

녹색 성장을 위한 신 재생에너지 부품 소재 산업화 정책 토론회

# 국내 태양광 부품 소재 부문의 기술 및 산업동향

2010. 8. 9.

한국산업기술시험원  
정 문 식

# 목차

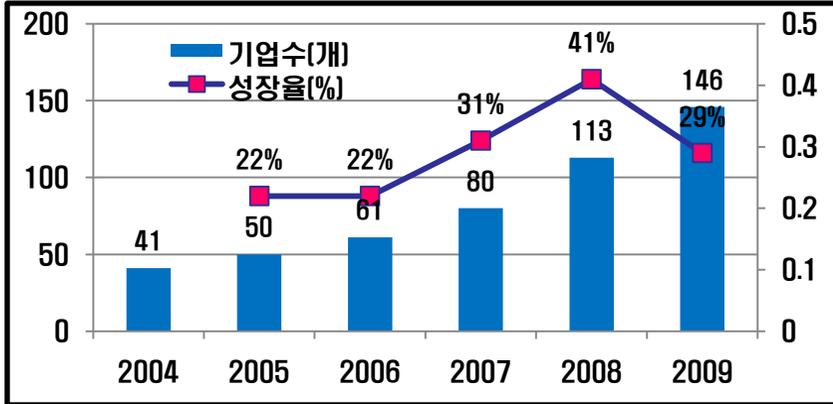
- 1 국내 태양광 산업 현황
- 2 태양광 부품소재 기술현황
- 3 태양광 부품산업 주요업체현황
- 4 태양광 부품소재 평가기술
- 5 태양광발전모듈 안전성평가기술
- 6 결 언

## 국내 태양광 산업 현황

- **고용인원** : [04년] 170명 [09년] 5,587명으로 약 **33배** 증가,  
[10년]은 7,572명으로 전년대비 36% 증가할 것으로 전망
- **매출액** : [04년] 332억에서 [09년] 2조 3,765 억원으로 **72배** 증가  
[10년]은 전년대비 126% 증가한 5조 3,736 억원으로 전망
- **수출액** : [04년] 6백만불에서 [09년] 13억 8백만불로 **218배** 증가  
[10년]은 전년대비 158% 증가한 33.8억불로 전망

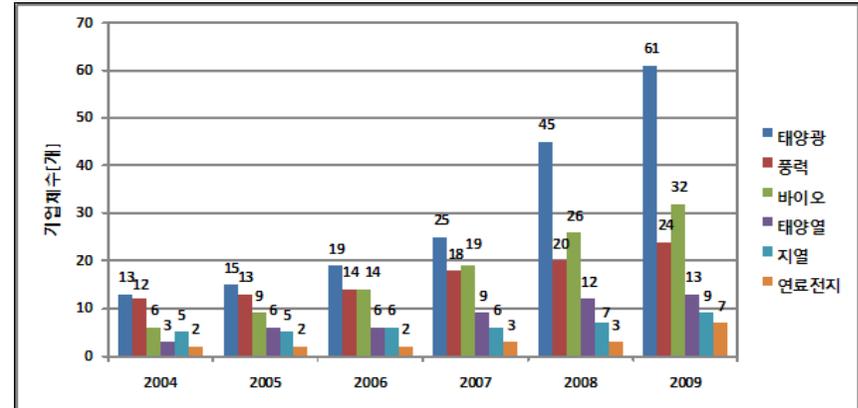
# 1. 국내 태양광 산업 현황(기업 현황)

## 국내 신 재생에너지 산업 전체 기업체수 현황



[04년] 41개에서 [09년] 146개로 3.6배 증가  
연평균 29% 증가 수준

## 국내 신 재생에너지원별 전체 기업체수 현황



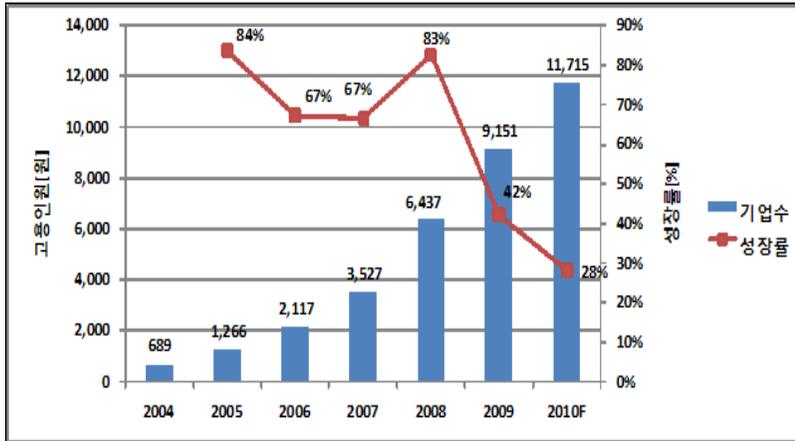
전체 업체 중 [09년] 기준 태양광 업체가 42%  
인 61개 업체 차지

- 태양광 제조업체수 [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]

■ 자료 지식경제부 보도자료

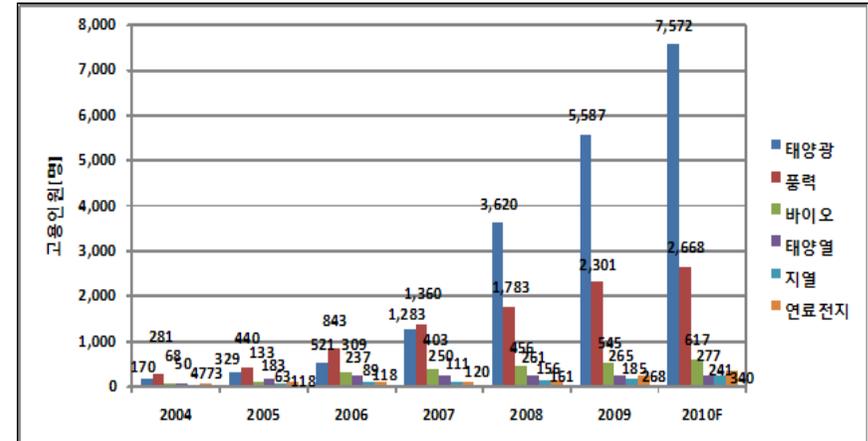
# 1. 국내 태양광 산업 현황(인원 현황)

## 국내 신 재생에너지 산업 고용인원 현황



[04년] 689명에서 [09년] 9,151명으로 13.3배 증가 연평균 62% 증가

## 국내 신 재생에너지원별 고용인원 현황



원별 고용인원수 [09년] 기준 태양광/풍력이 7,888명으로 86%차지

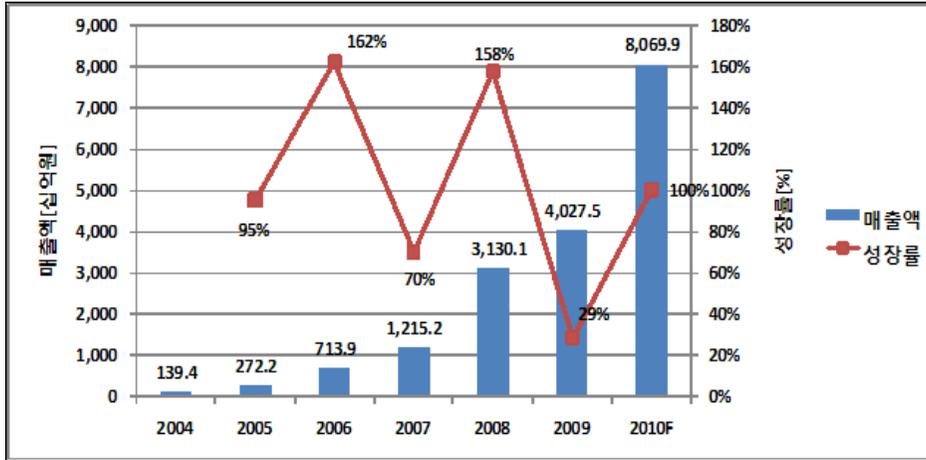
- 태양광, 풍력산업 성장이 본격화 되면서 높은 고용창출효과를 나타냄
  - 태양광 산업의 경우 Value-chain 업체들의 생산능력 확대로 고용인원 증가
- 태양광 산업 고용인원 추이(명) :

