

사회계정행렬을 이용한 수자원분야 정책 효과 분석

The Economic Impact Analysis on the Water Industry with Social Accounting Matrix

최 한 주*
Choi, Hanjoo

Abstract

This paper analyses the economic effects of the water industry on the Korean economy by using Social Accounting Matrix (SAM). The SAM is constructed based on the Input-Output table, National account and Family income and expenditure survey for Korea in 2009. Through the SAM multiplier analysis, I estimate the effects of water investment. As the results, this study has found the followings. i) output multiplier effects of water sector are 5.300~7.741, ii) value added multiplier effects of water sector are 0.685~1.158, iii) income multiplier effects of water sector are 0.511~0.984, iv) redistributed income multiplier effects of water sector are -0.096~0.247. The results indicate that a significant influence on the industrial production and the household income in Korea.

Keywords : economic effect, social accounting matrix, SAM-based multipliers, water sector

요 지

본 논문은 수자원 정책이 우리 경제에 미치는 파급 효과를 추정하기 위해 사회계정행렬을 적용한 연구이다. 수자원부문의 사회계정행렬 작성에는 『2009년 산업연관표』와 『2009년 국민계정』, 『2009년 가계소비실태조사』 등의 통계 자료 등이 활용되었다. 승수분석을 이용하여 수자원부문의 정책 효과를 추정한 결과, 1) 총산출 승수 효과는 5.300~7.741, 2) 부가가치 승수 효과는 0.685~1.158, 3) 가계소득 승수 효과는 0.511~0.984, 4)가계소득 재분배 승수 효과는 -0.096~0.247과 같았다. 본 연구결과는 수자원부문이 우리나라 경제 및 가계에 미치는 효과를 분석하는 데 있어 유의미하게 활용될 수 있을 것이다.

핵심용어 : 사회계정행렬, 파급효과, 사회계정승수, 수자원

1. 서 론

기후 변화로 인해 물 부족 및 지역별·계절별 분포의 불균형이 심화될 것으로 예상되고 있다. 이에 따라 국민의 생존과 직결되는 물 이용의 필수 수단으로서 수자원 인프라 투자에 대한 중요성이 더욱 부각되고 있다. 동시

에 도시화, 산업화로 인해 물 수요가 증가하고 삶의 수준이 향상되면서 수자원 인프라에 대한 시설확충, 재정적 투자가 확대되고 있다. GWI(2011)은 전 세계 물산업의 규모는 2010년 4,800억 달러에서 연간 6.5% 성장하여 2025년에는 8,650억 달러에 도달할 것으로 전망하고 있다.

* K-water연구원 선임연구원 (e-mail: hjchoi@kwater.or.kr, Tel: 042-870-7366)
Senior Researcher, K-water Institution, Jeonmin-dong, Yuseong-gu, Daejeon, Korea

그러나 수자원 인프라 투자에 대한 중요성이나 정책 변화가 경제에 미치는 영향에 대한 분석의 필요성은 증대하고 있음에도 불구하고 이와 관련한 연구는 부족한 실정이다. 아직 우리나라에서 물산업에 대한 범주도 부처별로 다르며 공식적인 통계도 생산되고 있지 않다. 환경부는 2007년 발표한 물산업육성계획에서 물산업을 “각종 용수(생활, 공업)를 생산하여 공급하는 산업과 하수·폐수를 이송 및 처리하는 산업서비스”로 정의하고, KEI (2010)는 “물을 취수하여 정수 처리한 후 공급하고, 물 사용 이후 하·폐수를 이송 처리하는데 관여하는 서비스업 일체를 포함하는 산업”으로 정의하여 상하수도 위주로 물산업을 정의하고 있다. 그러나 최근 국제적 동향은 물산업의 범위를 물공급과 관련된 정비, 수력발전 등의 사업뿐만 아니라 하천 및 유역을 포함한 생태, 해수담수화, 대체수자원개발 등으로 확대하고 있다¹⁾. 따라서 본 연구는 수자원의 정책 파급 효과를 추정하기 위해 물산업의 범주를 상하수도 부문뿐만 아니라 하천정비, 수력 등으로 확장해보고자 한다.

국내에서 수자원이나 수도부문의 정책 효과를 분석한 연구의 대부분은 산업연관모형을 적용하고 있다(Choi et al., 2000; Park and Choi, 2006; 2007; Choi and Park, 2010; Sung et al., 2011). Park and Choi (2006)는 가뭄시 용수 공급 지장으로 인한 경제적 파급효과를 분석하였다. Park and Choi (2007)는 지역산업연관모형을 이용하여 수도산업의 경제적 파급효과를 계측하고 경남권과 수도권 지역의 가뭄시 용수공급 지장으로 인한 파급 효과를 추정하였다. 최근의 연구는 Choi and Park (2010)가 외생화된 불변접속 산업연관표를 이용하여 수요 유도형과 공급 유도형 양 측면에서 경제적 효과를 분석하였다. Sung et al. (2011)는 2005년 제주도의 지역산업연관모형을 이용하여 제주도의 물 관련 산업에 대한 지역 경제 효과를 추정하였다.

이와 같이 산업연관모형을 적용하여 분석하는 주된 이유는 수자원을 비롯한 특정 분야 정책 변화로 인한 경제적 파급효과를 분석하는 데 용이하기 때문이다. 산업연관모형은 산업간 중간재 투입과 산출의 관계를 선형으로 가정하고, 외생적인 최종수요의 변화가 산업연관관계를 통하여 산업별 산출에 미치는 효과를 분석하는 방법론이다. 산업연관표를 이용하여 생산유발계수나 부가가치유발계수, 산출역행렬 계수가 구해지면 생산 파급 효과나 요금 인상 효과 등을 비교적 쉽게 계측할 수 있다.

¹⁾ 최근에는 상하수도뿐만 아니라 댐, 하천정비, 수력 등과 같이 기존에 건설 산업으로 분류되었던 부분도 물산업에 포함하여 통합적인 물관리 관점에서 물산업을 정의하고 있다(Mckinsey, 2009)

그러나 산업연관모형은 최종수요를 외생변수로 취급하기 때문에 시장 경제의 반응이나 가격 체계의 변화를 이해하는데 있어서 최종수요 변화의 원인을 설명하기 어려운 한계점을 갖는다. 또한 가계부문이나 정부부문의 소득형성 메커니즘과 함께 경제주체들 간의 거래도 부분적으로 나타내기 때문에 산업연관모형만으로는 사회 내 소득 배분에 관한 문제를 근본적으로 다루기가 어렵다는 한계를 가지고 있다(Ok and Noh, 2004; Ok et al., 2008).

이와 같은 한계를 극복하기 위해서는 산업부문뿐만 아니라 제도부문인 가계, 기업, 정부, 국외거래의 수입과 지출을 나타내는 투입산출 구조의 확장이 필요한데 이러한 확장표를 바로 사회계정행렬(Social Accounting Matrix, SAM)이라고 한다. 즉, 사회계정행렬은 생산 활동뿐만 아니라 다른 제도부문 등의 다른 경제 계정도 내생화함으로써 산업부문만을 내생부문으로 다루던 산업연관표보다 발전된 형태라 할 수 있다.

