

## 한국 및 일본 정유산업의 국민경제적 역할 비교 분석

진세준 · 안소연 · 유승훈<sup>†</sup>

서울과학기술대학교 에너지환경대학원 에너지정책학과

(2016년 10월 6일 접수, 2016년 12월 12일 수정, 2016년 12월 16일 채택)

## A Comparative Analysis on the Role of the Oil Refinery Industry in the Korean and Japanese National Economy

Se-Jun Jin, So-Yeon Ahn and Seung-Hoon Yoo<sup>†</sup>

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

(Received 6 October 2016, Revised 12 December 2016, Accepted 16 December 2016)

### 요 약

석유제품은 한국 및 일본 모두에서 1차 에너지원 중 소비 비중이 가장 높다. 이에 본 논문에서는 산업연관분석을 이용하여 한국 및 일본 정유산업의 국민경제적 역할을 비교 분석해 보고자 한다. 먼저 수요유도형 모형을 이용하여 정유산업의 생산유발효과 및 부가가치 유발효과를 살펴본다. 다음으로 공급유도형 모형 및 레온티에프 가격모형을 적용하여 각각 정유산업의 공급지장효과 및 물가파급효과를 분석한다. 이 과정에서 정유산업을 내생부문이 아닌 외생부문으로 다룸으로써 정유산업을 중심으로 한 논의결과를 제시한다. 수요유도형 모형의 분석 결과, 정유산업에서의 1원 생산이 타 산업에 미치는 생산유발효과는 한국 0.2620원 및 일본 0.6537원으로 일본의 값이 더 크다. 하지만 타 산업 부가가치 유발효과를 분석한 결과 각각 0.0946원 및 0.0536원으로 한국의 값이 일본의 값보다 크다. 정유산업 산출물 1원 어치의 공급지장이 타 산업에 미치는 부정적 생산차질효과를 의미하는 공급지장효과를 살펴보면, 한국 0.9657원 및 일본 1.4476원으로 일본 정유산업의 공급지장효과가 더 큰 것으로 분석되었다. 정유산업의 산출물 가격 10% 인상으로 인한 물가파급효과는 한국 0.3819% 및 일본 0.3409%로 한국의 값이 더 큰 것으로 분석되었다.

**주요어 :** 정유산업, 산업연관분석, 수요유도형 모형, 공급유도형 모형, 레온티에프 가격모형

**Abstract -** This study attempts to compare the role of the oil refinery industry in the Korean and Japanese national economy using an inter-industry analysis. First of all, the study conducts a comparative analysis on production-inducing effects and value-added creation effects of the oil refinery industry based on demand-driven model. Moreover, we investigate the supply shortage effects and sectoral pervasive effects of price change by using supply-driven model and Leontief price model, respectively. These analyses have been done by specifying the oil refinery industry as not endogenous but exogenous. The results show that 1 won of production or investment in the oil refinery industry induces 0.2620 won and 0.6537 won of production in other industries of Korea and Japan, respectively. The former is less than the latter. It also creates 0.0946 won and 0.0536 won of value-added in other industries of Korea and Japan, respectively. The first is larger than the second. The effects of 1 won of supply shortage in oil refinery industry on other industries are computed to be 0.9657 won and 1.4476 won for Korea and Japan, respectively, and thus the former is smaller than the latter. Finally, the pervasive effects of 10% price change in oil refinery industry are estimated to be 0.3819% and 0.3409% in Korea and Japan, respectively, and thus the first is larger than the second.

<sup>†</sup>To whom corresponding should be addressed.

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

**Key words** : oil refinery industry, inter-industry analysis, demand-driven model, supply-driven model, Leontief price model

## 1. 서론

한국의 정유산업은 지난 반세기 동안 놀라운 성장과 발전을 이루었다. 국내 원유정제능력은 1964년 SK이노베이션(당시 유공)의 하루 3만 5천 배럴을 시작으로 꾸준히 늘어나 현재는 하루 285만 5천 배럴에 이르고 있다. 이러한 정제능력은 미국, 중국, 러시아, 일본, 인도에 이어 세계 6위에 해당하는 규모이다. 국제적 경쟁력을 바탕으로 한국의 정유산업은 1980년대부터 임가공 수출과 국제 병커링을 통해 석유제품을 수출해 왔다. 최근에는 아시아지역 신흥 개발도상국의 석유수요 급증과 세계적인 정제시설 부족에 따른 국제석유제품 가격 급등을 기회로 삼아 석유제품 수출을 대폭 늘리고, 이를 통해 부가가치를 창출함으로써 국가 경제에 기여하고 있다.

한국의 정유산업이 성장과 발전을 이룰 수 있었던 배경에는 관련기업의 효율적인 전략과 정부의 지원정책 그리고 내수의 급속한 확대를 볼 수 있다. 국내 석유수요는 과거의 고도 경제성장과 더불어 1990년대까지 매우 높은 증가율을 보였다. 석유수요의 급속한 증가는 석유기업으로 하여금 기존 투자에 대한 불안을 덜고 새로운 투자와 기술을 채용하여 효율적인 시설을 구축하게 만들었다.

그러나 과거 석유산업 발전의 동인이었던 내수 확대는 더 이상 기대하기 어려운 상황이다. 국내 석유수요는 성숙단계로 접어들어 증가율이 현저히 둔화되었고 점차 포화단계로 나아가고 있다. 다행히 2000년대의 수출 증가는 국내수요 둔화에 따른 문제를 어느 정도 해소하는 역할을 하였다. 국내 석유수요는 과거와 달리 증가세가 둔화되어 2010-2020년 기간 중 연평균 1.5% 증가하고 2020-2030년 기간 중에는 연평균 0.4% 증가에 그칠 전망이다. 이에 따라 현 정제설비를 내수를 기준으로 가동한다고 가정하면 가동률은 2015년에 76%, 2020년 82%이고, 2030년이 되어야 적정 가동률이라 할 수 있는 85%에 도달할 것으로 예상된다(Lee and Oh, 2011).

더욱이 국내수요에서 석유화학회사나 한국전력 등

대소비처의 직수입 물량을 제외(직수입비율을 28%로 가정)할 경우 2030년 정제시설 가동률은 60%를 약간 상회하는 정도일 것으로 전망된다. 이처럼 내수 대비 정제시설의 과잉상태는 앞으로도 지속될 것으로 예상되므로 석유제품 수출수요 확보는 여전히 국내 석유산업의 중요한 과제로 남아있다. 석유제품별 수급밸런스는 정제시설 가동률 85%를 기준으로 할 경우, 2030년 휘발유(37백만 배럴), 경유(129백만 배럴), B-C유(58백만 배럴)가 공급과잉인 반면 납사(254백만 배럴)와 LPG(94백만 배럴)가 공급부족으로 나타나고 있다(Lee and Oh, 2011).

한편, 일본의 가장 중요한 1차 에너지원은 석유이다. 일본은 원유의 99% 이상을 수입에 의존하고 있으며 중동지역에 대한 원유수입 의존도가 매우 높은 것이 특징이다. 1970-80년대 석유파동을 계기로 추진된 탈석유화 정책은 일본의 1차 에너지에서 석유가 차지하는 비중을 감소시켰지만, 석유는 여전히 에너지원 소비의 40%를 차지하는 중요 에너지원이다. 일본의 석유제품 수요는 2000년 1.47억 배럴에서 2013년 1.22억 배럴로 약 20% 감소하였지만 일본의 석유소비량은 미국, 중국에 이어 세계 3위 규모로 높은 석유소비량을 보이고 있다. 일본 전체 석유제품 수요는 발전용 석유제품 수요의 감소와 물류합리화에 따른 수송용 경유 수요의 감소로 인해 1996년부터 감소하기 시작하였다.

