

日本の 기술개발동향

이 자료는 경향신문과 日本산케이 신문이 공동으로 지난 4월 23일 서울 힐튼호텔에서 주최한 해외첨단과학자 초청강연회에서 발표된 내용중 총론과 에너지관련 부문의 발표내용을 간추린 것이다. (편집자주)

日本 通産省의 프로젝트 연구

坂倉省吾

(日本通産省 工業技術院技術審議官 · 工學博士)

通産省工業技術院을 중심으로 현재 실시하고 있는 프로젝트 연구에 관해 설명하고자 한다.

가장 역사가 오래된 것이 大型프로젝트이고, 그 다음으로 선샤인계획, 문라이트계획, 次世代産業기술개발 등이 차례로 착수되어 현재에 이르고 있다.

1. 大型프로젝트

이 大型프로젝트는 현재 본인이 담당하고 있는 것인데, 국민경제상 중요하고 또 긴급을 요하는 大型工業 기술이므로 그 연구·개발에 막대한 자금과 장기간의 시일을 요할뿐 아니라, 많은 위험부담이 따르기 때문에 민간기업에서 주체적으로 감히 실시할 수 없는 것을 국가가 소오자금을 부담하여 産業界·學界 등과 긴밀한 협조체제 아래 자원개발, 환경보전기술의 개발, 국민생활의 향상과 산업구조의 고도화에 이바지할 수 있는 기술의 개발 등 혁신적이고 尖端의 기술의 연구·개발을 계획적이고도 효율적으로 추진하는 것으로서 1966년도에 발족했다.

제도발족초기에는 「초고성능전자계산기」, 「脱硫기술」,

「電磁流體發電(MHD)」 등 3테마가 연구대상으로 다루어졌으나, 그후 프로젝트數를 차차 늘려 이미 2,000億圓을 투입, 15개 테마를 완료했다.

현재는 8개 테마의 연구·개발을 실시중인데, 최근 10년간은 항상 8개 테마를 병행해서 실시하고 있으며, 한가지 테마의 종료에 따라 새 테마를 추가하는 형식을 취하고 있다.

테마선정은 通産省内 各部·局, 연구소에 公募하는 방법을 취한다. 제출된 후보에 대해서는 通産省 내부의 토의 및 학식경험자의 의견을 기초로 충분한 검토를 거친 후, 각 방면으로부터의 정책수요에 유연하게 응대해 주고 있다.

프로젝트의 추진은 通産省工業技術院이 중심이 되어 주로 연구개발을 위탁하는 형태로 민간기업의 시설이나 인재를 활성화함과 아울러 國立試驗研究所가 그 기초적인 연구를 담당한다.

대학교수는 프로젝트의 계획작성, 연구개발성의 평가 등에 참여하는 경우가 많다.

프로젝트의 성과로 얻어진 공업소유권, 노우하우는 모두 국가에 귀속되나, 일정한 代價를 지불하면 내외의 민간기업이 그것을 자유로이 이용할 수 있다. 이와 같은 테마의 선정이나 프로젝트의 운영방법은 다음에 언급할 다른 프로젝트와 동일한 형태를 취하고 있다. 大型 프로젝트의 각 테마는 평균 연구개발비가 100~200億圓, 기간은 7~8년이다.

현재 개발중인 테마는 다음과 같다.

- 과학기술용 高速計算시스템
- 水綜合再生이용시스템

- 一酸化炭素를 원료로 하는 기초 화학품의 제조법
 - 망간團塊채광시스템
 - 自動縫製시스템
 - 極限作業로봇
 - 電子計算機 相互運用데이터베이스시스템
 - 자원탐사용 관측시스템
- 1986년도 예산은 약 150億円이다.

2. 선사인 計劃

제1차 석유위기 후 新에너지개발을 위해 通産省工業技術院은 1974년도에 선사인계획을 발족시켰고, 나아가 1981년도에 플랜트개발의 중핵적 추진모체로서 特殊법인 新에너지開發機械(NEDO)를 만들어 계획을 추진해 오고 있다. 현재의 테마는 다음과 같다.

- 石炭液化· 가스화기술의 개발
 - 太陽電池에 의한 太陽光發電기술의 연구개발
 - 대규모深部地熱개발, 熱水利用발전시스템, 深層熱水 공급시스템 등 地熱기술개발
- 1986년도의 개발예산은 약 380億円이다.

