

# 산업연관표를 이용한 광역상수도 사업의 파급효과 시계열 분석

## Time Series Analysis on Multi-regional waterworks effects using Input-Output Table

박고은\*, 류문현\*\*

Ko Eun Park, Mun Hyun Ryu

### 요 지

광역상수도는 지난 40년 동안 우리나라의 경제성장에 지대한 역할을 수행하여 왔을 뿐만 아니라 안정적이고 깨끗한 물을 공급함으로써 국민복지에도 많은 기여를 하여 왔다. 그러나 광역상수도가 국민경제에 미치는 효과에 대한 계량적인 연구가 부족하여 광역상수도의 중요성이 상대적으로 소홀하게 여겨지고 있는 실정이다. 이에 본 연구는 광역상수도 사업의 파급효과를 분석하기 위해 산업과 산업간의 상관관계를 계량적으로 파악할 수 있는 분석인 산업연관분석을 수행하였다.

일반적으로 산업연관분석은 특정 시점에서의 국민경제를 반영하기 때문에 시계열적으로 분석하기가 매우 힘들다. 그러나 최근 한국은행에서는 2005년 이후 2009년까지의 각 년도별 산업연관표를 발표하고 있어 시계열적으로 광역상수도사업의 파급효과를 분석할 수 있게 되었다.

따라서, 본 연구에서는 기존의 수요유도형 모형뿐만 아니라 공급유도형 모형을 적용하여 2005년부터 2009년까지 산업연관분석을 수행하여 광역상수도사업의 파급효과 추이를 살펴봄으로써 광역상수도의 높은 경제적 타당성 및 국민경제적 파급효과를 검증하였다.

### 핵심용어 : 광역상수도, 산업연관분석, 시계열 효과

#### 1. 서론

댐용수와 공업용수를 포함하는 광역상수도 산업은 제조업을 비롯한 우리나라의 전반적인 산업에 전반적인 기초적 영향을 미치며 최근 늘어나고 있는 지방자치단체의 위탁운영 및 사업을 통해 해당지자체 주민들은 실질적인 광역상수도를 통한 깨끗한 물을 접하게 되었다. 그러나, 광역상수도 산업의 이러한 경제전반의 국민의 생활에 미치는 생산 유발적 영향력에 비해 이에 대한 심도 있는 경제적 연구는 매우 미미한 실정이다. 특히, 해당산업이 전 산업에 미치는 미시적, 거시적 영향을 살펴볼 수 있는 산업연관분석을 통한 경제파급효과의 분석은 거의 시행되지 않았다.

산업연관분석은 해당연도의 산업연관표를 이용하여 한 산업이 전 경제구조에 어떠한 파급효과를 미치는지 살펴보는 분석이다. 해당 연도의 경제구조를 통하여 각 산업에 미치는 경제적 영향을 계량적 수치로 파악할 수 있다는 장점이 있으나 충격을 받는 산업과 이로 인해 영향을 받는 산업의 파급효과에만 집중함으로써 경제의 주요한 요인들을 반영하지 못하는 한계가 있다<sup>1)</sup>. 이러한

\* 정회원 · K-water 연구원 위촉연구원 · E-mail : [popcpke@kwater.or.kr](mailto:popcpke@kwater.or.kr)

\*\* 정회원 · K-water 연구원 책임연구원 · E-mail : [ryumsejj@kwater.or.kr](mailto:ryumsejj@kwater.or.kr)

1) 류문현, 조승국, 자연재난의 국민경제적 파급효과 분석-태풍피해를 중심으로-, 생산성논집, 생산성학회, vol.24, no.3, 2010.

한계점에도 불구하고 산업전반의 일정구조에 대한 영향을 살펴볼 수 있도록 2005년부터 산업연관표는 매년 연장되어 발표되었으며 장·단기적 변화를 살펴볼 수 있는 시계열 분석이 가능하게 되었다.

