

인력공급시장의 측면으로 본 신재생에너지 인력양성의 산업기여도 분석

*이 유아¹⁾, 김 진수²⁾, **허 은녕³⁾

The Contribution for Industry of Renewable Energy Human Resource Development Programs using Supply-Side Input-Output Model

*Youah Lee, Jinsoo Kim, **Eunnyeong Heo

Abstract : 신재생에너지기술 개발인력 확보는 국가의 지속적인 성장을 가능하게 하는 주요 요인이다. 본 연구에서는 신재생에너지인력양성이 원활하게 공급되지 않았을 경우 발생할 수 있는 인력공급시장효과를 분석하기 위하여 산업연관분석의 공급유도모형을 유도하고 2006년 신재생에너지 인력양성사업 배출인원을 기준으로 실증분석을 실시하였다. 또한 공급유도형의 감응도 계수와 영향력계수 분석을 통해 신재생에너지 관련 사업과 타 산업간의 전후방연쇄효과를 비교분석하였다. 연구 수행 결과 신재생에너지 관련 산업의 평균 영향력 계수는 1.37, 평균 감응도 계수는 0.96으로 최종 수요적 제조업의 성격을 띠고 있는 것으로 나타났다. 또한, 2006년 신재생에너지 인력양성사업에 의해 배출된 336명의 인력이 공급되지 않았을 경우 공급시장비용은 총 230억이며, 8개 신재생에너지원 중 태양열과 연료전지에 인력 공급시장비용이 타 에너지원에 비해 상대적으로 높은 것으로 분석되었다. 산업분류 기준으로는 일반목적용 기계산업과 전기기계 장치 산업이 신재생 에너지 인력공급 장애에 따른 시장비용이 높은 것으로 분석되었다.

Key words : Input-Output Model(투입-산출분석), Supply-Side Input-output Model(공급유도 모형), Forward Linkage(전방연쇄효과), Backward Linkage(후방연쇄효과), Renewable Energy Human Resource Development(신재생에너지 인력양성)

1. 서 론

신재생에너지 기술 개발인력 확보는 국가 에너지 안보의 확보 및 지속적인 성장을 가능하게 하는 주요 요인이다. 세계화의 진전에 따라 정보와 사람은 물론 자본 등이 자유롭게 국경을 넘어 이동하게 되었고, 정보기술의 급속한 발전에 따라 다양한 정보의 입수가 전보다 수월해 지면서 기술 자체보다도 그것을 흡수·활용할 수 있는 우수 인력의 중요성이 더욱 강조되고 있다(이유아, 2009). 현재 미국, 일본, 유럽 등 선진국들은 기후 변화협약하의 지속발전 가능한 에너지원으로 신재생 에너지를 지목하고 있으며, 기술을 선점하기 위한 R&D와 인력 확보에 투자를 아끼지 않고 있다. 신재생 에너지 기술을 선점하는 것은 국가와 산업에 필요한 에너지를 자체 생산한다는 점 외에도, 중국, 인도와 같이 아직 신재생 에너지 개발이 미흡한 국가에 투자하여 높은 기술수익을 올릴 수 있음을 의미한다.

반면 신재생에너지인력의 공급이 원활이 이루

어지지 못하면 외국에서 관련 인력을 활용 하여야 한다. 외국 인력의 활용은 1차적인 인건비의 지출뿐만 아니라 국내 신재생에너지 산업의 기초를 다질 수 있는 기회를 상실함을 의미하기 때문에 장기적인 관점에서 그 문제가 더욱 심각하다. 이러한 측면에서 신재생에너지 인력이 원활하게 공급되지 않았을 경우의 산업과급효과에 대한 연구가 필수적이라 할 수 있다.

산업연관분석은 국내 산업간 투입과 산출을 고려하여 산업 과급효과를 고려하는데 효과적인 분석 방법이다. 하지만 현재까지 국내의 산업연관표에 신재생에너지 산업분류가 존재하지 않기 때문에 산업연관표를 사용하여 신재생에너지의 과급효과를 도출하기 위해 제한된 연구만이 수행

1) 서울대학교 에너지시스템공학부 박사과정
E-mail : youah@snu.ac.kr

Tel : (02)880-8284 Fax : (02)882-2109

2) 서울대학교 에너지시스템공학부 박사과정
E-mail : simple99@snu.ac.kr

Tel : (02)871-8289 Fax : (02)882-2109

3) 서울대학교 에너지시스템공학부 부교수

E-mail : heoe@snu.ac.kr

Tel : (02) 880-8284 Fax : (02)882-2109

되고 있다. 국내에서 신재생에너지의 산업연관분석 관련 연구로는 에너지경제연구원(2004)와 지식경제부(2008)의 연구가 있다.

