

한국 기후산업의 경제적 파급효과에 관한 연구 - 신재생에너지산업을 중심으로 -

홍준석 · 박성환 · 박중구[†]

서울과학기술대학교 에너지환경대학원
(2012년 2월 15일 접수, 2012년 3월 9일 수정, 2012년 3월 9일 채택)

A Study on the Economic Impacts of Korean Climate Industry - Focusing on Renewable Energy Industry -

Jun-suk, Hong, Sung-Hwan, Park, and Jung-Gu, Park[†]

Graduate School of Energy & Environment, Seoul National University of Science and Technology
(Received 15 February 2012, Revised 9 March 2012, Accepted 9 March 2012)

요 약

기후산업은 세계기후변화협약에 대응할 수 있는 산업으로서 기후변화를 창출하거나 이에 대응하는 모든 산업군으로 정의될 수 있다. 본 논문은 그중 신재생에너지산업에 한정하여, 2011년 한국은행에서 발표한 2009년 산업연관표를 활용하여 경제적 파급효과를 분석하였다.

분석의 결과, 2009년 현재 한국 신재생에너지산업은 1원의 생산량 증가를 통해 1.1644원의 생산을 유발하였으며, 0.3544원의 부가가치를 유발한 것으로 분석된다. 취업유발효과는 10억원의 생산량 증가를 통해 10.065명의 취업을 유발한 것으로 분석된다. 그리고 산업구조 전체 속에서 신재생에너지산업의 상대적 위치를 설정하는 산업연쇄효과는 아직 크지 않은 것으로 나타났다. 향후 신성장동력으로 지정한 신재생에너지산업을 활성화하기 위해서는 부가가치를 제고하기 위한 정책이 더욱 활발하게 추진되고, 신재생에너지산업의 부가가치사슬망(value-chain)에 관련된 산업들에 대한 정책도 함께 마련되어야 할 것으로 판단된다.

주요어 : 기후산업, 신재생에너지산업, 투입/산출분석, 경제적 파급효과

Abstract— The climate industry could be defined as the group of industries responding to world climate change compacts. This study confined it to renewable energy and analyzed the economic impacts of Korean renewable industry, using 2009 Input-Output Table.

This study estimated that Korean renewable industry made the production-induced impact of 1.1644 won(Korean money), and the value-added-induced impact of 0.3544 won through an increase in output growth of 1 won. Its job-creation impact is analyzed to correspond to 10.065 labors through an increase in output growth of 1 billion won. And its industrial linkage effects including forward and backward ones are analyzed not to be so great as expected. According to these results, some policies vitalizing Korean renewable industry and relating industries to its value-chain as new growth engines are recommended.

Key words : Climate Industry, Renewable Energy Industry, Input/Output Analysis, Economic Impacts

1. 서 론

[†]To whom corresponding should be addressed.
Frontier 319, Seoul National University of Science&Technology
172 Gongreung-dong, Nowon-gu, Seoul, 139-743, Korea
Tel : 02-971-6598; E-mail : pjg@seoultech.ac.kr

2011년 남아프리카공화국 더반에서 열린 유엔기후협약 당사국총회(COP) 17차 회의는 1997년 지구환경문제를 일으키는 이산화탄소의 배출을 줄이기 위한

포괄협정인 교토의정서를 대체하기 위한 것이었다. 이 더반회의는 2012년 말로 끝나는 온실가스 삭감의 무 기한을 2013~2017년으로 연장하고, 2015년까지 모든 온실가스 배출국들이 법적 효력을 갖는 새 협약을 맺은 뒤 온실가스 감축계획을 2020년부터 실행하기로 결정하였다. 그러나 이러한 합의에 대한 법적 구속력의 범위가 합의되지 않고, 세계 온실가스 배출 중 2/3를 배출하고 있는 미국, 중국뿐만 아니라 교토의정서 당사국인 일본이 반대함으로써 그 효력에 대한 예상을 불분명하게 하고 있다. 이에 따라 향후 100년 정도 주요 화석연료인 석유가스가 지속적으로 세계 에너지의 기반이 될 것이라는 전망과 [1] 기후변화에 대응하는 녹색산업과 녹색성장에 대하여 회의적인 의견도 나오고 있다 [2]. 반면 더반합의의 취약성에도 불구하고 기후변화에 대응하기 위한 세계적인 노력은 더욱 중요하게 되었으며 [3], 우선 비용효율적인 전략을 통해 온실가스 감축정책을 추진하면서 기후변화 관련 국제적 사업기회에 대응하여야 한다는 의견도 있다 [4].

본 논문에서는 이러한 적극작·소극적 논의 와중에서 기후변화에 대한 대안이 장기적인 계획을 가지고 실천되어야 한다고 생각하고, 이중 기후산업¹⁾, 그중에서도 주요 에너지원인 신재생에너지산업과 그 경제적 효과를 살펴보기로 한다. 신재생에너지산업은 에너지원에 따라 각각 원료생산, 소재, 부품, 장비 등 하드웨어와 설치와 마케팅 등 서비스 등 소프트웨어 등에 관련된 연계산업이 많이 있고, 연구개발, 인력양성 등에 따른 고용창출 및 소득증대 등의 측면에서 우수한 산업으로 규정되고 있다 [5].

