

## 부록

### 1\_CGE 모형 구성 함수

#### (1) 생산부문

생산부문의 연산구조는 최종재 생산 단계, 복합생산요소, 복합중간재로 구성된다. 최상위 단계인 최종재 생산 단계는 1) 서울 및 비서울 지역의 각 산업부문에서 생산된 최종재들의 조합인 복합중간재, 2) 노동과 자본으로 구성된 복합생산요소, 3) 자본 감가상각, 4) 수입된 최종재들의 조합인 수입 중간재로 구성된다. 일반적으로 최종재 생산이 복합중간재와 노동과 자본의 복합생산요소로만 구성되나(일부 에너지 모형에서는 에너지도 별도로 취급), 본 연구에서는 자본감가상각과 수입 중간재도 별도의 투입요소로 간주하였다.

최종재 생산의 함수는 복합중간재, 복합생산요소, 자본감가상각, 수입 중간재를 투입요소로 하는 레온티에프(Leontief) 함수 구조를 가지기 때문에 각 투입요소들의 비중은 상대가격과 무관하게 고정적인 것으로 간주된다. 복합중간재의 함수 형태도 레온티에프 함수 구조를 가지고 있는 반면, 복합생산요소는 노동과 자본을 투입요소로 하는 고정 대체탄력성(CES: Constant Elasticity of Substitution) 생산기술로 생산된다.

#### ① 최종재 생산 함수<sup>16)</sup>

산업부문을  $i = s1, \dots, s32, n1, \dots, n32$ 이라고 하고 최종재 산출량을  $xt_i$ , 복합중간재를  $xm_i$ , 복합생산요소를  $xb_i$ , 간접세를  $idt_i$ , 자본감가상각을  $dep_i$ , 중간재 수입량을  $imp_i$ 라고 하면 레온티에프 생산기술로 이루어진 최종재 생산함수는 다음과 같이 나

<sup>16)</sup> 이하의 연산식의 표기와 기본체계는 강상인·김재준(2007)을 따랐으나 본 연구의 목적에 맞게 일부 수정하였음을 밝힘.

타낼 수 있다.

$$ctf_i \cdot xt_i = \min \left[ \frac{xm_i}{1 - axb_i - idtr_i - depr_i - impr_i}, \frac{xb_i}{axb_i}, \frac{idt_i}{idtr_i}, \frac{dep_i}{depr_i}, \frac{imp_i}{impr_i} \right]$$

여기서  $axb_i$ 는 복합생산요소 투입계수,  $idtr_i$ 은 간접세율,  $depr_i$ 은 감가상각율,  $impr_i$ 은 중간재 수입 비중을 의미하며,  $ctf_i$ 는 최종재인  $xt_i$ 에 매겨지는 탄소세로 인해 발생하는 계수이다.

$ctf_i$ 로 표기되는 탄소세로 인한 계수를 가칭 '탄소가격계수'로 명명하며, 앞에서 정의한 탄소세율  $ctr_i$ 에 대해 다음과 같이 정의된다.

$$ctf_i = \frac{1}{1 + ctr_i}$$

각 산업부문 생산활동 과정에서 발생한 온실가스에 대한 탄소세 세수는  $MCTAX$ 로 표기하며 다음과 같이 정의된다.

$$MCTAX = ctr_i \cdot ctf_i \cdot xt_i$$

최종재 시장의 수급 균형에 따라 각 재화의 균형공급량이 결정되면 생산합수 비용 최소화 문제의 해로 도출되는 각 재화의 양과 가격은 다음과 같이 결정된다.

$$xm_i = (1 - axb_i - idtr_i - depr_i - impr_i) \cdot ctf_i \cdot xt_i$$

$$xb_i = axb_i \cdot ctf_i \cdot xt_i$$

$$idt_i = idtr_i \cdot ctf_i \cdot xt_i$$

$$dep_i = depr_i \cdot ctf_i \cdot xt_i$$

$$imp_i = impr_i \cdot ctf_i \cdot xt_i$$

$$\begin{aligned} & (1 - idtr_i - depr_i - impr_i) \cdot ct f_i \cdot pt_i \\ & = (1 - axb_i - idtr_i - depr_i - impr_i) \cdot pm_i + axb_i \cdot pb_i \end{aligned}$$

여기서  $pt_i$ 는 최종재 가격,  $pm_i$ 는 복합중간재 가격,  $pb_i$ 는 복합생산요소 가격을 나타낸다.

## ② 복합생산요소 함수

복합생산요소  $xb_i$ 는 노동  $l_i$ 과 자본  $k_i$ 를 투입요소( $f$ 로 표기)로 하는 다음과 같은 CES함수로 나타낸다.

$$xb_i(l_i, k_i) = ab_i \left[ \sum_{f \in \{l_i, k_i\}} alp_{f,i} \cdot f^{\rho_i} \right]^{-1/\rho_i}$$

여기서 배분계수  $alp_{f,i}$ 는  $\sum_{f \in \{l_i, k_i\}} alp_{f,i} = 1$ 를 만족하며,  $ab_i$ 는 스케일 파라미터를 나타낸다. 노동과 자본 간의 대체탄력성을 나타내는  $\sigma_i$ 는 수식의  $\rho_i$ 와  $\sigma_i = 1/(1 + \rho_i)$ 의 관계를 갖고 있다.

복합생산요소 생산함수에 대한 비용 최소화 문제의 해는 노동의 가격을  $pl$ , 자본의 가격을  $pk$ 라고 할 때 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\begin{aligned} l_i &= ab_i^{\sigma_i - 1} \left[ alp_{l,i} \cdot pb_i / pl \right]^{\sigma_i} xb_i \\ k_i &= ab_i^{\sigma_i - 1} \left[ alp_{k,i} \cdot pb_i / pk \right]^{\sigma_i} xb_i \end{aligned}$$

각 부문의 노동요소와 자본요소는 부문 간 자유로운 이동이 가능하다고 가정하여 각 각 단일 가격인  $pl$ ,  $pk$ 로만 표기된다. 복합생산요소의 가격  $pb_i$ 는 위의 최적 수요량을 비용함수에 대입하면 다음과 같다(노동과 자본 요소가격을  $= p_{f,i}$ ).

$$pb_i = 1/ab_i \left[ \sum_{f \in \{l_i, k_i\}} alp_{f,i}^{\sigma_i} \cdot p_{f,i}^{1-\sigma_i} \right]^{1/(1-\sigma_i)}$$

### ③ 복합중간재 생산 함수

복합중간재  $xm_i$  함수는 생산부문  $j$ 로부터  $i$ 부문 생산에 활용된 중간투입량을  $mm_{j,i}$ 라고 표기하고  $j$ 부문으로부터의 중간 투입계수를  $am_{j,i}$ 라고 표기할 경우 다음과 같은 레온티에프 함수로 나타낼 수 있다. 중간 투입계수의 합  $\sum_j am_{j,i} = 1$ 을 만족시킨다.

$$xm_i = \min [mm_{j,i}/am_{j,i}]$$

중간투입의 수요량과 복합중간재의 가격은 다음과 같이 결정된다.

$$mm_{j,i} = am_{j,i} \cdot xm_i$$

$$pm_i = \sum_j am_{j,i} \cdot ps_j$$

여기서,  $ps_j$ 는  $j$ 부문으로부터의 공급 가격이다.