그 분석의 기초적 단계로 2005년부터 2009년까지 파급효과를 살펴볼 수 있는 계량적 수치의 추이를 살펴본 본 연구에서는 그 계수가 이산계수이므로 같은 계수의 시점별 비교를 통하여 각 산업별 경제적 파급효과를 파악할 수 있는 계수들의 변화를 통한 비교는 가능하나 5년여 동안의 기술개발등, 분석기간에 걸친 경제 전반구조에 미친 영향의 변화요인을 파악하기 힘들다. 그러므로 본 연구에서는 광역상수도의 경제파급효과의 시계열분석의 확장에 앞서 파급효과 계수의 변화수치와 평균 계수를 비교를 통하여 산업간의 상호관계와 경제적 파급효과를 비교를 하는데 목적이 있다.

## 2. 모형

국산거래표를 사용한 투입계수행렬과 공급계수행렬을 구하였다.

### 2.1 생산유발계수

$$(I - A)^{-1} Y^d$$

( $X$ : 총 산출액,  $A^d$ : 국산투입계수,  $Y^d$ : 국산제품에 대한 최종수요)

### 2.2. 물가파급효과

$$P = (I - A')^{-1} A^v P^v$$

( $P$ : 생산물 가격,  $A'$ : 투입계수행렬의 전치행렬,

$A^v$ : 부가가치계수대각행렬,  $P^v$ : 부가가치단위가격벡터)

### 2.3. 부가가치유발계수

국내생산물에 대하여 최종수요가 한 단위 증가하였을시 유발되는 부가가치의 단위를 나타낸다.

$$V = \hat{A}^v (I - A^d)^{-1} Y^d$$

### 2.4. 취업유발계수

취업유발계수( $L_w$ )는 취업계수( $l$ )를 구한 뒤 생산유발계수를 반영하여 구할 수 있으며 최종수요( $Y^d$ )를 곱하여 취업유발인원을 구할 수 있다.

$$l = l_w / X$$

$$L_w = l (I - A^d)^{-1}$$

$$L = l (I - A^d)^{-1} Y^d$$

( : 취업자수, : 산출액)

## 2.5 공급지장계수

$$(I - B)^{-1} Y^d$$

( $X$ : 총 산출액의 전치벡터,  $B^d$ : 국산공급계수,  $Y^d$ : 국산제품에 대한 최종수요 전치벡터)

### 3. 실증분석

본 연구는 한국은행에서 발행하는 2005년부터 2009년의 불변표를 사용하여 IO분석을 실시하고 각각 영향력계수와 감응도 계수를 통해 전·후방연쇄효과를 살펴보았으며 5년동안 생산유발효과, 물가파급효과, 부가가치유발효과, 취업유발효과, 공급지장효과의 추이를 통하여 2005년~2009년의 광역상수도 산업의 경제적 파급효과의 변화를 살펴보았다. 2005년 불변가격으로 살펴 본 광역상수도 산출액은 2005년 923,845,790원에서 2005년 기준 2009년 매출액은 873,268,682원이다. 이는 광역상수도 산업이 전체 산업에 미치는 경제적 영향을 파악해야하므로 생산자물가지수대신 GDP deflator를 사용하여 불변가격을 계산하였다. 광역상수도 매출액은 <그림 1>과 같으며 점점 감소 추세에 있다. 광역상수도의 실질 판매 물량이 줄어들었으며 물값회수율이 낮은것으로 파악된다.

