일반균형계산모형(Computable General Equilibrium)에 의한 소비세 개편의 경제적 효과

1998. 11. 25

연구책임자 : 안석환 (숙명여대 경제학부)
공동연구자 : 강인수 (숙명여대 경제학부)
김종민 (국민대 경제학부)
전영준 (한국조세연구원)

한국조세연구원

서 언

소비세 개편의 효과분석은 오랫동안 국내외 학자들의 관심의 대상이 되어왔다. 그러나 이러한 관심에도 불구하고 국내 이 분야의 연구는 주로 공평성의 측면에서 이루어지고 있는 것도 사실이다. 특히, 소비과세의 대표적인 예인 부가가치세의 경우도 특히 부가가치세의 파행적인 운영으로 인해 사업자에 대한 소득세의 낮은 과표양성화율을 제고하기 위한 방안의 연구가 이 분야 연구의 주류를 이루고 있다.

이러한 부가가치세를 포함한 소비세에 대한 재고(再考)가 꾸준히 제기되고 있는 가운데 우리나라가 IMF의 자금지원을 받게 되고 이에 따라 경제정책에 대한 IMF와의 협조가 불가피하게 되었다. IMF측은 우리정부의 채무상환능력 확보를 위해 정부지출의 축소와 세수증대를 요구하고 있기 때문에, 우리정부측에서도 세수증대효과가 가장 큰 부가가치세율의 인상을 적극 검토한 바 있으며 교통세의 인상을 여러 차례 단행한 바 있다.

부가가치세와 석유류관련세를 비롯한 소비세의 인상은 제품의 가격의 상승요인으로 작용하여 생산활동을 위축시키고 이는 최종재수요와 중간재 수요의 감소를 유발하고 수출품의 가격경쟁력에도 영향을 미치며 이로 인해 실업을 증가시키는 등 경기침체의 원인이 될 수 있다. 따라서 소비세 개편의 효과분석을 위해 일반균형모형의 이용이 필수적이라고 할 수 있다.

이러한 점에서 일반균형모형에 의한 소비세 개편에 대한 분석을 행하는 것은 매우 시기 적절하다고 할 수 있을 것이다. 또한 이 연구는 부가가치세와 석유류에 대한 과세체계 개편의 경제적 효과를 일반균형모형을 이용하여 분석한 국내 최초의 연구로서 앞으로의 세제개편에 대한 분석을 위한 방법론의 향상에도 기여하는 바 있으리라 기대되며, 동시에 본 연구보고서에서 제시하고 있는 결과도 모형의 성격상 현 경제상황의 많은 부분을 반영하지 못했다는 한계에도 불구하고 정책당국자들이 심각하게 고려해볼 만한 것이라고 사료된다.

이 연구보고서는 숙명여자대학교의 안석환교수, 강인수 교수, 국민대학교의 김종민

교수 그리고 본 연구원의 전영준 박사가 공동 집필하였으며, 이신정 연구원, 홍유남 연구조원, 안상숙 연구조원 그리고 오미순 연구조원이 원고정리와 자료수집을 도와주었다. 필자들는 본 보고서 심사에 참여해준 匿名의 두 심사자에게 감사드리며, 본 연구보고서의 세미나에 참가해준 韓國租稅硏究院 연구위원들, 관련 자료수집에 협조해준 한국은행 관계자와 이 연구에 조언을 아끼지 않았던 부산대학교 문석웅 교수에게 감사한다. 마지막으로 본 연구보고서의 내용은 필자들의 개인적인 의견이며, 본 연구원의 공식견해를 반영한 것이 아님을 밝혀둔다.

1998年 12月

韓國租稅硏究院

院長 柳 一 鎬

목 차

표 목 차

도 목 차

제1장 머리말

1997년 12월 3일 공식적인 IMF관리체제 출범이후 우리 경제는 많은 변화를 겪고 있다. 외환위기의 직접적인 계기가 되었던 금융기관의 부실채권 정리를 비롯하여 금융기관간 인수·합병이 진행중이며 또한 대기업간 과잉경쟁으로 인해 발생한 과잉투자 및 설비의 문제를 해결하기 위한 기업간 빅딜이 정부와 기업들에 의해 추진되고 있다. 또한 경제의 구조조정에서 필연적으로 발생할 수밖에 없는 대규모의 실업은 1960년대 개발경제시대 이후 처음으로 경험하고 있는 현상이다.

이러한 우리경제의 원인이 어디에 있건 현재 우리에게 놓여진 과제는 이러한 경제의 총체적인 위기를 극복하기 위한 방안을 강구하고 실천하여야 할 것이며 특히, 조세정책과 행정에 관여하고 있는 사람에게는 구조조정기에 있어서 효율적인 세수확보가 무엇보다도 중요한 과제일 것이다. 구조조정기에 있어서 조세정책결정에는 세원의 선택, 증세 시기 및 방법 등 다양한 측면이 있을 것이며 이러한 정책결정에는 각 세목의 성격, 다시 말하면 각 세목의 효율성 및 세부담의 형평성 및 행정비용 등 여러 측면의 고려가 있어야 할 것이며 이를 위해서는 조세정책에 대한 종합적인 분석이 해해져야 할 것이다. 만일 이러한 종합적인 분석이 현실적인 제약으로 인해 불가능할 경우 정부가 계획하고 있는 세제개편의 효과를 개별적으로 분석해보는 것도 현재 상황에서 의미 있는 일일 것이다.

본 보고서는 이와 같은 현실적인 필요성을 감안하여 특별소비세율 인상[1]과 부가가치세율인상을 연구의 주된 대상으로 선정하였다. IMF 관리체제에 들어선 직후인 1998년 12월에 정부는 현행 10%인 부가가치세율을 IMF 관리체제하에서는 11%로 1% 포인트 상향조정하는 것을 검토한 것으로 알려져 있다. 비록 이 안이 물가상승 등을 이유로 일단 유보되긴 했으나 향후 기업 도산 및 경기침체로 인한 세수부족이 발

1) 본 연구의 대상이 되는 특별소비세는 휘발유와 경유에 대한 특별소비세이다. 휘발유와 경유 소비에 대한 특별소비세는 1994년부터 목적세인 교통세의 형태로 징수되고 있다. 본 보고서에서 상정한 경제는 1993년 산업연관표를 기초로 모형화 하였으며, 관련된 조세 통계로 1993년도 귀속연도 자료이다. 따라서 본 보고서에서는 휘발유와 경유에 대한 교통세를 특별소비세로 지칭하기로 한다.

생할 경우 재검토될 수 있는 정책대안임을 감안하면 일반균형계산모형을 이용하여 이러한 부가가치세율의 증가가 경제에 어떤 영향을 미치게 될 것인가를 다각적으로 검토하는 일은 정책적으로 의미 있는 작업이라 할 수 있다.

부가가치세는 모든 부문에 적용되는 반면 특별소비세는 일부 품목에만 적용된다. 본 연구에서는 모형의 일부 부문에 대해서만 세율을 조정하는 경우도 연구대상으로 포함하고자 휘발유 및 경유에 대한 특별소비세율의 인상이 야기할 경제적 효과에 대한 연구도 수행하고 있다. 전술한 바와 같이 특별소비세에 대해서는 그 동안 지속적으로 개편에 대한 요구가 제기되어 왔다. 본 연구는 특별소비세가 적용되는 품목 중에서도 최근의 국내 경제상황에 비추어 보아 세율변화가 가장 우선적으로 이루어질 것으로 예상되는 부문으로 휘발유 및 경유 등 2개 부문을 선택하고 있다. 본 보고서에서는 일반균형계산모형(Computable General Equilibrium Model : CGE Model)을 이용하여 휘발유 및 경유에 적용되는 특별소비세율을 30% 포인트 인상한 경우에 초래되는 경제적인 효과도 분석하였다.

부가가치세는 단일세목으로는 우리나라 조세수입에서 가장 큰 비중을 차지하는 세목인 만큼 많은 연구자들의 관심의 대상이 되어왔다. 그러나 기존의 연구들은 부가가치세의 효율성 측면보다는 부가가치세의 제도 및 행정상의 문제점을 다룬 경우가 많았다. 부가가치세의 파행적인 운영으로 인해 사업자에 대한 소득세의 낮은 과표양성화율을 제고하기 위한 제도 및 행정상의 개선방안에 대한 연구가 이 분야의 주류를 이루고 있다[2]. 부가가치세의 경제적 효과분석도 일반균형모형에 입각한 분석이라기보다는 부분균형분석에 의존한 경우가 많다. 특히 이 세목과 우리나라 과세환경의 특성상 효율성 분석보다는 공평성의 측면의 분석에 치중한 연구가 많다. 예를 들어 성명재(1993, 1996)에는 부가가치세의 소득계층별 세부담 분석이 포함되어 있다.

석유류에 대한 과세의 경제적 효과분석은 주로 환경세와 주행세와 관련하여 이루어지고 있으며 이 분야의 연구 역시 부가가치세의 경우와 마찬가지로 부분균형분석에 의존하고 있는 경우가 많다. 최근의 연구로는 성명재 · 김진수(1993), 최광 · 나성린(1995), 전영준(1995), 최준욱(1996), 곽태원 · 정연두(1995), 그리고 손원익 외(1996) 등

2) 이 분야의 비교적 최근의 연구에는 김유찬(1995)과 유시권(1996)이 있다.

을 들 수 있다. 이들 연구의 공통적인 특징은 석유류에 대한 과세체계 개편에 대해 산업연관표와 도시가계연보 혹은 대우패널 등 각종 미시자료를 이용하여 거시경제적 효과와 소득재분배효과를 분석하였다는 것이다.

따라서 본 연구는 부가가치세와 석유류에 대한 과세체계 개편의 경제적 효과를 일반균형모형을 이용하여 분석한 국내의 연구로는 유일한 연구라고 할 수 있다. 본 연구에서 이용하고 있는 모형은 국내의 기존 일반균형모형에 비교하여 훨씬 방대한 규모를 다룰 수 있으나, 산업부문은 19부문 분류로 국한하였다. 그럼에도 불구하고 10,000여개를 상회하는 방정식들과 20,000여개에 육박하는 변수들을 포함하고 있어서 거시적으로나 산업별로 다양하게 경제변수들의 행보와 산업구조의 변동추이를 분석해 낼 수 있다. 또한 필요에 따라 모형의 규모는 얼마든지 확장될 수도 있다. 그러나, 본 연구에서 사용한 모형의 한계로 인해 조세정책의 다양한 측면, 즉, 각 세원간 조세의 효율성 비교, 소득계층별 귀착분석 등을 고려하지 못하고 있는 문제점이 있음을 인정하지 않을 수 없다. 그러나, 본 연구는 이러한 종합적인 분석을 위한 첫걸음으로서 향후 종합적인 조세정책 분석의 기초로서의 의미가 있다고 사료된다.

본 보고서는 다음과 같이 구성되어 있다. 제2장에서는 일반균형모형의 구성과 소프트웨어(GEMPACK)의 기능을 개괄적으로 설명하고 있으며 제3장에서는 모형에서 해를 구하는 과정을 논의한다. 제4장에서는 본 연구에서 필요한 데이터가 어떻게 마련되는가를 설명한다. 제5장에서는 시뮬레이션을 수행하고 이로부터 얻은 결과에 대한 분석이 제공되고 있다. 제6장에는 요약 및 정책시사점이 제시되고 있다. 부록은 두 부분으로 구성되어 있다. 부록A에서는 GEMPACK에서 실행될 수 있도록 모형을 이론적으로 정형화하는 방식인 TABLO언어와 데이터의 구조, 그리고 부록B에 첨부되어 있는 TABLO 파일(TABLO Input File)로 묘사한 모형의 방정식 체계에 대한 설명이 비교적 상세하게 제공되고 있다. 부록B에는 본 연구에서 이용한 TABLO 파일이 소개되고 있다.

제2장 일반균형계산모형(CGE)의 구성

본 연구의 모형의 이론적 토대는 응용일반균형(Applied General Equilibrium)모형이다. 경제를 구성하는 여러 경제주체간의 상호연관성을 적절하게 반영하는 모형을 설계하고 임의의 부분에 가해진 경제적 충격이 상호 연관성을 지니는 여러 경제주체 혹은 부문에 어떠한 영향을 미치는지 평가하고 그 경제적 효과를 분석하는 것이 본 연구의 모형이 수행해야 할 내용이다. 이러한 내용을 다룰 수 있는 이론적 모형을 흔히 애로우-드브루의 일반균형모형이라 불리는 것은 널리 알려진 사실이다. 그러나, 본 연구와 같이 계산적인 측면을 강조하는 경우에 사용되는 모형은 특별히 응용일반균형모형이라고 불리며 그 이유는 본 연구의 초점이 모형에 대한 해석적 접근을 통한 특성의 이해(qualitative analysis)라기 보다는 경제정책의 분석을 위한 특정 경제의 수치적 분석(quantitative analysis)이기 때문이다. 따라서 이러한 측면을 위해서는 모형에 대한 이론적 설계 이외에도 특정한 경제를 구성하는 경제주체들을 묘사할 수 있는 자료(data) 및 이러한 모형의 해를 구하는 데 사용되는 방법 등이 요구된다. 이러한 특징을 특별히 강조하는 경우 응용일반균형모형은 일반균형계산모형(computable general equilibrium model ; CGE)으로 불리게 되는 것이다.

근대의 응용일반균형모형은 경제를 구성하는 경제주체들을 설명하는 행태방정식(behavioral equation)및 항등식(identity)을 비롯하여, 그러한 경제주체들이 당면하고 있는 기술적 제약과 사회 제도적 제약 등을 포함하게 된다. 이를 부연하면 CGE는 일정기간 중의 다음 사항들을 설명하는 방정식들로 구성되게 된다. 이들 중 기업의 행태에 관한 생산자들의 공급부문, 소비주체들의 행태에 관한 가계수요, 정부의 역할 및 시장의 청산조건은 자세히 살펴보고 그 외의 일반균형의 구성조건들은 부록을 참조하여 설명해보면 다음과 같다 :

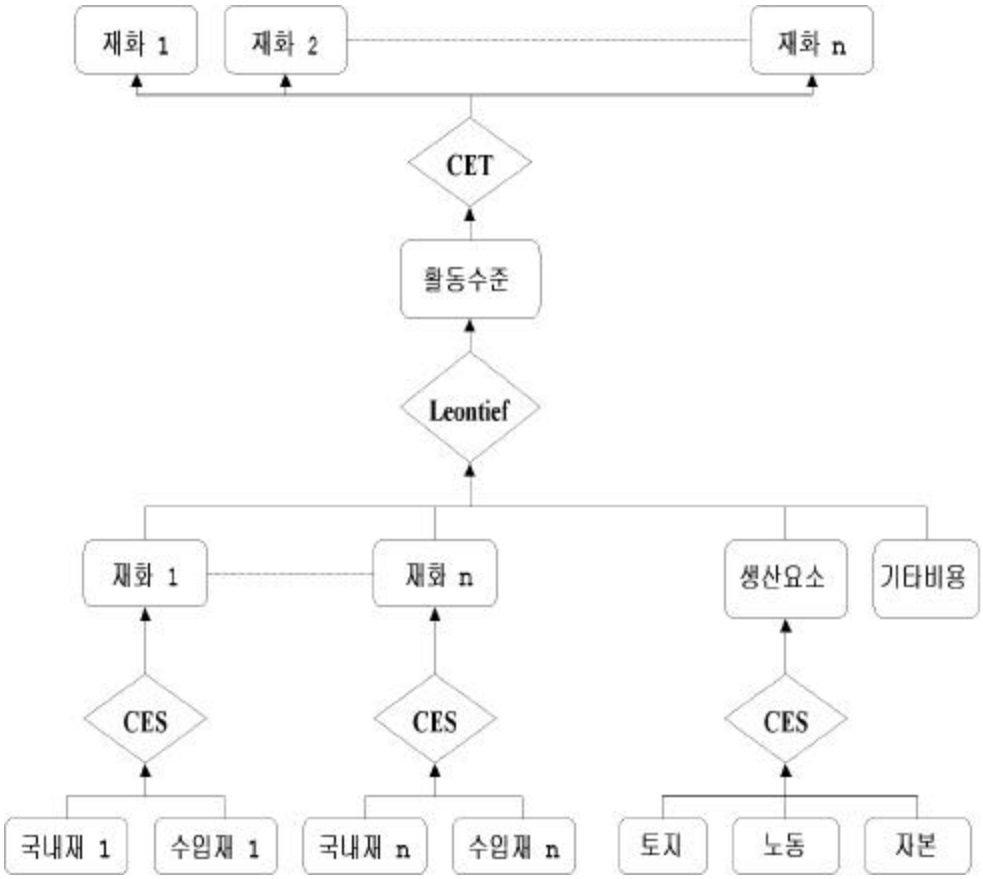
- 중간투입재와 본원적 요소에 대한 생산자들의 수요; 중간재 투입에 관해서는 수입재와 국내재가 불완전한 대체관계에 있다는 가정을 기본으로 하여 CES함수를 이용하여 기술하며(부록 B의 Excerpt 16참조) 본원적 요소의 경우는 레온티에프를 이용하고 있다(부록 B의 Excerpt 18참조).

- 생산자들의 공급;
- 자본형성에 대한 수요; 자본재는 국내재와 수입재를 투입하여 생산하며 생산함수는 산업들의 생산에 들어가는 중간투입재에 적용하였던 것과 같은 연결구조를 가지고 있다. 자본형성에 본원적 요소는 사용하지 않는다고 가정한다(부록 B의 Excerpt 20 참조).
- 가계수요;
- 수출수요; 수출상품에 대한 해외수요는 부록 B의 Excerpt 24 참조
- 정부수요;
- 생산비 및 구매자가격과 기본가격과의 관계; 부록 B의 Excerpt 26 은 생산자, 투자자, 가계, 수출, 그리고 정부부문의 각각에 대한 구매자 가격을 정의하고 있으며, 구매자 가격은 기본가격, 간접세, 마진비용의 합으로 표시된다.
- 상품 및 본원적 요소에 대한 시장균형 조건;
- 매크로 변수들과 가격지수들; 가격 지수들에 관하여는 부록 B의 Excerpt 34를 참조할 것.

모형에서 주요 골격을 형성하는 민간부문의 수요·공급방정식들은 비용최소화, 효용극대화 등 최적화문제들의 해로부터 도출되며 전통적인 신고전학파 미시경제학의 기초가정을 따르고 있다. 경제주체들은 가격수용자들이며, 생산자들은 경쟁적 시장에서 이윤극대화를 위한 생산활동을 하고 있다. 일반균형계산모형을 간략한 그림으로 도형화하면 다음의 [도 2-1]과 같다.

각 단계에서의 경제주체인 기업과 가계의 최적화 문제를 수식으로 간략하게 설명하면 다음과 같다. 상세한 모형은 부록 A에 CGE에서 사용하는 컴퓨터 용어인 Tablo언어로 설명되어 있다.

[도 2-1] 생 산 구 조



- **기업의 최적화 문제**

기업의 문제는 다음과 같다. 기업은 중간재 및 생산요소를 사용하여 재화를 생산한다. 이때 사용한 중간재 및 요소비용을 최소화하는 생산의 방식을 취한다. 본 연구에서는 레온티에프 생산함수를 가정하고 있다.

$$Min_{\{X_{ij},\,F_{kj}\}}\ C_j = \sum_{i=1}^{n} p_i X_{ij} + \sum_{k=1}^{m} w_k F_{kj}$$

$$s.t. \qquad X_j = Min\left\{\frac{X_{1j}}{A_{1j}}, \cdots, \frac{X_{nj}}{A_{nj}}, \frac{F_{1j}}{L_{1j}}, \cdots, \frac{F_{nj}}{L_{nj}}\right\} \qquad (2\text{-}1)$$

X_{ij}는 j번째 재화의 생산에 투입된 i재화, p_{ij}는 중간재의 생산자가격 (producer price) 을 나타낸다. 마찬가지로 F_{kj}는 j번째 재화의 생산에 투입된 투입생산요소 k를 나타내고, w_k는 각각의 요소가격이다. $A_{ij,}$ 및 L_{ij}는 i번째 재화 및 요소가 j번째 재화를 생산하는 기술변화 요소이다. 단, X_{ij}는 다음의 문제에서 결정된다. 즉, X_{ij}는 이를 생산하는데 사용되는 요소비용을 최소화하여 얻은 결과이다. 이를 수식으로 표현하면 다음과 같다.

$$Min_{X_{ijd},\,X_{ijm}}\ p_{ijd} X_{ijd} + p_{ijm} X_{ijm}$$

$$s.t. \qquad X_{ij} = A_{ij}\left[\, b_{ijd} X_{ijd}^{-\rho_{ij}} + b_{ijm} X_{ijm}^{-\rho_{ij}} \,\right]^{-\frac{1}{\rho_{ij}}} \qquad (2\text{-}2)$$

여기서 하첨자 d는 국내재를 m은 수입재를 나타내며, 각각의 파라미터들은 CES함수에 사용되는 변수들은 의미한다. 경제의 산출물간의 기술적인 관계를 포착하는 생산가능변환함수는 다음과 같은 CET(constant elasticity of transformation)로 설정된다. 이러한 생산가능변환 함수의 관계를 만족시키는 상품의 조합은 모두 생산의 효율성을 충적시키는 상품조합이다. 이러한 효율적인 상품조합 중 어느 조합을 선택하여 생산할 것인가의 문제는 주어진 가격에서 이윤의 극대화라는 조건을 만족시키는 상품의 조합을 선택함으로써 해결될 수 있다. 이는 [도 2-1]의 최종단계에서 재화의 생산을 경정하는 과정이 된다. 즉 아래로 주어진 CET 생산가능 함수가 주어진 경우, 주어진 가격에서 이윤을 극대화하는 상품의 조합이 결정되고 이러한 상품의 조합이 공급을 결정하게된다.

$$Z = B\left[\sum_{i=1}^{n} \gamma_i X_i^{-\rho}\right]^{-\frac{1}{\rho}} \quad (2\text{-}3)$$

- **가계의 최적화 문제**

가계의 최적화 문제는 주어진 소득을 이용하여 효용을 극대화하는 소비를 선택하는 행위를 수식으로 설명한 것이다. 이는 [도 2-2]에 표로 나타나 있다. 기술적으로는 가계의 문제와 기업의 문제의 차이는 CES 기술을 이용하여 생산된 재화를 가계는 레온티에프 함수대신에 클라인-루빈함수를 이용하여 효용을 이루어 낸다는 점에 있다. 물론 기업의 문제와 가계의 문제는 본질적으로 매우 다른 형태의 의사결정에 바탕을 두고 있지만, 기술적 또는 수학적 표현에 있어서는 차이점과 유사점이 공존한다는 점이다. 부록 B의 (Excerpt 21)은 CES 함수를 이용하여 복합재(commodity composite)를 생산하는데 필요한 국내재와 수입재의 수요가 어떻게 결정되는 지 나타내며, 주어진 지출을 이용하여 가계가 위에선 얻어진 복합재에 어떻게 배분할 것인가를 보여주는 것이 다음에 주어진 클라인-루빈(Klein-Rubin)함수를 통한 효용극대화의 과정이다.

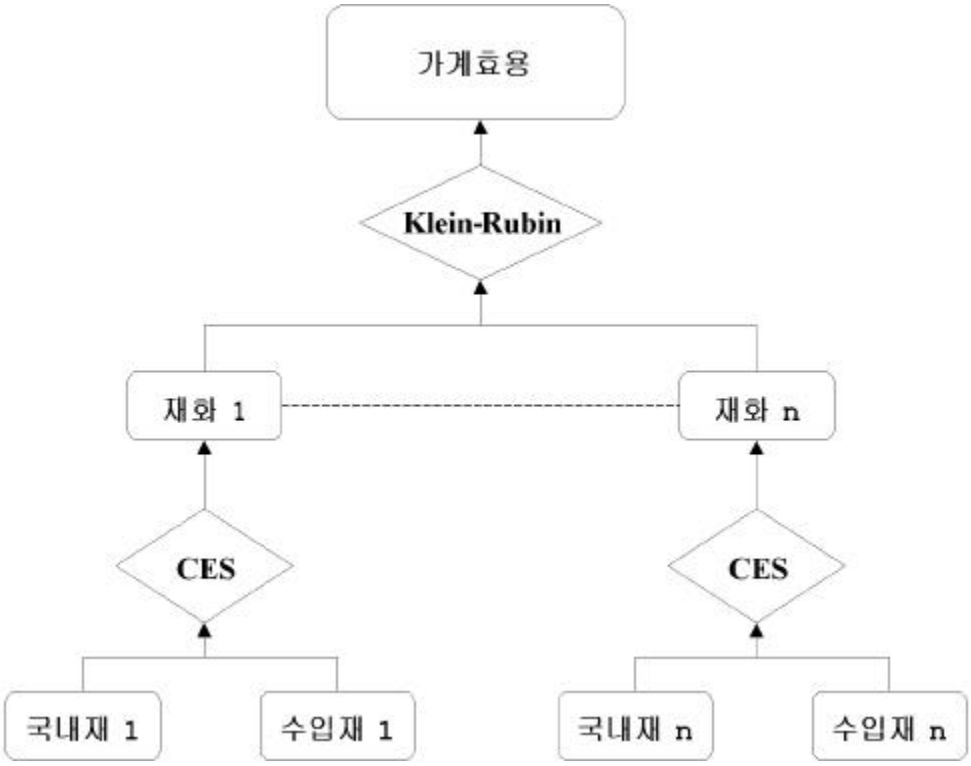
$$Max_{X_i} \quad \sum_{i=1}^{n} \delta_i \log (X_i - \theta_i)$$

$$s.t. \qquad \sum_{i=1}^{n} q_i X_i = C \quad (2\text{-}4)$$

단, q_i는 재화 i의 소비자가격(consumer price)으로서 $q_i = p_i(1+t_i)$이다. 여기서 p_i는 재화 i의 생산자가격이고 t_i는 재화 i의 거래에 대한 종가세율이다. 그런데, 종가세율 t_i는 거래부문에 부과되는 모든 종류의 간접세를 포괄하여 정의된 간접세에 대한 세율로 이해되어야 한다. 구체적으로 설명하면, 본 연구에서 고려되는 간접세는 국세통계연보상에 간접세로 정의된 6가지 항목의 간접세 즉, 부가가치세, 특별소비세, 전화세, 증권거래세, 인지세 그리고 주세만을 포함하고 있으며 중간재가 수입된

경우에는 관세가 된다. 조세에 대한 자세한 설명은 본 보고서의 제4장 제3절에 자세히 설명되어 있다. 본 연구에서는 t_i를 외생변수로 취급하고 있다는 것을 밝혀둔다. 또한, θ_i는 재화 i의 최저기본소비량(subsistence level quantity)을 나타낸다. 가계의 최적화 문제로부터 각 가계수요를 도출할 수 있고, 이는 기업의 중간재 수요와 더불어 이 경제의 수요를 결정하게 된다.

[도 2-2] 민간 소비재 수요 결정 구조



- 정부부문의 기능

일반적인 애로우-드브루 모형에서는 정책적 변수에 대한 고려가 전무하다. 따라서, 전통적 일반균형모형에서는 정부부문은 경제체계내에 포함되지 않게 되며 균형해를 찾는 과정에서도 고려대상이 되지 못한다. 그러나, 응용일반균형모형을 이용하여 다양한 정책변수의 변화가 경제의 각 부문에 어떤 영향을 미치는가의 분석을 수행해야 하는 본 보고서와 같은 연구에서는 조세제도로 대표되는 다양한 제도적인 측면을 일반균형의 체계에 도입하는 것이 중요한 작업이다. 본 보고서의 주된 연구대상인 소비세 개편은 정부부문에 대한 구체적인 고려를 불가피하게 한다. 통상 일반균형계산모형에서 정부부문은 조세를 징수하고 지출하는 경제주체로 규정된다. 정부수입을 지출하는 방법에는 여러가지 형태가 있을 수 있다. 민간부문에 대한 보조금이나 다양한 종류의 지급 또는 정부 스스로 재화나 서비스를 수요하는 데에 사용되기도 한다. 본 모형에서는 정부지출의 구성은 외생적으로 주어져 있다고 가정하고 있다. 따라서 정부의 정책변수의 변화가 정부의 지출의 구성을 제외한 경제전반에 어떠한 영향을 미치게 되는 지를 분석하게 될 것이다. 정부지출의 수준은 조세수입과 균형을 이루는 것으로 가정하였다. 따라서 정부지출의 수준은 조세정책 변수의 변화에 따라 내생적으로 결정된다.

- 시장청산조건 (Market Clearing Condition)

주어진 생산가능변환 함수로부터 가격이 주어지면 이윤을 극대화하는 상품을 생산할 수 있다. 이렇게 생산된 상품의 공급이, 주어진 가격하에서 최적화 결과에 따라 결정된 각 부문에서의 수요와 일치하면 일반균형이 완성된다. 이를 식으로 표시하면 다음과 같다.

$ED_j(X_{1j}, X_{2j}, \cdots X_{nj}) = 0$, 단 $ED_j(\cdot)$는 부문 j의 초과수요함수를 나타낸다.

본 모형에서는 국내재화의 수요공급에 따르는 시장청산 조건과, 수입재 및 노동시장에 대해서는 변화율을 이용한 시장청산조건을 이용하고 있으며, 이는 부록 B의 (Excerpt 27)에 나타나 있다.

이러한 모든 부분의 최적화 행동을 동시에 만족시키고, 시장청산조건에도 부합하는 자원의 분배 및 그러한 결과를 야기하는 가격을 일반균형이라고 부른다. 모든 부문의 초과수요가 0이 되는 균형상태, 즉 기업의 이윤 극대화를 만족시키는 상품의 공급과 소비자의 효용 극대화라는 조건을 만족하는 상품의 수요를 일치시키는 가격이 존재하는 가라는 문제는 일반적인 애로우-드브루의 결과에 의존하여 설명하기는 어려운 문제이다. 왜냐하면 애로우-드브루의 모형에는 고려되지 않고 있는 정부가 모형내에 도입되어 있기 때문이다. 그러나 본 모형에서 정부의 역할은 균형예산을 충족시키는 데에 한정되어 있기 때문에 추가적인 문제를 발생시키지 않는다. 다만 균형에서 소비자가격은 조세를 제외한 균형가격에 외생적인 조세율을 이용함으로써 계산될 수 있다. 또한 본문의 모형에서 조세율은 수입된 재화의 경우 관세로 해석되어야 한다. 이러한 복잡한 구성을 지닌 CGE모형을 이용하여 경제적 충격 혹은 정책의 변화로 인한 경제적 효과가 위에서 설명한 각 구성요소에 어떠한 영향을 미치는가를 균형해(equilibrium)로써 찾아내는 방법에는 많은 발전이 있었다. 그 한 방법이 조합적 접근(combinatorial approach)으로 대변되는 스카프 알고리즘(Scarf algorithm)이다. 이 방법은 일반균형의 존재 및 균형해의 유한성 측면에 관한 이론적 접근과 수치계산학적 접근방식에 관한 괴리를 줄이는 데 많은 공헌을 한 바 있다. 그러나 본 연구에서는 레온티에프의 투입-산출모형에 바탕을 두고 모형의 선형화에 의존한 비교적 간단한 알고리즘이 적용되는 ORANI-G모형을 이용하고 있다. 이 모형은 모형의 특이성을 잘 이용한다는 점에서 스카프의 방식보다 계산상으로 월등히 용이하다는 장점을 지니고 있는 것으로 인정받고 있다. 또한 세계은행(World Bank) 등을 비롯한 세계 각국의 기관에서 폭넓게 사용되고 있으며, 그 유용성을 인정받고 있는 모형이다.

