

에너지 산업 주기에 따른 신·재생에너지-IT융합 정책 수요에 관한 연구 :산업 태동기 연료전지와 성장기 태양광을 중심으로

박수경*, 김예진*, 이봉규**
*연세대학교 정보대학원
**e-mail: bglee@yonsei.ac.kr

A Study on the Policy Demand for Renewable Energy-IT Convergence based on Industry Life Cycle

Soo Kyung Park*, Taisiya Kim*, Bong Gyou Lee*
*Graduate School of Information, Yonsei University

요 약

화석 에너지 고갈 및 지구 온난화 문제가 대두됨에 따라 신·재생에너지 산업에 대한 관심이 증가하고 있으며, 특히 신·재생에너지-IT 융합을 통한 산업 효율성 향상에 관한 정책적 논의가 지속되고 있다. 그러나 각 신·재생에너지 산업은 고유의 특성을 가지고 있기에 이를 효과적으로 달성하기 위해서는 각 특성을 고려한 지원정책이 필요하다. 따라서 본 연구는 에너지 산업 주기에 따라 각 산업에서 필요로 하는 지원 정책을 분석하고자 한다. 이를 위해 산업 태동기인 연료전지와 성장기인 태양광을 비교대상으로 선정하여 전문가 초점집단인터뷰(Focus Group Interview)를 실행하였다. 이를 현 지원정책과 비교함으로써 산업 활성화에 실질적으로 기여할 수 있는 지원정책을 도출하고자 한다. 본 연구는 향후 신·재생에너지-IT융합 정책을 수립하는 과정에서 기초자료로 활용될 것으로 예상되며 에너지-IT융합 산업에서 큰 기여를 할 것으로 기대된다.

키워드: 신·재생에너지-IT융합, 에너지 산업수명주기, FGI, 에너지지원정책

1. 서론

전 세계적으로 화석 에너지 고갈 및 지구 온난화 문제가 대두됨에 따라 신·재생에너지가 지속가능한 성장과 환경 보존을 위한 대안으로 부각되고 있다. 우리나라도 신·재생에너지 분야에 2015년까지 총 40조원을 투자하여 세계 5대 신·재생에너지로 도약하는 계획을 수립하는 등 정부차원의 산업 육성 움직임을 보이고 있다[1]. 또한 신·재생에너지와 IT 융합을 통한 산업 효율성 향상에 관한 정책적 논의가 지속되고 있는 등 차세대 성장 동력으로 신·재생에너지원 산업에 대한 관심이 증가하고 있다.

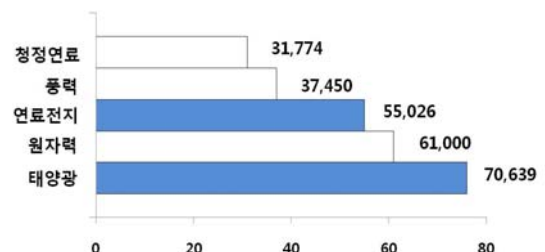
신·재생에너지 산업의 경우 미래 고수익분야이나 현재까지는 경제성이 낮아 산업 활성화를 위해서는 정부의 강력한 의지와 정책적 지원이 필요하다. 또한 에너지를 변환하는 첨단기술과 발전설비, 시스템 등 정교한 장치산업을 필요로 하는 기술집약형 장치산업이기 때문에 정책 지원 역시 기술개발에 따른 산업수명주기를 바탕으로 제시되어야 한다[2].

이에 따라 본 연구에서는 산업수명 주기에 기반하여 각 신·재생에너지 산업 별 정책 수요를 파악하고 이를 통해 국내 신·재생에너지산업의 활성화를 위한 정책 지원방향을 도출하고자 한다.

2. 국내 신·재생에너지 산업현황

정부의 그린에너지 R&D 투자현황을 살펴보면, 신·재생에너지 중 태양광 및 연료전지에 가장 많은 비용을 투자하여, 이 분야를 집중적으로 육성하고 있음을 알 수 있다. 따라서 본 연구에서는 가장 많은 투자비용이 투입되고 있어 정책적 가치 효과가 요구되고 있는 태양광 에너지 분야와 연료전지 분야에 대해 각각의 산업수명 주기를 바탕으로 산업 활성화를 위한 IT융합 정책 수요를 알아보하고자 한다.

