

「신재생에너지 부품·소재 산업화 정책토론회」 결과 분석에 의한 주요 정책적 시사점

2010. 8

신재생에너지연구실



에너지경제연구원
KOREA ENERGY ECONOMICS INSTITUTE

「신재생에너지 부품·소재 산업화 정책토론회」 결과 분석에 의한 주요 정책적 시사점

2010. 8

신재생에너지연구실



본 자료는 2010년 8월 9일 코엑스몰에서 개최한 「신재생에너지 부품·소재 산업화 정책토론회」 개최
결과를 분석하여 주요 정책 이슈를 제시한 보고서임

요 약

I. 토론회 개요

- 토론회 목적 : 정부의 신재생에너지산업화 정책과 연관시켜 통합적이고 실질적인 육성 정책 추진의 기틀을 제공하고 해당 연구기관, 기업체 및 민간의 교류의 장을 통하여 상호간의 공감대를 모색하는 기회의 장을 마련하고자 함.
- 프로그램
 - 일시 : 2010. 08. 09. (월) 10:00~16:20
 - 명칭 : “녹색성장을 위한 신재생에너지 부품·소재 산업화 정책토론회”
 - 장소 : 코엑스 Hall E
 - 주관 : 에너지경제연구원
 - 후원 : 지식경제부
 - 참석 대상 : 신재생 부품·소재 관련 지자체, 연구기관, 학계 및 기업 관계자 약 300명
- 토론회 참석자

< 정책토론회 참석 전문가 명단 >

NO	성명	소속	직위	부문
1	김진우	에너지경제연구원	원장	개회사
2	김동환	고려대학교	교수	태양광 사회
3	정문식	한국산업기술시험원	본부장	태양광 발표
4	성동원	한국수출입은행	책임연구원	태양광 발표
5	이성호	한국태양광산업협회	부회장	태양광 발표
6	송진수	에너지기술연구원	박사	태양광 토론
7	황병선	한국기계연구원	센터장	풍력 사회
8	김만웅	(사)한국선급	단장	풍력 발표
9	손충렬	인하대학교	교수	풍력 발표
10	이임택	(사)한국풍력산업협회	회장	풍력 발표
11	정종식	포스텍	교수	연료전지 사회
12	정기석	포스코파워㈜	팀장	연료전지 발표
13	배준강	GS퓨얼셀	대표	연료전지 발표
14	이흥기	우석대학교	교수	연료전지 발표
15	한대룡	지식경제부	사무관	연료전지 토론

II. 토론회 주요내용

1. 태양광

- 국내 태양광 산업은 최근 몇 년 동안 비약적으로 성장
 - 고용인원은 '04년 170명에서 '09년 5,587명으로 약 33배 증가
 - 매출액은 '04년 332억에서 '09년 2조 3,765억원으로 72배 증가
 - 수출액은 '04년 6백만불에서 '09년 13억 8백만불로 218배 증가
 - 태양광 제조업체수는 '04년 13개에서 '09년 67개로 4.7배 증가
- 전세계 태양광 발전시장은 스페인과 독일의 주도로 크게 발전하고 있으며 2015년에는 메모리반도체 시장을 추월할 전망
 - '08년 5.53MWp에서 '09년 6.03MWp로 9.04% 성장함.
- 태양광 발전시스템의 밸류체인은 폴리실리콘, 잉곳, 웨이퍼, 셀, 모듈, 시스템으로 구성됨.
- 태양전지의 기술발전 방향의 키워드는 저가화, 고효율화임.
- 국내 업체들의 태양광 사업 참여는 매우 활발하나, Value Chain 중 진입장벽이 가장 낮은 Downstream 부문, 즉 '시스템 설치/운영'에 참여 기업 수가 편중되어 있는 구조임.
- 선진기술과 대비하여 국내 태양광 산업의 기술수준(52.2%) 및 제조업 장비 국산화율(42.2%)이 낮은 것으로 나타남.
- 수출화 및 수출확대 시 애로사항은 자금조달(33.7%), 해외마케팅(25.0%), 가격경쟁력 열세(20.7%) 등으로 나타남.
- 태양광 관련 기업 중 27.7%가 현재 정부 자금지원제도를 이용한 경험이라고 응답하여 금융정책 이용 빈도가 낮으나, 폴리실리콘 업체의 이용 비중은 매우 높음.
- 수출화에 필요한 금융상품으로는 기술금융, 기업금융 상품에 대한 필요성이 가장 높게 나왔음.

- 각국 태양광 기업들은 원가 경쟁력을 높이기 위해 생산능력을 확충하고 있으므로 우리나라도 규모의 경제가 필요함.
 - 선두기업들은 이미 GW급 체제로 진입
 - 한국기업이 글로벌 경쟁에 가세하려면 과감한 투자 통한 규모의 경쟁능력 확보 필요
- 수출 극대화를 위해 기술개발은 선제조건
- 글로벌 브랜드를 통한 경쟁력 강화 필요
 - 브랜드력 강화는 높은 가격으로 판매할 수 있게 해 주며 중국에 비해 불리한 비용경쟁력을 보완함.
- 경쟁국과 대등한 여건 확보를 위해 정부의 제도적 지원이 절실
 - 투자 세액 공제 범위 확대(20%→30%) 및 기간 연장 필요
 - 관세 경감 품목 확대를 통해 수출원가 경쟁력 강화
 - 각국이 대형 프로젝트 발주를 확대 중에 있으므로 프로젝트 수주 및 금융 지원이 필요한 시점임.
 - 상호 인증체계 구축이 필요함.
 - 수출 보증보험 한도 확대 및 보험료 인하가 필요함.
 - 펀드조성, 융자지원범위 확대 및 프로젝트 파이낸싱, 수출자금, 금리인하 지원이 요구됨.

2. 풍력

- 유럽, 북미, 아시아를 중심으로 풍력발전설비는 '99년 14GW에서 '08년 12GW로 8.6배 성장하였으며, '10년에는 596억 달러 시장이 형성될 것으로 전망
 - 독일, 미국, 스페인 등 상위 10개국 비중이 86.2% 이며, Vestas(덴), Enercon(독), Gamesa(스페인) 등 상위 5개 업체가 76.3%를 차지하여 과점 현상을 보임.
 - 아시아의 시장 점유율은 2008년 20.1%에서 2009년 24.6%로 북미지역과 비슷해졌으며 중국과 인도의 설비보유량이 가장 높음.

- 국내에서는 1990년대 초부터 정부지원 하에 풍력설비를 연구하여 2002년부터 시장이 형성되었으나 해외에 비해 규모가 협소.
- 연평균 14% 성장, '10년 596달러로 전망되는 세계 풍력발전 설비시장에서 국내 기업의 경쟁력은 아직 미약한 실정.
- 국내 풍력산업 육성을 위한 정책 지원이 부족하고, 풍력산업을 통한 부가가치와 고용 창출에 대한 국민 인식이 부족함.
- 세계 투자자들은 장기계약에 의해 핵심부품을 공급받는 수직통합체계형 풍력 터빈 제작사를 선호하며, 따라서 풍력터빈 제작사는 수직통합체계구축 및 핵심부품의 장기간 공급협정이 중요하게 되었음.
- 국제적으로 신규 터빈 제작사들은 기술 및 경험의 확보를 위해 다수의 부품 공급사와 함께 하며, 기존의 터빈 제작사들은 기술 및 경험의 유출을 방지하기 위해 가능한 부품 공급사들을 배제하고 있음.
- 국내 블레이드 제작사는 블레이드 설계기술력 확보가 필요함. 특히 공력설계 및 복합재 구조설계 능력개선이 필요
- 풍력발전 시장의 폭발적인 확대에 따라 기어박스 수요가 급증하고 있으나, 소수의 부품제작사로부터 대부분의 기어박스가 공급되고 있음.
- 국내 기어박스 제작사의 경쟁력 확보를 위해 기어박스의 소형화, 경량화, 높은 신뢰성 및 긴 수명이 요구됨.
- 국내 풍력산업과 연관되어 다양한 법률적, 행정적, 사회환경적 규제로 인하여 인허가에 많은 시간이 소요되어 사업 추진에 어려움이 있음.
 - 우리나라 인허가 절차는 기존 화력발전 절차를 원용하여 11개 부처, 12단계를 통과해야 하는 복잡한 단계를 가지고 있음.
- 현행 발전차액제도는 발전사업자만이 보조금을 받을 수 있고, 국산제품보다는 외국제품을 수입하여 설비를 구축하는 사례가 있어 국산제품의 기술력 확보가 늦어짐.

- 정부가 실행할 수 있는 풍력산업의 수출전략 방안을 제시하면 다음과 같음.
 - 우수 회사와 제휴하여 한국에서 WTG조립 공장 운영
 - 모듈화 단계의 부품기술 도입 국산화 시도
 - 국산 부품 활성화 및 국산화율 증진(Nacelle내부 부품 숫자만 약 10,000개, 볼트 너트포함 약 30,000개)
 - 요소 기술과 철재 부품의 성능 향상 및 특화
 - 보험회사와 연계한 실적을 쌓아서 금융 조달이 용이하도록 함
 - 해상 풍력은 플랜트와 유사한 사업임을 인지하여 건설 업체의 적극 참여 권장
 - 해외 수출 주도의 Network를 최대 활용하여 부품 수출 및 자금 포함 Package 수출 촉진 (무역협회 및 종합상사의 적극 활용)

3. 연료전지

- 건물용 연료전지 수백W에서 10MW급 분산형 전원의 경우 시장성장 가능성이 매우 밝으며, 신설전원의 20%를 분산형 전원으로 대체하면 1년에 약10 GW 규모의 시장이 형성될 것으로 예측됨.
- 발전용 연료전지의 경우 2030년까지 연평균 2.5% 증가하는 전력수요 충족을 위해 2010~30년간 약 7조달러의 누적투자가 필요하며, 발전부문에 약3.4조 달러가 소요 예상됨.(IAEA)
- 한편 2016년 국제 해양오염방지협약의 대응을 위해 수백 kW~10MW급 선박용 연료전지가 주목받고 있음.
 - 2007년 전세계 선박용 발전기 시장은 54,000MW, 선박용 보조전원시장은 연간 약 7,600MW 규모임.
- 연료전지 해외기술개발 동향은 Type별로 연료전지기술의 실증제품이 출시되고 있으며 대형제품 개발이 진행 중에 있음.
- 발전용 연료전지 기술은 PAFC(저온액상형)와 MCFC(고온액상형) 개발후, 선진국 중심으로 SOFC(고온고체형) 개발에 주력하고 있음.
- 국내의 경우 삼성·두산은 물론, 향후 GS·LS·SK·효성등 국내대기업들의

- 사업진입이 예상된다.
- 삼성에버랜드는 美 UTC와 사업제휴 체결 후 GS Power와 PAFC 4.8MW 설치중에 있음.
 - 두산중공업은 MCFC 300kW 제품 자체개발 추진중에 있음.
 - 삼성전자, 삼성SDI, 삼성전기등 그룹사 공동으로 SOFC 100kW 국책과제 진행 중에 있음.
- 연료전지는 건물, 무정전 백업용, 선박, 집단에너지 등 다양한 수요처에서 활용될 수 있음.
 - 하지만 우리나라는 발전설비기술 열위로 국내 발전기 수요의 전량을 수입에 의존하고 있음.
 - 국내 연료전지 산업의 문제점은 기술 수준이 선진국에 비해 낮음에도 불구하고 고 신기술 개발보다는 수입에 치중하고 있다는 것임.
 - 또한 다양한 연료전지를 동시에 연구개발을 진행함에 따라, 조기산업화 고려 없이 재정적지원의 선택과 집중이 부재하다는 것임.
 - 연료전지는 기술개발에 시일이 오래 걸리는 하이테크 기술임에도 불구하고 단기간 내에 성과를 도출하도록 되어있어 현실적으로 무리가 따름.
 - 연료전지의 주연료인 LNG 가격과 계통 전기 가격의 차이로 인해, 시장확대의 구조적 한계점을 노출하고 있음.
 - 산업파급효과가 큰 연료전지 산업의 특성을 감안하여 강력한 재정적 지원 확대로 서플라이 체인의 육성이 필요함.
 - 연료전지 기업의 투자 및 기술개발의 장애요인으로 전문기술인력부족과 정부지원 미흡이 가장 큰 것으로 나타나고 있음.
 - 연료전지의 낮은 경제성 문제를 해결하기 위해 태양광의 사례에서 보듯 일정 의무 비율 등의 규제를 통한 초기시장창출을 지원할 필요 있음
 - 연료전지 기술의 경쟁력 강화와 시장형성을 위해 다음과 같은 전략이 필요함.
 - 소재기술 혁신을 통한 코스트 절감
 - 내구성 및 신뢰성 향상
 - 고가소재 사용량 절감과 대체재료 개발

- 차세대 연료전지 개발
 - 성능한계 극복(고온형 PEMFC)
 - 제품의 혁신성 필요
 - 대형시장 창출과 신흥시장 공략
 - 분산형과 자동차, 전력저장, 선박용
 - 연료전지시장의 파급효과 극대화
 - 장기적인 시장 성장에 대비
 - 수소인프라 구축
- 연료전지 산업체 육성을 위해 부품 전문업체 육성을 시작으로 선진기업으로 도약해야 함.
 - 연료전지 산업체의 수출경쟁력 확보를 위해 선도적 기술개발, 주도적 기업 육성, 글로벌 브랜드화, 표준화의 적극참여가 요구됨.
 - 연료전지 수출화를 위한 사업 추진방법으로 인증평가 센터를 통한 생산지원 시스템 구축 및 네트워크 마케팅을 통한 산학연 협력체계 활성화 등이 있음.

III. 정책적 시사점

1. 태양광

- 국내 태양광산업 및 부품 소재산업은 유럽 및 미주 시장의 활황으로 10년 이후에도 지속적으로 증가할 것으로 보이지만 태양광 부품소재 분야에서 다소 소외되고 있는 단품부품산업의 육성이 필요함.
- 태양광 부품소재 발전을 위해 내수시장 확대는 필수적이며, 해외시장 개척을 위해 정부지원이 요구됨.
- 기술경쟁력 확보는 중·장기적으로 태양광 수출산업화에 기여할 것임.

2. 풍력

- 무공해 풍력자원의 에너지화를 통해 기후변화대응 및 에너지 안보실현을 위한 저탄소 녹색경제 구축이 가능함.
- 기술개발을 통한 풍력발전단지의 대형화가 지속되고 해상풍력이 육상풍력 대안으로 부각하고 있음.
- 풍력산업을 미래 신성장 동력으로 육성하기 위해 R&D 투자 확대, 지원정책 보완 및 관련규제 개선이 필요.
- 풍력산업 발전을 위해 보급 정책과 연구개발을 병행함으로써 시장 수요창출과 산업화 육성을 동시에 추진 가능.
- 독일, 스페인, 덴마크 등은 발전차액제도 등의 일관된 지원 정책으로 자국시장 안정화를 통해 풍력발전 선진국을 유지

3. 연료전지

- 연료전지는 현재 시장형성 단계에 있으므로 조속한 시장창출과 기술 경쟁력을 강화하는 산업화정책이 필수적임.
- 연료전지 초기시장 창출 및 경제성 제고위해, 연료전지 적용 도시가스 요금의 신설이 필요함.
- 강력한 재정지원 확대로 초기시장 창출을 주도한다면 시장성을 토대로 부품소재산업의 육성이 가능하며 다수의 참여기업으로 인해 파급효과는 상대적으로 클 것으로 예상됨.
- 연료전지의 낮은 경제성 보완을 위해, 신축건물에 연료전지 일정 의무비율 적용 등의 규제 적용 필요함.
- 소비자 관점에서 편리함과 효율성을 추구하고 수소연료전지 강점을 차별화하여 기술개발 해야함.
- 연료전지 산업은 하이테크 기술로 많은 시간이 요구되므로 단기성과 집착을 지양하고 경쟁산업과의 연계를 강화하여 미래성장산업으로 육성되도록 정책 마련 필요

목 차

I. 토론회 개요	1
1. 배경 및 목적	1
2. 프로그램	1
3. 참석자 및 참관자	3
II. 토론회 주요내용	4
1. 태양광	4
(1) 국내 태양광 부품·소재 부문의 기술 및 산업동향	4
(2) 국내 태양광 산업의 문제점 및 정책요구사항	6
(3) 국내 태양광 산업의 수출화 전략	10
2. 풍력	14
(1) 국내 풍력 부품·소재 부문의 기술 및 산업동향	14
(2) 국내 풍력 산업의 문제점 및 정책요구사항	19
(3) 국내 풍력 산업의 수출화 전략	22
3. 연료전지	23
(1) 국내 연료전지 부품·소재 부문의 기술 및 산업동향	23
(2) 국내 연료전지 산업의 문제점 및 정책요구사항	27
(3) 국내 연료전지 산업의 수출화 전략	33
III. 정책적 시사점	37
1. 개요	37
2. 분야별 정책 시사점	39
가. 태양광	39
나. 풍력	40
다. 연료전지	41
<부록> 질의 응답 내용	43

〈 표 차례 〉

<표 1> 정책토론회 일정	2
<표 2> 정책토론회 참석 전문가 명단	3
<표 3> 설문조사 개요	7
<표 4> 주요 수출시장의 특성	10
<표 5> 주요 풍력업체 자체제작 현황	14
<표 6> 독립적인 블레이드 제작서	16
<표 7> 주요 제작자의 블레이드 제작능력	17
<표 8> 기어박스 부품제작사	18
<표 9> 국내 기어박스 개발현황	19
<표 10> 기존 발전기술과 연료전지 발전기술 비교	25
<표 11> 연료전지 신수요 개발	26
<표 12> 연료전지 기술개발 추진계획	31
<표 13> 단계별 기술개발 목표	32
<표 14> 연료전지 보급사업 추진계획	32

[그림 차례]

[그림 1] 정책토론회 분야별 참석자	3
[그림 2] 전세계 태양광 발전시장	4
[그림 3] 태양광 시장과 반도체 시장 전망	5
[그림 4] 태양광발전시스템의 Value-Chain	5
[그림 5] 태양전지 셀의 기술발전 방향	6
[그림 6] Value-Chain별 기업분포현황	7
[그림 7] Value Chain별 기술수준	8
[그림 8] 제조업체의 장비 국산화율	8
[그림 9] 현 신재생에너지 지원정책의 이슈	9
[그림 10] 수출애로사항	9
[그림 11] 금융수요	9
[그림 12] 수출화에 필요한 금융상품	9
[그림 13] 태양광산업 매출규모 및 수출규모	11
[그림 14] 밸류체인 별 매출 및 수출	11
[그림 15] 기업별 제조능력과 생산량	12
[그림 16] 브랜드 별 태양광 시스템 가격	13
[그림 17] 풍력설비 세계시장 현황 및 전망	20
[그림 18] 우리나라 전력의 에너지원 구성(과거-현재-미래)	23
[그림 19] 발전용 연료전지 기술의 진화	24
[그림 20] 연료전지 세계시장 점유율	26
[그림 21] 연료전지 경제적 파급효과	27
[그림 22] 연료전지 전·후방 관련 산업	27
[그림 23] 연료전지 도입 후 에너지 절감효과	28
[그림 24] 연료전지 도입 후 경제성 및 편의성 제고효과	28
[그림 25] 세계 건물용 연료전지 시장 현황	29
[그림 26] 발전용 연료전지 시장 규모	29
[그림 27] 국내 연료전지 산업의 전반적 현황	30
[그림 28] 연료전지 산업 발전을 위한 국내 정책	31

[그림 29] 중소기업 투자의 장애요인	33
[그림 30] 중소기업 기술개발의 장애요인	34
[그림 31] 연료전지 산업과 경쟁 산업과의 연계 및 공존	35
[그림 32] 연료전지 산업체 육성방안	35
[그림 33] 연료전지 산업체 수출경쟁력 확보방안	36
[그림 34] 수출화를 위한 사업 추진방법	36

I. 토론회 개요

1. 배경 및 목적

- 저탄소 녹색성장을 위한 국가의 미래 성장동력으로 자리 잡고 있는 신재생에너지 산업화 추진 전략은 원천기술개발 중요성 못지않게 부품·소재 육성 방안이 요구됨.
- 따라서 신재생에너지산업화의 토대가 되는 대기업-중소기업간 상생을 통한 Supply Chain 마련과 부품·소재의 기술개발 중요성을 독려하고 관련 산업간 네트워크 형성의 계기를 마련하고자 함.
- 또한 정부의 신재생에너지산업화 정책과 연관시켜 통합적이고 실질적인 육성 정책 추진의 기틀을 제공하고 해당 연구기관, 기업체 및 민간의 교류의 장을 통하여 상호간의 공감대를 모색하는 기회의 장을 마련하고자 함.
- 본 정책토론회를 통해 현재의 정책이 부품·소재 산업의 신재생에너지화에 미치는 사회적, 경제적, 문화적 효과를 살펴보고 발전방향을 찾아 우리나라가 신재생에너지 10대 강국으로 도약하는 기회를 마련하는데 기여할 수 있을 것으로 기대됨.

2. 프로그램

- 일시 : 2010. 08. 09. (월) 10:00~16:20
- 명칭 : “녹색성장을 위한 신재생에너지 부품·소재 산업화 정책토론회”
- 장소 : 코엑스 Hall E
- 주관 : 에너지경제연구원
- 후원 : 지식경제부
- 참석 대상 : 신재생 부품·소재 관련 지자체, 연구기관, 학계 및 기업 관계자
약 300명

<표 1> 정책토론회 일정

일정	프로그램		
10:30~11:00	등록		
11:00~11:20	- 개회사 : 에너지경제연구원장		
11:20~11:30	각 세션장으로 이동		
세션	세션 1(태양광) (Hall E1) 사회자 : 고려대 김동환 교수	세션 2(풍력) (Hall E2) 사회자 : 한국기계연구원 황병선 센터장	세션 3(연료전지) (Hall E3) 사회자 : 포스텍 정종식 교수
11:30~12:20	국내 태양광 부품·소재 부문의 기술 및 산업동향 (KTL 정문식 본부장)	국내 풍력산업 부품·소재 부문의 기술 및 산업동향 (한국선급 김만응 단장)	국내 연료전지 부품·소재 부문의 기술 및 산업동향 (포스코 파워 정기석 팀장)
12:20~13:30	오찬		
13:30~14:20	국내 태양광 산업의 문제점 및 정책요구사항 (한국수출입은행 성동원 책임연구원)	국내 풍력산업의 문제점 및 정책요구사항 (인하대 손충렬 교수)	국내 연료전지 산업의 문제점 및 정책요구사항 (GS퓨얼셀 배준강 대표)
14:20~15:10	국내 태양광 산업의 수출화 전략 (태양광산업협회 이성호 부회장)	국내 풍력 산업의 수출화 전략 (풍력산업협회 이임택 회장)	국내 연료전지 산업의 수출화 전략 (우석대학교 지역혁신센터 이흥기 소장)
15:10~15:30	휴식		
15:30~16:20	종합토론 고려대학교 김동환 교수 에너지기술연구원 송진수 박사 한국산업기술시험원 정문식 본부장 태양광산업협회 이성호 부회장	종합토론 한국기계연구원 황병선 센터장 (사)한국선급 김만응 단장 인하대학교 손충렬 교수 (사)한국풍력산업협회 이임택 회장	종합토론 포스텍 정종식 교수 지경부 한대룡 사무관 포스코파워 정기석 팀장 GS퓨얼셀 배준강 대표 우석대학교 이흥기 소장
16:20 ~	closing		

3. 참석자 및 참관자

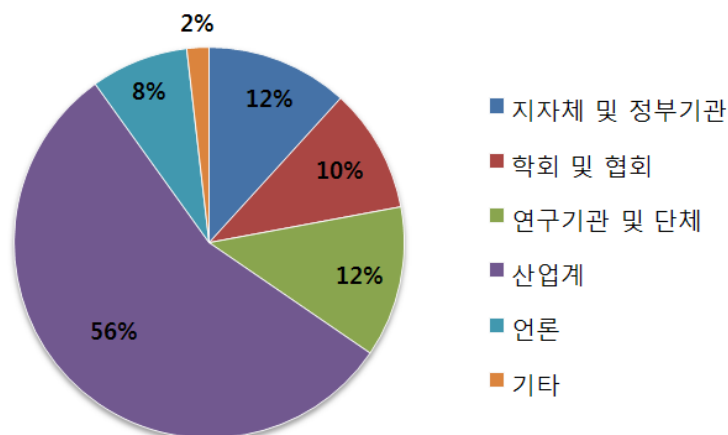
- 산·학·연·정의 신재생에너지 전문가들이 정책토론회에 참석하여 신재생에너지 부품·소재 산업 육성을 위한 발표 및 토론에서 많은 의견을 개진하였음.

