

에너지원별 가격조정의 물가과급효과 분석

임슬예 · 송태호 · 유승훈[†]

서울과학기술대학교 에너지환경대학원 에너지정책학과
(2013년 10월 29일 접수, 2013년 12월 10일 수정, 2013년 12월 10일 채택)

Analyzing the impact of increase in energy price on the general price level

Lim Seul-Ye, Song Tae-Ho, Seung-Hoon Yoo[†]

Department of Energy Policy, Graduate School of Energy & Environment, Seoul National University of Science & Technology

(Received 29 October 2013, Revised 10 December 2013, Accepted 10 December 2013)

요 약

에너지부문의 가격인상이 물가에 미치는 영향에 대해 정부, 공급자, 수요자 사이에 논란이 존재한다. 공급자는 만성적자 해소와 경영의 계속성을 근거로 에너지요금 인상을 추진하지만 이에 대해 한편에서는 물가상승 우려로 인한 반대의 목소리도 있다. 이러한 배경하에서 본 논문은 주요 에너지원별 가격변동의 물가과급효과를 정량적으로 규명하고자 한다. 이를 위해 2011년 산업연관표에 근거한 투입산출 분석을 적용하여 석탄, 나프타, 휘발유, 등유, 경유, 중유, LPG, 전력, 도시가스, 증기 및 온수공급업 총 10개 에너지원별 물가과급효과를 분석한다. 물가과급효과분석을 위해 레온티에프 가격모형을 적용하였고 분석결과 에너지원별로 요금을 10% 인상할 경우, 전력부문이 0.2196%로 10개 에너지원 중 물가과급효과가 가장 높게 나타났다. 반면 등유는 0.0122%로 10개 에너지원 중 가장 낮은 물가과급효과를 보였다. 가장 낮은 물가과급효과를 보이는 등유에 비해 가장 높은 물가과급효과를 보였던 전력부문은 약 18배의 물가과급효과가 있는 것으로 분석되었다. 더 나아가 10개의 에너지원별 물가과급효과에 대해 최근 3년의 결과를 비교하였고, 각각의 에너지원별로 가격을 조정하여 국민경제 전체로는 물가중립을 유지하는 자료로 제시하였다.

주요어 : 레온티에프 가격모형, 물가과급효과, 산업연관분석, 에너지 가격, 에너지 요금

Abstract - There are conflicts about energy price increase among government, producer, and consumer. The supplier insists on price increase for escaping running a deficit and business continuity, but the consumer concerns about worsening profitability and price rise. This study investigates the effects of energy rate increase on national economy using input-output(I-O) analysis. This study attempts to analyze the effects of national economy due to Coke and hard-coal, Naphtha, Gasoline, Kerosene, Light oil, Heavy oil, Liquefied petroleum gas, Electric utilities, Manufactured gas supply and Steam and hot water supply (using input-output table for the year 2011, Korea.) The results of the sectoral price changes due to a 10% increase in energy price that is obtained from the Leontief price model are presented in article. The result of this analysis is presented: The impact of the 10% increase in electricity rate on the general price level is estimated to be 0.2196%. In case of Kerosene, the impact is 0.1222%. It shows that Electric utilities are approximately 18 times larger price inducing effect as Kerosene. Also, this study indicates 3 years results sequentially to make it possible to observe trend. Then,

[†]To whom corresponding should be addressed.

Department of Energy Policy, Graduate School of Energy & Environment, Seoul National University of Science & Technology

Tel : 02-970-6802 E-mail : shyoo@seoultech.ac.kr

study suggests balancing price by making each energy source adjusted.

Key words : energy price, exogenous specification, input-output analysis, Leontief price model, price inducing effect

1. 서 론

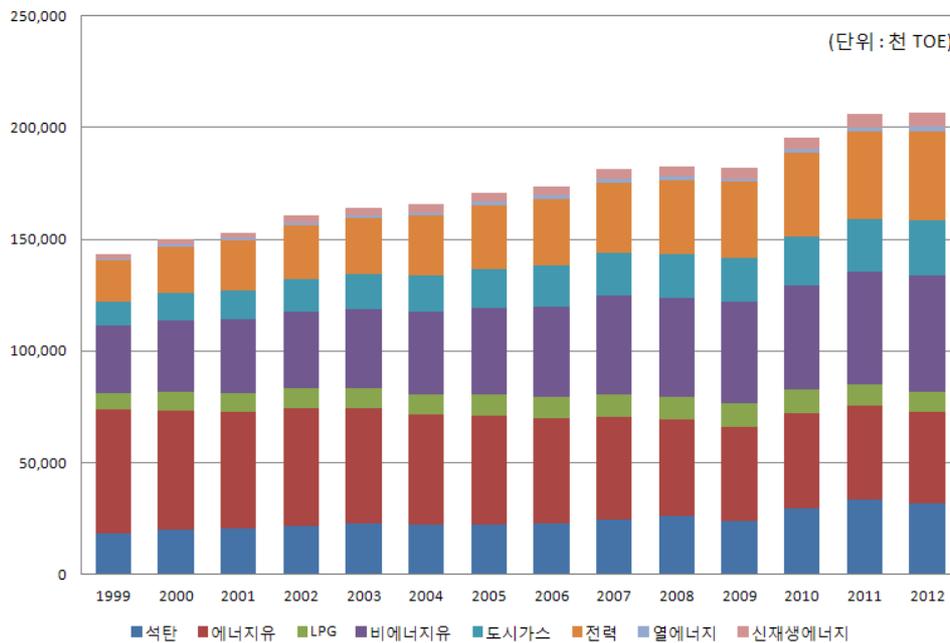
에너지부문의 가격인상이 물가에 미치는 영향에 대해 정부, 공급자, 수용가 사이에 논란이 존재한다. 특히나 에너지는 경제활동과 인간의 삶에 있어 필수적인 요소이기 때문에 가격인상이 미치는 물가에 대한 영향이 크다. 9.15 정전사태 이후에 전력수급이 계속 문제가 되고 있으며, 한국전력공사는 하절기 및 동절기에 발생하는 10%미만 전력예비율 문제 해결을 위해서는 전기요금 현실화가 선행되어야 할 과제라고 주장한다.