이 모형의 풀이에 이용되는 소프트웨어는 GEMPACK(General Equilibrium Modelling PACKage)이다. GEMPACK은 경제의 기본구조를 수식으로 기술한 모형을 해를 구하는 프로그램으로 변형시키는 과정을 자동적으로 수행한다. 따라서

GEMPACK 사용자는 프로그래밍 기술을 갖추지 않아도 된다. 그 대신에 모형을 구성한 경제학자는 먼저 컴퓨터가 인식할 수 있도록 모형의 방정식과 여러 가지 수식들을 기술해야 하는데, 이 기술방법은 통상의 대수적 표기방식과 같은 형태로 할 수 있다. 연구자가 기술하는 모형은 TIF(Tablo Input File)라는 이름이 붙은 텍스트파일로 작성되며, 이 파일을 GEMPACK의 다양한 프로그램들과 연결시켜 사용하면 원하는 모형을 풀 수 있게 된다.

GEMPACK은 경제모형을 구축하는 연구작업에 일반적으로 이용될 수 있는 여러 가지 소프트웨어로 구성되어 있다. 특히, 일반균형을 응용한 모형의 해를 구하는 신축성을 구비한 시스템으로서, ORANI나 MONASH모형처럼 방정식 수가 100만개가 넘는 대규모 모형을 정식화하고 그 해를 구하는데 이용되고 있다. 연구자는 GEMPACK을 이용하여 경제예측이나 여러가지 정책시뮬레이션을 실행할 수 있다. 시뮬레이션 과정은 시행착오가 따르는 숙달이 필요하지만, 모형의 구상을 끝낸 연구자가 GEMPACK의 사용단계에서 수행하는 가장 중요한 과정은 바로 TIF를 작성하는 일이다. TIF의 작성은 TABLO가 인식할 수 있는 신텍스(syntax)와 세만틱스(semantics)에 맞는 언어로써 기술해야 한다. 이 파일은 컴퓨터와 사용자가 함께 이해할 수 있는 완전한 서술형태를 갖추고 있으며, 특히 여러 가지 코멘트와 필요한 표식들을 자유스럽게 첨가할 수 있어서 이해하기에 쉽다.

CGE 모형의 방정식들은 많은 경우에 비선형 형태를 취한다. 그러나 GEMPACK에서는 모형의 해를 구함에 있어서 요한센(Johansen(1960))의 방식을 따라 변수들의 퍼센트 변화를 의미하는 일련의 선형방정식체계를 이용하고 있다. 다음 장에서는 선형체계를 이용하여 비선형방정식을 정확하게 푸는 이론적 배경과 함께 정확한 해에 가장 근접한 값을 계산하는 방법을 설명한다.

제3장 일반균형계산모형의 해 도출에 대한 이론적 논의

초기에 만들어진 GEMPACK에서는 TIF에서 방정식들을 기술할 때, 모형의 변수들을 변수 값의 변동치 또는 퍼센트 변화를 의미하는 선형관계로서만 표현할 수 있었다. 그러나 개정판인 GEMPACK 5.0 이후부터는 방정식들을 비선형 형태로도 기술할 수 있게 되었으며, GEMPACK은 비선형방정식들을 자동적으로 선형 형태로 바꾸어 준다. 따라서 TIF는 선형 형태, 비선형 형태 또는 이것들의 혼합형으로도 기술할 수 있다. 이 모든 경우에 있어서 시뮬레이션 결과는 모형변수들의 퍼센트 변화 또는 값의 변동치로 나타난다.

<표 3-1>에서 로마문자 대문자는 변수의 값을, 소문자는 해당 변수의 퍼센트 변화를 나타내는데, 바로 두 번째 열의 선형형태가 퍼센트 변화를 표기하는 방법이다. P와 X는 각각 가격과 수량을 의미하며, A와 α는 파라미터이다. 아래첨자 1과 2는 한 가지 상품만을 생산하는 산업1과 산업2의 생산품(첨자 i)을, 또는 산업자체(첨자 j)를 가리킨다. i=3은 노동을, i=4는 산업간 이동이 자유스러운 단일 형태의 자본을, j=0은 소비를 나타낸다.

모형의 방정식을 선형 또는 비선형 형태로 할 것인가의 선택은 기술상의 편의뿐 아니라 방정식의 경제적 의미와도 밀접히 관계된다. 이 점을 설명하기 위하여 요한센 모형을 이용한다. <표 3-1>을 보면 처음 세 블록의 방정식들은 로그형태로 표기함으로써 바로 선형형태로 된다. 따라서 이 방정식들의 경제적 의미는 표의 두 번째 열(列)에 표시한 선형형태로 논의하는 것이 자연스럽다. 그러나 그 다음 두 블록에 있는 시장균 형식과 회계상의 항등식은 첫째 열에 표시되어 있는 대로 보통의 방정식으로 표현하는 것이 훨씬 자연스럽고 분명하다.

<표 3-1> 전형적인 요한센 모형의 두 가지 표현 방식

보통의 형태	선 형 형 태
소비자 수요 $X_{i0} = \alpha_{i0} \frac{Y}{P_i}$	X = y - pi i=1,2
중간재 수요 $X_{ij} = \alpha_{ij} X_j \prod_{t=1}^{4} P_t^{\alpha_{tj}} \left[\prod_{t=1}^{4} (\alpha_{tj})^{-\alpha_{tj}} \right] / [A_j P_i]$	$X_{ij} = X_j - (P_i - \sum_{t=1}^{4} \alpha_{tj} p_j)$ i=1,⋯,4 j = 1 , 2
가격형성조건 $P_j = \left[\prod_{t=1}^{4} (\alpha_{tj})^{-\alpha_{tj}} \right] \prod_{t=1}^{4} P_t^{\alpha_{tj}} / A_j$	$p_j = \sum_{t=1}^{4} \alpha_{tj} p_t$ j=1,2
상품시장의 수급균형 $\sum_{j=0}^{2} X_{ij} = X_i$	$x_i = \sum_{j=0}^{2} \left[\frac{X_{ij}}{X_i} \right] X_{ij}$ i=1,2
요소시장의 수급균형 $\sum_{j=1}^{2} X_{ij} = X_i$	$x_i = \sum_{j=1}^{2} \left[\frac{X_{ij}}{X_i} \right] X_{ij}$ i=3,4
뉴메레르 P1 = 1	p1 = 0

선형접근방식의 편리함을 설명하기 위하여 다음과 같은 간단한 방정식체계를 상정해 보자. N**개의 투입요소**(Xk, k=1, ⋯, N, **가격** Pk)**를 써서** Z **산출량을 생산하는 생산자의 요소 수요방정식**(CES**함수**)**을 다음과 같이 나타낼 수 있다.**

$$X_k = Z\delta_k^{1/(\rho+1)} [P_k / P_{ave}]^{-1/(\rho+1)}, \quad k = 1, N \qquad (3\text{-}1)$$

단, $$P_{ave} = \left(\sum_{i=1}^{N} \delta_i^{1/(\rho+1)} P_i^{\rho/(\rho+1)} \right)^{(\rho+1)/\rho}, \; i = 1, N \qquad (3\text{-}2)$$

여기서 δk**와** ρ**는 행태파라미터이다. 위의 모형을 풀기 위해서 먼저** δk**의 값을 보통 과거의 플로우 데이터인** Vk = PkXk**에서 찾는다. 이** Vk**는 방정식체계와 외부적으로**

주어지는 값 ρ에 상응하는 것이라야 하며, 이러한 과정을 모수설정(calibration)이라고 한다. Xk의 단위를 고정하기 위해서는 흔히 Pk에 임의적인 값(예컨대, 1)을 부여한다. 이는 단순하게 Xk에 대하여 편리한 단위(즉, 기준년도의 거래액)를 설정해 주는 것이다. ρ는 보통 대체탄력성 σ(=1/(ρ+1))의 계량경제적 추정치에 의해서 결정한다.

Pk, Xk, Z, 그리고 ρ의 값이 주어지면 δk를 계산할 수 있다.

그리고 비선형 모형을 푸는 단계에서 δk와 ρ는 모수설정 과정에서 얻어진 값(calibrated values)에 그대로 고정시키고, 해를 구하는 알고리즘에 의하여 방정식체계와 기타 외생적 제약과 일치하는 Pk, Xk, 그리고 Z를 구한다. 전형적으로 이 과정은 식 (3-1), (3-2) 그리고 이 식에서 구해지는 도함수들을 반복해서 풀어보는 것이다.

퍼센트 변화 접근방식은 훨씬 단순하다. (3-1)과 (3-2)에 상응하는 선형방정식은 다음과 같다:

$$x_k = z - (p_k - p_{ave}), \qquad k=1, N \tag{3-3}$$

단, $$p_{ave} \sum_{i=1}^{N} V_i = \sum_{i=1}^{N} V_i p_i \qquad i = 1, N \tag{3-4}$$

퍼센트 변화는 단위가 필요 없으므로 임의적으로 단위를 선택해야 하는 모수설정 단계가 필요하지 않다. 같은 이유로 해서 파라미터 δk가 등장하지 않는다. 그러나 플로우 데이터 Vk는 해를 구하는 시발점이 된다. 각 단계의 변화마다 Vk는 수정되어서

$$Vknew = Vkold + Vkold(Xk+Pk)/100 \tag{3-5}$$

가 된다.

GEMPACK은 이러한 선형적 해결과정이 대단히 쉽게 이루어지도록 만들어져 있다. 사용자는 선형방정식 (3-3)과 (3-4), 그리고 조정공식 (3-5)를 TABLO 언어로 명기하는데 이는 대수의 표기방식과 유사하다.

GEMPACK은 다음과 같은 작업을 반복해서 실행하게 된다 :

· V의 주어진 값에 대하여 모형에 있는 식의 변화율들을 계산하고
· y를 찾기 위해서 선형방정식체계를 풀어낸다. 이때 이 변화율들의 많은 값들이 0인 사실이 유용하게 활용된다.
· 계수 데이터 V를 조정해 간다. 다단계 과정의 상세한 과정과 외삽법(外揷法)을 이용한 풀이과정 자체는 이용자에게 제시되지는 않는다.

선형접근방식에는 단순하다는 장점 이외에도 아래에 제시된 바와 같이 두 가지 장점이 더 있다.

· 외생변수와 내생변수를 자유롭게 선택할 수 있게 되어 있다. 많은 비선형 체계의 해법들은 이러한 신축성을 보유하고 있지 못하다.
· CGE 모형들을 다루기 쉬운 규모로 축소하기 위해서는 차원(dimension)이 큰 행렬 변수들을 대체하여 소거할 수 있는 모형의 방정식들을 이용하게 된다. 일반적으로 선형체계에서는 이러한 변수 소거과정이 단순한 기계적 과정에 지나지 않는다. 실제로 GEMPACK이 이용자를 위하여 통상의 대수계산을 수행하기 때문에 모형은 축약형이 아닌 원래 형태의 방정식으로 명기될 수 있다. 이렇게 하면 실수를 범할 가능성이 감소하고 모형의 방정식을 쉽게 검토 확인할 수 있게 된다.

제4장 데이터 구축

제1절 산업연관표 개요

본 연구의 성격상 산업연관표의 사용이 필수적이므로 본 절에서는 이에 대해 간단히 언급하고자 한다. 본 연구에서 사용한 산업연관표는 1993년도 산업연관표이다. 우리나라의 산업연관표의 기본적인 구조는 아래의 [도 4-1]에 제시되어 있다. 기본적으로 우리나라의 산업연관표는 크게 생산자거래표와 구매자거래표로 나뉘어 진다. 생산자거래표는 상품의 공급자가 상품판매의 대가로 받는 금액을 기준으로 작성된 거래표이며 구매자 거래표는 상품의 수요자가 상품구입의 대가로 지불하는 금액을 기준으로 작성된 거래표이다. 생산자거래표와 구매자거래표의 차이는 유통마진과 화물운송비로 구성되며 한국은행은 이러한 화물운송비와 유통마진의 상품별·부문별 분포에 대한 정보를 제공하기 위하여 화물운송표와 유통마진표를 산업연관표의 일부로 발표하고 있다[3].

생산자거래표는 다시 국산거래표와 수입거래표로 나누어진다. 국산거래표는 중간투입과 최종수요 중 국산품에 대한 수요를 나타내며 수입거래표는 수입품에 대한 수요를 나타낸다. 국산거래표와 수입거래표는 크게 내생부문, 부가가치부문, 최종수요부문의 3가지 부문으로 나눌 수 있다. 내생부문은 경제의 각 부문이 수요하는 중간재를 품목별로 나타내고 있다. 예를 들어 j번째 산업이 중간재로 수요하는 i번째 품목의 양을 X_{ij}로 정의할 경우, 내생부문은 모든 i와 j에 대해 정의될 수 있는 수를 나열한 표라고 할 수 있다. 우리나라의 경우, 국산거래표와 수입거래표의 중요한 차이는 내생부문의 경우, 국산거래표에 대해서는 모든 간접세가 제거되어 있는 반면, 수입거래표에는 관세와 수입물품세가 포함되어 있다. 국산거래표와 수입거래표의 구조는 아래의 [도 4-2]와 [도 4-3]에 제시되고 있다.

---

3) 화물운송표와 유통마진표는 산업연관표가 작성되는 3년마다 작성되지 않고 6년마다 작성되고 있다. 최근에 발표된 산업연관표에는 화물운송표와 유통마진표는 포함되어 있지 않다.

부가가치 부문에는 경제의 각 부문에서 창출한 부가가치가 나타나 있다. 부가가치에는 피용자보수, 영업잉여, 자본감소분, 간접세 및 보조금의 항목들이 포함되어 있다. 특히 부문별 간접세에는 중간투입단계와 부가가치 창출단계에서 부과된 모든 간접세가 포함되어 있다. 정부의 부가가치 창출의 가치라고 해석될 수 있는 부가가치부문과 대응될 수 있는 부문이 최종수요부문이다. 국민계정의 개념상 부가가치부문은 소득측면의 국민소득에 대응되고 최종수요부문은 지출측면에서의 국민소득에 해당된다. 산업연관표상에서도 수입을 제외한 최종수요부문의 합이 부가가치부문의 합과 일치하게 된다. 산업연관표와 국민소득계정과의 관계는 [도 4-4]에 나타나 있다.

최종수요부문은 민간소비, 민간고정자본형성(민간투자), 정부고정자본형성(정부투자), 재고변동, 정부소비 그리고 수출로 나누어져 있다. 본 연구에서 사용한 모형과의 일관성을 위하여 정부소비와 정부투자는 통합하여 하나의 부문으로 정의하였으며 민간고정자본형성은 내생부문과 동일하게 여러 부문으로 나누었다. 민간고정자본형성을 여러 부문으로 나누기 위하여 고정자본형성표를 사용할 수 있다. 그러나 1993년도 산업연관표에는 화물운송표와 유통마진표가 발표되지 않았다는 데 문제가 있다. 또한 고정자본형성표에는 민간 고정자본형성표와 정부투자가 분리되어 있지 않으며 부문과 품목의 수도 86부분으로서 산업연관표 어느 양식(26부문, 75부문, 405부문)과도 대응되지 않아 이를 본 연구에 사용하기에는 한계가 있다. 본 연구에서는 이러한 문제점을 인식했음에도 불구하고 민간고정자본형성의 부문별 분할을 부문별 중간투입의 합의 비율을 기준으로 행하였다. 산업연관표와 고정자본형성표와의 관계는 [도 4-5]에 나타나 있다.

[도 4-1] 산업연관표의 기본구조

		내생부문		외생부문				수입(공제)	총산출액
		1 … j … n	중간수요계	소비	투자	수출	최종수요계		
내생부문	1	X_{11} … X_{1j} … X_{1n}	ID_1	C_1	I_1	E_1	Y_1	M_1	X_1
	⋮	⋮ ⋮ ⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	i	Xi_1 … Xij … Xin	IDi	Ci	Ii	Ei	Yi	Mi	Xi
	⋮	⋮ ⋮ ⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	n	Xn_1 … Xnj … Xnn	IDn	Cn	In	En	Yn	Mn	Xn
	중간투입계	II_1 … IIj … IIn							
외생부문	부가가치계	V_1 … Vj … Vn							
총 투 입 액		X_1 … Xj … Xn							

[도 4-2] 국산거래표

	중간수요		최종수요				국산거래
	산업	중간수요계	소비	투자	수출	최종수요계	
품목	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
계	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·

[도 4-3] 수입거래표

	중간수요		최종수요				수입거래
	산업	중간수요계	소비	투자	수출	최종수요계	
품목	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
계	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·

[도 4-4] 산업연관표와 국민소득계정과의 관계

	중산수요	최종수요	수입(-)	총 산 출
중간투입	A (산업간 순환)	F - M (지출국민소득)		X
부가가치	V (생산국민소득 또는 분배국민소득)			
총투입	X			

[도 4-5] 산업연관표와 고정자본형성표의 관계

<산업연관표>

중간수요	최종수요						수입 (공제)	총 산 출
내생부문	민간 소비	정부 소비	민간고정 자본형성	정부고정 자본형성	재고 증가	수출		
부가가치								
총 투 입								

<고정자본형성표>

산업 / 자본재	산 업 1	산 업 2	· · · · · · · · ·	자본재별 합계
자본재 1 자본재 1 ⋮	· · ·	· · ·	· · · · · · · · ·	· · ·
산업별 합계	· · ·	· · ·	· · · · · · · · ·	· · ·

제2절 본 연구를 위한 제품 및 산업 분류

1. 제품분류

본 연구는 소비세율 조정과 관련된 2가지 정책대안에 대해 연구를 수행하였다. 첫 번째 연구에서는 부가가치세율이 현행 세율보다 1% 포인트 상승한 경우의 파급효과를 연구대상으로 하였는데, 충격(shock)으로 사용되는 부가가치세는 모든 제품 또는 산업에 적용되므로 모형설정의 단계에서 제품 또는 산업분류를 어떻게 하는가에 대하여 특별한 제약이 없다. 그러나 두 번째 연구의 경우에는 사정이 다르다. 두 번째 연구에서는 휘발유 및 경유에 적용되는 특별소비세율이 현행세율보다 30% 포인트 상승한 경우 초래되는 경제적 효과를 파악하고자 하기 때문에 휘발유와 경유가 충격을 줄 수 있는 산업으로서 독립적으로 분류되어 있는 모형의 설계가 바람직하다.

<표 4-1>은 본 연구에서 제품을 어떻게 분류하고 있는가를 제시하고 있다. 이러한 분류는 산업연관표의 405부문 기본분류를 연구의 목적에 부합하게 재조정한 것으로 <표 4-1>에는 본 연구의 21개 부문이 405부문 기본분류의 어떤 부문들로 구성되어 있는가를 보여주고 있다.

2. 산업분류

GEMPACK을 이용하는 일반균형계산모형에서는 산업분류도 필요하다. 그러나 산업분류의 경우에는 제품분류에서와는 달리 충격을 도입해야 하는 부문(본 연구에서는 휘발유와 경유)을 별도의 산업으로 분류할 필요가 없다. 본 연구에서는 이러한 차이를 제외하고는 제품분류와 산업분류에 관해서 추가적인 차이를 도입하지 않고 있다. 따라서 본 연구에서의 산업분류는 아래의 <표 4-2>에 제시된 바와 같다.

<표 4-1> **본 연구를 위한 제품분류**

번호	제품이름	TABLO 코드	산업연관표 기본분류
1	**농수산·광업**	C1AgriMin	1 ~ 50
2	**음식료품**	C2Food	51 ~ 93
3	**섬유 및 가죽**	C3Textile	94 ~ 124
4	**종이나무제품**	C4Paper	125 ~ 142
5	**화학제품**	C5Chem	146 ~ 176 ; 188 ~ 193
6	**석유·석탄**	C6PetrCoal	177 ; 179 ; 181 ~ 187
7	**토석제품·1차금속**	C7ClayMetl	194 ~ 231
8	**금속제품**	C8FabMetl	232 ~ 245
9	**일반기계**	C9Machinry	246 ~ 267
10	**전기·전자기기**	C10Electro	268 ~ 293
11	**정밀기기**	C11PrecInst	294 ~ 298
12	**운송기계**	C12TransEqp	299 ~ 311
13	**기타 제조업체**	C13OthManu	143 ~ 145 ; 312 ~ 317
14	**전기·가스·수도**	C14Utilities	318 ~ 324
15	**건설**	C15Constr	325 ~ 341
16	**도소매**	C16W_RTrade	342 ~ 343
17	**운수·보관 및 통신업**	C17Transport	346 ~ 360
18	**금융·보험 및 부동산**	C18FinRe	361 ~ 375
19	**공공행정**	C19PublServ	376 ~405 ; 344 ~ 345
20	**휘발유**	C20Gasoline	178
21	**경유**	C21LightOil	180

<표 4-2> 본 연구를 위한 산업분류

번호	제품이름	TABLO 코드	산업연관표 기본분류
1	농수산·광업	I1AgriMin	1 ~ 50
2	음식료품	I2Food	51 ~ 93
3	섬유 및 가죽	I3Textile	94 ~ 124
4	종이나무제품	I4Paper	125 ~ 142
5	화학제품	I5Chem	146 ~ 176 ; 188 ~ 193
6	석유·석탄	I6PetrCoal	177 ~ 187
7	토석제품·1차금속	I7ClayMetl	194 ~ 231
8	금속제품	I8FabMetl	232 ~ 245
9	일반기계	I9Machinry	246 ~ 267
10	전기·전자기기	I10Electro	268 ~ 293
11	정밀기기	I11PrecInst	294 ~ 298
12	운송기계	I12TransEqp	299 ~ 311
13	기타 제조업체	I13OthManu	143 ~ 145 ; 312 ~ 317
14	전기·가스·수도	I14Utilities	318 ~ 324
15	건설	I15Constr	325 ~ 341
16	도소매	I16W_RTrade	342 ~ 343
17	운수·보관 및 통신업	I17Transport	346 ~ 360
18	금융·보험 및 부동산	I18FinRe	361 ~ 375
19	공공행정	I19PublServ	376 ~405 ; 344 ~ 345

본 모형에서는 수출부문을 전통적인 수출부문과 비전통적인 수출부문으로 구분하고 있다. 전통적인 수출부문으로는 자동차, 석유화학제품, 철강, 조선 및 반도체 등 우리나라 5대 수출주력사업을 포함하고 있는 부문인 화학제품, 토석제품 및 제1차금속, 전기·전자기기, 운송기계 등 4개 부문을 선정하였고, 나머지 부문은 비전통적인 수출부문으로 분류하였다.

제3절 조세 데이터의 구축

ORANI 모형을 사용하기 위해서는 중간투입부분(내생부분)과 최종수요부문(민간소비, 민간고정자본형성, 정부부문, 수출)에 부과된 간접세액의 각 부문별·상품별 분포를 산출하여야 한다. 그러나 한국은행이 발행한 산업연관표에는 부문별 간접세 부담의 중간투입부문과 최종수요부문의 각 항목별 분포가 나타나 있지 못하고 한국은행 내부적으로도 그러한 분포에 대한 자료를 보관하고 있지 않은 것으로 알려져 있다. 산업연관표상에서의 간접세 부담은 각 부문별 총 간접세 부담액을 해당부분 부가가치의 한 부분으로 나타나 있다. 또한 산업연관표에는 특별소비세, 부가가치세 등 통상적으로 간접세로 분류되는 조세뿐만 아니라 취득세, 등록세, 면허세, 재산세 등도 포함되어 있으며, 부가가치의 별도 항목으로 분리되어 있는 보조금의 경우에도 철도사업보조금, 석탄광업육성보조금 등 다양한 항목의 보조금이 통합되어 있다. 따라서 중간투입부분과 최종수요부분 각 항목과 상품별로 순간접세(간접세-보조금) 분포를 본 연구에서 사용하는 것은 한국은행이 순간접세의 분포를 산출하여 제공하기 이전에는 매우 힘들다고 할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 이러한 한계를 감안하여 산업연관표상의 순간접세(간접세-보조금) 부담을 부분별·상품별로 분리하여 그 분포를 구하는 대신 다음과 같은 과정을 거쳐 그 분포를 추정하였다.

본 연구에서 고려된 간접세는 1994 국세통계연보(1993년 기준)상에 간접세로 정의된 6가지 항목의 간접세 즉, 부가가치세, 특별소비세, 전화세, 증권거래세, 인지세 그리고 주세만을 포함한다[4]. 특별소비세, 전화세, 증권거래세와 인지세의 경우는 국세통계연보에 나타난 각 조세의 세수를 상품별 총수요(중간수요계+최종수요계)로 나누어 각 상품별 유효세율을 구한 다음, 이 유효세율을 중간수요와 최종수요의 각 부문별·상품별 항목에 곱하여 이들 세부담의 분포를 구하였다[5]. 이들 조세부담의 국내생산품과

4) 경유와 휘발유에 대한 특별소비세는 현재는 목적세의 한 형태인 교통세로 분리되어 있으나 1993년도 당시에는 특별소비세에서 분리되지 않은 상태였다.

5) 최종수요 중 수출과 재고변동에는 전혀 조세가 부과되지 않는다고 가정하였다. 이는 재고변동의 경우 ORANI 모형에서도 이에 대한 조세부담 분포의 산출이 명시되지 않았으며 수출의 경우 각종 조세가 면세되는 것이 일반적이기 때문에 본 연구에서도 수출에는 간접세가 부과되지 않는 것으로 가정하였다.

수입품간의 분포는 국산거래표와 수입거래표를 이용하여 산출된 부문별·상품별 비율을 이용하여 구하였다. 주세의 경우도 이와 동일한 과정을 거쳐 조세부담의 분포를 구하였으나 특별소비세 등과의 차이점은 국세통계연보상에 국내분과 수입분이 분리되어 나타나 있는 점을 감안하여 국내분과 수입분 각각의 유효세율을 구한 다음 이를 기준으로 하여 국내분과 수입분의 간접세 부담의 분포를 구하였다는 것이다.

부가가치세는 우리나라의 단일 세목중 세수비중이 가장 높은 세목이다. 따라서 이에 대한 가정은 본 연구의 결과에 큰 영향을 미치리라 예상된다. 국세통계연보상에는 부가가치세 징수액이 국내분과 수입분으로 분리되어 나타나 있으며 국내분의 경우는 징수액 뿐 아니라 부가가치세 신고에 대한 정보가 업태별로 분리되어 제시되어 있다[6]. 따라서 본 연구에서도 이를 분리하여 산출하였다. 국내분의 경우 국세통계연보상에 나타나 있는 업태별 부가가치세 신고상황과 산업연관표상에 나타나 있는 각 부문별(업태별) 부가가치액을 이용하여 유효부가가치세율을 구하고 산업연관표를 이용하여 각 부분별 부가가치율을 구한 다음 이를 이용하여 부문별·상품별 국내분 부가가치세 부담 분포를 구하였다. 수입분의 경우는 수입분 부가가치세의 과세표준인 (CIF+관세+수입물품세)에 명목부가가치세율인 10%를 곱하여 부문별·상품별 수입분 부가가치세율 부담 분포를 구하였다[7]. 위와 같은 과정을 거쳐 산출한 간접세 각 항목을 합산하여 부문별·상품별 간접세 부담을 추정하였다.

이러한 과정을 거쳐 추정한 간접세 부담액은 다음과 같은 문제점을 안고 있다. 먼저, 산업연관표상의 간접세와 보조금에 포함된 모든 항목의 조세와 보조금들이 모두 포함되어 있지 못하다. 따라서 간접세 부담이 과소 추정되었을 가능성이 많다. 또한, 부가가치세를 제외한 모든 간접세의 경우 부문별 유효세율의 차이를 감안하지 못했다

6) 각 연도의 부가가치세 징수액과 신고액은 차이가 날 수 있다. 왜냐하면, 징수액에는 해당년도에 귀속되는 부가가치에 대한 징수분이 일부 누락되어 있을 뿐만 아니라 그 전년도 귀속의 부가가치에 대한 징수분이 포함되어 있다. 해당년도에 귀속되는 부가가치를 기준으로 작성된 신고액을 기준으로 분석을 행하는 것이 본 연구의 목적에 부합된다고 사료된다.

7) 국내분과 같이 업태별로 수입분 부가가치세율을 산출하지 않은 이유는 국세통계연보상에는 수입분의 경우 부가가치세 징수액을 상품별로 분리하지 않고 수입분 총 부가가치세 징수액으로 나타나고 있기 때문이다. 이러한 수입분 부가가치세 징수액과 본 연구의 가정에 의거하여 산출한 수입분 부가가치세액을 조정하지 않은 이유는 징수액과 귀속기준의 부가가치세 부담이 상이할 수 있기 때문이다.

는 문제점이 있다. 예를 들어 휘발유와 경유에 대한 특별소비세와 주세의 경우 사용되는 부분, 특히 군용으로 사용될 경우 면세되는 경우가 있는데 본 연구에서는 이러한 부문별 간접세의 유효세율 차이를 충분히 감안하지 못하고 있다는 문제가 있다. 그리고 수입분 부가가치세 면세품목에 대한 명시적인 고려를 하지 못하였다. 그러나 이러한 한계에도 불구하고 각 간접세와 보조금에 대한 자료가 제공되지 않고 있는 현 상황을 감안할 때 이러한 간접세 분포의 추정은 상당한 의미를 가진다고 할 수 있다. 간접세 부담에 대한 보다 개선된 추정은 향후 중요한 과제로 계속 추진되어야 할 것이다.

제4절 HAR 파일의 구축

1. HAR 파일의 성격

본 연구를 위해서 구축한 데이터가 GEMPACK으로 설계한 모형에서 읽힐 수 있으려면 Header Array File(즉, HAR 파일)의 형태로 재구축되어야 한다. 본 연구에 필요한 HAR 형태의 파일은 모두 32개이며 이 중 22개는 기본적인 경제적 거래에 관한 것이고 10개는 모수(parameter)에 관한 것이다. 전자는 경제적으로 다음과 같은 5가지 종류의 데이터로 구분된다. 첫째, (간접세를 제외한) 부문별 거래액을 나타내는 행렬(즉, 1BAS, 2BAS, 3BAS, 4BAS, 5BAS 및 6BAS), 둘째, 부문별 간접세액을 나타내는 행렬(즉, 1TAX, 2TAX, 3TAX, 4TAX 및 5TAX), 셋째, 부문별 유통관련 지급액을 나타내는 행렬(즉, 1MAR, 2MAR, 3MAR, 4MAR 및 5MAR), 넷째, 생산요소 관련 지급액을 나타내는 행렬(즉, 1CAP, 1LAB, 1LND 및 1OCT), 그리고 마지막으로 부문별 산출액을 나타내는 행렬(즉, MAKE) 등으로 구성되어 있는 것이다. 후자는 모형의 해를 구하는데 있어서 필요한 모수들로 구성된다. 이들 모수들은 크게 탄력성과 기타의 모수들로 구분된다. 탄력성에는 가격탄력성, 지출탄력성, 대체탄력성 등이 포함된다. 가격탄력성으로는 제품의 시장거래 내역에 따라 중간재 가격탄력성, 투자재 가격탄력성 그리고 소비재 가격탄력성(즉, 1ARM, 2ARM, 3ARM) 등이 있으며, 수출탄력

성은 외화로 표시한 수출가격에 대한 수출제품의 가격탄력성이다. 이것은 전통적인 수출부문에 대한 탄력성(즉, P018)과 비전통적인 수출부문에 대한 탄력성(즉, EXNT)으로 양분된다. 지출탄력성은 가계소비의 지출액(즉, 가계명목소득)에 관한 탄력성(즉, XPEL)이다. 대체탄력성으로는 요소간의 대체탄력성(즉, SLAB 및 P028)과 산출물 간의 대체탄력성(즉, SCET) 등이 있다. 그 밖의 모수로는 총지출이 생계유지 지출(subsistence expenditures)에 대한 배수(에 음의 부호를 부착시킨) 프리쉬 모수(Frisch parameter) (즉, P021)가 있다. <표 4-3>에는 본 연구에 필요한 HAR 파일들을 정리하였다.

