



본 보고서는 환경부로부터 친환경 인증을 받은 재활용 종이로 인쇄되었습니다.

2023년도 예비타당성조사 보고서

수소연료전지 발전 클러스터 구축사업

2023년도 예비타당성조사 보고서

수소연료전지 발전 클러스터 구축사업

kipf 한국조세재정연구원

2023년도 예비타당성조사 보고서

수소연료전지 발전 클러스터 구축사업

kipf 한국조세재정연구원

(30147) 세종특별자치시 시청대로 336
TEL 044-414-2114 www.kipf.re.kr

kipf 한국조세재정연구원
정부투자분석센터

2023년도 예비타당성조사 보고서

수소연료전지 발전 클러스터 구축사업

제 출 문

기획재정부 장관 귀하

본 보고서를 귀 기획재정부가 의뢰한 『수소연료전지 발전 클러스터 구축사업』의 예비타당성조사 최종보고서로 제출합니다.

2023. 7.

한국조세재정연구원 원장 김 재 진

< 연구진 >

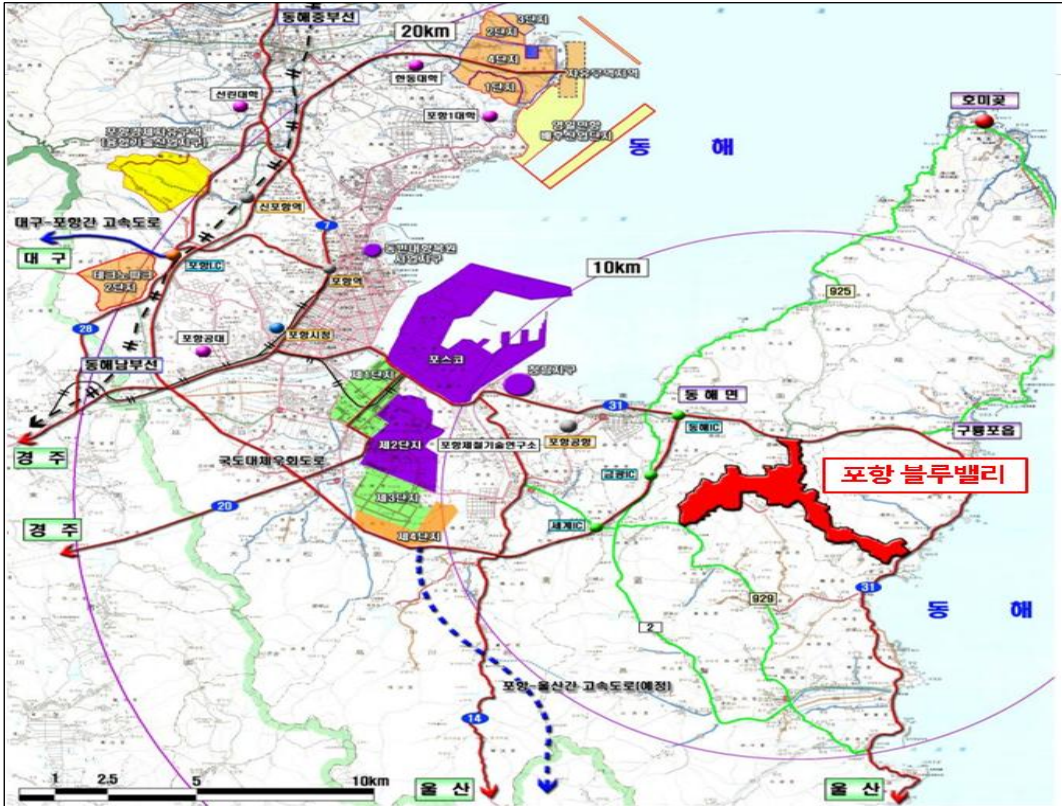
▣ 「수소연료전지 발전 클러스터 구축 사업」 예비타당성조사

한국조세재정연구원 연구진 : 전병목 선임연구위원
김종혁 선임연구위원

외부 연구진 : 강성훈 교수 한양대학교
이종훈 대표 (주)리파트너스종합건축사사무소

검토위원 : 송준혁 교수 한국외국어대학교
양병일 실장 이가종합건축사사무소

〈 위치도 및 배치도 〉



목 차

요약	1
I. 예비타당성조사의 개요	115
1. 사업의 추진 배경 및 목적	115
2. 사업의 주요 내용	124
3. 예비타당성조사의 주요 내용	141
II. 기초자료 분석 및 조사의 주요 쟁점	145
1. 경상북도 기초자료 분석	145
2. 대상지(포항) 여건 분석	165
3. 유사사례 검토	184
4. 관련계획 검토	193
5. 예비타당성조사의 주요 쟁점	200
III. 기술적 검토 및 비용 추정	204
1. 기술적 검토	204
2. 비용 추정 개요	256
3. 총사업비 추정	263
4. 상부건축물 사업비 추정	306
5. 운영비 추정	314
6. 분석 관점에 따른 비용의 추정	334
IV. 수요 추정	340
1. 수요 추정 개요	340
2. 수요 추정	341

V. 편익 추정	348
1. 단위면적당 부가가치	349
2. 편익 추정 결과	353
VI. 경제성 분석	356
VII. 민감도 분석	359
1. 사회적 할인율	359
2. 총편익 및 총비용	360
3. 설문가중치	361
VIII. 정책성 분석	365
1. 정책성 분석의 개요	365
2. 사업추진의 여건	367
3. 정책효과	382
IX. 지역균형발전 분석	410
1. 지역균형발전 분석의 개요	410
2. 지역낙후도	410
3. 지역경제 파급효과	418
X. 종합평가 및 정책제언	424
1. AHP 분석의 개요	424
2. AHP를 활용한 종합판단	426
3. 민간투자사업 추진 가능성 검토	436
4. 종합결론 및 정책제언	439
참고문헌	444
부록	447

표 차례

〈표 Ⅰ-1〉 탄소중립 실현을 위한 정책과제 요약	117
〈표 Ⅰ-2〉 사업의 목적	123
〈표 Ⅰ-3〉 사업추진 경위	127
〈표 Ⅰ-4〉 사업 부문별 연면적	131
〈표 Ⅰ-5〉 총사업비 세부 산출내역(사업계획 변경 전)	132
〈표 Ⅰ-6〉 총사업비 세부 산출내역(사업계획 변경 후)	133
〈표 Ⅰ-7〉 코어별 세부 산출내역(사업계획 변경 전)	134
〈표 Ⅰ-8〉 코어별 세부 산출내역(사업계획 변경 후)	135
〈표 Ⅰ-9〉 연차별 소요 예산(사업계획 변경 전)	136
〈표 Ⅰ-10〉 연차별 소요 예산(사업계획 변경 후)	136
〈표 Ⅰ-11〉 단계별 클러스터 단지 운영계획	137
〈표 Ⅰ-12〉 부품소재 성능평가 코어 추진 계획	137
〈표 Ⅰ-13〉 부품소재 성능 평가 시스템 구축 연도별 추진 계획	138
〈표 Ⅰ-14〉 부품소재 성능 평가 건물별 용도 및 면적	138
〈표 Ⅰ-15〉 연료전지 Type별 설치 계획	139
〈표 Ⅰ-16〉 수소연료전지 발전 클러스터 ‘국산화 시범 코어’ 연도별 추진 계획	139
〈표 Ⅱ-1〉 2020년 전국 행정구역별 면적	146
〈표 Ⅱ-2〉 2020년 경상북도 행정구역별 면적	147
〈표 Ⅱ-3〉 경상북도 주민등록인구 현황(2021년 기준)	149
〈표 Ⅱ-4〉 최근 5년간(2016~2020) 경상북도 연령별 주민등록인구 추이	149
〈표 Ⅱ-5〉 경상북도 경제활동 지표	150
〈표 Ⅱ-6〉 시도별 재정자립도 현황	151
〈표 Ⅱ-7〉 시도별 지역 내 총생산량(GRDP)과 연평균 성장률(CAGR)	152
〈표 Ⅱ-8〉 2020년 시도별 수출입 현황	153
〈표 Ⅱ-9〉 경북지역의 산업단지 현황	154

〈표 II-10〉 포항/경북 소재 대학 현황	154
〈표 II-11〉 경북 소재 수소연료전지 관련 학과 현황	155
〈표 II-12〉 경상북도 소재 대학 수소연료전지 관련 학과 졸업생 현황	156
〈표 II-13〉 경북 수소산업 종사자 및 특화도(LQ) 현황(2016년 기준)	157
〈표 II-14〉 경북지역 산업경제권 기준 수소산업 집적 현황(2016년 기준)	158
〈표 II-15〉 포항시 인근 수소연료전지 에너지 관련 기업 현황(2019, 10월 기준)	160
〈표 II-16〉 경북지역 수소연료전지 전문인력 및 기술 현황	162
〈표 II-17〉 포항시의 위치	165
〈표 II-18〉 포항시 주민등록인구 현황(2021년 기준)	168
〈표 II-19〉 최근 5년간(2016~2020) 포항시 연령별 주민등록인구 추이	168
〈표 II-20〉 포항시 경제활동 지표	169
〈표 II-21〉 포항시 산업별 사업체 수 및 종사자 수(2019년 기준)	170
〈표 II-22〉 포항시 종사자 규모별 사업체 수 및 종사자 수(2019년 기준)	171
〈표 II-23〉 포항시 산업별 총생산액 현황 및 변화 추이	171
〈표 II-24〉 포항시 재정자립도	172
〈표 II-25〉 포항시 1인당 생산액	173
〈표 II-26〉 포항시 수출입 동향	173
〈표 II-27〉 포항시 완공 산업단지 현황	174
〈표 II-28〉 포항시 조성 중인 산업단지 현황	175
〈표 II-29〉 구축장비의 통합 활용	181
〈표 II-30〉 해외 기관과의 협력 네트워크 구성 현황	183
〈표 II-31〉 주요국의 수소연료전지 발전 클러스터별 특징 분석	192
〈표 II-32〉 경상북도 종합계획상 포항시 발전계획	196
〈표 II-33〉 포항지역 동해안 에너지클러스터 단위사업	197
〈표 II-34〉 「경상북도 수소·연료전지 산업 육성 및 지원에 관한 조례」의 주요 내용	198
〈표 II-35〉 경상북도 에너지 조례	199
〈표 II-36〉 사업계획 토지이용계획	201

〈표 Ⅲ-1〉 시설별 토지이용계획	204
〈표 Ⅲ-2〉 포항블루밸리 국가산업단지의 주요 유치 업종	206
〈표 Ⅲ-3〉 포항블루밸리 국가산업단지의 조성 및 분양 현황	208
〈표 Ⅲ-4〉 포항블루밸리 국가산업단지의 주요 유치 업종별 배치계획	208
〈표 Ⅲ-5〉 포항블루밸리 국가산업단지의 용도지역계획	209
〈표 Ⅲ-6〉 포항블루밸리 국가산업단지의 토지이용계획	210
〈표 Ⅲ-7〉 부지 매입비 현황	214
〈표 Ⅲ-8〉 기업 집적화 코어 토지이용계획표(안)	218
〈표 Ⅲ-9〉 국산화 시범 코어 구성 면적	226
〈표 Ⅲ-10〉 연료전지 Type별 설치 계획	226
〈표 Ⅲ-11〉 제품 구성 및 사양	227
〈표 Ⅲ-12〉 국산화 시범 코어 가정·건물용 연료전지((주)미코) 평면	228
〈표 Ⅲ-13〉 제품 구성 및 사양	229
〈표 Ⅲ-14〉 제품 구성 및 사양	230
〈표 Ⅲ-15〉 제품 구성 및 사양	231
〈표 Ⅲ-16〉 제품 구성 및 사양	232
〈표 Ⅲ-17〉 발전용 SOFC 연료전지(개발 중) 구성 및 사양	234
〈표 Ⅲ-18〉 발전용 PAFC 연료전지(두산퓨얼셀社) 구성 및 사양	236
〈표 Ⅲ-19〉 부품소재 성능 평가 코어 면적	237
〈표 Ⅲ-20〉 부품소재 성능 평가 코어 장비동 공간 면적	238
〈표 Ⅲ-21〉 부품소재 성능 평가 코어(기업 실험동) 공간 면적	238
〈표 Ⅲ-22〉 시험 평가장비 구축 계획서	239
〈표 Ⅲ-23〉 국산화 시범 코어 구성 면적	240
〈표 Ⅲ-24〉 건폐율 및 용적률 계획안	241
〈표 Ⅲ-25〉 유사사례의 건폐율, 용적률의 검토	242
〈표 Ⅲ-26〉 대지면적의 적정성 검토	243
〈표 Ⅲ-27〉 기업실험동 공간구성계획 및 산출 근거	243
〈표 Ⅲ-28〉 장비동 공간구성계획	244

〈표 Ⅲ-29〉 기업실험동 면적 산출 근거(검토안)	246
〈표 Ⅲ-30〉 기업실험동의 동시 근무인원 추정	246
〈표 Ⅲ-31〉 기업실험동의 동시 근무인원 추정	247
〈표 Ⅲ-32〉 사무공간(사무실) 부속공간 필요 면적의 추정	248
〈표 Ⅲ-33〉 홍보관 면적	248
〈표 Ⅲ-34〉 일평균 관람인원당 전시시설 면적	249
〈표 Ⅲ-35〉 설비관계 면적 기준	249
〈표 Ⅲ-36〉 전기·기계실 면적의 추정	250
〈표 Ⅲ-37〉 공용면적 계획	250
〈표 Ⅲ-38〉 기업실험동 면적	251
〈표 Ⅲ-39〉 국산화 시범 코어 장비동 면적 산출 근거(검토안)	251
〈표 Ⅲ-40〉 연료전지 부품 시험평가 제실 면적	252
〈표 Ⅲ-41〉 설비관계 면적 기준	253
〈표 Ⅲ-42〉 전기·기계실 면적의 추정	253
〈표 Ⅲ-43〉 공용면적 계획	254
〈표 Ⅲ-44〉 장비동 면적	255
〈표 Ⅲ-45〉 부품소재 성능 평가 코어 면적	255
〈표 Ⅲ-46〉 국산화 시범 코어 구성 면적	256
〈표 Ⅲ-47〉 비용 보정 지수	257
〈표 Ⅲ-48〉 소비자물가지수	258
〈표 Ⅲ-49〉 사업계획안 총사업비(사업기획보고서)	259
〈표 Ⅲ-50〉 사업계획안 총사업비(산출내역기준)	260
〈표 Ⅲ-51〉 사업계획안 총사업비(검토안 총사업비 항목기준)	261
〈표 Ⅲ-52〉 총사업비 항목 설정	262
〈표 Ⅲ-53〉 기본시설공사비	263
〈표 Ⅲ-54〉 부지조성 부대공 공사비	265
〈표 Ⅲ-55〉 부대공 적용요율	265
〈표 Ⅲ-56〉 공원조성 공사비 산정	265

〈표 Ⅲ-57〉 부지조성 공사비 합계	266
〈표 Ⅲ-58〉 부품소재 성능평가 기업실험동 공사비 단가사례	268
〈표 Ⅲ-59〉 부품소재 성능평가 장비동 공사비 단가사례	269
〈표 Ⅲ-60〉 국산화 시범코어 연료전지 국산화동 공사비 단가사례	270
〈표 Ⅲ-61〉 사업계획안과 검토안의 공사비 비교	272
〈표 Ⅲ-62〉 신·재생에너지의 공급의무 비율	273
〈표 Ⅲ-63〉 단위 에너지사용량 및 지역계수	273
〈표 Ⅲ-64〉 원별 단위에너지생산량 및 원별 보정계수	274
〈표 Ⅲ-65〉 2021년 융복합지원사업 설비 및 지원단가	274
〈표 Ⅲ-66〉 신재생에너지 예상 사용량(검토안)	276
〈표 Ⅲ-67〉 신재생에너지 원별 설치규모	276
〈표 Ⅲ-68〉 신재생에너지 공사비 산정 결과	276
〈표 Ⅲ-69〉 신재생에너지 공사비 산정 결과 비교	277
〈표 Ⅲ-70〉 제로에너지 공사비 산정	278
〈표 Ⅲ-71〉 공사비의 종합	279
〈표 Ⅲ-72〉 블루밸리 국가산업단지의 분양가	281
〈표 Ⅲ-73〉 공시지가의 추정	282
〈표 Ⅲ-74〉 분석관점별 용지보상비	283
〈표 Ⅲ-75〉 시설부대경비 산정기준	283
〈표 Ⅲ-76〉 부지조성 설계비 요율	284
〈표 Ⅲ-77〉 부지조성 설계비 산정 결과	285
〈표 Ⅲ-78〉 건축부문 설계비 요율	286
〈표 Ⅲ-79〉 건축 설계비 산정 결과	286
〈표 Ⅲ-80〉 측량 및 조사비 산정 결과	287
〈표 Ⅲ-81〉 측량 및 조사비 합계	287
〈표 Ⅲ-82〉 인증 관련 설계대가 요율	288
〈표 Ⅲ-83〉 인증관련 설계비 종합	288
〈표 Ⅲ-84〉 설계비의 종합	289

〈표 Ⅲ-85〉 전면 책임감리비 요율(건축감리)	290
〈표 Ⅲ-86〉 부지조성 감리비 산정 결과	290
〈표 Ⅲ-87〉 건축감리비 산정 결과	291
〈표 Ⅲ-88〉 시설부대비 요율	291
〈표 Ⅲ-89〉 부지조성 부대비 산정 결과	292
〈표 Ⅲ-90〉 건축부대비 산정 결과	292
〈표 Ⅲ-91〉 시설부대경비 산정결과 종합	292
〈표 Ⅲ-92〉 시험 평가 장비	294
〈표 Ⅲ-93〉 SOFC 발전용 설치비	295
〈표 Ⅲ-94〉 PAFC 발전용 설치비	296
〈표 Ⅲ-95〉 가정·건물용 연료전지 설치 공사비	297
〈표 Ⅲ-96〉 물류 장비비 및 부대비용	299
〈표 Ⅲ-97〉 O&M 운영 장비비	300
〈표 Ⅲ-98〉 장비비 및 설치공사비 종합	301
〈표 Ⅲ-99〉 예비비 산정(총사업비용)	301
〈표 Ⅲ-100〉 전담기관 운영비의 산정	302
〈표 Ⅲ-101〉 총사업비	303
〈표 Ⅲ-102〉 국고지원사업 총사업비 산정결과	305
〈표 Ⅲ-103〉 용적률 계획안	306
〈표 Ⅲ-104〉 전국 산업단지 현황	307
〈표 Ⅲ-105〉 기업집적단지 상부건축물의 용도	307
〈표 Ⅲ-106〉 상부건축물 공사비 단가 및 근거	308
〈표 Ⅲ-107〉 상부건축물 공사비 기준단가	309
〈표 Ⅲ-108〉 일반공장의 업종 구분 및 표준단가	309
〈표 Ⅲ-109〉 일반공장(총고 6m 기준)의 순수 건축공사비 합계	310
〈표 Ⅲ-110〉 일반공장(총고 9m 기준)의 순수 건축공사비 합계	311
〈표 Ⅲ-111〉 상부 건축물 부대시설공사비	312
〈표 Ⅲ-112〉 상부건축물 공사비 기준단가	312

〈표 Ⅲ-113〉 추정가동률과 상부건축물 투입비용	313
〈표 Ⅲ-114〉 소비자물가지수	315
〈표 Ⅲ-115〉 산업단지 연간 운영비 추정	316
〈표 Ⅲ-116〉 한국산업단지공단 직원 1인당 평균 보수액(2020년 기준)	316
〈표 Ⅲ-117〉 산업단지관리 인건비 산출	316
〈표 Ⅲ-118〉 경상운영비 비율 산정(2020년 기준)	317
〈표 Ⅲ-119〉 일반관리비 산출	317
〈표 Ⅲ-120〉 산업단지 인건비 및 일반관리비 종합	317
〈표 Ⅲ-121〉 사후관리공사 및 A/S 비용	317
〈표 Ⅲ-122〉 산업단지(기업집적화코어) 유지관리비	318
〈표 Ⅲ-123〉 산업단지 운영비 산출	318
〈표 Ⅲ-124〉 연차별 가동률과 인건비	319
〈표 Ⅲ-125〉 산업시설용지 건축물 누적 투입비 및 운영비	320
〈표 Ⅲ-126〉 운영비의 산정기준	322
〈표 Ⅲ-127〉 사업계획안 운영비	322
〈표 Ⅲ-128〉 부품소재 성능 평가 코어 연간 운영비	323
〈표 Ⅲ-129〉 국산화 시범 코어 연료전지 연간 운영비	323
〈표 Ⅲ-130〉 운영비 산정대상	324
〈표 Ⅲ-131〉 사례 평균운영비 및 인원당 면적당 운영비	325
〈표 Ⅲ-132〉 적정인원의 검토	326
〈표 Ⅲ-133〉 기업실험동 운영비의 추정	326
〈표 Ⅲ-134〉 장비동 운영비의 추정	327
〈표 Ⅲ-135〉 연료전지 시험동 운영비의 추정	327
〈표 Ⅲ-136〉 장비유지관리비 추정	328
〈표 Ⅲ-137〉 연간 운영비 종합(30년)	329
〈표 Ⅲ-138〉 운영비의 종합	329
〈표 Ⅲ-139〉 사업계획안 연도별 사업추진단 경상경비 산출 근거	331
〈표 Ⅲ-140〉 연차별 운영인건비	332

〈표 Ⅲ-141〉 기구별 내용연수 검토	333
〈표 Ⅲ-142〉 재투자비 산정	333
〈표 Ⅲ-143〉 재투자 횟수 및 투입 시기	333
〈표 Ⅲ-144〉 잔존가치 산정	334
〈표 Ⅲ-145〉 분석 관점에 따른 항목별 비용 추정기준	334
〈표 Ⅲ-146〉 사업계획안의 연차별 투자계획	335
〈표 Ⅲ-147〉 총사업비 분석을 위한 연차별 투자계획	336
〈표 Ⅲ-148〉 경제성 분석을 위한 총사업비	337
〈표 Ⅲ-149〉 경제성 분석을 위한 연차별 투자계획	338
〈표 Ⅲ-150〉 경제성 분석을 위한 연차별 비용(전체)	339
〈표 Ⅳ-1〉 제10차 한국표준산업분류 중분류 기준 산업단지 대상 산업	342
〈표 Ⅳ-2〉 업종별 산업단지 입주희망 기업 비중	342
〈표 Ⅳ-3〉 업종별 평균 부지면적	344
〈표 Ⅳ-4〉 업종별 차수별 입주 희망 시기(설문 가중치 미적용)	345
〈표 Ⅳ-5〉 업종별 차수별 입주 희망 기업 수(설문 가중치 적용)	346
〈표 Ⅳ-6〉 신규투자 비율	347
〈표 Ⅴ-1〉 단위면적당 부가가치액 계산과정	349
〈표 Ⅴ-2〉 산업단지 대상기업 개요	350
〈표 Ⅴ-3〉 업종별 평균 매출액	351
〈표 Ⅴ-4〉 업종별 평균 부지면적	352
〈표 Ⅴ-5〉 업종별 부가가치율	352
〈표 Ⅴ-6〉 입주희망 기업 업종 비중을 고려한 단위면적당 부가가치액	353
〈표 Ⅴ-7〉 산업단지 조성으로 인한 부가가치 창출액	354
〈표 Ⅵ-1〉 산업단지 조성사업의 경제성 분석	357
〈표 Ⅵ-2〉 총편익 및 총비용의 현재가치 흐름	357

〈표 VII-1〉 사회적 할인을 변화에 따른 민감도 분석	360
〈표 VII-2〉 편익 변화에 따른 민감도 분석	361
〈표 VII-3〉 비용 변화에 따른 민감도 분석	361
〈표 VII-4〉 업종별 차수별 입주 희망 기업 수(설문 가중치 미적용)	362
〈표 VII-5〉 민감도 분석: 총편익 및 총비용의 현재가치 흐름	363
〈표 VIII-1〉 정책성 분석 항목의 범주화	367
〈표 VIII-2〉 정책 일치성 등 내부여건 검토를 위한 계획 및 법령 분류	368
〈표 VIII-3〉 사업추진 경위	375
〈표 VIII-4〉 일자리 효과의 내용	384
〈표 VIII-5〉 재정지출 고용효과 산출 근거	385
〈표 VIII-6〉 직접 고용효과 산출 근거	386
〈표 VIII-7〉 사업 완료 후 간접 고용효과 산출 근거	387
〈표 VIII-8〉 산업별 고용의 질 표준화 점수	388
〈표 VIII-9〉 대상사업 고용유발인원에 따른 가중평균 표준화 점수	390
〈표 VIII-10〉 대상사업의 평가항목별 고용유발인원에 따른 표준화 점수	390
〈표 VIII-11〉 대상사업의 고용의 질 종합평가	391
〈표 VIII-12〉 수소연료전지 클러스터 구축사업의 고용유발효과 분석결과	392
〈표 VIII-13〉 수소연료전지 발전 클러스터 사업의 산업별 고용유발인원(건설기간 중)	393
〈표 VIII-14〉 고용의 질 평가항목과 활용자료	395
〈표 VIII-15〉 수소연료전지 발전 클러스터 사업의 산업별 고용유발인원 및 표준화점수 (건설기간 중, 검토안 기준)	396
〈표 VIII-16〉 수소연료전지 발전 클러스터 사업의 산업별 고용 유발인원 표준화 점수 (운영기간 중, 검토안 기준)	397
〈표 VIII-17〉 수소연료전지 발전 클러스터 사업의 산업별 표준화 점수(건설 및 운영단계)	397
〈표 VIII-18〉 수소연료전지 발전 클러스터 사업 고용의 질 개선효과 종합평가표(검토안)	398
〈표 VIII-19〉 생활여건 영향의 내용	399
〈표 VIII-20〉 환경성 평가의 내용	403
〈표 VIII-21〉 안전성 평가의 내용	407

〈표 IX-1〉 지역낙후도지수 산정에 사용되는 지표의 개요	411
〈표 IX-2〉 요인별 지표 가중치(요인점수 추정 결과)	415
〈표 IX-3〉 요인별 가중치(요인별 표본 총분산 설명비율)	416
〈표 IX-4〉 시·도별 지역낙후도 지표 및 순위	417
〈표 IX-5〉 시·군별 지역낙후도 지표 및 순위	417
〈표 IX-6〉 IRIO 분석을 위한 투자비 내역	419
〈표 IX-7〉 지역별 파급효과 추계 결과(검토안)	420
〈표 IX-8〉 산업별 파급효과 추계 결과(검토안)	421
〈표 IX-9〉 지역경제 활성화 효과지수	423
〈표 X-1〉 수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 예비타당성조사 요약표	427
〈표 X-2〉 수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 예비타당성조사 AHP 평가항목 요약	429
〈표 X-3〉 경제성 분석, 정책성 분석 및 지역균형발전 분석 가중치 산정범위	430
〈표 X-4〉 사업추진여건 및 정책효과 가중치 산정범위	430
〈표 X-5〉 각 항목별 가중치 산정결과	431
〈표 X-6〉 AHP 평가결과	432
〈표 X-7〉 평가자별 의견 일치도와 AHP 평점에 따른 결론	435
〈표 X-8〉 민간투자사업 추진 가능성 검토방법	437
〈표 X-9〉 수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 예비타당성조사 총괄요약표	443

그림 차례

[그림 Ⅰ-1] 개념-핵심분야-정책 과제 연관성	116
[그림 Ⅰ-2] 수소 경제 활성화 로드맵	120
[그림 Ⅰ-3] 수소경제 표준화 전략 로드맵	121
[그림 Ⅰ-4] 사업추진 체계도	129
[그림 Ⅰ-5] 사업진행 절차	130
[그림 Ⅰ-6] 수소연료전지 발전 클러스터 전체 조감도(안)	131
[그림 Ⅰ-7] 국산화 시범 단계	139
[그림 Ⅰ-8] 유지 보수 체계	140
[그림 Ⅰ-9] 예비타당성조사 수행 절차	141
[그림 Ⅱ-1] 경상북도 행정구역 구성	148
[그림 Ⅱ-2] 경북 인구 구성 현황	149
[그림 Ⅱ-3] 영남권역 내 연료전지 기업 소재 현황	159
[그림 Ⅱ-4] 영남권역 내 연료전지 관련 기초 인프라 현황	162
[그림 Ⅱ-5] 경북지역 수소산업부문 파급경로	164
[그림 Ⅱ-6] 경북지역 수소산업부문 영향력	164
[그림 Ⅱ-7] 포항시와 주요 도시 간 거리	166
[그림 Ⅱ-8] 포항시 행정구역	167
[그림 Ⅱ-9] 포항시 사업체 수 및 종사자 수	169
[그림 Ⅱ-10] 울산 수소타운 위치 및 조감도	184
[그림 Ⅱ-11] 새만금 신재생에너지종합클러스터 조감도	186
[그림 Ⅱ-12] 충북 진천 태양광산업클러스터 구상도	187
[그림 Ⅱ-13] 캐나다 클러스터 내 수소연료전지 테스트베드	188
[그림 Ⅱ-14] 기타규슈시의 수소타운 개요도	189
[그림 Ⅱ-15] 스칸디나비아 반도 수소 충전소 현황	190
[그림 Ⅱ-16] NRW 클러스터의 형성기반	191

[그림 Ⅲ-1] 포항블루밸리 국가산업단지 위치도	205
[그림 Ⅲ-2] 포항블루밸리 국가산업단지 조감도	207
[그림 Ⅲ-3] 포항블루밸리 국가산업단지의 업종별 배치 계획도	209
[그림 Ⅲ-4] 포항블루밸리 국가산업단지의 용도별 구역 평면도	210
[그림 Ⅲ-5] 수소연료전지 발전 클러스터 조성 위치도	212
[그림 Ⅲ-6] 수소연료전지 발전 클러스터 전체 조감도(안)	213
[그림 Ⅲ-7] 수소연료전지 발전 클러스터 배치도	215
[그림 Ⅲ-8] 교통처리계획	216
[그림 Ⅲ-9] 공원계획	217
[그림 Ⅲ-10] 기업집적코어 배치도 및 조감도	218
[그림 Ⅲ-11] 연료전지부품 조립 및 통합 연계 시스템	220
[그림 Ⅲ-12] 부품소재성능평가 코어 배치도 및 조감도	220
[그림 Ⅲ-13] 부품소재 성능 평가 코어 종합배치도(안)	221
[그림 Ⅲ-14] 국산화 시범 코어 배치도 및 조감도	223
[그림 Ⅲ-15] 국내 고유의 소재 개발 및 국산화 계획 모식도	223
[그림 Ⅲ-16] 발전용 연료전지 핵심 BOP 부품 소재 국산화 계획 모식도	224
[그림 Ⅲ-17] BOP 성능평가 및 인증	225
[그림 Ⅲ-18] 국산화 시범 준비 및 운영단계	225
[그림 Ⅲ-19] 발전용 연료전지 공간 배치도	233
[그림 Ⅲ-20] 부품소재 성능 평가 코어 종합배치도(안)	237
[그림 Ⅲ-21] 장비동 장비제원 및 배치도	245
[그림 Ⅲ-22] 장비동 실별 장비배치 평면	254
[그림 Ⅲ-23] 제로에너지 건축개념	278
[그림 Ⅲ-24] 사업대상부지 지번 현황	280
[그림 Ⅲ-25] 사업대상부지의 인근부지 제 조 8-2구역(1004-2)의 분양정보	280
[그림 Ⅲ-26] 사업대상부지의 제 조 시설번호 현황	282

[그림 VIII-1] 지역별 수소 생태계 조성 추진	371
[그림 VIII-2] 수소 핵심기술 개발 전략	372
[그림 VIII-3] 동사업 대상지 인근 국토환경성평가지도 환경성 등급 결과	404
[그림 VIII-4] 2025 포항시 경관기본계획 中 산업단지 경관권역 계획	405
[그림 X-1] 수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 예비타당성조사 AHP 계층 구조	428
[그림 X-2] 민간투자사업 추진 가능성 검토 수행 절차	438

요 약

I. 예비타당성조사의 개요

1. 사업의 추진 배경 및 목적

가. 사업의 추진 배경

□ 사업 추진배경

- 신기후체제의 출범에 따른 에너지 전환 필요성 증대
- 글로벌 에너지 패러다임 전환에 선제적으로 대응하고, 수소시장 주도권을 조기에 확보하기 위한 정책 수립
- 정부는 「수소경제 활성화 로드맵」(2019)을 통해 수소연료전지 산업 육성 정책에 부합하는 적극적인 산업화 육성 기반 구축 목표 제시
- ‘한국판 뉴딜 종합계획’의 ‘그린 뉴딜’ 정책을 통해 탄소의존 경제에서 저탄소 경제로 전환 계획 발표(2020. 7.)
- 정부는 수소경제위원회에서 ‘발전용 연료전지 의무 공급시장(HPS)’ 도입 의결, 「2050 탄소중립 추진전략」 수립 등 안정적인 연료전지 보급체계를 마련하고, 탄소중립·경제성장·삶의 질 향상을 동시에 달성하고자 함(2020. 10.)
- 수소연료전지 산업 생태계를 조성하여 그린뉴딜 달성

나. 사업의 목적 및 기대효과

□ 부처 제시 사업 목적

- 수소연료전지 생태계를 조성하여 그린뉴딜 달성
 - 수소연료전지 부품 소재 및 시스템 제조 전반의 기술성과 경제성을 면밀히 고려한 마일스톤을 확립하여 산업 육성의 최종 목표를 달성
 - 수소연료전지 산업의 집적화를 통한 대기업과 중소기업 간 네트워크 구축 강화

- 대용량 연료전지 타입별 최적 솔루션이 달라질 수 있으므로 시나리오별 최적 대안을 예측하고, 핵심기술 확보 및 실증설비 구축
- 수소연료전지 스택·부품 간 공유 네트워크 구축을 통해 개발비용 최소화 및 성능 극대화를 구현하고 국산화 추진
 - 공용 스택 사용으로 가격경쟁력 확보 및 다양한 비즈니스 모델 창출
 - 제품 간 부품 공유로 대·중소기업 등 생산 기반 구축
 - 시스템 기업의 최종 제품 성능 개선 및 경쟁력 확보
 - 수소연료전지 산업의 경제성 확보를 위한 핵심 부품 소재 국산화 도모
 - 수소연료전지 국산화 생산 기술의 효과적 실증을 위한 지원 기반 구축
 - 제품의 안정성 확보 및 개발된 제품의 신속 사업화 지원
- 기업 집적화
 - 국내 유일의 발전용 수소연료전지 기업집적 클러스터 조성
 - 시스템 기업 및 협력 중소기업을 연계한 공급망 형성으로 수소연료전지 산업 선순환 구조 구축
 - 연료전지 특허 활용 및 중소기업 연계를 통한 연료전지 부품의 성능 향상 및 글로벌 기업 육성
- 부품소재 성능평가
 - 수소연료전지 기업과의 협력을 통한 성능평가 전용 공간 조성
 - 대용량 발전용 연료전지 발전시스템 및 핵심부품소재 성능 및 신뢰성 평가 장비 구축
 - 수소연료전지 부품소재 평가 업무 수행을 통한 기업의 애로사항 해결 및 상업화 지원
 - 수소연료전지 부품소재의 성능평가, 내구성 향상, 국산화 지원
 - 수소연료전지 시스템 통합에 따른 분석 및 평가 시스템 구축
 - 대규모 스케일의 시스템 통합 및 연계 성능 평가 테스트 베드 구축
- 국산화
 - 대용량 연료전지 시스템의 장기 운영을 통한 시스템 및 핵심부품의 안정성, 신뢰성, 내구성 검증
 - 대용량 발전용 연료전지 스택 모듈 및 소재 국산화
 - 핵심부품의 국산화 및 운영관리기술 확립
 - 대용량 발전용 연료전지의 적용범위 확대

- 연료전지 발전 용량에 따른 핵심 BOP의 부품소재의 내구성 및 최적 성능 확보를 위한 성능 평가 연구 및 스택 종류(PAFC, SOFC, PEMFC 등)별 동일 부품의 통합화(탈황기, 가습기, 밸브, 연소기, 열교환기, 인버터, 제어기 등의 성능 평가 및 스택 종류별 제품의 통합화)

〈표 1〉 사업의 목적

기업 집적화	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국내 유일의 발전용 수소연료전지 기업집적 클러스터 조성 ○ 시스템 기업 및 협력 중소기업을 연계한 공급망 형성으로 수소연료전지 산업 선순환 구조 구축 ○ 연료전지 특허 활용 및 중소기업 연계를 통한 연료전지 부품의 성능 향상 및 글로벌 기업 육성
부품소재 성능평가	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수소연료전지 기업과의 협력을 통한 성능평가 전용 공간 조성 ○ 대용량 발전용 연료전지 발전시스템 및 핵심부품소재 성능 및 신뢰성 평가 장비 구축 ○ 수소연료전지 부품소재 평가 업무 수행을 통한 기업의 애로사항 해결 및 상업화 지원 ○ 수소연료전지 부품소재의 성능평가, 내구성 향상, 국산화 지원 ○ 수소연료전지 시스템 통합에 따른 분석 및 평가 시스템 구축 ○ 대규모 스케일의 시스템 통합 및 연계 성능 평가 테스트 베드 구축
국산화	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대용량 연료전지 시스템의 장기 운영을 통한 시스템 및 핵심부품의 안정성, 신뢰성, 내구성 검증 ○ 대용량 발전용 연료전지 스택 모듈 및 소재 국산화 ○ 핵심부품의 국산화 및 운영관리기술 확립 ○ 대용량 발전용 연료전지의 적용범위 확대 ○ 연료전지 발전 용량에 따른 핵심 BOP의 부품소재의 내구성 및 최적 성능 확보를 위한 성능 평가 연구 및 스택 종류(PAFC, SOFC, PEMFC 등)별 동일 부품의 통합화 <ul style="list-style-type: none"> - 탈황기, 가습기, 밸브, 연소기, 열교환기, 인버터, 제어기 등의 성능 평가 및 스택 종류별 제품의 통합화

□ 사업의 기대효과

- 그린 뉴딜을 통해 수소연료전지 산업생태계 형성
 - 수소연료전지 산업 육성의 최종 목표를 달성하기 위해 부품 소재 및 시스템 제조 전반의 기술성과 경제성을 면밀히 고려한 마일스톤 확립
 - 수소연료전지 산업의 대기업 및 중소기업 간 네트워크 구축 강화를 위한 기업집적화
- 산업 정책과 에너지 계획 간의 정합성 확보와 긴밀한 공조를 통한 국산화 구현
 - 수소연료전지 선진국과 같이 연료전지 스택 부품 간 공유 네트워크 구축을 통해 개발비용 최소화 및 성능 극대화 구현
 - 수소연료전지 산업의 경제성 확보를 위한 핵심 부품 소재 국산화 도모
 - 수소연료전지 국산화 생산 기술의 효과적 실증을 위한 지원 기반 구축

2. 사업의 주요 내용

가. 사업의 추진 근거

□ 관련법령

- 주무부처는 「수소경제 육성 및 수소 안전관리에 관한 법률」(2020)을 본 사업의 추진 근거로 제시함

- 2020년 2월, 수소가 주요한 에너지원으로 사용되는 수소경제 이행 촉진을 위한 기반을 조성하고, 수소산업을 체계적·효율적으로 육성하며, 수소용품 및 수소연료 사용시설 등의 안전을 관리하기 위하여 제정되었으며, 수소특화단지의 지정, 수소관련 제품 제조, 수소안전 관련 표준화 등의 내용 포함

수소경제 육성 및 수소 안전관리에 관한 법률(약칭: 수소법)

[시행 2021. 2. 5] [법률 제16942호, 2020. 2. 4, 제정]

제9조(수소전문기업에 대한 지원) ① 정부는 수소경제 이행 촉진을 위하여 필요한 경우에는 수소전문기업에 대하여 다음 각 호의 행정적·재정적 지원을 할 수 있다.

1. 수소산업 관련 기술개발의 지원 및 연구·개발 성과의 제공
 2. 고가장비의 공동 사용
 3. 수소산업 관련 우수한 기술 등의 발굴 및 사업화 지원
 4. 수소특화단지로의 우선 입주기회 제공
 5. 그 밖에 수소전문기업의 지원에 필요하여 대통령령으로 정하는 사항
- ② 제1항에 따른 지원의 절차와 방법에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

제22조(수소특화단지의 지정 등) ① 산업통상자원부장관은 수소사업자와 그 지원시설을 유치하여 집적화를 추진하고, 수소전기차 및 연료전지 등의 개발·보급을 지원하기 위하여 수소특화단지를 지정하여 자금 및 설비 제공 등 필요한 지원을 할 수 있다.

- ② 수소특화단지로 지정받으려는 자는 대통령령으로 정하는 바에 따라 산업통상자원부장관에게 그 지정을 신청하여야 한다.
- ③ 산업통상자원부장관은 제1항에 따라 수소특화단지를 지정하는 경우에는 수소경제 이행 촉진을 위하여 필요한 조건을 붙일 수 있다. 이 경우 해당 조건은 공공의 이익을 증진하기 위하여 필요한 최소한의 것으로 한정하여야 하며 부당한 의무를 부과해서는 아니 된다.
- ④ 수소특화단지의 신청 자격, 지정 요건·절차 등에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

제26조(전문인력의 양성) ① 정부는 수소산업에 관한 전문기술인력의 양성을 위하여 다음 각 호의 시책을 수립·추진할 수 있다.

1. 수소경제 기반구축에 부합하는 기술인력 양성체제 구축
 2. 산·학 협력 활성화를 통한 우수인력의 양성
 3. 수소경제 기반구축에 관한 미래 유망분야의 기술인력 양성
 4. 수소경제 기반구축에 관한 현장 기술인력의 재교육
 5. 그 밖에 수소경제 기반구축에 필요한 인력의 양성을 위하여 산업통상자원부령으로 정하는 사항
- ② 정부는 제1항 각 호의 사업을 수행하는 자에게 예산의 범위에서 해당 사업의 수행에 필요한 비용의 전부 또는 일부를 지원할 수 있다.

□ 상위계획

- 수소경제 활성화 로드맵(2019)
 - '세계 최고 수준의 수소경제 선도국가로 도약'을 비전으로, 2040년 발전용 연료전지 15GW, 가정·건물용 연료전지 2.1GW 달성 목표
 - 연료전지 설치 확대 및 국산화, 국제표준 선점, 수소산업 클러스터의 조성 등 연료전지 분야 선도국으로의 도약을 위해 다양한 과제 추진
- 수소경제 표준화 전략 로드맵(2019)
 - '국제표준 선점을 통한 수소산업 글로벌 시장 선도'를 비전으로, 수소에너지 분야 국제표준 2022년까지 2건, 2030년까지 총 4건 이상 제안, 국가표준(KS) 인증 2022년까지 5건, 2030년까지 총 10건 이상 품목이 목표
- 제3차 에너지기본계획(2020~2025)
 - '에너지 전환을 통한 지속가능한 성장과 국민 삶의 질 제고'를 비전으로 발전용 연료전지 핵심부품의 국산화 및 가정·건물용 연료전지 보급 확대 등을 통한 분산형 에너지 공급 시스템 확충, 수소경제 구현을 위한 수소산업 육성 등을 추진
- 동해안권 발전종합계획(2020~2030)
 - 동해안권 에너지산업을 기반으로 환동해권의 발전을 위해 '환동해권 블루 파워 창조 벨트'를 비전으로 설정, 동해중부권(강원 남부, 경북)은 에너지·해양자원을 거점으로 하여 풍력, 수소연료전지 등을 중심으로 한반도의 에너지산업 거점 지대화 계획 수립
- 제5차 국토종합계획(2020~2040)
 - 6대 전략 중 하나인 '품격 있고 친환경적 공간 창출'(전략4) 부문에서 분산형 에너지 시스템 실현이 목표, 지역별 발전방향 중 경상북도는 동해안권(수소연료전지 파워 밸리 조성 등)을 포함하여 4개의 신산업 융합 클러스터를 구축해 4차 산업 혁명에 대응한 산업 육성을 발전방향으로 수립
- 한국판 뉴딜 종합계획(2020)
 - 탄소의존 경제에서 저탄소 경제로 전환하기 위한 계획 포함, 모빌리티·에너지·기술 등 친환경 산업의 경쟁력을 전방위적으로 강화하여 글로벌 시장 선점 및 주도
- 2050 탄소중립 추진전략(2020)
 - 탄소중립이라는 대전환 시대에 능동적으로 대응하기 위해 마련, 신재생에너지로의 적극 전환, 분산형 에너지시스템 확산, 저탄소산업 생태계 조성 등을 추진

- 지방정부의 수소관련 조례, 정책 및 전략
 - 경상북도 수소·연료전지 산업 육성 및 지원에 관한 조례(2020. 7.)
 - 도내 수소·연료전지 산업의 체계적 육성과 지원을 위한 기본계획 수립·시행과 관련 사항의 심의·자문을 위한 위원회 설치 규정, 수소·연료전지 산업 육성 사업에 관한 사항 및 관련 기술의 개발 촉진, 산학연 협력체계 구축 등 내용 포함
 - 수소가 주요한 에너지원으로 사용되는 수소경제 이행 촉진을 위한 기반을 조성하고, 경상북도 내 수소연료전지 산업을 체계적·효율적으로 육성하기 위한 지원 규정 마련
 - 동해안 에너지클러스터 조성 실천전략(2016)
 - 수소경제사회 추진 등의 정부 에너지 정책기조 변화를 반영하기 위해 동해안 에너지클러스터 조성 실천전략을 수립
 - 동해안 에너지클러스터 조성사업에서 포항에 수소연료전지 클러스터 사업을 추진하여 산업집적화 단지 조성, 공동연구시설 구축, 지원기관 설립, 국산화 기반구축 시설, 수소 빌리지 조성 등 단위계획 수립
 - 경상북도 민선 7기 도정운영 4개년 계획(2018)
 - 경상북도는 권역별 신산업 융합 클러스터 조성을 통해 지역 간의 격차해소 등 균형발전을 통한 지역성장 추진
 - 동해안 권역은 융합에너지클러스터를 조성하고 “수소연료전지 파워밸리 조성”, “신재생에너지원 확대 및 에너지신산업 육성” 추진
 - 경상북도 지역에너지계획 및 신재생에너지 마스터 플랜 계획 수립(2020~2025)
 - 지역별 에너지 수급환경을 고려하여 지자체별 2025년까지의 추진계획을 제시, 경북은 수소연료전지 산업클러스터, 신재생에너지 통합관리시스템 구축 등을 통해 ‘친환경에너지 사용 대책’ 전략을 세우고 재생에너지를 통한 전력생산 35% 달성(2040년) 목표
 - 포항시 신재생에너지 종합계획 수립(2021)
 - 2030년까지 포항시 전력 소비의 20%를 신·재생에너지로 공급하기 위해 신재생에너지 보급 확대 및 에너지산업 육성, 에너지효율화 및 절약, 친환경 수송 기반 확충 등 4개 전략 7개 핵심사업 선정

나. 사업의 경위

〈표 2〉 사업추진 경위

단계	일자	주요 일정	주요 내용
사업 기획	2019. 5.	수소융복합단지 실증사업 1차 과제 선정	11개 지자체 기획과제 선정 수소연료전지 인증센터 구축 타당성 기획 보고 참여기관: 경상북도, 포스텍, 에너지산업진흥원
	2019. 6.	수소연료전지 인증센터 구축 타당성 용역 완료	수소연료전지 인증센터 구축 타당성 기획 보고 경상북도, 포스텍, 에너지산업진흥원
	2019. 9.	에너지산업 활성화를 위한 MOU 체결	장비통합, 연구결과 공유, 인증센터 구축 업무협약 협약기관: 포항TP, 포스텍, 포항금속소재산업진흥원, RIST
사업 선정	2019. 12.	수소융복합단지 실증사업 2차 과제 선정	4개 분야, 5개 지자체 기획과제 선정 수소생산: 인천, 전북 수소모빌리티: 울산 수소저장: 강원 수소연료전지: 경북
유관 기관 협력 및 컨설팅	2019. 12.	수소연료전지 인증센터 개소	수소연료전지 검인증, 평가장비 통합 완료 포항TP 내 제5벤처동 개소
	2019. 12.	수소연료전지 발전 클러스터 추진 업무 회의	발전 클러스터, 수소경제 및 신재생에너지 연구/사업 협력 참석 기관: 포항TP, 에너지산업진흥원, 포스텍, RIST, 포항금속소재산업진흥원, STX중공업(주), (주)미코
	2020. 1.	1차 클러스터 구축사업 kickoff 회의	사업보고, 발전 방향, 검인증 센터 협력 논의 참석 기관: 포항TP, 에너지산업진흥원, (주)한국수력원자력, (주)한국퓨얼셀, (주)두산퓨얼셀, STX중공업(주), (주)미코, RIST
	2020. 2.	연료전지 기업 간 협력 회의	앵커 후보기업 및 참여 기관 협력 및 정책 토의 참석 기관: 포항TP, STX중공업(주), (주)미코, 에이치엔파워(주) 등
	2020. 2.	1차 클러스터 협의회	5개 컨소시엄 전체 회의(에기평 주관)
	2020. 2.	5개 컨소시엄 전체 회의 (에기평 주관)	O&M 기술의 범위 및 협력 여부 논의 참석 기관: 경상북도, 포항TP, (주)한국수력원자력, (주)두산퓨얼셀
	2020. 5.	2차 클러스터 협의회	5개 컨소시엄 전체 회의(에기평 주관)

〈표 2〉의 계속

단계	일자	주요 일정	주요 내용
클러스터 공간, 세부 사업, 및 전략 기획 최종 제출	2020. 5.	기업수요조사 기반 공간 배치 구상 회의	클러스터 최종 부지 수정(포항 블루밸리 산업단지) 참석기관: 경상북도, 포항시, 포항TP, 도화엔지니어링
	2020. 5.	에너지인력 양성 사업 선정	수소산업 융·복합 인력 양성 사업 선정(산업부 주관) 참여기관: 영남대, 포스텍, 포항TP, (주)대양
	2020. 6.	기업 입주 수요조사 용역 최종보고회	기업수요조사 최종 분석 자료 및 보고서 발표 참석기관: 경상북도, 포항시, 포항TP, 현대리서치
	2020. 6.	유관기관 간 MOU 체결	경북도, 포항시, 포항TP, 한수원, 포스텍, (주)두산퓨얼셀
	2020. 7.	경상북도 수소 연료전지 조례 제정	경상북도 수소·연료전지 산업 육성 및 지원에 관한 조례 제정
	2021. 1.	한국수력원자력 O&M MOU 체결	20MW 수소연료전지 발전소 건립과 O&M 부서 신설 및 이전 참석기관: 경상북도, 포항시, 포항TP, 한국수력원자력, 영남에너지
	2021. 5.	수소연료전지 기업유치 MOU 체결	수소연료전지 기업유치 및 50MW 생산공장 건립 참석기관: 경상북도, 포항시, (주)FCI, 에스오일, 포항TP
	2021. 6.	예비 타당성 보고서 제출 예정	예비 타당성 보고서 제출 예정

자료: 산업통상자원부, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 예비타당성조사 요구서」, 2021.

다. 사업의 개요

□ 사업내용

○ 사업추진체계

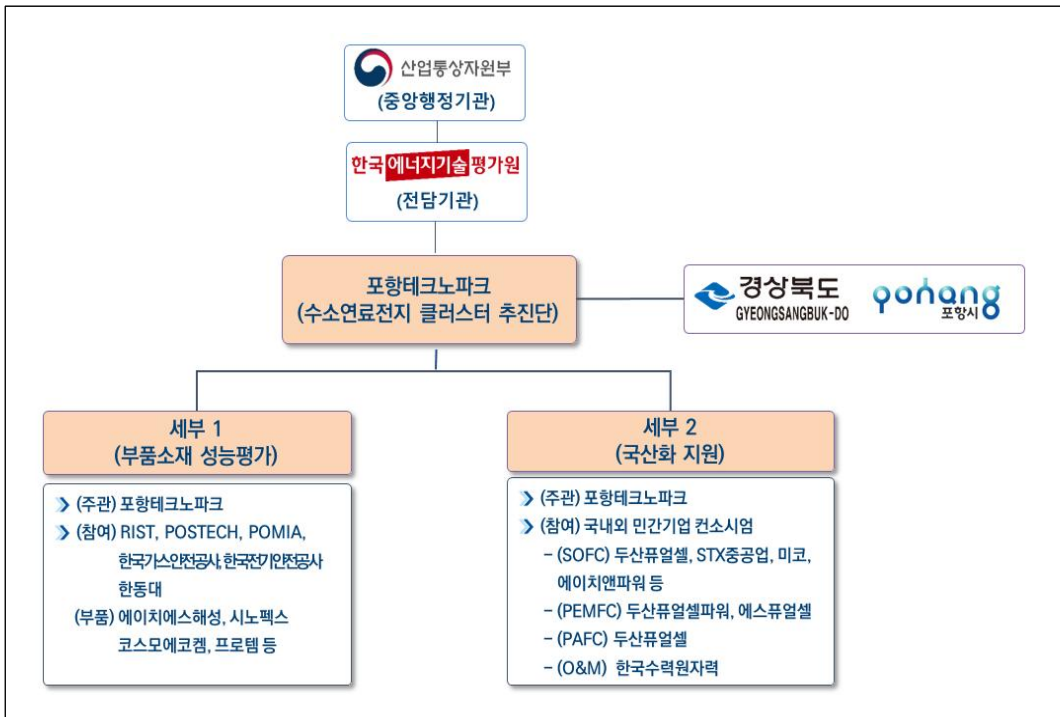
- 주무부처: 산업부 수소산업과
- 지자체: 경상북도 에너지산업과
- 주관기관: 수소연료전지 클러스터 추진단
- 전담기관: 한국에너지기술평가원

- 참여기관:

- (부품소재 성능평가 부문) RIST, POSTECH, POMIA, 한국가스안전공사, 한국전기안전공사, 한동대, 에이치에스해성, 시노펙스, 코스모에코캠, 프로템 등
- (국산화 지원 부문) (SOFC) 두산퓨얼셀, STX에너지솔루션, 미코, 에이치엔파워 등(PEMFC) 두산퓨얼셀파워, 에스퓨얼셀 (PAFC) 두산퓨얼셀 (O&M) 한국수력원자력

○ 사업기간: 2023 ~ 2027년(5년)

[그림 1] 사업추진 체계도



[그림 2] 사업진행 절차



○ 사업 규모

- 위치: 경상북도 포항시 블루밸리 국가산업단지 일원(경상북도 포항시 남구 동해면 공당리)
- 사업내용: 수소연료전지 발전 클러스터 구축
- 면적: 부지 280,240㎡, 연면적 13,200㎡

[그림 3] 수소연료전지 발전 클러스터 전체 조감도(안)



〈표 3〉 사업 부문별 연면적

구분		면적(㎡)	구성비(%)
기업집적화	연료전지 기업집적	200,457	71.5
부품 소재 성능 평가	기업실험동(3층)	11,408	4.1
	장비동 건축(1층) 성능 평가 장비 구축		
국산화	연료전지 국산화 시범 시험동(1층)	8,500	3.0
기반시설	도로, 주차장, 공원 등	59,875	21.4
합계		280,240	100

○ 총사업비 내역

- 변경 전 총사업비 1,863억원(국비 704(37.8%), 지방비 606(32.5%), 민자 553(29.7%))
- 변경 후 총사업비 1,890억원(국비 723(38.3%), 지방비 614(32.5%), 민자 553(29.3%))
- ※ 국비 예산명 : 전력산업기반기금
- 사업계획 변경 후 사업 규모의 변화는 없으며 추진단 운영비 항목이 추가됨

〈표 4〉 총사업비 세부 산출내역(사업계획 변경 전)

구분	총사업비(백만원)	비고
총사업비(A+B+C+D+E+F+G)	186,338.2	
A. 공사비	45,262.8	
A-1. 부지조성공사비	17,631.0	
A-2. 건축공사비	23,517.0	
A-3. 부가세	4,114.8	
B. 부대비	4,239.4	
B-1. 설계비	1,832.0	
· 부지조성	750.0	
· 건축	1,082.0	
B-2. 감리비	1,392.0	
· 부지조성	1,146.0	
· 건축	246.0	
B-3. 시설부대비(조사비)	630.0	
· 부지조성	275.0	
· 건축	355	
B-4. 부가세	385	
C. 장비비	83,280	
C-1. 시험분석 장비비	34,710	
C-2. 국산화 장비 설치비	19,559	
C-3. 기타 장비비(물류장비, O&M 등)	21,439	지게차, O&M 장비, 가스저장소
C-4. 부가세	7,571	
D. 운영관리비	2,463	국비의 3.5%
E. 부지매입비	34,377	LH 분양공고 단가 적용
F. 예비비	16,716	장비비, 공사비, 부대비, 용지보상비의 10%

주: F. 부지매입비는 부품소재 성능평가 코어 및 국산화 시범 코어 부지로 기 구성이 완료된 LH 부지 분양가 매입 비용

〈표 5〉 총사업비 세부 산출내역(사업계획 변경 후)

구분	총사업비(백만원)	비고
총사업비(A+B+C+D+E+F+G)	189,004.1	
A. 공사비	45,262.8	
A-1. 부지조성공사비	17,631.0	
A-2. 건축공사비	23,517.0	
A-3. 부가세	4,114.8	
B. 부대비	4,239.4	
B-1. 설계비	1,832.0	
· 부지조성	750.0	
· 건축	1,082.0	
B-2. 감리비	1,392.0	
· 부지조성	1,146.0	
· 건축	246.0	
B-3. 시설부대비(조사비)	630.0	
· 부지조성	275.0	
· 건축	355.0	
B-4. 부가세	385.0	
C. 장비비	83,279.9	
C-1. 시험분석 장비비	34,710.0	
C-2. 국산화 장비 설치비	19,560.0	
C-3. 기타 장비비(물류장비, O&M 등)	21,439.0	지게차, O&M 장비, 가스저장소
C-4. 부가세	7,570.9	
D. 추진단운영비	2,666.0	
D-1. 인건비	2,192.0	
D-2. 경상경비	474.0	
E. 운영관리비	2,463.0	국비의 3.4%
F. 부지매입비	34,377.0	LH 분양공고 단가 적용
G. 예비비	16,716.0	장비비, 공사비, 부대비, 용지보상비의 10%

주: 1. F. 부지매입비는 부품소재 성능평가 코어 및 국산화 시범 코어 부지로 기 구성이 완료된 LH 부지 분양가 매입 비용
 2. 사업계획 변경 후 추진단운영비가 총사업비에 포함됨

〈표 6〉 코어별 세부 산출내역(사업계획 변경 전)

(단위: 백만원, %)

구분		합계	국비	지방비	민자	비고
기업 집적화	건축비, 설계비 등	사업비	21,781		21,781	
		비율	41.1		100.0	
	부지매입비	사업비	31,271			31,271
		비율	58.9			100.0
	소계	사업비	53,052		21,781	31,271
		비율	100.0		41.1	58.9
부품소재성능평가	건축비, 설계비 등	사업비	22,872		22,872	
		비율	26.4		100.0	
	장비구축비	사업비	61,764	61,764		
		비율	71.4	100.0		
	부지매입비	사업비	1,780		1,780	
		비율	2.0		100.0	
	소계	사업비	86,416	61,764	24,652	
		비율	100.0	71.4	28.6	
국산화 실증	건축비, 설계비 등	사업비	4,848		4,848	
		비율	17.5		100.0	
	국산화장비설치비	사업비	21,515		2,469	19,046
		비율	77.7		11.5	88.5
	부지매입비	사업비	1,326		1,326	
		비율	4.8		100.0	
	소계	사업비	27,689		8,643	19,046
		비율	100.0		31.2	68.8
운영 관리비	운영관리비	사업비	2,463	2,463		
		비율	100.0	100.0		
예비비	예비비	사업비	16,716	6,176	5,508	5,032
		비율	100.0	37.0	32.9	30.1
전체 사업비		사업비	186,338	70,403	60,585	55,350
		비율	100.0	37.8	32.5	29.7

자료: 산업통상자원부, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 예비타당성조사 요구서」, 2021.

〈표 7〉 코어별 세부 산출내역(사업계획 변경 후)

(단위: 백만원, %)

구분		합계	국비	지방비	민자	비고
기업 집적화	건축비, 설계비 등	사업비	21,781		21,781	
		비율	41.1		100.0	
	부지매입비	사업비	31,271			31,271
		비율	58.9			100.0
	소계	사업비	53,052		21,781	31,271
		비율	100.0		41.1	58.9
부품소재성능 평가	건축비, 설계비 등	사업비	22,872		22,872	
		비율	26.4		100.0	
	장비구축비	사업비	61,764	61,764		
		비율	71.4	100.0		
	부지매입비	사업비	1,780		1,780	
		비율	2.0		100.0	
소계	사업비	86,416	61,764	24,652		
	비율	100.0	71.4	28.6%		
국산화 실증	건축비, 설계비 등	사업비	4,848		4,848	
		비율	17.5		100.0	
	국산화장비 설치비	사업비	21,515		2,469	19,046
		비율	77.7		11.5	88.5
	부지매입비	사업비	1,326		1,326	
		비율	4.8		100.0	
소계	사업비	27,689		8,643	19,046	
	비율	100.0		31.2	68.8	
추진단운영비	인건비	사업비	2,192	1,534	658	
		비율	80.6	70.0	30.0	
	경상경비	사업비	474	332	142	
		비율	19.4	70.0	30.0	
	소계	사업비	2,666	1,866	800	
		비율	100	70.0	30.0	
운영 관리비	운영관리비	사업비	2,463	2,463		
		비율	100.0	100.0		
예비비	예비비	사업비	16,716	6,176	5,508	5,032
		비율	100.0	37.0	32.9	30.1
전체 사업비		사업비	189,001	72,270	61,381	55,350
		비율	100.0	38.3	32.4	29.3

〈표 8〉 연차별 소요 예산(사업계획 변경 전)

(단위: 백만원)

구분	2023년	2024년	2025년	2026년	2027년	계
국비	-	-	22,647	22,647	25,110	70,403
지방비	16,554	25,991	16,229	905	905	60,585
민자	11,466	11,466	18,450	6,984	6,984	55,350
합계	28,020	37,457	57,326	30,536	32,999	186,338

자료: 산업통상자원부, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 예비타당성조사 요구서」, 2021.

〈표 9〉 연차별 소요 예산(사업계획 변경 후)

(단위: 백만원)

구분	2023년	2024년	2025년	2026년	2027년	계
국비	146	235	23,073	23,073	25,743	72,270
지방비	16,616	26,092	16,412	1,088	1,177	61,384
민자	11,466	11,466	18,450	6,984	6,349	55,350
합계	28,228	37,793	57,935	31,145	33,268	189,004

자료: 산업통상자원부, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 예비타당성조사 요구서」, 2021.

라. 세부 사업 내역

1) 기업 집적화 코어

- 사업위치: 경상북도 포항시 블루밸리 국가산업단지 일원(경상북도 포항시 남구 동해면 공당리)
- 사업내용: 산업용지 조성 사업
- 사업비: 약 531억원(지방비 21,781백만원, 민자 31,271백만원)
 - 건축비: 국비 0, 지방비 19,394백만원
 - 설계비: 국비 0, 지방비 825백만원
 - 감리비: 국비 0, 지방비 1,260백만원
 - 부대비: 국비 0, 지방비 302백만원
 - 부지매입비: 국비 0, 지방비 0, 민자 31,271백만원
- 사업규모: 산업용지 200,457㎡ 조성, 기반시설(도로, 주차장, 공원) 59,875㎡ 조성

- 추진단 운영비, 운영비 및 예비비는 3개 세부 사업 일괄 산출됨
- 운영계획: 기업체의 생산공장(plant)과 연구시설의 입지에 최적화된 클러스터 단지 운영

〈표 10〉 단계별 클러스터 단지 운영계획

구분	1단계(1~3차년도): 클러스터 기반 구축	2단계(4~5차년도): 활성화
기업 집적화 코어	Supply Chain 구축 Supply Chain 협업체 구축 연료전지 기업 집적(24개소)	연료전지 부품 공용화 Supply Chain 다변화 연료전지 기업 집적(30개소 이상)

2) 부품소재 성능평가 코어

- 사업위치: 경상북도 포항시 블루밸리 국가산업단지 일원(경상북도 포항시 남구 동해면 공당리)
- 사업비: 약 864억원(국비 61,764백만원, 지방비 24,652백만원)
 - 건축비: 국비 0, 지방비 21,354백만원
 - 설계비: 국비 0, 지방비 976백만원
 - 감리비: 국비 0, 지방비 221백만원
 - 부대비: 국비 0, 지방비 321백만원
 - 장비비: 국비 38,131백만원, 지방비 0
 - 기타장비비: 국비 23,583백만원, 지방비 0
 - 부지매입비: 국비 0, 지방비 1,780백만원
- 사업규모: 부지면적 11,408㎡. 2개동 연면적 10,200㎡(3층 1개동 연면적 6,900㎡, 1층 1개동, 연면적 3,300㎡) 건축
- 추진단 운영비, 운영비 및 예비비는 3개 세부 사업 일괄 산출됨
- 운영계획: 수소연료전지 핵심 부품의 국산화 및 산업 육성을 위해 클러스터 내 부품 소재 성능 평가 시스템을 구축하여 핵심 부품의 표준화 연구 개발 능력 강화

〈표 11〉 부품소재 성능평가 코어 추진 계획

중점 내용		중장기 추진 계획				
		1차년도 (2023)	2차년도 (2024)	3차년도 (2025)	4차년도 (2026)	5차년도 (2027)
부품소재 성능평가 코어 시설 구축	시설설계/인허가 건축					
	실증 장비 및 설비 구축					
부품소재 성능평가 코어 운영	연료전지 핵심 성능 평가·실증					
	국산화 지원					

〈표 12〉 '부품소재 성능 평가 시스템 구축' 연도별 추진 계획

구분	1단계(1~3차년도): 클러스터 기반 구축	2단계(4~5차년도): 활성화
성능 평가 체계구축	연료전지 핵심 부품 실증 평가 장비 및 설비 구축	국산화 지원 핵심 부품 국산화

〈표 13〉 부품소재 성능 평가 건물별 용도 및 면적

구분	층별	주요 시설	면적(㎡)	비고
부품 소재 성능 평가 코어			11,408	부지 면적
기업 실험동	1층	홍보관, 시험 분석실, 회의실, 사무실	2,300	시각화 모니터링 (디지털 사이니지), 연료전지 체험실
	2층	사무실, 회의실, 휴게실	2,300	입주 기업 사무실 등
	3층	사무실, 회의실, 휴게실	2,300	입주 기업 사무실 등
소계(A)			6,900	기업 실험동 연면적
장비동	1층	연료전지 부품 시험 평가	3,300	연료전지 부품 국산화 지원
소계(B)			3,300	장비동 연면적
총계(A+B)			10,200	기업 실험동 + 장비동 연면적

3) 국산화 시범 코어

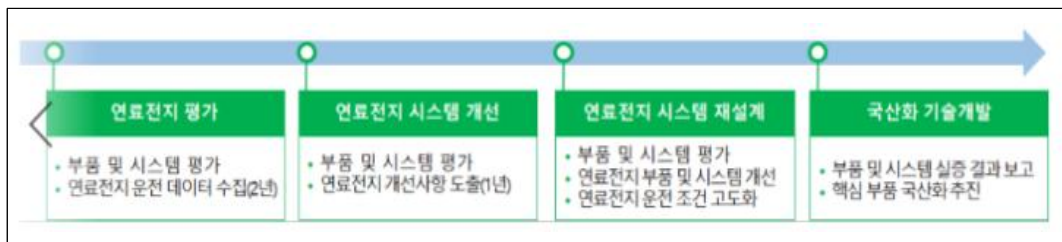
- 사업위치: 경상북도 포항시 블루밸리 국가산업단지 일원(경상북도 포항시 남구 동해면 공당리)
- 사업비: 약 277억원(국비 0, 지방비 8,643백만원, 민자 19,046백만원)

- 건축비: 국비 0, 지방비 4,514백만원
 - 설계비: 국비 0, 지방비 215백만원
 - 감리비: 국비 0, 지방비 50백만원
 - 부대비: 국비 0, 지방비 69백만원
 - 국산화장비설치비: 국비 0, 지방비 2,469백만원, 민자 19,046백만원
 - 부지매입비: 국비 0, 지방비 1,326백만원
- 사업규모: 부지면적 8,500㎡. 1개동(연면적 5,581㎡) 건축
 - 추진단 운영비, 운영비 및 예비비는 3개 세부 사업 일괄 산출됨
 - 운영계획: 수소연료전지 시스템 평가를 통한 핵심 부품 국산화 추진 및 운영·관리 기술 확립

〈표 14〉 연료전지 Type별 설치 계획

구분	연료전지 Type	설치용량 (kW)	설치비용 (억원)	부지 면적 (㎡)	설치 면적 (㎡)	비고 (시스템 비용 민자)
가정·건물용	SOFC	10	10	450	370	(주)미코
	SOFC	5	7.65	450	324	STX중공업(주)
	SOFC	6	4	140	135	에이치앤파워(주)
	PEMFC	50	10	140	125.3	에스퓨얼셀(주)
	PEMFC	50	12	200	148.7	두산퓨얼셀파워(주)
발전용	SOFC	1,000	110	1,750	1,481	개발 중
	PAFC	440	19.5	1,750	900	두산퓨얼셀(주)
합계		1,561	173.15	4,880	3,484	

[그림 4] 국산화 시범 단계



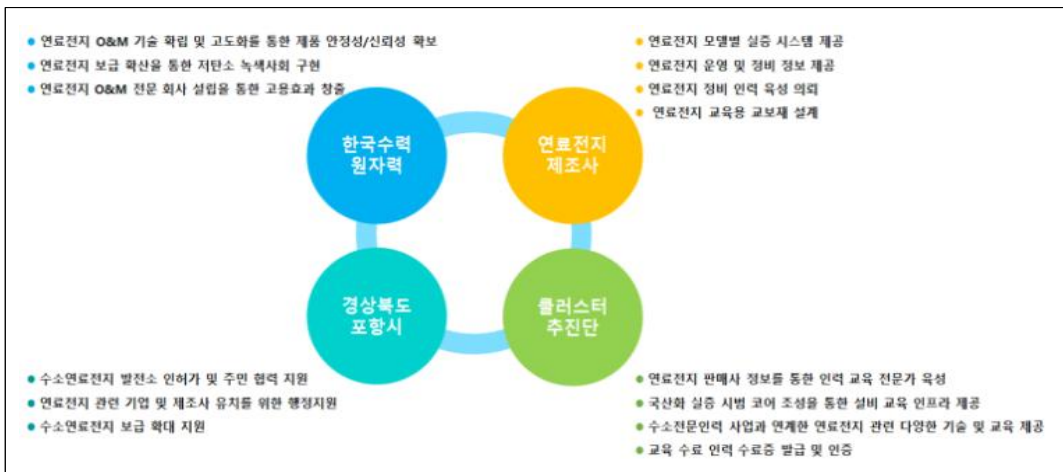
〈표 15〉 수소연료전지 발전 클러스터 ‘국산화 시범 코어’ 연도별 추진 계획

구분	1단계(1~3차년도): 클러스터 기반 구축	2단계(4~5차년도): 활성화
국산화 시범 코어	대형 연료전지 평가 핵심 부품 및 시스템 평가 추진 O&M 기술 체계화	소형·대형 연료전지 평가 시스템 설계 반영 및 국산화 연료전지 O&M 기술 고도화

4) 유지 및 보수(O&M, 한국수력원자력)

- 목적: 수소연료전지 클러스터 지역 내 한국수력원자력(주)을 통해 발전용 연료전지 활용 유지/보수(Operation & Maintenance: O&M) 기술 확립, 부품 및 장비 제품군의 안정성/신뢰성 확보
- 필요성
 - 발전용 연료전지 설치 증가에 따른 모니터링 인력 업무 과부하
 - 발전용 연료전지 교육 인프라 부재에 따른 신규인력 실습 정비 교육 시간 부족 및 숙련도 향상 지연
 - 다양한 제품군에 대한 정비 기술 습득이 가능한 모델별 정비 기술 다각화 인프라 부족
- 추진체계

[그림 5] 유지 보수 체계



- 추진단 운영비, 운영비 및 예비비는 3개 세부 사업 일괄 산출됨(추진단 운영비 2,666백만원, 운영비 2,463백만원, 예비비 16,716백만원)

마. 사전용역 결과

○ 사전용역 결과

- 비용편익비(BC ratio): 1.832
- 순현재가치(NPV): 283,161백만원
- 내부수익률(IRR): 8.99%
- 생산유발효과 2,694.0억원, 부가가치유발효과 871.7억원, 취업유발효과 1,431.6명
 - 경상북도 비중: 생산유발효과 61.9%, 부가가치유발효과 64.9%, 취업유발효과 63.6%

II. 기초자료 분석 및 조사의 주요 쟁점

1. 기초자료 분석

가. 자연환경 및 생활환경

- 포항시는 한반도 동남부, 경상북도의 동쪽에 위치하고 있으며 경주시, 영덕군, 청송군, 영천시가 주변에 근접해 있으며 동서 간 거리 55.14km, 남북 간 거리 58.43km, 인근 주요 도시와의 거리는 남쪽으로 부산 106.9km, 경주 29.9km, 대구 94.5km, 광주 306.2km로 떨어져 있음
- 동해에 인접하여 난류의 영향으로 해양성을 띠어 온난하며 동위상의 황해 연안 지역에 비하여 온난하며 기온 및 강수량은 연평균 기온은 14.2℃, 연평균 강수량은 1,125.0mm 1월 평균 1.8℃, 8월 평균 25.7℃, 최고기온 38.1℃(1944년), 최저기온 -15℃(1945년)임

나. 사회 경제적 지표 분석

1) 면적 및 행정 구역

- 포항은 경상북도에서 여섯 번째로 큰 지역이며 경상북도 내 도시에서는 유일하게 2개의 일반구(북구, 남구)가 존재함

- 토지면적은 1,130km²로서 경북의 5.9%를 차지하며 행정구역은 2개구, 4개읍, 10개면, 15개동, 29개 읍·면·동으로 구성되어 있고, 행정구역별로는 북구가 734.8km² (65.1%), 남구가 393.0km²(34.9%)를 차지하고 있으며 읍·면별로는 죽장면이 전체의 20.9%로 가장 큼

2) 인구 현황

- 경북지역의 중핵도시인 포항의 인구는 포항경제를 이끈 성장동력인 철강산업이 쇠퇴하면서 감소세이고 2021년 전국 인구는 약 5,167만명이며 포항지역의 인구수는 약 50만명으로 경북 지역 중 1위(19.1%)임
- 포항시 인구는 2015년부터 연평균 0.68% 감소하고 있으며 지역 성장동력인 철강산업의 장기침체 및 신성장동력 유치 실패, 지진 발생 등이 원인으로 지목됨
 - 최근 5년간 포항의 생산가능인구(15~64세)는 지속적으로 감소하고 있는 반면 65세 이상 고령인구는 꾸준히 증가하고 있음

3) 교통 현황

- 동해안의 관문으로 내륙과 해상의 교통 요충지이며 농업·공업·수산업의 산물 집결지로 교통이 육로·철로·항공·해상으로 연결되는 사통팔달 지역으로 교통이 편리함
- 2015년 3월 KTX 개통으로 2시간대 수도권 진입이 가능하며 포항~울산, 포항~대구 간 고속도로, 동해중부선, 동해남부선 등의 도로·철도망과 대구·경북 유일의 국제물류항만인 영일만항을 두루 갖추고 있음

4) 산업 현황 및 구조

- 2018년 기준 포항의 산업구조를 살펴보면 제조업(20%)이 가장 높으며 그다음은 도매업 및 소매업(13%), 숙박 및 음식점업(11%) 순으로 나타나며 사업체수와 종사자 수는 꾸준히 증가 추세를 보이고 있으며 종사자 수는 2018년 크게 증가함
- 2019년 포항지역 총 사업체 수는 43,428개, 종사자는 211,843명이고, 사업체 수 구성비가 가장 높은 산업은 도·소매업(26.16%), 숙박 및 음식점업(22.30%) 순이며 종사자 구성비가 가장 높은 산업은 제조업(19.50%), 도매업 및 소매업(13.30%) 순임
- 산업별 총생산액은 2016년 산업별 총생산액 순위를 보면 제조업이 45.7%로 가장 높고 다음으로 공공 행정, 국방 및 사회보장 행정(7.3%) 순으로 나타남

- 철강산업의 위축과 글로벌 금융위기 등으로 인해 경제가 주춤하였으나 2017년부터는 조금씩 되살아나고 있음. 전국의 평균 재정자립도는 2020년 현재 기준으로 50.4%인 반면 경북은 32.1%로 평균보다 낮으며 포항의 경우는 경북지역의 평균(18.2%)보다 약 10% 높은 수준임

다. 산업단지 현황

- 포항에는 2개의 국가산업단지(포항국가산업단지, 포항블루밸리), 8개의 일반산업단지를 포함하여 총 10개의 산업단지가 있으며 4개 단지는 조성이 완료되었으나 포항블루밸리 등 6개 단지는 조성 중임
 - 조성 완료: 포항4일반산업단지, 영일만일반산업단지, 영일만2일반산업단지, 영일만3일반산업단지

〈표 16〉 포항시 완공 산업단지 현황

산업단지 명	현황
포항4일반산업단지	<ul style="list-style-type: none"> • 위치: 경상북도 포항시 남구 대송면 대각리, 옥명리 및 오천읍 문덕리 일원 • 사업기간: 2002. 1. ~ 2006. 9. • 부지면적: 2,047,257㎡ • 입주업종: 1차금속, 조립금속 및 기계, 기타제조업 • 입주업체: 87개 업체
영일만일반산업단지	<ul style="list-style-type: none"> • 위치: 경상북도 포항시 북구 흥해읍 용한리, 죽천리, 곡강리 일원 • 사업기간: 2004. 1. ~ 2015. 5. • 부지면적: 963,264㎡ • 입주업종: 식료품, 비금속 광물제품, 제1차금속, 금속가공제품, 전기장비, 기타 기계 및 장비 제조업, 전기·가스·증기 및 공기조절 공급업 • 입주업체: 11개 업체
영일만2일반산업단지	<ul style="list-style-type: none"> • 위치: 경상북도 포항시 북구 흥해읍 곡강리, 용한리 일원 • 사업기간: 2005. 1. ~ 2011. 3. • 부지면적: 719,801㎡ • 입주업종: 기타운송장비, 1차금속, 금속가공제품, 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 제조업 • 입주업체: 8개 업체
영일만3일반산업단지	<ul style="list-style-type: none"> • 위치: 경상북도 포항시 북구 흥해읍 용한리 일원 • 사업기간: 2010. 11. ~ 2021. 7. • 부지면적: 194,683㎡ • 입주업종: 금속가공제품제조업, 기타운송장비제조업, 연구개발업, 전기·가스·증기 및 공기조절공급업 • 입주업체: 0개 업체

자료: 산업입지정보시스템, 입주업체 개수는 K-Factory를 통해 확인

- 조성 중: 포항국가산업단지, 포항블루밸리, 신흥일반산업단지, 광명일반산업단지, 영일만4일반산업단지, 그린일반산업단지

〈표 17〉 포항시 조성 중인 산업단지 현황

산업단지 명	현황
포항국가산업단지	<ul style="list-style-type: none"> • 위치: 경상북도 포항시 송정동 송내동 동촌동 제철동 청림동 괴동동 호동 제내동 일원 • 사업기간: 1975. 1. ~ 2020. 12. • 부지면적: 37,868,000㎡ • 입주업종: 철강 제조 및 연관공업, 전기업 • 입주업체: 103개 업체
포항블루밸리	<ul style="list-style-type: none"> • 위치: 경상북도 남구 동해면, 장기면, 구룡포읍 일원 • 사업기간: 2009. 9. ~ 2023. 9. • 부지면적: 6,080,537㎡ • 입주업종: 철강부품(제1차금속, 금속가공제품, 기타발전업), 에너지/IT(전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비, 전기장비), 기계부품(의료·정밀·광학기기 및 시계), 자동차부품(자동차 및 트레일러), 선박부품(기타운송장비), 종합소재부품(비금속광물_소분류 시멘트, 석회, 플라스틱 및 그 제품 제외, 제1차금속, 금속가공, 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비, 의료·정밀·광학기기 및 시계, 전기장비, 기타 기계 및 장비, 자동차 및 트레일러, 기타운송장비, 기타제품), 철강/화학(제1차금속, 산업용가스) • 입주업체: 1단계 분양 완료
신흥일반산업단지	<ul style="list-style-type: none"> • 위치: 경상북도 포항시 북구 청하면 신흥리 일원 • 사업기간: 2010. 6. ~ 2019. 6. • 부지면적: 111,650㎡ • 입주업종: 금속가공제품 제조업, 기타 운송장비 제조업 • 입주업체: 0개 업체
광명일반산업단지	<ul style="list-style-type: none"> • 위치: 경상북도 포항시 남구 오천읍 광명리 산50-3번지 일원 • 사업기간: 2010. 10. ~ 2020. 12. • 부지면적: 728,200㎡ • 입주업종: 비금속광물제품, 금속가공제품, 1차금속 제조업, 창고 및 운송 관련 서비스업, 제한업종 외 허용 • 입주업체: 9개 업체
영일만4일반산업단지	<ul style="list-style-type: none"> • 위치: 경상북도 포항시 북구 흥해읍 곡강리, 용한리, 우목리, 죽천리일원 • 사업기간: 2010. 11. ~ 2022. 12. • 부지면적: 2,608,971㎡ • 입주업종: 화학물질 및 화학제품, 의약품물질 및 의약품, 비금속광물제품, 1차금속, 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비, 의료·정밀·광학기기 및 시계, 금속가공제품, 전기장비, 기타기계및장비, 자동차 및 트레일러, 기타운송장비 제조업, 연구시설용지 • 입주업체: 2개 업체
그린일반산업단지	<ul style="list-style-type: none"> • 위치: 경상북도 포항시 남구 연일읍 우북리 산85번지 일원 • 사업기간: 2013. 12. ~ 2020. 4. • 부지면적: 870,954㎡ • 입주업종: 금속가공제품, 기타기계 및 장비, 전기장비 제조업, 창고 및 운송관련 서비스업 • 입주업체: 0개 업체

자료: 산업입지정보시스템, 통계청

라. R&BD 인프라 및 장비 구축 현황

- 포항은 포항공대(POSTECH, 포스텍)를 중심으로 우수한 연구기관이 집적되어 있으며 포스코 등 글로벌 기업이 입지한 세계적인 첨단과학 기술도시로서 세계적 연구 중심 대학인 포스텍을 비롯하여 연구기관인 포항산업과학연구원(RIST), 포항가속기연구소, 기초과학연구원(IBS) 연구단, 포항금속소재산업진흥원(POMIA) 등과 포항테크노파크 등 기업지원기관이 집적하고 있고 포스코, 현대제철 등을 중심으로 철강산업 글로벌 기업이 입지함

- 포항공대(포스텍, POSTECH)
 - 2011년 전국 6개 지역에 구축된 신재생에너지 실증 산업화 「테스트베드」 중 대경권 연료전지 테스트베드의 주관기관으로 사업에 참여하고 있음
 - 포스텍을 비롯하여 경상북도 지역 대학 및 기업체로 구성된 '수소 융·복합 인력 양성사업(43억원)'에 선정됨

- 한동대
 - 한동대는 에너지융합연구소(ECTI: Energy Convergence Technology Research Institute)를 개소(2020. 4)하여 국가 수소경제 전략과 글로벌 에너지 패러다임의 전환에 대비할 에너지 신기술 연구·개발에 본격 착수함
 - 에너지융합연구소(ECTI)는 수소에너지의 가치 사슬(수소의 생산-저장-운송-사용)에서 수소 생산의 혁신 기술과 고효율 연료전지를 이용한 발전 기술 분야에 집중할 계획임
 - 별도의 대규모 설비 투자 없이 기존의 폐열 발생 시설을 활용하여 단기간에 구축할 수 있는 인프라 시스템을 개발할 예정임
 - 경제성과 효율성, 환경 및 기술적 문제로 수소 생산 확대에 애로가 있는 현 상황에서 에너지융합기술연구소(ECTI)가 수소 시장 확대에 큰 기여를 할 것으로 기대하고 있음

- 포항산업과학연구원(RIST)
 - 1987년 포스코가 전액 출연하여 설립하였으며 혁신기술 개발로 포스코 그룹의 성장과 국가 사회 발전을 견인하는 미래기술 연구원이자 실용화 전문 연구기관으로 산업계

미세먼지 저감, 이산화탄소 자원화, 슬래그 재활용 등 환경 관련 연구, 신재생에너지, 스마트그리드 등 에너지 관련연구, 리튬 등 원천소재, 경량소재, 희유금속, 부품소재 등의 산업소재와 이차전지소재까지 미래산업의 주축이 되는 소재기술 개발과 RIST가 가진 본연의 기술역량을 바탕으로 우수기술을 자체적으로 사업화, 기술확산을 통하여 강소기업을 육성함

- 철강을 비롯한 각종 소재와 환경에너지 등의 분야를 중심으로 세계적 수준의 기술력을 보유하고 있는 RIST는 신제철공법인 파이넥스(FINEX)와 스트립캐스팅 기초연구를 수행하여 포스코가 세계 최초로 상용화하였으며 세계 최초로 마그네슘 판재 양산기술을 개발, 상용화했으며 연료전지를 비롯한 포스코의 신성장동력사업뿐만 아니라 국가 과학기술경쟁력 제고와 지역경제발전에 크게 기여하고 있음
- 2005년 제5실험동(연료전지)을 준공, 5kW급 SOFC 연료전지 스택(2008)과 25kW급 SOFC 연료전지 스택을 개발(2009)하였으며, 2015년 SOFC를 포함하여 5개 사업추진팀을 신설하여 자체사업화 추진을 확대하고 현재 RIST에서는 SOFC 관련 80여종의 장비를 구축·운영 중임

□ 나노융합기술원(NINT)

- 나노 인프라를 활용하여 나노기술분야 연구개발 및 사업화 지원을 위해 2004년 산업통상부 지정 포스텍 부설연구소로 설립, 주관기업인 포항공대를 비롯하여 136개 산·학·연·관으로 컨소시엄을 구성하여 '세계 Top 10 수준의 나노 인프라/연구 거점'을 비전으로 하며 연구개발 지원, 나노인프라 지원, 사업화 지원, 인력양성 지원의 기능을 수행하고 있음
- 나노기술의 발전을 위한 다각적인 방향의 사업을 진행하고 있으며 나노기술 연구와 더불어 공정기술 및 특성평가 관련 첨단 장비·시설을 구축하여 대학, 기업 등에서 이를 이용할 수 있는 서비스를 제공하며 반도체 공정기술 개발, 나노단위 3차원 분석을 통한 특성평가, 디스플레이, 태양전지, 수소·연료전지 등이 중점 연구분야임

□ 포항테크노파크

- 포항시, 포스코, 포항공대, 포항산업과학연구원, 포항상공회의소가 주관하고, 24개 기관, 단체, 기업이 참여하여 2000년 설립되었으며 전국 19개 테크노파크 중 기초자치단체와 기업이 주체가 되어 설립한 국내 유일의 테크노파크임

- ‘대경권 연료전지 테스트베드 구축사업(2011~2014)’을 통해 1kW 요소효율 평가장비 외 12종을 구축하고 있으며 제5벤처동(미래융합센터)에 포항공대, 포항산업과학연구원 등에 흩어져 있는 장비를 모아 수소·연료전지 인증센터를 조성함
 - 지역 기술혁신형 기업 육성을 위해 포항시와 포항테크노파크에서 100억원(포항시 50억, 포항TP 50억)을 투자하여 포항테크노파크에 지상 5층 연면적 6천 77㎡ 규모로 제5벤처동을 구축(2019)함
 - 2019년 8월 포항공과대학교, 포항금속소재산업진흥원, 포항산업과학연구원과 MOU를 체결하여 지역에 분산되어 있던 연료전지 테스트베드 장비를 통합하여 미래융합센터 2층에 수소·연료전지 인증센터를 구축함

□ 포항금속소재산업진흥원(POMIA)

- 지역 주력산업인 금속산업의 고도화 및 전문화를 선도하고 중소기업의 기술혁신을 통한 지역기업의 글로벌 경쟁력 강화를 지원하기 위한 목적으로 2007년 8월 설립 함. 기술혁신을 주도하는 중소기업의 파트너로서 공동연구를 통한 지역중소기업의 기술실용화 선도, 전문기술 협의회와 함께 밀착형 기업지원을 제공함
- 재료특성평가(미세조직분석, 기계적 물성평가), 화학분석(성분분석, 환경자원분석), 연료전지 테스트베드, 정밀측정 및 가공(정밀측정, 가공, 열처리), 부품설계(S/W, H/W) 분야의 장비 외 강관기술센터 장비 등 기업지원을 위한 다양한 장비를 보유하고 있음
 - 연료전지 테스트베드 장비로는 소용량·대용량 연료전지 MBOP 평가 장비 및 연료전지용 부품/소재 평가 장비, 고온연료전지용 배관 신뢰성 평가장비를 보유하고 있음

□ 포항창조경제혁신센터

- 포항시청과 포스코의 협업을 통해 에너지·환경·소재 분야 특화산업을 중심으로 중소기업육성과 벤처창업지원 등의 역할을 수행하기 위하여 2015년 1월 설립된 센터로서 대한민국 최초의 민간자율형 창조경제 혁신센터임
- 에코(ECO) 산업단지 조성, 연료전지 등 첨단소재 클러스터 조성, 에너지 절감형 공장 솔루션 등 크게 세 가지를 추진 중임

마. 선행사업 현황

- 포항은 수소연료전지 기술, 제품의 상품화 촉진을 위해 '대경권 연료전지 테스트베드 구축사업(2011~2014)'을 통해 74종의 연료전지 성능평가 장비 및 신뢰성 검증 인프라를 구축하여 연료전지의 성능 평가 및 신뢰성 검증을 지원함
 - '대경권 연료전지 테스트베드 구축사업'을 통해 구축한 연료전지 테스트베드 장비의 활용률을 증대하고 관련기업을 지원하기 위해 '연료전지 테스트베드 연구개발지원사업(2016~2018)'을 수행함

- 대경권 연료전지 테스트베드 구축사업
 - 수소연료전지 관련 기업이 개발한 기술, 제품의 상품화를 촉진하기 위해 성능평가 장비 및 신뢰성 검증 인프라를 구축하여 관련 산업 육성과 함께 클러스터화를 통한 기술 경쟁력을 강화하고자 하는 사업임
 - 가정용 발전용 및 선박용 연료전지의 국산모델 개발 및 핵심부품소재 국산화를 체계적으로 지원하기 위한 테스트베드 구축 및 운영, 이를 통해 연료전지 조기 제품화를 통한 기업체 육성과 함께 포항을 수소연료전지 파워밸리로 육성하고자 하는 사업으로 사업기간은 2011년 8월 1일 ~ 2014년 6월 30일(35개월)로 187억 3,300만원의 사업비로 포항공과대학교, 포항테크노파크, 포항금속소재산업진흥원, 재료연구소 등이 참여함
 - 사업내용
 - 수소연료전지 성능평가와 신뢰성 검증 인프라 구축
 - 가정용/건물용 SOFC/MCFC 스택 및 시스템 평가 테스트베드 구축
 - 1~10kW급 SOFC 스택 및 시스템 평가 설비 구축 및 운영
 - MCFC 스택 성능 평가 설비 구축 및 운영(100kW급 MCFC 실증 운전 지원, 옥외형 300kW급 MCFC 설비 성능평가 기준 구축)
 - 연료전지 MBOP 평가 장치 테스트베드 구축
 - 가정/건물용 PEMFC 시스템 신뢰성 평가 및 실증테스트 기반 구축
 - 1~5kW급 PEMFC 시스템 장기 신뢰성 평가 및 실증
 - 중/대용량(~30kW) 고체고분자전해질형 연료전지 실증화 테스트베드 구축

- 기업클러스터 운영을 통한 제조 기업 간 Supply Chain 네트워크 형성 및 부품소재 평가를 통한 상품화 촉진
- 평가 기법 표준화 및 선진화를 위한 국제협력 네트워크 구축

□ 연료전지 테스트베드 연구개발지원사업

- 연료전지 테스트베드 구축장비 및 경북권역 연료전지 산업을 활성화하고자 연료전지 테스트베드 장비 활용률 증대 및 대외 홍보를 강화하고 연료전지장비 활용 가능 기업을 연계 지원하며 1단계 연료전지 구축장비의 지속적인 활용 가능성을 증대하고자 하는 사업으로 2016년 1월 1일 ~ 2018년 12월 31일(36개월) 동안 진행됨
 - 사업비는 7억 5,000만원(도비 6억, 시비 1억 5천만원)으로 포항테크노파크, 포항 금속소재산업진흥원, 포항공과대학교 등이 참여함

□ 사업내용

- 연료전지 테스트베드 장비활용 기업 지원 및 에너지 관련 전시회 참가 및 수소세미나 개최
- 연료전지 테스트베드 장비 활용 및 지원기업 사업화 지원
 - 연료전지 테스트베드 구축 장비 활용을 통한 실증 및 성능 평가 가능 기업군 발굴
 - 연료전지 Supply Chain을 통한 상용화 기업 컨소시엄 구축
- PEMFC 장비 활용 및 상용화 지원, 대외 홍보
 - PEMFC 장비 활용 및 지원 사업 운영(상용화 과제 2개)
 - 신재생에너지 전문 전시회 참가 및 과제수행 성과보고 워크숍
- (POMIA) 고효율 에너지기계 개발 지원
 - 연료전지를 포함한 에너지 관련 기계부품의 설계 및 신뢰성 평가 지원
 - 전산해석을 통한 최적설계 지원(고효율화)
 - 소재 신뢰성 평가 지원(장수명화)
- (포스텍) SOFC 기술지원 및 상용화 지원
 - SOFC용 핵심부품 개발 및 평가 지원(열교환기, 개질기, 연소기, hotbox 등)

□ 해외 기관과의 협력 네트워크 구성

- MOU 체결 등을 통해 다양한 해외 수소연료전지 기관·기업과의 협력관계를 구축함

〈표 18〉 해외 기관과의 협력 네트워크 구성 현황

〈해외 기관 협력 네트워크 구성〉

- 한국 “수소 연료전지 Test-Bed(주관:포스텍)”, 영국 수소연료전지 Supergen Hub(주관: 임페리얼대) 간 한-영 국제협력 MOU 체결
- 해외 선도 기업/기관과 MOU 체결
Connecticut Uni.(미), TOPSOE(덴), Next Generation Fuel Cell Center(일), Hydrogen Fuel Cell Supergen Hub(영), Dalian Nation Laboratory for Clean Energy(중), Institute for Energy Technology(노르웨이), MAGNEX(일)
- 국제 연구 상호 협의
Karlsruhe Uni(독), Smitomo(일), ALMUS(스), Hytrec(일), SOFCPOWER(이), STAXERA(독), Serenergy(덴), Exxonmobil(미), CFCL(호주), Imperial college(영), HEXIS(독)
- 테스트베드 기간 중 총 22개 해외 산학연과 기술 제휴

자료: 『수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업기획보고서』

2. 유사사례 검토

가. 국내 사례

□ 울산 수소타운

- 울산시는 수소산업 인프라를 기반으로 2013년 7월 산업통상자원부와 에너지관리공단의 지원을 받아 국내 최초, 세계 최대 규모의 「울산수소타운 조성사업」을 완료함

□ 동해안 에너지 클러스터 조성사업

- 동해안 에너지산업(원전, 태양광, 풍력 등)을 기반으로 포항공대 등 우수한 연구 주체 및 다양한 에너지 관련 기업과의 연계를 통해 첨단에너지산업 집적지로 육성하고자 함

□ 새만금 신재생에너지 클러스터 조성사업

- 전라북도는 태양광, 풍력 등 재생에너지 3020 정책의 핵심 조성단지로 주목받은 새만금 지역을 새만금특별법 통과에 따라 신재생클러스터로 육성 추진함

□ 충북 진천 태양광 클러스터

- 충북은 정부의 신재생에너지 활성화 정책에 발맞춰 태양광산업을 6대 신성장동력산업으로 선정하고 태양광 클러스터 조성을 추진함

나. 해외 사례

- 캐나다의 British Columbia 연료전지 클러스터
 - 캐나다 정부는 1978년부터 수소연료전지 개발을 위한 학계 및 민간기업 연구 활동을 적극적으로 지원하여 정부 주도하에 연료전지 클러스터 구축하였으며 세계 수준의 기술력을 보유함
- 일본 후쿠오카 및 규슈대학 중심의 연료전지 클러스터
 - 2004년 8월 3일 설립된 산·학·연 연계조직인 ‘후쿠오카현 수소에너지 전략회의’ 주도로 ‘Hy-Life’ 프로젝트가 진행되었고 수소 연관 산업 종합 클러스터를 조성하여 정부의 전략적인 배치에 따라 연구개발, 사회 실증, 수소 인재육성, 수소 정보거점 구축, 신산업 육성 및 집적 등 다섯 분야의 추진을 통한 자생적 성장기반을 형성함
- 북유럽의 스칸디나비아 수소 고속도로 연합 클러스터(SHHP: The Scandinavian Hydrogen Highway Partnership)
 - 2005년부터 북유럽 스칸디나비아 국가 중 노르웨이, 스웨덴, 덴마크의 주도로, 수송용 수소연료전지 활성화 촉진을 목표로 인프라 구축 사업을 추진하고 있음
 - 노르웨이의 HyNor, 덴마크의 Hydrogen Link, 스웨덴의 Hydrogen Sweden 등의 각 국가별 클러스터를 기반으로 도요타, 벤츠, 현대 등의 주요 자동차 기업과 연계하여 수소 생산 기술, 연료전지 효율 향상 및 배터리 등을 추진함
- 독일 북 라인네-베스트팔렌(NRW: North Rhine Westphalia)주 수소연료전지 발전 클러스터
 - 독일 ‘The Fuel Cell and Hydrogen Network NRW’ 클러스터는 EU 클러스터 중 가장 집적화된 클러스터로 평가되고 있으며 2000년 NRW 연방정부 70%, 지방정부 25%, 국외 5%의 출자로 시작됨
 - HyER의 합동기술원(Joint Technology Initiative: JTI)을 통해 유럽 전역으로 정부-기업 간 협력을 촉진함
- 미국 캘리포니아 샌디에고 Cleantech 클러스터
 - 샌디에고는 UCSD(캘리포니아 주 샌디에고 대학)를 1959년대 유치하면서 대학 중심의 기업 연구단지를 조성하기로 도시계획을 세워 군사, 관광도시가 첨단 수소연료전지 발전 클러스터 중심도시로 변모함

〈표 19〉 주요국의 수소연료전지 발전 클러스터별 특징 분석

클러스터명 (국가)	R&D	실증/평가	특징
울산 수소타운	- PEMFC 중심 - 부생수소 활용 - 울산테크노파크	- LS-Nikko동제련 사택 1kW급 140대 설치 - 기숙사/체육관 5kW 7대, 10kW 1대 설치 및 운영	- 부생수소를 활용 - 가정용 연료전지 발전 시범단지 구축 및 운영
새만금 신재생에너지 종합클러스터	- 신재생에너지 중심 - 대학: 군산대, 전북대 등 - 연구소: 한국에너지기술연구원, 한국기계연구원, 한국산업기술시험원 등	- 수소 연료전지 산학연 협력센터: 수소·연료전지 분야 부품 및 시스템의 개발, 성능평가, 실증 장비 등 연구 기반 보유	- 종합클러스터 추진 - 새만금 산업단지, 신재생에너지용지, 부안신재생에너지단지 구성
충북 진천 태양광 클러스터	- 태양광 산업 중심 - 충북테크노파크 - 연구소: 한국건설생활환경시험원, 한국에너지공단 등 - 기업: 한화큐셀, 현대중공업, 신성솔라에너지 등 69개	- 에너지융복합센터 실증단지 조성 - 태양광 R&D 추진: 한국에너지기술연구원, 한국전자통신연구원 등 실증사업 및 R&D 추진	- 태양광기반 수소생산 시설 구축 - 주민참여형 태양광 발전단지 조성 - 앵커 기업 활용 태양광 집적화 단지 추진
British Columbia 클러스터 (캐나다)	- PEMFC 관련 위주 - 3개 대학: British Columbia 대학, Victoria 대학, Simon Fraser 대학 - 국가연구소 NRC-IFIC 기업: Ballard Power System	- 수소 하이웨이: Vancouver-Whistler 지방 - 수소 빌리지: 토론토, H2V 프로젝트	- NRC-IFIC를 중심으로 성장 - 세금혜택 및 각종 투자 프로그램을 통한 시설단지 집적화
FuKuoka 클러스터 (일본)	- 수소관련 부품 위주 - 규슈대학 중심 수소관련 전문인재육성기관: 수소재료 첨단과학 센터 - 기업: 도요타 자동차 민간기업 114개	- 테스트베드 - PEMFC 실증 - 수소하이웨이 - 수소 빌리지: 키타큐슈 에코타운	- 수소 연관 산업의 집적화 - 후쿠오카 현의 사업 유도 정책과 민간 주도 공동 R&D
NRW 클러스터 (독일)	- SOFC관련 위주 - 대학: Aachen University of Technology - 연구소: Fraunhofer-Institut	- 수소하이웨이: 33만대 수소연료자동차 운행가능 - 수소 충전소	- 중앙정부의 체계적, 적극적 지원 - 독일의 강력한 R&D 및 정책적 지원을 통해 조성
Sandiego Clean-tech 클러스터 (미국)	- 수소관련 위주 - 대학: 샌디에고대, Cleantech San Diego - 기업: GE, Sempra Energy Utility	- 수소 하이웨이: Car2go 1288km 운행가능	- 국가신재생에너지연구소 및 UCSD 등의 연구기관의 공간적 밀집 - 우수인력, 연구지원금, 상업자금의 집적화
수소 연료전지 발전 클러스터 (한국)	- SOFC 개발 및 실증 - PEMFC/PAFC 실증 - 대학: POSTECH 외 93개 - 연구소: RIST 외 136개 - 기업: 두산퓨얼셀 외 218개	- 3개 테스트베드: POSTECH, 포항TP, POMIA - 인근 실증단지: 포항 실증단지	- 클러스터 조성 준비 중 - R&D, 실증 및 성능 평가의 긴밀한 연계 - 포항 중심 영남권 내에 연구기관 및 기업 공간적 밀집 - 국가적 기반사업을 포함 지역에서 통합적으로 수행

자료: 『수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업기획보고서』

3. 관련계획 검토

가. 사업추진 근거 및 경과

□ 중앙정부의 수소관련 법률

○ 수소경제 육성 및 수소 안전관리에 관한 법률

- 2020년 2월, 수소가 주요한 에너지원으로 사용되는 수소경제 이행 촉진을 위한 기반을 조성하고, 수소산업을 체계적·효율적으로 육성하며, 수소용품 및 수소연료 사용시설 등의 안전을 관리하기 위하여 제정되었으며, 수소특화단지의 지정, 수소 관련 제품 제조, 수소안전 관련 표준화 등의 내용을 포함함

□ 중앙정부의 수소관련 정책 및 전략

○ 수소경제 활성화 로드맵(2019)

- '세계 최고 수준의 수소경제 선도국가로 도약'을 비전으로 2040년 발전용 연료전지 15GW, 가정·건물용 연료전지 2.1GW 달성 목표
- 연료전지 설치 확대 및 국산화, 국제표준 선점, 수소산업 클러스터의 조성 등 연료전지 분야 선도국으로의 도약을 위해 다양한 과제 추진

○ 수소경제 표준화 전략 로드맵(2019)

- '국제표준 선점을 통한 수소산업 글로벌 시장 선도'를 비전으로 수소에너지 분야 국제표준을 2022년까지 2건, 2030년까지 총 4건 이상 제안, 국가표준(KS) 인증 2022년까지 5건, 2030년까지 총 10건 이상 품목이 목표

○ 제3차 에너지기본계획(2020~2025)

- '에너지 전환을 통한 지속가능한 성장과 국민 삶의 질 제고'를 비전으로 발전용 연료전지 핵심부품의 국산화 및 가정·건물용 연료전지 보급 확대 등을 통한 분산형 에너지 공급 시스템 확충, 수소경제 구현을 위한 수소산업 육성 등을 추진

○ 동해안권 발전종합계획(2020~2030)

- 동해안권 에너지산업을 기반으로 환동해권의 발전을 위해 '환동해권 블루 파워 창조 벨트'를 비전으로 설정, 동해중부권(강원 남부, 경북)은 에너지·해양자원을 거점으로 하여 풍력, 수소연료전지 등을 중심으로 한반도의 에너지산업 거점 지대화 계획 수립

- 제5차 국토종합계획(2020~2040)
 - 6대 전략 중 하나인 '품격 있고 친환경적 공간 창출'(전략4) 부문에서 분산형 에너지 시스템 실현이 목표, 지역별 발전방향 중 경상북도는 동해안권(수소연료전지 파워밸리 조성 등)을 포함하여 4개의 신산업 융합 클러스터를 구축해 4차 산업 혁명에 대응한 산업 육성을 발전방향으로 수립함
- 한국판 뉴딜 종합계획(2020)
 - 탄소의존 경제에서 저탄소 경제로 전환하기 위한 계획 포함, 모빌리티·에너지·기술 등 친환경 산업의 경쟁력을 전방위적으로 강화하여 글로벌 시장 선점 및 주도함
- 2050 탄소중립 추진전략(2020)
 - 탄소중립이라는 대전환 시대에 능동적으로 대응하기 위해 마련, 신재생에너지로의 적극 전환, 분산형 에너지시스템 확산, 저탄소산업 생태계 조성 등을 추진함
- 청정수소발전의무화제도(CHPS: Clean Hydrogen Portfolio Standards)(2021)
 - 기존 RPS에서 수소발전을 분리, 재생에너지와 수소발전 각각의 특성에 부합하는 지원체계를 마련하고, 수소발전에서 청정수소의 사용을 촉진함
- 지방정부의 수소관련 조례, 정책 및 전략
 - 경상북도 수소·연료전지 산업 육성 및 지원에 관한 조례(2020. 7)
 - 도내 수소·연료전지 산업의 체계적 육성과 지원을 위한 기본계획 수립·시행과 관련 사항의 심의·자문을 위한 위원회 설치 규정, 수소·연료전지 산업 육성 사업에 관한 사항 및 관련 기술의 개발 촉진, 산학연 협력체계 구축 등 내용을 포함함
 - 동해안 에너지클러스터 조성 실천전략(2016)
 - 수소경제사회 추진 등의 정부 에너지 정책기조 변화를 반영하기 위해 동해안 에너지클러스터 조성 실천전략을 수립함
 - 동해안 에너지클러스터 조성사업에서 포항에 수소연료전지 클러스터 사업을 추진하여 산업집적화 단지 조성, 공동연구시설 구축, 지원기관 설립, 국산화 기반구축 시설, 수소 빌리지 조성 등 단위계획을 수립함
 - 경상북도 민선 7기 도정운영 4개년 계획(2018)
 - 경상북도는 권역별 신산업 융합 클러스터 조성을 통해 지역 간의 격차해소 등 균형발전을 통한 지역성장을 추진함

- 동해안 권역은 융합에너지클러스터를 조성하고 “수소연료전지 파워밸리 조성”, “신재생에너지원 확대 및 에너지신산업 육성” 추진함
- 경상북도 지역에너지계획 및 신재생에너지 마스터 플랜 계획 수립(2020~2025)
 - 지역별 에너지 수급환경을 고려하여 지자체별 2025년까지의 추진계획을 제시, 경북은 수소연료전지 산업클러스터, 신재생에너지 통합관리시스템 구축 등을 통해 ‘친환경에너지 사용 대책’ 전략을 세우고 재생에너지를 통한 전력생산 35% 달성(2040년) 목표
- 포항시 신재생에너지 종합계획 수립(2020~2030)
 - 2030년까지 포항시 전력 소비의 20%를 신·재생에너지로 공급하기 위해 신재생에너지 보급 확대 및 에너지산업 육성, 에너지효율화 및 절약, 친환경 수송 기반 확충 등 4개 전략 7개 핵심사업 선정함
- 포항시 수소산업 육성 및 지원에 관한 조례(2022. 1)
 - 포항시 수소산업의 체계적 육성과 지원을 위한 육성계획 수립·시행과 수소산업 및 연료전지 시제품 생산 및 보급·실증지원, 연구기술개발 지원, 사업화 지원, 산·학·연 협력체계 구축 등의 내용을 포함함
 - 특히, 연료전지 이용 촉진을 위해 공공건축물 우선 설치와 민간건물, 공동주택, 공장 등을 신규 또는 재건축할 경우 건축물 허가단계에서 연료전지 설치 권장 조항을 포함함

나. 경상북도 종합계획(2012~2020)(2012)

- 「제4차 국토종합계획 수정계획」에서 제시된 정책과 사업을 지역적 차원에서 구체화시키고 지역의 정치·사회·문화 등 각종 부문계획을 담는 계획으로 시·군 종합계획에 대한 방향성을 제시함
- 포항시에 대해 ‘환동해 중심도시, 글로벌 포항’이라는 기본목표 아래 5대 발전방향 및 15개 주요과제를 설정함
 - 수소연료전지파워밸리 구축을 통해 포항을 세계적 수소에너지 메카로 육성하고, 포항블루밸리 및 포항테크노파크 2단지 조성으로 첨단 부품소재산업의 생산기반 구축을 추진함

다. 동해안 에너지클러스터 조성 실천전략(2016)

- 경상북도는 2007년 경상북도 중심의 '동북아 에너지산업 거점화' 조성 및 에너지 관련 시설 집적에 따른 지역경제 활성화를 위한 '동해안 에너지 클러스터 조성 계획'을 수립함
- 이후 변화된 국가 에너지정책 방향에 부합하도록 계획 수정에 대한 필요성이 제기되어 에너지산업의 여건 및 정책환경 변화를 고려하여 경상북도 에너지클러스터 사업의 우선 추진사업 선별 및 신규 추진사업 발굴을 통해 동해안 에너지클러스터 조성사업의 구체적 추진전략을 마련함
- 포항에는 '수소연료전지 클러스터'를 구축하고자 하며, 클러스터 조성사업은 ① 수소연료전지 산업집적지, ② 공동연구시설, ③ 지원기관, ④ 차세대 고온형 연료전지 국산화 기반구축사업, ⑤ 기반구축 지원을 위한 파일럿플랜트, ⑥ 수소빌리지 조성사업으로 구성함

라. 경상북도 민선7기 도정운영 4개년 계획(2018)

- 민선 7기 출범에 따라 도정운영의 방향과 과제를 정립하고, 이를 체계적·종합적으로 추진하기 위한 지침서로 '도정운영 4개년 계획'을 수립함
- 주요 계획으로 권역별 신산업 융합 클러스터 조성을 통해 지역 간의 격차해소 등 균형발전을 통한 지역성장을 추진함
 - 동해안 권역은 「융합에너지 클러스터」를 조성하고 '원자력 안전 및 해체산업 생태계 구축', '신재생에너지원 확대 및 에너지신산업 육성', '수소연료전지 파워밸리 조성*'을 추진함

* 수소연료전지 파워밸리 조성: 연료전지 제품화 실증테스트 단지 구축, 민간발전소를 건설함

마. 「경상북도 수소·연료전지 산업 육성 및 지원에 관한 조례」 제정

- 수소경제 이행 촉진 기반을 조성하고 경북 지역 내 수소·연료전지 산업을 체계적으로 육성하여 지역경제 발전에 기여하기 위한 경상북도 조례(경상북도 수소연료전지 산업 육성 및 지원 조례)를 제정함

- 경상북도는 도내 수소·연료전지 산업의 체계적이고 효율적인 육성을 위해 ‘경상북도 수소·연료전지 산업 육성 및 지원에 관한 조례’를 제정(2020. 7.)함

바. 경상북도 에너지 조례 제정(2007. 4. 16.) 및 개정(2019. 3. 11.)

- 에너지 조례 제정 및 개정을 통해 ‘에너지법’ 4조의 규정에 의하여 안정적이고 효율적이며 환경 친화적인 에너지 공급구조를 실현하기 위하여 에너지 관련 시책의 수립·시행에 필요한 사항을 정하고 있으며 지역 경제의 발전과 도민의 복리향상에 이바지하기 위하여 적극적으로 노력하고 있음

4. 예비타당성조사의 주요 쟁점

가. 사업계획 적정성의 쟁점

□ 사업부지 관련 대지 규모의 적정성

- 수소연료전지 발전 클러스터 구축사업부지의 건축계획 가능규모 등 법적 제한사항에 대한 기준과 적법성에 대한 검토가 필요함
- 부품소재 성능평가 코어, 국산화 시범 코어의 실험동 및 장비동 건설을 위한 대지 크기(면적)의 적정성 검토 및 건축물 배치, 층수를 고려한 적정토지 이용효율을 고려한 배치계획 검토 등을 유사사례 비교 등을 통하여 검토함
 - 적정 건폐율, 용적율, 건물의 적정 층수를 검토하고 배치계획 및 토지이용계획(주차장, 조경 등을 포함한 외부공간, 장애 증축 확장계획 등)을 고려한 적정 토지이용계획인지에 대한 검토가 필요함

□ 토지이용계획의 적정성

- 사업계획부지는 포항블루밸리 국가산업단지의 산업시설구역으로 사업계획안의 토지이용계획은 산업시설용지, 기반시설용지(도로, 주차장, 공원), 연구시설용지(부품소재 성능평가 코어), 발전시설용지(국산화 시범 코어)로 계획함. 각 시설용지는 「산업입지 및 개발에 관한 법률」, 「산업입지의 개발에 관한 통합 지침」(국토부), 「포항시 주차장 조례, 도시·군계획시설의 결정·구조 및 설치기준에 관한 규칙」 등 관련법에 따라 기준 부합 여부를 검토하여 계획안의 적정성을 검토할 필요가 있음

- 「산업입지 및 개발에 관한 법률」에 따라서 일반산업단지의 경우 산업시설 용지는 유상공급면적의 100분의 50 이상이 되도록 하고 있음(사업계획안의 산업시설 용지인 기업집적화 코어 면적은 91.0%, 부품소재성능평가 및 국산화시범코어 면적 포함 시 98.1%)
- 「산업입지의 개발에 관한 통합 지침」에 따라서 산업단지 규모 100만㎡ 미만인 경우 도로율은 8% 이상임(사업계획안 16.8%)
- 공원·녹지의 녹지율은 「산업입지의 개발에 관한 통합 지침」(국토부)에 따라 5% 이상~7.5% 미만(산단규모 100만㎡ 미만)이어야 함(사업계획안 2.9%)
- 주차장은 포항시 주차장 조례에 따라 사업부지면적의 0.6% 이상이어야 함(사업계획안 1.6%)
- 또한 주변 단지들과 비교 검토하여 사업계획안의 개발용지별 비율이 적절한 계획 수준인지 검토하고자 함

〈표 20〉 사업계획 토지이용계획

구분	면적(㎡)	면적(평)	구성비(%)	비고
합계	280,240	84,773	100.0	
기업집적화 코어	200,457	60,638	71.5	기업생산공간
부품소재 성능평가 코어	11,408	3,451	4.1	장비동, 기업실험동(클러스터추진단)
국산화 실증시범 코어	8,500	2,571	3.0	Pilot 생산 연구동
기반시설용지	59,875	18,112	21.4	
도로	47,157	14,265	16.8	
주차장	4,562	1,380	1.6	
공원	8,156	2,467	2.9	
가처분 면적	205,019			

자료: 산업통상자원부, 「4-2 예비타당성조사 부문별 요청자료_총사업비 구체적인 내역과 산출 세부 근거」, 2021. 1. 11.

□ 소요공간계획 및 적정 규모의 적정성

- 부품소재 성능평가 코어용지의 장비동과 기업실험동 그리고 국산화 시범 코어용지의 연료전지 국산화동에 대한 검토가 필요함
- 도입시설 선정 및 필요면적 산정 근거(계획면적의 소요공간 산정근거 및 실별 계획 면적 산출 근거 그리고 조직구성 및 수용인원 산정 근거)에 대한 검토가 이루어져야 함

- 적정 연면적 산출을 위한 소요공간계획(필요실 및 실별면적과 필요실 개수 등)을 위한 사전 분석 검토가 충분히 합리적으로 이루어졌는지에 대한 확인이 필요함
- 기준인력 및 적정 필요실 검토에 따른 실별 단위면적계획, 실별 단위면적별 수용인원 및 장비배치계획 등을 고려한 면적에 대한 검토가 필요함

나. 기술적 검토 및 비용 추정의 쟁점

□ 총사업비

- 총사업비는 『공기업·준정부기관 사업 예비타당성조사 수행을 위한 일반지침 연구』(한국개발연구원, 2018), 『산업단지부문 사업의 예비타당성조사 수행을 위한 표준지침 연구』(한국개발연구원, 2015), 『예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 일반부문 연구』(한국개발연구원, 2021)를 기준으로 공사비, 시설부대경비, 보상비로 분류하여 비용 및 건축공사비 단가의 적정성 여부와 누락 항목을 검토함
- 부지조성공사비
 - 사업계획안의 공사비는 사업면적 및 공종별 추정 용량을 기준으로 한국토지주택공사의 『단지개발사업 조성비 및 기반시설설치비 추정자료』(한국토지주택공사, 2019, 엑셀은 2017년입)의 단위공사비를 적용하여 검토하고 물가상승률 및 ES 기간 3년을 적용하여 2022년 기준으로 산출함
 - 본 사업은 2020년 말 기준으로 『단지개발사업 조성비 및 기반시설설치비 추정자료』(한국토지주택공사, 2021. 6)의 단위공사비를 적용한 산출이 필요함(물가상승률제외 고정비용으로 2020년 말 기준으로 산정)
- 건축공사비
 - 사업계획안은 부품소재 성능평가 코어 부지의 장비동과 기업시험동, 국산화 실증 시범 코어 부지의 연료전지 국산화동을 조달청 정보광장 공사비 현황자료를 참조하였는데 현황 사례 및 공사비의 적정성에 대한 검토가 필요함
 - 부품소재 성능평가 코어 장비동에 아파트형 공장 단위공사비, 국산화 시범 코어에 일반형 공장 단위공사비 등의 적용에 대한 적정성을 검토하고자 함
- 보상비 관련 사항
 - 용지보상비의 총공사비 반영 여부 검토 및 경제적 타당성 검토를 위한 비용추정방법에 대한 검토가 필요함(표준공시지가 및 보상배율 적용 여부). 사업계획부지는

기반시설용지와 제반 코어용지로 구성되어 있는데 사업계획안은 제반 코어용지에
만 LH 공급단가를 적용한 용지보상비만 반영하였으므로 기반시설용지를 포함한
용지보상가격의 적정성 및 분석관점에 따른 비용 검토가 필요함

- 사업계획안은 기업집적화 부지 조성 예정공사비로 대상부지면적 220,365㎡에
156,000원/㎡ 단위공사비를 적용하여 31,271백만원을 산출하였고 기반시설용지
59,875㎡는 포함되지 않음
- 또한 사업부지 현황 검토를 통해 지장물 보상비의 추가 반영 여부가 검토되어야
하나 현장조사에서 대지조성이 완료된 상태로 추가적인 보상비는 필요없는 것으로
설명됨

○ 장비비 관련 사항

- 사업계획안의 시설장비 리스트를 검토하여 시설장비 필요 유무 및 비용을 검토하
고 장비 부대비용 등 건축공사비와의 중복여부에 대한 검토가 필요함

○ 총사업비에 운영관리비로 국비 704억원의 3.5%를 반영하였는데 이 운영비를 사용
하는 전담운영기관의 조직 및 사용 업무내용에 대한 확인이 필요하고 이에 대한 적
절성 및 반영여부에 대한 검토가 필요함

□ 상부건축비 추정

- 사업계획안에는 경제성 검토를 위한 상부건축물 건축비 산정내용이 없음. 상부건축
물의 건축비는 산업시설용지(기업집적화 코어)의 적정 용적율에 따라 비용이 정해짐
- 따라서 적정 용적율을 검토하고 상부건축비를 추정함에 있어 한국감정원 「건축신축
단가표」의 단가를 조사, 조달청 「공공건축물 유형별 공사비 분석」 단가에 근거한 추
정이 필요함

□ 운영비 관련

- 사업계획안은 연구시설(부품소재 성능평가 코어 및 국산화 시범 코어) 및 기업실험동
운영을 위한 운영비 산정을 위하여 2개 사례기관의 인건비 및 경상운영비 평균값
80%를 적용함
- 그리고 인건비와 관련하여 사업계획안은 총 운영인력을 11명으로 추진단장 1명, 기
술유지팀 4명, 기술개발팀 4명, 인프라 및 O&M 기술팀 2명으로 계획함
- 검토안에서는 사업계획의 운영조직 및 운영인원의 적정성 등을 검토하고 인원을 추

정하여 운영비 산정을 위한 사업계획안의 유사사례 및 항목별 운영비의 적정성을 비교 검토할 필요가 있음

- 또한 산업시설용지(기업집적화 코어 용지)와 기반시설용지(주차장, 공원)에 대한 운영비가 사업계획안에는 고려되어 있지 않음. 산업단지 운영비를 『산업단지부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구』 KDI 2015를 기준으로 인건비, 일반관리비 및 유지관리비로 구분하여 검토하고 입주기업 운영비(유지관리비, 신규투자기업 노동기회비용) 및 가동률 반영이 필요함

Ⅲ. 기술적 검토 및 비용의 추정

1. 기술적 검토

가. 토지이용계획

- 본 사업은 포항시 남구 구룡포읍, 동해면, 장기면 일원 포항블루밸리 국가산업단지 내 '연료전지 클러스터 공간'에 클러스터를 구축하는 사업임. 수소연료전지 발전 클러스터 총면적 280,240㎡는 기업집적화 코어 200,457㎡, 부품소재 성능평가 코어 11,408㎡, 국산화 시범 코어 8,500㎡ 및 기반시설(도로, 주차장, 공원) 59,875㎡로 조성됨
 - 수소연료전지 부품소재 성능평가 코어는 장비동(1층) 3,300㎡와 기업실험동(3층) 6,900㎡으로 구성하고 도로, 편의 시설 등을 반영하여 총 연면적 10,200㎡로 조성하며 국산화 시범 코어는 가정·건물용, 발전용 연료전지의 설치에 필요한 면적 4,480㎡을 고려하여 총면적 8,500㎡로 조성하는 사업임

〈표 21〉 시설별 토지이용계획

구분		면적(㎡)	면적(평)	구성비(%)	비고	
합계		280,240	84,773	100.0		
기업집적화코어	기업집적	200,457	60,638	71.5	기업생산공간	
부품소재 성능평가코어	장비동	11,408	3,451	4.1	장비동, 기업실험동 (클러스터추진단)	1층 연구동
	기업실험동					3층 사무동
국산화실증시험코어	연료전지 시범 사업단지	8,500	2,571	3.0	Pilot 생산 연구동, 건축물 1동	
기반시설용지		59,875	18,112	21.4		
도로		47,157	14,265	16.8		
주차장		4,562	1,380	1.6		
공원		8,156	2,467	2.9		

□ 공간 구상 계획

- 지형특성 및 지형여건을 고려하여 토지자원의 생산성을 최대화할 수 있는 입지가능성을 효율적으로 배치하여 동종업종 및 관련업종 간의 계열화 및 연계화가 가능하도록 산업용지를 조성하여 시너지효과를 창출토록 함
- 1단계 공사가 완료된 ‘포항블루밸리 국가산업단지’의 분양현황 및 지역 간 연계를 고려하여 부지 선정 및 공간구상을 수립하였으며 단지 주변의 자연환경과 연계한 녹지공간 조성으로 단지 이미지를 제고하며 산업시설공간과 녹지공간의 연계를 통한 쾌적성을 추구함
- 입주업체별 규모분석에 의하여 골격 도로망계획을 수립하고 토지이용의 효율을 증진시키기 위한 도로망 계획을 수립하여 산업시설용지의 다양한 획지구획이 가능한 블록 계획을 통하여 산업시설의 접근성 및 연계성을 고려한 가로망 계획을 수립함
- 친환경적인 계획수법을 적극 도입하여 주변 환경과 연계된 자연친화적인 공간을 확보하고 이용인구에게 쾌적한 근무환경 여건을 제공하도록 계획함

□ 교통처리계획

- 진출입동선은 주진입도로 및 단지 내 주간선도로는 국도31호선 및 지방도 929호선에서 분기하여 지구 내부를 연결하고 대상지 내 내부동선계획은 순환형과 격자형 가

로망체계를 적절히 활용하여 토지이용의 효율성을 높이고 화물교통량의 원활한 처리와 대형차의 회전반경 등을 고려하여 최소 15m 이상 폭원을 확보하고 기존 계획필지 세분에 따라 접근성 및 연계성을 고려한 가로망 계획을 수립함

□ 조경녹지계획

- 제조시설용지 내 종사자들의 휴식 및 건강증진을 위해 소공원 1개소를 계획하고 면적 8,156㎡(단지 전체의 2.9%)로 미세먼지 저감숲 및 대기정화를 위한 수종을 도입하여 쾌적한 단지환경이 조성되도록 함
 - 「산업입지의 개발에 관한 통합지침」 제14조 제1항 기준 산단규모 100만㎡ 미만인 경우 5% 이상~7.5% 미만일 경우 녹지율은 5% 이상~7.5% 미만 확보하도록 되어 있어 조경녹지면적은 부적합

〈표 22〉 토지이용계획 기준 및 검토 결과

구분	근거	적용기준	계획
산업시설용지	「산업입지 및 개발에 관한 법률」 제6조 및 시행령 제7조 제3항	· 유상공급면적의 50% 이상을 산업시설용지로 적용	· 산업시설에 해당되는 기업집적화 코어는 전체 사업부지면적의 71.5%, 산업시설용지 면적은 200,457㎡로, 유상공급면적의 91%로 유상공급면적의 50% 이상 충족함 (부품소재 성능 평가 및 국산화 시범 코어 면적 포함시 98.1%)
도로율	「산업입지의 개발에 관한 통합지침」 제14조 제2항	· 산업단지 규모 100만㎡ 이하일 경우 8% 이상 확보 - 공장부지가 평균 1만제곱미터 이하의 소규모로 획지분할 된 경우에는 도로면적비율을 산업단지면적의 100분2 범위에서 상향조정할 수 있음 - 단지내 간선도로로 폭은 원칙적으로 화물차량의 통행에 불편이 없도록 15m 이상으로 확보	· 국지도로 폭원 15m 이상 확보 · 47,157㎡(16.8%)
	「도시·군계획시설의 결정·구조 및 설치에 관한 규칙」 11조	· 용도지역별 도로율: 공업지역의 경우 8~20%	
녹지율	「산업입지의 개발에 관한 통합지침」 제14조 제1항	· 산단규모 100만㎡ 미만인 경우 5% 이상~7.5% 미만	· 공원면적은 8,156㎡로 2.9% 확보하여 부족함, 공원 및 녹지면적의 추가 확보 필요함
주차장	「포항시 주차장 설치 및 관리조례」 제14조	· 단지조성사업에 따른 노외주차장계획 기준은 사업부지면적의 0.6% 이상을 확보하여야 한다.	· 4,562㎡(1.6%)

□ 부품소재 성능평가 코어 부지의 적정성 검토

- 「포항시 도시계획 조례」는 일반공업지역의 건폐율을 각각 70% 이하, 용적률은 각각 350% 이하로 명시하고 있어서 법적 허용범위 내의 건폐율과 여유있는 용적률을 가지고 있음
 - 검토안의 기술검증기반시설은 건폐율 20.8%, 용적률 67.1%로 법정인 측면에서 여유있는 용적률을 확보하고 있음
- 법정 건폐율을 고려할 때는 주차공간과 장래 증축을 고려한 수평 증축부지 확보를 하고 있는 것으로 검토되나 층수의 상향조정 등을 통하여 효율적인 토지이용계획 대안 검토도 필요할 것으로 판단됨

〈표 23〉 건폐율 및 용적률 계획안

구분		사업계획안 면적(㎡)	포항시 조례 일반공업지역		적용 건폐율 (%)		적용 용적률 (%)		지상층 연면적(㎡)	
			건폐율 (%)	용적률 (%)	사업 계획안	검토안	사업 계획안	검토안	사업 계획안	검토안
기업집적화 코어	기업생산 코어	200,457	70	350			70	59.99	-	120,250
부품소재 성능평가 코어	기업실험동	11,408							6,900	6,900
	장비동							3,360	3,263	
	소계	11,408	70	350	49.6	48.8	89.9	89.1	10,260	10,163
국산화실증 시범코어	Pilot 생산연구동	8,500	70	350	35.3	37.6	35.3	37.6	3,000	3,200
계		19,908			17.9	20.8	66.6	67.1	13,260	13,363
합계		220,365							13,260	133,613

주: 1. 사업계획안은 부품소재성능평가 장비동 면적 산출근거는 3,360㎡이나 공사비 산정 시 등에는 3,300㎡으로 산정함
 2. 검토안 기업집적화 코어의 지상층 연면적은 수요부지면적의 검토안의 유사사례 용적률을 적용함

□ 대지면적의 적정성 검토

- 사업계획안상 R&BD 및 지원시설의 연구시설 용지로서, 2개의 유사시설 사례(한국생산기술연구소, 한국건설기술연구원)를 통하여 대지면적의 적정성을 검토함. 1인당 대지면적은 교육연구시설의 규모와 시설특성에 따라 차이가 크므로 본 사업부지의 1인당 대지면적과 유사한 연구소로 검토함

- 사업계획안에서는 사업부지 내 일 최대수용인원을 제시하지 않아 추정한 예상수용 인원 388명으로 검토하였으며, 그 결과 검토안의 직원 1인당 대지면적 34㎡/인으로, 2개 시설 평균인 44㎡/인보다 낮으며 한국생산기술연구소와 동일함
- 사업계획안의 용적률을 고려할 경우 유사시설 평균(57%)보다는 높음
- 따라서 유사사례의 1인당 대지면적을 고려할 때 적정한 대지규모로 판단됨. 그러나 추후 구체적이고 적절한 수용인원계획을 통하여 토지이용효율을 검토할 필요가 있는 것으로 판단됨

〈표 24〉 대지면적의 적정성 검토

구분	대지면적 (㎡)	연면적(㎡)		용적률(%)		직원수(인)		1인당 대지면적 (㎡/인)	
		사업 계획안	검토안	사업 계획안	검토안	사업 계획안	검토안	사업 계획안	검토안
본 사업	19,908	13,260	13,363	66.6	67.1	-	388	-	34
한국생산기술연구소	32,741	18,247		56		976		34	
한국건설기술연구원	41,348	24,160		58		761		54	
평균	37,045	21,204		57		869		44	

나. 시설규모의 적정성 검토

□ 부품소재 성능 평가 코어

- 부품소재 성능 평가 코어는 기업실험동과 장비동으로 이뤄어짐
- 기업실험동의 적정규모
 - 사업계획안은 실별 면적 산정 근거와 사용인원 및 적정수요에 따른 산출근거가 부족함. 사업계획안의 사무실 외 부속공간의 산출근거가 명확하지 않아 검토안은 청사관리기준과 창업지원 및 전시시설 유사사례의 1인당 면적기준을 적용하여 근무인원을 추정하고 이에 따라 사무실 및 회의실 등 부속면적을 산출함
 - 기업실험동의 동시 근무인원은 388명으로 추정함
 - 기업실험동의 면적은 사업계획안과 검토안이 6,900㎡로 면적의 증감은 없음. 검토안이 사업계획안 업무공간면적을 준용, 동시근무인원을 추정하여 전용면적과 공용면적을 추정함. 전용면적은 사업계획안이 5,325㎡, 검토안이 4,699㎡로 검토안

이 사업계획안보다 626㎡ 감소하고 공용면적은 사업계획안이 1,575㎡, 검토안이 2,201㎡로 검토안이 사업계획안보다 626㎡ 증가하여 연면적은 동일하게 추정됨

〈표 25〉 기업실험동 면적 산출근거(검토안)

실명	산출근거
사무실(추진단장, O&M지원팀, 기업유치팀, 기술개발팀, 입주기업대사무실)	「포항시 공유재산 관리조례」(별표1)과 유사사례 창업지원시설 사례 1인당 면적 참고함
서류보관실, 휴게실	「포항시 공유재산 관리조례」(별표1)에 따른 지방청사 표준 설계면적기준/인원은 기업실험동 업무공간면적 기준으로 추정함
홍보관	사업계획안 1일 방문객인원 준용함(전시, 체험물의 구체적인 계획 없음), 2021 전국문화시설 유사사례 1인당 1일 방문객 인원 사례 1인당 면적 적용함
공용면적(화장실, 계단, 복도 등)	「공유재산 및 물품관리조례」(별표 1)에 따른 청사 표준 설계면적기준 35% 적용함. 공용면적: [(직무면적+부속공간면적+설비관계면적) × 30~40%]
방재실/관리실/전기실	「공유재산 및 물품관리 조례」(별표 1)에 따른 청사 표준 설계면적기준 중 연면적에 따른 공기기계실 면적 비율을 참고함
지하주차장	사업계획안 준용, 고려하지 않음

〈표 26〉 기업실험동의 동시 근무인원 추정

근무		동시 근무인원(명)	비고(산정근거)		
사무실	추진단장	1	사업계획안 조직 및 인원기준 준용함	「포항시 공유재산 관리조례」(별표1) 직급별 면적적용기준	
	Q&M 지원팀	팀장			1
		팀원			2
	기업유치팀	팀장			1
		팀원			5
	기술개발팀	팀장			1
		팀원			5
	입주기업	팀장			2
		팀원 I	6		
팀원 II		364	사업계획안 사무실 면적기준		
계	388				

〈표 27〉 기업실험동 면적

구분	실명	면적(㎡)		증감(㎡) (B-A)
		사업계획안(A)	검토안(B)	
전용	업무공간	2,873	2,873	0
	부속공간	1,492	866	-626
	홍보관	960	960	0
	전용면적 계	5,325	4,699	-626
공용	공용면적(화장실, 계단, 복도 등)	1,575	1,789	214
	설비관계 제실	-	412	412
	공용면적 계	1,575	2,201	626
	합계	6,900	6,900	0

○ 장비동의 적정규모

- 검토안은 장비제원 및 배치에 따라 결정되는 실면적은 사업계획안을 준용하고 공용면적을 검토함
- 장비동 면적은 사업계획안이 3,360㎡과 검토안이 3,263㎡로 검토안이 97㎡ 감소함. 검토안이 사업계획안 연료전지 부품 시험평가제실 면적을 준용하여 전용면적과 공용면적을 추정함. 전용면적은 사업계획안과 검토안이 2,100㎡로 동일하나 공용면적의 경우 검토안이 설비관계 제실면적 231㎡를 추가 검토함. 사업계획안의 실별 장비배치 평면 등을 검토할 때 공용면적 및 공용면적비율이 전용면적에 비해 큰 것으로 판단되어 검토안의 공용면적비율을 적용함

〈표 28〉 장비동 면적

구분	실명	면적(㎡)		증감(㎡) (B-A)
		사업계획안(A)	검토안(B)	
전용	연료전지 부품 시험평가제실	2,100	2,100	0
	전용면적 계	2,100	2,100	0
공용	공용면적(화장실, 계단, 복도 등)	1,260	932	-328
	설비관계 제실	-	231	231
	공용면적 계	1,260	1,163	-97
	합계	3,360	3,263	-97

- 부품소재 성능 평가코어 면적은 사업계획안이 10,260㎡, 검토안이 10,163㎡로 검토안이 97㎡감소함

〈표 29〉 부품소재 성능 평가 코어 면적

구분	주요 시설	면적(㎡)		증감(㎡) (B-A)	비고
		사업계획안(A)	검토안(B)		
기업 실험동	클러스터 추진단 사무실, 입주 기업 사무실, 사무실부속실, 홍보관 등	6,900	6,900	0	
장비동	연료전지 부품 시험 평가	3,360	3,263	-97	연료전지 부품 국산화 지원
총계(A+B)		10,260	10,163	-97	기업 실험동 + 장비동 연면적

□ 국산화 시범 코어 적정규모

- 건축면적의 경우 대부분 실증은 외부 평지에 설치되는 시설로 관련 사업계획안은 발전용 장비를 위한 필요 기계·전기실 규모(면적: 200㎡)가 작아 장치비용에 포함시켰으며 가정·건물용 장비를 위한 전기실, 가스 유틸리티 시설/종합관리실/연료전지 국산화동(면적: 3,000㎡)만 건축면적 및 비용으로 검토함
 - 검토안은 사업계획안의 주요 시설 건축면적을 준용하였으나 사업계획안의 기계/전기실/발전기실 면적을 추가함
- 검토안은 3,200㎡이고 사업계획안 3,000㎡으로 검토안이 200㎡ 증가함

〈표 30〉 국산화 시범 코어 구성 면적

층별	구분	주요 시설	면적(㎡)				증감(㎡) (B-A)	비고
			부지	시설 설치	사업계획안 (A)	검토안 (B)		
지상 1층	발전용	연료전지 주기기, 전기실, 가스 유틸리티 시설	3,500	900	-	-		외부 평지 설치
		연료전지 주기기, 전기실, 가스 유틸리티 시설		1,481	-	-		외부 평지 설치
		기계실/전기실/발전기실		200	-	200	200	건물 설치
	가정·건물용	전기실, 가스 유틸리티 시설/종합관리실/연료전지국산화동	5,000	3,000	3,000	3,000	-	건물 설치
총계(A)			8,500	5,581	3,000	3,200	200	

2. 총사업비 추정

가. 기본 전제

- 총사업비는 『예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 일반부문 연구』(한국개발연구원, 2021), 『개발부문 사업 예비타당성조사 표준지침 연구』(한국개발연구원, 2018)을 기준으로 공사비, 시설부대경비, 보상비, 운영설비비, 각종 부담금(제세공과금), 예비비, 기타비로 분류함. 이를 보완하여 공사비 및 일부 부대비에 대한 항목은 「산업입지의 개발에 관한 통합지침」(국토교통부 고시 제2021-63호, 2021. 1. 26.)을 참조하여 추정함
- 「예비타당성조사 운용지침」(기획재정부, 2021)과 「2021년 제2차 예비타당성조사 착수회의자료」(한국조세재정연구원, 2021) 그리고 기존 예비타당성조사 및 사업계획 적정성 검토, 유사사례 등을 참고하여 실시함
- 총사업비의 공사비는 자체사업인 부품소재 성능 평가 코어와 국산화 시범 코어를 고려하여 부지조성 공사비와 상부시설 공사비로 구분될 수 있으며, 상부시설 공사비는 단가 적용방식을 토대로 조달청의 공공건축물 유형별 공사비 분석 자료와 조달청 유사사례 실적자료를 토대로 보정하였으며, 부지조성 공사비의 단위공사비는 한국토지주택공사에서 최근 발주한 자료 등을 기초로 2020년 1월 기준으로 현재가치화하여 평균 산출 및 회귀분석 등의 방법으로 산출한 『단지개발사업 조성비 및 기반시설 설치비 추정자료』(한국토지주택공사, 2021)를 기준으로 추정함
- 단가금액은 2020년 말 기준으로 보정하여 산정하며, 보정지수는 건설투자 GDP Deflator를 사용하고 본 절에서는 주무부처(산업통상자원부, 경상북도)에서 제공한 『수소연료전지 발전 클러스터 구축사업』(경상북도, 2021. 6.)에서 제시한 비용을 ‘사업계획안’이라 하며, 연구진이 검토 후 재산정한 비용은 ‘검토안’이라고 함.
- 총사업비는 ‘부지조성 사업비’와 ‘상부시설 건축 사업비’로 구분함. 운영관리비는 별도의 항목으로 구분하여 산정하고 본 예비타당성조사를 위해 『예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 일반부문 연구』(한국개발연구원, 2021) 기준에 따라 공사비, 시설부대경비, 보상비, 예비비 등으로 구분함