에너지 공급자가 요금인상 문제에 대해 가격 결정에 있어서 정부 및 수용가와 협상하는 것은 에너지라는 재화가 필수재적인 성격을 지니기 때문이다. 일반적으로 재화의 가격은 시장에 의해 결정되지만, 에너지는 일반적인 재화와 달리 필수적인 요소이므로 가격 결정이 민감한 사항이다. 때문에 원가인 연료비가

인상된다거나 갑작스런 수요급증이 발생하더라도 가격의 즉각적 반응이 어렵다. 또한 에너지는 산업과 국민경제의 기본적인 투입요소이다. 경제가 발전하고 산업이 고도화될수록 기계화 정도가 높아지므로 기계의 동력원인 에너지는 국민경제에 있어 더욱 더 중요한 요소가 된다.

국가에너지통계종합정보시스템에 따르면, 국내 최종에너지소비량은 1999년에는 143,060천TOE 정도였으나 2005년 205,824천TOE, 2012년에는 206,627천TOE로 증가추세를 보인다. 그림 1의 연도별 최종에너지소비는 1999년부터 2012년까지의 최종에너지소비량을 도식화 한 것으로, 석탄, 에너지유, LPG, 비에너지유, 도시가스, 전력, 열에너지, 신재생에너지의 총 8개 항목으로 구성하였다. 그래프의 추이를 살펴보면 연도별로 차이가 있으나 지속적으로 소비량이 증가함을 확인 할 수 있다.

이후 본 논문의 구성은 다음과 같다. 제2절에서는



주1) 최종에너지란 1차에너지로부터 생산된 2차에너지를 의미하며, 최종소비자에게 제공되는 모든 에너지를 이르며 2차에너지를 전환에서 생성된 3차에너지도 2차(최종)에너지로 통칭한다.

출처 : 국가에너지통계종합정보시스템(www.kses.net)

그림 1. 연도별 최종에너지 소비 추이

에너지분야 물가과급효과분석에 관한 선행연구 조사 결과를 제시한다. 제3절에서는 연구방법론을 설명하고 제4절에서 분석결과 및 시사점을 논의한다. 마지막 제5절은 결론으로 할애한다.

2. 에너지분야 물가과급효과 분석에 관한 선행연구

한국원자력연구소(1997)는 원자력발전소의 운영·건설에 관한 경제적 과급효과를 1993년 산업연관표 전력부문 분류를 이용하였다. 원자력 부문이 경제에 미치는 영향과 원자력발전소의 운영과 건설에 따른 과급효과를 분석하였으나, 연구대상인 원자력 부문을 외생화하지는 않았다.

장기춘, 양상돈(1999)은 1980년부터 1993년에 해당하는 전력산업에 대해 산업연관분석으로 경제적 과급효과를 제시했다. 그러나 전력산업을 외생부문으로 다루지 않고 내생부문으로 다룸으로써 전력산업을 중심으로 한 경제적 과급효과를 분석하지는 못했다.

곽승준 외(2002)의 연구에서는 1985~1998년의 산업연관표를 활용하여 발전부문별로 국민경제에 미치는 과급효과를 폭넓게 분석하였다. 각 발전부문별 외생화를 통해 생산유발효과, 공급지장효과, 물가과급효과를 분석하고, 시간의 흐름에 따른 변화를 제시했다.

Heo *et al.*(2010)은 한국국민경제에서 석유산업의 역할을 분석하였다. 특히 석유산업을 외생화하여 전방연쇄효과와 후방연쇄효과, 총 산업간 연쇄효과를 분석하였다. 그리고 생산유발효과와 공급지장효과, 물가과급효과를 제시하였다.

조정환(2012)은 투입-산출 분석을 이용하여 전력요금의 10% 인상은 전 산업에 0.2126%의 가격인상효과가 있어 물가과급효과가 작지 않음을 추정했다. 부문별로도 접근하여 전력요금인상 영향을 크게 받는 철강하공정이 0.5306%, 철강소재가 0.5077%임을 분석하여 전력요금 인상시 철강산업에 미치는 영향을 구체적으로 제시하였다.

한건택 외(2012)의 연구에서는 집단에너지산업의 국민경제적 과급효과를 수요유도형모형, 공급유도형모형, 레온티에프 가격도형으로 분석하였다. 집단에너지산업은 낮은 생산유발효과, 높은 공급지장효과, 낮은 물가과급효과, 낮은 전방연쇄효과, 낮은 후방연쇄효과가 있는 것으로 나타났다.

본 논문에서는 에너지 부문에 집중하여 석탄제품, 나프타, 등유, 경유, 중유, LPG, 전력, 도시가스, 증기 및 온수 등 총 10개 에너지원을 외생화하여 각각 국민경제에 미치는 물가과급효과를 분석한다. 각각의 에너지원별로 10% 요금 인상시 국민경제에 미치는 과급효과를 구체적으로 제시하고, 그에 대한 정책적 시사점을 도출한다.

3. 연구방법론

3-1. 산업연관분석의 기본구조

산업연관분석은 산업간 거래관계를 일정한 원칙에 따라 행렬형식으로 기록된 산업연관표를 활용하여 각종 과급효과를 산업부문별로 구분하여 분석하여 경제정책의 수립과 정책효과 측정 등에 활용된다.

산업연관분석 모형은 산출량 결정에 대해 선형인 부문 간 모형으로 한 부문의 생산수준 변화가 다른 부문의 생산물에 대한 연속적인 수요를 어떻게 발생시키는지를 나타내고 있다. 모형은 투입요소의 판매와 구매사이의 연관관계에 강조를 둔 일반균형모형의 성격을 가지기 때문에, 전반적인 경제적 영향을 분석하고 예측하는 데 유용한 방법으로 인식되어 왔다 (Miller and Blair, 1985).

n 개의 산업이 경제 내에 존재한다고 할 때, 생산된 재화들은 최종수요를 충족하기도 하고 다른 산업에 중간재로 사용되기도 한다. 중간재를 z 로 나타내고 아래에 첨자를 붙여서 z_{ij} 라고 표기하면 이는 i 부문에서 j 부문에 투입되는 중간재의 양을 의미한다.

