

현안과제연구

2011. 4. 22.

(주)대유에이텍 유치에 따른 충청남도 및 아산시의 경제적 파급효과 분석

연구수행 : 김 양 중, 백 윤 성

현안과제연구
2011. 4. 22.

[주]대유에이텍 유치에 따른 충청남도 및 아산시의 경제적 파급효과 분석

김 양 중

(충남발전연구원 책임연구원)

<차 례>

1. 분석개요	1
2. 분 석 모 형	2
1) 효과의 구분	2
2) 분석 모형	5
3. 분 석	11
1) 생산효과	11
2) 건설효과	13
참고문헌	11

(주)대유에이텍기업 유치에 따른 경제적 파급효과 분석

1. 분석 개요

- 이 과제는 충청남도 아산시 도고면 도고농동단지에 입주할 (주)대유에이텍에 대한 객관적인 경제파급효과 분석을 수행하는 것을 목적으로 함
 - 현재 경제 파급효과의 추정에 일반적으로 적용되고 있는 방법론은 크게 경제기반모형과 산업연관분석모형, 설문조사법, 계량경제모형, 연산일반균형 모형 등이 있음
 - 이들은 각기 장단점이 있으나, 여기서는 국가단위 또는 지역단위의 경제파급효과 분석에 가장 널리 이용되고 있는 산업연관분석모형(input-output analysis model)을 적용하고자 함
- 산업연관모형을 이용한 분석결과의 특성 상, 본 연구에서 (주)대유에이텍 기업의 유치에 따른 경제 파급효과는 주로 생산유발효과와 부가가치 유발효과, 그리고 고용유발효과 등으로 구분하여 이루어짐
 - 그리고 공간적으로 경제적 파급효과는 충청남도내 충청남도를 제외한 기타 지역으로 구분하여 분석이 이루어짐
 - ▶ 본 연구에서는 경제효과의 분석결과 중 특히 (주)대유에이텍이 새로이 입주하게 되는 충청남도 내 아산시에 파급되는 효과에 대한 구분을 포함하고자 함
 - ▶ 그러나 현실적으로 경제적 파급효과의 공간적 범위를 시군단위 이하의 소지역으로 제시하는 것에는 무리가 있음
 - ▶ 구체적으로 경제기반모형(수출기반모형)을 제외하고, 경제 파급효과 분석에 널리 이용되는 산업연관분석 모형의 적용시 이러한 특성은 더욱 두드러지게 나타남
 - ▶ 반대로 경제기반모형을 적용하는 경우에는 산업연관분석모형을 적용하는 경우에 비해 분석결과가 상당히 제한적일 수 있음(또는 추가적 가정이 필요함)

○ 유치기업 투자개요

<표 1> 투자개요

기업명	고용인원	투자금액	부지면적	업종
(주)대유에이텍	65명	42억원	7,881㎡	자동차 부품 제조업

○ 연도별 투자계획

<표 2> 연도별 투자계획

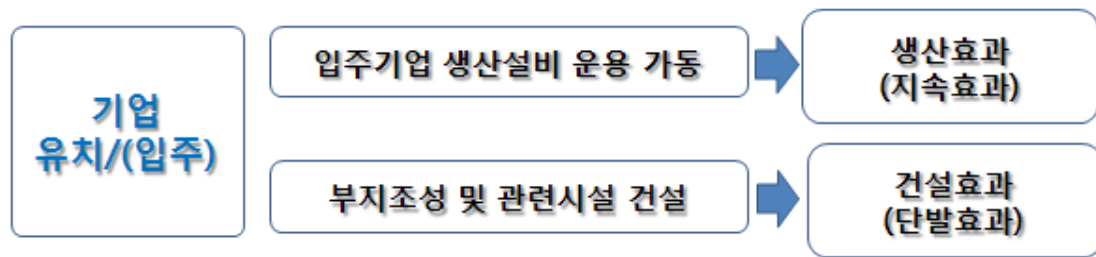
구분	합계	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년
투자액 (억원)	42	42	-	-	-	-

