

2022년도 제1회 예비타당성조사 보고서

국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축

2022년 제1회 예비타당성조사 보고서

국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축

제 출 문

기획재정부 장관 귀하

본 보고서를 귀 기획재정부가 의뢰한 『국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축』의 예비타당성조사 최종보고서로 제출합니다.

2025. 2.

한국조세재정연구원 원장 이 영

— < 연구진 > —

▣ 「국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축」
예비타당성조사

한국조세재정연구원 연구진 : 송경호 연구위원(연구총괄)

김정환 부연구위원

주재민 선임연구원

김정현 선임연구원

외부 연구진 :

서상원 대표(영우피엠디)

박찬규 교수(동국대학교)

임성묵 교수(동국대학교)

검토위원 :

박태성 소장(공공건축연구원)

정재동 수석(한국지능정보사회진흥원)

김지영 교수(인천대학교)

목 차

요약	1
I. 예비타당성조사의 개요	67
1. 사업의 추진 배경 및 목적	67
가. 사업의 추진 배경	67
나. 사업의 목적 및 기대효과	68
2. 사업의 주요 내용	69
가. 사업의 추진근거	69
나. 사업의 추진 경위	72
다. 사업의 개요	73
3. 예비타당성조사의 주요 내용	86
가. 예비타당성조사의 절차	86
나. 예비타당성조사의 주요 내용	87
다. 예비타당성조사의 범위	90
II. 기초자료 분석 및 조사의 주요 쟁점	91
1. 자율협력주행	91
가. 자율협력주행의 정의	91
나. 자율협력주행 산업계 동향	91
다. 자율협력주행 관련 정책 동향	92
라. V2X 통신과 BSM	93
2. 인증관리체계	96
가. 인증관리체계의 필요성	96
나. 인증관리체계의 구조	96
다. 인증관리체계의 국제표준	97

3. 유사사례 검토	99
가. 국내 사례	99
나. 해외 사례	100
4. 관련계획 검토	102
가. 관련 법률	102
나. 관련 계획	103
5. 예비타당성조사의 주요 쟁점	109
가. 사업계획 적정성의 쟁점	109
나. 기술적 검토 및 비용 추정의 쟁점	111
다. 사업 효과 검토의 쟁점	113
라. 사업추진의 쟁점	115
Ⅲ. 기술성 분석	118
1. 기술성 분석의 개요	118
가. 기술성 분석의 평가체계	118
나. 적용 정보 기술 분류	119
2. 업무요구 부합성	119
가. 사업목표 및 업무요구에 대한 적합성	119
나. 성능 및 신뢰성	121
다. 보안성	128
라. 상호운용성	129
마. 시스템 용량 산정의 적정성	131
3. 적용기술의 적합성	140
가. 기술 성숙도	140
나. 기술 추세 적합성	141
다. 기술 종속성	143
라. 표준 및 관련 가이드라인 준수성	145

4. 구현·운영계획의 적정성	147
가. 사업 추진일정 적정성	147
나. 사업추진조직 준비도	149
다. 유관기관 협조체계	150
라. 운영 및 유지보수 계획	151
마. 사용자 및 사용조직 수용도	151
5. 기술성 분석 종합	152
IV. 건축계획의 적정성 검토	154
1. 건축계획 적정성 검토 개요	154
가. 사업개요	154
나. 세부시설 개요	154
2. 건축계획 적정성 검토	156
가. 입지 선정의 적절성	156
나. 부지규모의 적절성	157
V. 비용 추정	166
1. 정보화사업 비용의 추정	166
가. 비용 추정의 방법 및 범위	166
나. 소프트웨어 개발비용의 추정	167
다. 하드웨어 및 소프트웨어 구입비용의 추정	179
라. 부대경비의 추정	184
마. 운영·유지관리비의 추정	185
바. 기타 비용의 추정	190
사. 비용 추정 결과	191
2. 건축사업 비용의 추정	195
가. 건축 비용 추정의 개요	195
나. 총사업비 추정	200
다. 총사업비 추정 결과	219

라. 연차별 투자계획	220
마. 운영비	223
3. 비용 종합	226
VI. 사업의 효과 검토	229
1. 사업의 효과 검토 개요	229
가. 정보화사업 효과의 특징	229
나. 정보보호를 목적으로 하는 정보화사업의 효과	232
다. 경제적 편익 추정의 한계	238
2. 효과 관점에서의 사업에 대한 이해	242
가. 협력형 지능형 교통체계(C-ITS)	242
나. V2X 통신과 인증관리체계의 필요성	250
다. 자율협력주행차 보급률 전망	253
3. 정보보호 목표 관점의 사업 효과 검토	254
가. 무결성 및 신뢰성	254
나. 가용성 및 책임성	256
다. 기밀성	256
4. 한정된 사업 범위로 인한 효과의 한계	270
가. C-ITS와 본 사업의 범위	270
나. V2X 통신 시스템과 본 사업의 범위	270
다. 자율협력주행 관련 정부 상위 계획과의 관계	271
VII. 경제성 분석	274
1. 경제성 분석 개요	274
가. 경제성 분석의 의의	274
나. 조사대상 사업의 경제성 분석 방법	275
2. 경제성 분석 결과	278
가. 비용	278
나. 효과	278

VIII. 정책성 분석	282
1. 정책성 분석의 체계	282
2. 사업추진 여건	283
가. 내부여건	283
나. 외부여건	290
3. 정책효과	293
가. 일자리 효과	293
나. 시스템 중복성	294
다. 자율협력주행사업 추진의 시급성 및 중요성	302
4. 특수 평가항목	325
가. 자원조달 위험성	325
IX. 종합결론 및 정책제언	327
1. AHP 분석의 개요	327
2. AHP를 활용한 종합판단	329
가. 평가 대안	329
나. AHP 평가자 구성	329
다. AHP 구조 및 평가항목	330
라. AHP 분석 결과	332
3. 종합결론 및 정책제언	337
가. 종합결론	337
나. 정책제언	342
참고문헌	343
부록	346

표 목차

〈표 I-1〉 사전절차 추진내용	72
〈표 I-2〉 시·도별 지역낙후도 지표 및 순위	75
〈표 I-3〉 건축물 공간별 세부내역	77
〈표 I-4〉 건축물 외 세부내역	78
〈표 I-5〉 구축비 연차별 투자 계획	79
〈표 I-6〉 정보화부문 인력투입계획	79
〈표 I-7〉 정보화부문 인력투입계획(세부)	80
〈표 I-8〉 정보화사업 추진일정(안)	81
〈표 I-9〉 건축사업 추진일정(안)	81
〈표 I-10〉 구축(개발 및 건축) 소요 비용	83
〈표 I-11〉 운영비 소요 비용	83
〈표 II-1〉 세계 주요국의 자율주행차 관련 법·제도 정비 추진 현황	93
〈표 II-2〉 BSM Part I(Core data)	94
〈표 II-3〉 BSM Part II(Contents)	94
〈표 II-4〉 구성 기관별 역할	99
〈표 II-5〉 본 사업과 공인인증체계 비교	100
〈표 II-6〉 각국 V2X인증체계 표준비교	101
〈표 II-7〉 인증관리체계 관련 주요 범부처 정책 추진 현황	104
〈표 II-8〉 인증관리체계 관련 국토교통부 추진 계획	104
〈표 III-1〉 기술성 분석 항목 요약	118
〈표 III-2〉 정보기술 영역별 주요 기술요소	119
〈표 III-3〉 기술요소와 전략과제 간의 적합성	120
〈표 III-4〉 플랫폼의 안전성, 확장성, 성능 평가 결과	121
〈표 III-5〉 시스템 소프트웨어(DBMS) 평가 결과	122

〈표 Ⅲ-6〉 시스템 소프트웨어(WAS) 평가 결과	123
〈표 Ⅲ-7〉 시스템 소프트웨어(ESB) 평가 결과	125
〈표 Ⅲ-8〉 네트워크 평가 결과	126
〈표 Ⅲ-9〉 보안성 평가 결과	128
〈표 Ⅲ-10〉 정보시스템 상호운용성 평가 결과	130
〈표 Ⅲ-11〉 정보의 공동 활용 평가 결과	131
〈표 Ⅲ-12〉 OLTP 서버의 CPU 규모 산정 방법	132
〈표 Ⅲ-13〉 Web/WAS 서버의 CPU 규모 산정 방법	133
〈표 Ⅲ-14〉 서버 용량 산정 적정성 검토 결과	134
〈표 Ⅲ-15〉 기술 성숙도 분석 결과	140
〈표 Ⅲ-16〉 기술 추세 적합성 평가 결과	142
〈표 Ⅲ-17〉 기술 종속성 평가 결과	144
〈표 Ⅲ-18〉 표준 및 관련 가이드라인 준수 여부 점검 결과	145
〈표 Ⅲ-19〉 사업 추진일정의 적정성 평가 결과	148
〈표 Ⅲ-20〉 사업추진조직 준비도 평가 결과	149
〈표 Ⅲ-21〉 유관기관 협조체계 검토 결과	150
〈표 Ⅲ-22〉 운영 및 유지보수 계획 검토 결과	151
〈표 Ⅲ-23〉 사용자 및 사용조직 수용도 검토 결과	152
〈표 Ⅲ-24〉 기술성 분석 결과 요약	152
〈표 Ⅳ-1〉 국가 자율협력주행 인증관리센터 건립 사업개요	154
〈표 Ⅳ-2〉 사업계획 세부시설 면적	155
〈표 Ⅳ-3〉 사업후보지 물리적 조건 비교	159
〈표 Ⅳ-4〉 사업후보지 건축적 조건 비교	160
〈표 Ⅳ-5〉 혁신클러스터용지 허용용도, 건폐율, 용적률, 높이	161
〈표 Ⅳ-6〉 사업계획 건폐율	162
〈표 Ⅳ-7〉 사업계획 용적률	163
〈표 Ⅳ-8〉 부설주차장 설치기준	163

〈표 N-9〉 업무시설 법정주차대수 산정	164
〈표 N-10〉 총사업비 관리지침_부설주차장 설치	164
〈표 N-11〉 주차장 면적 비교 검토	164
〈표 N-12〉 부지면적 검토 종합	165
〈표 V-1〉 애플리케이션 복잡도 보정계수	170
〈표 V-2〉 PKI 시스템 구축 과제 소프트웨어 규모	172
〈표 V-3〉 PKI 시스템 구축 과제 소프트웨어 개발비	172
〈표 V-4〉 거버넌스·인증서비스 과제 소프트웨어 규모	173
〈표 V-5〉 거버넌스·인증서비스 과제 소프트웨어 개발비	173
〈표 V-6〉 연계개발 및 AI 분석 과제 소프트웨어 규모	174
〈표 V-7〉 연계개발 및 AI 분석 과제 소프트웨어 개발비	174
〈표 V-8〉 운영관리 과제 소프트웨어 규모	175
〈표 V-9〉 운영관리 과제 소프트웨어 개발비	175
〈표 V-10〉 공통 플랫폼 과제 소프트웨어 규모	176
〈표 V-11〉 공통 플랫폼 과제 소프트웨어 개발비	176
〈표 V-12〉 프로세스 혁신 및 AI 분석 모델링 과제 비용	177
〈표 V-13〉 소프트웨어 개발비 종합	178
〈표 V-14〉 HW 구입비 추정 결과	179
〈표 V-15〉 상용 SW 구입비 추정 결과	182
〈표 V-16〉 정보시스템 감리비	184
〈표 V-17〉 사업관리 위탁비	185
〈표 V-18〉 시스템 운영인력 규모	186
〈표 V-19〉 유사사례 평균 인건비	187
〈표 V-20〉 운영 인력 인건비	187
〈표 V-21〉 통신회선료	188
〈표 V-22〉 개발 SW 유지관리 난이도 총점수 및 요율	188
〈표 V-23〉 연도별 유지관리 대상 규모 및 유지관리비	189

〈표 V-24〉 장비 재투자비	190
〈표 V-25〉 총사업비 추정 결과	192
〈표 V-26〉 총비용 추정 결과	193
〈표 V-27〉 연도별 비용 추정	194
〈표 V-28〉 비용 검토를 위한 검토안 산정기준	195
〈표 V-29〉 비용보정지수	195
〈표 V-30〉 사업계획 총사업비	196
〈표 V-31〉 사업계획 비용 항목 보정 및 추가	198
〈표 V-32〉 총사업비 추정방법	199
〈표 V-33〉 사업계획 단위공사비	200
〈표 V-34〉 공사비 정보광장 및 나라장터 유사사례	201
〈표 V-35〉 유사사례 선정	201
〈표 V-36〉 전산시설 점유율 검토	202
〈표 V-37〉 교육정보시스템 통합재해복구센터 사업개요	202
〈표 V-38〉 대법원 등기전산정보센터 사업개요	203
〈표 V-39〉 대법원 등기전산정보센터 공사비	203
〈표 V-40〉 대법원 등기전산정보센터 단위공사비 산정	204
〈표 V-41〉 평균 단위공사비 산정	204
〈표 V-42〉 건축공사비 산정	204
〈표 V-43〉 제로에너지건축물 인증 및 에너지효율등급 인증 표시 의무 대상	205
〈표 V-44〉 제로에너지 공사비 산정	206
〈표 V-45〉 신·재생에너지 공급의무 비율	206
〈표 V-46〉 건축물 용도별 단위에너지 사용량 및 지역계수	207
〈표 V-47〉 예상 에너지사용량 및 신·재생에너지 생산량	207
〈표 V-48〉 신·재생에너지원별 단위 에너지생산량 및 원별 보정계수	208
〈표 V-49〉 에너지원별 생산량 산정	209
〈표 V-50〉 신재생에너지 융복합지원사업 설비가격 및 지원단가	209
〈표 V-51〉 신·재생에너지 설비 추가 공사비 산정	209

〈표 V-52〉 공사비 합계	210
〈표 V-53〉 조성토지 공급방법 및 가격기준	210
〈표 V-54〉 용지구입비 산정	211
〈표 V-55〉 보상비 비교 검토	212
〈표 V-56〉 시설부대경비 산정 기준	212
〈표 V-57〉 사업계획안 조사 및 측량비	213
〈표 V-58〉 조사 및 측량비 산정	214
〈표 V-59〉 사업계획안 설계비	214
〈표 V-60〉 건축공사 종별 구분 기준	215
〈표 V-61〉 건축설계 대가요율	216
〈표 V-62〉 설계비 요율 산정	216
〈표 V-63〉 설계비 산정	216
〈표 V-64〉 감리비(전면책임감리) 요율	217
〈표 V-65〉 감리비(전면책임감리) 요율 산정	217
〈표 V-66〉 감리비(전면책임감리) 산정	217
〈표 V-67〉 시설부대경비 요율 산정	218
〈표 V-68〉 시설부대경비 산정	218
〈표 V-69〉 시설부대경비 종합	218
〈표 V-70〉 예비비 산정	219
〈표 V-71〉 총사업비 추정 결과	220
〈표 V-72〉 사업 추진 단계 및 일정(안)	221
〈표 V-73〉 건축사업 추진 단계 및 일정(안)	221
〈표 V-74〉 연차별 투입비율	222
〈표 V-75〉 연차별 투자계획	222
〈표 V-76〉 사업계획 연차별 운영비	224
〈표 V-77〉 공공기관 지출 유형 구분	224
〈표 V-78〉 유사사례 인건비 대비 경상운영비 비율(2017~2021년)	225
〈표 V-79〉 경상운영비 산정	225

〈표 V-80〉 총사업비 추정 결과	226
〈표 V-81〉 잔존가치 산정	227
〈표 V-82〉 총비용 추정 결과	227
〈표 V-83〉 연도별 비용 추정	228
〈표 VI-1〉 정보화사업의 유형	230
〈표 VI-2〉 정보화사업의 기능(부문)과 편익항목(효과)의 유형	231
〈표 VI-3〉 정보보호의 목표와 의미	235
〈표 VI-4〉 정보보호 사업 효과 유형별 화폐가치화 방안	238
〈표 VI-5〉 정보보호 사업의 경제적 편익 산출 과정과 한계점	240
〈표 VI-6〉 V2X 통신차량 누적대수 추계	254
〈표 VI-7〉 V2X 통신의 유형	257
〈표 VI-8〉 BSM 형식	262
〈표 VI-9〉 PVD 형식	264
〈표 VII-1〉 구축 및 운영비용 추정치	278
〈표 VII-2〉 정보보호 목표 관점의 사업 효과	280
〈표 VIII-1〉 정책성 분석의 세부평가항목	283
〈표 VIII-2〉 법령 및 계획의 분류	284
〈표 VIII-3〉 인증관리체계 관련 주요 범부처 정책 추진 현황	288
〈표 VIII-4〉 인증관리체계 관련 국토교통부 추진 계획	289
〈표 VIII-5〉 정보시스템 구축 및 운영에 따른 직·간접 고용효과 합계	294
〈표 VIII-6〉 정보시스템 구축 및 운영에 따른 직접 고용효과	295
〈표 VIII-7〉 정보시스템 구축에 따른 간접 고용효과	295
〈표 VIII-8〉 정보시스템 운영에 따른 간접 고용효과	295
〈표 VIII-9〉 국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축사업의 고용유발효과 분석결과	296

〈표 Ⅷ-10〉 국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축사업의 산업별 고용유발인원(건설기간)	297
〈표 Ⅷ-11〉 고용의 질 평가항목과 활용자료	297
〈표 Ⅷ-12〉 국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축사업의 산업별 고용유발인원 및 표준화 점수(건설기간)	298
〈표 Ⅷ-13〉 국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축사업의 항목별 표준화 점수 (운영기간)	299
〈표 Ⅷ-14〉 국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축사업의 산업별 표준화 점수 (건설 및 운영단계)	299
〈표 Ⅷ-15〉 국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축사업 고용의 질 개선효과 종합평가표(검토안)	300
〈표 Ⅷ-16〉 유관사업 주요내용 및 검토 의견	301
〈표 Ⅷ-17〉 주요국 자율주행차 산업경쟁력 비교	304
〈표 Ⅷ-18〉 소비자 수용성 요소 세부 항목별 점수	305
〈표 Ⅷ-19〉 대국민 자율협력주행 자동차에 대한 기대 편익	312
〈표 Ⅷ-20〉 자율주행차 관련 분야별 파급효과	313
〈표 Ⅷ-21〉 C-ITS 서비스로 인한 교통혼잡 절감효과 비교	314
〈표 Ⅷ-22〉 사회비용 분석 계산식 및 케이스 목록	315
〈표 Ⅷ-23〉 사회비용 분석을 위한 사고 분류	315
〈표 Ⅷ-24〉 도심에서의 차대사람(V2P) 사고(Case 1, 3)	315
〈표 Ⅷ-25〉 교외에서의 차대사람(V2P) 사고(Case 2, 4)	316
〈표 Ⅷ-26〉 고속도로에서의 차대사람(V2P) 사고(Case 5)	316
〈표 Ⅷ-27〉 도심에서의 차대차(V2V) 사고(Case 6, 8)	316
〈표 Ⅷ-28〉 교외에서의 차대차(V2V) 사고(Case 7, 9)	317
〈표 Ⅷ-29〉 고속도로에서의 차대차(V2V) 사고(Case 10)	317
〈표 Ⅷ-30〉 2040년 사회비용 감소를 위해 필요한 통계 자료 모음	317
〈표 Ⅷ-31〉 2040년 사회비용 감소: 감소된 사고 수와 사망자 감소 수, 중상자 감소 수	318

〈표 Ⅷ-32〉 2020년부터 2030년까지의 C-V2X를 통한 교통사고 감소와 사회비용 감소 추정치	318
〈표 IX-1〉 국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축사업 예비타당성조사 최적 대안 요약표	329
〈표 IX-2〉 국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축사업 예비타당성조사 AHP 평가항목 요약	331
〈표 IX-3〉 평가항목 가중치 산정범위	332
〈표 IX-4〉 정책성 평가항목 가중치 산정범위	332
〈표 IX-5〉 각 항목별 가중치 산정 결과	333
〈표 IX-6〉 AHP 평가 결과	334
〈표 IX-7〉 평가자별 의견일치도와 AHP 평점에 따른 결론	337
〈표 IX-8〉 국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축사업 예비타당성조사 총괄 요약표	341

그림 목차

[그림 I-1] 자율주행 교통물류 기본계획('21. 6.)	70
[그림 I-2] 후보지 지역 선정 선행 분석 자료	73
[그림 I-3] 인증관리센터 건축 예정지	76
[그림 I-4] 단계별 추진 내용	80
[그림 I-5] 사업추진 체계도	85
[그림 I-6] 정보화사업 예비타당성조사 수행 흐름도	86
[그림 II-1] IEEE 1609.2.1의 SCMS 정의	98
[그림 II-2] 인증관리체계 개념도	107
[그림 II-3] 개인정보보호 관련 미국 교통부의 설명자료	116
[그림 II-4] 미국의 SCMS 정의에서 개인정보보호 관련 내용	117
[그림 IV-1] 경북 김천혁신도시 조감도	157
[그림 IV-2] 경북 김천혁신도시 내 후보지	158
[그림 V-1] 소프트웨어 개발비의 구성요소(기능점수 방식)	167
[그림 V-2] 소프트웨어 기능 유형	168
[그림 VI-1] 정보보호의 5대 목표	235
[그림 VI-2] 정보보호 대책의 구성	241
[그림 VI-3] ITS의 개념	243
[그림 VI-4] C-ITS의 개념	244
[그림 VI-5] ITS와 C-ITS의 비교	244
[그림 VI-6] C-ITS 서비스의 예시	245
[그림 VI-7] C-ITS의 핵심 구성 요소	247
[그림 VI-8] C-ITS 구현을 위한 도로 인프라	247

[그림 VI-9] C-ITS 구현을 위한 C-ITS 센터	248
[그림 VI-10] C-ITS 구현을 위한 차량 단말기	249
[그림 VI-11] V2X 통신의 개념	250
[그림 VI-12] V2X 통신 인증관리체계	253
[그림 VI-13] 불법적 V2X 통신 참여와 정보 위변조 위험	255
[그림 VI-14] V2X 통신 교환정보 구성 및 정보연계체계	259
[그림 VI-15] SCMS의 개인정보보호 설계 목표	260
[그림 VI-16] 차대번호(VIN) 구성	268
[그림 VI-17] 긴급차량의 VIN 익명 파트 전송 규격	269
[그림 VI-18] 제1차 자율주행 교통물류 기본계획	272
[그림 VIII-1] 인증관리체계 조직 구성도	291
[그림 VIII-2] 자율협력주행 민간사업 활성화 지원 및 기술 수출 기반 마련	307
[그림 VIII-3] 대국민 평상시 교통조건에서 자율협력주행 자동차 선택 여부	308
[그림 VIII-4] 대국민 3단계 부분자율주행차 이용의사 비교	309
[그림 VIII-5] 향후 5년내 자동차 구매를 결정할 때 소비자에게 다음 기능들이 얼마나 중요할 것인가?	310
[그림 VIII-6] 대국민 교통사고 발생 감소 효과에 대한 이해관계자별 긍정적 인식 현황	310
[그림 VIII-7] 자동차 이용 약자의 자율주행차 이용에 대한 이해관계자별 긍정적 의식 현황 ...	311
[그림 VIII-8] 대국민 자율협력주행 자동차 운행 시 기대 장점	311
[그림 VIII-9] 자동차 관련 서비스 시장의 확대	313
[그림 VIII-10] 부분자율주행차량 기능별 장착 의사	314
[그림 VIII-11] C-ITS 단말기 장착 전후 사고 건수 분석	319
[그림 VIII-12] 사업 시행 구간에서 발생한 사고 분석 결과	320
[그림 IX-1] 국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축사업 예비타당성조사 AHP 계층 구조	330

요 약

I. 예비타당성조사의 개요

1. 사업의 추진 배경 및 목적

가. 사업의 추진 배경

- 인증관리체계는 차세대 지능형 교통체계(C-ITS)의 통신 간 해킹 방지, 익명성 보장 등을 위한 정보보호 인프라임
 - V2X 통신은 자율주행차의 필수적인 요소로 작용하며 자율협력주행 시 교통상황, 안전 정보, 차량위치, 상태정보 등이 실시간 공유되므로 해킹 방지를 위한 V2X 통신보안 대책 마련 필요
 - 자율주행 도입을 통한 교통사고 감소와 출·퇴근 시간 혼잡도 저하 등 교통 관련 사회적 현안 해결을 위해 자율주행기술의 신뢰성 확보 및 관련 서비스 조기 도입 필요
 - 자율주행차의 안전성 확보를 위하여 「자율주행차법」에 자율협력주행 인증 관련 제도를 신설
 - 윤석열 정부 120대 국정과제 중 미래 모빌리티 육성 과제에 완전자율주행이 포함
 - 미래자동차 확산 및 시장선점 전략으로 '22년까지 V2X 통신환경을 위한 국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축 필요
 - 보안 인증서 발급 대상인 C-ITS 인프라(RSU, 단말기)가 구축·보급 중이며, 자율협력주행 인증관리체계 수요 확대 시 실증시스템 처리 용량 부족이 예상되어 전국 단위 시스템 구축이 시급한 상황
 - 실증시스템의 경우 구축 당시 국제표준(IEEE 1609.2.1.) 모태인 기술 CAMP SCMS Pilot 기반으로 실증사업을 진행('19~'20)하였으나, '21. 12. 30. 확정된 국제표준인 IEEE 1609.2.1.로 시급히 시스템을 구축하여 국제 연계 필요

나. 사업의 목적 및 기대효과

- 국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축을 통해 외부자의 해킹, 자율협력주행 인프라의 비인가 원격조작, 잘못된 정보전송, 개인정보침해 등의 보안 위협 예방 및 차단
- 자율협력주행 환경에서 노변 기기와 자동차 통신 메시지에 대하여 신뢰성·익명성을 보장하는 안전한 운행기반 마련

2. 사업의 주요 내용

가. 사업의 추진근거

- 「자율주행자동차법」(이하 “법”) 제4장은 자율주행자동차의 안전성 확보를 위한 자율협력주행 인증에 관한 전반적인 내용을 담고 있음
 - “자율협력주행 인증”이란 자율협력주행 과정에서 일어나는 통신 등의 안전성 및 신뢰성을 확보하기 위하여 자동차, 노변기지국 등 도로교통의 구성요소들을 식별하고 증명하는 행위를 말함(법 제2조제1항제7호)
- 국토부장관은 자율협력주행 인증의 안전성 및 신뢰성을 확보하기 위하여 인증관련 기술개발·보급 및 표준화연구, 관련 제도연구 및 국제협력 지원, 그 밖에 인증관리업무를 위하여 필요한 사항 등을 수행하며(법 제27조제1항)
 - 이를 관리할 수 있는 자율협력주행 인증관리센터를 설치·운영할 수 있음(법 제27조제2항),
 - 이에 따라, 본 사업은 「자율주행자동차법」 제4장에 의하여 인증 관련 기술개발·보급, 표준화연구, 국제협력지원, 인증관리센터 설치·운영을 위한 법적 근거를 갖추고 있음
- 또한, 법정 기본계획인 자율주행 교통물류 기본계획(법 제4조제1항)을 비롯하여 국정과제 및 다수의 관계부처 합동 대책에 포함되어 있음

나. 사업의 추진 경위

□ 사전절차 추진내용

〈표 1〉 사업의 주요 추진 경위

연도	주요 내용	주관 부처
'18.03~ '18.12	V2X 인증관리체계 정보화전략계획 수립	국토교통부, 한국도로공사
'19.02	V2X 인증관리체계 실증사업 추진계획 수립	국토교통부
'19.10~ '20.07	V2X 보안인증체계 실증시스템 운영 및 검증	국토교통부, 한국도로공사
'20.07	한국판 뉴딜 SOC 디지털화 과제로 선정 ※ 한국판 뉴딜 SOC 디지털화 교통인프라 과제	정부부처 합동
'20.07~ '20.12	국가 V2X 인증관리체계 구현방안 수립	국토교통부, 한국도로공사
'20.10	미래자동차 확산 및 시장 선점전략 과제	정부부처 합동
'21.01	'21년 한국판 뉴딜 추진 계획 발표 (SOC 디지털화 과제)	정부부처 합동
'21.06	「제5회 재정운용전략위원회」 '27년 완전자율주행 세계 첫 상용화 목표 달성을 위해 C-ITS 인프라 조성(자율협력주행 인증관리센터)을 집중 지원	기획재정부
'21.06	「자율주행자동차 상용화 촉진 및 지원에 관한 법률」 개정	국회 본회의
'21.07	「자율주행차 V2X 보안인증 국가표준」 작업반 착수 회의	국가표준기술원

자료: 국토교통부, 「국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축 사업계획서」, 2022.

다. 사업의 개요

□ 사업의 위치: 경상북도 김천시 율곡동 966

[그림 1] 인증관리센터 건축 예정지



자료: 경상북도 홈페이지, https://www.gb.go.kr/Main/Images/section/economy/dreamv/sub/sub02_03-1.jpg

□ 구축사업은 '27년 V2X 통신 기반의 C-ITS 인프라 구축을 목표로 국제 표준 IEEE 1609.2.1와 제정 중인 국내 기술 표준 및 국내외 관련 법률을 준수하여 구축하는 것을 원칙으로 산정

□ 건축사업 규모

- 부지면적: 13,795.8㎡
- 건축면적 1,495㎡
- 대지 법적요건(용적률 500% 이하, 건폐율 70% 이하)
- 사업예정부지의 지번: 경상북도 김천시 울곡동 966
- 지번 소유주: 한국토지주택공사(법인)
- 용도지역: 도시지역, 준주거지역, 지구단위계획구역
- 이용상황: 공지(북김천혁신도시 산학연 클러스터용지)

□ 시스템 구축사업 규모

- 인증관리 행정 업무 모델 및 프로세스 수행에 필요한 업무기능 (Function) 요건 구현에 필요한 개발 규모와 예상 자율주행차 운행대수를 기준으로 전체 필요 인프라 산정
- 시스템 구축 항목은 인프라(HW, SW), SW개발, 재해복구(DR)센터 구축과 컨설팅, PMO, 감리 등 비용으로 구분
 - SW개발은 프로세스 수행에 필요한 인증서 발급·갱신·폐기 업무를 수행하기 위한 모듈별 업무기능(Function) 요건임
 - 인프라는 HW, SW, NW, 재해복구(DR) 및 보안을 모두 포함

□ '21~'24년까지 3년간 자율협력주행 인증관리센터 및 인증관리체계 구축, 예비타당성조사 질의응답 및 기술성 평가 진행

□ '24~'26년에는 사업 유형별 발주계획 수립 및 품의, 대기업 참여제한 등 관련 부처 협의/심사, 사업입찰 및 우선협상 대상자 선정, 자율협력주행 인증관리센터 조직 구성, 자율협력주행 인증관리 행정 업무 모델 수립, 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 설계·구축, 자율협력주행 인증관리센터 부지선정, 설계, 시공, 자율협력주행 인증관리체계 기술규격 표준 개정, 자율협력주행 민간 사업 활성화 지원 및 기술 해외 수출 기반 마련, 자율협력주행 인증관리체계 운영을 위한 변화관리(교육, 홍보) 등을 수행

- '26년 추진 사업 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축, 자율협력주행 인증관리 센터 시공, 자율협력주행 인증관리체계 운영을 위한 변화관리, 자율협력주행 인증관리 체계 시범 운영 추진
- 유관 기관 연계 구축 필요 과제의 경우 일정 협의 필요

〈표 2〉 정보화사업 추진일정(안)

구분	단계	일정	주요 내용
정 보 화 사 업	사업기획 및 타당성 검증	'21~'24	<ul style="list-style-type: none"> • 목표, 추진체계, 구축방안, 운영방안 및 사전 타당성 분석 수행 • '22년 1분기 예비타당성조사 신청 • 기술성 평가 및 본 예비타당성조사 • 본 예비타당성조사 질의응답
	상세기획 및 예산확보		<ul style="list-style-type: none"> • 메타 결과를 반영한 상세 중기예산 산정 • 심사에 따른 '23년 예산 및 중기재정 반영 • 메타 결과 및 예산편성을 고려한 사업단 선정과 상세(과제)기획 준비
	1단계 사업추진	'24~'26	<ul style="list-style-type: none"> • 사업 유형별 발주계획 수립 및 품의 (건축, 시스템개발, SW/HW도입, 컨설팅 등) • 대기업 참여제한 등 관련 부처 협의/심사 • 인증관리센터 건축 설계 디자인 공모 • 사업 발주를 위한 사전규격 공고 • 사업 입찰 및 우선협상 대상자 선정 • 자율협력주행 인증관리센터 조직구성 • 자율협력주행 인증관리 행정업무 모델 수립 • 자율협력주행 인증관리 정보시스템 설계·구축 • 자율협력주행 인증관리센터 부지 선정 • 자율협력주행 인증관리센터 건축 상세 설계 • 자율협력주행 기술 표준 제정 지원 • 자율협력주행 민간사업 활성화 및 해외 수출기반 마련 • 자율협력주행 인증관리체계 운영을 위한 변화관리(교육, 홍보 등) • 정보시스템 검수
	2단계 사업추진	'26	<ul style="list-style-type: none"> • 인증관리체계 운영 • 인증관리체계 정보시스템 운영 • 인증관리체계 정보시스템 유지보수

자료: 국토교통부, 「국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축 예비타당성조사 자료 제출(3차)」, 2022. 8. 26.

〈표 3〉 건축사업 추진일정(안)

구분	단계	일정	주요 내용
건축 사업	기획업무	'24~'25	<ul style="list-style-type: none"> • 발주~계약 • 건축기획 업무 • 공공건축 사업계획 사전검토 • 공공건축심의
	설계공모		<ul style="list-style-type: none"> • 설계공모 • 공고 • 등록마감, 현장설명회, 질의응답, 공모안 접수 • 심사위원회 개최, 심사결과 발표, 계약
	계획설계		<ul style="list-style-type: none"> • 지반조사 및 현황측량, 경계복원측량 등 • 조달청 설계적정성 검토(1차)
	중간설계		<ul style="list-style-type: none"> • 지열이용검토서, 에너지절약계획서 등 • 건축 인허가(건축협의) • 조달청 설계적정성 검토(2차) • 기재부 총사업비 협의(1차)
	실시설계	'25~'27	<ul style="list-style-type: none"> • 조달청 관급자재 심의 • 조달청 설계 적정성 검토(3차) • VE • 건축물 예비인증 • 설계안전성 검토 • 조달청 단기적정성 검토 • 기재부 총사업비 협의(2차)
	건설사업관리		<ul style="list-style-type: none"> • 발주~계약 • 시공 건설사업관리
	시설공사	'27~'29	<ul style="list-style-type: none"> • 발주~계약 • 착공~준공
	용역평가	'29	<ul style="list-style-type: none"> • 설계용역평가

자료: 국토교통부, 「국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축 예비타당성조사 자료 제출(4차)」, 2022. 10. 6.

□ 총사업비 2,787억원(5년간의 운영비 포함)

○ 자율협력주행 인증관리센터 구축비(1,787억원), 운영비(1,000억원/5년)

○ 구축비에는 인증관리센터 구축(정보시스템 구축, 건물 신축) 예산 반영

〈표 4〉 구축(개발 및 건축) 소요 비용

(단위: 백만원)

구분	구축비			
	합계	국고	지방비	민자
인프라 구축	47,450	47,453	-	-
상용소프트웨어	47,834	47,834		
DR 센터 구축	15,216	15,216	-	-
SW 개발비	18,069	18,069	-	-
컨설팅비	9,191	9,191	-	-
PMO	1,647	1,647		
감리비	2,466	2,466	-	-
부대비(장비임대, 출장비 등)	3,111	3,111	-	-
건축비	24,747	24,747	-	-
토지비	9,000	9,000	-	-
합계	178,734	178,734	-	-

자료: 국토교통부, 「국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축 예비타당성조사 자료 제출(3차)」, 2022. 8. 26.

〈표 5〉 운영비 소요 비용

(단위: 백만원)

구분	운영비			
	합계	국고	지방비	민자
센터 인건비, SW·HW·건축물, 유지보수비용	99,995	99,995	-	-
합계	99,995	99,995	-	-

주: 운영비는 구축 후 5년간 소요 비용 선정(200억원/년, 구축 후 5년 연평균 기준)

자료: 국토교통부, 「국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축 예비타당성조사 자료 제출(3차)」, 2022. 8. 26.

〈표 6〉 구축비 연차별 투자 계획

(단위: 백만원)

구분	구축단계			합계
	'24년	'25년	'26년	
인프라 구축	-	33,215	14,235	47,450
상용소프트웨어	-	33,487	14,351	47,838
DR 센터 구축	-	10,651	4,565	15,216
SW 개발비	3,613	12,650	1,806	18,069
컨설팅비	6,434	2,757	-	9,191
PMO	164	1,152	331	1,647
감리비	247	1,726	493	2,466
부대비(장비임대, 출장비 등)	312	2,177	622	3,111
건축비	1,124	16,874	6,749	24,747
토지비	9,000	-	-	9,000
합계	20,894	114,689	43,152	178,735

자료: 국토교통부, 「국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축 예비타당성조사 자료 제출(3차)」, 2022. 8. 26.

□ 소요예산 산출근거

○ (근거) 인증관리시스템 인프라 비용산정

- 「정보시스템 하드웨어 규모산정 지침」 TTA.KO-10.0292 R2 2018.12.19.
- 「지능형 클라우드 서비스 설계기준(안)」(국가정보자원관리원, '20.6.5.)
- 「국가 정보보안 기본지침」(국가정보원, '20.7.1.)

○ (근거) 인증관리시스템 구축 및 연계 관련 인건비 비용산정

- 「소프트웨어산업진흥법」 제22조(소프트웨어사업의 대가지급)
- 「소프트웨어산업진흥법」 제26조(한국소프트웨어산업협회의 설립)
- 「SW사업 대가산정 가이드」(한국SW산업협회, '20.6.5.)
- 「예산안 편성 및 기금운용계획안 작성 세부지침」(기획재정부)
- 「행정기관 및 공공기관 정보시스템 구축 운영 지침」(행정안전부)
- 「2021년도 SW기술자 평균임금 기준」(한국SW산업협회, '20.12.)

○ (근거) 인증관리시스템 구축 감리

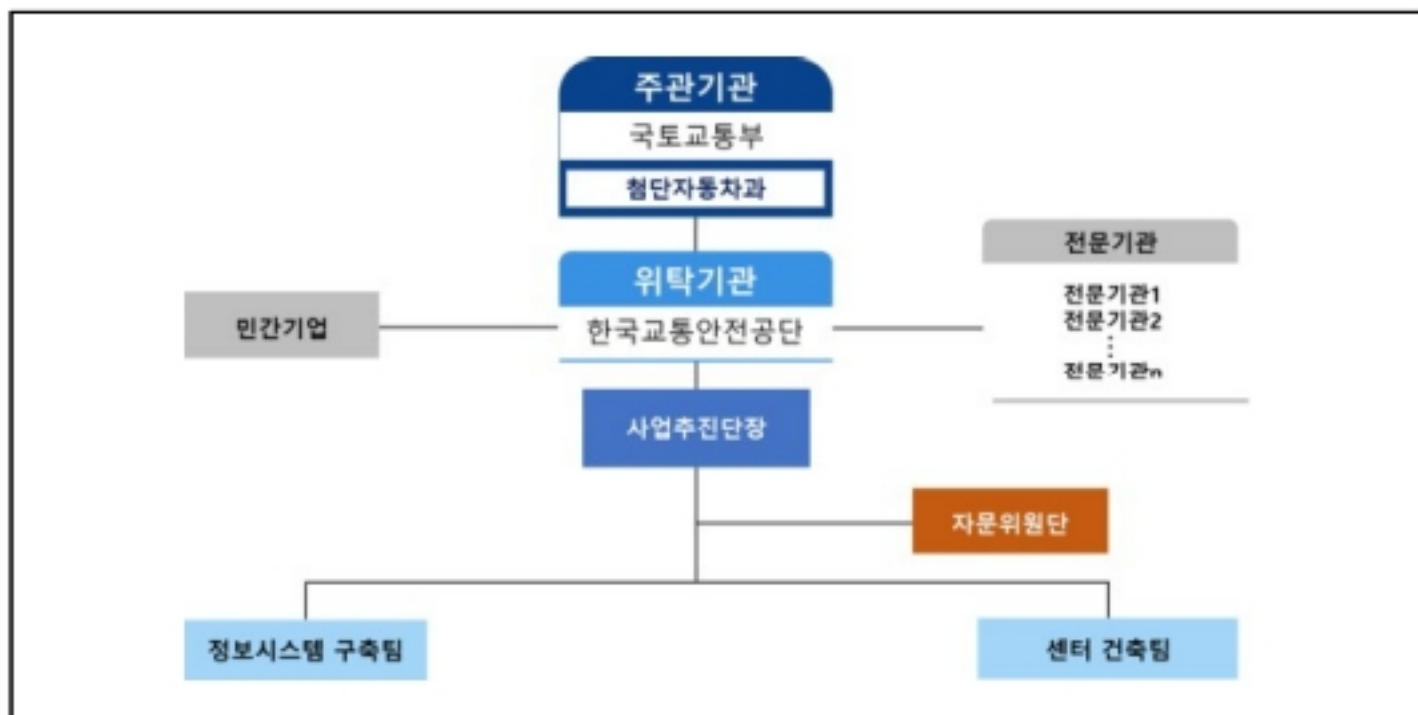
- NIA(한국정보화진흥원) 감리기준 제2015-11호 기준

○ (근거) 인증관리시스템 건축 비용

- 「국가 V2X 보안인증체계 구현방안 수립」 용역 최종결과보고서」(한국도로공사, 국토부 첨단자동차과, '20.12.)

- (근거) 인증관리시스템 토지 비용
 - 국토교통부 실거래가 시스템
- 본 사업은 국토교통부가 주관하고, 「자율주행차법」에 따라 인증관리센터의 구축과 운영은 한국교통안전공단에 업무위탁하여 수행함
 - 사업수행주체: 한국교통안전공단을 중심으로 도로 전문기관 및 자동차 유관 민간기업들과 유기적인 협업체계를 구축
 - (주관기관) 국토교통부는 최상위 의사결정 기관으로, 사업 전반의 주무처로서 기획, 예산확보, 정책 결정 담당
 - (위탁기관) 「자율주행차법」에 따라 한국교통안전공단이 위탁받아 수행하며, 인증관리센터 설치, 운영 등 사업관리 수행
 - (전문기관) 등록인증서 발급·관리, 인증서 발급·요청·접수·중계, 등록인증서 블랙리스트 관리 등 전문 역할 수행
 - (민간기관) 차량 등록인증서 발급 및 연계를 위하여 기술 개발 및 협업을 수행할 완성차 업체, 차량단말(OBU) 제조업체
 - (사업추진단) 국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축 전반에 대한 책임과 권한을 보유하고 정보시스템 구축, 센터 건축 사업을 총괄

[그림 2] 사업추진 체계도



자료: 국토교통부, 「국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축 예비타당성조사 자료 제출(3차)」, 2022. 8. 26.

II. 기초자료 분석 및 조사의 주요 쟁점

1. 자율협력주행

가. 자율협력주행의 정의

- 자율협력주행이란 기계의 내장 센서와 함께 다른 기계 및 인프라 시설과의 통신을 통해 정보를 수집하고 이를 바탕으로 독자 운행하는 것을 의미
 - 미국 교통부(USDOT)가 제시한 차량 센서를 이용한 자율주행차와 주변 차량 및 인프라와 통신하는 협력주행차량의 결합이라는 개념이 가장 널리 통용
 - 유럽은 V2X 통신으로 주변의 자동차, 도로인프라, 보행자 등과 소통하여 안전주행과 교통 혼잡 방지 및 다양한 서비스가 가능한 개념으로 CAM(Connected and Automated Mobility)을 정의
 - 중국은 차량과 주변 차량 및 인프라와의 연결을 통해 지능화된 자동운전을 가능하게 해주는 차량주행을 자율협력주행(Intelligent Connected Vehicle)으로 정의

나. 자율협력주행의 산업계 동향

- 자율주행차를 개발하던 기업들이 자율협력주행 기술 개발로 선회하고 있음
 - 센서장비의 가격 부담과 돌발 상황에 대한 대처가 어려운 기술적인 이유 등으로 Stand-alone 방식의 자율주행 상용화는 난항
 - 자동차 제조사들은 ICT, 통신, AI 기술 특화 기업 등과 협업 및 인수합병을 통해 자율협력주행 관련 기술을 개발하고 제품 양산을 추진 중

다. 자율협력주행 관련 정책 동향

- 많은 국가에서 자율주행차를 새로운 성장산업으로 보고 제도 마련과 기술 실증, R&D 투자 등 다양한 정책을 추진
 - 특히 자율협력주행 산업의 활성화 및 공공성 확보를 위한 다양한 제도 마련
 - 민관 협의체를 구성하여 인프라 구축을 추진

라. V2X 통신과 BSM

- 자율협력주행을 위한 V2X 통신에서의 정보 교환은 BSM(Basic Safety Message)을 통해 이루어짐
 - BSM의 구조 등은 SAE International에서 표준을 제정하여 발표하고 있으며, 이 표준이 국제적으로 통용
 - BSM은 차량의 위치, 경로, 상태, 제원 등의 정보가 포함되어 다른 차량에 전달

- 표준 등에서는 V2X 통신과 관련된 서비스와 관련하여 기본적으로 정보보안을 중요한 가치로 설정하고 설계
 - V2X 통신은 일정 범위에 자신의 정보를 중계(broadcasting)하는 방식이기에 정보보안에 대한 우려가 높음
 - 특히 차량 내지는 차량의 소유자나 운전자를 특정할 수 있다면 위치 추적 등을 통해 사생활이 노출될 수 있다는 우려가 높음
 - 이에 대해 SAE 표준은 BSM에 포함되는 대부분의 항목들이 익명성을 가질 수 있도록 정의
 - BSM에 들어가는 'id'에 대해서 주기적으로 변하는 임시ID(Temporary ID)를 사용토록 정의

- 미국 NHTSA의 보고서에 따르면 BSM의 다양한 익명성 장치로 인해 위치 추적의 위험성은 낮을 것으로 예상
 - BSM 발신 주기, 임시ID의 변화 주기, 주파수, 차량의 제원정보 등을 통해 차량을 특정하는 것이 가능할 수도 있음
 - 그러나 다수의 BSM을 이용하여 개인의 위치를 추적하는 것은 다른 방법들, 예컨대 미행 등의 방식에 비효율적임
 - 위치 추적이 추적 대상을 특정한 후 진행하는 것이라는 점을 감안하면, 일정 범위에 중계되는 BSM을 통해 대상을 특정하는 것에서 이미 상당한 노력이 필요

2. 인증관리체계

가. 인증관리체계의 필요성

- V2X 통신을 통해 송수신되는 정보의 정확성과 신뢰도를 담보하기 위한 시스템이 필요
 - 만약 악의적인 의도를 가진 공격자가 잘못된 정보를 증계한다면, 이로 인해 교통시스템의 마비 내지는 사고를 유발할 수 있음
 - 여러 보안체계가 검토되었으며, 현재는 인증서 방식의 전자서명이 가장 유용한 방안으로 인식되어 구축을 추진
 - 유효한 전자서명이 포함된 정보만을 이용하게 되어, 정보의 출처에 대한 신뢰성이 확보

나. 인증관리체계의 구조

- 본 사업은 PKI(Public Key Infrastructure) 방식의 인증관리체계 구축을 목표로 하고 있음
 - 정보의 송신자가 개인키를 이용하여 BSM에 전자서명을 한 후 인증서와 함께 정보를 증계
 - 정보의 수신자는 인증서의 유효성을 검증한 후 공개키를 이용하여 전자서명을 검증하고 BSM의 내용을 수신
 - 본 사업은 익명성을 추가로 보장하기 위해 등록 인증서와 익명 인증서의 복수 인증서 체계로 구축
 - 단일 인증서만 사용할 경우 대상의 특정이 가능하므로, 복수의 익명 인증서를 동시에 활성화시켜 무작위로 발송

다. 인증관리체계의 국제표준

- 본 사업의 인증관리체계는 IEEE에서 발표한 국제표준 IEEE 1609.2.1을 기반으로 하고 있음
 - 국제표준에는 BSM과 별개로 시스템 내부로부터의 추적을 방지하기 위해 여러 기관을 두어 익명성을 보장하고 있음

3. 유사사례 검토

가. 국내 사례

- 본 사업에서 구축하고자 하는 PKI 방식의 인증체계는 대부분의 인터넷 사용 환경에서 해킹 방지를 위해 사용 중이며, 대표적인 것이 공동인증서(구 공인인증서)임
 - 인증기관에서 발급한 인증서가 자필서명과 같은 효력을 제공하고 있으며, 인터넷 환경에서 신분증을 대신하여 사용할 수 있음
 - 이 외에도 VoLTE(Voice over LTE)와 같은 통신망에서도 PKI 방식의 보안체계를 활용하고 있으며, 상용 내비게이션 서비스 역시 위치정보를 교환함에 있어 도청이나 위변조를 방지하기 위해 PKI 방식의 보안체계를 채택

나. 해외 사례

- 미국, 유럽 등에서도 동일한 국제표준을 기반으로 하는 인증관리체계 구축을 추진하고 있으며, 파일럿 테스트가 진행 중
 - 해외에서는 민간과의 협력을 통해 인증관리체계 구축을 추진하고 있으며, 본 사업과 유사한 인증서 발급 정책들을 검토하고 시험 중

4. 관련계획 검토

가. 관련 법률

- 주무부처의 주장에 의하면 본 사업은 「자율주행자동차 상용화 촉진 및 지원에 관한 법률」(이하 '자율주행자동차법')에 근거를 두고 있음
 - 법 제27조에 따르면 인증관리센터의 업무를 ① 인증기관과 검증기관에 대한 관리·감독, ② 안전조치 이행에 대한 점검, ③ 관련 기술 개발·보급 및 표준화 연구 등으로 정함
 - 인증기관은 자율협력주행 인증서의 발급·관리·폐지 등 인증서비스를 제공하는 업무를 담당
 - 검증기관은 자율협력주행 과정에서 발생하는 정보의 이상 유무를 탐지·판단하는 업무를 담당

- 법률 검토 결과, 사업계획서와 법률의 용어 간에 불명확한 부분이 존재
 - 본 사업에서 추진하고 있는 건축물의 명칭은 인증관리센터이며, 사업계획에 따르면 법 제27조에 근거를 두고 있음
 - 법 제27조의 인증관리센터는 인증기관과 검증기관을 관리·감독하는 기관
 - 그러나 본 사업에서 추진하고 있는 정보시스템은 인증기관과 검증기관에서 구축해야 하는 것으로 보임
 - 따라서 본 사업에서 추진되고 있는 기관은 인증기관이자 검증기관이며, 인증기관과 검증기관을 관리·감독하는 기관임
 - 주무부처는 이에 대해 문제가 없다는 의견

나. 관련 계획

- 자율협력주행과 관련한 인프라 및 인증관리체계의 구축은 정부 국정과제 등 주요 범부처 상위계획에 반영되어 추진 중
 - 미래자동차 확산 및 시장선점 전략(20. 10.)
 - 제1차 자율주행 교통물류 기본계획(21. 6.)
 - 지능형 교통체계(ITS) 기본계획 2030(21. 10.)
 - 제139회 국정현안점검조정회의(21. 12.)
 - 제19차 혁신성장 BIG3 추진회의(22. 2.)
 - 정부 국정과제(22. 7.)

5. 예비타당성조사의 주요 쟁점

가. 사업계획 적정성의 쟁점

- 정보화사업 계획의 쟁점
 - 모사업인 차세대 지능형 교통체계 사업은 V2X 통신을 통해 자율협력주행을 실현시키고자 하는 목적을 가지고 있음
 - V2X 통신이 성립하기 위한 필수 조건 중 하나가 메시지 및 발신자에 대한 신뢰성이며, 본 사업은 이러한 신뢰성 제공을 위해 추진

- 따라서 본 사업에 대한 평가와 더불어 자율협력주행 전체 사업의 필수 구성 요소로서의 검토가 필요

□ 건축사업 계획의 쟁점

- 사업대상지 선정의 적정성 및 건축물의 허용용도, 건폐율, 용적률 등의 부하 여부에 대한 검토 필요
- 사업규모의 적정성 측면에서 특수한 전산시설의 유사사례 선정을 통한 검토에 어려움 존재
- 총사업비 측면에서 신재생에너지 설비 공사비, 용지구입비의 조성원가, 기관 운영을 위한 운영비에 대한 검토 필요

나. 기술적 검토 및 비용 추정의 쟁점

□ 기술적 검토의 쟁점

- 유관 시스템 및 기술 개발에 크게 종속되어 관련 시스템 및 기술 개발 일정이 지연될 경우 사업 목표를 달성하지 못할 가능성 존재
- 수요 부족으로 시스템 용량이 과다할 위험이 존재
- MA(Misbehavior Authority)에서 이상행위 탐지를 위해 도입하는 AI 기술 구현이 유의미한 성능을 발휘하지 못할 가능성 존재

□ 비용 추정의 쟁점

- 운영에 필요한 인력 규모가 자율협력주행차 수요에 의존적이어서 운영 인력 규모의 과대 추정 가능성
- 비용 추정 시 모형에 의한 비용 추정 방식이 활용 가능한 경우 투입공수 방식보다는 모형에 의한 비용 추정을 우선적으로 적용
- 소프트웨어 개발비 산정 기준의 보정계수 적용 시 각 전략과제의 특성을 반영하여 보정계수를 다르게 적용

다. 사업 효과 검토의 쟁점

□ 경제적 편익 산출의 한계

- 보호 대상 식별 및 분석, 위협 분석 및 피해액 산정 과정에서 정보 민감도 및 활용 맥락에 따른 불확실성이 존재함
- 침해 발생 확률 추정에 어려움이 있으며, 보안 위협이 지속적으로 변화하고 신종 공격이 등장함에 따라 기존 데이터만으로는 정확한 예측이 불가능함
- 정보보호 투자 효과는 장기적으로 나타나며, 즉각적인 비용과 비교하기 어려워 경제적 평가가 복잡함

□ 비용 및 편익 대응 원칙 적용의 어려움

- 보안 대책은 완전할 수 없으며 지속적인 개선과 보완이 필요하고, 단일 사업 내에서 모든 보안 위협을 포괄적으로 대응하는 것은 현실적으로 불가능함
- 복수의 정보보호 사업이 동시에 추진될 경우, 개별 사업의 단독 효과로 간주하면 편익-비용 대응관계를 충족시키지 못할 가능성이 있음
- 보안 대책이 완전할 것으로 가정하면 비용 대비 편익이 과대계상되고, 지속적인 개선과 보완이 필요한데도 사업계획 범위 내 비용만 반영하면 편익 대비 비용이 과소계상될 수 있음

□ 사업 효과 해석상의 유의점

- C-ITS 상용화에는 전국적 인프라 구축이 필수적이거나, 본 사업은 V2X 통신 시스템 내 인증관리체계 구축에 한정되어 있어 효과가 제한적이라는 점을 고려해야 함
- V2X 통신 인프라 구축을 포함하지 않으므로, 본 사업만으로 모든 V2X 보안 위협을 해결하는 것은 불가능하다는 점을 고려해야 함
- 조사대상 사업의 효과는 인증관리체계 구축 및 운영에 따른 직접적 성과에 한정되어야 하며, 사업 외 효과는 제외되어야 함
- 자율협력주행체계 보호를 위한 인증관리 구축이 주된 목표이며, 자율협력주행 통합 보안 평가기술, 사이버보안 기술 등의 효과는 제외되어야 함

라. 사업추진의 쟁점

- BSM에 개인정보 포함 여부에 대한 판단
 - BSM의 설계는 본 사업의 범위에 포함되지는 않으나, 편익 검토의 측면은 물론 본 사업과 밀접한 연관이 있다는 측면에서 검토가 필요
 - 주무부처는 국제표준대로 자율협력체계를 구축한다는 입장이나, 국제표준에 대한 분석 결과 BSM에는 개인정보가 포함되지 않을 가능성이 높음
 - 만약 주무부처의 주장대로 개인정보를 포함한다면, 개인정보 영향평가 또는 개인정보 침해요인 평가 등이 선행되어야 할 필요 존재

Ⅲ. 기술성 분석

1. 기술성 분석의 개요

가. 기술성 분석의 평가체계

- 한국개발연구원의 『정보화부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제2판)』에 따라 업무요구 부합성, 적용기술 적합성, 구현·운영계획 적정성 등 세 가지 관점에서 기술적 적정성을 분석

〈표 7〉 기술성 분석 항목 요약

평가항목	세부 평가항목
업무요구 부합성	<ul style="list-style-type: none"> • 사업목표 및 업무요구에 대한 적합성 • 성능 및 신뢰성 • 보안성 • 상호운용성 • 시스템 용량안정의 적정성
적용기술 적합성	<ul style="list-style-type: none"> • 기술 성숙도 • 기술추세 적합성 • 기술 종속성 • 표준 및 관련 가이드라인 준수성 • 기타 기술적 위험요인

〈표 7〉의 계속

평가항목	세부 평가항목
구현·운영계획 적정성	<ul style="list-style-type: none"> • 사업추진일정 적정성 • 사업추진조직 준비도 • 유관기관 협조체계 • 운영 및 유지보수 계획 • 사용자 및 사용조직 수용도 • 기타 구현·운영상의 위험요인

자료: 한국개발연구원, 『정보화부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제2판)』, 2013. 1.

나. 적용 정보 기술 분류

- 『정보화부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제2판)』의 정보기술 영역 분류를 참고하여 본 조사와 관련 있는 정보기술 영역을 선정

〈표 8〉 정보기술 영역별 주요 기술요소

정보기술 영역	영역 주요 기술요소
사용자 인터페이스	WEB, HTML5, JSP, Javascript
애플리케이션 서비스	서비스 포털, 인공지능(AI)
애플리케이션 지원 서비스	J2EE, MiddleWare(Web/WAS), ESB/EAI
데이터 서비스	DBMS, 빅데이터
애플리케이션 개발환경	개발도구, 배포도구, 테스트도구, 형상관리
시스템 플랫폼	프레임워크, PaaS, IaaS
네트워크	LAN, WAN, SDN(NFV)
보안 및 시스템 관리	정보보호, Firewall, ITSM, CMP, EMS, Dashboard
외부접근 환경	망연계, VPN

2. 업무요구 부합성

가. 사업목표 및 업무요구에 대한 적합성

- 정보기술 영역별 주요 기술요소들이 전략과제를 구현하는 데 부합하는 기술인지 여부를 검토하여 적합성을 평가한 결과 사업목표 및 업무요구에 대한 적합성 측면에서 적절한 것으로 판정

나. 성능 및 신뢰성

- IT 서비스의 기본 인프라를 의미하는 플랫폼의 안전성, 확장성, 성능을 평가한 결과 전반적으로 적합한 것으로 평가
- DBMS의 안정성, 확장성, 기능성 측면에서 적합성 여부를 분석하였고 전반적으로 양호한 수준인 것으로 판정
- 시스템 소프트웨어 중의 하나인 WAS의 안정성 및 확장성, 이식성, 기능성, 보안, 기술 지원, 유지보수 측면에서 적정성을 검토한 결과 전반적으로 양호한 수준으로 평가
- 시스템 소프트웨어 중의 하나인 ESB(Enterprise Service Bus)의 안정성 및 확장성, 이식성, 기능성, 보안, 기술지원, 유지보수 측면을 검토한 결과 전반적으로 적합한 것으로 판명
- 네트워크의 확장성, 신뢰성 및 가용성, 성능 최적화 측면을 검토한 결과 전반적으로 양호한 수준인 것으로 평가

다. 보안성

- 사업계획에서 제시한 보안·통제 계획이 업무의 중요도 및 개인정보보호 등의 측면에서 적합하게 설계되어 업무가 차질없이 수행될 수 있는 기반을 구축할 수 있는지 검토한 결과 전반적으로 양호한 수준인 것으로 판정

라. 상호운영성

- 「행정기관 및 공공기관 정보시스템 구축·운영 지침」에 따라 기술적 요구사항 정의의 적절성, 타 정보시스템과의 연계성, 정보시스템 통합성 측면에서 정보시스템의 상호운영성을 평가한 결과 전반적으로 적합한 수준으로 평가
- 「행정기관 및 공공기관 정보시스템 구축·운영 지침」에 따라 공동 활용 정보의 식별, 데이터 표준화, 정보 공동 활용 체계 구축 및 활용, 데이터의 안전성 및 신뢰성 등의 기준을 사용하여 정보의 공동 활용에 대한 준비 정도를 평가한 결과 전반적으로 적합한 것으로 판정

마. 시스템 용량 산정의 적정성

- 「정보시스템 하드웨어 규모산정 지침」을 적용하여 시스템 적정 규모를 검토한 결과 CPU 용량은 전반적으로 적정하지만 일부 WEB 서버의 용량은 다소 과다 산정된 것으로 평가

3. 적용기술의 적합성

가. 기술 성숙도

- Gartner Group의 Hype Cycle 모형을 활용하여 분석한 결과 본 사업에 사용되는 주요 기술요소별 성숙도는 대부분 '성숙한 주류' 단계에 있어 기술 성숙도 측면에서 양호한 것으로 평가
 - 하지만 인공지능은 현재 기술 개발이 진행되고 있는 미숙기 상태 또는 초기 주류로 기술 성숙도 측면에서 약간 위험이 존재

나. 기술 추세 적합성

- 사업에 적용되는 기술이 구축 시스템의 유효 수명주기 동안 시장에서 퇴출되지 않고 유지·활용될 수 있는지 검토한 결과 전반적으로 양호한 수준인 것으로 판정

- 다만 인공지능의 경우 주류기술 편입 시까지 2~5년 정도 소요될 것으로 판단되어 기술 추세 적합성 측면에서 위험성이 약간 존재하지만 도입 필요성은 인정됨

다. 기술 종속성

- 사업에 적용될 주요 기술요소별로 현재 또는 미래의 잠정적 공급자 수와 기술 자립도 등을 종합적으로 고려하여 기술 종속성 정도를 평가한 결과 기술 종속성 위험은 높지 않은 것으로 보임
- 다만 ESB, SDN, NFV 등은 대체를 위해 충분한 검증이 선행되어야 하며, 정보보호, SMS/NMS 등은 대체 시 이전 데이터 변환이 어려울 것으로 보임

라. 표준 및 관련 가이드라인 준수성

- 「행정기관 및 공공기관 정보시스템 구축·운영 지침」에 따라 각 기술요소별로 적용되는 기술의 세부 기술 지침 준수 여부를 검토한 결과 관련 지침을 준수하고 있는 것으로 평가

4. 구현·운영계획의 적정성

가. 사업 추진 일정 적정성

- 본 사업에서 구축하는 시스템이 사업목표를 달성하려면 다양한 사업들의 일정과 연계되어 있음에도 불구하고 이러한 사업들과의 관련성이나 일정 종속성을 명확히 식별하고 있지 않으며, 관련 사업들의 지연이나 변경 위험에 대한 대비책도 없음
- 인증관리체계는 자율협력주행을 실현하기 위한 하나의 구성요소이기 때문에 자율협력주행과 관련된 사업들과 기술 개발이 차질 없이 수행될 때에만 사업목표 달성 가능

나. 사업추진조직 준비도

- 본 사업의 추진 조직체계가 사업목표 달성에 적합한가를 검토한 결과 대부분의 분석항목에서 명시적이고 구체적이지는 않으나 해당 검토항목의 준비수준이 적절하여 사업에 위험요인으로 작용하지 않을 것으로 판단

다. 유관기관 협조체계

- 유관기관 협조체계 측면에서 본 사업은 적합한 것으로 평가
 - 자동차등록관리시스템과 연계를 위한 완성차업체와의 협력체계는 이미 구축
 - 자동차검사관리시스템은 한국교통안전공단에서 운영하는 시스템으로 내부 협조를 통해 쉽게 연계가 가능할 것으로 예상
 - C-ITS 구축을 주관하는 국토교통부가 본 사업의 주관기관이기 때문에 협조체계 구축 면에서는 위험이 낮을 것으로 보임

라. 운영 및 유지보수 계획

- 운영·유지보수 조직, 표준, 정책, 도구, 관리 방법론, 교육체계 등을 종합적으로 검토한 결과 대체로 계획이 문서화되지는 않았으나 준비수준이 충분하여 사업 추진에 위험요인으로 작용하지 않을 수준으로 판단

마. 사용자 및 사용조직 수용도

- 사용자 및 사용조직 수용도를 검토한 결과 전반적으로 양호한 것으로 평가

5. 기술성 분석 종합

〈표 9〉 기술성 분석 종합

평가영역	세부 평가항목	평가결과	평가 근거
업무요구 부합성	사업 목표 및 업무요구에 대한 적합성	중	본 사업에서 도입하는 주요 정보기술 요소들이 사업계획이 제시하는 전략과제들과 연계되어 있어 사업 목표 및 업무 요구사항을 대체로 충족시킴
	성능 및 신뢰성	중	플랫폼, 시스템 소프트웨어(DBMS, WAS, ESB), 네트워크 등이 안정성, 확장성, 성능 면에서 대체로 양호한 수준임
	보안성	중	보안 정책, 정보보호체계, 인프라 보안, 통합보안관리 및 권한 관리, 백업/복구 등에 관한 계획이 수립되어 있어 보안성 수준은 대체로 양호한 것으로 판단됨
	상호운용성	중	자율협력주행 인증관리체계 정보시스템의 상호운용 대상과 유형이 식별되어 있고, 관련 지침에서 권고하고 있는 상호운용성 분석, 정보의 공동 활용 계획 등이 수행되어 상호운용성 수준은 대체로 양호한 것으로 분석됨
	시스템 용량산정의 적정성	하	자율협력주행 수요 예측 결과에 따라 사용자 수를 설정하고 OLTP 서버와 Web/WAS 서버의 용량을 산정하였으나, 수요 부족으로 사용자 수가 예측 대비 적을 경우 시스템 용량이 과다할 위험이 있음
적용기술 적합성	기술 성숙도	중	사업에 사용될 정보기술 영역별 주요기술들이 대부분 이미 주류기술로 편입된 성숙한 기술이지만 MA에서 구현할 AI 분석 기능은 충분한 대비가 필요한 초기 주류 상태로 기술적 위험이 다소 존재함
	기술추세 적합성	중	사업에 사용될 정보기술 영역별 주요기술들이 대부분 시스템 수명주기 동안 가용하거나 수명주기 동안 교체 가능하여 기술추세 적합성은 대체로 양호함
	기술 종속성	중	주요기술들이 비교적 쉽게 대체 가능하고 일부 기술들은 충분한 기술적 검토와 검증을 통해 대체 가능하여 기술 종속성은 양호한 것으로 판단됨
	표준 및 관련 가이드라인 준수성	중	관련 지침에서 제시하는 표준 및 가이드라인 준수성 적용계획을 검토한 결과 관련 지침이나 표준을 준수할 계획이므로 표준 및 관련 가이드라인 준수성은 양호한 수준으로 분석되었음
구현 운영 계획 적정성	사업추진일정 적정성	하	사업 규모를 감안할 때 본 사업의 일정은 양호하게 계획되어 있지만, 관련 법제도의 정비가 선행되어야 하고 연관된 사업들의 추진 일정에 종속되어 있어 이에 대한 대비가 필요함
	사업추진조직 준비도	중	경영층의 적극적 지원, 실무 부서의 적극적 참여, 부서 간 역할 정립 및 배분, 정기적 회의를 통한 커뮤니케이션, 자문위원회 구성 등이 확인되어 사업추진 조직의 준비 정도는 대체로 양호한 것으로 판단됨

〈표 9〉의 계속

평가영역	세부 평가항목	평가결과	평가 근거
	유관기관 협조체계	중	협조가 필요한 유관기관을 식별하고 해당 기관과의 협조체계가 구축되어 있어 사업 추진상의 위험은 낮아 보임
	운영 및 유지보수 계획	중	운영유지를 위한 정책, 시스템 간 상호운영성 확보를 위한 표준 준용 면에서는 적절하게 계획이 수립되어 있으며, 업무 표준화, 교육계획 등은 구체성을 보완할 필요가 있음
	사용자 및 사용조직 수용도	중	사용 기관의 구성원이 사업의 필요성에 공감하고 있고 업무 변화가 예상되는 사용자에게 대한 변화관리 활동을 계획하고 있으며, 유사한 프로젝트를 수행한 경험이 있는 인력을 일부 보유

주: 평가결과가 '중'인 경우는 해당 항목에 대한 계획이 충분히 구체적이지는 않으나 사업 추진에 위험요인으로 작용하지 않을 수 있음을 의미함. '하'는 해당 항목에 대한 계획이 구체적으로 고려되지 않아 사업 추진에 위험 요인으로 작용할 수 있음을 의미함

IV. 건축계획의 적정성 검토

1. 건축계획 적정성 검토 개요

가. 사업개요

〈표 10〉 국가 자율협력주행 인증관리센터 건립 사업개요

구 분	내용
위 치	경상북도 김천시 울곡동 966(경북 김천혁신도시 클7-2)
부지면적	13,795.82㎡
연면적	5,980㎡
주요시설	<ul style="list-style-type: none"> • 업무시설 및 업무지원시설(하역장, 테스트실, 휴게실 등) • 전산시설(서버실, 통합관제실) • 전산지원시설(기계실, 발전기실, 전기실, 향온향습실, 무중단설비실 등)
사업기간	2024년~2031년(8년) / 2025. 1.(착공 예정), 2026.12(준공 예정)
총사업비	337억원(건축비 247억, 용지보상비 90억)

주: 국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축의 총 사업비는 2,787억원이며, 상기 사업비는 정보 시스템 구축관련 비용을 제외한 인증관리센터 건립에 소요되는 비용임

자료: 사업계획서

나. 세부시설 개요

- 사업계획은 1개 동으로 연면적은 5,980㎡로 계획되었으며, 세부 시설은 크게 업무시설과 전산시설, 공용면적으로 구분되며 각 시설별 면적비율은 업무시설 30.3%, 전산시설 41.7%, 공용면적 28.0%임

〈표 11〉 사업계획 세부시설 면적

구분	시설	세부시설명	면적(㎡)	면적기준	기준근거	
업 무 동	업무 시설	사무실	133	기관장 1인, 과장 이하 10인	정부청사관리규정 배정면적	
		기관별 사무실	738	과장 이하 96인	정부청사관리규정 배정면적	
		개발실	174	과장 이하 24인	정부청사관리규정 배정면적	
		교육실 및 회의실	139	50㎡+0.7㎡(정원-20인)		
		소계	1,184			
	업무 지원 시설	종합방재실, MDF실	78	7인×7㎡/인		
		하역장	40			
		테스트실	92	서버실 면적의 14%	반입창고, 포장해체실 포함	
		식당	74	(정원×1.5㎡)×1/3	주방 포함	
		체력단련실	83	75+(정원-100)×0.16		
		창고/문서고	165	순사무실 면적×14%		
		의무실, 휴게실	60	22+(정원-100)×0.048㎡		
		당직실	20	당직자 2인×10㎡		
		용역원실(남, 여)	17	10인×1.65㎡		
		소계	629			
	전 산 동	전산 시설	서버실(독립형6실)①	1,175	2.5㎡/랙, 13㎡/인, 서버실 면적의 30%	기관별 서버실, 모니터룸, 출입 통제, UPS/항온항습실 구성
			통합관제실	78	13㎡/인, 6인	
			소계	1,253		
		전산 지원 시설	기계실	359	전체 연면적의 6%	
소화가스실			38	①+②+③+④면적의 3%		
발전기실②			130	서버실 면적의 20%		
전기실③			299	전체 연면적의 5%		
항온항습실, 공조실			179	전체 연면적의 3%		
무중단설비실④			196	서버실 면적의 30%	배터리실, UPS실	
운영실			39			
소계			1,240			
공용		로비, 복도, 계단실 등	1,674	연면적의 30% 내외		
		소계	1,674			
합계			5,980			
옥외 주차장			5,250	150대×35㎡/대	상주인원 147명	

자료: 한국교통안전공단, 「국가 자율협력주행 인증관리센터 설계방안 및 도입전략 보고서」, 2021.12

2. 건축계획 적정성 검토

가. 입지선정의 적절성

- 김천혁신도시의 3대 비전 중 하나가 교통혁신이며 한국도로공사, 한국건설관리공사, 한국교통안전공단과 같은 공공기관이 집적화되어 있으므로 본 사업 추진 시 유관기관과의 연계성을 고려하면 사업대상지는 적합한 것으로 판단
- 사업대상지는 반경 2km 내 동김천IC 및 김천(구미)역(KTX)이 위치하고 있어 광역 접근성도 양호한 것으로 판단

나. 부지규모의 적절성

- 사업계획은 부지형상, 인접대지 현황, 지구단위계획 지침 등의 물리적 조건과 건물 특성을 고려한 안전성, 확장성, 접근성 등의 건축적 조건을 고려하여 현 부지를 사업대상지로 선정
- 사업계획에서 제시한 후보지 검토 결과는 주변 환경을 고려하여 적정하게 선정된 것으로 판단
- 다만 「경북 김천혁신도시 지구단위계획 지침」에 따른 건축물 규모에 관한 사항을 확인한 결과 본 사업의 도입시설 중 방송통신시설(전산동)의 경우 허용용도에 포함되어 있지 않으며, 김천시와 협의 예정으로 제시됨에 따라 추가 검토 필요
- 사업계획의 건폐율은 13.0%(건축면적 1,789.92㎡), 용적률 43.3%(연면적 5,890.00㎡)으로 법정기준(건폐율 70% 이하, 용적률 500% 이하) 대비 현저히 낮은 수준
- 건축한계선 등의 세부 기준이 적용되지 않은 전체 부지면적을 기준으로 산정된 점을 고려하더라도 부지면적이 과다하다고 판단
 - 주무부처는 추후 수요 증가에 따른 서버실 추가 설치 등 증축할 예정으로 부지 내 여유공간이 필요하다는 입장
- 침수 및 화재 대비 안정성 확보, 공사비 절감 및 민원 방지를 위해 지하층을 계획하지 않았으며, 주차장 또한 100% 지상 주차장(5,250㎡)으로 계획됨에 따라 주차장 규모 검토를 통해 부지면적의 적정성 추가 검토

- 「김천시 주차장 설치 및 관리 조례」에 근거하여 시설 유형에 따른 부설주차장 설치기준을 적용하여 법정주차대수를 산정한 결과 총 30대로 산정되었으며, 「총사업비관리지침」에 따라 법정주차대수의 200%를 기준으로 주차장 면적을 재산정
 - 주차장면적 재산정 결과 사업계획 대비 3,150㎡ 감소한 2,100㎡로 추정
- 사업계획의 건폐율 및 용적률을 법정기준과 비교한 결과 부지활용도가 낮은 것으로 확인
 - 증축 규모가 본 사업과 동일하다는 가정에서 검토를 하여도 현 사업대상지의 부지면적은 과도한 것으로 판단

V. 비용 추정

1. 정보화사업 비용의 추정

가. 비용 추정의 방법 및 범위

- 비용 추정의 방법
 - 「예비타당성조사 수행을 위한 일반지침 수정·보완 연구(제5판)」와 「정보화부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제2판)」에 기초하여 비용을 추정
 - SW 개발비는 「SW사업 대가산정 가이드(2021년 개정판)」에 근거하여 비용을 추정
 - 인건비 단가는 「2020년 SW기술자 임금실태조사(통계승인 제375001호)」에 제시된 금액 적용
 - HW 및 상용 SW는 조달단가를 토대로 비용을 추정하였으며, 유지보수비는 유사 사업의 요율을 적용하여 비용을 추정
- 비용 추정의 범위
 - 초기 구축비로 소프트웨어 개발비, 하드웨어 및 상용 소프트웨어 구입비, 컨설팅 비용 등이 포함
 - 컨설팅 비용에는 업무 프로세스 설계를 위한 컨설팅 비용과 AI 분석 모델 개발을 위한 컨설팅 비용이 포함

- 부대 비용으로 감리비, PMO 사업비, 예비비를 고려
- 시스템 구축 후 10년간 발생하는 유지보수비, 운영비, 하드웨어 재투자비를 추정

나. 소프트웨어 개발비용의 추정

- 비용 추정의 방법
 - 6개 전략과제별로 기능점수 방식 또는 투입공수 방식을 사용하여 비용을 추정
- 비용 추정 결과 대부분의 전략과제에서 사업계획서 대비 비용이 감소
 - 연계 복잡성, 성능, 운영환경 호환성, 보안성 등의 보정계수를 사업에 맞게 조정
 - 컨설팅에서 다루는 업무가 소프트웨어 개발 사업의 업무와 일부 중복되어 컨설팅 비용의 투입공수 조정

〈표 12〉 소프트웨어 개발비 종합

(단위: 백만원, VAT 포함)

구분	세부과제	규모		SW 개발비		
		기능점수(FP)	투입공수(M/M)	사업계획서	검토안	증감
SW개발	PKI 시스템	3,845	-	5,439	4,135	△1,304
	거버넌스/인증서비스	902	-	1,051	720	△332
	연계개발 및 AI 분석	3,080	-	4,356	3,161	△1,195
	운영관리	2,587	-	3,379	2,313	△1,066
	공동플랫폼	4,398	-	6,221	4,259	△1,962
컨설팅	프로세스 혁신 및 AI 분석 모델링	-	246	9,465	7,505	△1,959
합계				29,912	22,094	△7,819

다. 하드웨어 및 소프트웨어 구입비용의 추정

- 하드웨어 및 상용 SW 구입 비용은 조달청 나라장터에 등록된 제품 중 사업에서 도입할 하드웨어 품목 및 규격/사양과 가장 유사한 제품을 검색하여 해당 제품의 다수공급자 계약 가격을 추정 비용으로 사용

- 유사한 제품을 찾을 수 없는 경우 2개 이상의 업체로부터 견적을 받아 최저가를 추정 비용으로 사용
- 하드웨어 구입비는 57,114백만원, 상용 SW 구입비는 49,507백만원으로 산정

라. 부대경비의 추정

- 정보시스템 감리비는 한국지능정보사회진흥원에서 배포하는 「정보시스템 감리대가 산정 기준」에 따라 비용을 산정
 - 감리비는 1,733백만원으로 산정
- 「전자정부사업관리 위탁에 관한 규정」에 따라 사업관리 위탁비(PMO)를 산정
 - PMO 도입에 소요되는 비용은 소프트웨어 개발비와 하드웨어 구입비에 비례하여 결정
 - 기획 단계, 집행 단계, 사후관리 단계를 모두 위탁한다고 가정
 - 기술 보편성과 유관조직 복잡도를 모두 1.0으로 설정
 - PMO 비용은 3,062백만원으로 산정

마. 운영·유지관리비의 추정

- 『정보화부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제2판)』에 따르면 운영비는 소프트웨어 운영비, 하드웨어 및 네트워크 운영비, 통신회선료 등이 포함
 - 본 사업의 경우 내부 인력을 충원하여 운영하므로 소프트웨어 운영비와 하드웨어 및 네트워크 운영비는 내부 인력의 인건비로 대체
 - 인건비는 본 사업과 유사 업무를 수행하는 한국도로공사와 한국교통안전공단의 2021년 평균 인건비를 적용하여 산정
 - 통신회선료는 유사사업을 참고하여 산출
- 시스템 유지관리비는 「SW사업 대가산정 가이드(2021년 개정판)」에 따라 효율제 기반으로 산정하며, 유지관리 대상이 되는 개발 SW, 하드웨어, 상용 SW 규모에 일정 효율을 곱하여 산정
 - 하드웨어 유지관리효율은 8%, 상용 SW 유지관리효율은 16%를 적용

〈표 13〉 연도별 유지관리 대상 규모 및 유지관리비

(단위: 백만원)

연도	유지관리 대상 규모			유지관리비				금액 (VAT 포함)
	개발 SW	HW	상용 SW	개발 SW (요율15.0%)	HW (요율8%)	상용 SW (요율16%)	소계	
2026	2,375	36,345	31,504	356	2,908	5,041	8,305	9,135
2027	10,687	51,922	45,006	1,603	4,154	7,201	12,958	14,254
2028	11,875	51,922	45,006	1,781	4,154	7,201	13,136	14,450
2029	11,875	51,922	45,006	1,781	4,154	7,201	13,136	14,450
2030	11,875	51,922	45,006	1,781	4,154	7,201	13,136	14,450
2031	11,875	51,922	45,006	1,781	4,154	7,201	13,136	14,450
2032	11,875	51,922	45,006	1,781	4,154	7,201	13,136	14,450
2033	11,875	51,922	45,006	1,781	4,154	7,201	13,136	14,450
2034	11,875	51,922	45,006	1,781	4,154	7,201	13,136	14,450
2035	11,875	51,922	45,006	1,781	4,154	7,201	13,136	14,450
2036	11,875	51,922	45,006	1,781	4,154	7,201	13,136	14,450
합계								153,434

바. 기타 비용의 추정

□ 장비 재투자비

- 주요 장비의 내용연수를 따라 모든 장비의 내용연수를 6년으로 가정
- 분석기간 말에 장비의 잔존가치를 반영하여 재투자비를 차감

〈표 14〉 장비 재투자비

(단위: 백만원, VAT 포함)

연도	재투자비
2024	-
2025	-
2026	-
2027	-
2028	-

〈표 14〉의 계속

연도	재투자비
2029	-
2030	-
2031	39,980
2032	17,134
2033	-
2034	-
2035	-
2036	△12,375
합계	44,739

□ 예비비

- 구축 비용 및 부대비용의 10%로 일괄 계상

사. 비용 추정 결과

□ 총사업비는 구축비, 부대경비, 예비비, 운영·유지관리비, 추가 구축비로 구성

- 구축비는 소프트웨어 개발비, 하드웨어 및 상용 SW 구입비를 포함
- 부대경비는 감리비와 사업관리 위탁비를 포함
- 예비비는 구축비와 부대경비의 10%로 산정
- 운영·유지관리비는 구축 후 5년간의 비용을 포함
- 추가 투자비는 구축 후 5년간의 장비 재투자비를 포함하되 잔존가치는 고려하지 않음
- 산정된 총사업비는 301,936백만원으로 사업계획서 대비 70,519백만원 증가

〈표 15〉 총사업비 추정 결과

(단위: 백만원, VAT 포함)

구분		사업계획서	검토안	증감	
A. 초기구축비	SW개발 사업	SW 개발	20,447	14,588	-5,859
		컨설팅	9,465	7,505	-1,960
	장비	HW 구입	61,305	57,114	-4,191
		SW 구입	49,595	49,507	-88
	소계		140,812	128,713	-12,099
B. 부대비	사업관리 위탁비		1,711	3,062	1,351
	감리비		2,507	1,733	-775
	소계		4,218	4,794	576
C. 예비비		0	13,351	13,351	
총구축비(A+B+C)		145,030	146,859	1,829	
D. 운영·유지보수비	운영비		26,333	33,912	7,579
	유지관리비		60,054	81,187	21,133
	소계		86,387	115,098	28,711
E. 재투자비		0	39,980	39,980	
총 운영·유지관리비(D+E)		86,387	155,078	68,691	
총사업비(A+B+C+D+E)		231,417	301,936	70,519	

□ 총사업비 차이

- 사업 특성에 맞게 보정계수를 조정함에 따른 SW 개발비 감소
- HW 및 SW 구입비용을 복수 견적의 평균치에서 최저치로 바꿔 추정
- 사업관리 위탁비는 「전자정부사업관리 위탁에 관한 규정」에 따라 추정함에 따라 증가
 - 사업계획서는 투입공수 방식에 의해 산정
- 감리비는 추가 감리인의 투입공수를 0으로 설정함에 따라 감소
 - 사업관리 위탁도 함께 시행되고 있으므로 추가 감리인 투입이 필요하지 않을 것으로 예상
- 통신회선료 추가에 따른 운영비 증가
- 개발 SW 유지관리비의 산정 방식 변화(투입공수→요금제), 적용 유지보수율의 변화 (10%→15%)로 인해 유지관리비가 증가
- 사업계획서에서 누락된 예비비와 재투자비를 추가

- 총비용은 구축 후 10년간의 운영·유지관리비와 재투자비를 포함하여 산정
- 재투자비 산정 시 분석기간 말의 잔존가치를 반영하여 재투자비를 차감

〈표 16〉 총비용 추정 결과

(단위: 백만원, VAT 포함)

구분		사업계획서	검토안	증감	
A. 초기구축비	SW개발 사업	SW 개발	20,447	14,588	-5,859
		컨설팅	9,465	7,505	-1,960
	장비	HW 구입	61,305	57,114	-4,191
		SW 구입	49,595	49,507	-88
	소계		140,812	128,713	-12,099
B. 부대비	사업관리 위탁비		1,711	3,062	1,351
	감리비		2,507	1,733	-775
	소계		4,218	4,794	576
C. 예비비		0	13,351	13,351	
총구축비(A+B+C)		145,030	146,859	1,829	
D. 운영·유지보수비	운영비		78,187	87,200	9,013
	유지관리비		115,343	153,434	38,091
	소계		193,530	240,634	47,104
E. 재투자비		0	44,739	44,739	
총 운영·유지관리비(D+E)		193,530	285,373	91,843	
총비용(A+B+C+D+E)		338,560	432,231	93,671	

〈표 17〉 연도별 비용 추정

(단위: 백만원, VAT 포함)

구분		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	합계		
A. 초기 구축비	S/W 개발	S/W 개발	2,918	10,212	1,459	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,588	
		컨설팅	2,252	5,254	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,505
	장비	H/W 구입	-	39,980	17,134	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57,114
		S/W 구입	-	34,655	14,852	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49,507
	소계	5,169	90,099	33,445	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	128,713	
B. 부대비	PMO 비용	306	2,143	612	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,062	
	감리비	173	1,213	347	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,733	
	소계	479	3,356	959	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,794	
C. 예비비		1,335	9,346	2,670	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,351	
총구축비(A+B+C)		6,984	102,801	37,074	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	146,859	
D. 운영·유지보수비	운영비	-	1,003	2,599	4,195	5,152	6,030	6,987	7,945	8,822	9,780	10,737	11,615	12,333	87,200		
	유지관리비	-	-	9,135	14,254	14,450	14,450	14,450	14,450	14,450	14,450	14,450	14,450	14,450	14,450	153,434	
	소계	-	1,003	11,734	18,448	19,602	20,479	21,437	22,394	23,272	24,229	25,187	26,065	26,783	240,634		
E. 재투자비		-	-	-	-	-	-	-	39,980	17,134	-	-	-	-	-12,375	44,739	
총 운영·유지관리비(D+E)		-	1,003	11,734	18,448	19,602	20,479	21,437	62,374	40,406	24,229	25,187	26,065	14,408	285,373		
총비용(A+B+C+D+E) (VAT 포함)		6,984	103,804	48,808	18,448	19,602	20,479	21,437	62,374	40,406	24,229	25,187	26,065	14,408	432,231		
총비용(A+B+C+D+E) (VAT 제외)		6,349	94,368	44,516	17,061	18,197	19,075	20,032	57,335	37,444	22,825	23,782	24,660	14,128	399,770		

2. 건축사업 비용의 추정

가. 건축 비용 추정의 개요

□ 비용추정 기본전제

- 『예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 일반부문 연구(제7판)』(한국개발연구원, 2021. 5.), 『국가연구개발사업 예비타당성조사 수행지침』(한국과학기술기획평가원, 2020. 1.) 등 관련 지침에 따라 공사비, 용지보상비, 시설부대경비, 예비비로 구분하여 검토
- 사업계획의 규모를 준용하되 적정 비용을 검토한 후 재산정한 비용을 ‘검토안’으로 함
- 분석 기준연도는 2021년 말을 기준으로 하며, 총사업비 산정 시 가격시점이 상이한 경우 건설투자 GDP Deflator를 적용하여 보정
- 사업비 항목을 관련 지침에 따라 공사비, 보상비, 시설부대경비, 예비비로 구분하고, 사업계획에서 제시한 설계비, 감리비, 부대비용은 시설부대경비로 분류하여 검토
- 공사비는 유사사례 검토를 통해 적정 단위공사비를 반영하고, 사업계획에서 제시되지 않은 신재생에너지 설치공사비를 추가 반영
- 사업계획의 설계비 중 지반조사, 현황측량, 지장물조사, PS항목(각종 인증 수수료)는 조사 및 측량비로 분류

〈표 18〉 총사업비 추정방법

구분		추정방법
공사비	건축공사비	• 조달청 공사비 정보광장 및 나라장터 유사사례 단위공사비×건설투자 GDP Deflator
	제로에너지	• PIMAC 가이드라인에 따라 단위공사비의 5% 가산
	신재생에너지	• 실시설계 완료 시점인 2024년 공급의무비율 34%와 유사사례 가격시점의 공급의무비율 차이에 대한 공사비 반영
보상비	용지보상비	• 사업대상지 조성원가 반영
시설부대경비	조사 및 측량비	• 「재정사업(건축) 시설부대경비 외 비용 산정방안」(한국개발연구원, 2021. 8.)
	설계비	• 「공공발주사업에 대한 건축사의 업무범위와 대가기준」(국토교통부고시 제2020-635호, 2020. 9. 14., 일부개정), 「2023년도 예산안 편성 및 기금운용계획안 작성 세부지침」(기획재정부, 2022. 5.)
	건설사업관리비	
	시설부대비	
예비비		• (공사비+시설부대경비)×10%

나. 총사업비 추정

□ 공사비

- '교육정보시스템 통합재해복구센터', '등기전산정보센터 신축공사 건설사업관리용역'의 유사사례를 고려하여 단위공사비를 산정한 결과 건축공사비는 24,000백만원(VAT 별도)로 추정
- 『제로에너지건축물 공사비·운영비 및 신·재생에너지설비 설치비 추정 방안』(PIMAC 업무 GUIDELINE, 2021. 4. 21.)에 따라 건축공사비의 5%를 제로에너지 공사비로 산정한 결과 1,200백만원으로 추정
- 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급촉진법」 및 「2022년 신재생에너지 융복합 지원사업 설비 및 지원단가」(한국에너지공단 신·재생에너지센터, 2021. 4.)을 참조하여 산정한 결과 신·재생에너지 설비공사비는 249백만원으로 추정

□ 보상비

- 사업계획에서 제시한 9,000백만원 가운데 조성원가 6,190백만원을 제외한 제세금 등 부대경비 2,810백만원은 산출근거가 명확하지 않아 미반영함
- 본 조사의 분석 기준년도인 2021년 말까지의 민법상 이자비용 2,093백만원은 추가 반영 결과 보상비는 8,282백만원으로 산정됨

□ 시설부대경비

- 조사 및 측량비는 공사비의 1%를 적용하여 254백만원으로 추정
- 설계비는 「공공발주사업에 대한 건축사의 업무범위와 대가기준」(국토교통부, 고시 제 2020-635호), 「2023년도 예산안 편성 및 기금운용계획안 작성 세부지침」에 따라 산정하였으며, 1,365백만원으로 추정
- 건설사업관리비는 「2023년도 예산안 편성 및 기금운용계획안 작성 세부지침」에 따라 산정하였으며, 2,096백만원으로 추정
- 시설부대비는 「2023년도 예산안 편성 및 기금운용계획안 작성 세부지침」에 따라 산정하였으며, 88백만원으로 추정

다. 총사업비 추정 결과

□ 총사업비는 사업계획 대비 9,930백만원 증가한 43,678백만원으로 산정

〈표 19〉 총사업비 추정 결과

(단위: 백만원)

구분	사업계획안(A)	검토안(B)	증감(B-A)	
가. 공사비	건축공사비	19,120	24,000	4,881
	제로에너지	574	1,200	626
	신재생에너지	-	249	249
	부가가치세	1,969	2,545	576
	소계	21,663	27,994	6,331
나. 보상비	용지구입비	6,190	8,282	2,092
	제세금 등 부대경비	2,810	-	-2,810
	소계	9,000	8,282	-718
다. 시설부대경비	조사 및 측량비	66	254	189
	설계비	1,320	1,365	45
	감리비	1,351	2,096	745
	시설부대비	68	88	20
	부가가치세	280	380	100
	소계	3,085	4,184	1,098
라. 예비비((가+다)×10%)	-	3,218	3,218	
마. 총 사업비(가+나+다+라)	33,748	43,678	9,930	

라. 연차별 투자계획

□ 사업계획은 '22. 4.~'24. 6.까지 사전기획, 예비타당성조사 진행, 예산확보, 사업자 선정, 사업 발주 계획을 제시

○ '23년 하반기에는 설계용역 착수가 가능할 것으로 판단됨에 따라 '23년에 40%의 비용이 투자되는 것으로 산정

〈표 20〉 연차별 투자계획

(단위: 백만원)

구분		2023	2024	2025	2026	합계
가. 공사비	건축공사비	-	-	12,000	12,000	24,000
	제로에너지	-	-	600	600	1,200
	신재생에너지	-	-	124	124	249
	부가가치세	-	-	1,272	1,272	2,545
	소계	-	-	13,997	13,997	27,994
나. 보상비	용지구입비	-	8,282	-	-	8,282
	제세금 등 부대경비	-	-	-	-	-
	소계	-	8,282	-	-	8,282
다. 시설부대경비	조사 및 측량비	102	153	-	-	254
	설계비	546	819	-	-	1,365
	감리비	-	-	1,048	1,048	2,096
	시설부대비	35	53	-	-	88
	부가가치세	68	102	105	105	380
	소계	751	1,127	1,153	1,153	4,184
라. 예비비((가+다)×10%)		75	113	1,515	1,515	3,218
마. 총 사업비(가+나+다+라)		827	9,522	16,664	16,664	43,678

마. 운영비

- 사업계획은 기관운영비를 제시하지 않았으나, 필수 고정비용에 해당하므로 추가 반영
 - 특히 건축물 유지보수비와 정상운영비의 구분에 한계가 있어 정상운영비에 포함된다
고 가정
 - '한국도로공사'와 '한국교통안전공단'의 인건비 대비 정상운영비 비율을 사용하여 추정

3. 비용 종합

□ 정보화사업과 건축사업의 총사업비 추정 결과는 345,615백만원으로 사업계획서 대비 80,450백만원 증가한 금액

○ 사업계획서에는 건축 유지보수비용 13,611백만원이 포함되어 있으나, 이는 정보화사업의 운영·유지관리비에 해당하지 않는다고 판단하여 제외하고 비교

〈표 21〉 총사업비 추정 결과

(단위: 백만원, VAT 포함)

구분		사업계획서	검토안	증감
정보화사업	A. 초기구축비	140,812	128,713	△12,099
	B. 부대비	4,218	4,794	576
	C. 예비비	-	13,351	13,351
	총구축비(A+B+C)	145,030	146,859	1,829
	D. 운영·유지보수비	86,387	115,098	28,711
	E. 재투자비	-	39,980	39,980
	총 운영·유지관리비(D+E)	86,387	155,078	68,691
건축사업	F. 공사비	21,663	27,994	6,331
	G. 보상비	9,000	8,282	△718
	H. 시설부대경비	3,085	4,184	1,099
	I. 예비비	-	3,218	3,218
	총건축비(F+G+H+I)	33,748	43,678	9,930
총사업비(A+B+C+D+E+F+G+H+I)		265,165	345,615	80,450

〈표 22〉 총비용 추정 결과

(단위: 백만원, VAT 포함)

구분		사업계획서	검토안	증감
정보화사업	A. 초기구축비	140,812	128,713	△12,099
	B. 부대비	4,218	4,794	576
	C. 예비비	-	13,351	13,351
	총구축비(A+B+C)	145,030	146,859	1,829
	D. 운영·유지보수비	193,530	240,634	47,104
	E. 재투자비	-	44,739	44,739
	총 운영·유지관리비(D+E)	193,530	285,373	91,843
건축사업	F. 공사비	21,663	27,994	6,331
	G. 보상비	9,000	8,282	-718
	H. 시설부대경비	3,085	4,184	1,098
	I. 예비비	-	3,218	3,218
	총건축비(F+G+H+I)	33,748	43,678	9,930
	J. 건물 유지보수비	25,985	22,431	-3,554
	K. 잔존가치		-26,945	-26,945
총사업비(A+B+C+D+E+F+G+H+I+J+K)		398,293	471,396	73,103

〈표 23〉 연도별 비용 추정

(단위: 백만원, VAT 포함)

구분	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	합계	
정보화 사업	A. 초기구축비	-	5,169	90,099	33,445	-	-	-	-	-	-	-	-	-	128,713	
	B. 부대비	-	479	3,356	959	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,794	
	C. 예비비	-	1,335	9,346	2,670	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,351	
	총구축비(A+B+C)	-	6,984	102,801	37,074	-	-	-	-	-	-	-	-	-	146,859	
	D. 운영·유지보수비	-	-	1,003	11,734	18,448	19,602	20,479	21,437	22,394	23,272	24,229	25,187	26,065	26,783	240,634
	E. 재투자비	-	-	-	-	-	-	-	-	39,980	17,134	-	-	-	-12,375	44,739
	총 운영·유지관리비 (D+E)	-	-	1,003	11,734	18,448	19,602	20,479	21,437	62,374	40,406	24,229	25,187	26,065	14,408	285,373
건축 사업	F. 공사비	-	-	13,997	13,997	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27,994
	G. 보상비	-	8,282	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,282
	H. 시설부대경비	751	1,127	1,153	1,153	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,184
	I. 예비비	75	113	1,515	1,515	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,218
	총건축비(F+G+H+I)	827	9,522	16,664	16,664	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43,678
	J. 건물 유지보수비	-	-	-	476	952	1,238	1,500	1,786	2,072	2,334	2,619	2,905	3,167	3,381	22,431
	K. 잔존가치	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-26,945	-26,945
총비용 (A+B+C+D+E+F+G+H+I+J+K) (VAT 포함)	827	16,506	120,468	65,949	19,400	20,840	21,979	23,223	64,446	42,740	26,848	28,092	29,232	-9,156	498,341	
총비용 (A+B+C+D+E+F+G+H+I+J+K) (VAT 제외)	751	15,759	109,518	60,142	58,473	19,435	20,575	21,818	59,407	39,778	25,444	26,687	27,827	-7,739	477,873	

VI. 사업의 효과 검토

1. 사업의 효과 검토 개요

가. 정보화사업 효과의 특징

- 산출물 유형에 따라 정보화사업은 정보통신시스템 구축사업, 정보통신서비스 이용 활성화 사업, 기술개발 및 생산 지원 사업 등으로 분류됨
 - 정보통신시스템 구축사업은 정보통신을 이용하여 특정 업무가 이루어질 수 있도록 정보시스템을 계획하고 구축하기 위한 사업으로서, 정보화계획 수립, 인프라 구축, 콘텐츠 확충, 시스템 구축, 서비스 제공, 정보보호, 기업 정보화 지원 등으로 세부 분류될 수 있음
 - 정보통신서비스 이용 활성화 사업은 정보시스템 이용에 대해 교육하고 홍보하며 정보약자가 정보시스템에 제약 없이 접근할 수 있도록 지원하기 위한 사업임
 - 기술개발 및 생산 지원 사업은 보다 개선된 기술로 정보화가 이루어질 수 있도록 하기 위한 연구개발 및 IT산업 육성사업 등을 포함함
 - 조사대상 사업은 자율협력주행 시 이루어지는 V2X 통신에 대한 국가 보안체계에 관한 것으로 정보통신시스템 구축사업 중 정보보호 사업 유형에 해당함
- 정보화사업 유형별 검토 가능한 편익항목은 일반적으로 고객 만족, 서비스 수준, 서비스 범위, 재무(비용), 생산성, 업무품질 측면에서 검토될 수 있음
 - 통상적인 정보화사업의 경우는 업무 또는 서비스의 효율화에 초점을 둔 일반적인 편익항목을 중심으로 분석하는 것이 효과적임
 - 그러나 조사대상 사업과 같이 정보보호를 주요 산출물로 하는 사업 유형의 경우에는 직접적인 업무 및 서비스 효율화를 목적으로 하지 않기 때문에 통상적인 편익항목의 틀은 다소 부적합함
 - 따라서 본 조사에서는 정보보호를 목적으로 하는 정보화사업에 부합되는 편익항목을 구성하여 분석할 필요가 있음

나. 정보보호를 목적으로 하는 정보화사업의 효과

- 일반적으로 정보보호의 목표는 기밀성(confidentiality), 무결성(integrity), 가용성(availability)이 핵심적인 3대 요소로 포함되고, 더불어 신뢰성(trustworthiness), 책임성(accountability)이 보완적으로 추가되어 5대 요소를 구성함
- 정보보호의 5대 목표는 상호 보완적으로 작동하여 정보보안을 강화하며, 데이터를 안전하고 신뢰할 수 있는 상태로 유지하는 데 기여함

〈표 24〉 정보보호의 목표와 의미

정보보호의 목표	의미
기밀성 (Confidentiality)	데이터 처리의 모든 접속점에서 필요한 수준의 비밀 염수가 강제되도록 하여, 허가받지 않은 정보 유출을 예방하고 민감한 정보가 권한 없는 사용자나 시스템에 의해 접근되지 않도록 보호하는 것
무결성 (Integrity)	시스템과 장비에 보관되어 있거나 네트워크를 통하여 송수신되는 데이터의 내용이 불법적으로 생성 또는 변경되거나 삭제되지 않도록 보호하여 데이터의 정확성과 일관성을 확보하는 것
가용성 (Availability)	정보나 시스템이 필요한 시점에 항상 접근 가능하고 정상적으로 작동하도록 보장하는 것이며, 시스템이 지체없이 동작하도록 하여 합법적인 사용자가 서비스 사용을 거절당하지 않도록 하는 것
신뢰성 (Trustworthiness)	시스템과 정보가 일관되고 예측 가능한 방식으로 작동하여 사용자가 믿고 신뢰할 수 있도록 보장하고, 시스템에 전달된 정보가 인증된 사용자 등 신뢰할 수 있는 출처에서 생성된 것인지 여부를 확인할 수 있어 진위성과 정확성을 확보하는 것
책임성 (Accountability)	데이터나 시스템에 접근하거나 사용하는 사용자나 주체가 자신의 행동에 대해 책임을 지도록 보장하고, 송신자와 수신자가 정보를 송수신한 사실이 추적되고 기록되어 나중에 그 행동을 부인할 수 없도록 하는 것

- 정보보호 사업의 효과 또한 해당 목적의 달성 여부 및 정도를 기초로 산정되어야 함
 - 정보보호 사업의 효과는 해당 사업의 추진으로 인해
 - 보호의 대상이 되는 정보시스템의 민감한 정보가 탈취되거나 유출될 위험을 얼마나 줄여줄 수 있는지(기밀성),
 - 정보시스템에의 접근성 및 가용성이 저하되는 위험을 얼마나 줄여줄 수 있는지(가용성),
 - 그리고 송수신되는 정보의 내용이 불법적으로 생성 또는 변경되거나 삭제될 위험을 얼마나 줄여줄 수 있는지(무결성),
 - 시스템에 권한 없는 접근이 이루어지거나 시스템에 전달된 정보가 신뢰할 수 없는 출처에서 생성되어 진위성 및 정확성이 저해되는 것을 얼마나 방지할 수 있는지(신뢰성),

- 정보의 송수신자가 보안 위반을 초래한 행위를 부인하여 책임을 회피할 때 이를 규명하고 필요한 조치를 얼마나 적절히 취할 수 있는지(책임성)를 평가하여 추정되어야 함

- 정보보호를 목적으로 하는 정보화사업에서의 기밀성, 무결성, 가용성, 신뢰성, 책임성 측면의 효과는 그것이 부재했을 때 발생할 수 있는 해당 위험이 현실화되어 나타날 때 발생하는 피해 규모를 화폐가치화하는 것이 대안이 될 수 있음
- 예를 들어, 어떤 정보시스템에서 다루어지는 민감한 개인정보의 탈취로 인해 발생하는 위험을 정보보호 사업을 통해 줄일 수 있다면 그 기밀성 제고 효과는 해당 개인정보가 탈취되었을 때 발생하는 개인의 피해액을 통해 화폐가치화될 수 있음

〈표 25〉 정보보호 사업 효과 유형별 화폐가치화 방안

정보보호의 목표	화폐가치화 방안(예시)
기밀성 (Confidentiality)	민감 데이터 유출 시 발생할 수 있는 법적 소송 비용, 고객 보상 비용, 시스템 복구 비용 등의 직접적 비용과 평판도 손상으로 인한 매출 감소, 고객 이탈, 신뢰도 하락 등과 같은 간접적 비용을 경제적 피해 규모로 산정
무결성 (Integrity)	데이터가 변조되거나 손상됨에 따라 발생하는 부정 거래 복구 비용, 데이터 복원 비용, 손상된 시스템 복구 비용 등의 직접적 비용과 무결성 침해로 인한 신뢰 손실, 고객 불만, 평판 훼손으로 인한 매출 감소 등 간접적 비용을 경제적 피해 규모로 산정
가용성 (Availability)	시스템 중단이나 서비스 불가로 인해 발생하는 생산 손실, 복구 비용, 고객 보상 비용 등의 직접적 비용과 고객의 신뢰 손실, 평판 훼손, 계약 위반으로 인한 벌금 등의 간접적인 비용을 경제적 피해 규모로 산정
신뢰성 (Trustworthiness)	잘못된 사용자 인증으로 인해 부정 사용이 발생하거나 시스템에 전달된 정보가 출처를 신뢰할 수 없게 됨으로써 발생하는 법적 책임과 고객 신뢰 손실 등으로 인한 경제적 피해 규모를 산정
책임성 (Accountability)	악의적 이용자가 시스템 내부의 민감한 정보를 부정하게 사용했을 때 책임성이 보장되지 않아 피해 주체를 특정하지 못해 요구되는 기술적, 물리적, 관리적 대응을 적시에 하지 못함으로써 확산되는 피해 규모를 산정

다. 경제적 편익 추정의 한계

- 정보보호 사업의 경제적 편익 산출 과정과 한계점
 - 정보보호 사업의 경제적 편익은 보호 대상의 식별 및 분석 → 위험 분석 및 피해액 산정 → 침해 발생 확률 추정 → 기대 손실액 계산의 단계로 이루어질 수 있으나, 각 단계별 분석 및 추정을 제한하는 어려움이 존재함

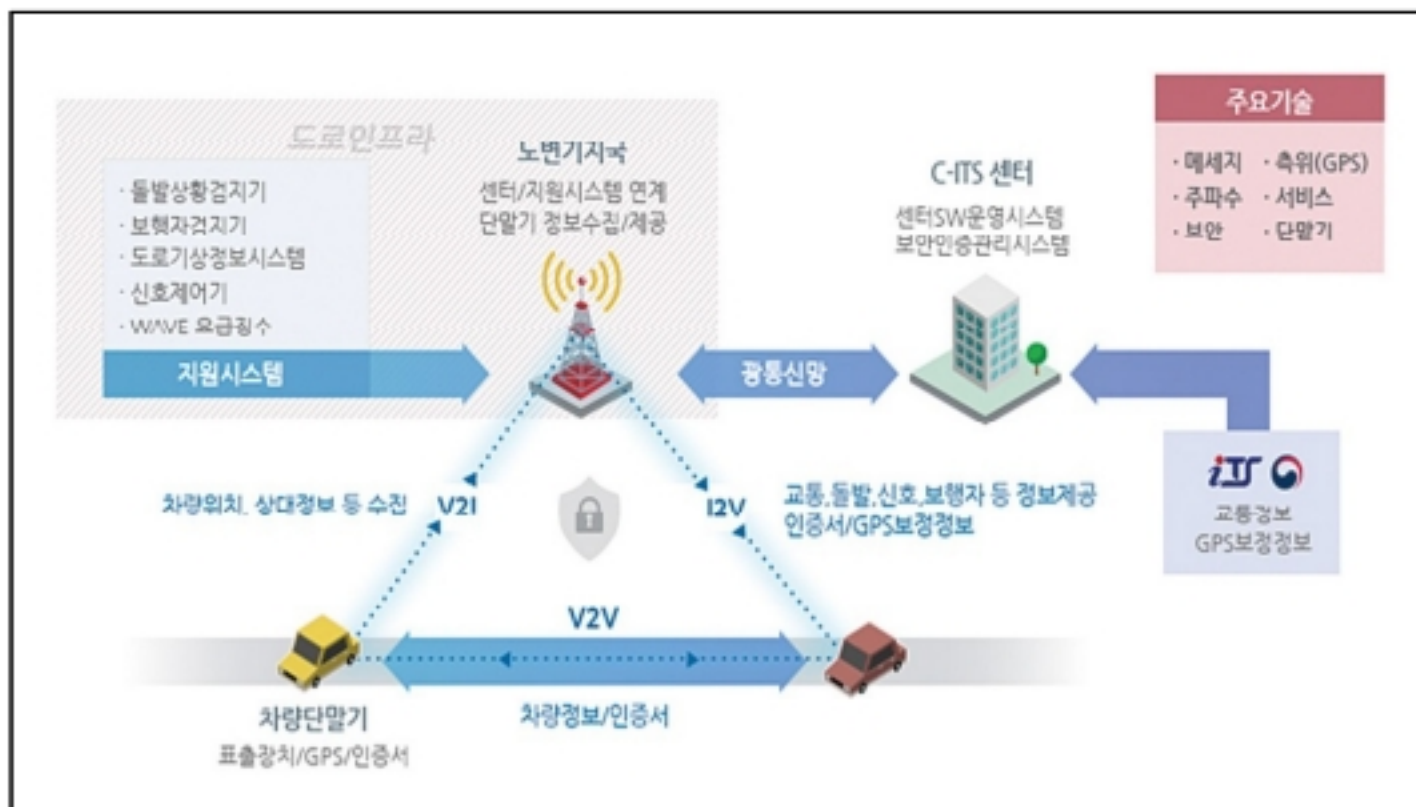
- 보호 대상의 식별 및 분석과 위험 분석 및 피해액 산정 과정의 어려움
 - 정보의 민감도에 따라 피해액은 크게 달라질 수 있고, 민감도 자체도 정보가 활용되는 상황과 맥락에 따라 상당한 불확실성이 있음
 - 이러한 불확실성을 무시하고 분석의 편의를 위해 일부 고정된 시나리오를 기반으로 단편적인 분석을 하는 것은 경제적 편익 산출의 타당성을 담보할 수 없음
 - 침해 발생 확률 추정 과정의 어려움
 - 보안 침해 공격의 발생 빈도는 다양한 요소에 따라 크게 변하고, 해킹 등 사이버 공격 기술은 예측이 어려울 정도로 빠르게 발전함에 따라 새로운 위협 유형도 지속적으로 등장하여 침해 발생 확률 추정이 어려움
 - 기존의 잘 알려진 보안 위협은 오랜 기간 축적된 데이터로 대략적인 추정이 가능하지만, C-ITS 및 자율협력주행처럼 아직 구체화되지 않은 분야에서는 현실적으로 정확한 추정이 불가능함
 - 높은 불확실성을 감수하면서 무리하게 미래 보안 침해 확률을 추정하는 것은 경제적 편익 산출의 타당성을 저해할 수 있음
 - 기대 손실액을 계산 과정에서 비용과 편익 간의 시간적 불일치 문제
 - 정보보호 투자에 따른 경제적 편익은 장기적으로 나타나는 경우가 많아 즉각적인 비용과 장기적인 이익을 비교하기 어려움
 - 이는 보안 투자에 대한 경제적 평가를 복잡하게 만들
- 비용 및 편익 상응 원칙 적용의 어려움
- 보안 위협은 지속적으로 변화하고 발전하기 때문에 어떠한 대책도 완전할 수 없고, 정보보호체계는 위협에 대응해 지속적으로 개선되고 보완되어야 함
 - 예산, 일정, 기술, 사업관리 등의 제약사항으로 인해 보호의 대상이 되는 정보 및 시스템에 가해질 것으로 예상되는 모든 보안 위협을 대응할 수 있도록 제반 관리적, 물리적, 기술적 보안 대책을 하나의 정보화사업 내에서 모두 포괄하여 계획하고 수행하는 것은 불가능함
 - 진화 발전하는 보안 위협의 변화에 대응해 정보보호체계는 지속적으로 개선되고 보완되어야 하고, 여러 측면의 보안 대책을 강구하는 다수의 정보보호 사업들이 총체적으로 어우러질 때 정보보호의 목표는 보다 완성도 있게 달성될 수 있음