나. 사업계획안 총사업비

- 사업계획안의 사업비는 다음의 표와 같으며 총사업비는 186,338백만원으로 제시함.
그러나 주무부처 산출내역은 186,064백만원으로 제출됨

〈표 31〉 사업계획안 총사업비(사업기획보고서)

구분	총사업비(백만원)	비고
총사업비(A+B+C+D+E+F)	186,338.2	
A. 공사비	45,262.8	
A-1. 부지조성공사비	17,631.0	
A-2. 건축공사비	23,517.0	
A-3. 부가세	4,114.8	
B. 부대비	4,239.4	
B-1. 설계비	1,832.0	
• 부지조성	750.0	
• 건축	1,082.0	
B-2. 감리비	1,392.0	
• 부지조성	1,146.0	
• 건축	246.0	
B-3. 시설부대비(조사비)	630.0	
• 부지조성	275.0	
• 건축	355.0	
B-4. 부가세	385.0	
C. 장비비	83,280	
C-1. 시험분석 장비비	34,710	
C-2. 국산화 장비 설치비	19,560	
C-3. 기타 장비비(물류장비비, O&M 등)	21,439	지게차, O&M 장비, 가스저장소
C-4. 부가세	7,571	
D. 운영관리비	2,463	국비의 3.5%
E. 부지매입비	34,377	LH 분양공고 단가 적용
F. 예비비	16,716	장비비, 공사비, 부대비, 용지보상비의 10%

주: E.부지매입비는 부품소재 성능평가 코어 및 국산화 시범 코어 부지로 기 구성이 완료된 LH 부지 분양가 매입 비용
자료: 『수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업기획보고서』

〈표 32〉 사업계획안 총사업비(산출내역기준)

(단위: 백만원)

구분	총사업비	2021년 기준 산출내역
총사업비(A+B+C+D+E+F)	186,338	186,064
A. 공사비	45,263	45,012
A-1. 부지조성공사비	17,403	17,403
A-2. 건축공사비	23,517	23,517
A-3. 부가세	4,115	4,092
B. 부대비	4,239	4,216
B-1. 설계비	1,832	1,823
• 부지조성	750	741
• 건축	1,082	1,082
B-2. 감리비	1,392	1,383
• 부지조성	1,146	1,138
• 건축	246	246
B-3. 시설부대비	630	627
• 부지조성	275	271
• 건축	355	355
B-4. 부가세	385	383
C. 장비비	83,280	83,280
C-1. 시험분석 장비비	34,710	34,710
C-2. 장비설치비	19,560	19,560
C-3. 기타장비비	21,439	21,439
C-4. 부가세	7,571	7,571
D. 운영관리비	2,463	2,463
E. 부지매입비	34,377	34,377
F. 예비비	16,716	16,716

자료: 수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 주무부처 제출 산출내역

다. 총사업비

□ 부지조성 공사비

○ 부지조성 공사비는 『단지개발사업 조성비 추정자료』(한국토지주택공사, 2021)에서 분류된 기본시설 공사비와 기타시설 공사비, 부대 공사비로 구분하여 추정함

- 부가가치세를 포함한 검토안의 부지조성 공사비는 20,757백만원으로 산정되어 사업 계획안에서 제시한 공사비 19,143백만원보다 1,614백만원 증가함. 부가가치세가 제외되는 경제성 분석 총사업비는 전기지중화 공사비가 100% 적용되어 20,938백만원으로 산정됨

- 사업계획안의 단위조성 공사비는 『단지개발사업 조성비 추정자료』(한국토지주택공사, 2019)상 사업규모 165만㎡ 초과 단위공사비를 적용하고 2021년 기준으로 ES(물가변동보정)한 금액으로 검토안의 동일자료의 2021년도 단위공사비를 적용한 단위공사비와 금액 차이가 있음
- 조경공의 경우 사업계획안이 조경공을 공원면적에만 적용하였으나 검토안은 『단지개발사업 조성비 추정자료』(한국토지주택공사)에 의해 공원면적을 제외한 사업부지면적에 조경공을 적용함
- 검토안 공원면적에는 『설계대상별 근린공원 단위공사비』(한국토지주택공사)와 동일한 기준을 적용하여 검토안 금액이 증가함
- 부대공 산정 시 사업계획안이 부대공 산정기준 공사비 적용에서 조경공을 제외시키지 않은 것은 『단지개발사업 조성비 추정자료』(한국토지주택공사)의 적용 오류로 판단됨. 관련기준에 의해 부대공 산정 시 산정 기준면적에서 조경공은 제외함

〈표 33〉 부지조성 공사비 합계

(단위: 백만원)

구분		사업계획안(A)	검토안		증감(B-A)	
			총사업비(B)	경제성분석 총사업비		
부지 조성 공사비	기본시설 공사비	토공	4,544	1,243	1,243	-3,301
		우수공	2,367	3,861	3,861	1,494
		오수공	554	776	776	222
		상수도공	627	624	624	-3
		포장공	2,441	4,548	4,548	2,107
		조경공	64	2,074	2,074	2,010
		전기지중화	1,987	2,068	4,136	81
		가로등	669	597	597	-72
		교통신호등	-	199	199	199
		경관조명	99	89	89	-10
		공원등	35	31	31	-4
	소계	17,403	16,111	18,178	-1,292	
	기타시설 공사비	부대공	4,016	1,658	1,658	-2,358
		공원조성공	-	1,101	1,101	1,101
		소계	4,016	2,759	2,759	-1,257
	부가가치세	1,740	1,887		147	
합계		19,143	20,757	20,938	1,614	

□ 상부건축물 공사비

○ 건축 공사비

- 각 시설유형별 면적에 각 공사비 단가를 적용하여 부가가치세를 제외한 검토안의 건축공사비는 26,009백만원으로 사업계획안의 23,517백만원 대비 2,492백만원 증가함
- 공사비 단가가 차이가 나고 부품소재 성능 평가 기업실험동의 면적은 사업계획안과 검토안이 동일하나 부품소재 성능 평가 장비동과 국산화 시범 코어_연료전지 국산화동의 면적 차이로 공사비가 차이남. 검토안의 장비동 면적이 97㎡ 감소하였지만 기준단가가 증가하고 공용면적 축소된 것으로 인해 그 차이가 미비하고 허용 가능오차범위(±3%)에 있다고 판단하여 대안작업은 수행하지 않음
- 특히 연료전지 국산화동 발전용 연료전지시설을 위한 전기·기계실의 경우 사업계획안은 소규모 면적으로 장치설비 공사비에 포함시키고 건축공사비에서 제외하였으나 검토안은 건축면적에 포함시켜 면적 차이가 남. 사업계획안은 부품소재성능평가 장비동 면적은 3,360㎡이나 공사비 산정 시는 3,300㎡로 산정함. 국산화 시범 코어 구성면적이 기계실/전기실/발전기실 200㎡가 증가한 것은 사업계획안이 기계실/전기실/발전기실면적을 공사비 규모가 작아서 유틸리티설비에 포함시키고 면적에는 제외한 것으로 면적산정의 오류로 판단하여 대안설정작업을 수행하지 않음

〈표 34〉 사업계획안과 검토안의 공사비 비교

구분	공사비단가(원/㎡)		면적(㎡)		공사비(백만원)		증감
	사업계획안	검토안	사업계획안	검토안	사업계획안(A)	검토안(B)	(B-A)
부품소재성능평가_기업실험동	2,127,635	2,106,831	6,900	6,900	14,681	14,536	-145
부품소재성능평가_장비동	1,433,922	2,314,146	3,360	3,263	4,732	7,552	2,820
국산화 시범코어_연료전지국산화동 (가정·건물용, 발전용 건물 포함)	1,367,862	1,225,291	3,000	3,200	4,104	3,921	-183
계					23,517	26,009	2,492

○ 기타공사비

- (신·재생에너지 공사비) 사업계획안에서는 고려하지 않았으며, 검토안은 567백만원으로 산정됨

〈표 35〉 신·재생에너지 공사비 산정 결과 비교

(단위: 백만원)

구분	사업계획안(A)	검토안(B)	증감 (B-A)
신재생에너지 공사비	-	363	363

주: 부가가치세 제외 금액임

- (제로에너지 공사비) 사업계획안에서는 제로에너지 공사비를 고려하지 않았으며, 검토안의 제로에너지 공사비는 911백만원으로 추정됨
- 검토안에서는 공사비 산정을 위한 유사사례의 준공연도를 고려하고 이를 준용하여 공사비의 5%를 제로에너지 건축 공사비로 반영함

〈표 36〉 제로에너지 공사비 산정

(단위: 백만원)

구분	사업계획안(A)	검토안(B)	증감(B-A)	비고
기업실험동	-	727	727	제로에너지 건축물 공사비는 건축공사비의 5%를 적용함
장비동	-	-	-	
연료전지국산화동	-	184	184	
계	-	911	911	

주: 2020년 말 기준 금액, 부가가치세 제외

○ 공사비 종합

- 건축공사비, 신·재생에너지 공사비, 제로에너지 공사비를 모두 포함한 공사비 합계는 검토안 27,283백만원이고 사업계획안 23,517백만원으로 검토안이 3,766백만원 증가함
- 검토안에서 연면적이 축소되었지만 공사비 산정을 위한 기준단가의 차이와 신재생에너지 및 제로에너지 공사비 추가로 인해 공사비가 증가함

〈표 37〉 공사비의 종합

(단위: 백만원)

구분	사업계획안	검토안	증감(B-A)
건축공사비	23,517	26,009	2,492
신·재생에너지 공사비	-	363	363
제로에너지 공사비	-	911	911
합계	23,517	27,283	3,766

주: 부가가치세 제외 금액임

□ 용지보상비

- 포항블루밸리 국가산업단지(1단계)의 본 사업부지는 시행사인 대한토지주택공사에 의해 조성이 완료되어 분양공급되고 있는 사업부지임. 포항블루밸리 국가산업단지 산업시설용지 공급공고에 따르면 수소연료전지 발전 클러스터 부지인 제조 7-1(예정지번 1003-1), 제조 7-2(예정지1003-2), 제조 8-1(예정지번 1004-1)은 분양계획 미수립 토지로 분양가는 인근 부지인 제조 8-2(지번 1004-2)를 기준으로 산정된 분양가격 156,000원/㎡을 용지보상비 가격으로 추정함
 - LH에 클러스터 예정 부지의 향후 예상 분양가를 문의한 결과 향후 분양을 위해 논의 중이며 분양가 확정 시 관련 정보를 공유할 예정임
- 무상공급부지인 기반시설용지(도로, 주차장, 공원)는 분석 관점에 따른 보상비 산정 방법에 따라 총사업비 용지보상비는 공시지가를 반영하며 경제성 분석 총사업비는 분양가격을 적용함
 - 현행 지적공부의 지적정리가 완료되지 않았고 ‘포항블루밸리 국가산업단지 산업단지계획 변경(국토교통부고시 제2021-269호)’의 시설번호 지형도면과 개별공시지가의 블록롯데번호를 교차 확인하기 위한 별도 공시지가 자료가 없는 것으로 확인되어 무상 제공부지(내부도로, 주차장, 공원)의 개별공시지가 확인을 사업대상부지 시설번호(개별 블록과 롯데번호) 기준으로 추정함
- 사업계획안 용지보상비는 34,377백만원이고 검토안 용지보상비는 41,023백만원으로 검토안이 6,646백만원 증가, 경제성분석용 용지보상비는 43,717백만원으로 검토안보다 2,694백만원 증가
 - 사업계획안은 무상공급부지인 기반시설용지의 보상비를 반영하지 않았고 검토안은 공시지가 금액으로 반영하였기 때문에 금액의 차이가 남

〈표 38〉 분석관점별 용지보상비

구분	면적(㎡)	사업계획안 (A)	검토안(백만원)		증감 (B-A)
			총사업비(B)	경제성 분석 총사업비	
기업집적화코어	200,457	31,271	31,271	31,271	-
부품소재 성능평가코어	11,408	1,780	1,780	1,780	-
국산화실증시범코어	8,500	1,326	1,326	1,326	-
기반시설용지 (도로, 주차장, 공원)	59,875	-	6,646	9,340	2,694
합계	280,240	34,377	41,023	43,717	2,694

□ 시설부대경비

- 시설부대경비는 부가가치세가 제외된 공사비에 대하여 산정하며 각 항목과 산정 기준은 다음과 같음

〈표 39〉 시설부대경비 산정기준

항목		산정기준
설계비	부지조성 설계비	산업통상자원부, [엔지니어링사업대가의 기준](산업통상부고시 제2021-137호)
	건축 설계비	- 「2022년도 예산안 편성 및 기금운용계획안 작성 세부지침」(2021. 5) 건축 부문 요율 - 녹색건축물 조성 지원법 시행령 - 건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증에 관한 규칙
	측량비 및 조사비	공사비의 1%
감리비		「2022년도 예산안 편성 및 기금운용계획안 작성 세부지침」(2021. 5) 전면 책임감리비 요율
시설부대비		「2022년도 예산안 편성 및 기금운용계획안 작성 세부지침」(2021. 5)

- 산출된 시설부대경비를 종합하면 다음과 같이 검토안의 시설부대경비는 5,790백만원으로 산정되었고 사업계획안은 3,833백만원으로 검토안이 사업계획안보다 1,957백만원 증가함

〈표 40〉 시설부대경비 산정결과 종합

(단위: 백만원)

구분	사업계획안				검토안				증감 (B-A)	
	기업 실험동	장비동	연료전지 국산화동	계(A)	기업 실험동	장비동	연료전지 국산화동	계(B)		
설계비	부지조성 설계비				741				960	219
	부지조성 측량비				271				189	-82
	건축 설계비	664	223	195	1,082	721	350	188	1,260	178
	측량 및 조사비				355	156	76	41	273	-82
감리비	부지조성 감리비				1,138				1,321	183
	건축감리비	151	51	44	246	960	468	253	1,681	1,435
시설 부대비	부지조성 부대비				-				43	43
	건축부대비				-	37	18	10	63	63
합계		815	274	239	3,833	1,874	912	492	5,790	1,957

□ 운영설비비

- 운영설비비인 장비비는 검토안 67,431백만원으로 사업계획안 75,711백만원에 비해 8,280백만원 감소함

〈표 41〉 장비비 종합

구분		금액(백만원)		증감 (B-A)
		사업계획안(A)	검토안(B)	
시험 분석(평가) 장비		34,711	30,905	-3,806
국산화 장비	SOFC 발전용 장비	12,410	11,000	-1,410
	PAFC 발전용 장비	2,345	1,950	-395
	가정·건물용 연료전지 장비	4,804	4,565	-239
	소계	19,559	17,515	-2,044
기타 장비	물류장비비 및 부대비용	21,298	18,762	-2,536
	O&M 운영 장비	142	249	107
	소계	21,440	19,011	-2,429
합계		75,711	67,431	-8,280

주: 사업계획안 장비비 합계 75,711백만원은 물류장비비 및 부대비용 합계 21,298백만원에서 부가가치세 포함 금액을 제외 금액으로 적용한 오류임(물류장비비 및 부대비용 오류 수정금액은 19,362백만원으로 장비 합계 금액은 73,774백만원임)

□ 예비비

- 『예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 일반부문연구』(KDI, 2021)에 따라 사업비 합계의 10%를 적용하여 추정함
- 검토안 기준 예비비는 17,315백만원으로 사업계획안 16,716백만원보다 599백만원 증가함

〈표 42〉 예비비 산정(총사업비용)

(단위: 백만원)

구분	총사업비		증감 (B-A)
	사업계획안(A)	검토안(B)	
예비비	16,716	17,315	599

주: 2020년 말 기준 금액/ 부가가치세 포함

□ 기타비(전담기관 운영비)

- 사업계획안은 한국에너지기술평가원에서 관리 중인 사업들의 운영비 평균값인 3.5%를 본 사업의 추진을 위한 전담기관 운영비 산출근거로 활용함

- 한국에너지기술평가원의 기획평가비 비율로 주요 R&D 관리대상 사업당 기획평가비 비율은 2016년에서 2020년 사이 3.5~3.7% 수준을 유지하고 있으며 사업담당부처와 협의를 통하여 확정하고 있음
- 사업계획안에서는 본 사업의 추진과정을 관리하는 전담운영기관인 한국에너지기술평가원의 운영비는 국비의 3.5%를 적용하여 사업기간(2023~2027)동안 2,463백만원을 산정함
- 검토안은 사업계획안의 산출기준을 준용하여 2,263백만원으로 추정하였으며, 장비비 및 추진단운영비 등의 차이로 200백만원 감소. 경제성 분석을 위한 전담기관 운영비는 부가가치세를 제외한 장비비금액을 적용하여 2,064백만원으로 산정함

〈표 43〉 전담기관 운영비의 산정

(단위: 백만원)

구분	총사업비		경제성 분석		증감(B-A)	
	사업계획안(A)	검토안(B)	사업계획안(A)	검토안(B)		
국비	장비비	61,764	54,908	-	49,916	-6,856
	장비예비비	6,176	5,491	-	4,992	-685
	추진단운영비	1,866	2,005	-	2,005	139
	전담기관 운영비	2,463	2,263	-	2,064	-200
전담기관 운영비(국비의 3.5%)		2,463	2,263	-	2,064	-200

- 주: 1. 장비비는 시험분석(평가)장비, 기타장비의 합계 금액임
 2. 장비예비비는 장비비의 10%임
 3. 추진단운영비의 국비는 추진단운영비의 70%를 적용함
 4. 사업계획안의 전담기관 운영비는 국비의 3.5% 2,532백만원의 오류금액임
 5. 총사업비 전담기관운영비의 장비비는 부가가치세 포함 금액이며 경제성 분석 총사업비의 전담기관운영비의 장비비는 부가가치세 제외 금액임

라. 총사업비 추정 결과

- 검토안 총사업비는 부가가치세 포함 191,831백만원으로 산정되었으며, 사업계획안 186,064백만원보다 5,767백만원 증가함
 - 검토안의 경우 시설장치비는 감소하였으나 건축공사비가 증가하고 신재생에너지 공사비와 제로에너지공사비 등을 반영하여 공사비가 증가하였고 이를 고려한 설계비와 감리비 등이 증가함

- 용지보상비는 용지분양가를 고려하여 사업계획안과 동일하게 적용하였으나 사업 계획안은 무상공급부지인 기반시설용지의 보상비를 반영하지 않았고 검토안은 공 시지가 금액으로 반영하였기 때문에 금액이 증가함

- 그리고 검토안의 경우 부대비를 사업계획안 대비 추가 고려하여 총사업비가 증가하 였음. 사업계획안의 부대비는 조사비로서 측량 및 조사비에 포함시켜 검토함
- 주무부처에서 추가 요구한 추진단 운영비는 연차별 계획에 의해 총사업비 투입기간 에 발생하는 비용이나 경제성 분석 운영비에 포함시켜 검토함

〈표 44〉 총사업비

(단위: 백만원)

구분		사업계획안(A)	검토안(B)	증감(B-A)	
A. 공사비	A-1. 부지조성공사비	17,403	18,870	1,467	
	A-2. 건축공사비	23,517	26,009	2,492	
	A-3. 신재생에너지공사비		363	363	
	A-4. 제로에너지공사비		911	911	
	A-5. 부가가치세	4,092	4,615	523	
	계	45,012	50,769	5,757	
B. 보상비	용지보상비	34,377	41,023	6,646	
C. 시설부대경비	C-1. 설계비	부지조성설계비	741	960	219
		건축설계비	1,082	1,260	178
		측량 및 조사비	627	462	-165
	C-2. 감리비	부지조성감리비	1,138	1,321	183
		건축감리비	246	1,681	1,435
	C-3. 부대비	부지조성부대비		43	43
		건축부대비		63	63
	C-4. 부가가치세	383	579	196	
	계	4,217	6,369	2,152	
	D. 운영설비비	D-1. 시설장치비	75,709	67,431	-8,278
D-2. 부가가치세		7,571	6,743	-828	
계		83,280	74,174	-9,106	
E. 예비비((A+B+C+D)X10%)	16,716	17,233	517		
F. 총사업비 계(A+B+C+D+E)	183,601	189,568	5,967		
G. 전담기관 운영비	2,463	2,263	-200		
H. 총사업비 합계(F+G)	186,064	191,831	5,767		

마. 국고지원 및 민자, 지방비사업비용

- 사업계획서의 72,270백만원(부가가치세 포함 금액)을 국비로 재정지원받는 비용으로 제시함. 검토안의 국고지원 사업 비용은 62,661백만원(부가가치세 포함 기준)으로 9,609백만원 감소하였음
- 사업계획안의 민자비용은 55,350백만원이고 검토안은 62,162백만원으로 6,812백만원 증가하였음
- 사업계획안의 지방비는 61,384백만원이고 검토안은 67,008백만원으로 5,624백만원 증가하였음

〈표 45〉 국고지원사업 총사업비 산정결과

(단위:백만원)

세부비목		사업계획안(A)	검토안(B)	증감(B-A)	
총 계	계	189,004	191,831	2,827	
	국비	72,270	62,661	-9,609	
	지방비	61,384	67,008	5,624	
	민자	55,350	62,162	6,812	
인프라 구축비	부지조성 공사비	계	19,394	20,757	1,363
		국비	-		
		지방비	19,394	20,757	1,363
	건축 공사비	계	25,870	30,012	4,142
		국비	-		
		지방비	25,870	30,012	4,142
	설계비	계	2,015	2,442	427
		국비	-		
		지방비	2,015	2,442	427
	감리비	계	1,530	3,302	1,772
		국비	-		
		지방비	1,530	3,302	1,772
	시설부대비 (조사비)	계	693	624	-69
		국비	-		
		지방비	693	624	-69
	장비비	계	83,280	74,174	-9,106
		국비	61,764	54,907	-6,857
		지방비	2,469	673	-1,796
		민자	19,047	18,593	-454

〈표 45〉의 계속

세부비목		사업계획안(A)	검토안(B)	증감(B-A)	
	소계	계	132,782	131,311	-1,471
		국비	61,764	54,907	-6,857
		지방비	51,971	57,810	5,839
		민자	19,047	18,593	-454
추진단 운영비	인건비	계	2,192		-2,192
		국비	1,534		-1,534
		지방비	658		-658
	경상경비	계	474		-474
		국비	332		-332
		지방비	142		-142
	소계	계	2,666		-2,666
		국비	1,866		-1,866
		지방비	800		-800
	전담기관 운영비관리비	계	2,463	2,263	-200
국비		2,463	2,263	-200	
지방비		-			
부지매입비	계	34,377	41,023	6,646	
	국비	-			
	지방비	3,106	3,106	-0	
	민자	31,271	37,917	6,646	
예비비	계	16,716	17,233	517	
	국비	6,176	5,491	-685	
	지방비	5,508	6,092	584	
	민자	5,032	5,651	619	

주: 1. 검토안은 추진단운영비를 총사업비에서는 제외하고 경제성 총사업비에 포함
 2. 부가가치세 포함(용지보상비, 예비비는 부가세 없음)

3. 상부건축물 사업비 추정(산업시설용지_기업집적화 코어)

□ 상부건축물 규모

- 산업시설용지인 기업집적화 코어의 용적률은 검토안은 업종별로 용적률을 적용하고 검토안에서 분석한 수요 업종비율을 고려하여 가중평균용적률 59.99%를 적용함

□ 상부건축물 비용 추정

- 상부건축물 단가는 한국감정원의 「2020 건물신축단가표」 자료를 기초로 산출. 한국감정원의 상부건축물은 공사비, 설계비 및 감리비를 포함하여 단가를 추정하였으며 유형별 평가단가의 평균값을 산정하여 적용함

□ 공사비 산정

- 검토안의 산업용지 상부건축물 공사비는 123,591백만원이고 사업계획안은 상부건축물 공사비를 고려하지 않음

〈표 46〉 상부건축물 공사비 기준단가

(단위: 백만원)

구분	건축 연면적(㎡)		건축비 단가 (원/㎡)		건축공사비		예비비		상부건축물 공사비		금액 (B-A)
	사업 계획안	검토안	사업 계획안	검토안	사업 계획안	검토안	사업 계획안	검토안	사업 계획안 (A)	검토안 (B)	
산업용지 건축 공사비	-	120,250	-	934,350	-	112,356	-	11,236	-	123,591	123,591

주: 부가가치세 제외

자료: 「건물신축단가표」(한국감정원, 2020)의 표준단가 적용

4. 운영비 추정

- 운영비는 시설의 준공 이후 운영에 소요되는 비용을 합산한 비용으로, 기업집적화 코어, 부품소재 성능 평가 코어, 국산화 시범 코어 등으로 시설별로 구분하여 추정함

가. 기업집적화 코어

- 산업단지 운영비
 - 검토안의 산업단지관리비는 327백만으로 산출됨. 사업계획안은 산업단지 관리비를 검토하지 않음

〈표 47〉 산업단지 운영비 산출

인건비		일반관리비		유지관리비		합계		증감 (B-A)
사업 계획안	검토안	사업 계획안	검토안	사업 계획안	검토안	사업 계획안(A)	검토안 (B)	
-	75	-	63	-	189	-	327	327

- 신규투자기업 인건비
 - 노동패널에 의한 유보임금은 36,250,000(원/년)이고 신규투자 면적비율은 산업용지의 27.26%를 적용함. 유보임금, 신규투자율과 노동기회발생면적 및 단위면적당 평균종사자수를 적용하여 신규투자기업의 인건비를 산정하였음. 연도별 입주희망 기업 표본 비중을 사용하여 운영차수별로 1년 차는 19,068백만원, 2년 차는 17,724백만원, 3년 차부터는 16,701백만원으로 산정함
- 입주기업(산업시설) 운영비
 - 상부시설 건축물에 대한 운영비는 별도의 제출자료가 없으며, 입주업체별 다양한 운영계획을 가지고 있어 운영비 산정이 어려움. 산업시설 운영비는 선행연구의 산정방법을 준용하여 건축공사비의 2%를 운영비로 산정함
 - 연도별 운영비는 연도별 가동률을 적용한 건축공사비에 운영비율 2%를 적용하여 운영비 산정. 건축공사비의 2%와 가동률을 적용한 결과 총 61,681백만원이 소요되는 것으로 검토됨

나. 부품소재 성능평가 코어, 국산화 시범 코어

- 인건비의 경우 향후 운영조직 구성 및 운영 프로그램 등에 따라 변경될 수 있음. 따라서 타당성에서는 사업계획서의 인원 구성을 기본으로 인건비 항목에 대한 운영비를 검토함
- 관리 운영비는 사업계획안 및 유사사례의 예산결산자료 기준에 따라 인건비/경상경비/기타(예비비등)/사업비 등이 포함된 것으로 각 항목별 세부내용 파악이 어렵고 현 타당성 조사 단계에서 정확하게 계획하기에는 어려움이 있어 유사사례의 항목별로 인원당 혹은 면적당 운영비를 추정하여 반영함
- 검토안은 부품소재 성능평가 코어(기업실험동과 장비동), 국산화 시범 코어(연료전지 국산화 시범 시험동)의 성격으로 고려하여 유사사례 2018~2020년 인원당, 면적당 평균금액을 적용. 사업운영경비를 5개 유사사례 시설(한국에너지기술연구원, 포항테크노파크, 경기테크노파크, 대구테크노파크, 강원테크노파크)의 실적자료인 해당 시설의 세입·세출 결산서를 활용하였으며 2018~2020년 3개년의 평균 금액을 활용함

□ 부품소재 성능평가 코어

○ 기업실험동

- 검토안의 부품소재 성능평가 코어 기업실험동의 경우, 사업시설 기준면적, 인원에게 적용한 연간 운영비는 인건비 766백만원, 경상운영비 506백만원으로 총 1,272백만원으로 산정함
- 사업계획안의 연간 인건비는 666백만원, 경상운영비는 494백만원으로 총 1,160백만원으로 검토안이 111백만원 증가함. 운영비의 차이는 검토안이 사업계획안의 유사사례를 포함하여 사례를 추가하고 검토 연도 역시 사업계획안의 2018년도를 포함한 3개년도를 고려하여 차이가 발생함. 사업계획안의 인건비는 유사사례 인건비의 80%를 적용함

〈표 48〉 기업실험동 운영비의 추정

(단위: 천원)

기업실험동 운영비	평균 단가		기준 인원 및 면적		금액		금액 (B-A)
	사업계획안	검토안	사업계획안	검토안	사업계획안 (A)	검토안(B)	
인건비	60,544	64,481	11명	11명	665,980	766,078	100,098
경상 운영비	72	87	6,900㎡	6,900㎡	494,420	505,769	11,349
합계	-	-			1,160,400	1,271,847	111,447

주: 1. 사업계획안의 인건비 평균단가는 추진단장 1명 단위금액 74,000천원과 팀원 10명 단위금액 59,198천원의 평균 단가
 2. 사업계획안의 경상운영비는 질의회신자료입(2022. 2. 23)

○ 장비동

- 장비동 운영비의 경우 사업계획안은 장비 운영비 내역을 산출하였고 검토안은 사업계획안의 운영비 내역에 장비유지비가 포함되는 것으로 판단하여 유사사례의 경상운영비를 참조함
- 검토안의 경우 부품소재 성능 평가 코어의 기업실험동과 장비동을 동일한 건물로서 유사사례의 경상운영비를 참조함. 사업계획안의 운영비 내역에 별도로 고려하는 장비유지관리비가 중복 포함되는 것으로 판단하여 장비유지관리비를 제외한 경상운영비로 유사사례의 경상운영비를 참조함
- 사업계획안은 955백만원이고 검토안은 283백만원으로 검토안이 672백만원 감소함

〈표 49〉 장비동 운영비의 추정

(단위: 천원, ㎡)

기업실험동 운영비	평균 단가		기준 면적		금액		금액 (B-A)
	사업계획안	검토안	사업계획안	검토안	사업계획안 (A)	검토안 (B)	
경상 운영비	289	87	3,300	3,263	955,000	283,257	-671,743

□ 국산화 시범 코어 연료전지 시험동

- 사업계획안은 장비의 운영비 내역을 산출하였고 검토안은 사업계획안의 운영비 내역에 별도로 고려하는 장비유지관리비가 중복 포함되는 것으로 판단하여 장비유지관리비를 제외한 경상운영비로 유사사례의 경상운영비를 참조함
- 사업계획안은 488백만원이고 검토안은 260백만원으로 검토안이 227백만원 감소함

〈표 50〉 연료전지 시험동 운영비의 추정

(단위: 천원, m²)

연료전지 시험동 운영비	평균 단가		기준 면적		금액		금액 (B-A)
	사업계획안	검토안	사업계획안	검토안	사업계획안 (A)	검토안 (B)	
경상 운영비	163	87	3,000	3,000	487,500	260,394	-227,106

□ 장비유지관리비

- 부품소재 성능 평가 코어와 국산화 시범 코어 내 구축된 장비의 유지관리를 위한 비용은 장비 취득가액에 연구장비 유지보수비 산정기준(NFEC, 2014. 2)에 제시된 장비구입금액 유사장비의 유지보수 효율(중형) 3.5%를 적용함
- 검토안은 사업계획안의 OFC발전용 설치비에서 건설공사비, 운영비 설계 및 인허가, 건설이자, 시운전비, 건설예비비, 금융비용, 송전선로를 제외시켰으며 PAFC발전용 설치비는 연료전지 유틸리티, 인허가 검사, 인허가비를 제외, 가정, 건물용 연료전지 설치공사비에서는 건축공사비를 제외시켰으며 기타장비비에서는 초순수 제조장치와 수소추출장치비만 포함시켜 장비유지관리비가 차이가 남
- 사업계획안은 2,650백만원이고 검토안은 2,202백만원으로 검토안이 448백만원 감소함

〈표 51〉 장비유지관리비 추정

구분		장비 취득가액 (백만원)		적용효율(%)		장비유지관리비 (백만원)		증감 (B-A) (백만원)
		사업 계획안	검토안	사업 계획안	검토안	사업 계획안 (A)	검토안 (B)	
부품소재 성능코어	장비동	34,711	30,905	3.5	3.5	1,215	1,082	-133
국산화 시범코어	SOFC 발전용	12,410	11,000	3.5	3.5	434	385	-49
	PAFC 발전용	2,345	1,950	3.5	3.5	82	68	-14
	가정, 건물용 연료전지	4,804	3,953	3.5	3.5	168	138	-30
기타	물류 장비비 및 부대비용	21,440	18,762	3.5	3.5	750	529	-221
	O&M 운영장비	-	-	3.5	3.5	-	-	
합계		75,709	66,570			2,650	2,202	-448

주: 가정, 건물용연료전지는 장비취득가액은 장비구축비를 제외한 장비비임

다. 운영비 종합

- 기반시설 및 상부건축물을 모두 포함한 30년간 운영비는 710,923백만원으로 추정되었으며 산업단지 수요분석결과를 반영하였음
- 실증화단지의 경우 사업계획안은 100% 가동률을 고려하여 연료전지 발전 연간 장비 운영비를 고려하였으나 검토안의 경우 상부건축물 운영비와 장비유지관리비에 포함시켜 제외함

〈표 52〉 연간운영비 종합(30년)

(단위: 백만원)

구분	금액			비고	
	사업계획안(A)	검토안(B)	증감(B-A)		
산업단지		9,780	9,780	산단인건비+일반관리비+유지관리비	
상부 건축물	산업시설		74,155	74,155	건축공사비의 2%
	산업시설유보임금		502,052	502,052	
	부품소재성능평가 및 국산화시범코어	85,170	58,906	-26,264	사례 운영비 적용
	장비유지관리비	82,000	66,030	-15,970	
	실증단지 장비운영비	164,430	-	-164,430	실증화단지 연간 장비운영비 5,481백만원임
연간 운영비 합계	331,600	710,923	379,323		

라. 연차별 추진단 운영관리비

- 사업계획안은 클러스터 구축기간(2023~2027) 동안의 클러스터 운영비는 연도별 구축 비중에 따라 운영인력을 투입하고, 이에 상응하는 운영비를 지출할 계획을 수립함
- 운영관리비는 사업을 전담하는 인건비 2,192백만원, 경상경비 474백만원으로 총 합계 2,666백만원으로 산정. 2027년은 인건비는 11명 기준이고 경상경비는 기업실험동 운영비 474백만원의 37%인 184백만원으로 추정됨
- 사업계획안의 클러스터 연도별 전담인력 인건비 구축 비중은 29%(2023), 47%(2024), 64%(2025), 64%(2026), 100%(2027)이며 경상경비 구축 비중은 0%(2023), 0%(2024), 78%(2025), 78%(2026), 100%(2027)임

- 검토안은 시설건립이 완료되지 않았으나 원활한 시설운영을 위해 연도별 전문인력의 투입 비중을 고려하는 것으로 설정하고 경상운영비는 클러스터 핵심기반(부품소재 성능평가 코어의 기업실험동)의 경상운영비와 사업계획안의 기업실험동 경상경비 대비 비중(37%)을 함께 고려하여 산출함. 검토안에서 구축 비중은 연차별 사업계획 공사단계 비율을 준용하여 산출함
- 구축기간 동안 추진단 운영관리비는 사업계획안은 2,666백만원이고 검토안은 2,864백만원으로 검토안이 198백만원 증가함

〈표 53〉 연차별 운영인건비

(단위: 백만원)

구분	구축기간										합계		증감 (B-A)	
	2023년		2024년		2025년		2026년		2027년		사업 계획안 (A)	검토안 (B)		
	사업 계획안	검토안	사업 계획안	검토안	사업 계획안	검토안	사업 계획안	검토안	사업 계획안	검토안				
운영 관리비	운영인건비	208	133	336	305	464	522	464	615	720	709	2,192	2,284	92
	투입비율	29%	19%	47%	43%	64%	74%	64%	87%	100%	100%			
	경상경비	-	-	-	-	144	164	144	194	184	223	474	580	106
	투입비율	0%	0%	0%	0%	78%	74%	78%	87%	100%	100%			
총계	208	133	336	305	608	685	608	809	904	932	2,666	2,864	198	

5. 재투자비 및 잔존가치

□ 재투자비

- 시설의 원활한 운영을 위해 발생하는 비용으로 자산 종류별 내용연수 및 상각방법이 다르므로 초기 투자비에 대한 교체 자산별 내용연수를 고려하여 산정함
 - 토지와 건물의 내용연수는 분석대상 기간인 사업 개시 후 30년을 초과하므로 재투자 대상에서 제외함
 - 재투자비는 시험실별 운영설비로 한정하며 조달청 내용연수를 검토하여 설비(기구)별 내용연수를 검토함

□ 잔존가치

- 잔존가치 회수의 경우 부지매입비(용지보상비)를 토지가액으로 산정하여 사업 종료 시 전액 회수하는 것으로 가정함
 - 건축물은 사업연도 종료 후 잔존가치가 없는 것으로 가정하였으며 운영설비도 사업종료 후 연차별 감가상각비를 고려하여 잔존가치를 고려함
 - 토지의 잔존가치는 본 사업의 사업예정지를 대상으로 하여 위 가정대로 용지보상비만큼 전액 회수됨을 가정함

〈표 54〉 잔존가치 산정

(단위: 백만원)

항목별	금액	잔존가치	비고
토지	43,717	43,717	-
운영설비	67,431	11,238	
합계	111,148	54,955	-

6. 분석 관점에 따른 비용의 추정

가. 기본전제

- 사업비를 추정하는 데 있어 분석 관점에 따라 기준이 달라짐. 먼저 경제성 분석을 위한 총사업비에는 편익을 발생시키는 상부건축물과 관련된 비용을 포함시키고, 부가가치세 및 제세공과금과 같은 국가 경제적 관점에서의 이전 재원은 제외함
 - 경제성 분석을 위한 운영비 추정 항목은 부품 소재 성능평가 코어, 국산화 실증 시범코어, 기업집적화 코어 시설의 상부건축물 등으로 구성함
 - 기반시설 건설공사가 2023년에 시작되어 2027년에 사업 준공하는 것으로 가정하였음. 용지의 자체 사용(매입)은 2025년에 완료하는 것을 목표로 함

나. 경제성 분석을 위한 총사업비

□ 전체 경제성 분석을 위한 총사업비는 검토안이 183,953백만원으로 추정됨

〈표 55〉 경제성 분석을 위한 총사업비

(단위: 백만원)

구분		검토안(B)	비고
A. 공사비	A-1. 부지조성공사비	20,938	
	A-2. 건축공사비	26,009	
	A-3. 신재생에너지공사비	363	
	A-4. 제로에너지공사비	911	
	A-5. 부가가치세		
	계	48,221	
B. 보상비	용지보상비	43,717	
C. 시설부대경비	C-1. 설계비	부지조성설계비	1,041
		건축설계비	1,260
		측량 및 조사비	482
	C-2. 감리비	부지조성감리비	1,409
		건축감리비	1,681
	C-3. 부대비	부지조성부대비	48
		건축부대비	63
	C-4. 부가가치세		
	계	5,984	
	D. 운영설비비	D-1. 시설장치비	67,431
D-2. 부가가치세			
계		67,431	
E. 예비비((A+B+C+D)X10%)		16,535	
F. 총사업비 계(A+B+C+D+E)		181,888	
G. 전담기관 운영비		2,064	
H. 총사업비 합계(F+G)		183,953	

〈표 56〉 경제성 분석을 위한 연차별 비용(전체)

(단위: 백만원)

구분	총사업비						산업 단지 운영비	기업집적화코어(산업시설)			부품소재성능평가_국산화 시범코어			재투자비 잔존가치	합계
	조성비	공사비	부대비	보상비	운영설비 비/장비비	예비비		유지 관리비 (인건비 +일반 관리비+ 사후 관리비)	상부건축비	입주 기업 (산업 시설) 유지비	신규 투자 인건비	인건비	경상비		
2023	10,469	-	2,338	17,206	-	4,227					133	-			34,373
2024	10,469	13,642	2,064	13,256	-	4,393					305	-			44,129
2025	-	13,642	1,582	13,256	22,477	4,467					521	164			56,109
2026	-	-	-	-	22,477	1,724					615	194			25,010
2027	-	-	2,064	-	22,477	1,724		123,591			709	223			150,788
2028							326		2,472	17,724	709	1,159	2,201		24,591
2029							326		2,472	16,701	709	1,159	2,201		23,568
2030							326		2,472	16,701	709	1,159	2,201		23,568
2031							326		2,472	16,701	709	1,159	2,201		23,568
2032							326		2,472	16,701	709	1,159	2,201		23,568
2033							326		2,472	16,701	709	1,159	2,201		23,568
2034							326		2,472	16,701	709	1,159	2,201		23,568
2035							326		2,472	16,701	709	1,159	2,201	22,477	46,045
2036							326		2,472	16,701	709	1,159	2,201	22,477	46,045
2037							326		2,472	16,701	709	1,159	2,201	22,477	46,045
2038							326		2,472	16,701	709	1,159	2,201		23,568
2039							326		2,472	16,701	709	1,159	2,201		23,568
2040							326		2,472	16,701	709	1,159	2,201		23,568
2041							326		2,472	16,701	709	1,159	2,201		23,568
2042							326		2,472	16,701	709	1,159	2,201		23,568
2043							326		2,472	16,701	709	1,159	2,201		23,568
2044							326		2,472	16,701	709	1,159	2,201		23,568
2045							326		2,472	16,701	709	1,159	2,201	22,477	46,045
2046							326		2,472	16,701	709	1,159	2,201	22,477	46,045
2047							326		2,472	16,701	709	1,159	2,201	22,477	46,045
2048							326		2,472	16,701	709	1,159	2,201		23,568
2049							326		2,472	16,701	709	1,159	2,201		23,568
2050							326		2,472	16,701	709	1,159	2,201		23,568
2051							326		2,472	16,701	709	1,159	2,201		23,568
2052							326		2,472	16,701	709	1,159	2,201		23,568
2053							326		2,472	16,701	709	1,159	2,201		23,568
2054							326		2,472	16,701	709	1,159	2,201		23,568
2055							326		2,472	16,701	709	1,159	2,201	22,477	46,045
2056							326		2,472	16,701	709	1,159	2,201	22,477	46,045
2057	-43,717						326		2,472	16,701	709	1,159	2,201	-11,238	-31,388
합계	-22,779	27,284	8,048	43,718	67,431	16,535	9,780	123,591	74,155	502,052	23,553	35,351	66,030	168,577	1,143,324

IV. 수요 추정

1. 수요 추정

- 본 연구는 한국개발연구원(2015)을 준용하여 설문조사를 실시하고 그 결과를 토대로 입주수요를 추정함
 - 입주수요는 입주율 추정에 초점을 맞춤
 - 입주율은 입주 희망 기업 수를 최대 입주 가능 기업 수로 나눠 산출함
 - 본 산업단지의 면적을 해당 산업 평균 면적으로 나눠 최대 입주 가능 기업 수를 추정함
- 산업단지 수요 추정에 있어 가장 중요한 것은 신규 투자기업 비중을 산정하는 것임
 - 산업단지의 편익은 산업단지 조성으로 인해 추가적으로 창출되는 부가가치이므로 신규투자에 해당하는 수요를 추정해야 함
 - 특히, 기회비용의 관점에서 산업단지 미조성 시 신규투자를 철회 또는 보류하는 경우를 신규투자로 고려해야 함
 - 산업단지 조성 여부와 상관없이 이뤄지는 신규투자는 산업단지 조성에 따른 부가가치 창출액에 기여한다고 볼 수 없음

가. 설문조사 개요

- H2KOREA, 산업부, 지자체에서 확보한 수소 산업과 관련된 총 4,112개 기업을 대상으로 설문조사를 2단계로 실시함
 - H2KOREA, 산업부, 지자체에서 보유한 수소 산업 관련 기업 리스트를 모집단으로 가정함
 - H2KOREA는 수소 산업 관련 기업 리스트를 전수에 가깝게 보유하고 있으나, 산업부와 지자체가 보유한 수소 산업 관련 기업 리스트와 비교해보면, H2KOREA의 기업 리스트에 포함되지 않은 기업이 존재함
 - 따라서 H2KOREA, 산업부, 지자체에서 보유한 수소 산업 관련 기업들을 모집단으로 가정하여 설문조사를 실시함

- 설문조사 연락에 성공한 기업 수는 153개 기업임
- 설문조사는 크게 2단계에 거쳐 진행하였으며, (1) 1단계 사전조사에서는 기업에게 본 산업단지 해당 업종 여부, 입주 의향을 물어보고, (2) 입주 의향이 있다고 응답한 기업을 대상으로 2단계 본 조사를 실시함
 - 1단계 사전조사에서 전화조사로 입주 의향을 먼저 물어보고 입주 의향이 있는 기업들에게 산업단지에 대한 기본정보를 보기카드로 제공함
 - 2단계 본조사에서는 면접조사를 통해 입주시기, 확장이전 및 추가투자, 신규투자, 산업단지 미조성 시 투자 보류 혹은 철회 여부 등에 관해 물어봄
- 설문조사 연락 성공 기업 153개 중 97개 기업이 본 산업단지 대상 업종으로 응답하였으며, 이 중 23개 기업이 입주의향이 있다고 응답함
 - 하지만, 이 중 2개 기업은 본조사를 거절하였고, 또 다른 2개 기업은 본조사에서 설문 문항에 대해 응답을 제대로 하지 않음
 - 본 산업단지 대상 업종은 <표 57>에 제시된 바와 같음

〈표 57〉 제10차 한국표준산업분류 중분류 기준 산업단지 대상산업

구분	업종 코드	업종	업종 코드	업종
연료전지 소재 및 원료관련	C19	코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업	C192	석유 정제품 제조업
	C20	화학물질 및 화학제품 제조업 (의약품 제외)	C201	기초 화학물질 제조업
			C204	기타 화학제품 제조업
C23	비금속 광물제품 제조업	C239	기타 비금속 광물제품 제조업	
연료전지 부품 및 시스템 제조관련	C26	전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조	C262	전자 부품 제조업
	C27	의료, 정밀, 광학 기기 및 시계 제조업	C272	측정, 시험, 항해, 제어 및 기타 정밀 기기 제조업: 광학 기기 제외
	C28	전기장비 제조업	C281	전동기, 발전기 및 전기 변환·공급·제어 장치 제조업
	C29	기타 기계 및 장비 제조업	C291	일반 목적용 기계 제조업
	C34	산업용 기계 및 장비 수리업	C340	산업용 기계 및 장비 수리업
기타 연료전지 활용관련	D35	전기, 가스, 증기 및 공기 조절 공급업	D351	전기업
			D352	연료용 가스 제조 및 배관공급업
			D353	증기, 냉·온수 및 공기 조절 공급업
	F42	전문직별 공사업	F421	기반조성 및 시설물 축조관련 전문공사업
			F422	건물설비 설치 공사업

자료: 저자 작성

- 설문조사 표본에 나타난 본 산업단지 입주 희망 기업 업종은 대체로 연료전지 부품 및 시스템 제조 관련업이며 그중에서도 전기장비 제조업이 가장 많음
- 연료전지 부품 및 시스템 제조 관련업 비중은 79.0%이며, 이 중 전기장비 제조업 비중이 36.8%로 높게 나타남

〈표 58〉 업종별 산업단지 입주희망 기업 비중

(단위: 개, %)

구분	업종 코드	업종	기업 수	비율
연료전지 소재 및 원료관련	C19	코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업	0	0.0
	C20	화학물질 및 화학제품 제조업(의약품 제외)	2	10.5
	C23	비금속 광물제품 제조업	2	10.5
연료전지 부품 및 시스템 제조관련	C26	전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조	1	5.3
	C27	의료, 정밀, 광학 기기 및 시계 제조업	3	15.8
	C28	전기장비 제조업	7	36.8
	C29	기타 기계 및 장비 제조업	4	21.1
	C34	산업용 기계 및 장비 수리업	0	0.0
합계			19	100

자료: 저자 작성

2. 수요 추정

가. 입주율

- 입주율은 설문조사 결과를 활용하여 추정함
 - 입주율 산출식은 아래와 같음
 - $$\text{입주율}_t = \frac{t \text{연도 입주 희망 기업 수}}{\text{입주율 100\% 시점의 입주 가능 업체 수}}$$
 - 입주율 100% 시점의 입주 가능 업체 수는 산업단지 생산 가능 면적과 팩토리온 면적자료를 활용하여 산출함
 - 광업·제조업의 업종별 기업체 수 자료와 팩토리온의 업종별 면적자료를 사용하여 업종별 기업체당 부지면적을 산출함
 - 산업단지 생산 가능 면적은 기업 집적화 코어 면적과 부품 소재 성능평가 코어면

적의 합으로 산출되며, 이는 211,865㎡임¹⁾

□ 입주율 100% 시점의 입주 가능 업체 수는 24개임

○ 산업단지 생산 가능 면적은 211,865㎡임

- 기업 집적화 코어: 200,457㎡

- 부품 소재 성능평가 코어: 11,408㎡

- 산업단지 내에는 국산화 시범 코어에 대한 면적이 있으나 다음의 이유로 생산 가능 면적에 포함시키지 않음

- 국산화 시범 코어는 입주기업, 기타 제조사, 한국수력원자력이 협력하여 시너지를 창출하는 설비가 설치되는 곳으로, 운영에 따른 집적효과가 기대되나 입주기업의 부가가치 창출과 집적효과의 중복성이 존재할 수도 있고 이를 구분하기 위한 충분한 자료 확보가 어려움
- 경제성 평가에서는 입주기업 부가가치 창출만 고려하고 정책성분석에서 생산시설의 집적효과를 정성적으로 고려하였음
- 또한, 집적효과 등으로 인한 편익의 불확실성을 고려하여 민감도 분석을 실시함

○ 팩토리온 모집단에 대한 업종별 기업 비중 및 업종별 평균 부지면적을 사용하여 산출한 기업체당 (가중)평균 부지면적은 8,912㎡임

○ 입주율 100% 시점의 입주가능 업체수는 산업단지 생산가능면적을 기업체당 평균 부지면적으로 나눈 값으로 이는 24개임

〈표 59〉 평균 부지면적

(단위: 개, %, ㎡)

산업별	사업체수	비중 (가중치)	평균	가중치
			부지면적	적용 평균 부지면적
코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업	134	0.47	127,883	597
화학 물질 및 화학제품 제조업: 의약품 제외	3,125	10.89	21,671	2,360
비금속 광물제품 제조업	2,712	9.45	18,336	1,733
전자 부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업	5,567	19.40	6,225	1,208
의료, 정밀, 광학 기기 및 시계 제조업	2,177	7.59	2,545	193

1) 본 산업단지에는 국산화 시범코어 구역이 있으나 이 구역에는 연료전지 시범 사업단지로 대형 연료전지 평가에 필요한 다양한 장비가 설치되는 지역으로 기업이 입주할 수 없음. 이런 이유로 국산화 시범코어 구역 면적은 생산가능면적에서 제외함

〈표 59〉의 계속

(단위: 개, %, m²)

산업별	사업체수	비중 (가중치)	평균 부지면적	가중치 적용 평균 부지면적
전기장비 제조업	4,757	16.58	5,242	869
기타 기계 및 장비 제조업	10,123	35.27	5,486	1,935
산업용 기계 및 장비 수리업	103	0.36	4,929	18
합계	28,698	100	192,317	8,912

자료: 팩토리온 자료를 토대로 저자 작성

- 설문조사를 통해 입주 희망 시기를 물어본 결과, 모든 설문조사 응답 기업은 산업단지 조성 후 3년 이내 입주를 희망하는 것으로 나타남
 - 산업단지 운영 1년 차에는 8개의 기업이, 2년 차에는 13개 기업이, 3년 차에는 19개의 기업이 입주를 희망하는 것으로 나타남

- 설문 가중치를 적용하지 않을 경우 산업단지 운영 1년 차 입주율은 33.33%이고, 2년 차의 경우에는 54.17%, 3년 차의 경우에는 79.17%임
 - 입주 가능 기업이 24개 기업이므로 운영 차수별로 입주 희망 기업 수를 24로 나눠 입주율을 산정함

〈표 60〉 업종별 차수별 입주 희망 시기(설문 가중치 미적용)

(단위: 개, %)

산업별	1년 차 누적 기업 수		2년 차 누적 기업 수		3년 차 누적 기업 수	
	비중	비중	비중	비중	비중	비중
코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업	0	0.0	0	0.0	0	0.0
화학 물질 및 화학제품 제조업: 의약품 제외	1	12.5	1	7.7	2	10.5
비금속 광물제품 제조업	0	0.0	1	7.7	2	10.5
전자 부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업	1	12.5	1	7.7	1	5.3
의료, 정밀, 광학 기기 및 시계 제조업	1	12.5	2	15.4	3	15.8
전기장비 제조업	4	50.0	5	38.5	7	36.8
기타 기계 및 장비 제조업	1	12.5	3	23.1	4	21.1
산업용 기계 및 장비 수리업	0	0.0	0	0.0	0	0.0
합계 (A)	8	100	13	100	19	100
입주율 (=miin(100%, A/24))	33.33	-	54.17	-	79.17	-

자료: 저자 작성

- 하지만, 설문조사 표본은 전체 모집단에서 일부에 해당하므로 산업단지 조성 후에는 설문조사 미참여 기업 중 산업단지에 입주하는 기업이 있을 수 있으므로 설문 가중치를 적용하여 입주율을 산정해야 함
 - 설문대상 기업수는 4,112개이며, 기업 리스트는 H2KOREA, 산업부, 지자체를 통해 확보함
 - H2KOREA, 산업부, 지자체의 수소 관련 기업을 전수자료로 가정하고 설문 가중치를 작성함
 - H2KOREA는 수소 산업과 관련된 기업 리스트를 전수에 가까운 수준으로 확보하고 있음
 - 산업부와 지자체가 확보한 수소 산업 관련 기업 중 H2KOREA 기업 리스트에 없는 기업이 존재하여 이를 H2KOREA 기업 리스트에 포함시켜 사용함
 - 설문 가중치를 산출한 결과 설문조사의 1개 응답 기업은 22.5개 기업을 대표하는 것으로 나타남
 - 178개 기업만 연락에 성공하였고, 이 중 54.5%가 산업단지 대상 업종 기업이었음
 - 대상 업종 기업 중 23.7%가 산업단지에 입주 의향을 가짐
 - 입주 의향이 있다고 응답한 기업 중 2개 기업은 본 조사를 거절하였고, 2개 기업은 본 조사 설문문항에 제대로 응답하지 않음
 - 따라서, 4,112개 기업 중 산업단지 대상 기업은 2,240.8개(=4,112×54.5%)이고, 이 중 531.3개(=2,241×23.7%) 기업이 입주 의향이 있다고 응답할 것으로 추정되며, 무응답을 고려할 경우 모집단 기업 중 427.3개 기업이 입주 의향이 있을 것으로 추정됨
 - 설문조사 응답 기업은 19개이므로 각 기업은 22.5개 기업을 대표하는 것으로 나타남
- 설문 가중치를 적용한 입주율 결과를 살펴보면, 산업단지 운영 1년 차에 입주율이 100%가 되는 것으로 나타남

〈표 61〉 업종별 차수별 입주 희망 기업 수(설문 가중치 적용)

(단위: 개, %)

산업별	1년 차 누적 기업 수	2년 차 누적 기업 수	3년 차 누적 기업 수
코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업	0	0	0
화학 물질 및 화학제품 제조업: 의약품 제외	22.5	22.5	45
비금속 광물제품 제조업	0	22.5	45
전자 부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업	22.5	22.5	22.5
의료, 정밀, 광학 기기 및 시계 제조업	22.5	45	67.5

〈표 61〉의 계속

(단위: 개, %)

산업별	1년 차 누적 기업 수	2년 차 누적 기업 수	3년 차 누적 기업 수
전기장비 제조업	90	112.5	157.5
기타 기계 및 장비 제조업	22.5	67.5	90
산업용 기계 및 장비 수리업	0	0	0
합계(A)	180	292.5	427.5
입주율 (B=min(100%, A/24))	100	100	100

자료: 저자 작성

나. 신규투자율

- 설문조사 결과를 활용하여 추정된 신규투자율은 27.3%로 추정됨
 - 12개 기업이 신규투자를 하겠다고 응답하였으며, 이 중 6개 기업은 산업단지가 조성되지 않을 경우 신규투자를 철회 또는 보류하겠다고 응답함
 - 신규투자기업 중 4개 기업은 투자금액 중 신규투자비율이 100%이었으나, 2개 기업은 신규투자비율이 각각 50%와 68%이었음
 - 각 기업의 신규투자비율을 고려한 신규투자율은 〈표 62〉에 제시된 바와 같이 27.3%임
 - 신규투자비율은 투자 면적 중 신규투자 면적이 차지하는 비중을 의미함
 - 설문 가중치를 적용한 경우에도 신규투자율은 변하지 않음

〈표 62〉 신규투자 비율

(단위: 개, %)

구분	철회 또는 보류				변경				합계	
	기업 수	신규 투자 비율	신규투자 비율 보정된 기업 수	비중	기업 수	신규투자 비율	신규투자 비율 보정된 기업 수	비중		
신규투자	4	100	4	21.1	8	100	8	42.1	12	
이전 및 추가 투자	1	50	0.50	1.18	1	34	0.34	3.2	16.6	4.33
					1	95	0.95			
	1	68	0.68		1	98	0.98			
					1	88	0.88			
소계	6	-	5.18	27.3	12	-	11.2	58.7	16.33	
단순이전	0	-	0.82	4.32	1	-	1.85	9.7	2.67	
총합계	6	-	6	31.6	13	-	13	68.4	19	

자료: 설문조사 자료를 활용하여 저자 작성

V. 편익 추정

□ 본 연구의 편익은 기업의 신규투자로 인한 부가가치 창출액임

○ 편익산정방식은 아래와 같음:

$$V = v \times area \times newInv \times r$$

- V : 부가가치 창출액
- v : 단위 면적당 부가가치액
- $area$: 산업단지 생산 가능 면적
- $newInv$: 신규투자율
- r : 가동률

○ 부가가치 발생 면적 = 산업단지 생산 가능 면적 × 신규 투자율

□ 자료 제약으로 산업단지에 대한 부가가치 창출액은 제조업을 중심으로 분석함

- 부가가치 창출액은 광업·제조업 자료(사업체수, 매출액), 팩토리온 자료(부지면적), 한국은행의 기업경영분석 자료(부가가치율)를 기반으로 작성하게 되는데 매출액은 제조업에서만 확보할 수 있음
- 따라서 본 연구는 제조업을 중심으로 편익을 추정함
 - 참고로 1단계 설문 사전조사에서 비제조업(D35, F42) 해당 기업에게도 연락하였으나 설문조사 참여 의사를 밝힌 기업은 없었음

1. 단위면적당 부가가치액

□ 단위면적당 부가가치액은 업종별 평균 매출액을 평균 부지면적으로 나눈 후 부가가치율을 곱해 산출함

- 평균 매출액은 통계청의 광업·제조업 조사 자료를, 평균 부지면적은 팩토리온 산업단지 공단의 면적자료를, 부가가치율은 한국은행의 기업경영분석 자료를 사용하여 산출함
- 업종 비중을 고려하여 단위면적당 부가가치 합계액을 구함

〈표 63〉 단위면적당 부가가치액 계산과정

구분		정의 및 산출방법	자료
가중치 (=업종별 설문조사 기업 표본 비중)	A		설문조사
업종별 매출액	B	3개년 평균 매출액(=생산액-외주가공비)	통계청의 광업·제조업 조사
업종별 기업수	C		
업종별 평균 매출액	D	B/C	
업종별 사업체 부지면적	E		
업종별 사업체 수	F		팩토리온 산업단지 공단
업종별 평균 부지면적	G	E/F	
부가가치율	H	3년 평균 부가가치율	한국은행의 기업경영분석
업종별 단위면적당 부가가치액	I	D×H/G	
단위면적당 부가가치액	J	A×I	

자료: 한국개발연구원(2015, p.166) 〈표 VI-15〉 토대로 저자 작성

가. 입주희망 기업의 업종 비중

- 산업단지 입주 희망 기업 업종을 살펴보면, 전기장비 제조업이 가장 큰 비중을 차지함
 - 연료 전비 부품 및 시스템 관련 제조기업 비중은 84.2%이고, 이 중 43.8%가 전기장비 제조업임
 - 전기장비 제조업은 전체 기업에서 36.8%를 차지함

〈표 64〉 산업단지 대상기업 개요

(단위: 개, %)

구분	업종 코드	업종	기업수	가중치 적용	비율
				기업수	
연료전지 소재 및 원료관련	C19	코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업	0	0	0.0
	C20	화학물질 및 화학제품 제조업(의약품 제외)	2	45	10.5
	C23	비금속 광물제품 제조업	1	45	10.5
연료전지 부품 및 시스템 제조관련	C26	전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조	1	22.5	5.3
	C27	의료, 정밀, 광학 기기 및 시계 제조업	3	67.5	15.8
	C28	전기장비 제조업	7	157.5	36.8
	C29	기타 기계 및 장비 제조업	4	90	21.1
	C34	산업용 기계 및 장비 수리업	1	0	0.0
합계			19	427.5	100

자료: 설문조사 자료를 활용하여 저자 작성

나. 업종별 평균 매출액

- 본 연구는 중분류 기준 업종별 2017~2019년 전국 평균 매출액을 사용함
 - 매출액은 공장(plant) 기준 생산액에서 외주가공비를 차감한 값임
 - 본 연구의 예비타당성 조사 기준연도는 2021년으로 3개년(2018~2020년) 평균 매출액을 사용하는 것이 지침에 부합함
 - 하지만, 본 연구는 다음의 2가지 이유로 3개년(2017~2019년) 평균 매출액을 사용함
 - 2020년은 경제총조사결과로 5년마다 생산하는 자료로 이 자료의 집계대상은 광업·제조업 조사자료의 경우와 다소 차이가 있음
 - 또한, 2020년은 코로나19가 발생한 시기로 기존 연도와 다른 성격을 가짐
 - 업종별 평균 매출액은 <표 65>에 제시된 바와 같음
 - 전체 업종에 대한 평균은 1,295.0억원임

〈표 65〉 업종별 평균 매출액

(단위: 백만원)

업종	2017	2018	2019	평균
코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업	758,378	948,132	859,350	855,287
화학물질 및 화학제품 제조업(의약품 제외)	50,632	54,519	49,465	51,538
비금속 광물제품 제조업	13,204	12,725	12,025	12,651
전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조	69,447	74,202	69,966	71,205
의류, 정밀, 광학 기기 및 시계 제조업	10,899	11,006	10,383	10,762
전기장비 제조업	17,272	18,000	18,953	18,075
기타 기계 및 장비 제조업	11,285	11,590	10,985	11,287
산업용 기계 및 장비 수리업	4,973	5,394	5,229	5,199

자료: 광업·제조업 조사자료를 사용하여 저자 작성

다. 업종별 평균 부지면적

- 평균 부지면적은 2020년 말 기준 팩토리온 업종별 용지 제조부대면적현황 자료를 사용하여 산출함
 - 팩토리온 자료에는 여러 종류의 면적 정보를 제공하고 있으나, 한국개발연구원(2015) 지침에 따라 부지면적을 사용함
 - 팩토리온 기준 제조업 중분류 업체당 전국 평균면적은 <표 66>에 제시된 바와 같으며, 전체 업종에 대한 평균 용지면적은 24,040㎡로 나타남

〈표 66〉 업종별 평균 부지면적

(단위: 개, m²)

업종	사업체수 (종업원수 10인 이상)	총 용지면적	평균 용지면적
코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업	134	17,136,319	127,883
화학물질 및 화학제품 제조업(의약품 제외)	3,125	67,720,589	21,671
비금속 광물제품 제조업	2,712	49,727,299	18,336
전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조	5,567	34,655,729	6,225
의료, 정밀, 광학 기기 및 시계 제조업	2,177	5,541,046	2,545
전기장비 제조업	4,757	24,935,969	5,242
기타 기계 및 장비 제조업	10,123	55,534,152	5,486
산업용 기계 및 장비 수리업	103	507,653	4,929

자료: 팩토리는 자료를 토대로 저자 작성

라. 업종별 평균 부가가치율

- 부가가치율은 2020년 기준 한국은행의 기업경영분석 자료를 사용하여 3개년(2017~2019년) 평균으로 산출함
 - 업종별로 생산성에 관한 지표에 제시된 부가가치율을 사용함
 - 본 산업단지는 대기업, 중견기업, 중소기업 모두 입주가 가능하므로 전체 기업에 대한 부가가치율을 사용함
 - 한국은행은 부가가치율을 전체 기업, 대기업/중견기업, 중소기업으로 구분하여 제시함
 - 업종별 3개년 평균 부가가치율은 〈표 67〉에 제시된 바와 같음
 - 전체 업종에 대한 평균 부가가치율은 29.83%임

〈표 67〉 업종별 부가가치율

(단위: %)

업종	2018	2019	2020	평균
코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업	12.12	7.52	6.94	8.86
화학물질 및 화학제품 제조업(의약품 제외)	23.49	20.89	20.11	21.50
비금속 광물제품 제조업	27.3	26.72	27.01	27.01
전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조	43.07	44.59	33.42	40.36
의료, 정밀, 광학 기기 및 시계 제조업	33.19	32.92	34.04	33.38
전기장비 제조업	22.14	22.49	23.48	22.70

〈표 67〉의 계속

(단위: %)

업종	2018	2019	2020	평균
기타 기계 및 장비 제조업	29.94	30.22	30.73	30.30
산업용 기계 및 장비 수리업	55.98	58.26	49.37	54.54

자료: 한국은행의 기업경영분석자료를 사용하여 저자 작성

마. 단위면적당 부가가치액

- 업종별 단위면적당 부가가치액은 〈표 68〉에 제시된 것처럼 0~28.8만원/㎡ 범위를 가지며, 설문조사 표본의 업종 비중을 고려한 단위 면적당 부가가치 합계액은 95.9만원/㎡임
- 전기장비 제조업의 단위면적당 부가가치액이 28.8만원/㎡으로 가장 크고, 그다음으로 큰 업종은 전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업(24.3만원/㎡), 의료, 정밀, 광학 기기 및 시계 제조업(22.3만원/㎡), 기타 기계 및 장비 제조업(13.1만원/㎡) 등의 순으로 나타남

〈표 68〉 입주희망 기업 업종 비중을 고려한 단위면적당 부가가치액

(단위: %, 백만원, ㎡, 백만원/㎡)

업종	업종 비중	평균 매출액	평균 부지 면적	부가 가치율	업종별 단위면적당 부가가치액	단위 면적당 부가가치액
	A	B	C	D	E=(B×D%)/C	F=A%×E
코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업	0.00	855,287	127,883	8.86	0.593	0.000
화학물질 및 화학제품 제조업(의약품 제외)	10.5	51,538	21,671	21.50	0.511	0.054
비금속 광물제품 제조업	10.5	12,651	18,336	27.01	0.186	0.020
전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조	5.3	71,205	6,225	40.36	4.616	0.243
의료, 정밀, 광학 기기 및 시계 제조업	15.8	10,762	2,545	33.38	1.412	0.223
전기장비 제조업	36.8	18,075	5,242	22.70	0.783	0.288
기타 기계 및 장비 제조업	21.1	11,287	5,486	30.30	0.623	0.131
산업용 기계 및 장비 수리업	0.00	5,199	4,929	54.54	0.575	0.000
합계						0.959

자료: 저자 작성

2. 편익 추정 결과

- 산업단지 조성으로 인한 부가가치 창출액은 [면적당 부가가치액×발생 가능 면적×가동률]로 산출되며, 발생 가능 면적은 산업단지 생산 가능 면적에 신규투자율을 곱한 것임
- 면적당 부가가치액 산출 시 기업의 입주 희망 시기가 다르므로, 기업의 업종 비중은 산업단지 조성 후 운영 차수마다 다르게 적용됨
 - <표 68>의 첫 번째 열에서의 업종 비중은 산업단지 조성 후 매년 운영 차수에 따라 다르게 적용됨
- 발생가능면적은 57,761.1㎡(=211,865㎡×27.3%)임
 - 산업단지 생산가능면적 211,865㎡
 - 신규투자율 27.3%
- 산업단지 조성 후 운영 1년 차 입주율은 100%임
- t연도 가동률은 t-1 입주율이므로 산업단지 조성 후 운영 1년 차에는 가동률이 0%이고 2년 차 및 그 이후에는 100%임
 - 가동률은 기업이 입주하고 다음 해에 공장을 가동한다고 가정함(한국개발연구원, 2015)

〈표 69〉 산업단지 조성으로 인한 부가가치 창출액

(단위: 백만원, %)

산업단지 운영 차수	단위 면적당 부가가치액	연간 발생 부가가치액	가동률	산업단지 조성으로 인한 부가가치창출액
	A	B=A×57,761.1㎡	C	D=B×C/100
1년 차	1.29	74,324	0.00	0.0
2년 차	1.07	61,855	100.00	61,854.9
3년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
4년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
5년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
6년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
7년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
8년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
9년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
10년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5

〈표 69〉의 계속

(단위: 백만원, %)

산업단지 운영 차수	단위 면적당 부가가치액	연간 발생 부가가치액	가동률	산업단지 조성으로 인한 부가가치창출액
	A	$B=A \times 57,761.1 \text{ m}^2$	C	$D=B \times C / 100$
11년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
12년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
13년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
14년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
15년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
16년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
17년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
18년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
19년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
20년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
21년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
22년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
23년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
24년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
25년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
26년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
27년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
28년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
29년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
30년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5

주: 1. 연간 발생 부가가치액은 단위면적당 부가가치액에 부가가치 발생가능면적을 곱하여 산출함
 2. 부가가치 발생가능면적은 산업단지 총 생산가능면적에 신규투자율을 곱하여 산출함

자료: 저자 작성

VI. 경제성 분석

□ 본 연구에서 추정된 비용 대비 편익 비율(이하 B/C 비율)은 1.086이며, 이 결과는 본 사업의 경제적 타당성이 있음을 보여줌

- 산업단지 조성에 의한 총편익과 총비용의 현재가치 흐름은 제시된 바와 같음
- 모든 편익과 비용은 2021년도 말 기준 가격으로 4.5% 사회적 할인율을 적용하여 현재가치화함
 - 한국개발연구원(2015)에서 제안한 사회적 할인율은 4.5%를 적용함
- 산업단지 공사기간은 총 5년(2023~2027년)이며, 편익은 산업단지 조성 이후에 발생함
 - 총비용은 크게 산업단지 공사비용과 운영비용되며, 공사비용은 산업단지 조성 전에 발생하고 운영비용은 산업단지 조성 후에 발생
 - 총편익은 산업단지 조성 이후 신규투자로 인한 기업의 부가가치 창출액으로 발생
- 비용에 대한 현재가치의 총 합계액은 5,784.6억원이고, 편익의 경우에는 6,283.8억원임
- B/C 비율은 아래식으로 산출되며, 그 값은 1.086임

$$B/C \text{비율} = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}}$$

- B_t : t시점의 편익
- C_t : t시점의 비용
- r : 할인율 (4.5%)
- n : 산업단지 운영기간(분석기간)

〈표 70〉 산업단지 조성사업의 경제성 분석

(단위: 백만원)

현재가치 합계		편익-비용 비율 (B/C ratio)
편익	비용	
628,377.6	578,463.1	1.086

자료: 저자 작성

〈표 71〉 총편익 및 총비용의 현재가치 흐름

(단위: 백만원)

연도	편익		비용	
	총편익	총편익 현재가치	총비용	총비용 현재가치
2023	0.0	0.0	34,373.2	30,121.1
2024	0.0	0.0	44,128.3	37,004.3
2025	0.0	0.0	56,108.7	45,024.5
2026	0.0	0.0	25,009.7	19,204.8
2027	0.0	0.0	150,788.5	110,803.7
2028	0.0	0.0	24,590.8	17,291.9
2029	61,854.9	41,622.4	23,567.8	15,858.9
2030	55,388.5	35,666.2	23,567.8	15,175.9
2031	55,388.5	34,130.3	23,567.8	14,522.4
2032	55,388.5	32,660.6	23,567.8	13,897.1
2033	55,388.5	31,254.2	23,567.8	13,298.6
2034	55,388.5	29,908.3	23,567.8	12,726.0
2035	55,388.5	28,620.4	46,044.7	23,792.2
2036	55,388.5	27,387.9	46,044.7	22,767.7
2037	55,388.5	26,208.5	46,044.7	21,787.3
2038	55,388.5	25,079.9	23,567.8	10,671.5
2039	55,388.5	23,999.9	23,567.8	10,212.0
2040	55,388.5	22,966.4	23,567.8	9,772.2
2041	55,388.5	21,977.5	23,567.8	9,351.4
2042	55,388.5	21,031.1	23,567.8	8,948.7
2043	55,388.5	20,125.4	23,567.8	8,563.4
2044	55,388.5	19,258.8	23,567.8	8,194.6
2045	55,388.5	18,429.4	46,044.7	15,320.5
2046	55,388.5	17,635.8	46,044.7	14,660.8
2047	55,388.5	16,876.4	46,044.7	14,029.4
2048	55,388.5	16,149.7	23,567.8	6,871.7
2049	55,388.5	15,454.2	23,567.8	6,575.8
2050	55,388.5	14,788.7	23,567.8	6,292.6
2051	55,388.5	14,151.9	23,567.8	6,021.6
2052	55,388.5	13,542.5	23,567.8	5,762.3
2053	55,388.5	12,959.3	23,567.8	5,514.2
2054	55,388.5	12,401.3	23,567.8	5,276.7
2055	55,388.5	11,867.2	46,044.7	9,865.3
2056	55,388.5	11,356.2	46,044.7	9,440.5
2057	55,388.5	10,867.2	-31,388.1	-6,158.3
계	1,612,732.6	628,377.6	1,143,324.3	578,463.1

자료: 저자 작성

VII. 민감도 분석

- 본 연구는 사회적 할인율, 총편익과 총비용에 대한 불확실성, 입주율 및 가동률 산정에 사용되는 가중치에 대한 불확실성을 고려하여 민감도 분석을 수행함
 - 편익과 비용은 사회적 할인율에 크게 영향을 받으므로 할인율이 증가 또는 감소하더라도 본 사업의 경제적 타당성이 유지되는 것을 살펴보는 것은 중요함
 - 사회적 할인율이 4.5% 기준 $\pm 1.0\%$ 포인트 범위 내에서 변할 때, B/C 비율이 어떻게 변화하는지 살펴봄
 - 편익과 비용에 대한 불확실성이 존재하므로 총편익과 총비용이 각각 $\pm 20\%$ 범위 내에서 변할 때, B/C 비율이 어떻게 변화하는지 살펴봄
 - 편익의 경우, 기업의 집적 효과, 입주율 및 가동률에 대한 불확실성이 존재
 - 비용의 경우, 건축계획 수정, 건설비용 변동, 공사지연 등의 불확실성이 존재
 - 본 연구에서 추정된 설문 가중치는 과대 추정되었을 가능성이 있으므로 이를 적용하지 않고 총편익을 추정하여 총편익의 최솟값을 제시함
 - 산업부 및 지자체에서 확보한 표본은 모집단에서 임의추출한 것이 아니므로 가중치가 과대추정되었을 가능성이 존재하며, 이는 총편익의 과대추정으로 이어질 수 있음
 - 설문 가중치 미적용하여 B/C를 구하는 이유는 입주율을 가장 보수적으로 산정하여 이를 토대로 총편익을 추정하기 위한 것임

1. 사회적 할인율

- 사회적 할인율의 불확실성을 고려하여 다양한 사회적 할인율 (3.5~5.5%)을 적용하여 B/C 비율을 재산정해본 결과, 사회적 할인율이 작을수록 B/C 비율이 크게 나타나며, 사회적 할인율 3.5~5.5% 범위 내에서 B/C 비율은 1.021~1.154 범위를 가짐
 - 사회적 할인율은 경제여건 변화 등에 따라 달라질 수 있음
 - 사회적 할인율이 가장 작은 3.5% 적용 시 B/C 비율은 1.154이며, 이 B/C 비율은 사회적 할인율 4.5% 기준의 경우와 비교하여 0.068 포인트 큰 수준임
 - 사회적 할인율이 가장 큰 5.5% 적용 시 B/C 비율은 1.021이며, 이 B/C 비율은 4.5% 기준의 경우와 비교하여 0.063 포인트 작은 수준임

〈표 72〉 사회적 할인율 변화에 따른 민감도 분석

(단위: 백만원)

사회적 할인율	총편익의 현재가액	총비용의 현재가액	B/C 비율
3.5%	763,376.9	661,385.9	1.154
4.0%	691,905.2	617,840.1	1.120
4.5%(기준)	628,377.6	578,463.1	1.086
5.0%	571,793.7	542,767.1	1.053
5.5%	521,290.9	510,328.6	1.021

자료: 저자 작성

2. 총편익 및 총비용

- 산업단지 조성 및 관련된 총편익과 총비용은 추정치로 실제 사업이 진행됨에 따라 총편익과 총비용이 변동될 수 있음
 - 만약 산업단지에 입주한 기업들이 생산과 비용 관점에서 서로 상호보완적으로 연계되어 있고, 입주한 기업 규모가 집적효과를 유도할 만큼 충분하다면, 본 연구에서 추정된 편익은 과소 추정됨
 - 설문조사를 토대로 추정한 입주율과 가동률 추정치는 과대 추정되었을 가능성이 있음
 - 유사 산업단지가 없어 입주율과 가동률에 대한 좀 더 통계적으로 의미 있는 추정치를 구할 수 없었음
 - 건축계획 수정, 건설비용 변동, 공사 지연 등의 불확실성이 존재하며, 이 불확실성으로 인해 편익이 클수록 비용은 과소 추정될 가능성이 있음

- 총편익과 총비용 변동에 따라 B/C 비율이 얼마나 민감하게 변화하는지 살펴본 결과, 총편익이 ±20% 범위 내에서 변할 경우 B/C 비율은 0.869~1.304 범위를 갖으며, 총비용이 ±20% 범위 내에서 변할 경우 B/C 비율은 0.905~1.358 범위를 가짐
 - B/C 비율 최악 시나리오(총편익 20% 감소와 총비용 20% 증가)에서는 B/C 비율이 0.724로 낮아짐
 - B/C 비율 최상 시나리오(총편익 20% 증가와 총비용 20% 감소)에서는 B/C 비율이 1.629로 높아짐
 - 총편익이 20% 하락한 시나리오에서 B/C 비율이 1이 되기 위해서는 총비용이 13.1% 감소해야 하고, 10% 하락한 시나리오의 경우에는 총비용이 2.3% 감소해야 함

- 총비용이 20% 증가한 시나리오에서 B/C 비율이 1이 되기 위해서는 총편익이 10.5% 증가해야 하고, 10% 증가한 시나리오의 경우에는 총편익이 1.3% 증가해야 함

〈표 73〉 편익 변화에 따른 민감도 분석

(단위: 백만원)

변화율	총편익의 현재가치	총비용의 현재가치	B/C 비율
-20%	502,702.1	578,463.1	0.869
-10%	565,539.8		0.978
0%	628,377.6		1.086
10%	691,215.4		1.195
20%	754,053.1		1.304

자료: 저자 작성

〈표 74〉 비용 변화에 따른 민감도 분석

(단위: 백만원)

변화율	총편익의 현재가치	총비용의 현재가치	B/C 비율
-20%	628,377.6	462,770.5	1.358
-10%		520,616.8	1.207
0%		578,463.1	1.086
10%		636,309.4	0.988
20%		694,155.7	0.905

자료: 저자 작성

3. 설문 가중치

- H2KOREA, 산업부, 지자체에서 보유 중인 수소 산업 관련 기업 리스트를 전수로 가정하여 가중치를 산정하였으나, 이 가정이 틀릴 수 있으므로 가중치에 대한 민감도 분석을 수행하는 것은 중요함
 - 산업부와 지자체가 보유한 수소 산업 관련 기업 중 H2KOREA 기업 리스트에 포함되어 있지 않은 기업이 존재함
 - 산업부와 지자체가 보유한 수소 산업 관련 기업 수는 1,797개이며 이 중 49개 기업이 본 산업단지 해당 업종임
 - 따라서 H2KOREA, 산업부, 지자체에서 제공한 기업 리스트에 있는 기업을 모든 수소 산업 관련 기업이라고 가정함

- 하지만, 실제 모집단은 본 연구에서 고려한 모집단보다 클 수 있으며, 이 경우 기업 리스트에 있는 기업은 무작위 임의추출에 의해 선택된 것이 아니므로 가중치는 다소 과대 추정될 가능성이 존재함
 - 특히, 지자체 표본의 경우 H2KOREA의 경우와 비교하여 기업들의 설문조사 참여율과 설문조사 참여 기업 중 입주 의향이 있다고 응답한 기업의 비중이 상당히 높음
 - 지자체에서 보유한 33개 기업 중 17개 기업이 산업단지 해당 업종이었으며, 이 중 13개 기업이 입주 의향이 있다고 응답함
 - 지자체에서 산업단지에 관심 있는 수소 산업 관련 기업의 리스트를 확보했을 가능성이 있으며 이 경우 선택편의 문제가 발생할 수 있음
- 민감도 분석에서는 설문 가중치를 적용하지 않고 가장 보수적으로 입주율을 추정하여 이를 토대로 총편익을 추정함
 - 설문 가중치는 입주율과 가동률에 직접적인 영향을 미치며, 이는 총편익과 총비용에 영향을 미침
 - 설문 가중치 미적용 입주율을 토대로 추정한 총편익은 최저 추정치로 간주할 수 있음
 - 설문 가중치를 적용하지 않을 경우 산업단지 조성 후 운영 1년 차 입주율은 33.33%이고, 2년 차의 경우에는 54.17%이며, 3년 차와 4년 차 이후는 79.17%임
 - t년도의 가동률은 t-1년도의 입주율이므로 최대 가동률 역시 79.17%로 100%가 되지 않음

〈표 75〉 업종별 차수별 입주 희망 기업 수(설문 가중치 미적용)

(단위: 개, %)

산업별	1년 차 누적 기업 수	2년 차 누적 기업 수	3년 차 누적 기업 수	4년 차-30년 차 누적 기업 수
코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업	0	0	0	0
화학 물질 및 화학제품 제조업: 의약품 제외	1	1	2	2
비금속 광물제품 제조업	0	1	2	2
전자 부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업	1	1	1	1
의료, 정밀, 광학 기기 및 시계 제조업	1	2	3	3
전기장비 제조업	4	5	7	7
기타 기계 및 장비 제조업	1	3	4	4
산업용 기계 및 장비 수리업	0	0	0	0
합계(A)	8	13	19	19
입주율(B=min(100%, A/24))	33.33	54.17	79.17	79.17

자료: 저자 작성

- 설문 가중치 미적용 입주율 및 가동률을 토대로 총편익 및 총비용을 추정한 결과, (1) 총편익은 기준 총편익 대비 25.3% 감소하고, 총비용의 경우에는 17.5% 감소하며, (2) B/C 비율은 기준 B/C 비율보다 0.104 포인트 낮은 0.982가 됨
- 설문 가중치 미적용한 경우, 총편익은 6,283.8억원에서 4,694.7억원으로 감소함
- 총비용의 경우에는 5,791.4억원에서 4,780.1억원으로 감소함
- 설문 가중치 불확실성으로 인한 B/C 비율 범위는 0.982~1.086임
 - 만약 가중치가 과대 추정되어 이를 바로잡는다면 B/C 비율은 0.982~1.086사이에 존재할 것으로 판단됨

〈표 76〉 민감도 분석: 총편익 및 총비용의 현재가치 흐름

(단위: 백만원)

연도	편익		비용	
	총편익	총편익 현재가치	총비용	총비용 현재가치
2023	0.0	0.0	34,373.2	30,121.1
2024	0.0	0.0	44,128.3	37,004.3
2025	0.0	0.0	56,108.7	45,024.5
2026	0.0	0.0	25,009.7	19,204.8
2027	0.0	0.0	58,876.5	43,264.1
2028	0.0	0.0	30,736.1	21,613.2
2029	20,618.3	13,874.1	38,230.4	25,725.4
2030	30,002.1	19,319.2	19,121.4	12,312.8
2031	43,849.2	27,019.8	19,121.4	11,782.6
2032	43,849.2	25,856.3	19,121.4	11,275.2
2033	43,849.2	24,742.9	19,121.4	10,789.6
2034	43,849.2	23,677.4	19,121.4	10,325.0
2035	43,849.2	22,657.8	41,598.3	21,494.7
2036	43,849.2	21,682.1	41,598.3	20,569.1
2037	43,849.2	20,748.4	41,598.3	19,683.3
2038	43,849.2	19,854.9	19,121.4	8,658.2
2039	43,849.2	18,999.9	19,121.4	8,285.3
2040	43,849.2	18,181.8	19,121.4	7,928.5
2041	43,849.2	17,398.8	19,121.4	7,587.1

〈표 76〉의 계속

(단위: 백만원)

연도	편익		비용	
	총편익	총편익 현재가치	총비용	총비용 현재가치
2042	43,849.2	16,649.6	19,121.4	7,260.4
2043	43,849.2	15,932.6	19,121.4	6,947.7
2044	43,849.2	15,246.5	19,121.4	6,648.6
2045	43,849.2	14,590.0	41,598.3	13,841.0
2046	43,849.2	13,961.7	41,598.3	13,245.0
2047	43,849.2	13,360.5	41,598.3	12,674.6
2048	43,849.2	12,785.1	19,121.4	5,575.2
2049	43,849.2	12,234.6	19,121.4	5,335.1
2050	43,849.2	11,707.7	19,121.4	5,105.4
2051	43,849.2	11,203.6	19,121.4	4,885.6
2052	43,849.2	10,721.1	19,121.4	4,675.2
2053	43,849.2	10,259.5	19,121.4	4,473.8
2054	43,849.2	9,817.7	19,121.4	4,281.2
2055	43,849.2	9,394.9	41,598.3	8,912.6
2056	43,849.2	8,990.3	41,598.3	8,528.8
2057	43,849.2	8,603.2	-35,834.6	-7,030.7
계	1,234,549.4	469,472.1	947,720.2	478,008.3

자료: 저자 작성

VIII. 정책성 분석

1. 정책성 분석의 개요

- 정책성 분석 항목은 사업추진여건, 정책효과, 사업특수 평가항목으로 구성
 - 수소연료전지 발전 클러스터 구축사업의 경우 특수 평가항목의 해당사항이 없어 사업추진여건과 정책효과로 정책성 분석 시행

〈표 77〉 정책성 분석 항목의 범주화

중분류	세부 평가 항목
사업추진여건	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 정책 일치성 등 내부여건 ▪ 지역주민 사업태도 등 외부여건
정책효과	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 일자리 효과 ▪ 생활여건 영향 ▪ 환경성 평가 ▪ 안전성 평가
사업특수 평가항목 (선택적)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 자원조달 위험성 ▪ 문화재 가치 ▪ 기타 추가 평가항목

2. 사업추진 여건

□ 정책 일치성 등 내부여건 평가

- 동 사업 추진의 근거가 되거나 뒷받침될 수 있는 상위계획, 관련계획, 법령, 조례 등은 아래와 같음

〈표 78〉 정책 일치성 등 내부여건 검토를 위한 계획 및 법령 분류

구분	분류 조건(기준)	수소연료전지 발전 클러스터 구축사업
상위 계획	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 관계법령 존재 ▪ 중앙정부/전국 단위 계획 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 제5차 국토종합계획(2020~2040) ▪ 제3차 에너지기본계획(2019~2040)
관련 계획	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 중앙정부 계획 ▪ 지방자치단체 계획 ▪ 기타 유관 계획 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 수소경제 활성화 로드맵(2019, 관계부처합동) ▪ 수소 기술개발 로드맵(안)(2019, 과학기술관계장관회의) ▪ 수소경제 표준화 전략 로드맵(2019, 산업통상자원부) ▪ 「2050 탄소중립」추진전략 (2020, 관계부처합동) ▪ 제1차 수소경제 이행 기본계획 (2021, 관계부처합동) ▪ 경상북도 제5차 지역에너지계획(2020)
관련 법령	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 관련 분야 법령 ▪ 사업 추진 근거 법령 ▪ 사업계획 관련 법령 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 경상북도 수소·연료전지 산업육성 및 지원에 관한 조례 ▪ 포항시 수소산업 육성 및 지원에 관한 조례 ▪ 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 ▪ 수소경제 육성 및 수소 안전관리에 관한 법률

□ 정책 일치성 등 내부여건 검토 결과

○ 상위계획과의 일관성

- 제5차 국토종합계획(2020~2040)의 “(전략4) 품격있고 환경친화적 공간창출”의 정책수단의 하나로 제시된 ‘연료전지 사용확대 등 소규모·분산형 전원 확산’과 일관성 유지
 - 경상북도에 대한 지역별 발전방향으로 수소연료전지 파워밸리도 포함
- 제3차 에너지기본계획(2019~2040)은 우리나라 에너지계획의 방향성으로 수소를 중요한 에너지원으로 활용할 것을 명백히 제시하고 있어 경상북도 포항시의 수소 연료전지 발전 클러스터 구축사업은 제3차 에너지기본계획의 방향과 일관성을 유지하고 있는 것으로 평가
- 제1차 수소경제 이행 기본계획은 주요 추진과제로 ‘생태계 기반강화’를 제시하였고 이를 달성하기 위해 수소 클러스터·도시·규제특구 확산을 포함하고 있어 이와 일관성 유지

○ 지역계획

- 경상북도 제5차 지역에너지계획(2020)은 4대 특화 전략사업의 하나로 수소를 포함한 신재생에너지 기반의 에너지산업 융복합단지를 제시하고 있어 이와 정책적 일관성을 유지하고 있다고 판단됨

○ 관련법령

- 수소연료전지 발전 클러스터 구축사업은 수소경제 육성 및 수소 안전관리에 관한 법률(수소법)의 지원대상으로 포함되는 사업으로 이에 근거하여 추진될 수 있을 것으로 판단됨
- 경상북도 수소·연료전지 산업 육성 및 지원에 관한 조례는 수소연료전지 발전 클러스터 구축사업의 추진에 있어 지방자치단체 차원의 근거가 된다고 판단됨

○ 사업의 준비 정도

- 기초성 산업단지를 활용한 대상 부지의 확정, 클러스터 협의회 운영, 다양한 기업 유치 노력 등을 종합적으로 고려할 때, 사업의 준비 정도는 양호한 것으로 판단됨

〈표 79〉 사업의 경위

단계	일자	주요 일정	주요 내용
사업 기획	2019. 5	수소융복합단지 실증사업 1차 과제 선정	- 11개 지자체 기획과제 선정 - 수소연료전지 인증센터 구축 타당성 기획 보고 - 참여기관: 경상북도, 포스텍, 에너지산업진흥원
	2019. 6	수소연료전지 인증센터 구축 타당성 용역 완료	- 수소연료전지 인증센터 구축 타당성 기획 보고 - 경상북도, 포스텍, 에너지산업진흥원
	2019. 9	에너지산업 활성화를 위한 MOU 체결	- 장비통합, 연구결과 공유, 인증센터 구축 업무협약 - 협약기관: 포항TP, 포스텍, 포항금속소재산업진흥원, RIST
사업 선정	2019. 12	수소융복합단지 실증사업 2차 과제 선정	- 4개 분야, 5개 지자체 기획과제 선정 - 수소생산: 인천, 전북 - 수소모빌리티: 울산 - 수소저장: 강원 - 수소연료전지: 경북
유관 기관 협력 및 컨설팅	2019. 12	수소연료전지 인증센터 개소	- 수소연료전지 검인증, 평가장비 통합 완료 - 포항TP 내 제5벤처동 개소
	2019. 12	수소연료전지 발전 클러스터 추진 업무 회의	- 발전 클러스터, 수소경제 및 신재생에너지 연구/사업 협력 - 참석 기관: 포항TP, 에너지산업진흥원, 포스텍, RIST, 포항금속소재산업진흥원, STX중공업(주), (주)미코
	2020. 1	1차 클러스터 구축사업 kickoff 회의	- 사업보고, 발전 방향, 검인증 센터 협력 논의 - 참석 기관: 포항TP, 에너지산업진흥원, (주)한국수력원자력, (주)한국퓨얼셀, (주)두산퓨얼셀, STX중공업(주), (주)미코, RIST
	2020. 2	연료전지 기업 간 협력 회의	- 앵커 후보기업 및 참여 기관 협력 및 정책 토의 - 참석 기관: 포항TP, STX중공업(주), (주)미코, 에이치엔파워(주) 등
	2020. 2	1차 클러스터 협의회	- 5개 컨소시엄 전체 회의(에기평 주관)
	2020. 2	5개 컨소시엄 전체 회의 (에기평 주관)	- O&M 기술의 범위 및 협력 여부 논의 - 참석 기관: 경상북도, 포항TP, (주)한국수력원자력, (주)두산퓨얼셀
	2020. 5	2차 클러스터 협의회	- 5개 컨소시엄 전체 회의(에기평 주관)

〈표 79〉의 계속

단계	일자	주요 일정	주요 내용
클러스터 공간, 세부 사업, 및 전략 기획 최종 제출	2020. 5	기업수요조사 기반 공간 배치 구상 회의	- 클러스터 최종 부지 수정(포항 블루밸리 산업단지) - 참석기관: 경상북도, 포항시, 포항TP, 도화엔지니어링
	2020. 5	에너지인력양성 사업 선정	- 수소산업 융·복합 인력양성 사업 선정(산업부 주관) - 참여기관: 영남대, 포스텍, 포항TP, ㈜대양
	2020. 6	기업 입주 수요조사 용역 최종보고회	- 기업수요조사 최종 분석 자료 및 보고서 발표 - 참석기관: 경상북도, 포항시, 포항TP, 현대리서치
	2020. 6	유관기관 간 MOU 체결	- 경북도, 포항시, 포항TP, 한수원, 포스텍, ㈜두산퓨얼셀
	2020. 7	경상북도 수소 연료전지 조례 제정	- 경상북도 수소·연료전지 산업 육성 및 지원에 관한 조례 제정
	2021. 1	한국수력원자력 O&M MOU 체결	- 20MW 수소연료전지 발전소 건립과 O&M 부서 신설 및 이전 - 참석기관: 경상북도, 포항시, 포항TP, 한국수력원자력, 영남에너지
	2021. 5	수소연료전지 기업유치 MOU 체결	- 수소연료전지 기업유치 및 50MW 생산공장 건립 - 참석기관: 경상북도, 포항시, ㈜FCI, 에스오일, 포항TP
	2021. 6	예비 타당성 보고서 제출 예정	예비 타당성 보고서 제출 예정

자료: 산업통상자원부, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 예비타당성조사 요구서」, 2021.

□ 지역주민의 태도 등 외부여건

- 지방자치단체의 추진의지가 단순한 선언적인 수준에서 진일보된 사업 수행으로 현실화되어 있으므로 경북과 포항의 사업추진의지는 상당히 높은 것으로 판단됨
 - 경상북도는 수소·연료전지 산업 육성 및 지원에 관한 조례를 제정하여 도내 산업육성과 지원의 기반을 제공
 - 포항시의 경우는 기존의 철강산업 이외 미래 성장동력으로 수소관련 산업을 적극적으로 육성

○ 지역주민 등의 사업수용성

- 주무부처는 포항시민 인식조사와 기존 산업단지 내 수소연료전지발전소 건립상황을 지역주민 및 이해당사자들의 사업에 대한 태도로 제시
- 포항시민 인식조사는 일반적인 인식조사로 동 사업의 추진과는 연관성이 낮으므로 사업 수행 공론화에 추가적으로 노력할 필요가 있음.
- 이미 지정/조성된 국가산업단지로 입지를 확정하였고 이미 수소연료전지 발전소 건설이 이루어지고 있는 상황이기 때문에 지역주민의 사업수용성이 사업진행에 문제를 야기할 가능성은 높지 않을 것으로 판단됨. 단, 동 사업에 대한 지역사회 공론화과정이 없었다는 점에서 이러한 가능성을 전혀 배제할 수는 없음

3. 정책 효과

□ 일자리 효과

○ 사업기간 중 고용유발효과

- 주무부처는 전국산업연관표를 활용한 936명, 2021 재정사업 고용평가 가이드라인을 활용하여 1,695명 등 2가지 유발효과를 제시하였으나, 예비타당성조사 총괄 지침(2019)에 따르면 지역간산업연관표를 이용하도록 하고 있음.
- 지역간산업연관표를 이용한 고용유발효과 추정 결과, 본사업의 고용유발효과는 검토안 517.5명으로 나타남.

〈표 80〉 수소연료전지 발전 클러스터 구축사업의 산업별 고용유발인원(건설기간 중)

(단위: 명)

산업	고용유발인원
농업, 임업 및 어업	0.8
광업	0.9
제조업	63.0
전력, 가스 및 수도	2.6
건설업	265.3
도매 및 소매업	31.7
운수 및 창고업	18.6
숙박 및 음식점업	7.3
출판영상정보 등 정보통신업	3.1

〈표 80〉의 계속

산업	고용유발인원
금융 및 보험	6.9
부동산 및 사업서비스업	111.2
공공행정 및 국방, 사회보장	0.3
교육 및 보건	2.0
사회 및 기타서비스업	3.7
합계	517.5

자료: 사업계획 검토결과를 토대로 연구진이 산출함

○ 운영기간 중 고용유발효과

- 주무부처에서 제시한 자료 중 사업 기간 중의 직접 고용인원은 클러스터 운영단 인력 11명, 시설관리 인력 8명으로 구성되며 연구진은 본 사업의 특성을 감안한 결과 신규 투입인력으로 보는 것이 타당함을 인정함
- 본 사업의 산업분야는 ‘부동산 및 사업서비스’이며, 사업운영기간인 30년 동안 고용유발효과는 570명임

○ 사업완료 후 간접 고용효과

- 주무부처는 간접 고용효과로 입주기업 종사자 수(570명)과 산학연 협력 활성화를 통한 고용효과(438명)를 제시하였음
- 먼저 수소연료전지 발전 클러스터 구축사업으로 인해 발생하는 추가적인 투자가 간접적인 고용을 유발할 수 있으나, 이는 주무부처가 제시한 입주업체의 전체 고용인원보다는 크게 낮은 수준이며 이 역시 경제성분석과 중복적임
 - 입주업체의 추가투자로 유발된 고용도 이미 경제성 분석의 부가가치 항목에 반영되고 있어 중복적이라 할 수 있으므로 간접적인 고용항목으로서의 입주기업의 고용량을 추가적으로 반영할 가능성은 제한적임
- 수소연료전지 발전 클러스터가 관련 산학연 협력을 활성화하는 효과는 있을 것으로 추정되나, 실제 고용영향 규모는 주무부처 제시 수치보다 작고 불확실할 것임
 - 먼저 동 클러스터의 존재가 대구·경북지역 기업부설연구소에 정부의 산학연 협력지원사업(재정지원 2.3조원)과 동일한 효과를 나타내기 어려울 것이며 실제적으로 접근성 개선에 그칠 것임

- 두 번째로 접근성 개선 효과를 누리는 대상도 대구·경북지역 기업부설연구소 중 동 클러스터와 연관관계가 있는 일부 연구소에 불과할 것임

○ 고용의 질 개선효과

- 고용의 질을 평가하는 7개 항목에 대해 각 평가항목별 평가지표를 바탕으로 개선 효과를 추정
 - 2020년 통계자료를 활용하여 평가
- 7개 항목은 고용여건, 고용안정, 훈련 및 교육, 임금 및 복리후생, 건강 및 안전, 고용평등기회, 갈등해결 등으로 구성
- 먼저 건설기간 중 고용의 질 표준화점수는 0.390로 분석
 - 산업별 표준화평균점수를 고용유발인원으로 가중 평균한 것으로 고용유발인원 비중이 51.3%인 건설업(총 517.5명 중 265.3명)과 21.5%인 부동산 및 사업서비스업(총 517.5명 중 111.2명)의 영향력이 크게 작용

〈표 81〉 수소연료전지 발전 클러스터 사업의 산업별 고용유발인원 및 표준화점수
(건설기간 중, 검토안 기준)

산업	고용유발인원	고용의 질 표준화평균점수	가중평균 표준화점수
농림수산	0.8	0.352	0.001
광산	0.9	0.352	0.001
제조업	63.0	0.491	0.060
전력, 가스 및 수도	2.6	0.879	0.004
건설	265.3	0.334	0.171
도소매	31.7	0.310	0.019
음식점 및 숙박	18.6	0.486	0.018
운수 및 보관	7.3	0.393	0.006
통신 및 방송	3.1	0.669	0.004
금융 및 보험	6.9	0.767	0.010
부동산 및 사업서비스	111.2	0.432	0.093
공공행정 및 국방	0.3	0.732	0.000
교육 및 보건	2.0	0.402	0.002
사회 및 기타서비스	3.7	0.364	0.003
계	517.5		0.390

자료: 한국조세재정연구원 정부투자분석센터 작성

- 다음으로 수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 운영과정에서 창출되는 고용의 질 표준화 점수는 아래 표와 같이 0.432로 분석됨

〈표 82〉 수소연료전지 발전 클러스터 사업의 산업별 고용 유발인원 표준화 점수
(운영기간 중, 검토안 기준)

고용의 질 평가항목	가중평균 표준화 점수
1. 고용여건	0.692
2. 고용안정	0.308
3. 훈련 및 교육	0.333
4. 임금 및 복리후생	0.462
5. 건강 및 안전	0.615
6. 고용평등기회	0.231
7. 갈등해결	0.385
평균	0.432

자료: 한국조세재정연구원 정부투자분석센터 작성

- 각 단계별 총 고용인원 기준으로 가중평균한 건설 및 운영단계 고용의 질 항목별 표준화 점수는 아래 표에 제시되어 있듯이 검토안 기준 0.412로 분석됨

〈표 83〉 수소연료전지 발전 클러스터 사업의 산업별 표준화 점수(건설 및 운영단계)

평가항목	검토안		
	건설단계	운영단계	종합평가
1. 고용여건	0.448	0.692	0.576
2. 고용안정	0.326	0.308	0.317
3. 훈련 및 교육	0.421	0.333	0.375
4. 임금 및 복리후생	0.507	0.462	0.483
5. 건강 및 안전	0.299	0.615	0.465
6. 고용평등기회	0.481	0.231	0.350
7. 갈등해결	0.250	0.385	0.320
평균	0.390	0.432	0.412

자료: 한국조세재정연구원 정부투자분석센터 작성

- 수소연료전지 발전 클러스터 구축사업에서 창출되는 고용의 질 개선효과의 각 항목별 평점은 모두 중위권으로 평가되었고, 종합평가 역시 전체 14개 산업의 표준화 점수 중 8위, 즉 중위권으로 평가됨

〈표 84〉 수소연료전지 발전 클러스터 사업 고용의 질 개선효과 종합평가표(검토안)

평가항목	평가내용	평점
1. 고용여건	• 고용여건 항목은 전체 14개 산업분류 중 중위권(6위에서 7위 사이)에 해당함	중
2. 고용안정	• 고용안정 항목은 전체 14개 산업분류 중 중위권(9위에서 10위 사이)에 해당하며, 그룹 내에서는 낮은 수준에 해당함	중
3. 훈련 및 교육	• 훈련 및 교육 항목은 전체 14개 산업분류 중 중위권(8위에서 9위 사이)에 해당함	중
4. 임금 및 복리후생	• 임금 및 복리후생 항목은 전체 14개 산업분류 중 중위권(7위에서 8위 사이)에 해당함	중
5. 건강 및 안전	• 건강 및 안전 항목은 전체 14개 산업분류 중 중위권(8위에서 9위 사이)에 해당함	중
6. 고용평등기회	• 고용평등기회 항목은 전체 14개 산업분류 중 중위권(9위에서 10위 사이)에 해당하며, 그룹 내에서는 낮은 수준에 해당함	중
7. 갈등해결	• 갈등해결 항목은 전체 14개 산업분류 중 중위권(9위에서 10위 사이)에 해당하며, 그룹 내에서는 낮은 수준에 해당함	중
종합평가	• 전체적으로 14개 산업 중 7위와 8위 사이에 해당하는 “중위권”으로 평가됨	중

주: 14개 산업별 표준화 점수와 비교하여, 해당 구간의 고용의 질 점수가 5위 이내에 속할 경우 상위권, 10위 이내에 속할 경우 중위권, 그 밖에는 하위권으로 평가함

자료: 한국조세재정연구원 정부투자분석센터 작성

□ 생활여건 영향

- ① 생활여건이 가지는 의미와 중요성, ② 사업추진과 생활여건과의 연관성, ③ 효과의 크기를 중심으로 내용을 판단함
- 외부 산학연과의 협력 활성화를 의미하는 산업공동체 강화효과는 유사업체의 집적화를 통해 기대할 수 있음. 특히 입주기업과 다양한 비입주 외부생산업체 등이 함께 협업하는 국산화시범코어의 운영은 비입주 외부생산업체 등의 부가가치에 긍정적 영향을 미칠 수 있을 것으로 판단됨. 그러나 이러한 영향에 대해 구체적인 수치로는 제시되지 못함
- 접근성(물리적, 정보 등) 개선 효과는 추가 진입도로 확보, 대중교통 확충, (가칭) 통합정보망 구축으로 기대할 수 있으나 본 사업의 범위에 포함되어 있지 않아 이에 대한 비용 고려가 없음. 잠재적 개선효과는 기대할 수 있지만 이것을 사업의 생활여건 개선효과로 판단하기는 어려움

- 인구유입효과는 동 사업의 직접 고용인원과 부양가족, 그리고 이들의 소비활동을 뒷받침하는 서비스인력 유입으로 나타날 것임
 - 소비지출 증가효과는 경제성 분석상 편익항목인 부가가치의 일부인 임금에 기반한 것으로 중복적임. 다만 임금을 사용함으로써 인해 발생하는 서비스업의 2차적인 부가가치의 생산은 간접적인 효과라 할 수 있으며 이는 지역발전 측면에서 의미가 있음
 - 입주기업의 소비효과는 기대할 수 있으나 생산활동과 연관된 것으로 지역 내 효과는 제한적일 수 있음

□ 환경성 평가

- ① 환경성이 가지는 의미와 중요성, ② 사업추진과 환경성과의 연관성, ③ 효과의 크기를 중심으로 제시된 내용을 평가함
- 주무부처가 제시한 자료를 검토한 결과 본 사업의 수행으로 기대할 수 있는 환경적 개선은 수소연료전지 발전으로 인한 대기오염물질 배출 감소임. 이는 중요한 환경적 편익으로 판단됨
- 그 외 제출자료에 따르면 사업추진으로 인한 환경문제 발생 가능성 또는 환경성 개선이 국가·사회적으로 얼마나 중요한 의미가 있는지, 사업추진과의 환경성 개선이 어떤 연관성을 갖는지 판단하기에 한계가 존재함
- 블루밸리 산업단지가 연차적으로 조성됨에 따라 주변환경의 변화가 있었는지 등에 대한 추가적인 검토 필요할 수 있음
- 산업단지 조성과 함께 나타나는 정주민구 증가는 기존에 예상치 못한 환경수용성 문제를 야기할 수 있음

□ 안전성 평가

- 재해·재난 예방 및 대응 가능성과 피해규모에 대한 효과, 사업 추진 중 또는 완료 후 안전사고 발생 관련 효과, 시스템 신설(개량)에 따른 정보보안 효과 등을 평가함
- 검토결과, 주무부처가 제시한 자료만으로는 안전성 개선이 국가·사회적으로 얼마나 중요한 의미가 있는지, 사업추진과의 안전성 개선이 어떤 연관성을 갖는지, 그리고 본 사업의 미시행 대비 시행 시 안전성이 실질적으로 개선되는 것으로 판단하기에 한계가 존재함

- 주무부처는 수소발전 클러스터 구축사업에 있어 안전성을 사업추진과정상 안전대책 중심으로, 발전 클러스터 구축으로 인한 사업체 안전성은 자체적인 매뉴얼 구축 수준으로 대응하고 있음
- 수소 공급은 국토부 수소도시 조성사업에 따른 배관 건설이 예정되어 있어 안전성 측면의 문제는 제한적이나, 동 클러스터 본격 운영 전 배관건설이 필요함.
- 주무부처가 제시한 포항시의 지진, 풍수해 등에 대한 대응조직 및 절차가 본 사업에 어떻게 적용되는지 대피장소 제공 외 명확하게 제시하지 않았으며 이를 뒷받침한 근거나 구체적인 계획도 제출하지 않아 추가적 검토가 어려움

IX. 지역균형발전 분석

1. 지역낙후도

□ 지역낙후도 분석결과

- 경북은 17개 특별·광역시 도 기준 15위로 하위권에 속하나 포항시는 167개 시·군 중 54위로 중위권에 속함

〈표 85〉 시·군별 지역낙후도 지표 및 순위

지역		기본생활 여건	기타 사회기반 시설 여건	기타 경제활동 여건	종합지수	순위
포항시	지수	0.511	0.550	-0.319	0.340	54

자료: 한국개발연구원, 『에비타당성조사 수행을 위한 세부지침 일반부문 연구』, 2021. 5.

2. 지역경제 파급효과

□ 지역경제 파급효과

- 본 사업의 지리적 요건으로 인하여 대부분 지역경제 파급효과가 경상북도 지역 내에서 주로 발생하는 것으로 나타남
- 생산, 부가가치, 취업, 고용유발 효과의 65~70%가 경상북도에서 나타남

〈표 86〉 IRIO 분석을 위한 투자비 내역

(단위: 억원, %)

투입부문	비용항목	검토안 (경북 포함)
건설(비주택 건축)	공사비	482.21
	시설부대경비	59.84
	총투자비	542.05

- 주: 1. IRIO 분석에서는 건설기간 중의 경제적 파급효과를 추계하므로 완공 후 운영비는 제외함
 2. 사업비 추계 시 포함된 부가가치세는 비용-편익분석과 마찬가지로 제외하여 분석함
 3. IRIO 분석을 위한 총투자액은 순공사비와 시설부대경비를 합산한 것임
 4. 총투자비는 본 모형의 지역구분과 산업부문분류에 따라 경상북도 포항시 지역의 건설(비주택 건축) 부문에 투입됨

자료: 한국조세재정연구원 정부투자분석센터 작성

〈표 87〉 지역별 파급효과 추계 결과(검토안)

지역별 파급 효과	생산유발효과		부가가치유발효과		취업유발효과		고용유발효과	
	유발액 (억원)	지역별 비중(%)	유발액 (억원)	지역별 비중(%)	고용자수 (명)	지역별 비중(%)	고용자수 (명)	지역별 비중(%)
서울	69.3	6.3	35.8	8.0	57.2	8.5	40.7	8.4
인천	23.2	2.1	8.5	1.9	11.3	1.7	8.0	1.7
경기	69.4	6.3	27.6	6.2	38.8	5.8	27.4	5.7
대전	4.7	0.4	2.0	0.4	3.5	0.5	2.5	0.5
세종	1.5	0.1	0.5	0.1	0.5	0.1	0.4	0.1
충북	19.7	1.8	6.6	1.5	7.4	1.1	5.1	1.1
충남	30.4	2.8	9.3	2.1	8.2	1.2	5.6	1.2
광주	4.2	0.4	1.5	0.3	2.7	0.4	1.9	0.4
전북	9.4	0.9	3.0	0.7	4.1	0.6	2.6	0.5
전남	21.6	2.0	6.5	1.5	5.7	0.8	3.6	0.8
대구	35.9	3.3	17.2	3.9	33.9	5.0	24.4	5.0
경북	715.3	65.3	296.9	66.6	462.4	68.6	336.1	69.4
부산	16.4	1.5	6.5	1.5	11.2	1.7	7.7	1.6
울산	25.3	2.3	7.3	1.6	4.8	0.7	3.4	0.7
경남	38.0	3.5	12.3	2.8	16.2	2.4	11.4	2.3
강원	9.2	0.8	3.7	0.8	4.9	0.7	3.1	0.6
제주	1.3	0.1	0.6	0.1	1.2	0.2	0.8	0.2
계	1,094.6	100.0	445.8	100.0	674.1	100.0	484.5	100.0

- 검토안의 생산 유발효과는 전국적으로 1,094.6억원이며, 사업 대상지인 포항시의 경우 전체 효과 중 65.3%인 715.3억원의 생산 유발효과가 추정됨
- 검토안의 부가가치 유발효과는 전국적으로 445.8억원이며, 사업 대상지인 경상북도의 경우 전체 효과 중 66.6%인 296.9억원의 부가가치 유발효과가 추정
- 검토안의 취업 유발효과와 고용 유발효과는 전국적으로 각각 674.1명, 484.5명이며, 사업 대상지인 경상북도의 경우 취업 유발효과는 전체 효과 중 68.6%인 462.4명, 고용 유발효과는 전체 효과 중 69.4%인 336.1명으로 추정되었다. 전체 취업유발효과의 71.9%가 피용자 증가로 나타남
- 검토안의 산업별 유발효과는 주된 산업인 건설업이 가장 크게 나타났으며 각종 재료 관련 비금속광물제품, 금속가공제품의 효과가 높았음. 운영관리 인력이 요구됨에 따라 전문, 과학 및 기술서비스, 사업지원서비스의 취업/고용 유발효과가 크게 나타남

〈표 88〉 산업별 파급효과 추계 결과(검토안)

코드	산업(33부문)	생산유발액 (억원)	부가가치유발액 (억원)	취업유발효과 (명)	고용유발효과 (명)
1	농림수산물	4	3	5	1
2	광산품	5	3	1	1
3	음식료품	4	1	1	1
4	섬유 및 가죽제품	3	1	1	1
5	목재 및 종이, 인쇄	19	5	7	5
6	석탄 및 석유제품	13	4	0	0
7	화학제품	52	15	10	8
8	비금속광물제품	57	17	14	10
9	1차 금속제품	52	12	6	5
10	금속가공제품	55	16	17	13
11	컴퓨터, 전자 및 광학기기	10	3	2	2
12	전기장비	25	8	6	5
13	기계 및 장비	19	6	6	5
14	운송장비	4	1	1	1
15	기타 제조업 제품	3	1	2	1
16	제조임가공 및 산업용 장비 수리	11	5	9	7

〈표 88〉의 계속

코드	산업(33부문)	생산유발액 (억원)	부가가치유발액 (억원)	취업유발효과 (명)	고용유발효과 (명)
17	전력, 가스 및 증기	15	7	1	1
18	수도, 폐기물처리 및 재활용서비스	3	2	2	2
19	건설	543	228	364	265
20	도소매 및 상품중개서비스	34	19	52	32
21	운송서비스	26	11	35	19
22	음식점 및 숙박서비스	9	3	14	7
23	정보통신 및 방송 서비스	11	5	4	3
24	금융 및 보험 서비스	18	11	8	7
25	부동산서비스	7	5	4	3
26	전문, 과학 및 기술 서비스	60	36	42	32
27	사업지원서비스	23	17	49	44
28	공공행정, 국방 및 사회보장	0	0	0	0
29	교육서비스	0	0	1	0
30	보건 및 사회복지 서비스	2	1	2	2
31	예술, 스포츠 및 여가 관련 서비스	1	1	1	1
32	기타 서비스	3	1	5	3
33	기타	1	0	0	0
	합계	1,095	446	674	485

- 검토안의 산업별 유발효과는 주된 산업인 건설업이 가장 크게 나타났으며 각종 재료 관련 비금속광물제품, 금속가공제품의 효과가 높았음. 운영관리 인력이 요구됨에 따라 전문, 과학 및 기술서비스, 사업지원서비스의 취업/고용 유발효과가 크게 나타남

□ 지역경제 활성화 효과 분석 결과

- 2020년 기준 본 사업의 투입액은 542.05억원으로 인해 발생하는 경상북도 내의 부가가치 유발액은 검토안 296.9억원이며 2020년도 경상북도 지역내총생산액 105조 7,715억원 대비 0.028%로 나타남

〈표 89〉 지역경제 활성화 효과지수

(단위: 억원, %)

구분	검토안
투입액 ¹⁾	542.05
지역내 부가가치 유발액	296.9
지역내총생산(GRDP) ¹⁾	105,771.5
지역경제 활성화 효과 지수(%) ²⁾	0.028%

주: 1) 투입액, 부가가치 유발액 및 지역내총생산(GRDP)은 모두 2020년 기준 가격임

2) 지역경제 활성화 효과 지수는 위 투입액에 대한 사업 해당지역의 지역 내 부가가치 유발액을 사업해당지역의 GRDP 추계액으로 나눈 지수임

자료: 한국조세재정연구원 정부투자분석센터 작성

X. 종합평가 및 정책제언

1. AHP를 활용한 종합 판단

□ 평가 대안

- 본 조사는 주무부처의 변경 사업계획을 대상으로 수행하였으며, 연구진의 대안을 최 적대안으로 선정하여 AHP 분석을 수행함

〈표 90〉 수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 예비타당성조사 요약표

구분	검토안
사업위치	경상북도 포항시 블루밸리 국가산업단지 일원(경상북도 포항시 남구 동해면 공당리)
사업규모	부지 기준 280,240㎡, 건축 연면적 13,363㎡
사업내용	기업 집적화 코어 조성(산업용지 조성사업) 기반시설 조성(도로, 주차장, 공원) 부품소재 성능평가 코어 시설 구축(장비동, 기업실험동 등 성능평가 전용 공간 조성) 국산화 시범코어 구축(연료전지발전설비 구축, 수소연료전지 시스템 평가)
총사업비 ¹⁾	1,918.31억원
경제성 분석	B/C=1.086

주: 1) 총사업비는 VAT 포함 금액이며, 2020년 말 가격 기준을 적용

자료: 연구진 직접 작성

□ 조사대상집단

- 본 사업은 「예비타당성조사 운용지침」에 따라 사회·문화·산업 분과위원회에서 종합 평가를 수행함
- 분과위원은 분과위원장을 포함한 재정사업평가위원회 민간위원 2인, 외부전문가(위촉위원) 7인, 조사기관(연구진) 3인 등 총 12인으로 구성, 종합평점은 최댓값 2인과 최솟값 2인을 제외한 8인의 응답 결과를 토대로 산정함

□ AHP 구조 및 평가항목

- 별도의 특수평가항목 없이 경제성 분석, 정책성 분석, 지역균형발전 분석의 필수평가항목을 대상으로 함

□ AHP 분석 결과

- 사업 시행 점수가 0.614으로 사업 미시행 점수인 0.386보다 높은 것으로 나타나, 모든 평가자들은 사업 시행을 보다 나은 대안으로 평가함
- 평가자 8인 모두 사업 시행 점수가 더 높으므로 본 사업에 대한 평가자들의 결론은 강건한 편으로 판단됨

〈표 91〉 AHP 평가결과

평가자	사업시행	사업미시행
평가자1	0.582	0.418
평가자2	0.625	0.375
평가자3	0.571	0.429
평가자4	0.596	0.404
평가자5	0.646	0.354
평가자6	0.570	0.430
평가자7	0.652	0.348
평가자8	0.646	0.354
종합	0.614	0.386

자료: 연구진 직접 작성

□ 분과위원회의 주요 총평 의견

- 많은 평가위원들이 기후변화 등에 대응하여 신산업인 수소산업 발전에 동의하면서도 주민 수용성과 안전성에 대한 추가 의견을 제시하였음
- 구체적으로 지진 등 재난대응과 함께 조성·건설단계의 재해 방지 노력, 수소배관의 사업 완료 전 완공 등임

2. 민간투자사업 추진 가능성 검토

□ 법적 타당성 검토

- 민간투자사업 추진 가능성 검토 결과 법적 타당성 검토에서는 「민간투자법」 제2조 1항에 제시된 ‘사회기반시설유형’에 해당하지 않는 것으로 검토되어, 민간투자사업으로 추진은 어려울 것으로 판단됨

3. 종합결론 및 정책제언

가. 종합결론

- 본 조사는 경제성 분석, 정책성 분석, 지역균형발전 분석을 수행하였고, 재정사업평가위원회 산하 분과위원회에서 AHP 평가를 이용한 종합평가를 실시하여 최종적으로 사업의 타당성 여부에 대한 종합결론을 도출함
- 본 사업의 규모 적정성을 검토한 결과, 전반적으로 사업계획상 부지 규모가 적절한 것으로 판단되었으나, 시설규모에서는 일반 사무공간의 다소 과다와 기계실/전기실/발전기실의 과소로 판단되어 이를 조정하였음
- 검토안 총사업비는 191,831백만원으로 사업계획안 대비 2,827백만원 증가함
 - 총사업비 증가의 주요 요인은 누락되었던 기반시설용지 보상비, 신재생에너지 공사비, 제로에너지 건축물 추가공사비, 기타 경비 때문임
- 수요분석은 수소산업과 관련된 기업을 대상으로 새롭게 조성될 수요연료전지 발전 클러스터 입주 수요를 설문조사를 기반으로 추정함
- 편익은 입주 기업의 신규투자로 인한 부가가치 창출액인데, 생산가능면적에 면적당 부가가치액, 신규투자율, 가동율을 적용하여 추정함

- 경제성 분석 결과, B/C 비율은 1.086으로 도출되어 경제적 타당성을 확보함
 - 민감도 분석은 사회적 할인율 변동, 총편익 및 총비용 변동, 설문 가중치 미적용을 고려하였는데 요인에 따라 1.021~1.154(할인율), 0.869~1.304(총편익), 0.905~1.358(총비용), 0.982(가중치 미적용)로 변화함
- 정책성 분석은 2019년 개정된 「예비타당성조사 운용지침」과 「예비타당성조사 수행 총괄지침」에 따라 기본 평가항목인 사업추진여건, 정책효과를 대상으로 수행함
- 본 사업 대상지(경상북도)는 수도권정비계획법상 수도권에 포함되지 않으므로 「예비타당성조사 수행 총괄지침」에 따라 지역균형발전 분석을 수행함
- 경제성 분석, 정책성 분석, 지역균형발전 분석 결과를 토대로 AHP를 수행한 결과, 사업 시행 점수가 0.614로 도출되어 사업추진 타당성을 확보함

나. 정책제언

- 수소연료전지 발전 클러스터 입주기업 확보를 위한 노력이 필요함
 - 설문조사의 한계, 변화하는 경제환경과 다른 입지들의 대두 등을 감안할 때 사업 진행과정에서 입주 대상기업들의 입주를 유도할 수 있도록 적극적으로 노력할 필요 있음
- 수소공급망인 배관사업의 계획기간 내 완료 노력이 중요함
 - 수소배관망은 수소 수송 및 저장 과정의 위험을 감소시킬 수 있는 중요 요소이므로 본 사업 대상지 기업입주 이전에 수소배관사업이 완료될 수 있도록 적극적으로 노력할 필요 있음

수소연료전지 발전 클러스터 구축사업

- I. 예비타당성조사의 개요
- II. 기초자료 분석 및 조사의 주요 쟁점
- III. 기술적 검토 및 비용 추정
- IV. 수요 추정
- V. 편익 추정
- VI. 경제성 분석
- VII. 민감도 분석
- VIII. 정책성 분석
- IX. 지역균형발전 분석
- X. 종합평가 및 정책제언

I. 예비타당성조사의 개요

1. 사업의 추진 배경 및 목적

가. 사업의 추진 배경

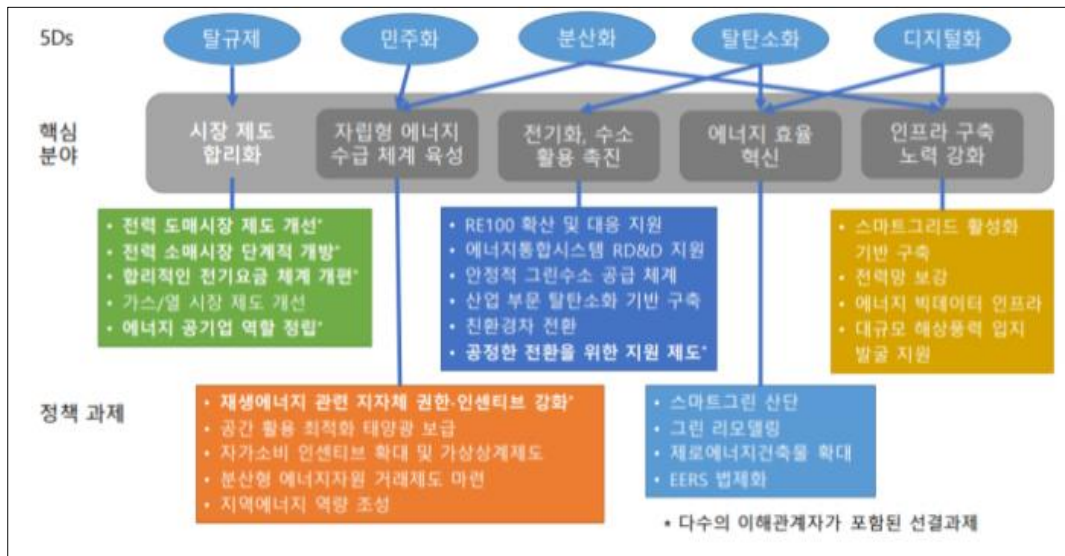
수소연료전지 발전 클러스터 구축사업은 경북 포항시 남구 동해면 공당리 인근에 위치한 블루밸리 국가산업단지 일원의 1차 사업부지 중 일부를 매입하여 수소연료전지 발전 관련 기업이 입주하는 산업단지와 부품소재 성능평가 센터, 국산화 시험 코어를 포함하는 산업단지 클러스터를 조성하는 사업이다. 사업의 추진 주체는 주관부처인 산업통상자원부와, 지자체인 경상북도로 구성되어 있다.

주무부처인 산업통상자원부는 본 사업의 추진 배경을 7가지로 제시하였다. 첫째는, 신기후체제의 출범에 따른 에너지 전환의 필요성이 증대되고 있다는 점이다. 2015년 12월 제 21차 파리기후변화협약당사국총회(COP21)에서 2021년부터 적용되는 신기후체제인 파리협정이 채택되었다, 파리협정은 195개 모든 당사국이 자율적으로 감축 목표를 설정하고 지구기온 상승을 2°C보다 더 낮게 1.5°C 이하로 제한하기 위한 노력에 합의한 협정이다. 파리협정에 따른 이산화탄소 감축 목표를 달성하기 위해서는 기존 화석연료 중심의 에너지 시스템에서 고효율, 저탄소 에너지시스템으로의 전환이 필요하다. 우리나라의 에너지 소비는 세계 10위 규모로 전 세계의 약 2.3%를 차지하고 있으며, 온실가스 총 배출량은 세계 7위로 1990년 대비 126% 증가하였고('90년 이후 연평균 증가율 4.2%), 에너지 분야에서 배출이 전체의 85.3%를 차지하고 있다. 에너지 전환 정책에 따라 재생에너지 공급이 확대될 것으로 전망되나, 태양광과 풍력 중심의 변동성 재생에너지 전력 확대에 따른 전력 계통의 불안정성 증대와 전력 품질 문제 발생이 예상되는 상황이다. 전력 시스템의 안정성 문제를 해결하기 위해서는 전력 계통 운영관리 시스템의 변화 및 에너지저장장치(ESS: Energy Storage System), 수요자원(DR: Demand Response)과 같은 유연성 자원이 요구된다. 유연성을 확보하기 위한 방안 중 하나인 수전해 기술은 재생에너지 발전량 증가에 따른 잉여전력을 수소 또는 메탄으로 전환하여 재생에너지 전력에 유연성 자원을 제

공하는 기술이며 이 과정에서 연료전지가 유력한 해결방안으로 대두되고 있다는 것이 산업통상자원부의 주장이다.

둘째, 지난 문재인 정부 당시의 국정과제로 기획된 한국판 그린 뉴딜의 5가지 기본 방향인 탈규제, 탈탄소화, 분산화, 디지털화, 에너지민주화 등 5Ds(Deregulation, Decarbonization, Decentralization, Digitalization, Democracy) 중 탈탄소화가 있으며 연료전지 발전 기술이 탈탄소화에 해당된다는 것이 산업통상자원부의 주장이다. 지난 문재인 정부는 에너지시스템 전환의 국제적 추세인 탈탄소화, 분산화, 디지털화에 국내 에너지 부문의 특성을 반영한 탈규제, 에너지민주화를 추가하여 5가지 기본 추진 방향을 구상하였으며, 기본 추진 방향인 5Ds를 기반으로 5대 핵심분야 구성하였다. 5대 핵심 분야의 개념도는 다음의 [그림 I-1]과 같다.

[그림 I-1] 개념-핵심분야-정책 과제 연관성



산업통상자원부는 탈탄소화의 핵심분야 중 전기화, 수소 활용의 촉진이 본 사업에 해당되므로, 화석연료를 청정에너지인 전기와, 수소로의 에너지 대체 기반을 조성하고 화석 연료 이해관계자들의 공정 전환을 지원하기 위해 본 사업의 필요성이 대두되고 있다는 입장이다. 산업부가 제시한 탄소중립 실현을 위한 이전 문재인 정부의 정책과제를 요약한 표는 <표 I-1>과 같다.

〈표 1-1〉 탄소중립 실현을 위한 정책과제 요약

핵심분야	정책과제	기대효과	뉴딜 대표과제
시장제도 합리화	전력 도매시장 제도 개선	재생에너지 발전 수용성 증대 전력계통 안정성 기여	
	전력 소매시장 단계적 개방	신규 판매사업자에 의한 전기요금 경쟁 유도 다양한 에너지 신사업 활성화	
	합리적인 전기요금 체계 개편	가격신호 기능 제고로 합리적인 전력 소비유도	
	가스/열 시장 제도 개선	가스/열 시장 전반의 탄소중립 이행 기반 조성 천연가스 기반 산업의 탈탄소화에 기여	
	에너지 공기업 역할 정립	탈 탄소 중심의 공기업 사업구조 재편 공공부문 탄소중립 이행 협력 분위기 조성	
자립형 에너지 공급체계 육성	재생에너지 확산을 위한 지자체 권한과 인센티브 강화	지역 여건에 맞는 에너지 자립 체계 구축 재생에너지 보급 관련 갈등 완화	⑨
	공간 활용 최적화 태양광 보급	신재생에너지 잠재량 확충	⑨
	자가소비 인센티브 확대 및 가상 상계 제도	전력망 보강 비용 최소화 중·저소득층 에너지 비용 경감	
	분산형 에너지자원 거래제도 마련	지역 에너지 자립도 및 에너지시스템 유연성 제고 관련 시장 활성화로 신산업 창출에 기여	
	지역에너지 역량 조성	에너지 분권화를 통한 지역 주도의 에너지전환 실현	
전기화 수소 활용 촉진	RE100 확산 및 대응 지원	주요 기업 수출경쟁력의 지속적인 확보	⑨
	그린에너지 통합시스템 RD&D 지원	에너지시스템의 신뢰성 확보 難감축부문의 지속가능한 에너지 공급 체계 확보	⑨
	안정적인 그린수소 공급 체계 확보	탄소중립 목표 달성을 위한 적정 에너지 믹스 실현	⑨ ⑩
	다소비업종, 온실가스 난감축 업종의 탈탄소화 이행기반 구축	에너지다소비업종의 획기적인 온실가스 감축	⑦
	친환경차 전환	수송 부문 탈탄소화에 기여	⑩
	공정한 전환을 위한 지원 제도 마련	포용적 전환 실현으로 정책 수용성 및 추동력 확보	⑨
	스마트 그린 산단	산업단지 에너지자립모델 구축 및 에너지절감 구현	⑦
에너지 효율 혁신	그린 리모델링	민간 부문(상업, 가정) 건물 에너지 수요 절감	④ ⑧
	제로에너지건축물(ZEB) 확대	건물 부문 에너지자립 및 건설 부문 일자리 창출	
	에너지공급자효율향상의무화제도(EERS) 법제화	최종소비자의 에너지효율 향상 민간 부문 에너지효율시장 활성화	
	스마트그리드 활성화 기반 구축	그린에너지 통합 시스템의 안정적 구현 에너지 소비·생산의 효율화	지능형 스마트 그리드 구축
인프라 구축 노력 강화	전력망 보강	변동성 재생에너지 확대에 대응한 안정적 전력계통 운영 체계 구축	⑨
	에너지 빅데이터 생산·활용 인프라 구축	에너지 신산업 창출 정책 효과 평가 및 신규정책 발굴의 기반 자료	①
	대규모 해상풍력 입지발굴 지원	해상풍력 목표 달성에 기여	⑨

주: ① 데이터 맵 , ④그린 스마트 스쿨, ⑦스마트 그린 산단, ⑧그린 리모델링, ⑨그린에너지, ⑩친환경 미래 모빌리티
 자료: 산업통상자원부, 『기획보고서 수소연료전지 발전 클러스터 구축사업』, 2021. 6.

셋째, 산업통상자원부는 그린수소 사회 구현이 탄소중립의 잠재적 대안 중 하나로 평가받고 있다는 점을 본 사업의 배경으로 제시하였다. 수소 원자는 양성자와 전자로 구성되며, 다른 원소와 결합하여 물(H₂O), 천연가스의 1차 성분인 메탄(CH₄)을 포함한 다수의 공통 화합물을 형성, 수소는 상업적으로 이미 폭넓게 활용되어 왔다. 많은 양의 수소가 공기 중의 질소와 결합되어 암모니아(NH₃)를 생산하고 이를 활용(Haber process)하는 데에 사용되고 있으며, 액체 수소는 초전도체 연구에 사용되며 액체 산소와 결합하면 로켓 연료로 이용되고 있다. 이러한 배경에서 수소는 통상 에너지 운반체(energy carrier)의 역할을 하는 것으로 인식되고 있다. 수소는 에너지의 수송을 통해 다른 형태의 유용한 에너지(기계적 작업이나 열에너지와 같은 물리적 또는 화학적 공정에 사용되는 에너지)로 변환될 수 있고 수소는 질량 단위당 에너지 밀도가 가장 높은 에너지 중 하나로, 대부분의 탄화수소 연료의 3배 이상의 에너지 밀도를 가지기(수소의 에너지 밀도는 약 142MJ/kg 수준) 때문이다. 또한 수소 가스는 인화성이 높아 소량의 에너지가 필요하며 산소와 함께 수소가 연소되면 열과 물이 유일한 부산물로 깨끗하게 연소되므로 수소는 높은 에너지 함량과 청정 연소 특성 때문에 화석연료를 대체하고 온실가스(GHG) 배출량을 줄일 수 있는 잠재력을 가지고 있다고 평가받고 있다. 수소는 높은 에너지 밀도를 가지고 있기 때문에 에너지 자원/연료로서 유용할 것으로 전망되는 측면이 있다. 그러나, 화합물 형태에서 수소를 분리하기 위해서는 에너지가 소요되며 수소가 유용한 에너지로 변환될 때보다 수소를 생산하는 데 더 많은 에너지가 필요할 수 있다는 점에 유의할 필요가 있다.

기후변화 위험을 완화하기 위해 발전 부문에서 발생하는 온실가스 배출량을 줄이는 것에 대한 관심이 높아지고 있으며 전기 생산을 위한 수소의 잠재적 사용에 대한 관심이 모이고 있으며, 이러한 배경에서 재생에너지(예, 풍력, 태양광 등)는 발전 부문에서 공급이 확대되고 있다. 그러나 재생에너지의 간헐성과 가변성의 한계로 인해 화석 연료(주로 천연가스)에서 생성된 전기로 백업되는 경우가 빈번한 것이 현실이다. 에너지저장장치의 보급 증가와 더 나은 예측 기법은 재생에너지 전력의 확대를 도울 수 있으나 이 또한 전체 에너지 소비량을 고려할 때, 그 한계가 명확하다. 현재 시점에서는 재생에너지와 석탄발전의 가교로서 발전 부문에서 천연가스의 활용이 증가하고 있으며, 가스 화력 발전으로부터의 온실가스 배출의 증가는 필연적인 상황이다.

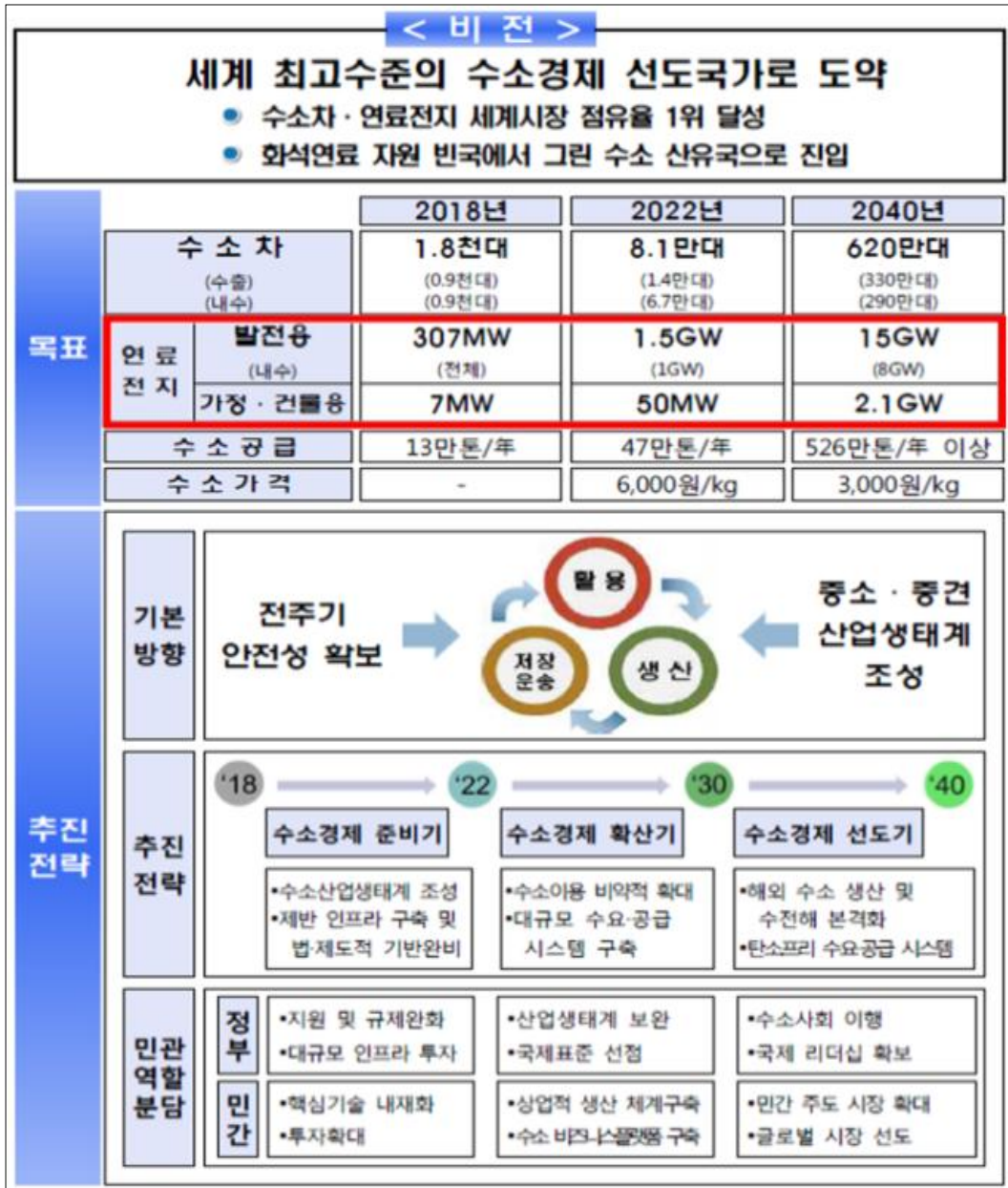
만약 수소 생산 방법의 저탄소화가 실현될 경우 에너지원의 다양성을 제공하고 저탄소 이행을 지원할 수 있다. CCUS나 바이오매스를 이용해 생산되는 수소는 특히 저탄소 경제

에서 에너지원의 다양성을 증가시킬 수 있으며, 관련 인프라가 개발되면 앞으로 수소 형태로 저탄소 에너지를 수출해 경제를 다각화하는 것이 국가에게도 매력적인 옵션이 될 수 있다.