◎ [04년] 170 ⇒ [05년] 329 ⇒ [06년] 521 ⇒ [07년] 1,283명,  
[08년] 3,620 ⇒ [09년] 5,587 ⇒ [10년] 전망 7,572명

■ 자료 지식경제부 보도자료

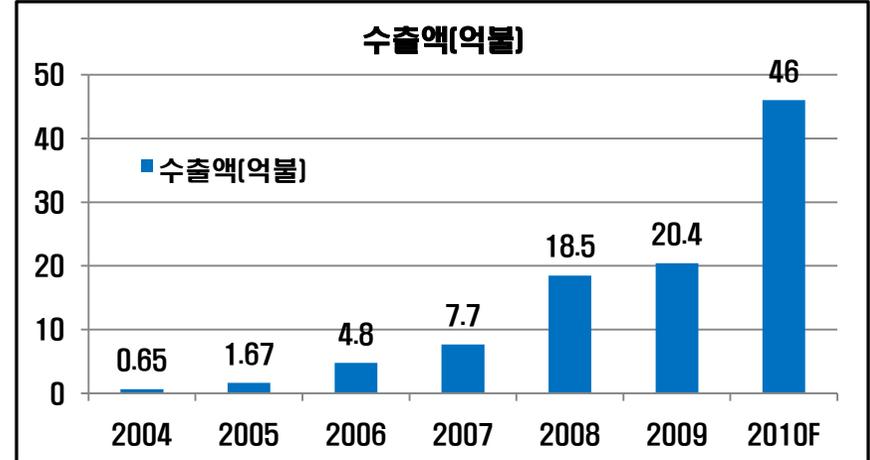
# 1. 국내 태양광 산업 현황(매출/수출 현황)

## 국내 신 재생에너지 산업 매출액 현황



[04년] 1,394억원에서 [09년] 4조 285억원으로 29배 증가  
 연평균 102% 증가 - [10년] 유럽호황으로 인해 전년대비  
 100%증가한 8조 699억으로 전망

## 국내 신재생에너지 산업 수출액 현황

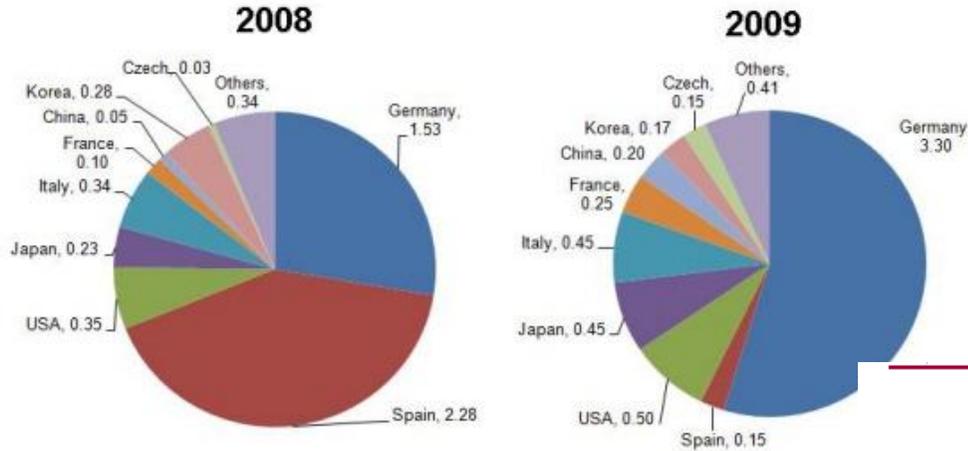


해외진출 가속화로 [10년] 전년대비 125% 증가한 46  
 억불로 전망 - [10년]에는 총 매출액 중 수출액 비중이  
 70%를 차지 할 것으로 전망

- 원별 매출액 규모는 [07년] 까지 매출액의 50%이상을 풍력이었으나 [08년] 부터 태양광산업이 주도
- 태양광 산업은 [04년]도 332억원 [09년]도 2조3,765억원으로 72배 증가, [10년]은 전년대비 126%증가 전망  
 - 태양광 산업 매출액 추이(억원) :  
 ◎ [04년] 332 ⇒ [05] 667 ⇒ [06]1,665 ⇒ [07] 4,400 ⇒ [08]15,486 ⇒ [09]23,765 ⇒ [10년]전망 53,736
- [09]년도 기준 신재생에너지 산업 총 매출액 중 태양광/풍력이 85% 이상을 차지
- 태양광/풍력이 전체 수출액의 99.6%를 차지 (태양광 64%, 풍력 36%)

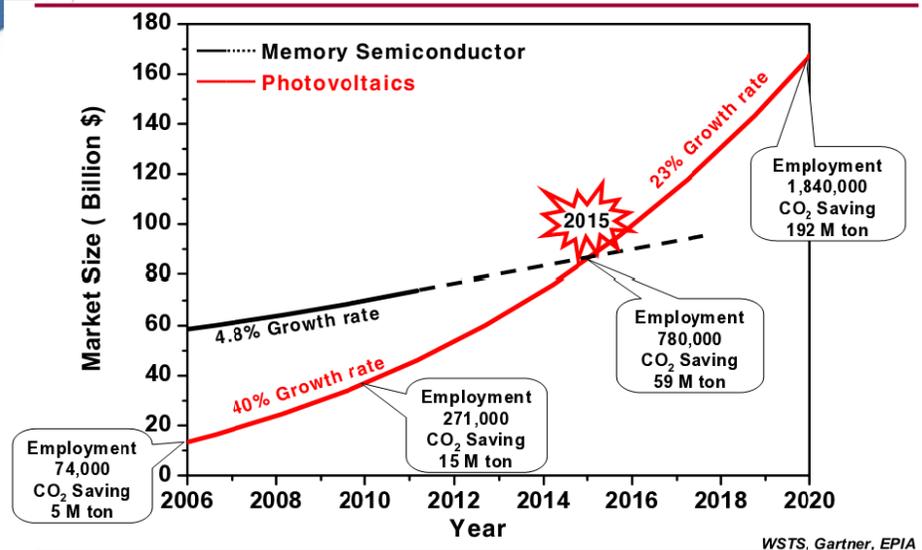
■ 자료 지식경제부 보도자료

## 전세계 태양광 발전 시장



- 2015년 메모리반도체 시장추월
- CO<sub>2</sub> 저감 :15M ton (10년)  
→ 192M ton [20년]

- 08년도 독일과 스페인이 3.81GWp로 세계시장 주도
- 2009년도 독일의 3.3MWp로 세계시장 주도
- [08년]5.53MWp → [9년]6.03MWp로 9.04% 성장