<표 2> 정책토론회 참석 전문가 명단

NO	성명	소속	직위	부문
1	김진우	에너지경제연구원	원장	개회사
2	김동환	고려대학교	교수	태양광 사회
3	정문식	한국산업기술시험원	본부장	태양광 발표
4	성동원	한국수출입은행	책임연구원	태양광 발표
5	이성호	한국태양광산업협회	부회장	태양광 발표
6	송진수	에너지기술연구원	박사	태양광 토론
7	황병선	한국기계연구원	센터장	풍력 사회
8	김만웅	(사)한국선급	단장	풍력 발표
9	손충렬	인하대학교	교수	풍력 발표
10	이임택	(사)한국풍력산업협회	회장	풍력 발표
11	정종식	포스텍	교수	연료전지 사회
12	정기석	포스코파워위주)	팀장	연료전지 발표
13	배준강	GS퓨얼셀	대표	연료전지 발표
14	이흥기	우석대학교	교수	연료전지 발표
15	한대룡	지식경제부	사무관	연료전지 토론

- 총 272명이 정책토론회에 참관하여 전문가 의견을 청취하고 궁금증 및 건의 사항을 전달하였음.

[그림 1] 정책토론회 분야별 참석자



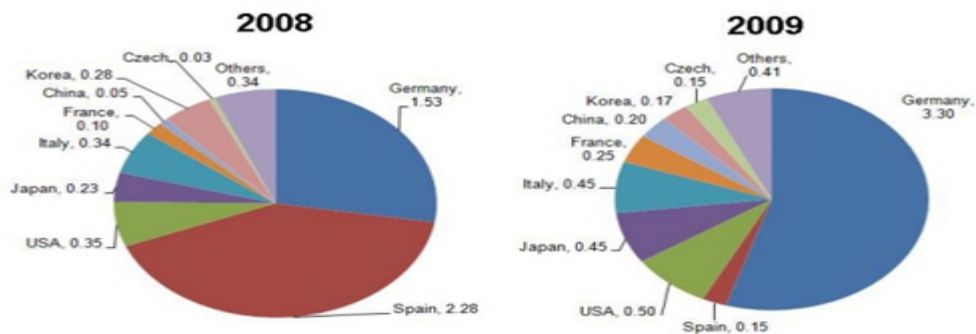
II. 토론회 주요내용

1. 태양광

(1) 국내 태양광 부품·소재 부문의 기술 및 산업동향 (KTL, 정문식 본부장)

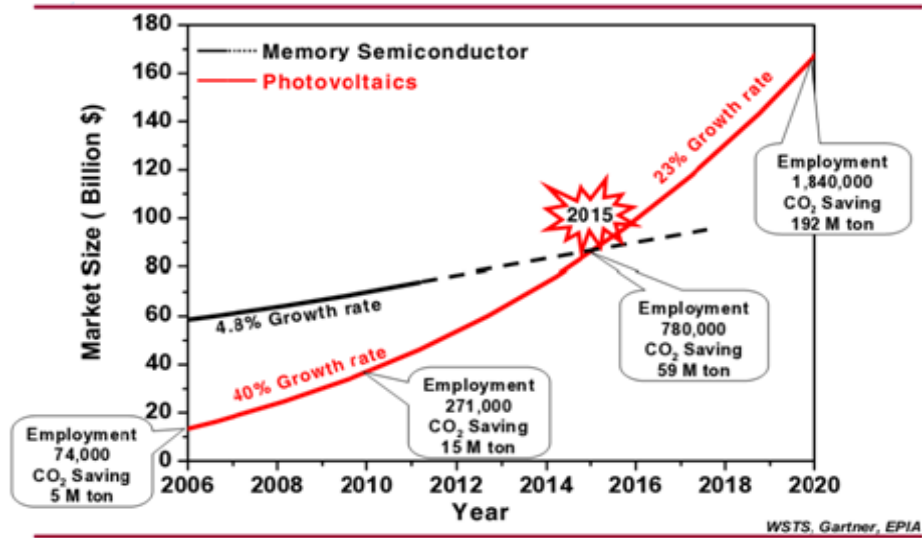
- 국내 태양광 산업은 최근 몇 년 동안 비약적으로 성장
 - 고용인원은 '04년 170명에서 '09년 5,587명으로 약 33배 증가
 - 매출액은 '04년 332억에서 '09년 2조 3,765억원으로 72배 증가
 - 수출액은 '04년 6백만불에서 '09년 13억 8백만불로 218배 증가
 - 태양광 제조업체수는 '04년 13개에서 '09년 67개로 4.7배 증가
 - 잉곳, 웨이퍼, 셀, 모듈 등 Value-chain 외에도 태양광 장비 및 부품 소재 기업체 수가 상대적으로 크게 증가
 - 태양광 장비 업체수 : '04년 2개 ⇒ '09년 12개 [6배 증가]
 - 태양광 부품 소재 업체수 : '04년 3개 ⇒ '09년 11개 [3.7배 증가]
- 전세계 태양광 발전시장은 스페인과 독일의 주도로 크게 발전하고 있으며 2015년에는 메모리반도체 시장을 추월할 전망
 - '08년 5.53MWp에서 '09년 6.03MWp로 9.04% 성장함.
 - '08년도 독일과 스페인이 3.81GWp로 세계시장 주도
 - '09년도에는 독일이 3.3MWp로 세계시장 주도

[그림 2] 전세계 태양광 발전시장



자료: 디스플레이뱅크

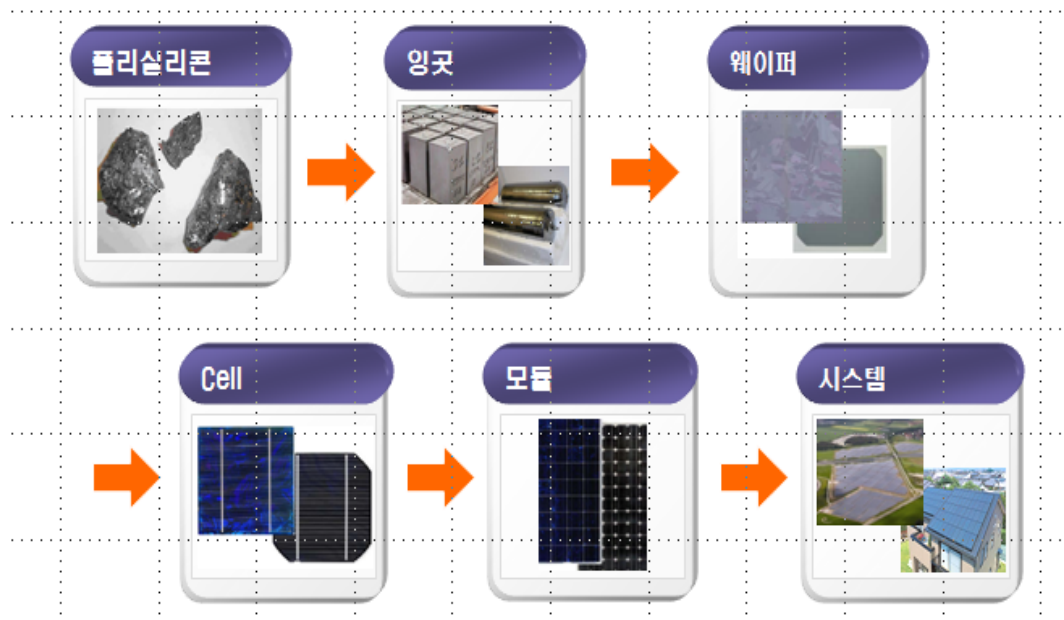
[그림 3] 태양광 시장과 반도체 시장 전망



자료: 디스플레이뱅크

- 태양광 발전시스템의 밸류체인은 폴리실리콘, 잉곳, 웨이퍼, 셀, 모듈, 시스템으로 구성됨.

[그림 4] 태양광발전시스템의 Value-Chain



- 태양전지의 기술발전 방향의 키워드는 저가화, 고효율화임.

[그림 5] 태양전지 셀의 기술발전 방향

	1st generation	2nd generation		3rd generation	
	Standard c-Si technologies	Non Standard c-Si technologies	Thin film technologies	Concentration technologies	Emerging PV cell technologies
Major types	• Mono c-Si • Poly c-Si • Ribbon c-Si	• Various individual concepts (HIT, Saturn, PERL, Point contact, etc.)	• Amorphous Si (a-Si) • Hybrid Si (micro / micromorph Si) • CIS / CISG • CdTe	• II junction (tandem) cells • III-V junction cells	• Dye cells • Organic cells
Cell efficiency	• Average / standard	• High	• Low	• Very high	• Very low
Production cost	• Average / standard	• High	• Low	• Very high	• High
Development stage	• Mature	• Early > mature	• Very early > mature	• Very early	• Embryonic
Number of players	• Many	• Few, increasing	• Few, increasing	• Few	• Very few

(2) 국내 태양광 산업의 문제점 및 정책요구사항 (한국수출입은행, 성동원 책임연구원)

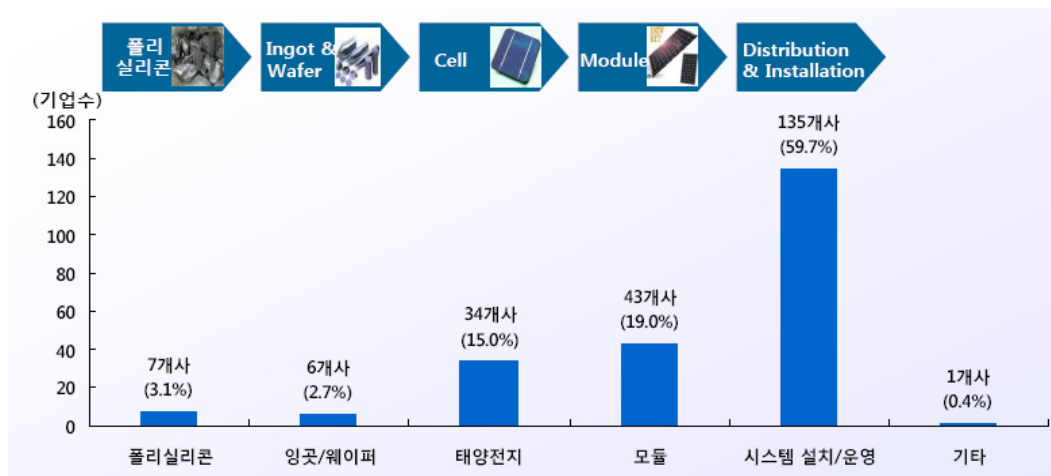
- 한국수출입은행은 국내 신재생에너지 기업의 사업현황 및 수출애로사항 등을 파악하여 신재생에너지 수출산업화를 위한 실질적 지원방안 연구에 활용하고자 설문조사를 실시하였음.

<표 3> 설문조사 개요

구 분	내 용
설문조사 대상	신재생에너지협회 회원사 329개사, 지식경제부에 등록된 신재생에너지 전문기업 3,109개사 등 해당사업 기획담당자
설문조사 진행	(주)리서치랩 대행(전화 및 이메일 발송)
설문조사 실시 기간	2009.3.25. ~ 2009.4.17.
유효 표본	305개(신재생에너지 협회 회원사 193개, 전문기업 112개)
설문조사 항목	기업일반사항, 사업관련사항, 기술수준, 정부 지원정책, 수출애로사항, 금융정책

- 국내 업체들의 태양광 사업 참여는 매우 활발하나, Value Chain 중 진입장벽이 가장 낮은 Downstream 부문, 즉 '시스템 설치/운영'에 참여 기업 수가 편중되어 있는 구조임.

[그림 6] Value-Chain별 기업분포현황

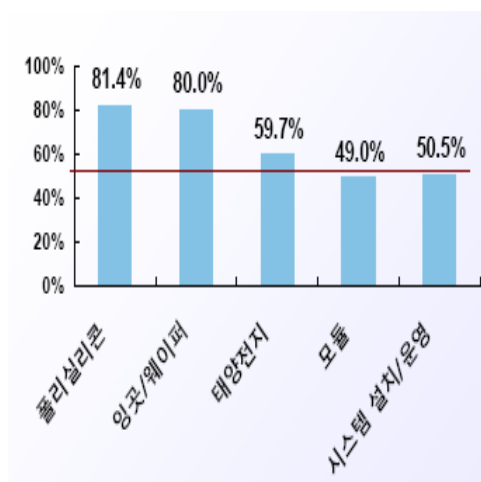


주: 각 태양광 업체가 참여하는 Value Chain 중복체크, 괄호안은 비중

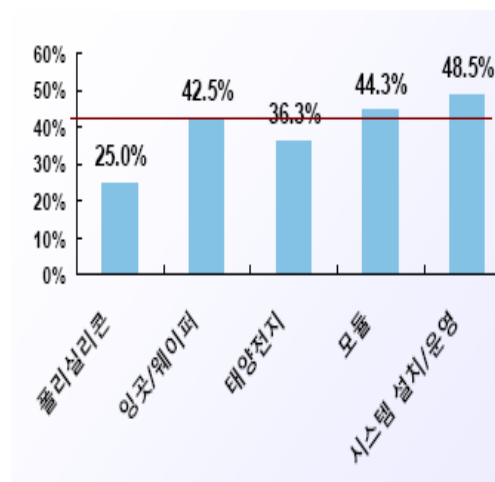
- 현재의 여건 하에서 태양광 사업이 경제성이 있다고 응답한 비중(73.9%)이 비교적 높게 나타났으며 Upstream 시장 참여 기업이 경제성을 보다 긍정적으로 보고 있음.

- 경제성이 없다고 판단한 업체들은 그 이유로 높은 외산장비 의존, 높은 단위생산 비용 등을 꼽음
- 선진기술과 대비하여 국내 태양광 산업의 기술수준(52.2%) 및 제조업 장비 국산화율(42.2%)이 낮은 것으로 나타남.
 - 투자규모가 큰 Upstream 업체가 기술 수준을 더욱 높게 판단
 - 기술수준과는 반대로 Downstream 업체의 장비국산화율이 높음
 - 선진국 대비 기술열위 원인으로는 정부의 기술개발 정책 미흡(33.7%), R&D 투자 부족(22.8%)을 가장 큰 원인으로 지적함.
- 기업들이 가장 많이 활용한 정부정책은 보급확대 정책(71.6%)이며, 지원정책을 이용하지 않은 이유로는 '정책부재'(27.3%), '정책에 대한 정보부족'(25.3%), '이용할 필요 못 느낌'(18.2%) 등이 높은 비중을 차지함.
 - 현재 정부의 신재생에너지 지원정책에 대해서는 보급확대, 기술개발 등을 위한 예산규모가 충분하지 않음을 지적함.
- 수출화 및 수출확대 시 애로사항은 자금조달(33.7%), 해외마케팅(25.0%), 가격경쟁력 열세(20.7%) 등으로 나타남.

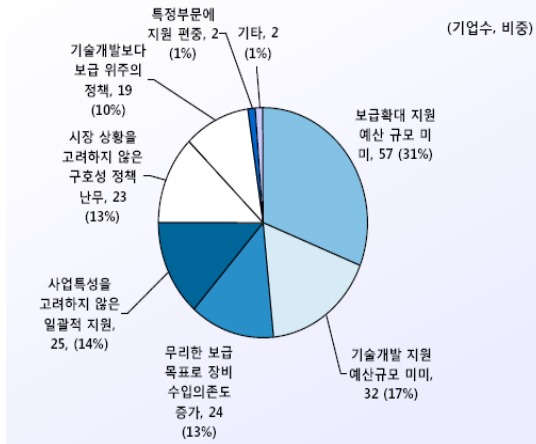
[그림 7] Value Chain별 기술수준



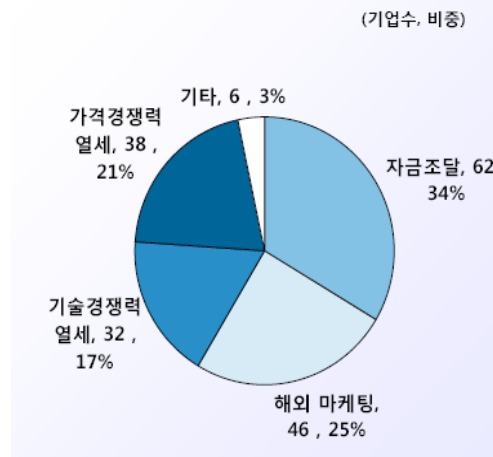
[그림 8] 제조업체의 장비 국산화율



[그림 9] 현 신재생에너지 지원정책의 이슈

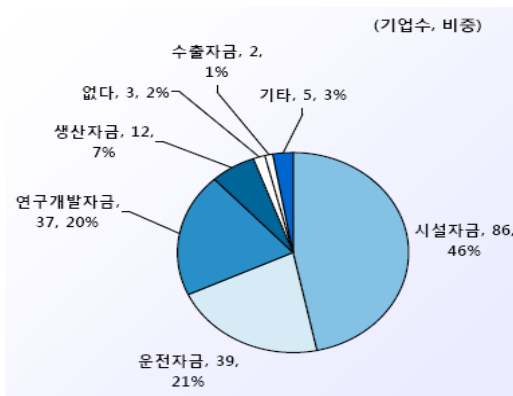


[그림 10] 수출애로사항

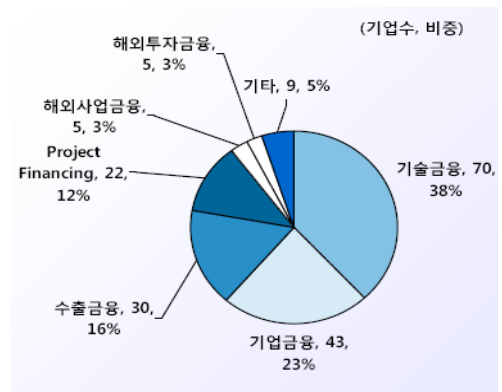


- 태양광 관련 기업 중 27.7%가 현재 정부 자금지원제도를 이용한 경험이라고 응답하여 금융정책 이용 빈도가 낮으나, 폴리실리콘 업체의 이용 비중은 매우 높음.
 - 금융수요로는 시설자금에 대한 수요(46.7%)가 가장 높았고, 다음으로 운전자금에 대한 수요(21.2%)가 높게 나타남.
- 수출화에 필요한 금융상품으로는 기술금융, 기업금융 상품에 대한 필요성이 가장 높게 나왔음.

[그림 11] 금융수요



[그림 12] 수출화에 필요한 금융상품



(3) 국내 태양광 산업의 수출화 전략 (태양광산업협회 이성호 부회장)

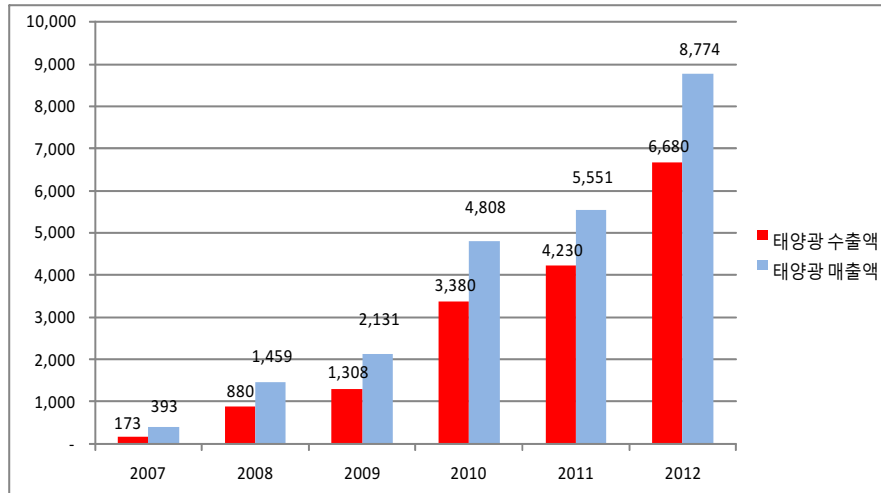
<표 5> 주요 수출시장의 특성

국가	장점	단점
독일	- 매력적이고 안정적인 투자유도 정책 (FIT) - 금융지원 시스템(KfW등의 지원체제) - 태양광산업의 발달 - 높은 전기요금 - 태양광에 대한 국민적 공감대 높음	- FIT 지원금액 축소 - 그리드 수용능력에 대한 의문점 제기 및 낮은 일사량 - 공간적 제약 및 시장이 포화되어 감
미국	- 시장 성장속도가 빠름 - 남서부 지역을 중심으로 그리드 패리티에 빠르게 도달 및 다양한 보급정책 - 경제 회생과의 연계 - 다양한 금융활용 시스템	- 주에 따라 상이한 여건 및 정책 및 그리드 수용능력의 미비 - 태양광에 대한 대중적인 공감대가 낮고 경제상황에 따른 재정적 부담
일본	- 높은 성장 속도 - 연간 2배의 성장 225MW(2008), 483MW(2009), 1,000MW(2010) - 산업적 기반 강함 - 출하액 4.73B USD(2008), 7.01B USD(2009) - 주택용(Residential PV)시장의 강세 - 내수시장의 88% 이상이 주택용 시장 - New FIT - 2009년 11월부터 적용, 잉여 태양광 전력에 대한 매수 - 정책적 지원 - 태양광 보급목표 강화(2010 : 14GW => 28GW)	- 폐쇄적 시장 - 폐쇄적인 인증제도를 통한 수입품 제어 - 단, 2009년부터 수입량 증가 (2008년 수입량 : 0.2MW, 2009년 수입량 : 52.8MW)
중국	- 세계 태양광 제조산업의 중심 - 셀/모듈은 2009년 세계 생산량의 40% - 내수시장 큰 폭으로 성장 예상 - 강한 제조업 기반에 비해 낮았던 국내 보급량(2009년 까지 누적량 305MW)을 해결하기 위해 정부가 강한 보급정책 실시 - 2014년 연간 설치량 2.5GW이상으로 세계 시장의 9% 점유 예상 (솔라엔에너지, EPIA) - 2020년 누적 설치량 20GW목표	- 장비와 같은 인프라 밸류 체인 취약

○ 태양광산업은 매출의 상당수가 수출에서 발생함.

