

**수자원의 지속적 확보기술의  
잠재적 수요처 파악에 관한 연구**  
A Study on Potential Industries in Demand  
for Sustainable Water Resources Technologies

**정다연\*, 김현경\*\*, 허은녕\*\*\***  
Da Yeon Jeong, Hyunkeong Kim, Eunnyeong Heo

---

**요 지**

기술개발자 혹은 기술공급자의 예측에만 의존하는 기술의 가치 추정은 과대평가 또는 과소평가될 우려가 있으며, 정확한 기술가치평가를 위해서는 공급측면에서의 분석과 함께 수요측면에서의 가치평가가 요구된다. 이러한 맥락에서 기술을 사용하게 될 잠재적 수요처를 파악할 필요가 있다. 또한 기술의 잠재적 수요처 파악을 통해 기술개발자들은 수요산업에 보다 적합한 제품을 개발하여 기술 가치를 극대화시킬 수 있다는 점에서 의의가 있다.

본 연구에서는 과학기술부가 시행하는 21C 프론티어 사업의 2단계 주요사업으로 선정된 수자원의 지속적 확보기술개발 사업에서 개발 중인 기술의 수요처 선정을 위한 준비 단계로써 공급지장비용 분석을 포함한 산업연관분석을 사용하여 수자원의 확보 또는 공급지장에 따른 산업부문별 파급효과를 산출하였다. 파급효과의 산업부문별 순위는 용수의 재분배 우선순위의 주요한 참고자료가 될 수 있으나, 공공재인 수자원의 특성과 산업의 특성에 따른 현실적인 제약조건들을 고려해볼 때 직접적으로 기술의 수요처라고 보기는 어렵다. 하지만 파급효과의 순위에 따라 기술의 수요가 발생했을 때 기술의 최대가치가 실현됨은 자명한 사실이며, 개별기술에 대한 사례연구 시에 수요산업의 대략적인 틀을 제시해 줄 수 있을 것이다. 또한, 기술개발자들이 수요처에 대한 인식을 보다 명확히 함으로써, 정부와 산업체를 통해 실용화될 수 있도록 기여할 수 있을 것으로 판단된다.

연구결과 산업연관분석을 통해 수도산업의 수요측면·공급측면 파급효과가 산출되었고, 수도의 공급지장으로 인한 파급효과의 순위는 농림수산물·음식료품·제1차금속제품 순으로 나타났다. 본 연구를 통해 개별 기술의 달성가능한 최대가치가 산출되고, 개별기술의 사례연구 시에 설문대상 산업이 선정되어 수자원의 지속적 확보기술의 수요처 선정을 위한 토대가 마련될 것으로 기대한다.

**핵심용어 : 산업연관분석, 공급지장비용, 수자원의 지속적 확보기술**

---

## 1. 서 론

본 연구는 과학기술부의 21C 프론티어 사업의 2단계 주요과제로 선정된 수자원의 지속적 확보 기술개발 사업의 대상기술에 대한 가치평가시스템 구축을 위한 것으로, 1차년도 후반기부터 수자

---

\* 정회원·서울대학교 지구환경시스템공학부 석사과정-E-mail : fer5242@snu.ac.kr

\*\* 정회원·서울대학교 지구환경시스템공학부 박사과정-E-mail : keong122@snu.ac.kr

\*\*\* 정회원·서울대학교 지구환경시스템공학부 교수-E-mail : heoe@snu.ac.kr

원의 지속적 확보기술에 대한 기술-제품-수요산업 연관도를 조사한 바 있다. 문제는 23개 수자원 확보기술의 개발자들의 상당수가 용수수요처에 대하여 “없음” 또는 “알 수 없음”으로 답변, 실제로 기술을 사용하게 될 수요처에 대한 고려와 인식이 부족한 것으로 나타났다. 따라서 개별기술의 가치평가를 위한 준비로써 잠재적 수요처에 대해 파악할 필요가 있다.

본 연구에서는 잠재적 수요처의 파악을 위한 방법으로 산업연관분석을 사용하였다. 물을 생활용수·농업용수·공업용수로 분류했을 때, 생활용수와 농업용수의 수요자는 개인이나 지자체 등이 될 것이므로 파급효과는 크지 않을 것이다. 반면 산업에서 수요가 발생하는 공업용수는 파급효과가 분명히 존재하며, 그 규모나 산업별 파급효과는 산업연관분석을 통해 산출이 가능하다.

수도산업에 대한 파급효과의 분석은 2000년 산업연관표 중, 168개 산업으로 분류된 통합소분류표를 참조하여 28개 산업으로 분류된 통합대분류표의 「전력, 가스 및 수도」 산업을 「전력 및 가스」, 「수도」 산업으로 나눈 29개 산업분류표를 재구성하여 분석을 수행하였다. 우리나라의 수도 수급은 직접적인 국제 거래가 존재하지 않으므로 생산자 가격평가표에서 수입거래표를 뺀 국산거래표를 사용하였다.

