

## 태양에너지 관련 산업 및 기업 현황 파악

- 이두희 연구위원(지역발전연구센터)

### I. 출장개요

- 출장자: 이두희
- 출장국가: 독일 (뮌헨)
- 출장목적: 세계에서 태양광 관련 박람회 중 가장 큰 규모 중 하나인 2011년 뮌헨 태양광 및 에너지 박람회(Inter Solar 2011)를 통해 태양광산업 현황 파악과 기업체 조사를 통해 태양광산업 발전전략과 기업혁신시스템 분석
- 주요 일정

일 시	주요 일정
6. 8(수)	
12:30-17:30	(인천발 프랑크푸르트행) 인천 → 프랑크푸르트
18:15-23:00	프랑크푸르트 → 뮌헨
6. 9(목)	【 뮌헨 】
08:10-18:00	2011년 뮌헨 태양광 및 에너지 박람회(Inter Solar 2011) 참관 및 기업 담당자 인터뷰
6. 10(금)	【 뮌헨 】

08:10-13:00	2011년 뮌헨 태양광 및 에너지 박람회(Inter Solar 2011) 참관 및 기업 담당자 인터뷰
14:00-17:00	뮌헨지역 탐방 및 뷔르츠부르크로 이동
<b>6. 11(토)</b>	<b>【 프랑크푸르트 / 인천 】</b>
08:20-16:00	뷔르츠부르크 지역 탐방 및 프랑크푸르트 이동
18:30-12:30(+1)	프랑크푸르트공항 → 인천공항



## II. 주요 내용

### 1. 인터솔라(Inter Solar) 박람회의 개요와 특징

#### □ 세계 최대 규모 태양광산업 관련 박람회 개요와 특징

- 일시 : 2011.6.8(화) ~ 6.10(금)
- 참석 : 42개국에서 2200여개 기업이 행사에 참여(세계 최대 규모)
- 장소 : 독일 뮌헨 무역박람회장
- 1991년부터 시작된 세계 최대 태양광산업 박람회로 올해가 20주년

#### □ 박람회 주요 특징

- 인터솔라는 유럽과 중국 등 전 세계 태양광 기술과 시장동향, 에너지 정책 등 태양광 시장의 글로벌 트렌드를 분석할 수 있는 장소
- 이번 전시회 가장 큰 특징은 중국 기업의 부상, 태양전지 분야의 세계 1, 2위인 중국의 SunTech사와 JA를 비롯해 Juli등 세계 10대기업에 속하는 기업을 비롯해 박람회 50% 이상을 차지한 중국 기업의 급부상

- 2007년까지 두각을 보였던 일본 기업의 급격한 감소
- 장비와 핵심 부품에 두각을 보인 독일 기업
- 태양광 소재부문인 폴리실리콘과 태양전지 등에서 높은 기술력과 대기업의 규모의 경제를 보인 한국 기업
- First Solar를 비롯한 기술력을 앞세운 미국 기업의 성장
- 탄탄한 국내 시장을 가지고 시장 확대를 노리는 독일을 비롯한 유럽 기업
- 인도와 이스라엘을 비롯한 신흥 태양광 진출국 등

## 2. Inter Solar 2011을 통한 세계시장 현황

### □ 태양광 산업(공급)을 주도하며 급부상한 중국

- 중국 기업의 부상, 태양전지 분야의 세계 1, 2위인 중국의 SunTech사와 JA Solar를 비롯해 Juli등 세계 10대기업에 속하는 기업을 비롯해 박람회 50% 이상을 차지한 중국 기업의 급부상
  - 대만기업을 포함 한다면, 이번 전시회 참여기업의 60%를 차지할 정도의 화교권 태양광 기업의 엄청난 확대(참고로 세계 1위인 JA Solar사는 2005년에 설립되어 세계 1위로 급성장)
  - T. Yuan과장(JA Solar)의 인터뷰에서 “세계시장 특히 유럽시장이 중국 기업들의 출현을 낳았고 이렇게 성장하였다”라고 말함. 실제 중국시장은 작다고 함. 특히 독일의 기술이 이전되고 제품 요청이 주요한 성장 동력 원이라고 함. 중국 중앙정부의 지원을 별로 없으나, 지방정부의 적극적인 투자 유인과 지원(산업용지를 비롯한)이 유용했다고 함.