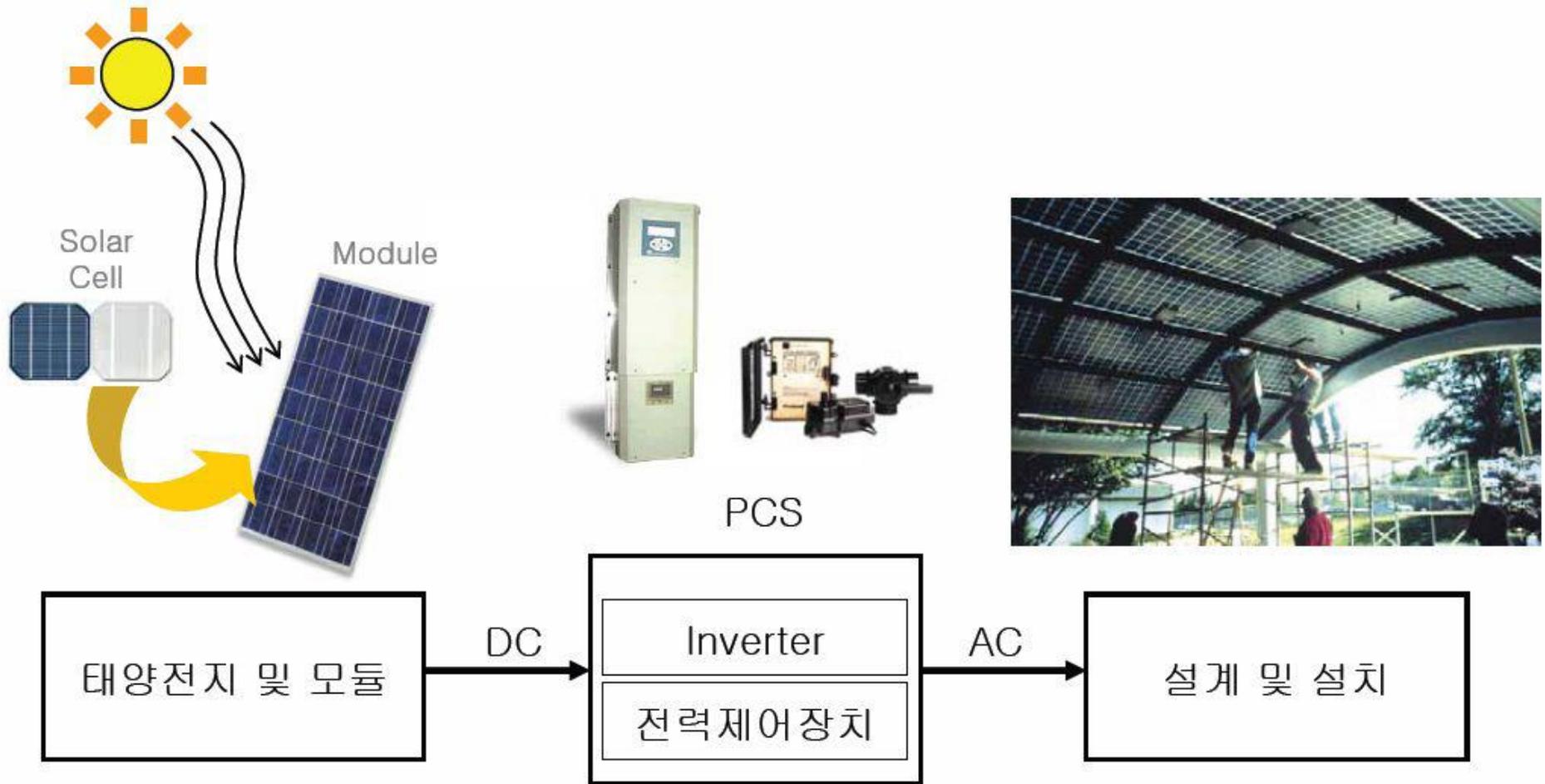


WSTS, Gartner, EPIA

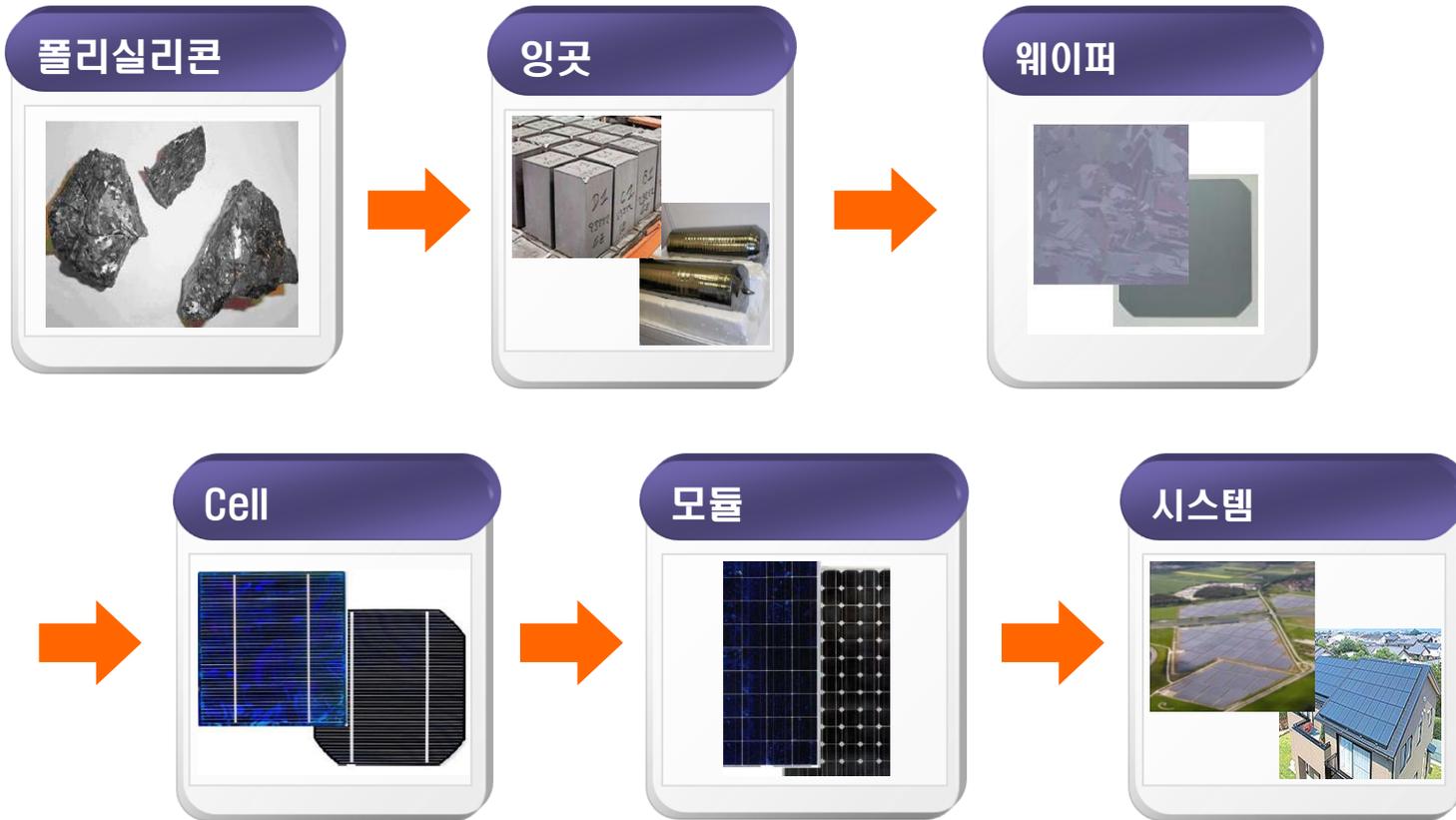
■ 자료 디스플레이뱅크



## 2. 태양광 부품소재 기술현황 (구성)



## 2. 태양광 부품소재 기술현황 (구성)



태양광발전시스템의 Value Chain

## 2. 태양광 부품소재 기술현황

폴리실리콘



- 태양 전지급 Si : 셀/ 모듈 제조공정에 의해 태양전지 효율이 결정되나 SoG-si 자체는 99.999%이상의 고순도가 요구됨(Solar grade Si, 6nine)
- 현재 생산중인 poly si의 두가지 제품 형태
  - 재래식 : Bell-jar형 석출 반응기(simens 공법)으로 **봉형태**의 제품생산
  - 새로운 방식 : 유동층 석출 반응공법으로 **입자형** 제품 생산