일본의 휘발유 소비는 차량운행 인구의 정체와 신규 차량에 대한 연비기준 강화 등으로 2005년부터 감소하는 모습을 보이고 있으며, 향후에도 휘발유 소비는 연평균 2% 수준의 감소추세를 나타낼 것으로 전망하고 있다. 다른 에너지원의 대체가 곤란한 석유화학용 원료인 납사와 수송용 원료의 상대적인 비중이 증가함에 따라 석유제품 수요의 경질화 추세가 나타나고 있으며, 일본의 연료유 시장규모는 20-30조원으로 파악되고 있다. 일본의 정제시설은 한국에 비해 규모의 경제 측면에서 경쟁력이 떨어지는 것으로 평가되고 있다. 일본의 정제시설 규모는 석유산업 구조개편과 정제용량 재정비로 인하여 2000년 하루 약 501만 배럴에서 2013년 하루 약 412.3만 배럴로 약 17% 감소하였으며,

지속적인 감소세를 보일 것으로 예상된다(Korea Energy Economics Institute, 2015).

일본은 2013년 12월 산업경쟁력강화법을 제정, 경제 활성화를 위한 자구적 노력을 기울이고 있다. 정유산업 또한, 산업경쟁력 강화라는 흐름 속에서 구조조정 압력을 받고 있는데, 중화학공업과 함께 경제성장을 견인했던 일본 정유산업은 대내·외 상황변화에 맞춰 감축·통폐합·투자 등 끊임없는 변화를 통해 경쟁력을 유지하고 있다. 한때 17개에 달하던 관계 기업은 2014년 기준 5개 그룹으로 재편성되고, 원유처리 능력은 절정기인 2008년 28개에 달하던 정유소 및 정유공장을 20% 감축하여 현재 23개 정유소 및 정유공장을 유지하고 있다.

일본 정유산업의 영업이익률은 2013년 제조업의 5%에 큰 폭으로 미치지 못하는 약 1% 미만 수준으로 떨어지고, 타 제조업종 대비 수익기반이나 재무기반이 약할뿐더러 해외진출 또한 미비한 실정이다. 그리고 일본은 미국 정유 메이저 회사나 중국 국영 정유회사와 같이 원유개발·생산부문 이익이 두드러진 것도 아니고 한국기업과 같이 석유화학 부문 영업이익이 높은 것도 아닌 실정이라서 총자산순이익률, 자본회전율 등 주요 재무제표의 비교에서도 미국 메이저, 중국 국영 기업, 한국기업의 25-50% 수준을 보이고 있다.

이렇듯 한국과 일본의 정유산업은 주요 에너지 공급 원료로서의 역할과 함께 석유화학산업의 기초 원료 공급 등 직간접적으로 모든 산업에 연관되어 있다. 이러한 중요성 때문에 가격, 수급, 유통, 세금 등 산업전반을 법률이나 정책으로 정부가 규제하고 있다. 따라서 본 논문에서는 여러 가지 정량적 분석방법 중 산업연관분석(inter-industry analysis)을 이용하여 한국과 일본 정유산업의 국민경제적 역할을 비교하고자 한다. 이러한 산업연관분석을 적용하면 거시적 분석이 미치지 못하는 산업과 산업 간의 연관관계까지도 분석할 수 있다.

본 논문의 이후 내용은 다음과 같이 구성된다. 제2절에서는 선행연구에 대해 살펴본다. 제3절에서는 본 논문에서 적용한 연구방법론인 산업연관분석의 기본 구도에 대하여 설명하고, 분석에 사용될 여러 모형에 대해 제시한다. 제4절에서는 한국 및 일본의 산업연관표를 개략적으로 검토한다. 제5절에서는 한국 및 일본 정유산업의 생산유발효과, 부가가치 유발효과, 공급지장효과, 물가파급효과에 대한 실증분석 결과를 제시한다. 마지막 절은 결론 및 시사점에 할애한다.

## 2. 선행연구

산업연관분석을 이용하면 한 경제의 투입과 산출을 하나의 행렬구조로 나타낸 산업연관표를 통해 최종수요의 변동이 경제 전체에 미치는 파급효과를 분석할 수 있다. 또한 분석대상 산업의 외생화(exogenous specification)를 통해 특정 산업이 타 산업 및 경제 전체에 미치는 영향의 정도를 파악할 수 있게 해 준다(Lee et al., 2015).

국내 정유산업을 대상으로 산업연관분석을 시도한 연구 사례는 Kim et al.(2015), Cho et al.(2015a), Cho et al.(2015b)를 찾을 수 있었다. Kim et al.(2015)의 연구에서는 1990년부터 2012년도까지 시간의 흐름에 따른 국내 석유산업의 변화가 국가 경제에 미치는 파급효과를 분석하였다. 생산유발효과의 경우, 1993년부터 2008년까지 감소 추세를 보이다가, 2009년도부터 2012년까지 일정한 수준을 유지하는 것으로 나타났다. 부가가치 유발효과의 경우, 1990년에서 1998년까지는 상승 추세를 보이다가, 1998년 이후로는 꾸준히 하락하는 것으로 나타났다. 취업유발효과는 1990년부터 2008년까지 꾸준히 감소 추세를 보이다가, 2010년부터 1.30(명/10억원) 이하 수준을 유지하고 있는 것으로 나타났다.

Cho et al.(2015a)의 연구에서는 1990년부터 2012년까지의 산업연관표를 이용하여 정유산업의 연도별 공급지장효과를 분석하였다. 또한 2012년 정유산업의 공급지장효과를 주요 국가 기간산업인 조선산업, 반도체산업, 철강산업의 공급지장효과와 비교하였다. 그 결과 2012년 기준 정유산업의 공급지장효과는 0.9025원으로 분석되었다. 세부적으로 살펴보면 화학제품산업 및 운송서비스산업에 미치는 공급지장효과는 각각 0.2113원 및 0.1140원으로 비교적 큰 편이었다. 정유산업의 공급지장효과는 철강산업에 대한 값(1.4131원)보다는 작지만 조선산업(0.0586원) 및 반도체산업(0.1111원)에 비해서는 컸다.

Cho et al.(2015b)의 연구에서는 정유산업의 가격 인상이 국민경제 전체 뿐만 아니라 타 산업 부문에 미치는 영향을 파악하고자 정유산업의 물가파급효과를 정량적으로 분석하였다. 이를 위해 2013년 산업연관표에 레온티에프 가격모형(Leontief price model)을 적용하였는데, 정유산업 생산물의 10% 가격 인상이 국민경제 전체에 미치는 영향은 0.4093%로 나타났다. 반면 휘발유 가격 10% 변동의 물가파급효과는 0.0201%로

여러 석유제품 중에서 가장 낮았다. 또한 타 국가 기간 산업인 철강산업(0.2860%), 조선산업(0.0083%), 반도체산업(0.0166%)의 물가파급효과와 비교할 때 정유산업의 물가파급효과가 가장 큼을 알 수 있었다.