신재생에너지산업은 2009년 현재 세계 최종에너지 소비의 16%를 점유하고 있으며 [6], 신재생에너지에 기반한 발전량이 세계발전량에서 차지하는 비중이 2009년 3%에서 2035년에는 15%로 약 5배 증가할 것으로 예측되고 있다 [1]. 이에 따라 선진국들은 신재생에너지산업을 경제성장을 위한 동력으로 설정하고 적극적으로 육성하고 있다. 미국은 오바마 행정부에서 경쟁력법을 기반으로 신재생에너지의 기술개발 및 산업화 노력을 배가하고 있으며 이를 통해 고용창출 및

경제성장을 추진하고 있다. 한국에서도 신재생에너지는 2010년 1차에너지 공급의 2.6%를 차지하고 있으며, 태양광과 풍력을 중심으로 시장이 확대되고 있는 것으로 분석되고 있다. 2004년을 ‘신재생에너지 원년’으로 선포한 이후 신재생에너지 비중을 확대하기 위해 「신재생에너지 개발·보급 10개년 계획」을 추진하고 있다 [7]. 또한 2020년까지 자발적인 온실가스 배출 감축량을 30%로 계획하고, 화석에너지에 대한 의존도를 25% 이상 줄이고 신재생에너지와 원자력의 사용을 2배 이상 확대하는 전략을 수립하고 있다.

그러나 이러한 성장세에도 불구하고 한국 신재생에너지산업이 산업구조에 미치는 영향에 대한 분석은 미흡한 것으로 나타났다. 이에 따라 본 논문은 2011년 한국은행에서 발행한 2009년 산업연관표 [8]를 바탕으로 신재생에너지산업의 국내 타 산업에 대한 생산유발효과, 부가가치유발효과, 고용유발효과를 살펴보고, 나아가 국내산업과의 전·후방 연쇄효과를 분석하기로 한다 [9]. 이에 따라 본 논문은 1장 서론에 이어, 2장에서 한국 신재생에너지산업의 현황과 이에 대한 선행연구를 살펴보고, 3장에서는 산업연관분석을 통한 방법론을 설정하기로 한다. 4장에서는 2009년 분석의 결과를 살펴보고, 5장에서는 요약 및 정책적 시사점과 분석의 한계점을 제시하기로 한다.

2. 한국 신재생에너지산업의 현황과 선행연구

2-1. 신재생에너지산업의 분류 및 현황

최근 신재생에너지산업은 세계적으로 새로운 성장동력산업으로 부각되고 있다. 세계 각국은 대규모의 자금을 신재생·친환경 산업에 투입해 경기를 부양함과 동시에 환경·에너지 산업을 육성하는 일석이조 효과를 노리고 있다 [10]. 우리나라는 2008년 ‘저탄소 녹색성장’을 국가비전으로 선언하고 신재생에너지산업을 한국의 성장동력으로 육성하기 위한 각종 지원 계획 및 전략들을 추진해오고 있다. 이러한 노력들은 신재생에너지산업이 기존 산업과 높은 연관관계를 나타내면서 산업구조 전반에 걸쳐 경제적 효과를 유발하고 있기 때문이다(Table 1 참조).

신재생에너지산업 성장 추이에서 볼 수 있듯이 (Table 2 참조), 우리나라 신재생에너지산업 규모는 2009년을 경계로 구조적 변화를 나타내고 있다. 즉 2009년 이전에는 기업체수, 매출액, 수출 및 민간투자가 저조했으나, 2010년 이후 활성화되는 양상을 보

1) 기후산업은 광의적으로 기후변화를 창출하거나 이에 대응하는 모든 산업군을 지칭한다(기상청, 2012; 녹색성장위원회, 2012). 여기에는 기후변화감시, 기후변화예측, 장기예보, 신재생에너지산업 등이 포함된다. 구체적으로는 물부족, 환경오염, 식량자원, 대체에너지 등 산업분야를 포괄하고 있다(UN미래포럼, 2012).

Table 1. Relationship between existing industry and renewable energy industry.

구분	핵심산업	연관산업
태양광	소재산업	반도체산업, 제어계측산업, 건설업 등
풍력	기계부품산업	소재산업, 토목 및 건축, 운송업 등
바이오	농화학	기계공학, 가공 및 처리, 운송 및 보관업 등

자료 : 황문성 외 [11]

Table 2. Growth of the renewable energy industry.

	'07년	'09년	'10년		'11년F	
			증감율	증감율		
기업체수(개)	100	192	215	12%	n.a	
고용인원(명)	3,691	10,407	13,380	29%	17,161	28%
매출액(조원)	1.25	5.1	8.1	58%	14.5	78%
수출(억불)	7.8	25.9	45.8	77%	84.2	84%
민간투자(조원)	0.72	2.91	3.56	22%	4.14	16%

자료 : 지식경제부 [12]

이고 있다. 이는 2008년에 확정된 ‘제3차 신재생에너지 기술개발 및 이용보급 기본계획’에 따라 정부지원 및 민간투자가 활성화되었기 때문이다.