산업연관표를 행(行)으로 보면 i 산업의 중간수요(z_{ij}), 최종수요(Y_i), 총 산출(X_i)이 기록되는데 이는 i 부문의 산출구조를 보여준다. 이러한 산출구조에 대한 관계는 식 (1)과 같이 나타낼 수 있다. 본 연구에서는 국내에서의 과급효과 계측에 초점을 맞추고 있으므로 수입(M_i) 항목을 제외한 국산거래표를 분석 대상으로 한다.

$$X_i = \sum_{j=1}^n z_{ij} + Y_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} X_j + Y_i \quad (1)$$

여기서, a_{ij} 는 j 부문에 사용되는 i 재의 투입량의 몫($a_{ij} = z_{ij}/X_j$)이며, 이를 투입계수(input

coefficient) 또는 기술계수(technical coefficient)라고 한다. 이 비율은 j 부문에서 한 단위의 산출물을 생산하기 위해 투입된 i 산업의 산출물을 의미하며, 투입과 산출 간의 관계를 보여줌으로써 각 부문별 기술구조 또는 생산관계를 나타낸다. 식 (1)은 특정부문의 총생산이 경제 내 모든 부문의 한 단위 생산을 위해 투입되는 i 번째 부문의 생산액과 소비지출, 수출, 투자, 정부지출에 의한 최종 용도에 수요되는 양을 합한 것과 같다는 것을 보여준다.

식 (1)과 달리 산업연관표에서 j 라는 산업을 열(列)로 보면 중간투입(z_{ij}), 부가가치(W_j), 총 투입(X_j)이 기록되는데 이는 j 부문의 투입구조를 보여주며 식 (2)로 표현된다.

$$X_j = \sum_{i=1}^n z_{ij} + W_j = \sum_{i=1}^n r_{ij} X_i + W_j \quad (2)$$

여기서, r_{ij} 는 행벡터로 구성된 중간투입을 총 투입으로 나눈 것이며($r_{ij} = z_{ij}/X_i$), 이를 산출계수(output coefficient)라고 한다. 식 (2)는 어떤 부문의 총 생산은 그 부문이 경제 내 모든 부문과 수입부문으로부터 구매한 금액에 이 부문의 원초적 투입요소 또는 부가가치(즉, 임금, 이윤, 세금 등)에 대한 모든 수익을 합한 것과 같다는 것을 의미한다.

3-2. 레온티에프 가격모형

투입산출분석의 중요한 문제는 수급균형식을 이용한 물량단위 과급효과분석이다. 여기서 산업연관표를 열로 본 각 산업부문의 구성은 각 산업부문의 생산활동에 대한 비용구조를 나타내므로 이를 이용하면 가격변화의 과급효과를 분석할 수 있다. 이를 레온티에프 가격모형(Leontief price model) 또는 물가과급모형이라고 한다(한국은행, 1987; Miller and Blair, 1985).

한국은행 산업연관표를 포함한 대부분의 산업연관표는 작성상의 어려움 때문에 물량단위로는 작성하지 않고 금액단위로만 작성된다. 따라서 지금까지 물량단위 산업연관표로부터 논의를 시작하지만 결국은 금액단위 산업연관표를 이용한 분석으로 그 논의가 귀결될 것이다. 물량단위 투입산출분석 모형의 기본적인 균형식은 식 (3)과 같으며, 금액단위 산업연관표와

비교할 때 식 (4)가 성립한다.

$$Q_i = \sum_{j=1}^n s_{ij} + F_i = \sum_{j=1}^n d_{ij} Q_j + F_i \quad (3)$$

$$\begin{aligned} X_i &= P_i Q_i \\ z_{ij} &= P_i s_{ij} \\ Y_i &= P_i F_i \\ W_j &= P_j^w W_j^w \end{aligned} \quad (4)$$

여기서 Q_i 는 i 부문의 물량단위 총 산출량, F_i 는 i 부문 생산에 대한 물량단위 최종수요에서 물량단위 수입을 차감한 것, s_{ij} 는 투입요소로서 j 부문에 의해 구입된 i 부문의 물량단위 수량, W_j^w 는 j 부문의 물량단위 부가가치, P_i 는 i 부문의 총 산출량 Q_i 의 단위 가격(P 는 $n \times 1$ 행렬), P_j^w 는 j 부문의 물량단위 부가가치에 대한 단위가격(P^w 는 $n \times 1$ 행렬), d_{ij} 는 s_{ij}/Q_j 로 정의되는 물량단위 투입계수(D 는 $n \times n$ 행렬)이다.

이제 식 (3)의 양변에 P_i 를 곱하면 다음 식이 된다.

$$P_i Q_i = \sum_{j=1}^n P_i s_{ij} + P_i F_i \quad (5)$$

식 (5)는 식 (4)를 고려할 때 결국 식 (1)이 된다. 그런데 식 (5)를 Q_j 에 대해 다시 쓰면 다음 식이 도출된다.

$$P_j Q_j = \sum_{i=1}^n P_i s_{ij} + P_j^w W_j^w \quad (6)$$

이제 양변을 Q_j 로 나누면 다음 식이 유도된다.

$$P_j = \sum_{i=1}^n P_i d_{ij} + P_j^w \frac{W_j^w}{Q_j} = \sum_{i=1}^n P_i d_{ij} + P_j^w d_j^w \quad (7)$$

본 연구에서 각각의 에너지원의 가격변화가 외생적인 힘으로 작용하여 국민경제에 미치는 물가과급효

과를 계측한다. 그러나 통상적인 산업연관분석을 이용할 경우 각각의 에너지원 부문이 내생변수로 작용하므로 다른 부문에 미치는 과급효과가 정확히 파악될 수 없다. 따라서 대상 에너지부문이 다른 부문에 미치는 영향만을 고려한 과급효과를 계측하기 위해 특정 분야를 외생화하는 과정을 거친다. 경제를 3개 부문의 단순경제로 가정하였을 때 식 (8)과 같이 정리할 수 있다.

$$\begin{aligned} j = 1, P_1 &= P_1 d_{11} + P_2 d_{21} + P_3 d_{31} + P_1^w W_1^P \\ j = 2, P_2 &= P_1 d_{12} + P_2 d_{22} + P_3 d_{23} + P_2^w W_2^P \\ j = 3, P_3 &= P_1 d_{13} + P_2 d_{23} + P_3 d_{33} + P_3^w W_3^P \end{aligned} \quad (8)$$

관심대상인 1부문을 외생화하여 행렬로 표현하면 식 (9)와 같다.