국내 정유산업에 대하여 산업연관분석을 적용한 연구는 많지 않으며, 국가간 비교 분석을 수행한 사례는 찾기 어렵다. 따라서 가장 최근의 자료를 이용하여 한국 및 일본의 정유산업이 국민경제에서 차지하는 역할, 즉 각종 경제적 파급효과를 분석하는 작업은 학술적으로 유용하다고 판단된다. 특히 경제 전체에 미치는 효과뿐만 아니라 개별 타 산업에 미치는 효과를 분석한 결과를 제시함으로써 다양한 시사점을 도출하고자 한다.

### 3. 연구방법론: 산업연관분석

#### 3-1. 개요

산업연관표는 재화와 서비스의 거래를 산업간 중간재 거래 부분과 각 산업부문에 노동, 자본 등 본원적 생산요소의 구입 부분, 각 산업부문 생산물의 최종소비자 판매 부분 등 세 가지로 구분한다. 세로 방향(열)은 각 산업부문의 투입 구조를 나타낸다. 투입구조는 원재료 등의 투입을 나타내는 중간투입과 노동 및 자본 투입을 나타내는 부가가치의 두 부문으로 구성되며 이 둘의 합을 총 투입이라 한다. 가로 방향(행)은 각 산업 부문의 생산물 판매, 즉 배분구조를 나타낸다. 즉 중간재로 판매되는 중간수요와 소비재, 자본재, 수출상품 등으로 판매되는 최종수요로 구성된다. 중간수요와 최종수요의 합이 총 수요가 되며, 여기에서 수입을 빼면 총 산출액이 된다. 이때 총 투입액과 총 산출액은 항상 일치한다(Bank of Korea, 2014).

또한 산업연관표를 이용한 산업연관분석에서는 관심대상 변수를 외생적으로 취급하여 그 변수가 내생적인 경제부문에 미치는 영향을 쉽게 살펴볼 수 있는데, 이 작업을 외생화(exogenous specification)라고 한다. 이런 외생화의 방법을 쓰게 되면, 총수요가 아닌 특정 부문의 산출물이 미치는 영향과 그 산출물이 타 산업을 유발시키는 효과를 보다 명확히 알 수 있다(Miller and Blair, 2009).

#### 3-2. 수요유도형 모형

##### 3-2-1. 타 산업 생산유발효과

분석대상인 정유산업( $H$ )을 외생화한 행렬에 ‘ $e$ ’란

상첨자를 붙여서 정리하면 다음 식이 유도된다(Lee and Yoo, 2014; Kim et al., 2016; Jin et al., 2016).

$$\Delta X^e = (I - A^e)^{-1} (A_H^e \Delta X_H) \quad (1)$$

여기서,  $\Delta X^e$ 는 분석대상인  $H$  부문을 제외한 다른 부문의 산출량의 변화분을 의미한다.  $(I - A^e)^{-1}$ 는 투입계수행렬에서  $H$  부문이 포함된 열과 행을 제외시켜 작성한 레온티에프 역행렬을 나타낸다.  $A_H^e$ 는 투입계수행렬  $A$ 의  $H$  부문을 나타내는 열벡터에서  $H$  부문 원소를 제외하고 남은 열벡터이며,  $X_H$ 는  $H$  부문의 산출액을 나타낸다.

##### 3-2-2. 타 산업 부가가치 유발효과

부가가치 유발효과란 최종수요 한 단위 변화가 부가가치에 미치는 파급효과를 의미한다. 여기서 정유산업의 산출액 증가가 타 부문에 미치는 부가가치 유발효과를 관찰하기 위해, 최종수요의 변동이 없다는 가정하에 정유산업을 외생화하면 다음 식이 유도된다(Lee and Yoo, 2014; Kim et al., 2016; Jin et al., 2016).

$$\Delta V^e = \widehat{A}_v^e (I - A^e)^{-1} (A_H^e \Delta X_H) \quad (2)$$

$\Delta V^e$ 는 분석대상인  $H$  부문을 제외한 다른 부문의 부가가치 변화분을 의미한다.  $\widehat{A}_v^e$ 는 부가가치계수의 대각행렬에서 정유산업의 행과 열을 제외시키고 남은 행렬을 의미한다. 식 (2)를 통해 정유산업의 산출액 증가에 따른 타 부문 부가가치 유발효과를 구할 수 있다.

#### 3-3. 공급유도형 모형

공급유도형 모형에서 사용되는 계수를 산출계수(output coefficient)라고 하며, 산출계수를 이용하여  $(I - R)^{-1}$ 인 산출역행렬(output inverse matrix)을 구할 수 있다. 분석대상인 정유산업( $H$ )을 외생화하여 공급지장효과를 분석할 수 있는 식은 다음과 같다(Kwak and Yoo, 2010; Lee and Yoo, 2014; Cho et al., 2015a).

$$\Delta X^{e'} = R_H^e \Delta X_H (I - R^e)^{-1} \quad (3)$$

여기서,  $R_H^e$ 는  $H$  부문의 행벡터 중에서  $H$  부문 원소를 제거한 행벡터이며,  $(I - R^e)^{-1}$ 는  $H$  부문을 외생

화한 산출역행렬을 의미한다. 식 (3)을 통해 정유산업의 공급지장이 각 산업부문에 미치는 파급효과를 구할 수 있으며, 이를 공급지장효과라고 한다.

$$FL_i = \frac{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \alpha_{ij}}{\frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \alpha_{ij}} \quad (5)$$

### 3-4. 레온티에프 가격모형

지금까지의 모든 논의는 금액단위 산업연관표에 의한 것이었다. 그러나 부문 간의 거래관계는 물량단위로 이루어지므로 산업연관표를 물량단위로 표시할 경우에는 단위 가격에 따른 투입량과 산출량의 변동효과를 제거할 수 있다는 장점이 있다. 물량단위 산업연관표는 작성 상의 어려움으로 현재 작성되고 있지 않지만 모든 산출물의 가격이 1원이라는 정규화된 가격(normalized price)의 가정을 통해 실물단위 물가파급효과의 분석을 시도할 수 있다. 가격 정규화 방법의 결과를 그대로 인용하면서 분석대상인 부문을 외생화하여 정리하면 식 (4)가 된다(Miller and Blair, 2009; Kwak and Yoo, 2010; Cho et al., 2015b).

$$\Delta \overline{P}_e = (I - A^e)^{-1} A_H^e \Delta \overline{P}_H \quad (4)$$

여기서,  $\Delta \overline{P}_e$ 는 H 부문이 제외된 가격변동율 벡터이며,  $\Delta \overline{P}_H$ 는 H 부문의 가격변동율을 의미한다. 그리고  $A_H^e$ 는  $A^e$ 의 H 부문 열벡터에서 H 부문 원소만을 제외하고 남은 부문을 의미한다. 최종적으로 식 (4)를 이용하여 정유산업의 가격인상이 타 부문에 미치는 물가파급효과를 구할 수 있다.

### 3-5. 산업간 연쇄효과

산업간 연쇄효과는 전방연쇄효과(forward linkage effect) 및 후방연쇄효과(backward linkage effect)를 나타내는 것으로 각 산업 간의 상호의존 정도를 의미한다. 전방연쇄효과는 통상 확산 감응도(sensitivity of dispersion)를 의미하는 감응도 계수로 평가하며, 후방연쇄효과는 확산력(power of dispersion)을 의미하는 영향력 계수로 평가한다(Hirschman, 1958; Jones, 1976; Kwak and Yoo, 2010).