3. 문라이트計劃

에너지문제의 해결을 위해서는 에너지절약운동이 중요한 포인트가 되므로 通産省工業技術院은 1978년도에 문라이트計劃을 발족시켜 그 기술개발을 추진해 오고 있다. 그 테마는 다음과 같다.

- 高効率가스터빈
 - 新型電池電力저장시스템
 - 燃料電池發電기술
 - 汎用시터링엔진
 - 수퍼히트포인트에너지集積시스템
- 이같은 에너지절약기술개발의 실시에 있어서는 선사인 계획에서 언급한바 있는 新에너지개발기구를 활용하고 있다.

1986년도의 개발예산은 약 120億円이다.

4. 次世代産業基盤기술연구개발제도

日本이 금후 技術立國을 실현해 나가기 위해서는 歐美 제국에 비해 뒤져있는 기초적·기반적인 기술의 개발에 주력할 필요가 있다. 특히 1990년대에 개화될 것으로 기대되는 次世代産業의 확립을 위해 필요불가결한 新材料, 바이오테크놀로지, 新機能素子와 같은 기반기술의 개발이 당면한 급선무가 되어 있다.

이상과 같은 관점에서 대략 10년간에 걸쳐 「떡잎段階」에 있는 기술을 산업기술로 실용화 할 수 있는 전망을 갖

게 할 「苗木의 단계」로 까지 키워갈 목적으로 이 제도를 1981년도에 발족시켰다. 이 제도의 테마는 다음과 같다.

- 新材料
파이세라믹스, 高効率高分子分離膜材料, 導電性 高分子材料, 高結晶性高分子材料, 高性能結晶制御合金, 複合材料, 光反應材料

- 바이오테크놀로지
바이오리액터(工業的 生體反應이용기술), 細胞大量배양 기술, 재조합DNA이용기술

- 新機能素子
超格子素子, 3次元回路素子, 바이오素子
- 1986년도의 예산은 약 65億円이다.

5. 基盤技術開發促進센터

소위 프로젝트연구와는 다르나 基盤技術研究潤滑化法에 의거해서 1985년도에 민간기업의 기술개발을 근본적으로 돕기 위해 기반기술개발촉진센터가 설립되었기 때문에 그 개요를 설명하고자 한다.

- 그 내용은 다음과 같다.
- 2개 이상의 기업 등이 공동으로 연구개발을 위해 설립하는 회사에 대한 출자(자본금의 70%까지)
- 주로 응용연구단계에서 실시하는 기술개발 프로젝트에 대한 條件附無利子融子(성공했을 때만 利子지불)
- 國立試驗研究所와 민간기업과의 공동연구추진을 위해 중개알선. 1986년도 이 센터의 예산은 약 220億円이다.

新에너지 기술개발의 현황과 전망

今野國輔
(新에너지綜合開發機構(NEDO) 企劃部總括課長)

최근의 石油價하락은 현저하지만 중·장기적으로는 에너지공급의 안정성확보라는 관점에서 石油代替에너지 개발은 여전히 중요한 과제이며, 리드·타임이 긴 기술개발은 특히 착실하게 추진할 필요가 있다.

현재 代替에너지기술개발에 있어 原子力이외의 분야에서는 合成燃料, 地熱이나 太陽에너지 등의 再生에너지이용 나아가서는 高性能에너지저장, 전환기술 등의 기술개

발이 광범위하게 추진되고 있으나, 그중에서 특히 石炭液化, 가스化, 太陽電池, 燃料電池 등 4분야에 대해서 新 에너지綜合開發機構(NEDO)가 실시하고 있는 연구개발을 중심으로 그 현황을 소개하고자 한다.

1. 石炭液化

石炭液化는 주된 石油代替에너지源으로서 전 세계에 풍부히 존재하는 石炭을 액화해서 휘발유등을 생산하는 것을 목적으로 한다. 日本에서는 현재 2개의 파일리트·플랜트 단계의 프로젝트를 추진하고 있다.

하나는 오스트레일리아산 褐炭을 이용하는 프로젝트로 현재 日·濠 협력사업으로서 하루 50톤규모의 파일리트·플랜트를 濠洲 빅토리아州에 건설하여 일부나마 가동을 개시하고 있다. 그 工程은 褐炭에 적합한 2段水素添加液化法을 써서 높은 液化率의 실현을 지향하고 있다.

또 하나는 環太平洋지역의 瀝青炭·亞瀝青炭의 이용을 목적으로 한 프로젝트로서 현재 하루 250톤 규모의 파일리트·플랜트의 최종설계단계에 있으며, 1990년부터 3년간의 가동을 예정하고 있다.