에너지경제연구원(2004)의 연구에서는 신재생에너지 지원에 따른 파급효과를 도출하기 위하여 설문을 통해 신재생에너지원과 관련된 세부산업의 가중치를 도출하여 산업 파급효과를 도출하였다. 지식경제부(2008)의 연구에서는 에너지경제연구원(2004)연구를 적용하여 신재생에너지 7개 부분의 산업파급효과를 도출하였다. 하지만 기존 연구들은 수요측면에서 신재생에너지 도입에 따른 파급효과를 도출하였고 공급 모형 접근을 통해 투입요소 부족에 따른 공급지장을 분석하지는 못하였다.

본 연구에서는 산업연관분석의 인력공급 지장 측면에서 인력공급이 원활하게 이루어지지 않을 경우의 산업에 미치는 파급효과를 분석 하는 것을 그 목적으로 한다. 이를 위하여 신재생 관련 산업의 전방파급효과와 후방파급효과를 도출하여 산업간의 파급효과 관계를 고찰하였다. 또한 2006년 신재생에너지 인력양성사업 배출인원을 기준으로 인력공급지장비용의 실증분석을 실시하였다.

연구의 구성은 다음과 같다. 제2장에서는 신재생에너지 산업연관분석을 위한 방법론을 정리하고, 제3장에서는 분석 자료 및 실증 분석 결과를 정리하였다. 마지막으로 제4장에서는 연구결과를 요약하고 연구 의의를 고찰하였다.

2. 신재생에너지 인력양성사업의 공급측면 산업연관분석 모형

2.1. 공급측면 산업연관분석

산업연관분석은 1930년대 후반 레온티에프(Wassily Leontief)에 의해 개발된 분석방법론으로 한 나라 경제의 산업간 상호의존관계를 체계적으로 분석 할 수 있는 방법이다. 산업연관분석에서 다루는 기본적인 정보는 특정산업으로부터 다른 산업으로의 생산물의 이동과 관련된다. 산업연관분석 모형 전개의 바탕이 되는 기본정보는 산업간 거래표에 정리되며 행방향은 특정 산업의 생산물이 경제 전체에 배분되는 구조를 나타내고 열은 특정 산업이 동산업의 생산을 위해 필요로 하는 투입물들의 구성을 나타낸다.

일반적으로 표준산업연관모형은 수요측모형(demand-side model)접근이 일반적으로 이루어지고 있다. 총 산출이 산업 거래와 최종수요에 대한 판매의 합이 같기 때문에, 외생적으로 결정되는 새로운 최종수요를 만족시키는데 필요한 산출을 구하는 방법이다.

한편, Golsh(1958)등의 연구에서는 기본산업 연관자료를 가지고 공급측모형(supply-side model) 접근을 시도하였다. 부문간 총생산을 생산의 초기 단계에서 산업간 체계에 투입되는 초기생산요소의 투입과 연결시키는 것이다. 이러한 접근방법은 모형을 열의 시작에서 보지 않고 행의 측면에서 접근함으로써 구체화 시킬 수 있다. 공급측 접근을 통하여 주요한 생산요소의 투입이 부족했을 때 잠재적으로 발생할 수 있는 산출감소량(the potential contracting effect)을 계산할 수 있다. 한국은행(2006)을 중심으로 공급측 모형은 다음과 같이 정리 할 수 있다.

직접계수행렬 \vec{A} 는 내생부문 사이의 거래행렬 Z 의 행 i 의 모든 원소를 X_i 로 나누는 것으로 산출할 수 있다.

$$\vec{A} = \begin{bmatrix} \vec{a}_{11} & \vec{a}_{12} \\ \vec{a}_{21} & \vec{a}_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{z_{11}}{X_1} & \frac{z_{12}}{X_2} \\ \frac{z_{21}}{X_1} & \frac{z_{22}}{X_2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{X_1} & 0 \\ 0 & \frac{1}{X_2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} z_{11} & z_{12} \\ z_{21} & z_{22} \end{bmatrix} = (\hat{X})^{-1}Z$$