본 연구는 수자원부문의 사회계정행렬을 작성하고 생산 활동과 함께 생산 요소 및 제도부문 등을 내생화하여 승수 분석을 통해 수자원 정책 변화에 따른 경제적 파급 효과를 추정하고자 한다. 또한 제도부문 가운데 가계를 소득 10분위별로 분류하여 가계 소득에 미치는 효과를 구체적으로 살펴봄으로써 물 복지 측면에서 유용한 시사점을 제공할 것이다.

본 논문의 이후 구성은 다음과 같다. 2장에서는 한국의 행의 산업연관표를 이용하여 수자원부문의 산업적 현황에 대해서 고찰한다. 3장에서는 본 연구의 방법론인 사회계정행렬의 작성 및 활용방법을 다룬다. 4장에서는 수자원부문의 사회계정승수에서 대해서 분석결과를 요약한다. 마지막 장은 결론으로 할애한다.

2. 우리나라의 수자원부문의 산업구조 현황

산업연관표의 기본분류를 이용하면 우리나라 산업의 투입 및 산업 구조를 파악할 수 있다. 본 연구에서는 수자원부문의 산업 구조를 파악하기 위하여 Ministry of Environment (2008)의 『물산업통계분류체계』 및 최근 GWI (2011)의 분류기준 토대로 생수 및 광천수, 상하수도 정화장비, 정수기, 수력, 광역상수도, 댐용수, 지방상수도, 하천사방, 상하수도시설, 하수서비스로 구분하여 중간투입, 부가가치, 산출액을 계측하였다.

2009년 중 우리경제의 총산출액은 2,775조 원으로 이 가운데 중간투입은 1,727조 원(62.2%), 부가가치는 1,048조 원(37.8%)에 달했다. 2009년 우리나라의 수자원부문은

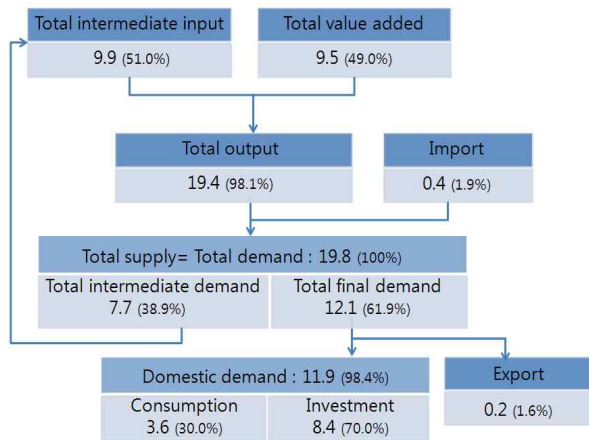


Fig. 1. The Structure of Water Industry for Korea in 2009 (unit: billion won)

중간투입 9조 9천억 원과 부가가치 9조 5천억 원을 합하여 약 19조 4천억 원을 산출하여 우리경제의 산출에 0.7% 기여하였다. 수자원부문은 우리나라 경제전체의 평균보다 부가가치비율이 높고 중간투입률이 낮은 산업구조 형태를 갖는 것으로 나타났다. 특히 수력 및 수도서비스의 부가가치율이 높은 것으로 분석되었다.

총공급은 국내산출액과 수입 3,800억 원을 합한 19조 8천억 원이었다. 중간수요와 최종수요의 비율은 각 38.9%, 61.1%로 최종수요의 비중이 더 높았으며 최종수요에서 국내최종수요와 수출은 각 98.4%, 1.6%로 나타났다.

3. 방법론

3.1. 사회계정행렬의 기본 구조

사회계정행렬은 어느 특정 국가나 지역에서 발생한 특정 연도의 경제 주체간의 상호 흐름을 수입과 지출의 관점에서 나타낸 것이다. 다시 말하면, 사회계정행렬은 기본적으로 생산, 분배, 지출이라는 경제의 순환적 흐름에 초점을 맞추어 계정들간의 거래를 행렬계정의 형태로 정리한 표이다. 따라서 각 행과 해당열이 동일한 계정인 정방행렬의 형태를 지닌다(Pyatt and Thorbecke, 1976; Shin, 2000).

본 연구에서 작성하고자 하는 사회계정행렬의 구조는 Noh and Nam(2006)과 Statistical Research Institute(2007)의 방식을 적용한다. 사회계정행렬은 연구자에 따라 조금씩 다른 형태를 갖지만 기본적 체계는 국민계정체계를 따르며, 생산, 소비, 자본축적, 그리고 해외계정으로 구성할 수 있고, 이들 주요 계정들은 연구 목적과 이용 가능한 통계 자료에 따라 세분화가 가능하다.

본 연구에서 작성하는 사회계정행렬은 Fig. 2와 같이 생산 활동, 상품계정, 생산 요소, 제도부문, 자본계정으로 구분된다. 각 계정에 대한 설명을 간단히 하면 다음과 같다.

생산 활동 계정은 생산자가 상품 계정에서 중간재를 구매하고 생산 요소(노동, 자본)를 투입하여 최종재를 생산하는 과정을 나타낸다. 상품 계정은 재화와 서비스의 거래되는 시장으로 중간수요, 가계소비, 정부지출, 투자(민간고정자본형성, 정부고정자본형성, 재고투자)로 구성된다. 생산 요소계정은 노동과 자본 같은 생산 요소가 생산 활동에 투입되어 부가가치를 창출하고 국외거래를 통해 순수취요소소득을 창출하는 과정과 요소소득이 제도부문에 배분되는 과정을 보여준다. 경제주체로 구성되는 제도부문은 가계, 기업, 정부 그리고 국외거래로 구성된다. 이들 제도부문의 개별 경제주체간 경상이전거래는 「국민계정」 제도부문별 소득계정의 「2차소득분배 계정」을 활용하였다. 가계는 노동력 공급, 자본 제공에 대한 대가로 근로소득과 이자를 수취하고 기업이나 정부로부터 이전소득과 국외로부터 국외경상이전 거래를 한다. 또한 가계의 지출부문은 생산된 상품을 구입하는 가계소비지출과 기업 및 해외 부문에 대한 이전지출, 가계저축으로 구성된다. 제도부문 가운데 가계계정은 소득 10분위별로 구분한다. 기업계정은 생산 요소(자본)와 제도부문(가계, 정부, 국외거래)에 대한 수입거래와 생산 요소(자본)와 제도부문(가계, 정부, 국외거래), 자본계정의 지출을 나타낸다. 가계에서 기업으로 지불되는 사회부담금과 순보험료, 정부가 기업으로 지불하는 비생명보험의 순보험료, 그리고 국외로부터 기업으로의 경상이전으로 구성된다. 정부부문은 국민 경제 내에서 정부의 수입과 지출을 나타낸다. 자본계정은 생산 활동의 결과로 발생하는 고정자본소모와 제도부문의 저축 및 국외로부터의 이전자본이 투자로 지출되는 구조를 나타낸다.