잉곳

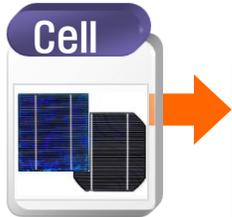


웨이퍼



- 잉곳 공정은 단결정/ 다결정으로 공정 분리
  - **단결정** : Cz(Czochralski)법 과 Fz(Float Zone)법
  - **다결정** : DS법, Cast법과 EMC(electro-magnetic casting)법
- 리본 제조기술 (EFG, String, D-Web리본 기술 등)
- 웨이퍼 제조기술 (top & tail Cutting ⇒ squaring ⇒ grinding & etching ⇒ ingot mounting ⇒ ingot slicing ⇒ wafer cleaning ⇒ wafer sorting & packing)

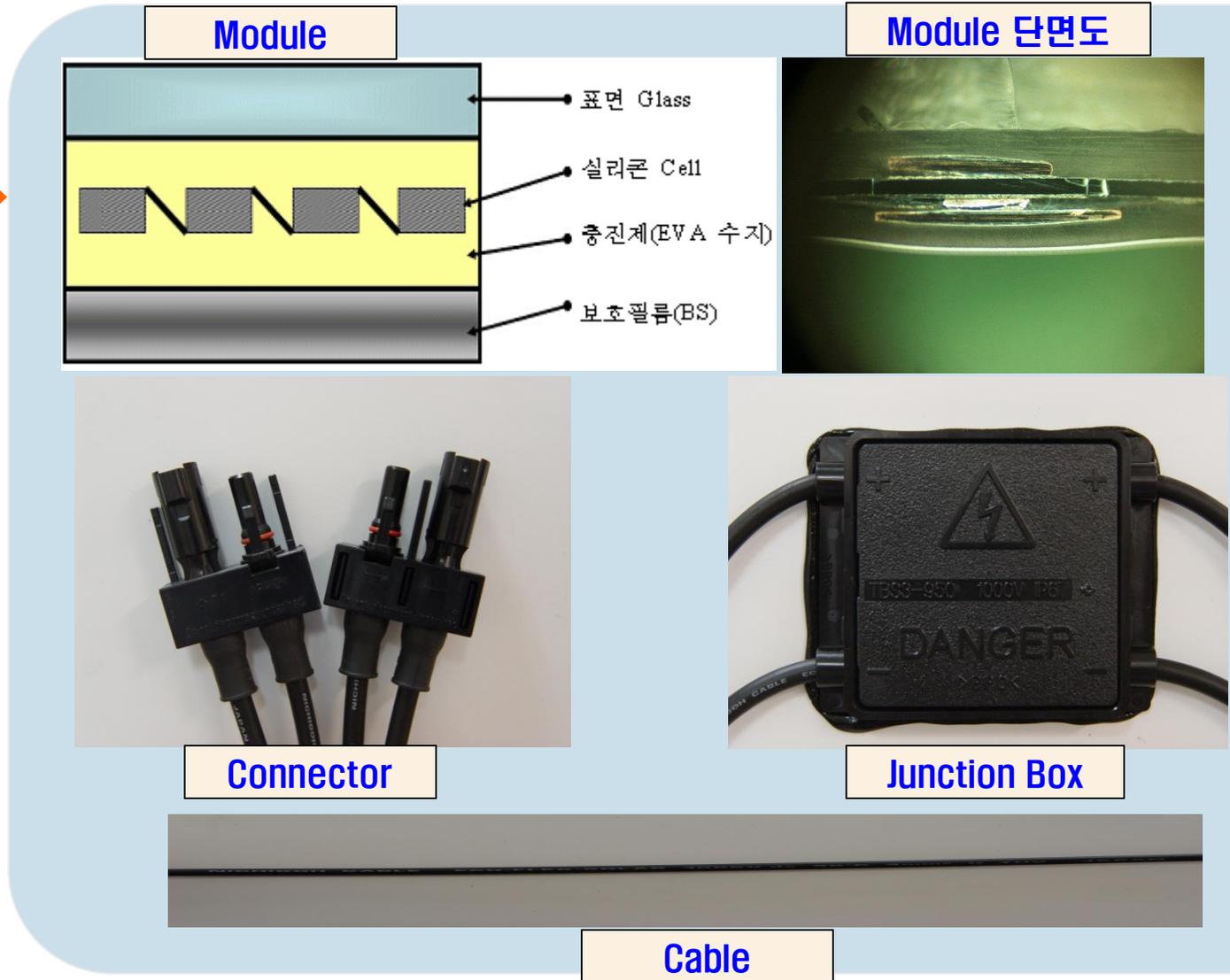
## 2. 태양광 부품소재 기술현황



	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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mono c-Si</li> <li>• Poly c-Si</li> <li>• Ribbon c-Si</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Various individual concepts (HIT, Saturn, PERL, Point contact, etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amorphous Si (a-Si)</li> <li>• Hybrid Si (micro / micromorph Si)</li> <li>• CIS / CISG</li> <li>• CdTe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• II junction (tandem) cells</li> <li>• III-V junction cells</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dye cells</li> <li>• Organic cells</li> </ul>
Cell efficiency	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Average / standard</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• High</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Low</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Very high</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Very low</li> </ul>
Production cost	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Average / standard</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• High</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Low</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Very high</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• High</li> </ul>
Development stage	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mature</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Early &gt; mature</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Very early &gt; mature</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Very early</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Embryonic</li> </ul>
Number of players	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Many</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Few, increasing</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Few, increasing</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Few</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Very few</li> </ul>

● 태양전지의 기술발전 방향 : 저가화, 고효율화

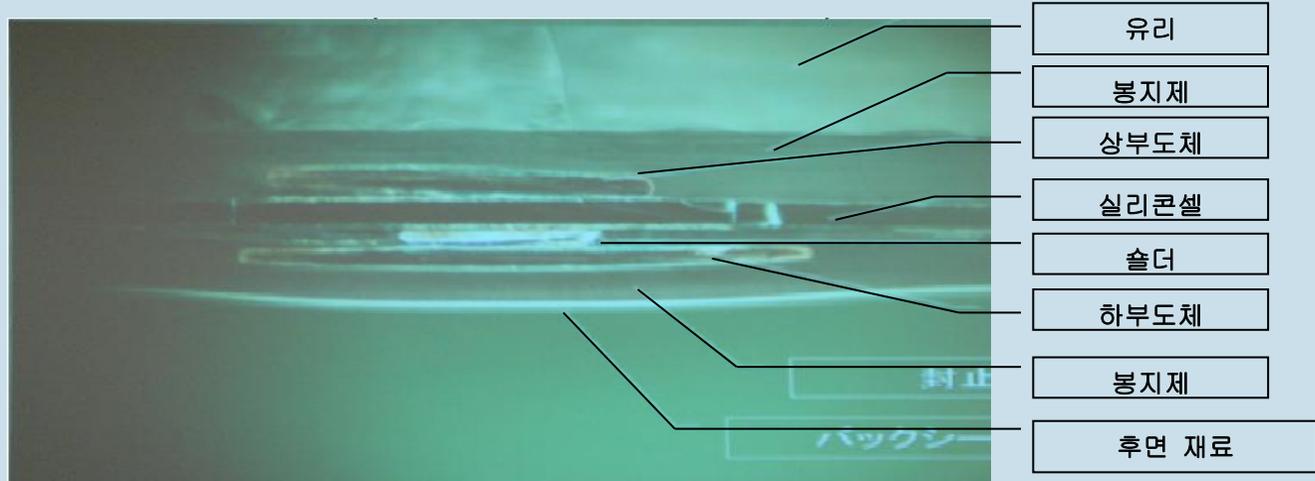
## 2. 태양광 부품소재 기술현황



## 2. 태양광 부품소재 기술현황



실제 절단 면



■ 자료 일본

### 모듈 구성부품

- 모듈내 부착 : 유리, EVA, String(Bus bar), 셀, 탭납, BS, Sealant, 프레임 등
- 모듈외 부착 : Cable, Connector, Junction Box, Diode, 충전재