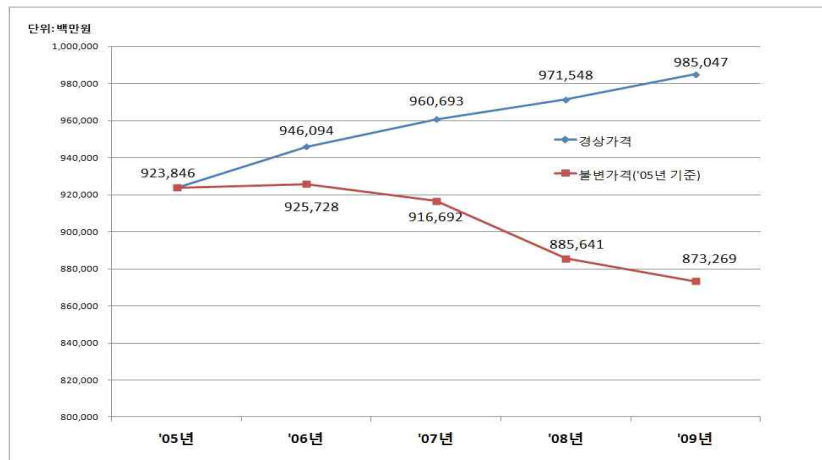


그림 1. 광역상수도 산출액 ( '05 ~ '09년 )

### 3.1 전·후방연쇄산업효과

생산유발계수표를 이용하여 각 산업 간의 상호의존관계의 정도를 전 산업의 평균치를 기준으로 한 상대적 크기로 표시한 것이 영향력 계수와 감응도 계수이다.<sup>2)</sup> 두 계수는 산업과 산업간의 상호관계 파악할 수 있으며 생산 유발의 정도와 중간재로 쓰이는 정도를 각 산업과 함께 비교할 수 있는 계량적인 수치이다. 생산유발효과가 큰 산업 일수록 영향력계수도 커지게 되며 중간재로 널리 사용되는 산업일수록 감응도계수가 크다.

먼저 영향력계수를 통하여 후방연쇄효과를 살펴본 결과 기타산업(2.0105)이 전산업 부문에 미치는 영향이 가장 높게 나타났으며 화학제품(1.9743), 부동산 및 사업서비스(1.8795)순으로 나타났다. 전방연쇄효과는 제1차 금속제품(2.0105)이 가장 높게 나타났으며 화학제품(1.9743), 부동산

2) 한국은행, 산업연관표, 2009

및 사업서비스(1.8795)순으로 나타났다. 두 효과 모두 각 산업이 영향을 미치고 받는 효과의 상대적 크기는 5년 동안 크게 변동이 없었다.