$$\begin{bmatrix} P_2 \\ P_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} d_{12} & d_{22} \\ d_{13} & d_{23} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} P_1 \\ P_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} W_2^P & 0 \\ 0 & W_3^P \end{bmatrix} \begin{bmatrix} P_2^w \\ P_3^w \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} d_{12} \\ d_{13} \end{bmatrix} P_1 \quad (9)$$

식 (9)를 행렬식으로 다시 정리하면 식(10)과 같다.

$$P^e = D^{e'} P^e + \widehat{D}_e^w P_e^w + D_H^e P_H \quad (10)$$

P^e 는 관심대상부문을 제외한 나머지 부문 가격열 벡터를 의미한다. $D^{e'}$ 는 관심대상부문을 제외한 나머지 부문 투입계수행렬을 전치하였다. \widehat{D}_e^w 는 관심대상부문을 제외한 나머지 부문 부가가치 계수행렬의 대각행렬이 된다. P_e^w 는 관심대상부문을 제외한 나머지 부문 부가가치의 가격열벡터를 의미한다. D_H^e 는 관심대상부문 행벡터를 추려낸 후 관심대상원소를 제외하고 남은 행벡터를 전치시킨 열벡터이다. P_H 는 관심대상부문 가격을 나타낸다.

모든 가격을 1이라고 가정하여 가격을 1로 채워진 열벡터 l 과 같다고 정규화하면 두 가지 유용성을 얻는다.

첫째, 실물단위 투입계수 d_{ij} 를 알지 못하므로 금액단위 투입계수 a_{ij} 를 이용하여 가격모형을 해결해야 하는데, 모든 산출물의 가격을 1원으로 정규화하면 $d_{ij} = a_{ij}$ 가 되어 실물단위 투입계수 d_{ij} 로 이루어

진 행렬 D 와 금액단위 투입계수 a_{ij} 로 이루어진 행렬 A 가 일치한다. 이는 a_{ij} 가 산출물의 화폐가치를 기준으로 유도되었기 때문이다. 이런 의미에서 이때의 가격들을 정규화된 가격(normalized price)으로 볼 수 있다(Miller and Blair, 1985). 이러한 정규화 과정은 가격과급효과를 살펴보기 위한 여러 방법 중에 하나로서 상대가격의 변동에 초점을 맞추고 있다. 본 논문에서 제시된 가격모형의 유도과정은 Miller and Blair(1985)와 한국은행(1987)에서 사용된 방법과 약간 차이가 있지만, 최종적인 결과에서는 차이가 없다. 둘째, 가격이 모두 1로 정규화가 되면 각각의 가격수준을 알지 못하더라도 가격변동률은 구할 수 있다.

$$\overline{P^e} = A^{e'} \overline{P^e} + \widehat{A}_e^w \overline{P_e^w} + A_H^e \overline{P_H} = l \quad (11)$$

가격변동률을 구하기 위해 각 가격수준에 변화를 계측하도록 식(12)처럼 정리할 수 있다.

$$\Delta \overline{P^e} = (I - A^{e'})^{-1} (\widehat{A}_e^w \Delta \overline{P_e^w} + A_H^e \Delta \overline{P_H}) \quad (12)$$

여기서, $\Delta \overline{P^e}$ 는 관심대상부문이 제외된 가격변동률 벡터이며, $\Delta \overline{P_H}$ 는 관심대상부문 가격변동률을 의미한다. $A^{e'}$ 는 관심대상부문을 제외한 투입계수전치행렬이고, \widehat{A}_e^w 는 부가가치 계수행렬에서 관심대상부문을 제외한 열벡터이다. A_H^e 는 관심대상부문 행벡터를 추려낸 후 관심부문 원소를 제외하고 남은 중 자기 부문 원소가 제외된 열벡터를 의미한다.

$$\Delta \overline{P^e} = (I - A^{e'})^{-1} (A_H^e \Delta \overline{P_H}) \quad (13)$$

부가가치의 가격 변동이 없다고 가정($\Delta \overline{P_e^w} = 0$)하면 식(13)처럼 정리된다. 식(13)을 활용하여 관심대상 부문에 국민경제에 미치는 물가과급효과를 볼 수 있다.

4. 분석결과 및 시사점

4-1. 자료

본 논문에서는 2012년에 한국은행이 발표한 가장 최신자료인 2010년도 산업연관표를 사용한다. 한국

표 1. 본 연구에서 사용한 산업분류표

| 부문 코드 | 산업명 | 부문 코드 | 산업명 | 부문 코드 | 산업명 |
|-------|-----------|-------|-------------|-------|------------|
| 01 | 농림수산물 | 14 | 정밀기기 | 27 | 사회 및 개인서비스 |
| 02 | 광산물 | 15 | 수송 장비 | 28 | 기타 |
| 03 | 음식료품 | 16 | 가구 및 기타제조업 | 29 | 석탄제품 |
| 04 | 섬유 및 가죽제품 | 17 | 전력가스 및 수도 | 30 | 나프타 |
| 05 | 목재 및 종이제품 | 18 | 건설 | 31 | 휘발유 |
| 06 | 인쇄출판 및 복제 | 19 | 도소매 | 32 | 등유 |
| 07 | 석유 및 석탄제품 | 20 | 음식점 및 숙박 | 33 | 경유 |
| 08 | 화학제품 | 21 | 운수 및 보관 | 34 | 중유 |
| 09 | 비금속광물제품 | 22 | 통신 및 방송 | 35 | LPG |
| 10 | 제1차금속 | 23 | 금융 및 보험 | 36 | 전력 |
| 11 | 금속제품 | 24 | 부동산 및 사업서비스 | 37 | 도시가스 |
| 12 | 일반기계 | 25 | 공공행정 및 국방 | 38 | 증기 및 온수공급업 |
| 13 | 전기 및 전자기기 | 26 | 교육 및 보건 | . | . |

은행에서는 5년 단위로 산업연관표를 작성하는데, 이때 작성되는 표가 실측표이고 매년 연장표를 발표한다. 사용된 자료는 2005년 실측표를 기준으로 발표된 2010년 연장표이다. 산업연관표는 국내 산업을 403개 부문으로 세분하여 분류한다. 효과적인 분석을 위해 한국은행 28부문 대분류 방식에 근거하여 산업연관표를 재분류했다.