산업연관표의 생산자가격평가표, 국산거래표 및 수입거래표에서 나타나고 있는 거래액은 중간재 거래에서는 세금이 제외된 수치이나 그 이외의 거래액은 세금을 포함하고 있는 수치이다. 1BAS는 산업연관표의 수치만을 이용하여 계산이 가능하나 2BAS, 3BAS, 4BAS, 5BAS 및 6BAS를 만들기 위해서는 간접세 관련 HAR 파일들(즉, 2TAX, 3TAX, 4TAX 및 5TAX)과 상업 및 화물 관련 HAR 파일들(즉, 2MAR, 3MAR, 4MAR 및 5MAR) 등을 구축하여 이들을 산업연관표의 부문별 거래액에서 차감함으로써 2BAS, 3BAS, 4BAS 및 5BAS 등의 HAR 파일들을 계산하여야 한다. 간접세 관련 HAR 파일들은 제4장 제3절에서 제시된 방법에 의해서 산출된 간접세 데이터를 기반으로 만들어지게 된다. 요소소득과 관련된 HAR 파일들(즉, 1CAP, 1LAB, 1LND, 1OCT)과 생산관계를 나타내는 HAR 파일인 MAKE 등은 산업연관표의 수치를 조정하여 도출되게 된다.

<표 4-3> **본 연구에 필요한 HAR 파일들**

Header	차원	설명
1BAS	21×2×19	Intermediate Basic
2BAS	21×2×19	Investment Basic
3BAS	21×2	Households Basic
4BAS	21	Exports Basic
5BAS	21×2	Government Basic
6BAS	21	Inventory Changes
1MAR	21×2×19×2	Intermediate Margins
2MAR	21×2×19×2	Investment Margins
3MAR	21×2×2	Households Margins
4MAR	21×2	Exports Margins
5MAR	21×2×2	Government Margins
1TAX	21×2×19	Intermediate Tax
2TAX	21×2×19	Investment Tax
3TAX	21×2	Households Tax
4TAX	21	Exports Tax
5TAX	21×2	Government Tax
1CAP	19	Capital
1LAB	19×2	Labor
1LND	19	Land
1OCT	19	Other Costs
MAKE	21×19	Multiproduct Matrix
0TAR	21	Tariff Revenue
P021	1	Frisch Parameter
P018	21	Traditional Export Elasticities
EXNT	1	on-Traditional Export Elasticities
SLAB	19	Labor Sigma
P028	19	Primary Factor Sigma
SCET	19	Output Sigma
1ARM	21	Intermediate Armington
2ARM	21	Investment Armington
3ARM	21	Households Armington
XPEL	21	Household Expenditure Elasticities

2. 모수 설정

본 절에서는 어떤 모수값을 사용하고 있는가에 대해 설명하기로 한다. 본 연구에서 사용하고 있는 모수 수치들은 기본적으로 손양훈·신동천(1997)과 Horridge, Parmenter and Pearson(1996)에서 구한 것들이다. 후자에서 사용된 모수값들은 호주경제에 대하여 계산된 수치들이다. 손양훈·신동천(1997)과 Horridge, Parmenter and Pearson(1996)에서 모수값을 취하여 사용한 것은 이들 연구가 관련된 연구중에서 가장 최근의 일반균형계산모형 연구라는 사실과 이들 연구에서 선택하고 있는 산업분류가 본 연구의 분류와 가장 유사하다는 점 때문이다. 또한, 손양훈·신동천(1997)과 Horridge, Parmenter and Pearson(1996)에서 사용한 모수들의 값에는 별로 큰 차이가 없다는 사실과 사용된 모수값들이 산업간에도 큰 차이가 보이고 있지 않다는 점에서 호주경제에 관해서 도출된 모수들이 한국경제에 적용되는 것으로부터 발생되는 문제는 심각한 수준은 아닐 것이라는 판단도 이들 연구의 모수값을 이용하게 된 다른 이유이다.

<표 4-4>에는 중간재 가격탄력성, 투자재 가격탄력성 그리고 소비재 가격탄력성(즉, 1ARM, 2ARM, 3ARM), 가계소비의 지출액(즉, 가계명목소득)에 관한 탄력성인 지출탄력성(즉, XPEL), 그리고 외화로 표시한 수출가격에 대한 전통적인 수출제품의 가격탄력성(즉, P018)이 제시되고 있다. Armington 탄력성(즉, 1ARM, 2ARM, 3ARM)에 대한 모수값을 설정함에 있어 중간재, 투자재 및 소비재에 대한 차이는 없다고 가정하고 있다. 따라서, 각 산업에 관해서 중간재 가격탄력성(즉, 1ARM), 투자재 가격탄력성(즉, 2ARM) 및 소비재 가격탄력성(즉, 3ARM) 간에 모수값에 차이가 없게 된다. <표 4-4>의 세번째 열에 제시된 수치들은 중간재, 투자재 및 소비재에 대한 공동의 Armington 탄력성 수치들이다.

한편, <표 4-4>에 제시되지 않은 모수들에 관해서는 다음과 같은 값들이 설정되고 있다. 우선, 산출물간의 대체탄력성(즉, SCET)의 값은 0으로 주어지게 된다. 그 이유는 본 연구의 모형에서 도입한 국가경제차원의 변환함수가 레온티에프 함수이기 때문이다. 요소간의 대체탄력성(즉, P028 및 SLAB)은 모든 산업에 대하여 일률적으로 0.5

의 값을 설정하고 있다. 프리쉬 모수(즉, P021)의 경우에는 - 1.820의 값이, 비전통적인 수출부문의 탄력성으로는(즉, EXNT) - 10의 값이 도입되고 있다.

<표 4- 4> 본 연구에 사용된 탄력성 모수값들

번호	제 품 명	1ARM/2ARM/3ARM	XPEL	P018
1	농수산 · 광업	1.236	0.4446	- 20.000
2	음식료품	1.2605	0.4325	- 20.000
3	섬유 및 가죽	3.067	0.324	- 20.000
4	종이나무제품	1.432	0.747	- 20.000
5	화학제품	1.090	0.882	- 15.000
6	석유 · 석탄	1.133	1.133	- 20.000
7	토석제품 및 제1차금속	0.988	1.248	- 15.000
8	금속제품	1.389	1.147	- 20.000
9	일반기계	0.958	1.219	- 20.000
10	전기 · 전자기기	0.958	1.219	- 15.000
11	정밀기기	0.958	1.219	- 20.000
12	운송기계	4.256	1.029	- 15.000
13	기타 제조업제품	1.622	0.651	- 20.000
14	전기 · 가스 · 수도	0.000	0.965	- 20.000
15	건설	0.000	1.000	- 20.000
16	도소매	0.000	1.072	- 20.000
17	운수 · 보관 및 통신업	1.305	1.296	- 20.000
18	금융 · 보험 및 부동산	0.000	1.270	- 20.000
19	공공행정	0.000	1.274	- 20.000
20	휘발유	1.133	1.133	- 20.000
21	경유	1.133	1.133	- 20.000

3. Closure작업

본 연구의 모형은 방정식(equations) 보다 많은 수의 변수들이 존재하는 시스템이

다. 이러한 모형이 풀릴 수 있으려면 모형의 변수를 외생변수(exogenous variables)와 내생변수(endogenous variables)로 구분하고 내생변수의 수와 식의 수를 일치시켜야 한다. 모형이 복잡하기 때문에 회계상의 제약을 만족시키는 closure를 어떻게 선택해야 하는 것인지는 간단하지 않은 문제이다.

지금까지 논의한 GEMPACK의 데이터베이스에 등장하는 변수와 방정식의 수는 100만을 넘게 된다. 그대로 풀기에는 너무나 방대한 모형이지만 GEMPACK은 이러한 대규모 모형을 축약(condensing)하여 해를 구하는 방법을 사용한다. 축약의 과정은 20,000여개에 육박하는 변수들과 10,000여개를 상회하는 방정식들로 구성된 본 연구의 시스템을 약 1/4의 규모로 축약시키게 된다.

본 연구는 초단기적인 시계 (time horizon) 에 입각하고 있으므로 거시변수 중 총투자를 외생변수로 택하였다. 일반적으로 초단기 모형에서는 총소비도 외생변수로 취급하는 것이 보통이나 소비 위축으로 인한 경기침체에 대한 불안감이 가중되고 있는 우리 경제의 현실적인 요구에 따라 본 연구의 연구자들은 총소비를 내생화하는 모형을 택하기로 하였다.

본 연구의 closure의 설정상 외생변수를 특성에 따라 정리하여 보면 다음과 같다 :

- 기술변화변수들 (대개 'a'로 시작되는 변수들) ;
- 세율변수들 (대개 't'로 시작되는 변수들) ;
- 전이변수들(shift variables) (대개 'f'로 시작되는 변수들, 단 f5tot2는 제외) ;
- 토지부존(land endowments)인 x1lnd 와 가계(households)의 수인 q ;
- 산업자본 스톡인 x1cap ;
- 해외가격인 pf0cif 와 국민경제 수익률 omega ;
- 재고변화량인 delx6 ;
- 환율인 phi (이것이 모형의 단위재화(numeraire) 임) ;

closure로 선택된 변수들에 대한 보다 자세한 설명은 부록B에 제공되고 있다. 차원을 설명하는 데에 쓰인 용어들에 대한 설명도 부록에서 찾을 수 있다[8].

8) 여기서는 COM은 commodity, IND는 industry, SRC는 source, MAR는 margin, OCC는 occupation의 약어이며 TABLO 파일에서는 집합(set)의 개념으로 사용되고 있음을 밝혀둔다.

제5장 시뮬레이션 및 결과 분석

제1절 충격(shock)의 설정

본 연구에서는 두 가지 종류의 모의실험을 시도하였다. 본 연구의 목적이 우리나라 간접세 개편의 효과분석인 만큼 우리나라의 대표적인 간접세의 개편효과를 분석할 필요가 있다. 우리나라 간접세의 가장 대표적인 예는 부가가치세와 특별소비세이다. 부가가치세는 간접세 뿐만 아니라 우리나라 전 세목 중 세수 비중이 가장 높은 세목으로서 그 중요성이 지대하다. 또한 부가가치세는 업종별·업태별로 부가가치율과 부가가치에 대비한 유효세율이 상이하여 부가가치세 개편의 효과는 산업별로 상이한 파급효과를 유발할 것으로 예상된다. 또한 최근 우리나라는 외환사정의 악화로 인해 IMF 구제금융체제로 들어섰고, 구제금융에 의한 차입자금의 상환을 위해 추가적인 세수가 필요한 시점에서 가장 먼저 논의되었던 것이 부가가치세율의 인상이었다. 본 연구에서는 첫 번째 모의실험으로 모든 부문의 부가가치 유효세율을 1% 포인트 증가시켰을 경우의 경제적 효과를 살펴보았다[9].

본 연구에서 고려한 두 번째 모의실험은 휘발유와 경유에 대한 특별소비세, 즉 교통세의 인상이다. 휘발유와 경유에 대한 특별소비세인 교통세 개편은 오랫동안 쟁점이 되어오고 있다. 이러한 쟁점은 주행세와 환경세의 관점에서 찾아볼 수 있다. 우리나라의 자동차관련 조세는 상대적으로 구입 및 보유단계의 높은 조세부담과 운행단계의 낮은 조세부담으로 요약된다. 자동차의 구입단계 및 보유단계 조세의 대표적인 예로 자동차 특별소비세, 취득세, 등록세, 그리고 자동차세 등을 들 수 있다. 운행단계의 조세로는 자동차 운행에 필요한 유류에 대한 조세인 교통세를 들 수 있다. 자동차관련 조세 개편에서 지속적으로 거론되어 온 정책대안은 자동차 구입단계와 보유단계의

9) IMF 구제금융과 관련하여 정부에서 고려하였던 대안 중의 하나는 부가가치세 법정세율을 1% 포인트 인상하는 것이었다. 그러나 본 연구에서는 업종별·업태별 부가가치세 비과세 감면에 대한 정보가 미비한 관계로 업종별로 동일한 수준의 유효세율의 상향조정 효과를 분석하였다.

조세부담을 경감시키고 운행단계의 조세부담을 가중시켜, 자동차 보유는 권장하되 운행은 억제하자는 것이었다. 또한 우리나라의 경제개발단계에서 지속적으로 저경유가 정책을 견지해온 관계로 우리나라의 산업구조가 지나치게 경유 집약적인 산업구조로 형성되었고, 경유차량의 과다 보급으로 인해 심각한 공해문제가 발생하였다. 또한 IMF 구제금융과 관련하여 정부는 경유와 휘발유를 비롯한 유류에 대한 교통세의 인상을 고려하고 있다. 본 연구에서는 교통세 중 세수비중이 가장 높은 휘발유와 각 산업에 대한 파급효과가 가장 클 것으로 보이는 경유에 대한 교통세를 각각 30% 포인트 인상할 경우의 파급효과를 살펴보았다. 본 연구에서 고려한 세율의 인상폭은 특별한 의미를 가지는 것이 아니라 가상적인 유류소비세의 인상이 가져오는 효과를 분석하기 위하여 가설적으로 설정된 수준이다. 본 연구에서 감안하지 않은 기타 간접세, 예를 들어 경유와 휘발유에 대한 특별소비세를 제외한 특별소비세, 전화세, 인지세, 주세 및 증권거래세 등은 그 규모가 부가가치세와 교통세에 비하여 극히 미미하거나 혹은 해당 조세개편의 파급효과가 경미할 것으로 예상되기 때문에 연구대상에서 제외하였다.

이러한 두 가지 모의실험을 수행하기 위해서는 다음과 같은 조세변화에 의한 모형의 충격설정이 필요하다. 본 연구에서 사용한 ORANI-G 모형에서는 간접세항목이 단일 항목으로 설정되어 특별소비세와 부가가치세를 분리하여 정의할 수 없다. 즉, 모형에서 설정된 품목별 간접세는 부가가치세와 특별소비세를 포함하여 모든 간접세를 포함하고 있다. 따라서 부가가치세와 특별소비세 개편의 효과를 살펴보기 위해서는 품목별·부문별 총 간접세 중 부가가치세와 특별소비세의 비중을 감안하여 모의실험을 위한 충격(shock)을 설정하여야 한다. 따라서 모의실험 1에서는 부가가치세의 비중에 10%를 곱한 것을 품목별 세율에 대한 충격으로 정의하였으며 모의실험 2에서는 휘발유와 경유에 대한 특별소비세 비중에 30%를 곱한 값을 충격으로 설정하였다. 이러한 과정을 거쳐 설정된 충격에 의한 모의실험의 결과는 다음 절에서 언급하기로 한다[10].

10) 본 연구에서 수행하고 있는 두 가지 연구는 서로 대안으로서 사용될 수 있다는 관점에서 시도된 것은 아니고 모형에서 설정된 모든 산업에 대해서 충격을 도입하는 경우(부가가치세율 변화의 경우)와 특정 산업에 대해서만 충격을 도입하는 경우(경유세율 및 휘발유세율 변화)의 각각의 경우에 대하여 한 가지씩 연구에 수행시키고자 하는 의도에서 시도된 것이다. 만일 두 가지 연구가 서로 비교될 만한 대안이기 위해서는 모의실험을 하는 과정에서 어떤

<표 5-1> **모의실험 충격 규모**

(**단위**: %)

품 목	충 격 규 모	
	모의실험 1	모의실험 2
1	0.355	0.000
2	0.092	0.000
3	0.174	0.000
4	0.180	0.000
5	0.209	0.000
6	0.263	0.000
7	0.147	0.000
8	0.081	0.000
9	0.327	0.000
10	0.308	0.000
11	0.222	0.000
12	0.177	0.000
13	0.126	0.000
14	0.196	0.000
15	0.271	0.000
16	0.661	0.000
17	0.175	0.000
18	0.049	0.000
19	0.176	0.000
20	0.079	24.192
21	0.071	25.449

경제변수(예를 들면, 실질조세수입)에 대한 제약이 도입되거나 모형자체를 그러한 목적에 알맞게 설계하여야만 의미가 있을 것이라고 판단된다(예를 들면, 실질조세수입이 동일하다는 제약을 도입하여야 한다.). 본 연구에서는 두 가지 종류의 충격을 정책적 대안으로 비교하는 것이 주 목적이 아니었기 때문에 각 모의실험의 결과를 별도로 정리하였다. 그러나 이 두 가지 종류의 모의실험이 정책적 대안으로서 비교될 수 있도록 연구를 수행하는 것은 매우 흥미로운 작업이 될 것이라는 지적은 정책적 시사점을 도출하는데 상당한 도움이 될 것으로 판단된다. 따라서 향후 연구에서는 이를 적극적으로 반영할 필요가 있다.

제2절 부가가치세 인상에 관한 시뮬레이션 결과분석

현재 우리나라의 전 세목 중 세수 비중이 가장 큰 부가가치세의 세율은 10%로 책정되어 있다. IMF 구제금융체제 하에서 정부는 재정수입 확대를 위해 부가가치세율을 1% 포인트 인상시킨 11%로 할 것을 적극 검토한 바 있다. 총소비는 내생변수로, 총투자는 외생변수로 설정된 초단기 모형을 이용하여 이러한 부가가치세율의 인상을 거시적인 효과와 산업별 효과로 나누어 살펴보면 다음과 같다.

<표 5-2> 부가가치세 인상의 국제수지 효과

경제변수	변수이름	변화율 (%)
무역수지	delB	- 0.002
실질환율상승	p0realdev	- 0.190
교역조건	p0toft	0.087
수입물가지수	p0cif_c	0.000
관세포함 수입물가지수	p0imp_c	0.000
수입총액 (CIF)	w0cif_c	- 0.386
관세포함 輸入총액	w0imp_c	- 0.386
관세收入총액	w0tar_c	- 0.385
비전통적인 수출부문가격지수	p4_ntrad	0.100
비전통적인 수출부문수출총량	x4_ntrad	- 1.005
수출물가지수	p4tot	0.087
수출거래량지수	x4tot	- 1.016
수입거래량지수 (CIF)	x0cif_c	- 0.386

<표 5-3> 부가가치세 인상의 GDP 효과

경제변수	변수이름	변화율 (%)
명목GDP	w0gdpexp	- 0.012
GDP 디플레이터	p0gdpexp	0.190
실질GDP	x0gdpexp	- 0.203
실질총소비	x3tot	- 0.038
자본평균임대료	p1cap_i	- 0.907
노동고용량	x1lab_i	- 0.407
투자재가격지수	p2tot_i	0.273
소비자물가지수	p3tot	0.084
명목투자총액	w2tot_i	0.273
명목가계소비총액	w3tot	0.046
명목정부지출총액	w5tot	0.273
명목재고변화총액	w6tot	- 0.226
총산출액 (부가가치기준)	x1prim_i	- 0.209

거시적인 효과를 국제수지효과, GDP효과, 조세효과로 구분하여 각각 정리하였다. 국제수지의 경우 <표 5-2>에 정리된 것처럼 부가가치세율 1% 포인트 증가로 인해 수출거래량지수가 1.016%, 수입거래량지수가 0.386% 감소하는 것으로 나타났다. 한편, 수입물가지수는 외생적으로 주어지기 때문에 변화가 없는 반면, 수출물가지수는 0.093% 증가하는 것으로 나타났다. 따라서 수출액 감소가 수입액 감소보다 더 크게 나타나기 때문에 무역수지가 악화된다[11]. 교역조건은 일반적으로 정의되는 것과 동일하게 '(수출재가격/수입재가격)'으로 정의되었기 때문에 교역조건의 변화율은 수출물가지수 변화율에서 수입물가지수 변화율을 뺀 것과 같은 0.087%로 나타났다. 그러나 이러한 교역조건의 개선이 우리나라의 후생증가를 의미하는 것은 아니라는 점에 유의해

11) '수출총액 변화율 = 수출물가지수 변화율 + 수출거래량지수 변화율', '수입총액 변화율 = 수입물가지수 변화율 + 수입거래량지수 변화율'이기 때문에 일반적으로 무역수지 변화율은 수출총액 변화율에서 수입총액 변화율을 뺀 것으로 정의될 수 있다. 그러나 이 모형에서 정의된 무역수지(delB)는 '(수출-수입)/GDP'이기 때문에 두 변화율의 차이가 무역수지변화율로 나타나지 않는다는 점에 유의해야 한다.

야 한다[12]본 모형에서는 우리나라의 주력 수출품목인 전기·전자, 철강, 화학, 조선 및 자동차가 속한 전기·전자기기, 1차금속, 화학제품, 운송기계 산업 등을 전통적인 수출부문으로 정하였는데, 이들이 속하지 않은 비전통적인 수출부문의 가격지수가 전체 수출물가지수보다 더 큰 폭으로 상승하고 수출총량은 전체보다 큰 폭으로 감소한 것으로 나타났다. 따라서 부가가치세 인상으로 인해 전통적인 수출부문보다는 비전통적인 수출부문의 가격경쟁력 약화가 전체적인 수출부진을 초래하고, 실질환율도 0.190% 정도 평가절상 될 것임을 알 수 있다. <표 5-3>에는 부가가치세율 인상으로 인한 GDP 효과를 정리하였다. 실질GDP 변화율은 명목GDP 변화율에서 물가상승율인 GDP 디플레이터 변화율을 차감한 것으로 정의되는데, 이 경우 부가가치세율 인상이 GDP 디플레이터를 0.190% 증가시키고 명목GDP가 0.012% 감소하게 되어 실질GDP는 0.203% 감소하는 것으로 나타났다.

한편, 부가가치세율 인상은 민간소비지출에 부정적인 역할을 미칠 것으로 파악되었다. <표 5-3>에 제시된 바와 같이 실질총소비는 약 0.038% 감소하게 되는 것으로 나타나고 있다. 이러한 결과는 실질소득의 감소와 물가의 상승으로 인하여 민간부문의 전반에서의 소비활동의 위축을 그대로 반영하는 것이라 할 수 있다.[13]

부가가치세율 인상은 투자재가격지수를 0.273%, 소비자물가지수를 0.084% 증가시키는 등 직접적인 물가 상승요인이 되어 제조원가를 높일 뿐 아니라 실질소득을 감소시켜 전반적인 생산활동을 위축시키는 효과를 가지게 된다. 그러나 물가상승으로 인해 명목투자지출은 0.273%, 명목가계소비지출은 0.046%, 명목정부지출은 0.273% 증가할 것으로 나타난다.

<표 5-4>는 부가가치세율 인상으로 인한 조세효과를 정리하였다. 관세수입은 수입

12) 일반적으로 교역조건이 개선되면 후생이 증가하는 것으로 해석된다. 이 경우는 수출량과 수입량이 불변인 상태에서 수출재의 상대가격이 상승한 것을 의미하기 때문에 후생증가 효과가 있다고 할 수 있다. 그러나 본 모형에서는 교역량을 제어(control)하지 않은 상태에서 최종적인 수출재와 수입재의 가격변화율만을 비교한 것이기 때문에 교역조건의 변화를 후생변화와 직접적으로 연결시킬 수 없다. 이처럼 교역조건 변화가 미미하게 나타나는 것은 수출품에 대한 부가가치세 환급을 허용하는 영세율의 적용과도 무관하지 않은 것으로 보인다.

13) 이 결과는 한국조세연구원의 박종규 박사의 모형 (1998) 을 이용하여 본 연구와 동일한 충격을 도입하여 도출한 결과와 매우 유사한 것이다. 박종규 박사의 경우 실질총소비는 약 0.055% 정도 감소할 것으로 예측되었다.

감소로 인해 0.385% 감소하지만, 간접세 세수는 전반적으로 크게 증가하는 것으로 나타났다. 간접세 수입총액은 6.272% 증가하게 되는데, 수출재에 대해서는 부가가치세가 부과되지 않기 때문에 이 부문의 간접세 세수증가는 없고 중간재와 투자재, 그리고 민간소비에 대한 간접세 수입이 각각 6.160%, 7.650%, 5.912% 증가하는 것으로 나타났다. 정부부문의 간접세 수입증가가 13.690%로 상대적으로 크게 증가한 것으로 나타나는데, 이는 세수증가가 <표 5-3>에서 알 수 있듯이 정부지출 증가로 연결되기 때문이라고 할 수 있다.

<표 5-4> 부가가치세의 인가의 조세효과

경제변수	변수이름	변화율 (%)
관세총액	w0tar_c	- 0.385
간접세 수입총액	w0tax_csi	6.272
중간재 간접세 수입총액	w1tax_csi	6.160
투자재 간접세 수입총액	w2tax_csi	7.605
민간소비 간접세 수입총액	w3tax_cs	5.912
수출부문 간접세 수입총액	w4tax_c	0.000
정부부문 간접세 수입총액	w5tax_cs	13.690

<표 5-5> ~<표 5-7>은 산업별 수출, 수입 및 무역수지효과를 계산한 표이다. <표 5-5>에서 알 수 있듯이 모든 산업의 수출이 감소하는 것으로 나타난다. <표 5-5>의 첫번째 칸(p4)은 각 산업의 가격변화율을 나타내고, 두번째 칸(x4)은 각 산업 수출물량의 변화율을 의미한다. 따라서 세번째 칸(p4+x4)은 각 산업 수출금액의 변화율을 표시하게 된다. 넷째 칸은 1993년 실제 수출금액이며 마지막 칸이 부가가치세율 인상으로 인한 각 산업 수출변화액을 계산한 것이다. 수출금액의 감소율이 가장 큰 산업은 운송기계산업으로 다른 부문에 비해 두 배 가까이 높은 1.588% 감소하는 것으로 나타났다. 이 계산결과에 따르면 섬유 및 가죽산업의 수출감소가 1,341억원 정도로 가장 크고, 운송기계 775억원, 운수·보관·통신업 693억원, 화학제품 532억원, 전기·전자기기 469억원 순으로 크게 나타났다. 19개부문 전체의 수출감소 금액의 합계는 6,070억원에 달하는 것으로 나타났다.

<표 5-5> 부가가치세 인상의 산업별 수출효과[14]

	p4 ① (%)	x4 ② (%)	p4+x4 ③ (%)	수출액('93) ④ (백만원)	수출 변화액 ③×④ (백만원)
1. 농수산·광업(AgriMin)	0.066	- 1.005	- 0.939	874,907	- 8,215
2. 음식료품(Food)	0.162	- 1.005	- 0.843	1,291,295	- 10,886
3. 섬유 및 가죽(Textile)	0.093	- 1.005	- 0.912	14,703,075	- 134,092
4. 종이나무 제품(Paper)	0.224	- 1.005	- 0.781	577,595	- 4,511
5. 화학제품(Chem)	0.042	- 0.898	- 0.856	6,219,813	- 53,242
6. 석유 · 석탄(PetrCoal)	0.079	- 1.005	- 0.926	926,588	- 8,580
7. 토석제품·1차금속(ClayMetl)	0.039	- 0.588	- 0.549	4,927,320	- 27,051
8. 금속제품(FabMetl)	- 0.004	- 1.005	- 1.009	2,315,339	- 23,362
9. 일반기계(Machinry)	0.332	- 1.005	- 0.673	4,544,678	- 30,586
10. 전기 · 전자기기(Electro)	0.068	- 1.014	- 0.946	4,959,754	- 46,919
11. 정밀기기(PrecInst)	0.199	- 1.005	- 0.806	3,733,542	- 30,092
12. 운송기계(TransEqp)	0.118	- 1.776	- 1.588	4,882,134	- 77,528
13. 기타제조업 제품(OthManu)	0.089	- 1.005	- 0.916	1,635,826	- 14,984
14. 전기·가스·수도(Utilities)	- 0.279	- 1.005	- 1.284	28,254	- 363
15. 건설(Constr)	0.335	- 1.005	- 0.670	43,396	- 291
16. 도소매(W_RTrade)	0.193	- 1.005	- 0.812	4,743,787	- 38,520
17. 운수·보관·통신업(Transport)	- 0.093	- 1.005	- 1.098	6,313,828	- 69,326
18. 금융·보험·부동산(FinRe)	- 0.144	- 1.005	- 1.149	799,666	- 9,188
19. 공공행정(PublServ)	0.246	- 1.005	- 0.759	2,542,708	- 19,299

14) 일반적으로 ORANI-G에 기초한 일반균형계산모형에서의 산업별 수출효과는 수출가격변화율과 수출물량변화율을 계산하게 된다. 산업연관표에 나타난 투입계수가 상당히 안정적이라는 점을 고려한다면, 투입계수 자체는 1993년 자료를 사용한다 하더라도 1998년도의 수출금액 변화율을 동일한 값을 사용해도 큰 문제가 없다고 할 수 있다. 본 연구에서는 부가가치세율의 인상이 야기시킬 수출금액의 변화를 파악하여 보고하고 있다. 이 작업에 필요한 수출액자료는 1993년 산업연관표에서 구하였다. 1998년 수출금액의 변화율은 본 연구에서 제시한 바와 별 차이가 없을 것이나 그 변화액은 본 연구에서 제시된 값보다 클 것이다.