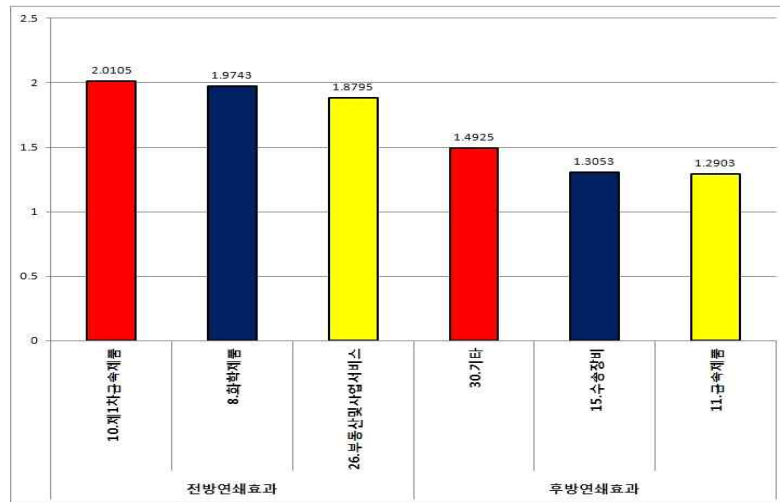


그림 2. 전·후방연쇄산업효과

### 3.2 경제적 파급효과

#### 3.2.1. 생산유발효과

각 산업에서 최종수요가 한단위 증가하는 경우 전산업에서 직·간접으로 나타나는 생산의 유발이 어느정도인지 생산유발효과를 통해서 살펴볼 수 있다. 특히 본 연구에서 살펴본 5년간의 광역상수도로 인한 각 년도 총 생산유발효과는 2005년이 가장 높게 나타났으며 이것은 광역상수도의 매출이 1원 증가시 타산업에 1.1589원의 생산유발효과가 나타났음을 확인할 수 있다. 한편으로, 점점 작아지는 추세인데 경제구조가 점점 커짐에도 불구하고 2005년부터 변하지 않은 광역상수도 요금이 반영된 결과의 영향을 가지고 있다고도 볼 수 있겠다. 각 산업에 미치는 효과는 생산유발계수의 평균으로 보았을 때 지방상수도가 0.19471로 가장 높게 나타났으며 전력, 부동산 및 사업서비스, 화학제품, 제 1차금속 제품순으로 나타났고 이는 광역상수도의 생산유발효과를 많이 받는 산업 순으로 볼 수 있겠다. 특히, 광역상수도의 생산유발이 지방상수도에 영향을 미친다는 의미는 같은 수도 산업군으로서 광역상수도 산업의 구조를 확장시킬시 지방상수도가 함께 확장될 수 있음으로 해석할 수 있겠다.

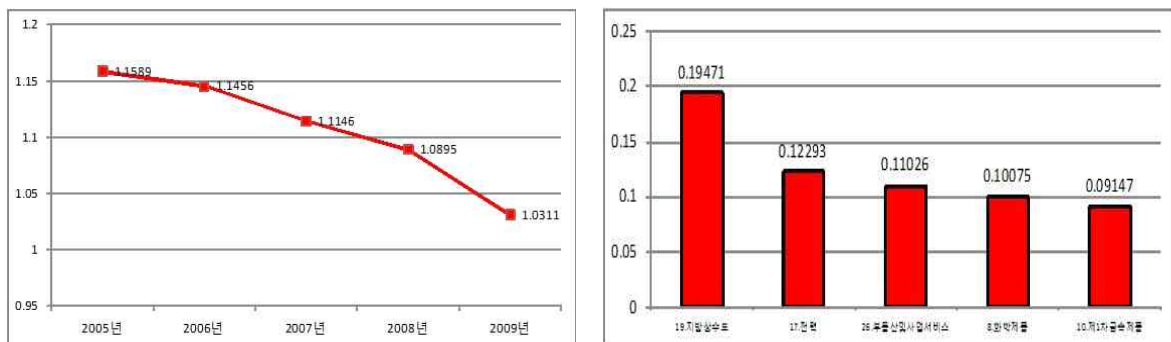


그림 3. 생산유발효과 ( '05 ~ '09년 )

### 3.2.2. 물가과급효과

물가과급효과는 가격변동이 각 산업부문의 생산물 가격에 미치는 효과를 의미한다. 광역상수도의 요금이 10%인상했을 시 전체 물가에 미치는 영향은 2005년에 0.0102%로 가장 높게 나타났다. 각 산업에 대해서는 교육 및 보건산업이 가장 영향을 많이 받는 것으로 나타났으며 사회 및 기타서비스산업의 약 2배정도의 영향을 받는 것으로 나타났다.

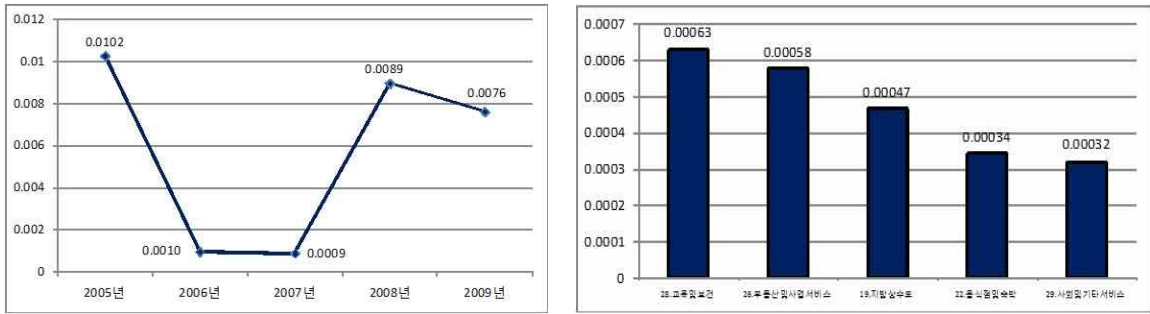


그림 4. 물가과급효과 ( '05 ~ '09년 )