특히 에너지원별 효과를 분석하기 위해 석탄제품과 나프타, 휘발유, 등유, 경유, 중유, LPG, 전력, 도시가스, 증기 및 온수공급업까지 총 10개 부문을 외생화하여 다룬다. 본 연구에서 사용한 산업분류표를 표 1과 같다. 1번부터 28번까지 한국은행의 통합대분류를 사용하고 29부터 부문코드 38까지 차례로 본 연구에서 사용한 총 10개의 에너지원을 제시한다.

4.2. 분석결과

본 연구에서는 레온티에프 가격모형을 적용하여 주요 10개의 에너지원별 각각 가격이 10% 상승될 경우, 국민경제에 어느 정도의 물가과급효과가 있는지 분석하였다. 총 10개의 에너지원은 석탄제품, 나프타, 휘발유, 등유, 경유, 중유, LPG, 전력, 도시가스, 증기 및 온수공급업이다. 표 2를 통해 10개 에너지원별 10% 가격인상의 부문별 물가과급효과를 제시했다.

첫째, 석탄제품의 가격상승으로 인해 가장 큰 영향을 받는 산업은 대분류 10부문의 제1차 금속제품으로 0.5012%이며, 전력, 가스 및 수도(제17부문)가

0.2204%, 금속제품(제11부문)이 0.1816%로 그 뒤를 잇는다. 또 석탄제품의 산출물 가격이 10% 인상되면 국민경제 전체적으로 0.0777%의 물가상승효과가 발생하는 것으로 분석되었다.

둘째, 나프타제품의 가격이 10% 상승하였을 경우 화학제품(제8부문)이 1.3076%로 가장 물가과급효과가 큰 산업으로 분석되었으며, 기타제조업제품(제16부문)이 0.1872%, 섬유 및 가죽 제품(제4부문)이 0.1860%로 그 뒤를 잇는다. 국민경제 전체에 미치는 물가과급효과는 0.1691%이다.

셋째, 휘발유제품의 가격이 10% 상승하게 되면 인쇄 및 복제(제6부문)가 0.0779%로 가장 물가과급효과 높게 나왔으며, 도소매(제19부문) 0.0695%와 사회 및 기타서비스(제27부문) 0.0661% 순으로 분석되었다. 또한 국민경제 전체에 미치는 물가과급효과는 0.0352%이다.

넷째, 등유제품을 살펴보면 등유제품의 10% 가격 상승은 음식점 및 숙박(제20부문) 0.0594%와 기타(제28부문) 0.0373%, 농림수산물(제1부문) 0.0276% 순으로 물가과급효과가 큰 것으로 분석되었으며, 국민경제 전체에 미치는 물가과급효과는 0.0122%이다.

다섯째, 경유제품의 가격이 10% 상승하게 되면, 운수 및 보관(제21부문) 1.2373%와 광산물(제2부문) 0.8462%, 비금속광물제품(제9부문) 0.4295% 순으로 물가과급효과가 큰 것으로 분석되었다. 또한 국민경제 전체에 미치는 물가과급효과는 0.1713%로 분석되었다.