- 예비타당성조사 경제성 분석과정에서 편익-비용 대응관계는 반드시 지켜져야 하는데, 정보보호를 목적으로 하는 정보화사업의 경우 상기 특징으로 인해 분석의 어려움이 가중됨
- 보안 대책이 완전할 것으로 가정하면 비용 대비 편익이 과대계상되고, 지속적인 개선과 보완이 필요한데도 사업계획 범위 내 비용만 반영하면 편익 대비 비용이 과소계상될 수 있음
- 여러 사업이 동시에 추진되어 하나의 총체적 효과를 내는 경우, 특정 사업의 단독 효과로 간주하면, 편익-비용 대응관계에 부합하지 않을 뿐더러 동일한 편익이 여러 사업에 중복 반영되는 오류를 발생시킬 수 있음

2. 효과 관점에서의 사업에 대한 이해

- C-ITS는 크게 ① 도로 인프라, ② C-ITS센터(관제센터), ③ 차량 단말기로 구성되며, 여기에 모든 객체가 정보를 주고받기 위해서는 ④ V2X 통신 시스템이 포함되어야 함

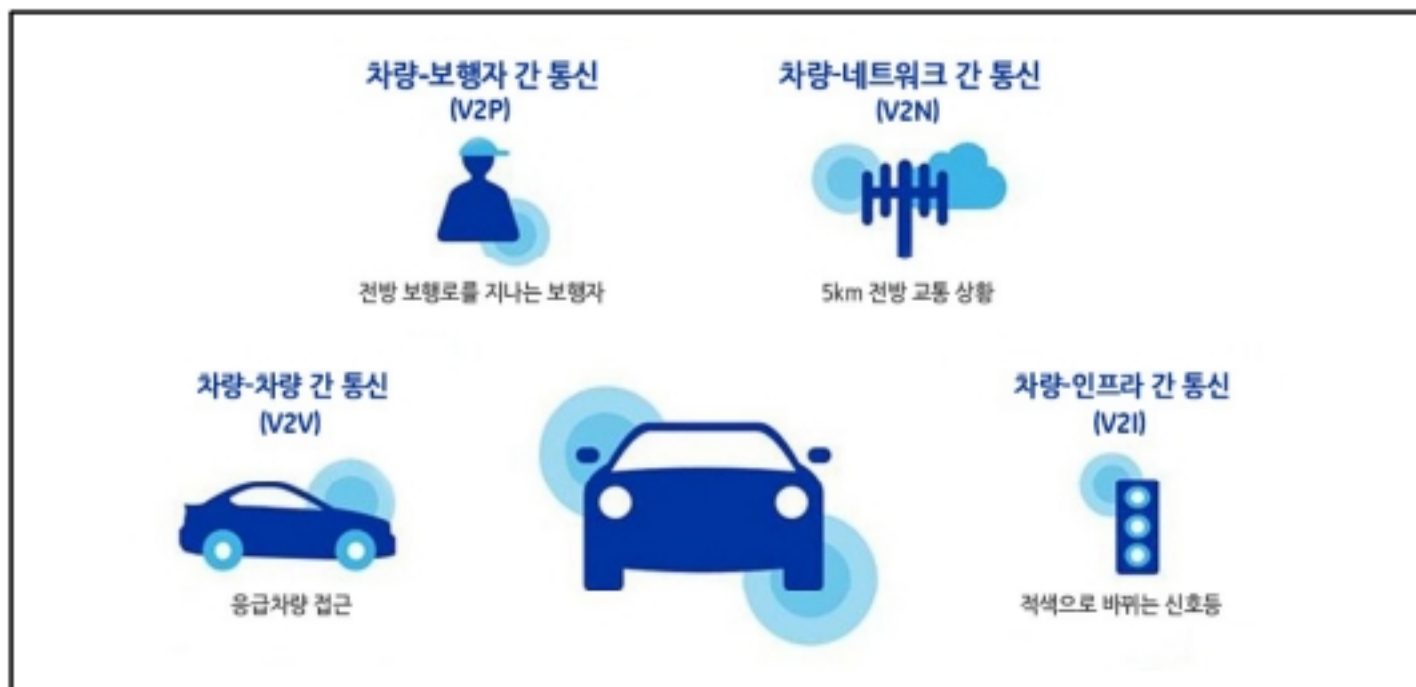
[그림 3] C-ITS의 핵심 구성 요소



자료: <https://www.c-its.kr/introduction/component.do#> (C-ITS 시범사업 홍보관)

- 정보통신의 많은 분야 중에 C-ITS는 V2X 무선 통신환경을 기반으로 하고 있음. 돌발 상황 등에서 차량 간 직접 통신으로 상황을 전파할 수 있는 성능 조건을 요구하고 있으며, 악의적인 목적을 가진 보안 위협으로부터 V2X 통신을 보호하여 상호 신뢰할 수 있는 협력주행체계가 유지될 수 있도록 하는 보안체계가 필요함
 - 상기와 같이 C-ITS를 구현하기 위해 필요한 기술 요소들이 상당히 광범위하고 전국적인 규모의 비용 투자가 요구되며, 핵심 기술 요소 중 어느 하나라도 구현되지 않는다면 C-ITS 서비스는 불가능함
- 조사대상 사업의 범위는 V2X 통신 보안체계 중에서 신뢰할 수 있는 객체만이 V2X 통신에 참여할 수 있도록 하여 V2X 통신 시스템을 보호하는 인증관리체계만으로 한정되며, 따라서 조사대상 사업의 효과를 검토할 때 이러한 한정된 사업범위와 이에 따른 사업효과의 한계가 있다는 점을 유의하여야 함
- V2X(Vehicle-to-Everything) 통신은 C-ITS를 구현하기 위한 핵심 구성 요소 중 하나로서, 차량 간 통신을 의미하는 V2V(Vehicle-to-Vehicle), 차량과 도로에 설치된 인프라 간 통신인 V2I(Vehicle-to-Infra), 차량과 네트워크 간 통신인 V2N(Vehicle-to-Network) 그리고 차량과 보행자 간 통신인 V2P(Vehicle-to-Pedestrian) 등을 포함하는 개념임

[그림 4] V2X 통신의 개념



자료: 자율협력주행 산업발전 협의회

- V2X 통신에 참여하는 악의적 목적을 가진 주체가 V2X에 허가 없이 참여하거나 조작된 메시지를 발신하는 상황을 정보기술적인 방식으로 방지하는 것이 필요하며, 본 사업에서는 이를 인증관리체계의 구축으로 해결하고자 함
- 인증관리체계에서 V2X 통신을 하고자 하는 모든 차량과 도로 인프라 장치들은 신뢰할 수 있는 인증기관(CA, Certificate Authority)으로부터 고유한 디지털 인증서를 발급받는데, 디지털 인증서는 차량이나 장치의 신원을 증명하는 역할을 하며, 메시지(BSM 및 PVD 등)를 받는 통신 상대방은 이 인증서를 통해 해당 메시지가 신뢰할 수 있는 출처에서 온 것임을 확인할 수 있음
- 인증관리체계는 V2X 통신으로 메시지(BSM 및 PVD)의 송수신이 이루어질 때 해당 메시지가 적법하게 인가받은 신뢰할 수 있는 당사자로부터 송신되었고, 또한 그 메시지가 위변조되지 않은 것이라는 것을 보장하는 기술로서, 차량과 차량, 차량과 도로 인프라 간의 통신이 신뢰할 수 있고 안전하게 이루어지도록 보장함

3. 정보보호 목표 관점의 사업 효과 검토

- 정보보호의 목표 중 무결성·신뢰성의 두 가지 정보보호의 목표 및 효과를 조사대상 사업과 관련하여 이해하면, 악의적 목적의 공격자가 불법적으로 V2X 통신에 참여하여 차량과 차량, 차량과 도로 인프라 간 송수신되는 데이터를 위변조하는 위협을 방지하는 효과에 해당함
 - V2X 통신 과정에서 중요한 점은 대화의 메시지를 발신하는 상대방과 전달되는 정보의 내용을 신뢰할 수 있어야 함
 - 불법적인 목적을 가지고 허가받지 않은 상태로 V2X 통신에 참여하여 전방 보행로를 지나는 보행자의 존재, 응급차량의 접근 여부, 신호등 상태, 전방 교통 상황, 노면 장애물 존재 등에 관한 정보를 고의적으로 위변조하여 주변 차량이나 도로 인프라에 발신한다면, 해당 정보를 수신한 차량이나 도로 인프라는 잘못된 주행 의사결정을 내리게 되어 교통혼잡이 유발되거나 교통사고가 유발될 수도 있음
- 가용성·책임성과 관련하여, 인증관리체계를 통한 이상행위 개체를 식별·제거하고 추적 관리하는 MA 기능을 통해 V2X 통신체계의 보안 효과를 기대할 수 있음

- V2X 통신 중에 특정 단말 개체에서의 전송률 초과 이상행위(DoS 공격)가 발생할 때 이를 탐지, V2X 통신체계에서 퇴출(인증서 폐지)시키는 MA 기능은 조사대상 사업에서 구축하는 인증관리체계의 주요 요소로 포함되며, V2X 통신체계의 가용성을 확보하는 수단으로 역할을 하게 됨
 - 이상행위 단말 개체를 식별하고 추적하여 해당 익명인증서를 인증서 폐지목록(Certificate Revocation List, CRL)에 추가하는 MA의 기능은 책임성을 확보하는 수단으로 역할을 하게 됨
- 기밀성은 데이터 처리의 모든 접속점에서 필요한 수준의 비밀 엄수가 강제되도록 하여, 허가받지 않은 정보 유출을 예방하고 민감한 정보가 권한 없는 사용자나 시스템에 의해 접근되지 않도록 보호하는 것임
 - 조사대상 사업에서 구축되는 인증관리체계를 통해 기밀성 효과가 발생하는지 여부를 판단한 결과, 기밀성 효과는 인정될 수 없는 것으로 판단됨
 - 조사대상 사업의 기밀성 효과가 유효한 의미를 가지기 위해서는 V2X 통신 간에 송수신되는 메시지 내에 기밀을 요하는 민감한 개인정보가 반드시 포함되어야 하는데, 지금까지의 분석 결과 SCMS 및 BSM의 구성 원칙에 따라 V2X 통신 간에 송수신되는 메시지에는 어떠한 개인정보도 포함되지 않는 것으로 판단됨

VII. 경제성 분석

1. 비용

- 본 사업 추진을 위해 정보화사업 1,469억원, 건축사업 437억원 총 1,905억원의 총사업비와 분석기간 10년간 3,078억원의 운영비가 소요될 것으로 추정됨

〈표 26〉 구축 및 운영비용 추정치

(VAT 포함)

총사업비	운영비
총사업비: 1,905억원 - 정보화사업: 1,469억원 - 건축사업: 437억원	운영비: 3,078억원(10년간) - 정보화사업: 2,854억원 - 건축사업: 224억원

자료: 연구진 작성

2. 효과

- 조사대상 사업에서는 V2X 통신의 데이터를 악의적으로 위변조하거나 불법적으로 생성 및 전송하는 공격을 방지하는 기능을 구축함으로써 정보보호의 목표인 무결성과 신뢰성을 일정 수준 달성할 수 있도록 함
 - 사업에서 구축되는 인증관리체계는 C-ITS 환경에서 차량과 도로 인프라 간에 BSM과 PVD 등의 메시지를 신뢰할 수 있는 정보로 주고받아 교통 혼잡과 사고를 예방할 수 있게 하고, 이를 통해 안전한 자율협력주행을 가능하게 함
 - 만약 사업이 미시행되어 허가되지 않은 주체가 허위 정보를 전송할 경우 잘못된 주행 의사결정을 유도하여 교통 혼잡 및 사고를 유발할 수 있음
- 사업에서 구축하는 인증관리체계는 V2X 통신에서 발생할 수 있는 이상행위를 방지하는 기능을 수행하여 정보보호의 목표인 가용성과 책임성을 일정 수준 달성할 수 있도록 함
 - 사업을 통해 구축되는 이상행위관리(MA) 시스템은 차량 단말기(OBU)와 노변기지국(RSU) 등이 주위의 이상행위를 탐지하여 신고할 수 있도록 하는 기능을 제공하고, 이상행위의 주체를 인증서 폐지목록(CRL)에 추가함으로써 DoS 공격과 같은 위협을 방지하고 시스템의 가용성이 유지되도록 하며, 이상행위를 감지해 해당 단말을 퇴출 시킴으로써 시스템의 책임성을 강화하고 위협으로부터 안전한 환경을 제공함

- V2X 통신에서 기밀성 효과가 의미를 가지려면 민감한 개인정보가 메시지에 포함되어야 하지만, SCMS와 BSM의 설계 원칙에 따라 V2X 통신 메시지에는 개인정보가 포함되지 않고, BSM Part II에 포함된 차대번호(VIN)도 개인 식별이 불가능한 차량 특성 정보만 전송되므로 개인정보로 간주되지 않으므로 V2X 통신에서의 개인정보 유출 방지와 관련한 기밀성 효과는 인정될 수 없음

〈표 27〉 정보보호 목표 관점의 사업 효과

정보보호의 목표	일반적 의미	조사대상 사업 효과
무결성 (Integrity)	시스템과 장비에 보관되어 있거나 네트워크를 통하여 송수신되는 데이터의 내용이 불법적으로 생성 또는 변경되거나 삭제되지 않도록 보호하여 데이터의 정확성과 일관성을 확보하는 것	<ul style="list-style-type: none"> • C-ITS 시스템에서는 차량과 도로 인프라 간에 BSM과 PVD 등의 메시지 형식으로 정보를 지속적으로 교환하며 신뢰할 수 있는 대화를 유지해야 함 • 만약 악의적인 주체가 허가 없이 V2X 통신에 참여하여 위변조된 정보를 전송한다면, 교통 혼잡 및 사고 발생 위험이 커짐 • 예를 들어, 허가받지 않은 해커가 교통 상황이나 장애물 정보를 위조해 전송할 경우, 수신 차량과 인프라는 잘못된 의사결정을 내리게 되어 C-ITS의 신뢰 구조가 깨질 수 있음
신뢰성 (Trustworthiness)	시스템과 정보가 일관되고 예측 가능한 방식으로 작동하여 사용자가 믿고 신뢰할 수 있도록 보장하고, 시스템에 전달된 정보가 인증된 사용자 등 신뢰할 수 있는 출처에서 생성된 것인지 여부를 확인할 수 있어 진위성과 정확성을 확보하는 것	
가용성 (Availability)	정보나 시스템이 필요한 시점에 항상 접근 가능하고 정상적으로 작동하도록 보장하는 것이며, 시스템이 지체없이 동작하도록 하여 합법적인 사용자가 서비스를 사용할 수 있도록 하는 것	<ul style="list-style-type: none"> • V2X 통신에서 차량 단말기(OBU)나 노변기지국(RSU) 등 단말이 이상행위를 감지하면 이상행위 리포트(MBR)를 작성하여 이상행위관리(MA) 시스템에 신고함 • MA는 해당 행위를 검토하고, 합당한 이상행위로 판단되면 인증서 폐지목록(CRL)에 해당 인증서를 추가해 모든 단말에 배포함 • 예를 들어, 특정 단말이 과도한 빈도로 메시지를 전송하는 "전송률 초과" 행위는 DoS(서비스 거부공격)에 해당하며, C-ITS 통신체계의 가용성을 위협함 • MA는 이러한 이상행위를 탐지하여 인증서를 폐지함으로써 V2X 통신의 안정성과 가용성을 확보하며, 이상행위 단말을 식별하고 추적해 책임성을 확보하는 역할 수행
책임성 (Accountability)	데이터나 시스템에 접근하거나 사용하는 사용자나 주체가 자신의 행동에 대해 책임을 지도록 보장하고, 송신자와 수신자가 정보를 송수신한 사실이 추적되고 기록되어 나중에 그 행동을 부인할 수 없도록 하는 것	
기밀성 (Confidentiality)	데이터 처리의 모든 접속점에서 필요한 수준의 비밀 엄수가 강제되도록 하여, 허가받지 않은 정보 유출을 예방하고 민감한 정보가 권한 없는 사용자나 시스템에 의해 접근되지 않도록 보호하는 것	<ul style="list-style-type: none"> • V2X 통신에서 기밀성 효과가 의미를 가지려면 민감한 개인정보가 메시지에 포함되어야 하지만, SCMS와 BSM의 설계 원칙에 따라 V2X 통신 메시지에는 개인정보가 포함되지 않음 • BSM Part II에 포함된 차대번호(VIN)도 개인 식별이 불가능한 차량 특성 정보만 전송되므로 개인정보로 간주되지 않음 • 따라서 V2X 통신에서의 개인정보 유출 방지와 관련한 기밀성 효과는 인정될 수 없음

□ 효과의 한계

- C-ITS의 완전한 상용화에는 도로 인프라, 관제센터, 차량 단말기, V2X 통신 시스템 등 전국 규모의 인프라 구축이 필요하며, 이는 대규모 예산 투자를 요하나, 조사대상 사업은 V2X 통신 시스템의 일부인 인증관리체계에 한정되어 있어, 그 효과도 제한적일 수밖에 없음
- V2X 통신 시스템 구현을 위한 물리적 통신 기반시설과 관련 정보시스템은 본 사업에 포함되지 않으며 별도 예산이 수반되어야 함. 조사대상 사업은 메시지 송수신의 신뢰성을 보장하는 인증 관리에 중점을 둔 정보시스템 및 물리적 기반시설에 국한되고, 이에 따라 모든 V2X 보안 위협을 완전히 해결하는 것은 불가능함
- 조사대상 사업의 효과는 자율협력주행 인증 업무 본연의 목적의 달성 여부와 그에 따른 효과만을 대상으로 한정하여 산정되어야 하며, 사업 외 효과들은 제외되어야 함
 - 조사대상 사업은 자율협력주행 인증 업무 수행에 필요한 정보시스템 및 시설 구축을 목표로 하며, 인증된 객체만이 V2X 통신에 참여하도록 하여 자율협력주행체계를 보호하는 것을 목적으로 함
 - 조사대상 사업은 정부의 「제1차 자율주행 교통물류 기본계획(2021-2025)」의 일부로, 인증관리체계 구축을 포함한 여러 세부과제와 함께 자율협력주행 통신 정보 보호를 위한 역할을 담당
 - 사업계획에서 제시하는 것처럼 자동차, 노변기지국 등 자율협력주행의 구성요소들을 식별하고 증명하는 행위만으로 달성할 수 있는 효과로 한정하여야 하고 사업범위 밖인 자율협력주행 통합보안 안전성 평가기술, 자율주행 모빌리티용 사이버보안 및 개인정보 보호기술 등의 개발로 인한 효과는 제외되어야 함

VIII. 정책성 분석

1. 개요

□ 정책성 분석 항목

〈표 28〉 정책성 분석의 세부평가항목

중분류	세부평가항목	수행 여부
사업추진여건	<ul style="list-style-type: none"> 정책 일치성 등 내부여건 지역주민 사업태도 등 외부여건 	검토
정책효과 (사회적가치)	<ul style="list-style-type: none"> 일자리 효과 생활여건 영향 환경성 평가 	선택
	<ul style="list-style-type: none"> 시스템 중복성(필수) 	검토
	<ul style="list-style-type: none"> 별도 평가항목(필수) 	검토
특수평가항목	<ul style="list-style-type: none"> 재원조달 위험성(필수) 	검토
	<ul style="list-style-type: none"> 기타 특수평가 	특별히 고려할 필요 있는 경우 검토

주: 기획재정부 협의를 거쳐 최종적으로 선정된 세부평가항목에 맞춰서 표 내용 수정 필요함

자료: 「에비타당성조사 수행 총괄지침」, 「정보화 정책성평가 개편 방안」(기획재정부, 2020. 1.), 「에비타당성조사 정책효과 분석 가이드라인」(기획재정부, 2022. 7.), 「에비타당성조사 수행을 위한 세부지침 정보화부문 연구」(한국개발연구원, 2022. 12.) 참조하여 연구진 작성

2. 사업추진 여건

가. 내부여건

□ 본 조사에서 검토한 관련 법령, 상위 및 관련 계획은 분류 기준에 따라 아래 표와 같음

〈표 29〉 법령 및 계획의 분류

구분	분류 조건(기준)	검토 계획
관련법령	사업추진 근거법령	「자율주행자동차 상용화 촉진 및 지원에 관한 법률」
상위·관련계획	<ul style="list-style-type: none"> 관련법령 존재 중앙정부 계획 전국단위 계획 기타 유관계획 	<ul style="list-style-type: none"> 「미래자동차 확산 및 시장선점 전략」(관계부처 합동, '20. 10.) 「제1차 자율주행 교통물류 기본계획」(국토부, '21. 6.) 「지능형교통체계(ITS) 기본계획 2030」(국토부, '21. 10.) 정부 국정과제('22. 7.) 제139회 국정현안점검조정회의(국무조정실, '21. 12.) 제19차 혁신성장 BIG3 추진회의(관계부처 합동, '22. 2.)

자료: 주무부처 정책성 분석 보고서, 2023.1.

□ 관련 법령과의 정책 일치성

- 「자율주행자동차 상용화 촉진 및 지원에 관한 법률」(이하 자율주행자동차법)은 4차 산업혁명 핵심분야인 자율주행 기술의 발전·적용을 위하여 통신 메시지의 신뢰성·익명성을 보장하는 인증관리체계 구축·운영의 법적 근거를 마련하기 위해 제정되었으므로, 본 사업의 직접적인 추진 근거에 해당함
- 「자율주행자동차법」 제27조에 근거하여 정보시스템을 위탁 운영할 인증관리센터 시설구축도 포괄하고 있으며, 제28조·제29조에 의거하여 인증·검증 업무를 수행할 수 있는 것으로 제시됨
- 「자율협력주행 인증관리기준」에 따라 본 사업을 통해 구축되는 인증관리센터의 주요 업무는 '자율협력주행 인증업무' 및 '인증 관리업무'로 제시됨

□ 상위·관련계획 및 정책 방향과의 일치성

- 자율협력주행과 관련한 인프라 및 인증관리체계의 구축은 정부 국정과제 등 주요 범부처 상위 계획에 반영되어 추진 중으로, 정책방향은 전반적으로 일치하는 것으로 판단됨
- 「미래자동차 확산 및 시장선점 전략」(20. 10.)에서 법·제도 측면에서 국제기준을 토대로 한 자율주행차 보안 가이드라인 마련의 계획을 제시하고 있으며, V2X 통신환경에서 해킹 방지 등을 위한 인증관리체계 구축을 '22년에 추진하는 계획을 제시하고 있음
- 제139회 국정현안점검조정회의의 단기 추진과제로 자율차 기술개발 지원 및 자율주행 인프라의 확충, 다양한 규제특례 부여 등 자율주행 서비스의 실증과 고도화 지원을 위한 과제들이 제시되었으며, 인프라 측면에서 자율협력주행시스템 보안 강화를 위한 인증관리체계의 세부기준을 마련하고 운영하는 계획을 제시함
- 정부 국정과제(22. 7.) 내 미래 모빌리티 육성 관련 내용으로 '27년 완전자율주행 상용화를 위한 인프라, 법·제도, 실증기반 마련을 제시하고 있음
- 「제1차 자율주행 교통물류 기본계획」(21. 6.) 내 자율주행 교통물류 서비스 사업환경 조성의 세부 추진 과제 중 해킹 방지 및 익명성 보장을 위해 인증관리체계의 필요성을 제시하고 있음
- 「지능형 교통체계(ITS) 기본계획 2030」(21. 10.)의 'C-ITS 등 디지털 도로인프라 구축을 통한 교통운영 최적화' 중 차량-인프라-센터 간 신뢰성 있는 정보교환 및 해킹 방지를 위한 V2X 보안인증체계 구축 등이 포함되어 제시됨

나. 외부여건

- 본 사업의 이해관계자는 자율협력주행 자동차의 잠재적인 이용객과 관련 유관기관(한국교통안전공단, 민간기업 및 전문기관), 국토교통부 및 지자체(김천시)로, 전반적으로 긍정적인 태도와 높은 추진의지를 나타냄
 - 주무부처인 국토부는 상위 기본계획에 반영된 C-ITS 구축 관련 중장기 이행 전략을 충실히 수행하고 있다고 판단됨
 - 인증관리센터의 구축·운영을 수행할 한국교통안전공단은 도로 전문기관 및 자동차 유관 민간기업들과 유기적인 협업체계를 구축하여 본 사업을 수행할 예정으로 제시하였으며, 인증관리센터 대상지인 김천시는 혁신도시 내 관련 유관기관과의 용이한 접근성을 바탕으로 선정됨
 - 본 사업과 관련된 주요 추진 주체 등 이해관계자와는 상당 부분 협의가 진행된 것으로 판단됨
- 본 사업 추진 단계에서 인증관리체계 정보시스템에만 국한한 이용 수요 및 의향에 대한 잠정적인 결과치는 제시되지 않아 실사용자들에 대한 이해 조정이 어떻게 이루어질지에 대하여 보완 및 조정이 필요할 것으로 판단됨
 - 사업 추진단계에서 민간기업(완성차 기업, OBU 제조업체) 및 전문기관(등록인증서 발급·관리 등 전문 역할 수행) 관련하여 협의가 일부 남아있는 상황으로 판단됨
- 이에 구체적으로 전문기관의 규모 및 사업수행 절차에 대한 계획이 세부적으로 보완되어야 하고, 상기한 이용 수수료 관련 비용에 대한 전반적인 검토가 사업 추진단계에서야 진행될 것으로 보이므로, 예타 조사 완료 후 사업 추진 과정에서 연계 측면에서의 세부 협의가 원만하게 진행되는지 확인이 필요함

3. 정책효과

□ 검토 기본 방향

- 정보화 사업의 정책효과는 부처가 제출한 기본항목(일자리 효과)과 사업특화항목(시스템 중복성, 별도 평가항목) 및 사업 별도 평가항목(재원조달 위험성)의 평가항목별 자료의 내용을 기초로 하여 긍정적인 효과와 부정적인 효과를 종합적으로 검토함

□ 일자리 효과

○ 중복성 및 자료 충실도 검토 결과

- 주무부처는 재정투입에 따른 직·간접적인 고용효과를 제시하였으나 고용의 질 개선효과는 제시하지 않아 이에 대한 검토 비교의 한계가 존재함
- 본 사업에 따른 재정 투입이 간접적으로 고용 및 취업을 창출할 것이라는 인과관계는 명확하나 파급효과의 크기에 대하여 세밀한 검토가 필요함

○ 종합적인 효과 검토 결과

- 본 검토에서는 예비타당성평가 지침에 의거하여 2015년 산업연관표를 기준으로 산출된 고용유발인원은 건축공사 및 정보화시스템 구축기간 동안 건설업투자에 의해 350.4명, 정보화부문 투자에 의해 965명이 직간접적으로 유발될 것으로 계산되어 주무부처 제출자료와 다소 차이가 있는 것으로 나타남
- 본 사업에서 창출되는 고용의 질 개선효과는 검토안 기준 고용여건·훈련 및 교육 항목에서 “상”, 여타 항목에서는 “중”으로 검토되었으며, 종합 5위로 상위권에 해당함

□ 시스템 중복성

○ 주무부처 제출자료

- 범정부EA포털에 등록된 정보기준으로 중복이 발견되지 않는 등 중복 및 연계 관련 특이사항 없음으로 제시함
- 현재 민간에서 자율협력주행 인증관리체계에 대해 추진하고 있는 사항은 없는 것으로 제시함

○ 검토 결과

- 부처에서 제출한 자료에 의하면 정부 부처 내에서 자율협력주행 인증관리체계 시스템 구축과 관련하여서는 중복성이 없는 것으로 판단할 수 있음
- 자율협력주행 통신의 익명성 확보 및 해킹 방지를 위해 인증서(등록, 보안)를 발급 받은 차량과 교통인프라만 교통정보공유를 허용하는 체계와 관련하여 유관부서(행정안전부 디지털정부기반과)와 사업의 중복성과 관련하여 사전협의도 거친 것을 확인함
- 또한 본 사업은 민간기업과 일반국민이 모두 다 활용하는 공공재 성격의 시스템을 구축하는 사업으로 민간에서 이에 대한 사업을 추진하고 있는 사항은 없는 것으로 판단됨

□ 별도 평가 항목(자율협력주행사업 추진의 시급성 및 중요성)

○ 주무부처 제출자료

- 자율주행산업의 중요성 및 사업 시행의 시급성
- 자율주행 관련 국민 인식
- 자율협력주행의 편익

○ 검토 결과

- 본 사업은 C-ITS를 구현하기 위해 필요한 여러 핵심 구성요소 중 하나로 판단되나, 사업의 효과로 전체 자율협력주행 및 C-ITS의 편익을 내세우는 것은 본 사업의 편익을 크게 과장하는 문제가 발생하므로, 자율협력주행·C-ITS와 본 사업의 관계를 포괄적으로 인식하고 전체 모사업(자율협력주행)의 관점에서 본 사업의 중요성, 시급성 등을 검토함
- 중요성 및 시급성과 관련하여, 자율주행산업은 향후 대규모로 시장이 확대될 가능성이 있으며 국가가 역량을 집중하여 육성해야 하는 산업으로 볼 수 있으며, 우리나라도 이에 뒤처지지 않도록 기술과 산업의 발전속도에 발맞춰 산업에 필요한 제도적·물리적 인프라를 구축하는 작업이 너무 늦어지지 않도록 노력해야 할 필요가 있다고 판단됨
- 자율주행 관련 국민 인식과 관련하여, 국토연구원(2017)에 의하면 자율협력주행 차량 출시 이후의 대중교통 선택 비율이 출시 전의 절반 수준인 점을 고려할 때 교통체증 완화에 대한 기여가 크지 않을 수 있으며, 교통연구원(2016)에 의하면 자율주행차에 대한 수요는 높고 긍정적으로 인식하고 있으며, 운행 패턴 개선으로 교통체증 감소, 국제 경쟁력 강화 등에 대한 기대는 낮은 수준으로 나타남
- 자율협력주행의 편익과 관련하여, 부처가 제출한 자료에 의하면 C-ITS 서비스로 인한 교통혼잡 절감효과로 연 8,000억원의 사회적 비용이 감소할 것으로 전망되었으며 교통사고 절감으로 인한 사회적 비용은 대략 4,100억원으로 제시하고 있음. 다만 기술 성숙도 등 다양한 가정에 따라 그 결괏값이 크게 달라질 수 있으며 자율주행협력차량의 편의성을 고려할 때 교통혼잡 절감효과에 대한 불확실성이 존재함

□ 특수 평가항목(재원조달 위험성)

○ 주무부처 제출자료

- 본 사업은 전액 국고 지원사업으로, 국토부 정보화사업 관련 예산 금액이 연간 1,132억원 규모로 자체적으로 조달이 가능하며, 본 사업에 필요한 사업비(인증관리체계

- 시스템 구축 3년간 1,787억원, 운영기간 5년간 1,000억원)의 연간 분할 투입규모를 고려할 때 충당 가능한 것으로 제시함
- 향후 「자율주행자동차법」에 근거하여 등록 인증서 수수료 등으로 운영·유지비 일부 충당 가능
- 재원조달 위험성 검토 결과
- 본 사업은 전액 국고지원 사업으로, 부처 제공 자료에 제시된 V2X 통신 시 필요한 등록인증서 발급 수수료 등을 고려할 때 재원조달에 어려움은 없을 것으로 보임

VIII. 종합평가 및 정책제언

1. AHP 설문을 활용한 종합판단

□ AHP 분석결과

- 본 사업의 종합평가를 위한 분과위원은 총 12인이며 종합평점은 최댓값과 최솟값을 부여한 평가자 각각 2인을 제외한 총 8인의 응답결과를 바탕으로 도출됨
- 최적대안에 대한 AHP 평가를 종합한 결과, '사업 시행' 평점이 0.488로, '사업 미시행' 평점인 0.512보다 낮게 나타났으며, 평가자 5명이 사업 시행보다 사업미시행을 더 적절한 대안으로 평가함
- 본 사업의 평가자별 의견일치도와 AHP 평점에 따른 결론은 '약간 신중'에 해당함

〈표 30〉 AHP 평가결과

평가자	사업 시행	사업 미시행
평가자1	0.603	0.397
평가자2	0.361	0.639
평가자3	0.478	0.522
평가자4	0.407	0.593
평가자5	0.444	0.556
평가자6	0.411	0.589
평가자7	0.683	0.317
평가자8	0.608	0.392
총합	0.488	0.512

2. 종합평가

□ 사업의 배경 및 목적

- 본 사업은 자율협력주행 시 교통상황·안전정보, 차량위치·상태정보 등이 실시간 공유되는 V2X 통신의 해킹 방지를 위한 국가 보안체계인 인증관리체계 정보시스템을 구축하는 사업임
- C-ITS에서 V2X 통신으로 메시지(BSM 및 PVD)의 송수신이 이루어질 때 해당 메시지가 적법하게 인가받은 당사자로부터 송신되었고 또한 그 메시지가 위변조되지 않은 것이라는 것을 보장하는 기술로서, 차량과 차량, 차량과 도로 인프라 간의 통신이 신뢰할 수 있고 안전하게 이루어지도록 보장하는 인증관리체계를 구현하는 정보시스템과 그 정보시스템을 수용하는 물리적 시설인 인증관리센터를 건축하는 것을 주요 내용으로 함

□ 기술성 분석결과

- 업무요구 부합성, 적용기술 적합성, 구현·운영계획 적정성 등 검토 결과, 전반적으로 동 사업을 추진함에 있어 대부분의 항목들이 충분히 구체적이지는 않음에도 사업 추진에 위험요인으로 작용하지 않을 수준인 것으로 판단되었으나, 시스템 용량 산정의 적정성 및 사업추진 일정 적정성 등에서 미진한 것으로 판단됨

□ 경제성 분석결과

- 총사업비
 - 3,456.15억원으로 이는 사업계획서(2,651.65억원) 대비 804.50억원 증가한 금액임
- 비용 추정결과
 - 「SW사업 대가산정 가이드」에 따라 SW 개발비, 장비구입비, 유지보수비 등을 조정하고 사업계획의 임의적인 설정 및 오류를 수정함
 - 10년간의 운영비를 포괄한 총비용은 4,713.96억원임
- 사업의 효과
 - 본 사업을 통한 정보보호 관점에서 무결성·신뢰성, 가용성·책임성 등 효과가 제시될 수 있는 것으로 검토됨
 - 조사대상 사업에서는 V2X 통신의 데이터를 악의적으로 위변조하거나 불법적으로

- 생성 및 전송하는 공격을 방지하는 기능을 구축함으로써 정보보호의 목표인 무결성과 신뢰성을 일정 수준 달성할 수 있도록 함
- 사업에서 구축하는 인증관리체계는 V2X 통신에서 발생할 수 있는 이상행위를 방지하는 기능을 수행하여 정보보호의 목표인 가용성과 책임성을 일정 수준 달성할 수 있도록 함
- 다만 V2X 통신에서의 개인정보 유출 방지와 관련한 기밀성 효과는 인정될 수 없는 것으로 판단됨

□ 정책성 분석

○ 사업추진 여건

- (정책방향과의 일치성 등 내부여건) 관련 법률, 상위계획과의 연계성 및 정책방향 일관성 검토 결과 전반적으로 일치하는 것으로 판단됨
- (이해관계자의 사업태도 등 외부여건) 주무부처의 사업 추진 의지와 실행능력은 높고 많은 자원을 투입하고 있으나, 운영단계에서 실사용자와의 이해 조정 및 민간기업·전문기관 협의 등 사업수행 계획 및 절차에 대한 세부적인 보완이 필요함

○ 정책효과

- (일자리효과) 고용유발인원은 건축공사 및 정보화 시스템 구축기간 동안 건설업 투자에 의해 350.4명, 정보화부문 투자에 의해 965명이 직간접적으로 유발될 것으로 계산되었으며, 이후 정보화시스템 운영기간에는 10년 동안 직접고용인원 누계로 942명의 고용효과가 있을 것으로 산출되었으며, 고용의 질 개선효과는 5위로 “상”에 해당함
- (시스템 중복성) 정부 부처 내에서 자율협력주행 인증관리체계 시스템 구축과 관련하여서는 외부기관과의 시스템 중복성은 없는 것으로 판단되며, 민간에서 이에 대한 사업을 추진하고 있는 사항은 없는 것으로 판단됨
- (자율주행산업의 중요성 및 본 사업 시행의 시급성) 자율주행산업은 시장 확대 가능성이 존재하여 국가가 역량을 집중하여 육성해야 하는 산업으로 볼 수 있으며, 이에 제도적·물리적 인프라를 구축하는 일이 늦어지지 않도록 노력해야 할 필요가 있지만, 자율주행 관련 국민 인식조사 검토 결과 교통체증 완화 및 교통시간 단축에 실질적인 기여도가 예상보다 크지 않을 가능성도 발견되며, 자율주행차 이용선호를 밝힘에도 교통체증 감소 및 국제 경쟁력 강화 등의 측면에서는 기대가 낮은

것으로 나타남. 부처에서 제공한 편익 추정치는 다양한 가정에 따라 그 결핍값이 크게 달라질 수 있으며 자율주행차 도입과 관련하여 큰 불확실성이 존재하므로 이를 유념하여 판단하여야 함

○ 특수평가항목

- (재원조달의 위험성) 국토부 정보화사업 연간 예산규모와 등록인증서 발급 수수료 활용계획 등을 고려할 때 재원 마련이 가능할 것으로 판단됨

3. 정책제언

□ 본 사업은 C-ITS 사업 중 V2X 통신 시스템을 보호하는 인증관리체계 구축에 국한되지만, 검토 결과 C-ITS의 전체 추진계획(로드맵)이 미비하여 이를 별도로 시급하게 추진해야 할 명확한 당위성이 부족한 것으로 나타남

○ C-ITS 전체 기술 개발 및 투자계획 일정을 구체적으로 마련한 후, 이를 바탕으로 본 사업을 연계 추진하는 것이 바람직하다고 판단됨

□ 본 사업을 하나의 독립된 사업으로 예비타당성평가를 진행하기보다는, C-ITS 전체 기술 개발 및 투자계획 일정을 명확히 수립한 후, 본 사업을 전체 C-ITS 사업의 일부로 포함하여 예비타당성평가를 진행하는 것이 필요함

○ 현재와 같이 C-ITS를 구성하는 여러 유기적인 사업 중 일부만을 분리하여 평가할 경우, 본 사업의 독립적이고 고유한 편익이 본래 가치보다 축소될 가능성이 크며, 이러한 방식으로 편익을 산정하는 것은 적절하지 않음

○ 본 사업은 C-ITS의 핵심 구성 요소로서 필요성이 인정되지만, 별도의 독립 사업으로 추진하는 것은 ① 예비타당성평가의 정량적 평가(경제성) 결과에 대한 신뢰성 확보, ② 전체 C-ITS 사업과의 연계성 및 종속성 문제 등의 이유로 바람직하지 않음

〈표 31〉 국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축사업 예비타당성조사
총괄 요약표

(단위: 백만원)

구분		사업계획서 ¹⁾	예비타당성조사 ²⁾	
			검토안	
총사업비 ³⁾	정보화	초기구축비	140,812	128,713
		부대비	4,218	4,794
		예비비	-	13,351
		운영·유지보수비	86,387	115,098
		재투자비	-	39,980
	건축	공사비	21,663	27,994
		보상비	9,000	8,282
		시설부대경비	3,085	4,184
		예비비	-	3,218
	합계		265,165	345,615
사업유형		시스템 전면 재구축		
사업기간		2024년~2031년(운영·유지보수 5년 포함)		
사업주체/자원조달		국토부/ 전액 국고(2,651억원)		
B/C		-	-	
AHP		-	0.488	

주: 1) 사업계획서의 산출가격 기준시점은 2021년 12월임
 2) 예비타당성조사의 산출가격 기준시점은 2021년 12월임
 3) 총사업비는 부가가치세를 포함 금액임

자료: 연구진 작성

국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축

- I. 예비타당성조사의 개요
- II. 기초자료 분석 및 조사의 주요 쟁점
- III. 기술성 분석
- IV. 건축계획의 적정성 검토
- V. 비용 추정
- VI. 사업의 효과 검토
- VII. 경제성 분석
- VIII. 정책성 분석
- IX. 종합결론 및 정책제언

I. 예비타당성조사의 개요

1. 사업의 추진 배경 및 목적

가. 사업의 추진 배경

- (개요) 인증관리체계는 차세대 지능형 교통체계(C-ITS)의 통신 간 해킹 방지, 익명성 보장 등을 위한 정보보호 인프라임
- (안전성 측면) V2X 통신은 자율주행차의 필수적인 요소로 작용하며 자율협력주행 시 교통상황, 안전정보, 차량위치, 상태정보 등이 실시간 공유되므로 외부 통신 시 해커에 의한 차량 점유가 발생하면 운전자의 생명과 안전에 심각한 위협으로 작용할 가능성이 높아 해킹 방지를 위한 V2X 통신보안 대책 마련 필요
- (사회적 측면) 자율주행 도입을 통한 교통사고 감소와 출·퇴근 시간 혼잡도 저하 등 교통 관련 사회적 현안 해결을 위해 자율주행기술의 신뢰성 확보 및 관련 서비스 조기 도입 필요
- (제도적 측면) 자율주행차의 안전성 확보를 위하여 「자율주행차법」에 자율협력주행 인증 관련 제도를 신설
 - 「자율주행자동차 상용화 촉진 및 지원에 관한 법률」 개정(21. 7. 27.), 시행(22. 1. 28.)
- (정책적 측면) 윤석열 정부 120대 국정과제 중 미래 모빌리티 육성 과제에 완전자율주행이 포함
 - 완전자율주행(27), UAM(25) 상용화를 위한 인프라, 법제도, 실증기반 마련, 전기·수소차 클러스터, 인증·검사정비체계 구축
 - (인프라) C-ITS, 정밀도로지도, 버티포트 등(제도), 안정·보험·보안(실증), 임시운행허가, 시범운행지구 등

- (산업적 측면) 미래자동차 확산 및 시장선점 전략으로 '22년까지 V2X 통신환경을 위한 국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축 필요
 - '30년 자율주행차 시장규모는 600억달러, 자율주행 서비스 시장규모는 3조 2,410억 달러로 전망(Frost & Sullivan, '18)
 - 출처: 관계부처 합동, 「미래자동차 확산 및 시장선점 전략」('20. 10.)
- (인프라 구축) 보안 인증서 발급 대상인 C-ITS 인프라(RSU, 단말기)가 구축·보급 중이며 '27년 완전자율주행차 상용화 목표 이후 자율주행차량 보급에 따른 자율협력주행 인증관리체계 수요 확대에 실증시스템 처리 용량 부족이 예상되어 전국 단위 시스템 구축이 시급한 상황
 - lte-v2x 실증 및 주요 고속도로 800km wave 구축(~'22), 주요 고속도로 wave/lte-v2x 2400km 병행구축(~'23)을 거쳐 전국 주요도로 구축('24~) 추진
 - 실증시스템에서는 약 3,000대 차량까지는 안정적으로 인증서 발급 프로세스가 진행되나 이후 추가로 증가하는 사용량에 대해서는 특정 병목 구간(10,000대 차량에서 동시 요청 시 인증서 발급 최대 6시간 소요)에 의해 인증서 발급 시간이 지연됨
 - 연평균 180만대 신규차량 등록(국토교통 통계누리 5년간 신규차량 등록현황)
- (국제표준 변경) 실증시스템의 경우 구축 당시 국제표준(IEEE 1609.2.1.) 모태인 기술 CAMP SCMS Pilot 기반으로 실증사업을 진행('19~'20)하였으나, '21. 12. 30. 확정된 국제표준인 IEEE 1609.2.1.로 시급히 시스템을 구축하여 국제 연계 필요

나. 사업의 목적 및 기대효과

- 자율협력주행 시 교통상황·안전정보, 차량위치·상태정보 등이 실시간 공유되는 V2X 통신의 해킹 방지를 위한 국가 보안체계인 국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템을 구축하여 '27년 완전자율주행 세계 첫 상용화 목표 달성을 위해 사업 추진 필요
- 국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축을 통해 외부자의 해킹, 자율협력주행 인프라의 비인가 원격조작, 잘못된 정보전송, 개인정보침해 등의 보안 위협 예방 및 차단
 - 자율협력주행 환경에서 노변 기기와 자동차 통신 메시지에 대하여 신뢰성·익명성을 보장하는 안전한 운행기반 마련

2. 사업의 주요 내용

가. 사업의 추진근거

- 「자율주행자동차법」(이하 '법') 제4장은 자율주행자동차의 안전성 확보를 위한 자율협력주행 인증에 관한 전반적인 내용을 담고 있음
- “자율협력주행 인증”이란 자율협력주행 과정에서 일어나는 통신 등의 안전성 및 신뢰성을 확보하기 위하여 자동차, 노면기지국 등 도로교통의 구성요소들을 식별하고 증명하는 행위를 말함(법 제2조제1항제7호)
- 본 사업은 자율협력주행 시 V2X 통신의 해킹 방지를 위한 국가 보안체계(자율협력주행 인증관리체계 정보시스템) 구축·운영 및 인증관리센터 건축을 통해 외부자의 해킹, 자율협력주행 인프라의 비인가 원격조작, 개인정보 침해 등의 보안 위협을 예방·차단하고 이를 통한 안전성·신뢰성 확보를 목적으로 하고 있음
 - 자율협력주행 인증관리센터 설치, 인증관리체계 기술규격 표준 개정, 정보시스템 구축·운영, 민간사업 활성화 지원 및 기술 해외 수출 기반 마련 등을 주요 과제로 삼고 있음
- 국토교통부장관은 자율협력주행 인증의 안전성 및 신뢰성을 확보하기 위하여 인증관련 기술개발·보급 및 표준화연구, 관련 제도연구 및 국제협력 지원, 그 밖에 인증관리업무를 위하여 필요한 사항 등을 수행하며(법 제27조제1항) 이를 관리할 수 있는 자율협력주행 인증관리센터를 설치·운영할 수 있음(법 제27조제2항)
 - 이에 따라, 본 사업은 「자율주행자동차법」 제4장에 의하여 인증 관련 기술개발·보급, 표준화연구, 국제협력지원, 인증관리센터 설치·운영을 위한 법적 근거를 갖추고 있음
- 또한, 법정 기본계획인 자율주행 교통물류 기본계획(법 제4조제1항)을 비롯하여 국정과제 및 다수의 관계부처 합동 대책에 포함되어 있음

□ 「자율주행자동차법」 제27조제1항

주요내용

제27조(자율협력주행 인증관리센터의 설치·운영 등)① 국토교통부장관은 자율협력주행 인증의 안전성 및 신뢰성을 확보하기 위하여 다음 각 호의 업무를 수행한다.

1. 제28조에 따라 지정받은 인증기관 및 제29조에 따라 지정받은 검증기관에 대한 관리·감독
2. 제34조 제1항에 따른 안전조치 이행에 대한 점검
3. 자율협력주행 인증 관련 기술 개발·보급 및 표준화 연구
4. 자율협력주행 인증 관련 제도 연구 및 국제협력 지원
5. 그 밖에 자율협력주행 인증 관리업무를 위하여 필요한 사항

□ 자율주행자동차법 제4조제1항

주요내용

제4조(기본계획의 수립) ① 국토교통부장관은 자율주행자동차의 도입 확산과 자율주행 기반 교통물류체계의 발전을 위하여 다음 각 호의 사항이 포함된 자율주행 교통물류 기본계획(이하 "기본계획"이라 한다)을 5년마다 수립하여야 한다.
(개정 2021. 7. 27.)

1. 자율주행 기반 교통물류체계 지원정책에 관한 기본방향 및 목표에 관한 사항
2. 자율주행자동차의 안전, 운행 지원을 위한 인프라 및 자율주행 기반 교통물류체계의 연구개발 계획에 관한 사항
3. 자율협력주행시스템과 정밀도로지도의 구축에 관한 사항
4. 자율주행자동차의 안전, 운행 지원을 위한 인프라 및 자율주행 기반 교통물류체계와 관련된 국제협력에 관한 사항
5. 그 밖에 자율주행 기반 교통물류체계와 관련하여 대통령령으로 정하는 사항

□ 「자율주행 교통물류 기본계획」(21. 6.)

[그림 1-1] 자율주행 교통물류 기본계획(21. 6.)

○ (인증관리체계) C-ITS를 통한 V2X 교통·차량위치 정보 등이 실시간 공유되므로, 해킹 방지 및 익명성 보장을 위한 체계 구축
 - 상세설계('21), 센터 구축('22~'23) 후 2024년부터 전국 서비스 개시*
 * 인증관리체계 구축 전에는 이전 실증시스템을 통해 V2X 보안 서비스 제공

□ 연차별 사업 추진 일정

과제명	세부내용	연도별 추진일정				
		'21	'22	'23	'24	'25
C-ITS 전국 확대 구축	고속도로, 국도, 지자체 도로 C-ITS 확대 구축					
C-ITS 안전 서비스 고도화 및 실증	C-ITS 안전 서비스 고도화					
	고도화된 안전서비스 실증					
인증관리체계 구축	상세설계					
	센터구축					
	전국 서비스 제공					

□ 「미래자동차 확산 및 시장선점 전략 과제」(20. 10., 관계부처 합동)

주요내용

- ▶ 자율주행 기술활용·인프라·제도 완비를 통해 '25년까지 교통사고 40%, 교통정체 20% 감축
- ▶ 차량-차량, 차량-인프라간 교통정보, 차량 상태정보 등을 공유하는 V2X 통신환경에서 해킹방지 등을 위한 인증관리 체계 구축

□ 「21년 한국판 뉴딜 추진계획」(21. 1.)

주요내용

- ▶ 안전·편리한 국민생활을 위한 SOC 핵심 인프라 디지털화, 도시·산단·물류 등 스마트화로 연관산업 경쟁력 제고
- ▶ 자율차 제작·성능검증·보험 및 보안체계 마련
 - 해킹사고 등에 대비한 자동차 보안지원 및 대응체계 구축('21~)

□ 제5회 재정운용전략위원회('21. 6.)

주요내용

- ▶ '27년 완전자율주행 세계 첫 상용화 목표 달성을 위해 C-ITS 인프라 조성(자율협력주행 인증관리센터)을 집중 지원

□ ITS 기본계획 2030('21. 10.)

주요내용

- ▶ 「국가통합교통체계효율화법」 제73조에 따라 10년 단위로 수립하는 기본계획으로서 ITS 분야별 계획의 상위계획
- ▶ 차량-인프라-센터 간 신뢰성 있는 정보교환을 위해 V2X 보안인증체계를 구축하여 자율주행차의 안전한 운행 지원

□ 혁신성장 BIG3 추진회의('22. 2.)

주요내용

- ▶ (인증관리체계 구축) C-ITS 통신간 해킹 방지, 익명성 보장을 위해 인증된 차량·인프라만 통신을 호용하도록 하는 관리체계 구축
 - (법·제도) 인증관리체계 구축·운용에 필요한 「자율주행차법」('21. 7.) 및 하위법령 정비('22. 1.)에 따른 고시 등 세부 내용 마련(~'22. 12.)

□ 윤석열정부 110대 국정과제('22. 5.)

주요내용

- ▶ (미래 모빌리티 육성) 완전자율주행('27), UAM('25) 상용화를 위한 인프라, 법·제도, 실증기반 마련*, 전기·수소차 클러스터, 인증·검사정비체계 구축
 - * (인프라) C-ITS, 정밀도로지도, 베티포트 등(제도), 안전·보험·보안(실증) 임시운영허가, 시범운영지구 등

□ 윤석열정부 120대 국정과제('22. 7.)

주요내용

- ▶ (미래 모빌리티 육성) 완전자율주행('27), UAM('25) 상용화를 위한 인프라, 법·제도, 실증기반 마련*, 전기·수소차 클러스터, 인증·검사정비체계 구축
- * (인프라) C-ITS, 정밀도로지도, 버티포트 등(제도), 안전·보험·보안(실증) 임시운행허가, 시범운행지구 등

나. 사업의 추진 경위

□ 사전절차 추진내용

〈표 1-1〉 사전절차 추진내용

연도	주요 내용	주관 부처
'18.03~ '18.12	V2X 인증관리체계 정보화전략계획 수립	국토교통부, 한국도로공사
'19.02	V2X 인증관리체계 실증사업 추진계획 수립	국토교통부
'19.10~ '20.07	V2X 보안인증체계 실증시스템 운영 및 검증	국토교통부, 한국도로공사
'20.07	한국판 뉴딜 SOC 디지털화 과제로 선정 ※ 한국판 뉴딜 SOC 디지털화 교통인프라 과제	정부부처 합동
'20.07~ '20.12	국가 V2X 인증관리체계 구현방안 수립	국토교통부, 한국도로공사
'20.10	미래자동차 확산 및 시장 선점전략 과제	정부부처 합동
'21.01	'21년 한국판 뉴딜 추진 계획 발표 (SOC 디지털화 과제)	정부부처 합동
'21.06	「제5회 재정운용전략위원회」 '27년 완전자율주행 세계 첫 상용화 목표 달성을 위해 C-ITS 인프라 조성(자율협력주행 인증관리센터)을 집중 지원	기획재정부
'21.06	「자율주행자동차 상용화 촉진 및 지원에 관한 법률」 개정	국회 본회의
'21.07	「자율주행차 V2X 보안인증 국가표준」 작업반 착수 회의	국가표준기술원

자료: 국토교통부, 「국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축 사업계획서」, 2022.

다. 사업의 개요

1) 사업 위치

□ 인증관리센터 후보지 지역 선정 선행 분석 자료

- 인증관리센터 부지 선정을 위해 총 5개 후보지 지역에 대한 선행 분석을 수행하고, 입지 조건에 대한 평가기준을 수립, 입지 적합성 검토를 수행하여 이를 기반으로 경상북도 김천시를 후보로 선정

- (용역명) 국가 v2x 보안인증체계 구현방안 수립(도로공사 발주, 삼정 KPMG, 한국 전자인증, 요타코퍼레이션 컨소시엄 수행)

[그림 1-2] 후보지 지역 선정 선행 분석 자료

센터명	(가칭) 김천시 V2X인증센터	화성 K-City	세종시 자율주행 빅데이터 관제센터	판교 EX-스마트센터	판교 경기도 자율주행센터
위치	경북혁신도시 내 산학연클러스터 13-2필지	경기도 화성 중앙3단지내 한국교통안전공단 자율차안전연구소	세종특별자치시 규제자유특구 내 산학연클러스터센터	판교 창조경제밸리 산업시설용지 86-2	경기도 성남시 수정구 잠업로 42, 경기기업성장센터
주관	국토교통부 & 한국교통안전공단	국토교통부 & 한국교통안전공단	세종특별자치시	한국도로공사	경기도 & 차세대융합기술연구원
진행상황	논의중	1단계 구축완료, 2단계 준비중(~2022년)	구축 준비중 (5P 단계)	구축 중 (건설중)	구축완료
규모	1) 부지규모 약 1.8만㎡	1) 총 32만㎡ 부지에 5.5km의 도로를 구비 2) K-City 남쪽 '자율차검단지업단지'(약 37만㎡) 구축 계획중	1) 사학연클러스터는 지하1층~6층으로 구성 2) 지하1층~3층 세종특별자치시가 전략적으로 유치한 미래차 연구센터, 자율주행 빅데이터 관제센터, 바이오메디칼 활성 소재 실증센터 입주 3) 총면적 규모는 약 2,800㎡ → 총 공급면적은 약 1.9만㎡	1) 부지규모 약 1.5만㎡	1) 건물 공급면적 약 7만㎡ 2) 지하 3층, 지상 9층 규모의 건물로 자율주행센터는 2층과 9층 2개층 사용
주요특징	1) 한국도로공사 및 한국교통안전공단 분사와 가깝고, 김천구이 역과의 접근성도 높음	1) 1단계에서 C-ITS 시스템, 자율주행 통합관제시스템, 자율주행 테스트 도호환경 등 구축 완료 2) 2단계에서 통신융합시스템, 로보시스템, 혁신성장지원센터, 기상환경 재현시설 구축 계획	1) 자율주행 빅데이터 관제센터 관련 시스템, 인프라, 기업 등이 총 3개층 사용 예정	1) 고객빌딩 & 콜센터, IT기술혁신센터, 영상보안센터, 스마트공장 운영지원센터, 자율협력주행 운영지원센터, 사용자무스 & 관용시설 등 활용 계획 수립 완료	1) 2층 - 스타트업 공간, 코워킹빌딩, 자율주행실증연구실 2) 9층 - 센터장실/운영사무실, 자율주행센터 홍보관, 자율주행센터 관제실, 통합관제플랫폼, 데이터허브, 회의실
고려사항	1) 김천시청 2020년 12월 유보지 해제 예정 2) 2021년 3월 LH에서 유보지 공급 공고예정	1) 2단계 구축 계획까지 수립된 상황으로 보안인증센터 건축을 위해서는 계획 수정 혹은 추가 부지 확보 필요 2) 국토부 부지에 생리 구축 후에 운용 거버넌스 문제 존재	1) 현재 대부분 입주한 상태로, 빈 공간은 약 800㎡ 수준임	1) 2021년 말 완공 예정	1) 자율주행센터에서 사용하는 2층과 9층은 만실 상태
의견	부지를 확보하고 건축 허가를 받으면 보안인증센터를 구축할 수 있는 상황	2단계 구축 계획이 수립되어 있어, 계획 변경 혹은 자율차검단지업단지 같은 별도 부지 필요하며, 센터 건립 추진 시 거버넌스 문제도 존재	입주 가능한 공간은 존재하나, 보안인증센터가 입주하기에는 공간이 부족한 상황	공간 활용 계획이 이미 수립되어 있어 별도의 공간 확보가 힘든 상황	자율주행센터에서 확보한 공간은 전부 입주 완료되어 추가 공간이 없는 상황

자료: 국토교통부, 「국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축 예비타당성조사 자료 제출(3차)」, 2022. 8. 26.

□ 입지조건 평가 기준

- 인증관리센터 입주 시 지속가능한 지역 일자리 창출로 지역경제 활성화 및 지역균형 발전에 기여 가능한 부지
- 자율협력주행 관련 사업 특성과 후보지의 도시 개발방향이 서로 부합되며, 인증관리센터 지원 인프라 및 혁신 클러스터로서의 성장잠재력을 보유하여 시너지 효과 창출이 가능한 부지

- 인증관리센터를 설치 및 운영하는 위탁기관인 한국교통안전공단과 전문기관인 한국도로공사와 인접하여 센터의 효율적인 운영 및 즉각적인 대응 등 유지관리가 용이한 부지
- '26년 초 운영을 목표로 '23년부터 '25년까지 인증관리센터를 구축(설계~시공)하는 사업일정을 고려하여 인허가 이후 즉시 착공이 가능한 유희부지
- 광역교통체계(KTX, 고속도로 등)와의 접근성이 우수하여 전국의 교통관련 전문기관 및 민간기업에서 접근 시간 최소화 가능 부지

□ 인증관리센터의 후보지 적합성 검토 결과

- 지역경제 활성화 및 균형발전 기여 측면
 - 경상북도는 전체 16개 광역시·도 중 지역 낙후도 지표 순위 15위로 지역간 불균형 상태의 심화 방지 및 형평성 제고를 위한 지역 균형발전 시급
 - 인증관리센터 구축 및 운영에 따른 지속가능한 일자리 창출 및 고용효과로 인한 지역경제 활성화
- 혁신도시 개발 방향과의 적합성 우수성 측면
 - 김천혁신도시를 중심으로 김천산업단지, 미래교통혁신산업단지(대신지구), 대학 및 주요 거점기관이 위치하여 인증관리센터와 기능적으로 연관이 있는 기업, 대학, 연구기관 연계 가능
- 첨단 자동차 산업 발전과 산학연 협력 용이성 측면
 - 첨단자동차검사 연구센터, 튜닝카 성능 안전시험센터, 김천 자동차 서비스 복합단지, 지역거점 드론 실기시험장 등 첨단 자동차 산업(자동차 부품 및 소재 산업)을 신성장동력으로 육성하고 있고 산학연 협력을 위한 적합한 위치
- 사업수행 공공기관과의 연계성 우수성 측면
 - 혁신도시 내 사업수행 공공기관 중 위탁기관인 교통안전공단과 전문기관인 도로공사가 입주하고 있어 인증관리센터 설계, 시공 및 운영 등을 고려 시 최적의 입지
- 사업수행 기간 측면
 - 미분양된 유희부지를 활용하여 인허가 완료 즉시 착공 가능
- 광역교통체계와의 접근 우수성 측면
 - 인증관리센터 전문기관 및 민간기업과의 협업을 위한 광역 교통체계의 주요 거점인 고속철도(김천구미KTX역), 경부선 철도, 경부고속도로, 중부내륙고속도로 등이 반경 6km 내 위치

〈표 1-2〉 시·도별 지역낙후도 지표 및 순위

구분	지역	기본생활 여건	기타 사회기반시설 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
	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.

[그림 1-3] 인증관리센터 건축 예정지



자료: 경상북도 홈페이지, https://www.gb.go.kr/Main/Images/section/economy/dreamv/sub/sub02_03-1.jpg

2) 사업 규모

- 구축사업은 '27년 V2X 통신 기반의 C-ITS 인프라 구축을 목표로 국제 표준 IEEE 1609.2.1와 제정 중인 국내 기술 표준 및 국내외 관련 법률을 준수하여 구축하는 것을 원칙으로 산정

□ 건축사업 규모

- 부지면적: 13,795.8㎡
- 건축면적: 1,495㎡
- 대지 법적요건(용적률 500% 이하, 건폐율 70% 이하)
- 사업예정부지의 지번: 경상북도 김천시 울곡동 966
- 지번 소유주: 한국토지주택공사 (법인)
- 용도지역: 도시지역, 준주거지역, 지구단위계획구역
- 이용상황: 공지(북김천혁신도시 산학연 클러스터용지)

〈표 1-3〉 건축물 공간별 세부내역

구분	시설	세부시설명	면적 (㎡)	면적기준	기준근거	
업무동	업무 시설	사무실	133	기관장 1인, 과장이하 10인	정부청사관리규정 배정면적기준	
		기관별 사무실	738	과장 이하 96인	정부청사관리규정 배정면적기준	
		개발실	174	과장 이하 24인	정부청사관리규정 배정면적기준	
		교육실 및회의실	139	50㎡+0.7㎡(정원-20인)		
		소계	1,184			
	업무 지원 시설	종합방재실, MDF실	78	7인×7㎡/인		
		하역장	40			
		테스트실	92	서버실 면적의 14%	반입창고, 포장해체실 포함	
		식당	74	(정원×1.5㎡)×1/3	주방 포함	
		체력단련실	83	75+(정원-100)×0.16		
		창고/문서고	165	순사무실 면적×14%		
		의무실, 휴게실	60	22+(정원-100)×0.048㎡		
		당직실	20	당직자 2인×10㎡		
		용역원실(남, 여)	17	10인×1.65㎡		
		소계	629			
	전산동	전산 시설	서버실(독립형 6실)@	1,175	2.5㎡/랙, 13㎡/인, 서버실 면적의 30%	서버실, 모니터룸, 향온향습실 구성
			통합관제실	78	13㎡/인, 6인	
			소계	1,253		

〈표 1-3〉의 계속

구분	시설	세부시설명	면적 (㎡)	면적기준	기준근거
전산 지원 시설		기계실	359	전체 연면적의 6% 산정	
		소화가스실	38	㉠+㉡+㉢+㉣면적의 3%	
		발전기실㉤	130	서버실 면적의 20%	
		전기실㉥	299	전체 연면적의 5%	
		항온항습실, 공조실	179	전체 연면적의 3%	
		무중단설비실㉦	196	서버실 면적의 30%	배터리실, UPS실
		운영실	39		
		소계	1,240		
공용		로비, 복도, 계단실, 화장실 등	1,674	연면적의 30% 내외	
		소계	1,674		
합계			5,980		

자료: 국토교통부, 「국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축 예비타당성조사 자료 제출(3차)」, 2022. 8. 26.

〈표 1-4〉 건축물 외 세부내역

구분		산출근거				기준근거 (위치, 산출근거 등)
		단위	면적	규모	단가	
주차장	실외	35㎡/대	5,250㎡	150대	40,000/㎡	상주인원 142명 기준 진입도로 포함
	실내	-	-	0대	-	
	소계	35㎡/대	5,250㎡	150대	40,000/㎡	

자료: 국토교통부, 「국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축 예비타당성조사 자료 제출(3차)」, 2022. 8. 26.

□ 시스템 구축사업 규모

- 인증관리 행정 업무 모델 및 프로세스 수행에 필요한 업무기능(Function) 요건 구현에 필요한 개발 규모와 예상 자율주행차 운행대수를 기준으로 전체 필요 인프라 산정
- 시스템 구축 항목은 인프라(HW, SW), SW개발, 재해복구(DR)센터 구축과 컨설팅, PMO, 감리 등 비용으로 구분
 - SW개발은 프로세스 수행에 필요한 인증서 발급·갱신·폐기 업무를 수행하기 위한 모듈별 업무기능(Function) 요건임
 - 인프라는 HW, SW, NW, 재해복구(DR) 및 보안을 모두 포함

〈표 1-5〉 구축비 연차별 투자 계획

(단위: 백만원)

구분	구축단계			합계
	'24년	'25년	'26년	
인프라 구축	-	33,215	14,235	47,450
상용소프트웨어	-	33,487	14,351	47,838
DR 센터 구축	-	10,651	4,565	15,216
SW 개발비	3,613	12,650	1,806	18,069
컨설팅비	6,434	2,757	-	9,191
PMO	164	1,152	331	1,647
감리비	247	1,726	493	2,466
부대비(장비임대, 출장비 등)	312	2,177	622	3,111
건축비	1,124	16,874	6,749	24,747
토지비	9,000	-	-	9,000
합계	20,894	114,689	43,152	178,735

자료: 국토교통부, 「국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축 예비타당성조사 자료 제출(3차)」, 2022. 8. 26.

- 사업기간('24~'26, 3년간) 동안 총 134명(1,888MM) 투입 예정(건축부문 228명, 운영부문 142명 별도)

〈표 1-6〉 정보화부문 인력투입계획

(단위: 명)

	구축(개발)	운영	합계
	'24년 ~ '26년	'27년 ~	
개발	101	-	101
컨설팅	15	-	15
정보시스템 감리	18	-	18
건설	228	-	228
운영	-	142	142
합계(명)	362	142	504

주: 운영인력은 '26년부터 일부 투입 시작하여 '36년까지 증원 목표

자료: 국토교통부, 「국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축 예비타당성조사 자료 제출(3차)」, 2022. 8. 26.

〈표 1-7〉 정보화부문 인력투입계획(세부)

(단위: MM(인원/월))

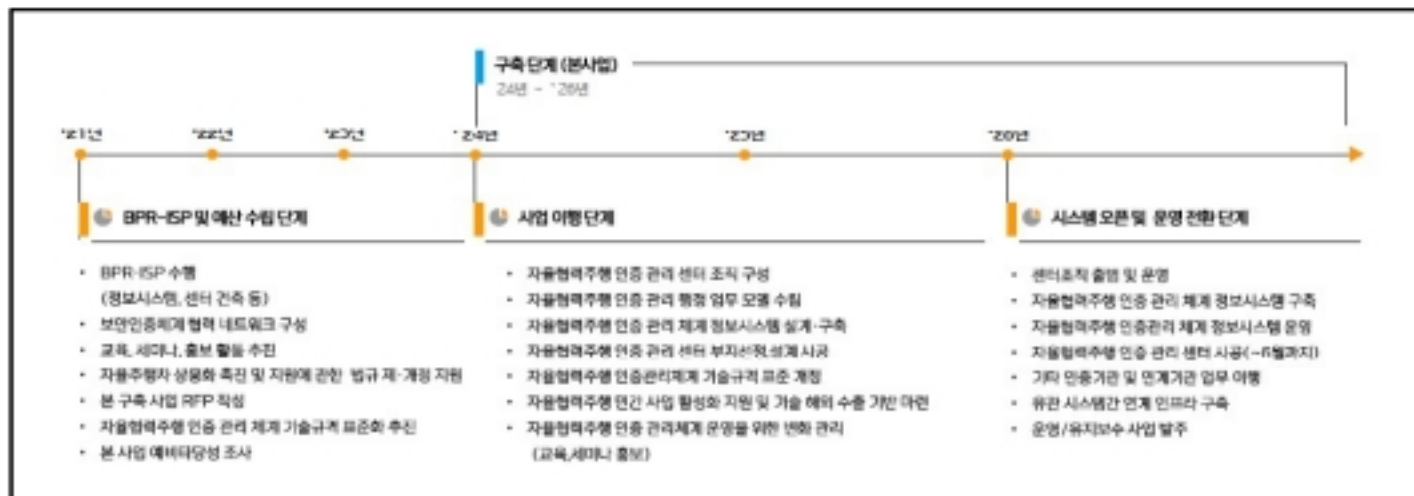
	구축(개발)		
	'24년	'25년	'26년
Infrastructure아키텍트	12	79	21
IT PMO	4	26	6
IT PM	2	13	3
IT 기술영업	4	26	6
IT테스터	4	26	6
IT품질관리자	4	26	6
SW아키텍트	14	91	21
UI/UX 개발자	4	18	2
데이터아키텍트	14	91	21
업무분석가	4	22	4
응용SW 개발자	132	873	229
정보보호관리자	7	47	12
정보보호컨설턴트	1	6	1
총 인원(MM(인원/월))	206	1,344	338

자료: 국토교통부, 「국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축 예비타당성조사 자료 제출(3차)」, 2022. 8. 26.

3) 사업 기간

□ 단계별 구축 및 주요 내용

[그림 1-4] 단계별 추진 내용



자료: 국토교통부, 「국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축 예비타당성조사 자료 제출(3차)」, 2022. 8. 26.

〈표 1-8〉 정보화사업 추진일정(안)

구분	단계	일정	주요 내용
정보화사업	사업기획 및 타당성 검증	'21 ~ '24	<ul style="list-style-type: none"> • 목표, 추진체계, 구축방안, 운영방안 및 사전 타당성 분석 수행 • '22년 1분기 예비타당성조사 신청 • 기술성 평가 및 본 예비타당성조사 • 본 예비타당성조사 질의응답
	상세기획 및 예산확보		<ul style="list-style-type: none"> • 예타 결과를 반영한 상세 중기예산 산정 • 심사에 따른 '23년 예산 및 중기재정 반영 • 예타 결과 및 예산편성을 고려한 사업단 선정과 상세(과제)기획 준비
	1단계 사업추진	'24 ~ '26	<ul style="list-style-type: none"> • 사업 유형별 발주계획 수립 및 품의 (건축, 시스템개발, SW/HW도입, 컨설팅 등) • 대기업 참여제한 등 관련 부처 협의/심사 • 인증관리센터 건축 설계 디자인 공모 • 사업 발주를 위한 사전규격 공고 • 사업 입찰 및 우선협상 대상자 선정 • 자율협력주행 인증관리센터 조직구성 • 자율협력주행 인증관리 행정업무 모델 수립 • 자율협력주행 인증관리 정보시스템 설계·구축 • 자율협력주행 인증관리센터 부지 선정 • 자율협력주행 인증관리센터 건축 상세 설계 • 자율협력주행 기술 표준 제정 지원 • 자율협력주행 민간사업 활성화 및 해외 수출기반 마련 • 자율협력주행 인증관리체계 운영을 위한 변화관리(교육, 홍보 등) • 정보시스템 검수
	2단계 사업추진	'26.	<ul style="list-style-type: none"> • 인증관리체계 운영 • 인증관리체계 정보시스템 운영 • 인증관리체계 정보시스템 유지보수

자료: 국토교통부, 「국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축 예비타당성조사 자료 제출(3차)」, 2022. 8. 26.

〈표 1-9〉 건축사업 추진일정(안)

구분	단계	일정	주요 내용
건축사업	기획업무	'24 ~ '25	<ul style="list-style-type: none"> • 발주-계약 • 건축기획 업무 • 공공건축 사업계획 사전검토 • 공공건축심의
	설계공모		<ul style="list-style-type: none"> • 설계공모 • 공고 • 등록마감, 현장설명회, 질의응답, 공모안 접수 • 심사위원회 개최, 심사결과 발표, 계약
	계획설계		<ul style="list-style-type: none"> • 지반조사 및 현황측량, 경계복원측량 등 • 조달청 설계 적정성 검토(1차)
	중간설계		<ul style="list-style-type: none"> • 지열이용검토서, 에너지절약계획서 등 • 건축 인허가(건축협의) • 조달청 설계 적정성 검토(2차) • 기재부 총사업비 협의(1차)

〈표 1-9〉의 계속

구분	단계	일정	주요 내용
건축 사업	실시설계	'25 ~ '27	<ul style="list-style-type: none"> • 조달청 관급자재 심의 • 조달청 설계 적정성(3차) • VE • 건축물 예비인증 • 설계안전성 검토 • 조달청 단가적정성 검토 • 기재부 총사업비 협의(2차)
	건설사업관리		<ul style="list-style-type: none"> • 발주~계약 • 시공 건설사업관리
	시설공사	'27 ~ '29	<ul style="list-style-type: none"> • 발주~계약 • 착공~준공
	용역평가	'29	<ul style="list-style-type: none"> • 설계용역평가

자료: 국토교통부, 「국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축 예비타당성조사 자료 제출(4차)」, 2022. 10. 6.

- '21~'24년까지 3년간 자율협력주행 인증관리센터 및 인증관리체계 구축, 예비타당성조사 질의응답 및 기술성 평가 진행
- '24~'26년에는 사업 유형별 발주계획 수립 및 품의, 대기업 참여제한 등 관련 부처 협의/심사, 사업입찰 및 우선협상 대상자 선정, 자율협력주행 인증관리센터 조직 구성, 자율협력주행 인증관리 행정 업무 모델 수립, 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 설계·구축, 자율협력주행 인증관리센터 부지선정, 설계, 시공, 자율협력주행 인증관리체계 기술규격 표준 개정, 자율협력주행 민간 사업 활성화 지원 및 기술 해외 수출 기반 마련, 자율협력주행 인증관리체계 운영을 위한 변화 관리(교육, 홍보) 등을 수행
- '26년 추진 사업 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축, 자율협력주행 인증관리센터 시공, 자율협력주행 인증관리체계 운영을 위한 변화관리 자율협력주행 인증관리체계 시범 운영 추진
 - 유관기관 연계 구축 필요 과제의 경우 일정 협의 필요

4) 총사업비

- 총사업비 2,787억원(5년간의 운영비 포함)
 - 자율협력주행 인증관리센터 구축비(1,787억원), 운영비(1,000억원/5년)
 - 구축비에는 인증관리센터 구축(정보시스템 구축, 건물 신축) 예산 반영
- 항목별 사업비

〈표 1-10〉 구축(개발 및 건축) 소요 비용

(단위: 백만원)

구분	구축비			
	합계	국고	지방비	민자
인프라 구축	47,450	47,453	-	-
상용소프트웨어	47,834	47,834		
DR 센터 구축	15,216	15,216	-	-
SW 개발비	18,069	18,069	-	-
컨설팅비	9,191	9,191	-	-
PMO	1,647	1,647		
감리비	2,466	2,466	-	-
부대비(장비임대, 출장비 등)	3,111	3,111	-	-
건축비	24,747	24,747	-	-
토지비	9,000	9,000	-	-
합계	178,734	178,734	-	-

자료: 국토교통부, 「국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축 예비타당성조사 자료 제출(3차)」, 2022. 8. 26.

〈표 1-11〉 운영비 소요 비용

(단위: 백만원)

구분	운영비			
	합계	국고	지방비	민자
센터 인건비, SW·HW·건축물, 유지보수비용	99,995	99,995	-	-
합계	99,995	99,995	-	-

주: 운영비는 구축 후 5년간 소요 비용 산정(200억원/년, 구축 후 5년 연평균 기준)

자료: 국토교통부, 「국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축 예비타당성조사 자료 제출(3차)」, 2022. 8. 26.

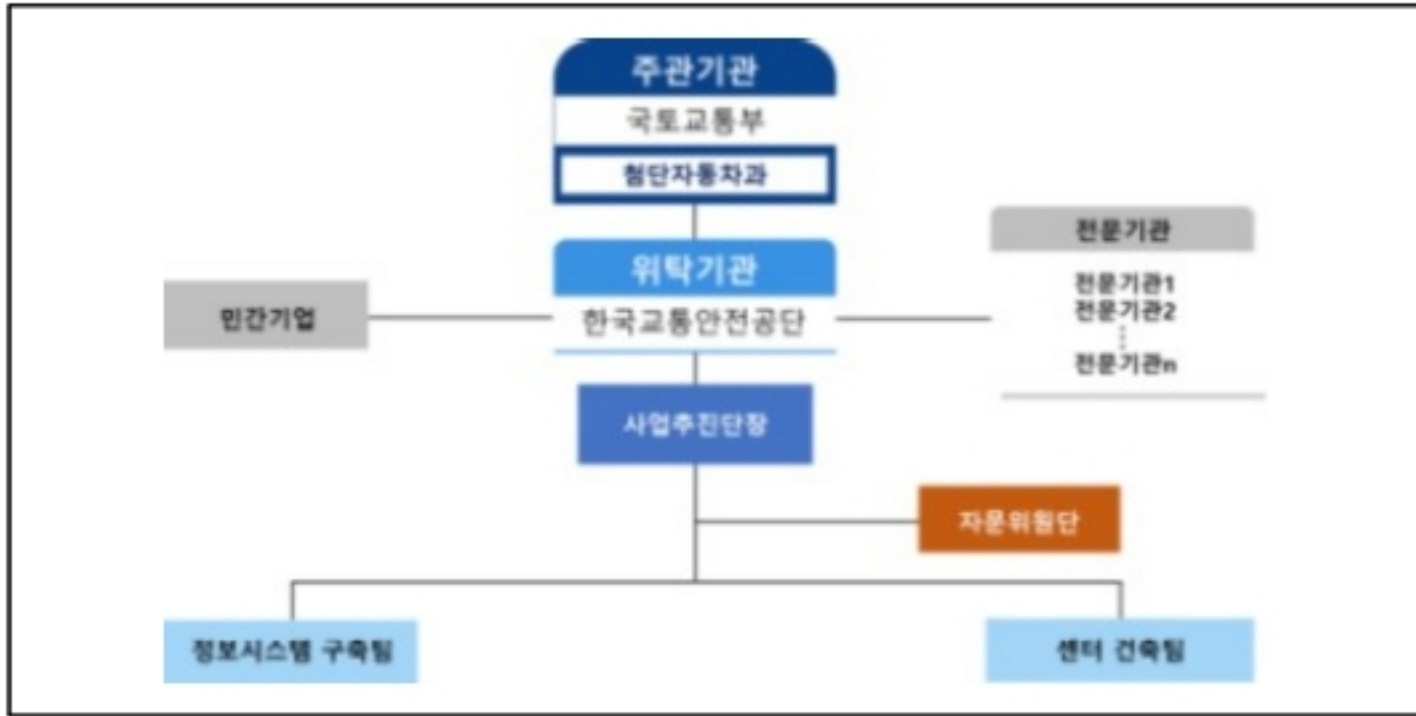
□ 소요예산 산출근거

- (근거) 인증관리시스템 인프라 비용 산정
 - 「정보시스템 하드웨어 규모산정 지침」 TTA.KO-10.0292 R2 2018. 12. 19.
 - 「지능형 클라우드 서비스 설계기준(안)」(국가정보자원관리원, '20. 6. 5.)
 - 「국가 정보보안 기본지침」(국가정보원, '20. 7. 1.)
- (근거) 인증관리시스템 구축 및 연계 관련 인건비 비용산정
 - 「소프트웨어산업진흥법」 제22조(소프트웨어사업의 대가지급)
 - 「소프트웨어산업진흥법」 제26조(한국소프트웨어산업회의 설립)
 - 「SW사업 대가산정 가이드」(한국SW산업협회, '20. 6. 5.)
 - 「예산안 편성 및 기금운용계획안 작성 세부지침」(기획재정부)
 - 「행정기관 및 공공기관 정보시스템 구축 운영 지침」(행정안전부)
 - 「2021년도 SW기술자 평균임금 기준」(한국SW산업협회, '20. 12.)
- (근거) 인증관리시스템 구축 감리
 - 「NIA(한국정보화진흥원) 감리기준」 제2015-11호 기준
- (근거) 인증관리시스템 건축 비용
 - 「'국가 V2X 보안인증체계 구현방안 수립' 용역 최종결과보고서」(한국도로공사, 국토부 첨단자동차과, '20. 12.)
- (근거) 인증관리시스템 토지 비용
 - 국토교통부 실거래가 시스템

5) 사업추진체계

- 본 사업은 국토교통부가 주관하고, 「자율주행차법」에 따라 인증관리센터의 구축과 운영은 한국교통안전공단에 업무위탁하여 수행함
- 사업수행주체 : 한국교통안전공단을 중심으로 도로 전문기관 및 자동차 유관 민간기업들과 유기적인 협업체계를 구축

[그림 1-5] 사업추진 체계도



자료: 국토교통부, 「국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축 예비타당성조사 자료 제출(3차)」, 2022. 8. 26.

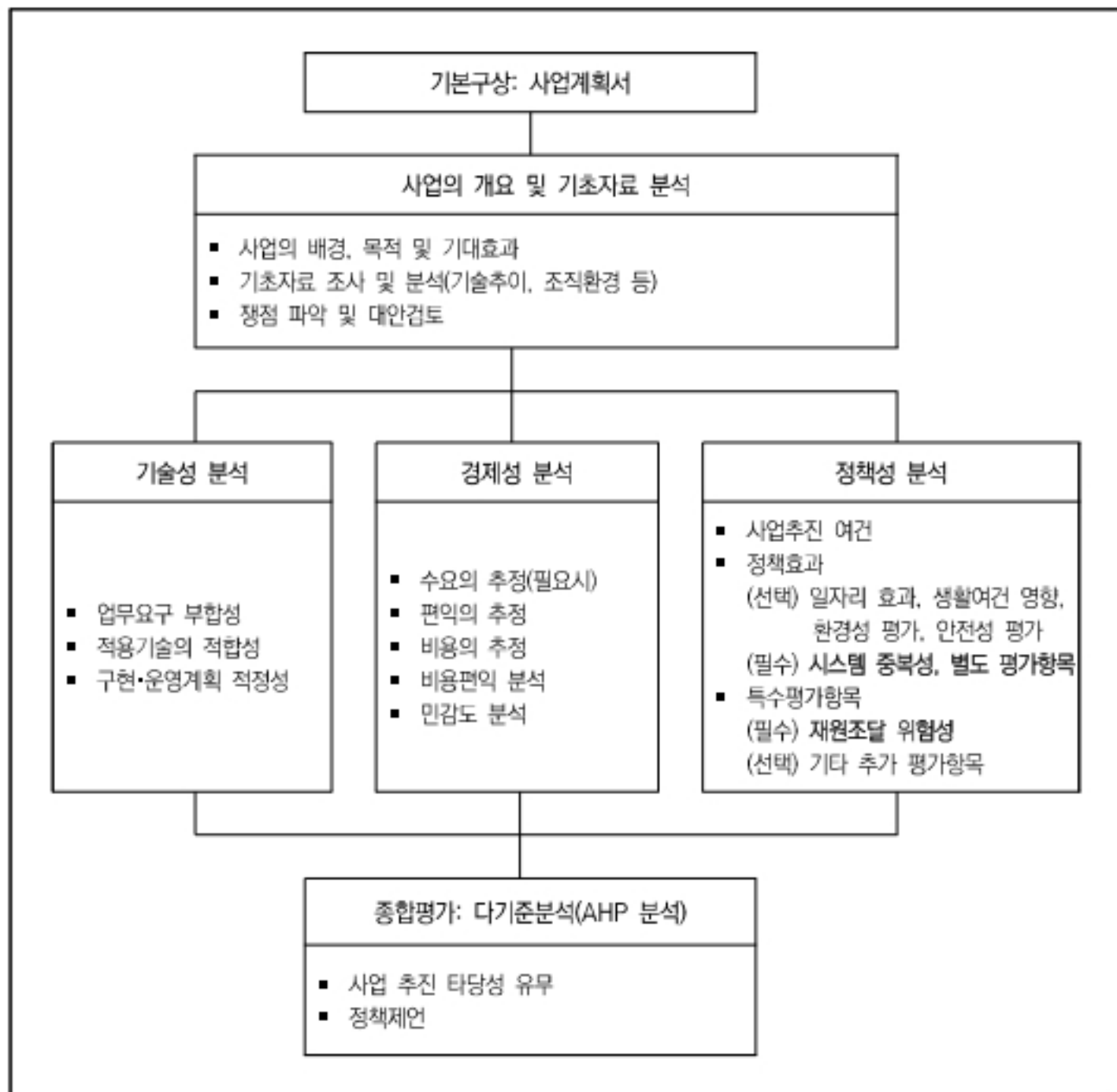
- (주관기관) 국토교통부는 최상위 의사결정 기관으로, 사업 전반의 주무처로서 기획, 예산 확보, 정책 결정 담당
- (위탁기관) 「자율주행차법」에 따라 한국교통안전공단이 위탁받아 수행하며, 인증관리센터 설치, 운영 등 사업관리 수행
- (전문기관) 등록인증서 발급·관리, 인증서 발급·요청·접수·증계, 등록인증서 블랙리스트 관리 등 전문 역할 수행
- (민간기관) 차량 등록인증서 발급 및 연계를 위하여 기술 개발 및 협업을 수행할 완성차 업체, 차량단말(OBU) 제조업체
- (사업추진단) 국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축 전반에 대한 책임과 권한을 보유하고 정보시스템 구축, 센터 건축 사업을 총괄

3. 예비타당성조사의 주요 내용

가. 예비타당성조사의 절차

본 조사는 사업의 개요 및 기초자료 분석, 기술성 분석, 경제성 분석, 정책성 분석, 종합평가의 절차에 따라서 수행되며, 이를 통해 국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축에 대한 사업 추진의 타당성을 검토하고자 한다.

[그림 1-6] 정보화사업 예비타당성조사 수행 흐름도



나. 예비타당성조사의 주요 내용

본 조사는 기획재정부의 「예비타당성조사 및 사업계획 적정성 검토 수행 요청(조세연)」(타당성심사과-205, 2022. 5. 3.)에 의거하여 수행된다. 주요 검토 항목은 기술성 분석, 경제성 분석, 정책성 분석이며, 이를 토대로 사업의 종합적인 타당성 검토를 목적으로 한다.

본 조사의 검토 항목별 주요 내용은 다음과 같다.

1) 기초자료 분석 및 조사의 쟁점 도출

주무부처에서 제시한 사업관련 자료에 기초하여 예비타당성조사 대상사업의 목적을 중심으로 추진배경과 경과 및 계획된 사업의 내용을 파악하여 사업의 필요성에 대한 분석을 실시한다. 추진배경의 측면에서 상위 계획 등과의 관련성을 고려하여 대상사업의 위상과 우선순위, 정책방향과의 일치성 등을 분석한다. 이후 계획된 사업의 내용과 유사하거나 관련이 있는 사업에 대한 조사를 통해 사업의 중복 여부에 대한 분석과 사업 간 조정을 통해 바람직한 대안 도출이 가능한지에 대한 검토가 이루어진다.

이러한 기초자료 조사를 통해 조사의 쟁점을 도출한다. 조사의 쟁점은 사업의 타당성 평가에 있어 평가요소별 주안점을 둘 사항과 함께 조사의 한계가 되는 사항들을 포괄하여 도출한다.

2) 기술성 분석

기술성 분석은 업무요구 부합성, 적용기술의 적합성, 구현·운영계획의 적정성 측면에서 검토가 이루어진다. 우선 시스템 요구사항에 대해 분석하고, 목표 시스템의 범위 및 주요 기술요소의 식별을 실시한 후, 평가항목별로 검토를 수행한다.

업무요구 부합성의 측면에서는 대상사업 내용의 사업목표에 대한 적합성과 함께 성능 및 신뢰성, 보안성, 상호 운영성 등을 검토한다. 사업목표에 대한 적합성은 사업계획이 목표를 달성하는 데 적합하게 구성되어 있는지, 개발하고자 하는 시스템이 목표 달성에 적합한 수단인지에 대한 검토를 통해 판단한다. 성능 및 신뢰성은 사업계획에 제시된 정보기술이 목표 달성을 위해 필요한 성능과 신뢰성을 갖추고 있는지에 대한 검토를 통해 판단한다. 보안성은 사업계획에서 제시한 보안·통제 계획이 개인정보보호 등에 적합하게 설계되어 있는지에 대한 검토를 통해 판단한다. 상호 운영성은 대상사업을 통해 구축되는 시스템이 다른 시스템들과 차질 없이 상호업무를 처리할 수 있도록 계획되었는지에 대한 검토를 통해 판

단한다. 이 외에도 시스템 용량 산정의 적정성 등을 포함하여 업무요구 부합성에 대해 검토한다.

적용기술의 적합성 측면에서는 사업에 적용된 주요 기술요소가 대내외의 기술적 환경에 부합하는지에 대해 평가하며, 기술 성숙도, 기술 추세 적합성, 기술 종속성, 표준 및 관련 가이드라인 준수성 그리고 기타 기술적 위험요인에 대해 검토한다. 기술적 성숙도란 해당 기술이 실제로 응용되어 쓰이기 위한 준비 정도를 확인하는 정량적인 수준을 의미한다. 기술 추세 적합성은 구축하는 시스템에 적용하는 기술이 시스템의 유효 수명기간 동안 유지·활용될 수 있는지를 기술의 발전 추이 관점에서 검토를 통해 판단한다. 기술 종속성은 대상사업에 적용하는 기술이나 장비의 공급자가 특정되어 향후 시스템의 유지, 운영, 확장 등에 있어 제약이 발생할 가능성이 있는지에 대한 검토를 통해 판단한다. 표준 및 관련 가이드라인 준수성은 주요 기술요소별로 관련된 표준 및 가이드라인을 식별하여 이에 대한 준수 정도를 종합적으로 검토하여 판단한다.

구현·운영계획의 적정성 측면에서는 시스템 구축에 있어서의 위험성과 함께 운영 조직의 역량과 준비도를 평가하며, 사업추진일정의 적정성, 사업추진조직 준비도, 유관기관 협조체계, 운영 및 유지·보수 계획, 사용자 및 사용조직 수용도 등에 대해 검토한다. 사업추진일정의 적정성은 사업계획에서 제시한 일정이 사업목표 충족과 동시에 현실적으로 실현 가능한 계획인가에 대한 검토를 통해 판단한다. 사업추진조직 준비도는 기술적 관점에서 평가하며, 사업을 추진하는 조직체계가 사업목표 달성에 적합하게 구성되었는지, 충분한 역량을 갖추고 있는지를 종합적으로 검토하여 판단한다. 유관기관 협조체계는 대상사업과 관련이 있는 유관기관의 주요 사업구성요소에 대해 식별하고 협조체계 구축 수준 검토를 통해 평가한다. 운영 및 유지·보수 계획은 시스템 구축 이후 운영·유지·보수 수행 조직과 표준, 정책, 도구, 관리방법론, 교육체계 등을 종합적으로 검토하여 판단한다. 사용자 및 사용조직 수용도는 시스템의 잠재 사용자 및 사용조직과의 충분한 의사소통 여부에 대해 검토를 통해 원활한 사용 가능성에 대해 판단한다.

3) 경제성 분석

경제성 분석에서는 비용편익 비율 등을 통해 사업의 경제적 타당성을 평가한다. 이를 위해 예비타당성조사 과정에서 시스템 구축의 비용과 편익에 대한 추정이 이루어진다.

정보화사업의 비용은 발생 시점에 따라 시스템 구축비용과 구축 이후 운영기간 중 발생

하는 운영 및 유지·보수비로 구분할 수 있다. 구축비용은 시스템 구축비, 부대비 그리고 예비비로 구성되며, 시스템 구축비는 H/W, S/W, DB 구축비용과 기존 시스템 이전비 등으로 구성된다. 이때, H/W 및 상용 S/W 구매 비용은 견적가를 바탕으로 산정하며, S/W 개발의 경우 기능점수 방식 또는 투입공수 방식에 의해 산정한다. 유지·보수비는 구축된 H/W, S/W, DB의 유지·보수 비용 및 재투자비용을 포함하며, 운영비는 시스템 운영비와 내부 관리인력 비용, 통신비, 시스템 폐기비용, 교육 및 홍보비용을 포함한다.

정보화사업의 경제적 편익은 원칙적으로 사업으로 인해 발생하는 직접편익을 대상으로 하며, 직접편익으로 인해 유발되는 간접편익의 경우 사업에 따른 효과만을 명확하게 구분할 수 있는 경우에만 반영할 수 있다. 또한 성능이나 기능 개선, 신기술 적용에 따른 업그레이드 등과 같은 기술적 관점에서의 편익이 아닌 생산성 증가, 효율성 증가 등과 같은 업무적 관점에서의 편익을 중심으로 분석한다. 정보화사업의 편익의 대표적인 예로 인프라나 애플리케이션 구축에 따른 처리시간 단축, 정확성 증가, 소요비용 감소, 처리량 증가, 새로운 서비스 제공 등을 들 수 있다. 이 외에도 기존 시스템 개편을 통해 기존 시스템의 유지·보수 비용 절감이나, 기존 시스템 유지에 따른 위험비용 절감 편익이 있을 수 있으며, 시스템 연계 및 통합 구축에 따라 시간과 비용 절감, 편리성과 효율성 증가, 새로운 서비스 제공 등의 편익이 발생할 수 있다.

경제적 타당성을 평가하기 위한 도구의 하나로 비용편익 비율이 사용되는데 일반적으로 '비용편익 비율 \geq 1.0'이면 경제성이 있다고 판단한다. 경제성 분석에서는 순현재가치와 내부수익률의 추정도 함께 이루어지며 이를 통해 다수의 사업 간 우선순위 비교 등을 통해 경제적 타당성을 평가한다. 또한 편익과 비용의 추정에는 불확실성이 내포될 수밖에 없는 점을 감안하여 투자비나 경제성에 영향을 미칠 수 있는 중요한 변수가 변화되었을 경우 경제성의 변화를 파악하는 민감도 분석을 실시한다.

4) 정책성 분석

정책성 분석은 사업을 통해 제공하는 서비스가 정부의 필수 업무이거나 정부의 정책 방향과 일관성을 가져 상위의 정책목표 달성에 기여할 수 있는가를 평가한다. 정책성 분석의 기본적인 틀은 기본항목과 특수평가항목으로 구분되어 있다.

5) 종합평가 및 정책제언

종합평가 및 정책제언은 기술성, 경제성, 정책성 분석 결과 등을 토대로 예비타당성조사 보고서를 종합하는 부분이다. 조사 결과를 종합하여 사업의 타당성 여부를 판단함에 있어, 각 분석 항목별 주요 내용과 AHP 분석 결과를 요약하여 제시한다. 또한 조사 수행과정에서 얻은 정량적·정성적 정보를 바탕으로 예산부처 또는 주무부처에서 사업 진행 간에 유의할 사항 등을 제시한다. 마지막으로 조사 결과의 한계를 기술하고, 구축 및 운영 과정에서 보완이 필요한 내용을 제시한다.

다. 예비타당성조사의 범위

본 예비타당성조사는 국토교통부에서 제시한 최종 사업계획과 사업 관련 참고자료를 바탕으로 사업의 타당성 여부를 검토하고, 정부의 정책 결정에 참고할 수 있는 근거자료로 활용될 수 있도록 하는 것을 목적으로 한다.

II. 기초자료 분석 및 조사의 주요 쟁점

1. 자율협력주행

가. 자율협력주행의 정의

자율주행이란 사람의 개입 없이 기계의 내장 센서 등을 활용하여 다른 기계나 장애물을 회피하며 독자적으로 운행하는 것을 의미한다. 자율주행차의 경우 차량 내장 센서를 이용하여 약 200~300m 반경의 교통상황이나 보행자 여부를 파악하고, 이를 통해 스스로 운행하는 자동차를 의미한다. 한편 자율협력주행이란 기계의 내장 센서와 함께 다른 기계 및 인프라 시설과의 통신을 통해 정보를 수집하고 이를 바탕으로 독자 운행하는 것을 의미한다. 자동차의 경우 자체 내장 센서뿐만 아니라 다른 차량의 센서에서 읽어 들인 정보와 함께 신호등이나 가로등과 같은 교통 인프라 시설에서 정보까지 수집하여 자율주행을 수행하는 것을 의미한다.

현재 미국 교통부(USDOT: Department of Transportation)가 제시한 차량 센서를 이용한 자율주행차와 주변 차량 및 인프라와 통신하는 협력주행차량의 결합이라고 하는 자율협력주행의 개념이 가장 널리 통용되고 있다. 이외에 유럽 중국 등에서도 자율협력주행 관련 개념을 정의하고 관련 정책을 추진 중이다. 유럽은 자율협력주행(CAM: Connected and Automated Mobility)을 V2X 통신으로 주변의 자동차, 도로인프라, 보행자 등과 소통하여 안전주행과 교통 혼잡 방지 및 다양한 서비스가 가능한 개념으로 정의하고 있다. 중국은 이업종협력(Cross-sector Collaboration)을 통해 차량과 주변 차량 및 인프라와의 연결에 작용하는 복잡성을 극복하고, 지능화된 자동운전을 가능하게 해주는 차량주행을 자율협력주행(Intelligent Connected Vehicle)으로 정의하고 있다.

나. 자율협력주행 산업계 동향

그동안 많은 기업이 자율주행 기술에 지속적으로 투자했으나, 기술적 한계 및 수익 전망이 불투명해짐에 따라 일부 기업에서는 CEO가 경질되는 등의 사건들이 발생했다. 자율주

행을 위해서는 고가의 센서장비(레이더, 라이다 등)가 필요하여 제조사 및 소비자 부담 증가로 이어지나, 주행 중 돌발 상황에 대처가 어려운 기술적인 이유로 인해 상용화에 난항을 겪고 있다. 자율주행택시를 '18년에 출시하겠다고 GM은 '25년으로 계획을 연기했으며, BMW와 포드도 자율주행차의 출시를 '25년 이후로 보고 있다. 인텔의 자회사는 모빌아이는 당초 '21년에 자율주행 서비스 출시를 계획했으나, '25년에 자율주행용 반도체칩을 발표하는 것으로 후퇴했다. '14년 자율주행차 프로젝트를 시작한 애플은 '20년에 30,263km의 자율주행 테스트를 하는 가운데 233km마다 차선 이탈 문제가 발생하는 등 기술 개발에 어려움을 겪고 있다.¹⁾ 이에 자율주행차를 개발하던 기업들은 차량의 센서만으로 운행하는 Stand-alone 방식의 자율주행이 아닌 다른 사물과의 통신을 통해 운행하는 자율협력주행 기술 개발로 선회하고 있다.

자동차 제조사들은 ICT, 통신, AI 기술 특화 기업 등과 협업 및 인수합병을 통해 자율협력주행 관련 기술을 개발하고 제품 양산을 추진 중이다. '12년에 볼보가 V2X 기반 군집주행 기술을 개발한 것을 시작으로, '16년 이후부터는 각 자동차 기업별로 V2X 기술 개발과 제품 출시를 추진하고 있다. '19년부터는 폭스바겐, 포드, GM 등 미국과 유럽의 주요 자동차업체들이 V2X 모듈을 장착한 자동차를 출시하고 있다. 중국의 바이두는 지난 '21. 5월에 도로변 센서가 수집한 데이터를 자율차가 C-V2X로 제공받아 주변 환경 인지에 활용하는 “Apollo Air” 기술을 발표했다. 국내에서도 '21년 이후 임시운행허가를 받은 현대차 등 다수의 기업이 제조한 자율차 80대 중 37대가 도심 주행 시 C-ITS로 제공받은 신호정보 등을 활용하고 있다.

다. 자율협력주행 관련 정책 동향

많은 국가에서 자율주행차를 새로운 성장산업으로 보고 제도 마련과 기술 실증, R&D 투자 등 다양한 정책을 추진하고 있다. 특히 자율협력주행 산업의 활성화 및 공공성 확보를 위한 다양한 제도를 마련함과 동시에, 민관 협의체를 구성하여 인프라 구축을 위해 적극적인 움직임을 보이고 있다.

1) 「자율주행은 요원한 꿈인가... '선구자' 구글차 CEO의 퇴장」, 『조선일보』, 2021. 4. 6.

〈표 II-1〉 세계 주요국의 자율주행차 관련 법·제도 정비 추진 현황

국가	자율주행 관련 법·제도 정비 추진 현황
미국	<ul style="list-style-type: none"> • 미국에서는 자율주행차 운영을 금지하는 법규는 없으며, 교통 법규를 준수하기만 한다면 법적으로 운행에는 문제가 없는 상황 <ul style="list-style-type: none"> - 실제 운행은 각 주(州) 법률에 따르므로, 운행 가능 여부는 주(州)별로 차이가 있음 • 미국에서는 연방 정부는 공통된 가이드라인을 제시하고, 주(州) 정부가 자율주행차 관련 법안을 제정하고 있으며, '20.2월 기준 미국에서 최소 41개 주가 자율주행차 법안을 제정 <ul style="list-style-type: none"> - Federal Automated Vehicle Policy(NHTSA, '16. 9.) - Automated Driving System - A Vision for Safety 2.0(NHTSA, '17. 9.) - Preparing for the Future of Transportation: Automated Vehicles 3.0(DoT, '18. 10.) - Ensuring American Leadership in Automated Vehicle Technologies: Automated Vehicles 4.0(DoT, '20. 1.)
중국	<ul style="list-style-type: none"> • 중국 정부는 '25년까지 부분자율주행차(레벨3)의 양산 시설 및 제품 관리, 보안 시스템 구성을 마치고, '35-'50년까지 완전한 중국 표준 스마트카 시스템을 완성한다는 목표를 제시 <ul style="list-style-type: none"> - 차량 통신망 V2X 산업발전 행동계획('18. 12. 28.) - 스마트 자동차 창신발전전략('20. 2. 10.) • 최근 중국 정부는 자율주행차 상용화를 지원하기 위한 제도 정비에 착수 <ul style="list-style-type: none"> - 자율주행차 등급분류 기준(0~5단계 총 6등급) 발표('20. 3.) - 스마트 커넥티드카 표준 구축('20. 4.)
일본	<ul style="list-style-type: none"> • 일본 정부는 부분자율주행차(레벨3) 상용화를 위해 관련법을 개정하고 안전기준을 제정 <ul style="list-style-type: none"> - 도로운송차량법 일부 개정안 공포('19. 5. 24.) - 자율주행차 안전기준 공포('20. 3.) • 세계 최초로 혼다 레전트 차량에 대해 부분자율주행차(레벨3) 세계 최초 형식지정 실시
독일	<ul style="list-style-type: none"> • 독일 정부는 자율주행차가 전국에서 정기적 운행이 허용되는 세계 최초의 국가가 되길 희망하고 있으며, 이를 위해 완전자율주행차(레벨4) 운행이 가능한 법률을 '21년 상반기까지 제정할 계획 • 이에 따라, 독일 정부는 완전자율주행차 상시운행 개시 시기를 '22년으로 목표

자료: 홍정석 외, 「2021년 과학기술&ICT 정책·기술 동향 분석」, 한국과학기술기획평가원, 2022. 2. 21.

라. V2X 통신과 BSM

자율협력주행을 위한 V2X 통신에서의 정보 교환은 BSM(Basic Safety Message)의 형태로 이루어진다. BSM의 구조 등은 SAE International에서 표준을 제정하여 국제적으로 통용되고 있다. BSM은 Part I(Core data)과 Part II(Contents)로 이루어져 있으며, 차량의 위치, 경로, 상태, 제원 등의 정보가 포함된다. 발표된 표준에 의하면 Part I은 모든 메시지에 의무로 포함되어야 하며, Part II의 경우는 선택사항으로, Part II가 포함되지 않은 메시지도 유효한 메시지로 인정하고 있다. BSM의 세부 항목들은 〈표 II-2〉, 〈표 II-3〉과 같다.

〈표 II-2〉 BSM Part I (Core data)

항목명	설명
msgCnt	메시지 순번
id	임시 ID, 주기적으로 변화
secMark	시점
lat	위도
long	경도
elev	고도
accuracy	위치 정확도
transmission	변속기 상태
speed	속도
heading	진행 방향
angle	운전대 각도
accelSet	엑셀
brakes	브레이크
size	차량의 크기

자료: SAE International, "V2X Communications Message Set Dictionary J2735," 2020. 7.

〈표 II-3〉 BSM Part II (Contents)

항목명	세부 항목
VehicleSafetyExtensions	- 차량 상태 관련 추가 데이터
SpecialVehicleExtensions	- 특수 차량 관련 추가 데이터 - 경찰차, 쓰레기 수거차, 트레일러 등
SupplementalVehicleExtensions	- 추가 서비스 제공용 데이터

자료: SAE International, "V2X Communications Message Set Dictionary J2735," 2020.07.

V2X 통신은 특정 상대에게 정보를 전달하는 방식이 아닌 일정 범위의 구역에 자신의 정보를 중계(broadcasting)하는 방식이다. 따라서 정보보안에 대한 우려가 당연히 발생할 수밖에 없다. 이에 대해 SAE 표준은 BSM을 구성하는 대부분의 항목들이 익명성을 가질 수 있도록 정의하고 있다. 예를 들어 Part I에 들어가는 'id'는 정보의 발신자를 특정하기 위해 반드시 필요한 정보이다. 만약 발신자가 특정되지 않으면 여러 차량의 위치가 혼재되어 정확한 교통 흐름을 파악하기 어렵기 때문이다. SAE 표준은 'id'를 주기적으로 변화하는 임시ID(Temporary ID)를 사용토록 하여 차량 소유자 내지는 운전자 또는 차량을 특정하

지 못하도록 하고 있다. SAE 표준은 이 외에도 차량에 탑재된 OBU(On-Board Unit)의 인식ID(보통 MAC값을 사용)에 대해서도 주기적으로 변화하게끔 하여 차량의 특정을 어렵게 할 것을 제안하기도 하는 등 V2X 통신에서의 익명성을 강조하고 있다.

SAE 표준은 메시지의 내용적인 측면에서 익명성을 최대한 보장하고자 노력하고 있다. 그 이유는 차량 내지는 차량의 소유자나 운전자를 특정할 수 있다면, 이에 대한 위치 추적 등 개인의 사생활이 노출될 수 있기 때문이다. 그럼에도 불구하고 완전한 익명성을 보장할 수 있을지는 불확실하다. 예컨대, 차량마다 메시지의 발신 주기가 다르고 임시ID의 변화 주기가 다르다고 한다면, 이를 통해 차량의 특정이 가능할 수 있다. 또한 차량마다 미세하게 다른 주파수를 추적할 수 있다면 역시나 차량의 특정이 가능할 수 있다. 아울러 BSM에 포함된 차량의 제원 정보가 상세하게 전달된다면, 이 역시 차량의 특정을 가능케 할 수 있다.²⁾

이렇게 다양한 방식으로 차량의 특정은 가능할 수 있지만, 그 발생 가능성에 대해서는 대체로 낮을 것으로 예상되고 있다. 미국 NHTSA(National Highway Traffic Safety Administration)의 보고서³⁾에 따르면, 악의적인 공격자가 통신을 해킹하여 BSM을 수집하여 차량을 특정하고 이에 대한 위치를 추적하는 것은 다른 방법들에 비해 비용 비효율적이라고 언급하고 있다. 위치를 추적한다는 것이 인물 내지는 차량을 특정한 후 이를 추적하는 것이라는 점을 감안하면, 추적하고자 하는 대상을 특정하기 위해 상당한 노력이 필요한 위치 추적을 위한 BSM 해킹은 발생 가능성이 낮다는 의견이다. 따라서 현재 표준 등에서 제시되고 있는 것과 같이 BSM 내에 개인이나 차량을 직접 특정할 수 있는 정보를 포함하지 않는 수준의 익명성 장치들이 우리나라의 시스템에도 적용될 필요가 있다.

2) SAE 표준에 따르면 차량의 제원은 cm 단위로 전송된다.

3) Harding, J., Powell, G., R., Yoon, R., Fikentscher, J., Doyle, C., Sade, D., Lukuc, M., Simons, J., & Wang, J.(2014, August), "Vehicle-to-vehicle communications: Readiness of V2V technology for application," Report No. DOT HS 812 014., Washington, DC: National Highway Traffic Safety Administration. 2014.

2. 인증관리체계

가. 인증관리체계의 필요성

자율협력주행의 목표는 V2X 통신을 통해 차량과 차량 간, 차량과 인프라 간 정보를 주고받음으로써 보다 많은 정보를 바탕으로 차량이 자율주행을 하도록 하는 것이다. 따라서 차량이 받아들이는 정보에는 정확성과 함께 신뢰성에 대한 담보가 필요하다. V2X 통신은 종래의 통신 방식과는 달리 1:1 통신 또는 메시지 교환이 이루어지는 것이 아니라, 차량 혹은 인프라가 특정 범위 내에 자신의 정보를 중계(broadcasting)하는 방식이다. 따라서 이 정보를 수신하는 차량이나 인프라에서는 이 정보가 신뢰할 만한 정보인지 확인이 필요하다. 만약 악의적인 의도를 가진 공격자가 잘못된 신호정보를 특정 지역에 중계하는 경우 이를 수신하는 차량이 잘못된 정보를 바탕으로 운행을 하게 되고 이는 사고 등으로 연결될 수 있다. 국내외에서 이러한 신뢰성을 담보하는 방식으로 여러 보안체계가 검토되었으나, 현재는 인증서 방식의 전자서명이 가장 유용한 방안으로 인식되고 있다. 유효한 전자서명이 포함된 정보만을 이용하는 경우, 정보의 신뢰성이 확보되어 비로소 자율협력주행이 가능하게 된다. 본 사업은 이러한 인증서의 발급과 관리를 자동화하는 인증관리체계 정보시스템의 구축을 목적으로 하고 있다.

나. 인증관리체계의 구조⁴⁾

본 사업에서 구축하고자 하는 인증관리체계는 PKI(Public Key Infrastructure) 방식을 기반으로 하고 있다. 암호화 방식은 크게 대칭키 암호화와 비대칭키 암호화로 구분할 수 있다. 대칭키 암호화란 암호화하고 복호화하는 데 동일한 키를 사용하는 방식이다. 주로 암호화된 정보를 주고받는 상대가 특정되어 있을 때, 사용하는 방식으로 키의 공유가 필요하다. 비대칭키 암호화는 암호화하는 키와 복호화하는 키가 서로 다른 암호화 방식이다. 이 방식에서는 공개된 키(public key)와 소유자의 개인키(private key)의 한 쌍이 사용된다. 예를 들어, 송신자가 자신의 개인키를 이용하여 정보를 암호화하여 전송하면, 수신자가 송신자의 공개키를 이용하여 복호화하여 정보를 수신하게 된다. 이러한 비대칭키 암호화가

4) 자율협력주행 산업발전 협의회에서 발간한 『2021 자율협력주행 기술백서』의 내용을 재구성

성립하기 위해서는 공개키의 신뢰성에 대한 보증이 필요하며, 공개키에 대해 확인을 해주는 인증기관의 존재가 필요하게 된다. PKI 방식의 인증체계는 이러한 인증서의 생성부터 관리, 배포, 취소 등 공개키를 관리하는 데 필요한 일련의 정책과 절차를 통틀어서 정의된다.

본 사업의 인증관리체계에서는 정보의 송신자가 개인키를 이용하여 BSM에 전자서명을 한 후 인증서와 함께 정보를 중계(broadcasting)한다. 정보의 수신자는 인증서의 유효성을 검증한 후 공개키를 이용하여 전자서명을 검증하고 BSM을 읽어 들이게 된다. 인증서와 전자서명 검증 후 정보를 수신하는 것은 이미 통용되고 있는 인증서 체계와 거의 유사하다. 다만 본 사업의 인증관리체계는 익명성을 보장하기 위해 특정 차량에 동시 다수의 유효한 인증서를 발급하고 있다. 만약 동일한 인증서를 계속 사용하는 경우 이는 차량을 특정할 수 있는 가능성이 발생한다. 본 사업의 인증관리체계는 이를 막기 위해 두 종류의 인증서를 동시에 발급하는 정책을 채택하고 있다.