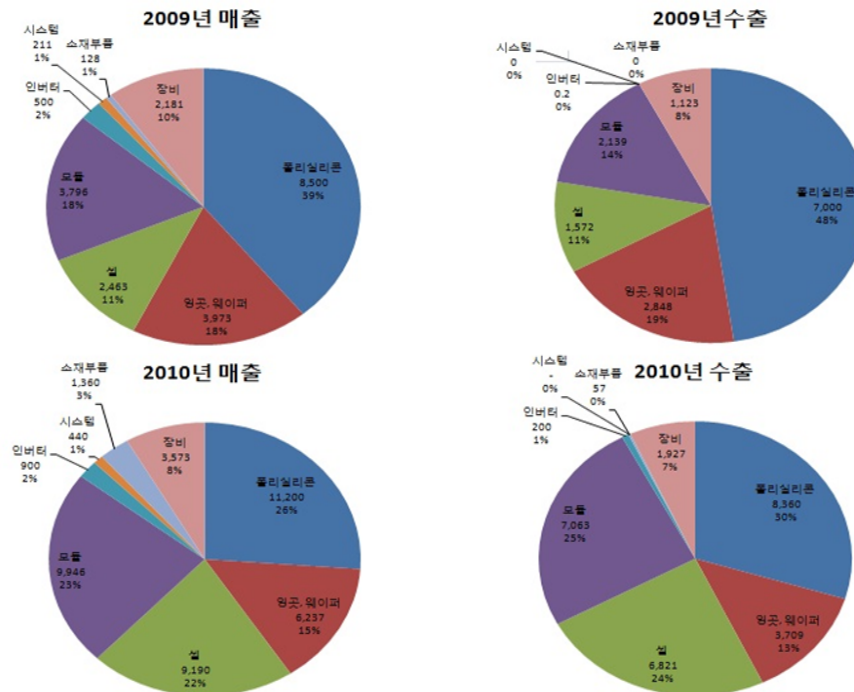
- 2009년 : 매출의 62%, 2010년 : 매출의 70%

[그림 13] 태양광산업 매출규모 및 수출규모



출처: 현대중공업, 신재생에너지협회, 2010

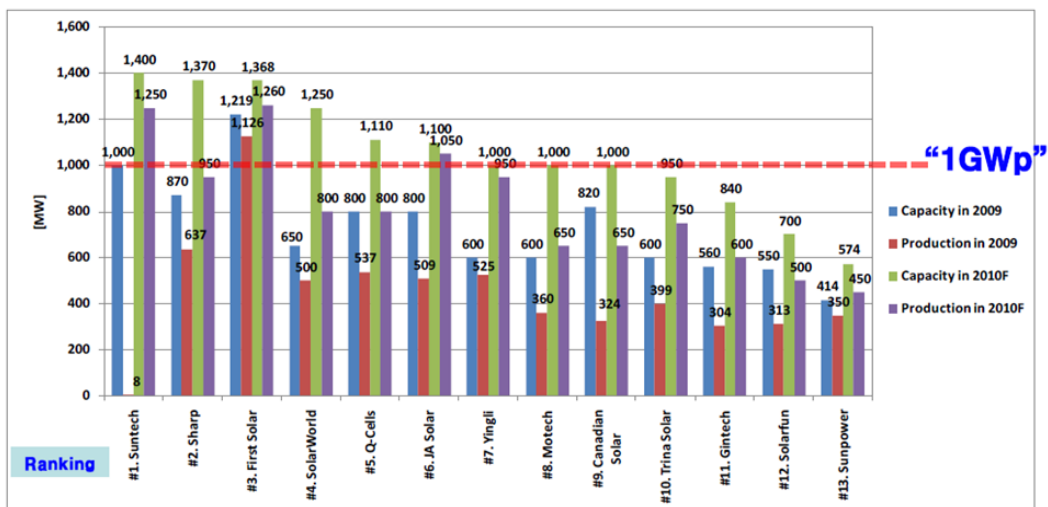
[그림 14] 밸류체인별 매출 및 수출



자료: 한국태양광산업협회 설문조사('10년 3월)

- 각국 태양광 기업들은 원가 경쟁력을 높이기 위해 생산능력을 확충하고 있으므로 우리나라도 규모의 경제가 필요함.
- 선두기업들은 이미 GW급 체제로 진입
- 한국기업이 글로벌 경쟁에 가세하려면 과감한 투자 통한 규모의 경쟁능력 확보 필요

[그림 15] 기업별 제조능력과 생산량

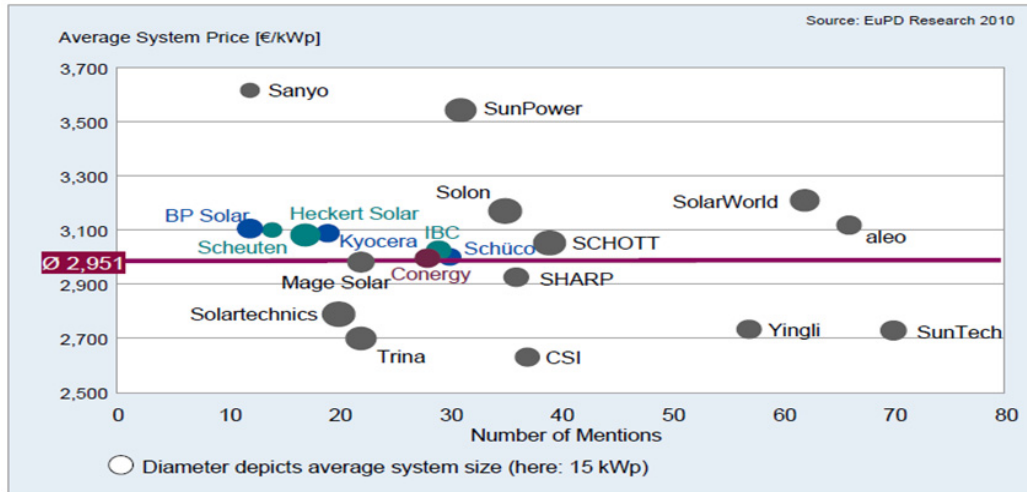


출처: 솔라에너지, KPC 2010

- 수출 극대화를 위해 기술개발은 선제조건
 - 순도향상, texturing, 다중구조개발 등의 효율 증대와 공정기술향상, 자동화, 공정 통합 등의 생산성 향상을 위한 기술개발 필요
 - 절삭기술개선, 박형화, 재활용 등을 통해 원재료를 절감하고, 수명 향상, 내구성증대, 열화현상 개선 등을 통해 발전량을 증대해야 함.
- 글로벌 브랜드를 통한 경쟁력 강화 필요
 - 한국이 성공한 반도체, 디스플레이, 조선 분야도 글로벌 브랜드로 시장을 지배했음.
 - 브랜드력 강화는 높은 가격으로 판매할 수 있게 해 주며 중국에 비해 불리한 비용경쟁력을 보완함.

- 독일 브랜드 모듈로 구성된 시스템 가격이 중국산 보다 대체적으로 높은 가격으로 거래되고 있음.

[그림 16] 브랜드 별 태양광 시스템 가격



- 경쟁국과 대등한 여건 확보를 위해 정부의 제도적 지원이 절실
 - 투자 세액 공제 범위 확대(20%→30%) 및 기간 연장 필요
 - 관세 경감 품목 확대를 통해 수출원가 경쟁력 강화
 - 각국이 대형 프로젝트 발주를 확대 중에 있으므로 프로젝트 수주 및 금융 지원이 필요한 시점임.
 - 상호 인증체계 구축이 필요함.
 - 수출 보증보험 한도 확대 및 보험료 인하가 필요함.
 - 펀드조성, 융자지원범위 확대 및 프로젝트 파이낸싱, 수출자금, 금리인하 지원이 요구됨.

2. 풍력

(1) 국내 풍력 부품·소재 부문의 기술 및 산업동향 (한국선급, 김만응 단장)

가. 현재의 부품공급 체계

- 투자자들은 장기계약에 의해 핵심부품을 공급받는 수직통합체계형 풍력터빈 제작사를 선호하며, 따라서 풍력터빈 제작사는 수직통합체계구축 및 핵심부품의 장기간 공급협정이 중요하게 되었음.
- 풍력터빈이 대형화됨에 따라, 터빈 제작사는 새로운 기술과 고품질을 요구하는 반면, 이러한 기술요구에 신속히 대응 가능한 독립적인 부품제작사의 수가 제한적임.
 - 부품제작 기간 및 비밀유지 때문에 Top 10 터빈 제작사 중 절반이상이 블레이드, 기어박스, 발전기, 제어장치를 자체제작하고 있으며, 현재 대형 터빈 제작사 핵심부품 공급체계의 특징임.
 - 자체제작 체계를 구축하지 못한 터빈 제작사들은 독립된 부품제작사들로부터 핵심부품을 공급받고 있음.

<표 6> 주요 풍력업체 자체제작 현황

Name	Blades	Gearbox	Generator	Controllers
Vestas	Vestas, LM	Bosch Rexroth, Hansen, Winkergy, Moventas	Weier(VND/Vestas), Elin, ABB, LeroySomer	Vestas(Cotas), NEG(Dancontrol)
GE Wind	LM, Tecsis, MFG	Winergy, Bosch Rexroth, GE Transportation, China High-speed, Eikohoff	Loher, ABB, VEM	GE
Gamesa	Gamesa, LM	Gamesa, Winergy, Hansen, Moventas, Bosch-Rexroth	Cantarey(Gamesa), Ingeteam, ABB	Gamesa, Ingeteam
Enercon	Enercon	Direct drive	Enercon	Enercon
Suzlon	Suzlo	Hansen (Suzlon), Winergy, Jahnel-kestermann	Suzlon, Siemens	Suzulon, Mita Technic
Siemens	Siemens	Hansen, Winergy	Loher, ABB	Siemens, KK-Electric
Acciona	Tecsis, LM	Moventas, Winergy	Ingeteam, ABB	Ingeteam

Name	Blades	Gearbox	Generator	Controllers
Goldwind	LM, Huiteng	Chongqing Gearbox, China High-speed	CSR (Zhuzhou), Yongji, Nanqi	Goldwind
Nordex	Nordex, LM	Eikohoff, Bosch-Rexroth, Winergy	VEM, Loher, Elin	Nordex, Mita Technic
Sinovel	LM, Zhongfu Lianzhong	Dalian Heavy Industry, China High-speed	Lanzhou, Yongji, Dalian Tianyuan	Windtec

- 신규 터빈 제작사들은 기술 및 경험의 확보를 위해 다수의 부품 공급사와 함께 하며, 기존의 터빈 제작사들은 기술 및 경험의 유출을 방지하기 위해 가능한 부품 공급사들을 배제하고 있음. (특별계약조건 유지)
 - 지난 10년간, Siemens/Bonus 사는 동일한 부품 제작사로부터 제어시스템을 공급 받아 왔으며, 다른 제작사에게 부품공급을 불허하는 계약유지
 - 지난 2년 동안, 향후 풍력발전 시장의 확대예상에 따른 부품확보를 위해 풍력터빈 제작사와 부품공급업체간의 장기독점계약이 진행됨에 따라, 부품공급이 원활하지 못함

나. 풍력터빈 블레이드

- 시장 지배력 강화를 위해 풍력산업을 선도하는 대다수의 제조자가 수직적 통합전략을 채택하였고, 세계시장 수요가 확대되면서 많은 신규 블레이드 제작사들이 등장함에 따라, 블레이드 총 생산량이 신규 풍력터빈 설치 율을 결정하는 시기는 지났음.
- 현재 대다수의 블레이드(약 83%)는 풍력터빈 제조자가 자체적으로 제작하거나 LM Glassfiber사에서 공급하고 있으며, 그 외 14개 블레이드 제조사의 생산력을 고려하면, 2008년도에 공급 가능한 블레이드 총 용량은 26,565MW에 달하였음. (2012년: 50,785MW 예상)
- 현재 새로운 생산설비들이 설치 및 확대되고 있으므로, 블레이드 생산능력은 향후 2년간의 수요를 충분히 소화 할 수 있을 것으로 예측됨. 그러나, 현재 단 두 개의 블레이드 제조사에 의해 3MW 이상의 블레이드가 공급되는 상황에서, 해상풍력발전 시장의 확대에 따른 대형 블레이드에 대한 수요-공급 불균형이 예상됨.

<표 7> 독립적인 블레이드 제작사

Company	Country
Europe	
LM Glassfiber A/S	Denmark
SINOI Ltd (formerly NOI)	Germany
Abeking & Rasmussen, Rotec GmbH & Co. KG	Germany
Euros	Germany
Aeroblades	Spain
Ngup	Netherlands
America	
TPI Composite Inc Vien Tek	USA
Molded Fiber Glass Companies (MFG)	USA
Knight & Carver	Canada-USA
Tecsis Technology	Sao Paulo-Brasil
Asia	
Japan Steel Work	Japan
Huiteng	Baoding-China
Zhongfu Lianzhong	Lianyungang-China
Shanghai FRP	Shanghai-China
Beijing Composite Material	Beijing-China
Ryle Zhufeng	Wuxi-China
Huayi Wind Power Blade	Baoding-China
China Energy Windpower Equipement	Baoding-China
KM Co. Ltd	South Korea

- Top 10 풍력터빈 제작사의 2007년도 자체제작 블레이드 용량은 12,920MW이며, 2008년도에는 15,500MW 수준에 이르렀음. Repower와 Dongfang과 같은 풍력터빈 제작사들 또한 블레이드 제조능력을 보유하고 있음.
- LM 사가 세계시장의 25%를 공급하고 있으며, 폴란드, 중국, 미국, 덴마크로 생산공장을 확대하여 지속적인 공급을 확대를 유지할 것으로 전망됨. 2008년에 LM사는 7,000MW의 블레이드를 공급하였음.

<표 8> 주요 제작자의 블레이드 제작능력

구분	Vestas	Gamesa	Enercon	Suzlon	Siemens	Nordex
% of in-house capacity	90%	85%	100%	99%	93%	33%
Supply capacity 2007 (MW)	4000	2600	2800	2000	1300	220

자료: BMT consult, 2008

- 블레이드는 고장 발생시 수리가 매우 어렵고 비용이 많이 필요하므로, 제품의 품질이 매우 중요함
 - 블레이드 손상원인의 50% 이상이 설계 및 제작 문제로 보고됨
 - 설계, 생산공정, 설비시설에 대한 경험적 기술이 중요
- 국내 블레이드 제작사는 블레이드 설계기술력 확보가 필요함. 특히 공력설계 및 복합재 구조설계 능력개선이 필요
 - 공력설계의 경우 중대형 블레이드(~5MW) 국내 최적설계 기술확보(KR) 및 공력성능 개선 연구필요(에어포일 최적화, Vortex generator, 기타 고양력장치). 현재까지 실제 제작경험 없음
 - 구조설계의 경우 중대형 블레이드(~3MW) 국내 설계 기술확보(KIMS, KR) 필요. 현재까지 3MW급 블레이드(KIMS-KM) 구조설계 및 제작경험 확보하였지만 대형 블레이드의 강성·중량 최적화를 위한 탄소섬유 적용 및 구조설계 최적화 연구 필요
- 국내 블레이드 성형제조의 경우 Infusion 공정에 의한 제조는 가능하나, 유럽, 한국, 중국 등 보편화되어 있는 기술이라 경쟁력 부족
- 품질 향상을 위해 일체성형기술(One Shot RIM) 및 분리형 블레이드 제조기술 확보가 필요

다. 기어박스

- 풍력발전 시장의 폭발적인 확대에 따라 기어박스 수요가 급증하고 있으나, 소수의 부품제작사로부터 대부분의 기어박스가 공급되고 있음.

- 2007년 이후, 원자재가격상승으로 인한 풍력터빈의 가격 및 이윤이 상승하면서부터, 일부 신규 기어박스 제작사(중국)가 풍력발전 산업에 진출하였고, 기존의 풍력발전 기어박스 시장을 선도하던 Winergy와 Hansen 사는 세계시장 공급능력을 확장함.

<표 9> 기어박스 부품제작사

Company	Country	Company	Country
EUROPE		AMERICA	
Winergy GmbH (Siemens)	GERMANY	GE Transportation	USA
Hansen Transmissions BV (Suzlon Energy)	BELGIUM	Brad Foote	USA
Bosch Rexroth A/G	GERMANY	ASIA	
Moventas OY	FINLAND	Ishibashi Manufacturing C	JAPAN
Eickhoff Kestermann GmbH	GERMANY	Hyosung Corporation	SOUTH KOREA
Voith Turbo GmbH & Co. KG	GERMANY	China High-speed Transmission Equipment Group	CHINA
Jahnel Kestermann GmbH	GERMANY	Chongqing Gearbox Co. Ltd	CHINA
RENK	GERMANY	Hangzhou Advance Gearbox	CHINA
Eschesa (Gamesa)	SPAIN	Dalian Heavy Industry	CHINA
Fellar	SPAIN	Sichuan Erzhong	CHINA

자료: BMT consult, 2008

- 국내 기어박스 제작사의 경쟁력 확보를 위해 기어박스의 소형화, 경량화, 높은 신뢰성 및 긴 수명이 요구됨.
 - 발전기가 대형화됨에 따라 기어 비를 증가시켜 발전기 크기를 작게 설계하고 있음
 - 기어박스 손상 시 유지보수의 편리성을 고려한 설계가 중요함
 - 원활한 시장진입을 위해서는 장기간의 트랙레코드 확보를 통한 품질 신뢰성 향상이 매우 중요함

<표 10> 국내 기어박스 개발현황

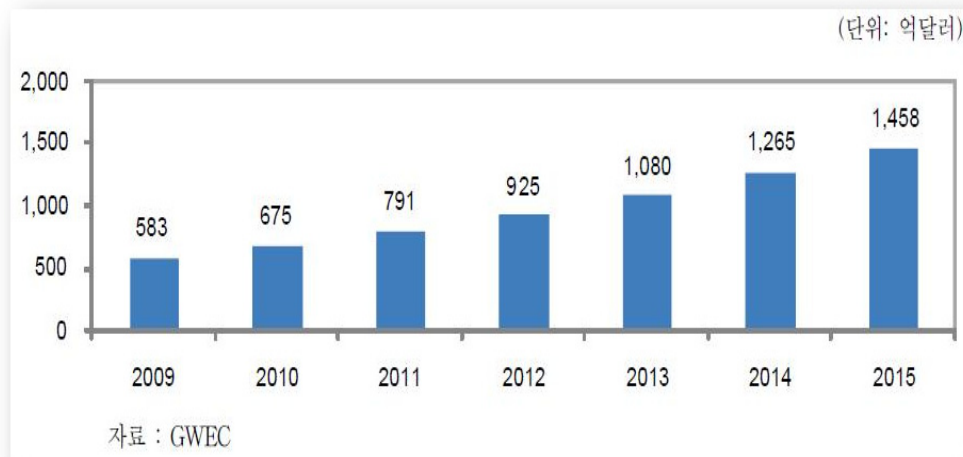
제작사	개발현황	비고
효성	660kW급 헬리컬 방식 기어박스 개발 750kW급 유성기어 1단, 헬리컬 2단 제작 2MW급 유성기어 2단 헬리컬 1단 제작	자체생산 (해외컨설팅)
두산중공업	3MW Differential 방식 기어박스 개발	자체생산 (해외컨설팅)
현대중공업	1.65MW 유성기어 2단 헬리컬 1단 2.0MW 유성기어 2단 헬리컬 1단	해외 구매
유니슨	2MW 유성기어 2단 헬리컬 1단	해외 구매
삼성중공업	3MW, 5MW 기어박스 예정	해외 구매
한진산업	1.5MW 유성기어 1단 헬리컬 2단	해외 구매

(2) 국내 풍력 산업의 문제점 및 정책요구사항 (인하대, 손충렬 교수)

- 세계 풍력산업은 선진국이 세계시장을 선도하고 있으나 아시아도 빠르게 성장 중.
 - 아시아의 시장 점유율은 2008년 20.1%에서 2009년 24.6%로 북미지역과 비슷해졌으며 중국과 인도의 설비보유량이 가장 높음.
 - 중국은 작년 한해 동안 13GW를 설치하여 총 설비량이 2008년 12.1GW에서 2009년 25.1GW로 2배 이상 증가.
 - 인도는 아시아 국가 중 가장 일찍 풍력설비에 적극적으로 투자한 나라로 현재 세계 5위 수준의 풍력설비 구축
- 유럽, 북미, 아시아를 중심으로 풍력발전설비는 '99년 14GW에서 '08년 12GW로 8.6배 성장하였으며, '10년에는 596억 달러 시장이 형성될 것으로 전망
 - 독일, 미국, 스페인 등 상위 10개국 비중이 86.2% 이며, Vestas(덴), Enercon(독), Gamesa(스페인) 등 상위 5개 업체가 76.3%를 차지하여 과점 현상을 보임.
 - '00년대 들어 글로벌 기업인 Vestas, GE Wind, Siemens, Alstom 등은 설비의 대형화 및 기술력 향상을 목적으로 M&A를 통해 기업의 성장 및 수익제일화를 추진하였음.

- 글로벌 경제위기에도 불구하고 2009년 세계 풍력설비의 총 설치용량은 158GW로 전년보다 30.6% 급증.
 - 2008년 대비 2009년 증가량은 원자력 발전소 30곳 생산 전력량과 비슷한 용량
- 신규 발전설비 설치량의 경우, 2005년 이후 급격히 성장하여 연평균 성장률 (34.3%)이 1996~2004년 성장률의 1.3배.
 - 특히, 2007년 진행된 풍력 설비투자는 500억 달러 규모로 전체 신재생에너지 신규투자의 43% 차지.

[그림 17] 풍력설비 세계시장 현황 및 전망



자료: GWEC

- 국내에서는 1990년대 초부터 정부지원 하에 풍력설비를 연구하여 2002년부터 시장이 형성되었으나 해외에 비해 규모가 협소.
 - 국내 풍력산업 수출액은 2004년 5,800만 달러에서 2009년 7억 2,400달러로 12배 증가.
 - 정부는 풍력 내수시장이 2012년 2조원에서 2030년 12조 5천억으로 성장할 것으로 기대.
- 연평균 14% 성장, '10년 596달러로 전망되는 세계 풍력발전 설비시장에서 국내 기업의 경쟁력은 아직 미약한 실정.

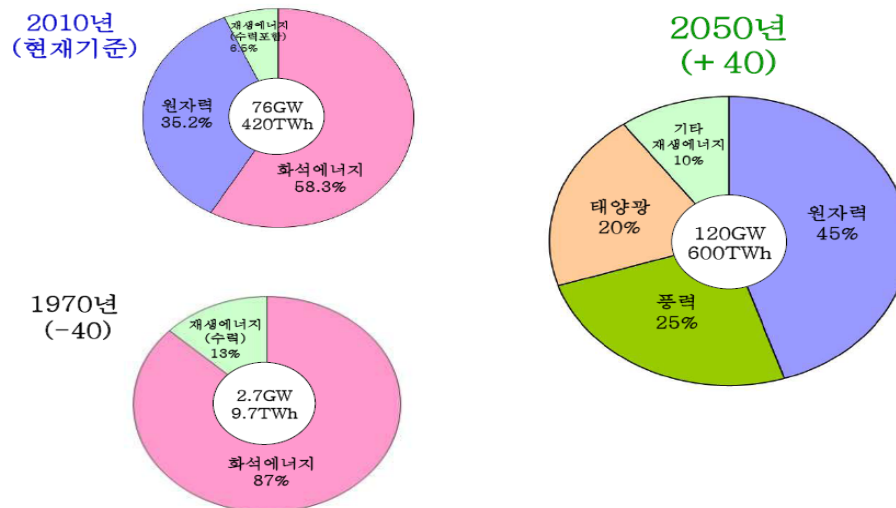
- 국내 풍력산업 육성을 위한 정책 지원이 부족하고, 풍력산업을 통한 부가가치와 고용 창출에 대한 국민 인식이 부족함.
- 기업들은 '09년 풍력산업에 약 2,100억 원의 투자 계획 발표하고 있지만 풍력산업이 정부의 신성장동력, 중점 녹색기술에 누락
- 풍력산업과 연관되어 다양한 법률적, 행정적, 사회환경적 규제로 인하여 인허가에 많은 시간이 소요되어 사업 추진에 어려움이 있음.
 - 우리나라 인허가 절차는 기존 화력발전 절차를 원용하여 11개 부처, 12단계를 통과해야 하는 복잡한 단계를 가지고 있음.
 - 산지관리법, 문화재관리법, 자연공원법, 군사시설보호법, 국토의 개발 및 이용에 관한 법률 등 다양한 규제가 풍력산업 발전을 저해함.
 - 따라서 까다로운 풍력산업 인허가 규제를 개선하여 조속히 사업 추진할 수 있도록 One-Stop Service 시스템 구축이 필요
 - 도시관리계획 변경절차를 간소화하여 사업 준비기간을 단축하고, 환경 및 문화재 보호를 위한 규제 범위와 심사기준을 재고하여 제도 완화 및 특례조항 신설이 필요함.
 - 덴마크는 '03년도에 원활한 풍력단지건설을 위해 입찰, 단지 사전조사승인, 환경평가, 건설 운영 발전 허가 등에 관한 일괄처리 제도를 도입
- 현행 발전차액제도는 발전사업자만이 보조금을 받을 수 있고, 국산제품보다는 외국제품을 수입하여 설비를 구축하는 사례가 있어 국산제품의 기술력 확보가 늦어짐.
 - 풍력발전 업체들이 시장 확보를 위해 검증된 외국 제품으로 설비를 구축하고 있어 국내 풍력산업의 기술경쟁력 확보가 어려움.
 - 국내 풍력부품의 국산화율은 63%, 제작 생산기술은 80% 수준이나, 국내에 설치된 풍력발전설비의 수입의존도는 99.6%로 해외 의존도가 심각함.
 - 핵심제품에 대한 국산화 비율 의무화, 국산화 비율에 따라 발전차액 보조금 차등지급이 필요
 - 수입완제품이 아닌 부품에 한하여 관세를 경감해야 함.
 - Value-Chain 상의 기술개발 업체에게 추가세액공제, R&D 지원 확대, 보조금 지원 등이 필요

(3) 국내 풍력 산업의 수출화 전략 (풍력산업협회, 이임택 회장)

- 2050년 까지 신재생에너지를 이용한 유럽전체 전기에너지 예상 분담률은 풍력 발전 50%, 태양광발전 30%, 원자력발전 10%, 기타 10%가 될 것으로 전망됨.
- 미국의 경우 2030년까지 미국전체 전기에너지의 20%를 풍력발전으로 분담할 예정임.
- 외국은 풍력에너지 공급량 목표 대비 실적이 상회했지만 한국의 경우 한국은 목표 하향 조정 및 실적 미달함.
 - 국내 풍력은 독자 기술 개발 추진에 대한 성과가 미미함
 - 풍력설비의 부정적인 측면을 언론에서 부각 시키는 경향이 있음.
 - 기존 에너지 대기업들의 부정적인 시각이 다수 존재
 - 민원 문제 심각성, 사업 개발 허가 취득에 어려움이 있음.
 - 기업체의 안이한 정부 R & D 지원금 사용
 - 발전 차액 지원제도 하에서 풍력사업의 사업성 부족
- 이에 대한 정부의 역점 추진상황은 다음과 같음.
 - 대규모 해상풍력 사업자용 인프라 구축 방안 수립 (Grid 연계용 대규모 송전 선로 건설)
 - 20MW 이하의 중규모 설비의 계통 연계 방안 강구
 - 규제 완화 방안 강구 TFT운영 중임
 - 세제 혜택 방안 강구 용역 발주하여 연구 중임
 - Green Fund 조성 방안 강구 중임
 - 수출산업화 방안 강구 및 지원
- 정부가 실행할 수 있는 풍력산업의 수출전략 방안을 제시하면 다음과 같음.
 - 유수 회사와 제휴하여 한국에서 WTG조립 공장 운영
 - 모듈화 단계의 부품기술 도입 국산화 시도
 - 국산 부품 활성화 및 국산화율 증진(Nacelle내부 부품 숫자만 약 10,000개, 볼트 너트포함 약 30,000개)
 - 요소 기술과 철재 부품의 성능 향상 및 특화

- 보험회사와 연계한 실적을 쌓아서 금융 조달이 용이하도록 함
 - 해상 풍력은 플랜트와 유사한 사업임을 인지하여 건설 업체의 적극 참여 권장
 - 해외 수출 주도의 Network를 최대 활용하여 부품 수출 및 자금 포함 Package 수출 촉진 (무역협회 및 종합상사의 적극 활용)
- 우리나라 전력의 에너지 원 구성은 향후 원자력(45%)이 가장 많으며, 풍력(25%)과 태양광(20%)이 이를 뒤따를 것으로 전망됨.