### (2) 최종수요부문

최종수요부문은 국민계정의 제도부문의 분류체계를 준용하여 가계, 기업, 정부로 구분된다. 가계부문의 최종수요는 다음 [표 1]과 같다,

[표 1] 가계부문 최종수요

최종수요	구성
수입	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 노동소득 <math>hl</math></li> <li>- 분배가 이루어진 자본수익 <math>hk</math></li> <li>- 정부로부터의 이전소득 <math>TPh</math></li> <li>- 민간사회보험부담금 등 연금이나 보험금과 같이 금융기업으로부터의 가계로 이전된 이전거래 <math>TPfh</math></li> <li>- 해외로부터의 경상이전 <math>he</math>로 구성</li> </ul>
세금 및 공제	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 노동소득과 자본수익에 대한 직접세(세율 <math>hldr</math>)</li> <li>- 기업을 경영한 피용자 사회보험금이나 금융기업에 이전지출되는 연금 및 보험금 <math>TPfh</math></li> <li>- 최종재 사용 시 발생하는 온실가스에 대한 탄소세 <math>HCTAX</math></li> </ul>

가계부문의 최종수요를 반영하여 가계의 가치분소득  $DHI$ 를 나타내면 다음과 같다.

$$DHI = (1 - h_{dtr}) \cdot (hl + hk) - TPfh + TPh + TPhf + he - HCTAX$$

본 모형에서는 가계부문 및 생산부문에서 거둬들인 탄소세 세수가 모두 가계부문의 소득세 보전에 사용된 것으로 가정하였는데, 기준 연도 소득세율이  $h_{dtr_0}$ 라고 하면 보전된 소득세율은 다음과 같이 정의할 수 있다.

$$h_{dtr} = h_{dtr_0} - \frac{1}{hl + hk} \cdot (HCTAX + MCTAX)$$

가계에서는 가치분 소득의 일정비율을 저축( $HS$ )하거나 해외 이전지출( $hce$ )되는 액수가 각 비례계수(저축율  $hsr$ , 해외 이전지출 비중  $her$ )에 따라 다음과 같이 계산된다.

$$HS = hsr \cdot DHI$$

$$hce = her \cdot DHI$$

본 연구에서는 가계저축  $HS$ 가 기준 연도 액수로 고정되어 있다고 가정하여 탄소세로 인한 변화가 실물 생산과 소비에만 영향을 미친다고 가정하였는데, 이는 자본축적 모형이 면밀하게 설계되어 있지 않을 경우 균형 해를 찾기 힘들기 때문이다. 또한 본 연구에서는 해외 이전지출액인  $hce$ 에 가계에서 소비되는 수입최종재 구입대금을 포함한다고 가정하였는데, 해외 부문의 영향은 없다고 가정하여 순수 이전지출액은 기준 연도 액수로 고정하였으며, 수입최종재 구입을 위한 지출만 가변적인 것으로 설계한다. 해외로부터의 경상이전인  $he$ 도 기준 연도 액수로 고정시켰다.

저축 및 해외 이전지출 후 남은 소득으로 각 상품의 소비를 위해 지출한다고 가정한다. 가계의  $i$ 재화에 대한 지출이  $hc_i$ 라고 할 경우 효용함수  $U(hc_i)$ 는 각 부문에 대한 지출의 콥-더글러스 함수 형태로 나타난다고 가정한다.

$$U(hc_i) = \prod_i hc_i^{\delta_i} \quad (\delta_i \text{는 } i \text{부문 재화 소비비중})$$

각 부문 소비 수요는 다음과 같다.

$$hc_i = \delta_i \cdot (DHI - HS - hce) / ps_i$$

가계부문에서 거둬들이는 탄소세 세수  $HCTAX$ 는 다음과 같다.

$$HCTAX = ctr_h \cdot \sum_i hc_i$$

가계 부문의 수입·지출 관계식은 다음과 같다

$$\begin{aligned} hl + hk + TPhf + TPh + he \\ = \sum_i ps_i \cdot hc_i + TPfh + hctr \cdot (hl + hk) + HS + hce + HCTAX \end{aligned}$$

기업부문의 최종수요는 다음 [표 2]와 같다,

[표 2] 기업부문 최종수요

최종수요	구성
수입	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 분배가 이루어지지 않은 자본수익 <math>fk</math></li> <li>- 보조금 등 정부로부터의 이전소득 <math>TPf</math></li> <li>- 피용자 사회보험금이나 금융기업에 이전지출되는 연금 및 보험금의 명목으로 기업에 이전된 거래액 <math>TPfh</math></li> <li>- 해외로부터의 경상이전 <math>fe</math>로 구성</li> </ul>
세금 및 공제	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 자본수익에 대한 직접세(세율 <math>fctr</math>)</li> <li>- 민간사회보험부담금 등 연금이나 보험금과 같이 금융기업으로부터 가계로 이전되는 이전거래 <math>TPhf</math></li> </ul>

이상을 반영하여 기업의 '가처분소득'  $DFI$ 를 나타내면 다음과 같다.

$$DFI = (1 - fctr) \cdot fk - TPhf + TPf + TPfh + fe$$

기업은 별도의 재화 소비를 위한 지출이 가정되지 않으며 대신 기업 저축( $FS$ )과 기업

의 해외 이전지출( $f_{ce}$ )이 다음과 같이 각 비례상수  $f_{sr}$ ,  $f_{er}$ 에 의해 결정된다.

$$FS = f_{sr} \cdot DFI$$

$$f_{ce} = f_{er} \cdot DFI$$

본 연구에서는 가계부문과 마찬가지로 자본축적 및 해외부문의 실물경제 영향을 통제하기 위해 기업저축  $FS$ 와 기업의 해외 이전지출  $f_{ce}$ , 해외로부터의 경상이전  $f_e$ 가 기준 연도 액수로 고정되어 있다고 가정하였다. 기업 부문의 수입·지출 관계식은 다음과 같다.

$$fk + TPfh + TPf + f_e = TPhf + fdtr \cdot fk + FS + f_{ce}$$

정부부문의 최종수요는 다음 [표 3]과 같다,

[표 3] 정부부문 최종수요

최종수요	구성
수입	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 가계 노동 및 자본소득에 대한 직접세 부과 <math>hdtr \cdot (hl + hk)</math></li> <li>- 기업 자본소득에 대한 직접세 부과 <math>fdtr \cdot fk</math></li> <li>- 생산과정에서의 간접세 부과(<math>i</math>생산부문에서의 간접세율 <math>idtr_i</math>)</li> <li>- 정부의 해외로부터의 경상이전 <math>ge</math></li> <li>- 생산부문과 가계부문으로부터 탄소세 세수 <math>MCTAX</math>와 <math>HCTAX</math></li> </ul>

이상을 정리하여 정부의 총수입  $TR$ 을 나타내면 다음과 같다.

$$TR = hdtr \cdot (hl + hk) + fdtr \cdot fk + \sum_i idtr_i \cdot pt_i \cdot xt_i + ge + MCTAX + HCTAX$$

총수입에서 가계 및 기업부문으로의 이전거래를 제외한 액수에 저축률  $gsr$ 을 적용하여 정부저축  $GS$ 를 계산하고, 해외 이전지출 비율  $ger$ 을 적용하여 정부의 해외 이전지출액  $gce$ 를 다음과 같이 계산한다.

$$GS = gsr \cdot (TR - TPh - TPf)$$

$$gce = ger \cdot (TR - TPh - TPf)$$

본 연구에서는 가계부문 및 기업부문과 마찬가지로 자본축적 및 해외부문의 실물경제 영향을 통제하기 위해 정부저축  $GS$ 와 정부의 해외 이전지출  $gce$ , 해외로부터의 경상이전  $ge$ 가 기준 연도 액수로 고정된 것으로 가정하였다.