< 표 5-6> 부가가치세 인상의 산업별 수입효과[15)]

	p0 ① (%)	x0imp ② (%)	p0+x0imp ③ (%)	수입액('93) ④ (백만원)	수입 변화액 ③×④ (백만원)
1. 농수산·광업(AgriMin)	0.0	- 0.335	- 0.335	14,975,431	- 50,168
2. 음식료품(Food)	0.0	- 0.176	- 0.176	3,023,721	- 5,322
3. 섬유 및 가죽(Textile)	0.0	- 0.747	- 0.747	3,195,612	- 23,871
4. 종이나무 제품(Paper)	0.0	- 0.161	- 0.161	2,313,469	- 3,725
5. 화학제품(Chem)	0.0	- 0.483	- 0.483	7,890,522	- 38,111
6. 석유 · 석탄(PetrCoal)	0.0	- 0.384	- 0.384	2,554,583	- 9,810
7. 토석제품·1차금속(ClayMetl)	0.0	- 0.405	- 0.405	6,281,869	- 25,442
8. 금속제품(FabMetl)	0.0	- 0.389	- 0.389	791,751	- 3,080
9. 일반기계(Machinry)	0.0	- 0.280	- 0.280	7,697,934	- 21,554
10. 전기 · 전자기기(Electro)	0.0	- 0.561	- 0.561	8,958,005	- 50,254
11. 정밀기기(PrecInst)	0.0	- 0.291	- 0.291	2,668,351	- 7,765
12. 운송기계(TransEqp)	0.0	- 0.551	- 0.551	3,490,514	- 19,233
13. 기타제조업 제품(OthManu)	0.0	- 0.201	- 0.201	803,088	- 1,614
14. 전기·가스·수도(Utilities)	0.0	0.123	0.123	7,007	- 9
15. 건설(Constr)	0.0	- 0.115	- 0.115	8,575	- 10
16. 도소매(W_RTrade)	0.0	- 0.297	- 0.297	508,174	- 1,509
17. 운수·보관·통신업(Transport)	0.0	- 0.459	- 0.459	1,178,428	- 5,409
18. 금융·보험·부동산(FinRe)	0.0	- 0.244	- 0.244	2,346,185	- 5,725
19. 공공행정(PublServ)	0.0	- 0.194	- 0.194	3,372,693	- 6,543

15) 각주 10 참조.

<표 5-7> 부가가치세 인상의 산업별 무역수지 효과

(단위: 만원)

	수출변화액(①)	수입변화액(②)	무역수지(①-②)
1. 농수산·광업(AgriMin)	- 821,537	- 5,016,769	- 5,838,306
2. 음식료품(Food)	- 1,088,561	- 532,174	- 1,620,735
3. 섬유 및 가죽(Textile)	- 13,409,204	- 2,387,122	- 15,796,326
4. 종이나무 제품(Paper)	- 451,101	- 372,468	- 823,569
5. 화학제품(Chem)	- 5,324,159	- 3,811,122	- 9,135,281
6. 석유 · 석탄(PetrCoal)	- 858,020	- 980,959	- 1,838,979
7. 토석제품·1차금속(ClayMetl)	- 2,705,098	- 2,544,156	- 5,249,254
8. 금속제품(FabMetl)	- 2,336,177	- 307,991	- 2,644,168
9. 일반기계(Machinry)	- 3,058,568	- 2,155,421	- 5,213,989
10. 전기 · 전자기기(Electro)	- 4,691,927	- 5,025,440	- 9,717,367
11. 정밀기기(PrecInst)	- 3,009,234	- 776,490	- 3,785,724
12. 운송기계(TransEqp)	- 7,752,828	- 1,923,273	- 9,676,101
13. 기타제조업 제품(OthManu)	- 1,498,416	- 161,420	- 1,659,836
14. 전기·가스·수도(Utilities)	- 36,278	- 861	- 37,139
15. 건설(Constr)	- 29,075	- 986	- 30,061
16. 도소매(W_RTrade)	- 3,851,955	- 150,927	- 4,002,882
17. 운수·보관·통신업(Transport)	- 6,932,583	- 540,898	- 7,473,481
18. 금융·보험·부동산(FinRe)	- 918,816	- 572,469	- 1,491,285
19. 공공행정(PublServ)	- 1,929,915	- 654,303	- 2,584,218

수입의 경우 수입가격은 외생적으로 주어진 것으로 가정하였기 때문에 <표 5-6>에 나타난 것처럼 수입가격의 변화율은 모두 0이고 전기·가스·수도를 제외한 거의 모든 산업의 수입량이 감소하는 것으로 나타났다. 그러나 이 부문의 경우 수입금액이 미미하기 때문에 수입증가액도 9천만원 정도에 불과하다. 산업별로 보면 섬유 및 가죽의 수입금액 감소율이 0.747%로 가장 크고, 전기·전자기기가 0.561%, 운송기계가 0.551%로 그 뒤를 잇고 있다. 수입금액의 감소는 전기·전자기기가 503억원으로 가장 크고, 농수산·광업 502억원, 화학제품 381억원, 토석제품·1차금속 254억원, 섬유 및 가죽 239억원, 운송기계 192억원 순으로 나타나고 있다. 19개 부문 전체의 수입감소 금액합계는 2,792억원에 달하는 것으로 나타났다.

수출변화와 수입변화를 종합한 산업별 무역수지효과는 <표 5-7>에 정리되어 있다. 모든 산업에서 수출 감소액이 수입 감소액보다 커서 무역수지가 악화된 것으로 나타났다. 무역수지 악화가 가장 심한 산업은 섬유 및 가죽으로 1,580억원 정도의 무역적자가 발생할 것으로 예상되고, 전기·전자기기, 운송기계, 화학제품 순으로 무역수지 적자 폭이 크게 증가하는 것으로 나타났다. 전체적으로는 부가가치세율 인상으로 인해 8,862억원의 무역수지 적자가 추가로 발생할 것으로 예상된다.

<표 5-8>은 산업별 자본가격 변화 및 고용유발효과를 보여주고 있다. 이 모형에서는 부문간 노동의 이동이 완전 자유롭고 산업별로 노동의 공급탄력성이 동일한 것으로 가정되어 있기 때문에 부가가치세율 인상시 노동가격의 상승 정도는 모든 산업에서 동일하게 나타난다. <표 5-8>의 세번째 칸(employ)에 나타난 것처럼 산업별 고용도 건설을 제외한 모든 부문에서 감소하였다. 노동고용감소는 석유·석탄부문이 1.406%로 가장 컸고, 그 뒤를 이어 전기·전자기기 1.126%, 섬유 및 가죽 1.015%, 운송기계 0.963% 순으로 나타났다. 자본비용, 즉 이자율(p1cap)은 건설을 제외한 전 산업에서 모두 감소할 것으로 나타났다. 이는 고용의 감소와 더불어 자본의 공급과잉이 있음을 나타낸다고 볼 수 있다. 본 연구에서는 레온티에프 생산함수를 기본모형으로 삼고 있다. 고용의 감소는 새로운 균형에서 자본의 감소를 유발하여야만 한다. 그러나 자본의 공급이 고정되어 있는 상황에서는 이것이 자본의 공급과잉으로 나타나게 되고 이는 곧 이자율의 하락을 유발함을 보여주고 있다.

<표 5-8> **부가가치세 인사의 산업별 요소 가격변화 및 고용유발 효과**

(**단위**: %)

	p1cap	employ
1. **농수산·광업**(AgriMin)	- 0.616	- 0.350
2. **음식료품**(Food)	- 0.295	- 0.190
3. **섬유 및 가죽**(Textile)	- 1.946	- 1.015
4. **종이나무 제품**(Paper)	- 1.711	- 0.398
5. **화학제품**(Chem)	- 1.563	- 0.823
6. **석유 · 석탄**(PetrCoal)	- 2.728	- 1.406
7. **토석제품·1차금속**(ClayMetl)	- 1.291	- 0.688
8. **금속제품**(FabMetl)	- 1.940	- 0.519
9. **일반기계**(Machinry)	- 0.986	- 0.535
10. **전기 · 전자기기**(Electro)	- 2.168	- 1.126
11. **정밀기기**(PrecInst)	- 1.086	- 0.585
12. **운송기계**(TransEqp)	- 1.842	- 0.963
13. **기타제조업 제품**(OthManu)	- 0.889	- 0.487
14. **전기·가스·수도**(Utilities)	- 1.442	- 0.763
15. **건설**(Constr)	0.110	0.013
16. **도소매**(W_RTrade)	- 1.255	- 0.669
17. **운수·보관·통신업**(Transport)	- 1.016	- 0.550
18. **금융·보험·부동산**(FinRe)	- 0.496	- 0.290
19. **공공행정**(PublServ)	- 0.242	- 0.163

<표 5-9> **부가가치세 인사의 산업별 중간재 효과**

(**단위**: %)

	p1tot	x1tot	**합**
1. **농수산·광업**(AgriMin)	- 0.289	- 0.067	- 0.356
2. **음식료품**(Food)	0.069	- 0.106	- 0.037
3. **섬유 및 가죽**(Textile)	- 0.081	- 0.655	- 0.736
4. **종이나무 제품**(Paper)	0.043	- 0.222	- 0.179
5. **화학제품**(Chem)	- 0.166	- 0.350	- 0.516
6. **석유 · 석탄**(PetrCoal)	- 0.183	- 0.273	- 0.456
7. **토석제품·1차금속**(ClayMetl)	- 0.145	- 0.274	- 0.419
8. **금속제품**(FabMetl)	- 0.085	- 0.277	- 0.362
9. **일반기계**(Machinry)	0.005	- 0.304	- 0.299
10. **전기 · 전자기기**(Electro)	- 0.240	- 0.528	- 0.768
11. **정밀기기**(PrecInst)	- 0.022	- 0.359	- 0.381
12. **운송기계**(TransEqp)	- 0.059	- 0.608	- 0.667
13. **기타제조업 제품**(OthManu)	- 0.037	- 0.306	- 0.343
14. **전기·가스·수도**(Utilities)	- 0.475	- 0.169	- 0.644
15. **건설**(Constr)	0.063	0.008	0.071
16. **도소매**(W_RTrade)	- 0.467	- 0.297	- 0.764
17. **운수·보관·통신업**(Transport)	- 0.268	- 0.282	- 0.550
18. **금융·보험·부동산**(FinRe)	- 0.193	- 0.101	- 0.294
19. **공공행정**(PublServ)	0.070	- 0.141	- 0.071

<표 5-9>는 산업별 중간재 효과를 정리한 것이다. 건설을 제외한 모든 산업이 중간재로 투입되는 크기가 감소하고 있음을 보여주고 있다. 이는 부가가치세 인상으로 인한 전반적인 경기침체를 보여주는 것으로 해석된다. <표 5-9>의 첫번째 칸은 평균투입/산출 가격의 변화율(p1tot)을 의미하고, 두번째 칸은 중간투입 사용량의 변화율(x1tot)을 표시하고 있다. 마지막 칸은 이 두 변화율의 합으로서 중간투입금액의 변화율을 의미한다. 중간재로의 투입감소가 가장 큰 산업은 전기·전자기기으로 0.768% 감소하는 것으로 나타났고, 그 뒤를 이어 도소매 0.764%, 섬유 및 가죽으로 0.736%, 운송기계 0.667%, 전기·가스·수도 0.644%, 운수·보관·통신업 0.550% 순으로 감소할 것으로 나타났다. 반면 음식료품, 종이·나무제품, 건설, 공공행정 등은 중간재 감소효과가 미미할 것으로 나타났다.

<표 5-10>은 산업별 투자재 효과를 정리한 것이다. 이 표의 첫번째 칸은 투자재 가격지수의 변화율(p2tot)을, 두번째 칸은 실질투자지출의 변화율(x2tot)을 나타낸다. 이 두 변화율의 합인 산업별 투자재 지출금액의 변화율이 세번째 칸에 계산되어 보고되고 있다. 부가가치세율 1% 포인트 인상으로 인해 농수산·광업을 제외한 모든 산업에서 투자재 가격지수가 0.271%～0.282% 정도 상승할 것으로 예상되고, 실질투자지출은 섬유 및 가죽, 화학제품, 토석제품·1차금속, 전기·가스·수도, 도소매, 석유·석탄, 전기·전자기기, 운송기계 등 8개 산업에서는 감소할 것으로 나타나고 건설, 음식료품을 비롯한 9개 산업에서 증가할 것으로 나타난 반면, 금융·보험·부동산과 공공행정에서는 변화가 없을 것으로 나타났다. 특히 산업별 투자재 지출금액은 투자재 가격상승으로 인해 석유·석탄, 운송기계, 전기·전자기기, 섬유 및 가죽을 제외한 전 산업에서 증가할 것으로 나타났다.

<표 5-11>은 산업별 민간소비 효과를 정리한 것이다. 전기·가스·수도, 운수·보관·통신업, 금융·보험·부동산 등 3개 산업의 경우 소비자가격이 약간 떨어질 것으로, 나머지 산업에서는 증가할 것으로 보인다. 민간소비지출액은 위의 3개 산업을 제외한 모든 산업에서 약간 증가할 것으로 보인다.

<표 5-10> **부가가치세 인상의 산업별 투자재 효과**

(**단위**: %)

	p2tot	x2tot	**합**
1. **농수산·광업**(AgriMin)	- 0.348	0.784	0.436
2. **음식료품**(Food)	0.272	0.587	0.859
3. **섬유 및 가죽**(Textile)	0.273	- 0.503	- 0.230
4. **종이나무 제품**(Paper)	0.275	0.311	0.586
5. **화학제품**(Chem)	0.274	- 0.250	0.024
6. **석유 · 석탄**(PetrCoal)	0.282	- 1.024	- 0.742
7. **토석제품·1차금속**(ClayMetl)	0.273	- 0.071	0.202
8. **금속제품**(FabMetl)	0.272	0.162	0.434
9. **일반기계**(Machinry)	0.273	0.131	0.404
10. **전기 · 전자기기**(Electro)	0.275	- 0.651	- 0.376
11. **정밀기기**(PrecInst)	0.274	0.064	0.338
12. **운송기계**(TransEqp)	0.273	- 0.434	- 0.161
13. **기타제조업 제품**(OthManu)	0.272	0.195	0.467
14. **전기·가스·수도**(Utilities)	0.274	- 0.171	0.103
15. **건설**(Constr)	0.272	0.855	1.127
16. **도소매**(W_RTrade)	0.272	- 0.046	0.226
17. **운수·보관·통신업**(Transport)	0.274	0.110	0.384
18. **금융·보험·부동산**(FinRe)	0.271	0.000	0.271
19. **공공행정**(PublServ)	0.272	0.000	0.272

<표 5-11> **부가가치세 인상의 제품별 민간소비 효과**

(**단위**: %)

	p3_s	x3_s	**합**
1. **농수산·광업**(AgriMin)	0.080	- 0.020	0.060
2. **음식료품**(Food)	0.159	- 0.038	0.121
3. **섬유 및 가죽**(Textile)	0.099	- 0.018	0.081
4. **종이나무 제품**(Paper)	0.221	- 0.091	0.130
5. **화학제품**(Chem)	0.052	- 0.025	0.027
6. **석유 · 석탄**(PetrCoal)	0.133	- 0.083	0.050
7. **토석제품·1차금속**(ClayMetl)	0.074	- 0.051	0.023
8. **금속제품**(FabMetl)	0.004	- 0.003	0.001
9. **일반기계**(Machinry)	0.332	- 0.222	0.110
10. **전기 · 전자기기**(Electro)	0.086	- 0.058	0.028
11. **정밀기기**(PrecInst)	0.200	- 0.134	0.066
12. **운송기계**(TransEqp)	0.119	- 0.067	0.052
13. **기타제조업 제품**(OthManu)	0.096	- 0.034	0.062
14. **전기·가스·수도**(Utilities)	- 0.278	0.147	- 0.131
15. **건설**(Constr)	0.000	0.000	0.000
16. **도소매**(W_RTrade)	0.193	- 0.114	0.079
17. **운수·보관·통신업**(Transport)	- 0.085	0.060	- 0.025
18. **금융·보험·부동산**(FinRe)	- 0.143	0.100	- 0.043
19. **공공행정**(PublServ)	0.242	- 0.169	0.173

이상의 산업별 효과를 정리하면 부가가치세율의 1% 포인트 인상이 제조원가 상승요인으로 작용하여 생산활동을 위축시킬 것은 분명하다. 구체적으로 말하면, 민간소비지출의 감소, 투자지출의 구성의 변화 및 중간재 시장의 위축에 기인하여 경기침체가 발생하게 된다는 것이다[16]. 특히 수출감소가 수입감소보다 상대적으로 클 것으로 나타나 부가가치세 인상이 우리 나라 수출품의 가격경쟁력을 크게 약화시킬 것으로 나타났다. 이러한 수출부진은 곧바로 생산활동의 위축으로 이어지고, 생산활동의 위축에 따라 실업이 불가피하게 늘어나게 되기 때문에 IMF구제금융 체제하에서 원리금 상환을 위한 부가가치세의 인상이 우리경제에 상당한 부담으로 작용할 가능성이 있음을 보여주고 있다. 세수증대라는 목적달성은 기대한 정도 달성될 수 있지만 장기적으로는 생산활동을 위축시켜 소비자들의 구매력을 감소시키는 스태그플레이션을 유발할 가능성이 있다. 따라서, 동일한 세수증대 목적을 달성하는 데는 직접세보다는 부가가치세와 같은 간접세가 자중손실(deadweight loss)을 유발하는 효과가 적기는 하지만 경기위축을 초래할 수 있기 때문에 부가가치세 인상은 정량적 파급효과를 면밀히 검토한 후 시행되어야 할 것이다.

제3절 휘발유 및 경유 관련 특별소비세 인상의 경제적 효과분석

본 절에서는 두 번째 모의실험 과제로서 휘발유 및 경유에 관련된 특별소비세율의 30% 포인트 인상이 경제에 미치는 효과를 분석하였다. 최근 논의가 활발하게 이루어지고 있는 각종 유류세 인상(총소비는 내생변수로, 총투자는 외생변수로 설정된 본 연구의 초단기 모형을 이용하여)의 경제적 효과를 분석함으로써 일반균형계산모형의 유

16) 본 모형은 본질적으로 정책변화의 초단기적인 효과를 분석하고 있기 때문에 총투자지출의 변화를 고려하고 있지 않다. 그 대신 본 모형에서는 총투자의 부문별 구성이 어떻게 변하는가를 보여주고 있다(<표5-10>, <표5-17> 참조). 부문별로 산업연관관계가 다르기 때문에 총투자지출의 변화는 없더라도 총투자의 부문별 구성의 변화는 중간재시장에 교란요인으로 작용하게 된다(<표5-9>, <표5-16> 참조).

용성과 다양한 이용가능성을 다시 한 번 검토하여 본다는 것은 의미 있는 연구일 것이다. 제2절에서와 유사하게 유류세 인상의 효과를 <표 5-12>부터 <표 5-17>로 요약하여 설명하였다.

본 시뮬레이션을 위하여 사용한 충격은 휘발유 및 경유에 부과되는 특별소비세를 30% 포인트 인상하는 내용의 충격을 도입하고 있다. 이를 위하여 휘발유 및 경유에서 특별소비세가 차지하는 실효세율을 계산한 다음 특별소비세율 30% 포인트 인상에 해당하는 간접세율 인상폭인 24.192% 및 25.449%를 각각 휘발유 및 경유에 대한 충격변수로 설정하여 시뮬레이션을 시행하였다. 이 경우 TABLO file에서 충격변수는 각각 f0tax_s(C20Gasoline)와 f0tax_s(C21LightOil)이다.

<표 5-12> 유류관련 특별소비세 인상의 국제수지 효과

경제변수	변수이름	변화율 (%)
무역수지	delB	-0.004
실질환율상승	p0realdev	-0.122
교역조건	p0toft	0.208
수입물가지수	pocif_c	0.000
관세포함 수입물가지수	p0imp_c	0.000
수입총액 (CIF)	w0cif_c	-0.662
관세포함 수입총액	w0imp_c	-0.662
관세수입총액	w0tar_c	-0.664
비전통적인 수출부문가격지수	p4_ntrad	0.302
비전통적인 수출부문수출총량	x4_ntrad	-3.021
수출물가지수	p4tot	0.208
수출거래량지수	x4tot	-2.203
수입거래량지수 (CIF)	x0cif_c	-0.662

휘발유 및 경유의 특별소비세율의 30% 포인트 인상이 초래하는 국제수지 효과는 <

표 5-12>에 요약되어 있다. 우선 이러한 특별소비세 인상으로 인해 수출거래량지수가 2.203%, 수입거래량지수가 0.662% 감소할 것으로 나타났다. 한편, 수입물가지수는 외생적으로 주어지기 때문에 변화가 없는 반면, 수출물가지수는 0.208% 증가할 것으로 나타났다. 따라서 수출액 감소가 수입액 감소보다 더 크게 나타나기 때문에 무역수지가 악화된다. 또한 유류에 대한 특별소비세 인상은 실질환율을 약 0.122% 정도 인하(평가절상)하는 효과를 가져오는데, 이는 수출물가지수의 상승과 더불어 수출을 감소시키는 요인으로 작용한다. 그러나 전반적인 경기의 침체로 인하여 수입도 동시에 감소하는 것으로 나타나기 때문에 무역수지의 변화는 매우 미미할 것으로 나타나고 있다.

<표 5-13> 유류관련 특별소비세 인상의 GDP 효과

경제변수	변수이름	변화율 (%)
명목GDP	w0gdpexp	-0.353
GDP 디플레이터	p0gdpexp	0.122
실질GDP	x0gdpexp	-0.476
실질총소비	x3tot	-0.064
자본평균임대료	p1cap_i	-2.047
노동고용량	x1lab_i	-0.812
투자재가격지수	p2tot_i	0.064
소비자물가지수	p3tot	0.037
명목정부지출총액	w5tot	0.170
명목재고변화총액	w6tot	-0.862
총산출액 (부가가치기준)	x1prim_i	-0.416

휘발유 및 경유의 특별소비세율 30% 포인트 인상이 국내총생산(GDP)에 미치는 영향은 <표 5-13>에 요약되어 있다. 우선 명목GDP는 약 0.353% 감소하는 효과를 나타낸다. 유류에 대한 특별소비세 인상은 경제 전반에 걸쳐 물가상승을 초래하여 GDP디플레이터가 0.122% 상승할 것으로 나타났다. 따라서 실질GDP는 약 0.476% 감소하는

효과를 보인다. 자본 평균임대료의 2.047% 하락할 것으로 예상된다. 또한 투자재 가격지수 및 소비자 물가지수도 각각 0.064% 및 0.037% 정도 상승할 것으로 나타난다. 즉 유류 관련 특별소비세의 인상은 소비자물가 및 투자비용의 상승을 통하여 전반적인 경기침체를 가져다 준다는 것을 다시 한번 확인 할 수 있으며, 이는 부가가치 기준으로 총산출액이 약 0.416% 감소하는 것으로 요약될 수 있다.

한편, 유류세 인상은 민간소비지출에 부정적인 역할을 미칠 것으로 파악되었다. <표 5-3>에 제시된 바와 같이 실질총소비는 약 0.064% 감소하게 되는 것으로 나타나고 있다. 이러한 결과는 실질소득의 감소와 물가의 상승으로 인하여 민간부문의 전반에서의 소비활동의 위축을 그대로 반영하는 것이라 할 수 있다[17].

<표 5-14>에 의하면 휘발유 및 경유에 대한 특별소비세 인상은 예상할 수 있는 바와 같이 대부분의 경우 세수를 증가시킬 것으로 분석된다. 우선 간접세 수입총액이 10.529% 정도 상승하는데, 특히 중간재 간접세 수입총액의 증가가 약 17.076%로 두드러지고 있다. 반면, 투자재와 수출부문에 대한 간접세 수입총액은 거의 변화가 없고, 관세수입은 경기침체로 야기된 수입감소로 인하여 0.664% 정도 감소할 것으로 나타났다.

<표 5-14> 유류관련 특별소비세 인상의 조세효과

경제변수	변수이름	변화율 (%)
관세총액	w0tar_c	-0.664
간접세 수입총액	w0tax_csi	10.529
중간재 간접세 수입총액	w1tax_csi	17.076
투자재 간접세 수입총액	w2tax_csi	-0.081
수출부문 간접세 수입총액	w4tax_c	0.000
정부부문 간접세 수입총액	w5tax_cs	0.173

17) 이 결과는 한국조세연구원의 박종규 박사의 모형 (1998) 을 이용하여 본 연구와 동일한 충격을 도입하여 도출한 결과와 매우 유사한 것으로 밝혀졌다. 박종규 박사의 경우 실질총소비는 약 0.077% 정도 감소할 것으로 예측되었다.

<표 5-15> **유류관련 특별소비세 인상의 제품별 요소가격 변화 및 고용유발 효과**

(**단위**: %)

	p1cap	p1lab	employ
1. **농수산·광업**(AgriMin)	- 1.661	0.037	- 0.849
2. **음식료품**(Food)	- 0.442	0.037	- 0.239
3. **섬유 및 가죽**(Textile)	- 5.373	0.037	- 2.705
4. **종이나무 제품**(Paper)	- 1.458	0.037	- 0.747
5. **화학제품**(Chem)	- 0.530	0.037	- 0.283
6. **석유 · 석탄**(PetrCoal)	- 6.455	0.037	- 3.246
7. **토석제품·1차금속**(ClayMetl)	- 8.146	0.037	- 4.091
8. **금속제품**(FabMetl)	- 2.563	0.037	- 1.30
9. **일반기계**(Machinry)	- 2.369	0.037	- 1.203
10. **전기 · 전자기기**(Electro)	- 0.311	0.037	- 0.174
11. **정밀기기**(PrecInst)	- 2.607	0.037	- 1.322
12. **운송기계**(TransEqp)	- 0.677	0.037	- 0.357
13. **기타제조업 제품**(OthManu)	- 2.354	0.037	- 1.195
14. **전기·가스·수도**(Utilities)	- 3.229	0.037	- 1.633
15. **건설**(Constr)	0.062	0.037	0.013
16. **도소매**(W_RTrade)	- 2.323	0.037	- 1.180
17. **운수·보관·통신업**(Transport)	- 4.579	0.037	- 2.308
18. **금융·보험·부동산**(FinRe)	- 1.040	0.037	- 0.538
19. **공공행정**(PublServ)	- 0.502	0.037	- 0.269

유류 관련 특별소비세 인상이 제품별 요소가격 및 고용유발에 미치는 경제적 효과

는 <표 5-15>에 요약되어 있다. 우선 노동의 가격(p1lab)은 2절에서 설명한 것과 동일한 이유로 전 산업에 걸쳐 동일한 비율로 상승하게 되고 이로 인하여 건설을 제외한 전 산업에서 고용량(employ)이 감소함을 알 수 있다. 고용감소는 토석제품·1차금속이 4.091%로 가장 크고, 석유·석탄 3.246%, 섬유 및 가죽 2.705% 순으로 크게 나타났다. 임금의 상승에도 불구하고 고용의 상대적 감소로 인하여 노동지급 총액은 오히려 감소할 것으로 나타났다. 자본비용, 즉 이자율은 건설을 제외한 전 산업에서 모두 감소할 것으로 예상된다. 앞 절에서 논의한 바와 같이 이는 고용의 감소와 더불어 자본의 공급과잉이 있음을 나타낸다고 볼 수 있다. 본 연구에서는 레온티에프 생산함수를 기본모형으로 삼고 있다. 고용의 감소는 새로운 균형에서 자본의 감소를 유발하여야만 한다. 그러나 자본의 공급이 고정되어 있는 상황에서는 이것이 자본의 공급과잉으로 나타나게 되고 이는 곧 이자율의 하락을 유발하게 되는 것이다.

<표 5-16>에서는 산업별 중간재 효과를 보여주고 있는데, 건설을 제외한 전 산업이 중간재로 투입되는 크기가 감소하고 있는 것으로 나타났다. 이는 특별소비세 인상으로 인한 전반적인 경기침체를 반영하는 것이라 할 수 있다. 중간재로의 투입감소가 가장 큰 산업은 토석제품·1차금속으로 2.531% 감소할 것으로 나타났고, 그 뒤를 이어 섬유 및 가죽 2.361%, 전기·가스·수도 1.373%, 석유·석탄 1.335%, 기타 제조업 제품 1.016% 정도 감소할 것으로, 나머지 산업에서는 중간재 투입감소 효과가 1%에도 못 미치는 미미한 정도일 것으로 나타났다.

<표 5-17>은 산업별 투자재 효과를 정리한 것이다. 이 표의 첫번째 칸은 투자재 가격지수의 변화율(p2tot)을, 두번째 칸은 실질투자지출의 변화율(x2tot)을 나타낸다. 이 표의 세번째 칸에는 이 두 변화율의 합인 산업별 투자재 지출금액의 변화율이 계산되어 있다. 유류에 대한 특별소비세율 30% 포인트 인상으로 인해 모든 산업에서 투자재 가격지수가 0.022%～0.513% 정도 상승할 것으로 예상된다. 실질투자지출의 경우 토석제품·1차금속을 비롯한 7개 산업에서 감소할 것으로 나타난 반면, 음식료품을 비롯한 10개 산업에서 증가할 것으로 나타나 산업별로 서로 다른 반응을 보였다. 산업별 투자재 지출금액의 경우에는 투자재 가격상승으로 인해 석유·석탄, 섬유 및 가죽, 토석제품·1차금속, 정밀기기, 전기·가스·수도, 운수·보관·통신업을 제외한 전 산업에

서 증가할 것으로 나타났다.

<표 5-16> 유류관련 특별소비세 인상의 산업별 중간재 효과

(단위: %)

	p1tot	x1tot	합
1. 농수산·광업(AgriMin)	- 0.437	- 0.163	- 0.600
2. 음식료품(Food)	- 0.182	- 0.133	- 0.315
3. 섬유 및 가죽(Textile)	- 0.617	- 1.744	- 2.361
4. 종이나무 제품(Paper)	- 0.082	- 0.418	- 0.50
5. 화학제품(Chem)	- 0.049	- 0.121	- 0.170
6. 석유 · 석탄(PetrCoal)	- 0.704	- 0.631	- 1.335
7. 토석제품·1차금속(ClayMetl)	- 0.902	- 1.629	- 2.531
8. 금속제품(FabMetl)	- 0.144	- 0.704	- 0.848
9. 일반기계(Machinry)	- 0.194	- 0.684	- 0.878
10. 전기 · 전자기기(Electro)	0.001	- 0.081	- 0.080
11. 정밀기기(PrecInst)	- 0.208	- 0.811	- 1.019
12. 운송기계(TransEqp)	0.014	- 0.225	- 0.211
13. 기타제조업 제품(OthManu)	- 0.265	- 0.751	- 1.016
14. 전기·가스·수도(Utilities)	- 1.011	- 0.361	- 1.372
15. 건설(Constr)	0.220	0.008	0.228
16. 도소매(W_RTrade)	- 0.422	- 0.524	- 0.946
17. 운수·보관·통신업(Transport)	1.136	- 1.182	- 0.046
18. 금융·보험·부동산(FinRe)	- 0.325	- 0.188	- 0.513
19. 공공행정(PublServ)	0.165	- 0.233	- 0.068

<표 5-17> **유류관련 특별소비세 인상의 산업별 투자재 효과**

(**단위**: %)

	p2tot	x2tot	**합**
1. **농수산·광업**(AgriMin)	0.513	0.256	0.769
2. **음식료품**(Food)	0.068	1.355	1.423
3. **섬유 및 가죽**(Textile)	0.062	- 1.896	- 1.834
4. **종이나무 제품**(Paper)	0.056	0.692	0.748
5. **화학제품**(Chem)	0.060	1.301	1.361
6. **석유 · 석탄**(PetrCoal)	0.022	- 2.584	- 2.562
7. **토석제품·1차금속**(ClayMetl)	0.065	- 3.728	- 3.663
8. **금속제품**(FabMetl)	0.068	- 0.046	0.022
9. **일반기계**(Machinry)	0.063	0.086	0.149
10. **전기 · 전자기기**(Electro)	0.057	1.449	1.506
11. **정밀기기**(PrecInst)	0.060	- 0.069	- 0.009
12. **운송기계**(TransEqp)	0.066	1.20	1.266
13. **기타제조업 제품**(OthManu)	0.067	0.093	0.160
14. **전기·가스·수도**(Utilities)	0.059	- 0.479	- 0.420
15. **건설**(Constr)	0.071	1.685	1.756
16. **도소매**(W_RTrade)	0.070	0.111	0.181
17. **운수·보관·통신업**(Transport)	0.061	- 1.371	- 1.310
18. **금융·보험·부동산**(FinRe)	0.072	0.000	0.072
19. **공공행정**(PublServ)	0.070	0.000	0.070

이상의 산업별 효과를 정리하면 휘발유와 경유에 대한 특별소비세율의 30% 포인트 인상이 제조원가 상승요인으로 작용하여 생산활동을 위축시키는 것은 분명하나, 민간소비지출의 감소, 투자재 지출의 구성 변화 및 중간재 감소효과 때문에 경기침체효과가 크게 나타난다고 할 수 있다[18]. 특히 수출감소가 수입감소보다 상대적으로 큰 것으로 나타나 부가가치세 인상의 경우보다는 적지만 특별소비세 인상의 경우에도 우리나라 수출품의 가격경쟁력을 크게 약화시킬 것으로 보인다. 이러한 수출부진은 곧바로 생산활동의 위축으로 이어지고, 생산활동의 위축에 따라 실업이 불가피하게 늘어나게 되기 때문에 IMF 구제금융 체제하에서 원리금 상환을 위한 휘발유세와 경유세 인상이 우리경제에 상당한 부담으로 작용할 가능성이 있음을 보여주고 있다. 이 경우에도 세수증대라는 목적달성은 기대한 정도 달성될 수 있겠지만 장기적으로는 생산활동을 위축시켜 소비자들의 구매력을 감소시키는 스태그플레이션을 유발할 가능성이 있기 때문에 특별소비세율 인상에 신중을 기해야 할 것이다.