## 2. 태양광 부품소재 기술현황

### 인버터



- 계통 연계형 인버터
- 독립형 인버터
- 하이브리드형 인버터

### 시스템



- 계통연계(인버터)에 의한 분류
  - ▶ 계통 연계형 시스템
  - ▶ 독립형 시스템
  - ▶ 하이브리드형 시스템
- 설치방식에 따른 분류
  - ▶ 고정식 시스템 (수동 가변식)
  - ▶ 단축 시스템 (경사단축, 수평단축, 수동가변 단축시스템)
  - ▶ 양축 시스템

## 2. 태양광 부품소재 기술현황 : EVA

### EVA

#### EVA의 분류

- Lamination 공정에 따른 분류

- ▶ Standard Cure

별도의 경화 Oven에서 Curing을 하는 방법으로 Lamination이 완료된 후 외관검사를 실시하여 불량 발생 시 부분수정이 가능해 경제적 손실을 최소화

- ▶ Fast Cure

Lamination과 Curing을 동시한 laminator내에서 동시에 진행

- Standard cure에 비해 기포발생이 많으며 작업시간이 짧음
- 불량이 발생했을 경우 수정이 불가능하여 경제적 손실이 많은 단점

### EVA

#### EVA의 필요조건

- 취급의 용이성 : 작업성, 저장성 등
- 급변 온도에서 모듈형태의 변형이 없어야 : 90 °C ~ -40 °C ~ 90°C
- 반영구적인 수명 : 20년 이상
- 높은 투과율 확보
- 전기적 절연성능 확보
- 물리적 충격에 의한 내구성 : 운송, 저장, 시공, 우박, 강우, 강설
- 염해, 온도변화에 따른 모듈의 스트레스에 대한 내성 확보 등

## 2. 태양광 부품소재 기술현황 : EVA

### EVA

#### EVA의 평가방법

- Gel Content(겔 함량) 측정방법
- 투과율 측정방법
- UV조사 방법
- 부착력 측정방법

### EVA

#### EVA의 평가항목

- 구조 : 두께(350 um), 중량(480 g/m<sup>2</sup>) : 예시
- 인장강도(Tensile) : 450 N/10mm : KS A 1512\_2001
- 신장률(Elongation) : 50% : KS A 1512\_2001
- 인열강도(Tear Strength) : 400 N/mm : DIN 53363\_2003
- 가열수축율(Dimensional Stability) 150 ± 2°C : 0.5% : KS A 1510\_2005
- 투습도(Water Vapor Permeability) 38 ± 2°C, 90% : 1.0 g/m<sup>2</sup> · 24hr
- 가열감량율(Weight Loss) 150 ± 2°C, 24hr : 0.5% : KS A 3082\_2003
- 박리강도(Peel Strength of Layer) 180° , 0.2m/min : N/cm : KS A 1107
- 절연파괴전압(Break Down Voltage) 10mA : 20 kV : KS C 2105\_2003



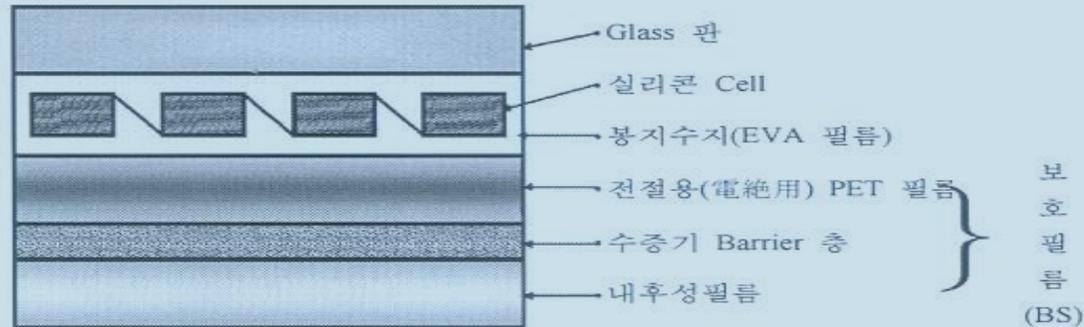
## 2. 태양광 부품소재 기술현황 : Back Sheet

### Back Sheet

#### BS의 기본구성

- BS는 태양광발전시스템을 구성하는 부재이며, 옥외기기로서 내용 연수 20년 이상 보증 필요 (전기절연시트)

#### ▶ 구성 :



### Back Sheet

#### BS의 필요조건

- 취급의 용이성 : 작업성(Workability)
- 급변 온도에서 모듈형태의 변형이 없어야 :  $90^{\circ}\text{C} \sim -40^{\circ}\text{C} \sim 90^{\circ}\text{C}$
- 반영구적인 수명 : 20년 이상
- 전기적 절연성능 확보 : Insulation Properties
- 물리적 충격에 의한 내구성 : 운송, 저장, 시공, 우박, 강우, 강설
- 내후성(내열, 내습, 내UV성, 기타환경) : Durability

## 2. 태양광 부품소재 기술현황 : Back Sheet

### Back Sheet

#### BS의 평가방법

- BS는 부재로 구성되는 전기기기로 절연시스템평가로 보증
- 일반특성, 수명특성으로 구분 특성평가
- 부착력 측정방법

### Back Sheet

#### BS의 평가항목

- 내후성 : 85 °C x 85%RH, 1,000 ⇒ 2,000 ⇒ 3,000 hr : 예시
- 전기절연성 : 절연파괴전압(전면내전압),  $\rho_s$ ,  $\rho_v$ ,  $\epsilon$ ,  $\tan \delta$
- 기계적 특성 : 인장강도, 연신율, 강성율, 등
- 온도특성 :
- 내습특성 :  $40 \pm 2^\circ\text{C}$ , 93%, 1,000 hr, 2,000 hr, 3,000 hr
- 온도사이클 시험, 등



### 3. 태양광 부품산업 주요업체현황

Product	Company	Business	Capacity
<b>폴리실리콘</b> 	OCI	Poly- silicon	16,500 ton
	KCC	Poly- silicon	100 ton
	SODIFF	siH <sub>4</sub> (monosilane)	300 ton
	LG chem, samsung petrochemical, Hanhwa petrochemical, SKC , etc		

<b>잉곳</b>   <b>웨이퍼</b> 	Woongjin Energy	Ingot (single)	1,400 ton
	Rexor	Ingot (single)	200 ton
	Glosil	Ingot (multi)	65 ton
	Neksolon	Ingot & Wafer (single & multi)	150 MW
	Neosemitech	Ingot & Wafer (single)	120 MW
	Smartace	Ingot & Wafer (single & multi)	100 MW
	Naratech	Ingot & Wafer (multi)	50 MW
Siltron, osung, etc			

### 3. 태양광 부품산업 주요업체현황

Product	Company	Business	Capacity
	KPE	C-si solar cell	96 MW
	Shinsung	C-si solar cell	100 MW
	STX solar	C-si solar cell	50 MW
	Hyundai	C-si solar cell	330 MW
	Millinet	C-si solar cell	90 MW
	Getwatt	a-si thin film solar cell	20 MW
	Alti-solar	a-si thin film solar cell	20 MW
	LG Electronics	C-si solar cell	100 MW
	Samsung	C-si solar cell	30 MW
	Hanhwa	C-si solar cell	30 MW