[그림 18] 우리나라 전력의 에너지원 구성(과거-현재-미래)



3. 연료전지

(1) 국내 연료전지 부품·소재 부문의 기술 및 산업동향 (포스코 파워, 정기석 팀장)

- 연료전지 해외기술개발 동향은 Type별로 연료전지기술의 실증제품이 출시되고 있으며 대형제품 개발이 진행 중에 있음.
- 미국의 UTC와 일본의 FUJI는 PAFC 연료전지 생산
 - UTC : 400kW 신규제품으로 시장재진입(10), SOFC R&D 본격 추진중
 - FUJI : 100kW제품으로 건물용, 백업용등의 전략제품시장 진출 추진

- 캐나다의 Ballard는 1MW급 PEMFC 연료전지제품을 개발하여 미국 오하이오 공장內 설치 및 실증예정
- 독일의 MTU는 '09년말 FCE사와의 제휴 종료후 자체 개발한 MCFC 방식인 "EuroCell"로 독자제품 출시 예정
- 미국의 GE와 Bloom Energy 등은 SOFC 방식의 연료전지 개발중
 - GE, Rolls-Royce, Siemens등의 기업들 R&D투자 진행중
 - Bloom energy : 100kW급 Bloombox 제품설명회 및 주요언론홍보 실시중
- 이외에도 EU국가(노르웨이, 스페인, 독일등)는 선박용 Fellow Ship 실증운전 단계에 있으며 일본도 선박용 개발 추진 중에 있음.
- 국내의 경우 삼성·두산은 물론, 향후 GS·LS·SK·효성등 국내대기업들의 사업진입이 예상됨.
 - 삼성에버랜드는 美 UTC와 사업제휴 체결 후 GS Power와 PAFC 4.8MW 설치중에 있음.
 - 두산중공업은 MCFC 300kW 제품 자체개발 추진중에 있음.
 - 삼성전자, 삼성SDI, 삼성전기등 그룹사 공동으로 SOFC 100kW 국책과제 진행 중에 있음.
- 발전용 연료전지 기술은 PAFC(저온액상형)와 MCFC(고온액상형) 개발후, 선진국 중심으로 SOFC(고온고체형) 개발에 주력하고 있음.

[그림 19] 발전용 연료전지 기술의 진화

	PAFC (1세대)	MCFC (2세대)	SOFC (3세대)
주요 개발사	美 UTC	美 FCE(포스코), 伊 Ansaldo, 獨 MTU	美 GE, 獨 Siemens, 英 Rolls-Royce, 포스코
사업진행현황	· 상업화 및 판매개시('92년~) · 260 site 설치	· 상업화 및 판매개시('01년~) · 80 site 설치	· 기술개발 및 상용화 목표 - GE: ~'15, Siemens: ~'12
판매가	2,500	3,200~3,800 (100MW양산, 2,000)	~1,000 (양산이후 목표치)
효율(복합화시)	37% (불가)	47% (60~65%)	57% (70%)
작동온도	200℃	650℃	800℃
전극	Pt(귀금속)	Ni/NiO(금속)	Ni-YSZ/LSM(세라믹)
전해질	인산염(액상)	용융탄산염(액상)	고체산화물(세라믹)
개발이력	· 60~70년대 미국 가스회사 중심 10~40kW급 개발과 실증 실시 · 병행등 소규모 발전수요 중심으로 보급 (1차 시장진입 실패)	· 70~80년대 주요기업 개발참여 및 정부R&D 프로그램 지원 · 90년대후반 개발사간 기술경쟁 - 실증평가로 MFCE, 일미 선정	· 80년대 선진 발전설비사 개발착수 · 00년대이후 국가차원 R&D 집중투자 (미SECA, EU ECS, 일NEDO 프로그램등) · Bloom energy(美) : 100kW급 개발
실용화현황	백열용, 부생가스등	백열용, 선박용, 바이오가스등	백열용(소형)

- 기성숙된 기술인 가스터빈 대비, 연료전지는 초기단계로서 효율, 개발가능성 면에서 막대한 잠재력 보유
 - 친환경 분산전원으로 전기가 필요한 수요처에 직접 설치
 - 기존발전방식의 송배전투자, 전력손실 및 환경오염등 한계극복 가능
- 연료전지는 건물, 무정전 백업용, 선박, 집단에너지 등 다양한 수요처에서 활용될 수 있음.
 - 이외에도 항공/우주용, 군수용, 중앙발전용 등 다양한 제품 개발을 통한 시장 확대 및 신규 시장 창출
 - 석탄가스, 폐기물 부생가스 등 다양한 연료 적용 기술 개발을 통한 경제성 제고할 수 있음.
- 하지만 우리나라는 발전설비기술 열위로 국내 발전기 수요의 전량을 수입에 의존하고 있음.
 - 소수의 Major업체들이 세계 시장의 92% 점유
 - 국내 발전기시장은 해외기업 점유율 100%

<표 11> 기존 발전기술과 연료전지 발전기술 비교

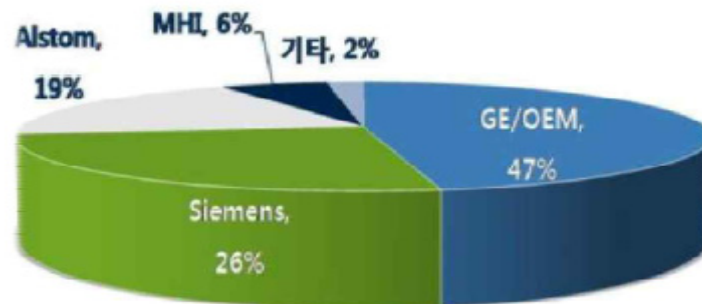
구분	기존 발전기술			연료전지 발전기술		
	분산발전		중앙발전	현재	'13년	'18년
대상기술	가스엔진	가스터빈	가스터빈 복합	MCFC	MCFC + GT 복합	SOFC + GT 복합
용량(kW)	100 ~ 5,000	30 ~ 5,000	100,000~500,000	300 ~ 2,800	100 ~ 10,000	1 ~ 500,000
발전효율	35%	30%	52% (GT35 + ST17)	47%	60% (MCFC47 + GT13)	70% (SOFC60 + GT11)
LNG 소모량	0.24Nm ³ /kWh	0.28Nm ³ /kWh	0.16Nm ³ /kWh	0.19Nm ³ /kWh	0.16Nm ³ /kWh	0.13Nm ³ /kWh
연료비(원/kWh)	146	168	98	139	113	93
설치단가 (만원/kW)	200	150	90	570	200	150
연료원	LNG	LNG(경유 가능)	LNG	LNG, 부생가스, 수소 등	LNG, 부생가스, 수소 등	LNG, 부생가스, 석탄가스, 수소 등

주: 연료비 725원/Nm³ 기준 (LNG가격 상승시, 고효율에 따른 연료비 절감효과 증대)

<표 12> 연료전지 신수요 개발

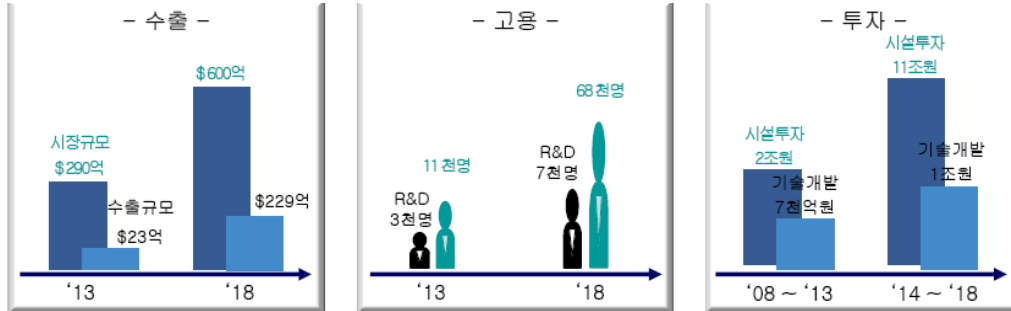
	건물용	무정전 백업용	선박용	대용량화/복합화
				
개발 배경	- 지자체, 건설사 등의 건물용Needs 증대 - 그린홈 100만호 보급사업	- 기존 발전기술의 정전 대응능력 부족 - 연료전지의 고신뢰성활용, 고부가가치시장 개척	- 해상오염규제 대응을 위해 연료전지엔진기술 부각 - 조선사와 연계, 공동R&D 및 조기 시장진입 필요	- 시스템 대형화 및 발전효율 추가 향상 - 집단에너지시설 등 대규모 프로젝트 적용
대상 기술	- 소용량스택 (50kW, 100kW) - 경량화/모듈화, HRU개선	- 부하추종, 고속스위칭	- 내경사/내진동 스택 - BOP기능 선박 연계, 인증	- 대용량화(>5MW, >10MW) - 전용터빈 개발, 터빈연계
기간 /예산	' 10 ~ ' 11(2년) / 120억	' 09 ~ ' 11(2.3년) / 75억	' 09 ~ ' 14년(6년) / 500억	' 11 ~ ' 15(5년) / 1,200억
추진 현황	- FCE사와 공동R&D 진행중 - 서울시 실증보급사업 추진중	- 대경권 선도산업 PJT 국책과제 참여중 (' 09.10~)	- 대우조선해양과 MOU 체결 - 삼성중공업과 공동개발 협의 및 선박연구회 지원기업으로 활동	- FCE社の 터빈복합제품 (DFC/T, 58%) 도입 후, 용량/효율 증대 지속추진

[그림 20] 연료전지 세계시장 점유율



- 연료전지는 향후 수출증대, 고용창출, 투자유발 등 국가 경제활성화에 기여할 것으로 보임.

[그림 21] 연료전지 경제적 파급효과



- 연료전지 산업은 20여개의 산업군 및 3,000여개의 관련 중소기업 동반성장 등 전후방산업을 육성할 수 있음.

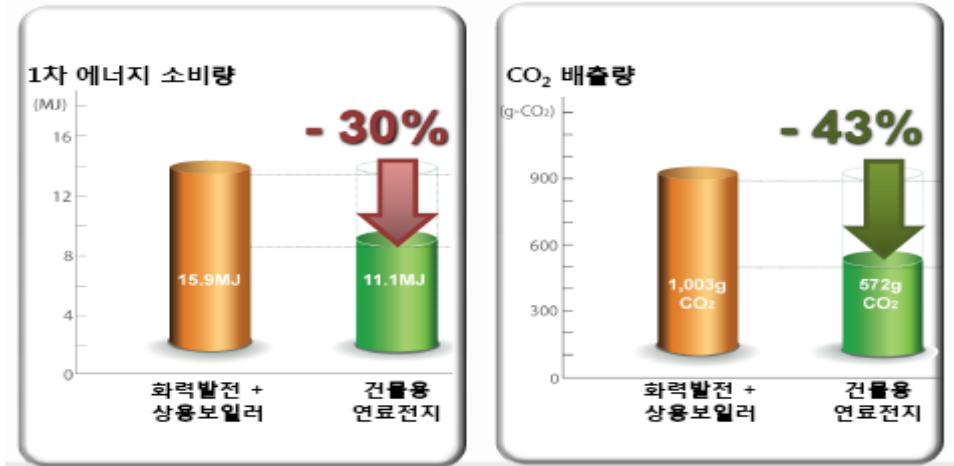
[그림 22] 연료전지 전·후방 관련산업



(2) 국내 연료전지 산업의 문제점 및 정책요구사항 (GS퓨얼셀, 배준강 대표)

- 연료전지 발전시스템의 우수성
 - 현존 발전 기술 중 최고효율 (전기/열 동시생산)
 - 수소 기반 사회 핵심 기술
 - 설치면적 최소 소요 및 높은 가동률
 - 다양한 연료 사용 가능 (도시가스, 바이오가스, 수소등)
 - 탄소저감 및 NOx, SOx 등 환경오염 물질 배출 극히 미미함.

[그림 23] 연료전지 도입 후 에너지 절감효과



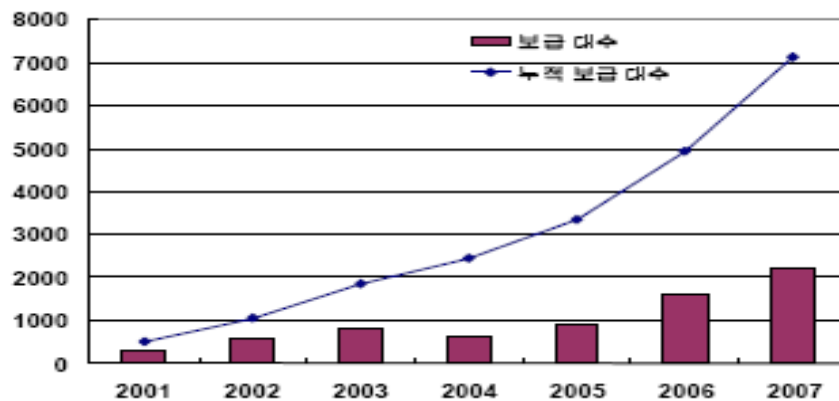
[그림 24] 연료전지 도입 후 경제성 및 편의성 제고효과



- 건물용 연료전지 수백W에서 10MW급 분산형 전원의 경우 시장성장 가능성이 매우 밝으며, 신설전원의 20%를 분산형 전원으로 대체하면 1년에 약 10GW 규모의 시장이 형성될 것으로 예측됨.
- 일본은 2009년 상용화 개시 및 2010년 회사 별 연간 1만대 규모로 생산준비완료

- 유럽은 2012년 보일러 대체한 연료전지 시스템의 양산시작, 2015년 연간 20만대 시장판매 목표로 함.
- 특히 독일정부는 일본을 벤치마킹하여 건물용 연료전지 2,250기를 2012년까지 설치·실증 목표

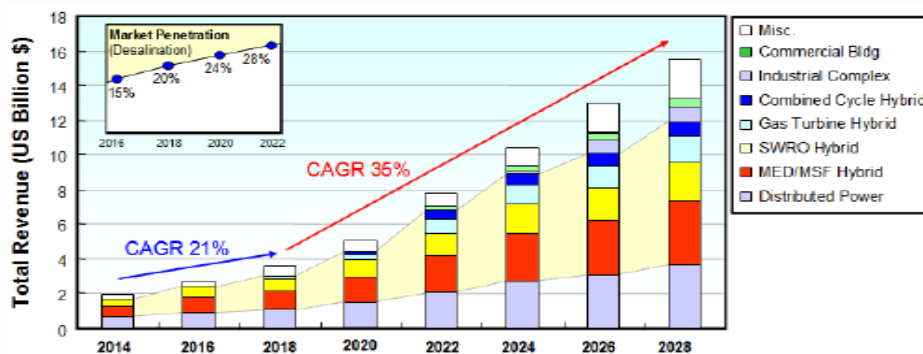
[그림 25] 세계 건물용 연료전지 시장 현황



자료: European Hydrogen & Fuel Cell Technology Platform, 2008

- 발전용 연료전지의 경우 2030년까지 연평균 2.5% 증가하는 전력수요 충족을 위해 2010~30년간 약 7조달러의 누적투자가 필요하며, 발전부문에 약3.4조 달러가 소요 예상됨.(IAEA)

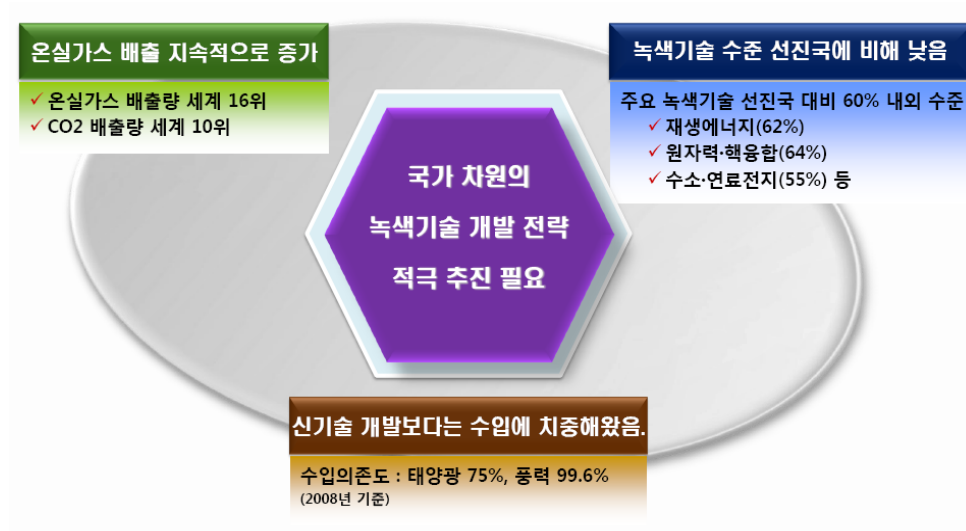
[그림 26] 발전용 연료전지 시장 규모



자료: 두산중공업, 2008

- 한편 2016년 국제 해양오염방지협약의 대응을 위해 수백 kW~10MW급 선박용 연료전지가 주목받고 있음.
 - 2007년 전세계 선박용 발전기 시장은 54,000MW, 선박용 보조전원시장은 연간 약 7,600MW 규모임.
- 국내 연료전지 산업의 문제점은 기술 수준이 선진국에 비해 낮음에도 불구하고 신기술 개발보다는 수입에 치중하고 있다는 것임.

[그림 27] 국내 연료전지 산업의 전반적 현황



- 연료전지 산업의 발전전략은 단기적으로 기술 자립화 및 초기 시장을 창출하고, 수출산업화하여 장기적으로 글로벌 시장을 선도하는 것임.

[그림 28] 연료전지 산업 발전을 위한 국내 정책



자료: 지식경제부, 2010. 03

- 국내 기술개발 추진계획은 핵심부품 국산화를 통해 세계적 기술경쟁력을 확보하는 것임.

<표 12> 연료전지 기술개발 추진계획

구분	추진전략
건물용 PEMFC	- 부품 국산화 및 공용화를 통한 가격 저감과 신뢰성 확보
수송용 PEMFC	- 핵심부품 국산화 지속추진, 상용모델 개발과 함께 충전 인프라 구축 강화
발전용 MCFC	- 기술국산화 및 대량 생산체제 구축, 고부가가치 제품 개발을 통한 경제성 확보
건물·발전용 SOFC	- 원천기술 확보를 통해 세계적 기술경쟁력을 보유한 제품개발

자료: 지식경제부, 2010. 03

- 2012년까지 기술개발을 완성하여 2020년까지 제품을 상용화 할 계획임.

<표 13> 단계별 기술개발 목표

구분	1단계('10~'12)	2단계('13~'16)	3단계('17~'20)
	기술개발 완성단계	실용화·양산기술 개발단계	상용제품화 단계
목표	기술의 산업화 및 시장진입 모색	상용 모델 개발 및 실증을 통한 검증	연료전지 시장 진출 및 초기 양상 단계
주요 개발 내용	- 원전기술 및 핵심부품 개발 - 시스템 신뢰성 확보	- 고부가가치 제품개발 - 대량생산기술 개발	- 선진국 대비 기술력 확보 - 시장적용 기술개발 수소인프라 기술개발
예산 (억원)	2,250	3,048	3,302

자료: 지식경제부, 2010. 03

- 2020년까지 총 2,600억원을 투자하여 연료전지 100,000대 이상 보급할 계획임.

<표 14> 연료전지 보급사업 추진계획

구분	1단계('10~'12)	2단계('13~'16)	3단계('17~'20)
	조기시장조성	시장육성	시장성숙 및 수출산업화
가격조건(백만원)	50	10	5
보조율(%)	80%	50%	30%
보급규모(대/기간)	1,000	20,000	80,000
예산규모(억원)	400	1,000	1,200
보급방법	시범보급	일반보급	

자료: 지식경제부, 2010. 03

- 국내 연료전지사업 정책의 문제는 다양한 연료전지를 동시에 연구개발을 진행함에 따라, 조기산업화 고려없이 재정적지원의 선택과 집중이 부재하다는 것임.
- 연료전지는 기술개발에 시일이 오래 걸리는 하이테크 기술임에도 불구하고 단기간 내에 성과를 도출하도록 되어있어 현실적으로 무리가 따름.