총수입에서 이전거래와 저축, 해외 이전지출 등을 제외한 나머지로 각 생산부문에 대한 지출을 결정하게 된다. 지출함수는 가계부문과 같이 콥-더글러스 함수 형태이며  $i$ 재에 대한 지출이  $gc_i$ 이고 그 비중이  $\gamma_i$ 라고 할 경우  $gc_i$ 는 다음과 같다.

$$gc_i = \gamma_i \cdot (TR - TPh - TPf - GS - gce) / ps_i$$

정부 부문의 수입·지출 관계식은 다음과 같다.

$$TR = \sum_i ps_i \cdot gc_i + TPh + TPf + GS + gce$$

투자 부문 중 총투자  $TIV$ 의 재원은 가계저축, 기업저축, 정부저축 및 해외저축(또는 해외 순자본 이전,  $FSAV$ 로 표기)과 함께 생산과정에서 소요된 감가상각( $dep_i$ )으로 구성되며 수식은 다음과 같다. 여기서, 해외부문의 영향을 통제하기 위해 해외저축  $FSAV$ 는 기준 연도 액수로 고정시킨다.

$$TIV = \sum_i dep_i + HS + FS + GS + FSAV$$

각 생산부문별 투자액은 각 부문의 총산출에서 중간재 투입, 가계 및 정부 지출, 수출 등을 제한 나머지로 간주하여 다음과 같이 나타낸다.

$$inv_i = (pt_i \cdot xt_i) / ps_i - \sum_j mm_{ij} - hc_i - gc_i - pex_i \cdot xex_i / ps_i$$



여기서,  $xex_i$ 는 수출량을 나타내며  $pex_i$ 는 수출재의 수출가격을 나타낸다.

투자 부문의 수입·지출 관계식은 다음과 같음

$$TIV = \sum_i ps_i \cdot inv_i + FINV$$

여기서,  $FINV$ 는 해외저축 투자차액을 나타낸다.

산업연관표 및 국민계정 액수를 분석한 결과, 본 연구에서는 해외저축 투자차액  $FINV$ 에 순수 이전지출액과 수입최종재 중 자본형성분이 합산된 것으로 보고, 해외 부문 영향을 통제하기 위해 순수 이전지출액은 기준 연도 액수로 고정하였으며, 수입 최종재 구입을 위한 지출만 가변적인 것으로 설계하였다.

### (3) 대외거래부문

#### ① 해외 수출 부문

국내에서 생산된 최종재는 국내 시장에 공급되거나 수출되는데 이를 결정짓는 것은 불변전환탄력성(CET: Constant Elasticity of Transformation)을 갖는 전환함수라고 가정하며 이는 다음과 같이 나타낸다.

$$xt_i = at_i \cdot \left[ altd_i \cdot xdm_i^{-\rho t_i} + altx_i \cdot xex_i^{-\rho t_i} \right]^{-1/\rho t_i}$$

여기서,  $xdm_i$ 는 내수재,  $xex_i$ 는 수출재,  $at_i$ 는 스케일 파라미터,  $altd_i$ 는 내수재 배분계수,  $altx_i$ 는 수출재 배분계수(각 부문별 합은 1),  $\sigma t_i$ 를 전환탄력치라고 할 때  $\rho t_i = (\sigma t_i - 1)/\sigma t_i$ 이다.

생산자의 총 판매수입은 완전경쟁시장의 무이윤 조건에 따라 내수재와 수출재 판매수입의 합으로 결정되므로 내수재 가격을  $pdm_i$ 라고 할 경우 다음과 같은 관계를 갖는다.

$$pt_i \cdot xt_i = pdm_i \cdot xdm_i + pex_i \cdot xex_i$$

수출재의 가격  $pe x_i$ 은 국제시장 가격  $pe x w_i$ 에 환율  $exr$ 을 곱한 것이며, 본 연구에서는 국제시장 가격은 국내 정책과 상관없이 불변이라고 가정하였다.

$$pe x_i = exr \cdot pe x w_i.$$

이상의 무이윤조건과 전환탄력성 함수의 비용최소화 조건으로부터 수출재와 내수재의 공급비율은 다음과 같이 결정된다.

$$xex_i / xdm_i = [pdm_i / pe x_i \cdot altx_i / altd_i]^{\sigma t_i}$$

## ② 국내 지역 간 수출 부문

한 지역에서 생산된 내수재가 다른 지역으로 ‘수출’되는 것도 해외 수출부문과 같이 불변전환탄력성(CET)을 갖는 전환함수로 모형화하였는데, 이를 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$x dm_i = atz_i \cdot [alts_i \cdot x d_i^{-\rho z_i} + altn_i \cdot x de_i^{-\rho z_i}]^{-1/\rho z_i}$$

여기서,  $x d_i$ 는 생산지역 내에 공급되는 재화,  $x de_i$ 는 다른 지역으로 수출되는 재화,  $atz_i$ 는 스케일 파라미터,  $alts_i$ 는 생산지역 배분계수,  $altn_i$ 는 타 지역 배분계수(각 부문별 합 1),  $\sigma z_i$ 를 전환탄력치라고 할 때  $\rho z_i = (\sigma z_i - 1) / \sigma z_i$ 이며, 본 연구에서는 탄력치 수치가 해외 수출 부문에서와 동일하다고 가정한다.

생산자의 총 판매수입은 완전경쟁시장의 무이윤 조건에 따라 생산지역 공급량과 타 지역 수출량 판매수입의 합으로 결정되므로 생산지역 가격을  $pd_i$ , 타 지역 가격을  $pde_i$ 라고 할 경우 다음과 같은 관계를 갖는다.

$$pdm_i \cdot x dm_i = pd_i \cdot x d_i + pde_i \cdot x de_i,$$

이상의 무이윤조건과 전환탄력성 함수의 비용최소화 조건으로부터 생산지역 공급량

과 타 지역 공급량의 비율은 다음과 같이 결정된다.

$$x_{de_i}/x_{d_i} = [pd_i/p_{de_i} \cdot altn_i/alts_i]^{\sigma_{z_i}}$$

### ③ 수입 부문

개방경제에서 국내시장에 공급되는 최종재  $xs_i$ 는 국내에서 생산되어 국내시장에 배분된 내수재와 해외에서 생산된 수입최종재로 구성된다. 내수재는 다시 생산지역 내에서 공급되는  $xd_i$ 와 다른 지역에서 ‘수입’되어 공급된  $x_{di_i}$ 로 구분된다. 내수재와 수입최종재 사이의 대체관계는 CES함수 관계에 의한 아밍턴 가정(Armington assumption)에 따르는 것으로 다음과 같다.

$$xs_i = as_i \cdot [alsd_i \cdot (xd_i + x_{di_i})^{-\rho_{s_i}} + alsm_i \cdot x_{im_i}^{-\rho_{s_i}}]^{-1/\rho_{s_i}}$$

$alsd_i$ 는 내수재 배분계수,  $alsm_i$ 은 수입재 배분계수(각 부문별 합 1),  $as_i$ 는 스케일 파라미터이며 대체탄력성  $\sigma_{s_i}$ 에 대해  $\rho_{s_i} = (1 - \sigma_{s_i})/\sigma_{s_i}$ 이다. 수입재의 가격을  $p_{im_i}$ 라고 할 때 국내 공급 최종재, 내수재, 수입재 간에 다음과 같은 관계식을 갖는다.

$$p_{s_i} \cdot xs_i = p_{d_i} \cdot (xd_i + x_{di_i}) + p_{im_i} \cdot x_{im_i}$$

수입재의 가격  $p_{im_i}$ 은 국제시장 가격  $p_{imw_i}$ 에 환율  $exr$ 을 곱한 것이며, 수출재와 마찬가지로 본 연구에서는 국제시장 가격이 국내 정책변화와 상관없이 불변이라고 가정한다.

$$p_{im_i} = exr \cdot p_{imw_i}$$

아밍턴 복합재 공급비용 최소화 문제를 풀면 내수재와 수입재의 수요함수는 다음과 같이 나타남.

$$xd_i + xdi_i = as_i^{-1} \left\{ \left[ alsd_i^{\sigma_{s_i}} \cdot pd_i^{1-\sigma_{s_i}} + alsm_i^{\sigma_{s_i}} pim_i^{1-\sigma_{s_i}} \right]^{1/(1-\sigma_{s_i})} \cdot \frac{alsd_i}{pd_i} \right\}^{\sigma_{s_i}} xs_i$$

$$xim_i = as_i^{-1} \left\{ \left[ alsd_i^{\sigma_{s_i}} \cdot pd_i^{1-\sigma_{s_i}} + alsm_i^{\sigma_{s_i}} pim_i^{1-\sigma_{s_i}} \right]^{1/(1-\sigma_{s_i})} \cdot \frac{alsm_i}{pim_i} \right\}^{\sigma_{s_i}} xs_i$$

또한 위의 수요식을 총공급비용식에 대입하여 구한 아밍턴재 공급가격은 다음과 같다.

$$ps_i = as_i^{-1} \left[ alsd_i^{\sigma_{s_i}} \cdot pd_i^{1-\sigma_{s_i}} + alsm_i^{\sigma_{s_i}} \cdot pim_i^{1-\sigma_{s_i}} \right]^{1/(1-\sigma_{s_i})}$$

#### (4) 시장청산 조건

노동요소시장의 청산 조건은 다음과 같다.

$$hl + el = \sum_i pl_i \cdot l_i + le$$

여기서  $el$ 은 국외지급 피용자보수를 의미하고  $le$ 는 반대로 국외에서 수취한 피용자보수를 나타내며, 본 연구에서는 기준 연도 액수로 고정된다.