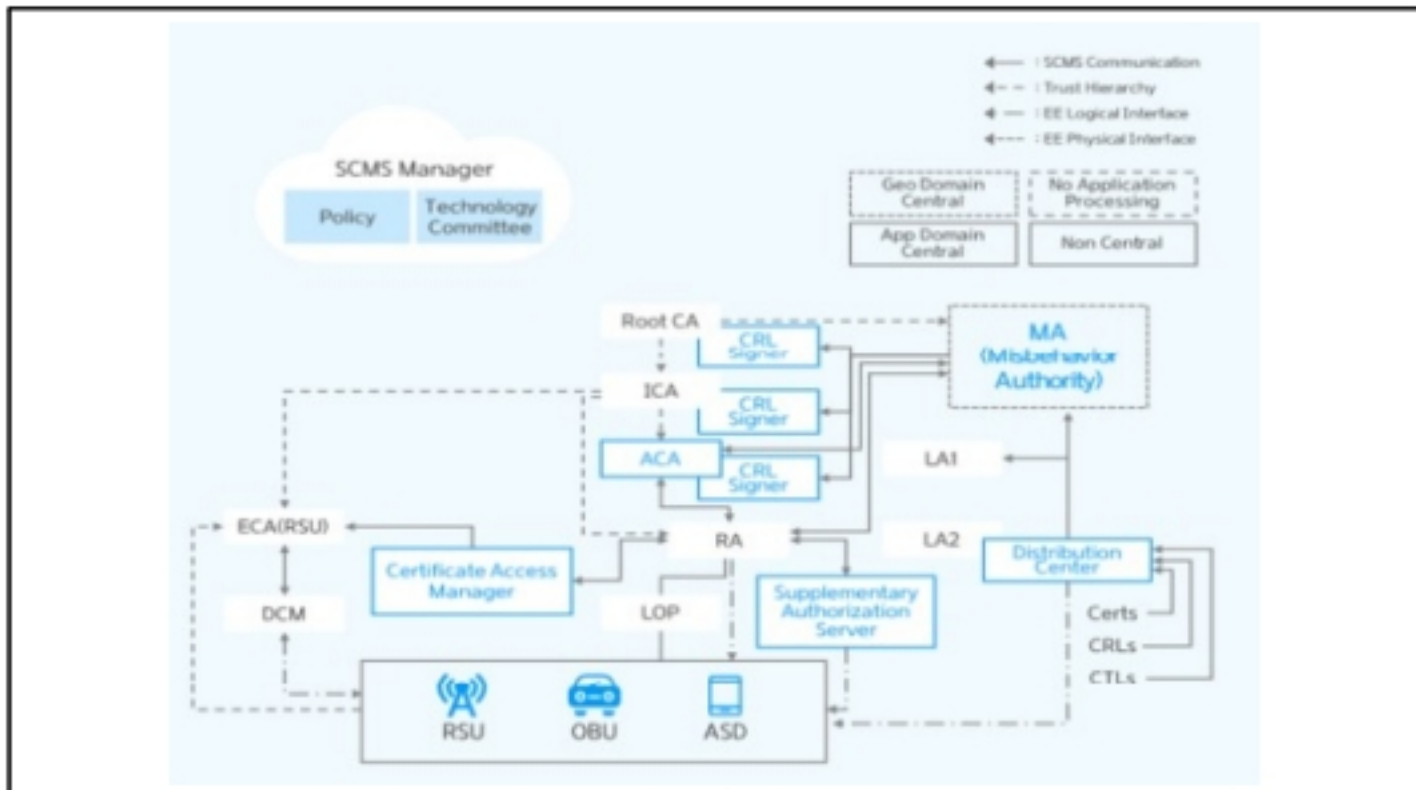
첫 번째 인증서는 '등록(Enrollment) 인증서'로 명명되며, 차량의 고유 정보를 통해 승인된 기기 여부를 확인한 후 발급된다. 각 통신장비에는 한 개의 등록 인증서가 발급된다. 두 번째 인증서는 '익명(Pseudonym) 인증서'로 명명되며, 발급된 등록 인증서를 통해 인증기관에 요청함으로써 발급이 이뤄진다. 이때 익명 인증서는 3년간 사용분이 동시에 생성되며, 용량의 문제로 인해 이 가운데 일부만 차량에 전송된다. 현재의 주무부처는 4주마다 익명 인증서를 갱신하고, 1주에 20개씩 발급하는 것으로 계획 중이다.⁵⁾ 익명 인증서의 경우 동시에 다수의 유효한 인증서를 사용할 수 있음에 따라, V2X 통신 시 이들 인증서 중 하나를 임의로 선택하여 발송하게 되며, 이를 통해 인증서를 기반으로 차량을 특정할 수 있는 가능성을 낮추는 역할을 한다. 또한 인증서에는 차량의 고유 정보 등 개인이나 차량을 특정할 수 있는 정보를 포함하지 않도록 설계되어 익명성을 유지할 수 있도록 하고 있다.

다. 인증관리체계의 국제표준

본 사업에서 구축하고자 하는 인증관리체계는 IEEE에서 발표한 국제표준(IEEE 1609.2.1)을 기반으로 하고 있다. IEEE 1609.2.1는 차량 운영의 환경을 고려하여 차량 인증서의 규격을 상세히 정의하고 있다.

5) 익명 인증서 발급 시점의 차량별 발급 수량은 3,120개(20개×52주×3년)이다.

[그림 II-1] IEEE 1609.2.1의 SCMS 정의



자료: 국토교통부, 「국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축 사업계획서」, 2022.

IEEE 1609.2.1의 정의에서 각 기관의 역할은 <표 II-4>와 같다. CA(Certificate Authority)는 보안 적격 여부 및 메시지 암호화를 위한 공개키의 발급과 관리를 담당하는 기관이다. Root CA는 최상위 인증기관으로 다른 인증기관에 대한 인증을 담당하며, ECA(Enrollment Certificate Authority), ICA(Intermediate Certificate Authority)를 관리 감독하는 역할도 수행한다. RA(Registration Authority)는 인증기관과 인증서 주체 사이의 중간 매개체 역할을 담당하는 기관으로 인증서 신청자의 신분 확인도 수행한다. LA(Linkage Authority)는 인증서 폐기 절차의 효율성 제고를 위해 linkage값을 생성·제공하는 역할을 담당한다. 두 개의 LA를 이용함으로써 인증기관으로의 개인정보 유출을 방지할 수 있다. DCM(Device Configuration Manager)는 인증서의 발급 요청 등을 처리하는 기관이며, LOP(Location Obscurer Proxy)는 OBU의 위치를 특정하는 데 사용할 수 있는 모든 정보를 제거하고 이를 RA에 전달하는 역할을 담당한다. MA(Misbehavior Authority)는 이상행위를 탐지하여 인증서 취소 등의 기능을 수행하는 기관이다.

〈표 II-4〉 구성 기관별 역할

구분	역할
Root CA	- 최상위 인증기관으로 자가 서명된 인증서 사용 - 하위 기관에 인증서 발급
ECA	- OBU와 RSU에 등록 인증서 발급·관리
ICA	- 보안인증체계 구성기관 지정(기관인증서 발급) - 구성기관 지정을 위한 심사 및 상시적 관리 감독
RA	- 인증서 발급 요청 접수 및 중계, 등록 인증서에 대한 Blacklist 관리
LA	- 인증서 발급 및 폐기 시 Linkage Value를 생성·제공
DCM	- 등록 인증서 발급 가능 장치 정보 관리 및 요청 처리
LOP	- 차량의 지리적 위치를 인식하지 못하도록 위치정보 제거
MA	- 이상행위 탐지, 보고서 접수·관리
Distribution Center	- CRL(Certification Revocation List), CTL(Certification Trust List) 배포

자료: 한국교통안전공단·한국전자인증, 「국가 자율협력주행 인증관리체계 및 공동인증관리체계 소개」, 2022. 9. 14.

3. 유사사례 검토⁶⁾

가. 국내 사례

본 사업에서 구축하고자 하는 PKI 방식의 인증체계는 대부분의 인터넷 사용 환경에서 중간자 공격에 의한 해킹 방지를 위해 사용되고 있다. 대표적인 것이 금융 거래 등에서 사용하고 있는 디지털 서명 인증서(예, 공동인증서)이다.

공인인증체계는 정부가 지정한 공인인증기관에서 신원확인 후 발급한 공인인증서를 통하여 생성한 전자서명에 대해 자필서명과 같은 효력을 제공하도록 정의한 「전자서명법」을 근간으로 하여 금융 거래 등에서 다양하게 활용되고 있다. 공인인증서는 주민등록증 등의 신분증을 대신하여 발급되며, 서비스 제공자는 사용자가 제출한 전자서명을 인증기관을 통해 검증하여 서비스 제공 여부를 결정한다.

이 외에도 무선통신망을 이용하는 대부분의 서비스는 PKI 방식의 보안체계를 채택하고 있다. VoLTE(Voice over LTE)의 경우 음성통화를 데이터로 전송하는 방식이며, 여기서

6) 자율협력주행 산업발전 협의회에서 발간한 「2021 자율협력주행 기술백서」의 내용을 재구성

도 음성 데이터의 도청 등을 방지하기 위해 PKI 방식의 보안체계를 활용하고 있다. 상용 내비게이션 서비스 역시 위치정보를 교환함에 있어 도청이나 위변조를 방지하기 위해 PKI 방식의 보안체계를 채택하고 있다.

〈표 II-5〉 본 사업과 공인인증체계 비교

구분	공인인증체계	본 사업
법령	전자서명법	자율주행자동차법
담당 부처	과학기술정보통신부	국토교통부
최상위 인증기관	한국인터넷진흥원	한국교통안전공단
인증기관	한국전자인증, 금융결제원, 한국정보인증, 무역정보통신, 코스콤	한국교통안전공단
인증 대상	개인, 회사, 법인	OBU, RSU
확인 정보	주민등록번호, 사업자등록번호	차량고유정보, 기기일련번호, MAC 정보 등
인증서 종류	범용 인증서, 용도제한인증서	등록 인증서, 익명 인증서
암호 알고리즘	RSA	ECDCA
인증서 형식	Explicit	Explicit/Implicit
인증서 폐지목록	일련번호	해쉬값, Linkage Seed
인증서 검증	OCSP, CRL	CRL
관련표준	X.509, IETF	IEEE WAVE, C-V2X(표준화중)
이상행위 검증기관	없음	Misbehavior Authority

자료: 자율협력주행 산업발전 협의회, 「2021 자율협력주행 기술백서」의 내용을 재구성

나. 해외 사례

본 사업에서 구축하고자 하는 자율협력주행을 위한 인증관리체계는 최근 들어 국제 표준이 제정되었을 뿐 실제로 구축된 해외 사례는 존재하지 않는다. 다만 미국, 유럽 등에서는 본 사업과 동일한 국제표준(IEEE 1609.2.1)하에 인증관리체계 구축을 추진하고 있다. 기관 구성 형태나 기관별 역할은 국제표준에 정의한 내용을 대부분 준용하고 있으나, 우리나라에서 구축하고자 하는 체계와의 차이점은 다수의 Root CA가 존재할 수 있도록 설계되어 있다는 점이다. 유럽의 경우 여러 국가에서 운영을 해야 한다는 측면에서 불가결한 조

견일 수 있으나, 미국에서도 다수의 Root CA가 존재할 수 있는 모델을 위한 장치들을 포함하여 설계되고 있다. 이는 국가가 주도하는 우리나라의 인증관리체계와는 달리 민간에 전체를 위임하거나 민간과의 협력을 통해 SCMS를 구축하는 방안에 대해 검토하고 있는 미국의 상황과 무관하지 않다.

〈표 II-6〉 각국 V2X인증체계 표준비교

구분	미국 CAMP SCMS	IEEE 1609.2	유럽 CCMS
대칭키암호	AEC-CCM		
해시알고리즘	SHA356, SHA384		
전자서명	ECDSA		
공개키암호	ECIES		
타원곡선	NIST-P256, Brainpool 256		
Root CA 신뢰근거	Elector의 Root CA 서명	Elector의 유효한 CTL 서명	TLM의 ECTL 사용
인증서 종류	등록인증서 보안인증서(익명/실명/응용)	등록인증서 보안인증서	등록인증서 보안티켓(인증서)
단말기 인증서 형태	Implicit		Explicit
인증서 발급정책	3년 일괄발급, 1주 20장		필요시 요청발급, 1주 20장
인증서 사용제어	CRL	CRL & ACPC	등록인증서 Blacklist 등록
단말기인증서 교체	+1시간 유효시간	Offset, Alternative Offset	+1시간 유효시간

자료: 자율협력주행 산업발전 협의회, 「2021 자율협력주행 기술백서」의 내용을 재구성

4. 관련 계획 검토

가. 관련 법률

본 사업의 추진은 「자율주행자동차 상용화 촉진 및 지원에 관한 법률」(이하 '자율주행자동차법')에 근거를 두고 있다. 법 제2조의 정의에 따르면 "자율협력주행 인증"이란 자율협력주행 과정에서 일어나는 통신 등의 안전성 및 신뢰성을 확보하기 위하여 자동차, 노면기자국 등 도로교통의 구성요소들을 식별하고 증명하는 행위를 말한다. "인증업무"는 자율협력주행 인증, 인증서의 발급·관리·폐지 등 인증서비스를 제공하는 업무이고, 여기서 "인증서"는 전자적 정보를 의미한다. 그리고 자율협력주행 인증업무를 수행하는 기관을 "인증기관"으로 정의하고 있다.

「자율주행자동차 상용화 촉진 및 지원에 관한 법률」 (약칭: 자율주행자동차법)

[시행 2022. 1. 28.] [법률 제18348호, 2021. 7. 27., 일부개정]

제2조(정의) ① 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

7. "자율협력주행 인증"이란 자율협력주행 과정에서 일어나는 통신 등의 안전성 및 신뢰성을 확보하기 위하여 자동차, 노면기자국 등 도로교통의 구성요소들을 식별하고 증명하는 행위를 말한다.
8. "인증서"란 자율협력주행 인증을 위한 전자적 정보를 말한다.
9. "자율협력주행 인증업무"란 자율협력주행 인증, 인증서의 발급·관리 및 폐지 등 자율협력주행 인증서비스를 제공하는 업무를 말한다.
10. "인증기관"이란 자율협력주행 인증업무를 수행하는 기관으로서 제28조제1항에 따라 지정받은 자를 말한다.

자료: 국가법령정보센터, <https://www.law.go.kr>, 「자율주행자동차 상용화 촉진 및 지원에 관한 법률」.

「자율주행자동차법」 제4장(제27조~제42조)은 자율협력주행 인증과 관련한 내용을 포함하고 있다. 법 제27조는 자율협력주행 인증관리센터의 설치 및 운영에 대한 내용을 정하고 있다. 우선 국토교통부장관은 인증기관과 검증기관에 대한 관리·감독, 안전조치 이행에 대한 점검, 관련 기술 개발·보급 및 표준화 연구 등을 수행해야 하며, 이러한 업무의 효율적 수행을 위해 인증관리센터를 설치·운영할 수 있다. 법 제28조부터 제30조까지는 인증기관과 검증기관의 지정기준 및 인증관리기준을 정하고 있으며, 동법 시행령의 별표에서 인증기관과 검증기관의 지정기준을 상세하게 정하고 있다. 인증기관은 자율협력주행 인증서의 발급·관리·폐지 등 인증서비스를 제공하는 업무를 담당하는 기관이며, 검증기관은 자율협력주행 과정에서 발생하는 정보의 이상 유무를 탐지·판단하는 기관을 의미한다. 법 제31조는

인증기관의 인증업무준칙을, 법 제32조부터 제39조까지는 인증업무의 정지 및 지정취소, 의무 안전조치, 장애 대응계획, 인증서의 효력 소멸 등 인증기관 관리 및 사고 예방, 배상 책임 등의 사후 관리에 대해 정하고 있다.

「자율주행자동차 상용화 촉진 및 지원에 관한 법률」 (약칭: 자율주행자동차법)
[시행 2022. 1. 28.] [법률 제18348호, 2021. 7. 27., 일부개정]

제4장 자율주행자동차의 안전성 확보를 위한 자율협력주행 인증

- 제27조(자율협력주행 인증관리센터의 설치·운영 등)
- 제28조(인증기관의 지정 등)
- 제29조(검증기관의 지정 등)
- 제30조(자율협력주행 인증관리기준)
- 제31조(자율협력주행 인증업무준칙 등)
- 제32조(자율협력주행 인증업무의 정지 및 지정취소 등)
- 제33조(시정명령)
- 제34조(시설 및 장비에 대한 안전조치 이행 의무)
- 제35조(자율협력주행 인증업무의 장애예방·대응계획 등)
- 제36조(인증서 효력의 소멸 등)
- 제37조(인증서의 폐지)
- 제38조(과징금의 부과)
- 제39조(배상책임 및 보험가입)

자료: 국가법령정보센터, <https://www.law.go.kr>, 「자율주행자동차 상용화 촉진 및 지원에 관한 법률」.

나. 관련 계획

자율협력주행과 관련한 인프라 및 인증관리체계의 구축은 정부 국정과제 등 주요 범부처 상위 계획에 반영되어 추진 중이다.

〈표 II-7〉 인증관리체계 관련 주요 범부처 정책 추진 현황

발표자료	주요 내용
미래자동차 확산 및 시장선점 전략 (20.10)	<ul style="list-style-type: none"> • (3) 자율주행 및 모빌리티 서비스 활성화 <ul style="list-style-type: none"> - (보안) 차량-차량, 차량-인프라 간 교통정보, 차량 상태정보 등을 공유하는 V2X 통신환경에서 해킹 방지 등을 위한 인증관리체계* 구축(22) * 인증서(등록, 보안)를 발급받은 차량과 인프라만 V2X 정보공유를 허용
제139회 국정현안점검조정회의 (21.12)	<ul style="list-style-type: none"> • 자율협력주행시스템 보안 강화를 위한 인증관리체계 마련(국토부, 자율차법 시행령·시행규칙 개정, ~22) <ul style="list-style-type: none"> - (현행) 차세대지능형교통체계(C-ITS)를 통한 차량과 차량, 차량과 도로간 통신 시 해킹, 개인정보 유출 등의 우려 상존 - (개선) 「자율차법」 개정(21.7.27.)에 따라 인증서를 발급받은 차량, 인프라만이 통신할 수 있는 인증관리체계에 대한 세부기준 마련·운영
제19차 혁신성장 BIG3 추진회의 (22.2)	<ul style="list-style-type: none"> • (인증관리체계 구축) C-ITS 통신 간 해킹 방지, 익명성 보장을 위해 인증된 차량·인프라만 통신을 허용하도록 하는 관리체계 구축 <ul style="list-style-type: none"> - (법·제도) 인증관리체계 구축·운영에 필요한 「자율주행차법」(21.7) 및 하위법령 정비(22.1)에 따른 고시 등 세부 내용 마련(~22.12)
정부 국정과제 (22.7)	<ul style="list-style-type: none"> • (28) 모빌리티 시대 본격 개막 및 국토교통산업의 미래 전략산업화(국토부) <ul style="list-style-type: none"> - (미래 모빌리티 육성) 완전자율주행(27), UMA(25) 상용화를 위한 인프라, 법·제도, 실증기반 마련*, 전기·수소차 클러스터, 인증·검사정비체계 구축 * (인프라) C-ITS, 정밀도로지도, 버티포트 등 (제도), 안정·보험·보안 (실증), 임시운행허가, 시범운행지구 등

자료: 관계부처 합동, 「미래자동차 확산 및 시장선점 전략」, 2020. 10.
 국무조정실, 「제139회 국정현안점검조정회의 보도자료」, 2021. 12. 23.
 관계부처 합동, 「제19차 혁신성장 BIG3 추진회의」, 2022. 2. 24.
 대한민국 정부, 「윤석열정부 120대 국정과제」, 2022. 7.

이 외에도 국토교통부가 수립하는 상위 법정계획에도 C-ITS 구축에 관한 내용이 포함되어 추진 중에 있다.

〈표 II-8〉 인증관리체계 관련 국토교통부 추진 계획

발표자료	주요 내용
제1차 자율주행 교통물류 기본계획 (21.6)	<ul style="list-style-type: none"> • (3-2) 자율협력주행 통신 인프라 구축 <ul style="list-style-type: none"> - C-ITS의 전국 주요도로 구축 및 해킹 방지 등을 위한 통신보안체계를 마련하고, 이를 바탕으로 한 다양한 안전서비스를 개발·제공
지능형교통체계(ITS) 기본계획 2030 (21.10)	<ul style="list-style-type: none"> • (도로 2-2) C-ITS 등 디지털 도로인프라 구축을 통한 교통운영 최적화 <ul style="list-style-type: none"> - 차량-인프라-센터간 신뢰성 있는 정보교환 및 해킹 방지를 위해 V2X 보안인증체계 구축

자료: 관계부처 합동, 「제1차 자율주행 교통물류 기본계획(2021-2025)」, 2021. 6.
 국토교통부, 「지능형교통체계(ITS) 기본계획 2030」, 2021. 10.

1) 미래자동차 확산 및 시장선점 전략(20. 10.)

세계 자동차 산업의 부가가치가 미래자동차 중심으로 전환됨에 따라 사회시스템과 산업 생태계 혁신을 통해 미래차 시장 선점의 필요성이 대두함에 따라 관계부처가 합동으로 미래자동차 확산 및 시장선점 전략을 추진하고 있다. '19.10월에 2030년 국가 로드맵을 통해 2030년 미래차 경쟁력 1등 국가로 도약이라는 비전을 수립하고 정책과제의 하나로 자율주행차 미래시장 선점을 제시했다. 자율주행차 미래시장 선점의 목표로 '27년 전국 주요 도로 완전자율주행(level4) 세계 최초 상용화를 제시하고 이를 위해 '24년까지 법·제도, 인프라를 세계에서 가장 먼저 완비하는 계획을 제시했다.

핵심 인프라의 측면에서는 '24년까지 주요도로에 통신시설, 정밀지도, 관제시설, 도로·건물 등을 완비하는 계획을 추진하고 있다. 차량센서의 기능 보완을 위해 차량과 차량뿐만 아니라 차량과 도로 간의 통신을 포괄하는 무선통신망(V2X: Vehicle to Everything)을 전국 주요도로에 구축하는 목표를 제시했다. 또한 지형지물 인식에 필요한 전국 단위의 3차원 도로지도를 구축하고, 차량에 교통 신호 정보를 실시간으로 제공하고 교통흐름을 제어하기 위한 통합연계시스템 구축 계획도 추진 중이다. 이 외에도 차량 센서인식률 개선을 위해 신호등이나 안전표지판의 크기와 모양도 전국적으로 통일하는 계획도 제시했다.

기반 제도의 측면에서는 자율주행차의 제작에 필요한 안전기준 정비, 임시운행허가 제도 개선 및 관련 규제 정비의 계획이 제시되었다. 자율주행차를 핵심기능에 기반하여 정의하고 법적지위 및 사고책임 등의 관련 규정 마련을 추진하고 있다. 특히 운전자 의무사항에 대한 검토와 자율주행차 관련 보험제도의 마련에 대한 계획을 제시하고 있다. 또한 자율주행차의 성능검증체계를 마련하여 운전능력과 법규준수 능력 등을 검증하고 교통인프라나 자율주행차에 대한 해킹 등 사고방지를 위한 인증체계 구축 계획이 제시되었다.

'20.10월의 미래자동차 확산 및 시장선점 전략에서는 2025년 미래차 중심 사회·산업생태계 구축이 비전으로 제시되었으며, 정책과제의 하나로 자율주행 및 모빌리티 서비스 활성화가 제시되었다. 자율주행 및 모빌리티 서비스 활성화의 목표로 부분자율주행 차량의 '22년 출시, 자율주행 기술을 활용하고 인프라 및 제도를 완비하여 '25년까지 교통사고 40% 감소 등을 제시했다. 이 가운데 법·제도 측면에서 국제기준을 토대로 한 자율주행차 보안가이드라인 마련 계획을 제시하고 V2X 통신환경에서 해킹 방지 등을 위한 인증관리 체계 구축을 '22년에 추진하는 계획이 제시되었다.

2) 제139회 국정현안점검조정회의(21. 12.)

정부는 제139회 국정현안점검조정회의에서 자율주행차 규제혁신 로드맵 2.0을 발표하며, '22년 level3 자율주행차 출시를 시작으로, '24년에 level3 자율주행 승합·화물 서비스 출시, '25년에 level4 저속셔틀, '27년 level4 자율주행차 상용화 시나리오를 제시했다. 또한 추진일정에 따라 단기/중기/장기로 구분하여 추진과제를 제시했다.

이 가운데 단기 추진과제로 자율차 기술개발 지원 및 자율주행 인프라의 확충, 다양한 규제특례 부여 등 자율주행 서비스의 실증과 고도화 지원을 위한 과제들이 제시되었다. 차량의 측면에서는 자율주행 SW의 무선 업데이트를 허용하는 과제 등이 선정되었으며, 인프라 측면에서 자율협력주행시스템 보안 강화를 위한 인증관리체계의 마련 등의 과제가 선정되었다. 현행 차세대 지능형 교통체계(C-ITS)는 V2X 통신시 해킹과 개인정보 유출 등의 우려가 상존하는 것으로 보고 향후 인증서를 발급받은 차량과 인프라만이 통신할 수 있는 인증관리체계에 대한 세부 기준을 마련하고 운영하는 계획을 제시했다.

3) 제19차 혁신성장 BIG3 추진회의(22. 2.)

'22.2월 혁신성장 BIG3 추진회의에서는 BIG3 산업별 중점 추진과제를 선정했으며, 이 중 하나가 자율주행 상용화 지원을 위한 인프라 확충 방안이다. 자율주행 인프라의 구축을 자율주행차의 상용화를 앞당길 수 있는 핵심 요소로 보고, C-ITS, 정밀도로지도, 테스트베드, R&D 분야별로 세부 추진과제를 제시했다.

C-ITS의 세부 추진과제로는 고속도로 등 전국 주요 도로 구축, 통신 안전성 확보 및 관리체계 구축, C-ITS 산업 생태계 조성을 제시했다. 이 가운데 통신 안전성 확보의 측면에서 인증관리체계 구축이 제시되었다. C-ITS 통신 간 해킹 방지, 익명성 보장을 위해 인증된 차량·인프라만 통신을 허용하도록 하는 관리체계 구축이 목표이며, 이를 위해 인증관리체계 구축·운영에 필요한 「자율주행차법」 및 하위법령 정비에 따른 고시 등 세부 내용 마련의 과제가 제시되었다. 또한 인증기관 지정·관리, 기술지원, 관련 기술 개발 및 연구 등을 위한 인증관리센터의 구축을 '22년 예비타당성 조사를 통해 추진하는 계획이 제시되었다.

[그림 11-2] 인증관리체계 개념도



자료: 관계부처 합동, 「제19차 혁신성장 BIG3 추진회의」, 2022. 2. 24.

4) 정부 120대 국정과제('22. 7.)

제20대 대통령직인수위원회는 '22. 5월에 새 정부의 국정비전과 목표를 포함한 110대 국정과제를 발표했다. 이후 새 정부가 출범하고서 '22. 7월에 120대 국정과제를 확정하여 발표했다. 이 가운데 국정목표의 하나로 민간이 끌고 정부가 미는 역동적 경제를 제시하였고, 목표 달성을 위한 전략 중 하나로 핵심전략산업 육성을 통한 경제 재도약 견인을 약속했다. 본 사업이 포함된 국정과제는 모빌리티 시대 본격 개막 및 국토교통산업의 미래 전략산업화로 국토교통산업의 혁신을 통해 4차 산업혁명 시대의 미래 먹거리로 육성하고, 역동적 경제성장을 지원하는 과제목표가 제시되었다. 본 사업은 미래 모빌리티 육성이라는 과제 내용의 하나로서 '27년 완전자율주행 상용화를 위한 인프라, 법·제도, 실증기반 마련에 포함되어 추진되고 있다. 즉, 본 사업의 인증관리체계 정보시스템 구축은 C-ITS 인프라의 운영을 지원하고 자율협력주행의 보안을 확보하기 위해 추진되고 있다.

5) 제1차 자율주행 교통물류 기본계획('21. 6.)

자율주행 교통물류 기본계획은 법정계획으로 「자율주행차자동차법」 제4조에 따라 국토교통부장관이 5년마다 수립하도록 하고 있다. 이에 따라 '21년에 '제1차 자율주행 교통물류 기본계획'이 발표되었다. 기본계획에는 자율주행의 비전 및 목표 달성을 위해 5가지 추진 전략을 제시하고 있으며, 그 가운데 자율주행 교통물류 서비스 사업환경 조성의 세부

추진 과제로 본 사업이 포함되어 있다. C-ITS 기반 도로 안전관리 환경 조성이라는 세부 추진 과제의 내용 중 하나로 C-ITS를 통한 V2X 통신 시 교통·차량 위치 정보 등이 실시간 공유되므로, 해킹 방지 및 익명성 보장을 위해 인증관리체계의 필요성을 설명하고 있다. 기본계획에는 상세설계('21), 센터구축('22~'23) 후 '24년부터 전국 서비스를 개시하는 목표가 제시되었다.

6) 지능형교통체계(ITS) 기본계획 2030('21. 10.)

「국가통합교통체계효율화법」 제73조는 국토교통부장관으로 하여금 육상·해상·항공 교통 분야의 지능형교통체계의 개발·보급을 촉진하기 위하여 10년 단위로 지능형 교통체계에 관한 기본계획을 수립하도록 하고 있다. 이에 따라 '21년에 2030년을 목표연도로 한 지능형 교통체계 기본계획을 수립했다. 기본계획에서 정의하고 있는 지능형 교통체계란 교통수단·시설에 대하여 전자 제어 및 통신 등 첨단교통기술과 교통정보를 개발·활용하여 교통체계의 운영 및 관리를 과학화·자동화하고, 교통의 효율성과 안전성을 향상시키는 교통체계를 의미한다. 기본계획은 안전, 효율, 연계·혁신, 지속가능을 공통 목표로 하여 교통 분야별 추진계획을 제시하고 있다. 본 사업은 자동차·도로 교통 분야의 효율성 목표 달성을 위한 '맞춤형 교통서비스 지원, 데이터·AI 융합 지능형 교통관리체계 구현'이라는 추진전략 아래 'C-ITS 등 디지털 도로인프라 구축을 통한 교통운영 최적화'라는 추진과제에 속해 있다. 세부 추진내용으로는 전국 주요 도로 C-ITS 통신인프라 구축과 함께 차량-인프라-센터 간 신뢰성 있는 정보교환 및 해킹 방지를 위해 V2X 보안인증체계 구축 등이 포함되어 있다.

5. 예비타당성조사의 주요 쟁점

가. 사업계획 적정성의 쟁점

1) 정보화사업 계획의 쟁점

사업계획 적정성을 검토함에 있어 본 사업이 모사업 격인 C-ITS 사업에서 차지하는 위상에 대한 고려가 필요하다. 본 사업의 모사업인 차세대 지능형 교통체계(C-ITS) 사업은 V2X 통신을 통해 자율협력주행을 실현시키고자 하는 목적을 가지고 있다. V2X 통신이 성립하기 위한 필수 조건 중 하나가 통신 메시지 및 발신자에 대한 신뢰성이며, 본 사업은 이러한 신뢰성을 제공하기 위해 추진되고 있는 사업이다. 주무부처는 본 사업의 인증관리 체계 없이는 자율협력주행 체계가 작동하기 어렵다는 입장이다. 따라서 본 사업에 대한 평가와 더불어 자율협력주행 전체 사업의 필수 구성 요소로서의 본 사업에 대한 평가가 필요하다.

2) 건축사업 계획의 쟁점

가) 부지의 적정성

본 사업대상지는 김천혁신도시 내 클러스터용지이며 『국가 자율협력주행 인증관리센터 설계방안 및 도입전략 보고서』(한국교통안전공단, 2021.12)에 따르면 당초 경상북도 김천시, 경기도 화성시, 세종특별자치시, 경기도 성남시(판교 창조경제밸리, 경기기업성장센터) 총 5개 후보지에 대한 선행 분석 결과를 토대로 김천시로 선정된 것으로 확인되었다.

이에 본 사업대상지 선정의 적정성 및 지구단위계획 지침에 따른 건축물의 허용용도, 건폐율 용적률 등의 부하 여부에 대해 검토하였다.

나) 사업규모의 적정성

본 사업은 일반적인 업무시설과 서버실, 통합관제실, 항온항습실 등의 전산시설 및 전산 지원시설로 구성되어 있으며 1개 동으로 계획되었다.

업무시설의 경우 「정부청사관리규정」에 따라 적정면적을 검토하는 방안을 고려할 수 있으나 운영인력에 대한 세부 직급별 현황 자료가 제시되지 않아 검토의 한계가 있다. 전산

시설의 경우 일반적으로 전산장비의 세부 규격, 제원, 용량 등에 따라 전산실 면적의 편차가 발생하며 유사사례 비교·검토를 통해 적정성을 검토하고자 하였으나 자료 구득의 한계로 본 검토에서는 사업계획을 준용하였다.

직급별 인력현황에 따른 검토의 한계는 있으나 사업계획의 업무동은 「정부청사관리규정」의 청사시설기준표에 따른 최소단위면적을 적용하여 산정한 것으로 확인되었다.

다) 총사업비

사업계획은 조달청 공사비 정보광장 및 나라장터의 유사사례 평균 단위공사비 3,517천 원/㎡(부가가치세 포함)을 제시하였다.

본 사업의 업무동은 사무실, 교육 및 회의실 등으로 구성되어 일반청사와 유사한 시설로 구성되어 있으며, 전산시설 및 전산 지원시설은 서버실, 모니터룸, 정전에 대비한 보조 전원 /항온항습실 등으로 구성되어 있어 업무시설과 전산시설의 구성비율에 따라 단위공사비의 차이가 발생할 것으로 판단된다. 이에 발주시점, 시설규모, 업무시설과 전산시설의 점유율 등을 종합적으로 비교·검토할 필요가 있다.

사업계획은 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급촉진법」에 따른 신재생에너지 설비 공사비를 제시하지 않았으나 설계 완료 시점에 따른 공급의무비율을 검토하여 추가 반영하였다.

사업계획은 경북 김천혁신도시의 조성원가(448,699원/㎡)를 기준으로 용지구입비 6,190백만원 및 제세금 등 부대경비 2,810백만원 총 9,000백만원을 제시하였다. 관련 법규 검토를 통해 수의계약에 따른 조성원가로 매입 대상 여부 및 명확한 근거 등을 검토하였으며 관련 기준에 따라 적정하게 제시되었으므로 사업계획을 준용하였다.

사업계획의 운영비는 인건비, 인프라 유지보수, 상용SW 유지보수, SW 유지보수(IT아웃소싱), 건축 유지보수비로 구분하여 운영비를 제시하였으나 기관 운영 및 기능 수행에 필요한 지급수수료, 교육훈련비, 차량유지비, 업무추진비, 통신비, 세금과공과, 수선비 등으로 구분되는 경상운영비가 반영되지 않았다. 유사사례 검토를 통한 경상운영비를 반영하는 것이 적절하다고 판단되며, 경상운영비에는 사업계획에서 제시한 건축 유지보수비와 중복 계상되지 않도록 유의할 필요가 있다.

시설 특성에 따라 전산시설의 서버실, 통합관제실의 경우 24시간 가동이 요구되며 이에 따라 일반적인 건축물의 운영비 대비 전력비용이 증가할 수 있다. 데이터센터 사례를

검토하여 소요 전력 비율에 따른 경상운영비 산정이 요구되나 현 단계에서는 유사사례 구
득의 한계로 한국도로공사 및 한국교통안전공단의 인건비 대비 경상비 비율을 적용하여 운
영비를 추정하였다.

나. 기술적 검토 및 비용 추정의 쟁점

1) 기술적 검토의 쟁점

기술적 검토상의 쟁점은 크게 세 가지이다. 첫째, 「국가 자율협력주행 인증관리체계 정
보시스템 구축」사업은 유관 시스템 및 기술 개발에 크게 종속되어 관련 시스템 및 기술 개
발 일정이 지연될 경우 사업 목표를 달성하지 못할 가능성이 있다. 「국가 자율협력주행 인
증관리체계 정보시스템 구축」사업은 2024~2026년에 시스템 구축을 완료하고 2027년부
터 인증관리체계 정보시스템을 본격적으로 가동하는 것으로 계획되어 있다. 본 사업에서
구축할 소프트웨어 규모는 다른 사업에 비해 사업 규모 대비 사업 기간이 짧지 않아 사업
기간만을 고려하면 위험이 크지 않을 것으로 보인다. 하지만 자율협력주행 인증관리체계는
자율협력주행을 실현하기 위한 하나의 구성요소이기 때문에 자율협력주행과 관련된 사업들
과 기술 개발이 차질 없이 수행될 때에만 본 사업의 목표를 달성할 수 있다. 즉, 민간 자동
차업체의 자율협력주행 차량 개발, 정부에서 추진하는 차세대 지능형 교통체계(C-ITS) 구
축, 정밀도로지도 구축, 관련 법제도 정비 등이 계획대로 실현되어야만 자율협력주행 인증
관리체계가 작동할 수 있다. 인증관리체계에 필수적인 인프라를 구축하는 차세대 지능형
교통체계(C-ITS) 구축 사업의 계획을 보면, 2027년까지 도심 및 전국 주요도로에 인프라
를 구축하고 2030년이 되어야 전국 도로에 인프라 구축을 완료한다는 목표를 설정하고 있
다. 특히 C-ITS의 핵심 요소 중의 하나인 통신 인프라 구축의 경우 2023년에 LTE-V2X
방식과 WAVE 방식 등 두 가지 방식을 모두 사용하여 주요 고속도로의 통신 인프라를 구
축하고, 이후 2024년부터 단일표준 방식을 사용한 통신 인프라를 전국적으로 확장할 계획
이다. 더군다나 WAVE 방식은 실도로 실증이 완료되었으나, LTE-V2X 방식의 경우 상용
화 가능성 여부부터 확인하는 과정이 선행되어야 한다. 법제도 정비도 필요한데 Level 4
수준의 자율협력주행을 위한 자동차안전기준, 보험제도, 운행제도 등에 관한 법제도 정비
는 2024년까지 마련하는 것으로 계획되어 있다. 자율협력주행 자동차의 상용화를 위한 자
동차 안전도 평가항목 세분화는 2025년, OSU 단말기 장착 의무화는 2027년에 추진하는

것을 목표로 하고 있다. 이상과 같이 본 사업은 다양한 사업들과 밀접하게 연계되어 있다. 유관 사업이 지연될 경우 본 사업으로 구축한 시스템의 활용도가 낮아지고 소기한 사업 목표를 달성하지 못할 위험이 있다.

둘째, 수요 부족으로 시스템 용량이 과다할 위험이 있다. 사업계획에서는 정부나 시장조사기관의 보고서를 토대로 자율협력주행 차량 수를 추정하고 이에 근거하여 시스템 용량을 산정하였다. 정부에서 추진하는 유관 사업이 예정대로 진행된다고 하더라도 민간 자동차업체가 자율협력주행차를 상용화해야만 인증관리체계 정보시스템이 활성화될 수 있다. 하지만 민간 자동차업체의 자율협력주행차 개발은 끊임없이 지연되어 왔으며 최근에도 애플, 폭스바겐 등이 자율협력주행차 출시를 연기한 바 있다. 이러한 점을 감안하면 시스템 오픈 시점인 2027년에 자율협력주행차량 수가 많지 않아 시스템 사용률이 낮을 위험이 있다.

셋째, MA(Misbehavior Authority)에서 이상행위 탐지를 위해 도입하는 AI 기술 구현이 유의미한 성능을 발휘하지 못할 가능성이 있다. AI 기술을 구현하려면 대량의 데이터 축적이 필요하고 실제 상황을 정확하게 반영하는 데이터가 많을수록 AI의 성능이 높아진다. 하지만 악의적인 사용자가 보내는 비정상적인 데이터를 확보하기가 쉽지 않을 것으로 예상되며, 가상의 데이터를 생성하여 학습시키면 실제 환경에서 기능 정확성이 떨어질 위험이 있다. 따라서 AI 기술을 활용한 이상행위 탐지 기능 개발은 실데이터가 어느 정도 구축되는 시점을 감안하여 현실적인 개발 일정을 수립할 필요가 있다.

2) 비용 추정의 쟁점

비용 추정상의 쟁점은 크게 세 가지이다. 첫째, 운영에 필요한 인력 규모가 자율협력주행차 수요에 종속적이어서 운영 인력 규모가 다소 과대 추정될 가능성이 있다. 사업계획서에 따르면 운영 인력은 자율협력주행 차량 수에 따라 증가하도록 계획되어 있는데, 2027년 운영 인력 규모는 40명, 2036년 운영 인력 규모는 142명으로 추정하고 있다. 본 조사에서 여러 번 언급된 바와 같이 자율협력주행차에 대한 전망이 불확실한 상황에서 이를 반영하여 운영 인력 규모를 조정할 필요가 있다.

둘째, 비용 추정 시 모형에 의한 비용 추정 방식이 활용 가능한 경우 투입공수 방식보다는 모형에 의한 비용 추정을 우선적으로 적용하였다. 사업계획안에서는 개발 SW 유지관리비, 사업관리 위탁비를 산정할 때 투입공수 방식을 사용하고 있다. 하지만 『SW사업 대가 산정 가이드(2021년 개정판)』에 제시된 효율제 방식에 근거한 개발 SW 유지관리비 산정

방법을 사용하는 것이 투입공수 방식에 비해 객관성을 제고할 수 있다. 사업관리 위탁비 산정도 사업계획안에서는 투입공수 방식을 활용하고 있으나 「전자정부사업관리 위탁에 관한 규정」에 제시된 비용 산정 모형에 따라 사업관리 위탁비를 추정한다.

셋째, 소프트웨어 개발비 산정 기준의 보정계수 적용 시 각 전략과제의 특성을 반영하여 보정계수를 다르게 적용한다. 인증관리체계의 근간이 되는 PKI 시스템은 가장 높은 수준의 보안성과 성능이 요구되지만, 그 외 인증센터 운영, IT 서비스 운영 등과 관련된 시스템은 일반적인 수준의 보안성과 성능이 요구된다고 볼 수 있다. 따라서 인증관리체계 정보 시스템 전체 관점이 아니라 각 전략과제 수준에서 과제별 특성에 맞게 보정계수를 다르게 적용하여 소프트웨어 개발비를 추정한다.

다. 사업 효과 검토의 쟁점

본 사업의 효과를 분석하는 과정에서 몇 가지 주요 쟁점이 다음과 같이 존재한다.

첫째, 경제적 편익 산출에 한계가 있다. 정보보호 사업의 경제적 편익을 평가하기 위해서는 보호 대상의 식별 및 분석, 위험 분석 및 피해액 산정, 침해 발생 확률 추정, 기대 손실액 계산 등의 과정을 거쳐야 하지만, 각 단계에서 여러 가지 제약이 따른다. 보호 대상의 정보 민감도는 활용되는 상황과 맥락에 따라 달라질 수 있으며, 이러한 불확실성을 무시하고 고정된 시나리오를 기반으로 분석할 경우 경제적 편익 산출의 타당성이 저해될 수 있다. 또한, 보안 침해 공격의 발생 빈도는 다양한 요소에 의해 변동되며, 사이버 공격 기술이 빠르게 발전하면서 새로운 위협 유형이 지속적으로 등장하고 있어 침해 발생 확률을 정확하게 추정하는 것이 어렵다. 기존의 알려진 보안 위협에 대해서는 오랜 기간 축적된 데이터를 기반으로 대략적인 추정이 가능하지만, C-ITS 및 자율협력주행과 같은 신기술 분야에서는 현실적으로 정확한 추정이 어렵다. 이처럼 높은 불확실성이 존재하는 상황에서 무리하게 미래 보안 침해 확률을 추정하는 것은 경제적 편익 산출의 신뢰성을 저하시킬 수 있다. 아울러, 정보보호 투자에 따른 경제적 편익은 장기적으로 나타나는 경우가 많아, 즉각적인 비용과 장기적인 이익을 비교하는 것이 어렵고, 이는 보안 투자에 대한 경제적 평가를 더욱 복잡하게 만드는 요인이다.

둘째, 비용 및 편익 대응 원칙 적용에 어려움이 존재한다. 보안 위협은 지속적으로 변화하고 발전하기 때문에 단일 보안 대책이 완전할 수 없으며, 정보보호체계는 지속적인 개선

과 보완이 필요하다. 그러나 예산, 일정, 기술, 사업관리 등의 제약으로 인해 모든 보안 위협을 단일 정보화 사업에서 완전히 대응하는 것은 불가능하다. 따라서 개별 사업이 독립적으로 효과를 발휘하기보다는, 여러 사업이 총체적으로 연계될 때 정보보호의 목적이 보다 완성도 있게 달성될 수 있다. 경제성 분석 과정에서 편익과 비용의 대응관계는 반드시 지켜져야 하지만, 정보보호를 목적으로 하는 사업의 경우 이러한 특성으로 인해 분석이 더욱 어려워진다. 보안 대책이 완전할 것이라는 가정하에 분석하면 비용 대비 편익이 과대계상될 수 있으며, 반대로 지속적인 개선과 보완이 필요함에도 불구하고 사업계획 범위 내 비용만 반영하면 편익 대비 비용이 과소계상될 수 있다. 또한, 여러 사업이 동시에 추진되면서 하나의 총체적인 효과를 내는 경우, 개별 사업의 단독 효과로 간주하면 편익-비용 대응관계에 부합하지 않으며, 동일한 편익이 여러 사업에 중복 반영되는 오류가 발생할 수 있다.

셋째, 사업 효과를 해석하는 데 주의가 요구된다. C-ITS의 완전한 상용화를 위해서는 도로 인프라, 관제센터, 차량 단말기, V2X 통신 시스템 등 전국적인 인프라 구축이 필요하며, 이는 대규모 예산 투자를 수반한다. 그러나 본 사업은 V2X 통신 시스템의 일부인 인증관리체계 구축에 한정되어 있어 사업 효과가 제한적일 수밖에 없다. 또한, V2X 통신 시스템 구현을 위해 필요한 물리적 통신 기반시설 및 관련 정보시스템은 본 사업에 포함되지 않으며, 별도 예산이 수반되어야 한다. 본 사업은 메시지 송수신의 신뢰성을 보장하는 인증 관리에 초점을 맞춘 정보시스템 및 물리적 기반시설 구축에 국한되며, 따라서 V2X 보안 위협을 완전히 해결하는 것은 불가능하다. 본 사업의 효과는 자율협력주행 인증 업무 수행과 그에 따른 직접적인 효과에 한정하여 산정되어야 하며, 사업 외 효과들은 제외되어야 한다. 예를 들어, 본 사업은 자율협력주행 인증 업무 수행을 위한 정보시스템 및 시설 구축을 목표로 하며, 인증된 객체만이 V2X 통신에 참여할 수 있도록 하여 자율협력주행체계를 보호하는 것을 주된 목적으로 한다. 또한, 본 사업은 정부의 「제1차 자율주행 교통물류 기본계획(2021-2025)」의 일부로서, 인증관리체계 구축을 포함한 여러 세부 과제와 함께 자율협력주행 통신 정보보호의 역할을 수행한다. 따라서 사업계획에서 제시하는 대로 자율협력주행의 구성 요소를 식별하고 증명하는 행위를 통해 달성할 수 있는 효과로 한정해야 하며, 자율협력주행 통합보안 안전성 평가기술, 자율주행 모빌리티용 사이버보안 및 개인정보 보호기술 등의 개발로 인한 효과는 포함되지 않아야 한다.

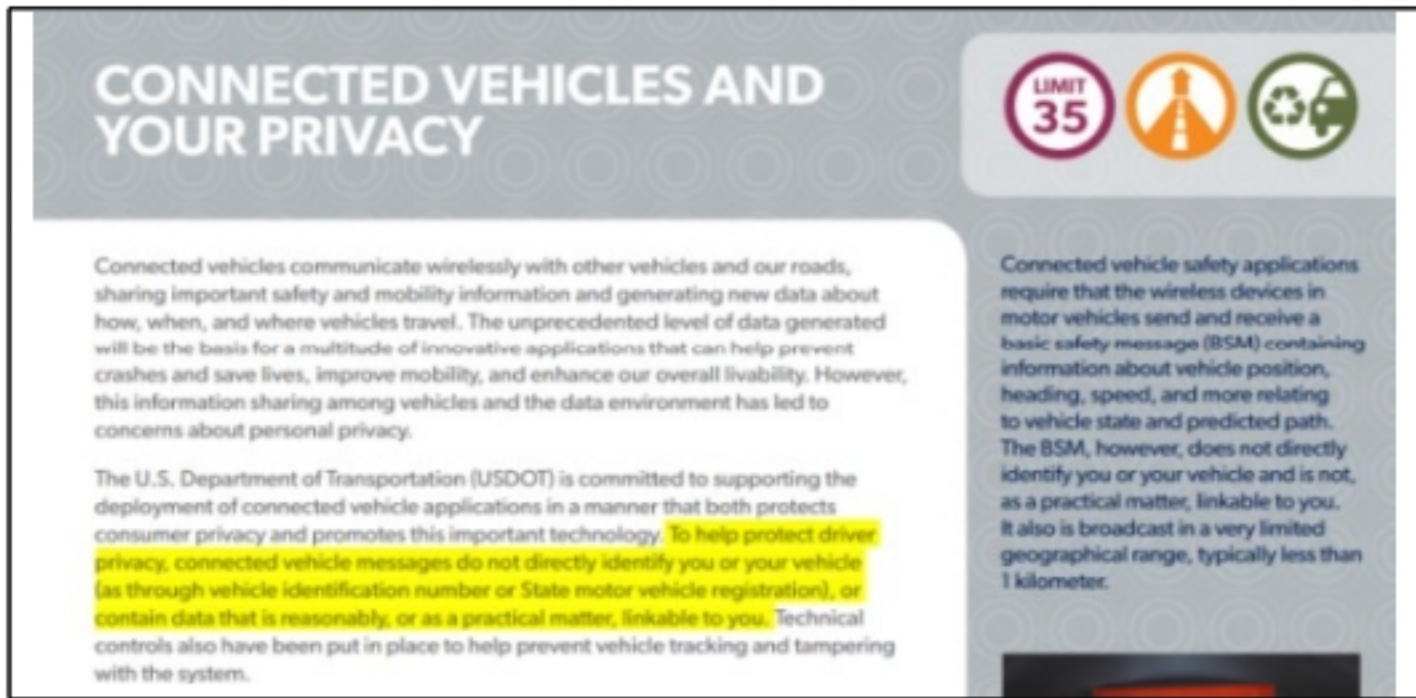
라. 사업추진의 쟁점

본 조사는 자율협력주행에 필요한 V2X 통신에서의 정보의 신뢰성 보장 등을 위해 인증서를 발급하는 체계인 인증관리체계 정보시스템 구축에 대한 예비타당성조사이다. 따라서 조사의 범위 역시 인증서 발급 등과 관련한 정보시스템 구축과 이를 운용할 전산센터의 건축에 한정되어야 한다. 그럼에도 불구하고 본 사업과 연결된 부분에 대한 고려가 필요할 수도 있다. 다른 곳에서 해결되어야 할 문제로 인해 본 사업 내지는 조사의 방향성에 차질이 발생할 수 있기 때문이다.

본 조사에서는 주무부처에서 주장한 개인정보 편익의 존재 유무에 대한 심층적인 검토가 반드시 필요하였다. 주무부처에서 주장하는 바는 V2X 통신에 사용되는 BSM에 개인정보가 포함되어 있으므로, 인증서를 통해 암호화가 필요하다는 입장이며, 이로 인해 개인정보 보호 편익을 추정할 수 있다고 주장한다. 이에 본 조사에서는 BSM에 개인정보가 포함되어 있는지 여부에 대한 검토를 수행하였다. 기초자료 분석에서 설명한 바와 같이 BSM의 국제 표준 격인 SAE의 문서에 따르면 BSM에는 개인정보가 포함되지 않는 것으로 나타났다. 전체 문서를 통틀어서 개인정보에 해당할만한 정보로는 차대번호(VIN)가 정의되어 있으나, 이는 BSM이 아닌 PVD(Probe Vehicle Data) 메시지에 포함되며, 이마저도 선택사항으로써 임시ID를 사용하여도 무방한 것으로 제시되어 있다.

[그림 II-3]은 미국에서 커넥티드 자동차의 개인정보보호를 설명하는 자료의 일부분이다. 표시된 부분의 설명에 의하면 개인정보보호를 위해 통신에 사용하는 메시지에는 개인 혹은 차량을 특정할 수 있는 자료가 포함되지 않았음이 명시되어 있다.

[그림 II-3] 개인정보보호 관련 미국 교통부의 설명자료



주: 원문 중 주요 부분에 대한 강조 표시는 연구진 수행

자료: USDOT Intelligent Transportation Systems Joint Program Office(ITS JPO), "Fact sheets: Connected Vehicle and Your Privacy," https://www.its.dot.gov/factsheets/pdf/Privacy_factsheet.pdf, 검색일자: 2022. 12. 1.

미국에서 구축하고자 하는 인증관리체계의 설명 자료에서도 이를 뒷받침하는 내용이 담겨져 있다. [그림 II-4]는 CAMP에서 발간한 SCMS 정의 문서에서 발췌한 내용이다. 이에 따르면 개인정보보호를 달성하기 위해서는 익명성과 함께 개인을 특정할 수 없도록 시스템의 설계가 필요하며, SCMS가 이를 지원하고 있다고 설명하고 있다. 다만, 불연계성은 SCMS으로 완전히 달성할 수 없으며, 시스템의 목적 자체가 V2V 통신으로 인해 개인의 특정 및 추적 가능성이 높아지는 것을 방지하고자 함에 있음을 강조하고 있다. 따라서 익명성의 측면에서 다양한 장치들이 필요하고 이를 위해 BSM에서는 임시ID를 사용하고 차량에 부여되는 다양한 고유한 값들이 주기적으로 변화되어야 하는 필요성에 대해 제시하고 있다.

이러한 내용들을 감안하여 주무부처에 여러 차례 BSM에 보호할 만한 개인정보가 존재하는지에 대한 의견을 요청하였다. 이에 대해 주무부처는 BSM에 차대번호가 포함되며, 차대번호는 개인정보에 해당하고, 차대번호 없이는 자율협력주행이 불가능하다는 의견을 주었다. 이러한 사실은 국제표준을 준용하여 사업을 설계하였다는 주무부처의 주장과 대치되는 것으로 볼 수 있으며, 최종적으로 개인정보에 해당하는 차대번호를 포함하는 경우 「개인정보 보호법」에 따라 개인정보 영향평가 또는 개인정보 침해요인 평가의 대상이 될 수도 있다.⁷⁾

7) 「개인정보 보호법」

제8조의2(개인정보 침해요인 평가) ① 중앙행정기관의 장은 소관 법령의 제정 또는 개정을 통하여 개인정보 처리를

앞서 언급한 바와 같이 우리나라에서 도입하고자 하는 BSM 구조의 적절성 등은 본 조사의 평가 대상에 포함되지 않을 수 있다. 그러므로 개인정보 포함 여부를 바탕으로 한 개인정보보호 편익의 존재 유무 및 계량화에 대해서만 경제성 분석에서 다룰 예정이나, 본 사업과 모사업 격인 C-ITS 사업의 원활한 정착을 위해서는 개인정보와 관련하여 선결과제가 있을 수 있다는 점을 밝혀둔다.

[그림 11-4] 미국의 SCMS 정의에서 개인정보보호 관련 내용

2.1.5.2.1.2 Privacy

A main goal of the SCMS is to protect the privacy of drivers. This means that it should provide the following services:

- Anonymity: A message should contain no information that explicitly identifies the driver, the passengers or the vehicle
- Unlinkability: It should be difficult for an eavesdropper to track a driver or vehicle by recording its BSM transmissions

Unlinkability is not a binary property of the system. For example, an eavesdropper who is able to record all messages sent by a vehicle will be able to track that vehicle by constructing the path indicated by that vehicle's BSMs. However, it is a design goal that the V2V communications system does not increase the risk that an individual may be tracked. Vehicle Infrastructure Integration Consortium (VIIC) provides a full discussion of the policy requirements arising from this high-level requirement for privacy-by-design.

For purposes of this report, the requirement is that if a vehicle's messages contain data that is unique to the vehicle, the data should change frequently such that it is extremely difficult for an eavesdropper to track that vehicle. This in turn means:

- Any application identifiers should change frequently. This is supported in the TemporaryID field in the BSM.
- Any network identifiers, such as source Media Access Control (MAC) addresses, should change frequently. This is permitted by IEEE Std 802.11 and actively supported by service primitives in IEEE Std 1609.4.
- Any cryptographic information unique to the vehicle should change frequently. As discussed below, messages in the system are authenticated by signing them with digital certificates, which are issued by a certificate authority (CA). To meet the requirement, a device must either have multiple digital certificates, or share its certificate with other vehicles. Previous research has concluded that shared certificates are not viable (cf. e.g., Jason J. Haas, Yih-Chun Hu, and Kenneth P. Laberteaux. The Impact of Key Assignment on VANET Privacy. Security and Communication Networks. 3(2):233-249, John Wiley & Sons, Ltd., March 2010). Only the case where each device has multiple certificates is considered in this system.

자료: NHTSA-CAMP LLC, "Security Credential Management System Proof-of-Concept Implementation EE Requirements and Specifications Supporting SCMS Software Release," 2016. 5. 4.

수반하는 정책이나 제도를 도입·변경하는 경우에는 보호위원회에 개인정보 침해요인 평가를 요청하여야 한다.
제33조(개인정보 영향평가) ① 공공기관의 장은 대통령령으로 정하는 기준에 해당하는 개인정보파일의 운용으로 인하여 정보주체의 개인정보 침해가 우려되는 경우에는 그 위험요인의 분석과 개선 사항 도출을 위한 평가를 하고 그 결과를 보호위원회에 제출하여야 한다.

Ⅲ. 기술성 분석

1. 기술성 분석의 개요

가. 기술성 분석의 평가체계

한국개발연구원의 『정보화부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제2판)』에 따라 업무요구 부합성, 적용기술 적합성, 구현·운영계획 적정성 등 세 가지 관점에서 본 사업의 기술적 적정성을 분석한다. 업무요구 부합성은 업무환경이 요구하는 사항에 부합하게 기술적 요소들이 구성되었는지를 의미한다. 즉 비즈니스적 요구사항을 지원할 수 있도록 기술적 요소들이 구성되어 있는지를 평가한다. 두 번째로 적용기술 적합성은 사업에 적용된 주요 기술요소가 대내외 기술적 환경에 부합하는 정도를 평가한다. 즉, 설계된 시스템이나 사용되는 기술적 요소들이 현재의 기술 수준에 비추어 적합하게 구성되었는지를 분석한다. 마지막으로 구현·운영계획 적정성은 시스템 구축·운영에 수반되는 위험과 조직의 역량 및 준비도를 평가한다. 또한 구축될 시스템이 사용자나 사용조직에 얼마나 잘 수용될지도 함께 평가한다. 세 가지 관점별 세부 평가 항목을 정리하면 다음 표와 같다.

〈표 Ⅲ-1〉 기술성 분석 항목 요약

평가항목	세부 평가항목
업무요구 부합성	<ul style="list-style-type: none"> • 사업목표 및 업무요구에 대한 적합성 • 성능 및 신뢰성 • 보안성 • 상호운용성 • 시스템 용량안정의 적정성
적용기술 적합성	<ul style="list-style-type: none"> • 기술성숙도 • 기술추세 적합성 • 기술 종속성 • 표준 및 관련 가이드라인 준수성 • 기타 기술적 위험요인
구현·운영계획 적정성	<ul style="list-style-type: none"> • 사업추진일정 적정성 • 사업추진조직 준비도 • 유관기관 협조체계 • 운영 및 유지보수 계획 • 사용자 및 사용조직 수용도 • 기타 구현·운영상의 위험요인

자료: 한국개발연구원, 『정보화부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제2판)』, 2013. 1.

나. 적용 정보 기술 분류

『정보화부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제2판)』의 정보기술 영역 분류를 참고하여 본 조사와 관련 있는 정보기술 영역을 선정하였다. 선정된 정보기술 영역은 사용자 인터페이스, 애플리케이션 서비스, 애플리케이션 지원 서비스, 애플리케이션 개발환경, 데이터 서비스, 시스템 플랫폼, 네트워크, 보안 및 시스템 관리, 외부접근 환경 등이다. 정보기술 영역별로 본 사업에 사용되는 주요 기술을 정리하면 다음 표와 같다.

〈표 Ⅲ-2〉 정보기술 영역별 주요 기술요소

정보기술 영역	영역 주요 기술요소
사용자 인터페이스	WEB, HTML5, JSP, Javascript
애플리케이션 서비스	서비스 포털, 인공지능(AI)
애플리케이션 지원 서비스	J2EE, MiddleWare(Web/WAS), ESB/EAI
데이터 서비스	DBMS, 빅데이터
애플리케이션 개발환경	개발도구, 배포도구, 테스트도구, 형상관리
시스템 플랫폼	프레임워크, PaaS, IaaS
네트워크	LAN, WAN, SDN(NFV)
보안 및 시스템 관리	정보보호, Firewall, ITSM, CMP, EMS, Dashboard
외부접근 환경	망연계, VPN

2. 업무요구 부합성

가. 사업목표 및 업무요구에 대한 적합성

기술적 측면에서 사업계획이 사업목표, 업무 요구사항을 충족시킬 수 있는지 여부를 검토하였다. 즉, 사업계획에 제시된 기술들이 사업목표 달성에 적합한지 그리고 구축할 시스템이 해당 업무 수행에 적합한 수단인지를 검토하였다. 또한 사업목표 달성을 위한 업무 요구사항들이 사업계획에 충분히 반영되어 있는지를 검토하였다.

「국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축」사업의 전략과제로는 ① PKI 시스템 구축, ② 거버넌스·인증서비스, ③ 연계개발 및 AI 분석, ④ 운영관리, ⑤ 공통 플랫폼, ⑥ 인프라 구축, ⑦ DR 구축 등 7개가 있다. 앞서 식별된 정보기술 영역별 주요 기술요소들이 전략과제를 구현하는 데 부합하는 기술인지 여부를 검토하여 적합성을 평가하였다. 평

가 결과 모든 주요 기술요소들이 전략과제들과 연결되어 있어 사업목표 및 업무요구에 대한 적합성 측면에서 적절한 것으로 판정하였다.

〈표 III-3〉 기술요소와 전략과제 간의 적합성

정보기술 영역	영역별 주요 기술요소	전략과제							평가결과
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	
사용자 인터페이스	WEB	0	0	0	0			0	적합
	HTML5	0	0	0	0			0	적합
	JSP	0	0	0	0			0	적합
	Javascript	0	0	0	0			0	적합
애플리케이션 서비스	서비스 포털(거버넌스)	0	0					0	적합
	서비스 포털(통합관제)				0			0	적합
	서비스 포털(시분석)			0				0	적합
	서비스 포털(인증서관리)	0	0					0	적합
애플리케이션 지원 서비스	J2EE	0	0	0	0			0	적합
	미들웨어(WEB/WAS)	0	0	0	0			0	적합
	ESB/EAI	0	0	0	0			0	적합
데이터 서비스	DBMS	0	0	0	0			0	적합
	빅데이터			0				0	적합
애플리케이션 개발환경	개발도구	0	0	0	0				적합
	배포도구	0	0	0	0				적합
	테스트도구	0	0	0	0				적합
	형상관리	0	0	0	0				적합
시스템 플랫폼	프레임워크	0	0	0	0			0	적합
	PaaS	0	0				0	0	적합
	IaaS	0	0	0			0	0	적합
네트워크	LAN	0	0	0	0		0	0	적합
	WAN	0	0	0	0		0	0	적합
	SDN(NFV)	0	0	0	0	0	0	0	적합
보안 및 시스템 관리	정보보호	0	0	0	0	0	0	0	적합
	Firewall(NFV)	0	0	0	0	0	0	0	적합
	ITSM	0	0	0	0	0	0		적합
	CMP	0	0	0	0	0	0		적합
	EMS	0	0	0	0	0	0	0	적합
	Dashboard	0	0	0	0	0	0		적합
외부접근 환경	망연계	0	0	0	0	0	0	0	적합
	VPN	0	0	0	0	0	0	0	적합

나. 성능 및 신뢰성

성능 및 신뢰성 항목에서는 사업계획에 포함된 정보기술의 주요 성능 및 신뢰성 요인들이 업무 요구를 충족하는 수준으로 설계되었는지 검토하였다. 사업 특성에 따라 주요하게 검토해야 할 성능·신뢰성 고려 요인과 구성요소의 성능·신뢰성 목표수준이 다르므로 본 사업에 맞게 성능 및 신뢰성 검토항목을 선정하였다. 플랫폼, 시스템 소프트웨어(DBMS, WAS 및 ESB), 네트워크 등을 대상으로 성능 및 신뢰성을 평가한다.

1) 플랫폼 평가

IT 서비스의 기본 인프라를 의미하는 플랫폼의 안전성, 확장성, 성능을 평가한다. 플랫폼을 구성하는 주요 요소는 DB 서버, WEB/WAS 서버로 간주하였다. 평가 결과를 정리하면 다음과 같으며 전반적으로 적합한 것으로 평가되었다.

〈표 Ⅲ-4〉 플랫폼의 안전성, 확장성, 성능 평가 결과

구분	분석항목	체크리스트	평가결과	평가근거
안정성	아키텍처 구성	• 구성되는 아키텍처가 안정적이고 범용성을 보장하는지 여부	적합	• 클라우드 아키텍처 구성
	가용성	• 서버의 가동률은 업무 특성에 적합하게 설정되어 있고 설정된 가동률을 보장하는지 여부 • 서버의 주요 전산장비들이 부대설비를 갖추고 있는 별도의 공간에서 관리되는지 여부 • 서버 변경이력에 대한 이력관리 여부 및 이력관리 기간	적합	• 중요 서버 H/A 구성 및 다중화로 높은 가동률 (99.999%) 확보 • 주 전산센터 내 운영 • ITACS, 자산정보관리, ITSM을 통한 구성관리 및 변경 이력관리 수행
	H/A 구성	• 중요 시스템에 대한 H/A(High Availability) 구성 여부	적합	• 주요 서버에 대한 HA 구성 및 다중화 구성
	벤더 비교자료	• 벤더별 제품 성능에 대한 장단점 및 적용한 성공, 실패 사례의 확보 여부	적합	• 공공기관 클라우드에 다수 사용된 제품을 선정하여 제품별 비교 수행
확장성	미래수요 예측	• 서비스 이용량에 대한 미래수요가 예측되어 있으며 CPU, Memory, Disk I/O가 향후 시스템 증설을 고려하여 확장이 가능한지 여부	적합	• 오픈 후 5년까지 미래수요 증가를 반영하여 확장 가능한 모델 선정
	확장 용이성	• 확장 방법의 편리성과 용이성	적합	• 수직, 수평적 확장이 가능한 개방형 아키텍처로 설계
	상위 모델 여부	• 박스 내 확장이 불충분할 경우 상위 모델을 지원하는지 여부	적합	• 주요 부품이 확장 가능한 최상위 모델로 선정

〈표 III-4〉의 계속

구분	분석항목	체크리스트	평가결과	평가근거
성 능	DB 서버	• 동시 사용자수를 만족하는 시스템 성능 보장 여부	적합	• 오픈 후 5년간 증가될 전체 사용자수, 동시 접속자수, 동시 사용자수를 반영하여 충분한 성능을 보장할 서버 선정
	WEB 서버		적합	
	WAS 서버		적합	
	시스템 부하	• 수용 가능한 최대 사용자가 객관적으로 설정되었으며, 피크타임 시 안정적인 업무처리 수용 여부	적합	• 부하집중 시의 사용자 접속량을 고려하여 피크타임 시에도 30% 여유율 보장

2) 시스템 소프트웨어 - DBMS

본 사업에 사용될 DBMS의 안정성, 확장성, 기능성 측면에서 적합성 여부를 분석하였고 전반적으로 양호한 수준인 것으로 판정되었다. 평가 결과를 요약하면 다음 표와 같다.

〈표 III-5〉 시스템 소프트웨어(DBMS) 평가 결과

구분	분석항목	체크리스트	평가결과	평가근거
안 정 성	무정지성	• 이중화(Replication) 기능 제공 • 재해복구(DR) 지원 기능 제공	적합	• 클러스터링 환경으로 연속성 보장 및 데이터 복제 기능 제공
	백업/복수	• 온라인 백업/복구 지원 • 오프라인 백업/복구 지원 • Incremental 백업 기능 제공 • 백업 Scheduling 기능 제공 • 압축 백업 기능 제공	적합	• 온/오프라인 백업, Incremental 백업, 압축백업, 중복 제거 및 스케줄링 기능 제공
	기타	• 트랜잭션 회복 기능	적합	• Roll Back 기능 제공
확 장 성	부하분산	• 다중 이중화 기능 • 다중 서버의 공유DB 접근 기능	적합	• 다중 프로세서를 통한 다중 처리, 다중 사용자 공유DB 접근 지원
	다중 사용자	• 사용자 증가에 따라 합리적인 Throughput 제공	적합	• 대형 병렬서버 지원
	구조적 확장	• 다중 구조(multi-tier) 지원 • 멀티쓰레드 서버 지원 • SMP, MPP, NUMA 등의 병렬처리 기능 지원	적합	• 멀티쓰레드 서버 지원, 대형 병렬처리 서버 지원
	데이터 확장	• 사용자 정의 자료형 지원 • 사용자 정의 DB함수 작성기능 지원 • 사용자 정의 집합형 자료 구조 지원 • 테이블의 상속개념 지원 및 논리적/물리적 파티션 기능 지원	적합	• 사용자 정의 자료형 지원, 사용자 정의 DB함수 지원, 논리적/물리적 파티션 지원

〈표 III-5〉의 계속

구분	분석항목	체크리스트	평가결과	평가근거
	시스템 확장	<ul style="list-style-type: none"> 서비스 중단 없이 시스템 확장할 수 있는 기능 지원 단일 서버에 Multi DBMS 구성기능 지원 	적합	<ul style="list-style-type: none"> CPU, 디스크 및 서버 확장 가능
	권한 관리	<ul style="list-style-type: none"> 사용자 생성 및 관리에 대한 엄격한 통제 기능 제공 사용자별, 객체별 권한 부여, 접근제어 관리 제공 	적합	<ul style="list-style-type: none"> 접근권한별 DB/Table 접근제어 수행, 트랜잭션 권한 관리 지원
	데이터 암호화	<ul style="list-style-type: none"> DB파일 암호화 국가 공인기관의 인증을 받은 암호화 알고리즘 지원 클라이언트, 서버 통신 간 데이터 암호화 기능 제공 	적합	<ul style="list-style-type: none"> 컬럼 암호화, 클라이언트-서버 간 통신 암호화
기능성	인증방법	<ul style="list-style-type: none"> PKI 인증, PMI, Audit 기능 제공 	적합	<ul style="list-style-type: none"> PKI 인증 기능 지원
	데이터 모델	<ul style="list-style-type: none"> 관계형 데이터 모델 제공 	적합	<ul style="list-style-type: none"> 관계형/객체 관계형 데이터 모델 지원
	XML 지원	<ul style="list-style-type: none"> 객체관계형 데이터 모델 제공 	적합	<ul style="list-style-type: none"> XML 파싱/변환/검색 기능

3) 시스템 소프트웨어 - WAS

본 사업에 사용되는 시스템 소프트웨어 중의 하나인 WAS의 안전성 및 확장성, 이식성, 기능성, 보안, 기술지원, 유지보수 측면에서 적정성을 검토하였다. 검토 결과 전반적으로 양호한 수준으로 평가되었으며 검토 결과를 요약하면 다음 표와 같다.

〈표 III-6〉 시스템 소프트웨어(WAS) 평가 결과

구분	분석항목	체크리스트	평가결과	평가근거
안정성 / 확장성	트랜잭션 처리	<ul style="list-style-type: none"> 객체지향의 미들웨어 기능 보유 	적합	<ul style="list-style-type: none"> 객체지향의 최신 J2EE 표준지원
	동적 로드밸런싱	<ul style="list-style-type: none"> 서버운영의 효율성, 업무 응답속도의 안정성, 빠른 응답속도를 보장하기 위한 응용프로그램의 동적 로드밸런싱 기능 제공 응용프로그램에서 과부하 시 다른 서버의 응용프로그램으로 사용자 요청처리 연결 기능 제공 	적합	<ul style="list-style-type: none"> 응용프로그램의 동적 로드밸런싱 기능 제공 응용프로그램 과부하 시 클러스터링 대상 서버 간 로드밸런싱 기능 제공
	Fail-Over	<ul style="list-style-type: none"> 시스템의 신뢰성 및 안정성을 확보하기 위한 Fail-Over 기능 제공 	적합	<ul style="list-style-type: none"> 장애 시 가용서버로 전환
	멀티 쓰레딩 및 쓰레딩 풀링	<ul style="list-style-type: none"> 멀티쓰레드가 고려된 설계 	적합	<ul style="list-style-type: none"> 멀티쓰레드 기술규격 반영
	다수사용자 성능 보장	<ul style="list-style-type: none"> 다수의 사용자가 서비스를 동시 요청 시 시스템의 성능보장 여부 	적합	<ul style="list-style-type: none"> 대용량 트랜잭션 처리를 위한 인프라 제공

〈표 III-6〉의 계속

구분	분석항목	체크리스트	평가결과	평가근거
	DB Connection	• Connection Pool을 통한 DB Connection 관리 가능 여부	적합	• DB Connection Pool 기능 제공
	세션 관리	• 세션 관리 가능 여부	적합	• 세션 사용량에 따른 부하 분산 기능 제공
	보안	• 보안 취약성 여부	적합	• 보안 솔루션 플러그인 기능 등 제공
	클러스터링	• 시스템 확장에 필요한 클러스터링 지원 여부	적합	• 클러스터링 지원
이식성	플랫폼 독립성	• 다양한 운영체제 하에서 운용 가능 여부	적합	• 다양한 운영체제 지원
기능성	J2EE 지원	• J2EE 최신버전과의 호환성 여부 • 다양한 J2EE API 지원 여부 • J2EE 기반의 Web Service 지원 여부	적합	• J2EE 최신 버전과 호환 가능 • J2EE 기반 웹서비스 지원
	디렉토리 및 네이밍 서비스	• 표준방식의 디렉토리 및 네이밍서비스 지원 여부	적합	• 최신의 J2EE JNDI 지원
	개방형 아키텍처	• 개발툴에 종속적이지 않은 독립적인 개발환경 보장 여부	적합	• 개방형 J2EE 지원
	모바일 클라이언트 지원	• 모바일 형태의 클라이언트 지원 여부	적합	• 모바일 웹 환경 구현 지원
보안	암호화	• SSL 지원 여부	적합	• SSL 지원
	접근제어	• 관리자 및 특정자원에 대한 접근제어 지원 여부	적합	• 접근제어 지원
기술 지원	기술지원	• 기술지원 조직의 유무	적합	• 기술지원 조직 보유
	장애대책	• 장애대책 보유 여부	적합	• 장애대책 프로세스 수립
	문제해결 능력	• 문제 발생 시 신속한 문제해결 기술력 확보 여부	적합	• 벤더사를 통한 유지보수 지원
유지 보수	관리콘솔 기능	• 웹 애플리케이션 시스템 관리 기능 제공 여부	적합	• 웹 애플리케이션 시스템 관리 기능 제공
	표준화된 개발	• 표준화된 개발환경 지원 여부	적합	• 표준화된 개발환경 지원
	테스트 기능	• 단위테스트 기능 보유 여부	적합	• 단위테스트 기능 지원

4) 시스템 소프트웨어 - ESB

국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템에서 사용될 시스템 소프트웨어 중의 하나인 ESB(Enterprise Service Bus)의 안정성 및 확장성, 이식성, 기능성, 보안, 기술지원, 유지보수 측면을 검토하였다. 전반적으로 적합한 것으로 판명되었으며 검토 결과를 정리하면 다음 표와 같다.

〈표 III-7〉 시스템 소프트웨어(ESB) 평가 결과

구분	분석항목	체크리스트	평가결과	평가근거
안정성 / 확장성	메시지 전달보장	• 메시지 또는 네트워크를 포함한 제반 정보 시스템 환경 오류로 인해 발생하는 성능저하 및 연계메시지 전달 보장 제공	적합	• 자료 연계 중 장애 발생 시 재처리 기능 등을 통해 메시지 전달 보장
	고 가용성	• 연계서버 및 데이터 전송 시 발생한 장애에 대한 복구방안 제공	적합	• 데이터 전송 시 발생한 장애에 대한 복구 지원
	Fail-Over	• 시스템의 신뢰성 및 안정성을 확보하기 위한 Fail-over 기능 제공	적합	• 다단계 다중화로 Fail-over 기능 지원
이식성	플랫폼 독립성	• 다양한 운영체제 하에서 운영 가능 여부	적합	• 다양한 벤더와 OS 지원
기능성	지원 프로토콜	• 대중적인 연계 프로토콜 지원 여부	적합	• 다양한 연계 프로토콜 지원
	독립적인 스케줄링	• 정해진 스케줄에 의한 작업 처리 여부	적합	• 연계업무에 대한 스케줄링 기능 지원
	분산 트랜잭션	• 분산 트랜잭션 기능 제공 여부	적합	• 분산 트랜잭션 관리 기능 지원
	압축 전송	• 메시지를 압축하여 연계 효율성 증가 기능 제공 여부	적합	• 대용량 자료 압축 전송 기능 지원
보안	암호화	• SSL 지원 여부	적합	• 암호화 전송 기능 지원
	접근제어	• 관리자 및 특정 자원에 대한 접근제어 지원 여부	적합	• 개인별, 그룹별, 또는 역할별 접근 통제 지원
기술 지원	기술지원	• 기술지원 조직의 유무	적합	• 기술지원 조직 보유
	장애대책	• 장애대책 보유 여부	적합	• 장애 대응 프로세스 정립
	문제해결 능력	• 문제 발생 시 신속한 문제해결 기술력 확보	적합	• 문제해결 기술력 보유
유지 보수	관리콘솔 기능	• 웹 애플리케이션 시스템 관리 기능 제공 여부	적합	• 연계 시스템 모니터링 및 관리 기능 지원
	표준화된 개발	• 표준화된 개발환경 지원 여부	적합	• 표준화된 연계업무 프로세스 개발을 위한 UI 제공
	테스트 기능	• 단위테스트 기능 보유 여부	적합	• 업무에 대한 시뮬레이션 UI 제공

5) 네트워크

본 사업에서 구축할 네트워크의 확장성, 신뢰성 및 가용성, 성능 최적화 측면을 검토하였다. 검토 결과 전반적으로 양호한 수준인 것으로 평가되었으며 검토 결과를 요약하면 다음 표와 같다.

〈표 III-8〉 네트워크 평가 결과

구분	분석항목	체크리스트	평가결과	평가근거
확장성	논리적/물리적 확장성	<ul style="list-style-type: none"> 전체 네트워크 특성 파악 Core Network 확장성 Working Group 확장성 Access Network 확장성 Server Farm 확장성 외부망(인터넷, 지사) 확장성 	적합	<ul style="list-style-type: none"> 내외부망 서비스 분리 확장성이 보장된 제품 사용 Spine-Leaf 스위치를 통한 가상 백본 구성
	확장성에 대한 담당자 이해도	<ul style="list-style-type: none"> 전체 네트워크 이해도 부분별 네트워크 특징 및 구분 능력 네트워크 확장 시 고려사항 이해도 확장을 위한 용량산정 능력 	적합	<ul style="list-style-type: none"> 기관 내에 운영 중인 정보시스템 구축 경험으로 이해도 확보
	다수 사용자에게 대한 성능 보장	<ul style="list-style-type: none"> 다수의 사용자가 서비스를 동시 요청 시 시스템 성능 보장 여부 	적합	<ul style="list-style-type: none"> 장비 성능 규모 산정에 반영
신뢰성 / 가용성	네트워크 장애처리	<ul style="list-style-type: none"> 장애통지 방식 장애복구 시간 장애 횟수 장애발생 빈도 주요 장애유형 주요 장애대상 장애유형에 따른 장애분석 	적합	<ul style="list-style-type: none"> SLA에 근거 장애처리 및 관리 수행 자체적인 장애처리 프로세스 수립
	고가용성	<ul style="list-style-type: none"> 구간별 이중화 구조 여부 회선 이중화 여부 장비 이중화 여부 이중화 구역의 범위 	적합	<ul style="list-style-type: none"> 주요 회선 및 장비 이중화
	네트워크 점검상태	<ul style="list-style-type: none"> 기계실내 네트워크 점검상태 분산지역의 네트워크 점검상태 	적합	<ul style="list-style-type: none"> 월 1회 정기점검 수행
	장비에비율 및 유지보수 상태	<ul style="list-style-type: none"> 장비에비율 	적합	<ul style="list-style-type: none"> 시스템 용량 산정 시 여유용량을 고려함
	표준 및 절차 매뉴얼	<ul style="list-style-type: none"> 표준 및 절차 매뉴얼 준수 여부 비상 시 복구대책 정기점검 계획 	적합	<ul style="list-style-type: none"> SLA에 따라 점검 및 대응 자체 표준 및 절차에 따라 수행

〈표 III-8〉의 계속

구분	분석항목	체크리스트	평가결과	평가근거
신뢰성 / 가용성	장애관리	<ul style="list-style-type: none"> 장애 프로세스 관리 장애 복구 시나리오 장애 운영매뉴얼 	적합	<ul style="list-style-type: none"> SLA에 따라 점검 및 대응 NMS를 활용한 자동화 관리체계 구성
	통합 운영체계	<ul style="list-style-type: none"> 관리 프로세스 성숙도 통합 모니터링 체계 자원운영 관리수준 자원운영 통합보고체계 	적합	<ul style="list-style-type: none"> 통합 모니터링 체계 지원
	구성관리	<ul style="list-style-type: none"> 구성도 적절성 Naming Rule 적정성 IP Address 적정성 장애복구절차 장애 재발방지에 대한 노력 여부 	적합	<ul style="list-style-type: none"> 각 영역별 구성도/Naming Rule/IP 주소 관리 수행 SLA에 따라 장애관리 수행
	네트워크 점검상태	<ul style="list-style-type: none"> 기계실내 네트워크 점검상태 분산지역의 네트워크 점검상태 예방정비 및 정기점검 케이블 및 라벨링 상태 건물접지 및 자연재해 대비 	적합	<ul style="list-style-type: none"> 장비별 정기점검과 수시점검 실시
	네트워크 응답속도	<ul style="list-style-type: none"> 인트라넷 응답속도 인터넷 응답속도 	적합	<ul style="list-style-type: none"> 적정 응답속도 제공
성능 최적화	성능지표	<ul style="list-style-type: none"> LAN 사용률 WAN 사용률 Error Packet Collision Ratio Broadcast Packet 장비CPU 사용률 	적합	<ul style="list-style-type: none"> 평균 사용률이 임계치인 80% 이하로 유지
	망건강도	<ul style="list-style-type: none"> 망건강도를 통한 네트워크 특성 파악 망 손실상태 파악 	적합	<ul style="list-style-type: none"> 손실된 회선 없음
	프로토콜 성능 최적화	<ul style="list-style-type: none"> 프로토콜 종류 라우팅 프로토콜 Non-Routable Protocol 사용 유무 	적합	<ul style="list-style-type: none"> 표준적인 프로토콜 사용 이중화 구성
	트래픽 성능최적화	<ul style="list-style-type: none"> 트래픽 분산 및 최적화 정도 스위칭 Traffic Filtering 트래픽에 따른 WAN 구축 여부 	적합	<ul style="list-style-type: none"> 이중화 구성에 의해 트래픽 부하 분산
	병목구간분석	<ul style="list-style-type: none"> 외부관문 HOP 수 적정성 사내 시스템 병목구간 확인 WAN 구간 병목구간 확인 	적합	<ul style="list-style-type: none"> 연계구간 및 주요장비는 1Gbps 이상 지원
	통합운영체계	<ul style="list-style-type: none"> 관리 프로세스 성숙도 통합 모니터링 체계 자원운영 관리수준 	적합	<ul style="list-style-type: none"> 시스템 관리 모니터링 도구를 활용한 자동 관리 체계 구축 및 운영

다. 보안성

사업계획서에 제시된 정보시스템 설계내역이 사업 목표와 요구사항을 충족시키는 데 필요한 보안성을 확보하고 있는지를 검토하였다. 즉, 사업계획에서 제시한 보안·통제 계획이 업무의 중요도 및 개인정보보호 등의 측면에서 적합하게 설계되어 업무가 차질 없이 수행될 수 있는 기반을 구축할 수 있는지 검토하였다. 보안성 평가항목에는 인프라 보안, 통합보안관리 및 권한 관리, 백업/복구 등이 있다. 세부 평가항목별 체크리스트에 따라 적합성 여부를 검토한 결과 전반적으로 양호한 수준인 것으로 판정되었다. 검토 결과를 요약하면 다음 표와 같다.

〈표 III-9〉 보안성 평가 결과

구분	분석항목	체크리스트	평가결과	평가근거	
인프라 보안	보안정책	<ul style="list-style-type: none"> • 보안관리 방침, 보안조직/역할 • 보안위험 대상별 관리절차 • 통합보안관리정책 • 보안관리대상/보안위험 정의 • 유형별 대응절차 • 보안관리 실행지침 	적합	<ul style="list-style-type: none"> • 보안관리지침에 따라 보안정책 시행 	
	사이버테러 대응	<ul style="list-style-type: none"> • 사전예방체계 점검주기 등 비상대응체계 	적합	<ul style="list-style-type: none"> • 사이버안전센터 사전예방체계 및 비상대응체계 구축 	
	네트워크 보안 관리	방화벽	<ul style="list-style-type: none"> • 로그관리 및 감시추적기능 • 메시지 경고 및 알람 기능 • 바이러스 필터링 기능(백신 업데이트) • 유해정보 차단기능 • 주소변환기능(NAT) • IDS(침입탐지) 연동 지원 • 산하기관 구간별 보안 	적합	<ul style="list-style-type: none"> • 망내 구간별 방화벽 구축
		침입 탐지	<ul style="list-style-type: none"> • 실시간 모니터링 기능 • 네트워크 침입 탐지/방어/경보 • 근원지 추적기능 	적합	<ul style="list-style-type: none"> • 망내 구간별 침입탐지 시스템 구축
	보안모니터링	<ul style="list-style-type: none"> • 방화벽 모니터링 • 침입탐지 모니터링 • 응용/PG 모니터링 • 통합모니터링(NMS, SMS, ESM) 	적합	<ul style="list-style-type: none"> • 보안로그 수집 분석 시스템 구축 및 NMS, SMS로 실시간 모니터링 수행 	
	출입 통제 및 감시	출입 통제	<ul style="list-style-type: none"> • 출입카드 권한부여 • 출입자 로그관리 • 통계보고 	적합	<ul style="list-style-type: none"> • 전산실 출입통제 시행 및 출입자 관리 실시
		출입 감시	<ul style="list-style-type: none"> • CCTV 폐쇄회로 • Disk에 결과 저장 • 백업관리 : 1일주기 / 3개월 보관 	적합	<ul style="list-style-type: none"> • 주요 지역 상시 감시 및 실시간 모니터링

〈표 III-9〉의 계속

구분	분석항목	체크리스트	평가결과	평가근거	
	취약점 분석	<ul style="list-style-type: none"> 취약점 분석주기/보안조치 지침 Open 필수 서비스 정의 유지보수 업체 계정관리 	적합	<ul style="list-style-type: none"> 내외부 취약점 점검 수행 	
통합 보안 관리 및 권한 관리	통합 보안관리 시스템 구성 및 운영	방화벽 통합 관계	<ul style="list-style-type: none"> 방화벽 S/W 통합관리 통합정책관리 (Rule-Set 통합적용) 방화벽상태 통합모니터링 각 방화벽의 로그데이터를 실시간 모니터링 및 통합 로그검색 로그 통합, 분석/통계 레포트 제공 운영자 정의 이벤트 알림기능 	적합	<ul style="list-style-type: none"> 보안로그 수집 분석 시스템 구축
		침입 탐지 통합 관계	<ul style="list-style-type: none"> 각 IDS 상태 실시간 모니터링 보안감사 정책설정(정보수집정책) 침입탐지/방어/경보 및 정보수집, 추출 탐지 유형별 View 제공 위험등급에 따른 알림, 경보, Reaction 	적합	<ul style="list-style-type: none"> 내부 침입방지시스템 실시간 관계
	보안 관리	<ul style="list-style-type: none"> NMS/SMS에서 제공하는 보안로그 관리 서버, 라우터 등 중요 장비 보안관리 취약점 점검시스템과 분석 결과 반영 	적합	<ul style="list-style-type: none"> 시스템 로그 통합 및 취약점 분기별 실시 	
	권한관리 시스템 구성 및 운영	<ul style="list-style-type: none"> 권한관리 분산(중앙집중/분산 관리 지원) 콘텐츠별 권한승인 프로그램 그룹별 권한모듈 관리 권한관리의 일원화 권한승계 	적합	<ul style="list-style-type: none"> SSO/EAM 기반의 통합 사용자 인증 및 권한 관리 	
백업/ 복구	백업/복구 시스템 구성	<ul style="list-style-type: none"> 중앙집중식 자동화된 백업구성 백업네트워크 분리구성(운영서버 및 네트워크 과부하 고려) 무중단 백업시스템 구성(재난/재해 대비) 	적합	<ul style="list-style-type: none"> 자동백업시스템 구축 백업 성능을 고려한 별도 네트워크 구성 재해복구센터 구축 	

라. 상호운용성

국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템이 기존에 운영되고 있는 시스템과 원활하게 상호운용될 수 있는지를 검토한다. 즉, 신규 구축 시스템이 연관된 다른 시스템들과 문제 없이 상호작용할 수 있는지를 검토한다. 상호운용대상이 되는 시스템은 기존 내부 시스템뿐만 아니라 타 기관의 시스템까지 포함한다. 행정안전부의 「행정기관 및 공공기관 정보 시스템 구축·운영 지침」에서는 상호운용성과 관련하여 정보시스템의 상호운용성과 정보의 공동활용 등 2가지 측면을 평가하도록 규정하고 있다.

1) 정보시스템 상호운용성 분석

「행정기관 및 공공기관 정보시스템 구축·운영 지침」에 따르면 기술적 요구사항 정의의 적절성, 타 정보시스템과의 연계성, 정보시스템 통합성 측면에서 정보시스템의 상호운용성을 평가한다. 본 사업에 대한 상호운용성은 전반적으로 적합한 수준으로 평가되었고 검토 결과를 요약하면 다음 표와 같다.

〈표 III-10〉 정보시스템 상호운용성 평가 결과

구분	분석항목	평가결과	평가근거
기술적 요구사항 정의의 적절성	해당 사업을 계획하게 된 배경 및 목적을 기술하였는가?	적합	사업계획서와 BPR ISP 보고서에 제시됨
	정보화 측면의 문제점 및 기술적 개선방향을 기술하였는가?	적합	사업계획서와 BPR ISP 보고서에 제시됨
	현행 시스템 구성도를 최신버전으로 기술하였는가?	적합	사업계획서와 BPR ISP 보고서에 제시됨
	현행 정보시스템에 해당되는 범정부 및 기관의 기술참조모형/표준프로파일을 검토하여 현행 시스템의 표준을 기술하였는가?	적합	사업계획서와 BPR ISP 보고서에 제시됨
	신규 구축 또는 개선될 목표시스템의 기능/비기능(업무절차, 응용서비스, DB, 네트워크, 성능, 보안, 품질 및 전환계획 등에 대한 시스템 요구사항) 내역을 기술하였는가?	적합	사업계획서와 BPR ISP 보고서에 제시됨
	목표시스템 개념도를 기술하였는가?	적합	사업계획서와 BPR ISP 보고서에 제시됨
타 정보시스템과의 연계성	타 정보시스템과의 연계 목적 및 필요성을 기술하였는가?	적합	사업계획서와 BPR ISP 보고서에 제시됨
	연계대상 기관, 연계대상 정보 시스템을 기술하였는가?	적합	사업계획서와 BPR ISP 보고서에 제시됨
	연계대상 정보시스템과의 연계 기능 및 해당 정보(전달하는 정보, 전달받는 정보)를 기술하였는가?	적합	사업계획서와 BPR ISP 보고서에 제시됨
	연계대상 정보시스템과의 연계 처리 방식 및 처리 절차를 기술하였는가?	적합	사업계획서와 BPR ISP 보고서에 제시됨
정보시스템 통합성	타 정보시스템과의 통합을 위한 목적 및 필요성을 기술하였는가?	적합	사업계획서와 BPR ISP 보고서에 제시됨
	통합대상 기존 업무절차, 응용기술, 데이터 및 정보시스템을 분석 기술하였는가?	적합	사업계획서와 BPR ISP 보고서에 제시됨
	통합을 위한 목표 업무절차, 응용기술, 데이터 및 정보시스템을 분석 기술하였는가?	적합	사업계획서와 BPR ISP 보고서에 제시됨

2) 정보의 공동 활용

「행정기관 및 공공기관 정보시스템 구축·운영 지침」에 따르면 공동 활용 정보의 식별, 데이터 표준화, 정보 공동 활용 체계 구축 및 활용, 데이터의 안전성 및 신뢰성 등의 기준을 사용하여 정보의 공동 활용에 대한 준비 정도를 평가하도록 규정하고 있다. 이러한 평가 기준을 준용하여 본 사업의 공동 활용 준비 수준을 평가한 결과 전반적으로 적합한 것으로 판정되었다. 검토 결과를 요약하면 다음 표와 같다.

〈표 III-11〉 정보의 공동 활용 평가 결과

구분	분석항목	평가결과	평가근거
공동 활용 정보의 식별	범정부 EA지원시스템 또는 개별 기관 EA를 통해 공동 활용 데이터, 서비스를 식별 및 기술하였는가?	적합	사업계획서와 BPR ISP 보고서에 제시됨
데이터 표준화	공동 활용 대상 데이터 연동을 위한 메타 데이터 체계, 데이터 맵핑규칙 등을 기술하였는가?	적합	사업계획서와 BPR ISP 보고서에 제시됨
	공공기관의 데이터베이스 표준화 지침 등 국가 데이터 표준지침을 검토하였는가?	적합	사업계획서와 BPR ISP 보고서에 제시됨
정보공동 활용 체계 구축 및 활용	공동 활용 데이터, 서비스의 제공기관, 주기 및 연계방식 등의 기술환경을 기술하였는가?	적합	사업계획서와 BPR ISP 보고서에 제시됨
	공동 활용 데이터, 서비스 구조 및 내용을 기술하였는가?	적합	사업계획서와 BPR ISP 보고서에 제시됨
	공동 활용 데이터에 대한 접근규칙, 접근권한 및 공개수준을 기술하였는가?	적합	사업계획서와 BPR ISP 보고서에 제시됨
데이터의 안전성 및 신뢰성	공동 활용 데이터에 대한 무결성, 일관성 확보 방안, 암호화 요건 등 보안 적용 방안을 기술하였는가?	적합	사업계획서와 BPR ISP 보고서에 제시됨

마. 시스템 용량 산정의 적정성

사업계획에서 제시하고 있는 시스템 설계 용량이 사업 목표를 달성하는 데 충분한지 검토하였다. 시스템 적정 규모 산정을 위해 정보통신단체표준인 「정보시스템 하드웨어 규모 산정 지침」을 적용하였는데, CPU 규모 산정 시 고려할 요인들은 다음 표와 같다.

〈표 III-12〉 OLTP 서버의 CPU 규모 산정 방법

항목	내용	입력값 범위	일반값
분당 트랜잭션 수	산정 대상 서버에서의 분당 트랜잭션 발생 추정치의 합	-	-
기본 tpmC 보정	최적의 환경에서 측정한 tpmC 수치를 실환경에 맞게 적용하기 위한 보정	20%~30%	30%
피크타임 부하 보정	업무가 과중한 시간대에 시스템이 원활하게 운영될 수 있도록 피크타임을 고려한 보정	20%~50%	30%
데이터베이스 크기 보정	데이터베이스 테이블의 레코드 건수와 전체 데이터베이스 볼륨을 고려한 보정	10%~50%	30%
애플리케이션 구조 보정	애플리케이션의 구조와 요구되는 응답시간에 따른 성능 차이를 감안한 보정	10%~100%	40%
애플리케이션 부하 보정	온라인 작업을 수행하는 피크타임에 배치작업 등이 동시에 이루어지는 경우를 감안한 보정	30%~120%	70%
클러스터 보정	클러스터 환경에서 장애 발생 시를 대비한 보정	30%~50%	-
시스템 여유율	예기치 못한 업무의 증가 및 시스템의 안정된 운영을 위한 여유율	-	30%
산정식	$\text{CPU(tpmC}^8\text{) 단위} = \text{분당 트랜잭션 수} \times \text{기본 tpmC 보정} \times \text{피크타임 부하 보정} \times \text{DB 크기 보정} \times \text{어플리케이션 구조 보정} \times \text{애플리케이션 부하 보정} \times \text{클러스터 보정} \times \text{시스템 여유율}^9$		

CPU 용량은 Web/WAS 서버인 경우와 OLTP 서버인 경우로 구분하여 산정된다. 서버가 DB 서버로 쓰이는 경우에는 OLTP 서버의 용량 산정 기준을 적용하고, 웹 서버로 사용되는 경우에는 Web/WAS 서버 용량 산정 기준을 적용한다. OLTP 서버의 CPU 규모산정은 분당 트랜잭션 수, 기본 tpmC 보정, 피크타임 보정, 데이터베이스 크기 보정, 애플리케이션 구조 보정, 애플리케이션 부하 보정, 클러스터 보정, 여유율 등 8개 항목을 사용하여 이루어진다.

웹 서비스 제공에 사용되는 Web/WAS 서버의 경우에는 동시 사용자 수, 사용자당 오퍼레이션 수, 인터페이스 부하 보정, 피크타임 부하 보정, 클러스터 보정, 시스템 여유율 등을 사용하여 CPU 규모를 산정한다.

8) tpmC: 성능측정기관인 TPC(Transaction Processing Performance Council, <http://www.tpc.org>)에서 서버에 대해 일반적인 OLTP 운용환경을 대표하는 TPC-C 벤치마크 시나리오를 적용하여 측정하는 1분당 최대처리건수를 나타내는 수치

9) 「정보시스템 하드웨어 규모산정 지침」에 따라 시스템 여유율은 30%로 설정함

〈표 III-13〉 Web/WAS 서버의 CPU 규모 산정 방법

항목	내용	입력값 범위	일반값
동시 사용자 수	소프트웨어나 시스템을 네트워크상에서 동시에 사용하는 사용자	WEB : 5~10% WAS : 10~ 20%	WEB : 5% WAS : 10%
사용자당 오퍼레이션 수	사용자 한 사람이 초당 발생시키는 오퍼레이션 수	3~ 6	5
인터페이스 부하 보정	서버가 타 서버와 통신하게 될 때 인터페이스에서 발생하는 부하를 고려한 보정	2%~ 10%	5%
피크타임 부하 보정	갑자기 많은 접속으로 인해 부하가 발생하는 것을 해결하기 위한 보정	20%~ 50%	30%
클러스터 보정	클러스터 환경에서 장애발생 시를 대비한 보정	30%~50%	-
시스템 여유율	시스템의 안정된 운영을 위한 보정	-	30%
산정식	CPU(OPSS ¹⁰ 단위) = 동시 사용자 수 × 사용자당 오퍼레이션 수 × 인터페이스 부하 보정 × 피크타임 부하 보정 × 클러스터 보정 × 시스템 여유율 ¹¹⁾		

CPU 규모는 동시 사용자 수에 따라 달라지는데 동시 사용자 수는 전체 사용자 수에 동시 사용자율을 곱하여 추정한다. 전체 사용자 수는 신규 자율협력주행차 대수와 같다고 볼 수 있는데 2023년에 신규로 등록되는 자율협력주행차량은 71,135대로 추정한다. 수요 추정 결과 신규 자율협력주행차량의 연평균 증가율은 78%이므로 2028년말 신규 자율협력주행차량 대수는 2,262,577(=71,135×1.786)대로 추정된다. 신규 자율협력주행차량은 1년 중 평일 일과시간에 등록될 것이고, 신규 등록 대수가 특정일에 집중될 수 있음을 고려하여 1일 최대 신규 등록 대수를 1일 평균 등록 대수의 1.5배로 설정한다. 이러한 가정하에 1일 최대 신규 등록 대수는 13,053(=2,262,577대/260일×1.5)대로 추정된다. 이 중 동시 사용자율을 0.2로 가정하면 동시 사용자는 2,611명이 된다. 나머지 항목에는 일반적인 값을 대입하여 주요 서버의 요구 용량과 설계 용량을 산정한다. CPU 용량 적정성을 검토한 결과는 다음 표와 같다. CPU 용량은 전반적으로 적정하지만 일부 WEB 서버의 용량은 다소 과다 산정된 것으로 나타났다.

10) OPS(Operation Per Second): 서버가 초당 명령어를 수행하는 횟수를 나타내는 단위

11) 「정보시스템 하드웨어 규모산정 지침」에 따라 시스템 여유율은 30%로 설정함

〈표 III-14〉 서버 용량 산정 적정성 검토 결과

시스템 구분	서버명	비고	서버#	코어수	요구용량 tpmC	설계용량 tpmC	적정여부
인터넷망	WEB	SCMS	#1	6	262,957	780,000	다소 과다
			#2	6	262,957	780,000	다소 과다
	메일	EMAIL	#1	6	667,308	780,000	적정
			#2	6	667,308	780,000	적정
	관리	EMS	#1	6	410,651	780,000	적정
		통합로그	#2	6	262,957	780,000	다소 과다
		메타	#3	6	410,651	780,000	적정
		원격접속	#4	6	410,651	780,000	적정
		ITSM	#5	6	410,651	780,000	적정
	업무망 (중앙)	DB	SCMS	#1	16	1,972,595	2,080,000
#2				16	1,972,595	2,080,000	적정
WAS		SCMS	#1	8	751,304	1,040,000	적정
			#2	8	751,304	1,040,000	적정
			#3	8	751,304	1,040,000	적정
			#4	8	751,304	1,040,000	적정
WEB		SCMS	#1	8	456,639	1,040,000	적정
			#2	8	456,639	1,040,000	적정
			#3	8	456,639	1,040,000	적정
			#4	8	456,639	1,040,000	적정
연계		Hub	#1	6	515,946	780,000	적정
			#2	6	515,946	780,000	적정
관리		EMS	#1	6	410,651	780,000	적정
		통합로그	#2	6	410,651	780,000	적정
		메타	#3	6	410,651	780,000	적정
		원격접속	#4	6	410,651	780,000	적정
	ITSM	#5	6	410,651	780,000	적정	
LOP	WAS	LOP	#1	8	751,304	1,040,000	적정
			#2	8	751,304	1,040,000	적정
			#3	8	751,304	1,040,000	적정
			#4	8	751,304	1,040,000	적정

〈표 III-14〉의 계속

시스템 구분	서버명	비고	서버#	코어수	요구용량 tpmC	설계용량 tpmC	적정여부
	연계	Agent	#1	6	515,946	780,000	적정
			#2	6	515,946	780,000	적정
	관리	메타	#1	6	410,651	780,000	적정
		원격접속	#2	6	410,651	780,000	적정
		ITSM	#3	6	410,651	780,000	적정
		통합로그	#4	6	410,651	780,000	적정
EMS	#6	6	410,651	780,000	적정		
ECA (OBU)	DB	ECA (OBU)	#1	8	986,297	1,040,000	적정
			#2	8	986,297	1,040,000	적정
	WAS	ECA (OBU)	#1	8	751,304	1,040,000	적정
			#2	8	751,304	1,040,000	적정
	WEB	ECA (OBU)	#1	6	262,957	780,000	다소 과다
			#2	6	262,957	780,000	다소 과다
	연계	Agent	#1	6	515,946	780,000	적정
			#2	6	515,946	780,000	적정
	관리	EMS	#1	6	410,651	780,000	적정
		통합로그	#2	6	410,651	780,000	적정
		메타	#3	6	410,651	780,000	적정
		원격접속	#4	6	410,651	780,000	적정
		ITSM	#5	6	410,651	780,000	적정
	ACA (舊 : PCA)	DB	ACA	#1	8	986,297	1,040,000
#2				8	986,297	1,040,000	적정
WAS		ACA	#1	24	2,253,913	3,120,000	적정
			#2	24	2,253,913	3,120,000	적정
			#3	24	2,253,913	3,120,000	적정
			#4	24	2,253,913	3,120,000	적정
WEB		ACA	#1	8	456,639	1,040,000	적정
			#2	8	456,639	1,040,000	적정
연계		Agent	#1	6	515,946	780,000	적정
			#2	6	515,946	780,000	적정

〈표 III-14〉의 계속

시스템 구분	서버명	비고	서버#	코어수	요구용량 tpmC	설계용량 tpmC	적정여부	
	관리	EMS	#1	6	410,651	780,000	적정	
		통합로그	#2	6	410,651	780,000	적정	
		메타	#3	6	410,651	780,000	적정	
		원격접속	#4	6	410,651	780,000	적정	
		ITSM	#5	6	410,651	780,000	적정	
MA	DB	MA	#1	8	986,297	1,040,000	적정	
			#2	8	986,297	1,040,000	적정	
	WAS	MA	#1	24	2,253,913	3,120,000	적정	
			#2	24	2,253,913	3,120,000	적정	
	WEB	MA	#1	8	456,639	1,040,000	적정	
			#2	8	456,639	1,040,000	적정	
	AI	AI분석	#1	24	2,253,913	3,120,000	적정	
			#2	24	2,253,913	3,120,000	적정	
	연계	Agent	#1	6	515,946	780,000	적정	
			#2	6	515,946	780,000	적정	
	관리		EMS	#1	6	410,651	780,000	적정
			통합로그	#2	6	410,651	780,000	적정
			메타	#3	6	410,651	780,000	적정
			원격접속	#4	6	410,651	780,000	적정
			ITSM	#5	6	410,651	780,000	적정
DC	DB	DC	#1	8	986,297	1,040,000	적정	
			#2	8	986,297	1,040,000	적정	
	WAS	DC	#1	24	2,253,913	3,120,000	적정	
			#2	24	2,253,913	3,120,000	적정	
			#3	24	2,253,913	3,120,000	적정	
			#4	24	2,253,913	3,120,000	적정	
	WEB	DC	#1	8	456,639	1,040,000	적정	
			#2	8	456,639	1,040,000	적정	
	연계	Agent	#1	6	515,946	780,000	적정	
			#2	6	515,946	780,000	적정	

〈표 III-14〉의 계속

시스템 구분	서버명	비고	서버#	코어수	요구용량 tpmC	설계용량 tpmC	적정여부	
	관리	EMS	#1	6	410,651	780,000	적정	
		통합로그	#2	6	410,651	780,000	적정	
		메타	#3	6	410,651	780,000	적정	
		원격접속	#4	6	410,651	780,000	적정	
		ITSM	#5	6	410,651	780,000	적정	
LA1	DB	LA1	#1	8	986,297	1,040,000	적정	
			#2	8	986,297	1,040,000	적정	
	WAS	LA1	#1	8	751,304	1,040,000	적정	
			#2	8	751,304	1,040,000	적정	
	WEB	LA1	#1	6	262,957	780,000	다소 과다	
			#2	6	262,957	780,000	다소 과다	
	연계	Agent	#1	6	515,946	780,000	적정	
			#2	6	515,946	780,000	적정	
	관리	EMS	#1	6	410,651	780,000	적정	
		통합로그	#2	6	410,651	780,000	적정	
		메타	#3	6	410,651	780,000	적정	
		원격접속	#4	6	410,651	780,000	적정	
		ITSM	#5	6	410,651	780,000	적정	
	LA2	DB	LA1	#1	8	986,297	1,040,000	적정
				#2	8	986,297	1,040,000	적정
WAS		LA1	#1	8	751,304	1,040,000	적정	
			#2	8	751,304	1,040,000	적정	
WEB		LA1	#1	6	262,957	780,000	적정	
			#2	6	262,957	780,000	적정	
연계		Agent	#1	6	515,946	780,000	적정	
			#2	6	515,946	780,000	적정	
관리		EMS	#1	6	410,651	780,000	적정	
		통합로그	#2	6	410,651	780,000	적정	
		메타	#3	6	410,651	780,000	적정	
		원격접속	#4	6	410,651	780,000	적정	
		ITSM	#5	6	410,651	780,000	적정	

〈표 III-14〉의 계속

시스템 구분	서버명	비고	서버#	코어수	요구용량 tpmC	설계용량 tpmC	적정여부	
ECA (RSU)	DB	ECA	#1	8	986,297	1,040,000	적정	
			#2	8	986,297	1,040,000	적정	
	WAS	ECA	#1	8	751,304	1,040,000	적정	
			#2	8	751,304	1,040,000	적정	
	WEB	ECA	#1	6	262,957	780,000	다소 과다	
			#2	6	262,957	780,000	다소 과다	
	연계	Agent	#1	6	515,946	780,000	적정	
			#2	6	515,946	780,000	적정	
	관리	EMS	#1	6	410,651	780,000	적정	
		통합로그	#2	6	410,651	780,000	적정	
		메타	#3	6	410,651	780,000	적정	
		원격접속	#4	6	410,651	780,000	적정	
		ITSM	#5	6	410,651	780,000	적정	
	RA + SAS + CAM	DB	RA	#1	8	986,297	1,040,000	적정
				#2	8	986,297	1,040,000	적정
WAS		RA	#1	24	2,253,913	3,120,000	적정	
			#2	24	2,253,913	3,120,000	적정	
			#3	24	2,253,913	3,120,000	적정	
			#4	24	2,253,913	3,120,000	적정	
WEB		RA	#1	8	456,639	1,040,000	적정	
			#2	8	456,639	1,040,000	적정	
			#3	8	456,639	1,040,000	적정	
			#4	8	456,639	1,040,000	적정	
DB		SAS	#1	8	986,297	1,040,000	적정	
			#2	8	986,297	1,040,000	적정	
WAS		SAS	#1	8	751,304	1,040,000	적정	
			#2	8	751,304	1,040,000	적정	
WEB		SAS	#1	6	262,957	780,000	적정	
			#2	6	262,957	780,000	적정	
DB		CAM	#1	8	986,297	1,040,000	적정	
			#2	8	986,297	1,040,000	적정	

〈표 III-14〉의 계속

시스템 구분	서버명	비고	서버#	코어수	요구용량 tpmC	설계용량 tpmC	적정여부	
	WAS	CAM	#1	8	751,304	1,040,000	적정	
			#2	8	751,304	1,040,000	적정	
	WEB	CAM	#1	6	262,957	780,000	적정	
			#2	6	262,957	780,000	적정	
	연계	Agent	#1	6	515,946	780,000	적정	
			#2	6	515,946	780,000	적정	
	관리	EMS	#1	6	410,651	780,000	적정	
		통합로그	#2	6	410,651	780,000	적정	
		메타	#3	6	410,651	780,000	적정	
		원격접속	#4	6	410,651	780,000	적정	
		ITSM	#5	6	410,651	780,000	적정	
	Root CA (Off-line)	DB	RootCA	#1	8	986,297	1,040,000	적정
				#2	8	986,297	1,040,000	적정
		WAS	RootCA	#1	8	751,304	1,040,000	적정
				#2	8	751,304	1,040,000	적정
ICA (Off-line)	DB	ICA	#1	8	986,297	1,040,000	적정	
			#2	8	986,297	1,040,000	적정	
	WAS	ICA	#1	8	751,304	1,040,000	적정	
			#2	8	751,304	1,040,000	적정	
Elector1 (Off-line)	DB	Elector1	#1	8	986,297	1,040,000	적정	
			#2	8	986,297	1,040,000	적정	
	WAS	Elector1	#1	8	751,304	1,040,000	적정	
			#2	8	751,304	1,040,000	적정	
Elector2 (Off-line)	DB	Elector2	#1	8	986,297	1,040,000	적정	
			#2	8	986,297	1,040,000	적정	
	WAS	Elector2	#1	8	751,304	1,040,000	적정	
			#2	8	751,304	1,040,000	적정	
Elector3 (Off-line)	DB	Elector3	#1	8	986,297	1,040,000	적정	
			#2	8	986,297	1,040,000	적정	
	WAS	Elector3	#1	8	751,304	1,040,000	적정	
			#2	8	751,304	1,040,000	적정	

3. 적용기술의 적합성

적용기술의 적합성에서는 사업에 적용되는 주요 기술요소가 대내외의 기술 환경을 고려하여 선택되었는지 평가한다. 구체적으로 적용될 기술을 기술 성숙도, 기술 추세 적합성, 기술 종속성, 표준 및 관련 가이드라인 준수성 측면에서 평가한다.