18) 각주 13 참조.

제6장 요약 및 정책시사점

본 연구는 IMF 관리체제에서 우선적으로 검토된 바 있는 부가가치세율의 상향조정이 경제에 어떤 영향을 미치는가를 분석하고 있다. 또한, 본 연구에서는 부가가치세와 같이 모든 품목에 적용되는 간접세가 아니면서도 개편 논의가 꾸준히 제기되어 오던 특별소비세율의 조정에 관해서도 논의하고 있다. 특별소비세율 조정에 관해서 본 연구가 선정한 부문은 휘발유와 경유이다. 이러한 문제들을 다룸에 있어 본 연구는 초단기적인 시계 (time horizon) 에 입각하고 있다. 이는 곧 거시변수 중 일부를 외생변수로 선택함을 의미한다. 본 연구의 연구자들은 거시변수 중 총투자를 외생변수로 택하였다. 일반적으로 초단기 모형에서는 총소비도 외생변수로 취급하는 것이 보통이나 소비 위축으로 인한 경기침체에 대한 불안감이 가중되고 있는 우리 경제의 현실적인 요구에 따라 본 연구의 모형에서는 총소비를 내생화 하였다.

이상 두 가지 종류의 세율조정이 우리 경제에 미치는 거시적 효과와 산업별 효과에 대한 분석을 요약하면 다음과 같다. 부가가치세율의 1% 포인트 인상이 제조원가 상승요인으로 작용하여 생산활동을 위축시키게 되는데, 이러한 경기위축 효과가 민간소비지출의 감소와 투자재 지출의 구성변화 보다는 중간재 감소효과에 기인할 가능성이 크다. 특히 수출감소가 수입감소보다 상대적으로 큰 것으로 나타나 부가가치세 인상이 우리나라 수출품목의 가격경쟁력을 크게 약화시킬 것으로 보인다. 이러한 수출부진은 곧바로 생산활동의 위축으로 이어지고, 생산활동의 위축에 따라 실업이 불가피하게 늘어나게 되기 때문에 IMF 구제금융 체제하에서 원리금 상환을 위한 부가가치세의 인상이 우리 경제에 상당한 부담으로 작용할 가능성이 있음을 시사하고 있다. 세수증대라는 목적달성은 기대한 정도 달성될 수 있지만 장기적으로는 생산활동을 위축시켜 소비자들의 구매력을 감소시키는 스태그플레이션을 유발할 가능성이 있기 때문에 부가가치세는 인상은 면밀한 검토과정을 거쳐 시행되어야 할 것이다. 휘발유와 경유에 대한 특별소비세율의 30% 포인트 인상도 부가가치세 경우와 유사한 스태그플레이션 유발효과를 가지는 것으로 나타났다. 즉 부가가치세의 경우에는 거의 전 산업에 걸쳐 세율인상이 적용되기 때문에 세수증대라는 목적도 비교적 손쉽게 달성할 수

있긴 하지만, 경기를 전반적으로 침체시킬 수 있는 효과가 상당히 클 수 있다는 것이 확인된 셈이다. 따라서 지금과 같은 위기상황이 아니라면 이러한 세율인상이 바람직한 정책이 아니라는 점을 인식하고 가능한 우리나라 경제가 정상화하는 기간에 한해 한시적으로 세율인상이 추진되어야 할 것이다.

부가가치세율을 현행 10%에서 11%로 1% 포인트 상승시키는 것이 우리나라 경제에 어떤 영향을 미칠 것인가에 대한 연구의 결과는 경제의 운영에 도움을 주는 한 가지의 기초자료가 될 것임에는 틀림없다. 그러나 본 연구가 예측하는 효과가 현실에서 그대로 나타날 것으로 기대하는 것은 다소 무리일 것이다. 본 연구에서는 부가가치세율을 현행보다 1% 포인트 상승시키는 것만을 고려할 뿐 그 외의 다른 경제적인 여건들에는 변화가 없을 것이라고 가정하고 있는 것이다. 사실 IMF 관리체제는 우리나라 경제전반에 엄청난 변화를 발생시킬 것이지만 본 연구에서는 그런 측면들은 고려되고 있지 못한 것이다. 예를 들면, 금융시장의 전격적인 개편, 시장의 전면적인 개방, 기업구조조정에 따른 산업구조의 개편 등 수많은 경제환경 및 경제운영 측면에서의 변화가 본 연구에서는 고려되지 못하고 있는 것이다. 말하자면, 본 연구는 IMF 관리체제에서 필연적으로 발생하게 될 수많은 변화들 중 부가가치세율 상향조정이라는 한 가지 변화만의 효과를 살펴 본 것이다. 또한 이러한 소비세의 경제적 효과는 여타 세목, 즉 소득과세와 재산과세의 경제적 효과와 비교 검토되어야 할 것이며 향후 이에 대한 보완이 이루어져야 할 것이다. 이러한 문제점에도 불구하고 본 연구와 같이 많은 변화 중 한 가지씩을 별도로 고려하여 연구를 수행하고 이들 연구의 결과를 토대로 종합적인 시각에서 예측을 하는 것도 의미 있는 작업이 될 것으로 판단되며 본 연구에서 행한 분석이 향후의 종합적인 조세정책 분석의 기초가 될 수 있으리라 기대된다.

참고문헌

곽태원 · 정연두, “탄소세의 상대가격효과와 소득계층별 귀착효과 분석”, 『환경세의 도입과 개선방안』, 한국환경기술개발원, 1995.

국세청, 『1994 국세통계연보』, 1994.

김유찬, 『우리나라 부가가치세 면세범위설정의 문제점과 개선방향』, 한국조세연구원, 1995.

문석웅 · 김건홍, 『CGE모형에 의한 한국의 수출입구조 및 거시경제 중기전망』, 대외경제정책연구원 정책연구 96-14, 1996.

박종규, 『중앙 정부 세출 및 보전수단의 거시경제적 효과』, 정책보고서 98-05, 한국조세연구원, 1993.

성명재, 『소비세 부담분포와 고세율 상품시장의 정상화에 관한 연구』, 연구보고서 93-02, 한국조세연구원, 1993.

성명재, “우리나라 도시가구의 계층별 · 연령별 소비세 부담분포에 관한 연구”, 『재정금융연구』, 3권 1호, p.1～45, 한국조세연구원, 1996.

성명재 · 김진수, 『개별소비세제의 정책과제와 개선방향』, 연구보고서 93-03, 한국조세연구원, 1993.

손양훈 · 신동천, 「전력요금조정의 거시경제적 효과」, 『국제경제연구』, 제2권 제2호, 1996, pp. 1-20.

손양훈 · 신동천, 「환율변동이 에너지산업에 미치는 영향」, 미발표논문, 1997.

손원익 · 김홍균 · 노상환 · 성명재 · 최준욱, 『환경오염저감을 위한 세제 및 관련제도의 개선방안』, 연구보고서 96-09, 한국조세연구원, 1996.

신동천, 「CGE모형과 모의분석」, 미발표논문, 1997.

유시권, 『부가가치세 세제와 행정의 개선방향』, KIPF 연구보고서 96-11, 한국조세연구원, 1996.

전영준, 「자동차관련세법개정의 효과, -소득계층별 세부담분석을 중심으로-」, 『재정금융연구』, 제2권 제2호, p.71～106, 한국조세연구원, 1995.

최광 · 나성린, 「**환경세의 도입가능성과 그 경제적 효과**」, 『**한국조세연구**』, 10**권**, p.117～158, **한국조세학회**, 1995.

최준욱, 「**석유류과세의 소득계층별 귀착 분석**」, 『**재정금융연구**』, **제**3**권 제**2**호**, p.117～150, 1996.

한국은행, 『1990**년 산업연관표 작성보고서**』, **한국은행**, 1993.

한국은행, 『1993**년 산업연관표**』, **한국은행**, 1996.

Dixon, Peter B., B.R. Parmenter, Alan A. Powell, and Peter J. Wilcoxen, *Notes and Problems in Applied General Equilibrium Economics*, North-Holland, 1992.

Horridge, J. M., B.R. Parmenter, and Kenneth R. Pearson, *ORANI-G: A General Equilibrium Model of the Australian Economy*, Unpublished Paper, 1996.

Impact Project and KPSOFT, *GEMPACK User Documentation*, 1994.

Johansen, L., *A Multisectoral Study of Economic Growth*, North-Holland, 1960.

Shoven, Johh B., and John Whalley, *Applying General Equilibrium*, Oxford University Press, 1992.

<부 록>

TABLO 언어, 방정식 체계 및 TABLO 파일

본 연구의 부록에서는 본 연구에서 이용된 TABLO언어 및 파일에 대한 자세한 설명을 제공하고 있다. 본 연구에서 사용된 GEMPACK으로 짜여진 프로그램은 TABLO 파일의 형태가 된다. 또한, 일반균형모형에 기초하고 있는 본 연구에 있어서는 방정식들이 어떤 체계로 구성되고 있는가도 중요한 문제이다. 부록에서는 TABLO 언어로 이들 방정식에 대해서도 설명하고 있다. 본 보고서의 부록은 두 부분으로 구성되어 있다. 부록A에서는 TABLO 언어 및 데이터 구조가 설명되어 있다. 부록A에서 설명되고 있는 TABLO 파일은 부록B에 소개되어 있다. 특히, A-3에서부터는 부록B의 TABLO 파일을 참고해야 한다.

<부록A> TABLO 언어, 데이터 구조 및 방정식체계

부록A에서는 CGE의 방정식체계를 서술하는 방식인 TABLO의 표기방법에 대한 기본적인 사항과 데이터의 구조, 모형의 규모 등을 설명한다. 부록A의 설명은 많은 경우 부록B를 참조함으로써 명확해지게 된다.

A-1. TABLO 언어

TABLO 언어는 일상적으로 통용되는 대수적 표현을 사용한다. TIF에 의한 모형의 설명이란 주로 모형의 퍼센트 변화 방정식들을 정의하는 것을 의미한다. 예를 들면, 본 모형에서 사용된 CES수요방정식은 다음과 같이 표현된다.

```
Equation E_x # input demands #
(All, f, FAC) x(f) = z-SIGMA{p(f)-p_f};
Equation E_p_f #input cost index#
```

V_F*p_f = SUM(f, FAC, V(f)*p(f));

첫째 단어인 'Equation'은 구문의 형식을 정의하는 핵심단어이다. 다음에 따르는 것이 방정식의 호칭으로서 각 방정식에 꼭 하나의 호칭만 붙여야 한다. '#'표시 사이에 있는 설명문은 선택사항이다. 그 다음의 표현 '(All, f, FAC)'이 나타내는 것은 방정식이 행렬방정식이며, 집합 FAC의 각 원소 f에 대하여 하나의 스켈라 방정식이 포함된다는 것을 나타낸다.

방정식을 표현할 때 소문자로는 변수의 퍼센트 변화를 나타내고(x, z, p, p_f), 대문자로는 계수들(SIGMA, V, V_F)을 나타내는 것이 관행이다. 그러나 GEMPACK은 대소문자의 구분을 무시하기 때문에 이 관행은 오직 편의상의 방편일 뿐이다. 그러므로 변수와 계수를 정의할 때는 대소문자에 의해서만 구분할 수 있는 동일한 문자배열을 사용해서는 안된다. 'f'는 변수와 계수들이 집합 FAC에 상응하는 원소들을 가진 벡터임을 나타낸다.

계산환경과의 소통을 원활하게 하기 위해서 TABLO에서 사용되는 문자는 상당히 제약되어 있기 때문에, 단지 영문자 및 숫자와 몇 가지 구두점만이 사용될 수 있을 뿐이다. 따라서 그리스문자의 사용은 금하며 곱하기 '×' 대신 항상 '*'을 쓴다. 집합, 계수와 변수들은 다음과 같은 구문을 이용하여 명백하게 선언되어야 한다.

```
Set FAC # inputs # (capital, labour, energy);
Coefficient (All, f, FAC) V(f) # cost of inputs #;
                          V_F # total cost #;
                          SIGMA # substitution elasticity #;
Variable (All, f, FAC) p(f ) # price of inputs #;
         (All, f, FAC) x(f) # demand for inputs #;
                       z    # output #;
                       p_f  # inputs cost index #;
```

'Coefficient' 블록에 있는 마지막 두 구문과 'Variable' 블록에 있는 마지막 세 구문에서와 같이, 'Coefficient', 'Variable' 등의 핵심단어들은 그 앞의 구문이 동일한 형태

이면 생략할 수 있다. 계수들은 마땅히 값을 갖고 있어야 하는데 그 값은 다른 화일로부터 읽혀진다. 즉,

```
Read V from file FLOWDATA;
Read SIGMA from file PARAMS;
```

또는 공식에 의한 계산을 통하여 다른 계수들에 의해서 결정될 경우에는

```
Formula V_F = Sum(f, FAC, V(f)); ! used in cost equation !
```

와 같은 구문이 필요하다. 마지막 구문에서 등호의 오른쪽은 TABLO에서 합계를 의미하는 표기를 나타내고 있는 것이며, 대수에서 사용하는 ∑와 동일한 것이다. 즉, 총비용 V_F는 각 요소의 투입비용 V(f)를, 생산요소를 나타내는 집합 FAC의 원소인 모든 f에 대하여 합산한 것임을 의미한다. 느낌표(!) 사이에 있는 주석(comment)은 단지 작성자의 기억을 돕기 위하여 이용하는 것이며, TABLO는 그 주석을 무시한다.

```
Update (All, f, FAC) V(f) = x(f)*p(f);
```

이는 'default update statement'로서 다단계 계산방식을 택할 경우, 계산의 각 단계에서 V(f)가 [x(f) + p(f)]% 증가하도록 만든다. x(f)와 p(f)는 앞 단계에서 계산한 퍼센트 변화를 말한다.

지금까지 나열한 구문의 예들로써 모형에 필요한 대부분 형태의 구문은 소개한 셈이 된다. 그러나 모든 집합, 변수, 계수들은 사용하기 전에 먼저 정의되어야 하고, 계수들은 방정식에 등장시키기 전에 값을 부여받아야 하기 때문에 TABLO구문의 순서는 이상에서 예시한 것과는 반대순서로 나열되어야 한다. 즉 대개 다음과 같은 순서대로 배열하게 된다.

- 집합의 정의
- 변수들의 선정
- 'Read'와 'Update'구문들을 써서 파일에서 읽어와야 하는 계수들의 선정
- 주제와 관련된 방정식 그룹(일부 그룹은 단지 그 그룹 내에서만 사용하는 계수들을 정의하는 구문을 포함하고 있다.)

A- 2. 모형의 데이터베이스

[부도 1]은 모형의 투입과 산출 데이터베이스를 설명하고 있다. 이는 모형의 기본구조를 보여주고 있으며, 그림 중심부분의 열(列)들은 다음의 주체들을 포함한다.

(1) I개의 산업을 구성하고 있는 국내생산자들;

(2) I개의 산업의 투자자들;

(3) 하나의 대표적 가계;

(4) 전체로 묶은 외국의 수출품 구매자;

(5) 대체적으로 정부부문에 해당하는 다른 수요부문;

(6) 국내생산재의 재고변동

全行들은 列에서 지적한 각 주체들이 수행하는 구매의 구조를 나타내고 있다. 모형에 등장하는 C 상품타입은 각각 국내에서 구매할 수도 있고 수입해 올 수도 있다. 각 상품들은 산업체에서 생산과 자본형성에 필요한 투입으로 사용되거나, 가계와 정부가 소비하거나, 수출되거나, 재고를 증감시키기도 한다.

輸出列에는 오직 국내재화만이 등장한다. M개의 국내재화는 상품을 근원지에서부터 사용자에게 이전시키는 데 필요한 마진써비스(도매와 수송)를 나타낸다. 생산에는 중간재뿐 아니라 본원적 요소인 노동(여러 개의 직업으로 분류할 수도 있다), 고정자산 그리고 농업용 토지의 세 가지 종류의 투입이 필요하며, '기타 비용'은 각종 부수적인 산업체의 경비를 포함한다. 압숍션행렬(absorption matrix)에 있는 각 항목에는 해당 사용자들에게 대응하는 상품플로우, 간접세 또는 본원적 요소들의 가치들을 나타내는 행렬의 이름이 기록되어 있다. 예컨대 V2MAR은 국내에서 생산된 것이든 수입된 것이든(S), I 투자자가 사용하는 C 재화의 플로우에 따르는 M 마진 써비스의 비용을 보여주는 4차원의 행렬인 것이다.

원칙적으로 각 산업은 C 상품타입 중에서 어떤 것도 생산할 수 있다. [부도 1]의 아랫부분에 있는 메이크(MAKE)행렬은 각 산업이 생산하는 상품의 산출량을 나타내고 있으나, 현재 한국은행의 투입산출표는 1산업 1상품 가정을 취하고 있으므로 대각행렬(diagonal matrix)이 된다. 마지막으로 수입세는 상품종류별로 다른 세율로써(사용자

에게는 동일한 상품이면 같은 세율로써) 부과된다고 가정한다. 관세수입은 관세 벡터인 V0TAR이 나타내고 있다.

[부도 1] 데이터 베이스

		압숍션 매트릭스					
		1	2	3	4	5	6
		생산자	투자자	가계	수출	공공부문	재고변동
		← I →	← I →	← 1 →	← 1 →	← 1 →	← 1 →
기본 가액	↑ C×S ↓	V1BAS	V2BAS	V3BAS	V4BAS	V5BAS	V6BAS
마진 금액	↑ C×S×M ↓	V1MAR	V2MAR	V3MAR	V4MAR	V5MAR	n/a
조세	↑ C×S ↓	V1TAX	V2TAX	V3TAX	V4TAX	V5TAX	n/a
노동	↑ O ↓	V1LAB	C=상품의 종류 I=산업의 종류 S=2 : 국내재와 수입재 O=직업의 종류 M=마진 상품의 종류				
자본	↑ 1 ↓	V1CAP					
토지	↑ 1 ↓	V1LND					
기타 비용	↑ 1 ↓	V1OCT					

	결합 생산 행렬
종류	← I →
↑ C ↓	MAKE

	수입관세
종류	← 1 →
↑ C ↓	V0TAR

A-3. 모형의 변수들

모형에 나오는 변수들의 이름은 다음에 소개하는 TIF의 다섯 개의 Excerpts에 나열되어 있다. 별도의 언급이 없는 한 모든 변수들은 퍼센트 변화를 나타내는 것이며, 이를 강조하기 위해서 그 이름들은 소문자로 표기하기로 한다. 변수의 이름 앞에 변수가 정의되는 집합의 차원을 먼저 지적해 주어야 하고, 모든 변수들은 (Excerpt 1)에서 정의한 집합 중에서 한 가지 이상의 집합에 속하게 된다. 예컨대 (Excerpt 2)의 첫째 변수에 관한 구문에서 하나의 행렬 변수 x1이 상품, 원천(국내재와 수입재의 구분), 그리고 사용 산업별로 인덱스 되어서 정의되고 있다. 이 변수의 원소들은 원천별 중간재에 대한 생산자 수요의 퍼센트 변화를 나타내는 것이다.

Excerpt 2에서 첫째 그룹의 마지막 변수인 delx6 앞에는 'Change'라는 한정어가 붙어 있다. 이는 퍼센트 변화가 아니라 보통의 변화량을 나타내는 것임을 지적하는 것이며 그 이유는 재고는 변할 때 '+'가 될 수도 '-'가 될 수도 있기 때문이다. 다단계 해법의 과정에서는 큰 폭의 변화는 일련의 작은 변동으로 분할되어야 한다. 그러나 이때 어떤 작은 퍼센트 변화도 변수 자체의 부호를 바뀌는 경우는 없다. 그렇게 되기 위해서는 한 변화가 적어도 -100%를 넘어야 한다. 그러므로 변수자체의 부호가 바뀔 수 있는 변수는 퍼센트 변화 대신에 보통의 변화량으로 나타내는 것으로 한다.

GEMPACK은 이름들이 어떠한 정형에 따르도록 요구하지는 않지만, 연구자가 쉽게 기억하기 위해서는 체계적인 작명이 필요하다. 따라서 변수와 계수들에게 이름을 붙일때 한가지 정형을 따르는 것이 좋다. 가능하면 변수와 계수들에 붙이는 이름은 각기 둘 이상의 부분으로 구성되게끔 체계를 갖추는 것이 좋다. 예를 들면

첫째로, 변수의 형태를 가리키는 글자를 사용한다.

a	기술 변화
del	(퍼센트가 아닌) 보통의 변화
f	전이변수(shift variable)
H	'indexing parameter'
p	가격

pf 외화표시 가격

S 요소의 투입비율

SIGMA 대체탄력성

t 세율

V 변수의 화폐가치(거래금액)

w 금액의 퍼센트 변화

x 투입량

둘째로, 0에서 6까지의 숫자는 사용자를 지칭하는 것으로 한다.

1 생산자

2 투자자

3 소비자

4 수출

5 정부와 기타

6 재고

0 모든 사용자들 (또는 구분이 불필요한 경우)

셋째로, 셋 이상의 글자를 써서 더 많은 정보를 제공한다. 예컨대

bas 마진과 세금을 포함하지 않는 기본가격(basic value)

cap 자본

cif cif 수입가격

imp 관세포함 수입가격

lab 노동

lnd 토지

lux 소비지출 중 필요 최저수준을 초과하는 부분(luxurious part)

mar 마진상품

oct 기타비용(other cost tickets)

prim 본원적 요소들(primary factors)

pur 구매자 가격(purchaser's prices)

sub 최저수준의 지출(subsistence part)

tar 관세

tax 간접세

tot 총계 또는 평균

넷째로, (선택사항) 밑줄은 합계 또는 평균을 나타내는데, 밑줄 다음의 글자가 속한 집합의 변수들이 합산됨을 보인다.

_i 산업체들에 대하여 합산함

_c 상품들에 대한 합산

_io 산업 및 직업에 대하여 합산

GEMPACK은 대소문자를 구분하지 않지만, 여기서 소문자는 변수의 이름과 집합지표(index)에 사용하며 대문자는 집합과 계수의 이름에 쓰고 TABLO의 키워드(key word)는 첫 글자를 대문자로 쓴다.

Excerpt 2는 [부도 1]에서 묘사한 데이터베이스와 변수들의 관계를 나타내기 위하여 변수들을 분류해 놓고 있다. 첫째 그룹의 변수들은 데이터베이스의 제1행(기본 플로우)과 관계 있는 수량들을 포함하고 있다. 즉 플로우 행렬인 V1BAS, V2BAS 등이다. 이 모든 수량들은 바로 다음에 나와 있는 p0(기본가격)으로 평가되어 있다. 다음에 있는 것은 생산자, 투자자, 가계에 적용되는 기술 및 기호변화 변수와 기타수요의 변동을 표시할 때 이용하는 변수이다.

다음 그룹의 변수들은 [부도 1]의 제2행(마진)과 관계 있는 수량들이다. 이들은 각 기본 플로우들을 사용자에게 전달하는데 필요한 도소매와 수송서비스의 수량을 나타내는 V1MAR, V2MAR 등이다. 이 수량들도 역시 기본가격으로 평가되어 있다. 다음 그룹의 변수들은 제3행의 플로우행렬 V1TAX, V2TAX 등과 관계 있는 수량들이다. 이 변수들은 기본 플로우에 대한 세율인데 이 세율은 (1+종가세율)이다. 마지막 그룹의 변수들을 기본가격, 마진, 세금들을 모두 포함하는 구매자 가격을 나타낸다.

Excerpt 3은 [부도 1]의 나머지 행들에 해당하는 것이다. 첫번째 그룹의 변수들은 산업체의 노동수요와 관계된 것이다. 고용량과 임금의 퍼센트 변화가 먼저 기록되어 있고, 노동 절약적 기술변화 변수가 나와 있다. 'f1lab'는 전이변수(shift variable)이며

노동임금에 대하여 독립적 충격을 가하는 실험에서 사용할 수 있다.

다음 세 그룹의 변수들은 자본, 토지, 그리고 기타에 대한 산업체의 수요와 관계된 변수들이다. q1은 상품 및 산업체별 산출량을 나타내는 변수이며, 관세벡터는 (1+관세율)인 t0imp로써 표현하고 있다.

Excerpt 4는 수입재와 국내재를 합친 것(이하 복합재로 칭함)에 대한 수량과 가격, 그리고 관련된 기술 및 기호변화 변수를 정의하고 있다.

Excerpt 5는 모형의 나머지 벡터변수들을 기술하고 있다. 이것들은 주로 기타의 전이변수들과 이미 등장했던 변수들의 총계를 나타낸다. (Excerpt 6)은 마지막으로 여러 가지 거시변수들과 가격지수들을 정의하고 있다. (Excerpt 5)의 변수들과 마찬가지로 이들 대부분은 앞에서 정의한 변수들의 평균 또는 집계개념들이다. delB는 보통의 변화량을 나타내며, 앞에서 지적한대로 그 값의 크기가 0이거나 부호가 바뀌기도 한다.

다음 Excerpts 7～10에서는 화일로부터 데이터를 읽게 하는 구문을 설명하고 있다. 이 구문에서 정의하고 있는 데이터 항목들은 모형의 방정식에서 계수라고 이름 붙인 것들이다. 이 구문에서는 계수의 이름(대문자), 데이터가 읽혀지는 위치, 그리고 적당한 곳에서 다단계해법에 필요한 데이터조정(data update)을 위한 공식을 정의하고 있다.

우선 Excerpt 7에서는 데이터가 저장되는 파일(MDATA)의 논리적 이름을 정의한다. 그리고 그 나머지 부분에서부터 (Excerpt 10)까지에 투입과 산출데이터에 적합한 데이터구분들을 싣고 있다.

Excerpt 7은 제1행(기본 플로우)과 제2행(마진 플로우)에 해당하는 기본 상품플로우를 담고 있다. 이들 각각은 가격과 수량의 곱이다. 예컨대 맨 처음의 'Coefficient'구문은 V1BAS(c, s, i)를 정의하고 있는데 원천 s의 상품 c가 사용자 i산업으로 투입되는 중간투입물('1'로써 지정) 플로우의 기본가치('BAS'로 지정)를 나타내는 것이다. 첫 번째 'Read' 구문은 이 데이터가 MDATA 파일에 '1BAS'라는 이름(header)아래 저장되어 있음을 지적하고 있다[19].

첫 줄의 'Update'구문은 플로우 V1BAS(c, s, i)가 'default update formula'를 이용하

19) GEMPACK의 데이터 화일에 저장되는 데이터 항목은 단 하나의 'header'에 의해서 지정되고 있다.

여 수정되도록 하는 명령어이다. 그 공식은 둘 또는 그 이상의 모형 변수들의 곱인 데이터 항목에 적용되는 것이다.

V = PX형태의 항목에 대하여 수정 값 Vu를 얻는 공식은 다음과 같다.

$$Vu = V0+\Delta(PX) = V0+X0\Delta P+P0\Delta X$$
$$= V0+P0X0(\Delta P/P0+\Delta X/X0) = V0+V0(p/100+x/100) \quad (A-1)$$

단, V0, P0, X0는 수정이전의 값이며 p와 x는 변수 P와 X의 퍼센트 변화치이다.

V1BAS(c, s, i)의 경우 관련된 퍼센트 변화 변수는 p0(c.s) (근원 s의 상품 c의 기본가격)과 x1(c, s, i)(중간투입재인 근원 s의 상품 c에 대한 산업 i의 수요량)이다.

모형의 모든 데이터항목들이 'default update' 명령어로써 실행 가능한 것은 아니다. 재고 플로우인 V6BAS를 포함하여 몇 항목들은 조정(Update)구문에서 명시적인 공식을 부여해야만 한다. 이 경우에는 'Change'라는 용어가 조정구문 맨 첫 줄의 괄호 속에 들어가야 하고 조정구문은 보통의 변화량을 나타내는 공식을 데이터 항목 속에 명시적으로 지시해야 한다. V6BAS에 대한 조정구문은 이 플로우가 퍼센트 변화가 아니라 보통의 변화량을 나타내는 것임을 보이고 있다. 따라서 조정공식 (A-1)을 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$Vu = V0+P0X0(\Delta P/P0+\Delta X/X0) = V0+V0p/100+P0\Delta X \quad (A-2)$$

여기서 가격수준 P0를 정의하고 최신 자료로 조정하는 문제, 즉 수량을 측정하는 단위를 명기해야 하는 문제가 생긴다. 따라서 그 원소들의 초기값은 (Excerpt 7)에서 'Formula (Initial)'를 이용하여 임의로 1로 설정하고 있다.

Excerpt 8은 [부도 1]의 제3행에 있는 물품세와 관계가 있다. 조세플로우도 명시적인 조정공식이 필요하다. (Excerpt 9)는 [부도 1]의 제4~7행에 있는 본원적 요소의 플로우와 관계있다. (Excerpt 7)에 있는 상품플로우와 마찬가지로 이들 역시 가격과 수량의 곱이고, 'default update' 구문을 이용하여 수정할 수 있다.

Excerpt 10은 [부도 1]의 마지막 두 가지 항목 중에서 V0TAR를 나타내고 있으며

조세항목들에 대한 공식과 유사하다.

A-4. 데이터 항목의 집계

Excerpt 11에서 14까지에는 데이터 항목들의 집계치들로서 모형의 방정식에서 계수로서 이용되는 여러 가지 플로우들을 정의하고 있다. (Excerpt 11)의 앞부분에서는 [부도 1]에 기록된 상품플로우들을 구매자 가격으로 정의하고 있다. 그렇게 정의하기 위하여 A-1절에서 설명한 바 있는 TABLO의 합산부호를 이용한다.