<사진> 박람회 참여한 JA Solar 현장 사진

- 중국 기업의 부상, 태양전지 분야의 세계 1, 2위인 중국의 SunTech사와 JA Solar를 비롯해 Juli등 세계 10대기업에 속하는 기업을 비롯해 박람회 50% 이상을 차지한 중국 기업의 급부상
  - 2005년에 설립된 JA Solar를 비롯한 중국기업과 대만기업을 포함 한다면, 이번 전시회 참여기업의 60%를 차지할 정도로 온통 중국계 기업
  - 단순한 전시회 참여가 아니라 적극적으로 B2B와 B2C 활동을 펼치는 열정이 인상적
  - 마치 돈이 된다면 무엇이든 하고자 하는 의지가 보였음. 실제 인터뷰에서 영어 소통이 불완전해도 끝까지 자신있다고 인터뷰에 응함.
- 출시된 태양전지의 효율을 보면, 중국 제품 대부분이 기술적으로 떨어지나, 독일과 미국의 기술교류를 직접적으로 하고 있는 Sun Tech사의 경우 19.5%의 세계 최고 양산 효율을 보이고 있으나 대부분 중저 기술을 활용한 제품
  - Sun Tech, JA Solar, Juli와 같은 회사의 전시장 규모도 한국 대기업과 비슷하게 전시하고 적극적인 영업활동과 홍보 활동을 보였으나 전체적으로 기술 효율면에서는 다소 떨어지는 제품이 대부분

- 이번 전시회에서 인상적인 것은 중국 기업들이 부품분야에도 진출한 기업이 많았음.

## □ 태양광 시장(수요)을 주도하는 독일 및 유럽시장

- 공급측면에서는 중국이 주도하고 있다면, 수요측면은 주로 독일을 비롯한 유럽 국가들이 주도 하고 있음.
- 유럽태양광협회와 한국태양광협회(김연지 과장)를 만나서 얻은 정보에 따르면 유럽의 시장확대는 당분간 계속 될 것으로 판단(일본 후쿠시마 원전사고를 통해 독일은 2020년까지 독일 원전 전면 중단 등)
- 최근 유럽태양광협회의 자료와 같이 독일이 세계 태양광 시장의 43%를 차지하고 스페인이 10%를 차지(한국은 약 2% 정도)



- 실제 전시회 기간 동안 행사에 참여한 대부분의 독일 시민은 자신이 필요로 하는 태양광 설비와 장비에 관심을 가지고 구입하기도 하고 교육에 참여
- 독일 고속전철(ICE)를 타고 프랑크푸르트에서 뮌헨까지 3시간 50분 동안 오면서 독일의 가정 주택 중 많은 주택의 지붕이 태양광 설비를 갖추고 있음을 확인
- 따라서 이번 행사는 기업 대 기업(B2B) 뿐만 아니라 기업 대 소비자(B2C)의 거래와 네트워크가 이루어지는 장소

○ 2009년까지 세계 1위였던 Q-Cells사와의 인터뷰를 통해 독일 정부의 시장 확대 정책과 공공연구기관(Fraunhofer 연구소 등)과 대학교의 네트워크를 통한 기술 지원을 통한 지속적인 성장

- S. Fleming과장(Q-Cells)과의 인터뷰를 통해 독일의 발전차액지원제도(FIT)가 얼마나 시장확대에 효과적이었는지를 확인함. 일본이 RPS제도를 도입함으로써 태양광 시장이 위축되고 태양광산업도 성장하지 못한 것도 좋은 사례임(특히 이번 전시회에서 일본 기업의 참여가 눈에 띄게 적었음). Fleming과장에 따르면, 독일 정부의 적극적인 FIT제도를 추진하고 신재생에너지 보급 정책을 폈기 때문에 Q-Cells와 같은 중소기업이 대기업으로 성장이 가능했다고 함. 또한 R&D와 첨단 기술지원은 Fraunhofer와 대학교로부터 지원을 받고 있다고 함. 관련 장비 및 부품 업체 등의 중소기업과도 유기적인 네트워크를 형성하고 있다고 함.



<사진> 30년 이상의 태양광관련 연구지원과 1995년에 중소기업으로 시작해 대기업이 된 Q-Cell사와 인터뷰는 인상적이었음(현장사진).

- 이번 전시회를 통해 독일을 비롯한 유럽의 태양광 시장은 단순한 소비 시장의 역할 뿐만 아니라 전 세계 태양광산업 관련 기업을 연계하는 태양광산업의 리더역할을 감당하고 있는 것으로 판단

□ 태양광 기술을 주도하고 있는 미국과 일본 기업

○ 태양광을 전기로 전환시키는 전환효율에서 21.5%와 25%의 세계 최고 전환효율 제품을 전시한 미국의 First Solar사와 Sanyo사 등 미국과 일본 기업이 기술을 선도

- Sanyo사의 25% 전환효율은 획기적인 상품이었으나 아직 상용화 되지 않은 기술임. 세계 박막태양광 전지의 선두 주자인 미국의 First Solar의 21.5% 전환효율도 획기적인 기술이나 아직은 상용화 되지 않음.