마지막으로 오차 및 조정항을 설정하여 사회계정행렬의 행과 열의 합을 일치시키도록 하였다. 실제 사회계정행렬을 작성과정에서는 통계수치의 오차 및 불일치 문제가 발생하게 되어 각 행렬합계의 차이로 행렬수치를 조정해야 한다. 조정하는 방법에는 자본계정의 지출항목에서 조정하거나(Shin, 2000), 별도의 오차 및 조정항(Noh and Nam, 2006)을 두어 조정하는 방법, RAS 및 Cross Entropy 등을 이용하여 오차를 각 항목에 비례 배분하는 방법(Schneider and Zenois, 1990), 그리고 해외계정의 지출항목에서 조정되도록 방법(Statistical Research Institute, 2007) 등이 있다. 본 연구에서는 Noh and Nam(2006) 방법론을 이용하

여 별도의 오차 및 조정항을 설정하고 인위적으로 수치 조정을 하지 않았다.

3.2 사회계정행렬을 이용한 승수 분석

사회계정행렬이 작성되면 승수 분석을 통하여 생산뿐만 아니라 소득의 분배에 미치는 효과도 분석할 수 있다. 예를 들어 물 인프라 투자가 제도부문에 미친 소득 분배 효과를 분석하는 것이 가능하다. 이를 위해 작성된 사회계정행렬의 계정 형태를 내생계정과 외생계정으로 구분하고, 외생계정의 변화가 내생계정에 어떤 영향을 미치는지 파악해야 한다.

사회계정거래표를 내생계정과 외생계정으로 구분하여 사회계정행렬을 재구성하면 Table 1과 같다.

Table 1의 방정식을 설명하면 다음과 같다. 각 내생계정의 수입 총계를 간단히 y_n 이라고 하면, 이 수입 총계는 Eq. (3)과 같이 내생계정의 합계 Eq. (1)과 외생계정의 합계 Eq. (2)로 구분한다. 따라서 Eq. (3) $y_n = n + x$ 은 Eq. (4) $y_n = A_n y_n + x$ 과 같이 나타낼 수 있다.

각 외생계정의 수입 총계도 같은 논리로 Eqs. (5) and (6)과 같이 $y_x = l + T_i = A_i y_n + T_i$ 로 나타낼 수 있다. 내생계정의 총소득을 나타내는 Eq. (4)를 y_n 에 대하여 풀면 Eq. (12)와 같다.

	(1)	(2)	Factors of production		Institutions				(9)	(10)	(11)
			(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)			
Activities (1)		Domestic sales							Exports		Total output
Commodities (2)	Intermediate demand				Household consumption				Government consumption	Investment	Total demand
Factors of production	Labor (3)	Labor compensation									Labor outlay
	Capital (4)	Operating surplus									Capital outlay
Institutions	Households (5)		Labor income	Distributed profits		Transfers	Transfers		Row transfers to households		Household income
	Firm (6)			Non-distributed profits	Transfers		Transfers		Row transfers to firms		Enterprise income
	Government (7)	Product taxes	Tariffs			Income Taxes	Business Taxes		Row transfers to Gov.		Government Income
	Rest of the World (8)		Imports	Labor income to Row	property income to Row		Firm transfers to Row	Government transfers to Row		Foreign savings	
Capital accounts (9)	Depreciation				Household Savings	Firm Savings	Government Savings		Row to net capital transfers		Total savings
Errors and omissions (10)											Err. Sum
Totals (11)	Total input	Total supply	Labor outlay	Capital outlay	Household Expenditures	Firm Expenditures	Government Expenditures	External Flows	Total Investment	Err. Sum	

Fig. 2. A Basic Social Accounting Matrix (Source : Noh and Nam (2006), Pyatt and Thorbecke (1976))

Table 1. Notation and Accounting Balances: Equations (1) to (11)

		Expenditures		Total
		Endogenous accounts	Exogenous accounts	
Receipts	Endogenous accounts	$N = A_n \hat{y}_n$ (1)	X	$y_n = n + x$ (3) $= A_n y_n + x$ (4)
	Exogenous accounts	$L = A_i \hat{y}_n$ (2)	T	$y_x = l + T_i$ (5) $= A_i y_n + T_i$ (6)
Total		$y_n' = (i' A_n + i' A_i) \hat{y}_n$ (7) $\therefore i' = i' A_n + i' A_i$ (8)	$y_x = i' X + i' T$ (9) $\therefore A_i y_n - X' i = (T - T') i$ (10)	$\lambda_a' y_n = x' i$ (11)

$A_n = N y_n^{-1}$ = matrix of average endogenous expenditure propensities; $A_i = L y_n^{-1}$ = matrix of average propensities to leak; $N_i = n$ = vector of row sums of $N = A_n y_n$; $X_i = x$ = vector of row sums of X ; $T_i = l$ = vector of row sums of $T = A_i y_n$; $\lambda_a = i' A =$ vector of column sums of A_i , i.e. the vector of aggregate average propensities to leak; $N =$ matrix of SAM transactions between endogenous accounts; $X =$ matrix of injections from exogenous into endogenous accounts; $T =$ matrix of leakages from endogenous into exogenous accounts; $R =$ matrix of SAM transactions between exogenous accounts.

Source : Pyatt and Round (1979)

$$y_n = (I - A_n)^{-1}x = Mx \quad (12)$$

여기서, I 는 항등행렬, M 은 사회계정승수행렬(Social Accounting Multiplier Matrix), 승수행렬 M_n 의 각 셀 m_{ij} 는 내생계정 y_j 에 대한 외생계정 x_i 의 영향을 반영한다. 따라서 승수행렬 M 은 외생계정 1단위 변화가 내생계정의 절대 소득 변화에 직·간접적으로 미치는 ‘총소득 효과’(Gross Income Effect)를 의미한다. 특히 승수행렬 M 을 구성하는 요소 m_{ij} 는 계정 j 의 외생적 소득 주입 1단위 발생에 따라 유발되는 계정 i 의 총소득 효과를 의미한다.

본 연구에서는 각 내생계정의 상대소득수준 변화를 분석하기 위해 Roland-Holst and Sancho (1992)와 Llop and Manresa (2004), Noh and Nam (2006)의 방법론을 이용하여 소득 재분배 효과를 구할 수 있다. 이들 연구에 따르면 외생적 주입변화에 의해 유발된 내생계정의 상대소득의 변화 결과는 다음 식과 같다.

$$dy_n = \frac{1}{e' y_n} [I - \frac{y_n}{e' y_n} e'] Mx = Rdx \quad (13)$$

여기서, R 을 ‘소득 재분배 행렬’(Redistribution Matrix)이라 하며, R 은 외생계정 1단위 변화(dx)가 내생계정의 ‘상대소득 변화’(dy_n)에 미치는 효과를 측정한다. 소득 재분배 행렬 R 의 개별요소 r_{ij} 는 계정 j 의 외생적 소득 1단위 주입의 결과로 발생한 계정 i 의 상대소득의 변화 비율을 결정한다.

이러한 소득 재분배 과정의 계산 값을 통해 “한 계정이 다른 계정의 상대 소득 변화에 어떠한 영향을 미치는가”하는 내생계정 사이의 상호연관관계를 파악할 수 있다. 여기서 한 가지 주목할 점은 내생계정의 종류에 관계없이 소득 재분배 행렬의 열 합이 항상 0이 된다는 사실인데 이러한 수학적 특성은 외생적 소득주입의 결과로 발생한 총소득이 상대적으로 어떻게 내생계정 상호간에 덜 혹은 더 분배되는가를 보여준다(Noh and Nam, 2006).