예컨대,

SUM(m, MAR, V1MAR(c, s, i, m))

이것은 투입산출 데이터 플로우인 V1MAR에 있는 마진상품 집합을 구성하고 있는 원소들의 지표인 m에 대한 합계를 정의한다. 이 합계액은 원천 s의 중간투입재인 c를 사용자인 i산업으로 유통시키는데 필요한 마진상품의 총계를 의미한다. 이 합계액을 중간투입재로 기본가격과 간접세에 합하면 구매자가격이 된다.

Excerpt 11의 둘째 부분은 사용자 1과 3이 사용하는 각 복합재에 대한 수입/국내재의 비율을 계산한다. 이 비율은 뒤에 나오는 수요방정식에도 등장한다. 사용자가 국내재나 수입재이든지 전혀 사용하지 않는 재화에 대해서는 그 비율은 정의되지 않을 것이다. 'Zerodivide'구문은 그러할 경우 임의로 0.00의 값을 부여하도록 하는 조치이다. 이 장치는 계산상 산술적인 실수를 방지하는 것이며 다른 것에 영향을 끼지치 않는다.

A-5. 방정식체계

모형의 중심이 되는 방정식들의 선형체계를 설명하고자 한다. 이상에서 설명한 부분을 제외한 TIF의 나머지 부분은 모형의 선형형식을 대수적으로 기술하고 이들 방정식들을 여러 개의 블록으로 나누는 체계로 구성되어 있다. 각 방정식은 이름과 설명을 먼저 기술하며 일반적으로 이것은 방정식의 왼쪽에 있는 변수를 지칭한다. 별도

의 설명이 없는 한 이 변수들은 퍼센트 변화를 나타낸다. 변수들은 소문자로, 계수들은 대문자로 표시하고 변수들은 방정식이 등장하기 이전에 미리 정의되어야 한다. 이하에서는 각 방정식 블록의 이론적 배경에 관해 논의를 하고 있다.

1. 생산구조

GEMPACK에서는 각 산업이 국내재와 수입재, 노동, 토지 및 기타 비용 항목들을 투입하여 여러 가지 재화를 생산하고 있다. 이처럼 다양한 종류의 투입과 생산을 포괄하는 모형을 쉽게 기술할 수 있도록 하기 위하여, 일련의 분리가능성에 관한 가정을 도입하고 있다. [부도 2]는 이러한 가정에 의거한 다중적 구조(nested structure)를 보여주고 있다. 예컨데 투입산출분리 가능성의 가정에 의하여 산업에 대하여 일반화된 다음의 생산함수를 적용할 수 있다.

$$F(\text{inputs}, \text{outputs})=0 \qquad \text{(A-3)}$$

$$G(\text{inputs})=X1TOT=H(\text{outputs}) \qquad \text{(A-4)}$$

(X1TOT은 산업체의 활동수준을 나타내는 지표이다.)

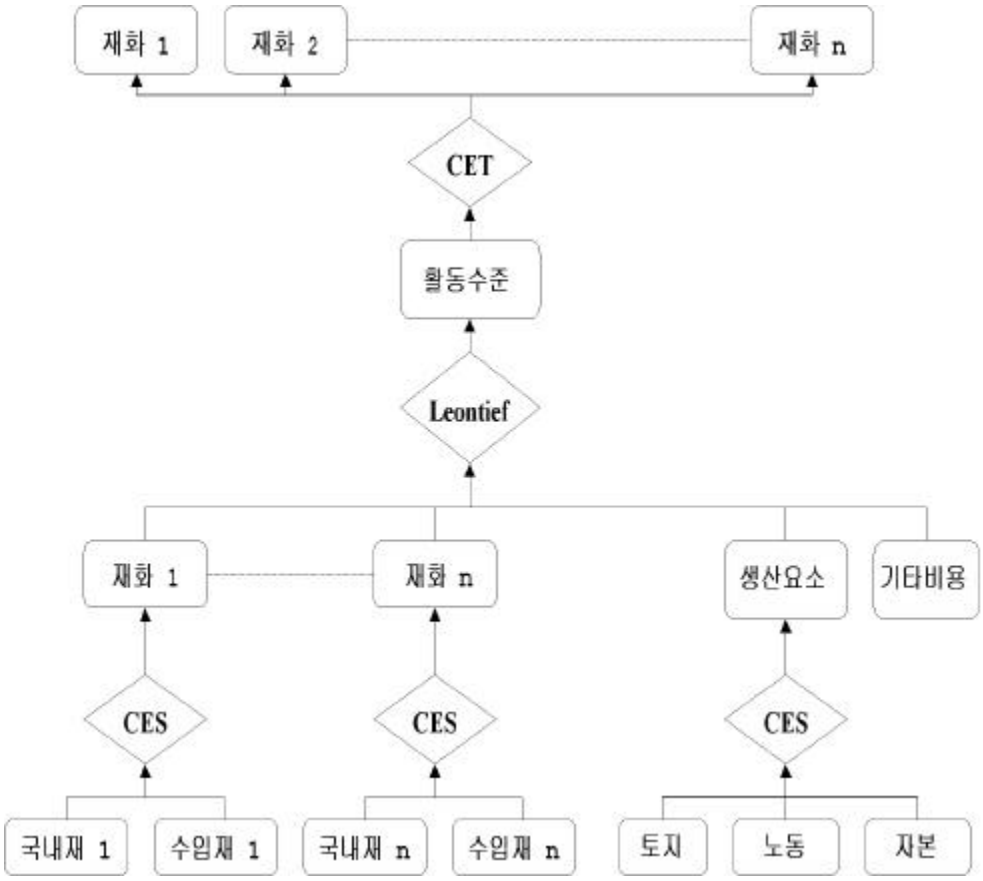
이러한 형태를 통한 가정은 추정해내야 하는 필요한 파라미터의 숫자를 감소시켜 준다.

[부도 2]에서는 식 (A-4)의 함수 H는 CET집계함수(constant elasticity of transformation)에서 도출되고 함수 G는 일련의 네스트(nest)로 분할됨을 보여주고 있다.

각 복합재는 국내재 그리고 국내재와 대등한 수입재의 CES(constant elasticity of substitution)함수이다. 여러 가지 본원적 요소들을 결합해서 이루어지는 요소수요는 토지, 자본 그리고 노동의 CES집계함수이다. 모든 산업들이 이처럼 공통적인 생산구조를 갖고 있지만 요소간 결합비율과 행태파라미터들은 산업에 따라서 다를 수 있다. 이러한 연결구조는 TABLO 방정식에 반영되고 있으며 각 '네스트'는 두 세트의 방정

식이 필요하다. [부도 2]의 아래에서부터 위쪽으로 진행하며 설명하는 방식을 택하고자 한다.

[부도 2] 생산구조



2. 본원적 생산요소에 대한 수요

Excerpt 16은 본원적 요소에 대한 수요를 결정하는 방정식들을 포함하고 있다. 이 방정식들의 도출은 일반적인 최적화과정에 따라 본원적 요소의 총비용을 최소화하고 있으며 다음과 같은 생산함수를 전제하고 있다

X1PRIM(i) = CES〔X1LAB_o(i)/A1LAB_o(i), X1CAP(1)/A1CAP(i),
X1LND(i)/A1LND(i)〕 (A-5)

A1LAB_o(i), A1CAP(i), A1LND(i) 등의 계수들은 요소투입을 절약하는 기술변화를 도입하고자 할 때 명시적으로 사용되는 것들이다.

이 문제에 대한 해는 E_x1lab, E_x1cap, E_p1prim 등의 방정식으로 나타나며 역시 퍼센트 변화 형태로 구성된다. 기술변화 항목을 무시하면 각 요소에 대한 수요는 요소수요총량 X1PRIM과 가격항목에 비례한다. 여기서 가격항목은 대체탄력성을 나타내는 SIGMA1PRIM(i)에 해당 요소의 단위비용이 본원요소투입의 유효비용에 대하여 유지하는 비율의 퍼센트 변화를 곱한 것이 된다. 달리 설명하면, 본원적 요소들 사이에 발생하는 상대가격의 변화 때문에 비교적 저렴해진 요소를 상대적으로 더 많이 선택하게 되는 이른바 요소간 대체가 유발된다는 것이다. 평균유효비용 p1prim(i)의 퍼센트 변동은 방정식 E_p1prim으로 표현하는데, 해당 요소의 비용이 총요소비용에서 차지하는 비율을 가중치로 취하며 개별가격 및 기술변화 항목의 변동에 비례하게 된다.

3. 중간재투입에 대한 수요

우선 수입재는 국내재와 불완전한 대체관계에 있다는 아밍턴(Armington (1969;1970))가정을 도입한다. (Excerpt 17)은 중간재 수요에 있어서 수입재/국내재의 구성을 결정하는 방정식을 나타내고 있다. 이 방정식들 역시 앞에서 본 네스트' 형식을 취하며 임의의 상품타입 c의 수입재 및 국내재 총비용을 다음과 같은 생산함수의 제약하에서 최소화한다.

X1_S(c,i) = CES〔All, s, SRC : X1(c, s, i)/A1(c, s, i)〕 (A-6)

각 원천별 상품수요는 수요의 총계, X1_S(c, i)와 가격항목에 비례한다. 가격항목의 변동표시는 대체탄력성 SIGMA1(i)에 수입재와 국내재 합계의 유효비용에 대한 원천

별 가격비율의 퍼센트 변화를 곱한 것이 된다. 전체평균에 비교하여서 한 재화의 가격이 하락하면 가격이 하락한 그 재화로 대체하고자 할 것이다. 평균유효비용의 퍼센트 변화, p1_s(i) 또한 개별가격과 기술변화를 해당비용이 차지하는 비율을 가중치로 하여 합산하는 지표이다.

요소수요를 나타낸 형식을 따라서 방정식 E_p1_s는 다음과 같이 쓸 수 있다.

$$V1PUR\_S(c,i)*p1\_s(c,i) = Sum(s, SRC, V1PUR(c, s, i)* [p1(c, s, I)+ a1(c, s, i)]) \quad (A-7)$$

(집계변수들은 (Excerpt 11) 에서 정의된 것들임.) 그러나 V1PUR_S(c, i)가 0일 경우 - 모든 재화를 사용하는 것은 아니므로 - p1_S(c, i)는 정의되지 않는다. 그런 경우에 전체에서 차지하는 비율인, S1(c, s, i) = V1PUR(c, s, i)/V1PUR_S(c, i)을 계산할 때 'Zerodivide' 라는 구문을 이용하여 GEMPACK이 수입과 국내재의 구성비를 임의로 0.00로 두도록 하고 있다.

Excerpt 18은 [부도 2]의 최상층부의 요소수요 네스트를 설명하고 있다. 여러가지 상품, 본원요소들 그리고 기타 등이 결합하여서 다음과 같은 레온티에프 생산함수를 구성하고 있다.

$$X1TOT(i) = 1/A1TOT(i) * MIN [All, c, COM : X1\_S(c,i)/A1\_S(c,i), X1PRIM(i)/A1PRIM(i), X1OCT(i)/A1OCT(i)] \quad (A-8)$$

그러므로 이상의 세 가지 부류의 투입요소들은 각기 X1TOT(i)에 비례하는 수요를 형성한다.

레온티에프 생산함수는 대체탄력성이 0인 CES생산함수와 같다고 볼 수 있다. 따라서 수요방정식은 CES에서 도출하는 방정식에 유사하지만 가격항목(대체관계를 나타내는 항목)이 없을 따름이다. a1tot(i)은 Hicks 중립적인 기술변화를 나타내는 항목으

로서 모든 투입요소에 대하여 동일한 영향을 끼치는 것이다. 최상부층의 요소수요 방정식에 꼭 필요한 것은 아니지만 (Excerpt 18)에는 p1tot(i)을 정의하는 방정식들을 포함시켰다. p1tot(i)는 산업(i)의 산출단위당 유효가격의 퍼센트 변화이며, 비용지분을 가중치로 하는 요소가격의 평균 퍼센트 변화로 정의된다. 모형에서 생산기술의 특징이 규모에 대한 수익불변(CRS)이기 때문에 비용지분 가중치의 평균값들이 결국 평균비용의 퍼센트 변화를 정의하는 셈이 된다. 상품가격을 평균비용과 일치시킨 것은 경쟁시장의 순이윤 0(零)의 조건을 부여한 셈이다.

(Excerpt 18)의 두 방정식은 생산물의 상품구성(국내재와 수출재) 즉 [부도 2]의 최종 네스트를 결정한다. 여기에서는 다음 생산함수의 제약하에서 모든 생산물의 총수입을 극대화한다.

$$X1TOT(i) = CET[All, c, COM : Q1(c, i)] \qquad (A-9)$$

CET 집계함수는 CET 함수의 생산변환 파라미터가 CES 함수의 대체 파라미터의 부호가 정반대라는 점을 제외하고는 모든 점에서 동일하다. 한 상품의 가격이 평균인상율보다 더 많이 오르면 그쪽으로의 변환이 유도된다. p1tot는 단위당 평균수입을 나타내는 것으로 전술한 방정식 그룹에서 산출단위당 유효가격을 지칭할 때 쓰던 것과 같다. 따라서 방정식 E_p1tot은 순이윤 0(零)의 조건으로 해석할 수 있다.

4. 투자재에 대한 수요

(Excerpt 20)은 고정자본재의 생산에 대한 연결구조를 설명하고 있으며, 자본재는 국내재와 수입재를 투입하여 생산된다고 가정한다. 생산함수는 산업들의 생산에 들어가는 중간투입재에 적용되었던 것과 같은 연결구조를 갖고 있으며, 자본형성에 본원적 요소는 직접 사용하지 않는다고 가정한다.

투자수요 방정식은 투자자의 두 단계의 비용극소화 문제의 해로부터 얻게 된다. [부도 2]의 아래쪽 부분은 수입재와 국내재의 총비용을 다음과 같은 CES 생산함수의 제

약 속에서 극소화시킴을 나타내고 있다.

X2_S(c, i) = CES〔All, s, SRC : X2(c, s, i)/A2(c, s, I)〕 (A-10)

한편 윗 부분에서는 레온티에프 생산함수의 제약하에서 상품투입비용을 극소화한다.

X2TOT(i) = 1/A2TOT(i) * MIN〔All, c, COM : X2_S(c, i)/A2_S(c, I)〕 (A-11)

각 산업의 총투자, X2TOT(i)는 비용최소화 문제에 대해서는 외생변수가 되며 (Excerpt 35)에서 제시되는 다른 방정식들에 의해서 결정한다. 따라서 (Excerpt 20)에서 원천별 투입요소에 대한 수요를 나타내는 방정식들(즉, E_x2 및 E_p2_s)과 복합재에 대한 수요(즉, E_x2_s)를 나타내는 방정식은 (Excerpt 18)에 있는 중간재에 대한 수요방정식들과 유사하다. 원천별 수요방정식(X_x2)은 대체탄력성, SIGMA2(i)을 필요로 한다. 또한 자본재 산출단위당 가격을 평균생산비로 규정하는 방정식, 즉 순이윤 0(零)의 조건도 (Excerpt 18)에 포함되어 있다.

5. 가계수요

가계수요에 관한 연결구조는 투자수요에 대한 것과 거의 동일하다. 유일한 차이점은 해당상품들을 레온티에프함수가 아니라 스톤-기어리(Stone-Geary)함수로써 집계하고 있기 때문에 선형지출함수가 결과된다는 점이다.

Excerpt 21이 나타내고 있는 네스트는 중간재수요와 투자수요에 관한 방정식들과 유사하다. 가계수요는 스톤-기어리형태의 연결구조로 결정되고, 그 수요의 상품구성을 결정하는 방정식들은 Excerpt 23에 나와 있다. 그에 필요한 계수들은 먼저 (Excerpt 22)에서 정의하고 있으며, 그 계수들은 FRISCH(총지출/여유적 지출(luxury expenditure))와 S3LUX(한계지출: marginal budget share)에서 도출한 것들이다.

FRISCH와 S3LUX는 추정된 값들이다.

Excerpt 23의 방정식들은 CES형태와는 다르다. 스톤-기어리 효용함수를 분석하는 데는 각 상품의 총소비 X3_S(c)를 여유적 지출부분인 X3LUX(c)와 필요에 의한 최저 지출부분인 X3SUB(c)로 분리하는 것이 편리하다. 즉,

$$X3\_S(c) = X3LUX(c)+X3SUB(c) \qquad (A-12)$$

필요분은 가계수 Q와 기호변화변수 a3sub(c)에 비례한다. 가계효용함수에는 여유분만이 포함되며 콥-더글라스(Cobb-Douglas)형태를 취한다.

$$Utility = 1/Q \sum_c X3LUX(c)^{S3LUX(c)}, \qquad 단 \ \sum_c S3LUX(c) = 1 \qquad (A-13)$$

콥-더글라스 형식은 외생적으로 정해지는 여유부분에 대한 지출이 예산에서 차지하는 비중(budget share)에 대하여 다음과 같은 관계를 형성한다.

$$X3LUX(c) * P3\_S(c) = S3LUX(c) * V3LUX\_C \qquad (A-14)$$

따라서 S3LUX(c)는 여유부분에 대한 총지출인 V3LUX_C의 한계예산으로 해석할 수 있다. (Excerpt 23)의 방정식 E_x3lux는 이로부터 도출된 결과이다. 기호변환변수 a3lux(c)는 S3LUX(c)의 변동을 나타내는 것이며, 방정식 E_utility는 효용함수에 대한 퍼센트 변환 형태이다.

방정식 E_a3sub와 E_a3lux는 기호변환함수인 a3sub과 a3lux에 대한 'default setting'을 나타내며, 이로써 a3_s을 이용하여 예산에서 차지하는 평균비중에 충격을 주되 지출탄력성의 형태를 유지할 수 있도록 하는 것이다.

6. 수출 및 기타 최종수요

Excerpt 24의 E_x4는 수출상품에 대한 해외수요를 우하향하는 수요로 나타내고 있다. 보통의 형태로 표현하면 방정식은 다음과 같다.

$$X4(c) = F4Q(c)[p4(c)/PHI*F4P(c)]^{EXP\_ELST(c)} \qquad (A-15)$$

(A-15)에서 EXP_ELAST(c)는 불변수요탄력성으로서 (-)부호의 파라미터이다. 즉 수출량, X4(c)는 외화표시가격(p4(c)/PHI)의 감소함수이다. 환율 PHI는 국내가격을 외화 표시단위로 바꾼다. 변수 F4Q(i)와 F4P(i)는 수요곡선 평면에서 수평축(수량)과 수직축(가격)상의 이동을 나타낸다.

방정식 E_x5와 E_f5tot은 정부수요를 결정한다. 변수 f5와 f5tot는 외생변수이므로 정부소비의 수준과 구성은 외생적으로 결정된다. 그러므로 방정식 E_f5tot는 단순히 내생변수인 f5tot2의 값을 정할 뿐이다. 한편 많은 경우 ORANI 모형을 응용하면서 전이변수(shift valuable)에 충격을 가하지 않을 때는 정부 총소비는 가계총수요 x3tot에 비례한다고 가정하였다. 이것은 f5tot을 내생화시키고 f5tot2를 외생화하면 되는 것이다. ORANI의 응용모형에서는 전이변수의 외생/내생 위치를 바꿈으로써 모형상 변수들의 형태에 관한 기술(behavioral specification)을 변경시키는 방법이 자주 이용되었다. 변형된 모형을 자주 만드는 것보다 동일한 TIF로써 몇몇 방정식을 변경시켜 주는 것이 쉽다. 어떤 전이변수가 외생적인 것인가에 대한 선택에 따라서 모형의 나머지 부분에서도 어떤 형태로 변형하는 것이 적절한가를 결정하게 된다.

7. 마진상품에 대한 수요

Excerpt 25의 방정식들이 의미하는 바는 기술변화가 없는 경우 마진에 대한 수요는 해당 마진거래와 결부되어 있는 상품 플로우에 비례한다는 것이다. 변수 'a'는 마진사용에 있어서 기술변화를 반영한다.

8. 구매자 가격

Excerpt 26에 소개되어 있는 방정식들은 생산자, 투자자, 가계, 수출 그리고 정부부문의 각각에 대한 구매자가격을 정의하고 있다. 구매자가격은 기본가격, 간접세 그리고 마진비용을 합산한 것이 된다. 간접세는 기본가격에 대한 종가세이고, 간접세를 나타내는 변수 t는 선형화된 조세인 (1+세율)의 퍼센트 변화를 의미한다. 예를 들면 방정식 E_p3은 다음과 같이 보통의 방정식에서 도출되지만,

```
X3(c, s) * p3(c, s) = X3(c, s) * P0(c, s) * T3(c, s)
          + Sum(m, MAR, X3MAR(c, s, m) * P0(m,"dom"))
```

이를 퍼센트 변화형식으로 바꾸어 보면 다음과 같다.

```
V3PUR(c, s) * {x3(c, s) + p3(c, s)} =
{V3TAX(c, s) + V3BAS(c, s)} * {x3(c, s) + p0(c, s) +t3(c, s)}
  + Sum(m, MAR, V3MAR(c, s, m) * {X3mar(c, s, m) + p0(m,"dom")})
```

또한, Excerpt 26의 방정식 E_X3mar를 이용해서 X3mar(c, s, m)을 소거시키면 다음과 같은 식을 얻는다.

```
V3PUR(c, s)*p3(c, s) = [V3bas(c, s)+V3TAX(c, s)]*[p0(c, s)+t3(c, s)]
+Sum(m, MAR, V3MAR(c, s, m)*{p0(m,"dom")+a3mar(c, s, m)})        (A-16)
```

가계에서 사용하지 않는 상품에 대해서는 V3PUR(c, s)와 해당 항목들이 모두 0(零)이 되고, p3(i, s)는 정의되지 않는다. 따라서, TABLO 파일은 TINY라는 계수(아주 작은 숫자)를 등호의 왼쪽에 추가함으로써 V3PUR(c, s)가 0일 경우 방정식 E_p3는

p3(c, s) = 0 이 되도록 하고 있다. 중간재와 투자, 수출, 그리고 정부부문에 관계된 구매자가격 방정식들에 대하여도 같은 방법이 이용되고 있다.

9. 시장균형 방정식

Excerpt 27은 국내재에 대한 시장균형 방정식과 수입 및 노동에 대한 총수요의 퍼센트 변화를 계산하는 방정식을 포함하고 있다. 방정식 E_x0dom은 산업별로 산출재에 대한 총공급의 퍼센트 변화를 계산한다. 그 다음의 두 방정식(즉, E_p0_B 및 E_p0_C)은 마진과 비마진 상품에 대하여 각각의 수요와 공급의 퍼센트 변화를 일치시키는 역할을 한다. E_p0_B의 등호 우측에는 재고의 변동(delx6(n))을 포함하고 있다. 재고변동은 퍼센트가 아닌 보통의 변동이기 때문에 E_p0_B의 등호 우측에 있는 마지막 항은 수요에 있어서 해당 변동 값에 100을 곱해주고 있는 것이다.

방정식 E_x0imp는 수입상품 전체의 퍼센트 변화를 계산한다. 수입품의 국제가격을 외생화시킴으로써 수입의 공급탄력성은 무한하다고 가정한다.

10. 간접세

Excert 28은 생산자, 투자자, 가계 그리고 정부에 대하여 간접세율을 설정하는 'default rule'들을 포함하고 있다. 간접세는 기본가치에 종가세 형식으로 부과되고 있으며, 선형화된 모형에서 간접세를 나타내는 변수는 (1+세율)의 퍼센트 변동이 된다. 각 방정식은 상품별로 또는 사용자별 관련세가 변동하는 것을 반영시킬 수 있다. Excerpt 29의 방정식들은 간접세로부터 얻는 총수입의 퍼센트 변동을 계산한다 이에 대한 설명과 함께 Excerpt 8에서 소개한 바 있는 조세계수들에 대한 조정구문을 설명하게 된다. 간접세의 과세대상은 해당 상품플로우의 기본가치이며, 세율변수들은 (1+세율)이다. 따라서 간접세의 어떤 종류에 대하여도 수입수준을 과세기본과 세율의 곱으로 표현할 수 있다. 즉

$$VTAX = VBAS(T-1) \qquad (A-17)$$

그러므로 $\Delta VTAX = \Delta VBAS(T-1)+VBAS\,\Delta T$

$= VBAS(T-1)\Delta VBAS/VBAS+VBAS*T\,\Delta T/T$

$= VBAS(T-1)wbas/100+VBAS*T*t/100$

$= VTAX*wbas/100+(VBAS+VTAX)t/100$

이 된다(단, wbas와 t는 VBAS와 T의 퍼센트 변동을 나타낸다). VBAS는 수량(X)와 기본가격 (P)의 곱이며 그 퍼센트 변동 wbas는 (x+p)로 쓸 수 있다. 따라서,

$$\Delta VTAX = VTAX(x+p)/100+(VBAS+VTAX)t/100 \qquad (A-18)$$

이는 바로 Excerpt 8에 있는 조세에 대한 조정구문의 형태임을 알 수 있다.

Excerpt 29의 각 방정식의 좌측은 조세금액의 플로우와 해당항목의 퍼센트 변동의 곱이다. 이는 일부사용자 그룹에 대한 총조세수입의 변동금액에 100을 곱한 것이다. 총변화는 각 개별변화의 합계이기 때문에 우측은 (A-15)식과 같은 항들의 합계에 100을 곱한 것들로써 구성되고 있다.

11. 소득과 지출 측면의 GDP

Excerpt 30은 소득측면에서 계산한 GDP를 구성하는 명목 집계변수들을 정의하고 있다. 여기에는 요소지급총액, 기타비용금액 그리고 상품세로부터 발생하는 총수입들을 포함한다. 이것들은 비교적 간단하게 도출된다. 예를 들어 방정식 E_w1lab_i는 다음과 같이 도출한다.

$$V1LAB\_I = Sum\ (i, IND, V1LAB(i)) \qquad (A-19)$$

식(A-19)는 총임금에 관한 공식을 나타내는데, 이는 다음과 같이 표현될 수도 있다.

V1LAB_I = Sum (i, IND, V1LAB(i) * P1LAB(i)) (A-20)

따라서 퍼센트 변동 형태로는

V1LAB_I * w1lab = Sum (i, IND, V1LAB(i) * {x1lab(i) + p1lab(i)}) (A-21)

로 기술된다. TABLO**는 대문자, 소문자를 구분하지 않기 대문에** V1LAB_I**의 변동을 나타내기 위해서** 'v1lab_i'**를 사용할 수 없으며 대신** 'w1lab_i'**를 사용하는 것이다. 이와 같은 난점은 단지 집계플로우 변수들에 대하여만 발생하는데, 그 이유는 오직 이 변수들만이 변수이면서 동시에 계수로 쓰이기 때문이다.**

Excerpt 31**은 지출측면의** GDP**를 구성하는 집계변수들을 정의하고 있다. 앞에서 한 것처럼 명목집계변수들의 퍼센트 변동을 계산할 수도 있을 것이다. 예컨대 방정식** E_w2tot_i(**명목총투자)는 다음과 같이 쓸 수 있다.**

V2TOT_1 * w2tot_i = Sum (i, IND, V2TOT(i) * {x2tot(i) + p2tot(i)}) (A-22)

그러나 여기서는 이 변동을 가격방정식(즉, E_p2tot_i)**과 수량요소방정식(즉,** E_x2tot_i)**으로 분리시키기로 한다. 명목상의 변동은 이들 두 가지의 합계가 된다.**

투자와 GDP**의 각 지출요소에 대하여 집계수량지수와 가격지수를 정의하고, 이들을 합쳐서 집계변수들의 명목상 퍼센트 변동을 표시하고 있다. 그리고 이 모두를 함께 가중치로 하여서 지출측면의** GDP**와** GDP **디플레이터 그리고 명목**GDP**를 구성하고 있다.** GDP**가 지출측면에서나 소득측면에서 금액과 퍼센트 변동이 반드시 일치해야 하는 것이 회계상의 항등관계이다. 즉,**

V0GDPEXP = V0GDPINC, **그리고** w0gdpexp = w0gdpinc (A-23)

이 성립하는 것이다. 따라서 이 두 가지 값들을 출력하여 별도로 확인하는 작업은 유용하다.

12. 무역수지와 기타 집계변수

무역수지는 퍼센트 변화가 아니라 금액상의 변동으로 계산하고 있다. (Excerpt 32)에서는 이 변동을 GDP에 대한 비율로 표시함으로써 단위문제를 우회하고 있다.

그 다음 세 방정식은 관세포함가격으로 평가한 수입의 퍼센트 변동을 표시하고 있다. 그 다음 네 가지는 자본사용총량, 자본의 평균가격, 노동의 산업별 고용량 및 총 고용량을 나타내는 지수의 퍼센트 변동을 정의하고 있으며, 요소의 상대적인 한계생산을 반영하는 의미에서 자본가격과 임금을 가중치로 사용하고 있다. 그러므로 집계변수들은 관련요소들의 전체적인 생산능력을 나타내고 있다. 마지막 부분에서는 총산출량, 교역조건 그리고 실질환율 등의 퍼센트 변동을 표시해 보이고 있다.

13. 수익율과 투자

Excerpt 33의 방정식 E_r1cap는 산업 i의 감가상각 이후의 자본수익율의 퍼센트 변동을 정의하고 있다. 이는 보통의 표현대로 표기하면 자본의 임대가격(P1CAP)을 자본의 공급가격(P2TOT)으로 나눈 비율에서 감가상각율을 공제한 것으로 나타난다.

Excerpt 33의 두 번째 방정식 E_x2totA는 선택된 몇 개의 산업에 대해 그 산업의 투자/자본 비율(investment/capital ratio)을 (경제전체의 수익율(omega)에 비한) 순수익율과 연결시키고 있다. 이것은 위험부담과 연결시킨 것으로 비교적 빨리(느리게) 성장하는 기업은 수익율에서 할증(할인)이 요구된다는 것을 반영하는 것이다. finv(i)는 투자의 외생적 변화를 반영시키기 위한 변수이다.

14. 소비자물가와의 연동(Indexation)

Excerpt 34의 방정식 E_pllab와 E_ploct는 명목임금과 기타비용의 단위가격을 CPI에 연결짓는 연동화지수를 반영하고 있다. f1lab변수는 CPI상승에 비교한 임금상승률의 괴리를 나타낸다. 변수 f1oct(i)는 산업 i의 기타비용의 실질가격변동을 퍼센트로 표현한 것이다.