자본요소시장의 청산조건은 다음과 같다.

$$hk + fk + ek = \sum_i pk \cdot k_i + ke$$

$ek$ 는 국외에 지급된 기업 및 재산소득이고  $ke$ 는 반대로 국외에서 수취된 기업 및 재산소득이며, 본 연구에서는 기준 연도 액수로 고정된다.

각 재화시장의 청산조건은 다음과 같다.

$$xs_i = \sum_j mm_{ij} + hc_i + gc_i + inv_i - xde_i + xdi_i + xim_i$$

대외 부문의 청산조건은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} & \sum_i impr_i \cdot pt_i \cdot xt_i + el + ek + hce + fce + gce + FINV \\ &= \sum_i pex_i \cdot xex_i + le + ke + he + fe + ge + FSAV \end{aligned}$$

상대가격 비교 방법은 다음과 같다.

$$CPI = \sum_i \delta_i \cdot ps_i$$



## 2\_CGE모형 기준 연도(2015년) 데이터

[표 1] 국가경제 주요지표

구분	기준 연도 값 (조 원)
GDP	1,646.378
수입최종재*	104.081
수출량	714.826
총산출	3,830.707
자본투입	441.465
노동투입	750.213

\* 민간소비지출(가계 및 가계봉사 비영리단체)와 민간·정부고정자본형성, 재고증감, 귀중품순취득

[표 2] 서울 및 비서울 주요 지표

구분	기준 연도 값 (조 원)	
	서울	비서울
GDP	348.763	1,297.615
수입최종재*	20.243	83.838
수출량	70.913	643.913
총산출	727.111	3,103.596
자본투입	103.583	337.882
노동투입	183.076	567.137

\* 민간소비지출(가계 및 가계봉사 비영리단체)와 민간·정부고정자본형성, 재고증감, 귀중품순취득

[표 3] 생산·공급 관련 지표 기준 연도 값

지 역	코 드	수입 최종재 (조 원)	수출 (조 원)	총산출 (조 원)	내수재 (조 원)	총공급 (조 원)	비고
서울	s1	0.312	0.020	0.139	0.102	3.330	농림수산물
	s2	0.002	0.001	0.068	0.066	0.069	광산물
	s3	1.252	0.297	2.310	1.970	10.921	음식료품
	s4	1.731	19.605	39.203	10.805	13.527	섬유 및 가죽제품
	s5	0.085	0.139	4.776	4.611	4.949	목재 및 종이, 인쇄
	s6	0.120	0.014	0.102	0.087	2.072	석탄 및 석유제품
	s7	0.629	1.053	2.670	1.536	3.209	화학제품
	s8	0.025	0.040	0.496	0.454	0.517	비금속광물제품
	s9	0.049	0.155	0.427	0.272	0.649	1차 금속제품
	s10	0.225	0.353	1.926	1.520	3.616	금속가공제품
	s11	2.901	3.565	7.159	2.702	10.616	컴퓨터, 전자 및 광학기기
	s12	0.756	1.021	2.551	1.346	4.702	전기장비
	s13	1.892	1.134	2.781	1.228	6.759	기계 및 장비
	s14	4.977	0.124	0.214	0.077	16.767	운송장비
	s15	0.896	0.621	1.582	0.771	3.503	기타 제조업 제품
	s16	0.002	0.445	6.343	5.897	5.901	제조임가공 및 산업용 장비 수리
	s17	0.008	0.075	4.084	3.924	5.957	전력, 가스 및 증기
	s18	0.003	0.095	1.735	1.600	1.750	수도, 폐기물처리 및 재활용서비스
	s19	0.018	0.020	29.967	29.946	29.965	건설
	s20	0.002	6.675	110.470	77.003	80.868	도소매 및 상품중개서비스
	s21	0.791	6.554	29.681	21.419	23.714	운송서비스
	s22	1.338	3.698	35.518	23.493	32.197	음식점 및 숙박서비스
	s23	0.452	4.544	76.670	51.491	54.166	정보통신 및 방송 서비스
	s24	0.157	2.075	77.059	60.289	61.818	금융 및 보험 서비스
	s25	0.068	0.367	71.577	55.529	62.880	부동산서비스
	s26	0.767	10.507	80.129	63.547	68.294	전문, 과학 및 기술 서비스
	s27	0.044	6.167	29.830	23.158	23.456	사업지원서비스
	s28	0.002	0.032	20.354	20.321	20.324	공공행정, 국방 및 사회보장
	s29	0.151	0.108	27.412	19.601	24.273	교육서비스
	s30	0.083	0.206	30.466	22.609	26.997	보건 및 사회복지 서비스
	s31	0.475	0.657	14.044	9.502	11.546	예술, 스포츠 및 여가 관련 서비스
	s32	0.030	0.546	15.368	11.939	13.004	기타 서비스

지 역	코 드	수입 최종재 (조 원)	수출 (조 원)	총산출 (조 원)	내수재 (조 원)	총공급 (조 원)	비고
비 서 예	n1	1.161	0.667	61.292	57.709	58.887	농림수산물
	n2	0.005	0.129	4.132	4.002	4.008	광산물
	n3	4.434	7.079	119.864	105.086	109.563	음식료품
	n4	5.559	14.851	40.145	24.304	38.657	섬유 및 가죽제품
	n5	0.156	3.455	38.159	34.451	34.633	목재 및 종이, 인쇄
	n6	0.688	40.253	110.104	67.986	68.675	석탄 및 석유제품
	n7	1.971	80.990	242.731	160.697	162.749	화학제품
	n8	0.105	2.849	39.214	36.327	36.434	비금속광물제품
	n9	0.004	39.362	124.524	84.834	84.839	1차 금속제품
	n10	0.940	11.537	98.382	84.975	85.968	금속가공제품
	n11	14.341	170.213	275.073	99.847	115.081	컴퓨터, 전자 및 광학기기
	n12	3.055	28.542	93.143	62.000	65.239	전기장비
	n13	19.900	46.771	122.251	71.841	92.160	기계 및 장비
	n14	12.232	129.537	257.807	116.557	128.802	운송장비
	n15	2.307	2.134	18.590	14.620	17.117	기타 제조업 제품
	n16	0.002	2.344	54.874	52.528	52.531	제조임가공 및 산업용 장비 수리
	n17	0.027	0.042	88.810	86.745	86.857	전력, 가스 및 증기
	n18	0.008	0.288	17.510	17.074	17.122	수도, 폐기물처리 및 재활용서비스
	n19	0.002	0.145	193.715	193.569	193.572	건설
	n20	0.002	17.458	137.225	115.903	142.697	도소매 및 상품중개서비스
	n21	2.407	31.401	111.682	78.776	82.892	운송서비스
	n22	4.640	3.344	96.419	85.709	98.676	음식점 및 숙박서비스
	n23	1.089	0.984	58.769	55.563	77.287	정보통신 및 방송 서비스
	n24	0.206	0.784	79.887	77.731	92.632	금융 및 보험 서비스
	n25	0.236	0.062	119.941	112.595	128.512	부동산서비스
	n26	5.152	5.394	106.408	97.034	108.259	전문, 과학 및 기술 서비스
	n27	0.135	2.618	46.669	43.797	44.437	사업지원서비스
	n28	0.002	0.006	103.041	103.034	103.037	공공행정, 국방 및 사회보장
	n29	1.039	0.063	88.952	84.368	93.110	교육서비스
	n30	0.312	0.165	89.165	84.695	92.658	보건 및 사회복지 서비스
	n31	1.612	0.380	26.269	24.321	29.817	예술, 스포츠 및 여가 관련 서비스
	n32	0.109	0.066	38.849	37.747	40.740	기타 서비스