4. 실증분석

4.1 데이터 및 산업분류

사회계정행렬을 구성하는 기본적인 데이터는 Bank of Korea (2011)의 『2009년 산업연관표』와 『2009년 국민계정』을 이용하였다. 수자원부문의 사회계정행렬을 구축하기 위해서는 기본분류 기준 산업연관표가 필요한데 기본분류가 공표된 최신자료는 2009년 산업연관표이다.²⁾ 산업

²⁾한국은행에서 공표한 가장 최신 자료는 2011년 산업연관표이지만 2010년 산업연관표부터는 403개 기준 기본분류표를 제공하고 있지 않아

연관표는 주로 상품 및 생산 활동계정에서 사용되었고 국민계정은 제도부문을 구성하는데 이용되었다. 제도부문 가운데 가계부문의 소득분위별 자료는 Statistics Korea (2010)의 『2009년 가계소비실태조사』를 이용하였다.

가계계정은 2인 이상 가구의 연간소득 10분위별 가계수지자료 결과를 이용하여 소득 10분위별로 세분하여 구성하였다. 가계소비실태조사의 12개 소비항목과 산업연관표의 분류 방식과 차이가 있기 때문에 소득분위별 지출항목을 구성하기 위해서는 통계적 불일치 문제를 조정해야 한다. 따라서 산업연관표의 기본분류를 기준으로 12개 소비항목에 대한 지출비율을 재분류 하였다.

물산업 9개 부문, 전력 및 에너지 산업에 해당하는 6개 부문과 일반산업 26개 부문 등 총 41개 산업으로 대별하였다(Table 2). 물산업 기준은 환경부와 GWI가 제시한 분류기준을 활용하였다. 본 연구에서 물산업은 생수 및 얼음, 상하수도정화장비³⁾, 정수기, 수력, 수도⁴⁾(광역상수도 및 댐용수), 지방상수도와 증기 및 온수공급업⁵⁾, 상하수도시설⁶⁾, 하수 및 폐수⁷⁾ 등 9개로 구분하였다. 물산업 가운데 생수 및 얼음, 수력, 하천사방은 403개 기본분류를 이용하였다. 그 외의 산업은 기본분류의 각 부문에서 부문별 품목별 공급액표, 2009년 수자원공사의 매출액 자료, 『2009년 상수도통계』의 수도요금 부과액 자료 등을 이용하여 추가 분류하였다.

또한 에너지부문은 전력(수력제외), 도시가스, 석탄제품, 휘발유, 경유, 기타석유제품을 최종에너지를 중심으로 재분류하였다. 이와 같이 에너지를 추가로 분류해준 것은 물과 에너지는 인간의 생산 활동 및 산업 활동의 필수적인 요소로 투입되는 공통점이 있기 때문에 에너지부

물산업을 분류하는데 한계가 있어 2009년 산업연관표를 활용하였음.

³⁾상하수도정화장비와 정수기는 산업연관표의 부문별 공급액표 가운데 공기 및 액체여과정정기의 산출액을 기준으로 각 산업이 차지하는 비율을 추정하고 산업간 구조는 각 해당산업 비율로 비례분류하여 재분류하였음.

⁴⁾수도, 지방상수도 자료는 2009년 수자원공사의 재무제표 가운데 광역상수도 및 댐용수 매출액 자료를 이용하였고 지방상수도는 상수도통계의 수도요금현황과 부과액 자료를 활용하였음.

⁵⁾증기 및 온수공급업은 난방, 동력 또는 기타목적용을 위하여 보일러에서 발생시킨 열, 증기, 온수 등을 배관조직을 통하여 공급하는 산업활동을 말하는데 본 연구에서는 증기나 온수를 공급하는 측면에서 물공급서비스로 파악하고 물산업으로 분류하였음.

⁶⁾기본분류에 상하수도 시설이 분류되어 있으나 도시가스 배관 및 기타 등이 포함되어 있어 순수한 상하수도시설을 구분할 필요가 있어 통계청 건설업조사의 공사종류별 기성액 데이터를 활용하여 상하수도시설을 재분류하였음.

⁷⁾하수 및 폐수는 산업연관표 기본분류의 위생서비스(국공립)와 위생서비스(산업)에 포함되어 있음. 위생서비스는 하수도 사업뿐만 아니라 폐기물 수집 및 처리 사업, 청소사업, 분노 수거 및 처리사업, 분노 수거 및 처리 등을 대행해 주는 사실 위생서비스 대행활동으로 구분되므로 통계청 서비스업조사의 하수처리, 폐수처리 매출액 자료를 활용하여 산출액을 구하고 산업간 구조는 각 비율로 비례분류하여 재분류하였음.

Table 2. Sector Classification

Code	Name of Sector	Basic	Code	Name of Sector	Basic
1	Agriculture, forestry and fishing	1~28	22	Real estate and business services	354~371
2	Mining and quarrying	2~44	23	Public administration and defense	372, 373
3	Food, beverages and tobacco products	45~84	24	Education, health and social work	374~381
4	Textile and apparel	85~113	25	Other services	384~400
5	Wood and paper products	114~128	26	Dummy sectors	401~403
6	Printing and reproduction of recorded media	129, 130		Water sectors	
7	Chemicals, drugs and medicines	142~171	27	Spring water and manufactured ice	82
8	Non-metallic mineral products	172~187	28	Water & sewage treatment equipment	228
9	Basic metal products	188~208	29	Purifier	228
10	Fabricated metal products except machinery and furniture	209~219	30	Hydroelectric power generation	298
11	General machinery & equipment	220~239	31	Water supply	304
12	Electronic and electrical equipment	240~267	32	Local water supply, Steam and hot water supply	303, 304
13	Precision instruments	268~273	33	Dam, levee, and flood control project construction	313
14	Transportation equipment	274~287	34	Water main line and drainage project construction	314
15	Furniture and other manufactured products	288~297	35	Sanitary services	382, 383
16	Construction	305~313, 315~320		Energy sectors	
17	Wholesale and retail trade	321, 322	36	Coke and hard-coal	131, 132
18	Accommodation and food services	323~236	37	Gasoline	134
19	Transportation	327~340	38	Kerosene	137
20	Communications and broadcasting	341~347	39	Other petroleum products	133, 135, 136, 138~141
21	Finance and insurance	348~353	40	Electric utilities	299~301
			41	Manufactured gas supply	302

문과 비교하여 물산업이 어떤 특징을 갖고 있는 비교하기 위함이다.

본 연구에서 최종적으로 작성된 2009년 사회계정행렬을 Table 3에 요약하였다.