### 3.2.3. 부가가치유발효과

광역상수도 등의 부가가치 유발계수의 변화는 생산유발계수의 추이와 다르다 최종수요에 대하여 유발되는 부가가치가 가장 컸던 해는 2006년(0.4898)이다. 5년동안 광역상수도산업에 대하여 부가가치가 가장 많이 유발되었던 산업은 지방상수도업(0.11676)이었으며 부동산 및 사업서비스업(0.07474), 전력(0.05049), 금융 및 보험업(0.03168)이 그 뒤를 잇고 있다.

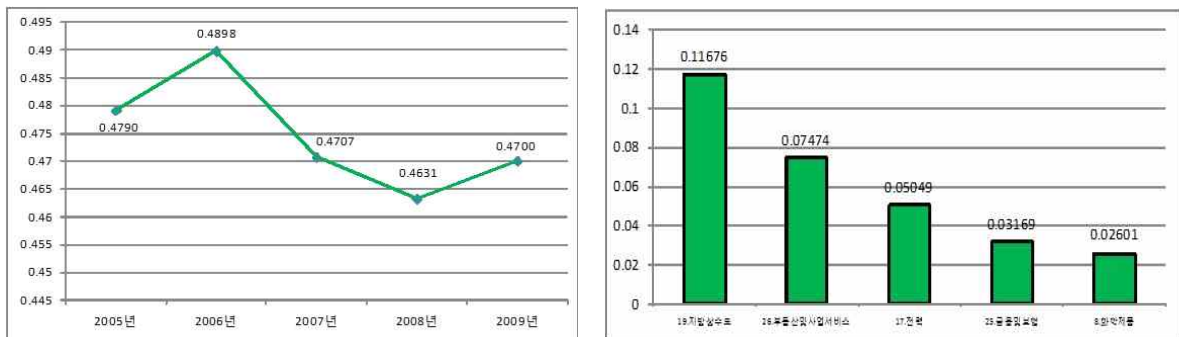


그림 5. 부가가치유발효과 ( '05 ~ '09년 )

### 3.2.4. 취업유발효과

전 산업부문에 대하여 광역상수도의 매출이 10억원 증가 시 다른 산업에 유발되는 취업효과는 2006년 6570명으로 가장 높은 수치를 나타내었다. 5년 평균으로는 도소매업이 가장 높은 유발인원(1040명)을 나타내었으며 부동산 및 사업서비스(908명), 지방상수도(734명), 음식점 및 숙박(671명), 농림수산물(461명)의 순으로 나타났다.

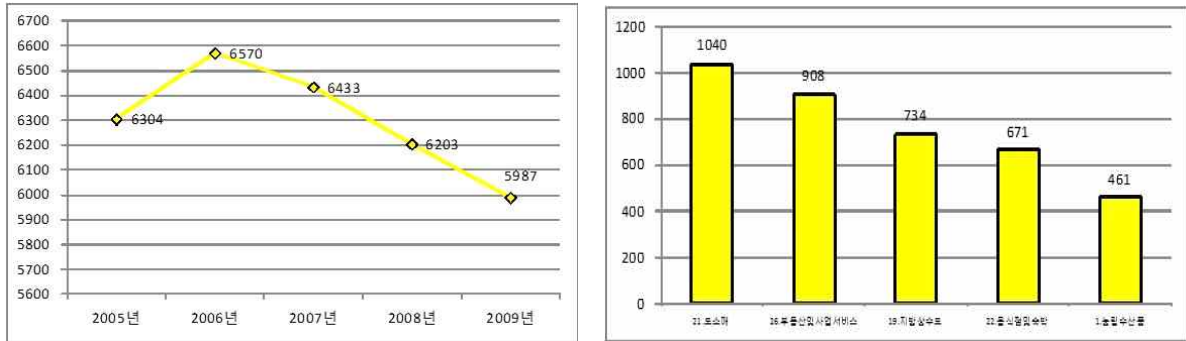


그림 6. 취업유발효과 ( '05 ~ '09년 )