그 결과로 2010년 우리나라 신재생에너지산업 규모는 전년대비 기업체수는 12% 증가한 215개, 고용인원은 29% 증가한 13,380명, 매출액은 58% 증가한 8조1,282억원, 수출액은 77% 증가한 45.8억불, 민간투자는 22% 증가한 3조 5,580억원으로 나타났다 [11]. 이러한 신재생에너지산업 중에서 특히 태양광과 풍력산업의 성장이 크게 두드러져서, 각기 제2의 반도체 및 조선산업으로서 성장가능성을 나타내고 있다.

2-2. 선행 연구 분석

이러한 신재생에너지산업의 성장세에 비추어, 한국 신재생에너지산업의 경제적 효과에 대한 분석은 그렇게 많지 않은 것으로 보인다. 진상현 외 [7]는 2010년을 기준으로 발전차액지원을 받고 있는 전체사업자를 대상으로 정부지출의 기회비용 측면에서 신재생에너지의 생산유발효과 및 고용유발효과를 분석한 결과, 신재생에너지산업이 타 산업뿐만 아니라 발전산업에 비해서도 파급효과가 크다고 주장하고 있다. 이준행 외 [3]는 서남해안 조력조류 에너지 개발사업의 경제적 타당성을 산업연관분석을 이용하여 분석한 결과, 사업비가 주로 투입되는 공학관련 서비스와 연구개발사업 등 서비스 산업을 중심으로 생산유발효과와 부가가치유발효과가 큰 것으로 추정하고 있다. 이철용

외 [13]는 산업연관분석을 통해 태양광산업, 풍력산업, 연료전지 산업에 관련된 주요 부품소재산업의 경제적 파급효과를 분석한 결과, 자체산업뿐만 아니라 전후방 산업에 대해서도 파급효과가 큰 것으로 분석하고 있다. 이외에도 산업연구원 [14, 15]은 신재생에너지 설비산업의 산업화 수준과 기업역량이 상당히 낮은 수준인 것으로 분석하고 있다. 한국수출입은행 [16]은 우리나라 풍력기업들의 수출 애로사항을 분석한 결과, 선진국과의 기술격차를 줄이기 위한 연구개발(R&D) 지원 등 적극적인 지원정책이 필요하다고 주장하고 있다. 경기개발원 [17]에서는 경기도의 신재생에너지산업이 전후방 연쇄효과는 크지 않은 반면, 부가가치 유발효과와 고용유발효과가 크다고 분석하고 있다.

3. 연구방법론

본 논문은 한국 신재생에너지산업의 산업별 경제적 파급효과를 분석하기 위해 산업연관분석(Input/Output Analysis)을 적용한다. 산업연관분석은 국민경제전체를 포괄하면서 전체와 부분을 유기적으로 결합하고 있다. 따라서 산업연관분석은 거시적 분석이 미치지 못하는 산업과 산업간 연관관계까지도 분석이 가능하여 구체적인 산업구조를 분석하는데 유리하다 [18].

그러나 한국은행에서 작성·공표하는 산업연관표에는 신재생에너지산업에 대한 분류가 되어 있지 않아

신재생에너지산업에 대한 식별 및 객관적인 평가가 어렵다는 문제가 있다. 이에 따라 본 연구에서는 2009년 산업연관표에서 Table 1에서 규정한 신재생에너지산업과 연관된 부문을 추출하고 외생화하여, 신재생에너지산업이 타 산업에 미치는 파급효과를 분석하기로 한다.

산업연관분석에서 사용되는 모형은 크게 4가지로 구분된다. 첫 번째 수요유도형 모형으로, 신재생에너지산업의 생산이 타 산업의 생산유발, 부가가치유발, 취업유발에 미치는 영향을 분석할 수 있다. 두 번째, 공급유도형 모형을 통해 신재생에너지산업의 공급지장이 타 산업에 미치는 영향을 분석할 수 있다. 세 번째, 레온티에프 가격모형으로 신재생에너지 산업의 산출물 가격 변동이 타 산업 산출물의 가격에 미치는 영향을 분석할 수 있다. 마지막으로, 산업간 연쇄효과 분석을 통해 신재생에너지산업이 국민경제 전체에서 차지하는 상대적인 위치를 파악하고 있다. 본 논문은 이중 분석의 목적에 따라 수요유도형 모형과 산업간 연쇄효과모형을 이용하였다.

3-1. 산업분류 및 자료

본 논문은 2009년 산업연관표 [8]를 기준으로 구제

적인 산업분류를 실시하였다. 우선, 분석의 대상이 된 신재생에너지산업이 산업연관표상에 분류되어 있지 않으므로 정부가 신성장동력으로 지정한 세부사업을 산업연관표 소분류(403부문)에서 추출하여 신재생에너지산업으로 정의하였다(Table 3참조).