앞에서 언급한 바와 같이 총산출이 행 합뿐만 아니라 열 합으로도 계산될 수 있으며 j 부문에 대한 지급열의 모든 요소의 합으로 W_j 를 사용한다. 예를 들어, j 부문에 대한 노동투입, j 부문에서 사용된 수입, 정부서비스, 자본, 토지 등이 있다. 행렬 형태로는 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$X' = i'Z + W$$

$$z_{ij}/X_i = \vec{a}_{ij} \text{를 이용하면 } Z = \hat{X}\vec{A} \text{이고}$$

$$X' = i'\hat{X}\vec{A} + W$$

$$i'\hat{X} = [X_1 \ X_2] = X' \text{이기 때문에, 이것은}$$

$X' = W(I - \vec{A})^{-1}$ 이 된다. 따라서, W 에서 외생적으로 결정된 수치 ΔW 가 주어졌을 때, 우리는 $\Delta X'$ 의 결합된 값을 다음과 같이 결정 할 수 있다.

$$\Delta X' = \Delta W(I - \vec{A})^{-1}$$

2.2. 공급측면의 전방효과와 후방효과 도출

경제를 구성하고 있는 각 산업은 다른 사업의

생산물을 중간재로 구입하고 생산활동 결과 생산된 생산물을 다른 산업에 중간재로 판매하는 활동을 하며 상호주기적 연관관계를 갖는다. 산업연관모형의 틀에서, 특정부문의 상품 생산증가는 다른 부문에 대해 후방연쇄효과와 전방연쇄효과와 경제적 파급효과를 미친다. 후방연쇄효과는 다른 산업의 생산물을 중간재로 구입하는 정도를 의미하며, 전방연쇄효과는 특정산업의 생산물이 다른 산업의 생산에 필요한 중간재로 판매되는 정도를 의미한다. 이러한 각 산업의 전후방연쇄효과와 크기를 나타내는 지표는 전 산업 생산유발계수 평균치를 기준으로 각 산업 생산유발계수의 상대적 크기로 표시한 영향력계수와 감응도계수가 있다. 영향력계수로는 후방연쇄효과를 감응도계수로는 전방연쇄효과와 정도를 알 수 있다(한국은행, 2006).⁽²⁾

후방연쇄효과를 측정하기 위해서는 행렬 A 의 직접투입계수의 j 번째 열의 원소 합을 이용할 수 있다. 개념을 확장하여 레온티에프 역행렬의 원소들은 부문들 간의 직·간접 상관관계를 모두 포함할 수 있다. 그래서 부문 j 의 후방연쇄효과를 가능한 더 유용하고 더 광범위하게 측정하는 것은 원소를 α_{ij} 로 표기하는 직·간접계수행렬 $(I-A)^{-1}$ 의 j 번째 열합을 이용하는 것이다. 각 부문에 대한 직간접연쇄효과와 측정에 대응되는 행벡터는 다음과 같고 산출승수(생산유발효과)의 열합으로 주어진다.

$$B(d+i) = i'(I-A)^{-1}$$

전방연쇄효과를 측정할 때 가장 자주 이용하는 방법은 직접산출(배분)계수행렬 \vec{A} 와 산출(배분)역행렬 $(I-\vec{A})^{-1}$ 의 원소를 이용하는 것이다. 부문 i 의 직접전방연쇄효과는 \vec{A} 의 i 번째 행합으로 정의된다. 직·간접전방연쇄효과를 측정하는 것은 원소가 q_{ij} 로 표기되는 $(I-\vec{A})^{-1}$ 의 i 번째 행의 열합에 의해 주어지며 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$F(d+i) = (I-\vec{A})^{-1}i$$

공급(투입)승수를 이용할 경우 특정부문에서 주요한 생산요소의 투입이 부족했을 때 잠재적으로 발생할 수 있는 산출감소량(the potential contracting effect)을 계산할 수 있다.

3. 신재생에너지 인력공급지장 비용 산출

3.1 분석 자료

본 연구에서는 분석을 위하여 2009년 한국은

행에서 발표한 2005년 산업연관표(국산거래표)를 사용하였다. 수요측면의 접근에서는 수입을 포함하는 총거래표를 사용하여도 수입 비중이 높은 산업에 편익이 발생하지 않는다. 하지만 공급측면의 국내 공급에 비해 외생적인 공급 비율이 매우 높은 석탄 및 석유, 금속광석의 편익이 크게 분석되었다. 이에 본 연구에서는 총 거래표가 아닌 국산거래표를 적용하여 공급측 산업연관모형을 구성하였다.

