

MRIO 접근법을 이용한 시군단위 지역투입산출표 작성연구: 작성과정 및 적용사례를 중심으로*

임재영 · 이종윤
(충남발전연구원 산업경제연구부)

<차 례>

I. 서론

II. 경제계정과 투입산출표

1. 국민계정과 투입산출표
2. 지역투입산출표

III. 시군단위 지역투입산출표 작성

1. 작성과정
2. 지역 및 산업구분

IV. 40-지역 20-산업 투입산출표 작성결과 및 분석 예

1. 작성결과를 이용한 지역간 거래규모
2. 분석 예
3. 종합

* 본고의 내용은 충남발전연구원의 2014년도 전략연구과제로 진행된 『충청남도 시군단위 지역경제 순환 진단을 위한 2010년 기준 시군단위 산업연관표 작성 연구』의 내용을 발췌, 정리한 것임.

I. 서론

- 시간이 지날수록 경제문제는 점차 사회·정치·문화·환경 등의 문제들과 결합되어가는 추세를 보이고 있음
 - 이러한 양상은 국민계정체계(system of national accounts, SNA)를 기초로 해서, 환경, 문화·관광, 보건·위생 등의 다양한 분야에 대한 구체적 통찰력을 제공하기 위한 위성계정(satellite accounts)의 작성을 권고하고 있는 CEC, IMF, OECD, UN and World Bank(1993)에서 쉽게 확인이 가능
- 복합 및 다원화 되어가는 경제문제를 다루기 위해서 가장 우선적으로 요구되는 것이 바로 관련된 기초통계의 정비임
 - 복합화 되어가는 경제문제에 대응하기 위해 경제통계 역시 다양한 분야들의 특성을 나타낼 수 있어야 하기 때문임
 - 이러한 차원에서 경제통계는 대상경제 내 개별 부문과 주체들을 세분해서 그들의 행태별로 제시될 필요가 있음
 - 참고로 국민경제를 대상으로 하는 국민계정을 구성하는 통계표들 중에서 개별 산업단위를 중심으로 이러한 관계를 살펴볼 수 있는 것이 투입산출표 또는 산업연관표(input-output table)가 가장 대표적임
- 지역간에 생산요소와 상품들의 자유로운 이동을 전제로 하는 지역경제 메커니즘을 이해하기 위해서는 지역경제들 사이의 개방성을 반영하는 지역경제 단위의 지역계정(regional accounts)이 필요
 - 우리나라에서 지역계정은 한국은행에서 실사를 기반으로 작성하고 제공하는 지역간 투입산출표(IRIO table)가 유일하며, 이마저도 광역시도 단위까지만 제공되고 있는 실정임
 - 즉 지역경제의 단위가 광역시도 행정구역을 구성하는 시·군이나 그 이하의 소규모 지역경제 단위에서는 지역간 거래나 소득형성 등에 대해 정리된 통계표가 부재한 상태임
- 이러한 차원에서 광역시도를 구성하는 시·군 단위의 소지역 경제단위에서 대표적 지역계정인 지역투입산출표를 작성하고, 이를 기반으로 지역경제 문제를 구체적으로 다루고자 하는 것이 본 연구의 기본 목적임

- 주어진 시간과 예산 상의 제약으로 인해 Polenske(1985) 등이 제안한 간접추계에 의한 MRIO 접근법을 이용하여 시군단위 지역투입산출표 작성
 - 작성된 시군 단위 MRIO표를 통해 기본적으로 지역간 거래(interregional transaction) 관계를 기초로 한 시군단위 지역경제의 특성별 유형화가 가능함
- 참고로 본 연구의 결과로 제시되는 시군단위 지역투입산출표는 충남발전연구원과 강원발전연구원의 협력연구를 통해 작성된 것으로서, 그 결과물은 충청남도과 강원도 시군들을 중심으로 구분된 40개 지역과 20개 산업으로 구분된 「2010년 기준 다지역투입산출표(40-region 20-industry MRIO table)」임

II. 경제계정과 투입산출표

1. 국민계정과 투입산출표

- 한국은행에서 제공하는 국민계정(national accounts)을 보면, 국민경제 단위에서 경제를 구성하는 각 부문별로 개별 경제주체들의 행태에 대해 일목요연하게 정리되어 있음
 - 이렇게 경제 내 생산과 소비활동, 그리고 양 자를 연결해주는 소득형성의 메커니즘을 체계적으로 정리한 것이 바로 경제학의 일반균형이론(general equilibrium theory)이며, 이러한 관계를 “생산 ⇨ (소득)분배 ⇨ (소비)지출 ⇨ 생산 ⇨ ...” 이라는 경제 내 순환과정(circulation in an economy)으로 이해할 수 있음
- 이러한 경제의 순환과정을 체계적이며 구체적으로 나타내기 위해 경제통계의 정비가 필요한데, 이것이 바로 국민계정 체계, 즉 SNA²⁾임
 - SNA는 경제통계 표(계정) 작성을 위한 국제적인 표준지침임
 - 이러한 표준지침을 통해 작성되고 제시되는 경제지표들을 통해 국제간 지역간 비교와 객관적 진단이 가능해지므로, 상대적으로 실효성이 제고된 문제해결을 위한 대안제출이 가능해짐
- <표 1>은 국민계정을 구성하는 5대 국민경제 통계와 그들의 수록내용 및 특성을 정리한 것임

2) 우리나라에서도 UN 등의 권고에 따라 SNA에 입각한 국민계정을 편제·작성해 오고 있다. 그동안 SNA 1993이 적용되어 왔으며, 향후 SNA 2008이 적용될 예정이다.

<표 1> 국민계정을 구성하는 5대 국민경제 통계

구분	수록 내용	비고
국민소득통계	생산활동 통해 발생한 국민소득이 어떻게 분배되고 처분되는가(flow)	국민경제의 손익계산서 (실물흐름 중심)
산업연관표	특정 상품의 생산을 위해 어떤 상품이 어떤 경로를 통해 얼마나 투입되는가(flow)	국민경제의 제조원가명세서 (실물흐름 중심)
자금순환표	자금 흐름을 실물과 금융 양 측면에서 기록	국민경제의 현금 흐름표
국제수지표	국민경제가 국외경제와 거래한 실물 및 자금의 수취와 지급내역(flow) 기록	외화수지계산서
국민대차대조표	일정시점 국민경제가 갖고 있는 유무형의 실물자산과 금융자산 및 금융부채(stock)를 모두 기록	국민경제의 대차대조표

- 한국은행(2005)에서 인용 정리.

○ 상기 5대 국민경제 통계 중 단위경제를 구성하는 개별 산업부문 들의 입장에서 상품이나 화폐의 흐름(commodity or monetary flow)을 제시하는 것은 산업연관표, 즉 투입산출표(input-output, IO table)가 가장 대표적임

- 즉, 경제를 구성하는 단위 산업별로 그의 생산과정은 물론 그 산업부문의 생산물들이 어떻게 소비되는지에 대한 구체적인 정보를 제공하는 것은 산업연관표가 유일

○ 투입산출표는 일정 기간(통상 1년) 동안 경제 내에서 생산된 상품(재화와 용역)에 대해서 그들의 생산단계에서부터 최종 소비단계까지, 모든 과정에서 발생한 거래(transaction)를 기록한 종합적인 통계표임(Miller and Blair 1985, 김홍배 2005 외)

- 따라서 투입산출표를 통해 경제 내 산업부문들 간 상품의 흐름, 즉 산업간 상호 의존관계는 구체적으로 파악할 수 있음

○ 투입산출표의 구조는 다음 (그림 1)과 같이 정리할 수 있음

투입 \ 배분		중간수요			최종수요			총수요	수입 (공제)	총산출
		산업 #1	산업 #2	산업 #3	소비 (C, G)	투자 (I)	수출 (E)			
중 간 투 입	산업 #1	(II 상한)			(I 상한)					
	산업 #2									
	산업 #3									
부 가 가 치	노동소득 (W)	(III 상한)			(IV 상한)					
	자본소득 (R)									
투입 계										

- 김홍배(2005)에서 인용.

(그림 1) 투입산출표의 구조

○ 투입산출표로부터 도출되는 두 가지의 균형 방정식이 도출됨

- 첫 번째 균형방정식: ‘총공급(aggregate supply)은 총수요(aggregate demand)와 동일함’ (투입산출표의 행(row) 기준)
- 여기서 산업 i 의 총공급은 생산(X_i)과 수입(M_i)의 합으로, 그리고 총수요는 중간재 수요 ($\sum_j X_{ij}$)와 최종재 수요(F_i)의 합으로 나타남

$$X_i + M_i = \sum_j X_{ij} + F_i, \quad (i, j: \text{산업부문}, i, j=1, \dots, n) \quad \dots(1)$$

F_i : i 산업 제품에 대한 최종수요의 합($F_i = C_i + I_i + G_i + E_i$).

C_i : 민간소비, G_i : 정부소비, I_i : 투자

- 두 번째 균형방정식: 산업의 “총생산은 총투입과 동일함” (투입산출표의 열(column) 기준)

$$X_j = \sum_i X_{ij} + W_j + R_j \quad \dots(2)$$

W_j : 임금소득(= $w_j L_j$, 여기서 w_j : 산업 j 의 평균임금, L_j : 산업 j 고용규모),

R_j : 자본소득(= $r_j K_j$, 여기서 r_j : 산업 j 의 자본수익률, K_j : 산업 j 자본스톡).

- 산업별로 구분된 식 (1)과 (2)의 산업 합계는 결국 식(3)과 같이 정리되며, 이를 통해 경제

내에서 창출된 부가가치의 합인 국내총생산(GDP)가 최종수요의 합에서 총수입을 공제한 값과 같음을 알 수 있음

$$\sum_j (W_j + R_j) = \sum_i (F_i - M_i), \quad \dots(3)$$

F_j : 산업 j 의 최종수요, M_j : 산업 j 의 수입.

- 결론적으로 투입산출표는 경제 내 총공급과 총수요가 일치하는 상품시장의 균형 (equilibrium)³⁾을 전제로 정리된 통계표라고 할 수 있음
 - 투입산출표가 특히 의미 있는 것은 단일재화 경제(single-commodity economy)가 아니라 현실의 다부문 경제(multi-commodity economy)에서 상품시장들의 총수요와 총공급이 일치되는 재화와 용역의 투입 및 배분구조를 나타낸다는 것임
 - 이 외에도 투입산출표는 가계(household), 정부(government), 기업(firm) 등 대상 경제에 참여하는 경제주체의 유형별로 재화와 용역 등 경제 내 상품의 소비구조를 나타냄
- ⇒ 즉, IO 표는 산업활동 중심으로 개별 경제주체들의 경제행위를 체계화한 표라고 할 수 있음
- 이 표를 활용한 대표적인 분석모형으로서 IO 모형에서는 이러한 경제주체들의 행태가 주로 수요측면 중심으로만 제공되어, 수요중심의 부분균형 모형체계의 한계를 벗어나지 못함
- 그럼에도 불구하고 투입산출표가 IO 모형이 아닌 경제계정(통계표)으로서, 표에서 제공하는 값들은 경제 내 수요와 공급 양 측면을 동시적으로 고려하는 일반균형 모형 체계의 적용을 위한 기초자료로서의 유용성이 존재
 - 이러한 관계는 IO 표를 확장하여, 사회·경제 문제로 복합화 된 경제문제를 다루기 위해 고안된 사회계정행렬(social accounting matrix, SAM)로 확장을 시도하는 Pyatt and Round(1985)의 설명이나, SAM을 통해 CGE 모형을 이용한 분석의 기초자료로 활용한 다양한 문헌들을 통해 확인이 가능

3) 상품시장의 균형은 그 유명한 거시경제학의 IS-LM 곡선 중 IS 곡선의 도출과정과 연결되는 것이다.