- 연료전지의 주연료인 LNG 가격과 계통 전기 가격의 차이로 인해, 시장확대의 구조적 한계점을 노출하고 있음.
 - 일본의 경우, 연료전지용 도시가스 요금을 별도로 책정하여(3~8% 할인, 도쿄가스) 연료전지 확산에 기여하고 있음.
- 산업과급효과가 큰 연료전지 산업의 특성을 감안하여 강력한 재정적 지원 확대로 서플라이 체인의 육성이 필요함.
 - 연료전지의 서플라이 체인에는 많은 참여기업이 존재하며, 현재 부품및시스템 제조기술은 매우높은 수준임. 반면, 일부 부품 및 소재산업이 미숙하여, 대부분의 소재를 수입에 의존하고 있음.
- 연료전지의 낮은 경제성 문제를 해결하기 위해, 태양광의 사례에서 보듯, 일정 의무 비율 등의 규제를 통한 초기시장창출을 지원할 필요 있음

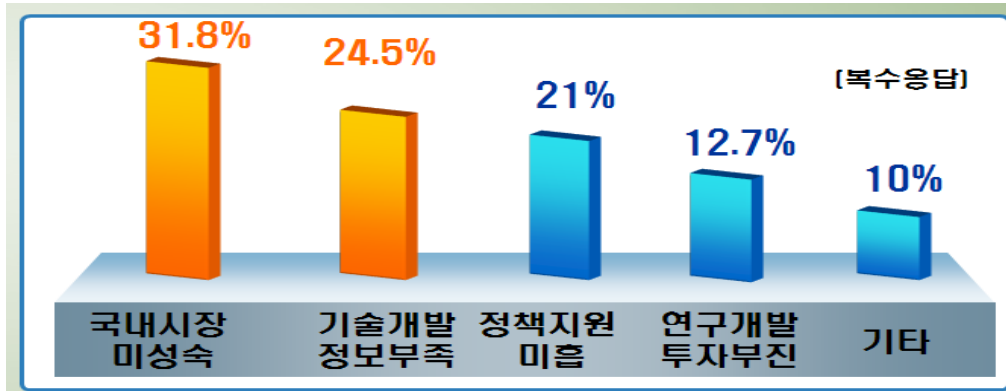
(3) 국내 연료전지 산업의 수출화 전략 (우석대학교, 지역혁신센터 이흥기 소장)

- 연료전지 기업의 투자 및 기술개발의 장애요인으로 전문기술인력부족과 정부지원 미흡이 가장 큰 것으로 나타나고 있음. 이를 해결하기 위해 지속적인 정부의 지원이 가장 필요한 것으로 나타남.

[그림 29] 중소기업 투자의 장애요인

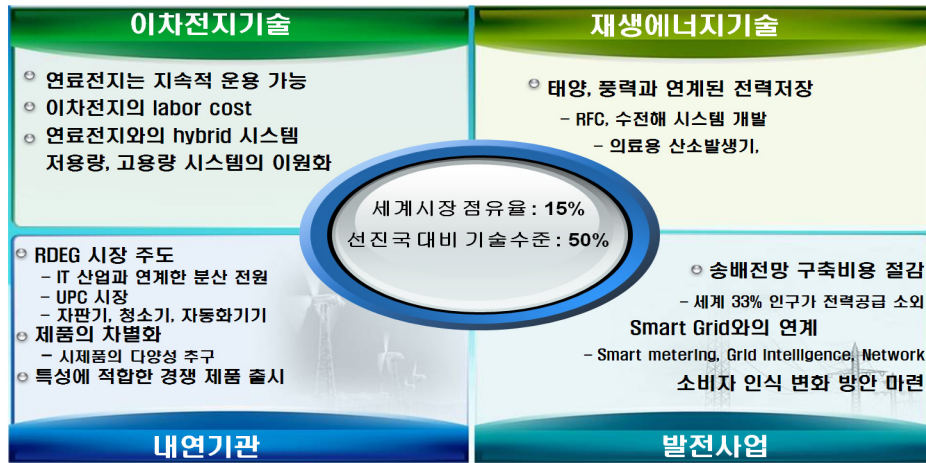


[그림 30] 중소기업 기술개발의 장애요인



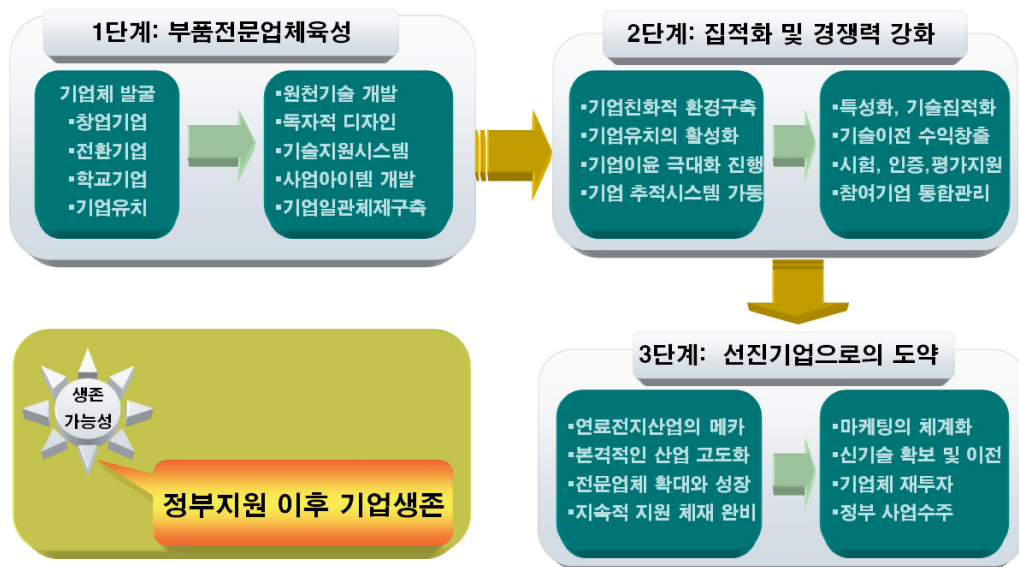
- 연료전지 기술의 경쟁력 강화와 시장형성을 위해 다음과 같은 전략이 필요함.
 - 소재기술 혁신을 통한 코스트 절감
 - 내구성 및 신뢰성 향상
 - 고가소재 사용량 절감과 대체재료 개발
 - 차세대 연료전지 개발
 - 성능한계 극복(고온형 PEMFC)
 - 제품의 혁신성 필요
 - 대형시장 창출과 신흥시장 공략
 - 분산형과 자동차, 전력저장, 선박용
 - 연료전지시장의 파급효과 극대화
 - 장기적인 시장 성장에 대비
 - 수소인프라 구축
- 연료전지와 경쟁기술의 조합연료전지 산업의 발전을 위해 경쟁산업과의 연계 또는 공존이 필요함.

[그림 31] 연료전지 산업과 경쟁산업과의 연계 및 공존



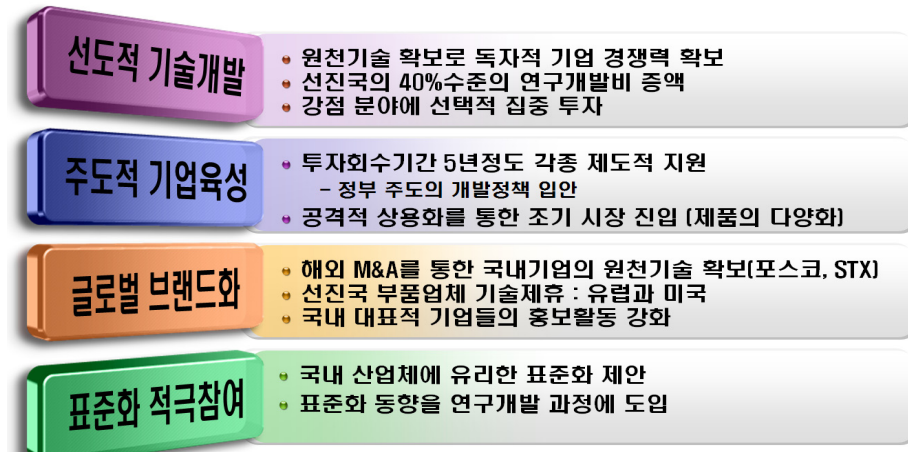
- 연료전지 산업체 육성을 위해 부품 전문업체 육성을 시작으로 선진기업으로 도약해야 함.

[그림 32] 연료전지 산업체 육성방안



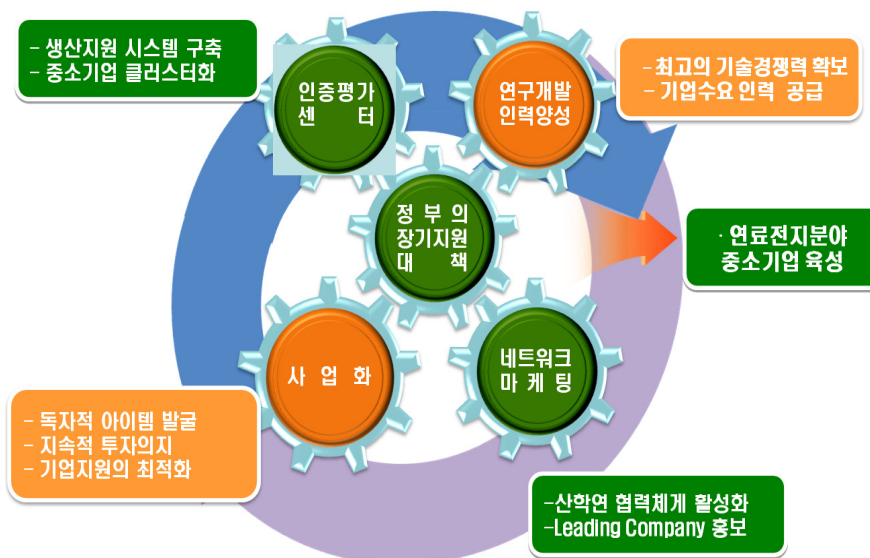
- 연료전지 산업체의 수출경쟁력 확보를 위해 선도적 기술개발, 주도적 기업 육성, 글로벌 브랜드화, 표준화의 적극참여가 요구됨.

[그림 33] 연료전지 산업체 수출경쟁력 확보방안



- 연료전지 수출화를 위한 사업 추진방법으로 인증평가 센터를 통한 생산지원 시스템 구축 및 네트워크 마케팅을 통한 산학연 협력체계 활성화 등이 있음.

[그림 34] 수출화를 위한 사업 추진방법



Ⅲ. 정책적 시사점

1. 개요

- 2010. 8. 9일 열린 ‘녹색성장을 위한 신재생에너지 부품·소재산업화 정책토론회’에서 녹색성장의 열쇠 역할을 하는 신재생에너지 부품·소재의 현주소를 살펴보고 발전방향을 모색하는 자리가 마련됐음.
- 에너지경제연구원(원장 김진우)이 주관하고 지식경제부가 후원으로 ‘녹색성장을 위한 신재생에너지 부품·소재산업화 정책토론회’가 지난 9일 서울 삼성동 코엑스에서 개최됐음.
- 이날 토론회는 태양광·풍력·연료전지 등 3개의 세션으로 나뉘어 진행됐으며 신재생에너지 관련 산학연 관계자 200여 명이 참석해 뜨거운 관심을 보였음.
- 김진우 원장은 개회사를 통해 “우리나라가 저탄소 녹색성장을 천명한지 2년이 되는 시점에서 신재생에너지산업을 미래 먹거리로 만들기 위해선 해결해야 할 과제가 많다”며 “이번 토론회는 국내 신재생에너지 산업의 동향과 문제점을 살펴보고 정책요구사항 및 수출화 전략을 모색하는 중요한 자리가 되길 기대한다”고 밝혔다.
- 태양광 세션에서는 김동환 고려대 교수가 사회를 맡았으며 정문식 한국산업기술시험원 본부장이 ‘국내 태양광 부품·소재 부문의 기술 및 산업동향’을, 성동원 한국수출입은행 책임연구원이 ‘국내 태양광 산업의 문제점 및 정책요구사항’을, 이성호 한국태양광산업협회 부회장이 ‘태양광산업의 수출화 전략’을 각각 주제발표 했음.
- 발표에서 정문식 한국산업기술시험원 본부장은 “태양광 부품소재 분야에서 다소 소외되고 있는 케이블, 커넥터, 버스바 등 단품부품산업 육성이 필요하다”고 말하고 “태양광 산업 수직계열화와 함께 단품부품의 수평분업화를 동시에 추진해야 한다”는 의견을 내놔음.
- 또한 태양광산업협회 이성호 부회장은 “국내 태양광산업이 경쟁국과 대등한

여건을 확보하기 위해서는 투자세액 공제범위를 적어도 미국 수준인 30%로 확대하고 관세경감 품목도 늘려야 한다”고 주장했다.

- 아울러 “상대적으로 매출이 크고 회전이 빠른 태양광산업의 특성상 정부의 중소기업 지원 대상에서 역설하게 제외되는 중소 태양광기업이 많다”며 이들 기업에 대한 적합한 지원책을 주문했음.
- 풍력 세션은 한국기계연구원 황병선 센터장의 사회로 김만웅 한국선급 단장의 ‘국내 풍력산업 부품·소재 기술 및 산업동향’, 손충렬 인하대 교수의 ‘국내 풍력산업 문제점 및 정책요구사항’, 이임택 한국풍력산업협회장의 ‘풍력산업의 수출화 전략’ 등 주제발표가 있었음.
- 김만웅 한국선급 단장은 현재 풍력 부품공급체계에 대해서 부품제작 기간 및 비밀유지로 인해 베스타스, 지멘스, 에너콘 등 세계 TOP 10 터빈제작사 중 절반이상이 블레이드, 기어박스, 발전기, 제어장치를 자체 제작하고 있다고 설명했다.
- 이러한 체계를 구축하지 못한 터빈제작사들은 독립된 부품제작사들로부터 핵심부품을 공급받고 있으나 풍력터빈이 대형화 됨에 따라 새로운 기술과 고품질 요구에 신속히 대응할 수 있는 독립된 부품제작사의 수가 제한돼 있다는 것. 따라서 국제적으로 공신력 있는 기관의 부품인증이 요구되고 있으나 이는 GL-windenergie(독일선급)이나 DnV(노르웨이선급) 등 외국 인증기관들이 거의 점유하고 있는 실정임.
- 이에 김 단장은 국내에도 풍력 인증기관을 지정해 국제적인 경쟁력을 확보하도록 유도함으로써 우리 부품업체들이 해외시장에서도 경쟁할 수 있는 기반을 마련해야 한다고 강조했다. 한국선급은 풍력 인증기관으로 지정되기 위한 준비를 마친 상태임.
- 손충렬교수는 “정부가 풍력발전기 개발에 예산을 지원하고 있으나 현재 국산화된 발전기가 얼마 안되는 것은 보급계획이 없었기 때문”이라며 “정부는 까다로운 풍력산업 인허가 규제를 개선하고 발전단지 구축시 국산화 비율을 의무화 하는 등의 유도 정책을 펼쳐야 한다”고 강조했다.
- 실제로 풍력발전 업체들은 검증된 외국제품으로 설비를 구축하고 있어 국내

풍력부품제작 생산기술은 해외대비 80% 수준이나 국내에 설치된 풍력발전설비의 수입의존도는 99.6%에 달하고 있음.

- 연료전지 세션은 정종식 포스텍 교수가 사회를 맡고 정기석 포스코파워(주) 팀장이 '국내 연료전지 부품·소재부문의 기술 및 산업동향'을, 배준강 GS퓨얼셀 대표가 '국내 연료전지 산업의 문제점 및 정책요구사항'을, 이흥기 우석대 지역혁신센터 소장이 '국내 연료전지산업의 수출화 전략'을 각각 발표했음.
- 이흥기 소장은 연료전지산업의 수출 경쟁력을 갖추기 위해선 경쟁력 있는 기술에 대한 선택·집중화 전략을 구사하고 기업 특성에 맞는 기술 및 인력 정보 공유가 필요하다고 강조했다. 또한 "그동안 3,500억원에 달하는 정부예산이 연료전지에 투입됐으나 표준화에 대한 예산은 거의 없다"며 "국내 산업체에 유리한 표준화를 제안하는 등 노력이 필요하다"고 밝혔음.
- 이밖에도 세계시장에서 기술수준에 비해 저평가된 국내 연료전지의 인지도를 높이기 위해 포스코파워, 효성, GS퓨얼셀, 두산중공업 등 대표적인 기업들이 홍보활동을 강화해야 한다고 제언했음.

2. 분야별 주요 시사점

가. 태양광

- 국내 태양광산업 및 부품 소재산업은 유럽 및 미주 시장의 활황으로 10년 이후에도 지속적으로 증가할 것으로 예상됨
 - 최근 수출 호조세는 독일 등 유럽의 수요급증과 미국 일본 중국 등의 내수 시장 확대정책에서 기인함.
 - 폴리실리콘, 잉곳, 웨이퍼 등 원료소재 부분도 OCI, 네오세미테크, 주성엔지니어링의 주도로 강세를 이어가고 있음.
- 하지만 태양광 부품소재 분야에서 다소 소외되고 있는 단품부품산업의 육성이 필요함.
 - 태양광발전 산업의 수직계열화 및 단품부품의 수평분업화를 동시에 추진해야 함.
 - 수직계열화 : 실리콘, 잉곳, 웨이퍼, 셀, 모듈, 시스템
 - 수평분업화 : Cable, Connector, Junction Box, Inverter, etc

- 태양광 부품소재 발전을 위해 내수시장 확대는 필수적
 - 이를 위해 국내보급 확대 지원제도 확충 필요
 - Roof-top 형식의 소규모 가정용 보급 확대 노력 필요
- 해외시장 개척을 위해 정부지원이 요구됨
 - 해외마케팅을 위한 정보 제공 및 지원 필요
 - 해외 대규모 발전소 개발을 위한 PF, EDCF 등을 활용한 금융지원 필요
- 기술경쟁력 확보는 중·장기적으로 태양광 수출산업화에 기여할 것임.
 - 이를 위해 R&D 자금 지원 및 기술인력 양성이 요구됨.
 - 태양광 산업 클러스터 조성을 통해 국내 태양광 기업의 경쟁력이 강화될 수 있음.

나. 풍력

- 무공해 풍력자원의 에너지화를 통해 기후변화대응 및 에너지 안보실현을 위한 저탄소 녹색경제 구축이 가능함.
 - 풍력은 세계적으로 연간 20GW 규모의 대규모 시장을 형성하고 있으며, 북미와 중국, 인도 등 아시아 시장의 지속적인 고성장이 예상.
- 기술개발을 통한 풍력발전단지의 대형화가 지속되고 해상풍력이 육상풍력 대안으로 부각하고 있음.
 - 5MW급의 풍력발전시스템이 주류를 이룰 것으로 전망, 풍력발전단지의 대규모화 추세는 지속될 전망
 - 육상에서의 발전부지 부족과 대규모 발전단지 구축을 위한 해상풍력 단지 개발이 풍력수요국의 주요 이슈로 등장
 - 해상풍력이 보편화되면 단지 규모는 수백 MW급으로 확대될 것으로 기대됨.
- 풍력산업을 미래 신성장 동력으로 육성하기 위해 R&D 투자 확대, 지원정책 보완 및 관련규제 개선이 필요.
 - 육상용 발전차액제도 상향조정, 해상풍력용 발전차액제도 신설, 풍력 발전 인프라 구축 시 공공부문과 사업자의 비용 분담, 국내 부품 사용 시 인센티브 제공 등.

- 풍력발전단지 인허가 및 운영 관련 One-Stop Service 시스템 구축, 개발행위 허가 규모 확대, 공유수면 점용 사용기간 확대 등.
- 풍력산업 발전을 위해 보급 정책과 연구개발을 병행함으로써 시장 수요창출과 산업화 육성을 동시에 추진 가능.
- 독일, 스페인, 덴마크 등은 발전차액제도 등의 일관된 지원 정책으로 자국시장 안정화를 통해 풍력발전 선진국을 유지
 - 안정적인 발전 차액제도 시행 및 프로젝트 파이낸싱 지원 확대 필요

다. 연료전지

- 연료전지는 현재 시장형성 단계에 있으므로 조속한 시장창출과 기술 경쟁력을 강화하는 산업화정책이 필수적임.
- 연료전지 전용 도시가스 요금의 신설이 요구됨.
 - 연료전지 초기시장 창출 및 경제성 제고위해, 연료전지 적용 도시가스 요금의 신설이 필요함
 - 5년간(2005~2010) 가스요금은 46% 인상, 전기요금은 10% 인상되어 향후에도 가스인상률이 전기인상률을 상회할 것으로 예상됨에 따라, 연료전지발전비용(185원/kWh)을 기준으로, 소비자의 경제적 절감효과가 더욱 작아질 것으로 판단됨.
- 정부의 재정적 지원 확대가 필요함
 - 강력한 재정지원 확대로 초기시장 창출을 주도한다면 시장성을 토대로 부품소재산업의 육성이 가능하며 다수의 참여기업으로 인해 파급효과는 상대적으로 클 것으로 예상됨.
 - 현재의 보급사업규모는 일본이나 독일에 비해서도 낮은 수준의 규모임.
- 규제 통한 연료전지 지원 확대가 요구됨.
 - 연료전지의 낮은 경제성 보완을 위해, 신축건물에 연료전지 일정 의무비용 적용 등의 규제 적용 필요함.
 - 태양광의 경우는 RPS 일정비율을 태양광으로 의무화하여 에너지원 별고른 육성을 유도하고 있음.

- 수출경쟁력 제고를 위해 원천기술 보유 방안을 마련하고 핵심기술에 집중 투자하여 수출기반을 구축해야 함.
- 소비자 관점에서 편리함과 효율성을 추구하고 수소연료전지 강점을 차별화하여 기술개발 해야함.
- 기업들이 연료전지 시설에 투자를 촉진할 수 있도록 기업의 경영자립화 방안을 마련하고 조기투자회수 할 수 있는 효율성 확보방안이 필요함.
- 연료전지 산업은 하이테크 기술로 많은 시간이 요구되므로 단기성과 집착을 지양하고 경쟁산업과의 연계를 강화하여 미래성장산업으로 육성되도록 정책 마련 필요

< 부록 >

녹색성장을 위한 신재생에너지 부품·소재 산업화 정책토론회 - 질의 응답 내용 -

세션 주제 : 태양광

I. 국내 태양광 산업의 문제점 및 정책요구사항

<한국수출입은행 성동원 선임연구원>

1. 사회자 - 결론부분에서 보시면 내수 시장 확대 말씀하시면서, 두 번째 항목. 그 결론이 어느 데이터를 근거로 나온 것인지?
 - 발표자 - 연구원님이 조사를 하면서 ‘이렇게 해야 하지 않을까’하는 개인적인 생각으로 결정.
 - 사회자 - 맨 마지막 부분에 기술 경쟁력 확보 부분에서도 국내 태양광 기업 경쟁력 강화를 언급하셨는데, 그 분도 앞부분의 어느 부분과 연관이 있는 것 인지?
 - 발표자 - 그 부분을 연관을 짓는 부분을 찾자면 산학연 연구 공동 의지라는 내용이 있었던 것을 들 수 있음. 이 부분도 연구원님이 조사를 하면서 독일의 실리콘밸리 같은 클러스터들이 많이 활성화 되어있기 때문에 우리나라의 경우에도 중소기업의 경쟁력을 강화하기 위해서는 필요하다고 생각했음.
2. 대한제당 윤세황 박사 - 마지막 결론 부분의 설문조사 시사점이라는 내용에 관해서 질문.
 - 내수시장 확대, 해외시장 개척, 기술 경쟁력 확보. 마련되어야 할 것으로 지원책을 말씀하셨는데, 실행하려면 자금이 필요하다고 생각합니다. 발제자께서

수출입은행에 근무하고 계시기 때문에 특히 해외시장 개척에 대해서 해외 마케팅을 위한 정보 지원 및 제공 등을 위한 민관 투자, 정부 예산 규모를 수치로 계산해보신 적 있나? 그리고 내수 시장 확대를 위한 자금 규모, 기술 경쟁력 확보를 위한 자금 규모에 대해서 에 계산해본 적 있는지?

- 발표자 - 구체적인 자금 규모 계산 아직 못함. 연구 중에 있음. 앞으로의 연구 방향에 참고하겠음.

3. 에너지기술연구원 송진수 박사 - 대단히 좋은 시도라고 생각함. 기술적, 경제적으로만 접근을 했었기 때문에 개인적으로 몇 가지 말씀을 드리고 싶음.