2. 분석모형

1) 효과의 구분

○ 아산시 기업입주의 효과는 다음의 (그림 1)과 같이 크게 건설효과와 생산효과로 구분될 수 있으며, 각각에 대한 구체적 설명은 다음과 같음

- 여기서는 설명의 편의를 위해 먼저 건설효과에 대해 설명하고, 다음으로 생산효과에 대한 설명이 이루어짐



(그림 1) 아산시 기업입주의 효과 구분

- 먼저, 건설효과는 기업의 생산활동을 위한 생산 및 제조시설과 관련 부대시설 및 녹지공간 등의 확보를 위한 부지조성과 제 시설 건설비용의 지출로부터 발생하는 효과임
 - 여기서 유의해야 할 사항은 이 사업으로 인한 개발(부지조성 및 제반시설 건설)이 종료되면 건설효과는 되풀이 되지 않는 단발적인 효과라는 점임
 - 그리고 부지조성 및 관련시설의 건설을 위해 소요되는 원자재(또는 중간투입물)의 조달을 사업 대상지인 아산시 내로 국한하는 것은 비현실적이라 할 수 있음
 - ▶ 따라서 건설효과가 미치는 공간적 범위는 보다 광역적이 될 수밖에 없음
 - ▶ 특히 지역경제의 개방성을 전제할 때, 이 사업을 위해 소요되는 각종 건설 원자재 및 중간재는 충청남도를 포함한 충청권과 기타 비 충청권 지역들로부터도 조달될 수 있음
- 반면 생산효과는 이 사업이 의도하였던 바와 같이 기업이 지역 내에서 본격적으로 생산활동을 시작함으로써 나타나는 효과임
 - 부지조성과 관련시설의 건설이 완료된 후 일단 기업들의 생산활동이 개시되면, 그로부터 발생하는 생산증가효과는 당해 기업이 생산활동을 중단하지 않는 한 지속적으로 나타나게 됨
 - 따라서 생산효과는 공간적으로 주로 아산시 내에서 발생하는 효과라 할 수 있음
 - 당 사업은 아산시 소재의 토지를 생산활동(제조업 및 일부유통)에 투입하는 것이므로, 이 사업의 결과로 아산시 지역경제 내 해당산업의 생산증가를 직접적으로 기대할 수 있음

- 즉, 이 사업으로 인한 생산효과가 아산시에 미치는 직접적이며, 1차적인 효과라고 할 수 있음

▶ 이 외에도 건설효과 중 특정 부분이 아산시에 파급된다고 할 있음(이에 대해서는 뒤에 서 설명이 이루어 짐)

○ 건설효과와 생산효과를 합한 전체적 파급효과는 생산액과 부가가치, 그리고 고용 등의 측면에서 제시될 수 있음

- 본 연구에서 사업 효과가 파급되는 공간을 기준으로 경제적 효과의 구분을 전제하면 다음의 표와 같음

<표 4> 효과가 파급되는 공간적 범위에 따른 사업효과의 구분

구 분		충남 지역		기타 지역	비고
		아산시	아산 제외 충남		
생산효과 (A)	생산유발효과	○			직접효과 지속효과
	부가가치유발효과	○			
	고용유발효과	○			
건설효과 (B)	생산유발효과	○	○	○	직·간접 효과 단발효과
	부가가치유발효과	○	○	○	
	고용유발효과	○	○	○	
총 효과 (A+B)	생산유발효과	○	○	○	
	부가가치유발효과	○	○	○	
	고용유발효과	○	○	○	

2) 분석모형

○ 본 연구에서 앞에서 설명한 효과들을 구체적으로 분석하기 위한 수단으로 지역 산업연관분석모형(regional input-output model)을 채택함¹⁾

- 지역 산업연관분석 모형을 통해 지역간 산업간 연간관계를 반영한 분석이 이루어질 수 있음

▶ 앞서 언급했듯이, 이는 특히 건설효과의 측정에 매우 유용한 수단이라 할 수 있음

- 또한 지역경제를 구성하는 각 산업별 생산활동 과정의 특성을 반영할 수 있는 수단으로서 지역산업연관분석 모형은 여러 분야에서 다양하게 적용되어 왔음

▶ 특히 산업 업종별로 단위 토지면적당 생산액(부지원단위) 자료를 이용하여, 토지이용 변화가 생산에 미치는 효과를 측정할 수 있는데, 이는 토지를 고려한 지역산업연관모형(land regional IO model)으로 칭할 수 있음