2. 지역 투입산출표

1) 지역투입산출표의 유형과 구조

- 국민계정(NA)과 지역계정(regional accounts)은 원칙적으로 그들의 작성과정에 적용되는 기본적인 이론체계에는 양자 사이에 커다란 차이가 없음
 - 다만 경제단위의 공간범위가 축소됨에 따라, 국민경제를 구성하는 복수의 지역경제 단위들 사이의 거래(inter-regional transaction)가 계정 내에 분명하게 드러나야 한다는 점이 가장 대표적인 차이일 뿐임
 - 지역경제 단위들 사이의 거래대상은 재화나 용역 등 상품(commodities) 뿐만 아니라 노동과 자본 등 생산활동에 투입되는 생산요소들 역시 포함되는데, 이러한 상품과 요소들의 지역경제 간의 이동으로부터 소득의 역외유출 문제를 규명할 수 있는 단초가 제공될 수 있음
- 지역 투입산출표의 구분

<표 2> 지역 투입산출표의 구분 및 특징

구분	전국 투입산출표	지역 투입산출표		
		단일지역 IO (single region IO)	다지역 IO (many region IO)	
			IRIO	MRIO
지역구분	×	1 지역	2 지역 이상	2 지역 이상
조사방법	투입산출표	-	실사	간접
작성주체	한국은행	-	한국은행 (광역시도 단위)	-

○ 지역 투입산출표의 구조

투입			배분		중 간 수 요		최종수요		총 산 출
					지역 r	지역 s	지역 r	지역 s	
					1 ... j ... n	1 ... j ... n			
중 간 투 입	지역 r	1 ⋮ i ⋮ n	X_{ij}^{rr}	X_{ij}^{rs}	F_i^{rr}	F_i^{rs}	X_i^r		
	지역 s	1 ⋮ i ⋮ n	X_{ij}^{sr}	X_{ij}^{ss}	F_i^{sr}	F_i^{ss}	X_i^s		
부가 가치	노동소득		$w_j^r \cdot L_j^r$	$w_j^s \cdot L_j^s$					
	자본소득		$r^r \cdot K_j^r$	$r^s \cdot K_j^s$					
총투입			X_j^r	X_j^s					

- X : 생산액, L : 노동, K : 자본, X_{ij} : 중간원자재, F : 최종수요, w : 평균임금, r : 자본수익률, i 와 j 는 개별 산업을 나타냄.

(그림 2) 일반적인 지역 투입산출표(2-지역 표의 경우)의 구조

2) 지역투입산출표를 이용한 경제분석

가. 경제적 파급효과의 분석(I0 모형)

○ 레온티에프의 승수(Leontief multiplier)행렬을 이용한 I0모형

- 식 (4)와 같이 행렬과 벡터로 구성된 수식체계로 표현
- 지역개발 사업이나 정책의 파급효과를 계량화하는데, 널리 적용되고 있는 투입산출모형(I0 model)의 전형적인 수식체계

$$\Delta X = (I - A)^{-1} \cdot \Delta F, \quad \dots(4)$$

X : 지역별 산업별 생산액 벡터, F : 지역별 산업별 최종수요 벡터,
 $(I - A)^{-1}$: 레온티에프의 승수행렬, Δx : 변수 x 의 변화분

- 생산액 변화(생산과급효과) 외에도 상기 최종수요의 변화가 부가가치나 고용 등의 변화가 계측 될 수 있음
- 식(4)의 레온티에프 승수(생산승수) 행렬을 기반으로 부가가치와 생산액의 관계를 나타내는 부가가치계수($av_i = VA_i^r / X_i^r$, 산업별 부가가치/총생산액) 행렬과, 고용투입규모와 생산액 사이의 관계를 나타내는 고용자투입계수($ev_i = L_i^r / X_i^r$, 산업별 고용자/총생산액) 행렬 등을 곱해준 부가가치 및 고용승수 행렬 등이 필요
- 이러한 투입산출모형(I0 model)은 기본적으로 지역 내에서 생산되는 상품에 대한 수요변화로 부터 발생하는 경제적 영향을 설명하는 데 유용한 것임
- 같은 수요중심의 수출기반모형(또는 경제기반모형)이나 변이할당법이 지역경제를 구성하는 개별 산업활동 단위에서 이루어지는 정책이나 사업의 효과를 분석하는데 한계를 내보이는 반면, I0 모형은 특히 지역경제 내에서 실제하는 이러한 산업활동의 특성을 구체적으로 반영할 수 있는 장점을 가지고 있음
- 그러나 이러한 장점에도 불구하고 수요중심의 분석모형이 갖고 있는 한계는 Leontief가 주창한 I0 모형에서도 확인됨
- 수요중심 모형의 한계란 수요와 공급의 상호작용을 통해 나타나는 가격의 변화와 수급량 사이의 조정과정을 나타내는 거미집 이론(cobweb theorem)의 내용이 반영되지 못함을 가리킴
- 즉, 시장의 신호인 가격의 변화가 분석과정에 고려되지 못함

나. 다산업부문 모형으로서 투입산출표의 장점을 살린 경제분석

- 앞서 언급되었던 바와 같이, 투입산출표는 기본적으로 지역경제를 구성하는 각 산업별로 그 의 생산과정에 투입되는 중간원자재와 각 생산요소의 투입구조 뿐만 아니라, 생산된 상품(재화나 용역)들의 수요구조를 제시함
- 여기서 투입구조는 각 개별산업 단위의 생산기술 구조를 나타냄
- 기술구조에는 지역경제의 해당산업에서 생산요소로서 노동과 자본, 그리고 토지 등을 상품의 생산과정에서 어떻게 그들을 조합하고 투여하는 지 역시 포함됨
- 일반적으로 이러한 관계는 지역경제 내 산업별 생산함수(production function)로 설명됨

○ IO 모형에서는 기본적으로 투입요소간의 대체불가능성을 전제하는 Leontief의 생산함수를 전제함

- 고정된 중간원자재 투입계수($a_{ij}^r = X_{ij}^r / X_j^r$)

- 부가가치계수($av_j^r = VA_j^r / X_j^r$)

○ IO 모형에서 이러한 투입요소와 생산액과의 관계는 노동과 자본, 토지 등 생산요소 뿐만 아니라 에너지를 포함한 중간원자재 등 투입요소 모두에게 공통적으로 적용

- 본문 및 뒷 부분에 포함된 분석 예시 참조

다. 경제이론의 실제적용을 위한 투입산출표(경제계정)

○ 경제적 파급효과의 분석수단으로서 IO 모형은 다양한 측면에서 유용한 경제의 분석 및 예측 수단으로 적용되어 왔으나 여전히 수요중심의 부분균형 체계가 갖는 한계점 극복 못함

- 이에 따라 경제 내 다양한 경제주체들과 산업부문의 거래를 포함한 투입산출표를 확장하여 일반균형 이론체계에 적용하고자 하는 노력들이 나타나기 시작함

⇒ 사회계정행렬(SAM)과 연산일반균형(CGE) 모형을 적용한 연구들

○ 여기서 중요한 것은 SAM이나 CGE 모형에서 투입산출표가 승수모형으로서 반영된 것이 아니라, 각각의 모형체계의 적용을 위해 필수적인 기초통계로 활용되었다는 점임

- 투입산출표의 행(row)과 열(column)을 구성하는 통계자료들이 대단히 유용하게 적용되고 있음은 다양한 문헌들을 통해서 확인가능함(CEC, OECD, UN and WTO 2001, Pyatt and Round 1985, 김홍배·임재영 2006 외)

- 결론적으로 애초 수요중심의 경제파급효과 분석모형으로서 IO 모형보다는 생산자이론에 입각한 경제 및 산업분석을 위한 기초통계 제공자로서 투입산출표의 의미가 부각되어야 한다고 할 수 있음

⇒ 이러한 내용은 국제기구들에서 각 회원국들에게 SNA에 입각한 경제계정 작성을 요구하는 이유와 동일한 것임

○ 지역 내 산업별 생산함수의 예

- 식 (5)는 전형적인 규모에 대한 수확불변(constant returns to scale, CRTS)의 Cobb-Douglas 형 생산함수(production function)로서, 지역 산업 생산활동 과정에 노동과 자본 등 생산요소 외에 다양한 중간원자재들의 투입구조를 나타냄(지역투입산출표의 열 column 기준)
- 수식 내에 포함된 각각의 변수들과 아래 첨자와 i 와 j , 위첨자 r 과 s , 그리고 파라미터 값 α , β , c 등이 구체적인 값으로 결정되면, 지역경제 내 특정 산업들의 생산규모에 영향을 미치는 변수(투입요소)들의 영향 정도, 즉 생산기술에 대한 구체적인 정보가 제공되는 것임

$$X_i^r = A_i^r \cdot K_i^{r\alpha_i} \cdot L_i^{r\beta_i} \cdot \prod_s \prod_j X_{ji}^{sr c_{ij}^{sr}}, \quad (\text{여기서, } \alpha_i + \beta_i + \sum_s \sum_j c_{ij}^{sr} = 1) \quad \dots(5)$$

i, j : 산업($i, j = 1, 2, \dots, n$), s : 타지역($s = 1, 2, \dots, m$),

X_i^r : 지역 r 에 입지한 산업 i 의 생산규모,

X_{ji}^{sr} : 중간원자재(지역 r 산업 i 생산에 투입되는 s 지역 j 산업 제품의 투입규모),

A_i^r : 총요소생산성(total factor productivity, TFP).

○ 참고로 식 (5)의 생산함수는 쌍대문제(dual problem)와 초보적인 수학적 이해를 통해 다음 식 (6)과 같은 해당 산업의 비용함수(cost function)로 전환될 수 있음

- 이러한 비용함수에 포함된 노동과 자본의 출발지역(origin)과 목적지역(destination) 관계가 규명되는 경우, 지역 내 생산활동 과정에서 발생하는 소득의 지역 외 유출문제는 구체적으로 규명됨이 日本 經濟通産省(www.meti.go.jp)에서 제공하고 있는 2005년 기준 지역간 투입산출표(IRIO table)의 예를 들어 설명됨

$$TC_i^r = \sum_i (w_i^r \cdot L_i^r + r_i^r \cdot K_i^r) + \sum_j \sum_s p_j^s \cdot X_{ji}^{sr}, \quad \dots(6)$$

TC_i^r : 지역 r 산업 i 의 총비용, p_j^s : 상품의 가격, w_i^r : 임금수준, r_i^r : 자본수익률

○ 결론적으로 지역 투입산출표는 식(5) 또는 (6) 이외에도 다양한 경제이론에 입각한 모형에 포함된 각 변수들과 파라미터 값들에 대한 정보를 제공⁴⁾함으로써, 승수효과(multiplier effect)가 아니라 다양한 산업 및 경제 분석이 가능하게 함

4) 이 과정을 위한 방법론으로 지금 언급되고 있는 변수 및 파라미터 값들의 정산과정(calibration process) 외에도, 주로 계량경제학(econometrics)나 통계학(statistics)의 영역에서 널리 적용되는 추정(estimation) 역시 일반적으로 활용된다.

