



# 太陽에너지 實用化 의 現狀과 展望

## § 太陽光發電의 實用化 §

電氣에너지의 變換·利用技術을 綜合하면 表 2와 같으며, 以下 그 現況에 對하여 概觀하기로 하겠다.

太陽電池는 太陽光을 吸收하여 直接 電力을 發生하는 器具이며, 周知하는 바와같이 이미 人工衛星, 燈台, 無線中繼所, 電子式 桌上計算機, 玩具類 등의 電源으로서는 實用化되고 있다. 그러나 그것들의 需要는 코스트가 어느程度 높아도 또는 變換效率이 얼마만큼 낮아도 採算이 맞는 特殊한 境遇이다.

여기서는 通常의 火力, 水力이라든가 하는 一般 電源에 代替할 수 있는 太陽電池의 開發狀況에 目標을 두고 概說하겠다.

그러나 太陽電池라고 하지만 그 種類는 無數하게 있어 現在도 새로운型, 새로운 製法이 漸次 얼굴을 내 보이고 있는 狀況에 있어 理解에 도움이 되도록 먼저 簡單한 原理를 說明해 둘 必要가 있을 것으로 본다.

太陽電池는 半導體의 特殊한 性質을 利用하고 있다. 卽 半導體에 다른 不純物을 混入하면 半導體와 不純物의 混入方法에 따라  $p$ 형 電荷를 갖기 쉬운  $p$ 形 半導體와  $n$ 형 電荷를 갖기 쉬운  $n$ 形 半導體가 되나 그 兩者를 接合 ( $p-n$  接合)한 形으로 하여 光을 照射하면 電荷가 接合의 境界를 넘어 實際로

電壓이 생기게 된다. 이른바 通常의 電池와 같은 狀態가 된다는 뜻이다.

太陽電池의 種類로서는 ▲半導體 材料로서 分類하면, 실리콘 Si, III-V族 化合物(砒化가도름 GaAs 등), II~VI族 化合物(硫化가도름) CdS, 텔르化 가도름 CdTe 등)으로 大別되며 ▲電壓을 形成하는 方式으로 分類하면 通常의  $p-n$  接合型, 異種半導體의 接合을 利用하는 海텔로接合型, 金屬과 半導體의 接觸을 利用하는 쇼트키이발리아핀으로 ▲半導體 材料의 結晶狀態로서 分類하면 單結晶, 多結晶, 아몰페이스(非晶質)로 각각 나누어진다. 또 半導體의 얇은 膜을 어떠한 基盤위에 形成시켜 利用하는 경우를 別途 海膜方式으로서 區分할 수도 있다.

이같은 組立을 보아도 알 수 있듯이 現在 研究되고 있는 太陽電池의 種類는 無數하게 있으며 더욱이 제각기의 特性을 比較한다면 ①價格 ②變換效率 ③耐久性 ④安全性(公害等) ⑤量產技術 ⑥資源量 등의 點에서 一長一短이 있어 現在로서는 아직 이렇다 하는 것이 없다.

〈表-2〉 電氣에너지의 變換과 利用 (太陽光發電의 實用化)

變 換	補 助	利 用
太陽電池 (結晶(單結晶, 多結晶) (실리콘·砒化가도름) (硫化·가도름 기타) 아몰페이스(실리콘))	蓄電裝置 直交變換裝置 制御裝置 등	直流電氣器具 連系裝置

그러나 全般的인 開發狀況을 보면 太陽電池의 材料의 主流은 실리콘이며, 그 開發 方向은 ① 從來의 半導體 産業에서 利用하여 온 쥬크랄르스키이法(CZ法이라고도 한다. 單結晶)에서 ② 太陽電池級의 低品位 실리콘使用 등에 의한 改良形 CZ法으로, 또 ③ 리본結晶成長法(넓고 幅이 있는 리본狀의 單結晶 乃至는 多結晶을 얻는 方法)과 ④ 캐스틴그法(鑄造에 依해 多結晶실리콘인곳트를 얻은 後 얇게 슬라이스하는 方法)으로 다시 ⑤ 실리콘薄膜方式(多結晶)에서 ⑥ 말모하스실리콘方式으로 進歩를 나타내고 있다고 해도 좋을 것이다.

世界的으로 亦是 美國의 開發이 가장 앞서고 있다. 例로 美國과 日本의 경우를 보면 現在 商品化되고 있는 CZ法과 리본結晶 成長法에 依한 太陽電池 價格은 美國은 日本의 數分の 1 内外 以下라고 하며, 또 美國의 에너지省(DOE)의 計劃으로서는 太陽電池 價格을 57년에 500~600엔/W(日貨), 65년에는 30~100엔/W로 할 目標를 갖고 있다. 現在의 日本價格으로는 約 4,000엔이다.

그런데 이같은 美·日間에 있어서의 開發進展度의 差에는 어떠한 原因이 있겠으며 그 差는 減縮될 것인지, 原因으로서는 ① 從來의 半導體 産業自体

의 差異도 있을 것이다. 日本은 오히려 高純度·高品質 半導體로 傾注하고 있다. ② 政府의 財政의 支援에 依한 影響이 많을 것이다. 日本에서는 一般 電源에 의한 配電網이 完備되고 있어 相對的으로 값싼 電氣를 어디서나 求할 수가 있기 때문에 太陽電池의 價格이 훨씬 低廉해질 때까지 開發을 直接 刺戟할 需要가 없다는 것이다. 이에 對해서 美國에서는 廣大한 國土에 各種의 有效需要가 기다리고 있으며 메먼스트레이션, 시스템을 指向한 需要도 크다

勿論 需要가 全部는 아니지만, 開發投資의 基本的 誘因이 利潤이며 有效需要인 以上, 또는 開發推進의 原動力인 政府의 委託 研究費도 限界費用을 維持할 程度로서 오히려 利潤率 低下 要因이 되고 있다는 것을 생각하면 周邊 需要의 存在意義는 매우 크다고 하지 않을 수 없다.