- 그리고 지역산업연관 모형은 크게 단일지역(single region) 모형과 다지역(many region) 모형으로 구분되며, 다지역 산업연관모형은 산업연관표의 작성방법에 따라 다시 지역간 모형(interregional model)과 다지역 모형(multi-region model)으로 구분됨

○ 지역 산업연관분석 모형의 구조

- 지역 산업연관분석 모형의 구조는 (그림 2)에 제시된 지역 산업연관표의 구조에 대한 설명을 통해 확인 할 수 있음

▶ (그림 2)는 Polenske(1980) 등이 제안한 다지역(multi-region) 산업연관모형을 기준으로 작성된 것임

- 설명의 편의를 위해 국민경제는 r 과 s 의 두 지역경제로 구성되어 있으며, 두 지역 모두 n 개의 산업으로 구성되어 있다고 가정함

1) 지역모형을 포함한 산업연관분석모형에 대한 구체적 설명은 Miller and Blair(1985)를 비롯한 국내외 다양한 문헌들에서 확인할 수 있음.

투입			배분		중 간 수 요				최종수요		총 산 출
					지역 r		지역 s		지역 r	지역 s	
			1	...	j	...	n	1	...	j	
중 간 투 입	지 역 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
	지 역 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 자본 토지		$w_j^r L_j^r$ $r_j^r K_j^r$ $h_j^r N_j^r$			$w_j^s L_j^s$ $r_j^s K_j^s$ $h_j^s N_j^s$					
	총투입		X_j^r			X_j^s					

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

(그림 2) 지역 산업연관표의 구조

- 앞의 그림을 통해서 각 지역 내 각 산업의 산출량에 대한 균형방정식은 다음과 같이 나타낼 수 있음

$$\begin{aligned}
 X_i^r = & c_i^r \cdot a_{i1}^r \cdot X_1^r + \cdots + c_i^r \cdot a_{ij}^r \cdot X_j^r + \cdots + c_i^r \cdot a_{in}^r \cdot X_n^r \\
 & + c_i^s \cdot a_{i1}^s \cdot X_1^s + \cdots + c_i^s \cdot a_{ij}^s \cdot X_j^s + \cdots + c_i^s \cdot a_{in}^s \cdot X_n^s \\
 & + c_i^r F_i^r + c_i^s F_i^s
 \end{aligned} \quad \cdots(1)$$

$$\begin{aligned}
 X_i^s = & c_i^r \cdot a_{i1}^r \cdot X_1^r + \cdots + c_i^r \cdot a_{ij}^r \cdot X_j^r + \cdots + c_i^r \cdot a_{in}^r \cdot X_n^r \\
 & + c_i^s \cdot a_{i1}^s \cdot X_1^s + \cdots + c_i^s \cdot a_{ij}^s \cdot X_j^s + \cdots + c_i^s \cdot a_{in}^s \cdot X_n^s \\
 & + c_i^r F_i^r + c_i^s F_i^s
 \end{aligned}$$

- 여기서 식(1)을 하나의 식으로 정리하면 다음과 같음

$$X_i^r = \sum_{r=1}^m \sum_{j=1}^n c_i^{rr} a_{ij}^r X_j^r + \sum_{r=1}^m c_i^{rr} F_i^r \quad \dots(2)$$

$$X_i^s = \sum_{s=1}^m \sum_{j=1}^n c_i^{sr} a_{ij}^r X_j^r + \sum_{s=1}^m c_i^{sr} F_i^s$$

- 식(2)를 벡터와 행렬의 형태로 나타내면 지역의 투입산출체계는 다음과 같이 표현됨.

$$X = CAX + CF \quad \dots(3)$$

$$X = \begin{bmatrix} X^r \\ X^s \end{bmatrix}, \quad X^r = \begin{bmatrix} X_1^r \\ \vdots \\ X_i^r \\ \vdots \\ X_n^r \end{bmatrix}, \quad F = \begin{bmatrix} F^r \\ F^s \end{bmatrix}, \quad F^r = \begin{bmatrix} F_1^r \\ \vdots \\ F_i^r \\ \vdots \\ F_n^r \end{bmatrix},$$

(2n×1) (n×1) (2n×1) (n×1)

$$C = \begin{bmatrix} \widehat{C^{rr}} & \widehat{C^{rs}} \\ \widehat{C^{sr}} & \widehat{C^{ss}} \end{bmatrix}, \quad \widehat{C^r} = \begin{bmatrix} C_i^r & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \ddots & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & C_i^r & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & C_n^r \end{bmatrix},$$