그리고, 도시 대기오염 우려와 이와 관련된 건강 영향은 현재 에너지 정책 결정의 주요 동인이 되고 있으므로 최종에너지 소비에서 탄소계 연료 대신 수소를 사용하는 것은 지역 대기오염을 감소시켜 환경 및 건강 결과를 개선할 수 있다. 수소는 차량 및 난방에 사용할 경우 수소는 미립자 또는 황산화물을 생성하지 않거나 오존을 발생시키지 않으며, 연료전지에 사용할 때 수소는 질소산화물을 생성하지 않으므로 우리나라 정부도 정부를 대기오염을 줄이고 대기질을 개선하는 방법에 깊은 관심을 보이고 있다. 화석연료 사용을 줄이거나 없애는 것이 전력 부문의 목표라면, 수소 부문의 탈탄소화 가능성에 따른 수소 사용 확대가 하나의 옵션으로 기능할 수 있으므로 화석연료를 수소로 대체하여 전기를 생산하는 것은 온실가스 배출을 줄일 수 있는 하나의 잠재적인 대안이 될 수 있으나 현재로서는 기술적 및 비용적 한계가 분명히 존재한다.

산업부의 주장에 따르면 2017년 세계경제포럼에서 시작된 수소위원회(Hydrogen Council)는 2050년 수소경제 구축을 목표로 제시하고 있으며 수소경제를 통해 온실가스 감축에 중추적 역할을 할 수 있을 것으로 제시하였다. 정부는 2019년 1월 글로벌 에너지 패러다임 전환에 선제적으로 대응하고, 수소시장 주도권을 조기에 확보하기 위한 정책으로 「수소경제 활성화 로드맵」을 발표하였다. 정부가 제시한 「수소경제 활성화 로드맵」(2019)에 따르면 연료전지 시스템은 수송용, 발전용, 건물용, 가정용, 특수용도용 등으로 구분되며 상대적으로 설치면적이 작아 효율적인 설치 및 안정적인 전력 공급이 가능하다. 그리고 대용량 연료전지 타입별 최적 솔루션이 달라질 수 있으므로 시나리오별 최적 대안을 예측하고, 핵심기술을 확보하고 실증하는 것이 필요하다.

[그림 1-2] 수소 경제 활성화 로드맵



이에 이어 2019년 4월 산업통상자원부는 '수소경제 표준화 전략 로드맵'을 발표하며 수소경제 활성화를 위한 산업 생태계 구축을 뒷받침할 국내 기술이 국제 표준·인증으로서 인정받을 수 있도록 지원하는 정책 목표를 제시하였다.

[그림 1-3] 수소경제 표준화 전략 로드맵

		2022년	2030년		
에너지	국제표준	① 전기·열·수소 생산시스템, 트라이젠 연료전지 시스템, 연료전지 복합발전 시스템 등 분야의 성능 표준 1건	③④ 전기·열·수소 생산시스템 트라이젠 연료전지 시스템, 연료전지 복합발전 시스템 등 분야의 안전 표준 2건		
	이동형	② 노트북용 마이크로형 연료전지 1건			
	KS인종	①~② 연료전지(DMFC, SOFC~10kW) 2건 ③~⑤ 연료전지(PEMFC~50kW급) 3건	⑥~⑦ 연료전지(SOFC 등 10~50kW) 2건 ⑧~⑩ 연료전지(PEMFC 등 100kW급) 3건		
국제표준	◇ [18] 1건 → [~22] 5건 → [~30] 총 15건 이상 제안 (누적) <전체 국제표준 제안의 20%>				
	활동	국제표준	완료	진행중	우리의 목표(~'30)
		충전소	4건 밸브 등	3건 압축기 등	2건 이상 이동충전소 등
		열차·선박·드론, 기계	2건 산업용트럭	-	6건 이상 드론·건설기계 등
	에너지	국제표준	완료	진행중	우리의 목표(~'30)
		발전·가정·건물용 등	14건 성능·안전·설치 등	9건 환경성 평가 등	4건 이상 트라이젠 시스템 등
수소공급	국제표준	완료	진행중	우리의 목표(~'30)	
	생산·저장·운송/계량	14건 수소품질 등	5건 수소발전기 개정 등	3건 이상 P2G 수전해 등	
KS인종	◇ [18] 1건 → [~22] 13건 → [~30] 총 30건 이상 (누적)				
	활동	KS인종 품목	완료	진행중	우리의 목표(~'30)
		충전소	-	1건 밸브	11건 이상 압축기 등
		열차·선박·드론, 기계	-	-	9건 이상 지게차, 드론 등
	에너지	KS인종 품목	완료	진행중	우리의 목표(~'30)
		발전·가정·건물용 등	1건 연료전지(PEMFC)	2건 지게차용(DMFC) 등	10건 이상 대용량 연료전지 등

그리고 2020년 2월 정부는 「수소경제 육성 및 수소 안전관리에 관한 법률(이하 수소법)」을 제정하여 수소 분야에서 민·관·연이 협력하여 경제활동을 할 수 있는 근거를 마련하였다. 2020년 7월에는 「한국판 뉴딜 종합계획」을 발표하여 탄소의존 경제에서 저탄소 경제로 전환하기 위한 계획을 제시하였다. 2020년 10월에는 안정적인 연료전지 보급체계 마련을 위해 '발전용 연료전지 의무 공급시장(HPS)'의 도입을 제2차 수소경제위원회에서 의결하였다. 2020년 12월에는 탄소중립이라는 대전환 시대에 능동적으로 대응하고자

「2050 탄소중립 추진전략」을 수립하였다. 「2050 탄소중립 추진전략」은 안정적인 연료전지 보급체계를 마련하고, 탄소중립·경제성장·삶의 질 향상을 동시에 달성하는 것을 목표로 제시하였다. 2021년 3월에는 제3회 수소경제위원회에서는 수소 경제 민간 투자 계획 및 정부 지원 방안과 수소 경제 전담기관의 2021년 사업계획을 발표하였다. 발표된 수소경제 부문은 수소생산, 수소저장·유통, 수소 활용, 수소 인프라 등이었다.

나. 사업의 목적

주무부처인 산업통상자원부가 제시한 사업 목적은 다음과 같다. 먼저 수소연료전지 부품 소재 및 시스템 제조 전반의 기술성과 경제성을 면밀히 고려한 마일스톤을 확립하여 수소연료전지 산업을 육성한다. 이를 위해 수소연료전지 산업의 집적화를 통한 대기업과 중소기업 간 네트워크 구축을 강화하고 주변의 연구기관·기업 등을 활용하여 비용 효과적인 클러스터 구축을 추진한다. 또한 대용량 연료전지 타입별 최적 솔루션이 달라질 수 있으므로 시나리오별 최적 대안을 예측하고, 이를 바탕으로 필요한 핵심기술을 확보하고 실증할 수 있게 한다. 그리고 수소연료전지 제품의 완성도를 높여 해외 시장의 진출을 위한 선제적 기술개발 지원 전략을 마련한다. 이러한 목표를 달성하기 위하여 정부, 민간, 국책연구기관 등의 참여가 극대화 될 수 있도록 산업생태계를 구축하기 위해 기업 집적화 단지 구축을 추진한다.

둘째, 수소연료전지 스택·부품 간 공유 네트워크 구축을 통해 개발비용을 최소화, 성능 극대화를 구현하고 부품의 국산화를 추진한다. 그리고 공용 스택 사용으로 가격경쟁력을 확보하고 다양한 비즈니스 모델을 창출한다. 주무부처는 공용 스택 사용이 이루어지면 제품 간 부품 공유로 대기업뿐만 아니라 중소기업도 참여 가능한 생산 기반이 구축될 수 있을 것으로 예상하고 있으며, 시스템 기업의 최종 제품의 성능 개선 및 경쟁력 확보에도 이바지 할 수 있을 것이라고 주장하였다. 그리고 수소연료전지 산업의 핵심 부품 소재를 국산화하면 수소연료전지 산업 부문의 경제성 확보가 가능할 것으로 예측하고 있다. 주무부처는 부품 소재 국산화를 위해 역외 기업을 산업단지에 적극적으로 유치하고, 이를 통해 완성된 기업집적을 통해 연료전지 산업 선순환구조를 형성하여 핵심 국산화 부품 개발 및 소재기반 자립생산 체제를 구축할 것이라고 목표를 제시하였다. 주무부처는 수소연료전지 산업 정책 측면에서 기술 개발 수준의 시나리오를 설정하고 그에 따른 실증 확대 시점을 고려한 장비 구축계획을 제시하였으며 이에 따라 수소연료전지 국산화 생산 기술의 실증을

위한 지원 기반을 구축하는 계획을 제시하였다. 그리고 그러한 계획이 제품의 안정성 확보 및 개발된 제품의 신속 사업화 지원에 기여할 것이라고 주장하였다.

산업통상자원부는 수소연료전지 산업생태계 형성과 부품 국산화 구현이라는 두 가지 큰 사업 목적을 달성하기 위한 수단으로 다음과 같은 3가지 세부 목적을 제시하였다.

〈표 1-2〉 사업의 목적

기업 집적화	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국내 유일의 발전용 수소연료전지 기업집적 클러스터 조성 ○ 시스템 기업 및 협력 중소기업을 연계한 공급망 형성으로 수소연료전지 산업 선순환 구조 구축 ○ 연료전지 특허 활용 및 중소기업 연계를 통한 연료전지 부품의 성능 향상 및 글로벌 기업 육성
부품소재 성능평가	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수소연료전지 기업과의 협력을 통한 성능평가 전용 공간 조성 ○ 대용량 발전용 연료전지 발전시스템 및 핵심부품소재 성능 및 신뢰성 평가 장비 구축 ○ 수소연료전지 부품소재 평가 업무 수행을 통한 기업의 애로사항 해결 및 상업화 지원 ○ 수소연료전지 부품소재의 성능평가, 내구성 향상, 국산화 지원 ○ 수소연료전지 시스템 통합에 따른 분석 및 평가 시스템 구축 ○ 대규모 스케일의 시스템 통합 및 연계 성능 평가 테스트 베드 구축
국산화	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대용량 연료전지 시스템의 장기 운영을 통한 시스템 및 핵심부품의 안정성, 신뢰성, 내구성 검증 ○ 대용량 발전용 연료전지 스택 모듈 및 소재 국산화 ○ 핵심부품의 국산화 및 운영관리기술 확립 ○ 대용량 발전용 연료전지의 적용범위 확대 ○ 연료전지 발전 용량에 따른 핵심 BOP의 부품소재의 내구성 및 최적 성능 확보를 위한 성능 평가 연구 및 스택 종류(PAFC, SOFC, PEMFC 등)별 동일 부품의 통합화 <ul style="list-style-type: none"> - 탈황기, 가습기, 밸브, 연소기, 열교환기, 인버터, 제어기 등의 성능 평가 및 스택 종류별 제품의 통합화

산업통상자원부는 본 사업의 기대효과로 공용 스택 사용으로 가격경쟁력 확보 및 다양한 비즈니스 모델 창출, 제품 간 부품 공유로 대·중소기업 등 생산 기반 구축 가능, 기업 집적화 단지 조성, 시스템 기업의 최종 제품의 성능 개선 및 경쟁력 확보, 수소연료전지 산업의 경제성 확보를 위한 핵심 부품 소재 국산화 도모 가능 등을 제시하였다.

2. 사업의 주요 내용

가. 사업의 추진 근거

주무부처는 「수소경제 육성 및 수소 안전관리에 관한 법률」을 본 사업의 추진 근거로 제시하였다. 2020년 2월에 제정된 이 법은, 수소가 주요한 에너지원으로 사용되는 수소경제 이행 촉진을 위한 기반을 조성하고, 수소산업을 체계적·효율적으로 육성하며, 수소용품 및 수소연료사용시설 등의 안전을 관리하기 위하여 제정되었으며, 수소특화단지의 지정, 수소 관련 제품 제조, 수소안전 관련 표준화 등의 내용을 포함하고 있다.

수소경제 육성 및 수소 안전관리에 관한 법률(약칭: 수소법)

[시행 2021. 2. 5] [법률 제16942호, 2020. 2. 4, 제정]

제9조(수소전문기업에 대한 지원) ① 정부는 수소경제 이행 촉진을 위하여 필요한 경우에는 수소전문기업에 대하여 다음 각 호의 행정적·재정적 지원을 할 수 있다.

1. 수소산업 관련 기술개발의 지원 및 연구·개발 성과의 제공
2. 고가장비의 공동 사용
3. 수소산업 관련 우수한 기술 등의 발굴 및 사업화 지원
4. 수소특화단지로의 우선 입주기회 제공
5. 그 밖에 수소전문기업의 지원에 필요하여 대통령령으로 정하는 사항

② 제1항에 따른 지원의 절차와 방법에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

제22조(수소특화단지의 지정 등) ① 산업통상자원부장관은 수소사업자와 그 지원시설을 유치하여 집적화를 추진하고, 수소전기자 및 연료전지 등의 개발·보급을 지원하기 위하여 수소특화단지를 지정하여 자금 및 설비 제공 등 필요한 지원을 할 수 있다.

② 수소특화단지로 지정받으려는 자는 대통령령으로 정하는 바에 따라 산업통상자원부장관에게 그 지정을 신청하여야 한다.

③ 산업통상자원부장관은 제1항에 따라 수소특화단지를 지정하는 경우에는 수소경제 이행 촉진을 위하여 필요한 조건을 붙일 수 있다. 이 경우 해당 조건은 공공의 이익을 증진하기 위하여 필요한 최소한의 것으로 한정하여야 하며 부당한 의무를 부과해서는 아니 된다.

④ 수소특화단지의 신청 자격, 지정 요건·절차 등에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

제26조(전문인력의 양성) ① 정부는 수소산업에 관한 전문기술인력의 양성을 위하여 다음 각 호의 시책을 수립·추진할 수 있다.

1. 수소경제 기반구축에 부합하는 기술인력 양성체제 구축
2. 산·학 협력 활성화를 통한 우수인력의 양성
3. 수소경제 기반구축에 관한 미래 유망분야의 기술인력 양성
4. 수소경제 기반구축에 관한 현장 기술인력의 재교육
5. 그 밖에 수소경제 기반구축에 필요한 인력의 양성을 위하여 산업통상자원부령으로 정하는 사항

② 정부는 제1항 각 호의 사업을 수행하는 자에게 예산의 범위에서 해당 사업의 수행에 필요한 비용의 전부 또는 일부를 지원할 수 있다.

나. 상위계획

산업통상자원부는 본 사업의 상위계획으로 정부가 발표한 수소 관련 로드맵과 제3차 에너지기본계획(2020~2025년)(2019. 6.), 그리고 제5차 국토종합계획(2020~2040년), 한국판 뉴딜 종합계획(2020. 7.), 2050 탄소 중립 추진 전략(2020. 12.) 등을 제시하였다.

2019년 1월에 정부가 발표한 수소 활성화 로드맵은 '세계 최고수준의 수소경제 선도국가로 도약'을 비전으로 제시한 로드맵으로 2040년 발전용 연료전지 15GW, 가정·건물용 연료전지 2.1GW를 달성하는 것을 목표로 제시하였다. 그리고 연료전지 설치 확대 및 국산화, 국제표준 선점, 수소산업 클러스터의 조성 등 연료전지 분야 선도국으로의 도약을 위해 다양한 과제를 추진하는 내용을 담고 있다.

또한 산업통상자원부는 2019년 4월에 수소경제 표준화 전략 로드맵을 발표하며 '국제표준 선점을 통한 수소산업 글로벌 시장 선도'를 비전으로 제시하였다. 그리고 수소에너지 분야 국제표준을 2022년까지 2건, 2030년까지 총 4건 이상 제안하는 것을 목표로 제시하였으며, 2022년 5월까지 국가표준(KS) 인증 5건, 2030년까지 총 10건 이상의 표준 인증 품목을 달성하는 것을 목표로 제시하였다.

산업통상자원부는 2019년 6월에 발표한 제3차 에너지기본계획(2019~2040) 안에 '에너지 전환을 통한 지속가능한 성장과 국민 삶의 질 제고'라는 비전을 담았으며, 발전용 연료전지 핵심부품의 국산화 및 가정·건물용 연료전지 보급 확대 등을 통한 분산형 에너지 공급 시스템 확충, 수소경제 구현을 위한 수소산업 육성 등을 추진하는 계획을 수립하였다.

정부는 국가 주도의 성장과 개발 중심에서 탈피하여 중앙과 지역, 지역과 지역 간 연대와 협력을 통한 스마트한 국토 조성을 목표로 하는 제5차 국토종합계획(2020~2040)을 수립하였다. 산업통상자원부는 국토종합계획의 국토 발전 6대 전략 중 하나인 '품격 있고 친환경적 공간 창출'(전략4)을 본 사업의 추진 근거로 제시하였다. 해당 전략의 주요 정책과 제인 국토자원의 미래가치 창출과 활용도 제고의 하위 항목에는 에너지 소비가 최적화된 도시공간 구조 조성이 있으며, 이중 에너지 시설 적정입지와 분산형 에너지 시스템 실현에 도시 내 연료전지 사용 확대에 관한 내용이 담겨있다.²⁾ 국토종합개발계획은 지역별 발전방향에 대한 내용도 담고 있으며, 경상북도는 기본목표 중 하나로 '미래성장을 주도하는 스마트산업 선도지역'을 제시하였고, 발전방향으로 '4차 산업혁명에 대응한 산업과 농림어업

2) 대한민국정부(2019), 「제5차 국토종합개발(2020-2040)」, p. 121.

육성'을 제시하였다. 발전 방향 중 지역 주력산업 고도화와 미래전략산업 선도기반 구축이 있으며 수소연료전지 파워밸리를 그 일환 중 하나로 제시하였다.³⁾

그리고 지역별 발전방향 중 경상북도의 동해안권(수소연료전지 파워밸리 조성 등)을 포함하여 4개의 신산업 융합 클러스터를 구축해 4차 산업 혁명에 대응한 산업 육성 발전방향으로 수립하였다.

또한 산업통상자원부와 경상북도는 국토교통부가 승인하고 발표한 경상북도, 울산시, 강원도의 「동해안권 발전종합계획 변경(2021~2030)」(2021. 11.)을 본 사업 계획 수립의 기반으로 제시하였다. 동해안권 발전종합계획은 경상북도의 '환동해권 블루파워 신성장계획'을 포함하고 있으며, 계획은 국가 청정에너지 산업화 거점 조성이라는 추진전략을 제시하였다.

다. 지역계획

경상북도는 수소·연료전지 산업 육성 및 지원에 관한 조례(2020. 7.)를 발표하였다. 해당 조례는 도내 수소·연료전지 산업의 체계적 육성과 지원을 위한 기본계획을 수립하고 이를 시행하는 것과 관련된 사항의 심의·자문을 위한 위원회 설치 규정, 수소·연료전지 산업 육성 사업에 관한 사항 및 관련 기술의 개발 촉진, 산학연 협력체계 구축 등 내용을 포함하고 있다. 경상북도는 수소가 주요한 에너지원으로 사용되는 수소경제 이행 촉진을 위한 기반을 조성하고, 경상북도 내 수소연료전지 산업을 체계적·효율적으로 육성하기 위한 지원 규정을 마련하였다.

또한 경상북도는 동해안 에너지클러스터 조성 실천전략 수립을 위한 연구용역을 발주하였으며(2016), 이를 통해 수소경제사회 추진 등의 정부 에너지 정책기조 변화를 반영하기 위한 동해안 에너지클러스터 조성 실천전략을 수립하였다. 동해안 에너지클러스터 조성사업에서 포항에 수소연료전지 클러스터 사업을 추진하여 산업집적화 단지 조성, 공동연구시설 구축, 지원기관 설립, 국산화 기반구축 시설, 수소 빌리지 조성 등 단위계획을 수립하였다. 그리고 경상북도는 민선 7기 도전운영 4개년 계획(2018)을 수립하여 권역별 신산업 융합 클러스터 조성을 통해 지역 간의 격차해소 등 균형발전을 통한 지역성장 정책을 추진하였다. 그러한 정책의 일환으로 동해안 권역은 “수소연료전지 파워밸리 조성”, “신재생에

3) 대한민국정부(2019), 「제5차 국토종합계획(2020-2040)」, p. 235.

너지원 확대 및 에너지산업 육성” 등과 같은 융합에너지클러스터를 조성하는 것을 목표로 내세웠다.

또한 경상북도는 지역에너지계획 및 신재생에너지 마스터 플랜 계획 수립(2020~2025)을 통해 지역별 에너지 수급환경을 고려하여 지자체별 2025년까지의 추진계획을 제시하였다. 그리고 경상북도는 수소연료전지 산업클러스터, 신재생에너지 통합관리시스템 구축 등을 통해 ‘친환경에너지 사용 대책’ 전략을 세우고 2040년까지 재생에너지를 통한 전력생산 35%를 달성하는 것을 목표로 제시하였다.

포항시는 2021년 신재생에너지 종합계획 수립을 수립하였다. 포항시는 신재생에너지 종합계획을 통해 2030년까지 포항시 전력 소비의 20%를 신·재생에너지로 공급하기 위해 신재생에너지 보급 확대 및 에너지산업 육성, 에너지효율화 및 절약, 친환경 수송 기반 확충 등을 위한 4개 전략, 7개 핵심사업을 선정하였다.

라. 사업의 경위

산업통상자원부와 경상북도가 제출한 본 사업의 추진 경위는 아래의 표와 같다.

〈표 1-3〉 사업추진 경위

단계	일자	주요 일정	주요 내용
사업 기획	2019. 5.	수소융복합단지 실증사업 1차 과제 선정	11개 지자체 기획과제 선정 수소연료전지 인증센터 구축 타당성 기획 보고 참여기관: 경상북도, 포스텍, 에너지산업진흥원
	2019. 6.	수소연료전지 인증센터 구축 타당성 용역 완료	수소연료전지 인증센터 구축 타당성 기획 보고 경상북도, 포스텍, 에너지산업진흥원
	2019. 9.	에너지산업 활성화를 위한 MOU 체결	장비통합, 연구결과 공유, 인증센터 구축 업무협약 협약기관: 포항TP, 포스텍, 포항금속소재산업진흥원, RIST
사업 선정	2019. 12.	수소융복합단지 실증사업 2차 과제 선정	4개 분야, 5개 지자체 기획과제 선정 수소생산: 인천, 전북 수소저장: 강원 수소모빌리티: 울산 수소연료전지: 경북

〈표 1-3〉의 계속

단계	일자	주요 일정	주요 내용
유관 기관 협력 및 컨설팅	2019. 12.	수소연료전지 인증센터 개소	수소연료전지 검인증, 평가장비 통합 완료 포항TP 내 제5벤처동 개소
	2019. 12.	수소연료전지 발전 클러스터 추진 업무 회의	발전 클러스터, 수소경제 및 신재생에너지 연구/사업 협력 참석 기관: 포항TP, 에너지산업진흥원, 포스텍, RIST, 포항금속소재산업진흥원, STX중공업(주), ㈜미코
	2020. 1.	1차 클러스터 구축사업 kickoff 회의	사업보고, 발전 방향, 검인증 센터 협력 논의 참석 기관: 포항TP, 에너지산업진흥원, ㈜한국수력원자력, ㈜한국퓨얼셀, ㈜두산퓨얼셀, STX중공업(주), ㈜미코, RIST
	2020. 2.	연료전지 기업 간 협력 회의	엔거 후보기업 및 참여 기관 협력 및 정책 토의 참석 기관: 포항TP, STX중공업(주), ㈜미코, 에이치엔파워(주) 등
	2020. 2.	1차 클러스터 협의회	5개 컨소시엄 전체 회의(에기평 주관)
	2020. 2.	5개 컨소시엄 전체 회의 (에기평 주관)	O&M 기술의 범위 및 협력 여부 논의 참석 기관: 경상북도, 포항TP, ㈜한국수력원자력, ㈜두산퓨얼셀
	2020. 5.	2차 클러스터 협의회	5개 컨소시엄 전체 회의(에기평 주관)
클러스터 공간, 세부 사업, 및 전략 기획 최종 제출	2020. 5.	기업수요조사 기반 공간 배치 구상 회의	클러스터 최종 부지 수정(포항 블루밸리 산업단지) 참석기관: 경상북도, 포항시, 포항TP, 도화엔지니어링
	2020. 5.	에너지인력양성 사업 선정	수소산업 융·복합 인력양성 사업 선정(산업부 주관) 참여기관: 영남대, 포스텍, 포항TP, ㈜대양
	2020. 6.	기업 입주 수요조사 용역 최종보고회	기업수요조사 최종 분석 자료 및 보고서 발표 참석기관: 경상북도, 포항시, 포항TP, 현대리서치
	2020. 6.	유관기관 간 MOU 체결	경북도, 포항시, 포항TP, 한수원, 포스텍, ㈜두산퓨얼셀
	2020. 7.	경상북도 수소 연료전지 조례제정	경상북도 수소·연료전지 산업 육성 및 지원에 관한 조례 제정
	2021. 1.	한국수력원자력 O&M MOU체결	20MW 수소연료전지 발전소 건립과 O&M 부서 신설 및 이전 참석기관: 경상북도, 포항시, 포항TP, 한국수력원자력, 영남에너지
	2021. 5.	수소연료전지 기업유치 MOU체결	수소연료전지 기업유치 및 50MW 생산공장 건립 참석기관: 경상북도, 포항시, ㈜FCI, 에스오일, 포항TP
2021. 6.	예비 타당성 보고서 제출 예정	예비 타당성 보고서 제출 예정	

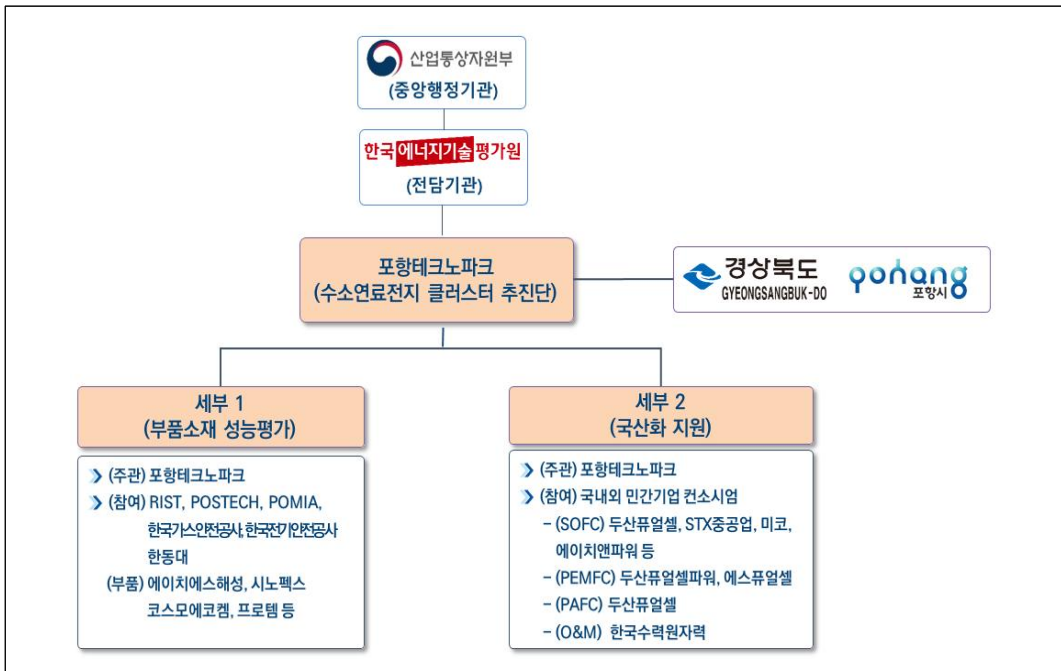
자료: 산업통상자원부, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 예비타당성조사 요구서」, 2021.

마. 사업의 개요

1) 사업추진의 체계

산업통상자원부가 제출한 사업계획서에 따르면 본 사업의 주무부처는 산업통상자원부이며, 관련 지자체는 경상북도이다. 산업통상자원부와 경상북도는 본 사업이 추진될 경우 사업을 주관하기 위한 별도 조직을 신설할 계획이며(가칭 '수소연료전지 클러스터 추진단') 사업의 전담기관은 한국에너지기술평가원이다. 본 사업의 참여기관은 부품소재 성능 평가 부문과 국산화 지원 부문의 2가지로 구성된다. 부품소재 성능 평가 부문에는 RIST, POSTECH, POMIA, 한국가스안전공사, 한국전기안전공사, 한동대, 에이치에스해성, 시노펙스, 코스모에코캠, 프로템 등이 있다. 그리고 국산화 지원 부문은 다시 SOFC, PEMFC, PAFC O&M 등 4가지로 구분된다. SOFC 부문의 기업에는 두산퓨얼셀, STX에너지솔루션, 미코, 에이치앤파워 등이 있다. PEMFC 부문의 기업에는 두산퓨얼셀파워, 에스퓨얼셀이 있다. 그리고 PAFC 부문에는 두산퓨얼셀이 있다. 마지막 O&M은 한국수력원자력이 담당하는 것으로 계획되어 있다. 사업추진의 체계를 도식화 하면 다음의 그림과 같다.

[그림 1-4] 사업추진 체계도



사업의 진행절차는 다음의 [그림 I-5]와 같다.

[그림 I-5] 사업진행 절차



2) 사업 개요

본사업은 수소연료전지 발전 클러스터를 구축하는 산단 조성 사업이다. 사업의 위치는 경상북도 포항시 블루밸리 국가산업단지 일원(경상북도 포항시 남구 동해면 공당리)이다. 사업면적은 부지 기준 280,240㎡이며, 건축 연면적 기준 13,200㎡이다. 총사업비는 사업 계획 변경 전, 1,863억원(국비 704(37.8%), 지방비 606(32.5%), 민자 553(29.7%))이었으나, 변경 후 1,890억원(국비 723(38.3%), 지방비 614(32.5%), 민자 553(29.3%))이 되었다. 사업계획 변경 후 사업 규모의 변화는 없으며 건축사업 기간 동안 추진단 운영비 항목이 추가되었다.

수소연료전지 발전 클러스터의 전체 조감도는 다음의 [그림 I-6]과 같다.

[그림 I-6] 수소연료전지 발전 클러스터 전체 조감도(안)



본 사업은 기업집적화 단지 건설사업, 부품소재 성능평가동 건축사업, 국산화 시설 건축사업, 기반시설 건설 사업 등으로 구성되며 각 사업 부문별 면적은 다음의 표 <I-4>와 같다.

<표 I-4> 사업 부문별 연면적

구분		면적(㎡)	구성비(%)
기업집적화	연료전지 기업집적	200,457	71.5
부품 소재 성능 평가	기업실험동(3층)	11,408	4.1
	장비동 건축(1층)		
	성능 평가 장비 구축		
국산화	연료전지 국산화 시험 시험 동(1층)	8,500	3.0
기반시설	도로, 주차장, 공원 등	59,875	21.4
합계		280,240	100

주무부처가 제시한 최초 총사업비의 세부 산출내역은 다음의 <표 I-5>와 같으며, 사업 계획 변경 후 총사업비의 세부 산출내역은 <표 I-6>에서 확인할 수 있다.

<표 I-5> 총사업비 세부 산출내역(사업계획 변경 전)

구분	총사업비(백만원)	비고
총사업비(A+B+C+D+E+F+G)	186,338.2	
A. 공사비	45,262.8	
A-1. 부지조성공사비	17,631.0	
A-2. 건축공사비	23,517.0	
A-3. 부가세	4,114.8	
B. 부대비	4,239.4	
B-1. 설계비	1,832.0	
• 부지조성	750.0	
• 건축	1,082.0	
B-2. 감리비	1,392.0	
• 부지조성	1,146.0	
• 건축	246.0	
B-3. 시설부대비(조사비)	630.0	
• 부지조성	275.0	
• 건축	355	
B-4. 부가세	385	
C. 장비비	83,280	
C-1. 시험분석 장비비	34,710	
C-2. 국산화 장비 설치비	19,559	
C-3. 기타 장비비(물류장비비, O&M 등)	21,439	지게차, O&M 장비, 가스저장소
C-4. 부가세	7,571	
D. 운영관리비	2,463	국비의 3.5%
E. 부지매입비	34,377	LH 분양공고 단가 적용
F. 예비비	16,716	장비비, 공사비, 부대비, 용지보상비의 10%

주: F. 부지매입비는 부품소재 성능평가 코어 및 국산화 시범 코어 부지로 기 구성이 완료된 LH 부지 분양가 매입 비용

〈표 I-6〉 총사업비 세부 산출내역(사업계획 변경 후)

구분	총사업비(백만원)	비고
총사업비(A+B+C+D+E+F+G)	189,004.1	
A. 공사비	45,262.8	
A-1. 부지조성공사비	17,631.0	
A-2. 건축공사비	23,517.0	
A-3. 부가세	4,114.8	
B. 부대비	4,239.4	
B-1. 설계비	1,832.0	
• 부지조성	750.0	
• 건축	1,082.0	
B-2. 감리비	1,392.0	
• 부지조성	1,146.0	
• 건축	246.0	
B-3. 시설부대비(조사비)	630.0	
• 부지조성	275.0	
• 건축	355.0	
B-4. 부가세	385.0	
C. 장비비	83,279.9	
C-1. 시험분석 장비비	34,710.0	
C-2. 국산화 장비 설치비	19,560.0	
C-3. 기타 장비비(물류장비, O&M 등)	21,439.0	지게차, O&M 장비, 가스저장소
C-4. 부가세	7,570.9	
D. 추진단운영비	2,666.0	
D-1. 인건비	2,192.0	
D-2. 경상경비	474.0	
E. 운영관리비	2,463.0	국비의 3.4%
F. 부지매입비	34,377.0	LH 분양공고 단가 적용
G. 예비비	16,716.0	장비비, 공사비, 부대비, 용지보상비의 10%

주: 1. F. 부지매입비는 부품소재 성능평가 코어 및 국산화 시험 코어 부지로 기 구성이 완료된 LH 부지 분양가 매입 비용
 2. 사업계획 변경 후 추진단운영비가 총사업비에 포함됨

주무부처가 제시한 사업계획 변경 전 각 사업 부문별 총사업비 세부 산출 내역은 〈표 I-7〉이며, 사업계획 변경 후 각 사업 부문별 총사업비 세부 산출 내역은 〈표 I-8〉이다.

〈표 1-7〉 코어별 세부 산출내역(사업계획 변경 전)

(단위: 백만원, %)

구분		합계	국비	지방비	민자	비고
기업 집적화	건축비, 설계비 등	사업비	21,781		21,781	
		비율	41.1		100	
	부지매입비	사업비	31,271			31,271
		비율	58.9			100
	소 계	사업비	53,052		21,781	31,271
		비율	100		41.1	58.9
부품소 재성능 평가	건축비, 설계비 등	사업비	22,872		22,872	
		비율	26.4		100	
	장비구축비	사업비	61,764	61,764		
		비율	71.4	100		
	부지매입비	사업비	1,780		1,780	
		비율	2.0		100	
	소 계	사업비	86,416	61,764	24,652	
		비율	100	71.4	28.6	
국산화 실증	건축비, 설계비 등	사업비	4,848		4,848	
		비율	17.5		100	
	국산화장비설치비	사업비	21,515		2,469	19,046
		비율	77.7		11.5	88.5
	부지매입비	사업비	1,326		1,326	
		비율	4.8		100.0	
	소 계	사업비	27,689		8,643	19,046
		비율	100		31.2	68.8
운영 관리비	운영관리비	사업비	2,463	2,463		
		비율	100	100		
예비비	예비비	사업비	16,716	6,176	5,508	5,032
		비율	100	37.0	32.9	30.1
전체 사업비		사업비	186,338	70,403	60,585	55,350
		비율	100.0	37.8	32.5	29.7

자료: 산업통상자원부, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 예비타당성조사 요구서」, 2021.

〈표 I-8〉 코어별 세부 산출내역(사업계획 변경 후)

(단위: 백만원, %)

구분		합계	국비	지방비	민자	비고
기업 집적화	건축비, 설계비 등	사업비	21,781		21,781	
		비율	41.1		100	
	부지매입비	사업비	31,271			31,271
		비율	58.9			100
	소 계	사업비	53,052		21,781	31,271
		비율	100		41.1	58.9
부품소재성능 평가	건축비, 설계비 등	사업비	22,872		22,872	
		비율	26.4		100	
	장비구축비	사업비	61,764	61,764		
		비율	71.4	100		
	부지매입비	사업비	1,780		1,780	
		비율	2.0		100	
소 계	사업비	86,416	61,764	24,652		
	비율	100	71.4	28.6		
국산화 실증	건축비, 설계비 등	사업비	4,848		4,848	
		비율	17.5		100	
	국산화장비 설치비	사업비	21,515		2,469	19,046
		비율	77.7		11.5	88.5
	부지매입비	사업비	1,326		1,326	
		비율	4.8		100.0	
소 계	사업비	27,689		8,643	19,046	
	비율	100		31.2	68.8	
추진단운영비	인건비	사업비	2,192	1,534	658	
		비율	80.6	70	30	
	경상경비	사업비	474	332	142	
		비율	19.4	70	30	
	소 계	사업비	2,666	1,866	800	
		비율	100	70	30	
운영 관리비	운영관리비	사업비	2,463	2,463		
		비율	100	100		
예비비	예비비	사업비	16,716	6,176	5,508	5,032
		비율	100	37.0	32.9	30.1
전체 사업비		사업비	189,001	72,270	61,381	55,350
		비율	100.0	38.3	32.4	29.3

사업계획 변경 전 연차별 소요예산은 〈표 I-9〉이며, 사업계획 변경 후 연차별 소요예산은 〈표 I-10〉이다.

〈표 1-9〉 연차별 소요 예산(사업계획 변경 전)

(단위: 백만원)

구분	2023년	2024년	2025년	2026년	2027년	계
국비	-	-	22,647	22,647	25,110	70,403
지방비	16,554	25,991	16,229	905	905	60,585
민자	11,466	11,466	18,450	6,984	6,984	55,350
합계	28,020	37,457	57,326	30,536	32,999	186,338

자료: 산업통상자원부, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 예비타당성조사 요구서」, 2021.

〈표 1-10〉 연차별 소요 예산(사업계획 변경 후)

(단위: 백만원)

구분	2023년	2024년	2025년	2026년	2027년	계
국비	146	235	23,073	23,073	25,743	72,270
지방비	16,616	26,092	16,412	1,088	1,177	61,384
민자	11,466	11,466	18,450	6,984	6,349	55,350
합계	28,228	37,793	57,935	31,145	33,268	189,004

자료: 산업통상자원부, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 예비타당성조사 요구서」, 2021.

바. 세부 사업 내역

1) 기업 집적화 코어

기업집적화 코어는 산업용지를 조성하는 사업이며 사업위치는 경상북도 포항시 블루벨리 국가산업단지 일원(경상북도 포항시 남구 동해면 공당리)이다. 사업비는 약 531억원(지방비 21,781백만원, 민자 31,271백만원)이며 사업비는 건축비(국비 0, 지방비 19,394백만원), 설계비(국비 0, 지방비 825백만원), 감리비(국비 0, 지방비 1,260백만원), 부대비(국비 0, 지방비 302백만원), 부지매입비(국비 0, 지방비 0, 민자 31,271백만원)로 구성된다. 기업집적화 코어 부문 공사비에는 산업용지 조성 사업과 함께 도로, 주차장 공원 등 기반시설 조성 사업의 공사비가 함께 구성되어 있다. 산업용지의 부지면적은 200,457㎡이며, 기반시설의 부지면적은 59,875㎡이다. 추진단 운영비, 운영비 및 예비비는 3개 세부 사업 일괄 산출되었으므로 세부 사업 내역에서 별도로 제시하지 않았다. 주무부처의 계획에 따르면 기업집적화 단지는 산업단지를 조성한 뒤 기업체의 생산공장(plant)을 유치하고 연구시설을 조성하여 입지에 최적화된 클러스터 단지를 구축하여 운영될 것이다. 주무부처는 산업단지를 단계적으로 조성하는 것으로 계획을 제시하였다.

〈표 1-11〉 단계별 클러스터 단지 운영계획

구분	1단계(1~3차년도): 클러스터 기반 구축	2단계(4~5차년도): 활성화
기업 집적화 코어	Supply Chain 구축 Supply Chain 협업체 구축 연료전지 기업 집적(24개소)	연료전지 부품 공용화 Supply Chain 다변화 연료전지 기업 집적(30개소 이상)

2) 부품소재 성능평가 코어

부품소재 성능평가 코어는 부품소재의 성능을 평가할 수 있는 실험평가 설비를 갖춘 연구동과 사무실을 건축하는 사업이다. 사업위치는 경상북도 포항시 블루밸리 국가산업단지 일원(경상북도 포항시 남구 동해면 공당리)이다. 사업비는 약 864억원(국비 61,764백만원, 지방비 24,652백만원)이다. 사업비는 건축비(국비 0, 지방비 21,354백만원), 설계비(국비 0, 지방비 976백만원), 감리비(국비 0, 지방비 221백만원), 부대비(국비 0, 지방비 321백만원), 장비비(국비 38,131백만원, 지방비 0), 기타장비비(국비 23,583백만원, 지방비 0), 부지매입비(국비 0, 지방비 1,780백만원)로 구성된다. 사업규모는 부지면적 11,408㎡, 2개 동 연면적 10,200㎡(3층 1개동 연면적 6,900㎡, 1층 1개동, 연면적 3,300㎡)이다. 추진단 운영비, 운영비 및 예비비는 3개 세부 사업 일괄 산출되었으므로 세부 사업 내역에서 별도로 제시하지 않았다. 주무부처는 부품소재 성능평가 코어가 수소연료전지 핵심 부품의 국산화 및 산업 육성을 위해 클러스터 내 부품소재 성능 평가 시스템을 구축하여 핵심 부품의 표준화 연구 개발 능력을 강화하는 데에 이용될 것이라고 하였으나 구체적인 운영계획은 제시하지 않았다.

〈표 1-12〉 부품소재 성능평가 코어 추진 계획

중점 내용		중장기 추진 계획				
		1차년도 (2023)	2차년도 (2024)	3차년도 (2025)	4차년도 (2026)	5차년도 (2027)
부품소재 성능평가 코어 시설 구축	시설설계/인허가 건축					
	실증 장비 및 설비 구축					
부품소재 성능평가 코어 운영	연료전지 핵심 성능 평가·실증					
	국산화 지원					

〈표 I-13〉 부품소재 성능 평가 시스템 구축 연도별 추진 계획

구분	1단계(1~3차년도): 클러스터 기반 구축	2단계(4~5차년도): 활성화
성능 평가 체계구축	연료전지 핵심 부품 실증 평가 장비 및 설비 구축	국산화 지원 핵심 부품 국산화

부품소재 성능평가 건물별 용도 및 면적은 〈표 I-14〉와 같다.

〈표 I-14〉 부품소재 성능 평가 건물별 용도 및 면적

구분	층별	주요 시설	면적(㎡)	비고
부품 소재 성능 평가 코어			11,408	부지 면적
기업 실험동	1층	홍보관, 시험 분석실, 회의실, 사무실	2,300	시각화 모니터링 (디지털 사이니지), 연료전지 체험실
	2층	사무실, 회의실, 휴게실	2,300	입주 기업 사무실 등
	3층	사무실, 회의실, 휴게실	2,300	입주 기업 사무실 등
소계(A)			6,900	기업 실험동 연면적
장비동	1층	연료전지 부품 시험 평가	3,300	연료전지 부품 국산화 지원
소계(B)			3,300	장비동 연면적
총계(A+B)			10,200	기업 실험동 + 장비동 연면적

3) 국산화 시범 코어

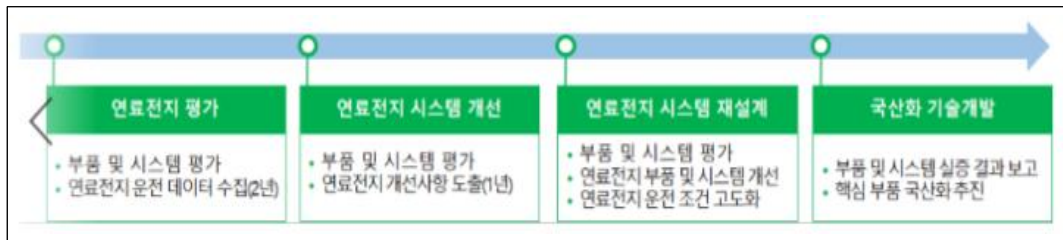
국산화 시범코어는 수소연료전지 시스템 평가를 통한 핵심 부품 국산화 추진 및 운영·관리 기술을 확립하기 위해 장비를 배치하고 건물을 건축하는 사업이다. 사업위치는 경상북도 포항시 블루밸리 국가산업단지 일원(경상북도 포항시 남구 동해면 공당리)이다. 사업비는 약 277억원(국비 0, 지방비 8,643백만원, 민자 19,046백만원)이다. 사업비는 건축비(국비 0, 지방비 4,514백만원), 설계비(국비 0, 지방비 215백만원), 감리비(국비 0, 지방비 50백만원), 부대비(국비 0, 지방비 69백만원), 국산화장비설치비(국비 0, 지방비 2,469백만원, 민자 19,046백만원), 부지매입비(국비 0, 지방비 1,326백만원)로 구성된다. 사업규모는 부지 면적 8,500㎡, 연면적 5,581㎡(1개동)이다. 추진단 운영비, 운영비 및 예비비는 3개 세부 사업 일괄 산출되었으므로 세부 사업 내역에서 별도로 제시하지 않았다. 주무부처는 운영계획을 수소연료전지 시스템 평가를 통한 핵심 부품 국산화 추진 및 운영·관리 기술 확립으로 제시하였다. 시범코어에 설치될 연료전지 유형별 설치계획은 다음의 〈표 I-15〉와 같다.

〈표 I-15〉 연료전지 Type별 설치 계획

구분	연료전지 Type	설치용량 (kW)	설치비용 (억원)	부지 면적 (㎡)	설치 면적 (㎡)	비고 (*시스템 비용 민자)
가정·건물용	SOFC	10	10	450	370	(주)미코
	SOFC	5	7.65	450	324	STX중공업(주)
	SOFC	6	4	140	135	에이치앤파워(주)
	PEMFC	50	10	140	125.3	에스퓨얼셀(주)
	PEMFC	50	12	200	148.7	두산퓨얼셀파워(주)
발전용	SOFC	1,000	110	1,750	1,481	개발 중
	PAFC	440	19.5	1,750	900	두산퓨얼셀(주)
합계		1,561	173.15	4,880	3,484	

국산화 시범코어가 목표로 하는 발전 단계는 [그림 I-7]과 같다.

[그림 I-7] 국산화 시범 단계



국산화 시범코어의 연도별 추진 계획은 〈표 I-16〉과 같다.

〈표 I-16〉 수소연료전지 발전 클러스터 ‘국산화 시범 코어’ 연도별 추진 계획

구분	1단계(1~3차년도): 클러스터 기반 구축	2단계(4~5차년도): 활성화
국산화 시범 코어	대형 연료전지 평가 핵심 부품 및 시스템 평가 추진 O&M 기술 체계화	소형·대형 연료전지 평가 시스템 설계 반영 및 국산화 연료전지 O&M 기술 고도화

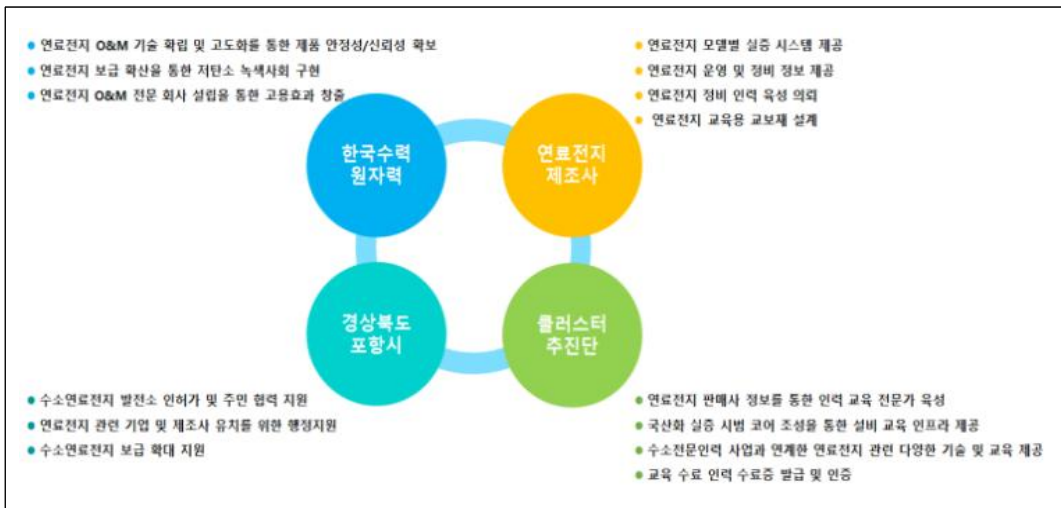
4) 유지 및 보수(O&M, 한국수력원자력)

유지 및 보수 사업의 목적은 한국수력원자력(주)을 통해 수소연료전지 클러스터 지역 내 발전용 연료전지의 활용, 유지/보수(Operation & Maintenance: O&M) 기술을 확립하

고, 부품 및 장비 제품군의 안정성 및 신뢰성을 확보하는데에 있다. 주무부처는 발전용 연료전지 설치 증가에 따른 모니터링 인력의 업무 과부하가 발생할 가능성이 있으며, 발전용 연료전지 교육 인프라 부재에 따른 신규인력 실습 정비 교육 시간 부족 및 숙련도 향상 지연될 가능성이 있고, 다양한 제품군에 대한 정비 기술 습득이 가능한 모델별 정비 기술 다각화 인프라가 부족하므로 유지 및 보수 사업이 필요하다고 주장하였다.

유지 및 보수 사업의 추진체계는 [그림 1-8]과 같다.

[그림 1-8] 유지 보수 체계



추진단 운영비, 운영비 및 예비비는 3개 세부 사업 일괄 산출되었으므로 4개 사업 부문 중 마지막인 ‘유지 및 보수 사업’에 전체 추진단 운영비 2,666백만원, 운영비 2,463백만원, 예비비 16,716백만원을 할당하였다.

사. 사전용역 결과

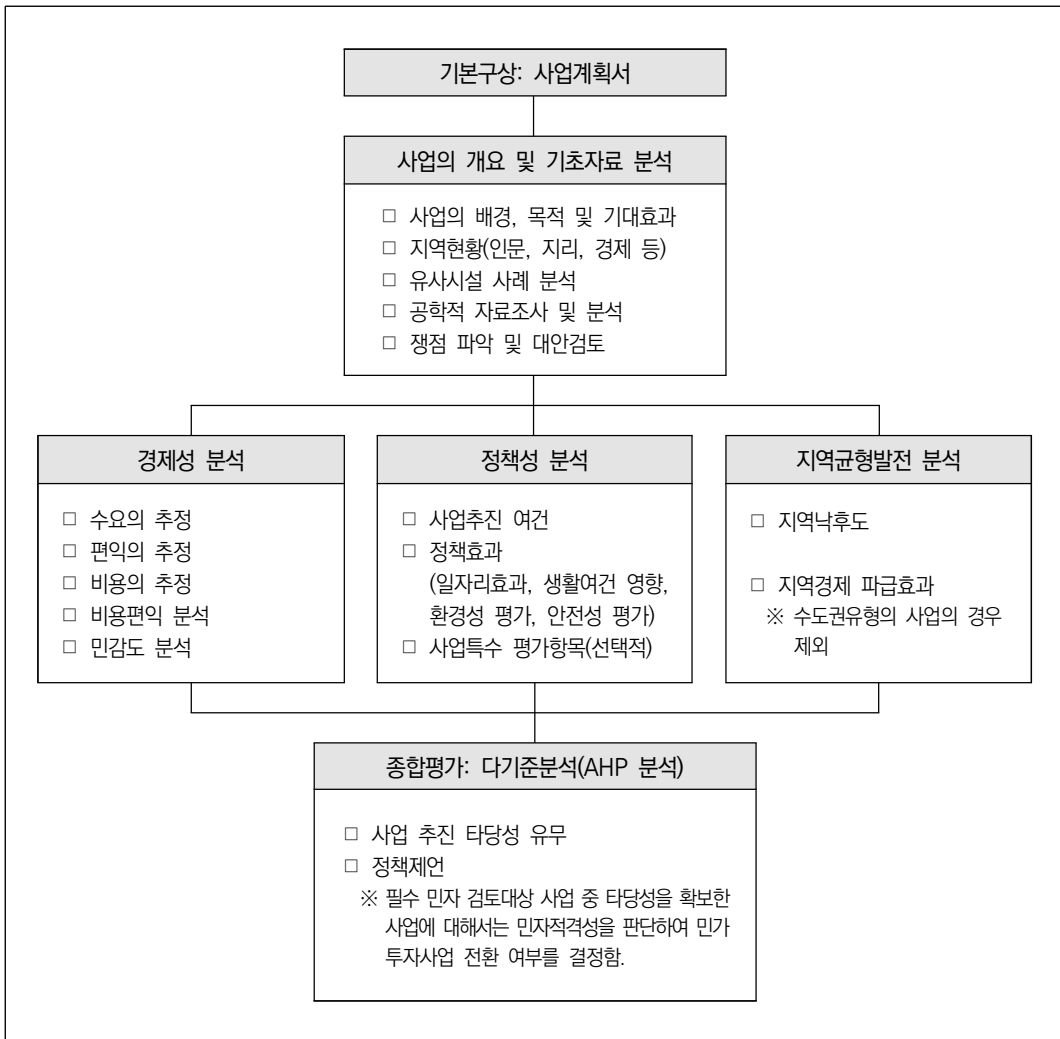
사전용역 결과는 비용편익비(BC ratio)가 1.832로 제시되었으며, 순현재가치(NPV)는 283,161백만원, 내부수익률(IRR)은 8.99%로 제시되었다. 주무부처가 제시한 생산유발효과는 2,694.0억원이며, 부가가치유발효과는 871.7억원이고, 취업유발효과는 1,431.6명이다. 이중 경상북도의 비중은 생산유발효과 61.9%, 부가가치유발효과 64.9%, 취업유발효과 63.6%이다.

3. 예비타당성조사의 주요 내용

가. 예비타당성조사의 절차

본 조사에서는 [그림 1-9]와 같이 사업의 개요 및 기초자료 분석, 경제성 분석, 정책성 분석, 지역균형발전 분석, 지역균형발전 분석, 종합평가의 절차로 예비타당성조사를 수행하고자 한다.

[그림 1-9] 예비타당성조사 수행 절차



나. 예비타당성조사의 주요 내용

본 사업의 예비타당성조사는 기획재정부의 「2021년도 제2차 예비타당성조사 대상사업 및 면제사업 선정 결과 통보(산업통상자원부)」(타당성심사과-597, 2021. 8. 24.)에 의거하여 수행된다. 주요 검토 항목으로는 경제성 분석, 정책성 분석, 지역균형발전 분석이며 이를 토대로 사업의 종합평가 수행을 통한 사전 타당성 검토를 목적으로 한다. 본 조사의 항목별 주요 내용은 다음과 같다.

1) 기초자료 분석 및 조사의 쟁점 도출

예비타당성조사의 수행을 위하여 우선 조사 대상사업의 추진배경과 목적, 추진 경위, 계획된 사업내용 파악 등 제공된 기초자료를 검토하여 조사의 쟁점을 도출한다. 사업 목적의 타당성 검토 및 목적을 달성하기 위한 수단으로 Do-Nothing 대안과 다른 대안을 실질적으로 비교 및 검토한 브레인스토밍(brainstorming) 과정을 거쳐 다양한 조사 쟁점을 도출하는데, 이는 사업의 추진 여부에 중요한 영향을 미치는 기술적, 사회적, 정치적, 환경적 요인들을 부각하여 심도 있게 검토하기 위한 준비단계라고 할 수 있다. 또한 제기되는 조사의 쟁점을 분석하고 해결함으로써 본 사업에 대한 예비타당성조사의 종합평가를 도출할 수 있게 된다.

2) 경제성 분석

경제성 분석은 조사 대상사업을 추진할 때 예상되는 국민경제적 파급효과와 투자의 적합성을 분석하는 핵심적인 조사과정으로서 비용-편익분석(cost-benefit analysis)을 기본적인 방법론으로 채택하고 있다. 본 조사에서는 편익 산정과 비용 추정 등의 과정을 통하여 계량화된 비용과 편익을 기준으로 비용-편익 비율(B/C), 순현재가치(NPV) 등을 산정하여 사업의 경제적 타당성을 평가하고자 한다.

3) 정책성 분석

정책성 분석에서는 경제성 분석에는 포함되지 않았으나 사업수행의 타당성을 평가하는데 중요하게 고려되어야 하는 평가항목들을 정량적 또는 정성적으로 분석하여 제시하고자 한다. 본 조사에서는 「예비타당성조사 운용지침」(기획재정부, 2020)에 따라 사업추진 여건

에 대한 평가항목으로 정책 일치성 등 내부여건, 지역주민 사업태도 등 외부여건을 살펴보고자 한다. 아울러 정책효과에 대한 평가항목으로 일자리 효과, 생활여건 영향, 환경성 평가, 안전성 평가 등에 대한 검토를 수행하고자 한다.

4) 지역균형발전 분석

예비타당성조사에서 B/C로 표현되는 경제성 분석 결과만을 기준으로 사업의 타당성을 평가할 경우 지역 간 불균형 상태가 심화될 우려가 있다. 예비타당성조사에서는 이와 같은 현상을 방지하기 위해 지역균형발전이라는 상위의 국가정책을 평가에 반영하여 사업의 타당성을 평가한다. 2019년 5월 정부는 예비타당성조사 제도 개선 방안을 발표하였으며, 「예비타당성조사 운용지침」(기획재정부 시행, 2019. 5. 1.) 개정을 통해 수도권과 비수도권의 평가체계를 분리하였다. 비수도권 유형의 사업은 경제성 분석 비중을 축소하고, 지역균형발전 분석의 비중을 강화하도록 개편하였다. 한편, 수도권 유형 사업의 경우 지역균형발전 분석을 생략하고 경제성과 정책성만으로 평가하는 것으로 제도를 개편하였다.

5) 종합평가 및 정책제언

예비타당성조사의 종합평가를 위해 분석적 계층화법(Analytic Hierarchy Process: AHP)을 적용한다. AHP 기법의 가장 큰 특징은 문제를 구성하는 다양한 평가요소들을 주요 요소와 세부 요소들로 나누어 계층화하고, 계층별 요소들에 대한 쌍대비교(pairwise comparison)를 통해 요소들의 상대적 중요도를 도출하는 데 있다. 이 기법은 인간의 사고와 유사한 방법으로 문제를 분해하고 구조화한다는 점, 그리고 평가요소 사이의 상대적 중요도와 대안들의 선호도를 비율척도(ratio scale)로 측정하여 정량적인 형태로 결과를 도출한다는 점에서 그 유용성을 인정받고 있다. AHP 기법은 공공투자사업의 정성적인 특성을 평가에 반영하고, 평가에 참여한 평가자의 전문적 판단을 적절히 유도해낼 수 있는 방법이다. 2019년 개정된 「예비타당성조사 운용지침」(기획재정부 시행, 2019. 5. 1.)에 따르면 기존 예비타당성조사 수행기관에서 수행하던 종합평가를 재정사업평가위원회 산하분과위원회에서 수행하도록 하고 있다. 따라서 본 조사에서는 재정사업평가위원회 산하 분과위원회에서 AHP를 수행하며, 분과위원회에서 수행된 AHP 결과를 수록한다.

종합평가에서는 경제성 분석과 정책성 분석에 대한 결과를 바탕으로 재정사업평가 분과위원회에서 민간위원 7명, 연구진 3명(PM, 비용담당, 수요담당)이 사업의 타당성을 종합적

으로 평가하여 제시하고자 한다. 다음으로 필요시 종합평가 결과를 담보하기 위한 본 조사의 한계점과 향후 본 조사 대상사업의 후속조치를 수행하는 과정에서 반드시 고려하여야 할 정책적인 사항 및 분과위원회 논의내용을 포함한 기타 정책적 고려사항 등을 제언한다.

다. 예비타당성조사의 범위

본 조사는 산업통상자원부에서 제시한 ‘수소연료전지 발전 클러스터 구축사업’에 대하여 예비타당성조사 절차 및 지침에 의거하여 사업의 타당성 여부를 검토하고 정부가 본 사업에 대한 정책결정 자료로 활용할 수 있도록 검토 결과를 제공하는 것을 목적으로 한다.

II. 기초자료 분석 및 조사의 주요 쟁점

1. 경상북도 기초자료 분석

가. 일반 현황

□ 위치

경상북도는 한반도의 동남부에 자리 잡고 있으며 동쪽은 동해안, 북쪽은 강원·충북, 서쪽은 충북·전북, 남쪽은 경남·울산과 연결하고 있다. 대체로 산지가 많고 고도가 높은 편이며, 특히 북부와 서부의 높고 험준한 소백산맥이 낙동강 유역의 광활한 평야를 병풍처럼 둘러싸고 있고, 남쪽으로는 운문산, 비슬산 등이 있어 전체적으로 거대한 분지의 지형을 가지고 있다.

□ 기후

대부분의 지역이 산지로 둘러싸여 있어 여름과 겨울의 기온차가 심하나, 동해안은 태백산맥과 바다의 영향으로 기온차가 심하지 않고 겨울에도 따뜻하다. 기온 및 강수량은 연평균 기온은 14.1℃, 연평균 강수량은 106.7mm이고 평균 최저 기온 -8.5℃(1월), 최고 기온 35.4℃(7월), 평균 최고 강수량 552.1mm(8월), 최저 강수량 2.3mm(2월)이다.

□ 면적 및 행정구역

경상북도는 2019년 기준으로 시도별 면적 중 가장 큰 면적을 차지하고 있다. 전국 토지 면적 비율로 보면 경상북도가 19,034km²로 가장 큰 면적을 차지하고 있고, 세종특별자치시가 가장 적은 면적을 차지하고 있다.

〈표 11-1〉 2020년 전국 행정구역별 면적

행정구역	면적(km ²)	비중
합계	100,412.6	100.0%
경북	19,034.0	19.0%
강원	16,829.7	16.8%
전남	12,348.1	12.3%
경남	10,540.6	10.5%
경기	10,195.3	10.2%
충남	8,246.2	8.2%
전북	8,069.8	8.0%
충북	7,407.0	7.4%
제주	1,850.2	1.8%
인천	1,065.2	1.1%
울산	1,062.1	1.1%
대구	883.5	0.9%
부산	770.1	0.8%
서울	605.2	0.6%
대전	539.7	0.5%
광주	501.1	0.5%
세종	464.9	0.5%

주: 면적 기준으로 내림차순 정렬
 자료: 통계청

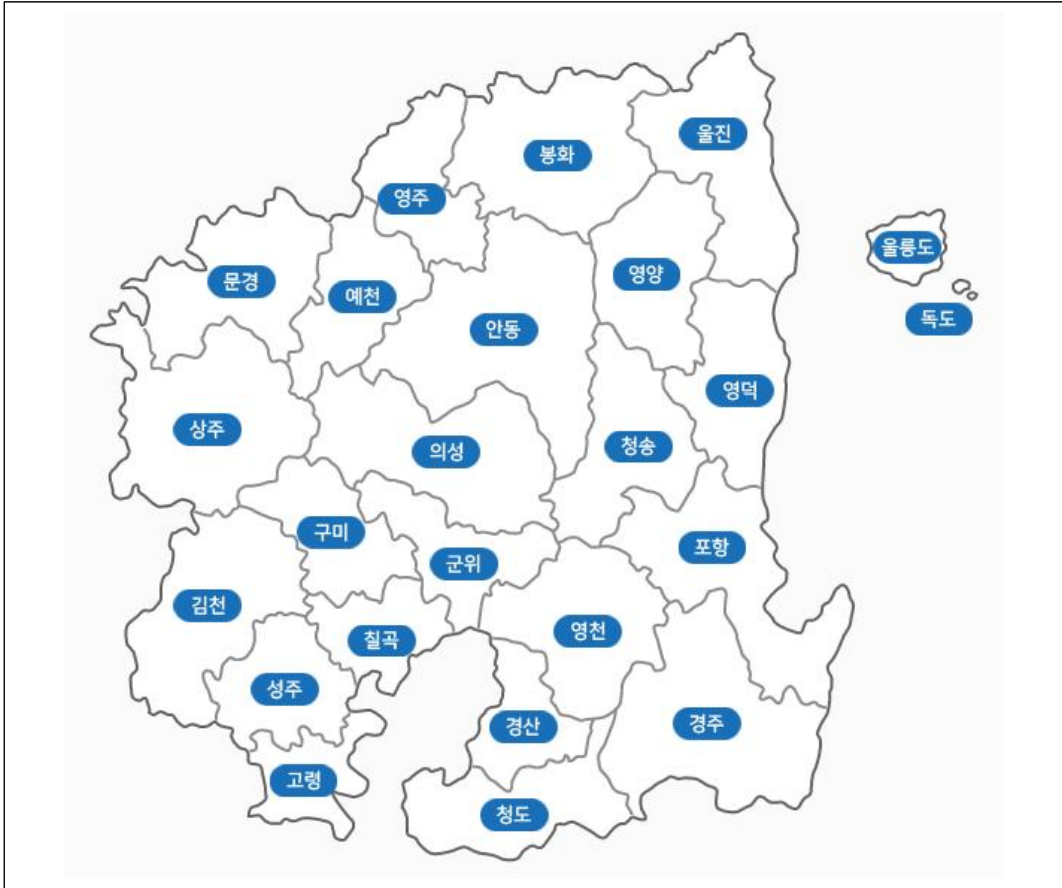
경상북도의 행정구역은 10개 시, 13개 군으로 이루어져 있으며, 안동시가 1,522km²로 가장 큰 면적을 차지하고 있다.

〈표 II-2〉 2020년 경상북도 행정구역별 면적

행정구역	도시지역(㎡)	비도시지역(㎡)	면적(㎡)	비중
경상북도 소계	3,475,744,028	15,558,285,487	19,034,029,515	100.0%
안동시	180,705,678	1,341,384,462	1,522,090,140	8.0%
경주시	607,175,998	717,681,935	1,324,857,933	7.0%
상주시	152,859,912	1,101,747,671	1,254,607,583	6.6%
봉화군	74,398,295	1,127,704,814	1,202,103,109	6.3%
의성군	68,763,375	1,105,957,983	1,174,721,358	6.2%
포항시	335,362,437	795,104,835	1,130,467,272	5.9%
김천시	117,672,049	892,124,865	1,009,796,914	5.3%
울진군	118,816,815	871,352,468	990,169,283	5.2%
영천시	130,483,233	788,709,343	919,192,576	4.8%
문경시	355,284,628	556,652,407	911,937,035	4.8%
청송군	82,431,375	763,737,919	846,169,294	4.4%
영양군	130,791,581	684,978,816	815,770,397	4.3%
영덕군	66,133,562	675,118,493	741,252,055	3.9%
청도군	130,045,463	563,764,028	693,809,491	3.6%
영주시	136,441,928	533,662,740	670,104,668	3.5%
예천군	47,417,750	614,083,105	661,500,855	3.5%
성주군	36,324,654	579,777,447	616,102,101	3.2%
구미시	257,488,422	357,834,925	615,323,347	3.2%
군위군	84,072,946	530,271,905	614,344,851	3.2%
칠곡군	140,570,406	310,365,874	450,936,280	2.4%
경산시	153,709,667	258,064,631	411,774,298	2.2%
고령군	47,361,110	336,696,032	384,057,142	2.0%
울릉군	21,432,744	51,508,789	72,941,533	0.4%

자료: 통계청

[그림 11-1] 경상북도 행정구역 구성



자료: 경상북도 홈페이지

나. 사회·경제적 환경

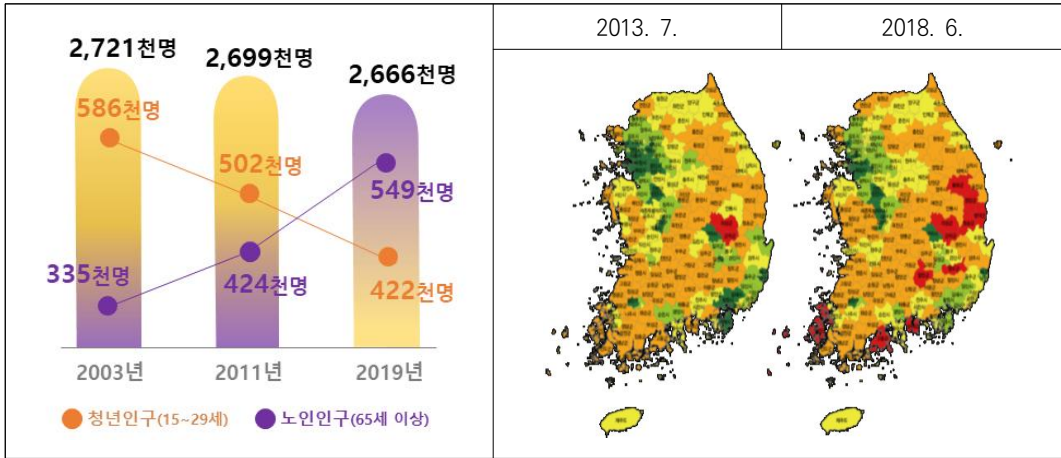
□ 인구현황

경상북도는 청년인구의 유출이 심화되고 고령화가 가속화됨에 따라 지방소멸 위기에 직면하고 있으며 2003년 대비 2019년의 청년인구는 58만 6천명에서 42만 2천명으로 감소한 반면 65세 이상의 노인인구는 33만 5천명에서 54만 9천명으로 증가하였다.

청년인구(통계청 기준 15~29세 적용)는 2018년 6월 기준, 전국 지방소멸 상위 11곳 중 7곳(봉화군, 영양군, 영덕군, 청송군, 의성군, 군위군, 청도군)이 경상북도 지역이다.

고령화 속도가 빨라지고 급격한 세수 감소를 겪다 궁극적으로 자족기능을 상실하는 상태이다.

[그림 11-2] 경북 인구 구성 현황



자료: 경상북도, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업기획보고서」, 2021. p172. 재인용

2021년 9월 기준, 경상북도의 총인구는 약 262만명으로 전국 5.1%를 차지하고 인구밀도는 전국 대비 0.27배로 낮은 수준이다.

최근 5년간 총인구는 연평균 0.56%씩 감소하는 추세이며, 65세 이상의 고령인구는 지속적으로 증가하고 있다.

〈표 11-3〉 경상북도 주민등록인구 현황(2021년 기준)

(단위: 세대, 천명)

구분	2021년 인구수				세대수	인구밀도 (명/㎢)	세대당 인구
	계	남	여	성비(남/여)			
전국	51,668	25,764	25,904	99.46	23,384	515	2.210
경북	2,628	1,324	1,304	101.53	1,272	138	2.066

자료: 통계청, 「주민등록인구」, 2021년 9월 기준

〈표 11-4〉 최근 5년간(2016~2020) 경상북도 연령별 주민등록인구 추이

(단위: 천명)

연령별	2016		2017		2018		2019		2020		연평균 증감률
	인구수	비율	인구수	비율	인구수	비율	인구수	비율	인구수	비율	
유소년인구 (0~14세)	333	12.3%	326	12.1%	316	11.8%	308	11.6%	299	11.3%	-2.66%
생산가능인구 (15~64세)	1,875	69.4%	1,853	68.9%	1,831	68.4%	1,808	67.8%	1,767	66.9%	-1.47%

〈표 II-4〉의 계속

(단위: 천명)

연령별	2016		2017		2018		2019		2020		연평균 증감률
	인구수	비율	인구수	비율	인구수	비율	인구수	비율	인구수	비율	
고령 인구 (65세 이상)	492	18.2%	513	19.0%	529	19.8%	549	20.6%	574	21.7%	3.93%
합계	2,700	100%	2,692	100%	2,677	100%	2,666	100%	2,640	100%	-0.56%

자료: 통계청, 「5세별 주민등록인구」

□ 고용률 및 실업률

최근 5년간 경상북도의 고용률은 비슷한 수준을 유지하고 있으며 실업률은 증가, 감소를 반복하고 있으나 전반적으로 증가하고 있다.

경제활동인구 수와 경제활동 참가율은 2017년 이후로 거의 변동이 없으나 2018년 실업률은 전년 대비 1.3% 증가하고 고용률은 0.9% 감소하여 다른 해보다 변동폭이 크다.

〈표 II-5〉 경상북도 경제활동 지표

(단위: 천명, %)

시도별	경제활동인구	경제활동참가율	실업률	고용률	15~64세 고용률
2016	1,490(-)	64.4(-)	3.2(-)	62.4(-)	67.5(-)
2017	1,488(▼ 2)	64.2(▼ 0.2)	2.8(▼ 0.4)	62.5(△ 0.1)	67.9(△ 0.4)
2018	1,488(-)	64.2(-)	4.1(△ 1.3)	61.6(▼ 0.9)	66.9(▼ 1.0)
2019	1,488(-)	64.2(-)	3.9(▼ 0.2)	61.7(△ 0.1)	67.4(△ 0.5)
2020	1,478(▼ 10)	63.7(▼ 0.5)	4.0(△ 0.1)	61.1(▼ 0.6)	66.4(▼ 1.0)

주: 15세 이상 인구, 괄호() 안은 전년 대비 변화량

자료: 통계청 자료(경제활동인구조사)

□ 산업구조

경상북도는 전국 사업체 수의 5.7%, 전국 종사자 수의 5.0% 수준이며, 지역주력산업(철강산업)의 쇠퇴로 지역산업 위기감이 고조되고 있다. 사업체 수는 경상북도 내에는 2018년 기준 총 232,030개의 사업체가 있으며 전국 사업체(4,103,172개) 중 5.7%의 비중을 차지하고 있고 도매 및 소매업과 숙박 및 음식점업의 비중이 24.0%와 21.4%로 타 산업 대비 높은 비중을 차지하고 있다.

종사자 수는 2018년 기준 총 1,117,782명의 종사자가 있으며 전국 종사자(22,234,776명) 대비 5.0% 수준이다.

제조업 320,706명(28.7%), 도매 및 소매업 132,384명(11.8%)으로 제조업, 도·소매업의 종사자 수 및 비중이 가장 높다.

경상북도의 경제 상황은 전반적으로 우수한 상황이나, 재정자립도가 낮고 연평균 성장률이 부진하다. 재정자립도가 가장 높은 지역은 서울특별시이며, 경상북도는 하위 4위를 기록하며 서울특별시와 50% 정도의 큰 차이를 보이고 있다.

시도별로 비교하였을 때 재정자립도가 가장 높은 지역은 서울특별시로 2020년 81.4%를 기록하였고 전라남도도 28.1%로 타 지역 대비 저조하며 경상북도의 재정자립도는 30%를 상회하는 수준이며 전반적으로 감소하는 추세이다.

〈표 II-6〉 시도별 재정자립도 현황

(단위: %)

행정구역	2016	2017	2018	2019	2020
서울특별시	84.7	85.0	84.3	82.2	81.4
세종특별자치시	59.0	70.5	69.2	72.7	64.8
경기도	67.4	70.1	69.9	68.4	64.8
인천광역시	67.0	65.4	67.0	64.6	59.8
울산광역시	72.2	69.9	66.0	59.7	56.2
부산광역시	60.1	60.1	58.7	56.7	54.8
대구광역시	57.1	56.6	54.2	51.6	50.5
대전광역시	55.0	57.1	54.4	48.2	46.0
광주광역시	51.5	49.2	49.0	46.8	45.3
제주특별자치도	38.2	39.6	42.5	36.5	40.1
경상남도	43.5	45.0	44.7	40.5	40.0
충청남도	38.7	39.3	38.9	37.8	38.3
충청북도	35.2	38.1	37.4	35.9	34.8
경상북도	33.3	32.7	33.3	31.9	32.1
전라북도	29.7	28.6	27.9	26.5	30.1
강원도	27.1	29.1	28.7	28.6	28.8
전라남도	23.8	26.2	26.4	25.7	28.1

주: 재정자립도는 세입과목 개편 전 기준
 자료: 통계청(재정자립도)

경상북도의 총생산량은 비교적 높은 수준이지만 연평균 성장률은 하위 1위로 부진한 성장률을 기록하고 있다.

2019년도 기준 전국적으로 총생산량이 가장 높은 지역은 경기도로 477,413,452백만원을 기록하였으며 연평균 성장률은 2위 수준이다.

2019년도 기준, 총생산량이 가장 낮은 지역은 세종특별자치시로 11,855,276백만원을 기록하였으나 연평균성장률이 5.9%로 전국 1위를 기록하고 있으며 경상북도는 평균적으로 시도별 총생산량 상위 5위를 기록하고 있으나 연평균 성장률은 -0.2%로 하위 1위이다.

〈표 11-7〉 시도별 지역 내 총생산량(GRDP)과 연평균 성장률(CAGR)

(단위: 백만원)

행정구역	2016	2017	2018	2019	연평균 성장률
세종특별자치시	9,979,343	10,632,043	11,101,861	11,855,276	5.9%
경기도	407,437,529	451,426,420	479,822,189	477,413,452	5.4%
충청북도	59,671,234	65,312,366	69,636,876	69,419,635	5.2%
강원도	43,078,659	45,511,732	46,925,797	48,822,640	4.3%
광주광역시	36,819,006	37,743,917	39,805,406	41,519,553	4.1%
서울특별시	387,364,432	404,079,600	423,742,112	435,927,212	4.0%
대전광역시	39,335,023	40,537,224	41,308,348	43,092,218	3.1%
대구광역시	53,167,211	54,832,958	56,714,479	58,094,694	3.0%
부산광역시	85,536,348	87,835,601	89,979,896	93,012,134	2.8%
전라북도	47,879,046	49,348,477	50,595,318	51,997,535	2.8%
제주특별자치도	18,719,373	19,981,072	20,051,121	20,308,737	2.8%
전라남도	71,615,402	73,732,402	75,424,584	76,948,280	2.4%
인천광역시	84,663,335	88,547,364	88,735,401	90,040,500	2.1%
충청남도	106,869,144	115,557,697	115,534,184	113,488,325	2.0%
경상남도	109,338,189	109,492,183	110,720,199	114,020,931	1.4%
울산광역시	74,660,841	75,750,070	73,647,537	74,654,628	0.0%
경상북도	107,440,609	110,027,724	108,782,638	106,805,459	-0.2%

주: 연평균 성장률(CARG) 기준 내림차순으로 정렬

자료: 통계청(GRDP)

무역수지 최고 흑자는 충청남도이고 경상북도는 무역수지 3위를 차지하고 있으며 수출입 현황이 가장 우수한 지역은 충청남도로 수출금액 79,571,959천불, 수입금액 26,446,507천불로 무역수지가 53,125,452천불의 흑자인 반면, 서울특별시의 경우 수출금액 53,331,604천불 대비 수입금액이 147,893,818로 높아 무역수지가 -94,562,214천불로 적자이며 경상북도의 무역수지는 23,739,234천불로 수입에 비해 수출금액이 많아 수출입 실적이 우수하다.

〈표 II-8〉 2020년 시도별 수출입 현황

(단위: 천달러)

행정구역	수출금액	수입금액	무역수지
충청남도	79,571,959	26,446,507	53,125,452
울산광역시	56,090,726	28,285,839	27,804,888
경상북도	37,095,530	13,356,296	23,739,234
경상남도	35,893,319	17,494,645	18,398,674
충청북도	24,870,280	7,007,160	17,863,121
광주광역시	13,771,792	6,462,589	7,309,204
전라남도	27,092,267	23,038,108	4,054,159
대구광역시	6,264,700	4,086,048	2,178,651
대전광역시	5,018,185	3,621,369	1,396,816
전라북도	5,841,727	4,771,566	1,070,161
세종특별자치시	1,300,389	1,184,261	116,128
제주특별자치도	154,962	335,896	-180,934
인천광역시	37,700,815	38,590,636	-889,822
부산광역시	11,319,928	12,368,462	-1,048,533
강원도	2,023,271	3,148,914	-1,125,643
경기도	115,156,583	129,540,649	-14,384,066
서울특별시	53,331,604	147,893,818	-94,562,214

주: 무역수지 기준 내림차순으로 정렬

자료: 관세청, 「수출입 통관실적」

□ 산업단지 현황

경상북도 지역에는 6개의 국가산업단지와 73개의 일반산업단지 그리고 69개의 농공단지가 있으며 총 17만여 명이 고용되어 있다.

〈표 II-9〉 경북지역의 산업단지 현황

(단위: 개, 천㎡, %, 명, 백만원, 천달러)

구분	단지수	지정면적	분양률	입주업체	가동업체	고용	누계 생산	누계 수출
국가산업단지	6	83,686	99.0	2,504	2,063	99,607	56,705,374	22,664,391
일반산업단지	73	48,324	97.0	1,930	1,724	50,112	17,287,162	3,795,043
농공단지	69	11,701	94.0	1,070	962	20,990	8,802,919	2,083,083
소계	148	143,711	97.0	5,504	4,749	170,709	82,795,455	28,542,517

주: 2019년 4분기 기준 경북지역 산업단지 현황
 자료: 통계청(국가통계포털), 「전국산업단지현황통계」

□ 교육 현황

포항공대를 비롯하여 많은 대학이 경북에 위치하고 있으며 수소연료전지 관련 학과에서 다수의 전문인력을 배출하고 있으며 포항시에 위치한 포항공대(포스텍), 한동대 외 2개 대학을 포함하여 경상북도에는 16개의 대학이 있다.

〈표 II-10〉 포항/경북 소재 대학 현황

구분	유형	대학
대학교 (16)	국립	금오공과대학교, 안동대학교
	사립	김천대학교, 경운대학교, 경일대학교, 경주대학교, 대구가톨릭대학교, 대구대학교, 대구한의대학교, 대신대학교, 동국대학교(분교1), 동양대학교, 영남대학교, 위덕대학교, 포항공과대학교, 한동대학교

주: 신학대학, 예술대학, 교육대학, 전문대학, 사이버대학 제외
 자료: 교육통계서비스(KESS) 자료 기반으로 재구성

경상북도 소재 16개 대학 중, 수소연료전지 관련과가 개설되어 있는 학교는 10개(대학원 포함)이다.

〈표 II-11〉 경북 소재 수소연료전지 관련 학과 현황

구분	학과	
대학교 (10)	경일대학교	에너지공학
	금오공대	기계공학과
		신소재공학부
		화학공학전공
	대구가톨릭대학교	신소재화학공학과
	대구대학교	기계공학부(기계공학전공)
		신소재에너지공학과
	동국대학교	기계시스템공학전공
	안동대학교	에너지공학전공
		응용신소재공학전공
	영남대학교	신소재공학전공
		자동차기계공학과
		화학공학전공
위덕대학교	신재생에너지공학전공	
포항공과대학교	기계공학	
	신소재공학	
	화학공학과	
한동대	기계제어공학부	
대학원 (9)	경일대학교	신재생에너지학과
	금오공대	기계공학과
		신소재공학과
		화학공학과
	대구가톨릭대학교	신소재화학공학과
	대구대학교	기계공학과
	동국대학교	원자력·에너지시스템공학과
	안동대학교	재료공학과
	영남대학교	신소재공학과
		기계공학과
		화학공학과
	포항공과대학교	기계공학과
		신소재공학과
첨단재료과학부		
화학공학과		
한동대	기계제어공학부	

자료: 교육통계서비스(KESS) 자료 기반으로 재구성

2019년 기준⁴⁾ 경상북도 소재 수소연료전지 관련 과에서 배출된 졸업생 수는 대학 735명, 대학원 석사학위 133명, 박사학위 86명으로 총 954명이다.

〈표 II-12〉 경상북도 소재 대학 수소연료전지 관련 학과 졸업생 현황

(단위: 명)

학과	계	학사	석사	박사
경일대학교	32	32	-	-
금오공대학교	263	244	17	2
대구가톨릭대학교	63	55	8	-
대구대학교	53	50	3	-
동국대학교	16	14	2	-
안동대학교	24	18	6	-
영남대학교	187	137	40	10
위덕대학교	8	8	-	-
포항공과대학교	220	93	53	74
한동대학교	88	84	4	-
총계	954	735	133	86

주: 2018년 8월 및 2019년 2월 졸업생

자료: 교육통계서비스(KESS) 자료 기반으로 재구성/사업기획보고서

다. 경북지역 수소연료전지산업 현황

1) 경상북도의 수소산업 현황

한국표준산업분류(KSIC) 세세분류를 기준으로 9개의 산업이 수소산업의 핵심산업으로 분류되며 수소산업의 경북 종사자 비중은 전국의 10% 정도로 높은 수준이다.

경북 수소산업의 핵심산업별 입지계수(LQ)는 6개 부문에서 1 이상으로 나타나 타 지역에 비해 상대적으로 특화도가 높음을 보여주고 있다.

경북은 수소산업 특화도가 1.5 이상인 산업부문이 5개로 나타나 수소산업이 지역적 특화산업으로 성장할 가능성이 크며 기타 발전업(35119)의 경북 입지계수는 1.7로 국가적 차원에서도 특화도가 높은 산업이다.

4) 2018년 8월 및 2019년 2월 졸업생

〈표 II-13〉 경북 수소산업 종사자 및 특화도(LQ) 현황(2016년 기준)

5KSIC	산업명	전국	경북	LQ
20121	산업용 가스 제조업	3,346	181	1.1
25122	설치용 금속탱크 및 저장용기 제조업	10,644	456	-
28202	축전기 제조업	16,817	1,232	1.5
29174	기체 여과기 제조업	7,856	137	-
29176	증류기, 열교환기 및 가스발생기 제조업	7,829	175	-
30391	자동차용 동력전달장치 제조업	36,049	3,293	1.8
30399	그 외 기타 자동차 부품 제조업	92,668	11,959	2.6
35119	기타 발전업	1,315	114	1.7
35200	가스 제조 및 배관공급업	5,222	449	1.7
합 계		181,746	17,996	(9.9%)

자료: 경상북도, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업기획보고서」, 2021. 6.

산업의 전·후방 연계가 행정권역이 아닌 지역경제권을 중심으로 형성되는 특성을 고려하여 경북지역 내의 수소산업 집적 현황을 살펴보면, ‘포항-경주-영덕’ 경제권에서 축전기 제조업을 제외한 수소산업에 대해 구조적 연계성을 갖추고 있다.

‘영천-경산-청도’ 경제권의 수소산업 종사자(6,818명) 중 95%가 자동차부품산업에 집중된 것과 다르게 ‘포항-경주-영덕’ 경제권의 수소산업 종사자(5,114명)는 자동차부품산업 이외에도 다양하게 분포하며 경북 수소산업의 산업다각화 역량은 평균 25개 산업과의 연관성을 기반으로 성장효과가 파급되며 기타발전업_풍력산업(35119)의 역량이 매우 높다.

〈표 II-14〉 경북지역 산업경제권 기준 수소산업 집적 현황(2016년 기준)

5KSIC	산업명	다각화 역량	영덕 포항 경주 울릉	구미 김천 상주 군위 칠곡	안동 영주 경성의성 청송 영양 봉화 예천	영천 경산 청도	고령 성주	울진
20121	산업용 가스 제조업	28.2	90	70	0	21	0	0
25122	설치용 금속탱크 및 저장용기 제조업	26.6	175	228	0	35	18	0
28202	축전지 제조업	23.1	0	1,232	0	0	0	0
29174	기체 여과기 제조업	27.5	54	77	0	6	0	0
29176	증류기, 열교환기 및 가스발생기 제조업	25.9	149	0	26	0	0	0
30391	자동차용 동력전달장치 제조업	15.3	1,049	521	0	1,152	571	0
30399	그 외 기타 자동차 부품 제조업	13.9	3,501	2,307	122	5,343	686	0
35119	기타 발전업	30.4	38	11	57	8	0	61
35200	가스 제조 및 배관공급업	34.3	58	138	0	253	0	0
합계(평균)		(25.0)	5,114	4,584	205	6,818	1,275	61

주: 경북지역을 지역경제권 기준으로 6개 권역으로 구분

자료: 경상북도, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업기획보고서」, 2021. 6.

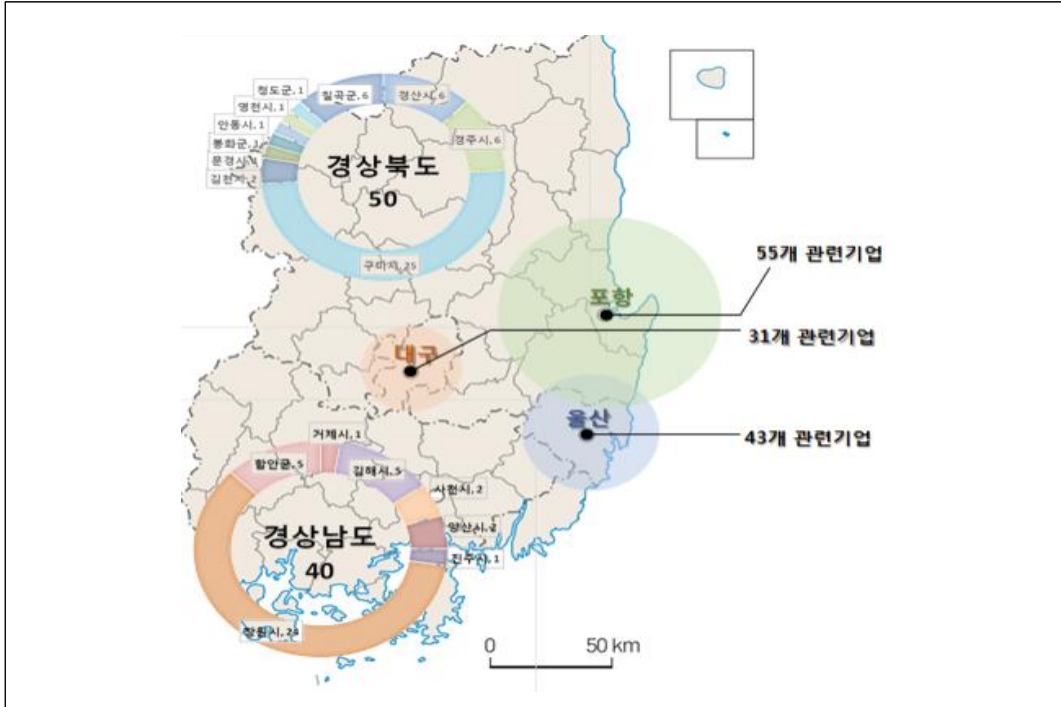
2) 경상북도의 연료전지산업 현황

경북권 내 포항은 연료전지 관련 산업 인프라와 연구 기반시설이 잘 구축되어 있어 연료전지산업 육성의 최적지로 평가되며 연료전지 관련 연구인력과 인프라가 선진국 수준으로 갖추어진 연구벨트를 보유하고 있다.

포항공과대학(포스텍) 내에 소재한 나노융합기술원, 포항가속기연구소, 포항금속소재산업진흥원, 포항산업과학기술연구원, 포항테크노파크, 영남권에 있는 수소연료전지 관련기업 219개 중 105개 기업이 경북권에 있으며 그중 포항에 55개 기업이 위치하고 있다.

STX 증공업 및 유니온머티리얼이 위치한 대구지역은 연료전지 기업 및 메카트로닉스 관련 정밀 부품 기업이 분포하고 있으며 고온형 연료전지 분야에 특화되어 있는 포항은 대구광역시, 울산광역시, 경상남도 권역을 연계하여 수소연료전지 관련 산업을 육성하고 영향력을 확장할 수 있는 산업 집적지이다.

[그림 11-3] 영남권역 내 연료전지 기업 소재 현황



영남권역에는 24개의 국가산업단지와 164개 지방산업단지가 위치하고 수소연료전지 관련기업 244개가 소재하고 있다.

□ 연료전지관련 기업 및 전문가

- SOFC 시스템 최종기업인 STX중공업(주) 외 셀 제작 및 스택 제작 기업 (주)포스비, (주)세월공업, 대신메탈라이징(주), 한국광유(주), 유니온머티리얼(주), 태경하이텍(주) 등이 있다.
- 연료전지 시스템 중 국산화율이 가장 높은 M-BOP 관련기업으로는 (주)한중엔시에스, 삼성테크윈(주), (주)누트파이브, 엔바로테크(주), (주)온지구, (주)대상, (주)태환공조시스템, (주)비전, 이노컴, (주)동양E&C, 희승산업, 나라엠앤디, 부영기계, 풀이엔지, 대성뉴텍, 케이아이씨I&M, 금융기계(주), 미래텍, C&I Tech, (주)신산, 천우하이테크, (주)영진블루텍, (주)모토닉, (주)동화엔텍, (주)대명 ENG, 아진산업(주), 씨아이에스(주), 지맥스, 마크로산업, (주)경도공업, 신승정밀공업사, 관신기계공업(주), (주)남인, 코디박, (주)엔케이엔지니어링, (주)나라케이아이씨, 동희산업 등이 소재하고 있다.

- 그 외 관련 MOP, 시스템 및 수소 관련 업체는 (주)귀뚜라미, 지엠비코리아(주), POSCO, 성우, 하하일렉콤, 애경유화(주), 대송정밀화학, 누리텍, 우신산업(주), (주)휘닉스소재, (주)뉴테크, (주)오토엔, (주)제일화성, (주)맥테크, 대성에너지(주), (주)하존, 태광테크, 성호특수강, 솔베이코리아(주), KPX케미칼(주), 에이펙셀(주), (주)티피에스, 동해금속, (주)포스비, 코스모화학, LS-Nikko동제련(주), 한수케미칼(주), 클라이언트아이엠케이(주), (주)일삼, (주)나노필름, (주)쌍크루트, 아성정밀화학, 에코인토티, 태광산업(주), LHE(주), 대한중천산업(주), (주)유니슨, (주)여명 등이 있다.
- PEMFC 관련 기업인 두산퓨얼셀(주), 현대하이스코, LIG넥스원, 효성중공업, 현대자동차(주)뿐만 아니라 관련 소재 부품 기업인 평화오일셀공업(주), (주)아이디티인터네셔널, (주)어플라이드카본나노, 동환산업(주), KS케미칼(주), 극동셀테크(주), (주)씨알텍, (주)프로스트, 오텍 등이 소재하고 있다.
- 그 외에도 선박용 연료전지 기업인 대우조선해양(주), 삼성중공업이 소재하고 있으며 전장부에 특화된 한국특수전지(주), 경주전장(주), 팜테크, (주)에이아이텍, (주)태영산전, (주)에이치엠티, 명품기업(주), (주)스마트텍, 지엔티(주), (주)백셀, (주)일광캔테크, (주)우창엔지니어링, 유지스, 세영정보통신(주), (주)베닉스가 소재하고 있다.
- 울산지역을 중심으로 부생수소 및 수소인프라 관련기업인 영남에너지서비스(주), 대한유화공업(주), 삼성정밀화학(주), (주)모던, (주)카프로, (주)덕양, 삼성비피화학(주), 동덕산업가스(주), S-Oil(주), 삼원테크, 월드파워텍, (주)한국에너지재료, (주)태성씨앤디, 대성글로벌네트워크(주), 엠에스산업가스(주) 등이 소재하고 있어 지리적으로 최적지이다.

〈표 II-15〉 포항시 인근 수소연료전지 에너지 관련 기업 현황(2019, 10월 기준)

업체명	소재지	주요 사업 분야	비고
수소 생산 기업			
포스코	포항시	철강제조업	부생수소 생산
린데코리아	포항시	수소, 산소, 아르곤 생산	
수소 부품 및 설비 기업			
웅진	포항시	조선, 해양플랜트용 형강가공업	
신일인텍	포항시	산업, 기계, 제철 설비용 부품	
동양이앤씨	포항시	자유형단조품 제조업	
(주)옥토	포항시	전자장치	
상원이앤에스	포항시	풍력발전타워, 고압압력탱크	
한국퓨얼셀(주)	포항시	전력 및 연료전지, 발전설비	

〈표 II-15〉의 계속

업체명	소재지	주요 사업 분야	비고
태영산전	포항시	전력변환장치, 자동제어 등	
상진열기	포항시	화학플랜트, 열교환기, 세라믹열교환기	
브이엠티	포항시	진공이온펌프, 제어기	
유니온머티리얼	포항시	파인세라믹스, 페라이트마그네트	
경도공업	포항시	강주물	
대웅	포항시	금속 소재	
포스코ICT	포항시	전자장치	
(주)비에스시시	포항시	BOP	
(주)한국엔지니어링	포항시	전자장치	
수소연료전지 관련 기업			
대신메탈라이징	포항시	용사, 하드페이싱	
부산공조	포항시	에어콘, 냉동기, 공조기 외	
시노펙스	포항시	플렉시블 PCB	
포스비	포항시	수처리(BioF Carrier), 연료전지	
(주)어플라이트카본나노	포항시	탄소나노튜브	
카본나노텍	포항시	PEMFC, 탄소나노튜브	
에이치엠티	포항시	발전소, 플랜트 시스템	
정신기계	포항시	펌프, 산업기계	
한승케미칼(주)	포항시	화학제품 제조업	
클라이언트코리아(주)	포항시	스택	
(주)케이알티	포항시	비금속 제조업	
(주)한동알앤씨	포항시	비금속 제조업	
파워이앤씨	포항시	전자장치	
(주)에너지엔퓨얼	포항시	연료변환기	
(주)누리텍	포항시	연료변환기	
(주)가가	포항시	전자장치	
(주)씨티에이	포항시	가스 센서	
(주)피애피	포항시	전자장치	
나노센(주)	포항시	전자장치	
(주)한중엔시에스	영천시	개질기	
재생 에너지 생산 기업			
한국수력원자력	경주시	발전사업	

자료: 경상북도, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업기획보고서」, 2021. 6.

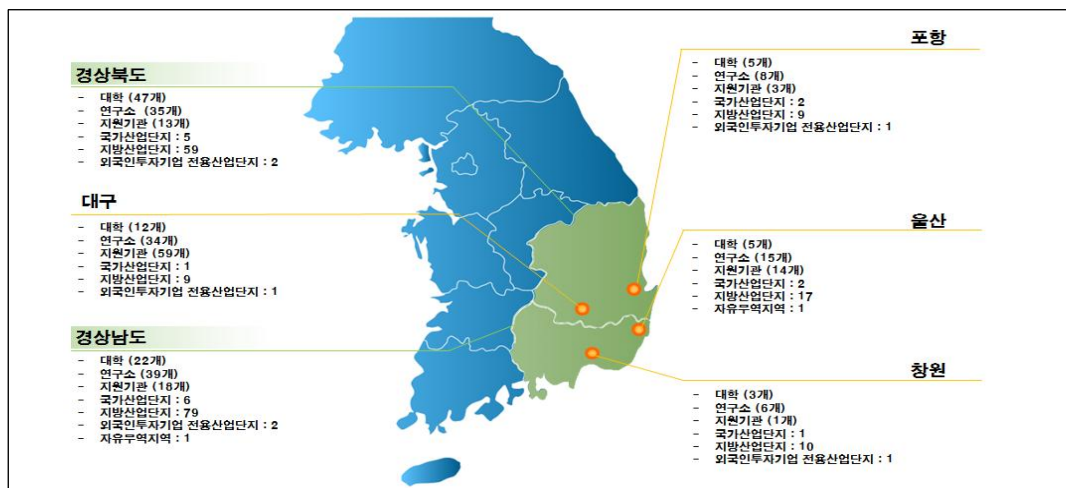
포항을 중심으로 경북지역에 수소연료전지 관련 전문가 753명이 종사하고 총 557건의 관련 기술을 보유하고 있어 수소연료전지 산업 발전을 위한 기술교류 및 연계 발전이 용이하며 지역 내 산·학·연 인력 및 지식재산권, 기 구축 연료전지 테스트베드 시설의 활용을 통해 창업기업 및 중소기업의 성장을 견인하기 유리한 환경이 조성되어 있다.

〈표 II-16〉 경북지역 수소연료전지 전문인력 및 기술 현황

기관(기업)명	소재지	연구원 수	보유기술 현황	비 고
포스텍	경북 포항	42명	고체산화물 연료전지용 스택과 그 제작 기술 외 160건	대학교
포항산업과학연구원	경북 포항	27명	개질기 및 연료 개질방법 외 119건	연구소
한중	경북 포항	5명	연료전지용 상온 탈황기 제작 기술	기업
포스코	경북 포항	20명	연료전지 스택 제작 기술 외 141건	기업
한국퓨얼셀(주)	경북 포항	20명	연료전지 응용기술 및 개질기 외 66건	기업
경일대	경북 경산	16명	연료전지 전극촉매 제작 기술 외 10건	대학교
금오공대	경북 경산	27명	연료전지 시스템 운전 기술 외 12건	대학교
동국대	경북 경주	7명	MCFC 용 전극 제작	대학교
영남대	경북 경산	27명	연료개질장치및시스템 외 10건	대학교
위덕대	경북 경주	8명	연료전지 평가 시스템	대학교
LIG넥스원	경북 경주	17명	연료전지 시스템 및 그 기술 외 11건	기업
성우오토모티브	경북 구미	13명	연료전지용분리판 외 1건	기업
코디박	경북 구미	4명	연료전지용 금속분리판 증착 기술	기업
합계		233명	557건	13개

자료: 경상북도, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업기획보고서」, 2021. 6.

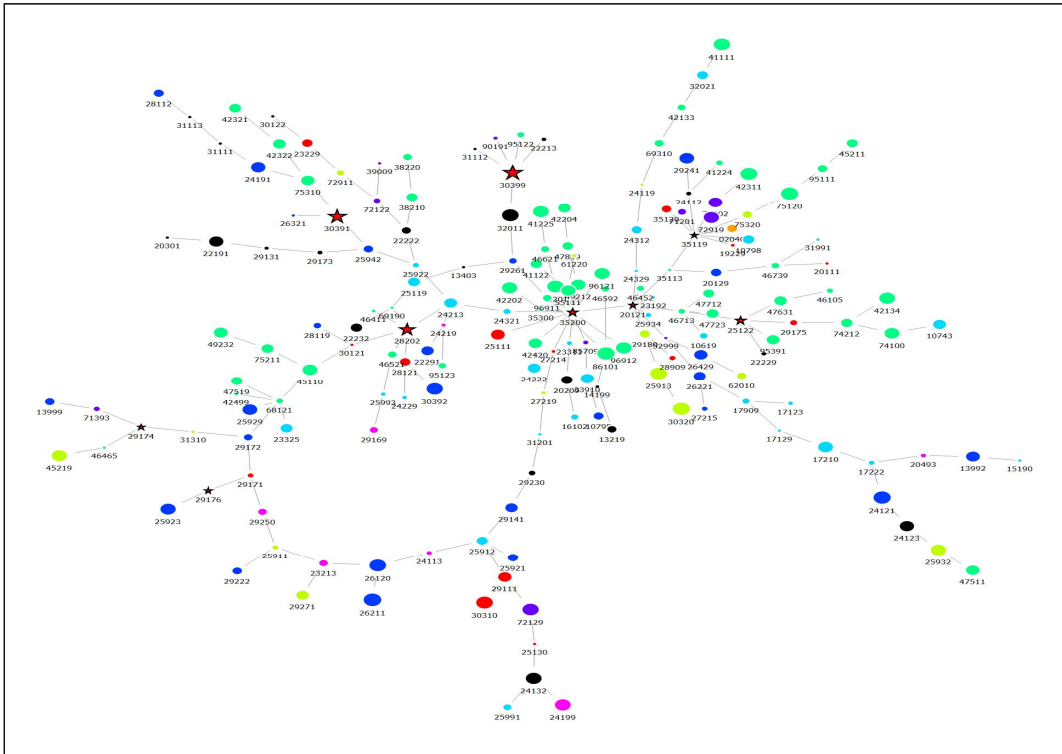
[그림 II-4] 영남권역 내 연료전지 관련 기초 인프라 현황



자료: 경상북도, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업기획보고서」, 2021. 6.

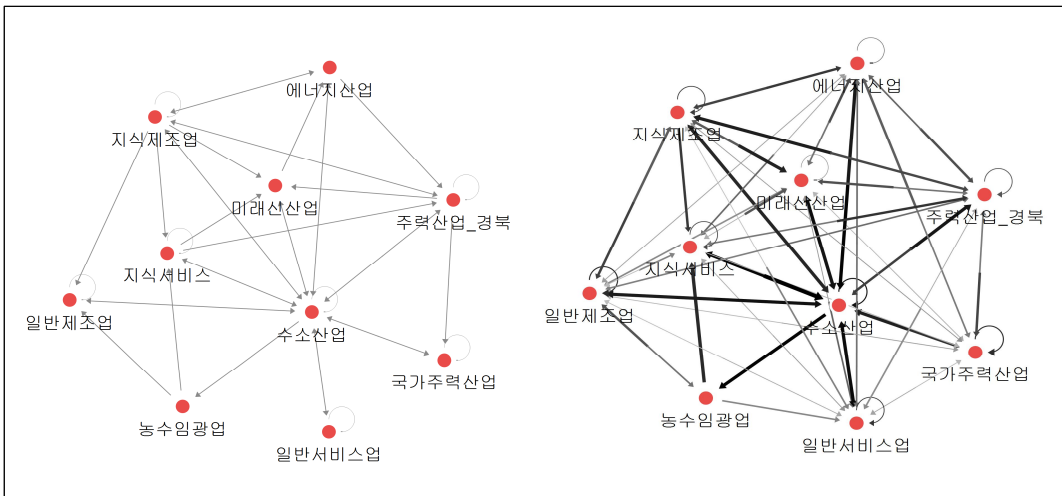
- 경북 지역산업 성장경로에서의 국가 수소연료전지 산업 위상 및 역할
 - 경북지역의 수소연료전지 산업은 지역산업 성장구조의 중심부에 위치하여 연관산업 성장에 미치는 파급효과가 크게 나타난다.
 - 경북지역의 수소연료전지 산업 중에서는 성장 경로 네트워크 중심부에 위치하여 지역산업 성장의 매개역할을 하는 산업(20121, 25122, 35200, 28202, 35119) 과 네트워크 주변부에 위치하여 경북지역의 미래 성장동력산업으로서의 역할을 통한 신산업 창출 역할을 하는 산업(30391, 30399, 29174, 29176)으로 구분된다.
 - 경북 수소연료전지 산업은 경북 전략산업 및 에너지산업과의 성장 연관성이 크며, 미래 신산업과도 연관성이 커 미래성장동력산업으로서의 역할이 기대된다.
 - 수소산업 네트워크를 산업특성에 의거 10개 부문으로 구분하여 부문 간 연계성을 네트워크로 구축하여 파급경로를 분석한 결과 수소연료전지 산업은 9개 타 분야의 산업부문에 성장파급 효과를 미치는 경로를 보인다.
 - 경북지역의 수소연료전지 산업은 지역주력산업, 에너지산업, 지식제조업, 국가주력산업 부문에 성장 파급효과를 유발하는 중심산업의 역할을 한다.
 - 따라서 경북 수소연료전지 발전 클러스터가 성공적으로 조성될 경우 경북 주력산업, 에너지산업, 지식제조업, 미래신산업, 그리고 지식서비스업 등 다양한 경로로 영향을 미치는 중심산업으로 부각될 뿐만 아니라 국내 수소연료전지 산업 육성의 동기가 부여될 것이다.
 - 수소연료전지 산업은 국가주력산업과 지식서비스부문을 제외하고는 7개 부문에 미치는 성장파급 효과가 매우 강하게 나타난다.
 - 수소연료전지 산업의 성장은 지역주력산업에 미치는 파급효과가 큰 반면 경북지역 주력산업으로부터 받는 효과는 상대적으로 작게 나타난다.
 - 그리고 국가주력산업이 수소연료전지 산업에 미치는 파급효과가 수소연료전지 산업이 국가주력산업에 주는 영향력보다 크게 나타난다.

[그림 11-5] 경북지역 수소산업부문 파급경로



주: 네트워크 노드의 크기는 경북지역 종사자 수를 의미(2016년도)
 자료: 경상북도, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업기획보고서」, 2021. 6.

[그림 11-6] 경북지역 수소산업부문 영향력



자료: 경상북도, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업기획보고서」, 2021. 6.

2. 대상지(포항) 여건 분석

가. 일반 현황

1) 지리·지형 현황

□ 지리

반도 남동쪽 동해안에 위치한 포항 지방은 북서쪽으로는 1,000m 이상의 준령들이 줄지어 태백산맥과 접해 있고 동쪽으로는 동해와 접해 있으며 포항시는 한반도의 최동쪽 끝에 해당되는 지역에 위치하고 있으며 시의 중심으로 흐르는 형산강이 영일만에 유입되면서 넓은 충적평야를 형성하고 있다.

포항시는 한반도 동남부, 경상북도의 동쪽에 위치하고 있으며 경주시, 영덕군, 청송군, 영천시가 주변에 근접해 있으며 동서 간 거리 55.14km, 남북 간 거리 58.43km, 인근 주요 도시와의 거리는 남쪽으로 부산 106.9km, 경주 29.9km, 대구 94.5km, 광주 306.2km로 떨어져 있다.

〈표 II-17〉 포항시의 위치

경도와 위도의 극점			연장거리(m)
단	지명	극점	
동 단 서 단	구룡포읍 석병리	동경129° 35' 10", 북위 36° 02' 51"	동서간 55.14km
	죽장면 두마리	동경128° 59' 20", 북위 36° 09' 54"	
남 단 북 단	장기면 두원리	동경129° 30' 26", 북위 35° 50' 07"	남북간 58.43km
	죽장면 하옥리	동경129° 17' 09", 북위 36° 19' 49"	



자료: 포항시 홈페이지(pohang.go.kr)

□ 교통

동해안의 관문으로 내륙과 해상의 교통 요충지이며 농업·공업·수산업의 산물 집결지로 교통이 육로·철로·항공·해상으로 연결되는 사통팔달 지역으로 교통이 편리하다. 2015년 3월 KTX 개통으로 2시간대 수도권 진입이 가능하며 포항~울산, 포항~대구 간 고속도로, 동해중부선, 동해남부선 등의 도로·철도망과 대구·경북 유일의 국제물류항만인 영일만항을 두루 갖추고 있다.

[그림 II-7] 포항시와 주요 도시 간 거리



자료: 포항시 홈페이지(pohang.go.kr)

□ 기후

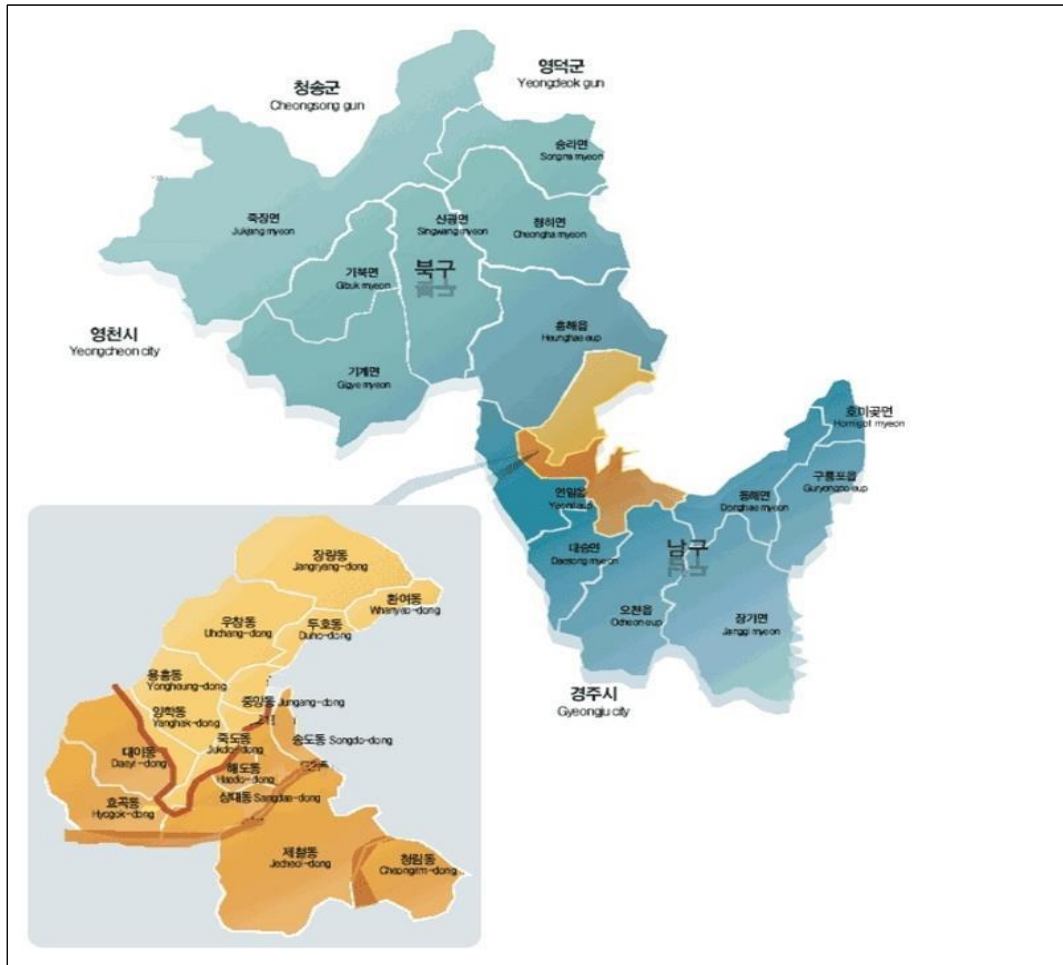
동해에 인접하여 난류의 영향으로 해양성을 띠어 온난하며 동위상의 황해 연안 지역에 비하여 온난하며 기온 및 강수량은 연평균 기온은 14.2℃, 연평균 강수량은 1,125.0mm 1월 평균 1.8℃, 8월 평균 25.7℃, 최고기온 38.1℃(1944년), 최저기온 -15℃(1945년)이다.

□ 면적 및 행정구역

포항은 경상북도에 있어서 여섯 번째로 큰 지역이며 경상북도 내 도시에서는 유일하게 2개의 일반구(북구, 남구)가 존재한다.

토지면적은 1,130km²로서 경북의 5.9%를 차지하며 행정구역은 2개구, 4개읍, 10개면, 15개동, 29개 읍·면·동으로 구성되어 있고, 행정구역별로는 북구가 734.8km²(65.1%), 남구가 393.0km²(34.9%)를 차지하고 있으며 읍·면별로는 죽장면이 전체의 20.9%로 가장 크다.

[그림 II-8] 포항시 행정구역



자료: 포항시 홈페이지(pohang.go.kr)

2) 사회·경제 현황

□ 인구

경북지역의 중핵도시인 포항의 인구는 포항경제를 이끈 성장동력인 철강산업이 쇠퇴하면서 감소세이다. 2021년 전국 인구는 약 5,167만명이며 포항지역의 인구수는 약 50만명으로 경북 지역 중 1위(19.1%)이다.

〈표 II-18〉 포항시 주민등록인구 현황(2021년 기준)

(단위: 세대, 천명)

구분	2021년 인구 수				세대수	인구밀도 (명/㎢)	세대당 인구
	계	남	여	성비(남/여)			
전국	51,668	25,764	25,904	99.46	23,384	515	2.210
포항	503	255	248	102.55	231	445	2.028

자료: 통계청, 「주민등록인구」, 2021년 9월 기준

포항시 인구는 2015년부터 연평균 0.68%씩 감소하고 있으며 지역 성장동력인 철강산업의 장기침체 및 신성장동력 유치 실패, 지진 발생 등이 원인으로 지목된다.

최근 5년간 포항의 생산가능인구(15~64세)는 지속적으로 감소하고 있는 반면 65세 이상 고령인구는 꾸준히 증가하고 있다.

〈표 II-19〉 최근 5년간(2016~2020) 포항시 연령별 주민등록인구 추이

(단위: 천명)

연령별	2016		2017		2018		2019		2020		연평균 증감률
	인구수	비율	인구수	비율	인구수	비율	인구수	비율	인구수	비율	
유소년인구 (0~14세)	69	13.4%	68	13.2%	66	13.0%	64	12.7%	63	12.5%	-2.25%
생산가능인구 (15~64세)	379	73.4%	373	72.6%	367	71.9%	361	71.1%	352	70.0%	-1.83%
고령 인구 (65세 이상)	68	13.2%	73	14.2%	77	15.1%	82	16.2%	88	17.5%	6.66%
합계	517	100%	514	100%	510	100%	507	100%	503	100%	-0.68%

자료: 통계청, 「5세별 주민등록인구」

2019년 기준, 타 시·도로 전출한 인구 중 20대가 13,838명으로 가장 많으며 30대가 11,325명으로 두 번째로 많고 생산가능인구의 핵심 연령대인 20~50대 인구 40,364명이 타 시·도로 전출하였다.

□ 고용률 및 실업률

실업률이 지속적으로 증가하고 있으나 경제활동 인구는 지속적으로 증가하고 있으며 생산가능인구(15~64세)의 고용률 역시 계속해서 증가하고 있다.

〈표 II-20〉 포항시 경제활동 지표

(단위: 천명, %)

시도별	경제활동인구	경제활동참가율	실업률	고용률	15~64세 고용률
2015	261(-)	60.8(-)	2.0(-)	59.6(-)	63.3(-)
2016	262(△ 2)	60.7(▼ 0.1)	1.6(▼ 0.4)	59.7(△ 0.1)	63.9(△ 0.6)
2017	267(△ 5)	62.0(△ 1.3)	3.2(△ 1.6)	59.9(△ 0.2)	64.6(△ 0.7)
2018	268(△ 1)	62.5(△ 0.5)	2.7(▼ 0.5)	60.8(△ 0.9)	65.5(△ 0.9)
2019	273(△ 5)	63.6(△ 1.1)	3.2(△ 0.5)	61.5(△ 0.7)	66.2(△ 0.7)

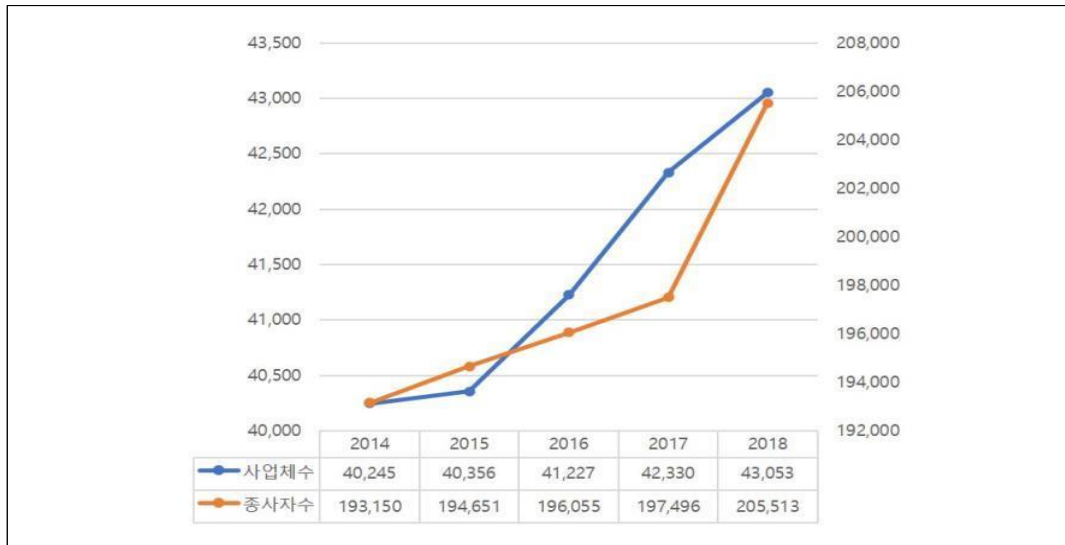
주: 15세 이상 인구, 괄호() 안은 전년 대비 변화량

자료: 통계청 자료(경제활동인구, 연령별 취업자 및 고용률)를 바탕으로 작성: 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업기획보고서」

□ 산업구조

2018년 기준 포항의 산업구조를 살펴보면 제조업(20%)이 가장 높으며 그다음은 도매업 및 소매업(13%), 숙박 및 음식점업(11%) 순으로 나타나며 사업체수와 종사자 수는 꾸준히 증가 추세를 보이고 있으며 종사자 수는 2018년 크게 증가하였다.

[그림 II-9] 포항시 사업체 수 및 종사자 수



자료: 통계청, 「시군별 사업체 수 및 종사자 수」

2019년 포항지역 총 사업체 수는 43,428개, 종사자는 211,843명이고, 사업체 수 구성비가 가장 높은 산업은 도·소매업(26.16%), 숙박 및 음식점업(22.30%) 순이며 종사자 구성비가 가장 높은 산업은 제조업(19.50%), 도매업 및 소매업(13.30%) 순이다.

〈표 II-21〉 포항시 산업별 사업체 수 및 종사자 수(2019년 기준)

구분	사업체 수(개)	구성비(%)	종사자 수(명)	구성비(%)
합계	43,428	100	211,843	100
농업, 임업 및 어업	24	0.06	153	0.07
광업	12	0.03	62	0.03
제조업	3,140	7.23	41,309	19.50
전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업	32	0.07	351	0.17
수도 하수 및 폐기	111	0.26	1,791	0.85
건설업	1,794	4.13	18,037	8.51
도매업 및 소매업	11,361	26.16	28,177	13.30
운수 및 창고업	3,731	8.59	11,409	5.39
숙박 및 음식점업	9,686	22.30	24,545	11.59
정보통신업	213	0.49	2,299	1.09
금융 및 보험업	434	1.00	5,769	2.72
부동산업	1,166	2.68	3,231	1.53
전문, 과학 및 기술서비스	881	2.03	6,617	3.12
사업시설관리 및 사업지원서비스업	726	1.67	11,061	5.22
공공행정, 국방 및 사회보장 행정	137	0.32	6,954	3.28
교육서비스업	2,051	4.72	16,358	7.72
보건업 및 사회복지서비스업	1,524	3.51	19,964	9.42
예술, 스포츠 및 여가관리 서비스업	1,377	3.17	3,621	1.71
협회 및 단체, 수리 및 기타 개인서비스업	5,028	11.58	10,135	4.78

자료: 포항시, 『통계연보(2020)』

2019년 포항지역 종사자 규모별 사업체 수 및 종사자 수를 살펴보면 1~4명이 각각 83.7%, 29.98%로 가장 많았으며 종사자 규모가 커질수록 사업체 수와 구성비는 점점 낮아지며 2019년 기준 100인 이상 사업체는 205개(0.47%)가 입지하고 있다.

〈표 II-22〉 포항시 종사자 규모별 사업체 수 및 종사자 수(2019년 기준)

구분	사업체 수(개)	구성비(%)	종사자 수(명)	구성비(%)
합계	43,428	100	211,843	100
1 ~ 4명	36,348	83.70	63,507	29.98
5 ~ 9명	4,128	9.51	25,920	12.24
10 ~ 19명	1,492	3.44	19,805	9.35
20 ~ 49명	935	2.15	28,088	13.26
50 ~ 99명	320	0.74	21,866	10.32
100 ~ 299명	171	0.39	27,697	13.07
300 ~ 499명	25	0.06	9,501	4.48
500 ~ 999명	5	0.01	3,830	1.81
1,000명 이상	4	0.01	11,629	5.49

자료: 포항시, 『통계연보(2020)』

산업별 총생산액은 2016년 산업별 총생산액 순위를 보면 제조업이 45.7%로 가장 높고 다음으로 공공 행정, 국방 및 사회보장 행정(7.3%) 순으로 나타난다.

〈표 II-23〉 포항시 산업별 총생산액 현황 및 변화 추이

(단위: 백만원)

경제활동별	2014년	2015년	2016년	2016년 비중
지역 내 총생산(시장가격)	17,478,079	16,962,27	16,979,440	
순생산물세	1,017,810	1,007,201	1,089,991	
총부가가치(기초가격)	16,460,269	15,955,086	15,889,449	100.0%
농업, 임업 및 어업	202,808	220,378	205,967	1.3%
광업	6,595	11,787	12,476	0.1%
제조업	7,437,775	6,945,807	7,262,448	45.7%
전기, 가스, 증기 및 공기 조절 공급업	137,634	156,378	172,213	1.1%
건설업	1,361,953	1,322,888	706,267	4.4%
도매 및 소매업	785,625	764,847	770,815	4.9%
운수 및 창고업	699,217	745,447	718,758	4.5%
숙박 및 음식점업	313,130	326,020	345,189	2.2%
정보통신업	248,672	248,973	225,996	1.4%

〈표 II-23〉의 계속

경제활동별	2014	2015	2016	2016년 비중
금융 및 보험업	573,454	533,340	547,655	3.4%
부동산업	806,601	805,463	821,937	5.2%
사업서비스업	1,063,348	1,006,782	937,865	5.9%
공공 행정, 국방 및 사회보장 행정	1,097,864	1,116,712	1,156,204	7.3%
교육 서비스업	728,872	724,098	862,979	5.4%
보건업 및 사회복지 서비스업	544,164	567,177	624,550	3.9%
문화 및 기타서비스업	452,557	458,989	518,130	3.3%

자료: 통계청, 「경제활동별 지역 내 총생산 및 총부가가치」(자료갱신일 2020. 8. 27.)

□ 경제 현황

철강산업의 위축과 글로벌 금융위기 등으로 인해 경제가 주춤하였으나 2017년부터는 조금씩 되살아나고 있다. 전국의 평균 재정자립도는 2020년 현재 기준으로 50.4%인 반면 경북은 32.1%로 평균보다 낮으며 포항의 경우는 경북지역의 평균(18.2%)보다 약 10% 높은 수준이다.

〈표 II-24〉 포항시 재정자립도

(단위: 억원, %)

구분		2016	2017	2018	2019	2020
전국	재정자립도	52.5%	53.7%	53.4%	51.4%	50.4%
경북	재정자립도	33.3%	32.7%	33.3%	31.9%	32.1%
포항	재정자립도	35.2%	37.1%	34.9%	31.9%	28.3%

주: 재정자립도는 세입과목 개편 전 기준

자료: 행정자치부 지방재정365 홈페이지(예산규모); 통계청(재정자립도)

2015년 포항시의 지역총생산액은 17조원(18%)으로 경북도 전체 지역총생산액의 17.1%를 차지한다.

〈표 II-25〉 포항시 1인당 생산액

구분	GRDP(십억원)		연앙인구(천명)		1인당 총생산액(천원)		수준 지수	증가율 (%)
	2015년	2016년	2015년	2016년	2015년	2016년		
전국	1,660,844	1,743,575	50,951	51,113	32,556	34,042	100.0	4.6
경북	94,987.7	99,351	2,751	2,752	34,533	36,099	106.0	4.5
포항	16,952	16,979	524	523	32,343	32,445	95.3	0.3

주: 최근 통계 확인 안됨.

자료: 통계청(전국), 경상북도(2018), 2016년도 시군단위 지역 내 총생산 추계결과(경북, 포항)

전국 수출·수입액 가운데 포항시는 2% 미만의 비중을 차지하며 포항의 매출수지는 급감했던 2014년을 제외하고는 전국의 약 4% 비중을 차지한다.

〈표 II-26〉 포항시 수출입 동향

(단위: 백만달러, %)

구분		2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	연평균증가율 (CAGR)
수출액	전국	526,757	495,426	573,694	604,860	542,233	0.73
	포항	9,702	8,620	10,055	10,902	10,293	1.49
	비중	1.8	1.7	1.8	1.8	1.9	
수입액	전국	436,499	406,193	478,478	535,202	503,343	3.63
	포항	5,651	4,877	6,413	7,100	7,136	6.00
	비중	1.3	1.2	1.3	1.3	1.4	
매출수지	전국	90,258	89,233	95,216	69,657	38,890	-18.98
	포항	4,051	3,744	3,642	3,802	3,158	-6.04
	비중	4.5	4.2	3.8	5.5	8.1	

자료: 통계청, 「수출입 통관실적」

3) 산업단지 현황

포항에는 2개의 국가산업단지(포항국가산업단지, 포항블루밸리), 8개의 일반산업단지를 포함하여 총 10개의 산업단지가 있으며 4개 단지는 조성이 완료되었으나 포항블루밸리 등 6개 단지는 조성 중이다.

- 조성 완료: 포항4일반산업단지, 영일만일반산업단지, 영일만2일반산업단지, 영일만3일반산업단지

〈표 II-27〉 포항시 완공 산업단지 현황

산업단지 명	현황
포항4일반산업단지	위치: 경상북도 포항시 남구 대송면 대각리, 옥명리 및 오천읍 문덕리 일원 사업기간: 2002. 1. ~ 2006. 9. 부지면적: 2,047,257㎡ 입주업종: 1차금속, 조립금속 및 기계, 기타제조업 입주업체: 87개 업체
영일만일반산업단지	위치: 경상북도 포항시 북구 흥해읍 옹한리, 죽천리, 곡강리 일원 사업기간: 2004. 1. ~ 2015. 5. 부지면적: 963,264㎡ 입주업종: 식료품, 비금속 광물제품, 제1차금속, 금속가공제품, 전기장비, 기타 기계 및 장비 제조업, 전기·가스·증기 및 공기조절 공급업 입주업체: 11개 업체
영일만2일반산업단지	위치: 경상북도 포항시 북구 흥해읍 곡강리, 옹한리 일원 사업기간: 2005. 1. ~ 2011. 3. 부지면적: 719,801㎡ 입주업종: 기타운송장비, 1차금속, 금속가공제품, 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 제조업 입주업체: 8개 업체
영일만3일반산업단지	위치: 경상북도 포항시 북구 흥해읍 옹한리 일원 사업기간: 2010. 11. ~ 2021. 7. 부지면적: 194,683㎡ 입주업종: 금속가공제품제조업, 기타운송장비제조업, 연구개발업, 전기·가스·증기 및 공기조절공급업 입주업체: 0개 업체

자료: 산업입지정보시스템, 입주업체 개수는 K-Factory를 통해 확인

- 조성 중: 포항국가산업단지, 포항블루밸리, 신흥일반산업단지, 광명일반산업단지, 영일만4일반산업단지, 그린일반산업단지

〈표 II-28〉 포항시 조성 중인 산업단지 현황

산업단지 명	현황
포항국가산업단지	<p>위치: 경상북도 포항시 송정동 송내동 동촌동 제철동 청림동 괴동동 호동 제내동 일원</p> <p>사업기간: 1975. 1. ~ 2020. 12.</p> <p>부지면적: 37,868,000㎡</p> <p>입주업종: 철강 제조 및 연관공업, 전기업</p> <p>입주업체: 103개 업체</p>
포항블루밸리	<p>위치: 경상북도 남구 동해면, 장기면, 구룡포읍 일원</p> <p>사업기간: 2009. 9. ~ 2023. 9.</p> <p>부지면적: 6,080,537㎡</p> <p>입주업종: 철강부품(제1차금속, 금속가공제품, 기타발전업), 에너지/IT(전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비, 전기장비), 기계부품(의료·정밀·광학기기 및 시계), 자동차부품(자동차 및 트레일러), 선박부품(기타운송장비), 종합소재부품(비금속광물_소분류 시멘트, 석회, 플라스틱 및 그 제품 제외, 제1차금속, 금속가공, 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비, 의료·정밀·광학기기 및 시계, 전기장비, 기타 기계 및 장비, 자동차 및 트레일러, 기타운송장비, 기타제품), 철강/화학(제1차금속, 산업용가스)</p> <p>입주업체: 1단계 분양 완료</p>
신흥일반산업단지	<p>위치: 경상북도 포항시 북구 청하면 신흥리 일원</p> <p>사업기간: 2010. 6. ~ 2019. 6.</p> <p>부지면적: 111,650㎡</p> <p>입주업종: 금속가공제품 제조업, 기타 운송장비 제조업</p> <p>입주업체: 0개 업체</p>
광명일반산업단지	<p>위치: 경상북도 포항시 남구 오천읍 광명리 산50-3번지 일원</p> <p>사업기간: 2010. 10. ~ 2020. 12.</p> <p>부지면적: 728,200㎡</p> <p>입주업종: 비금속광물제품, 금속가공제품, 1차금속 제조업, 창고 및 운송 관련 서비스업, 제한업종 외 허용</p> <p>입주업체: 9개 업체</p>
영일만4일반산업단지	<p>위치: 경상북도 포항시 북구 흥해읍 곡강리, 용한리, 우목리, 죽천리일원</p> <p>사업기간: 2010. 11. ~ 2022. 12.</p> <p>부지면적: 2,608,971㎡</p> <p>입주업종: 화학물질 및 화학제품, 의료용물질 및 의약품, 비금속광물제품, 1차금속, 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비, 의료·정밀·광학기기 및 시계, 금속가공제품, 전기장비, 기타기계및장비, 자동차 및 트레일러, 기타운송장비 제조업, 연구시설용지</p> <p>입주업체: 2개 업체</p>
그린일반산업단지	<p>위치: 경상북도 포항시 남구 연일읍 우북리 산85번지 일원</p> <p>사업기간: 2013. 12. ~ 2020. 4.</p> <p>부지면적: 870,954㎡</p> <p>입주업종: 금속가공제품, 기타기계 및 장비, 전기장비 제조업, 창고 및 운송관련 서비스업</p> <p>입주업체: 0개 업체</p>

자료: 산업입지정보시스템, 통계청

나. R&BD 인프라 및 장비 구축 현황

포항은 포항공대(POSTECH, 포스텍)를 중심으로 우수한 연구기관이 집적되어 있으며 포스코 등 글로벌 기업이 입지한 세계적인 첨단과학 기술도시로서 세계적 연구 중심 대학인 포스텍을 비롯하여 연구기관인 포항산업과학연구원(RIST), 포항가속기연구소, 기초과학연구원(IBS) 연구단, 포항금속소재산업진흥원(POMIA) 등과 포항테크노파크 등 기업지원기관이 집적하고 있고 포스코, 현대제철 등을 중심으로 철강산업 글로벌 기업이 입지한다.

□ 포항공대(포스텍, POSTECH)

- 2011년 전국 6개 지역에 구축된 신재생에너지 실증 산업화 「테스트베드」 중 대경권 연료전지 테스트베드의 주관기관으로 사업에 참여하고 있다.
 - 고온형 연료전지 시험평가, 고분자전해질 연료전지 및 주변기기 시험평가 중심으로 장비를 구축하여 지역 내 수소연료전지 산업 및 관련 인프라를 이용해 지역 내 연관사업과 연계하여 수소연료전지 전문 평가 허브 역할 담당(3년간 총사업비 187억원)한다.
 - 사업기간 동안 142억원을 들여 총 54종의 테스트베드 장비 구축을 통해 기업에서 개발한 제품의 상품화 지원, 해외 산·학·연과 기술 제휴를 통해 습득한 선도 기술을 국내에 도입하여 핵심부품의 국산화에 주력하고 있다.
- 포스텍을 비롯하여 경상북도 지역 대학 및 기업체로 구성된 '수소 융·복합 인력 양성사업(43억원)'에 선정되었다.
 - 5년간 116명 이상의 수소 융·복합 전문 인력 배출 계획, 포스텍은 수소연료전지 검·인증 분야의 인재 양성을 담당하며 31개 관련 기업에 취업연계 현장실습 및 인턴십 기회를 제공할 예정이다.

□ 한동대

- 한동대는 에너지융합연구소(ECTI:Energy Convergence Technology Research Institute)를 개소(2020. 4.)하여 국가 수소경제 전략과 글로벌 에너지 패러다임의 전환에 대비할 에너지 신기술 연구·개발에 본격 착수하였다.
- 에너지융합연구소(ECTI)는 수소에너지의 가치 사슬(수소의 생산-저장-운송-사용)에서 수소 생산의 혁신 기술과 고효율 연료전지를 이용한 발전 기술 분야에 집중할 계획이다.

- 이론적으로만 제시된 고온 수증기 전기 분해 방식의 검증을 통한 고순도 수소를 생산한다.
 - 고순도 수소 생산 및 고효율 신재생에너지 전력 발전이 동시에 가능한 시스템을 개발한다.
 - 고온 수증기를 전기 분해하여 수소를 생산하고 SOFC(고체 산화물 연료전지)를 통해 전력을 생산하는 기술 및 설비는 전 세계적으로 상용화되지 않은 미개척 분야를 개척한다.
- 별도의 대규모 설비 투자 없이 기존의 폐열 발생 시설을 활용하여 단기간에 구축할 수 있는 인프라 시스템을 개발할 예정이다.
 - 경제성과 효율성, 환경 및 기술적 문제로 수소 생산 확대에 애로가 있는 현 상황에서 에너지융합기술연구소(ECTI)가 수소 시장 확대에 큰 기여를 할 것으로 기대하고 있다.
 - 고순도 수소 생산 및 발전기술 분야 연구개발을 통해 상대적으로 용이하고 빠르게 경제적으로 실현 가능한 기술적 대안 및 경로를 제시한다.
 - 지역기업인 ㈜엘엘비파트너스코리아와 협업 체계를 구축하여 기술 인증 및 사업화와 해외 진출을 동시에 추진하여 지역 경제 활성화 및 일자리 창출에 기여할 예정이다.
 - ㈜엘엘비파트너스코리아는 글로벌 수소 시장 주도국 중 하나인 호주에서 신에너지 및 재생에너지 분야 인프라 개발 및 사업화 전략을 추진한 경험과 노하우 축적, 해외 주요 에너지 인프라 시장에 사업파트너를 보유하고 있다.

□ 포항산업과학연구원(RIST)

- 1987년 포스코가 전액 출연하여 설립하였으며 혁신기술 개발로 포스코 그룹의 성장과 국가 사회 발전을 견인하는 미래기술 연구원이자 실용화 전문 연구기관으로 산업계 미세먼지 저감, 이산화탄소 자원화, 슬래그 재활용 등 환경 관련 연구, 신재생에너지, 스마트그리드 등 에너지 관련연구, 리튬 등 원천소재, 경량소재, 희유금속, 부품소재 등의 산업소재와 이차전지소재까지 미래산업의 주축이 되는 소재기술 개발과 RIST가 가진 본연의 기술역량을 바탕으로 우수기술을 자체적으로 사업화, 기술확산을 통하여 강소기업을 육성한다.