이렇게 정의한 신재생에너지산업이 산업구조에 미치는 경제적 효과를 분석하기 위해 산업분류표를 신재생에너지산업이 포함된 29부문으로 재분류하였다(Table 4 참조).

다음으로, 본 논문이 이전의 신재생에너지산업에 대한 산업연관분석 연구와 구분되는 중요한 특징은 신재생에너지산업을 외생화한 분석, 즉 신재생에너지 산업을 중심에 놓고 다른 산업에 미치는 파급효과를 구했다는 것이다. 이로써 신재생에너지산업이 자신의 부문에 미치는 영향을 배제함으로써 타 부문에 미치는 파급효과를 보다 정확히 분석할 수 있게 되었다.

3-2. 연구방법론: 수요유도형 모형

3-2-1. 생산유발효과

산업연관분석은 산업의 투입과 산출을 신재생에너지산업에 대한 중간수요 및 최종수요와 상호연관 지을 수 있으므로, 신재생에너지산업 대한 수요를 분석

Table 3. Corresponding to the details of renewable energy industries with business on the classification.

분류	세부사업	산업연관표상의 소분류(403부문)
신재생에너지	태양전지, 연료전지 해양바이오연료, 해양에너지 청정석탄에너지 폐기물 바이오매스	전지, 기타발전 기타발전, 전력시설 무연탄, 유연탄, 연탄 기타발전

자료 : 한국금융위원회 [19]

Table 4. Reclassified 29 sector industry classification.

부문 코드	산업부문내용	부문 코드	산업부문내용	부문 코드	산업부문내용
01	농림수산물	11	금속제품	21	운수 및 보관
02	광산물	12	일반기계	22	통신 및 방송
03	음식료품	13	전기·전자기기	23	금융 및 보험
04	섬유·가죽제품	14	정밀기기	24	부동산 및 사업서비스
05	목재 및 종이제품	15	수송기기	25	공공행정 및 국방
06	인쇄·출판 및 복제	16	가구 및 기타제조업제품	26	교육 및 보건
07	석유·석탄제품	17	전력·가스 및 수도	27	사회 및 기타서비스
08	화학제품	18	건설	28	기타
09	비금속광물제품	19	도소매	29	신재생에너지산업
10	제1차금속	20	음식점 및 숙박		

자료 : 2009년 한국은행 산업연관표에서 재작성.

하는데 유용하다. 분석대상인 신재생에너지산업(H)을 외생화한 행렬에 'e'란 상첨자를 붙여 정리하면 식 (1)이 유도된다.

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

여기서 ΔX^e 는 신재생에너지산업을 제외한 다른 부문의 산출량으로서 신재생에너지산업의 산출에 영향을 받은 타 부문의 산출 증감량을 나타낸다. $(I - A^e)^{-1}$ 는 투입계수행렬에서 신재생에너지산업이 포함된 열과 행을 제외시켜 작성한 레온티에프 역행렬을 나타낸다. A_H^e 는 투입계수행렬 A 에서 신재생에너지산업을 나타내는 열벡터 중에서 신재생에너지산업을 제외한 열벡터이다. 그리고 X_H 는 신재생에너지산업의 산출액을 나타낸다.

3-2-2. 부가가치 유발효과

부가가치효과란 최종수요 한 단위 변화가 부가가치 부문에 미치는 파급효과를 의미한다. 여기서 신재생에너지산업의 산출액 증가가 타 부문에 미치는 부가가치 유발효과를 분석하기 위해서는 최종수요의 변동이 없다는 가정 하에 신재생에너지산업을 외생화할 필요가 있다(식 (2) 참조).

$$\Delta W^e = \hat{A}_v^e \Delta X^e = \hat{A}_v^e (I - A^e)^{-1} (A_H^e \Delta X_H) \quad (2)$$

ΔW^e 는 분석대상인 신재생에너지산업 외 다른 부문의 부가가치로 이루어진 행렬이다. \hat{A}_v^e 는 부가가치계수의 대각행렬에서 신재생에너지산업 부문의 행과 열을 제외시키고 남은 행렬을 의미한다. 식 (2)를 통해 신재생에너지산업의 산출액 증가에 따른 부가가치 효과를 구할 수 있다.

3-2-3. 취업유발효과

취업유발효과는 최종수요가 유발시키는 취업효과를 보는 것이다. 일반적으로 최종수요가 생산을 유발시키고 생산은 다시 노동수요를 유발시킨다. 그러므로 최종수요와 노동유발을 연결시키므로써 취업유발효과를 구할 수 있다.