(2n×2n) (n×n)

$$A = \begin{bmatrix} A^r & 0 \\ 0 & A^s \end{bmatrix}, \quad A^r = \begin{bmatrix} a_{11}^r & \cdots & a_{1j}^r & \cdots & a_{1n}^r \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ a_{i1}^r & \cdots & a_{ij}^r & \cdots & a_{in}^r \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ a_{n1}^r & \cdots & a_{nj}^r & \cdots & a_{nn}^r \end{bmatrix}.$$

(2n×2n) (n×n)

- 그리고 식(3)은 다음과 같이 역행렬을 이용한 식의 형태로 다시 쓸 수 있음.

$$X = (I - CA)^{-1}CF. \quad \dots(4)$$

- 식(4)는 지역 내에서 생산되는 재화나 용역에 대한 최종수요(final demand)의 변화가 지역 내 생산에 영향을 미치는 관계를 나타냄.

▶ 구체적으로 최종수요의 1단위 변화는 지역간 산업간 연관관계를 나타내는 승수행렬(레온티에프 역행렬, $(I - CA)^{-1}$)에 의해 총생산액에 영향을 미치게 됨을 의미함.

$$\Delta X = (I - CA)^{-1} C \Delta F. \quad \dots(5)$$

- 이렇게 분석된 생산액 변화를 바탕으로 부가가치와 고용에 미치는 효과는 산업별 부가가치 승수(value-added multiplier)와 고용 승수(employment multiplier)에 의해 계산됨

○ 부가가치 효과란 각 산업제품에 대한 최종수요의 변화가 지역 및 국민경제의 부가가치액에 미치는 효과를 말하며, 이러한 부가가치 효과는 부가가치 승수에 의해 측정됨

- 여기서 부가가치 승수란 부가가치 계수 행렬에 승수행렬(Leontief의 역행렬)을 곱한 것을 말함
- 그리고 부가가치 계수는 투입산출표의 산업별 부가가치액을 생산액으로 나누어 준 값임

$$V_f = A_V \cdot (I - CA)^{-1} C \quad \dots(6)$$

A_V : 부가가치 계수행렬(A_V 를 구성요소로 하는 대각행렬(이 때, $av_i = VA_i/X_i$))

V_f : 부가가치 승수행렬

- 따라서 부가가치 효과(ΔV)는 다음과 같은 식으로 표현할 수 있음

$$\Delta V = V_f \cdot \Delta F \quad \dots(7)$$

○ 고용유발효과란 각 산업제품에 대한 최종수요의 변화가 지역 및 국민경제의 고용에 미치는 효과를 의미함

- 이는 지역별 산업별 고용자 투입계수와 승수행렬의 곱으로 구해지는 고용승수를 이용하여 측정됨

$$W_f = E_W \cdot (I - CA)^{-1} C, \quad \dots(8)$$

E_W : 고용자 투입계수 행렬(Ew_i 를 구성요소로 하는 대각행렬

(이 때 $Ew_i = E_i/X_i, E_i$: 산업 i 의 고용자 수),

W_f : 산업별 고용승수행렬

- 따라서 고용효과(ΔE)는 다음과 같은 식으로 표현할 수 있음

$$\Delta E = W_f \cdot \Delta F \quad \dots(9)$$

- 지금까지 설명한 수식들을 통해 최종수요의 변화에 따른 지역경제 파급효과는 구체적으로 제시될 수 있음

▶ 여기서는 주로 이 사업의 사업비를 통해 발생하는 건설효과를 추계하는데 이용됨

▶ 생산효과의 추계에 대한 내용은 다음과 같음

○ 기업입주로 인한 지역경제 내 생산증가 효과(즉, 생산효과)는 산업별 생산액과 그 생산을 위해 생산요소로 투입되는 토지나 노동력 등의 규모로부터 확인될 수 있음

- 구체적으로 산업별 토지이용과 생산액 사이에 일정한 관계가 있음을 전제한다면, 산업활동에 투입되는 토지면적의 변화로부터 발생하는 생산액 변화는 측정될 수 있음