- 기술상용화 전문 연구기관으로 외부 전문기관 및 기업들과 효율적인 기술사업화 및 마케팅을 위한 협력체계를 구축하고 있으며 RIST 창업보육센터를 활용하여 지역의 중소기업 육성지원을 통한 성공적 창업 기반 지원 및 기업유치를 추진 중이다.
- 철강을 비롯한 각종 소재와 환경에너지 등의 분야를 중심으로 세계적 수준의 기술력을 보유하고 있는 RIST는 신제철공법인 파이넥스(FINEX)와 스트립캐스팅 기초연구를 수행하여 포스코가 세계 최초로 상용화하였으며 세계 최초로 마그네슘 판재 양산 기술을 개발, 상용화했으며 연료전지를 비롯한 포스코의 신성장동력사업뿐만 아니라 국가 과학기술경쟁력 제고와 지역경제발전에 크게 기여하고 있다.
- 2005년 제5실험동(연료전지)을 준공, 5kW급 SOFC 연료전지 스택(2008)과 25kW급 SOFC 연료전지 스택을 개발(2009)하였으며, 2015년 SOFC를 포함하여 5개 사업추진팀을 신설하여 자체사업화 추진을 확대하고 현재 RIST에서는 SOFC 관련 80여종의 장비를 구축·운영 중이다.

□ 나노융합기술원(NINT)

- 나노 인프라를 활용하여 나노기술분야 연구개발 및 사업화 지원을 위해 2004년 산업통상부 지정 포스텍 부설연구소로 설립, 주관기업인 포항공대를 비롯하여 136개 산·학·연·관으로 컨소시엄을 구성하여 ‘세계 Top 10 수준의 나노 인프라/연구 거점’을 비전으로 하며 연구개발 지원, 나노인프라 지원, 사업화 지원, 인력양성 지원의 기능을 수행하고 있다.
- 나노기술의 발전을 위한 다각적인 방향의 사업을 진행하고 있으며 나노기술 연구와 더불어 공정기술 및 특성평가 관련 첨단 장비·시설을 구축하여 대학, 기업 등에서 이를 이용할 수 있는 서비스를 제공하며 반도체 공정기술 개발, 나노단위 3차원 분석을 통한 특성평가, 디스플레이, 태양전지, 수소·연료전지 등이 중점 연구분야이다.

□ 포항테크노파크

- 포항시, 포스코, 포항공대, 포항산업과학연구원, 포항상공회의소가 주관하고, 24개 기관, 단체, 기업이 참여하여 2000년 설립되었으며 전국 19개 테크노파크 중 기초자치단체와 기업이 주체가 되어 설립한 국내 유일의 테크노파크이다.
- 지역산업 기술 경쟁력 강화 및 지역경제 활성화를 목적으로 설립된 지역산업 육성 중심기관이며 지역별 전략산업 정책 제시 및 이에 따른 산업 인프라 구축, 관련기업

유치 또는 창업 유도 등을 통한 전략산업 육성활동, 기업이 성공할 수 있도록 수요자 중심의 기업지원서비스를 제공한다.

- ‘대경권 연료전지 테스트베드 구축사업(2011~2014)’을 통해 1kW 요소효율 평가장비 외 12종을 구축하고 있으며 제5벤처동(미래융합센터)에 포항공대, 포항산업과학연구원 등에 흩어져 있는 장비를 모아 수소·연료전지 인증센터를 조성하였다.
 - 지역 기술혁신형 기업 육성을 위해 포항시와 포항테크노파크에서 100억원(포항시 50억, 포항TP 50억)을 투자하여 포항테크노파크에 지상 5층 연면적 6천 77㎡ 규모로 제5벤처동을 구축(2019)하였다.
 - 2019년 8월 포항공과대학교, 포항금속소재산업진흥원, 포항산업과학연구원과 MOU를 체결하여 지역에 분산되어 있던 연료전지 테스트베드 장비를 통합하여 미래융합센터 2층에 수소·연료전지 인증센터를 구축하였다.

□ 포항금속소재산업진흥원(POMIA)

- 지역 주력산업인 금속산업의 고도화 및 전문화를 선도하고 중소기업의 기술혁신을 통한 지역기업의 글로벌 경쟁력 강화를 지원하기 위한 목적으로 2007년 8월 설립하였다. 기술혁신을 주도하는 중소기업의 파트너로서 공동연구를 통한 지역중소기업의 기술실용화 선도, 전문기술 협의회와 함께 밀착형 기업지원을 제공한다.
- 재료특성평가(미세조직분석, 기계적 물성평가), 화학분석(성분분석, 환경자원분석), 연료전지 테스트베드, 정밀측정 및 가공(정밀측정, 가공, 열처리), 부품설계(S/W, H/W) 분야의 장비 외 강관기술센터 장비 등 기업지원을 위한 다양한 장비를 보유하고 있다.
 - 연료전지 테스트베드 장비로는 소용량·대용량 연료전지 MBOP 평가 장비 및 연료전지용 부품/소재 평가 장비, 고온연료전지용 배관 신뢰성 평가장비를 보유하고 있다.

□ 포항창조경제혁신센터

- 포항시청과 포스코의 협업을 통해 에너지·환경·소재 분야 특화산업을 중심으로 중소기업육성과 벤처창업지원 등의 역할을 수행하기 위하여 2015년 1월 설립된 센터로서 대한민국 최초의 민간자율형 창조경제 혁신센터이다.
- 에코(ECO) 산업단지 조성, 연료전지 등 첨단소재 클러스터 조성, 에너지 절감형 공장 솔루션 등 크게 세 가지를 추진 중이다.

- 에너지 분야에서는 중소기업의 상생 협력으로 연료전지 신기술을 개발, 소재 분야에서는 리튬, 니켈 등 첨단 소재 클러스터를 조성해 동반성장형 산업생태계를 구축한다.
- 강소기업 육성 기술지원단을 구성하여 중소기업이 필요로 하는 마케팅, 법률, 금융, 설비 등을 지원한다.
- 실천 중심의 맞춤형 교육프로그램 운영 및 예비창업자, 윈스톱서비스 지원자들을 위한 온오프라인 서비스 제공, 주요 시설·장비 예약서비스 등을 통해 창업과 아이디어의 사업화를 지원한다.

□ 장비 구축 현황

○ 구축 현황

- ‘대경권 연료전지 테스트베드 사업(2011~2014)’을 통해 연료전지(PEMFC, SOFC 등) 성능평가 장비 중심으로 총 74종의 장비를 구축(포항 54종, 창원 20종)하고 있다.
- 구축한 장비의 성과활용기간이 종료됨(2019. 6)에 따라 경상북도는 2억원의 예산을 투입하여 포항테크노파크 제5벤처동에 기관별로 분산 배치된 장비를 통합하였다.
- 포항산업과학연구원(RIST)에는 기업투자를 통해 5kW급 SOFC 평가장치 등 SOFC 관련 장비 73종 82기를 구축하였다.
- 클러스터 사업과 별도로 수소연료전지 인증센터 장비고도화 사업 선정으로 100억원(국 80, 지 20)을 추가 확보하여 KS인증 및 대용량(100kW급) 검·인증 장비 32종을 추가 구축할 예정이다.
- ‘대경권 연료전지 테스트베드 구축사업(2011~2016)’을 통해 연료전지(PEMFC, SOFC 등) 성능평가 장비를 중심으로 총 74종의 장비를 구축(포항 54종, 창원 20종)하였다.
 - 포항공과대학(POSTECH): 10kW 고체산화물 연료전지(SOFC) 평가장비 등 36종
 - (재)포항테크노파크(포항TP): 1kW연료전지(PEMFC) 효율 평가장비 등 12종
 - 포항금속소재산업진흥원(POMIA): 대·소 용량 연료전지 MBOP 평가장비 등 6종
 - 재료연구소(KIMS): 30kW급 연료전지 평가장치 등 20종
- 포항산업과학연구원(RIST)에서는 연료전지 검·인증 및 실험용 장비 73종을 구축하고 있다. 구축한 장비의 성과활용기간이 2019년 6월 종료됨에 따라 경상북도는 도내 기관별로 분산 배치된 장비를 한데 모아 효율적으로 관리하고자 ‘연료전지 테스

트베드 장비 통합운영 계획'을 수립하고 2억원의 예산을 투입하여 포항테크노파크 제5벤처동에 통합하였다.

- 기관 간 협약을 통해 연료전지 테스트베드 구축 장비의 소유권을 포항TP로 이전하고 2019년 완공된 포항TP 제5벤처동에 장비를 통합 이전하였다.
- 경상북도, 포항시, 포항테크노파크, 포항공과대학(포스텍), 포항금속소재산업진흥원(POMIA), 포항산업과학연구원(RIST) 등

〈표 II-29〉 구축장비의 통합 활용

기관	구축 장비	추진	활용여부
POSTECH	10kW SOFC 평가장비 등 36종	장비 통합	고온형, 발전용 연료전지 100kW급 이상 SOFC 등 인증 가능
포항TP	PEMFC 1kW 요소효율 평가장비 등 12종		
POMIA	대·소용량 연료전지 MBOP 평가장비 등 6종	활용	
RIST	연료전지 검인증 및 실험용 장비 등 73종		

자료: 수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업기획보고서

- '수소연료전지 인증센터 구축지원 사업(2021~2023)' 신규 수주를 통해 100억원(국 80, 지 20)을 확보하여 KS인증 및 대용량(100kW급) 검·인증 장비 32종을 구축할 예정이다.

다. 선행사업 현황

포항은 수소연료전지 기술, 제품의 상품화 촉진을 위해 '대경권 연료전지 테스트베드 구축사업(2011~2014)'을 통해 74종의 연료전지 성능평가 장비 및 신뢰성 검증 인프라를 구축하여 연료전지의 성능 평가 및 신뢰성 검증을 지원한다.

'대경권 연료전지 테스트베드 구축사업'을 통해 구축한 연료전지 테스트베드 장비의 활용률을 증대하고 관련기업을 지원하기 위해 '연료전지 테스트베드 연구개발지원사업(2016~2018)'을 수행하였다.

□ 대경권 연료전지 테스트베드 구축사업

수소연료전지 관련 기업이 개발한 기술, 제품의 상품화를 촉진하기 위해 성능평가 장비 및 신뢰성 검증 인프라를 구축하여 관련 산업 육성과 함께 클러스터화를 통한 기술 경쟁력을 강화하고자 하는 사업이다.

- 가정용 발전용 및 선박용 연료전지의 국산모델 개발 및 핵심부품소재 국산화를 체계적으로 지원하기 위한 테스트베드 구축 및 운영, 이를 통해 연료전지 조기 제품화를 통한 기업체 육성과 함께 포항을 수소연료전지 파워밸리로 육성하고자 하는 사업으로 사업기간은 2011년 8월 1일 ~ 2014년 6월 30일(35개월)로 187억 3,300만원의 사업비로 포항공과대학교, 포항테크노파크, 포항금속소재산업진흥원, 재료연구소 등이 참여하였다.

○ 사업내용

- 수소연료전지 성능평가와 신뢰성 검증 인프라 구축
- 가정용/건물용 SOFC/MCFC 스택 및 시스템 평가 테스트베드 구축
 - 1~10kW급 SOFC 스택 및 시스템 평가 설비 구축 및 운용
 - MCFC 스택 성능 평가 설비 구축 및 운용(100kW급 MCFC 실증 운전 지원, 옥외형 300kW급 MCFC 설비 성능평가 기준 구축)
- 연료전지 MBOP 평가 장치 테스트베드 구축
- 가정/건물용 PEMFC 시스템 신뢰성 평가 및 실증테스트 기반 구축
 - 1~5kW급 PEMFC 시스템 장기 신뢰성 평가 및 실증
- 중/대용량(~30kW) 고체고분자전해질형 연료전지 실증화 테스트베드 구축
- 기업클러스터 운영을 통한 제조 기업 간 Supply Chain 네트워크 형성 및 부품소재 평가를 통한 상품화 촉진
- 평가 기법 표준화 및 선진화를 위한 국제협력 네트워크 구축

□ 연료전지 테스트베드 연구개발지원사업

- 연료전지 테스트베드 구축장비 및 경북권역 연료전지 산업을 활성화하고자 연료전지 테스트베드 장비 활용률 증대 및 대외 홍보를 강화하고 연료전지장비 활용 가능 기업을 연계 지원하며 1단계 연료전지 구축장비의 지속적인 활용 가능성을 증대하고자 하는 사업으로 2016년 1월 1일 ~ 2018년 12월 31일(36개월) 동안 진행되었다.
- 사업비는 7억 5,000만원(도비 6억원, 시비 1억 5천만원)으로 포항테크노파크, 포항금속소재산업진흥원, 포항공과대학교 등이 참여하였다.

□ 사업내용

- 연료전지 테스트베드 장비활용 기업 지원 및 에너지 관련 전시회 참가 및 수소세미나 개최
- 연료전지 테스트베드 장비 활용 및 지원기업 사업화 지원
 - 연료전지 테스트베드 구축 장비 활용을 통한 실증 및 성능 평가 가능 기업군 발굴
 - 연료전지 Supply Chain을 통한 상용화 기업 컨소시엄 구축
- PEMFC 장비 활용 및 상용화 지원, 대외 홍보
 - PEMFC 장비 활용 및 지원 사업 운영(상용화 과제 2개)
 - 신재생에너지 전문 전시회 참가 및 과제수행 성과보고 워크숍
- (POMIA) 고효율 에너지기계 개발 지원
 - 연료전지를 포함한 에너지 관련 기계부품의 설계 및 신뢰성 평가 지원
 - 전산해석을 통한 최적설계 지원(고효율화)
 - 소재 신뢰성 평가 지원(장수명화)
- (포스텍) SOFC 기술지원 및 상용화 지원
 - SOFC용 핵심부품 개발 및 평가 지원(열교환기, 개질기, 연소기, hotbox 등)

□ 해외 기관과의 협력 네트워크 구성

MOU 체결 등을 통해 다양한 해외 수소연료전지 기관·기업과의 협력관계를 구축하였다.

〈표 II-30〉 해외 기관과의 협력 네트워크 구성 현황

<p>〈해외 기관 협력 네트워크 구성〉</p> <ul style="list-style-type: none">• 한국 “수소 연료전지 Test-Bed(주관:포스텍)”, 영국 수소연료전지 Supergen Hub(주관: 임페리얼대) 간 한-영 국제 협력 MOU 체결• 해외 선도 기업/기관과 MOU 체결 Connecticut Uni.(미), TOPSOE(덴), Next Generation Fuel Cell Center(일), Hydrogen Fuel Cell Supergen Hub(영), Dalian Nation Laboratory for Clean Energy(중), Institute for Energy Technology(노르웨이), MAGNEX(일)• 국제 연구 상호 협의 Karlsruhe Uni(독), Smitomo(일), ALMUS(스), Hytrec(일), SOFCPOWER(이), STAXERA(독), Serenergy(덴), Exxonmobil(미), CFCL(호주), Imperial college(영), HEXIS(독)• 테스트베드 기간 중 총 22개 해외 산학연과 기술 제휴

자료: 경상북도, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업기획보고서」, 2021. 6.

3. 유사사례 검토

가. 국내 사례

□ 울산 수소타운

○ 울산시는 수소산업 인프라를 기반으로 2013년 7월 산업통상자원부와 에너지관리공단의 지원을 받아 국내 최초, 세계 최대 규모의 '울산수소타운 조성사업' 을 완료하였다.

- 2013년부터 세계 최대 수소타운을 운영 중에 있으며 석유화학공단에서 발생하는 부생수소를 활용하여 가정용 연료전지 발전 시범단지를 구축하여 운영하였고 2018년 12월에 최종 사업을 종료하였다.

- 그린홈 100만호 사업과 연계하여 LS-Nikko동제련 사택 내 가정집 140세대에 1kW급 140대를 설치하였으며 일반보급 사업으로 사택 내 기숙사/체육관 공동전기 및 홍보관 전기생산을 위해 5kW 7대, 10kW 1대를 설치 운영하고 있다.

[그림 II-10] 울산 수소타운 위치 및 조감도



자료: 울산테크노파크(2017), 「한국 수소 및 신에너지학회 발표자료」, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업사업 기획보고서」

□ 동해안 에너지 클러스터 조성사업

- 동해안 에너지산업(원전, 태양광, 풍력 등)을 기반으로 포항공대 등 우수한 연구 주체 및 다양한 에너지 관련 기업과의 연계를 통해 첨단에너지산업 집적지로 육성하고자 한다.
 - 지역별 특화 분야의 클러스터 조성 및 중앙정부와 지자체 R&D 자금 지원 등을 전략으로 하여 신재생에너지 집적단지 조성, 에너지기업 육성, 인력양성 및 인프라 구축 등의 사업을 포함한다.

□ 새만금 신재생에너지 클러스터 조성사업

- 전라북도는 태양광, 풍력 등 재생에너지 3020 정책의 핵심 조성단지로 주목받은 새만금 지역을 새만금특별법 통과에 따라 신재생클러스터로 육성 추진하였다.
 - 새만금 지역은 광활한 토지, 계통연계(345kV) 용이, 어업보상 완료 등 대규모 신재생에너지 사업 추진에 유리한 입지 여건을 가지고 있다.
 - 2018년 10월 비전선포식을 개최하고 새만금 산업단지, 신재생에너지용지, 부안신재생에너지단지로 구성된 종합클러스터 조성을 본격적으로 추진하였다.
 - 신재생에너지단지는 테마체험단지, 산업단지, 실증연구단지 등으로 구성하여 새만금을 중심으로 한 신재생에너지 종합클러스터 전진기지로서 복합단지 역할을 수행한다. 실증 연구단지는 한국에너지기술연구원, 한국기계연구원, 한국산업기술시험원 등 신재생에너지 관련 연구기관이 입주하여 관련 R&D 및 실증사업을 추진하고 있다.
 - 한국에너지기술연구원은 부안 신재생에너지단지 내 2,448㎡ 규모의 시험동과 299㎡의 수소스테이션 등으로 구성된 수소연료전지 산학연협력센터를 구축하여 운영 중이다.
 - 수소연료전지 산·학·연협력센터는 수소·연료전지 분야 부품 및 시스템의 개발, 성능평가, 실증에 필요한 장비, 유틸리티, 공간을 모두 갖춘 세계 3위권의 대형 시설로 기술 연구 기반을 보유하고 있다.
 - 2023년까지 국비 100억원과 도비 53억원 등 196억원을 투입해 부안 신재생에너지단지 1,980㎡ 부지에 지상 1층, 전체 건물면적 1,330㎡ 규모로 고분자 연료전지 신뢰성 평가 센터를 설립하고 고분자 연료전지의 성능과 환경성 등 평가 장비 72기를 추가 도입할 예정이다.

[그림 11-11] 새만금 신재생에너지종합클러스터 조감도



자료: 신재생에너지 테마파크(<http://nrer.or.kr>); 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업기획보고서」

□ 충북 진천 태양광 클러스터

- 충북은 정부의 신재생에너지 활성화 정책에 발맞춰 태양광산업을 6대 신성장동력산업으로 선정하고 태양광 클러스터 조성을 추진한다.
 - 진천군 혁신도시 일원에 2019~2024년까지 에너지융복합센터, 에너지기관 및 실증단지 조성, 태양광기반 수소생산시설 구축, 주민참여형 태양광 발전단지 조성 등 신재생에너지 산업융복합단지 조성을 추진하고 있다.
 - 총사업비 7,200억원, 626,527㎡ 규모로 클러스터 조성을 추진하고, 한국건설생활환경시험원, 한국기계전기전자시험연구원, 한국에너지공단 등 관련 기관의 연구센터 및 실증센터 구축을 추진한다.
 - 충북 진천군은 2000년대 후반 태양광 클러스터를 조성하고 태양광 관련 기업을 적극 유치하여 타 지역과 차별화에 성공하였으나 글로벌 공급과잉에 따라 침체되었던 해당 클러스터를 정부 신재생에너지 활성화 정책에 따라 태양광기반 에너지 산업 클러스터로 재도약을 추진한다.

[그림 11-12] 충북 진천 태양광산업클러스터 구상도



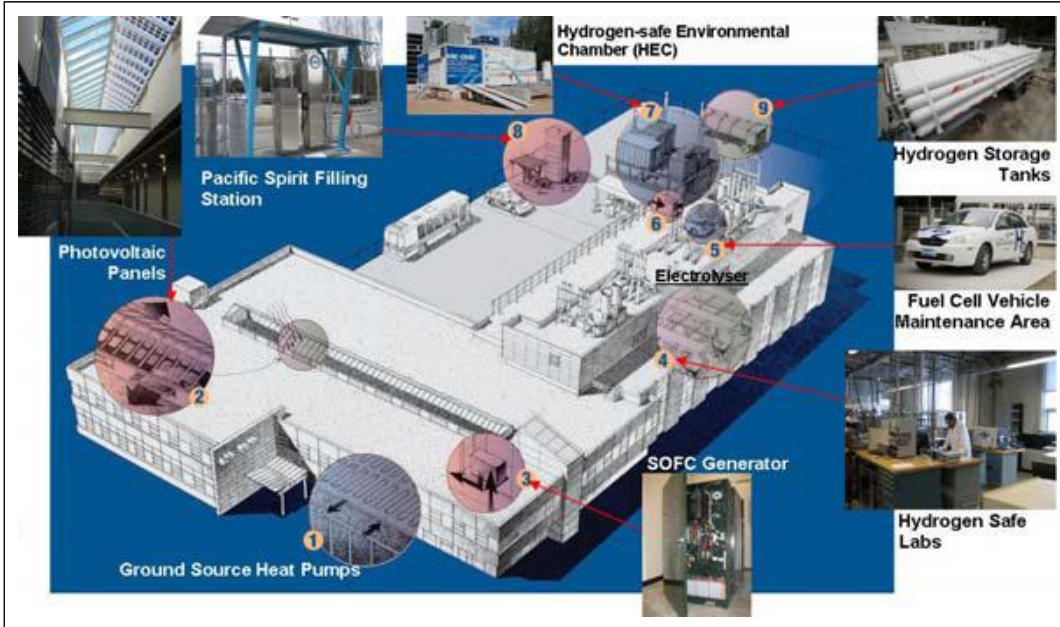
자료: 연합뉴스(2020), 「신재생 에너지 메카」 부상 진천군 “관련 산업 집중 육성”; 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업계획 보고서」

나. 해외 사례

□ 캐나다의 British Columbia 연료전지 클러스터

- 캐나다 정부는 1978년부터 수소연료전지 개발을 위한 학계 및 민간기업 연구 활동을 적극적으로 지원하여 정부 주도하에 연료전지 클러스터 구축, 세계 수준의 기술력을 보유하고 있다.
- 연료전지 부품/소재 개발기업, 공급업체, 인프라 개발기업 및 관련 서비스를 제공하는 연구기업들이 밴쿠버를 중심으로 집적화(캐나다 전체 연료전지 관련 기업의 70% 집적)되어 있다.
 - 수소를 생산하는 파워텍 랩스社, 저장기술을 보유한 하이드로제닉스社, 소재기술을 보유한 빌라드 파워시스템 등, 선도업체를 중심으로 다수의 연료전지 기업들이 파생되어 공급/수요 체인을 형성, 자생적 선순환 산업 생태계를 조성하고 있다.

[그림 II-13] 캐나다 클러스터 내 수소연료전지 테스트베드



자료: NRC-IFCI; 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업기획보고서」

□ 일본 후쿠오카 및 규슈대학 중심의 연료전지 클러스터

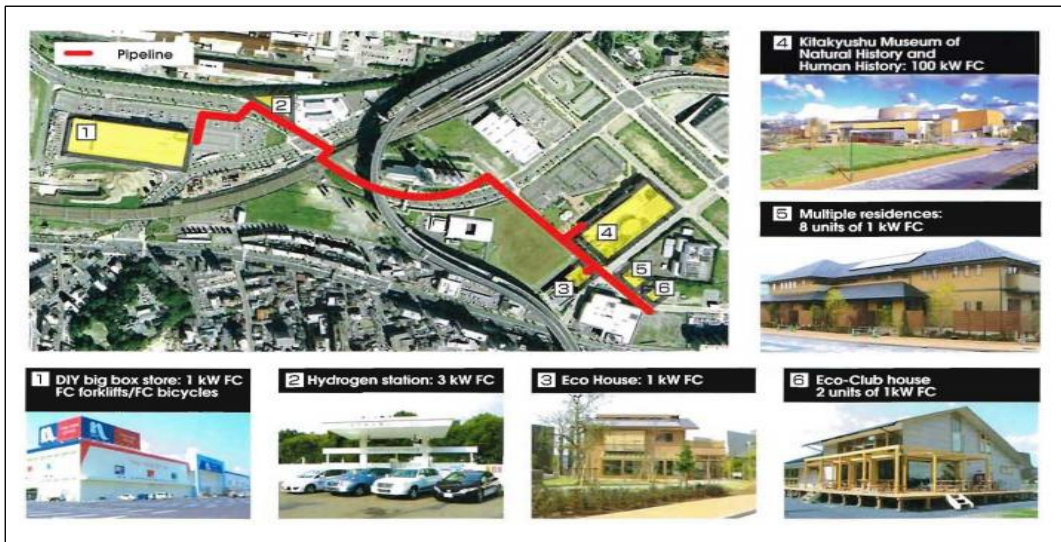
○ 2004년 8월 3일 설립된 산·학·연 연계조직인 ‘후쿠오카현 수소에너지 전략회의’ 주도로 ‘Hy-Life’ 프로젝트가 진행되었다.

- 사업 초기 후쿠오카현 지방 정부, 신일철주금, 도요타 자동차 등 민간기업 114개사 및 기관으로 구성되었으나 2014년 현재 당초의 5배인 694개사로 성장하였다.
- 수소의 생산으로부터 저장, 수송, 활용에 이르기까지 전 과정에 대한 연구 및 실증활동을 진행할 수 있는 수소에너지 연구개발 거점을 형성하였다.
- 수소 관련 전문인재 육성기관인 ‘수소재료 첨단과학 연구센터’를 설립하여 클러스터 내 원활한 연구인력 수급을 통한 경쟁력을 강화하였다.
- 클러스터 조성으로 인해 북부지역에 자동차 산업의 집적이 가속화되어 수소연료전지 자동차 분야의 개발 거점으로 성장하였다.

○ 수소 연관 산업 종합 클러스터를 조성하여 정부의 전략적인 배치에 따라 연구개발, 사회 실증, 수소 인재육성, 수소 정보거점 구축, 신산업 육성 및 집적 등 다섯 분야의 종합 추진을 통한 자생적 성장기반을 형성하였다.

- 규슈대학에 기술연구센터, 연구설비, 인력교육센터를 설립하여 수소 에너지 관련 광범위 연구 단지를 갖추었으며 대기업의 적극적 참여로 재정 문제를 해결하고 있다.
- 수소연료충전소 운영, 수소연료전지 가정 보급사업 추진, 수소타운 건설 등 다양한 사업을 운영하고 있으며 10km가량의 일본 내에서 가장 긴 수소 파이프라인을 보유하고 있다.

[그림 II-14] 기타규슈시의 수소타운 개요도



자료: 「에코타운사업 동향정보」; 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업기획보고서」

- 북유럽의 스칸디나비아 수소 고속도로 연합 클러스터(SHHP: The Scandinavian Hydrogen Highway Partnership)
 - 2005년부터 북유럽 스칸디나비아 국가 중 노르웨이, 스웨덴, 덴마크의 주도로, 수송용 수소연료전지 활성화 촉진을 목표로 인프라 구축 사업을 추진하고 있다.
 - 노르웨이의 HyNor, 덴마크의 Hydrogen Link, 스웨덴의 Hydrogen Sweden 등의 각 국가별 클러스터를 기반으로 도요타, 벤츠, 현대 등의 주요 자동차 기업과 연계하여 수소 생산 기술, 연료전지 효율 향상 및 배터리 등을 추진한다.

[그림 II-15] 스칸디나비아 반도 수소 충전소 현황

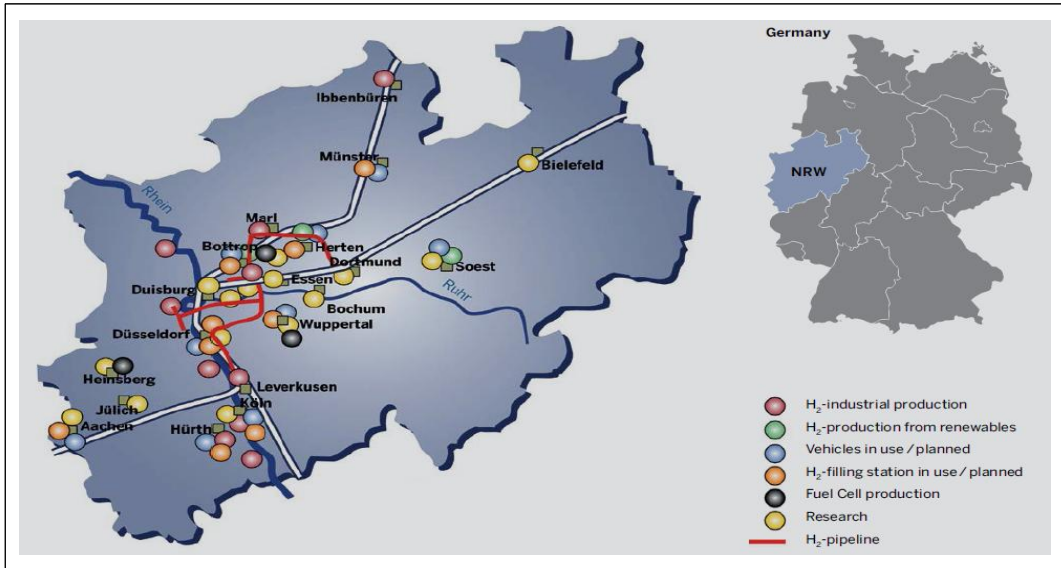


자료: SHHP 홈페이지; 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업기획보고서」

□ 독일 북 라인-베스트팔렌(NRW: North Rhine Westphalia) 주 수소연료전지 발전 클러스터

- 독일 ‘The Fuel Cell and Hydrogen Network NRW’ 클러스터는 EU 클러스터 중 가장 집적화된 클러스터로 평가되고 있으며 2000년 NRW 연방정부 70%, 지방정부 25%, 국외 5%의 출자로 시작되어 약 1조유로 규모의 HyER의 합동기술원(Joint Technology Initiative: JTI)을 통해 유럽 전역으로 정부-기업 간 협력을 촉진한다.
 - 클러스터는 Duisburg 대학 내에 위치한 직원 200명 규모의 국제적인 검·인증센터, Aachen 공과대학, Carlsruhe 공과대학, Fraunhofer 연구소, 400여 개의 산업체와 기술개발 기관으로 형성되었으며 70%는 중소기업이고 20%는 대학과 연구소로 구성된다.
 - 독일 및 EU 내 수소스테이션 건설, Sun Power, Plansee 등의 여러 회사가 SOFC 관련 다양한 제품을 상업화하여 실증하고 세계 판매 중이며, 2014년 세계 최대 발전효율(62%)의 SOFC 개발을 선도하고 있는 호주의 CFCL을 유치하여 연간 1,000대 생산 규모의 2kW SOFC 생산 공장을 건설하고 SOFC 분야를 선도 중이다.
 - NRW 지역은 연간 31,000ton의 수소(약 26만대의 수소 자동차 운행 가능)가 생산되고 있으며 수소 공급 파이프 라인이 현재 240km 형성되는 등 인프라가 우수하다.

[그림 II-16] NRW 클러스터의 형성기반



자료: Energie Agentur NRW, 2014; 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업기획보고서」

□ 미국 캘리포니아 샌디에고 Cleantech 클러스터

- 샌디에고는 UCSD(캘리포니아 주 샌디에고 대학)를 1959년대 유치하면서 대학 중심의 기업 연구단지를 조성하기로 도시계획을 세워 군사, 관광도시가 첨단 수소연료전지 발전 클러스터 중심도시로 변모하였다.
- 세계적인 연구 역량을 기반으로 기술혁신을 통한 새로운 시장과 신규기업 창출이 활발하게 진행되고 있고 기존 실리콘 밸리와 바이오 클러스터의 성공경험을 최근 신재생에너지 분야로 확대하였다.
- 연방정부와 주정부의 지원으로 풍부한 실증연구 및 테스트베드를 지원하여 UCSD Microgrids 실증 테스트베드 UCSD Sustainability 2.0 프로젝트의 일환으로 추진된 신재생에너지를 포함한 각종 에너지 신기술을 실제 환경에 최적 구현하는 실증연구 프로젝트로서 기존 에너지 설비와 태양광, 연료전지 및 각종 공조 분야 등 에너지 효율화 신기술 등을 실제 환경에서 연계하여 실증적으로 운영하고 연구를 하고 있다.

〈표 II-31〉 주요국의 수소연료전지 발전 클러스터별 특징 분석

클러스터명 (국가)	R&D	실증/평가	특징
울산 수소타운	- PEMFC 중심 - 부생수소 활용 - 울산테크노파크	- LS-Nikko동제련 사택 1kW급 140대 설치 - 기숙사/체육관 5kW 7대, 10kW 1대 설치 및 운영	- 부생수소를 활용 - 가정용 연료전지 발전 시범단지 구축 및 운영
새만금 신재생에너지 종합클러스터	- 신재생에너지 중심 - 대학: 군산대, 전북대 등 - 연구소: 한국에너지기술연구원, 한국기계연구원, 한국산업기술시험원 등	- 수소 연료전지 산학연 협력센터: 수소·연료전지 분야 부품 및 시스템의 개발, 성능평가, 실증 장비 등 연구 기반 보유	- 종합클러스터 추진 - 새만금 산업단지, 신재생에너지용지, 부안신재생에너지단지 구성
충북 진천 태양광 클러스터	- 태양광 산업 중심 - 충북테크노파크 - 연구소: 한국건설생활환경시험원, 한국에너지공단 등 - 기업: 한화큐셀, 현대중공업, 신성솔라에너지 등 69개	- 에너지융복합센터 실증단지 조성 - 태양광 R&D 추진: 한국에너지기술연구원, 한국전자통신연구원 등 실증사업 및 R&D 추진	- 태양광기반 수소생산 시설 구축 - 주민참여형 태양광 발전단지 조성 - 앵커 기업 활용 태양광 집적화 단지 추진
British Columbia 클러스터 (캐나다)	- PEMFC 관련 위주 - 3개 대학: britishi Colomna 대학, Victoria 대학, Simon Fraser 대학 - 국가연구소 NRC-IFIC 기업: Ballard Power System	- 수소 하이웨이: Vancouver-Whistler 지방 - 수소 빌리지: 토론토, H2V 프로젝트	- NRC-IFIC를 중심으로 성장 - 세금혜택 및 각종 투자 프로그램을 통한 시설단지 집적화
FuKuoka 클러스터 (일본)	- 수소관련 부품 위주 - 규슈대학 중심 수소관련 전문인재육성기관: 수소재료 첨단과학 센터 - 기업: 도요타 자동차 민간기업 114개	- 테스트베드 - PEMFC 실증 - 수소하이웨이 - 수소 빌리지: 키타큐슈 에코타운	- 수소 연관 산업의 집적화 - 후쿠오카 현의 사업 유도 정책과 민간 주도 공동 R&D
NRW 클러스터 (독일)	- SOFC관련 위주 - 대학: Aachen University of Technology - 연구소: Fraunhofer-Institut	- 수소하이웨이: 33만대 수소연료자동차 운행가능 - 수소 충전소	- 중앙정부의 체계적, 적극적 지원 - 독일의 강력한 R&D 및 정책적 지원을 통한 기업요건 조성
Sandiego Clean-tech 클러스터 (미국)	- 수소관련 위주 - 대학: 샌디에고대, Cleantech San Diego - 기업: GE, Sempra Energy Utility	- 수소 하이웨이: Car2go 1,288km 운행가능	- 국가신재생에너지연구소 및 UCSD 등의 연구기관의 공간적 밀집 - 우수인력, 연구지원금, 상업자금의 집결화
수소 연료전지 발전 클러스터 (한국)	- SOFC 개발 및 실증 - PEMFC/PAFC 실증 - 대학: POSTECH 외 93개 - 연구소 : RIST 외 136개 - 기업: 두산퓨얼셀 외 218개	- 3개 테스트베드: POSTECH, 포항TP, POMIA - 인근 실증단지: 포항 실증단지	- 클러스터 조성 준비 중 - R&D, 실증 및 성능 평가의 긴밀한 연계 - 포항 중심 영남권 내에 연구기관 및 기업 공간적 밀집 - 국가적 기반사업을 포항 지역에서 통합적으로 수행

자료: 경상북도, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업기획보고서」, 2021. 6.

4. 관련계획 검토

가. 사업추진 근거 및 경과

□ 중앙정부의 수소관련 법률

○ 수소경제 육성 및 수소 안전관리에 관한 법률

- 2020년 2월, 수소가 주요한 에너지원으로 사용되는 수소경제 이행 촉진을 위한 기반을 조성하고, 수소산업을 체계적·효율적으로 육성하며, 수소용품 및 수소연료 사용시설 등의 안전을 관리하기 위하여 제정되었으며, 수소특화단지의 지정, 수소 관련 제품 제조, 수소안전 관련 표준화 등의 내용을 포함한다.

□ 중앙정부의 수소관련 정책 및 전략

○ 수소경제 활성화 로드맵(2019)

- '세계 최고수준의 수소경제 선도국가로 도약'을 비전으로 2040년 발전용 연료전지 15GW, 가정·건물용 연료전지 2.1GW 달성 목표
- 연료전지 설치 확대 및 국산화, 국제표준 선점, 수소산업 클러스터의 조성 등 연료전지 분야 선도국으로의 도약을 위해 다양한 과제 추진

○ 수소경제 표준화 전략 로드맵(2019)

- '국제표준 선점을 통한 수소산업 글로벌 시장 선도'를 비전으로 수소에너지 분야 국제표준을 2022년까지 2건, 2030년까지 총 4건 이상 제안, 국가표준(KS) 인증 2022년까지 5건, 2030년까지 총 10건 이상 품목이 목표

○ 제3차 에너지기본계획(2020~2025)

- '에너지 전환을 통한 지속가능한 성장과 국민 삶의 질 제고'를 비전으로 발전용 연료전지 핵심부품의 국산화 및 가정·건물용 연료전지 보급 확대 등을 통한 분산형 에너지 공급 시스템 확충, 수소경제 구현을 위한 수소산업 육성 등을 추진

○ 동해안권 발전종합계획(2020~2030)

- 동해안권 에너지산업을 기반으로 환동해권의 발전을 위해 '환동해권 블루 파워 창조 벨트'를 비전으로 설정, 동해중부권(강원 남부, 경북)은 에너지·해양자원을 거점으로 하여 풍력, 수소연료전지 등을 중심으로 한반도의 에너지산업 거점 지대화 계획 수립

- 제5차 국토종합계획(2020~2040)
 - 6대 전략 중 하나인 '품격 있고 친환경적 공간 창출'(전략4) 부문에서 분산형 에너지 시스템 실현이 목표, 지역별 발전방향 중 경상북도는 동해안권(수소연료전지 파워밸리 조성 등)을 포함하여 4개의 신산업 융합 클러스터를 구축해 4차 산업 혁명에 대응한 산업 육성을 발전방향으로 수립한다.
- 한국판 뉴딜 종합계획(2020)
 - 탄소의존 경제에서 저탄소 경제로 전환하기 위한 계획 포함, 모빌리티·에너지·기술 등 친환경 산업의 경쟁력을 전방위적으로 강화하여 글로벌 시장 선점 및 주도한다.
- 2050 탄소중립 추진전략(2020)
 - 탄소중립이라는 대전환 시대에 능동적으로 대응하기 위해 마련, 신재생에너지로의 적극 전환, 분산형 에너지시스템 확산, 저탄소산업 생태계 조성 등을 추진한다.
- 청정수소발전의무화제도(CHPS: Clean Hydrogen Portfolio Standards)(2021)
 - 기존 RPS에서 수소발전을 분리, 재생에너지와 수소발전 각각의 특성에 부합하는 지원체계를 마련하고, 수소발전에서 청정수소의 사용을 촉진한다.
- 지방정부의 수소관련 조례, 정책 및 전략
 - 경상북도 수소·연료전지 산업 육성 및 지원에 관한 조례(2020.07)
 - 도내 수소·연료전지 산업의 체계적 육성과 지원을 위한 기본계획 수립·시행과 관련 사항의 심의·자문을 위한 위원회 설치 규정, 수소·연료전지 산업 육성 사업에 관한 사항 및 관련 기술의 개발 촉진, 산학연 협력체계 구축 등 내용을 포함한다.
 - 수소가 주요한 에너지원으로 사용되는 수소경제 이행 촉진을 위한 기반을 조성하고, 경상북도 내 수소연료전지 산업을 체계적·효율적으로 육성하기 위한 지원 규정 마련한다.
 - 동해안 에너지클러스터 조성 실천전략(2016)
 - 수소경제사회 추진 등의 정부 에너지 정책기조 변화를 반영하기 위해 동해안 에너지클러스터 조성 실천전략을 수립한다.
 - 동해안 에너지클러스터 조성사업에서 포항에 수소연료전지 클러스터 사업을 추진하여 산업집적화 단지 조성, 공동연구시설 구축, 지원기관 설립, 국산화 기반구축 시설, 수소 빌리지 조성 등 단위계획을 수립한다.

- 경상북도 민선 7기 도전운영 4개년 계획(2018)
 - 경상북도는 권역별 신산업 융합 클러스터 조성을 통해 지역 간의 격차해소 등 균형발전을 통한 지역성장을 추진한다.
 - 동해안 권역은 융합에너지클러스터를 조성하고 “수소연료전지 파워밸리 조성”, “신재생에너지원 확대 및 에너지신산업 육성”을 추진한다.
- 경상북도 지역에너지계획 및 신재생에너지 마스터 플랜 계획 수립(2020~2025)
 - 지역별 에너지 수급환경을 고려하여 지자체별 2025년까지의 추진계획을 제시, 경북은 수소연료전지 산업클러스터, 신재생에너지 통합관리시스템 구축 등을 통해 ‘친환경에너지 사용 대책’ 전략을 세우고 재생에너지를 통한 전력생산 35% 달성(2040년)이 목표다.
- 포항시 신재생에너지 종합계획 수립(2020~2030)
 - 2030년까지 포항시 전력 소비의 20%를 신·재생에너지로 공급하기 위해 신재생에너지 보급 확대 및 에너지산업 육성, 에너지효율화 및 절약, 친환경 수송 기반 확충 등 4개 전략 7개 핵심사업 선정한다.
- 포항시 수소산업 육성 및 지원에 관한 조례(2022. 1.)
 - 포항시 수소산업의 체계적 육성과 지원을 위한 육성계획 수립·시행과 수소산업 및 연료전지 시제품 생산 및 보급·실증지원, 연구기술개발 지원, 사업화 지원, 산·학·연 협력체계 구축 등의 내용을 포함한다.
 - 특히, 연료전지 이용 촉진을 위해 공공건축물 우선 설치와 민간건물, 공동주택, 공장 등을 신규 또는 재건축할 경우 건축물 허가단계에서 연료전지 설치 권장 조항을 포함한다.

나. 경상북도 종합계획(2012~2020)(2012)

- 「제4차 국토종합계획 수정계획」에서 제시된 정책과 사업을 지역적 차원에서 구체화시키고 지역의 정치·사회·문화 등 각종 부문계획을 담는 계획으로 시·군 종합계획에 대한 방향성을 제시한다.
- 포항시에 대해 ‘활동해 중심도시, 글로벌 포항’이라는 기본목표 아래 5대 발전방향 및 15개 주요 과제를 설정하였다.

- 수소연료전지파워밸리 구축을 통해 포항을 세계적 수소에너지 메카로 육성하고, 포항블루밸리 및 포항테크노파크 2단지 조성으로 첨단 부품소재산업의 생산기반 구축을 추진한다.

〈표 II-32〉 경상북도 종합계획상 포항시 발전계획

발전방향	주요 과제
영일만항을 중심으로 한 국제 물류·교류기반 구축	<ul style="list-style-type: none"> • 영일만항 건설, 영일만항 배후 산업단지 조성으로 국제물류·비즈니스 중심도시로의 도약기반 마련 • 환동해 중심도시로 도약하기 위한 도로 및 철도망 등 광역 SOC 인프라 조기 구축 • 건설 중인 동해선 철도의 포항역 개통에 대비하여 신포항역사 주변 역세권 개발 추진
녹색성장과 지식기반의 첨단과학 산업기반 확충	<ul style="list-style-type: none"> • 제4세대 방사광가속기 건설로 기초과학기술 개발 및 선도적 연구지역으로 육성 • 수소연료전지파워밸리 구축으로 세계적 수소에너지 메카로 육성 • 포항블루밸리 및 포항테크노파크 2단지 조성으로 첨단 부품소재산업의 생산기반을 구축
활기차고 매력 넘치는 해양문화도시 구현	<ul style="list-style-type: none"> • 포항 중앙도서관 건립으로 시민들의 지적 욕구 충족 및 삶의 질 향상 • 동빈내항 복원, 포항구항 해양공원 등 문화적인 친수공간 조성으로 슬럼화된 구도심 회복 및 시민의 여가휴양 욕구 충족 • 연오랑세오녀 신화를 토대로 신라문화탐방 바닷길을 조성 추진
인간과 자연이 함께하는 쾌적한 녹색환경 조성	<ul style="list-style-type: none"> • 형산강 에코트레일 조성, 송도백사장 복원 등을 통해 시민 휴식공간 제공 • 생태형 녹도, 폐 철도부지 도시숲 조성, 시가지 생활권 순환 등산로, 생태하천 등 시민녹색 휴양공간 확충 • 생활폐기물 에너지화 사업으로 지역의 녹색성장 유도
시민이 건강하고 행복한 선진 복지체계 구축	<ul style="list-style-type: none"> • 장학기금 조성, 뱃머리 문화관 건립, 평생학습도시 조성 등 시민행복 프로젝트 추진으로 인간 중심의 복지문화도시 실현 • 장애인, 고령자, 저소득층, 여성 등 취약계층에 대한 지원 확대를 시민과 함께하는 복지공동체 실현 • 생활체육 활성화로 시민 건강 증진 도모

자료: 경상북도(2012), 『경상북도 종합계획(2012~2020)』

다. 동해안 에너지클러스터 조성 실천전략(2016)

○ 경상북도는 2007년 경상북도 중심의 ‘동북아 에너지산업 거점화’ 조성 및 에너지 관련 시설 집적에 따른 지역경제 활성화를 위한 ‘동해안 에너지 클러스터 조성 계획’을 수립한다.

- 울진(3), 영덕(1), 포항(2), 경주(2) 4개 지역에 8개 클러스터 사업을 발굴하여 진행하였으나 일부 사업만이 진행되고 있으며 나머지 계획은 실행되지 않거나 부진하다.

- 포항에 수립된 계획이 전반적으로 가장 활발히 이행된 것으로 조사되며, 연료전지 산업클러스터는 활성화되고 있는 반면 신재생에너지 혁신클러스터는 진행이 더디다.

※ 포항지역은 첨단 에너지과학 도시를 지향하는 만큼 ①신재생에너지 혁신 클러스터 및 ②연료전지 산업클러스터 등이 핵심사업으로 발굴됨

- 이후 변화된 국가 에너지정책 방향에 부합하도록 계획 수정에 대한 필요성이 제기되어 에너지산업의 여건 및 정책환경 변화를 고려하여 경상북도 에너지클러스터 사업의 우선 추진사업 선별 및 신규 추진사업 발굴을 통해 동해안 에너지클러스터 조성사업의 구체적 추진전략을 마련한다.
- 포항에는 ‘수소연료전지 클러스터’를 구축하고자 하며, 클러스터 조성사업은 ① 수소연료전지 산업집적지, ② 공동연구시설, ③ 지원기관, ④ 차세대 고온형 연료전지 국산화 기반구축사업, ⑤ 기반구축 지원을 위한 파일롯플랜트, ⑥ 수소빌리지 조성사업으로 구성한다.

〈표 II-33〉 포항지역 동해안 에너지클러스터 단위사업

지역	구분	사업명	세부내용
포항	중점사업	수소연료전지 클러스터	수소연료전지 산업집적지/지원기관/공동연구시설 조성 대용량 발전용 연료전지 국산화 기반 구축 사업 한국형 수소빌리지 조성사업
		지열에너지 클러스터	심부지열발전단지 구축(EGS) 4곳 조성 지질자원연구원 분원 확장(해양자원연구 기능 + 지열 연구 등) 포항 지오시티 청소년 행사(Go Underground) 지원 흥해읍 택지지구 지열에너지(열+전기) 보급단지 조성
		에너지 신산업 허브	에너지 하베스팅 연구원 설립
	부사업	중수심용 부유식 해상풍력 플랫폼 연구센터	부유식 해상풍력발전 플랜트 기술개발 및 육상 계통 연계방안 연구단지 조성
		수상태양광	수상태양광 설치

자료: 경상북도, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업기획보고서」, 2021. 6.

라. 경상북도 민선7기 도정운영 4개년 계획(2018)

- 민선 7기 출범에 따라 도정운영의 방향과 과제를 정립하고, 이를 체계적·종합적으로 추진하기 위한 지침서로 '도정운영 4개년 계획'을 수립한다.
- 주요 계획으로 권역별 신산업 융합 클러스터 조성을 통해 지역 간의 격차해소 등 균형발전을 통한 지역성장을 추진한다.
 - 동해안 권역은 「융합에너지 클러스터」를 조성하고 '원자력 안전 및 해체산업 생태계 구축', '신재생에너지원 확대 및 에너지신산업 육성', '수소연료전지 파워밸리 조성*'을 추진한다.

* 수소연료전지 파워밸리 조성: 연료전지 제품화 실증테스트 단지 구축, 민간발전소를 건설한다.

마. 「경상북도 수소·연료전지 산업 육성 및 지원에 관한 조례」 제정

- 수소경제 이행 촉진 기반을 조성하고 경북 지역 내 수소·연료전지 산업을 체계적으로 육성하여 지역경제 발전에 기여하기 위한 경상북도 조례(경상북도 수소연료전지 산업 육성 및 지원 조례)를 제정하였다.
- 경상북도는 도내 수소·연료전지 산업의 체계적이고 효율적인 육성을 위해 '경상북도 수소·연료전지 산업 육성 및 지원에 관한 조례'를 제정(2020. 7.)하였다.
- (목적) 수소가 주요한 에너지원으로 사용되는 수소경제 이행 촉진을 위한 기반을 조성하고 경상북도 내 수소·연료전지 산업을 체계적·효율적으로 육성하여 지역경제 발전에 기여하고 경상북도민의 삶의 질 향상에 이바지한다.
- (주요 내용) 도내 수소·연료전지 산업의 체계적 육성을 위한 기본계획 수립·시행과 관련 사항의 심의·자문을 위한 위원회 설치 규정, 수소·연료전지 산업 육성 사업에 관한 사항 및 관련 기술의 개발 촉진, 산학연 협력체계 구축 등이다.

〈표 II-34〉 「경상북도 수소·연료전지 산업 육성 및 지원에 관한 조례」의 주요 내용

<ul style="list-style-type: none"> • 수소·연료전지 산업 육성 및 지원을 위한 도지사의 책무(제3조) • 수소·연료전지 산업의 체계적 육성을 위한 기본계획에 관한 사항(제4조) • 수소·연료전지 산업 육성 및 지원에 관한 심의·자문을 위한 위원회에 관한 사항(제5조) • 수소·연료전지 산업 육성 사업에 관한 사항(제6조) • 수소·연료전지 산업 관련 기술의 개발 촉진과 산학연 협력체계 구축 등(제7조 및 제8조) • 수소의 이용·보급을 촉진하기 위한 이용 권고와 기업유치 및 도내 생산품 우선 구매(제9조 및 제10조) • 수소·연료전지 산업 육성 및 지원을 위한 실태조사 및 도민 대상 교육·홍보(제11조 및 제12조)
--

바. 경상북도 에너지 조례 제정(2007. 4. 16.) 및 개정(2019. 3. 11.)

에너지 조례 제정 및 개정을 통해 ‘에너지법’ 4조의 규정에 의하여 안정적이고 효율적이며 환경 친화적인 에너지 공급구조를 실현하기 위하여 에너지 관련 시책의 수립·시행에 필요한 사항을 정하고 있으며 지역 경제의 발전과 도민의 복리향상에 이바지하기 위하여 적극적으로 노력하고 있다.

〈표 II-35〉 경상북도 에너지 조례

내용	조례 내용
에너지 관련 시책 추진 (1장 2조)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 에너지의 안정적인 공급 실현 2. 신·재생에너지 등 환경친화적인 에너지의 생산 및 사용 확대 3. 에너지 저소비형 경제사회구조로의 전환을 위한 에너지시책 강화 4. 에너지 이용 효율의 극대화 및 에너지산업의 경쟁력 제고 5. 동해안 에너지클러스터 조성 6. 에너지 관련 홍보·교육 및 도민 참여 7. 에너지 안전 및 복지사업(신설 2015. 12. 31.) 등
지역에너지 계획과 에너지위원회 운영 (2장 5조)	<ol style="list-style-type: none"> ① 경상북도지사(이하 “도지사”라 한다)는 지속 가능하며 종합적인 에너지 이용 시책을 추진하기 위하여 경상북도 지역에너지 계획(이하 “지역에너지 계획”이라 한다)을 5년마다 수립하여야 한다. ② 지역에너지 계획에는 다음 각호의 사항이 포함되어야 한다. <ol style="list-style-type: none"> 1. 에너지 공급 추이와 전망 2. 소요 에너지의 안정적 공급을 위한 대책 3. 에너지 절약 방안 수립 및 에너지 이용 효율화 시설 확대 4. 신·재생에너지 시설의 보급 확대 계획 5. 에너지 이용에 따른 이산화탄소의 배출 감소를 위한 대책 6. 지속 가능한 에너지 이용을 위한 대책 7. 「집단에너지사업법」 제5조제1항의 규정에 의하여 집단에너지 공급 대상지역으로 지정된 지역의 경우 해당 지역의 집단에너지 공급을 위한 대책 8. 미활용 에너지원을 개발·이용하기 위한 대책 등
신재생에너지 보급과 지원에 관한 사항 (4장 15조)	<p>(신·재생에너지 보급) 도지사는 관할 지역 내에 신·재생에너지를 확대 보급하기 위한 제반 시책을 강구하여야 하며, 신·재생에너지의 보급과 관련하여 인·허가 등을 처리하는 경우에는 명백한 규정이 없는 한 신·재생에너지가 보급될 수 있도록 장려하여야 한다.</p>

5. 예비타당성조사의 주요 쟁점

가. 사업계획 적정성의 쟁점

□ 사업부지 관련 대지 규모의 적정성

- 수소연료전지 발전 클러스터 구축 사업부지의 건축계획 가능규모 등 법적 제한사항에 대한 기준과 적법성에 대한 검토가 필요하다.
- 부품소재 성능평가 코어, 국산화 시범 코어의 실험동 및 장비동 건설을 위한 대지 크기(면적)의 적정성 검토 및 건축물 배치, 층수를 고려한 적정토지 이용효율을 고려한 배치계획 검토 등을 유사사례 비교 등을 통하여 검토한다.
 - 적정 건폐율, 용적율, 건물의 적정 층수를 검토하고 배치계획 및 토지이용계획(주차장, 조경 등을 포함한 외부공간, 장래 증축 확장계획 등)을 고려한 적정 토지이용계획인지에 대한 검토가 필요하다.

□ 토지이용계획의 적정성

- 사업계획부지는 포항블루밸리 국가산업단지의 산업시설구역으로 사업계획안의 토지이용계획은 산업시설용지, 기반시설용지(도로, 주차장, 공원), 연구시설용지(부품소재 성능평가 코어), 발전시설용지(국산화 시범 코어)로 계획한다. 각 시설용지는 「산업입지 및 개발에 관한 법률」, 「산업입지의 개발에 관한 통합 지침」(국토부), 「포항시 주차장 조례, 도시·군계획시설의 결정·구조 및 설치기준에 관한 규칙」 등 관련법에 따라 기준 부합 여부를 검토하여 계획안의 적정성을 검토할 필요가 있다.
 - 「산업입지 및 개발에 관한 법률」에 따라서 일반산업단지의 경우 산업시설 용지는 유상공급면적의 100분의 50 이상이 되도록 하고 있다(사업계획안의 산업시설 용지인 기업집적화 코어면적은 91.0%, 부품소재성능평가 및 국산화시범코어 면적 포함시 98.1%).
 - 「산업입지의 개발에 관한 통합 지침」에 따라서 산업단지 규모 100만㎡ 미만인 경우 도로율은 8% 이상이다(사업계획안 16.8%).
 - 공원·녹지의 녹지율은 「산업입지의 개발에 관한 통합 지침」(국토부)에 따라 5% 이상~7.5% 미만(산단규모 100만㎡ 미만)이어야 한다(사업계획안 2.9%).

- 주차장은 포항시 주차장 조례에 따라 사업부지면적의 0.6% 이상이어야 한다(사업 계획안 1.6%).
- 또한 주변 단지들과 비교 검토하여 사업계획안의 개발용지별 비율이 적절한 계획 수준인지 검토하고자 한다.

〈표 II-36〉 사업계획 토지이용계획

구분	면적(㎡)	면적(평)	구성비(%)	비고
합계	280,240	84,773	100.0	
기업집적화 코어	200,457	60,638	71.5	기업생산공간
부품소재 성능평가 코어	11,408	3,451	4.1	장비동, 기업실험동(클러스터추진단)
국산화 실증시험 코어	8,500	2,571	3.0	Pilot 생산 연구동
기반시설용지	59,875	18,112	21.4	
도로	47,157	14,265	16.8	
주차장	4,562	1,380	1.6	
공원	8,156	2,467	2.9	
가처분 면적	205,019			

자료: 산업통상자원부, '4-2 예비타당성조사 부문별 요청자료_총 사업비 구체적인 내역과 산출 세부 근거', 2021.1.11.

□ 소요공간계획 및 적정 규모의 적정성

- 부품소재 성능평가 코어용지의 장비동과 기업실험동 그리고 국산화 시험 코어용지의 연료전지 국산화동에 대한 검토가 필요하다.
- 도입시설 선정 및 필요면적 산정 근거(계획면적의 소요공간 산정근거 및 실별 계획 면적 산출 근거 그리고 조직구성 및 수용인원 산정 근거)에 대한 검토가 이루어져야 한다.
- 적정 연면적 산출을 위한 소요공간계획(필요실 및 실별면적과 필요실 개수 등)을 위한 사전 분석 검토가 충분히 합리적으로 이루어졌는지에 대한 확인이 필요하다.
- 기준인력 및 적정 필요실 검토에 따른 실별 단위면적계획, 실별 단위면적별 수용인원 및 장비배치계획 등을 고려한 면적에 대한 검토가 필요하다.

나. 기술적 검토 및 비용 추정의 쟁점

□ 총사업비

총사업비는 『공기업·준정부기관 사업 예비타당성조사 수행을 위한 일반지침 연구』(한국개발연구원, 2018), 『산업단지부문 사업의 예비타당성조사 수행을 위한 표준지침 연구』(한국개발연구원, 2015), 『예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 일반부문 연구』(한국개발연구원, 2021)를 기준으로 공사비, 시설부대경비, 보상비로 분류하여 비용 및 건축공사비 단가의 적정성 여부와 누락 항목을 검토한다.

○ 부지조성공사비

- 사업계획안의 공사비는 사업면적 및 공종별 추정 용량을 기준으로 한국토지주택공사의 『단지개발사업 조성비 및 기반시설설치비 추정자료』(한국토지주택공사, 2019)의 단위공사비를 적용하여 검토하고 물가상승률 및 ES 기간 3년을 적용하여 2022년 기준으로 산출하였다. 본 사업은 2020년 말 기준으로 『단지개발사업 조성비 및 기반시설설치비 추정자료』(한국토지주택공사, 2021. 6.)의 단위공사비를 적용한 산출이 필요하다(물가상승률 제외 고정비용으로 2020년 말 기준으로 산정).

○ 건축공사비

계획안은 부품소재 성능평가 코어 부지의 장비동과 기업시험동, 국산화 실증시험 코어 부지의 연료전지 국산화동을 조달청 정보광장 공사비 현황자료를 참조하였는데 현황 사례 및 공사비의 적정성에 대한 검토가 필요하다.

- 부품소재 성능평가 코어 장비동의 아파트형 공장 단위공사비, 국산화 시험 코어에 일반형 공장 단위공사비 등의 적용에 대한 적정성을 검토하고자 한다.

○ 보상비 관련 사항

용지보상비의 총공사비 반영 여부 검토 및 경제적 타당성 검토를 위한 비용추정방법에 대한 검토가 필요하다(표준공시지가 및 보상배율 적용 여부). 사업계획부지는 기반시설용지와 제반 코어용지로 구성되어 있는데 사업계획안은 제반 코어용지에만 LH 공급단가를 적용한 용지보상비만 반영하였으므로 기반시설용지를 포함한 용지보상가격의 적정성 및 분석 관점에 따른 비용 검토가 필요하다.

- 사업계획안은 기업집적화 부지 조성 예정공사비로 대상부지면적 220,365㎡에 156,000원/㎡ 단위공사비를 적용하여 31,271백만원을 산출하였고 기반시설용지 59,875㎡는 포함되지 않았다.

- 또한 사업부지 현황 검토를 통해 지장물 보상비의 추가 반영 여부가 검토되어야 하나 현장조사에서 대지조성이 완료된 상태로 추가적인 보상비는 필요없는 것으로 설명되었다.

○ 장비비 관련 사항

사업계획안의 시설장비 리스트를 검토하여 시설장비 필요 유무 및 비용을 검토하고 장비 부대비용 등 건축공사비와의 중복여부에 대한 검토가 필요하다.

- 총사업비에 운영관리비로 국비 704억원의 3.5%를 반영하였는데 이 운영비를 사용하는 전담운영기관의 조직 및 사용 업무내용에 대한 확인이 필요하고 이에 대한 적절성 및 반영여부에 대한 검토가 필요하다.

□ 상부건축비 추정

사업계획안에는 경제성 검토를 위한 상부건축물 건축비 산정내용이 없다. 상부건축물의 건축비는 산업시설용지(기업집적화 코어)의 적정 용적율에 따라 비용이 정해진다. 따라서 적정 용적율을 검토하고 상부건축비를 추정함에 있어 한국감정원 「건물신축단가표」의 단가를 조사, 조달청 「공공건축물 유형별 공사비 분석」 단가에 근거한 추정이 필요하다.

□ 운영비 관련

- 사업계획안은 연구시설(부품소재 성능평가 코어 및 국산화 시범 코어) 및 기업실험동 운영을 위한 운영비 산정을 위하여 2개 사례기관의 인건비 및 경상운영비 평균값 80%를 적용하였다.
- 그리고 인건비와 관련하여 사업계획안은 총 운영인력을 11명으로 추진단장 1명, 기술유지팀 4명, 기술개발팀 4명, 인프라 및 O&M 기술팀 2명으로 계획하였다.
- 검토안에서는 사업계획의 운영조직 및 운영인원의 적정성 등을 검토하고 인원을 추정하여 운영비 산정을 위한 사업계획안의 유사사례 및 항목별 운영비의 적정성을 비교 검토할 필요가 있다.
- 또한 산업시설용지(기업집적화 코어 용지)와 기반시설용지(주차장, 공원)에 대한 운영비가 사업계획안에는 고려되어 있지 않다. 산업단지 운영비를 『산업단지부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구』(KDI, 2015)를 기준으로 인건비, 일반관리비 및 유지관리비로 구분하여 검토하고 입주기업 운영비(유지관리비, 신규투자기업 노동기회비용) 및 가동을 반영이 필요하다.

Ⅲ. 기술적 검토 및 비용 추정

1. 기술적 검토

본 사업은 포항시 남구 구룡포읍, 동해면, 장기면 일원 포항블루밸리 국가산업단지 내 '연료전지 클러스터 공간'에 클러스터를 구축하는 사업이다. 수소연료전지 발전 클러스터 총 면적 280,240㎡는 기업집적화 코어 200,457㎡, 부품소재 성능평가 코어 11,408㎡, 국산화 시범 코어 8,500㎡ 및 기반시설(도로, 주차장, 공원) 59,875㎡로 조성된다.

수소연료전지 부품소재 성능평가 코어는 장비동(1층) 3,300㎡와 기업실험동(3층) 6,900㎡로 구성하고 도로, 편의 시설 등을 반영하여 총 연면적 10,200㎡로 조성하며 국산화 시범 코어는 가정·건물용, 발전용 연료전지의 설치에 필요한 면적 4,480㎡을 고려하여 총 면적 8,500㎡로 조성하는 사업이다.

〈표 Ⅲ-1〉 시설별 토지이용계획

구분		면적(㎡)	면적(평)	구성비(%)	비고	
합계		280,240	84,773	100.0		
기업집적화코어	기업집적	200,457	60,638	71.5	기업생산공간	
부품소재 성능평가코어	장비동	11,408	3,451	4.1	장비동, 기업실험동 (클러스터추진단)	1층 연구동
	기업실험동					3층 사무동
국산화실증시범코어	연료전지 시범 사업단지	8,500	2,571	3.0	Pilot 생산 연구동, 건축물 1동	
기반시설용지		59,875	18,112	21.4		
도로		47,157	14,265	16.8		
주차장		4,562	1,380	1.6		
공원		8,156	2,467	2.9		

가. 토지이용계획

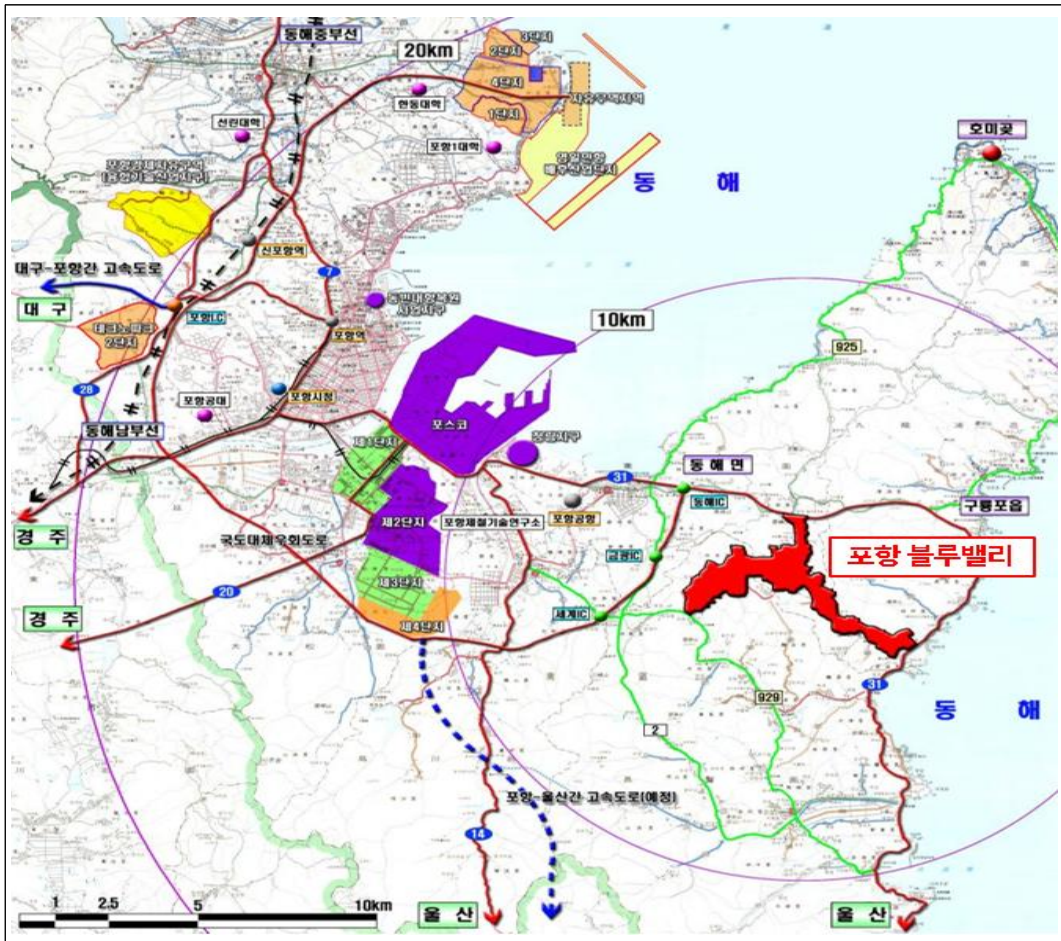
1) 포항블루밸리 국가산업단지

가) 개요

□ 명칭, 위치 및 면적

- 명칭: 포항블루밸리 국가산업단지
- 위치: 포항시 남구 동해면, 장기면, 구룡포읍 일원
- 면적: 6,080,537.4m²

[그림 III-1] 포항블루밸리 국가산업단지 위치도



자료: 경상북도, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업계획보고서」, 2021. 6.

□ 조성 목적

자동차, 선박, 기계, 철강 등 부품소재산업 육성 및 국내외 기업 유치를 통한 무역적자를 해소하고 국토균형발전 및 동남권 개발 가속화를 위한 국가산업단지의 성공적인 건설을 통해 국가경제 활성화를 도모하고자 한다. 그리고 동해안 에너지클러스터, 경제자유구역 지정 등에 따른 지역 첨단 부품소재산업을 육성하여 국가 부품소재산업의 경쟁력을 제고하고자 한다.

□ 조성 기간 및 방법

- 조성 기간: 2009~2023년
 - 1-1단계: 2009~2018년 12월
 - 1-2단계: 2009~2020년 9월
 - 1-3단계: 2009~2021년 3월
 - 2단계: 2009~2023년 9월
- 개발방법: 수용 및 사용에 의한 공영개발방식
- 사업시행자: 한국토지주택공사(LH)
- 관리기관: 한국산업단지공단

□ 주요 유치 업종

- 기계, 자동차부품, 철강, 전자정보, 선박, 에너지 부품 등

〈표 Ⅲ-2〉 포항블루밸리 국가산업단지의 주요 유치 업종

유치업종	한국표준산업분류(중분류)	비고
철강부품	제1차 금속 제조업(24)	
철강부품2	제1차 금속 제조업(24) 금속가공제품 제조업(25) 기타발전업(35119)	
에너지/IT	전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업(26) 전기장비 제조업(28)	
기계부품	의료, 정밀, 광학기기 및 시계 제조업(27)	
자동차 부품	자동차 및 트레일러 제조업(30)	
선박부품	기타 운송장비 제조업(31)	

〈표 Ⅲ-2〉의 계속

유치업종	한국표준산업분류(중분류)	비고
종합소재부품	비금속 광물제품 제조업(23) 제1차금속 제조업(24) 금속가공제품 제조업(25) 전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업(26) 의료, 정밀, 광학기기 및 시계 제조업(27) 전기장비 제조업(28) 기타 기계 및 장비 제조업(29) 자동차 및 트레일러 제조업(30) 기타 운송장비 제조업(31) 기타제품 제조업(33)	비금속 광물제품 제조업(23) 중 소분류 시멘트, 석회, 플라스터 및 그 제품 제조업(233) 제외
철강/화학	제1차 금속 제조업(24) 산업용 가스 제조업(20121)	

자료: 국토교통부 고시 제2020-402호(포항블루밸리 국가산업단지 산업단지계획 변경)

[그림 Ⅲ-2] 포항블루밸리 국가산업단지 조감도



자료: 국토교통부 고시 제2020-402호(포항블루밸리 국가산업단지 산업단지계획 변경); 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업 기획보고서」

□ 조성현황

1단계 2,940천㎡는 조성이 완료되었으며, 2단계 3,141천㎡는 2021년 2월에 착공 개시되었고 산업시설용지에 대해 2개 연구소, 4개 기업의 분양용지가 계약(108,147㎡)되었다.

〈표 III-3〉 포항블루밸리 국가산업단지의 조성 및 분양 현황

(단위: m²)

구분	산업시설용지		임대용지		주거·상업·지원 용지	
	조성면적	분양면적	조성면적	분양면적	조성면적	분양면적
계	3,605,667	1,090,714	500,000	151,250	2,474,870	748,648
1단계	1,364,424	108,147	120,000	120,000	1,575,368	1,575,368
2단계	2,241,243	-	380,000	-	899,502	-

자료: 포항시청 내부자료(2020년 6월 8일 기준); 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업기획보고서」

나) 토지이용계획

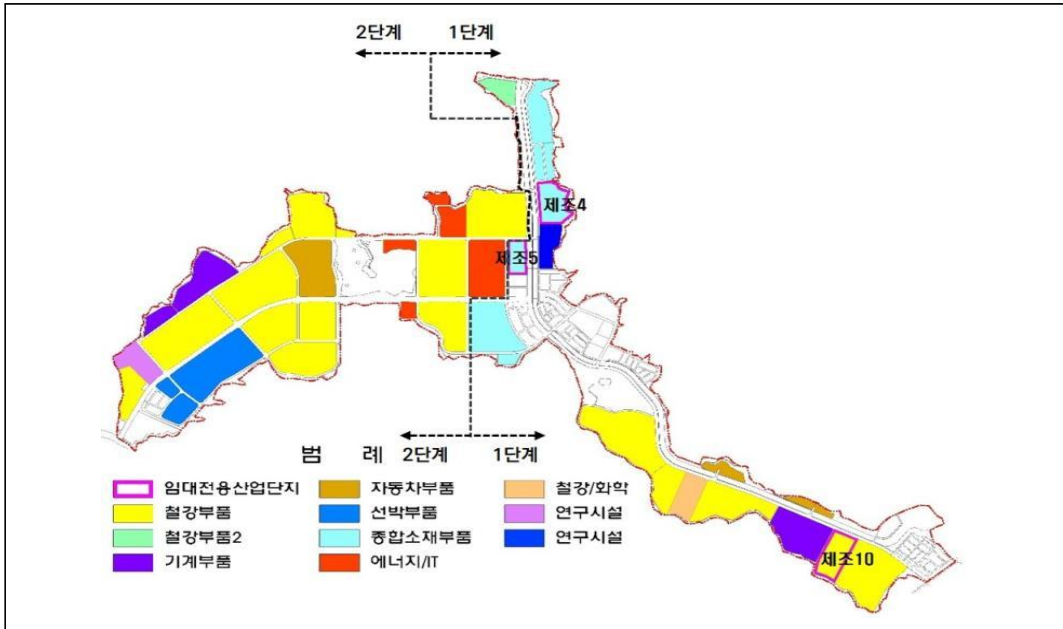
□ 주요 유치 업종별 배치계획

〈표 III-4〉 포항블루밸리 국가산업단지의 주요 유치 업종별 배치계획

구분	면적(m ²)	단계					구성비 (%)
		1단계				2단계	
		소계	1-1단계	1-2단계	1-3단계		
합계	3,492,218.4	1,314,411.4	14,104.4	92,445.0	1,207,862.0	2,177,807.0	100.0
철강부품	2,048,230.0	645,982.0			645,982.0	1,402,248.0	58.6
철강부품2	38,332.0	38,332.0			38,332.0		1.1
에너지/IT	237,008.0					237,008.0	6.8
기계부품	260,914.0	123,658.0			123,658.0	137,256.0	7.5
자동차부품	187,779.0	45,341.0			45,341.0	142,438.0	5.4
선박부품	258,857.0					258,857.0	7.4
종합소재부품	394,983.4	394,983.4	14,104.4	92,445.0	288,434.0		11.3
פל강/화학	66,115.0	66,115.0			66,115.0		1.9

자료: 국토교통부 고시 제2020-402호(포항블루밸리 국가산업단지 산업단지계획 변경); 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업 기획보고서」

[그림 III-3] 포항블루밸리 국가산업단지의 업종별 배치 계획도



자료: 국토교통부 고시 제2020-402호(포항블루밸리 국가산업단지 산업단지계획 변경); 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업 기획보고서」

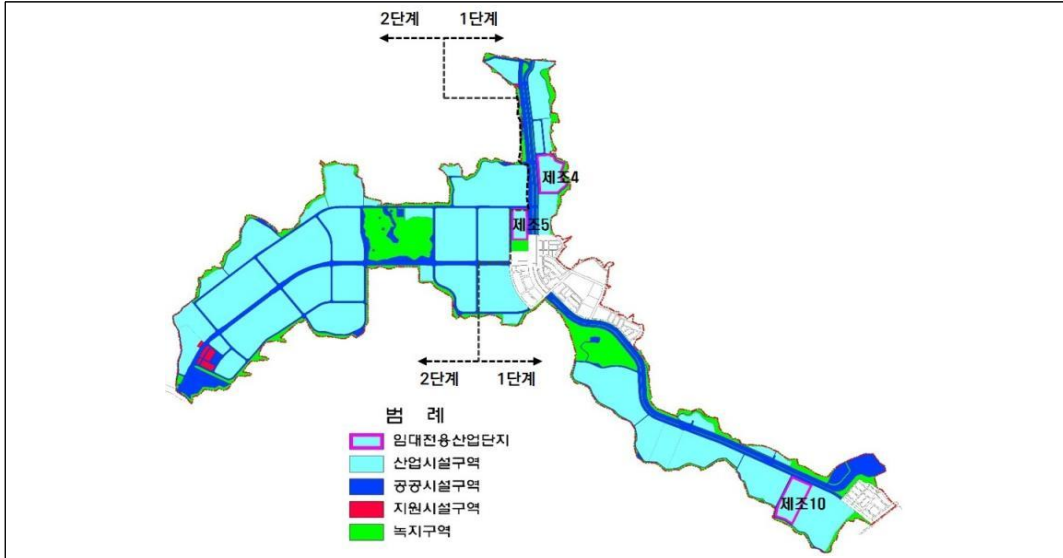
□ 용도지역계획

<표 III-5> 포항블루밸리 국가산업단지의 용도지역계획

구분		면적(㎡)	구성비(%)	비고
합계		6,080,537.4	100.0	
주거지역	소계	427,592.1	7.0	
	제1종일반주거지역	270,517.1	4.4	
	제2종일반주거지역	109,043.4	1.8	
	준주거지역	48,031.6	0.8	
상업지역	소계	95,654.7	1.6	
	일반상업지역	95,654.7	1.6	
공업지역	소계	4,820,806.9	79.3	
	일반공업지역	4,780,908.9	78.6	
	준공업지역	39,898.0	0.7	
녹지지역	소계	736,483.7	12.1	
	자연녹지지역	736,483.7	12.1	

자료: 국토교통부 고시 제2020-402호(포항블루밸리 국가산업단지 산업단지계획 변경)

[그림 III-4] 포항블루밸리 국가산업단지의 용도별 구역 평면도



자료: 국토교통부 고시 제2020-402호(포항블루밸리 국가산업단지 산업단지계획 변경); 「사업기획보고서」

□ 토지이용계획

<표 III-6> 포항블루밸리 국가산업단지의 토지이용계획

구분	전체 면적 (㎡)	구성비 (%)	1단계				2단계
			소계	1-1단계	1-2단계	1-3단계	
총계	6,080,537.4	100.0	2,939,792.4	484,384.4	100,495.0	2,354,913.0	3,140,745.0
산업시설용지	3,605,667.0	59.29	1,364,424.0	21,687.0	100,495.0	1,242,242.0	2,241,243.0
제조시설용지	3,492,218.4	57.43	1,314,411.4	14,104.4	92,445.0	1,207,862.0	2,177,807.0
연구시설용지	50,012.6	0.82	50,012.6	7,582.6	8,050.0	34,380.0	-
물류시설용지	63,436.0	1.04	-	-	-	-	63,436.0
주거시설용지	216,423.1	3.56	216,423.1	204,423.1	-	12,000.0	-
단독주택용지	118,698.7	1.95	118,698.7	118,698.7	-	-	-
공동주택용지	86,353.8	1.42	86,353.8	74,353.8	-	12,000.0	-
준주거용지	11,370.6	0.19	11,370.6	11,370.6	-	-	-
상업시설용지	47,577.6	0.78	47,577.6	47,577.6	-	-	-
지원시설용지	51,242.0	0.86	31,143.0	27,584.0	-	3,559.0	20,099.0
공공지원시설	2,741.3	0.05	2,741.3	2,741.3	-	-	-
공공청사	2,741.3	0.05	2,741.3	2,741.3	-	-	-

〈표 Ⅲ-6〉의 계속

구분	전체 면적 (㎡)	구성비 (%)	1단계				2단계
			소계	1-1단계	1-2단계	1-3단계	
후생복지시설	48,500.7	0.81	28,401.7	24,842.7	-		20,099.0
지원시설	38,119.2	0.63	19,975.2	18,956.2	-		18,144.0
문화시설	1,467.8	0.02	1,467.8	1,467.8	-		-
사회복지시설	1,522.6	0.03	1,522.6	1,522.6	-		-
종교시설	2,266.9	0.04	2,266.9	896.9	-		-
주유소	3,954.2	0.07	1,999.2	1,999.2	-		1,955.0
유치원	1,170.0	0.02	1,170.0	-	-		-
공공시설용지	2,159,627.7	35.51	1,280,224.7	183,112.7	-		879,403.0
학교	26,730.6	0.44	26,730.6	26,730.6	-		-
초등학교	13,223.5	0.22	13,223.5	13,223.5	-		-
중학교	13,507.1	0.22	13,507.1	13,507.1	-		-
도로	846,099.6	13.91	445,032.6	124,963.6	-		401,067.0
주차장	36,542.50	0.60	31,398.5	31,398.5			5,144.0
공원	399,212.0	6.56	179,826.0			179,826.0	219,386.0
녹지	456,555.0	7.51	269,298.0	20.0		269,278.0	187,257.0
공공공지	40,072.0	0.66	40,072.0			40,072.0	
배수지	10,371.0	0.17	4,477.0			4,477.0	5984.0
가압장	916.0	0.01	916.0			916.0	
통신시설	138.0	0.01	138.0			138.0	
폐수종말처리장	20,174.0	0.33	20,174.0			20174.0	
오·폐수중계펌프장	598.0	0.01					598.0
가스정압장	72.0	0.01	72.0			72.0	
전기공급설비	6,744.0	0.11					6,744.0
변전소	4,580.0	0.07					4580.0
철탐부지	2,164.0	0.04					2164.0
하천	194,203.0	3.19	194,203.0			194,203.0	
유수지	121,200.0	1.99	67,887.0			121,200.0	53,313.0

자료: 국토교통부 고시 제2020-402호(포항블루밸리 국가산업단지 산업단지계획 변경)

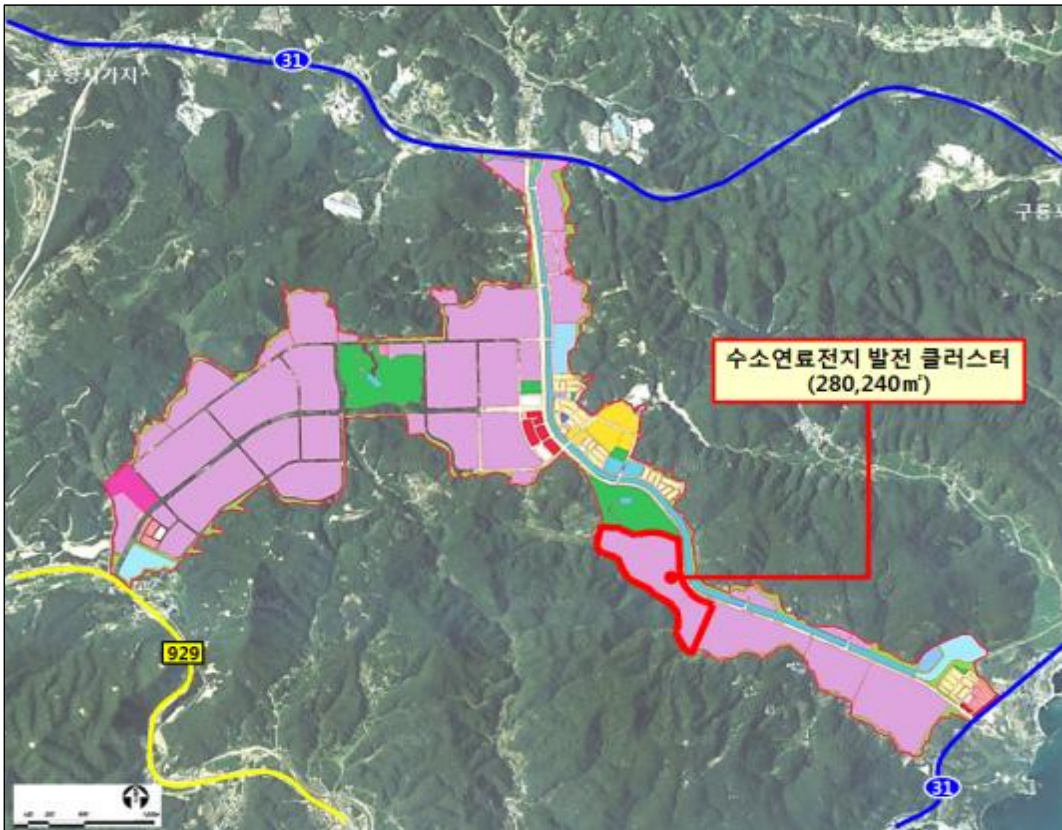
2) 수소연료전지 클러스터 공간 조성 방향 및 배치 계획

가) 개발 방향 및 계획 지표 설정

□ 클러스터 공간 조성 개요

- 위치: 포항시 남구 구룡포읍, 동해면, 장기면 일원(포항블루밸리 국가산업단지 내 '연료전지 클러스터 공간'에 클러스터 구축)
- 규모: 280,240m²
- 사업비: 1,863억원
- 사업기간: 2023~2027년
- 유치 업종: 종합소재 부품, 철강부품2 등 연료전지 연관 부품 및 소재 기업 등

[그림 Ⅲ-5] 수소연료전지 발전 클러스터 조성 위치도



자료: 경상북도, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업기획보고서」, 2021. 6.

□ 공간 구상 계획

[그림 III-6] 수소연료전지 발전 클러스터 전체 조감도(안)



자료: 경상북도, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업기획보고서」, 2021. 6.

지형특성 및 지형여건을 고려하여 토지자원의 생산성을 최대화할 수 있는 입지기능을 효율적으로 배치하여 동종업종 및 관련업종 간의 계열화 및 연계화가 가능하도록 산업용지를 조성하여 시너지효과를 창출토록 하였다.

1단계 공사가 완료된 '포항블루밸리 국가산업단지'의 분양현황 및 지역 간 연계를 고려하여 부지 선정 및 공간구상을 수립하였으며 단지 주변의 자연환경과 연계한 녹지공간 조성으로 단지 이미지를 제고하며 산업시설공간과 녹지공간의 연계를 통한 쾌적성을 추구하였다.

입주업체별 규모분석에 의하여 골격 도로망계획을 수립하고 토지이용의 효율을 증진시키기 위한 도로망 계획을 수립하여 산업시설용지의 다양한 획지구획이 가능한 블록 계획을 통하여 산업시설의 접근성 및 연계성을 고려한 가로망 계획을 수립하였다.

친환경적인 계획수법을 적극 도입하여 주변 환경과 연계된 자연친화적인 공간을 확보하고 이용인구에게 쾌적한 근무환경 여건을 제공하도록 계획하였다.

수소연료전지 발전 클러스터 총면적 280,240㎡는 입주 의향 기업 설문을 바탕으로 입주 시 사업장 희망부지 평균 면적 4,787.9㎡(입주 의향 있음 응답 기업 24개소), 부품소재 성능평가 코어 11,408㎡, 국산화 시범 코어 8,500㎡를 모두 합한 면적 134,820㎡이 전체 클러스터 부지에서 약 50% 규모가 되도록 조성하였다.

수소연료전지 부품소재 성능평가 코어는 장비동(1층) 3,300㎡와 기업실험동(3층) 6,900㎡으로 구성하고 도로, 편의 시설 등을 반영하여 총 연면적 10,200㎡로 조성하였다.

국산화 시범 코어는 가정·건물용, 발전용 연료전지의 설치에 필요한 면적 4,480㎡을 고려하여 총 면적 8,500㎡로 조성하였다.

이러한 수소연료전지 발전 클러스터의 내 시설 배치는 서로 상호 유기적이며 효과적으로 연결될 수 있도록 구상하였다.

□ 부지확보계획

○ 수소연료전지 발전 클러스터 부지 현황

- 부품소재 성능평가 코어(11,408㎡), 국산화 시범 코어(8,500㎡)의 부지 매입이 필요하며 LH 분양 공고 단가(156,000㎡)를 적용하였다.
- 기업 집적화 코어의 부지(200,457㎡): LH 분양 공고 단가(156,000㎡)를 적용하여 입주 희망 기업 부담(민자)을 적용하였다.

〈표 Ⅲ-7〉 부지 매입비 현황

구분	면적(㎡)	공급단가(원/㎡)	토지 보상비(백만원)	비고
부품소재 성능평가 코어	11,408	156,000	1,780	
국산화 시범 코어	8,500	156,000	1,326	
공단 입주/분양	200,457	156,000	31,271	사업비 미반영
합계	220,365	-	34,377	

주: LH 분양공고 단가 적용, 부가세 없음

[그림 III-7] 수소연료전지 발전 클러스터 배치도



자료: 경상북도, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업기획보고서」, 2021. 6.

□ 교통처리계획

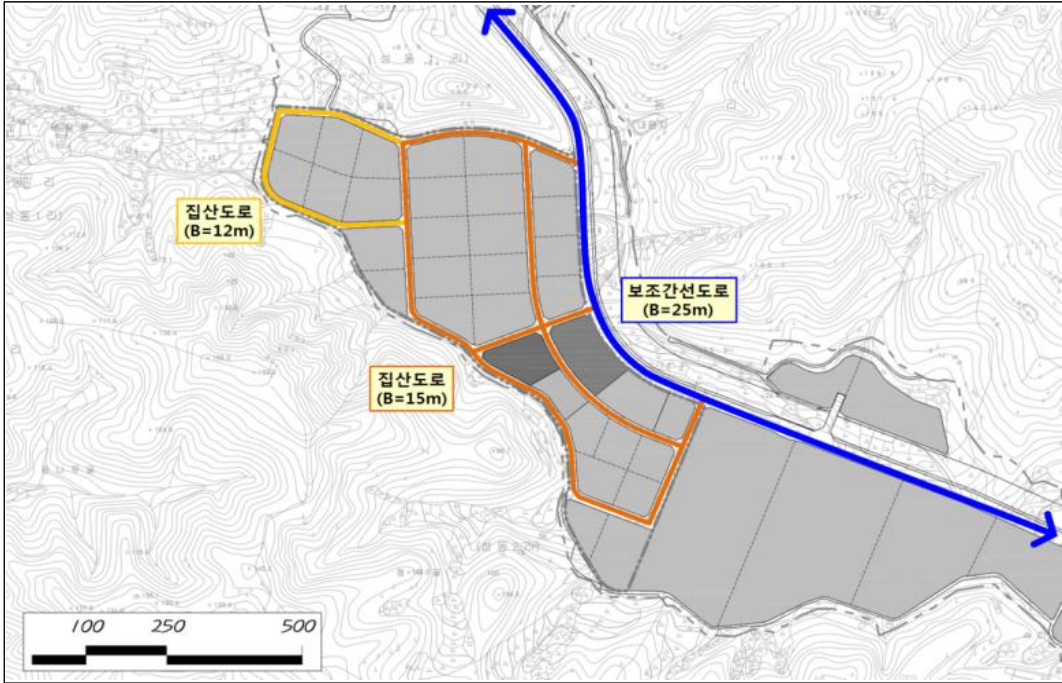
○ 진출입동선계획

주진입도로 및 단지 내 주간선도로는 국도31호선 및 지방도 929호선에서 분기하여 지구 내부를 연결하고 산업단지의 특성과 장래 교통수요에 효율적으로 대처할 수 있는 가로망 체계를 구축하였다.

○ 내부동선계획

대상지 내 가로망은 순환형과 격자형 가로망체계를 적절히 활용하여 토지이용의 효율성을 높이고 화물교통량의 원활한 처리와 대형차의 회전반경 등을 고려하여 최소 15m 이상 폭원을 확보하고 기존 계획필지 세분에 따라 접근성 및 연계성을 고려한 가로망 계획을 수립하였다.

[그림 III-8] 교통처리계획



자료: 경상북도, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업기획보고서」, 2021. 6.

□ 조경녹지계획

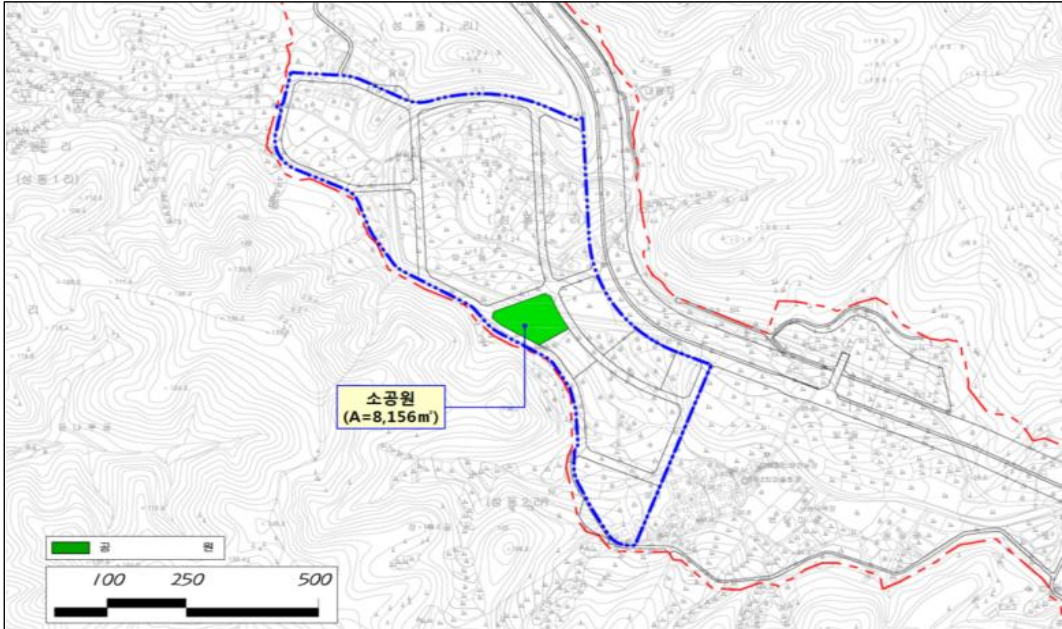
○ 기본방향

휴식과 여가생활 향상을 위한 ‘오픈스페이스’를 최대한 확보하여 생산력 향상에 기여하도록 유도하고 쾌적한 친환경적 단지 조성을 위해 단지 내 공원 조성으로 녹지 이용을 향상시키며 기존 포항블루밸리 국가산업단지 계획상 공원·녹지계획과 연계시켰다.

○ 소공원 조성계획

제조시설용지 내 종사자들의 휴식 및 건강증진을 위해 소공원 1개소를 계획하고 면적 8,156㎡(단지 전체의 2.9%)로 미세먼지 저감숲 및 대기정화를 위한 수종을 도입하여 쾌적한 단지환경이 조성되도록 하였다.

[그림 III-9] 공원계획



자료: 경상북도, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업기획보고서」, 2021. 6.

나) 기업집적화 코어

정부의 에너지 전환 정책에 발맞추어 포항 블루밸리 국가산업단지 내에 기업집적화 공간을 조기 조성하여 수소연료전지 전후방 기업 유치를 통한 시스템 및 부품 제조업의 기술 개발 역량 강화, 연료전지 산업 생태계 구축 및 수출산업 전진기지를 육성하고자 한다. 그간의 운영 노하우와 축적된 기술개발 역량을 접목하고 특화 제품 및 제품별 기술 부품을 공유, 개발비용 최소화를 위해 부품기업의 효과적인 클러스터화를 추진하였다.

수소연료전지 기업집적과 Supply Chain 형성을 통한 수소연료전지 산업 선순환구조를 구축하고 핵심부품의 매출처 다각화 및 사업 활성화를 통하여 연료전지 산업의 수출 산업화를 육성하여 핵심 부품과 시스템의 세계적인 경쟁력을 확보함과 동시에 국가와 경북의 미래 성장 동력 산업 육성과 국가 수소경제를 활성화하며 국내 유일의 발전용 수소연료전지 기업집적화 공간을 조성하여 세계적인 수소연료전지산업 거점국가로 도약하기 위해 조성하였다.

기업집적화 코어 시설배치계획은 이미 조성된 포항블루밸리 국가산업단지 부지를 활용하여 수소연료전지 발전 클러스터에 앵커기업 및 유관 협력 중소기업의 기업집적화 코어를

구축하고 수소연료전지 산업 전후방 기업 유치 및 발판을 지원한다.

수소·연료전지 부품소재, 제품 생산 등을 위한 산업단지 조성, 수소·연료전지 부품 관련 기업을 유치한다. 허용 용도는 「산업집적 활성화 및 공장설립에 관한 법률」 제2조에 따른 공장 및 산업집적 기반시설(포항블루밸리 국가산업단지의 유치업종계획에 따른다)에 따라 업종배치계획을 철강부품에서 종합소재부품으로 변경하였다.

입주 수요조사 결과 30개사가 입주를 희망하였으며 전체 약 112,255㎡로 수요 면적 희망 기업체의 평균 수요면적 약 4,677.3㎡에 부합하는 획지계획 재수립 및 접근도로 신설과 입주기업 근로자를 위한 소공원 및 주차장을 추가하였다.

[그림 Ⅲ-10] 기업집적코어 배치도 및 조감도



자료: 경상북도, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업기획보고서」, 2021. 6.

<표 Ⅲ-8> 기업 집적화 코어 토지이용계획표(안)

구분	면적(㎡)	비고
산업시설용지	200,457	기업 집적화 코어
기반시설용지	59,875	
도로	47,157	
주차장	4,562	
공원	8,156	
합계	260,332	

자료: 경상북도, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업기획보고서」, 2021. 6.

○ 공간 배분 및 기능

- 생산기능: 기본방향, 입주수요 등의 분석결과를 종합적으로 반영한 위치 및 규모 배분
- 연구기능: 생산기능과 연계한 R&D 공간으로 근무 쾌적성을 고려한 위치 선정
- 지원기능: 단지 내 종사자와 이용자를 고려하여 계획하고, 인근지역의 시설입지 현황 및 이용권을 감안하여 유치시설의 종류 및 규모 결정
- 포항블루밸리 내 생산기능과 포항지곡지구의 R&D 및 교육기능 및 포항경제자유구역(포항융합기술산업지구)의 기업지원 서비스 기능 등과의 선순환구조를 형성
- 대구 경북지역 내 수소연료전지 산업관련 중소 벤처기업의 연구, 제조, 유통 등 복합형 단지로 조성하여 중소기업 육성정책의 거점으로 부각

○ 연계 방향

- 수소연료전지 부품소재 성능 평가 코어
- 수소연료전지 국산화 시범 코어 구축(가정·건물용 및 발전용 연료전지 시스템)
- 기업체의 생산공장(plant)과 연구시설(R&D)의 입지에 최적화된 클러스터 단지 운영

다) 부품소재 성능 평가 코어

대용량 발전용 연료전지의 요소 부품 및 소재의 성능평가 및 신뢰성 평가 장비를 우선 구축하여 국내 고유의 부품소재를 개발한다.

대용량 발전용 연료전지 제품의 품질 검증 및 신뢰성 향상을 위한 평가 DB 구축, 연차별 단계적으로 국내 고유 모델의 연료전지 제조 인프라를 구축하여 SOFC/PAFC 개발 및 국산화하여 국내 고유 차세대 신제품 연료전지(특수모듈 포함)를 개발한다.

국산화 제품 개발을 위한 개발지원 시스템을 구축하여 대용량 발전용 연료전지의 적용범위를 확대시키고 발전용 연료전지 사용처에 적합한 시스템을 디자인하고 구성한다.

○ 대용량 발전용 연료전지 시험 평가 통합 시스템 구축

- 대용량 발전용 연료전지 스택과 BOP의 시험 평가 및 연계 성능 향상을 위한 지원
- 연료전지 시스템 통합에 따른 분석 및 평가 시스템 구축
- 스택과 BOP의 조립을 통해 완성된 연료전지를 제조하고 장기 성능 평가를 통해 내구성 및 성능 확보
- Pilot plant 스케일의 연료전지 시스템과 연계 성능 평가

[그림 III-11] 연료전지부품 조립 및 통합 연계 시스템



자료: 경상북도, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업기획보고서」, 2021. 6.

[그림 III-12] 부품소재성능평가 코어 배치도 및 조감도



자료: 경상북도, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업기획보고서」, 2021. 6.

○ 부품소재 성능평가 코어 면적 및 시설배치계획

장비동, 기업실험동, 클러스터추진단 공동연구기능이 원활히 수행될 수 있는 배치와 옥상 휴게 공간 및 옥상 녹화를 활성화하여 사용자의 편안한 휴식을 도모한다.

입주기업, 참여 기관과의 공동연구를 위해 중심공간에 연구관련 세미나 공간을 배치하고 전면부 옥외 발코니 배치를 통해 입주자 및 이용자의 휴식기능을 활성화한다.

[그림 III-13] 부품소재 성능 평가 코어 종합배치도(안)



자료: 경상북도, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업기획보고서」, 2021. 6.

라) 국산화 시범 코어

국내 발전용 연료전지는 개인이 중심이 되는 가정·건물용 연료전지와는 사업 운영 체계와 안전에 대한 인증 체계가 완전히 다른 특징이 있으며 이로 인해 발전용의 경우 국내에서는 실증 사례가 전무한 상황이다.

발전용 연료전지의 경우 해외 제조사의 제품을 그대로 국내로 들여오거나 국내에서 조립 후 짧은 기간 동안 성능 검사만 거치고 판매가 되기 때문에 핵심 부품에 대해 제대로 된 실증이 이루어질 수 없는 구조를 가지고 있다.

발전용 연료전지 실증을 위해서는 최소 수백 kW급의 별도의 대용량 설비 구축이 필요하며 이에 따라 제조사가 부담하는 비용 부담이 커 가정·건물용과는 다르게 제조사가 직접 설비를 구비할 수 없는 어려움이 있고 생산에만 집중되어 있기 때문에 제대로 된 실증과 핵심 부품의 국산화가 이루어지지 않고 있다.

따라서 발전용 연료전지 핵심 부품의 국산화를 돕고 시스템 운전 및 관리를 체계적으로

하기 위한 시스템을 구축하는데 기여할 수 있는 발전용 연료전지 실증 시범 코어 조성이 필요하며 실증 규모는 제작사가 판매하는 최소 규모인 PAFC, 0.44MW, SOFC, 1.0MW 용량으로 선정하였다.

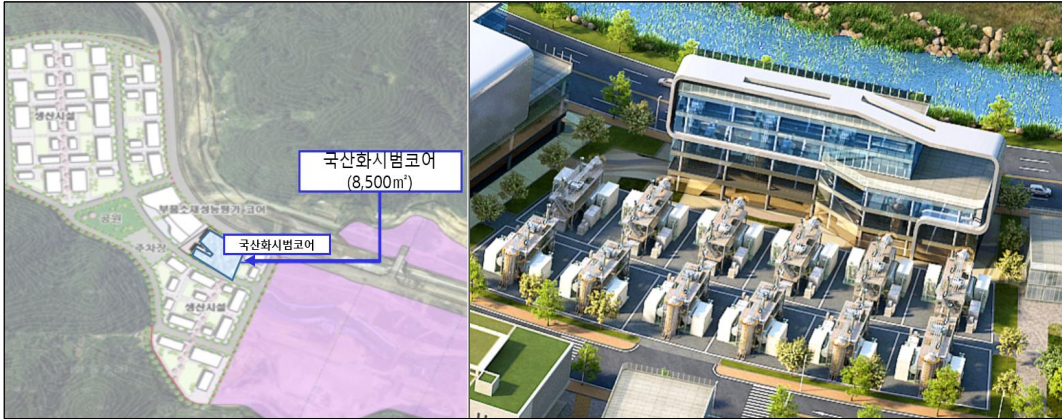
가정·건물용, 발전용 연료전지 실증은 핵심 부품 성능 검증이나 시스템 개선 작업을 위한 용도로 활용하는 방향이 핵심 부품 국산화, 시스템 설계 변경, 효율 향상 및 BOP류 내구성 검증에 보다 적합하다고 할 수 있다.

E-BOP 및 M-BOP 등 연료전지 주변 장치 위주의 국산화율은 높은 수준이나 핵심 부품인 셀/스택 및 관련 소재의 국산화율은 낮고 대부분 수입에 의존하여 연료전지 생산 단가 절감 및 안정적인 시장 경쟁력 확보를 위해 핵심 부품에 대한 국산화 진행이 필요하므로 핵심 부품 국산화 추진 및 운영·관리 기술을 확립하고 기업클러스터 운영을 통한 기업 간 Supply Chain 네트워크를 형성한다.

○ 대용량 발전용 연료전지 스택 모듈 소재 국산화

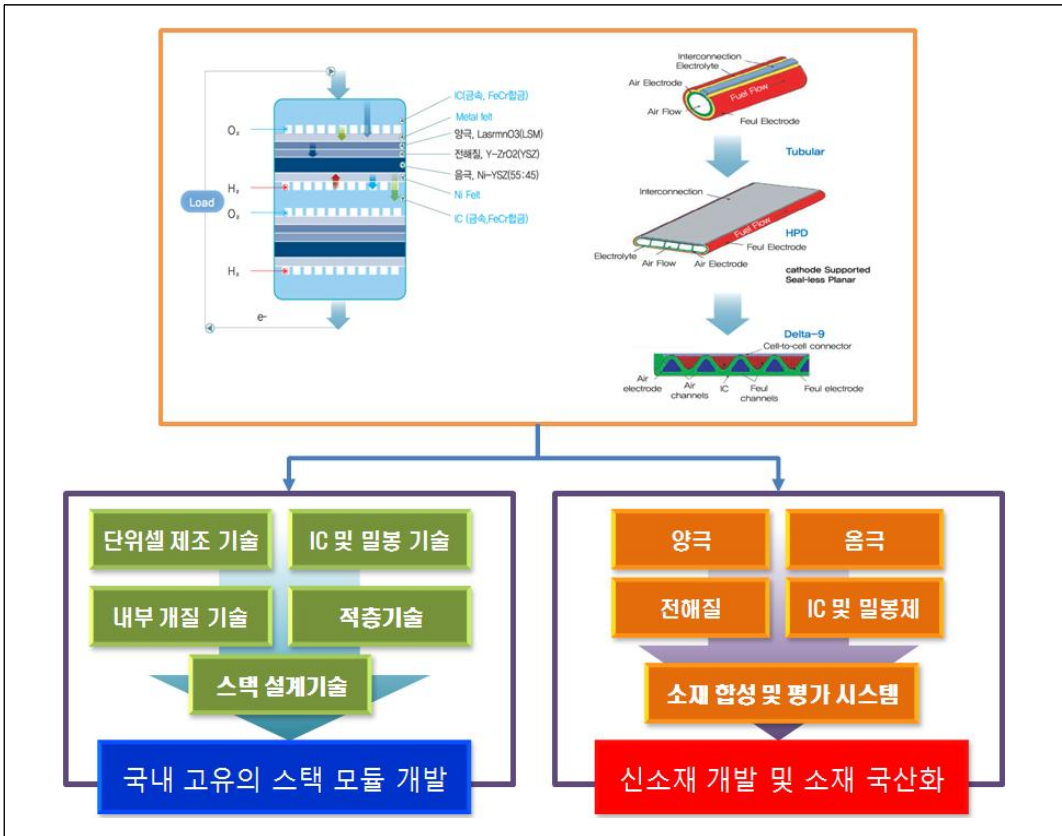
- 스택 종류별 신재료 및 고효율 향상을 위한 실증
- 스택 종류: 원통형, 평판형, 평판형
- 효율성이 우수한 국내 고유 타입의 단위셀 모델을 개발
- 스택 적층 기술의 개발
- 각 소재에 대한 성능 평가 시스템 구축 및 최적 성능 확보
- 단위 스택 모듈의 최적 성능 확보
 - 신재료: IC, 분리판, 밀봉재, 음극, 양극, 전해질

[그림 III-14] 국산화 시범 코어 배치도 및 조감도



자료: 「사업기획보고서」

[그림 III-15] 국내 고유의 소재 개발 및 국산화 계획 모식도

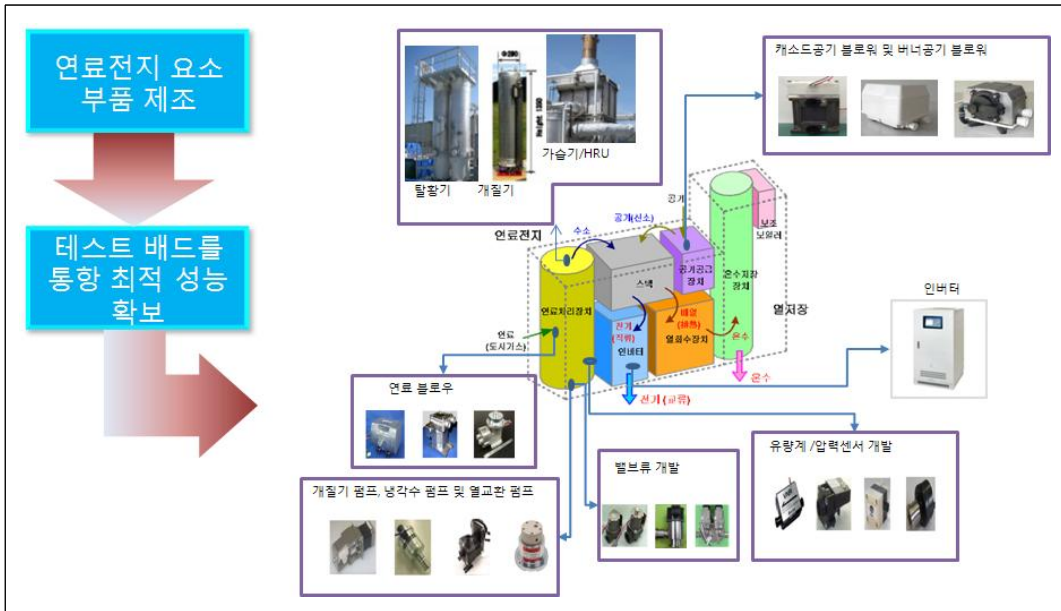


자료: 경상북도, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업기획보고서」, 2021. 6.

○ 대용량 발전용 연료전지 핵심 BOP 부품 소재 국산화

- 연료전지 발전 용량에 따른 핵심 BOP 부품소재의 내구성 및 최적 성능 확보 및 스택 종류(PAFC, SOFC)별 동일 부품의 통합화
 - 탈황기, 가습기, 밸브, 연소기, 열교환기, 인버터, 로직, 제어기 등의 제조 기술 및 스택 종류별 제품의 통합화
 - 핵심 BOP 성능 평가 시스템 구축 및 평가를 통한 최적 성능 확보

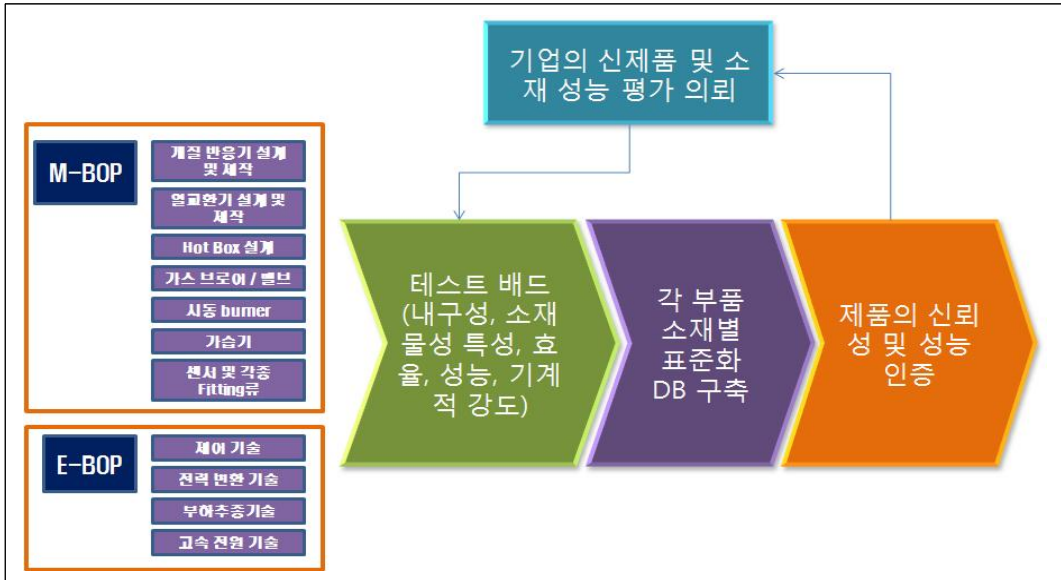
[그림 III-16] 발전용 연료전지 핵심 BOP 부품 소재 국산화 계획 모식도



자료: 경상북도, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업기획보고서」, 2021. 6.

- 핵심 BOP 성능 평가를 통해 각 부품 소재에 대한 성능 특성 DB 구축
- 기업체의 신제품 및 소재 개발 지원
 - 핵심 BOP 성능 평가를 통해 기업체의 제품 및 소재의 성능을 평가 지원함으로써 제품의 신뢰성 및 인증

[그림 Ⅲ-17] BOP 성능평가 및 인증



자료: 경상북도, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업기획보고서」, 2021. 6.

[그림 Ⅲ-18] 국산화 시범 준비 및 운영단계



자료: 경상북도, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업기획보고서」, 2021. 6.

□ 공간 구상 계획

〈표 Ⅲ-9〉 국산화 시범 코어 구성 면적

층별	구분		주요 시설	면적(㎡)		비고
				부지	시설설치	
지상 1층	발전용	PAFC	연료전지 주기기, 전기실, 가스 유틸리티 시설	3,500	900	외부 평지 설치
		SOFC	연료전지 주기기, 전기실, 가스 유틸리티 시설		1,481	외부 평지 설치
		기계실/전기실/발전기실			200	건물(옥내) 설치/실내면적으로 공사비는 소규모 건물로서 건축공사비가 아닌 장비설치비에 계상함
	가정·건물용	전기실, 가스 유틸리티 시설/종합관리실/연료전지국산화동	5,000	3,000	건물(옥내) 설치	
총계				8,500	5,581	

□ 연료전지 Type별 국산화 추진 계획

국산화 추진 계획에 참여하는 제조사는 가정·건물용 5개사, 발전용 2개사로 최종 선정하였고 국산화 시범 코어의 전체 규모는 먼저 가정·건물용의 경우 제품화되어 판매하고 있거나 출시 예정인 PEMFC, SOFC 연료전지 시스템을 대상으로 선정하였다.

가정·건물용 연료전지 분야는 연료전지 제조사의 의견을 최대한 반영하여 품질 결함 등의 원인 미상의 결함을 발견하고 면밀한 역학 조사를 진행하기 위해 스택, 개질기, M-BOP, E-BOP 성능, 내구성, 효율 등을 직간접적으로 평가할 수 있도록 각 제조사별로 5대 내의 규모로 구성하였다.

가정·건물용 연료전지의 각 제조사별 설치 용량은 각 사에서 결정하며 세부 시스템 사양에 대해서는 1~10kW까지 자유롭게 할 수 있도록 하였다.

〈표 Ⅲ-10〉 연료전지 Type별 설치 계획

구분	연료전지 Type	설치 용량 (kW)	설치 비용 (억원)	부지 면적 (㎡)	설치 면적 (㎡)	비고 (시스템 비용 민자)
가정·건물용	SOFC	10	10	450	370	㈜미코
	SOFC	5	7.65	450	324	STX중공업(주)
	SOFC	6	4	140	135	에이치앤파워(주)
	PEMFC	50	10	140	125.3	에스퓨얼셀(주)
	PEMFC	50	12	200	148.7	두산퓨얼셀파워(주)
발전용	SOFC	1,000	110	1,750	1,481	개발 중
	PAFC	440	19.5	1,750	900	두산퓨얼셀(주)
합계		1,561	173.15	4,880	3,484	

□ 가정·건물용 연료전지 공간 계획

가정·건물용 부지면적 1,380㎡(연료전지 유형별 실증시험 소요공간 면적+종합관리실)와 1개층 연료전지 국산화동면적 3,000㎡으로 약 5,000㎡의 부지면적으로 계획하였다.

○ (주)미코/국산화 시범 코어 구성

- 부지면적: 45×10m=450㎡(136.4평)
- 설치면적: 35.5m×6.6m=235㎡(72평)
- 유틸리티부: 15m×9m=135㎡(41평)
 - 전기설비: 가송전용 변압기 2.8MVA × 1 unit, 수배전반
 - 열회수기: 5 unit (연료전지 내 발생 온수 열 회수기)
- 국산화 시범 코어 구성 특징
 - 2kW급 연료전지 발전 모듈 1로 구성된 단일유닛을 총 5호기를 설치하여 최대 10kW 발전 출력 가능
 - 제품 국산화 및 내구성 실증 등 비교 평가를 위해 최대 100kW 설치 가능 공간 구성
 - 계통의 수요공급 불안정성을 해소할 수 있는 Load Follow 출력변동형 발전소

〈표 III-11〉 제품 구성 및 사양

		
단일유닛 개략도	Tucy 2K 모델	
항목	내역	단위
최대 출력	2	kW
종합 효율	~85	%
발전 효율(LHV)	~45	%
열효율	~40	%
연료전지 크기(L × H × W)	62 × 124 × 23	cm
소음	〈50	dB@10m

자료: 수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업기획보고서

〈표 III-12〉 국산화 시범 코어 가정·건물용 연료전지((주)미코) 평면



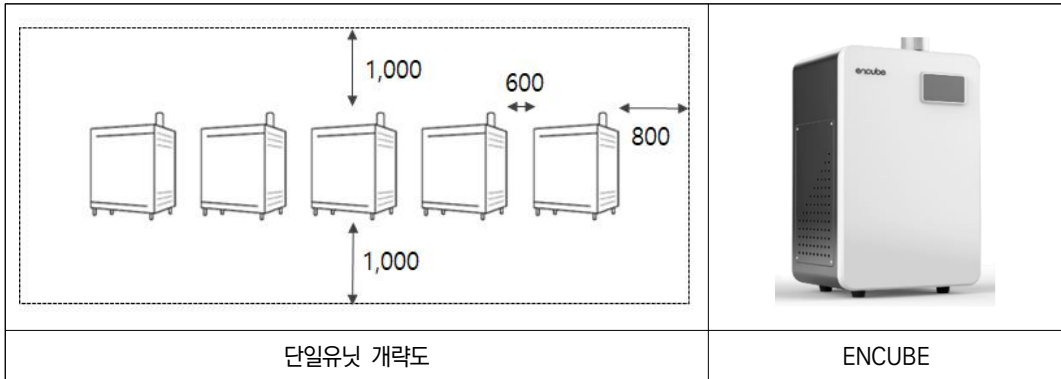
항목	내역	단위
제조사	(주)미코	
연료전지	Solid Oxide Fuel Cell	
모델명	TUCY 2K 040201	
발전소 연료전지 용량(gross)	10	kW
발전소 연료전지 용량(net)	10	kW
기기당 용량(gross)	2	kW
연료전지 대수	5	EA
열 생산량(net)	0.142	Gcal/h
연료 소모량(LNG)	42	m ³ /h

자료: 경상북도, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업기획보고서」, 2021. 6.

○ STX중공업(주)/국산화 시범 코어 구성

- 부지면적: 45m×10m = 450m²(136.4평)
- 설치면적: 36m×9m = 324m²(98평)
- 유틸리티부: 15m×9m = 135m²(41평)
 - 전기설비: 가중전용 변압기 2.8MVA × 1 unit, 수배전반
- 국산화 시범 코어 구성 특징
 - 1kW급 연료전지 5개를 단일유닛으로 최대 5kW 발전 출력 가능
 - 제품 국산화 및 내구성 실증 등 비교 평가를 위해 최대 100kW 설치 가능 공간 구성

〈표 III-13〉 제품 구성 및 사양



항목	내역	단위
최대 출력	1	kW
종합 효율	90 이상	%
발전 효율(LHV)	45 이상	%
열효율	45 이상	%
연료전지 크기(L × H × W)	822 × 1,287 × 492	mm
소음	59.9	dB@10m

항목	내역	단위
제조사	STX중공업(주)	
연료전지	Solid Oxide Fuel Cell	
모델명	ENCUBE	
발전소 연료전지 용량(gross)	5	kW
발전소 연료전지 용량(net)	1	kW
기기당 용량(gross)	1	kW
연료전지 대수	5	EA
기기당 연료 소모량(LNG)	1,873	kcal/h

자료: 경상북도, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업기획보고서」, 2021. 6.

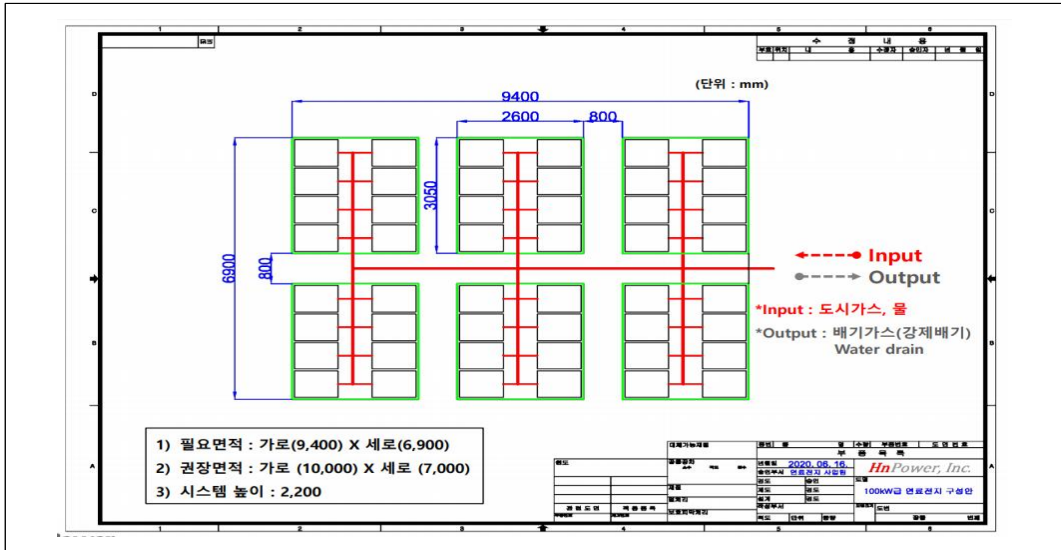
○ 에이치앤파워(주)/국산화 시범 코어 구성

- 부지면적: 20m × 7m = 140㎡(42평)
- 설치면적: 9.4m × 6.9m = 64.86㎡(19.6평)
- 유틸리티부: 10m × 7m = 70㎡(21평)
 - 전기설비: 가송전용 변압기 2.8MVA × 1 unit, 수배전반

- 국산화 시범 코어 구성 특징

- 3kW급 연료전지 발전 모듈 2최대 6kW 발전 출력 가능
- 제품 국산화 및 내구성 실증 등 비교 평가를 위해 최대 100kW 설치 가능 공간 구성

〈표 III-14〉 제품 구성 및 사양



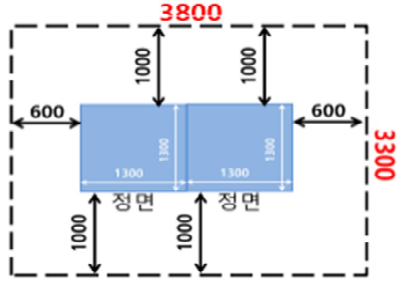
항목	내역	단위
최대 출력	3	kW
종합 효율	90	%
발전 효율(LHV)	~50	%
열효율	~40	%
연료전지 크기(L × H × W)	85 × 200 × 65	cm
소음	<50	dB@10m
항목	내역	단위
제조사	에이치앤파워(주)	
연료전지	Solid Oxide Fuel Cell	
모델명	ENERBLOCK	
발전소 연료전지 용량(gross)	6	kW
발전소 연료전지 용량(net)	6	kW
기기당 용량(gross)	3	kW
연료전지 대수	2	EA
기기당 연료 소모량(LNG)	0.22	Nm ³ /kWh

자료: 수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업기획보고서

○ 에스퓨얼셀(주)/ 국산화 실증 시범 코어 구성

- 부지면적: 20m×6m = 120㎡(37평)
- 설치면적: 11.4m×3.3m = 75.3㎡(23평)
- 유틸리티부: 7m×7m = 50㎡(15평)
 - 전기설비: 가송전용 변압기 2.8MVA × 1 unit, 수배전반
 - 열회수기: 5 unit(연료전지 내 발생 온수 열 회수기)
- 국산화 시범 코어 구성 특징
 - 10kW급 연료전지 발전 모듈 5기를 설치하여 최대 50kW 발전이 가능
 - 제품 국산화 및 내구성 실증 등 비교 평가를 위해 최대 100kW 설치 가능 공간 구성

〈표 III-15〉 제품 구성 및 사양

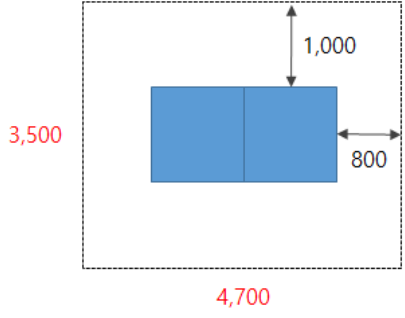

		
단일유닛 개략도(10kW X 2대)	NG 10K	
항목	내역	단위
최대 출력	10	kW
종합 효율	85 이상	%
발전 효율(LHV)	35 이상	%
열효율	50 이상	%
연료전지 크기(L × H × W)	1,320 × 1,300 × 1,800	mm
소음	59.9	dB
항목	내역	단위
제조사	에스퓨얼셀	
연료전지	PEMFC	
모델명	NG10K	
발전소 연료전지 용량(gross)	50	kW
발전소 연료전지 용량(net)	50	kW
기기당 용량(gross)	10	kW
연료전지 대수	5	EA
기기당 열 생산량(net)	12,000	kcal/h
기기당 연료 소모량(LNG)	0.25	m3/hr

자료: 경상북도, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업기획보고서」, 2021. 6.

○ 두산퓨얼셀파워(주)/ 국산화 실증 시범 코어 구성

- 부지면적: $20\text{m} \times 10\text{m} = 200\text{m}^2$ (61평)
- 설치면적: $14.1\text{m} \times 7\text{m} = 98.7\text{m}^2$ (30평)
- 유틸리티부: $7\text{m} \times 7\text{m} = 50\text{m}^2$ (15평)
 - 전기설비: 가송전용 변압기 2.8MVA × 1 unit, 수배전반
 - 열회수기: 5 unit(연료전지 내 발생 온수 열 회수기)

〈표 III-16〉 제품 구성 및 사양

		
단일유닛 개략도(10kW X 2대)	CellVille-10kW	
항목	내역	단위
최대 출력	10	kW
종합 효율	~83.9	%
발전 효율(LHV)	~49.5	%
열효율	~34.4	%
연료전지 크기(L × H × W)	1,500 × 1,600 × 1,520	mm
소음	60이하	dB
항목	내역	단위
제조사	두산퓨얼셀파워	
연료전지	PEMFC	
모델명	DS-IN-10-19	
발전소 연료전지 용량(gross)	50	kW
발전소 연료전지 용량(net)	50	kW
기기당 용량(gross)	10	kW
연료전지 대수	5	EA
기기당 열 생산량(net)	12,000	kcal/h
기기당 연료 소모량(LNG)	2.6	m3/hr

자료: 경상북도, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업기획보고서」, 2021. 6.

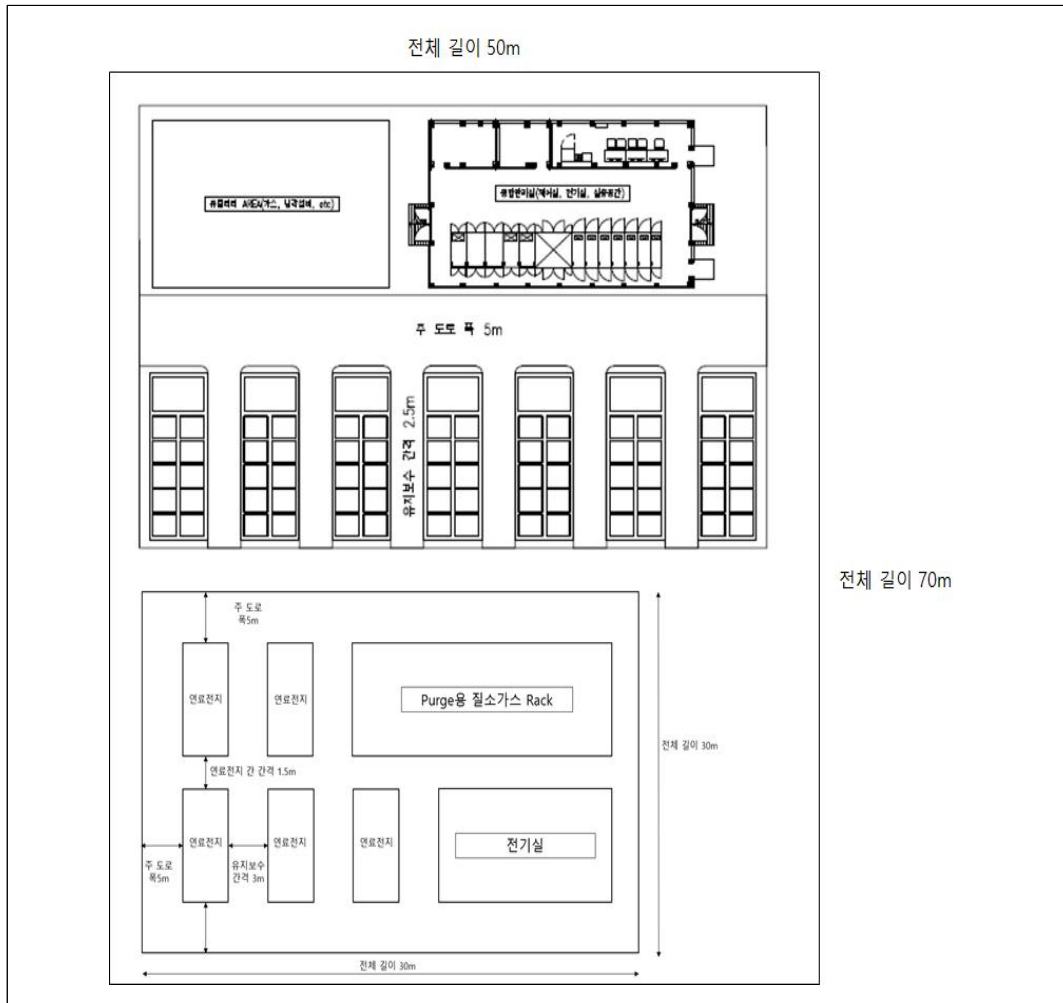
□ 발전용 연료전지 공간 계획

○ 부지면적: 50m×70m = 3,500㎡(약 1,060평)

- SOFC 발전용 연료전지 부지: 47.6m×31.1m = 1,481㎡(449평)

- PAFC 발전용 연료전지 부지: 30m × 30m=900㎡(273평)

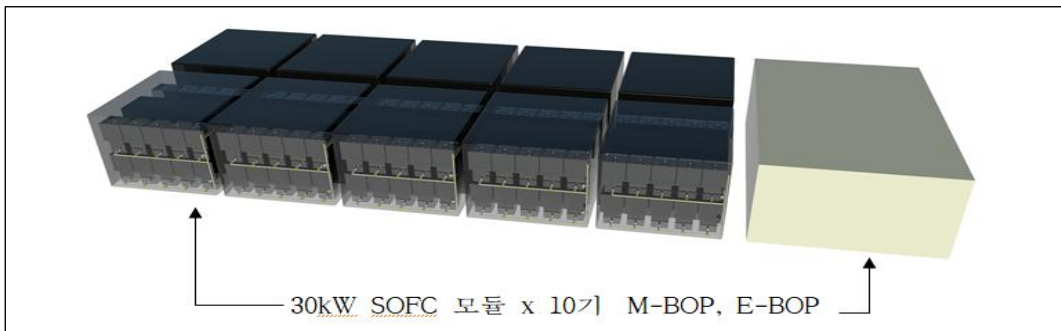
[그림 III-19] 발전용 연료전지 공간 배치도



자료: 경상북도, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업기획보고서」, 2021. 6.

- 발전용 SOFC 연료전지(개발 중)/ 국산화 시범코어
 - 부지면적: 47.6m×31.1m = 1,481㎡(449평)
 - 종합관리실(제어실, 전기실, 운영실): 20.0m×11.7m
 - 유틸리티부: 18.0m×11.7m
 - 가스설비: NG 정합설비(용량 400Nm³/hr)
 - 냉각(용수)설비: 가압펌프 및 용수저장탱크
 - ① 가압펌프 용량: 1.2ton/hr
 - ② 급수저장탱크 용량: 12ton(8시간 용량)
 - 전기설비: 가송전용 변압기 2.8MVA × 1 unit, 수배전반
 - LPG를 연료로 하는 SOFC
 - 국산화 내용(고체산화물 연료전지(SOFC) 발전시스템)
 - 제품용량: 1.5kW, 6kW, 30kW, 120kW, 300kW
 - 핵심부품: 셀, 스택, 모듈, HotBOP, EBOP, Controller
 - 기대효과
 - 국산 고체산화물연료전지를 최초로 도입한 연료전지 발전소
 - 정부 주도의 국산 발전소 모델 구축으로 발전시장 진입의 촉매제로 활용

〈표 III-17〉 발전용 SOFC 연료전지(개발 중) 구성 및 사양





항목	내역	단위
최대 출력	320	kW
종합 효율	88	%
발전 효율(LHV)	>58.0	%
열효율	30	%
크기(L × H × W)	11,730 × 4,430	mm
소음	49	dB@1m

자료: 수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업기획보고서

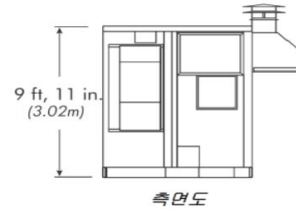
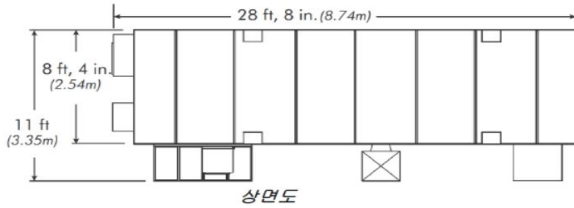
- 발전용 PAFC 연료전지(두산퓨얼셀社)/ 국산화 시범코어
 - 부지면적: 30m×30m = 900㎡(273평)
 - 종합관리실(제어실, 전기실, 운영실): 9m×9m
 - 유틸리티부: 15m×9m
 - 가스설비: 연료전지 Purge용 N2 가스(용량 47L×10개×5대 = 3,440L)
 - 전기설비: 가송전용 변압기 2.8MVA×1 unit, 수배전반
 - 구성: 440kW급 PureCell M400 1기의 발전 모듈과 냉각 모듈 1기로 구성
 - 연료전지 모델별 성능 평가가 가능토록 최대 5대 설치 가능 공간 구성
 - 계통의 수요공급 불안정성을 해소할 수 있는 Load Follow 출력변동형 발전소
 - 국산화 내용
 - 연료전지 내 필터 및 펌프, 블로어류 국산화를 통한 원가 절감
 - 국산화 진행 부품: 공기 필터류, 물 펌프, 공기 블로어, 냉각수 펌프
 - 순수 국내기술로 제작한 Stack 생산 및 실증 평가
 - ※ Stack 용량: 100kW, 110kW, 120kW, 130kW
 - 기대효과
 - 사용 연료별 연료전지 발전소 모델 실증(H2, LNG, LPG)
 - 핵심부품 변경에 따른 변경 부품 수명 및 내구성 실증
 - 국산화 부품 실증에 따른 원가 절감
 - 부하변동 실증을 통한 건물 내 연료전지 설치 등 분산발전 전원역할의 연료전지 보급 확대
 - 핵심부품 수명 및 내구성 실증을 통한 부품 품질 개선 및 원가 절감

〈표 III-18〉 발전용 PAFC 연료전지(두산퓨얼셀) 구성 및 사양

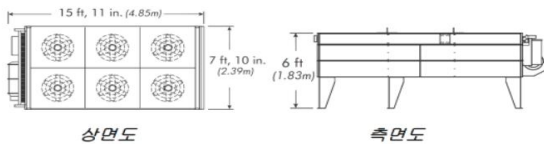
		
연료전지 발전 모듈	연료전지 냉각 모듈	
항 목	내 역	단 위
최대 출력	440	kW
종합 효율	90	%
발전 효율(LHV)	~42	%
열효율	~48	%
연료전지 크기(L X H x W)	8.74 X 4.85 X 2.54	m
발전 모듈 크기(L X H x W)	8.74 X 3.02 X 2.54	m
냉각 모듈 크기(L X H x W)	4.85 X 1.83 X 2.54	m
소음	65	dB@10m

PureCell® M400 시스템 규격

전력 모듈



냉각 모듈



운송규격		
	전력 모듈	냉각 모듈
길이	8.74m	4.85m
너비	2.54m	2.39m
높이	3.02m	1.83m
무게	27.22ton*	1.45ton

항 목	내 역	단 위
제조사	두산퓨얼셀	
연료전지	Phosphoric Acid Fuel Cell	
모델명	PureCell M400	
발전소 연료전지 용량(net)	0.44	MW
기기당 용량(gross)	460	kW
기기당 용량(net)	440	kW
연료전지 대수	1	EA
열 생산량(net)	1,0237	Gcal/h
기기당 연료 소모량(LNG)	98.4	SCFH

자료: 경상북도, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업기획보고서」, 2021. 6.

나. 시설규모 및 공간구성 계획

1) 부품소재 성능 평가 코어

장비동, 기업실험동으로 클러스터추진단 공동연구기능을 수행하며 입주기업, 참여 기관과의 공동연구 지원을 위한 연구관련 회의실, 휴게실이 있다.