4.2 산출승수 효과

4.2.1 총산출승수 효과

사회계정행렬 승수에서 생산 활동별 총산출승수는 생산 활동 계정이 교차하는 생산 활동 계정의 개별 원소 값의 열합계로서 나타낼 수 있다(Ryu, 2003). 이는 해당 생

산 활동계정의 외생적인 변화가 국민경제 전체의 산출물 생산에 미치는 효과를 의미한다. Table 4에서 수자원부문 사회계정행렬의 총산출승수 효과는 5.3004~7.7405로 추정되었다. 만약 수자원의 경우 각 부문별로 차이는 있지만 외생부문에서 100억 원의 최종수요가 발생할 경우 국가 전체적으로 각각 530억 원에서 774억 원의 효과가 나타난다는 의미이다.

총산출승수를 이용하여 향후 예상 가능한 정책 시나리오에 대입하여 본다면 다음과 같은 효과가 예상된다. Government of the Republic of Korea (2013)의 『2014년 예산(안)』에 의하면 상수관망최적화 사업에 334억 원 투

Table 3. The Structure of SAM in 2009 (Unit : billion won)

	Activities	Com- modities	Factors of production		Institutions				Capital accounts	Errors and omissions	Totals	
			Labor	Capital	Households	Corporate enterprises	Government	Rest of the World				
Activities	0.0	2,240.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	534.1	0.0	0.0	2,775.0	
Commodities	1,727.1	0.0	0.0	0.0	576.0	0.0	170.3	0.0	279.3	0.0	2,752.7	
Factors of production	Labor	493.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	494.6	
	Capital	310.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.1	0.0	0.0	330.7	
Institutions	Households	0.0	0.0	493.0	108.5	0.0	42.8	40.6	15.9	0.0	-8.8	692.0
	Corporate enterprises	0.0	0.0	0.0	207.5	14.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	222.2
	Government	101.5	17.1	0.0	0.0	59.5	35.8	0.0	0.2	0.0	47.1	261.3
	Rest of the World	0.0	494.6	1.5	0.0	14.1	0.7	1.9	0.0	44.0	0.0	571.6
Capital accounts	142.1	0.0	0.0	14.7	27.8	104.6	48.4	-0.4	0.0	0.9	323.3	
Errors and omissions	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	38.4	0.0	0.9	0.0	0.0	39.3	
Totals	2,775.0	2,752.7	494.6	330.7	692.0	222.2	261.3	571.6	323.3	39.3	8,462.6	

Table 4. Output Multiplier Effect of Water Sectors

Name of sector	Effects	Rank	Name of sector	Effects	Rank
Spring water and manufactured ice	6.4872	25	Coke and hard-coal	3.0264	37
Purification equipment	6.9254	12	Other petroleum products	2.8636	38
Water purifier	6.9254	13	Gasoline	2.0269	41
Hydroelectric power generation	5.3004	35	Light oil	2.3768	39
Water supply	5.7909	33	Electric utilities	4.4376	36
Steam and hot water supply	5.3439	34	Manufactured gas supply	2.3500	40
Dam, levee, and flood control project construction	6.7155	20			
Water main line and drainage project construction	6.9225	14			
Sanitary services	7.7405	2			

자계획을 갖고 있다. 따라서 2014년 상하수도시설 부문에 334억 원의 투자는 경제 전체에 2,241억 원의 총산출 효과를 발생시킬 수 있을 것으로 예상된다.

에너지부문과 비교한 결과, 상대적으로 총소득 효과가 높게 나타났다. 에너지부문이 수자원부문보다 생산 활동이나 상품 생산시 타 산업에 중간재로 요구되는 국산제품의 투입량이 작기 때문이다. 실제 도시가스, 석탄 및 석유 제품 부문은 산업연관표에 의해 계측된 국산생산유발계수가 수자원부문과 비교하여 작은 것으로 계측되고 있다. 도시가스에 중간재로 투입되는 수입재의 비중이 높기 때문에 국산생산유발효과가 낮을 수밖에 없다.

그러나 총산출승수 효과가 에너지부문보다 수자원부문

이 크다고 해서 수자원부문이 국민경제의 소득증가에 더 많이 기여한다고는 할 수는 없다. 왜냐하면 도시가스 등 에너지 부문이 국민 경제에서 차지하는 비중이 물산업보다 월등이 많기 때문이다. 2009년 산업연관표에 의하면 본 연구에서 추정된 에너지부문이 총산출액의 5.9%를 차지하고 있다. 생산유발계수가 1.0254인 도시가스는 수력(1.4337)이나 수도(1.6806) 비교하여 단위당 생산유발효과는 낮지만 우리 경제에 전체에 유발한 생산액은 20조 8,952억 원으로 수도(9,998억 원)나 수력(4,343억 원)보다 크기 때문이다.

수자원부문 가운데 하수 및 폐수서비스의 총산출효과는 7.7405로 41개 산업 가운데 두 번째로 높았다. 그러나 하수 및 폐수서비스를 제외하고 수도서비스, 상하수도시설

등 전통적인 수도부문의 경우 총산출승수 효과는 낮게 나타났다. 수도서비스 및 상수도시설이 우리 경제에서 매우 중요한 필수요소임에도 불구하고 이와 같이 산출 효과가 낮은 이유 중의 하나는 수도나 수자원에 대한 가격이 실제 가치보다 저평가되어 있기 때문이다. 수도요금은 공공요금으로서 국가나 지방정부의 통제를 받고 있기 때문에 요금 현실화가 필요함에도 불구하고 요금 인상이 어려운 실정이다. OECD (2012)는 낮은 물 값은 빈곤층에게 가장 피해를 주는데, 이는 낮은 물 값이 상수도 설비를 확장할 재원을 빼앗고 결국에는 빈곤층이 민간 판매자로부터 열악한 수질의 물을 구매하도록 강제하기 때문이라고 보고 있다. 결국 현실화되지 못한 상수도요금이나 하수도요금은 노후된 설비 등 물 인프라에 대한 투자를 어렵게 하고 결과적으로 단수사고 등 물 공급 지장의 원인이 될 수 있다. 지난 2011년 발생한 구미의 단수사고가 대표적인 사례이다.

4.2.2 부가가치승수 효과

승수분석을 이용하면 Table 5에서와 보는 바와 같이 최종수요 증가에 따른 부가가치 창출 효과를 추정할 수 있다. 부가가치 창출 효과를 피용자보수와 영업잉여 효과로 구분하여 추정할 수 있다.

최종수요 발생에 따른 노동시장에서의 피용자보수(임금승수) 대한 유발 효과는 0.3670~0.8388로 나타났다. 예를 들어 수도서비스의 최종수요 부문에 100억 원 투자될 경우 노동시장에서 창출되는 피용자보수 효과는 451억 원 발생할 것으로 예상된다. 수자원 분야에 대한 임금승수 효과는 전산업 평균 0.4269를 하회하고 있어 해당 부문에 대한 투자가 피용자보수에 미치는 영향은 전산업 평균보

다 낮은 것으로 나타났다.

최종수요 창출에 따른 영업잉여(이윤) 승수도 수자원 부문의 승수 효과가 전산업 평균(0.3066)을 크게 하회하여 기업의 이윤측면에서 기업의 이윤측면에 있어 소득유발효과가 낮은 산업임을 확인할 수 있었다. 물산업 가운데 상하수도정화장비, 정수기, 수력은 최종수요 발생시 창출되는 영업잉여 효과가 낮은 산업인 반면 하천사방, 상하수도시설, 수도서비스는 영업잉여 효과가 상대적으로 높은 것으로 나타났다.