감응도 계수( $FL_i$ )는 전 산업평균에 대해 전방연쇄효과가 어느 정도인가 상대적 크기를 나타낸다. 이는 한 산업의 생산유발계수의 행 합계를 전 산업의 평균으로 나누어 구한다. 감응도 계수( $FL_i$ )는 식 (5)로 정의된다. 일반적으로 그 제품이 각 산업부문의 중간재로 널리 사용되는 산업일수록 감응도 계수가 커진다.

영향력 계수( $BL_i$ )는 한 산업의 생산물에 대한 최종 수요가 한 단위 발생할 때 전 산업부문에 미치는 영향을 말하며 식 (6)과 같이 정의된다. 이런 영향력 계수는 후방연쇄효과의 정도를 전 산업평균에 대한 상대적 크기를 나타낸 것으로, 한 산업의 생산유발계수의 열 합계를 전 산업평균으로 나누어 구한다. 생산유발효과가 클수록 영향력 계수도 커진다.

$$BL_j = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \alpha_{ij}}{\frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \alpha_{ij}} \quad (6)$$

## 4. 한국 및 일본의 산업연관표

본 연구에서 사용된 자료는 한국 및 일본의 산업연관표로 가장 최근에 발표된 것을 사용하고자 한다. 한국의 산업연관표는 2016년에 발표한 2014년도 것이며, 일본의 산업연관표는 일본 경제산업성에서 2015년에 발표한 2011년도 것이다. 한국의 산업연관표는 384 부문 기본부문에서 시작하여, 161부문의 통합소분류, 82부문의 통합중분류, 30부문의 통합대분류로 구성되어 있다. 반면에 일본의 산업연관표는 518부문의 기본부문에서 시작하여, 80부문의 통합중분류, 53부문의 통합대분류로 구성되어 있다.

본 연구의 원활한 진행을 위해, 한국과 일본의 산업분류를 연구 목적에 맞도록 재구성해야 한다. 한국의 경우, 정유산업으로 볼 수 있는 석유제품이 산업연관표 통합대분류 기준 「6. 석탄 및 석유제품」에 포함되어 있고, 일본의 경우, 산업연관표 통합대분류 기준 「14. Petroleum and coal products」에 포함되어 있다. 따라서 한국의 산업연관표 30부문 통합대분류 기준으로 재구성하기 위해 한국과 일본의 산업연관표에서 정유산업을 추려낸 뒤 나머지 산업 부문은 다시 한국의 산업연관표 30부문 통합대분류 방식에 맞춰 통합하였다. 최종적으로 사용한 산업연관표 상의 산업분류체계는 Table 1에 제시되어 있다.

**Table 1.** Korean and Japanese sector classification

Korea	Japan
1. Agricultural, forest, and fishery goods	1. Agriculture, forestry and fishery
2. Mined and quarried goods	2. Mining 3. Coal mining, crude petroleum and natural gas
3. Food, beverages and tobacco products	4. Beverages and Foods
4. Textile and leather products	5. Textile products 6. Wearing apparel and other textile products 33. Miscellaneous manufacturing products (1/2)
5. Wood and paper products, printing and reproduction of recorded media	7. Timber, wooden products and furniture 8. Pulp, paper, building paper 9. Printing, plate making and book binding
6. Coal products	14. Coal products
7. Chemical products	10. Chemical basic products 11. Synthetic resins 12. Final chemical products, n.e.c. 13. Medicaments 15. Plastic products
8. Non-metallic mineral products	16. Ceramic, stone and clay products 33. Miscellaneous manufacturing products (1/2)
9. Basic metal products	17. Iron and steel 18. Non-ferrous metals
10. Fabricated metal products, except machinery and furniture	19. Metal products
11. Machinery and equipment	20. General industrial machinery 21. Machinery for office and service industry
12. Electronic and electrical equipment	22. Electrical devices and parts 23. Other electrical equipment 24. Household electric appliances 25. Household electronics equipment 26. Electronic computing equipment and accessory equipment of electronic computing equipment 27. Electronic components
13. Precision instruments	32. Precision instruments
14. Transportation equipment	28. Passenger motor cars 29. Other cars 30. Motor vehicle parts and accessories 31. Other transportation equipment
15. Other manufactured products and outsourcing services	33. Miscellaneous manufacturing products (2/2)
16. Electricity, gas, and steam supply	36. Electricity 37. Gas and heat supply

Table 1. continue

Korea	Japan
17. Water supply, sewage and waste management	34. Reuse and recycling 38. Water supply and waste management service
18. Construction	35. Construction
19. Wholesale and retail trade	39. Commerce
20. Transportation	42. Transport
21. Food services and accommodation	52. Personal services
22. Communications and broadcasting	44. Other information and communications 45. Information services
23. Finance and insurance	40. Finance and insurance
24. Real estate and leasing	41. Realestate 42. House rent (imputed house rent) 50. Goods rental and leasing services
25. Professional, scientific, and technical services	47. Education and Research 49. Advertising services
26. Business support services	51. Other business services
27. Public administration and defense	46. Public administration
28. Educational services	47. Education and Research
29. Health and social work	48. Medical service, health, social security and nursing care
30. Cultural and other services	52. Personal services 53. Activities not elsewhere classified
31. Oil refinery industry	14. Petroleum products

## 5. 한국과 일본 정유산업의 경제적 파급효과

### 5-1. 생산유발효과 및 부가가치 유발효과

수요유도형 모형을 이용하여 생산유발효과 및 부가가치 유발효과를 추정한 결과는 Table 2에 제시되어 있다. 한국 정유산업의 생산유발효과는 「16. 전력, 가스 및 증기」 부문에서 가장 높게 나타났다. 그 뒤로 「19. 도소매서비스」 부문과 「20. 운송서비스」 부문 순이다. 반면에 생산유발효과가 가장 낮게 나타난 부문은 「6. 석탄제품」이며, 「28. 교육서비스」 및 「29. 보건 및 사회복지서비스」도 낮은 그룹에 속한다. 각 부문에 대한

생산유발효과를 합하면 0.2620원이다.

일본의 2011년 산업연관표를 이용한 정유산업의 생산유발효과는 「20. 운송서비스」 부문에서 가장 높게 나타났다. 그 뒤로 「2. 광산품」 부문과 「19. 도소매 서비스」 부문 순이다. 반대로 생산유발효과가 가장 낮게 나타난 부문은 「21. 음식점 및 숙박서비스」이며, 그 뒤로 「13. 정밀기기」 및 「3. 음식료품」도 낮은 그룹에 속한다. 그리고 각 부문에 대한 생산유발효과를 합하면 0.6537원이다.

한국과 일본 정유산업의 타 산업 부가가치 유발효과 분석 결과는 한국의 경우, 「19. 도소매서비스」 부문이

가장 높게 나타났다. 그 뒤를 이어 「20. 운송서비스」 부문과 「16. 전력, 가스 및 증기」 부문 순으로 높게 나타났다. 그러나 「6. 석탄제품」 부문, 「8. 비금속광물제품」 부문, 「28. 보건 및 사회복지서비스」 부문 순으로 부가가치 유발효과가 낮게 나타났다. 각 부문에 대한 한국 정유산업의 부가가치 유발효과를 합하면 0.0946 원이다.