[표 4] 자본·노동투입 기준 연도 값

지 역	코 드	자본투입 (조 원)	노동투입 (조 원)	비고
서울	s1	0.041	0.011	농림수산물
	s2	0.002	0.001	광산물
	s3	0.085	0.287	음식료품
	s4	1.465	2.629	섬유 및 가죽제품
	s5	0.647	0.839	목재 및 종이, 인쇄
	s6	0.004	0.004	석탄 및 석유제품
	s7	0.423	0.282	화학제품
	s8	0.032	0.036	비금속광물제품
	s9	0.015	0.044	1차 금속제품
	s10	0.368	0.324	금속가공제품
	s11	0.747	0.842	컴퓨터, 전자 및 광학기기
	s12	0.203	0.282	전기장비
	s13	0.264	0.479	기계 및 장비
	s14	0.010	0.024	운송장비
	s15	0.141	0.233	기타 제조업 제품
	s16	0.987	1.975	제조임가공 및 산업용 장비 수리
	s17	0.225	0.194	전력, 가스 및 증기
	s18	0.023	0.512	수도, 폐기물처리 및 재활용서비스
	s19	1.047	8.645	건설
	s20	17.765	28.844	도소매 및 상품중개서비스
	s21	1.058	7.723	운송서비스
	s22	2.289	7.378	음식점 및 숙박서비스
	s23	12.365	17.485	정보통신 및 방송 서비스
	s24	20.573	18.154	금융 및 보험 서비스
	s25	25.409	5.669	부동산서비스
	s26	6.026	24.235	전문, 과학 및 기술 서비스
	s27	5.814	12.238	사업지원서비스
	s28	-	10.278	공공행정, 국방 및 사회보장
	s29	0.444	15.281	교육서비스
	s30	2.182	11.503	보건 및 사회복지 서비스
	s31	1.828	2.521	예술, 스포츠 및 여가 관련 서비스
	s32	1.101	4.124	기타 서비스

지역	코드	자본투입 (조 원)	노동투입 (조 원)	비고
비 서 예	n1	22.535	5.232	농림수산물
	n2	1.147	0.694	광산물
	n3	4.992	9.620	음식료품
	n4	2.631	4.788	섬유 및 가죽제품
	n5	4.770	5.134	목재 및 종이, 인쇄
	n6	8.602	1.362	석탄 및 석유제품
	n7	30.197	21.147	화학제품
	n8	4.001	4.609	비금속광물제품
	n9	7.472	8.829	1차 금속제품
	n10	15.613	16.113	금속가공제품
	n11	23.720	24.580	컴퓨터, 전자 및 광학기기
	n12	8.104	9.649	전기장비
	n13	9.949	18.478	기계 및 장비
	n14	2.977	23.962	운송장비
	n15	1.625	2.725	기타 제조업 제품
	n16	8.776	16.843	제조업가공 및 산업용 장비 수리
	n17	13.726	4.859	전력, 가스 및 증기
	n18	2.236	3.961	수도, 폐기물처리 및 재활용서비스
	n19	8.222	57.226	건설
	n20	30.975	39.962	도소매 및 상품중개서비스
	n21	6.486	22.060	운송서비스
	n22	7.761	17.670	음식점 및 숙박서비스
	n23	8.774	9.276	정보통신 및 방송 서비스
	n24	19.517	19.451	금융 및 보험 서비스
	n25	45.261	6.793	부동산서비스
	n26	12.096	39.249	전문, 과학 및 기술 서비스
	n27	10.254	19.021	사업지원서비스
	n28	-	49.294	공공행정, 국방 및 사회보장
	n29	1.243	53.112	교육서비스
	n30	7.444	35.138	보건 및 사회복지 서비스
	n31	3.516	5.309	예술, 스포츠 및 여가 관련 서비스
	n32	3.260	10.991	기타 서비스

### 3\_세부 업종별 결과

[표 1] 탄소세 영향 총산출 변화를 추정 결과(단위: %)

지역	코드	탄소가격 \$50/tCO <sub>2</sub>	탄소가격 \$100/tCO <sub>2</sub>	탄소가격 \$150/tCO <sub>2</sub>	탄소가격 \$200/tCO <sub>2</sub>	탄소가격 \$250/tCO <sub>2</sub>	비고
서울	s1	-0.06	-5.44	-10.99	-19.30	-26.92	농림수산물
	s2	0.57	-10.68	-19.33	-26.69	-32.77	광산물
	s3	-0.74	-2.33	-4.08	-6.39	-8.82	음식료품
	s4	0.79	-0.85	-2.90	-6.88	-11.03	섬유 및 가죽제품
	s5	-2.49	-5.77	-8.79	-12.31	-15.74	목재 및 종이, 인쇄
	s6	-9.28	-16.13	-20.59	-24.32	-28.21	석탄 및 석유제품
	s7	-3.40	-6.69	-9.86	-13.42	-16.72	화학제품
	s8	-13.82	-24.60	-33.04	-40.30	-46.36	비금속광물제품
	s9	-52.51	-75.66	-99.41	-100	-100	1차 금속제품
	s10	-2.05	-6.01	-8.25	-15.64	-22.31	금속가공제품
	s11	-0.65	-2.23	-4.30	-6.61	-8.91	컴퓨터, 전자 및 광학기기
	s12	-2.76	-5.58	-8.15	-11.37	-14.34	전기장비
	s13	2.52	2.14	-0.82	-0.56	-0.65	기계 및 장비
	s14	-0.51	-1.23	-4.26	-4.28	-3.76	운송장비
	s15	0.21	-1.10	-3.64	-5.18	-7.20	기타 제조업 제품
	s16	-2.06	-4.79	-7.29	-10.34	-13.36	제조임가공 및 산업용 장비 수리
	s17	-13.38	-25.39	-34.73	-43.51	-50.85	전력, 가스 및 증기
	s18	-3.21	-7.05	-10.71	-14.80	-18.78	수도, 폐기물처리 및 재활용서비스
	s19	-2.89	-5.33	-7.16	-9.29	-11.25	건설
	s20	-0.87	-3.25	-5.82	-9.41	-13.00	도소매 및 상품중개서비스
	s21	-2.80	-6.39	-9.88	-13.94	-17.83	운송서비스
	s22	-0.23	-2.34	-4.71	-8.42	-12.21	음식점 및 숙박서비스
	s23	-1.70	-4.23	-6.66	-9.76	-12.83	정보통신 및 방송 서비스
	s24	0.00	-2.18	-4.70	-8.80	-13.00	금융 및 보험 서비스
	s25	1.17	-0.53	-2.79	-7.29	-11.95	부동산서비스
	s26	-3.26	-6.70	-9.75	-13.07	-16.23	전문, 과학 및 기술 서비스
	s27	-1.64	-4.42	-7.18	-10.84	-14.46	사업지원서비스
	s28	-4.76	-8.39	-10.94	-12.69	-14.28	공공행정, 국방 및 사회보장
	s29	-2.10	-4.56	-6.68	-8.98	-11.26	교육서비스
	s30	-1.92	-4.72	-7.18	-10.20	-13.26	보건 및 사회복지 서비스
	s31	0.43	-1.39	-3.61	-7.46	-11.45	예술, 스포츠 및 여가 관련 서비스
	s32	-0.25	-2.41	-4.85	-8.63	-12.49	기타 서비스