〈표 Ⅲ-19〉 부품소재 성능 평가 코어 면적

구분	층별	주요 시설	면적(㎡)	비고
부품 소재 성능 평가 코어			11,408	부지 면적
기업 실험동	지상 1층	홍보관, 시험 분석실, 회의실, 사무실	2,300	시각화 모니터링(디지털 사이니지), 연료전지 체험실
	지상 2층	사무실, 회의실, 휴게실	2,300	입주 기업 사무실 등
	지상 3층	사무실, 회의실, 휴게실	2,300	입주 기업 사무실 등
소계(A)			6,900	기업 실험동 연면적
장비동	지상 1층	연료전지 부품 시험 평가	3,300	연료전지 부품 국산화 지원
소계(B)			3,300	장비동 연면적
총계(A+B)			10,200	기업 실험동 + 장비동 연면적

[그림 Ⅲ-20] 부품소재 성능 평가 코어 종합배치도(안)



자료: 「사업기획보고서」

○ 공간별 상세면적

〈표 III-20〉 부품소재 성능 평가 코어 장비동 공간 면적

구분		호수(개)	면적(㎡)	상세 면적
장비동	PAFC Stack 평가실	2	300	10m x 15m
	PAFC Stack 내구 평가실	2	300	10m x 15m
	SOFC Stack 평가실	2	300	10m x 15m
	SOFC Stack 내구 평가실	2	300	10m x 15m
	개질기, 가스 분석실	1	150	10m x 15m
	BOP 평가실(모터류)	1	150	10m x 15m
	BOP 평가실(밸브)	1	150	10m x 15m
	전산해석 분석실	1	150	10m x 15m
	시료 보관실	1	150	10m x 15m
	시험 준비실	1	150	10m x 15m
합계		14	2,100	-

〈표 III-21〉 부품소재 성능 평가 코어(기업 실험동) 공간 면적

구분		호수(개)	면적(㎡)	상세 면적
1층	홍보관	1	960	24m x 40m
	서류보관실	2	432	12m x 18m
	회의실	1	108	m x 18m
	휴게실 및 화장실	1	171	9.5m x 18m
	사무실	5	540	6m x 18m
2층	대회의실	1	720	18m x 40m
	사무실	10	1080	6m x 18m
	휴게실 및 화장실	1	171	9.5m x 18m
3층	회의실	1	108	6m x 18m
	사무실	15	1620	6m x 18m
	휴게실 및 화장실	1	171	9.5m x 18m
합계		39	6,081	-

○ 구성 장비

- 국산화 지원 시험 평가장비 구축 계획

〈표 III-22〉 시험 평가장비 구축 계획서

구분	연번	장비명	금액 (억원)	구축 수량 (대)	수량 합계	금액 합계 (억원)
연료전지 시험 평가 장비	1	PAFC 평가장치	20.00	2	2	40.00
	2	PAFC 내구성 평가장치	20.00	2	2	40.00
	3	가스분석기(황)	1.13	1	1	1.13
	4	실시간 가스분석기	0.68	3	3	2.04
	5	개질기 평가장치	8.00	1	1	8.00
	6	고온형 연료전지 평가장치	59.00	2	2	118.00
	7	고온형 연료전지 내구 평가장치	59.00	2	2	118.00
	8	BOP 평가 장치(밸브류)	3.00	1	1	3.00
	9	BOP 평가 장치(모터류)	7.00	1	1	7.00
	10	금속이온분석기	4.30	1	1	4.30
	11	Altair 구조 해석	2.20	1	1	2.20
	12	Analysis premium 유동 해석	2.81	1	1	2.81
	13	유동해석용 Work station	0.63	1	1	0.63
물류 및 환경 시설	14	초순수 제조 장치	1.00	1	1	1.00
	15	1톤 미만 전동 지게차	0.12	1	1	0.12
	16	가스 저장소	6.00	1	1	6.00
	17	공기공급장치	4.50	1	1	4.50
	18	냉각장치	2.00	1	1	2.00
	19	이동식 천정 크레인	10.00	1	1	10.00
	20	수소 추출 장치	170.0	1	1	170.0
수량 합계/금액 합계(억원, 부가세 제외)			381.37	26	26	540.73
합계(억원, 부가세 포함)			419.50	26	26	594.80

2) 국산화 시범 코어

전용 연료전지 핵심 부품의 국산화를 돕고 시스템 운전 및 관리를 체계적으로 하기 위한 시스템을 구축하는데 기여할 수 있도록 조성한 국산화 시범 코어로 발전용 연료전지 실증 시범코어와 가정·건물용 연료전지 실증 시범코어로 구성되어 있다.

건축면적의 경우 대부분 실증을 외부 평지에 설치되는 시설로 관련 사업계획안은 발전용 장비를 위한 필요 기계·전기실의 규모(면적: 200㎡)가 작아 장치비용에 포함하였으며 가정·건물용 장비를 위한 전기실, 가스 유틸리티 시설/종합관리실/연료전지국산화동(면적: 3,000㎡)만 건축면적 및 비용으로 검토되었다.

〈표 Ⅲ-23〉 국산화 시범 코어 구성 면적

층별	구분	주요 시설	면적(㎡)		비고
			부지	시설설치	
지상 1층	발전용	연료전지 주기기, 전기실, 가스 유틸리티 시설	3,500	900	외부 평지 설치
		연료전지 주기기, 전기실, 가스 유틸리티 시설		1,481	외부 평지 설치
	기계실/전기실/발전기실		200	건물(옥내) 설치/실내면적으로 공사비는 소규모 건물로서 건축공사비가 아닌 장비설치비에 계상함	
	가정· 건물용	전기실, 가스 유틸리티 시설/종합관리실/연료전지국산화동	5,000	3,000	건물(옥내) 설치
총계			8,500	5,581	

다. 사업부지의 적정성 검토

1) 법적 지역별 허용 용도 및 법적 건폐율, 용적률 검토

사업계획안은 부품소재 성능 평가 코어 시설부지 11,408㎡에는 기업실험동, 3개층(6,900㎡)와 장비동 1개층(3,300㎡)으로 계획하였다. 국산화 실증 시범 코어 시설부지 8,500㎡에는 연료전지 부품 시험 평가 시설이 1개층(3,000㎡)으로 계획되었다. 사업계획에 따르면 건축물 배치는 기업실험동과 장비동이 상호 연계를 적극 지원할 수 있도록 인접시켜 계획하였으며 연료전지 부품 시험 평가 시설은 독립시켜 배치하였다.

특히 부품소재 성능평가 코어의 기업실험동과 장비동의 적용 건폐율은 사업계획안 17.9%, 검토안 20.8%로 유사대지면적 혹은 연면적 및 층수 등으로 가지고 있는 유사사례의 건폐율은 17.93 ~ 38.6%, 평균 25.0%에 비해 낮은 편이나, 용적률은 높은 편이다. 유사사례의 건폐율과 용적률과 크게 차이가 나지 않으므로 사업계획안은 유사사례와 비교할 때 적절한 규모라고 판단된다. 법적 건폐율과 용적률을 고려할 때 충분한 여유가 있으므로 각 센터별 기능별 연결성을 극대화하기 위해 각 동을 연결하거나 혹은 한 개동 및 중층화 대안도 고려할 필요가 있다고 판단된다. 또한 장애 증축부지 확보 및 옥외공간을 최대 확보하기 위해서는 각 동별 연결성 및 일체성 등을 강화시켜 토지이용 극대화 등을 고려할 필요가 있다고 판단된다.

〈표 III-24〉 건폐율 및 용적률 계획안

구 분		사업 계획안 면적(㎡)	포항시 조례 일반공업지역		적용 건폐율 (%)		적용 용적률 (%)		건축면적(㎡)		지상층 연면적(㎡)	
			건폐율 (%)	용적률 (%)	사업 계획안	검토안	사업 계획안	검토안	사업 계획안	검토안	사업 계획안	검토안
기업집적화 코어	기업생산 코어	200,457	70	350			70	59.99			-	120,250
부품소재 성능평가코어	기업 실험동	11,408							2,300	2,300	6,900	6,900
	장비동							3,360	3,263	3,360	3,263	
	소계	11,408	70	350	49.6	48.8	89.9	89.1	5,660	5,563	10,260	10,163
국산화실증 시범코어	Pilot 생산연구동	8,500	70	350	35.3	37.6	35.3	37.6	3,000	3,200	3,000	3,200
계		19,908			17.9	20.8	66.6	67.1	3,000	3,200	13,260	13,363
합계		220,365							8,660	8,763	13,260	133,613

주: 1. 사업계획안은 부품소재성능평가 장비동 면적 산출 근거는 3,360㎡이나 공사비 산정 시 등에는 3,300㎡으로 산정함
 2. 검토안 기업집적화 코어의 지상층 연면적은 수요부지면적에 검토안의 유사사례 용적률을 적용함

〈표 III-25〉 유사사례의 건폐율, 용적률의 검토

구분	대지면적 (㎡)	건축면적 (㎡)	연면적 (㎡)	층수(㎡)	건폐율 (%)	용적률 (%)
에너지산업융복합단지 종합지원센터(2021. 12.)	7,296	1,667.90	5,844.44	지하0층, 지상5층	22.86	80.1
태양광기업 공동활용 연구센터(2021. 10.)	9,840	3,784.65	7,649.37	지하1층, 지상3층	38.46	66.97
자동차대체부품 인증지원센터	20,800	3,390.87	9,006.31	지하1층, 지상4층	16.3	40.12
차세대융합기술혁신센터(2019. 8.)	5,778.70	1,577.05	3,125.59	지하1층, 지상2층	27.29	46.39
친환경전지융합 실증화단지(2016. 5.)	6,610.08	1,482.53	3,799.96	지하1층, 지상3층	22.43	49.8
나노금형상용화지원센터(2018. 5.)	12,180	3,531.97	7,606.22	지하0층, 지상4층	29	62.45
울산 차세대전지종합지원센터(2017. 6.)	32,896	5,897.97	10,675.2	지하0층, 지상5층	17.93	32.45
제주로봇 토탈솔루션 테스트플랜트(2016. 11.)	9,900	2,575.84	4,346.86	지하0층, 지상3층	26.02	43.91
평균	13,163	2,989	6,507		25.04	52.77

주: ()안은 설계준공 년, 월임

자료: 조달청 공사비정보광장, 「유형별 공사비」

「포항시 도시계획 조례」는 일반공업지역의 건폐율을 각각 70% 이하, 용적률은 각각 350% 이하로 명시하고 있어서 법적 허용범위 내의 건폐율과 여유있는 용적률을 가지고 있다. 법정 건폐율을 고려할 때는 주차공간과 장래증축을 고려한 수평 증축부지 확보를 하고 있는 것으로 검토되나 유사사례의 건폐율 등을 고려할 때 층수의 상향조정 및 건물의 통합 등을 통하여 효율적인 토지이용계획 대안 검토도 필요할 것으로 판단된다.

2) 대지면적의 적정성 검토

사업부지는 사업계획안상 R&BD 및 지원시설의 연구시설 용지로서, 2개의 유사시설 사례(한국생산기술연구소, 한국건설기술연구원)를 통하여 대지면적의 적정성을 검토하였다. 1인당 대지면적은 교육연구시설의 규모와 시설특성에 따라 차이가 크므로 유사사례로 본 사업부지의 1인당 대지면적과 유사한 연구소로 검토하였다. 본 사업계획안에서는 사업부지 내 일 최대수용인원을 제시하지 않았으므로, 추정한 예상 수용인원 388명으로 검토하였다. 그 결과, 사업부지를 반영한 검토안의 직원 1인당 대지면적은 34㎡/인으로, 2개 시설 평균인 44㎡/인보다 낮으나 한국생산기술연구소와 동일하다.

다양한 연구장비 및 연구실험실과 대규모 연구장비를 갖춘 한국생산기술연구소와 한국건설기술연구원과 시설 성격은 다를 수 있으나 토지이용계획적인 측면에서 유사하다고 판단되므로 1인당 대지면적을 고려할 때 본 사업부지의 규모는 적정한 것으로 추정된다. 추후 구체적이고 적절한 수용인원 계획을 통하여 토지이용효율을 높이기 위한 방안도 검토할 필요가 있는 것으로 판단된다.

〈표 Ⅲ-26〉 대지면적의 적정성 검토

구분	대지면적 (㎡)	연면적(㎡)		용적률(%)		직원수(인)		1인당 대지면적 (㎡/인)	
		사업 계획안	검토안	사업 계획안	검토안	사업 계획안	검토안	사업 계획안	검토안
본 사업	19,908	13,260	13,363	66.6	67.1	-	388	-	34
한국생산기술연구소	32,741	18,247		56		976		34	
한국건설기술연구원	41,348	24,160		58		761		54	
평균	37,045	21,204		57		869		44	

라. 시설규모의 적정성 검토

1) 부품소재 성능 평가 코어

부품소재 성능 평가 코어는 기업실험동과 장비동으로 이뤄진다.

〈표 Ⅲ-27〉 기업실험동 공간구성계획 및 산출 근거

구분	호수 (개)	면적 (㎡)	상세 면적	산출 근거		
1층 사무실	홍보관	1	960	24m x 40m	시각화 모니터링(디지털 사이니지), 연료전지 체험실 등 구성 예정 최대 방문인원 100명 기준, 1명당 9.6㎡ 산정	
	서류보관실	2	216	6m x 18m	자료실 및 도서실 기준, 1개당 198~297㎡ (총면적 216㎡로 설정)	
	회의실	1	108	6m x 18m	사무공간 1인당 7.2㎡ 필요, 15명 수용 가능	
	휴게실 및 화장실	1	171	9.5m x 18m	휴게실: 이용자 수×2㎡ 화장실: 45㎡×3개(남성용, 여성용, 장애인용)	
	추진단장	O&M 지원팀	1	108	6m x 18m	추진단장실 33㎡, O&M 지원팀장실 17.92㎡
						팀원 1인당 7.2㎡×2, 소규모 회의실 36㎡, 탕비실 6.68㎡
		기업 유지팀	2	216	6m x 18m	기업유지팀장실 17.92㎡, 팀원 1인당 7.2㎡×5, 소규모 회의실 39.6㎡, 기업실험동 비품실 115.8㎡, 탕비실 6.68㎡
		기술 개발팀	2	216	6m x 18m	기술개발팀장실 17.92㎡, 팀원 1인당 7.2㎡×5, 소규모 회의실 39.6㎡, 기업실험동 창고 115.8㎡, 탕비실 6.68㎡
	계단 등 이동통로	1	108	6m x 18m	계단 폭은 1.5m로 설치, 통로 내에 TPS(전기전용통로), EPS(통신전용통로), PS(설비배관통로) 설치	
복도	1	134	33.5m x 4m	홍보관(전시관)의 해당 층 바닥면적 합계가 1,000㎡ 이상인 경우 폭을 2.4m 이상 두어야 함		

〈표 III-27〉의 계속

구분	호수 (개)	면적 (m ²)	상세 면적	산출 근거	
1층	비상통로	1	63	15m x 4.2m	비상계단 폭 2m(유효너비 0.9m 이상 설치)
	1층 총면적		2,300		
2층	대회의실	1	720	18m x 40m	사무공간 1인당 7.2㎡ 필요, 총 100명 수용 가능
	사무실	10	1,080	6m x 18m	입주기업 임대 사무실, 팀장실 17.92㎡, 팀원 1인당 7.2㎡×3, 입주기업 재량에 따라 공간 활용
	휴게실 및 화장실	1	171	9.5m x 18m	휴게실: 이용자 수×2㎡, 화장실: 45㎡×3개(남성용, 여성용, 장애인용)
	계단 등 이동통로	1	108	6m x 18m	계단 폭은 1.5m로 설치, 통로 내에 TPS(전기전용통로), EPS(통신전용통로), PS(설비배관통로) 설치
	복도	1	158	39.5m x 4m	1층 복도 폭과 동일하게 설정
	비상통로	1	63	15m x 4.2m	비상계단 폭 2m(유효너비 0.9m 이상 설치)
	2층 총면적		2,300		
3층	회의실	1	108	6m x 18m	사무공간 1인당 7.2㎡ 필요 15명 수용 가능
	사무실	15	1,620	6m x 18m	입주기업 임대 사무실, 팀장실 17.92㎡, 팀원 1인당 7.2㎡×3, 입주기업 재량에 따라 공간 활용
	휴게실 및 화장실	1	171	9.5m x 18m	휴게실: 이용자 수×2㎡ 화장실: 45㎡×3개(남성용, 여성용, 장애인용)
	계단 등 이동통로	1	108	6m x 18m	계단 폭은 1.5m로 설치, 통로 내에 TPS(전기전용통로), EPS(통신전용통로), PS(설비배관통로) 설치
	복도	1	230	57.5m x 4m	1층 복도 폭과 동일하게 설정
	비상통로	1	63	15m x 4.2m	비상계단 폭 2m(유효너비 0.9m 이상 설치)
	3층 총면적		2,300		
합계	48	6,900	-		

자료: 주무부처 질의회신자료(2022. 2. 23.)

〈표 III-28〉 장비동 공간구성계획

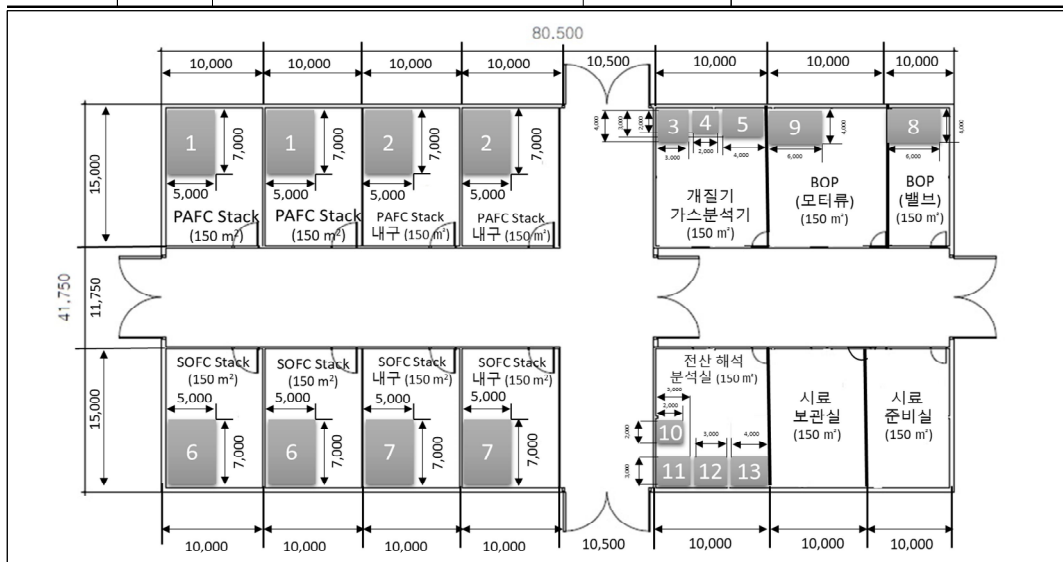
구분	호수(개)	면적(m ²)	상세 면적	
장비동	PAFC Stack 평가실	2	300	10m x 15m
	PAFC Stack 내구 평가실	2	300	10m x 15m
	SOFC Stack 평가실	2	300	10m x 15m
	SOFC Stack 내구 평가실	2	300	10m x 15m
	개질기, 가스 분석실	1	150	10m x 15m
	BOP 평가실(모터류)	1	150	10m x 15m
	BOP 평가실(밸브)	1	150	10m x 15m
	전산해석 분석실	1	150	10m x 15m
	시료 보관실	1	150	10m x 15m
	시험 준비실	1	150	10m x 15m
	복도		1,260	가로 80m×12m, 세로 10m×42m (중복 면적 120㎡ 제외)
합계	14	3,360	-	

자료: 주무부처 질의회신자료(2022. 2. 23.)

장비동의 장비제원(W×D×H)과 실별 배치현황은 다음과 같다.

[그림 III-21] 장비동 장비제원 및 배치도

구분	연번	장비명	제작 국가	장비 제원(W×D×H)
연료 전지 시험/평가 장비	1	PAFC Stack 평가장치	대한민국	5 m × 7 m × 4 m
	2	PAFC Stack 내구성 평가장치	대한민국	5 m × 7 m × 4 m
	3	가스분석기(황)	미국	3 m × 4 m × 3 m
	4	실시간 가스분석기	스위스	2 m × 2 m × 2 m
	5	개질기 평가장치	대한민국	4 m × 3 m × 3 m
	6	고온형 연료전지 평가장치	대한민국	5 m × 7 m × 4 m
	7	고온형 연료전지 내구 평가장치	대한민국	5 m × 7 m × 4 m
	8	BOP 평가 장치(밸브류)	대한민국	6 m × 4 m × 1 m
	9	BOP 평가 장치(모터류)	대한민국	6 m × 4 m × 1 m
	10	금속이온분석기	대한민국	2 m × 2 m × 1 m
	11	Altair 구조 해석	미국	3 m × 3 m × 1 m
	12	Analysis premium 유동 해석	미국	3 m × 3 m × 1 m
	13	유동해석용 Work station	한국	4 m × 3 m × 2 m



자료: 주무부처 질의회신자료(2022. 2. 23.)

가) 기업실험동의 적정규모

사업계획안은 실별 면적 산정 근거와 사용인원 및 적정수요에 따른 산출 근거가 부족하다. 사업계획안의 사무실 외 부속공간의 산출 근거가 명확하지 않아 검토안은 청사관리기

준과 창업지원 및 전시시설 유사사례의 1인당 면적기준을 적용하여 근무인원을 추정하고 이에 따라 사무실 및 회의실 등 부속면적을 산출하였다.

기업실험동의 동시 근무인원은 388명으로 추정하였다.

〈표 III-29〉 기업실험동 면적 산출 근거(검토안)

실명	산출 근거
사무실(추진단장, O&M 지원팀, 기업유치팀, 기술개발팀, 입주기업임대사무실)	「포항시 공유재산 관리조례」(별표1)과 유사사례 창업지원시설 사례 1인당 면적 참고함
서류보관실, 휴게실	「포항시 공유재산 관리조례」(별표1)에 따른 지방청사 표준 설계면적기준/인원은 기업실험동 업무공간면적 기준으로 추정함
홍보관	사업계획안 1일 방문객 인원 준용함 (전시, 체험물의 구체적인 계획 없음), 2021 전국문화시설 유사사례 1인당 1일 방문객 인원 사례 1인당 면적 적용함
공용면적(화장실, 계단, 복도 등)	「공유재산 및 물품관리조례」(별표 1)에 따른 청사 표준 설계면적기준 35% 적용함, 공용면적: [(직무면적+부속공간면적+설비관계면적) × 30~40%]
방재실/관리실/전기실	「공유재산 및 물품관리 조례」(별표 1)에 따른 청사 표준 설계면적기준 중 연면적에 따른 공조기계실 면적 비율을 참고함
지하주차장	사업계획안 준용, 고려하지 않음

〈표 III-30〉 기업실험동의 동시 근무인원 추정

근무		동시 근무인원(명)	비고(산정 근거)		
사무실	추진단장	1	사업계획안 조직 및 인원기준 준용함	「포항시 공유재산 관리조례」(별표1) 직급별 면적적용기준	
	Q&M 지원팀	팀장			1
		팀원			2
	기업유치팀	팀장			1
		팀원			5
	기술개발팀	팀장			1
		팀원			5
	입주기업	팀장			2
		팀원 I	6		
팀원 II		364	사업계획안 사무실 면적기준		
계	388				

□ 업무공간

업무공간은 클러스터 추진단 사무실, 입주기업임대사무실 면적으로 사업계획안의 면적을 준용하여 「포항시 공유재산 관리조례」(별표1)과 유사사례 창업지원시설 사례 1인당 면적 기준으로 2,873㎡로 추정되었다. 사업계획안과 검토안은 동일 면적으로 검토되어 면적의 증감은 없다.

〈표 III-31〉 기업실험동의 동시 근무인원 추정

근무		동시 근무인원 (명)	면적(㎡)		증감 (B-A)	비고(산정 근거)	
			사업 계획안 (A)	검토안 (B)			
사무실	추진단장	1	33	33	-	사업계획안 조직 및 인원기준 준용함	
	Q&M 지원팀	팀장	1	17.92	17.92		-
		팀원	2	14.4	14.4		-
	기업유치팀	팀장	1	17.92	17.92		-
		팀원	5	36	36		-
	기술개발팀	팀장	1	17.92	17.92		-
		팀원	5	36	36		-
	입주기업	팀장	2	35.84	35.84		-
		팀원 I	6	43.2	43.2		-
		팀원 II	364	2,620.8	2,620.8	-	사업계획안 사무실 면적기준
계		388	2,873	2,873	-		

자료: 「포항시 공유재산 관리조례」(별표1) 「직급별 면적 적용」

□ 업무 부속공간

사업계획안의 회의실 등을 포함한 부속공간 면적은 1,492㎡로 추정되었다. 검토안이 866㎡로 검토안이 626㎡ 감소하였다.

사업계획안의 회의실, 서류보관실, 창고 등의 면적에 대한 산출 근거는 없으며 검토안은 지방청사 표준 설계면적기준을 적용하였다. 대회의실의 경우 사업계획안은 회의실과 별도의 면적으로 산정하였으나 검토안은 회의실 면적으로 통합 검토하여 대회의실 면적을 고려하지 않은 것이 주된 면적 감소 사유이다.

〈표 III-32〉 사무공간(사무실) 부속공간 필요 면적의 추정

구분	면적(㎡)		증감(㎡) (B-A)	비고	
	사업계획안	검토안(B)			
회의실	회의실	216	310	94	최대 동시 근무인원 388명 적용함, 포항시 청사 표준 설계면적기준 회의실 200명 이상인 경우 면적 0.8㎡/인 적용함
	대회의실	720	-	-720	
	소계	936	310	-626	
편의시설	휴게실	108	116	8	지방청사 표준 설계면적기준 휴게실 면적 기준(2.0㎡×공무원수×0.15) 적용함/인원은 최대 동시 근무인원 388명 적용함
저장시설	서류보관실 (자료실)	216	136	-80	지방청사 표준 설계면적기준 자료실 면적 기준(중간값 0.35㎡×공무원수) 적용함/인원은 최대 동시 근무인원 388명 적용함
	창고(사업계획안, 기업비품실 포함)	232	304	72	지방청사 표준 설계면적기준 휴게실 면적 기준(중간값 0.785㎡×공무원수) 적용함/인원은 최대 동시 근무인원 388명 적용함
	소계	448	440	-8	
합계	1,492	866	-626		

자료: 「포항시 공유재산 관리조례」 (별표 1), 「청사 표준 설계면적기준」

□ 홍보관

사업계획안의 홍보관은 시각화 모니터링(디지털 사이니지), 연료전지 체험실 등으로 구성될 예정이며 최대 방문인원 100명 기준 1명당 9.6㎡로 산정하였다. 검토안은 1일 최대 방문인원 100명 기준으로 1명당 면적을 검토하였다. 홍보관의 적정면적은 전시물의 크기와 성격에 따라 전시실 면적의 크기가 차이나는 전시시설의 특성을 고려하여 사업계획안의 1일 최대 방문인원 100명 사업계획안을 준용하고 유사 1일 규모(1일 방문인원 기준) 전시시설의 1명당 전시면적을 검토하였다.

『2021 전국문화기반시설총람』 유사규모사례의 일평균 관람인원당 면적은 9.6㎡/명이며 사업계획안과 동일하여 검토안 홍보관 면적은 960㎡로 면적의 증감이 없다.

〈표 III-33〉 홍보관 면적

구분	면적(㎡)		증감(B-A) (㎡)
	사업계획안(A)	검토안(B)	
홍보관	960	960	0
계	960	960	0

〈표 III-34〉 일평균 관람인원당 전시시설 면적

전시관명	건물연면적 (㎡)	전시실 면적 합계 (㎡)	연관람인원 (명)	일평균 관람인원(명)	일평균관람인원당 전시실 면적(㎡/명)
국토발전전시관	5,705	1,641	26,818	156	10.52
부천로보파크전시관	4,066	2,119	16,243	113	18.79
LISEUM세계민족악기전시관	276	276	35,000	96	2.88
국립해양문화재연구소 해양유물전시관	8,358	3,200	48,145	156	20.54
고산윤선도유물전시관	1,830	766	46,608	173	4.42
홍길동 전시관	602	106	56,205	155	0.70
평균					9.64

자료: 문화체육관광부, 『2021 전국문화기반시설 총람』

□ 기계 및 전기실

기계 및 전기실의 면적은 「포항시 공유재산 관리조례」(별표 1)에 따른 청사 표준 설계 면적 기준 중 연면적에 따른 공조기계실 면적 비율을 참고하되 공조기계실 외 UPS, 소화 가스실, 저수조 등의 면적을 고려하여 5% 수준으로 검토하고 사무공간 면적기준에 따라 층장비실과 주장비실을 적용하였다.

〈표 III-35〉 설비관계 면적 기준

(단위: ㎡)

실 명		설 계 기 준					
공조기계실	연면	3,000 미만	3,000 이상~ 7,500 미만	7,500 이상~ 13,000 미만	13,000 이상~ 18,000 미만	18,000 이상~ 23,000 미만	23,000 이상~
	연면적 대비(%)	4.5~7.0	4.0~6.0	3.5~4.5	3.0~4.0	2.5~3.5	2.3~2.8
층장비실	사무공간	500		800		1,000	
	층장비실	6.6		8.4		10.2	
주장비실	사무공간	1,000 미만	1,000 이상 4,000 미만	4,000 이상 8,000 미만	8,000 이상 12,000 미만	12,000 이상 16,000 미만	
	주장비실	14	37	74	111	149	

자료: 「포항시 공유재산 및 물품관리조례」(별표 1) 「청사 표준 설계면적기준」

검토안의 설비관계 면적은 412㎡로 추정되었다. 사업계획안은 설비관계 면적을 구분하여 고려하지 않았다.

〈표 III-36〉 전기·기계실 면적의 추정

연면적㎡	기계전기실 면적 비율(%)	기계전기실 면적(㎡)①	층장비실(㎡)②	주장비실 (㎡)③	합계(㎡) (①+②+③)
검토안					
6,900	4.45	307	30.6	74	412

자료: 「포항시 공유재산 및 물품관리조례」(별표 1) 「청사 표준 설계면적기준」

□ 공용면적

검토안은 「포항시 공유재산 관리조례」(별표 1)에 따른 지방청사 표준 설계면적 기준의 공용면적(직무면적 + 부속공간면적 + 설비관계면적) × 30~40%를 참조하였다. 공용면적에는 복도·로비·화장실·계단·E/V, 탕비실 등이 포함되며 기계·전기실을 포함한 전용면적의 35%를 적용하였다. 검토안의 공용면적은 1,789㎡로 산정되어 사업계획안 면적 1,575㎡보다 214㎡ 증가하였다.

사업계획안 공용면적은 기계·전기실을 포함한 설비관계면적을 고려하지 않았고 화장실, 탕비실, 복도 등의 면적을 공용면적으로 포함한 면적이다.

〈표 III-37〉 공용면적 계획

공용면적 산정 기준면적 계(㎡)		공용면적 비율		계획면적(㎡)		증감(B-A) (㎡)
사업계획안	검토안	사업계획안	검토안	사업계획안(A)	검토안(B)	
5,325	5,111	기준면적의 29.6%	기준면적의 35%	1,575	1,789	214

□ 기업실험동 면적

기업실험동의 면적은 사업계획안과 검토안이 6,900㎡로 면적의 증감은 없다. 검토안이 사업계획안 업무공간면적을 준용, 동시 근무인원을 추정하여 전용면적과 공용면적을 추정하였다. 전용면적은 사업계획안이 5,325㎡, 검토안이 4,699㎡로 검토안이 사업계획안보다 626㎡ 감소하고 공용면적은 사업계획안이 1,575㎡, 검토안이 2,201㎡로 검토안이 사업계획안보다 626㎡ 증가하여 연면적은 동일하게 추정되었다.

검토안의 인원추정계획 기준으로 사무실 부속 공간은 축소할 필요가 있으며 설비 관계 제실이 증가할 필요가 있다. 대회의실의 삭제의 사유는 적정인원 대비 과다한 회의실 면적, 즉 부속공간의 축소 필요성에 따른 결과이다.

동시 근무인원에 따른 규모 적정성은 검토안의 기준이므로 추후 구체적인 상세 근무인원 수립계획 및 공간 사용계획을 통하여 수정보완될 필요가 있다.

〈표 III-38〉 기업실험동 면적

구분	실명	면적(㎡)		증감(㎡) (B-A)
		사업계획안(A)	검토안(B)	
전용	업무공간	2,873	2,873	0
	부속공간	1,492	866	-626
	홍보관	960	960	0
	전용면적 계	5,325	4,699	-626
공용	공용면적(화장실, 계단, 복도 등)	1,575	1,789	214
	설비관계 제실	-	412	412
	공용면적 계	1,575	2,201	626
	합계	6,900	6,900	0

나) 장비동의 적정면적

장비동 지상 1층에는 연료전지 부품 시험 평가실로서 PAFC Stack 평가실, 및 내구 평가실, SOFC Stack 평가실 및 내구 평가실, 개질기 및 가스분석실, BOP 평가실, 전산해석 분석실, 기율기(틸딩) 평가실, 진동 평가실 등이 있는 시설로 실별 적정규모는 장비제원 및 배치, 사용동선에 따라 결정된다.

검토안은 장비제원 및 배치에 따라 결정되는 실면적은 사업계획안을 준용하고 공용면적을 검토하였다.

〈표 III-39〉 국산화 시범 코어 장비동 면적 산출 근거(검토안)

실명	산출 근거
연료전지 부품 시험평가 제실	사업계획안 준용
공용면적(화장실, 계단, 복도 등)	「포항시 공유재산 및 물품관리조례」(별표 1)에 따른 청사 표준 설계면적기준 40% 적용함, 공용면적: [(직무면적+부속공간면적+설비관계면적) × 30~40%]
방재실/관리실/전기실	「포항시 공유재산 및 물품관리 조례」(별표 1)에 따른 청사 표준 설계면적기준 중 연면적에 따른 공조기계실 면적 비율을 참고함

□ 연료전지 부품 시험 평가 제실

사업계획안의 연료전지 부품 시험 평가 제실의 장비제원에 따른 장비배치계획을 고려한 면적 적정성은 유사사례 에너지안전실증연구센터의 장비배치 현황과 면적비율을 참조하였다.

장비제원과 시험방법에 따라 실별 면적이 다양할 것으로 판단되나 사업계획안의 PAFC Stack 평가실 및 내구평가실, SOFC Stack 평가실 및 내구 평가실 등의 실별 장비면적 비율 23.3%, 전산해석 분석실 22.7%, 개질기, 가스분석실 18.7%, BOP 평가실은 16.0%로 에너지안전실증연구센터의 기초물성시험동의 물리력시험실 24.37%, 부식시험실 16.61%와 유사한 것으로 검토되었다.

검토안은 유사사례의 시험실 장비면적비율을 참조하여 사업계획안 면적을 준용하였다. 검토안이 참조한 장비면적비율은 추후 상세설계 시 장비특성 및 시험방법에 따라 작업효율을 고려한 융통성 있는 면적이 검토되어야 할 것으로 판단된다.

〈표 III-40〉 연료전지 부품 시험평가 제실 면적

구분	호수 (개)	면적(m ²)		증감 (B-A) (m ²)	상세 면적	장비		
		사업계획안 (A)	검토안 (B)			면적	비율	
장비동	PAFC Stack 평가실	2	300	300	-	10m x 15m x 2	70	23.3
	PAFC Stack 내구 평가실	2	300	300	-	10m x 15m x 2	70	23.3
	SOFC Stack 평가실	2	300	300	-	10m x 15m x 2	70	23.3
	SOFC Stack 내구 평가실	2	300	300	-	10m x 15m x 2	70	23.3
	개질기, 가스 분석실	1	150	150	-	10m x 15m	28	18.7
	BOP 평가실(모터류)	1	150	150	-	10m x 15m	24	16.0
	BOP 평가실(밸브)	1	150	150	-	10m x 15m	24	16.0
	전산해석 분석실	1	150	150	-	10m x 15m	34	22.7
	시료 보관실	1	150	150	-	10m x 15m		
	시험 준비실	1	150	150	-	10m x 15m		
합계	14	2,100	2,100	-	-			

자료: 주무부처 질의회신자료(2022. 2. 23.) 편집

□ 기계 및 전기실

기계 및 전기실의 면적은 「포항시 공유재산 및 물품관리 조례」(별표 1)에 따른 청사 표준 설계면적 기준 중 연면적에 따른 공조기계실 면적 비율을 참고하되 공조기계실 외 UPS, 소화가스실, 저수조 등의 면적 및 장비동의 성격을 고려하여 7% 수준으로 검토하였다.

〈표 III-41〉 설비관계 면적 기준

(단위: m²)

실명		설계기준					
공조기계실	연면적	3,000 미만	3,000 이상 ~ 7,500 미만	7,500 이상 ~ 13,000 미만	13,000 이상 ~ 18,000 미만	18,000 이상 ~ 23,000 미만	23,000 이상~
	연면적 대비(%)	4.5~7.0	4.0~6.0	3.5~4.5	3.0~4.0	2.5~3.5	2.3~2.8

자료: 「포항시 공유재산 및 물품관리조례」(별표 1) 「청사 표준 설계면적기준」

검토안의 설비관계 면적은 231m²로 추정되었다. 사업계획안은 설비관계 면적을 구분하여 고려하지 않았다.

〈표 III-42〉 전기·기계실 면적의 추정

연면적m ²	기계전기실 면적 비율(%)	기계전기실 면적(m ²)①
검토안		
3,263	7	231

자료: 「포항시 공유재산 및 물품관리조례」(별표 1) 「청사 표준 설계면적기준」

□ 공용면적

검토안은 「포항시 공유재산 및 물품관리조례」(별표 1)에 따른 지방청사 표준 설계면적 기준의 공용면적(직무면적+부속공간면적+설비관계면적) × 30~40%를 참조하였다. 공용면적에는 복도·로비·화장실·계단·E/V, 탕비실 등이 포함되며 기계·전기실을 포함한 전용면적의 40%를 적용하였다. 검토안의 공용면적은 932m²로 산정되어 사업계획안 면적 1,260m²보다 328m² 감소하였다.

사업계획안의 공용면적은 공용면적의 설비관계 제실 면적이 고려되지 않은 전용면적(기준면적)의 60.0%로 공용면적이 크게 추정되었다고 판단된다. 특히 장비동의 실제 배치되는 장비제원 및 이동동선을 고려하더라도 폭 11.75m는 과도한 것으로 추정된다.

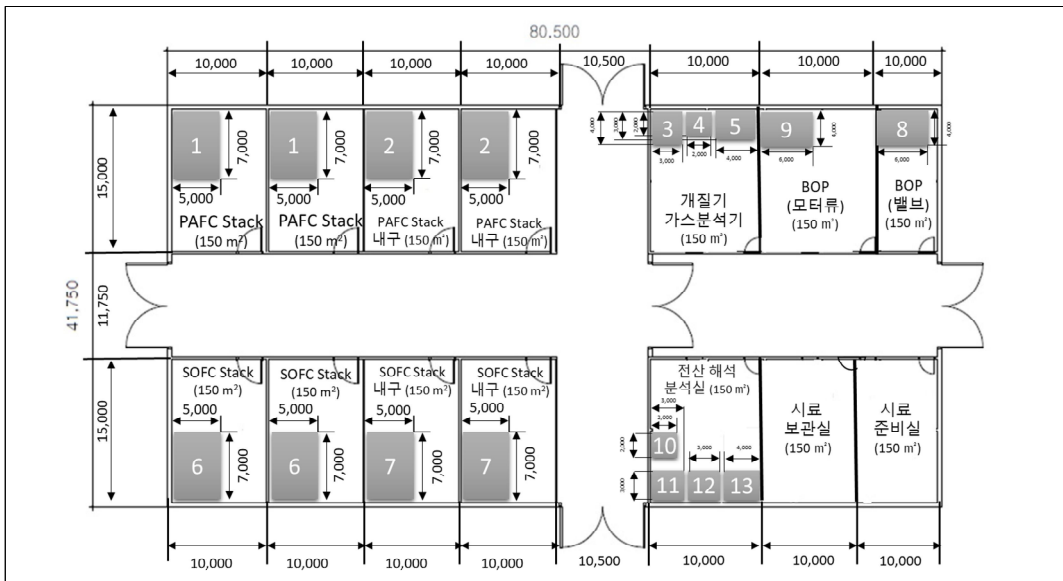
〈표 Ⅲ-43〉 공용면적 계획

공용면적 산정 기준면적 계(㎡)		공용면적 비율		계획면적(㎡)		증감 (B-A) (㎡)
사업계획안	검토안	사업계획안	검토안	사업계획안(A)	검토안(B)	
2,100	2,331	전용면적의 57.1%	기준면적의 40.0%	1,260	932	-328

□ 장비동 면적

장비동 면적은 사업계획안이 3,360㎡, 검토안이 3,263㎡로 검토안이 97㎡ 감소하였다. 검토안이 사업계획안 연료전지 부품 시험평가 제실 면적을 준용하여 전용면적과 공용면적을 추정하였다. 전용면적은 사업계획안과 검토안이 2,100㎡로 동일하나 공용면적의 경우 검토안이 설비관계 제실 면적 231㎡를 추가 검토하여 공용면적이 감소하여 연면적이 감소하였다. 사업계획안의 실별 장비배치 평면 등을 검토할 때 공용면적 및 공용면적비율이 전용면적에 비해 큰 것으로 판단되어 검토안의 공용면적비율을 적용하였다. 사업계획안의 장비동의 경우 공용면적이 감소된 주요 원인은 실제 배치되는 장비제원 및 이동동선을 고려하더라도 폭 11.75m는 과다하다고 판단하였으며 복도 등 공유면적을 축소하여 사업계획안에서 고려하지 않은 기계관련 설비실 면적을 확보하였다.

〔그림 Ⅲ-22〕 장비동 실별 장비배치 평면



자료: 주무부처 질의회신자료(2022. 2. 23.)

〈표 III-44〉 장비동 면적

구분	실명	면적(㎡)		증감(㎡) (B-A)
		사업계획안(A)	검토안(B)	
전용	연료전지 부품 시험평가제실	2,100	2,100	0
	전용면적 계	2,100	2,100	0
공용	공용면적(화장실, 계단, 복도 등)	1,260	932	-328
	설비관계 제실	-	231	231
	공용면적 계	1,260	1,163	-97
합계		3,360	3,263	-97

다) 부품소재 성능 평가 코어 적정규모

국산화 시범 코어 면적은 사업계획안이 10,260㎡, 검토안이 10,163㎡로 검토안이 97㎡ 감소하였다.

〈표 III-45〉 부품소재 성능 평가 코어 면적

구분	주요 시설	면적(㎡)		증감(㎡) (B-A)	비고
		사업계획안(A)	검토안(B)		
기업실험동	클러스터 추진단 사무실, 입주 기업 사무실, 사무실부속실, 홍보관 등	6,900	6,900	0	
장비동	연료전지 부품 시험 평가	3,360	3,263	-97	연료전지 부품 국산화 지원
총계		10,260	10,163	-97	기업 실험동 + 장비동 연면적

2) 국산화 시범 코어 적정규모

건축면적의 경우 대부분 실증은 외부 평지에 설치되는 시설로 관련 사업계획안은 발전용 장비를 위한 필요 기계·전기실의 규모(면적: 200㎡)가 작아 장치비용에 포함시켰으며 가정·건물용 장비를 위한 전기실, 가스 유틸리티 시설/종합관리실/연료전지 국산화동(면적: 3,000㎡)만 건축면적 및 비용으로 검토하였다. 검토안은 사업계획안의 주요 시설 건축면적을 준용하였으나 사업계획안의 기계/전기실/발전기실 면적을 추가하였다.

검토안은 3,200㎡이고 사업계획안 3,000㎡으로 검토안이 200㎡ 증가하였다.

〈표 III-46〉 국산화 시범 코어 구성 면적

층별	구분		주요 시설	면적(㎡)				증감(㎡) (B-A)	비고
				부지	시설 설치	사업계획 안(A)	검토안 (B)		
지상 1층	발전용	PAFC	연료전지 주기기, 전기실, 가스 유틸리티 시설	3,500	900	-	-	-	외부 평지 설치
		SOFC	연료전지 주기기, 전기실, 가스 유틸리티 시설		1,481	-	-	-	외부 평지 설치
		기계실/전기실/발전기실			200	-	200	200	건물 설치
	가정· 건물용	전기실, 가스 유틸리티 시설/종합관리실/연료전지국 산화동	5,000	3,000	3,000	3,000	-	건물 설치	
총계				8,500	5,581	3,000	3,200	200	

2. 비용 추정 개요

가. 기본 전제

사업의 비용 추정의 기본 전제는 다음과 같다. 총사업비는 『공기업·준정부기관 사업 예비타당성조사 수행을 위한 일반지침 연구』(한국개발연구원, 2018), 『산업단지부문 사업의 예비타당성조사 수행을 위한 표준지침 연구』(한국개발연구원, 2015), 『개발부문 사업 예비타당성조사 표준지침 연구』(한국개발연구원, 2018), 『예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 일반부문 연구』(한국개발연구원, 2021)을 기준으로 공사비, 시설부대경비, 보상비, 운영설비비, 각종 부담금(제세공과금), 예비비, 기타비로 분류한다. 이를 보완하여 공사비 및 일부 부대비에 대한 항목은 「산업입지의 개발에 관한 통합지침」(국토교통부 고시 제2021-63호, 2021. 1. 26.)을 참조하여 추정한다.

「예비타당성조사 운용지침」(기획재정부, 2021)과 「2021년 제2차 예비타당성조사 착수 회의자료」 그리고 기존 예비타당성조사 및 사업계획 적정성 검토, 유사사례 등을 참고하여 실시한다.

총사업비의 공사비는 자체사업인 부품소재 성능 평가 코어와 국산화 시범 코어를 고려하여 부지조성 공사비와 상부시설 공사비로 구분될 수 있으며 상부시설 공사비는 단가 적용방식을 토대로 조달청의 공공건축물 유형별 공사비 분석 자료와 조달청 유사사례 실적자료를 토대로 보정하였으며 부지조성 공사비의 단위공사비는 한국토지주택공사에서 최근 발주

한 자료 등을 기초로 2020년 1월 기준으로 현재가치화하여 평균 산출 및 회귀분석 등의 방법으로 산출한 『단지개발사업 조성비 및 기반시설 설치비 추정자료』(한국토지주택공사, 2021)를 기준으로 추정한다.

의뢰서에서 제시한 사업비 항목, 단가 등의 수치가 불명확한 부분은 유사사례를 검토하여 보완·수정한다. 예비타당성조사를 통해 재산정된 비용은 의뢰서와 비교검토 후 경제성 분석에 따른 연차별 투입비용을 산정한다. 단가금액은 2020년 말 기준으로 보정하여 산정하며, 보정지수는 건설투자 GDP Deflator를 사용한다. 본 절에서는 주무부처(산업통상자원부, 경상북도)에서 제공한 『수소연료전지 발전 클러스터 구축사업』(경상북도, 2021. 6.)에서 제시한 비용을 ‘사업계획안’이라 하며, 연구진이 검토한 후 재산정한 비용은 ‘검토안’이라고 한다.

총사업비는 ‘부지조성 사업비’와 ‘상부시설 건축 사업비’로 구분한다. 운영관리비는 별도의 항목으로 구분하여 산정하며 자본비용은 총사업비 항목에서 제외한다.

본 예비타당성조사를 위해 『예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 일반부문 연구』(한국개발연구원, 2021) 기준에 따라 공사비, 시설부대경비, 보상비, 예비비 등으로 구분된 항목을 기준으로 사업계획안과 비교하되 경제성 분석을 위한 기준이 되는 비용은 항목을 소거 또는 조정하여 제시한다.

〈표 III-47〉 비용 보정 지수

연 도	건설투자 GDP Deflator														
2006	100														
2007	104.8	100													
2008	116.6	111.3	100												
2009	118.6	113.2	101.7	100											
2010	123.4	117.7	105.8	104	100										
2011	130.9	124.9	112.2	110.4	106.1	100									
2012	133.7	127.6	114.6	112.7	108.3	102.1	100								
2013	133.9	127.7	114.8	112.9	108.5	102.3	100.1	100							
2014	135.7	129.5	116.4	114.4	110	103.7	101.5	101.4	100						
2015	135.9	129.7	116.6	114.6	110.2	103.8	101.7	101.6	100.2	100					
2016	136.4	130.1	116.9	115	110.5	104.2	102	101.9	100.5	100.3	100				
2017	141	134.5	120.9	118.9	114.3	107.7	105.5	105.3	103.9	103.7	103.4	100			
2018	145.4	138.7	124.6	122.6	117.8	111	108.7	108.6	107.1	106.9	106.6	103.1	100		
2019	149.4	142.6	128.1	126	121.1	114.1	111.8	111.6	110.1	109.9	109.5	106	102.8	100	
2020	150.9	144	129.4	127.2	122.3	115.3	112.9	112.7	111.2	111	110.6	107	103.8	101	100

주: 건설투자 GDP 디플레이터 자료는 기준연도 2015년 자료를 이용하였으며, 음영으로 표시된 2020년 자료는 잠정치임.
 자료: 한국은행 경제통계시스템(<http://ecos.bok.or.kr/>), 건설투자 GDP 디플레이터는 국내총생산에 대한 지출 디플레이터 중 건설 투자 항목임.

〈표 III-48〉 소비자물가지수

연 도	소비자물가지수															
2006	100															
2007	102.5	100														
2008	107.3	104.7	100													
2009	110.3	107.6	102.8	100												
2010	113.5	110.7	105.8	102.9	100											
2011	118.1	115.2	110	107.1	104	100										
2012	120.7	117.7	112.4	109.4	106.3	102.2	100									
2013	122.3	119.2	113.9	110.8	107.7	103.5	101.3	100								
2014	123.8	120.7	115.4	112.3	109.1	104.8	102.6	101.3	100							
2015	124.7	121.6	116.2	113.1	109.8	105.6	103.3	102	100.7	100						
2016	125.9	122.8	117.3	114.2	110.9	106.6	104.3	103	101.7	101	100					
2017	128.3	125.2	119.6	116.4	113	108.7	106.3	105	103.7	102.9	101.9	100				
2018	130.2	127	121.3	118.1	114.7	110.3	107.9	106.5	105.2	104.5	103.4	101.5	100			
2019	130.7	127.5	121.8	118.5	115.2	110.7	108.3	106.9	105.6	104.9	103.8	101.9	100.4	100		
2020	131.4	128.2	122.5	119.2	115.8	111.3	108.9	107.5	106.2	105.4	104.4	102.4	100.9	100.5	100	

주: 현재 소비자물가지수의 기준연도는 2015년임.

자료: 한국은행 경제통계시스템(<http://ecos.bok.or.kr/>)

사업계획안의 사업비는 다음의 표와 같으며 총사업비는 186,338백만원으로 제시하였다. 그러나 주무부처 산출내역은 186,064백만원으로 제출되었다. 사업계획의 사업비는 일부 오류가 있는 것으로 판단하여 검토안은 사업계획안의 산출내역을 기준으로 비교 검토하였다. 산출내역은 『단지개발사업 조성비 및 기반시설 설치비 추정자료』(한국토지주택공사, 2019)의 단위공사비를 적용한 항목을 2021년 기준으로 ES. 보정하였다.

〈표 III-49〉 사업계획안 총사업비(사업기획보고서)

구분	총사업비(백만원)	비고
총사업비(A+B+C+D+E+F)	186,338.2	
A. 공사비	45,262.8	
A-1. 부지조성공사비	17,631.0	
A-2. 건축공사비	23,517.0	
A-3. 부가세	4,114.8	
B. 부대비	4,239.4	
B-1. 설계비	1,832.0	
• 부지조성	750.0	
• 건축	1,082.0	
B-2. 감리비	1,392.0	
• 부지조성	1,146.0	
• 건축	246.0	
B-3. 시설부대비(조사비)	630.0	
• 부지조성	275.0	
• 건축	355.0	
B-4. 부가세	385.0	
C. 장비비	83,280	
C-1. 시험분석 장비비	34,710	
C-2. 국산화 장비 설치비	19,560	
C-3. 기타 장비비 (물류장비비, O&M 등)	21,439	지게차, O&M 장비, 가스저장소
C-4. 부가세	7,571	
D. 운영관리비	2,463	국비의 3.5%
E. 부지매입비	34,377	LH 분양공고 단가 적용
F. 예비비	16,716	장비비, 공사비, 부대비, 용지보상비의 10%

주: E.부지매입비는 부품소재 성능평가 코어 및 국산화 시범 코어 부지로 기 구성이 완료된 LH 부지 분양가 매입 비용
 자료: 경상북도, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업기획보고서」, 2021. 6.

〈표 III-50〉 사업계획안 총사업비(산출내역기준)

(단위: 백만원)

구분	총사업비	2021년 기준 산출내역
총사업비(A+B+C+D+E+F)	186,338	186,064
A. 공사비	45,263	45,012
A-1. 부지조성공사비	17,403	17,403
A-2. 건축공사비	23,517	23,517
A-3. 부가세	4,115	4,092
B. 부대비	4,239	4,216
B-1. 설계비	1,832	1,823
• 부지조성	750	741
• 건축	1,082	1,082
B-2. 감리비	1,392	1,383
• 부지조성	1,146	1,138
• 건축	246	246
B-3. 시설부대비	630	627
• 부지조성	275	271
• 건축	355	355
B-4. 부가세	385	383
C. 장비비	83,280	83,280
C-1. 시험분석 장비비	34,710	34,710
C-2. 장비설치비	19,560	19,560
C-3. 기타장비비	21,439	21,439
C-4. 부가세	7,571	7,571
D. 운영관리비	2,463	2,463
E. 부지매입비	34,377	34,377
F. 예비비	16,716	16,716

자료: 경상북도, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업계획보고서」, 2021. 6.

〈표 III-51〉 사업계획안 총사업비(검토안 총사업비 항목기준)

(단위: 백만원)

구분		비용	
A. 공사비	A-1. 부지조성공사비	17,403	
	A-2. 건축공사비	23,517	
	A-3. 신재생에너지공사비		
	A-4. 제로에너지공사비		
	A-5. 부가가치세	4,092	
	계	45,012	
B. 보상비	B-1. 용지보상비	34,377	
	B-2. 지장물보상비		
	계	34,377	
C. 시설부대경비	C-1. 설계비	부지조성설계비	741
		건축설계비	1,082
		측량 및 조사비	627
		설계비 소계	2,449
	C-2. 제영향평가비	도시계획시설변경비	
		각종 평가비	
		제영향평가비 소계	0
	C-3. 감리비	부지조성감리비	1,138
		건축감리비	246
		감리비 소계	1,383
	C-4. 시설부대비	이사비	
		건축부대비	
		부대비 소계	
	C-5. 부가가치세	383	
	계	4,216	
D. 운영설비비	D-1. 운영설비비/장비비	75,709	
	D-2. 부가가치세	7,571	
	계	83,280	
E. 운영관리비		2,463	
F. 예비비((A+B+C+D)×10%)		16,716	
총사업비		186,064	

나. 총사업비 항목

본 사업의 건축부문 총사업비 항목은 다음과 같다. 총사업비 항목은 기존 건축부문 사업의 총사업비와 사업계획에서 제시한 항목을 종합적으로 고려하여 다음과 같이 산정하였다. 총사업비 관리지침에 따라 인건비 등 관리운영비 성격의 비용은 총사업비에서 제외하였다.

〈표 III-52〉 총사업비 항목 설정

구분		비고
A. 공사비		
A-1. 부지조성 공사비	기본시설공사비	- 단지개발사업 조성비 추정자료(한국토지주택공사, 2021) 검토 조경공사 설계대상별 단위공사비(한국토지주택공사, 2020)
	기타시설공사비	기타시설공사비(건설물폐기물처리, 매립폐기물선별공, 부대공)
A-2. 건축 공사비		- 유사사례 공사비 단가 적용(조달청 유형별 공사비 등)
A-3. 신재생에너지 공사비		- 관련법규 검토/적용
A-4. 제로에너지 공사비		- 관련법규 검토/적용
A-5. 부가가치세		- 공사비의 10% 반영
B. 시설부대경비		
B-1. 설계비	설계비	- 기획재정부 「2022년도 예산안편성 및 기금운용 계획안 작성 세부지침」의 건축 건설 해당 요율 적용 - 국토교통부 「공공발주사업에 대한 건축사의 업무범위와 대가기준」 (2015. 12.) 건축설계대가 요율 건축공사 등에 대한 설계비 적용 - 산업통상자원부 「엔지니어링사업대가의 기준」 건설부문 기본 및 실시 설계 요율(산업통상부고시 2021-137호), 부지조성공사에 대한 설계비 적용
	측량비 및 조사비	- 공사비의 1% 반영
B-2. 제영향평가비		조달청 유사 입찰공고 예산을 참조하여 산출
B-3. 감리비		- 기획재정부 「2022년도 예산안편성 및 기금운용 계획안 작성 세부지침」의 전면책임 감리비 요율 적용 - 산업통상자원부 「엔지니어링사업대가의 기준」 건설부문 감리 요율(산업통상부고시 2021-137호), 부지조성공사에 대한 감리비 적용
B-4. 시설부대비		- 기획재정부 「2022년도 예산안편성 및 기금운용 계획안 작성 세부지침」의 건설부문 시설부대비 요율 적용
B-5. 부가가치세		- 시설부대경비의 10% 반영
C. 용지보상비		
C-1. 부지매입비		- 기재부, 「예비타당성조사 수행 총괄지침」 지역별, 지목별 보상배율 반영
C-2. 지장물보상비		
D. 제세공과금		각종 부담금
E. 예비비		- (A+B+C+D)의 10%
F. 총사업비 합계		- (A+B+C+D+E)

3. 총사업비 추정

건축 공사비를 추정하기 위해 소요공간계획 및 산출 근거를 바탕으로 유사시설 사례의 적정한 단가를 반영하여 공사비를 추정하였다. 사업계획 대상 부지의 부지조성 공사비는 사업면적 및 공종별 추정 용량을 기준으로 『단지개발사업 조성비 추정자료』(한국토지주택공사, 2021)의 단위공사비를 적용하여 추정하고자 한다. 한국토지주택공사 자료는 부가가치세를 제외한 단가를 제시하고 있으며 본 사업계획이 추정 단가항목 구간상의 사이 값으로 제시된 경우 직선보간법을 적용하여 추정한다. 사업계획안에서 제시한 토지이용계획상의 총 조성면적은 280,240㎡인데 이를 기준으로 비용을 산정하며 공종상 별도의 기준을 적용해야 할 경우 사업계획안의 토지이용계획을 준용하여 산정하였다.

가. 부지조성 공사비

부지조성 공사비는 『단지개발사업 조성비 추정자료』(한국토지주택공사, 2021)에서 분류된 기본시설 공사비와 기타시설 공사비, 부대 공사비로 구분하여 추정하였다.

1) 기본시설 공사비

기본시설 공사비는 토공, 우·오·상수공, 포장공, 조경공 등으로 『단지개발사업 조성비 추정자료』(한국토지주택공사, 2021)의 단위공사비를 적용하여 16,195백만원으로 산출하였다. 이때 단지 구분은 ‘산업단지’를 전제로 한 산단 단위공사비를 적용하였다.

〈표 III-53〉 기본시설공사비

구분	산정기준		단위	단위공사비(원)			공사비 (백만원)
				공통	주단	산단	
토공	주단	20만㎡ 이하	㎡			4,437	1,243
	산단	50만㎡ 이하					
우수공	주단	20만㎡ 이하	㎡			13,778	3,861
	산단	50만㎡ 이하					
오수공	주단	20만㎡ 이하	㎡			2,770	776
	산단	50만㎡ 이하					
상수도공	주단	20만㎡ 이하	㎡			2,227	624
	산단	50만㎡ 이하					

〈표 III-53〉의 계속

구분	산정기준		단위	단위공사비(원)			공사비 (백만원)
				공통	주단	산단	
포장공	주단	20만㎡ 이하	㎡			16,228	4,548
	산단	50만㎡ 이하					
조경공	녹지면적 272,084㎡(공원면적 제외)		㎡			7,400	2,074
전기지중화	100만㎡미만(분담률 50%)		㎡	14,760의 50%			2,068
가로등공	가로등	272,084㎡ (공원면적 제외함)		㎡		2,132	597
	교통 신호등	주단	33만㎡ 이하	㎡		711	199
		산단	공통				
	경관조명	공통			10,866		89
공원등	공원면적기준 (8,156㎡)		㎡			3,796	31
합계							16,111

자료: 『단지개발사업 조성비 추정자료』(한국토지주택공사, 2021)

2) 기타시설 공사비

기타시설 공사비는 부대공, 공원조성 공사비 등이며 부대공은 『단지개발사업 조성비 추정자료』(한국토지주택공사, 2021)의 단위공사비를 적용하여 산출하였다. 공원조성 공사비는 『설계대상별 근린공원 단위공사비』(한국토지주택공사, 2020)를 적용하였다.

가) 부대공 공사비

부대공 공사비는 공통가설비, 환경·품질·안전관리비 등 구체적으로 항목화하기 어려운 주 공종을 제외한 공사비로 『단지개발사업 조성비 추정자료』(한국토지주택공사, 2021)의 부대공 요율을 적용하여 산정하였다. 부대공 공사비의 적용요율은 단지의 규모에 따라 정해지는데 본 사업 대상지는 주변조건과 지형조건이 양호한 편이므로 적용 요율 중 15%를 적용하여 산정하였다. 부대공 공사비는 1,671백만원으로 산정되었다.

〈표 III-54〉 부지조성 부대공 공사비

(단위: 백만원, %)

구분	기본시설공사비+기타시설공사비	적용요율	공사비
주택단지 및 산업단지	11,053	15	1,658

주: 기본시설공사비+기타시설공사비는 조경, 전기(지중화), 가로등공, 하수처리시설, 스마트시티구축 공사비 제외한 공사비임.

〈표 III-55〉 부대공 적용요율

(단위: %)

구분	규모	적용요율	
		작은요율	큰요율
주택단지 및 산업단지	50만㎡ 이하	15	30

나) 공원조성 공사비

공원조성 공사비는 「조경계획 및 설계용역 대가 산정 기준」(한국토지주택공사, 2020)의 '생활권공원-근린공원' 단가를 적용하여 산정하였다. 공원조성 공사비는 1,101백만원으로 추정되었다.

〈표 III-56〉 공원조성 공사비 산정

구분	기준면적(㎡)	원단위(원/㎡)	금액(백만원)	비고
공원조성 공사비	8,156	135,000	1,101	근린공원 단가 적용 (소공원 135,000원/㎡, 근린공원 135,000원/㎡)

주: 2020년 말 기준 금액/부가가치세 제외

자료: 「조경계획 및 설계용역 대가 산정 기준」(한국토지주택공사, 2020.)

3) 부지조성 공사비 합계

부가가치세를 포함한 검토안의 부지조성 공사비는 20,757백만원으로 산정되어 사업계획안에서 제시한 공사비 19,143백만원보다 1,614백만원 증가하였다. 부가가치세가 제외되는 경제성 분석 총사업비는 전기지중화 공사비가 100% 적용되어 20,938백만원으로 산정되었다.

사업계획안은 단위조성 공사비를 『단지개발사업 조성비 추정자료』(한국토지주택공사, 2019)의 사업규모 165만㎡ 초과 단위공사비를 적용하고 2021년 기준으로 ES. 보정한 금액으로 검토안은 동일 자료의 2021년도 단위공사비를 적용한 단위공사비와 금액 차이가 있다.

조경공의 경우 사업계획안의 경우 사업량에서 검토안이 공원면적을 제외한 사업부지면적에 적용한 것에 비해 공원면적에만 조경한 것은 오류로 추정된다.

부대공 산정 시 부대공 산정기준 공사비 적용에서 사업계획안이 조경공을 제외시키지 않은 것은 『단지개발사업 조성비 추정자료』(한국토지주택공사)의 적용 오류로 판단된다.

사업계획안은 공원조성 공사비를 별도로 산정하지 않았으나 검토안은 공원조성 공사비의 경우 『설계대상별 근린공원 단위공사비』(한국토지주택공사)와 동일한 기준을 적용하여 검토안 금액이 증가하였다.

〈표 III-57〉 부지조성 공사비 합계

(단위: 백만원)

구분	사업계획안(A)	검토안		증감(B-A)		
		총사업비(B)	경제성분석 총사업비			
부지 조성 공사비	기본시설 공사비	토공	4,544	1,243	1,243	-3,301
		우수공	2,367	3,861	3,861	1,494
		오수공	554	776	776	222
		상수도공	627	624	624	-3
		포장공	2,441	4,548	4,548	2,107
		조경공	64	2,074	2,074	2,010
		전기지중화	1,987	2,068	4,136	81
		가로등	669	597	597	-72
		교통신호등	-	199	199	199
		경관조명	99	89	89	-10
		공원등	35	31	31	-4
		소계	17,403	16,111	18,178	-1,292
	기타시설 공사비	부대공	4,016	1,658	1,658	-2,358
공원조성공		-	1,101	1,101	1,101	
소계		4,016	2,759	2,759	-1,257	
	부가가치세	1,740	1,887		147	
합계		19,143	20,757	20,938	1,614	

나. 상부건축물 공사비

1) 건축 공사비

건축공사비단가는 조달청 「공공건축물 유형별 공사비 분석」, 나라장터에서 발주한 실적 공사비 자료 및 서울시 「공공건축물 건립 공사비 책정 가이드라인」을 검토하여 추정하였다.

본 시설은 부품소재 성능 평가 코어, 국산화 시범 코어의 기반시설이므로 건축공사비는 ① 부품소재 성능평가 기업실험동, ② 부품소재 성능평가 장비동, ③ 국산화 시범 코어 연료 전지동 등으로 구분하고 시설별로 추정된 면적과 유사한 규모를 비교하여 시설별 공사비를 추정하였다.

신재생에너지 공사비와 제로에너지 공사비는 설계 및 공사시기에 따라 포함 여부와 비율이 변동하므로 유사사례 공사비에 어떻게 반영되었는지 검토하는 것이 필요하다.

선정된 유사사례의 경우 2015년부터 2021년까지의 사례로서 「신에너지 및 재생에너지 개발 이용 보급 촉진법」이 본격적으로 적용(신재생에너지 의무화)되기 시작한 해인 2010년 이후이므로 포함된 것으로 판단된다.

그러나 준공 시점인 2020년 기준의 신·재생에너지의 공급의무 비율로 보정하기 위하여 유사사례에는 신·재생에너지 공사비가 포함되어있으므로 각 유사 사례별 2020년과 반영비율과의 차이 평균값을 반영하였다.

제로에너지 공사비의 경우는 유사사례의 준공연도 2020년을 기준으로 공사비 증가비율을 보정하여 평균값을 반영하였다.

「제로에너지 건축 보급 확산 방안 발표안」(국토교통부, 2019. 6.)에서는 제로에너지 도입 초기에는 공사비 증가가 큰 것으로 분석되었으나 최근에는 에너지절약 설계 의무화, 신재생에너지 설치비용 인하 등으로 공사비 증가액은 제로에너지 5등급 공사비 기준 약 5% 수준으로 추정하고 있다.

따라서 검토안은 이것을 준용하여 공사비의 5%를 제로에너지 건축 공사비로 반영하였다.

가) 부품소재 성능 평가 기업실험동 공사비 단가

검토안은 본 부품소재 성능 평가 기업실험동의 성격 및 규모를 고려하여 교육연구시설로서 유사사례를 선정하였으며 규모는 유사규모로 선정하였다.

조달청 유사사례로는 천안기능지구 SB플라자(2017), 나노금형상용화지원센터(2018), 한

국전통문화대학교 대학원 종합연구관(2018), 출토유물분석연구센터(2018), 스포츠산업지원센터(2019), 자동차대체부품 인증지원센터(2020)를 선정하였다.

선정된 조달청 유사사례의 건축공사 기준단가의 평균은 2,106,831원/㎡(부가가치세 제외)으로 추정되며 기준 단가의 세부 산출 내역은 다음과 같다.

사업계획안의 기준단가는 2,127,635원/㎡이고 검토안은 2,106,831원/㎡로 검토안이 20,804원/㎡ 감소하였다. 이것은 사업계획안의 경우도 조달청 유사사례를 적용하였으나 일부 선정된 유사사례의 차이로 검토안의 기준단가가 감소하였다. 사업계획안의 유사사례는 사업계획안의 용도와 유사하나 규모가 크게 차이나는 사례들이 있다.

〈표 III-58〉 부품소재 성능평가 기업실험동 공사비 단가사례

시설명	천안가능지구 SB플라자 (지하1층, 지상6층)	나노금형상용 화지원센터 (지하0층, 지상4층)	한국전통문화 대학교 대학원 종합연구관 (지하1층, 지상4층)	출토유물분석 연구센터 (지하1층, 지상5층)	스포츠산업 지원센터 (지하1층, 지상6층)	자동차대체부품 인증지원센터 (지하1층, 지상4층)
준공연도	2017년	2018년	2018년	2018년	2019년	2020년
면적(㎡)	9,970.11	7,606.22	7,711.65	6,919.40	7,202.92	9,006.31
건축공사비 (백만원)	21,273	16,074	16,618	17,338	16,600	20,381
건축공사비 부가가치세 제외(백만원)	19,339	14,613	15,108	15,762	15,091	18,529
비용보정 비율(%)	107.0	103.8	103.8	103.8	101.0	100.0
보정건축공사비(백만원)	20,693	15,168	15,682	16,361	15,242	18,529
2020년 기준 건축공사비단가(원/㎡)	2,075,455	1,994,189	2,033,520	2,364,458	2,116,078	2,057,288
평균단가(원)	2,106,831					
사업계획안 부가가치세 제외 평균단가(원/㎡)	2,127,635					

자료: 공사비정보광장(<http://pcae.g2b.go.kr>), 「유형별 공사비」; 조달청 나라장터, 「발주공사비」

나) 부품소재 성능 평가 장비동 공사비 단가

검토안은 본 부품소재 성능 평가 장비동 성격 및 규모를 고려하여 연구소 시설로 유사사례를 선정하였으며 규모는 사업계획안의 장비동과 유사규모로 선정하였다. 조달청 유사사

례로는 이차전지소재부품시험 평가센터(2022), 수소버스충전소 부품시험평가센터(2022), 너셀 시험평가센터(2021), 반도체융합부품실장 기술지원센터(2019) 등을 선정하였다.

선정된 조달청 유사사례의 건축공사 기준단가의 평균은 2,380,504원/㎡으로 추정되며 기준 단가의 세부 산출 내역은 다음과 같다.

사업계획안의 부가가치세 제외 기준단가는 1,433,922원/㎡이고 검토안의 부가가치세 제외 단가는 2,314,146원/㎡로 검토안이 880,224원/㎡ 증가하였다. 이것은 사업계획안의 경우도 조달청 유사사례를 적용하였으나 유사사례의 용도는 지식산업센터(진주, 구미)로서 용도가 일치하지 않고 유사규모를 가지고 있지 않는 사례로 검토안의 기준단가가 증가하였다. 장비동은 중/대형 연료전지 핵심 부품 실증실(연료전지 핵심부품 평가실)로서 부품의 실증 및 평가가 이루어지는 시설로 기능, 유사 층수와 규모, 그리고 단위면적당 공사비를 종합적으로 고려하여 유사사례를 선정하였으나 적정 단위면적당 공사비를 최우선으로 고려하였다. 검토안은 실험동 중심의 평가센터이고 지식산업센터 단위면적당 공사비를 고려한 사업계획안의 단위공사비를 살펴볼 때 사업계획안의 장비동 단위면적당 공사비는 낮게 추정된 것으로 판단된다.

〈표 III-59〉 부품소재 성능평가 장비동 공사비 단가사례

시설명	이차전지소재부품 시험평가센터 (지하1층, 지상2층)	수소버스충전소부 품시험평가센터 (지상1층)	너셀시험평가센터 (지하1층, 지상2층)	반도체융합부품실 장기술지원센터 (지하1층, 지상2층)
준공연도	2022년	2022년	2021년	2019년
면적(㎡)	4,481.16	2,320.00	2,263.99	3,787.46
건축공사비 (백만원)	11,787	6,128	5,514	9,281
건축공사비 부가가치세 제외(백만원)	10,716	5,571	5,013	8,437
비용보정 비율(%)	100.0	100.0	100.0	101.0
보정건축공사비(백만원)	10,716	5,571	5,013	8,521
2020년 기준 건축공사비단가(원/㎡)	2,391,318	2,401,247	2,214,128	2,249,894
평균단가(원)	2,314,146			
사업계획안 부가가치세 제외 평균단가(원/㎡)	1,433,922			

자료: 공사비정보광장(<http://pcae.g2b.go.kr>), 「유형별 공사비」; 조달청 나라장터, 「발주공사비」

다) 국산화 시범 코어 연료전지 국산화동 공사비 단가

검토안은 본 국산화 시범코어 연료화 전기 국산화동의 가정·건물용 연료전지시설에 대한 전기실, 가스유틸리티 시설 및 종합관리실의 성격 및 규모를 고려하여 교육연구시설, 연구소, 공장 시설 중에 유사사례를 선정하였으며 규모는 사업계획안과 유사규모로 선정하였다. 조달청 유사사례로는 남원 친환경 화장품 GMP생산시설(2015), 천연물조직배양상용화 시설(2016), 이차전지신소재융합센터(2018) 등을 선정하였다.

선정된 조달청 유사사례의 건축공사 기준단가는 평균은 1,253,376원/㎡이며 기준 단가의 세부 산출 내역은 다음과 같다.

사업계획안의 부가가치세 제외 기준단가 1,367,862원/㎡이고 검토안의 부가가치세 제외 단가는 1,225,291원/㎡로 검토안이 142,571원/㎡ 감소하였다. 이것은 사업계획안의 경우도 조달청 유사사례를 적용하였으나 일부 선정된 유사사례의 차이로 검토안의 기준단가가 감소하였다. 국산화시범코어 시설은 실증용 연료전지 주기기 22대, 계통 연계 전기실이며 가정·건물용모니터링 및 데이터실, O&M 실습/교육장으로 사무공간과 장비공간이 있는 복합공간으로 고려하였다. 검토안은 사업계획안의 유사시설 및 면적을 고려하여 사업계획안의 이차전지신소재융합센터와 천연물조직배양상용화시설을 동일하게 선정하였으며 사업계획안의 성남글로벌ICT융합 플래닛은 지식산업센터시설로서 제외하였다.

사업계획안은 세부실별 면적이 없이 연면적만 제안하여 시설별 면적비율에 따라 단위면적당 변화가 클 것을 고려하여 천연물조직배양 상용화시설의 단위면적당 공사비가 타 사례에 비해 다소 높지만 유사사례로 포함시켰다. 천연물 조직배양상용화 시설은 사무실과 연구실험실의 시설이며 층수는 3층이나 3층 면적은 71.83㎡(사무실)로 그 면적이 작아 2층 규모와 유사하다.

〈표 III-60〉 국산화 시범코어 연료전지 국산화동 공사비 단가사례

시설명	남원 친환경 화장품GMP생산시설 (지하0층, 지상2층)	천연물조직배양 상용화시설 (지상3층)	이차전지신소재융합센터 (지하0층, 지상2층)
준공연도	2015년	2018년	2018년
면적(㎡)	3,006.81	2,522.38	3,668.68
건축공사비 (백만원)	3,333	4,317	3,662

〈표 III-60〉의 계속

시설명	남원 친환경 화장품GMP생산시설 (지하0층, 지상2층)	천연물조식배양 상용화시설 (지상3층)	이차전지신소재융합센터 (지하0층, 지상2층)
건축공사비 부가가치세 제외(백만원)	3,030	3,925	3,392
비용보정 비율(%)	111.0	103.8	103.8
보정건축공사비(백만원)	3,364	4,074	3,456
2020년 기준 건축공사비단가(원/㎡)	1,118,658	1,615,185	942,029
평균단가(원)	1,225,291		
사업계획안 부가가치세 제외 평균단가(원/㎡)	1,367,862		

자료: 공사비정보광장(<http://pcae.g2b.go.kr>), 「유형별 공사비」; 조달청 나라장터, 「발주공사비」

라) 건축 공사비 산정

각 시설유형별 면적에 각 공사비 단가를 적용하여 부가가치세를 제외한 검토안의 건축공사비는 26,009백만원으로 사업계획안의 23,517백만원 대비 2,492백만원 증가하였다.

공사비 단가가 차이가 나고 부품소재 성능 평가 기업실험동의 면적은 사업계획안과 검토안이 동일하나 부품소재 성능 평가 장비동과 국산화 시범 코어_연료전지 국산화동의 면적 차이로 공사비가 차이난다. 검토안의 장비동의 면적이 97㎡ 감소하였지만 기준단가가 증가하고 공용면적의 축소된 것으로 그 차이가 미비하고 허용가능오차범위(±3%)에 있다고 판단하여 대안작업은 수행하지 않았다.

특히 연료전지 국산화동의 경우 발전용 연료전지시설을 위한 전기·기계실의 경우 사업계획안은 소규모 면적으로 장치설비 공사비에 포함시키고 건축공사비에서 제외하였으나 검토안은 건축면적에 포함시켜 면적 차이가 났다. 사업계획안은 부품소재성능평가 장비동 면적은 3,360㎡이나 공사비 산정 시는 3,300㎡으로 산정하였다.

국산화 시범 코어 구성 면적의 경우 기계실/전기실/발전기실이 200㎡ 증가한 것은 사업계획안이 기계실/전기실/발전기실 면적을 공사비 규모가 작아서 유틸리티설비에 포함시키고 면적에는 제외한 것으로 면적산정의 오류로 판단하여 대안설정작업을 수행하지 않았다.

〈표 III-61〉 사업계획안과 검토안의 공사비 비교

구 분	공사비단가(원/㎡)		면적(㎡)		공사비(백만원)		증감 (B-A)
	사업계획안	검토안	사업계획안	검토안	사업계획안 (A)	검토안(B)	
부품소재성능평가_기업실험동	2,127,635	2,106,831	6,900	6,900	14,681	14,536	-145
부품소재성능평가_장비동	1,433,922	2,314,146	3,360	3,263	4,732	7,552	2,820
국산화 시범코어_연료전지국산화동 (가정·건물용, 발전용 건물 포함)	1,367,862	1,225,291	3,000	3,200	4,104	3,921	-183
계					23,517	26,009	2,492

2) 기타 공사비 산정

가) 신재생에너지공사비

「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급촉진법」(시행 2015. 7. 31.) 제12조(신·재생에너지사업의 투자권고 및 신·재생에너지 이용의무화 등)와 동법 시행령 제15조(신·재생에너지 공급의무 비율 등)에 따라 신·재생에너지 공사비를 추정하였다.

위 법조항은 국가 및 지방자치단체, 공기업, 정부출연기관 등이 신축·증축 또는 개축하는 건물에 대해 연면적 1,000㎡ 이상의 건축물에 대하여 예상 에너지사용량의 일정부분을 신·재생에너지 설비 설치에 투자하도록 의무화하고 있다.

본 검토안에서는 해당 법규에 의거 실시설계 완료시점인 2023년을 기준으로 공급의무비율 32%를 기준으로 산출하였다.

검토안 유사사례의 공사비에는 신재생에너지가 반영되어 있으므로 설계 준공연도를 고려하여 신재생에너지 공급의무비율 차이의 평균 비율을 부품소재 성능 평가_기업실험동은 7%, 부품소재 성능 평가 장비동은 2%를 적용하였다. 국산화 시범코어 연료전지 국산화동 건물은 가정·건물용, 발전용 전기·기계실 용도로 사용되므로 적용하지 않았다.

본 사업의 시설규모를 감안하여 단위에너지 사용량과 용도별 보정계수, 지역계수를 적용하여 예상에너지 사용량을 산출하며 신·재생에너지의 사용시설 계획에 대하여 구체적인 계획이 없으므로 현장상황에 적절히 대응할 수 있도록 태양광 고정식 50%, 지열 수직밀폐형 50%로 적용하였다.

세부적인 신재생에너지 공급의무 비율의 산정기준 및 산출방식은 다음과 같다.

- ① 예상에너지사용량 = 건축연면적 × 단위에너지사용량 × 용도별보정계수 × 지역계수
- ② 신·재생에너지원 생산량 = 예상에너지사용량 × 신·재생에너지 공급의무 비율
- ③ 원별 설치규모 = 신·재생에너지별 생산량 ÷ 단위 에너지생산량 ÷ 원별 보정계수
(신·재생에너지별 생산량 = 신·재생에너지 생산량 × 적용비율)

〈표 III-62〉 신·재생에너지의 공급의무 비율

해당연도	2011~2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020~2021	2022~2023	2024~2025	2026~2027
공급의무 비율(%)	10	11	12	15	18	21	24	27	30	32	34	36

자료: 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급촉진법 시행령」(산업통상자원부, 2015. 7. 29. 일부개정) 별표2. 신·재생에너지의 공급의무 비율

「신·재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정」(산업통상자원부고시 제2020-194호)에 제시된 건축물 용도별 단위 에너지 사용량 보정계수 및 지역계수, 신재생에너지원별 단위 에너지 생산량 및 원별 조정계수 및 「신재생에너지 설비의 지원 등에 관한 지침」(신재생에너지센터 공고 제2020-26호)을 적용한다.

〈표 III-63〉 단위 에너지사용량 및 지역계수

〈단위 에너지사용량〉				〈지역계수〉	
구 분		단위에너지사용량 (kWh/㎡·yr)	용도별 보정계수	구분	지역 계수
공공용	교정 및 군사시설	392.07	1.64	서울	1.00
	방송통신시설	490.18	1.31	인천	0.97
	업무시설	371.66	1.73	경기	0.99
문교·사회용	문화 및 집회시설	412.03	1.56	강원 영서	1.00
	종교시설	257.49	2.5	강원 영동	0.97
	의료시설	643.52	1	대전	1.00
	교육연구시설	231.33	2.78	충북	1.00
	노유자시설	175.58	3.67	전북	1.04
	수련시설	231.33	2.78	충남·세종	0.99
	운동시설	235.42	2.73	광주	1.01
	모지관련시설	234.99	2.74	대구	1.04
	관광휴게시설	437.08	1.47	부산	0.93
	장례식장	234.99	2.74	경남	1.00
상업용	판매 및 영업시설	408.45	1.58	울산	0.93
	운수시설	374.47	1.72	경북	0.98
	업무시설	374.47	1.72	전남	0.99
	숙박시설	526.55	1.22	제주	0.97
	위락시설	400.33	1.61		

자료: 「신재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정」(산업부 고시 제2020-194호)

〈표 III-64〉 원별 단위에너지생산량 및 원별 보정계수

신·재생에너지원		단위 에너지생산량		원별 보정계수
태양광	고정식	1,358	kWh/kW·yr	1.56
	추적식	1,765		1.68
	BIPV	923		5.48
태양열	평판형	596	kWh/m ² ·yr	1.42
	단일진공관형	745	kWh/m ² ·yr kWh/m ² ·yr	1.14
	이중진공관형	745		1.14
	공기식무창형	487		1.37
	공기식유창형	557		2.57
지열에너지	수직밀폐형	864	kWh/kW·yr	1.09
	개방형	864		1.00
집광채광	프리즘	132	kWh/m ² ·yr	7.74
	광덕트	73		7.74
	실내루버형	184		2.77
연료전지	PEMFC	7,415	kWh/kW·yr	2.84
수열에너지		864	kWh/kW·yr	1.12
목재펠릿		322	kWh/kg·yr	0.52

자료: 「신재생에너지 설비의 지원 등에 관한 지침」(별표 10)(신재생에너지센터 공고 제2020-26호)

제시된 신·재생에너지 원별 기준단가는 다음 표와 같다. 원별 기준단가는 KDI PIMAC 『제로에너지건축물 공사비·운영비 및 신재생에너지설치 설치비 추정방안』(2021. 4.)에 따라 2021년 융복합지원사업 설비 및 지원단가를 참조하였다.

〈표 III-65〉 2021년 융복합지원사업 설비 및 지원단가

(단위: 원)

에너지원	형식(용량)	/ 효율	설비가격	설비가격	지원단가	지원단가
			(육지)	(도서)	(육지)	(도서)
태양광	주택(2kW 이하)		2,075	2,490	1,037	1,244
	주택(2~3kW)		1,676	2,010	838	1,005
	공동주택(~30kW)		1,816	2,170	908	1,089
	건물(100kW 이하)	일반	1,881	2,250	940	1,120
	건물(100kW 이하)	축사, 축산시설	1,773	2,120	1,214	1,450

〈표 III-65〉의 계속

(단위: 원)

에너지원	형식(용량)	/ 효율	설비가격	설비가격	지원단가	지원단가
			(육지)	(도서)	(육지)	(도서)
태양열	주택(7㎡ 이하)	/ 10 초과	1,088	1,300	669	802
		/ 7.5 초과~10	1,088	1,300	620	744
		/ 7.5 이하	1,088	1,300	566	679
	주택(7초과~14㎡)	/ 10 초과	1,058	1,260	583	699
		/ 7.5 초과~10	1,058	1,260	537	644
		/ 7.5 이하	1,058	1,260	520	630
	주택(14초과~20㎡)	/ 10 초과	949	1,130	516	619
		/ 7.5 초과~10	949	1,130	475	570
		/ 7.5 이하	949	1,130	470	560
	주택(6㎡/대)	자연순환식온수기	5,943	7,130	3,368	4,042
	건물(1,500㎡ 이하)	/ 10 초과	1,081	1,290	540	640
		/ 7.5 초과~10	1,081	1,290	540	640
		/ 7.5 이하	1,081	1,290	540	640
건물(1,500㎡ 이하)	냉난방	1,814	2,170	919	1,100	
건물(6㎡/대)	자연순환식온수기	6,187	7,420	3,090	3,710	
지열	주택(10.5kW 이하)		1,384	1,660	691	830
	주택(10.5~17.5kW)		1,276	1,530	637	764
	건물(17.5kW 이하)		1,276	1,530	637	764
	건물(1,000kW 이하)		1,175	1,410	587	700
연료전지	주택(1kW 이하)		24,187	29,020	16,930	20,310
	건물(10kW 이하)		20,656	24,780	15,380	18,450
풍력	1.5kW 이하		14,400	17,280	7,200	8,640
	3kW 이하		13,200	15,840	6,600	7,920
	30kW 이하		12,190	14,628	6,090	7,310
	100kW 이하		12,010	14,412	6,000	7,200
소수력	30kW 이하		10,000	12,000	5,000	6,000
펠릿	건물		114	137.0	50	60
전력 저장 장치 (ESS)	배터리(kWh)		615	738	307	368
	PCS(100kW 이하)		237	284	118	141
	PCS(250kW 이하)		237	284	118	141
	PCS(500kW 이하)		173	207	86	103
	PCS(500kW 초과)		171	205	85	102
	PCS설치비 (용량)		200	240	100	120
	EMS(식)		45,700	54,840	22,850	27,420

자료: 한국에너지공단 신재생에너지센터·PIMAC, 『제로에너지건축물 공사비·운영비 및 신재생에너지설치 설치비 추정방안』, 2021. 4.

〈표 III-66〉 신재생에너지 예상 사용량(검토안)

구분	면적 (㎡)	단위에너지 사용량 (kWh/㎡.yr)	용도별 보정계수	지역 계수	예상에너지 연간사용량 (kWh/yr)
기업실험동	6,899.64	231.33	2.78	0.98	4,348,400
장비동	3,263.40	231.33	2.78	0.98	2,056,710

〈표 III-67〉 신재생에너지 원별 설치규모

구분	신재생 공급 적용비율(%)	신재생 에너지 연간생산량 (kWh/yr)	단위 에너지생산량 (kWh/kW · yr)	원별 보정계수	원별 설치 규모(kW)
기업실험동	태양광 고정식	50	152,194.0	1,358	71.8
	지열 수직밀폐형	50	152,194.0	864	161.6
장비동	태양광 고정식	50	17,996.2	1,358	8.5
	지열 수직밀폐형	50	17,996.2	864	19.1

□ 설치규모에 기준단가를 적용하여 검토안과 대안의 신재생에너지 공사비를 산정하면 다음과 같다.

〈표 III-68〉 신재생에너지 공사비 산정 결과

구분	시설별 원별 설치규모(kW)	기준단가(원)	신재생에너지 설치비(백만원)	
기업실험동	태양광고정식	71.8	1,881,000	135
	지열수직밀폐형	161.6	1,175,000	190
장비동	태양광고정식	8.5	1,881,000	16
	지열수직밀폐형	19.1	1,175,000	22
계			363	

〈표 III-69〉 신재생에너지 공사비 산정 결과 비교

(단위: 백만원)

구분	사업계획안(A)	검토안(B)	증감(B-A)
신재생에너지 공사비	-	363	363

주: 부가가치세 제외 금액임

나) 제로에너지 공사비

- 「녹색건축물 조성 지원법」(산업부)에 따라 제로에너지건축 단계적 의무화가 추진되었다. 2020년부터는 공공건축물 1,000㎡ 이상, 2025년부터는 공공건축물 5백㎡ 이상으로 확대 적용되며 민간 건축물은 1천㎡ 이상부터 의무화되고 2030년부터는 500㎡ 이상 모든 건축물에 적용 의무화되었다.
- 검토안에서는 공사비 산정을 위한 유사사례 준공연도를 고려하고 「그린뉴딜 종합계획(안)」(화성시, 2020. 7.)에 따른 제로에너지 1등급 추진내용을 반영한 제로에너지비용을 검토하였다.
 - “제로에너지건축”은 단열·기밀성능 강화를 통해 건축물 에너지사용량을 저감(패시브)하고 태양광 등 신재생에너지설비로 에너지 생산(액티브)을 통해 에너지소비를 최소화하는 건축물을 의미한다.
- 「제로에너지 건축 보급 확산 방안 발표안」(국토교통부, 2019. 6.)에서는 제로에너지 도입 초기에는 공사비 증가가 큰 것으로 분석되었으나 최근에는 에너지절약 설계 의무화, 신재생에너지 설치비용 인하 등으로 공사비 증가액을 약 5% 수준으로 추정하고 있다.
 - 따라서 검토안에서는 이것을 준용하여 공사비의 5%를 제로에너지 건축 공사비로 반영하였다.

[그림 III-23] 제로에너지 건축개념



자료: 국토교통부, 「제로에너지 건축 보급 확산 방안 발표안」, (2019. 6.)

□ 제로에너지공사비는 검토안이 911백만원으로 추정되었다. 사업계획안은 제로에너지 공사비를 고려하지 않았다. 단, 장비동이 경우 공사비 추정단가 사례가 2019년 이후 사례로 제로에너지 공사비가 포함된 단가로 추정하여 별도의 제로에너지공사비를 산정하지 않았다.

〈표 III-70〉 제로에너지 공사비 산정

(단위: 백만원)

구분	사업계획안(A)	검토안(B)	증감(B-A)	비고
기업실험동	-	727	727	제로에너지 건축물 공사비는 건축공사비의 5%를 적용함
장비동	-	-	-	
연료전지국산화동	-	184	184	
	-	911	911	

주: 2020년 말 기준 금액. 부가가치세 제외

3) 공사비 산정결과 종합

건축공사비, 신·재생에너지 공사비, 제로에너지 공사비를 모두 포함한 공사비 합계는 검토안 27,283백만원이고 사업계획안 23,517백만원으로 검토안이 3,766백만원 증가하였다.

검토안이 연면적 축소되었지만 공사비 산정을 위한 기준단가의 차이로 신재생에너지 및 제로에너지 공사비를 추가되어 공사비가 증가하였다.

〈표 Ⅲ-71〉 공사비의 종합

(단위: 백만원)

구분	사업계획안	검토안	증감(B-A)
건축공사비	23,517	26,009	2,492
신·재생에너지 공사비	-	363	363
제로에너지 공사비	-	911	911
합계	23,517	27,283	3,766

주: 부가가치세 제외 금액임

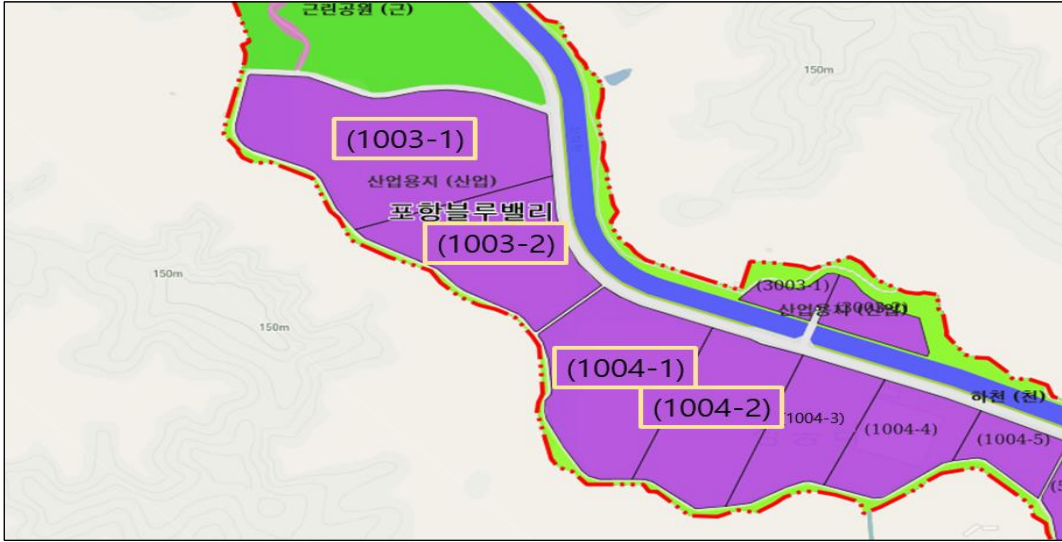
다. 용지보상비

일반적으로 타당성조사의 용지보상비는 「예비타당성조사 수행총괄지침」(기획재정부, 2019. 5.), 「공기업, 준정부기관 사업 예비타당성조사 수행을 위한 일반지침」(한국개발연구원, 2013)에 의거 ① 감정평가에 의하는 방법, ② 기존 사업지 주변의 보상자료를 활용하는 방법, ③ 공시지가 및 보상배율(예비타당성조사 수행 지침에 따름) 적용방법을 순차적으로 적용할 수 있다.

그러나 포항블루밸리 국가산업단지(1단계)의 본 사업부지는 시행사인 대한토지주택공사에 의해 조성이 완료되어 분양공급되고 있는 사업부지이다. 포항블루밸리 국가산업단지 산업시설용지 공급공고에 따르면 수소연료전지 발전 클러스터 부지인 제조 7-1(예정지번 1003-1), 제조 7-2(예정지번 1003-2), 제조 8-1(예정지번 1004-1)은 분양계획 미수립 토지로 분양가는 인근 부지인 제조 8-2(지번 1004-2)를 기준으로 산정된 분양가격 156,000원/㎡을 용지보상비 가격으로 추정하였다.

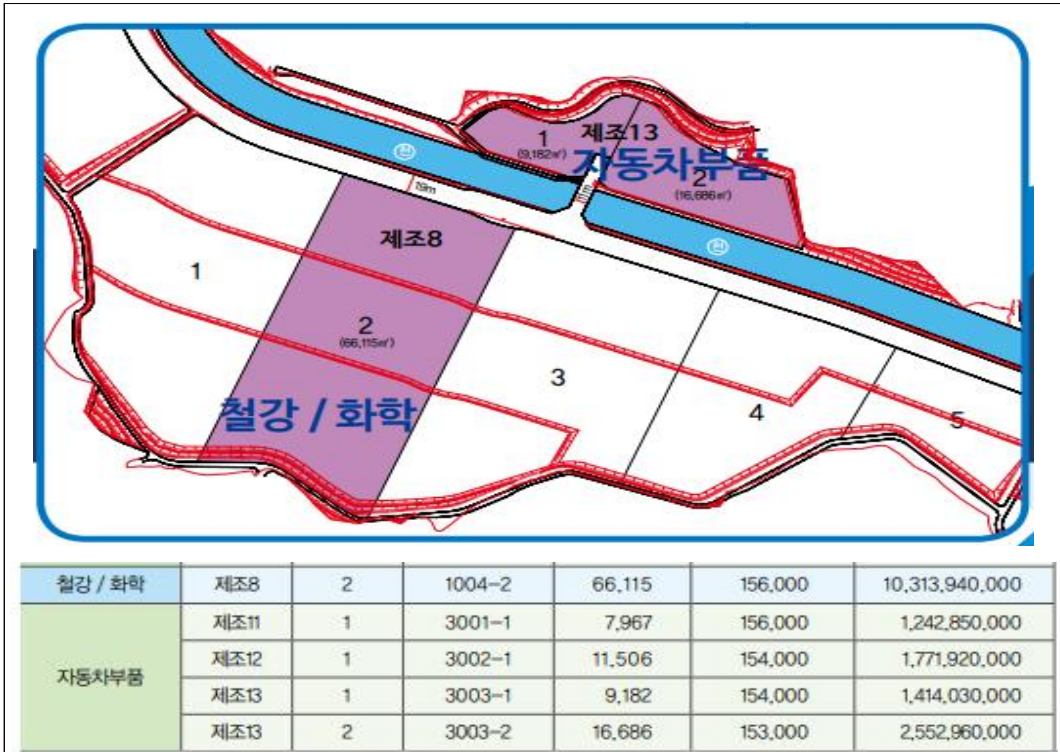
LH에 클러스터 예정 부지의 향후 예상 분양가를 문의한 결과 향후 분양을 위해 논의 중이며 분양가 확정 시 관련 정보를 공유할 예정이다.

[그림 III-24] 사업대상부지 지번 현황



자료: 한국토지주택공사 LH집_주무부처 질의회신자료(2022. 2. 28.)

[그림 III-25] 사업대상부지의 인근부지 제조 8-2구역(1004-2)의 분양정보



자료: 한국토지주택공사 블루밸리 국가 산업단지 분양 공고 홍보 자료-주무부처 질의회신자료(2022. 2. 28.)

〈표 III-72〉 블루밸리 국가산업단지의 분양가

업종	가구번호	획지번호	예정지번	면적(㎡)	공급단가(원/㎡)	공급금액(원)	용도지역	건폐율(%)	용적률(%)
철강부품2	제조1	1	1001-1	38,332	162,000	6,209,780,000	일반 공업	70	350
종합소재부품	제조3	1	5000-1	2,199	176,999	389,220,000			
	제조3	2	5000-2	2,070	173,000	358,110,000			
	제조3	3	5000-3	2,134	172,999	369,180,000			
	제조3	4	5000-4	7,588	176,000	1,335,490,000			
	제조3	5	5000-5	2,138	170,000	363,460,000			
	제조3	6	5000-6	2,120	170,000	360,400,000			
	제조3	7	5000-7	2,281	172,999	394,610,000			
종합소재부품	제조3-1	1	5001-1	4,188	170,000	711,960,000			
	제조3-1	2	5001-2	2,327	170,000	395,590,000			
	제조3-1	3	5001-3	2,059	170,000	350,030,000			
	제조3-1	4	5001-4	1,898	170,000	322,660,000			
	제조3-1	5	5001-5	1,953	170,000	332,010,000			
	제조3-1	6	5001-6	2,012	170,000	342,040,000			
	제조3-1	7	5001-7	2,086	170,000	354,620,000			
	제조3-1	8	5001-8	2,970	170,000	504,900,000			
종합소재부품	제조4	1	2001-1	40,812	159,000	6,489,110,000			
	제조4	2	2001-2	36,223	161,000	5,831,900,000			
종합소재부품	제조5	1	6001-1	3,552	171,999	610,940,000			
	제조5	2	6001-2	3,552	194,001	689,090,000			
	제조5	3	6001-3	3,587	168,999	606,200,000			
	제조5	4	6001-4	3,665	190,000	696,350,000			
	제조5	5	6001-5	3,587	168,999	606,200,000			
	제조5	6	6001-6	3,763	190,000	714,970,000			
	제조5	7	6001-7	3,587	168,999	606,200,000			
	제조5	8	6001-8	3,718	190,000	706,420,000			
	제조5	9	6001-9	3,587	168,999	606,200,000			
	제조5	10	6001-10	3,695	190,000	702,050,000			
	제조5	11	6001-11	3,587	168,999	606,200,000			
	제조5	12	6001-12	3,762	190,000	714,780,000			
철강 / 화학	제조8	2	1004-2	66,115	156,000	10,313,940,000			
자동차부품	제조11	1	3001-1	7,967	156,000	1,242,850,000			
	제조12	1	3002-1	11,506	154,000	1,771,920,000			
	제조13	1	3003-1	9,182	154,000	1,414,030,000			
	제조13	2	3003-2	16,686	153,000	2,552,960,000			

자료: 한국토지주택공사 블루밸리 국가 산업단지 분양 공고 홍보 자료

무상공급부지인 기반시설용지(도로, 주차장, 공원)의 경우 분석 관점에 따른 보상비 산정 방법에 따라 총사업비 용지보상비는 공시지가를 반영하며 경제성 분석 총사업비는 분양가격을 적용한다.

현행 지적공부의 지적정리가 완료되지 않았고 '포항블루밸리 국가산업단지 산업단지계획 변경(국토교통부고시 제2021-269호)'의 시설번호 지형도면과 개별공시지가의 블록롯트번

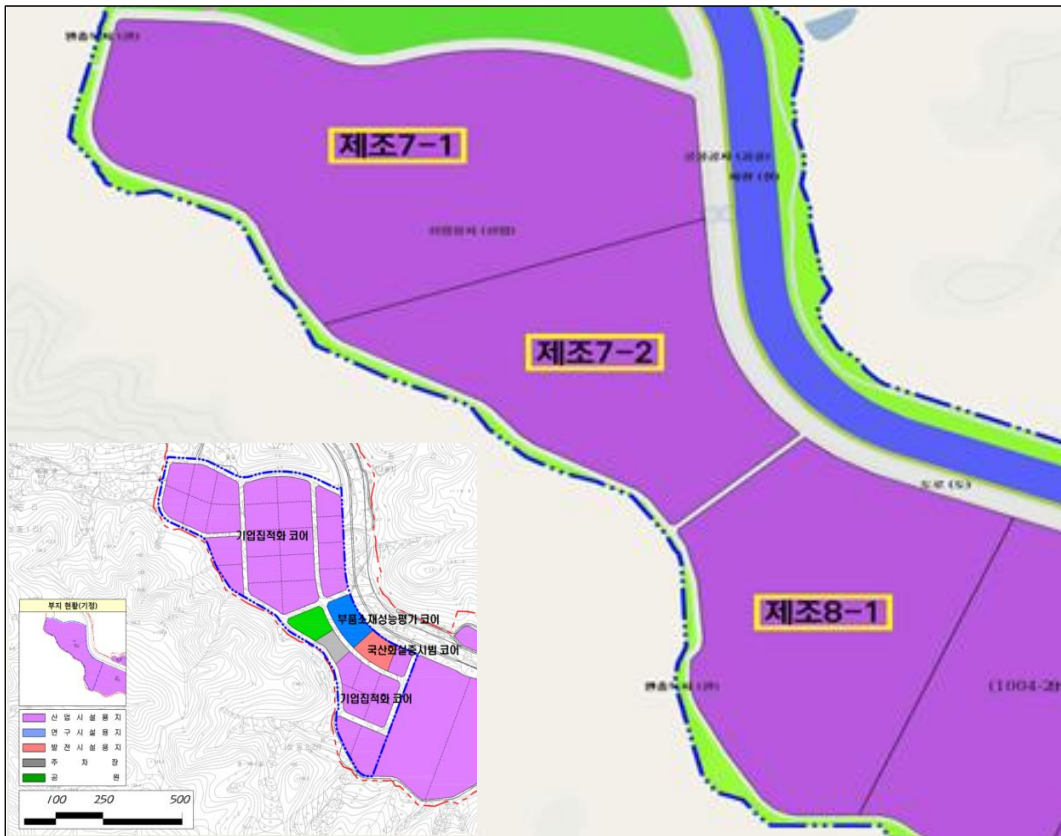
호를 교차 확인하기 위한 별도 공시지가 자료가 없는 것으로 확인되어 무상 제공부지(내부 도로, 주차장, 공원)의 개별공시지가 확인을 사업대상부지 시설번호(개별 블록과 롯트번호) 기준으로 추정하였다.

〈표 III-73〉 공시지가의 추정

시설번호	블록롯트	공시지가(원/㎡)	비고
		2021. 1. 1. 기준	
제조 7-1	성동리913B-1L	118,800	
제조 7-2	성동리913B-2L	111,000	적용
제조 8-1	성동리914B-1L	118,800	

자료: 주무부처 질의회신(2022. 5. 6.); 경북 부동산정보조회시스템, http://kras.gb.go.kr/land_info/info/landprice/landprice.do

[그림 III-26] 사업대상부지의 제조 시설번호 현황



자료: 한국토지주택공사 블루밸리 국가 산업단지 분양 공고 홍보 자료-주무부처 질의회신자료(2022. 2. 28.)

지장물 보상비는 보상해야 할 지장물이 없는 것으로 판단되어 고려하지 않았다.

사업계획안 용지보상비는 34,377백만원이고 검토안 용지보상비는 41,023백만원으로 검토안이 6,646백만원 증가하였다. 그리고 경제성분석용 용지보상비는 43,717백만원으로 검토안보다 2,694백만원 증가하였다. 이것은 사업계획안은 무상공급부지인 기반시설용지의 보상비를 반영하지 않았고 검토안은 공시지가 금액으로 반영하였기 때문에 금액의 차이가 났다.

〈표 III-74〉 분석관점별 용지보상비

구분	면적(㎡)	사업계획안(A)	검토안(백만원)		증감(B-A)
			총사업비(B)	경제성 분석 총사업비	
기업집적화코어	200,457	31,271	31,271	31,271	-
부품소재 성능평가코어	11,408	1,780	1,780	1,780	-
국산화실증시범코어	8,500	1,326	1,326	1,326	-
기반시설용지 (도로, 주차장, 공원)	59,875	-	6,646	9,340	6,646
합 계	280,240	34,377	41,023	43,717	6,646

라. 시설부대경비 산정

시설부대경비는 부가가치세가 제외된 공사비에 대하여 산정하며 각 항목과 산정 기준은 다음과 같다.

〈표 III-75〉 시설부대경비 산정기준

항목		산정기준
설계비	부지조성 설계비	산업통상자원부, [엔지니어링사업대가의 기준](산업통상고시 제2021-137호)
	건축 설계비	- 「2022년도 예산안 편성 및 기금운용계획안 작성 세부지침」(2021. 5.) 건축 부문 요율 - 녹색건축물 조성 지원법 시행령 - 건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증에 관한 규칙
	측량비 및 조사비	공사비의 1%
감리비		「2022년도 예산안 편성 및 기금운용계획안 작성 세부지침」(2021. 5.) 전면 책임 감리비 요율
시설부대비		「2022년도 예산안 편성 및 기금운용계획안 작성 세부지침」(2021. 5.)

공사비가 효율표의 각 단위 중간에 있을 때의 설계비 및 감리비의 효율은 직선보간법에 의하여 다음과 같이 산정한다.

$$Y(\%) = Y_1 - \left[\frac{(X - X_2) \times (Y_1 - Y_2)}{(X_1 - X_2)} \right]$$

X : 당해 금액, X₁ : 큰 금액, X₂ : 작은 금액,
Y : 당해 공사비효율, Y₁ : 작은 금액 효율, Y₂ : 큰 금액 효율

1) 설계비

설계비의 경우 기본 및 실시설계비를 비롯하여 설계과정에서 수반되어야 하는 녹색건축 및 에너지효율등급 등 인증비를 포함한다.

가) 기본 및 실시설계비

설계비는 부지조성 설계비는 『엔지니어링사업 대가의 기준』(산업통상부고시 제2021-137호)을 적용하였고 건축부문 설계비는 기획재정부의 「2022년도 예산안 편성 및 기금운용계획안 작성 세부지침」(2021. 5.)에 따라 공공발주사업에 대한 건축사의 업무범위와 대가기준(국토해양부고시 제2020-635호, 2015. 12. 8.)의 건축 부문 대가 효율을 적용하여 산출한다.

$$\text{설계비 효율}(\%) = Y_1 - \left[\frac{(\text{당해 공사비} - X_1) \times (Y_1 - Y_2)}{(X_2 - X_1)} \right]$$

□ 부지조성 설계비

〈표 III-76〉 부지조성 설계비 효율

공사비 (백만원)	업무별 효율(%)		
	기본설계	실시설계	감리
1,000	3.78	6.16	1.66
2,000	3.33	5.47	1.53
3,000	3.10	5.10	1.48

〈표 III-76〉의 계속

공사비 (백만원)	업무별 요율(%)		
	기본설계	실시설계	감리
5,000	2.82	4.67	1.45
10,000	2.49	4.15	1.41
20,000	2.20	3.68	1.37
30,000	3.04	3.43	1.35
50,000	1.86	3.15	1.33
100,000	1.64	2.79	1.30
200,000	1.45	2.48	1.28

주: 기본 및 실시설계를 동시에 발주하는 경우 실시설계요율의 1.45배 적용(엔지니어링 대가기준 제13조)
 자료: [엔지니어링 사업대가의 기준](산업통상부고시 제2021-137호)

부지조성 설계비는 검토안이 960만원이고 사업계획안이 741백만원으로 검토안이 219백만원 증가하였다.

〈표 III-77〉 부지조성 설계비 산정 결과

(단위: 백만원)

구분	사업계획안(A)	검토안(B)		증감(B-A)
		총사업비(B)	경제성분석 총사업비	
부지조성 설계비	공사비	17,403	18,870	1,467
	요율	-	5.09%	4.97%
	계	741	960	219

□ 건축 설계비

부품소재 성능평가 코어 기업실험동과 장비동, 국산화 시범코어 연료전지 국산화동 등 교육연구시설로 “2종(보통)”의 요율을 적용하고 건축허가 및 공사발주가 가능한 수준인 도서의 양 “중급” 기준으로 적용한다.

건축설계는 기업실험동, 장비동과 연료전지 국산화동 등을 일괄 설계요율을 적용하여 산정결과 건축설계비는 1,105백만원으로 산정되었다. 사업계획안은 1,082백만원으로 검토안이 23백만원 증가하였다.

〈표 III-78〉 건축부문 설계비 요율

공사비(백만원)	건축설계비 요율 (제2종 보통)	건축설계비 요율 (제3종 복잡)
500	5.98%	6.58%
1,000	5.32%	5.89%
2,000	4.72%	5.19%
3,000	4.48%	4.93%
5,000	4.33%	4.76%
10,000	4.22%	4.65%
20,000	4.10%	4.51%
30,000	4.03%	4.44%
50,000	3.98%	4.38%
100,000	3.90%	4.29%
200,000	3.84%	4.22%

자료: 기획재정부, 「2022년도 예산안 편성 및 기금운용계획안 작성 세부지침」, 2021. 5.

〈표 III-79〉 건축 설계비 산정 결과

(단위: 백만원)

구분	사업계획안				검토안				증감 (B-A)	
	기업 실험동	장비동	연료전지 국산화동	계 (A)	기업 실험동	장비동	연료전지 국산화동	계 (B)		
건축 설계비	공사비	14,681	4,732	4,104	23,517	15,588	7,590	4,105	27,283	3,766
	요율(%)	-	-	-		4.05	4.05	4.05		0
	계	664	223	195	1,082	631	307	166	1,105	23

주: 부가가치세 제외된 금액임.

나) 측량 및 조사비

측량 및 조사비는 각종 측량, 조사, 시험 및 검사 등 추가적으로 소요되는 비용으로 부지조성 공사비와 건축 공사비의 1%를 적용한다. 측량 및 조사비는 부가가치세를 제외하고 검토안이 462백만원으로 산정되었으며 사업계획안은 627백만원으로 검토안이 165백만원 감소하였다. 사업계획안은 부대비 항목으로 조사비를 고려하였다.

〈표 Ⅲ-80〉 측량 및 조사비 산정 결과

(단위: 백만원)

구분	부지조성 측량 및 조사비		건축 측량 및 조사비							
	사업 계획안	검토안	사업계획안				검토안			
			기업 실험동	장비동	연료전지 국산화동	계	기업 실험동	장비동	연료전지 국산화동	계
공사비	17,403	18,870	14,681	4,732	4,104	23,517	15,588	7,590	4,105	27,283
요율(%)	-	1	-	-	-	-	1	1	1	
계	271	189	218	73	64	355	156	76	41	273

주: 부가가치세 제외된 금액임.

〈표 Ⅲ-81〉 측량 및 조사비 합계

(단위: 백만원)

구분	부지조성 측량 및 조사비		건축 측량 및 조사비		합계		증감 (B-A)
	사업계획안	검토안	사업계획안	검토안	사업계획안 (A)	검토안(B)	
계	271	189	355	273	627	462	-165

주: 부가가치세 제외된 금액임.

다) 각종 인증관련 설계비

「녹색건축물 조성 지원법 시행령」 제11조의 3(녹색건축 인증대상 건축물)에 의거, 본 건축물은 공공시설(지자체 소유)이며 연면적 3,000㎡ 이상의 시설에 해당되므로 녹색건축 인증을 받아야 한다. 「친환경건축물 인증제」의 근거법령이 「건축법」 제65조에서 「녹색건축물 조성 지원법」 제16조로 변경되고, 「친환경건축물 인증제」와 「주택성능 등급 인증제」를 통합하여 「녹색건축 인증제」로 시행한다.

「건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증에 관한 규칙」 제2조(적용대상)에 의거, 건축물 에너지효율등급 인증을 받아야 한다.

상기 인증과 관련된 설계대가 요율의 기준은 다음과 같다.

인증에 따른 등급 적용의 경우 녹색건축물 인증은 우수등급, 제로에너지건축물 인증은 5등급을 적용하여 산정한다.

장애물없는 생활환경 인증 설계대상은 공공건물 및 그 밖에 장애인등의 편의를 위하여 편의시설을 설치할 필요가 있는 건물로서 인증설계비는 유사사례 요율을 적용하였다.

인증관련 설계비는 각 해당 시설별 합계 155백만원으로 산정되었다.

〈표 III-82〉 인증 관련 설계대가 요율

구분	등급	요율
녹색건축물 등급 인증	최우수등급	9.5%
	우수등급	9%
	우량등급	8.5%
	일반등급	8%
에너지효율 등급 인증	1등급	7.5%
	2등급	7%
	3등급	6.5%
	4등급	6%
	5등급	5.5%
제로에너지건축물 인증	1등급	10%
	2등급	9.5%
	3등급	9%
	4등급	8.5%
	5등급	8%

주: 제5조제1호라목 14)의 설계업무의 대가는 제2항에 따라 산출된 대가에 에너지효율 및 제로에너지건축물 인증등급에 따라 다음 각 목의 비율을 추가로 산정한 값을 더하여 산출한다. 다만, 제로에너지건축물 인증을 적용할 경우 가목의 대가(에너지효율등급 인증)는 적용하지 않는다.

자료: 「공공발주사업에 대한 건축사의 업무범위와 대가기준」(국토교통부, 고시 제2020-635호)

주: 하나의 건물에 동일한 설계에 따라 인증 관련 설계업무 중 2개 이상의 인증사항을 설계에 반영하는 경우 추가 대가요율은 다음 식에 따라 산정(추가 설계대가 요율 = $A + 1/2 B + 1/3 C$)

A: 녹색건축물, 에너지효율등급 인증관련 설계 추가요율 중 최상위값

B: 녹색건축물, 에너지효율등급 인증관련 설계 추가요율 중 차상위값

C: 녹색건축물, 지능형건축물, 에너지효율등급 인증관련 설계 추가요율 중 최하위값

〈표 III-83〉 인증관련 설계비 종합

(단위: 백만원)

구분	산정기준 설계비			요율 (%)	인증관련 설계비			금액 (백만원)
	기업실험동	장비동	연료전지 국산화동		기업실험동	장비동	연료전지 국산화동	
녹색건축물 등급 인증	646	339	170	9.0	56	27	14	97
에너지효율 등급 인증	646	339	170	3.75	25	12	6	43
장애물 없는 생활환경 인증설계비	646	339	170	1.50	9	4	2	15
계					90	43	22	155

주: 부가가치세 제외, 에너지효율등급은 제로에너지등급 적용함

라) 설계비 종합

설계비는 검토안이 2,682백만원, 사업계획안이 2,449백만원으로 검토안이 233백만원이 증가하였다.

설계비는 사업계획안 공사비와 차이가 나고 검토안의 경우 사업계획안에서는 고려하지 않은 각종 인증설계비와 측량 및 조사비를 검토하여 설계비가 증가하였다.

〈표 III-84〉 설계비의 종합

(단위: 백만원)

구분	사업계획안				검토안				증감 (B-A)
	기업 실험동	장비동	연료전지 국산화동	계(A)	기업 실험동	장비동	연료전지 국산화동	계(B)	
건축 설계비	664	223	195	1,082	631	307	166	1,105	23
각종 인증 설계비	-	-	-	-	90	43	22	155	155
설계비 소계	664	223	195	1,082	721	350	188	1,260	178
측량 및 조사비	-	-	-	355	156	76	41	273	-82
부지조성 설계비				741				960	219
부지조성 측량 및 설계비				271				189	-82
합계				2,449				2,682	233

2) 감리비

부지조성 감리비는 건설기술진흥법시행령 제53조(감독권한대행 등 건설사업관리의 시행)에 의거 총 공사비 200억원 미만이므로 전면책임감리대상 사업에 해당되지 않는다. 그러나 경제성분석 총사업비는 200억원 이상이고 공사의 중요성을 고려하여 전면책임감리 요율을 적용하여 산출하였다.

건축 감리비는 「건설기술진흥법」 제39조 및 동법 시행령 별표 7에 의거 동 사업은 전면 책임감리 대상에 해당되며 건설사업 대가기준 제4조(대가산출의 원칙)을 적용하여 산출하여야 하나 기획재정부의 「2022년도 예산안 편성 및 기금운용계획안 작성 세부지침」(2021. 5.)에 따라 전면 책임감리 요율을 적용하여 산출하였다.

공사 복잡도에서 보통의 공종으로 구분되며 공사비가 효율표의 중간에 있으므로 직선보간하여 산정한다.

$$\text{책임감리비 효율 (\%)} = Y_1 - \left[\frac{(\text{당해 공사비} - X_1) \times (Y_1 - Y_2)}{(X_2 - X_1)} \right]$$

(X_1 : 작은 금액, X_2 : 큰 금액, Y_1 : 작은 금액 효율, Y_2 : 큰 금액 효율)

〈표 III-85〉 전면 책임감리비 효율(건축감리)

공사비(백만원)	전면책임감리비 효율(보통의 공종)
10,000	8.52%
20,000	6.81%
30,000	5.92%
40,000	5.34%
50,000	4.94%
70,000	4.47%

자료: 기획재정부, 「2022년도 예산안 편성 및 기금운용계획안 작성 세부지침」, 2021.5.

감리비는 앞서 살펴본 기준에 따라 감리비 효율을 산정하고 ‘공사비×효율’ 방식으로 검토안의 부지조성 감리비는 1,321백만원으로 산정하였으며, 사업계획안 1,138백만원 대비 183백만원 증가하였다.

〈표 III-86〉 부지조성 감리비 산정 결과

(단위: 백만원)

구분	사업계획안(A)	검토안		증감(B-A)
		총사업비(B)	경제성분석 총사업비	
부지조성 감리비	공사비	17,403	18,870	1,467
	효율	-	7.00%	6.73%
	계	1,138	1,321	1,409

건축 감리비는 검토안이 1,681백만원으로 산정하였으며, 사업계획안 246백만원 대비 1,435백만원 증가하였다.

사업계획안과 검토안의 공사비가 차이가 나고 특히 검토안은 전면 책임감리비를 적용하고 공공발주사업에 대한 건축사의 업무범위와 대가기준을 적용하여 감리비의 차이가 컸다.

〈표 III-87〉 건축감리비 산정 결과

(단위: 백만원)

구분	사업계획안				검토안				증감 (B-A)	
	기업 실험등	장비등	연료전지 국산화등	계 (A)	기업 실험등	장비등	연료전지 국산화등	계 (B)		
건축 감리비	공사비	14,681	4,732	4,104	23,517	15,588	7,590	4,105	27,283	3,766
	요율 (%)	-	-	-		6.16%	6.16%	6.16%		
	계	151	51	44	246	960	468	253	1,681	1,435

주: 부가가치세 제외

3) 시설부대비

시설부대비는 건설, 전기 및 통신, 건축공사 등 건축 대수선, 설치, 축조 등에 직접 소요 되는 부대경비이다.

「2022년도 예산안 편성 및 기금운용계획안 작성 세부지침」(기획재정부, 2021)의 시설부 대비의 기준을 적용하여 해당요율을 적용하여 산출하였으며 검토안의 부지조성부대비는 43백만원이고 건축부대비는 동별 분리하지않고 일괄 산정하여 63백만원으로 산정되었다. 사업계획안은 조사비로 부대비를 고려하였으나 시설부대비는 고려하지 않았다.

〈표 III-88〉 시설부대비 요율

공사비(억원)	시설부대비 요율
5	0.72%
10	0.63%
20	0.36%
30	0.36%
50	0.27%
100	0.25%
200	0.23%
300	0.23%
500	0.23%
1,000	0.23%
2,000	0.21%
3,000	0.19%

자료: 「2022년도 예산안 편성 및 기금운용계획안 작성 세부지침」(기획재정부, 2021. 5.)

〈표 III-89〉 부지조성 부대비 산정 결과

(단위: 백만원)

구분	사업계획안(A)	검토안		증감(B-A)	
		총사업비(B)	경제성분석 총사업비		
부지조성 부대비	공사비	17,403	18,870	20,938	1,467
	요율	-	0.23%	0.23%	
	계	-	43	48	43

〈표 III-90〉 건축부대비 산정 결과

(단위: 백만원)

구분	사업계획안				검토안				증감 (B-A)	
	기업 실험동	장비동	연료전지 국산화동	계 (A)	기업 실험동	장비동	연료전지 국산화동	계 (B)		
건축 부대비	공사비	14,681	4,732	4,104	23,517	15,588	7,590	4,105	27,283	3,766
	요율 (%)	-	-	-	-	0.23%	0.23%	0.23%		
	계	-	-	-	-	36	17	9	63	63

주: 부가가치세 제외된 금액임.

4) 시설부대경비 산정 결과 종합

앞서 산출된 시설부대경비를 종합하면 다음과 같이 검토안의 시설부대경비는 5,790백만원으로 산정되었고 사업계획안은 3,833백만원으로 검토안이 사업계획안보다 1,957백만원 증가하였다.

〈표 III-91〉 시설부대경비 산정결과 종합

(단위: 백만원)

구분	사업계획안				검토안				증감 (B-A)	
	기업 실험동	장비동	연료전지 국산화동	계(A)	기업 실험동	장비동	연료전지 국산화동	계(B)		
설계비	부지조성 설계비				741				960	219
	부지조성 측량비				271				189	-82
	건축설계비	664	223	195	1,082	721	350	188	1,260	178

〈표 III-91〉의 계속

(단위: 백만원)

구분		사업계획안				검토안				증감 (B-A)
		기업 실험동	장비동	연료전지 국산화동	계(A)	기업 실험동	장비동	연료전지 국산화동	계(B)	
설계비	측량 및 조사비				355	156	76	41	273	-82
감리비	부지조성 감리비				1,138				1,321	183
	건축감리비	151	51	44	246	960	468	253	1,681	1,435
시설 부대비	부지조성 부대비				-				43	43
	건축부대비				-	37	18	10	63	63
합계		815	274	239	3,833	1,874	912	492	5,790	1,957

주: 건축설계비는 인증설계비 포함금액임

마. 운영설비비(장비비)

운영설비비는 각 코어별 장비와 O&M 장비의 비용이다. 부품소재 성능 평가 코어의 시험분석 장비비와 국산화 시범 코어의 국산화 장비 설치비로 SOFC 발전용 설치비와 PAFC 발전용 설치비 그리고 가정, 건물용 연료전지 설치공사비가 포함된다. 기타 장비비로 물류 장비비 및 부대비비용이 있으며 O&M 운영 장비 및 공구 비용이 포함된다.

각 장비는 사업계획안을 준용하였으며 검토안 장비의 적합성(도입타당성) 및 비용은 한 국기초과학지원연구원 국가연구시설장비진흥센터의 수소연료전지 발전 클러스터구축사업 연구장비의 구축타당성 및 구축 비용 분석자료를 적용하였다.

1) 시험 분석 장비

시험 분석 장비인 시험 평가 장비비는 부가가치세 제외한 금액이 검토안은 30,905백만원이고 사업계획안은 34,711백만원으로 검토안 금액이 3,806백만원 감소하였다. 장비별 단가 차이로 금액이 차이가 났다.

〈표 III-92〉 시험 평가 장비

구분	연번	장비명	제작 국가	제작사	금액(억원)		구축 수량(대)		합계 수량		합계 금액(억원)		증감(B-A)
					사업 계획안	검토안	사업 계획안	검토안	사업 계획안	검토안	사업 계획안(A)	검토안(B)	
연료전지 시험/ 평가장비	1	PAFC Stack 평가장치	대한민국	(주)싸이텍 코리아	20	17.5	2	2	2	2	40	35	-5
	2	PAFC Stack 내구성 평가장치	대한민국	(주)싸이텍 코리아	20	20	2	2	2	2	40	40	0
	3	가스분석기(황)	미국	Aglient	1.13	1.13	1	1	1	1	1.13	1.13	0
	4	실시간 가스분석기	스위스	ABB	0.68	0.68	3	3	3	3	2.04	2.04	0
	5	개질기 평가장치	대한민국	P&P Energytech(주)	8	6.64	1	1	1	1	8	6.64	-1.36
	6	고온형 연료전지 평가장치	대한민국	P&P Energytech(주)	59	50	2	2	2	2	118	100	-18
	7	고온형 연료전지 내구 평가장치	대한민국	P&P Energytech(주)	59	55	2	2	2	2	118	110	-8
	8	BOP 평가 장치 (밸브류)	대한민국	(주)싸이텍 코리아	3	3	1	1	1	1	3	3	0
	9	BOP 평가 장치 (모터류)	대한민국	(주)싸이텍 코리아	7	4.5	1	1	1	1	7	4.5	-2.5
	10	금속이온분석기	대한민국	푸른기술 에너지	4.3	3.14	1	1	1	1	4.3	3.14	-1.16
	11	Altair 구조 해석	미국	Altair	2.2	1.2	1	0	1	1	2.2	1.2	-1
	12	Analysis premium 유동 해석	미국	Ansys	2.81	2	1	0	1	1	2.81	2	-0.81
	13	유동해석용 Work station	한국	Lenovo	0.63	0.4	1	0	1	1	0.63	0.4	-0.23
수량 합계/금액 합계(부가세 제외)					187.75	165.19	19	16	19	16	347.11	309.05	-38.06
수량 합계/금액 합계(부가세 포함)					206.52	181.71	19	16	19	16	381.82	339.96	-41.86

주: 1. 검토안 금액은 예비비타당성조사 대상사업 연구장비 구축타당성 및 구축비용분석(한국기초과학지원연구원, 국가연구시설장비 진흥센터) 금액임
 2. 개질기 평가장치의 사업계획안 단가는 분석보고서의 신청 단가와 차이남

2) 국산화 장비

- 사업계획안은 국산화 시범코어의 발전용 연료전지(PAFC, SOFC) 공간계획에서 주기기인 PAFC, SOFC 시스템은 옥외형으로 외부평지에 설치되며, 보조기기인 가스, 냉각 설비 또한 옥외형 시스템으로 외부평지에 설치하는 것으로 계획하였으며, 종합관리실은 건축물 내(실내면적) 위치하는 것으로 계획하였다.
- 사업계획안은 발전용 연료전지 기계·전기실의 공사비의 계상은 시설규모를 소규모로 간주하여 건축공사비가 아닌 SOFC와 PAFC 발전용 설치비에 반영하였다. 검토안은 주기기의 설치비용은 유사사례(가정·건물용 연료전지 설치비)와 같이 견적서에 포함된 금액으로 간주하고 건축, 토목공사비와 기타 부대경비 등을 고려하여 국산화 시범코어 연료전지 국산화동 공사비(전기실, 가스 유틸리티시설, 종합관리실)에 포함된 것으로 검토하였다.

가) SOFC 발전용 장비

SOFC 발전용 장비비는 부가가치세 제외 금액으로 사업계획안이 12,410백만원, 검토안이 11,000,000백만원으로 검토안이 1,410백만원 감소하였다. 검토안이 SOFC주기기 장비비의 경우 사업계획안을 준용하였으나 사업계획안의 SOFC 주기기 비용은 계획금액으로 산출 근거가 없으며 장비설치비를 포함한 금액으로 추정하고 총 공사비(EPC)는 장비비에서 제외시켜 금액 차이가 났다. 건설 중 운영비, 건설이자, 적립금, 건설예비비 및 금융비용 등은 총사업비제외 금액 혹은 부대비 및 예비비 포함 금액으로 고려하여 제외하였다.

〈표 III-93〉 SOFC 발전용 설치비

No.	내역	단위	용량	단가(천원)	금액(천원)		증감(B-A)	비고
					사업계획안(A)	검토안(B)		
1	SOFC 주기기	MW	1	11,000,000	11,000,000	11,000,000	-	민자
2	총 공사비(EPC)	MW	1	1,410,000	1,410,000		-1,410,000	지방비
	1) 공사(건축, 토목, 기계, 전기)	MW	1	800,000	800,000		-800,000	
	2) 건설중 운영비	MW	1	40,000	40,000		-40,000	

〈표 III-93〉의 계속

No.	내역	단위	용량	단가(천원)	금액(천원)		증감 (B-A)	비고
					사업계획안 (A)	검토안(B)		
2	3) 설계 및 인허가	MW	1	200,000	200,000		-200,000	지방비
	4) 건설이자	MW	1	40,000	40,000		-40,000	
	5) 적립금(운영, DSRA)	MW	1	40,000	40,000		-40,000	
	6) 시운전비	MW	1	40,000	40,000		-40,000	
	7) 건설예비비	MW	1	50,000	50,000		-50,000	
	8) 금융비용	MW	1	100,000	100,000		-100,000	
	9) 송전선로	MW	1	100,000	100,000		-100,000	
합계					12,410,000	11,000,000	-1,410,000	
부가세					1,241,000	1,100,000	-141,000	10%
총계					13,651,000	12,100,000	-1,551,000	

주: 검토안 금액은 예비비당성조사 대상사업 연구장비 구축타당성 및 구축비용분석(한국기초과학지원연구원 국가연구시설장비진흥센터) 금액임

나) PAFC 발전용 장비

PAFC 발전용 장비비는 사업계획안이 2,345백만원, 검토안이 1,950백만원으로 검토안이 395백만원 감소하였다. 검토안이 연료전지 주기기 장비비는 사업계획안을 준용하였으나 사업계획안의 PAFC 주기기 비용은 견적서의 장비설치비를 포함한 금액으로 추정하고 연료전지 유틸리티 비용은 전기실 건축공사비에 포함되는 것으로 고려하여 장비비에서는 제외시켜 금액 차이가 났다. 인허가 검사 및 인허가비는 부대비용으로 총사업비 부대비 및 예비비포함 가능 금액으로 제외하였다.

〈표 III-94〉 PAFC 발전용 설치비

No.	품명	단위	수량	단가 (천원)	금액(천원)		증감 (B-A)	용도	비고
					사업계획안 (A)	검토안 (B)			
1	연료전지 주기기	대	1	1,950,000	1,950,000	1,950,000	-		민자
2	연료전지 유틸리티	-	-	390,000	390,000	-390,000	-780,000	연료전지 설치비 (전기실, 가스랙 포함)	지방비

〈표 III-94〉의 계속

No.	품명	단위	수량	단가 (천원)	금액(천원)		증감 (B-A)	용도	비고
					사업계획안 (A)	검토안 (B)			
3	인허가 검사	대	1	2,000	2,000	-2,000	-4,000	KESCO 사용 전 사전 검사	지방비
4	인허가비	대	1	1,669	1,669	-1,669	-3,338	KESCO 사용 전 정지중 검사	
		대	1	1,669	1,669	-1,669	-3,338	KESCO 사용 전 부하 검사	
합계					2,345,338	1,950,000	-395,338		
부가세					234,533	195,000	-39,533		10%
총계					2,579,871	2,145,000	-434,871		

주: 검토안 금액은 예비타당성조사 대상사업 연구장비 구축타당성 및 구축비용분석(한국기초과학지원연구원 국가연구시설장비진흥센터) 금액임

다) 가정·건물용 연료전지 장비

가정·건물용 장비비는 사업계획안이 5,284백만원이고 검토안 사업계획안의 견적서를 참조하여 검토하였으나 사업계획안의 견적서의 설치비용이 중복되어 산정된 부분을 제외시켜서 건축공사비의 장비설치비에 포함하고 부대 건축 및 토목공사비와 기타 부대경비등은 국산화 시범코어 연료전지 국산화동 공사비에 포함시켜 산정하였다. 검토안은 5,022백만원으로 산정되어 검토안이 263백만원 감소하였다.

〈표 III-95〉 가정·건물용 연료전지 설치 공사비

구분	수량	단가 (천원)	금액(천원)		증감 (B-A)	비고
			사업 계획안(A)	검토안 (B)		
연료전지 주기기			4,365,000	3,903,000	-462,000	민자
1) SOFC 주기기		-	2,165,000	1,943,000	-222,000	
- (주)미코 SOFC	5	200,000	1,000,000	902,000	-98,000	사업계획안 견적서 연료전지 설치비 19.6백만원/대 중복됨
- STX중공업(주)	5	153,000	765,000	715,000	-50,000	사업계획안 견적서 제작사 설치비용 10백만원/대 중복됨
- 에이치엔파워(주)	2	200,000	400,000	376,000	-24,000	사업계획안 견적서 설비비용 포함 금액임

〈표 III-95〉의 계속

구분	수량	단가 (천원)	금액(천원)		증감 (B-A)	비고
			사업 계획안(A)	검토안 (B)		
2) PEMFC 주기기	10	-	2,200,000	1,960,000	-240,000	
- 에스퓨얼셀(주)	5	200,000	1,000,000	1,000,000	-	사업계획안 견적서 제작사 설치비용 40백만원/대 제외 금액임
- 두산퓨얼셀 파워(주)	5	240,000	1,200,000	960,000	-240,000	사업계획안 견적서 제작사 설치비용 포함 금액임
건축공사비			439,000	662,000	223,000	지방비
1) SOFC공사(건축, 토목, 전기, 기계)			119,000	222,000	103,000	
- ㈜미코	5	12,000	60,000	98,000	38,000	사업계획안 견적서 연료전지 설치비 19.6백만원/대 준용함
- STX중공업(주)	5	7,000	35,000	50,000	15,000	사업계획안 견적서 제작사 설치비용 10백만원/대 준용함
- 에이치앤파워(주)	2	12,000	24,000	24,000	-	설치비 STX중공업(주) 설치비율 6.0% 적용함
2) PEMFC공사(건축, 토목, 전기, 기계)			320,000	440,000	120,000	지방비
- 에스퓨얼셀(주)	5	40,000	200,000	200,000	-	사업계획안 견적서 제작사 설치비용 준용함
- 두산퓨얼셀 파워(주)	5	24,000	120,000	240,000	120,000	에스퓨얼셀(주) 설치비율 20% 적용함
합계			4,804,000	4,565,000	-239,000	
부가세			480,400	456,500	-23,900	10%
총계			5,284,400	5,021,500	-262,900	

3) 기타 장비

가) 물류 장비비 및 부대비용

물류 장비비 및 부대비용으로 부가가치세 제외금액은 검토안은 18,762백만원이고 사업 계획안은 19,362백만원으로 검토안 금액이 600백만원 감소하였다. 장비별 단가 차이로 금액 차이가 났다.

〈표 III-96〉 물류 장비비 및 부대비용

순번	장비명	제조사	모델	수량		단가(천원)		금액(천원)		증감 (B-A)
				사업 계획안	검토안	사업 계획안	검토안	사업 계획안(A)	검토안(B)	
1	초순수 제조 장치	(주)싸이텍 코리아		1	1	100,000	100,000	100,000	100,000	-
2	1톤 미만 전동 지게차	(주)태진 E.N.G	TWSR 13-EPS	1	1	12,000	12,000	12,000	12,000	-
3	가스 저장소	(주)싸이텍 코리아	-	1	1	600,000	600,000	600,000	600,000	-
4	공기공급 장치	(주)싸이텍 코리아		1	1	450,000	450,000	450,000	450,000	-
5	냉각장치	(주)싸이텍 코리아		1	1	200,000	200,000	200,000	200,000	-
6	이동식 천정 크레인	(주)반도호이 스트크레인		1(3?)	3	1,000,000 (905,100?)	800,000	1,000,000 (2,715,300)	2,400,000	1,400,000
7	수소추출 장치	현대로템		1	1	17,000,000	15,000,000	17,000,000	15,000,000	-2,000,000
합계(부가세 제외)						19,362,000		19,362,000	18,762,000	-600,000
합계(부가세 포함)						21,298,200		21,298,200	20,638,200	-660,000

주: 1. 검토안 금액은 예비비타당성조사 대상사업 연구장비 구축타당성 및 구축비용분석(한국기초과학지원연구원 국가연구시설장비진흥센터)금액임
 2. 사업계획안 장비비 21,298백만원은 사전용역기획보고서 23,584백만원 오류수정 금액임(2022. 9. 21. 질의회신 확인)
 3. 이동식 천정크레인 대수는 사전용역기획보고서와 한국기초과학지원연구원 국가연구지원시설장비센터의 분석보고서와 차이남. 분석보고서 대수기준으로 적용함

나) O&M 운영 장비

O&M 운영 장비비는 검토안이 249백만원이고 사업계획안은 139백만원으로 검토안 금액이 109백만원 증가하였다. 장비별 수량 차이와 기타 공구류는 소모품으로 비용에 포함시키지 않아 금액 차이가 났다. 분석보고서와 사업기획보고서의 Portable Gas Chromatography 수량 및 단가가 일치하지 않는다. 또한 사업기획보고서의 금액은 부가가치세 포함 금액을 제외 금액으로 적용하여 오류가 수정되었다.

〈표 III-97〉 O&M 운영 장비비

No.	구분	내용	사용 내역	수량			단가(백만원)				금액(백만원)				증감 (B-A)
				사업 계획안		검 토 안	사업 계획안			검 토 안	사업 계획안			검 토 안	
				분석 보고서	기획 보고서		분석 보고서	기획 보고서	기획 보고서 오류수정 (2022. 9. 11.)		분석 보고서	기획 보고서	기획 보고서 오류 수정		
1		TESTO 310 연소가스 측정기	연소가스 측정	1	1	1	1.4	1.27	1.37	1.4	1.4	1.27	1.37	1.4	0.03
2		Fluke 789 ProcessMeter	전장류 점검용	1	1	1	1.5	2.02	1.459	1.5	1.5	2.02	1.459	1.5	0.041
3		Fluke 1507 절연 저항 테스터	전장류 점검용	1	1	1	0.9	0.95	0.9	0.9	0.9	0.95	0.9	0.9	0
4		Fluke 325 클램프 미터	전장류 점검용	1	1	1	0.4	0.4	0.388	0.4	0.4	0.4	0.388	0.4	0.012
5		Fluke 9062 모터 및 위상회전 표시기	전장류 점검용	1	1	1	0.5	0.52	0.517	0.5	0.5	0.52	0.517	0.5	-0.017
6		Fluke 64 Max IR 비접촉 온도계	배관 열 측정용	1	1	1	0.3	0.35	0.317	0.3	0.3	0.35	0.317	0.3	-0.017
7	장비	Fluke Ti300+ 열화상카메라	배관 열 측정용	1	1	1	7	10.98	7.019	7	7	10.98	7.019	7	-0.019
8		Fluke 773 밀리암페어 클램프 미터	전장류 점검용	2	1	2	2	2.2	2.077	2	4	2.2	2.077	4	1.923
9		Fluke 714B 열전쌍 교정기	전장류 점검용	1	1	1	2	2	1.925	2	2	2	1.925	2	0.075
10		GHM G1410 전도도 미터	물 전도도 측정용	1	1	1	0.6	0.5	0.55	0.6	0.6	0.5	0.55	0.6	0.05
11		MA888 Ethylene Glycol용 디지털 굴절계	Glycol 농도 측정용	1	1	1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0
12		Portable Gas Chromatography	개질가스 측정용	3	1	2	100	100	90.91	100	300	100	90.91	200	109.09
13		Sub Stack Voltage Measurement 기기	스택전압 측정용	1	1	1	30	30	27.27	30	30	30	27.27	30	2.73
14	공구	기타 소모품 및 공구류		1		1	5	5	4.55	-	5	5	4.55	-	-4.55
합계				16		15	146.8	142.17	139.45	146.8	348.8	142.17	139.45	248.8	109.35

주: 1. 검토안 금액은 예비비타당성조사 대상사업 연구장비 구축타당성 및 구축비용분석(한국기초과학지원연구원 국가연구시설장비 진흥센터)금액임

2. 기획보고서 오류 수정 금액(질의회신, 2022. 9. 11. 확인) 적용함

3. 12.Portable Gas Chromatography 금액과 수량은 분석보고서와 기획보고서가 일치하지 않음

4) 장비비의 종합

장비비는 검토안은 67,431백만원, 사업계획안은 75,711백만원으로 검토안이 8,280백만원 감소하였다.