### 3.2.5. 공급지장효과

광역상수도의 공급이 중단되었을 때 타 산업에 미치는 영향은 2005년의 경제구조에 가장 많은 영향을 미치는 것으로 파악되었으며 2009년 까지 감소추세에 있다. 이것은 광역상수도외의 다른 대체원이 증가하고 있음을 미루어 짐작할 수 있다. 광역상수도의 공급에 지장이 있을 경우 2005~2009년동안에는 부동산 및 사업서비스(0.22757)이 가장 많이 영향을 받으며 지방상수도(0.18853), 교육 및 보건(0.18310)순으로 영향을 받을음 확인할 수 있다.

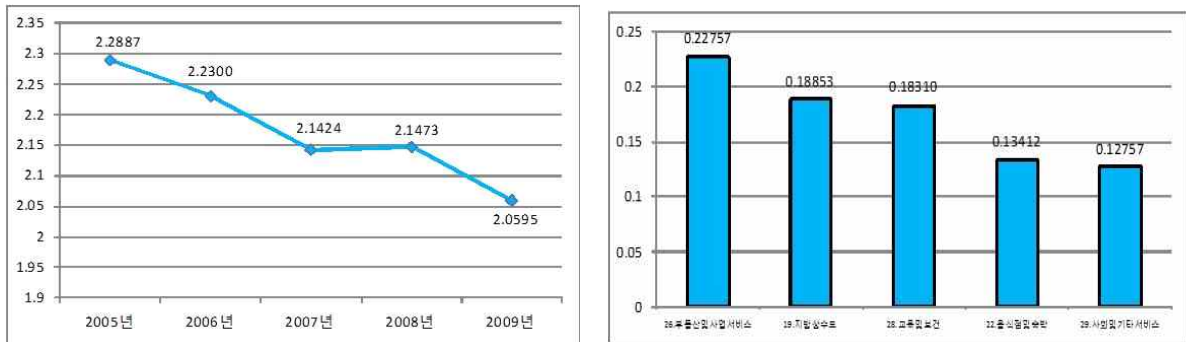


그림 7. 공급지장효과

## 4. 결론

본 연구는 2005년부터 매년 발표되는 산업연관표를 이용하여 2005년부터 2009년까지 산업연관 분석을 통해 경제적 파급효과를 살펴본 후, 각 효과(생산유발효과, 물가파급효과, 부가가치유발효과, 취업유발효과, 공급지장효과)의 계량적 수치의 추이를 비교, 분석함으로써 광역상수도의 중장기적 시계열예측을 위한 기초분석을 실시하였다. 각 계수가 이산계수라는 특성으로 인해 5년의 기간 동안 중첩되어있는 기술 개발들의 주요 요인을 정확하게 파악할 수 없었으나 이는 광역상수도 사업의 경제적효과 뿐만아니라 요금 현실화, 장기적 예측을 위한 기초자료로 활용되어 광역상수도 사업의 확장을 통해 국민복지에 기여할 수 있을 것으로 생각된다. 또한, 더 나아가 물산업의 일부 문 수도산업의 확장을 모색할수 있는 필수 인자로 활용될 것으로 사료된다.

## 참고문헌

1. Miller & Bliar, Input-Output Analysis, 2009
2. 류문현, 조승국, 자연재난의 국민경제적 파급효과 분석-태풍피해를 중심으로-, 생산성논집, 생산성학회, vol.24, no.3, 2010.

3. 박두호, 최한주, 가뭄의 경제적 파급효과: 지역산업연관표를 이용하여 ,한국수자원학회 2007년도 학술발표회 논문집 , pp.481-486 , 2007.
4. 최장환, 허은녕, 심명필, 가뭄시 용수공급지장으로 인한 경제적 파급효과분석, 한국수자원학회논문집, vol.33, no.5, pp.647~658, 2000.
3. 한국은행, 산업연관표, 2009