최종수요와 노동유발을 연결시켜 분석하려면 취업계수와 생산유발계수를 기초로 취업유발계수를 도출해야 한다. 취업계수(n_i)란 일정기간 동안 생산활동

에 투입된 노동량(N_i)을 총산출액(X_i)으로 나눈 계수($n_i = N_i/X_i$)로서 한 단위의 생산에 직접 소요된 노동량을 의미한다. 이 경우 노동량은 취업자와 피용자(피용자뿐 아니라 자영업주와 무급가족종사자 포함)의 두 가지로 나뉘어 파악되므로 각각의 취업계수를 예측하게 된다. 그러므로 X 를 생산하기 위해서 요구되는 취업자수는 식 (3)로 표현할 수 있다.

$$N = \hat{n} X = \hat{n} (I - A)^{-1} Y \quad (3)$$

식 (3)에서 $\hat{n}(I - A)^{-1}$ 을 취업유발계수행렬이라 부른다. 단, \hat{n} 은 취업계수행렬의 대각행렬이다. 취업유발계수는 어느 산업부문의 생산물 한 단위 생산에 직접 필요한 노동량뿐만 아니라 생산과급과정에서 간접적으로 필요한 노동량도 모두 포함하고 있다.

생산유발효과처럼 신재생에너지산업 부문의 산출액이 미치는 취업유발효과를 분석하기 위해서는 신재생에너지산업을 외생화시켜야 한다. 신재생에너지산업을 외생화한 식은 식 (4)와 같이 표현된다.

$$N^e = \hat{n}^e \Delta X^e = \hat{n}^e (I - A^e)^{-1} (A_H^e \Delta X_H) \quad (4)$$

단, N^e 는 신재생에너지산업을 제외한 각 부문별 취업인수를 나타내며, \hat{n}^e 은 취업계수대각행렬에서 신재생에너지부문의 행과 열을 제외시키고 남은 행렬이다.

3-2-4. 산업간 연쇄효과

신재생에너지산업이 가지는 타 산업과 연관관계는 전방연쇄효과와 후방연쇄효과로 나타난다. 우선, 전방연쇄효과(forward linkage effect)는 확산감응도(sensitivity of dispersion)를 나타내는 것으로 감응도 계수라 불린다. 감응도 계수(FL_i)는 전 부문의 최종수요를 모두 한 단위씩 증가시키기 위해 i 번째 산업이 생산해야 할 단위의 전 산업 평균치에 대한 비율로 i 부문에 대해 식 (5)로 정의된다.

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

다음으로, 후방연쇄효과(backward linkage effect)는 확산력(power of dispersion)을 나타내는 것으로

영향력계수라 불리며 전 산업 평균 생산유발계수에 대한 산업별 생산유발계수의 비율을 의미한다. 영향력 계수(BL_j)는 j 번째 산업에 대해 식 (6)으로 정의된다.

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

4. 분석의 결과

4-1. 신재생에너지산업의 생산유발효과, 부가가치유발효과, 취업유발효과

2009년 한국산업연관표를 바탕으로 분석한 결과 (Table 5 참조), 한국의 신재생에너지산업은 1원의 생산량 증가를 통해 1.1644원의 생산유발효과를 창출한 것으로 나타났다. 산업별로 보면, 「10. 제1차금속」 부문(0.1687)에서 가장 크게 생산유발효과를 나

Table 5. Results of the renewable energy industry-based input-output analysis.

번호	부문명	생산액 1원당 생산유발효과		생산액 1원당 부가가치유발효과		생산액 10억원에 따른 취업유발효과	
		단위 : 원	순위	단위 : 원	순위	단위 : 명	순위
1	농림수산물	0.0035	25	0.0018	19	0.115	12
2	광산품	0.0036	24	0.0021	18	0.014	25
3	음식료품	0.0061	20	0.0016	20	0.018	23
4	섬유·가죽제품	0.0045	22	0.0013	23	0.031	19
5	목재 및 종이제품	0.0228	14	0.0063	13	0.089	16
6	인쇄·출판 및 복제	0.0032	26	0.0012	24	0.029	20
7	석유·석탄제품	0.1360	2	0.0278	3	0.023	22
8	화학제품	0.0811	7	0.0163	10	0.160	9
9	비금속광물제품	0.0337	12	0.0102	12	0.107	14
10	제1차금속	0.1687	1	0.0250	6	0.129	11
11	금속제품	0.0885	6	0.0239	7	0.443	3
12	일반기계	0.0766	8	0.0201	9	0.296	5
13	전기·전자기기	0.1296	3	0.0271	4	0.280	6
14	정밀기기	0.0047	21	0.0012	25	0.027	21
15	수송기기	0.0065	19	0.0015	21	0.015	24
16	가구 및 기타제조업제품	0.0015	27	0.0004	26	0.009	26
17	전력·가스 및 수도	0.0885	5	0.0265	5	0.096	15
18	건설	0.0037	23	0.0015	22	0.032	18
19	도소매	0.0668	9	0.0390	2	1.563	1
20	음식점 및 숙박	0.0124	16	0.0047	16	0.255	7
21	운수 및 보관	0.0354	11	0.0133	11	0.347	4
22	통신 및 방송	0.0142	15	0.0063	14	0.038	17
23	금융 및 보험	0.0392	10	0.0218	8	0.204	8
24	부동산 및 사업서비스	0.0936	4	0.0635	1	0.751	2
25	공공행정 및 국방	0.0004	28	0.0003	27	0.004	27
26	교육 및 보건	0.0078	18	0.0051	15	0.110	13
27	사회 및 기타서비스	0.0087	17	0.0044	17	0.136	10
28	기타	0.0231	13	0.0000	28	0.000	28
	타 산업유발효과	0.1644				5.322	
	자기 산업유발효과	1				4.743	
	총 유발효과	1.1644		0.3544		10.065	