〈표 III-98〉 장비비 및 설치공사비 종합

구분	금액(백만원)		증감 (B-A)	
	사업계획안(A)	검토안(B)		
시험 분석(평가) 장비	34,711	30,905	-3,806	
국산화 장비	SOFC 발전용 장비	12,410	11,000	-1,410
	PAFC 발전용 장비	2,345	1,950	-395
	가정·건물용 연료전지 장비	4,804	4,565	-239
	소 계	19,559	17,515	-2,044
기타 장비	물류장비비 및 부대비용	21,298	18,762	-2,536
	O&M 운영 장비	142	249	107
	소 계	21,440	19,011	-2,429
합 계	75,711	67,431	-8,280	

주: 1. 사업계획안 장비비 합계 75,711백만원은 물류장비비 및 부대비용 합계 21,298백만원을 부가가치세 포함 금액을 제외금액으로 적용한 오류임(물류장비비 및 부대비용 오류 수정금액은 19,362백만원으로 장비 합계 금액은 73,775백만원임)
2. 가정·건물용 연료전지 장비비는 설치공사비 포함 금액임

바. 예비비

예비비는 『예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 일반부문연구』(KDI, 2021)에 따라 사업비 합계의 10%를 적용하여 추정하였다.

검토안 기준 예비비는 17,233백만원으로 사업계획안 16,716백만원보다 517백만원 증가하였다. 사업계획안의 예비비 16,716백만원은 16,688백만원의 오류로 판단된다.

〈표 III-99〉 예비비 산정(총사업비용)

(단위: 백만원)

구분	총사업비		증감 (B-A)
	사업계획안(A)	검토안(B)	
예비비	16,716	17,233	517

주: 2020년 말 기준 금액 / 부가가치세 포함

사. 기타비(전담기관 운영비)

사업계획에서는 한국에너지기술평가원에서 관리 중인 사업들의 운영비 평균값인 3.5%를 본 사업의 추진을 위한 전담기관 운영비 산출 근거로 활용하였다.

한국에너지기술평가원의 기획평가비 비율로 주요 R&D 관리대상 사업당 기획평가비 비율은 2016년에서 2020년 사이 3.5~3.7% 수준을 유지하고 있으며 사업담당부처와 협의를 통하여 확정하고 있다.

사업계획안에서는 본 사업의 추진과정을 관리하는 전담운영기관인 한국에너지기술평가원의 운영비 중 국비(장비비, 장비비예비비, 추진단운영비, 전담기관 운영비의 합계 금액)의 3.5%를 적용하여 사업기간(2023~2027) 동안 2,463백만원으로 산정하였다.

검토안은 사업계획안의 산출기준을 준용하여 2,263백만원으로 추정하였으며, 장비비 및 추진단운영비 등의 차이로 200백만원 감소하였다. 경제성 분석을 위한 전담기관 운영비는 부가가치세를 제외한 장비비 금액을 적용하여 2,064백만원으로 산정하였다.

〈표 III-100〉 전담기관 운영비의 산정

(단위: 백만원)

구분		총사업비		경제성 분석		증감(B-A)
		사업계획안 (A)	검토안(B)	사업계획안	검토안	
국비	장비비	61,764	54,908	-	49,916	-6,856
	장비예비비	6,176	5,491	-	4,992	-685
	추진단운영비	1,866	2,005	-	2,005	139
	전담기관 운영비	2,463	2,263	-	2,064	-200
전담기관 운영비(국비의 3.5%)		2,463	2,263	-	2,064	-200

- 주: 1. 장비비는 시험분석(평가)장비, 기타장비의 합계 금액임
 2. 장비예비비는 장비비의 10%임
 3. 추진단운영비의 국비는 추진단운영비의 70%를 적용함
 4. 사업계획안의 전담기관 운영비는 국비의 3.5% 2,532백만원의 오류금액임
 5. 총사업비 전담기관운영비의 장비비는 부가가치세 포함 금액이며 경제성 분석 총사업비 중 전담기관운영비의 장비비는 부가가치세 제외 금액임

아. 총사업비 종합

검토안의 총사업비는 부가가치세 포함 191,831백만원으로 산정되었으며, 사업계획안 186,064백만원보다 5,767백만원 증가하였다. 검토안의 경우 시설장치비는 감소하였으나 건축공사비가 증가하고 신재생에너지공사비와 제로에너지공사비 등을 반영하여 공사비가 증가하였고 이를 고려한 설계비와 감리비 등이 증가하였다. 용지보상비는 용지분양가를 고려하여 사업계획안과 동일하게 적용하였으나 사업계획안은 무상공급부지인 기반시설용지의 보상비를 반영하지 않았고 검토안은 공시지가 금액으로 반영하였기 때문에 금액이 증가하였다.

〈표 III-101〉 총사업비

(단위: 백만원)

구분		사업계획안(A)	검토안(B)	증감(B-A)	
A. 공사비	A-1. 부지조성공사비	17,403	18,870	1,467	
	A-2. 건축공사비	23,517	26,009	2,492	
	A-3. 신재생에너지공사비		363	363	
	A-4. 제로에너지공사비		911	911	
	A-5. 부가가치세	4,092	4,615	523	
	계	45,012	50,769	5,757	
B. 보상비	용지보상비	34,377	41,023	6,646	
C. 시설부대경비	C-1. 설계비	부지조성설계비	741	960	219
		건축설계비	1,082	1,260	178
		측량 및 조사비	627	462	-165
	C-2. 감리비	부지조성감리비	1,138	1,321	183
		건축감리비	246	1,681	1,435
	C-3. 부대비	부지조성부대비		43	43
		건축부대비		63	63
	C-4. 부가가치세	383	579	196	
	계	4,217	6,369	2,152	
	D. 운영설비비	D-1. 시설장치비	75,709	67,431	-8,278
D-2. 부가가치세		7,571	6,743	-828	
계		83,280	74,174	-9,106	
E. 예비비	((A+B+C+D)X10%)	16,716	17,233	517	
F. 총사업비 계	(A+B+C+D+E)	183,601	189,568	5,967	
G. 전담기관 운영비		2,463	2,263	-200	
H. 총사업비 합계	(F+G)	186,064	191,831	5,767	

그리고 검토안의 경우 부대비를 사업계획안 대비 추가 고려하여 총사업비가 증가되었다. 사업계획안의 부대비는 조사비로서 측량 및 조사비에 포함시켜 검토하였다.

사업계획안은 사업추진단 운영비를 총사업비에 포함시켰으나 검토안은 총사업비 관리지침에 따라 인건비 등 관리운영비 성격으로 판단하고 총사업비에서 제외하고(총사업비 관리지침 우선 적용함) 관리운영비에 포함시켰다.

주무부처에서 추가 요구한 추진단 운영비는 연차별 계획에 의해 총사업비 투입기간에 발행하는 비용으로 경제성 분석 운영비에 포함시켜 검토하였다.

자. 국고지원 및 민자, 지방비 사업비용

사업계획서에 따르면 총사업비 중 장비비(시험분석장비와 기타장비의 합계 금액)와 장비비(시험분석장비와 기타장비의 합계 금액)의 예비비, 운영관리비, 추진단운영비의 70% 등 72,270백만원(부가가치세 포함 금액)을 국비로 재정지원받는 비용으로 제시하고 있다. 검토안은 국고지원 사업인 장비비(시험분석장비와 기타장비의 합계 금액)와 장비비(시험분석장비와 기타장비의 합계 금액)의 예비비, 운영관리비에 대해서는 이를 추정하여 제시하였다. 검토안의 국고지원 사업의 비용은 62,661백만원(부가가치세 포함 기준)으로 9,609백만원 감소하는 것으로 검토되었다.

사업계획안의 민자비용은 장비비(국산화 장비: SOFC 주기기 금액, PAFC 발전용 장비 금액과 가정·건물용 연료전지의 연료전지 주기기의 합계 금액)과 장비비 예비비, 용지보상비(기업집적화코어와 기반시설용지비)와 용지보상비 예비비의 합계 금액 55,350백만원이고 검토안은 62,162백만원으로 검토안이 6,812백만원 증가하였다.

사업계획안의 지방비는 장비비(국산화 장비: PAFC 발전용 장비의 총공사비(EPC) 금액과 가정·건물용 연료전지의 건축공사비의 합계 금액)과 용지보상비(부품소재 성능평가코어와 국산화실증시험코어의 합계 금액), 장비비와 용지보상비 예비비 등의 금액으로 민자금액과 국고지원을 제외한 금액의 합계 금액으로 사업계획안은 61,384백만원이고 검토안은 장비비(가정·건물용 연료전지 장비의 건축공사비)와 용지보상비, 예비비 등의 금액으로 민자금액과 국고지원 금액을 제외한 금액의 합계 금액 67,008백만원으로 5,624백만원 증가하였다.

〈표 III-102〉 국고지원사업 총사업비 산정결과

(단위: 백만원)

세부비목		사업계획안(A)	검토안(B)	증감(B-A)	
총계	계	189,004	191,831	2,827	
	국비	72,270	62,661	-9,609	
	지방비	61,384	67,008	5,624	
	민자	55,350	62,162	6,812	
인프라 구축비	부지조성 공사비	계	19,394	20,757	1,363
		국비	-		
		지방비	19,394	20,757	1,363
	건축 공사비	계	25,870	30,012	4,142
		국비	-		
		지방비	25,870	30,012	4,142
	설계비	계	2,015	2,442	427
		국비	-		
		지방비	2,015	2,442	427
	감리비	계	1,530	3,302	1,772
		국비	-		
		지방비	1,530	3,302	1,772
	시설부대비 (조사비)	계	693	624	-69
		국비	-		
		지방비	693	624	-69
	장비비	계	83,280	74,174	-9,106
		국비	61,764	54,907	-6,857
		지방비	2,469	673	-1,796
		민자	19,047	18,593	-454
	소계	계	132,782	131,311	-1,471
국비		61,764	54,907	-6,857	
지방비		51,971	57,810	5,839	
민자		19,047	18,593	-454	
추진단 운영비	인건비	계	2,192		-2,192
		국비	1,534		-1,534
		지방비	658		-658
	경상경비	계	474		-474
		국비	332		-332
		지방비	142		-142
	소계	계	2,666		-2,666
		국비	1,866		-1,866
		지방비	800		-800

〈표 III-102〉의 계속

세부비목		사업계획안(A)	검토안(B)	증감(B-A)
전담기관 운영관리비	계	2,463	2,263	-200
	국비	2,463	2,263	-200
	지방비	-		
부지매입비	계	34,377	41,023	6,646
	국비	-		
	지방비	3,106	3,106	-0
	민자	31,271	37,917	6,646
예비비	계	16,716	17,233	517
	국비	6,176	5,491	-685
	지방비	5,508	6,092	584
	민자	5,032	5,651	619

주: 1. 검토안은 추진단운영비를 총사업비에서는 제외하고 경제성 총사업비에 포함
 2. 부가가치세 포함(용지보상비, 예비비는 부가세 없음)

4. 상부건축물 사업비 추정

가. 상부건축물 규모 추정

총사업비 및 경제성 분석 총사업비 산정을 위한 사업계획안의 용지별 용적률은 다음과 같이 제시되었다. 기업집적단지에는 총사업비에는 포함하지 않고 경제성 분석 총사업비 산정 시 적용하였다.

〈표 III-103〉 용적률 계획안

구분		사업계획안 면적(㎡)	포항시 조례 일반공업지역 용적률(%)	적용 용적률 (%)		지상층 연면적(㎡)	
				사업 계획안	검토안	사업 계획안	검토안
기업집적화 코어	기업생산코어	200,457	350	70	59.9	-	123,951
부품소재 성능평가코어	기업실험동	11,408	350	89.9	90.1	6,900	6,900
	장비동					3,360	3,263
	소계	11,408	350			10,260	10,163
국산화실증 시범코어	Pilot 생산연구동	8,500	350	35.3	37.6	3,000	3,200
계		19,908		42.3	42.7	13,260	13,363
합계		220,365				13,260	137,314

주: 검토안의 기업생산코어 지상층 연면적은 검토안의 수요부지면적을 적용함

총사업비 및 경제성 분석 총사업비 산정을 위한 사업계획안의 용지별 용적률의 경우 산업시설용지는 직접권역 용지면적과 건축면적을 조사하여 용적률(59.99%)을 추정하여 적용하였다.

사업계획서에서는 직접권역 내 산업시설 현황으로 직접권역 내의 범위는 확실하지 않으나 포항시 외에도 포함시켜 고려한 것으로 추정된다. 따라서 검토안은 전국 산업시설 현황 자료를 활용하였다.

검토안은 업종별로 용적률을 적용하고 검토안에서 분석한 수요 업종비율을 고려하여 가중평균용적률을 59.99%로 추정하였다.

〈표 III-104〉 전국 산업단지 현황

(단위: m², %)

업종	부지면적	건축면적	용적률	업종비율	가중평균 용적률
C19	17,695,282.74	4,302,732.75	24.32	0.00	0.00
C20	83,848,390.25	32,782,253.33	39.10	1.71	0.67
C23	74,067,611.44	19,426,286.87	26.23	5.35	1.40
C26	39,367,654.15	35,168,828.17	89.33	0.21	0.19
C27	8,629,666.39	6,598,387.20	76.46	3.64	2.78
C28	35,869,566.83	22,157,175.12	61.77	83.19	51.39
C29	84,197,151.39	50,773,093.27	60.30	5.89	3.55
C34	817,393.74	354,566.45	43.38	0.00	0.00
합계	344,492,716.9	171,563,323.2		100.00	59.99

자료: 공장설립온라인지원시스템(팩토리온), 「2022년 4월 기준 공장등록현황」

산업시설용지의 기업집적 단지 상부건축물 공사비 추정 시에는 법에서 규정하고 있는 용도지역의 특성을 고려하여 다음과 같이 건축물의 용도를 가정하였다.

〈표 III-105〉 기업집적단지 상부건축물의 용도

구분		계획용도지역	건축물의 용도
산업시설용지	기업집적단지	일반공업지역	공장

나. 상부건축물 비용 추정

1) 공사비 단가

상부건축물 단가는 한국감정원의 『2020 건물신축단가표』 자료를 기초로 산출하였다. 한국감정원의 상부건축물은 공사비, 설계비 및 감리비를 포함하여 단가를 추정하였으며 유형별 평가단가의 평균값을 산정하여 적용하였다. 지원시설용지, 공공시설용지에서 발생하는 편익과 상부건축비는 동일하다고 가정하여 별도의 상부건축비는 산정하지 않았다.

〈표 III-106〉 상부건축물 공사비 단가 및 근거

(단위: 원/㎡)

구분	분류 번호	건축 공사비(A)	설계비	감리비	표준단가	설비 공사비(B)	공사비 (A+B)	
산업 시설	일반공장	평균	538,500	14,000	9,500	619,500	314,850	934,350
	일반공장	6-1-6-15, 3급, 6m	594,000	13,000	8,000	615,000	314,850	908,850
	일반공장	6-1-6-16, 3급, 9m	598,000	15,000	11,000	624,000	324,850	912,850

자료: 『한국감정원 건물신축단가표』, 2020.

2) 산업시설용지 기업집적단지 상부건축물 공사비

사업계획안은 산업용지 건축 연면적 산정 시 적용용적률을 고려하였으나 검토안은 수요 분석에 따른 수요면적 감소 비율을 적용해 건축 연면적을 산출하였다.

산업시설용지 중 산업용지에 대해서 본 조사에서는 사업계획안에서 제시한 업종에 따라 일반공장을 각 공장의 특성에 맞게 2가지로 구분하였다.

나노관련산업에 해당하는 업종은 철골조 구조로서 층고 6m의 일반공장 기준을, 기타 기계 및 장비제조업, 자동차 및 트레일러, 가구 및 기타제품 제조업은 철골조 구조로서 층고 9m의 일반공장 기준으로 건축공사비를 산정하였으며 기준단가는 한국감정원 『건물신축단가표』(2020)의 단가를 적용하였다.

순수 건축공사비 이외에 전기설비, 기계설비, 소방설비 등을 추가 반영하여 층고 6m 일반공장의 단위 건축비는 929.85천원/㎡, 층고 9m 일반공장의 단위 건축비는 938.85천원/㎡로 산출되었고, 각각의 표준단가는 다음과 같다.

각 시설별로 단위면적당 건축공사비 기준단가는 사업대상지 내에 들어설 업종별 유치비율의 예측이 어려우므로 층고 6m와 9m의 평균단가를 상부 건축물 비용 단가로 적용하였다.

〈표 III-107〉 상부건축물 공사비 기준단가

(단위: 천원/㎡)

구분	일반공장(6m 기준)	일반공장(9m 기준)	적용	비고
순수건축공사비	615	624		건축
부대시설공사비	314.85	314.85		전기, 기계, 소방설비
합계(공사비 기준단가)	929.85	938.85	934.35	

주: 부가가치세 제외

자료: 한국감정원, 『건물신축단가표』, 2020.

〈표 III-108〉 일반공장의 업종 구분 및 표준단가

(단위: 원/㎡)

구분	업종		구조	표준단가
일반공장 층고 6m 기준	광기반응복합, 스마트케어 가전, 차세대전지, 나노산업, 의료산업	화학물질 및 화학제품 제조업(의약품 제외)	철골조 철골지붕틀 샌드위치 판넬잇기	556,000
		의료용 물질 및 의약품 제조업		
		비금속 광물제품 제조업		
		금속가공제품 제조업(기계 및 가구 제외)		
		전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업		
		의료, 정밀, 광학기기 및 시계 제조업		
		전기장비 제조업		
		기타 기계 및 장비 제조업		
일반공장 층고 9m 기준	기타 제조업	식품 제조업	철골조 철골지붕틀 샌드위치 판넬잇기	568,000
		1차 금속제조업		
		자동차 및 트레일러 제조업		
		기타 운송장비 제조업		

주: 부가가치세 제외

자료: 한국감정원, 『건물신축단가표』, 2020의 표준단가 적용

〈표 III-109〉 일반공장(층고 6m 기준)의 순수건축 공사비 합계

(단위: 원/㎡)

구분	주요 공사내역	공사비	구성비	재료비:노무비
01. 가설공사	공통가설, 일반가설	40,913	6.65%	16:84
02. 기초 및 토공사	터파기, 잡석다짐, 레미콘(#467)	12,115	1.97%	52:48
03. 철근콘크리트공사	레미콘(#57), 철근가공조립	27,240	4.42%	62:38
04. 철근공사	철근가공조립 및 세우기, 조합페인트	212,038	34.47%	35:65
05. 조적공사	시멘트벽돌쌓기(1.0B), 8인치 블록쌓기	10,530	1.71%	24:76
06. 방수공사	액체방수	139	0.02%	3:97
07. 미장공사	시멘트몰탈미장, 후로아하드너	7,492	1.21%	2:98
08. 타일공사	모자이크타일, 세라믹타일	2,244	0.36%	32:68
09. 창호공사	철재문, 알루미늄창, 철제행거도어, 도어금물	5,908	0.96%	57:43
10. 유리공사	투명유리 3mm	482	0.07%	26:74
11. 도장공사	조합페인트, 수성페인트(내부 3회)	583	0.09%	20:80
12. 지붕및흡통공사	PVC선흡통, 샌드위치판넬(50mm, 75mm), 칼라쉬트물받이	30,602	4.97%	96:4
13. 수장공사	아스칼텍스, 비닐타일, 밤라이트	608	0.09%	76:24
14. 금속공사	강관핸드레일, 와이어메쉬(#8)	26,613	4.32%	21:79
15. 운반공사	철근, 시멘트, 모래, 자갈, 잡석	2,608	0.42%	42:58
16. 고자재대 공제	고철근	-75	-0.01%	100:0
소계		380,040	-	39:61
제경비	간접노무비, 산재보험료, 안전관리비, 건강보험료, 환경보존비, 경비, 일반관리비, 이윤	123,960	20.16%	
건축비공사 합계		504,000	-	
설계비		13,000	2.11%	
감리비		8,000	1.30%	
전기기본공사비		90,000	14.63%	
합계		615,000	100%	

주: 부가가치세 제외

자료: 한국감정원, 『건물건축단가표』, 2020의 표준단가 적용

〈표 III-110〉 일반공장(층고 9m 기준)의 순수건축공사비 합계

(단위: 원/㎡)

구분	주요 공사내역	공사비	구성비	재료비:노무비
01. 가설공사	공통가설, 일반가설	40,750	6.53%	16:84
02. 기초 및 토공사	터파기, 잡석다짐, 레미콘(#467)	12,733	2.04%	50:50
03. 철근콘크리트공사	레미콘(#57), 철근가공조립	26,574	4.25%	62:38
04. 철근공사	철근가공조립 및 세우기, 조합페인트	211,490	33.89%	36:64
05. 조적공사	시멘트벽돌쌓기(1.0B), 8인치 블록쌓기	9,812	1.57%	24:76
06. 방수공사	액체방수	147	0.02%	3:97
07. 미장공사	시멘트몰탈미장, 후로아하드너	6,792	1.08%	2:98
08. 타일공사	모자이크타일, 세라믹타일	2,060	0.33%	32:68
09. 창호공사	철재문, 알루미늄창, 철제행거도어, 도어금물	5,781	0.92%	56:44
10. 유리공사	투명유리 3mm	472	0.07%	26:74
11. 도장공사	조합페인트, 수성페인트(내부 3회)	512	0.08%	20:80
12. 지붕및흡통공사	PVC선흡통, 샌드위치판넬(50mm, 75mm), 칼라쉬트물받이	39,546	6.33%	97:3
13. 수장공사	아스칼텍스, 비닐타일, 밤라이트	600	0.09%	75:25
14. 금속공사	강관핸드레일, 와이어메쉬(#8)	26,050	4.17%	21:79
15. 운반공사	철근, 시멘트, 모래, 자갈, 잡석	2,463	0.39%	42:58
16. 고자재대공제	고철근	-60	-0.00%	100:0
소계		385,722	-	41:59
제경비	간접노무비, 산재보험료, 안전관리비, 건강보험료, 환경보존비, 경비, 일반관리비, 이윤	122,278	19.60%	
건축비공사 합계		508,000	-	
설계비		15,000	2.40%	
감리비		11,000	1.76%	
전기기본공사비		90,000	14.42%	
합계		624,000	100%	

주: 부가가치세 제외

자료: 한국감정원, 『건물신축단가표』, 2020의 표준단가 적용

부대시설공사 설비항목은 전기설비, 기계설비, 소방설비 3가지로 구분하고, 각 항목은 건물신축단가표의 부대시설 보정단가를 적용하였으며 전기설비는 다시 화재탐지설비, 방송설비, DATA 설비로 구분하여 산출하였다.

기계설비는 위생설비, 급배수설비, 급탕설비, 냉난방설비로, 소방설비는 소화설비, 자동 제어설비로 구분하여 산출하였고 2020년 말 기준의 단위공사비는 314,850원/㎡으로 산정 되었다.

〈표 III-111〉 상부 건축물 부대시설공사비

(단위: 원/㎡)

구분	주요 공사 내역	공사비
전기설비	화재탐지설비	13,000
	방송설비	4,500
	DATA 설비	8,000
기계설비	위생설비, 급배수설비, 급탕설비	33,500
	냉난방설비	202,500
소방설비	소화설비	21,850
	자동제어설비	31,500
합계	-	314,850

주: 부가가치세 제외

자료: 한국감정원, 『건물신축단가표』, 2020의 표준단가 적용

검토안의 산업용지 상부건축물 공사비는 123,591백만원이고 사업계획안은 상부건축물 공사비를 고려하지 않았다. 건축비단가 산정 시 검토안은 『건물신축단가표』의 2020년 표준단가를 적용하였다. 검토안의 부지면적은 수요부지 분석면적으로 사업계획안의 기업집적 화코어 부지면적과 동일하며 여기에 검토안에서 분석한 수요 업종비율을 고려한 가중평균 용적률 59.99%을 적용하여 건축연면적을 산정하였다.

〈표 III-112〉 상부건축물 공사비 기준단가

(단위: 백만원)

구분	건축연면적(㎡)		건축비 단가 (원/㎡)		건축공사비		예비비		상부건축물 공사비		금액 (B-A)
	사업 계획안	검토안	사업 계획안	검토안	사업 계획안	검토안	사업 계획안	검토안	사업 계획안 (A)	검토안 (B)	
산업용지 건축 공사비	-	120,250	-	934,350	-	112,356	-	11,236	-	123,591	123,591

주: 부가가치세 제외

자료: 한국감정원, 『건물신축단가표』, 2020의 표준단가 적용

다. 연차별 상부건축물 입주율 및 투입비

산업시설 상부건축물의 입주율은 공장가동률과 밀접한 관련이 있으며, 일반적으로 분양 계약 체결시기와 공장 가동시기는 일정하지 않은 점을 감안하여 연차별 가동률의 증가 추이를 반영하였다.

입주율의 관점에서 가동률의 상한선에서 상부건축물을 더 이상 증설하지 않는 것으로 판단되므로 상부건축비는 0으로 반영하였다. 다만 수요추정에 의한 가동률은 건축물 준공 이후 실 가동시기의 비율을 추정하였으므로 실질적인 건축비의 투입은 가동 1년 이전 시점으로 가정하여 투입하였다.

일반적으로 수분양업체는 공장건설 기간을 고려하여 공장 가동 1년 전에 입주계약을 체결하며, 입주계약 체결 후 건축공사를 착공한다. 이러한 점을 감안하여 본 조사에서는 건물가동 1년 전에 입주하여 상부 건축물 비용이 투입되는 것으로 가정하였다. 즉, 가동률 값을 1년 전 입주율로 적용하여 상부건축물 투입비용을 산정하였다.

상부건축물 비용은 일괄 투입비용이 아닌 입주율과 연동하여 해마다 반영되는 비용이며, 상부건축물 비용 추정의 불확실성을 감안하여 예비비 10%를 반영하였다.

연차별 입주율을 적용한 산업육성구역의 연차별 상부건축물 투입비용은 총 95,038백만원이 투입되는 것으로 검토되었다.

〈표 III-113〉 추정가동률과 상부건축물 투입비용

연차	가동률 추정결과	입주율 (전년도 대비 가동률)	산업시설용지 상부건축물(백만원)	
			투입비용	누적 투입비용
0	0.0%	100.0%	95,038	95,038
1	100.0%	-	-	-
2	100.0%	-	-	-
3	100.0%	-	-	-
4	100.0%	-	-	-
5	100.0%	-	-	-
6	100.0%	-	-	-
7	100.0%	-	-	-
8	100.0%	-	-	-
9	100.0%	-	-	-

〈표 III-113〉의 계속

연차	가동률 추정결과	입주율 (전년도 대비 가동률)	산업시설용지 상부건축물(백만원)	
			투입비용	누적 투입비용
10	100.0%	-	-	-
11	100.0%	-	-	-
12	100.0%	-	-	-
13	100.0%	-	-	-
14	100.0%	-	-	-
15	100.0%	-	-	-
16	100.0%	-	-	-
17	100.0%	-	-	-
18	100.0%	-	-	-
19	100.0%	-	-	-
20	100.0%	-	-	-
21	100.0%	-	-	-
22	100.0%	-	-	-
23	100.0%	-	-	-
24	100.0%	-	-	-
25	100.0%	-	-	-
26	100.0%	-	-	-
27	100.0%	-	-	-
28	100.0%	-	-	-
29	100.0%	-	-	-
30	100.0%	-	-	-

5. 운영비 추정

가. 개요

운영비는 시설의 준공 이후 운영에 소요되는 비용을 합산한 비용이다. 운영비는 산업단지 운영비, 상부건축물 운영비로 구분하여 추정하였다. .

보정지수는 운영비를 2020년 말 기준으로 산정하며 기준연도가 상이할 경우 아래의 보정지수를 적용하여 비용을 추정하였다.

〈표 III-114〉 소비자물가지수

연도	소비자물가지수														
2006	100														
2007	102.5	100													
2008	107.3	104.7	100												
2009	110.3	107.6	102.8	100											
2010	113.5	110.7	105.8	102.9	100										
2011	118.1	115.2	110	107.1	104	100									
2012	120.7	117.7	112.4	109.4	106.3	102.2	100								
2013	122.3	119.2	113.9	110.8	107.7	103.5	101.3	100							
2014	123.8	120.7	115.4	112.3	109.1	104.8	102.6	101.3	100						
2015	124.7	121.6	116.2	113.1	109.8	105.6	103.3	102	100.7	100					
2016	125.9	122.8	117.3	114.2	110.9	106.6	104.3	103	101.7	101	100				
2017	128.3	125.2	119.6	116.4	113	108.7	106.3	105	103.7	102.9	101.9	100			
2018	130.2	127	121.3	118.1	114.7	110.3	107.9	106.5	105.2	104.5	103.4	101.5	100		
2019	130.7	127.5	121.8	118.5	115.2	110.7	108.3	106.9	105.6	104.9	103.8	101.9	100.4	100	
2020	131.4	128.2	122.5	119.2	115.8	111.3	108.9	107.5	106.2	105.4	104.4	102.4	100.9	100.5	100

주: 현재 소비자물가지수의 기준연도는 2015년임
 자료: 한국은행 경제통계시스템(<http://ecos.bok.or.kr/>)

기업집적화 코어, 부품소재 성능 평가 코어, 국산화 시범 코어 등 산업시설과 기반시설 건설공사는 2023년부터 2027년까지로 설정한다. 건설기간이 5년이며 기업집적화 코어, 부품소재 성능 평가 코어 상부건축물 건설공사는 산업시설 및 기반시설 건설공사가 완료되는 해인 2027년에 완성하는 것으로 가정하여 클러스터 운영기간은 2028년부터 시작하는 것으로 하였다

클러스터 운영기간은 2028년부터 2057년까지 30년이며 기업집적화 코어의 경우 부지 조성이 완료되어있으므로 입주가 시작되는 2027년 첫해에는 유지관리비가 발생하지 않으며 2028년부터 매년 전년도 건축되는 상부건축물 누적 건축비의 2%를 유지관리비로 산정하였다.

나. 운영비의 추정

1) 산업단지 운영비

가) 인건비

소요되는 인력은 『산업단지부문 산업의 예비타당성조사 표준지침 연구』(KDI, 2015. 3.)에 따라 산업단지공단의 평균 관리인원 3.8명/100만㎡으로 본 사업 산업시설용지, 기업집적화코어 면적 200,457㎡에 적용하여 관리인원을 결정하였다. 사업계획안 관리인원을 소숫점 자리를 강제올림하여 1명으로 추정하였다

〈표 III-115〉 산업단지 연간 운영비 추정

산업단지 면적(㎡)	평균관리인원 (명/100만 ㎡)	관리인원(명)	관리확정인원(명)
200,457	3.8	0.76	1

주: 한국산업기술진흥원, 『산업단지 관리에 대한 경쟁체제 도입 방안 연구』, 2011. 7.

인건비 산정을 위한 단가는 사업계획안은 2012년 결산자료를 참고하였지만 검토안은 2020년 산업단지공단 직원 1인당 평균보수액을 적용하였다.

〈표 III-116〉 한국산업단지공단 직원 1인당 평균 보수액(2020년 기준)

구분	기본급	고정수당	실적수당	급여성 복리후생비	경영평가 성과급	기타성과 상여금	1인당 평균 보수액
2020보수(원)	54,510	1,865	6,541	1,409	431	10,528	75,284

주: 공공기관 경영정보 공개시스템(<http://www.alio.go.kr>) 참고

〈표 III-117〉 산업단지관리 인건비 산출

산업단지관리인원	1인당 평균보수액(천원)	인건비(백만원)
1	75,284	75

나) 산업단지 일반관리비

산업단지의 운영주체가 명확하지 않기 때문에 일반관리비는 한국산업단지공단의 인건비 대비 경상운영비 비율 83.07%를 적용하여 산정하였다.

〈표 Ⅲ-118〉 경상운영비 비율 산정(2020년 기준)

인건비(백만원)	경상운영비(백만원)	비율
46,626	38,733	83.07%

주: 공공기관 경영정보 공개시스템(<http://www.alio.go.kr>) 참고

〈표 Ⅲ-119〉 일반관리비 산출

비목	대상비목	대상금액(백만원)	적용요율	금액(백만원)
일반관리비	인건비	75	83.07%	63

산업단지 관리를 위한 인건비와 일반관리비를 산출하여 운영기간(30년) 동안 관리비를 산정하였다. 산업단지 30년 운영비는 4,135백만원으로 추정되었다.

〈표 Ⅲ-120〉 산업단지 인건비 및 일반관리비 종합

비목	관리비(백만원/연)	기간	30년 운영비(백만원)
산업단지관리비	138	30년	4,135

다) 산업단지 유지관리비

산업단지 조성 후 소요되는 기반시설 유지관리비와 공공시설 유지관리비는 한국토지주택공사의 『단지개발사업 조성비 및 기반시설설치비 추정자료』(2020년 3월)에 기초하여 운영비를 산정하였다.

〈표 Ⅲ-121〉 사후관리공사 및 A/S 비용

구분	요율
주택단지	조성비 및 기반시설 설치비의 2%
산업단지(유통단지)	조성비 및 기반시설 설치비의 1%

주: 대규모 사업지구의 경우 산출과다 시 요율 이하로 조정 가능
 자료: 한국토지주택공사, 『단지개발사업 조성비 및 기반시설설치비 추정자료』

기업입주공간인 기업집적화코어의 사후관리 비용을 산출하기 위하여 조성비를 추정하였다. 산업단지 유지관리비는 189백만원으로 추정되었다.

〈표 Ⅲ-122〉 산업단지(기업집적화코어) 유지관리비

구분	기업입주공간 조성공사비(백만원)	구분	요율	금액(백만원)
사후관리비	18,870	산업단지	1%	189

라) 연간 산업단지 운영비 종합

검토안의 산업단지관리비는 327백만으로 산출되었다. 사업계획안은 산업단지 관리비를 검토하지 않았다.

〈표 Ⅲ-123〉 산업단지 운영비 산출

인건비		일반관리비		유지관리비		합계		증감 (B-A)
사업 계획안	검토안	사업 계획안	검토안	사업 계획안	검토안	사업 계획안(A)	검토안 (B)	
-	75	-	63	-	189	-	327	327

2) 신규투자기업 인건비

신규투자기업 인건비는 산업단지의 신규투자기업에 대한 노동기회비용으로 신규기업의 생산활동에 따라 새롭게 투입되는 노동에 대한 경제적 비용이다. 먼저, 국토연구원의 『산업 입지 수급계획 자료집』(원단위 부문)의 광업·제조업조사 자료에서 업종별 평균종사자 수를 구하고 팩토리온자료의 업종별 평균부지면적을 바탕으로 업종별 종사자 1인당 업종별 부지면적을 산정하였다. 여기에 업종별 비중을 적용한 단위면적당 평균종사자 수를 산정하였다.

실업자 유보임금은 2017~2019년 3개년 평균 연간노동기회비용(고용노동부의 고용형태별 근로실태조사 활용)을 적용하였다. 총 생산가능면적은 검토안의 수요분석결과 수요면적으로 사업계획의 부지면적과 동일하다. 여기에 신규투자율을 적용하여 노동기회발생면적(부가가치 발생면적)이 산정된다.

유보임금은 36,250,000(원/년)이고 신규투자 면적비율은 산업용지 27.26%를 적용하였다. 유보임금, 신규투자율과 노동기회발생면적 및 단위면적당 평균종사자 수를 적용하여

신규투자기업의 인건비를 산정하였다. 연도별 입주희망 기업 표본비중을 사용하여 운영차 수별로 1년 차는 19,068백만원, 2년 차는 17,724백만원, 3년 차부터는 16,701백만원으로 산정하였다.

신규투자기업의 인건비에 연차별 유효 가동률을 적용시켜 연간 노동기회비용을 최종적으로 산정한다. 연간 노동기회비용은 가중치 보정 가동률을 적용하여 산정하였다.

〈표 III-124〉 연차별 가동률과 인건비

연도	가동률	인건비(백만원)
2017	0%	-
2028	100%	17,724
2029	100%	16,701
2030	100%	16,701
2031	100%	16,701
2032	100%	16,701
2033	100%	16,701
2034	100%	16,701
2035	100%	16,701
2036	100%	16,701
2037	100%	16,701
2038	100%	16,701
2039	100%	16,701
2040	100%	16,701
2041	100%	16,701
2042	100%	16,701
2043	100%	16,701
2044	100%	16,701
2045	100%	16,701
2046	100%	16,701
2047	100%	16,701
2048	100%	16,701
2049	100%	16,701
2050	100%	16,701
2051	100%	16,701

〈표 III-124〉의 계속

연도	가동률	인건비(백만원)
2052	100%	16,701
2053	100%	16,701
2054	100%	16,701
2055	100%	16,701
2056	100%	16,701
2057	100%	16,701
계		502,053

3) 입주기업(산업시설) 운영비

상부시설 건축물에 대한 운영비는 별도의 제출자료가 없으며, 입주업체별 다양한 운영계획을 가지고 있어 운영비 산정에 어려움이 있다. 산업시설 운영비는 선행연구의 산정방법을 준용하여 건축공사비의 2%를 운영비로 산정하였다.

연도별 운영비는 연도별 가동률을 적용한 건축공사비에 운영비율 2%를 적용하여 운영비를 산정하였다. 건축공사비의 2%와 가동률을 적용한 결과 아래의 표와 같이 총 57,023백만원이 소요되는 것으로 검토되었다.

〈표 III-125〉 산업시설용지 건축물 누적 투입비 및 운영비

(단위: 백만원)

연도	상부건축물 누적투입비	운영비
2027	123,591	-
2028	123,591	2,472
2029	123,591	2,472
2030	123,591	2,472
2031	123,591	2,472
2032	123,591	2,472
2033	123,591	2,472
2034	123,591	2,472
2035	123,591	2,472
2036	123,591	2,472
2037	123,591	2,472

〈표 III-125〉의 계속

(단위: 백만원)

연도	상부건축물 누적투입비	운영비
2038	123,591	2,472
2039	123,591	2,472
2040	123,591	2,472
2041	123,591	2,472
2042	123,591	2,472
2043	123,591	2,472
2044	123,591	2,472
2045	123,591	2,472
2046	123,591	2,472
2047	123,591	2,472
2048	123,591	2,472
2049	123,591	2,472
2050	123,591	2,472
2051	123,591	2,472
2052	123,591	2,472
2053	123,591	2,472
2054	123,591	2,472
2055	123,591	2,472
2056	123,591	2,472
2057		2,472
합계		74,155

4) 부품소재 성능평가 및 국산화시범 코어 운영비

가) 운영비 추정 개요

인건비의 경우 향후 운영조직 구성 및 운영 프로그램 등에 따라 변경될 수 있다. 따라서 타당성에서는 사업계획서의 인원 구성을 기본으로 인건비 항목에 대한 운영비를 검토한다. 또한 관리 운영비는 사업계획안 및 유사사례의 예산결산자료 기준에 따라 인건비/경상경비/기타(예비비등)/사업비 등이 포함된 것으로 각 항목별 세부내용 파악이 어렵고 현 타당성 조사 단계에서 정확하게 계획하기에는 어려움이 있어 유사사례의 항목별로 인원당 혹은 면적당 운영비를 추정하여 반영한다.

〈표 III-126〉 운영비의 산정기준

항목별	면적당 운영비(원)	인원당 운영비(원)
인건비		○
경상경비	○	
기타/예비비	○	지방비로 고려 가정 제외함
사업비	○	지방비로 고려 가정 제외함

사업계획안의 운영비(운영비 관련 질의회신내용)를 검토하여 운영비 산정의 적절성 등을 검토하였다. 사업계획안은 운영비를 인건비와 경상운영비로 구분하여 산정하였다. 인건비는 필요 전문인력을 11명으로 추정하고 유사시설 2018년 (재)포항테크노파크, 한국에너지기술연구원의 평균 인건비의 80%와 경상운영비를 참조하였다.

사업계획안의 연간 인건비는 665,980천원, 경상운영비는 1,936,870천원으로 산정하였다.

〈표 III-127〉 사업계획안 운영비

(단위: 천원, m²)

구분		규모	금액		단위금액	
인건비	추진단장	1명	74,000	665,980	74,000	
	기업유치팀	4명	236,792		59,198	
	기술개발팀	4명	236,792			
	인프라 및 O&M 기술팀	2명	118,396			
경상 운영 경비	연구시설	부품소재 성능평가 코어 (장비동)	3,300m ²	955,000	1,442,450 (1,442,490 수정함)	-
		국산화 시범코어	3,000m ²	487,500		
	기업실험동		6,900m ²	494,420		71,655
	소계			1,936,870		
연간운영비			2,602,850			

- 주: 1. 기관 평균 운영비 적용
 2. 인건비: 2개 기관 인건비 평균 단가의 80%×클러스터 추진단 인원수
 3. 기업실험동 경상운영경비: 2개 기관 시설면적 단가(질의회신 2022. 2. 22. 수정됨)

사업계획안의 부품소재 성능 평가 코어 기업실험동, 장비동 및 국산화 시범 코어 경상운영비(부품소재 성능 평가 코어 및 국산화 시범 코어)의 경상운영비는 실제 시설 운영비와

장비 유지관리비, 연간 연료비 등을 모두 포함하여 산정하였으며 연구시설 운영비는 연료 전지 설계·설비 관련 업체들의 자료를 활용하여 산출하였다.

〈표 III-128〉 부품소재 성능 평가 코어 연간 운영비

구분	값	단위	비고
1) 총액	955,000,000	원	연간 비용
센터 시설 운영비	955,000,000	원/년	
2) 장비 수선비	200,000,000	원	
장비 교정 및 고장 수리	200,000,000		장비구축비용 대비 0.3%/년
3) 시설 유지 보수비	50,000,000	원	
시설 유지 보수	50,000,000		장비고장수리비용 대비 25%/년
4) 연간 연료비 총액	595,000,000	원	
수소, 질소, 탄산	595,000	1,000원 m ³ /yr	
5) 연간 용수비 총액	10,000,000	원	
용수 사용	6,666	1,500원/m ³	
6) 연간 전기료 총액	100,000,000	원	
전기 사용	1,000,000	100원/kW	

자료: 포항시 질의회신(2022. 1. 13.)

〈표 III-129〉 국산화 시범 코어 연료전지 연간 운영비

구분	값	단위	비고
1) 총액	487,500,000	억원	연간 비용
2) 연간 연료비 총액	385,000,000	억원	79%
연료비 구입단가(NG)	550	원/Nm ³	
전체 연료사용량	700,000	Nm ³ /yr	
3) 연간 용수비 총액	15,000,000		3.1%
용수 단가	1,500	원/m ³	
연간 용수 사용량	10,000	m ³ /yr	
4) 연간 전기비 총액	67,000,000	억원	13.7%
전기 사용단가	100	원/kW	
연간 전기 사용량	670,000	kW/yr	
5) 시설 유지 보수비	20,500,000	원	4.2%
시설 유지 보수	20,500,000	원	

자료: 포항시 질의회신(2022. 1. 13.)

나) 운영비 추정

운영비 산정 기준은 다음과 같으며, 운영비는 ① 인건비, 시설운영을 위해 기본적으로 필요한 경비 성격, ② 경상경비로 구분하여 산정한다. 인건비는 사업계획안을 준용하였으며 운영경비는 시설별 면적을 적용하였다.

〈표 III-130〉 운영비 산정대상

구분		규모		비고	
		사업계획안	검토안		
인건비	추진단장	1명	1명		
	기업유치팀	4명	4명		
	기술개발팀	4명	4명		
	인프라 및 O&M 기술팀	2명	2명		
경상 운영 경비	연구시설	부품소재 성능평가 코어 (장비동)	3,300㎡	3,263㎡	
		국산화 시범코어	3,000㎡	3,200㎡	
	기업실험동	6,900㎡	6,900㎡		
	소계	13,200㎡	13,363㎡		

검토안은 부품소재 성능평가 코어(기업실험동과 장비동), 국산화 시범 코어(연료전지 국산화 시범 시험동)의 성격으로 고려하여 유사사례 2018~2020년 인원당, 면적당 평균금액을 적용하였다. 사업운영경비를 산업별 총 매출액 대비 단가 × 5개 유사사례 시설(한국에너지기술연구원, 포항테크노파크, 경기테크노파크, 대구테크노파크, 강원테크노파크)의 실적자료인 해당 시설의 세입·세출 결산서를 활용하였으며 2018~2020년 3개년의 평균 금액을 활용하였다.

검토안은 5개 유사사례 시설(한국에너지기술연구원, 포항테크노파크, 경기테크노파크, 대구테크노파크, 강원테크노파크)의 실적자료를 검토하여 분석하였는데 각 항목별 평균단가는 다음과 같다.

〈표 III-131〉 사례 평균운영비 및 인원당 면적당 운영비

(단위: 천원)

구분		2018년	2019년	2020년	평균	인원 및 면적	금액/ (인원당, 면적당)
한국에너지 기술연구원	인건비	41,985,000	46,577,000	48,959,000	45,840,333	534명	85,843천원/명
	경상경비	9,182,000	9,416,000	10,204,000	9,600,667	128,505㎡	75천원/㎡
	계	41,987,018	46,579,019	48,961,020	45,840,333		
포항 테크노파크	인건비	2,545,672	2,718,789	3,072,734	2,779,065	52명	53,444천원/㎡
	경상경비	3,089,615	3,039,290	3,142,988	3,090,631	42,987㎡	72천원/㎡
	계	44,532,690	49,297,808	52,033,754	48,619,398		
경기 테크노파크	인건비	7,040,619	9,505,219	8,446,378	8,330,739	133명	62,637천원/㎡
	경상경비	6,355,109	5,461,819	7,412,529	6,409,818	39,649.82㎡	162천원/㎡
	계	51,573,309	58,803,027	60,480,132	56,950,137		
대구 테크노파크	인건비	13,518,769	15,500,146	15,019,149	14,679,354	231명	63,547천원/㎡
	경상경비	9,120,042	11,528,521	9,857,626	10,168,730	97,522㎡	104천원/㎡
	계	65,092,078	74,303,173	75,499,281	71,629,491		
강원 테크노파크	인건비	4,723,572	5,558,758	6,456,731	5,579,687	98명	56,936천원/㎡
	경상경비	920,300	1,048,798	1,278,279	1,082,459	50,461㎡	21천원/㎡
	계	69,815,650	79,861,931	81,956,012	77,209,178		
사례 평균	인건비					64,681	
	경상경비					87	

자료: 클린아이 지방공공기관통합공사(<https://www.cleaneye.go.kr/user/iptItemGongsi.do>)

□ 적정인원의 검토

5개 유사사례 시설(한국에너지기술연구원, 포항테크노파크, 경기테크노파크, 대구테크노파크, 강원테크노파크)의 ㎡당 인원은 0.0012~0.0042명으로 편차가 크다. 시설별 연구 및 실험시설면적에 따라 차이가 큼을 예상할 수 있다. 본 사업계획안 면적에 적용하였다. 사업계획안-1은 전체 연면적 기준이고 사업계획안-2는 기계, 전기실 및 관리실면적으로 상주 근무인원이 없거나 최소화할 수 있는 공간으로 예상되는 pilot 생산 연구동을 제외한 연면적 기준이다. 사업계획안-1 기준으로는 인원은 16명에서 56명으로 추정되어 인원이 부족한 것으로 나타나면 사업계획안-2 기준으로는 본 포항테크노파크의 0.0015명/㎡를 적용한 12명과 유사한 것으로 검토된다.

〈표 III-132〉 적정인원의 검토

구분	한국에너지 기술연구원	포항테크노파크	경기테크노파크	대구테크노파크	강원테크노파크
인원(명)	534	52	133	231	98
면적(m ²)	128,505	42,987	39,649.82	97,522	50,461
면적/인원	241	827	298	422	515
명/m ²	0.0042	0.0012	0.0034	0.0024	0.0019
사업계획안-1 인원추정(명)	56	16	45	32	25
사업계획안-2 인원추정(명)	42	12	34	24	19

다) 부품소재 성능평가 코어

□ 기업실험동

검토안의 부품소재 성능평가 코어의 기업실험동의 운영비는 본 사업 시설의 기준 면적, 인원에 적용한 연간 운영비는 인건비 766백만원, 경상운영비 506백만원으로 총 1,272백만원으로 산정하였다.

사업계획안의 연간 인건비는 666백만원, 경상운영비는 494백만원으로 총 1,160백만원으로 검토안이 111백만원 증가하였다. 운영비의 차이는 검토안이 사업계획안의 유사사례를 포함하여 사례를 추가하고 검토 연도는 사업계획안의 2018년도를 포함한 3개년도를 고려하여 차이가 났다. 사업계획안의 인건비는 유사사례 인건비의 80%를 적용하였다.

〈표 III-133〉 기업실험동 운영비의 추정

(단위: 천원)

기업실험동 운영비	평균 단가		기준 인원 및 면적		금액		금액 (B-A)
	사업계획안	검토안	사업계획안	검토안	사업계획안 (A)	검토안(B)	
인건비	60,544	64,481	11명	11명	665,980	766,078	100,098
경상 운영비	72	87	6,900m ²	6,900m ²	494,420	505,769	11,349
합계	-	-			1,160,400	1,271,847	111,447

주: 1. 사업계획안의 인건비 평균단가는 추진단장 1명 단위금액 74,000천원과 팀원 10명 단위금액 59,198천원의 평균 단가임
2. 사업계획안의 경상운영비는 질의회신자료(2022. 2. 23.)

□ 장비동

장비동의 운영비의 경우는 사업계획안은 장비의 운영비 내역을 산출하였고 검토안은 사업계획안의 운영비 내역에 장비유지비가 포함되는 것으로 판단하여 유사사례의 경상운영비를 참조하였다. 검토안의 경우 부품소재 성능 평가 코어의 기업실험동과 장비동을 동일한 건물로서 유사사례의 경상운영비를 참조하였다. 사업계획안의 운영비 내역에 별도로 고려하는 장비유지관리비가 중복 포함되는 것으로 판단하여 장비유지관리비를 제외한 경상운영비로 유사사례의 경상운영비를 참조하였다.

사업계획안은 955백만원이고 검토안은 283백만원으로 검토안이 672백만원 감소하였다.

〈표 Ⅲ-134〉 장비동 운영비의 추정

(단위: 천원, m²)

기업실험동 운영비	평균 단가		기준 면적		금액		금액 (B-A)
	사업계획안	검토안	사업계획안	검토안	사업계획안 (A)	검토안(B)	
경상 운영비	289	87	3,300	3,263	955,000	283,257	-671,743

라) 국산화 시범 코어 연료전지 시험동

사업계획안은 장비의 운영비 내역을 산출하였고 검토안은 사업계획안의 운영비 내역에 별도로 고려하는 장비유지관리비가 중복 포함되는 것으로 판단하여 장비유지관리비를 제외한 경상운영비로 유사사례의 경상운영비를 참조하였다.

사업계획안은 488백만원이고 검토안은 260백만원으로 검토안이 227백만원 감소하였다.

〈표 Ⅲ-135〉 연료전지 시험동 운영비의 추정

(단위: 천원, m²)

연료전지 시험동 운영비	평균 단가		기준 면적		금액		금액 (B-A)
	사업계획안	검토안	사업계획안	검토안	사업계획안 (A)	검토안(B)	
경상 운영비	163	87	3,000	3,000	487,500	260,394	-227,106

마) 장비유지관리비

부품소재 성능 평가 코어와 국산화 시범 코어 내 구축된 장비의 유지관리를 위한 비용은 장비 취득가액에 연구장비 유지보수비 산정기준(NFEC, 2014. 2.)에 제시된 장비구입금액의 유사장비의 유지보수 요율(중형) 3.5%를 적용하였다.

검토안은 사업계획안의 SOFC 발전용 설치비에서 건설공사비, 운영비 설계 및 인허가, 건설이자, 시운전비, 건설예비비, 금융비용, 송전선로를 제외시켰으며 PAFC 발전용 설치비는 연료전지 유틸리티, 인허가 검사, 인허가비를 제외, 가정, 건물용 연료전지 설치공사비에서는 건축공사비를 제외시켰으며 기타장비비에서는 초순수 제조장치와 수소추출장치비만 포함시켜 장비유지관리비가 차이가 났다.

사업계획안은 2,650백만원이고 검토안은 2,202백만원으로 검토안이 448백만원 감소하였다.

〈표 III-136〉 장비유지관리비 추정

구분		장비 취득가액 (백만원)		적용요율(%)		장비유지관리비 (백만원)		증감 (B-A)	
		사업 계획안	검토안	사업 계획안	검토안	사업 계획안(A)	검토안 (B)		
부품소재 성능코어	장비동	34,711	30,905	3.5%	3.5%	1,215	1,082	-133	
국산화 시범코어	국산화 시범 시험동	SOFC 발전용	12,410	11,000	3.5%	3.5%	434	385	-49
		PAFC발전용	2,345	1,950	3.5%	3.5%	82	68	-14
		가정, 건물용 연료전지	4,804	3,953	3.5%	3.5%	168	138	-30
기타	물류 장비비 및 부대비용	21,440	18,762	3.5%	3.5%	750	529	-221	
	O&M 운영장비	-	-	3.5%	3.5%	-	-		
합계		75,709	66,570			2,650	2,202	-448	

주: 가정, 건물용연료전지의 장비 취득가액은 장비구축비를 제외한 금액임

5) 운영비 종합

기반시설 및 상부건축물을 모두 포함한 30년간 운영비는 710,923백만원으로 추정되었다. 산업단지 수요분석결과를 반영하였다. 실증화단지의 경우 사업계획안은 100% 가동률

을 고려하여 연료전지 발전 연간 장비운영비를 고려하였으나 검토안의 경우 상부건축물 운영비와 장비유지관리비에 포함시켜 제외하였다.

〈표 III-137〉 연간 운영비 종합(30년)

(단위: 백만원)

구분	금액			비고	
	사업계획안(A)	검토안(B)	증감(B-A)		
산업단지		9,780	9,780	산단인건비+일반관리비+유지관리비	
상부 건축물	산업시설		74,155	건축공사비의 2%	
	신규투자 인건비		502,052		
	부품소재성능평가 및 국산화시범코어	85,170	58,906	-26,264	사례운영비 적용
	장비유지관리비	82,000	66,030	-15,970	
	실증단지 장비운영비	164,430	-	-164,430	실증화단지 연간 장비운영비 5,481임
연간운영비 합계	331,600	710,923	379,323		

연차별 운영비 종합은 다음과 같다.

〈표 III-138〉 운영비의 종합

(단위: 백만원)

연도	부품소재성능평가 및 국산화 시범코어			산업단지 운영비	산업시설/입주기업관리비		연차별 운영비 합계
	인건비	경상비	장비유지비		유지비	신규투자 인건비	
2023	133	-					133
2024	305	-					305
2025	521	164					685
2026	615	194					809
2027	709	223					932
2028	709	1,159	2,201	326	2,472	17,724	24,591
2029	709	1,159	2,201	326	2,472	16,701	23,568
2030	709	1,159	2,201	326	2,472	16,701	23,568
2031	709	1,159	2,201	326	2,472	16,701	23,568
2032	709	1,159	2,201	326	2,472	16,701	23,568
2033	709	1,159	2,201	326	2,472	16,701	23,568
2034	709	1,159	2,201	326	2,472	16,701	23,568

〈표 III-138〉의 계속

(단위: 백만원)

연도	부품소재성능평가 및 국산화 시범코어			산업단지 운영비	산업시설/입주기업관리비		연차별 운영비 합계
	인건비	경상비	장비유지비		유지비	신규투자 인건비	
2035	709	1,159	2,201	326	2,472	16,701	23,568
2036	709	1,159	2,201	326	2,472	16,701	23,568
2037	709	1,159	2,201	326	2,472	16,701	23,568
2038	709	1,159	2,201	326	2,472	16,701	23,568
2039	709	1,159	2,201	326	2,472	16,701	23,568
2040	709	1,159	2,201	326	2,472	16,701	23,568
2041	709	1,159	2,201	326	2,472	16,701	23,568
2042	709	1,159	2,201	326	2,472	16,701	23,568
2043	709	1,159	2,201	326	2,472	16,701	23,568
2044	709	1,159	2,201	326	2,472	16,701	23,568
2045	709	1,159	2,201	326	2,472	16,701	23,568
2046	709	1,159	2,201	326	2,472	16,701	23,568
2047	709	1,159	2,201	326	2,472	16,701	23,568
2048	709	1,159	2,201	326	2,472	16,701	23,568
2049	709	1,159	2,201	326	2,472	16,701	23,568
2050	709	1,159	2,201	326	2,472	16,701	23,568
2051	709	1,159	2,201	326	2,472	16,701	23,568
2052	709	1,159	2,201	326	2,472	16,701	23,568
2053	709	1,159	2,201	326	2,472	16,701	23,568
2054	709	1,159	2,201	326	2,472	16,701	23,568
2055	709	1,159	2,201	326	2,472	16,701	23,568
2056	709	1,159	2,201	326	2,472	16,701	23,568
2057	709	1,159	2,201	326	2,472	16,701	23,568
합계	23,554	35,351	66,030	9,780	74,155	502,052	710,921

6) 연차별 추진단 운영관리비

사업계획안은 클러스터 구축기간(2023~2027) 동안의 클러스터 운영비는 연도별 구축비 중에 따라 운영인력을 투입하고, 이에 상응하는 운영비를 지출할 계획을 수립하였다. 운영관리비는 사업을 전담하는 인건비는 2,192백만원, 경상경비는 474백만원으로 총합계 2,666백만원으로 산정하였다. 2027년은 인건비는 11명 기준이고 경상경비는 기업실험동 운영비 474백만원의 37%인 184백만원으로 추정된다.

사업계획안의 클러스터 연도별 전담인력 인건비 구축 비중은 29%(2023), 47%(2024), 64%(2025), 64%(2026), 100%(2027)이며 경상경비 구축 비중은 0%(2023), 0%(2024), 78%(2025), 78%(2026), 100%(2027)이다. 사업계획안의 경상경비 산출근거는 <표 III-139>와 같다.

<표 III-139> 사업계획안 연도별 사업추진단 경상경비 산출 근거

(단위: 천원)

비목	내역	2023년	2024년	2025년	2026년	2027년	
직접비	연구활동비	조사분석비	-	-	20,000	20,000	20,000
		전문가활용비	-	-	10,000	10,000	10,000
		기술정보수집비	-	-	5,000	5,000	5,000
		세미나 참가비	-	-	3,000	3,000	3,000
		세미나 행사 개최비	-	-	10,000	10,000	10,000
		인쇄비 및 기타수수료	-	-	5,000	5,000	5,000
		합계	0	0	53,000	53,000	53,000
	연구과제 추진비	국내여비	-	-	5,000	5,000	5,000
		회의비	-	-	5,000	5,000	5,000
		사무용품비	-	-	3,000	3,000	3,000
		합계	0	0	13,000	13,000	13,000
		연구수당	-	-	23,200	23,200	36,000
		합계	0	0	89,200	89,200	102,000
		간접비	0	0	55,320	55,320	82,200
	합계	0	0	144,520	144,520	184,200	

검토안은 시설 건립이 완료되지 않았으나 원활한 시설운동을 위해 연도별 전문인력의 투입 비중을 고려하는 것으로 설정하고 경상운영비는 클러스터 핵심기반(부품소재 성능평가 코어의 기업실험동)의 경상운영비와 사업계획안의 기업실험동 경상경비 대비 비중(37%)을 함께 고려하여 산출하였다.

검토안은 구축 비중은 연차별 사업계획 공사단계 비율을 준용하여 산출하였다.

구축기간 동안 추진단 운영관리비는 사업계획안은 2,666백만원이고 검토안은 2,864백만원으로 검토안이 198백만원 증가하였다.

사업계획안은 사업추진단 운영비를 총사업비에 포함시켰으나 검토안은 총사업비 관리지침에 따라 인건비 등 관리운영비 성격으로 판단하고 총사업비에서 제외하고(총사업비 관리지침 우선 적용함) 관리운영비에 포함시켰다.

〈표 III-140〉 연차별 운영인건비

(단위: 백만원)

구분	구축기간										합계		증감 (B-A)	
	2023년		2024년		2025년		2026년		2027년		사업 계획안 (A)	검토안 (B)		
	사업 계획안	검토안	사업 계획안	검토안	사업 계획안	검토안	사업 계획안	검토안	사업 계획안	검토안				
운영 관리비	운영인건비	208	133	336	305	464	521	464	615	720	709	2,192	2,284	92
	투입비율	29%	19%	47%	43%	64%	74%	64%	87%	100%	100%			
	경상경비	-	-	-	-	144	164	144	194	184	223	474	580	106
	투입비율	0%	0%	0%	0%	78%	74%	78%	87%	100%	100%			
총계	208	133	336	305	608	685	608	809	904	932	2,666	2,864	198	

7) 재투자비 및 잔존가치

재투자비는 시설의 원활한 운영을 위해 발생하는 비용으로, 자산 종류별로 내용연수 및 상각방법이 다르므로 초기 투자비에 대한 교체 자산별 내용연수를 고려하여 재투자비를 산정한다. 토지와 건물의 내용연수는 분석대상기간인 사업 개시 후 30년을 초과하므로 재투자 대상에서 제외하였다

재투자비는 실별 운영설비로 한정하며, 조달청 내용연수를 참고하여 설비(기구)별 내용연수를 검토하였다

〈표 III-141〉 기구별 내용연수 검토

구분	내용연수	비고
연료전지, 발전 및 실험장치	10~11년	신·재생에너지실험장치, 유기탄소측정기, 인화성가스측정기, 탄화수소분석 및 탐지기, 실험실용 가스발생기, 가스조절기, 태양광발전장치, 가스 또는 가솔린 발전기, 전력감시 또는 제어장치, 태양전지조절기, 충전장치 등
재투자 적용 주기	10년	-

자료: 조달청, 「물품 내용연수」, 고시 제2018-14호(2018. 10.)

〈표 III-142〉 재투자비 산정

(단위: 백만원)

구분	운영설비비	내용연수(년)	재투자횟수(회)	금액
재투자비	67,670	10	3	169,175

주: 부가가치세 제외, 2020년 말 기준금액

자료: 조달청, 「물품 내용연수」, 고시 제2018-14호(2018. 10.)

- 본 사업의 타당성조사 분석기간을 30년으로 하여, 운영기간 동안 총 재투자되는 횟수 및 시기는 다음과 같이 적용한다.

〈표 III-143〉 재투자 횟수 및 투입 시기

(단위: 백만원)

횟수	연도	금액	비고
1회	2035	22,477	-
	2036	22,477	
	2037	22,477	
2회	2045	22,477	-
	2046	22,477	
	2047	22,477	
3회	2055	22,477	-
	2056	22,477	
	2057	-11,238	
합계	-	168,577	-

주: 부가가치세 제외, 2020년 말 기준 금액

경제성 분석을 하는데 있어 잔존가치 회수의 경우 부지매입비(용지보상비)를 토지가액으로 산정하여 사업 종료 시 전액 회수하는 것으로 가정하였다. 건축물은 사업연도 종료 후 잔존가치가 없는 것으로 가정하였으며 운영설비는 2055년과 2056년도의 재투자비를 고려하여 사업종료 후 잔존가치를 산정하였다. 토지의 잔존가치는 본 사업의 사업예정지를 대상으로 하여 위 가정대로 용지보상비만큼 전액 회수됨을 가정하였다.

〈표 III-144〉 잔존가치 산정

(단위: 백만원)

항목별	금액	잔존가치	비고
토지	43,717	43,717	-
장비	67,431	11,238	
합계	111,148	54,955	-

6. 분석 관점에 따른 비용의 추정

가. 기본전제

1) 분석 관점에 따른 항목별 비용 추정 기준

사업비를 추정하는 데 있어 분석관점에 따라 기준을 달리한다. 먼저 경제성 분석을 위한 총사업비에는 편익을 발생시키는 상부건축물과 관련된 비용을 포함시키고, 부가가치세 및 제세공과금과 같은 국가 경제적 관점에서의 이전 재원은 제외시켰다.

재무성 분석은 상부건축물 비용을 제외하고, 부가가치세, 제세공과금 및 각종 부담금을 포함한다.

〈표 III-145〉 분석 관점에 따른 항목별 비용 추정기준

구분	총사업비	경제성 분석	재무성 분석
A_공사비	○	○	○
B_보상비	시설보상비	○	○
	손실부담금	○	○
	감정평가수수료	○	○
C_부대비용	○	○	○

〈표 III-145〉의 계속

구분		총사업비	경제성 분석	재무성 분석
D_제세공과금 및 각종부담금		○	△(각종부담금)	○
E_사업운영비		○	○	○
F_예비비		○	○	○
G_상부건축물		×	○	×
법인세		×	×	○
금융비용		×	×	×
비고	부가가치세	○	×	○

주: 반영(○), 미반영(×), 일부반영(△)

경제성 분석을 위한 운영비 추정 항목은 부품 소재 성능평가 코어, 국산화 실증 시범코어, 기업집적화 코어 시설의 상부건축물 등으로 구성하였다.

기반시설 건설공사가 2023년에 시작되어 2027년에 사업 준공하는 것으로 가정하였다. 용지의 자체 사용(매입)은 2025년에 완료하는 것을 목표로 하였다.

2) 연차별 투자계획

사업시행기간 및 연차별 투자계획은 다음과 같다.

〈표 III-146〉 사업계획안의 연차별 투자계획

(단위: 백만원)

구분	2023년	2024년	2025년	2026년	2027년	총계
부지조성공사비	50.0%	50.0%				100.0%
건축공사비		50.0%	50.0%			100.0%
설계비	100.0%					100.0%
감리비		50.0%	50.0%			100.0%
시설부대비(조사비)	33.3%	33.3%	33.3%			100.0%
장비비			33.3%	33.3%	33.3%	100.0%
운영관리비					100.0%	100.0%
부지매입비	39.4%	30.3%	30.3%			100.0%
예비비	15.2%	20.4%	31.2%	16.6%	16.6%	100.0%

주: 부지조성 공사비에 부대비 포함

〈표 III-147〉 총사업비 분석을 위한 연차별 투자계획

(단위: 백만원)

구분		기 투자	2023년	2024년	2025년	2026년	2027년	계	
부지 조성 사업	부지조성 공사비	-	10,378	10,378	-	-	-	20,757	
		0%	50%	50%	0%	0%	0%	100%	
	용지보상비	-	14,923	11,497	11,497	-	-	37,917	
		0%	39%	30%	30%	0%	0%	100%	
	예비비	0	2,530	2,188	1,150	-	-	5,867	
		0%	43%	4%	20%	34%	30%	100%	
계	0	27,832	24,063	12,647	-	-	64,542		
	0%	43%	37%	20%	6%	5%	100%		
부품 소재 성능 평가 코어 및 국산화 시범 코어	공사비	-	-	15,006	15,006	-	-	30,012	
		0%	0%	50%	50%	0%	0%	100%	
	보상비	-	1,222	942	942	-	-	3,106	
		-	39%	30%	30%	0%	0%	100%	
	시설 부대 경비	측량 및 조사비	-	-	508	-	-	-	508
			0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%
		설계비	-	2,442	-	-	-	-	2,442
			0%	100%	0%	0%	0%	0%	100%
		감리비	-	-	1,651	1,651	-	-	3,302
			0%	0%	50%	50%	0%	0%	100%
	시설 부대비	-	39	39	39	-	-	117	
		0%	33%	33%	33%	0%	0%	100%	
	운영설비비/ 장비비	-	-	-	24,725	24,725	24,725	74,174	
		0%	0%	0%	33.3%	33.3%	33.3%	100%	
예비비	-	1,732	2,315	3,543	1,888	1,888	11,365		
	0%	15%	20%	31%	17%	17%	100%		
계	-	5,436	20,460	45,905	26,612	26,612	125,025		
	0%	4%	16%	37%	21%	21%	100%		
기타비	운영관리비	-	-	-	-	-	2,263	2,263	
		0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	
합계	-	33,268	44,523	58,552	26,612	28,875	191,831		
	0%	17%	23%	31%	14%	15%	100%		

주: 2020년 말 기준 금액/부가가치세 제외

나. 경제성 분석을 위한 총사업비

전체 경제성 분석을 위한 총사업비는 검토안이 183,953백만원으로 추정되었다.

〈표 III-148〉 경제성 분석을 위한 총사업비

(단위: 백만원)

구분		검토안(B)	비고
A. 공사비	A-1. 부지조성공사비	20,938	
	A-2. 건축공사비	26,009	
	A-3. 신재생에너지공사비	363	
	A-4. 제로에너지공사비	911	
	A-5. 부가가치세		
	계	48,221	
B. 보상비	용지보상비	43,717	
C. 시설부대경비	C-1. 설계비	부지조성설계비	1,041
		건축설계비	1,260
		측량 및 조사비	482
	C-2. 감리비	부지조성감리비	1,409
		건축감리비	1,681
	C-3. 부대비	부지조성부대비	48
		건축부대비	63
	C-4. 부가가치세		
계	5,984		
D. 운영설비비	D-1. 시설장치비	67,431	
	D-2. 부가가치세		
	계	67,431	
E. 예비비((A+B+C+D)X10%)		16,535	
F. 총사업비 계(A+B+C+D+E)		181,888	
G. 전담기관 운영비		2,064	
H. 총사업비 합계(F+G)		183,953	

경제성 분석을 위한 연차별 투자계획은 다음 표와 같다.

〈표 III-149〉 경제성 분석을 위한 연차별 투자계획

(단위: 백만원)

구분		기투자	2023년	2024년	2025년	2026년	2027년	계	
부지 조성 사업	부지조성 공사비	-	10,469	10,469	-	-	-	20,938	
		0%	50%	50%	0%	0%	0%	100%	
	용지보상비	0	15,984	12,314	12,314	0	0	40,612	
		0%	39%	30%	30%	0%	0%	100%	
	예비비	0	2,645	2,278	1,231	-	-	6,155	
		0%	43%	37%	20%	0%	0%	100%	
계	0	29,098	25,062	13,546	-	-	67,706		
	0%	43%	37%	20%	0%	0%	100%		
부품 소재 성능 평가 코어 및 국산화 시범 코어	공사비	-	-	13,642	13,642	-	-	27,283	
		0%	0%	50%	50%	0%	0%	100%	
	보상비	-	1,222	942	942	-	-	3,106	
		0%	39%	30%	30%	0%	0%	100%	
	시설 부대 경비	측량 및 조사비	-	-	482	-	-	-	482
			0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%
		설계비	-	2,301	-	-	-	-	2,301
			0%	100%	0%	0%	0%	0%	100%
		감리비	-	-	1,545	1,545	-	-	3,090
			0%	0%	50%	50%	0%	0%	100%
	시설	-	37	37	37	-	-	111	
	부대비	0%	33%	33%	33%	0%	0%	100%	
	운영설비비/ 장비비	-	-	-	22,477	22,477	22,477	67,431	
		0%	0%	0%	33.3%	33.3%	33.3%	100%	
	예비비	-	1,582	2,114	3,236	1,724	1,724	10,380	
		0%	15%	20%	31%	17%	17%	100%	
	계	-	5,142	18,762	41,878	24,201	24,201	114,183	
		0%	5%	16%	37%	21%	21%	100%	
기타비	운영관리비	-	-	-	-	-	2,064	2,064	
		0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	
합계	-	34,240	43,824	55,424	24,201	26,265	183,953		
	0%	19%	24%	30%	13%	14%	100%		

주: 2020년 말 기준 금액/부가가치세 제외

〈표 III-150〉 경제성 분석을 위한 연차별 비용(전체)

(단위: 백만원)

구분	총사업비						산업단지 운영비	기업집적화코어(산업시설)			부품소재성능평가_국산화 시범코어			재투자비 잔존가치	합계
	조성비	공사비	부대비	보상비	운영설비비 /장비비	예비비		상부 건축비	입주 기업 (산업 시설) 유지비	신규 투자 인건비	인건비	경상비	장비 유지비		
2023	10,469	-	2,338	17,206	-	4,227				133	-			34,373	
2024	10,469	13,642	2,064	13,256	-	4,393				305	-			44,129	
2025	-	13,642	1,582	13,256	22,477	4,467				521	164			56,109	
2026	-	-	-	-	22,477	1,724				615	194			25,010	
2027	-	-	2,064	-	22,477	1,724	123,591			709	223			150,788	
2028							326	2,472	17,724	709	1,159	2,201		24,591	
2029							326	2,472	16,701	709	1,159	2,201		23,568	
2030							326	2,472	16,701	709	1,159	2,201		23,568	
2031							326	2,472	16,701	709	1,159	2,201		23,568	
2032							326	2,472	16,701	709	1,159	2,201		23,568	
2033							326	2,472	16,701	709	1,159	2,201		23,568	
2034							326	2,472	16,701	709	1,159	2,201		23,568	
2035							326	2,472	16,701	709	1,159	2,201	22,477	46,045	
2036							326	2,472	16,701	709	1,159	2,201	22,477	46,045	
2037							326	2,472	16,701	709	1,159	2,201	22,477	46,045	
2038							326	2,472	16,701	709	1,159	2,201		23,568	
2039							326	2,472	16,701	709	1,159	2,201		23,568	
2040							326	2,472	16,701	709	1,159	2,201		23,568	
2041							326	2,472	16,701	709	1,159	2,201		23,568	
2042							326	2,472	16,701	709	1,159	2,201		23,568	
2043							326	2,472	16,701	709	1,159	2,201		23,568	
2044							326	2,472	16,701	709	1,159	2,201		23,568	
2045							326	2,472	16,701	709	1,159	2,201	22,477	46,045	
2046							326	2,472	16,701	709	1,159	2,201	22,477	46,045	
2047							326	2,472	16,701	709	1,159	2,201	22,477	46,045	
2048							326	2,472	16,701	709	1,159	2,201		23,568	
2049							326	2,472	16,701	709	1,159	2,201		23,568	
2050							326	2,472	16,701	709	1,159	2,201		23,568	
2051							326	2,472	16,701	709	1,159	2,201		23,568	
2052							326	2,472	16,701	709	1,159	2,201		23,568	
2053							326	2,472	16,701	709	1,159	2,201		23,568	
2054							326	2,472	16,701	709	1,159	2,201		23,568	
2055							326	2,472	16,701	709	1,159	2,201	22,477	46,045	
2056							326	2,472	16,701	709	1,159	2,201	22,477	46,045	
2057	-43,717						326	2,472	16,701	709	1,159	2,201	-11,238	-31,388	
합계	-22,779	27,283	8,048	43,719	67,431	16,535	9,780	123,591	74,155	502,052	23,553	35,351	66,030	168,577	1,143,324

IV. 수요 추정

1. 수요 추정 개요

수요를 추정하는 방법은 크게 계량모형을 활용한 방법, 업종별 부지면적 원단위 적용방법, 설문조사를 사용하는 방법, 유사 산업단지의 수요를 이용한 방법으로 구분된다(한국개발연구원, 2015). 본 연구는 자료의 제약으로 계량모형을 활용한 산업단지 구조 분석이 어렵고, 본 산업단지 특성과 유사한 산업단지가 없으므로 설문조사 방법을 채택하여 수요를 분석한다.

본 연구는 한국개발연구원(2015)를 준용하여 설문조사를 실시하고 그 결과를 토대로 입주수요를 추정한다. 입주수요는 기본적으로 입주율 추정에 초점을 맞춘다. 본 연구의 입주율은 다음 두 단계를 토대로 산출된다.

- (1단계) 본 산업단지의 면적을 해당 산업 평균 면적으로 나눠 최대 입주 가능 기업 수를 추정한다.
- (2단계) (1단계)에서 추정한 최대 입주 가능 기업 수와 산업단지 조성 후 연도별 입주 희망 기업 수를 활용하여 입주율을 추정한다. 즉, 입주율 산출식은 다음과 같다:
$$\text{입주율(\%)} = \text{입주 희망 기업 수} \div \text{최대 입주 가능 기업 수} \times 100$$

본 산업단지 편익은 산업단지 조성으로 인해 새롭게 창출되는 부가가치를 의미하므로 단순 이전 투자가 아닌 신규투자만을 고려하여 입주수요를 추정해야 한다. 특히, 신규투자 중에서도 기회비용의 관점에서 산업단지 미조성 시 투자를 보류하거나 철회한다고 응답한 기업의 신규투자만을 고려하는 것이 중요하다. 그 이유는 산업단지 조성 여부와 상관없이 이뤄지는 신규투자는 산업단지 조성에 따른 부가가치 창출액에 기여한다고 볼 수 없기 때문이다. 본 연구는 신규투자율은 산업단지 입주 의향 기업 수 대비 신규투자기업 비율로 산출하며, 신규투자기업은 산업단지 미조성 시 신규투자 보류 또는 포기 기업을 의미한다.

2. 수요 추정

설문조사를 실시 함에 있어 가장 중요한 것은 설문대상 기업을 선정하는 것이다. 본 연구는 H2KOREA, 산업부, 지자체에서 제공한 수소 산업 관련 기업을 설문대상 기업으로 고려하였다. H2KOREA는 수소 산업 관련 모든 기업 리스트를 전수에 가깝게 확보하고 있다. 또한, 산업부와 지자체가 확보하고 있는 수소 산업 관련 기업 중 H2KOREA 기업 리스트에 없는 기업이 있어 이를 설문조사 대상에 포함시켰다.⁵⁾ 본 연구의 설문대상 기업은 총 4,112개 기업이며, 이 기업들을 대상으로 2단계에 걸쳐 설문조사를 실시하였다.

설문조사 1단계에서는 설문조사 대상 기업에게 사전 조사를 통해 가장 먼저 해당 업종 여부와 입주 의향을 물어본다. 설문조사 2단계에서는 사전 조사에서 입주 의향이 있다고 응답한 기업을 대상으로 본조사를 실시한다. 본조사에서는 기업에게 산업단지에 대한 기본 정보를 보기 카드로 제공한 후 면접조사를 통해 입주 희망 면적, 확장 이전, 단순이전 투자, 신규투자, 본 산업단지 미조성 시 투자계획 등을 물어보았다. 설문조사에 성공한 기업 수는 1,222개이며, 이 중 본 산업단지 해당 업종은 39개이었고, 입주 의향 기업 수는 23개로 나타났다. 하지만, 이 중 2개 기업은 본 조사를 거절하였고, 또 다른 2개 기업은 거의 모든 설문 문항에 제대로 응답하지 않았으므로, 본 설문조사에서 최종적으로 입주 의향 기업 수는 19개이다.

본 산업단지의 대상 업종은 <표 IV-1>에 제시된 바와 같다. 설문조사 응답 기업은 모두 제조업에 해당하였으며, 그중에서도 연료전지 부품 및 시스템 제조 관련업 비중이 79%로 상당히 높게 나타났다. 또한, 소분류 업종별로 살펴보면, 전기장비 제조업 비중이 36.8%로 가장 높았으며, 그다음으로는 기타 기계 및 장비 제조업(21.1%), 의료, 정밀, 광학기기 및 시계 제조업(15.8%) 등의 순으로 높게 나타났다.

5) H2KOREA는 수소 산업 관련 기업 리스트를 전수에 가깝게 보유하고 있으나, 산업부 및 지자체가 확보한 수소 산업 관련 기업 리스트와 비교해보면, H2KOREA의 기업 리스트에 포함되지 않은 기업이 존재한다. 이는 실제 모집단은 본 연구가 가정한 모집단보다 더 클 수 있음을 의미한다. 하지만, 이를 정확하게 알 수 없으므로 H2KOREA, 산업부, 지자체로부터 확보한 기업 리스트에 있는 기업을 모든 수소 산업 관련 기업이라고 가정한다.

〈표 IV-1〉 제10차 한국표준산업분류 중분류 기준 산업단지 대상 산업

구분	업종 코드	업종	업종 코드	업종
연료전지 소재 및 원료관련	C19	코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업	C192	석유 정제품 제조업
	C20	화학물질 및 화학제품 제조업 (의약품 제외)	C201	기초 화학물질 제조업
			C204	기타 화학제품 제조업
C23	비금속 광물제품 제조업	C239	기타 비금속 광물제품 제조업	
연료전지 부품 및 시스템 제조 관련	C26	전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조	C262	전자 부품 제조업
	C27	의료, 정밀, 광학 기기 및 시계 제조업	C272	측정, 시험, 항해, 제어 및 기타 정밀 기기 제조업: 광학 기기 제외
	C28	전기장비 제조업	C281	전동기, 발전기 및 전기 변환·공급·제어 장치 제조업
	C29	기타 기계 및 장비 제조업	C291	일반 목적용 기계 제조업
	C34	산업용 기계 및 장비 수리업	C340	산업용 기계 및 장비 수리업
기타 연료전지 활용 관련	D35	전기, 가스, 증기 및 공기 조절 공급업	D351	전기업
			D352	연료용 가스 제조 및 배관공급업
			D353	증기, 냉·온수 및 공기 조절 공급업
	F42	전문직별 공사업	F421	기반조성 및 시설물 축조관련 전문공사업
			F422	건물설비 설치 공사업

자료: 저자 작성

〈표 IV-2〉 업종별 산업단지 입주희망 기업 비중

(단위: 개, %)

구분	업종 코드	업종	기업수	비율
연료전지 소재 및 원료관련	C19	코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업	0	0.0
	C20	화학물질 및 화학제품 제조업(의약품 제외)	2	10.5
	C23	비금속 광물제품 제조업	2	10.5
연료전지 부품 및 시스템 제조관련	C26	전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조	1	5.3
	C27	의료, 정밀, 광학 기기 및 시계 제조업	3	15.8
	C28	전기장비 제조업	7	36.8
	C29	기타 기계 및 장비 제조업	4	21.1
	C34	산업용 기계 및 장비 수리업	0	0.0
합계			19	100

주: 입주 의향 기업 중 무응답 기업은 제외됨

자료: 저자 작성

가. 입주율

한국개발연구원(2015)는 입주율 추정 방법으로 (1) 주변 산업단지의 분양률 자료를 활용하는 방법, (2) 설문조사 결과를 활용하는 방법, (3) 한국산업단지공단에서 제공하는 자료를 사용하는 방법을 제시하였다. 본 연구는 다음의 이유로 설문조사 자료를 활용한 방법을 채택한다. 첫째, 주변 산업단지의 장기 시계열 분양률 자료가 없고, 분양률은 입주율과 다소 다른 의미가 있어 한계를 가진다. 둘째, 유사 산업단지가 존재한다면 한국산업단지공단에서 제공하는 유사 산업단지의 입주계약 업체 수, 가동업체 수 등의 자료를 활용하여 입주율 추이를 구할 수 있을 것이다. 하지만, 수소연료전지 발전 클러스터와 유사한 성격을 갖는 산업단지가 아직 존재하지 않으므로 한국산업단지공단 자료를 활용할 수 없다.

따라서 본 연구의 입주율은 한국개발연구원(2015)의 입주율 추정 방법을 준용하여 t 연도 입주 희망 기업 수를 입주율 100% 시점의 입주 가능 업체 수로 나눠 산출한다:

$$\text{입주율}_t = \frac{t \text{ 연도 입주 희망 기업 수}}{\text{입주율 100\% 시점의 입주 가능 업체 수}} \times 100 \quad \text{식(IV-1)}$$

입주율 100% 시점의 입주 가능 업체 수는 산업단지 생산 가능 면적과 팩토리온 면적 자료를 활용하여 추정한다.

산업단지 면적은 크게 기업 집적화 코어(200,457㎡, 71%), 부품 소재 성능평가 코어(11,408㎡, 4.1%), 국산화 시범 코어(8,500㎡, 3.0%)로 구분된다.⁶⁾ 기업 집적화 코어는 산업단지의 핵심 공간으로 수소연료전지 관련 기업이 입주하여 기업집적 클러스터를 형성하게 된다. 부품 소재 성능평가 코어는 장비동과 기업실험동으로 구분되며, (1) 장비동에는 대용량 발전용 연료전지 발전시스템 및 핵심부품 소재 성능·신뢰성 평가를 위한 장비가 구축되고, (2) 기업실험동에서는 기업이 장비를 활용하여 수소연료전지 부품을 개발하고 성능평가를 하게 된다. 이 코어는 기업이 제품 개발을 위해 직접적으로 활용하는 공간으로 기업의 부가가치 창출에 직접적으로 기여한다고 볼 수 있다. 국산화 시범 코어에는 참여 제조사에 의해 가정건물용·발전용 연료전지 설비가 설치된다. 국산화 시범 코어의 목적은 (1) 시제품 시험평가 및 성능개선을 위한 시스템을 구축하여 부품의 국산화를 촉진하고, (2) 한국

6) 참고로 산업단지 기반시설(도로, 주차장, 공원)은 59,875㎡으로 전체 산업단지 면적의 21.4%에 해당한다.

수력원자력과 연료전지 제조사가 서로 연계하여 연료전지 장비에 대한 유지·보수 기술 확보 및 인력양성에 기여하는 데 있다. 따라서, 국산화 시범 코어는 산업단지 입주기업, 연료전지 제조사, 한국수력원자력이 협력하여 시너지를 창출하는 곳으로 운영에 따른 집적효과가 기대된다. 하지만, 입주기업의 부가가치 창출과 집적효과의 중복성이 존재할 수도 있고 이를 구분하기 위한 충분한 자료 확보가 어렵다. 이런 이유로 본 연구의 산업단지 생산가능면적은 국산화 시범 코어를 제외한 기업 집적화 코어와 부품 소재 성능평가 코어에 대한 면적의 합으로 산출되며, 이는 총 211,865㎡이다. 즉, 경제성 평가에서는 입주기업 부가가치 창출만 고려하고 정책성 분석에서 생산시설의 집적효과를 정성적으로 고려하였다. 또한, 집적효과 등으로 인한 편익의 불확실성을 고려하여 민감도 분석을 실시하였다.

2020년 말 기준 팩토리온 자료에 제시된 모집단에 대한 업종별 기업의 가중 평균 부지면적은 8,912㎡이다. 가중 평균 부지면적은 산업단지 관련 업종 전체 사업체 수에서 각 업종에 대한 사업체 수가 차지하는 비중을 가중치로 사용하여 산출하였다. 가중 평균 부지면적과 생산 가능 면적을 활용하여 구한 입주율 100% 시점의 입주 가능 업체 수는 24개(= 생산 가능 면적 ÷ 가중 평균 부지면적 = 211,865 ÷ 8,912)이다.

〈표 IV-3〉 업종별 평균 부지면적

(단위: ㎡, %, ㎡)

산업별	사업체수	비중 (가중치)	평균 부지면적	가중치 적용
				평균 부지면적
코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업	134	0.47	127,883	597
화학 물질 및 화학제품 제조업; 의약품 제외	3,125	10.89	21,671	2,360
비금속 광물제품 제조업	2,712	9.45	18,336	1,733
전자 부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업	5,567	19.40	6,225	1,208
의료, 정밀, 광학 기기 및 시계 제조업	2,177	7.59	2,545	193
전기장비 제조업	4,757	16.58	5,242	869
기타 기계 및 장비 제조업	10,123	35.27	5,486	1,935
산업용 기계 및 장비 수리업	103	0.36	4,929	18
합계	28,698	100	192,317	8,912

자료: 2020년 말 기준 팩토리온 자료를 토대로 저자 작성

본 연구는 설문을 통해 입주 희망 시기를 조사하였다. 설문조사 응답 기업은 산업단지 조성 후 3년 이내 모두 입주하는 것을 희망하였다. 산업 조성 후 1년 차에 8개 기업이, 2년 차에는 5개의 기업이, 3년 차에는 6개의 기업이 입주를 희망하였다. 업종별 연도별 입주 희망 기업 수는 <표 IV-4>에 제시된 바와 같다.

<표 IV-4> 업종별 차수별 입주 희망 시기(설문 가중치 미적용)

(단위: 개, %)

산업별	1년 차		2년 차		3년 차	
	누적 기업 수	비중	누적 기업 수	비중	누적 기업 수	비중
코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업	0	0.0	0	0.0	0	0.0
화학 물질 및 화학제품 제조업; 의약품 제외	1	12.5	1	7.7	2	10.5
비금속 광물제품 제조업	0	0.0	1	7.7	2	10.5
전자 부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업	1	12.5	1	7.7	1	5.3
의료, 정밀, 광학 기기 및 시계 제조업	1	12.5	2	15.4	3	15.8
전기장비 제조업	4	50.0	5	38.5	7	36.8
기타 기계 및 장비 제조업	1	12.5	3	23.1	4	21.1
산업용 기계 및 장비 수리업	0	0.0	0	0.0	0	0.0
합계	8	100	13	100	19	100

자료: 설문조사 자료를 토대로 저자 작성

입주율 산출 시 한 가지 고려해야 할 점은 설문조사는 모집단의 표본을 추출하였으므로 설문조사 응답 기업은 모집단에서 동일하게 응답할 수 있는 기업 집단을 대표한다고 볼 수 있다. 따라서, 설문조사 결과를 모집단으로 확대하여 실제 기대되는 차수별 입주 희망 수를 산출해야 하므로 이를 위해서는 가중치(확대승수)를 적용하는 것이 필요하다. 본 연구에서 설문조사 대상 기업은 H2KOREA에서 구축한 수소 관련 기업과 산업부 및 지자체에서 추가적으로 확보한 수소 관련 기업으로 정하였다. 본 연구가 확보한 설문조사 대상 기업 수는 총 4,112개이다. 이 기업을 대상으로 설문조사를 진행하였으며 총 178개 기업이 사전 조사에 응답하였다. 178개 기업 중 54.5%가 산업단지의 대상 산업이었으며 그중 23.7%가 입주 의향이 있다고 응답하였다. 따라서, 조사 실패한 기업 중 54.5%가 산업단지의 대상 산업이고 이 중 23.7%가 입주 의향이 있을 것으로 추정하였다. 따라서 이런 가정하에서 본 연구가 생각하는 모집단은 수소 관련 기업 중 산업단지 대상 기업으로 그 수

는 2,240.8개(=4,112×54.5%)이다. 그리고 이 중 입주 의향이 있다고 응답한 기업 수는 531.3개(=2,241×23.7%)로 추정된다. 하지만, 입주 의향을 밝힌 기업 중 2개 기업은 본 조사를 거절하였고 2개 기업은 본 조사 설문 문항에 제대로 응답하지 않았다. 따라서, 무응답을 보정한 입주 의향 기업 수는 427.3개이다. 이는 설문조사 응답 기업이 19개이므로 각 기업은 22.5개 기업을 대표하는 것을 의미한다. 설문조사 가중치로 적용하여 입주율을 산정한 결과, 산업단지 조성 후 1년 차부터 입주율이 100%인 것으로 나타났다.⁷⁾

〈표 IV-5〉 업종별 차수별 입주 희망 기업 수(설문 가중치 적용)

(단위: 개, %)

산업별	1년 차 누적 기업 수	2년 차 누적 기업 수	3년차 누적 기업 수
코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업	0	0	0
화학 물질 및 화학제품 제조업; 의약품 제외	22.5	22.5	45
비금속 광물제품 제조업	0	22.5	45
전자 부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업	22.5	22.5	22.5
의료, 정밀, 광학 기기 및 시계 제조업	22.5	45	67.5
전기장비 제조업	90	112.5	157.5
기타 기계 및 장비 제조업	22.5	67.5	90
산업용 기계 및 장비 수리업	0	0	0
합계(A)	180	292.5	427.5
입주율(B=min(100%, A/24))	100	100	100

자료: 설문조사 자료를 토대로 저자 작성

나. 신규투자율

본 연구에서 총 19개 기업이 설문조사에 응답하였으며, 이 중 신규투자기업은 12개 기업이다. 신규투자기업 중 6개 기업만이 본 산업단지가 조성되지 않으면 투자를 철회 또는 보류한다고 응답하였다. 이는 기회비용의 관점에서 순수 신규투자기업이라고 볼 수 있다. 또한, 순수 투자기업 중 4개 기업은 신규투자 비율이 100%였으나 2개 기업은 신규투자 비율이 각각 50%와 68%였다.⁸⁾ 따라서, 이를 종합하여 추정한 순수 신규투자기업 비율은

7) 본 연구에서 확보한 기업 리스트보다 수소 산업 관련 기업이 존재한다면 산업부와 지자체가 제공한 표본이 무작위 추출에 의한 자료가 아니므로 본 연구에서 추정된 가중치는 다소 과대 추정되었을 가능성이 존재한다.

8) 여기서 신규투자 비율은 전체 투자 면적 중 신규투자 면적이 차지하는 비중을 의미한다.

27.3%(5.18개)로 나타났다.9)

〈표 IV-6〉 신규투자 비율

(단위: 개, %)

구분	철회 또는 보류				변경				합계		
	기업 수	신규 투자 비율	신규투자 비율 보정된 기업 수	비중	기업 수	신규투자 비율	신규투자 비율 보정된 기업 수	비중			
신규 투자	4	100	4	21.1	8	100	8	42.1	12		
이전 및 추가 투자	1	50	0.50	1.18	6.21	1	34	0.34	3.2	16.6	4.33
						1	95	0.95			
	1	68	0.68			1	98	0.98			
						1	88	0.88			
소계	6	-	5.18	27.3	12	-	11.2	58.7	16.33		
단순이전	0	-	0.82	4.32	1	-	1.85	9.7	2.67		
총합계	6	-	6	31.6	13	-	13	68.4	19		

자료: 설문조사 자료를 활용하여 저자 작성

9) 신규투자율은 전체 기업 대비 신규투자 기업 비율을 의미하는 것으로 설문 가중치에 상관없이 동일한 값을 갖는다.

V. 편익 추정

산업단지는 그 특성에 따라 편익 항목이 결정된다. 가장 기본적인 산업단지 편익은 국가 경제에 대한 입주기업의 기여도를 나타내는 것으로 신규투자자로 인한 부가가치 창출 편익을 의미한다. 그다음으로 고려할 수 있는 편익은 집적의 효과(the effects of agglomeration)이다. 산업단지에 유사 업종 기업들이 입주하여 규모의 경제, 시너지 효과 등으로 각 기업의 생산성이 향상될 수 있다. 하지만, 본 연구의 수소연료전지 발전 클러스터 산업단지와 유사한 사례가 없어 본 산업단지에 입주한 기업들이 생산과 비용 관점에서 어느 정도 시너지 효과가 나타날 수 있는지, 규모의 경제가 나타날 만큼 기업이 입주할지 등에 대해 불확실성이 크게 존재한다. 따라서, 본 연구는 신규투자자로 인한 부가가치 창출액을 중심으로 편익을 추정한다.

본 연구는 한국개발연구원(2015)에서 제시한 다음의 산출식을 토대로 신규투자자로 인한 부가가치 창출액을 추정한다:

$$V = v \times area \times newInv \times r \quad (\text{식 V-1})$$

- V : 부가가치 창출액
- v : 단위 면적당 부가가치액
- $area$: 산업단지 생산 가능 면적
- $newInv$: 신규투자율
- r : 가동률

여기서 [산업단지 생산 가능 면적×신규투자율]은 부가가치 발생 가능 면적이며, 앞서 언급한 바와 같이 신규투자율의 기준이 되는 신규투자자는 산업단지 미조성 시 철회되거나 보류되는 투자를 의미한다.

부가가치 창출액은 광업·제조업 자료(사업체수, 매출액), 팩토리온 자료(부지면적), 한국은행의 기업경영분석 자료(부가가치율)를 토대로 작성하게 되는데 매출액은 제조업의 경우에만 확보할 수 있다. 따라서 본 연구는 제조업을 중심으로 부가가치 창출액을 추정한다.¹⁰⁾

10) 참고로 1단계 설문 사전조사에서 비제조업(D35, F42) 해당 기업에게도 연락하였으나 설문조사 참여 의사를 밝힌 기업은 없었다.

다음 <1. 절>에서는 단위 면적당 부가가치액을 추정하고, <2. 절>에서는 <1. 절>에서 구한 단위 면적당 부가가치액에 부가가치 발생 가능 면적(=산업단지 생산가능면적×신규투자율)과 가동률을 적용하여 신규투자로 인한 부가가치 창출액을 추정한다.

1. 단위면적당 부가가치

가. 단위면적당 부가가치액

단위면적당 부가가치액 계산과정은 <표 V-1>에 제시된 바와 같다. 이는 크게 3가지 단계로 요약된다. 첫 번째 단계에서는 업종별 평균 매출액을 평균 부지면적으로 나눠 단위면적당 평균 매출액을 구한다. 두 번째 단계에서는 업종별 단위면적당 평균 매출액에 업종별 3년 평균 부가가치율을 곱해 업종별 단위면적당 부가가치액을 구한다. 마지막 단계에서는 입주희망 기업의 업종 비용을 반영하여 단위면적당 부가가치액을 구한다.

단위면적당 부가가치액 산출을 위한 자료는 평균 매출액은 광업·제조업 조사자료를, 부지면적은 팩토리온 자료를, 부가가치율은 기업경영분석 자료를 사용하여 구한다.

<표 V-1> 단위면적당 부가가치액 계산과정

(단위: 개, %)

구분		정의 및 산출방법	자료
업종별 설문조사 기업 표본 비중	A		설문조사
업종별 매출액	B	3개년 평균 매출액(=생산액-외주가공비)	통계청의 광업·제조업 조사
업종별 기업수	C		
업종별 평균 매출액	D	B/C	팩토리온 산업단지 공단
업종별 사업체 부지면적	E		
업종별 사업체 수	F		
업종별 평균 부지면적	G	E/F	한국은행의 기업경영분석
부가가치율	H	3년 평균 부가가치율	
업종별 단위면적당 부가가치액	I	D×H/G	
단위면적당 부가가치액	J	A×I	

자료: KDI(2016, p. 166) <표 VI-15> 토대로 저자 작성

1) 산업단지 입주 희망 기업의 업종 비중

설문조사 결과에 나타난 산업단지 입주 희망 기업의 업종은 <표 V-2>에 제시된 바와 같다. 산업단지 입주 의향 기업 중 약 79%의 기업이 연료전지 부품 및 시스템 제조 관련 기업이다. 그중에서도 전기장비 제조업 기업 비중이 36.8%로 가장 높게 나타났으며, 그다음으로는 기타 기계 및 장비 제조업 기업, 의료, 정밀, 광학기기 및 시계 제조업 기업 등의 순으로 비중이 크게 나타났다.

<표 V-2> 산업단지 대상기업 개요

(단위: 개, %)

구분	업종 코드	업종	기업수	가중치 적용	비율
				기업수	
연료전지 소재 및 원료관련	C19	코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업	0	0	0.0
	C20	화학물질 및 화학제품 제조업(의약품 제외)	2	45	10.5
	C23	비금속 광물제품 제조업	1	45	10.5
연료전지 부품 및 시스템 제조관련	C26	전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조	1	22.5	5.3
	C27	의료, 정밀, 광학 기기 및 시계 제조업	3	67.5	15.8
	C28	전기장비 제조업	7	157.5	36.8
	C29	기타 기계 및 장비 제조업	4	90	21.1
	C34	산업용 기계 및 장비 수리업	1	0	0.0
합계			19	427.5	100

자료: 설문조사 자료를 활용하여 저자 작성

2) 업종별 평균 매출액

본 연구는 한국개발연구원(2015) 지침에 따라 광업·제조업 조사자료에서 제공하는 중분류 기준 업종별 2017~2019년 전국 평균 매출액을 사용한다. 여기서 매출액은 공장(plant) 기준 생산액에서 외주가공비를 차감한 것이다. 한국개발연구원(2015) 지침에 따르면, 예비타당성 조사 기준연도를 기준으로 3개년 평균 매출액을 사용하는 것이 타당하다. 본 연구의 예비타당성 조사 기준연도는 2021년이므로 2018~2020년 평균 매출액을 사용하는 것이 바람직하다. 하지만, 본 연구는 다음의 2가지 이유로 2018~2020년이 아닌 2017~2019년 평균 매출액을 사용한다. 첫째, 2020년은 경제총조사결과로 5년마다 생산하는 자료이다. 이 자료의 집계대상은 광업·제조업 조사자료의 경우와 다소 차이가 있다. 둘째, 2020년은

코로나19가 가장 큰 영향을 받았던 시기로 기존 연도와 다른 성격을 가진다.

업종별 전국 평균 매출액은 <표 V-3>에 제시된 바와 같다. 전체 업종에 대한 평균 매출액은 1,295.0억원으로 나타났다. 코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업 평균 매출액은 8,552.9억원으로 가장 크고, 산업용 기계 및 장비 수리업의 경우에는 52.0억원으로 가장 작게 나타났다.

<표 V-3> 업종별 평균 매출액

(단위: 백만원)

업종	2017	2018	2019	평균
코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업	758,378	948,132	859,350	855,287
화학물질 및 화학제품 제조업(의약품 제외)	50,632	54,519	49,465	51,538
비금속 광물제품 제조업	13,204	12,725	12,025	12,651
전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조	69,447	74,202	69,966	71,205
의료, 정밀, 광학 기기 및 시계 제조업	10,899	11,006	10,383	10,762
전기장비 제조업	17,272	18,000	18,953	18,075
기타 기계 및 장비 제조업	11,285	11,590	10,985	11,287
산업용 기계 및 장비 수리업	4,973	5,394	5,229	5,199

자료: 광업·제조업 조사자료를 사용하여 저자 작성

3) 업종별 평균 부지면적

팩토리는 산업단지공단은 부지면적, 제조시설면적, 부대시설면적 등 다양한 종류의 면적 정보를 제공한다. 한국개발연구원(2015)은 산업단지 조성 시 상부건축물에 대한 정보가 충분히 제공되지 않는다면 부지면적을 사용할 것을 제안한다. 이에 본 연구는 팩토리는 2020년 말 기준 부지면적을 사용하여 업종별 평균 부지면적을 산출한다. 업종별 전국 평균 부지면적은 <표 V-4>에 제시된 바와 같다. 전체 업종에 대한 평균 용지면적은 24,040㎡이다. 코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업의 용지면적은 127,883㎡로 가장 크고, 의료, 정밀, 광학 기기 및 시계 제조업의 경우에는 2,545㎡로 가장 작게 나타났다.

〈표 V-4〉 업종별 평균 부지면적

(단위: 개, m²)

업종	사업체수 (종업원수 10인 이상)	총 부지면적	평균 부지면적
코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업	134	17,136,319	127,883
화학물질 및 화학제품 제조업(의약품 제외)	3,125	67,720,589	21,671
비금속 광물제품 제조업	2,712	49,727,299	18,336
전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조	5,567	34,655,729	6,225
의료, 정밀, 광학 기기 및 시계 제조업	2,177	5,541,046	2,545
전기장비 제조업	4,757	24,935,969	5,242
기타 기계 및 장비 제조업	10,123	55,534,152	5,486
산업용 기계 및 장비 수리업	103	507,653	4,929

자료: 팩토리온 자료를 토대로 저자 작성

4) 업종별 평균 부가가치율

2020년 기준 한국은행의 기업경영분석 자료를 사용하여 2017~2019년 3개년 전국 평균으로 부가가치율을 산정한다. 본 산업단지는 대기업, 중견기업, 중소기업 모두 입주가 가능하므로 전체 기업에 대한 부가가치율을 사용한다. 업종별 3개년 평균 부가가치율은 〈표 V-5〉에 제시된 바와 같다. 전체 업종에 대한 평균 부가가치율은 29.83%이다. 산업용 기계 및 장비 수리업의 평균 부가가치율은 54.54%로 가장 크고, 코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업의 평균 부가가치율은 8.86%로 가장 작게 나타났다.

〈표 V-5〉 업종별 부가가치율

(단위: %)

업종	2017	2018	2019	평균
코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업	12.12	7.52	6.94	8.86
화학물질 및 화학제품 제조업(의약품 제외)	23.49	20.89	20.11	21.50
비금속 광물제품 제조업	27.3	26.72	27.01	27.01
전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조	43.07	44.59	33.42	40.36
의료, 정밀, 광학 기기 및 시계 제조업	33.19	32.92	34.04	33.38
전기장비 제조업	22.14	22.49	23.48	22.70
기타 기계 및 장비 제조업	29.94	30.22	30.73	30.30
산업용 기계 및 장비 수리업	55.98	58.26	49.37	54.54

자료: 한국은행의 기업경영분석자료를 사용하여 저자 작성

5) 단위면적당 부가가치액

업종별 단위면적당 부가가치액은 <표 V-6>에 제시된 것처럼 0~28.8만원/㎡ 범위를 가지며, 설문조사 표본의 업종 비중을 고려한 단위 면적당 부가가치 합계액은 95.9만원/㎡로 산출된다.

〈표 V-6〉 입주희망 기업 업종 비중을 고려한 단위면적당 부가가치액

(단위: %, 백만원, ㎡, 백만원/㎡)

업종	업종 비중	평균 매출액	평균 부지면적	부가 가치율	업종별 단위 면적당 부가가치액	단위 면적당 부가가치액
	A	B	C	D	$E = (B \times D\%) / C$	$F = A\% \times E$
코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업	0.00	855,287	127,883	8.86	0.593	0.000
화학물질 및 화학제품 제조업 (의약품 제외)	10.5	51,538	21,671	21.50	0.511	0.054
비금속 광물제품 제조업	10.5	12,651	18,336	27.01	0.186	0.020
전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조	5.3	71,205	6,225	40.36	4.616	0.243
의료, 정밀, 광학 기기 및 시계 제조업	15.8	10,762	2,545	33.38	1.412	0.223
전기장비 제조업	36.8	18,075	5,242	22.70	0.783	0.288
기타 기계 및 장비 제조업	21.1	11,287	5,486	30.30	0.623	0.131
산업용 기계 및 장비 수리업	0.00	5,199	4,929	54.54	0.575	0.000
합계						0.959

자료: 저자 작성

2. 편익 추정 결과

산업단지 조성으로 인한 부가가치 창출액은 1. 절에서 구한 면적당 부가가치액에 부가가치 발생 가능 면적과 공장 가동률을 곱해 산출한다. 첫째, 부가가치 발생 가능 면적은 산업단지 생산 가능 면적에 신규투자율을 곱하여 산출한다. 산업단지 생산가능면적은 기업 집적화 코어 면적과 부품 소재 성능평가 코어 면적의 합으로 구한다. 기업 집적화 코어 면적은 200,457㎡이고, 부품소재 성능평가 코어 면적은 11,408㎡이므로 총 생산 가능 면적은 211,865㎡이다.

신규투자율은 제IV장 <2. 나.절>에서 제시된 바와 같이 27.3%이다. 따라서 부가가치 발생 가능 면적은 생산 가능 면적에 신규투자율을 곱해 $57,761.1\text{m}^2(=211,865\text{m}^2 \times 27.3\%)$ 으로 산출된다. 둘째, 가동률은 한국개발연구원(2015) 예비타당성 조사 지침에 제시된 방법을 사용하여 추정한다. 한국개발연구원(2015)에서는 산업단지 입주 후 1년 후에 공장이 가동된다고 가정한다. 따라서 본 연구 역시 한국개발연구원(2015)의 지침을 준용하여 t연도 가동률은 t-1년도 입주율로 정하였다. 본 연구의 입주율은 제IV장 <2. 가.절>에서 제시된 바와 같이 산업단지 조성 후 1차년도부터 100%이므로 공장가동률은 산업단지 조성 후 2차년도부터 100%가 된다.

산업단지 운영 차수별 산업단지 조성에 따른 부가가치 창출액은 <표 V-7>에 제시된 바와 같다.

〈표 V-7〉 산업단지 조성으로 인한 부가가치 창출액

(단위: 백만원, %)

산업단지 운영 차수	단위 면적당 부가가치액	연간 발생 부가가치액	가동률	산업단지 조성으로 인한 부가가치 창출액
	A	$B=A \times 57,761.1\text{m}^2$	C	$D=B \times C/100$
1년 차	1.29	74,324	0.00	0.0
2년 차	1.07	61,855	100.00	61,854.9
3년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
4년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
5년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
6년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
7년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
8년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
9년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
10년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
11년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
12년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
13년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
14년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
15년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
16년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
17년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5

〈표 V-7〉의 계속

(단위: 백만원, %)

산업단지 운영 차수	단위 면적당 부가가치액	연간 발생 부가가치액	가동률	산업단지 조성으로 인한 부가가치 창출액
	A	$B=A \times 57,761.1 \text{ m}^2$	C	$D=B \times C / 100$
18년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
19년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
20년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
21년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
22년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
23년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
24년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
25년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
26년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
27년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
28년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
29년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5
30년 차	0.96	55,388	100.00	55,388.5

주: 1. 연간 발생 부가가치액은 단위면적당 부가가치액에 부가가치 발생 가능 면적을 곱하여 산출함

2. 부가가치 발생 가능 면적은 산업단지 총 생산가능면적에 신규투자율을 곱하여 산출함

자료: 저자 작성

VI. 경제성 분석

경제성 타당성은 총비용 대비 총편익 비율(이하 B/C 비율)을 산출하여 평가한다. 총비용과 총편익은 산업단지 조성 이후 발생할 비용과 편익을 현재가치로 환산한 금액을 의미한다. 일반적으로 경제적 타당성이 인정되기 위해서는 B/C 비율이 1보다 커야 한다. 본 연구에서 추정된 산업단지 조성에 의한 총편익과 총비용의 현재가치 흐름은 <표 VI-2>에 제시된 바와 같다. 각 산업단지 운영 차수에 대한 총편익과 총비용은 한국개발연구원(2015)에서 제안한 4.5% 할인율을 적용하여 2021년도 말 기준으로 현재가치화하였다. 또한, 편익의 발생 기간은 산업단지 조성 후 30년간 발생한다고 가정한다. 비용은 산업단지 조성에 따른 초기 비용과 산업단지 조성 후 운영비용으로 구분된다. 산업단지의 공시 기간은 총 5년(2023~2027년)이며, 편익은 산업단지의 공사 기간에는 발생하지 않고 2028년 산업단지 운영이 시작하면서 발생한다.

본 연구의 B/C 비율은 다음의 식을 사용하여 산출한다.

$$B/C\text{비율} = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}} \quad (\text{식 VI-1})$$

여기서, B_t : t시점의 편익

C_t : t시점의 비용

r : 할인율(4.5%)

n : 산업단지 운영기간(분석기간)

본 산업단지의 경제적 타당성이 인정되기 위해서는 총편익이 총비용보다 커야 하며 이는 B/C 비율이 1보다 커야 함을 의미한다. 본 연구에서 추정된 총편익 현재가치 합계액은 6,283.8억원이고, 총비용 현재가치 합계액은 5,784.6억원으로 나타났다. 따라서 본 연구에서 추정된 B/C 비율은 1.086으로 추정되었으며, 이는 B/C 비율 1 기준으로 본 산업단지의 경제적 타당성이 인정될 수 있음을 보여준다.

〈표 VI-1〉 산업단지 조성사업의 경제성 분석

(단위: 백만원)

총편익의 현재가치	총비용의 현재가치	편익-비용비율 (B/C ratio)
628,377.6	578,463.1	1.086

자료: 저자 작성

〈표 VI-2〉 총편익 및 총비용의 현재가치 흐름

(단위: 백만원)

연도	편익		비용	
	총편익	총편익 현재가치	총비용	총비용 현재가치
2023	0.0	0.0	34,373.2	30,121.1
2024	0.0	0.0	44,128.3	37,004.3
2025	0.0	0.0	56,108.7	45,024.5
2026	0.0	0.0	25,009.7	19,204.8
2027	0.0	0.0	150,788.5	110,803.7
2028	0.0	0.0	24,590.8	17,291.9
2029	61,854.9	41,622.4	23,567.8	15,858.9
2030	55,388.5	35,666.2	23,567.8	15,175.9
2031	55,388.5	34,130.3	23,567.8	14,522.4
2032	55,388.5	32,660.6	23,567.8	13,897.1
2033	55,388.5	31,254.2	23,567.8	13,298.6
2034	55,388.5	29,908.3	23,567.8	12,726.0
2035	55,388.5	28,620.4	46,044.7	23,792.2
2036	55,388.5	27,387.9	46,044.7	22,767.7
2037	55,388.5	26,208.5	46,044.7	21,787.3
2038	55,388.5	25,079.9	23,567.8	10,671.5
2039	55,388.5	23,999.9	23,567.8	10,212.0
2040	55,388.5	22,966.4	23,567.8	9,772.2
2041	55,388.5	21,977.5	23,567.8	9,351.4
2042	55,388.5	21,031.1	23,567.8	8,948.7
2043	55,388.5	20,125.4	23,567.8	8,563.4
2044	55,388.5	19,258.8	23,567.8	8,194.6
2045	55,388.5	18,429.4	46,044.7	15,320.5

〈표 VI-2〉의 계속

(단위: 백만원)

연도	편익		비용	
	총편익	총편익 현재가치	총비용	총비용 현재가치
2046	55,388.5	17,635.8	46,044.7	14,660.8
2047	55,388.5	16,876.4	46,044.7	14,029.4
2048	55,388.5	16,149.7	23,567.8	6,871.7
2049	55,388.5	15,454.2	23,567.8	6,575.8
2050	55,388.5	14,788.7	23,567.8	6,292.6
2051	55,388.5	14,151.9	23,567.8	6,021.6
2052	55,388.5	13,542.5	23,567.8	5,762.3
2053	55,388.5	12,959.3	23,567.8	5,514.2
2054	55,388.5	12,401.3	23,567.8	5,276.7
2055	55,388.5	11,867.2	46,044.7	9,865.3
2056	55,388.5	11,356.2	46,044.7	9,440.5
2057	55,388.5	10,867.2	-31,388.1	-6,158.3
	1,612,732.6	628,377.6	1,143,324.3	578,463.1

자료: 저자 작성

VII. 민감도 분석

본 연구는 사회적 할인율, 총편익 및 총비용에 대한 불확실성, 입주율 및 가동률 산정에 사용되는 가중치에 대한 불확실성을 고려하여 민감도 분석을 수행한다. 첫째, 사회적 할인율은 경제상황 등 여러 요인에 의해 영향을 받을 수 있다. 이에 사회적 할인율이 4.5% 기준 $\pm 1.0\%$ 포인트 범위 내에서 변할 수 있다고 가정하고 각 시나리에 따라 총비용과 총편익을 새로 산출한다. 둘째, 총편익과 총비용이 각각 $\pm 20\%$ 범위 내에서 변할 수 있다고 가정하고 각 시나리오에 따라 총비용과 총편익을 새로 산출한다. 셋째, 설문 가중치를 미적용하여 총편익을 재산정한다. 본 연구의 모집단을 정확하게 파악할 수 없어 본 연구의 설문 가중치는 부정확할 확률이 높다. 이는 입주율을 과대 추정하게 만들고 결과적으로 총편익 역시 과대 추정된다. 따라서 설문 가중치를 미적용하여 입주율을 보수적으로 산정하고 이를 토대로 산출한 총편익을 추정한다. 이는 산업단지 조성 시 설문조사 응답 기업만 산업단지에 입주한다고 가정하는 것으로 가중치 미적용 입주율을 토대로 추정된 총편익은 최저 추정치로 볼 수 있다.

1. 사회적 할인율

할인율은 경제여건 변화 등에 따라 달라질 수 있으며, 이 경우 본 과업에서 제시한 경제성 분석 결과도 달라질 수 있으므로 이러한 장래의 불확실성에 대한 보완 방법으로 할인율의 변화를 4.5%를 기준으로 3.5~5.5%의 범위에서 여러 가지의 할인율에 대한 민감도 분석을 수행하였으며, 그 분석 결과는 할인율이 커질수록 B/C 비율이 낮아지고 있음을 보여준다. 사회적 할인율 3.5~5.5% 범위 내에서 B/C 비율은 1.021~1.154 범위를 갖는다. 사회적 할인율이 가장 작은 3.5%일 때 B/C 비율은 1.154이고, 이는 사회적 할인율 4.5%인 경우와 비교하여 0.068 포인트 큰 수준이다. 가장 큰 5.5%인 경우에는 1.021이고, 이는 사회적 할인율 4.5%인 경우와 비교하여 0.065 포인트 작은 수준이다.

〈표 Ⅶ-1〉 사회적 할인을 변화에 따른 민감도 분석

(단위: 백만원)

사회적 할인율	총편익의 현재가치	총비용의 현재가치	B/C 비율
3.5%	763,376.9	661,385.9	1.154
4.0%	691,905.2	617,840.1	1.120
4.5%(기준)	628,377.6	578,463.1	1.086
5.0%	571,793.7	542,767.1	1.053
5.5%	521,290.9	510,328.6	1.021

자료: 저자 작성

2. 총편익 및 총비용

산업단지 조성과 관련된 총편익과 총비용은 추정치로 실제 사업이 진행됨에 따라 총편익과 총비용이 변동될 수 있다. 편익의 경우 기업의 집적효과, 입주율 및 가동률 등에 대한 불확실성이 존재하여, 실제 편익과 본 연구의 추정 편익은 다를 수 있다. 만약 산업단지에 입주한 기업들이 생산과 비용 관점에서 서로 상호보완적으로 연계되어 있고, 입주한 기업 규모가 집적효과를 유도할 만큼 충분하다면, 본 연구에서 추정한 편익은 과소 추정되었을 것이다. 또한, 유사 산업단지가 없어 입주율과 가동률에 대한 좀 더 통계적으로 의미 있는 추정치를 구할 수 없어 본 연구에서는 한국개발연구원(2015)를 준용하여 설문조사 자료를 활용하여 입주율과 가동률을 추정하였으나, 그 추정치가 과대 추정되었을 가능성이 있다. 이 경우, 입주율과 가동률의 편익이 클수록 본 연구에서 추정한 편익은 과대 추정되었을 것이다. 비용 역시 향후 건축계획 수정, 건설비용 변동, 공사 지연 등의 불확실성이 존재하며, 이 불확실성으로 인한 편익이 클수록 비용은 과소 추정되었을 가능성이 있다. 불확실성으로 인한 편익과 비용의 편익 수준을 정확하게 알 수 없으므로, 본 연구는 총편익과 총비용이 일정 범위 내에서 변한다는 가정하에서 총편익과 총비용의 변동으로 인해 B/C 비율이 얼마나 민감하게 변화하는지 살펴본다.

총편익이 $\pm 20\%$ 안의 범위에서 변할 때 B/C 비율은 0.869~1.304 범위를 갖는다. 총편익이 10%와 20% 감소하는 시나리오에서 B/C 비율이 1보다 작게 나타났다. 총비용이 $\pm 20\%$ 안의 범위에서 변할 때 B/C 비율은 0.905~1.358 범위를 갖는다. 총비용이 10%와 20% 증가하는 시나리오에서 B/C 비율이 1보다 작게 나타났다. B/C 비율 최상 시나리오는 총편익이 20% 증가하고 총비용이 20% 감소하는 것이며, 이 시나리오의 B/C 비율은

1.629로 기준 B/C 비율과 비교하여 0.543 더 크다. B/C 비율 최악 시나리오는 총편익이 20% 감소하고 총비용이 20% 증가하는 것이며, 이 시나리오의 B/C 비율은 0.724로 기준 B/C 비율과 비교하여 0.362 더 작다.

총편익이 20% 하락한 시나리오에서 B/C 비율이 1이 되기 위해서는 총비용이 13.1% 감소해야 하고, 10% 하락한 시나리오의 경우에는 총비용이 2.3% 감소해야 한다. 이와 유사하게 총비용이 20% 증가한 시나리오에서 B/C 비율이 1이 되기 위해서는 총편익이 10.5% 증가해야 하고, 10% 증가한 시나리오의 경우에는 총편익이 1.3% 증가해야 한다.

〈표 VII-2〉 편익 변화에 따른 민감도 분석

(단위: 백만원)

변화율	총편익의 현재가치	총비용의 현재가치	B/C 비율
-20%	502,702.1	578,463.1	0.869
-10%	565,539.8		0.978
0%	628,377.6		1.086
10%	691,215.4		1.195
20%	754,053.1		1.304

자료: 저자 작성

〈표 VII-3〉 비용 변화에 따른 민감도 분석

(단위: 백만원)

변화율	총편익의 현재가치	총비용의 현재가치	B/C 비율
-20%	628,377.6	462,770.5	1.358
-10%		520,616.8	1.207
0%		578,463.1	1.086
10%		636,309.4	0.988
20%		694,155.7	0.905

자료: 저자 작성

3. 설문가중치

본 연구는 입주율을 추정할 때, H2KOREA, 산업부, 지자체에서 제공한 수소 산업 관련 기업을 모집단으로 가정하고 설문조사 가중치를 추정하여 사용하고 있지만, 실제 모집단은 본 연구에서 고려한 모집단보다 더 클 수 있다. 이 경우 기업 리스트에 있는 기업은 무작

위 임의추출에 의해 선택된 것이 아니므로 가중치는 다소 과대 추정될 가능성이 있으며, 이는 결과적으로 총편익을 과대 추정할 가능성이 존재한다.¹¹⁾ 본 연구에서는 이 문제를 근본적으로 해결할 수 없다. 이에 본 연구는 설문 가중치를 적용하지 않고 가장 보수적으로 총편익을 추정한다. 이는 설문조사 입주 희망 기업이 모두 산업단지에 입주한다는 가정하에서 총편익을 추정한 것으로 총편익의 최저 추정치를 의미한다고 볼 수 있다.

가중치를 적용하지 않을 경우, 산업단지 운영 1년 차 입주율은 33.33%이고, 2년 차의 경우에는 54.17%이며, 3년 차의 경우에는 79.17%이다. 총 19개 기업이 산업단지 입주를 희망하였으므로 운영 3년 차 이후 입주율은 79.17%이다. 따라서 입주율이 100%가 되지 않으므로 가동률 역시 100%가 되지 않는다. 입주율을 토대로 가동률을 추정하고, 총편익 산출 시 이 가동률을 적용한다.

〈표 Ⅶ-4〉 업종별 차수별 입주 희망 기업 수(설문 가중치 미적용)

(단위: 개, %)

산업별	1년 차 누적 기업 수	2년 차 누적 기업 수	3년 차 누적 기업 수	4년 차-30년 차 누적 기업 수
코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업	0	0	0	0
화학 물질 및 화학제품 제조업; 의약품 제외	1	1	2	2
비금속 광물제품 제조업	0	1	2	2
전자 부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업	1	1	1	1
의료, 정밀, 광학 기기 및 시계 제조업	1	2	3	3
전기장비 제조업	4	5	7	7
기타 기계 및 장비 제조업	1	3	4	4
산업용 기계 및 장비 수리업	0	0	0	0
합계(A)	8	13	19	19
입주율(B=min(100%, A/24))	33.33	54.17	79.17	79.17

자료: 저자 작성

11) 특히, 지자체에서 확보한 수소 산업과 관련된 33개 기업 중 17개 기업이 산업단지 해당 업종이었으며, 이 중 13개 기업이 입주 의향이 있다고 응답하였다. 이는 H2KOREA의 경우와 비교하여 설문조사 참여율이 높고 설문조사 참여 기업 중 입주 의향이 있다고 응답한 기업의 비중이 상당히 높음을 보여준다. 지자체에서 산업단지에 관심 있는 수소 산업 관련 기업의 리스트를 확보했을 가능성이 존재하며, 이 경우 선택편의 문제가 발생할 수 있다.

설문 가중치 미적용 입주율 추정치를 토대로 총편익을 추정한 결과, 총편익은 4,694.7 억원으로 기준 총편익 대비 25.3% 감소하고 총비용은 4,780.1억원으로 기준 총비용 대비 17.5% 감소한다. 따라서 총편익이 총비용보다 더 감소하므로 B/C 비율은 0.982로 기준 B/C 비율과 비교하여 0.104 포인트 감소한다. 요컨대, 가장 보수적으로 설문조사 응답 기업만 입주하였을 때 B/C 비율은 0.982이며, 본 산업단지가 수용할 수 있는 모든 기업이 입주한 경우의 B/C 비율은 1.086이다. 만약 가중치가 과대 추정되어 이를 바로잡는다면 B/C 비율은 0.982~1.086 사이에 존재할 것으로 보인다.

〈표 VII-5〉 민감도 분석: 총편익 및 총비용의 현재가치 흐름

(단위: 백만원)

연도	편익		비용	
	총편익	총편익 현재가치	총비용	총비용 현재가치
2023	0.0	0.0	34,373.2	30,121.1
2024	0.0	0.0	44,128.3	37,004.3
2025	0.0	0.0	56,108.7	45,024.5
2026	0.0	0.0	25,009.7	19,204.8
2027	0.0	0.0	58,876.5	43,264.1
2028	0.0	0.0	30,736.1	21,613.2
2029	20,618.3	13,874.1	38,230.4	25,725.4
2030	30,002.1	19,319.2	19,121.4	12,312.8
2031	43,849.2	27,019.8	19,121.4	11,782.6
2032	43,849.2	25,856.3	19,121.4	11,275.2
2033	43,849.2	24,742.9	19,121.4	10,789.6
2034	43,849.2	23,677.4	19,121.4	10,325.0
2035	43,849.2	22,657.8	41,598.3	21,494.7
2036	43,849.2	21,682.1	41,598.3	20,569.1
2037	43,849.2	20,748.4	41,598.3	19,683.3
2038	43,849.2	19,854.9	19,121.4	8,658.2
2039	43,849.2	18,999.9	19,121.4	8,285.3
2040	43,849.2	18,181.8	19,121.4	7,928.5
2041	43,849.2	17,398.8	19,121.4	7,587.1
2042	43,849.2	16,649.6	19,121.4	7,260.4

〈표 VII-5〉의 계속

(단위: 백만원)

연도	편익		비용	
	총편익	총편익 현재가치	총비용	총비용 현재가치
2043	43,849.2	15,932.6	19,121.4	6,947.7
2044	43,849.2	15,246.5	19,121.4	6,648.6
2045	43,849.2	14,590.0	41,598.3	13,841.0
2046	43,849.2	13,961.7	41,598.3	13,245.0
2047	43,849.2	13,360.5	41,598.3	12,674.6
2048	43,849.2	12,785.1	19,121.4	5,575.2
2049	43,849.2	12,234.6	19,121.4	5,335.1
2050	43,849.2	11,707.7	19,121.4	5,105.4
2051	43,849.2	11,203.6	19,121.4	4,885.6
2052	43,849.2	10,721.1	19,121.4	4,675.2
2053	43,849.2	10,259.5	19,121.4	4,473.8
2054	43,849.2	9,817.7	19,121.4	4,281.2
2055	43,849.2	9,394.9	41,598.3	8,912.6
2056	43,849.2	8,990.3	41,598.3	8,528.8
2057	43,849.2	8,603.2	-35,834.6	-7,030.7
	1,234,549.4	469,472.1	947,720.2	478,008.3

자료: 저자 작성

VIII. 정책성 분석

1. 정책성 분석의 개요

정책성 분석은 평가 대상 요소들 중에서 계량화의 한계로 인해 경제성 분석에 포함되지 못하였으나, 사업의 타당성을 평가하는데 고려하여야 할 평가요소들을 분석의 대상으로 삼는다. 경제성 분석은 비용-편익 분석의 틀 안에서 계량화한 사업 시행의 편익과 비용을 이용하여 국민 경제적 효과를 도출한다. 이에 반해, 정책성 분석은 사업 시행으로 인해 발생하는 사회적 편익 혹은 비용 중에서 계량화가 어렵기 때문에 비용-편익 분석의 틀 속에 포함되지 않으나, 사업 시행의 여부 판단에 반영해야 할 정성적 평가요소들을 검토하는 내용으로 구성된다.

기획재정부는 2019년에 「예비타당성조사 운용지침」과 「예비타당성조사 수행을 위한 총괄지침」의 개정을 통해 전반적인 정책성 분석 체계를 개편하였다. 개편의 주요 방향은 국민 삶의 질에 기여하는 사회적 가치를 평가에 반영하고, 전문가 평가나 모든 사업에 적용할 실익이 적은 항목들을 조정함으로써 보다 실질적인 정책성을 평가할 수 있는 구조로 개편하는 것이다. 이에 따라 2019년 제1회 예비타당성조사부터는 정책성 분석 평가항목을 사업추진여건, 정책효과(사회적 가치), 특수평가항목(선택) 총 3개의 항목으로 범주화하여 평가구조를 설정하도록 하였다.¹²⁾

먼저 사업추진 여건은 정책 일치성 등의 내부여건과 지역주민 사업태도 등의 외부여건으로 구성된다. 정책 일치성 등 내부여건 평가는 대상 사업이 정부의 다양한 계획들 중 상위 계획을 반영하였는지 여부와 기존 정책방향과의 일치성 등을 평가한다. 외부여건에 대한 평가는 지역주민 사업태도 등을 포함하는데 구체적으로 지역주민, 이해 당사자 등 해당 사업의 영향을 받는 대상의 사업에 대한 태도, 갈등 여부 등의 검토를 통해 평가한다.

12) 「예비타당성조사 운용지침」(기획재정부훈령 제435호, 2019. 4. 25. 제정), 「예비타당성조사 수행 총괄지침」(기획재정부훈령 제436호, 2019. 4. 25. 제정)이 개정되어 2019년 5월 1일부터 시행됨에 따라 정책성 분석의 평가항목이 변경되었다. 다만 부칙조항에 따라 변경된 평가항목은 2019년 제1회 예비타당성조사 사업부터 적용된다.

두 번째로 정책효과는 일반적으로 사업수행으로 인한 직·간접적 고용유발 효과(일자리 효과), 사업추진에 따른 접근성·쾌적성·정시성·안정성 개선효과(생활여건 영향), 사업수행이 지역환경·생태계 등에 미치는 영향(환경성 평가), 재해·재난 또는 안전사고 발생 가능성 및 피해규모 등(안전성 평가) 4개 평가항목으로 구분된다. 4개 평가항목에 미치는 사업의 긍정적인 효과와 부정적인 효과를 종합적으로 검토해야 한다.

구체적으로 일자리 효과는 사업기간 재정투입으로 인한 고용유발 효과, 운영기간 동안의 직접 고용효과, 사업 완료 이후 간접 고용효과, 사업추진으로 인한 고용의 질 제고 효과, 취약계층에 대한 고용효과 등으로 평가하게 된다. 생활여건 영향은 사업 추진에 따른 접근성·쾌적성·정시성·안정성 영향, 공동체 복원 영향 등으로 평가할 수 있다. 환경성 평가는 사업 수행 시 환경문제가 발생할 가능성, 지역 환경·경관에 대한 영향, 시설개선에 따른 생태계·환경보전 기여도 등으로 평가할 수 있다. 안전성 평가는 재해·재난 예방 및 대응 가능성과 피해규모에 대한 효과, 사업 추진 중 또는 완료 후 안전사고 발생 관련 효과, 시스템 신설(개량)에 따른 정보보안 효과 등으로 평가가 가능하다. 다만, 정책효과의 분석은 기본적으로 주무부처가 제출한 자료의 내용을 기초로 하여 검토한다.

특수평가항목은 정책성 분석을 수행함에 있어 개별사업의 특성을 고려할 필요가 있을 경우에 반영할 수 있다. 즉 사업의 개별특성에 따라 선택적으로 적용 가능한 항목이다. 구체적으로 자원조달 위험성, 문화재 가치, 기타 추가 평가항목 등으로 구성될 수 있다. 자원조달 위험성은 운영비 조달 위험성이 있는 사업에 대해 위험 정도를 평가하여 평가 점수에 부여하거나 원인자 부담 등으로 해당 사업에 대한 재원이 기 확보된 사업에 대해 총사업비 대비 기 확보된 자원 규모를 고려하여 평가해볼 수 있다. 문화재 가치는 국가·시도 지정 문화재가 다수 분포하는 문화유적지 등 고려가 필요한 사업에 대해 문화재 가치를 고려하여 평가할 수 있다.

정책성 분석의 중분류 및 세부평가항목은 다음의 <표 VIII-1>과 같다. 본 보고서는 「수소 연료전지 발전 클러스터 구축사업」의 정책성 분석을 위해 사업추진여건 및 정책효과를 검토하였으며 별도의 특수평가항목은 검토할 실익이 없는 것으로 판단하여 제외하였다.

〈표 Ⅷ-1〉 정책성 분석 항목의 범주화

중분류	세부 평가 항목
사업추진여건	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 정책 일치성 등 내부여건 ▪ 지역주민 사업태도 등 외부여건
정책효과	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 일자리 효과 ▪ 생활여건 영향 ▪ 환경성 평가 ▪ 안전성 평가
사업특수 평가항목 (선택적)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 재원조달 위험성 ▪ 문화재 가치 ▪ 기타 추가 평가항목

자료: 「예비타당성조사 수행 총괄지침」〈별표4〉(기획재정부 훈령 제436호)

2. 사업추진 여건

가. 정책 일치성 등 내부여건

1) 개요

대규모 공공투자사업의 경우 예비타당성조사 대상사업으로 선정되기까지 여러 단계의 중앙 정부 또는 지방자치단체의 계획 과정을 거치게 된다. 사업의 추진주체는 중앙정부, 지방자치단체의 정책방향이나 국민들의 요구 등을 통해 사업의 필요성을 인지하고 장기간에 걸쳐 구체적인 사업계획을 수립한다. 그러므로 공공투자사업의 추진 여부를 판단할 때 사업 추진주체가 얼마나 체계적으로 해당 사업을 추진해왔는지 고려하는 것이 중요하다. 구체적으로 해당 사업의 상위 및 관련계획 반영 여부, 중앙정부 및 지방자치단체의 정책방향과의 일치성 여부, 사업의 준비 정도 등으로 평가할 수 있다.

상위 및 관련계획의 반영 여부는 해당 사업이 추진 주체에 의하여 정책목표에 부합하는 방향으로 체계적으로 관리되어 왔음을 의미하고 이는 곧 해당 사업이 정책 일치성을 확보하고 있는지를 보여준다. 다만, 기존에 수립된 장기 계획이 시간의 경과에 따라 정책방향이 선회함으로써 유효성이 낮아진 경우가 발생할 수 있음에 유의해야 한다. 따라서 상위 및 관련계획의 반영 여부와 더불어 해당 사업이 중앙정부, 지방자치단체의 정책 방향에 부합하는지도 살펴볼 필요가 있다. 상위 및 관련계획에 명시적으로 반영되어 있다고 하더라도

도 중앙정부, 지방자치단체에서 설정한 정책목표(방향)가 개별 사업의 추진 우선순위를 결정하는 데 현실적으로 영향을 미치지 때문이다. 반대로 예비타당성조사 시점에는 상위 및 관련계획에 명시적으로 반영되어 있지 않더라도 중앙정부, 지방자치단체의 정책목표 변화에 따라 우선적으로 추진되는 사업도 존재할 수 있다. 다만 향후 해당 사업의 상위 및 관련계획 반영 가능성에 대해 확인이 필요할 것이다. 이와 같은 상황을 종합적으로 고려하여 정책 일치성 등 내부여건을 검토해야 한다.

본 사업의 내부여건 검토에서는 1) 해당 사업의 상위 및 관련 계획 반영 여부, 정책 방향과의 일치성을 종합적으로 검토하고, 2) 사업의 준비 정도를 검토 항목으로 포함하였다. 먼저 상위계획 반영 여부는 해당 사업의 정책적, 법적 추진 근거 등을 토대로 상위계획, 관련계획, 관련 법률로 분류하여 평가하였다. 상위계획은 중앙정부 및 전국 단위 차원의 계획으로 분류하였으며, 이외 지방자치단체 계획이나 기타 유관계획은 관련계획으로 구분하였다. 이 밖에 사업 추진여건 및 계획과 관련 있는 법령을 관련분야, 추진 근거, 사업계획 관련 법령으로 구분하여 검토를 수행하였다. 아래의 <표 VIII-2>는 본 조사에서 검토한 상위 및 관련 계획을 위의 분류조건(기준)에 따라 분류한 결과이다.

<표 VIII-2> 정책 일치성 등 내부여건 검토를 위한 계획 및 법령 분류

구분	분류 조건(기준)	수소연료전지 발전 클러스터 구축사업
상위 계획	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 관계법령 존재 ▪ 중앙정부/전국 단위 계획 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 제5차 국토종합계획(2020~2040) ▪ 제3차 에너지기본계획(2019~2040)
관련 계획	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 중앙정부 계획 ▪ 지방자치단체 계획 ▪ 기타 유관 계획 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 수소경제 활성화 로드맵(2019, 관계부처합동) ▪ 수소 기술개발 로드맵(안)(2019, 과학기술관계장관회의) ▪ 수소경제 표준화 전략 로드맵(2019, 산업통상자원부) ▪ 「2050 탄소중립」 추진전략(2020, 관계부처합동) ▪ 제1차 수소경제 이행 기본계획(2021, 관계부처합동) ▪ 경상북도 제5차 지역에너지계획(2020)
관련 법령	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 관련 분야 법령 ▪ 사업 추진 근거 법령 ▪ 사업계획 관련 법령 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 경상북도 수소·연료전지 산업육성 및 지원에 관한 조례 ▪ 포항시 수소산업 육성 및 지원에 관한 조례 ▪ 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 ▪ 수소경제 육성 및 수소 안전관리에 관한 법률

이와 더불어 사업의 준비 정도를 검토하였다. 사업의 준비 정도는 상시적인 사업추진 주체를 보유하고 있는 경우 준비 정도가 내부여건 평가에 큰 요인으로 작용하지 않으므로 반드시 포함하여 검토할 필요는 없다. 본 사업의 경우에는 신산업인 수소연료전지 산업의 발

진을 위한 다양한 여건 조성이 필요하다는 점을 반영하여, 이와 관련된 정책추진 현황을 본 사업의 준비 정도로 고려하였다. 관련 사업의 적극적 추진은 해당 사업에 대한 높은 추진의지를 반영하고 결과적으로 사업 성공 가능성을 높이는 요인으로 작용하게 된다. 상시적인 사업추진 주체 존재여부와 함께 관련 산업 정책추진 현황을 내부여건 평가에 반영하였다.

2) 정책 일치성 등 내부여건 검토 결과

가) 상위·관련 계획 및 정책방향과의 일치성

(1) 상위계획

상위계획은 대부분 10년 이상의 장기 계획으로, 중앙정부 및 지방자치단체에서 관련 정부계획들을 상당기간 검토하고 전문가들의 의견을 수렴하는 과정을 거쳐 수립하게 되며 향후 장기간에 걸쳐 관련계획 및 하위계획들과 정책추진에 지대한 영향을 미치고 있다. 이에 해당사업과 상위계획과의 연관성 또는 일치성을 검토하는 것은 사업 추진의 당위성을 판단할 수 있는 근거가 될 수 있다. 본 검토에서는 본 사업의 목적과 방향이 얼마만큼 국가 차원의 정책방향과 일치하는지 살펴보았다.

「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업」의 관련 계획으로 상위계획인 「제5차 국토종합계획(2020~2040)」, 「제3차 에너지 기본계획(2019~2040)」을 검토하였으며, 지역 계획인 「경상북도 제5차 에너지기본계획」을 검토하였다. 또한 수소에너지관련 중앙정부 계획도 다수 검토하였다. 이밖에 관련 법률인 「수소경제 육성 및 수소 안전관리에 관한 법률」, 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 등에 대한 검토도 수행하였다.