이같은 意味에서 勿論 그것만은 아니나 日本의 NEDO(新에너지 總合開發機構)가 55年度부터 開始한 光發電의 메먼스트레이션, 시스템 등의 開發에 거는 期待도 크며, 더욱이 그것이 앞으로의 行政施策, 需要 開拓으로 連結되어 가기를 期待하고 있다.

### § NEDO 에 있어서의 太陽에너지

項 目	事業費(億円)		開 發 計 画				
	55年度	56	55年度	56	57	58	59~
1. 太陽熱							
(1) 太陽熱 發電 플랜트開發	(64.2)	11.2	1,000kW × 2				하이브리트 시스템
(2) 産業用 소올라 시스템 突用化技術開發	0.5	2.2			染色, 倉庫		
(3) 太陽에너지利用 海水 淡水化 技術實證試驗	—	3.4			100t/日		
2. 太陽光發電	13.0	43.0					
(1) 太陽電池關連							
① 低코스트실리콘					10t/年		100t/年
② 파널量産					500kW/年		5,000kW/年
③ 大型소올라 시뮬레이터 (標準化) 化)							
(2) 시스템 關聯							
① 메먼스트레이션 시스템					個人, 集舍, 學校, 工場		
② 集中型 太陽光 發電 플랜트					200kW	1,000kW	
③ 光, 熱 하이브리트型 發電 시스템					5MW + 25MWt		
3. 大型風力 發電 시스템의 開發	—	4.8		100kW			
合 計	13.5	64.6					

註) 事業費의 ( )는 新에너지機構가 直接 關與하지 않았음을 表示  : 設計, 運轉研究等  : 建設

〈그림-1〉 太陽에너지 技術의 開發

## 技術開發의 概要 §

NEDO의 太陽에너지 技術의 開發計劃을 表示하면 그림 1과 같다.

以下 그 概要에 對해서 記述하기로 한다.

### 1. 太陽熱

### 2. 太陽光 發電

#### (1) 太陽電池 關聯

太陽電池에 關聯해서는 原料가 되는 실리콘의 低코스트化, 太陽電池 패널의 低廉量産化 및 太陽電池의 標準化에 따르는 技術開發을 實施하고 있다.

여기서 前述한 바 있는 概論을 補充하는 뜻에서 太陽電池 패널 低廉量産化에 關係되는 技術開發의

#### (1) 太陽熱 發電플랜트 開發

太陽熱 發電플랜트에 對해서는 이미 前述한 바와 같이 2方式의 플랜트가 香川縣 仁尾町(日本)에 建設되고 있다.

NEDO는 이것을 政府로부터 借用하여 그 運轉 研究를 實施할 計劃이며 가까운 將來에 이 成果를 土台로 보다 經濟性이 높은 實用化 플랜트가 開發될 것으로 생각하고 있다.

#### (2) 産業用 소올라시스스템 實用化 技術開發

現在 가스케에딩그 피이드 프로세스(太陽熱에 의하여 數段階의 溫度 레벨의 熱源을 얻어 綜合熱効 率을 높이는 시스템)의 代表例로서 染色工程을 定溫倉庫를 늘어 兩시스템의 技術開發을 實施하고 있다.

앞에서 발한바와 같이 沐浴湯, 冷暖房을 中心으로 하는 民生用 소올라시스스템에 이어 産業用 소올라시스스템의 實用化도 멀지 않은 것으로 期待하고 있다.

#### (3) 太陽에너지 利用 海水 淡水化 技術實證試驗

國際 技術協力面에서의 效果를 考慮하여 中近東(아라브首長國聯邦)에서 加速的 實證試驗을 實施하도록 하고 있다.

內容을 若干 記述하여 두겠다.

通常 太陽電池의 製造工程은 ① 基盤形成 ② 接合形成 ③ 電極形成 ④ 反射防止膜 形成 ⑤ 太陽電池組立의 工程으로 나누어질 수 있으나, 現狀에서 低廉 量産化의 열쇠를 쥐고 있는 것은 基盤形成의 工程이다.

NEDO에서는 基盤形成의 技術로서 리본結晶 成長法과 케시팅法의 2法의 開發을 實施하고 있으며 國際레벨에 對한 進出에 힘을 傾注하고 있다.

NEDO는 이를 위해 아몰파스실리콘에 對해 期待하고 있으나 信賴性을 包含한 實用化에 對한 評價의 時期는 좀 더 두고 볼 일이다.

#### (2) 시스템 關聯

시스템의 開發로서는 個人住宅(3kW), 聯合住宅(60kW), 學校(200kW), 工場(100kW)을 對象으로 한 데먼스트레이션. 시스템의 開發, 分散配置型(暫定 200kW), 集中配置型(1,000kW)을 對象으로 한 發電플랜트의 開發, 電氣(5kW)와 熱(25kW)의 供給을 考慮한 集光型 시스템의 開發等を 實施하고 있다.

前述한 바와같은 太陽電池의 暫定的 需要 造出 效果뿐만 아니라 將來의 需要爆發을 誘發하기 위한 基盤으로서의 一般電源과의 協調·融和促進 效果等を 期待하고 있다.

### 3. 大型 風力發電시스템의 開發

本稿의 題에서 若干 벗어나는 것이 NEDO에서의 太陽에너지 技術開發의 한 分野로서 100kW級 셀파이룻트 風力發電시스템의 開發을 實施하고 있다.