### 3. 태양광 부품산업 주요업체현황

Product	Company	Business	Capacity
	Symphony Energy	Single & multi	100 MW
	KD Solar		80 MW
	S-Energy		60 MW
	Hyundai Heavy ins		220 MW
	Unison		13 MW
	LG Cable		10 MW
	Heasung Solar		10 MW
	Solartech		10 MW
	ETA Solar		3 MW

## 4. 태양광 부품소재 평가기술



- 태양광 구성부품의 기술발전 방향 : **저가화, 고신뢰성화**

## 4. 태양광 부품소재 평가기술

### 후면재료 / 봉지 재료 평가 항목

- 내후성 : 85/85RH, 1000h, 2000h, 3000h
- 전기 절연성 : 절연파괴전압, 부분방전전압 등
- 기계적특성 : 인장강도, 연신율, 강성률 등
- 온도특성, 내습특성, 온도사이클 시험 등
- 접착제의 내구성 시험
- RTI(Relative Temperature Index) 시험 [상대내열지수]
- 화염 전파시험 (ASTM E 162)
- 자외선폭로 시험
- 연소성 시험(UL)
- CTI(comparative Tracking Index) / 경사면 Tracking 시험 등

## 4. 태양광 부품소재 평가기술

### 부분 방 전 시험

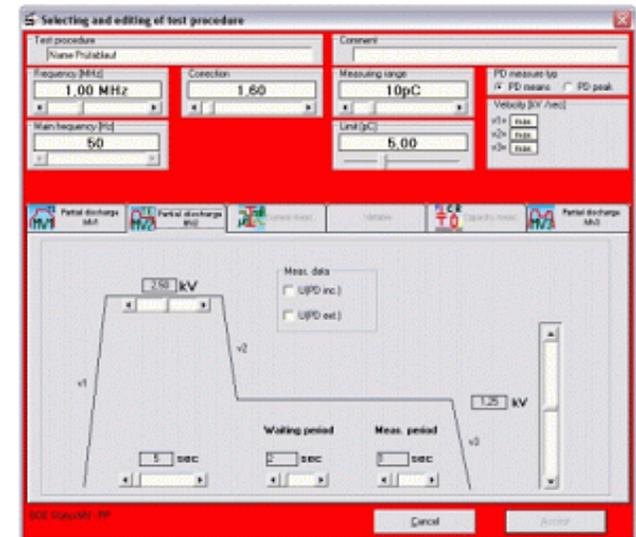
**목적 :** 절연파괴의 원인이 되는 내제 결함이  
절연재료내에 포함되어 있는지를 확인

**시험 규격 :** IEC 61730-2 MST 15

- 절연파괴시험과는 상이, 절연파괴 전에 재료의  
상황을 확인할 수 있는 시험
- 보이드, 결함, 숨어있는 잠재적인 불량을  
평가할 수 있는 방법

**기준 :**

- 소멸전압의 전압 평균치로부터 표준편차를  
뺀 값이 최고 시스템 전압의 1.5배 이상이  
요구 (시편 10개, 10회 시험)



## 4. 태양광 부품소재 평가기술

### 화염전파시험

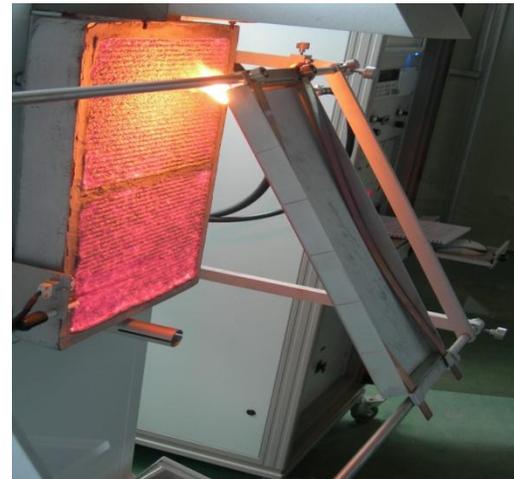
**목적** : 화재발생시 화염전파로부터 보호정도

**시험 규격** : ASTM E162-02A

- $Is = Fs \cdot Q$  ( $Fs$  : 화염확산계수,  $Q$  : 열방출계수)
- 시험방법은 규격참조 (다소 복잡)
- 시험시간 : 약 3~4시간 정도 (cal 포함)

**기준** :

- 화염전파지수가 100이하 이면 적합



## 4. 태양광 부품소재 평가기술

### 자외선 내성 시험

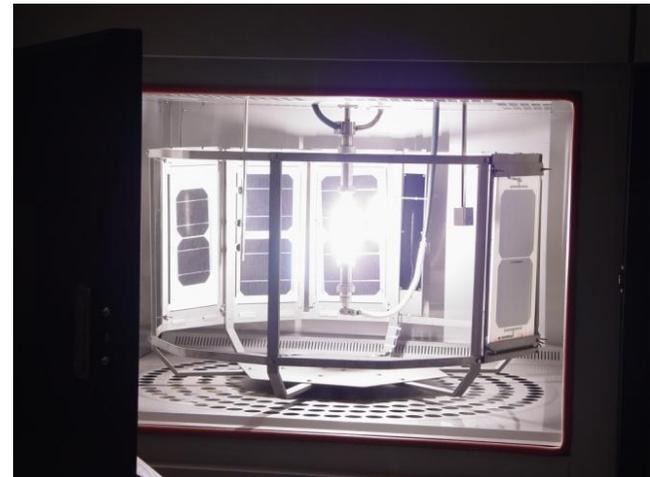
**목적** : 자외선으로부터 초기 내구성능 검증

**시험 규격** : EN ISO 4892-2, ANSI/UL746C,

- 102분 자외선 조사, 18분 자외선 조사 + 살수
- 120분을 한 사이클로
- 500 / 720 / 1000시간 항목에 따라 상이
- 판정 : 연소성은 시험 전후가 같을 것  
인장력은 시험전의 70% 이상일 것

**기준** :

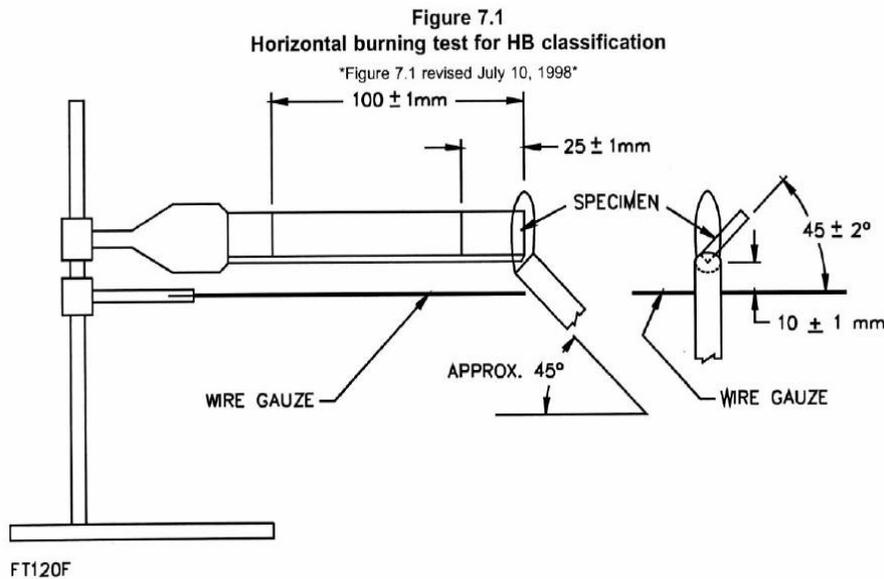
- 연소성은 시험 전후가 같을 것 (UL746C)  
인장력은 시험전의 70% 이상일 것 (UL746C)
- 크랙이 없을 것 (EN ISO 4892-2)