- 구체적으로 식(5)의 생산함수에서 각 상(上)첨자들은 각 투입요소들의 1 단위 변화가 지역의 산업 생산규모에 영향을 미치는 정도를 알려주는 탄력성(elasticities) 값(예를 들어 $a_i^r = \partial X_{ir} / \partial K_i^r$, $b_i^r = \partial X_{ir} / \partial L_i^r$)들이었음
- 결국 지역별 산업별로 제공되는 이러한 탄력성 값들은 지역경제를 구성하는 개별 산업활동에 대해 구체적인 논거를 제공하게 되는 것이며, 간단한 수학기론을 경제학에 적용함에 따라 그 논의는 더욱 풍부해지고 구체화됨

3. 우리나라의 지역 투입산출표의 작성사례

- 우리나라의 국민계정 작성주체는 한국은행이며, 투입산출표 역시 한국은행의 투입산출표에 의해 작성되어 있음
 - 국민경제 단위에서의 전국 투입산출표는 매 5년 단위(중간에 연장표 발표)로 발표되다가, 최근들어 매년 단위로 투입산출표를 발표
- 지역경제 단위에서의 투입산출표는 한국은행(2007)에 의해 최초로 6개 광역경제권으로 구분된 『2003년 기준 지역간 투입산출표』가 작성·발표
 - 한국은행(2009)에서는우리나라 국민경제를 16개 광역시도 단위 지역경제로 구분한 『2005년 기준 지역간 투입산출표』를 작성·발표
 - 그리고 2014년 7월 현재, 2013년 기준 지역간 투입산출표가 한국은행에 의해 조사·작성 중
- <표 3>에서는 2000년대 이후 국내 지역 투입산출표 작성과 관련된 연구들이 정리되어 있음
 - 참고로 여기에서는 주로 소규모 지역을 대상으로 한, 단일 지역 투입산출표를 대상으로 한 연구들과 2000년 이전의 연구들은 제외
 - 이 중 국토연구원(2001)과 한국개발연구원(2000) 등에서는 2000년 기준 16개 광역시도 단위의 지역 투입산출표 작성에 관한 연구를 시도하였는데, 한국개발연구원 KDI(2000)의 경우에는 한국은행(2009와 2005)의 작업을 준비하는 과정에서 이루어진 다양한 시도 중의 하나임
 - 상기 두 연구기관(국토연구원(2001)과 한국개발연구원(2000))에 의해 지역 투입산출표의 작성과정에 대한 구체적 과정과 내용들이 상세하게 정리되어 있음

<표 3> 국내 지역 투입산출표 작성연구 개관(2000년대 이후)

연구수행	대상지역	연구 명	내용 및 방법론	비고
임재영 외 (2013)	충남 15개 시군 포함 전국	충청남도 지역경제 선순환 연구 II	MRIO 모형, 소득 역외유출 진단	충남 중심 48-지역 구분
한국은행 (2009)	전국 16개 광역시도	2005 기준 지역간 투입산출표		공식자료
윤갑식 (2007)	충청권 3개 시도 구분한 전국	MRIO를 이용한 충청권 지역간 산업연관구조 분석	MRIO 모형, 충청권 전략산업 이출입 구조분석	한국은행(2005), 광역권 기준 2003 IRIO 이용
김홍배 외 3인 (2007)	8개 지역	한·중·일 FTA가 지역경제에 미치는 영향 분석	MRIO 모형 FTA 효과 분석	학회지 게재논문
한국은행 (2007)	6대 광역경제권	2003 기준 지역간 투입산출표		공식자료
임재영·신동호 (2006)	4대 권역으로 구분된 충남	충남 지역경제 진단 및 분석모형 개발연구	MRIO 모형 산업입지 수요예측	
경남발전연구원 (2005)	경남	경남 통합지역경제모형(GIREM)의 개발 및 응용	투입산출모형과 계량경제모형 통합	
김의준(2005)	경기	지역균형정책이 지역 및 국가경제에 미치는 효과분석 연구	지역간 CGE 모형	경기개발연구원 수탁과제
국토연구원 (2003)	16개 광역시도	지역간 산업연관표 작성연구 III	MRIO 모형	
지해명(2002)	6 권역 구분된 전국	지방재정조정제도가 지역간 인적자본이동에 미치는 효과	다지역 CGE 모형	한국산업연구원
국토연구원 (2002)	16개 광역시도	지역간 산업연관표 작성에 관한 연구 II	MRIO 모형	
국토연구원 (2001)	32개 지역	SOC 평가모형 개발연구 II	MRIO 모형, SOC 사업 평가	도로시설 대상
국토연구원 (2001)	16개 광역시도	지역간 투입산출분석 모형개발연구 I	다지역 투입산출모형	
한국개발연구원 (2000)	16개 광역시도	다지역 산업연관모형 구축 및 분석	다지역 투입산출모형	
서울시정개발연구원(2000)	서울	중장기 서울경제모형 구축연구 II : 서울시 연산일반균형모형 개발	지역 CGE 모형	

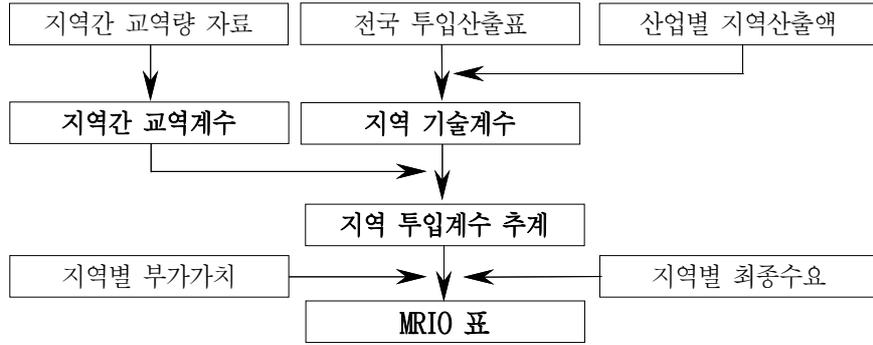
III. 시군단위 지역 투입산출표 작성

1. 작성과정

○ 본 연구에서는 주로 간접적인 추계방법에 의해 지역 투입산출표(MRIO 표)를 작성하함

- 간접추계에 의해 지역투입산출표를 작성하는 MRIO 접근법(MRIO approach)은 산업제품, 즉 상품의 지역간 흐름이 이미 조사되어 있을 때에 사용할 수 있는 방법임

- 본 연구에서 시군단위 지역투입산출표의 작성은 한국교통연구원 「국가교통 D/B」에서 제시하는 화물품목별 지역간 물동량 자료를 이용할 수 있는 MRIO 접근법을 적용함
- MRIO 접근법을 통한 지역투입산출표의 작성과정에서 가장 핵심적인 사항은 지역경제 내 개별 산업부문들의 생산기술과 지역경제 단위들간의 거래관계의 추계과정임



(그림 3) 시군단위 다지역 투입산출표의 작성과정

1) 지역의 투입계수 추계

- 지역의 투입계수는 지역의 기술계수 행렬과 지역간 교역계수 행렬의 곱으로 계산

$$CA = \begin{bmatrix} C^{rr} & C^{rs} \\ C^{sr} & C^{ss} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} A^r & 0 \\ 0 & A^s \end{bmatrix}, \quad \dots(7)$$

CA : 지역 투입계수 행렬, C^{rs} : 지역간 교역계수 행렬, A^r : 지역 기술계수 행렬.

가. 지역의 기술계수

- 본 연구에서 지역의 기술계수는 다음 식(8)을 통해 추계

- 식에 포함된 a_{ij}^r 에는 제품혼합법(product-mix method)의 가정이 적용되어 있음

$$A^r = \begin{bmatrix} a_{11}^r & a_{12}^r & a_{1n}^r \\ a_{21}^r & a_{22}^r & a_{2n}^r \\ a_{n1}^r & a_{n2}^r & a_{nn}^r \end{bmatrix}, \quad \text{이때} \quad a_{ij}^r = \frac{\sum_k a_{ij(k)} \cdot x_{j(k)}^N}{X_j^r}, \quad \dots(8)$$

A^r : 지역의 기술계수 행렬, a_{ij}^r : 지역 기술계수, $a_{ij(k)}^N$: 전국 투입계수, $x_{ij(k)}^r$: 지역 내 j 산업의 세분된 k 산업 산출액.

- 제품혼합법이란 산업이 세밀하게 구분될수록 각 산업의 투입구조에 있어 지역간 차이가 없다는 가정을 바탕으로 지역기술계수를 추계하는 방법임⁵⁾

나. 지역간 교역계수

- MRIO 접근법이 지역간 산업별 제품의 흐름이 조사된 경우 적용할 수 있는 유용한 지역투입산출표의 작성방법이라는 점을 감안하면, 결국 지역간 업종별 상품의 흐름이 간접 추계법이 적용되는 MRIO 표의 작성에 가장 핵심적인 사항이라고 할 수 있음
- 이러한 지역간 교역계수를 추계하는 방법으로는 직접조사 방법과 함께 중력모형, 엔트로피모형, LQ 모형과 같은 간접적인 방법 등으로 구분됨(한국개발연구원, 2000).
- 만일 복수의 지역간에 업종별 상품흐름이 <표 4>와 같이 주어진 경우라면, 지역간 교역계수 행렬은 식 (9)에 의해서 도출됨
- 본 연구에서는 한국교통연구원의 국가교통 D/B에서 제시하고 있는 『지역간 화물품목별 물동량』 자료를 바탕으로 교역계수를 추계함
- 상품의 지역간 거래규모의 파악이 불가능한 서비스 부문의 경우에는 입지상(LQ) 법을 이용함

<표 4> 산업부문 i 제품의 지역간 이동 예

From \ To	1	2	3	...	지역 r	...	P
1	Z_i^{11}	Z_i^{12}	Z_i^{13}		Z_i^{1r}		Z_i^{1P}
2	Z_i^{21}	Z_i^{22}	Z_i^{23}		Z_i^{2r}		Z_i^{2P}
⋮	⋮	⋮	⋮		⋮		⋮
지역 s	Z_i^{s1}	Z_i^{s2}	Z_i^{s3}	...	Z_i^{sr}	...	Z_i^{sP}
⋮	⋮	⋮	⋮		⋮		⋮
P	Z_i^{P1}	Z_i^{P2}	Z_i^{P3}		Z_i^{Pr}		Z_i^{PP}
합계	T_i^1	T_i^2	T_i^3	...	T_i^r	...	T_i^P

- Miller and Blair(1985)에서 인용

$$C = \begin{bmatrix} c_i^{sr} & 0 & 0 \\ 0 & c_2^{sr} & 0 \\ 0 & 0 & c_n^{sr} \end{bmatrix}, \text{ 이 때 } c_i^{sr} = \frac{Z_i^{sr}}{T_i^r}, \quad \dots(9)$$

5) 지역의 기술계수를 작성하는 방법에는 제품혼합법, 가중치 기법(weighting method), 입지상계수를 이용한 방법(location quotient method) 등이 있다. 각각에 대한 설명은 한국개발연구원(2000)과 국토연구원(2001) 등에 구체적으로 제시되어 있다.

c : 지역간 교역계수 행렬, 행렬의 구성요소는 c_i^{sr} .

2) 부가가치 및 최종수요의 추계

○ 일단 MRIO 표의 작성에 가장 핵심적인 구성요소인 지역의 투입계수(CA) 행렬이 결정되면, 이후에는 투입산출표의 부가가치와 최종수요 부분을 채워나가는 작업이 남게 됨

- 본 연구에서는 지역의 최종수요와 부가가치의 추계는 앞서 <표 3>에 포함된 국토연구원 (2001)에 의해 32개 지역 투입산출표 작성과정에 적용된 방법에 따라 이루어짐

투입			배분		중 간 수 요				최종수요		총 산 출
			지역 r		지역 s		지역 r	지역 s			
			1	...	j	...			n	1	
중 간 투입	지역 r	1 ⋮ i ⋮ n	$c_i^{rr} a_{ij}^r X_j^r$			$c_i^{rs} a_{ij}^s X_j^s$			$c_i^{rr} F_i^r$	$c_i^{rs} F_i^s$	X_i^r
	지역 s	1 ⋮ i ⋮ n	$c_i^{sr} a_{ij}^r X_j^r$			$c_i^{ss} a_{ij}^s X_j^s$			$c_i^{sr} F_i^r$	$c_i^{ss} F_i^s$	X_i^s
부가 가치	노동		$w_j^r L_j^r$			$w_j^s L_j^s$					
	자본		$r_j^r K_j^r$			$r_j^s K_j^s$					
총투입			X_j^r			X_j^s					

- c_i^{rs} : 지역간 교역계수, a_{ij}^r : 투입계수, F_i^r : 최종수요, X_i^r : 총산출액,

(그림 4) MRIO 표의 구조

○ 이상의 과정을 통해 작성되는 MRIO 표의 구조에 대한 이해를 돕기 위해, 앞서 제시된 각 행렬(지역의 기술계수와 교역계수)를 구성하는 구체적 수식으로 정리된 MRIO 표는 (그림 4)에 정리된 바와 같음