- 그러나 이러한 기술은 태양광산업의 미래를 밝게 하는 기술적인 요인이 될 것으로 판단(왜냐하면 20%이상의 전환효율은 그리드패리티(Grid Parity)에 육박하게 함)



<사진> 행사기간 최대 관심사였던 전환효율 21.6%의 Sanyo사의 제품 소개와 미국의 First Solar사

○ 그러나 전시회에서 태양광 관련 일본기업은 그리 많지 않음. RPS제도 전환 후 일본 태양광산업의 위축을 실감하게 함.

### □ 이스라엘과 BRICS 및 동아시아 국가 기업의 등장

○ 이번 전시회에서 인상적인 기업은 실제 태양광전지의 유용성이 높은 지역인 인도와 동아시아와 중남미 및 이스라엘 국가 기업들의 등장

- 태양에너지의 활용을 적극적으로 할 수 있는 이들 신흥국가 기업의 등

장은 앞으로 태양광산업 시장을 밝게 하고 있음.

### 3. Inter Solar 2011을 통한 국내 기업 현황

#### □ 국내 대기업의 대거 태양광산업의 수직계열화 형태의 진출

- 태양광 산업은 폴리실리콘과 잉곳 및 웨이퍼의 소재와 태양전지와 모듈 및 시스템에 이르는 공급망을 형성하고 있으며, 이번 전시회에 우리나라 대기업의 수직계열화가 인상적임.
  - 일본기업에 비해 많은 대기업이 행사에 참여하였고, 기술적으로도 19%의 전환효율의 제품을 제출
- 삼성, LG, 현대, SK 등 대기업은 대부분 수직계열화를 갖추고 태양광산업에 진출
- 전우배 부장(LG전자), 김진수 차장(현대중공업), 임신태 차장과 이풍희 차장(삼성SDI), 황재하 실장(SK) 등 대기업 태양광산업 관련 담당자들과의 인터뷰를 통해, 국내 시장의 필요성이 드러남.
  - 대부분 독일의 Q-Cells사의 성장 모델을 제시하면서, 국내 태양광 시장의 확대의 필요성을 강조
  - 국내시장이 활성화 되지 않고 해외시장만을 의지하게 될 때는 태양광산업의 성장은 한계에 있음을 지적
- 인터뷰에 응한 대부분의 대기업 관련자들은 우리나라 중소기업의 기술력이 협력의 중요한 요소임을 강조
  - 반도체기술이 발달한 우리나라의 경우 이러한 기술력을 바탕으로 태양광산업의 발전과 중소기업의 협력을 기대



<사진> 국내 대기업의 전시장 광경

## □ 기술 경쟁력의 국내 중소기업의 도전

- 상당한 기술력을 바탕으로 부품 및 소재 또는 장비분야의 특화를 이룬 중소기업이 두각을 이룸. 그러나 독일의 태양광 관련 장비업체나 부품·소재 업체에 비해 규모도 작고 관련 기업도 많지 않음.
- 성노영 부사장(뉴영엠테크), 이홍근 대표이사(세대산전), 허무용 과장(에스에프에이), 김종웅 이사(신양에너지) 등의 중소기업 관련자와 인터뷰를 통해 태양광산업으로 전환과 대기업과의 협력 방안 및 기술발전 전략 등
  - 주성엔지니어링과 같이 자기 기술을 확보한 중소 또는 중견기업이 지속적으로 성장하기 위해서는 끊임없는 기술개발과 해외시장 개척을 통한 수요처 확대가 중요
  - 대중소기업의 합리적인 가격제와 대기업의 장비기업 계열화는 위험(독일의 사례에서 보는 바와 같이 대기업 중심이 아니라 중소기업 중심이 되어야 함)
  - 다양한 기업의 요구가 기술개발을 일으키므로 종속된 단순한 대기업의 기술이전은 한계
  - 중소기업을 위한 확실한 기준과 기업 질서가 필요하며 혁신에는 시간이 필요하며 대기업의 기술 경쟁력은 결국 우리나라 중소기업의 기술력과 밀접한 관련이 있으므로 시간을 두고 투자할 필요가 있음.