가. 기술 성숙도

사업에 적용하는 기술의 성숙 여부를 검토한다. 기술 성숙도를 평가하는 모형은 다양한데 본 검토에서는 Gartner Group의 Hype Cycle 모형을 활용하여 각 기술요소가 Hype Cycle에서 어느 단계에 해당하는지, 그리고 어느 정도의 성숙도를 가지고 있는지 분석한다. Hype Cycle 모형에서는 기술 성숙도를 7단계로 분류하는데, 태동기, 신생기, 미숙기, 초기 주류, 성숙한 주류, 레거시, 퇴화로 분류한다. 본 사업에 사용되는 주요 기술요소별 성숙도를 분석해 보면 대부분 '성숙한 주류' 단계에 있어 기술 성숙도 측면에서 양호한 것으로 평가된다. 하지만 MA의 이상행위탐지 시 구현할 인공지능 기능은 현재 기술 개발이 진행되고 있는 미숙기 상태 또는 초기 주류로 기술 성숙도 측면에서 위험이 있고 학습데이터 구축 등을 비롯한 구현 계획도 면밀히 수립되지 않은 상태이다. 따라서 인공지능 기술 사용으로 인한 위험에 대비할 필요가 있다.

〈표 III-15〉 기술 성숙도 분석 결과

정보기술 영역	영역별 주요 기술요소	기술 성숙도	평가결과
사용자 인터페이스	WEB	성숙한 주류	양호
	HTML5	성숙한 주류	양호
	JSP	성숙한 주류	양호
	Javascript	성숙한 주류	양호
애플리케이션 서비스	서비스 포털(거버넌스)	성숙한 주류	양호
	서비스 포털(통합관제)	성숙한 주류	양호
	서비스 포털(AI분석)	초기 주류	미흡
	서비스 포털(인증서관리)	성숙한 주류	양호

〈표 III-15〉의 계속

정보기술 영역	영역별 주요 기술요소	기술 성숙도	평가결과
애플리케이션 지원 서비스	J2EE	성숙한 주류	양호
	미들웨어(WEB/WAS)	성숙한 주류	양호
	ESB/EAI	성숙한 주류	양호
데이터 서비스	DBMS	성숙한 주류	양호
	빅데이터	성숙한 주류	양호
애플리케이션 개발환경	개발도구	성숙한 주류	양호
	배포도구	성숙한 주류	양호
	테스트도구	성숙한 주류	양호
	형상관리	성숙한 주류	양호
시스템 플랫폼	프레임워크	성숙한 주류	양호
	PaaS	성숙한 주류	양호
	IaaS	성숙한 주류	양호
네트워크	LAN	성숙한 주류	양호
	WAN	성숙한 주류	양호
	SDN(NFV)	성숙한 주류	양호
보안 및 시스템 관리	정보보호	성숙한 주류	양호
	Firewall(NFV)	성숙한 주류	양호
	ITSM	성숙한 주류	양호
	CMP	성숙한 주류	양호
	EMS	성숙한 주류	양호
	Dashboard	성숙한 주류	양호
외부접근 환경	망연계	성숙한 주류	양호
	VPN	성숙한 주류	양호

나. 기술 추세 적합성

기술 추세 적합성에서는 기술 발전 추이 관점에서 사업에 적용되는 기술이 구축 시스템의 유효 수명주기 동안 시장에서 퇴출되지 않고 유지·활용될 수 있는지 검토한다. 시스템 수명주기 동안의 기술 가용성은 6단계로 평가하는데, '전체 수명주기 동안 가용', '수명주기 동안 교체 가능성', '수명주기 종료 및 교체 계획 확정', '수명주기 종료 확정이나 교체

계획 없음', '대안기술 존재', '가용하지 않음' 등으로 평가한다. 한편, Gartner Group에서는 기술 도입에 따른 이점을 변형, 높음, 보통, 낮음 등 4가지 유형으로 구분한다. 또한 주류 기술로 편입되기까지 소요되는 예상시간을 2년 이하, 2~5년, 5~10년, 10년 이상, 주류 기술로 편입되기 전에 퇴화 등으로 구분하고 있다.

이상과 같은 기술 추세 적합성 평가 방법에 따라 본 사업에 사용되는 주요 정보기술 요소들에 대한 기술 추세 적합성을 평가한 결과 전반적으로 양호한 수준인 것으로 판정되었다. 다만 인공지능의 경우 보편화된 주류 기술이라 보기 어려우며 주류기술 편입 시까지 2~5년 정도 소요될 것으로 판단된다. 그럼에도 불구하고 인공지능 기술 개발이 활발히 이루어지고 있고 국내외 애플리케이션이나 사이트도 다수 존재하여 벤치마킹이 가능한 상황 이어서 인공지능 기술 구현으로 인한 이점도 클 것으로 예상된다. 따라서 기술 추세 적합성 면에서 인공지능 기술의 위험성이 약간 존재하지만 현재 시점에서 도입을 고려할 필요가 있다고 판단하였다. 주류 기술평가 결과를 요약하면 다음 표와 같다.

〈표 Ⅲ-16〉 기술 추세 적합성 평가 결과

정보기술 영역	영역별 주요 기술요소	주류기술 편입 예상 소요시간	기술 도입 이점	시스템 수명주기 동안 기술 가용성	평가 결과
사용자 인터페이스	WEB	이미 편입	보통	전체 수명주기 동안 가용	양호
	HTML5	이미 편입	보통	전체 수명주기 동안 가용	양호
	JSP	이미 편입	보통	전체 수명주기 동안 가용	양호
	Javascript	이미 편입	보통	전체 수명주기 동안 가용	양호
애플리케이션 서비스	서비스 포털 (거버넌스)	이미 편입	보통	전체 수명주기 동안 가용	양호
	서비스 포털 (통합관제)	이미 편입	보통	전체 수명주기 동안 가용	양호
	서비스 포털 (AI분석)	2~5년	높음	수명주기 동안 교체 가능성	양호
	서비스 포털 (인증서관리)	이미 편입	보통	전체 수명주기 동안 가용	양호
애플리케이션 지원 서비스	J2EE	이미 편입	보통	전체 수명주기 동안 가용	양호
	미들웨어 (WEB/WAS)	이미 편입	보통	전체 수명주기 동안 가용	양호
	ESB/EAI	이미 편입	보통	전체 수명주기 동안 가용	양호
데이터 서비스	DBMS	이미 편입	보통	전체 수명주기 동안 가용	양호
	빅데이터	이미 편입	보통	전체 수명주기 동안 가용	양호

〈표 III-16〉의 계속

정보기술 영역	영역별 주요 기술요소	주류기술 편입 예상 소요시간	기술 도입 이점	시스템 수명주기 동안 기술 가용성	평가 결과
애플리케이션 개발환경	개발도구	이미 편입	보통	전체 수명주기 동안 가용	양호
	배포도구	이미 편입	보통	전체 수명주기 동안 가용	양호
	테스트도구	이미 편입	보통	전체 수명주기 동안 가용	양호
	형상관리	이미 편입	보통	전체 수명주기 동안 가용	양호
시스템 플랫폼	프레임워크	이미 편입	보통	전체 수명주기 동안 가용	양호
	PaaS	이미 편입	높음	수명주기 동안 교체 가능성	양호
	IaaS	이미 편입	보통	전체 수명주기 동안 가용	양호
네트워크	LAN	이미 편입	보통	전체 수명주기 동안 가용	양호
	WAN	이미 편입	보통	전체 수명주기 동안 가용	양호
	SDN(NFV)	이미 편입	높음	전체 수명주기 동안 가용	양호
보안 및 시스템 관리	정보보호	이미 편입	보통	전체 수명주기 동안 가용	양호
	Firewall(NFV)	이미 편입	보통	전체 수명주기 동안 가용	양호
	ITSM	이미 편입	보통	전체 수명주기 동안 가용	양호
	CMP	이미 편입	보통	전체 수명주기 동안 가용	양호
	EMS	이미 편입	보통	전체 수명주기 동안 가용	양호
	Dashboard	이미 편입	보통	전체 수명주기 동안 가용	양호
외부접근 환경	망연계	이미 편입	보통	전체 수명주기 동안 가용	양호
	VPN	이미 편입	보통	전체 수명주기 동안 가용	양호

다. 기술 종속성

기술 종속성이란 사업에서 적용하는 기술 또는 장비의 공급자가 특정 업체로 제한되어 향후 시스템의 유지, 운영, 확장 등이 특정 업체에 종속되는 문제를 의미한다. 사업에 적용될 주요 기술요소별로 현재 또는 미래의 잠정적 공급자의 수와 기술 자립도 등을 종합적으로 고려하여 기술 종속성 정도를 평가한다. 해당 기술이 표준화·일반화되어 국내외적으로 많은 공급자가 있고 쉽게 대체 가능하면 '하'로, 표준화·일반화되지는 않았으나 다수의 공급자가 제공하고 있어 필요시 대체 가능한 수준으로 판단되면 '중'으로 평가한다. 공개되지 않은 기술을 기반으로 하고 소수의 공급자가 독점적으로 공급함에 따라 공급자의 대체가 어려운 기술인 경우에는 '상'으로 평가할 수 있다. 본 사업의 주요 기술요소별로 기술 종속성을 평가한 결과 기술 종속성 위험은 높지 않은 것으로 보인다. 다만, ESB, SDN, NFV 등은 대

체를 위해서는 충분한 검증이 선행되어야 하며, 정보보호, SMS/NMS 등은 대체 시 이전 데이터 변환이 어려울 것으로 보인다. 기술 종속성 평가 결과를 요약하면 다음 표와 같다.

〈표 III-17〉 기술 종속성 평가 결과

정보기술 영역	영역별 주요 기술요소	기술 종속성 위험	평가 결과
사용자 인터페이스	WEB	하	쉽게 대체 가능
	HTML5	하	쉽게 대체 가능
	JSP	하	쉽게 대체 가능
	Javascript	하	쉽게 대체 가능
애플리케이션 서비스	서비스 포털(거버넌스)	하	쉽게 대체 가능
	서비스 포털(통합관제)	하	쉽게 대체 가능
	서비스 포털(AI분석)	하	쉽게 대체 가능
	서비스 포털(인증서관리)	하	쉽게 대체 가능
애플리케이션 지원 서비스	J2EE	하	쉽게 대체 가능
	미들웨어(WEB/WAS)	하	쉽게 대체 가능
	ESB/EAI	중	필요시 대체 가능
데이터 서비스	DBMS	중	필요시 대체 가능
	빅데이터	중	쉽게 대체 가능
애플리케이션 개발환경	개발도구	하	쉽게 대체 가능
	배포도구	하	쉽게 대체 가능
	테스트도구	하	쉽게 대체 가능
	형상관리	하	쉽게 대체 가능
시스템 플랫폼	프레임워크	중	필요시 대체 가능
	PaaS	상	충분한 기술적 검토와 검증을 통한 대체
	IaaS	상	충분한 기술적 검토와 검증을 통한 대체
네트워크	LAN	하	쉽게 대체 가능
	WAN	하	쉽게 대체 가능
	SDN(NFV)	상	필요시 대체 가능
보안 및 시스템 관리	정보보호	중	필요시 대체 가능
	Firewall(NFV)	중	필요시 대체 가능
	ITSM	중	필요시 대체 가능
	CMP	중	필요시 대체 가능
	EMS	중	필요시 대체 가능
	Dashboard	중	필요시 대체 가능
외부 접근 환경	망연계	중	필요시 대체 가능
	VPN	하	쉽게 대체 가능

라. 표준 및 관련 가이드라인 준수성

사업에서 적용하는 기술이 관련 표준 및 가이드라인을 준수하고 있는지를 검토한다. 본 조사에서는 「행정기관 및 공공기관 정보시스템 구축·운영 지침」에 따라 각 기술요소별로 적용되는 기술의 세부 기술 지침 준수 여부를 검토하였다. 「행정기관 및 공공기관 정보시스템 구축·운영 지침」에서는 기술적용 분야를 서비스 접근 및 전달 분야, 인터페이스 및 통합 분야, 플랫폼 및 기반구조 분야, 요소기술 분야, 보안 분야로 구분하고, 각 분야별로 기본 지침과 적용해야 할 세부 기술 지침을 기술하고 있다. 표준 및 관련 가이드라인 준수성 분석 결과 관련 지침을 준수하고 있는 것으로 평가되었고 평가 결과를 요약하면 다음 표와 같다.

〈표 III-18〉 표준 및 관련 가이드라인 준수 여부 점검 결과

구분	관련 세부 기술	세부 기술 지침	적용계획 / 결과			
			적용	부분 적용	미적용	해당 없음
서비스 접근 및 전달	외부 접근장치	<ul style="list-style-type: none"> • 웹브라우저 관련 <ul style="list-style-type: none"> - HTML 4.01 / HTML5, CSS 2.1 - XHTML 1.0 - XML 1.0, XSL 1.0 - ECMAScript 3rd - 한국형 웹콘텐츠 접근성 지침 2.0 	○			
		<ul style="list-style-type: none"> • 모바일 관련 <ul style="list-style-type: none"> - 모바일 웹콘텐츠 저작 지침 1.0 (KICS.KO-10.0307) 	○			
	서비스 요구사항	<ul style="list-style-type: none"> • 서비스관리(KSXISO / IEC20000) / ITIL V3 	○			
	서비스 전달 프로토콜	<ul style="list-style-type: none"> • IPv4 	○			
<ul style="list-style-type: none"> • IPv6 		○				
인터페이스 및 통합	서비스 통합	<ul style="list-style-type: none"> • 웹서비스 <ul style="list-style-type: none"> - SOAP1.2, WSDL2.0, XML1.0 - UDD Lv3 	○			
		<ul style="list-style-type: none"> • 비즈니스 프로세스 관리 <ul style="list-style-type: none"> - UML 2.0 / BPMN 1.0 - ebXML / BPEL2.0 / XPDL 2.0 	○			
	데이터 공유	<ul style="list-style-type: none"> • 데이터 형식 : XML 1.0 	○			
	인터페이스	<ul style="list-style-type: none"> • 서비스 발견 및 명세 : UDDI V3, WSDL 2.0 	○			

〈표 III-18〉의 계속

구분	관련 세부 기술	세부 기술 지침	적용계획 / 결과			
			적용	부분 적용	미적용	해당 없음
플랫폼 및 기반구조	네트워크	• 화상회의 및 멀티미디어 통신 : H.320-H.324, H.310				○
		• 부가통신 : VoIP - H.323 / SIP / Megaco(H.248)				○
	운영체제 및 기반환경	• 서버용(개방형) 운영체제 및 기반환경 - Windows Server - Linux	○			
		• 모바일용 운영체제 및 기반환경 - Android - IOS	○			
	데이터베이스	• DBMS - RDBMS	○			
	시스템 관리	• ITIL V3 / ISO20000	○			
	소프트웨어 공학	• 개발 프레임워크 : 전자정부표준프레임워크	○			
요소기술 분야	데이터 표현	• 정적 표현 : HTML 4.01	○			
		• 동적 표현 : JSP 2.1	○			
	프로그래밍	• 개방형 프로그래밍	○			
		• 웹 프로그래밍	○			
	데이터 교환	• 교환 프로토콜	○			
• 문자셋		○				
보안 분야	관리적 보안	• 국가 정보보안 기본지침 (국가정보원) : 국가 사이버 안전 매뉴얼	○			
	기술적 보안	• 국정원 검증필 암호 모듈 탑재 및 사용 대상 (암호가 주기능인 정보보호 제품)	○			
		• CC 제품군 (국제 CC인 경우 IT보안 인증 사무국의 인증 필요)	○			

4. 구현·운영계획의 적정성

구현·운영계획의 적정성 검토에서는 사업계획에 따라 시스템을 구축하고 운영하는 데 따르는 시스템 측면의 위험성과 조직 측면의 역량 및 준비도를 평가한다. 또한 유관 조직과의 협조체계, 제공되는 서비스에 대한 이용자의 수용성 등을 시스템 및 사용자 측면에서 검토한다. 구현·운영계획의 적정성은 세부적으로 사업추진 일정의 적정성, 사업추진조직 준비도, 유관기관 협조체계, 운영 및 유지·보수 계획, 사용자 및 사용조직 수용도 측면으로 나누어 검토한다.

가. 사업 추진일정 적정성

사업계획서의 추진일정이 사업목표를 충족하면서도 실현 가능한 계획인지를 검토한다. 실현 가능성을 검토할 때는 국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축 일정 자체의 현실성도 고려하지만, 일정의 지연을 야기할 수 있는 자원의 부족이나 외부 인허가 등의 요인도 검토할 필요가 있다. 또한 본 사업이 다른 사업에 연관되어 있는지도 함께 검토해야 한다. 사업목표 달성을 위한 일정의 적정성, 일정의 현실성, 세부과업 정의 및 일정 계획의 적정성, 일정 충족을 위한 자원 투입의 적정성, 외부 인허가 등과의 일정 독립성 측면에서 사업 추진 일정의 적정성을 검토하였다.

「국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축」사업의 추진일정을 보면, 2023년에 예산을 확보하고, 2024년 상반기에 사업자를 선정하여, 2024년 하반기부터 본격적으로 시스템 구축이 진행되는 것으로 계획되어 있다. 2024년 하반기부터 분석, 설계, 구축, 시험 단계를 수행하고, 2026년 하반기에 시범운영을 실시한 후 2027년부터 본격적으로 가동하는 것으로 계획되어 있다.

본 사업에서 구축할 소프트웨어 규모는 약 14,812 FP(Function Point)로 다른 사업에 비해 사업 규모 대비 사업 기간이 짧지 않아 추진 기간 면에서는 위험이 크지 않을 것으로 보인다. 하지만 자율협력주행 인증관리체계는 자율협력주행을 실현하기 위한 하나의 구성 요소이기 때문에 자율협력주행과 관련된 사업들과 기술 개발이 차질 없이 수행될 때에만 본 사업의 목표를 달성할 수 있다. 즉, 민간 자동차업체의 자율협력주행 차량 개발, 정부에서 추진하는 차세대 지능형 교통체계(C-ITS) 구축, 정밀도로지도 구축, 관련 법제도 정비 등이 계획대로 실현되어야만 자율협력주행 인증관리체계가 작동할 수 있다.

인증관리체계에 필수적인 인프라를 구축하는 차세대 지능형 교통체계(C-ITS) 구축 사업의 계획을 보면, 2027년까지 도심 및 전국 주요도로 31,478km에 인프라를 구축하고 전국 도로 113,404km에 인프라 구축을 완료하는 시점은 2030년을 목표로 하고 있다. 특히 C-ITS의 핵심 요소 중의 하나인 통신 인프라 구축의 경우 2023년에 LTE-V2X 방식과 WAVE 방식 등 두 가지 방식을 모두 사용하여 주요 고속도로의 통신 인프라를 구축하고, 이후 2024년부터 단일표준 방식을 사용한 통신 인프라를 전국적으로 확장할 계획이다. 더군다나 WAVE 방식은 실도로 실증이 완료되었으나, LTE-V2X 방식의 경우 상용화 가능성 여부부터 확인하는 과정이 선행되어야 한다.

자율협력주행의 또 다른 핵심 구성요소 중에 하나인 정밀도로지도도 현재 고속도로 정밀지도만 완성되어 있고 일반국도 정밀지도는 2022년, 4차로 이상 도심 및 전국 주요도로는 2025년, 전국 도로 110,343km의 정밀도로지도는 2030년까지 구축할 계획이다.

Level 4 수준의 자율협력주행이 가능하려면 법제도 정비도 필요한데 현재는 Level 3 수준의 자율주행 관련 제도만 완비되어 있는 상태이다. Level 4 수준의 자율협력주행을 위한 자동차안전기준, 보험제도, 운행제도 등에 관한 법제도 정비는 2024년까지 마련하는 것으로 계획되어 있다.

마지막으로 자율협력주행 자동차의 상용화를 위한 자동차 안전도 평가항목 세분화는 2025년, OSU 단말기 장착 의무화는 2027년에 추진하는 것을 목표로 하고 있다

이상과 같이 본 사업에서 구축하는 시스템이 사업목표를 달성하려면 다양한 사업들의 일정과 연계되어 있음에도 불구하고 이러한 사업들과의 관련성이나 일정 종속성을 명확히 식별하고 있지 않다. 또한 본 사업과 관련된 사업들이 지연되거나 변경될 위험을 식별하고 이에 대한 대비책을 마련해 두지 않는 상황이다.

사업 추진일정의 적정성 평가 결과를 요약하면 다음 표와 같다.

〈표 III-19〉 사업 추진일정의 적정성 평가 결과

분석 항목	적정성 수준	평가 근거
사업목표 달성을 위한 일정의 적정성	중	• 사업 리스크 최소화 및 품질 확보를 위한 컨설팅을 수행하고 있음
일정의 현실성	중	• 이행과제 사이의 선후 관계가 명확히 정립되어 있음
세부과업 정의 및 일정 계획의 적정성	중	• 세부과제별 특성을 고려하고 그에 적절한 일정이 계획되어 있음
일정 충족을 위한 자원 투입의 적정성	중	• 사업 계획 일정을 원활히 수행할 수 있는 인력 산정이 되어 있음
외부 인허가 통과 일정 독립성	하	• 자율협력주행에 필요한 법제도 정비 등이 진행 중이나 법제도 정보가 지연될 경우 사업목표 달성에 영향을 줄 수 있음
다른 사업과의 일정 독립성	하	• 본 사업과 밀접하게 관련된 사업들을 나열하고 이들 사업의 일정 변경과 지연 등으로 인한 위험을 식별하고 대비해야 함

나. 사업추진조직 준비도

본 사업의 추진 조직체계가 사업목표 달성에 적합한가를 검토하고, 사업추진조직이 충분한 역량을 갖추고 있는지를 종합적으로 검토한다. 사업추진조직 준비도 검토를 위한 각 항목의 적정성 수준을 평가할 때, 해당 검토항목이 구체적으로 고려되어 관련 근거가 명시적으로 문서화되었으면 '상'으로, 명시적이고 구체적이지는 않으나 해당 검토항목의 준비수준이 적절하여 사업에 위험요인으로 작용하지 않을 것으로 판단되면 '중'으로 평가하고, 해당 검토항목의 준비수준이 미흡하여 사업 추진상에 위험요인으로 작용할 것으로 판단되면 '하'로 평가한다.

본 사업의 주관기관은 국토교통부이고, 위탁기관은 「자율주행차법」에 따라 한국교통안전공단으로 지정되어 인증관리센터의 구축, 운영 등을 담당하게 된다. 한국교통안전공단 내에 설립된 사업추진단은 국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축 전반에 대한 책임과 권한을 보유하고 정보시스템의 구축, 센터 건축을 총괄하게 된다. 사업추진단은 자문위원단을 구성하여 사업계획에 대한 의견을 청취하고 이를 반영하여 사업계획을 수정해왔다. 또한 전문기관들이 등록인증서 발급·관리, 인증서 발급·요청·접수·중계, 등록인증서 블랙리스트 관리 등을 수행하게 된다. 위탁기관인 한국교통안전공단은 도로 전문기관, 자동차 관련 민간기업들과 유기적인 협력체계를 구축하고 유관 부서와 협의를 통해 사업을 추진하고 있다.

사업추진조직 준비도 평가 결과를 요약하면 다음 표와 같다.

〈표 Ⅲ-20〉 사업추진조직 준비도 평가 결과

분석 항목	적정성 수준	평가 근거
조직 내 경영자층의 지원	중	• 윤석열 정부 국정과제 120개 포함 및 모빌리티 혁신 로드맵에 포함되어 경영층 적극 지원
실무조직의 필요 부서 실무자들의 참여	중	• 실무조직 담당자들의 적극적인 참여와 협업으로 업무 수행
현업부서 사용자, 개발, 운영 등 기능별 조직 구성원들의 참여	중	• 현업 관련 부서 담당자들과 비정기적인 회의를 통해 현안 공유 중
조직별 역할과 책임의 명시 및 구성원들의 숙지도	중	• 각 조직별 역할과 책임에 대해 지속적인 협의 중
관련 부서 간 명확한 역할 정립 및 배분	중	• 관련 부서 간 역할 정립 및 배분 기완료

〈표 Ⅲ-20〉의 계속

분석 항목	적정성 수준	평가 근거
커뮤니케이션 절차와 방법의 설정	중	<ul style="list-style-type: none"> 정기회의(주간, 월간)를 통한 의견 수렴 및 사업 현황 공유 전문 PMO 운영으로 이해관계자 분석을 통한 의사소통 방안 수립 및 보고체계 수립
요구사항 수렴 및 조정을 위한 절차와 방법	중	
관련 부서 대상 주요기관의 실무자, 고위간부의 참여와 지원	중	<ul style="list-style-type: none"> 유관기관 참여 협의체 구성 및 운영
전문기술, 환경 변화에 대한 이해가 가능한 전문가 자문	중	<ul style="list-style-type: none"> 자문위원회 구성을 통해 필요 사안에 대해 자문 청취
추진과제의 특성별 세부과제 단위 팀별 조직과 TFT의 운영	중	<ul style="list-style-type: none"> 추진과제 특성에 따라 팀별 적정 인력 배치
구성원들의 적절한 업무지식 보유와 참여 인력의 적합성	중	<ul style="list-style-type: none"> 구성원들은 해당 업무 경험이 있는 인력으로 구성

다. 유관기관 협조체계

정보시스템은 여러 기관 간의 정보 공유나 시스템 연계 등이 필요한 경우가 많으므로 유관기관과의 협조체계는 사업 성공에 중요한 요인 중의 하나다. 유관기관 협조체계 항목에서는 협조가 필요한 유관기관을 식별하고 해당 기관과의 협조체계 구축 수준을 평가한다.

본 사업에서 구축할 인증관리체계 정보시스템은 자동차등록관리시스템, 자동차검사관리시스템과 연계되어야 한다. 자동차등록관리시스템과 연계하려면 완성차업체와의 협력이 요구되는데 완성차업체와의 협력체계는 이미 구축되었고 여러 차례 협의를 진행한 바 있다. 자동차검사관리시스템은 한국교통안전공단에서 운영하는 시스템으로 내부 협조를 통해 쉽게 연계가 가능할 것으로 예상된다. 마지막으로 인증관리체계 정보시스템은 C-ITS와의 연동이 필요한데 C-ITS 구축을 주관하는 국토교통부가 본 사업의 주관기관이기 때문에 협조체계 구축 면에서는 위험이 낮을 것으로 보인다. 유관기관 협조체계 측면에서 본 사업은 적합한 것으로 평가되며 유관기관과의 협조체계 구축 현황을 정리하면 다음 표와 같다.

〈표 Ⅲ-21〉 유관기관 협조체계 검토 결과

연계시스템	담당기관	분석결과
자동차등록관리시스템	완성차업체(자가인증업체)	협조체계 수립 완료
자동차검사관리시스템	공단검사소	협조체계 수립 완료
C-ITS	국토교통부	협조체계 수립 완료

라. 운영 및 유지보수 계획

구축된 시스템이 사업목표를 달성하려면 운영·유지관리 활동이 효과적으로 수행되어야 한다. 이를 위해서는 적절한 운영·유지관리 조직과 운영환경 구축 방안이 제시되어야 한다. 또한 관리정책 및 방법론의 표준화와 교육계획 등에 대한 고려도 필요하다. 따라서 운영 및 유지관리 계획 항목에서는 운영·유지보수 조직, 표준, 정책, 도구, 관리 방법론, 교육체계 등을 종합적으로 검토한다. 운영 및 유지보수 계획의 세부 검토항목별 적정성 수준은 상, 중, 하로 평가한다. 해당 항목에 대한 계획이 명시적으로 문서화되고 구체적으로 준비되었으면 '상'으로, 해당 항목에 대한 계획이 문서화되지는 않았으나 준비수준이 충분하여 사업의 추진에 위협요인으로 작용하지 않을 수준으로 판단되면 '중'으로 평가하고, 해당 항목에 대한 계획이 구체적으로 고려되지 않아서 사업의 추진에 위협요인으로 작용할 것으로 판단되면 '하'로 평가한다.

운영 및 유지보수 계획 측면에서 검토한 결과는 다음 표와 같다.

〈표 III-22〉 운영 및 유지보수 계획 검토 결과

분석항목	적정성 수준	평가 근거
정보시스템 개발 및 운영에 대한 표준화된 정책, 도구, 관리방안	상	• 표준프레임워크를 통해 개발, 실행, 운영환경을 제공하는 것으로 명시되어 있음
시스템 운영, 관리, 유지보수 업무 표준화	중	• 시스템 운영 서비스 관리 및 유지보수 체계가 수립되어 있음
시스템간 상호운용성 확보를 위한 표준 준용	상	• 상호운용성 확보를 위해 표준을 준용하여 개발
시스템 개발 및 인프라 관리방법론 활용	중	• S/W 개발 가이드와 인프라 관리 방법론을 준용
프로젝트 계획시 각 단계별 교육 및 실행	중	• 사용자, 개발인력 및 운영 유지보수 인력에 대한 변화 관련 교육 실시

마. 사용자 및 사용조직 수용도

국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템을 사용하게 될 잠재 사용자 및 사용조직과 충분한 의사소통이 이루어졌는지를 검토하고, 잠재 사용자 및 사용조직이 신규 시스템을 이해하고 있고 원활한 사용이 가능한지를 검토한다.

사용자 및 사용조직 수용도를 검토한 결과 전반적으로 양호한 것으로 평가되었으며, 평가 결과를 요약하면 다음 표와 같다.

〈표 Ⅲ-23〉 사용자 및 사용조직 수용도 검토 결과

분석항목	적정성 수준	평가 근거
사용자 부서를 포함한 구성원들의 사업에 대한 필요성 인식	상	• 윤석열 정부 국정과제에 포함되어 있으며 운영주체 및 실무자, 경영진 모두 시스템의 필요성에 동감
사용자 부서를 포함한 구성원들의 변화에 대한 수용성	중	• 시스템 사용 및 운영주체 기관 구성원들의 변화 수용성은 높은 수준으로 판단됨 • 변화가 예상되는 사용자들을 대상으로 변화 수용성 제고를 위한 활동 수행 예정
수행이력과 조직 내 유사경험	중	• 다수의 유사 프로젝트 수행 경험 인력 보유

5. 기술성 분석 종합

이상과 같이 업무요구 부합성, 적용기술의 적합성, 구현 및 운영 가능성 측면에서 「국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축」 사업의 기술적 타당성을 검토하였다. 각 항목별로 평가항목과 평가결과를 종합하면 다음과 같다. 평가결과가 '상'인 경우는 해당 항목에 대한 계획이 명시적으로 문서화되고 충분히 구체적으로 준비되었음을 의미하며, '중'은 해당 항목에 대한 계획이 충분히 구체적이지는 않으나 사업 추진에 위험요인으로 작용하지 않을 수준임을 의미한다. 마지막으로 '하'는 해당 항목에 대한 계획이 구체적으로 고려되지 않아 사업 추진에 위험 요인으로 작용할 수 있음을 의미한다.

〈표 Ⅲ-24〉 기술성 분석 결과 요약

평가영역	세부 평가항목	평가 결과	평가 근거
업무요구 부합성	사업 목표 및 업무요구에 대한 적합성	중	본 사업에서 도입하는 주요 정보기술 요소들이 사업계획이 제시하는 전략과제들과 연계되어 있어 사업 목표 및 업무 요구사항을 대체로 충족시킴
	성능 및 신뢰성	중	플랫폼, 시스템 소프트웨어(DBMS, WAS, ESB), 네트워크 등이 안정성, 확장성, 성능 면에서 대체로 양호한 수준임
	보안성	중	보안 정책, 정보보호체계, 인프라 보안, 통합보안관리 및 권한 관리, 백업/복구 등에 관한 계획이 수립되어 있어 보안성 수준은 대체로 양호한 것으로 판단됨

〈표 III-24〉의 계속

평가영역	세부 평가항목	평가 결과	평가 근거
	상호운용성	중	자율협력주행 인증관리체계 정보시스템의 상호운용 대상과 유형이 식별되어 있고, 관련 지침에서 권고하고 있는 상호운용성 분석, 정보의 공동활용 계획 등이 수행되어 상호운용성 수준은 대체로 양호한 것으로 분석됨
	시스템 용량산정의 적정성	하	자율협력주행 수요 예측 결과에 따라 사용자 수를 설정하고 OLTP 서버와 Web/WAS 서버의 용량을 산정하였으나, 수요 부족으로 사용자 수가 예측 대비 작을 경우 시스템 용량이 과다할 위험이 있음
적용기술 적합성	기술 성숙도	중	사업에 사용될 정보기술 영역별 주요기술들이 대부분 이미 주류기술로 편입된 성숙한 기술이지만 MA에서 구현할 AI 분석 기능은 충분한 대비가 필요한 초기 주류 상태로 기술적 위험이 다소 존재함
	기술추세 적합성	중	사업에 사용될 정보기술 영역별 주요기술들이 대부분 시스템 수명주기 동안 가용하거나 수명주기 동안 교체 가능하여 기술추세 적합성은 대체로 양호함
	기술 종속성	중	주요 기술들이 비교적 쉽게 대체 가능하고 일부 기술들은 충분한 기술적 검토와 검증을 통해 대체 가능하여 기술 종속성은 양호한 것으로 판단됨
	표준 및 관련 가이드라인 준수성	중	관련 지침에서 제시하는 표준 및 가이드라인 준수성 적용계획을 검토한 결과 관련 지침이나 표준을 준수할 계획이므로 표준 및 관련 가이드라인 준수성은 양호한 수준으로 분석되었음
구현 운영 계획 적정성	사업추진일정 적정성	하	사업 규모를 감안할 때 본 사업의 일정은 양호하게 계획되어 있지만, 관련 법제도의 준비가 선행되어야 하고 연관된 사업들의 추진일정에 종속되어 있어 이에 대한 대비가 필요함
	사업추진조직 준비도	중	경영층의 적극적 지원, 실무 부서의 적극적 참여, 부서 간 역할 정립 및 배분, 정기적 회의를 통한 커뮤니케이션, 자문위원회 구성 등이 확인되어 사업추진조직의 준비 정도는 대체로 양호한 것으로 판단됨
	유관기관 협조체계	중	협조가 필요한 유관기관을 식별하고 해당 기관과의 협조체계가 구축되어 있어 사업추진상의 위험은 낮아 보임
	운영 및 유지보수 계획	중	운영유지를 위한 정책, 시스템 간 상호운영성 확보를 위한 표준 준용 면에서는 적절하게 계획이 수립되어 있으며, 업무 표준화, 교육계획 등은 구체성을 보완할 필요가 있음
	사용자 및 사용조직 수용도	중	사용 기관의 구성원이 사업의 필요성에 공감하고 있고 업무 변화가 예상되는 사용자에게 대한 변화관리 활동을 계획하고 있으며, 유사한 프로젝트를 수행한 경험이 있는 인력을 일부 보유

IV. 건축계획의 적정성 검토

1. 건축계획 적정성 검토 개요

가. 사업개요

본 사업은 경북 김천혁신도시 내 혁신클러스터 7-2 블록(경상북도 김천시 울곡동 966, 13,795.82㎡)에 자율협력주행 인증관리체계 정보 시스템 구축을 위한 연면적 5,980㎡ 규모의 인증관리센터를 건립하는 사업이다.

〈표 IV-1〉 국가 자율협력주행 인증관리센터 건립 사업개요

구분	내용
위 치	경상북도 김천시 울곡동 966(경북 김천혁신도시 클7-2)
부지면적	13,795.82㎡
연면적	5,980㎡
주요시설	• 업무시설 및 업무지원시설(하역장, 테스트실, 휴게실 등) • 전산시설(서버실, 통합관제실) • 전산지원시설(기계실, 발전기실, 전기실, 향온향습실, 무중단설비실 등)
사업기간	2024년~2031년(8년) / 2025. 1.(착공 예정), 2026. 12.(준공 예정)
총사업비	337억원(건축비 247억, 용지보상비 90억)

주: 국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축의 총 사업비는 2,787억원이며, 상기 사업비는 정보 시스템 구축관련 비용을 제외한 인증관리센터 건립에 소요되는 비용임

자료: 사업계획서

나. 세부시설 개요

사업계획은 1개 동으로 계획되었으며 연면적은 5,980㎡로 계획되었다. 세부시설은 크게 업무시설과 전산시설, 공용면적으로 구분되며 각 시설별 면적비율은 업무시설 30.3%, 전산시설 41.7%, 공용면적 28.0%이다.

업무시설은 사무공간 및 회의실, 업무지원시설(하역장, 식당, 문서고, 당직실 등)로 구분되며, 전산시설은 서버실, 통합관제실 및 전산지원시설(기계실, 발전기실, 향온향습실, 무중단설비실 등)로 구분되어 있다.

〈표 IV-2〉 사업계획 세부시설 면적

구분	시설	세부시설명	면적 (㎡)	면적기준	기준근거	
업무동	업무 시설	사무실	133	기관장 1인, 과장 이하 10인	정부청사관리규정 배정면적	
		기관별 사무실	738	과장 이하 96인	정부청사관리규정 배정면적	
		개발실	174	과장 이하 24인	정부청사관리규정 배정면적	
		교육실 및 회의실	139	50㎡+0.7㎡(정원-20인)		
		소계	1,184			
	업무 지원 시설	종합방재실, MDF실	78	7인×7㎡/인		
		하역장	40			
		테스트실	92	서버실 면적의 14%	반입창고, 포장해체실 포함	
		식당	74	(정원×1.5㎡)×1/3	주방 포함	
		체력단련실	83	75+(정원-100)×0.16		
		창고/문서고	165	순사무실 면적×14%		
		의무실, 휴게실	60	22+(정원-100)×0.048㎡		
		당직실	20	당직자 2인×10㎡		
		용역원실(남, 여)	17	10인×1.65㎡		
		소계	629			
	전산동	전산 시설	서버실(독립형6실)ⓐ	1,175	2.5㎡/랙, 13㎡/인, 서버실 면적의 30%	기관별 서버실, 모니터룸, 출입 통제, UPS/항온항습실 구성
			통합관제실	78	13㎡/인, 6인	
			소계	1,253		
		전산 지원 시설	기계실	359	전체 연면적의 6%	
소화가스실			38	ⓐ+ⓑ+ⓒ+ⓓ면적의 3%		
발전기실ⓑ			130	서버실 면적의 20%		
전기실ⓒ			299	전체 연면적의 5%		
항온항습실, 공조실			179	전체 연면적의 3%		
무중단설비실ⓓ			196	서버실 면적의 30%	배터리실, UPS실	
운영실			39			
소계		1,240				
공용		로비, 복도, 계단실 등	1,674	연면적의 30% 내외		
		소계	1,674			
합 계			5,980			
육외 주차장			5,250	150대×35㎡/대	상주인원 147명	

자료: 한국교통안전공단, 「국가 자율협력주행 인증관리센터 설계방안 및 도입전략 보고서」, 2021. 12.

2. 건축계획 적정성 검토

가. 입지 선정의 적절성

질의응답을 통해 제시된 「국가 자율협력주행 인증관리센터 설계방안 및 도입전략 보고서」(한국교통안전공단, 2021. 12.)를 확인한 결과, 본 사업 추진을 위해 당초 경상북도 김천시, 경기도 화성시, 세종특별자치시, 경기도 성남시(판교 창조경제밸리, 경기기업성장센터) 총 5개 후보지에 대한 선행 분석이 수행되었으며 이를 기반으로 사업계획은 지역경제 활성화 및 균형발전 기여, 혁신도시 개발 방향 및 첨단 자동차 산업 발전과 산학연 협력 용이성, 광역 교통체계와의 접근성 등을 종합적으로 고려하여 김천시를 후보지로 선정하였다.

김천시의 입지여건¹²⁾은 서쪽은 충북 영동군, 전북 무주군, 북쪽은 상주시, 동쪽은 구미시, 칠곡군, 남쪽은 성주군, 경남 거창군과 접하고 있으며, 주요 도시 간 거리는 서울 225.5km, 대구 69.3km, 구미 19.0km, 대전 69.6km의 공간적 거리를 유지하고 있다.

사업 대상지는 경북 김천혁신도시 내 중앙부의 산·학·연 클러스터용지이며 반경 2km 내 동김천IC 및 김천(구미)역(KTX)이 위치하여 경부고속도로 및 고속철도를 통한 광역 접근성이 양호한 것으로 판단된다.

김천 혁신도시의 3대 비전 중 하나가 교통혁신이며 한국도로공사, 한국건설관리공사, 교통안전공단과 같은 공공기관이 집적화되어 있으므로 본 사업 추진 시 유관기관과의 연계성을 고려하면 본 사업대상지는 적합한 것으로 판단된다.

12) 경상북도 홈페이지(<https://www.gb.go.kr/>) 참조

[그림 IV-1] 경북 김천혁신도시 조감도



자료: 경상북도 홈페이지(<https://www.gb.go.kr/>) 발췌

나. 부지규모의 적절성

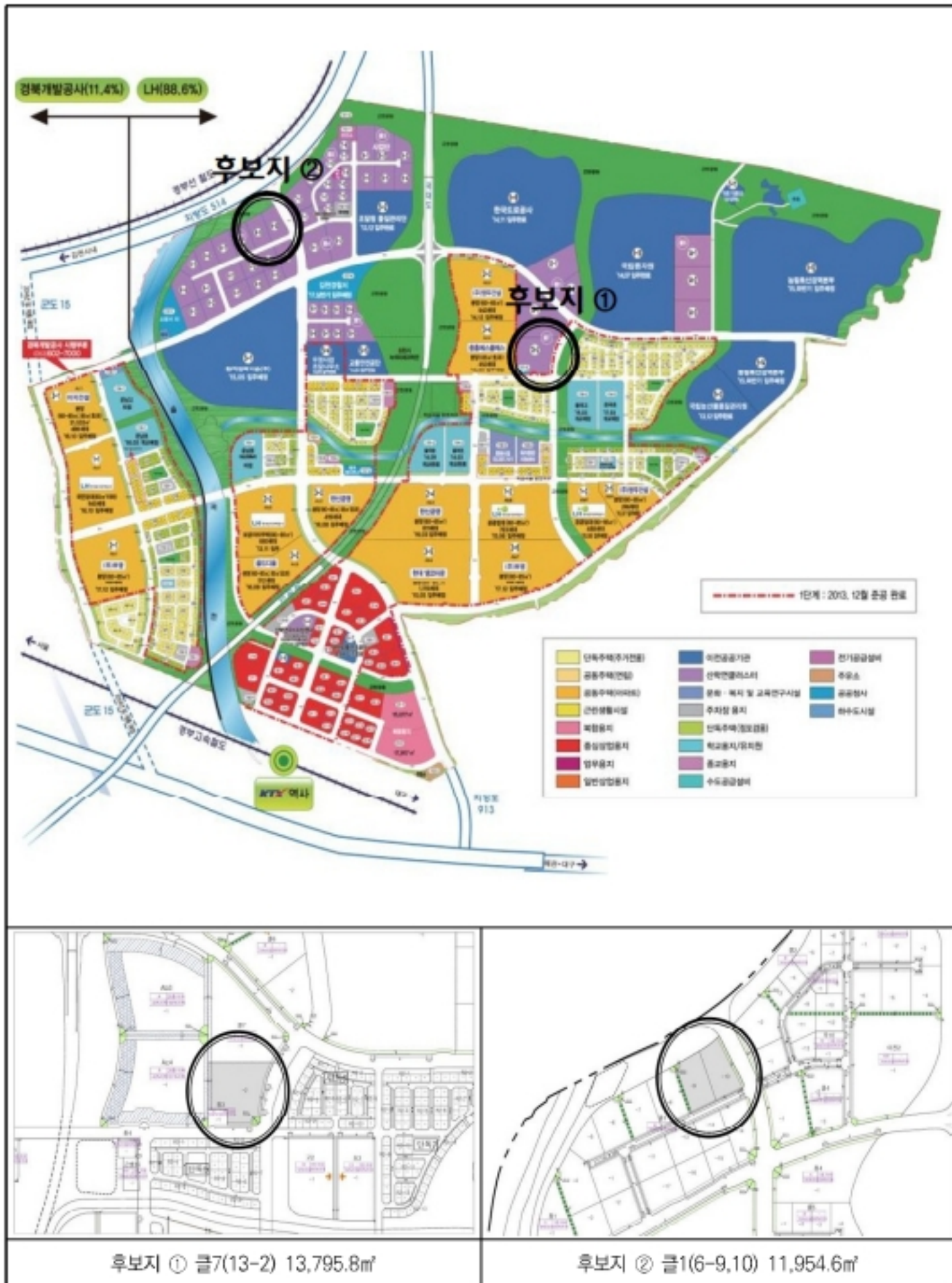
1) 후보지 선정

사업계획은 입지선정 검토 결과를 반영하여 김천혁신도시 내 산·학·연 클러스터용지 중 ① 클7(13-2) 13,795.8㎡, ② 클1(6-9,10) 11,954.6㎡ 2개 후보지를 비교·검토하여 최종 대상지를 후보지1로 선정하였다.

사업계획은 부지형상(표고/경사도), 인접대지 현황, 지구단위계획 지침 등의 물리적 조건과 건물 특성을 고려한 안전성, 확장성, 접근성 등의 건축적 조건을 비교한 결과, 용지별 유치업종 및 도입시설이 부합하고 주변 하천 등 침수, 소음, 진동을 유발하는 위험요소가 없으며, 대상지 접근성이 용이한 후보지 ①을 대상지로 선정하였다.

사업계획에서 제시한 후보지 검토 결과는 주변 환경을 고려하여 적절하게 선정된 것으로 판단된다.

[그림 N-2] 경북 김천혁신도시 내 후보지



자료: 한국교통안전공단, 「국가 자율협력주행 인증관리센터 설계방안 및 도입전략 보고서」, 2021. 12. 재구성

〈표 IV-3〉 사업후보지 물리적 조건 비교

구분	후보지① [클7 13-2]	후보지② [클1 6-9, 6-10]	비고
대지면적	13,795.8㎡(4,173평)	11,954.6㎡(3,616평)	1,841.2㎡ 차이
매입비용	6,809백만원	5,900백만원	909백만원 차이
지목	대	대	-
지역지구	준주거지역, 상대보호구역	준주거지역, 도로구역	-
건폐율	70% 이하	70% 이하	-
용적률	500% 이하	500% 이하	-
층수제한	없음	없음	-
토지형상	동측면 곡선형태의 사다리꼴 부지	북측, 동측 곡선 형태의 사다리꼴 부지	후보지① 우수
향	정남향	남동향 (23°)	후보지① 우수
표고/경사	- EL+76~78 - 북고남저형(경사도1.6%)	- EL+66 - 평지	후보지① 우수
인접도로	남측: 25M 동측: 25~31M	남측: 16M(3차선) 동측: 31M(진출입 불허구간)	후보지① 우수
인접대지	서측: 아파트, 파출소 북측: 클러스터용지(미분양)	서측: 클러스터용지(미분양) 북측: 근린공원	후보지① 우수
주변현황	남측: 단독주택용지 초등학교, 고등학교 동측: 근린공원	남측: 지식산업센터(4~6층) 동측: 클러스터용지(분양)	후보지① 우수
대지내 공지	남,동측: 건축한계선 6M 서측: 시각회랑구간 8M 남동측: 공개공지	남측: 건축한계선 3M 동측: 건축한계선 6M 서측: 공공보행동로 3M 북서측: 공개공지	후보지② 우수
공지 외 가용면적	11,792㎡(85.5%)	10,577㎡(88.5%)	1,215㎡ 차이
클러스터 용지 개발방향	교육 - 대학 및 연수원시설 - 공공업무시설	그린에너지사업클러스터 및 의료사업 - 스마트그리드/태양광산업 - 기업부설연구소 - 의료시설	-

자료: 한국교통안전공단, 「국가 자율협력주행 인증관리센터 설계방안 및 도입전략 보고서」, 2021.12

〈표 IV-4〉 사업후보지 건축적 조건 비교

구분	후보지① [클7 13-2]	후보지② [클1 6-9, 6-10]	비고
안전성	- 인접부지에 침수, 진동, 소음 등 위해요소 없음 - EL+76~78로 후보지② EL+66 대비 부지레벨이 높아 침수 위험성 낮음 - 북측 인접대지 공사시 소음, 진동 발생 우려	- 울곡천과 약 180M, 경부선 철도와 약 100M, 인접으로 침수, 진동, 소음 발생 우려 - 서측 인접대지 공사시 소음, 진동 발생 우려	후보지① 우수
보안성	- 서측 아파트 및 북측 인접 대지에 대한 보안 계획 필요	- 북측 공원과 서측의 공공보행통로에 대한 보안계획 필요	-
확장성 (증축)	- 건폐율 13%(여유 충분) - 용적률 43%(여유 충분)	- 건폐율 13%(여유 충분) - 용적률 50%(여유 충분)	법정건폐율 70% 법정용적률 500%
인지성	- 4층 규모로 계획시 남측, 동측 도로폭이 넓고 인접 건물이 없어 시각적 개방감 및 인지성 우수	- 4층 규모로 계획시 남측 도로폭이 좁고 4~6층 전면건물로 인해 시각적 개방감 및 인지성 저하	후보지① 우수
차량 접근성	- 동측, 남측 25M도로에서 차량 진출입 모두 가능 - 공사차량 및 유지관리 동선계획 수립시 유리	- 남측 16M도로에서만 차량 진출입 가능 - 부지 진입방향 차선이 1차선으로 접근성 저하(완화차선 설치 필요)	후보지① 우수
보행자 접근성	- 동측, 남측 도로변에 버스정류장 2개소 인접 - 동측 도로변 자전거도로	- 버스정류장 없음 - 자전거도로 없음	후보지① 우수
정주성	- 주변이 아파트, 단독주택으로 정온 한 환경 유지	- 주변이 지식산업센터단지로 번잡한 환경	후보지① 우수
편의성	- 인접 아파트 및 주거지를 대상으로한 소상가 위치 - 도로 건너편에 공원 위치	- 인접 지식산업센터 내 상가 있으나 비활성화 - 대지 북측에 공원 인접	후보지① 우수
시공성	- 약 1M 성토 필요 - 시공중 주거지 민원 우려	- 성토 불필요 - 시공중 지식산업센터 민원 우려	후보지② 우수

자료: 한국교통안전공단, 「국가 자율협력주행 인증관리센터 설계방안 및 도입전략 보고서」, 2021. 12.

2) 허용용도 검토

다만, 「경북 김천혁신도시 지구단위계획 지침」에 따른 건축물 규모에 관한 사항을 확인한 결과, 본 사업의 도입시설 중 방송통신시설(전산동)의 경우 허용용도에 포함되어 있지 않으며, 사업계획에서는 추후 김천시와 협의 예정으로 제시함에 따라 추후 추가적인 검토가 필요할 것으로 판단된다.

〈표 IV-5〉 혁신클러스터용지 허용용도, 건폐율, 용적률, 높이

구 분	산·학·연 클러스터용지	
도면표시	클	
건축물 용도	<p>허용용도</p> <ul style="list-style-type: none"> • 건축법 시행령 <별표1> 제3호 제1종 근린생활시설 및 제4호 제2종 근린생활시설 중 아래 지식산업센터, 벤처기업집적시설, 소프트웨어진흥시설, 창업보육센터 시설의 부대(지원)시설로서 개별 법률이 정한 기준에 부합하는 시설1) • 건축법 시행령 <별표1> 제5호 문화 및 집회시설 중 전시장 • 건축법 시행령 <별표1> 제9호 의료시설 중 종합병원 및 한방병원 및 100 병상 이상 병원 • 건축법 시행령 <별표 1>의 제10호 교육연구시설(학원과 유치원 및 초·중·고등학교 제외하되 산학연클러스터 구축목적과 직접 연계된 특성화 고등학교 및 부속시설은 허용) • 건축법 시행령 <별표1> 제11호 노유자 시설 중 근로복지시설 • 건축법 시행령 <별표1> 제14호 기목적 공공업무시설(건축법 시행령 <별표1> 제3호 바목의 시설을 포함) • 일반업무시설(「건축법」 시행령 <별표 1> 14호 나목의 일반업무시설로서, 혁신도시 이전 공공기관과 연계된 시설2)과 지방공기업법에 의한 지방공공기관 중 이전공공기관을 위하여 시설의 전부 또는 일부를 임대공간으로 제공하는 청사, 지역 내 공공업무시설 중 산학연클러스터와 기능적으로 연계된 기업지원 및 산업진흥지원시설3)로서 집적화가 필요한 시설, 「공공기관의 운영에 관한 법률」에 의한 공공기관과 그 지사 및 「산업집적활성화및공장설립에 관한 법률 시행령」 제6조제2항의 지식산업 및 제6조제3항의 정보통신산업의 본사 및 사무소), 「산업집적활성화및공장설립에 관한 법률 시행령」 제6조제5항제6호의 부동산 임대 공급업 • 건축법 시행령 <별표1> 제18호 창고시설 • 공장(「건축법시행령」 별표1 제17호의 공장 중 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령」 별표 7 제1호 마목을 제외한 공장) • 지식산업센터(산업집적활성화 및 공장설립에 관한 법률 제2조의 시설) • 벤처기업집적시설(벤처기업육성에 관한 특별조치법 제2조에서 정한 시설) • 소프트웨어진흥시설(소프트웨어산업진흥법 제2조에서 정한 시설) • 창업보육센터(중소기업창업지원법 제2조에서 정한 시설) • 지역전략산업 및 광역경제권 선도산업, 신성장동력 산업과 관련된 시설로 산학연클러스터 구축계획에 반영된 시설 	<ul style="list-style-type: none"> • 건축법 시행령 <별표1> 제3호 제1종 근린생활시설 및 제4호 제2종 근린생활시설 중 아래 지식산업센터, 벤처기업집적시설, 소프트웨어진흥시설, 창업보육센터 시설의 부대(지원)시설로서 개별 법률이 정한 기준에 부합하는 시설1) • 건축법 시행령 <별표1> 제5호 문화 및 집회시설 중 전시장 • 건축법 시행령 <별표1> 제9호 의료시설 중 종합병원 및 한방병원 및 100 병상 이상 병원 • 건축법 시행령 <별표 1>의 제10호 교육연구시설(학원과 유치원 및 초·중·고등학교 제외하되 산학연클러스터 구축목적과 직접 연계된 특성화 고등학교 및 부속시설은 허용) • 건축법 시행령 <별표1> 제11호 노유자 시설 중 근로복지시설 • 건축법 시행령 <별표1> 제14호 기목적 공공업무시설(건축법 시행령 <별표1> 제3호 바목의 시설을 포함) • 일반업무시설(「건축법」 시행령 <별표 1> 14호 나목의 일반업무시설로서, 혁신도시 이전 공공기관과 연계된 시설2)과 지방공기업법에 의한 지방공공기관 중 이전공공기관을 위하여 시설의 전부 또는 일부를 임대공간으로 제공하는 청사, 지역 내 공공업무시설 중 산학연클러스터와 기능적으로 연계된 기업지원 및 산업진흥지원시설3)로서 집적화가 필요한 시설, 「공공기관의 운영에 관한 법률」에 의한 공공기관과 그 지사 및 「산업집적활성화및공장설립에 관한 법률 시행령」 제6조제2항의 지식산업 및 제6조제3항의 정보통신산업의 본사 및 사무소), 「산업집적활성화및공장설립에 관한 법률 시행령」 제6조제5항제6호의 부동산 임대 공급업 • 건축법 시행령 <별표1> 제18호 창고시설 • 지식산업센터(산업집적활성화 및 공장설립에 관한 법률 제2조의 시설) • 벤처기업집적시설(벤처기업육성에 관한 특별조치법 제2조에서 정한 시설) • 소프트웨어진흥시설(소프트웨어산업진흥법 제2조에서 정한 시설) • 창업보육센터(중소기업창업지원법 제2조에서 정한 시설) • 지역전략산업 및 광역경제권 선도산업, 신성장동력 산업과 관련된 시설로 산학연클러스터 구축계획에 반영된 시설

〈표 N-5〉의 계속

구분	산·학·연 클러스터용지	
불허용도	<ul style="list-style-type: none"> • 건축법 시행령 〈별표1〉 제1호 단독주택 및 제2호 공동주택 • 건축법 시행령 〈별표 1〉 제4호 제2종 근린생활시설 중 더목의 단란주점, 러목의 안마시술소, 안마원 및 노래연습장, 거목의 고시원 • 건축법 시행령 〈별표1〉 제6호 종교시설 • 건축법 시행령 〈별표1〉 제9호 나목 격리병원 • 건축법 시행령 〈별표1〉 제11호 노유자시설 (근로복지시설 제외) • 건축법 시행령 〈별표1〉 제12호 수련시설 • 건축법 시행령 〈별표1〉 제15호 숙박시설 • 건축법 시행령 〈별표1〉 제16호 위락시설 • 건축법 시행령 〈별표1〉 제23호 교정 및 군사시설 • 건축법 시행령 〈별표1〉 제26호 묘지시설 • 건축법 시행령 〈별표1〉 제28호 장례식장 	<ul style="list-style-type: none"> • 건축법 시행령 〈별표1〉 제1호 단독주택 및 제2호 공동주택 • 건축법 시행령 〈별표 1〉 제4호 제2종 근린생활시설 중 더목의 단란주점, 러목의 안마시술소, 안마원 및 노래연습장, 거목의 고시원 • 건축법 시행령 〈별표1〉 제6호 종교시설 • 건축법 시행령 〈별표1〉 제9호 나목 격리병원 • 건축법 시행령 〈별표1〉 제11호 노유자시설(근로복지시설 제외) • 건축법 시행령 〈별표1〉 제12호 수련시설 • 건축법 시행령 〈별표1〉 제15호 숙박시설 • 건축법 시행령 〈별표1〉 제16호 위락시설 • 건축법 시행령 〈별표1〉 제23호 교정 및 군사시설 • 건축법 시행령 〈별표1〉 제26호 묘지시설 • 건축법 시행령 〈별표1〉 제28호 장례식장
건폐율	70% 이하	70% 이하
용적률	500% 이하	500% 이하
층 수	-	-
해당블록	클1~클6, 클8	클7, 클9

주: 1. 지식산업센터에 설치하는 지원시설은 「산업집적활성화 및 공장설립에 관한 법률 시행령」 제36조 4의 2항의 시설에 한하며 (단, 「건축법 시행령」〈별표1〉 제4호 차목의 단란주점, 타목의 안마시술소, 안마원 및 노래연습장은 제외), 동 시설의 건축연면적은 지식산업센터 건축연면적의 100분의 30을 초과할 수 없음
 2. 「공공기관 지방이전에 따른 혁신도시 건설 및 지원에 관한 특별법」 제5조 제2항 및 동 시행규칙 제2조 제7호에 따라 지방자치단체가 수립하는 「산·학·연 클러스터 구축계획」에 적시된 시설(본사 및 사무소 포함)에 한함
 3. 국가, 지방자치단체 산하 기업지원시설 및 산업지원시설(지방공기업법에 의한 지방공공기관 포함) (산설)
 4. 「금지용도」에 포함된 시설에 대해서는 혁신도시관리위원회의 심의·결정에도 불구하고 클러스터 용지 내 입지를 허용할 수 없음

3) 건폐율/용적률 검토

사업계획의 건폐율은 13.0%(건축면적 1,789.92㎡), 용적률 43.3%(연면적 5,890.00㎡)으로 법정기준(건폐율 70% 이하, 용적률 500% 이하) 대비 현저히 낮은 수준으로 확인되었다. 해당 건폐율 및 용적률은 건축한계선 등의 세부기준 등이 적용되지 않은 전체 부지면적을 기준으로 산정된 건폐율 및 용적률인 점을 고려하더라도 부지면적이 과다하다고 판단된다.

〈표 N-6〉 사업계획 건폐율

구분	A. 부지면적(㎡)	B. 건축면적(㎡)	계획건폐율(B/A)	법정기준
건폐율	13,795.8	1,790	13.0%	70% 이하

〈표 N-7〉 사업계획 용적률

구 분	A. 부지면적(㎡)	B. 연면적(㎡)	계획용적률(B/A)	법정기준
용적률	13,795.8	5,980	43.3%	500% 이하

질의응답을 통해 확인한 결과, 예산 절감을 위하여 1동으로 계획하였으나 추후 전산 수요 증가에 따른 서버실 추가 설치 필요시 업무동을 별도로 증축할 예정으로 해당 부지 내 여유 공간이 필요하다고 답변하였다. 또한 사업계획은 침수 및 화재 대비 안전성 확보, 공사비 절감 및 민원 방지를 위하여 지하층을 계획하지 않았으며 주차장 또한 100% 지상 주차장(5,250㎡)으로 계획됨에 따라 주차장 규모 검토를 통해 부지면적의 적정성을 추가 검토하고자 한다.

4) 주차장 검토

사업계획은 「김천시 주차장 설치 및 관리 조례」에 따른 법정주차대수 53대의 283%인 150대를 계획하였으며 100% 지상주차(5,250㎡=150대 × 35㎡)를 계획하였다.

본 사업의 도입시설은 업무시설과 방송통신시설(데이터센터)로 구분되며 이에 따른 부설 주차장 설치기준은 다음과 구분되어 있다. 주무부처에서 제시한 건축개요 자료에 따르면 「건축법」에 따른 업무시설(공공업무시설)로 제시되었으며 유사사례의 건축물 용도 또한 업무시설로 구분됨에 따라 본 검토에서는 업무시설의 부설주차장 설치기준에 따라 법정주차 대수를 검토하였다.

〈표 N-8〉 부설주차장 설치기준

구 분	설치기준
2. 문화 및 집회시설(관람장은 제외한다), 종교 시설, 판매시설, 운수시설, 의료시설(정신병원·요양소 및 격리병원은 제외한다), 운동시설(골프장·골프연습장 및 옥외수영장은 제외한다), 업무시설(외국공관 및 오피스텔은 제외한다), 방송통신시설 중 방송국, 장례식장	○ 시설면적 150㎡당 1대(시설면적/150㎡) ○ 다만, 시설면적이 2,000㎡ 이상의 건축물은 2,000㎡까지는 시설면적 150㎡당 1대 2,000㎡ 초과하는 시설면적 100㎡당 1대
10. 그 밖의 건축물	○ 시설면적 300㎡당 1대(시설면적/300㎡)

자료: 「김천시 주차장 설치 및 관리 조례」[별표 6]

본 검토에서는 시설유형에 따른 부설주차장 설치기준을 적용하여 법정주차대수를 재산정한 결과 총 53대로 산정되었다.

〈표 IV-9〉 업무시설 법정주차대수 산정

구분	업무시설		
	2,000㎡ 까지	2,000㎡ 초과	합계
A. 연면적(㎡)	2,000	3,980	5,980
B. 설치기준(㎡/대)	150	100	-
법정주차대수(A/B)	13.3	39.8	53

사업계획은 법정주차대수 대비 283%인 150대를 계획하였으나, 본 검토에서는 「총사업비 관리지침」에 따라 법정주차대수(53대)의 200% 기준으로 주차장 면적을 재산정하였다.

〈표 IV-10〉 총사업비 관리지침_부설주차장 설치

총사업비관리지침	
[시행 2022. 2. 3.] [기획재정부훈령 제590호, 2022. 2. 3., 일부개정]	
제93조(부설주차장의 설치)	
①	부설주차장의 설치는 「주차장법」, 「도시교통정비 촉진법」, 해당지역 「조례」 등에서 정하는 기준에 따라 합리적인 수준으로 조정한다.
②	부설주차장 면적은 당해 청사예의 대중교통에 의한 접근성, 업무용 차량 보유대수, 비상근무자를 위한 주차 수요 등을 종합적으로 고려하여 결정하되, 원칙적으로 법정주차대수의 2배 이내, 지하주차장의 경우 지하 2층 이내로 한다. 다만, 「도시교통정비 촉진법」 및 해당지역 「조례」 등에 의거 실시한 교통영향평가에 따라 조정할 수 있다.
③	부설주차장의 지상화 또는 지하화 여부는 기 확보된 부지면적, 지가 등을 고려하여 결정한다.

사업계획은 주차장 단위면적(35㎡/대)을 준용하여 주차장 면적을 재산정한 결과 사업계획 대비 1,540㎡ 감소한 3,710㎡로 검토되었다.

〈표 IV-11〉 주차장 면적 비교 검토

구분	사업계획(A)	검토안(B)	증감(B-A)
법정주차대수(A)	53	53	-
계획주차대수(B)	150	106	-44
계획주차 비율(B/A)	283.0%	200.0%	-83.0%
단위면적(대/㎡)	35	35	-
주차장 면적(㎡)	5,250	3,710	-1,540

5) 부지면적 검토 종합

사업계획의 건폐율 및 용적률을 법정기준과 비교한 결과 부지활용도가 낮은 것으로 확인되었다. 사업계획은 추후 전산 수요 증가 등에 따라 확장성 및 효율성을 고려하여 사업대상지 내 여유부지 확보가 필요하며 해당 여유부지는 증축계획이 수립되기 전까지 외부 방문자 및 용역사 내방 수요가 증가할 것으로 예상됨에 따라 임시주차장으로 활용 예정이라고 하였으나 주차장 면적을 재산정한 결과 사업계획 대비 약 30% 감소한 점을 고려하면 주차장 면적 또한 과다 계획된 것으로 판단된다.

실시설계가 이루어지지 않아 세부적인 검토의 한계는 있으나 증축 규모를 본 사업규모와 동일하게 가정하여 상기 검토된 주차장 면적과 일반적인 조경면적과 공개공지 면적을 반영하여 여유부지 면적을 검토한 결과, 현 사업대상지의 부지면적은 과다한 것으로 판단된다.

〈표 IV-12〉 부지면적 검토 종합

(단위:㎡)

구분	사업계획(A)	검토안(B)	증감(B-A)
부지면적	13,795.80	13,795.80	-
건축면적	1,789.92	1,789.92	-
지상주차장	5,250.00	3,710.00	-1,540.00
조경면적	1,103.66	1,103.66	-
공개공지	689.79	689.79	-
증축건축면적	1,789.92	1,789.92	-
합계	10,623.29	9,083.29	-3,150.00
여유부지면적	3,172.51	4,712.51	1,540.00

주: 상기 조경면적(대지면적의 8%) 및 공개공지(대지면적의 5%)는 「김천시 건축 조례」에 따른 최소 기준을 적용함

V. 비용 추정

1. 정보화사업 비용의 추정

가. 비용 추정의 방법 및 범위

1) 비용 추정의 방법

본 사업은 정보화사업에 속하므로 『예비타당성조사 수행을 위한 일반지침 수정·보완 연구(제5판)』와 『정보화부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제2판)』에 기초하여 비용을 추정한다. 예비타당성조사에서는 정보화사업의 수행단계에서 발생하는 모든 비용을 고려해야 하는데 사업에 따라 포함되는 비용은 조금씩 달라진다. 사업계획안에서 제시된 비용 항목들을 위주로 비용을 검토하되, 사업계획안에는 누락되었으나 사업 수행에 반드시 필요한 항목은 추가하여 비용을 추정하였다.

SW 개발비는 『SW사업 대가산정 가이드(2021년 개정판)』에 근거하여 비용을 추정하였고, 인건비 단가는 『2020년 SW기술자 임금실태조사(통계승인 제375001호)』에 제시된 금액을 적용하였다. HW 및 상용 SW는 조달 단가를 토대로 비용을 추정하였으며 HW 및 상용 SW 유지보수비는 유사 사업의 요율을 적용하여 비용을 추정한다. 부대비용은 관련 기준을 적용하여 비용을 추정한다.

2) 비용 추정의 범위

본 조사에서는 초기 구축비뿐만 아니라 구축 후 10년 동안 발생하는 모든 비용을 고려해야 한다. 초기 구축비로는 소프트웨어 개발비, 하드웨어 및 상용 소프트웨어 구입비, 컨설팅 비용 등이 포함된다. 컨설팅 비용에는 자율협력주행 인증관리체계 업무 프로세스 설계를 위한 컨설팅 비용과 AI 분석 모델 개발을 위한 컨설팅 비용이 포함된다. 이와 더불어 사업 추진에 따른 부대 비용으로 감리비, PMO 사업비, 예비비를 고려하였다. 또한, 시스템 구축 후 10년간 발생하는 유지보수비, 운영비, 하드웨어 재투자비를 추정하였다.

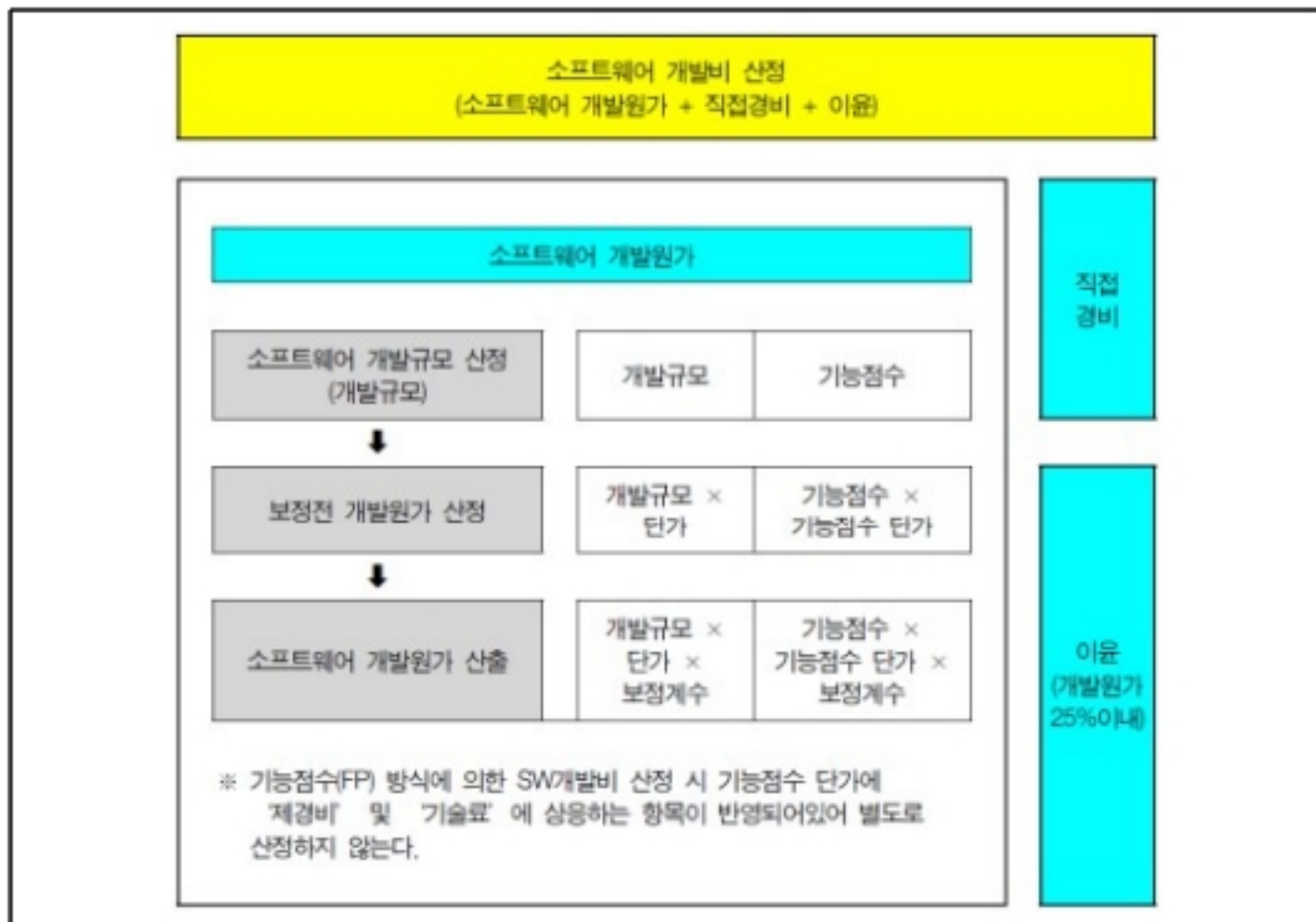
나. 소프트웨어 개발비용의 추정

1) 비용 추정의 방법

소프트웨어 개발 비용은 한국소프트웨어산업협회에서 고시한 『SW사업 대가산정 가이드 (2021년 개정판)』을 적용하여 추정한다. 소프트웨어 개발비를 산정하는 방법에는 기능점수 방식과 투입공수에 의한 방식 두 가지가 있다.

기능점수 방식은 소프트웨어가 제공할 기능의 규모를 기능점수로 나타내고 기능점수에 기능점수당 단가를 곱하여 소프트웨어 개발비를 산정한다.

[그림 V-1] 소프트웨어 개발비의 구성요소(기능점수 방식)

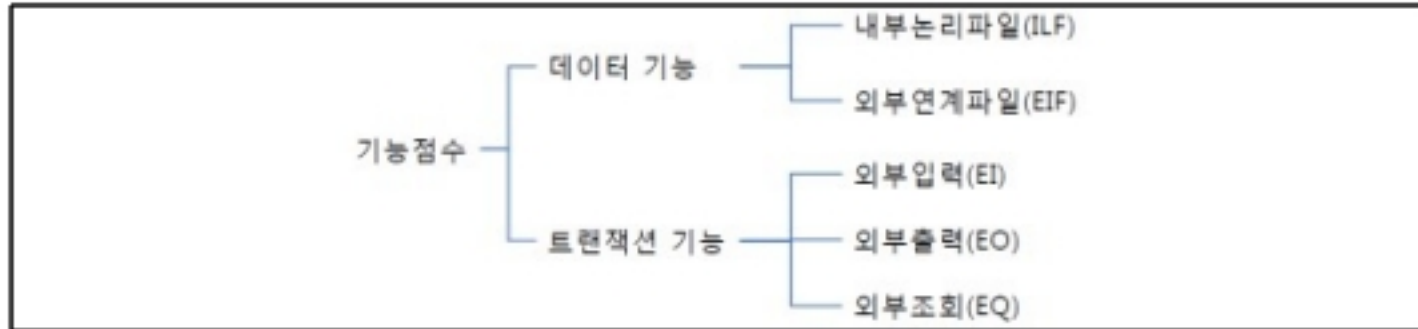


자료: 한국소프트웨어산업협회, 『SW사업 대가산정 가이드(2021년 개정판)』, 2021.

기능점수(Function Point, FP)는 소프트웨어가 제공하는 기능의 양을 나타내는 척도로서 사용자 관점에서 측정한 소프트웨어 규모를 나타낸다. 소프트웨어가 제공하는 기능은 크게 데이터 기능과 트랜잭션 기능으로 구분된다. 데이터 기능 유형으로는 내부논리파일

(ILF)과 외부연계파일(EIF)이 있고, 트랜잭션 기능 유형으로는 외부입력(EI), 외부조회(EQ), 외부출력(EO)이 있다. 5가지 기능 유형의 기능점수를 모두 합산하여 소프트웨어의 전체 기능점수를 산정한다.

[그림 V-2] 소프트웨어 기능 유형



개발하는 소프트웨어의 기능점수를 구하려면 먼저 데이터 기능의 기능점수를 산정한다. 이를 위해서는 내부논리파일과 외부연계파일을 식별한 다음 각각의 내부논리파일의 기능점수와 외부연계파일의 기능점수를 모두 합산하여 데이터 영역의 기능점수를 구한다. 다음으로 트랜잭션 영역의 기능점수를 산정하는데 외부입력, 외부출력, 외부조회 기능들을 모두 식별한 다음 3가지 기능 유형의 기능점수를 합산하면 된다.

각 기능 유형별 기능점수를 산정하는 방법으로는 정통법과 간이법 2가지 방법이 있다. 정통법이 간이법보다 정교하지만 정통법 적용을 위해서는 훨씬 상세한 정보가 필요하다. 정통법은 보통 소프트웨어 개발사업의 설계 단계 이후에나 적용 가능하며, 예비타당성조사 단계에서는 상세한 정보가 없는 상태이므로 간이법을 적용하여 기능점수를 산정한다. 간이법에서는 각 기능점수 유형별로 기능 1개당 가중치를 제시하고 있다. 각 기능점수 유형별 기능의 개수와 기능 1개당 가중치를 곱하여 모두 합산하면 총 기능점수를 산출할 수 있다.

$$\begin{aligned}
 \text{데이터 영역 기능점수} &= \text{내부논리파일 개수} \times \text{가중치}(7.5) + \text{외부연계파일 개수} \times \text{가중치}(5.4) \\
 \text{트랜잭션 영역 기능점수} &= \text{외부입력 개수} \times \text{가중치}(4.0) + \text{외부출력 개수} \times \text{가중치}(5.2) \\
 &\quad + \text{외부조회 개수} \times \text{가중치}(3.9) \\
 \text{총 기능점수} &= \text{데이터 영역 기능점수} + \text{트랜잭션 영역 기능점수}
 \end{aligned}$$

소프트웨어 규모를 기능점수로 산정한 다음에는 총 기능점수에 기능점수당 단가를 곱하여 보정전 개발원가를 계산한다. 기능점수당 단가는 기능점수 1단위를 개발하는 데 필요한

비용을 뜻하며, 소프트웨어 기술자 노임이나 소프트웨어 사업의 생산성 변화를 반영하여 매년 변경될 수 있다. 본 조사는 2021년에 고시된 기능점수당 단가 553,114원을 적용하여 보정전 개발원가를 산정한다.

$$\text{보정전 개발원가} = \text{총 기능점수} \times \text{기능점수당 단가}$$

보정전 개발원가를 구한 다음에는 소프트웨어 사업의 특성을 감안하여 개발비를 보정해야 한다. 보정요소로는 규모, 연계 복잡성 수준, 성능요구 수준, 운영환경 호환성, 보안성 수준 등 5가지가 있다. 첫 번째로 규모 보정계수는 소프트웨어 개발 규모에 따라 생산성이 달라지는 현상을 반영한다. 사업규모가 증가함에 따라 생산성이 개선되므로 규모 보정계수 값은 감소한다. 사업규모가 일정 수준 이상으로 증가하면 생산성이 오히려 하락하여 규모 보정계수 값은 증가한다.

$$\text{규모 보정계수} = 0.4057 \times (\log_e(\text{총 기능점수}) - 7.1987)^2 + 0.8878$$

(단, 500FP 미만시 1.2800, 3,000FP 초과시 1.1530을 적용)

다음으로 개발할 소프트웨어의 복잡도가 생산성에 영향을 주므로 애플리케이션의 복잡도를 반영하여 비용을 보정한다. 애플리케이션 복잡도는 연계 복잡성 수준, 성능요구 수준, 운영환경 호환성, 보안성 수준 관점에서 측정된다. 연계 복잡성 수준은 애플리케이션의 연계 기관 수를 의미하는데 연계할 기관이 많을수록 프로젝트 관리의 복잡성 증가로 연계 복잡성 수준이 증가한다. 성능요구 수준은 응답시간 또는 처리율에 대한 사용자 요구수준의 복잡성을 의미하는데 응답시간 또는 처리율에 대한 요구사항이 엄격할수록 성능요구 수준은 높아진다. 운영환경 호환성은 운영되는 하드웨어나 소프트웨어의 이질성 정도를 의미하는데 상이한 하드웨어와 소프트웨어 환경에서 소프트웨어가 동작해야 할 경우 운영환경 호환성 정도가 증가한다. 마지막으로 보안성 수준은 암호화, 웹취약점 점검, 시큐어코딩, 개인정보보호 등 보안성에 대한 요구수준 정도를 의미하는데 보안성에 대한 요구 정도가 높을수록 보안성 수준은 증가한다. 애플리케이션 복잡도를 구성하는 4가지 요인별 수준은 다음 표와 같이 결정된다.

〈표 V-1〉 애플리케이션 복잡도 보정계수

보정요인	난이도 수준	계수
연계복잡성 수준	1. 타 기관 연계 없음	0.88
	2. 1~2개의 타 기관 연계	0.94
	3. 3~5개의 타 기관 연계	1.00
	4. 6~10개의 타 기관 연계	1.06
	5. 10개를 초과하는 타 기관 연계	1.12
성능 요구수준	1. 응답성능에 대한 특별한 요구사항이 없다.	0.91
	2. 응답성능에 대한 요구사항이 있으나 특별한 조치가 필요하지는 않다.	0.95
	3. 응답시간이나 처리율이 피크(peak) 타입에 중요하며, 처리 시한이 명시되어 있다.	1.00
	4. 응답시간이나 처리율이 모든 업무 시간에 중요하며, 처리 시한이 명시되어 있다.	1.05
	5. 응답성능 요구사항이 엄격하여, 설계, 개발 또는 구현 단계에서 성능분석도구 사용이 필요하다.	1.09
운영환경 호환성	1. 운영환경 호환성에 대한 요구사항이 없다.	0.94
	2. 운영환경 호환성에 대한 요구사항이 있으며, 동일 하드웨어 및 소프트웨어 환경에서 운영되도록 설계된다.	1.00
	3. 유사한 운영환경에 대한 요구사항이 있으며, 유사 하드웨어 및 소프트웨어 환경에서 운영되도록 설계된다.	1.06
	4. 상이한 운영환경에 대한 요구사항이 있으며, 이질적인 하드웨어 및 소프트웨어 환경에서 운영되도록 설계된다.	1.13
	5. 항목 4에 더하여 일반적 산출물 이외에 여러 장소에서 원활한 운영을 보장하기 위한 운영 절차의 문서화와 사전 모의훈련이 요구된다.	1.19
보안성 수준	1. 암호화, 웹취약점 점검, 시큐어코딩, 개인정보보호 등 1가지 요구사항이 포함되어 있다.	0.97
	2. 2가지 요구사항이 포함되어 있다.	1.00
	3. 3가지 요구사항이 포함되어 있다.	1.03
	4. 4가지 항목이 모두 요구사항에 포함되어 있다.	1.06
	5. 5가지 이상의 요구사항이 포함되어 있다.	1.08

자료: 한국소프트웨어산업협회, 「SW사업 대가산정 가이드(2021년 개정판)」, 2021.

규모, 연계 복잡성 수준, 성능요구 수준, 운영환경 호환성, 보안성 수준 등 5가지 보정계수 값이 산정되면 이들을 보정전 개발원가에 모두 곱하여 보정후 개발원가를 산정한다. 보정후 개발원가를 계산하는 식은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \text{보정후 개발원가} = & \text{보정전 개발원가} \times \text{규모 보정계수} \times \text{연계 복잡성 수준 보정계수} \\ & \times \text{성능 요구수준 보정계수} \times \text{운영환경 호환성 보정계수} \\ & \times \text{보안성 수준 보정계수} \end{aligned}$$

소프트웨어 개발비는 보정후 개발원가에 이윤과 직접경비를 합산하여 계산된다. 「국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행규칙」 제8조 제2항 제2호에 따라 제조·구매(소프트웨어 개발 포함)의 이윤율은 25%를 초과하지 못하므로 보정후 개발원가의 25%를 넘지 않는 범위에서 이윤을 계상한다. 직접경비는 소프트웨어 개발사업에 소요되는 직접적인 경비로서 시스템 및 도구 사용료, 여비, 특수자료비, 시험비, 현장운영비 등을 포함한다.

$$\text{소프트웨어 개발비} = \text{보정후 개발원가} + \text{이윤(개발원가의 25\% 이내)} + \text{직접경비}$$

본 사업은 모든 기능을 신규로 개발하는 사업으로서 기존 소프트웨어의 일부를 다시 개발하거나 재사용하는 경우가 없어 소프트웨어 개발비만 존재한다.

2) 과제별 비용 추정

「국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축」사업은 크게 8개 전략과제로 구성되어 있다. 이 중 인프라 구축과 DR 구축은 정보시스템의 하드웨어와 상용 SW를 도입하는 과제이며, 나머지 6개 과제는 소프트웨어 개발 또는 컨설팅 사업이다. 본 사업의 컨설팅 전략과제는 소프트웨어 개발에 앞서 프로세스를 설계하거나 업무를 분석하는 역할을 수행하는데 엄밀히 소프트웨어 개발 사업은 아니지만 통상적으로 소프트웨어 개발 사업의 범주에 포함시켜 비용을 추정한다. 6개 전략과제별로 기능점수 방식 또는 투입공수 방식을 사용하여 비용을 추정한다.

가) PKI 시스템 구축

PKI 시스템 구축 과제에서는 인증관리체계의 핵심 업무인 PKI(Public Key Infrastructure) 신뢰 체인의 각 구성요소가 작동하기 위해 요구되는 애플리케이션을 웹시스템으로 구축한다. PKI 시스템 구축 과제의 기능점수 규모는 다음 표와 같다.

〈표 V-2〉 PKI 시스템 구축 과제 소프트웨어 규모

구분	데이터 기능		트랜잭션 기능			합계
	ILF	EIF	EI	EO	EQ	
기능수	140	32	315	28	312	827
기능점수(FP)	1,050.0	172.8	1,260.0	145.6	1,216.8	3,845.2

보정계수를 살펴보면 PKI 시스템과 실시간으로 연계해야 할 외부시스템은 3~5개이므로 연계 복잡성은 1.00으로 설정하고, 자율협력주행의 특성상 응답성능의 요구사항이 엄격하므로 성능 보정계수는 1.09로 설정하였다. PKI 시스템은 「국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축」사업에 의해 일괄 구축되어 유사한 하드웨어 및 소프트웨어 환경에서 운영된다고 볼 수 있으므로 운영환경 호환성은 1.06으로 설정한다. 또한 자율협력주행을 위해 인가되지 않은 사용자로부터 시스템이 안전하게 보호되어야 하고 그렇지 않을 경우 국민의 생명에 중대한 위험이 가해질 수 있으므로 보안성 수준은 1.08로 설정하였다. 이윤은 다른 예비타당성조사와 동일하게 10%로 설정하였다. 직접경비는 SW 개발 인력의 출장여비를 반영하였다. 공무원 여비 기준을 준용하여 1일 40,000원, 20일 근무를 가정하여 1M/M당 800,000원의 직접경비가 소요되는 것으로 산정하였다. 이때 개발 인력 규모는 보정 후 개발원가를 응용SW 개발자 평균 임금으로 나누어 산출하였다.

〈표 V-3〉 PKI 시스템 구축 과제 소프트웨어 개발비

(단위: 백만원)

총기능점수	기능점수당 단가	보정계수					금액
		규모	연계 복잡성	성능	운영환경 호환성	보안성	
3,845.2	553,114	1.153	1.00	1.09	1.06	1.08	3,060
보정후 개발원가							3,060
이윤						10%	306
직접경비							385
소프트웨어 개발비(VAT 제외)							3,751
소프트웨어 개발비(VAT 포함)							4,135

나) 거버넌스·인증서비스

거버넌스·인증서비스 과제는 인증관리체계의 거버넌스·인증서비스를 위한 인증센터 기획, 대내외 협업 관리, IT 투자심의, 과금·정산 관리, 감사 관리 시스템 구축 등을 포함하고 있다. 거버넌스·인증서비스 과제의 기능점수 규모는 다음 표와 같다.

〈표 V-4〉 거버넌스·인증서비스 과제 소프트웨어 규모

구분	데이터 기능		트랜잭션 기능			합계
	ILF	EIF	EI	EO	EQ	
기능수	34	15	65	4	73	191
기능점수(FP)	255.0	81.0	260.0	20.8	284.7	901.5

보정계수를 살펴보면 연계해야 할 외부시스템은 3~5개이므로 연계 복잡성은 1.00으로 설정하고, 일반적인 관리용 시스템이므로 성능 보정계수는 1.00으로 설정하였다. 또한, 「국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축」사업에 의해 일괄 구축되어 유사한 하드웨어 및 소프트웨어 환경에서 운영된다고 볼 수 있으므로 운영환경 호환성은 1.06으로 설정한다. 보안성은 PKI 시스템보다는 낮을 것으로 판단되어 보정계수를 1.06으로 설정하였다. 이윤과 직접경비는 PKI 시스템 구축 과제의 산출 방식과 동일한 과정을 거쳐 산정하였다.

〈표 V-5〉 거버넌스·인증서비스 과제 소프트웨어 개발비

(단위: 백만원)

총기능점수	기능점수당 단가	보정계수					금액
		규모	연계 복잡성	성능	운영환경 호환성	보안성	
901.5	553,114	0.951	1.00	1.00	1.06	1.06	533
보정 후 개발원가							533
이윤						10%	53
직접경비							67
소프트웨어 개발비(VAT 제외)							653
소프트웨어 개발비(VAT 포함)							720

다) 연계개발 및 AI 분석

연계개발 및 AI 분석 과제에서는 인증관리체계와 자동차등록관리시스템, 자동차검사관리시스템, C-ITS, 도로관리시스템 등을 연계하는 기능을 개발하고, MA의 기능을 고도화하기 위해 AI 기술을 적용한 이상행위 탐지 기능을 구현한다. 연계개발 및 AI 분석 과제의 기능점수 규모는 다음과 같다.

〈표 V-6〉 연계개발 및 AI 분석 과제 소프트웨어 규모

구분	데이터 기능		트랜잭션 기능			합계
	ILF	EIF	EI	EO	EQ	
기능수	85	129	153	92	168	627
기능점수(FP)	637.5	696.6	612.0	478.4	655.2	3,079.7

보정계수를 살펴보면 연계해야 할 외부시스템은 3~5개이므로 연계 복잡성은 1.00으로 설정하고, 트랜잭션이 엄격한 반응시간 내에 완료되어야 하는 시스템은 아니므로 성능 보정계수는 1.00으로 설정하였다. 또한, 「국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축」 사업에 의해 일괄 구축되어 유사한 하드웨어 및 소프트웨어 환경에서 운영된다고 볼 수 있으므로 운영환경 호환성은 1.06으로 설정한다. 보안성 수준도 다른 과제와 동일하게 1.06으로 설정하였다.

〈표 V-7〉 연계개발 및 AI 분석 과제 소프트웨어 개발비

(단위: 백만원)

총기능점수	기능점수당 단가	보정계수					금액
		규모	연계 복잡성	성능	운영환경 호환성	보안성	
3,079.7	553,114	1.153	1.06	1.00	1.06	1.06	2,339
보정 후 개발원가							2,339
이윤						10%	234
직접경비							294
소프트웨어 개발비(VAT 제외)							2,867
소프트웨어 개발비(VAT 포함)							3,161

라) 운영관리

운영관리 과제는 자율협력주행 인증관리체계의 IT 서비스 운영관리를 위한 통합 프레임 워크(ITSM)를 구축한다. 운영관리 과제의 기능점수 규모는 다음과 같다.

〈표 V-8〉 운영관리 과제 소프트웨어 규모

구분	데이터 기능		트랜잭션 기능			합계
	ILF	EIF	EI	EO	EQ	
기능수	71	12	240	3	260	586
기능점수(FP)	532.5	64.8	960.0	15.6	1,014.0	2,586.9

보정계수를 살펴보면 연계해야 할 외부시스템은 3~5개이므로 연계 복잡성은 1.00으로 설정하고, 트랜잭션이 엄격한 반응시간 내에 완료되어야 하는 시스템은 아니므로 성능 보정계수는 1.00으로 설정하였다. 또한, 「국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축」 사업에 의해 일괄 구축되어 유사한 하드웨어 및 소프트웨어 환경에서 운영된다고 볼 수 있으므로, 운영환경 호환성은 1.06으로 설정한다. 보안성 수준도 다른 과제와 동일하게 1.06으로 설정하였다.

〈표 V-9〉 운영관리 과제 소프트웨어 개발비

(단위: 백만원)

총기능점수	기능점수당 단가	보정계수					금액
		규모	연계 복잡성	성능	운영환경 호환성	보안성	
2,586.9	553,114	1.065	1.00	1.00	1.06	1.06	1,712
보정 후 개발원가							1,712
이윤						10%	171
직접경비							215
소프트웨어 개발비(VAT 제외)							2,098
소프트웨어 개발비(VAT 포함)							2,313

마) 공통 플랫폼

공통 플랫폼 과제는 인증관리체계의 네트워크 보안, PC/서버/DB 보안, 보안관계 기능 등 공통 영역에 대한 플랫폼을 구축한다. 공통 플랫폼 과제의 기능점수 규모는 다음과 같다.

〈표 V-10〉 공통 플랫폼 과제 소프트웨어 규모

구분	데이터 기능		트랜잭션 기능			합계
	ILF	EIF	EI	EO	EQ	
기능수	154	5	261	66	469	955
기능점수(FP)	1155.0	27.0	1044.0	343.2	1829.1	4,398.3

보정계수를 살펴보면 연계해야 할 외부시스템은 3~5개이므로 연계 복잡성은 1.00으로 설정하고, 트랜잭션이 엄격한 반응시간 내에 완료되어야 하는 시스템은 아니므로 성능 보정계수는 1.00으로 설정하였다. 또한, 「국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축」 사업에 의해 일괄 구축되어 유사한 하드웨어 및 소프트웨어 환경에서 운영된다고 볼 수 있으므로, 운영환경 호환성은 1.06으로 설정한다. 보안성 수준도 다른 과제와 동일하게 1.06으로 설정하였다.

〈표 V-11〉 공통 플랫폼 과제 소프트웨어 개발비

(단위: 백만원)

총기능점수	기능점수당 단가	보정계수					금액
		규모	연계 복잡성	성능	운영환경 호환성	보안성	
4,398.3	553,114	1,153	1.00	1.00	1.06	1.06	3,152
보정 후 개발원가							3,152
이윤						10%	315
직접경비							396
소프트웨어 개발비(VAT 제외)							3,863
소프트웨어 개발비(VAT 포함)							4,259

바) 프로세스 혁신 및 AI 분석 모델링

프로세스 혁신 및 AI 분석 모델링 과제는 컨설팅 과제로서 소프트웨어 개발에 앞서 수행된다. 프로세스 혁신 세부과제는 인증관리센터 운영모델을 구체화하고 거버넌스, 인증서비스, 운영관리, 통합관제 등 세부 업무 프로세스를 설계한다. 또한, 시스템 요건을 정의하고 요구사항 추적/변경관리 등의 업무도 수행한다. 반면 AI 분석 모델링 과제는 부정행위 탐지에 AI를 적용할 수 있도록 데이터 모델 설계, 데이터 레이크 구축, 부정행위 탐지 AI 모델링 등의 업무를 수행한다.

프로세스 혁신 세부과제에서 수행해야 할 과업이 소프트웨어 개발 업무와 일부 중복되므로 사업계획서와 비교해 컨설턴트 인력을 축소하였다. 특히, 프로세스 설계, RPA 컨설팅, 시스템 요건 정의, 시스템 변화 관리 등에 투입되는 컨설턴트 인력을 축소하였다. AI 분석 모델링 세부과제도 컨설턴트 인력을 축소하였는데, 그 이유는 부정행위 탐지를 위한 소프트웨어 개발비가 별도로 계상되어 있어 컨설턴트의 업무와 SW 개발자의 업무가 일부 중복되기 때문이다. 프로세스 혁신 및 AI 분석 모델링 과제에 투입되는 공수와 컨설팅 비용은 다음과 같다.

〈표 V-12〉 프로세스 혁신 및 AI 분석 모델링 과제 비용

세부과제	항목	구분	월평균 임금(원) (2021년 기준)	투입공수 (M/M)	금액 (백만원)
프로세스 혁신	PM	업무분석가	11,123,879	24	267
	운영모델 설계	업무분석가	11,123,879	48	534
	프로세스 설계	업무분석가	11,123,879	72	801
	업무자동화(RPA) 컨설팅	업무분석가	11,123,879	36	400
	시스템 요건정의	IT 컨설턴트	9,589,296	24	230
	시스템 변화관리	IT 컨설턴트	9,589,296	24	230
AI 분석 모델링	부정행위탐지 모델 개발	데이터 아키텍트	9,134,616	2	18
		데이터베이스 운용자	6,233,508	6	37
		업무분석가	11,123,878	10	111
직접인건비 소계					2,629
제경비(=직접인건비×110%)					2,892
기술료(=(직접인건비+제경비)×20%)					1,104
직접경비					197
컨설팅 사업비(VAT 제외)					6,823
컨설팅 사업비(VAT 포함)					7,505

3) 소프트웨어 개발비 종합

전략과제별 소프트웨어 개발비를 산정한 결과를 종합하면 다음 표와 같다. 이때 사업계획서의 과제별 비용은 직접경비를 포함한 금액이다. 사업계획서에서는 직접경비를 부대비의 한 항목으로 집계하였으나 본 조사에서는 통상적인 분류에 따라 직접경비를 각 과제의 비용에 합산하였다. 따라서 표에 제시된 사업계획서 비용은 사업계획서에 제시된 직접경비를 각 과제의 사업비에 비례하여 안분한 다음 각 과제의 원래 비용과 합산한 결과이다.

〈표 V-13〉 소프트웨어 개발비 종합

(단위: 백만원, VAT 포함)

구분	세부과제	규모		SW 개발비		
		기능점수(FP)	투입공수(M/M)	사업계획서	추정결과	증감
SW개발	PKI 시스템	3,845	-	5,439	4,135	△1,304
	거버넌스/인증서비스	902	-	1,051	720	△332
	연계개발 및 AI 분석	3,080	-	4,356	3,161	△1,195
	운영관리	2,587	-	3,379	2,313	△1,066
	공통플랫폼	4,398	-	6,221	4,259	△1,962
컨설팅	프로세스 혁신 및 AI 분석 모델링	-	246	9,465	7,505	△1,959
합계				29,912	22,094	△7,819

비용 추정 결과 대부분의 전략과제에서 사업계획서 대비 비용이 감소하였다. 이러한 결과가 발생한 이유는 두 가지로 설명할 수 있다. 첫째, 보정계수를 사업에 맞게 조정하였기 때문이다. 연계 복잡성, 성능, 운영환경 호환성, 보안성 등을 각 과제의 특성에 맞게 조정된 결과로 추정 비용이 사업계획서 대비 감소하였다. 둘째, 컨설팅 비용의 경우 투입공수를 조정하였기 때문에 비용이 감소하였다. 컨설팅에서 다루는 업무가 소프트웨어 개발 사업의 업무와 일부 중복되어 컨설턴트 투입공수를 축소하였다.

다. 하드웨어 및 소프트웨어 구입비용의 추정

1) 하드웨어 구입비

하드웨어 비용은 두 가지 방식에 따라 추정하였다. 첫째, 조달청 나라장터에 등록된 제품 중 본 사업에서 도입할 하드웨어 품목 및 규격/사양과 가장 유사한 제품을 검색하여 해당 제품의 다수공급자 계약 가격을 추정 비용으로 사용하였다. 둘째, 유사한 제품을 나라장터에서 찾을 수 없는 경우 2개 이상의 업체로부터 견적을 받아 최저가를 추정 비용으로 사용하였다. 하드웨어 비용을 추정한 결과는 다음 표와 같다.

〈표 V-14〉 HW 구입비 추정 결과

(단위: 원, VAT 포함)

시스템	구분		솔루션	수량	단가	추정가격
인증 관리 체계	정보보안	HW 장비	DDoS 대응	2	53,130,000	106,260,000
			방화벽	1	4,067,250,000	4,067,250,000
			IPS	6	53,130,000	318,780,000
			SSL가시화	2	76,345,500	152,691,000
			네트워크 APT	2	92,500,100	185,000,200
			유해사이트 차단	2	69,190,000	138,380,000
			망간 자료전송	1	2,406,690,000	2,406,690,000
			SSL VPN	1	216,700,000	216,700,000
			네트워크 분석	1	1,268,408,900	1,268,408,900
			웹방화벽(WAF)	2	60,592,400	121,184,800
			이메일 APT	2	92,500,100	185,000,200
			스팸메일 차단	2	14,400,100	28,800,200
			네트워크 패킷 브로커(NPB)	1	197,472,000	197,472,000
	네트워크	서버망	L3 스위치(Core)	1	1,297,705,640	1,297,705,640
			백본 스위치(서버)	1	5,493,061,200	5,493,061,200
			L3 스위치(서버/관리)	1	2,595,411,280	2,595,411,280
			L2 스위치(원격/보안관리)	1	835,704,320	835,704,320
			L3 스위치(백업/DR)	22	32,865,360	723,037,920
			L4 Switch	1	4,809,411,200	4,809,411,200
			L7 Switch	1	105,870,600	105,870,600
DNS 서버			1	108,680,000	108,680,000	

〈표 V-14〉의 계속

시스템	구분	솔루션	수량	단가	추정가격	
클라우드 인프라	OA망	백본 스위치(OA)	1	2,745,573,600	2,745,573,600	
		L3 스위치 (분배/VDI/VDI관리)	1	1,971,921,600	1,971,921,600	
		L2 스위치(사용자/보안관리)	1	665,730,560	665,730,560	
		RACK (서버, 네트워크, 보안)	107	1,782,000	190,674,000	
	HCI 클러스터	인터넷망 클러스터	1	2,293,683,700	2,293,683,700	
		내부망 공통영역 (SCMS 관리) 클러스터	1	1,536,943,100	1,536,943,100	
		LOP 클러스터	1	411,391,200	411,391,200	
		ECA(OBU) 클러스터	1	770,586,300	770,586,300	
		ACA 클러스터	1	891,243,100	891,243,100	
		MA 클러스터	1	1,151,266,600	1,151,266,600	
		DC 클러스터	1	843,912,300	43,912,300	
		LA1 클러스터	1	786,480,200	786,480,200	
		LA2 클러스터	1	786,480,200	786,480,200	
		ECA(RSU) 클러스터	1	770,586,300	770,586,300	
		RA 클러스터	1	1,009,265,400	1,009,265,400	
		서버 및 스토리지	폐쇄망 서버	40	13,149,400	525,976,000
			백업 스토리지	11	48,899,400	537,893,400
			NTP 서버	1	57,926,000	57,926,000
			Thin Client	1,100	861,300	947,430,000
일체형 컴퓨터	25		899,800	22,495,000		
DR	정보보안	인터넷/ 네트워크 보안	방화벽	1	1,387,650,000	1,387,650,000
			IPS	2	53,130,000	106,260,000
			네트워크 APT	2	92,500,100	185,000,200
			망간 자료전송	1	1,818,630,000	1,818,630,000
			SSL VPN	1	44,550,000	44,550,000
			이메일 APT	1	92,500,100	92,500,100
			스팸메일 차단	1	14,400,100	14,400,100

〈표 V-14〉의 계속

시스템	구분		솔루션	수량	단가	추정가격
	서버/ DB 보안		안티바이러스(서버)	1	195,541,500	195,541,500
			통합계정접근관리(IAM)	1	1,130,477,700	1,130,477,700
			DB접근통제	1	855,393,000	855,393,000
			DB암호화	1	625,240,000	625,240,000
			암호화키관리	1	223,740,000	223,740,000
			개인정보보호	1	980,606,000	980,606,000
			웹쉘탐지	1	50,600,000	50,600,000
			통합인증	1	265,997,600	265,997,600
			OTP	1	526,429,200	526,429,200
	네트워크	재해복구	L3 스위치 (DRCore)	1	131,461,440	131,461,440
			L4 스위치 (DR)	1	983,743,200	983,743,200
			L3 스위치 (DRBB)	1	657,307,200	657,307,200
			L2 스위치 (DR서버보안관리)	1	368,276,480	368,276,480
			L3스위치 (백업DR)	1	723,037,920	723,037,920
			DNS 서버	1	108,680,000	108,680,000
		RACK (서버, 네트워크, 보안)	54	1,782,000	96,228,000	
	클라우드 인프라	서버/ 스토리지 솔루션	가상화 라이선스	1	186,678,800	186,678,800
			가상화 Pool 관리센터	1	122,284,800	122,284,800
			가상 방화벽	1	129,250,000	129,250,000
SAN 스위치			10	8,052,000	80,520,000	
SAN 스토리지			5	54,939,500	274,697,500	
복제 솔루션			61	7,700,000	469,700,000	
합계						57,113,838,760

2) 상용 SW 구입비

상용 SW 구입 비용도 하드웨어 구입 비용과 동일한 방식을 사용하여 추정하였다. 첫째, 조달청 나라장터에 등록된 제품 중 본 사업에서 도입할 상용 SW 품목 및 규격/사양과 가장 유사한 제품을 검색하여 해당 제품의 다수공급자 계약 가격을 추정 비용으로 사용하였다. 둘째, 유사한 제품을 나라장터에서 찾을 수 없는 경우 2개 이상의 업체로부터 견적을 받아 최저가를 추정 비용으로 사용하였다. 상용 SW 구입 비용을 추정한 결과는 다음 표와 같다.

〈표 V-15〉 상용 SW 구입비 추정 결과

(단위: 원, VAT 포함)

시스템	구분	솔루션	수량	단가	추정가격	
인증관리체계	정보보안	상용 SW	네트워크 자료유출방지(DLP)	1	122,815,000	122,815,000
			네트워크 접근통제(NAC)	1	395,401,600	395,401,600
			안티바이러스(PC)	1,125	25,300	28,462,500
			패치관리(PMS)	1,125	39,600	44,550,000
			보안수준 관리(내PC지키미)	1,125	15,400	17,325,000
			보안 Agent 통합 관리 (안티바이러스+패치관리+내PC 지키미)	1	399,910,500	399,910,500
			문서중앙화	1	538,749,200	538,749,200
			문서암호화(DRM)	1	2,015,079,000	2,015,079,000
			호스트 자료유출방지(DLP)	1	1,101,925,000	1,101,925,000
			매체제어	1	295,927,500	295,927,500
			단말위협대응(EDR)	1	418,198,000	418,198,000
			안티바이러스(서버)	669	592,900	396,650,100
			통합계정접근관리(IAM)	1	3,093,447,500	3,093,447,500
			DB접근통제	1	2,749,488,500	2,749,488,500
			DB암호화	1	1,765,764,000	1,765,764,000
			암호화키관리	1	620,400,000	620,400,000
			개인정보보호	1	2,037,310,000	2,037,310,000
			웹쉘탐지	1	125,400,000	125,400,000
			테스트데이터 변환(TDM)	1	1,183,925,600	1,183,925,600
			통합인증	1	924,132,000	924,132,000
			OTP	1	1,313,837,800	1,313,837,800
			보안USB	115	139,700	16,065,500
			소스코드 보안약점 점검도구	1	612,001,500	612,001,500
			취약점 점검도구	1	1,864,723,300	1,864,723,300
			클라우드 취약점 점검도구	1	309,298,000	309,298,000
			통합보안관제(SIEM)	45	87,010,000	3,915,450,000
			파일분석	2	83,900,300	167,800,600
			통합위협관리(TMS)	1	519,241,800	519,241,800
			방화벽 정책관리	10	72,600,000	726,000,000
			APT 통합관리	2	42,141,000	84,282,000
			통합보안포털	1	627,000,000	627,000,000
			DBMS	168	11,000,000	1,848,000,000
			WAS	1	166,357,400	166,357,400
OS	201	1,163,800	233,923,800			

〈표 V-15〉의 계속

시스템	구분		솔루션	수량	단가	추정가격	
클라우드 인프라	시스템 SW		DBMS	130	11,000,000	1,430,000,000	
			메타관리 시스템	9	107,000,300	963,002,700	
			DB작업 결재 솔루션	1	135,300,000	135,300,000	
			WAS	1	650,056,000	650,056,000	
			web	1	43,337,800	43,337,800	
			OS	1	452,205,600	452,205,600	
			성능테스트툴	1	105,325,000	105,325,000	
	AI	AI분석	1	772,200,000	772,200,000		
	개인용 SW	문서편집	1100	490,600	539,660,000		
	관리 솔루션		원격접속관리	10	34,650,000	346,500,000	
			ESB	1	2,696,490,500	2,696,490,500	
			DB 성능관리	520	3,999,600	2,079,792,000	
			APM(WAS 모니터링)	248	3,674,000	911,152,000	
			통합로그	1	598,956,600	598,956,600	
			EMS	1	1,672,971,300	1,672,971,300	
			ITSM	1	1,757,360,000	1,757,360,000	
			DB 모델링	22	4,250,400	93,508,800	
			UMS 솔루션	2	21,850,400	43,700,800	
			대량메일발송	4	19,499,700	77,998,800	
			ETL	4	53,000,200	212,000,800	
			RPA	1	313,319,600	313,319,600	
			백업 솔루션	82	14,300,000	1,172,600,000	
	DR	정보보안	상용 SW	DBMS	46	11,000,000	506,000,000
WAS				1	42,549,100	42,549,100	
OS				46	1,163,800	53,534,800	
클라우드 인프라		상용 SW	DBMS	128	2,750,000	352,000,000	
			WAS	1	127,647,300	127,647,300	
			web	1	10,418,100	10,418,100	
			OS	1	74,624,000	74,624,000	
			ESB	1	593,499,500	593,499,500	
합계						49,506,553,800	

라. 부대경비의 추정

1) 정보시스템 감리비

정보시스템 감리는 사업 추진상의 시행착오를 예방하고 정보시스템의 효율성과 효과성을 제고하는 역할을 수행하므로 대부분의 정보화 사업에서 시행하고 있다. 감리비는 한국지능정보사회진흥원에서 배포하는 「정보시스템 감리대가 산정 기준」에 따라 비용을 산정하였다. 감리비 산정 결과는 다음 표와 같다.

〈표 V-16〉 정보시스템 감리비

(단위: 백만원)

구분		금액	
		부가세 포함	부가세 제외
감리대상사업비 (부가세 제외)	소프트웨어 개발비	22,093	20,085
	H/W 및 S/W 구입비	106,620	96,928
감리대상 사업비 보정금액		64,284	
기본 감리비(VAT 제외)		1,575	
감리비(VAT 포함)		1,733	

2) 사업관리 위탁비(PMO)

「전자정부사업관리 위탁(PMO) 도입·운영 가이드 2.1」에 따르면 사업의 특성, 통합·연계 등의 복잡도, 내부 관리역량 등을 종합적으로 고려하여 사업의 관리·감독 업무를 외부 전문조직에 위탁할 필요가 있다. 「국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축」 사업은 규모가 크고 최신 정보기술 요소를 다수 포함하고 있으며 한국교통안전공단의 자체적인 사업 관리 경험도 많지 않으므로 시스템의 성공적 구축을 위해서는 PMO를 도입할 필요가 있다.

「전자정부사업관리 위탁에 관한 규정」에 따르면 PMO 도입에 소요되는 비용은 소프트웨어 개발비와 하드웨어 구입비에 비례하여 결정된다. 여기서 소프트웨어 개발비란 컨설팅 비용을 포함한다. 「전자정부사업관리 위탁에 관한 규정」에 따라 기획 단계, 집행 단계, 사후관리 단계를 모두 위탁한다고 가정하였고, 기술 보편성과 유관조직 복잡도를 모두 1.0으로 설정하여 PMO 비용을 산정하였다. 산정결과는 다음 표와 같다.

〈표 V-17〉 사업관리 위탁비

(단위: 백만원)

구분		금액(VAT 포함)	금액(VAT 제외)
위탁대상사업비 (VAT 제외)	소프트웨어개발비	22,093	20,085
	하드웨어·소프트웨어 구입비	106,620	96,928
위탁대상업비 보정금액		64,284	
위탁용역 기본대가		2,784	
위탁업무 가중치		1.0	
위탁용역 난이도 보정계수	기술 보편성	1.0	
	유관조직 복잡도	1.0	
위탁용역 보정대가		2,784	
직접경비		0	
부가가치세		278	
위탁용역 대가(VAT 포함)		3,062	

마. 운영·유지관리비의 추정

1) 비용 추정의 방법

『정보화부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제2판)』와 『SW사업 대가산정 가이드(2021년 개정판)』를 적용하여 운영·유지관리비를 산정하였다. 『정보화부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제2판)』에 따르면 운영비에는 소프트웨어 운영비, 하드웨어 및 네트워크 운영비, 통신회선료 등이 포함된다. 국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템의 경우 내부 인력을 총원하여 운영하므로 소프트웨어 운영비와 하드웨어 및 네트워크 운영비는 내부 인력의 인건비로 대체한다. 따라서 시스템 운영비는 내부 인력 인건비와 통신회선료의 합으로 산정된다. 시스템 유지관리비는 『SW사업 대가산정 가이드(2021년 개정판)』에 따라 요율제 기반으로 산정하며, 유지관리 대상이 되는 개발 SW, 하드웨어, 상용 SW 규모에 일정 요율을 곱하여 유지관리비를 산정한다.