2. 지역 및 산업의 구분

1) 지역의 구분

- 충청남도와 강원도의 시군을 중심으로 한 시군단위 지역투입산출(MRIO)표 작성을 위한 지역의 구분은 <표 4>에 정리된 바와 같음

<표 4> 시군단위 투입산출표 상의 지역구분

no.	지역	해당 광역지자체	no.	지역	해당 광역지자체	
1	수도권	서울, 인천, 경기	21	공주시	충청남도	
2	춘천시	강원도	22	보령시		
3	원주시		23	아산시		
4	강릉시		24	서산시		
5	동해시		25	논산시		
6	태백시		26	계룡시		
7	속초시		27	금산군		
8	삼척시		28	부여군		
9	홍천군		29	서천군		
10	횡성군		30	청양군		
11	영월군		31	홍성군		
12	평창군		32	예산군		
13	정선군		33	태안군		
14	철원군		34	당진군*		
15	화천군		35	세종시**		구 충남 연기군 일원
16	양구군		36	대전		대전
17	인제군		37	충북		충청북도
18	고성군		38	호남권	광주, 전북, 전남	
19	양양군	39	대경권	대구, 경북		
20	천안시	충청남도	40	동남권	부산, 울산, 경남, 제주***	

* 2010년 기준, 시 승격 전임,

** : 2010년 기준, 광역시 승격 전이나 포함시킴,

***: 화물물동량 기준으로 동남권에 포함시킴.

2) 산업의 구분

<표 5> 시군단위 투입산출표 상의 산업분류(2010년 자료 기준임)

시군단위 투입산출표(20부문)	화물물동량(33부문)	경제총조사(223부문*)
1. 농림수산물 및 광산품	1. 농산물, 2. 임산물, 3. 수산물, 4. 축산물	011, 012, 013, 020, 031, 032, 014
	5. 석탄광물, 6. 석회석 광물, 7. 원유 및 천연가스채취물, 8. 금속광물, 9. 비금속광물	051, 052, 061, 062, 072, 080
2. 음식료품 및 담배	10. 음식료품, 11. 담배제품	101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 111, 112, 120
3. 섬유 및 가죽제품 14. 가죽, 가방, 마구류 및 신발제품	12. 섬유제품, 13. 의복 및 모피제품, 14. 가죽, 가방, 마구류 및 신발제품	131, 132, 133, 134, 139, 141, 142, 143, 144, 151, 152
4. 목재, 종이 및 인쇄	15. 목재 및 나무제품, 16. 펄프, 종이 및 종이제품, 17. 출판, 인쇄 및 기록매체 복제품	161, 162, 163, 171, 172, 179, 181, 182
5. 석탄, 석유 및 화학제품	18. 코크스, 석유정제품 및 핵연료품	191, 201
19. 화합물 및 화학제품	192, 202, 203, 204, 205, 211, 212, 213, 222	
20. 고무 및 플라스틱제품	221	
6. 비금속광물제품	21. 비금속광물제품	231, 232, 233, 239
7. 금속 및 기계제품	22. 1차금속제품, 23. 조립금속(기계, 장비 제외), 24. 달리 분류되지 않은 기계장비	241, 242, 243, 251, 252, 259, 291, 292
8. 전기 및 전자기기	25. 사무, 계산 및 회계용 기계, 26. 기타 전기기계 및 전기변환장치, 27. 영상, 음향 및 통신장비	261, 262, 266, 263, 264, 265, 281, 282, 283, 284, 285, 289
9. 정밀기기	28. 의료, 정밀, 광학기기 및 시계	271, 272, 273
10. 운송장비	29. 자동차 및 트레일러, 30. 기타 운송장비, 30. 기타 운송장비	301, 302, 303, 311, 312, 313, 319
11. 기타 제조업 제품	31. 가구 및 기타, 32. 재생재료가공품, 33. 달리 분류되지 않은 기타	320, 331, 332, 333, 334, 339
12. 전력, 가스, 수도 및 폐기물	-	351, 352, 353, 360, 370, 381, 382, 383, 390
13. 건설	-	411, 412, 421, 422, 423, 424, 425
14. 도소매	-	451, 452, 453, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479
15. 운수 및 보관	-	491, 492, 493, 494, 495, 501, 502, 511, 512, 521, 529
16. 음식점 및 숙박	-	551, 559, 561, 562
17. 정보통신및방송	-	581, 582, 591, 592, 601, 602, 611, 612, 620, 631, 639
18. 금융·보험및부동산·사업서비스	-	641, 642, 649, 651, 652, 653, 661, 662, 681, 682, 691, 692, 693, 694, 701, 702, 711, 712, 713, 714, 715, 721, 729, 731, 732, 733, 739, 741, 742, 743, 751, 752, 753, 759
19. 공공서비스	-	841, 842, 843, 844, 845, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 861, 871, 862, 863, 869
20. 문화 및 기타서비스	-	901, 902, 911, 912, 941, 942, 949, 951, 952, 953, 961, 969

* 경제총조사 산업 223분류기준에 해당되는 구체적 산업명은 통계청의 표준산업분류(KSIC) 기준 참조

IV. 40-지역 20-산업 투입산출표 작성결과 및 분석 예

1. 지역 투입산출표를 통한 지역간 거래규모 규명

1) 충청남도 15개 시군 중심의 지역간 거래

<표 6> 충청남도 시군 중심 지역간 거래표

(단위: 천 억원)

구분	중심수요																				최종수요												수입	총산출											
	수도권	충청남도																			수도권	충청남도													대전충북	기타 지역	기타	수출							
		천안	공주	보령	아산	서산	논산	계룡	금산	연기	부여	서천	청양	홍성	예산	태안	당진	대전충북	기타 지역																										
수도권	7,707.7	194.8	7.1	5.9	234.0	61.1	10.6	0.3	4.3	9.3	3.1	4.2	2.8	4.3	7.3	3.3	86.2	248.9	234.8	3,861.4	32.0	3.6	3.8	26.6	14.6	6.0	0.2	2.0	2.4	2.1	2.4	1.4	1.5	2.9	1.9	12.4	126.0	1,336.1	844.3	1,900.0	2,692.1	15,234.6			
충청남도	천안	36.2	72.2	1.4	0.6	32.7	10.2	1.6	0.1	0.6	2.1	0.5	0.5	0.3	0.7	0.8	0.1	8.3	42.7	50.7	6.6	49.6	0.3	0.1	1.0	0.2	0.2	0.1	0.1	0.3	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.2	5.5	9.7	148.7	115.1	45.0	594.7
	공주	5.7	1.6	7.6	0.2	2.4	3.1	1.0	0.0	0.2	0.5	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.0	1.0	5.8	5.8	1.3	0.3	13.4	0.0	0.3	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	2.3	11.3	-12.1	2.1	4.2	51.3		
	보령	8.3	1.9	0.3	13.1	2.5	5.9	0.7	0.0	0.2	0.1	0.5	0.5	0.3	0.6	0.2	0.2	1.5	2.5	7.6	2.5	0.4	0.1	10.2	0.2	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.7	2.1	-4.3	0.3	11.4	48.8			
	아산	76.3	18.5	1.1	0.7	66.5	9.0	0.7	0.0	0.2	1.2	0.3	0.3	0.4	0.9	1.3	0.2	8.1	19.8	13.3	10.1	0.9	0.2	0.1	9.4	0.3	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.3	2.0	2.9	34.3	409.2	22.7	666.9
	서산	18.8	13.2	1.0	0.7	7.0	15.1	1.7	0.0	0.9	1.0	0.2	1.3	0.7	1.0	0.6	3.1	6.7	6.1	13.3	2.7	0.9	0.1	0.1	0.2	6.2	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.3	0.3	1.0	0.7	203.6	87.3	125.8	407.1			
	논산	4.3	1.1	0.6	0.3	1.0	2.2	7.9	0.1	0.5	0.3	0.5	0.4	0.2	0.2	0.1	0.0	0.7	6.2	11.8	0.9	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	9.9	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	1.6	44.0	1.7	3.0	96.4		
	계룡	0.6	0.2	0.1	0.0	0.1	0.5	0.3	1.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.7	1.9	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	2.9	-8.6	0.0	0.1	6.6			
	금산	3.0	0.3	0.2	0.1	0.4	0.7	0.9	0.0	4.0	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.2	5.6	8.6	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	2.2	4.7	1.3	1.2	38.7		
	연기	9.4	2.8	0.6	0.1	4.1	1.5	0.5	0.0	0.2	7.5	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0	1.0	10.8	4.8	1.4	0.2	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	8.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	1.2	-2.9	1.7	0.2	56.5	
	부여	2.0	0.5	0.3	0.4	0.7	2.3	0.8	0.0	0.1	0.1	3.7	0.5	0.2	0.2	0.1	0.0	0.6	2.1	7.0	0.4	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	3.7	-4.8	3.5	5.6	27.8			
	서천	7.0	0.8	0.2	0.5	2.6	2.7	0.7	0.0	0.1	0.5	1.5	5.8	0.1	0.2	0.1	0.0	0.6	2.5	9.8	2.6	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	4.8	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.7	1.5	-13.8	2.0	0.5	34.2	
	청양	2.2	0.6	0.2	0.3	0.9	1.6	0.4	0.0	0.1	0.1	0.2	0.2	1.5	0.2	0.1	0.0	0.5	1.1	2.2	0.5	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	1.1	-2.1	3.1	2.2	16.4		
	홍성	5.8	1.3	0.2	0.6	3.0	6.5	0.3	0.0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	6.1	0.4	0.1	2.0	1.8	3.1	1.0	0.2	0.0	0.1	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.9	7.3	-10.2	0.1	10.8	31.7		
	예산	8.1	2.0	0.3	0.3	4.1	6.7	0.3	0.0	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.5	4.5	0.1	3.7	2.6	3.1	1.2	0.2	0.0	0.1	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	8.2	0.0	0.1	0.5	2.5	5.9	17.7	36.3	37.5		
태안	36.8	1.3	0.1	0.2	1.6	7.6	0.2	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2	3.1	5.5	1.4	1.2	12.8	2.5	0.3	0.0	0.0	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.4	6.0	0.1	0.5	3.1	-61.5	0.6	1.4	23.5			
당진	28.8	4.4	0.4	0.4	7.0	11.9	0.3	0.0	0.1	0.3	0.2	0.1	0.2	0.5	1.0	0.1	31.3	5.1	4.1	4.1	0.5	0.0	0.0	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	6.2	0.5	0.5	120.0	6.3	3.6	231.6			
대전충북	144.0	26.3	4.5	1.4	30.7	9.3	6.9	0.5	3.9	6.6	1.2	1.5	0.8	1.0	1.5	0.2	10.3	461.5	117.5	26.2	4.2	1.1	0.4	3.2	1.5	1.1	0.4	0.5	0.9	0.4	0.3	0.2	0.3	0.3	0.1	1.2	313.9	143.3	353.0	180.6	128.8	1,743.1			
기타 지역	387.4	31.2	4.9	4.7	63.5	24.6	13.2	0.7	10.2	5.6	4.3	6.6	1.5	1.8	2.4	1.0	15.0	233.9	7,437.7	86.8	6.4	1.2	1.1	4.2	2.2	2.1	0.6	1.1	0.8	1.1	1.1	0.3	0.6	0.5	0.4	1.7	50.0	1,809.4	2,178.1	2,723.8	2,002.1	13,121.5			
부가 가치	6,689.3	189.8	20.3	18.1	183.1	88.4	47.5	3.0	13.0	20.8	10.4	11.2	6.5	12.8	13.7	9.4	52.6	682.2	4,332.6																										
총투입	15,234.6	564.7	51.3	48.8	666.9	407.1	96.4	6.6	38.7	56.5	27.8	34.2	16.4	31.7	37.5	23.5	231.6	1,743.1	13,121.5																										

- 상기 지역간 거래표를 바탕으로 충청남도 15개 시군별로 그 특성별 유형구분이 이루어질 수 있음

<표 8> 충남 도내 15개 시군의 유형화

구분		의존대상 지역			
		수도권	충청남도	세종특별자치시	대전광역시
지역 경제 규모	대	천안시 아산시 서산시	서산시	아산시	-
	중	당진군	보령시	공주시 논산시	공주시 논산시
	소	예산군 청양군	태안군 홍성군 예산군 부여군	계룡시 청양군 부여군	계룡시 금산군 서천군 청양군