<사진> 박람회 기간동안 중소기업의 현황과 동반성장 가능성 및 현황을 자세하게 설명해 준 성노영 부사장과 함께

### III. 주요 시사점

#### □ 태양광산업 발전을 위한 국내 시장확대의 중요성

○ 이번 박람회는 단순 규모면에서 세계 최대라는 B2B의 네트워킹 뿐만 아니라 실제 소비자와 함께 할 수 있는 B2C 형태의 박람회

- FIT 제도로 세계 시장의 43%를 차지하고 있는 독일은 이미 생활형 태양광전사회로서 시민들이 자신의 집 지붕에 필요한 태양광 관련 자재를 살펴보는 등 마치 전자제품을 구입하듯 박람회 참여

- 취업과 관련된 Job&Career도 열려 학생들에게 적극적인 참여와 세계 시장을 경험(세계 기업에 취업의 기회도 제공)

○ 해외시장도 중요하지만, 국내 중소기업의 성장과 대기업 및 중소기업의 동반성장을 위해서는 국내시장의 확대도 중요

#### □ 태양광산업 관련 세계시장의 기회를 확인

○ 태양광 관련 중국 기업의 급속한 성장은 기업의 이윤을 악화시키고 공급

과잉의 위기를 만들고 있지만, 또한 단가 하락으로 인해 기존의 에너지원을 대체할 수 있을 정도로 경쟁력을 높이는 역할도 함.

- 우리나라 기업 입장에서는 이것은 위기 이면서 또한 기회가 됨.

- 이번 전시회를 통해 기술적으로 전기전환율 20%대의 기술가능성을 목격하였으며, 이러한 기술발전은 향후 태양광시장의 지속성장의 가능성을 보여준 기술 혁신의 장소

#### □ 태양광산업에서 대·중소기업 동반성장을 위한 방안 모색: 기업혁신시스템(CIS) 접근

- 혁신과 밀접한 관련이 있는 태양광산업을 고려한, 대기업과 중소기업 관련자의 인터뷰를 통해 동반성장과 지속성장을 위한 방안을 모색

- 중소기업에 대한 대기업의 합리적인 가격은 결국 중소기업의 기술력을 높이며 중소기업의 경쟁력은 우리나라 대기업의 든든한 지속성장을 위한 기초가 됨.

- 대기업의 지속성은 중소기업의 지속성에 달려 있으며, 중소기업의 지속성은 핵심기술의 보유와 개발에 달려 있음.

- 태양광 관련 핵심기술을 보유한 중소기업의 성장은 대기업 입장에서 기회주의비용, 거래비용, 대리비용, 관리비용을 줄이는 역할을 함(해외 중소기업과 거래함으로써 오는 비용을 고려할 때)

- 대기업의 중소기업에 대한 기술이전은 한계가 있으며, 기업의 새로운 요구로 기술개발 되도록 공공연구기관과 대학교의 역할이 중소기업 기술경쟁력에 더 큰 역할

- 중소기업의 기술경쟁력은 대기업의 경쟁력을 높이므로 지원이 필요하나, 중소기업의 핵심기술 발전은 대기업이 제공하기 보다는 공공연구기관과 대학교에서 공동 연구에서 더 많이 제공됨. 따라서 정부는 독일의 프라운호프와 대학교에 대한 투자를 통해 중소기업의 기술 요구를 충족 시

키는 제도를 정착 시킬 필요

- 핵심기술을 가진 기업이 끊임 없이 기술개발 할 수 있도록 공공연구기관과 대학교 및 대기업이 지원할 때 결국 대기업의 지속성장의 밑거름이 됨.
- 결국, 우리나라 태양광산업을 비롯한 녹색산업을 발전시키기 위한 공급측면의 전략으로 기업혁신시스템(CIS) 전략이 필요
  - 규모의 경제(1차원), 범위의 경제(2차원), 스피드의 경제(3차원), 시스템의 경제(4차원)로 산업을 구분해 볼 때 결국 4차원의 시스템의 경제는 다른 차원(1, 2, 3차원)의 세계를 지배하게 됨.
  - 시스템경제의 핵심은 네트워킹 경제이며, 이 네트워킹에는 혁신을 비롯한 핵심기술 개발에 있음.
  - 따라서 대기업과 중소기업의 기술경쟁력을 높이는 것이 핵심인데, 대기업은 자체 연구원을 비롯한 모든 것을 갖추고 있는 우리나라의 경우 중소기업의 기술경쟁력을 위한 대기업의 지원과 공공연구소와 대학교의 기업 요구에 대응한 기술개발과 이전 시스템이 필요(독일의 Q-Cells과 Fraunhofer 사례와 같이)