<부록B> TABLO 파일

```
!------------------------------------------------------------------!
!      TABLO Input file for the KIPF-ORANIG model        Nov 97    !
!------------------------------------------------------------------!

! Excerpt  1 of TABLO input file: !
! Definitions of sets !

Set                                                          ! Subscript !
 COM          # Commodities #
 ( C1AgriMin, C2Food, C3Textile, C4Paper, C5Chem,
   C6PetrCoal, C7ClayMetl, C8FabMetl, C9Machinry, C10Electro, C11PrecInst,
   C12TransEqp, C13OthManu, C14Utilities, C15Constr, C16W_RTrade,
   C17Transport, C18FinRe, C19PublServ, C20Gasoline,
   C21LightOil );                                          ! c !
 SRC          # Source of Commodities #   (dom,imp);              ! s !
 IND          # Industries #
  ( I1AgriMin, I2Food, I3Textile, I4Paper,
   I5Chem, I6PetrCoal, I7ClayMetl, I8FabMetl, I9Machinry, I10Electro,
   I11PrecInst, I12TransEqp, I13OthManu, I14Utilities, I15Constr,
   I16W_RTrade, I17Transport, I18FinRe, I19PublServ );          ! i !
 OCC          # Occupation Types #        (skilled,unskilled);      ! o !
 MAR          # Margin Commodities #      (C16W_RTrade,C17Transport); ! m !
Subset
 MAR          is subset of COM;
Set
 NONMAR = COM - MAR; ! non-Margin Commodities !                    ! n !

! Excerpt  2 of TABLO input file: !
! Variables relating to commodity flows !

Variable
! Basic Demands for commodities (excluding margin demands) !
(All,c,COM)(All,s,SRC)(All,i,IND)  x1(c,s,i)  # Intermediate #;
(All,c,COM)(All,s,SRC)(All,i,IND)  x2(c,s,i)  # Investment #;
(All,c,COM)(All,s,SRC)             x3(c,s)    # Household #;
(All,c,COM)                        x4(c)      # Export #;
(All,c,COM)(All,s,SRC)             x5(c,s)    # Other #;
```

```
(Change) (All,c,COM)                    delx6(c)    # Inventories #;

(All,c,COM)(All,s,SRC)  p0(c,s)      # basic price of commodity c, source s #;

! Technical or Taste Change Variables affecting Basic Demands !
(All,c,COM)(All,s,SRC)(All,i,IND)  a1(c,s,i)  # Intermediate #;
(All,c,COM)(All,s,SRC)(All,i,IND)  a2(c,s,i)  # Investment #;
(All,c,COM)(All,s,SRC)                a3(c,s)     # Household #;
(All,c,COM)(All,s,SRC)                f5(c,s)     # Other Demand Shift #;

! Margin Usage on Basic Flows !
(All,c,COM)(All,s,SRC)(All,i,IND)(All,m,MAR)  x1mar(c,s,i,m)  # Intermediate #;
(All,c,COM)(All,s,SRC)(All,i,IND)(All,m,MAR)  x2mar(c,s,i,m)  # Investment #;
(All,c,COM)(All,s,SRC)(All,m,MAR)               x3mar(c,s,m)     # Household #;
(All,c,COM)(All,m,MAR)                            x4mar(c,m)       # Export #;
(All,c,COM)(All,s,SRC)(All,m,MAR)               x5mar(c,s,m)     # Other #;

! Technical Change in Margins Usage !
(All,c,COM)(All,s,SRC)(All,i,IND)(All,m,MAR)  a1mar(c,s,i,m)  # Intermediate #;
(All,c,COM)(All,s,SRC)(All,i,IND)(All,m,MAR)  a2mar(c,s,i,m)  # Investment #;
(All,c,COM)(All,s,SRC)(All,m,MAR)               a3mar(c,s,m)     # Household #;
(All,c,COM)(All,m,MAR)                            a4mar(c,m)       # Export #;
(All,c,COM)(All,s,SRC)(All,m,MAR)               a5mar(c,s,m)     # Other #;

! Powers of Commodity Taxes on Basic Flows !
(All,c,COM)(All,s,SRC)(All,i,IND)  t1(c,s,i)  # Intermediate #;
(All,c,COM)(All,s,SRC)(All,i,IND)  t2(c,s,i)  # Investment #;
(All,c,COM)(All,s,SRC)                t3(c,s)     # Household #;
(All,c,COM)                              t4(c)       # Export #;
(All,c,COM)(All,s,SRC)                t5(c,s)     # Other #;

! Purchaser's Prices (including margins and taxes) !
(All,c,COM)(All,s,SRC)(All,i,IND)  p1(c,s,i)  # Intermediate #;
(All,c,COM)(All,s,SRC)(All,i,IND)  p2(c,s,i)  # Investment #;
(All,c,COM)(All,s,SRC)                p3(c,s)     # Household #;
(All,c,COM)                              p4(c)       # Exports $A #;
(All,c,COM)(All,s,SRC)                p5(c,s)     # Other #;

! Excerpt  3 of TABLO input file: !
```

```
!  Variables for primary-factor flows, commodity supplies and import duties !

! Variables relating to usage of labour, occupation o, in industry i !
(All,i,IND)(All,o,OCC)    x1lab(i,o)   # Employment #;
(All,i,IND)(All,o,OCC)    p1lab(i,o)   # Wage #;
(All,i,IND)               a1lab_o(i)   # Labor Augmenting Technical Change #;
(All,i,IND)(All,o,OCC)    f1lab(i,o)   # Wage Shift Variable #;

! Variables relating to usage of fixed capital in industry i !
(All,i,IND)   x1cap(i)          # Current Capital Stock #;
(All,i,IND)   p1cap(i)          # Rental Price of Capital #;
(All,i,IND)   a1cap(i)          # Capital Augmenting Technical Change #;

! Variables relating to usage of land !
(All,i,IND)   x1lnd(i)          # Use of Land #;
(All,i,IND)   p1lnd(i)          # Rental Price of Land #;
(All,i,IND)   a1lnd(i)          # Land Augmenting Technical Change #;

! Variables relating to "Other Costs" !
(All,i,IND)   x1oct(i)          # Demand for "Other Cost" Tickets #;
(All,i,IND)   p1oct(i)          # Price of "Other Cost" Tickets #;
(All,i,IND)   a1oct(i)          # "Other Cost" Ticket Augmenting Techncal Change#;
(All,i,IND)   f1oct(i)          # Shifts in Price of "Other Cost" Tickets #;

! Variables relating to commodity supplies and import duties !
(All,c,COM)(All,i,IND)   q1(c,i)      # Output of commodity c by industry i #;
(All,c,COM)              t0imp(c)     # Power of Tariffs #;

! Excerpt  4 of TABLO input file: !
! Variables describing composite commodities !

! Demands for import/domestic commodity composites !
(All,c,COM)(All,i,IND)   x1_s(c,i)   # Intermediate #;
(All,c,COM)(All,i,IND)   x2_s(c,i)   # Investment #;
(All,c,COM)              x3_s(c)     # Household #;
(All,c,COM)              x3lux(c)    # Household - Supernumerary Demands #;
(All,c,COM)              x3sub(c)    # Household - Subsistence Demands #;

! Effective Prices of import/domestic commodity composites !
(All,c,COM)(All,i,IND)   p1_s(c,i)   # Intermediate #;
(All,c,COM)(All,i,IND)   p2_s(c,i)   # Investment #;
(All,c,COM)              p3_s(c)     # Household #;
```

```
! Technical or Taste Change Variables for import/domestic composites !
(All,c,COM)(All,i,IND)  a1_s(c,i)    # Intermediate #;
(All,c,COM)(All,i,IND)  a2_s(c,i)    # Investment #;
(All,c,COM)             a3_s(c)      # All Household Usage of Good c #;
(All,c,COM)             a3lux(c)     # Household - Supernumerary Demands #;
(All,c,COM)             a3sub(c)     # Household - Subsistence Demands #;

! Excerpt  5 of TABLO input file: !
! Miscellaneous vector variables !

Variable
(All,c,COM)  f0tax_s(c)       # General Sales Tax Shifter #;
(All,c,COM)  f4p(c)           # Price (upward) Shift in Export Demand Schedule#;
(All,c,COM)  f4q(c)           # Quantity (right) Shift in Export Demands #;
(All,c,COM)  pf0cif(c)        # C.I.F. Foreign Currency Import Prices #;
(All,c,COM)  x0dom(c)         # Total Supplies of Domestic Goods #;
(All,c,COM)  x0imp(c)         # Total Supplies of Imported Goods #;
(All,i,IND)  a1prim(i)        # All Factor Augmenting Technical Change #;
(All,i,IND)  a1tot(i)         # All Input Augmenting Technical Change #;
(All,i,IND)  a2tot(i)         # Neutral Technical Change - Investment #;
(All,i,IND)  employ(i)        # Employment by Industry #;
(All,i,IND)  f1lab_o(i)       # Industry-Specific Wage Shifter #;
(All,i,IND)  p1lab_o(i)       # Price of Labour Composite #;
(All,i,IND)  p1prim(i)        # Effective Price of Primary Factor Composite #;
(All,i,IND)  p1tot(i)         # Average Input/Output Price #;
(All,i,IND)  p2tot(i)         # Costs of Units of Capital #;
(All,i,IND)  x1lab_o(i)       # Effective Labour Input #;
(All,i,IND)  x1prim(i)        # Primary Factor Composite #;
(All,i,IND)  x1tot(i)         # Activity Level or Value-Added #;
(All,i,IND)  x2tot(i)         # Investment by Using Industry #;
(All,o,OCC)  f1lab_i(o)       # Occupation-Specific Wage Shifter #;
(All,o,OCC)  x1lab_i(o)       # Employment by Occupation #;

! Excerpt  6 of TABLO input file: !
! Scalar or macro variables !

Variable
(Change) delB     # (Balance of Trade)/GDP #;
employ_i          # Aggregate Employment- Wage Bill Weights #;
f1lab_io          # Overall Wage Shifter #;
f1tax_csi         # Uniform % Change in Powers of Taxes on Intermediate Usage #;
```

```
f2tax_csi       # Uniform % Change in Powers of Taxes on Investment #;
f3tax_cs        # Uniform % Change in Powers of Taxes on Household Usage #;
f4_ntrad        # Demand Shift, Non-Traditional Export Aggregate #;
f4tax_ntrad     # Uniform % Change in Powers of Taxes on NonTradtnl Exports #;
f4tax_trad      # Uniform % Change in Powers of Taxes on Tradtnl Exports #;
f5tax_cs        # Uniform % Change in Powers of Taxes on "Other" Usage #;
f5tot           # Overall Shift Term For "Other" Demands #;
f5tot2          # Ratio between f5tot and x3tot #;
p0cif_c         # Imports Price Index, CIF, A$ #;
p0gdpexp        # GDP Price Index, Expenditure Side #;
p0imp_c         # Duty-paid Imports Price Index,A$ #;
p0realdev       # Real Devaluation #;
p0toft          # Terms of Trade #;
p1cap_i         # Average Capital Rental #;
p2tot_i         # Aggregate Investment Price Index #;
p3tot           # Consumer Price Index #;
p4_ntrad        # Price, Non-Traditional Export Aggregate #;
p4tot           # Exports Price Index #;
p5tot           # "Other" Demands Price Index #;
p6tot           # Inventories Price Index #;
phi             # Exchange Rate, $A/$world #;
q               # Number of Households #;
utility         # Utility per Household #;
w0cif_c         # CIF A$ Value of Imports #;
w0gdpexp        # Nominal GDP from Expenditure Side #;
w0gdpinc        # Nominal GDP from Income Side #;
w0imp_c         # Value of Imports plus Duty #;
w0tar_c         # Aggregate Tariff Revenue #;
w0tax_csi       # Aggregate Revenue from All Indirect Taxes #;
w1cap_i         # Aggregate Payments to Capital #;
w1lab_io        # Aggregate Payments to Labour #;
w1lnd_i         # Aggregate Payments to Land #;
w1oct_i         # Aggregate Other Cost Ticket Payments #;
w1tax_csi       # Aggregate Revenue from Indirect Taxes on Intermediate #;
w2tax_csi       # Aggregate Revenue from Indirect Taxes on Investment #;
w2tot_i         # Aggregate Nominal Investment #;
w3lux           # Total Nominal Supernumerary Household Expenditure #;
w3tax_cs        # Aggregate Revenue from Indirect Taxes on Households #;
w3tot           # Nominal Total Household Consumption #;
```

```
w4tax_c          # Aggregate Revenue from Indirect Taxes on Export #;
w4tot            # A$ Border Value of exports #;
w5tax_cs         # Aggregate Revenue from Indirect Taxes on "Other" #;
w5tot            # Aggregate Nominal Value of "Other" Demands #;
w6tot            # Aggregate Nominal Value of Inventories #;
x0cif_c          # Import Volume Index, CIF Weights #;
x0gdpexp         # Real GDP from Expenditure Side #;
x0imp_c          # Import Volume Index, Duty-Paid Weights #;
x1cap_i          # Aggregate Capital Stock, Rental Weights #;
x1prim_i         # Aggregate Output: Value-Added Weights #;
x2tot_i          # Aggregate Real Investment Expenditure #;
x3tot            # Real Household Consumption #;
x4_ntrad         # Quantity, Non-Traditional Export Aggregate #;
x4tot            # Export Volume Index #;
x5tot            # Aggregate Real "Other" Demands #;
x6tot            # Aggregate Real Inventories #;

! Excerpt  7 of TABLO input file: !
! Data coefficients relating to basic commodity flows !

File  MDATA  # Data File #;

Coefficient  ! Basic Flows of Commodities!
 (All,c,COM)(All,s,SRC)(All,i,IND)  V1BAS(c,s,i)  # Intermediate #;
 (All,c,COM)(All,s,SRC)(All,i,IND)  V2BAS(c,s,i)  # Investment    #;
 (All,c,COM)(All,s,SRC)             V3BAS(c,s)    # Households    #;
 (All,c,COM)                        V4BAS(c)      # Export        #;
 (All,c,COM)(All,s,SRC)             V5BAS(c,s)    # Other Demand #;
 (All,c,COM)                        V6BAS(c)      # Inventories   #;
Read
 V1BAS From File MDATA Header "1BAS";
 V2BAS From File MDATA Header "2BAS";
 V3BAS From File MDATA Header "3BAS";
 V4BAS From File MDATA Header "4BAS";
 V5BAS From File MDATA Header "5BAS";
 V6BAS From File MDATA Header "6BAS";
Update
 (All,c,COM)(All,s,SRC)(All,i,IND)  V1BAS(c,s,i)  = p0(c,s)*x1(c,s,i);
 (All,c,COM)(All,s,SRC)(All,i,IND)  V2BAS(c,s,i)  = p0(c,s)*x2(c,s,i);
```

```
 (All,c,COM)(All,s,SRC)              V3BAS(c,s)     = p0(c,s)*x3(c,s);
 (All,c,COM)                         V4BAS(c)       = p0(c,"dom")*x4(c);
 (All,c,COM)(All,s,SRC)              V5BAS(c,s)     = p0(c,s)*x5(c,s);

Coefficient (All,c,COM) P0DOM(c) # levels domestic basic prices #;
Formula (Initial) (All,c,COM) P0DOM(c) = 1; ! arbitrary initial setting !
Update    (All,c,COM) P0DOM(c) = p0(c,"dom");
(Change) (All,c,COM) V6BAS(c) =
                        V6BAS(c)*p0(c,"dom")/100 + P0DOM(c) *delx6(c);

Coefficient  ! Margin Flows!
 (All,c,COM)(All,s,SRC)(All,i,IND)(All,m,MAR)  V1MAR(c,s,i,m)  # Intermediate #;
 (All,c,COM)(All,s,SRC)(All,i,IND)(All,m,MAR)  V2MAR(c,s,i,m)  # Investment #;
 (All,c,COM)(All,s,SRC)(All,m,MAR)             V3MAR(c,s,m)    # Households #;
 (All,c,COM)(All,m,MAR)                        V4MAR(c,m)      # Export #;
 (All,c,COM)(All,s,SRC)(All,m,MAR)             V5MAR(c,s,m)    # Other #;
Read
 V1MAR From File MDATA Header "1MAR";
 V2MAR From File MDATA Header "2MAR";
 V3MAR From File MDATA Header "3MAR";
 V4MAR From File MDATA Header "4MAR";
 V5MAR From File MDATA Header "5MAR";
Update
 (All,c,COM)(All,s,SRC)(All,i,IND)(All,m,MAR)
                 V1MAR(c,s,i,m)  = p0(m,"dom")*x1mar(c,s,i,m);
 (All,c,COM)(All,s,SRC)(All,i,IND)(All,m,MAR)
                 V2MAR(c,s,i,m)  = p0(m,"dom")*x2mar(c,s,i,m);
 (All,c,COM)(All,s,SRC)(All,m,MAR)
                 V3MAR(c,s,m)    = p0(m,"dom")*x3mar(c,s,m);
 (All,c,COM)(All,m,MAR)
                 V4MAR(c,m)      = p0(m,"dom")*x4mar(c,m);
 (All,c,COM)(All,s,SRC)(All,m,MAR)
                 V5MAR(c,s,m)    = p0(m,"dom")*x5mar(c,s,m);

! Excerpt  8 of TABLO input file: !
! Data coefficients relating to commodity taxes !
```

```
Coefficient  ! Taxes on Basic Flows!
 (All,c,COM)(All,s,SRC)(All,i,IND)  V1TAX(c,s,i);
 (All,c,COM)(All,s,SRC)(All,i,IND)  V2TAX(c,s,i);
 (All,c,COM)(All,s,SRC)             V3TAX(c,s);
 (All,c,COM)                        V4TAX(c);
 (All,c,COM)(All,s,SRC)             V5TAX(c,s);
Read
 V1TAX From File MDATA Header "1TAX";
 V2TAX From File MDATA Header "2TAX";
 V3TAX From File MDATA Header "3TAX";
 V4TAX From File MDATA Header "4TAX";
 V5TAX From File MDATA Header "5TAX";
Update (Change) (All,c,COM)(All,s,SRC)(All,i,IND)
  V1TAX(c,s,i) = V1TAX(c,s,i)* {x1(c,s,i) + p0(c,s)}/100 +
     {V1BAS(c,s,i)+V1TAX(c,s,i)}*t1(c,s,i)/100;
Update (Change) (All,c,COM)(All,s,SRC)(All,i,IND)
  V2TAX(c,s,i) = V2TAX(c,s,i)* {x2(c,s,i) + p0(c,s)}/100 +
     {V2BAS(c,s,i)+V2TAX(c,s,i)}*t2(c,s,i)/100;
Update (Change) (All,c,COM)(All,s,SRC)
  V3TAX(c,s) = V3TAX(c,s)* {x3(c,s) + p0(c,s)}/100 +
     {V3BAS(c,s)+V3TAX(c,s)}*t3(c,s)/100;
Update (Change) (All,c,COM)
  V4TAX(c) = V4TAX(c)* {x4(c) + p0(c,"dom")}/100 +
     {V4BAS(c)+V4TAX(c)}*t4(c)/100;
Update (Change) (All,c,COM)(All,s,SRC)
  V5TAX(c,s) = V5TAX(c,s)*{x5(c,s) + p0(c,s)}/100 +
     {V5BAS(c,s)+V5TAX(c,s)}*t5(c,s)/100;

! Excerpt  9 of TABLO input file: !
! Data coefficients relating to primary-factor flows !

Coefficient  ! Primary Factor and Other Industry costs!
 (All,i,IND)                V1CAP(i)    # capital rentals #;
 (All,i,IND)(All,o,OCC)     V1LAB(i,o)  # wage bill matrix #;
 (All,i,IND)                V1LND(i)    # land rentals #;
 (All,i,IND)                V1OCT(i)    # other cost tickets #;
Read
```

```
 V1CAP From File MDATA Header "1CAP";
 V1LAB From File MDATA Header "1LAB";
 V1LND From File MDATA Header "1LND";
 V1OCT From File MDATA Header "1OCT";
Update
 (All,i,IND)                V1CAP(i)     = p1cap(i)*x1cap(i);
 (All,i,IND)(All,o,OCC)     V1LAB(i,o)   = p1lab(i,o)*x1lab(i,o);
 (All,i,IND)                V1LND(i)     = p1lnd(i)*x1lnd(i);
 (All,i,IND)                V1OCT(i)     = p1oct(i)*x1oct(i);

! Excerpt 10 of TABLO input file: !
! Data coefficients relating to commodity outputs and import duties !

Coefficient (All,c,COM)(All,i,IND) MAKE(c,i)
# production of commodity c by industry i #;
Read MAKE From File MDATA Header "MAKE";
Update (All,c,COM)(All,i,IND) MAKE(c,i)= p0(c,"dom")*q1(c,i);

Coefficient (All,c,COM) V0TAR(c)  # tariff revenue #;
Read V0TAR From File MDATA Header "0TAR";
Coefficient (All,c,COM) V0IMP(c) # Total basic-value imports of good c #;
! V0IMP(c) is needed to update V0TAR: it is declared now and defined later !
Update (Change)  (All,c,COM)
    V0TAR(c) = V0TAR(c)*{x0imp(c)+pf0cif(c)+phi}/100 + V0IMP(c)*t0imp(c)/100;

! Excerpt 11 of TABLO input file: !
! Aggregates and shares of flows at purchasers' prices !

Coefficient ! Flows at Purchasers prices !
 (All,c,COM)(All,s,SRC)(All,i,IND)  V1PUR(c,s,i)  # Intermediate #;
 (All,c,COM)(All,s,SRC)(All,i,IND)  V2PUR(c,s,i)  # Investment    #;
 (All,c,COM)(All,s,SRC)             V3PUR(c,s)    # Households    #;
 (All,c,COM)                        V4PUR(c)      # Export        #;
 (All,c,COM)(All,s,SRC)             V5PUR(c,s)    # Other Demand #;
Formula
 (All,c,COM)(All,s,SRC)(All,i,IND)
  V1PUR(c,s,i)  = V1BAS(c,s,i)  + V1TAX(c,s,i)  + Sum(m,MAR,V1MAR(c,s,i,m));
 (All,c,COM)(All,s,SRC)(All,i,IND)
```

```
  V2PUR(c,s,i)  = V2BAS(c,s,i)  + V2TAX(c,s,i)  + Sum(m,MAR,V2MAR(c,s,i,m));
 (All,c,COM)(All,s,SRC)
  V3PUR(c,s)    = V3BAS(c,s)    + V3TAX(c,s)    + Sum(m,MAR,V3MAR(c,s,m));
 (All,c,COM)
  V4PUR(c)      = V4BAS(c)      + V4TAX(c)      + Sum(m,MAR,V4MAR(c,m));
 (All,c,COM)(All,s,SRC)
  V5PUR(c,s)    = V5BAS(c,s)    + V5TAX(c,s)    + Sum(m,MAR,V5MAR(c,s,m));

Coefficient ! Flows at Purchaser's prices: Domestic + Imported Totals !
 (All,c,COM)(All,i,IND)      V1PUR_S(c,i);
 (All,c,COM)(All,i,IND)      V2PUR_S(c,i);
 (All,c,COM)                 V3PUR_S(c);
Formula
 (All,c,COM)(All,i,IND)      V1PUR_S(c,i)  = Sum(s,SRC,V1PUR(c,s,i));
 (All,c,COM)(All,i,IND)      V2PUR_S(c,i)  = Sum(s,SRC,V2PUR(c,s,i));
 (All,c,COM)                 V3PUR_S(c)    = Sum(s,SRC,V3PUR(c,s));

Coefficient ! Source Shares in Flows at Purchaser's prices !
 (All,c,COM)(All,s,SRC)(All,i,IND)  S1(c,s,i);
 (All,c,COM)(All,s,SRC)(All,i,IND)  S2(c,s,i);
 (All,c,COM)(All,s,SRC)             S3(c,s);
Zerodivide Default 0.5;
Formula
 (All,c,COM)(All,s,SRC)(All,i,IND)  S1(c,s,i)  = V1PUR(c,s,i)  /V1PUR_S(c,i);
 (All,c,COM)(All,s,SRC)(All,i,IND)  S2(c,s,i)  = V2PUR(c,s,i)  /V2PUR_S(c,i);
 (All,c,COM)(All,s,SRC)             S3(c,s)    = V3PUR(c,s)    /V3PUR_S(c);
Zerodivide Off;

! Excerpt 12 of TABLO input file: !
! Cost and usage aggregates !

Coefficient  ! Industry-Specific Cost Totals !
 (All,i,IND)  V1LAB_O(i)  # total labour bill in industry i #;
 (All,i,IND)  V1PRIM(i)   # total factor input to industry i#;
 (All,i,IND)  V1TOT(i)    # total cost in each industry #;
 (All,i,IND)  V2TOT(i)    # total capital created for each industry #;
 (All,o,OCC)  V1LAB_I(o)  # total wages, occupation o #;
Formula
```

```
 (All,i,IND)   V1LAB_O(i)   = Sum(o,OCC,   V1LAB(i,o));
 (All,i,IND)   V1PRIM(i)    = V1LAB_O(i) + V1CAP(i) + V1LND(i);
 (All,i,IND)   V1TOT(i)     = Sum(c,COM,   V1PUR_S(c,i)) + V1PRIM(i) + V1OCT(i);
 (All,i,IND)   V2TOT(i)     = Sum(c,COM,   V2PUR_S(c,i));
 (All,o,OCC)   V1LAB_I(o)   = Sum(i,IND,   V1LAB(i,o));

Coefficient (All,c,COM) V0MAR_CSI(c) # Total usage for margins purposes #;
Formula (All,m,MAR) V0MAR_CSI(m) =
    Sum(c,COM, V4MAR(c,m) +
                Sum(s,SRC, V3MAR(c,s,m) + V5MAR(c,s,m) +
                           Sum(i,IND, V1MAR(c,s,i,m) + V2MAR(c,s,i,m) ) ));
Formula (All,n,NONMAR) V0MAR_CSI(n) = 0.0;

Coefficient (All,c,COM) SALES(c) # Total sales of domestic commodity c #;
Formula (All,c,COM)
    SALES(c) = Sum(i,IND,V1BAS(c,"dom",i) + V2BAS(c,"dom",i))
     + V3BAS(c,"dom") + V4BAS(c) + V5BAS(c,"dom") + V6BAS(c) + V0MAR_CSI(c);

! Coefficient (All,c,COM) V0IMP(c) # Total basic-value imports of good c #; !
! above had to be declared prior to V0TAR update statement!
Formula (All,c,COM) V0IMP(c) =
   Sum(i,IND,V1BAS(c,"imp",i) + V2BAS(c,"imp",i))
 + V3BAS(c,"imp") + V5BAS(c,"imp");

Coefficient (All,c,COM) V0CIF(c) # Total ex-duty imports of good c #;
Formula (All,c,COM) V0CIF(c) = V0IMP(c) -  V0TAR(c);

! Excerpt 13 of TABLO input file: !
! Income-Side Components of GDP !

Coefficient ! Aggregate Revenue, indirect taxes on ....     !
 V1TAX_CSI   # Intermediate #;
 V2TAX_CSI   # Investment    #;
 V3TAX_CS    # Households    #;
 V4TAX_C     # Export        #;
 V5TAX_CS    # Other Demand #;
 V0TAR_C     # Aggregate Tariff Revenue #;
 V0TAX_CSI   # Aggregate Indirect Tax Revenue #;
```

```
Formula
 V1TAX_CSI  = Sum(c,COM,Sum(s,SRC,Sum(i,IND,  V1TAX(c,s,i))));
 V2TAX_CSI  = Sum(c,COM,Sum(s,SRC,Sum(i,IND,  V2TAX(c,s,i))));
 V3TAX_CS   = Sum(c,COM,Sum(s,SRC,            V3TAX(c,s)));
 V4TAX_C    = Sum(c,COM,                      V4TAX(c));
 V5TAX_CS   = Sum(c,COM,Sum(s,SRC,            V5TAX(c,s)));
 V0TAR_C    = Sum(c,COM,                      V0TAR(c));
 V0TAX_CSI  = V1TAX_CSI + V2TAX_CSI + V3TAX_CS + V4TAX_C + V5TAX_CS + V0TAR_C;

Coefficient ! All-Industry Factor Cost Aggregates !
  V1CAP_I   # total payments to capital #;
  V1LAB_IO  # total payments to labour #;
  V1LND_I   # total payments to land #;
  V1OCT_I   # total other cost ticket payments #;
  V1PRIM_I  # total primary factor payments#;
  V0GDPINC  # nominal gdp from income side #;
Formula
  V1CAP_I   = Sum(i,IND,V1CAP(i));
  V1LAB_IO  = Sum(i,IND,V1LAB_O(i));
  V1LND_I   = Sum(i,IND,V1LND(i));
  V1OCT_I   = Sum(i,IND,V1OCT(i));
  V1PRIM_I  = V1LAB_IO + V1CAP_I + V1LND_I;
  V0GDPINC  = V1PRIM_I + V1OCT_I + V0TAX_CSI;

! Excerpt 14 of TABLO input file: !
! Expenditure-side components of GDP !

Coefficient ! Expenditure Aggregates at Purchaser's Prices !
 V0CIF_C  # Total A$ import costs, excluding tariffs #;
 V0IMP_C  # Total basic-value imports (includes tariffs) #;
 V2TOT_I  # Total investment usage #;
 V3TOT    # Total purchases by households #;
 V4TOT    # Total export earnings #;
 V5TOT    # total value of other demands #;
 V6TOT    # total value of inventories #;
 V0GDPEXP # Nominal GDP from expenditure side #;
Formula
 V0CIF_C   = Sum(c,COM,V0CIF(c));
 V0IMP_C   = Sum(c,COM,V0IMP(c));
 V2TOT_I   = Sum(i,IND,  V2TOT(i));
```

```
 V3TOT      = Sum(c,COM,  V3PUR_S(c));
 V4TOT      = Sum(c,COM,  V4PUR(c));
 V5TOT      = Sum(c,COM,Sum(s,SRC,  V5PUR(c,s)));
 V6TOT      = Sum(c,COM,  V6BAS(c));
 V0GDPEXP   = V3TOT + V2TOT_I + V5TOT + V6TOT + V4TOT - V0CIF_C;

! Excerpt 15 of TABLO input file: !
! Occupational composition of labour demand !
!$  Problem: for each industry i, minimize labour cost     !
!$            Sum(o,OCC, P1LAB(i,o)*X1LAB(i,o) )              !
!$   such that  X1LAB_O(i) = CES( All,o,OCC: X1LAB(i,o) ) !

Coefficient (All,i,IND) SIGMA1LAB(i) # CES substitution between skill types #;
Read SIGMA1LAB From File MDATA Header "SLAB";

Equation E_x1lab  # Demand for labour by industry and skill group #
(All,i,IND)(All,o,OCC)
x1lab(i,o) = x1lab_o(i) - SIGMA1LAB(i)*[p1lab(i,o) - p1lab_o(i)];

Equation E_p1lab_o  # Price to each industry of labour composite #
(All,i,IND)
 V1LAB_O(i)*p1lab_o(i) = Sum(o,OCC,V1LAB(i,o)*p1lab(i,o));

! Excerpt 16 of TABLO input file: !
! Primary factor proportions !
!$  X1PRIM(i) =                  !
!$    CES( X1LAB_O(i)/A1LAB_O(i), X1CAP(i)/A1CAP(i), X1LND(i)/A1LND(i) ) !

Coefficient (All,i,IND) SIGMA1PRIM(i) # CES substitution, primary factors #;
Read SIGMA1PRIM From File MDATA Header "P028";

Equation E_x1lab_o  # Industry demands for effective labour #
(All,i,IND)  x1lab_o(i) - a1lab_o(i) =
  x1prim(i) - SIGMA1PRIM(i)*[p1lab_o(i) + a1lab_o(i) - p1prim(i)];

Equation E_p1cap  # Industry demands for capital #
(All,i,IND)  x1cap(i) - a1cap(i) =
  x1prim(i) - SIGMA1PRIM(i)*[p1cap(i) + a1cap(i) - p1prim(i)];

Equation E_p1lnd  # Industry demands for land #
(All,i,IND)  x1lnd(i) - a1lnd(i) =
  x1prim(i) - SIGMA1PRIM(i)*[p1lnd(i) + a1lnd(i) - p1prim(i)];

Equation E_p1prim  # Effective price term for factor demand equations #
(All,i,IND)  V1PRIM(i)*p1prim(i) = V1LAB_O(i)*{p1lab_o(i) + a1lab_o(i)}
```

```
   + V1CAP(i)*{p1cap(i) + a1cap(i)} + V1LND(i)*{p1lnd(i) + a1lnd(i)};

! Excerpt 17 of TABLO input file: !
! Import/domestic composition of intermediate demands !
!$  X1_S(c,i) = CES( All,s,SRC: X1(c,s,i)/A1(c,s,i) ) !

Coefficient (All,c,COM) SIGMA1(c) # Armington elasticities: Intermediate #;
Read SIGMA1 From File MDATA Header "1ARM";

Equation E_x1  # Source-Specific Commodity Demands #
(All,c,COM)(All,s,SRC)(All,i,IND)
x1(c,s,i)-a1(c,s,i) = x1_s(c,i) -  SIGMA1(c)*{p1(c,s,i)+a1(c,s,i) -  p1_s(c,i)};

Equation E_p1_s  # Effective Price of Commodity Composite #
(All,c,COM)(All,i,IND)
p1_s(c,i) = Sum(s,SRC, S1(c,s,i)*[p1(c,s,i) + a1(c,s,i)]);

! Excerpt 18 of TABLO input file: !
! Top nest of industry input demands !
!$  X1TOT(i) = MIN( All,c,COM: X1_S(c,i)/{A1_S(c,s,i)*A1TOT(i)},  !
!$                             X1PRIM(i)/{A1PRIM(i)*A1TOT(i)},     !
!$                             X1OCT(i)/{A1OCT(i)*A1TOT(i)} )   !

Equation E_x1_s  # Demands for Commodity Composites #
(All,c,COM)(All,i,IND)  x1_s(c,i) -  {a1_s(c,i) + a1tot(i)} = x1tot(i);

Equation E_x1prim  # Demands for primary factor composite #
(All,i,IND)  x1prim(i) -  {a1prim(i) + a1tot(i)} = x1tot(i);

Equation E_x1oct  # Demands for other cost tickets #
(All,i,IND)  x1oct(i) -  {a1oct(i) + a1tot(i)} = x1tot(i);

Equation E_p1tot  # Zero pure profits in production #
(All,i,IND)
V1TOT(i)*{p1tot(i)-a1tot(i)} =
 Sum(c,COM,  V1PUR_S(c,i)  *{p1_s(c,i) + a1_s(c,i)})
          +  V1PRIM(i)      *{p1prim(i) + a1prim(i)}
          +  V1OCT(i)       *{p1oct(i) + a1oct(i)};

! Excerpt 19 of TABLO input file: !
! Output mix !

Coefficient (All,i,IND) SIGMA1OUT(i) # CET transformation elasticities #;
Read SIGMA1OUT From File MDATA Header "SCET";
```

```
Equation E_q1  # Supplies of commodities by industries #
(all,c,COM)(all,i,IND)
q1(c,i) = x1tot(i) + SIGMA1OUT(i)*(p0(c,"dom") - p1tot(i));

Coefficient (All,i,IND) MAKE_C(i) # all production by industry i #;
Formula (All,i,IND) MAKE_C(i) = Sum(c,COM,MAKE(c,i));

Equation E_x1tot # Average price received by industries #
(All,i,IND) MAKE_C(i)*p1tot(i) = Sum(c,COM,MAKE(c,i)*p0(c,"dom"));

! Excerpt 20 of TABLO input file: !
! Investment demands !
!$  X2_S(c,i) = CES( All,s,SRC: X2(c,s,i)/A2(c,s,i) ) !

Coefficient (All,c,COM) SIGMA2(c) # Armington elasticities: Investment #;
Read SIGMA2 From File MDATA Header "2ARM";

Equation E_x2  # Source-Specific Commodity Demands #
(All,c,COM)(All,s,SRC)(All,i,IND)
 x2(c,s,i)-a2(c,s,i) - x2_s(c,i) = - SIGMA2(c)*{p2(c,s,i)+a2(c,s,i) - p2_s(c,i)};

Equation E_p2_s  # Effective Price of Commodity Composite #
(All,c,COM)(All,i,IND)
p2_s(c,i) = Sum(s,SRC, S2(c,s,i)*[p2(c,s,i)+a2(c,s,i)]);

! Investment top nest !
!$  X2TOT(i) = MIN( All,c,COM: X2_S(c,i)/{A2_S(c,s,i)*A2TOT(i)} ) !

Equation E_x2_s  # Demands for Commodity Composites #
(All,c,COM)(All,i,IND)  x2_s(c,i) - {a2_s(c,i) + a2tot(i)} = x2tot(i);

Equation E_p2tot  # Zero pure profits in investment #
(All,i,IND) V2TOT(i)*(p2tot(i) - a2tot(i)) =
 Sum(c,COM,  V2PUR_S(c,i)  *{p2_s(c,i)+a2_s(c,i)});

! Excerpt 21 of TABLO input file: !
! Import/domestic composition of household demands !

!$ X1_S(c,i) = CES( All,s,SRC: X1(c,s,i)/A1(c,s,i) ) !

Coefficient (All,c,COM) SIGMA3(c) # Armington elasticities: Households #;
Read SIGMA3 From File MDATA Header "3ARM";

Equation E_x3  # Source-Specific Commodity Demands #
(All,c,COM)(All,s,SRC)
```

```
x3(c,s)-a3(c,s) = x3_s(c) - SIGMA3(c)*{ p3(c,s)+a3(c,s) - p3_s(c) };

Equation E_p3_s  # Effective Price of Commodity Composite #
(All,c,COM) p3_s(c) = Sum(s,SRC, S3(c,s)*[p3(c,s)+a3(c,s)]);

! Excerpt 22 of TABLO input file: !
! Data and formulae for coefficients used in household demand equations !

Coefficient FRISCH # the Frisch 'parameter'= - (total/luxury) #;
Read  FRISCH From File MDATA Header "P021";
Update (Change) FRISCH = FRISCH*[w3tot - w3lux]/100.0;

Coefficient (All,c,COM) EPS(c) # Household expenditure elasticities #;
Read  EPS From File MDATA Header "XPEL";
Update (Change)
(All,c,COM) EPS(c) = EPS(c)*(x3lux(c)-x3_s(c)+w3tot-w3lux)/100.0;

Coefficient (All,c,COM) S3_S(c) # shares in total household expenditure #;
Formula      (All,c,COM) S3_S(c) = V3PUR_S(c)/V3TOT;

Coefficient (All,c,COM) B3LUX(c)
 # supernumerary expenditure commodity c/total expenditure commodity c #;
Formula (All,c,COM) B3LUX(c) = -EPS(c)/FRISCH;

Coefficient (All,c,COM) S3LUX(c) # Marginal household budget shares #;
Formula      (All,c,COM) S3LUX(c) = EPS(c)*S3_S(c);

! Excerpt 23 of TABLO input file: !
! Commodity composition of household demand !

Equation E_x3sub  # Subsistence Demand for composite commodities #
 (All,c,COM) x3sub(c) = q + a3sub(c);

Equation E_x3lux  # Luxury Demand for composite commodities #
(All,c,COM) x3lux(c) + p3_s(c) = w3lux + a3lux(c);

Equation E_x3_s  # Total Household demand for composite commodities #
(All,c,COM) x3_s(c) = B3LUX(c)*x3lux(c) + [1-B3LUX(c)]*x3sub(c);

Equation E_utility  # Change in utility disregarding taste change terms #
   utility + q = Sum(c,COM, S3LUX(c)*x3lux(c));

Equation E_a3lux  # default setting for luxury taste shifter #
(All,c,COM) a3lux(c) = a3sub(c) - Sum(k,COM, S3LUX(k)*a3sub(k));
```

```
Equation E_a3sub  # default setting for subsistence taste shifter #
(All,c,COM) a3sub(c) = a3_s(c) - Sum(k,COM, S3_S(k)*a3_s(k));

! Excerpt 24 of TABLO input file: !
! Export and other final demands !

Set TRADEXP # Traditional Export Commodities #
  ( C5Chem, C7ClayMetl, C10Electro, C12TransEqp ) ;
Subset TRADEXP is subset of COM;
Set NTRADEXP = COM - TRADEXP ; !  Nontraditional Export Commodities !

Coefficient ! Export Aggregates !
 V4TRADEXP        # Total Traditional Export earnings #;
 V4NTRADEXP       # Total Non-Traditional Export earnings #;
Formula
 V4TRADEXP = Sum(c,TRADEXP,  V4PUR(c));
 V4NTRADEXP = Sum(c,NTRADEXP,  V4PUR(c));

Coefficient (All,c,COM) EXP_ELAST(c)
  # Export Demand Elasticities: Typical Value -20.0 #;
Read EXP_ELAST From File MDATA Header "P018";

Equation E_x4_A  # Traditional export demand functions #
(All,c,TRADEXP) x4(c) - f4q(c) = EXP_ELAST(c)*[p4(c) - phi - f4p(c)];

Equation E_x4_B  # Non-Traditional export demand functions #
(All,c,NTRADEXP) x4(c) = x4_ntrad;

Equation E_p4_ntrad  # Average Price of Non-Traditional exports #
     V4NTRADEXP*p4_ntrad = Sum(c,NTRADEXP, V4PUR(c)*p4(c));

Coefficient EXP_ELAST_NT # Non-Traditional Export Demand Elasticity #;
Read EXP_ELAST_NT From File MDATA Header "EXNT";

Equation E_x4_ntrad # Demand for Non-Traditional export aggregate #
        x4_ntrad     = EXP_ELAST_NT*[p4_ntrad - phi - f4_ntrad];

Equation E_x5  # "Other" demands #
(All,c,COM)(All,s,SRC) x5(c,s) = f5(c,s) + f5tot;

Equation E_f5tot # Overall "Other" demands shift #
           f5tot = x3tot + f5tot2;

! Excerpt 25 of TABLO input file: !
! Margin demands !
```

```
Equation E_x1mar  # Margins to producers #
(All,c,COM)(All,s,SRC)(All,i,IND)(All,m,MAR)
   x1mar(c,s,i,m)  = x1(c,s,i) + a1mar(c,s,i,m);

Equation E_x2mar  # Margins to capital creators #
(All,c,COM)(All,s,SRC)(All,i,IND)(All,m,MAR)
   x2mar(c,s,i,m)  = x2(c,s,i) + a2mar(c,s,i,m);

Equation E_x3mar  # Margins to households #
(All,c,COM)(All,s,SRC)(All,m,MAR)
   x3mar(c,s,m)  = x3(c,s) + a3mar(c,s,m);

Equation E_x4mar  # Margins to exports #
(All,c,COM)(All,m,MAR)
   x4mar(c,m)  = x4(c) + a4mar(c,m);

Equation E_x5mar  # Margins to "Other" users #
(All,c,COM)(All,s,SRC)(All,m,MAR)
   x5mar(c,s,m)  = x5(c,s) + a5mar(c,s,m);

! Excerpt 26 of TABLO input file: !
! The price system !

Coefficient TINY;
Formula TINY = 0.000000000001;

Equation E_p1 # purchasers prices - producers #
(All,c,COM)(All,s,SRC)(All,i,IND)
[V1PUR(c,s,i)+TINY]*p1(c,s,i) =
  [V1BAS(c,s,i)+V1TAX(c,s,i)]*[p0(c,s)+ t1(c,s,i)]
+ Sum(m,MAR,V1MAR(c,s,i,m)*{p0(m,"dom")+a1mar(c,s,i,m)});

Equation E_p2 # purchasers prices - capital creators #
(All,c,COM)(All,s,SRC)(All,i,IND)
[V2PUR(c,s,i)+TINY]*p2(c,s,i) =
  [V2BAS(c,s,i)+V2TAX(c,s,i)]*[p0(c,s)+ t2(c,s,i)]
+ Sum(m,MAR,V2MAR(c,s,i,m)*{p0(m,"dom")+a2mar(c,s,i,m)});

Equation E_p3 # purchasers prices - households #
(All,c,COM)(All,s,SRC)
[V3PUR(c,s)+TINY]*p3(c,s) =
  [V3BAS(c,s)+V3TAX(c,s)]*[p0(c,s)+ t3(c,s)]
+ Sum(m,MAR,V3MAR(c,s,m)*{p0(m,"dom")+a3mar(c,s,m)});
```

```
Equation E_p4 # Zero pure profits in Exporting #
(All,c,COM)
[V4PUR(c)+TINY]*p4(c) =
  [V4BAS(c)+V4TAX(c)]*[p0(c,"dom")+ t4(c)]
+ Sum(m,MAR,V4MAR(c,m)*{p0(m,"dom")+a4mar(c,m)});
! note that we refer to Export taxes,not subsidies !

Equation E_p5 # Zero pure profits in distribution of other#
(All,c,COM)(All,s,SRC)
[V5PUR(c,s)+TINY]*p5(c,s) =
  [V5BAS(c,s)+V5TAX(c,s)]*[p0(c,s)+ t5(c,s)]
+ Sum(m,MAR,V5MAR(c,s,m)*{p0(m,"dom")+a5mar(c,s,m)});

Equation E_p0_A # Zero pure profits in importing #
(All,c,COM) p0(c,"imp") = pf0cif(c) + phi + t0imp(c);

! Excerpt 27 of TABLO input file: !
! Market clearing equations !

Coefficient (All,c,COM) MAKE_I(c) # total production of commodity c #;
Formula (All,c,COM) MAKE_I(c) = Sum(i,IND,MAKE(c,i));

Equation E_x0dom # Total output of domestic commodities #
(all,c,COM) MAKE_I(c)*x0dom(c) = Sum(i,IND, MAKE(c,i)*q1(c,i));

Equation E_p0_B # Demand equals supply for non margin commodities #
(All,n,NONMAR)
  SALES(n)*x0dom(n) =
  Sum(i,IND,    V1BAS(n,"dom",i)*x1(n,"dom",i)
  +             V2BAS(n,"dom",i)*x2(n,"dom",i))
  +             V3BAS(n,"dom")*x3(n,"dom")
  +             V4BAS(n)*x4(n)
  +             V5BAS(n,"dom")*x5(n,"dom")
  +             100*P0DOM(n)*delx6(n);

Equation E_p0_C # Demand equals supply for margin commodities #
(All,m,MAR)
  SALES(m)*x0dom(m) =                ! basic part first !
    Sum(i,IND,  V1BAS(m,"dom",i)*x1(m,"dom",i)
  +             V2BAS(m,"dom",i)*x2(m,"dom",i))
  +             V3BAS(m,"dom")*x3(m,"dom")
  +             V4BAS(m)*x4(m)
  +             V5BAS(m,"dom")*x5(m,"dom")
  +             100*P0DOM(m)*delx6(m)    ! now margin part !
  +  Sum(c,COM,  V4MAR(c,m)*x4mar(c,m)    ! note nesting of Sum parentheses !
```

```
  +  Sum(s,SRC,   V3MAR(c,s,m)*x3mar(c,s,m)
  +                V5MAR(c,s,m)*x5mar(c,s,m)
  +  Sum(i,IND,   V1MAR(c,s,i,m)*x1mar(c,s,i,m)
  +                V2MAR(c,s,i,m)*x2mar(c,s,i,m)));

Equation E_x0imp # Import volumes #
(All,c,COM)
    V0IMP(c)*x0imp(c) =
     Sum(i,IND,V1BAS(c,"imp",i)*x1(c,"imp",i)
 +             V2BAS(c,"imp",i)*x2(c,"imp",i))
 +             V3BAS(c,"imp")*x3(c,"imp")
 +             V5BAS(c,"imp")*x5(c,"imp");

Equation E_x1lab_i # Demand equals supply for labour of each skill #
(All,o,OCC) V1LAB_I(o)*x1lab_i(o) = Sum(i,IND,V1LAB(i,o)*x1lab(i,o));

! Excerpt 28 of TABLO input file: !
! Tax rate equations !

Equation
E_t1 # power of tax on sales to intermediate #
  (All,c,COM)(All,s,SRC)(All,i,IND)  t1(c,s,i)  = f0tax_s(c) + f1tax_csi;
E_t2 # power of tax on sales to investment #
  (All,c,COM)(All,s,SRC)(All,i,IND)  t2(c,s,i)  = f0tax_s(c) + f2tax_csi;
E_t3 # power of tax on sales to households #
  (All,c,COM)(All,s,SRC)             t3(c,s)    = f0tax_s(c) + f3tax_cs;
E_t4_A # power of tax on sales to traditional exports #
  (All,c,TRADEXP)                    t4(c)      = f0tax_s(c) + f4tax_trad;
E_t4_B # power of tax on sales to non-traditional exports #
  (All,c,NTRADEXP)                   t4(c)      = f0tax_s(c) + f4tax_ntrad;
E_t5 # power of tax on sales to other #
  (All,c,COM)(All,s,SRC)             t5(c,s)    = f0tax_s(c) + f5tax_cs;

! Excerpt 29 of TABLO input file: !
! Indirect tax revenue !

Equation
E_w1tax_csi # revenue from indirect taxes on flows to intermediate #
  V1TAX_CSI*w1tax_csi = Sum(c,COM, Sum(s,SRC, Sum(i,IND,
    V1TAX(c,s,i)*{p0(c,s)+x1(c,s,i)}+(V1TAX(c,s,i)+V1BAS(c,s,i))*t1(c,s,i))));

E_w2tax_csi # revenue from indirect taxes on flows to investment #
  V2TAX_CSI*w2tax_csi = Sum(c,COM, Sum(s,SRC, Sum(i,IND,
    V2TAX(c,s,i)*{p0(c,s)+x2(c,s,i)}+(V2TAX(c,s,i)+V2BAS(c,s,i))*t2(c,s,i))));
```

```
E_w3tax_cs # revenue from indirect taxes on flows to households #
  V3TAX_CS*w3tax_cs = Sum(c,COM, Sum(s,SRC,
    V3TAX(c,s)*{p0(c,s)+ x3(c,s)} + (V3TAX(c,s)+V3BAS(c,s))*t3(c,s)));

E_w4tax_c # revenue from indirect taxes on exports #
  V4TAX_C*w4tax_c = Sum(c,COM,
    V4TAX(c)*{p0(c,"dom") + x4(c)} + (V4TAX(c)+ V4BAS(c))*t4(c));

E_w5tax_cs # revenue from indirect taxes on flows to "Other" #
  V5TAX_CS*w5tax_cs = Sum(c,COM, Sum(s,SRC,
      V5TAX(c,s)*{p0(c,s)+ x5(c,s)} + (V5TAX(c,s)+V5BAS(c,s))*t5(c,s)));

E_w0tar_c # tariff revenue #
  V0TAR_C*w0tar_c = Sum(c,COM,
    V0TAR(c)*{pf0cif(c) + phi + x0imp(c)} + V0IMP(c)*t0imp(c));

! Excerpt 30 of TABLO input file: !
! Factor incomes and GDP !

Equation
E_w1lnd_i  # aggregate payments to land #
  V1LND_i*w1lnd_i = Sum(i,IND,V1LND(i)*{x1lnd(i)+p1lnd(i)});
E_w1lab_io  # aggregate payments to labour #
  V1LAB_IO*w1lab_io = Sum(i,IND,Sum(o,OCC,V1LAB(i,o)*{x1lab(i,o)+p1lab(i,o)}));
E_w1cap_i  # aggregate payments to capital #
  V1CAP_I*w1cap_i = Sum(i,IND,V1CAP(i)*{x1cap(i)+p1cap(i)});
E_w1oct_i  # aggregate other cost ticket payments #
  V1OCT_I*w1oct_i = Sum(i,IND,V1OCT(i)*{x1oct(i)+p1oct(i)});
E_w0tax_csi  # aggregate value of indirect taxes #
  V0TAX_CSI*w0tax_csi = V1TAX_CSI*w1tax_csi + V2TAX_CSI*w2tax_csi
                      + V3TAX_CS*w3tax_cs + V4TAX_C*w4tax_c
                      + V5TAX_CS*w5tax_cs + V0TAR_C*w0tar_c;
E_w0gdpinc  # aggregate nominal GDP from income side #
  V0GDPINC*w0gdpinc = V1LND_I*w1lnd_i + V1CAP_I*w1cap_i + V1LAB_IO*w1lab_io
                    + V1OCT_I*w1oct_i + V0TAX_CSI*w0tax_csi;

! Excerpt 31 of TABLO input file: !
! GDP expenditure aggregates !

E_x2tot_i  # total real investment #
  V2TOT_I*x2tot_i = Sum(i,IND,V2TOT(i)*x2tot(i));
E_p2tot_i  # investment price index #
  V2TOT_I*p2tot_i = Sum(i,IND,V2TOT(i)*p2tot(i));
E_w2tot_i  # total nominal investment #
  w2tot_i = x2tot_i + p2tot_i;
```

```
E_x3tot     # real consumption #
  V3TOT*x3tot = Sum(c,COM, Sum(s,SRC, V3PUR(c,s)*x3(c,s) ));
E_p3tot     # consumer price index #
  V3TOT*p3tot = Sum(c,COM,Sum(s,SRC,V3PUR(c,s)*p3(c,s)));
E_w3tot     # household budget constraint #
  w3tot = x3tot + p3tot;

E_x4tot     # export volume index #
  V4TOT*x4tot = Sum(c,COM,V4PUR(c)*x4(c));
E_p4tot     # exports price index, $A #
  V4TOT*p4tot = Sum(c,COM,V4PUR(c)*p4(c));
E_w4tot     # A$ Border value of exports #
  w4tot = x4tot + p4tot;

E_x5tot     # aggregate real "Other" demands #
  V5TOT*x5tot = Sum(c,COM,Sum(s,SRC,V5PUR(c,s)*x5(c,s) ));
E_p5tot     # 'other' demands price index #
  V5TOT*p5tot = Sum(c,COM,Sum(s,SRC,V5PUR(c,s)*p5(c,s)));
E_w5tot     # aggregate nominal value of "Other" demands #
  w5tot = x5tot + p5tot;

E_x6tot     # inventories volume index: base period dollars #
  V6TOT*x6tot = 100*Sum(c,COM, P0DOM(c)*delx6(c));
E_p6tot     # inventories price index #
  V6TOT*p6tot = Sum(c,COM,V6BAS(c)*p0(c,"dom"));
E_w6tot     # aggregate nominal value of inventories #
  w6tot = x6tot + p6tot;

E_x0cif_c   # CIF Import volume index, CIF weights #
  V0CIF_C*x0cif_c = Sum(c,COM,V0CIF(c)*x0imp(c));
E_p0cif_c   # A$ CIF imports price index #
  V0CIF_C*p0cif_c = Sum(c,COM,V0CIF(c)*{phi+pf0cif(c)});
E_w0cif_c   # A$ CIF value of imports #
  w0cif_c = x0cif_c + p0cif_c;

E_x0gdpexp   # real GDP,expenditure side #
  V0GDPEXP*x0gdpexp =
   V3TOT*x3tot + V2TOT_I*x2tot_i + V5TOT*x5tot + V6TOT*x6tot
     + V4TOT*x4tot -  V0CIF_C*x0cif_c;
E_p0gdpexp   # price index for GDP,expenditure side #
  V0GDPEXP*p0gdpexp =
   V3TOT*p3tot + V2TOT_I*p2tot_i + V5TOT*p5tot + V6TOT*p6tot
     + V4TOT*p4tot -  V0CIF_C*p0cif_c;
E_w0gdpexp   # nominal GDP from expenditure side #
```

```
  w0gdpexp = x0gdpexp + p0gdpexp;

Display V0GDPINC; ! Display for checking purposes !
Display V0GDPEXP; ! Two should always be the same !

! Excerpt 32 of TABLO input file: !
! Trade balance and other aggregates !

Equation
E_delB      # (balance of trade)/GDP #
  100*V0GDPEXP*delB = V4TOT*w4tot - V0CIF_C*w0cif_c
                    - (V4TOT - V0CIF_C)*w0gdpexp;

E_x0imp_c  # import volume index, duty paid weights #
  V0IMP_C*x0imp_c = Sum(c,COM,V0IMP(c)*x0imp(c));
E_p0imp_c  # duty paid imports price index #
  V0IMP_C*p0imp_c = Sum(c,COM,V0IMP(c)*p0(c,"imp"));
E_w0imp_c  # value of imports (duty paid) #
  w0imp_c = x0imp_c + p0imp_c;

E_x1cap_i  # aggregate usage of capital,rental weights #
  V1CAP_I*x1cap_i = Sum(i,IND,V1CAP(i)*x1cap(i));
E_p1cap_i  # average capital rental #
  V1CAP_I*p1cap_i = Sum(i,IND,V1CAP(i)*p1cap(i));

Equation E_employ # employment by industry #
(All,i,IND) V1LAB_O(i)*employ(i) = Sum(o,OCC,V1LAB(i,o)*x1lab(i,o));

E_employ_i  # aggregate employment,wage bill weights #
  V1LAB_IO*employ_i= Sum(i,IND,V1LAB_O(i)*employ(i));

E_x1prim_i  # aggregate output: value-added weights #
  V1PRIM_I*x1prim_i = Sum(i,IND,V1PRIM(i)*x1tot(i));

E_p0toft  # terms of trade #
  p0toft = p4tot - p0cif_c;

E_p0realdev  # real devaluation #
  p0realdev =  p0cif_c - p0gdpexp;

! Excerpt 33 of TABLO input file: !
! Investment equations !

! Follows Section 19 of DPSV - warts and all. In particular, the
ratios Q and G are treated as parameters, just as in the original
```

```
ORANI implementation.  Attempts to improve the theory by updating
these parameters have been found to occasionally lead to perversely
signed coefficients !

Variable
(All,i,IND)  finv(i)    # investment shifter #;
(All,i,IND)  r1cap(i)   # Current Rates of Return on Fixed Capital #;
             omega      # "economy-wide rate of return" #;

Equation E_r1cap # definition of rates of return to capital #
(All,i,IND) r1cap(i) = 2.0*(p1cap(i) - p2tot(i));
! Note: above equation comes from DPSV equation 19.7.  The value 2.0
  corresponds to the DPSV ratio Q (= ratio, gross to net rate of
  return) and is a typical value of this ratio.  !

Set EXOGINV       # 'Exogenous' Investment Industries #
 ( I18FinRe, I19PublServ );
Subset EXOGINV is Subset of IND;
Set ENDOGINV = IND  - EXOGINV;

Equation E_x2totA # investment rule #
(All,i,ENDOGINV)
x2tot(i) - x1cap(i) = finv(i) + 0.33*{r1cap(i) - omega};
! Note: above equation comes from substituting together DPSV
  equations 19.8-9. The value 0.33 corresponds to the DPSV ratio
  [1/G.Beta] and is a typical value of this ratio.  !

Equation E_x2totB # exogenous industries #
(All,i,EXOGINV) x2tot(i)=x2tot_i + finv(i);

! Excerpt 34 of TABLO input file: !
! Indexing equations !

Equation E_p1lab # flexible setting of money wages #
(All,i,IND)(All,o,OCC)
p1lab(i,o)= p3tot + f1lab_io + f1lab_o(i) + f1lab_i(o) + f1lab(i,o);

Equation E_p1oct # Indexing of prices of "Other Cost" tickets #
(All,i,IND) p1oct(i) = p3tot + f1oct(i);    ! assumes full indexation !

! end of file !
```