2) 강원도 18개 시군 중심의 지역간 거래

<표 10> 강원도내 18개 시군 유형화(경제의존도* 기준)

구분		강원도		
		춘천권	원주권	강릉권
수도권 의존도	고	철원(26.6%) 횡성(26.4%) 춘천(11.8%)	횡성(26.4%) 홍천(15.8%)** 원주(13.3%)	강릉 양양 고성 삼척 속초 인제
	저	화천 양구 홍천	평창 영월 인제	
비고			평창: 충북 및 경북 의존도 고	태백***: 경북의존도 고 정선: 충북의존도 고

* 경제의존도 = 타지역 중간원자재 이입규모/시군 총생산 기준

** 홍천군의 경우 3개 권역에 대한 의존도가 고르게 높게 나타남

*** 태백시의 경우 3개 권역에 대한 의존도 모두 낮음, 수도권과 경북의존도가 상대적으로 높음

2. 분석 예

1) 예시 #1: 승수행렬을 이용한 경제파급효과 분석

충남 도내 5개 시군 8개 업체의 이전이 지역경제에 미치는 효과분석: 생산효과와
건설효과를 중심으로6)

○ 충청남도 지역 내 본사이전 및 공장신설 관련기업들의 지역 내 투자 개요는 <표 S-1>에 정리된 바와 같음

<표 S-1> 이전기업들의 지역 내 투자개요

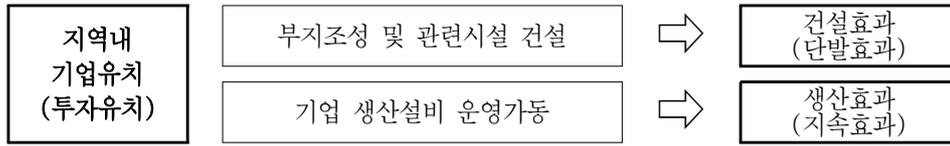
no.	업체명	이전지	고용인원 (명)	투자금액 (백만원)	부지면적 (㎡)	업종*
1	(주) A 사	아산시	101	7,052	1,084	15.수송장비
2	(주) B 사	아산시	80	30,000	19,836	15.수송장비
3	(주) C 사	논산시	195	8,600	16,500	11.금속제품
4	(주) D 사	논산시	66	12,000	26,400	9.비금속광물제품
5	(주) E 사	공주시	75	14,205	33,380	8.화학제품
6	(주) F 사	예산군	85	17,600	9,618	6.인쇄,출판및복제
7	(주) G 사	청양군	20	2,000	6,806	13.전기및전자기기
8	(주) H 사	청양군	20	4,000	5,513	5.목재및종이제품
(합계)			642	95,457	119,137	

- * 한국은행 산업연관표의 대분류 기준.

- 앞의 표에 제시된, (주) A사를 포함한 총 8개사의 충청남도 이전을 위한 대규모 신규투자는 다음 (그림 S-1)과 같이 주로 두 가지 경로를 통해 지역경제에 영향을 미치게 됨
- 하나는 기업들이 입주해서 정상가동을 위한 기반을 마련하기 위해서 부지를 매입하고 필요한 시설을 조성하거나 장비를 구입하는 등의 행위에서 발생하는 건설효과임
 - 다른 하나는 기업들이 입주 후에, 본격적으로 생산활동을 시작함으로써 지역 내 생산이나 부가가치를 증대시키는 생산효과임
 - 이 두 가지 효과 외에도 이전기업의 가동에 따라 증가되는 당 업체 및 종사자들의 현

6) 이 내용은 충남발전연구원 현안연구과제(2014-****)의 내용을 발췌한 것임.

지 소비지출로 인해 유발되는 지역경제 파급효과가 있으나 이에 대해서는 생략함



(그림 S-1) 지역 내 기업입주의 효과 구분

- 여기서 중요한 것은 건설효과와 생산효과가 발생하는 공간적 범위와 그의 지속가능성이 완전히 다르다는 것임(<표 S-2> 참조)
 - 충청남도의 입장에서 이전기업의 지역 내 투자비 총 약 955억원으로 인해 발생하는 효과는 전국 타 광역시도와 공유하는 효과로서, 단발적인 효과로 끝나는 것임
 - 그러나 일단 충남 도내 개별 시군 내에서 기업들의 이전과 관련해서 생산설비가 갖춰지고 본격적인 기업의 생산활동이 개시됨으로써 나타나는 생산효과는 당해 기업이 문을 닫지 않는 이상 당해 개별시군 지역을 중심으로 지속적으로 발생하는 효과임
- 따라서 충청남도의 입장에서는 기업이전으로 인한 생산효과에 더 중요하게 의미를 두어야 한다고 볼 수 있음
 - 그러나 그동안 발표된 중앙정부나 지방정부들의 사업효과를 보면 주로 건설효과에 중점을 둔 것들이 많은 것이 사실임

<표 S-2> 효과파급의 공간적 범위와 효과의 지속성 여부

구 분		효과 발생 지역		효과 지속성
		기업이전 시군	전국	
건설 효과	생산	○	○	단발효과
	부가가치	○	○	
	고용	○	○	
생산 효과	생산	◎	생산효과에 따른 직간접적 파급효과 추가발생 여지 존재	지속효과
	부가가치	◎		
	고용	◎		

- 한국은행에서 제공하고 있는 16개 광역 시도 지역간 산업연관표와 관련 경제통계 자료를 이용하여 지역 산업연관분석(I/O) 모형을 통해 분석된 기업이전으로 인한 생산효과의 분석결과는 <표 S-3>에 정리된 바와 같음
- 이 때 생산효과는 자료의 이용가능성을 고려하여 고용자 투입계수($e_i^r = E_i^r / X_i^r$, 여기서 E : 고용투입규모, X : 생산규모) 또는 토지량 투입계수($n_i^r = N_i^r / X_i^r$, 여기서 N : 토지투입규모) 이용하여 추계

<표 S-3> 생산효과 분석결과(지속효과/충남 내 기업입지 지역 중심으로 발생하는 효과)*

구분	이전업체	고용변화 (명)	생산액 (백만원)	부가가치 (백만원)	소득효과 (백만원)	효과발생 장소
1	(주) A 사	101	50,742	10,205	5,203	아산시 일원
2	(주) B 사	80	40,191	8,083	4,122	아산시 일원
3	(주) C 사	195	43,430	12,155	7,709	논산시 일원
4	(주) D 사	66	18,464	7,199	2,620	논산시 일원
5	(주) E 사	75	42,178	8,638	3,199	공주시 일원
6	(주) F 사	85	8,056	3,742	1,983	예산군 일원
7	(주) G 사	20	7,908	2,132	885	청양군 일원
8	(주) H 사	20	5,434	1,663	643	청양군 일원
(합계)		642	216,404	53,818	26,364	

* 이 효과는 개별 이전기업의 이전예정 시군지역 내 신규 추가 고용계획에 기반하여 추계됨

- (주) A사를 포함한 총 8개사의 충남 지역 내 분사이전 및 공장신설 관련 지역 내 투자비 960억원으로 인한 건설효과 분석결과는 다음 표들에 제시된 바와 같음
- 단, 이 효과들은 개별 이전기업의 투자비가 집행되는 동안에만 발생하는 효과임(투자 종료 후 발생하지 않는 단발효과/전국적 발생효과임)

<표 S-4> 건설효과: 1. 생산액 증가분

(단위: 백만원)

효과 발생장소	1	2	3	4	5	6	7	8	(합계)	
	(주) A사	(주) B사	(주) C사	(주) D사	(주) E사	(주) F사	(주) G사	(주) H사		
충 남	천안	20	85	17	24	44	24	4	7	225
	공주	181	772	124	173	17,574	151	18	37	19,031
	보령	81	347	56	79	129	79	13	26	810
	아산	8,843	37,619	112	156	422	131	17	35	47,334
	서산	56	238	24	34	75	19	3	7	457
	논산	241	1,024	10,886	15,190	586	608	55	110	28,700
	계룡	26	110	60	84	65	174	11	23	553
	당진	23	97	42	58	50	294	12	23	599
	금산	159	676	336	468	375	441	28	56	2,540
	연기	40	172	67	93	94	195	9	18	686
	부여	26	112	47	65	64	291	29	58	693
	서천	7	28	9	13	15	33	4	8	117
	청양	14	59	18	24	31	74	2,526	5,052	7,797
	홍성	53	227	100	139	149	202	25	50	945
	예산	16	66	30	42	38	21,452	12	25	21,680
	태안	22	94	35	48	47	312	15	30	603
	(소계)	9,809	41,727	11,962	16,691	19,758	24,480	2,782	5,564	132,771
대전	378	1,607	461	643	761	943	107	214	5,113	
충북	260	1,104	317	442	523	648	74	147	3,514	
(충청권 소계)	10,446	44,438	12,739	17,775	21,041	26,070	2,963	5,925	141,398	
기타지역	7,594	32,305	9,261	12,922	15,297	18,953	2,154	4,307	102,793	
전국 계	18,040	76,744	22,000	30,697	36,338	45,023	5,116	10,232	244,190	

<표 S-5> 건설효과: 2. 부가가치 증가분

(단위: 백만원)

효과 발생장소	1	2	3	4	5	6	7	8	(합계)	
	(주) A사	(주) B사	(주) C사	(주) D사	(주) E사	(주) F사	(주) G사	(주) H사		
충 남	천안	9	36	7	10	19	10	2	3	95
	공주	77	327	53	73	7,437	64	8	16	8,053
	보령	34	147	24	33	55	33	5	11	343
	아산	3,742	15,920	47	66	179	56	7	15	20,031
	서산	24	101	10	14	32	8	1	3	193
	논산	102	433	4,607	6,428	248	257	23	47	12,145
	계룡	11	47	25	36	28	73	5	10	234
	당진	10	41	18	25	21	124	5	10	253
	금산	67	286	142	198	159	187	12	24	1,075
	연기	17	73	28	39	40	82	4	7	290
	부여	11	48	20	28	27	123	12	25	293
	서천	3	12	4	5	6	14	2	4	50
	청양	6	25	7	10	13	31	1,069	2,138	3,300
	홍성	23	96	42	59	63	85	11	21	400
	예산	7	28	13	18	16	9,078	5	10	9,174
	태안	9	40	15	20	20	132	6	13	255
	(소계)	4,151	17,658	5,062	7,063	8,361	10,359	1,177	2,354	56,186
	대전	191	812	233	325	385	476	54	108	2,584
충북	87	369	106	148	175	216	25	49	1,174	
(충청권 소계)	4,428	18,839	5,401	7,536	8,920	11,052	1,256	2,512	59,944	
기타지역	2,624	11,161	3,199	4,464	5,285	6,548	744	1,488	35,513	
전국 계	7,052	30,000	8,600	12,000	14,205	17,600	2,000	4,000	95,457	

<표 S-6> 건설효과: 3. 소득 증가분

(단위: 백만원)

효과 발생장소	1	2	3	4	5	6	7	8	(합계)	
	(주) A사	(주) B사	(주) C사	(주) D사	(주) E사	(주) F사	(주) G사	(주) H사		
충 남	천안	5	20	4	6	10	6	1	2	53
	공주	42	180	29	41	4,110	35	4	9	4,451
	보령	19	81	13	18	30	18	3	6	189
	아산	2,068	8,798	26	36	99	31	4	8	11,070
	서산	13	56	6	8	18	5	1	2	107
	논산	56	239	2,546	3,552	137	142	13	26	6,712
	계룡	6	26	14	20	15	41	3	5	129
	당진	5	23	10	14	12	69	3	5	140
	금산	37	158	78	110	88	103	7	13	594
	연기	9	40	16	22	22	46	2	4	161
	부여	6	26	11	15	15	68	7	14	162
	서천	2	6	2	3	3	8	1	2	27
	청양	3	14	4	6	7	17	591	1,181	1,823
	홍성	12	53	23	33	35	47	6	12	221
	예산	4	15	7	10	9	5,017	3	6	5,070
	태안	5	22	8	11	11	73	3	7	141
	(소계)	2,294	9,758	2,797	3,903	4,621	5,725	651	1,301	31,050
	대전	88	376	108	150	178	220	25	50	1,196
충북	36	155	45	62	74	91	10	21	494	
(충청권 소계)	2,419	10,289	2,950	4,116	4,872	6,036	686	1,372	32,740	
기타지역	1,013	4,308	1,235	1,723	2,040	2,527	287	574	13,708	
전국 계	3,431	14,597	4,185	5,839	6,912	8,564	973	1,946	46,448	