따라서 2014년 상수관망에 대한 투자로 상하수도시설 부문에 334억 원의 최종수요가 발생할 경우 부가가치 부문에 총 302억 원의 소득 효과를 창출하고 영업잉여 부문에 119억 원, 피용자보수 부문에 183억 원의 소득을 창출할 것으로 예상된다.

4.3 소득에 미치는 효과 분석

4.3.1 소득승수 효과

사회계정행렬을 통한 승수분석은 산업연관모형으로는 불가능한 가계소득별 소득 승수 효과를 분석하는 것이 가능하다. 소득 계층을 소득 수준별로 10분위 계층으로 구분하여 사회계정행렬 승수에서의 생산 활동과 가계부문이 일치하는 계정의 승수행렬의 값이 계층별 가계소득 승수이다. 즉, 가계소득 승수는 수자원부문의 외생적인 최종수요 1단위의 변화가 가계 소득에 미치는 총 효과를 의미하는 것으로 이러한 총 효과는 다시 계층별로 구분하여 살펴볼 수 있다.

Table 5. Value Added Multiplier Effect of Water Sectors

	Compensation of employees	Operating surplus	Value added
Spring water and manufactured ice	0.4863	0.3328	0.8191
Purification equipment	0.4391	0.2750	0.7141
Water purifier	0.4391	0.2750	0.7141
Hydroelectric power generation	0.5333	0.2362	0.7695
Water supply	0.4514	0.3310	0.7824
Steam and hot water supply	0.3670	0.3176	0.6846
Dam, levee, and flood control project construction	0.5507	0.3563	0.9070
Water main line and drainage project construction	0.5292	0.3434	0.8726
Sanitary services	0.8388	0.3193	1.1581
Total (Water sectors)	4.6349	2.7866	7.4215
Average (Water sectors)	0.5150	0.3096	0.8246

Table 6에 물산업 생산 활동에 따른 가계소득 승수를 정리하였다. 가계소득 승수의 정책적 함의는 외생적 최종 수요 1단위를 발생시켜 가계소득을 증대하고자 한다면, 가계소득 승수가 높은 산업에 그 우선순위를 둘 필요가 있다는 것이다.

추정 결과, 수자원분야에 1원의 투자가 발생할 때 평균적으로 전체 가계에 0.665단위의 소득을 발생시키는 것으로 추정되었다. 하수 및 폐수에 대한 100억 원의 투자는 전체 가계에 총 98억 원의 소득 증대 효과를 창출하고, 소득 계층별로는 최상위 소득 계층인 10분위는 24억 원의 효과를, 가장 하위 소득 계층인 1분위에는 1.2억 원의 효과를 가져온다는 의미이다.

수자원분야에 대한 투자의 가계소득 지원효과(0.655)는 도시가스(0.078)나 전력부문(0.320)과 비교하여 상대적으로 큰 것으로 추정되었다. 특히 도시가스 부문은 가계 지원에 대한 소득 증가 효과가 0.078로 매우 낮게 추정되어 향후 가계 부문의 소득 유발을 위한 정책이 필요할 것으로 보인다.

따라서 2014년 상수관망 최적화사업 시행으로 상수도 시설부문에 334억 원 투자되었을 경우 가계부문에 미치는 소득 증가 효과는 총 237억 원이 예상되며, 이 가운데 1분위 계층에 미치는 소득 증가 효과는 4억 원, 2분위 계층에는 9억 원, 중위계층인 5분위에는 20억 원, 10분위 계층에는 57억 원의 소득 유발이 예상된다. 이러한 정부정책으로 인해 발생하는 소득 증가 효과는 고소득 계층이 더 많

은 혜택을 받는 것으로 나타나 이 부문에 대한 정책 마련이 필요할 것으로 보인다.

4.3.2 소득 재분배승수 효과

Eq. (13)에서 도출된 소득 재분배 효과는 외생적 소득 변화에 따른 내생 부문의 항목의 소득이 1단위 증가했을 때 증가된 소득이 해당 항목에서 상대 소득에 미치는 효과를 의미한다. 즉, 어느 한 부문에서 소득이 창출될 때 상대적으로 많이 배분되는 부문과 적게 배분되는 부문이 있는데, 경제 전체적으로는 이를 '제로섬'(zero sum)으로 재분배되는 것으로 파악할 수 있다(Noh and Nam, 2006).

Table 7에서 보는 바와 같이 수자원부문의 생산 활동이 가계 전체에 미치는 대한 상대적 소득 분배는 평균적으로 정(+)의 효과를 나타냈다. 다시 말하면, 가계 부문의 소득 증가 효과를 다른 경제 주체의 소득 증가 효과의 크기를 비교했을 때 가계 부문의 소득 증가의 효과가 상대적으로 더 크다는 것이다. 반면, 도시가스나 전력(수력 제외) 부문은 생산 활동으로 인하여 전 가계 부문의 소득 분배가 다른 경제 주체와 비교하여 상대적으로 약화되었다.

2014년 상수관망 최적화사업 시행되면 우리 경제 전 분야에 영향을 미친다. 즉, 생산 활동, 상품, 노동 및 자본의 생산 요소, 가계 및 기업의 소득 증가에 영향을 미친다. 이 가운데 가계부문의 상수관망 최적화사업으로 인하여 다른 계층들과 비교하여 상대적으로 더 많은 소득을 창출하게 된다. 그러나 소득 1분위 계층에서 4분위 계층은 상대

Table 6. Income Multiplier Effect of Water Sectors

	Water sectors										(10)	(11)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(5)	(7)	(8)	(9)	Average		
Distribution 1th	0.012	0.010	0.010	0.011	0.012	0.010	0.013	0.013	0.016	0.012	0.006	0.001
Distribution 2th	0.027	0.023	0.023	0.025	0.025	0.022	0.030	0.028	0.038	0.027	0.013	0.003
Distribution 3th	0.034	0.030	0.030	0.033	0.032	0.028	0.038	0.037	0.051	0.035	0.017	0.004
Distribution 4th	0.042	0.037	0.037	0.042	0.040	0.034	0.047	0.045	0.064	0.043	0.021	0.005
Distribution 5th	0.054	0.047	0.047	0.053	0.051	0.044	0.060	0.058	0.080	0.055	0.027	0.006
Distribution 6th	0.059	0.052	0.052	0.059	0.056	0.047	0.066	0.063	0.091	0.061	0.030	0.007
Distribution 7th	0.063	0.056	0.056	0.066	0.059	0.049	0.070	0.068	0.102	0.065	0.032	0.009
Distribution 8th	0.084	0.075	0.075	0.086	0.079	0.067	0.094	0.091	0.133	0.087	0.043	0.011
Distribution 9th	0.102	0.090	0.090	0.104	0.096	0.080	0.114	0.110	0.161	0.105	0.051	0.013
Distribution 10th	0.161	0.142	0.142	0.161	0.152	0.129	0.179	0.173	0.248	0.165	0.080	0.019
Total	0.637	0.564	0.564	0.640	0.601	0.511	0.712	0.685	0.984	0.655	0.320	0.078