① 제5차 국토종합계획(2020~2040)

「제5차 국토종합계획」은 헌법 제120조 제2항과 국토기본법 제6조에 근거한 최상위 국가공간계획이다. 동 계획에 따르면 동해안권의 산업융합 클러스터 구축을 구체적 지역 발전전략으로 제시하고 있다. 6대 전략 중 하나인 ‘(전략4) 품격 있고 환경친화적 공간 창출’ 부문 중 국토자원의 미래가치 창출과 활용도 제고를 위해 분산형 에너지 시스템 실현이 주요 정책과제로 포함되어 있다. 구체적 수단으로서 도시 내 태양광, 연료전지 사용 확대 등 소규모·분산형 전원 확산을 제시하고 있다.

지역별 발전방향 중 경상북도는 기본목표 중 하나로 미래 성장을 주도하는 스마트산업 선도지역을 제시하였다. 이를 뒷받침하기 위한 방향의 하나로 4차 산업혁명에 대응한 산업과 농림어업 육성을 발전방향으로 제시하고 지역 주력산업의 고도화와 미래전략산업 선도기반 구축을 계획하고 있다. 구체적 대안의 하나로 수소연료전지 파워밸리가 포함되어 있다.

이상의 검토결과 경상북도 포항시의 수소연료전지 발전 클러스터 구축사업은 제5차 국토종합계획의 방향과 일관성을 유지하고 있는 것으로 평가된다.

② 제3차 에너지기본계획(2019~2040)

「에너지기본계획」은 「저탄소녹색성장기본법」(2021년 폐지)¹³⁾에 의거한 중장기 에너지계획으로 20년을 계획기간으로 5년마다 수립·시행되고 있다. 동 계획은 5개의 중점추진과제로 구성된다. 포항시의 수소연료전지 발전 클러스터 구축사업을 검토하기 위해 중점추진과제 중 “에너지산업의 글로벌 경쟁력 강화”에서 ‘수소경제 구현을 위한 수소산업 육성’ 부분을 검토하였다.

동 계획에 따르면 수소를 중요한 에너지원으로 활용하여 산업혁신과 온실가스 감축을 위한 새로운 모멘텀 확보 수단으로 이용할 것임으로 보여준다. 이를 통해 미래 성장동력을 확보하고 친환경에너지로 에너지 자립에 기여한다고 제시하고 있다. 주요 과제로 세계 최고수준의 수소활용 환경 조성이 제시되어 있고 이를 달성하기 위한 방안 중 하나로 연료전지 등 친환경·분산형 수소에너지 활용 확산을 포함하고 있다.

발전용 연료전지의 경우 설치 확대를 통해 발전단가 저감 및 수출 산업화를 도모하고 핵심부품 100% 국산화 달성을 목표로 제시하고 있다. 가정·건물용 연료전지의 경우 사용처 및 모델 다양화와 제도적 지원을 추진하고 있다. 모델 다양화는 주택·건물 등의 난방용, 병원·데이터센터 등의 비상전원용 등을 제시하고 있다. 제도적 지원방안으로도 공공기관, 민간 신축건물 설치 의무화 등 시장창출 방안 검토를 제시하고 있다.

제3차 에너지기본계획은 우리나라 에너지계획의 방향성으로 수소를 중요한 에너지원으로 활용할 것을 명백히 제시하고 있다. 경상북도 포항시의 수소연료전지 발전 클러스터 구축사업은 제3차 에너지기본계획의 방향과 일관성을 유지하고 있는 것으로 평가된다.

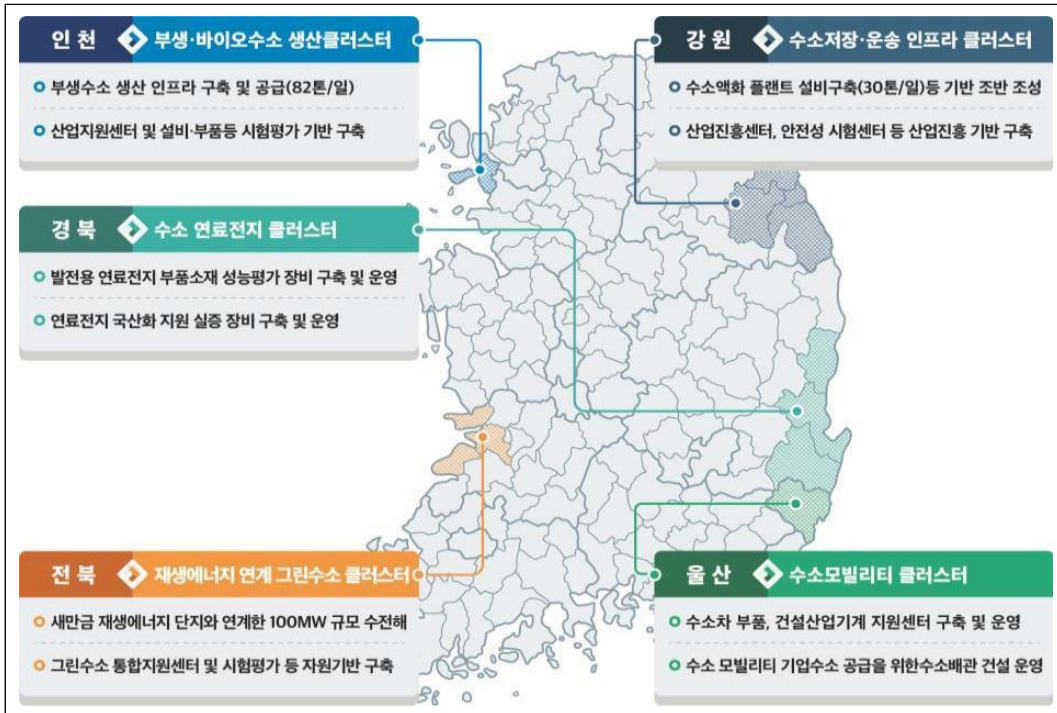
13) 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법으로 전환되었으며 이에 따라 탄소중립 녹색성장 기본계획을 수립하여야 함

③ 제1차 수소경제 이행 기본계획 등

「수소경제 이행 기본계획」은 「수소경제 육성 및 수소안전관리에 관한 법률(이하 수소법)」 제5조(기본계획의 수립)에 따라 수소경제 이행을 효과적으로 추진하기 위해 수립되는 계획이다. 제1차 기본계획은 수소법 시행(2021. 2.) 이후 최초로 수립하는 이행 기본계획이다. 동 계획은 주요 추진과제로 ‘생태계 기반강화’를 제시하였고 이를 달성하기 위해 수소 클러스터·도시·규제특구 확산을 포함하고 있다.

수소 클러스터는 5개 지역별 특성에 맞춰 수소 생태계 조성 추진방안으로 제시되었다. 경북지역의 경우 발전용 연료전지 부품·소재 성능평가 장비 구축·운영 및 연료전지 국산화 지원·실증장비 구축 및 운영을 계획하고 있다.

[그림 VIII-1] 지역별 수소 생태계 조성 추진



자료: 관계부처합동, 「제1차 수소경제 이행 기본계획」, 2021, p. 56.

경상북도 포항시가 추진하는 수소연료전지 발전 클러스터 구축사업은 이러한 기본계획의 발전용 연료전지 부품·소재 성능평가 장비구축 및 운영과 연료전지 국산화지원 실증장비 구축 및 운영을 주요 사업 내용의 일부분으로 제시하고 있어 상위계획과의 일치성 및

연계성을 확보하고 있는 것으로 평가된다.

그 외 과학기술관계장관회의에서 제시된 「수소 기술개발 로드맵(안)」(2019)에서도 수소 활용을 위해 발전용 연료전지시스템의 경제성 확보를 통해 설치비와 발전단가를 절감하고 수입의존도가 높은 주요 소재·부품의 국산화 및 고도화 추진을 전략으로 제시하고 있다. 이를 달성하기 위해 연료전지시스템 핵심부품의 모듈화, 양산화를 추진하고 시스템의 효율 향상 및 내구성 향상을 위한 기술개발을 추진한다. 또한 연료전지시스템 스택 소재(전극, 촉매) 및 주변장치를 국산화하고, 이후 상용화 단계 진입 시 품질·가격 등 장애요인 극복을 위한 엔지니어링 기술개발을 제시하고 있다. 이러한 기술개발 로드맵을 달성하기 위해서는 발전용 연료전지 부품·소재 성능평가, 국산화지원 실증장비 구축 및 운영이 기여할 수 있을 것으로 평가된다.

즉 수소연료전지 발전 클러스터 구축사업은 정부의 수소 기술개발 로드맵과도 일관성을 유지하고 있는 것으로 평가할 수 있다.

[그림 VIII-2] 수소 핵심기술 개발 전략

< 핵심기술 개발 전략 > * ■ : 정부의 집중지원이 필요한 기간												
중분류	현 수준	단기					중기		장기		목표	
		'20	'21	'22	'23	'24	'25	'28	'30	'35		'40
고정형 연료전지	시스템 가격 2,700만원/kW (PEMFC 기준)		■ 마이크로열병합 소형화·제품 다양화									시스템 가격 800만원/kW('30)
	효율 약 75%		■ 분산 발전용 고효율·고신뢰성 연료전지시스템 개발									효율 90%('30)
	발전단가 241원/kWh					■ 대규모 발전용 연료전지시스템 개발						발전단가 141원/kWh('30)

자료: 과학기술관계장관회의, 「수소 기술개발 로드맵(안)」, 2019, p. 7.

(2) 지역 계획

① 경상북도 제5차 지역에너지계획(2020)

지역에너지계획은 「에너지법」 제7조에 따라 특별시장·광역시장·도지사 또는 특별자치도 지사가 관할구역의 지역적 특성을 고려하여 국가 에너지기본계획의 효율적인 달성과 지역 경제의 발전을 위해 수립·시행해야 하는 지역계획이다.

경상북도 제5차 지역에너지계획(2020)에 따르면 경상북도 4대 특화 전략사업의 하나로 신재생에너지 기반의 에너지산업 융복합단지를 제시하고 있다. 재생에너지의 하나인 수소

도 여기에 포함된다. 사업개요에 따르면 영덕군, 포항시, 경주시 등 동해안 지역일원으로 사업위치를 정하고 있다. 동 계획이 정확히 ‘수소연료전지 발전 클러스터 구축사업’을 지칭하는지는 확인할 수 없지만 지역적으로 유사한 계획을 가지고 있어 정책의 일관성은 있는 것으로 평가할 수 있다.

나) 관련 법률 검토

① 수소경제육성 및 수소 안전관리에 관한 법률

동 법률은 수소가 주요한 에너지원으로 사용되는 수소경제 이행 촉진을 위한 기반을 조성하고, 수소산업을 체계적·효율적으로 육성하며, 수소용품 및 수소연료사용시설 등의 안전을 관리하기 위하여 제정되었으며, 수소특화단지의 지정, 수소관련 제품 제조, 수소안전 관련 표준화 등의 내용을 포함하고 있다. 이에 따라 산업통상자원부는 동 법률을 사업의 추진 근거로 제시하고 있다.

동 법률은 수소경제 육성을 위해 수소전문기업에 대한 지원, 수소특화단지의 지정, 전문 인력의 양성을 규정하고 있으며 이를 위한 정부지원도 규정하고 있다. 이러한 규정들은 수소연료전지 발전 클러스터 구축사업의 세부항목인 기업집적화 코어, 부품소재 성능평가 코어, 국산화 시범코어 등과 유사한 것으로 평가된다.

따라서 수소연료전지 발전 클러스터 구축사업은 수소법의 지원대상으로 포함되는 사업으로 이에 근거하여 추진될 수 있을 것으로 판단된다.

수소경제 육성 및 수소 안전관리에 관한 법률(약칭: 수소법)

[시행 2022. 12. 11] [법률 제18889호]

제9조(수소전문기업에 대한 지원) ① 정부는 수소경제 이행 촉진을 위하여 필요한 경우에는 수소전문기업에 대하여 다음 각 호의 행정적·재정적 지원을 할 수 있다.

1. 수소산업 관련 기술개발의 지원 및 연구·개발 성과의 제공
 2. 고가장비의 공동 사용
 3. 수소산업 관련 우수한 기술 등의 발굴 및 사업화 지원
 4. 수소특화단지로의 우선 입주기회 제공
 5. 그 밖에 수소전문기업의 지원에 필요하여 대통령령으로 정하는 사항
- ② 제1항에 따른 지원의 절차와 방법에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

제22조(수소특화단지의 지정 등) ① 산업통상자원부장관은 수소사업자와 그 지원시설을 유치하여 집적화를 추진하고, 수소전기차 및 연료전지 등의 개발·보급을 지원하기 위하여 수소특화단지를 지정하여 자금 및 설비 제공 등 필요한 지원을 할 수 있다.

- ② 수소특화단지로 지정받으려는 자는 대통령령으로 정하는 바에 따라 산업통상자원부장관에게 그 지정을 신청하여야 한다.

③ 산업통상자원부장관은 제1항에 따라 수소특화단지를 지정하는 경우에는 수소경제 이행 촉진을 위하여 필요한 조건을 붙일 수 있다. 이 경우 해당 조건은 공공의 이익을 증진하기 위하여 필요한 최소한의 것으로 한정하여야 하며 부당한 의무를 부과해서는 아니 된다.

④ 수소특화단지의 신청 자격, 지정 요건·절차 등에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

제26조(전문인력의 양성) ① 정부는 수소산업에 관한 전문기술인력의 양성을 위하여 다음 각 호의 시책을 수립·추진할 수 있다.

1. 수소경제 기반구축에 부합하는 기술인력 양성체제 구축
2. 산·학 협력 활성화를 통한 우수인력의 양성
3. 수소경제 기반구축에 관한 미래 유망분야의 기술인력 양성
4. 수소경제 기반구축에 관한 현장 기술인력의 재교육
5. 그 밖에 수소경제 기반구축에 필요한 인력의 양성을 위하여 산업통상자원부령으로 정하는 사항

② 정부는 제1항 각 호의 사업을 수행하는 자에게 예산의 범위에서 해당 사업의 수행에 필요한 비용의 전부 또는 일부를 지원할 수 있다.

② 경상북도 수소·연료전지 산업 육성 및 지원에 관한 조례

경상북도는 수소·연료전지 산업 육성 및 지원에 관한 조례(2020. 7. 시행)를 통해 수소·연료전지 산업육성을 위해 수소·연료전지 발전 클러스터 구축사업을 추진할 수 있도록 하고 있다. 이러한 조례는 수소연료전지 발전 클러스터 구축사업의 추진에 있어 지방자치단체 차원의 근거가 될 수 있을 것으로 판단된다.

다) 사업의 준비 정도

다음으로 본 사업에 대한 준비 정도를 파악하기 위해 사업의 추진경위, 사업계획 및 운영방안 등의 구체성을 살펴보았다. 주무부처가 제출한 「수소연료전지 발전 클러스터 예비타당성조사 요구서」에 제시된 내용에 따라 추진경위를 서술하면 다음과 같다.

본 사업의 기획은 2019년 5월 11개 지자체 기획과제 선정과정에서 수소연료전지 인증센터 구축 타당성에 대해 경상북도·포스텍·에너지산업진흥원이 보고함으로써 이루어졌다. 이에 수소융합단지 실증사업이 1차 과제로 선정되었다. 이어 2019년 6월에는 수소연료전지 인증센터 구축 타당성 용역을 완료하고 에너지산업 활성화를 위한 기관 간 협약(MOU)를 체결하였다(2019년 9월). 참여기관은 포항 TP, 코스텍, 포항금속소재산업진흥원, 포항산업과학연구원(RIST) 등이다.

동 사업은 2019년 12월 정부가 추진한 수소융합단지 실증사업 2차 과제로 선정됨으로써 추진 근거를 확보하였다. 2차 과제는 4개 분야로 5개 지자체의 기획과제가 선정되었다. 그중 경북은 수소연료전지 분야이다.

이후 사업추진을 위한 유관기관 협력과 컨설팅 등이 이루어졌다. 2019년 12월 수소연료 전지 인증센터를 개소하여 수소연료전지 검·인증, 평가장비 통합을 추진하였다. 또한 수소 연료전지 발전 클러스터 추진을 위한 업무회의가 산업계, 연구계 등을 포함한 다양한 협력 기관들과 함께 이루어졌다. 이를 바탕으로 2020년 1월 클러스터 구축 킷오프 회의를 통해 사업의 발전방향과 검인증센터와의 협력방안을 논의하였다. 이후 정부과제서 선정된 수소 관련 5개 컨소시엄 간 클러스터 협의회를 에너지기술평가원 주관으로 구성하여 운영하였다. 5개 컨소시엄 전체회의를 토해 O&M 기술의 범위와 상호 협력 여부 등을 지자체, 포항 TP, 기업들이 참여하여 협의하였다.

사업추진을 위한 구체적인 클러스터 공간 세부사업의 기획 등도 추진하였다. 먼저 기업 수요조사 기반 공간배치 구상 회의를 통해 클러스터 최종부지를 포함 블루밸리 산업단지로 수정하였다(2020년 5월). 또한 산업부 주관의 수소산업 융·복합 인력양성 사업으로도 선정되어 인력양성사업의 추진기반을 마련하였다. 사업의 원활한 추진을 위한 유관기관 간 MOU도 202년 6월 경상북도, 포항시, 포항 TP, 한국수력원자력, 포스텍 등이 참여한 가운데 체결하였다.

경상북도는 클러스터 등 사업의 원활한 추진을 위한 수소·연료전지 산업 육성 및 지원에 관한 조례도 제정하였다. 실제적인 수소연료전지 발전소 운용을 위해 한국수력원자력과 O&M MOU를 체결하여 수소연료전지 발전소 건립과 운영부서 신설 및 이전 등을 추진하였다. 수소연료전지 발전 클러스터를 위한 기업유치 MOU도 체결하여 생산공장 건립 및 기업유치를 위해 추진하였다.

〈표 VIII-3〉 사업추진 경위

단계	일자	주요 일정	주요 내용
사업 기획	2019. 5.	수소융복합단지 실증사업 1차 과제 선정	- 11개 지자체 기획과제 선정 - 수소연료전지 인증센터 구축 타당성 기획 보고 - 참여기관: 경상북도, 포스텍, 에너지산업진흥원
	2019. 6.	수소연료전지 인증센터 구축 타당성 용역 완료	- 수소연료전지 인증센터 구축 타당성 기획 보고 - 경상북도, 포스텍, 에너지산업진흥원
	2019. 9.	에너지산업 활성화를 위한 MOU 체결	- 장비통합, 연구결과 공유, 인증센터 구축 업무협약 - 협약기관: 포항TP, 포스텍, 포항금속소재산업진흥원, RIST
사업 선정	2019. 12.	수소융복합단지 실증사업 2차 과제 선정	- 4개분야, 5개 지자체 기획과제 선정 - 수소생산: 인천, 전북 - 수소모빌리티: 울산 - 수소저장: 강원 - 수소연료전지: 경북

〈표 VIII-3〉의 계속

단계	일자	주요 일정	주요 내용
유관 기관 협력 및 컨설팅	2019. 12.	수소연료전지 인증센터 개소	- 수소연료전지 검인증, 평가장비 통합 완료 - 포항TP 내 제5벤처동 개소
	2019. 12.	수소연료전지 발전 클러스터 추진 업무 회의	- 발전 클러스터, 수소경제 및 신재생에너지 연구/사업 협력 - 참석 기관: 포항TP, 에너지산업진흥원, 포스텍, RIST, - 포항금속소재산업진흥원, STX중공업(주), (주)미코
	2020. 1.	1차 클러스터 구축사업 킷오프 회의	- 사업보고, 발전 방향, 검인증 센터 협력 논의 - 참석 기관: 포항TP, 에너지산업진흥원, (주)한국수력원자력, (주)한국퓨얼셀, (주)두산퓨얼셀, STX중공업(주), (주)미코, RIST
	2020. 2.	연료전지 기업 간 협력 회의	- 앵커 후보기업 및 참여 기관 협력 및 정책 토의 - 참석 기관: 포항TP, STX중공업(주), (주)미코, 에이치앤파워(주) 등
	2020. 2.	1차 클러스터 협의회	- 5개 컨소시엄 전체 회의(에기평 주관)
	2020. 2.	5개 컨소시엄 전체 회의 (에기평 주관)	- O&M 기술의 범위 및 협력 여부 논의 - 참석 기관: 경상북도, 포항TP, (주)한국수력원자력, (주)두산퓨얼셀
	2020. 5.	2차 클러스터 협의회	- 5개 컨소시엄 전체 회의(에기평 주관)
	클러스터 공간, 세부 사업, 및 전략 기획 최종 제출	2020. 5.	기업수요조사 기반 공간 배치 구상 회의
2020. 5.		에너지인력양성 사업 선정	- 수소산업 융·복합 인력양성 사업 선정(산업부 주관) - 참여기관: 영남대, 포스텍, 포항TP, (주)대양
2020. 6.		기업 입주 수요조사 영역 최종보고회	- 기업수요조사 최종 분석 자료 및 보고서 발표 - 참석기관: 경상북도, 포항시, 포항TP, 현대리서치
2020. 6.		유관기관 간 MOU 체결	- 경북도, 포항시, 포항TP, 한수원, 포스텍, (주)두산퓨얼셀
2020. 7.		경상북도 수소 연료전지 조례 제정	- 경상북도 수소·연료전지 산업 육성 및 지원에 관한 조례 제정
2021. 1.		한국수력원자력 O&M MOU 체결	- 20MW 수소연료전지 발전소 건립과 O&M 부서 신설 및 이전 - 참석기관: 경상북도, 포항시, 포항TP, 한국수력원자력, 영남에너지
2021. 5.		수소연료전지 기업유치 MOU 체결	- 수소연료전지 기업유치 및 50MW 생산공장 건립 - 참석기관: 경상북도, 포항시, (주)FCI, 에스오일, 포항TP
2021. 6.		예비 타당성 보고서 제출 예정	- 예비 타당성 보고서 제출 예정

자료: 산업통상자원부, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 예비타당성조사 요구서」, 2021.

① 포항TP, 연료전지 등 차세대에너지 육성사업 '박차'

* 출처: 포항TP, 연료전지 등 차세대에너지 육성사업 '박차'(가스신문, 2019. 12. 5.)

- 포항TP는 국내 연료전지산업 육성과 지원을 위해 예비타당성 사업인 '수소연료전지 발전 클러스터 조성 사업' 유치를 위한 기관·기업 간 업무협약을 체결
- 협약에는 포항테크노파크, 에너지산업진흥원, 포항산업과학연구원, 포항금속소재산업진흥원, 포항공대, 미코, STX중공업, 도화엔지니어링 등 총 8개 기관·기업의 관계자들이 참석



② 한수원, 포항 블루벨리산단에 수소연료발전소 건설

* 출처: 한수원, 포항 연료전지사업에 1,000억원 투자(월간수소경제, 2021. 2. 2.)
한수원, 포항 블루벨리산단에 수소연료발전소 건설(서울경제, 2021. 1. 21.)

- 한수원은 오는 2023년 까지 포항 블루벨리 국가산단에 약 1,000억원을 투자하여 발전용량 20MW 규모의 수소연료전지 발전소를 건립할 예정
- 이와 관련하여 한수원은 포항시청에서 경북도, 포항시, 영남에너지서비스, 포항테크노파크와 '포항연료전지 발전사업을 위한 업무협약'을 체결



③ 연료전지 회사 FCI, 포항에 연 50MW 생산공장 건립

* 출처: 연료전지 회사 FCI, 포항에 연 50MW 생산공장 건립(한국일보, 2021. 5. 3.)

- 연료전지 기업 (주)에프씨아이(FCI, Fuel Cell Innovations)가 경북 포항블루벨리 국가산업단지에 완제품 생산공장을 건립하기로 하고 포항시청에서 경북도와 포항시, FCI, 에스오일(주), 포항테크노파크와 FCI의 포항 수소연료전지 생산공장 건립을 위한 상호협력 양해각서(MOU)를 체결



〈참고: 포항시 수소연료전지 산업 관련 언론보도〉

④ 한수원, 경북도 등과 수소연료전지 발전 클러스터 조성사업 추진

* 출처: 한수원, 경북도 등과 수소연료전지 발전 클러스터 조성사업 추진(전자신문, 2021. 6. 9.)

- 지난 6월 9일 한국수력원자력은 경상북도, 포항시, 포항공대, 두산퓨얼셀, 포항테크노파크(TP)와 '수소연료전지 발전 클러스터 조성사업 추진을 위한 상호협력 양해각서(MOU)'를 교환



⑤ 포항 수소연료전지 검증중 공동추진 업무협약

* 출처: 포항 수소연료전지 검증중 공동추진 업무협약 (news1, 2021. 7. 27.)

- 이강덕 경북 포항시장과 송경창 경북도 환동해지역본부장 등이 27일 포항테크노파크에서 열린 수소연료전지 시스템 실증 및 검증중 지원 업무협약식에서 경상북도, 포항테크노파크, 에프씨아이, STX에너지솔루션, 케이세라셀과 '수소연료전지 시스템 실증 및 검증중 지원' 공동추진을 위한 업무협약을 체결



〈참고: 경북 수소연료전지 발전 클러스터 사업 관련 기업간담회 및 설명회〉

① 경북도, 수소연료전지 클러스터 구축 민관 협력 본격 시동

* 출처: 경북도, 수소연료전지 클러스터 구축 민관 협력 본격 시동(잡포스트, 2021. 9. 29.)

- 경북도는 포항테크노파크에서 수소연료전지 발전 클러스터 예비타당성조사의 성공적 추진을 위한 '수소연료전지 기업 간담회'를 개최
- 수소연료전지 제조사 STX에너지솔루션, 두산퓨얼셀, 한국퓨얼셀, 미코파워 및 에프씨아이를 포함한 클러스터 참여예정 기업 11개사 등 20여 명이 참석



② 포항시, '수소연료전지 기업유치 설명회' 개최

* 출처: 포항시, '수소연료전지 기업유치 설명회' 개최 (뉴스타운, 2021. 11. 1.)

- 포항시는 지난 29일 시청 대회의실에서 수소연료전지산업 거점도시 도약을 위한 '수소연료전지 기업유치 설명회'를 개최
- '수소연료전지 발전 클러스터' 참여 희망기업 16개사 등 30여 명이 참석



수소연료전지 발전 클러스터를 위한 사전준비는 기 조성된 산업단지를 활용한다는 점에서 상당히 진척된 것으로 평가할 수 있다. 새로운 산업단지 조성 시 나타날 수 있는 문제인 주민, 각종 단체들의 수용성 확보 과정이 생략될 수 있기 때문이다. 지역 주민에 대한 사업 공론화 과정을 쉽게 마무리 지음으로 기업유치에 보다 적극적으로 집중할 수 있기 때문이다.

수소연료전지 발전 클러스터 구축에 있어 중요한 기업유치를 위해 상당한 노력을 기울이고 있지만 특수한 산업분야로 관련 기업숫자가 제한적이라는 점을 감안하면 추가적인 노력이 필요할 수 있다. 이러한 우려는 연구 후반에 편익분석을 위해 시행한 입주대상 기업들에 대한 설문조사의 응답률이 매우 낮음에서 확인할 수 있다.

비록 설문조사에서의 응답가중치 등을 통해 이를 보정하고 있지만 근본적으로 대상부지와 거리로 따른 비용 등을 반영하기에는 한계가 있다. 즉 수소발전 관련 기업들의 입주를 위한 산업용지들은 전국에 다양한 비용으로 존재하지만 설문조사의 가중치 시스템은 이러한 점을 반영하기 어렵기 때문이다.

기 조성 산업단지를 활용한 대상 부지의 확정, 클러스터 협의회 운영, 다양한 기업유치 노력 등을 종합적으로 고려할 때, 사업의 준비 정도는 양호한 것으로 판단된다.

나. 지역주민의 태도 등 외부여건

1) 개요

대상 사업이 성공적으로 추진되기 위해서는 사업 주체가 사업 추진에 대한 강한 의지를 가지고 있어야 하며, 동시에 사업 추진과 관련된 다양한 이해관계자들의 반대가 적어야 한다. 사업주체가 사업 추진에 대한 명확한 목표나 의지를 가지지 않거나 사업추진에 따른 이해관계자들이 서로 다른 견해를 가지고 있는 경우 원활한 사업 추진이 곤란하고 결과적으로 사업이 성공적으로 완성되는 것이 어렵기 때문이다.

또한 예비타당성조사에서 사업의 타당성이 인정되어 사업의 추진 주체가 의지를 갖고 사업을 추진한다 하더라도 해당 사업을 부정적으로 바라보는 반대급부가 있을 경우 사업이 원활하게 추진되기 어렵다. 이러한 부정적 의견들의 존재는 상황에 따라 사업 중단이라는 상황도 야기할 수 있다. 즉, 사업을 추진하고자 하는 중앙정부 혹은 지방자치단체의 의지 뿐만 아니라 사업의 추진 과정에서 발생할 수 있는 사회적인 갈등으로 인한 사업에의 부정

적 영향을 최소화하려는 노력이 필요하다. 따라서 공공투자사업의 추진 여부를 판단할 때 지역주민의 태도 등 외부여건을 살펴보는 것이 중요하다.

사업이 시행되는 공간적 장소가 있는 공공투자사업의 경우, 사업시행으로 인한 파급효과는 지리적 인접성에 의해 달라질 수 있다. 중앙정부 차원에서 꼭 필요한 사업이라 할지라도 지자체나 지역주민의 입장에서 바람직하지 않은 사업이 있을 수 있다. 반대로 지자체나 지역주민의 숙원사업이라 할지라도 전국을 대상으로 정책을 수행하는 중앙정부의 입장에서는 우선순위가 낮은 사업이 있을 수 있다. 사업대상지역 또는 주무부처가 사업에 반대하거나 소극적인 경우 예비타당성조사에서 사업의 타당성이 인정된다 하더라도 사업추진과정에서 문제가 발생할 수 있다.

‘외부여건’ 평가항목에서는 해당 사업이 시행되는 공간적 영향권에 거주하는 지역주민의 태도뿐 만 아니라, 해당 사업의 시행으로 영향을 받을 수 있는 모든 이해당사자의 사업에 대한 태도 및 갈등여부도 포함될 수 있다. 여기서 이해당사자에는 사업의 추진주체 뿐만 아니라 관련 지자체나 특정 이익집단 등이 모두 해당될 수 있다.

따라서 본 검토에서는 사업 현장방문, 관련기관 등과의 면담 등에서 파악한 본 사업에 대한 이해와 관심, 사업의 필요성, 추진의지, 검토과정에서의 자료제공 적극성 등을 파악하였다. 이러한 이해당사자들의 태도를 근거로 사업추진의 당위성을 종합적으로 판단하고자 했다.

2) 지역주민의 태도 등 외부여건 검토 결과

가) 포항시와 경상북도의 추진의지

외부여건 검토를 위해 사업 주무부처인 산업통상자원부와 추진주체인 포항시(경상북도 포함)의 추진의지를 우선 살펴보았다. 주무부처 제출자료에 따르면 산업통상자원부는 수소 경제활성화를 위해 다양한 정책적 노력을 기울이고 있다. 수소경제활성화 로드맵(2019), 수소기술개발 로드맵(2019), 수소경제 표준화 전략 로드맵(2019) 등을 통해 체계적인 수소산업발전을 추진하고 있다. 또한 수소발전을 촉진하기 위해 2012년부터 시행한 기존의 신재생에너지 공급의무화제도(Renewable Energy Portfolio Standard: RPS)를 보다 세분화하여 수소에너지 공급의무화제도(Hydrogen Energy Portfolio Standard: HPS) 도입을 의결(2020)하였으며 2023년 제도 시행을 목표로 추진하고 있다. 이러한 정부 정책은 산업통상자원부의 수소산업 발전의지를 잘 보여주고 있다.

포항시와 경상북도의 경우에도 적극적으로 협력하고 있다. 경상북도는 수소·연료전지 산업 육성 및 지원에 관한 조례를 제정하여 도내 산업육성과 지원의 기반을 제공하고 있다. 포항시의 경우는 기존의 철강산업 이외 미래 성장동력으로 수소관련 산업을 적극적으로 육성하고 있다. 그 결과 포항시의 수소관련 산업추진은 상당부분 진척되었다. 먼저 대경권 연료전지 테스트베드 사업(2011~2014년)이 진행되어 수소연료전지 신기술 개발 및 R&D 지원, 성능평가 및 검증 인프라 구축을 추진하였다. 또한 수소연료전지 인증센터 구축지원 사업(2021~2023)을 통해 수소연료전지 보급 확대를 위한 핵심부품 국산화 장비지원 및 장비고도화를 추진하고 있다. 기존의 기반을 활용한 포항시 수소도시 조성사업(2023~2026)도 국토교통부 주관으로 추진하고 있다.

이러한 지방자치단체의 추진의지는 단순한 선언적인 수준에서 진일보된 실질적인 사업 수행으로 현실화되고 있다. 이러한 결과를 바탕으로 평가하면 경상북도, 포항시 등 관련 정부기관의 추진의지는 상당히 높은 것으로 판단된다.

나) 지역주민 등의 사업수용성

다음으로 지역주민 및 이해당사자들의 사업에 대한 태도를 검토한다. 주무부처에서는 본 사업에 대한 주민 수용성에 관해 “수소경제에 관한 포항시민 인식조사”(2022. 11.) 결과를 제시하였다. 동 조사는 만 19세 이상 포항시민 511명에 대한 조사결과이다. 조사항목은 수소경제 활성화 필요성, 수소의 안전성 인식, 인식개선을 위해 필요한 사항 등 14개 항목으로 구성되었다. 조사결과 수소는 LPG 다음으로 도시가스와 함께 위험한 연료로 인식되고 있었으나 안전하게 관리하면 도입해도 된다는 인식이 전체의 99.2%로 나타났다. 이는 전반적인 수소관련 산업시설 확충에 부정적인 영향을 미치지 않을 것으로 판단된다.

한편 수소연료전지 발전소 건립에 대한 수용성 조사는 별도로 이루어지지 않았다. 이는 동 클러스터가 위치한 블루밸리 국가산업단지 내 20MW 수소연료전지발전소 건립 주민설명회가 개최(2021. 11. 26.)되었고 그 사업이 진행되고 있기 때문으로 판단된다. 이미 동일 지구내 수소연료전지 발전소 건립에 대한 설명회 등이 진행되었고 사업기공이 예정되어 있는 점을 감안하면 동 클러스터 사업에 대한 부정적인 여론은 높지 않을 것으로 판단된다. 주민 수용성 관점에서는 연료전지발전소의 경우 기존 블루밸리 국가산업단지 내 20MW 규모로 착공할 예정¹⁴⁾이므로 일정정도 수용성이 확보되었다고 볼 수 있다.

14) 『스트레이트뉴스』, 「한수원, 8월 포항연료전지 발전소 착공한다」, 2022. 3. 16.

본 사업의 경우, 이미 조성된 블루밸리 국가산업단지에 시행되는 것으로 지역주민 및 이해당사자들의 사업 수용성에 대한 추가적인 검토 필요성이 낮은 측면도 있다. 지역주민 및 이해당사자들의 관점에서는 이미 국가산업단지로서 지정/조성되어 있으므로 수소연료전지 발전 클러스터 구축사업에 대한 의사표시에 한계가 있기 때문이다.

다만 국가산업단지 조성이 되었더라도 입주 업종에 따라 지역주민 및 이해당사자들의 추가적인 의견이 제시될 수도 있다. 주무부처에서 제시한 “수소경제에 관한 포항시민 인식조사”는 일반적인 인식으로 동 사업의 추진과의 관련성을 보여주지 못하기 때문이다. 사업수행에 대한 공론화에 추가적으로 노력할 필요가 있다.

전반적으로 이미 지정/조성된 국가산업단지로 입지를 확정하였기 때문에 지역주민의 사업수용성이 사업진행에 문제를 야기할 가능성은 높지 않을 것으로 판단된다. 그렇지만 지역사회에서 공론화과정이 없었다는 점에서 이러한 가능성을 전혀 배제할 수는 없다.

3. 정책 효과

가. 기본 방향

본 조사에서는 「예비타당성조사 수행 총괄지침」(기획재정부, 2019)에 따라 소관부처(이하 ‘주무부처’)의 일자리 효과, 생활여건 영향, 환경성 평가, 안전성 평가 등 제출 자료의 내용을 기초로 하여 긍정적인 효과와 부정적인 효과를 종합적으로 검토하여야 한다. 이때 연구진은 중복성 검토, 자료 작성의 충실성 검토, 종합적인 효과 검토, 자료 제출 여부와 상관없이 모든 세부항목 검토 등 4개 사항을 고려하여야 한다.

첫째, 정책효과의 세부항목에 대한 구체적인 평가에 앞서 우선적으로 중복성에 대한 검토가 필요하다. 중복성 검토는 다음 두 가지 측면에서 이루어진다. 우선, 예비타당성조사는 AHP 1계층인 경제성 분석, 정책성 분석, 지역균형발전 분석으로 구분되는데, 상호 간에 내용이 중복되지 않도록 유의하여야 한다. 다음으로, 정책효과 내 일자리 효과, 생활여건 영향, 환경성 평가, 안전성 평가 등 4개 세부항목이 서로 독립적으로 평가가 이루어져야 한다. 검토결과 AHP 1계층인 경제성 분석과 중복될 경우에는 경제성 분석의 편익에 이미 반영된 내용이므로 정책효과에서 해당 내용을 전부 또는 일부 검토하지 않고 이를 검토내용으로 기술한다. 정책효과 4개 세부항목 간 중복일 경우에는 해당 내용이 4개 정책효과 세부항목 중 어느 항목에 더 적절한 것인가 판단하여 해당 세부항목에서만 검토한다.

둘째, 정책효과의 세부 항목을 검토하기에 앞서 연구진이 고려할 내용은 세부항목에 대한 자료 작성의 충실성 정도이다. 정책효과의 기본적인 내용은 「예비타당성조사 운용지침」의 [별표1] 예비타당성조사 요구서 제출양식을 참조할 수 있다. 해당 자료에서는 평가항목별로 1) 해당 항목의 의미와 중요성, 2) 해당 항목의 사업 추진과의 연관성, 3) 효과의 크기를 각각 제시하도록 하고 있다. 이 중 효과의 크기와 관련해서는 적절한 지표를 정하여 두고 사업 전·후에 예상되는 지표 값의 크기를 비교하는 정량적인 분석방법이 바람직하며, 사업을 통해 추구하는 가치 항목뿐 만 아니라 이를 평가할 수 있는 지표도 함께 제시하는 것이 필요하다. 데이터를 통해 나타낼 수 없는 정성적인 효과를 발생시키는 경우에도 가능한 구체적으로 기여하고자 하는 사회적 가치의 효과를 제시하도록 하고 있다. 이렇게 주무부처가 제출한 자료를 바탕으로, 연구자는 각 세부항목별로 구체적인 의미가 적절하게 기술되어 있는지, 해당 항목과 사업내용이 논리적으로 연계되어 있는지, 그리고 정량적 또는 정성적으로 제시된 효과의 크기가 적절한지를 구체적으로 검토한다.

셋째, 예비타당성조사의 객관성, 중립성, 공정성의 취지를 감안하여 각 세부항목에 대해 종합적인 효과를 검토하여야 한다. 「예비타당성조사 수행 총괄지침」제59조에서는 “... 이 경우 긍정적인 효과와 부정적인 효과를 종합적으로 검토한다.”라고 규정하고 있다. 주무부처는 정책효과의 각 세부항목에 대하여 긍정적인 효과를 중심으로 제시하려는 경향이 있으므로, 연구진은 이러한 주무부처의 입장을 충분히 인식하고 세부 항목의 내용이나 적정성을 제3의 객관적인 시각에서 검토할 필요가 있다. 주무부처에서 예상하지 못한 또 다른 영향을 추가로 고려할 필요가 없는지에 대해서도 검토하고, 부득이하게 또 다른 영향을 검토하는 것이 현실적으로 불가능하다면 연구진에서 검토한 결과의 한계를 명확하게 제시할 필요가 있을 것이다.

넷째, 주무부처가 제출한 정책효과의 세부항목과 무관하게, 「예비타당성조사 수행 총괄지침」에서 규정한 4개 세부항목을 모두 평가해야 한다. 정책효과는 기본적으로 주무부처가 제출한 자료를 바탕으로 검토가 이루어지는데, 이때 주무부처가 세부항목 내용 중 일부에 대해서만 제출했다고 하더라도 4가지 세부항목 전부를 검토하는 것이 적절하다. 제출되지 않은 항목에 대해서는 과거 사업의 준비 정도 측면을 고려하는 것과 마찬가지로 해당 세부항목은 사업의 미시행을 지지하는 것으로 검토하는 것이 타당하다. 위의 네 가지 고려사항을 감안하여 정책효과의 세부항목들을 검토한 후, 각 항목별로 연구진의 의견을 병렬적으로 제시한다. 연구진의 의견은 1) 주무부처가 제시한 자료를 검토한 결과, 2) 제시한 자료

외에 연구진이 해당 항목을 검토하는 과정에서 추가로 찾아낸 자료, 3) 자료 작성의 충실성 정도 등을 함께 고려하여 내용을 작성한다. 본 조사는 이와 같은 기본 방향에 따라 정책효과 내 4개 세부항목에 대한 검토를 수행하였다. 구체적으로는 정책효과 내 4가지 세부항목별로 「예비타당성조사 운용지침」의 제시내용과 주무부처 제출자료를 살펴본 후에 각 항목별로 중복성 검토, 자료 작성의 충실성 검토 및 종합적인 효과 검토 결과를 제시하였다.

나. 일자리 효과

1) 개요

일자리 효과는 「예비타당성조사 수행 총괄지침」상 사업기간 재정투입으로 인한 고용유발 효과, 운영기간의 직접 고용 효과, 사업 완료 후 간접적 고용효과, 고용의 질 제고 효과, 취약계층에 대한 고용효과 등을 분석하도록 되어있다. 즉 일자리 효과는 건설 및 운영기간 전반에 걸쳐 발생하는 다양한 고용효과의 사회적 가치를 평가하는 항목이다.

〈표 VIII-4〉 일자리 효과의 내용

구분	내용
일자리 효과	사업 기간 재정 투입으로 인한 고용유발 효과, 운영 기간의 직접 고용효과, 사업 완료 후 간접적 고용효과, 고용의 질 제고 효과, 취약계층에 대한 고용효과 등

자료: 기획재정부, 「2021년 예비타당성조사 운용지침」

2) 주무부처 제출 자료

주무부처는 일자리 효과를 사업추진에 따른 재정투입으로 인한 고용유발 효과, 운영기간 직접 고용효과, 사업완료 후 간접 고용효과, 고용의 질제고 효과 등 4가지로 나누어 산출한 결과를 제시하였다. 먼저 사업추진 기간의 재정투입으로 인한 고용유발 효과는 국가 전체 산업연관표와 재정사업 고용영향평가 가이드라인에 따른 2가지를 제시하였다. 국가 전체 산업연관표에 따른 고용유발효과는 936명이었으며 재정사업 고용영향평가 가이드라인에 따른 고용유발효과는 1,695명으로 제시되었다. 세부적으로는 인건비 고용효과 1,041명, 사업비 고용효과 654명으로 구성된다. 이때 사업비 고용효과 산정과정에서는 부지매입비와 예비비는 가이드라인에 따라 제외하였다.

운영기간 동안의 직접 고용효과는 19명으로 제시되었으며 이는 운영인력 11명과 시설관리 인력 8명이다. 사업 완료 후 간접 고용효과는 입주기업의 종사자 수로 추정하여 570명을 제시하였다. 고용의 질 제고효과는 7개 항목별 평가를 종합하여 “중”으로 제시하였다. 다만 취약계층에 대한 고용효과는 제시하지 않았다.

주무부처가 제출한 고용효과에 대한 구체적인 내용은 다음과 같다.

가) 주무부처 제시 고용유발효과

주무부처는 고용유발효과를 재정투입으로 인한 고용효과, 운영기간의 직접 고용효과, 사업 완료 후의 간접적 고용효과로 구분하여 제시하였다.

먼저 사업기간에 해당하는 재정투입에 의한 고용효과는 ‘2022년 재정사업 고용영향평가 가이드라인’(고용노동부, 2022. 4.)에 따른다고 제시하였다. 그러나 2022년부터는 기타재정사업이 평가에서 제외되어 동 가이드라인에서 제외되어 있다. 「2021년 재정사업 고용영향평가 가이드라인」(고용노동부, 2021. 4.)의 공통 재정지출 고용효과 산식에 따른 것이다. 공통 재정지출 고용효과는 인건비 고용효과와 사업비 고용효과로 구분하여 산출하여 합산하게 된다. 주무부처에서 제시한 사업추진에 따른 고용유발효과 분석결과는 1,695명이며 산출 근거는 다음과 같다.

〈표 VIII-5〉 재정지출 고용효과 산출 근거

재정지출 고용효과	총 1,695명
산출방식	
- 인건비 고용효과	$\text{단일비목 지출} \times \text{직접 고용비율} \div \text{해당 산업 연평균 임금}$ <ul style="list-style-type: none"> • 직접 고용비율: 0.34 • 평균임금: 45.9백만원(건설), 45.03백만원(장비) ※ 재정사업 고용평가 가이드라인 자료
- 사업비 고용효과	$\text{단일비목 지출} \times (1 - \text{직접고용비율}) \times \text{예산비목별(또는 지출내역별) 고용유발계수}$ <ul style="list-style-type: none"> • 직접고용비율: 0.34 • 고용유발계수: 건설 8.707355, 장비: 6.06812 ※ 재정사업 고용평가 가이드라인 자료, 한국은행 경제통계시스템
고용효과 산출내역	

〈표 VIII-5〉의 계속

	구분	사업비(백만원)					고용효과 (명)	
		2023	2024	2025	2026	2027		합계
인건비 고용효과	공사비	11,943	23,628	13,931	0	0	49,502	367
	부대비(운영비)	354	571	789	789	3,687	6,189	46
	장비비	0	0	27,760	27,760	27,760	83,280	629
	부지매입비	13,530	10,424	10,424	0	0	34,377	분석 제외
	예비비	2,547	3,405	5,211	2,776	2,776	16,716	
	인건비 고용효과 합계							1,041
사업비 고용효과	공사비	11,943	23,628	13,931	0	0	49,502	284
	부대비(운영비)	354	571	789	789	3,687	6,189	36
	장비비	0	0	27,760	27,760	27,760	83,280	334
	부지매입비	13,530	10,424	10,424	0	0	34,377	분석 제외
	예비비	2,547	3,405	5,211	2,776	2,776	16,716	
	사업비 고용효과 합계							654

자료: 산업통상자원부, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 정책성분석 보완자료」, 2022.

본 사업을 통한 직접 고용효과는 클러스터 추진단의 운영인력과 시설관리 인력으로 구분하여 제시하였다. 클러스터 추진단의 경우 단장, 기업유치팀, 기술개발팀, 인프라/O/M팀으로 구성되며 점진적으로 정원을 충원하여 2027년 최종적으로 11명을 고용할 예정이다. 시설관리인력의 경우 동 사업에 포함된 부품소재성능평가코어와 국산화시범코어의 시설관리 및 청소 등을 담당하는 인력으로써 약 8명의 직접 고용효과 발생시킬 것으로 제시하였다. 시설관리인력의 경우, 세종정부청사의 건축연면적당 시설관리인력 비율(0.549명/1,000㎡)을 총 건축연면적 13,684㎡(부품소재성능평가코어, 국산화시범코어)에 적용하였다.

〈표 VIII-6〉 직접 고용효과 산출 근거

직접 고용효과	19명/연					
○ 클러스터추진단						
- 산출방식	클러스터 추진단 운영인력					
- 산출내역	구분	2023년	2024년	2025년	2026년	2027년
	추진단장	1	1(-)	1(-)	1(-)	1(-)
	기업유치팀	1	2(+1명)	2(-)	2(-)	4(+2명)
	기술개발팀	-	-	2(+2명)	2(-)	4(+2명)
	인프라/O&M팀	1	2(+1명)	2(-)	2(-)	2(-)
합계	3	5(+2명)	7(+2명)	7(-)	11(+4명)	

〈표 VIII-6〉의 계속

○ 시설관리인력			
- 산출방식	건축연면적 × 면적당 시설관리 인력		
- 산출내역	연면적 1,000㎡당 시설관리인력(명)	동 사업 건축연면적(㎡)	동 사업 필요 시설관리 인력(명)
	0.549	13,684	7.5

자료: 산업통상자원부, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 정책성분석 보완자료」, 2022.

사업완료후 간접 고용효과는 입주기업의 종사자 수(570명/년)와 산학연 연구개발활동으로 인한 간접적인 효과(438명/년) 두 가지를 제시하였다. 먼저 입주기업 종사자 수를 간접 고용효과로 가정하고 클러스터 입주가 예상되는 산업군의 평균종사자 수를 추정하고 입주 예정 기업 수(30개)를 반영하여 도출하였다. 입주예정 사업체의 산업분류를 감안한 사업체당 평균 종사자 수 19.0명을 기업 수 30개를 적용하여 570명을 제시하였다.

또한 산학연 연구개발효과는 김선우 외(2020)에서 제시한 정부 산학연 협력지원사업 참여기업의 고용증가율 2.69%p를 대구·경북지역 기업부설연구소 연구인력 규모에 적용하여 산출하였다. 2.69%를 대구·경북지역 연구인력 규모 17,753명(2023.2)에 적용한 438명을 제시하였다.

〈표 VIII-7〉 사업 완료 후 간접 고용효과 산출 근거

입주예정 기업 산업분류	사업체 수	종사자 수	사업체당 평균 종사자 수
석유 정제품 제조업	292	12,634	43.3
기초 화학물질 제조업	1,328	35,932	27.1
기타 화학제품 제조업	6,696	91,253	13.6
기타 비금속 광물제품 제조업	3,979	24,291	6.1
전자부품 제조업	6,940	161,789	23.3
측정, 시험, 항해, 제어 및 기타 정밀기기 제조업: 광학기기 제외	6,144	65,539	10.7
전동기, 발전기 및 전기 변환·공급·제어 장치 제조업	11,469	119,088	10.4
일반 목적용 기계 제조업	20,192	221,484	11.0
산업용 기계 및 장비 수리업	14,338	56,473	3.9
전기업	2,683	51,260	19.1
연료용 가스 제조 및 배관공급업	311	11,665	37.5
증기, 냉·온수 및 공기조절 공급업	125	4,601	36.8

〈표 Ⅷ-7〉의 계속

입주예정 기업 산업분류	사업체 수	종사자 수	사업체당 평균 종사자 수
기반조성 및 시설물 축조관련 전문공사업	20,210	301,509	14.9
건물설비 설치 공사업	23,374	190,831	8.2
업체당 평균 종사자 수			19.0
30개 입주기업 총 종사자 수(19.0명×30개 기업)			570명

주: 산업분류별 사업체당 평균종사자 수는 전국사업체조사(2019년, 통계청) 기준
 자료: 산업통상자원부, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 정책성분석 보완자료」, 2022.

나) 고용의 질 개선효과

주무부처는 「예비타당성 정책효과 분석 가이드라인」(2022. 7.)을 바탕으로 고용의 질 개선효과를 제시하였다. 동 가이드라인에 따르면 고용의 질 개선효과는 고용여건, 고용안정, 훈련 및 교육, 임금 및 복리후생, 건강 및 안전, 고용평등기회, 갈등해결 등 7개 지표를 분석하여 상·중·하로 판정하게 된다.

우선 7개 지표에 대한 산업별 고용의 질 표준화점수와 함께 종합점수를 도출하여 이를 바탕으로 본 사업의 7개 지표에 대한 고용의 질 표준화 점수, 지표별 평가에 따른 순위를 바탕으로 0~1 사이에서 동일간격의 값을 부여하고¹⁵⁾ 이들의 7개 지표 평균으로 종합점수를 산출한다.

〈표 Ⅷ-8〉 산업별 고용의 질 표준화 점수

NO	산업	고용여건	고용안정	훈련 및 교육	임금 및 복리후생	건강 및 안전	고용평등 기회	갈등해결	고용의 질 표준화 점수*
1	A 농업, 임업 및 어업	0.778	0.500	0.167	0.389	0.333	0.833	0.833	0.548
2	B 광업	0.000	0.889	0.222	0.778	0.222	0.556	0.778	0.492
3	C 제조업	0.111	0.778	0.833	0.611	0.444	0.333	0.611	0.532
4	D 전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업	0.611	1.000	1.000	1.000	0.889	0.611	1.000	0.873
5	E 수도, 하수 및 폐기물 처리, 원료 재생업	0.889	0.833	0.278	0.722	0.167	0.722	0.722	0.619
6	F 건설업	0.389	0.333	0.500	0.444	0.278	0.778	0.111	0.405

15) 즉 10개 산업분류이면 대상 지표의 순위를 도출하고 이를 바탕으로 최저 0에서 0.1 간격으로 최고 1.0의 값을 표준화점수로 부여하게 된다.

〈표 VIII-8〉의 계속

NO	산업	고용여건	고용안정	훈련 및 교육	임금 및 복리후생	건강 및 안전	고용평등 기회	갈등해결	고용의 질 표준화 점수*
7	G 도매 및 소매업	0.278	0.556	0.556	0.500	0.611	0.278	0.167	0.421
8	H 운수 및 창고업	0.222	0.667	0.611	0.556	0.389	1.000	0.889	0.619
9	I 숙박 및 음식점업	0.500	0.056	0.778	0.056	0.111	0.944	0.056	0.357
10	J 정보통신업	0.333	0.611	0.944	0.833	0.722	0.667	0.556	0.667
11	K 금융 및 보험업	0.167	0.944	0.889	0.944	1.000	0.500	0.944	0.770
12	L 부동산업	0.667	0.111	0.389	0.222	0.833	0.444	0.333	0.429
13	M 전문, 과학 및 기술 서비스업	0.944	0.722	0.722	0.889	0.944	0.389	0.444	0.722
14	N 사업시설관리, 사업지원 및 임대 서비스업	0.056	0.389	0.333	0.333	0.500	0.222	0.667	0.357
15	O 공공행정, 국방 및 사회보장 행정	0.833	0.000	0.111	0.000	0.056	0.000	0.000	0.143
16	P 교육 서비스업	0.556	0.444	0.056	0.667	0.778	0.167	0.278	0.421
17	Q 보건업 및 사회복지 서비스업	1.000	0.167	0.000	0.278	0.667	0.056	0.389	0.365
18	R 예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업	0.722	0.278	0.667	0.111	0.556	0.889	0.500	0.532
19	S 협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업	0.444	0.222	0.444	0.167	0.000	0.111	0.222	0.230

주: * 7개 평가항목 평균

자료: 산업통상자원부, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 정책성분석 보완자료」, 2022.

예비타당성조사 대상 사업의 고용유발인원에 따른 표준화 점수는 고용유발인원에 산업별 분포를 가중치로 적용하여 산출한 산업별 가중평균이라 할 수 있다. 그 결과 분석대상 사업의 고용의 질 표준화점수는 0.497로 나타났으며, 사업추진단계별로는 0.456(건설), 0.529(장비구축), 0.053(운영단계)로 나타나 장비구축의 고용의 질 효과가 가장 높은 것으로 나타났다.

대상사업의 평가항목별 고용유발인원에 따른 가중평균 표준화 점수도 도출할 수 있는데, 각 산업별 세부지표별 표준화점수에 대상사업의 고용유발인원 산업별 분포를 가중치로 적용하여 세부지표별 대상사업의 표준화점수를 도출할 수 있다. 7개 세부지표의 표준화점수는 0.282(고용여건지표) ~ 0.592(고용안정, 훈련 및 교육) 사이의 분포를 보여준다. 종합 표준화 점수는 0.486으로 나타났다. 이는 세부지표별로 구분하지 않았을 때의 값 0.497보다 소폭 낮은 값이다.

〈표 Ⅷ-9〉 대상사업 고용유발인원에 따른 가중평균 표준화 점수

NO	산업	단계별 표준화 점수			종합 표준화점수
		사업추진단계		운영단계	총 효과
		건설	장비구축	시설 운영	
1	A 농업, 임업 및 어업	0.000	0.001	0.000	0.001
2	B 광업	0.001	0.000	0.000	0.001
3	C 제조업	0.074	0.371	0.000	0.230
4	D 전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업	0.002	0.003	0.000	0.003
5	E 수도, 하수 및 폐기물 처리, 원료 재생업	0.003	0.005	0.000	0.004
6	F 건설업	0.240	0.001	0.000	0.108
7	G 도매 및 소매업	0.021	0.032	0.000	0.026
8	H 운수 및 창고업	0.017	0.029	0.000	0.023
9	I 숙박 및 음식점업	0.005	0.008	0.000	0.007
10	J 정보통신업	0.006	0.008	0.000	0.007
11	K 금융 및 보험업	0.013	0.015	0.000	0.014
12	L 부동산업	0.001	0.002	0.000	0.001
13	M 전문, 과학 및 기술 서비스업	0.047	0.034	0.418	0.047
14	N 사업시설관리, 사업지원 및 임대 서비스업	0.022	0.012	0.150	0.019
15	O 공공행정, 국방 및 사회보장 행정	0.000	0.000	0.000	0.000
16	P 교육 서비스업	0.000	0.001	0.000	0.000
17	Q 보건업 및 사회복지 서비스업	0.002	0.002	0.000	0.002
18	R 예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업	0.001	0.002	0.000	0.002
19	S 협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업	0.002	0.002	0.000	0.002
합계		0.456	0.529	0.053	0.497

자료: 산업통상자원부, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 정책성분석 보완자료」, 2022.

〈표 Ⅷ-10〉 대상사업의 평가항목별 고용유발인원에 따른 표준화 점수

평가항목	단계별 표준화 점수			종합표준화 점수
	사업추진단계		운영단계	총 효과
	건설	장비구축	시설 운영	
1. 고용여건	0.359	0.205	0.570	0.282
2. 고용안정	0.456	0.708	0.582	0.592

〈표 VIII-10〉의 계속

평가항목	단계별 표준화 점수			종합표준화 점수
	사업추진단계		운영단계	총 효과
	건설	장비구축	시설 운영	
3. 훈련 및 교육	0.456	0.708	0.582	0.592
4. 임금 및 복리후생	0.501	0.590	0.655	0.551
5. 건강 및 안전	0.394	0.484	0.757	0.449
6. 고용평등기회	0.625	0.385	0.319	0.491
7. 갈등해결	0.288	0.570	0.538	0.443
평균	0.440	0.522	0.572	0.486

자료: 산업통상자원부, 수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 정책성분석 보완자료, 2022.

수소연료전지 발전 클러스터 구축사업의 고용의 질 종합평가는 19대 산업 중 “중”으로 제시하였으며 세부항목별로는 고용증가율에 기반하여 측정하는 고용여건 항목이 “하”로 평가되었다.

〈표 VIII-11〉 대상사업의 고용의 질 종합평가

평가항목	종합평점	평가내용	평점
1. 고용여건	0.282	19대 산업 중 13~19위 하위그룹에 속함	하
2. 고용안정	0.592	19대 산업 중 1~6위 중위그룹에 속하며, 상위그룹에 근접	중
3. 훈련 및 교육	0.592	19대 산업 중 7~12위 중위그룹에 속하며, 상위그룹에 근접	중
4. 임금 및 복리후생	0.551	19대 산업 중 7~12위 중위그룹에 속함	중
5. 건강 및 안전	0.449	19대 산업 중 7~12위 중위그룹에 속함	중
6. 고용평등기회	0.491	19대 산업 중 7~12위 중위그룹에 속함	중
7. 갈등해결	0.443	19대 산업 중 7~12위 중위그룹에 속함	중
종합평가	0.486	전체적으로 19대 산업 중 7~12위 중위그룹에 속하여 “중”으로 평가	중

주: 고용안정사업의 평가내용은 “19대 산업 중 7~12위 중위그룹에 ~”의 오타로 판단됨

자료: 산업통상자원부, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 정책성분석 보완자료」, 2022.

다) 취약계층에 대한 고용효과

주무부처는 취약계층에 대한 고용효과는 제시하지 않았다.

3) 일자리 효과 검토 결과

일자리 효과를 사업 주무부처에서 제시한 분류별로 검토한 결과는 다음과 같다.

가) 고용유발효과

본 사업의 시행으로 건설기간 및 운영기간(30년) 동안 기대되는 검토안의 고용유발인원의 분석결과는 2가지 사항을 고려하여 해석되어야 한다. 첫째, 공사기간 동안 창출되는 고용효과는 본 사업의 건설이 완공되면 사라지는 일시적인 고용이다. 둘째, 도출된 고용인원은 실제 창출되는 총 고용인원이 아닌 고용효과 분석을 위해 산출된 고용인원이다.

검토결과 고용유발효과는 공사기간 동안 건설업 등에서 517.5명, 운영기간에는 부동산 및 사업서비스업에서 570명에 이를 것으로 나타났다.

〈표 VIII-12〉 수소연료전지 클러스터 구축사업의 고용유발효과 분석결과

구분	공사기간 ¹⁶⁾	운영기간
검토안	건설업 등 517.5명	부동산 및 사업서비스업 570명

주: 공사기간 중 고용유발 효과로 구분된 건설업 등 517.5명에는 사업계획 변경에 따라 추가된 공사기간 중 운영되는 추진단 인력 33명(부동산 및 사업서비스업 33명)이 포함됨

자료: 사업계획 검토결과를 토대로 연구진이 산출함

(1) 사업기간 중 고용유발효과

사업기간 동안의 고용유발효과는 사업 기간, 즉 공사 기간 중 발생하는 고용효과를 추정하여 고용유발인원(명)으로 산출한다. 기존 예비타당성조사 사례들은 산업연관모형을 활용하여 고용유발인원을 추정하는 방식이 일반적으로 적용되어 왔다. 본 사업에서 주무부처가 제출한 고용유발효과는 산업연관모형을 활용한 효과와 함께 고용노동부의 「2021년 재정(예산)사업 고용영향평가 가이드라인」(고용노동부, 2021. 4.)의 평가 내용 및 방법을 적용하여 산출된 결과도 제시하고 있다. 비록 제출한 자료에서는 「2022년 재정사업 고용영향평가 가이드라인」(고용노동부, 2022. 4.)에 따른다고 설명하였지만 2022년부터 기타재정사업이 평가에서 제외되었기 때문이다. 주무부처가 제출한 일자리 효과는 산출 세부 자료의 근거가 명확하고 고용노동부의 과거 고용영향평가 가이드라인을 준용하여 계산되었으나

16) 주무부처가 제시한 공사기간 동안 투입되는 운영인력 반영

과거 자료를 활용하여 현실과의 괴리가능성이 있다. 또한 예비타당성조사에서는 일반적으로 고용유발효과를 산출할 때 ‘지역간산업연관표(Inter-Regional Input-Output table: IRIO)’를 이용하여 고용유발효과를 추정한 결과를 일자리 효과 분석에 사용하고 있다.¹⁷⁾

지역간산업연관표를 이용한 고용유발효과 추정 결과, 사업기간 동안의 고용유발효과는 검토안 517.5명으로 나타났다. 이 수치는 주무부처에서 제시한 수치인 936명(산업연관분석)~1,695명(고용영향평가 가이드라인)보다는 상당히 낮은 수준이다. 이러한 차이는 과거 시점의 기준자료를 활용하고 다른 고용유발효과 계산 방법론을 적용했기 때문에 발생한 결과이다.

〈표 VIII-13〉 수소연료전지 발전 클러스터 사업의 산업별 고용유발인원(건설기간 중)

산업	고용유발인원
농업, 임업 및 어업	0.8
광업	0.9
제조업	63.0
전력, 가스 및 수도	2.6
건설업	265.3
도매 및 소매업	31.7
운수 및 창고업	18.6
숙박 및 음식점업	7.3
출판영상정보 등 정보통신업	3.1
금융 및 보험	6.9
부동산 및 사업서비스업	111.2
공공행정 및 국방, 사회보장	0.3
교육 및 보건	2.0
사회 및 기타서비스업	3.7
합계	517.5

자료: 사업계획 검토결과를 토대로 연구진이 산출함

(2) 운영기간 중 고용유발효과

『재정투자사업평가의 고용효과분석 연구』(한국개발연구원, 2016)에 따르면 건설기간 중 발생하는 고용유발인원은 지역균형발전 분석 시 지역간산업연관모형(IRIO)에서 도출한 고

17) 기획재정부훈령 제436호 「예비타당성조사 수행 총괄지침」, 2019. 4. 25.; 한국개발연구원, 「재정투자사업평가의 고용효과 분석 연구」, 2016.

용유발인원으로 하며, 운영기간 중 발생하는 고용유발인원은 최적대안의 운영인력 계획 또는 주무부처가 제시하는 운영기간 동안의 운영인력(고용인력) 계획인원(명)으로 한다.

주무부처에서 제시한 자료 중 사업 기간 중의 직접 고용인원은 클러스터 운영단 인력 11명, 시설관리 인력 8명으로 구성되어 있다. 연구진은 본 사업의 특성을 감안한 결과 신규 투입인력으로 보는 것이 타당함을 인정하였다. 사업운영기간인 30년 동안 고용유발효과는 570명이며, 해당 산업분야는 '부동산 및 사업서비스'이다.

(3) 사업 완료 후 간접 고용효과

주무부처는 사업 완료 후에 해당하는 향후 운영에 따른 고용효과를 입주업체의 고용인원으로 제시하였다. 입주예정 사업체의 산업분류를 감안한 사업체당 평균 종사자 수 19.0명을 기업 수 30개에 적용하여 570명을 제시하였다. 또한 동 클러스터가 야기할 산학연 협력 활성화 효과로 438명의 고용효과를 제시하였다.

먼저 입주업체 종사인원을 간접적 고용효과로 해석하기 위해서는 사업체 고용이 본 사업의 결과로 증가한 고용이어야 하고 중복성 문제를 피하기 위해 경제성 분석과정에서 동 고용효과가 고려되지 않았어야 한다는 조건을 만족해야 한다. 먼저 고용의 성격 면에서 본 사업 대상지의 입주업체 전체 고용이 수소연료전지 발전 클러스터 구축사업으로 인해 유발되었다고 보기는 어렵다. 단순히 기존 관련 업체들이 장소만 이전하였을 수 있기 때문이다. 그러므로 본 사업을 위해 추가적으로 시행한 투자로 인한 고용효과를 분석하여야 이러한 사업결과로 볼 여지가 있다. 주무부처에서 제시한 간접적 고용효과는 중복성을 고려하지 않더라도 실제보다 큰 추정치로 판단된다.

추가적인 투자로 인한 늘어난 고용이 존재하지만 이를 간접 고용효과로 볼 수 없는 이유는 이미 편익 산정의 부가가치율에 포함되었기 때문이다. 편익으로 산정되는 입주기업의 부가가치에는 피용자 보수, 영업잉여, 고정자본 소모 등이 포함되기 때문이다. 즉 수소연료전지 발전 클러스터 구축사업으로 인해 유발되었을 추가 고용인원에 대한 인건비는 경제성 분석의 부가가치 편익에 이미 포함되어 있다. 따라서 입주기업의 고용효과를 별도로 고려할 경우 중복성이 존재한다고 볼 수 있다.

두 번째로 수소연료전지 발전 클러스터 구축으로 인한 산학연 협력활성화 효과는 있을 수 있으나, 실제 규모는 주무부처의 추정치보다 크게 작고 불확실할 것으로 판단된다. 주무부처 추정치는 기본적으로 동 클러스터의 존재가 정부의 산학연 협력지원사업과 동일한 고용효과를 갖는 것으로 가정하는데 이는 과장되었을 수 있다. 근거로 제시된 김선우 외

(2020)¹⁸⁾에 따르면 산학연 협력지원사업은 약 2.3조원의 재정지원이 이루어진 사업으로 그렇지 않은 본 사업과 상당히 다를 수밖에 없다. 재정 지원이 없다면 대구·경북지역 기업부설연구소들이 클러스터 구축으로부터 얻을 수 있는 혜택은 접근성 개선 측면에 불과하다. 접근성 개선의 효과를 누릴 수 있는 기업부설연구소 역시 동종 또는 유사업종의 사업을 영위하는 일부 연구소에 불과할 것이다. 결국 산학연 협력활성화를 통한 간접적 고용효과는 제한적이며 불확실할 것으로 판단된다.

종합하면 수소연료전지 발전 클러스터 구축사업으로 인해 발생하는 추가적인 투자가 추가적인 고용을 유발할 수 있으나 이는 주무부처의 제시 수준보다 크게 낮은 수준일 것이다. 더구나 이러한 추가적인 고용도 이미 경제성 분석의 부가가치 항목에서 반영되고 있어 중복적이라 할 수 있다. 동시에 산학연 협력활성화 효과 역시 실제화 가능성은 낮을 것으로 판단된다.

나) 고용의 질 개선효과

본 보고서에서는 고용의 질을 평가하는 7개 항목에 대해 각 평가항목별 평가지표를 바탕으로 개선효과를 추정하였다. 7개 항목은 2020년 통계자료를 활용하여 평가하였으며, 각 평가항목별 평가지표는 다음과 같다.

〈표 VIII-14〉 고용의 질 평가항목과 활용자료

평가항목	평가지표	활용자료
1. 고용여건	전년 대비 고용증가율	전국사업체조사(통계청) ¹⁹⁾
2. 고용안정	고용기간 1년 미만 근로자 비중 (산업별 1년 미만/전 근속근로자 비율)	고용형태별근로실태조사 (고용노동부)
3. 훈련 및 교육	노동비용에서 교육훈련 비용 비중	기업체노동비용조사 (고용노동부)
4. 임금 및 복리후생	평균 임금	고용형태별근로실태조사 (고용노동부)
5. 건강 및 안전	재해발생률	산업재해현황(고용노동부)
6. 고용평등기회	남성 대비 여성 임금 비율	고용형태별근로실태조사 (고용노동부)
7. 갈등해결	노동조합 조직률	고용형태별근로실태조사 (고용노동부)

자료: 한국조세재정연구원 정부투자분석센터 작성

18) 김선우 외, 「정부 산학연협력 지원의 고용효과 분석」, 『중소기업연구』, 제42권 제2호, 2020.

수소연료전지 발전 클러스터 구축사업으로 기대되는 건설기간 중 각 산업별 고용유발 인원과 고용의 질 표준화 점수는 0.390로 분석되었다. 이는 각 산업별 창출되는 고용인원의 차이를 고려하여 고용유발인원으로 가중치를 부여하고 계산한 결과이다. 검토안을 기준으로 총 고용유발인원 517.5명 중 51.3%인 265.3명이 건설업의 유발인원이다. 다음으로 비중이 높은 산업은 111.2명이 추정된 부동산 및 사업서비스업의 21.5%이다. 따라서 이 2개 산업의 고용의 질 표준화 평균점수가 가중평균 표준화점수 산출에 핵심적인 역할을 한다.

〈표 Ⅷ-15〉 수소연료전지 발전 클러스터 사업의 산업별 고용유발인원 및 표준화점수
(건설기간 중, 검토안 기준)

산업	고용유발인원	고용의 질 표준화평균점수	가중평균 표준화점수
농림수산	0.8	0.352	0.001
광산	0.9	0.352	0.001
제조업	63.0	0.491	0.060
전력, 가스 및 수도	2.6	0.879	0.004
건설	265.3	0.334	0.171
도소매	31.7	0.310	0.019
음식점 및 숙박	18.6	0.486	0.018
운수 및 보관	7.3	0.393	0.006
통신 및 방송	3.1	0.669	0.004
금융 및 보험	6.9	0.767	0.010
부동산 및 사업서비스	111.2	0.432	0.093
공공행정 및 국방	0.3	0.732	0.000
교육 및 보건	2.0	0.402	0.002
사회 및 기타서비스	3.7	0.364	0.003
계	517.5		0.390

자료: 한국조세재정연구원 정부투자분석센터 작성

한편, 수소연료전지 발전 클러스터 사업의 운영에서 창출되는 고용의 질 표준화 점수는 아래 표와 같이 0.432로 분석되었다. 이는 사업계획서 및 주무부처 제출 자료를 바탕으로

19) 고용여건 평가항목의 지표 산출을 위한 「전국사업체조사」 통계의 경우, 코로나19로 인한 조사 일정 연기로 2020~2021년 기간의 전국사업체조사 통계가 존재하지 않아, KOSIS 「전국사업체조사」의 가장 최근 시점자료인 2019년 통계치를 사용하였음

수소연료전지 발전 클러스터 운영기간 30년 동안 부동산 및 사업서비스업(전문, 과학 및 기술서비스업) 고용유발인원 570명을 바탕으로 분석한 결과이다.

〈표 VIII-16〉 수소연료전지 발전 클러스터 사업의 산업별 고용 유발인원 표준화 점수
(운영기간 중, 검토안 기준)

고용의 질 평가항목	가중평균 표준화 점수
1. 고용여건	0.692
2. 고용안정	0.308
3. 훈련 및 교육	0.333
4. 임금 및 복리후생	0.462
5. 건강 및 안전	0.615
6. 고용평등기회	0.231
7. 갈등해결	0.385
평균	0.432

자료: 한국조세재정연구원 정부투자분석센터 작성

수소연료전지 발전 클러스터 사업의 건설단계와 운영단계를 종합하여 고용의 질을 평가하기 위해서는 건설 및 운영기간 동안 총 고용인원을 기준으로 평가할 필요가 있다. 이때 건설단계에서 창출되는 고용은 발전 클러스터 조성이 완료되면 사라지는 일시적 고용이고, 운영단계에서 창출되는 고용은 지속적 고용임을 고려해야 한다. 운영기간에서의 고용은 평가지침에 따라 운영기간을 30년으로 가정하였다. 가중평균한 건설 및 운영단계의 총 고용에 대한 고용의 질 항목별 표준화 점수는 아래 표에 제시되어 있듯이 검토안 기준 0.412로 분석되었다.²⁰⁾

〈표 VIII-17〉 수소연료전지 발전 클러스터 사업의 산업별 표준화 점수(건설 및 운영단계)

평가항목	검토안		
	건설단계	운영단계	종합평가
1. 고용여건	0.448	0.692	0.576
2. 고용안정	0.326	0.308	0.317

20) 고용의 질 표준화점수는 0과 1 사이의 값을 갖는데 1의 값은 이론적으로 가능하지만 실제로 1의 값을 갖는 일자리는 존재하지 않음

〈표 VIII-17〉의 계속

평가항목	검토안		
	건설단계	운영단계	종합평가
3. 훈련 및 교육	0.421	0.333	0.375
4. 임금 및 복리후생	0.507	0.462	0.483
5. 건강 및 안전	0.299	0.615	0.465
6. 고용평등기회	0.481	0.231	0.350
7. 갈등해결	0.250	0.385	0.320
평균	0.390	0.432	0.412

자료: 한국조세재정연구원 정부투자분석센터 작성

수소연료전지 발전 클러스터 구축사업에서 창출되는 고용의 질 개선효과는 검토안에서 전체적으로 8위로 평가되었다. 14개 산업별 표준화 점수와 비교하여, 해당 구간의 고용의 질 점수가 5위 이내에 속할 경우 상위권, 10위 이내에 속할 경우 중위권, 그 밖에는 하위권으로 분류할 경우, 본 사업 시행으로 창출되는 고용의 질 개선효과는 검토안 기준 8위에 해당하여 중위권으로 평가된다. 종합적인 평가는 아래의 표와 같다.

〈표 VIII-18〉 수소연료전지 발전 클러스터 사업 고용의 질 개선효과 종합평가표(검토안)

평가항목	평가내용	평점
1. 고용여건	• 고용여건 항목은 전체 14개 산업분류 중 중위권(6위에서 7위 사이)에 해당함	중
2. 고용안정	• 고용안정 항목은 전체 14개 산업분류 중 중위권(9위에서 10위 사이)에 해당하며, 그룹 내에서는 낮은 수준에 해당함	중
3. 훈련 및 교육	• 훈련 및 교육 항목은 전체 14개 산업분류 중 중위권(8위에서 9위 사이)에 해당함	중
4. 임금 및 복리후생	• 임금 및 복리후생 항목은 전체 14개 산업분류 중 중위권(7위에서 8위 사이)에 해당함	중
5. 건강 및 안전	• 건강 및 안전 항목은 전체 14개 산업분류 중 중위권(8위에서 9위 사이)에 해당함	중
6. 고용평등기회	• 고용평등기회 항목은 전체 14개 산업분류 중 중위권(9위에서 10위 사이)에 해당하며, 그룹 내에서는 낮은 수준에 해당함	중
7. 갈등해결	• 갈등해결 항목은 전체 14개 산업분류 중 중위권(9위에서 10위 사이)에 해당하며, 그룹 내에서는 낮은 수준에 해당함	중
종합평가	• 전체적으로 14개 산업 중 7위와 8위 사이에 해당하는 “중위권”으로 평가됨	중

주: 14개 산업별 표준화 점수와 비교하여, 해당 구간의 고용의 질 점수가 5위 이내에 속할 경우 상위권, 10위 이내에 속할 경우 중위권, 그 밖에는 하위권으로 평가함

자료: 한국조세재정연구원 정부투자분석센터 작성.

다. 생활여건 영향

1) 개요

「예비타당성조사 운용지침」 [별표 1] 예비타당성조사 요구서 제출양식 및 「예비타당성조사 수행 총괄지침」 제59조에 따르면 생활여건 영향 평가 항목으로 사업 추진에 따른 접근성·쾌적성·정시성·안정성 영향, 공동체 복원 영향 등을 제시하고 있다. 즉, 생활여건 영향은 여타 정책효과에 비해 상대적으로 더 광범위한 범위에서 발생하는 효과를 대상으로 한다. 예시적으로 철도산업의 신뢰성 및 운행빈도 개선 효과, 정보화사업의 고객 업무편의성 증가 등을 제시하고 있다.

〈표 VIII-19〉 생활여건 영향의 내용

구분	내용
생활여건 영향	- 사업 추진에 따른 접근성·쾌적성·정시성·안정성 영향, 공동체 복원 영향 등 (예시) 철도사업의 운행시간 관련 신뢰성 개선 및 열차 운행빈도 개선 효과, 정보화사업의 서비스 제공에 따른 고객 업무편의성 증가 등

자료: 국가법령정보센터, 「예비타당성조사 운용지침」(2022. 12. 20. 시행), [별표 1]

2) 주무부처 제출 자료

주무부처에서는 생활여건 영향을 의미와 중요성, 사업추진과의 연관성, 그리고 효과의 크기로 구분하여 제시하였다. 구체적으로 연료전지발전 클러스터 구축과정에서 연료전지 관련 기업에 대한 효과와 함께 지역발전효과를 생활여건 영향을 제시하였다. 효과의 크기는 구체적으로 접근성(물리적, 정보접근성), 쾌적성(산업생태계 강화, 지역 내 소비지출 증가, 기업편의성 향상), 정시성, 산업공동체 복원 및 강화(산학협력, 인구유입 효과) 등으로 나누어 제시하였다.

먼저 물리적 접근성은 사업추진 지역인 블루밸리 국가산단에 연결되는 추가 진입도로 확보로 교통여건이 개선되는 것을 의미한다. 새로운 진입도로 확보와 대중교통의 확충으로 동 지역에서의 접근성이 개선됨을 제시하였다. 정보 접근성 차원에서도 국내 유일의 수소연료전지 기업집적화 클러스터를 구축함으로써 관련 정보의 교환 및 획득에 용이할 것임을 제시하였다. 연료전지 기업체뿐만 아니라 연구기관, 대학 등과의 최신 정보교류가 가능한 환경이 된다는 것이다. 또한 수소연료전지 발전 클러스터 통합정보망(가칭)을 구축하여 입

주기업에 대한 정보공유 및 습득에 기여할 것으로 제시하였다.

두 번째 쾌적성 측면에서도 협의체 운영을 통한 연료전지 분야 산업생태계 강화, 지역 내 소비지출 증가, 장비구축을 통한 기업편의성 제고를 제시하였다. 산업생태계 강화는 클러스터 구축을 통한 기술수준 향상과 부품소재 국산화를 통한 산업생태계 확보 효과이다. 지역내 소비지출 증가는 클러스터 내 입주기업 및 종사자 가구의 소비지출 증가효과이다. 입주기업 종사자 가구의 지역 내 소비지출 증가효과는 월평균 근로자가구당 소비지출액에 입주기업 종사자 가구수를 곱하고 이를 연간 기준으로 환산하였다. 제시한 소비지출 증가효과는 연 191.9억원이다. 입주기업의 직접적 소비지출도 법인카드 사용액을 바탕으로 제시하였다. 전국 법인사업체의 평균 연간 법인카드 사용금액에 입주기업 수(30개)를 적용하여 도출하였다. 입주기업의 소비지출은 73.7억원으로 제시하였다. 종사자 가구와 법인사업체의 소비지출 증가효과로 연간 265.6억원을 제시하였다. 기업 편의성 제고효과는 연료전지 관련 기업체들이 필요한 시설 및 장비를 클러스터에 구축하여 장비비용의 편의성을 높이는 효과이다. 장비에 대한 접근성 향상과 함께 활용시간 절감효과를 제시하였다.

세 번째는 수소연료전지 분야 표준 및 인증 선점효과이다. 동 사업을 통해 중소·중견기업의 표준화 활동을 촉진하고 관련 인력을 육성하는 등 수소경제 표준화 관련 정부 정책목표 달성에 기여함을 제시하였다. 또한 건물용 및 발전용 연료전지의 인증기준 및 표준마련을 통해 조기 시장진출의 기반을 제공할 수 있음을 제시하였다.

네 번째는 수소연료전지 산업 공동체 복원 및 강화효과이다. 이는 동 사업을 통해 각 분야별 기능을 집적시키고 협의체 운영을 통한 연료전지 분야 산업생태계 강화를 유도하는 효과이다. 클러스터 구축을 통한 집적효과로 산학연 협력을 활성화하고 산업발전에 긍정적으로 작용할 가능성을 제시한 것이다. 추가적으로 인구유입효과도 제시하였다. 인구유입효과는 수소연료전지 발전 클러스터에 기업입주로 인한 새로운 인구유입효과를 의미한다. 구체적으로 입주기업 종사자 부양인구, 서비스 제공을 위한 유발인구 및 그 부양인구 등 새로운 인구유입을 생활여건 영향으로 제시하였다. 입주기업 종사자 부양인구는 입주기업 종사자 수(590명)에 기혼율(60%), 부양가족 수(2.5명)을 적용하였다. 서비스 유발인구 역시 입주기업 종사자와 종사자 부양인구에 서비스업 유발율(30%)를 적용하여 산출하였다. 서비스 부양인구는 서비스 유발인구에 앞서와 동일한 기혼율, 부양가족 수를 적용하였다. 이러한 인구유입규모를 주무부처는 각각 855명(입주기업 종사자 부양인구), 427명(서비스 유발인구), 641명(서비스 부양인구) 등 총 1,923명으로 제시하였다.

3) 생활여건 영향 검토 결과

주무부처는 「예비타당성조사 운용지침」(2022년 12월 20일 시행)에 따라 해당 사업에서 ① 생활여건이 가지는 의미와 중요성, ② 사업추진과 생활여건과의 연관성, ③ 효과의 크기를 중심으로 내용을 제시해야 한다. 검토결과, 주무부처가 제시한 자료상 생활여건 영향 개선이 국가·사회적으로 어느 정도 의미를 지닐 수 있을 것으로 판단된다. 하지만 사업추진과의 생활여건 영향이 어떤 연관성을 갖는지, 그리고 본 사업의 미시행 대비 시행 시 생활여건 영향이 실질적으로 개선되는 것으로 판단하기에 한계가 있다.

먼저 해당 사업이 생활여건에 가지는 의미는 지역 발전이라는 관점에서 긍정적으로 판단할 수 있다. 그러나 지역균형발전 요소와 중복적으로 적용될 수 있으므로 생활여건 영향 검토에서 적절히 구분할 필요가 있다.

접근성 개선 효과 중 교통여건 개선효과는 해당 사업추진과의 연관성 측면에서 한계가 있다. 동 사업의 추진으로 추가 진입도로가 확보되는 것은 긍정적 효과를 낼 것이다. 그러나 이러한 교통여건 개선과 연관된 구체적 사업이 동 사업범위에 포함되어 있지 않아 그 비용에 대한 고려도 없다. 잠재적 개선효과는 발생하지만 이것을 해당 사업의 생활여건 개선 효과로 판단하기는 어렵다. 정보접근성의 개선은 관련 비용을 줄일 수 있다는 측면에서 동 클러스터 구축의 효과로 볼 수 있다. 그러나 정보의 유통이 상당부분 온라인 부문으로 이동해 가고 있음을 감안할 때 그 효과는 점차 감소할 것으로 예상된다. 관련부처에서 제시한 통합정보망(가칭) 구축은 온라인 접근성을 높여줄 것으로 예상되지만 그 비용 부문이 고려되지 않아 본 사업의 효과로 보기는 어렵다.

쾌적성 측면에서 협의체 운영을 통한 산업생태계 강화와 장비구축의 기업편의성 효과는 긍정적으로 나타날 것으로 예상된다. 시설활용 및 외부 협력비용이 축소될 수 있기 때문이다. 다만 산업생태계 강화 효과는 사업추진과의 연관성 관점에서 살펴볼 필요가 있다. 클러스터 내 기업 및 시설집적에 따른 효과는 상당부분 입주의사를 표시한 업체의 매출에 포함되었다고 볼 수 있다. 이를 제외한 산업생태계 강화효과는 동 클러스터와 외부 산학연과의 협력활성화 효과이다. 클러스터 구축을 통해 외부 산학연의 협력대상 업체가 모여 있는 것이 그렇지 않을 경우와 비교하여 실제 산학협력을 활성화시킬 수 있을지는 다양한 환경 검토가 필요하다. 각종 비대면 활동 여건의 개선은 업체의 집적화에 따른 외부와의 협력 효과를 약화시킬 수 있기 때문이다.

관련업체의 집적화 효과를 유발할 수 있는 시설은 국산화 시범코어이다. 국산화 시범 코

어는 산업단지 내 기업, 연료전지 제조사, 한국수력원자력 간의 집적효과를 통해 입주기업의 부가가치 창출액에 직접적이 아닌 간접적으로 기여한다고 평가하여 경제성평가에서 제외되었기 때문이다. 관련기업들의 협업을 통해 시너지를 창출할 수 있는 국산화 시범코어는 비입주기업들에 일정정도 성과를 나타낼 것으로 기대된다. 그러나 잠재적 규모에 대한 구체적 수치 또는 근거들을 제시하지는 않았다.

인구유입효과와 소비지출효과는 지역발전 측면에서 의미가 있다. 동 사업의 완료 후 고용인원의 부양가족과 이들의 소비활동을 뒷받침하는 서비스 인력의 유입은 지역발전 측면에서 긍정적인 효과가 있을 것으로 판단된다. 기업의 법인카드 사용액에 기반한 소비지출 효과는 기업의 생산활동에 따른 것으로 경제성 분석의 비용항목이지만 지역적으로는 긍정적 영향을 미칠 수 있다. 다만 법인카드 사용액의 대부분은 생산활동과 직접적으로 연관된 것으로 동 지역의 효과는 제한적일 수 있다. 그 효과는 수소연료전지 관련 공급업체 분포에 의존할 것이며 지역 내 효과는 단순 생필품 소비 정도에 그칠 수 있다.

입주기업 종사자 가구로 인한 소비지출 증가효과는 경제성 분석상 편익항목에 포함된 부가가치의 일부인 임금에 기반한 것으로 중복적이라 할 수 있다. 그러나 임금을 사용함으로써 인해 발생하는 서비스업의 2차적인 부가가치의 생산은 간접적인 효과라 할 수 있어 지역발전 측면에서 의미가 있다. 수소연료전지 발전 클러스터의 구축을 통해 인구유입효과와 소비지출로 인한 추가적인 부가가치 효과가 발생할 것으로 판단된다.

수소연료전지 표준 및 인증 선점을 통한 정시성 효과는 개념적인 가능성을 제시하고 있다. 정부의 정책목표에 기여하는 것은 바람직한 효과이나, 전반적인 사업지역 생활환경 개선 효과와는 거리가 있다. 인증 기준 및 표준 마련을 통한 기업의 시장진출 촉진은 부분적으로 입주 기업들의 부가가치 효과에 포함되어 있을 것이다. 사전에 예상하지 못한 표준 및 인증 선점의 효과가 있다면 입주기업들의 추가적인 성장요인으로 작용할 수 있을 것이다. 다만 그 정도는 예상하기 어려우며 이것으로 인한 생활환경 개선 효과 역시 간접적이고 불확실하다 할 수 있다.

라. 환경성 평가

1) 개요

「예비타당성조사 운용지침」(2022년 12월 20일 시행)은 환경성 평가항목으로 사업 수행 시 환경문제가 발생할 가능성, 지역 환경·경관에 대한 영향, 시설개선에 따른 생태계·환경보전 기여도 등을 제시하고 있다. 즉, 정책성 분석 체계 개편에 따라 환경성 평가 항목은 사업추진에 따른 환경적인 위험요인뿐만 아니라, 긍정적인 요인도 평가하도록 하고 있다.

〈표 VIII-20〉 환경성 평가의 내용

구분	내용
환경성 평가	- 사업 수행시 환경문제가 발생할 가능성, 지역 환경·경관에 대한 영향, 시설개선에 따른 생태계·환경보전 기여도 등

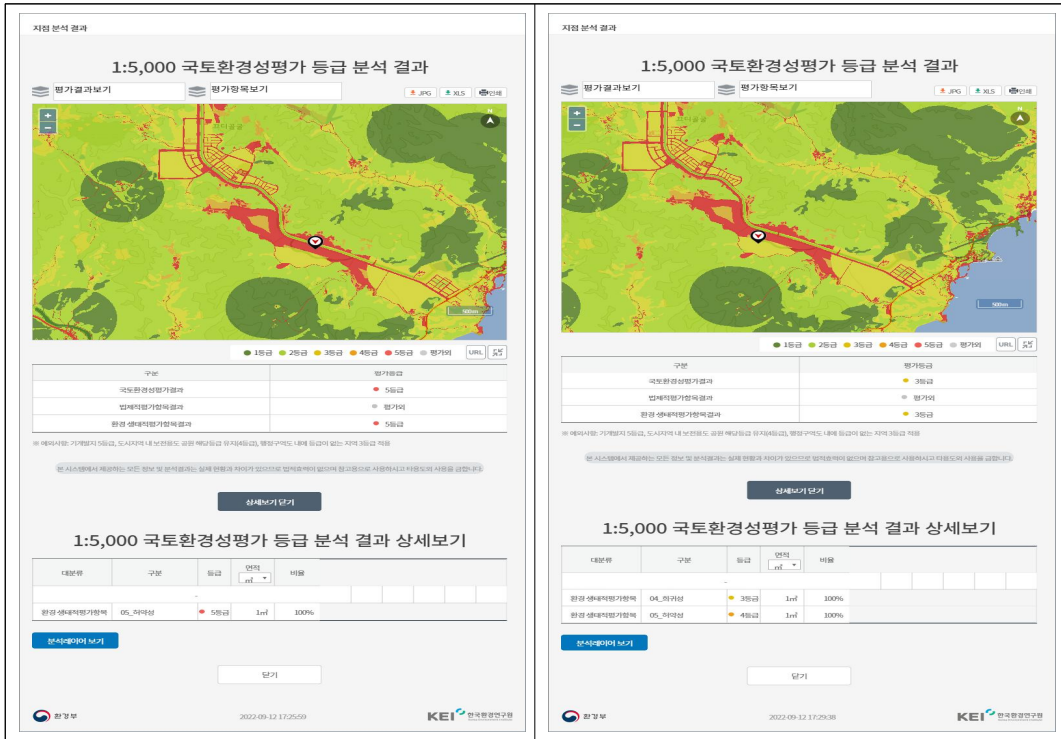
자료: 국가법령정보센터, 「예비타당성조사 운용지침」(2022. 12. 20. 시행), 【별표 1】

2) 주무부처 제출 자료

주무부처는 본 사업이 대규모 산업시설이 수반되는 클러스터 구축사업으로 주변에 대한 환경적 영향에 대한 평가가 중요하다는 점을 인식하고 있다. 이에 따라 해당 사업의 주변 자연환경 영향, 건축 및 클러스터 운영 과정에서의 영향, 지역환경 및 경관에 대한 영향 등을 제시하였다. 주무부처는 본 사업의 추진 및 운영과정에서 야기할 수 있는 환경적 영향이 크지 않을 것으로 예상하였다.

먼저 주변 환경 영향의 경우 사업 대상지가 기존 국가산업단지 부지를 활용하므로 환경 문제 발생 가능성이 낮을 것으로 예상했다. 동 사업 대상지 인근의 국토환경성평가지도의 환경성 등급은 3~5등급으로 나타나 클러스터 조성으로 인한 환경문제 발생 가능성은 상대적으로 낮은 것으로 평가하고 있다. 또한 이미 조성된 국가산업단지 내의 부지를 이용하므로 사업부지 조성을 위한 주민이전, 토지 평탄화 등에 따른 문제도 발생하지 않을 것으로 제시하고 있다.

[그림 VIII-3] 동사업 대상지 인근 국토환경성평가지도 환경성 등급 결과



자료: 산업통상자원부, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 정책성분석 보완자료」, 2022.

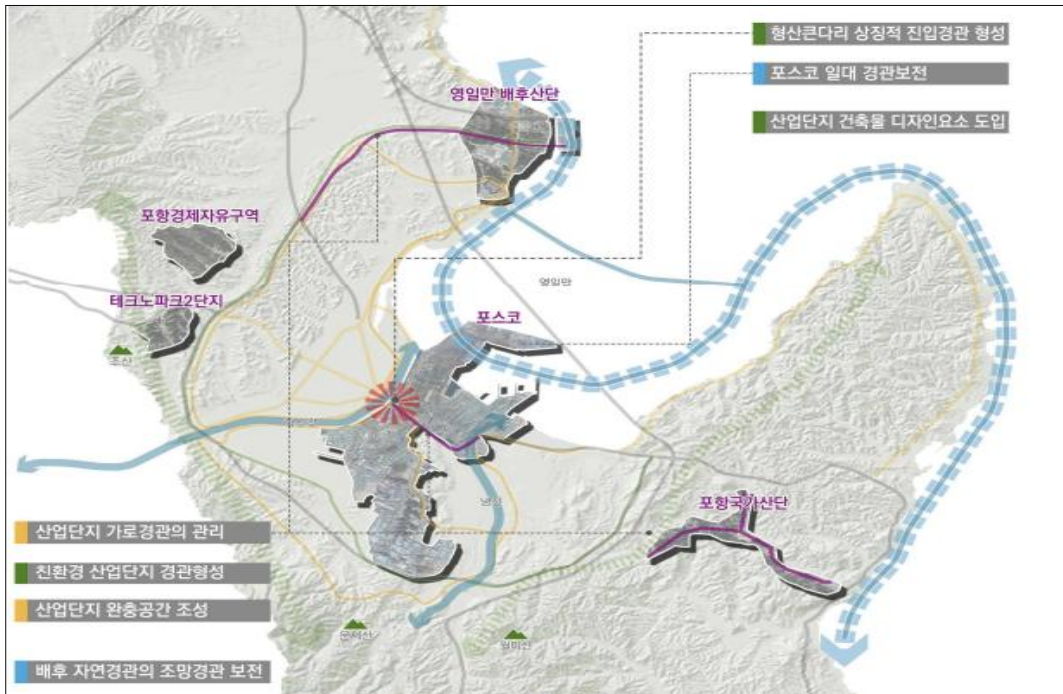
건축공사 단계에서도 본 사업의 진행과정에서 비산먼지, 소음, 진동 등이 발생할 수 있다. 그러나 주무부처는 본 사업의 대상부지가 산업단지 내이므로 소음·진동관리법의 적용 제외 지역이고, 주변지역에의 영향을 최소화하도록 하는 공사 시 관련 법률을 준수함으로써 그 영향을 최소화할 수 있을 것으로 제시하고 있다. 동 사업의 결과 예상되는 수소연료전지 설치로 인한 미세먼지 저감규모도 제시하였다. 설치를 계획하고 있는 수소연료전지의 경우, 가정·건물용 121kW, 발전용 1,440kW, chd 1,561kW 설비를 가동할 경우 석탄화력발전에 비해 연간 PM10 0.11톤, PM2.5 0.1톤을 저감할 수 있음을 제시하였다. 이러한 저감효과는 클러스터 운영기간 30년 동안 지속될 것이다.

클러스터 운영단계에서의 영향은 수질, 폐기물, 대기질 등의 관점에서 제시하였다. 클러스터 조성 이후 공장가동에 의한 폐수발생, 근로자 및 거주민에 의한 오수 발생, 강우에 의한 우수 유출 등이 예상되어 블루밸리 산업단지 내 폐수종말처리시설을 활용하여 처리할 것임을 제시하고 있다. 폐기물의 경우, 단지 운영으로 인한 종사자 및 지원시설 근무인원에 의한 사업장 생활폐기물, 개별공장의 사업장 배출시설계 폐기물 및 지정폐기물이 발생

할 수 있다. 모든 폐기물은 발생원에서부터 분리수거를 실시하여 재활용 여부에 따라 매각(또는 무상제공) 또는 위탁처리 할 것임을 제시하고 있다. 대기질도 클러스터 조성 후 산업시설과 발전소 가동에 따른 대기오염물질 배출로 악화될 수 있다. 여기에 대한 대책으로 개별공장의 시설에 따라 개별적인 대기오염 저감장치 설치를 계획하고 동시에 배출억제를 위한 입주업체 관리를 제시하고 있다. 또한 악취 및 특정유해물질 배출업체 입주를 제한할 것임을 제시하였다. 또한 대기질 관리를 위해 자체 소각시설 설치를 제한하고 폐수처리시설은 밀폐 및 탈취시키고 저장용기는 덮개 설치를 유도할 것임을 제시하고 있다.

지역환경 및 경관에 대한 영향은 주무부처 검토결과 적을 것으로 예상했다. 사업대상지가 있어 산업단지 내에 있기 때문이다. 비록 지역환경이나 경관에 미치는 영향이 적을 것으로 예상하지만 포항시 경관계획 등에 부합하도록 사업을 추진할 것임을 제시하고 있다. 포항시의 2025 경관기본계획에서는 산업단지 경관권역 계획을 포함하고 있는데, 그 추진 방향은 랜드마크적 경관이미지 보전, 건강산업도시를 위한 기반시설 관리, 디자인 산업도시 경관 형성 등이다. 수소연료전지 발전 클러스터는 가로시설물 등에 공공디자인 요소를 도입하고 녹지공간 조성을 통해 가로경관을 관리할 것임을 제시하고 있다.

[그림 VIII-4] 2025 포항시 경관기본계획 중 산업단지 경관권역 계획



자료: 산업통상자원부, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 정책성분석 보완자료」, 2022.

3) 환경성 검토 결과

주무부처는 「예비타당성조사 운용지침」(2022년 12월 20일 시행)에 따라 해당 사업에서 ① 환경성이 가지는 의미와 중요성, ② 사업추진과 환경성과의 연관성, ③ 효과의 크기를 중심으로 내용을 제시해야 할 필요가 있다. 검토결과, 주무부처가 제시한 자료만으로는 본 사업추진으로 인한 환경문제 발생 가능성 또는 환경성 개선이 국가·사회적으로 얼마나 중요한 의미가 있는지, 사업추진과의 환경성 개선이 어떤 연관성을 갖는지 판단하기에는 한계가 있다.

한 가지 긍정적인 환경적 영향은 본 사업의 미시행 대비 시행 시 화력발전을 대신하는 연료전지 발전으로 인해 미세먼지 등 대기오염물질의 감소를 기대할 수 있는 점은 긍정적인 효과이다. 이러한 대기오염물질 배출 저감효과는 소득 증가에 따라 그 편익이 증가하는 항목이다.

한편 환경성 평가는 전문성을 가진 환경평가기관에서 사업과정에 대해 체계적이고 정밀한 평가가 진행될 예정이므로 예비타당성조사 단계에서의 환경성 평가는 가능한 한 광범위한 평가요소에 대해 검토하되 환경영향에 대해 전반적인 사항을 서술한다. 다만 해당 사업의 경우 기 조성된 산업단지에 위치하게 되므로 주요 환경성 평가는 산업단지 조성 시 시행되었을 것으로 보인다. 그러나 산업단지 조성계획과 달라진 부분이 있는지, 있다면 이러한 부분의 영향에 대한 추가적인 검토가 필요하다.

특히 블루벨리 산업단지가 연차적으로 조성됨에 따라 주변환경의 변화가 있었는지 등에 대한 추가적인 검토도 필요할 수 있다. 산업단지 조성과 함께 나타나는 정주인구 증가는 기존에 예상치 못한 환경수용성 문제를 야기할 수 있다.

마. 안전성 평가

1) 개요

「예비타당성조사 운용지침」(2022년 12월 20일 시행)은 안전성 평가 항목으로 재해 재난 예방 및 대응 가능성과 피해규모에 대한 효과, 사업 추진 중 또는 완료 후 안전사고 발생 관련 효과, 시스템 신설(개량)에 따른 정보보안 효과 등으로 제시하고 있다. 즉, 안전성 평가는 해당 공공투자사업 추진을 통해 재난이나 그 밖의 각종 사고로부터 사람의 생명·신체 및 재산의 안전을 확보하거나 동등한 효과를 발생시키는지를 평가하는 항목이다.

〈표 VIII-21〉 안전성 평가의 내용

구분	내용
안전성 평가	재해·재난 예방 및 대응 가능성과 피해규모에 대한 효과, 사업 추진 중 또는 완료 후 안전사고 발생 관련 효과, 시스템 신설(개량)에 따른 정보보안 효과 등

자료: 국가법령정보센터, 「에비타당성조사 운용지침」(2022. 12. 20. 시행), 【별표 1】

2) 주무부처 제출 자료

주무부처는 최근 포항시에서 발생한 자연재해(지진, 태풍 등)를 반영하여 이에 대한 문제를 검토하고 대책을 마련할 것임을 제시하였다. 구체적으로 현재 포항시에서 추진 중인 재난·재해 관련 대책 및 추진체계를 중심으로 안전관리 체계를 확보하고 건설공사 과정에서의 안전수칙 마련을 통해 안전사고 예방에 노력할 것임을 제시하였다. 특히 지진에 대한 대응으로 포항시의 지진방재 4대 플랜을 따를 것임을 제시하였다. 즉 예측·예방, 사전대비, 지진발생시 대응, 조사·복구 등의 4대 플랜을 따라 사업추진과정에서 지진이 발생할 경우 그 피해를 줄일 수 있을 것으로 예상했다. 그리고 풍수해와 기타 자연재해에 대비하여 재난·재해 및 시설 안전관리 방안을 마련하여 피해를 줄일 것임을 밝혔다.

사업추진과정상의 안전사고 예방 및 대응을 위해서는 현장 안전관리 시스템(현장 CCTV, 안전순찰)을 구축하여 안전사고를 예방할 계획임을 제시하였다. 「건설공사 안전관리 업무수행 지침」(국토교통부)에 의거하여 사업시행자로 하여금 안전점검(자체, 정기, 정밀)과 초기점검을 실시하여 안전성을 제고할 것임을 밝혔다. 건축공사 과정에서 주민, 상주인력 및 자동차 통행에 따른 안전대책으로 안전통로, 안전펜스를 설치하여 통행자 안전확보, 도로-현장 공간분리를 시행하고 주변의 교통흐름 개선을 위한 신호수 배치, 현장 가림벽을 통한 주변환경 개선시설을 설치할 계획임을 제시하였다. 현장내부에는 작업자 안전확보를 위하여 안전개구부, 낙하방지시설, 안전난간을 적절히 설치하고 반드시 현장 투입전 안전교육을 시행하고 발주처 감독, 감리단을 통한 안전관리비 검수를 철저히 시행할 것임을 밝혔다. 그 외에도 건축공사 중 발생가능한 먼지 피해 방지를 위한 세륜시설, 살수차 운영, 보행자 보호를 위한 과속 및 주정차 방지시설, 보행자 한전펜스 등 교통사고 방지시설 설치 계획을 제시하였다.

클러스터 운영과정에서는 기업들의 자체 매뉴얼 구축 및 운영으로 대응하며, 인증시험시 예상되는 위험에 대처하기 위해 가스안전관리 요령, 고압가스안전관리법 등을 따라 수소연

료전지 인증센터를 운영함을 제시하였다.

수소연료전지 발전소 운영관련 안전성 검토는 유사사례인 『연천 수소연료전지발전소 관련 안전성 및 환경영향 등 검증 연구』(2021)을 제출하였다. 이에 따르면 연료전지발전의 대기오염물질 배출량이 일반 화력발전, 마이크로 터빈, 소규모 개스터빈 등에 비해 월등히 낮은 수준으로 나타났다. 연료전지발전에 따른 전자파 발생량도 국내 전계 안전치의 3%, 자계 안전기준치의 0.04% 수준으로 전기제품(전자레인지, 헤어드라이어 등)에 비해 낮은 수준으로 제시하였다. 실제 발전소로부터의 소음도 이격거리(5m)에 63db로 소음환경기준 65db를 만족하고 이격거리(35m)에서는 55db 수준으로 제시하였다. 전자파의 측정사례(노을그린에너지, 경기그린에너지)도 전기장 0.1kV/m 미만으로 전기장 기준 3.5kV/m를 만족하였으며, 자기장 2.3~2.5 μ T로 자기장 기준 83.3 μ T를 만족하였다.

수소연료전지 발전 클러스터는 그 원료인 수소의 생산 또는 공급, 저장시설이 필요하다. 이러한 수소의 공급, 저장과정에서 안전성의 문제가 발생할 수 있다. 주무부처는 포항제철의 부생수소를 활용하기 위한 배관사업을 추진 중임을 제시하였다. 국토교통부 보도자료(2023. 2. 15.)에 따르면 2024년도부터 본격적으로 추진되는 신규 수소도시 조성사업에 포항시가 선정되었음을 보여준다. 사업내용도 수소배관 15.4Km 건설을 포함하고 있다.

3) 안전성 검토 결과

주무부처는 「예비타당성조사 운용지침」(2022년 12월 20일 시행)에 따라 해당 사업에서 ① 안전성이 가지는 의미와 중요성, ② 사업추진과 안전성과의 연관성, ③ 효과의 크기를 중심으로 내용을 제시해야 할 필요가 있다. 검토결과, 주무부처가 제시한 자료만으로는 안전성 개선이 국가·사회적으로 얼마나 중요한 의미가 있는지, 사업추진과의 안전성 개선이 어떤 연관성을 갖는지, 그리고 본 사업의 미시행 대비 시행 시 안전성이 실질적으로 개선되는 것으로 판단하기에 한계가 있다.

수소연료전지 발전 클러스터 추진 및 운영에 따른 안정성은 건설 과정 및 산업단지 및 사업체 운영 시 안전성 문제와 함께 연료전지발전의 안전성, 원료 수급에 따른 문제로 나눌 수 있다. 이들 문제에 대한 검토의견은 다음과 같다.

첫째, 주무부처는 수소발전 클러스터 구축사업에 있어 사업추진과정상 안전대책 중심으로 검토하고 있어 발전 클러스터 구축으로 인한 사업체 안전성에 대한 검토는 자체 매뉴얼에 그치고 있다. 다만 인증센터 운영에 있어서는 자체적인 안전기준을 추가하여 운영하고

있어 긍정적이다.

둘째, 연료전지발전을 위한 원료 수급과정의 안전성은 수소배관을 활용하기로 계획된 점에서 상당부분 확보할 수 있을 것으로 판단된다. 그러나 수소도시 조성사업에 따른 신규 배관 사업이 연료전지 발전 클러스터 구축사업 이전에 완료될 수 있을지는 불확실한 요인이다. 신규배관이 이루어지지 않을 경우 동 사업의 정상가동은 상당히 어려워질 위험성이 있다.

셋째, 주무부처는 지진, 풍수해 등에 대한 대응방안으로 포항시의 대응조직 및 절차를 제시하였다. 그러나 주무부처 이러한 포항시의 절차 및 계획이 해당사업에서 어떻게 적용되는지 명확하지 않으며 이를 뒷받침하는 근거와 구체적인 계획도 제출되지 않아 면밀한 검토가 어렵다.

IX. 지역균형발전 분석

1. 지역균형발전 분석의 개요

예비타당성조사의 대상사업 추진 여부를 B/C로 표현하는 경제성 분석 결과만을 기준으로 사업의 타당성을 평가할 경우 지역 간 불균형 상태가 심화될 우려가 있다. 왜냐하면 경제성 분석의 구조에 따르면 지역발전이 부진한 낙후지역일수록 사업의 타당성이 낮게 평가될 수 있기 때문이다. 낙후지역인 경우, 일반적으로 인구가 적고 교통량이 상대적으로 적기 때문에 사업효과가 낮게 나타나므로, 사업의 경제적 타당성이 떨어지기 마련이다. 결과적으로 그 지역에 대한 투자기회는 점점 적어지고 경제성이 높게 평가된 다른 지역으로 투자가 집중되는 현상이 발생하여 장기적으로 지역 간 격차가 심화될 우려가 있다.

따라서 이러한 현상을 방지하기 위해 사업의 타당성 판단 시 지역균형발전이라는 상위의 국가정책을 평가에 반영하여 사업의 타당성을 평가한다. 지역균형발전을 평가에 반영하기 위하여 지역낙후도지수를 개발하고, 사업 시행의 지역별 파급효과를 분석하기 위한 지역간 산업연관모형(Inter-Regional Input Output Model: IRIO)을 통하여 분석한다. 이와 같은 분석을 수행하는 근본 취지는 낙후지역에서 수행되는 공공투자사업, 그리고 해당 지역에 대한 파급효과가 큰 사업에 대해서 일종의 가점을 부여함으로써 경제성이 다소 낮은 사업이라 할지라도 사업추진이 가능하도록 하여 지역 간 불균형상태가 심화되지 않도록 하기 위함이다.

2. 지역낙후도

가. 지역낙후도지수 산정 및 지표

『타당성평가에서의 지역낙후도 분석 개선방안 연구』(한국개발연구원, 2020)는 지역 낙후도를 적절하게 평가하기 위해 사회·경제적 환경 변화를 반영하는 다양한 지표를 반영하고 객관적인 가중치를 적용하여 지역낙후도지수를 산정하는 방법론을 제시하고 있으며, 해당 방법론을 토대로 예비타당성조사에서는 다음과 같이 지역낙후도지수를 산정한다.

$$UI^r = \sum_j W_j \sum_i W_{ij} \cdot Z_i^r$$

단, $UI^r = r$ 지역의 지역낙후도지수

$Z_i^r = r$ 지역의 표준화된 지표 i 의 값(단, $i = 1, 2, 3, \dots, \dots, 36$)

$W_{ij} =$ 요인 j 에 대한 지표 i 의 가중치(단, $i = 1, 2, 3, \dots, \dots, 36$)

$W_j =$ 요인 j 의 가중치(단, $j = 1, 2, 3$)

지역낙후도지수는 낙후 정도를 구성하는 지표들의 가중평균값으로서, 지역낙후도 지수를 구성하는 지표는 균형발전위원회에서 발표하는 균형발전지표를 활용한다. 균형발전지표는 '핵심·객관지표'와 '주관지표'로 구성되는데, 본 지역낙후도 지수 산정은 객관성 확보를 위해 설문에 의해 구성되는 주관지표는 배제하고 '핵심·객관지표'를 기본적으로 차용하였다. 지수 산정에는 2020년에 발표된 균형발전지표의 핵심·객관지표 중 시·군·구 단위로 발표된 자료가 존재하는 36개 지표를 다음과 같이 준용 및 변형하였다.²¹⁾²²⁾

〈표 IX-1〉 지역낙후도지수 산정에 사용되는 지표의 개요

부문	지표	측정방법	통계 출처
인구	연평균 인구 증감률	<ul style="list-style-type: none"> 최근 10년(2010~2020) 변화율은 연평균 증감률((해당년/기준년)^{1/기간}-1)*100) 	통계청 인구총조사
경제	재정자립도	<ul style="list-style-type: none"> 최근 3년(2018~2020) (지방세 및 세외 수입/일반회계 세입)×100 	행안부 (지방재정365)
주거	노후주택비율	<ul style="list-style-type: none"> 전체 주택 중 30년 이상된 주택의 비율 	통계청 (주택총조사)
	빈집비율	<ul style="list-style-type: none"> 전체 주택 중 빈집의 비율 빈집: 사람이 살고 있지 않은 주택(신축되어 입주하지 않은 주택도 포함) 	통계청 (주택총조사)
	상수도보급률	<ul style="list-style-type: none"> 총인구 중 지방 및 광역상수도에 의해 수도물을 공급받고 있는 인구의 비율 	환경부 (상수도통계)
	하수도보급률	<ul style="list-style-type: none"> 총인구 중 공공하수처리시설 및 폐수종말처리시설을 통해 처리되는 하수 처리구역 내 하수처리 인구의 비율 	환경부 (하수도통계)

21) 2020년 자료 기준, 핵심지표(2), 주거(5), 교통(4), 산업·일자리(6), 교육(4), 문화·여가(6), 안전(4), 환경(4) 및 보건복지(8)의 총 43개 핵심·객관지표가 발표되었으며, 이들 중 시·군·구 단위로 발표된 자료 총 36개 지표를 대상으로 분석하였음

22) 『타당성평가에서의 지역낙후도 분석 개선방안 연구』(한국개발연구원, 2020)에서는 2019년에 발표된 균형발전지표를 활용하고 있음

〈표 IX-1〉의 계속

부문	지표	측정방법	통계 출처
교통	도로포장률	<ul style="list-style-type: none"> • 개통도 연장에 대한 포장도로 연장비율 	국토부(도로현황조사) 및 통계청 (e지방지표)
	고속도로 IC 접근성	<ul style="list-style-type: none"> • 가장 가까운 고속도로 IC까지 도로 이동거리 	국토지리정보원 (국토모니터링 보고서)
	고속·고속화 철도 접근성	<ul style="list-style-type: none"> • 가장 가까운 고속·고속화철도까지 도로 이동거리 	국토지리정보원 (국토모니터링 보고서)
	주차장 서비스권역 내 인구비율	<ul style="list-style-type: none"> • 주차장으로부터 서비스 권역 이내에 위치한 격자에 거주하는 인구수/총 주민등록인구수×100 	국토지리정보원 (국토모니터링 보고서)
산업 일자리	사업체 수 증감률	<ul style="list-style-type: none"> • 최근 3개년 • 변화율은 연평균 증감률((해당년/기준년)^{(1/기간)-1})*100) 	통계청 (전국사업체조사)
	종사자 수 증감률	<ul style="list-style-type: none"> • 최근 3개년 • 변화율은 연평균 증감률((해당년/기준년)^{(1/기간)-1})*100) 	통계청 (전국사업체조사)
	지식기반산업 집적도	<ul style="list-style-type: none"> • 3개년 평균 • 지식기반산업=지식기반제조업+지식기반서비스업 * 지식기반산업 집적도(LQ)=(지역의 지식기반산업 종사자 수/지역의 전 산업 종사자 수)/(전국의 지식기반산업 종사자 수/전국의 전 산업 종사자 수) 	통계청 (전국사업체조사)
	상용근로자 비중	<ul style="list-style-type: none"> • 총 근로자 대비 상용근로자* 비중 * 명시적 또는 암묵적 계약 등을 통해 1년 이상 근무한 종사자 	통계청 (전국사업체조사)
교육	유아(0-5세) 천명당 보육시설 수	<ul style="list-style-type: none"> • 보육시설 수/ (총 주민등록인구 중 유아 인구(0-5세)수÷1,000) 	통계청 (e-지방지표)
	학령인구 (6-21세)당 학교 수 (초·중·고)	<ul style="list-style-type: none"> • 어린이집 및 유치원 서비스권역 이내 위치한 격자에 거주하는 영유아(7세 이하) 인구수×100/총 주민등록인구 중 영유아인구수 	한국교육개발원 (교육통계)
	어린이집 및 유치원 서비스권역 내 영유아인구 비율	<ul style="list-style-type: none"> • 어린이집 및 유치원 서비스권역 이내 위치한 격자에 거주하는 영유아(7세 이하) 인구수×100/총 주민등록인구 중 영유아인구수 	국토지리정보원 (국토모니터링 보고서)
	초등학교 서비스권역 내 학령인구 비율	<ul style="list-style-type: none"> • 초등학교 서비스권역 이내 위치한 격자에 거주하는 초등 학령(8-13세) 인구수×100/총 주민등록인구 중 초등학령 인구수 	국토지리정보원 (국토모니터링보고서)

〈표 IX-1〉의 계속

부문	지표	측정방법	통계 출처
문화 여가	인구 십만명당 문화여가시설 수	<ul style="list-style-type: none"> • (문화여가시설수 ÷ 총 주민등록인구수) × 100,000 ※ 문화여가시설=문화기반시설+생활문화시설+공공체육시설 ① 문화기반시설: 공공도서관, 박물관, 미술관, 문예회관 ② 생활문화시설: 지방문화원, 문화의집, 생활문화센터 ③ 공공체육시설: 국가나 지자체가 소유·관리하는 체육시설(전문 및 생활체육시설) 	전국문화기반시설총람, 문체부 행정자료 (생활문화센터, 공공체육시설현황)
	공연문화시설 서비스권역 내 인구 비율	<ul style="list-style-type: none"> • 공연문화시설로부터 서비스권역 이내에 위치한 격자에 거주하는 인구수 × 100 / 총 주민등록인구수 	국토지리정보원 (국토모니터링 보고서)
	도서관 서비스권역 내 인구 비율	<ul style="list-style-type: none"> • 도서관으로부터 서비스권역 이내에 위치한 격자에 거주하는 인구수 × 100 / 총 주민등록인구수 	국토지리정보원 (국토모니터링 보고서)
	공공체육시설 서비스권역 내 인구 비율	<ul style="list-style-type: none"> • 공공체육시설로부터 서비스권역 이내에 위치한 격자에 거주하는 인구수 × 100 / 총 주민등록인구수 	국토지리정보원 (국토모니터링 보고서)
안전	119 안전센터 1개당 담당주민 수	<ul style="list-style-type: none"> • 주민등록인구수 ÷ 119안전센터 수 	통계청(e-지방지표)
	소방서 접근성	<ul style="list-style-type: none"> • 가장 가까운 소방서까지 도로 이동거리 	국토지리정보원 (국토모니터링 보고서)
	경찰서 접근성	<ul style="list-style-type: none"> • 가장 가까운 경찰서까지 도로 이동거리 	국토지리정보원 (국토모니터링 보고서)
환경	인구 천명당 도시공원면적	<ul style="list-style-type: none"> • (도시공원 조성면적/주민등록 인구) × 1,000(m²/인) * 도시공원: 도시지역 내에서 자연경관의 보호와 시민의 건강·휴양 및 정서생활의 향상을 기하기 도시공원법에 의하여 지정된 공간(도시자연공원, 근린공원, 어린이공원, 묘지공원, 체육공원 포함) 	도시계획 정보서비스 (UPIS) 도시계획현황통계
	녹지율	<ul style="list-style-type: none"> • (녹지면적/도시지역면적) × 100 * 녹지: 도시지역 내에서 자연경관을 보전하거나 개선하고, 공해나 재해를 방지하여 양호한 도시경관의 향상을 목적으로 설치한 공간 	도시계획 정보서비스 (UPIS) 도시계획현황통계
	1km ² 당 대기오염물질 배출량	<ul style="list-style-type: none"> • 대기오염물질배출량(kg)/시군구 면적(1km²) * 대기오염물질배출량: 8개(CO, NOx, SOx, TSP, PM10, PM2.5, VOC, NH3) 대기오염물질배출량의 합계임 	환경부 시군구별 배출량 자료, UPIS
	생활권공원 서비스권역 내 인구 비율	<ul style="list-style-type: none"> • 생활권공원으로부터 서비스권역 이내에 위치한 격자에 거주하는 인구수 × 100 / 행정구역 내 총 거주인구수 	국토지리정보원 (국토모니터링보고서)

〈표 IX-1〉의 계속

부문	지표	측정방법	통계 출처
보건 복지	65세 이상 1인가구 비율	• 65세 이상 1인 가구 수×100/전체 일반가구 수	통계청 (인구총조사)
	사회복지 및 보건분야 지출 비중	• (사회복지분야 예산액+보건분야 예산액)×100/전체 일반회계 예산	통계청(e지방지표)/행 안부(지방재정연감)
	인구 십만명당 사회복지시설 수	• (총 사회복지시설 수÷주민등록인구)×100,000 * 사회복지시설: 노인주거복지시설, 노인의료복지시설, 여성복지시설, 아동복지시설, 장애인복지시설, 부랑인시설을 포함	통계청(e지방지표)/시 도통계연보
	인구 천명당 의료기관 병상 수	• (의료법 제3조에 규정된 “의료기관”의 전체 병상수÷주민등록인구)×1,000 * 의료기관: 종합병원, 병원, 치과병원, 한방병원, 요양병원, 의원, 치과의원, 한의원, 조산원	통계청(e지방지표)/국 민건강보험공단 (지역별의료이용통계)
	노인여가복지시설 서비스권역 내 노인인구 비율	• 노인여가복지시설 서비스권역 이내 위치한 격자에 거주하는 노인(60세이상) 인구수×100/행정구역 내 총 거주 노인인구수	국토지리정보원 (국토모니터링보고서)
	응급의료시설 서비스권역 내 인구 비율	• 응급의료시설로부터 서비스권역 이내 위치한 격자에 거주하는 인구수×100/행정구역 내 총 거주인구수	국토지리정보원 (국토모니터링보고서)
	병원 서비스권역 내 인구 비율	• 병원 시설로부터 서비스권역 이내 위치한 격자에 거주하는 인구수×100/행정구역 내 총 거주인구수	국토지리정보원 (국토모니터링보고서)

자료: 국가균형발전중합정보시스템(NABIS), <https://www.nabis.go.kr/main.do>, 검색일자: 2022. 8. 22.

지역낙후도지수를 산정함에 있어서는 지표별로 척도가 상이하기 때문에 효과를 통제하기 위하여 지표 간 척도를 통일시켜야 한다. 지표 간 척도의 통일을 위하여 다음과 같은 단위정상법(unit normal scaling)을 사용하여 지표를 표준화하였다.

$$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{S}$$

단, S 는 표준편차, \bar{X} 는 표본평균

한편 지역낙후도지수 산정을 위해서는 지표별 가중치를 설정하여야 한다. 본 연구에서는 36개 지표를 이용하여 수행한 요인분석 결과를 토대로 3개의 요인을 도출하고, 이를 각각 ‘기본생활 여건’, ‘기타 사회기반시설 여건’, ‘기타 경제활동 여건’으로 명명하였다. 동 연구에서는 지표별 가중치는 가급적 임의적인 판단이 개입되지 않도록 요인분석 결과로 도출된

수치를 이용한다. 요인별 지표의 가중치(W_{ij})는 요인점수(factor score)를 이용하고, 요인별 가중치(W_j)는 3개 요인의 표본 총분산 설명비율을 이용하였으며 지표별 가중치는 <표 IX-2>와 같다.²³⁾

<표 IX-2> 요인별 지표 가중치(요인점수 추정 결과)

부문	지표	기본생활 여건	기타 사회기반 시설여건	기타 경제활동 여건
인구	연평균 인구증감률	-0.0459	-0.1438	0.2793
경제	재정자립도	0.1649	-0.1429	0.1424
주거	노후주택비율	0.2451	-0.3217	-0.0796
	빈집비율	0.0502	-0.0151	-0.0294
	상수도보급률	-0.0144	0.0123	-0.0328
	하수도보급률	0.0528	-0.0939	0.0185
교통	도로포장률	0.0256	-0.0254	-0.0049
	고속도로 IC 접근성	0.1171	-0.2062	-0.0135
	고속·고속화철도 접근성	0.1212	-0.2871	0.0840
	주차장 서비스권역 내 인구비율	-0.0183	0.0070	-0.0466
산업 일자리	사업체 수 증감률	-0.2000	0.0783	0.3455
	종사자 수 증감률	-0.0374	-0.0120	0.0989
	지식기반산업집적도 3년 평균	-0.0381	0.0434	0.0342
	상용근로자 비중	-0.0637	0.0680	0.0281
교육	유아(0~5세) 천명당 보육시설 수	-0.0294	0.0280	-0.0098
	학령인구 천명당 학교 수	0.0758	-0.3275	-0.0516
	어린이집 서비스권역 내 영유아비율	0.0058	0.1992	-0.0273
	초등학교 서비스권역 내 학령인구 비율	0.0724	-0.0713	-0.0564
문화 여가	인구 십만명당 문화기반시설 수	0.0274	-0.0490	0.0463
	공연문화시설 서비스권역 내 인구비율	-0.0778	0.0691	-0.0380
	도서관 서비스권역 내 인구비율	0.2109	-0.0690	-0.0422
	공공체육시설 서비스권역 내 인구비율	-0.0274	0.0199	0.0035
안전	119안전센터 1개당 담당주민 수	0.1030	-0.0184	0.0284
	소방서 접근성	-0.1800	0.0529	0.0306
	경찰서 접근성	-0.0216	-0.0610	0.0019

23) 방법론에 대한 상세한 내용은 『타당성평가에서의 지역낙후도 분석 개선방안 연구』(한국개발연구원, 2020) 참조. 본 연구에서는 2020년에 발표된 균형발전지표를 준용하여 분석한 결과를 적용하였음

〈표 IX-2〉의 계속

부문	지표	기본생활 여건	기타 사회기반 시설여건	기타 경제활동 여건
환경	인구 천명당 도시공원면적	0.0094	0.0186	-0.0122
	녹지율	0.0048	0.0016	0.0105
	1㎢당 대기오염물질 배출량	0.2232	-0.2075	-0.1280
	생활공원 서비스권역 내 인구 비율	0.2702	-0.0111	-0.0367
보건 복지	65세 이상 1인가구 비율	-0.3704	0.4229	-0.2522
	사회복지 및 보건 분야 지출 비중	-0.0017	0.1840	-0.0006
	인구 십만명당 사회복지시설 수	-0.0137	0.0398	-0.0073
	인구 천명당 의료기관 병상 수	-0.0968	0.2291	-0.0989
	노인여가복지시설서비스권역 내 노인비율	-0.0181	0.0381	0.0328
	응급의료시설 서비스권역 내 인구비율	0.0213	0.0814	-0.0675
	병원 서비스권역 내 인구비율	0.0983	-0.0315	-0.0772

자료: 한국개발연구원, 『예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 일반부문 연구』, 2021년도 예비타당성조사 연구보고서, 2021. 5.

〈표 IX-3〉 요인별 가중치(요인별 표본 총분산 설명비율)

기본생활여건	기타 사회기반시설여건	기타 경제활동여건
0.5017	0.2792	0.2192

자료: 한국개발연구원, 『예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 일반부문 연구』, 2021. 5.

나. 지역낙후도 분석 결과

한국개발연구원(2021. 5.)의 지역낙후도 지표별 순위에 따르면 본 사업의 대상지역인 경상북도의 순위는 15위로서 개발 정도가 하위권에 속한다. 경상북도의 지역낙후도 평가항목의 순위는 기본생활여건 15위, 기타 사회기반시설 여건 14위, 기타 경제생활 여건 9위 등 기타 경제생활 여건을 제외하고는 하위권에 속하는 것으로 분석되었다.

〈표 IX-4〉 시·도별 지역낙후도 지표 및 순위

구분	지역	기본생활 여건	기타 사회기반 시설 여건	기타 경제활동 여건	종합지수	순위
특별· 광역시	서울특별시	2.598	-0.037	-0.647	1.151	1
	부산광역시	0.564	0.957	-1.004	0.330	8
	대구광역시	0.524	0.938	-0.563	0.402	7
	인천광역시	1.521	-0.366	0.023	0.666	2
	광주광역시	0.681	1.445	-0.610	0.611	3
	대전광역시	0.705	1.058	-0.418	0.558	4
	울산광역시	1.103	-0.078	-0.228	0.482	5
	세종특별자치시	-1.318	-0.456	4.147	0.120	9
도	경기도	0.233	0.457	0.901	0.442	6
	강원도	-1.249	-1.069	0.044	-0.915	16
	충청북도	-0.646	-0.083	0.117	-0.321	11
	충청남도	-0.942	-0.264	0.197	-0.503	13
	전라북도	-0.804	0.287	-1.097	-0.564	14
	전라남도	-1.067	-0.751	-1.009	-0.966	17
	경상북도	-1.158	-0.686	-0.296	-0.837	15
	(순위)	(15)	(14)	(9)	(15)	15
	경상남도	-0.552	0.209	-0.408	-0.308	10
	제주특별자치도	-0.193	-1.561	0.850	-0.346	12

자료: 한국개발연구원, 『예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 일반부문 연구』, 2021. 5.

그리고 167개 시·군별 지역낙후도 지수 순위의 산정 결과에 따르면, 경상북도 포항시의 지역낙후도 순위는 167개 시·군 중 54위로, 중위권에 속하는 것으로 분석되었다.

〈표 IX-5〉 시·군별 지역낙후도 지표 및 순위

지역		기본생활 여건	기타 사회기반 시설 여건	기타 경제활동 여건	종합지수	순위
포항시	지수	0.511	0.550	-0.319	0.340	54

자료: 한국개발연구원, 『예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 일반부문 연구』, 2021. 5.

3. 지역경제 파급효과

가. 지역간 산업연관모형의 개요

산업연관모형(Input Output Model)이란 한 경제에서 생산되는 재화와 서비스의 산업 간 거래관계, 즉 일정기간 중 생산된 모든 재화와 서비스의 각 산업 간 거래(최종 수요와 산업 간의 거래 및 원초적 투입요소와 산업 간의 거래)를 일정한 체계에 따라 정리한 일반 균형 통계체제를 말한다.²⁴⁾ 산업연관모형(Input Output Model)을 한 국가경제를 대상으로 하지 않고 그 국가 내의 특정지역을 대상으로 작성하게 되면 '지역산업연관모형(Regional Input Output Model)'이 된다. 한 국가경제를 대상으로 하는 '산업연관모형'의 경우는 산업 간 거래가 국내 산업 간 거래와 국외 거래뿐이지만, 한 국가 내의 특정지역을 대상으로 하는 '지역산업연관모형'의 경우는 지역 내 산업 간 거래와 국외 거래 이외에 국내 다른 지역 간의 거래가 추가된다는 특징이 있다.

본 「수소연료전지 발전 클러스터 구축 사업」 예비타당성조사에서는 한국은행의 지역 간 산업연관모형(Inter-Regional Input Output Model: IRIO)을 보완한 모형 및 자료를 적용하여 지역경제 파급효과를 분석한다.

나. 지역경제 파급효과 분석 결과

산업연관분석은 최종수요의 변동(소비 혹은 투자)이 각 산업의 생산활동에 미치는 직·간접의 경제적 파급효과를 계측하는 것이다. 최종수요 변동으로 인한 경제적 파급효과는 생산 유발효과, 부가가치 유발효과, 고용(취업) 유발효과 측면에서 파악할 수 있으며, 부가가치 유발효과는 다시 부가가치를 구성하는 항목별로 각각의 유발효과로 나눌 수 있다. 여기에서는 생산, 부가가치, 고용 및 취업유발효과에 대하여 지역 내·외 경제파급효과를 살펴보기로 한다.

24) 'Input Output Model'은 산업연관모형 혹은 투입산출모형 등으로 불리는데 여기서는 한국은행의 관례(전국 '산업연관표' 등)를 따라 전자의 방식을 채택하기로 함

1) IRIO 분석을 위한 투자비

본 사업의 IRIO 분석을 위한 총 투자비는 순수 공사비와 시설부대경비를 합산한 것으로, 본 모형의 지역구분과 산업부분분류에 따라 경상북도 지역의 건설업(비주택 건축)에 투입하여 집계하였다. 통상의 IRIO 분석에서는 건설기간 중의 경제적 파급효과만을 추계하므로 완공 후 유지관리비는 제외하고, 사업비 중 용지보상비 역시 이전거래이므로 제외하였다. 사업비 추계 시 포함된 부가가치세는 비용-편익분석과 마찬가지로 제외하였다. 이상의 전제사항을 토대로 본 분석에 적용되는 투자비 내역은 다음 표와 같으며, 총 투자비는 검토안 542.05억원으로 나타났다.

〈표 IX-6〉 IRIO 분석을 위한 투자비 내역

(단위: 억원, %)

투입부문	비용항목	검토안 (경북 포함)
건설(비주택 건축)	공사비	482.21
	시설부대경비	59.84
	총투자비	542.05

- 주: 1. IRIO 분석에서는 건설기간 중의 경제적 파급효과를 추계하므로 완공 후 운영비는 제외함
 2. 사업비 추계 시 포함된 부가가치세는 비용-편익분석과 마찬가지로 제외하여 분석함
 3. IRIO 분석을 위한 총투자액은 순공사비와 시설부대경비를 합산한 것임
 4. 총투자비는 본 모형의 지역구분과 산업부분분류에 따라 경상북도 포항시지역의 건설(비주택 건축) 부문에 투입됨

자료: 한국조세재정연구원 정부투자분석센터 작성

2) 지역경제 파급효과 분석 결과

지역별 파급효과를 분석한 〈표 IX-7〉에 따르면, 본 사업의 지리적 입지 여건으로 말미암아 대부분의 지역경제 파급효과가 경상북도 지역 내에서 주로 발생하는 것으로 나타났으며, 이 밖에 서울, 경기 등 수도권에 일부 영향을 미치는 것으로 나타났다. 생산, 부가가치, 취업, 고용유발 효과의 65~70%가 경상북도에서 나타나는 것으로 나타났다.

〈표 IX-7〉 지역별 파급효과 추계 결과(검토안)

지역별 파급 효과	생산 유발효과		부가가치 유발효과		취업 유발효과		고용 유발효과	
	유발액 (억원)	지역별 비중(%)	유발액 (억원)	지역별 비중(%)	고용자수 (명)	지역별 비중(%)	고용자수 (명)	지역별 비중(%)
서울	69.3	6.3	35.8	8.0	57.2	8.5	40.7	8.4
인천	23.2	2.1	8.5	1.9	11.3	1.7	8.0	1.7
경기	69.4	6.3	27.6	6.2	38.8	5.8	27.4	5.7
대전	4.7	0.4	2.0	0.4	3.5	0.5	2.5	0.5
세종	1.5	0.1	0.5	0.1	0.5	0.1	0.4	0.1
충북	19.7	1.8	6.6	1.5	7.4	1.1	5.1	1.1
충남	30.4	2.8	9.3	2.1	8.2	1.2	5.6	1.2
광주	4.2	0.4	1.5	0.3	2.7	0.4	1.9	0.4
전북	9.4	0.9	3.0	0.7	4.1	0.6	2.6	0.5
전남	21.6	2.0	6.5	1.5	5.7	0.8	3.6	0.8
대구	35.9	3.3	17.2	3.9	33.9	5.0	24.4	5.0
경북	715.3	65.3	296.9	66.6	462.4	68.6	336.1	69.4
부산	16.4	1.5	6.5	1.5	11.2	1.7	7.7	1.6
울산	25.3	2.3	7.3	1.6	4.8	0.7	3.4	0.7
경남	38.0	3.5	12.3	2.8	16.2	2.4	11.4	2.3
강원	9.2	0.8	3.7	0.8	4.9	0.7	3.1	0.6
제주	1.3	0.1	0.6	0.1	1.2	0.2	0.8	0.2
계	1,094.6	100.0	445.8	100.0	674.1	100.0	484.5	100.0

자료: 한국조세재정연구원 정부투자분석센터 작성

가) 생산 유발효과

검토안의 생산 유발효과는 전국적으로 1,094.6억원이며, 사업 대상지인 포항시의 경우 전체 효과 중 65.3%인 715.3억원의 생산 유발효과가 추정되었다.

나) 부가가치 유발효과

검토안의 부가가치 유발효과는 전국적으로 445.8억원이며, 사업 대상지인 경상북도의 경우 전체 효과 중 66.6%인 296.9억원의 부가가치 유발효과가 추정되었다.

다) 고용 및 취업 유발효과

검토안의 취업 유발효과와 고용 유발효과는 전국적으로 각각 674.1명, 484.5명이며, 사업 대상지인 경상북도의 경우 취업 유발효과는 전체 효과 중 68.6%인 462.4명, 고용 유발효과는 전체 효과 중 69.4%인 336.1명으로 추정되었다. 전체 취업 유발효과의 71.9%가 피용자 증가로 나타났다.

라) 산업별 파급효과

검토안의 산업별 유발효과는 주된 산업인 건설업이 가장 크게 나타났으며 각종 재료 관련 비금속광물제품, 금속가공제품의 효과가 높았다. 운영관리 인력이 요구됨에 따라 전문, 과학 및 기술서비스, 사업지원서비스의 취업/고용 유발효과가 크게 나타났다.

〈표 IX-8〉 산업별 파급효과 추계 결과(검토안)

코드	산업(33부문)	생산 유발액 (억원)	부가가치 유발액 (억원)	취업 유발효과 (명)	고용 유발효과 (명)
1	농림수산물	4	3	5	1
2	광산품	5	3	1	1
3	음식료품	4	1	1	1
4	섬유 및 가죽제품	3	1	1	1
5	목재 및 종이, 인쇄	19	5	7	5
6	석탄 및 석유제품	13	4	0	0
7	화학제품	52	15	10	8
8	비금속광물제품	57	17	14	10
9	1차 금속제품	52	12	6	5
10	금속가공제품	55	16	17	13
11	컴퓨터, 전자 및 광학기기	10	3	2	2
12	전기장비	25	8	6	5
13	기계 및 장비	19	6	6	5
14	운송장비	4	1	1	1
15	기타 제조업 제품	3	1	2	1
16	제조임가공 및 산업용 장비 수리	11	5	9	7
17	전력, 가스 및 증기	15	7	1	1
18	수도, 폐기물처리 및 재활용서비스	3	2	2	2

〈표 IX-8〉의 계속

코드	산업(33부문)	생산 유발액 (억원)	부가가치 유발액 (억원)	취업 유발효과 (명)	고용 유발효과 (명)
19	건설	543	228	364	265
20	도소매 및 상품중개서비스	34	19	52	32
21	운송서비스	26	11	35	19
22	음식점 및 숙박서비스	9	3	14	7
23	정보통신 및 방송 서비스	11	5	4	3
24	금융 및 보험 서비스	18	11	8	7
25	부동산서비스	7	5	4	3
26	전문, 과학 및 기술 서비스	60	36	42	32
27	사업지원서비스	23	17	49	44
28	공공행정, 국방 및 사회보장	0	0	0	0
29	교육서비스	0	0	1	0
30	보건 및 사회복지 서비스	2	1	2	2
31	예술, 스포츠 및 여가 관련 서비스	1	1	1	1
32	기타 서비스	3	1	5	3
33	기타	1	0	0	0
	합계	1,095	446	674	485

3) 지역경제 활성화 효과 분석 결과

지금까지 검토한 결과를 토대로 사업이 예정된 경상북도의 지역경제 활성화 효과를 검토한다. 지역경제 활성화 효과 지수는 사업 해당 지역 내 부가가치 유발액을 GRDP 추계액(사업 해당 지역의 추계액)으로 나눈 지수이다. 즉 해당 지역의 총생산액 대비 부가가치 유발액의 비중으로서 효과지수가 클수록 사업추진에 의한 지역경제 활성화 효과가 크다고 할 수 있다.