단위: 백만원



(그림 1) 그린에너지 로드맵분야 정부투자현황[3]

본 연구는 2010년도 지식경제부의 재원으로 한국에너지 기술평가원 (KETEP)의 지원을 받아 수행한 연구 과제입니다. (No. 20094010100130)

2.1. 태양광과 연료전지 비교

2.1.1. 개념 및 특성

태양광은 실리콘 또는 화합물 등으로 구성된 태양전지를 이용하여 태양에너지로부터 직접 전기를 생산하는 개념의 신·재생에너지를 말한다[4].

연료전지는 기존 발전소와 승용차에 사용하는 연소방식이 아닌 수소와 산소가 갖는 화학적 에너지를 직접 전기 에너지로 변환시키는 전기화학 장치로 수소와 산소를 양극과 음극에 공급하여 연속적으로 전기를 생산하는 발전 방식을 말한다[5]. 또한 연료전지는 수소와 산소를 반응시켜 생산하는데 발전효율이 높고 연료원이 풍부하며 시스템의 소형화 가능하고 소음이 없다는 특징을 가지고 있다.

	장점	단점
태양광	무공해, 무한정, 낮은 유지비, 높은 활용도, 규모의 유연성	낮은 에너지 밀도로 넓은 설치면적 필요, 간헐적 공급으로 낮은 경제성, 높은 초기 설치비
연료전지	저공해, 고효율, 휴대가능, 타 산업으로의 높은 연관성	고가의 발전비용, 추가 기술 개발 필요

<표 1> 태양광과 연료전지의 특성 비교[2]

2.1.2. 산업규모

태양광은 시장 준비를 거치고 제품화가 되면서 각국 정부에서 시장인센티브를 통해 시장성숙기로 넘어가고 있는 상황이다. 국내의 경우 아직까지 시장 규모나 기술 수준면에서 선진국과 상당한 격차를 가지고 있으며 투자규모면에서도 1990년 이후 대규모의 R&D 투자를 지속적으로 해 온 선진국에 비해 약 1/3~2/3 수준에 불과하다. 하지만 2004년 이후 급격히 성장하고 있다. 특히 최근 녹색 성장에 대한 관심이 증가하면서 신·재생에너지 분야에 대한 정부의 정책적 지원이 강화됨에 따라 2010년 국내 태양광 시장은 약 100MW 수준이나 2011년에는 전년대비 약 140% 증가한 240MW까지 확대될 전망이다.

연료전지는 시장은 전 세계적으로 초기 진입 단계로서 미국과 일본, 유럽 등을 중심으로 보급되고 있으며 각국 정부의 R&D 지원과 보급지원정책의 확대로 수요 창출이 이루어지고 있는 상황이다[6]. 아직은 기술개발단계로서 보급실적이 극히 미진한 상황이나 2003년 중장기 대체에너지기술개발 및 보급기본계획에 의해 연료전지가 3대 중점과제로서 지원되어 2004년부터 2008년까지 약 3,000억원(공공투자 규모는 약 1,600억 원)이 투자되는 등 산업의 성장성은 높을 것으로 전망되고 있다.

	시장		기술	
	규모	성장성	기술수준	국산화율
태양광	대	고	65~77	46~80
연료전지	소	고	55~69	49~69

<표 2> 태양광과 연료전지의 시장 및 기술 비교[2]

2.1.3. 산업 지원 정책

우리나라는 2010년 10월 제 9차 녹색성장위원회에서 신·재생에너지 기술의 산업화 촉진과 산업 활성화를 위해 ‘신·재생에너지 발전 전략’을 수립하고 전략적 R&D 및 사업화, 산업화 촉진 시장창출, 수출산업화 촉진, 기업 성장 기반 강화 등 총 4개 분야 11개 세부과제를 추진하고 있다. 특히 시장성, 기술성, 시급성 등을 고려하여 성장동력화가 필요한 그린에너지 9대 분야를 선정하여 중점 육성할 계획이다. 세계시장이 급성장하고 국내 연관 산업이 발달한 태양광, 풍력 등 4개 분야를 우선 성장동력화해 나가고, 세계시장의 잠재력이 크며 기술적 우위확보가 시급한 수소연료전지, 청정연료 등 5개 분야도 차세대 성장동력으로 집중지원 할 계획이다[7].

이 중 태양광과 연료전지 산업 지원 정책을 비교하면 표3 과 같다.