2) 운영비

가) 시스템 운영비

인증관리체계의 운영 인력 규모를 산정하기에 앞서 인증관리체계와 유사한 NPKI와 GPKI 운영과 관련된 규정을 분석할 필요가 있다. 「전자서명인증업무 운영기준」에 따르면 키 생성 업무는 3인 이상이 공동으로 수행하고, 기타 인증업무는 2인 이상이 공동으로 수행해야 한다고 규정하고 있다. 또한 동일 시스템에 대한 운영 및 감사 업무는 동일인이 수행할 수 없도록 규정하고 있다. 「행정전자서명 인증업무지침」에서도 유사한 규정을 두어 다자인증 통제하에 업무를 수행하게 하고 있다. 국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템의 운영인력을 산정할 때는 이러한 점을 감안하여 운영 인력을 산정할 필요가 있다.

사업 초기에는 최소의 운영인력만 필요하고 자율협력주행차량이 증가함에 따라 점진적으로 운영인력을 증대할 필요가 있다. 인증관리체계 정보시스템 운영에 필요한 최소 인원과 최대 인원은 다음 표와 같다.

〈표 V-18〉 시스템 운영인력 규모

(단위: 명)

구성기관		최소 인원(2027년)	최대 인원(2036년)
공통기반 담당 (전체관리, LOP 포함)		5	17
Root CA/ ICA		4	14
ECA	OBU	2	16
	RSU	2	16
ACA		2	16
RA		2	15
MA/DC		4	23
LA1		2	5
LA2		2	5
시설관리		15	15
합계		40	142

2027년 40명의 운영 인력을 시작으로 2036년 142명이 될 때까지 매년 11~12명의 운영 인력을 증원하는 것으로 가정한다. 다만 2026년 구축 기간 마지막 연도에는 시스템 운영 준비를 위해 20명의 운영 인력을 총원하는 것으로 가정한다.

본 사업은 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템을 구축하여 안전한 자율주행 기반을 마련하기 위한 사업으로 국토교통부가 주관하고 구축 및 운영은 한국교통안전공단에 위탁하여 사업관리를 수행하는 점을 고려하여 '한국교통안전공단' 및 유사 업무를 수행하는 '한국도로공사'의 2021년 평균 인건비 79,787천원/명을 적용하였다.

〈표 V-19〉 유사사례 평균 인건비

(단위: 원/명)

구 분	한국도로공사	한국교통안전공단	평 균
2021년 단위 인건비	85,091,000	74,484,000	79,787,500

자료: 공공기관 경영정보 공개시스템(www.alio.go.kr)

〈표 V-20〉 운영 인력 인건비

(단위: 백만원, VAT 미포함)

연도	운영 인원(명)	운영 인력 인건비
2026	20	1,596
2027	40	3,192
2028	52	4,149
2029	63	5,027
2030	75	5,984
2031	87	6,942
2032	98	7,819
2033	110	8,777
2034	122	9,734
2035	133	10,612
2036	142	11,330
합계		75,160

나) 통신회선료

인증관리체계 정보시스템 운영에 필요한 통신회선료는 유사 사업의 통신회선료를 참고하여 산출하였다. 사용자 수에 따라 통신회선 대역폭이 달라지고 통신회선료도 변경될 수 있겠으나 통신회선 계약이 통상적으로 장기계약인 특성을 감안하여 연간 통신회선료가 동일하다고 가정하였다. 통신회선료 산출 결과는 다음과 같다.

〈표 V-21〉 통신회선료

(단위: 백만원, VAT 포함)

연도	통신회선료
2025	1,003
2026	1,003
2027	1,003
2028	1,003
2029	1,003
2030	1,003
2031	1,003
2032	1,003
2033	1,003
2034	1,003
2035	1,003
2036	1,003
합계	12,040

3) 시스템 유지관리비

시스템 유지관리비는 『SW사업 대가산정 가이드(2021년 개정판)』에 따라 효율제 기반으로 산정하는데, 이를 위해서는 개발 SW, 하드웨어, 상용 SW의 유지관리 효율을 각각 산정해야 한다.

개발 SW 유지관리 효율은 유지관리 난이도에 따라 달라지는데, 유지관리 난이도 총점수와 유지관리 효율을 산정한 결과는 다음과 같다.

〈표 V-22〉 개발 SW 유지관리 난이도 총점수 및 효율

유지관리 대상 시스템의 특성	판단기준	복잡도	점수
유지관리 횟수	연 12회 초과	복잡	27
시스템 사용자 수	대국민 10만명 초과	복잡	18
시스템 중요도	업무중요도 - 복잡	복잡	31
타시스템 연계	3개 이상	복잡	11
오류복구 신속성	6시간 이내	복잡	13
총 유지관리 점수(TMP)			100
유지관리 효율(=10 + [5 × (TMP ÷ 100)])			15.00%

하드웨어 유지관리요율은 정부 또는 공공기관 발주 사업에서 통상적으로 적용하는 8%를 적용한다.

상용 SW 유지관리요율은 평균적인 유지관리 등급인 3등급을 적용하고 이에 따라 적용요율은 16%가 된다. 『SW사업 대가산정 가이드(2021년 개정판)』에 따르면 PKI 서브시스템의 경우 중요도/긴급처리 필요성이 높지만, 그 외 서브시스템의 경우 다른 국가기관의 정보시스템과 유사한 중요도/긴급처리 필요성을 가진다. 따라서 인증관리체계정보시스템은 전체적으로 평균적인 유지관리 등급을 가진다고 볼 수 있다.

개발 SW, 하드웨어, 상용 SW 유지관리 대상 규모와 유지관리비를 산정한 결과는 다음과 같다. 다만 개발 SW 유지관리비는 하자보수 기간을 감안하여 개발 종료 후 1년간은 반영하지 않는다.

〈표 V-23〉 연도별 유지관리 대상 규모 및 유지관리비

(단위: 백만원)

연도	유지관리 대상 규모			유지관리비				금액 (VAT 포함)
	개발 SW	HW	상용 SW	개발 SW (요율15.0%)	HW (요율8%)	상용 SW (요율16%)	소계	
2026	2,375	36,345	31,504	356	2,908	5,041	8,305	9,135
2027	10,687	51,922	45,006	1,603	4,154	7,201	12,958	14,254
2028	11,875	51,922	45,006	1,781	4,154	7,201	13,136	14,450
2029	11,875	51,922	45,006	1,781	4,154	7,201	13,136	14,450
2030	11,875	51,922	45,006	1,781	4,154	7,201	13,136	14,450
2031	11,875	51,922	45,006	1,781	4,154	7,201	13,136	14,450
2032	11,875	51,922	45,006	1,781	4,154	7,201	13,136	14,450
2033	11,875	51,922	45,006	1,781	4,154	7,201	13,136	14,450
2034	11,875	51,922	45,006	1,781	4,154	7,201	13,136	14,450
2035	11,875	51,922	45,006	1,781	4,154	7,201	13,136	14,450
2036	11,875	51,922	45,006	1,781	4,154	7,201	13,136	14,450
합계								153,434

바. 기타 비용의 추정

1) 장비 재투자비

분석기간 동안 내용연수가 경과한 장비는 재투자되어야 하고 이를 반영하여 사업비를 산정해야 한다. 조달청 공시기준에 따르면 서버, 디스크, 스위치 등의 내용연수는 6년이고, 라우터의 내용연수는 8년, 보안장비의 내용연수는 5년이다. 품목별 내용연수를 다르게 적용하려면 분석이 복잡해지므로 주요 장비의 내용연수를 따라 모든 장비의 내용연수를 6년으로 가정한다. 6년이 경과할 때마다 장비는 재투자되며 분석기간 말에 장비의 잔존가치를 반영하여 재투자비를 차감한다.

본 사업에서는 하드웨어의 70%가 2025년도에 도입되고 2026년도 30%가 도입되는 것으로 계획하였다. 따라서 재투자는 2031년과 2032년에 발생한다. 2031년에 도입된 재투자된 장비는 2036년 말에 1년 잔여 사용기간에 해당하는 잔존가치를 가지며, 2032년에 도입된 장비는 2036년 말에 2년 잔여 사용기간에 해당하는 잔존가치를 가진다.

〈표 V-24〉 장비 재투자비

(단위: 백만원, VAT 포함)

연도	재투자비
2024	-
2025	-
2026	-
2027	-
2028	-
2029	-
2030	-
2031	39,980
2032	17,134
2033	-
2034	-
2035	-
2036	△12,375
합계	44,739

2) 예비비

예비비는 예측할 수 없는 원인으로 인한 사업비 초과 지출, 설계 변경 등에 대비하여 계상하는 비용이다. 본 사업은 대규모 사업으로 사업 기간 지연 또는 사업 범위 변경과 같은 예측할 수 없는 상황에 대비하여 예비비를 계상할 필요가 있다. 예비비는 구축 비용 및 부대비용의 10%로 일괄 계상하여 총사업비에 포함시킨다.

사. 비용 추정 결과

기획재정부 「총사업비 관리지침」의 정보화 총사업비 내역서를 준용하여 비용을 추정하였다. 총사업비는 구축비, 부대경비, 예비비, 운영·유지관리비, 추가 구축비로 구성된다. 구축비는 소프트웨어 개발비, 하드웨어 및 상용 SW 구입비를 포함하고, 부대경비는 감리비와 사업관리 위탁비를 포함한다. 예비비는 구축비와 부대경비의 10%로 산정한다. 운영·유지관리비는 구축 후 5년간의 비용만을 포함한다. 추가 투자비는 구축 후 5년간의 장비 재투자비를 포함하되 잔존가치는 고려하지 않는다. 이러한 총사업비 기준을 적용하여 총사업비를 산정하고 사업계획안에서 제시한 총사업비와 비교한 결과는 다음 표와 같다.

총사업비는 301,936백만원이고 이는 사업계획서 대비 70,519백만원 증가한 금액이다. 총구축비는 146,859백만원으로 사업계획서 대비 1,829백만원 증가하였다.

사업계획서의 총사업비와 본 조사의 추정 총사업비 간에 차이가 발생한 주요 요인은 다음과 같다.

첫째, SW 개발비가 감소했는데 보정계수를 사업 특성에 맞게 조정했기 때문이다. 또한 컨설팅비의 경우 컨설팅 업무의 일부가 SW 개발자의 업무와 중복되는 점을 반영하여 컨설턴트 투입공수를 축소하여 컨설팅비가 감소하였다.

둘째, HW 및 SW 구입비 감소는 가격 추정 방식을 수정하였기 때문이다. 사업계획서는 복수 견적가의 평균치로 가격을 추정하고 있으나 본 조사에서는 복수 견적가의 최저치로 가격을 추정하였다.

셋째, 부대비 증 사업관리 위탁비는 사업계획서에 비해 증가하였는데 이는 비용 추정 방식을 수정하였기 때문이다. 사업계획서는 투입공수 방식에 의해 사업관리 위탁비를 산정하였으나 본 조사에서는 「전자정부사업관리 위탁에 관한 규정」에 따라 비용을 추정하였다. 감리비의 경우 사업계획서 대비 비용이 감소했는데 이는 추가되는 감리인 투입공수를 0

으로 설정했기 때문이다. 사업관리 위탁도 함께 시행되고 있으므로 감리 시 추가 감리인 투입까지는 필요하지 않을 것으로 예상된다.

〈표 V-25〉 총사업비 추정 결과

(단위: 백만원, VAT 포함)

구분		사업계획서	검토안	증감	
A. 초기구축비	SW개발 사업	SW 개발	20,447	14,588	-5,859
		컨설팅	9,465	7,505	-1,960
	장비	HW 구입	61,305	57,114	-4,191
		SW 구입	49,595	49,507	-88
	소계		140,812	128,713	-12,099
B. 부대비	사업관리 위탁비		1,711	3,062	1,351
	감리비		2,507	1,733	-775
	소계		4,218	4,794	576
C. 예비비		0	13,351	13,351	
총구축비(A+B+C)		145,030	146,859	1,829	
D. 운영·유지보수비	운영비		26,333	33,912	7,579
	유지관리비		60,054	81,187	21,133
	소계		86,387	115,098	28,711
E. 재투자비		0	39,980	39,980	
총 운영·유지관리비(D+E)		86,387	155,078	68,691	
총사업비(A+B+C+D+E)		231,417	301,936	70,519	

넷째, 운영비가 증가하였는데 사업계획서에 누락된 통신회선료를 추가로 포함했기 때문이다.

다섯째, 유지관리비가 증가한 이유는 개발 SW 유지관리비를 『SW사업 대가산정 가이드(2021년 개정판)』에 따라 효율제 방식으로 산정하고, 유지보수율을 시스템 특성에 맞게 설정하였기 때문이다. 사업계획서에서는 개발 SW 유지관리비를 투입공수 방식으로 산정하였다. 또한 사업계획서는 상용 SW 유지관리율을 10%로 설정하였으나 본 조사에서는 『SW사업 대가산정 가이드(2021년 개정판)』을 준용하여 15%로 설정하였다.

마지막으로, 본 조사에서는 사업계획서에 누락된 예비비와 재투자비를 산정하여 추가하였다.

다음으로 총비용을 추정한 결과는 다음 표와 같다. 총비용은 총사업비와 다르게 구축 후 10년 간의 운영·유지관리비와 재투자비를 포함한다. 총비용에서는 재투자비 산정 시에 총사업비 산정 시와 다르게 분석기간 말의 잔존가치를 반영하여 재투자비를 차감한다.

〈표 V-26〉 총비용 추정 결과

(단위: 백만원, VAT 포함)

구분		사업계획서	검토안	증감	
A. 초기구축비	SW개발 사업	SW 개발	20,447	14,588	-5,859
		컨설팅	9,465	7,505	-1,960
	장비	HW 구입	61,305	57,114	-4,191
		SW 구입	49,595	49,507	-88
	소계		140,812	128,713	-12,099
B. 부대비	사업관리 위탁비		1,711	3,062	1,351
	감리비		2,507	1,733	-775
	소계		4,218	4,794	576
C. 예비비		0	13,351	13,351	
총구축비(A+B+C)		145,030	146,859	1,829	
D. 운영·유지보수비	운영비		78,187	87,200	9,013
	유지관리비		115,343	153,434	38,091
	소계		193,530	240,634	47,104
E. 재투자비		0	44,739	44,739	
총 운영·유지관리비(D+E)		193,530	285,373	91,843	
총비용(A+B+C+D+E)		338,560	432,231	93,671	

경제성 분석을 위해 연도별 투입되는 비용을 정리하면 다음 표와 같다. 구축비, 부대경비, 예비비 등은 사업계획서의 연차별 투입 비율에 따라 배분하였고, 그 외 비용은 연도별 비용을 그대로 적용하였다. 부가세를 제외한 비용 산정 시에는 운영 인력 인건비 이외의 비용은 모두 부가세를 포함하고 있으므로 1.1로 나누어 반영하였다. 통상적인 정보화사업과 마찬가지로 SW개발과 컨설팅 사업은 데이터센터 완공 이전이라도 착수하여 개발환경에서 진행될 수 있음을 가정하여 연도별 비용이 산출되었다.

〈표 V-27〉 연도별 비용 추정

(단위: 백만원, VAT 포함)

구분		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	합계		
A. 초기 구축비	S/W 개발	S/W 개발	2,918	10,212	1,459	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,588	
		컨설팅	2,252	5,254	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,505
	장비	H/W 구입	-	39,980	17,134	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57,114
		S/W 구입	-	34,655	14,852	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49,507
	소계	5,169	90,099	33,445	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	128,713	
B. 부대비	PMO 비용	306	2,143	612	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,062	
	감리비	173	1,213	347	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,733	
	소계	479	3,356	959	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,794	
C. 예비비		1,335	9,346	2,670	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,351	
총구축비(A+B+C)		6,984	102,801	37,074	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	146,859	
D. 운영·유지 보수비	운영비	-	1,003	2,599	4,195	5,152	6,030	6,987	7,945	8,822	9,780	10,737	11,615	12,333	87,200		
	유지관리비	-	-	9,135	14,254	14,450	14,450	14,450	14,450	14,450	14,450	14,450	14,450	14,450	14,450	153,434	
	소계	-	1,003	11,734	18,448	19,602	20,479	21,437	22,394	23,272	24,229	25,187	26,065	26,783	240,634		
E. 재투자비		-	-	-	-	-	-	-	39,980	17,134	-	-	-	-12,375	44,739		
총 운영·유지관리비(D+E)		-	1,003	11,734	18,448	19,602	20,479	21,437	62,374	40,406	24,229	25,187	26,065	14,408	285,373		
총비용(A+B+C+D+E) (VAT 포함)		6,984	103,804	48,808	18,448	19,602	20,479	21,437	62,374	40,406	24,229	25,187	26,065	14,408	432,231		
총비용(A+B+C+D+E) (VAT 제외)		6,349	94,368	44,516	17,061	18,197	19,075	20,032	57,335	37,444	22,825	23,782	24,660	14,128	399,770		

2. 건축사업 비용의 추정

가. 건축 비용 추정의 개요

1) 비용추정 기본전제

국가 자율협력주행 인증관리센터 구축을 위한 총사업비는 『국가연구개발사업 예비타당성조사 수행지침』(한국과학기술기획평가원, 2020. 1.), 『예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 일반부문 연구(제7판)』(한국개발연구원, 2021. 5.) 등 관련 지침에 따라 공사비, 용지보상비, 시설부대경비, 예비비로 구분하여 사업계획과 비교하여 제시한다.

사업계획의 규모를 준용하되 적정 비용을 검토 후 재산정한 비용을 '검토안'이라 한다.

〈표 V-28〉 비용 검토를 위한 검토안 산정기준

구분	규모	비용
산정기준	사업계획안 준용	적정비용 재산정

본 검토의 분석 기준연도는 2021년 말을 기준으로 하며, 총사업비 산정 시 가격시점이 상이한 경우 아래와 같이 건설투자 GDP Deflator를 적용하여 보정하였다.

〈표 V-29〉 비용보정지수

구분	건설투자 GDP Deflator											
2010	100.0											
2011	106.1	100.0										
2012	108.3	102.1	100.0									
2013	108.5	102.3	100.1	100.0								
2014	110.0	103.7	101.5	101.4	100.0							
2015	110.2	103.8	101.7	101.6	100.2	100.0						
2016	110.5	104.2	102.0	101.9	100.5	100.3	100.0					
2017	114.3	107.7	105.5	105.3	103.9	103.7	103.4	100.0				
2018	117.8	111.0	108.7	108.6	107.1	106.9	106.6	103.1	100.0			
2019	121.0	114.1	111.7	111.6	110.0	109.8	109.5	105.9	102.7	100.0		
2020	122.4	115.4	113.0	112.8	111.3	111.1	110.8	107.2	103.9	101.2	100.0	
2021	132.8	125.1	122.5	122.4	120.7	120.5	120.1	116.2	112.7	109.7	108.4	100.0

주: 건설투자 GDP Deflator 자료는 기준연도 2015년 자료를 인용함

자료: 한국은행 경제통계시스템(<http://ecos.bok.or.kr/>)

2) 사업계획의 총사업비

사업계획의 총사업비는 공사비 21,633백만원, 설계비 1,524백만원, 감리비 1,486백만원, 시설부대경비 75백만원, 용지보상비 9,000백만원 총 33,748백만원을 제시하였다.

본 검토에서는 『예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 일반부문 연구(제7판)』(한국개발연구원, 2021. 5.)의 기준에 따라 사업계획안에서 제시한 비용 항목의 일부를 조정·재분류하여 비교·검토하기로 한다.

사업비 항목은 관련 지침에 따라 공사비, 보상비, 시설부대경비, 예비비로 구분하고, 사업계획에서 제시한 설계비, 감리비, 부대비용은 시설부대경비로 분류하여 검토하였다.

공사비는 유사사례 검토를 통해 적정 단위공사비를 반영할 예정이며 사업계획에서 제시되지 않은 신재생에너지 설치공사비를 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급촉진법」에 따라 추가 반영한다.

〈표 V-30〉 사업계획 총사업비

(단위: 천원)

구분	금액
1. 시설비	21,662,609
1) 공사비	21,031,660
2) 제로에너지 공사비	630,949
2. 설계비	1,524,388
1) 건축설계용역비(가+나+다)	1,482,667
가. 설계용역비(부가가치세 제외)	1,300,740
· 설계비(계획, 중간, 실시)	1,067,370
· 녹색건축(우수)	
· 제로에너지건축물(5등급)	156,540
· 지능형건축물(5등급)	
· 장애물없는생활환경(우수)	10,000
· 설계안전성검토 및 설계안전보건대장	10,000
· 지반조사(NX 5공)	14,500
· 현황측량 및 지장물조사	4,000
· BIM설계비	32,020
· 손해배상공제증권	6,310
나. 설계용역비(부가세)	130,074

〈표 V-30〉의 계속

(단위: 천원)

구분	금액
다. 설계용역비(PS항목, 부가세 포함)	51,853
· 경계복원측량 수수료	4,552
· 에너지절약계획서 검토 수수료	1,394
· 지열설비이용검토서 작성비	21,000
· 설계안전성검토 수수료	2,200
· 녹색건축 예비인증 수수료	6,699
· 에너지효율등급 예비인증 수수료	8,690
· BF 예비인증 수수료	2,719
· 지능형건축물 예비인증 수수료	4,598
2) 설계공모 보상비	35,000
3) 설계공모 심의비용	6,721
3. 감리비	1,486,045
1) 건설사업관리 용역비 (부가가치세 제외)	1,350,950
2) 건설사업관리 용역비 (부가세)	135,095
4. 부대비	74,734
1) 시설부대비 (부가가치세 제외)	67,940
2) 시설부대비 (부가세)	6,794
5. 용지비	9,000,000
1) 부지매입비	6,190,000
2) 제세금 등 부대경비	2,810,000
합계	33,748,000

주: 부가가치세 포함

자료: 주무부처 질의응답 자료

사업계획의 설계비 중 지반조사, 현황측량 및 지장물조사, PS항목(각종 인증 수수료)는 조사 및 측량비로 분류하였다. 사업계획은 예비비를 별도로 제시하지 않았으나 본 검토에서는 『예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 일반부분 연구(제7판)』(한국개발연구원, 2021. 5.)의 기준에 따라 해당 항목을 추가 반영한다.

상기의 내용을 바탕으로 항목 보정 및 추가된 사업계획안의 총사업비는 다음과 같다.

〈표 V-31〉 사업계획 비용 항목 보정 및 추가

(단위: 백만원)

구분	금액	비고	
가. 공사비	건축 공사비	19,120	연면적: 5,980㎡ 단위공사비 :3,517천원/㎡ 제로에너지: 건축공사비의 3%
	제로에너지	574	
	신재생에너지	-	
	부가가치세	1,969	
	소계	21,663	
나. 보상비	용지보상비	6,190	
	제세금 등 부대경비	2,810	
	소계	9,000	
다. 시설부대경비	조사 및 측량비	66	지반조사, 현황측량, 인증 수수료
	설계비	1,320	
	건설사업관리비	1,351	
	시설부대비	68	
	부가가치세	280	
	소계	3,085	
라. 합계(가+나+다)	33,748		
마. 예비비(라×10%)	-		
바. 총사업비(라+마)	33,748		

3) 총사업비 추정방법

공사비는 조달청 공사비 정보광장(www.pcae.g2b.go.kr), 나라장터(www.g2b.go.kr)의 사례 중 본 사업과 유사사례 사업을 선정하여 적정 단위공사비를 추정하고 「녹색에너지 조성 지원법」 제17조(건축물의 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증) 제6항의 규정에 따라 2020년 1월 1일부터 1,000㎡ 이상 규모의 공공건축물에 제로에너지건축이 의무화됨에 따라 제로에너지 추가 공사비를 반영한다. 제로에너지 추가 공사비는 PIMAC 업무 가이드라인 「제로에너지 건축물 공사비·운영비 및 신·재생에너지 설비 추정 방안」(한국개발연구원, 2021. 4.)의 기준에 따라 단위공사비의 5%를 가산한다.

사업계획은 신재생에너지 설비 공사비를 제시하지 않았으나 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급촉진법」에 따라 설계 완료 시점인 2024년 공급의무비율 34%와 단위공사비

추정 시 선정된 유사사례 발주 시점 공급의무비율의 차이에 대한 신재생에너지 설치공사비를 반영한다.

「혁신도시 토지공급지침」(국토교통부 훈령 제1250호, 2019. 12. 3.)의 용지공급기준에 따르면 조성원가로 공급토록 규정하고 있으므로 본 검토에서는 경북김천 혁신도시 조성원가를 적용하여 보상비를 산정한다.

시설부대경비는 「재정사업(건축) 시설부대경비 외 비용 산정방안」(한국개발연구원, 2021. 8.), 「공공발주사업에 대한 건축사의 업무범위와 대가기준」(국토교통부고시 제2020-635호, 2020. 9. 14., 일부개정), 「2023년도 예산안 편성 및 기금운용계획안 작성 세부지침」(기획재정부, 2022. 5.)에 따라 제시된 요율을 적용하여 추정한다.

예비비는 「예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 일반부문 연구(제7판)」(한국개발연구원, 2021. 5.)에 따라 부가가치세가 포함된 총사업비의 10%를 예비비로 반영하되 보상비의 경우 조성원가로 공급됨에 따라 보상비를 제외한 총사업비의 10%를 반영한다.

〈표 V-32〉 총사업비 추정방법

구분		추정방법
공사비	건축공사비	• 조달청 공사비 정보광장 및 나라장터 유사사례 단위공사비 × 건설투자 GDP Deflator
	제로에너지	• PIMAC 가이드라인에 따라 단위공사비의 5% 가산
	신재생에너지	• 실시설계 완료 시점인 2024년 공급의무비율 34%와 유사사례 가격시점의 공급의무비율 차이에 대한 공사비 반영
보상비	용지보상비	• 사업대상지 조성원가 반영
시설부대경비	조사 및 측량비	• 「재정사업(건축) 시설부대경비 외 비용 산정방안」(한국개발연구원, 2021. 8.)
	설계비	• 「공공발주사업에 대한 건축사의 업무범위와 대가기준」(국토교통부고시 제2020-635호, 2020. 9. 14., 일부개정), 「2023년도 예산안 편성 및 기금운용계획안 작성 세부지침」(기획재정부, 2022. 5.)
	건설사업관리비	
	시설부대비	
예비비		• (공사비+시설부대경비)×10%

나. 총사업비 추정

1) 공사비

사업계획은 조달청 공사비 정보광장 및 나라장터의 유사사례 중 ① 교육정보시스템 통합 재해복구센터, ② 대법원 등기전산정보센터, ③ 철도IT센터 신축공사 설계용역 사례의 평균 단위공사비 3,517천원/㎡(부가가치세 포함)을 제시하였다.

〈표 V-33〉 사업계획 단위공사비

(단위: 천원, ㎡)

구분	시점	공사비	연면적	규모/구조	보정공사비	단위공사비
교육정보시스템 통합재해복구센터	2018. 8.	14,835,628	4,126	지하1층~지상3층/ 철근콘크리트조	16,937,675	4,105천원/㎡
대법원 등기전산정보센터	2018. 12.	27,149,000	7,417	지하1층~지상4층/ 철근콘크리트조	30,317,457	4,088천원/㎡
철도IT센터 신축공사 설계용역	2021. 1. 설계공모	16,554,000	6,600	지하1층~지상4층/ 철근콘크리트조	16,554,000	2,508천원/㎡
평균		(16,937,675+30,317,457+16,554,000) / (4,126+7,417+6,600)= 3,517천원/㎡				3,517천원/㎡

주: 1. 보정공사비는 건설공사비지수(2015=100, 비주거용건물)를 적용하여 2021년 기준으로 보정함
2. 부가세 포함

본 사업은 1개 동으로 계획되었으며 세부실 구성은 일반적인 업무시설과 서버실, 통합관제실, 향온향습실 등의 전산시설 및 전산 지원시설로 구성되어 있다. 사업계획안의 업무동은 사무실, 교육 및 회의실, 식당, 체력단련실 등으로 일반청사의 실별 구성과 유사하며, 전산시설 및 전산 지원시설은 서버실, 모니터룸, UPS(Uninterrupted Power Supply, 정전에 대비한 보조 전원 /향온향습실 등으로 구성되어 있어 단위공사비는 업무시설과 전산시설의 구성비에 따라 차이가 발생할 것으로 판단된다.

본 검토에서는 조달청 공사비 정보광장(<http://pcae.g2b.go.kr>) 및 나라장터 입찰공고(<https://www.g2b.go.kr>) 내용을 바탕으로 유사사례를 발주시점, 규모, 업무동과 전산동의 점유율 등을 종합적으로 검토하여 유사사례를 선정하였다.

아래의 표와 같이 공사비 정보광장의 데이터센터 사례는 「교육정보시스템 통합재해복구센터」(2018. 8.)이며, 조달청 나라장터 입찰공고(<https://www.g2b.go.kr>) 사례는 「대법원 등기전산정보센터」 외 5개 사업으로 조사되었다.

〈표 V-34〉 공사비 정보광장 및 나라장터 유사사례

구분	수요기관	연면적(㎡)	규모	발주년월
한국수출입은행 데이터센터 신축 건설공사	한국수출입은행	11,459	지하1층/지상4층, 지상3층	2022. 8.
지질자원 연구데이터센터 건설산업	한국지질자원연구원	6,562	지하1층, 지상4층	2021. 10.
IBK 하남데이터센터 신축공사	중소기업은행	50,177	지하2층 지상5층	2021. 8.
국방지능데이터센터 신축공사	국방과학연구소	1,795	자료 없음	2021. 8.
철도 IT센터 신축공사 설계용역	한국철도공사	6,600	설계 중	2021. 4.
대법원 동기전산정보센터 건설산업관리	법원행정처	7,417	자료 없음	2018. 12.
교육정보시스템 통합재해복구센터	교육부	4,127	지하1층, 지상3층	2018. 8.

〈표 V-35〉 유사사례 선정

구분	반영	미반영	반영 / 미반영 사유
한국수출입은행 데이터센터 신축 건설공사		●	가격시점 상이, 연면적 차이
지질자원 연구데이터센터 건설산업		●	업무시설과 전산시설의 점유율 확인 불가
IBK 하남데이터센터 신축공사		●	민간발주, 연면적 차이
국방지능데이터센터 신축공사		●	자료확인 불가
철도 IT센터 신축공사 설계용역		●	설계용역
대법원 동기전산정보센터 건설산업관리	●		업무시설과 전산시설의 점유율 확인 가능 실시설계 완료
교육정보시스템 통합재해복구센터	●		

가) 유사사례 전산시설 점유율 검토

본 사업의 경우 업무시설과 전산시설로 구분되어 있으며 전산시설의 비율에 따라 단위공사비의 차이가 발생할 수 있으므로 준거사업으로 선정한 2개의 시설에 대하여 전산시설, 업무시설, 공용면적의 비율의 유사성 여부를 검토하였다.

검토 결과, 유사사례 시설별 합계의 비율은 아래의 표와 같이 업무시설 32.2%, 전산시설 39.9%, 공용면적 27.9%로 본 사업과 시설별 비율과 유사하므로 본 사업의 준거사업으로 적정한 것으로 판단된다.

〈표 V-36〉 전산시설 점유율 검토

(단위: ㎡, %)

구분	교육정보시스템 통합재해복구센터		등기전산정보센터 신축공사		유사사례 합계		본 사업 비율
	면적	비율	면적	비율	면적	비율	
업무시설	711.81	19.0	2,877.50	38.8	3,589.31	32.2	30.3
전산시설	1,766.47	47.3	2,689.85	36.3	4,456.32	39.9	41.7
공 용	1,260.10	33.7	1,849.86	24.9	3,109.96	27.9	28.0
계	3,738.38	100.0	7,417.21	100.0	11,155.59	100.0	100.0

주: 교육정보시스템 통합재해복구센터의 연면적은 조달청 공사비 정보광장의 4,126.55㎡와 질의답변 자료가 상이하며 본 검토에
서는 질의답변 자료를 기준으로 검토함

자료: 국토교통부, 「7차 질의답변 자료」

나) 교육정보시스템 통합재해복구센터

조달청 공사비 정보광장(<http://pcae.g2b.go.kr>)의 교육정보시스템 통합재해복구센터의 사업개요는 아래의 표와 같으며, 해당 사례의 가격시점은 2018년이므로 건설투자 GDP Deflator을 적용한 보정 단위공사비는 3,682,756원/㎡(부가가치세 제외)으로 산정되었다.

〈표 V-37〉 교육정보시스템 통합재해복구센터 사업개요

구 분	교육정보시스템 통합재해복구센터
조감도	
발주년월	2018.08.
지역	세종특별자치시
구조	철근콘크리트조
층수	지하1층, 지상3층
연면적(㎡)	4,126.55
공사비(원)	14,835,628,633
단위공사비(원/㎡)	3,595,165
보정지수	112.7%
보정단위공사비(원/㎡)	4,051,032
부가가치세 제외	3,682,756

다) 등기전산정보센터 신축공사

등기전산정보센터 신축공사 건설사업관리용역 입찰공고서(법원행정처 공고 제2018-201호, 2018. 12.)의 사업개요는 아래 표와 같으며, 공사비는 27,149백만원으로 확인되었으나, 질의답변자료에 따르면 최종 공사비는 32,309백만원으로 상이하였으며 본 조사에서는 주무부처에서 제시한 공사비를 기준으로 단위공사비를 추정하였다.

〈표 V-38〉 대법원 등기전산정보센터 사업개요

구분	등기전산정보센터 신축공사
발주년월	2018.12.
지역	세종특별자치시 아름동 1325
구조	철근콘크리트조
층수	-
연면적(㎡)	7,417.21
공사비(원)	27,149,000,000
단위공사비(원/㎡)	3,660,271

자료: 법원행정처 공고 제2018-201호, 2018. 12. 6.

〈표 V-39〉 대법원 등기전산정보센터 공사비

(단위: 원)

구분	1차 공사비용	추가 공사비용	합계
건축	10,273,247,000	203,327,000	10,476,574,000
토목	1,216,017,000		1,216,017,000
조경	385,289,000	191,812,000	577,101,000
기계	6,804,445,000	1,863,374,000	8,667,819,000
전기	6,070,017,000	1,978,816,000	8,048,833,000
통신	1,020,007,000	922,953,000	1,942,960,000
소방	1,363,867,000		1,363,867,000
폐기물 처리	16,111,000		16,111,000
합계	27,149,000,000	5,160,282,000	32,309,282,000

자료: 국토교통부, 7차 질의답변 자료

조달청 나라장터의 건축공사 입찰공고는 2019년 2월이므로 본 조사에서는 2019년에서 2021년 말 기준의 보정지수를 적용하여 단위공사비를 산정하였으며 4,344,109원/㎡(부가가치세 제외)로 산정되었다.

〈표 V-40〉 대법원 등기전산정보센터 단위공사비 산정

구분	등기전산정보센터 신축공사
연면적(㎡)	7,417.21
공사비(원)	32,309,282,000
단위공사비(원/㎡)	4,355,989
보정지수	109.7%
보정단위공사비	4,778,519
부가가치세 제외	4,344,109

라) 평균 단위공사비

2개의 유사사례 평균 단위공사비는 2021년 말 기준, 4,013,433원/㎡(부가가치세 제외)으로 검토되었다.

〈표 V-41〉 평균 단위공사비 산정

구분	교육정보시스템 통합재해복구센터	등기전산정보센터 신축공사
연면적(㎡)	4,126.55	7,417.21
공사비(원)	14,835,628,633	32,309,282,000
단위공사비(원/㎡)	3,595,165	4,355,989
건설투자 GDP Deflator	112.7%	109.7%
보정단위공사비	4,051,032	4,778,519
부가가치세 제외	3,682,756	4,344,109
평균	4,013,433	

마) 건축공사비 산정

사업계획안의 건축 연면적에 평균 단위공사비를 적용한 결과, 건축공사비는 부가가치세 제외 24,000백만원으로 산정되었다.

〈표 V-42〉 건축공사비 산정

사업계획안 건축 연면적(㎡)	단위공사비 (원/㎡)	건축공사비 (백만원)
5,980	4,013,433	24,000

주: 부가가치세 제외

바) 제로에너지 공사비

「녹색건축물 조성 지원법」 제17조 및 시행령 제12조의 규정에 의거 건축물의 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증 대상은 ① 「건축법 시행령」 별표1 제2호 가목부터 다목까지의 공동주택(아파트, 연립주택, 다세대주택), ② 업무시설, ③ 산업통상자원부의 공동부령으로 정하는 건축물로 구분되며, 해당 건축주가 인증을 신청할 경우 국토교통부장관이 지정한 인증기관을 통해 인증을 받을 수 있으며, 2019년 12월 31일 관련 법률 개정으로 중앙행정기관 및 지방자치단체, 각 시·도 교육청에서 소유 및 관리하는 건축물의 신축·재축 또는 증축의 경우에는 인증 표시가 필수이며, 세부내용은 아래의 표와 같다.

〈표 V-43〉 제로에너지건축물 인증 및 에너지효율등급 인증 표시 의무 대상

요건	에너지효율등급 인증 표시 의무 대상	제로에너지건축물 인증 및 에너지효율등급 인증 표시 의무 대상
1. 소유 또는 관리 주체	가. 제9조제2항 각 호의 기관 나. 시·도의 교육청	가. 제9조제2항 각 호의 기관 나. 시·도의 교육청
2. 건축 및 리모델링의 범위	신축·재축 또는 증축하는 경우일 것. 다만, 증축의 경우에는 기존 건축물의 대지에 별개의 건축물로 증축하는 경우로 한정한다.	신축·재축 또는 증축하는 경우일 것. 다만, 증축의 경우에는 기존 건축물의 대지에 별개의 건축물로 증축하는 경우로 한정한다.
3. 건축물의 범위	법 제17조제5항제1호에 따라 국토교통부와 산업통상자원부의 공동부령으로 정하는 건축물	법 제17조제5항제1호에 따라 국토교통부와 산업통상자원부의 공동부령으로 정하는 건축물. 다만, 공동주택 및 「건축법 시행령」 별표 1 제2호라목에 따른 기숙사는 제외한다.
4. 건축물의 연면적	가. 공동주택 및 「건축법 시행령」 별표 1 제2호라목에 따른 기숙사의 경우: 3천제곱미터 이상 나. 그 밖의 건축물: 1천제곱미터 이상	1천제곱미터 이상
5. 법 제14조제1항에 따른 에너지 절약 계획서 제출 대상 여부	제출 대상일 것	제출 대상일 것

주: 「녹색건축물 조성 지원법 시행령」 제9조 제2항 각 호의 기관 : 중앙행정기관의 장, 지방자치단체의장, 공공기관 및 교육기관의 장
자료: 「녹색건축물 조성 지원법 시행령」 별표1

본 사업의 소유 및 관리주체는 중앙행정기관의 장인 국토교통부 장관이며, 신축, 건축법상 업무시설 및 방송통신시설, 건축물의 연면적 1천제곱미터 이상으로 제로에너지건축물 인증 및 에너지효율등급 인증 표시 의무대상으로 검토되었다.

검토안의 단위공사비 산정 시 선정된 유사사례는 「녹색건축물 조성 지원법」 의무대상 개정 전(2019년 말 이전) 사례이므로 『제로에너지건축물 공사비·운영비 및 신·재생에너지설비 설치비 추정 방안』(PIMAC 업무 GUIDELINE, 2021. 4. 21.)에 따라 건축공사비의 5%를 반영하였다.

〈표 V-44〉 제로에너지 공사비 산정

건축공사비(백만원)	제로에너지 공사비 비율(%)	제로에너지 공사비(백만원)
24,000	5%	1,200

사) 신재생에너지 공사비

『제로에너지건축물 공사비·운영비 및 신·재생에너지설비 설치비 추정방안』(한국개발연구원, 2021. 4.)의 지침에 따라 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급촉진법」 및 『2021년 신재생에너지 융복합지원사업 설비 및 지원단가』(한국에너지공단 신·재생에너지센터, 2020. 3.) 등의 자료를 참조하여 산정하였다.

〈표 V-45〉 신·재생에너지 공급의무 비율

구분	2014	2015	2016	2017	2018	2019
비율	12%	15%	18%	21%	24%	27%
구분	2020~2021	2022~2023	2024~2025	2026~2027	2028~2029	2030년 이후
비율	30%	32%	34%	36%	38%	40%

자료: 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 시행령」[별표2]

사업계획안은 신재생에너지 공사비를 제시하지 않았으므로, 본 조사에서는 최소 등급(5등급)을 기준으로 검토하였으며, 사업계획안에서 제시한 실시설계 완료 시점인 2024년 12월을 기준으로 공급의무비율은 34%를 적용하였다.

검토안 유사사례 단위공사비의 가격시점은 2018년이므로 해당 연도의 공급의무비율 24%와 사업계획안에서 제시한 실시설계 완료시점 공급의무비율 34%의 차이 10%에 대한 신·재생에너지 설비공사비를 추가 반영하였으며, 공공용 업무시설과 방송통신시설의 단위 에너지사용량을 적용하고 지역계수는 경북지역 0.98을 반영하였다.

〈표 V-46〉 건축물 용도별 단위에너지 사용량 및 지역계수

구분	구분	단위에너지사용량 ¹⁾ (kWh/m ² ·yr)	지역계수 ²⁾	
			지역	계수
공공용	교정 및 군사시설	392.07	서울	1.00
	방송통신시설	490.18	인천	0.97
	업무시설	371.66	경기	0.99
문교·사회용	문화 및 집회시설	412.03	강원영서	1.00
	종교시설	257.49	강원영동	0.97
	의료시설	643.52	대전	1.00
	교육연구시설	231.33	충북	1.00
	노유자시설	175.58	전북	1.04
	수련시설	231.33	충남 세종	0.99
	운동시설	235.42	광주	1.01
	묘지관련시설	234.99	대구	1.04
	관광휴게시설	437.08	부산	0.93
	장례식장	234.99	경남	1.00
상업용	판매 및 영업시설	408.45	울산	0.93
	운수시설	374.47	경북	0.98
	업무시설	374.47	전남	0.99
	숙박시설	526.55	제주	0.97
	위락시설	400.33		

주: 1) 단위 에너지사용량 : 용도별 건축물의 단위면적당 연간 사용이 예측되는 에너지의 양.

2) 지역계수 : 지역별 기상조건을 고려한 계수.

자료: 「신·재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정」[산업통상자원부 고시 제2022-175호]

용도별 예상 에너지사용량과 신·재생에너지 공급비율을 적용하여 산정한 신·재생에너지 생산량은 아래의 표와 같다.

〈표 V-47〉 예상 에너지사용량 및 신·재생에너지 생산량

구분	연면적(m ²)	단위에너지 사용량 (kWh/yr)	지역 계수	예상 사용량 (kWh/yr)	공급 비율	신·재생 생산량 (kWh/yr)
업무시설	2,518	371.66	0.98	917,058	10.0%	91,706
방송통신시설	3,462	490.18	0.98	1,663,149	10.0%	166,315
합계	5,980	-	-	2,580,207	-	258,021

「신·재생에너지 설비의 지원 등에 관한 지침」(한국에너지공단, 2022. 4.)은 태양광, 태양열, 지열, 집광채광, 연료전지 등의 단위 에너지생산량 및 원별 보정계수를 제시하고 있으며, 사업계획안은 신·재생에너지 설비에 대한 세부계획을 제시하고 있지 않으므로 본 조사에서는 일반적으로 가장 많이 사용되는 태양열과 지열을 각각 50%로 가정하여 에너지원별 생산량을 산정하였다.

〈표 V-48〉 신·재생에너지원별 단위 에너지생산량 및 원별 보정계수

신·재생에너지원		단위 에너지생산량 ¹⁾		원별 보정계수 ²⁾
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		1.14
	이중진공관형	745		1.14
	공기식무창형	487		1.37
	공기식유창형	557		2.57
지열	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

주: 1) 단위 에너지생산량은 신·재생에너지원별 단위 설치규모에서 연간 생산되는 에너지의 양임

2) 원별 보정계수: 신·재생에너지원별 연간 에너지생산량을 보정하기 위한 계수임

자료: 한국에너지공단, 「신·재생에너지 설비의 지원 등에 관한 지침」, 2022. 4. 5.

에너지원별 생산량은 태양광(고정식) 50%, 지열(수직밀폐형) 50%로 가정하여 산정한 결과 〈표 V-49〉와 같이 산정되었다.

〈표 V-49〉 에너지원별 생산량 산정

(단위: kWh/yr)

구분	신·재생에너지 생산량 (kWh/yr)	단위 에너지 생산량 (kWh/yr)	원별 보정계수(%)	면적 및 생산량 (㎡, kWh/yr)
태양광	129,010	1,358	1.56	60.90
지열	129,010	864	1.09	136.99

에너지원별 생산량을 기준으로 「2022년 신재생에너지 융복합지원사업 설비 및 지원 단가」(한국에너지공단, 2021. 4.)의 에너지원별 설비가격을 적용하여 신·재생에너지 설비공사비를 산정하고자 하며, 에너지원별 설비가격은 아래의 표와 같다.

〈표 V-50〉 신재생에너지 융복합지원사업 설비가격 및 지원단가

구분	형식(용량)	설비가격(육지, 천원)
태양광	공동주택 (~30kW)	1,549
	건물 (100kW 이하)_일반	1,633
	건물 (100kW 이하)_축사, 축산시설	1,455
지열	주택 (10.5kW 이하)	1,547
	주택 (10.5~17.5kW)	1,320
	건물 (17.5kW 이하)	1,320
	건물 (1,000kW 이하)	1,271

주: 부가세 포함

자료: 한국에너지공단, 「2022년 신재생에너지 융복합지원사업 설비 및 지원단가」, 2021. 4.

한국에너지공단에서 제시한 단가는 부가가치세가 포함되어 있으므로 부가가치세를 제외한 신·재생에너지 설비공사비는 아래의 표와 같이 249백만원이 산정되었다.

〈표 V-51〉 신·재생에너지 설비 추가 공사비 산정

구분	필요생산량(kWh/yr) 필요면적(㎡)	설비가격 (천원)	공사비 (백만원)	부가가치세 제외 (백만원)
태양광	1,633	99,445,779	99	90
지열	1,271	174,112,458	174	158
소계		273,558,236	274	249

아) 공사비 합계

검토안의 공사비는 사업계획안 대비 6,331백만원이 증가한 27,994백만원으로 산정되었다. 주요 증가요인은 ① 유사사례 선정 시 사업계획안에서 제시한 철도IT센터 신축공사 설계용역은 현재 설계 진행 중인 공사발주 전 사업으로 유사사례에서 제외하여 단위공사비가 증가 ② 제로에너지건축물 관련 공사비를 사업계획안은 공사비의 3%를 반영하였으나 검토안은 『제로에너지건축물 공사비·운영비 및 신·재생에너지설비 설치비 추정 방안』(PIMAC 업무 GUIDELINE, 2021. 4. 21.)에 따라 공사비의 5%를 반영 ③ 유사사례 가격시점과 실시설계 시점의 신재생에너지 공급의무비율 차이에 대한 신재생에너지설치 공사비 추가 반영에 따라 증가하였다.

〈표 V-52〉 공사비 합계

(단위: 백만원)

구분	사업계획안(A)	검토안(B)	증감(B-A)	비고
건축공사비	19,120	24,000	4,881	유사사례 재선정
제로에너지	574	1,200	626	건축공사비의 5% 반영
신재생에너지	-	249	249	공급의무비율 추가 반영
부가가치세	1,969	2,545	576	-
합계	21,663	27,994	6,331	-

2) 보상비

본 사업대상지는 「혁신도시 조성 및 발전에 관한 특별법」에 따른 혁신도시에 해당되며, 「혁신도시 토지공급지침」(국토교통부 훈령 제1250호, 2019. 12. 3.)의 용지공급기준에 따르면 조성원가로 공급토록 규정하고 있다.

〈표 V-53〉 조성토지 공급방법 및 가격기준

용도기준		공급대상자	공급가격기준	공급방법
혁신 클러 스터 용지	이전기관부지	이전공공기관 및 동반이전기관 (영 §17 ③ 1.)	조성원가	수익계약
	산학연 클러스터 용지	국가·지자체, 이전공공기관(지사 포함) 및 이전공공기관이 출자(출연)한 기업·대학·연구소	조성원가	수익계약
		기타 실수요자	조성원가	추첨

주: 1. 기타 실수요자를 대상으로 추첨하여 공급하는 용지의 경우 최초 공급 후 미매각된 토지에 한해 관할 지자체장이 추천한 자에게는 수익계약 가능

2. 공급가격은 상한가격이며, 건설사업의 활성화 등을 위하여 사업시행자는 공급가격 이하로 공급할 수 있음

자료: 국토교통부, 「혁신도시 토지공급지침」[별표], 2019. 12.

사업계획은 경북 김천혁신도시 조성원가를 기준으로 산정된 용지구입비 6,190백만원 및 제세금 등 부대경비 2,810백만원 총 9,000백만원을 용지보상비로 제시하였다.

「혁신도시 토지공급지침」(국토교통부 훈령 제1250호, 2019. 12. 3.) 제5조 제4항에 따르면 준공 후 미분양 조성토지 중 조성원가로 공급되는 토지에 대하여 준공일부터 계약체결일까지 「민법」 제379조의 따른 법정이율에 따라 산정한 이자를 가산하여 공급할 수 있도록 규정하고 있으며, 사업계획의 용지구입비에는 해당 이자비용이 제시되지 않았다.

질의응답을 통해 한국토지주택공사와의 토지공급 관련 협의 내용 확인결과 토지매입비는 경북 김천혁신도시 2단계 준공일 2015년 3월 31일부터 계약 예정일 2025년 4월 1일까지 민법상 이자비용 3,099백만원을 포함하여 9,289백만원으로 제시되었다.

검토안은 질의응답을 통해 제시된 경북 김천혁신도시의 조성원가 448,669원/㎡를 적용하여 산정된 공급금액 6,190백만원에 본 조사의 분석 기준년도인 2021년 말까지의 민법상 이자비용 2,093백만원을 추가 반영하였다. 제세금 등 부대경비 2,810백만원의 경우 토지 취득세 등의 비용으로 추정되나 산출근거가 명확하지 않아 미반영하였다.

〈표 V-54〉 용지구입비 산정

구분	면적(㎡)	단위보상비(원/㎡)	용지구입비(백만원)		
			공급금액	이자비용	합계
용지구입비	13,795.8	448,669	6,190	3,099	9,289

주: 이자비용은 경북 김천혁신도시 2단계 준공일(2015년 3월 31일)부터 본 조사의 분석 기준년도인 2021년 말까지(2,468일) 연간 5%의 이율을 적용하여 산정된 금액임

「혁신도시 토지공급지침」의 기준에 따라 조성원가 및 이자비용을 포함하여 용지구입비를 산정하고 사업계획에서 제시한 제세금 등 부대경비는 산출근거가 명확하지 않아 미반영한 결과 사업계획 대비 718백만원 감소한 8,282백만원으로 산정되었다.

「혁신도시 토지공급지침」에 따르면 건설사업의 활성화 등을 위하여 공급가격 이하로 용지를 공급할 수 있도록 규정하고 있으며 최초 클러스터용지의 공급금액¹³⁾ 또한 조성원가의 86.9% 수준(390,000원/㎡)으로 공급한 것으로 확인되었다. 검토안은 질의응답을 통해 제시된 조성원가와 용지매입 계약체결일까지의 이자비용을 합산한 금액을 용지구입비로 반영하였으나 해당 금액은 주무부처와 한국토지주택공사 간 최종 협의 금액이 아니므로 추후 사업 추진 시 추가적인 검토가 요구된다.

13) 경북혁신도시 산학연클러스터 공급공고(한국토지주택공사, 2014. 12. 11.) 기준

〈표 V-55〉 보상비 비교 검토

(단위: 백만원)

구분	사업계획(A)	검토안(B)	증감(B-A)
용지구입비	6,190	8,282	2,092
제계금 등 부대경비	2,810	-	-2,810
합계	9,000	8,282	-718

3) 시설부대경비

시설부대경비는 조사 및 측량비, 설계비, 감리비, 시설부대비 등으로 구성되어 있다. 시설부대경비는 부가가치세를 제외한 공사비를 기준으로 「2023년도 예산안 편성 및 기금운용계획안 작성 세부지침」(기획재정부, 2022. 5.)의 요율을 적용하여 산정하였다.

〈표 V-56〉 시설부대경비 산정 기준

구분	산정기준
조사 및 측량비	공사비의 1%
설계비	「2023년도 예산안 편성 및 기금운용계획안 작성 세부지침」 (기획재정부, 2022. 5.)
감리비	
시설부대비	

「2023년도 예산안 편성 및 기금운용계획안 작성 세부지침」(기획재정부, 2022. 5.)의 요율 적용 시 적용 요율의 값이 기준 요율의 사이 값일 경우 직선보간법에 의해 산정한다.

$$y = y_1 - \frac{(x - x_2) \times (y_1 - y_2)}{(x_1 - x_2)}$$

y: 공사비 요율

y₁: 작은 금액 요율

y₂: 큰 금액 요율

x: 부가세를 제외한 공사비

x₁: 요율상의 큰 금액

x₂: 요율상의 작은 금액

가) 조사 및 측량비

『재정사업(건축) 시설부대경비 외 비용 산정방안』(한국개발연구원, 2021. 8.)에서는 시설 부대경비 외 사업추진과정에서 소요가 예측 가능되는 비용은 조사 및 측량비 항목¹⁴⁾으로 반영하도록 하고 있다.

조사 및 측량비 항목은 ①조사 및 측량비, ②각종 인증 용역비 및 수수료 등(지능형 건축물 인증, 장애물 없는 생활환경 인증, 녹색건축 및 에너지효율등급 등), ③각종 영향평가 비용 등, ④미술장식품설치비 등으로 구성되어 있으며 비용 산정은 주무부처에서 세부 항목을 제시한 경우 검토 후 반영토록 하고 있으며, 세부 항목이 미제시된 경우 공사비의 1%를 적용하여 산정하도록 하고 있다.

사업계획은 별도의 조사 및 측량비를 제시하지 않았으나 설계비에 상기 지침에 따른 비용이 포함되어 있으므로 본 검토에서는 해당 비용을 조사 및 측량비로 재분류하였다. 재분류된 조사 및 측량비는 지반조사, 현황측량 및 지장물조사, 인증 수수료 항목으로 총 66백만원(부가가치세 제외)이다.

〈표 V-57〉 사업계획안 조사 및 측량비

(단위: 천원)

구분	금액	비고
지반조사(NX5공)	14,500	사업계획안은 설계용역비로 제시하였으나 검토안은 조사 및 측량비로 재분류함
현황측량 및 지장물조사	4,000	
경계복원측량 수수료	4,138	
에너지절약계획서 검토 수수료	1,267	
지열설비이용검토서 작성비	19,091	
설계안전성검토 수수료	2,000	
녹색건축 예비인증 수수료	6,090	
에너지효율등급 예비인증 수수료	7,900	
BF 예비인증 수수료	2,472	
지능형건축물 예비인증 수수료	4,180	
소계	65,638	
부가가치세	6,564	
합계	72,202	

주: 주무부처 실의응답 자료 재구성

14) 「에비타당성조사 총괄지침」 제42조(건축사업의 비용추정)에 근거함. 미술장식품설치비 등 항목은 조사 및 측량비 등 계상이 적정하지 않을 수 있으나 세부적인 비용지침 연구 수행 이전까지 한시적으로 반영

사업계획은 상기 세부 항목에 대한 산출근거가 제시되지 않아 직접적인 비교 검토의 한계가 있으므로 본 검토에서는 공사비의 1%를 적용한 결과 254백만원으로 산정되었다.

〈표 V-58〉 조사 및 측량비 산정

(단위: 백만원)

구분	기준공사비(A)	적용요율(B)	금액(A×B)
검토안	25,449	1.00%	254

주: 부가가치세 제외

나) 설계비

사업계획의 설계비는 1,320백만원(부가가치세 제외)으로 제시되었으며 세부 내용은 다음과 같다.

〈표 V-59〉 사업계획안 설계비

(단위: 천원)

구분	금액
설계비(계획, 중간, 실시)	1,067,370
녹색건축(우수)	156,540
제로에너지건축물(5등급)	
지능형건축물(5등급)	
장애물없는생활환경(우수)	10,000
설계안전성검토 및 설계안전보건대장	10,000
BIM설계비	32,020
손해배상공제증권	6,310
설계공모 보상비	31,818
설계공모 심의비용	6,110
소계	1,320,168
부가가치세	132,017
합계	1,452,185

주: 주무부처 질의응답 자료 채구성

본 검토에서는 「공공발주사업에 대한 건축사의 업무범위와 대가기준」(국토교통부, 고시 제2020-635호) 「2023년도 예산안 편성 및 기금운용계획안 작성 세부지침」(기획재정부, 2022. 5.)의 건축부문 요율 중 제3종(복잡) 기준에 따라 설계비를 산정하였다.

〈표 V-60〉 건축공사 종별 구분 기준

1종(단순)	2종(보통)	3종(복잡)
<ul style="list-style-type: none"> • 가설건축물 • 창고시설(하역장) • 자동차관련시설(정비공장, 운전학원, 정비학원 제외) • 동물 및 식물관련시설(가축용 창고, 관리사, 가축시장, 버섯재배사) <p>※ 제1종 시설로서 공기조화 설비 등 특수설비를 요하는 시설은 제2종을 적용</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 공작물(굴뚝·옹벽·고가수조 등) • 단독주택, 공동주택 • 제1종, 제2종 근린생활시설 • 판매시설 • 장례식장 • 교육연구시설(도서관 제외) • 노유자시설, 수련시설 • 업무시설 • 숙박시설(관광숙박시설 제외) • 위락시설 • 공장 • 창고시설(냉장·냉동창고 포함) • 위험물저장 및 처리시설 • 자동차 관련시설(정비공장, 운전학원, 정비학원) • 동물 및 식물관련시설 • 분묘 및 쓰레기처리시설 • 교정 및 군사시설 • 묘지관련시설(화장장 제외) • 관광휴게시설(관망탑 제외) • 기타 제2종 용도와 유사한 것 <p>※ 제2종 시설로서 특수구조 또는 공기조화 설비 등 특수설비를 요하는 시설은 제3종을 적용</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 문화 및 집회시설 • 운수시설(철도시설, 공항시설, 항만시설, 종합여객 시설 등) • 의료시설 • 교육연구시설 중 도서관 • 숙박시설 중 관광숙박시설 • 발전시설(발전소, 집단에너지 공급시설 포함) • 방송통신시설(방송·통신시설, 촬영시설) • 묘지관련시설 중 화장장 • 관광휴게시설 중 관망탑 • 기타 제3종 용도와 유사한 것

주: 1. 국토교통부, 「공공발주사업에 대한 건축사의 업무범위와 대가기준」, 2020. 9.
 2. 기획재정부, 「2023년 예산안 편성 및 기금운용계획안 작성 세부지침」, 2022. 5.

「공공발주사업에 대한 건축사의 업무범위와 대가기준」(국토교통부 고시 제2020-635호)에 따르면 소규모 건축물 등과 같이 인·허가와 관련된 최소한의 설계도서만을 요구하는 경우에는 기본으로 하며, 공종별 공사비 산정을 위한 설계도서를 작성하는 경우에는 중급으로 하며, 중급에 비하여 세부적인 공사비 산정을 위한 구체적인 설계도서 작성을 요구하는 경우에는 상급으로 도서의 양을 구분하고 있다.

본 사업은 업무시설과 방송통신시설(데이터센터)이 혼재되어 있으며 데이터센터의 경우 특수설비를 요하는 시설이므로 도서의 양은 상급을 적용하였다.

〈표 V-61〉 건축설계 대가요율

(단위: 원, %)

공사비 (도서의 원)	제3종(복잡)			제2종(보통)			제1종(단순)		
	상급	중급	기본	상급	중급	기본	상급	중급	기본
10,000,000,000	5.58	4.65	3.72	5.07	4.22	3.38	4.56	3.80	3.04
20,000,000,000	5.42	4.51	3.61	4.92	4.10	3.28	4.43	3.69	2.96
30,000,000,000	5.32	4.44	3.55	4.84	4.03	3.23	4.36	3.63	2.91
50,000,000,000	5.25	4.38	3.50	4.77	3.98	3.18	4.30	3.58	2.87
100,000,000,000	5.14	4.29	3.43	4.68	3.90	3.12	4.21	3.50	2.80
200,000,000,000	5.06	4.22	3.38	4.60	3.84	3.07	4.14	3.45	2.76
300,000,000,000	5.01	4.17	3.34	4.55	3.79	3.03	4.10	3.42	2.73
500,000,000,000	4.93	4.11	3.28	4.48	3.73	2.99	4.03	3.36	2.69

자료: 기획재정부, 「2023년도 예산안 편성 및 기금운용계획안 작성 세부지침」, 2022. 5.

직선보간법을 적용하여 산정된 설계비 요율 5.37%를 적용한 결과, 설계비는 1,365백만원으로 산정되었다.

〈표 V-62〉 설계비 요율 산정

(단위: 백만원, %)

구분	직선보간법 대입	요율
검토안	$5.42 - \frac{(25,449 - 20,000) \times (5.42 - 5.32)}{30,000 - 20,000}$	5.37

〈표 V-63〉 설계비 산정

(단위: 백만원)

구분	기준공사비(A)	적용요율(B)	금액(A×B)
검토안	25,449	5.37%	1,365

주: 부가가치세 제외

다) 건설사업관리비

건설사업관리는 건설공사에 관한 기획, 타당성 조사, 분석, 설계, 조달, 계약, 시공관리, 감리, 평가 또는 사후관리 등에 관한 관리를 수행하는 것을 의미하며 「2023년도 예산안 편성 및 기금운용계획안 작성 세부지침」(기획재정부, 2022. 5.)의 공사감리비는 책임감리비

(「건설기술진흥법」 제39조 제2항에 따른 감독 권한대행 건설사업관리에 적용)와 공사감리비(「엔지니어링기술진흥법」, 「건축사법」 적용)로 구분하여 산정하도록 명시하고 있다. 「건설기술진흥법시행령」 제55조 제1항 제1호에 따른 감독 권한대행 건설사업관리에 해당(총공사비가 200억 이상, 연면적 5,000㎡ 이상인 공용청사 건설공사)되므로 전면책임감리비율을 적용하여 산정하였다.

〈표 V-64〉 감리비(전면책임감리) 비율

(단위: %)

공사비(백만원)	단순공종	보통공종	복잡공종
10,000	9.66	10.73	11.80
20,000	7.34	8.14	8.97
30,000	6.24	6.92	7.62
40,000	5.48	6.09	6.70
50,000	4.96	5.52	6.07
70,000	4.38	4.87	5.35
100,000	3.93	4.36	4.79
150,000	3.44	3.82	4.21
200,000	3.11	3.45	3.79
300,000	2.73	3.03	3.32
500,000	2.32	2.57	2.82

주: 「건설기술진흥법」 제39조에 따른 감독 권한대행 건설사업관리에 적용

자료: 기획재정부, 「2023년도 예산안 편성 및 기금운용계획안 작성 세부지침」, 2022. 5.

직선보간법을 적용하여 산정한 비율 8.23%를 적용한 결과 감리비(전면책임감리)는 2,096백만원으로 산정되었다.

〈표 V-65〉 감리비(전면책임감리) 비율 산정

(단위: 백만원, %)

구분	직선보간법 대입	비율
검토안	$8.97 - \frac{(25,449 - 20,000) \times (8.97 - 7.62)}{30,000 - 20,000}$	8.23

〈표 V-66〉 감리비(전면책임감리) 산정

(단위: 백만원)

구분	기준공사비(A)	적용비율(B)	금액(A×B)
검토안	25,449	8.23%	2,096

주: 부가가치세 제외

라) 시설부대비

시설부대비는 건설, 전기 및 통신, 건축 공사등 건축·대수선, 설치, 축조 등에 직접 소요되는 부대경비와 조달사업에 관한 법률에서 정한 수수료(시설사업관리대행 수수료 제외), 공고료 및 수용비, 공사감독 및 연락 등에 따르는 여비, 재산취득을 위한 감정료, 측량수수료, 공공요금 등 당해 사업의 추진을 위해 소요되는 직접경비비로서 「2023년 예산안편성 및 기금운용계획안 작성 세부지침」(기획재정부, 2022. 5.)을 기준으로 산출하였다.

예산안 편성 및 기금운용계획안 작성 세부지침에 따르면 「총사업비 관리지침」에 따라 조달청에 설계 적정성 검토를 요청하는 사업은 기준요율의 50%를 가산하도록 하고 있으므로 본 검토에서는 직선보간법을 적용하여 산정된 요율의 50%를 가산하였다.

〈표 V-67〉 시설부대경비 요율 산정

(단위: 백만원, %)

구분	직선보간법 대입	요율
검토안	$0.23 - \frac{(25,449 - 20,000) \times (0.23 - 0.23)}{30,000 - 20,000} \times 1.5$	0.35

〈표 V-68〉 시설부대경비 산정

(단위: 백만원)

구분	기준공사비(A)	적용요율(B)	금액(A×B)
검토안	25,449	0.35%	88

주: 부가가치세 제외

마) 시설부대경비 합계

조사 및 측량비, 설계비, 감리비, 시설부대비를 합한 시설부대경비는 4,184백만원으로 산정되었다.

〈표 V-69〉 시설부대경비 종합

(단위: 백만원)

구분	사업계획안(A)	검토안(B)	증감(B-A)
조사 및 측량비	66	254	189
설계비	1,320	1,365	45
감리비	1,351	2,096	745
시설부대비	68	88	20
부가가치세	280	380	100
소계	3,085	4,184	1,098

4) 예비비

본 검토에서는 「예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 일반부문 연구(제7판)」(한국개발연구원, 2021. 5.)에 따라 부가가치세가 포함된 총사업비의 10%를 예비비로 반영하되 용지보상비의 경우 조성원가로 공급됨에 따라 예비비 산정 시 제외하였다.

용지구입비를 제외한 총사업비 32,187백만원의 10%를 적용하여 예비비를 산정한 결과, 3,218백만원으로 산정되었다.

〈표 V-70〉 예비비 산정

(단위: 백만원)

구분	공사비+시설부대경비	요율(%)	금액
검토안	32,187	10%	3,218

다. 총사업비 추정 결과

총사업비는 사업계획 대비 9,930백만원 증가한 43,678백만원으로 산정되었다.

사업계획은 조달청 공사비 정보광장 및 나라장터의 유사사례 평균 단위공사비 3,197천원/m²(부가가치세 제외)을 적용하였으나, 본 검토에서는 준거 사업을 재선정한 결과 단위공사비는 4,013천원/m²(부가가치세 제외)으로 산정되었다.

「제로에너지건축물 공사비·운영비 및 신·재생에너지설비 설치비 추정 방안」(PIMAC 업무 GUIDELINE, 2021. 4. 21.)에 따라 건축공사비의 5%를 반영하였으며, 사업계획은 신재생에너지 관련 공사비를 제시하지 않았으나 본 검토에서는 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급촉진법」 및 「2022년 신재생에너지 융복합지원사업 설비 및 지원단가」(한국에너지공단 신·재생에너지센터, 2021. 4.) 등의 기준에 따라 추가 반영한 결과, 공사비는 사업계획 대비 6,331백만원 증가한 27,994백만원으로 산정되었다.

사업계획의 보상비는 조성원가를 기준으로 제시하였으나 검토안은 「혁신도시 토지공급지침」에 따라 준공일부터 본 조사의 분석 기준 연도인 2021년 말까지의 이자비용을 추가 반영하여 용지구입비 재산정 결과, 사업계획 대비 718백만원 감소한 8,282백만원으로 산정되었다.

시설부대경비는 변경된 공사비를 기준으로 「2023년 예산안편성 및 기금운용계획안 작성 세부지침」(기획재정부, 2022. 5.)에 따라 재산정한 결과, 사업계획 대비 1,098백만원 증가한 4,184백만원으로 산정되었다.

사업계획은 별도의 예비비를 제시하지 않았으나 본 검토에서는 공사비, 시설부대경비의 10%를 추가 반영한 결과 3,218백만원으로 산정되었다. 조성원가를 기준으로 보상비를 산정함에 따라 예비비 산정 시 보상비는 제외하였다.

〈표 V-71〉 총사업비 추정 결과

(단위: 백만원)

구분	사업계획안(A)	검토안(B)	증감(B-A)	
가. 공사비	건축공사비	19,120	24,000	4,881
	제로에너지	574	1,200	626
	신재생에너지	-	249	249
	부가가치세	1,969	2,545	576
	소계	21,663	27,994	6,331
나. 보상비	용지구입비	6,190	8,282	2,092
	제세금 등 부대경비	2,810	-	-2,810
	소계	9,000	8,282	-718
다. 시설부대경비	조사 및 측량비	66	254	189
	설계비	1,320	1,365	45
	감리비	1,351	2,096	745
	시설부대비	68	88	20
	부가가치세	280	380	100
	소계	3,085	4,184	1,098
라. 예비비((가+다)×10%)	-	3,218	3,218	
마. 총 사업비(가+나+다+라)	33,748	43,678	9,930	

라. 연차별 투자계획

1) 사업계획 연차별 투자계획

사업계획은 아래의 표와 같이 2024년 7월 설계 디자인 공모를 착수하여 2025년 착공, 2026년 준공 계획을 제시하였다.

〈표 V-72〉 사업 추진 단계 및 일정(안)

구분	단계	일정	주요 내용
정보화 사업	사업기획/발주	'22. 1.~'24. 6.	• 사전 기획, 예타 진행, 예산 확보 • 사업 발주, 사업자 선정
	분석·설계	'24. 7.~'24. 12.	• 정보시스템 분석, 설계, 상세 설계
	구축	'25. 1.~'25. 6.	• 정보시스템 구축(HW, SW, NW, 보안) • 정보시스템 개발
	테스트	'25. 7.~'26. 11.	• 단위테스트, 통합테스트, 시범운영
	검수·운영	'26. 12.~	• 검수, 정보시스템 운영, 관리체계 운영
건축 사업	사업기획/발주	'22. 4.~'24. 6.	• 사전 기획, 예타 진행, 예산 확보 • 사업 발주, 사업자 선정
	분석·설계	'24. 7.~'24. 12.	• 인증관리센터 건축 설계 디자인 공모 • 부지 선정/매입, 인허가
	토공사, 기초, 골조공사	'25. 1.~'25. 12.	• 지반조사, 흙파기, 토공사, 기초공사, 골조공사, 감리
	설비, 전기, 조경공사	'26. 1.~'26. 11.	• 설비공사, 전기공사, 부대토목공사, 조경공사, 마감공사
	준공·운영	'26. 12.~	• 사용 승인, 건축/시설물 운영

자료: 사업계획서

상기 사업 추진 일정에 따른 연차별 투자계획은 다음과 같이 제시되었으며, 본 절에서는 건축사업의 연차별 투자계획을 검토하였다.

사업계획은 건축비 및 토지비로 구분하여 연차별 투자계획을 제시하였다. 건축비는 공사비 및 시설부대경비(설계비, 감리비, 시설부대비 등)를 합한 금액이며 세부 항목에 따른 투자계획은 제시되지 않았다.

〈표 V-73〉 건축사업 추진 단계 및 일정(안)

(단위: 백만원)

구분		2024	2025	2026	합계
건축 사업	건축비	1,124	16,874	6,749	17,998
	토지비	9,000	-	-	9,000
	소계	10,124	16,874	6,749	26,998

자료: 사업계획서

2) 연차별 투자계획 산정

사업계획의 설계기간은 설계 디자인 공모 착수에서 실시설계 완료까지 총 6개월(2024년 7월~12월)로 제시되었으나, 질의 응답을 통해 제시된 『국가 자율협력주행 인증관리센터 설계방안 및 도입전략 보고서』(한국교통안전공단, 2021.12)의 설계 기간은 총 11개월로 제시되었다. 일반적으로 설계 공모에서 실시설계 완료까지 1년이 소요되는 점을 고려하면 사업계획의 설계기간(6개월) 대비 도입전략 보고서의 설계기간이 적정하다고 판단된다.

사업계획은 2022. 4월~2024년 6월까지 사전기획, 예비타당성 조사 진행, 예산확보, 사업자 선정, 사업 발주 계획을 제시하였으나 2023년 하반기에는 설계용역 착수가 가능할 것으로 판단됨에 따라 본 검토에서는 2023년(40%), 2024년(60%)으로 배분하였다.

조사 및 측량비, 시설부대비는 설계비 투입비율과 동일하게 반영하였으며, 감리비는 공사기간과 연동하여 산정하였다.

〈표 V-74〉 연차별 투입비율

(단위: %)

구분		2023	2024	2025	2026	합계
공사비		-	-	50	50	100
보상비		-	100	-	-	100
시설부대 경비	조사 및 측량비	40	60	-	-	100
	설계비	40	60	-	-	100
	감리비	-	-	50	50	100
	시설부대비	40	60	-	-	100

〈표 V-75〉 연차별 투자계획

(단위: 백만원)

구분		2023	2024	2025	2026	합계
가. 공사비	건축공사비	-	-	12,000	12,000	24,000
	제로에너지	-	-	600	600	1,200
	신재생에너지	-	-	124	124	249
	부가가치세	-	-	1,272	1,272	2,545
	소계	-	-	13,997	13,997	27,994

〈표 V-75〉의 계속

구분		2023	2024	2025	2026	합계
나. 보상비	용지구입비	-	8,282	-	-	8,282
	체세금 등 부대경비	-	-	-	-	-
	소계	-	8,282	-	-	8,282
다. 시설부대경비	조사 및 측량비	102	153	-	-	254
	설계비	546	819	-	-	1,365
	감리비	-	-	1,048	1,048	2,096
	시설부대비	35	53	-	-	88
	부가가치세	68	102	105	105	380
	소계	751	1,127	1,153	1,153	4,184
라. 예비비((가+다)×10%)		75	113	1,515	1,515	3,218
마. 총 사업비(가+나+다+라)		827	9,522	16,664	16,664	43,678

마. 운영비

1) 운영비 추정 개요

사업계획의 운영비는 인건비, 인프라 유지보수, 상용SW 유지보수, SW 유지보수(IT아웃소싱), 건축 유지보수비로 구분하여 연차별 인력 투입계획에 따른 운영비를 제시하였다. 인프라·상용SW·SW는 관련 비용 추정에 따라 연차별 운영비가 결정되고, 인건비에 대해서도 정보화사업 비용에서 검토되었으므로 본 절에서는 건축 유지보수비용에 대해서만 검토하였다.

시설 특성에 따라 전산시설의 서버실, 통합관제실의 경우 24시간 가동이 요구되며 이에 따라 일반적인 건축물의 운영비 대비 전력비용이 증가할 수 있다. 데이터센터 사례를 검토하여 소요 전력 비율에 따른 경상운영비 산정이 요구되나 현 단계에서는 유사사례 구득의 한계로 한국도로공사 및 한국교통안전공단의 인건비 대비 경상비 비율을 적용하여 운영비를 추정하였다.

〈표 V-76〉 사업계획 연차별 운영비

(단위: 백만원)

구분	구축단계	운영단계					합계
	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	
인건비	1,452	2,972	3,953	4,901	5,969	7,086	26,333
인프라 유지보수	2,372	4,745	4,745	4,745	4,745	4,745	26,097
상용SW 유지보수	2,393	4,784	4,784	4,784	4,784	4,784	26,313
SW유지보수 (IT아웃소싱)	-	1,529	1,529	1,529	1,529	1,529	7,645
건축 유지보수비	1,237	2,474	2,474	2,474	2,474	2,474	13,607
합계	7,454	16,504	17,485	18,433	19,501	20,618	99,995

자료: 사업계획서

일반적인 공공기관의 지출 유형의 경우 아래의 표와 같이 인건비, 경상운영비, 사업비, 차입상환금, 기타 비용으로 구분된다.

〈표 V-77〉 공공기관 지출 유형 구분

구분	내용
인건비	기관 임직원 등에게 지급하는 봉급(연봉) 및 각종 수당
경상운영비	기관 운영 또는 기본적 기능 수행에 필요한 고정적 비용
사업비	기관 사업 수행에 소요된 비용
차입상환금	외부 조달 자금에 대한 상환 비용
기타	인건비, 경상운영비, 사업비, 차입상환금 외의 지출

자료: 국회예산정책처, 「2022 대한민국 공공기관」, 2022. 4.

사업계획의 경우 경상운영비를 제시하지 않았으나 경상운영비는 기관 운영 및 기능 수행에 필요한 지급수수료, 교육훈련비, 차량유지비, 업무추진비, 통신비, 세금과공과, 수선비 등으로 구분되는 필수 고정비용이므로 추가 반영하였다.

사업계획의 건축 유지보수비는 통상적인 정보시스템 유지관리 요율이 10~20%임을 고려하여 건축공사비의 10%를 적용하였으며, 관련 근거는 본 사업의 경우 일반적인 유지관리와는 달리 ICT 등의 정보통신 시설유형의 건축물임을 고려하였다고 설명하고 있으나 본 절에서는 인프라·상용SW·SW 유지보수비를 제외한 운영비를 추정하므로 일반적인 건축물

유지보수비를 적용하는 것이 적절하다고 판단된다.

다만, 유사시설의 건축물 유지보수비는 외주용역에 따른 지급수수료, 수선비 등 명확한 항목 구분에 한계가 있어 경상운영비와 건축 유지보수비를 별도 구분하지 않고 경상운영비에 포함된 것으로 가정하여 인건비 대비 경상운영비 비율을 적용하였다.

2) 경상운영비 산정

경상운영비는 한국도로공사 및 한국교통안전공단의 최근 5개년(2017~2021년)의 인건비 대비 경상비 평균 비율 29.8%를 적용하여 산정하였다.

〈표 V-78〉 유사사례 인건비 대비 경상운영비 비율(2017~2021년)

(단위: 천원, %)

구분		2017	2018	2019	2020	2021	평균
한국도로공사	인건비	419,091	430,996	483,728	554,966	575,072	-
	경상운영비	152,654	166,202	182,866	197,496	197,053	-
	경상운영비 비율	36.4	38.6	37.8	35.6	34.3	36.5
한국교통안전공단	인건비	92,582	94,490	104,964	114,406	116,738	-
	경상운영비	22,305	23,827	24,341	24,847	25,199	-
	경상운영비 비율	24.1	25.2	23.2	21.7	21.6	23.2
인건비 대비 경상운영비 평균 비율							29.8

자료: 공공기관 경영정보 공개시스템(www.alio.go.kr)

상기 검토된 인건비 대비 경상운영비 평균 비율 29.8%를 연차별 인건비에 적용하여 산정한 결과 경상운영비는 총 8,025백만원으로 산정되었다.

〈표 V-79〉 경상운영비 산정

(단위: 백만원, %)

구분	2026	2027	2028	2029	2030	2031	합계
인건비	1,596	3,192	4,149	5,027	5,984	6,942	26,888
비율(%)	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8
경상운영비	476	952	1,238	1,500	1,786	2,072	8,025

3. 비용 종합

앞서 추정된 정보화사업 비용과 건축사업 비용을 종합하여 사업계획서와 비교 검토를 실시했다. 당초 사업계획서의 총사업비는 278,736백만원이나, 이 가운데 건축 유지보수비용 13,611백만원을 제외한 265,125백만원과 비교하였다. 「총사업비관리지침」에 따르면 정보화사업의 총사업비는 구축기간에 소요되는 총비용과 구축 후 5년간 운영·유지관리비, 추가 구축비 등으로 구성된다. 연구진은 지침의 운영·유지관리비를 정보시스템에 한정하는 것으로 해석하였으며 이에 따라 건축으로 인한 유지보수비 부분을 총사업비에서 제외하고 비교하였다. 검토한 결과 총사업비는 345,615백만원으로 이는 사업계획서 대비 80,450백만원 증가한 금액이다.

〈표 V-80〉 총사업비 추정 결과

(단위: 백만원, VAT 포함)

구분	사업계획서	검토안	증감	
정보화사업	A. 초기구축비	140,812	128,713	△12,099
	B. 부대비	4,218	4,794	576
	C. 예비비	-	13,351	13,351
	총구축비(A+B+C)	145,030	146,859	1,829
	D. 운영·유지보수비	86,387	115,098	28,711
	E. 재투자비	-	39,980	39,980
	총 운영·유지관리비(D+E)	86,387	155,078	68,691
건축사업	F. 공사비	21,663	27,994	6,331
	G. 보상비	9,000	8,282	-718
	H. 시설부대경비	3,085	4,184	1,098
	I. 예비비	-	3,218	3,218
	총건축비(F+G+H+I)	33,748	43,678	9,930
총사업비(A+B+C+D+E+F+G+H+I)	265,165	345,615	80,450	

구축 후 10년간의 운영·유지관리비와 재투자비를 포함한 총비용의 추정한 결과는 다음과 같다. 총비용 추정 시 「예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 일반부문 연구(제7판)」(한국개발연구원, 2021. 5.)의 기준에 따라 용지구입비와 건축물의 내용연한에 따른 잔존가치를 반영하였다. 잔존가치는 사업 시설의 내구연한과 경제성 평가의 분석기간과 밀접한 연관이 있다. 토지의 경우 내용연수가 무한대이므로 감가상각을 고려하지 않고 최종연도에 음(-)의 비용으로 반영하였다.

일반적인 예비타당성 조사의 분석기간은 30년이며 건축물의 내용연수 또한 동일하게 30년 기준으로 검토를 수행하고 있으나 본 조사는 『예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 정보화부문 연구』(한국개발연구원, 2022. 12.)의 기준에 따라 분석기간이 구축 이후 10년 이므로 분석 최종연도에 건축물의 잔존가치를 음(-)의 비용으로 반영하였다.

건축물의 잔존가치는 「법인세법 시행령」 제26조(상각범위액의 계산) 기준에 따라 정액법을 기준으로 산정하였다. 건축공사비 27,994백만원에서 내용연수 30년을 기준으로 산정된 10년간 상각액 9,331백만원을 제외한 18,663백만원을 잔존가치로 반영하였다.

〈표 V-81〉 잔존가치 산정

(단위: 백만원, VAT 포함)

구분	용지구입비	건축물	합계
잔존가치	8,282	18,663	26,945

〈표 V-82〉 총비용 추정 결과

(단위: 백만원, VAT 포함)

구분	사업계획서	검토안	증감	
정보화사업	A. 초기구축비	140,812	128,713	△12,099
	B. 부대비	4,218	4,794	576
	C. 예비비	-	13,351	13,351
	총구축비(A+B+C)	145,030	146,859	1,829
	D. 운영·유지보수비	193,530	240,634	47,104
	E. 재투자비	-	44,739	44,739
	총 운영·유지관리비(D+E)	193,530	285,373	91,843
건축사업	F. 공사비	21,663	27,994	6,331
	G. 보상비	9,000	8,282	-718
	H. 시설부대경비	3,085	4,184	1,098
	I. 예비비	-	3,218	3,218
	총건축비(F+G+H+I)	33,748	43,678	9,930
	J. 건물 유지보수비	25,985	22,431	△3,554
	K. 잔존가치	-	△26,945	△26,945
총사업비(A+B+C+D+E+F+G+H+I+J+K)	398,293	471,396	73,103	

연도별 투입되는 비용은 다음과 같다.

〈표 V-83〉 연도별 비용 추정

(단위: 백만원, VAT 포함)

구분	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	합계	
정보화 사업	A. 초기구축비	-	5,169	90,099	33,445	-	-	-	-	-	-	-	-	-	128,713	
	B. 부대비	-	479	3,356	959	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,794	
	C. 예비비	-	1,335	9,346	2,670	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,351	
	총구축비(A+B+C)	-	6,984	102,801	37,074	-	-	-	-	-	-	-	-	-	146,859	
	D. 운영·유지보수비	-	-	1,003	11,734	18,448	19,602	20,479	21,437	22,394	23,272	24,229	25,187	26,065	26,783	240,634
	E. 재투자비	-	-	-	-	-	-	-	-	39,980	17,134	-	-	-	-12,375	44,739
	총 운영·유지관리비(D+E)	-	-	1,003	11,734	18,448	19,602	20,479	21,437	62,374	40,406	24,229	25,187	26,065	14,408	285,373
건축 사업	F. 공사비	-	-	13,997	13,997	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27,994
	G. 보상비	-	8,282	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,282
	H. 시설부대경비	751	1,127	1,153	1,153	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,184
	I. 예비비	75	113	1,515	1,515	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,218
	총건축비(F+G+H+I)	827	9,522	16,664	16,664	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43,678
	J. 건물 유지보수비	-	-	-	476	952	1,238	1,500	1,786	2,072	2,334	2,619	2,905	3,167	3,381	22,431
	K. 잔존가치	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-26,945	-26,945
총비용 (A+B+C+D+E+F+G+H+I+J+ K) (VAT 포함)	827	16,506	120,468	65,949	19,400	20,840	21,979	23,223	64,446	42,740	26,848	28,092	29,232	-9,156	471,396	
총비용 (A+B+C+D+E+F+G+H+I+J+ K) (VAT 제외)	751	15,759	109,518	60,142	18,013	19,435	20,575	21,818	59,407	39,778	25,444	26,687	27,827	-7,739	437,413	

VI. 사업의 효과 검토

1. 사업의 효과 검토 개요

가. 정보화사업 효과의 특징

『정보화부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제2판)』(KDI, 2013)에 따르면 정보화사업은 어느 '특정 응용 분야'만을 대상으로 하지 않으며, 어떤 분야가 되었든 정보화의 대상이 되는 업무의 효율성을 높이기 위한 목적으로 수행되는 것이기 때문에 대상 업무의 효율성을 높이기 위해 어떤 산출물(output)이 만들어지는지를 기준으로 그 유형이 일반적으로 구분된다. 즉, 정보통신기술을 투입(input)하여 대상 업무의 효율성을 높이기 위한 산출물(output)을 구축하는 사업 및 이와 연관된 사업을 정보화사업이라 하며, 정보화사업은 다시 그 산출물의 유형에 따라 '정보화계획 수립', '인프라 구축', '콘텐츠 확충', '시스템 구축', '서비스 제공', '정보보호', '기업 정보화 지원 등과 같이 정보통신을 이용하여 특정 업무가 이루어질 수 있도록 정보시스템을 계획하고 구축하기 위한 사업', '정보시스템 이용에 대해 교육하고 홍보하며 정보 약자가 정보시스템에 제약 없이 접근할 수 있도록 지원하기 위한 사업', 그리고 '보다 개선된 기술로 정보화가 이루어질 수 있도록 하기 위한 연구 개발 및 IT산업 육성사업' 등으로 구분할 수 있다.

정보화사업에 적용되는 기술은 물론이고 사업을 통해 연계 되는 산출물의 유형 역시 다채로워 정보화사업의 유형은 매우 다양하다. 또한 정보화사업은 어느 특정 하나의 기술과 어느 특정 하나의 산출물만을 가지지도 않는다. 여러 기술이 결합하거나 다수의 산출물이 결합한 형태로 사업이 구성될 수도 있고, 기술과 산출물 중 어느 하나의 속성만 가진 사업도 존재할 수 있다. 예를 들어 보안이란 산출물을 얻기 위해 무형의 기술을 적용하는 사업뿐만 아니라 지하 병커와 같이 토목 기술을 이용하여 구축되는 산출물을 가지는 사업도 정보화사업의 범위에서 고려할 수 있다.

〈표 VI-1〉 정보화사업의 유형

사업 산출물(output)	내용	
정보통신 시스템 구축	정보화계획 수립	정의된 기술의 이용과 관련된 정보화계획 수립 및 이와 관련된 법·제도 정비사업
	인프라 구축	정의된 기술을 주된 수단으로 적용하는 정보통신 인프라 구축사업
	콘텐츠 확충	정의된 기술을 이용하는 콘텐츠 및 DB 구축, 운영, 관리
	시스템 구축	정의된 기술을 이용하는 시스템 구축, 운영, 관리
	서비스 제공	정의된 기술을 이용하는 정보서비스 제공사업
	정보보호	정의된 기술의 이용에 따라 나타나는 보안 및 정보보호 문제 등과 관련된 사업
	기업 정보화 지원	정의된 기술을 이용하여 생산활동에 적용하는 기업의 활동(예를 들어 ERP 시스템 구축 등)을 지원
정보통신서비스 이용활성화	접근 보장	정의된 기술의 이용에 대한 접근 보장 사업
	교육, 홍보	정의된 기술을 이용할 수 있도록 하기 위한 교육 및 홍보(촉진, 활성화) 사업
기술개발 및 생산 지원	연구·개발 및 IT산업 육성	정의된 기술을 생산하기 위한 산업 활동 지원(연구·개발, 표준화, 인력 등)

자료: 한국개발연구원, 「정보화부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제2판)」, 2013.

조사대상 사업은 자율협력주행 시 이루어지는 V2X 통신에 대한 국가 보안체계로서 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템의 구축·운영 및 인증관리센터 건축을 통해 자율협력주행 인프라에 대한 비인가 원격조작 등 보안 위협을 예방·차단하여 V2X 통신에 대한 안전성 및 신뢰성을 확보한다는 목적을 가지므로, 상기 표준지침에 따른 정보화사업의 유형 중 정보보호 유형으로 분류할 수 있다. 다만, 본 사업의 유형이 기본적으로는 정보보호이기는 하나 인증관리센터 건축과 같은 인프라 구축, 인증관리서비스 제공을 위한 시스템 구축 등이 함께 포함되므로 해당 유형의 특성도 일부 가지고 있다.

정보화사업에서 적용되는 정보기술은 여러 활동주체의 다양한 유형의 활동에 적용될 수 있는 범용기술이기 때문에 일반적으로 정보화의 효과를 몇 가지 항목으로 구분하여 제시하기는 쉽지 않다. 이는 비정형적 특성을 가지는 정보화사업이 특정 목적을 가진 정형적 사업들과 차별성을 가지는 원인이 된다. 정보화사업은 포괄적인 의미에서 효율성 개선¹⁵⁾이란 효과를 얻고자 하는 다양한 행동주체의 다양한 활동 방식에 적용되는 것이기 때문에 그 효과가 발생할 수 있는 영역이 매우 다양하여 몇 가지로 정리하여 제시하기 어렵다. 또한 정

15) 정보화사업의 주된 목적이 효율성이라고 해서 정보화사업의 효과가 모두 효율성을 통해 추정되어야 한다는 것을 의미하지는 않는다. 시스템의 보안 및 안전성을 강화하기 위한 사업의 경우에는 그 사업의 직접적인 목적이라고 할 수 있는 보안이나 안전성을 통해 효과가 추정되어야 한다. 그러나 이러한 보안이나 안전성이 필요한 이유가 효율성을 확보하기 위한 정보시스템을 구축하였기 때문이므로, 넓은 의미에서 정보화사업은 효율성을 얻기 위한 목적의 사업이라 기술하였다(『정보화부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제2판)』(KDI, 2013).

보기술의 이용은 예측하기 어려운 파급효과를 발생시킬 수도 있다. 정보화를 통해 생산된 정보는 본래 의도한 목적뿐만 아니라 다른 목적에도 추가적인 비용을 부담하지 않고 이용될 수 있어, 어느 특정 분야를 대상으로 하는 사업이라도 그 결과물이 다시 얼마나 다양한 분야에서 활용될 수 있는지에 따라 창출되는 효과의 폭이 넓어질 수 있다.

정보화사업의 대표적인 기능(부문)은 신규 인프라 구축, 신규 애플리케이션 구축, 기존 시스템 기능 개편, 시스템 연계 및 통합 구축 등 크게 네 가지로 분류할 수 있다. 첫째, 신규 인프라 구축 기능(부문)은 망 구축이나 데이터베이스 구축 등과 같이 컴퓨터와 통신망이 결합해 생긴 새로운 형태의 인프라스트럭처를 구축하고자 하는 기능(부문)과 자료 축적 등을 위한 데이터베이스를 구축하는 기능(부문) 등을 뜻한다. 둘째, 신규 애플리케이션 구축기능(부문)은 특정한 업무를 수행하기 위한 프로그램을 개발하고자 하는 것으로, 업무지원시스템 신규 구축 등을 뜻한다. 셋째, 기존 시스템의 개편 기능(부문)은 시스템 전면 개편 또는 부분 개편을 모두 포함하는 것으로, 업무의 확장 및 기존 시스템의 노후화에 따른 시스템 구축을 뜻한다. 넷째, 시스템 연계 및 통합 구축 기능(부문)은 여러 조직 및 기관의 다수의 시스템을 연계하거나 통합하는 것을 주목적으로 하는 것을 뜻한다.

정보화부문 사업의 예비타당성조사 표준지침에서는 상기 정보화사업 기능(부문)적 분류에 대해 대표적인 편익항목(효과)의 유형을 아래와 같이 제시하고 있다.

〈표 VI-2〉 정보화사업의 기능(부문)과 편익항목(효과)의 유형

편익 대상	편익 항목	인프라/애플리케이션 신규 구축	기존 시스템 단순 개편	시스템 연계통합
고객	고객만족	• 온라인 처리에 따른 고객 업무편의성 증가	-	• 통합된 업무처리에 따른 고객 업무처리 편의성 증가
	서비스 수준	• 온라인 서비스 제공	-	• 업무 간 연계로 고객 기관 방문 감소
	서비스 범위	• 서비스 제공시간 확대 • 제공되는 업무의 종류 다양화	-	• 업무 통합을 통해 새로운 서비스 제공
내부 업무	재무 (비용)	• 업무처리비용 감소	• 시스템 유지비용 감소	• 통합 업무처리에 따른 비용/시간 절감
	생산성	• 업무처리량 증가	• 시스템 성능 개선 등 단순 개편에 따른 업무처리량 증가	• 통합·연계로 인한 업무처리량 증가 • 통합·연계를 통한 업무효율성 증대
	업무품질	• 업무처리의 정확도 및 신뢰성 개선	• 시스템 노후화에 따른 업무과정에서의 오류, 오작동, 고장 등 개선	• 통합·연계된 업무처리의 정확도 신뢰성 개선

자료: 한국개발연구원, 「정보화부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제2판)」, 2013.

다만, 상기 편익항목들은 <표 VI-1>에서 제시한 정보화사업의 유형 중 주요 산출물이 '인프라 구축' 및 '시스템 구축'에 해당하는 '정보통신시스템 구축' 사업 유형을 중심으로 구성되었다고 볼 수 있다. 통상적인 정보화사업은 대체로 특정 업무를 정보화하기 위한 시스템 구축을 중심으로 이루어지기 때문에 업무 또는 서비스의 효율화에 초점을 둔 상기와 같은 항목으로 편익을 분석하는 것이 효과적이다. 그러나 조사대상 사업과 같이 정보보호를 주요 산출물로 하는 사업 유형의 경우에는 직접적인 업무 및 서비스 효율화를 목적으로 하지 않기 때문에 상기와 같은 편익항목의 틀은 다소 부적합하다. 따라서 본 조사에서는 정보보호를 목적으로 하는 정보화사업에 부합되는 편익항목 틀을 구성하여 분석할 필요가 있다.

나. 정보보호를 목적으로 하는 정보화사업의 효과

1) 개요

정보화사업은 다양한 분야에서 다양한 방식으로 사용되어 파급효과를 포함한 다양한 유형의 효과를 발생시킬 수 있다. 그러나 예비타당성조사에서는 이처럼 사업을 통해 발생하는 모든 효과를 편익으로 간주하여 사업 추진의 타당성에 대한 주요 근거로 활용하는 것은 적절하지 않을 수 있다. 그 이유는 국가적 필요는 있으나 시장기능을 통해 자생적으로 공급되지 않는 가치재를 정부가 재정사업을 통해 제공할 때 사업에서 본질적으로 목적이야 얻게 되는 효과의 크기만이 사업 추진의 타당성을 결정하는 기준이 되어야 하기 때문이다. 특히, 정보화사업을 통해 어떠한 경제적 편익이 발생할지를 판단하기 위해서는 정보화사업의 목표와 정보가 이용되는 맥락에 대한 이해가 필요하다. 정보화사업 목표와 정보기술 사이의 연관성은 '업무와 IT' 부문의 정렬¹⁶⁾로 설명된다. 정보화사업이 업무의 상황에 대한 이해 및 업무의 목적과 정렬되지 못하고 조직 및 업무의 목적과 목표를 지원하는 데 직·간접적으로 기여하지 못한다면 사업은 편익을 발생시키지 못하고 하드웨어, 소프트웨어, 기타 IT 기술에 단순히 비용을 소비하는 것에 불과하다고 볼 수밖에 없다. 이러한 사항은 정보화사업에 대한 편익을 추정할 때 '모든 편익항목은 업무적 관점 편익에 해당하여야 한다'는 기본 원칙¹⁶⁾으로도 연결된다.

16) 정보화사업에 대한 편익 추정의 기본 원칙으로는 '직접편익', '유형편익', '업무적 관점 편익', '증분편익' 등이 있다.

앞서 정보화사업의 본질적인 편익을 추정하기 위해서는 대상 사업의 정보화 목표에 대한 이해가 먼저 필요함을 설명하였다. 따라서 조사대상 사업과 같은 정보보호 사업의 편익을 분석하기 위해서는 먼저 정보보호의 일반적인 목적을 살펴볼 필요가 있고, 정보보호 사업에서 본질적으로 목적하여 얻게 되는 효과는 무엇인지에 대해 논의할 필요가 있다.

2) 정보보호의 목표에 관한 일반적 검토

일반적으로 정보보호의 목표는 기밀성(confidentiality), 무결성(integrity), 가용성(availability)이 핵심적인 3대 요소로 포함되고, 더불어 신뢰성(trustworthiness), 책임성(accountability)이 보완적으로 추가되어 5대 요소를 구성한다. 정보보호의 5대 목표는 상호 보완적으로 작동하여 정보보안을 강화하며, 데이터를 안전하고 신뢰할 수 있는 상태로 유지하는 데 기여한다.

기밀성은 데이터 처리의 모든 접속점에서 필요한 수준의 비밀 엄수가 강제되도록 하여, 허가받지 않은 정보 유출을 예방하고 민감한 정보가 권한 없는 사용자나 시스템에 의해 접근되지 않도록 보호하는 것을 의미한다. 이는 정보의 무단 접근이나 유출을 방지하는 데 중점을 두며, 주로 암호화와 접근 제어 같은 보안 기술로 구현된다. 예를 들어, 은행의 온라인 뱅킹 시스템은 고객의 개인정보와 금융 데이터를 암호화함으로써 기밀성을 보장하고 무단 접근을 방지한다. 이러한 기밀성은 데이터가 네트워크 내의 시스템과 장비에 보관될 때뿐만 아니라, 데이터가 전송되는 과정이나 목적지에 도달한 이후에도 일관되게 유지되어야 한다. 이를 위해 인증과 권한 관리가 필수적으로 적용되어야 한다.

무결성은 시스템과 장비에 보관되어 있거나 네트워크를 통하여 송수신되는 데이터의 내용이 불법적으로 생성 또는 변경되거나 삭제되지 않도록 보호되어야 하는 성질을 의미한다. 즉, 정보가 허가되지 않은 방식으로 변경되거나 손상되지 않고 원래의 정확하고 일관된 상태를 유지하도록 보장하는 것을 의미하며, 데이터의 변조, 삭제, 또는 왜곡으로 인한 보안 위협을 방지하여 정보의 신뢰성과 정확성을 보장하는 데 중점을 둔다. 특히 전송 중인 데이터뿐만 아니라 저장된 데이터의 보존 상태를 보호하는 데 중요한 역할을 하며, 공개키 기반 구조(Public Key Infrastructure, PKI), 디지털 서명 등과 같은 기술들이 활용된다. 예를 들어, 소프트웨어 업데이트 파일이 다운로드 중에 변조되지 않았음을 검증하는 것은 파일의 신뢰성을 유지하며 데이터가 변조되지 않도록 보호하여 무결성을 보장하기 위한 것이다.

가용성은 정보나 시스템이 필요한 시점에 항상 접근 가능하고 정상적으로 작동하도록 보

장하는 것이며, 시스템이 지체없이 동작하도록 하여 합법적인 사용자가 서비스 사용을 거절당하지 않도록 하는 것을 의미한다. 즉, 인가된 정당한 사용자가 필요로 하는 데이터 또는 정보자원에 지체없이 접근할 수 있어야 함을 의미한다. 서비스의 연속성과 안정성을 유지하기 위해 백업 및 복구 시스템, 부하 분산, 분산 서비스 거부 공격(Distributed Denial of Service, DDoS) 방어와 같은 대책이 마련된다. 예를 들어, 클라우드 서비스 제공업체는 서버 중단을 방지하기 위해 중복된 데이터센터와 자동 복구 기능을 운영한다. 이러한 가용성은 사용자 경험과 비즈니스 운영의 연속성을 보장하는 데 중요한 역할을 한다.

신뢰성은 시스템과 정보가 일관되고 예측 가능한 방식으로 작동하여 사용자가 믿고 신뢰할 수 있도록 보장하는 것을 의미한다. 이는 정보의 진위성과 정확성을 확보하고, 보안 요구 사항에 부합하는 성능을 유지하는 것이 핵심이다. 신뢰성을 실현하기 위해 시스템은 적법한 사용자만이 접근할 수 있도록 사용자의 신원을 철저히 확인하는 과정을 포함하며, 이를 통해 권한 없는 접근이 방지되고 데이터의 신뢰성이 보장된다. 시스템에 전달된 정보가 신뢰할 수 있는 출처에서 생성된 것인지 여부를 확인할 수 있고 신뢰할 수 있어야 한다는 점은 인증성(authentication)이라는 용어로 표현되기도 하나, 여기서는 신뢰성이라는 개념에 넓게 포함시키도록 한다. 이러한 신원 확인과 접근 제어는 사용자와 시스템 간의 상호 신뢰를 형성하고, 데이터의 무결성과 보안을 보장하는 데 기여한다. 신뢰성은 보안 프로토콜과 시스템의 안정성 확보를 통해 유지되며, 오류나 위협으로부터 시스템을 보호하도록 설계된다.

책임성은 데이터나 시스템에 접근하거나 사용하는 사용자나 주체가 자신의 행동에 대해 책임을 지도록 보장하는 것이다. 이를 위해 사용자의 활동을 기록하고 추적 가능하게 관리하여, 보안 위반이 발생했을 때 원인을 규명하고 필요한 조치를 취할 수 있도록 한다. 또한, 책임성은 문제가 발생했을 때 관여하지 않은 사람에게 불이익이 가지 않도록 보장하는 역할도 한다. 부인 방지성(non-repudiation)은 책임성의 중요한 요소로서 송신자와 수신자가 정보를 송수신한 사실이 추적되고 기록되어 나중에 그 행동을 부인할 수 없도록 하는 것을 의미한다. 이를 통해 모든 행동이 명확히 기록되며, 각 행위에 대해 책임을 분명히 할 수 있게 한다.

[그림 VI-1] 정보보호의 5대 목표



자료: 연구진 작성

<표 VI-3> 정보보호의 목표와 의미

정보보호의 목표	의미
기밀성 (Confidentiality)	데이터 처리의 모든 접속점에서 필요한 수준의 비밀 엄수가 강제되도록 하여, 허가받지 않은 정보 유출을 예방하고 민감한 정보가 권한 없는 사용자나 시스템에 의해 접근되지 않도록 보호하는 것
무결성 (Integrity)	시스템과 장비에 보관되어 있거나 네트워크를 통하여 송수신되는 데이터의 내용이 불법적으로 생성 또는 변경되거나 삭제되지 않도록 보호하여 데이터의 정확성과 일관성을 확보하는 것
가용성 (Availability)	정보나 시스템이 필요한 시점에 항상 접근 가능하고 정상적으로 작동하도록 보장하는 것이며, 시스템이 지체없이 동작하도록 하여 합법적인 사용자가 서비스 사용을 거절당하지 않도록 하는 것
신뢰성 (Trustworthiness)	시스템과 정보가 일관되고 예측 가능한 방식으로 작동하여 사용자가 믿고 신뢰할 수 있도록 보장하고, 시스템에 전달된 정보가 인증된 사용자 등 신뢰할 수 있는 출처에서 생성된 것인지 여부를 확인할 수 있어 진위성과 정확성을 확보하는 것
책임성 (Accountability)	데이터나 시스템에 접근하거나 사용하는 사용자나 주체가 자신의 행동에 대해 책임을 지도록 보장하고, 송신자와 수신자가 정보를 송수신한 사실이 추적되고 기록되어 나중에 그 행동을 부인할 수 없도록 하는 것

자료: 연구진 작성

정보보호 사업은 보호의 대상이 되는 정보시스템에 대한 기밀성, 무결성, 가용성, 신뢰성, 책임성 등의 확보 및 개선을 주요 목적으로 한다고 볼 수 있으므로, 정보보호 사업의 효과 또한 해당 목적의 달성 여부 및 정도를 기초로 산정되어야 할 것이다. 즉, 정보보호

사업의 효과는 해당 사업의 추진으로 인해 보호의 대상이 되는 정보시스템의 민감한 정보가 탈취되거나 유출될 위험을 얼마나 줄여줄 수 있는지(기밀성), 정보시스템에의 접근성 및 가용성이 저하되는 위험을 얼마나 줄여줄 수 있는지(가용성), 그리고 송수신되는 정보의 내용이 불법적으로 생성 또는 변경되거나 삭제될 위험을 얼마나 줄여줄 수 있는지(무결성), 시스템에 권한 없는 접근이 이루어거나 시스템에 전달된 정보가 신뢰할 수 없는 출처에서 생성되어 진위성 및 정확성이 저해되는 것을 얼마나 방지할 수 있는지(신뢰성), 정보의 송수신자가 보안 위반을 초래한 행위를 부인하여 책임을 회피할 때 이를 규명하고 필요한 조치를 얼마나 적절히 취할 수 있는지(책임성)를 평가하여 추정되어야 한다.

3) 정보보호의 목표를 고려한 경제적 편익 추정 방식에 관한 검토

정보화부문 사업 예비타당성조사의 경제성 분석에서 적용되는 편익 추정 원칙 중 하나는 '유형편익'을 대상으로 한다는 점인데, 이는 조사대상 사업으로부터 직접 발생하는 효과 중 화폐가치화가 가능한 유형편익만을 포함하여 분석한다는 것이다. 무형편익의 경우는 고려할 필요가 없다기보다는 화폐가치화가 불가능하므로 경제성 분석에서는 제외하되 중요도에 따라 정성적인 효과 분석 또는 정책성 분석에서 논의하는 것이 적합하다. 정보보호를 목적으로 하는 정보화사업에서의 기밀성, 무결성, 가용성, 신뢰성, 책임성 측면의 효과는 그것이 부재했을 때 발생할 수 있는 관련 위험이 감소하는 효과를 뜻하므로, 해당 위험의 감축에 따른 경제적 효과를 화폐가치화하여 편익을 추정하여야 한다. 그러나 기밀성, 무결성, 가용성, 신뢰성, 책임성의 미비에 따른 위험을 화폐가치화하는 것은 현실적으로 어려우므로, 해당 위험이 현실화되어 나타날 때 발생하는 피해 규모를 화폐가치화하는 것이 대안이 될 수 있다. 예를 들어, 어떤 정보시스템에서 다루어지는 민감한 개인정보의 탈취로 인해 발생하는 위험을 정보보호 사업을 통해 줄일 수 있다면 그 기밀성 제고 효과는 해당 개인 정보가 탈취되었을 때 발생하는 개인의 피해액을 통해 화폐가치화될 수 있다. 또한, 중간자 공격(man-in-the-middle attack) 등으로 인해 어떤 정보시스템의 정보가 변조되거나 서비스 거부 공격(distributed denial of service) 등으로 인해 어떤 정보시스템의 접근성이 저해되는 위험을 줄이기 위해 정보보호 사업을 추진하는 경우, 그 무결성 또는 가용성 제고 편익은 해당 악의적 공격이 성공하여 정보의 변조, 정보서비스의 마비 등의 위험이 현실화되었을 때 발생하는 피해 규모를 화폐가치화하여 추정할 수 있다. 정보보호의 핵심적인 3대 목표인 기밀성, 무결성, 가용성을 중심으로 이러한 방식을 설명하면 다음과 같다.

기밀성이 미비하여 민감 데이터 유출 시 발생할 수 있는 피해 비용으로는 법적 소송 비용, 고객 보상 비용, 시스템 복구 비용 등이 포함될 수 있는데, 기밀성이 유지되면 이러한 비용을 직접적으로 절감할 수 있다. 간접적으로는 평판도 손상으로 인한 매출 감소, 고객 이탈, 신뢰도 하락 등과 같은 비용을 고려할 수 있고, 기밀성 확보는 이러한 간접적인 경제적 손실을 예방하는 효과를 가져온다. 피해액을 구체적으로 산출하기 위해서는 과거의 데이터 침해 사례를 참조하거나 사이버 보안 피해에 대해 보험사가 제공하는 피해액 기준을 활용할 수 있다. 예를 들어, 개인정보 1건 유출 시 발생하는 평균 비용을 기준으로 총 피해액을 추정할 수 있다.

무결성이 침해될 경우 데이터가 변조되거나 손상되어 심각한 결과를 초래할 수 있다. 예를 들어, 금융 거래 데이터가 변조되면 부정 거래, 금전적 손실, 시스템 복구 비용 등이 발생할 수 있으며, 의료 기록이 잘못 변경될 경우 잘못된 치료로 인해 법적 책임이 따를 수 있다. 따라서, 이러한 피해 비용을 근거로 무결성 확보에 따른 경제적 편익을 산정할 수 있다. 무결성 침해로 인해 발생할 수 있는 비용으로는 부정 거래 복구 비용, 데이터 복원 비용, 손상된 시스템을 복구하기 위한 비용 등이 포함되고, 무결성이 유지되면 이러한 직접 비용을 절감할 수 있다. 또한, 무결성 침해로 인한 신뢰 손실, 고객 불만, 평판 훼손으로 인한 매출 감소 등이 간접적인 비용으로 포함되고, 무결성 확보는 이러한 간접적인 경제적 손실을 예방하는 효과를 가져온다. 피해액을 산출하기 위해서는 구체적인 사례 분석과 산업별 데이터를 활용할 수 있다. 예를 들어, 제조업에서는 생산 공정 데이터가 변조될 경우 발생할 수 있는 생산 중단 비용이나, 금융업에서는 잘못된 데이터로 인해 발생하는 부정 거래 손실 등을 평가할 수 있다. 과거의 무결성 침해 사건을 분석하여, 유사한 상황에서 발생할 수 있는 피해를 기반으로 예상 피해액을 계산할 수 있다.

가용성이 침해되면 시스템 중단이나 서비스 불가로 인해 업무 중단, 생산 손실, 고객 불만, 브랜드 이미지 손상 등 다양한 경제적 피해가 발생할 수 있다. 예를 들어, 금융 서비스가 중단되면 고객의 거래가 차질을 빚고, 전자상거래 사이트가 다운되면 매출 손실이 클 수 있다. 따라서 이러한 피해 비용을 근거로 무결성 확보에 따른 경제적 편익을 산정할 수 있다. 무결성 침해로 인해 발생할 수 있는 비용으로는 시스템 중단 시 발생하는 생산 손실, 복구 비용, 고객 보상 비용 등이 포함되고, 가용성이 유지되면 이러한 직접 비용을 절감할 수 있다. 또한, 고객의 신뢰 손실, 평판 훼손, 계약 위반으로 인한 벌금 등이 간접적인 비용으로 포함되고, 가용성을 확보하면 이러한 간접적인 손실을 예방할 수 있다. 피해

액을 구체적으로 산출하기 위해 과거의 시스템 장애 사례나 산업별 가용성 기준을 활용할 수 있다. 예를 들어, 데이터센터의 가동 중단으로 인한 시간당 피해액을 산정하거나, 특정 서비스가 중단되었을 때 발생할 수 있는 고객 이탈과 매출 손실을 평가할 수 있다.