동 사업 투입액은 542.05억원으로 인해 발생하는 경상북도 내의 부가가치 유발액은 검토안 296.9억원이다. 이는 2020년도 경상북도 지역내총생산액 105조 7,715억원 대비 0.028%로 나타났다. 즉 수소연료전지 발전 클러스터 구축사업으로 인한 지역경제 활성화 효과 지수는 검토안 기준 0.028%로 나타났으며 이는 2008~2015년 전체 예비타당성조사 평균 0.3210%보다 상당히 낮은 수준이다.

〈표 IX-9〉 지역경제 활성화 효과지수

(단위: 억원, %)

구분	검토안
투입액 ¹⁾	542.05
지역내 부가가치 유발액	296.9
지역내총생산(GRDP) ¹⁾	105,771.5
지역경제 활성화 효과 지수(%) ²⁾	0.028%

주: 1) 투입액, 부가가치 유발액 및 지역내총생산(GRDP)은 모두 2020년 기준 가격임

2) 지역경제 활성화 효과 지수는 위 투입액에 대한 사업 해당지역의 지역 내 부가가치 유발액을 사업해당지역의 GRDP 추계액으로 나눈 지수임. 2008~2015년 전체 예비타당성조사 평균은 0.3210%임(KDI, 『2023년도 예비타당성조사 보고서, 유성대로~화산교 도로개설』, 2023. 5.)

자료: 한국조세재정연구원 정부투자분석센터 작성

X. 종합평가 및 정책제언

1. AHP 분석의 개요

예비타당성조사의 마지막 단계는 경제성 분석과 정책성 분석, 지역균형발전 분석 결과를 종합하여 사업의 추진 여부에 대한 최종 판단을 도출하는 단계이다. 그러나 경제성 분석과 정책성 분석 및 지역균형발전 분석 결과를 종합하는 데에는 다음과 같은 한계가 있다.

첫째, 정량적 분석 결과와 정성적 분석 결과를 통합하는 데에 어려움이 따른다. 경제성 분석 결과는 B/C 비율, 순편익의 현재가치(NPV), 내부수익률(IRR) 등 다양한 정량적 지표로 도출되는 반면, 정책성 분석의 평가항목들은 계량화가 어려워 정성적인 형태로 평가 결과가 제시된다. 일례로 B/C 비율은 높게 산출되었으나 정책 일치성 등 내부여건과 관련하여 상위계획과 일치하지 않는 사업의 타당성을 어떻게 종합평가할 것인가는 판단하기 쉽지 않은 문제이다.

둘째, 정량적 분석에 있어서 서로 상이한 척도(scale)를 갖는 평가항목을 통합하는 데에 어려움이 따른다. 예를 들면, 어떤 공공투자사업의 B/C 비율이 1.0보다 작은 0.9이지만 2천명이라는 매력적인 고용창출 효과를 갖는 경우, 어떠한 기준으로 두 결과를 종합하여 사업 시행 또는 미시행이라는 최종 판단을 내려야 할 것인가의 문제가 발생한다.

셋째, 평가의 일관성과 사업의 특수성을 동시에 반영해야 하는 어려움이 따른다. 예비타당성조사 대상이 되는 사업 가운데는 국가전략 차원에서 추진되는 사업이나, 국민의 권익 보호 등의 다른 목적을 가질 수 있음에 따라 '경제성 분석 틀 안에서 계량화되지 않는 특수한 평가항목이 월등히 중요한 경우'가 발생하기 마련이다. 예비타당성조사 체계의 정책성 분석에서는 이러한 사업 특수성을 평가의 틀 속에 반영할 수 있도록 하고 있다. 한편 사업특수성이 종합평가에서 차지하는 비중이 지나치게 클 경우 다른 사업과의 평가 일관성이 떨어질 위험성이 존재한다. 따라서 예비타당성조사 체계가 일반적으로 적용될 수 있는 분석 틀로서의 가치를 유지하기 위해서는 해당 사업의 특수성이 사업의 시행 여부를 결정하는 데에 얼마만큼 중요한 영향을 미쳤는지를 객관적으로 보여줄 수 있어야 한다.

넷째, 종합평가에 참여하는 여러 평가자들의 의견을 종합하여 최종적인 결론을 도출하는

어려움이다. 한 사람의 평가자가 종합평가를 내릴 경우에는 그 판단의 타당성 여부만이 문제가 된다. 그러나 여러 사람의 의견이 종합되어야 할 경우에는, 어떻게 하여야 대표성을 가진 종합판단이 될 것인지, 특히 개별 연구진들이 해당 사업의 시행 여부에 대해 상반된 견해를 갖는 경우에는 어떻게 최종의사결정에 도달할 것인지 등의 문제가 발생한다.

이와 같은 어려움을 극복하기 위하여 예비타당성조사에서는 다기준분석(multi - criteria analysis) 방법론의 하나인 분석적 계층화법(Analytic Hierarchy Process: AHP)을 적용하고 있다. AHP 기법은 의사결정의 목표 또는 평가기준이 다수이며, 개별 평가기준에 대해 서로 다른 선호도를 가진 대안들을 체계적으로 평가할 수 있도록 지원하는 의사결정 기법 중 하나이다. 1970년대 초 Thomas Saaty에 의해 개발된 이후 정성적, 다기준 의사결정에 널리 사용되어 왔다. AHP 기법은 의사결정에 고려되는 평가요소들을 동질적인 집합으로 군집화하고, 다수의 수준(level)으로 계층화한 후, 각 수준별로 분석·종합함으로써 최종적인 의사결정에 이르는 과정을 지원한다.

일반적으로 AHP 기법은 다음과 같은 절차를 거쳐 수행된다.

- ① 평가 대상 사업의 개념화(conceptualizing)
- ② 평가기준 확정 및 계층구조 설정(structuring)
- ③ 평가기준 가중치 측정(weighting)
- ④ 대안 간 선호도 측정(scoring)
- ⑤ 종합점수 산정(synthesizing)
- ⑥ 환류과정(feedback)
- ⑦ 종합판단 및 정책제언 도출(concluding)

기존의 예비타당성조사들은 조사기관이 경제성 분석, 정책성 분석과 함께 종합평가(AHP)까지 수행함으로써 사실상 사업 시행 여부를 결정해 왔다. 그러나 제도 운영과정에서 AHP 평가에 B/C 분석과 직·간접적으로 연관된 인사가 다수 참여하여 AHP 평가 결과가 B/C 분석에 동조화되는 경향이 나타나게 되었다. 이에 2019년 4월 기획재정부는 B/C 분석은 조사기관에서 하고 종합평가는 전문가위원회에서 수행하도록 하여 평가의 공정성과 전문성을 제고할 수 있도록 종합평가(AHP) 거버넌스를 개편하였다. 구체적으로 기획재정부에 '재정사업평가위원회'를 설치하고, 그 아래 종합평가를 위한 각 분야별 분과위원회를

구성하여 사업별 종합평가를 시행한다. 분과위원회 위원은 재정사업평가위원회 민간위원 2인, 조사기관(연구진) 3인, 외부전문가 7인으로 구성된다. 그리고 분과위원회에서 사업 주무부처가 주요 항목별로 사업효과를 설명하도록 함으로써 사업추진 부처가 직접 AHP 평가자(분과위원)에게 사업의 의미와 효과에 대해 충분히 설명할 수 있는 기회를 제공하도록 한다. 이에 대한 조사기관의 검토의견까지 청취한 분과위원들은 토론 후 종합평가를 수행하며, 종합평가 결과는 재정사업평가위원회에 상정하여 심의·의결하게 된다.

2. AHP를 활용한 종합판단

가. 평가 대안

AHP 기법은 여러 평가 요소들을 계층화하고 각 계층의 요소들을 쌍대비교(pair-wise comparison)하여 요소별 상대적 중요도를 산출한다. 예비타당성조사에서는 AHP가 시행과 미시행이라는 대안들에 대한 선호도를 비율척도로 측정하여 정량적 결과를 도출하는 것이 가능한 의사결정 기법이라는 점을 활용하여 사업의 종합평가를 수행하고 있다. 여러 분석대안 중 예비타당성조사 연구진이 선정한 최적안을 평가 대상으로 하여 AHP 계층구조의 최하위에 사업 시행 대안과 사업 미시행 대안을 놓아 어떤 대안이 더 적절한가를 평가하여 사업의 시행 여부를 판단한다.

본 예비타당성조사의 대상 사업인 수소연료전지 발전 클러스터 구축사업은 산업통상자원부와 경상북도가 경상북도 포항시 블루밸리 국가산업단지 일원(경상북도 포항시 남구 동해면 공당리)에 수소연료전지 발전 클러스터를 구축하는 사업으로서 기업집적화코어, 부품소재 성능평가 코어, 국산화 시범코어 등으로 구성되어 있다. 본 조사는 주무부처가 제시한 사업계획의 규모 적정성 검토 및 비용 추정 결과를 토대로 설정한 최적 검토안을 바탕으로 AHP 분석을 수행하였다. 검토안에 대한 경제성 분석 결과를 요약하면 다음과 같다.

〈표 X-1〉 수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 예비타당성조사 요약표

구분		검토안
사업위치		경상북도 포항시 블루밸리 국가산업단지 일원(경상북도 포항시 남구 동해면 공당리)
사업규모		부지 기준 280,240㎡, 건축 연면적 13,363㎡
사업내용		기업 집적화 코어 조성(산업용지 조성사업), 부품소재 성능평가 코어 시설구축(장비동, 기업실험동 등 성능평가 전용 공간 조성), 국산화 시범코어 구축(연료전지발전설비 구축, 수소연료전지 시스템 평가), 기반시설 조성(도로, 주차장, 공원)
총사업비 ¹⁾		1,918.31억원
경제성 분석		B/C=1.086
지역균형발전 분석	지역낙후도 (경상북도)	17개 시·도 기준: 15위 167개 시·군 기준: 54위
	지역경제활성화 효과지수	0.028%

주: 1) 총사업비는 VAT 포함 금액이며, 2020년 말 가격 기준을 적용
 자료: 연구진 직접 작성

나. 조사대상집단

AHP는 집단구성원들의 의견을 종합하여 최종적인 의사결정을 도출하는 집단의사결정 지원수단이다. 따라서 최종 결론은 의사결정 집단을 어떻게 구성하느냐에 따라 영향을 받는다.

『예비타당성조사 수행을 위한 일반지침 수정·보완 연구(제5판)』(한국개발연구원, 2008)에서는 조사대상집단을 본 사업에 대해 충분한 지식을 가진 전문가여야 하며, 공공투자사업이라는 특성상 공공이익의 관점에서 사업을 평가할 수 있는 객관성을 지니고 있어야 한다는 전제를 두고 있다.

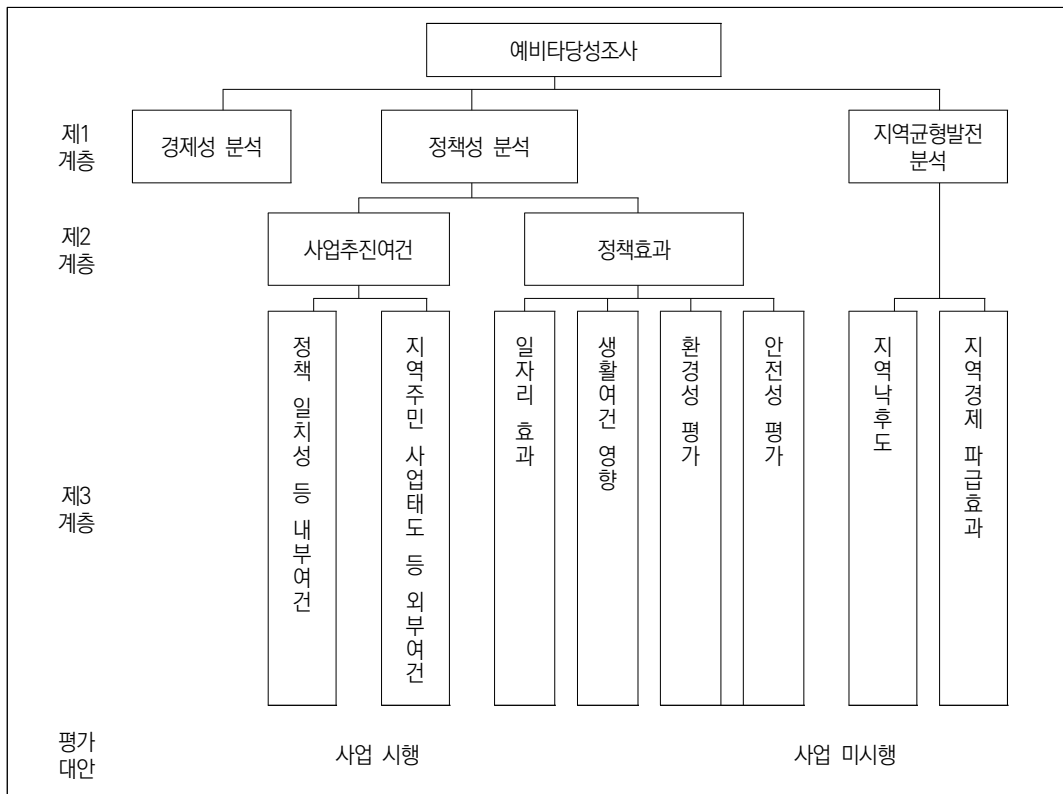
기획재정부는 2019년 4월 예비타당성조사 제도개편을 통해 AHP 조사 대상 집단을 ‘재정사업평가위원회’ 아래 각 분야별 분과위원회로 하여 사업별 종합평가를 시행하도록 하였다. 분과위원회 위원은 재정사업평가위원회 민간위원 2인, 조사기관(연구진) 3인, 외부전문가 7인으로 구성된다. 다만 종합평점 산정 시 최댓값과 최솟값을 부여한 평가자 각각 2인씩을 제외한 8인의 응답 결과를 가지고 종합평점을 도출하였다.

다. AHP 구조 및 평가항목

본 AHP 분석의 최종 목표는 경제성 분석과 정책성 분석, 지역균형발전 분석 결과를 종합하여 사업의 시행여부를 판단하는 것이다. 경제성 분석은 비용편익 분석결과를 제시하는 B/C값으로 대표되며, 정책성 분석 및 지역균형발전 분석은 비용편익 분석에는 포함되지 않으나 공공투자사업의 타당성 평가에서 중요하게 고려되어야 할 요인들을 포함한다. 좀 더 세분화하면, 필수평가항목으로서 지역균형발전 분석 항목은 지역낙후도, 지역경제 파급효과 항목으로 구성된다. 또한 정책성 분석 항목하의 사업추진여건은 정책일치성 등 내부여건, 지역주민 사업태도 등 외부여건 항목으로 구분되고, 정책효과는 일자리 효과, 생활여건 영향, 환경성 평가, 안전성 평가 항목으로 구성된다. 여기에 더하여 사업의 특수성을 반영하는 추가평가항목을 고려하게 되나, 본 조사에서는 추가평가항목을 고려하지 않았다.

위의 내용을 반영하여 본 사업의 AHP 구조를 [그림 X-1]과 같이 설정하였다.

[그림 X-1] 수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 예비타당성조사 AHP 계층 구조



자료: 기획재정부, 「예비타당성조사 수행 총괄지침」(2019. 5. 1.시행) [별표6]을 수정

각 평가항목의 내용 및 평가기준을 정리하면 <표 X-2>와 같다.

<표 X-2> 수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 예비타당성조사 AHP 평가항목 요약

평가항목	평가내용	평점기준	비고
경제성 분석	• 경제적 측면에서의 사업 타당성	분석결과 도출된 B/C 비율, NPV, IRR 등	B/C 비율이 높을수록 '사업시행' 점수가 높음
정책성 분석	• 정책성 측면에서의 사업 타당성		
사업추진 여건			
정책일치성 등 내부여건	• 상위계획 반영 여부, 정책 방향과의 일치성 등	연구수행 과정에서 얻은 정보를 정성적으로 판단	반영이 구체적일수록, 일치성이 높을수록 '사업 시행' 점수가 높고, 내부여건과 부합하지 않을 경우 '사업 미시행' 점수가 높음
지역주민 사업태도 등 외부여건	• 이해당사자 등 해당 사업의 영향을 받는 대상의 사업에 대한 태도, 갈등 여부 등	연구수행 과정에서 얻은 정보를 정성적으로 판단	외부여건과의 부합성이 높을수록 '사업 시행' 점수가 높고, 갈등이나 반대 의견이 많을수록 '사업 미시행' 점수가 높음
정책효과			
일자리 효과	• 사업기간 재정투입으로 인한 고용 유발효과, 운영기간의 직접 고용효과, 사업 완료 후 간접적 고용효과, 고용의 질 제고 효과, 취약계층에 대한 고용효과 등	연구수행 과정에서 얻은 정보를 정성적으로 판단	일자리에 미치는 긍정적 영향이 클수록 '사업 시행' 점수가 높고, 부정적 영향이 클수록 '사업 미시행' 점수가 높음
생활여건 영향	• 접근성, 쾌적성, 정시성, 안전성 등 이해관계자들의 생활여건 개선효과	연구수행 과정에서 얻은 정보를 정성적으로 판단	생활여건에 미치는 긍정적 영향이 클수록 '사업 시행' 점수가 높고, 부정적 영향이 클수록 '사업 미시행' 점수가 높음
환경성 평가	• 사업 수행 시 환경문제가 발생할 가능성, 지역환경·경관에 대한 영향, 시설개선에 따른 생태계·환경보전 기여도 등	연구수행 과정에서 얻은 정보를 정성적으로 판단	환경에 미치는 긍정적 영향이 클수록 '사업 시행' 점수가 높고, 부정적 영향이 클수록 '사업 미시행' 점수가 높음
안전성 평가	• 재해·재난 예방 및 대응 가능성과 피해규모에 대한 효과, 사업 추진 중 또는 완료 후 안전사고 발생 관련 효과, 시스템 신설(개량)에 따른 정보보안 효과 등	연구수행 과정에서 얻은 정보를 정성적으로 판단	안전성에 미치는 긍정적 영향이 클수록 '사업 시행' 점수가 높고, 부정적 영향이 클수록 '사업 미시행' 점수가 높음

〈표 X-2〉의 계속

평가항목	평가내용	평점기준	비고
지역균형발전분석			
지역낙후도	• 지역균형발전 측면에서 사업의 필요성	지역낙후도지수 및 순위	낙후 정도가 심할수록 '사업 시행' 점수가 높음
지역경제 파급효과	• 해당 사업의 시행으로 인한 지역경제 활성화 효과	지역내부가가치유발액 GRDP(지역내총생산) 및 연구수행 과정에서 얻은 정보를 정성적으로 판단	비율이 높을수록, 파급효과가 클수록 '사업 시행' 점수가 높음

자료: 기획재정부, 「예비타당성조사 운용지침」, 2019. 참고하여 재구성

라. AHP 분석결과

평가항목의 가중치는 평가항목 간 쌍대비교 질문에 대한 응답결과로 결정되며, 쌍대비교에 사용되는 척도는 Saaty가 제안한 9점 척도를 채택하여 응답하도록 하였다. 다만 최상 위계층인 경제성 분석과 정책성 분석, 지역균형발전 분석의 가중치, 그리고 제2계층 중 사업추진여건과 정책효과 간 가중치의 경우 종합평점에 미치는 영향이 매우 크기 때문에 동기적 편향을 줄이기 위하여 사전가중치의 범위를 설정하여 적용하고 있으며, 「예비타당성조사 운용지침」(기획재정부, 2019)에 따라 〈표 X-3〉, 〈표 X-4〉와 같이 가중치 범위를 사전적으로 제한하여 상수합 측정척도로 응답하게 하였다. 이 외에 하위 평가항목의 가중치의 경우 Saaty의 9점 척도를 이용, 쌍대비교를 통하여 두 요소 간 상대적 중요도의 측정 결과를 종합하여 요소들 간 상대적 가중치를 추정하였다.

〈표 X-3〉 경제성 분석, 정책성 분석 및 지역균형발전 분석 가중치 산정범위

(단위: %)

경제성 분석	정책성 분석	지역균형발전 분석
30~45	25~40	30~40

자료: 기획재정부, 「예비타당성조사 운용지침」, 2019. 참고

〈표 X-4〉 사업추진여건 및 정책효과 가중치 산정범위

(단위: %)

사업추진여건	정책효과
30~40	60~70

자료: 기획재정부, 「예비타당성조사 운용지침」, 2019. 참고

평점의 경우도 가중치와 마찬가지로 시행 및 미시행 대안에 대한 쌍대비교를 통해 결정된다. 다만 계량화되어 나온 결과인 경제성 분석과 지역낙후도의 경우에는 평가자의 응답 결과와 상관없이 표준점수 전환식을 적용하여 일관된 결과치가 나오도록 하고 있다. AHP 응답결과 연구진들이 각 항목에 대하여 평가한 가중치는 <표 X-5>와 같다.

〈표 X-5〉 각 항목별 가중치 산정결과

평가항목	평가자1	평가자2	평가자3	평가자4	평가자5	평가자6	평가자7	평가자8	종합
경제성 분석	0.400	0.400	0.300	0.300	0.400	0.400	0.400	0.400	0.375
정책성 분석	0.300	0.300	0.400	0.400	0.300	0.250	0.300	0.300	0.317
사업추진 여건	0.120	0.120	0.160	0.160	0.120	0.075	0.090	0.120	0.119
정책일치성 등 내부여건	0.090	0.096	0.133	0.128	0.100	0.038	0.045	0.100	0.089
지역주민 사업태도 등 외부여건	0.030	0.024	0.027	0.032	0.020	0.038	0.045	0.020	0.030
정책효과	0.180	0.180	0.240	0.240	0.180	0.175	0.210	0.180	0.199
일자리 효과	0.024	0.084	0.044	0.134	0.009	0.050	0.088	0.101	0.063
생활여건 영향	0.087	0.050	0.022	0.023	0.051	0.025	0.088	0.017	0.047
환경성 평가	0.053	0.029	0.068	0.023	0.087	0.050	0.018	0.017	0.045
안전성 평가	0.017	0.017	0.105	0.060	0.033	0.050	0.018	0.045	0.043
지역균형발전 분석	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	0.350	0.300	0.300	0.308
지역낙후도	0.240	0.240	0.240	0.240	0.240	0.280	0.240	0.240	0.246
지역경제 파급효과	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.070	0.060	0.060	0.062
비일관성 비율	0.030	0.011	0.063	0.016	0.030	-	-	0.016	0.000

자료: 연구진 직접 작성

가중치 산정결과, 경제성 분석 : 정책성 분석 : 지역균형발전 분석의 중요도에 대해서 평가자 8인 중 6인이 경제성 분석 결과가 가장 중요하다는 의견을 제시하였으며, 2인은 정책성 분석 결과가 가장 중요하다는 의견을 제시하였다. 종합한 결과, 평가자들은 경제성 분석 : 정책성 분석 : 지역균형발전 분석의 가중치를 0.375 : 0.317 : 0.308으로 판단하고 있는 것으로 나타났다.

정책성 분석의 제2계층 가중치를 종합한 결과, 평가자들은 사업추진여건 : 정책효과의 가중치를 0.119 : 0.199로 설정하여 정책효과를 더 중요한 항목으로 판단하고 있는 것으로 나타났다. 사업추진여건의 개별항목 가중치의 경우 내부여건과 외부여건이 각각 0.089,

0.030으로 내부여건을 더 중요하게 판단하는 것으로 나타났다. 정책효과의 개별항목 가중치의 경우 일자리 효과, 생활여건 영향, 환경성 평가, 안전성 평가 순으로 중요도를 판단하고 있는 것으로 나타났다.

최적 검토안을 기준으로 본 사업의 시행·미시행 평점을 살펴보면 <표 X-6>과 같다.

〈표 X-6〉 AHP 평가결과

평가자	사업시행	사업미시행
평가자1	0.582	0.418
평가자2	0.625	0.375
평가자3	0.571	0.429
평가자4	0.596	0.404
평가자5	0.646	0.354
평가자6	0.570	0.430
평가자7	0.652	0.348
평가자8	0.646	0.354
종합	0.614	0.386

자료: 연구진 직접 작성

각 평가자들의 AHP 평가점수를 종합한 결과, 사업시행 점수는 0.614으로, 사업미시행 점수인 0.386보다 높은 것으로 나타나, 평가자들은 사업시행을 보다 나은 대안으로 평가하고 있는 것으로 나타났다. 이는 경제성 분석결과 B/C가 1.086으로 경제적 타당성을 확보하였으며, 정책성 분석 및 기술성 분석에서도 긍정적으로 평가되어 종합적으로 사업시행이 더 타당하다고 판단된 결과로 해석된다.

AHP 기법의 마지막 단계는 환류과정(feedback)을 거친 후에 도출된 종합평점을 근거로 '사업시행' 대안과 '사업미시행' 대안 간에 최종적인 결정을 내리고, 정책담당자에게 제시할 정책제언을 도출하는 단계이다. AHP 분석을 통하여 최종적으로 얻는 산출물은 '사업시행' 대안과 '사업미시행' 대안 각각에 대한 평가기준별 가중치와 각 기준에 대한 대안들의 평점을 곱해서 계산한 대안별 종합평점(weighted sum)이다. 기존 지침에서는 사업시행 대안이 사업미시행 대안보다 상대적으로 높은 종합평점(0.5를 초과하는 점수)을 얻으면 사업의 타당성이 있다는 결론을 도출하도록 하였다. 이와 같은 기계적인 결론도출 방식은 예비타당성조사의 최종적인 결과가 사업을 지속적으로 추진하기 위한 예산을 배분할 것인지

또는 배분하지 않을 것인지 하는 양자택일적 의사결정(binary decision)에 활용하기 위한 기초자료의 성격이 있기 때문이다.

그러나 다음과 같은 AHP 분석결과를 기초로 사업의 시행 여부를 판단할 때는 제약이 따른다. 첫째, 평가자 간 의견이 일치하지 않는 경우이다. 특히 평가자 간 4:4로 의견이 양분되었을 때 AHP 종합평점 결과가 사업시행 또는 미시행 점수를 보이고 있다 하더라도 평가자 간 공감대가 형성되지 않은 상황이다. 이때에는 단정적으로 사업의 시행 여부를 결정하기 어려운 측면이 있다. 이 경우 사업의 시행 여부에 대하여 양자택일적 결론을 내리기보다는 평가자별 평가의견을 기술하고 평가자 간 차이 발생의 원인을 보고서에 기술하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

둘째, 종합평점 결과 사업시행대안과 사업미시행 대안의 차이가 미세하여 의사결정의 강건성(robustness)이 확보되지 않은 경우이다. AHP 종합점수를 근거로 사업의 시행 여부를 결정할 때 흔히 제기되는 질문은 ‘AHP 종합점수 0.51과 0.49 차이가 사업의 타당성 여부에 대한 양자택일적 판단을 내릴 만큼 현저한 차이가 있는가?’라는 것이다. 이 질문에 대하여 자신 있게 답할 수 없음에도 불구하고 기존 지침에서 양자택일적 의사결정을 하도록 하였던 이유는 궁극적으로 예비타당성조사의 목적이 사업의 타당성이 있는가 또는 없는가를 판단하는 데에 있기 때문이다.

본 조사에서는 이러한 점을 감안하여 최종 판단을 내림에 있어 신중한 접근을 하기 위해 『예비타당성조사 수행을 위한 일반지침 수정·보완 연구(제5판)』(한국개발연구원, 2008)에 따라 다음과 같은 회색영역을 설정하였다.

$$(0.5-0.05) < \text{AHP 종합평점} < (0.5+0.05)$$

$$\text{즉 } 0.45 < \text{AHP 종합평점} < 0.55$$

회색영역이란 만약 연구진 구성이 달라진다면 현재의 종합평점의 결과가 뒤바뀌어질 수 있음을 나타내는 영역을 뜻한다. 이러한 영역에 속하였을 경우에 연구진들은 AHP 분석을 통한 종합결론을 내림에 있어 신중하게 접근할 필요가 있을 것이다.

다음으로 이 회색영역을 평가자 의견의 일치 정도에 따라 달리할 필요가 있다. 우리는 평가자들 간의 의견이 일치하고 있을 때는 평가자 모집단의 평균도 표본평균과 크게 다르지 않을 것이라는 데 어느 정도 자신감을 가질 수 있다. 그러나 평가자 간의 의견이 엇갈

리고 있을 때는 평가자 모집단의 평균이 종합평점과 다를 가능성을 배제하기 어려운 점이 있다. 따라서 평가자 간의 의견 일치도가 낮을수록 회색영역을 넓게 설정할 필요가 있다. 이러한 점을 종합하여 회색영역의 적용은 다음과 같은 원칙을 따르도록 한다.

첫째, 8명의 평가자 의견이 일치하는 경우 AHP 평점이 0.5보다 높은지 여부에 따라 평가자의 의견을 종합하여 종합의견을 도출한다.

둘째, 7:1 또는 6:2, 5:3으로 갈린 경우, 84%의 신뢰구간을 적용하여 표본평균이 0.550보다 큰 경우에는 사업의 타당성이 있는 것으로 해석하고, AHP 점수가 0.450보다 작은 경우 사업의 타당성이 없는 것으로 해석한다. AHP 점수가 0.450보다 크거나 같고, 0.550보다 작은 경우에는 회색영역에 있는 것으로 해석한다.

셋째, 4:4로 갈리는 경우에는 95%의 신뢰구간을 적용하여 AHP 점수가 0.580보다 높은 경우에는 사업의 타당성이 있는 것으로 해석하고, AHP 점수가 0.420보다 작은 경우에는 타당성이 없는 것으로 해석한다. 그 사이에 있는 경우에는 회색영역에 있는 것으로 톤을 완화하고 결론에 신중을 기한다.

다만 '사업시행 : 사업미시행' 평가자 수가 7:1이나 6:2, 5:3임에도 불구하고 사업시행 대안의 AHP 점수가 0.450보다 작거나, 역으로 그 비율이 1:7 또는 2:6, 3:5임에도 불구하고 사업시행 대안의 AHP 점수가 0.550보다 큰 경우에는 1~3명의 평가자 판단이 다른 5~7명의 평가자 판단을 압도하는 상황으로서 충분한 논의를 통하여 공감대가 형성된 의사결정으로 보기 어렵다. 따라서 이 경우에는 평가자가 집단역학 관리를 통하여 의사결정의 공감대를 형성하기 위한 환류과정(feedback)을 거치도록 한다. 환류과정을 거친 후에도 이와 같은 현상이 반복된다면 결론에 신중을 기한다.

결국 평가자 간 의견의 일치 정도와 종합평점이 회색영역 안과 밖에 있는지 여부에 따라서 결론이 달라질 것이다. 회색영역 밖에 위치한다면 해당 사업의 시행·미시행 여부에 대하여 보다 분명하게 종합결론을 내릴 수 있는 것이고, 그렇지 않다면 연구진들은 회색영역에 속함을 분명히 밝히고 타당성 여부에 대하여 결론을 내릴 때 톤을 완화하거나 신중을 기하여야 할 것이며, 의견이 갈릴수록 더욱 신중해야 할 것이다.

본 사업은 8명의 평가자 의견이 일치하고 '사업시행'에 부여된 0.614라는 결과가 신중한 판단이 요구되는 회색영역 밖에 위치하고 있어, 본 사업에 대한 평가자들의 결론은 강건한 편으로 판단된다.

〈표 X-7〉 평가자별 의견 일치도와 AHP 평점에 따른 결론

시행:미시행 ¹⁾ \ 종합평점	AHP ²⁾ <0.450	0.450≤AHP<0.500	0.500≤AHP<0.550	0.550≤AHP
8:0	- ³⁾	-	타당성 있음	타당성 있음
7:1	Feedback	아주 신중	약간 신중	타당성 있음
6:2				
5:3				
4:4	0.420(AHP 약간 신중)	신중	신중	0.580(AHP 타당성 있음)
	AHP<0.420 타당성 없음	AHP(0.580 약간 신중)		
3:5	타당성 없음	약간 신중	아주 신중	Feedback
2:6				
1:7				
0:8	타당성 없음	타당성 없음	-	-

주: 1) '시행:미시행'은 사업 시행 평가자 수와 사업 미시행 평가자 수의 비율(8인 기준)을 나타냄

2) AHP는 사업 시행 대안의 AHP 종합점수를 나타냄

3) '-'는 해당사항 없음을 나타냄

자료: 한국개발연구원, 『예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 일반부문 연구』, 2021.

마지막으로 본 사업의 종합평가를 수행한 분과위원들의 주요 의견은 다음과 같다. 분과 위원회의 주요 총평에 따르면 많은 평가위원들이 기후변화 등에 대응하여 신산업인 수소산업 발전에 동의하면서도 주민 수용성(3명)과 안전성(5명)에 대한 추가 의견이 제시되었다. 구체적으로 “지진 등에 대비한 안전성을 위한 설비 구축과 대응방안이 요구되며, 수소경제 시대의 국가적 마스터플랜상의 동 사업의 역할을 좀 더 명확히 설정할 필요”, “조성 단계부터 국민적 수용성을 높이기 위한 노력이 필요함”, “건설단계 전문 기술자 상호 배치, 건설 재해에 대한 지자체 차원의 지원 조례 등 구체적인 대책 마련 필요”, “수소산업의 안전성을 충분하게 확보하는 것이 필요”, “인근 지역주민의 수용성을 확보하는 것이 중요”, “해당 시설 내에 지진 등 재난대비 대피소를 두겠다는 계획은 추가적인 주민의견 수렴이 필요한 것으로 보임”, “안전성과 밀접하게 관련된 수소배관을 사업 완료 전에 완공하는 것이 매우 중요함” 등으로 제기되었다. 그 외에도 조기 기업입주를 위한 지원정책 마련, 분양과 가동을 원활하게 하기 위한 노력이 필요하다는 의견도 제시되었다. 평가방법에 대해서도 기존 B/C 분석 방법과 함께 사회가치 평가를 병행할 수 있는 기법 적용이 필요하다는 의

견이 제시되었다. 추후 사업 추진 시 주무부처에서는 이를 검토할 필요가 있을 것으로 판단된다. 각 분과위원들의 세부 의견은 부록에 수록하였다.

3. 민간투자사업 추진 가능성 검토

가. 민간투자사업 추진 가능성 검토 대상 기준

「예비타당성조사 수행 총괄지침」 제53조 제1항에서는 “민자적격성 판단을 수행하지 아니하는 사업의 경우 민간투자 가능성 검토를 수행하며, 민간투자 가능성 검토는 종합판단에서 사업추진의 타당성을 확보한 사업(AHP≥0.5)에 대해 실시한다.”라고 규정되어 있다. 또한 동 조항 제2항에서는 “(민간투자)법적 타당성, (민간투자)정책적 타당성, 민자가능유형 판단 순으로 항목별 검토를 수행한다.”라고 제시되어 있다.

본 사업은 종합평가 결과 AHP 수치가 0.5 이상으로 도출됨에 따라 민간투자사업 추진 가능성 검토 대상에 포함되는 것으로 판단되어 추진 가능성을 검토하고자 한다.

「예비타당성조사 수행 총괄지침」

제52조(필수민자검토시설의 민자적격성 판단)

- ① 수행기관은 민간투자사업기본계획 제64조 제1항에 따른 필수민자검토 대상시설에 대하여 민자적격성 판단을 수행하여야 한다. 다만, 사용자 수준, 독립적 운영 가능성 등을 고려할 때 민간투자사업 추진이 사실상 어려운 사업, 예비타당성 면제사업, 민간투자사업기본계획 제3조 제1항 제2호에 따른 임대형민간투자사업은 민자적격성 판단절차를 생략할 수 있다.
- ② 민자적격성 판단은 [별표 2]의 절차에 따라 정부실행대안과 민간투자대안을 비교분석하여 재정사업으로 추진하는 것보다 민간투자사업으로 적격인지 여부를 분석하는 방법으로 시행한다.

제53조(민간투자가능성 검토)

- ① 제52조 제1항에 따른 민자적격성 판단을 수행하지 아니하는 사업의 경우 민간투자가능성 검토를 수행하며, 민간투자가능성 검토는 종합판단에서 사업추진의 타당성을 확보한 사업(AHP≥0.5)에 대해 실시한다.
- ② 민간투자가능성 검토를 수행할 경우에는 [별표 3]의 검토방법에 따라 (민간투자)법적 타당성, (민간투자)정책적 타당성, 민자가능유형 판단 순으로 항목별 검토를 수행한다.

법제처, 국가법령정보센터(2019. 5. 1 시행)

나. 민간투자사업 추진 가능성 검토방법 및 수행 절차

1) 민간투자사업 추진 가능성 검토방법

「예비타당성조사 수행 총괄지침」 제53조에 의거 (민간투자)법적 타당성, (민간투자)정책적 타당성, 민자가능유형 판단 순으로 항목별 검토를 수행한다.

〈표 X-8〉 민간투자사업 추진 가능성 검토방법

검토 항목	검토내용
(민간투자) 법적 타당성	<ul style="list-style-type: none"> • 해당 시설이 「민간투자법」의 제2조에 정의된 민간투자 대상 시설유형에 포함되는지 여부 검토
(민간투자) 정책적 타당성	<ul style="list-style-type: none"> • 법적 타당성이 확보되는 경우 검토 • 사회기반시설과 관련된 중장기 계획 및 국가투자 우선순위에 부합 여부 • 수익자 부담 원칙, 수익성 원칙, 사업편익의 원칙, 효율성 원칙 등의 민간투자사업 선정 원칙에 부합 여부
민자가능 유형 판단	<ul style="list-style-type: none"> • 법적, 정책적 타당성이 확보되는 경우 검토 • 시설의 최종사용자로부터의 사용료 징수 가능 여부 및 사용료의 징수만으로 수익성 원칙이 확보 될 수 있는지 여부에 따라 BTO 사업과 BTL 사업의 구분 • 기타 방식의 가능성이 있는 경우 함께 제시 가능

자료: 한국개발연구원, 『수산식품 클러스터 조성사업』, 2022.

2) 민자 가능유형의 판단 기준

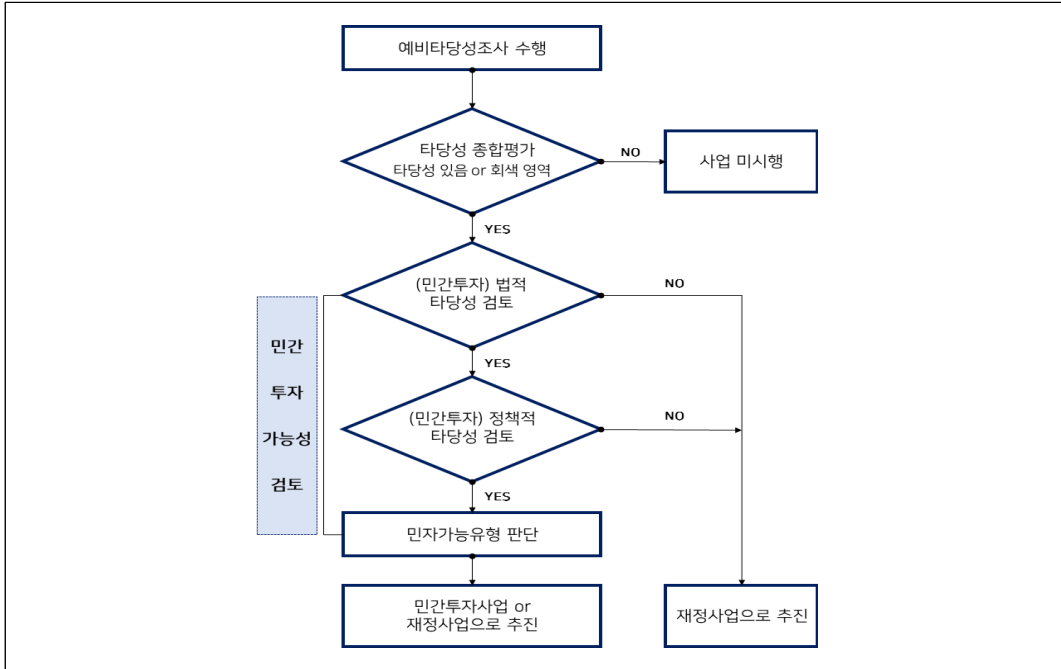
예비타당성조사 단계에서는 당해 시설이 「사회기반시설에 대한 민간투자법」상 민간투자 대상 시설인지 여부, 당해 시설의 최종사용자에게 사용료 부과로 투자비 회수가 가능한 시설인지 여부, 수요위험 부담의 주체가 누구인지 여부, 시설과 관련한 핵심 서비스를 민간이 제공할 수 있는지 여부 등에 대한 검토를 기초로 BTO 혹은 BTL 방식 등 민간투자사업 추진 가능성을 제시한다.

민간투자사업 추진 가능성 검토 결과는 말 그대로 ‘가능성’을 제시하는 것에 불과하므로 민간투자사업 추진 가능성이 있다고 판단되는 사업에 대해서는 민간투자사업으로 추진되는 경우 예상되는 위험요소나 고려요소가 있을 경우 이를 보고서에 기술하여야 한다. 특히 기존에 민간투자사업으로 추진된 사례가 없는 시설에 대하여 민간투자사업 추진 가능성을 제시하는 경우 민간투자사업으로 추진하는 경우에 예상되는 문제점을 기술하여야 한다.

3) 민간투자사업 추진 가능성 검토 수행 절차

관련 규정에 의거한 민간투자사업 추진 가능성 검토 수행 절차는 [그림 X-2]와 같다.

[그림 X-2] 민간투자사업 추진 가능성 검토 수행 절차



자료: 기획재정부, 「예비타당성조사 수행 총괄지침」, [별표 3], 2019.

다. 민간투자사업 추진 가능성 검토 결과

본 사업의 경우 AHP가 0.5 이상으로 판단되었으므로 민간투자사업 추진 가능성에 대해 검토하였다. 민간투자사업 추진 가능성 검토는 법적 타당성 검토, 정책적 타당성 검토, 민자가능 유형 판단 순으로 진행한다.

먼저 법적 타당성 검토에서는 본 사업 대상시설이 「민간투자법」상의 민간투자대상이 되는 ‘사회기반시설 유형’에 속하는지 여부를 검토한다. 「민간투자법」상의 민간 투자대상이 되는지 여부는 동법 제2조의 사회기반시설 유형에 속하는지에 대해서 검토하되, 필요한 경우 「민간투자법」에 제시된 각 ‘관계 법률’(예: 「도로법」, 「유료도로법」 등)과 사례를 참조하여 검토하게 된다.

본 사업은 수소연료전지 발전 클러스터 구축사업으로, 「사회기반시설에 대한 민간투자법」 제2조의 1항에 제시된 ‘사회기반시설’에 직접적으로 해당하지 않는다. 즉 도로, 항만, 철도, 하수도 등 경제활동의 기반시설, 유치원, 학교, 도서관 등 사회서비스 제공을 위해 필요한 시설, 공공청사, 보훈시설, 방재시설, 병영시설 등 국가 또는 지방자치단체의 업무 수행이나 생활체육시설, 휴양시설 등 일반공중의 이용을 위해 제공하는 공공용시설에 포함되지 않는다.

「사회기반시설에 대한 민간투자법」

제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. “사회기반시설”이란 각종 생산활동의 기반이 되는 시설, 해당 시설의 효용을 증진시키거나 이용자의 편의를 도모하는 시설 및 국민생활의 편의를 증진시키는 시설로서, 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 시설을 말한다.
 - 가. 도로, 철도, 항만, 하수도, 하수·분뇨·폐기물처리시설, 재이용시설 등 경제활동의 기반이 되는 시설
 - 나. 유치원, 학교, 도서관, 과학관, 복합문화시설, 공공보건의료시설 등 사회서비스의 제공을 위하여 필요한 시설
 - 다. 공공청사, 보훈시설, 방재시설, 병영시설 등 국가 또는 지방자치단체의 업무수행을 위하여 필요한 공공시설 또는 생활체육시설, 휴양시설 등 일반 공중의 이용을 위하여 제공하는 공공용 시설

법제처, 국가법령정보센터, 사회기반시설에 대한 민간투자법(2021.12.30. 시행)

법적 타당성 검토 결과, 본 사업은 「사회기반시설에 대한 민간투자법」 제2조의 사회기반 시설 유형에 포함되지 않으므로 정책적 타당성 검토와 민자가능 유형 판단을 수행하지 않았다.

4. 종합결론 및 정책제언

본 사업은 수소연료전지 발전 클러스터를 구축하는 사업이다. 구체적으로 수소연료전지 생태계를 조성하여 그린뉴딜에 기여하기 위한 것으로 수소연료전지 스택·부품 간 공유 네트워크 구축을 통해 개발비용 절감 및 성능 극대화를 구현하고 국산화를 추진하는 것이 목적이다. 본 사업은 2021년 8월 예비타당성조사 대상사업으로 선정되었으며, 「예비타당성조사 운용지침」을 준용하여 경제성, 정책성, 지역균형발전 분석을 중심으로 조사를 수행하였다.

사업부지는 경상북도 포항시 블루밸리 국가산업단지 일원(경상북도 포항시 남구 동해면 공당리)이며, 최초 사업계획 기준 부지면적은 28만 240㎡, 연면적 1만 3,260㎡, 총사업비

는 186,338백만원으로 제시되었다. 사업기간은 2023~2027년이다. 조사과정에서 추진단 운영비를 포함하도록 사업계획을 변경하여, 변경 사업계획 기준으로 189,004백만원(국고 72,270백만원, 지방비 61,384백만원, 민자 55,350백만원)으로 제시되었다.

본 조사는 변경된 사업계획을 기준으로 경제성 분석, 정책성 분석 및 지역균형발전 분석을 수행하였으며, 이를 토대로 재정사업 분과위원회에서 대기준 분석방법론의 하나인 계층화분석법(AHP)에 따라 사업 추진의 타당성 여부에 대한 종합결론을 도출하였다.

조사 결과는 사업계획의 적정성을 검토하는 기술적 검토, 비용 추정, 수요 추정, 편익 추정, 경제성분석, 민감도 분석, 정책성 분석, 지역균형발전 분석으로 구성된다. 사업계획의 적정성 검토에서는 토지이용계획, 지구단위계획, 부지면적 검토 등 부지규모의 적정성을 검토하고, 관련 규정 검토 및 유사사례 비교 등을 통해 시설규모의 적정성을 검토하였다. 검토 결과, 전반적으로 사업계획상 부지 규모가 적정한 것으로 확인되었으나, 시설규모에서는 사무실, 회의실 등 일반 사무공간이 다소 과다와 기계실/전기실/발전기실의 과소로 판단되어 이를 조정하여 소폭 증가한 면적을 대안 시설규모 면적으로 제시하였다.

비용 추정은 경제성분석을 위해 4가지, 즉 수소연료전지 발전 클러스터 구축을 위한 총사업비, 클러스터 입주기업의 상부건축물 사업비, 기반시설 및 상부건축물 등을 포함한 운영비, 재투자비 및 잔존가치로 구분하여 이루어진다. 경제성분석의 기준연도는 2020년 말이다. 먼저 수소연료전지 발전 클러스터 구축사업에 소요되는 총사업비는 예비타당성조사 지침 및 유사사례의 공사비 실적자료 등에 기반하여 추정하였다. 추정 결과, 검토안 총사업비는 191,831백만원으로 사업계획 대비 2,827백만원 증가하였다. 검토안의 증가 요인으로는 사업계획안에서 누락되었던 기반시설용지 용지보상비, 신재생에너지 공사비, 제로에너지건축물 추가공사비, 철거공사비 및 시설부대경비를 지침에 따라 추가 포함하였고 예비비 산정 오류를 정정하여 산입하였기 때문이다.

산업단지 입주기업의 상부건축물 공사비는 사업계획안에서는 고려되지 않았으나 검토안에서는 123,591백만원으로 산정하였다. 한편 사업계획안에 포함된 추진단 운영비는 총사업비에서 제외하고 운영비에 포함시켜 분석하였다.

기반시설 및 상부건축물을 포함한 30년간 경제성 분석 운영비는 검토안 기준 710,923백만원으로 추정되었다. 재투자비와 잔존가치 추정을 위해 토지의 장부가치는 분석기간 마지막 연도에 잔존가치로 반영하였다. 재투자비는 운영설비의 초기투자비에 대한 교체 자산별 내용연수를 고려하여 산정하였다.

이에 따라 구축 후 30년간 운영비를 포함한 경제성 분석 비용은 불변가치로 검토한 기준 11,433.24억원으로 분석되었으며 이를 현재가치로 환산하면 검토한 기준 5,784.63억원이 된다.

수요 추정을 위해 H2KOREA, 산업부, 지자체에서 확보한 수소 산업과 관련된 총 4,112개 기업을 대상으로 수소연료전지 발전 클러스터 입주 수요를 파악하기 위해 2단계 설문조사를 실시하였다. 총 4,112개 업체 중 153개 기업에 연락에 성공하였으며 그중 97개 기업이 본 산업단지 대상 업종이었으며 이중 23개 기업이 입주의향이 있는 것으로 응답하였다. 이 중 불성실 응답 등을 제외하고 실제 수요 및 편익 분석에는 19개 응답을 활용하였다. 설문조사 결과, 신규투자율은 27.3%로 추정되었으며 기업 입주율은 설문 가중치를 적용할 경우 입주수요가 산업단지 생산가능면적을 초과하여 100%로 나타났다. 한편 설문 가중치를 적용하지 않을 경우의 입주율은 연차별로 33.33%(1년 차), 54.17%(2년 차), 79.17%(3년 차)로 나타났다.

편익 추정은 기업의 신규투자로 인한 부가가치 창출액으로 이루어진다. 즉 산업단지의 생산가능면적에 면적당 부가가치액, 신규투자율, 가동률을 적용하여 도출하였다. 운영기간 30년간 편익은 불변가치로 16,127.33억원으로 추정되었으며 이를 현재가치로 환산하면 6,283.78억원이 된다.

이상의 조사결과를 바탕으로 산출된 비용과 편익으로 경제성 분석을 시행한 결과, B/C 비율은 1.086으로 경제적 타당성을 확보하는 것으로 분석되었다.

민감도 분석은 사회적 할인율, 총편익 및 총비용에 대한 불확실성, 입주율 및 가동율 산정에 사용되는 가중치 불확실성을 고려하여 수행한다. 사회적 할인율의 $\pm 1.0\%$ 변동, 총편익 및 총비용 $\pm 20\%$ 변동, 설문 가중치 미적용을 가정하였을 때, B/C 비율은 1.021~1.154(사회적 할인율), 0.869~1.304(총편익), 0.905~1.358(총비용), 0.982(가중치 미적용)로 변화한다.

정책성 분석은 '사업추진여건'과 '정책효과'로 구분하여 평가하였다. 정책 일치성 등 내부여건 검토 결과, 본 사업은 「제5차 국토종합계획」, 「제3차 에너지기본계획」, 「제1차 수소경제 이행 기본계획」 등 상위 및 관련 계획 정책방향과 전반적으로 일치하는 것으로 나타났다. 또한 2019년 정부가 추진하는 수소융합단지 실증사업 2차 과제로 선정되어 사업추진 근거를 확보하였다. 조사과정 이전부터 유관기관 간 업무협약 체결, 네트워크 구축 등의 추진이 이루어졌고 조사기간 동안 사업보완도 이루어진 것을 볼 때 사업의 추진 의지는 상당히 높은 것으로 판단된다.

한편 사업의 외부여건과 관련하여 본 사업은 산업통상자원부의 중요 정책인 수소경제활성화의 한 부분이며, 사업 추진주체인 경상북도도 조례 제정, 수소연료전지 인증센터 구축 지원사업 등 실질적인 관련 사업을 진행하고 있다. 이에 따라 정부 및 지방자치단체의 사업 추진의지는 상당히 높은 것으로 판단된다. 또한 인근 거주 주민들의 입장에서는 기존 조성된 블루밸리 산업단지를 활용하여 사업이 추진됨에 따라 크게 우려할 점은 없을 것으로 보인다. 다만 국가산업단지 내 조성이라 할지라도 입주업체에 따라 지역주민 및 이해당사자들의 의견이 추가적으로 제시될 수 있으므로 적절한 의견수렴 과정이 필요할 수 있다.

정책효과 중 일자리효과의 경우, 주무부처가 제출한 정량효과가 일부 과다 추정된 부분이 있어 이에 대한 조정의견을 제시하였다. 특히 사업 완료 후 간접 고용효과는 기존 경제성 평가와의 중복성이 있고, 실현 불확실성 등의 문제를 지니고 있다. 건설 및 운영단계 총 고용에 대한 고용의 질 종합평가는 '중위권'에 해당하는 것으로 나타났다. 한편 생활여건영향은 본 사업으로 산업생태계를 강화하고 장비이용 기업의 편의성 제고효과가 기대된다. 마지막으로 본 사업은 수소연료전지 발전과 관련된 사업으로 환경성과 안전성이 지니는 의미와 중요성이 상당하다. 수소연료전지 발전이 다른 화석연료 발전에 비해 갖는 환경적 우위가 존재한다. 그러나 본 사업은 연료전지 발전소 건설사업이 아니라 발전설비 생산 및 성능평가 등을 위한 사업이므로 환경성 개선효과는 간접적이다. 사업추진 관련 안전성 관점에서 지진 등 자연재해의 경우 지자체와의 협력체계를 통해 확보하고 있으며, 수소 생산 및 저장과 관련해서는 배관사업을 통해 안전성을 확보하고 있다. 다만 이러한 체계가 원활히 작동하기 위해 적절한 관리체계를 유지할 필요가 있다.

경상북도의 지역낙후도 순위는 17개 시·도 중 15위로 낮은 수준이나, 사업대상지인 포항시는 167개 시·군별 기준 54위로 중위권 이상이다. 사업비 투입에 따른 지역경제 활성화 효과 지수는 검토안 기준 0.028%로 산정되어 2008~2015년 전체 예비타당성조사 사업 평균 0.3210% 대비 상당히 낮은 수준으로 나타났다.

경제성 분석, 정책성 분석, 지역균형발전 분석 결과를 토대로 AHP를 수행한 결과 0.614으로, 평가자들은 사업시행을 적절한 대안으로 평가하였으며, 사업시행 대 사업미시행이 8대 0으로 '타당성 있음'에 위치하고 있다.

본 조사를 통해 도출된 정책제언은 크게 두 가지로 정리할 수 있다.

첫째, 클러스터 입주기업의 확보를 위한 노력이다. 수소연료전지 발전사업에 종사하는 기업의 숫자가 많지 않은 가운데 설문조사 응답기업 역시 소규모였기 때문이다. 변화하는

경제환경과 다른 입지들의 대두 등을 감안할 때 사업진행과정에서 입주 대상기업들의 입주를 유도할 수 있도록 적극적으로 노력할 필요가 있다.

둘째, 수소배관사업의 계획기간 내 완료이다. 수소배관은 수소연료전지 발전 클러스터운영 안전성에 중요한 영향을 미치는 요인이다. 수소 수송 및 저장과정의 위험을 감소시킬수 있는 중요 요소이므로 본 사업 대상지 기업입주 이전에 수소배관사업이 완료될 수 있도록 적극적으로 노력할 필요가 있다.

〈표 X-9〉 수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 예비타당성조사 총괄요약표

(단위: 백만원)

구분	사업계획서		예비타당성조사 ²⁾
	최초	변경(최종)	검토안
사업 위치		경상북도 포항시 블루밸리 국가산업단지 일원(경상북도 포항시 남구 동해면 공당리)	
사업 규모	부지면적	280,240㎡	
	연면적	13,260㎡	13,363㎡
총 사업비 ¹⁾	공사비	45,012	50,769
	시설부대경비	4,217	6,369
	용지보상비	34,377	41,023
	운영설비비	83,280	74,174
	예비비	16,716	17,233
	추진단운영비	2,666	-
	전담기관 운영관리비	2,463	2,263
	합계	189,004	191,831
사업기간		2023~2027년(5년)	
사업주체/재원조달		산업통상자원부(경상북도)/ 국고: 722.7억원, 지방비: 613.84억원 민자: 553.5억원	산업통상자원부(경상북도)/ 국고: 626.61억원, 지방비: 670.08억원 민자: 621.62억원
B/C ³⁾		-	1.086
AHP ³⁾		-	0.614

주: 1) 총사업비는 VAT 포함 금액임

2) 예비타당성조사 총사업비는 2020년 말 기준임

3) B/C는 소수점 둘째 자리, AHP는 소수점 셋째 자리까지 제시

자료: 연구진 직접 작성

참고문헌

〈국내문헌〉

- 경상북도, 「제5차 지역에너지계획」, 2020.
- _____, 『수소연료전지 발전 클러스터 구축사업』, 2021.06.
- _____, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 사업기획보고서」, 2021. 06.
- 고용노동부, 「2021년 재정(예산)사업 고용영향평가 가이드라인」, 2021. 4.
- _____, 「2022년 재정사업 고용영향 평가 가이드라인」, 2022. 4.)
- 관계부처합동, 「2050 탄소중립 추진전략」, 2020. 10.
- _____, 「제1차 수소경제 이행 기본계획」, 2021.
- 과학기술관계장관회의, 「수소 기술개발 로드맵(안)」, 2019.
- 국토교통부, 「‘수소도시 조성사업’으로 새로운 도시 활력을」, 보도자료, 2023. 02.15
- _____, 「포항블루벨리 국가산업단지 산업단지계획 변경」, 고시 제2020-402호
- _____, 「공공발주사업에 대한 건축사의 업무범위와 대가기준」, 고시 제2020-635호
- _____, 「산업입지의 개발에 관한 통합지침」, 고시 제2021-63호
- _____, 「공익사업을 위한 토지 등의 취득 및 보상에 관한 법률 시행규칙」, 2021.
- _____, 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령」, 2021.
- _____, 「제로에너지 건축 보급 확산 방안 발표안」, 2019.
- 기획재정부, 「예비타당성조사 수행 총괄지침」, 2019. 4. 25; 2021.
- _____, 「예비타당성조사 운용지침」, 2020; 2021.
- _____, 「2022년도 예산안 편성 및 기금운용계획안 작성지침」, 2021.
- _____, 「총사업비 관리지침」, 2021.
- 김선우 외, 「정부 산학연협력 지원의 고용효과 분석」, 『중소기업연구』, 제42권 제2호, 2020.
- 대한민국정부, 『제5차 국토종합개발(2020-2040)』, 2019.
- _____, 「수소경제 활성화 로드맵」, 2019
- 산업통상자원부, 「엔지니어링사업대가의 기준」, 고시 2021-137호, 2021.
- _____, 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급촉진법 시행령」, 2020.
- _____, 『수소연료전지 발전 클러스터 구축사업』, 기획보고서, 2021. 6.
- _____, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 예비타당성조사 요구서」, 2021.
- _____, 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 정책성분석 보완자료」, 2022.
- _____, 「4-2 예비타당성조사 부문별 요청자료_총사업비 구체적인 내역과 산출 세부 근거」, 2021. 1. 11.

연천군, 『연천 수소연료전지발전소 관련 안전성 및 환경영향 등 검증 연구』, 2021. 06.
 조달청, 『물품 내용연수』, 고시 제2018-14호, 2018. 10.
 포항시, 『포항시 도시계획조례』, 2022.
 한국감정원, 『건물신축단가표』, 2020.
 한국개발연구원, 『예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 일반부문연구』, 2021.
 _____, 『공기업 준정부기관사업 예비타당성조사 수행을 위한 일반지침연구』, 2018.
 _____, 『개발부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구』, 2018.
 _____, 『산업단지부문 사업의 예비타당성조사 수행을 위한 표준지침 연구』, 2015.
 _____, 『예비타당성조사 수행을 위한 일반지침 수정·보완 연구(제5판)』, 2008.
 _____, 『예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 일반부문 연구』, 2021.
 _____, 『개발부문 사업 예비타당성조사 표준지침 연구』, 2018.
 _____, 『타당성평가에서의 지역낙후도 분석 개선방안 연구』, 2020.
 _____, 『재정투자사업평가의 고용효과분석 연구』, 2016.
 _____, 『수산식품 클러스터 조성사업』, 2022
 한국부동산원, 『건물신축단가표』, 2020.
 한국산업기술진흥원, 『산업단지 관리에 대한 경쟁체제 도입 방안 연구』, 2011. 7.
 한국에너지공단 신재생에너지센터, 『제로에너지건축물 공사비·운영비 및 신재생에너지설치 설치비 추정방안』, 2021.
 한국조세재정연구원, 『2021년 제2차 예비타당성조사 착수회의자료』, 2021.
 한국토지공사, 『단지개발사업 조성비 및 기반시설 설치비 추정자료』, 2021.
 한국토지주택공사, 『단지개발사업 조성비 및 기반시설설치비 추정자료』, 2021.
 _____, 『조경계획 및 설계용역 대가 산정 기준』, 2020.
 _____, 『설계대상별 근린공원 단위공사비』, 2020.
 _____, 『LH집_주무부처 질의회신자료』, 2022. 2. 28.

< 온라인 자료 >

국가법령정보센터, www.law.go.kr
 공공기관 경영정보 공개시스템, <http://www.alio.go.kr>
 국가균형발전종합정보시스템(NABIS), <https://www.nabis.go.kr/main.do>, 검색일자: 2022. 8. 22.
 『스트레이트뉴스』, 『한수원, 8월 포항연료전지 발전소 착공한다』, 2022. 6. 16., <https://www.straightnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=212553>, 검색일자: 2023.03.23.
 조달청, 『공사비정보광장 유형별 공사비』, <http://www.pcae.g2b.go.kr>
 _____, 『나라장터 입찰정보』, <http://www.g2b.go.kr>
 클린아이 지방공공기관통합공시, <https://www.cleaneye.go.kr/user/iptltemGongsi.do>

통계청, 「광업·제조업 조사」, https://kostat.go.kr/portal/korea/kor_nw/1/9/2/index.board

_____, 「국가통계포털」, kosis.kr



팩토리온 한국산업단지공단, <https://www.factoryon.go.kr/openapi/detail.do>

한국은행, 「경제통계시스템」, ecos.bok.or.kr

_____, 「기업경영분석」, <https://www.bok.or.kr/portal/bbs/P0000599/list.do?menuNo=200455>

부 록

[부록 A] 조사 수행 관련 공문

 기획재정부		더불어 잘 사는 경제	기 획 재 정 부		 대한민국 대한민국 한국판뉴딜		
수신	수신자 참조 (경유)						
제목	2021년도 제2차 예비타당성조사 대상사업 및 면제사업 선정 결과 통보(산업통상자원부)						
2021년도 제2차 예비타당성조사 대상사업 및 면제사업 선정 결과를 붙임과 같이 통보합니다.							
붙임 : 1. 2021년도 제2차 예타 대상 및 면제 사업 선정결과(산업부) 1부. 끝.							
기획재정부장관				관인생략			
수신자	산업통상자원부장관, 한국조세재정연구원장, 산업중소벤처예산과장, 총사업비관리과장						
주무관	김진수	사무관	박철희	행정사무관	이남희	타당성심사과 장	전결 2021. 8. 24. 이지원
협조자							
시행	타당성심사과-597 (2021. 8. 24.)		접수				
우	30109 세종특별자치시 갈매로 477, 정부세종청사 4동 기획재정부 (여진동)		http://www.moef.go.kr				
전화번호	044-215-5413	팩스번호	044-215-8120	/ kjs0924@korea.kr		/ 비공개(5)	

고맙습니다. 호국영웅의 희생을 잊지 않겠습니다.



산업통상자원부

수신 기획재정부장관(타당성심사과장)
(경유)

제목 수소 클러스터 구축사업 계획변경 요청(4개 사업)

1. 관련

- 가. 예비타당성조사 운용지침 제34조(사업계획의 변경)
- 나. 기획재정부 타당성조사과-597(2021.8.25.)호

2. 위와 관련하여, 2021년도 제2차 예비타당성조사 대상 사업으로 선정된 '수소 저장·운송 클러스터 구축사업', '수소연료전지 발전 클러스터 구축사업', '수소 모빌리티 클러스터 구축사업', '그린수소 생산 클러스터 구축사업' 등 4개 수소 클러스터 구축사업의 사업계획이 변경되어 붙임과 같이 예타요구서 및 계획변경서를 제출합니다.

- 붙임 1. 예타요구서 1식(4개 사업).
- 2. 계획변경서 1식(4개 사업). 끝.

산업통상자원부
장관인



행정사무관	이종렬	공업사무관	김효원	행정사무관	최현상	과장	전월 2022.6.17. 배준형
협조자							
시행	수소산업과-425			접수	타당성심사과-319		(2022. 6. 17.)
우	30118	세종특별자치시 한누리대로 402, 산업통상자원부 수소산업과/ (어진동)				http://www.motie.go.kr	
전화번호	044-203-3977	팩스번호	044-203-4766	/	ache11@korea.kr	/	비공개(5)

6월은 호국보훈의 달입니다.

「수소연료전지 클러스터 구축사업」에 대한 설문 조사

『수소연료전지 발전 클러스터 구축사업』에
대한 설문조사

설명 및 보기카드



목 차

1. 사업개요	1
2. 산업단지 구성	2
가. 기업집적화 코어	2
나. 부품소재 성능평가 코어	3
다. 국산화 시범 코어	10
3. 산업단지 현황	14
4. 유사 사업과의 비교	15
5. 유치 희망 업종 및 분류표	16

• 수소연료전지 클러스터 구축사업 개요 및 주요 특징

구분	주요 내용	비고	페이지
사업배경	<ul style="list-style-type: none"> 수소연료전지 산업 육성을 위해 인프라 구축 연관 업체 등과 연계를 통한 집적효과 극대화 수소연료전지 산업 국산화 지원 		p.1
사업기간	<ul style="list-style-type: none"> 2023-2027년 		p.1
산업단지 위치	<ul style="list-style-type: none"> 포항시 남구 동해읍 공당리 블루벨리 국가산업단지 일원 		p.1
예상 분양가	<ul style="list-style-type: none"> 분양시점 기준 약 156,000원/m² 		p.1
토지이용계획	<ul style="list-style-type: none"> 총 면적: 280,240m² (약 84,921평) <ul style="list-style-type: none"> 기업집적화 코어: 200,457m² (약 60,744평) 부품소재 성능평가 코어: 11,408m² (약 3,456평) 국산화 시범코어: 8,500m² (약 2,575평) 기반시설 (주차장, 공원 등): 59,875m² (약 18,143평) 		pp.2-9
입주가능 업체수 (추정치)	<ul style="list-style-type: none"> 사전조사(산업부) 기준, 기업 당 평균 수요 면적은 4,788 m²로 약 41개 기업 입주 가능 		
연료전지 시험평가장비	PAFC 평가장치	예상가격: 시간당 10만원	pp.7-13
	PAFC 내구성 평가장치		
	개질기 평가장치		
	고온형 연료전지 평가장치		
	고온형 연료전지 내구성 평가장치		

『수소연료전지 클러스터 구축사업』에 대한 설문 조사

• 장비구축 개요



• 구축장비 소개

용도	부품소재성능평가코어				국산화시범코어 운영 및 유지관리
	전산해석 및 디지털설계	성능 및 내구성 평가	물리·화학적 기기분석	공용공급 설비	
주요 장비명	<ul style="list-style-type: none"> Altair 구조 해석 Ansys 유동 해석 위크스테이션(FEM, 유한요소 해석용) 	<ul style="list-style-type: none"> PAFC 평가장치 PAFC 내구성 평가장치 고온형 연료전지 평가장치 고온형 연료전지 내구성 평가장치 개질기 평가장치 BCP 평가 장치 (모터뷰/밸브류) 	<ul style="list-style-type: none"> 가스분석기 (황) 실시간 가스분석기 금속이온분석기 	<ul style="list-style-type: none"> 초순수 제조 장치 1톤 미만 전동 지게차 가스 저장소 공기공급장치 냉각장치 이동식 천정 크레인 수소 추출 장치 (2.2MW) 	<ul style="list-style-type: none"> 연소가스 측정기 Process Meter 절연 저항 테스터 클램프 미터 모터 및 위상회전 표시기 비접촉 온도계 열화상 카메라 멀티알파미터 열전쌍 교정기 진도도 미터 디지털 굴절계 Portable Gas Chromatography Sub Stack Voltage 공구 및 소모품
주요 기능	<ul style="list-style-type: none"> 전산시뮬레이션을 통한 연료전지 구조 및 유동 해석 많은 시간과 비용이 소요되는 실험 최소화 	<ul style="list-style-type: none"> 사용자 요구 따른 발전용 연료전지 소개, 부품, 완제품의 원스톱 발전성능 및 장기 신뢰성 시험 평가 또는 장비활용 지원 연료전지 신규 개발품의 성능 및 신뢰성 확보 	<ul style="list-style-type: none"> 황 및 배출가스 성분, 완제품의 원스톱 및 금속이온검출 분석 배출가스 환경 및 안전성능 평가(KS C 8569) 	<ul style="list-style-type: none"> 용수, 중량물 이동, 공기, 수소 연료 공급 등 시험을 위한 사용자별 별도 유틸리티 구축 비용 및 시간 절감 사전 유틸리티 시설 완비로 시험평가 준비 기간 최소화 	<ul style="list-style-type: none"> 연소가스 전압, 온도, 전도도 등의 연료전지 시스템 유지관리를 위한 수공구 및 현장계측기 일괄 구매 원활한 실증 및 안전 관리 장비 확보
수량(Set)	3	11	5	7	13

1. 사업 개요

□ 사업배경 및 필요성

- 기후변화에 적극적으로 대응하기 위해 에너지 전환 필요성 증대
- 국가 온실가스 감축목표를 달성하기 위해 친환경 신성장 동력 산업 중 하나인 수소연료전지 산업의 육성 필요성이 제기
- 수소연료전지 산업의 주도권 및 경쟁력을 확보하기 위해서는 국산화를 통한 가격 경쟁력 확보가 필요
 - 현재 세계적인 연료전지 기술력 보유에도 불구하고, 핵심 소재부품에 대한 해외 의존도가 높아 가격경쟁력이 약함
- 수소연료전지 산업을 육성하기 위해, 클러스터 산업단지 내에 수소연료전지 산업 인프라를 구축하고, 기업 및 연구기관이 서로 협력하여 집적효과를 극대화하는 것이 필요

□ 사업 목적

- 국가 수소경제를 선도할 수 있는 산업 생태계 조성
- 발전용 수소연료전지 기업집적 클러스터 산업단지를 통해 시스템 기업 및 협력 중소기업을 연계한 공급망을 형성하여 수소연료전지 산업 육성
- 수소연료전지 스택과 부품 간 공유 네트워크를 구축하여 개발비용 최소화 및 성능 극대화를 구현하고 국산화를 추진하여 산업경쟁력 강화에 기여

□ 사업대상 지역

- 포항시 남구 동해읍 공당리 블루벨리 국가산업단지 일원

□ 사업 개요

- 사업수행 주체
 - 주관부처: 산업통상자원부/수소산업과
 - 지자체: 경상북도 에너지산업과
- 사업기간: 2023년~2027년
- 총 사업비: 1,890억원 (국비: 723억원, 지방비: 614억원, 민자: 553억원)
- 산업시설용지 분양가 및 입주기업사무실 임대료:
 - 기업집적화코어 산업시설용지 예상 분양가: 분양시점 기준 약 156,000원/m²임
 - 참고로 블루벨리 국가산업단지 분양가는 약 165,000원/m²이고, 최근 약 185,000원/m² 수준에서 임대되고 있음
 - 부품소재성능평가코어 입주기업 사무실 예상 임대료: 분양시점 기준 약 4,500원/m²임
 - 입주기업당 4,000m², 입주기업 30개소 기준.

□ 기대 효과

- 기업 핵심 부품 국산화 지원 및 기술 경쟁력 확보
- 국가 수소경제를 선도할 수 있는 산업 생태계 조성
- 친환경 에너지 확산 및 지역 주도의 분산형 에너지 발전을 통해 국가 온실가스 감축목표 달 성실현에 기여

2. 산업단지 구성

□ 토지 이용계획

- 산업단지는 기업집적화 코어, 부품소재 성능평가 코어, 국산화 시범코어로 구성됨
- 산업단지 총 면적은 280,240㎡이며, 이중 기업 집적화 코어에 해당하는 면적은 총 면적의 71.5%로 가장 큰 비중을 차지함

<클러스터 공간 조성 계획(안)>

구분		면적(㎡)	구성비(%)	비고
기업집적화 코어	기업집적	200,457	71.5	
부품소재 성능평가 코어	장비동	11,408	4.1	1층 연구동
	기업실험동			3층 사무동
국산화 시범코어	연료전지 시범 사업 단지	8,500	3.0	건축물 1동
기반시설	도로, 주차장, 공원	59,875	21.4	
합계		280,240	100	

가. 기업집적화 코어

□ 기업집적화 코어

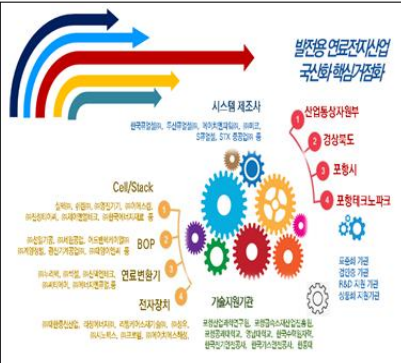
- 목적: 기업 집적화를 통해 연료전지 산업 생태계를 구축
- 시설배치계획: 산업용지 200,457㎡에 기업집적화 코어 구축
 - 허용용도: 「산업집적활성화 및 공장설립에 관한 법률」 제2조에 따른 공장 및 산업집적기반 시설 (포항블루벨리 국가산업단지의 유지업증계획을 따름)
 - 수소연료전지 부품소재, 제품생산 등과 관련된 기업 유치 계획 (업종배치계획: 종합소재부품)
 - 새로운 입주수요를 고려하여 획지계획 재수립 및 접근도로 신설 계획
- 운영계획: 기업체의 생산공장과 연구시설의 입지에 최적화된 클러스터 단지를 운영

『수소연료전지 클러스터 구축사업』에 대한 설문 조사

구분	1단계(1~3차년도) : 클러스터 기반 구축	2단계(4~5차년도) : 활성화
기업 집적화 코어	<ul style="list-style-type: none"> ○ Supply Chain 구축 ○ Supply Chain 협의체 구축 ○ 연료전지 기업 집적(24개소) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 연료전지 부품 공용화 ○ Supply Chain 다변화 ○ 연료전지 기업 집적(30개소 이상)



[기업 집적화 코어 구상도(안)]



[수소 연료전지 산업의 밸류 체인 구축 계획]

나. 부품소재 성능평가 코어

□ 부품소재 성능평가 코어

- 목적: 수소연료전지 핵심부품의 국산화 및 산업육성을 위해 클러스터 내 부품소재 성능평가 시스템을 구축하여 핵심 부품의 표준화 연구 개발 능력 강화
- 시설배치계획:
 - 공공시설용지 71,283㎡ 중 공공청사 11,408㎡에 부품소재 성능평가 코어 구축
 - 산업시설용지에서 공공청사 (연구시설)로 토지이용계획 변경 계획
 - 핵심부품 실증: 대형스택, 개질기, 전력변환장치, 기타 BOP류 성능·부품 안정성 평가
 - 연료전지 시스템: 가정용/건물용 연료전지 시스템 (SOFC, PAFC)



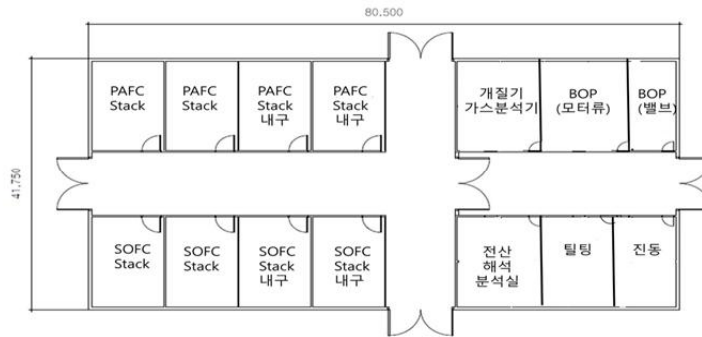
[부품소재 성능평가 코어 구상도(안)]

<부품소재 성능 평가 건물별 용도 및 면적>

구분	층별	주요시설	면적 (㎡)	비고
부품 소재	성능 평가 코어		11,408	부지 면적
기업 실험동	1층	홍보관, 시험 분석실, 회의실, 사무실	2,300	시각화 모니터링 (디지털 사이니지), 연료전지 체험실
	2층	사무실, 회의실, 휴게실	2,300	입주 기업 사무실 등
	3층	사무실, 회의실, 휴게실	2,300	입주 기업 사무실 등
소계(A)			6,900	기업 실험동 연면적
장비동	1층	연료전지 부품 시험 평가	3,300	연료전지 부품 국산화 지원
소계(B)			3,300	장비동 연면적
총계(A+B)			10,200	기업 실험동 + 장비동 연면적

<부품소재 성능 평가 코어 장비동 공간면적>

구분	호수 (개)	면적 (㎡)	상세면적	
장비동	PAFC Stack 평가실	2	300	10m x 15m
	PAFC Stack 내구 평가실	2	300	10m x 15m
	SOFC Stack 평가실	2	300	10m x 15m
	SOFC Stack 내구 평가실	2	300	10m x 15m
	개질기, 가스 분석실	1	150	10m x 15m
	BOP 평가실(모터류)	1	150	10m x 15m
	BOP 평가실(밸브)	1	150	10m x 15m
	전산해석 분석실	1	150	10m x 15m
	기울기(틸팅) 평가실	1	150	10m x 15m
진동 평가실	1	150	10m x 15m	
합계	14	2,100	-	



[부품소재 성능평가 코어 장비동 평면도]

○ 운영계획

<부품소재 성능평가 코어 추진 계획>

중점 내용		중장기 추진 계획				
		1차년도 (2023)	2차년도 (2024)	3차년도 (2025)	4차년도 (2026)	5차년도 (2027)
부품소재 성능평가 코어 시설 구축	시설설계/인허가 건축					
부품소재 성능평가 코어 운영	실증 장비 및 설비 구축					
	연료전지 핵심 성능 평가·실증 국산화 지원					

<부품소재 성능 평가 시스템 구축' 연도별 추진 계획>

구분	1단계(1~3 차년도) : 클러스터 기반 구축	2단계(4~5차년도) : 활성화
성능 평가 체계구축	<ul style="list-style-type: none"> 연료전지 핵심 부품 실증 평가 장비 및 설비 구축 	<ul style="list-style-type: none"> 국산화 지원 핵심 부품 국산화



[부품소재 성능평가 코어 기업 실험동 (1-3층 평면도)]

〈부품소재 성능평가 코어 장비별 기능 및 용도〉

구분	NO	장비명	수량	주요 기능 및 용도 설명	시설 구역명
성능 및 내구성 평가 장비	1	PAFC 평가장치	2	(용도) PAFC 소재·부품 및 완제품 성능평가 (기능) 전기출력, 열발생량, 연료사용 등 물리량 측정 및 소재·부품 적합성 평가 - 기체연료 측정범위: 0 ~ 4,000 LPM(accuracy ± 0.2%) - 가스 종류 : 도시가스, H ₂ , AIR, N ₂ , CO, CO ₂	PAFC Stack 평가실
	2	PAFC 내구성 평가장치	2	(용도) PAFC 시스템 장기 내구성 시험 (기능) 연료소비량(유량, 압력, 온도), 입출력 전기특성(전력, 전압, 전류), 열회수 유체특성(유량, 압력, 온도)등 측정 - 기동특성시험, 발전효율시험, 부하변동특성시험(KS C 8569)	PAFC Stack 평가실
	3	가스분석기 (황)	1	(용도) 황화합물에 의한 연료전지 영향 분석 및 평가 - 탈황기 성능평가 및 황 함유에 따른 연료전지 내구성 평가용 (기능) 기체 연료 내 1ppb > 황 및 황 화합물 분석 검출	개질기, 가스 분석실
	4	실시간 가스분석기	3	(용도) 개질기 및 연료전지 배출가스 성분 농도 분석 (기능) 기체상 성분 농도를 연속적으로 모니터링 - CO, CO ₂ , CH ₄ , O ₂ (0-50/100 vol%), H ₂ (0-50/80 vol%) 분석	개질기, 가스 분석실
	5	개질기 평가장치	1	(용도) 개질기 촉매 수명 및 성능평가용 (기능) LNG, 메탄올 등의 개질 이후의 수소 전환율 분석 - Up to 600°C, 0-5bar, Auto exhaust gas separation & drain	개질기, 가스 분석실
	6	고온형 연료전지 평가장치	2	(용도) 고온형 연료전지 소재부품 및 완제품 개발용 평가장치 (기능) 전기출력특성, 열발생량, 연료사용량, SOFC 소재·부품 적합성 평가 등 - 기체연료 측정범위: 0 ~ 8,000 LPM(accuracy ± 0.2%) - Temp range : max 1000°C - Electric load : max 240kW (1,000V, 600A, Auto Range)	SOFC Stack 평가실
	7	고온형 연료전지 내구 평가장치	2	(용도)고온형 대용량 연료전지 모듈 및 시스템 내구성 평가장치 (기능) 연료, 입출력 전기적특성, 열회수 유체특성 등 물리량 측정 - 기동특성시험, 발전효율시험, 부하변동특성시험(KS C 8569) - 연속운전 1,000시간 이상 장기평가	SOFC Stack 평가실
	8	BOP 평가 장치 (밸브류)	1	(용도) BOP 밸브류 내구성 평가장치 (기능) 밸브류 반복 Test를 통한 제품 내구성 및 정확도 평가 - 밸브류 소모 전력, 차압, 제어 능력 확인	BOP 평가실(밸브류)
	9	BOP 평가 장치 (모터류)	1	(용도) BOP 모터류 내구성 평가장치 (기능) 모터류 부하 변동 반복 시험을 통한 제품 내구성 평가 - 소모 전력, RPM, 제어 능력, 작동온도, 물리적과손 확인	BOP 평가실(모터류)
	10	금속이온분석기	1	(용도) 금속이온 성분 분석장치 (기능) 연료전지 스택, 개질기 등의 촉매, 전해질 등 핵심부품의 성분 분석을 통한 부품 수명 예측	진산해석 분석실

『수소연료전지 클러스터 구축사업』에 대한 설문 조사

구분	NO	장비명	수량	주요 기능 및 용도 설명	시설 구역명
설계 및 해석 시설	11	Altair 구조 해석	1	(용도) 연료전지 구조해석 (기능) 연료전지 시스템, 스택 등의 최적 설계를 위한 구조해석 Tool	전산해석 분석실
	12	Ansys Premium 유동 해석	1	(용도) 연료전지 스택 내 연료 및 공기의 난류, 층류, 열전달 화학반응 등 유체 유동해석 (기능) 연료전지 최적 설계를 위한 유체 유동해석 Tool, 압력/밀도 기반 정상/비정상 상태 유동해석	전산해석 분석실
	13	유동해석용 Work Station	1	(용도) 연료전지 구조 해석 및 유체유동해석용 Work Station (기능) NVIDIA Quadro GV1100 32GB, 유체 역학 평가 프로그램(CFD, Computational fluid dynamics) 실행	전산해석 분석실
공용 공급 설비	14	초순수 제조 장치	1	(용도) 각종 평가 장치 내 필요한 초순수 생산 및 공급 (기능) 연료전지 시험 평가용 초순수 제조 장치 - 1,000 L/h, Ultra Pure Water : 0~18.3MΩ/cm	유틸리티
	15	1톤 미만 전동 지게차	1	(용도) 연료전지 시험 시편 이송용 지게차 (기능) 적재 능력 : 1,300 kg, 인상 높이 : 2,500 mm	유틸리티
	16	가스 저장소	1	(용도) 연료전지 시험평가용 가스 저장소 (기능) 수소, 질소 저장 탱크 및 기화기 시설 - H ₂ : 10,000 m ³ , N ₂ : 1,000 m ³	유틸리티
	17	공기공급장치	1	(용도) 각종 평가 장치 내 필요한 공기 생산 및 공급 (기능) 연료전지 시험평가용 압축공기 제조 장치, Max : 8 bar	유틸리티
	18	냉각장치	1	(용도) 각종 평가 장치 내에서 발생한 열 냉각용 Chiller (기능) Cooling Capacity : 3,000,000 kcal/h 이상	유틸리티
	19	이동식 천정 크레인	1	(용도) 연료전지 시험평가용 시제품 이송용 장치 (기능) 최대중량 10 ton 이하, 길이 41 m, 이동거리 80 m	유틸리티
	20	수소 추출 장치 (2.2MW)	1	(용도) 수소모델 연료전지 실증 평가용 수소 추출기 (기능) SMR 공정 수소생산, CO분석기 및 압축기 포함 - 3,600kg/day, 150kg/hr	유틸리티

『수소연료전지 클러스터 구축사업』에 대한 설문 조사

<장비별 가격 정보>

구분	NO	장비명	지원 단계	금액 (억원)	수량 (대)	비용 (억원)
평가 및 실증 장비	1	PAFC 평가장치	1	20.00	2	40.00
	2	PAFC 내구성 평가장치	1	20.00	2	40.00
	3	가스분석기 (황)	1	1.13	1	1.13
	4	실시간 가스분석기	1	0.68	3	2.04
	5	개질기 평가장치	1	8.00	1	8.00
	6	고온형 연료전지 평가장치	1	59.00	2	118.00
	7	고온형 연료전지 내구 평가장치	1	59.00	2	118.00
	8	BOP 평가 장치 (밸브류)	1	3.00	1	3.00
	9	BOP 평가 장치 (모터류)	1	7.00	1	7.00
	10	금속이온분석기	1	4.30	1	4.30
	11	Altair 구조 해석	2	2.20	1	2.20
	12	Ansys premium 유동 해석	2	2.81	1	2.81
	13	유동해석용 Work station	2	0.63	1	0.63
물류 및 환경 시설	14	초순수 제조 장치	범용	1.00	1	1.00
	15	1톤 미만 전동 지게차	범용	0.12	1	0.12
	16	가스 저장소	범용	6.00	1	6.00
	17	공기공급장치	범용	4.50	1	4.50
	18	냉각장치	범용	2.00	1	2.00
	19	이동식 천정 크레인	범용	10.00	1	10.00
	20	수소 추출 장치(2.2MW)	범용	170	1	170
수량 합계 / 금액 합계(억원, 부가세 제외)			-	381.37	26	540.73

다. 국산화 시범 코어

□ 국산화 시범 코어

- 목적: 수소연료전지 시스템 평가를 통한 핵심부품 국산화 추진 및 운영 관리 기술 확립
- 시설배치계획: 부지면적 8,500㎡ 연면적 4,200㎡ (용적률 70%, 1-2층)
 - 허용용도: 「산업집적활성화 및 공장설립에 관한 법률」 제2조에 따른 공장 및 산업집적기반 시설 (포항블루벨리 국가산업단지의 유치업종계획을 따름)
 - 업종배치계획: 철강부품2



[국산화시범 코어 조감도]

<국산화 시범 코어 구성 면적 산출내역>

층별	구분	주요시설	면적 (m ²)	비고
지상 1층	PAFC	연료전지 주기기, 전기실, 가스 유틸리티 시설	900	외부 평지 설치
	SOFC	연료전지 주기기, 전기실, 가스 유틸리티 시설	1,481	외부 평지 설치
	가정·건물용	전기실, 가스 유틸리티 시설	3,000	건물(1층) 설치
		기계실/전기실/발전기실	200	
총계(A)			5,581	

『수소연료전지 클러스터 구축사업』에 대한 설문 조사



○ 운영계획

- 국산화 시범 준비 단계



- 국산화 시범 단계



<수소연료전지 발전 클러스터 '국산화 시범 코어' 연도별 추진 계획>

구분	1단계(1~3차년도) : 클러스터 기반 구축	2단계(4~5차년도) : 활성화
국산화 시범 코어	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대형 연료전지 평가 ○ 핵심 부품 및 시스템 평가 추진 ○ O&M 기술 체계화 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 소형·대형 연료전지 평가 ○ 시스템 설계 반영 및 국산화 ○ 연료전지 O&M 기술 고도화

<국산화 시범 코어 장비별 기능 및 용도>

구분	N O	장비명	수량	주요 기능 및 용도 설명	시설 구역명
운영 및 유지관리	1	연소가스 측정기	1	(용도) 연료전지 발전 운영·유지관리용-배출가스측정기 (기능) O ₂ , CO, 연소가스, 대기온도 측정 - 반응시간/열전대 타입 : 50초 이내/Max 400°C	O&M 실습장
	2	Process Meter	1	(용도) 연료전지 발전 운영·유지관리용-제어신호 검사 (기능) 신호필리브레이터, 24V 루프 전원공급장치, 0.1% dc 전압 정확도, 0.05% dc 전류 정확도, 20mA DC 전류 소스	O&M 실습장
	3	절연 저항 테스터	1	(용도) 연료전지 발전 운영·유지관리용-기기 절연 저항 시험용 (기능) 절연범위 : 0.01MΩ~10GΩ, 전압 : 50V, 100V, 250V, 500V, 1000V	O&M 실습장
	4	클램프 미터	1	(용도) 연료전지 발전 운영·유지관리용-직류 및 교류전압 측정 (기능) 클램프 미터, AC, DC max 600V, 400A	O&M 실습장
	5	모터 및 위상회전 표시기	1	(용도) 연료전지 발전 운영·유지관리용-모터 및 위상회전 표시기 (기능) 3상 측정 및 표시 - 위상회전 표시, 모터 회전 방향 표시	O&M 실습장
	6	비접촉 온도계	1	(용도) 연료전지 발전 운영·유지관리용-비접촉 온도계 (기능) 201의 거리 대 스폿 비율에서 최대 ± 1°C의 온도 정확도 - 온도가 설정된 제한 범위를 벗어날 경우 Hi 및 Lo 알람	O&M 실습장
	7	열화상 카메라	1	(용도) 연료전지 발전 운영·유지관리용-열화상카메라 (기능) 수동 또는 자동 초점, 최대 650° C까지 측정	O&M 실습장
	8	밀리암페어 클램프 미터	1	(용도) 연료전지 발전 운영·유지관리용-밀리암페어 클램프 미터 (기능) 0.01mA 분해능 및 민감도, 측정범위: 4~20mA - 1-5VDC 또는 0-10VDC 전압 공급	O&M 실습장
	9	열전쌍 교정기	1	(용도) 연료전지 발전 운영·유지관리용-열전쌍 교정기 (기능) 온도 신호를 공급 동시에 4~20mA의 신호 측정 - 0%에서 100%까지 소스 설정을 통한 25% 선형성 검사	O&M 실습장
	10	전도도 미터	1	(용도) GHM G1410 전도도 미터 (기능) 최대 100mS/cm의 전도성 측정, Max 105°C - 정확도 : ±0.5 % of m.v. ±0.5 % FS	O&M 실습장
	11	디지털 굴절계	1	(용도) 냉각수 점도 점검용 (기능) Ethylene Glycol용 디지털 굴절계, 어는점 범위 0 ~ 50°C, 정확도 ±0.5°C	O&M 실습장
	12	Portable Gas Chromatography	1	(용도) 휴대용 가스 성분 분석 장치 (기능) 측정 가능 가스 : CH ₄ , H ₂ , CO, CO ₂ - 분해능 : 0.2ppm(CO, CO ₂), 0.1ppm(CH ₄), 1ppm(H ₂)	O&M 실습장
	13	Sub Stack Voltage Measurement 기기	1	(용도) Sub Stack Voltage Measurement 기기 (기능) Sub Stack 별 전압 측정 : Max 10V/Sub-Stack (단, Sub-Stack은 10개 Cell 미만일 것)	O&M 실습장
장비	14	기타 소모품 및 공구류	Set	(용도) 연료전지발전 시스템 운영·유지관리용 수공구 (기능) 임팩트 드라이버, 임팩트 렌치, 임팩트 드라이버 스크류 세트, 임팩트 렌치 소켓 세트, 육각렌치, 토크렌치, 휴대용 호이스트(200kg), 드라이버, 블라인더/가스켓, 방진복	O&M 실습장

「수소연료전지 클러스터 구축사업」에 대한 설문 조사

<장비별 가격 정보>

구분	NO	장비명	금액 (백만원)	수량 (대)	비용 (백만원)
운영 및 유지관리 장비	1	TESTO 310 연소가스 측정기	1.37	1	1.37
	2	Fluke 789 ProcessMeter	1.459	1	1.459
	3	Fluke 1507 절연 저항 테스터	0.9	1	0.9
	4	Fluke 325 클램프 미터	0.388	1	0.388
	5	Fluke 9062 모터 및 위상회전 표시기	0.517	1	0.517
	6	Fluke 64 Max IR 비접촉 온도계	0.317	1	0.317
	7	Fluke Ti300+ 열화상카메라	7.019	2	14.038
	8	Fluke 773 밀리암페어 클램프 미터	2.077	2	4.154
	9	Fluke 714B 열전쌍 교정기	1.925	1	1.925
	10	GHM G1410 전도도 미터	0.55	1	0.55
	11	MA888 Ethylene Glycol용 디지털 굴절계	0.2	1	0.2
	12	Portable Gas Chromatography	100	3	300
	13	Sub Stack Voltage Measurement 기기	30	1	30
수량 합계 / 금액 합계(백만원, 부가세 제외)			146.722	17	355.818

주: 기타 공구 및 소모품 제외

3. 산업단지 현황

□ 산업단지 현황 및 본 사업대상 지역

○ 포항 블루벨리 산업단지

- 위치: 경북 포항시 남구 동해면/장기면 일원 (그림1-1. 참조)
- 조성면적: 6,080,369m²
- 사업기간: 2009년~2019년
- 유치업종: 철강부품, 에너지/IT, 자동차 부품, 기계부품, 선박부품, 기타부품

○ 포항 블루벨리 산업단지 내 수소연료전지 발전 클러스터 조성 예정

- 본 사업대상 지역: 그림1-2. 에서 빨간색 직선 안 분홍색 음영지역
- 본 클러스터 주요 코어 위치: 그림1-3. 에서 파란색 선 안의 분홍색 음영은 기업집적화 코어 지역을, 파란색 음영은 소재부품 성능평가 코어 지역을, 주황색 음영은 국산화 실증 시범 코어 지역을 의미
- 공원 및 주차장: 그림 1-3.에서 녹색 음영은 공원을, 회색 음영은 주차장을 의미

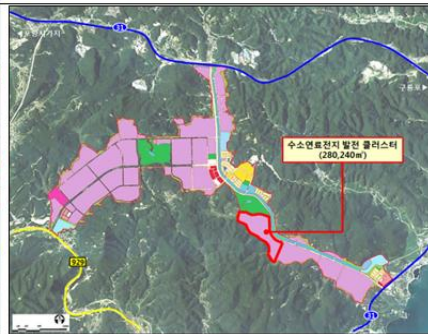
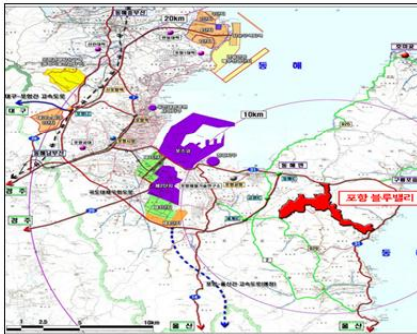


그림1-1. 포항 블루벨리 국가산업단지 위치도]

그림1-2. 수소연료전지발전 클러스터 조성위치도]

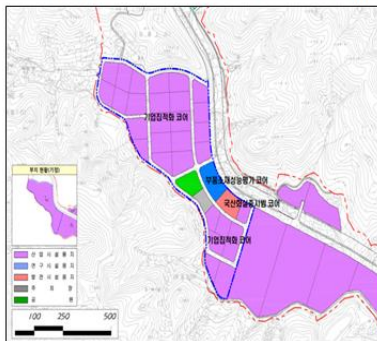


그림1-3. 수소연료전지발전 클러스터 토지이용계획도(안)]

4. 유사 사업과의 비교

□ 유사 사업 중복성 검토

- 국내 수소연료전지 관련 클러스터는 조성된 바가 없음
 - 신재생에너지 사업 중 수소를 이용한 신에너지사업은 울산 수소타운 사업이 유일함
 - 울산 수소타운 사업은 부생수소를 활용한 저온형 연료전지 발전 시범단지 사업으로 고온형 연료전지 시스템 핵심부품 소재의 성능평가를 통한 국산화를 목표로 하는 본 사업과는 차별성을 가짐

	해당 사업	수소 타운 조성 사업
지역	경북 포항	울산
기능	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기업집적화 : 수소연료전지 부품, 소재, 제품 생산 등을 위한 산업 단지 조성 ○ 부품소재성능평가 : 대용량 핵심 부품 소재 평가 시설 25종 31기 구축 ○ 국산화 : 국산화 추진 연료전지 시스템 평가 <ul style="list-style-type: none"> - 발전용 연료전지 O&M 기술 확보 ○ 기반시설 : 도로, 주차장, 공원 등 조성 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 석유화학공단에서 발생하는 부생수소를 활용 ○ 가정용 연료전지 발전 시범단지 구축
규모	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기업집적화 : 부지 200,457m²(30개사) ○ 부품소재성능평가 : 평가 장비 25종 31기 <ul style="list-style-type: none"> - 건축 : 기업 실험동 1층, 장비동 3층 - 면적 : 부지 11,408m² ○ 국산화 : 장비 7종 24기 구축(1.56 MW 규모) <ul style="list-style-type: none"> - 면적 : 부지 8,500m² ○ 기반시설 : 부지 59,875m² 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 그린홈 100만호 사업 연계 LS-Nikko 동계련 사택 내 140세대에 1kW급 140대를 설치 및 운영 ○ 일반보급 사업으로 사택 내 기숙사/체육관에 5kW 7대, 10kW 1대를 설치 및 운영
운영 방식	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수소연료전지 발전 클러스터 추진단 운영 <ul style="list-style-type: none"> - 클러스터 운영 위한 수소연료전지 기술 지원 센터 설립 - 추진단 입주기업 지원 및 운영 관리 - 장비 지원 및 기업 지원사업 발굴 - 기술국산화 지원, 연료전지 실증 ○ 기업지원사업팀, 기술지원사업팀, 인력양성사업팀, 자문위원회 운영 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 울산테크노파크 중심 운영

구분	해당사업	울산TP
장비수량	24종 30기	7종 7기
용도	대용량장비 평가 및 실증	모빌리티 특화 평가 및 실증
용량	100kW 이상 대용량	100kW 이하
유형(Type)	PAFC, SOFC	PEMFC
중복성	-	X

5. 유치희망 업종 및 분류표

□ 본 사업의 유치희망 업종은 다음의 표에 제시된 세분류와 같음

구분	소분류		세분류	
	업종 코드	업종	업종 코드	업종
연료전지 소재 및 원료관련	C192	석유 정제품 제조업	C1922	석유 정제물 제치리업
	C201	기초 화학물질 제조업	C2011	기초 유기화학 물질 제조업
			C2012	기초 무기화학 물질 제조업
	C204	기타 화학제품 제조업	C2049	그 외 기타 화학제품 제조업
C239	기타 비금속 광물제품 제조업	C2399	그 외 기타 비금속 광물제품 제조업	
연료전지 부품 및 시스템 제조관련	C262	전자 부품 제조업	C2629	기타 전자 부품 제조업
	C272	측정, 시험, 항해, 제어 및 기타 정밀 기기 제조업; 광학 기기 제외	C2721	측정, 시험, 항해, 제어 및 기타 정밀 기기 제조업
	C281	전동기, 발전기 및 전기 변환·공급·제어 장치 제조업	C2811	전동기, 발전기 및 전기 변환장치 제조업
			C2812	전기 공급 및 제어장치 제조업
	C291	일반 목적용 기계 제조업	C2917	냉각, 공기 조화, 여과, 증류 및 가스 발생기 제조업
			C2919	기타 일반 목적용 기계 제조업
	C340	산업용 기계 및 장비 수리업	C3401	일반 기계류 수리업
			C3402	전기·전자 및 정밀 기기 수리업
기타 연료전지 활용관련	D351	전기업	D3511	발전업
			D3512	송전 및 배전업
			D3513	전기 판매업
	D352	연료용 가스 제조 및 배관공급업	D3520	연료용 가스 제조 및 배관공급업
	D353	증기, 냉·온수 및 공기 조절 공급업	D3530	증기, 냉·온수 및 공기 조절 공급업
	F421	기반조성 및 시설물 축조관련 전문공사업	F4212	기반조성 관련 전문공사업
	F422	건물설비 설치 공사업	F4220	건물설비 설치 공사업

통계법 제33조(비밀의 보호 등)

- ① 통계작성과정에서 알려진 사항으로서 개인 또는 법인이나 단체의 비밀에 속하는 사항은 보호되어야 한다.
- ② 통계작성을 위하여 수집된 개인 또는 법인이나 단체의 비밀에 속하는 기초자료는 통계작성의 목적 외에 사용하여서는 아니 된다.

ID				
----	--	--	--	--

「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업」에 대한 수요 조사

안녕하십니까?

본 설문조사는 한국조세재정연구원(KIPF) 정부투자분석센터가 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업」에 대한 의견을 조사하기 위한 것입니다. 이 조사의 설문 응답에는 **옳고 그른 답이 있는 것이 아니므로**, 제시된 질문에 대해 충분히 생각하시고 귀하 가구의 의견을 말씀해 주시면 됩니다. 만약 이해가 되지 않는 부분이 있으시면 주저하지 마시고 면접조사자에게 질문하여 주십시오.

귀하의 고견은 정부가 추진하는 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업」을 위한 중요한 자료로 활용될 것입니다. 설문조사에서 밝혀주신 귀하의 의견은 통계법 제33조, 제34조에 의거하여 비밀이 철저히 보장되며 통계적 분석을 위해서만 사용됩니다. 귀하의 고견이 정책 수립에 반영될 수 있도록 진지하고 성실한 답변을 부탁드립니다.

감사합니다.



2022년 월
연구 책임 : 한국조세재정연구원 정부투자분석센터
조사 책임 :
전 화 :
팩 스 :

▶ 응답시 유의하실 사항입니다 ◀

- ※ 본 설문조사 응답은 귀하의 인력, 기술, 재무상황 등의 전반적 상황을 잘 파악하고 계시는 과장급 이상 관리자께서 해주시기 바랍니다.
- 조사원은 조사대상자인지 확인하고, 만약 아닐 경우 적합한 조사 대상자를 접촉합니다.
- 설문지는 첫 페이지부터 **순서대로 차례차례 해당하는 항목에 대해 빠짐없이** 기록해주시십시오.
- 이전 문항의 답변에 따라 이후 문항을 답변하지 않으셔도 되는 경우가 있습니다. 답변을 하실 때 문항 앞에 제시된 **설명에 따라** 응답해 주시기 바랍니다.
- 응답자에게 모든 응답 내용의 비밀이 보장될 것이며, 응답자의 이름이 응답 내용과 연결되는 일이 없을 것이므로 경영 관련 정보를 가급적 자세하게 기재해 주시길 부탁드립니다.

수소연료전지 발전 클러스터
산업단지 기업입주 수요

[수소 연료전지 발전 클러스터 보기카드를 보면서 응답
해주시기 바랍니다]

문1. 귀사는 『수소연료전지 발전 클러스터 산업단지』에
입주 여부를 결정할 때 가장 우선적으로 고려한
사항은 무엇입니까?

1. 주요 고객업체 및 시장예의 접근성 양호
2. 합리적인 분양가
3. 산단 내 시설 활용을 통한 운영비 절감
4. 산단 내 연관 업체와 연계를 통한 집적 효과
5. 인근 산단의 연관 업체와 연계를 통한 집적 효과
6. 기술 및 생산인력 수급의 용이성
7. 직원들의 복리증진 및 통근의 편의
8. 관련 지자체의 지원정책
9. 기타 ()

문2. 귀사는 『수소연료전지 발전 클러스터』에 입주하실
경우, 입주 후 주로 어떠한 일을 하실 예정이십니
까?

1. (조립·단순가공) 제품의 단순가공, 포장, 조립
2. (제조·생산) 원료를 가공하여 제조·생산
3. (유통·물류) 완제품 혹은 부품의 유통·물류
4. (사업지원 서비스) 제품의 생산없이 관련기업에
용역 및 서비스 제공
5. (클러스터 장비 이용) 대용량 발전용 연료전지
평가 장비 이용
6. 기타 ()

문3. 귀사가 『수소연료전지 발전 클러스터』에 입주하실
경우, 어떤 형태로 입주하실 의향이십니까?

1. 기존 공장이나 사업장의 이전 (동일규모이전)
☞ 문3-1
2. 신규투자형태 공장이나 사업장을 신설 ☞ 문3-1
3. 기존 공장이나 사업장의 이전 + 추가투자
☞ 문3-2

문3-1. 귀사가 『수소연료전지 발전 클러스터』에 입주할
시, 사업장의 희망 면적은 어느 정도로 예상하십
니까? 제곱미터(m²) 또는 평 단위에 맞게 하나만
작성해 주십시오.

구분	전체 희망면적
입주 시 희망 부지면적	()m ² 또는 ()평
입주 시 희망 건축연면적	()m ² 또는 ()평

☞ 응답 후, 문4

문3-2. 귀사가 『수소연료전지 발전 클러스터』에 입주할
시, 사업장의 희망면적과 기존시설 이전 및 추가투
자 비중을 응답해 주십시오. 희망면적의 경우, 제
곱미터(m²) 또는 평 단위에 맞게 하나만 작성해 주
십시오.

구분	전체 희망면적
입주 시 희망 부지면적	()m ² 또는 ()평
입주 시 희망 건축연면적	()m ² 또는 ()평
기존시설 이전()% + 추가투자()% = 100%	

* 연면적은 전용면적을 기준으로 하여, 제곱미터 또는
평으로 기입 바랍니다(1평=3.3m²).

문4. 귀사가 『수소연료전지 발전 클러스터 산업단지』가
타당성 검증이 완료되어 추진될 경우, 2027년부터
입주가 가능합니다. 귀사는 언제쯤 입주하시기를 희
망하십니까?

산업단지 조성 후

1. 1년 이내
2. 2년 이내
3. 3년 이내
4. 4년 이내
5. 5년 이내
6. 6년 이내
7. 7년 이내
8. 8년 이내
9. 9년 이내
10. 10년 이내
11. 10년 초과

[문4에서 '11. 10년 초과' 라고 하신 경우에만 응답해주시기 바랍니다]

문4-1. 만약 『수소연료전지 발전 클러스터 산업단지』 입주 후 10년 이후로 계획하고 있다면, 구체적으로 언제 입주하시기를 희망하십니까?

구분	입주시기
산업단지 조성 후	()년

문4-2. 귀사는 『수소연료전지 발전 클러스터 산업단지』 입주 후 공장가동 시점을 어떻게 계획하고 있으십니까?

구분	공장가동 시점
산업단지 조성 후	()년

문5. 귀사가 『수소연료전지 발전 클러스터 산업단지』에 입주할 경우, 현 입주지역에서 사업을 운영하는 것과 비교해 운영비에 어떠한 변화가 있을 것으로 예상하십니까?

※ 참고 : 운영비는 전력비, 가스수도비 등의 관리비, 운반·하역·보관·포장 등 물류비, 폐기물 처리 비용 등을 의미합니다.

1. 운영비가 감소할 것 ⇨ 문5-1
2. 운영비가 상승할 것 ⇨ 문5-2
3. 운영비에 변화 없을 것 ⇨ 문6

문5-1. 예상되는 운영비 절감규모는 어느 정도입니까?

1. 1% 미만 절감
2. 1~2% 미만 절감
3. 2~3% 미만 절감
4. 3~4% 미만 절감
5. 4~5% 미만 절감
6. 5% 이상 절감

[문5-1에서 '6. 5% 이상 절감' 이라고 응답한 경우에만 응답해주시기 바랍니다]

문5-1-1. 운영비의 절감 규모가 5% 이상으로 예상되는 경우, 구체적으로 예상되는 운영비의 절감 규모는 어느 정도 입니까?

운영비 절감 규모
()%

문5-2. 예상되는 운영비 상승규모는 어느 정도입니까?

1. 1% 미만 상승
2. 1~2% 미만 상승
3. 2~3% 미만 상승
4. 3~4% 미만 상승
5. 4~5% 미만 상승
6. 5% 이상 상승

[문5-2에서 '6. 5% 이상 상승' 이라고 응답한 경우에만 응답해주시기 바랍니다]

문5-2-1. 운영비의 상승 규모가 5% 이상으로 예상되는 경우, 구체적으로 예상되는 운영비의 상승 규모는 어느 정도입니까?

운영비 상승 규모
()%

문6. 귀사가 『수소연료전지 발전 클러스터 산업단지』가 조성되지 않는다면, 귀사는 투자를 보류 또는 포기하시겠습니까? 아니면, 다른 대체지역을 찾아 투자를 하실 예정입니까?

1. 대체지역을 찾아 투자를 추진한다 ⇨ 문6-1
2. 투자를 보류 또는 포기한다 ⇨ 문7

문6-1. 대체지역을 찾는다면, 최우선적으로 고려하는 지역은 어디입니까?

1. 포항시 내 가용 산업단지
2. 포항시 내 산업단지 외 공장설립 가능지역
3. 경북지역 (포항시 제외)의 가용 산업단지
4. 경북지역 (포항시 제외)의 산업단지 외 공장설립 가능지역
5. 경북지역 외 비수도권 지역의 가용 산업단지
6. 경북지역 외 비수도권 지역의 산업단지 외 공장설립 가능지역
7. 수도권 지역의 가용 산업단지
8. 수도권 지역의 산업단지 외 공장설립 가능지역

문7. 산업단지 내 기업집적화코어에 입주하는데 적절하다고 생각하는 2021년 말 기준 분양가 수준을 만원/제곱미터(m²) 또는 만원/평 단위에 맞게 하나만 작성해 주십시오.

용지구분	분양가
산업시설용지	()만원/m ²
	또는 ()만원/평

문8. 산업단지 내 부품소재성능평가코어에 입주하는데 적절하다고 생각하는 2021년 말 기준 임대료 수준을 만원/제곱미터(m²) 또는 만원/평 단위에 맞게 하나만 작성해 주십시오.

용지구분	임대료
입주기업 사무실	보증금 : ()만원/m ²
	또는 ()만원/평
	월세 : ()만원/m ²
	또는 ()만원/평

수소연료전지 발전 클러스터 산업단지 장비 이용 수요

[장비에 대한 <보기카드>의 내용을 제시하여 주시기 바랍니다.]

문9. 귀사에서는 수소연료전지 발전클러스터 산업단지에서 구축 예정인 장비를 사용할 의사가 있습니까?

- ① 사용할 의향이 있다 ➡ 문10
- ② 사용할 의향이 없다 ➡ 문16

문10. 수소연료전지 발전 클러스터 산업단지에서 연료전지 시험 평가 장비를 2026년부터 제공할 예정입니다. 아래 표에 제시된 모든 장비의 2021년 말 기준 **예상 시간당 이용료는 100,000원**입니다. 아래 제시된 연료 전지 시험 평가 장비 중 사용할 계획이 있는 장비를 모두 선택해주시고 연간 총 사용 횟수와 1회당 평균 사용 시간을 응답해주세요.

장비명	사용여부	연간 총 사용 횟수	1회당 평균 사용 시간
PAFC 평가장치	① 예 ② 아니오	___회	___시간
PAFC 내구성 평가장치	① 예 ② 아니오	___회	___시간
개질기 평가장치	① 예 ② 아니오	___회	___시간
고온형 연료전지 평가장치	① 예 ② 아니오	___회	___시간
고온형 연료전지 내구성 평가장치	① 예 ② 아니오	___회	___시간

문11. 2026년부터 수소연료전지 발전 클러스터 산업단지에 구축될 장비를 이용하게 된다면, 현재보다 **연간 매출액**이 어떻게 바뀔 것으로 예상하십니까? * 단, 귀사에서 공장 및 사업장 신설 등 신규투자 계획이 있는 경우, **신규투자에 의한 효과는 고려하지 않은 순수하게 수소연료전지 발전 클러스터 산업단지의 장비를 이용함으로써 발생할 것으로 예상되는 연간 매출액의 변화**를 답해주세요.

- ① 증가 ➡ 문11-1
- ② 감소 ➡ 문11-2
- ③ 기존유지 ➡ 문11-3

문11-1. 수소연료전지 발전 클러스터 산업단지의 장비를 이용함으로써 **매출액이 증가**한다면, 얼마나 증가할 것이라 생각하십니까?

2021년 금액 기준으로,
연매출액이 2021년 ()백만원에서
2026년 ()백만원으로 증가 ⇨ **문12**

문11-2. 수소연료전지 발전 클러스터 산업단지의 장비를 이용함으로써 **매출액이 감소**한다면, 얼마나 감소할 것이라 생각하십니까?

2021년 금액기준으로,
연매출액이 2021년 ()백만원에서
2026년 ()백만원으로 감소 ⇨ **문12**

문11-3. 2021년 귀사의 매출액은 어떻게 되십니까?
()%

문12. 2026년부터 수소연료전지 발전 클러스터 산업단지의 장비를 이용하게 된다면, 현재보다 **매출원가율**은 어떻게 바뀔 것으로 예상하십니까? 단, **순수하게 수소연료전지 발전 클러스터 산업단지의 장비를 이용함으로써 발생할 것으로 예상되는 매출원가율의 변화**를 답해주시시오.

- ① 증가 ⇨ **문12-1**
- ② 감소 ⇨ **문12-2**
- ③ 기존유지 ⇨ **문12-3**

문12-1. 수소연료전지 발전 클러스터 산업단지의 장비를 이용함으로써 **매출원가율이 증가**한다면, 얼마나 증가할 것이라 생각하십니까?

2021년 매출원가율 ()%에서
2026년에는 ()%로 증가 ⇨ **문13**

문12-2. 수소연료전지 발전 클러스터 산업단지의 장비를 이용함으로써 **매출원가율이 감소**한다면, 얼마나 감소할 것이라 생각하십니까?

2021년 매출원가율 ()%에서
2026년에는 ()%로 감소 ⇨ **문13**

문12-3. 2021년 귀사의 매출원가율은 어떻게 되십니까?
()%

문13. 만약 수소연료전지 발전 클러스터 산업단지가 구축되지 않는다면, 2026년부터 수소연료전지 시험 평가를 위해 어떤 방식으로 대처하시겠습니까?

- ① 대안시설 (자체시설 구축, 국내외 타 시설 임대 등)을 확보하겠다 ⇨ **문14**
- ② 수소연료전지 관련 사업을 보류 또는 포기하겠다 ⇨ **기업일반현황**

문14. 2026년부터 **자체시설을 구축하거나 국내외 타 시설을 임대하는 등 대안시설**의 장비를 이용하게 된다면, 현재보다 **연간 매출액**이 어떻게 바뀔 것으로 예상하십니까? 단, 귀사에서 **공장 및 사업장 신설 등 신규투자 계획이 있는 경우, 신규투자에 의한 효과는 고려하지 않은 순수하게 대안시설의 장비를 이용함으로써 발생할 것으로 예상되는 연간 매출액의 변화**를 답해주시시오.

- ① 증가 ⇨ **문14-1**
- ② 감소 ⇨ **문14-2**
- ③ 기존유지 ⇨ **문15**

문14-1. 대안시설*의 장비를 이용함으로써 **매출액이 증가**한다면, 얼마나 증가할 것이라 생각하십니까?

* 자체시설 구축, 국내외 타 시설 임대 등

2021년 금액기준으로,
연매출액이 2021년 ()백만원에서
2026년 ()백만원으로 증가 ⇨ **문15**

문14-2. 대안시설*의 장비를 이용함으로써 **매출액이 감소**한다면, 얼마나 감소할 것이라 생각하십니까?

* 자체시설 구축, 국내외 타 시설 임대 등

2021년 금액기준으로,
연매출액이 2021년 ()백만원에서
2026년 ()백만원으로 감소

기업 일반 현황

※ 귀사의 일반 사항에 대해 응답해 주십시오.

법인명		
2021년 말 기준 상시 근로자수 (임원포함)	() 명	
법인 설립연도	() 년	
업종 및 세분류 코드 (보기카드 16쪽 참고)	□□□□□□ (직접기업: 업) (예시: 기타전자부품 제조업 C2629)	
기업유형	<input type="checkbox"/> ① 중소기업 <input type="checkbox"/> ② 중견기업 <input type="checkbox"/> ③ 대기업	
본사 소재지	<input type="checkbox"/> ① 포항시 <input type="checkbox"/> ② 부산 <input type="checkbox"/> ③ 울산 <input type="checkbox"/> ④ 대구 <input type="checkbox"/> ⑤ 경북(포항시 제외) <input type="checkbox"/> ⑥ 경남 <input type="checkbox"/> ⑦ 서울 <input type="checkbox"/> ⑧ 인천 <input type="checkbox"/> ⑨ 경기 <input type="checkbox"/> ⑩ 강원 <input type="checkbox"/> ⑪ 세종 <input type="checkbox"/> ⑫ 대전 <input type="checkbox"/> ⑬ 충북 <input type="checkbox"/> ⑭ 충남 <input type="checkbox"/> ⑮ 광주 <input type="checkbox"/> ⑯ 전북 <input type="checkbox"/> ⑰ 전남 <input type="checkbox"/> ⑱ 제주	
공장 소재지 (복수선택 가능)	<input type="checkbox"/> ① 포항시 <input type="checkbox"/> ② 부산 <input type="checkbox"/> ③ 울산 <input type="checkbox"/> ④ 대구 <input type="checkbox"/> ⑤ 경북(포항시 제외) <input type="checkbox"/> ⑥ 경남 <input type="checkbox"/> ⑦ 서울 <input type="checkbox"/> ⑧ 인천 <input type="checkbox"/> ⑨ 경기 <input type="checkbox"/> ⑩ 강원 <input type="checkbox"/> ⑪ 세종 <input type="checkbox"/> ⑫ 대전 <input type="checkbox"/> ⑬ 충북 <input type="checkbox"/> ⑭ 충남 <input type="checkbox"/> ⑮ 광주 <input type="checkbox"/> ⑯ 전북 <input type="checkbox"/> ⑰ 전남 <input type="checkbox"/> ⑱ 제주	
연 매출액	2019년: () 백만원 2020년: () 백만원 2021년: () 백만원	
현재 입주형태	<input type="checkbox"/> ① 포항시 내(內) 산업센터 내 입주 <input type="checkbox"/> ② 포항시 내(內) 개별공장 <input type="checkbox"/> ③ 포항시 외(外) 산업센터 내 입주 <input type="checkbox"/> ④ 포항시 외(外) 개별공장 <input type="checkbox"/> ⑤ 기타 ()	
현재 부지면적 및 면적당 가격	() m ² 또는 () 평	() 만원/m ² 또는 () 만원/평

현재 건축연면적	() m ² 또는 () 평
직급	① CEO ② 임원급 ③ 관리자

면 접 후 기 록

응답자 소속부서		
응답자 성명		
응답자 직위		
응답자 전화번호	사무실	
	휴대폰	
응답자 이메일		
기업주소	_____시/도 _____구/시/군 _____(구)	
조 사 일 시	__ 월 __ 일 __ 시 __부터 _____분까지 ()분간	
협 조 정 도	1. 상 2. 중 3. 하	
응답 신뢰도	1. 상 2. 중 3. 하	
조 사 대 상	1. 원표본 2. 대체면접	
면접조사자 성명		ID

슈퍼바이저	에 디 터	검 증 원

[부록 C] AHP 평가를 위한 설문

수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 예비타당성조사
AHP 평가를 위한 설문

본 설문은 AHP(Analytic Hierarchy Process) 기법을 활용하여 「수소연료전지 발전 클러스터 구축사업」을 종합적으로 평가하기 위한 것입니다. 각 평가항목간 상대적 중요도를 전문가의 관점에서 판단하여 주시면 감사하겠습니다. 응답의 일관성이 낮은 경우 설문을 다시 하게 되오니 신중하게 응답해 주십시오.

성 명 : _____ (서명)
소 속 : _____
직 위 : _____
연락처 : ☎ _____ E-mail: _____

AHP(Analytic Hierarchy Process: 계층화 분석법)는

평가에서 고려되는 평가항목들을 계층화한 다음, 평가항목간 상대적 중요도를 측정하여 사업타당성을 종합적으로 판단하는 의사결정 기법입니다.

● 설문작성시 유의사항 ●

첫째, 본 설문지는 연구진이 선정한 최적대안에 대하여 '사업시행', '사업미시행' 여부를 판단하는 것입니다.

둘째, 평가항목간 비교는 평가항목 A가 B에 비해 상대적으로 얼마나 중요한지(또는 적절한지)를 평가하는 것입니다.

셋째, AHP 설문 응답시 유의사항 및 평가항목의 계층구조와 평가내용을 꼭 읽어보시고 설문에 응해 주십시오.

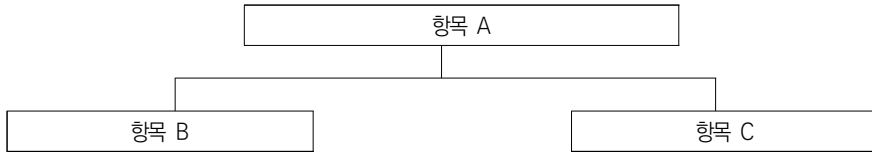
1. AHP 설문 응답 시 유의사항

1. 응답 예

예) 항목 A의 평가기준에서 판단할 때 항목 B가 항목 C보다 매우 중요하다고 생각하시면 아래와 같이 기입하면 됩니다.

평가 항목	절대 중요	매우 중요	중요	약간 중요	같다	약간 중요	중요	매우 중요	절대 중요	평가 항목								
항목 B	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	항목 C

[그림] 평가 예



2. 응답 일관도

□ AHP 분석에서는 분석의 부산물로 비일관성지수가 생성됩니다. 비일관성지수가 0.15이상일 경우 응답결과를 신뢰할 수 없다고 판단되어 환류과정(Feedback)을 수행하게 됩니다. 비일관성 지수가 높게 나오는데는 크게 다음과 같이 두 가지 경우가 해당됩니다.

[원인 1] 서수적 일관성 결여 (A > B > C의 순위가 바뀌게 응답)

예) A가 B보다 중요하다고 응답하고, B가 C보다 중요하다고 응답하였을 경우
 A가 C보다 중요하다고 응답해야 함에도 불구하고 반대로 응답할 경우
 ※ A > B, B > C → A > C라고 응답해야 함.

[원인 2] 기수적 일관성 결여

예) A가 B보다 2배 중요하다고 응답하고, A가 C보다 4배 중요하다고 응답하였을 경우, B가 C보다 2배 중요하다고 응답해야 함에도 불구하고 B가 C보다 9배 중요하다고 응답할 경우

※ 상대적 중요도 평가 설문에서 **평가항목이 3개 이상인 경우**, 특히 응답일관도에 유념하여 설문해 주시기 바랍니다.

〈표 1〉 AHP 평가항목 요약

평가 항목	평가 내용	평점 기준	비고
■ 경제성 분석	• 경제적 측면에서의 사업 타당성	분석결과 도출된 B/C 비율, NPV, IRR 등	B/C 비율이 높을수록 '사업시행' 점수가 높음
■ 정책성 분석			
- 사업추진 여건			
정책일치성 등 내부여건	• 상위계획 반영여부, 정책 방향과의 일치성 등	연구 수행 과정에서 얻은 정보를 정성적으로 판단	반영이 구체적일 수록, 일치성이 높을수록 '사업시행' 점수가 높고, 내부여건과 부합하지 않을 경우 '사업미시행' 점수가 높음
지역주민 사업태도 등 외부여건	• 지역주민, 이해당사자 등 해당 사업의 영향을 받는 대상의 사업에 대한 태도, 갈등여부 등	연구 수행 과정에서 얻은 정보를 정성적으로 판단	외부여건과의 부합성이 높을수록 '사업시행' 점수가 높고, 갈등이나 반대 의견이 많을수록 '사업미시행' 점수가 높음
- 정책효과			
일자리 효과	• 사업 기간 재정 투입으로 인한 고용유발 효과, 운영 기간의 직접 고용효과, 사업 완료 후 간접적 고용효과, 고용의 질 제고 효과, 취약계층에 대한 고용효과 등	연구 수행 과정에서 얻은 정보를 정성적으로 판단	일자리에 미치는 긍정적 영향이 클수록 '사업시행' 점수가 높고, 부정적영향이 클수록 '사업미시행' 점수가 높음
생활여건 영향	• 사업 추진에 따른 접근성·쾌적성·정시성·안정성 영향, 공동체 복원 영향 등	연구 수행 과정에서 얻은 정보를 정성적으로 판단	생활여건에 미치는 긍정적 영향이 클수록 '사업시행' 점수가 높고, 부정적 영향이 클수록 '사업미시행' 점수가 높음
환경성 평가	• 사업 수행시 환경문제가 발생할 가능성, 지역 환경·경관에 대한 영향, 시설개선에 따른 생태계·환경보전 기여도 등	연구 수행 과정에서 얻은 정보를 정성적으로 판단	환경에 미치는 긍정적 영향이 클수록 '사업시행' 점수가 높고, 부정적 영향이 클수록 '사업미시행' 점수가 높음
안전성 평가	• 재해·재난 예방 및 대응 가능성과 피해규모에 대한 효과, 사업 추진 중 또는 완료 후 안전사고 발생 관련 효과, 시스템 신설(개량)에 따른 정보보안 효과 등	연구 수행 과정에서 얻은 정보를 정성적으로 판단	안전성에 미치는 긍정적영향이 클수록 '사업시행' 점수가 높고, 부정적 영향이 클수록 '사업미시행' 점수가 높음
- 특수평가항목(선택)			
■ 지역균형발전 분석			
- 지역낙후도	• 지역균형발전 측면에서 사업의 필요성	지역낙후도지수 및 순위	낙후 정도가 심할수록 '사업시행' 점수가 높음
- 지역경제 파급효과	• 해당사업의 시행으로 인한 지역경제 활성화 효과	지역내부가가치유발액 (GRDP(지역내총생산)) 및 연구 수행 과정에서 얻은 정보를 정성적으로 판단	비율이 높을수록, 파급효과가 클수록 '사업시행' 점수가 높음

3. AHP 평가를 위한 설문(가중치 선정)

□ 다음 설문 I은 제1계층인 경제성 분석, 정책성 분석 그리고 지역균형발전 분석 간의 상대적 중요도를 판단하기 위한 것입니다. 본 사업에 있어서 어느 요인이 상대적으로 얼마만큼 더 중요하다고 생각하는지 신중히 판단하여 응답해 주십시오.

I. 본 사업을 평가하는데 있어 경제성 분석, 정책성 분석, 지역균형발전 분석간의 상대적 중요도가 어느 정도라고 생각하십니까?

(100점 만점으로 응답하여 주십시오. 예) 40 : 30 : 30)

- 아래 <표 2>의 가중치 산정범위 안에서 응답하여 주십시오

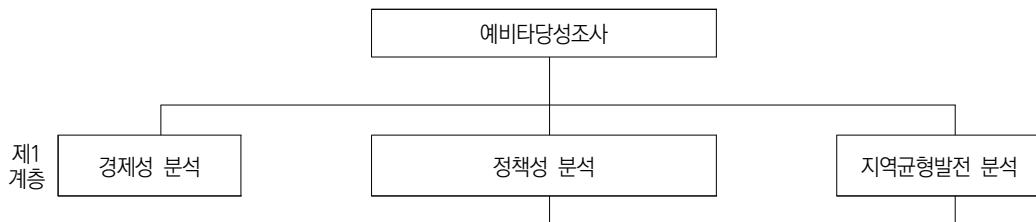
경제성 분석 : 정책성 분석 : 지역균형발전 분석 = _____ : _____ : _____

<표 2> 가중치 산정범위

(단위: %)

경제성 분석	정책성 분석	지역균형발전 분석
30 ~ 45	25 ~ 40	30 ~ 40

[그림 2] 제1계층 중요도 평가



□ 설문 II는 제2계층의 평가항목들간 상대적 중요도를 평가하기 위한 것입니다. 전문가의 관점에서 신중히 응답해 주십시오.

II. 본 사업을 평가하는데 있어 사업추진 여건 : 정책 효과간의 상대적 중요도가 어느 정도라고 생각하십니까? (100점 만점으로 응답하여 주십시오. 예) 40 : 60)

- 아래 <표 3>의 가중치 산정범위 안에서 응답하여 주십시오

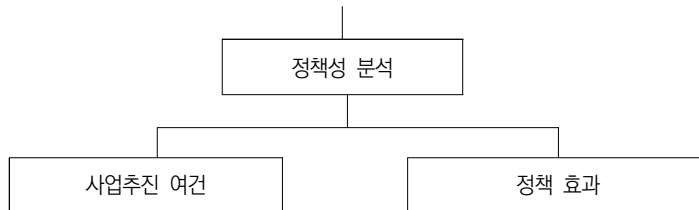
사업추진 여건 : 정책 효과 = _____ : _____

<표 3> 가중치 산정범위

(단위: %)

사업추진 여건	정책 효과
30 ~ 40	60 ~ 70

[그림 3] 제2계층 중요도 평가(정책성 분석)

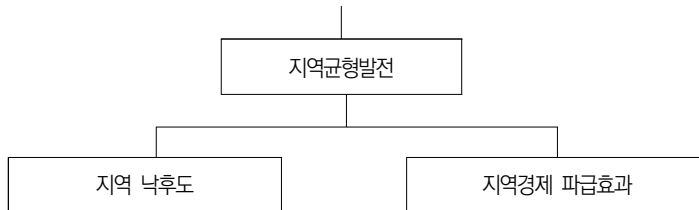


- 설문 Ⅲ은 제3계층의 평가항목들간 상대적 중요도를 평가하기 위한 것입니다.
 전문가의 관점에서 신중히 응답해 주십시오(응답 시 유의사항 참조).

Ⅲ-1. 제3계층의 상대적 중요도 평가(지역균형발전을 기준으로 평가)

평가항목	절대중요		매우중요		중요		약간중요		같다		약간중요		중요		매우중요	절대중요	평가항목	
지역 낙후도	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	지역경제 파급효과

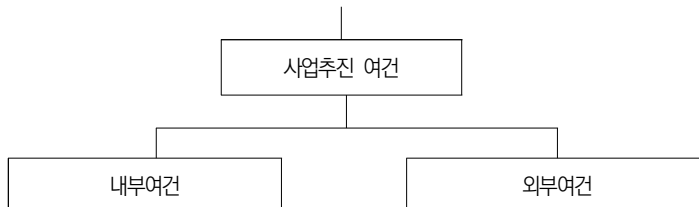
[그림 4] 제3계층 중요도 평가(지역균형발전)



Ⅲ-2. 제3계층의 상대적 중요도 평가(사업추진 여건을 기준으로 평가)

평가항목	절대중요		매우중요		중요		약간중요		같다		약간중요		중요		매우중요	절대중요	평가항목	
내부여건 (정책일치성 등)	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	외부여건 (지역주민 생활태도 등)

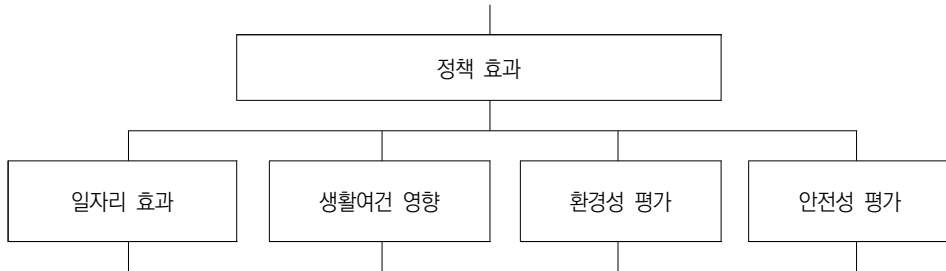
[그림 5] 제3계층 중요도 평가(사업 추진상의 위험요인)



III-3. 제3계층의 상대적 중요도 평가(정책효과를 기준으로 평가)

평가항목	절대중요도	매우중요도	중요	약간중요	같다	약간중요	중요	매우중요	절대중요	평가항목								
일자리 효과	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	생활여건 영향
일자리 효과	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	환경성 평가
일자리 효과	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	안전성 평가
생활여건 영향	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	환경성 평가
생활여건 영향	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	안전성 평가
환경성 평가	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	안전성 평가

[그림 6] 제3계층 중요도 평가



4. AHP 평가를 위한 설문(평점 부여)

□ 다음 설문Ⅳ는 본 사업의 시행과 미시행 여부를 판단하기 위한 것입니다. 각 평가항목을 기준으로 사업을 시행하는 대안(사업시행)과 시행하지 않는 대안(사업미시행) 중 어느 대안이 상대적으로 얼마나 더 적절하다고 생각하는지 평가기준에 따라 해당하는 숫자에 √표 하십시오.

Ⅳ. 각 평가항목을 기준으로 사업시행 대안이 사업미시행 대안보다 얼마나 더 적절하다고 생각하십니까?

평가항목	대안	적절성													대안				
		절대적절	매우적절	적절	약간적절	같다	약간적절	적절	매우적절	절대적절									
지역경제 파급효과	사업 시행	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	사업 미시행
내부여건	사업 시행	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	사업 미시행
외부여건	사업 시행	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	사업 미시행
일자리 효과	사업 시행	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	사업 미시행
생활여건 영향	사업 시행	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	사업 미시행
환경성 평가	사업 시행	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	사업 미시행
안전성 평가	사업 시행	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	사업 미시행

5. AHP 분석 연구를 위한 설문

다음 설문은 본 사업의 타당성 평가와 관계없이 차후 AHP 분석 연구를 위해 이용하기 위한 조사입니다.

V. 지역낙후도 평가항목을 기준으로 사업시행 대안이 사업미시행 대안보다 얼마나 더 적절하다고 생각하십니까?

평가항목	대안	절대적절		매우적절		적절		약간적절		같다	대안
지역낙후도	사업시행	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	사업미시행

주: '2019년 예비타당성조사 운용지침'(기획재정부, 2019) 개정에 따라 지역낙후도 평가시 사업이 시행되는 지역의 낙후정도에 따라 1점에서 9점의 범위 내에서 평가하도록 규정

◆ 수 고 하 셧 습 니 다 ◆

[부록 D] 분과위원회 총평

분과위원 총평

본 부록의 첨부는 수소연료전지 발전 클러스터 구축사업 예비타당성조사의 종합평가를 위하여 구성된 '분과위원회'의 각 분과위원들이 작성한 종합평가서를 표로 정리한 것임

구분	내용
평가자 A	<p>동 사업은 포항시 블루밸리 국가산업단지 일원에 수소연료전지 발전 클러스터를 구축하는 사업으로, 지진위험지역인 포항시에 건설됨에 따라 안전성에 부정적인 영향을 줌에도 불구하고 미래 수소경제에 대비하는 산업·경제적 효익이 크다고 판단하여 긍정적으로 판단하였음.</p> <p>다만 지진 등에 대비한 안전성을 위한 설비 구축과 대응방안이 요구되며, 수소경제시대의 국가적 마스터플랜상의 동 사업의 역할을 좀 더 명확히 설정할 필요가 있음.</p>
평가자 B	-
평가자 C	<p>기후위기에 능동적으로 대처하기 위해 탄소중립이라는 글로벌 트렌드에 맞춰 전략적으로 추진 필요. 다만 조성 대상 클러스터에 기업들을 조기 입주시키기 위한 지원정책을 마련하여 적극 시행 필요.</p>
평가자 D	<p>동 사업은 미래 에너지 믹스에서 중요한 비중을 차지할 것으로 예상되는 탈탄소(무연소) 에너지의 생산기반을 조성하는데 중요한 역할을 해야 하는 사업임</p> <p>'수소'가 청정에너지임은 분명하나, '수소'에 대한 국민적 우려가 높은 만큼, 조성 단계부터 국민적 수용성을 높이기 위한 노력이 필요함</p> <p>궁극적으로 청정에너지 생산뿐만 아니라, 관련 산업 생태계 조성이라는 정책 목표가 분명한 만큼, 입주기업 선정, 수소기업 연계, 수출 등의 산업적 성과로 연계될 수 있도록 클러스터 운영 및 전략을 정부의 정책 목표에 부합하게 할 필요가 있음</p>
평가자 E	<p>사업 타당성 분석 시 건축비용 산정을 2020년 기준 단가를 적용하였으나 최근 몇 년간 건축비 급등에 따른 동 사업비 증가가 예상. 이를 반영하면 사업비 투입 효과에 영향을 미칠 수 있으므로 검토 필요</p> <p>미래 산업 가치를 고려한 타당성 분석을 위해서는 기존 B/C 분석 방법과 함께 사회가치 평가를 병행할 수 있는 기법 적용 필요</p> <p>안전관리 대책은 포항시 차원에서 건설단계 전문 기술자 상호 배치, 건설 재해에 대한 지자체 차원의 지원 조례 등 구체적인 대책 마련 필요</p>
평가자 F	<p>본 사업은 우리나라가 탄소중립을 지향하는 정책 방향을 고려할 때 국가의 산업정책과 부합하는 것으로 판단됨. 다만, 본 사업이 내실있게 추진되기 위해서는 아래의 내용에 대한 심층적 검토가 필요함</p> <ul style="list-style-type: none"> - 입주기업의 수요 파악으로 분양과 가동이 원활하게 이루어지게 하는 것이 필요 《중요》 - 공원녹지 면적이 산업입지 지침에 부합하도록 조정 - 수소산업의 안전성을 충분히 확보하는 것이 필요 - 인근 지역주민의 수용성을 확보하는 것이 중요 - 경북에 소재하고 있는 대학과 유기적으로 협력하여 내발적 성장과 발전을 유도하는 것이 필요
평가자 G	<p>동 사업의 지속 가능성은 경제성 있는 그린수소 생산 가능성에 달려 있음. 따라서 지속적인 관련 기술 개발에 매진할 필요가 있음</p>

구분	내용
평가자 H	<p>친환경 에너지원 중 하나인 '수소'가 제시되고 있는 바, 현 상황에서 "신"에너지원으로서 수소연료발전 사업에 대한 적극 지원이 기대됨</p> <p>블루밸리 국가 산업단지에 조성될 수소연료전지 클러스터로 지역경제 활성화뿐만 아니라 대한민국 에너지 클러스터에도 긍정적 영향을 미칠 것으로 기대함. 특히, 호미곶 일대의 개발로 인한 추가적인 발전은 포항지역의 발전에도 긍정적 역할을 할 것임</p>
평가자 I	<p>수소연료전지 발전에 대해 신에너지로 간주하여 높은 가격으로 구매해주는 현실을 고려할 때, 수소연료전지 관련 산업의 부가가치는 다소 과대평가된 것으로 판단됨. 그러나 신산업으로서의 성격을 고려하여 정책성에서 높은 점수를 부여하였음. 정부가 지원할만한 분야인 것으로 사료됨. 다만, 해당 시설 내에 지진 등 재난대비 대피소를 두겠다는 계획은 추가적인 주민의견 수렴이 필요한 것으로 보임.</p>
평가자 J	<p>수소 발전 클러스터 구축으로 인한 장비 공동이용, 집적효과 등을 기대할 수 있으며, 지역균형발전 차원에서도 긍정적임. 안전성과 밀접하게 관련된 수소배관을 사업 완료 전에 완공하는 것이 매우 중요.</p>