표 2. 주요 10개 에너지원별 10% 가격인상의 부문별 물가과급효과

| 부 문 | 산 업 명 | 석탄제품 | | 나프타 | | 휘발유 | | 등유 | | 경유 | | 중유 | | LPG | | 전력 | | 도시가스 | | 증기 및 온수공급 | |
|--------|--------------------|------------|----|------------|----|------------|----|------------|----|------------|----|------------|----|------------|----|------------|----|------------|----|--------------|----|
| | | 물가과 급효과 | 순위 | 물가과 급효과 | 순위 |
| 1 | 농림 수산물 | 0.0304 | 11 | 0.1124 | 9 | 0.0351 | 16 | 0.0276 | 3 | 0.3226 | 4 | 0.0452 | 14 | 0.0109 | 26 | 0.1350 | 25 | 0.0516 | 27 | 0.0078 | 14 |
| 2 | 광산품 | 0.0168 | 18 | 0.0649 | 19 | 0.0266 | 24 | 0.0089 | 19 | 0.8462 | 2 | 0.0695 | 5 | 0.0227 | 10 | 0.2849 | 6 | 0.0984 | 22 | 0.0079 | 13 |
| 3 | 음식료품 | 0.0178 | 17 | 0.0921 | 11 | 0.0349 | 17 | 0.0136 | 10 | 0.2089 | 7 | 0.0586 | 7 | 0.0188 | 15 | 0.1634 | 23 | 0.0750 | 24 | 0.0099 | 9 |
| 4 | 섬유 및 가죽제품 | 0.0164 | 19 | 0.1860 | 3 | 0.0535 | 4 | 0.0075 | 22 | 0.1006 | 20 | 0.0579 | 8 | 0.0181 | 16 | 0.3040 | 4 | 0.1366 | 10 | 0.0253 | 4 |
| 5 | 목재 및 종이제품 | 0.0187 | 15 | 0.1297 | 7 | 0.0385 | 12 | 0.0078 | 21 | 0.1412 | 9 | 0.1578 | 3 | 0.0180 | 17 | 0.4588 | 1 | 0.1548 | 8 | 0.0603 | 1 |
| 6 | 인쇄 및 복제 | 0.0132 | 21 | 0.1489 | 4 | 0.0779 | 1 | 0.0114 | 13 | 0.1296 | 14 | 0.0643 | 6 | 0.0202 | 12 | 0.2413 | 9 | 0.1221 | 12 | 0.0161 | 5 |
| 7 | 석유 및 석탄제품 | 0.0076 | 27 | 0.1181 | 8 | 0.0479 | 6 | 0.0152 | 7 | 0.0863 | 24 | 0.0522 | 9 | 0.0178 | 19 | 0.1282 | 27 | 0.0504 | 28 | 0.0545 | 2 |
| 8 | 화학제품 | 0.0295 | 12 | 1.3076 | 1 | 0.0302 | 20 | 0.0080 | 20 | 0.1057 | 18 | 0.0510 | 10 | 0.0180 | 18 | 0.2172 | 16 | 0.1051 | 17 | 0.0435 | 3 |
| 9 | 비금속광 물제품 | 0.0886 | 5 | 0.0753 | 17 | 0.0502 | 5 | 0.0245 | 4 | 0.4295 | 3 | 0.1772 | 2 | 0.0527 | 5 | 0.3228 | 3 | 0.2051 | 5 | 0.0095 | 11 |
| 10 | 제1차 금속제품 | 0.5012 | 1 | 0.0344 | 22 | 0.0178 | 27 | 0.0115 | 12 | 0.0982 | 21 | 0.0504 | 11 | 0.0167 | 21 | 0.4170 | 2 | 0.2371 | 2 | 0.0051 | 23 |
| 11 | 금속제품 | 0.1816 | 3 | 0.0849 | 13 | 0.0401 | 10 | 0.0126 | 11 | 0.1276 | 15 | 0.0463 | 13 | 0.0615 | 3 | 0.2948 | 5 | 0.1892 | 6 | 0.0062 | 20 |
| 12 | 일반기계 | 0.1131 | 4 | 0.0762 | 15 | 0.0472 | 7 | 0.0091 | 18 | 0.1117 | 16 | 0.0381 | 16 | 0.0196 | 13 | 0.2134 | 17 | 0.1247 | 11 | 0.0057 | 22 |
| 13 | 전기 및 전자기기 | 0.0376 | 10 | 0.0819 | 14 | 0.0202 | 25 | 0.0055 | 27 | 0.0736 | 26 | 0.0276 | 23 | 0.0123 | 24 | 0.1747 | 19 | 0.1080 | 14 | 0.0064 | 19 |
| 14 | 정밀기기 | 0.0391 | 9 | 0.1386 | 5 | 0.0286 | 22 | 0.0061 | 26 | 0.0946 | 22 | 0.0289 | 22 | 0.0141 | 23 | 0.1640 | 21 | 0.1015 | 19 | 0.0068 | 16 |
| 15 | 수송장비 | 0.0701 | 7 | 0.1364 | 6 | 0.0331 | 19 | 0.0064 | 24 | 0.0924 | 23 | 0.0269 | 24 | 0.0156 | 22 | 0.1877 | 18 | 0.0986 | 21 | 0.0067 | 18 |
| 16 | 기타제조 업제품 | 0.0568 | 8 | 0.1872 | 2 | 0.0366 | 14 | 0.0092 | 17 | 0.1391 | 11 | 0.0490 | 12 | 0.0353 | 8 | 0.2240 | 12 | 0.1060 | 16 | 0.0132 | 6 |
| 17 | 전력, 가스 및 수도 | 0.2204 | 2 | 0.0288 | 24 | 0.0090 | 28 | 0.0101 | 15 | 0.0677 | 27 | 0.1334 | 4 | 0.0415 | 7 | 0.1638 | 22 | 2.4321 | 1 | 0.0034 | 24 |
| 18 | 건설 | 0.0757 | 6 | 0.0760 | 16 | 0.0367 | 13 | 0.0094 | 16 | 0.2991 | 5 | 0.0366 | 18 | 0.0196 | 14 | 0.1693 | 20 | 0.0982 | 23 | 0.0070 | 15 |
| 19 | 도소매 | 0.0102 | 26 | 0.0291 | 23 | 0.0695 | 2 | 0.0224 | 5 | 0.2842 | 6 | 0.0365 | 19 | 0.0421 | 6 | 0.2779 | 8 | 0.0993 | 20 | 0.0068 | 17 |
| 20 | 음식점 및 숙박 | 0.0234 | 14 | 0.0507 | 20 | 0.0285 | 23 | 0.0594 | 1 | 0.1334 | 13 | 0.0349 | 20 | 0.0814 | 2 | 0.2190 | 15 | 0.2218 | 3 | 0.0062 | 21 |
| 21 | 운수 및 보관 | 0.0105 | 25 | 0.0481 | 21 | 0.0395 | 11 | 0.0107 | 14 | 1.2373 | 1 | 0.2883 | 1 | 0.1093 | 1 | 0.1270 | 28 | 0.1041 | 18 | 0.0124 | 8 |
| 22 | 통신 및 방송 | 0.0113 | 23 | 0.0209 | 26 | 0.0428 | 8 | 0.0074 | 23 | 0.1069 | 17 | 0.0178 | 26 | 0.0171 | 20 | 0.2828 | 7 | 0.1088 | 13 | 0.0029 | 25 |
| 23 | 금융 및 보험 | 0.0054 | 28 | 0.0105 | 28 | 0.0338 | 18 | 0.0044 | 28 | 0.0634 | 28 | 0.0125 | 28 | 0.0077 | 28 | 0.1308 | 26 | 0.0592 | 26 | 0.0024 | 27 |
| 24 | 부동산 및 사업서비 스 | 0.0110 | 24 | 0.0234 | 25 | 0.0419 | 9 | 0.0063 | 25 | 0.0750 | 25 | 0.0141 | 27 | 0.0116 | 25 | 0.2192 | 14 | 0.1075 | 15 | 0.0024 | 28 |
| 25 | 공공행정 및 국방 | 0.0117 | 22 | 0.0209 | 27 | 0.0180 | 26 | 0.0137 | 9 | 0.1039 | 19 | 0.0205 | 25 | 0.0101 | 27 | 0.1494 | 24 | 0.0738 | 25 | 0.0027 | 26 |
| 26 | 교육 및 보건 | 0.0132 | 20 | 0.1051 | 10 | 0.0298 | 21 | 0.0139 | 8 | 0.1406 | 10 | 0.0379 | 17 | 0.0231 | 9 | 0.2388 | 10 | 0.1534 | 9 | 0.0129 | 7 |
| 27 | 사회 및 기타서비 스 | 0.0179 | 16 | 0.0727 | 18 | 0.0661 | 3 | 0.0169 | 6 | 0.1414 | 8 | 0.0325 | 21 | 0.0224 | 11 | 0.2370 | 11 | 0.2123 | 4 | 0.0094 | 12 |
| 28 | 기타 | 0.0237 | 13 | 0.0885 | 12 | 0.0358 | 15 | 0.0373 | 2 | 0.1367 | 12 | 0.0389 | 15 | 0.0543 | 4 | 0.2212 | 13 | 0.1764 | 7 | 0.0099 | 10 |

여섯째, 중유제품의 가격이 10% 상승하였을 경우 운수 및 보관(제21부문) 0.2883%, 비금속광물제품(제9부문) 0.1772%, 목재 및 종이제품(제5부문) 0.1578% 순으로 물가과급효과가 큰 것으로 분석되었다. 또한 국민경제 전체에 미치는 물가과급효과는 0.0496%이다.