	산업 지원 정책
태양광	<ul style="list-style-type: none"> 제1그룹 조기 성장동력화 산업화 집중지원
	<ul style="list-style-type: none"> 세계시장이 급성장하고 있거나 국내 연관 산업기반을 바탕으로 육성 가능한 분야
연료전지	<ul style="list-style-type: none"> 제2그룹, 차세대 성장동력화 R&D 및 실증 집중투자
	<ul style="list-style-type: none"> 세계시장 잠재력이 크기 때문에 기술적 우위 확보가 시급한 분야

<표 3> 태양광과 연료전지 분야 산업 지원 정책[7]

국내 태양광 에너지 산업은 최근 몇 년 동안 비약적으로 성장하였으나 선진기술과 대비하여 기술수준 및 제조업 장비 국산화율이 낮은 편이기에 경쟁국과 대등한 여건 확보를 위해 정부의 산업화 집중 지원 계획이 수립되어 있다.

연료전지는 다양한 수요처에서 활용될 수 있으나 우리나라 발전설비기술 열위로 인해 수입에 의존하고 있는 실정이며 과급효과가 큰 산업 특성을 감안하여 연료전지의 낮은 경제성 문제를 해결하기 위한 R&D 및 실증 집중 투자 지원 계획이 수립되어 있다.

2.1.4. 산업수명 주기

신·재생에너지 산업 발전 전략의 세부 과제들이 유기적으로 연결되고 효율적으로 추진되기 위해서는 산업수명주기에 따른 정책 수요의 파악이 선행되어야 한다[2]. BASF의 보고서에서는 기술 성숙도에 따라 총 14개 신·재생에너지 분야의 산업수명주기를 태동기, 성장기, 성숙기, 쇠퇴기로 구분하여 정의하고 있다[8]. 이 중 우리나라에서 집중적으로 육성하고 있는 태양광과 연료전지 분야를 살펴보면 연료전지 관련 기술은 태동기에 근접하고 있으며, 태양광은 성장기에 접어들었다.

2) 선진국의 에너지 기술수준을 100으로 기준

앞서 살펴 본바와 같이 산업 특성과 규모, 지원정책 등의 특성을 바탕으로 볼 때에도 국내 태양광 산업의 산업수명 주기는 성장기에 가까우며, 연료전지 산업은 아직 태동기라고 정의할 수 있다.



(그림 2) 주요 에너지원별 성숙주기[2]

3. 연구방법

본 연구는 태양광-IT 및 연료전지-IT 융합에 대한 지원 정책 수요를 분석하기 위해 질적 연구 방법인 초점집단인터뷰(Focus Group Interview)를 실시하였다. 본 연구에서는 다양한 의견을 수렴하기 위하여 전문가들이 각 에너지-IT 융합 지원정책이라는 주제에 대하여 심층적으로 토론할 수 있도록 구성하였으며, FGI에 참여한 응답자들의 특성은 표 4와 같다.

	구분	소속	직급	근무기간
태양광	A	국책 연구소	책임 연구원	3년
	B	국책 연구소	책임 연구원	6년
	C	기업 연구소	대표	10년
	D	기업 연구소	연구 소장	10년
	E	기업 연구소	연구 소장	2년
	F	기업 연구소	차장	2년
	G	중소기업	팀장	8년
	H	대학교	교수	5년
연료전지	A	기업 연구소	수석 연구원	17년
	B	기업 연구소	책임 연구원	6년
	C	국책 연구소	책임 연구원	15년
	D	국책 연구소	책임 연구원	13년
	E	기업 연구소	기획 팀장	4년
	F	대학교	교수	12년
	G	대학교	교수	2년

<표 4> FGI 응답자 특성

4. 연구결과 및 분석

각 신·재생에너지-IT 정책방향에 대하여 질의한 결과 응답자들은 대체로 비슷한 의견을 보였다. 국내 신·재생에너지산업은 대부분 신생단계이며 아직까지 가시적인 이윤이 생기지 않고 있기 때문에 관련 사업자들이 IT 도입을 망설이고 있기에 투자, 유지비용과 관련된 지원정책이 필요하다는 응답이 많았다.

“IT 기술을 활용하면 좋죠 필요도 하구요 그런데 그걸 구축하는

데도 돈이 들고 유지하는 데도 들고 기술은 이미 다 개발이 되어 있는데 활용을 못하고 있죠 자기들의 이윤에 맞아야 하니까요. 그 이윤 측면에서는 아직은 부족하죠, 그런 부분에 지원을 해줘야 되고요(연료전지, 대학교수, F).”