일본 정유산업의 타 산업 부가가치 유발효과 분석 결과는 「20. 운송서비스」 부문이 가장 높게 나타났다. 그 뒤로 「19. 도소매서비스」 부문, 「2. 광산품」 부문

순이다. 반면에 타 산업 부가가치 유발효과가 가장 낮게 나타난 부문은 「21. 음식점 및 숙박서비스」이며, 「6. 석탄제품」 및 「13. 정밀기기」도 낮은 그룹에 속한다. 각 부문에 대한 부가가치 유발효과를 합하면 0.0536 원이다.

또한 한국과 일본 정유산업의 부가가치율을 살펴보면, 일본 정유산업의 부가가치율이 한국 정유산업의 부가가치율보다 높게 나타났다. 한국 정유산업의 부가가치율은 0.0569로 나타났고, 일본 정유산업의 부가가치율은 0.2496으로 나타났다.

**Table 2.** Results of the production-inducing effects and value-added creation effects of the oil refinery industry in Korea and Japan

Sectors		Korea (Unit: Won)				Japan (Unit: Won)			
		Production-inducing effects		Value-added creation effects		Production-inducing effects		Value-added creation effects	
		Values	Ranks	Values	Ranks	Values	Ranks	Values	Ranks
1	Agricultural, forest, and fishery goods	0.0012	23	0.0007	21	0.0001	26	0.0001	18
2	Mined and quarried goods	0.0007	26	0.0004	24	0.5714	2	0.0087	3
3	Food, beverages and tobacco products	0.0026	20	0.0004	25	0.0001	28	0.0000	27
4	Textile and leather products	0.0024	21	0.0006	22	0.0003	24	0.0001	22
5	Wood and paper products, printing and reproduction of recorded media	0.0043	15	0.0012	17	0.0016	14	0.0006	11
6	Coal products	0.0005	30	0.0001	30	0.0002	27	0.0000	29
7	Chemical products	0.0280	4	0.0055	6	0.0037	11	0.0010	10
8	Non-metallic mineral products	0.0010	25	0.0003	29	0.0002	21	0.0001	23
9	Basic metal products	0.0140	7	0.0019	14	0.0021	17	0.0004	19
10	Fabricated metal products, except machinery and furniture	0.0171	5	0.0052	7	0.0011	16	0.0004	12
11	Machinery and equipment	0.0154	6	0.0044	10	0.0004	19	0.0002	21
12	Electronic and electrical equipment	0.0083	11	0.0023	12	0.0005	20	0.0001	20
13	Precision instruments	0.0033	17	0.0009	19	0.0000	29	0.0000	28
14	Transportation equipment	0.0038	16	0.0008	20	0.0021	15	0.0005	15
15	Other manufactured products and outsourcing services	0.0031	19	0.0013	16	0.0002	25	0.0001	24
16	Electricity, gas, and steam supply	0.0331	1	0.0088	3	0.0065	9	0.0020	13
17	Water supply, sewage and waste management	0.0021	22	0.0010	18	0.0010	13	0.0006	14
18	Construction	0.0011	24	0.0004	27	0.0016	12	0.0007	7

Table 2. continue

Sectors		Korea (Unit: Won)				Japan (Unit: Won)			
		Production-inducing effects		Value-added creation effects		Production-inducing effects		Value-added creation effects	
		Values	Ranks	Values	Ranks	Values	Ranks	Values	Ranks
19	Wholesale and retail trade	0.0326	2	0.0165	1	0.0076	3	0.0057	2
20	Transportation	0.0305	3	0.0109	2	0.0240	1	0.0146	1
21	Food services and accommodation	0.0057	14	0.0021	13	0.0000	30	0.0000	30
22	Communications and broadcasting	0.0114	9	0.0050	8	0.0039	8	0.0022	9
23	Finance and insurance	0.0112	10	0.0059	5	0.0079	4	0.0051	6
24	Real estate and leasing	0.0061	12	0.0045	9	0.0033	6	0.0027	16
25	Professional, scientific, and technical services	0.0115	8	0.0066	4	0.0042	10	0.0019	8
26	Business support services	0.0061	13	0.0041	11	0.0039	5	0.0029	4
27	Public administration and defense	0.0007	27	0.0005	23	0.0002	22	0.0001	25
28	Educational services	0.0006	29	0.0004	26	0.0001	23	0.0001	26
29	Health and social work	0.0007	28	0.0003	28	0.0004	18	0.0002	17
30	Cultural and other services	0.0032	18	0.0016	15	0.0052	7	0.0025	5
Sum		0.2620		0.0946		0.6537		0.0536	
Effects to the oil refinery industry		1.0000		0.0569		1.0000		0.2496	
Total effects		1.2620		0.1514		1.6537		0.3032	

5-2. 공급지장효과

정유산업의 1원 생산 차질이 타 산업의 생산에 차질을 가져오는 효과를 의미하는 공급지장효과를 분석한 결과는 Table 3에 제시되어 있다. 한국 정유산업의 공급지장효과를 먼저 살펴보면, 「7. 화학제품」 부문에서 가장 높게 나타났다. 그 뒤를 이어 「20. 운송서비스」 부문과 「19. 도소매서비스」 부문이 높았다. 반면에 「6. 석탄제품」 부문, 「2. 광산품」 부문, 「13. 정밀기기」 부문 순으로 공급지장효과가 낮게 나타났다. 한국 정유산업에서 1원 만큼의 생산차질이 나타나면, 타 산업에서는 0.9657원의 공급지장효과가 발생하는 것으로 분석되었다.

일본 정유산업의 공급지장효과를 분석한 결과, 「7. 화학제품」 부문, 「20. 운송서비스」 부문, 「14. 운송장비」 부문의 값이 컸다. 반대로 공급지장효과가 낮은 부문은 「2. 광산품」, 「13. 정밀기기」, 「4. 섬유 및 가죽제품」 이었다. 일본 정유산업의 공급지장효과는 1.4476원

으로 분석되었다.

5-3. 물가파급효과

레온티에프 가격모형을 이용하여 한국 및 일본 정유산업의 산출물 가격 10% 상승이 타 산업에 미치는 물가파급효과를 분석한 결과는 Table 4에 제시되어 있다. 정유산업이 국민경제 전체에 미치는 물가파급효과를 서로 비교하기 위해서 각 산업별 물가파급효과를 단순히 합하거나 산술평균을 취해서는 정확한 값을 도출할 수 없다. 이는 물가파급효과가 아무리 높아도, 산업 전체에서 차지하는 비중이 작으면 전체 물가에 미치는 영향도 작게 나타나기 때문이다. 따라서 각 산업부문의 산출이 총산출에서 차지하는 비중에 대한 가중평균을 적용해야 정확한 물가파급효과를 구할 수 있다.