## 2. 수요측면에서의 분석

수요측면에서의 분석결과 수도산업의 생산유발계수(Production Inducement Coefficients), 영향력계수(후방연쇄효과, Index of the Power of Dispersion), 감응도계수(전방연쇄효과, Index of the Sensitivity of Dispersion)는 각각 1.7116, 0.9243, 0.6029로 나타났고, 전방연쇄효과의 의미에 보다 가깝도록 제시한 Jones의 전방연쇄효과를 구해 보면 수도부문의 감응도계수가 0.8740로 나타나 투입계수를 바탕으로 산출한 전방연쇄효과보다 더 큼을 확인할 수 있었다.

SOC간 영향력계수 및 감응도계수를 대조해 본 결과 수도산업은 상대적으로 전방연쇄효과가 작고, 전방연쇄효과보다 후방연쇄효과가 더 큰 산업임을 확인할 수 있다. 그림 1.은 수도와 같은 사회간접자본 산업인 전력 및 가스, 운송 및 보관, 통신 및 방송 등과 전·후방연쇄효과를 비교해 본 결과, 수도산업이 사회간접자본들 중 전방연쇄효과가 가장 작고, 후방연쇄효과가 가장 크게 나타나는 수도산업의 특성을 반영하고 있다.

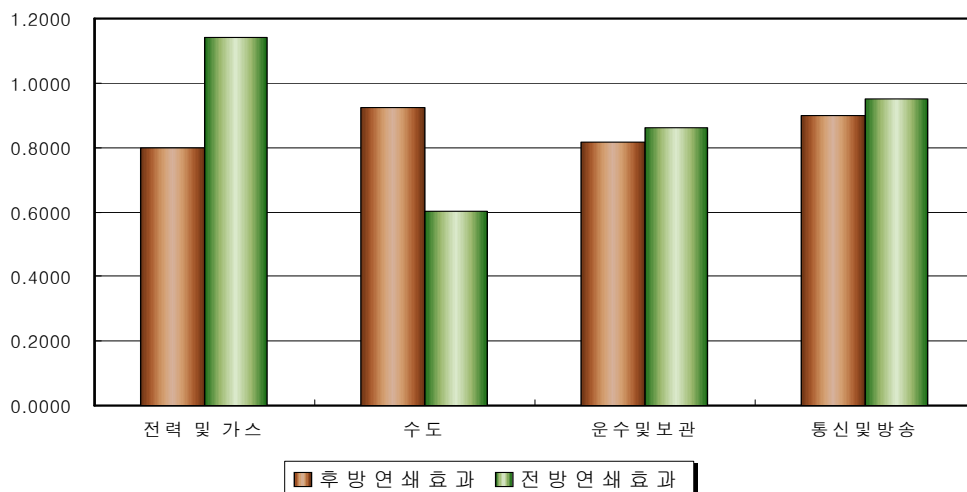


그림 1. SOC간 영향력계수 및 감응도계수

### 3. 공급측면에서의 분석

각 산업별로 부가가치 한 단위를 충족하기 위해 직·간접적으로 필요한 수도의 산출요구량의 가능할 수 있는 지표인 산출역행렬계수는 1.7134로 나타났다.

#### 3.1 공급지장지수

단기과급효과의 경우 과급효과의 경로를 분석해 볼 때 과급효과의 크기는 배분계수에 비례하고 투입계수에 반비례한다는 사실을 알 수 있다. 공급측면의 경우 외생부문의 충격은 배분계수를 통해 산업간 중간거래부분의 변화를 주게 된다. 중간거래부분의 변화는 승수효과에 의해서 중간거래부분의 다른 산업으로 과급이 진행되고 그 변화는 다시 총생산액으로 나타나게 된다.

공급지장효과의 크기는 배분계수의 행합의 크기에 비례하고 투입계수의 크기에 반비례하게 된다. 이러한 관계를 수식으로 표현하면 다음과 같다.

$$E_j = \frac{\frac{1}{n} \sum_i b_{ij}}{\frac{1}{n^2} \sum_i \sum_j \frac{b_{ij}}{a_{ij}}}, \quad \begin{array}{l} E_j : \text{공급지장지수} \\ a_{ij} : \text{투입계수행렬} \\ b_{ij} : \text{배분계수행렬} \\ n : \text{부문의 수} \end{array}$$

그림 2.에서 볼 수 있듯이 수도의 경우 공급지장지수가 매우 높게 나타났다.