지역	코드	탄소가격 \$50/tCO <sub>2</sub>	탄소가격 \$100/tCO <sub>2</sub>	탄소가격 \$150/tCO <sub>2</sub>	탄소가격 \$200/tCO <sub>2</sub>	탄소가격 \$250/tCO <sub>2</sub>	비고
비 서 울	n1	-0.31	-4.73	-9.62	-16.98	-24.07	농림수산물
	n2	-16.72	-29.06	-38.39	-45.86	-51.94	광산물
	n3	-0.53	-2.28	-4.31	-7.17	-10.19	음식료품
	n4	0.72	-1.00	-3.16	-7.50	-11.96	섬유 및 가죽제품
	n5	-2.62	-5.98	-9.09	-12.73	-16.26	목재 및 종이, 인쇄
	n6	-8.84	-15.85	-17.20	-17.73	-20.27	석탄 및 석유제품
	n7	-6.48	-13.20	-18.61	-24.42	-29.36	화학제품
	n8	-14.90	-26.38	-35.29	-42.90	-49.17	비금속광물제품
	n9	-16.10	-23.78	-31.35	-33.44	-35.31	1차 금속제품
	n10	-2.03	-5.92	-8.23	-15.47	-22.07	금속가공제품
	n11	-0.34	-1.75	-3.79	-6.08	-8.38	컴퓨터, 전자 및 광학기기
	n12	-4.93	-9.62	-12.36	-18.25	-23.19	전기장비
	n13	3.11	2.93	0.11	0.42	0.25	기계 및 장비
	n14	1.55	0.61	-1.96	-4.10	-6.44	운송장비
	n15	-0.86	-2.90	-5.28	-7.90	-10.71	기타 제조업 제품
	n16	-3.72	-7.32	-10.58	-13.60	-16.40	제조임가공 및 산업용 장비 수리
	n17	-17.91	-32.15	-42.55	-51.58	-58.84	전력, 가스 및 증기
	n18	-5.86	-11.16	-16.05	-20.68	-25.03	수도, 폐기물처리 및 재활용서비스
	n19	-3.10	-5.51	-7.26	-9.18	-10.93	건설
	n20	-0.94	-3.43	-6.12	-9.81	-13.51	도소매 및 상품중개서비스
	n21	-3.26	-7.15	-10.86	-15.01	-18.97	운송서비스
	n22	-0.27	-2.48	-4.97	-8.85	-12.82	음식점 및 숙박서비스
	n23	-1.04	-3.43	-5.89	-9.39	-12.91	정보통신 및 방송 서비스
	n24	-0.14	-2.40	-4.99	-9.09	-13.27	금융 및 보험 서비스
	n25	2.40	1.00	-1.24	-6.43	-11.86	부동산서비스
	n26	-3.46	-6.56	-9.14	-11.65	-13.97	전문, 과학 및 기술 서비스
	n27	-2.44	-5.60	-8.63	-12.22	-15.72	사업지원서비스
	n28	-4.73	-8.36	-10.92	-12.69	-14.31	공공행정, 국방 및 사회보장
	n29	-2.85	-5.64	-7.89	-10.03	-12.11	교육서비스
	n30	-1.76	-4.47	-6.90	-9.94	-13.03	보건 및 사회복지 서비스
	n31	0.61	-1.14	-3.32	-7.21	-11.26	예술, 스포츠 및 여가 관련 서비스
	n32	-0.34	-2.60	-5.12	-8.97	-12.90	기타 서비스

[표 2] 탄소세 영향 노동투입 변화를 추정 결과(단위: %)

지 역	코 드	탄소가격 \$50/tCO <sub>2</sub>	탄소가격 \$100/tCO <sub>2</sub>	탄소가격 \$150/tCO <sub>2</sub>	탄소가격 \$200/tCO <sub>2</sub>	탄소가격 \$250/tCO <sub>2</sub>	비고
서울	s1	-5.34	-12.62	-19.07	-25.91	-31.90	농림수산물
	s2	-2.24	-14.15	-22.93	-29.35	-34.43	광산물
	s3	-1.53	-3.32	-5.09	-6.96	-8.86	음식료품
	s4	-0.78	-2.76	-4.78	-7.76	-10.78	섬유 및 가죽제품
	s5	-4.15	-7.76	-10.74	-13.25	-15.53	목재 및 종이, 인쇄
	s6	-11.17	-18.77	-23.72	-27.27	-30.85	석탄 및 석유제품
	s7	-6.02	-10.23	-13.80	-16.53	-18.82	화학제품
	s8	-19.49	-33.14	-43.32	-51.10	-57.30	비금속광물제품
	s9	-54.64	-77.56	-99.47	-100	-100	1차 금속제품
	s10	-4.06	-8.35	-10.53	-16.58	-21.88	금속가공제품
	s11	-2.25	-4.24	-6.36	-7.79	-9.05	컴퓨터, 전자 및 광학기기
	s12	-4.57	-7.81	-10.39	-12.59	-14.37	전기장비
	s13	1.68	1.11	-1.82	-1.01	-0.43	기계 및 장비
	s14	-1.68	-2.66	-5.64	-4.90	-3.43	운송장비
	s15	-1.18	-2.77	-5.23	-5.82	-6.72	기타 제조업 제품
	s16	-3.26	-6.21	-8.63	-10.88	-12.96	제조임가공 및 산업용 장비 수리
	s17	-23.45	-40.28	-52.13	-61.29	-68.26	전력, 가스 및 증기
	s18	-6.85	-13.70	-19.90	-25.99	-31.59	수도, 폐기물처리 및 재활용서비스
	s19	-3.53	-6.12	-7.97	-9.73	-11.27	건설
	s20	-2.43	-5.13	-7.65	-10.23	-12.68	도소매 및 상품중개서비스
	s21	-4.40	-9.07	-13.45	-17.99	-22.25	운송서비스
	s22	-1.57	-4.04	-6.48	-9.50	-12.48	음식점 및 숙박서비스
	s23	-2.97	-5.73	-8.09	-10.35	-12.44	정보통신 및 방송 서비스
	s24	-1.79	-4.30	-6.73	-9.62	-12.47	금융 및 보험 서비스
	s25	-2.97	-5.45	-7.51	-9.16	-10.64	부동산서비스
	s26	-4.23	-7.85	-10.84	-13.53	-15.96	전문, 과학 및 기술 서비스
	s27	-3.23	-6.30	-8.97	-11.56	-13.98	사업지원서비스
	s28	-4.76	-8.40	-10.96	-12.71	-14.31	공공행정, 국방 및 사회보장
	s29	-2.30	-4.84	-7.00	-9.24	-11.47	교육서비스
	s30	-2.76	-5.74	-8.19	-10.70	-13.17	보건 및 사회복지 서비스
	s31	-1.15	-3.32	-5.52	-8.38	-11.25	예술, 스포츠 및 여가 관련 서비스
	s32	-1.48	-4.08	-6.71	-10.05	-13.38	기타 서비스