한국 정유산업의 물가파급효과 분석 결과를 살펴보면, 정유산업의 산출물 가격이 10% 상승하였을 때, 「20. 운송서비스」 부문이 가장 큰 영향을 받는 것으로 나타

**Table 3.** Results of the supply shortage effects of the oil refinery industry in Korea and Japan

Sectors		Korea (Unit: Won)		Japan (Unit: Won)	
		Values	Ranks	Values	Ranks
1	Agricultural, forest, and fishery goods	0.0214	15	0.0326	14
2	Mined and quarried goods	0.0025	29	0.0042	30
3	Food, beverages and tobacco products	0.0324	8	0.0570	10
4	Textile and leather products	0.0156	22	0.0066	28
5	Wood and paper products, printing and reproduction of recorded media	0.0112	25	0.0258	18
6	Coal products	0.0008	30	0.0074	26
7	Chemical products	0.2022	1	0.2341	1
8	Non-metallic mineral products	0.0240	12	0.0149	22
9	Basic metal products	0.0346	7	0.0647	8
10	Fabricated metal products, except machinery and furniture	0.0244	11	0.0134	25
11	Machinery and equipment	0.0250	10	0.0341	13
12	Electronic and electrical equipment	0.0493	6	0.0493	11
13	Precision instruments	0.0052	28	0.0046	29
14	Transportation equipment	0.0550	4	0.1093	3
15	Other manufactured products and outsourcing services	0.0171	19	0.0068	27
16	Electricity, gas, and steam supply	0.0236	13	0.0744	7
17	Water supply, sewage and waste management	0.0066	27	0.0175	20
18	Construction	0.0544	5	0.0835	6
19	Wholesale and retail trade	0.0608	3	0.1073	4
20	Transportation	0.1262	2	0.1625	2
21	Food services and accommodation	0.0236	14	0.0296	16
22	Communications and broadcasting	0.0166	20	0.0296	15
23	Finance and insurance	0.0132	24	0.0149	21
24	Real estate and leasing	0.0153	23	0.0192	19
25	Professional, scientific, and technical services	0.0188	18	0.0265	17
26	Business support services	0.0069	26	0.0140	23
27	Public administration and defense	0.0159	21	0.0462	12
28	Educational services	0.0188	17	0.0135	24
29	Health and social work	0.0256	9	0.0871	5
30	Cultural and other services	0.0189	16	0.0573	9
Total		0.9657		1.4476	

**Table 4.** Results of the pervasive effects of 10% increase in the price of the oil refinery industry in Korea and Japan

Sectors		Korea (Unit: %)		Japan (Unit: %)	
		Values	Ranks	Values	Ranks
1	Agricultural, forest, and fishery goods	0.5243	5	0.4495	7
2	Mined and quarried goods	0.7963	4	0.0365	30
3	Food, beverages and tobacco products	0.4175	6	0.2904	17
4	Textile and leather products	0.2908	18	0.1797	24
5	Wood and paper products, printing and reproduction of recorded media	0.3910	9	0.3064	16
6	Coal products	0.1607	28	0.8317	3
7	Chemical products	1.0467	2	1.2059	1
8	Non-metallic mineral products	0.8805	3	0.5605	6
9	Basic metal products	0.2284	22	0.3468	11
10	Fabricated metal products, except machinery and furniture	0.3513	12	0.2689	19
11	Machinery and equipment	0.2900	19	0.3541	9
12	Electronic and electrical equipment	0.1897	26	0.3162	14
13	Precision instruments	0.2680	20	0.2603	21
14	Transportation equipment	0.3063	17	0.6410	5
15	Other manufactured products and outsourcing services	0.3772	10	0.3432	12
16	Electricity, gas, and steam supply	0.3184	15	0.7729	4
17	Water supply, sewage and waste management	0.4016	7	0.4404	8
18	Construction	0.3915	8	0.3391	13
19	Wholesale and retail trade	0.3619	11	0.2529	22
20	Transportation	1.2985	1	0.8875	2
21	Food services and accommodation	0.3269	14	0.2348	23
22	Communications and broadcasting	0.1943	25	0.1353	26
23	Finance and insurance	0.1323	30	0.0928	27
24	Real estate and leasing	0.1324	29	0.0538	29
25	Professional, scientific, and technical services	0.2061	24	0.2651	20
26	Business support services	0.2143	23	0.0918	28
27	Public administration and defense	0.1856	27	0.3484	10
28	Educational services	0.2534	21	0.1401	25
29	Health and social work	0.3160	16	0.2903	18
30	Cultural and other services	0.3307	13	0.3144	15
Weighted average		0.3819		0.3409	

났다. 「7. 화학제품」 부문 및 「8. 비금속광물제품」 부문의 값은 다음으로 컸다. 「23. 금융 및 보험 서비스」 부문, 「24. 부동산 및 임대」 부문, 「6. 석탄제품」 부문의 경우 정유산업의 산출물 가격 변동에 영향을 별로 받지 않는 것으로 나타났다. 한국 정유산업의 산출물 가격이 10% 상승하면 국민경제 전체적으로 0.3819%의 물가상승이 예상된다.

일본 정유산업의 물가파급효과 분석 결과를 살펴보면, 정유산업의 산출물 가격이 10% 상승하였을 때 「7. 화학제품」 부문 「20. 운송서비스」 부문 순으로 영향을 크게 받는다. 반면에 「2. 광산품」 부문, 「24. 부동산 및 임대」 부문, 「26. 사업지원서비스」 부문 순으로 정유산업의 산출물 가격 변동에 영향을 받지 않는 것으로 나타났다. 일본 정유산업의 산출물 가격이 10% 상승하면 일본경제 전체적으로 0.3409%의 물가인상이 예측된다.

#### 5-4. 산업간 연쇄효과

산업간 연쇄효과 분석을 통하여 전체 산업의 전·후방연쇄효과를 서로 수평적으로 비교하면 정유산업에 대한 한국과 일본의 국가 경제적 위치 또는 정유산업의 성격이 어떠한가를 개략적으로 파악할 수 있다. 전방연쇄효과는 정유산업의 산출물을 타 산업의 생산 원료로 파악하는 것이며, 후방연쇄효과는 타 산업의 산출물을 정유산업의 생산을 위한 원료로 파악하는 것이다. 전·후방연쇄효과의 평균은 정확하게 1이므로, 1보다 낮으면 평균보다 낮은 산업이며, 1보다 높으면

평균보다 큰 것이다. 또한 전·후방연쇄효과의 크기에 따라 산업부문을 네 가지 유형으로 구분할 수 있는데, 전·후방연쇄효과가 모두 평균보다 모두 높은 산업은 중간수요적 제조업형, 전방연쇄효과는 높고 후방연쇄효과는 낮은 산업은 중간수요적 기초산업형, 전방연쇄효과는 낮고 후방연쇄효과가 높은 산업은 최종수요적 제조업형, 마지막으로 전·후방연쇄효과가 모두 낮은 산업은 최종수요적 기초산업형으로 구분할 수 있다 (Bank of Korea, 2014).

전방연쇄효과를 의미하는 감응도 계수를 살펴보면, 한국 정유산업은 1.2008로 1보다 높게 나타났으며, 전체 31개 부문 중 8위로 분석되었다. 일본 정유산업은 1.0229로 1보다 높게 나타났으며, 전체 31개 부문 중 13위로 분석되었다. 한국과 일본의 감응도 계수 모두 평균인 1보다 높게 나타나 중간수요적 성격을 갖는다는 사실을 알 수 있다.

후방연쇄효과를 나타내는 영향력 계수를 살펴보면, 한국 정유산업은 0.7040으로 1보다 낮게 분석되었으며, 전체 31개 부문 중 30위로 나타났다. 일본 정유산업은 0.8041로 분석되었으며, 1보다 낮은 것으로 나타났다. 또한 전체 31개 부문 중 23위를 차지하였다. 한국과 일본의 영향력 계수 모두 평균인 1보다 낮게 분석되어 기초산업형임을 확인할 수 있다. 따라서 한국과 일본의 정유산업은 중간수요적 기초산업형으로 분류할 수 있다. 한국과 일본 정유산업의 전·후방연쇄효과 분석 결과는 Table 5에 제시되어 있다.