- 태양광 기술의 발전 수준이 92% 라는 의견에 동의할 수 없음. 지적하고 싶은 것은 기술 수준을 정량적으로 표현할 때 상당히 신중을 기울여야 함. 밸류 체인 각각의 구성 요소가 얼마의 수준에 도달했는지, 그 평점이 얼마인지에 관해 신중을 기해주시고, 전문가들과의 협의가 있었으면 좋겠음. 신재생 에너지가 워낙 다양하기 때문에 신중을 기하고 조심스럽게 접근해달라 것임.
- 국내 보급 지원을 확대해달라는 요청이 상당히 많았다고 하셨는데, 이것도 중요하다고 생각하지만 제한된 인력, 제한된 예산에서 어디에 투자의 우선 순위를 두느냐가 중요하다고 생각함. 국내 보급 지원이라는 것은 우리가 초창기에 기술과 제품을 국산화하는 측면에서는 상당히 중요한 안전이었지만 지금 단계에서는 업체를 활성화하고 산업기관을 조성하는 측면에서는 중요할지 몰라도 오히려 더 중요한 것이 있을 수 있지 않나 생각함. 우리 나라의 국내 시장 보다는 세계 시장이 주요하다보니 국가적인 차원에서 접근한다면 보급, 지원도 중요하지만, 시설 자금 등 금융 지원이 국가적 차원에서 중요한 것 같음.
- 발표자 - 기술수준에 대해서 심도 깊은 평가가 필요하다는 말씀에 동의함. 시스템 설치 업체 중에 영세 업체가 많아 조사 결과의 수치가 낮게 나온 것 같음. 국내 보급 지원 확대는 국내 시장이 활성화 되면 생산 규모가 확장되고 단가가 낮아져 해외 경쟁력이 생길 것 같다고 생각해서 응답한 사람들이 많지 않았나 생각함.
- 송진수 박사 - 물론 국내 업체를 활성화 시키고 국내 제품을 국내에서 많이 사용할 수 있도록 하려고 시작했는데, 태양광 산업도 국내 제품을 사용하는

비율이 20%정도 밖에 되지 않음. 이를 개선하기 위해 모든 협회에 소속된 구성원들이 정책과 제도에 의해서 잘 운영될 수 있도록 하는 것이 중요하겠음.

4. 사회자 - 기술 수준에 대한 설문조사라고 하지만, 설문조사를 어떻게 하고, 어떻게 가공하느냐에 따라 시사점이 다를 것으로 생각함.

- 지금 같은 경우는 업체별로 투자비가 1억 원도 안되고 매출액도 1억 원이 안 되는 사람도 한 표, 몇 조 단위로 투자한 회사도 똑같이 기술수준 한 표라는 데이터는 의미가 있다고 보기 어려움. 태양광 쪽에 R&D를 10년 한 사람하고, 이제 막 R&D 시작한 사람하고 똑같이 조사해서 똑같이 평균을 내는 것은 한계가 있다고 생각함. 가중치 개념을 도입을 해서 데이터를 가공하고 발표하는 것이 필요할 것 같음.
- 발표한 전체내용에서 하나 빠진 것 같은 내용, '수입'에 관한 내용이라고 생각. 발표자가 외제품을 얼마나 수입하고 있는지, 수입하는 것이 원료인지 제품인지에 관한 내용이 결과 보고에 들어가 있으면 시사점을 도출하는 데 도움이 될 것임.

5. 다쓰테크 - 독일의 SME 같은 큰 기업은 1조 8천억 정도의 매출을 달성했다고 함.

- 다쓰테크는 매출이 300억 정도됨. 시스템을 엮어버리니까 구분이 조금 안 되는 것 같음. 통계에 반영 해야 한다고 생각. 수출입은행이 은행으로써 이런 통계를 냈을 때, 무엇을 정책적으로 어떻게 하고 싶다던가 지원하고 싶다 등에 대한 내용이 부족함. 수출입은행에서 태양광산업에 대해 특별히 지원하는 정책이나 제안이 있다면 소개 부탁 드림.
- 발표자 - 연구소에서 금융 정책에 관련해서는 진행 중인 연구 없음. 현재 진행 중인 연구는 해외 시장에 대해 정보를 수집하고 분석하는 활동.
- 다쓰테크 - 해외 시장 정보가 비싼데, 한 시장에 5,000달러 정도 하던데, 적당히 정보를 수집해서 정보를 더 가공해서 전달했으면 좋겠음.
- 발표자 - 지금 하는 업무가 바로 그런 점. 고가의 자료들을 입수를 해서 중소기업 중심으로 효과적으로 정보를 제공하기 위해 노력 중.

II. 국내 태양광 산업의 수출화 전략

<한국태양광산업협회 이성호 부회장>

1. 한화증권 차홍선 - 태양광 시장규모에 대한 질문. 2014년에 30기가 와트라고 설치규모를 예상했는데, 향후는 어떻게 되는가? 일사량이 높은 중동 지역은 태양광 산업 현황이 어떻게 되는가?
2. 발표자 - 30기가라고 하면 설비용량으로만 따지면 원자력 1기가 30기기 설치되는 상황.
 - 어디까지 성장할 수 있는지가 태양광 산업 분야의 관심사. 30기가 까지는 가지 않겠느냐, 50기가까지는 가지 않겠느냐 라는 의견이 많음. 100기가를 넘을지는 의문사항.
 - 기존의 화석연료 설치하는 계획이 태양광으로 전환이 가능했으면 좋겠음. 그러기 위해서는 기존의 그리드와 어떻게 매치를 할 것이냐가 매우 중요하다는 의견을 수렴함. 기존의 그리드가 현재와 같은 기술 수준과 연계하기에는 한계가 있을 것 같음. 기존의 전기에 의해서 풍력이 20%까지는 합리적으로 받아들여지고 있는 상황으로 봐서 태양광도 20%까지는 가능할 것으로 예상함. 스마트 그리드 기술과 저장 기술과 연관 되면 더 높은 퍼센테이지까지 확장 가능 할 것으로 예상함.
 - 유럽은 2020년까지 전기에너지의 20%를 솔라에너지로 대체하여 공급할 계획을 발표하고 있고 미국의 태양광 산업 협회의 경우는 15%를 잡고 있음. 그러기 위해서는 그리드 망과의 연계가 중요하도 봄.
 - 중동지역이 에너지 밀도가 매우 높음. 이쪽에서 생산 된 것을 유럽과 아프리카에 그리드를 연계해서 사용하자는 논의가 진행 중. 유럽의 프로젝트도 진행 중, 미국도 프로젝트도 진행 중. 일본은 모로코에 투자하는 계획을 진행 중. 모로코로부터 3월경에 '마젠'이라고 해서 제안서를 받음.

- 솔라씨멀로 125메가를 먼저 하고 2012년도까지 태양광을 포함한 나머지 것을 채워서 전체 1단계 500메가 설치 계획 발표. 이집트, 진행하는 프로젝트 있음. 두바이가 진행하는 프로젝트 있음.
- 각 부분마다 따로따로 진행 중. 유럽과 미국의 관련 협회에서 사전 연구를 진행 중. 지중해 연안 국가 연합 등에서도 프로젝트 진행 중. 태양광과 태양열 같이 진행될 것으로 봄. 태양광은 온도 계수가 있어서 높은 온도에서 생산량이 떨어지는 한계가 있음.
- 태양열은 물이 필요한데 사막 지역은 물 공급이 어려워 발전 접근이 불가능. 그래서 태양광 발전소가 주로 설치됨. 태양열 발전소는 건설에 지형적 한계가 있음. 집광도 하고 관을 통해 열을 전달해야 하기 때문.
- 태양광과 태양열은 85대 15의 비율. 중동에서 생산된 전기가 유럽으로, 또는 인근 국가로 송전 가능하다고 보고 있음. 그러기 위한 계획들이 유럽의 각 단위 별로 진행되고 있음. 그 쪽에 설치되는 에너지는 PV, 태양열 발전, CPV 등이 있음. 메인은 태양광임.

Ⅲ. 종합토론

1. 에너지기술연구원 송진수 박사

- 여러분께서 잘 아시다시피 우리나라에는 이미 신재생에너지에 관한 법률로 11개 품목이 선정되었고, 각각의 기술적 특성이 다르고, 서로 상이한 응용 분야와 전문 인력으로 구성되어 있어 한 자리에 모여 얘기하기가 상당히 어려움.
- 오늘 산업화에 대한 정책토론회에서 현재 정책 상황에 대한 보고와 제안된 건의사항에 집중했다면 더 좋지 않았나 생각함. 재생에너지를 세 가지 측면, 에너지 측면, 산업적 측면, 환경적 측면에서 봄. 오늘은 산업화가 주제니까 이 산업에 관해서 보다 광범위한 데이터를 제시, 의견을 제시했으면 더 좋았을 것 같은 아쉬움이 남음.
- 산업은 가격과 시장이 키워드임. 시장은 해외 시장이 타겟이 되어야 하고, 우

리가 논의할 대상이 되어야 함. 해외시장을 점유하기 위해 우리가 어떻게 접근해야 하는가에 집중해야 할 것임.

- 세계 시장을 타겟으로 한 전체적인 흐름은 규모의 경제성과 수직 계열화를 실현해야 함. 규모의 경제성과 수직 계열화가 우리의 경쟁 대상국인 신흥국가, 인도와 중국 등의 나라와 비교 할 때 우리가 조금 미흡하다고 봄, 우리의 여건에서 어떻게 극복할 것인가가 중요하다는 것임.
- 태양 전지의 경우에 연산 생산능력이 1기가 급이 되어야 세계 10위 안에 드는데, 우리가 만약에 그렇게 할 수 없다면 어떻게 접근을 해야 하는가 하는 문제에 관해서 심도 있게 접근해야 함. 국내에서는 선의의 경쟁을 하더라도, 세계 시장에서는 한 회사처럼 긴밀하게 협력하는 체제를 만들어야 함. 정보의 가공과 경험을 공유해야 함.
- 즉, 규모의 경쟁력으로 얻을 수 있는 이익들을 협력 체계에서 추구하는 것이 바람직하다는 것임. 또 하나 내실을 기대할 수 있는 것은 공급자의 측면에서 보다 수요자의 측면에서 생각하고 접근해야 함.
- 공급자가 무엇을 공급하겠다는 계획보다 소비자가 무엇을 요구 하는가를 아는 것이 중요함. 무엇보다도 가격이고 그 다음은 신뢰성임. 가격과 신뢰성을 확보하기 위해 표준화, 규격화, 지속적인 홍보활동 등이 우리가 해야 할 일임. 대표성과 전문성을 갖고 있는 체제가 지속적으로 요구됨. 소속된 집단의 이익을 대변하고 국가의 이익을 추구할 수 있는 체제와 참된 의식이 필요하다는 것임.

2. 사회자

- 오늘 발표된 세 가지 주제의 핵심내용들에 동의함. 기술과 자본 외에 해외시장을 개척하기 위한 정보의 가공화, 데이터의 표준화, 유관 기관들의 협력체계가 필요함.

3. 정문식 본부장

- 한국 회사들이 규모의 경쟁력이 필요하다는 의견에 동의함. 각 개별회사가 대응하기에는 규모가 부족하기 때문임. 내수 시장은 각 회사가 경쟁할 수 있지

만 해외 시장에 대응하기 위해서는 경쟁력이 부족하다고 판단됨. 규모의 경제에 대해서는 의문의 여지가 없지만 신규 사업에 대한 접근이 필요하다고 생각함.

- CPV 등에는 가능성이 있지 않나 생각함. 표준화가 더더욱 중요한 시점이 발생할 것으로 예상됨. 표준화에 적극적으로 참여, 특허에 관련하여 ‘표준화’에 관한 분야도 참여할 수 있도록 해야 함. 기업에서도 관심을 가지고 접근하여 세계 시장에 진출하기 위한 교두보로 만들어야 함. 태양광 분야는 신규 산업이기 때문에 많은 관심과 연구가 필요함.

4. 사회자

- 태양광 분야를 신규 사업으로써 바라보고 접근하는 것이 필요함. 표준화 인증, 특허와 연결되도록 기업들의 전략적인 접근이 필요함.
- 우리나라가 이런 부분에 관심이 없어 다른 나라의 표준화 된 데이터를 따라야 해서 여러 기업이 어려움을 겪고 있으니, 태양광 사업에 관해서는 우리가 표준화 인증 특허에 적극적인 관심을 가져야 함.

5. 이성호 부회장

- 태양광이 산업으로써 부가가치를 높이는 우리나라 차세대 성장 분야임. 산업화라는 것이 정부의 정책적 뒷받침이 필요하다는 의지가 보여짐. 태양광 산업에 대한 국민적 이해를 도울 수 있도록 노력이 필요함.
- 태양광이 지금은 투자할 필요가 없다는 시각이 도처에 강한 것 같음. 태양광 산업에 대한 국민적 이해를 도울 수 있는 자료를 만들거나 등의 다른 노력들이 필요함.
- 현재의 상황에 대해서는 공감하지만 향후에 에너지 측면에서 태양광의 가능성, 미래 예측이 공유되고 있지는 않음. 에너지 보급원으로써의 태양광 산업의 잠재력이 제대로 평가 받지 못하고 있고, 알려져 있지 않음.
- 환경적인 측면에서도 마찬가지.. 이산화탄소를 절감할 수 있는 유효한 정책수단이라고 생각함. 원자력을 설치하는 것보다 태양광을 설치하는 것이 초기 투자, 건설 비용과 유지 비용 측면에서 모두 합리적임. 이와 관련한 연구와 논문이 필요한 시기임.

- ‘산업화’ 고용을 확대하고 기업 이윤을 증가 시키는 것이라고 생각하는 사람이 대부분임. 산업화는 세계 경쟁력을 갖추는 것임. 선도하는 기술이 있어야 함. 태양광 산업은 각 국이 사활을 거는 주요 사업이기 때문임.
- 앞으로의 신기술에 대해서는 중국이 확실하게 선두주자를 유지하겠다고 했음. 태양광이 다른 에너지에 비해서 발전가능성 큼. 따라서 중국의 중앙정부의 적극적인 지원 때문에 가능하다고 생각됨.
- 태양광 산업의 잠재력에 주목해서 국가적 지원을 해서 발전시켜야 함. 다양한 의견들이 복합적으로 진행될 필요가 있음. R&D에 관해서도 산업들, 기업들, 수요자가 필요로 하는 R&D에 주목해야 함. 일반 기업들의 R&D는 수익률에 집중하는 것이 대부분임.
- 전문가들이 인정하는 기술에 대해서는 R&D가 미흡함. 반도체 디스플레이 쪽에서는 이런 부분이 잘 개발되어 있음. 수요자들이 중심이 되어 있어야 함. 원천기술을 개발하는 등의 내용은 모르겠지만 상품 개발 등에 대한 R&D 기술이 부족하므로 전문적으로 이끌 수 있는 능력을 가져야 함. 중소기업들이 할 수 있는 내용들이 많아지고 산업 전체가 골고루 발전할 수 있을 것으로 예상함.
- 각각 시장 규모와 기술 수준에 대한 연구 조사를 진행했음.
- 우리나라의 에너지 합리화를 중점적으로 다루고 있는 현황. 에너지 합리화는 절약. 모듈 설치해서 발전소를 건설하는 건 좋지만 모듈을 만드는 부품을 지원하는 것에는 관심이 없는 실정. 부품을 만드는 것까지 정책적으로 지원하는 것은 넉센스라는 의견이 대부분. 정부 정책 관련자도 같은 생각임.

6. 사회자

- 세계 시장을 겨냥한 R&D가 필요함. 수요자 중심의 R&D로 전환해야 함. 에너지 합리화 안에서 일을 하다 보니 부품 소재 쪽에 대한 정책적 지원과 R&D에 대한 저항이 있는데 이런 현상이 바뀌어야 함.
- 산업화 측면에서만 보는 것보다도 하나의 중요한 에너지 원으로써 전망과 비전을 국민과 정부 부처 등의 인식 전환이 필요, 이를 위한 연구 조사 필요.

예로, 미국의 연구 조사 : 원자력보다 태양광이 더 효율적이고 발전 가능성이 있음.

<질의 응답 / 건의사항 / 기타의견>

1. 한성호

- ‘(지열 발전 관련 산업체) 보급’에 관하여 정부가 강한 의지를 가진 줄 알았는데 아니었음. 기본적인 계획이나 의지가 있는지 의심이 됨.
- (예산이 삭감됨.) 작년에는 선착순으로 설치, 올해는 등급을 정해서 할당을 받았으나 의미가 없었음. 세계시장을 겨냥하여 수출해야 한다고, 국내에는 이와 관련한 베이스가 없다고 하셨지만 정부의 지원이 없어서 내용에 공감할 수 없다. 국내 산업은 모듈을 들여와서 조립하는 수준. 생각나는 대로 말해보았음.

2. 대한제당 윤세황

- 앞으로 우리나라가 세계 1등을 할 수 있는 부품, 소재가 있을까? 세계 표준을 이끄는 부품, 소재가 있을까? 생각해봤음.
- 덴마크의 풍력, 독일의 수력 에너지 발전이 유럽에 공급 가능함. 만약 발전시켜 얻은 에너지가 모자라면 배터리가 필요하지 않을까 생각함.
- 아직 시장이 열리지는 않았지만 다른 특성의 배터리를, 경제적인 시스템의 배터리를 개발하기 위한 연구에 정부가 투자하는 것이 어떨까? 생각함.
- 리튬 등 배터리 사용이 가정, 사무실에서도 늘어나는데 직류를 사용할 수 있는 제품들을 R&D를 하면 우리가 표준화를 이끌 수 있지 않을까 생각함.

3. 사회자

- 스마트 그리드의 핵심은 배터리. 대용량 배터리 개발 기술이 시급함. 직류 전기로 바로 송, 배전하는 상황에 대비해서 태양 전지를 쓰는 등의 방법을 연구, 개발하고, 보급하고, 기술을 표준화하는 것이 국가적 차원에서 중요함.

4. 사회자

- 우리나라 제품의 국제 인증에 관하여. 국내에서 국제 상호 인증이 안 되는 상황. 이런 문제점을 해결할 필요가 있음. 책정 분석이 되어야 제품 결과도 정확하게 나올 텐데, 이러한 부분에서 일치된 의견이 나와야 함.

5. 송진수 박사

- 대기업과 중소기업의 상생을 논하기 이전에 그러한 목적을 위해서 어떤 실현 가능한 계획을 찾아내느냐가 중요. 서로의 위상과 여건을 정확하게 파악하여 역할을 분담해야 함. 부품의 범위를 어디서부터 어디까지라고 정해야 하는가가 논의 되어야 함.

6. 이성호 부회장

- 신재생 에너지의 보급율을 계산하는데 있어서 명확하게 정리할 필요가 있음. 에너지에 대한 국내적 인식도 상식 수준에 다다랐음에도 불구하고 정부의 행정체계가 따라가지 못하고 있는 실정임. 작년, 중국산 모듈이 52% 설치됐음.
- 태양광에 대한 그릇된 인식을 심어주는 뉴스 등의 보도가 문제임.

7. 사회자 정리

- 산업훈련 체계도 신재생 에너지라는 이름 아래 좀 혼란스러운 경향이 있는데, 태양광 에너지에 관한 맞춤형 정책이 아님. 대기업과 중소기업의 상생 모델 창출에 관하여 새로운 모델을 만들 필요가 있음.
- 상생을 위한 논의와 합의가 필요하다. 다음에 이러한 자리가 만들어지면 그러한 주제에 관련하여 초안을 제시할 수 있는 기회가 있었으면 함.

세션 주제 : 풍력

* 사회자 재량으로 주제 발표 시간에 질의, 응답 시간 없이 토론시간에 모아서 일괄 진행.

I. 종합토론

1. 황병선 센터장

- 지금 현재 실정에 맞는지에 대해 이야기 해보록 함. 사실 시장이 있어야 산업화 할 수 있는 것이기 때문에 그에 대한 이야기와 그러기 위해서는 정책방안과 중소기업 및 대기업에게 어울리는 방향성을 가지고 이야기 하는 것이 좋을 듯함.
- 시장부분에 있어서 국내적으로 중국과의 경쟁 등이 있는데 국내회사들이 국내외의 시장을 발판으로 나아가야 하는데 국내 테스트마켓을 통해 한번 테스트를 하고 그것을 바탕으로 해외에 나갈 수 있음.
- 우리나라도 정부 차원에서 테스트 사업 시행 초기에 있음.

2. 손충렬 교수

- 지금 우리나라가 잡은 컨셉은 우리나라 기업보다 외국계 기업에게 더 매력적임. 우리나라는 90%이상이 에너지 수입국가인데 원자력이 미래에 더 발전되면 그 퍼센트는 조금 더 줄어들킨 것임.
- 에너지 공급에 있어서는 우리나라는 취약한 점이 많음. 지방 쪽과 특히 서해안 쪽이 그런데로 발전 가능한 곳은 더 조사를 해서 현재 우리나라가 될 수 있는 한 연구 투자를 통해 개발을 해야 함.
- 현재 풍력 부품, 소재 산업화에 우리나라는 외제를 더 선호하는 이상한 경향이 있는데 우리나라와 외국기업 부품의 차이는 조금만 더 신경을 쓰면 개선 가능하고 그렇기 때문에 우리나라 부품에 조금 더 인센티브를 주는 정책을 가져도 좋을 듯함.

3. 황병선 센터장

- 풍력단지가 마련되기 위해서는 정부차원에서 할 수 있는 인프라를 제공을 해주어야 나머지는 기업체에서 사업성이 있으면 충분히 들어갈 수 있음.
- 부품소재 국산화는 부품이 대개 인하우스 형태로 제공이 될 수 밖에 없는 상태임. 부품을 만드는 회사, 개발하고 있는 회사와의 스플레칭 같은 부분들을 가져 갈 수 있도록 해야 하는데 어떻게 체인을 형성할 수 있을까요?

4. 김만웅 단장

- 모든 산업에 대해서 부품공급은 전반적으로 유사함. 가장 중요한 것은 어떻게 원원할 것인가의 문제임. 중소기업의 규모로 보아서 R&D에 막대한 투자를 가지는 것은 현재상황으로 볼 때 무리인 경우가 많음.
- 반드시 정부가 도와주어야 함. 또한 현재 R&D 상황에서 시스템이 바뀌어야 함. 시스템에 들어가는 모든 부품의 R&D 부분이 서로 연결되어서 개발이 되어야 함. 시스템을 개발하면서 같이 부품을 개발하여야 시스템에 부품이 들어갈 수 있는 여지가 생기고, 나중에 업그레이드 할 때도 함께 발전할 수 있게 됨.

5. 황병선 센터장

- 사실은 여태까지 나왔던 의견에서 보여지듯이 부품개발의 집중도가 떨어지고 정부에서도 처음 자금을 지원할 때 처음시행계획과 나중의 계획이 달라지는 모습을 보여서 기업 측에서도 개발을 꺼리고 있어서 결국엔 개발을 위한 개발이 되어 상당부분 효과가 떨어지는 모습이 보여짐.
- 시장부분, 부품소재에 대한 이야기를 들었음. 질문사항 있으시면 해 주십시오.

II. 질의 응답 / 건의사항 / 기타의견

1. 사회자

- 전라남도가 풍력5기 사업추진 중에 기업의 참여를 유도하려고 하시는데 국내 기업보다는 외국기업을 참여시키시려고 하시는 것 같음.

- 또한 전남 신한 쪽에는 유물이 많은데 그 쪽 개발에 대한 계획이 궁금함. 육상풍력 부품과 해상풍력 부품의 능력 성능평가가 같이 가는 건지 따로 가는 건지 궁금함.

2. 이임택 회장

- 그 사업은 풍력발전을 베스타스 쪽에 하겠다기 보다는 전라남도에서 산업유치를 시켜서 지역발전에 기여를 하겠다는 개요를 가진 사업임.
- 제주도 또한 풍력자원은 많은데 이 사업 또한 문제가 많음. 전라남도는 미포조선이라는 조선업이 활성화 되어있고 그쪽을 통해서 풍력사업을 해보고 이것에 대해 좋은 사례가 생기면 더 투자 가능성이 있지 않겠느냐 생각임. 우리나라는 해상시장이 엄청나게 큼. 우리나라는 플랜트 분야에서 전 세계적으로 호황을 누리고 있음. 해상으로 가면 건설업체의 일이 많은데 앞으로 2, 30년 후에 우리나라는 더 많이 개발을 할 수 있을 텐데 작은 부분을 신경 쓰다가 더 큰 부분을 놓칠까 걱정임.
- 유물 문제: 외국의 가두리 양식장에서는 풍력을 이용하여 에너지로 쓰고 있음. 더 풍족한 부를 창출해 낼 수 있음. 우리나라도 풍력을 이용한 가두리 양식장이 있다면 더 많은 outcome을 낼 수 있을 것임.