지역	코드	탄소가격 \$50/tCO <sub>2</sub>	탄소가격 \$100/tCO <sub>2</sub>	탄소가격 \$150/tCO <sub>2</sub>	탄소가격 \$200/tCO <sub>2</sub>	탄소가격 \$250/tCO <sub>2</sub>	비고
비 서 울	n1	-5.68	-12.08	-17.93	-23.83	-29.22	농림수산물
	n2	-19.06	-31.80	-41.15	-47.83	-53.12	광산물
	n3	-1.68	-3.70	-5.73	-7.90	-10.11	음식료품
	n4	-0.83	-2.89	-5.03	-8.37	-11.72	섬유 및 가죽제품
	n5	-4.44	-8.16	-11.22	-13.74	-16.00	목재 및 종이, 인쇄
	n6	-11.74	-19.57	-21.52	-21.37	-22.90	석탄 및 석유제품
	n7	-8.98	-16.45	-22.13	-27.12	-31.15	화학제품
	n8	-20.46	-34.69	-45.20	-53.22	-59.54	비금속광물제품
	n9	-20.59	-30.54	-39.41	-42.28	-44.66	1차 금속제품
	n10	-3.89	-8.10	-10.34	-16.36	-21.68	금속가공제품
	n11	-2.01	-3.85	-5.93	-7.30	-8.49	컴퓨터, 전자 및 광학기기
	n12	-6.86	-11.93	-14.67	-19.44	-23.17	전기장비
	n13	2.28	1.91	-0.88	-0.03	0.46	기계 및 장비
	n14	1.09	0.04	-2.52	-4.37	-6.38	운송장비
	n15	-2.22	-4.52	-6.82	-8.51	-10.26	기타 제조업 제품
	n16	-4.93	-8.74	-11.91	-14.13	-16.01	제조임가공 및 산업용 장비 수리
	n17	-27.94	-46.11	-58.21	-66.93	-73.35	전력, 가스 및 증기
	n18	-10.40	-18.61	-25.68	-31.47	-36.60	수도, 폐기물처리 및 재활용서비스
	n19	-3.83	-6.42	-8.18	-9.67	-10.92	건설
	n20	-2.73	-5.57	-8.20	-10.73	-13.11	도소매 및 상품중개서비스
	n21	-5.26	-10.29	-14.83	-19.19	-23.20	운송서비스
	n22	-1.95	-4.58	-7.12	-10.08	-12.98	음식점 및 숙박서비스
	n23	-2.53	-5.20	-7.59	-10.08	-12.46	정보통신 및 방송 서비스
	n24	-1.82	-4.39	-6.90	-9.86	-12.77	금융 및 보험 서비스
	n25	-2.05	-4.30	-6.33	-8.43	-10.47	부동산서비스
	n26	-4.61	-7.91	-10.44	-12.19	-13.63	전문, 과학 및 기술 서비스
	n27	-4.15	-7.62	-10.55	-12.99	-15.19	사업지원서비스
	n28	-4.74	-8.38	-10.94	-12.71	-14.34	공공행정, 국방 및 사회보장
	n29	-3.02	-5.88	-8.17	-10.28	-12.32	교육서비스
	n30	-2.68	-5.58	-8.00	-10.47	-12.91	보건 및 사회복지 서비스
	n31	-0.89	-2.98	-5.15	-8.10	-11.08	예술, 스포츠 및 여가 관련 서비스
	n32	-1.65	-4.36	-7.06	-10.42	-13.76	기타 서비스

[표 3] 물리피해 영향 총산출 변화를 추정 결과(단위: %)

지 역	코 드	자본-노동 감소율 (0.8%, 1.4%) 2030	자본-노동 감소율 (1.6%, 3.3%) 2050 BAU	자본-노동 감소율 (1.3%, 1.7%) 2050 NZ	자본-노동 감소율 (4.3%, 6.1%) 2100 BAU	자본-노동 감소율 (0.9%, 1.7%) 2100 NZ	비고
서울	s1	-0.67	-1.82	-0.90	-3.84	-0.85	농림수산물
	s2	-0.90	-1.83	-1.10	-3.37	-1.05	광산물
	s3	-1.34	-3.04	-1.68	-5.86	-1.60	음식료품
	s4	-1.15	-2.65	-1.45	-5.16	-1.38	섬유 및 가죽제품
	s5	-1.03	-2.33	-1.29	-4.53	-1.23	목재 및 종이, 인쇄
	s6	-0.69	-2.42	-1.04	-5.54	-0.95	석탄 및 석유제품
	s7	0.35	-0.23	0.23	-1.01	0.26	화학제품
	s8	-0.94	-1.83	-1.13	-3.31	-1.08	비금속광물제품
	s9	-4.96	-4.57	-4.89	-3.76	-4.90	1차 금속제품
	s10	-0.95	-1.77	-1.11	-3.20	-1.07	금속가공제품
	s11	-0.80	-1.87	-1.01	-3.62	-0.96	컴퓨터, 전자 및 광학기기
	s12	-1.25	-2.26	-1.46	-3.97	-1.40	전기장비
	s13	-0.56	-0.99	-0.65	-1.71	-0.62	기계 및 장비
	s14	-0.60	-1.40	-0.77	-2.65	-0.73	운송장비
	s15	-0.59	-1.71	-0.82	-3.55	-0.77	기타 제조업 제품
	s16	-1.16	-2.63	-1.45	-5.08	-1.38	제조임가공 및 산업용 장비 수리
	s17	-1.04	-2.47	-1.33	-4.86	-1.26	전력, 가스 및 증기
	s18	-1.13	-2.57	-1.42	-5.00	-1.35	수도, 폐기물처리 및 재활용서비스
	s19	-0.81	-1.70	-0.99	-3.20	-0.94	건설
	s20	-1.02	-2.37	-1.29	-4.63	-1.23	도소매 및 상품중개서비스
	s21	-0.94	-2.21	-1.20	-4.31	-1.14	운송서비스
	s22	-1.14	-2.66	-1.45	-5.21	-1.37	음식점 및 숙박서비스
	s23	-0.94	-2.13	-1.18	-4.13	-1.12	정보통신 및 방송 서비스
	s24	-1.02	-2.42	-1.30	-4.76	-1.24	금융 및 보험 서비스
	s25	-0.96	-2.23	-1.21	-4.37	-1.15	부동산서비스
	s26	-0.78	-1.85	-1.00	-3.63	-0.94	전문, 과학 및 기술 서비스
	s27	-0.95	-2.21	-1.20	-4.32	-1.14	사업지원서비스
	s28	-1.22	-2.85	-1.59	-5.71	-1.47	공공행정, 국방 및 사회보장
	s29	-1.27	-2.99	-1.64	-5.90	-1.54	교육서비스
	s30	-1.24	-2.84	-1.58	-5.63	-1.48	보건 및 사회복지 서비스
	s31	-1.15	-2.69	-1.46	-5.26	-1.39	예술, 스포츠 및 여가 관련 서비스
	s32	-1.22	-2.83	-1.54	-5.52	-1.47	기타 서비스