<표 S-7> 건설효과: 4. 고용 증가분

(단위: 명)

효과 발생장소	1	2	3	4	5	6	7	8	(합계)	
	(주) A사	(주) B사	(주) C사	(주) D사	(주) E사	(주) F사	(주) G사	(주) H사		
충 단	천안	0	1	0	0	0	0	0	0	2
	공주	2	7	1	2	154	1	0	0	167
	보령	1	3	0	1	1	1	0	0	7
	아산	78	330	1	1	4	1	0	0	416
	서산	0	2	0	0	1	0	0	0	4
	논산	2	9	96	133	5	5	0	1	252
	계룡	0	1	1	1	1	2	0	0	5
	당진	0	1	0	1	0	3	0	0	5
	금산	1	6	3	4	3	4	0	0	22
	연기	0	2	1	1	1	2	0	0	6
	부여	0	1	0	1	1	3	0	1	6
	서천	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	청양	0	1	0	0	0	1	22	44	68
	홍성	0	2	1	1	1	2	0	0	8
	예산	0	1	0	0	0	188	0	0	190
	태안	0	1	0	0	0	3	0	0	5
(소계)	86	366	105	147	173	215	24	49	1,166	
대전	4	16	5	7	8	10	1	2	52	
충북	2	7	2	3	3	4	0	1	21	
(충청권 소계)	92	389	112	156	184	228	26	52	1,239	
기타지역	42	177	51	71	84	104	12	24	562	
전국 계	133	566	162	226	268	332	38	75	1,801	

2) 예시 #2: 에너지 수요 및 탄소배출량 예측

지역 IO모형을 이용한 에너지 수요 및 탄소배출량 예측⁷⁾

가. 에너지수요와 탄소배출량 예측

- 에너지를 포함한 대부분의 투입요소에 대한 수요는 경제환경의 변화 속에서 결정되므로, 에너지의 수요주체들이 포함된 경제환경의 변화 속에서 그의 수요의 변화를 살펴보는 것이 타당함
 - 이러한 관계는 World Bank(2009)⁸⁾의 에너지 수요예측에 대한 설명 외에도, ‘에너지 이용 · 환경변화 · 경제활동 문제들을 다루고 있는 선행연구들을 통해서도 쉽게 확인할 수 있음
- 지역의 에너지 수요 및 지역경제 변화를 예측하기 위해서, 여기서는 기본적으로 한국은행(2009)에서 제시하고 있는 16개 광역시도 지역경제 및 168개 산업부문으로 분류된 지역산업연관표를 이용함
 - IO 모형을 이용한 에너지 수요예측은 World Bank(2009)의 방법론 체계 내에 포함된 것으로서, IO 모형은 경제를 구성하는 산업간의 연관관계를 바탕으로 경제를 분석하는 수단이다.

$$\Delta X = (I - CA)^{-1} C \Delta F \quad \dots(s1)$$

- 지역경제에서 생산된 재화와 서비스에 대한 수요, 특히 최종수요의 변화에 대한 정보만 제공된다면, 상기 식(s1)을 통해 지역경제의 생산변화에 대한 예측이 가능함
 - 지역의 에너지수요 역시 이러한 산업연관 분석체계에 에너지 투입계수의 대입을 통해 제시됨

7) 이 절의 내용은 충청남도(2013)의 『충청남도 제 4차 지역에너지계획』에 포함된 것임.

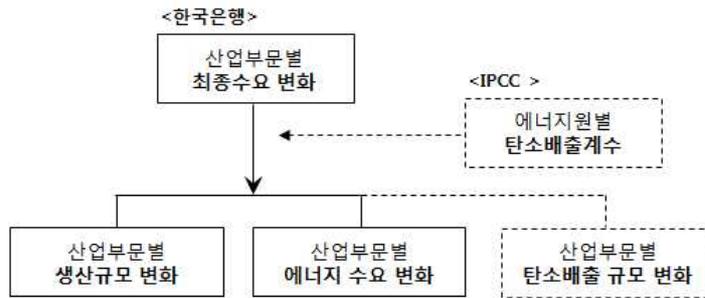
8) 정확하게는 Bhattacharyya and Timisina.(2009), Energy Demand Models for Policy Formulation: A Comparative Study of Energy Demand models, Policy Research Working paper 4866, The World Bank.

- 에너지 투입계수

$$ei_i^r = E_{ji}^r / X_i^r \quad \dots(s2)$$

여기서 E_{ji}^r : 지역 r 산업 i 생산을 위해 투입되는 유형 j 의 에너지

- IO 모형 및 관련 데이터베이스(D/B)에 UN의 IPCC에서 제시하고 있는 에너지원별 탄소 배출계수를 적용하면, (그림 S-2)의 과정을 통해 지역경제의 탄소배출 규모에 대한 구체적 전망은 가능함



(그림 S-2) 오염물질(탄소) 배출 예측과정

- 에너지경제연구원의 2005년 기준 에너지 투입산출표에서 제공하고 있는 에너지 유형별 에너지의 투입량 및 해당 부문의 총투입액을 정리하면 <표 S-8>과 같음

<표 S-8> 에너지경제연구원 에너지 투입산출표 상의 에너지 투입규모와 총 투입액(2005)

에너지 유형	투입량 (TOE)	총투입액 (백만원)
무연탄	17,082	2,017,466
유연탄		
원유	687	72,802
천연가스	4,363	517,400
석탄제품	13,928,697	22,572,078
나프타	25,530,090	22,572,078
휘발유및제트유	24,410,251	21,253,841
등유	6,423,978	6,098,384
경유	34,051,852	33,231,221
중유	30,981,622	33,191,367
액화석유가스	6,485,914	4,645,617
윤활유및기타석유제품	6,834,879	6,933,143
수력	28,097	415,797
화력	47,395,252	17,451,090
원자력	411,835	12,082,450
기타발전	4,729,954	2,203,030
도시가스	30,955,724	29,612,898
증기 및 온수	2,193,481	1,092,873
(합 계)	234,383,758	215,963,535

- 한국은행 산업연관표 상의 산업 소분류 기준

나. 예측결과

○ 지역경제의 지역내 총생산과 산업구조 변화

<표 S-9> 지역별 GRDP 변화 예측결과(2005년 불변가격)

구분		충남	대전	충북	수도권	기타	합계(GDP)
2011년	(십억원)	66,995	27,735	33,494	560,747	467,760	1,156,730
	(구성비율)	5.8%	2.4%	2.9%	48.5%	40.4%	100.0%
2012년	(십억원)	72,424	29,341	35,602	595,347	495,554	1,228,268
	(구성비율)	5.9%	2.4%	2.9%	48.5%	40.3%	100.0%
2013년	(십억원)	78,576	31,100	37,942	633,335	526,257	1,307,211
	(구성비율)	6.0%	2.4%	2.9%	48.4%	40.3%	100.0%
2014년	(십억원)	81,764	32,143	39,075	652,171	544,812	1,349,965
	(구성비율)	6.1%	2.4%	2.9%	48.3%	40.4%	100.0%
2015년	(십억원)	85,427	33,322	40,415	674,025	567,110	1,400,298
	(구성비율)	6.1%	2.4%	2.9%	48.1%	40.5%	100.0%
2016년	(십억원)	90,070	34,803	42,127	701,694	595,667	1,464,361
	(구성비율)	6.2%	2.4%	2.9%	47.9%	40.7%	100.0%
연평균 증가율	(`11-`16)	6.1%	4.6%	4.7%	4.6%	5.0%	4.8%
	Ratio	1.263	0.962	0.972	0.950	1.026	1.000

<표 S-10> 지역별 산업구조 변화 예측결과

구분		2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년
충남	1차산업	6.2%	6.0%	5.8%	5.7%	5.6%	5.5%
	제조업	51.2%	52.4%	53.7%	54.3%	55.0%	55.8%
	서비스업	42.6%	41.6%	40.6%	40.0%	39.4%	38.7%
전국	1차산업	3.1%	3.1%	3.1%	3.2%	3.4%	3.7%
	제조업	29.7%	30.1%	30.4%	30.5%	30.7%	30.9%
	서비스업	67.2%	66.9%	66.5%	66.2%	65.9%	65.4%

○ 에너지 수요 변화(2011-16년까지 예측되었으나, 2011년도 기준만 제시)

<표 S-11> 충청남도에서 생산된 에너지의 지역별 소비 예측결과(2011년 기준)

(단위: 십억원)

구분		소비지역					
		충남	대전	충북	수도권	기타	(합계)
산업 활동	석탄	2,148.2	-	-	-	-	2,148.2
	원유	8,158.6	-	-	-	-	8,158.6
	천연가스	-	-	-	-	-	-
	석탄제품	1.8	0.0	0.0	0.5	0.5	2.9
	나프타	4,057.5	2.1	0.8	2.3	376.3	4,439.0
	연료유	1,318.2	258.2	366.4	3,451.7	2,471.5	7,866.0
	기타석유제품	110.2	19.8	25.8	35.0	50.8	241.6
	전력	1,158.3	429.0	588.4	2,518.5	1,159.5	5,853.7
	도시가스	0.2	-	-	-	-	0.2
증기 및 온수	264.4	-	-	-	-	264.4	
민간 소비	석탄	-	-	-	-	-	-
	원유	-	-	-	-	-	-
	천연가스	-	-	-	-	-	-
	석탄제품	1.5	0.1	0.1	1.3	0.6	3.6
	나프타	-	-	-	-	-	-
	연료유	400.5	120.6	125.6	1,190.4	777.1	2,614.2
	기타석유제품	0.3	0.1	0.0	0.1	0.0	0.6
	전력	197.8	130.4	128.6	938.8	247.6	1,643.3
	도시가스	1.5	-	-	-	-	1.5
증기 및 온수	7.1	-	-	-	-	7.1	
공공 소비	석탄	-	-	-	-	-	-
	원유	-	-	-	-	-	-
	천연가스	-	-	-	-	-	-
	석탄제품	-	-	-	-	-	-
	나프타	-	-	-	-	-	-
	연료유	-	-	-	-	-	-
	기타석유제품	-	-	-	-	-	-
	전력	-	-	-	-	-	-
	도시가스	-	-	-	-	-	-
증기 및 온수	-	-	-	-	-	-	

<표 S-12> 충청남도의 에너지 유형별 소비예측 결과(2011년 기준)

(단위: 십억원)