일곱째, LPG의 가격이 10% 상승하였을 경우, 운수 및 보관(제21부문)이 0.1093%로 경유와 중유제품과 마찬가지로 가장 물가과급효과가 큰 것으로 분석되었다. 음식점 및 숙박(제20부문) 0.0814%와 금속제품(제11부문) 0.0615% 순으로 물가과급효과가 큰 것으로 분석되었다. 또한 국민경제 전체의 물가과급효과는 0.0250%이다.

여덟째, 전력산업의 가격이 10% 상승하였을 경우 목재 및 종이제품(제5부문) 0.4588%로 가장 큰 물가상승효과가 있다. 이어 제1차 금속제품(제10부문) 0.4170%, 비금속광물제품(제9부문) 0.3228%의 순으로 물가과급효과가 큰 것으로 분석되었다. 국민경제 전체의 물가과급효과는 0.2196%로 총 10개의 에너지원 중 물가과급효과가 가장 크게 나타났다.

아홉째, 도시가스의 가격이 10% 상승하였을 경우 전력, 가스 및 수도(제17부문) 2.4321%로 물가과급효과가 가장 크게 분석되었다. 2%가 넘는 값은 전체 결과 중에서 유일하며 물가상승효과가 상당함을 시사한다. 제1차 금속제품(제10부문) 0.2371%와 음식점 및 숙박(제20부문) 0.2218%의 순으로 나타났다. 국민경제 전체의 물가과급효과는 0.1585%이다.

마지막으로, 증기 및 온수공급업의 가격이 10% 상승하였을 경우 목재 및 종이제품(제5부문) 0.0603%로 물가과급효과가 가장 크게 나타나는 것으로 분석되었으며, 그 다음으로 석유 및 석탄제품(제7부문) 0.0545%, 화학제품(제8부문) 0.0435%의 순으로 물가과급효과가 높은 것으로 나타났다. 국민경제 전체에 미치는 효과는 0.0127%로 총 10개의 에너지원 중 가장 낮은 물가상승효과가 발생하는 것으로 분석되었다.

표 3에서는 10개 에너지원별로 개별 산업에 미치는 물가과급효과를 순위와 함께 제시하였다. 총 10개의 에너지원의 10% 가격 인상이 국민경제 전체적으로 미치는 물가과급효과를 측정하기 위해서는 부문별 물가과급효과를 단순하게 합산해서는 안 된다. 각 부문별로 총 산출에서 차지하는 비중이 차이가 있기 때문에 이를 반영할 수 있는 가중평균을 하여 측정한다.

표 3. 10개 에너지원별 10% 가격상승으로 인한 물가과급효과

(단위 : %)

| 산업명 | 물가과급효과(가중평균) | 순위 |
|-----------|--------------|----|
| 석탄제품 | 0.0777 | 5 |
| 나프타 | 0.1691 | 3 |
| 휘발유 | 0.0352 | 7 |
| 등유 | 0.0122 | 10 |
| 경유 | 0.1713 | 2 |
| 중유 | 0.0496 | 6 |
| LPG | 0.0250 | 8 |
| 전력 | 0.2196 | 1 |
| 도시가스 | 0.1585 | 4 |
| 증기 및 온수공급 | 0.0127 | 9 |

이렇게 분석한 결과 전력부문 가격이 10% 인상되었을 때 국민경제 전체에 0.2196%의 물가과급효과가 있어 총 10개의 에너지원별 중 물가과급효과가 가장 크게 나타났다. 이어서 경유가 0.1713%, 나프타가 0.1691%로 나타났고, 이는 전력가격 10% 인상으로 인한 물가과급효과의 낮은 수준으로 분석된다.

한편, 가장 낮은 물가과급효과를 보인 부문은 등유로 이 부문의 10% 가격인상은 0.0122%의 물가과급효과가 나타났다. 이를 통해 전력부문이 등유보다 18배나 경제 전체에 미치는 물가과급효과가 높다. 등유 다음으로 낮은 물가과급효과를 보인 부문은 증기 및 온수공급업이며 0.0127%의 물가과급효과를 보였다. 10개의 에너지원 중 세 번째로 낮은 물가과급효과를 보인 부문은 LPG다. 이 부문의 10% 가격인상은 국민경제에 0.0250%의 물가과급효과를 보이며 10개의 에너지원별 물가과급효과 중 상대적으로 낮은 편으로 나타났다.

4-3. 시사점

본 연구에서는 주요 10개 에너지원별 10% 가격인상으로 인한 물가과급효과를 분석하였다. 2010년 산업연관표에 근거하여 레온티에프 가격모형을 적용하였고 이를 통해 얻은 분석결과로 다음과 같은 시사점을 얻을 수 있다.

첫째, 본 연구를 통해 각 에너지원별로 국민경제에 미치는 물가과급효과와 순위를 볼 수 있다. 특히 전력부문의 10% 가격인상이 국민경제 전체에 미치는 물가과급효과는 0.2196%로 10개 에너지원 중 가장 높게 분석되었다. 전력부문 가격인상의 경우에는 10개

표 4. 10개 에너지원별 10% 가격상승으로 인한 물가과급효과 연도별비교

| 연번 | 품명 | 2011년 | | 2010년 | | 2009년 | |
|----|-----------|--------|----|--------|----|--------|----|
| | | 물가과급효과 | 순위 | 물가과급효과 | 순위 | 물가과급효과 | 순위 |
| 1 | 석탄제품 | 0.0777 | 5 | 0.0680 | 5 | 0.0631 | 5 |
| 2 | 나프타 | 0.1691 | 3 | 0.1133 | 4 | 0.1162 | 4 |
| 3 | 휘발유 | 0.0352 | 7 | 0.0320 | 7 | 0.0304 | 7 |
| 4 | 등유 | 0.0122 | 10 | 0.0132 | 9 | 0.0147 | 9 |
| 5 | 경유 | 0.1713 | 2 | 0.1507 | 2 | 0.1347 | 2 |
| 6 | 중유 | 0.0496 | 6 | 0.0474 | 6 | 0.0614 | 6 |
| 7 | LPG | 0.0250 | 8 | 0.0202 | 8 | 0.0217 | 8 |
| 8 | 전력 | 0.2196 | 1 | 0.2176 | 1 | 0.2169 | 1 |
| 9 | 도시가스 | 0.1585 | 4 | 0.1452 | 3 | 0.1237 | 3 |
| 10 | 증기 및 온수공급 | 0.0127 | 9 | 0.0128 | 10 | 0.0132 | 10 |

에너지원 중 가장 낮은 물가과급효과를 보인 등유의 가격인상으로 인한 물가과급효과보다 18배 높다. 따라서 정부가 물가안정을 위해 추진하고 있는 전력요금 인상 억제 정책은 유의미하다고 볼 수 있다.