전문가들의 의견을 수렴하여 분석한 결과 주목할 만한 한 점은 신생분야인 연료전지뿐만 아니라 어느 정도 산업 기반이 마련되고 경쟁이 시작되고 있는 태양광 분야에서도 아직까지 실질적인 산업화 모델이 없다는 것이었으며, 이에 따라 산업 활성화를 위해서는 실증, 보급사업 수행에 대한 수요가 크다는 사실을 발견할 수 있었다. 다음은 태양광 에너지 전문가의 응답이다.

“사실 태양광이나 다른 신재생분야는 지금 정부지원정책이 없이는 아직까지는 자립할 수 없는 단계거든요. 실질적으로 필요한 정책은 IT하고 신재생분야가 접목될 수 있는 분야를 가지고 시범단지를 조성하는거죠. 실증단지, 시범케이스를 만들어주는거, 이게 되고나면 나머지는.. R&D나 인력은 따라와 줄 수 있죠(태양광, 국책 연구소 연구원, A)”

각 산업별 지원정책 수요를 분류하여 살펴보면 다음과 같다.

4.1. 태양광

우선 인터뷰에 참여한 전문가들이 제시한 태양광-IT 융합 현황을 살펴보면, 현재 국내 태양광 분야에서 IT 활용 수준은 단순 모니터링으로, 실질적인 통제와 운영이 불가능하다는 것을 문제점으로 지적하였다. 태양광 생산현황을 웹으로 확인할 수는 있으나, 이를 통한 제어가 가능하지 않기에 모니터링 중 문제를 발견할 시에는 태양광 발전소로 직접 이동하여 그 작동을 중지시켜야 한다는 점을 언급하였다. 현재 태양광 분야에서 이러한 기술은 이미 개발되어 있기에 현실가능성은 있으나 시스템의 가격이 높아 이에 대한 투자가 요구되고 있다.

“웹 기반으로 제어가 가능한 기술이고, 다 개발되어 있는 상태지만 안하고 있는 건 돈이 많이 들기 때문이죠 필요한 기술이지만 돈이 많이 들기 때문에 투자를 안 하고 있는 거죠(태양광, 국책 연구소 연구원, 응답자 B).”

또한, 태양광 전문가들은 태양광 산업을 활성화하기 위해 산업화가 필요하다는 의견이 많았다.

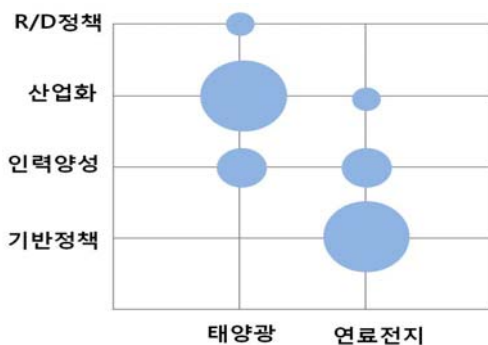
“국내나 중국에서는 (IT융합 제품 개발 시) 가격을 다운해서 가격경쟁력을 갖추려고 노력하고 있는데 사실 독일이나 일본은 프리미엄 제품을 개발해서 하고 있거든요. 발전 사업이 발전을 25년 해야 되고, 오랜 기간을 해야 되다 보니까 안정적으로 많은 양의 효율을 올리는 게 중요하다는 거죠 그렇게 개발해서 산업화해야 우리가 살 길이고(태양광, 중소기업 팀장, G).”

4.2. 연료전지

연료전지 전문가들은 연료전지 산업에 관하여 본격적인 산업화가 되지 않고 있다고 보는 시각이 대부분이었다. 이 역시 연료전지 산업이 신생 도입단계이기 때문이며 전문가들이 요구하는 신·재생에너지-IT융합의 또 다른 지원정책은 실증, 보급사업 지원을 통한 산업화 및 기술의 성숙이었다. 대체적으로 신·재생에너지지원-IT융합에 관해 실질적인 사업모델이 없기에 기업체들도 생산기반을 갖춰가는 기술을 성숙시키는 정책이 필요하며 본격적으로 산업화가 되어서 일반 소비자들이 사용하기까지 시간이 더 걸릴 것으로 응답하였다. 즉, 아직 산업화 방안을 논의하기에 시기적으로 이르기에 관련 기반정책들이 우선시 되어야 한다는 것이다. 다음은 연료전지분야 기업 연구소에 재직하고 있는 응답자 A의 설명이다.