그 외 신뢰성이 미비한 경우 잘못된 사용자 인증으로 인해 부정 사용이 발생하거나 거래 데이터가 신뢰할 수 없게 되면, 법적 책임과 고객 신뢰 손실로 이어질 수 있고, 책임성이 미비한 경우 악의적 의도를 가진 자가 시스템 내부의 민감한 정보를 부정하게 사용했을 때 책임성이 보장되지 않으면 가해 주체를 특정하지 못해 기술적, 물리적, 관리적 대응을 적시에 하지 못함으로써 피해가 확산될 수 있다. 이러한 피해 규모를 추정하여 신뢰성 및 책임성 확보에 따른 경제적 편익을 산정할 수 있다.

〈표 VI-4〉 정보보호 사업 효과 유형별 화폐가치화 방안

정보보호의 목표	화폐가치화 방안(예시)
기밀성 (Confidentiality)	민감 데이터 유출 시 발생할 수 있는 법적 소송 비용, 고객 보상 비용, 시스템 복구 비용 등의 직접적 비용과 평판도 손상으로 인한 매출 감소, 고객 이탈, 신뢰도 하락 등과 같은 간접적 비용을 경제적 피해 규모로 산정
무결성 (Integrity)	데이터가 변조되거나 손상됨에 따라 발생하는 부정 거래 복구 비용, 데이터 복원 비용, 손상된 시스템 복구 비용 등의 직접적 비용과 무결성 침해로 인한 신뢰 손실, 고객 불만, 평판 훼손으로 인한 매출 감소 등 간접적 비용을 경제적 피해 규모로 산정
가용성 (Availability)	시스템 중단이나 서비스 불가로 인해 발생하는 생산 손실, 복구 비용, 고객 보상 비용 등의 직접적 비용과 고객의 신뢰 손실, 평판 훼손, 계약 위반으로 인한 벌금 등이 간접적인 비용을 경제적 피해 규모로 산정
신뢰성 (Trustworthiness)	잘못된 사용자 인증으로 인해 부정 사용이 발생하거나 시스템에 전달된 정보가 출처를 신뢰할 수 없게 됨으로써 발생하는 법적 책임과 고객 신뢰 손실 등으로 인한 경제적 피해 규모를 산정
책임성 (Accountability)	악의적 이용자가 시스템 내부의 민감한 정보를 부정하게 사용했을 때 책임성이 보장되지 않아 가해 주체를 특정하지 못해 요구되는 기술적, 물리적, 관리적 대응을 적시에 하지 못함으로써 확산되는 피해 규모를 산정

자료: 연구진 작성

다. 경제적 편익 추정의 한계

1) 보호대상 정보의 민감도 평가의 어려움 및 침해 발생 확률 추정의 불확실성

정보보호 정보화사업의 경제적 편익을 산출하는 과정은 정보보호의 5대 목표인 기밀성, 무결성, 가용성, 신뢰성, 책임성의 달성 여부를 평가하고, 이로 인해 잠재적인 피해 규모를 얼마나 절감할 수 있는지를 분석하는 과정으로 구성된다. 이 과정은 보안 대책의 효용성을

정량적으로 측정하고, 정보보호에 대한 투자 효과를 경제적으로 평가하기 위해 필수적이다. 그러나 이러한 경제적 편익을 산출하는 작업은 상당한 불확실성을 수반하여 현실적으로 적용하는 데 어려움이 크다.

정보보호를 목적으로 하는 정보화사업의 경제적 편익 산출 과정은 다음과 같이 진행될 수 있다. 첫 번째 단계는 보호 대상의 식별 및 분석 과정으로, 정보화사업을 통해 구현되는 정보보호 대책의 대상이 되는 데이터나 정보의 종류와 민감도를 식별하는 것이다. 예를 들어, 개인정보, 금융 데이터, 의료 기록 등 민감도가 높은 정보일수록 침해 시 더 큰 피해가 발생할 수 있다. 이 단계에서는 보호 대상이 되는 정보가 어느 정도의 가치를 지니고 있는지를 평가해야 한다. 두 번째 단계는 위험 분석 및 피해액 산정 과정으로, 정보보호 목표가 달성되지 않을 경우 발생할 수 있는 피해 규모를 산정하는 것이다. 즉, 기밀성, 무결성, 가용성 등이 침해되었을 때 예상되는 직접적인 비용(예: 복구 비용, 법적 소송 비용)과 간접적인 비용(예: 평판 손실, 고객 이탈) 등을 계산해야 한다. 세 번째 단계는 정보보호 목표의 침해가 발생할 확률을 추정하는 것이고, 네 번째 단계는 피해 규모와 침해 발생 확률을 바탕으로 정보보호 대책을 통해 절감할 수 있는 기대 손실액을 계산하는 것이다. 여기에는 정보보호 대책이 도입되었을 때와 도입되지 않았을 때의 피해 규모 차이를 평가하여, 보안 투자가 얼마나 큰 경제적 이익을 가져오는지 산출한다.

상기와 같은 정보보호 사업의 경제적 편익 산출 과정의 현실적 어려움은 크게 세 가지로 존재한다. 첫째, 보호 대상의 식별 및 분석과 위험 분석 및 피해액 산정 과정에서 정보의 민감도에 따라 피해액은 크게 달라질 수 있고, 민감도 자체도 정보가 활용되는 상황과 맥락에 따라 상당한 불확실성이 있다. 이러한 불확실성을 무시하고 분석의 편의를 위해 일부 고정된 시나리오를 기반으로 단편적인 분석을 하는 것은 경제적 편익 산출의 타당성을 담보할 수 없다. 둘째, 침해 발생 확률 추정 과정에서 보안 침해 공격의 발생 빈도는 다양한 요소에 따라 크게 변할 수 있으며, 해킹 등 사이버 공격의 기술적 발전 속도는 예측을 허용하지 않을 정도로 급속히 진화하고 있고 새로운 기술적 유형의 위협도 수시로 등장하고 있어, 침해 발생 확률을 추정하는 것은 어려움이 크다. 기존에 잘 알려진 보안 위협의 경우라면 그간 오랜 기간 누적된 발생 이력 데이터를 통해 그나마 대략적인 추정을 시도해 볼 수 있겠으나, 조사대상 사업의 C-ITS 및 자율협력주행과 같이 아직 구체화되지 않고 본격적인 현실로 도래하지 않은 상황에서의 보안 위협에 대해서 그 침해 발생 확률을 일정 수준 정확하게 추정하는 것은 현실적으로 불가능에 가깝다. 상당한 불확실성을 감내하고

무리하게 미래 상황 하에서의 보안 침해 확률을 추정하는 것은 경제적 편익 산출의 타당성을 크게 저해할 수 있다. 셋째, 기대 손실액을 계산 과정에서 발생하는 비용과 편익의 시간적 불일치 문제로서, 정보보호 투자에 따른 경제적 편익은 장기적으로 나타나는 경우가 많아 즉각적인 비용과 장기적인 이익을 비교하기가 어렵다. 이는 보안 투자에 대한 경제적 평가를 복잡하게 만든다.

〈표 VI-5〉 정보보호 사업의 경제적 편익 산출 과정과 한계점

단계	설명	한계점
1. 보호 대상의 식별 및 분석	정보화사업을 통해 보호할 대상인 데이터나 정보의 종류 및 민감도를 식별하고, 각 정보가 얼마나 큰 가치를 지니는지를 평가하는 과정	정보의 민감도는 정보가 활용되는 상황과 맥락에 따라 달라지며, 평가 기준이 불확실함. 단순화된 시나리오 기반 분석은 실제 경제적 편익을 정확히 반영하기 어려움
2. 위험 분석 및 피해액 산정	정보보호 목표(기밀성, 무결성, 가용성 등)가 달성되지 않았을 때 발생할 수 있는 피해 규모를 계산. 복구 비용, 법적 소송 비용, 평판 손실, 고객 이탈 등 직접 및 간접 비용을 평가	피해 규모는 보호 대상 정보의 가치에 크게 의존하며, 민감한 정보일수록 피해액이 클 수 있음. 피해액 산정에 대한 객관적 기준이 부족하며, 복합적인 요인을 고려해야 하는 경우가 많음
3. 침해 발생 확률 추정	정보보호 목표가 침해될 가능성을 추정하는 과정. 사이버 공격의 발생 빈도와 위협의 기술적 발전 속도를 분석하여 확률을 계산	침해 발생 확률은 사이버 공격의 기술적 발전 속도로 인해 빠르게 변할 수 있으며, 새로운 위협 유형은 예측이 어려움. 기존 데이터가 부족한 분야에서는 확률 추정이 특히 어려움 (예: C-ITS 및 자율협력주행)
4. 기대 손실액 계산	피해 규모와 침해 발생 확률을 바탕으로, 정보보호 대책을 통해 절감할 수 있는 기대 손실액을 산출. 보안 투자의 경제적 이익을 평가	보안 투자에 따른 경제적 편익은 장기적으로 나타나기 때문에, 즉각적인 비용과 장기적 이익의 비교가 복잡함. 편익과 비용 간의 시간적 불일치 문제로 인해 장기적인 효과를 제대로 평가하기 어려움

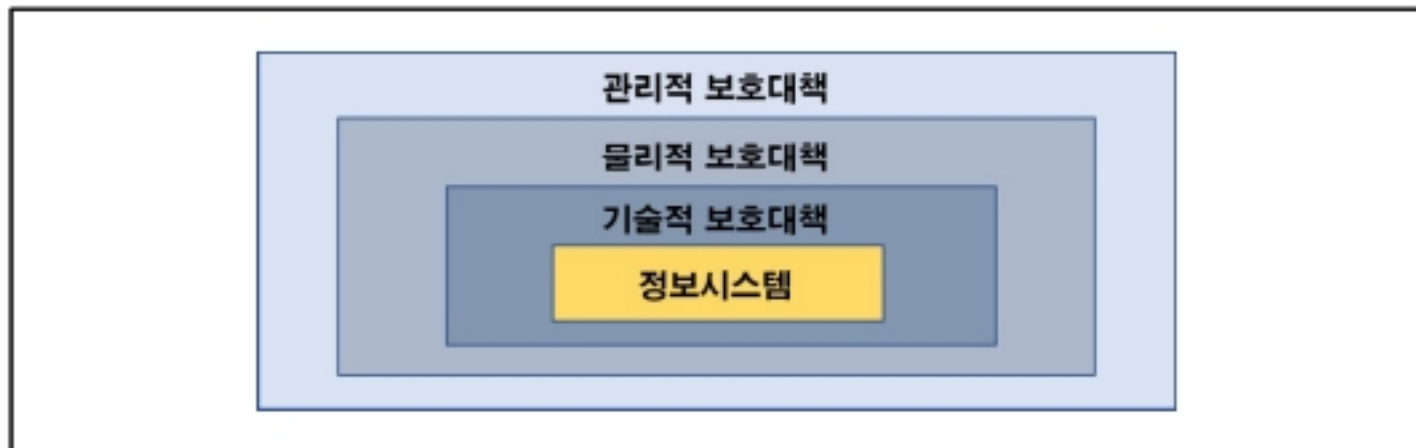
자료: 연구진 작성

2) 비용 및 편익 상응 원칙 적용의 어려움

앞서 살펴본 정보보호의 목표는 정보보호를 위한 관리적, 물리적, 기술적 측면의 대책과 수단을 통해 달성될 수 있다. 기술적 보호대책은 정보시스템에 적용되는 보안 기술로 암호화 및 인증관리체계, 방화벽, 침입 탐지 및 방지 시스템, 백업체계 등을 활용하여 정보 및 시스템을 보호한다. 이러한 기술적 수단은 데이터의 기밀성, 무결성, 가용성을 보장하며, 사이버 공격을 방어하는 데 핵심적인 역할을 한다. 물리적 보호대책은 정보와 시스템을 물리적으로 보호하기 위한 방안으로, 데이터센터와 같은 중요 시설에 대한 출입 통제, 감시 카메라 설치, 자연재해 등 비상 상황 대비 대체 장비 마련 등이 포함된다. 이 대책은 물리

적 무단 접근과 자연재해로부터 정보 자산을 안전하게 지키는 역할을 한다. 관리적 보호대책은 정보보호 정책의 수립, 보안 교육 및 훈련, 위협 관리, 정기적인 보안 감사 등을 포함하여 조직의 보안 체계를 체계적으로 관리하는 데 중점을 두고, 이를 통해 모든 구성원이 보안 규정을 이해하고 준수하도록 한다.

[그림 VI-2] 정보보호 대책의 구성



자료: 연구진 작성

정보보호를 목적으로 추진되는 정보화사업은 상기와 같이 정보보호를 위한 관리적, 물리적, 기술적 대책과 수단을 설계하고 구현하여 기밀성, 무결성, 가용성 등의 정보보호 목표를 달성하고자 한다. 그러나 현실에서 나타나는 보안 위협은 다양하고 급속히 진화하는 특성을 지니고 있어, 어떠한 기술적, 물리적, 관리적 보안 대책도 절대적으로 완전할 수 없다. 공격자들은 새로운 방법과 기술을 끊임없이 개발하여 기존 보안 대책을 우회하거나 무력화하려고 하므로, 현재 계획된 정보화사업만으로 향후 나타날 모든 보안 위협을 모두 제거할 수 있다고 기대하는 것은 타당하지 않다. 보안 위협의 본질은 변화와 적응에 있으므로, 보안 체계는 위협에 대응해 지속적으로 개선되고 보완되어야 한다. 또한, 단일 정보화사업의 범위에서 보면 예산, 일정, 기술, 사업관리 등의 제약사항으로 인해 보호의 대상이 되는 정보 및 시스템에 가해질 것으로 예상되는 모든 보안 위협을 대응할 수 있도록 제반 관리적, 물리적, 기술적 보안 대책을 모두 포괄하여 계획되고 수행되지도 않는다. 즉, 하나의 한정된 범위의 정보화사업만으로 예상되는 모든 보안 위협을 제거할 수는 없으므로 진화 발전하는 보안 위협의 변화에 대응해 지속적으로 개선되고 보완되어야 하고, 동일한 목표 하에서 여러 측면의 보안 대책을 강구하는 다양한 정보보호 사업들이 총체적으로 어우러질 때 정보보호의 목표는 보다 완성도 있게 달성될 수 있다.

예비타당성조사 경제성 분석과정에서 지켜져야 하는 원칙인 편익-비용 대응관계는 정보 보호를 목적으로 하는 정보화사업의 상기 특징으로 인해 더욱 분석의 어려움을 가중시킨다. 즉, 어떤 편익이 반영되기 위해서는 해당 편익을 실현하기 위해 필요한 제반 비용이 모두 포함되어야 하고, 모든 비용을 고려하기 어렵다면 포함되는 비용 범위로 한정하여 편익 반영 규모를 제한할 필요가 있다. 즉, 정보화사업을 통해 구축되는 관리적, 물리적, 기술적 정보보호 대책이 완전할 수 없는 상황에서 그 내용, 범위, 수준 등을 구체적으로 확인하여 기밀성, 무결성, 가용성 등 편익의 반영 수준을 결정하여야 한다. 사업을 통해 달성할 수 있는 기밀성, 무결성, 가용성 등의 수준이 완전할 것으로 가정한다면 비용 대비 편익이 과대계상되는 것이고, 진화 발전하는 보안 위협의 변화에 대응해 지속적으로 개선되고 보완되어야 온전한 효과를 발생시킬 수 있는데도 불구하고 현재 사업계획 범위로 제한된 비용만을 반영한다면 편익 대비 비용이 과소계상되는 문제가 발생한다.

또한, 만일 여러 개의 사업이 동시에 추진되어 하나의 효과를 총체적으로 이루어낸다고 할 때, 그 총체적 효과를 어느 특정 하나의 사업의 온전한 효과인 것처럼 간주하여 반영한다면 편익-비용 대응관계에도 부합하지 않을 뿐더러 동일한 편익이 여러 사업에 걸쳐 중복적으로 반영되는 오류도 발생하게 된다. 동일 효과를 거두기 위해 추진되는 조사대상 사업 이외의 타 사업은 없는지 면밀히 검토하여 편익이 중복적으로 계상되지 않도록 유의하여야 한다.

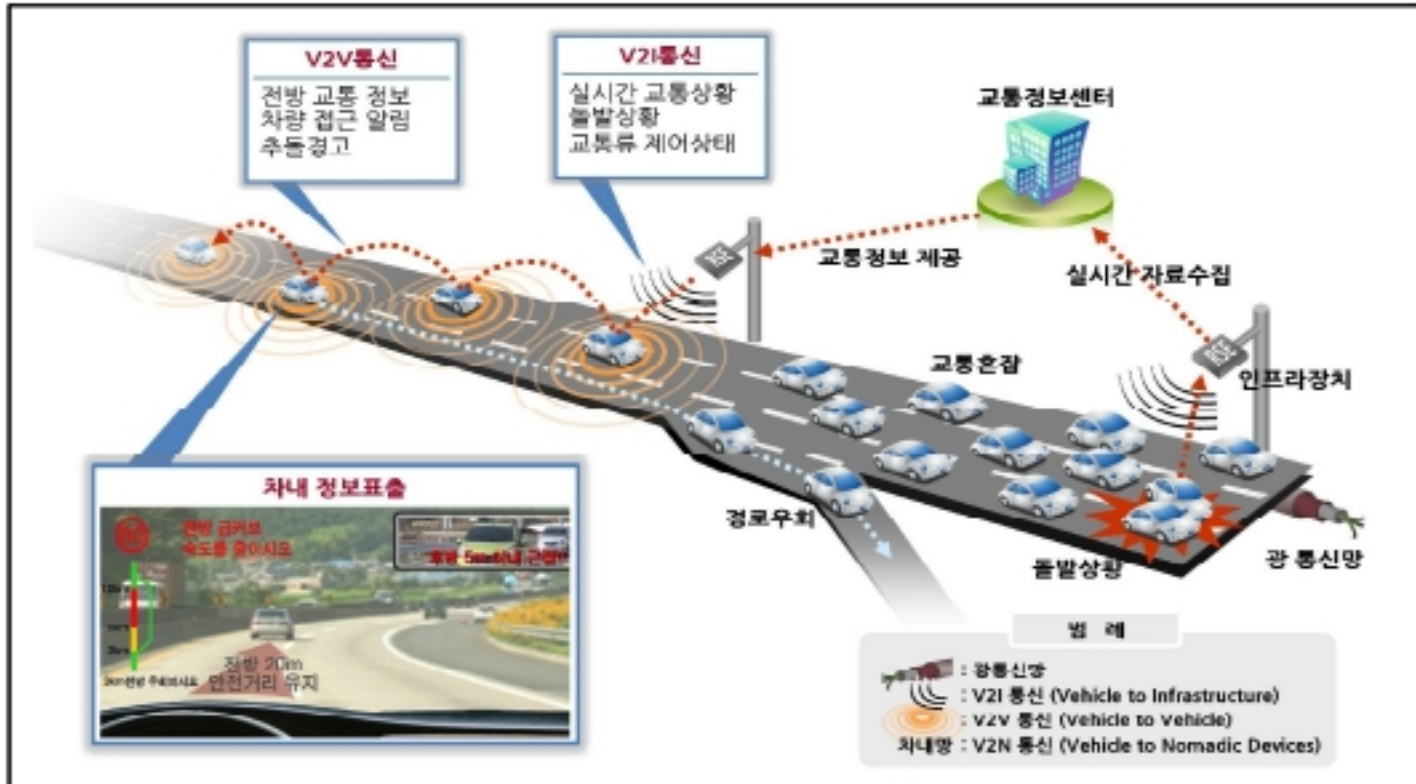
2. 효과 관점에서의 사업에 대한 이해

가. 협력형 지능형 교통체계(C-ITS)

1) 지능형 교통체계(ITS)

지능형 교통체계(ITS, Intelligent Transport Systems)란, 교통수단 및 교통시설에 대하여 전자·제어 및 통신 등 첨단 교통기술과 교통정보를 개발·활용함으로써 교통체계의 운영 및 관리를 과학화·자동화하고, 교통의 효율성과 안전성을 향상시키는 교통체계를 의미한다(「국가통합교통체계효율화법」 제2조, 정의). 현실에서 마주할 수 있는 ITS 서비스의 예로는 내비게이션의 실시간 교통정보, 고속도로의 하이패스, 정류장의 버스 도착 안내 등이 있다.

[그림 VI-4] C-ITS의 개념



자료: 국토교통부

[그림 VI-5] ITS와 C-ITS의 비교

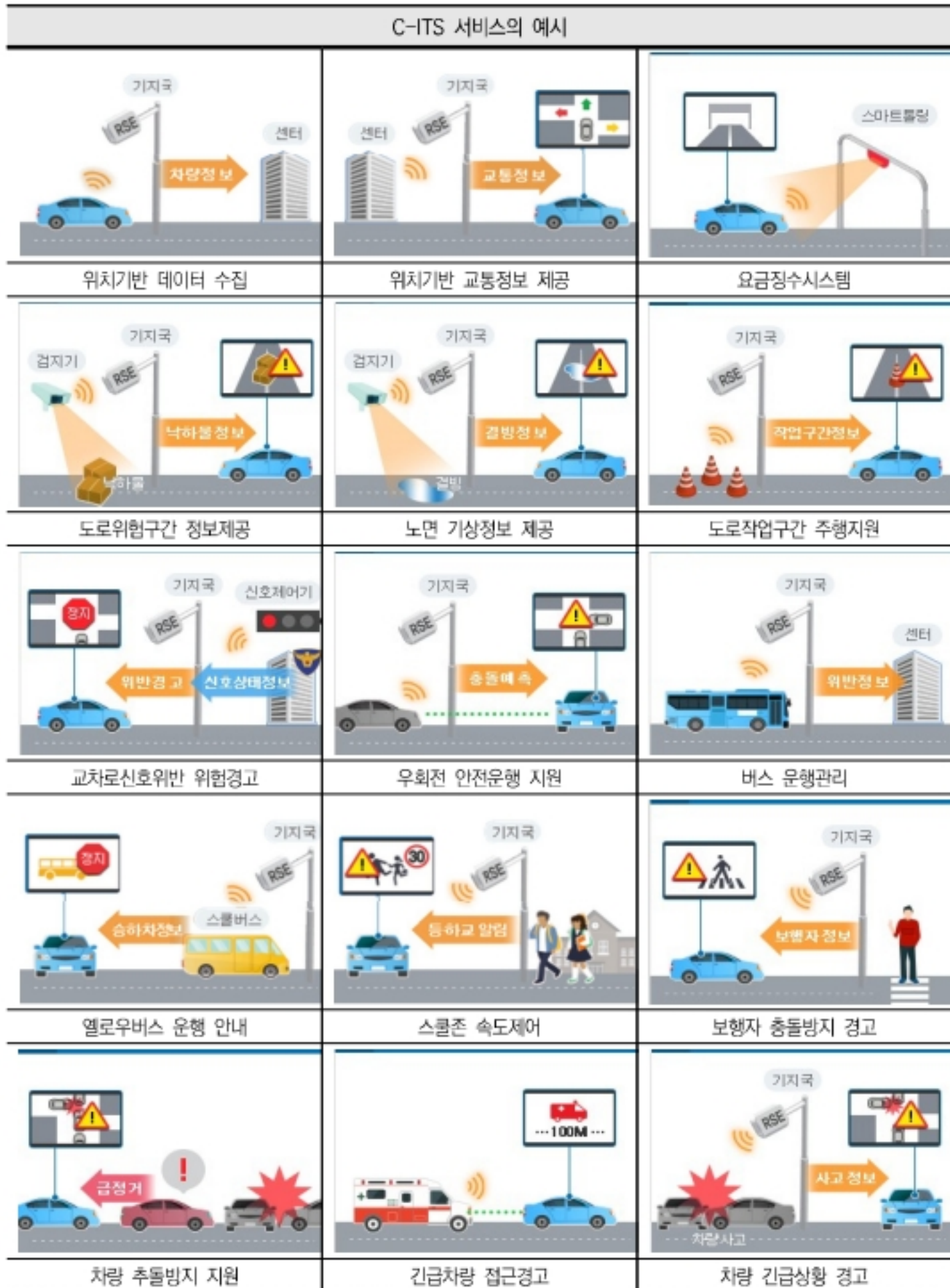


자료: 국토교통부

3) C-ITS 서비스의 예시

국토교통부와 한국도로공사는 C-ITS를 활용한 대표적인 서비스로 위치기반 교통정보 제공, 도로위험구간 정보제공, 노면 기상정보 제공, 보행자 충돌방지 경고, 차량 추돌방지 지원 등 15가지를 제안하고 있다.

[그림 VI-6] C-ITS 서비스의 예시



자료: 국토교통부

4) C-ITS와 자율협력주행

“자율주행”이란 사람의 개입 없이 차량의 내장 센서 등을 활용하여 다른 차량나 장애물을 회피하며 독자적으로 운행하는 것을 의미한다. 자율주행차는 차량 내장 센서를 이용하여 약 200~300m 반경의 교통상황이나 보행자 여부를 파악하고, 이를 통해 스스로 운행할 수 있다. 한편, “자율협력주행”이란 차량의 내장 센서와 함께 다른 차량 및 도로에 설치된 인프라와의 통신을 통해 정보를 수집하고 이를 바탕으로 독자 운행하는 것을 의미한다. 즉, 자율주행이 차량 내장 센서로 수집되는 정보만을 제한적으로 활용하여 스스로 운행하는 방식인 반면, 자율협력주행은 차량 자체 센서 정보뿐만 아니라 다른 차량의 센서에서 읽어 들인 정보와 신호등이나 가로등과 같은 교통 인프라 시설에서 생성된 정보까지 함께 수집하여 자율주행을 수행하는 것을 의미한다. 미국을 비롯해 유럽, 중국 등 해외에서도 자율협력주행에 관한 기술개발 및 실증연구가 이루어 있는데, 특히 미국 교통부(USDOT: Department of Transportation)에서는 “자율협력주행”의 개념을 차량 자체 센서를 이용하는 “자율주행”과 주변 차량 및 도로에 설치된 인프라와 통신하는 “협력주행”의 결합이라고 정의하고 있다.

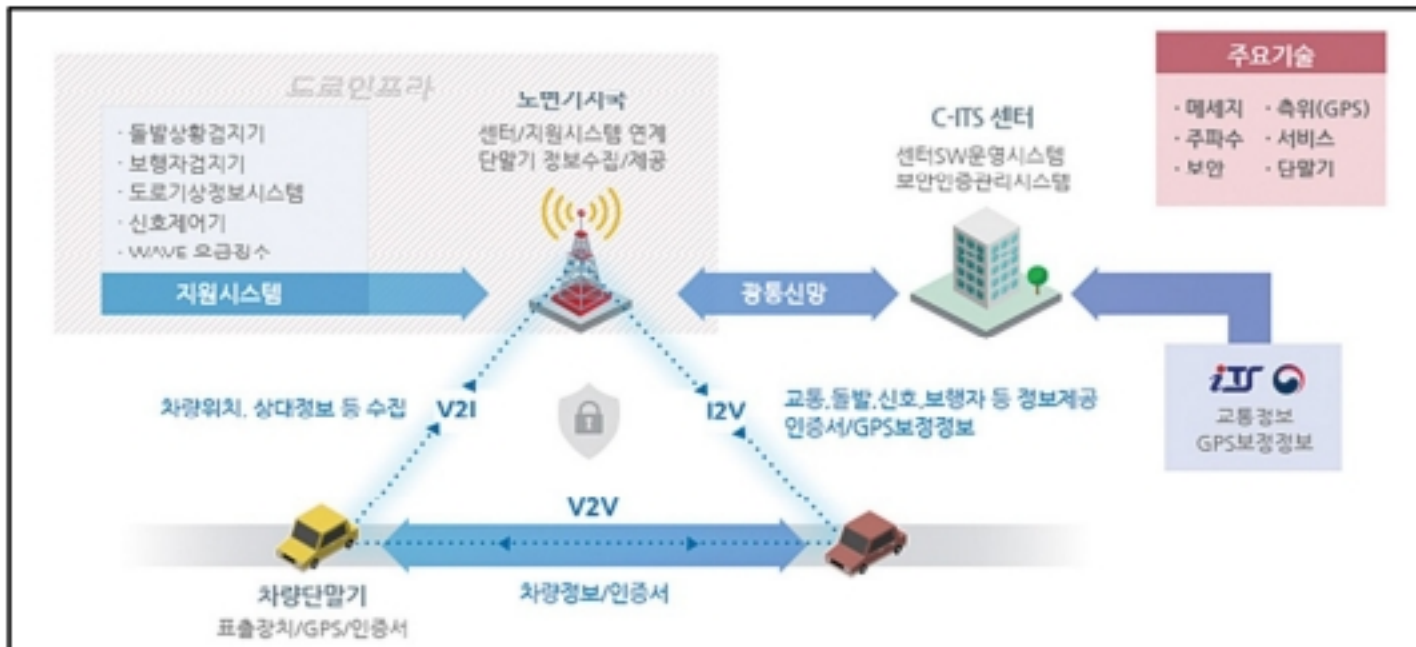
그동안 많은 기업이 자율주행 기술에 지속해서 투자했으나 주행 중 돌발 상황에 대처가 어려운 기술적인 이유로 인해 상용화에 난항을 겪어 왔다. 이에 자율주행차를 개발하던 기업들은 차량 자체 센서만으로 운행하는 독립형(Stand-alone) 자율주행 방식의 한계점을 극복하기 위해 다른 사물(주변 차량 및 도로 시설물)과의 통신을 통해 운행하는 자율협력주행 방식으로 기술 개발로 방향을 선회하고 있다.

앞서 살펴본 C-ITS는 서비스 대상 차량으로 자율주행차만을 전제로 하는 것은 아니며, 현재 이용되고 있는 일반 차량도 서비스 대상이 된다. 즉, 자율주행과 무관한 일반 차량일지라도 차량 내 일정 기능을 갖춘 단말기를 설치함으로써 C-ITS 서비스를 일정 수준 받을 수 있다. 한편, 자율협력주행의 경우 주변 차량 및 도로 시설물과 끊임없는 통신을 요구하기 때문에 C-ITS가 필수적인 기술로 작용하게 된다.

5) C-ITS 구현을 위한 핵심 구성 요소

C-ITS는 크게 ① 도로 인프라, ② C-ITS센터(관제센터), ③ 차량 단말기로 구성되며, 여기에 모든 객체가 정보를 주고받기 위해서는 ④ V2X 통신 시스템이 포함되어야 한다.

[그림 VI-7] C-ITS의 핵심 구성 요소

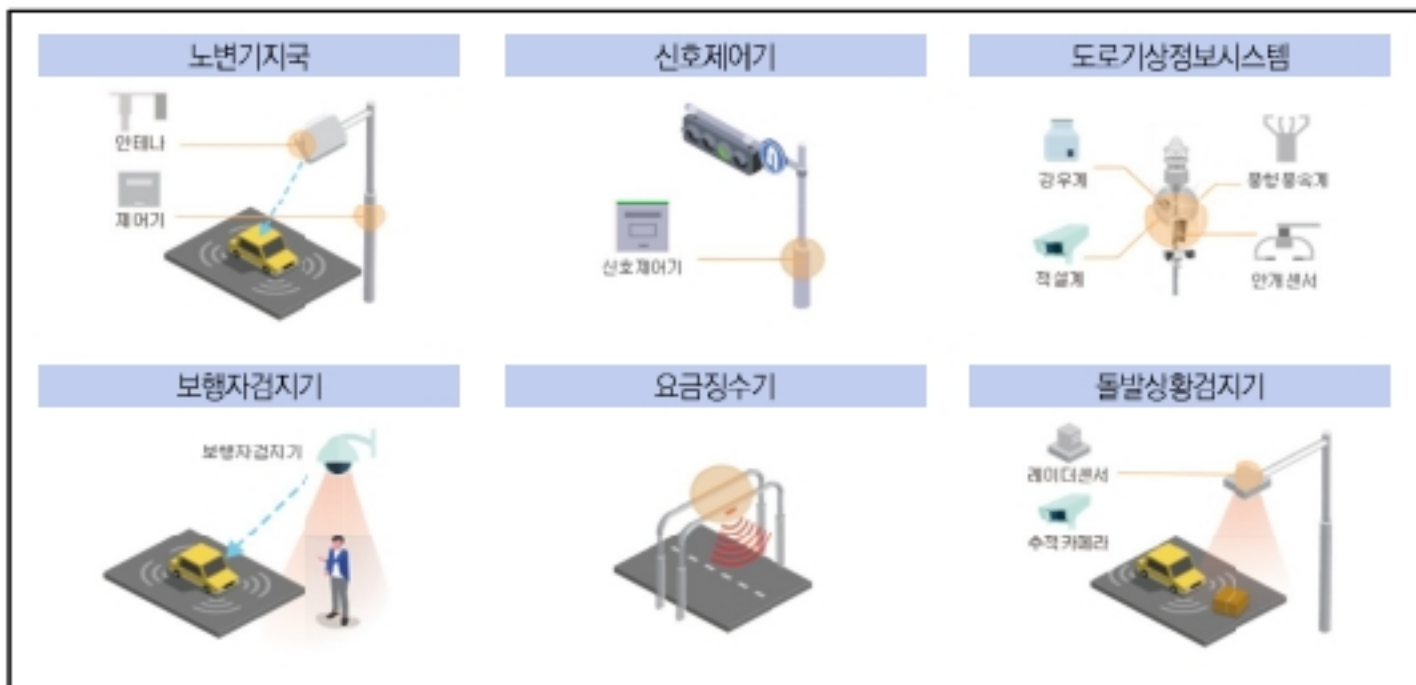


자료: <https://www.c-its.kr/introduction/component.do#> (C-ITS 시범사업 홍보관)

① 도로 인프라

C-ITS를 위해서는 이에 맞는 도로 인프라가 중요하다. 즉 차량과 통신하여 정보를 수집·제공하는 노변기자국, 실시간의 신호 정보와 연계되어 차량에 제공하는 신호제어기, 도로 노면상태와 기상정보를 수집, 제공하는 도로 기상 정보시스템, 보행자 검지기, 요금징수기, 낙하물 등의 정보를 차량에 제공하는 돌발상황 검지기 등이 필요하다.

[그림 VI-8] C-ITS 구현을 위한 도로 인프라

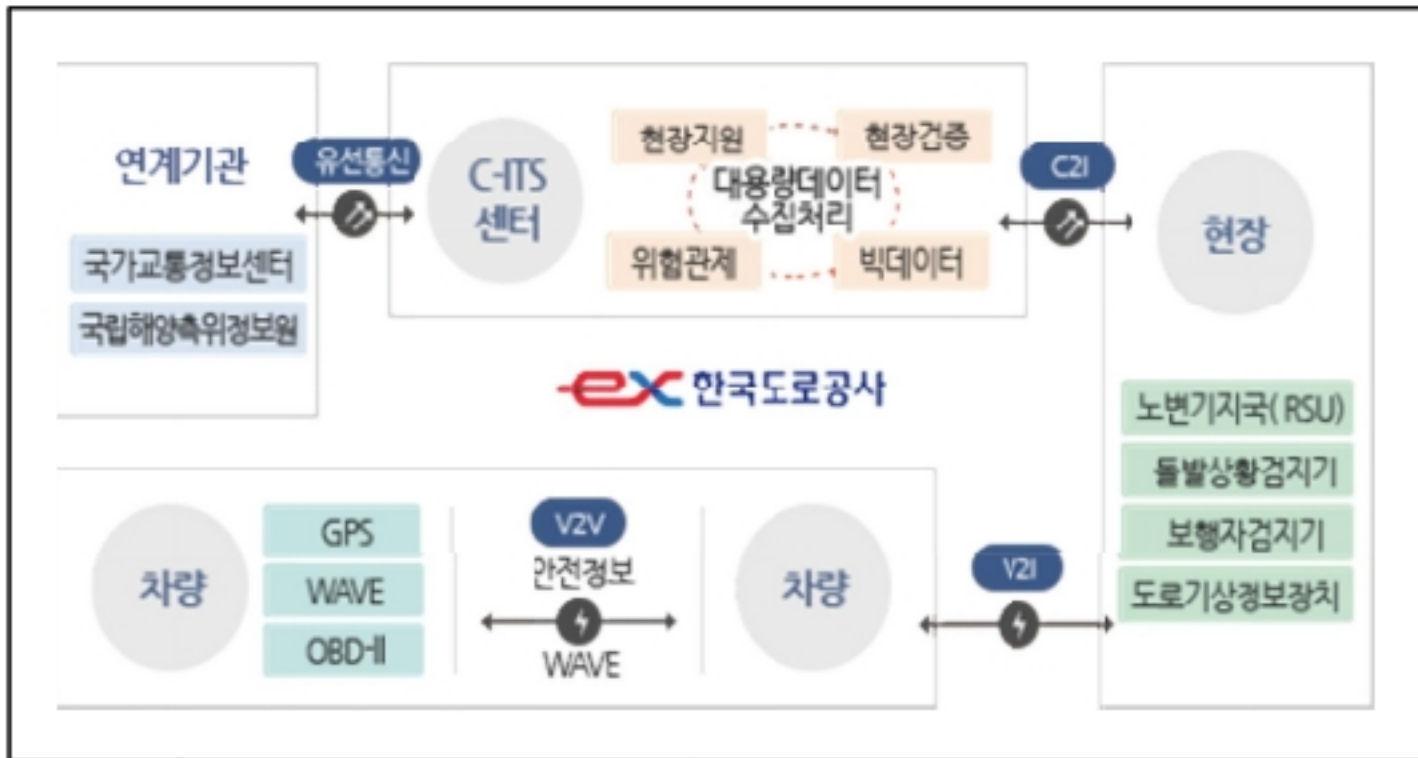


자료: <https://www.c-its.kr/introduction/component.do#> (C-ITS 시범사업 홍보관)

② C-ITS 센터

C-ITS 센터는 국가교통정보센터 등의 연계 기관과 정보를 공유한 후, 데이터를 처리하여 노변기지국을 비롯한 현장에 전송한다. 현장에 전달된 정보는 다시 차량으로 보내지고, 이후 차량 간 안전 정보를 교류하게 되는 것이다. C-ITS는 여러 기관 및 설비, 장치가 쌍방향으로 소통한다는 특징을 가지고 있다.

[그림 VI-9] C-ITS 구현을 위한 C-ITS 센터



자료: <https://www.c-its.kr/introduction/component.do#> (C-ITS 시범사업 홍보관)

③ 차량 단말기

차량에는 안테나와 통신장치, 운영장치, 차량정보 수집장치, 그리고 표출장치로서 내비게이션과 HUD(Head-Up Display), 스마트폰 등이 갖춰져 있어야 한다. 지능형 교통 정보는 C-ITS센터를 통해 주행 중인 차량에 제공되어 차량 단말기로 표출된다. 차량 단말기는 신차에 미리 탑재되어 출고될 수도 있고, 미탑재된 차량에 이후 별도의 단말기를 구매 후 장착될 수도 있다.

[그림 VI-10] C-ITS 구현을 위한 차량 단말기



자료: <https://www.c-its.kr/introduction/component.do#> (C-ITS 시범사업 홍보관)

④ V2X 통신 시스템

정보통신의 많은 분야 중에 C-ITS는 V2X 무선 통신환경을 기반으로 하고 있다. 돌발 상황 등에서 차량 간 직접 통신으로 상황을 전파할 수 있는 성능 조건을 요구하고 있으며, 약의적인 목적을 가진 보안 위협으로부터 V2X 통신을 보호하여 상호 신뢰할 수 있는 협력 주행체계가 유지될 수 있도록 하는 보안체계가 필요하다.

⑤ 한정적 사업범위에 따른 사업효과의 한계 관련 고려사항

상기와 같이 C-ITS를 구현하기 위해 필요한 기술 요소들이 상당히 광범위하고 전국적인 규모의 비용 투자가 요구되며, 핵심 기술 요소 중 어느 하나라도 구현되지 않는다면 C-ITS 서비스는 불가능하다. 그러나 조사대상 사업의 범위는 V2X 통신 보안체계 중에서 신뢰할 수 있는 객체만이 V2X 통신에 참여할 수 있도록 하여 V2X 통신 시스템을 보호하는 인증관리체계만으로 한정된다. 따라서 조사대상 사업의 효과를 검토할 때 이러한 한정된 사업범위와 이에 따른 사업효과의 한계가 있다는 점을 유의하여야 한다.

나. V2X 통신과 인증관리체계의 필요성

1) V2X 통신의 개념

V2X(Vehicle-to-Everything) 통신은 C-ITS를 구현하기 위한 핵심 구성 요소 중 하나로, 차량 간 통신을 의미하는 V2V(Vehicle-to-Vehicle), 차량과 도로에 설치된 인프라 간 통신인 V2I(Vehicle-to-Infra), 차량과 네트워크 간 통신인 V2N(Vehicle-to-Network) 그리고 차량과 보행자 간 통신인 V2P(Vehicle-to-Pedestrian) 등을 포함하는 개념이다.

[그림 VI-11] V2X 통신의 개념



자료: 자율협력주행 산업발전 협의회

V2X 통신을 통해 차량은 주행하면서 자차의 위치, 속도, 브레이크, 조향정보 등 차량 내부 정보를 주변의 다른 차량들, 도로 인프라, 서버 및 보행자 등 차량 외부에 전달할 수 있으며, 반대로 다른 차량과 인프라 등이 보내오는 다양한 정보를 전달받아 주행 중 교통 안전 및 효율성을 기하고 다양한 서비스도 제공받을 수 있다.

이미 수년 전부터 차량 내 블루투스 기능을 통해 운전 중 통화 또는 음악을 듣는 등 차량과 스마트폰을 연결해 왔으며, 최근에는 차량에 탑승하는 사람들이 이용할 수 있도록 차량 내 무선랜 기능을 장착하거나 이동통신을 통해 인포테인먼트 서비스 등도 제공하고 있

다. 그러나, V2X 통신 기술은 이러한 기존 무선 통신 기술과는 달리 차량이 고속으로 주행하는 환경에서 끊임없이 신뢰성 높은 안전 서비스를 제공할 수 있는 통신 기술을 말한다. 이를 위해 차량 간 통신 또는 차량과 도로 인프라 간 통신에 중점을 맞추어 안전 및 도로 교통 효율을 증대시키는 데 주된 목적이 있다고 할 수 있다.

2) V2X 통신으로 송수신되는 정보의 종류

V2X 통신으로 차량과 차량(V2V), 차량과 도로에 설치된 인프라(V2I) 간에 송수신되는 정보는 BSM(Basic Safety Message, 기본 안전 메시지)과 PVD(Probe Vehicle Data, 프로브 차량 정보)라는 메시지 형식으로 구성되어 전달된다. 물론, BSM과 PVD 이외 다양한 목적을 가지는 V2X 통신 메시지 형식이 존재하지만, BSM과 PVD가 가장 기본이 되고 핵심적인 역할을 하게 되므로 이를 중심으로 설명한다.

BSM은 V2X 통신 시스템에서 차량과 차량 또는 차량과 도로 인프라 간에 차량의 위치, 속도, 방향 등의 실시간 정보를 교환하는 메시지 형식이다. 차량이 자신의 위치, 속도, 방향 등의 중요한 정보를 주변 차량 및 도로 인프라와 지속적으로 공유하는 메시지이며, 이러한 정보 교환을 통해 사고를 예방하고 교통 흐름을 개선하는 등 주행의 안전성과 효율성을 높일 수 있다. 이해하기 쉽게 말하자면, BSM은 도로 위의 차량들이 안전하게 운전할 수 있도록 서로 대화를 나누기 위한 메시지 형식이다.

PVD는 도로 위에서 운행하며 다양한 데이터를 수집하도록 선택된 프로브 차량(Probe Vehicle)이 GPS 장치, 스마트폰, 차량 내 센서 등 다양한 장치를 통해 실시간으로 수집한 차량 위치, 속도, 주행 경로, 차량 상태 등의 데이터를 도로 주변에 설치된 노변기지국에 전송하기 위한 메시지 형식이다. 여러 노변기지국으로 전송된 PVD 메시지들은 C-ITS 센터로 모두 전송되고, C-ITS에서는 해당 정보를 활용해 도로 상태, 교통 흐름, 운전 패턴 등을 분석하고 이를 유용한 정보로 가공하여 주행 중인 차량에 제공한다.

BSM과 PVD 메시지 내에는 차량의 위치, 속도, 조향방향, 주행상태, 도로상황 등 기본적인 정보 이외 운전자 개인이나 차량 소유주 등을 특정하여 식별할 수 있는 개인정보는 포함되지 않는다.

3) V2X 통신 인증관리체계

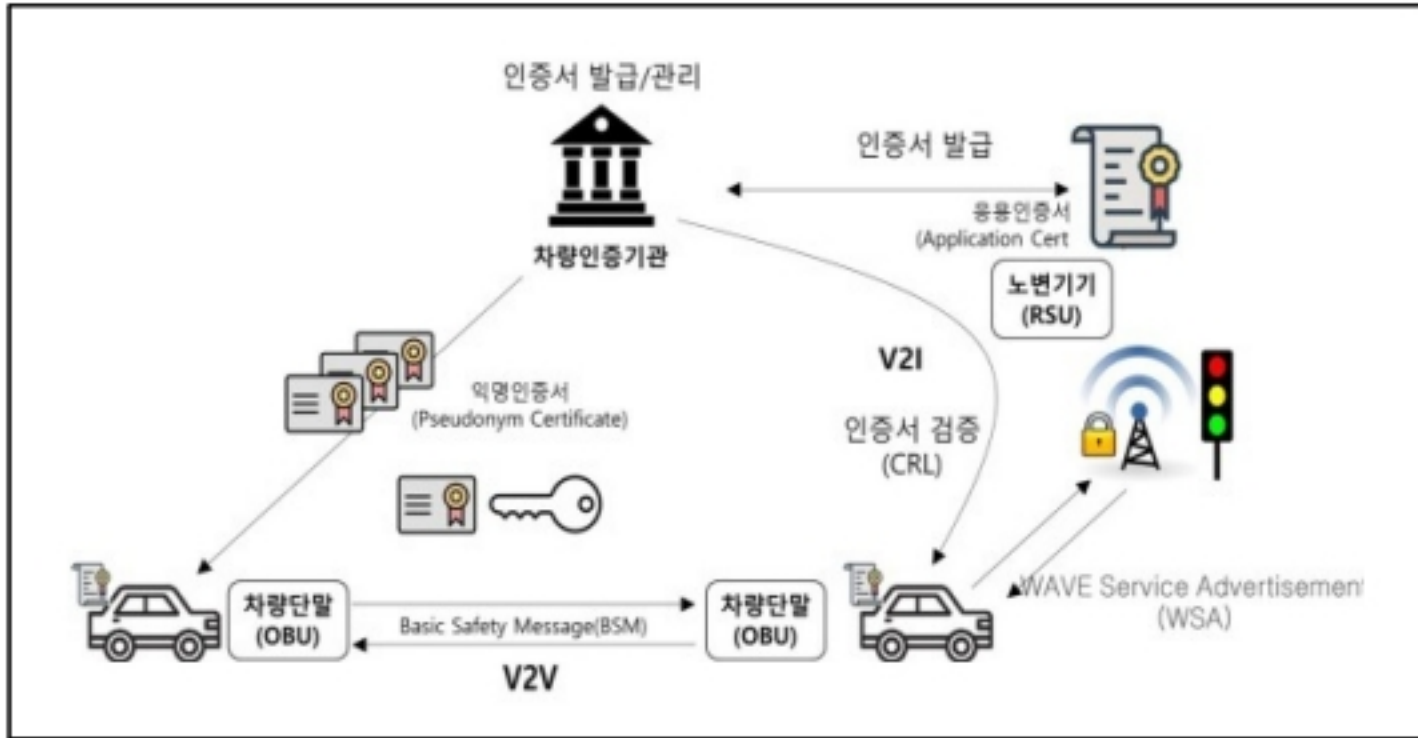
V2X 통신에 참여하는 주체가 모두 선의를 가진다고 가정하는 것은 현실적으로 불가능하므로, 악의적 목적을 가진 주체가 V2X에 허가 없이 참여하거나 조작된 메시지를 발신하는 상황을 정보기술적인 방식으로 방지하는 것이 필요하다. 조사대상 사업에서는 이를 인증관리체계의 구축으로 해결하고자 한다.

V2X 통신을 통해 송수신되는 BSM과 PVD 메시지가 적법하게 허가받은 주체(차량 및 도로 인프라)가 송신한 것이고 당초 송신한 메시지의 내용이 위변조되지 않았다는 것을 담보하기 위한 기술적 해결책은 다양한 방식이 가능하지만, 디지털 인증서를 사용한 디지털 서명 방식이 기술적 완성도가 높고 미국, 유럽 등 주요 국가에서 채택하는 기술 표준이다. 디지털 인증서를 사용한 디지털 서명 방식은 공개키 기반구조(Public Key Infrastructure, PKI)에 기초하고 있으며, 흔히 볼 수 있는 예로는 우리가 금융거래나 전자상거래 과정에서 자주 사용하는 공동인증서이다.

인증관리체계에서 V2X 통신을 하고자 하는 모든 차량과 도로 인프라 장치들은 신뢰할 수 있는 인증기관(CA, Certificate Authority)으로부터 고유한 디지털 인증서를 발급받는데, 디지털 인증서는 차량이나 장치의 신원을 증명하는 역할을 하며, 메시지(BSM 및 PVD 등)를 받는 통신 상대방은 이 인증서를 통해 해당 메시지가 신뢰할 수 있는 출처에서 온 것임을 확인할 수 있다. 차량이나 도로 인프라 장치가 메시지(BSM 및 PVD 등)를 전송할 때 메시지에 디지털 서명을 추가하는데, 수신자는 이 서명을 검증할 수 있고 메시지가 중간에 위변조되지 않았음을 확인할 수 있다.

이렇듯 인증관리체계는 V2X 통신으로 메시지(BSM 및 PVD)의 송수신이 이루어질 때 해당 메시지가 적법하게 허가받은 신뢰할 수 있는 당사자로부터 송신되었고, 또한 그 메시지가 위변조되지 않은 것이라는 것을 보장하는 기술로서, 차량과 차량, 차량과 도로 인프라 간의 통신이 신뢰할 수 있고 안전하게 이루어지도록 보장한다.

[그림 VI-12] V2X 통신 인증관리체계



자료: <http://www.itdaily.kr/news/articleView.html?idxno=203395>

다. 자율협력주행차 보급률 전망

주무부처인 국토교통부에서는 V2X 통신차량의 보급률을 OBU(차량용 단말기)를 사전에 장착하고 판매하는 신차 기반의 Before Market 보급률과 OBU를 별도로 구매하여 장착하는 After Market 보급률을 합산하여 추정하고 있다.

Before Market 점유율은 관계부처 합동으로 2019년에 작성된 미래자동차 산업 발전 전략(2030년 국가 로드맵)에서 제시하고 있는 2030년까지의 V2X 통신차량의 점유율 예측치를 기반으로 산출하였다. After Market 점유율은 하이패스 단말기 발급현황 및 보급률을 기준으로 하이패스 대비 1% 수준의 보급률을 가정하여 산정하고 있다. 이러한 추정 결과 2027년부터 2036년까지의 V2X 통신차량의 누적대수는 다음 표와 같다.

〈표 VI-6〉 V2X 통신차량 누적대수 추계

(단위: 대)

연도	V2X 통신차량 누적대수
2027	247,390
2028	401,128
2029	632,637
2030	958,968
2031	1,309,228
2032	1,712,208
2033	2,167,227
2034	2,677,183
2035	3,244,745
2036	3,864,057
누계	17,214,771

국토부에서는 상기와 같이 정부 및 시장조사기관의 보고서를 인용하여 자율협력주행차 시장 규모를 추계하고 있으나, 실현 가능성과 관련해서는 주요 언론보도 및 시장조사보고서 등을 통해 긍정적, 부정적 전망이 반복적으로 엇갈리며 제기되고 있는 상황으로 불확실성이 다소 존재한다.

3. 정보보호 목표 관점의 사업 효과 검토

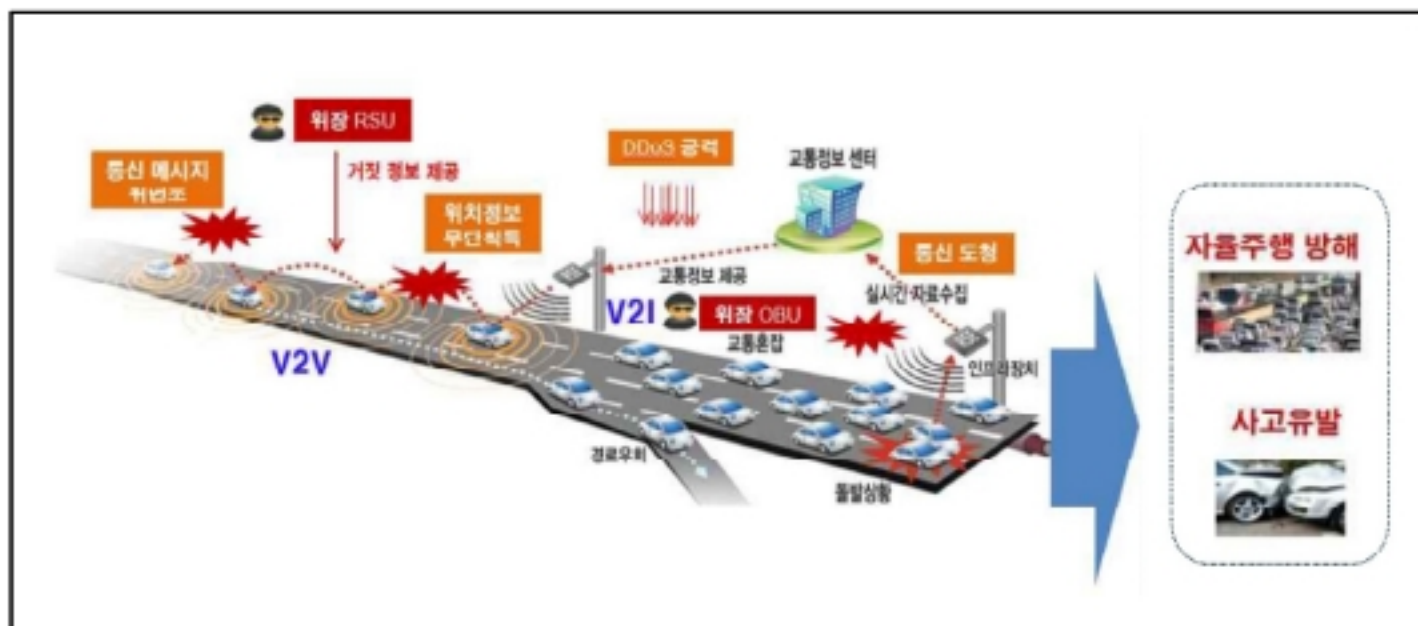
가. 무결성 및 신뢰성

정보보호의 목표 중 무결성은 시스템과 장비에 보관되어 있거나 네트워크를 통하여 송수신되는 데이터의 내용이 불법적으로 생성 또는 변경되거나 삭제되지 않도록 보호하여 데이터의 정확성과 일관성을 확보하는 것이고, 신뢰성은 시스템에 전달된 정보가 인증된 사용자 등 신뢰할 수 있는 출처에서 생성된 것인지 여부를 확인할 수 있어 진위성과 정확성을 확보하는 것이다. 이러한 두 가지 정보보호의 목표를 조사대상 사업과 관련하여 이해하면, 악의적 목적의 공격자가 불법적으로 V2X 통신에 참여하여 차량과 차량, 차량과 도로 인프라 간 송수신되는 데이터를 위변조하는 위협을 방지하는 효과에 해당한다.

C-ITS (자율)협력주행이 실현되기 위해서는 차량과 차량, 차량과 도로 인프라 간에는 끊

임없이 대화가 이루어져야 하고, 이를 위해 대화의 내용을 담고 있는 BSM과 PVD라는 형식의 메시지가 V2X 통신으로 교환되어야 한다. C-ITS에서 개별 차량들은 V2X 통신을 통해 주변 차량으로부터 발신되는 수많은 BSM 메시지를 수신하게 되고, 도로 인프라는 V2X 통신을 통해 주행 중인 차량들로부터 수많은 PVD 메시지를 수신하게 된다. 이러한 V2X 통신 과정에서 중요한 점은 대화의 메시지를 발신하는 상대방과 전달되는 정보의 내용을 신뢰할 수 있어야 한다는 것이다. V2X 통신에 참여하는 모든 주체(차량 및 도로 인프라)가 적법하고 악의를 가지지 않으며 객관적이고 정확한 정보만을 주변에 전달한다면 C-ITS (자율)협력주행을 위한 대화 주체 간 신뢰 구조는 지켜질 수 있다. 그러나, 만일 V2X 통신에 참여하도록 허가받지 않은 주체(차량 및 도로 인프라)가 V2X 통신에 불법적으로 참여하여 교통혼잡 유발, 교통사고 유발 등의 악의를 가지고 위변조된 정보를 주변에 전달한다면, 대화 주체 간 신뢰 구조는 깨지고 C-ITS (자율)협력주행은 온전히 이루어질 수 없다. 예를 들어, 악의적인 해커가 불법적인 목적을 가지고 허가받지 않은 상태로 V2X 통신에 참여하여 전방 보행로를 지나는 보행자의 존재, 응급차량의 접근 여부, 신호등 상태, 전방 교통 상황, 노면 장애물 존재 등에 관한 정보를 고의적으로 위변조하여 주변 차량이나 도로 인프라에 발신한다면, 해당 정보를 수신한 차량이나 도로 인프라는 잘못된 주행 의사결정을 내리게 되어 교통혼잡이 유발되거나 교통사고가 유발될 수도 있다.

[그림 VI-13] 불법적 V2X 통신 참여와 정보 위변조 위험



주: RSU는 노변기지국, OBU는 차량 단말기, DDoS 공격은 분산 서비스 거부 공격으로 일명 디도스 공격을 의미함
 자료: (주)한국정보인증, 「자율주행차량을 위한 V2X 서비스 통합 보안 기술 개발 최종보고서」, 2016.

나. 가용성 및 책임성

V2X 통신에 참여하는 차량 단말기(OBU), 노변기지국(RSU) 등의 단말 개체(End-Entity)가 주변기기의 이상행위(Misbehavior)를 탐지하게 되면 이에 대한 이상행위 리포트(MisBehavior Reports, MBR)를 작성한 후 인증관리체계 내 구축되는 이상행위관리(Misbehavior Authority, MA) 시스템에 신고하게 되고, MA는 이상행위 검토 및 판단방법을 통해 신고된 익명인증서를 후속 처리하게 된다. MA에 의해 합당한 신고로 검증된 경우 해당 익명인증서는 인증서 폐지목록(Certificate Revocation List, CRL)에 추가되고 갱신된 CRL은 전체 단말 개체에 배포된다.

V2X 통신 중에 발생할 수 있는 다양한 이상행위가 있을 수 있는데, 어떤 단말 개체가 사이버공격 등을 받아 BSM 등의 메시지를 과도하게 높은 빈도로 발신하는 행위를 할 때 이는 “전송률 초과(Beacon frequency too high)”에 해당하는 이상행위이다. 이러한 전송률 초과 이상행위로 인해 해당 메시지를 수신하는 단말 개체 또는 C-ITS 센터가 이를 처리하는 과정에서 과부하가 발생하여 기능을 제대로 수행하지 못하게 될 수 있다는 점에서 인터넷 환경에서 흔히 발생하는 사이버 공격의 유형인 DoS(Denial of Service, 서비스거부공격)에 해당한다고 볼 수 있다.

V2X 통신 중에 특정 단말 개체에서의 전송률 초과 이상행위(DoS 공격)가 발생할 때 이를 탐지, V2X 통신체계에서 퇴출(인증서 폐지)시키는 MA 기능은 조사대상 사업에서 구축하는 인증관리체계의 주요 요소로 포함되며, V2X 통신체계의 가용성을 확보하는 수단으로 역할을 하게 된다. 또한, 이상행위 단말 개체를 식별하고 추적하여 해당 익명인증서를 인증서 폐지목록(Certificate Revocation List, CRL)에 추가하는 MA의 기능은 책임성을 확보하는 수단으로 역할을 하게 된다.

다. 기밀성

기밀성은 데이터 처리의 모든 접속점에서 필요한 수준의 비밀 엄수가 강제되도록 하여, 허가받지 않은 정보 유출을 예방하고 민감한 정보가 권한 없는 사용자나 시스템에 의해 접근되지 않도록 보호하는 것이다. 조사대상 사업에서 구축되는 인증관리체계를 통해 기밀성 효과가 발생하는지 여부를 판단하기 위해서는 V2X 통신으로 송수신되는 데이터에 기밀성

을 요하는 민감한 정보가 실제 포함되는지부터 우선적으로 검토하여야 한다. 여기서 민감 정보의 유형은 사업계획에서 주장하는 바와 같이 개인정보를 중심으로 살펴본다.

V2X 통신 메시지에 개인정보가 포함되는지 여부를 분석하기 위해 먼저 V2X 통신의 유형과 V2X 통신 간에 송수신되는 메시지의 유형을 비롯해 조사대상 사업에서 V2X 인증관리체계의 기초모형으로 참조하고 있는 미국 교통부가 개발한 SCMS(Security Credential Management System)의 설계원칙에 대해 검토한 후, V2X 통신 간에 송수신되는 핵심 메시지인 BSM(Basic Safety Message)과 PVD(Probe Vehicle Data)의 구성 내용을 살펴본다.

1) V2X 통신과 메시지 유형

자율협력주행 산업발전 협의회에서 발간한 『2021 자율협력주행 기술백서』에 따르면 C-ITS 서비스를 위한 V2X 통신의 유형은 크게 차량과 차량 간의 통신인 V2V(vehicle-to-vehicle), 차량과 인프라 간의 통신인 V2I(vehicle-to-infrastructure), 그리고 차량과 네트워크가 연결되어 인터넷 및 클라우드 등과 상호 통신하는 것을 뜻하는 V2N(vehicle-to-network)로 구분되는데, 각 유형별 주요 내용과 해당 유형의 통신을 통해 송수신되는 메시지의 유형을 정리하면 다음 표와 같다.

〈표 VI-7〉 V2X 통신의 유형

구분	주요 내용	송수신 메시지 유형
V2V	<ul style="list-style-type: none"> 차량과 차량 간의 통신 차량에 탑재된 OBU 장치를 통한 무선 통신으로, 무선랜 기반의 WAVE와 이동통신 기반의 C-V2X 등의 표준이 있음 주변 차량이 서로 통신하여 위치정보, 운행정보를 포함한 BSM을 송수신 도로정보 및 차량 정보 알림 등의 서비스를 제공 	BSM (Basic Safety Message)
V2I	<ul style="list-style-type: none"> 차량과 인프라 간의 통신 차량에 탑재된 OBU 장치를 통해 노변기기와 무선통신을 통해 메시지를 송수신하고, 노변기기는 센터시스템과 연결 차량 OBU는 차량의 상태정보와 위치정보, 운행정보를 포함한 PVD 메시지를 노변기기를 통해 센터 시스템에 전송 센터시스템은 차량의 정보를 저장하고 가공하여 교통정보 및 노변 상황을 주변 차량에 전송하여 다양한 서비스를 제공 	PVD (Probe Vehicle Data)

〈표 VI-7〉의 계속

구분	주요 내용	송수신 메시지 유형
V2N*	<ul style="list-style-type: none"> • 차량과 네트워크가 연결되어 인터넷 및 클라우드 등과 상호 통신 <ul style="list-style-type: none"> * 국토부에서 제출한 보도참고자료(국토부, 「C-ITS 인프라, 하이브리드 방식(V2X+V2N)으로 구축한다」, 22.9.23)상 언급되는 V2N은 V2V 및 V2I 통신 방식으로 직접통신(WAVE 또는 C-V2X)이 아니라 상용 이동통신망을 이용하는 방식을 지칭하는 것으로 여기서의 V2N과는 의미에 차이가 있음 • 차량에 탑재된 통신제어의 텔레매틱스 유닛(TCU) 등을 통해 백엔드 서버와 통신하거나, 진단 및 유지보수의 OBD-II** 포트에 3rd-party 제품을 연결하여 백엔드 서버와 통신하는 방식으로 구성 <ul style="list-style-type: none"> ** 자동차의 전기/전자적인 작동 상태를 확인하고 제어하기 위한 진단 규격. 처음에는 엔진 등 전자화된 부품의 정비 효율성을 높이기 위해 쓰였지만 지금은 이러한 목적 이외에도 다양한 차량 정보를 운전자에게 보여주는 트립 컴퓨터로서의 인터페이스 역할을 하기도 함. OBD-I, OBD-1.5, OBD-II 등으로 표준이 발전함. • OBD-II 포트에 연결된 3rd-party 제품이 근거리 통신만 가능한 제품일 경우 모바일 기기를 통해 백엔드 서버와 통신하는 방식으로 구성 • 네트워크에 연결된 백엔드 서버는 사용자 단말(모바일앱 등)과의 통신도 제공하고 있어 원격에서 차량을 제어하는 서비스를 제공 	서비스 유형 및 서비스 제공자에 따라 다양한 메시지 규격이 정의될 수 있음

V2V와 V2I는 C-ITS의 기본적인 목적인 교통효율, 안전성 확보를 위해 반드시 필요한 통신체계인 반면, V2N은 OTA(Over-the-Air)¹⁷⁾, 유지보수 서비스, 운전자 성향 분석, 개인화된 멀티미디어 제공 등 다양한 운전자 편의성을 목적으로 선택적으로 사용되는 통신체계이다. 조사대상 사업에서 구축하는 V2X 인증관리체계는 V2V 및 V2I 통신 간에 송수신되는 BSM 및 PVD에 대한 정보보호를 위한 것으로 볼 수 있고, V2N¹⁸⁾ 통신 간에 송수신되는 메시지에 대한 정보보호체계는 사업범위에 포함되지 않는다.

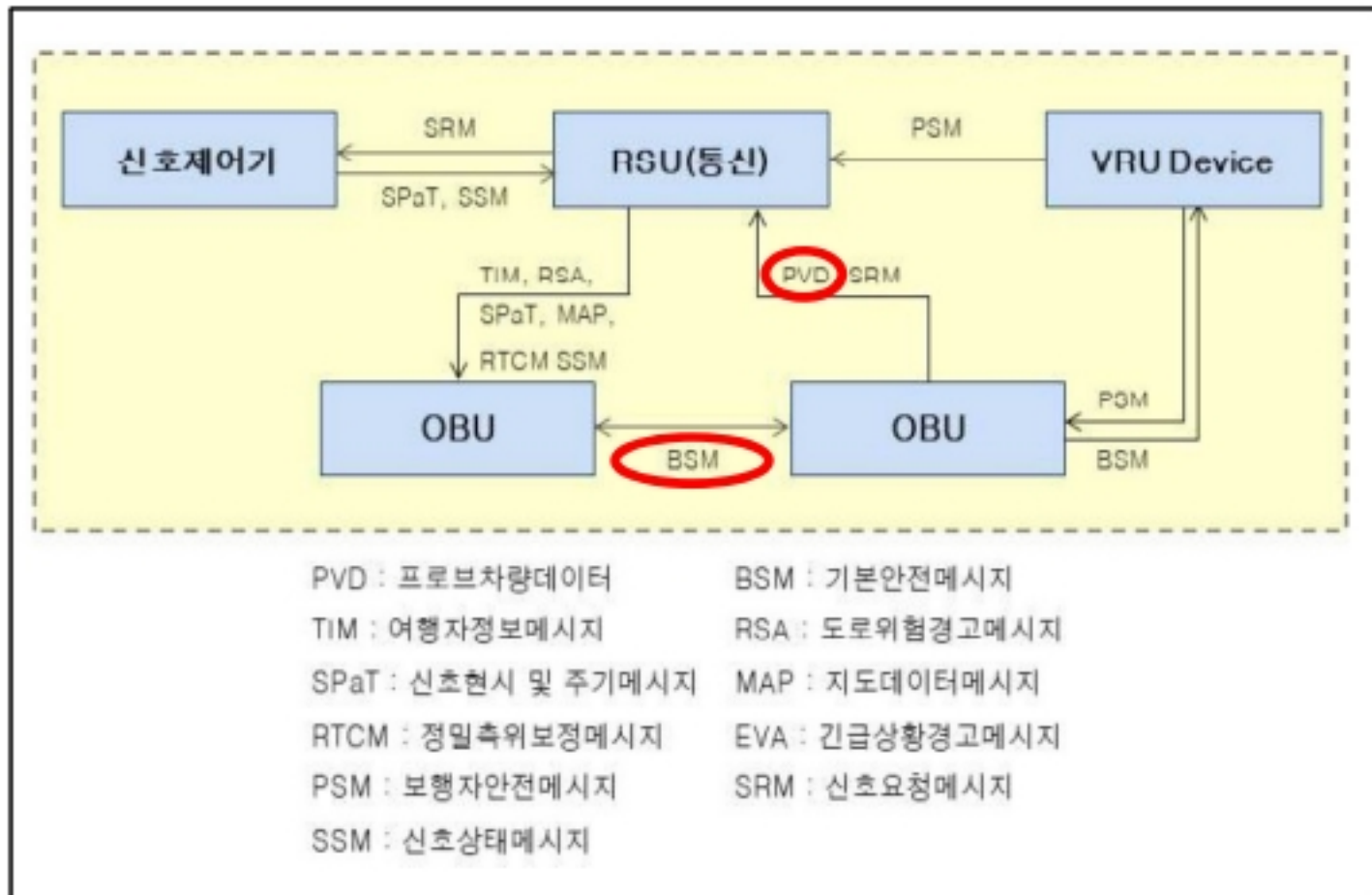
한편, 국토교통부의 2021년 대전-세종 C-ITS 시범사업의 지원을 받아 한국지능형교통체계협회에서 「지능형 교통시스템 표준(ITSK-001002:2021v4)」으로 작성한 'C-ITS 규격 - 제2부 V2X 정보연계'에서는 차량탑재장치(On Board Unit, OBU)와 노변장치(Road Side Unit, RSU), 그리고 OBU 간 연계를 위해 프로브차량데이터(PVD), 기본안전메시지(BSM), 여행자정보메시지(TIM), 도로위험경고메시지(RSA), 신호현시 및 주기메시지(SPaT), 지도데이터메시지(MAP), 정밀측위보정메시지(RTCM), 긴급차량경고메시지(EVA), 개인안전메시지(PSM),

17) 자동차에 내장된 소프트웨어를 무선으로 수정, 추가, 삭제하는 것을 의미하며, 자율주행차 등 자동차의 SW화가 심화되면서 점차 중요해지는 서비스

18) 상용 이동통신망을 통한 V2V 및 V2I 통신을 뜻하는 V2N이 아니라, 차량과 인터넷 및 클라우드 등 외부 서비스 서버 간의 상호 통신을 의미하는 V2N을 지칭함

신호요청메시지(SRM), 신호상태메시지(SSM) 등 총 11개의 메시지 정보에 대하여 교환정보를 정의하고 있다. 이들 메시지로 구성되는 V2X 통신 교환정보 및 정보연계체계는 다음 그림과 같다. 이와 같이 V2X 통신 간에 송수신되는 메시지의 유형은 BSM과 PSD 이외 더 다양하게 존재하나, 차량 운전자 또는 소유자의 개인정보가 포함될 개연성이 존재하는 메시지는 OBU로부터 송신되는 데이터이고, 이는 BSM과 PVD에 해당하므로, 본 조사에서는 이들 2가지 메시지에 대해서만 검토한다.

[그림 VI-14] V2X 통신 교환정보 구성 및 정보연계체계



자료: 한국지능형교통체계협회, 「지능형 교통시스템 표준(ITSK-001002:2021v4)」, 2021. 12. 3.

2) SCMS(Security Credential Management System)에 대한 검토

V2X 통신 인증관리체계는 V2X 통신에 활용되는 V2X 인증서의 생성, 발급, 유효성 검증 등을 수행하는 인증서 관리 시스템과 인증서를 활용하는 V2X 보안 프로토콜 등을 정의한다. 한국형 V2X 통신 인증관리체계의 경우 인증서에 기반한 PKI 시스템으로, 미국 규격인 SCMS를 바탕으로 KISA 규격을 준수하며 인증서 구조 및 보안 프로토콜은 IEEE 1609.2를 준수한다. 국외의 경우 미국, 유럽, 캐나다, 중국 등도 V2X 인증서 기반 V2X

통신환경을 구축하고 있다. 미국의 경우 2016년 미연방교통부(US DOT)와 CAMP(Crash Avoidance Metrics Partners)가 설계한 SCMS를 채택하여 실증을 진행한 바 있고, 최근 IEEE 1609.2.1.로 개선된 표준이 공개되었다.

V2X 통신 간에 송수신되는 정보의 특성을 파악하기 위해 SCMS의 설계 철학을 살펴볼 필요가 있다. 아래 그림과 같이 개인정보보호와 관련한 SCMS의 주요 목표는 운전자의 프라이버시를 보호하는 데 있고 익명성(anonymity)과 연결 불가성(unlinkability)를 핵심 설계 원칙으로 제시하고 있다.

[그림 VI-15] SCMS의 개인정보보호 설계 목표

2.1.5.2.1.2 Privacy

A main goal of the SCMS is to protect the privacy of drivers. This means that it should provide the following services:

- Anonymity: A message should contain no information that explicitly identifies the driver, the passengers or the vehicle
- Unlinkability: It should be difficult for an eavesdropper to track a driver or vehicle by recording its BSM transmissions

자료: NHTSA-CAMP LLC, "Security Credential Management System Proof-of-Concept Implementation EE Requirements and Specifications Supporting SCMS Software Release," 2016. 5. 4.

여기서 익명성이란 V2X 통신 메시지에는 운전자 및 승객을 특정하여 식별할 수 있는 어떠한 정보도 담겨있지 않아야 한다는 조건이며, 연결 불가성이란 정보 탈취자가 BSM을 기록하여 운전자나 차량을 추적하는 것이 어려워야 한다는 조건을 뜻한다. 또한 연결 불가성의 경우 악의적 목적을 가진 자가 V2X 통신 메시지의 탈취에 성공하더라도 차량 추적은 상당한 어려움이 있어야 한다는 조건으로도 해석된다.

이러한 SCMS 설계 원칙을 볼 때, V2X 통신 간에 송수신되는 정보(메시지)에는 개인정보에 해당하는 정보가 기본적으로 없도록 설계되어야 함을 알 수 있다. 만일 V2X 통신 중에 송수신되는 정보 중에 개인을 특정할 수 있는 정보(예를 들어 차대번호)가 포함되도록 메시지가 설계된다면 이는 국제표준으로서의 SCMS 설계 원칙에 부합하지 않게 된다. SCMS가 인증서 기반의 암호화를 요구하는 것은 인증된 적법한 당사자만이 V2X 통신에 참여할 수 있도록 하여 자율협력주행체계를 보호하기 위한 목적이지, V2X 통신 메시지에

개인정보가 포함되어 있음을 가정하고 이를 보호하기 위한 것은 아니다.

한편, V2X 통신 메시지에 개인정보와 같은 민감한 정보가 포함되지 않는다는 것은 메시지에 PKI 기반 암호화된 전자서명이 함께 첨부되어 전송되기는 하나 메시지 자체에 대한 암호화는 이루어지지 않는다는 사실¹⁹⁾로도 유추해볼 수 있다. 상당한 고빈도로 송수신되어야 하는 V2X 통신 메시지의 특성상 압복호화 과정에서 발생하는 지연을 줄여야 하기 때문에 메시지 자체는 암호화하지 않는 것이고, 다만 메시지가 신뢰할 만한 상대방으로부터 송수신되었다는 사실을 확인하기 위해 메시지에 첨부되어 오는 전자서명을 확인하는 것이다. 이러한 사실로도 V2X 통신 메시지에 민감한 개인정보가 포함되지 않도록 SCMS가 설계되었음을 알 수 있다.

3) BSM(Basic Safety Message) 및 PVD(Probe Vehicle Data)에 대한 검토

한국지능형교통체계협회의 「지능형 교통시스템 표준(ITSK-001002:2021v4)」 'C-ITS 규격 - 제2부 V2X 정보연계'에서는 BSM 및 PVD 메시지의 형식을 정의하고 있는데, 향후 국내 C-ITS를 위한 V2X 통신 메시지 규격으로 활용될 가능성이 크다고 판단된다. 동 표준은 국제자동차기술자협회(Society of Automotive Engineers, SAE)에서 V2X 통신을 위한 메시지 설계 규격으로 제시한 SAE J2735, Dedicated Short Range Communications (DSRC) Message Set Dictionary와 ISO 표준인 ISO/IEC 8824-1 Abstract Syntax Notation One (ASN.1)을 참조하여 구성되었다.

먼저 BSM은 기본 안전 메시지로서 차량 상태와 관련한 안전 데이터를 교환하기 위해 다양한 응용 애플리케이션에서 사용된다. BSM은 Part I(Core Data)과 Part II로 구성되는데, Part I에 해당하는 데이터 요소는 필수적으로 포함되어야 하는 반면 Part II에 해당하는 데이터 요소는 개별 C-ITS 서비스의 정책에 따라 선택적으로 포함되기도 하고 불포함되기도 한다.

BSM Part I 형식에 포함되는 데이터 요소 중에는 차량의 임시ID를 비롯해 차량의 위치를 나타내는 정보가 포함되기는 하나, 해당 정보로는 개인을 특정할 수 없으므로 개인정보로 간주할 수 없다. BSM Part II 형식의 데이터 요소에는 광범위한 차량 상태 정보가 포함되기는 하나 개인정보로 간주할 수 있는 요소는 존재하지 않는다.

19) 근거자료: 5GAA, "Privacy by Design Aspects of C-V2X," 2020. 10. 28.

〈표 VI-8〉 BSM 형식

정보명	BSM
명칭	기본안전메시지
설명	기본 안전 메시지(BSM)는 차량 상태와 관련된 안전 데이터를 교환하기 위해 다양한 어플리케이션에 사용. 모든 BSM에는 BSM part I에 해당하는 정보가 포함되어야 하며, 응용 어플리케이션의 강박에 따라 선택적으로 BSM part II에 해당하는 정보가 포함

Basic Safety Message_데이터프레임		데이터 요소	데이터 타입	설명	필수 요소	
Core Data		msgCnt	INTEGER (0..127)	시퀀스번호	○	
		id	OCTET STRING (SIZE(4))	임시ID	○	
		secMark	INTEGER (0..65535)	2bit 시간정보(초)	○	
		lat	INTEGER	현재 경도	○	
			(-900000000..900000000)			
		long	INTEGER	현재 위도	○	
			(-1799999999..1800000000)			
		elev	INTEGER (-4096..61438)	현재 고도	○	
		accuracy	semiMajor	INTEGER (0..255)	장반경 축 정확도	○
			semiMinor	INTEGER (0..255)	단반경 축 정확도	○
		orientation	INTEGER (0..65535)	장반경 축 방향(장반경 축 각도)	○	
		transmission	ENUMERATED (0..7)	현재 변속장치 상태	○	
		speed	INTEGER (0..8191)	현재 속도	○	
		heading	INTEGER (0..28800)	현재 방향	○	
		angle	long	INTEGER (-126..127)	스티어링 휠 각도	○
			lat	INTEGER (-2000..2001)	주행 가속도(차량 길이 축)	○
		accelSet	lat	INTEGER (-2000..2001)	주행 가속도(차량 폭면 축)	○
			vert	INTEGER (-127..127)	수직 가속도	○
		yaw	INTEGER (-32767..32767)	수직축 각속도	○	
		wheelBrakes	BIT STRING (size(5))	제동장치 활성화부	○	
traction	ENUMERATED (0..3)	전지아날 제어시스템 상태	○			
brakes	abs	ENUMERATED (0..3)	ABS 상태	○		
	scs	ENUMERATED (0..3)	SC(자세제어장치) 상태	○		
	brakeBoost	ENUMERATED (0..2)	제동 Boost 작동/작동여부	○		
	auxBrakes	ENUMERATED (0..3)	연진브레이크 상태	○		
size	width	INTEGER (0..1023)	차량 너비	○		
	length	INTEGER (0..4095)	차량 길이	○		

〈표 VI-8〉의 계속

Basic Safety Message_데이터프레임		데이터 요소	데이터 타입	설명	필수 요소		
part II	VehicleSafety Extensions	path History	events	BIT STRING (SIZE (13..))	차량상태이벤트	○	
			utcTime	year	INTEGER (0..4095)	수집시 년	
				month	INTEGER (0..12)	수집시 월	
				day	INTEGER (0..31)	수집시 일	
				hour	INTEGER (0..31)	수집시 시	
				minute	INTEGER (0..60)	수집시 분	
				second	INTEGER (0..65535)	수집시 초	
				offset	INTEGER (-840..840)	수집시 오프셋	
				long	INTEGER (-1799999999..1800000000)	수집시 현재 경도	
			initial Position	lat	INTEGER (-900000000..900000000)	수집시 현재 위도	
		elevation		INTEGER (-4096..61438)	수집시 고도		
		speed	heading	INTEGER (0..28800)	수집시 방향		
			transmission	ENUMERATED (0..7)	수집시 변속장치 상태		
		posAccuracy	speed	INTEGER (0..8191)	수집시 속도		
			semiMajor	INTEGER (0..255)			
		posConfidence	semiMinor	INTEGER (0..255)	GNSS 정확도		
			orientation	INTEGER (0..65535)			
		speedConfidence	timeConfidence	ENUMERATED (0..39)	시간 신뢰수준		
			pos	ENUMERATED (0..15)	위치감지신뢰도		
		crumbData	elevation	ENUMERATED (0..15)	고도 감지신뢰도		
			heading	ENUMERATED (0..7)	진행방향 감지신뢰도		
		Path History PointList	speed	ENUMERATED (0..7)	속도 감지신뢰도		
			throttle	ENUMERATED (0..3)	쓰로틀값 감지신뢰도		
		pathPrediction	curGNSSstatus	BIT STRING (SIZE(00))	현재 GNSS 시스템 상태		
			latOffset	INTEGER (-131072..131071)	최근지점에서 위도방향 오프셋	○	
		pos Accuracy	lonOffset	INTEGER (-131072..131071)	최근지점에서 경도방향 오프셋	○	
			elevationOffset	INTEGER (-2048..2047)	최근지점에서 고도 오프셋	○	
		confidence	timeOffset	INTEGER (1..65535)	최근지점에서 시간 오프셋		
			speed	INTEGER (0..8191)	리포트 지점에서의 속도		
		lights	semiMajor	INTEGER (0..255)	장반경 축 정확도		
semiMinor	INTEGER (0..255)		단반경 축 정확도				
sspRights	orientation	INTEGER (0..65535)	장반경 축 방향(장반경 축 각도)				
	heading	INTEGER (0..240)	회소각는 단위: 1 Scores				
vehicleAlerts	radiusOfCurve	INTEGER (-32767..32767)	경로 곡률 반경				
	confidence	INTEGER (0..200)	데이터요소 신뢰도				
		lights	bit string(size(16))	차량 외부등 상태	○		
		sspRights	INTEGER (0..31)	서비스 권한			

〈표 VI-8〉의 계속

Basic Safety Message_데이터프레임				데이터 요소	데이터 타입	설명	필수 요소									
Extensions	events			sirenUse	ENUMERATED (0..3)	사이렌 상태										
				lightsUse	ENUMERATED (0..7)	경광등 상태	○									
				multi	ENUMERATED (0..3)	타 응답차량 존재여부										
				sspRights	INTEGER (0..31)	서비스 권한										
				event	BIT STRING (size(16))	공공안전차량 이벤트										
				responseType	ENUMERATED (0..6)	응답차량 상태										
				typeEvent	INTEGER (0..65535)	긴급차량 설명(2540)	○									
				description	INTEGER (0..65535)	긴급이벤트 설명(2540)	○									
				priority	QUANTIFIED STRING (size(16))	배차지 우선순위										
				heading	BIT STRING (size(16))	주행방향										
	RegionalExtension				extent	ENUMERATED (1..15)	긴급차량 접근거리									
					regional	SEQUENCE	확장데이터프레임									
					sspRights	INTEGER (0..31)	서비스 권한									
					photoOffset	INTEGER (-1024..1023)	연결축(카메라) 변위와									
					pivotAngle	INTEGER (0..28800)	연결축(카메라) 회전각									
					pivots	BOOLEAN (True, False)	연결축(카메라) 회전 가능여부									
					isDirect	BOOLEAN (True, False)	트레일러 or 후속유닛 구분									
					width	INTEGER (0..1023)	차량 너비									
					length	INTEGER (0..4095)	차량 길이									
					height	INTEGER (0..127)	차량 높이									
	trailers															
									units	TrailerUnit Description	connection	front	bumperHeights	front	INTEGER (0..127)	앞면의 높이
												rear		INTEGER (0..127)	뒷면의 높이	
												centerOfGravity		INTEGER (0..127)	중량중심높이	
												photoOffset		INTEGER (-1024..1023)	전면 연결축(카메라) 변위와	
												pivotAngle		INTEGER (0..28800)	전면 연결축(카메라) 회전각	
												pivots		BOOLEAN (True, False)	전면 연결축(카메라) 회전 가능여부	
												photoOffset		INTEGER (-1024..1023)	후면 연결축(카메라) 변위와	
												pivotAngle		INTEGER (0..28800)	후면 연결축(카메라) 회전각	
												pivots		BOOLEAN (True, False)	후면 연결축(카메라) 회전 가능여부	
	rearWheelOffset	INTEGER (-2048..2047)	후륜 축 중심선 변위													
	positionOffset	x	INTEGER (-2048..2047)	유닛차량 현재 상대위치												
		y	INTEGER (-2048..2047)													
		elevationOffset	INTEGER (-64..63)													
	crumb Data	Trailer History Point	pivotAngle	INTEGER (0..28800)	선두 유닛과의 각도											
			timeOffset	INTEGER (1..65535)	최근기록에서의 시간 오프셋(시간차)											

〈표 VI-8〉의 계속

Basic Safety Message_데이터프레임				데이터 요소	데이터 타입	설명	필수 요소							
Supplemental VehicleExtensions				position Offset	x	INTEGER (-2048..2047)	후속 유닛의 현재 위치							
					y	INTEGER (-2048..2047)								
					elevationOffset	INTEGER (-64..63)								
					classDetails						heading	INTEGER (0..240)	차량해탈분류 사물해탈분류 DSRC 광차량분류 ISO 3883 표준 차량유형(유선화량유형, 키스프) 국도교통부 교통안전정보제공 사상형의 12종 분류 범용문은 HPMS-US DOT 차량유형시스템	○
											classification	INTEGER (0..255)		
											keyType	INTEGER (0..255)		
											role	ENUMERATED (0..6)		
											iso3883	INTEGER (0..100)		
											hpmsType	ENUMERATED (0..12)		
											vehicleType	ENUMERATED (0..927)		
											responseEquip	ENUMERATED (0..1023)		
											responderType	ENUMERATED (0..28..999)		
											fueType	INTEGER (0..15)		
					vehicleData						RegionalExtension	height	INTEGER (0..127)	차량 높이
												front	INTEGER (0..127)	차량 앞면의 높이
												rear	INTEGER (0..127)	차량 뒷면의 높이
												mass	INTEGER (0..255)	차량무게(12735)
												trailerWeight	INTEGER (0..64255)	트레일러무게(11939)
												isRaining	ENUMERATED (1..3)	강우 여부
												rainRate	INTEGER (0..65535)	강우강수량
												precipitation	ENUMERATED (0..15)	강수상황
												solarRadiation	INTEGER (0..65535)	평면에서의 태양복사량
												friction	INTEGER (0..101)	축중하중계수
					weatherReport							roadFriction	INTEGER (0..50)	바닥 구연미끄러움계수
												airTemp	INTEGER (0..191)	외부대기온도
												airPressure	INTEGER (0..255)	외부대기압
												statusFront	ENUMERATED (0..6)	전면 와이퍼 상태
												rateFront	INTEGER (0..127)	전면 와이퍼 속도
												statusRear	ENUMERATED (0..6)	후면 와이퍼 상태
												rateRear	INTEGER (0..127)	후면 와이퍼 속도
												obDist	INTEGER (0..32767)	감지 장애물 거리
												Angle	INTEGER (0..28800)	감지 장애물 각도
												obstacle		
					locationDetails	ITS-ITS-codes(52)..(541)		지점 유형(2540)						
					year	INTEGER (0..4095)		수집시 년						
					month	INTEGER (0..12)		수집시 월						
					day	INTEGER (0..31)		수집시 일						

〈표 VI-8〉의 계속

Basic Safety Message_데이터프레임				데이터 요소	데이터 타입	설명	필수 요소	
				hour	INTEGER (0..31)	수집시 시		
				minute	INTEGER (0..60)	수집시 분		
				second	INTEGER (0..65535)	수집시 초		
				offset	INTEGER (-840..840)	수집시 오프셋		
					vertEvent	BIT STRING(size(5))	각 바퀴별 수직가속도 임계값(도로 이상합치)	
					status	statusDetails locationDetails	ITS.MScodes(523..541) ITS.GeneralLocations	장애 차량 유형 장애 차량 위치(장애 위치) 차량 위치
		speedProfile	speedRequest	SpeedProfile MeasurementList	SpeedProfile Measurement	INTEGER (0..31)	주행속도(20개)	
					status	BIT STRING(SIZE(8))	현재 GNSS 시스템 상태	
		theRTCM	rtcmHeader	offsetSet	antOffsetX	INTEGER (-2048..2047)	안테나의 전기적 위상 중심기준 변위	
					antOffsetY	INTEGER (-256..255)		
					antOffsetZ	INTEGER (-512..511)		
					magic	RTCM-Messsage	OCTET STRING (SIZE(1..1023))	RTCM 메시지
	regional	CITSBSM		adas	regional	SEQUENCE	확장데이터프레임	○
					flows	ENUMERATED (0..6)	거북줄종결고	
ldws					ENUMERATED (0..3)	차선이탈경고		
pcws					ENUMERATED (0..1)	보행자충돌경고		
others					ENUMERATED (0..3)	모든 위험은 경고		
ttcDistance					INTEGER (0..255)	전방 차량과의 거리		
ttcTime					INTEGER (0..65535)	충돌 시간		
turn					INTEGER (-179999999..180000000)	방향		
lat					INTEGER (-900000000..900000000)	위도		
typeEvent					ITS.MScodes(523..541)	장애유형(12540)		
laneID					INTEGER (0..255)	차선 식별 고유 ID		
curLane					ENUMERATED (0..99)	현재 주행 차로		
cooperateID					OCTET STRING (SIZE(1..16))	협력구형용 ID		
url					IAString(SIZE(1..128))	영상전달용 url		

한편 PVD는 프로브차량 데이터인데 차량 운행상태에 관한 정보를 수집하는 메시지로 RSU를 통해 차량의 상태정보를 교환하는 데 사용된다. PVD의 필수 데이터 요소에는 BSM과 동일한 장치임시 ID가 있으나 수시로 변경되는 정보로서 개인정보에 해당하지 않고, 차대번호(VIN)이 포함되기는 하나 필수요소가 아닌 선택요소에 불과하여 해당 정보를 필요로 하는 응용 애플리케이션에서만 송수신된다.

〈표 VI-9〉 PVD 형식

정보명	PVD
명 칭	프로브차량데이터
설 명	차량 운행상태에 관한 정보를 수집하는 메시지로 RSU를 통해 차량의 상태정보를 교환하는데 사용

Probe Vehicle Data_데이터프레임				데이터 요소	데이터 타입	설명	필수 요소		
				MinuteOfTheYear	timeStamp	INTEGER (0..527040)	UTC time	○	
				ProbeSegmentNumber	segmentNum	INTEGER (0..32767)	프로브 번호	○	
				probeID	ID	name	IAString(SIZE(1..63))	장치명, version	○
						vin	OCTET STRING(SIZE(1..17))	VINstring	○
						ownerCard	IAString(SIZE(1..32))		
						entityID	OCTET STRING(SIZE(4))	장치임시 ID(BSM과 동일)	○
					vehicleClass (Choice)	vehicleType	ENUMERATED (0..13)	국문부 차종분류법	
						vGroup	ENUMERATED (0..13)	영문부는 차량 구분	
						rGroup	ENUMERATED (9729..9742)	용량자 구분	
						rEquip	ENUMERATED (9985..10113)	사고 대응 장비 구분	
				startVector	utctime	year	INTEGER (0..4095)	년	○
						month	INTEGER (0..12)	월	○
						day	INTEGER (0..31)	일	○
						hour	INTEGER (0..31)	시	○
minute	INTEGER (0..60)	분	○						
second	INTEGER (0..65535)	초	○						
offset	INTEGER (-840..840)	오프셋	○						
long	INTEGER (-179999999..180000000)	현재 경도	○						
lat	INTEGER (-900000000..900000000)	현재 위도	○						
elevation	INTEGER (-4096..61439)	현재 고도	○						
speed	speed	heading	INTEGER (0..28800)	현재 방향	○				
		transmission	ENUMERATED (0..7)	현재 연속임시 상태	○				
		speed	INTEGER (0..8191)	현재 속도	○				

〈표 VI-9〉의 계속

Probe Vehicle Data_데이터프레임		데이터 요소	데이터 타입	설명	필수 요소	
	posAccuracy	semiMajor	INTEGER (0..255)	현재 GNSS 정확도	○	
		semiMinor	INTEGER (0..255)		○	
		orientation	INTEGER (0..65535)		○	
	posConfidence	timeConfidence	ENUMERATED (0..39)	시간 신뢰수준		
		pos	ENUMERATED (0..15)	위치감시정도		
		elevation	ENUMERATED (0..15)	고도감시정도		
	speedConfidence	heading	ENUMERATED (0..7)	진행방향감시 신뢰도		
		speed	ENUMERATED (0..7)	속도감시 신뢰도		
		throttle	ENUMERATED (0..3)	쓰로틀감시 신뢰도		
	vehicleType	keyType	INTEGER (0..255)	차량키형식	○	
		role	ENUMERATED (0..6)	DSRC 장치역할분류		
		iso3883	INTEGER (0..100)	ISO 3883 표준 차량유형 (유럽차량유형 리스트)		
MoltType		ENUMERATED (0..12)	국토교통부 교통정보제공 시스템의 12종 분류 법 (원문: HPMS1K DOT 차량유형리스트)			
vehicleType		ENUMERATED (9216..9271)	ITS 차량유형	○		
responseEquip		ENUMERATED (9984..10239)	ITS 사고대응장비			
responderType		ENUMERATED (9728..9983)	ITS 응답자 그룹			
fuelType		INTEGER (0..15)	연료유형			
year		INTEGER (0..4095)	수집시 연	○		
month		INTEGER (0..12)	수집시 월	○		
snapshots	thePosition	utcTime	day	INTEGER (0..31)	수집시 일	○
			hour	INTEGER (0..31)	수집시 시	○
			minute	INTEGER (0..60)	수집시 분	○
			second	INTEGER (0..65535)	수집시 초	○
			offset	INTEGER (-840..840)	수집시 오프셋	○
			long	INTEGER (-179999999..180000001)	수집시 현재 경도	○
			lat	INTEGER (-900000001..900000001)	수집시 현재 위도	○
			elevation	INTEGER (-4096..61439)	수집시 고도	○
		speed	transmission	ENUMERATED (0..7)	수집시 변속장치 상태	○
			speed	INTEGER (0..8191)	수집시 속도	○
			semiMajor	INTEGER (0..255)	GNSS 정확도	○
			semiMinor	INTEGER (0..255)		○
orientation	INTEGER (0..65535)		○			
posConfidence	timeConfidence	ENUMERATED (0..39)	시간 신뢰수준			
	pos	ENUMERATED (0..15)	위치감시정도			

〈표 VI-9〉의 계속

Probe Vehicle Data_데이터프레임		데이터 요소	데이터 타입	설명	필수 요소	
	speedConfidence	elevation	ENUMERATED (0..15)	고도감시 신뢰도		
		heading	ENUMERATED (0..7)	진행방향감시 신뢰도		
		speed	ENUMERATED (0..7)	속도감시 신뢰도		
	Safety Extension	path History	throttle	ENUMERATED (0..3)	쓰로틀감시 신뢰도	
			events	Bit String(0..12)	차량이벤트	○
			initialPosition	FullPositionVector_데이터프레임	(초기위치) FullPositionVector	
			currGNSSstatus	bit string (size:8)	현재 GNSS 상태	
			latOffset	INTEGER (-131072..131071)	최근 위치에서 위도 오프셋	
			lonOffset	INTEGER (-131072..131071)	최근 위치에서 경도 오프셋	
			elevationOffset	INTEGER (-2048..2047)	최근 위치에서 고도 오프셋	
			timeOffset	INTEGER (1..65535)	최근 위치에서의 시간 오프셋	
			speed	INTEGER (0..8191)	최근 위치에서의 속도	
semiMajor			INTEGER (0..255)	감반경 축 정확도		
dataSet	pathPrediction	semiMinor	INTEGER (0..255)	감반경 축 정확도		
		orientation	INTEGER (0..65535)	감반경 축 방향(축 각도)		
		heading	INTEGER (0..240)	최소각도 단위: 1.5		
		radiusOfCurve	INTEGER (-32767..32767)	경로 곡률 곡률반경		
		confidence	INTEGER (0..200)	데이터유스 신뢰도		
		lights	Bit String(0..8)	차량 외부등 상태	○	
	wipers	lights	Bit String(0..8)	차량 외부등 상태	○	
		lightBar	ENUMERATED(0..7)	경광등	○	
		statusFront	ENUMERATED (0..6)	앞미러 상태		
	brakeStatus	rateFront	INTEGER (0..127)	앞미러 속도		
		statusRear	ENUMERATED (0..6)	후미 위아미 상태		
		rateRear	INTEGER (0..127)	후미 위아미 속도		
steering	whheelBrake	Bit String(0..4)	휠브레이크 활성화	○		
	traction	ENUMERATED (0..3)	경차미끄럼 제어시스템 상태	○		
	abs	ENUMERATED (0..3)	ABS 상태	○		
	scs	ENUMERATED (0..3)	SC(차체제어장치) 상태	○		
	brakeBoost	ENUMERATED (0..2)	제동 Boost 적용/차동여부	○		
	auxBrakes	ENUMERATED (0..3)	엔지브레이크 상태	○		
	brakePressure	ENUMERATED (0..15)	제동장치 적용압력			
	roadFriction	INTEGER (0..50)	바퀴마찰계수			
	sunData	INTEGER (0..1000)	태양광 센서			
	rainData	ENUMERATED (0..7)	강우 센서			
	airTemp	INTEGER (0..191)	주변 공기 온도			
	airPres	INTEGER (0..255)	주변 공기압			
accelSets	smoke	INTEGER (-128..127)	스모크센서 출력 각도	○		
	confidence	ENUMERATED (0..3)	스티어링 휠 각도 신뢰도			
	rate	INTEGER (-127..127)	스티어링 휠 각도 각속도			
accel4way	whcels	INTEGER (-128..127)	전방 휠 각도			
		long	INTEGER (-2000..2001)	주행 가속도(차량 길이 축)		

〈표 VI-9〉의 계속

Probe Vehicle Data_데이터프레임				데이터 요소	데이터 타입	설명	필수 요소		
				lat	INTEGER (-2000..2001)	주행 가속도(지평 축면 축)			
				vert	INTEGER (-127..127)	수직 가속도			
				yaw	INTEGER (-32767..32767)	수직축 각속도	○		
				confidenceSet	accelConfidence	vertAccelThres	bit string(0..4)	각 방향별 수직축 속도 임계값	
						yawRateCon	ENUMERATED (0..7)	수직축 각속도 신호도	
						horzAccelCon	ENUMERATED (0..7)	가속도 신호도	
						yawRate	ENUMERATED (0..7)	수직축 각속도 신호도	
						acceleration	ENUMERATED (0..7)	가속도 신호도	
						steeringWheelAngle	ENUMERATED (0..3)	주향 각 신호도	
						heading	ENUMERATED (0..7)	진행방향의 신호도	
						speed	ENUMERATED (0..7)	속도 신호도	
						throttle	ENUMERATED (0..3)	쓰로틀의 신호도	
						timeConfidence	ENUMERATED (0..39)	시간 신호도	
						pos	ENUMERATED (0..15)	위치값 신호도	
						object	dateTime	elevation	ENUMERATED (0..15)
				steerConfidence	ENUMERATED (0..3)			주향 각 신호도	
				headingConfidence	ENUMERATED (0..7)			진행방향의 신호도	
				throttleConfidence	ENUMERATED (0..3)			쓰로틀의 신호도	
				objDist	INTEGER (0..32767)			감지 장애물 거리	
				objDirect	INTEGER (0..28800)			감지 장애물 각도	
				year	INTEGER (0..4095)			수집시 년	
				month	INTEGER (0..12)			수집시 월	
				day	INTEGER (0..31)			수집시 일	
				hour	INTEGER (0..31)			수집시 시	
				minute	INTEGER (0..60)			수집시 분	
				second	INTEGER (0..65535)			수집시 초	
				offset	INTEGER (-840..840)	수집시 오프셋			
				speedHeadC		fullPos	FullPositionVector(DF)		
						throttleHas	INTEGER (0..200)	쓰로틀 계도를	○
						heading	ENUMERATED (0..7)	진행방향의 신호도	
						speed	ENUMERATED (0..7)	속도값 신호도	
				vehicleData	bumpers	throttle	ENUMERATED (0..3)	쓰로틀의 신호도	
						speedC	ENUMERATED (0..7)	속도값 신호도	
						height	INTEGER (0..127)	차량높이	
						front	INTEGER (0..127)	차량 앞면의 높이	
						rear	INTEGER (0..127)	차량 뒷면의 높이	
mass	INTEGER (0..255)	차량무게(2735)							
trailerWeight	INTEGER (0..64255)	트레일러무게(11939)							
type	ENUMERATED (0..15)	USDOT HPMS							
vehicleIdent		vehicleIdent	vehicleIdent_데이터프레임						
j1939data	tires	TireData List	pressure	INTEGER (0..250)	SAE J1939 참조데이터				

〈표 VI-9〉의 계속

Probe Vehicle Data_데이터프레임				데이터 요소	데이터 타입	설명	필수 요소			
				temp	INTEGER (-87.36..55519)					
				wheelSensorStatus	ENUMERATED (0..3)					
				wheelEndElectFault	ENUMERATED (0..3)					
				leakageRate	INTEGER (0..64255)					
				axes	AxleWeight List	detection	ENUMERATED (0..7)			
						location	INTEGER (0..255)			
						weight	INTEGER (0..64255)			
						trailerWeight	INTEGER (0..64255)			
						caronWeight	INTEGER (0..64255)			
						steeringAxleTemperature	INTEGER (-40..210)			
						driveAxleLocation	INTEGER (0..255)			
						driveAxleLubPressure	INTEGER (0..1000)			
						driveAxleTemperature	INTEGER (-40..210)			
						driveAxleLubPressure	INTEGER (0..250)			
						steeringAxleLubPressure	INTEGER (0..250)			
						weatherReport		sRaining	ENUMERATED (1..3)	강은 여부
				rainRate	INTEGER (0..65535)			강우강수량		
				precipSituation	ENUMERATED (0..15)			강수상황		
				solarRadiation	INTEGER (0..65535)			평면미터당 태양복사량		
				friction	INTEGER (0..101)			축중마찰계수		
				gnssStatus	Bit String(0..7)			GNSS 상태	○	
				regional	CITSPVD	adas	msaid	INTEGER (0..65535)	메시지ID	
							acceleration	INTEGER (-2000..2001)	가속도 (0.01m/s ²) 단위	
							curlane	ENUMERATED (0..99)	현재 주행 차로	
							fovs	ENUMERATED (0..6)	전방후방경고	
							ldvs	ENUMERATED (0..3)	차선미달 경고	
							pcws	ENUMERATED (0..1)	보행자충돌경고	
							others	ENUMERATED (0..3)	포스트홀, 러버본 경고	
							ttcDistance	INTEGER (0..255)	전방 차량과의 거리	
							ttcTime	INTEGER (0..65535)	충돌 시간	
							long	INTEGER (-1799999999..1800000001)	경도	
							lat	INTEGER (-900000000..900000001)	위도	
							drowsy	ENUMERATED (0..6)	졸음운전경지기	
						deviceMgmt	Bit String(0..7)	CANs 장비현황		
						transitStatus	Bit String(0..5)	차량 상태		
						worklanes	SEQUENCE	작업차로 할당데이터프레임		
workstart		year	INTEGER (0..4095)			작업시작 년				
		month	INTEGER (0..12)			작업시작 월				
		day	INTEGER (0..31)			작업시작 일				
		hour	INTEGER (0..31)			작업시작 시				
		minute	INTEGER (0..60)			작업시작 분				

〈표 VI-9〉의 계속

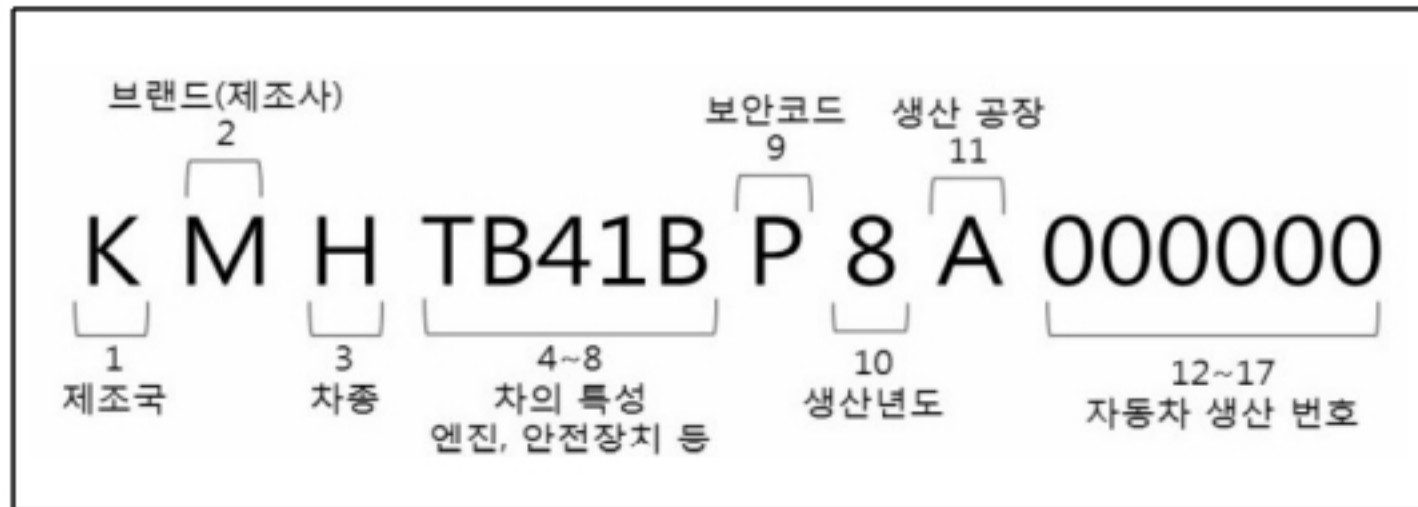
Probe Vehicle Data_데이터프레임		데이터 요소	데이터 타입	설명	필수 요소	
	workend	second	INTEGER (0..65535)	작업시작 초		
		offset	INTEGER (-840..840)	작업시작 오프셋		
		year	INTEGER (0..4095)	작업시작 년		
		month	INTEGER (0..12)	작업시작 월		
		day	INTEGER (0..31)	작업시작 일		
		hour	INTEGER (0..31)	작업시작 시		
		minute	INTEGER (0..60)	작업시작 분		
		second	INTEGER (0..65535)	작업시작 초		
		offset	INTEGER (-840..840)	작업시작 오프셋		
		vehicleCnt	INTEGER (0..16777215)	최근 BSM 내차기 수신 개수		
		rpm	INTEGER(0..16383)	rpm 정보		
		gears	INTEGER(0..20)	기어정보		
		mileage	INTEGER(0..999999)	주행거리		
		percent	INTEGER(0..100)	연료 탱크 퍼센트		
	liter	INTEGER(0..255)	연료 탱크 리터			
	ITSCodes		type/vent	INTEGER (0..65535)	위험상황 계보 타입	
			description	SEQUENCE	ITSCodes 확장데이터프레임	
	ServiceLog All	rMsgCnt	rBSM_WAVECV2X	INTEGER (0..255)	WAVECV2X 수신 BSM 메시지수	
			rSPAT_WAVECV2X	INTEGER (0..255)	WAVECV2X 수신 SPAT 메시지수	
			rRTCM_WAVECV2X	INTEGER (0..255)	WAVECV2X 수신 RTCM 메시지수	
rMAP_WAVECV2X			INTEGER (0..255)	WAVECV2X 수신 MAP 메시지수		
rRSA_WAVECV2X			INTEGER (0..255)	WAVECV2X 수신 RSA 메시지수		
rTIM_WAVECV2X			INTEGER (0..255)	WAVECV2X 수신 TIM 메시지수		
rSPAT_5GLTE			INTEGER (0..255)	5GLTE 수신 SPAT 메시지 수		
rRTCM_5GLTE			INTEGER (0..255)	5GLTE 수신 RTCM 메시지 수		
rMAP_5GLTE			INTEGER (0..255)	5GLTE 수신 MAP 메시지 수		
rRSA_5GLTE			INTEGER (0..255)	5GLTE 수신 RSA 메시지 수		
rTIM_5GLTE	INTEGER (0..255)	5GLTE 수신 TIM 메시지 수				

〈표 VI-9〉의 계속

Probe Vehicle Data_데이터프레임		데이터 요소	데이터 타입	설명	필수 요소	
		rDsdnr	INTEGER (0..255)	수신정보 표시 횟수		
		rOutVehicle	INTEGER (0..255)	외부차량 수신 메시지 수		
		rInVehicle	INTEGER (0..255)	내부차량 수신 메시지 수		
		rADAS	INTEGER (0..255)	ADAS 수신 메시지 수		
		rDrowsy	INTEGER (0..255)	졸음운전감지기 수신 메시지 수		
	svcMsg	svcMsgDate	FurtherInfoID	OCTET STRING (SIZE(2))	HU	
			svcMsgID	OCTET STRING (SIZE(4))	표출장치, V2V 전달한 메시지 ID	
			year	INTEGER (0..4095)	년	
			month	INTEGER (0..12)	월	
			day	INTEGER (0..31)	일	
		svcMsgDetail	hour	INTEGER (0..31)	시	
			minute	INTEGER (0..60)	분	
			second	INTEGER (0..65535)	초	
			offset	INTEGER (-840..840)	오프셋	
			svcMsgSndCh	ENUMERATED (0..6)	메시지 제공채널	
	dispMsg	dispTime	svcMsgTune	ENUMERATED (0..7)	메시지 타입	
			svcDisplacement	ENUMERATED (0..99)	이벤트표출위치(posid)	
			svcMsgEvent	ITIS.ITSCodes(523..541)	상황별 유형(2540)	
			rcvMsgID	INTEGER (0..65535)	수신 메시지 ID	
			svcMsgID	OCTET STRING (SIZE(4))	수신 메시지 중 이벤트를 표시한 메시지의 ID	
xyzvalue		year	INTEGER (0..4095)	년		
		month	INTEGER (0..12)	월		
		day	INTEGER (0..31)	일		
		hour	INTEGER (0..31)	시		
		minute	INTEGER (0..60)	분		
		second	INTEGER (0..65535)	초		
		offset	INTEGER (-840..840)	오프셋		
		xmax	INTEGER (-32767..32767)	x축 최대값		
		xmin	INTEGER (-32767..32767)	x축 최소값		
		ymax	INTEGER (-32767..32767)	y축 최대값		
		ymin	INTEGER (-32767..32767)	y축 최소값		
		zmax	INTEGER (-32767..32767)	z축 최대값		
		zmin	INTEGER (-32767..32767)	z축 최소값		
		zavg	INTEGER (-32767..32767)	z축 평균값		
text	SEQUENCE	대문자(1) 확장데이터프레임				
subtext	SEQUENCE	대문자(2) 확장데이터프레임				

PVD 형식 내에 VIN이 선택사항으로 포함되기는 하나 VIN이 송수신되기를 필요로 하는 응용 애플리케이션은 극히 제한적일 것으로 판단된다. 또한 그러한 응용 애플리케이션이 있다고 할지라도 개인을 특정될 수 있는 마지막 7자리 일련번호를 모두 포함한 VIN 전체가 송수신되어야 하는지에 대한 여부는 확인되지 않는다. VIN 17자리 중 개인이 특정될 수 있는 부분(마지막 6자리 생산번호)은 제외된 익명 파트만 송수신될 수도 있어 상황에 따라 민감한 개인정보가 아닐 수도 있다.