일반적으로 산업연관분석을 위해서는 세부 산업이 산업분류에 존재하여야 한다. 하지만 아직까지 국내·외 산업연관표에는 신재생에너지산업이 별도의 산업으로 고려되지 못하고 있다. 이에 본 연구에서는 지식경제부(2008)의 연구에서 제시한 국내 신재생에너지원별 단위 투입에 대한 산업분류표상의 관련 세부 부문 대비 비중을 적용하여 국내 신재생에너지 산업 구조를 가정하였다.

인력공급지장비용의 산출을 위해서는 외생변수로 신재생부문의 인력의 감소가 원활하게 이루어지지 못하였을 경우의 노동 공급 감소를 계산하여야 한다. 이에 본 연구에서는 2006년 신재생에너지 인력양성사업을 통해 배출된 인력 336⁽³⁾명의 공급이 원활이 이루어지지 않았을 경우를 분석하였다. 336명의 인력은 지식경제부(2008)에서 분류가 7개 신재생에너지원으로 동일하게 42명씩 공급된다고 가정하였다.

산업연관분석은 모든 투입과 산출을 금전적인 공통된 단위를 사용하여 표현한다. 따라서 인력공급지장에 따르는 노동공급 감소를 금전적으로 표현해야 한다. 인력 336명이 공급되지 않는다는 것은 그 인력이 수행할 수 있는 노동의 성과가 각 산업으로 투입되지 못함을 의미한다. 일반적으로 근로자의 임금은 근로자의 노동의 성과에 대한 보상으로 지급되기 때문에 인력투입에 의해 발생되는 노동 지장비용의 금액을 노동자의 평균임금으로 가정하였다. 산업연관표의 세부 부문 중 신재생에너지와 관련된 주요 산업별 근로자의 연봉은 다음 [table-2]와 같다⁽⁴⁾. 신재생에너지인력양성사업 대상이 일반적으로 4년제 대학교 이상의 전문 인력을 대상으로 하고 있기 때문에 4년제 대학 이상인력의 평균연봉을 도출하였다.

Table 3. 신재생에너지 관련 산업 근로자의 평균 임금

산업명	부문	평균
-----	----	----

(2) 한국은행, 2006, p183

(3) 에너지관련 R&S 통계, 2008, 에너지기술평가원

(4) 한국고용정보원에서 제공하는 산업직업별 고용구조조사 원자료

		연봉 (만원)
농산물	1	2,108
임산물	3	2,727
기초화학제품	24	3,662
합성수지 및 합성고무	25	3,662
기타 화학제품	29	3,662
유리제품	32	3,404
철강 1차제품	37	4,281
비철금속괴 및 1차제품	38	4,281
금속제품	39	2,975
일반목적용 기계 및 장비	40	3,384
특수목적용 기계 및 장비	41	3,384
전기기계 및 장치	42	3,235
전자기기부분품	43	3,658
정밀기기	47	3,403
자동차	48	3,492
도시가스 및 수도	54	3,163
토목 및 특수건설	56	2,909

자료: 한국고용정보원(2007), 산업 직업별 고용구조조사 원자료

3.2 전방효과 후방효과

신재생에너지와 관련된 세부 산업의 다른 산업들과의 상호 유기적 연관관계를 파악하기 위하여 영향력계수와 감응도 계수를 산출하였다.

신재생에너지 관련 세부산업의 후방연쇄효과를 고려하기 위하여 산업간의 상대적 크기를 의미하는 영향력계수를 분석하였다. 산업별로 보면, 철강 1차 제품산업은 3.25로 전체 78개 산업 부문 중 영향력계수가 가장 산업이다. 그 밖에 자동차(3.15), 토목 및 특수건설(1.99)등의 산업도 영향력계수(후방연쇄효과)가 큰 것을 알 수 있다. 신재생에너지 관련 세부산업들의 평균 영향력계수 평균은 1.37로 높은 후방연쇄효과를 가지는 것으로 분석되었다. 이는 관련 산업들의 생산에 있어 부품 등 중간재의 국산화 정도가 높음을 의미하며 향후 신재생에너지산업 활성화에 따라 국내 산업에 파급효과가 크게 나타날 수 있음을 의미한다.