○ 먼저 산업별 생산액과 토지면적과의 관계를 나타내는 부지원단위(n_i)를 다음 식과 같이 전제하고, 그것이 일정함을 전제함

- ▶ 이 부지원단위의 역수($= 1/n_i$)는 토지투입량계수로서 그 산업의 생산활동 과정에 필요한 토지의 규모를 나타냄

$$n_i = \frac{X_i}{N_i} \quad \dots(10)$$

X_i : 산업 i 생산액, N_i : 산업 i 의 생산활동과정에 투입된 토지면적

- 상기 식으로부터 산업 생산활동에 투입되는 토지이용 변화가 생산액에 미치는 영향은 다음과 같이 측정됨

$$\Delta X_i = n_i \cdot \Delta N_i \quad \dots(11)$$

- 일단 토지이용변화로부터 생산액 변화가 도출되면, 앞서 설명한 부가가치 계수와 고용자 투입계수를 이용하여 부가가치 및 고용효과는 구체적으로 제시됨

○ 참고적으로 산업별 생산액과 그의 생산활동을 위해 투입되는 노동력(즉, 고용규모)과 일정한 관계가 있음을 전제한다면, 이는 지역경제의 산업부문별 고용자 투입계수(E_w)로 대변될 수 있음

- 고용자 투입계수에 대한 구체적 설명은 앞서의 식(8)에 대한 설명에서 다루어짐
 - ▶ 앞서의 토지투입량계수와 유사하게, 이 고용자 투입계수는 그 산업의 생산활동 과정에 필요한 노동력의 규모를 나타내는 것임
 - ▶ 따라서 해당 산업부문의 고용자 투입계수가 주어진 경우, 계획된 고용규모 변화로부터 발생하는 지역 내 생산액 변화는 추정될 수 있음
 - ▶ 이는 생산요소로서 산업생산활동을 위해 투입되는 부지면적의 변화로부터 부지원단위를 통해 계산되는 생산액 변화 결과가 과연 적정한지 여부를 판단하는 참고자료로 이용될 수 있음을 가리키는 것임

3. 분 석

1) 생산효과의 계산

- 앞서 식(11)에 대한 설명에서 언급한 바와 같이 본 연구에서 생산효과는 지역투입산출모형의 부지원단위 자료(토지량 투입계수)와 고용자 투입계수를 이용하여 분석함
 - 이를 위해서는 먼저 각 산업 업종별 부지원단위와 고용자 투입계수가 제시되어야 함
 - (주)대유에이텍의 업종 ‘자동차부품 제조’는 한국표준산업분류(Korea standard industry classification, KSIC) 상의 code 번호 ‘D343 자동차부품제조업’에 해당하며, 한국은행 (2009) 지역 산업연관표 상의 산업대분류 기준 15. ‘수송장비’ 제조업에 해당됨²⁾
- 먼저 통계청의 산업총조사 원자료를 이용하여 도출된 전국평균과 충청남도 평균, 그리고 아산시의 해당 업종별 부지원단위는 <표 5>에 정리된 바와 같음

<표 5> 지역별 산업 업종별 부지원단위(D343 자동차부품 제조업)

구분		전국 평균	충남 평균	아산시
생산액	(백만원)	26,417,536	3,372,218	1,211,349
부지면적	(㎡)	17,980,246	3,287,517	1,103,098
부지원단위	(백만원/㎡)	1.469	1.026	1.098

- 자료: 통계청 산업총조사 원자료.
- 이 자료는 통계청의 2003년 산업총조사 원자료(raw data)를 이용하여 구득한 것으로, 통계청에서는 2004년 이후에 대한 동일자료의 조사결과를 공개하지 않고 있음.

2) 중소기업진흥공단(2009)에서는 신성장 유망산업분야를 KSIC 코드와 매치시키는 작업을 수행하였으나, 산업부문의 일대일 매치는 현재로서는 확정적이지 못함

○ 아산시 내 기업입주로 인해 발생하는 생산활동용 부지면적 변화자료를 상기 부지원단위에 대입함으로써 당 사업으로 인한 생산액 변화는 계산될 수 있음

- 여기서는 <표 1>에 제시된 계획 부지면적 7,881 ㎡이 (주)대유에이텍의 당해 업종 생산을 위한 전체 부지면적으로 간주함

○ 아산시 기업입주로 인한 생산효과의 분석결과는 <표 6>에 정리된 바와 같음

- 표에서 아산시 내 기업입주로 인한 생산증가액은 적게는 86.5억원 (아산시 부지원단위 적용시)에서 많게는 115.8억원 (전국 평균 부지원단위 적용시)까지 발생하는 것으로 제시됨