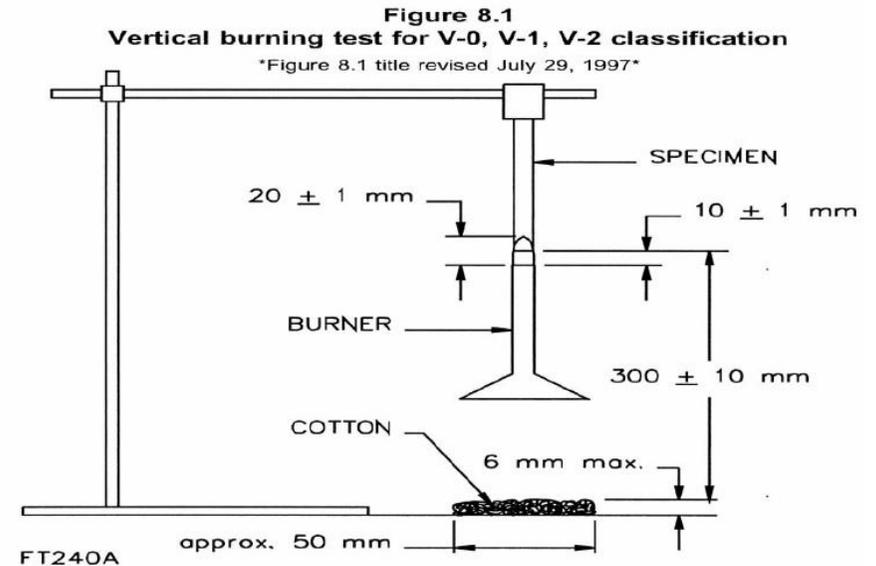
# 4. 태양광 부품소재 평가기술

## 연소성 시험

시험 규격 : UL94, HB, V-2, V-1 또는 V-0



태우는 시험



꺼지는 시험

## 4. 태양광 부품소재 평가기술

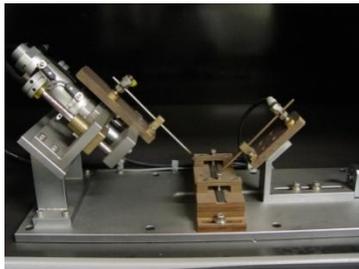
### 고전류 아크 착화 등급 시험

**목적** : 절연물의 전기적 아크 내성시험 : 전류

**시험 규격** : IEC 60695

전기제품의 절연물이 arc에 접했을때 일어나는 발화에 대한 저항성을 나타내는 시험으로 고전류(32.5A), 저전압(240V)를 1분간 40회로 Arc를 발생시켜 발화될 때까지의 Arc 회수를 측정함

**기준** : 발화가 일어나지 않아야 함.



### CTI/ 경사면 tracking 시험

**목적** : 절연물의 전기적 충격 내성시험 : 전압

**시험 규격** : IEC 60112 / ASTM D2303

상대적인 Tracking 저항성에 대한 지수로 전해질을 시험편 위에 30초당 한 방울씩 떨어 뜨려 50방울 적하할 때, tracking 을 일으키는 전압을 측정 (250V 이상)

**기준** : 경사면 트레킹시험 : 2.5kV를 1시간 인가하여 트레킹이 발생하지 않을 것



## 4. 태양광 부품소재 평가기술

### 단자함 (Junction box) : EN 50548 [유럽규격]

번호	시험 항목	시험조건 및 요구기준
1	Marking and identification	- Marking easily legible
2	Protection against electric shock	- No loosening or displacement - No live part are accessible
3	Terminations and connection methods	- Fix position of terminals
4	Connectors	- Junction box shall comply with the requirements of <a href="#">EN50521</a>
5	Cable	- Cables shall be flexible and the conductor shall be class 5 according to <a href="#">EN60228</a>
6	Resistance to aging	- No change of sealing characteristic
7	General Design	- Sufficient wall thickness acc. To IEC61114 and fixing - No sharp edges
8	Degree of Protection	- No ingress of dust and water ( <a href="#">IP55</a> )
9	Dielectric strength	- No flashover or breakdown of voltage (2000+(4x rated voltage)) : General 6000V by Sys 1000V
10	Range of ambient temperature	- Damp heat - Thermal cycle test

## 4. 태양광 부품 소재 평가 기술

### 단자함 (Junction box) : EN 50548 (유럽규격)

항	시험 항목	시험조건 및 요구기준
11	Cable anchorage	- Requirement of 5.3.21 shall be fulfilled
12	Mechanical strength	- No damage, which may impair function (-40℃)
13	Clearance and creepage distances	- Requirement of 4.14 shall be fulfilled
14	Insulation	- Basic insulation - Supplementary insulation - Double insulation - Reinforced insulation
15	Insulation Parts	- Flammability class : UL Grade test - Glow wire test (650℃, 750℃) - Ball pressure test (125℃, 75℃)
16	Current carrying parts and resistance against corrosion	- No sign of corrosion on surface
17	Sealing	- No change of sealing characteristic
18	Bypass diode	- Requirements acc to 5.3.18.3
19	Knock out inlets intended to be removed by mechanical impact	- Requirement of 5.3.20 shall be fulfilled

## 4. 태양광 부품소재 평가기술

### 케이블 (PV Cable) : EN 제정중 (유럽규격 : VDE, TUV)

항	시험 항목	시험조건 및 요구기준
1	Electrical tests	- AC/DC voltage test, surface resistance test - Volume resistance, Long term resistance(240h 85℃)
2	Constructional and dimensional tests	- Thickness - overall dimensions, Ovality
3	Pressure test at high temperature on completed	-140±3℃/ 240min - Result : 50%, max
4	Damp heat test	- 90℃/85%/ 1000h - Result : tensile -30%/ elongation -30% , max
5	Resistance against acid and alkaline solution	- 23℃/ 168h - Result : tensile ±30%/ elongation 100% , max
6	Compatibility test	- 135±2℃/ 168h - Result : tensile ±30%/ elongation ±30%
7	Cold impact test	-40℃/ 200g/ 100,150,200 mm
8	Cold bending test	-40℃/ 16h
9	Cold elongation test	- Diameter of cable >12.5mm - 40℃/ 16h - Result : tensile 30%/ elongation 30% , min
10	Ozone resistance on completed cable	- 40℃/55%/72h, (200±50) x 10 <sup>-6</sup> - Absence of cracks

## 4. 태양광 부품소재 평가기술

### 케이블 (PV Cable) : EN 제정중 (유럽규격 VDE, TUV)

항	시험 항목	시험조건 및 요구기준
11	Weather/UV-resistance	- 65℃/65%/ 720h, 60W/m <sup>2</sup> , 300~400nm - 18/102, spray/drying - Absence of crack
12	Dynamic penetration test	- After test the sample shall be turned clockwise 90℃
13	Notch propagation	- Comply with Annex G
14	Shrinkage test on completed cable	- 120℃/1h /300mm - 2% max
15	Test under fire	- EN60332-1-2
16	Test of absence of halogens	- EN50267-2-1, EN50267-2-2
17	Mechanical characteristics -Properties before ageing -properties after ageing -Hot set test -Cold elongation test	- 6.5N/mm <sup>2</sup> , 125% - , 30% , max, 150±2℃/168h -100/25%, 200±3℃/ 15min - 30%