한편, 전방연쇄효과와 상대적 크기를 나타내는 감응도계수를 살펴보면 기초화학제품(1.28), 기타화학제품(1.21)등의 산업이 전방연쇄효과가 높은 것으로 나타났다. 감응도계수가 높은 산업들은 다른 산업들의 중간재로 많이 투입되고 있음을 의미한다. 동시에 공급이 원활하게 이루어지지 않을 경우 다른 산업에 미치는 부정적인 영향이 더 크게 나타날 수 있는 주요한 산업임을 의미한다. 반면, 토목 및 특수건설(0.46), 전자기기 부품군

(0.64)등의 산업은 전방연쇄효과가 전체 78개 산업군 중에서도 매우 낮은 편에 속하는 것을 알 수 있었다. 신재생에너지 관련 세부 산업들의 평균 감응도계수는 0.96으로 영향력계수에 비해 상대적으로 낮은 값을 가지는 것을 알 수 있다.

Table 4. 신재생에너지 관련 세부산업의 산업별 영향력계수 및 감응도계수

구분	영향력 계수	순위 (78개 중)	감응도 계수	순위 (78개 중)
철강 1차제품	3.25	1	1.20	21
자동차	3.15	2	0.82	54
토목 및 특수건설	1.99	7	0.46	77
금속제품	1.58	8	1.08	28
전자기기부분품	1.54	10	0.64	65
일반목적용 기계 및 장비	1.31	13	0.86	52
특수목적용 기계 및 장비	1.30	14	0.77	57
농산물	1.26	16	0.99	38
전기기계 및 장치	1.18	17	1.00	37
기초화학제품	1.02	27	1.28	13
합성수지 및 합성고무	0.84	36	1.00	36
비철금속괴 및 1차제품	0.80	39	1.21	18
도시가스 및 수도	0.73	44	1.12	25
정밀기기	0.68	47	0.79	56
기타 화학제품	0.67	49	1.21	17
임산물	0.53	72	0.98	40
평균	1.37		0.96	

정균오(2009)의 연구에서는 전후방연쇄효과와 크기에 따라 산업부문을 4가지 유형으로 분류하고 있다. 전후방연쇄효과가 모두 높으면 중간수요적 제조업, 전방연쇄효과가 높고 후방연쇄효과가 낮으면 중간수요적 원시산업형, 후방연쇄효과가 높고, 전방연쇄효과가 낮으면 최종 수요적 제조업형, 후방연쇄효과가 높고 전방연쇄효과가 낮으면 최종수요적 원시산업형이라고 볼 수 있다. 신재생에너지 관련 세부산업들은 전반적으로 후방연쇄효과가 높고 전방연쇄효과가 낮아 최종수요적 제조업형으로 분류할 수 있다.

3.3 신재생에너지 인력양성 공급문제에 따른 지장비용 산출

신재생에너지 인력의 공급이 원활이 이루어지지 않을 경우 관련 세부산업의 인력공급지장 비용을 산출한 결과는[Table 4]와 같다. 2006년 신재생에너지인력양성사업을 통한 배출인력 336명이 육성되

지 않았을 경우 전체산업에서 인력공급지장에 의한 생산액 감소는 총 230억원으로 분석 되었으며, 이는 336명에 의한 순수 노동공급 감소액의 207%에 해당되는 금액이다.

Table 5. 신재생에너지원별 인력공급지장비용

	인원	노동공급 감소 (백만원) (A)	인력공급 지장비용 (백만원) (B)	노동공급 감소 대비 인력공급지장비용 비율(%) (B)/(A)*100	전체 인력공급지장비용 비율 (%)
태양열	42	-1,515	-3,471	229	15.0
태양광	42	-1,426	-2,642	185	11.4
바이오연료	42	-1,249	-2,779	222	12.0
바이오매스	42	-1,346	-2,660	198	11.5
바이오가스	42	-1,345	-2,808	209	12.2
풍력발전	42	-1,409	-2,931	208	12.7
수력	42	-1,368	-2,551	186	11.1
연료전지	42	-1,498	-3,237	216	14.0
총합	336	-11,157	-23,081	207	100

신재생에너지 원별로는 태양열, 연료전지에 의한 공급지장액이 전체 공급지장액에서 차지하는 비율이 각각 15%, 14%로 큰 것으로 나타났고 다른 신재생 에너지원들은 그 비율이 11~12%로 비슷한 것으로 분석 되었다. 순수 노동공급감소액 대비 생산감소효과가 큰 상위 3개 산업은 태양열(229%), 바이오연료(222%), 연료전지(216%)이다. 이는 동일한 수의 인력공급이 이루어지지 않았을 때 산업에서 초래되는 공급지장이 가장 크게 나타날 수 있는 에너지원임을 의미한다.