[그림 VI-16] 차대번호(VIN) 구성



자료: 국토부 제출자료

예를 들어, 미국과 유럽 등에서 개발되고 있는 e-Call 시스템²⁰⁾에 대한 메시지 표준에는 긴급차량의 위치 정보, 차량 연료, 차대번호 등이 포함되는데, 긴급차량에 VIN이 포함된 이유는 차량모델 상세정보 등 해당 차량에 대한 정보를 확인하여 긴급차량의 특성에 맞는 구조활동에 사용하기 위함이다. 그러나 이 경우에도 관련 표준에서는 VIN의 익명 파트만 전송하는 것으로 되어 있어 개인정보에 해당하지 않는다.

20) 차량 운행 중 차량 충돌 등 사고 발생 시, 자동으로 긴급 구조기관에 사고 위치와 정보 등을 전송하고 긴급 구난을 요청하여 인명 구조 등 사고를 처리하는 시스템. 사고 차량의 위치 정보, 차량연료, 차대번호 등이 포함된 MSD(Minimum Set of Data)이 공공 서비스 응답 지점(PSAP)에 전달되어 구조기관 및 관련 기관에 응급구조를 요청함

[그림 VI-17] 긴급차량의 VIN 익명 파트 전송 규격

Data Element 3.9: Vehicle Identification	
Value	Description
RHS_VehicleIdentification	Anonymous part of the VIN according to ISO 3779 [5]: <ul style="list-style-type: none"> World Manufacturer Index (WMI).

자료: 국토부 제출자료

4) V2X 통신을 통해 이루어지는 C-ITS 서비스에 대한 검토

앞서 V2X 통신 간에 송수신되는 BSM 및 PVD 메시지의 형식에 대해 살펴보았는데, 메시지에 포함되는 데이터 요소별 필수성, 특히 개인정보 성격의 PVD 데이터 요소인 VIN의 필요성을 판단하기 위해서는 V2X 통신을 통해 이루어지는 C-ITS 서비스의 유형을 살펴볼 필요가 있다. 미래에 개발될 수 있는 C-ITS 서비스의 유형은 아주 다양할 수 있으나, 본 조사 경제성 분석기간 내 현실화될 수 있는 대표적인 서비스의 유형은 국토부가 수행했던 C-ITS 시범사업에서 개발된 15개 안전 서비스를 통해 가늠해 볼 수 있다.

시범사업에서 개발된 15대 안전 서비스에는 위치기반 데이터 수집, 위치기반 교통정보 제공, 요금징수시스템, 도로위험구간 정보제공, 노면 기상정보 제공, 도로작업구간 주행지원, 교차로 신호위반 위험경고, 우회전 안전운행 지원, 버스 운행관리, 옐로우버스 운행 안내, 스쿨존 속도제어, 보행자 충돌방지 경고, 차량 충돌방지 지원, 긴급차량 접근경고, 차량 긴급상황 경고 등이 포함된다. 이들 서비스 중 개별 차량을 특정할 수 있도록 VIN 데이터 요소가 반드시 송수신되어야 하는 서비스는 거의 없다고 판단되고, 이에 대한 질의에 대해 국토부의 답변도 요금징수시스템만이 그러하다고 한 바 있다. 그러나 요금징수시스템의 경우에도 차량 간 또는 차량과 RSU 간 통신으로 VIN 데이터를 송수신할 필요는 없고, 별도의 V2N 통신으로 해당 정보의 송수신이 이루어질 것으로 판단된다.

상기와 같이 C-ITS 대표 서비스를 검토한 결과로도 BSM 또는 PVD 메시지에 개인정보 (VIN)가 반드시 포함되어야 하는 사유를 찾기 어렵다.

5) 기밀성 검토 결과 종합

조사대상 사업의 기밀성 효과가 유효한 의미를 가지기 위해서는 V2X 통신 간에 송수신되는 메시지 내에 기밀을 요하는 민감한 개인정보가 반드시 포함되어야 하는데, 지금까지의 분석 결과 SCMS 및 BSM의 구성 원칙에 따라 V2X 통신 간에 송수신되는 메시지에는 어떠한 개인정보도 포함되지 않는 것으로 판단된다. SCMS에서는 익명성과 연결 불가능성을 요구하고 있고, BSM 또한 개인정보를 기본적으로 포함하지 않는다. BSM Part II에 포함된 차대번호(VIN)의 경우에도 개인 식별이 가능한 부분은 제외한 채 차량의 특성 정보만 포함되어 전송될 수 있으므로 이 또한 개인정보로 간주하기 어렵다. 국토부에서 주장하는 것처럼 개인정보로서의 VIN이 반드시 포함되어야 한다는 것은 SCMS 및 BSM의 설계 원칙과 국제표준에 부합하지 않는다고 판단된다. 따라서 사업계획을 통해 제시된 V2X 통신 간의 개인정보 유출 방지와 관련한 기밀성 효과는 인정될 수 없다.

4. 한정된 사업 범위로 인한 효과의 한계

가. C-ITS와 본 사업의 범위

C-ITS 서비스가 실제 온전히 구현되어 국민이 원활히 사용할 수 있는 상용화 수준에 이르기 위해서는 ① 도로 인프라, ② C-ITS센터(관제센터), ③ 차량 단말기, ④ V2X 통신 시스템 등이 전국적인 규모와 범위로 구축이 되어야 하고, 그에 따른 대규모 국가 예산의 투자가 필요하다. 그러나 조사대상 사업의 범위는 상기 C-ITS 핵심 구성 요소 중 ④ V2X 통신 시스템의 일부를 구성하는 인증관리체제로 한정되므로, 사업으로 인한 효과도 그에 상응하여 한계를 분명히 고려할 필요가 있다.

나. V2X 통신 시스템과 본 사업의 범위

실시간 데이터 전송을 위해 고신뢰성, 저지연 특성을 요하는 V2X 통신 시스템을 구현하기 위한 물리적 통신 기반시설 및 관련 정보시스템은 본 사업의 범위에 포함되지 않으며, 별도의 국가 예산 투자로 구축되어야 한다. V2X 통신 시스템에 가해지는 보안 위협은 그 유형과 기술적 방식이 광범위하며, 각각의 위협 요인에 대한 별도의 보안 기술이 적용되어

야 한다. 조사대상 사업의 범위는 V2X 통신으로 메시지(BSM 및 PVD 등)의 송수신이 이루어질 때 해당 메시지가 적법하게 인가받은 신뢰할 수 있는 당사자로부터 송신되었고 또한 그 메시지가 위변조되지 않은 것이라는 것을 보장하는 기술과 그 운영을 위해 필요한 정보시스템 및 물리적 기반시설로 한정된다. 따라서, 본 사업이 추진된다고 하더라도 모든 유형의 V2X 통신 보안 위협과 더 나아가 모든 유형의 C-ITS 보안 위협 요인이 방지되는 것은 아니라는 점을 고려하여 사업의 효과를 판단할 필요가 있다.

다. 자율협력주행 관련 정부 상위 계획과의 관계

사업추진의 법적 근거가 되는 「자율주행자동차 상용화 촉진 및 지원에 관한 법률」(약칭: 자율주행자동차법) 제2조 제1항 제7호는 “자율협력주행 인증”을 자율협력주행 과정에서 일어나는 통신 등의 안전성 및 신뢰성을 확보하기 위하여 자동차, 노면기지국 등 도로교통의 구성요소들을 식별하고 증명하는 행위로 정의하고 있고, 제9호는 “자율협력주행 인증업무”를 자율협력주행 인증, 인증서의 발급·관리 및 폐지 등의 자율협력주행 인증서비스를 제공하는 업무로 정의하고 있는데, 조사대상 사업의 목적은 이러한 자율협력주행 인증 업무를 수행하는 데 필요한 제반 정보시스템 및 시설을 구축하는 것이다.

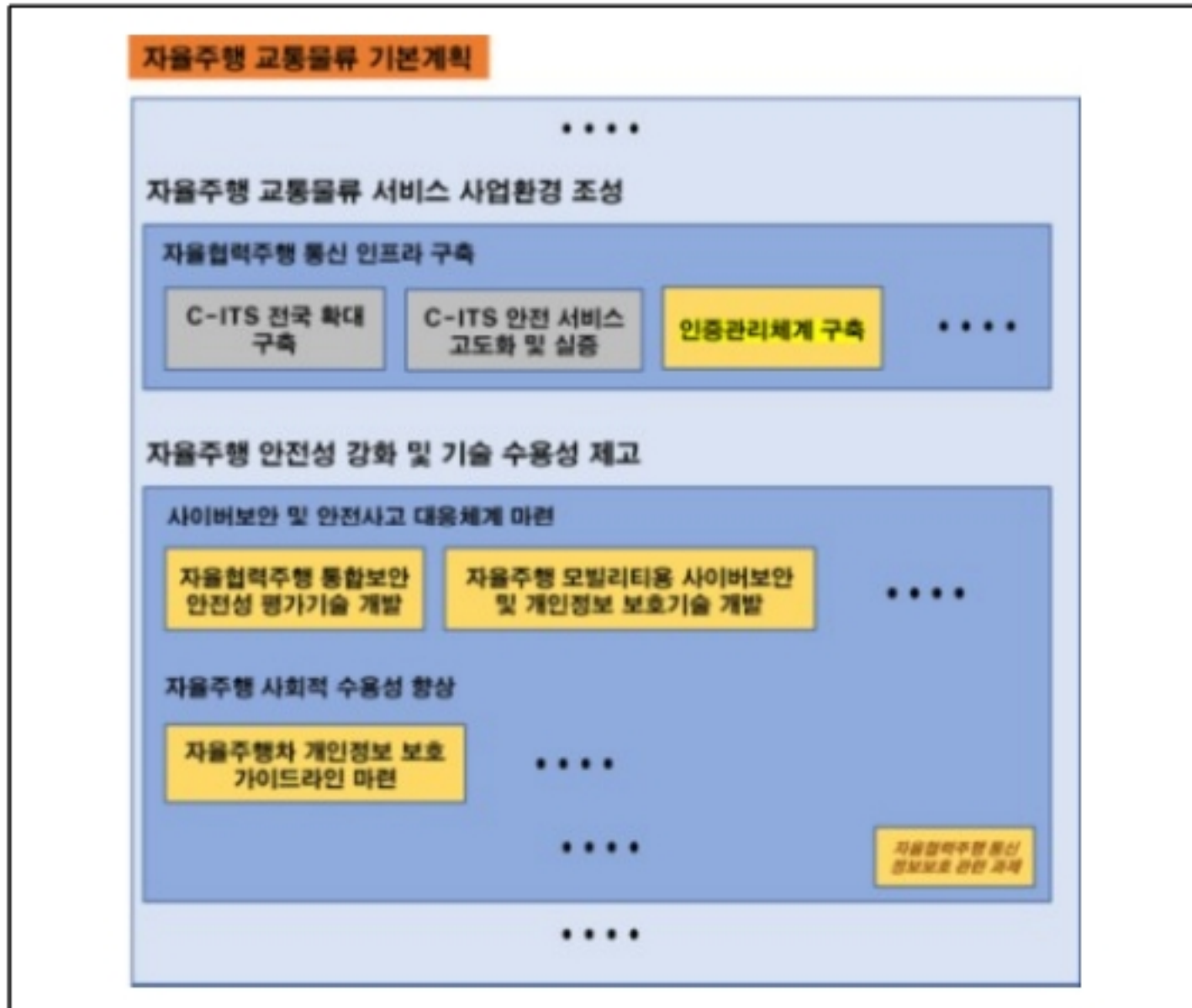
제2조(정의) ① 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다. <개정 2020. 6. 9., 2021. 7. 27.>

7. “자율협력주행 인증”이란 자율협력주행 과정에서 일어나는 통신 등의 안전성 및 신뢰성을 확보하기 위하여 자동차, 노면기지국 등 도로교통의 구성요소들을 식별하고 증명하는 행위를 말한다.
9. “자율협력주행 인증업무”란 자율협력주행 인증, 인증서의 발급·관리 및 폐지 등 자율협력주행 인증서비스를 제공하는 업무를 말한다.

즉, 사업을 통해 추진하고자 하는 정보화의 대상은 자율협력주행 인증 업무라고 할 수 있고, 해당 업무의 요체는 자율협력주행 체계 내의 구성요소들을 식별하고 증명하는 행위라고 할 수 있다. 다시 말해, 자율협력주행 인증 업무는 인증된 적법한 객체만이 V2X 통신에 참여할 수 있도록 하여 자율협력주행체계를 보호하면서 인증되지 않고 적법하지 않은 객체가 악의적 목적으로 V2X 통신에 참여하여 자율협력주행체계를 실패하게 만드는 것을 방지할 수 있도록 하는 업무라고 할 수 있고, 이러한 업무를 효율적, 효과적으로 수행하기 위한 정보시스템 및 시설을 구축하는 것이 본 사업의 주된 목적이라고 할 수 있다.

자율협력주행 관련 정부의 상위계획 하에서 조사대상 사업이 차지하는 위상과 범위를 확인하기 위해 관계부처 합동으로 2021년 6월에 발표한 「제1차 자율주행 교통물류 기본계획(2021-2025)」(이하 기본계획)을 참조하였는데, 기본계획의 추진과제 구성은 다음 그림과 같다.

[그림 VI-18] 제1차 자율주행 교통물류 기본계획



자료: 관계부처 합동, 「제1차 자율주행 교통물류 기본계획(2021-2025)」의 내용을 재구성

기본계획을 구성하는 추진전략은 크게 ① 자율주행 교통물류 서비스 기술 고도화, ② 자율주행 교통물류 서비스 실증환경 조성, ③ 자율주행 교통물류 서비스 사업환경 조성, ④ 자율주행 안전성 강화 및 기술 수용성 제고 등이다. 자율주행 교통물류 서비스 사업환경 조성 추진전략에 대응하는 추진과제로는 디지털 도로인프라 기반 확보, 자율협력주행 통신 인프라

라 구축 등이 포함되고, 이 중 자율협력주행 통신 인프라 구축 추진과제에는 C-ITS 전국 확대 구축, C-ITS 안전 서비스 고도화 및 실증을 비롯해 조사대상 사업에 해당하는 인증 관리체계 구축 등의 세부과제가 포함된다. 자율주행 안전성 강화 및 기술 수용성 제고 추진전략에 대응하는 추진과제로는 자율주행 안전기술 고도화, 사이버보안 및 안전사고 대응 체계 마련, 자율주행 사회적 수용성 향상 등이 포함되고, 이 중 사이버보안 및 안전사고 대응체계 추진과제에는 자율협력주행 통합보안 안전성 평가기술 개발과 자율주행 모빌리티용 사이버보안 및 개인정보 보호기술 개발 등의 세부과제가 포함되며, 자율주행 사회적 수용성 향상 추진과제에는 자율주행차 개인정보보호 가이드라인 마련 등의 세부과제가 포함된다.

기본계획을 구성하는 세부과제 중 자율협력주행 통신에 대한 정보보호와 관련한 세부과제는 앞서 언급한 대로 조사대상 사업에 해당하는 인증관리체계 구축뿐만 아니라 자율협력주행 통합보안 안전성 평가기술 개발, 자율주행 모빌리티용 사이버보안 및 개인정보 보호 기술 개발, 자율주행차 개인정보보호 가이드라인 마련 등의 다양한 세부과제가 있다. 이러한 세부과제들이 함께 추진될 때에만 공동의 목표인 자율협력주행 통신에 대한 정보보호가 종합적으로 달성된다고 볼 수 있고, 조사대상 사업의 인증관리체계의 구축은 자율협력주행 통신 정보보호라는 목표를 달성하기 위해 필요한 다양한 관리적, 물리적, 기술적 보호대책 중 일부에 해당하는 자율협력주행 인증 업무만으로 그 범위가 국한된다고 볼 수 있다. 따라서 본 사업의 편익은 상기와 같은 자율협력주행 인증 업무 본연의 목적의 달성 여부와 그에 따른 효과만을 대상으로 한정하여 산정되어야 할 것이다. 즉, 사업계획에서 제시하는 것처럼 개인정보 유출방지의 효과를 사업의 편익으로 검토한다면 자동차, 노변기지국 등 자율협력주행의 구성요소들을 식별하고 증명하는 행위만으로 달성할 수 있는 효과로 한정하여야 하고 사업범위 밖인 자율협력주행 통합보안 안전성 평가기술, 자율주행 모빌리티용 사이버보안 및 개인정보 보호기술 등의 개발로 인한 효과는 제외되어야 할 것이다.

VII. 경제성 분석

1. 경제성 분석 개요

가. 경제성 분석의 의미

사업의 타당성 평가는 크게 두 가지 관점에서 진행된다. 첫째는, 사업을 통해 실현될 수 있는 경제적 효과를 중심으로 평가하는 경제성 분석이며, 둘째는, 추진하려는 사업이 정부의 정책 방향과 얼마나 부합하는지를 검토하는 정책성 분석이다. 정보화부문 사업의 경우 타 유형의 사업과 달리 기술성 분석이라는 관점도 있으나, 여기서는 중요도를 고려하여 크게 경제성과 정책성 분석에 관해서만 논의한다.

상기 두 관점은 반드시 동일한 결론을 도출하지 않기 때문에, 경우에 따라서 경제적인 타당성이 부족하더라도 정부 정책의 방향과 긴밀하게 부합하는 사업이 존재할 수 있다. 따라서 사업의 타당성은 경제적 측면과 정책적 측면을 종합적으로 고려하여 판단하게 된다. 우선, 경제성 분석에서는 사업 추진을 통해 기대되는 효과를 중심으로 사업의 타당성을 평가하게 된다. 예비타당성조사에서는 이러한 경제적 효과를 비용과 비교하여 사업의 경제성을 평가하는데, 구체적으로는 예비타당성운용지침에 따라 대개의 경우 비용편익 분석을 통해 경제성을 분석하게 된다. 비용편익 분석은 사업을 추진하는 데 필요한 비용과 사업을 통해 기대되는 효과인 편익을 화폐적 가치로 환산하여 비교한다. 이를 통해 비용 대비 편익의 비율, 즉 비용-편익비율을 산출하며, 이 비율을 기준으로 사업의 경제적 타당성을 명료하게 판단할 수 있다. 일반적으로 비용-편익비율이 1 이상일 경우 경제적으로 타당성이 있다고 평가된다.

사업의 경제성을 판단하는 데 있어 비용편익 분석을 적용하기 어려운 경우에는, 특히 사업의 효과를 화폐적 가치인 편익으로 환산하는 것이 어려운 경우에는 예외적으로 비용효과 분석을 대체 적용할 수도 있다. 비용효과 분석은 비용과 효과를 비교하여 사업의 타당성을 평가하는 또 다른 방식이다. 그러나 비용편익 분석과 달리, 비용효과 분석에서는 사업 추진에 드는 비용과 사업으로부터 얻게 되는 효과를 비교하되, 효과가 반드시 화폐 가치로

표현되지 않아도 된다는 특징이 있다. 즉, 비용편익 분석이 화폐 단위로 표시된 비용과 편익을 비교하는 것과 달리, 비용효과 분석은 비용과 다른 측정 단위로 표시된 효과를 비교할 수 있어 정성적인 기준에 따른 타당성 판단이 가능하다. 따라서 비용효과 분석은 사회적 편익을 화폐화하기 어려운 경우, 예를 들어 공공성이나 사회적 가치가 중요한 기타 재정사업 등에 활용될 수 있다.

이와 같은 두 가지 분석 방법 중 하나를 통해 사업의 경제성을 평가한 이후, 사업이 정부 정책과의 일치성 여부를 평가하는 정책성 분석이 추가로 이루어진다. 정책성 분석은 사업이 국가 및 지역사회의 정책적 우선순위와 방향성에 부합하는지를 평가하여 사업의 공익성과 정책적 타당성을 검토하는 과정이다. 이를 통해 정부가 중요하게 여기는 가치와 사회적 요구에 부합하는지를 확인할 수 있으며, 이는 사업 추진의 정당성을 확보하는 데 중요한 요소로 작용한다.

결과적으로, 사업의 타당성 평가는 경제성 분석과 정책성 분석 두 가지 관점을 종합적으로 고려하여 이루어진다. 경제적 타당성만으로 사업을 평가할 경우 공공성을 담보하기 어렵고, 반대로 정책성만을 고려할 경우 효율성과 경제성이 떨어질 수 있기 때문에 두 가지 관점을 균형 있게 반영하여 사업의 종합적인 타당성을 검토하는 것이 필수적이다.

나. 조사대상 사업의 경제성 분석 방법

1) 정보보호 목적 정보화사업의 특징과 경제적 편익 산출 가능성 검토

조사대상 사업은 정보보호를 목적으로 하는 정보화사업으로서 동 유형의 사업에 대한 경제적 편익을 산출하는 데 어떤 현실적 어려움이 있는지 제VI장에서 논의한 바 있는데, 이는 다음과 같이 요약될 수 있다.

정보보호를 목적으로 하는 정보화사업의 경제적 편익을 평가하는 데는 몇 가지 현실적 한계가 존재한다. 첫째, 보호 대상이 되는 정보의 민감도와 그에 따른 침해 발생 확률을 정확히 추정하는 것이 어렵다는 점이다. 정보보호 사업의 효과는 기밀성, 무결성, 가용성, 신뢰성, 책임성이라는 정보보호의 목표 달성 여부에 따라 잠재적 피해를 얼마나 줄일 수 있는지를 분석하여 판단하며, 그 잠재적 피해는 대상 정보의 민감도와 침해 발생 확률에 기초하여 추정될 수 있다. 그러나 대상 정보의 민감도는 활용되는 상황과 맥락에 따라 크게 달라지며, 침해 발생 확률 역시 해킹 기술의 빠른 발전과 새로운 위협의 등장으로 인해

정확한 예측이 어려운 경우가 많다. 따라서 보안 투자가 가져올 경제적 편익을 신뢰성 있게 산출하는 데 한계가 있다. 또한, 정보보호 투자로 인한 경제적 편익이 장기적으로 나타나는 경우가 많아, 당장의 비용과 비교하여 평가하기도 쉽지 않다. 특히, 자율협력주행 같은 미래 기술은 아직 상용화되지 않았고, 그 과정에서의 정보 민감도와 위협 환경에 대한 예측은 현실성이 크게 떨어질 수 있다. 자율협력주행에 관한 정보보호 사업의 경제적 편익을 평가하려면 미래의 상황과 기술 변화, 위협 요인 등에 대한 불확실성을 감안해야 하지만, 해당 요인들을 예측하는 데 필요한 충분한 근거가 없는 상황에서 잠재적 피해 규모를 합리적으로 추정하기는 어렵다.

둘째, 정보보호 사업에서 비용과 편익의 상응 원칙을 적용하는 데 어려운 문제가 있다. 정보보호의 목표는 관리적, 물리적, 기술적 대책을 통해 달성되지만, 각각의 대책이 완전한 보호를 보장하지는 못한다. 조사대상 사업에서 구축하고자 하는 각종 기술적, 관리적, 물리적 보안 수단들이 기밀성, 무결성, 가용성 등의 정보보호 목표 달성을 일정 수준 보장할 수 있으나, 새로운 위협이 등장할 때마다 이에 대응하기 위한 정보보호 체계는 지속적으로 개선되어야 한다. 따라서 사업 계획 단계에서 특정 정보보호 대책으로 어떠한 위협에도 완전한 보호가 가능하다고 가정하면 편익이 과대평가될 위험이 있으며, 반대로 정보보호 대책이 불완전하다고 가정하여 평가하면 편익이 과소평가될 수 있다. 또한, 여러 사업이 동일한 정보보호 효과를 목표로 추진될 경우, 그 효과를 각 사업의 결과로 중복 계산하는 오류가 범해질 가능성이 크다. 조사대상 사업의 경우에도 정부가 마련한 「제1차 자율주행 교통물류 기본계획(2021-2025)」의 일부분으로 포함되어 있고 자율협력주행과 관련한 전반적인 정보보호 대책 중 하나의 요소일 뿐이므로, 조사대상 사업만으로 정보보호 목표가 온전히 달성된다고 보기도 어렵다.

2) 조건부가치추정법(CVM) 적용 가능성 검토

비시장재화의 가치는 시장을 통해 직접 관찰하기 어렵기 때문에 간접적인 편익을 현시 선호를 통해 추정하거나 가상시장을 설정하고 진술된 선호를 이용하여 추정할 수 있다. 진술 선호 평가법은 일반인의 관점에서 응답자가 가상적인 시장 거래에 대해 이해하고 사업 시행 여부에 따른 물리적 변화와 이로 인한 본인의 주관적 만족도, 즉 효용(utility)의 변화를 명확히 인식해야 한다. 특히 조건부가치추정법(CVM)은 환경이나 공공재와 같이 비경합성이나 비배제성이 존재하고 사용가치 외에 비사용가치가 존재하는 재화나 서비스를 대상

으로 적용 가능하다.

자율협력주행을 위한 인증관리체계를 구축하는 데 따른 편익을 국민의 지불의사를 확인하는 조건부가치추정법(CVM) 등을 통해 추정하는 시도도 고려할 수 있으나, 마찬가지로 여러 가지 해소하기 어려운 쟁점이 있다. 첫째, 본 사업의 직접적 수혜자가 생산자 측면의 관련 기업인지 소비자 측면의 운전자인지 불분명하며, 소비자가 직접적인 수혜자라고 하더라도 모든 응답자가 수혜자라고 볼 수 없다. 따라서 적절한 영향권의 설정 기준이 불분명하다.

둘째, 조사대상 사업은 최종적인 자율주행을 위한 여러 구성요소 중 일부 인프라에 한정되는데 일반인의 입장에서 명확히 본 사업의 효과를 식별하기 어려워 비구분효과(embedding effect)가 발생할 가능성이 높다. 즉, 일반인들의 입장에서 지불대상을 자율주행을 위한 전체 시스템 또는 인프라와 본 사업을 혼동할 수 있으며, 사업 시행-미시행 간 효용 변화를 명확히 인지하기 어려울 것으로 판단된다.

셋째, 응답자의 입장에서 모든 응답자가 명확하고 객관적으로 사업의 효과와 편익을 인지해야 하는데 사업의 이해도가 응답자에 따라 다를 수 있기 때문에 응답자가 보기카드를 보고 파악하는 사업의 효과와 편익에 대한 주관적인 판단이 개입될 여지가 많다. 특히, 자율협력주행이 일반 국민이 현재 보편적으로 사용하고 경험할 수 있는 서비스가 아니라 점, 해당 서비스에 대한 기술적 이해도가 충분하지 않을 수 있다는 점으로 인해 일반 국민인 응답자가 사업의 효과를 객관적으로 판단할 수 있을지에 대해 불확실성이 크다.

3) 비용효과 분석의 적용

앞서 논의한 바와 같이 조사대상 사업의 경제성을 판단하는 데 있어 비용편익 분석을 적용하기에는 다각도의 장애요인이 있어 현실적으로 어려움이 크다. 따라서, 본 조사에서는 비용과 효과를 비교하여 사업의 타당성을 평가하는 대체 방법론인 비용효과 분석을 적용하기로 한다.

2. 경제성 분석 결과

가. 비용

본 사업 추진을 위해 정보화사업 1,469억원, 건축사업 437억원 총 1,905억원의 총사업비와 분석기간 10년간 3,078억원의 운영비가 소요될 것으로 추정된다.

〈표 Ⅶ-1〉 구축 및 운영비용 추정치

(VAT 포함)

총사업비	운영비
총사업비: 1,905억원 - 정보화사업 : 1,469억원 - 건축사업 : 437억원	운영비: 3,078억원(10년간) - 정보화사업 : 2,854억원 - 건축사업 : 224억원

자료: 연구진 작성

나. 효과

1) 사업의 필요성

지능형 교통체계(ITS)는 첨단 기술을 통해 교통 효율성과 안전성을 증대시키며, 협력형 지능형 교통체계(C-ITS)는 V2X 통신을 활용해 차량과 차량(V2V), 차량과 도로 인프라(V2I) 간 실시간 정보를 주고받으며 더욱 발전된 교통 안전성을 제공한다. 이를 통해 돌발 상황에 신속하게 대응하고 교통 흐름을 최적화할 수 있는 환경이 구축된다. C-ITS의 완전한 구현을 위해서는 도로 인프라, C-ITS 관제센터, 차량 단말기, V2X 통신 시스템 등이 필요하며, 그중에서도 V2X 통신은 차량이 주변 환경과 정보를 교환하여 교통 안전을 높이는 핵심 역할을 한다. V2X 통신은 기본 안전 메시지(BSM)와 프로브 차량 데이터(PVD) 등의 형식으로 차량의 위치, 속도 등을 공유하지만, 통신의 안전성과 신뢰성 확보가 필수적이다.

V2X 통신에서 정보의 진위와 안전성을 보장하기 위해 인증관리체계 구축이 필수적이다. 인증관리체계는 디지털 인증서를 발급받은 신뢰할 수 있는 차량과 인프라만 통신에 참여할 수 있도록 하며, 각 메시지가 위변조 없이 전달되었음을 확인한다. 이를 통해 악의적인 주체가 통신에 접근하여 잘못된 정보를 전파하는 것을 방지할 수 있어 C-ITS 환경에서 신뢰

할 수 있는 정보 교환이 가능해진다. 따라서 V2X 통신을 통한 교통 효율성과 안전성을 확보하기 위해서는 인증관리체계 구축이 필수적이다.

인증관리체계의 필요성은 향후 미래의 자율협력주행차량의 상용화 추세에 관한 전망을 통해서도 뒷받침될 수 있다. 국토교통부는 신차 기반(Before Market)과 별도 구매 장착(After Market)을 통한 V2X 통신 차량 보급률을 산정하고 있으며, 2036년까지 약 3,864,057대의 보급을 예상하고 있다. 다만, 자율협력주행차 상용화는 기술적 실패, 개발 지연 등으로 불확실성이 존재하며, 실제 시장 규모 예측에 있어 정부 목표만을 기준으로 한 추정에는 한계가 있다. C-ITS 인프라 구축 예산, 소비자 수용도, 서비스 범위 및 품질 등 다양한 요소를 종합적으로 고려하여 시장 규모 추계를 신중히 해석할 필요가 있다.

한편, 「자율주행자동차 상용화 촉진 및 지원에 관한 법률」에서는 국토교통부장관이 자율협력주행 인증의 안전성 및 신뢰성을 확보하기 위해 자율협력주행 인증관리센터를 설치·운영할 수 있음을 규정하고 있어, 사업의 법적 근거는 충분하다.

2) 정보보호 목표 관점의 사업 효과

조사대상 사업에서는 V2X 통신의 데이터를 악의적으로 위변조하거나 불법적으로 생성 및 전송하는 공격을 방지하는 기능을 구축함으로써 정보보호의 목표인 무결성과 신뢰성을 일정 수준 달성할 수 있도록 한다. 사업에서 구축되는 인증관리체계는 C-ITS 환경에서 차량과 도로 인프라 간에 BSM과 PVD 등의 메시지를 신뢰할 수 있는 정보로 주고받아 교통 혼잡과 사고를 예방할 수 있게 하고, 이를 통해 안전한 자율협력주행을 가능하게 한다. 만약 사업이 미시행되어 허가되지 않은 주체가 허위 정보를 전송할 경우 잘못된 주행 의사결정을 유도하여 교통 혼잡 및 사고를 유발할 수 있다.

사업에서 구축하는 인증관리체계는 V2X 통신에서 발생할 수 있는 이상행위를 방지하는 기능을 수행하여 정보보호의 목표인 가용성과 책임성을 일정 수준 달성할 수 있도록 한다. 사업을 통해 구축되는 이상행위관리(MA) 시스템은 차량 단말기(OBU)와 노변기지국(RSU) 등이 주위의 이상행위를 탐지하여 신고할 수 있도록 하는 기능을 제공하고, 이상행위의 주체를 인증서 폐지목록(CRL)에 추가함으로써 DoS 공격과 같은 위협을 방지하고 시스템의 가용성이 유지되도록 한다. 즉, 이상행위를 감지해 해당 단말을 퇴출시킴으로써 시스템의 책임성을 강화하고 위협으로부터 안전한 환경을 제공한다.

반면, V2X 통신에서 기밀성 효과가 의미를 가지려면 민감한 개인정보가 메시지에 포함

되어야 하지만, SCMS와 BSM의 설계 원칙에 따라 V2X 통신 메시지는 개인정보가 포함되지 않는다. BSM Part II에 포함된 차대번호(VIN)도 개인 식별이 불가능한 차량 특성 정보만 전송되므로 개인정보로 간주되지 않는다. 따라서 V2X 통신에서의 개인정보 유출 방지와 관련한 기밀성 효과는 인정될 수 없다.

상기와 같은 정보보호 목표 관점의 사업 효과를 정리하면 다음 표와 같다.

〈표 VII-2〉 정보보호 목표 관점의 사업 효과

정보보호의 목표	일반적 의미	조사대상 사업 효과
무결성 (Integrity)	시스템과 장비에 보관되어 있거나 네트워크를 통하여 송수신되는 데이터의 내용이 불법적으로 생성 또는 변경되거나 삭제되지 않도록 보호하여 데이터의 정확성과 일관성을 확보하는 것	<ul style="list-style-type: none"> C-ITS 시스템에서는 차량과 도로 인프라 간에 BSM과 PVD 등의 메시지 형식으로 정보를 지속적으로 교환하며 신뢰할 수 있는 대화를 유지해야 함 만약 악의적인 주체가 허가 없이 V2X 통신에 참여하여 위변조된 정보를 전송한다면, 교통 혼잡 및 사고 발생 위험이 커짐 예를 들어, 허가받지 않은 해커가 교통 상황이나 장애물 정보를 위조해 전송할 경우, 수신 차량과 인프라는 잘못된 의사결정을 내리게 되어 C-ITS의 신뢰구조가 깨질 수 있음
신뢰성 (Trustworthiness)	시스템과 정보가 일관되고 예측 가능한 방식으로 작동하여 사용자가 믿고 신뢰할 수 있도록 보장하고, 시스템에 전달된 정보가 인증된 사용자 등 신뢰할 수 있는 출처에서 생성된 것인지 여부를 확인할 수 있어 진위성과 정확성을 확보하는 것	<ul style="list-style-type: none"> V2X 통신에서 차량 단말기(OBU)나 노변기지국(RSU) 등 단말이 이상행위를 감지하면 이상행위 리포트(MBR)를 작성하여 이상행위관리(MA) 시스템에 신고함 MA는 해당 행위를 검토하고, 합당한 이상행위로 판단되면 인증서 폐지목록(CRL)에 해당 인증서를 추가해 모든 단말에 배포함 예를 들어, 특정 단말이 과도한 빈도로 메시지를 전송하는 "전송률 초과" 행위는 DoS(서비스 거부공격)에 해당하며, C-ITS 통신체계의 가용성을 위협함 MA는 이러한 이상행위를 탐지하여 인증서를 폐지함으로써 V2X 통신의 안정성과 가용성을 확보하며, 이상행위 단말을 식별하고 추적해 책임성을 확보하는 역할 수행
가용성 (Availability)	정보나 시스템이 필요한 시점에 항상 접근 가능하고 정상적으로 작동하도록 보장하는 것이며, 시스템이 지체없이 동작하도록 하여 합법적인 사용자가 서비스 사용을 거절당하지 않도록 하는 것	<ul style="list-style-type: none"> V2X 통신에서 기밀성 효과가 의미를 가지려면 민감한 개인정보가 메시지에 포함되어야 하지만, SCMS와 BSM의 설계 원칙에 따라 V2X 통신 메시지는 개인정보가 포함되지 않음 BSM Part II에 포함된 차대번호(VIN)도 개인 식별이 불가능한 차량 특성 정보만 전송되므로 개인정보로 간주되지 않음 따라서 V2X 통신에서의 개인정보 유출 방지와 관련한 기밀성 효과는 인정될 수 없음
책임성 (Accountability)	데이터나 시스템에 접근하거나 사용하는 사용자나 주체가 자신의 행동에 대해 책임을 지도록 보장하고, 송신자와 수신자가 정보를 송수신한 사실이 추적되고 기록되어 나중에 그 행동을 부인할 수 없도록 하는 것	<ul style="list-style-type: none"> V2X 통신에서 기밀성 효과가 의미를 가지려면 민감한 개인정보가 메시지에 포함되어야 하지만, SCMS와 BSM의 설계 원칙에 따라 V2X 통신 메시지는 개인정보가 포함되지 않음 BSM Part II에 포함된 차대번호(VIN)도 개인 식별이 불가능한 차량 특성 정보만 전송되므로 개인정보로 간주되지 않음 따라서 V2X 통신에서의 개인정보 유출 방지와 관련한 기밀성 효과는 인정될 수 없음
기밀성 (Confidentiality)	데이터 처리의 모든 접속점에서 필요한 수준의 비밀 엄수가 강제되도록 하여, 허가받지 않은 정보 유출을 예방하고 민감한 정보가 권한 없는 사용자나 시스템에 의해 접근되지 않도록 보호하는 것	<ul style="list-style-type: none"> V2X 통신에서 기밀성 효과가 의미를 가지려면 민감한 개인정보가 메시지에 포함되어야 하지만, SCMS와 BSM의 설계 원칙에 따라 V2X 통신 메시지는 개인정보가 포함되지 않음 BSM Part II에 포함된 차대번호(VIN)도 개인 식별이 불가능한 차량 특성 정보만 전송되므로 개인정보로 간주되지 않음 따라서 V2X 통신에서의 개인정보 유출 방지와 관련한 기밀성 효과는 인정될 수 없음

3) 효과의 한계

① C-ITS와 조사대상 사업의 범위

C-ITS의 완전한 상용화에는 도로 인프라, 관제센터, 차량 단말기, V2X 통신 시스템 등 전국 규모의 인프라 구축이 필요하며, 이는 대규모 예산 투자를 요한다. 그러나 조사대상 사업은 V2X 통신 시스템의 일부인 인증관리체계에 한정되어 있어, 그 효과도 제한적일 수밖에 없다.

② V2X 통신 시스템과 본 사업의 범위

V2X 통신 시스템 구현을 위한 물리적 통신 기반시설과 관련 정보시스템은 본 사업에 포함되지 않으며 별도 예산이 수반되어야 한다. 조사대상 사업은 메시지 송수신의 신뢰성을 보장하는 인증 관리에 중점을 둔 정보시스템 및 물리적 기반시설에 국한되고, 이에 따라 모든 V2X 보안 위협을 완전히 해결하는 것은 불가능하다.

③ 정부 상위 계획과의 관계

조사대상 사업은 자율협력주행 인증 업무 수행에 필요한 정보시스템 및 시설 구축을 목표로 하며, 인증된 객체만이 V2X 통신에 참여하도록 하여 자율협력주행체계를 보호하는 것을 목적으로 한다. 조사대상 사업은 정부의 「제1차 자율주행 교통물류 기본계획(2021~2025)」의 일부로, 인증관리체계 구축을 포함한 여러 세부과제와 함께 자율협력주행 통신 정보보호를 위한 역할을 담당한다. 따라서 조사대상 사업의 효과는 자율협력주행 인증 업무 본연의 목적의 달성 여부와 그에 따른 효과만을 대상으로 한정하여 산정되어야 할 것이다. 즉, 사업계획에서 제시하는 것처럼 자동차, 노변기지국 등 자율협력주행의 구성요소들을 식별하고 증명하는 행위만으로 달성할 수 있는 효과로 한정하여야 하고 사업범위 밖인 자율협력주행 통합보안 안전성 평가기술, 자율주행 모빌리티용 사이버보안 및 개인정보 보호기술 등의 개발로 인한 효과는 제외되어야 할 것이다.

VIII. 정책성 분석

1. 정책성 분석의 체계

정책적 분석은 사업 시행에 따른 비용 및 편익 중 계량화가 곤란하지만 사업의 시행 여부를 판단하는 데 있어서 고려하여야 할 평가요소들에 대한 분석을 포함한다. 정책성 분석의 평가항목은 「예비타당성조사 수행 총괄지침」 [별표 3]에서 정하는 바와 같이 ① 사업추진 여건, ② 정책효과, ③ 사업 별도 평가항목으로 분류한다.

사업추진 여건은 정책 일치성 등 내부여건과 지역주민 사업태도 등 외부여건으로 구성되며, 정책 일치성 등 내부여건은 상위계획 반영 여부나 정책 방향과의 일치성 등으로 평가하고, 지역주민 사업태도 등 외부여건은 지역주민, 이해당사자 등 해당 사업의 영향을 받는 대상의 사업에 대한 태도, 갈등 여부 등의 검토를 통해 평가한다.

기획재정부는 정보화 사업의 특수성을 고려하여, 「정보화 정책성평가 개편 방안」(기획재정부, 2020. 1.) 및 「예비타당성조사 정책효과 분석 가이드라인」(기획재정부, 2022. 7.)을 통해 정책성 분석 평가항목의 일부를 조정하는 개편방안을 발표하였다.

개편방안에 의하면, 정책효과 기본항목인 일자리 효과, 생활여건 영향, 환경성 평가 중에서 적용 가능한 항목을 선택하여 반영하고, 안전성 평가는 기술성 평가에서 기평가하므로 정책성 평가에서 중복평가하지 아니한다.

정책효과 사업 특화항목으로 시스템 중복성과 별도 평가항목은 필수적으로 검토하여야 한다. 시스템 중복성은 본 사업과 유사한 정보를 제공하는 시스템이 있는지 여부를 검토한다. 별도 평가항목은 주무부처가 사업 특성을 반영하여 계량화 곤란으로 경제성 분석에 미반영된 사항을 평가항목으로 제시하고, 기획재정부와 사전협의를 거쳐 선정하도록 되어 있다. 본 사업은 자율협력주행에 구현하기 위해서 필요한 필수적인 인프라(인증관리체계)를 구축하는 사업으로 본 사업(인증관리체계 구축)만 독자적으로 발생하는 편익을 모사업이라고 할 수 있는 “자율협력주행”으로 인한 편익과 구별하기 어렵고 이를 계량화하기는 더욱 어려운 상황이다. 앞선 비용 효과성 분석에서는 그럼에도 불구하고 본 사업(인증관리체계 구축)으로 인한 고유한 편익을 정성적으로 평가하고자 하였다면 정책성 평가에서는 전체적인 모사업(자율협력주

행)의 관점에서 사업의 편익과 전체 모사업(자율협력주행)에서 본 사업(인증관리체계)의 역할·중요성·사업 추진의 시급성 등에 대한 평가를 추가로 수행하고자 한다.

마지막으로 정보화사업 별도 평가항목으로 대규모 국가재정을 투입해 야하는 사업에 대한 부처 또는 지자체의 재정부담 능력을 평가하는 자원조달 위험성이 필수 평가항목으로 포함된다.

이에 따라 연구진은 정책성 분석의 세부평가항목을 <표 VIII-1>과 같이 설정하였다.

<표 VIII-1> 정책성 분석의 세부평가항목

중분류	세부평가항목	수행 여부
사업추진여건	<ul style="list-style-type: none"> 정책 일치성 등 내부여건 지역주민 사업태도 등 외부여건 	검토
정책효과 (사회적가치)	<ul style="list-style-type: none"> 일자리 효과 생활여건 영향 환경성 평가 	선택
	• 시스템 중복성(필수)	검토
	• 별도 평가항목(필수)	검토
특수평가항목	• 자원조달 위험성(필수)	검토
	• 기타 특수평가	특별히 고려할 필요 있는 경우 검토

주: 기획재정부 협의를 거쳐 최종적으로 선정된 세부평가항목에 맞춰서 표 내용 수정 필요함

자료: 「에비타당성조사 수행 총괄지침」, 「정보화 정책성평가 개편 방안」(기획재정부, 2020. 1.); 「에비타당성조사 정책효과 분석 가이드라인」(기획재정부, 2022. 7); 「에비타당성조사 수행을 위한 세부지침 정보화부문 연구」(한국개발연구원, 2022. 12.) 참조하여 연구진 작성

2. 사업추진 여건

가. 내부여건

1) 개요

대형 공공투자사업의 경우 사업추진 주체는 중앙정부 혹은 지방자치단체의 정책방향이 나 국민들의 요구 등으로 사업의 필요성을 인지하고 장기간에 걸쳐 구체적인 사업계획을 수립해 나간다. 공공투자사업의 추진 여부를 판단할 때 사업추진 주체가 얼마나 체계적으로 해당 사업을 추진해 왔는지를 고려하는 것은 중요하다. 따라서 내부여건에서는 해당 사업의 상위 및 관련 계획 반영 여부나 중앙정부 혹은 지방자치단체의 정책방향과의 일치성

검토, 사업의 준비 정도 등을 평가한다.

상위 및 관련 계획의 반영 여부는 해당 사업이 추진 주체에 의하여 정책목표에 부합하는 방향으로 체계적으로 관리되어 왔음을 의미하고 이는 곧 해당 사업이 정책의 일치성을 확보하고 있음을 시사한다. 다만, 기존에 수립된 장기계획이 시간의 경과에 따라 정책방향이 선회함으로써 유효성이 낮아진 경우가 발생할 수 있음을 유의해야 한다.

따라서 상위 및 관련 계획의 반영 여부와 더불어 해당 사업이 중앙정부 혹은 지방자치단체의 정책방향에 부합하는지도 살펴볼 필요가 있다. 상위 및 관련 계획에 명시적으로 반영되어 있다고 하더라도 중앙정부 혹은 지방자치단체에서 설정한 정책목표(방향)가 개별 사업의 추진 우선순위를 결정하는 데 현실적으로 영향을 미치지 때문이다. 반대로 예비타당성조사 시점에는 상위 및 관련 계획에 명시적으로 반영되어 있지 않더라도 중앙정부 혹은 지방자치단체의 정책목표 변화에 따라 우선적으로 추진되는 사업도 존재할 수 있다. 다만, 향후 해당 사업의 상위 및 관련 계획 반영 가능성에 대하여 확인이 필요할 것이다. 이와 같은 상황을 종합적으로 고려하여 정책 일치성 등 내부여건을 검토해야 한다.

본 사업의 내부여건 검토는 추진 근거가 되는 '관련 법령', '해당 사업의 상위 계획 및 관련 계획 반영 여부' 및 '중앙정부 혹은 지방자치단체 정책 방향과의 일치성'에 대해 검토하고자 한다. 본 조사에서 검토한 관련 법령, 상위 및 관련 계획은 분류 기준에 따라 아래 표와 같다

사업의 준비 정도는 모든 사업에 대하여 평가할 필요성은 없다. 상시적인 사업추진 주체를 보유하고 있거나, 사업의 준비 정도가 내부여건 평가의 큰 요인이 되지 않는 사업의 경우 사업의 준비 정도를 별도로 반드시 포함할 필요는 없을 것이다.

〈표 VIII-2〉 법령 및 계획의 분류

구분	분류 조건(기준)	검토 계획
관련법령	사업추진 근거법령	「자율주행자동차 상용화 촉진 및 지원에 관한 법률」
상위·관련 계획	관련법령 존재 중앙정부 계획 전국단위 계획 기타 유관계획	「미래자동차 확산 및 시장선점 전략」(관계부처 합동, '20. 10.) 「제1차 자율주행 교통물류 기본계획」(국토부, '21. 6.) 「지능형교통체계(ITS) 기본계획 2030」(국토부, '21. 10.) 정부 국정과제('22. 7.) 제139회 국정현안점검조정회의(국무조정실, '21. 12.) 제19차 혁신성장 BIG3 추진회의(관계부처 합동, '22. 2.)

자료: 주무부처 정책성 분석 보고서, 2023. 1.

2) 검토 결과

가) 관련 법령

「자율주행자동차 상용화 촉진 및 지원에 관한 법률」(이하 자율주행자동차법)은 4차 산업혁명 핵심분야인 자율주행 기술의 발전·적용을 위하여 통신 메시지의 신뢰성·익명성을 보장하는 인증관리체계 구축·운영의 법적 근거를 마련하기 위해 제정되었으므로, 본 사업의 직접적인 추진 근거에 해당한다.

제2조(정의)에 따라 자율협력주행 인증은 주행 중 통신의 안전성·신뢰성을 확보하기 위한 도로교통 구성요소들을 식별하는 행위로, 본 사업의 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템은 상기한 인증(신원확인) 및 인증서의 발급·관리·폐기의 인증업무를 수행하는 인증기관 및 인증관리센터의 기능으로 이해할 수 있다. 그리고 법 제23조(행정적·재정적 지원)에 따라 상기한 자율협력주행 인증업무 등 자율주행자동차의 운행에 필요한 시설의 설치·운영 사업에 재정적 지원을 할 수 있다고 정하고 있어, 정보시스템을 구축하고 운영비용을 지원하는 것은 법적 근거를 갖추고 있는 것으로 보인다.

「자율주행자동차 상용화 촉진 및 지원에 관한 법률」 (약칭: 자율주행자동차법)

[시행 2022. 1. 28.] [법률 제18348호, 2021. 7. 27., 일부개정]

제2조(정의) ① 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

7. "자율협력주행 인증"이란 자율협력주행 과정에서 일어나는 통신 등의 안전성 및 신뢰성을 확보하기 위하여 자동차, 노면기자국 등 도로교통의 구성요소들을 식별하고 증명하는 행위를 말한다.
8. "인증서"란 자율협력주행 인증을 위한 전자적 정보를 말한다.
9. "자율협력주행 인증업무"란 자율협력주행 인증, 인증서의 발급·관리 및 폐지 등 자율협력주행 인증서비스를 제공하는 업무를 말한다.
10. "인증기관"이란 자율협력주행 인증업무를 수행하는 기관으로서 제28조제1항에 따라 지정받은 자를 말한다.

제23조(행정적·재정적 지원 등) 국토교통부장관은 자율주행자동차의 도입·확산과 자율주행 기반 교통물류체계의 발전을 위하여 다음 각 호의 사업을 하는 지방자치단체, 기관, 사업자단체 또는 사업자 등에게 대통령령으로 정하는 바에 따라 필요한 행정적·재정적·기술적 지원이나 금융 관련 법률에 따른 자금 융자 등의 지원을 할 수 있다.

2. 자율주행자동차의 운행에 필요한 시설의 설치·운영 사업
3. 자율주행자동차의 안전, 운행 지원을 위한 인프라 및 자율주행 기반 교통물류체계 관련 산업의 육성에 필요한 사업
4. 그 밖에 자율주행 기반 교통물류체계 발전을 위하여 필요한 사업으로서 국토교통부령으로 정하는 사업

제28조(인증기관의 지정 등) ① 국토교통부장관은 자율협력주행 인증업무를 안전하고 신뢰성 있게 수행할 능력이 있다고 인정되는 자를 대통령령으로 정하는 바에 따라 인증기관으로 지정할 수 있다.

③ 인증기관으로 지정을 받으려는 자는 기술능력·재정능력·시설 및 장비 등 대통령령으로 정하는 지정기준을 갖추어야 한다.

④ 인증기관은 제30조에 따른 인증관리기준에서 정하는 바에 따라 인증과 관련한 수수료를 받을 수 있다.

제29조(검증기관의 지정 등) ① 국토교통부장관은 자율협력주행 과정에서 발생하는 정보의 이상 유무를 탐지·판단하여 관리할 수 있다고 인정되는 자를 검증기관으로 지정할 수 있다.

제30조(자율협력주행 인증관리기준) 국토교통부장관은 자율협력주행 인증업무의 안전성 및 신뢰성을 확보하기 위하여 다음 각 호의 사항이 포함된 자율협력주행 인증관리기준(이하 "인증관리기준"이라 한다)을 정하여 고시하여야 한다.

1. 자율협력주행 인증업무의 방법 및 절차에 관한 사항
2. 인증서의 유효기간에 관한 사항
3. 인증기관 시설기준 및 정보의 관리방법에 관한 사항
4. 수수료의 종류·요율·금액 등에 관한 사항
5. 그 밖에 인증서의 운영·관리 및 자율협력주행 인증업무에 관한 사항

자료: 국가법령정보센터, <https://www.law.go.kr>, 「자율주행자동차 상용화 촉진 및 지원에 관한 법률」.

본 사업은 정보시스템 구축뿐만 아니라 해당 시스템을 위탁 운영하기 위한 인증관리센터 시설 구축도 포괄하고 있으며, 이는 「자율주행자동차법」 제27조(자율협력주행 인증관리센터의 설치·운영 등)에 근거하고 있는 것으로 판단된다. 해당 조항에 따라 국토교통부장관은 자율협력주행 인증의 안전성 및 신뢰성을 확보하기 위한 인증·검증기관의 관리·감독과 함께 자율협력주행 인증 관련 연구를 수행하고, 이를 위한 인증관리센터를 설치·운영할 수 있으며 「한국교통안전공단법」에 따라 이를 한국교통안전공단에 위탁할 수 있다.

제28조(인증기관의 지정), 제29조(검증기관의 지정)에 따라 요건을 만족하는 기관은 지정되어 인증·검증 업무를 수행할 수 있으며, 이에 관한 세부 기준은 제30조(자율협력주행 인증관리기준)에 따라 고시되어 있다.²¹⁾ 인증관리기준에 따르면 인증관리센터를 자율협력주행 인증관리체계상 최상위인증기관으로, 다음과 같이 인증·검증 업무를 모두 포괄하는 것으로 제시되어 있다.

「자율협력주행 인증관리기준」

[시행 2023. 7. 20.] [국토교통부고시 제2023-433호, 2023. 7. 20., 제정]

제4조(인증관리센터의 기능)

- ① 법 제27조제2항 및 시행령 제23조에 의해 설치된 자율협력주행 인증관리센터(이하 "인증관리센터"라 한다)는 자가서명(Self-signed)하여 인증서를 발급하는 자율협력주행 인증관리체계상 최상위인증기관을 말한다.
- ② 인증관리센터는 인증관리체계의 효율적 운영을 위해 다음 각 호의 업무를 수행한다.
 1. 인증기관 및 검증기관 인증서 발급·관리 등 자율협력주행 인증업무
 2. 인증기관 및 검증기관의 인증서와 인증서 폐지목록 게시
 3. 인증관리센터가 생성한 모든 인증서와 인증서 폐지목록의 보관
 4. 인증기관 관리에 관련된 정보 및 기록의 유지 등

21) 자율협력주행 인증관리기준(국토교통부, '23.7.20. 시행)

5. 자율협력주행 인증관리체계에 속하는 기관 및 가입자에 대한 자율협력주행 인증업무 관련 교육
6. 법 제27조제1항에 따른 자율협력주행 인증 관련 업무
7. 기타 최상위인증기관으로서 자율협력주행 인증업무와 관련하여 필요하다고 인정되는 업무

자료: 국가법령정보센터, <https://www.law.go.kr>, 「자율주행자동차 상용화 촉진 및 지원에 관한 법률」.

「자율주행자동차법」 및 「자율협력주행 인증관리기준」에서 정하고 있는 인증관리센터의 역할은 인증관리체계 운영을 통한 '자율협력주행 인증업무'보다는 상위의 인증기관과 검증기관의 관리·감독 등의 '자율협력주행 인증 관리업무'에 해당하며, 또한 이를 한국교통안전공단에 위탁하여 운영할 계획으로 판단된다. 따라서 교통안전공단이 인증기관이자 검증기관의 역할을 담당하면서, 인증기관과 검증기관을 관리·감독하는 구도가 적절한지에 대한 검토가 요구된다. 국토교통부는 이와 관련하여 행정안전부 행정전자서명 인증업무를 일례로 인증업무 지침 및 최상위 인증기관(RootTCA, Root Certification Authority)과 인증기관(CA) 인증업무준칙에 따라 인증관리기관 및 위탁 운영기관의 역할이 나뉘어 각각의 업무를 담당하게 될 것이라 설명하였다.

이상의 관련 법령 검토 내용을 정리하면, 본 사업에서 구축하고자 하는 정보시스템과 이를 운영하는 인증관리센터의 구축은 법적 근거를 갖추고 있는 것으로 판단된다.

나) 상위·관련계획 및 정책 방향과의 일치성

중앙정부의 예산이 투입되는 사업은 상위 계획에 포함되어 조직적으로 관리되며, 따라서 상위 계획과 제시된 사업계획상의 목적이 부합하는지, 해당 세부계획에 따라 재정이 투입될 수 있는지에 대한 검토가 필요하다.

상위 계획에 포함되지 않은 관련 계획은 예산 사용의 목적을 살펴보고 엄밀히 평가한다. 일부 사업의 경우 상위 계획이나 관련 계획 없이 타당성 평가가 이루어지는 경우가 있다. 이러한 경우 상위 계획뿐만 아니라 관련 계획이 없다는 사실을 명확하게 적시하고, 이를 평가에 정성적으로 반영할 필요가 있다.

자율협력주행과 관련한 인프라 및 인증관리체계의 구축은 정부 국정과제 등 주요 범부처 상위 계획에 반영되어 추진 중으로, 정책방향은 전반적으로 일치하는 것으로 판단된다.

〈표 VIII-3〉 인증관리체계 관련 주요 범부처 정책 추진 현황

발표자료	주요 내용
「미래자동차 확산 및 시장선점 전략」 (20. 10.)	<ul style="list-style-type: none"> • (3) 자율주행 및 모빌리티 서비스 활성화 <ul style="list-style-type: none"> - (보안) 차량-차량, 차량-인프라 간 교통정보, 차량 상태정보 등을 공유하는 V2X 통신환경에서 해킹 방지 등을 위한 인증관리체계 구축('22) * 인증서(등록, 보안)를 발급받은 차량과 인프라만 V2X 정보공유를 허용
제139회 국정현안점검조정회의 (21. 12.)	<ul style="list-style-type: none"> • 자율협력주행시스템 보안 강화를 위한 인증관리체계 마련(국토부, 자율차법 시행령·시행규칙 개정, ~'22) - (현행) 차세대 지능형 교통체계(C-ITS)를 통한 차량과 차량, 차량과 도로 간 통신 시 해킹, 개인정보 유출 등의 우려 상존 - (개선) 「자율차법」 개정(21. 7. 27.)에 따라 인증서를 발급받은 차량, 인프라만이 통신할 수 있는 인증관리체계에 대한 세부기준 마련·운영
제19차 혁신성장 BIG3 추진회의 (22. 2.)	<ul style="list-style-type: none"> • (인증관리체계 구축) C-ITS 통신 간 해킹 방지, 익명성 보장을 위해 인증된 차량·인프라만 통신을 허용하도록 하는 관리체계 구축 - (법·제도) 인증관리체계 구축·운영에 필요한 자율주행차법('21. 7.) 및 하위법령 정비('22. 1.)에 따른 고시 등 세부 내용 마련(~'22. 12.)
한국판 뉴딜 추진계획 (21. 1.)	<ul style="list-style-type: none"> • (디지털뉴딜) 국도 45% ITS(지능형교통체계) 구축 및 주요도로 C-ITS(차세대 지능형교통체계) 구축(27년 완전자율주행 상용화 목표, 5,179억원)
정부 국정과제 (22. 7.)	<ul style="list-style-type: none"> • (28) 모빌리티 시대 본격 개막 및 국토교통산업의 미래 전략산업화 (국토부) <ul style="list-style-type: none"> - (미래 모빌리티 육성) 완전자율주행('27), UMA('25) 상용화를 위한 인프라, 법·제도, 실증기반 마련, 전기·수소차 클러스터, 인증·검사정비체계 구축 * (인프라) C-ITS, 정밀도로지도, 벤티포트 등 (제도), 안정·보험·보안 (실증), 임시운영허가, 시범운영지구 등

자료: 관계부처 합동, 「미래자동차 확산 및 시장선점 전략」, 2020. 10.
 국무조정실, 「제139회 국정현안점검조정회의 보도자료」, 2021. 12. 23.
 관계부처 합동, 「제19차 혁신성장 BIG3 추진회의」, 2022. 2. 24.
 관계부처 합동, 「2021년 한국판 뉴딜 추진계획」, 2021. 1. 14.
 대한민국 정부, 「윤석열정부 120대 국정과제」, 2022. 7.

「미래자동차 확산 및 시장선점 전략」('20.10)에서는 자율주행 및 모빌리티 서비스 활성화 및 인프라 및 제도를 완비하는 것을 목표로 제시하였으며, 이 가운데 법·제도 측면에서 국제기준을 토대로 한 자율주행차 보안 가이드라인 마련의 계획을 제시하고 V2X 통신환경에서 해킹 방지 등을 위한 인증관리체계 구축을 '22년에 추진하는 계획을 제시하였다.

제139회 국정현안점검조정회의의 단기 추진과제로 자율차 기술개발 지원 및 자율주행 인프라의 확충, 다양한 규제특례 부여 등 자율주행 서비스의 실증과 고도화 지원을 위한 과제들이 제시되었으며, 인프라 측면에서 자율협력주행시스템 보안 강화를 위한 인증관리 체계의 마련 등의 과제가 선정되었다. 현행 차세대 지능형 교통체계(C-ITS)는 V2X 통신 시 해킹과 개인정보 유출 등의 우려가 상존하는 것으로 보고 향후 인증서를 발급받은 차량과

인프라만이 통신할 수 있는 인증관리체계에 대한 세부기준을 마련하고 운영하는 계획을 제시했다.

또한 제19차 혁신성장 BIG3 추진회의에서도 자율주행 상용화 지원을 위한 인프라 확충 방안으로, C-ITS 산업생태계 조성 및 통신 안정성 확보를 위한 인증관리체계 구축을 제시하였다. 또한 「자율주행차법」 및 하위 법령 정비에 따른 고시 등 세부 내용 마련의 과제가 제시되었다. 또한 인증기관 지정·관리, 기술지원, 관련 기술 개발 및 연구 등을 위한 인증관리센터의 구축을 '22년 예비타당성 조사를 통해 추진하는 계획이 제시되었다.

한국판 뉴딜 추진계획('21. 1.) 디지털 뉴딜 내 SOC 디지털화 방안으로 주요도로에 C-ITS 구축 및 2027년 완전자율주행 상용화가 목표로 제시되었다.

또한 정부 국정과제('22. 7.) 내 모빌리티 시대 본격 개막 및 국토교통산업의 미래 전략 산업화로 국토교통산업의 혁신을 통해 4차 산업혁명 시대의 미래 먹거리로 육성하고, 역동적 경제성장을 지원하는 과제목표가 제시되었다. 본 사업은 미래 모빌리티 육성이라는 과제 내용의 하나로서 '27년 완전자율주행 상용화를 위한 인프라, 법·제도, 실증기반 마련에 포함되어 추진되고 있다.

국토교통부가 수립하는 상위 법정 계획에도 C-ITS 구축 및 자율협력주행의 통신보안체계를 마련하고 인프라 구축 및 서비스 제공에 관한 내용이 포함되어 추진 중에 있다.

〈표 VIII-4〉 인증관리체계 관련 국토교통부 추진 계획

발표자료	주요 내용
「제1차 자율주행 교통물류 기본계획」 (21. 6.)	<ul style="list-style-type: none"> • (3-2) 자율협력주행 통신 인프라 구축 - C-ITS의 전국 주요도로 구축 및 해킹 방지 등을 위한 통신보안체계를 마련하고, 이를 바탕으로 한 다양한 안전서비스를 개발·제공
「지능형교통체계(ITS) 기본계획 2030」 (21. 10.)	<ul style="list-style-type: none"> • (도로 2-2) C-ITS 등 디지털 도로인프라 구축을 통한 교통운영 최적화 - 차량-인프라-센터 간 신뢰성 있는 정보교환 및 해킹 방지를 위해 V2X 보안인증체계 구축

자료: 관계부처 합동, 「제1차 자율주행 교통물류 기본계획(2021~2025)」, 2021. 6.
국토교통부, 「지능형교통체계(ITS) 기본계획 2030」, 2021. 10.

「제1차 자율주행 교통물류 기본계획」(21.6) 내 자율주행 교통물류 서비스 사업환경 조성의 세부 추진 과제로 본 사업이 포함되어 있다. C-ITS 기반 도로 안전관리 환경 조성이라는 세부 추진 과제의 내용 중 하나로 C-ITS를 통한 V2X 통신 시 교통·차량 위치 정보

등이 실시간 공유되므로, 해킹 방지 및 익명성 보장을 위해 인증관리체계의 필요성을 설명하고 있다. 기본계획에는 상세설계('21), 센터 구축('22~'23) 후 '24년부터 전국 서비스를 개시하는 목표가 제시되었다.

「지능형 교통체계(ITS) 기본계획 2030」('21. 10.) 내 본 사업은 'C-ITS 등 디지털 도로 인프라 구축을 통한 교통운영 최적화'라는 추진과제에 속해 있다. 세부 추진내용으로는 전국 주요 도로 C-ITS 통신인프라 구축과 함께 차량-인프라-센터 간 신뢰성 있는 정보교환 및 해킹 방지를 위해 V2X 보안인증체계 구축 등이 포함되어 있다.

나. 외부여건

1) 개요

사업추진 주체가 의지를 갖고 사업을 추진한다 하더라도 해당 사업을 부정적으로 바라보는 시각이 만연할 경우 사업이 원활하게 추진되기 어렵고, 결국에는 사업이 중단되는 상황이 발생할 수 있다. 즉, 사업추진 과정에서 발생할 수 있는 사회적인 갈등으로 인하여 사업이 원활하게 추진되지 못하는 상황을 최소화하는 노력이 필요하다.

따라서 시스템 참여기관 및 유관기관 등 본 사업의 외부 이해관계자들이 사업을 바라보는 태도는 어떠하며, 사업주체가 이해관계자와의 갈등요소 등을 해결하기 위해 어떠한 노력을 하고 있는지를 검토한다.

2) 검토 결과

예비타당성조사의 연구진은 사업추진 주체인 중앙정부 혹은 지방자치단체에 방문 및 면담을 통해 사업과 관련된 이해당사자들의 사업에 대한 태도를 간접적으로 파악할 수 있다. 사업계획이 장기간에 걸쳐 수립되어 온 경우 중앙정부 혹은 지방자치단체가 사업의 추진과 관련된 여러 외부여건을 파악하고 있을 가능성이 높다. 정보화 사업의 성공적인 추진을 위해서는 상위 계획 반영 여부 등 내부여건과 함께 이해당사자 등 해당 사업의 영향을 받는 대상의 지지와 협력이 필수적이다. 본 항목에서는 참여기관 및 유관기관 등 본 사업 내·외부 이해관계자들이 사업에 대해 어떠한 태도를 갖고 있으며, 사업주체가 이해관계자와의 갈등요소를 해결하기 위해 어떠한 노력을 하고 있는지 검토하고자 한다. 본 사업의 이해관

지방자치단체의 추진의지와 관련하여, 본 사업은 인증관리센터 부지 선정을 위해 총 5개의 후보지 지역에 대한 선행 분석을 수행하여 경상북도 김천시를 후보로 선정하여 근래까지 협업하여 온 것으로 제시되었다. 해당 입지 조건 평가 기준은 '26년 초 운영을 목표로 '23년부터 '25년까지 인증관리센터를 구축(설계~시공)하는 사업일정을 고려하여 인허가 이후 즉시 착공이 가능한 유희부지 및 광역교통체계(KTX, 고속도로 등)와의 접근성이 우수하여 전국의 교통관련 전문기관 및 민간기업에서 접근 시간 최소화가 가능한 부지, 그리고 첨단 자동차 산업 관련 산학연 협력 용이성 측면 및 혁신도시 개발 방향과의 적합성 등을 고려하였다고 제시되었다. 해당 지자체와 부지 관련으로 김천시청과 4차례 회의 및 후보지 실사를 진행한 것으로 제시되었으며, 김천 혁신도시 내 한국도로공사·교통안전공단과 같은 유관기관이 집적되어 있어 사업수행 단계에서 협업에 용이할 것으로 판단된다.

이와 같이 본 사업과 관련된 주요 추진 주체 등 이해관계자와는 상당부분 협의가 진행된 것으로 판단되었으나, 다만 본 사업 추진 단계에서 자율협력주행 중 인증관리체계 정보시스템에만 국한한 이용 수요 및 의향에 대한 잠정적인 결과치는 제시되지 않아 실사용자들에 대한 이해 조정이 어떻게 이루어질지에 대하여 보완 및 조정이 필요할 것으로 판단된다. 주무부처는 자율협력주행 자동차 이용 의향에 대한 국민 설문조사 결과²²⁾를 제시하여 향후 수송분담률에서 자율협력주행차량이 유의미하게 증가할 것으로 제시하였으나, 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 도입으로 이용수수료 부과 및 OBU 비용 등 사용자가 도입 단계에서 지불해야 하는 추가 비용이 발생할 것으로 예상되므로 상용화 단계에서 이에 대한 변수가 존재할 가능성이 있을 것으로 판단된다.

또한 사업 추진 단계에서 민간기업(완성차 기업, OBU 제조업체) 및 전문기관(등록인증서 발급·관리 등 전문 역할 수행) 관련하여 협의가 일부 남아있는 상황으로 판단된다. 구체적으로 전문기관의 규모 및 사업수행 절차에 대한 계획이 세부적으로 보완되어야 하고, 상기한 이용 수수료 관련 비용에 대한 전반적인 검토가 사업 추진 단계에서야 진행될 것으로 보이므로, 예타조사 완료 후 사업 추진 과정에서 연계 측면에서의 세부 협의가 원만하게 진행되는지 확인이 필요할 것이다.

22) 국토연구원, 『자율주행차 도입이 국토공간 이용에 미치는 영향 연구』, 2017.

3. 정책효과

정보화 사업의 정책효과는 부처가 제출한 기본항목(일자리 효과, 생활여건 영향, 환경성 평가)과 사업특화항목(시스템 중복성, 별도 평가항목) 및 사업 별도 평가항목(재원조달 위험성)의 평가항목별 자료의 내용을 기초로 하여 긍정적인 효과와 부정적인 효과를 종합적으로 검토한다. 이때 연구진은 중복성 검토, 자료 작성의 충실성 검토, 종합적인 효과 검토 등을 고려하여야 한다.

첫째, 정책효과의 세부 항목에 대한 구체적인 평가에 앞서 우선적으로 중복성에 대한 검토가 필요하다. 예비타당성조사 종합평가인 AHP 계층 구조를 고려하여 경제성 분석 및 기술성 분석과 상호 내용이 중복되지 않도록 유의해야 한다. 특히 정책효과의 세부적인 내용이 경제성 분석과 중복되지 않는지 확인하는 것이 필수적이다.

정책효과의 세부 항목은 각각 독립적으로 평가되어야 한다. 만약 세부 항목 사이에 중복된다고 판단되면, 해당 내용이 어느 항목으로 평가하는 것이 더 적절한지를 판단하여 해당 세부 항목에서만 검토한다.

둘째, 정책효과의 세부 항목에 대한 자료 작성의 충실성 정도를 고려하여야 한다. 정책효과의 기본적인 내용은 「예비타당성조사 운용지침」 [별표 1] 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.

이에 따라, 연구진은 세부 항목의 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 세부 항목에 대해서 종합적인 효과를 검토한다. 사업을 추진하고자 하는 부처는 정책효과의 각 세부 항목에 대하여 긍정적인 효과를 중심으로 제시하려는 경향이 있을 수 있다. 연구진은 이러한 부처의 입장을 충분히 인식하고 세부 항목의 내용이나 적정성을 제3의 객관적인 시각에서 검토할 필요가 있다. 해당 항목이 긍정적인 효과만 제시되었다면, 연구진이 조사 과정에서 파악한 내용을 기초로 반대되는 부정적인 효과는 없는지 살펴볼 필요가 있다.

부처에서 예상하지 못한 또 다른 영향을 추가로 긍정적 또는 부정적 정책효과를 고려할 필요가 없는지에 대해서도 검토할 필요가 있다. 부득이하게 또 다른 영향을 검토하는 것이 현실적으로 불가능하다면, 연구진은 검토한 결과의 한계를 명확하게 제시할 필요가 있다.

위의 고려사항을 감안하여 정책효과의 세부 항목들을 검토한 후, 각 항목별로 연구진의 의견을 병렬적으로 제시한다. 연구진의 의견은 ① 제시한 자료를 검토한 결과와 ② 제시한 자료 외에 연구진이 해당 항목을 검토하는 과정에서 추가로 찾아낸 자료 등을 함께 고려하여 내용을 작성한다.

가. 일자리 효과

「예비타당성조사 수행 총괄지침」 제59조 제1호에서 일자리 효과 평가항목으로 사업 기간 재정 투입으로 인한 고용유발 효과, 운영 기간의 직접 고용효과, 사업 완료 후 간접적 고용효과, 고용의 질 제고 효과, 취약계층에 대한 고용효과 등을 제시하고 있다. 즉 일자리 효과는 건설 및 운영기간 전반에 걸쳐 발생하는 다양한 고용효과의 사회적 가치를 평가하는 항목이다.

1) 주무부처 제출자료

주무부처는 본 사업 시행에 따른 일자리 효과로 재정지출에 따른 고용유발효과 및 직접 고용효과를 제시하였으며, 고용의 질 개선효과는 제시하지 않았다.

가) 고용유발효과

주무부처는 사업 기간 중 고용효과 1,633명, 운영기간(10년) 중 고용효과 1,823명(직접 고용 942명, 간접고용 881명) 등 총 3,456명의 고용효과를 제시하였다.

〈표 VIII-5〉 정보시스템 구축 및 운영에 따른 직·간접 고용효과 합계

(단위: 명)

구분	2026~2028		2029~2035		합계
	구축 고용유발 효과		운영 고용유발 효과		
	인건비(직접)	사업비(간접)	운영(직접)	사업비(간접)	
정보시스템 구축	48	1,279	79	699	2,105
건설	15	354	0	182	552
합계	63	1,633	79	881	2,656

자료: 주무부처 정책효과 추가자료, 2024. 11.

〈표 VIII-6〉 정보시스템 구축 및 운영에 따른 직접 고용효과

(단위: 명)

구분	취업자 수
정보시스템 구축	127
건설	15
합계	142

자료: 주무부처 정책효과 추가자료, 2024.11.

〈표 VIII-7〉 정보시스템 구축에 따른 간접 고용효과

(단위: 명)

구분	투자금액 (억원)	직접 유발인원	간접 유발인원	합계
정보시스템 구축	791	340	293	633
SW 개발	659	389	257	646
건설	337	212	142	354
합계	1,787	941	692	1,633

자료: 주무부처 정책효과 추가자료, 2024.11.

〈표 VIII-8〉 정보시스템 운영에 따른 간접 고용효과

(단위: 명)

구분	투자금액 (억원)	직접유발인원	간접유발인원	합계
정보시스템 운영	332	143	123	266
SW 개발	442	261	172	433
건설	173	109	73	182
합계	947	513	368	881

자료: 주무부처 정책효과 추가자료, 2024.11.

1) 일자리 효과 검토 결과

가) 고용유발효과

주무부처가 제출한 일자리 효과 평가 항목인 고용유발효과에 대한 중복성을 검토한 결과, 주무부처가 제시한 고용유발효과 중 구축기간에 투입되는 직접 인건비의 경우 경제성 분석에 포괄되어 있어 검토에서 제외하였다. 또한 재정 투입에 따른 간접고용효과 중 이전에 해당하는 부가가치세 및 보상비, 예비비 등을 제외한 순 공사비와 시설부대경비를 반영하여 아래와 같이 건설 구축기간의 재정투입규모를 산정하여 반영하였다.

자료의 충실성 검토는 재정 투입의 고용효과, 운영기간 고용효과, 고용의 질 개선 효과에 대해서 중점적으로 검토한다. 주무부처는 재정 투입에 따른 직·간접적인 고용효과를 제시하였으나 고용의 질 개선효과는 제시하지 않아 이에 대한 검토 비교의 한계가 존재한다. 또한 본 사업에 따른 재정 투입이 간접적으로 고용 및 취업을 창출할 것이라는 인과관계는 명확하나 파급효과의 크기에 대하여 세밀한 검토가 필요하므로 아래와 같이 고용효과에 대한 검토를 진행하였다. 본 검토에서는 예비타당성평가 지침에 의거하여 2015년 산업연관표를 기준으로 고용유발인원을 계산하였다.

본 사업의 시행으로 건설기간 및 운영기간(10년) 동안 기대되는 검토안의 고용유발인원의 분석 결과는 2가지 사항을 고려하여 해석되어야 한다. 첫째, 공사기간 동안 창출되는 고용효과는 본 사업의 건설이 완공되면 사라지는 일시적인 고용이다. 둘째, 도출된 고용인원은 실제 창출되는 총고용인원이 아닌 고용효과 분석을 위해 2015년 산업연관표상의 수치로 산출된 고용인원이다. 또한 운영기간의 고용유발효과는 해당 기간 동안 투입되는 인력규모를 기준으로 산출하였다.

고용유발효과 분석을 위한 총투입비는 건축 부문의 순수 공사비와 부대비, 그리고 정보화 부문의 초기구축비 및 부대비를 합산한 것으로, 본 모형의 지역 구분과 산업부문 분류에 따라 경북 지역의 건설 및 정보통신업 부문에 투입하여 집계하였다. 통상의 IRIO 분석에서는 건설기간 중의 경제적 파급효과만을 추계하므로, 완공 후 유지관리비는 제외하고 사업비 중 용지보상비 역시 이전거래이므로 제외하였다. 예비비는 실투자액이 아니므로 역시 투입비에 포함하지 않았고, 사업비 추계 시 포함된 부가가치세도 마찬가지로 제외하였다. 이상의 전제 사항을 토대로 본 분석에 적용되는 투자비 규모은 대안 기준 1506.23억원으로 나타났다.

상기 투입액을 기준으로 산출된 고용유발인원은 건축공사 및 정보화시스템 구축기간 동안 건설업투자에 의해 350.4명, 정보화부문 투자에 의해 965명이 직간접적으로 유발될 것으로 계산되어 주무부처 제출자료와 다소 차이가 있으며, 이후 정보화시스템 운영기간에는 10년 동안 직접고용인원 누계로 942명의 고용효과를 산출하였다.

〈표 VIII-9〉 국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축사업의 고용유발효과 분석결과

구분	건설기간	운영기간
건축(검토안)	건설업 등 261.5명	-
정보화(검토안)	정보통신업 등 965.0명	정보통신업 등 942명

자료: 연구진 작성

〈표 VIII-10〉 국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축사업의
산업별 고용유발인원(건설기간)

(단위: 명)

산업분류	검토안
농업, 임업 및 어업	2.7
광업	0.5
제조업	83.2
전력, 가스 및 수도	6.3
건설업	145.4
도매 및 소매업	71.9
운수 및 창고업	34.4
숙박 및 음식점업	35.0
출판영상정보 등 정보통신업	589.5
금융 및 보험	15.5
부동산 및 사업서비스업	214.2
공공행정 및 국방, 사회보장	1.0
교육 및 보건	5.3
사회 및 기타서비스업	21.6
합계	1226.4

자료: 연구진 작성

나) 고용의 질 개선효과

주무부처에서는 고용의 질 개선효과를 제시하지 않았으나, 본 검토에서는 각 평가항목 별 평가지표와 활용자료를 아래 표에 따라 반영하여 고용의 질 개선효과를 아래와 같이 검토하였다.

〈표 VIII-11〉 고용의 질 평가항목과 활용자료

평가항목	평가지표	활용자료
1. 고용여건	전년 대비 고용증가율	전국사업체조사(동계청)
2. 고용안정	고용기간 1년 미만 근로자 비중 (산업별 1년 미만/전근속근로자비율)	고용형태별근로실태조사 (고용노동부)
3. 훈련 및 교육	노동비용에서 교육훈련 비용 비중	기업체노동비용조사 (고용노동부)
4. 임금 및 복리후생	평균 임금	고용형태별근로실태조사 (고용노동부)

〈표 VIII-11〉의 계속

평가항목	평가지표	활용자료
5. 건강 및 안전	재해발생률	산업재해현황(고용노동부)
6. 고용평등기회	남성 대비 여성 임금 비율	고용형태별근로실태조사 (고용노동부)
7. 갈등해결	노동조합 조직률	고용형태별근로실태조사 (고용노동부)

자료: 연구진 직접 작성

본 사업의 시행으로 건설기간 중 기대되는 각 산업별 고용유발인원과 고용의 질의 표준화 점수는 대안 기준으로 아래의 표에 정리되어 있다. 이는 각 산업별 창출되는 고용 인원의 차이를 고려하여 고용유발인원으로 가중치를 부여하고 계산한 결과이다.

〈표 VIII-12〉 국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축사업의
산업별 고용유발인원 및 표준화 점수(건설기간)

산업	고용유발인원	고용 질 표준화 평균점수	가중평균 표준화 점수
농업, 임업 및 어업	2.7	0.330	0.001
광업	0.5	0.396	0.000
제조업	83.2	0.525	0.036
전력, 가스 및 수도	6.3	0.868	0.004
건설업	145.4	0.304	0.036
도매 및 소매업	71.9	0.278	0.016
운수 및 창고업	34.4	0.541	0.015
숙박 및 음식점업	35.0	0.400	0.011
출판영상정보 등 정보통신업	589.5	0.680	0.327
금융 및 보험	15.5	0.778	0.010
부동산 및 사업서비스업	214.2	0.375	0.066
공공행정 및 국방, 사회보장	1.0	0.721	0.001
교육 및 보건	5.3	0.358	0.002
사회 및 기타서비스업	21.6	0.397	0.007
계	1226.4		0.531

자료: 연구진 직접 작성

다음으로 본 사업의 시행으로 운영기간 10년 동안 정보통신업 부문에서 유발되는 고용 인원은 942명으로, 이에 대한 고용의 질 평가 결과는 다음 표와 같다.

〈표 VIII-13〉 국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축사업의 항목별 표준화 점수(운영기간)

평가항목	가중평균 표준화 점수	
	검토안	
1. 고용여건	0.923	
2. 고용안정	0.462	
3. 훈련 및 교육	0.917	
4. 임금 및 복리후생	0.769	
5. 건강 및 안전	0.769	
6. 고용평등기회	0.538	
7. 갈등해결	0.385	
평균	0.680	

자료: 연구진 직접 작성

건설 및 운영기간을 모두 포함한 총 고용유발효과를 토대로 고용의 질 개선 효과를 측정 한 결과 평가 항목별 가중평균 표준화 점수는 검토안 기준 0.596으로 나타났다.

〈표 VIII-14〉 국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축사업의 산업별 표준화 점수(건설 및 운영단계)

평가항목	검토안		
	건설 단계	운영 단계	종합 평가
1. 고용여건	0.618	0.923	0.751
2. 고용안정	0.425	0.462	0.441
3. 훈련 및 교육	0.658	0.917	0.770
4. 임금 및 복리후생	0.600	0.769	0.673
5. 건강 및 안전	0.601	0.769	0.674
6. 고용평등기회	0.451	0.538	0.489
7. 갈등해결	0.366	0.385	0.374
평균	0.531	0.680	0.596

자료: 연구진 직접 작성

국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축사업에서 창출되는 고용의 질 개선효과는 검토안 기준 5위로 상위권에 해당한다. 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·대안 기준 5위에 해당하여 상위권으로 판단된다.

〈표 Ⅷ-15〉 국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축사업 고용의 질 개선효과 종합평가표(검토안)

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

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: 연구진 직접 작성

나. 시스템 중복성

정보시스템을 통해 제공되는 정보는 시간과 장소에 대한 제약 없이 다시 이용될 수 있기 때문에 동일한 정보를 제공하기 위해 시스템을 구축할 필요성은 존재하지 않는다. 그러나 부처에서는 부처 고유의 업무를 연장하여 서비스를 제공하기 위해, 부처 간 업무 경쟁의 과정에, 또는 다른 부처에서 그런 정보를 제공하는지 알지 못하고 동일 정보를 제공하는 시스템을 구축하는 경우가 있어 정보화 사업의 타당성을 검토하기 위해서 중복성에 대한 검토가 필요하다.

정보화 사업의 중복성에서 검토하고자 하는 것은 적용하는 정보통신기술의 중복성이 아닌 업무, 정보의 중복성이다. 이미 제공되고 있는 정보 및 업무의 처리방식을 다른 사업을

통해 제공하는 것은 재정 낭비의 소지가 있기 때문에 정책적 분석의 항목에 포함시켜 분석한다.

또한, 중복성 비교의 대상은 정부부처나 공공의 것만을 의미하지 않는다. 민간에서 동일한 목적의 정보시스템을 구축·운영하고 있다면 정부 개입의 적절성 측면에서 정책효과의 평가가 필요하다.

1) 주무부처 제출자료

□ 유사·중복 및 연계·통합 분야 결과

- 본 사업은 자율주행차 상용화에 따른 자율주행차 기반 조성을 위해 '국가 자율협력주행 인증관리체계* 정보시스템 구축'을 위한 BPR/ISP를 추진하는 사업으로, 범정부EA포털 등록된 정보기준으로 중복이 발견되지 않는 등 중복 및 연계 관련 특이사항 없음
 - 자율협력주행 통신의 익명성 확보 및 해킹 방지를 위해 인증서(등록, 보안)를 발급 받은 차량과 교통인프라만 교통정보공유를 허용하는 체계
 - 사전협의 결과: 행정안전부 디지털정부기반과-1846(2021. 3. 19.) "사전협의 검토 결과(국토교통부 2021중앙358) 송부"
 - 유관시스템 검색 결과: 별도 의견 없음
 - 유관사업 검색 결과

〈표 VIII-16〉 유관사업 주요내용 및 검토 의견

유관사업(기관명)	주요 내용	검토 의견
V2X 보안인증체계 실증시스템 구축 (국토교통부)	<p>[사전협의 기검토사업 2019중앙902]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 사업 주요내용 <ul style="list-style-type: none"> - V2X 보안인증 실증시스템 하드웨어 도입(서버, 네트워크 장비, 보안장비, 백업장치, 스토리지 등) - V2X 보안인증 실증시스템 상용 SW 도입(OS, DBMS, WEB, WAS 등) - V2X 보안인증체계 실증시스템 S/W 개발 - V2X 보안인증 실증센터(우리공사 교통센터) 및 연계기관(서울, 제주 데이터센터) 실증시스템 운영을 위한 장비설치, 통신케이블, 전원공사 등 시설공사 - V2X 보안인증관리체계 검증 및 개선사항 도출 - 사업기간: 2019. 8. 1. ~ 2020. 7. 31. ○ 예산총액(천원): 9,065,214 	유관기관에서 기추진한 사업으로 별도 의견 없음

〈표 VIII-16〉의 계속

유관사업(기관명)	주요 내용	검토 의견
국가 V2X 보안인증체계 구현방안 수립 용역 (한국도로공사)	○ 사업 주요내용 - 국가 V2X 보안인증체계 운영 방안 수립 - 국가 V2X 보안인증체계 시스템 구축 계획 수립 - 국가 V2X 보안인증체계 제도화 추진 전략 수립 - 국가 V2X 보안인증체계 로드맵 수립 ○ 사업기간: 조달청 개찰일 / 계약체결일 ~ 2020. 12. 31. ○ 예산총액(천원): 826,031천원	유관기관에서 기추진한 사업으로 별도의견 없음

○ 민간 현황

- 현재 민간에서 자율협력주행 인증관리체계에 대해 추진하고 있는 사항은 없음

2) 시스템 중복성 검토 결과

부처에서 제출한 자료에 의하면 정부 부처 내에서 자율협력주행 인증관리체계 시스템 구축과 관련하여서는 중복성이 없는 것으로 판단할 수 있다. 자율협력주행 통신의 익명성 확보 및 해킹 방지를 위해 인증서(등록, 보안)를 발급받은 차량과 교통인프라만 교통정보공유를 허용하는 체계와 관련하여 유관부서(행정안전부 디지털정부기반과)와 사업의 중복성 관련하여 사전협의도 거친 것을 확인하였다. 또한 본 사업은 민간기업과 일반국민이 모두 다 활용하는 공공재 성격의 시스템을 구축하는 사업으로 민간에서 이에 대한 사업을 추진하고 있는 사항은 없는 것으로 판단된다.

다. 자율협력주행사업 추진의 시급성 및 중요성

「예비타당성조사 수행 총괄지침」 제59조 제5호에서 사업특화항목을 사업별 정책목적 및 특성에 맞게 사업부처가 제시하는 사업 고유의 정책효과로 정의하고 있다. 정보화사업에서는 주무부처가 편익항목에서 정량화하지 않고, 정성적으로 평가받을 수 있는 사업의 특수성을 반영한 별도 평가항목을 필수적으로 제시하고, 기획재정부와 사전협의를 거쳐 선정하도록 되어 있다. 본 사업은 자율협력주행을 구현하기 위해서 필요한 필수적인 인프라(인증관리체계)를 구축하는 사업으로 본 사업(인증관리체계 구축)만 독자적으로 발생하는 편익을 모사업이라고 할 수 있는 “자율협력주행”으로 인한 편익과 구별하기 어렵고 이를 계량화하

기는 더욱 어려운 상황이다. 앞선 비용효과성 분석에서는 그럼에도 불구하고 본 사업(인증 관리체계 구축)으로 인한 고유한 편익을 정성적으로 평가하고자 하였다면 정책성 평가에서는 전체적인 모사업(자율협력주행)의 관점에서 사업의 편익과 전체 모사업(자율협력주행)에서 본 사업(인증관리체계)의 역할·중요성·사업 추진의 시급성 등에 대한 평가를 추가로 수행하고자 한다.

1) 자율협력주행과 인증관리체계 개요

자율협력주행 인증관리체계는 차세대 지능형 교통체계(C-ITS)의 통신 간 해킹 방지, 익명성 보장 등 정보보호를 위한 필수적인 인프라 구축사업이다. 안전성 측면에서 V2X 통신은 자율주행차의 필수적인 요소로 작용하며 자율협력주행 시 교통상황, 안전정보, 차량위치, 상태정보 등이 실시간 공유되므로 외부 통신 시 해커에 의한 차량 점유가 발생하면 운전자의 생명과 안전에 심각한 위협으로 작용할 가능성이 높아 해킹 방지를 위한 V2X 통신 보안 대책을 마련하는 것이 필요하다.

자율주행이 도입·운영될 경우 교통사고 감소, 교통 혼잡도가 저하, 운전자 피로도 저하 등 직접적인 편익이 발생할 것으로 기대할 수 있으며 이로 인한 사회 전체적인 긍정적인 효과와 간접편익은 매우 클 것으로 예상해볼 수 있다.

정부는 신기술·신산업(자율주행)이 도입되는 영역에 제도가 마련되어 있지 않아 발생할 수 있는 문제를 사전에 예방하고 신기술 도입과 개발을 촉진하고자 관련 제도를 선제적으로 검토하여 신설하였다. 자율주행차의 안전성 확보를 위하여 「자율주행차법」에 자율협력주행 인증 관련 제도를 신설하였으며 「자율주행자동차 상용화 촉진 및 지원에 관한 법률」을 개정(21. 7. 27.), 시행(22. 1. 28.)하였다. 이와 더불어 자율주행산업에 국가의 역량을 집중하고자 윤석열 정부는 120대 국정과제 중 미래 모빌리티 육성 과제에 완전자율주행(2027년)을 포함시켰으며 국토교통 산업의 혁신을 통해 4차 산업혁명 시대의 미래 먹거리로 육성하고, 역동적 경제성장을 지원하는 것이 과제 추진 목표로 삼았다. 이를 위해 관련 인프라(C-ITS, 정밀도로지도), 법제도, 자율주행 실증테스트베드 구축 등에도 지원을 아끼지 않고 있다.

미래자동차 산업적인 측면에서 자율주행은 중요하다. 국토교통부 제출자료에 의하면 2030년 자율주행차 시장규모는 600억달러, 자율주행 서비스 시장규모는 3조 2,410억달러로 전망(Frost & Sullivan, '18)하고 있어 미래자동차 확산 및 시장선점 전략으로 V2X 통

신환경을 위한 국가 자율 협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축이 필요함을 강조하고 있다. 또한 본 사업 추진의 시급성에 대해서는 보안 인증서 발급 대상인 C-ITS 인프라(RSU, 단말기)가 구축·보급 중이며 '27년 완전자율주행차 상용화 목표 이후 자율주행차량 보급에 따른 자율협력주행 인증관리체계 수요 확대에 실증시스템 처리 용량 부족이 예상되어 전국 단위 시스템 구축이 시급한 상황이라고 주장하고 있다. 또한 자율협력주행 국제표준과 관련하여 실증시스템의 경우 구축 당시 국제표준(IEEE 1609.2.1.) 모태인 기술 CAMP SCMS Pilot 기반으로 실증사업을 진행('19~'20)하였으나, '21. 12. 30. 확정된 국제표준인 IEEE 1609.2.1.로 시급히 시스템 구축하여 국제적인 기준에 맞춰 연계가 필요한 상황이다.

2) 주무부처 제출자료

(자율주행산업의 중요성 및 사업 시행의 시급성)

- KPMG Global에서 산정한 자율주행차 산업경쟁력 비교에서 보면 한국은 주요 경쟁국들에 비해 많은 영역에서 경쟁력이 부족한 것으로 확인
 - HW, SW 기술개발, 연구개발 인적자원, 내수시장 규모, 기업투자 및 인수합병 영역에서는 열세
 - 신기술 시장수용 정도, IT, 전장산업 등 관련 지원 산업 측면에서는 경쟁력을 보유하고 있는 것으로 확인

〈표 VIII-17〉 주요국 자율주행차 산업경쟁력 비교

분야	세부 분야	한국 산업경쟁력 100을 기준으로 함			
		미국	독일	일본	중국
생산	HW 기술개발	142.3	135.6	110.6	85.2
	SW 기술개발	160.8	130.8	108.9	92.1
	연구개발 인적자원	165.2	147.8	116.3	96.2
시장	내수시장 규모	176.4	108.1	105.2	160.7
	신기술 시장수용	85.2	80.9	60.9	89.5
관련 및 지원산업	IT, 전장 산업	110.3	90.2	95.6	60.5
	자동차 산업	108.5	123.2	120.8	52.7
	플랫폼 산업	160.4	115.6	92.6	110.8
	인공지능 산업	150.1	110.5	105.2	120.7

〈표 VIII-17〉의 계속

분야	세부 분야	한국 산업경쟁력 100을 기준으로 함			
		미국	독일	일본	중국
기업 역량	기업 투자	152.6	125.1	116.5	111.4
	인수합병	171.5	105.1	95.6	102.5
	벤처기업 활성화	160.8	115.2	89.2	113.7
정부	법제도 정비	120.2	135.4	96.5	80.3
	교통인프라 구축	98.5	94.3	93.2	70.1
	산업육성 정책	85.2	95.1	98.1	98.7
종합 경쟁력		143.5	121.1	106.5	70.5

자료: 삼성KPMG 경제연구원

- 한국의 소비자 수용성 점수가 높게 나타난 것은 소비자의 ICT 채택 부문에 대한 점수가 상위였기 때문
 - ICT 채택 부문은 휴대전화 및 고속 데이터 통신망 가입, 인터넷 이용자 수 등 소비자들의 ICT 기술에 대한 수용 정도를 평가

〈표 VIII-18〉 소비자 수용성 요소 세부 항목별 점수

순위	국가	소비자 수용성 요소 세부 항목						소비자 수용성 요소 점수
		테스트 지역 거주 인구 비율	시민 사회 기술 사용	소비자의 ICT 채택	디지털 기술 스킬	개인의 준비도	온라인 라이드 헤일링 시장 보급률	
1	싱가포르	1.000	0.514	0.906	0.910	0.715	0.828	4.873
2	핀란드	0.364	0.886	0.796	1.000	0.673	1.000	4.718
3	스웨덴	0.353	1.000	0.918	0.941	0.641	0.524	4.377
4	UAE	0.210	0.543	0.985	0.814	1.000	0.719	4.271
5	노르웨이	0.342	0.857	0.840	0.805	0.705	0.528	4.078
6	미국	0.324	0.914	0.695	0.818	0.636	0.682	4.069
7	네덜란드	0.811	0.814	0.728	0.926	0.624	0.131	4.034
8	덴마크	0.574	0.729	0.843	0.849	0.734	0.199	3.927
9	호주	0.365	0.786	0.684	0.705	0.719	0.412	3.670
10	한국	0.216	0.514	1.000	0.694	0.690	0.483	3.597
11	이스라엘	0.562	0.643	0.585	0.880	0.472	0.412	3.553

〈표 Ⅷ-18〉의 계속

순위	국가	소비자 수용성 요소 세부 항목						소비자 수용성 요소 점수
		테스트 지역 거주 인구 비율	시민 사회 기술 사용	소비자의 ICT 채택	디지털 기술 스킬	개인의 준비도	온라인 라이드 헤일링 시장 보급률	
12	영국	0.305	0.714	0.674	0.674	0.541	0.607	3.515
13	캐나다	0.477	0.729	0.629	0.724	0.444	0.453	3.457
14	뉴질랜드	0.342	0.757	0.751	0.672	0.583	0.315	3.420
15	대만	0.465	0.171	0.827	0.748	0.749	0.435	3.396
16	중국	0.043	0.571	0.764	0.573	0.419	0.993	3.364
17	스페인	0.000	0.329	0.759	0.457	0.676	0.539	2.761
18	일본	0.096	0.286	0.891	0.490	0.709	0.000	2.678
19	프랑스	0.000	0.386	0.685	0.512	0.407	0.348	2.622
20	러시아	0.000	0.329	0.740	0.678	0.394	0.442	2.583
21	독일	0.000	0.529	0.624	0.722	0.483	0.127	2.581
22	체코	0.000	0.500	0.598	0.617	0.364	0.416	2.494
23	벨기에	0.000	0.657	0.575	0.635	0.485	0.116	2.468
24	오스트리아	0.000	0.457	0.552	0.617	0.504	0.333	2.463
25	칠레	0.000	0.257	0.511	0.429	0.612	0.367	2.176
26	이탈리아	0.125	0.271	0.534	0.396	0.464	0.000	1.790
27	멕시코	0.000	0.100	0.377	0.245	0.375	0.464	1.561
28	헝가리	0.000	0.114	0.529	0.322	0.221	0.266	1.451
29	브라질	0.104	0.000	0.428	0.000	0.306	0.476	1.314
30	인도	0.000	0.157	0.000	0.490	0.000	0.427	1.074

자료: 삼정KPMG 경제연구원

- 또한, 대표적인 완성차 업체인 현대차그룹(현대 기아차, 현대모비스 등)은 지속적인 R&D 투자와 테스트 및 실증을 통해 자율주행 기술 개발중
 - 미국 자율주행 업체 애플티브와 2020년 설립한 합작법인 '모셔널'은 운송업체 '비아'와 함께 2022년 2월부터 자율주행 시스템이 탑재된 '로보택시'를 라스베이거스 시내에서 무료로 운행할 예정
 - 2022년 8월 16일 '모셔널'은 현대자동차의 아이오닉5 기반의 로보택시를 이용해 레벨 4단계 자율주행 카헤일링(차량 호출) 서비스를 시작

- 2023년에는 현대자동차의 아이오닉5를 통한 완전 무인 자율주행서비스 목표로 추진 중
- 현대모비스는 자율주행 4단계 이상 완전 자율주행 차량에 최적화된 이미지 레이더 개발을 위해 스타트업 젠다르와 자율주행 센서, 라디아 등 기술 확보를 위해 다양한 업체에 투자 진행

□ 자율협력주행 민간사업 활성화 지원 및 기술 수출 기반 마련

[그림 VIII-2] 자율협력주행 민간사업 활성화 지원 및 기술 수출 기반 마련



□ 자율협력주행 생태계 구성을 통해 인증관리체계 및 인증관리시스템에 대한 해외 수출의 기반 마련이 가능할 것으로 판단됨

○ 민간 네트워크에 의한 자율협력주행 인증관리체계 생태계 조성

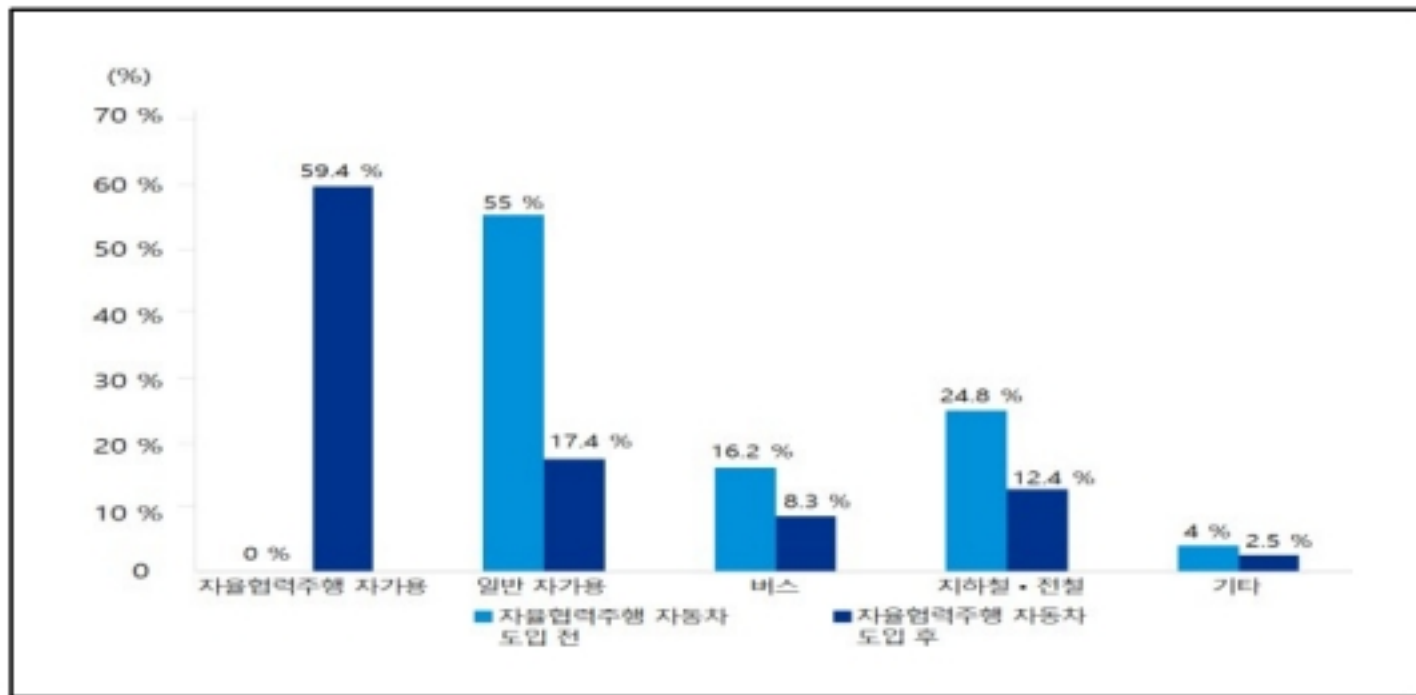
- 자율협력주행 유관 사업 활성화를 위해 자동차 업계 및 자율주행 기술개발 관련 기업 관계자를 중심으로 협의체 구성
- 자율협력주행 인증관리체계 생태계를 통해 기업들의 노하우를 상호 공유하고 새로운 비즈니스 기회를 발굴
- 자율협력주행 인증관리체계 기술 수출 기반 마련

- KOTRA 등 수출 기획기관과 협업, 자율협력주행 인증관리체계 기술 및 생태계 기업에 대한 동반 수출 추진

(자율주행관련 국민 인식)

□ 대국민 자율협력주행 자동차 도입 의사

[그림 VIII-3] 대국민 평상시 교통조건에서 자율협력주행 자동차 선택 여부

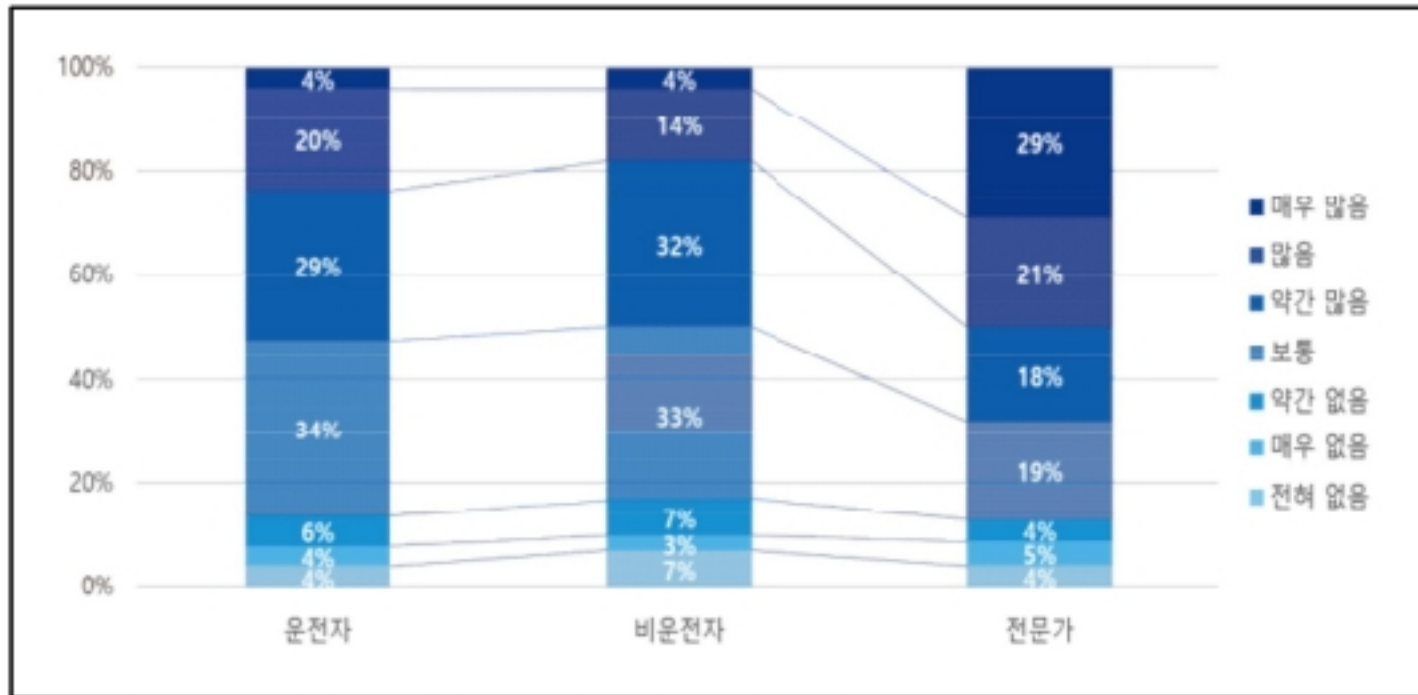


자료: 국토연구원, 「자율주행차 도입이 국토공간 이용에 미치는 영향 연구」, 2017.

- 대국민의 자율협력주행 자동차에 대한 선택 여부를 조사한 결과, 자율협력주행 자가용 이용을 희망하는 사용자가 59.4%로 가장 많음
- 자율협력주행 자동차 출시 후, 자율주행 기능이 없는 일반 자가용의 선택 비율은 17.4%로 나타났으며, 향후 이용자가 줄어들 것으로 전망됨
- 자율협력주행 자동차 출시 후, 대중교통(버스, 지하철) 선택 비율이 자율협력주행 자동차 출시 전의 절반(50%) 이상 줄어들 것으로 전망됨
- 대중교통 수송 분담률이 현재의 전체 차량 이용량의 40% 수준에서 자율협력주행 자동차 출시 후 20% 수준으로 예상되므로, 대중교통 투자 결정에 반영 필요함

□ 대국민 3단계 부분자율주행차 도입 의사

[그림 VIII-4] 대국민 3단계 부분자율주행차 이용의사 비교



자료: 한국교통연구원, 「자율주행자동차 윤리 및 운전자 수용성 기초연구」, 2016.

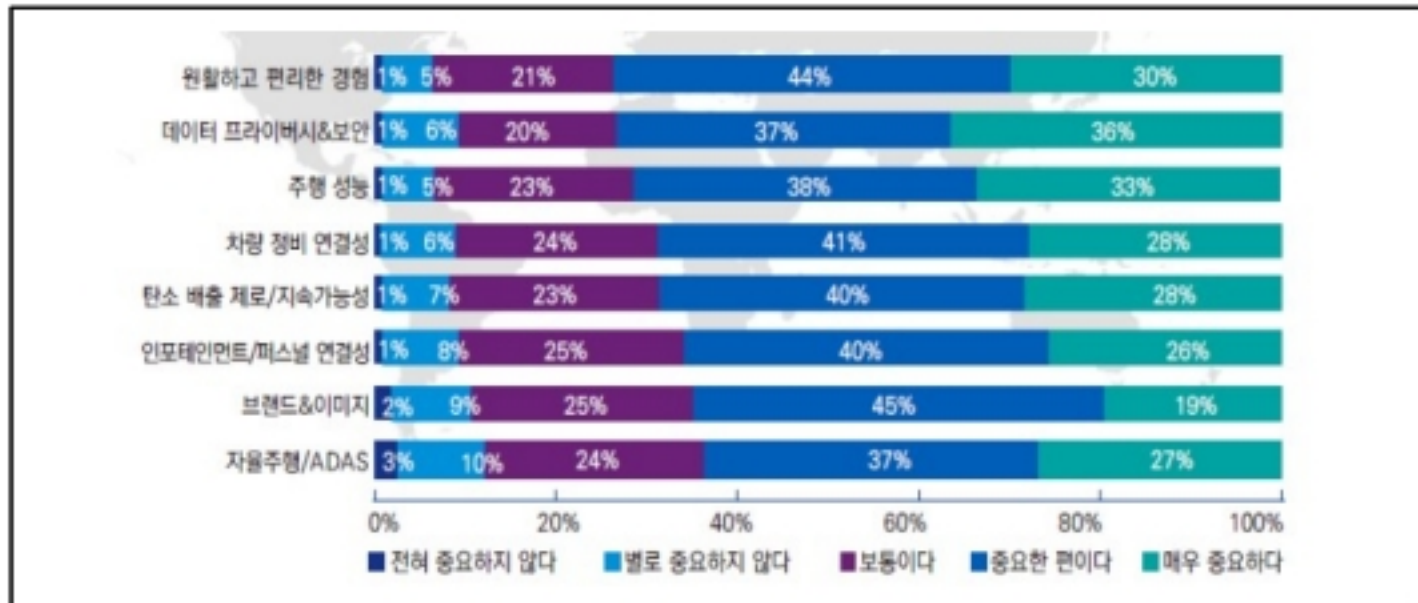
- 조건부 자동화 단계인 3단계 부분자율주행차에 대한 이용 의사는 전문가가 68%가 긍정적으로 답변하면서 가장 선호도가 높게 나타남
- 현재 운전을 하고 있는 운전자의 경우 부분자율주행차에 대한 이용 의사는 53%가 긍정적으로 답변하였으며, 비교적 선호하는 편임
- 현재 운전을 하지 않고 있는 비운전자의 경우 부분자율주행차에 대한 이용 의사는 50%가 긍정적으로 답변하였으며, 선호도 개선 필요

□ 김천시도 국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축 사업 예비타당성조사 대상 사업 선정을 환영

- '자율협력주행 인증관리센터' 등 관련 기관이 건설될 예정인 김천시가 미래산업의 전 초기지로서 역할을 수행할 것으로 예상돼 지역민들의 기대가 커지고 있다(매일신문, '22. 5. 2.)
- 센터 구축 시 약 2,500개 이상 일자리 창출 유발효과로 지역경제 활성화에 크게 기여할 것으로 예상(경북신문, '22. 5. 2.)

□ 소비자들의 자동차 구매 시 기능적인 측면에서의 선택 기준

[그림 VIII-5] 향후 5년내 자동차 구매를 결정할 때 소비자에게 다음 기능들이 얼마나 중요할 것인가?