(1) Spring water and manufactured ice, (2) Purification equipment, (3) Water purifier, (4) Hydroelectric power generation, (5) Water supply, (6) Steam and hot water supply, (7) Dam, levee, and flood control project construction, (8) Water main line and drainage project construction, (9) Sanitary services, (10) Electric utilities, (11) Manufactured gas supply

Table 7. Redistributed Income Multiplier Effect of Water Sectors

	Water sectors										(10)	(11)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(5)	(7)	(8)	(9)	Average		
Distribution 1th	-0.013	-0.016	-0.016	-0.009	-0.010	-0.010	-0.012	-0.013	-0.013	-0.012	-0.011	-0.008
Distribution 2th	-0.006	-0.011	-0.011	-0.001	-0.003	-0.004	-0.004	-0.006	0.000	-0.005	-0.009	-0.009
Distribution 3th	-0.008	-0.015	-0.015	-0.001	-0.005	-0.007	-0.005	-0.008	0.001	-0.007	-0.012	-0.011
Distribution 4th	-0.007	-0.015	-0.015	0.002	-0.004	-0.006	-0.004	-0.007	0.006	-0.006	-0.012	-0.013
Distribution 5th	0.000	-0.011	-0.011	0.008	0.003	-0.001	0.004	0.000	0.015	0.001	-0.011	-0.014
Distribution 6th	-0.003	-0.014	-0.014	0.009	0.000	-0.004	0.002	-0.003	0.018	-0.001	-0.013	-0.015
Distribution 7th	0.004	-0.015	-0.015	0.011	-0.001	-0.006	0.001	-0.004	0.022	-0.000	-0.014	-0.016
Distribution 8th	0.008	-0.007	-0.007	0.023	0.011	0.004	0.015	0.009	0.041	0.011	-0.010	-0.017
Distribution 9th	0.012	-0.005	-0.005	0.031	0.016	0.007	0.021	0.014	0.054	0.016	-0.010	-0.019
Distribution 10th	0.040	0.013	0.013	0.062	0.044	0.029	0.054	0.044	0.103	0.045	-0.002	-0.025
Total	0.027	-0.096	-0.096	0.135	0.051	0.002	0.072	0.026	0.247	0.042	-0.104	-0.147

(1) Spring water and manufactured ice, (2) Purification equipment, (3) Water purifier, (4) Hydroelectric power generation, (5) Water supply, (6) Steam and hot water supply, (7) Dam, levee, and flood control project construction, (8) Water main line and drainage project construction, (9) Sanitary services, (10) Electric utilities, (11) Manufactured gas supply

적인 소득 재분배의 효과가 부(-)로 추정되어 손실을 보이고 있다. 에너지부문 가운데 도시가스 투자로 인하여 가계부문이 미친 소득 재분배 효과가 -0.147로 나타났다. 가계 부문의 소득 재분배 효과가 부(-)로 추정된 만큼 다른 계정(생산 활동, 생산 요소 등) 부문에 더 크게 소득이 재분배 되었다는 의미이다. 인프라 투자의 목적이 가계부문 소득 증가에 있다면 가계 부문 소득 재분배 효과가 정(+)인 산업에 투자를 한다면 의미있는 정책이 될 것이다.

물 인프라 투자에 대한 저소득 계층의 상대적 박탈감을 완화하기 위해서는 정부로부터 민간 저소득 가계로의 직접적 소득 이전을 확대하는 정책이 필요하다. 예를 들어 중앙 정부나 지방 정부 차원에서의 취약 계층에 대한 ‘물 이용 바우처 제도’를 도입하는 수돗물 복지 정책을 검토할 필요성이 있다. 특히 최근 기업과 가계 간의 소득 양극화가 장기적 내수 부진 초래하고 있다는 연구 결과(Gang, 2011)를 볼 때 물산업 인프라에 대한 투자는 기업과 가계 간의 소득 양극화 해소와 내수 활성화를 위한 복지 정책으로도 유용할 것이다.

5. 결론 및 시사점

물은 국민의 생존과 직결되고 산업활동의 필수적인 요소로 사용되고 있다. 최근 기후 변화로 인해 물 부족 및 지역별·계절별 분포의 불균형이 심화될 것으로 예상됨에 따라 수자원 인프라 투자에 대한 중요성이 더욱 부각

되고 있다. 우리나라에서 수자원 인프라 투자나 물산업의 정책 효과를 분석한 연구는 대부분 산업연관분석을 적용하여 물 공급 서비스를 중심으로 공급 지장 효과나 요금 인상의 효과를 추정하였다(Choi et al., 2000; Park and Choi, 2006; 2007; Choi and Park, 2010; Sung et al., 2011).

그러나 산업연관모형은 산업활동만을 내생부문으로 다루고 있어 가계, 기업과 같은 제도부문이 외생적인 충격이 왔을 때 어떤 영향을 받는지 추정하는데 한계가 있다. 이에 본 연구에서는 생산 활동뿐만 아니라 생산 요소 및 제도부문 등을 내생화하여 정책 효과를 추정할 수 있는 사회계정행렬을 작성하고 승수 분석을 통하여 정책 분석을 실시하였다. 모형을 구축하기 위해 『2009년 산업연관표』와 『2009년 국민계정』을 이용하여 2009년 사회계정행렬을 작성하고 생산 활동부문을 비롯하여 상품, 생산 요소(노동, 자본), 제도부문(가계, 기업, 정부), 국외부문, 자본계정, 조정항으로 구분하였다. 특히 가계부문을 소득 10분위별로 세분화하여 수자원 정책이 소득 계층별로 미치는 파급 효과를 계측할 수 있도록 사회계정행렬을 작성하였다.

본 연구 결과를 통해 수자원부문, 물산업이 국가 경제 측면에서 어떤 위치를 차지하고 있는지 파악할 수 있었다. 아울러 수자원 혹은 물산업 정책을 추진하는 정책전문가에 유의미한 시사점을 제공할 것이라고 보여진다. 수자원부문은 에너지부문 보다 특히 가계소득 분배나 재분배에 긍정적인 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다. 총

산출승수 효과도 에너지부문보다는 수자원부문이 동일한 크기의 투자에 대한 가계 부문에 미친 소득 유발 효과가 큰 것으로 추정되었다. 그러나 에너지부문이 수자원부문보다 소득 유발 효과가 작다고 국민경제에 미치는 효과가 수자원보다 작다는 의미는 아니다. 에너지 부문이 국민경제에서 차지하는 비중(총산출액 대비 5.9%)이 크기 때문이다.

물산업은 아직까지 국내에서 타 산업과 비교하여 경쟁력이 상대적으로 낮다. 국민 생활에 직결되는 물 공급과 관련된 산업임에도 불구하고 산업에서 차지하는 비중도 미약한 편이다. 그러나 전 세계적인 물 수급의 심각한 불균형, 기후 변화에 따른 가뭄이나 홍수 등의 재해 빈도 증가, 개발도상국 인구 증가에 따른 물 수요의 급증으로 물 산업의 수요 증가는 시장 확대로 이어지고 있다. 전 지구적 물 문제를 새로운 사업의 기회로 인식하고 물 사업 분야에 선진국이나 글로벌 기업 등은 적극적으로 진출하고 있는 상황이다. 이미 물산업의 세계 시장규모로는 반도체(3,040억 달러), 핸드폰(1,805억 달러) 등 주요 IT 산업의 시장규모를 앞도하고 있다(정보통신산업진흥원, 2012). 또한, 앞으로도 매년 5.6% 이상 성장을 거듭할 전망이다. 물산업은 21세기 블루골드 산업으로서 향후 성장잠재력이 큰 산업으로 평가받고 있다. 따라서 정부 차원에서 경쟁력을 가질 수 있는 정책이 요구된다.