현재 표준산업분류에 의한 세부 산업 분류별 공급지장비용은 [Table5]와 같이 정리할 수 있다. 신재생에너지 인력공급이 원활하지 않을 경우 산출이 가장 크게 위축될 수 있는 잠재력을 가지고 있는 산업은 일반목적용 기계장비(29억원)이고, 그 다음으로는 전기기계 및 장치(28억원), 자동차(16억원)산업으로 분석되었다. 반면 금속광석, 농림어업서비스 산업은 신재생에너지 인력공급에 영향을 거의 받지 않는 것으로 나타났다.

Table 5. 세부 산업별 인력공급지장비용

산업	산업중분류	인력공급지장 (백만원)	순위
일반목적용 기계 및 장비	40	-2,988	1
전기기계 및 장치	42	-2,865	2
자동차	48	-1,643	3
정밀기기	47	-1,529	4
금속제품	39	-1,331	5
전자기기부분품	43	-1,255	6
건축건설	55	-1,059	7
토목 및 특수건설	56	-999	8
기초화학제품	24	-899	9
철강 1차제품	37	-895	10

4. 결론

본 연구에서는 신재생에너지인력양성이 원활하게 공급되지 않았을 경우 발생할 수 있는 인력공급지장효과를 분석하기 위하여 산업연관분석의 공급유도모형을 유도하고 2006년 신재생에너지 인력양성사업 배출인원을 기준으로 실증분석을 실시하였다.

공급측 모형의 접근을 통해 외생적으로 부족한 인력공급의 변화에 따른 결합 총산출의 민감도를 측정할 수 있었다. 또한 공급유도형의 감응도 계수와 영향력계수 분석을 통해 신재생에너지 관련 사업과 타 산업간의 전후방연쇄효과를 비교분석하였다.

연구 수행 결과 신재생에너지 관련 산업의 평균 영향력계수는 1.37, 평균 감응도 계수는 0.96으로 최종 수요적 제조업의 성격을 띠고 있는 것으로 나타났다. 또한, 2006년 신재생에너지 인력양성사업에 의해 배출된 336명의 인력이 공급되지 않았을 경우 공급지장비용은 총 230억이며, 8개 신재생에너지원 중 태양열과 연료전지에 인력공급지장비용이 타 에너지원에 비해 상대적으로 높은 것으로 분석되었다. 산업분류 기준으로는 일반목적용 기계산업과 전기기계 장치 산업이 신재생에너지 인력공급 장애에 따른 지장비용이 높은 것으로 분석되었다.

본 연구는 공급측 산업연관분석모형의 접근을 도입함으로써 신재생에너지인력양성의 산업기여도를 측정하는 새로운 시도를 하였다는 것에 의의를 갖는다. 앞으로 본 연구에서 제시한 방법론을 적용, 여러 인력양성 사업과 R&D 사업으로 확대하여 사업간 비교 연구가 수행된다면 국가 R&D와 인

력양성 사업의 사회적 파급효과를 계량화 하고 타당성을 제고하는데 적용할 수 있을 것이다. 산업연관표의 신재생에너지 산업분류에 대한 연구가 지속적으로 이루어진다면 조금 더 신뢰성 있는 파급효과 분석이 가능할 것이다.

후 기

본 연구는 지식경제부 『에너지·자원 인력양성의 산업기여도 분석 방법론 개발』 및 『신재생에너지 원천기술연구센터』 과제의 일환으로 수행 되었습니다.

References

- [1]에너지경제연구원, 2004, WSSD 후속조치연구.
- [2]이유아, 김진수, 허은녕, 2009, 신재생에너지 인력양성의 인적자본 축적 효과, 신재생에너지학회지, 제5권, pp.49-55.
- [3] 정균오, 임응순 2009, 통신서비스산업의 파급효과 분석,“ 산업혁신연구, 제25권, pp.25-51.
- [4]지식경제부, 2008, 제3차 신재생에너지 기술개발 및 이용보급 기본계획 수립방안 연구
- [5]한국은행, 2006, 산업연관분석-기본 원리와 응용.