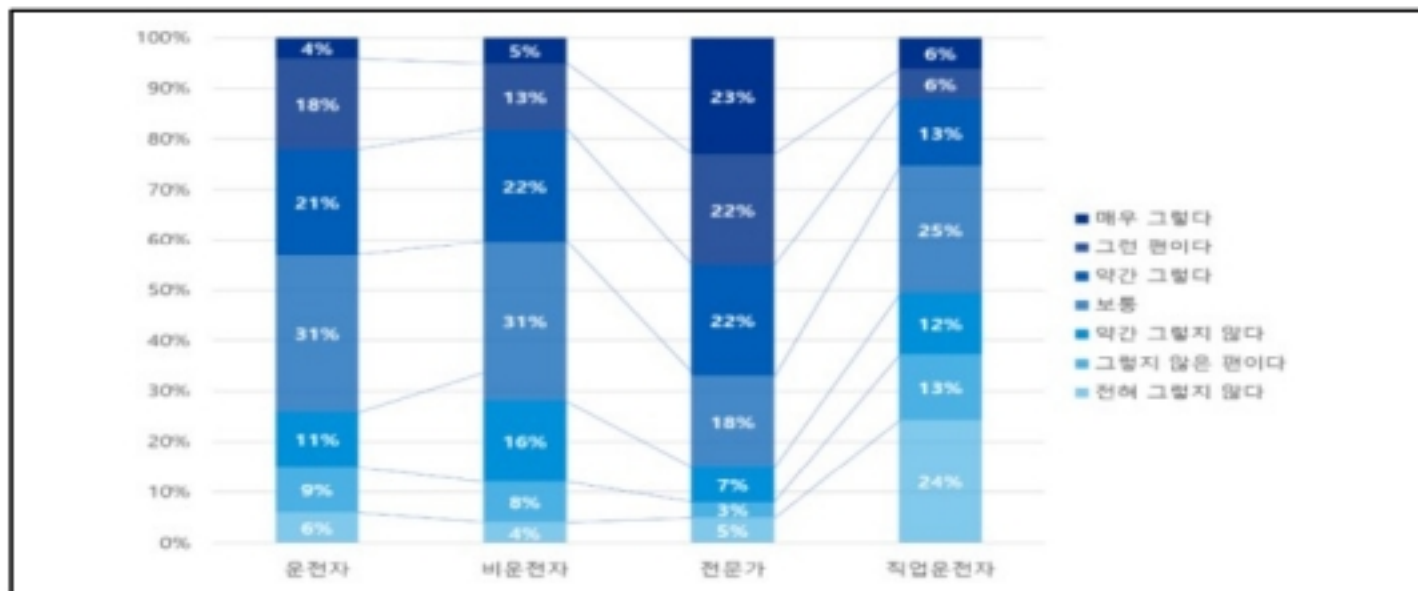


자료: CAES 2021, KPMG International

- 자동차 관련 사업 경영진들은 향후 5년간 차량 구매 시 소비자들이 중요시하는 기능에 자율주행 관련 기능을 포함
 - 원활하고 편리한 경험, 데이터 프라이버시&보안, 인포테인먼트/퍼스널 연결성, 자율주행/ADAS 등

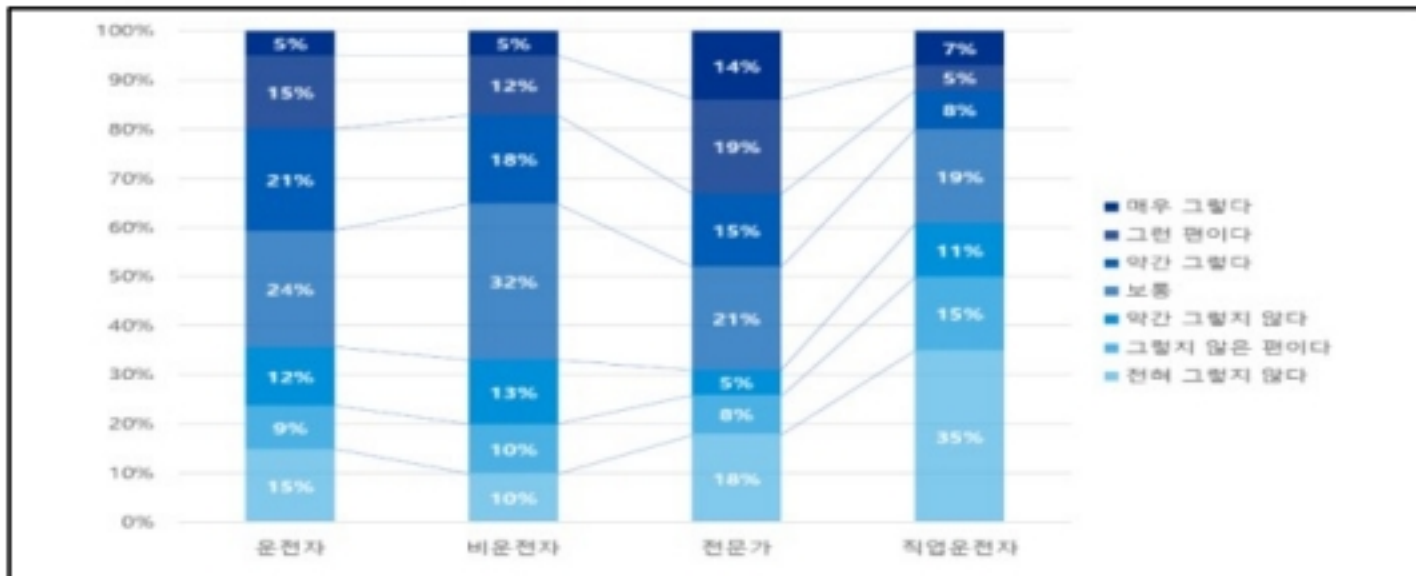
□ 자율협력주행 자동차 이용 효과에 대한 대국민 인식

[그림 VIII-6] 대국민 교통사고 발생 감소 효과에 대한 이해관계자별 긍정적 인식 현황



자료: 한국교통연구원, 「자율주행자동차 윤리 및 운전자 수용성 기초연구」, 2016.

[그림 VIII-7] 자동차 이용 약자의 자율주행차 이용에 대한 이해관계자별 긍정적 인식 현황

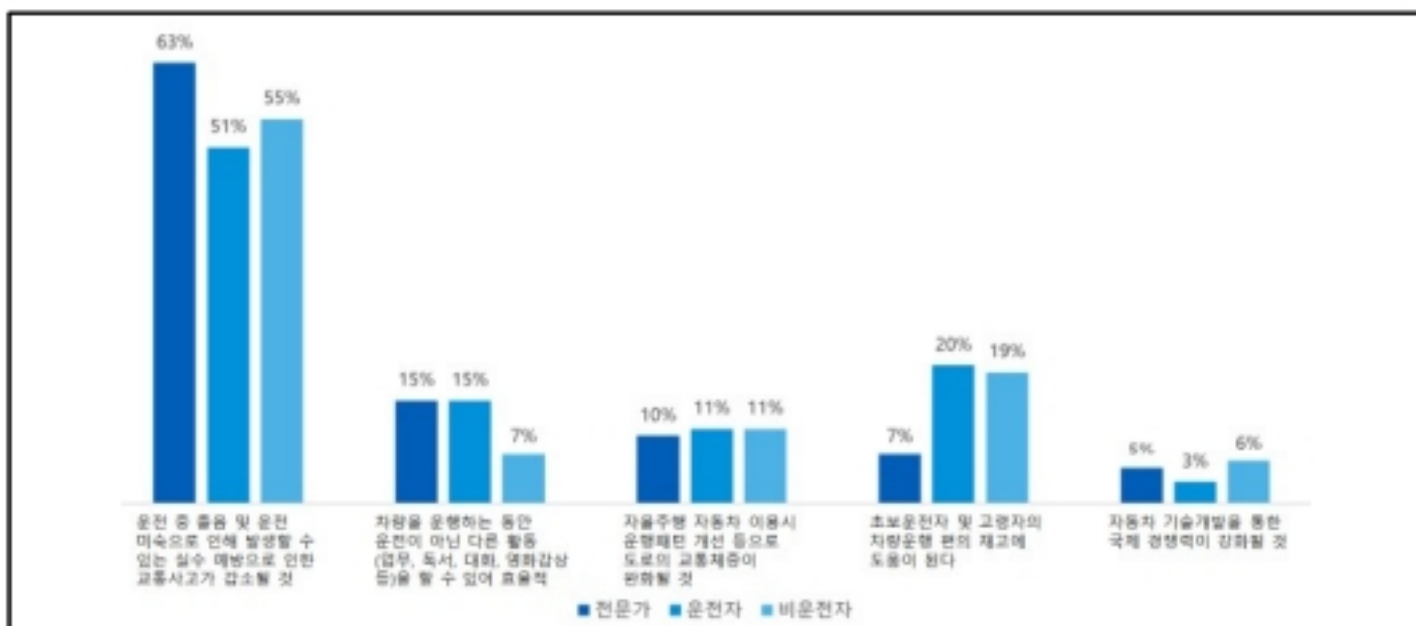


자료: 한국교통연구원, 「자율주행자동차 윤리 및 운전자 수용성 기초연구」, 2016.

- 자율협력주행 자동차의 기대 효과인 교통사고 발생 감소와 교통 약자의 자율협력주행 자동차 이용에 대해서는 운전자, 비운전자, 전문가 모두 긍정적으로 인식
- 특히 전문가들은 자율협력주행 자동차의 기대 효과인 교통사고 발생 감소에 대해 45%가 긍정적으로 인식함
- 또한, 전문가들은 교통 약자(무면허자, 고령운전자, 시각장애인)의 자율협력주행 자동차 이용에 대해서도 48%가 긍정적 인식을 보임

□ 대국민 자율협력주행 자동차에 대한 기대 편익

[그림 VIII-8] 대국민 자율협력주행 자동차 운행 시 기대 장점



자료: 한국교통연구원, 「자율주행자동차 윤리 및 운전자 수용성 기초연구」, 2016.

〈표 Ⅷ-19〉 대국민 자율협력주행 자동차에 대한 기대 편익

질문 항목	평균 점수 (5점 척도)
내가 운전하는 것보다 교통사고 발생위험이 감소할 것	3.2
내가 주차하는 것보다 주차를 더 편리하게 할 수 있을 것	3.8
내가 직접 운전하는 것보다 피로도가 감소	4.0
나는 이동 중 차량에서 자기 계발 시간을 갖는 것도 중요하다고 생각	3.4
나는 이동 중 차량에서 업무할 수 있는 것도 중요하다고 생각	3.4
나는 이동 중 차량에서 영화나 음악 감상, 뉴스 등을 보는 시간을 갖는 것도 중요하게 생각	3.4
자율협력주행 자동차를 이용해 1시간 이상의 장거리에 있는 장소에 더 자주 갈 것	3.6
자율협력주행 자동차를 이용해 직접 운전해 가는 것이 힘들었던 곳에 더 자주 갈 것	3.6
종합적으로 지금보다 편익이 많아질 것	3.7

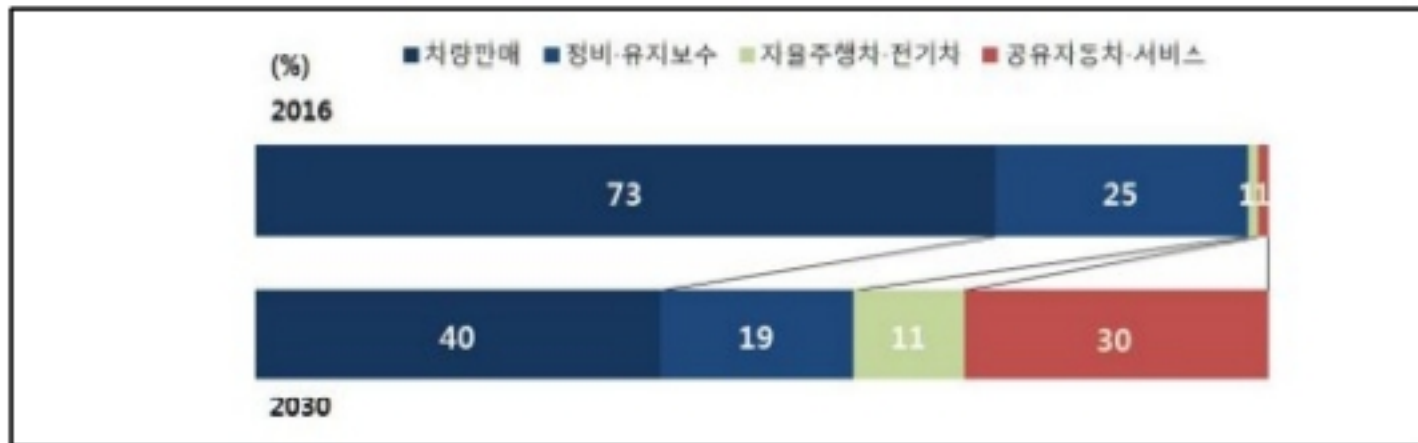
자료: 국토연구원, 「자율주행차 도입이 국토공간 이용에 미치는 영향 연구」, 2017.

- 자율협력주행 자동차 운행 시 졸음운전 또는 운전 미숙 실수 등의 예방을 통한 교통 사고 감소 효과에 대한 기대가 50% 이상임
 - 초보운전자, 고령자 등의 차량 운행 편의에 도움이 된다는 의견은 운전자, 비운전자에게서 20% 정도의 비교적 높은 기대를 나타냄
 - 차량을 운전하는 동안 독서, 대화, 영화감상 등 다른 활동을 할 수 있어 효율적이라는 의견은 15%로 비교적 높게 나타났음
 - 자율협력주행 자동차에 의하여 운행 패턴 개선으로 교통체증 감소, 국제 경쟁력 강화 등에 대한 기대는 낮은 수준이었음
 - 종합적으로 자율협력주행 자동차를 활용하면 현재보다는 기대 편익이 높아질 것으로 판단하는 의견은 높게 나타남
- 서비스 수준
- 자율협력주행 활성화에 따라 원활한 교통 통제로 차량 주행속도는 증가할 것이고, 교통사고는 감소할 것으로 예상됨
 - 이는 결국 사회적으로 운전 및 교통사고 처리를 위해 사용하는 전체 시간을 감소시킬 것임
 - 또한, 개인 차원에서도 차량으로 이동하는 동안 실제 차를 운전하는 대신 화상 회의 참석 등 업무 처리, 자기 계발 및 취미 활동이 가능
 - 차량 이동 시간을 운전자 스스로를 위해 활용할 수 있을 것으로 기대되어 운전자 개인의 운전 시간도 매우 감소할 것임

□ 서비스 범위

- 자율주행차로 인하여 기존 자동차 산업이 서비스 산업으로 확대될 것으로 기대
- 자율협력주행 서비스 활성화로 차량 내 인포테인먼트가 대중화되고 관련 사업이 활성화될 것으로 예상
- 맥킨지는 인포테인먼트 등 새로운 자동차 서비스 제공 사업 영역이 2030년 전체 자동차 시장규모의 약 30%를 차지할 정도로 성장할 것으로 전망

[그림 VIII-9] 자동차 관련 서비스 시장의 확대



자료: Makinsey Center for Future Mobility

- 자동차 관련 산업의 경쟁력이 엔진이나 모터, 파워트레인과 같은 하드웨어 부분에서 사용자에게 서비스를 제공할 수 있는 역량으로 전환되고 있음
- 전통적인 자동차 제조사의 영향력은 감소하는 반면 고객과의 접점을 가지고 다양한 서비스 제공이 가능한 서비스 플랫폼 사업자의 영향력은 확대될 것으로 전망
- 자율주행차는 향후 흡사 거대한 움직임은 IT 휴대폰 단말기 같은 서비스 플랫폼 역할을 할 것으로 기대되고 있음

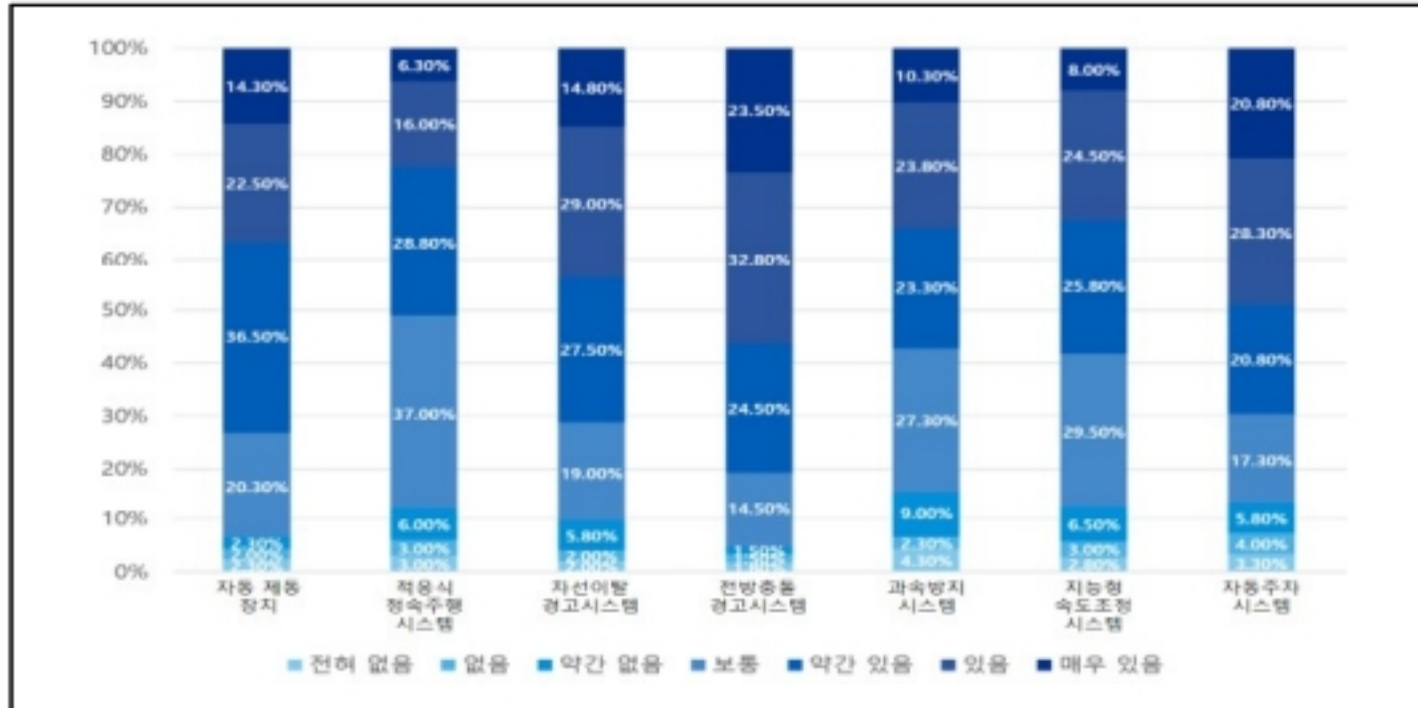
<표 VIII-20> 자율주행차 관련 분야별 파급효과

분야	파급 내용	파급 정도		
		상	중	하
자동차 부품	센서, 제어기 등 전장부품 산업 확대	○		
관련 인프라	스마트카 자동차 구축을 위한 도로 및 통신 인프라 산업 확대		○	
스마트카 서비스	카셰어링, 인포테인먼트 등 서비스 시장 확대	○		
빅데이터	보험, 연비측정 등 차량운행 빅데이터 분석, 활용 시장 확대		○	

자료: KDB 미래전략연구소, 「자율주행차 국내외 개발 현황」, 2020. 3.

□ 대국민 부분자율주행차 기능 수용 의사

[그림 VIII-10] 부분자율주행차량 기능별 장착 의사



자료: 한국교통연구원, 「자율주행자동차 윤리 및 운전자 수용성 기초연구」, 2016.

- 현재 사용하고 있는 자동차에 대한 부분 자율주행 기능 장착 의사는 긍정적인 경우가 그렇지 않은 경우보다 더 높은 것으로 나타남
- 자동제동 장치, 차선이탈 경고, 전방충돌 경고, 자동주차 시스템에 대한 긍정적 의견이 상대적으로 높게 나타남
- 과속방지 시스템에 대해서는 부정적 의견이 15.6%로 높게 나타남
- 적응식 정속주행 시스템에 대하여 보통 의견이 37%로 상대적으로 높아 기술 성숙에 따른 수용도 변화가 예상

(자율협력주행의 편익)

<표 VIII-21> C-ITS 서비스로 인한 교통혼잡 절감효과 비교

구분	미구축	ITS	C-ITS	비고
혼잡비용	28.5조원('10년)	연 4,300억원 절감	연 8,000억원 절감	
통행속도	20km/h 내외	15% 증가	30% 증가	도심

출처: KDB 미래전략연구소, 「자율주행차 국내외 개발 현황」, 2020. 3.

- 교통 통행 속도는 30% 증가할 것이며 이로 인한 교통 체증이 완화될 것임
- 교통혼잡에 따른 사회적 비용에 대해 연 8,000억원 정도 감소할 것으로 전망
- C-V2X 자율협력주행 체계 도입 시 교통사고 처리 관련 사회적 비용 감소

〈표 VIII-22〉 사회적 비용 분석 계산식 및 케이스 목록

사회비용분석 계산식 정의	
N Avoid	C-ITS 도입으로 방지할 수 있는 사고의 숫자
N Base	2018년 한국 사고 숫자 기반의 사고 숫자
P c-rrs	2020년부터 2030년까지의 C-ITS 보급률이며 상황에 따라 Vehicle(차량)과 Pedestrian(보행자)의 보급률 예측치로 구분
F Mit	사고시 사망자와 중상자 발생으로 이어질 수 있는 확률
D C-ITS	사고나 긴급상황에서 차량에서 차량, 또는 보행자에 정보가 전달되는 확률
E	정보가 차량이나 보행자에 전달될 경우 운전자나 보행자가 인식할 수 있는 확률

자료: 5G포럼, 「교통융합위원회 백서」, 2022. 4.

〈표 VIII-23〉 사회적 비용 분석을 위한 사고 분류

	교차로(Junction)			교차로 아님(N-Junc)		
	도심 (Urban)	교외 (Rural)	고속도로 (Motorway)	도심 (Urban)	교외 (Rural)	고속도로 (Motorway)
차대사람 (V2P)	Case 1	Case 2	N/A	Case 3	Case 4	Case 5
차대차 (V2V)	Case 6	Case 7	N/A	Case 8	Case 9	Case 10

자료: 5G포럼, 「교통융합위원회 백서」, 2022. 4.

〈표 VIII-24〉 도심에서의 차대사람(V2P) 사고(Case 1, 3)

(단위: 건, 명)

발생년도	2018		
	합계	교차로 아님(N-Junc)	교차로(Junction)
사고건수	35,682	20,859	14,823
사망자수	941	580	361
(중상자수)	15,299	8,365	6,934
(경상자수)	19,404	11,635	7,768
(부상신고자수)	2,146	1,477	669

자료: 5G포럼, 「교통융합위원회 백서」, 2022. 4.

〈표 VIII-25〉 교외에서의 차대사람(V2P) 사고(Case 2, 4)

(단위: 건, 명)

발생년도	2018		
	합계	교차로 아님(N-Junc)	교차로(Junction)
사고건수	5,930	3,415	2,515
사망자수	430	285	145
(중상자수)	2,813	1,565	1,248
(경상자수)	2,740	1,592	1,148
(부상신고자수)	298	170	128

자료: 5G포럼, 「교통융합위원회 백서」, 2022. 4.

〈표 VIII-26〉 고속도로에서의 차대사람(V2P) 사고(Case 5)

(단위: 건, 명)

발생년도	2018	
	합계	교차로 아님(N-Junc)
사고건수	78	78
사망자수	19	19
(중상자수)	44	44
(경상자수)	29	29
(부상신고자수)	1	1

자료: 5G포럼, 「교통융합위원회 백서」, 2022. 4.

〈표 VIII-27〉 도심에서의 차대차(V2V) 사고(Case 6, 8)

(단위: 건, 명)

발생년도	2018		
	합계	교차로 아님(N-Junc)	교차로(Junction)
사고건수	119,244	54,096	65,148
사망자수	689	352	337
(중상자수)	33,593	14,345	19,608
(경상자수)	144,414	66,148	78,266
(부상신고자수)	12,036	5,584	6,452

자료: 5G포럼, 「교통융합위원회 백서」, 2022. 4.

〈표 VIII-28〉 교외에서의 차대차(V2V) 사고(Case 7, 9)

(단위: 건, 명)

발생년도	2018		
	합계	교차로 아님(N-Junc)	교차로(Junction)
사고건수	32,494	14,741	17,753
사망자수	600	360	240
(중상자수)	12,794	5,881	6,913
(경상자수)	40,283	18,470	21,813
(부상신고자수)	3,530	1,698	1,832

자료: 5G포럼, 「교통융합위원회 백서」, 2022. 4.

〈표 VIII-29〉 고속도로에서의 차대차(V2V) 사고(Case 10)

(단위: 건, 명)

발생년도	2018	
	합계	교차로 아님(N-Junc)
사고건수	3,828	3,812
사망자수	180	180
(중상자수)	1,786	1,779
(경상자수)	6,001	5,974
(부상신고자수)	805	803

자료: 5G포럼, 「교통융합위원회 백서」, 2022. 4.

〈표 VIII-30〉 2040년 사회비용 감소를 위해 필요한 통계 자료 모음

	Case	NBase	사망	중상	P(V)	P(P)	F	D	E
1	V2P, Urban, Junction	14,823	361	6,934	77.9	75	23.0	95.7	65.0
2	V2P, Rural, Junction	2,515	145	1,248	77.9	75	12.0	67.3	65.0
3	V2P, Urban, N-Junc	20,859	580	8,365	77.9	75	77.0	88.37	85.0
4	V2P, Rural, N-Junc	3,415	285	1,565	77.9	75	88.0	98.4	85.0
5	V2P, Highway	78	19	44	77.9	75	96.0	97.02	85.0
6	V2V, Urban, Junction	65,148	337	19,608	77.9	75	23.0	95.7	65.0
7	V2V, Rural, Junction	17,753	240	6,913	77.9	75	12.0	82.5	68.3
8	V2V, Urban, N-Junc	54,096	352	14,345	77.9	75	77.0	95.59	71.7
9	V2V, Rural, N-Junc	14,741	360	5,881	77.9	75	88.0	99.37	77.5
10	V2V, Highway	3,812	180	1,779	77.9	75	96.0	94.14	78.3

자료: 5G포럼, 「교통융합위원회 백서」, 2022. 4.

〈표 VIII-31〉 2040년 사회비용 감소: 감소된 사고 수와 사망자 감소 수, 중상자 감소 수

(단위: 건, 명)

Case	감소사고수	사망자감소	중상자감소
1	1,239	30	580
2	77	4	38
3	7,049	196	2,827
4	1,469	123	673
5	36	9	20
6	5,656	29	1,702
7	728	10	284
8	17,325	113	4,594
9	6,062	148	2,419
10	1,637	77	764
소계	41,278	739	13,901

자료: 5G포럼, 「교통융합위원회 백서」, 2022. 4.

- 2040년까지 약 41,728건의 교통사고 발생 건수 감소
 - 이로 인해 교통사고 사망자 739명, 중상자 13,901명도 감소할 것으로 예상
- 사회비용 환산을 위해 2017년 기록 참고 시, 사망자 1명당 사회비용은 4억 4,517만원, 중상자 1명당 사회비용은 6,292만원 소요
 - 이에 따라, 2040년까지 감소할 수 있는 사회비용의 총합은 대략 4,100억원으로 추정(교통사고 사망자 739×4,451,700,000 + 중상자 13,901×62,920,000 = 410,839,550,000원)

〈표 VIII-32〉 2020년부터 2030년까지의 C-V2X를 통한 교통사고 감소와 사회비용 감소 추정치

(단위: %, 건, 명, 조원)

년도	보급률	교통사고 감소	사망자 감소	중상자 감소	사회비용
2020	8.6	746	18	271	-0.25
2021	14.4	2,290	57	844	-0.79
2022	21.4	5,082	128	1,873	-1.75
2023	32.4	9,538	216	3,410	-3.11
2024	38.2	12,392	268	4,377	-3.95
2025	46	16,780	345	5,848	-5.22

〈표 VIII-32〉의 계속

년도	보급률	교통사고 감소	사망자 감소	중상자 감소	사회비용
2026	49	18,635	377	6,465	-5.75
2027	52.3	20,783	413	7,179	-6.36
2028	54.3	22,140	436	7,628	-6.74
2029	56.4	23,609	460	8,113	-7.15
2030	58.4	25,051	483	8,589	-7.56
합계	-	157,046	3,201	54,596	-48.60

자료: 5G포럼, 「교통융합위원회 백서」, 2022. 4.

- 또한, 2020년부터 2030년까지 총 3,201명의 사망자 감소 및 54,596명의 중상자 감소가 추정되며 이를 통해 총 48조 6천억원의 사회비용이 감소할 것으로 예상
 - 2018년 6월~2020년 12월 제주특별자치도에서 수행한 C-ITS 2차 실증사업(렌터카) 결과 실제 교통사고 감소 효과가 확인됨
- 도로위험 상황경고 알림, 교차로 신호위반 위험경고, 보행자 충돌방지 경고, 스쿨존·실버존 속도제어, 추돌방지 서비스 등 14개 실증서비스 대상
- 3,000대의 차량단말기, 133식 노변기지국, 48식 돌발검지기 활용
- C-ITS 실증사업 진행 구간에서 C-ITS 단말기를 장착한 렌터카의 사고건수가 현저하게 감소
 - 2019년 9월 C-ITS 단말기 장착 후 2017, 18년도 대비 사고 건수 감소 확인
 - 또한, 단말기 설치 차량의 사고 건수가 미장착차량 사고 건수에 비해 감소한 것으로 확인

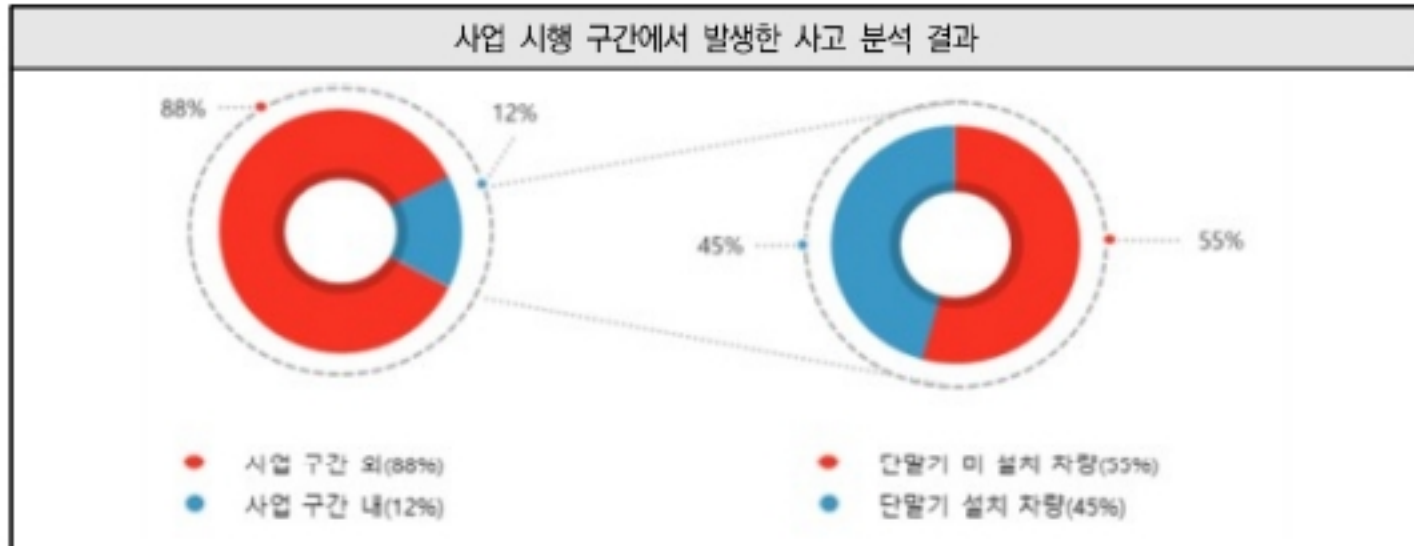
[그림 VIII-11] C-ITS 단말기 장착 전후 사고 건수 분석



자료: 제주특별자치도, 「C-ITS 실증사업 성과보고서」, 2021. 6.

- 사업구간 해당 여부에 대한 비교 결과에서도 사업 시행구간에서 교통사고가 상대적으로 작게 발생한 것으로 확인됨

[그림 VIII-12] 사업 시행 구간에서 발생한 사고 분석 결과



자료: 제주특별자치도, 「C-ITS 실증사업 성과보고서」, 2021. 6.

□ 시스템 신설에 따른 정보보안 효과

- '21년 기준 데이터 유출로 인한 평균 비용은 435만달러 수준
 - 침해의 19%가 자격 증명을 도난당하거나 손상, 16%는 파싱으로 인한 사고(IBM annual Cost of a Data Beach Report)
- 정보보호의 개인정보 유출방지 효과
 - 정보시스템 해킹 시도의 경우 35%의 해커가 중간자 공격을 수행하려고 시도한 것으로 나타남(악성코드 공격 38%, 중간자 공격 35%, 보안 취약점 공격 27%)
 - 중간자 공격은 통신을 해킹하는 수법으로 상호 교환하는 공개정보를 임의조작 또는 탈취하는 목적
 - 정보보호체계를 통해 보호되는 개인정보의 비율은 일반적으로 79.6% 수준임
 - 이를 종합적으로 검토할 때, 국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축을 통해 통신구간에 대한 중간자 공격 비율 35%에 대해 79.6% 수준에서 개인정보 유출 방지가 가능할 것으로 추정

2) 별도 평가항목 검토 결과

본 연구에서는 별도 평가항목으로 국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축 사업과 관련하여 모사업인 1) 자율주행산업의 중요성 및 본 사업 시행의 시급성, 자율협력주행을 도입하기 위한 여건과 관련하여 2) 자율주행관련 국민 인식, 3) 자율협력주행 구현으로 인해 발생하는 편익, 총 3가지 측면에서 별도 평가항목 정책성 평가를 수행하고자 한다.

(자율협력주행, C-ITS와 본 사업의 관계)

“자율주행”이란 사람의 개입 없이 차량의 내장 센서 등을 활용하여 차량이 독자적으로 운행하는 것을 의미한다. “자율협력주행”이란 차량의 내장 센서와 함께 다른 차량(V2V, Vehicle-to-Vehicle) 및 도로에 설치된 인프라(V2I, Vehicle-to-Infra)와의 통신을 통해 정보를 수집하고 이를 바탕으로 차량이 자율적으로 운행하는 것을 의미한다. 즉, 자율주행이 차량 내장 센서로 수집되는 정보만을 제한적으로 활용하여 스스로 운행하는 방식인 반면, 자율협력주행은 차량 자체 센서 정보뿐만 아니라 다른 차량의 센서에서 읽어 들인 정보와 신호등이나 가로등과 같은 교통 인프라 시설에서 생성된 정보까지 함께 수집하여 자율주행을 수행하는 것을 의미한다.

그동안 많은 기업이 자율주행 기술에 지속해서 투자했으나 주행 중 돌발 상황에 대처가 어려운 기술적인 이유로 인해 상용화에 난항을 겪어 왔다. 이에 자율주행차를 개발하던 기업들은 차량 자체 센서만으로 운행하는 독립형(Stand-alone) 자율주행 방식의 한계점을 극복하기 위해 다른 사물(주변 차량 및 도로 시설물)과의 통신(V2X, Vehicle-to-Everything)을 통해 운행하는 자율협력주행 방식의 기술 개발로 방향을 선회하고 있다.

협력형 지능형 교통체계(C-ITS, Cooperative-Intelligent Transport Systems)는 새로운 정보통신 기술을 활용하여 ITS보다 한 단계 더 발전한 차세대 지능형 교통 시스템을 의미한다. 차량과 사물 간 통신을 지칭하는 V2X를 활용하여 차량과 차량(V2V), 차량과 도로에 설치된 인프라(V2I)가 실시간으로 정보를 주고받으며 서로 협력하는 정보 체계가 구성되어, 교통의 효율성과 안전성이 더욱 향상되는 교통체계가 가능해질 것으로 기대하고 있다. 부처의 설명에 의하면 C-ITS를 도입하게 되는 경우 기존 ITS에서 가능했던 실시간 교통정보 제공 수준을 넘어, 차량과 도로에 설치된 인프라가 통신하면서 낙하물 등 도로 위 돌발 상황에 신속하게 대응할 수 있게 되고, 차량과 차량이 서로 통신하며 급정거, 가속,

접근, 추돌 등의 정보를 파악할 수 있어 주행의 효율성과 안전성을 향상시킬 수 있으며, 전체 차량이 수집한 교통상황을 종합해 교통체증을 완화하는 효과도 기대할 수 있다. C-ITS는 서비스 대상 차량으로 자율주행차만을 전제로 하는 것은 아니며, 현재 이용하고 있는 일반 차량도 서비스 대상이 된다. 즉, 자율주행과 무관한 일반 차량일지라도 차량 내 일정 기능을 갖춘 단말기를 설치함으로써 C-ITS 서비스를 일정 수준 받을 수 있다. 한편, 자율협력주행의 경우 주변 차량 및 도로 시설물과 끊임없는 통신을 요구하기 때문에 C-ITS가 필수적인 기술로 작용하게 된다.

C-ITS를 구현하기 위해서는 크게 ① 도로 인프라, ② C-ITS센터(관제센터), ③ 차량 단말기가 필수적으로 요구되며, 여기에 모든 객체가 정보를 주고받기 위해서는 ④ V2X 통신 시스템이 포함되어야 한다.

본 사업의 범위는 C-ITS를 구현하기 위해 필요한 위 4가지 구성요소 중에서 V2X 통신 시스템을 보호하는 인증관리체계만으로 한정된다는 사실을 유념할 필요가 있다. 따라서 본 사업의 편익으로 자율협력주행의 편익 또는 C-ITS 사업의 편익을 내세우는 것은 본 사업의 편익을 크게 과장하는 문제가 있으나 본 사업이 자율협력주행, C-ITS 사업에 필수적으로 필요한 핵심 구성요소인 것도 함께 고려할 필요가 있다. 이 장에서는 위와 같은 문제점을 분명히 지적하면서 자율협력주행, C-ITS와 본 사업의 관계를 포괄적으로 인식하고 전체 모사업(자율협력주행)의 관점에서 본 사업의 중요성, 시급성 등을 점검하고자 한다.

(자율주행산업의 중요성 및 본 사업 시행의 시급성)

국토교통부 제출자료에 의하면 2030년 자율주행차 시장규모는 600억달러, 자율주행 서비스 시장규모는 3조 2,410억달러로 전망(Frost & Sullivan, '18)하고 있어 미래자동차 확산 및 시장선점 전략으로 V2X 통신환경을 위한 국가 자율 협력주행 인증관리체계 정보 시스템 구축이 필요함을 강조하고 있다. Fortune Business Insight²³⁾에 의하면 2022년 전 세계 자율주행차 시장 규모는 1조 5,003억달러로 평가되었으며 미래 시장규모는 2023년 1조 9,211억달러에서 2030년까지 13조 6,324억달러로 향후 7년 동안 7배가량 성장할 것으로 전망하고 있다. 또한 시장 조사기관 테크나비오(Technavio)가 발표한 “세계 자율주행차 시장 현황 보고서 2024-2028”에 따르면 이 시장은 연평균 성장률 58.78%로

23) <https://www.fortunebusinessinsights.com/ko/autonomous-vehicle-market-109045>

2028년에 9,745억달러에 이를 것으로 전망하고 있다. 여러 자료를 종합해볼 때 자율주행차 관련 시장은 현재 급속도로 성장중이며 국가가 역량을 집중하여 글로벌 시장을 선도할 수 있도록 정부가 뒷받침하는 노력이 필요할 것으로 판단한다.

하지만 부처에서 제출한 KPMG Global의 자료에 의하면 자율주행차 산업경쟁력 비교에서 한국은 주요 경쟁국들에 비해 많은 영역에서 경쟁력이 부족한 것으로 확인되고 있다. HW, SW 기술개발, 연구개발 인적자원, 내수시장 규모, 기업투자 및 인수합병 영역에서는 열세를 나타내고 있으며 신기술 시장수용 정도, IT, 전장산업 등 관련 지원 산업 측면에서는 경쟁력을 보유하고 있는 것으로 확인되었다. 다만 우리나라의 자율주행차 산업에서의 경쟁력을 객관적으로 평가할 수 있는 타국에 속한 기관에서 발표한 자료도 추가된다면 이에 대한 신뢰도가 높아질 것으로 판단한다.

부처가 제출한 자료에 의하면 우리나라의 대표적인 완성차 업체인 현대차그룹은 지속적인 R&D 투자와 테스트 및 실증을 통해 자율주행 기술을 개발중이며 정부는 자율협력주행 민간사업 활성화 지원 및 기술 수출 기반 마련을 위한 제도적 뒷받침을 위해 다각도로 노력하고 있는 것을 확인할 수 있다.

종합하자면, 자율주행산업은 향후 대규모로 시장이 확대될 가능성이 있으며 국가가 역량을 집중하여 육성해야 하는 산업으로 볼 수 있다. 이러한 시장을 선점하기 위한 글로벌 기업들의 경쟁이 치열한 상황에서 우리나라도 이에 뒤처지지 않도록 기술과 산업의 발전속도에 발맞춰 산업에 필요한 제도적 물리적 인프라를 구축하는 작업이 너무 늦어지지 않도록 노력해야 할 필요가 있다.

(자율주행 관련 국민 인식)

부처가 제출한 자료(국토연구원, 2017.)에 의하면 대국민의 자율협력주행 자동차에 대한 선택 여부를 조사한 결과, 자율협력주행 자가용 이용을 희망하는 사용자가 59.4%로 나타났다. 자율협력주행 자동차 출시 후, 자율주행 기능이 없는 일반 자가용의 선택 비율은 17.4%로 나타나 향후 이용자가 줄어들 것으로 전망하고 있다. 또한 주목해야 할 부분은 자율협력주행 자동차 출시 후, 대중교통(버스, 지하철) 선택 비율이 자율협력주행 자동차 출시 전의 절반(50%) 이상 줄어들 것으로 전망하고 있어 자율주행차를 도입하는 것이 교통체증을 완화하는 데 예상보다 큰 기여를 하지 못할 가능성도 발견된다. 물론 자율주행차를 이용한 출퇴근 시간과 대중교통을 이용한 출퇴근 시간을 비교하여 교통수단을 선택할

것으로 볼 수 있으나 자율주행차를 이용한 출퇴근 시간이 대중교통을 이용하는 것보다 유의하게 더 많은 소요시간이 필요한 경우 자율주행차의 이용률은 대국민 인식조사에서와 같이 높아지지 않을 수 있다.

한국교통연구원(2016)의 자료에 의하면 완전자율주행차가 아닌 3단계 자율주행차 도입 의사에 대한 질문에 대해 전문가, 운전자, 비운전자 모두 자율주행차 이용을 선호하고 있는 것으로 나타나 우리나라 국민들의 자율주행차에 대한 수요는 높은 것으로 보인다. 또한 자율협력주행 자동차의 기대 효과인 교통사고 발생 감소와 교통 약자의 자율협력주행 자동차 이행에 대해서는 운전자, 비운전자, 전문가 모두 긍정적으로 인식하고 있는 것을 확인할 수 있다. 국민들의 자율협력주행 자동차에 대한 기대 편익에 관하여는 자율협력주행 자동차 운행 시 졸음운전 또는 운전 미숙 실수 등의 예방을 통한 교통사고 감소 효과에 대한 기대가 50% 이상으로 높았으며 초보운전자, 고령자 등의 차량 운행 편익에 도움이 된다는 의견은 운전자, 비운전자에게서 20% 정도로 나타났다. 차량을 운전하는 동안 독서, 대화, 영화감상 등 다른 활동을 할 수 있어 효율적이라는 의견은 15%로 조사됐다. 하지만 자율협력주행 자동차에 의하여 운행 패턴 개선으로 교통체증 감소, 국제 경쟁력 강화 등에 대한 기대는 낮은 수준으로 나타났다.

(자율협력주행의 편익)

부처가 제출한 자료(KDB, 「자율주행차 국내외 개발현황」, 5G포럼, 「교통융합위원회 백서」)에 의하면 C-ITS 서비스로 인한 교통혼잡 절감효과를 분석한 결과 교통 통행 속도는 30% 증가할 것이며 이로 인한 교통 체증이 완화될 것으로 예측하였다. 이에 따라 교통혼잡에 따른 사회적 비용에 대해 연 8,000억원이 감소할 것으로 전망되었으며 C-V2X 자율협력주행 체계 도입 시 교통사고 처리 관련 사회적 비용도 감소할 것으로 보았다.

교통사고로 인한 사회적 비용과 관련하여서는 2040년까지 약 41,728건의 교통사고 발생 건수가 감소하여 교통사고 사망자 739명, 중상자 13,901명도 감소할 것으로 전망하였다. 이를 사회적 비용으로 환산한 결과 2040년까지 감소할 수 있는 사회비용의 총합은 대략 4,100억원으로 제시하고 있다. 실제로 2018년 6월~2020년 12월 제주특별자치도에서 수행한 C-ITS 2차 실증사업(렌터카) 결과 교통사고 감소 효과가 확인되었음도 근거자료로 제시되고 있다.

자율협력주행을 구현함으로써 차량 간 통신을 통해 사실상 운전자의 시각·청각 등 감각

에 의존하는 사각지대가 제거 또는 줄어들에 따라 교통사고의 위험이 줄어들 것은 명확하다. 하지만 이 역시 자율협력주행 기술 성숙 정도에 따라 사고발생 위험이 줄어드는 정도가 상이할 것이며 교통사고가 발생하는 경우 법적인 책임 소재(운전자, 자동차제조사, 시스템운영주체) 등 복잡한 문제가 해결해야 할 과제로 남아 있으며 이와 관련된 사회적 제도의 미비로 인해 자율협력주행이 기술의 성숙도와 별개로 도입이 늦어질 수도 있다. 부처에서 제공한 전망치는 다양한 가정에 따라 그 결괏값이 크게 달라질 수 있어 해석에 유념해야 한다. 또한 교통혼잡 완화에 대한 전망에 있어서도 자율주행차 도입이 어느정도 속도로 발생할지에 대해서는 매우 큰 불확실성이 존재한다. 자율주행차, 일반차, 대중교통 등 운전자들이 출퇴근 등 소요시간을 비교하여 교통수단을 선택할 것이므로 자율주행차의 편의성(소요시간 단축)으로 인해 많은 운전자가 대중교통 대신 자가용을 선택하는 경우 자율주행차 도입으로 인해 교통 체증이 완화되는 효과는 미미할 가능성이 존재한다.

4. 특수 평가항목

가. 자원 조달 위험성

국가정보화사업은 대부분 중앙정부의 재원을 이용하여 추진되기 때문에 부처의 예산에 대한 검토가 필요하다. 정부 전체 차원에서 정보화부분의 예산을 별도로 관리하지 않고, 국가재정운영계획 등에서 정보화부분에 대한 예산을 관리하지 않으므로 국가정보화정책 전체의 관점에서 해당 사업의 자원조달 가능성을 검토하지 못한다. 그러나 부처 차원에서는 정보화예산을 별도로 관리하기 때문에 부처 전체의 예산, 그중 정보화예산의 추이와 향후 예산 계획 등을 고려하여 사업 추진에 필요한 재원을 조달하는 것에 대한 적정성을 검토해야 한다.

특히, 정보화사업의 경우에는 운영기간(재구축비, 운영유지보수비 등)에 구축기간에 투입되는 재정보다 더 많은 재정이 투입되는 경우가 대부분이다. 따라서 정보화사업의 지속성을 평가하기 위하여 운영기간 동안의 재정 조달이 가능한지를 분석해야 한다.

1) 주무부처 제출자료

□ 본 사업은 전액 국고지원 사업임

- 또한, 국토부 정보화사업 관련 예산 금액이 연간 1,132억원 규모로 자체적으로 자원 조달 가능
 - 본 사업에 필요한 사업비는 인증관리체계 시스템 구축 3년에 1,787억원, 운영 5년에 1,000억원으로 국토부 정보화사업 연간 예산 금액 규모를 초과하나, 실제 예산 집행은 8년 동안 분할 투입
 - 향후 「자율주행자동차법」에 근거하여 등록 인증서 수수료 등으로 운영·유지비 일부 충당 가능

2) 자원 조달 위험성 검토 결과

본 사업은 전액 국고지원 사업으로 사업에 필요한 자원 조달에 문제점이 없을 것으로 판단된다. 또한 부처에서 제공한 자료에 의하면 향후 「자율주행자동차법」에 근거하여 V2X 통신 시 차량에 설치가 필요한 등록인증서 발급에 대한 수수료 등을 부과할 수 있어 이를 운영 및 유지비에 사용이 가능하여 자원 조달에 어려움은 없을 것으로 보인다.

IX. 종합평가 및 정책제언

1. AHP 분석의 개요²⁴⁾

정보화 사업 예비타당성조사의 마지막 단계는 기술성 분석, 경제성 분석 및 정책성 분석 결과를 종합하여 사업의 추진 여부에 대한 최종 판단을 도출하는 단계이다. 그러나 기술성 분석, 경제성 분석과 정책성 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 정량적으로 도출되는 반면, 정책성 분석의 평가항목들은 계량화가 어려워 정성적인 형태로 평가 결과가 제시된다. 일례로 B/C 비율은 높게 산출되었으나 정책 일치성 등 내부여건과 관련하여 상위 계획과 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 사업 시행 또는 미시행이라는 최종판단을 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 목적을 가지고 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 사업 특수성이 종합평가에서 차지하는 비중이 지나치게 클 경우 다른 사업과 평가의 일관성이 떨어질 위험성이 존재한다. 따라서 예비타당성조사 체계가 일반적으로 적용될 수 있는 분석 틀로서의 가치를 유지하기 위해서는 해당 사업의 특수성이 사업의 시행 여부를 결정하는

24) 한국개발연구원, 「예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 일반부분 연구(제7판)」, 2021. 5., pp. 151~154를 참조하여 정리함

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 평가자들이 해당 사업의 시행 여부에 대해 상반된 견해를 갖는 경우에는 어떻게 최종 의사결정에 도달할 것인지 등의 문제가 발생한다.

이와 같은 어려움을 극복하기 위하여 다기준 분석(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 평가대상사업의 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)

2. AHP를 활용한 종합판단

가. 평가 대안

AHP 분석의 주안점은 사업의 시행·미시행 여부의 판단에 있다. 그러므로 우선적으로 여러 분석대안 가운데 최적 대안을 선정한다. 최적 분석대안을 기준으로 AHP 구조의 최하위 계층에 사업 시행 대안과 사업 미시행 대안을 놓고 어떤 대안이 더 적절한가를 평가하여 사업의 시행 여부를 판단하는 접근 방법을 취하게 된다.

본 조사에서는 주무부처에서 제시한 사업계획을 대상으로 조사를 수행하였으며, 이에 대한 규모 적정성 검토 및 비용 추정 결과를 토대로 AHP 분석을 수행하였다.

〈표 IX-1〉 국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축사업 예비타당성조사
최적 대안 요약표

구분	최적대안
사업내용	자율협력주행 시 실시간 공유되는 V2X 통신의 해킹 방지를 위한 자율협력주행 인증관리센터 및 정보시스템 구축
사업기간	2024~2031년(8년) / 2025. 1.(착공 예정), 2026. 12.(준공 예정)
사업주체/재원조달	국토교통부/전액 국비
총사업비	3,456억원

자료: 연구진 작성

나. AHP 평가자 구성

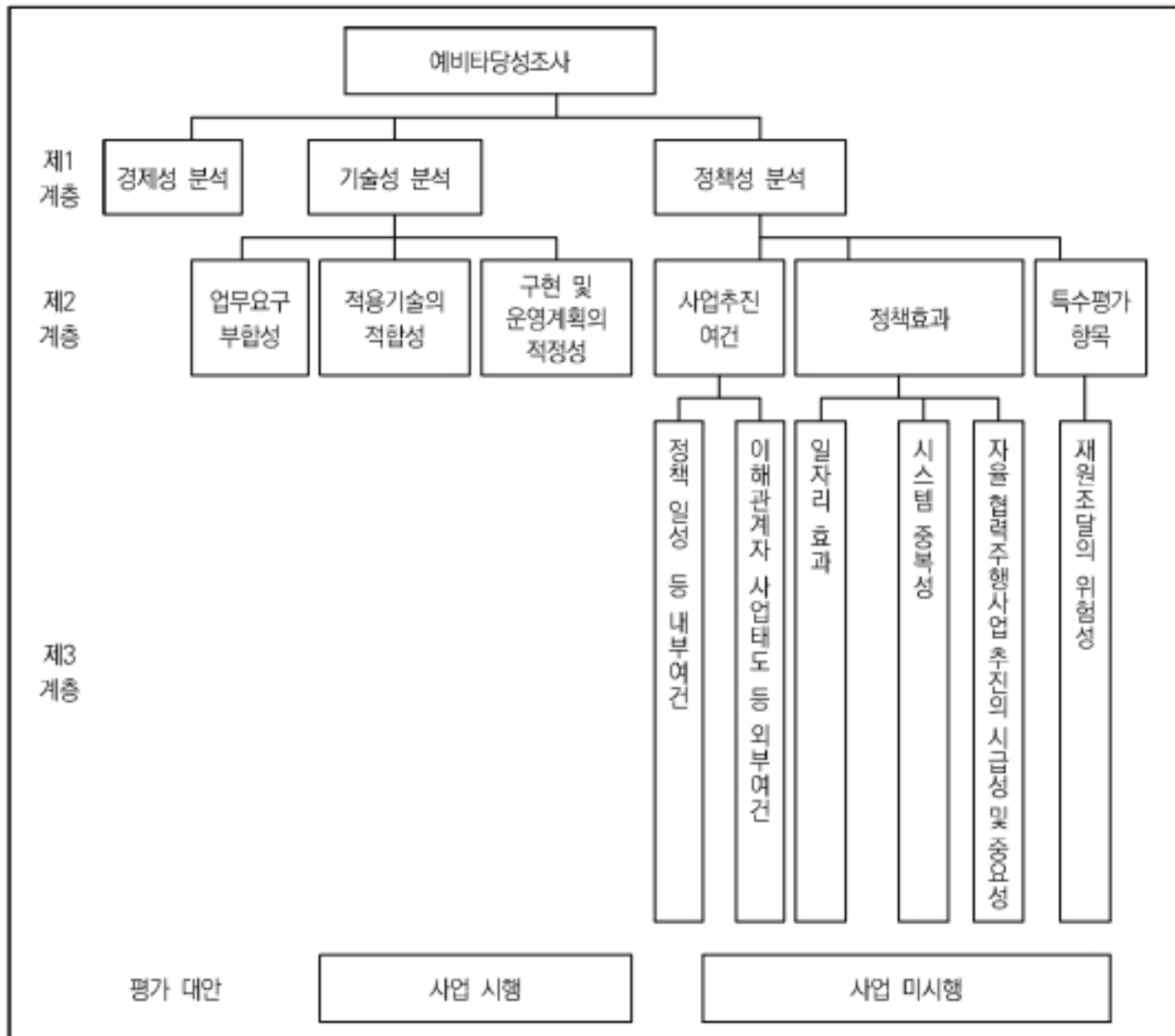
집단의사결정 지원수단으로서 AHP는 집단구성원들의 의견을 종합하여 최종적인 의사결정에 도달할 수 있도록 도와준다. 그러므로 최종결론은 의사결정 집단을 어떻게 구성하느냐에 따라 영향을 받는다.

「예비타당성조사 운용지침」 제11조(분과위원회)에 따르면, 예비타당성조사 등의 종합평가를 위하여 위원회 산하에 '사회기반시설 분과위원회', '사회·문화·산업 분과위원회', '사회복지·소득이전 분과위원회'를 두고 각 분과위원회에서 종합평가를 실시하도록 하고 있다. 각 분과위원회 위원은 재정사업평가위원회의 민간위원 2명(분과위원장 포함), 해당 사업 연구책임자를 포함한 연구진 3명, 해당 사업과 관련된 분야 또는 경제·사회·환경·안전 등의 전문가로 7명 이내의 민간 전문가(재정전문가 3명 포함)를 포함하여 총 12명 이내로 평가자들을 구성하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 종합평점 산정 시 평가 중 최고 및 최저 점수를 부여한 평가자 2명씩을 제외한 8명 이내의 응답결과를 가지고 종합평점을 도출하도록 한다.

다. AHP 구조 및 평가항목

AHP 분석의 최종목표는 경제성 분석, 기술성 분석 및 정책성 분석 결과를 종합하여 사업의 시행 여부를 판단하는 것이다. 본 사업의 AHP 구조를 [그림 IX-1]과 같이 설정하였다. 제1계층은 경제성 분석, 기술성 분석, 정책성 분석으로 구성된다. 제2계층은 기술성 분석과 정책성 분석을 구성하는 세부 평가 항목으로 구성된다. 제2계층의 기술성 분석은 업무요구 부합성, 적용기술 적합성, 구현·운영계획 적정성 항목을 평가한다. 제2계층의 정책성 분석은 사업추진 여건, 정책 효과, 사업별도 평가 항목으로 구성되고, 각 항목의 세부 평가 항목으로 제3계층을 구성한다.

[그림 IX-1] 국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축사업 예비타당성조사 AHP 계층 구조



자료: 「예비타당성조사 수행 총괄지침」[별표 6]을 참고하여 연구진 작성

〈표 IX-2〉 국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축사업 예비타당성조사
AHP 평가항목 요약

평가항목	평가 내용	평점기준	비고
경제성 분석 (비용-효과분석)	<ul style="list-style-type: none"> 기대효과(성과)의 적정성, 비용추정의 적정성, 비용 대비 효과의 적정성 등 	연구 수행과정에서 얻은 정보를 정성적으로 판단	비용 대비 효과가 클수록 '사업 시행' 점수가 높고, 비용 대비 효과가 작을수록 '사업 미시행' 점수가 높음
기술성 분석	<ul style="list-style-type: none"> 기술성 측면에서의 사업 타당성 		
업무요구의 부합성	<ul style="list-style-type: none"> 사업목표 및 업무요구에 대한 적합성 성능 및 신뢰성 보안성 상호운용성 시스템 용량 산정의 적정성 	연구수행과정에서 얻은 정보를 정성적으로 판단	업무요구 부합성이 높을수록 '사업 시행' 점수가 높음
적용기술의 적합성	<ul style="list-style-type: none"> 기술성숙도 기술 추세 적합성 기술 증속성 표준 및 관련 가이드라인 준수성 	연구 수행 과정에서 얻은 정보를 정성적으로 판단	적용된 기술이 적합할수록 '사업 시행' 점수가 높음
구현 및 운영계획의 적정성	<ul style="list-style-type: none"> 사업 추진일정 적정성 사업 추진조직 준비도 유관기관 협조체계 운영 및 유지보수 계획 사용자 및 사용조직 수용도 	연구 수행 과정에서 얻은 정보를 정성적으로 판단	구현 및 운영 가능성이 클수록 '사업 시행' 점수가 높음
정책성 분석	<ul style="list-style-type: none"> 정책성 측면에서의 사업 타당성 		
사업추진 여건			
정책 일치성 등 내부여건	<ul style="list-style-type: none"> 상위 계획 반영 여부, 정책 방향과의 일치성 등 	연구 수행 과정에서 얻은 정보를 정성적으로 판단	반영이 구체적일수록, 일치성이 높을수록 '사업 시행' 점수가 높고, 내부여건과 부합하지 않을 경우 '사업 미시행' 점수가 높음
이해관계자 사업태도 등 외부여건	<ul style="list-style-type: none"> 이해당사자 등 해당 사업의 영향을 받는 대상의 사업에 대한 태도, 갈등 여부 등 	연구 수행 과정에서 얻은 정보를 정성적으로 판단	외부여건과의 부합성이 높을수록 '사업 시행' 점수가 높고, 갈등이나 반대 의견이 많을수록 '사업 미시행' 점수가 높음
정책효과			
일자리 효과	<ul style="list-style-type: none"> 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 '사업 시행' 점수가 높고, 부정적영향이 클수록 '사업 미시행' 점수가 높음
시스템 중복성	<ul style="list-style-type: none"> 유사·중복된 정보를 제공하는 기 구축된 또는 구축 예정인 다른 정보시스템 존재 여부 	연구 수행 과정에서 얻은 정보를 정성적으로 판단	유사 시스템과 중복성이 없을수록 '사업 시행' 점수가 높음

〈표 IX-2〉의 계속

평가항목	평가 내용	평점기준	비고
자율협력주행 사업 추진의 시급성 및 중요성	전체 사업(자율협력주행)의 관점에서의 사업 추진의 시급성과 중요성, 전체 사업에서 본 사업(인증관리체계)의 역할 등에 대한 평가	연구 수행 과정에서 얻은 정보를 정성적으로 판단	전체 사업(자율협력주행) 추진의 필요성 및 중요성이 높을수록 '사업 시행' 점수가 높음
특수평가항목			
재원조달 위험성	• 사업에 필요한 재원조달에 문제가 없는가?	연구 수행 과정에서 얻은 정보를 정성적으로 판단	재원조달 위험성이 낮을수록 '사업 시행' 점수가 높음

자료: 「예비타당성조사 수행 총괄지침」[별표 6]을 참고하여 연구진 작성

라. AHP 분석 결과

평가항목의 가중치는 평가항목 간 쌍대비교 질문에 대한 응답 결과로 결정되며, 쌍대비교에 사용되는 척도는 Saaty가 제안한 9점 척도를 채택하여 응답하도록 하였다. 다만 최상위계층인 경제성 분석과 정책성 분석, 지역균형발전 분석의 가중치의 경우, 종합평점에 미치는 영향이 매우 크기 때문에 동기적 편향을 줄이기 위하여 사전가중치의 범위를 설정하여 적용하고 있으며, 「예비타당성조사 운용지침」 제50조(종합평가)에 따라 〈표 IX-3〉, 〈표 IX-4〉와 같이 가중치 범위를 사전적으로 제한하여 상수합 측정도로 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 IX-3〉 평가항목 가중치 산정범위

(단위: %)

구분	경제성 분석	기술성 분석	정책성 분석
B/C 분석 시	40~50	30~40	20~30
E/C 분석 시	30~40	40~50	20~30

자료: 「예비타당성조사 운용지침」 제50조 제2항 제2호를 참조하여 연구진 작성

〈표 IX-4〉 정책성 평가항목 가중치 산정범위

(단위: %)

구분	사업추진 여건	정책효과	사업특수평가항목
사업특수평가항목 없는 경우	30~40	60~70	-
사업특수평가항목 있는 경우	20~30	50~60	20~30

자료: 「예비타당성조사 운용지침」 제50조 제3항을 참조하여 연구진 작성

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 평가자들이 각 항목에 대하여 평가한 가중치는 <표 IX-5>와 같다.

<표 IX-5> 각 항목별 가중치 산정 결과

평가항목	평가자1	평가자2	평가자3	평가자4	평가자5	평가자6	평가자7	평가자8	종합
경제성 분석	0.350	0.300	0.300	0.350	0.300	0.300	0.300	0.300	0.314
기술성 분석	0.450	0.500	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.420
업무요구의 부합성	0.225	0.100	0.067	0.103	0.090	0.200	0.200	0.160	0.144
적용기술의 적합성	0.113	0.100	0.067	0.042	0.040	0.100	0.100	0.080	0.082
구현·운영계획의 적정성	0.113	0.300	0.267	0.255	0.270	0.100	0.100	0.160	0.194
정책성 분석	0.200	0.200	0.300	0.250	0.300	0.300	0.300	0.300	0.267
사업추진 여건	0.040	0.060	0.090	0.063	0.090	0.090	0.075	0.060	0.069
정책 일치성 등 내부여건	0.013	0.045	0.068	0.047	0.045	0.045	0.056	0.020	0.041
지역주민 사업태도 등 외부여건	0.027	0.015	0.023	0.016	0.045	0.045	0.019	0.040	0.028
정책효과	0.120	0.100	0.150	0.138	0.150	0.150	0.165	0.180	0.144
일자리 효과	0.020	0.020	0.017	0.014	0.026	0.021	0.033	0.036	0.023
시스템 중복성	0.036	0.020	0.017	0.036	0.029	0.043	0.033	0.036	0.031
별도 평가항목	0.065	0.060	0.117	0.088	0.095	0.086	0.099	0.108	0.090
특수평가 항목	0.040	0.040	0.060	0.050	0.060	0.060	0.060	0.060	0.054
재원조달 위험성	0.040	0.040	0.060	0.050	0.060	0.060	0.060	0.060	0.054
비일관성 비율	0.008	-	-	0.033	0.074	-	-	-	0.003

주: 종합 평점을 최소점수로 부여한 2명, 최대점수로 부여한 2명 평가자의 응답 결과는 제외하고 산출함

가중치 산정 결과를 종합한 결과, 기술성 분석:경제성 분석:정책성 분석의 가중치를 0.420:0.314:0.267로 판단하고 있는 것으로 나타났다. 정책성 분석의 제2계층의 가중치를 종합한 결과 평가자들은 사업추진여건:정책효과:특수평가항목의 가중치를 0.069:0.144:0.054로 판단하고 있는 것으로 나타났다. 사업추진 여건의 개별 항목 가중치의 경우 내부

여건과 외부여건이 각각 0.041, 0.028로 내부여건을 더 중요하게 판단하는 것으로 나타났다. 정책효과의 개별 항목 가중치의 경우 시스템 중복성, 일자리 효과, 별도평가항목 순으로 중요도를 판단하고 있는 것으로 나타났다. 응답 일관성을 보여주는 비일관성 비율은 모든 평가자가 최대 허용치 0.15 이내로 나타나 응답 일관성 조건을 충족하였다.

본 사업의 사업 시행·미시행 평점을 살펴보면 <표 IX-6>과 같다.

<표 IX-6> AHP 평가 결과

평가자	사업 시행	사업 미시행
평가자1	0.603	0.397
평가자2	0.361	0.639
평가자3	0.478	0.522
평가자4	0.407	0.593
평가자5	0.444	0.556
평가자6	0.411	0.589
평가자7	0.683	0.317
평가자8	0.606	0.392
종합	0.488	0.512

주: 종합 평점을 최소점수로 부여한 2명, 최대점수로 부여한 2명 평가자의 응답 결과는 제외하고 산출함

각 평가자들의 AHP 평가점수를 종합한 결과, 사업 시행 평점이 0.488로 사업 미시행 점수인 0.512보다 낮아 평가자들은 사업 미시행을 보다 나은 대안으로 평가하고 있다. 평가자 8명 중 3명은 사업 시행 평점이 높고, 5명은 사업 미시행 평점이 높은 것으로 나타났다.

AHP 기법의 마지막 단계는 환류과정(feedback)을 거친 후에 도출된 종합평점을 근거로 '사업 시행' 대안과 '사업 미시행' 대안 간에 최종적인 결정을 내리고, 정책담당자에게 제시할 정책제언을 도출하는 단계이다.

AHP 분석을 통하여 최종적으로 얻는 산출물은 '사업 시행' 대안과 '사업 미시행' 대안 각각에 대한 평가기준별 가중치와 각 기준에 대한 대안들의 평점을 곱해서 계산한 대안별 종합평점(weighted sum)이다. 기존 지침에서는 사업 시행 대안이 사업 미시행 대안보다 상대적으로 높은 종합평점(0.5 이상인 점수)을 얻으면 사업의 타당성이 있다는 결론을 도출하도록 하였다. 이와 같은 기계적인 결론 도출 방식은 예비타당성조사의 최종적인 결과

가 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 분석 결과를 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 사업 시행 또는 사업 미시행 점수를 보이고 있다 하더라도 평가자 간 공감대가 형성되지 않은 상황에서 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, 사업 시행 대안과 사업 미시행 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 데 있기 때문이다.

본 조사에서는 이러한 점을 감안하여 최종 판단을 내림에 있어 신중한 접근을 하기 위하여 『예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 일반부문(제7판)』(한국개발연구원, 2021. 5.)에 따라 다음과 같은 회색영역을 설정하였다.

$$0.5 - 0.017 < \text{AHP 종합평점} < 0.5 + 0.017, \\ \text{즉, } 0.483 < \text{AHP 종합평점} < 0.517$$

회색영역이란 만약 연구진 구성이 달라진다면 현재의 종합평점 결과가 뒤바뀔 수 있음을 나타내는 영역을 뜻한다. 이러한 영역에 속하였을 경우 연구진들은 AHP 분석을 통한 종합 결론을 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 평가자의 모집단의 평균도 표본평균과 크게 다르지 않을 것이라는 데 어느 정도 자신감을 가질 수 있다. 그러나 평가자 간의 의견이 엇

갈리고 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 0.517보다 큰 경우에는 사업의 타당성이 있는 것으로 해석하고, AHP 점수가 0.483보다 작은 경우 사업의 타당성이 없는 것으로 해석한다. AHP 점수가 0.483보다 크거나 같고, 0.517보다 작은 경우에는 회색영역에 있는 것으로 해석한다.

셋째, 4:4로 갈리는 경우에는 95%의 신뢰구간을 적용하여 AHP 점수가 0.527보다 높은 경우에는 사업의 타당성이 있는 것으로 해석하고, AHP 점수가 0.473보다 작은 경우에는 타당성이 없는 것으로 해석한다. 그 사이에 있는 경우에는 회색영역에 있는 것으로 톤을 완화하고 결론에 신중을 기한다.

다만, '사업 시행:사업 미시행' 평가자 수가 7:1이나 6:2, 5:3임에도 불구하고 사업 시행 대안의 AHP 점수가 0.483보다 작거나, 역으로 그 비율이 1:7 또는 2:6, 3:5임에도 불구하고 사업 시행 대안의 AHP 점수가 0.517보다 큰 경우는 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 조사의 경우, 최대·최소를 제외한 평가자 8명의 평가를 종합한 결과, 사업 시행 점수 0.488, 사업 미시행 점수 0.512이며, 평가자 3명은 사업 시행을 더 나은 대안으로 평가하고, 평가자 5명은 사업 미시행을 더 나은 대안으로 평가한 것으로 나타났다. 따라서 평가자별 의견일치도와 AHP 평점에 따른 결론은 다음의 표와 같이 '약간 신중'에 해당한다.

〈표 IX-7〉 평가자별 의견일치도와 AHP 평점에 따른 결론

시행:미시행 \ 종합평점	AHP < 0.483	0.483 ≤ AHP < 0.500	0.500 ≤ AHP < 0.517	0.517 ≤ AHP
8 : 0	-	-	타당성 있음	타당성 있음
7 : 1	Feedback	아주 신중	약간 신중	타당성 있음
6 : 2				
5 : 3				
4 : 4	0.473 ≤ AHP 약간 신중	신중	신중	0.527 ≤ AHP 타당성 있음
	AHP < 0.473 타당성 없음			AHP < 0.527 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 사업시행 평가자 수와 사업미시행 평가자 수의 비율(8인 기준)을 나타냄.
 2. AHP는 사업시행 대안의 AHP 종합점수를 나타냄.
 3. '-'는 해당 사항 없음을 나타냄

자료: 한국개발연구원, 「예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 일반부문(제7판)」, 2021. 5.

3. 종합결론 및 정책제언

가. 종합결론

국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축사업은 자율협력주행 시 교통상황·안전정보, 차량위치·상태정보 등이 실시간 공유되는 V2X 통신의 해킹 방지를 위한 국가 보안체계인 인증관리체계 정보시스템을 구축하기 위한 사업이다. C-ITS에서 V2X 통신으로 메시지(BSM 및 PVD)의 송수신이 이루어질 때 해당 메시지가 적법하게 인가받은 당사자로부터 송신되었고 또한 그 메시지가 위변조되지 않은 것이라는 것을 보장하는 기술로서, 차량과 차량, 차량과 도로 인프라 간의 통신이 신뢰할 수 있고 안전하게 이루어지도록 보장하는 인증관리체계를 구현하는 정보시스템과 그 정보시스템을 수용하는 물리적 시설인 인증관리센터를 건축하는 것을 주요 내용으로 한다.

주무부처는 본 사업을 통해 외부자의 해킹, 자율협력주행 인프라의 비인가 원격조작, 잘

못된 정보전송, 개인정보침해 등의 보안 위협을 예방 및 차단하고, 자율협력주행 환경에서 노변 기기와 자동차 통신 메시지에 대하여 신뢰성·익명성을 보장하는 안전한 운행기반을 마련하는 것을 목적으로 제시하였다.

본 사업의 구축기간은 2024~2031년의 1총 8년으로, 인증관리센터의 경우 2025년 착공하여 2026년 내로 준공할 예정으로 제시되었다. 당초 사업계획에 따르면 운영 및 유지보수 기간은 5년으로 자율협력주행 인증관리센터 구축비(1,787억원), 운영비(1,000억원/5년) 총 2,787억원의 총사업비를 제시하였다.

본 조사에서는 주무부처가 의뢰한 사업계획을 바탕으로 기술성 분석, 경제성 분석, 정책성 분석을 수행하였으며, 해당 분석 결과를 토대로 다기준 분석방법론의 하나인 계층화분석법(AHP)을 이용하여 사업 시행의 타당성을 종합적으로 평가하고 결론을 도출하였다.

기술성 분석은 업무요구 부합성, 적용기술 적합성, 구현·운영계획 적정성 등을 검토하였다. 검토 결과, 전반적으로 동 사업을 추진함에 있어 대부분의 항목들이 충분히 구체적이지는 않음에도 사업 추진에 위험요인으로 작용하지 않을 수준인 것으로 판단되었으나, 시스템 용량 산정의 적정성 및 사업추진 일정 적정성 등에서 미진한 것으로 판단된다.

건축계획의 적정성 검토에서는 입지 선정의 적절성, 부지 규모의 적절성 등을 평가하였다. 김천혁신도시 내 사업 추진 유관기관이 집적화되어 있어 본 사업과의 연계성을 고려하면 사업 대상지는 적합한 것으로 판단되며, 부지 규모의 경우 사업계획의 건폐율 및 용적률을 법정기준과 비교한 결과 부지활용도가 낮은 것으로 확인되어 증축 규모가 본 사업과 동일하다는 가정에서 검토를 하여도 현 사업대상지의 부지면적은 과다한 것으로 판단하였다.

본 사업의 총사업비 추정은 「예비타당성조사 수행을 위한 일반지침 수정·보완 연구(제5판)」와 「정보화부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제2판)」 및 기획재정부 「총사업비 관리지침」에 따라 초기 구축비 및 부대경비, 예비비, 구축 후 5년간의 운영·유지관리비를 합산하여 산정하였으며, 추정 결과 불변가치 기준 부가가치세를 포함하여 약 345,615백만원으로 나타났다. 정보화 비용의 경우 소프트웨어 개발비용 등에서 사업계획서 대비 비용이 감소하였으며, 주요 장비의 내용연수를 6년으로 가정하여 분석 기간 말에 장비의 잔존가치를 반영하여 재투자비를 산정하였다. 건축 비용의 경우 유사사례 단위공사비 증가 및 제로에너지건축물·신재생에너지설치 공사비 추가 반영 등으로 소폭 상승하였으며, 내용연수 30년을 기준으로 산정된 10년간 상각액을 제외한 비용을 잔존가치로 반영하였다. 경제성 분석을 위한 비용 추정에는 2023년부터 2026년까지 초기 구축비(건축비, 시스템 구축

비, 부대경비, 예비비)와 시스템 구축 이후 2027년부터 2036년까지 10년간의 운영관리비(유지관리비, 운영비)를 포함한다. 분석 결과, 총비용은 불변가치 기준으로 부가가치세를 제외하고 471,396백만원으로 산출되었다.

본 사업은 인증관리체계 정보시스템을 구축하여 V2X 통신 간 정보보호라는 목표를 달성하기 위한 사업으로, 사업 시행의 효과는 보호의 대상이 되는 정보시스템 기밀성·무결성·가용성·신뢰성·책임성 등의 확보 및 개선을 기초로 산정되어야 한다. 각 사업효과별 유형편익을 분석할 경우, 개별 효과의 미비에 따른 위험을 화폐가치화하는 것은 어려우므로 해당 위험이 현실화되어 나타날 때 발생하는 피해 규모를 화폐가치화하는 것이 대안이 될 수 있으나, 이러한 효용성을 정량화하는 과정은 상당한 불확실성을 수반하므로 본 조사에서는 비용과 효과를 비교하여 사업 타당성을 평가하는 대체 방법론인 비용효과 분석을 적용한다.

사업의 효과 추정 결과, 본 사업을 통한 정보보호 관점에서 무결성·신뢰성, 가용성·책임성 등 효과가 제시될 수 있는 것으로 검토되었다. 조사대상 사업에서는 V2X 통신의 데이터를 악의적으로 위변조하거나 불법적으로 생성 및 전송하는 공격을 방지하는 기능을 구축함으로써 정보보호의 목표인 무결성과 신뢰성을 일정 수준 달성할 수 있도록 하며, 사업에서 구축하는 인증관리체계는 V2X 통신에서 발생할 수 있는 이상행위를 방지하는 기능을 수행하여 정보보호의 목표인 가용성과 책임성을 일정 수준 달성할 수 있도록 한다. 다만 V2X 통신에서의 개인정보 유출 방지와 관련한 기밀성 효과는 인정될 수 없는 것으로 판단된다.

본 조사의 정책성 분석은 사업추진 여건, 정책효과, 특수평가항목을 검토하였으며, 사업추진 여건 이하에서는 정책 일치성 등 내부여건과 이해관계자 사업태도 등 외부여건을 고려하고, 정책효과로는 주무부처로부터 제시된 일자리 효과, 시스템 중복성, 별도 평가항목을 검토하였다. 특수평가항목으로는 재원조달 위험성을 검토하였다.

사업추진 여건 검토 결과는 다음과 같다. 정책 일치성 등 내부여건의 경우, 상위·관련 계획 반영 여부 및 정책 방향과의 일치성, 사업의 준비 정도를 검토하였다. 상위·관련 계획 반영 여부 및 정책 방향과의 일치성 측면에서는 주무부처로부터 제시된 「미래자동차 확산 및 시장선점 전략」, 「제1차 자율주행 교통물류 기본계획」, 「지능형 교통체계(ITS) 기본계획 2030」과 방향성이 일치하며, 「한국판 뉴딜 추진계획」(21. 1.) 디지털 뉴딜 내 SOC 디지털화 방안 및 「정부 국정과제」(22. 7.) 내 미래 모빌리티 육성 등에 부분 포함되어, 전반적으로 방향성이 일치하는 것으로 판단하였다. 이해관계자 사업태도 등 외부여건의 경우, 사업기획 단계에서 국토교통부·한국교통안전공단·지자체·유관기관 등의 의견을 수렴하

고 개선방안을 도출하기 위해 지속적으로 소통하였으며 상당 부분 협의가 진행된 것으로 판단된다. 주무부처의 사업 추진 의지와 실행능력은 높고 본 사업의 성공적인 추진을 위해 많은 자원과 노력을 투입하고 있으나, 인증관리체계 정보시스템에 국한한 이용 수요 및 의향에 대한 잠정적인 결과치는 제시되지 않아 운영 단계에서 실사용자와의 이해 조정이 어떻게 이루어질지에 대한 보완이 요구되며, 사업 추진 단계에서 민간기업(완성차 제조기업 등) 및 전문기관(등록인증서 발급·관리 등)과 관련하여 협의가 일정 부분 남아있어, 추후 사업수행 절차에 대한 계획이 세부적으로 보완되어야 할 것으로 판단된다.

정책효과 검토 결과는 다음과 같다. 일자리 효과와 관련하여 지역경제 파급효과를 분석한 결과 고용유발인원은 건축공사 및 정보화 시스템 구축기간 동안 건설업 투자에 의해 350.4명, 정보화부문 투자에 의해 965명이 직간접적으로 유발될 것으로 계산되었으며, 이후 정보화시스템 운영기간에는 10년 동안 직접고용인원 누계로 942명의 고용효과가 있을 것으로 산출되었다. 고용의 질 개선효과 분석 결과 14개 산업별 표준화 점수와 비교하여 고용여건, 훈련 및 교육은 상위권, 나머지 5개 항목은 중위권에 해당하며, 종합평가는 5위로 상위권에 해당하는 것으로 나타났다.

시스템 중복성과 관련하여 정부 부처 내에서 자율협력주행 인증관리체계 시스템 구축과 관련하여서는 외부기관과의 시스템 중복성은 없는 것으로 판단되며, 민간에서 이에 대한 사업을 추진하고 있는 사항은 없는 것으로 판단하였다.

별도 평가항목과 관련하여 주무부처가 제시한 자율주행산업의 중요성 및 본 사업 시행의 시급성과 함께 자율주행 관련 국민 인식, 자율협력주행 구현으로 발생하는 편익 등을 종합적으로 검토하여 평가하였다. 자율협력주행 및 C-ITS를 구현하기 위한 필수 구성요소 중 본 사업은 V2X 통신 시스템을 보호하는 인증관리체계만으로 한정되며, 따라서 본 사업의 편익으로 자율협력주행/C-ITS 사업의 편익을 내세우는 것은 본 사업의 편익을 크게 과장하는 문제가 있으나 본 사업이 자율협력주행, C-ITS 사업에 필수적으로 필요한 핵심 구성요소인 것도 함께 고려할 필요가 있다. 또한 자율주행산업은 시장 확대 가능성이 존재하여 국가가 역량을 집중하여 육성해야 하는 산업으로 볼 수 있으며, 이에 제도적·물리적 인프라를 구축하는 일이 늦어지지 않도록 노력해야 할 필요가 있다. 다만 자율주행 관련 국민 인식조사 검토 결과, 교통체증 완화 및 교통시간 단축에 실질적인 기여도가 예상보다 크지 않을 가능성도 발견되며, 자율주행차 이용선호를 밝힘에도 교통체증 감소 및 국제 경쟁력 강화 등의 측면에서는 기대가 낮은 것으로 나타났다. 마지막으로 부처에서 제공한 편익 추정치는 다양한 가정에 따라 그 결괏값이 크게 달라질 수 있으며 자율주행차 도입과 관련하

여 큰 불확실성이 존재하므로 이를 유념하여 판단하여야 한다.

특수평가항목(재원조달 위험성) 검토 결과, 당초 제시된 총사업비는 인증관리체계 시스템 구축 3년에 1,787억원, 운영 5년에 1,000억원으로 국토부 정보화사업 연간 예산 금액 규모를 초과하나, 실제 예산 집행은 8년 동안 분할 투입 예정으로 제시되었으며, 국토부 정보화사업 관련 예산규모(1,132억원) 및 부처가 제출한 등록인증서 발급 수수료 활용계획 등을 고려할 때 재원 마련이 가능할 것으로 판단된다.

이상의 경제성 분석, 기술성 분석, 정책성 분석 결과에 대하여 재정사업평가위원회 산하 분과위원회에서 AHP를 활용한 종합평가를 실시한 결과, 사업 시행 점수가 0.488, 시행:미시행에 대한 평가자별 의견 일치도는 3:5로 나타나 사업 미시행이 시행보다 타당한 대안으로 평가되었다.

〈표 IX-8〉 국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축사업 예비타당성조사
총괄 요약표

(단위: 백만원)

구분		사업계획서 ¹⁾	예비타당성조사 ²⁾	
			검토안	
총 사 업 비 ³⁾	정 보 화	초기구축비	140,812	128,713
		부대비	4,218	4,794
		예비비	-	13,351
		운영·유지보수비	86,387	115,098
		재투자비	-	39,980
	건 축	공사비	21,663	27,994
		보상비	9,000	8,282
		시설부대경비	3,085	4,184
		예비비	-	3,218
	합계		265,165	345,615
	사업유형		시스템 전면 재구축	
	사업기간		2024년~2031년 (운영·유지보수 5년 포함)	
	사업주체/재원조달		국토부/ 전액 국고(2,651억원)	
B/C		-	-	
AHP		-	0.488	

주: 1) 사업계획서의 산출가격 기준시점은 2021년 12월임

2) 예비타당성조사의 산출가격 기준시점은 2021년 12월임

3) 총사업비는 부가가치세를 포함 금액임

자료: 연구진 작성

나. 정책제언

C-ITS를 구현하기 위해서는 도로 인프라, C-ITS 관제센터, 차량 단말기가 필수적으로 요구되며, 이들 간의 정보 교환을 위해 V2X 통신 시스템이 포함되어야 한다. 본 사업의 범위는 C-ITS의 전체 구성 요소 중 V2X 통신 시스템을 보호하는 인증관리체계에 한정된다. 이는 자율협력주행을 가능하게 하는 C-ITS 구축의 일환으로 추진되는 사업이며, 세계적인 기술 발전 속도와 자율협력주행 도입 시기를 고려할 때, 관련 산업이 글로벌 경쟁에서 뒤처지지 않도록 추진할 필요성이 인정된다.

그러나 자율협력주행 실현까지의 기술적 불확실성이 높고, C-ITS 내 다른 사업의 추진 일정에 따라 본 사업 역시 영향을 받을 가능성이 크다. 이에 따라, 타 C-ITS 핵심 사업의 진행 상황에 따라 본 사업의 추진에도 일정 수준의 불확실성이 존재하는 것으로 판단된다.

본 사업은 C-ITS 사업 중 V2X 통신 시스템을 보호하는 인증관리체계 구축에 국한되지만, 검토 결과 C-ITS의 전체 추진계획(로드맵)이 미비하여 이를 별도로 시급하게 추진해야 할 명확한 당위성이 부족한 것으로 나타났다. 따라서 C-ITS 전체 기술 개발 및 투자계획 일정을 구체적으로 마련한 후, 이를 바탕으로 본 사업을 연계 추진하는 것이 바람직하다.

또한 예비타당성평가(경제성 분석)를 위해서는 사업 투입 비용에 상응하는 정량적 편익 산출이 가능하도록 사업을 설계하는 것이 필요하다. 하지만 본 사업은 C-ITS의 핵심 구성 요소로서 기능할 뿐, 단독으로 발생하는 편익(무결성·신뢰성·가용성·책임성)은 제한적이며 추상적이어서 이를 정량적으로 평가하는 것이 현실적으로 어렵다. 본 사업은 C-ITS 구현을 위한 필수 요소로 작동하며, C-ITS 도입으로 인한 다양한 편익(자율협력주행으로 인한 교통사고 감소, 운전자 편의성 향상, 통행시간 단축 등)에 일부 기여할 수 있으나, 독립적인 편익을 산출하는 것은 적절하지 않다.

따라서 본 사업을 하나의 독립된 사업으로 예비타당성평가를 진행하기보다는, C-ITS 전체 사업을 평가하는 것이 더욱 합리적이다. 현재와 같이 C-ITS를 구성하는 여러 유기적인 사업 중 일부만을 분리하여 평가할 경우, 본 사업의 독립적이고 고유한 편익이 본래 가치보다 축소될 가능성이 크며, 이러한 방식으로 편익을 산정하는 것은 적절하지 않다.

결론적으로, 본 사업은 C-ITS의 핵심 구성 요소로서 필요성이 인정되지만, 별도의 독립 사업으로 추진하는 것은 ❶ 예비타당성평가의 정량적 평가(경제성) 결과에 대한 신뢰성 확보, ❷ 전체 C-ITS 사업과의 연계성 및 종속성 문제 등의 이유로 바람직하지 않다. 따라서 C-ITS 전체 기술 개발 및 투자계획 일정을 명확히 수립한 후, 본 사업을 전체 C-ITS 사업의 일부로 포함하여 예비타당성평가를 진행하는 것이 필요하다.

참고문헌

- 과학기술정보통신부 고시 제2022-5호, 「전자서명인증업무 운영기준」, 시행 2022. 4. 20.
- 관계부처 합동, 「제19차 혁신성장 BIG3 추진회의」, 2022. 2. 24.
- _____, 「제1차 자율주행 교통물류 기본계획(2021-2025)」, 2021. 6.
- _____, 「미래자동차 확산 및 시장선점 전략」, 2020. 10.
- 국가정보원, 「국가 정보보안 기본지침」, 2020. 7. 1.
- 국가정보자원관리원, 「지능형 클라우드 서비스 설계기준(안)」, 2020. 6. 5.
- 국무조정실, 「제139회 국정현안점검조정회의」, 보도자료, 2021. 12. 23.
- 국토교통부, 「자율협력주행 인증관리기준」, 2023. 7. 20.
- _____, 「국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축 사업계획서」, 2022.
- _____, 「지능형교통체계(ITS) 기본계획 2030」, 2021. 10.
- _____, 보도참고자료, 「국토부, C-ITS 인프라, 하이브리드 방식(V2X+V2N)으로 구축한다」, 2022. 9. 2.
- _____, 고시 제2020-635호, 「공공발주사업에 대한 건축사의 업무범위와 대가기준」, 2020. 9. 14., 일부개정
- _____, 고시 제2020-635호, 「공공발주사업에 대한 건축사의 업무범위와 대가기준」, 2020 .9.
- _____, 훈령 제1250호, 「혁신도시 토지공급지침」, 2019. 12. 3.
- 국토연구원, 「자율주행차 도입이 국토공간 이용에 미치는 영향 연구」, 2017.
- 국회예산정책처, 「2022 대한민국 공공기관」, 2022. 4
- 기획재정부, 「2025년도 예산안 편성 및 기금운용계획안 작성 세부지침」, 2024. 5.
- _____, 「예비타당성조사 운용지침」, 2023. 12.
- _____, 「예비타당성조사 수행 총괄지침」, 2023. 12.
- _____, 「총사업비관리지침」, 2023. 9.
- _____, 「2023년도 예산안 편성 및 기금운용계획안 작성 세부지침」, 2022. 5.
- _____, 「예비타당성조사 정책효과 분석 가이드라인」, 2022. 7.
- _____, 「정보화 정책성평가 개편 방안」, 2020. 1.
- 대한민국 정부, 「윤석열정부 120대 국정과제」, 2022. 7.
- 산업통상자원부 고시 제2022-175호, 「신·재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정」
- 자율협력주행 산업발전 협의회, 「2021 자율협력주행 기술백서」, 2021.

- 테크나비오(Technavio), 『세계 자율 주행차 시장 현황 보고서 2024-2028』
- 한국개발연구원, 『예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 일반부문 연구(제7판)』, 2021. 5.
- _____, 『예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 정보화부문 연구(제3판)』, 2022. 12.
- _____, 『제로에너지 건축물 공사비·운영비 및 신·재생에너지 설비 추정 방안』, 2021. 4.
- _____, 『재정사업(건축) 시설부대경비 외 비용 산정방안』, 2021. 8.
- _____, 『정보화부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제2판)』, 2013. 1.
- _____, 『예비타당성조사 수행을 위한 일반지침 수정·보완 연구(제5판)』, 2008. 12.
- 한국과학기술기획평가원, 『국가연구개발사업 예비타당성조사 수행지침』, 2020. 1.
- 한국교통안전공단, 『국가 자율협력주행 인증관리센터 설계방안 및 도입전략 보고서』, 2021. 12.
- 한국교통안전공단·한국전자인증, 『국가 자율협력주행 인증관리체계 및 공동인증관리체계 소개』, 2022. 9. 14.
- 한국교통연구원, 『자율주행자동차 윤리 및 운전자 수용성 기초연구』, 2016. 1.
- 한국소프트웨어산업협회, 『2020년 SW기술자 임금실태조사(통계승인 제375001호)』, 2020.
- _____, 『SW사업 대가산정 가이드(2021년 개정판)』, 2021. 6.
- _____, 『2021년도 SW기술자 평균임금 기준』, 2020. 12.
- 한국에너지공단, 『2022년 신재생에너지 융복합지원사업 설비 및 지원단가』, 2021. 4.
- _____, 『신·재생에너지 설비의 지원 등에 관한 지침』, 2022. 4. 5.
- 한국정보인증, 『자율주행차량을 위한 V2X 서비스 통합 보안 기술 개발 최종보고서』, 2016.
- 한국정보통신기술협회, 『정보시스템 하드웨어 규모산정 지침』, 2023. 12.
- 한국지능정보사회진흥원, 『정보시스템 감리대가 산정 기준』, 2021. 6.
- 한국지능형교통체계협회, 『지능형 교통시스템 표준(ITSK-001002:2021v4)』, 2021. 12. 3.
- 한국피엠오협회, 『전자정부사업관리 위탁(PMO) 도입·운영 가이드 2.1』, 2022. 8.
- 행정안전부, 『행정기관 및 공공기관 정보시스템 구축·운영 지침』, 2022. 4.
- _____, 『전자정부사업관리 위탁에 관한 규정』, 2024. 6.
- _____, 고시 제2021-58호 『행정전자서명 인증업무지침』, 시행 2021. 9. 9.
- 홍정석 외, 『2021년 과학기술&ICT 정책·기술 동향 분석』, 한국과학기술기획평가원, 2022. 2.
- 5G포럼, 『교통융합위원회 백서』, 2022. 4.
- KDB 미래전략연구소, 『자율주행차 국내외 개발 현황』, 2020. 3.

Caraheer, M., "The European Union Food Distribution programme for the Most Deprived Persons of the community, 1987-2013: From agricultural policy to social inclusion policy?," *Health Policy*, 119(7), 2015, pp. 932~940.

- Harding, J., Powell, G., R., Yoon, R., Fikentscher, J., Doyle, C., Sade, D., Lukuc, M., Simons, J., & Wang, J., "Vehicle-to-vehicle communications: Readiness of V2V technology for application," Report No. DOT HS 812 014, Washington, DC: National Highway Traffic Safety Administration, 2014.
- NHTSA·CAMP LLC, "Security Credential Management System Proof-of-Concept Implementation EE Requirements and Specifications Supporting SCMS Software Release," 2016. 5. 4.
- OECD, "Food insecurity and food assistance programmes across OECD countries," OECD Food, agriculture and fisheries paper N.183. OECD 2022
- SAE International, "V2X Communications Message Set Dictionary J2735," 2020. 7.
- USDOT Intelligent Transportation Systems Joint Program Office(ITS JPO), "Fact sheets: Connected Vehicle and Your Privacy,"
- 5GAA, "Privacy by Design Aspects of C-V2X," 2020. 10. 28.

KOSIS 국가통계포털, <https://kosis.kr>,

경상북도 홈페이지, <https://www.gb.go.kr>

공공기관 경영정보 공개시스템, <https://www.alio.go.kr>

국가법령정보센터, <https://www.law.go.kr>,

기획재정부 열린재정 재정정보공개시스템, <https://www.openfiscaldata.go.kr>

나라장터 입찰공고(<https://www.g2b.go.kr>)

조달청 공사비 정보광장, <http://www.pcac.g2b.go.kr>

한국은행 경제통계시스템 홈페이지, <https://ecos.bok.or.kr>

부록1 조사 의뢰 공문

더불어 잘 사는 경제



기획재정부

기 획 재 정 부



수신자 한국조세재정연구원장

(경유)

제목 예비타당성조사 및 사업계획 적정성 검토 수행 요청(조세연)

2022년도 제1차 예비타당성조사 대상 및 면제 사업 선정결과에 따라, 예비타당성조사 및 사업계획 적정성 검토를 요청하오니, 수행 후 그 결과를 통보하여 주시기 바랍니다.

붙임 1. 2022년도 제1차 예타 및 사적 요청 목록(조세연). 끝.

기 획 재 정 부 장 관



수신자

주무관 김지수 타당성심사과장 유형선
전결 05/03

협조자

시행 타당성심사과-205 (2022-05-03) 접수 연구사업팀-1473 (2022.5.3.)
우 30109 세종특별자치시 갈매로 477, 4동 기획재정부 / http://www.noef.go.kr
(여관동)
전화 044-215-5413 전송 044-215-8116 / jisukim4764@korea.kr / 비공개 (5)

부록 2 부처 자료 제출 공문



국토교통부

국 토 교 통 부

수신처 한국조세재정연구원

(경유)

제목 국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축 예비타당성조사 자료 제출(1차)

1. 성우투자분석센터-1802(2022.6.29.)호 관련입니다.
2. '국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축' 예비타당성 조사를 위한 자료(1차)를 붙임과 같이 제출합니다.

붙임 '국가 자율협력주행인증관리체계 정보시스템 구축' 예비타당성조사 자료(1차) 1부 (별도송부). 끝.

국 토 교 통 부 장 관

수신처

전결 07/07

주우관 최형준 시흥사무관 조익희 첨단자율주행과장 박문수

첨조자

시행 첨단자동차과-1639 (2022-07-07) 접수 정부투자분석센터-1929 (2022.7.12.)
우 30103 세종특별자치시 도움6로 11 국토교통부 / <http://www.molit.go.kr>
전화 044-201-3854 전송 044-201-5585 / skk776@molit.go.kr / 비공개 (5)



국토교통부

국 토 교 통 부

수신지 한국조세재정연구원장

(경유)

제목 국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축 예비타당성조사 자료 제출(2차)

1. 정부투자분석센터-2051(2022.7.27.)호 관련입니다.
2. '국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축' 예비타당성 조사를 위한 자료(2차)를 붙임과 같이 제출합니다.

붙임 '국가 자율협력주행인증관리체계 정보시스템 구축' 예비타당성조사 자료(2차) 1부 (별도송부). 끝.

국 토 교 통 부 장 관

수신자

주무관 **최형준** 행정사무관 **홍예표** 첨단자동차과장 **박문수** 전교 06/22

협조자

시행 첨단자동차과-2028 (2022-08-22) 접수 정부투자분석센터-2297 (2022.8.23.)
 우 30103 세종특별자치시 도움6로 11 국토교통부 /http://www.molit.go.kr
 전화 044-201-3854 전승 044-201-5585 / skk776@molit.go.kr /비공개 (5)



국 토 교 통 부

국토교통부

수신자 한국조세재정연구원장

(경유)

제목 국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축 예비타당성조사 자료 제출(3차)

1. 정부투자분석센터-2244(2022.8.17.)호 관련입니다.
2. '국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축' 예비타당성 조사를 위한 자료(3차)를 붙임과 같이 제출합니다.

붙임 '국가 자율협력주행인증관리체계 정보시스템 구축' 예비타당성조사 자료(3차) 1부 (별도송부). 끝.

국 토 교 통 부 장 관

수신자

주무관 **최형준** 행정사무관 **홍예표** 첨단자동차과장 **박문수**

일련 08/26

협소사

시행 첨단자동차과-2055 (2022-08-25) 접수 정부투자분석센터-2334 (2022.8.26.)
 우 30103 세종특별자치시 도움6로 11 국토교통부 /http://www.molit.go.kr
 전화 044-201-3854 전승 044-201-5585 / skk776@molit.go.kr / 비공개 (5)



국 토 교 통 부

국토교통부

수신지 한국조세재정연구원장

(경유)

제목 국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축 예비타당성조사 자료 제출(4차)

1. 성부투자분석센터-2601(2022.9.26.)호 관련입니다.
2. '국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축' 예비타당성 조사를 위한 자료(4차)를 붙임과 같이 제출합니다.

붙임 '국가 자율협력주행인증관리체계 정보시스템 구축' 예비타당성조사 자료(4차) 1부 (별도송부). 끝.

국 토 교 통 부 장 관

수신자

주무관 **최형준** 행정사무관 **홍예표** 청단자동차과장 **박진호** 관공 10/05

첨조자

시행 청단자동차과-2371 (2022-10-05) 접수 정부투자분석센터-2706 (2022.10.6.)
 우 30103 세종특별자치시 도움6로 11 국토교통부 /http://www.molit.go.kr
 전화 044-201-3854 전승 044-201-5585 / skk776@molit.go.kr /비공개 (5)



국 토 교 통 부

국토교통부

수신자 한국조세재정연구원장
(경유)

제목 국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축 예비타당성조사 자료 제출(5차)

1. 정부투자분석센터-2755(2022.10.13.)호 관련입니다.
2. '국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축' 예비타당성 조사를 위한 자료(5차)를 붙임과 같이 제출합니다.

붙임 '국가 자율협력주행인증관리체계 정보시스템 구축' 예비타당성조사 자료(5차) 1부 (별도송부). 끝.

국 토 교 통 부 장 관

수신자

주무관 **최형준** 청단자동차과장 **박진호** 전과 10/06

협조자

시행 청단자동차과-2578 (2022-10-26) 접수 정부투자분석센터-2866 (2022.10.28.)
 우 30103 세종특별자치시 도움6로 11 국토교통부 /http://www.molit.go.kr
 전화 044-201-3854 전승 044-201-5585 /skk776@molit.go.kr /비공개 (5)



국 토 교 통 부

국토교통부

수신사 한국소세새성연구원장

(경유)

제목 국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축 예비타당성조사 자료 제출(6차)

1. 정부투자분석센터-2802(2022.10.19.)호 관련입니다.
2. '국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축' 예비타당성 조사를 위한 자료(6차)를 물임과 같이 제출합니다.

붙임 '국가 자율협력주행인증관리체계 정보시스템 구축' 예비타당성조사 자료(6차) 1부 (별도송부). 끝.

국 토 교 통 부 장 관

수신자

_____ 간결 10/20

주무관 **최형준** 첨단자율차과장 **박진호**

첨조자

시행 첨단자율차과-2616 (2022-10-28) 접수 정부투자분석센터-2878 (2022.10.31.)
 우 30103 세종특별자치시 도움6로 11 국토교통부 /http://www.molit.go.kr
 전화 044-201-3854 전송 044-201-5585 /skk776@molit.go.kr /비공개 (5)



국 토 교 통 부

국토교통부

수신자 한국조세재정연구원장

(경유)

제목 국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축 예비타당성조사 자료 제출(7차)

1. 정부투자분석센터-3046(2022.11.21.)호 관련입니다.
2. '국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축' 예비타당성 조사를 위한 자료(7차)를 붙임과 같이 제출합니다.

붙임 '국가 자율협력주행인증관리체계 정보시스템 구축' 예비타당성조사 자료(7차) 1부 (별도송부). 끝.

국 토 교 통 부 장 관

수신자

주무관 **최형준** 행정사무관 **홍예표** 청단자동차과장 **박진호** 전공 11/30

협조자

시행 청단자동차과-2900 (2022-11-30) 접수 정부투자분석센터-3164 (2022.12.2.)
 우 30103 세종특별자치시 도움6로 11 국토교통부 /http://www.molit.go.kr
 전화 044-201-3854 전승 044-201-5585 /skk776@molit.go.kr /비공개 (5)



국 토 교 통 부

국토교통부

수신자 한국조세재정연구원장

(경유)

제목 국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축 예비타당성조사 자료 제출(8차)

1. 정부투자분석센터-3280(2022.12.15.)호 관련입니다.
2. '국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축' 예비타당성 조사를 위한 자료(8차)를 붙임과 같이 제출합니다.

붙임 '국가 자율협력주행인증관리체계 정보시스템 구축' 예비타당성조사 자료(8차) 1부 (별도송부). 끝.

국 토 교 통 부 장 관

수신자

주무관 **최형준** 행정사우관 **홍예표** 첨단자동차과장 **박진호**

전공 12/20

협조자

시행 첨단자동차과-3108 (2022-12-20) 접수 정부투자분석센터-3332 (2022.12.21.)
 우 30103 세종특별자치시 도움6로 11 국토교통부 /http://www.molit.go.kr
 전화 044-201-3854 전승 044-201-5585 / skk776@molit.go.kr /비공개 (5)



국 토 교 통 부

국토교통부

수신자 한국조세재정연구원장

(경유)

제목 국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축 예비타당성조사 자료 제출(11차)

1. 정부투자분석센터-260(2023.2.7.)호 관련입니다.
2. '국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축' 예비타당성 조사를 위한 자료(11차)를 물임과 같이 제출합니다.

붙임 '국가 자율협력주행인증관리체계 정보시스템 구축' 예비타당성조사 자료(11차) 1부 (별도송부). 끝.

국 토 교 통 부 장 권

수신자



전결 02/10

주무관 최형준 자율주행정책과장 박진호

첨조자

시행 자율주행정책과-280 (2023-02-10) 접수 정부투자분석센터-308 (2023.2.13.)

우 00100 세종특별자치시 도움6로 11, 국토교통부 / <http://www.molit.go.kr>

전화 044-201-3854 전승 044-201-5585 / skk776@molit.go.kr / 비공개 (5)

"위대한 헌신, 영원히 가슴에"



국토교통부

국 토 교 통 부



수신자 한국조세재정연구원장
(경유)

제목 국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축 예비타당성조사 자료 제출(13차)

1. 정부투자분석센터-1255(2023.6.15.)호 관련입니다.
2. '국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축' 예비타당성 조사들 위한 자료13
차)를 붙임과 같이 제출합니다.

붙임 '국가 자율협력주행인증관리체계 정보시스템 구축' 예비타당성조사 자료(13차) 1부
(별도송부). 끝.

국 토 교 통 부 장 관

수신자



전경 06/26

주부관 최정훈 행정사무관 이향 자물수행성적과장 박진호

첨조자

시행 자율주행정책과-1547 (2023-06-26) 접수 정부투자분석센터-1340 (2023.6.26.)
우 30103 세종특별자치시 도움6로 11, 국토교통부 /http://www.molit.go.kr
저하 044-201-3854 저승 044-201-5585 /skk776@molit.go.kr /비공개 (5)

"2030 부산세계박람회 반드시 유치하겠습니다."



국토교통부

국 토 교 통 부



수신자 한국조세재정연구원장

(경유)

제목 국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축 예비타당성조사 자료 제출(14차)

1. 성부투자분석센터-1646(2023.8.2.)호 관련입니다.
2. '국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축' 예비타당성 조사를 위한 자료(14차)를 붙임과 같이 제출합니다.

붙임 '국가 자율협력주행인증관리체계 정보시스템 구축' 예비타당성조사 자료(14차) 1부 (별도송부). 끝.

국 토 교 통 부 장 관

수신사



주무관	최형준	행정사무관	김선영	자율주행정책과장	박진호	전달 08/16
-----	-----	-------	-----	----------	-----	----------

참고지

시행 자율주행정책과-1979 (2023-08-10) 접수 정부투자분석센터-1745 (2023.8.16.)
 우 30103 세종특별자치시 도움6로 11, 국토교통부 /http://www.molit.go.kr
 전화 044-201-3854 전송 044-201-5585 / skk770@molit.go.kr / 비공개 (5)
 "2030 부산세계박람회 반드시 유치하겠습니다."



국 토 교 통 부

국토교통부

수신자 한국조세재정연구원장

(경유)

제목 국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축 예비타당성조사 자료 제출(15차)

1. 정부투자분석센터-2123(2024. 9. 25.)호 관련입니다.
2. '국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축' 예비타당성 조사를 위한 자료(15차)를 붙임과 같이 제출합니다.

붙임 : '국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축' 예비타당성조사 자료(15차) 1부(별도송부). 끝.

국 토 교 통 부 장



수신자

전산사무관 김강산 자율주행정책과장 임철시
전길 10/08

참조자

시행 자율주행정책과-3572 (2024-10-08) 접수 정부투자분석센터-2262 (2024. 10. 10.)
우 30103 세종특별자치시 도움6로 11(어진동) 국토교통부 /http://www.molit.go.kr
352층
전화 044-201-4081 전승 044-201-5587 / gangsan@molit.go.kr / 부분공개 (5)

부록 3 분과위원회 총평

예비타당성조사의 종합평가를 위하여 구성된 '분과위원회'의 분과위원들(12명)이 작성한 종합평가서 내용은 아래와 같음

구분	내용
평가자 1	<ul style="list-style-type: none"> • 동 사업은 자율주행시대에 해킹을 방지하기 위한 보안 인증 시스템을 구축하는 사업으로 국가간 선점을 위해 경쟁하는 C-ITS 분야에서 반드시 필요한 보안 시스템이라는 점에서 긍정적으로 평가됨 • 다만 국가 전체 자율주행시스템 마스터플랜하에서 본 보안시스템 사업이 효율적으로 작동될 수 있도록 C-ITS 전체 기술개발 및 투자 계획 일정이 구체적으로 마련되고 검토되어야 할 것임
평가자 2	<ul style="list-style-type: none"> • 없음
평가자 3	<ul style="list-style-type: none"> • 범국가적 정보보안 시스템 관점에서의 접근을 기반으로 하여 해당 시스템 구축에 대한 세부 논의가 이루어질 필요가 있을 것임 • 시의성 측면에서는 시스템 구축의 필요성이 크게 부각됨 • 센터의 구성조직, 업무분장, T/O 등에 대한 좀더 구체적인 분석이 이루어질 필요가 있음 • 통신 인프라 관련 주요 사업자의 참여를 처음부터 독려할 필요가 있을 것이며, 이와 관련하여 정보통신 주무부처와의 협업 등을 고려해 볼 수 있을 것임
평가자 4	<ul style="list-style-type: none"> • 자율주행 보급, 산업계 동향, 국내외 정책 기조가 불확실한 상황에서 사용되지 않는 기술, 인증에 대한 투자의 위험성이 존재하며 보급·확산에 대한 - 해외 차종 등- 어려움에 대한 고려가 추가적으로 필요한 것으로 사료됨
평가자 5	<ul style="list-style-type: none"> • 자율협력주행기술 시장에 대응하기 위한 공공부문 투자의 필요성은 인정되나 그 투자시기를 판단할 만한 객관적인 자료가 제시되어 있지 않아 타당성 평가에 애로가 있음 • 사업추진 범위에서 보안인증관리 부문만 대상으로 하고 있는데, OBU-RSU 등 성능 인증과는 독립적이어서 수요자는 이중 processing을 해야 하는 애로가 있고, 본 사업의 타당성 확보에도 어려움이 있어 보임
평가자 6	<ul style="list-style-type: none"> • 전체 사업에서 인증관리체계만 따로 떼어내서 먼저 사업타당성을 따져야 하는지에 대한 논리적 설명 필요
평가자 7	<ul style="list-style-type: none"> • C-ITS의 구성요소인 도로 인프라, C-ITS 센터, 차량 단말기 등에 대한 구축 및 운용 수준을 고려하여 V2X 통신시스템의 인증관리체계 구축이 진행되어야 할 것으로 판단됨 • 특히 시범사업 수준을 넘어 대규모 서비스가 제공될 경우, 인증체계 운영의 복잡성도 더욱 심화될 것이며, 이에 대응하는 수준의 인증체계 마련이 필요할 수 있음 • 동시에 병행될 요소로 강조하고 있으나, 보다 구체적인 C-ITS 사업의 추진계획과 연계해 본격적인 인증체계 구축계획이 마련될 필요가 있음
평가자 8	<ul style="list-style-type: none"> • 도로교통 안전여건 확보와 자동차 산업 육성을 위한 정책적 의의가 인정됨. 다만 자율협력주행 관련 전체 사업체계 가운데 특정한 한가지 사업인 인증시스템 구축사업을 별도로 타당성을 평가하는 것은 적절성에서 제한적임. 전체 프로젝트 체계와 통합하여 타당성을 검토하는 것이 적절하다고 판단됨 • 사업을 통한 수혜 기업군이 한정되고 식별가능하다는 점을 감안할 때 전액 국비투자가 적절하지 않을 수 있음. 사업 재원의 다각화를 모색할 필요가 있음 • 사업추진 시기를 2024년 시점으로 설정하는 것은 적절하지 않음. 적정 규모의 적용차량대수가 확보될 시점을 추정하여 실제 유의미한 사업착공 시점을 재설정하여야 함. 사업비 규모가 시점에 따라 가변성이 높다는 점을 고려할 필요가 있음

구분	내용
평가자 9	<ul style="list-style-type: none"> • 국가 차원의 목표와 '27년 완전자율주행 세계 첫 상용화 목표와 관계하여 인증관리체계 정보시스템의 필요성은 인정되나, - 왜 반드시 국가 주도의 인증관리체계 정보시스템이어야 하는지, - 테슬라 등 주요 메이커 등의 동참이 불분명한 가운데 동 사업의 기존 전제가 유지 가능한 것인지 등에 대한 전면적 점검과 보다 설득력 있고 설명 및 근거 제시가 요구됨
평가자 10	<ul style="list-style-type: none"> • 없음
평가자 11	<ul style="list-style-type: none"> • 본 사업은 자율협력주행을 가능케 하는 C-ITS 구축의 일환으로 추진되는 사업으로 자율협력주행의 시대적 추세에 맞게 시급히 추진될 필요가 있음 • 다만 자율협력주행 실현까지 불확실성이 높고 C-ITS 내 다른 사업의 추진일정에도 불확실성이 있어 외부 사업·환경으로 인한 불확실성이 다소 높음
평가자 12	<ul style="list-style-type: none"> • C-ITS의 필수적 구성요소로서 사업 추진의 필요성 및 당위성은 충분하나, • 자율협력주행 기술 및 산업시장이 여전히 불확실성이 높으므로, 현실적인 기술 및 시장 전망을 면밀히 검토하면서 사업을 추진할 필요 있음



본 보고서는 환경부로부터 친환경 인증을 받은 재활용 종이로 인쇄되었습니다.

2022년도 제1회 예비타당성조사 보고서

국가 자율협력주행 인증관리체계 정보시스템 구축

Kipf 한국조세재정연구원

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