둘째, 레온티에프 가격모형을 이용하여 특정 에너지원별 가격상승이 국민경제에 미치는 영향을 구체적으로 계측할 수 있다. 최근 3년의 10개 에너지원별 자료를 정리하여 표 4처럼 본 연구의 결과와 비교하였다. 이를 통해 10개의 에너지원별로 각각 10% 가격상승으로 인한 물가과급효과와 그 변화를 확인할 수 있다. 순위가 정확하게 일치하지는 않지만 상위권과 하위권의 구분은 거의 유사하게 나타났다.

셋째, 본 연구에서 제시한 분석결과를 활용하여 물가수준에 미치는 영향을 0으로 만드는 에너지원간 가격조정을 추진하는 것이 가능할 것이다. 예를 들어 유류세 인하로 휘발유 가격을 10% 인하하면 0.0352%만큼 하락한다. 또한 전력요금을 약 1.6% 인상하면 약 0.0352%만큼 전반적 물가가 상승한다. 만약 위 두 가지 상황이 동시에 발생한다면 에너지원별 가격변동은 있지만 전반적 물가수준은 변동이 없을 것이다. 즉 본 연구에서 제시한 분석결과를 활용하여 물가수준에 미치는 영향을 중화시키며 물가중립을 꾀하는 에너지원간 가격조정을 추진하는 것이 가능할 것이다.

5. 결론

에너지는 산업과 국민경제 전반에 기본적인 투입요소로 에너지 가격 변동은 타 산업 및 국민경제에 물가과급효과가 있다. 이러한 배경하에서 본 논문은

주요 에너지원별 가격변동의 물가과급효과를 정량적으로 규명하고자 하였다. 본 논문에서는 2011년 산업연관표를 이용하여 물가과급효과를 분석하였다. 투입산출분석으로 레온티에프 가격모형 이용하여 석탄제품, 나프타, 휘발유, 등유, 경유, 중유, LPG, 전력, 도시가스, 증기 및 온수공급업 총 10개 에너지원별에서의 가격 변동이 국민경제 전체에 미치는 물가과급효과를 검토했다.

본 연구에서 사용한 방법론이 에너지원별 물가과급효과를 분석할 수 있는 여러 기법들을 완전히 대체할 수 있다고 주장하기는 어렵다. 하지만 분석대상의 에너지원별 외생화를 통한 산업연관분석이라는 체계적 접근방법을 취한 것은 에너지원별 국민경제적 위치 및 역할을 분석하는데 있어서 연구자와 정책결정자에게 한 가지 유용한 도구라는 점은 분명하다. 추후 연구과제로는 산업연관표의 최근자료나 다년도 자료를 이용하여 분석하거나, 지역산업연관표를 이용하여 16개 지자체별로 에너지원 요금변화에 따른 물가과급효과 비교분석을 제안한다. 더 나아가 다른 국가의 산업연관표를 활용한 분석에 근거하여 국가 간 에너지원별 요금에 의한 영향력에 대한 비교분석도 의미가 있을 것이다.

참고문헌

1. 강광하, 산업연관분석론, 연암사, 2000.
2. 강기춘, 양상돈. 산업연관표 이용한 전력산업의 경제적 효과분석, 산경논집, 1999, 13,
3. 광승준, 유승훈, 한상용. 발전부문별 국민경제적 과급효과 분석. 자원·환경경제연구, 2002, 11.

4. 조정환, 투입-산출 분석을 이용한 전력산업의 경제적 파급효과 분석, POSRI 경영경제연구, 2012, 12.
5. 한건택, 김혜민, 유승훈, 집단에너지산업의 국민 경제적 파급효과 분석, 한국에너지공학회지, 2012, 21.
6. 한국원자력연구소. 원자력 경제성분석 연구, 1997.
7. 한국은행, 2011년도 산업연관표, 2013.
8. 국가에너지통계종합정보시스템, <http://www.kesis.net>
9. 한국은행 경제통계시스템, <http://ecos.bok.or.kr>
10. 한국전력거래소, <http://www.kpx.or.kr>
11. e-나라지표, <http://www.index.go.kr>
12. Bulmer-Thomas, V. Input-output Analysis in Developing Countries. New York: Wiley, 1982.
13. Ciaschini, M. Input-output Analysis. London: Chapman and Hall, 1988.
14. Davis, H. C., Salkin, E. L. Alternative Approaches to the Estimation of Economic Impacts Resulting from Supply Constraints. Annals of Regional Science, 1984, 18, 25-34.
15. Ghosh, A. Input-output Approach to an Allocative system. Economica, 1958, 25, 58-64.
16. Giarratani, F. Application of an Interindustry Supply Model to Energy Issues. Environment and Planning A, 1976, 8, 447-454.
17. Han, SY., Yoo, SH., Kwak SJ. The Role of Four Electric Power Sectors in the Korean National Economy: An Input-output Analysis. Energy Policy, 2004, 32, 1531-1543.
18. Hirschman, A. O. The Strategy of Economic Development. New Haven: Yale University Press, 1958.
19. Heo, JY., Yoo, SH., Kwak, SJ. The Role of the Oil Industry in the Korean National Economy: An Input-Output Analysis. Energy Sources, Part B, 2010, 5, 327-336.
20. Kwak, SJ., Yoo SH. Chang JI. Role of Maritime Industry in the Korean National Economy: An Input-output Analysis, Marine Policy, 2005, 29, 371-383.
21. Miller, R. E., Blair, P. D. Input-output Analysis: Foundations and Extensions. New Jersey: Prentice-Hall, 1985.
22. Miller, R. E., Polenske, K. R., Rose, A. Z. (ed.) Frontiers of Input-output Analysis. Oxford: Oxford University Press, 1989.
23. Osterhaven, J. Leontief versus Ghoshian Price and Quantity Models. Southern Economic Journal, 1996, 62, 750-759.
24. Wu, R. H., Chen, C. Y., On the Application of Input-output Analysis to Energy Issues. Energy Economics, 1990, 12, 71-76.