타내고 있다. 그 뒤를 이어 「7. 석유 및 석탄제품」 부문(0.1360)과 「13. 전기 및 전자제품」 부문(0.1296)에서 생산유발효과가 크게 나타났다.

「제1차금속」 부문에서 생산유발효과가 가장 큰 이유는 신재생에너지산업에서 높은 비중을 차지하는 태양광과 풍력발전이 기계부품산업과 연관성이 높기 때문인 것으로 판단된다. 「석유 및 석탄제품」 부문에서 두 번째로 큰 이유는 신재생에너지분야 중 청정석탄에너지가 원료로 석탄을 사용하기 때문인 것으로 생각된다. 또한 「전기 및 전자제품」 부문의 경우, 신재생에너지 발전에 사용되는 발전기 및 전동기, 변압기, 전원변환 및 공급 장치, 전선 및 케이블 등을 포함하고 있기 때문인 것으로 추정된다. 반면, 신재생에너지의 생산과 관련성이 적은 「25. 공공행정 및 국방」 부문(0.0004), 「16. 가구 및 기타제조업제품」 부문(0.0015), 「6. 인쇄출판 및 복제」 부문(0.0032)에서 생산유발효과는 상대적으로 작게 나타났다.

두 번째로 부가가치유발효과를 보면, 한국의 신재생에너지산업은 1원의 생산량 증가를 통해 0.3544원의 부가가치유발효과를 창출한 것으로 분석되었다. 산업별로 보면, 「부동산 및 사업서비스」 부문(0.0635)에서 가장 크게 나타났고, 「도소매」 부문(0.0390), 「석유 및 석탄제품」 부문(0.0278) 등이 그 뒤를 이었다.

「부동산 및 사업서비스」 부문의 경우, 부동산 임대 공급, 연구 용역, 사업관련 전문서비스, 건축공학서비스, 컴퓨터서비스, 기계장비, 인력공급서비스 등을 포괄하고 있기 때문에 부가가치유발효과가 큰 것으로 판단된다. 「도소매」 부문은 신재생에너지를 기반으로 한 발전에서부터 전력으로 전환하여 소비자 유통과정에서 발생하는 부분이 포함되어 있기 때문에 부가가치유발효과가 큰 것으로 보인다. 반면 「25. 공공행정 및 국방」 부문(0.0003), 「16. 가구 및 기타제조업제품」 부문(0.0004), 「14. 정밀기기」 부문(0.0012)에서는 부가가치유발효과가 미미하게 나타났다.

세 번째로 취업유발효과를 살펴보면, 한국의 「29. 신재생에너지산업」은 10억원의 생산량 증가를 통해 10.065명의 취업유발효과를 창출한 것으로 나타났다. 산업별로 보면, 「19. 도소매」 부문(1.563)의 취업유발효과가 가장 컸으며, 그 뒤를 이어 「24. 부동산 및 사업서비스」 부문(0.751)과 「7. 석유 및 석탄제품」 부문(0.443)순으로 나타났다. 이와 같은 취업유발효과는 2009년 현재 우리나라 신재생에너지산업이 마케팅 및 소비부문에 치중하고 있기 때문인 것으로 판단

된다. 이것은 한국의 신재생에너지산업의 부가가치유발효과가 낮은 것과 연계하여 볼 때, 한국의 신재생에너지산업이 아직 본격적인 진입기에 들어가지 못했으며, 신재생에너지산업이 기반이 되는 산업구조로 전환이 느리게 일어나고 있다는 것을 의미한다. 그러나 신재생에너지산업이 성장기에 진입하게 될 경우 고용형태나 필요기술조건 등이 변화하고, 현재 소극적인 영향을 받고 있는 산업군 쪽에서 숙련기술인력의 양성 및 재배치 등이 활성화될 것으로 예상된다 [20]. 이때 고용조정과정에서 부정적인 영향을 받을 수 있는 고용인력에 대해서는 대체고용, 훈련기회 및 재배치 지원 등이 이루어져야 할 것으로 보인다.

4.2. 신재생에너지산업의 산업간 연쇄효과

네 번째로, Table 6은 한국 신재생에너지산업이 나타내는 타 산업 간 전방연쇄효과를 나타내는 감응도계수와 후방연쇄효과를 나타내는 영향력계수를 분석하고 있다.