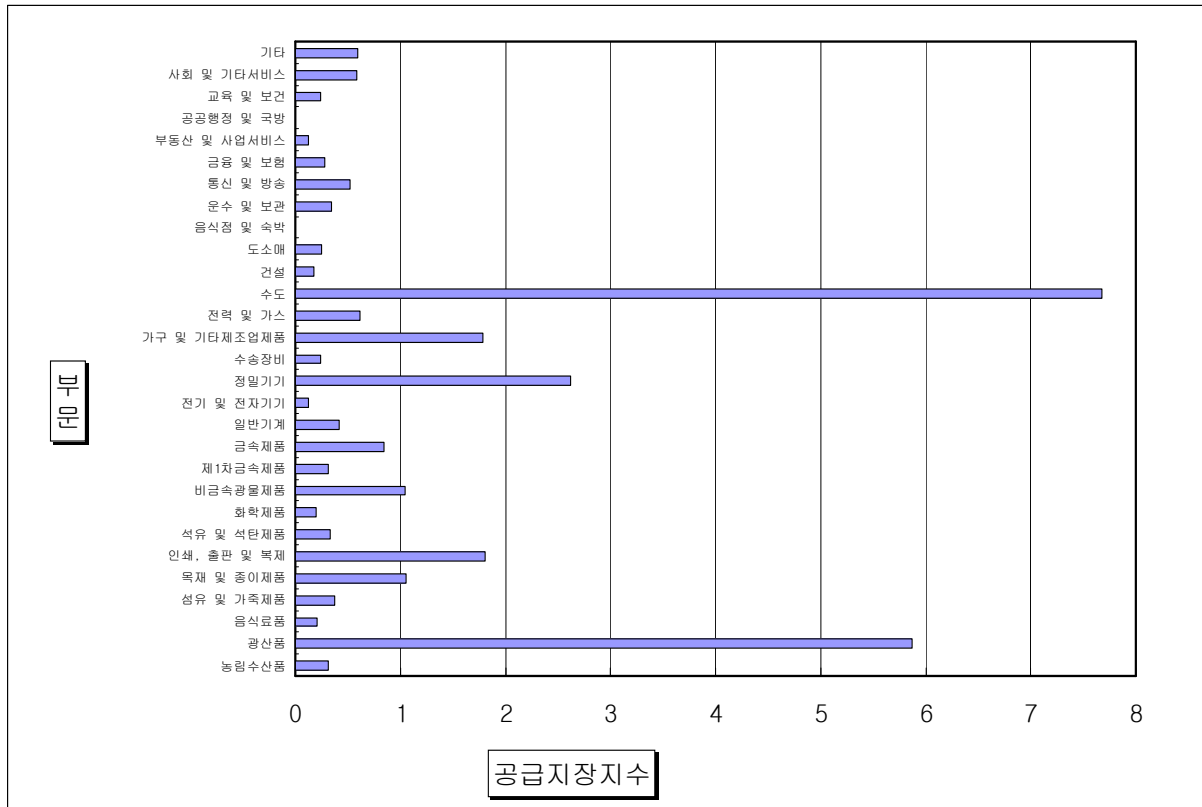


그림 2. 산업부문별 공급지장지수



#### 4. 분석결과의 활용 및 결론

수도의 공급지장이 발생했을 때 사회적 피해비용을 최소화하기 위해서는 파급효과의 규모가 큰 산업에 우선적으로 수자원 확보기술을 적용해야 한다. 또한, 파급효과 분석은 기술개발자에게도 유용한 참고자료가 될 수 있다. 잠재적 수요처에 대한 명확한 인식을 통해 수요에 부응하는 제품을 만드는 것이 기술의 가치를 극대화할 수 있는 방안이기 때문이다. 따라서 산업연관분석을 통해 잠재적 수요처를 파악하는 것은 사회적 피해비용 최소화, 기술개발자의 기술가치 극대화 관점에서 의의가 있다.

#### 감 사 의 글

본 연구는 21C 프론티어 연구개발사업인 수자원의 지속적 확보기술개발 사업단의 연구비 지원(과제번호 1-10-2)에 의해 수행되었습니다.

#### 참 고 문 헌

- 강광하(2000). 산업연관분석론, 연암사.
- 김태유(1998). 물과 생활의 변천, 한국수자원학회지, 제31권 제3호, pp. 35-42.
- 심명필(2000). 수자원 경제성분석 입문(1): 물의 경제적 가치와 수자원경제, 수자원사업의 경제성분석, 한국수자원학회지, 제33권 제3호, pp. 111-120.
- 심명필(2001). 수자원 경제성분석 입문(8): 산업연관분석과 파급효과, 한국수자원학회지, 제34권 제4호, pp. 136-145.
- 정미애(2003). 국내 생물산업의 구조와 산업연관 분석, 석사학위논문, 서울대학교.
- 정환삼(1993). 전력의 공급지장비 추정 연구: 산업연관분석을 토대로, 석사학위논문, 한국과학기술원.
- 최장환(2000). 가뭄시 용수공급지장으로 인한 경제적 파급효과 분석, 석사학위 논문, 인하대학교.
- 통계청(2004). 한국표준산업분류.
- 한국은행(2004). 2000년 산업연관표.
- 한국은행(2004). 산업연관분석해설.
- Gosh, A.(1958). "Input-output approach in an Allocation system.", *Economica* 25: 58-64.
- Miller, R. E. and P. D. Blair(1985). "Input-Output Analysis: Foundations and Extensions", *Prentice-Hall, Inc.*
- Park, H. C. and E. N. Heo(2004). "The Direct and Indirect Household Energy Requirements in the Rep. of Korea from 1980 to 2000 - an Input-Output Analysis", *6th IAEE European Conference*.
- Rose, A. and S. Casler(1996). "Input-Output Structural Decomposition Analysis: a critical appraisal", *Economic Systems Research* 8(1).
- Skolka, J.(1989). "Input-Output Structural Decomposition Analysis for Austria", *Journal of Policy Modeling* 11.