본 연구는 다음과 같은 한계점을 갖고 있으며 이를 향후 보완해야 할 것이다. 첫째, 2009년 산업연관모형을 이용하여 사회계정행렬을 구축하였기 때문에 최근의 우리 경제 구조를 반영하지 못하고 있다. 따라서 향후 최근의 경제구조가 반영된 사회계정행렬을 이용하여 수자원부문과 물산업 정책 효과를 분석할 수 있어야 할 것이다.

둘째, 물산업에 대한 관련 통계의 부족으로 산업적 특징을 정확하게 반영하지 못한 한계가 있다. 이를 위해서는 환경부에서 수행하고 있는 『환경산업통계』와 같이 세분화된 산업 생산액이 필요하다. 수자원부문을 산업적인 관점에서 접근하여 산업을 분류하고 생산액이나 수출액과 같은 기초통계조사가 선행되어야 할 것이다. 또한 수자원 사용량에 대한 정보를 포함하여 사회계정행렬이 작성된다면 수자원부문이 국가경제에서 어떤 역할을 차지하고 있는지에 대해 보다 명확하게 분석될 수 있을 것이다.

셋째, 사회계정행렬은 산업연관모형과 마찬가지로 산업간 중간재 투입과 산출의 함수 관계를 선형으로 가정하여 경제구조를 단순화하고 있어 현실 경제의 비선형성을 반영하지 못하는 한계를 갖고 있다. 그러나 일반균형분석

(CGE) 모형은 생산기술, 선호관계, 경제 주체의 사업정책 등 구체적인 가정을 통하여 경제의 일반균형을 묘사하는 방정식 체계를 설정하고 경제 전체에 미치는 효과를 체계적으로 분석할 도구이다. 사회계정행렬의 구축은 일반균형분석의 출발점으로 향후 이에 대한 연구가 지속적으로 이루어져야 할 것이다.

References

- Bank of Korea. (2011). *Input-Output Tables in 2009*.
- Bank of Korea. (2011). *National Accounting in 2009*.
- Choi, H.J., and Park, D.H. (2010). "I-O Analysis for the Economic Impact of Water Industry." *Journal of The Korean Society of Water and Wastewater*, Vol. 24, No. 1, pp. 25-32.
- Choi, J.H, Heo, E.N., and Shim, M.P. (2000). "The Economic Impacts of Water Supply Constraints During a Drought Using Input-Output Analysis." *Journal of Korea Water Resources Association*, Vol. 33, No. 5, pp. 647-658.
- Chung-I Li, J. (2002). A 1998 Social Accounting Matrix (SAM) for Thailand', TMD Discussion Paper No 95, International Food Policy Research Institute, Washington D.C.
- Gang, D.Y. (2011). "Increasing Polarization between Families and between Firms : Causes, Implications and Policy Options." *Health and Welfare Forum*, 178.
- Global Water Intelligence. (2011). *Global Water Market 2010*.
- Government of the Republic of Korea (2013). *Manual of Revenue-expenditure Budget in 2014*.
- Korea Environment Institute. (2010). *Policy for development of Water industry: Response to Climate Change*.
- K-water. (2010). *A Profit and Loss Statement in 2009*.
- Llop, M., and Manresa, A. (2004). "Income Distribution in a Regional Economy: A SAM Model." *Journal of Policy Modeling*, Vol. 26, No. 6, pp. 689-702.
- McKinsey. (2009). *Charting Our Water Future-Economic Frameworks to Inform Decision-making*.
- Ministry of Environment. (2010). *Statistics of Sewerage in 2009*.
- Ministry of Environment. (2008). *Study of Water Industry Statistics for Special Classification System*.

- National IT Industry Promotion Agency. (2012). *2011 Software Industry Analysis Report*.
- Noh, Y.H., and Nam, S.H. (2006). *Analysis of the Income Re-distribution Effects of the Social Expenditures, Bank of Korea*.
- Noh, Y.H., and Ok, S.S. (2010). "A Study of SAM Multiplier Analysis for Korean Cultural Industries." *Journal of Korean Cultural Industries*, Vol. 10, No. 1, pp. 81-100.
- OECD. (2012). *OECD Environmental Outlook to 2050 - The Consequences of Inaction*.
- Ok, S.S., and Noh, Y.H. (2008). *A Study of SAM Multiplier Analysis for Korean Cultural Industries*, Korea Culture and Tourism Institute.
- Ok, S.S., Ji, H.M., and Choi, J.I. (2004). *Analysis of A Social Accounting Matrix for Cultural Industries*, Korea Culture and Tourism Institute.
- Park, D.H., and Choi, H.J. (2006). "The Role of Utility Industry to the National Economy Using Input-Output Analysis." *Proceedings of Korea Water Resources Association in 2006*, pp. 663-668.
- Park, D.H., and Choi, H.J. (2007). "The Economic Impacts of Water Supply Constraints During a Drought Using Intra-Regional Input Output." *Proceedings of Korea Water Resources Association in 2007*, pp. 481-486.
- Pyatt G., and Thorbecke, E. (1976). *Planning Techniques for a Better Future*, International Labour, Geneva.
- Pyatt, G., and Round, J. (1979). "Accounting and Fixed Price Multipliers in a Social Accounting Framework." *Economic Journal*, Vol. 89, No. 356, pp. 850-873.
- Roland-Holst, D.W., and Sancho, F. (1992). "Relative Income Determination in the United States: A Social Accounting Perspective." *Review of Income and Wealth*, Vol. 38, No. 3, pp. 311-327.
- Ryu, G.H. (2003). *The Method for Estimating Socio-economic Impacts of Tourism Industry in Korea*, Korea Culture and Tourism Institute.
- Schneider, M.H., and Zenios, S.A. (1990). "A Comparative Study of Algorithms for Matrix Balancing." *Operations Research*, Vol. 38, No. 3, pp. 439-455.
- Shin, D.C. (2000). *On the Methods of CGE Modelling*, Bank of Korea.
- Statistical Research Institute. (2007). *Study on introduction of Social Accounting Matrix (SAM)*.
- Statistics Korea. (2010a). *Family Budget Survey in 2009*.
- Statistics Korea. (2010b). *Service Industry Survey in 2009*.
- Sung, M.H, Lee, J.M., and Lee, S.M. (2011). "The Effect of the Ground Water in Jeju Island. Using the Regional Input-Output Table." *Journal of Rural Development*, Vol. 34, No. 5, pp. 55-71.

논문번호: 13-088	접수: 2013.10.29
수정일자: 2013.11.27/12.27	심사완료: 2013.12.27