石炭液化는 高温(430~460℃) 高壓(150~200kg/cm²G)으로 水添反應을 대규모장치에 의해 이룩하는 것이며, 氣體·液體·固體의 3相反應을 적절히 제어하는 기술이 필요해진다. 또 액화기술의 경제성을 향상시키기 위해서는 촉매 등의 개발에 의해 반응조건을 완화해준과 동시에 輕中質油를 중심으로 液收率의 향상을 도모하고 프레셔터, 리액터, 레트다운벨브, 열교환기 등 주요장치의 신뢰성 향상, 液化殘渣 등으로 수소를 제조하는 石炭가스화기술의 개발 등도 주요과제로 등장한다.

2. 石炭가스化

石炭의 가스化기술을 액화와 더불어 장래의 石炭이용 확대를 실현시키는 유력한 기술로서 최근 그 개발체제가 강화되었다.

올해부터 NEDO는 2개의 파일리트 플랜트단계의 프로젝트에 착수했다.

하나는 噴流床가스化爐를 써서 산소를 사용하는 中칼로리가스化기술이며 이것을 「石炭利用水素제조기술」이란 이름으로 올해부터 하루 石炭처리량 20~50톤 규모의 파일리트·플랜트설계에 착수했다.

이 工程의 특징은 石炭을 기체로 feed하여, 2단계 버너를 쓰는 旋回流방식을 채용한데 있으며, 가스化爐의 耐火性에 관해서는 水冷壁의 셀프코팅방식을 사용하고 있다. 이로써 가스化온도는 1,800℃까지 대응가능하게 되

었고, 耐火壁의 長壽化가 실현되도록 기대되고 있다. 파일리트·플랜트의 성능목표는 冷가스效率이 78% 이상, 卡本轉換率 48% 이상을 예정하고 1,000시간 이상의 연속가동을 계획하고 있다.

이상과 같은 계획은 NEDO가 1958년부터 추진해 온 요소연구와 개념설계의 성과가 반영된 것이다.

또 하나는 「噴流床石炭가스化발전」 프로젝트이다. 고성능 石炭가스化複合사이클發電技術의 실현에 따라 현재 이용되고 있는 微粉炭焚보일러를 사용하는 재래형火力과 代替, 21세기 초두의 石炭火力의 中核技術로 성장할 것이 기대된다.

파일리트·플랜트는 올해부터 7년간 약 600億圓의 자금을 들여 하루 200톤(25kg/cm²G정도) 규모로 실시하여 乾式가스精製와 1,300℃급·가스터빈을 이용하여 送展端發電효율 43% 이상 수준의 실현을 목표로 하고 있다.

이에 따라 實證플랜트(石炭처리량 하루 2,000톤, 250MW급)에 필요한 스케일업데이터의 취득을 겨냥하고 있다.

3. 太陽電池

太陽電池에 관한 기술개발은 지금까지 많은 성과를 거뒀고, 확실한 원가절감이 도모되고 있으나, 電力공급설비로서 일반에게 이용되기 위해서는 더 한층의 기술개발이 요구된다.

현재 개발이 진행되고 있는 캐스트法多結晶基盤의 생산기술로는 轉換效率 12% 정도가 실현되고 있으며, 그라프마이트도가니에 의한 角型인곳트의 개발도 실시중에 있다.

알모포스電池에 있어서는 セル面積 1cm²에서 11.5%가 실현되었고, 成膜속도에서는 20Å/sec(효율 8%)가 실현되고 있다. 또 레이저·패터닝技術의 개발에 의해 連續高速 제조기술에 있어서도 진전을 보고 있다.

4. 燃料電池

第1世代 燃料電池로서 早期실용화가 기대되는 磷酸型에 있어서는 현재 2개의 IMW 플랜트의 개발이 이루어지고 있다. 動作압력 6kg/cm²G, 온도 205℃로 發電端효율 42%, 콜드스타트 4시간, 예측수명 4만 시간을 목표로 삼고 있다.

第2世代에 위치하는 熔融碳酸鹽型 燃料電池에 있어서는 현재 0.75V/셀 이상, 電池電流 150mA/cm², 電極유효면적 900cm² 이상을 목표로 개발을 추진중에 있다. 금후의 실용화에는 電極, 電解質板, 세페레이터 등의 재료개발 등이 과제가 된다. □