“실질적으로 산업화 모델이 나오면 정책이 필요하겠죠 어느 제품이든 다 마찬가지로 한테 그렇지만 우리(연료전지)는 아직 거기까지 가는 단계가 아니기 때문에, 연료전지는 지금 실증단계인 정도예요 아직 보급이 되고 있지 않고, 보급 전에 시험 보급 단계죠. 특정한 사람들에게 보급하고 있는 상황이고, 대량 생산까지 가지 않았기 때문에 산업화를 위해서는 실증이라든지 시범보급에 대한 지원들이 좀 더 이뤄야 기업체들도 생산기반을 갖춰가는 실력을, 기술을 성숙시키는 단계들을 거칠 거라고 생각합니다(연료전지, 기업 연구소 연구원, A).”

두 그룹의 응답자들이 인터뷰 동안 제시한 지원 정책들 중 가장 많이 언급된 정리하면 그림 3과 같다. 이는 앞서 살펴본 정부의 지원정책과 비슷하지만 연료전지의 경우 R&D 및 실증 집중투자보다 기반 정책이 우선시 되어야 한다는 점에서 차이를 보였다.



(그림 3) 태양광 및 연료전지 지원정책 수요

5. 결론 및 시사점

본 연구는 신·재생에너지원 중 국내에서 집중적으로 육성되고 있는 태양광 및 연료전지 에너지원을 비교 분석하여 IT융합 시 필요한 정책을 분석하였다. 특히, 신·재생에너지 산업이 정부의 강력한 정책적 의지가 필요하며, 기술

집약형 산업이라는 점을 감안하여 각 산업의 산업수명 주기를 바탕으로 정책 수요를 분석하였다. 현재 신·재생에너지 관련 분야에 종사하고 있는 전문가들의 의견을 분석한 결과 주목할 만한 점은 신생분야인 연료전지뿐만 아니라 어느 정도 산업 기반이 마련되고 경쟁이 시작되고 있는 태양광 분야에서도 아직까지 실질적인 사업화 모델이 없다는 것이었으며, 이에 따라 산업 활성화를 위해서는 실증, 보급사업 수행에 대한 수요가 크다는 점이었다.

또한 신·재생에너지 산업의 IT융합을 위해 가장 필요한 정책은 산업화나 기반정책에 관한 체계적인 지원정책이며, 이러한 부분이 뒷받침되어야 민간 산업부문에서도 정부의 정책적 추진에 반응할 수 있다는데 의견을 모았다. 이는 신·재생에너지 산업의 특성과 IT산업의 특성에 기인한 것으로, 신·재생 산업자체가 신생단계이기에 새로운 투자를 할 수 있는 기반이 부족하고, IT산업의 특성상 융합 시 많은 부분의 기초 투자가 필요하기에 산업체 입장에서는 부담으로 작용하기 때문인 것으로 분석된다.

본 연구에서는 신·재생에너지 관련 분야의 전문가들의 의견을 바탕으로 국내 태양광 및 연료전지 산업의 산업수명 주기의 특성에 따른 IT융합지원정책을 도출하였다. 이러한 연구 결과는 최근 이슈가 되고 있는 신·재생에너지 산업분야에 대한 IT융합 정책 방향에 관한 시사점으로 작용하여 국내 신·재생에너지 산업 활성화에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

향후 연구에서는 연구의 범위를 전반적인 신·재생에너지 분야로 확대하여 풍력, 바이오 등 국내 육성 가능한 신·재생에너지 산업의 활성화를 위한 IT융합 정책에 관한 전반적인 가이드라인의 제시가 필요하다고 판단된다.

참고문헌

- [1] 원동아, “한, 중 신·재생에너지 정책 비교와 시사점”, 국회예산정책처, 경제현안분석, 제 61호, pp. 1-77, 2011.
- [2] 정만태외, “신·재생에너지 설비산업의 성장전망”, 산업연구원, 2009.11.
- [3] 에너지기술평가원, web site:
http://www.ketep.re.kr/home/data/data03_2.jsp?flag=1
- [4] 과학기술정책연구원(2009), “태양광 기술의 전망과 과제”
- [5] 윤석천(2009), “신·재생에너지”, 단행본, 인피니티북스.
- [6] 한국산업기술진흥원(2010), “차세대전지 신기술 동향”
- [7] 에너지경제연구원 “주요국 신·재생에너지 정책 동향 및 그린에너지산업, 기술개발 전략 분석의 시사점”
- [8] BASF, “Assessing New Businesses”, 2005.