**Table 5.** Results of sectoral forward and backward linkage effects

Sectors	Korea				Japan			
	Forward linkage effects		Backward linkage effects		Forward linkage effects		Backward linkage effects	
	Values	Ranks	Values	Ranks	Values	Ranks	Values	Ranks
1 Agricultural, forest, and fishery goods	0.9661	14	0.9782	18	0.7429	18	0.8619	20
2 Mined and quarried goods	0.5985	29	0.9238	21	2.0009	2	0.4806	31
3 Food, beverages and tobacco products	1.1029	9	1.2455	4	0.7575	17	0.9629	13
4 Textile and leather products	0.8803	20	1.0728	13	0.6006	24	0.7313	27
5 Wood and paper products, printing and reproduction of recorded media	0.9713	13	1.1090	10	1.0888	12	0.9907	11
6 Coal products	0.6024	27	0.7015	31	0.5838	25	0.9343	15
7 Chemical products	1.9775	1	1.1154	9	1.8140	3	1.2749	5
8 Non-metallic mineral products	0.7662	22	1.1225	7	0.6756	22	1.0140	10

Table 5. continue

	Sectors	Korea				Japan			
		Forward linkage effects		Backward linkage effects		Forward linkage effects		Backward linkage effects	
		Values	Ranks	Values	Ranks	Values	Ranks	Values	Ranks
9	Basic metal products	1.9646	2	1.2526	2	2.7734	1	1.5620	2
10	Fabricated metal products, except machinery and furniture	1.0865	11	1.2484	3	0.7424	19	1.2313	6
11	Machinery and equipment	0.9326	16	1.2306	5	0.7370	20	1.5597	3
12	Electronic and electrical equipment	1.2559	6	1.0125	15	1.0955	11	1.4171	4
13	Precision instruments	0.6519	25	1.1053	11	0.4913	29	1.1381	7
14	Transportation equipment	0.9470	15	1.2917	1	1.4778	5	2.6445	1
15	Other manufactured products and outsourcing services	1.0124	12	1.0873	12	0.5375	26	1.0236	9
16	Electricity, gas, and steam supply	1.3694	4	0.7772	26	0.9547	15	0.9397	14
17	Water supply, sewage and waste management	0.7384	23	1.0207	14	0.6640	23	0.8721	18
18	Construction	0.6110	26	1.1865	6	0.7367	21	0.9890	12
19	Wholesale and retail trade	1.6596	3	0.9671	19	1.5133	4	0.7384	26
20	Transportation	1.3154	5	0.8892	24	1.2534	8	0.8651	19
21	Food services and accommodation	0.8870	19	1.1187	8	0.4657	31	0.9206	16
22	Communications and broadcasting	1.0983	10	0.9889	17	1.3176	6	0.8002	24
23	Finance and insurance	1.2239	7	0.9056	22	1.1483	10	0.7402	25
24	Real estate and leasing	0.9265	18	0.7587	28	0.8767	16	0.6064	30
25	Professional, scientific, and technical services	0.9313	17	0.8893	23	1.2212	9	0.9076	17
26	Business support services	0.8537	21	0.8232	25	1.2575	7	0.6552	28
27	Public administration and defense	0.6018	28	0.7594	27	0.4940	28	0.8429	22
28	Educational services	0.5450	31	0.7553	29	0.4811	30	0.6095	29
29	Health and social work	0.5957	30	0.9488	20	0.5029	27	0.8474	21
30	Cultural and other services	0.7261	24	1.0104	16	0.9709	14	1.0346	8
31	Oil refinery industry	1.2008	8	0.7040	30	1.0229	13	0.8041	23

Table 6. Overall Results

Classification	Korea	Japan
Production-inducing effects	0.2620 Won	0.6537 Won
Value-added creation effects	0.0946 Won	0.0536 Won
Supply shortage effects	0.9657 Won	1.4476 Won
Pervasive effects of price change	0.3819 %	0.3409 %
Forward linkage effects	1.2008	1.0229
Backward linkage effects	0.7040	0.8041

## 6. 결론 및 시사점

정유산업은 원유를 정제하여 LPG, 휘발유, 경유, 등유, B-C유, 납사, 아스팔트 등의 석유제품을 생산한다. 석유제품의 생산과정에서 타 산업의 산출물이 투입되므로 정유산업에서의 생산 또는 투자는 타 산업의 생산이나 부가가치를 유발한다. 아울러 석유제품은 타 산업의 중간재로 공급되기에 석유제품의 공급지장이나 가격 변동이 타 산업에 미치는 영향 또한 중요하다. 본 논문에서는 정유산업의 생산유발효과, 부가가치 유발효과, 공급지장효과, 물가파급효과를 분석하되, 한국에 대한 분석결과와 일본에 대한 분석결과를 서로 비교하고자 하였다. 주요 분석결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 한국과 일본의 생산유발효과 결과 값을 살펴보면 일본이 한국에 비해 높게 나타났다. 일본 정유산업의 생산 증대 또는 정유산업의 육성을 위한 투자가 경기부양에 미치는 영향이 한국보다 일본이 크다는 것을 의미한다. 그리고 타 산업에 대한 부가가치 유발효과는 한국이 일본에 비해 높게 나타났으나, 정유산업의 부가가치율은 일본이 한국보다 높게 나타났다.

부존자원이 부족한 한국과 일본은 원유를 수입하여 자국의 정제시설에서 생산된 석유제품을 이용하여 국내 수요를 충족하는 형태를 갖고 있다. 그러나 일본의 경우 유전개발을 통해 일정량의 원유를 자국으로 도입하고 정제하여 자국내 수요를 충족하고 있다. 반면에 한국은 유전개발을 통한 원유를 국내에 들여오지 않고, 원유를 전량 산유국을 통해 수입하여 수요를 충족하고 있다. 이러한 구조적인 차이로 인해 일본의 정유산업 부가가치율이 한국의 정유산업 부가가치율 보다 높게 나타나는 것으로 판단된다. 따라서 한국 정유산업의 부가가치율 제고를 위한 정부의 정책 개선 및 정유산업 발전방안 수립 등의 노력이 요구된다. 생산유발효과와 부가가치 유발효과의 결과 값은 정유산업에 대한 투자에 관련한 하나의 참고자료로 활용될 수 있다.

둘째, 두 나라를 비교해 보면 일본이 한국보다 높은 값을 나타내고 있다. 일본의 값이 높게 나타났다는 것은 정유산업의 산출물이 산업 곳곳에 존재하며, 일본은 한국보다 정유산업의 산출물을 더 많이 다른 산업의 중간재로 활용하고 있음을 의미한다. 정유산업의 산출물인 석유제품이 산업생산에서 중요한 중간재로서의 역할을 담당하고 있으므로 석유제품의 공급 안정성에 문제가 없도록 원유 수입처 다각화 및 원유의 안

정적 확보를 위한 지속적인 전략 추진이 필요하다.

셋째, 레온티에프 가격모형을 이용하여 정유산업의 10% 가격인상이 타 산업에 유발하는 물가파급효과를 살펴보았다. 물가파급효과에 대한 한국과 일본의 값을 비교해 보면, 한국이 일본보다 상대적으로 높다. 이는 한국의 정유산업 산출물의 가격변화로 인해 타 산업에 미치는 물가파급효과가 일본보다 크다는 것을 의미한다. 정유산업 산출물의 가격이 안정화된다면 전반적인 물가안정에 기여하는 수준이 일본보다 한국이 큰 것을 알 수 있다.