신재생에너지산업의 산출물인 전력의 공급량은 각 산업부문에서 수요가 증가할 경우 증가하는 것으로 추정된다. 이때 각 산업의 수요로부터 신재생에너지산업이 받는 영향의 정도가 신재생에너지산업의 감응도계수이다. 일반적으로 한 산업의 제품이 각 산업부문에 중간재로 널리 사용되는 산업일수록 감응도계수가 커진다고 볼 수 있다. 신재생에너지산업이 받은 산업별 감응도계수는 「10. 제1차금속」 부문(2.1993)에서 가장 컸고 그 뒤로 「8. 화학제품」 부문(1.9306), 「24. 부동산 및 사업서비스」 부문(1.7738) 순으로 나타났다. 「29. 신재생에너지」 부문의 감응도계수(0.6032)가 상당히 작게 나타났는데, 이것은 신재생에너지산업이 경기변동에 상대적으로 적게 영향을 받는 부문이라는 것을 의미한다.

다음으로, 신재생에너지산업의 영향력계수는 신재생에너지산업의 최종수요가 한 단위 발생할 때 중간재로 사용되어 타 산업부문에 미치는 영향력을 의미한다. 보통 생산과정에서 여러 산업으로부터 중간재를 필요로 하는 산업일수록 영향력계수는 커진다. 산업별 영향력계수를 살펴보면, 「28. 기타」 부문(1.4672)이 가장 컸고, 그 뒤로는 「11. 금속제품」 부문(1.2770), 「12. 일반기계」 부문(1.2331) 순으로 나타났다. 「29. 신재생에너지」 부문(0.7437)에 대한 영향력계수가 상당히 작게 나타났는데, 이는 신재생에너지산업의 생산이 타 산업부문에 미치는 영향이 작다는 것을 의미한다.

Table 6. Sectoral forward and backward linkage effects.

번호	부문명	감응도계수 (전방연쇄효과)	순위	영향력계수 (후방연쇄효과)	순위
1	농림수산물	0.9644	15	0.9734	18
2	광산품	0.5694	28	0.8993	21
3	음식료품	1.1457	7	1.1050	8
4	섬유·가죽제품	0.7843	19	1.0638	12
5	목재 및 종이제품	1.0920	10	1.0383	14
6	인쇄·출판 및 복제	0.6523	22	1.0788	10
7	석유·석탄제품	1.3176	5	0.6073	28
8	화학제품	1.9306	2	1.0585	13
9	비금속광물제품	0.7495	20	1.0000	15
10	제1차금속	2.1993	1	1.2266	4
11	금속제품	1.0051	13	1.2770	2
12	일반기계	0.9041	16	1.2331	3
13	전기·전자기기	1.0569	11	0.9984	16
14	정밀기기	0.5929	26	1.0923	9
15	수송기기	0.8672	18	1.1916	5
16	가구 및 기타제조업제품	0.6255	23	1.1645	6
17	전력·가스 및 수도	1.1086	9	0.6026	29
18	건설	0.5895	27	1.1058	7
19	도소매	1.3216	4	0.8718	22
20	음식점 및 숙박	1.0409	12	1.0705	11
21	운수 및 보관	1.1217	8	0.8265	23
22	통신 및 방송	0.8712	17	0.9702	19
23	금융 및 보험	1.2367	6	0.9003	20
24	부동산 및 사업서비스	1.7738	3	0.8094	26
25	공공행정 및 국방	0.5246	29	0.8103	25
26	교육 및 보건	0.6251	24	0.8245	24
27	사회 및 기타서비스	0.7356	21	0.9892	17
28	기타	0.9907	14	1.4672	1
29	신재생에너지산업	0.6032	25	0.7437	27

5. 결 론

본 논문은 기후산업 중 신재생에너지산업이 산업 구조에 미치는 경제적 영향을 산업연관분석하기 위해 2009년 산업연관표에서 신재생에너지산업과 연관된 부문을 추출 정의하고 외생화 하여 신재생에너지산업이 타 산업에 미치는 파급효과를 생산유발, 부가가치유발, 고용유발 등으로 구분하여 분석하였다.

분석의 결과, 신재생에너지산업의 생산유발효과는 1원의 생산량 증가를 통해 1.1644원의 생산을 유발한 것으로 분석된다. 산업별 생산유발효과는 「제1차금속」 부문, 「석탄 및 석유제품」 부문, 「전기 및 전자제품」

부문 순으로 크게 나타난 반면, 「공공행정 및 국방」 부문, 「가구 및 기타제조업제품」 부문, 「인쇄·출판 및 복제」 부문등에서는 상대적으로 작게 나타났다. 신재생에너지산업 생산에서 창출된 부가가치유발효과는 1원의 생산량 증가를 통해 0.3544원의 부가가치를 유발한 것으로 분석된다. 산업별 부가가치유발효과는 「부동산 및 사업서비스」 부문, 「도소매」 부문, 「석유·석탄제품」 부문 순으로 크게 나타난 반면, 「공공행정 및 국방」 부문, 「가구 및 기타제조업제품」 부문, 「정밀기기」 부문 등에서 미미하게 나타났다. 신재생에너지의 취업유발효과는 10억원의 생산량 증가를 통해 산업구조 전체로 10.065명의 취업을 유발한 것으로

분석된다. 산업별 취업유발효과는 「도소매」 부문, 「부동산 및 사업서비스」 부문, 「금속기계」 부문 순으로 크게 나타났다.