구분	Origin	산업 활동	민간 소비	공공 소비	구분	Origin	산업 활동	민간 소비	공공 소비
석 탄	충남	2,148.2	-	-	연 료 유	충남	1,318.2	400.5	-
	대전	-	-	-		대전	-	-	-
	충북	5.4	-	-		충북	-	-	-
	수도권	-	-	-		수도권	88.8	25.0	-
	기타	18.0	-	-		기타	1,767.1	498.1	-
	(합계)	2,171.6	-	-		(합계)	3,174.0	923.6	-
원 유	충남	8,158.6	-	-	기타 석유 제품	충남	110.2	0.3	-
	대전	-	-	-		대전	0.4	0.0	-
	충북	-	-	-		충북	1.7	0.0	-
	수도권	-	-	-		수도권	37.0	0.0	-
	기타	-	-	-		기타	133.3	0.1	-
	(합계)	8,158.6	-	-		(합계)	282.6	0.5	-
천연 가스	충남	-	-	-	전 력	충남	1,158.3	197.8	-
	대전	-	-	-		대전	1.1	0.2	-
	충북	-	-	-		충북	2.6	0.4	-
	수도권	-	-	-		수도권	5.6	1.0	-
	기타	-	-	-		기타	665.7	112.3	-
	(합계)	-	-	-		(합계)	1,833.3	311.7	-
석탄 제품	충남	1.8	1.5	-	도 시 가 스	충남	0.2	1.5	-
	대전	0.5	0.6	-		대전	-	-	-
	충북	1.6	2.0	-		충북	5.5	0.0	-
	수도권	0.5	0.6	-		수도권	2,036.3	184.6	-
	기타	5.1	1.5	-		기타	31.9	2.9	-
	(합계)	9.5	6.2	-		(합계)	2,073.9	189.0	-
나 프 타	충남	4,057.5	-	-	증 기 및 온 수	충남	264.4	7.1	-
	대전	-	-	-		대전	9.2	0.2	-
	충북	-	-	-		충북	-	-	-
	수도권	5.5	-	-		수도권	-	-	-
	기타	557.0	-	-		기타	-	-	-
	(합계)	4,620.0	-	-		(합계)	273.7	7.3	-

○ 탄소배출규모 예측결과

<표 S-13> 충청남도의 부문별 탄소배출 규모 예측결과

(단위: 천 ton)

구분	산업용	수송	공공	가계부문	(합계)
2011년	11,868.8	402.2	298.6	1,671.7	14,241.3
2012년	12,732.6	421.8	311.9	1,807.2	15,273.5
2013년	13,715.8	443.8	325.8	1,960.7	16,446.1
2014년	14,205.7	455.2	334.7	2,040.2	17,035.8
2015년	14,846.4	468.7	343.9	2,131.6	17,790.6
2016년	15,684.4	486.0	354.7	2,247.5	18,772.6
연평균 증가율 (`11-`16)	5.7%	3.9%	3.5%	6.1%	5.7%
Ratio	1.009	0.679	0.617	1.073	1.000

○ 참고적으로 탄소배출량을 보다 정확히 분석하기 위해서는 탄소배출계수를 대입하는 과정에 에너지원별 연소율 및 탄소몰입율 등의 자료를 적용해야 함⁹⁾

- 결국 IPCC의 가이드라인에 입각하여 분석되는 탄소배출규모는 상기 표의 결과에 비해 소폭 줄어든다고 할 수 있음

9) IPCC(1996)에서 제시하고 있는 구체적 산식은 다음과 같음

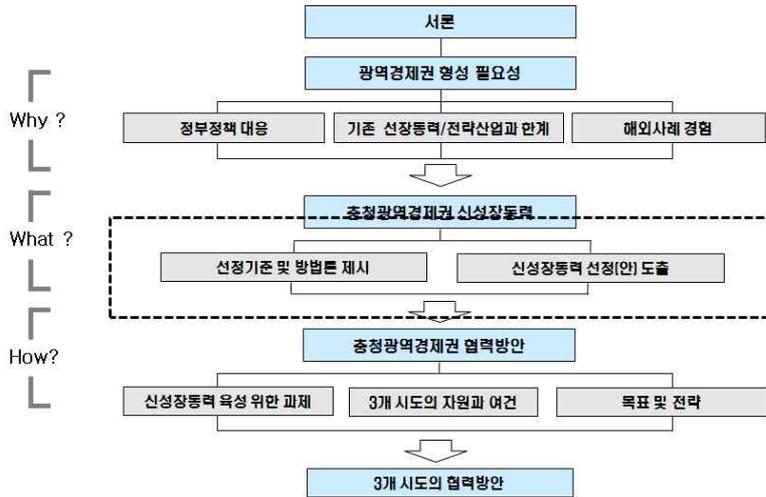
$$CO_2 = \sum_{i=1}^n (\text{연료소비량}_i \times \text{탄소배출계수}_i \times (\text{연소율}_i - \text{탄소몰입율}_i)) \times 44/12$$

3) 예시 #3: 지역의 선도산업(leading sector) 선정

지역 IO모형을 이용한 지역의 선도산업 선정기준 제시¹⁰⁾

○ 충청권 신성장동력 산업 육성을 위한 3개 시도 연계협력방안

- 연구체계



○ 선도산업 선정기준



○ 분석결과

10) 본 절의 내용은 2011년 충청광역경제권 포럼에서 발표된 충남발전연구원(2013), 『충청권 신성장동력 산업육성을 위한 3개 시도 연계협력방안: 전자소재와 차세대 전지를 중심으로』의 일부를 발췌한 것임.

지역별 신성장동력산업		생산유발계수		영향력계수		감응도계수	
		전국	충청권	전국	충청권	전국	충청권
충북	바이오	○	◎	△	◎	○	○
	반도체	○	△	○	△	○	○
	차세대전지	◎	○	◎	○	◎	◎
	전기전자융합	△	○	○	○	△	△
충남	플렉시블전자소자	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	Green it 녹색그린	○	○	○	○	○	○
	NO 융합클러스터	△	△	△	△	△	△
대전	유비쿼터스	○	○	○	○	△	△
	원자력	△	△	△	△	○	○
	항공산업	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
	국방산업	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

· ◎: 높음, ○: 중간, △: 낮음, n.a.: not available

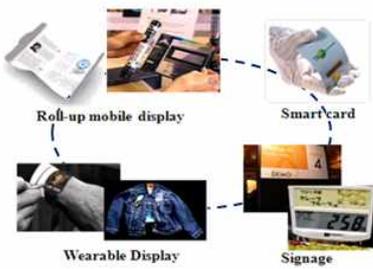
충청권 신성장 동력(안) 도출

- 분석결과를 종합, 충청권 신성장 동력으로 **충북 차세대전지, 충남 플렉시블전자소자 선정**
- 대전은 R&D와 기업지원서비스 등 **우위**

※ 분석결과 대전은 충북, 충남에 비해 상대적으로 제조업 비중이 적은 지역적 특성이 반영됨

구분	미래성장가능성	생산규모	충청권 내 연계구조	산업기반 및 집적
충북 차세대전지	○	○	○	○
충남 플렉시블전자소자	○	○	○	○
대전 R&D, 기업지원서비스	금융, 인력, 교육 및 훈련, 기술, 마케팅 등 기업지원서비스			

플렉시블전자소자산업 산업네트워크



차세대전지산업 산업네트워크



4) 예시 #4: 경제 및 산업분석

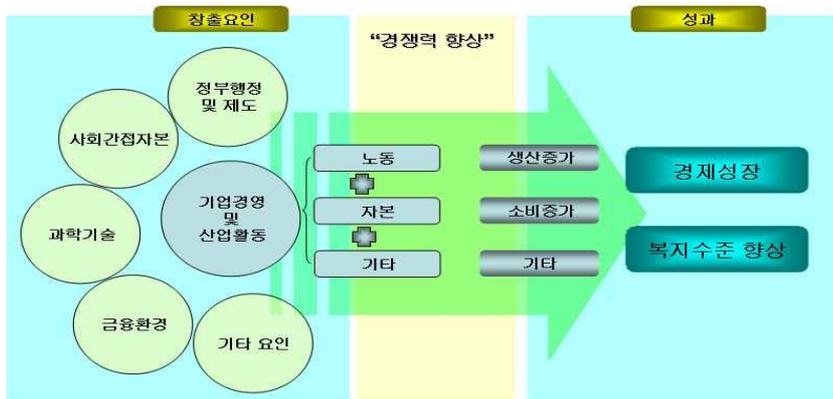
경제계정 자료를 이용한 경제 및 산업분석¹¹⁾

가. 강원도의 도시경제 경쟁력: 춘천·원주·강릉을 중심으로

○ 도시형성의 경제적 요인



○ 도시경제 경쟁력 창출요인 및 성과지표의 관계



구분	대분류 항목* (도시경제 경쟁력 결정요인)	세부항목 (도시경제 경쟁력 지표)
경쟁력 창출요인 지표	기업경영 및 산업활동	생산구조, 비용구조, 기업성과 등
	사회간접자본	도로, 철도, 물류시설, 기타 등
	과학기술	연구개발비 지출, 연구개발 인력 등
	인적자원	노동력 특성, 고용구조 등
	국제화	FDI 등
경쟁력 성과지표	도시경제	고용증가율, 경제성장률, 소득수준 등
	국제화	대외교역규모 등

* WEF와 IMD의 기준 적용.

11) 이 절의 내용은 주로 김재진·임재영(2007)의 『강원도 도시경제 경쟁력: 춘천·원주·강릉을 중심으로』, 강원발전연구원 정책브리프 제 8 호에 포함된 것임.

○ 도시경제 생산규모의 집적정도

구분		춘천	원주	강릉	강원도	전국	비고
인구밀도	(명/km ²)	229.6	334.5	216.9	91.6	494.4	`05기준
	Ratio	0.464	0.676	0.439	0.185	1.000	
사업체수 /면적(A)	(개소/km ²)	16.7	25.1	16.8	7.0	32.0	`04기준
	Ratio	0.521	0.783	0.524	0.219	1.000	
종사자수 /면적(B)	(명/km ²)	65.7	100.9	64.1	26.3	148.7	
	Ratio	0.442	0.679	0.431	0.177	1.000	
전체생산 /면적	(십억원/km ²)	2.509	4.119	2.258	1.184	7.010	
	Ratio	0.358	0.599	0.322	0.169	1.000	
제조업생산/ 공장면적	(십억원/km ²)	69.7	259.7	60.9	123.7	319.5	
	Ratio	0.218	0.813	0.191	0.387	1.000	
부가가치/사 업체	(백만원/개소)	128	147	115	145	195	
	Ratio	0.656	0.754	0.560	0.744	1.000	

○ 요소비용 측면에서 각 도시경제의 비교우위(2004년 기준)

구분		춘천	원주	강릉	전국 평균
노동비용 /자본비용		1.362	1.090	1.389	0.984
	Ratio	1.384	1.108	1.411	1.000
평균임금	(백만원)	18.695	18.969	17.465	20.805
	Ratio	0.899	0.912	0.839	1.000
평균지가		앞 표의 공간생산성(생산액/면적) 참조			

○ 환경창출 요인 지표

구분		춘천	원주	강릉	전국 평균	비고
생산가능인구 증가율('95-'05)		1.3%	2.4%	0.8%	1.3%	노동공급
	Ratio	1.020	1.933	0.599	1.000	
사업체수증가율 (`01-'05)		0.6%	3.4%	1.4%	1.3%	자본공급
	Ratio	0.492	2.663	1.102	1.000	
공장용지면적 증가율('95-'05)		0.7%	4.2%	6.5%	4.9%	토지공급
	Ratio	0.143	0.857	1.327	1.000	
중사자/사업체 (2004년 기준)	(명/개소)	3.9	4.0	3.8	4.6	사업체 규모 (영세성)
	Ratio	0.848	0.870	0.826	1.000	
부가가치/사업체(200 4년 기준)	(백만원/개소)	128	147	115	195	
	Ratio	0.656	0.754	0.590	1.000	
제조업 비중 (부가가치 기준)		3.1%	28.2%	5.9%	30.8%	산업구조
	Ratio	0.101	0.916	0.192	1.000	
평균임금 (2004년 기준)	(천원/명)	18,695	18,969	17,465	20,805	요소비용 (비교우위)
	Ratio	0.899	0.912	0.839	1.000	
공간생산성 (2004년 기준)	(백만원/㎢)	2,059	4,199	2,258	7,010	생산성
	Ratio	0.899	0.912	0.839	1.000	
생산성(TFP) (2004년 기준)		0.054	0.058	0.052	0.063	생산성
	Ratio	0.857	0.921	0.825	1.000	
수송능력		n.a.	n.a.	n.a.	1.2%	사회간접자본
	Ratio					
연구인력/인구 (2004년 기준)	(명/천명)	1.943	0.100	0.690	1.353	과학기술
	Ratio	1.438	0.074	0.510	1.000	
FDI/GRDP (2006년 기준)		0.112	0.157	0.119	0.178	자본공급 /국제화
	Ratio	0.629	0.882	0.669	1.000	
교역량/경제규모 (2005년 기준)		2.2%	17.6%	9.3%	88.9%	국제화
	Ratio	0.025	0.198	0.105	1.000	