<국문요약>

일반균형계산에 의한 소비세 개편의 경제적 효과분석

안석환 • 강인수 • 김종민 • 전영준

이 연구의 목적은 소비세개편의 효율성분석의 일환으로 일반균형계산모형에 의한 부가가치세 및 교통세 개편의 효과분석에 있으며 보다 구체적으로는 부가가치세와 교통세의 인상이 우리 경제에 미치는 거시적 효과와 산업별 파급효과가 연구의 대상이다. 이 연구에서 채택한 방법은 일반균형계산모형에 의한 분석이며, 호주경제를 분석하기 위하여 개발된 ORANI-G모형을 기초로 우리나라에서 접근가능한 자료에 맞게 모형을 변형하여 분석하였다. 일반균형모형을 설정하기 위하여 사용된 자료에는 1993년도 산업연관표, 각년도 국세통계연보를 비롯한 각종 조세관련자료가 포함된다. 또한 일반균형모형을 이용한 시뮬레이션을 위해 필수적인 모수(parameter)들은 호주를 비롯한 각국에서 추정된 모수와 국내에서 추정된 모수들을 적절히 조합하여 사용하였다.

부가가치세율의 인상과 교통세의 인상은 稅收增大라는 목적달성은 기대한 정도 달성될 수 있겠지만 생산활동을 위축시켜 소비자들의 구매력을 감소시키는 스태그플레이션을 유발하는 것으로 나타나고 있다. 구체적으로 경기위축 효과가 민간의 소비지출과 투자재 지출 감소효과 보다는 중간재 감소효과에 기인할 가능성이 크다. 특히 수출감소가 수입감소보다 상대적으로 큰 것으로 나타나 부가가치세 인상이 우리나라 수출품목의 가격경쟁력을 크게 약화시킬 것으로 보인다. 이러한 수출부진은 곧바로 생산활동의 위축으로 이어지고, 생산활동의 위축에 따라 실업이 불가피하게 늘어나게 되기 때문에 IMF 구제금융 체제 하에서 원리금 상환을 위한 부가가치세의 인상이 우리경제에 상당한 부담으로 작용할 가능성이 있음을 시사하고 있다. 따라서 IMF 구제금융시가와 같은 위기상황이 아니라면 이러한 세율인상이 결코 바람직한 정책이 아니라는 점을 인식하고 여타 조세증대의 효과와의 면밀한 비교를 바탕으로 시행이 결정되어 할 것이다.

<Abstract>

Analysis of Consumption Tax revision using a CGE Model.

Ahn, Sukwhan, Insoo Kang, Jongmin Kim, Young-Jun Chun

The purpose of this research is to analyse the effect of consumption tax revision using a Computable General Equilibrium (CGE) model. More specifically, the subject of the research is an analysis of the revision of VAT and excise tax on gasoline and diesel.

The model used in this report is a modified version of ORANI-G, which was constructed for the analysis of Australian economy. The model is modified in the line with the accessible data, including 1993 Input-Output Tables and other tax related data. The parameters, which is indispensible for the simulation of policy alternatives, is constructed by the proper combination of estimates of previous econometrics researches.

The results of the simulation can be summarized as follows. Even though an increase in VAT and exercise tax on gasoline and diesel increases the tax revenue, it is expected to cause a considerable contraction of business. The contraction can be explained by decrease in the demand for intermediate goods rather than by that for final demand including investment and consumption. It also increases the current deficit through loss of competitiveness of export goods and this in turn raises unemployment rates.

Therefore, without any compensatory decrease in tax burden of other tax bases, an increase in the VAT and petroleum-related exercise tax is not a recommendable policy proposal except for emergency period such as IMF bailout, during which urgent tax revenue increase is needed.