둘째, 산업구조 전체 속에서 신재생에너지산업의 상대적 위치를 설정하는 산업간 연쇄효과는 2009년 현재 신재생에너지를 이용한 발전량이 적어 낮은 것으로 분석되었다²⁾. 그 중 전방연쇄효과는 「제1차금속」 부문, 「화학제품」 부문, 「부동산 및 사업서비스」 부문 순으로 크게 나타났다. 반면, 후방연쇄효과는 「기타」 부문, 「금속제품」 부문, 「일반기계」 부문 순으로 크게 나타났다.

본 논문의 분석결과로 보아 향후 신성장동력으로 지정한 신재생에너지산업을 활성화하기 위해서는 부가가치를 제고하기 위한 정책이 더욱 활발하게 추진되고, 신재생에너지산업의 부가가치사슬망(value-chain)에 관련된 산업들에 대한 정책도 함께 마련되어야 할 것으로 판단된다.

마지막으로, 본 논문은 신재생에너지산업이 산업연관표에서 분류되어 있지 않아 정부가 지정한 세부사업을 기준으로 재분류하였는데, 새로 분류한 신재생에너지산업 중 신재생에너지 발전으로 이용되지 않는 산업이 설정되었을 수 있다는 한계를 가지고 있다. 향후 신재생에너지산업의 중요성을 고려하여 산업연관표 상에 새로운 분류가 이루어져야 한다고 생각한다. 그리고 이러한 새로운 분류에 맞추어 신재생에너지의 가격변화나 공급지장으로 인한 경제적 파급효과를 추가적으로 분석할 필요가 있다.

참고문헌

1. 국제에너지기구(IEA) : “World Energy Outlook”, (2011).
2. 최기린 : “녹색성장 환상에서 빠져 나와야”, 매일경제신문, (2012).
3. 이준행, 노용환 : “남해안 지역 조력·조류 에너지 개발사업의 경제성에 관한 소고”, 에너지경제연구, 제8권, 제1호, pp. 1-32, (2009).
4. 오형나 : “더반회의, 기후변화에 대한 국제공조의 한계와 가능성”, (2012).
5. 한국광해관리공단 : “녹색성장시대의 신재생에너지 클러스터 발전방안”, 녹색성장제안공모전 장려상, (2010).
6. 한국마케팅연구소 : “2012 신재생에너지 분야별 산업 동향과 사업전략”, (2012).
7. 진상현, 김성욱 : “신재생에너지 보급사업의 에너지원별 산업파급효과에 관한 연구”, 자원환경경제연구, 제20권, 제 2호, pp. 309-333, (2011).
8. 한국은행 : “2009년 산업연관표”, (2011).
9. 광승준, 유승훈, 유태호 : “원자력발전의 산업파급효과 분석 : 투입산출분석을 이용하여”, 경제학연구, 제50권, 제3호, pp. 83-109, (2000).
10. 김덕한, 박성환, 박중구 : “한국 태양에너지기업의 가치사슬별 경제적 성과 요인분석”, 에너지공학회, 제 18권, 3호, pp. 175-190, (2009).
11. 황문성, 박종현, 김영민 : “신재생에너지산업 현황 및 발전방향”, 한국은행, (2008).
12. 지식경제부 : “신재생에너지산업 현황조사 결과”, 지식경제부 보도자료, (2011).
13. 이철용, 이상열 : “신재생에너지 부품소재 수출전략 및 파급효과 분석”, 에너지경제연구원, 기본연구보고서 10-14, (2010).
14. 산업연구원 : “녹색성장을 위한 친환경 부품소재 육성전략”, (2009).
15. 산업연구원 : “신재생에너지 설비산업의 역량 분석 및 정책 지원방향”, e-KIET 산업경제정보, 474호(2010-06), (2010).
16. 한국수출입은행 : “국내 풍력산업 수출화 애로점 및 지원방안”, (2009).
17. 경기개발원 : “경기도 신재생에너지산업 육성방안”, 경기개발연구원 정책자료, (2009).
18. 강광하 : “산업연관분석론”, 연암사, (2000).
19. 한국금융위원회 : “녹색성장회계와 구조분해분석, 한국경제의 분석”, 제16권, 제2호, (2010).
20. ILO : “Promoting Decent Work in a Green Economy”, (2011).

2) 본 논문의 분석의 결과가 이철용 [12]의 보고서와 다르게 나타난 이유는 분석시점과 분석대상이 다르기 때문이다. 본 논문은 2009년 산업연관표를 대상으로 했지만, 이철용의 논문에서는 신재생에너지에 대한 정부의 단기 투자계획(2011년~2015년)을 반영했다.