- 이러한 결과는 적용된 부지원단위의 차이로 나타나는 것으로서, 결국 당해 업종의 공간생산성(=생산액/부지면적)에 있어 아산시가 전국평균 보다 낮기 때문이라 할 수 있음

▶ 구체적으로 이 업종의 경우 아산시의 공간생산성이 기존의 충남평균과는 비슷하나 전국평균 비해 상대적으로 낮다고 할 수 있음

▶ 그러나 이전기업의 생산환경이 안정적으로 정착되는 경우, 기존 이 업종의 아산시 공간생산성은 증가할 여지는 충분하다고도 할 수 있음

○ 그리고 생산효과 중 생산액 변화에 한국은행(2009)에서 제시하고 있는 부가가치 계수와 고용자 투입계수를 적용하여 계산된 부가가치 효과 및 고용효과는 표에 제시된 바와 같음

<표 6> 기업입주로 인한 생산효과 계산결과

구분		적용 부지원단위(토지투입량 계수 유형)		
		전국 평균	충남 평균	아산시
생산액 증가	(억원)	115.8	80.8	86.5
부가가치 증가	(억원)	23.3	16.3	17.4
고용증가	(명)	23	16	17
비고		한국은행(2009) 지역산업연관표 충남 수송장비 제조업 <부가가치 및 고용자 투입계수> 부가가치 계수: 0.20112 고 용 자 계수: 0.00199		

2) 건설효과의 계산

- 건설효과는 해당 기업이 아산시 도고면 도고농공단지에 입주하기 위하여 부지조성과 제반시설의 건설을 위한 투자금액(<표 1> 참조) 총 42억으로 인해 나타나는 파급효과임
- 기업입주를 위한 투자금은 결국 주로 지역 내 건설부문의 수요변화를 발생시키므로, 앞에서 설명한 지역산업연관 분석모형을 통해 그 효과는 생산과 부가가치, 그리고 고용 등의 측면에서 구체적으로 제시될 수 있음
- 건설효과의 분석결과는 <표 7>에 제시된 바와 같음
- 건설부문의 최종수요 변화로 인한 파급효과는 공간적으로 전국에 걸쳐 발생함
- 그럼에도 불구하고 건설효과의 상당부분이 충청남도 지역에서 발생될 것으로 기대할 수 있음
 - ▶ 아산시에 발생하는 건설효과는 현재 구체적으로 측정할 수단이 없음
 - ▶ 충남에 미치는 전체 건설효과 중 아산시의 경제규모가 충남 전체 경제규모에서 차지하는 비율만큼을 아산시의 효과로 간주하는 경우도 있음.
 - ▶ 그러나 현실적으로 전체 효과 중 상대적으로 더 많은 부분이 사업이 발생하는 현장(아산시)을 중심으로 발생한다고 할 수 있음.
- 앞서 언급한 바와 같이, 건설효과는 투자관련 개발이 종료되면 더 이상 발생되지 않음

<표 7> 아산시 기업입주로 인한 건설효과 분석결과 종합

구분		생산유발효과		부가가치유발효과		고용유발효과	
		(억원)	(비율)	(억원)	(비율)	(명)	(비율)
충청권	충남	58.4	54.4%	24.7	58.9%	51.3	64.7%
	대전	2.2	2.1%	1.1	2.7%	2.3	2.9%
	충북	1.5	1.4%	0.5	1.2%	0.9	1.2%
	(소계)	62.2	57.9%	26.4	62.8%	54.5	68.8%
기타지역		45.2	42.1%	15.6	37.2%	24.7	31.2%
전국 합계		107.4	100.0%	42.0	100.0%	79.2	100.0%

□ 참고문헌

중소기업진흥공단(2009), 「지역별 전략·연고산업 신성장유망 중소기업에 대한 표준 산업분류」, 수탁과제(중소기업연구원 수행).

한국은행(2009), 「지역 산업연관표」 CD.

Polenske(1980), *The U.S. Multi-regional Input-Output Accounts and Models*

Miller and Blair(1985), *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions*.

Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey 07632