3. 황병선 센터장

- 사실 부품의 성능을 제대로 평가 할 수 있는 성능평가 센터가 있는데 이 성능평가 센터라는 것은 기업을 규제하는 곳은 아니고 굳이 한군데에 있을 필요도 없음.
- 다수가 있어도 큰 문제가 없고 조금 더 나은, 좋은 센터에 가서 검사를 해도 문제될 것은 없음. 다만 경제성 면에서 문제가 발생할 가능성이 있음. 고객이 많지 않은 상황에서 성능평가 센터의 건립은 경제적으로 힘들 수도 있음.

4. 김만웅 단장

- 부품인증기관이라는 것은 없고 성능평가 기관이라는 것이 있는데 기업박스의 신뢰를 검증하기 위해 있는 것임. 성능평가 기관의 결과를 바탕으로 부품인증

을 하는 것임. 수요가 요구하는 한에서 국제적인 공신력을 갖추는 수준까지는 성능평가 기관의 수준을 올려야 하지 않겠느냐. 해상, 지상의 부품의 인증 프로세스는 거의 비슷함.

- 저는 소규모 발전 시스템 부품을 개발을 했음. 한국에서 보통은 대규모로 진행하는, 선진국 초일류 기술과 경쟁에서 이길 수 있는 방안을 많이 보여주시고 있는데 저처럼 국내에서 작게 개발해서 소규모로 사용가능한 50Kw~400Kw, 500Kw까지의 유능한 발전시스템을 개발했을 때 이것이 과연 잘 팔릴 수 있을 것인가, 아니면 그런 정책이나 제도가 있을 것인가? 혹시나 그런 소규모 발전시스템에 대해 그 시스템을 사용할 만한 기업이나 사람에게 홍보를 해 주면 우리가 더 많이 판매를 할 수 있지 않을까 함. 그래서 정부에서 국내의 자가수용자 혹은 전류사업을 할 수 있을 것이라는 홍보가 필요함. 소규모 업자가 판매를 하려고 했을 때 수요자가 충분히 이해하고 구매 할 수 있도록 홍보가 필요함. 중소 규모에 해당되는 성능이 좋은 시스템을 개발했을 때 과연 한국에서 수요가 있을 것인가 걱정이 됨.

5. 황병선 센터장

- 개발을 하고 계시기 때문에 그 쪽에 대해서는 알고 계시리라 생각함. 5Kw 정도의 기기는 정부에서 지원을 했었고 100Kw는 시장에 실제로 출시가 되었음.
- 100Kw 이하는 소형이라고 하고 메가바이트 이하는 중형이라 부르는데 사실 그 소형시장은 그렇게 크지 않고, 100키로에서 200키로의 시장에 대해서는 잘 모르겠으나 정부차원에서도 소형시장에 홍보를 해 달라는 요청으로 알겠음.

6. 이임택 회장

- 우리나라의 제도상의 문제가, 정책에서의 문제가 있음. 시골에서 소형으로 하려고 했을 때 원가의 60%로 해 주고 있음. 그래서 사실 남는 것이 없기 때문에 공감대가 형성이 되지 않고 있음. 수지타산이 맞지 않는 문제는 국가차원에서 즉, 한전에서 저소득층에 싸게 줄 것이 아니고 한전에 투자하는 것은 국가니까 국가도 투자를 받은 그 배당으로 저소득 층과 시골에 지원을 해야 함.

- 아이디어가 나와서 그것이 현실화 되려면 많은 에너지가 소모가 됨. 그러나 경제성이 없는 아이디어는 플랜트가 될 수 없음. 대기업에서는 그것이 입증되지 않으면 플랜트로 해주지 않음. 그것을 잘 생각해 주었으면 함.

7. 김만웅 단장

- 이야기 하신 50Kw~400Kw에서 얼마 이상 되면 대형이나 중형으로 취급을 하는데 그것에 대해 고려를 하셨는지 궁금하고, 제가 볼 때는 대기업과 경쟁할 수 있는 능력이 있다고 봄.
- 동남아시아 쪽에서는 메가바이트의 량은 쓸 수가 없고 거기에 맞는 적은 량을 독립적으로 하는 시스템이기 때문에 그와 관련된 시장을 찾아보시고 하이브리드와 관련 지어서 찾아보시면 충분히 소형기기도 발전 가능성이 있다고 봄.

8. 황병선 센터장 - 지원 정책에 대해 좀 이야기 해 보겠음.

9. 손충렬 교수

- 이 산업을 어떻게 하면 키우느냐가 첫번째 관건인데 여기는 경제성의 논리가 필요가 없음. 이 산업을 키우려면 옛날에 우리나라가 자동차나 전자제품 나왔을 때 품질이 나빠도 국산이라면 샀음. 이 산업을 키울 때는 국민과 함께 해야 함. 우리나라는 전기가 싸고 사람들도 막 쓰고 있음. 선진국의 에너지 이용을 보면 계속해서 늘어나는 전기소비를 줄이려고 노력을 하고 있음.
- 전기는 국민들과 생산업체가 쓰고 있는데 거기에 맞춰서 전기생산개발도 개발이 되어야 함. 원자력이 수입에너지를 50%정도 커버할 수 있다고 해도 점점 전기 사용량은 늘어날 것임. 어떻게 하면 풍력, 태양력, 수력을 더 잘 이용할 수 있을까에 대한 고찰이 필요함. 정부에서 조금 이런 부분을 쉽게 생각하고 있지 않나 생각됨. 외국산 부품이 들어오면 비싸게 들어오는데 그건 국민이 치르는 것임. 정부가 예산을 가지고 뭔가 하지 말고 발전가능 하도록 유도를 해주었으면 함. 그것을 정부가 잘 모르는 것 같음.

10. 이임택 회장

- 가격상승에 따른 전기요금으로 부과 시켜야 한다는 의견은 저와 일치함. 독일

의 경우 전기요금의 3%를 신재생에너지 부과금으로 부과하여 경제성을 충당하고 있다고 함. 원자력은 킬로와트당 40원이고 거기에 10%만 더해도 4원인데 그렇게 해서 경제력을 창출해야 함. 기후변화에 대한 부담을 나누기 위해서라도 그런 맥락으로 캠페인을 통하여 국민들의 인식을 변화시키고 참여를 유도한다면 이런 문제는 해결될 것이라고 보임.

- 원자력은 왜 이리 저렴하나.. 한전은 경영을 잘해서 원자력을 많이 짓고 싼 가격으로 국민에게 제공한다 라고 홍보하지만 사실 감가상각이 바닥을 치고 있는 실정임. 그러나 그 원가(원자력발전소건설 등)를 따져보면 풍력과 다를 바가 없음. 우리나라는 더 멀리 바라보면 풍력에서 나오는 전기 값은 앞으로 10~20년 후에는 훨씬 싸질 것임.

11. 황병선 센터장

- 지원정책에 대해서 한가지만 더 말씀 드림. 세금과 관련해서 수입부품과 관련한 것은 우리나라에서 백프로 우리나라의 부품을 사용할 수가 없는 실정임.
- 수입부품에 대해서는 세금을 낮춰주는 제도가 있음. 중국 같은 경우만 보아도 중국국산제품을 개발해서 단지에 설치를 하면 그에 대한 인센티브를 주는데 그러한 패러다임이 우리나라에도 적용이 될 수 있을까요?

12. 이임택 회장

- 국산부품을 쓴다면 물론 좋겠지만 투자하는 사람의 입장에서는 부품 하나라도 하자가 생기면 안될 것이라고 생각할 것임. 부품을 만드는 사람은 내가 만드는 부품은 세계 어디를 내놓아도 자랑스럽다라고 생각하고 만들어야 할 것임.
- 외국의 업체들이 와서 우리나라 제품을 구할 때가 우리나라 부품을 쓸 때임. 외국하고 비교해서 우리나라 부품이 손실이 없다라고 하면 그땐 우리나라 부품을 쓸 수 있을 것임. 왜 안 팔리느냐에 대해서도 생각을 해보고 냉철한 서바이벌 게임이 부품시장에 적용된다는 것을 말씀드리고 싶음.

13. 손충렬 교수

- 각 풍력발전단지마다 특징이 있고 그 단지마다 어느 정도의 전기가 생산될

것이라는 예상이 있음. 시스템은 그 예상과 수요에 맞추어서 설비 제작을 한다. 우리나라도 업체에서 우리나라 부품을 잘 안 쓰는 이유가 “어떻게 믿느냐” 임.

- 투자 받는 측이나 투자 하는 측이나 국산품에 대한 인식을 끌어올려야 한다. 오늘 풍력부품소재 산업화에 대해 기대가 커서 들어봤는데 궁극적인 것은 우리나라 풍력발전 공급과 수요가 아직까지 맞지 않다고 생각함.
- 국내 풍력발전 업체들은 10여개 정도인데 이 업체들의 산업발전이 국제화 세계화로 이어짐. 그러나 우리나라의 풍력발전은 정부에서 말하는 것과 달리 풍력 발전을 할 수 있는 장소가 별로 없음.
- 외국은 풍력발전에 대한 안전거리 확보라든지 규정이 많이 마련되어 있지만 우리나라는 그렇지 않고 서해상이라든지 해상에 풍력발전을 설치하려고 하지만 우리나라는 해상풍력발전의 설치 여건이 굉장히 좋지 않은 상황임.
- 제주도에 현재 2메가 하고 3메가 방식을 자켓 방식으로 설치하고 있음. 그런데 자켓 방식은 가격이 굉장히 많이 들어가는 방법임. 외국에서는 저렴한 모노파일 방식으로 세우고 있음. 우리나라의 파운데이션을 어떻게 수립해야 할까.
- 우리나라에 풍력발전을 세울 수 있는 지역이 과연 몇 곳이나 될지? 5년 전 자료로 우리나라의 풍력발전 계획을 수립하기 보다는 이제는 다시 한번 측정해서 어느 장소에 우리나라에 풍력발전 계획을 수립할 수 있을지? 세울 장소도 없는데 어떻게 풍력부품소재산업화를 시킬 수 있을지?

14. 이임택 회장

- 해상풍력의 파운데이션에 대해서 이야기 하자면 사실 이것도 정부에서 하나의 모델로 삼아 해상풍력이 얼마나 성공적으로 될 수 있겠느냐 2006, 7년부터 시행하고 있는데, 해상풍력은 앞으로 메리트가 큰 사업이기 때문에 대기업에서 손을 대고 있음. 모노파일은 수심을 30m까지 설치 할 수 있음. 문제는 이것을 추진하는 과정에서 많은 연구가 필요하고 행해지고 있다고 할 수 있음. 5년 전 자료는 그때 계획을 세웠는데 그때 못했더라는 뜻임, 그 자료를 쓰겠다는 게 아님. 지금까지는 경제성이 없어서 풍력발전을 많이 못했는데 앞으로는 정부 주도하에 경제성을 창출 할 수 있을 것임.

세션 주제 : 연료전지

I. 국내 연료전지 산업의 문제점 및 정책요구사항

<GS퓨얼셀 배준강 대표>

1. 구자궁 교수

- 정책 제언 첫 번째 그래프 관련 질문임. 라이프사이클적으로 환경비용을 내부화 했느냐에 따라 포터블 타익이나 윈드파우 등 여러 가능성이 있을 것으로 보임. 대체에너지 별 라이프사이클로 우선순위 및 계량적인 자료가 우리나라에 있습니까? 외국에는 다들 있더라고요.
- 답변 발표자 - 사실 다른 신재생에너지와 비교하는 자료를 만들려는 시도는 있음. 그러나 내용이 상당히 상이하므로 자기 분야에 유리한 자료를 만들. 만들 때부터 투여된 비환경적인 요소는 무엇이나에 관한 외부자료는 본 적이 있지만 우리 쪽에서는 잘 만들지 않음. 우리나라가 전기요금은 거의인상 안하고 도시가스 요금만 계속 인상하여 현지 요건만 나빠지고 있는 실정임.

2. 사회자

- LCA 15년 전에 유행, 현재에는 별 효율이 없음. 이 그래프는 신재생에너지 모두에 해당됨. 모든 국가들이 전력을 값싸게 유지하고 있음. 태양광이 많이 수출 된다고 하지만 RPS로 가면 태양광이 제일 먼저 죽는다고 함.
- 연료전지야 조그마한 부지라도 상관없지만 태양광은 넓은 부지가 있어야 하기 때문임. 그래서 태양광이 RPS로 가면 한국에서는 불리함. 꼭 연료전지의 문제만은 아니고, 국가 정책의 영향을 받음.
- 태양광, 풍력은 일단 운전비가 없음. 연료전지는 퓨엘이 들어가기 때문에 선진국 같은 경우 석탄을 가스화 하여 SNG를 써서 값을 떨어뜨림.

3. 구자공 교수

- 일반 시민 입장에서는 햇볕 날 때, 흐릴 때, 바람 불 때에 더해서 연료 전지까지 쓰면 복잡. 삼위합체가 되어야 함.

4. 사회자

- 연료전지는 장기적인 시점으로 보면 분명히 발전이 될 것. 선진국들의 절반이 사용하고 있음.
- 가정용을 상업화 시킨 몇 안 되는 국가 중 하나가 우리나라. 3위 정도 됨. 미국은 풍력을 사막에 설치. 설치비는 저렴하지만 그리드가 불가능함. 미국은 가정용 못 함. 연료전지를 하려면 배관을 먼저 깔아야 하기 때문에(배관 설치에는 천문학적인 비용이 발생) 건물이 조밀하게 모여있는 지역에 설치하는 것이 비용을 최대 절감할 수 있음.

5. 질문 - GS퓨얼셀의 현재 기술수준은 어느 정도인가? 제품국산화율은?

- 답변 발표자- GS 퓨얼셀은 1킬로와트 가정용 연료전지, 5킬로와트 건물용 연료전지를 생산함. 그 외에 수소 비상발전용으로 1킬로와트, 5킬로와트짜리 수소 비상 발전 장치도 생산함. 제품을 낼 때는 앞섰던 선진국의 기술 수준을 따라잡았다고 이해하면 됨. 과연 누가 소비자 기호에 맞는 어플리케이션으로 다가가는지가 관건임.
- GS 퓨얼셀의 1킬로와트 가정용 연료전지의 제품국산화율은 82%정도(정부가 공칭)임. 가격기준이나 가지 수 기준이나에 따라 다르기 때문에 그런 효율은 의미가 없음.
- 일부 소재는 국내에 없는 것은 어쩔 수 없이 사정상 수입을 하고 그 외에 국내에서 조달이 가능한 소재는 국내 생산품을 사용. BOP 개발을 통해 우리나라에서는 정부가 54억을 지원하고, 일본에서는 정부가 500억을 지원했었다고 하는 것처럼 그런 나머지 부품들도 국내 부품을 육성화 하기 위해서 그런 국책과제를 하고 있고, GS퓨얼셀이 그 과제를 선도해서 현재 10여 개의 중소기업과 함께 나머지 부품들도 국산화하는 과제를 진행하고 있음.

6. 사회자

- 현재 가정용으로는 GS퓨얼셀이 소개가 되었고, 또 하나 퓨얼셀 파워가 있고, 그 다음에 효성. 여기까지는 허가 받은 업체. 그 외에 LS산전도 있음. BOP는 80%를 수입하는 것으로 알고 있음. 현재 실정으로는 수입하는 것이 빠른 것 같음. 일본은 가정용 상용 업체가 10여 개 정도 있음.
- 발표자 - 일본에서는 가정용이 상용된 곳이 3군데임. 파나소닉, 도시바 등이 있음.

7. 질문 - 수명이 어느 정도 되는가?

- 답변 발표자 - 수명은 기기적인 수명, 케미컬의 수명 2가지가 있음. 핵심 케미컬의 수명은 3만~4만시간. 중간에 한번 교체해야 함. 나머지 부분들은 대개 10년을 예상함. 대부분이 일반보일러나 기계장치처럼 워터 펌프 블러와 같은 것들이기 때문에 10년 정도 봄. 스택의 전해질에 들어가는 MEA는 3만~4만 시간 정도로 예상

8. 질문

- LNG 가격을 말씀하셨는데, 발전단가가 개통 전기 요금을 보면 244원/KWh 정도가 되고 용도에 따라 다른고, 팜에프씨 가정용인 경우에 발전단가에서 원료가 차지하는 비용의 비율이 50%정도인데, 원가절감에 대한 기여를 생각해 보면 과연 LNG 가격을 낮춰서 경제성이 확보될까? 발전효율이 높다는 건 연료 이용률이 높다는 이야기인데, 그런 차원에서 LNG 가격을 낮추는 게 얼마나 기여를 할 수 있는지 궁금.
- 답변 발표자 - 말씀하신 대로 연료전지의 가격을 낮춘다고 해서 해결이 되는 것은 아님. 연료가 50%라면, 나머지 50%는 기업의 몫. 얼마나 가격을 낮추느냐, 다른 단계를 줄이느냐는 기업의 몫인데, 저희가 내리지 못하는 부분을 내려줘야 전체적으로 1, 20% 내린다고 해서 이것이 갑자기 경제성이 좋아지고 그런 것은 아님.
- 절반 이하로 떨어져야 하기 때문에. 연료 부분은 정부 정책적이니까 내려달라는 이야기이고, 나머지는 저희가 가격을 낮춤으로써 해결이 되는 부분.

II. 국내 연료전지 산업의 수출화 전략

<우석대학교 지역혁신센터 이흥기 소장>

1. 질문자

- 연료전지는 다른 신 에너지, 재생 에너지에 비해 협회나 한 목소리를 낼 수 있고 비전을 제시할 수 있는 대표 기관이 없는 것 같다. 원인은 무엇이고, 해결방안은 무엇인지 궁금.
- 발표자 - 좋은 지적이다. 그 동안 연료전지 분야에서는 정밀 화학 분야와 일을 같이 했고, 작년부터 아라이 시에서 연료전지 조합을 구성하려고 준비 중. 구체적으로 나오진 않았지만 진행중.

II. 종합토론

1. 지경부 - 한대룡 사무관

- 연료전지와 관련해서 정책방향을 설정하기가 힘들. 연료전지는 다양한 방식도 있고, 적용되는 방식 역시 다양, 전 후방 사업도 매우 크기 때문에 신재생에너지 분야 중에서 가장 방향을 정하기 어려운 분야.
- 수소 연료 전지가 최근에 각광 받고 있음. 2008년도에 그린 에너지 발전 전략을 하면서 신재생에너지 정책과 관련하여 두 가지 큰 방향을 정했음. 신재생에너지가 두 부분 때문에 중요한데, 첫째는 CO₂ 절감 효과, 기후 변화 협약에 적극적으로 대응하기 위해서 중요한 부분이 한 파트가 있겠고, 또 하나는 이러한 신재생에너지의 설비들의 산업화와 관련 되서 아주 중요한 의미가 있음.
- 우리 부 입장에서는 첫 번째 문제보다 두 번째 문제가 더 중요하게 진행 되어야 할 정책 방향임. 그런데 지금 크게 신재생에너지를 보면 산업적인 측면에서 중요시되는 대표적인 분야가 수소 연료 전지와 태양광, 풍력. 단순히 CO₂ 절감을 위해서 보급 정책을 추진해야 할 부분들이 바이오, 지열 같은 에너지 원. 수소 연료 전지와 관련해서 나름대로 장단점을 구분해 보면, 어떤

다른 신재생에너지에 비해서도 가장 특징적인 것이 이용률이 90%라는 것이 상당히 중요한 얘기. 어떤 다른 에너지 보다 전후방의 연관 산업, 부품 산업 등이 상당히 중요한 부분. 단점은 풍력 등의 다른 에너지 원과 달리 연료를 사용해야 한다는 점. 그 연료라는 것이 실질적으로 보면 H가 가장 많은 메탄을 개질해서 사용하고 있음. 수소가 지구 상에 자연 상태로 홀로 존재할 수 없기 때문에 뭔가를 통해서 얻어야 하는데 화석 연료를 개질 해서 사용하는 것이 가장 경제적.

- CH₄ 라는 메탄이 H가 가장 많기 때문에 그것을 통해서 개질하고 있는데, 에너지 정책에서는 여러 가지 부분들을 고려해야 할 필요성이 있음. 수소연료전지의 시장 형성에 상당한 영향을 미침.
- 장기적으로는 수소연료전지와 관련해서 직접 수소를 사용할 수 있는 시스템을 만들 수 있다면 글로벌 시장이 열릴 것임. 그러나 현재 상황으로는 단기적으로는 글로벌 시장이 오기에 상당한 시간이 걸릴 것이라라고 예측 됨. 연료 문제 때문. 한마디로 현 단계의 연료전지는 전반적으로는 R&D 단계임. 물론 일부 1KW 펌이라든지 그런 것들은 부분적으로 상용화 단계에 있지만 전반적으로는 많은 문제점을 개선해야 하는 R&D 단계, 또는 그것을 이후에 실정하는 단계인 것 같음.
- 우리 나라뿐만 아니라 세계 모든 나라가 같은 현황. 담당자로서 개인적인 정책방향을 제시하자면, 일단 연료 문제를 어느 정도 완화 해줄 수 있는 부분에 대해서 첫 번째 시장이 형성 될 수도 있다고 생각함. 예를 들면 수송용의 경우 휘발유 보다는 화석연료를 개질한 원료의 가격이 훨씬 저렴. 원료 문제에 크게 문제가 안 되는 부분에 수소연료전지가 먼저 시장이 형성되지 않을까 생각함.
- 다양한 방법으로 수소를 만들어 낼 수 있음. 정유 과정에서, 철강 하는 데서 만들어 질 수 있음. IGCC, SNG 등 석탄을 액화 또는 가스화 해서 그것을 활용하는 연료전지. 정부 정책의 방향은 글로벌 시장이 형성 될 것 같은 연료전지에 집중적으로 투자를 하는 것.
- 실질적으로 보면 한국뿐만 아니라 세계에 수소를 직접 활용 할 수 있는 기술이 없음. 수소 연료전지를 통해서 발전하고 열을 이용할 수 있는 연료전지의

기술이 아주 초보적인 단계이기 때문에 많은 연구와 투자가 필요. 글로벌한 시장이 형성 될 만한 다양한 자료를 통해서 파악하고, 그것에 맞는 연료전지의 기술에 집중 투자하는 것으로 방향을 설정하지 않나 생각함.

2. 사회자

- 연료전지가 상업화 되려면 값 싼 수소를 확보하는 것이 중요하고, 그런 분야에 적용이 될 수 있는 연료전지가 미래의 기술이 되지 않겠느냐는 생각이신 것 같음.
- 지금의 수소는 모두 기름에서 얻어짐. 기존의 대형 발전소에서 메탄을 쓰면 1KW당 원가가 120원이 됨. 석탄은 80원 정도. 원자력은 40원 정도. 세계는 석탄과 원자력을 주로 사용함.
- 우리나라가 KW당 발전 원가가 80원 정도임. 메탄으로 발전하면 원가가 메탄 값만 130원 정도 됨. 기존 발전 보다는 비용이 비쌈. 글로벌 경쟁을 가지려면 메탄을 피하고 값싼 수소를 대량 사용하는 프로세스가 구축 되어야 함.

3. 이흥기 소장

- 모든 산업체는 규모의 경제의 한계를 극복하기 위해 수출을 해야만 하는 상황임. 수출을 위해 기업체 수가 어느 정도 확보되어야 함. 그러나 기업체 수나 질적인 수준이 조금 미흡한 실정.
- 연료전지 산업의 시장진입 가능성. 우리나라가 이 정도 경제성장을 이룰 수 있었던 것은 선택과 집중이 잘 되었기 때문.
- 최근 일본은 연료전지 관련해서 한국과 관련되지 말라는 지침을 내부적으로 전함. 정부에서 당장 시장 가능성은 없지만 미래를 위해 중점적으로 투자를 해야 할 사항. 당근과 채찍처럼 일본과 같이 탑 러너 제도를 시행하여 국가가 매년 연료전지 업체에 어느 수준 정해주고 수준에 미달 하는 곳은 도태시키는 등의 국내 업체들을 경쟁 시킬 필요가 있음. 매년 목표를 상향 조정하는 것도 필요.
- 연료전지 분야에는 인프라의 문제도 있음. 2000년까지 국내에 수소 충전소가 500여 개 밖에 안됨. 대경권은 바이프로덕트에서 수소 같은 것이 생산이 되기

때문에 어느 정도 가능. 호남 광역권은 공장이 없기 때문에 바이프로덕트에 의한 수소 활용 가능성이 떨어짐. 새만금에 대규모 메가와트급 풍력 단지가 조성됨. 에너지 저장이 필요한데 저장을 이차전지로 할 것인가 연료전지를 이용한 수전으로 할 것인지는 경제성을 고려해야 함. 최종적으로 그 지역에 맞는 비용이 산출된 뒤에 최적의 방법을 결정. 연료 전지 분야에서 가장 중요한 것은 국내에 기업체 수가 적다는 점. 연료전지 분야의 수출은 어렵지 않겠나라는 의견에 대해 연구, 검토해 보겠음.