지 역	코 드	자본-노동 감소율 (0.8%, 1.4%) 2030	자본-노동 감소율 (1.6%, 3.3%) 2050 BAU	자본-노동 감소율 (1.3%, 1.7%) 2050 NZ	자본-노동 감소율 (4.3%, 6.1%) 2100 BAU	자본-노동 감소율 (0.9%, 1.7%) 2100 NZ	비고
비 서 업	n1	-0.92	-2.23	-1.18	-4.46	-1.12	농림수산물
	n2	-0.89	-1.79	-1.08	-3.28	-1.03	광산물
	n3	-1.30	-2.98	-1.64	-5.76	-1.56	음식료품
	n4	-0.58	-1.69	-0.80	-3.53	-0.75	섬유 및 가죽제품
	n5	-1.00	-2.22	-1.25	-4.27	-1.19	목재 및 종이, 인쇄
	n6	-0.30	-2.33	-0.70	-6.49	-0.60	석탄 및 석유제품
	n7	1.08	0.77	1.01	0.46	1.03	화학제품~
	n8	-0.99	-1.90	-1.18	-3.40	-1.13	비금속광물제품
	n9	-1.74	-2.36	-1.87	-3.37	-1.83	1차 금속제품
	n10	-0.92	-1.76	-1.09	-3.21	-1.04	금속가공제품
	n11	-0.81	-1.91	-1.04	-3.70	-0.98	컴퓨터, 전자 및 광학기기
	n12	-2.02	-3.23	-2.26	-5.33	-2.20	전기장비
	n13	-0.55	-0.94	-0.63	-1.60	-0.61	기계 및 장비
	n14	-0.57	-1.52	-0.76	-3.08	-0.72	운송장비
	n15	-0.94	-2.19	-1.20	-4.29	-1.14	기타 제조업 제품
	n16	-0.84	-1.94	-1.06	-3.76	-1.01	제조임가공 및 산업용 장비 수리
	n17	-0.78	-1.85	-1.00	-3.66	-0.95	전력, 가스 및 증기
	n18	-0.97	-2.14	-1.21	-4.09	-1.15	수도, 폐기물처리 및 재활용서비스
	n19	-0.80	-1.65	-0.97	-3.08	-0.93	건설
	n20	-0.97	-2.27	-1.23	-4.45	-1.17	도소매 및 상품중개서비스
	n21	-0.88	-2.07	-1.12	-4.04	-1.06	운송서비스
	n22	-1.12	-2.62	-1.42	-5.13	-1.35	음식점 및 숙박서비스
	n23	-0.99	-2.29	-1.25	-4.46	-1.19	정보통신 및 방송 서비스
	n24	-1.02	-2.42	-1.30	-4.75	-1.24	금융 및 보험 서비스
	n25	-0.93	-2.21	-1.18	-4.38	-1.13	부동산서비스
	n26	-0.78	-1.71	-0.97	-3.27	-0.92	전문, 과학 및 기술 서비스
	n27	-0.93	-2.15	-1.18	-4.20	-1.11	사업지원서비스
	n28	-1.22	-2.85	-1.58	-5.70	-1.47	공공행정, 국방 및 사회보장
	n29	-1.29	-3.02	-1.66	-5.96	-1.56	교육서비스
	n30	-1.24	-2.86	-1.58	-5.66	-1.49	보건 및 사회복지 서비스
	n31	-1.18	-2.77	-1.50	-5.42	-1.43	예술, 스포츠 및 여가 관련 서비스
	n32	-1.23	-2.85	-1.56	-5.53	-1.48	기타 서비스



[표 4] 복합피해 영향 변화를 추정 결과(단위: %)

지역	코드	총 산출		노동투입		비고
		2030 기준, NZ	2030 기준, BAU	2030 기준, NZ	2030 기준, BAU	
서울	s1	-38.88	-7.43	-35.95	-9.55	농림수산물
	s2	-38.28	-12.62	-39.08	-13.82	광산물
	s3	-11.02	-2.44	-10.59	-2.63	음식료품
	s4	-14.24	-2.49	-11.80	-2.85	섬유 및 가죽제품
	s5	-19.31	-4.85	-17.91	-5.38	목재 및 종이, 인쇄
	s6	-33.87	-11.84	-35.52	-13.30	석탄 및 석유제품
	s7	-17.51	-4.06	-18.76	-6.36	화학제품
	s8	-42.89	-13.18	-52.12	-18.07	비금속광물제품
	s9	-69.06	-41.22	-78.28	-41.88	1차 금속제품
	s10	-14.32	-3.19	-9.88	-3.67	금속가공제품
	s11	-10.01	-2.48	-9.18	-3.31	컴퓨터, 전자 및 광학기기
	s12	8.45	4.55	8.90	4.04	전기장비
	s13	-16.16	-10.02	-16.19	-10.78	기계 및 장비
	s14	-21.88	-5.33	-21.94	-6.17	운송장비
	s15	-13.47	-16.21	-12.70	-16.99	기타 제조업 제품
	s16	-14.70	-4.16	-13.53	-4.49	제조임가공 및 산업용 장비 수리
	s17	-53.53	-16.49	-64.74	-25.20	전력, 가스 및 증기
	s18	-20.94	-5.31	-31.61	-9.00	수도, 폐기물처리 및 재활용서비스
	s19	-10.39	-2.75	-10.55	-3.43	건설
	s20	-16.41	-3.58	-14.70	-4.08	도소매 및 상품중개서비스
	s21	-19.56	-4.97	-23.17	-6.53	운송서비스
	s22	-16.10	-3.11	-14.91	-3.56	음식점 및 숙박서비스
	s23	-15.73	-3.66	-14.52	-4.20	정보통신 및 방송 서비스
	s24	-18.54	-3.59	-15.67	-4.03	금융 및 보험 서비스
	s25	-19.44	-2.99	-11.69	-3.54	부동산서비스
	s26	-17.96	-4.75	-17.38	-5.41	전문, 과학 및 기술 서비스
	s27	-17.98	-4.13	-16.05	-4.65	사업지원서비스
	s28	-17.56	-5.65	-17.74	-5.83	공공행정, 국방 및 사회보장
	s29	-14.01	-3.56	-14.18	-3.75	교육서비스
	s30	-17.56	-4.40	-16.70	-4.65	보건 및 사회복지 서비스
	s31	-16.24	-2.77	-14.05	-3.14	예술, 스포츠 및 여가 관련 서비스
	s32	-16.08	-3.07	-15.72	-3.56	기타 서비스

지 역	코 드	총 산출		노동투입		비고
		2030 기준, NZ	2030 기준, BAU	2030 기준, NZ	2030 기준, BAU	
비 서 율	n1	-33.28	-6.10	-30.62	-8.14	농림수산물
	n2	-47.62	-16.35	-48.49	-17.51	광산물
	n3	-12.81	-2.61	-11.76	-2.86	음식료품
	n4	-34.63	-2.09	-33.30	-2.98	섬유 및 가죽제품
	n5	-18.77	-4.94	-17.23	-5.51	목재 및 종이, 인쇄
	n6	-51.30	-17.15	-49.78	-18.71	석탄 및 석유제품
	n7	-30.55	-5.29	-31.68	-8.15	화학제품
	n8	-45.54	-14.43	-54.14	-19.20	비금속광물제품
	n9	-18.63	-10.59	-32.24	-13.85	1차 금속제품
	n10	-14.21	-3.15	-10.29	-3.67	금속가공제품
	n11	-9.17	-2.21	-8.19	-3.03	컴퓨터, 전자 및 광학기기
	n12	9.90	6.09	11.85	6.39	전기장비
	n13	-19.46	-19.12	-19.43	-19.87	기계 및 장비
	n14	-20.60	-4.41	-20.58	-5.24	운송장비
	n15	-13.86	-9.43	-12.69	-9.95	기타 제조업 제품
	n16	-18.86	-6.05	-18.30	-6.68	제조임가공 및 산업용 장비 수리
	n17	-61.19	-20.71	-69.49	-29.17	전력, 가스 및 증기
	n18	-25.18	-7.30	-34.51	-11.14	수도, 폐기물처리 및 재활용서비스
	n19	-9.52	-2.65	-9.67	-3.35	건설
	n20	-17.47	-3.87	-15.31	-4.41	도소매 및 상품중개서비스
	n21	-20.86	-5.56	-23.94	-7.19	운송서비스
	n22	-17.03	-3.32	-15.22	-3.80	음식점 및 숙박서비스
	n23	-16.75	-3.61	-14.88	-4.10	정보통신 및 방송 서비스
	n24	-18.70	-3.76	-16.07	-4.19	금융 및 보험 서비스
	n25	-21.87	-2.83	-12.12	-3.32	부동산서비스
	n26	-15.05	-4.20	-14.58	-4.91	전문, 과학 및 기술 서비스
	n27	-19.09	-4.81	-17.20	-5.37	사업지원서비스
	n28	-17.60	-5.64	-17.78	-5.82	공공행정, 국방 및 사회보장
	n29	-14.95	-4.10	-15.14	-4.27	교육서비스
	n30	-17.31	-4.27	-16.33	-4.51	보건 및 사회복지 서비스
	n31	-16.16	-2.64	-14.05	-2.98	예술, 스포츠 및 여가 관련 서비스
	n32	-16.42	-3.25	-15.92	-3.74	기타 서비스