넷째, 한국 및 일본의 산업간 연쇄효과를 보면, 한국과 일본은 거의 비슷한 효과를 나타내고 있다. 한국 및 일본 정유산업의 감응도 계수는 각각 1.2008, 1.0229로 평균인 1보다 높게 나타났으며, 영향력 계수는 각각 0.7040, 0.8041로 평균인 1보다 작은 값을 보였다. 감응도 계수가 높다는 것은 정유산업의 산출물이 최종재가 아닌 중간재로써 타 산업에 널리 사용되고 있음을 의미한다. 그리고 영향력 계수가 1보다 작다는 것은 정유산업의 투자지출에 따른 경제적 파급효과, 즉 타 산업을 견인하는 정도가 다른 부문에 비해 상대적으로 작다는 것을 의미한다. 이는 정유산업이 제조업적 성격보다는 기초산업적 성격을 갖는다는 사실을 보여주는 것으로 정유산업을 중간수요적 기초산업형이라고 할 수 있다.

본 논문에서는 산업연관분석을 이용하여 한국 및 일본 정유산업의 경제적 역할을 비교하였다. 정유산업에 대한 산업 내 위치와 경제적 파급효과를 분석하였고, 통상적으로 사용되는 수요유도형 모형과 공급유도형 모형 그리고 레온티에프 가격 모형을 분석에 사용하였다. 특히 한국 및 일본의 정유산업을 외생화하여 정유산업을 중심으로 한 결과를 제시하였으며, 도출된 결과 값을 통해 정책적 시사점을 유도하고자 하였다. 하지만 한국은 2014년 산업연관표 자료를 이용하였고, 일본은 2011년 산업연관표를 이용하여 분석하였다. 즉 한국과 일본의 분석 대상 자료의 시점이 달라 직접적인 비교에는 한계점이 없지 않다.

향후 연구에서는 시계열적인 추세분석과 산업연관표가 작성되는 다국가에 대한 비교 분석이 수행된다면 보다 의미 있는 결과를 도출할 수 있을 것이다. 또한 여러 연도의 산업연관표를 시계열적으로 연결한 동적 분석과 함께 여러 나라의 산업연관표를 수평적으로 비교하는 분석이 수행된다면 더 많은 경제적 의미와 정책적 함의를 얻을 수 있을 것이다.

## References

1. Armstrong, M., D'Arrigo, R., Petter, C., and Galli, A., 2016, How resource-poor countries in Asia are securing stable long-term reserves: Comparing Japan's and South Korea's approaches, *Resources Policy*, Vol. 47, pp. 51-60
2. Bank of Korea, 2014, The commentary of inter-industry analysis, Bank of Korea Press, Seoul
3. Bank of Korea, 2016, 2014 Input-output tables, Economic Statistics System, <http://www.bok.or.kr>
4. Cho, Y. C., Lee, Y. H., Yoo, S. H., 2015a, The supply shortage effects of oil refinery industry in Korea, *Journal of Energy Engineering*, Vol. 24, No. 3, pp. 164-172
5. Cho, Y. C., Lee, Y. H., Yoo, S. H., 2015b, An analysis on the pervasive effects of price change in oil refinery industry in Korea, *Journal of Energy Engineering*, Vol. 24, No. 4, pp. 248-258
6. Hellenic shipping news world wide., 2015, EIA: South Korea oil market overview, <http://www.hellenicshippingnews.com/eia-south-korea-oil-market-overview/>
7. Heo, J. Y., Yoo, S. H., Kwak, S. J., 2010, The role of the oil industry in the Korean national economy: an input-output analysis, *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, Vol. 5, No. 4, pp. 327-336
8. Hirschman, A. O., 1958, *The strategy of economic development*. New Haven: Yale University Press
9. Hydrocarbons-technology.com., 2013, The 10 biggest oil refining countries, <http://www.hydrocarbons-technology.com/features/featurethe-10-biggest-oil-refining-countries/>
10. Jin, S. J., Park, S. H., Yoo, S. H., 2016, Estimating the market size of the marine environmental industries and analyzing their economic effects, *Journal of the Korean Society of Marine Environment and Safety*, Vol. 22, No. 5, pp. 536-546
11. Jones, L. P., 1976, The measurement of Hirschmanian linkage hypothesis. *Quarterly Journal of Economics*, 90, pp.323-333.
12. Kim, H. Y., Song, T. H., Yoo, S. H., 2015, Using the demand-driven model-based inter-industry analysis to examine the economic effects of petroleum refinery Sector, *Journal of Energy Engineering*, Vol. 24, No. 1, 104-113
13. Kim, J., Jung, D. W., Yoo, S. H., 2016, Analyzing the market size and the economic effects of the oceans and fisheries industry, *Ocean and Polar Research*, Vol. 38, No. 1, pp. 59-70
14. Korea Energy Economics Institute, 2015, Recent changes the oil refining industry's Policy Implications in Japan, *World Energy Market Insight Weekly*, Vol.15, No.15, pp. 3-12
15. Kwak, S. J., Yoo, S. H., Chang, J.I., 2005, The role of the maritime industry in the Korean national economy: an input - output analysis, *Marine Policy*, Vol. 29, No. 3, pp. 371 - 383
16. Kwak, S. Y., Yoo, S. H., 2010, A multi-period analysis on the economic impacts of the advertising industry, *Journal of Industrial Economics and Business*, Vol. 23, No. 6, pp. 2789-2810
17. Lee, D. S., Oh, S.S., 2011, *Future downstream strategies for the Korean oil industry*, Korea Energy Economics Institute Press, Eui-wang
18. Lee, M. K., Yoo, S. H., 2014, The role of the capture fisheries and aquaculture sectors in the Korean national economy: an input-output analysis, *Marine Policy*, Vol. 44, pp. 448-456
19. Lee, M. K., Yoo, S. H., 2016, The role of transportation sectors in the Korean national economy: an input-output analysis, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Vol. 93, pp. 13-22
20. Lim, Y. T., 2009, Effectiveness of call rate policy and prices spreading path by oil-price run-up, *Journal of Industrial Economics and Business*, Vol. 22, No. 1, pp. 337-36
21. Lim, S. Y., Song, T. H., Yoo, S. H., 2013, Analyzing the impact of increase in energy on the general price level, *Journal of Energy Engineering*, Vol. 22, No. 4, pp. 376-385
22. Miller, R. E., and Blair, P. D., 2009, *Input-output analysis: foundations and extension*. 2nd ed.). Cambridge University Press, Cambridge

23. Ministry of Economy, Trade and Industry, 2016, Input-output tables for Japan in 2011, <http://www.meti.go.jp>
24. Oosterhaven, J., 1996, Leontief versus Ghoshian price and quantity models. *Southern Economic Journal*, Vol. 62, No. 3, pp. 750-759
25. Yoo, S. H., Yang, C. Y., 1999, Role of water utility in the Korean national economy, *International Journal of Water Resources Development*, Vol. 15, pp. 527-542.
26. Yoo, S. H., Yoo, T. H., 2009, The role of the nuclear power generation in the Korean national economy: an input-output analysis, *Progress in Nuclear Energy*, Vol. 51, pp. 86-92