4. 사회자

- 어려운 수출 여건에 대해서 잘 말씀해 주셨음. 기업이 많아져야 하고 같은 집단끼리 연합하고 정보를 공유해서 덩치도 커지고 숫자도 커져야 함. 일본이 2020년까지 수소 분야와 관련하여 로드맵이 설정되어 있음.
- 수소 단가가 많이 내려감. 예산이 얼마만큼 확보되고 정부가 얼마나 일관되게 정책을 집행하느냐가 중요하겠음.
- 우리나라가 2003년부터 선진국 수준으로 1년에 약 1,000억 원의 예산을 사용. 4,300억 원 정도의 예산을 사용했는데, 40%, 약 1,600억 원 정도가 MCFC 계약에 들어감.
- 나머지 40%가 자동차용에 들어감. 오늘 발표하신 분들은 그 예산의 혜택을 못 보셨을 것 같음. 자동차용은 어느 정도 성공적이었음. MCFC는 국내 개발 기술이 있음에도 수입을 하고 있어 비교적 실패한 편임.
- 선택과 집중 좋은 면도 있지만 위험성이 있음. 에너지는 상업화가 안됐기 때문에 선택과 집중을 하되 어느 한 분야를 버리면 안 된다는 것이 지금의 정책.
- 기업의 다양성, 많은 기업을 육성하려면 다양한 분야가 필요함.

5. 포스코파워 정기석 팀장

- 사업을 하면서 가장 힘든 측면은, 정부의 기술 개발이 진행되면서 부품 소재에는 적극적이지 않았던 점.
- 대부분의 과제들이 대기업 중심, 연구소 중심으로 진행되고, 제품, 시스템을 개발하고 실증하는 위주로 진행이 되면서 어떤 일부 쪽으로 중소기업들이라든가 학교들이라든가 연구소 쪽으로 많은 집중이 되어 있었음.

- 그러다 보니 실질적으로 제품을 개발하는 데에 있어 새로운 제품을 개발 해야 하는 문제점이 있었음. 연료전지가 시장이 매우 작음. 실질적으로 저희가 발전용 연료전지를 1년에 10메가를 원래 설치를 하는데, 저희 제품이 용량이 큼. 예를 들어서 2.4 메가라고 하면 5개 밖에 되지 않음. 20메가라 그러더라도 10개 밖에 되지 않음. 개질기가 10개가 사용됨.
- 중소기업들 통해 제품을 공급을 받아야 하는데 그 회사는 1년에 10개 생산하는 부품을 위해서 기술개발비를 투자 해야 하는 것이고, 양산을 해야 하는 것. 그렇기 때문에 원가절감이나 받을 수 있는 다른 혜택이 없음. 단품이어도 국산을 하게 되면, 30~40%까지 저희가 원가절감을 할 수 있는 효과를 가져올 수 있음.
- 저희 제품의 설치단가가 제품비에 설치비를 더해 KW당 600만원 정도임. 실질적으로 그 600만원의 70~80%가 스테인레스스틸. 스테인레스스틸의 원가는 600만원에서 20~30% 정도를 차지. 어떤 제조업도 평균적으로 보면 원가에 대비해서 판매가격이 2배 이상 높지 않음.
- 그 얘기는 아직까지 기술이 국산화되지 않고, 자립화되지 않았기 때문에 특히 부품소재 측면에 있어서 저희가 공급할 수 있는 분량이 없기 때문에 발생할 수 있는 것. 기업 차원에 있어서는 중소기업들을 육성해야 하는 필요성을 느낌.
- 여러 가지 정책을 만들고 Win-win하는 전략으로 여러 가지 노력을 하고 있지만 그렇게 쉽지 않음. 국내에서 발전용 연료전지를 사업하는 기업이 저희 밖에 없는 상황.
- 여러 가지로 검토 중인데 부품 규격화, 표준화가 필요하겠다고 생각. 필요하면 고분자라던가 다른 연료전지를 쓰는 것을 고려해서라도 부품의 규격화와 표준화를 할 것. 정부의 역할이 굉장히 중요하다고 생각함. 지금 정부의 정책은 시장을 만들어야 하고, 보급이 중요하기 때문에, 차세대 기술을 확보하기 위해서 중, 대형 과제들을 발굴하는 것도 중요하지만 조금 더 어떤 부품이라던가 소재들을 육성할 수 있도록 지원이 필요함.
- 사실은 저희도 중소기업들에 기술을 이전하고 투자를 할 수 있지만 중소기업들이 연료전지의 부품을 국산화 하고 상업화함으로써 어떠한 혜택을 누릴 수 있는 정책이 정부차원에서 만들어지면 많은 도움이 될 것.

6. 사회자

- 시장에 가짓수가 적기 때문에 문제가 된다고 생각함. 풍력, 태양광은 이미 시장이 굉장히 커졌기 때문에 할 게 많지만 연료전지는 상대적으로 부품은 많지만 손 댈 부분은 별로 없어서 이런 면에서도 집중이 필요하다고 생각함.
- 포스코파워, 대한민국에서 유례가 없는 40메가 주문을 따냈음. 미국에서 공장을 새로 공짜로 지어줌. 2, 3년을 성공사례로 세계에 발표했음. 절대 안 준다는 스택을 500억 원을 주고 사움. 우리나라 시장이 매우 작음에도 불구하고 메가바이트 사업의 성공을 이끄는 기업. 어느 특정분야의 기술이 좋다거나 시장 가능성이 있는 분야는 집중적을 지원하면 선진국보다 앞서나갈 수 있는 가능성이 높음.

7. GS퓨얼셀 배준장 대표

- 포스코파워를 예로 들면, 포스코파워가 1대를 팔 때 우리 같은 부품업체는 1,000개를 팔 수 있음.
- 오늘 주제가 부품소재산업의 육성인데 양적으로는 부품소재 산업을 크게 활성화 할 수 있을 거라고 봄. 선택과 집중은 보는 관점에 따라 모든 결정은 선택과 집중을 한 것.
- 현실이 빠른 데는 빠른 대로, 장기 과제가 필요한 곳은 장기적으로 보급하는 것이 필요. 고분자전해질연료전지가 완성도가 높다, MCFC가 높다, SFC가 낮다라는 건 현재의 이야기. 미래에 어느 것이 차세대 에너지가 될지는 모르는 것.
- 연료전지가 현재 어떤 타입이다라는 것이 중요한 게 아니라 연료전지가 어플리케이션 입장에서 생각되어야 함. 분산전원용, 분산발전용으로 기존의 다른 발전 시스템보다 더 경제성이 있고 더 발전성이 있다고 생각하는 연료전지의 어플리케이션에 선택과 집중을 해야 함.
- 현재 펌 타입이 시장을 만들 수 있음. 나중에 SFC가 개발된다면 전기 효율이 훨씬 좋을 것. 그 때 가서 저희 타입을 SFC로 바꾸면 된다고 생각함.
- 현재는 어떻게 보급을 하고 SFC 형태로 개발하느냐에 중점을 두어서 현재보다 과감하고 빠른 선택과 집중으로 보급을 해야 연료전지의 전반 산업이 활

성화 될 것. 이것이 어느 정도의 기술 수준에 도달하지 않으니까 좀 더 완성 될 때까지 기다려야 할 것임.

- 수요가 안 늘어나면 기술도 안 늘어남. 이것이 새로운 것이 아니고 대체에너지로써의 역할을 하기 때문에 기술보다 수요가 기술을 창조 할 수 있음. 초기에 다소 무리가 되더라도 특정 어플리케이션 제품에 대해 수요를 만들어야, 그것이 기술을 자극하고, 그 기술은 더 빠르게 진보할 것임. 빠른 보급이 가능한 선택과 집중을 해주셔야 함. 연도별로 계획들이 다양하게 있는데, 우리나라의 예산 제도가 1년 단위로 결정됨.
- 그러나 정부의 계획을 시장 참여자들이 강하게 믿지는 않고 있음. 금년 규모에 따라 다음 해를 예측하고, 그 다음해를 예측할 수 있음. 부품소재 산업을 육성해서 저희가 200대, 1,000대 이 정도를 가지고는 사실 부품업체들이 사업 참여를 안 함. 그렇기 때문에 수입을 해야 하고 이것은 기업에게 돌아와 원가 부담을 줘서 가격을 빨리 낮추지 못하고 어느 게 먼저 되어야 할 지 모르겠지만 결국 이 문제의 해결은 정부에서 지원하는 사업에 대해서는 앞에서 먼저 풀어주어야 함.
- 좀 더 확실한 약속으로 예측 가능한 사업을 만들어서 관련된 기업들이 투자가 가능하도록 해주셔야 함. 이런 계획을 정부에서 좀 더 명확하게 제시해야 함. 연료전지가 많은 예산을 썼음. 많은 업체들이 중도에 포기해서 많은 예산을 사용했음에도 불구하고 현실화된 기업이 별로 없음.
- 앞으로도 정부에서 많은 예산을 투입해서 보급을 하고 투자를 하며 탭러너 제도도 도입을 해서 실제 적극적인 기업에 서포트 해야 함. 연료전지의 보급이 화석연료와의 가격차이, 수급차이와 비교해서 문제가 많음. 수소 운반도 문제점이 있음. 연료전지에 대한 학회와 협회, 단체가 뭉쳐 같이 연구하고 개발해야함. 연료전지 분야의 화석연료 의존도를 줄일 수 있는 방안이 논의되어야 함.

8. 사회자

- 1KW 가정용에 대한 실질적인 이야기를 많이 해주셨음. 이미 기술 개발이 완료된 연료전지 실화와 연구는 분리해서 논의되어야 할 것 같음. 태양광, 풍력

과 비교해 가장 전망이 밝은 분야가 연료전지. 우리나라가 제조 수준이 일본을 능가할 수준에 이르렀음. 연료전지가 100%씩 성장하는 것 같음.

- 시장성은 모르겠지만 기술 개발은 매년 100%씩 성장 중. 수입한 걸로 1,000시간을 했는데, 국내 생산 제품으로 5,000시간을 간다고 함. 가정용도 2005년부터 일본보다 5년 늦게 실증화를 시작, 부품을 많이 수입하는 부분이 있지만 중요한 스택은 국산 사용함.
- 그 짧은 기간에 놀라운 성장을 보임. 우리나라가 값싸고 기동성 있게 잘하는 분야라고 생각. 자동차 처음 수입했을 때처럼 연료전지 분야도 카피, 벤치마킹으로 시작. 지금은 원천기술을 개발 해야할 때. 외국에 원천 특허로 내놓을 수 있도록 해야함.
- 연료전지가 많이 줄어들었음. 대기업들이 태양광이나 풍력에 올인 하는 추세. 대기업 중에 수소연료전지에 집중하는 곳이 별로 없음. 역으로 생각해서 이런 것이 기회가 아닌가 생각함. 기업의 다양성, 기술 혁신에 대해서는 중소기업들이 대기업보다 월등함. 예산은 적지만 미래 전망을 봤을 때 훨씬 나음.

Ⅲ. <질의 응답 / 건의사항 / 기타의견>

1. 서울도시가스 박승일 -

- 연료전지 경쟁이 되려면 도시가스 요금이 단일요금제가 되어야 함. 가스공사에서 주관하는 요금이기 때문에 연료전지가 가스공사에 파는 전체 물량에 비하면 0.00몇 퍼센트이기 때문에 요금이 내려가도 전혀 문제가 없다고 봄. 2007년에 남동발전에서 1기로 상용 판매가 될 때는 어느 정도 경제성이 있었는데 현재 도시가스 요금이 600원대 후반, 또 지방에서는 700원대다 보니까 민간 사업자가 사업에 참여하기에는 경제성이 확보가 안 되는 실정임. 약 400원 후반이나 500원 대로 단일요금이 책정이 된다면 어느 정도 민간 사업자에게도 사업 참여 가능성이 있을 것임.
- 발전용 연료전지가 건물에 적용된 사례가 별로 없음. 비상 발전용 개념으로 봐준다면 보급에 영향을 미칠 것임.

- 건물용 전지의 자가용설치 경우 지원정책이 없음. 현재는 발전 차액을 15년간 지원하고 있는데 건물에 연료전지를 도입해서 에너지를 쓰게 되면, 생산단가가 현재 200원대 후반, 그러면 현재 한전 전기를 쓰면 백 몇 십 원임. 그러나 연료전지 가격은 280원대라서 이걸 안 씀. 현재 RPS로 도입되려는 시점이기 때문에, 한전 전기만큼 보상을 해주면 자가 소비 형태로 갈 수 있게끔 유도할 수 있고 보급에도 획기적인 방안이 될 것임.

2. 사회자 - 결국 FIT를 조금 남겨 달라는 말씀이신지.

3. 박승일

- 자가소비형태를 건물에 보급하려고 하면 다른 신재생에너지는 설치해놓고 관리를 다른 곳에 맡기니까 안 돌아가도 괜찮은데 연료전지는 가동률이 90% 이상, 적극 권장하기 위해서는 자가 소비의 경우에도 차액만큼은 지원이 되어야 한다고 생각함.

4. 지경부 - 한대통령 사무관

- 국가에너지 정책사항에서 LNG가격 낮추는 것과 관련하여 가스산업과에서 관리함. 여러 번에 걸쳐서 협의를 한 결과, 결국 가스요금의 체계 때문에 그 쪽에서는 난색을 표하는 상황임.
- 가스요금의 체계만 바라보고 할 성질은 아니다. LNG를 도입하는 것이 장기 도입 계약을 하는 것과 부족한 부분에서는 스파 물량을 당겨 써야 함. 국가에너지 정책 상에서 LNG를 이 가격을 낮춰서 수소 연료 전지가 많이 보급된다면 LNG에 또 다른 문제를 야기시킬 수 있음.
- 종합적으로 검토해야 함. 자가 사용 문제의 대가를 지불하는 것과 관련해서, 그린홈에 태양광은 대가를 지불하지 않고 계량기가 거꾸로 돔. 연료전지는 항상 90%이상 사용, 판매할 수 있음.
- 다른 문제가 하나 발생함. 그린 홈에 자가 문제도 지금 현행 법을 위반하고 있는 것. 세법, 부가가치세법을 해석상 위반하고 있어서 그 부분에 대해서 관련 부서와 협의를 긴밀하게 해야 함.

- 규모가 큰 문제와 관련해서는 일본 제도가 돈을 돌려주는 시스템인데 관련하여 협의 중인 상태임. 그리고 건물용과 관련해서 비상용으로 활용하자는 것은 상당히 좋은 제안임. 단, 예산과 관련이 있음.
- 자기 비용으로 설치하는 것은 비용 단가가 비싸 불가능함. 상당한 부분을 정부가 보조 해줘야 하지만 예산의 한계 때문에 실행하기 어려움이 상존함.
- 특히 팜 쪽에 시장은 그런 쪽에서 많이 발생돼야 되지 않을까 생각함.

5. 사회자

- 범용화하자는 이야기임. 어떤 정책을 일관되게 해서 가격을 400원을 낮추자, 하면 이런 현상이 일어 날 것임. 연료전지 회사가 우후죽순처럼 생길 것임. 팜은 이미 원천특허가 없음. 가격을 내려도 제도가 잘 만들어 지면 수입해와서 팔면 됨.
- 지금 당장 시장을 개방하면 외국 업체가 몰려올 것임. 미국이 작년에 40메가를 놓기 시작함. 가격이 떨어짐. 삼성 에버랜드는 아무 문제없이 수입해서 팔고 있음. 포스코파워는 3,000억, 5,000억을 투자해서 팔지만 가격 경쟁력에서 밀림.
- 정부 정책이라는 것은 시장도 봐야 하지만 우리나라 기업을 어떻게 보호 하느냐도 생각해야 함. 일시에 가격을 떨어뜨리는 것은 위험함. 예산을 빼서 기술 개발 지원, 기술력이 앞서가고 마켓이 형성되는 것이 중요함. 여러 가지를 고려하여 점진적으로 발전해야 함.
- 올해 초, 동경 엑스포 관람, SFC 기업이 하나도 안 나옴. 일본이 이제는 시장 준비를 하기 때문에 한국이 가장 경쟁국가라 기술을 노출 시키지 말라는 지침 하에 안 나옴.
- 실증화는 실증화 대로, 개발은 개발 대로 진행되어야 함. 일방적으로 단일화 시키기 보다 정부의 정책이 중요함. 농촌 같은 곳에 국가에서 정책적으로 보급하고 예산을 할애하면 좋을 것임. 에너지 정책 자금이 아니라도 다른 자금에서 보조가 되면 좋겠음. 농촌은 가스비가 더 비쌌. 서울시가 가스비가 제일쌌. 그래서 보조를 하려면 비용이 엄청 들 것으로 예상됨. 우리 나라가 연료

전지 예산이 GDP 대비해서 적당한 것 같음. 예산을 적재적소에 잘 활용하는 것이 중요함.

6. 정밀화학산업진흥 조성규

- 일반적으로 산업화를 한다고 하면 기술 개발이 우선시 되어야겠지만, 기술 개발 수준이 이미 충분한 상황에서는 인증과 표준화가 중요함. 연구개발에 3,500억 정도의 연구 지원이 있지만 표준화 분야에는 전무하다고 자료에 있음.
- 이런 측면에서 정부의 계획이 있는지 궁금함. 미국은 DOE의 연구예산의 7%를 표준화에 쓰고 있고, 일본도 5~10%를 표준화에 쓰고 있음. 우리나라에서 다른 쪽에서 쓰고 있는지 모르겠지만 연료전지 관련 분야에서는 전무한 것을 알고 있음. 이런 질문에 대한 답을 얻고 싶음.

7. 지경부 한대룡 사무관

- 표준화·인증, 대단히 중요함. 수소연료전지 부분도 표준화와 관련해서 지금 정도는 우리 나라에서 서서히 준비를 해야 할 것. 연료전지가 R&D 단계에 있음. R&D 단계와 실증 단계 중간에 있음. 현재 기획하고 있는 것은 연료전지와 관련하여 산업을 어떤 곳에 지원하여 집적화를 하고 R&D를 할 수 있는 설비를 갖추고, 표준화와 관련된 부분도 같이 할 수 있는 시스템. 빠르면 내년부터 사업에 착수 할 수 있을 듯함.
- 결국은 R&D에 정부의 정책방향이 어느 정도 설정이 되고, 설정된 것을 구현하는 무언가를 만들어야 하는데, 설정하는 부분에 있어서 전문가들과 협의가 필요함. 이 것뿐만 아니라 특히 연료전지는 아시다시피 어떤 나라도 잡지 못했음. 표준화와 관련하여서는 국제 협상 문제. 표준을 중심으로 해서 지금부터 준비를 해서 어느 단계에 이르면 어떤 나라보다 앞서서 표준화를 할 것을 생각 중임.

8. 한경대학교 태범석

- 중소기업을 위한 R&D 정책이 많이 나오고 있음. 학교 입장에서는 공동으로 참여 중임. 기관이 다 합쳐졌지만 부품소재진흥원에서 부품소재관련 프로젝트가 진흥원 자체에 예산, 또는 일부 다른 예산을 통해서 지원됐었는데 참여 자격에 대학은 빠져있었음.

- 현재 그 정책이 유지되고 있는지 연료전지에 대해서는 더 많이 참여되도록 바뀌었는지 알고 싶음. 예산은 줄었다고 하지만 앞으로 늘어날 것이라고 알고 있음.

9. 지경부 한대룡 사무관

- 주 업무가 신재생에너지 보급 업무, R&D 담당자는 따로 있음. 원별 담당자의 역할이라는 것이 원과 관련 돼서 민원이 제기되면 민원 해결 정도, 프로젝트 별로 담당자 지정됨.
- 중소기업의 정책, 부품소재에 대한 정책은 자신의 분야가 아니라서 정확하게는 잘 모름. 중소기업과 부품소재와 관련된 기업을 육성하는 방안을 내놓으라는 지시가 있을 것으로 예상됨. 현재는 연료전지든 뭐든 부품소재 이런 것을 생각할 여유가 한국에서는 별로 없었음. 시스템적으로 뭐 하나 적용해서 실질적으로 태양광 발전을 하는 그런 수준까지는 여력이 있었음. 향후에는 부품소재, 중소기업과 관련된 부분에 대해 정책적으로 많이 관심을 기울여야 할 시점으로 보임.

10. 원엑스에너지

- 이흥기 소장님께 질문. 수소연료전지 전체를 활성화 시키기 위해 구성 조직이 있으면 좋겠다는 의견에 그 쪽으로 진행 중이라고 말씀하셨는데 좀 더 구체적인 내용과 왜 그것이 필요한지 궁금.

11. 이흥기 소장

- 연료전지는 예산만 쓰고 결과가 없다는 얘기를 많이 들음. 현재 기업은 기업끼리, 연구소는 연구소끼리, 대학은 대학끼리 경쟁해야 하는데 혼재되어있음.
- 대기업은 정부 지원 없이도 충분히 필요에 의해서 할 수 있음에도 예산을 가져갈 수 밖에 없는 상황. 정부의 정책이라던가 대기업도 있고 소기업도 있고 MCFC도 있고 SEFC도 있는데, 어디선가는 이것을 공정하게 판단하여 정부에 의견을 제시해야 한다는 필요성을 느낌.
- 연구소는 연관된 기업으로부터 매칭 펀드를 받을 수 밖에 없음. 인증과 관련

하여 기업, 연구소 모두 자유롭지 않음. 이러한 점에 있어서 공정하게 평가하고 의견을 제시할 기관의 필요성을 느낌.

- 최근에 연료전지 기업들이 증가. 이러한 기업들도 한번씩 평가를 할 필요가 있음. 사업이 잘 되니까 언제든지 외국에서 사다가 투자해서 돈 벌겠다는 그런 마인드. 지식경제부가 태양발전사업 차액제도를 없앨 때 개인적으로 찬성했음. 국내 기업을 육성하기 위해서 나온 제도인데, 악용해서 외국 저가 제품을 사용하는 사례가 많았음. 소수의 의견이 아니라 다수의 의견을 취합해서 관리 기관을 만들어야 함.

12. 질문자

- 연료전지 담당자로서 연료전지는 정책상 태양광처럼 되지 않았으면 함. 한국의 기업이 만든 제품 보급하고 싶음. 그린홈에도 있지도 않은 시범보급이라는 게 있음. 그린홈에 들어가는 연료전지는 조건이 까다로움.
- 한국에서 중요한 부품들이 생산 안되면 아예 보급이 안됨. 어떠한 설비던지 한국의 유틸리티에서 일년 동안 돌려봐야 함. 외국제품이 들어오더라도 이 시스템에서는 보급이나 시스템에 들어올 수 없게끔 만들어 놓고 (우리 제품을) 보급해야 함. 보급시장 중 공공의무화 시장이 가장 큼. 우리나라 보호 위한 수단으로 정책 유지 되어야 함.

13. 사회자

- 연료전지는 아직 상품화가 안되어서 외국 제품에 묻힐 수가 있음. 국내 연료전지 사업을 늦게 시작해서 93년에 호남정유에서 처음 시작. 80KW를 개발하는 것이 목표였음. 성공 후, 100KW, 300KW로 목표 상향됨. 부품소재쪽 과제가 나온 게 불과 3년도 안됨.
- 늦게 시작해서 빨리 발전하려다 보니 시스템이 취약. 인증이나 표준화가 안되는 이유도 연료전지가 다양하고 많은 부분이 기술 개발 중이라 표준화가 어려움. 이번 정책토론회를 계기로 해서 적어도 하나의 방향 제시를 할 수 있도록 기회가 되었으면 하는 바람.