## 4. 태양광 부품소재 평가기술

### 접속기 (Connector) : EN 50521 (유럽규격)

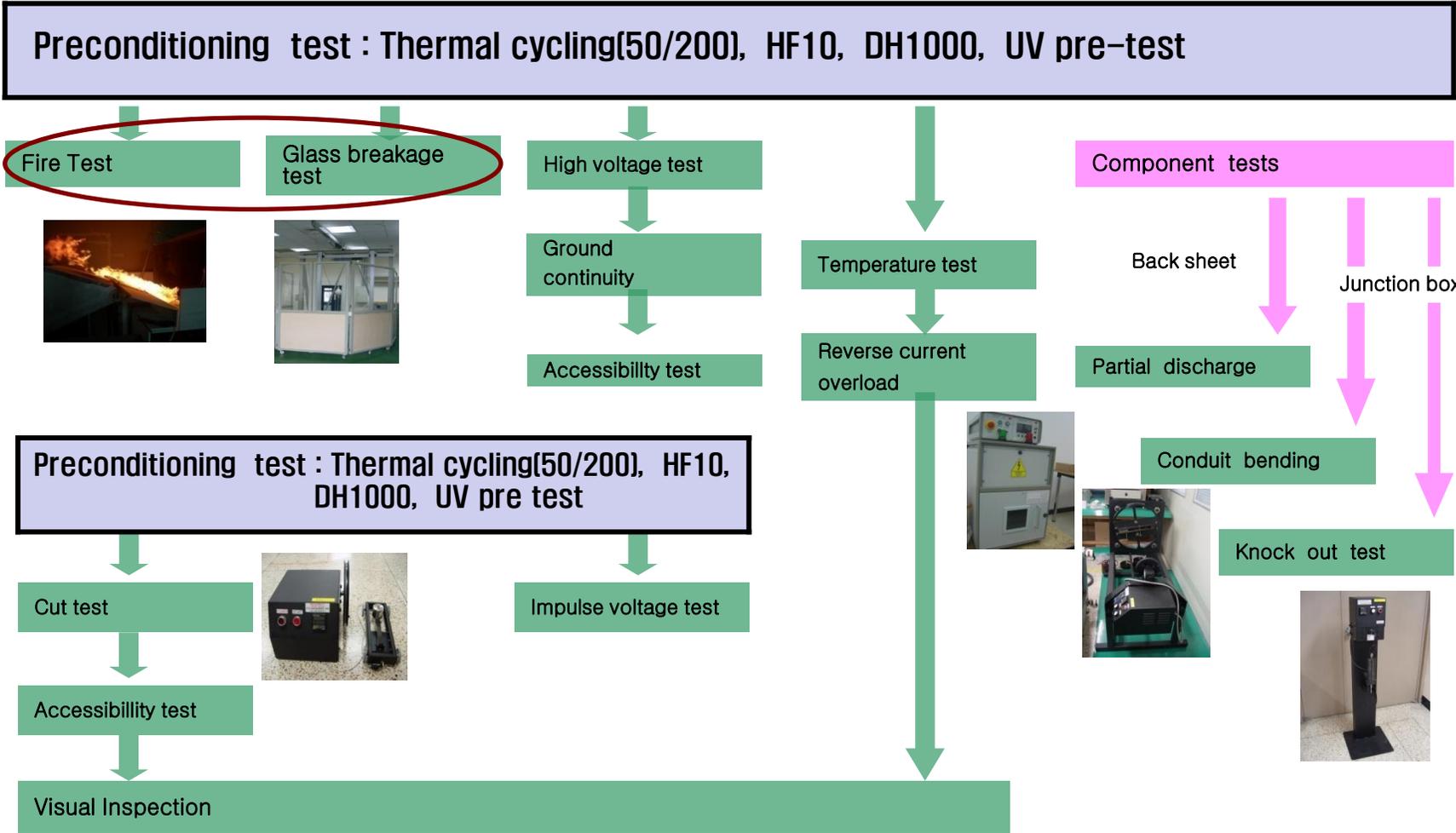
항	시험 항목	시험조건 및 요구기준
1	Marking and identification	- Markings according to 5.2
2	Provision against incorrect mating	- No damage likely to impair function
3	Protection against electric shock	- Compliance shall be tested by the test finger of EN60529
4	Terminations and connection methods	- Crimped, displacement, press-in, piercing, screwless, screw, flat type
5	Resistance to ageing	- No change of sealing characteristic
6	General Design	- Sufficient wall thickness acc. To IEC61114 and fixing - No sharp edges
7	Design of a free connector	- The wires shall be protected against shear and tensile stress
8	Degree of Protection	- No ingress of dust and water (IP55)
9	Dielectric strength	- Impulse test (1.2/50 $\mu$ s) 8~10kV
10	Mechanical and electrical durability	- No damage likely to impair function

## 4. 태양광 부품소재 평가기술

### 접속기 (Connector) : EN 50521 (유럽규격)

항	시험 항목	시험조건 및 요구기준
11	Range of ambient temperature	- The upper/low specified temperature manufacturer
12	Temperature rise	- The upper/low specified temperature shall not be exceed
13	Cable anchorage	- Compliance shall be A6.1, 6.2
14	Mechanical Strength	- No damage likely to impair function (Group A)
15	Connector without locking device	- Withstand a load of at least 50N
16	Connector with locking device	- Withstand a load of at least 80N
17	Clearance and creepage distances	- EN60664-1, 3.2.1.5
18	Insulation	- Basic insulation, Supplementary insulation - Double insulation, Reinforced insulation
19	Insulation parts	- Flammability class, -Glow wire test - Ball pressure test
20	Current carrying parts and resistance against corrosion	- No sign of corrosion on surface

# 5. 태양광발전모듈 안전평가기술 : IEC 61730 series



## 세계 각국 관련 규격의 전개방향 (or 확장)

항목	전개방향
측정	측정 정확도 → 신뢰성제고 [전류, 전압, 전력, 온도, 분광강도, 응답특성]
대상제품	태양광모듈 → 태양전지 → 소재 (웨이퍼 특성)
대상기술	실리콘 → 박막 → 신형 태양전지
시험항목	전기적 특성 → 안전성 → 신뢰성
주요항목	옥외출력 → 에너지 예측
적용대상	BULK Type → BIPV Type
환경영향	제조, 사용 → 폐기, 재생 → 전주기 영향분석

## 6. 결 언

- 국내 태양광산업 및 부품 소재산업도 유럽 및 미주 시장의 활황으로 10년 이후에도 **지속적으로 증가**할 것으로 예상됨

- 2010년 상반기 태양광 산업 실적

구분	2009년 상반기	2010상반기	증가율
수출실적	8.8억 달러	18억 달러	105%
수주규모	8.7억 달러	16.5억 달러	90%

■ 자료 지경부

- 수출 호조세는 독일 등 유럽의 수요급증, 미국 일본 중국 등의 내수시장 확대 정책 및 국내 태양광 업계의 **경쟁력 확보**
- 태양광 부품소재산업도 강세 : 폴리실리콘, 잉곳, 웨이퍼 등 **원료소재** 부분도 0C, 네오세미테크, 주성엔지니어링의 주도로 **강세**를 이어감

## 6. 결 언

- 태양광 부품소재 분야에서 다소 소외되고 있는 **단품부품산업 육성 필요**
  - 소재부품 : Cell, Glass, EVA, Back Sheet, etc.
  - 단품부품 : Cable, Connector, Junction Box, Bus Bar, etc
- 태양광발전 산업의 수직계열화 및 **단품부품 수평분업화를 동시에 추진**
  - 수직계열화 : 실리콘, 잉곳, 웨이퍼, 셀, 모듈, 시스템
  - 수평분업화 : Cable, Connector, Junction Box, Inverter, etc

# 감사합니다