○ 성과지표

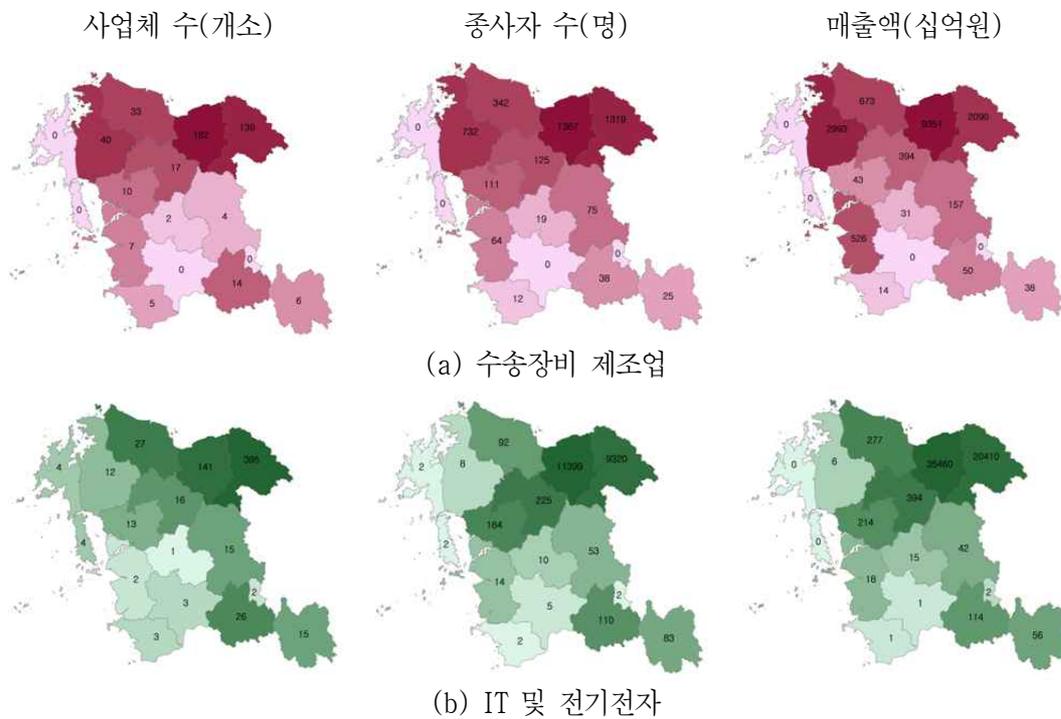
구분		춘천	원주	강릉	전국 평균
인구증가율	(`95-'05)	1.0%	2.0%	0.1%	0.7%
	Ratio	1.429	2.857	0.143	1.000
경제성장률	(`01-'04)	4.8%	6.2%	2.2%	5.0%
	Ratio	0.960	1.240	0.440	1.000
일인당 GRDP(천원)	2004년 기준	9,307	11,129	8,769	12,674
	Ratio	0.734	0.878	0.692	1.000
고용증가율	(`01-'04)	1.9%	3.0%	1.5%	1.6%
	Ratio	1.188	1.875	0.938	1.000

나. 지역계정(통계D/B)를 활용한 속성자료와 Arcmap 결합

○ 충남의 핵심산업 현황(2010년 기준 『경제총조사』 기준)

구분	사업체수 (개소)	종사자수 (명)	매출액 (십억원)
수송장비*	485	4,612	16,728
IT 및 전기전자*	695	22,244	57,893
(전산업)	134,317	278,850	239,275
수송장비 산업비중	0.4%	1.7%	7.0%
IT 및 전기전자 산업비중	0.5%	8.0%	24.2%

- 자료: 통계청 『2010 기준 경제총조사』 원자료



○ 단순한 속성자료(사업체·종사자 수, 매출액 등)의 한계

⇒ 속성데이터의 다양화 작업 요구

※ 강원도 도시경쟁력 연구의 예

5) 예시 #5: 문화관광분야로의 분석영역 확대

주 5일 근무제가 문화산업에 미치는 효과 분석¹²⁾

○ 분석 모형

- 이용가능 시간

$$T^{total} = T^w + T^l + T^b \quad \dots(s3)$$

T^{total} : 개인들의 총 이용가능 시간, T^w : 노동시간, T^l : 여가시간,
 T^b : 생리 또는 기타목적의 시간

- 소비자의 효용극대화 조건

$$Max. \quad U = \prod_i X_i^{\alpha_i} \cdot L_i^{\beta_i}, \quad \dots(s4)$$

$$s.t. \quad \frac{\sum_i P_i \cdot X_i}{T^b} + \frac{\sum_i P_{L_i} \cdot L_i}{T^l} = \frac{(1-a) \cdot I}{T^b} + \frac{a \cdot I}{T^l}.$$

X_i : 상품 i ($i = 1, \dots, n$), L_i : 여가상품, P_x : x 의 가격, I : 가치분소득
 $\alpha_i(\beta_i)$: 효용함수의 파라메타, a : 여가활동 위해 보유된 소득비율.

- 수요함수

$$X_i = \frac{\alpha_i}{\sum_i (\alpha_i + \beta_i)} \cdot \frac{I}{P_i} \cdot \left[(1-a) + \frac{T^b}{T^l} \cdot a \right] \quad \dots(s5)$$

$$L_i = \frac{\beta_i}{\sum_i (\alpha_i + \beta_i)} \cdot \frac{I}{P_{L_i}} \cdot \left[\frac{T^l}{T^b} \cdot (1-a) + a \right] \quad \dots(s6)$$

12) 이 절의 내용은 주로 임재영·김재구(2003)에 따름

○ Data: 16지역 12부문 투입산출표 작성 적용

- 산업의 구분

지역 투입산출표 ^{a)}		한국은행 I-O 산업 중분류(77부문)
1. 농림수산 및 광업		0001 작물, 0002 축산, 0003 임산물, 0004 수산물, 0005 석탄, 0006 원유및천연가스, 0007 금속광석, 0008 비금속광물
2. 음식료품 제조업		0009 육류및낙농품, 0010 수산가공품, 0011 정곡및제분, 0012 제당및전분, 0013 빵,과자및국수류, 0014 조미료및유지, 0015 과채가공품및기타식료품, 0016 음료품, 0017 배합사료, 0018 담배
3. 섬유 및 종이제품 조업		0019 섬유사, 0020 섬유직물, 0021 의류및장신품, 0022 기타섬유제품, 0023 가죽제품및모피, 0024 목재및나무제품, 0025 펄프및종이, 0026 인쇄,출판및복제
4. 석탄, 석유 및 화학제품 제조업		0027 석탄제품, 0028 석유제품, 0029 유기화학기초제품, 0030 무기화학기초제품, 0031 합성수지및합성고무, 0032 화학섬유, 0033 비료및농약, 0034 의약품및화장품, 0035 기타화학제품, 0036 플라스틱제품, 0037 고무제품
5. 유리 및 비금속광물 제품 제조업		0038 유리제품, 0039 도자기및점토제품, 0040 시멘트및콘크리트제품, 0041 기타비금속광물제품
6. 금속 및 철강제품 제조업		0042 선철및강반성품, 0043 철강1차제품, 0044 비철금속괴및1차제품, 0045 금속제품
7. 기계, 전기전자 및 정밀기기 제조업		0046 일반목적용기계및장비, 0047 특수목적용기계및장비, 0048 전기기계및장치, 0049 전자기기부분품, 0050 영상,음향및통신기기, 0051 컴퓨터및사무기기, 0052 가정용전기기기, 0053 정밀기기
8. 수송장비 제조업		0054 자동차및부분품, 0055 선박, 0056 기타수송장비
9. 기타 제조업		0057 가구, 0058 기타제조업제품
10. 공공 서비스		0059 전력, 0060 도시가스및수도, 0062 토목건설, 0066 통신및방송, 0070 공공행정및국방, 0071 교육및연구, 0072 의료,보건및사회보장
11. 서비스업		0061 건축및건축보수, 0063 도소매, 0064 음식점및숙박, 0065 운수및보관, 0067 금융및보험, 0068 부동산, 0069 사업서비스, 0073 문화오락서비스, 0074 기타서비스, 0075 사무용품, 0076 가계외소비지출, 0077 분류불명
여가산업 ^{b)}	12. 문화산업	통계청(2002)의 산업 특수분류 기준에 의거 추출 - 문화산업: 문화산업 - 기타 여가산업: 관광산업 + 스포츠 산업
	13. 기타여가산업 (문화산업제외)	

a) 각 산업부문에서 여가산업 관련된 부분은 제외됨.

b) 김홍배와 임재영(2003) 참조.

○ 분석결과

- 주 5일제 도입에 따른 관련수요 변화
(단위: 백만원)

구분	일반산업 ^{a)}	여가산업			전 산업계
		12. 문화산업	13. 여가산업 (문화산업제외)	(소계)	
서울	-274,486	213,954	224,835	438,789	164,303
부산	-75,658	16,627	72,914	89,541	13,883
대구	-58,744	14,357	31,044	45,400	-13,344
인천	-46,911	20,247	33,766	54,013	7,103
광주	-29,980	8,507	18,207	26,714	-3,266
대전	-51,727	5,926	17,374	23,300	-28,427
울산	-25,397	952	4,967	5,919	-19,479
경기	-154,823	128,858	112,015	240,872	86,049
강원	-49,008	5,110	23,643	28,753	-20,255
충북	-35,557	5,463	12,187	17,651	-17,906
충남	-53,960	8,925	16,875	25,801	-28,159
전북	-39,686	5,164	20,634	25,798	-13,888
전남	-57,747	3,875	18,653	22,528	-35,219
경북	-62,660	26,304	21,143	47,447	-15,213
경남	-64,075	19,969	28,266	48,235	-15,840
제주	-9,196	2,337	10,469	12,806	3,609
전국계	-1,089,616	486,576	666,990	1,153,566	63,950

a) 일반산업은 <표 1> 에 제시된 13개 산업 중 1~11 산업부문을 통합시킨 것임.

- 지역경제 파급효과: 상기 수요변화를 식(4) 파급효과 분석모형에 대입하여 생산, 부가가치, 고용유발효과 등 계산

※ CGE 모형에 상기 방정식 체계[식(s3)~(s6)] 탑재 가능

3. 종합

○ 분석예의 구분

구분	내용	비고
승수 및 투입계수를 이용한 분석 예	#1 기업유치의 경제적 효과분석 #2 에너지수요 및 탄소배출량 예측 #3 지역경제 선도산업 선정	IO 모형
경제계정 내 통계자료로 이용한 분석 예	#0 지역간 거래표 #4 경제 및 산업분석 #5 문화·관광 분야로의 분석영역 확대	도시경제 분석(강원도 예) 주 5일 근무제 도입의 효과

○ 이러한 지역경제 통계 D/B의 정비는 그동안 지역경제 단위에서 실증적이지 못하고 주관적인 기술(description)이 추가 된 분석에서 현상에 대한 구체적인 통찰력을 제공하게 됨

○ 본 연구에서 제시된 40-지역 20-산업 투입산출표는 간접추계법인 MRIO 접근법을 통해 작성된 것으로, 실사에 기초하여 작성되는 IRIO 법에 비해 현실적합성 측면에서 커다란 한계를 갖고 있음

- 향후 지속적인 관찰과 분석작업을 통해 관련된 구체적 정보의 보완 및 수정 작업을 요구하는 것임

○ 기초통계 정비와 구축에 특화된 본 연구의 후속과제로 다음 세 가지 내용을 제시함

- 가. 다양한 산업 및 경제 분석과 예측 통한 지속적인 연구결과 제시,
- 나. 구축된 D/B 관리 및 업그레이드,
- 다. CREAM 등과 연결한 확장작업의 진행 등.