

日本の 原子力開發 長期展望

逢坂 國 - 〈通商産業省資源에너지廳長官 官房審議官〉

本稿는 지난 7月 總合에너지調査會 原子力部會가 제출한 報告書 「原子力비전 : 21世紀의 原子力を 생각한다」를 要約・整理한 것이다.

1. 序 言

(1) 歴史的으로 매우 중요한 2개의 數値가 1985년에 記錄되었다.

① 76% : 原子力發電所 利用率(實際值를 100%로 가정할 수 있으나, 매년 3個月間 定期檢査를 위한 발전소 정지를 감안하면 최고 기록치임).

② 26% : 原子力發電所 電力供給 占有率(單一電源으로서 최대 전력공급원임).

(2) 石油價格의 하락으로 인해서 에너지원 競爭時代에 돌입하였다.

(3) 原子力計劃과 核燃料週期計劃 間의 一貫性이 必要하다.

(4) 체르노빌原電事故에서 부터 얻은 教訓을 반영하여 일본의 安全性 對策에 “안전성 제일” 및 “평화적 이용” 원칙을 재확립하여야 한다.

(5) 原子力에너지의 展望에 대비한 다음 3가지 事項을 고려하여야 한다.

① 보다 經濟的인 電力生産을 위한 改善.

② 民間部門資源의 利用.

③ 원자력의 국제化.

(6) 2030년까지의 日本 原子力開發 3段階를 제시하였다.

① 1955~1985年(30年間) : 輕水爐(LWR) 단계(경수로 개발, 핵연료주기의 연구 및 개발).

② 1986~2010年(25年間) 핵연료주기 단계(경수로 개선, 高速增殖爐의 연구 및 개발, 핵연료주기 수립).

③ 2011~2030年(20年間) : 고속증식로(FBR) 단계(고속증식로 도입, 핵연료주기 개발).

2. 安 全 性

(1) “安全性 不在의 原子力은 있을 수 없다”는 것이 國家적 原則이며, 政府・電力會社・機器供給者의 주도하에 지금까지 안전성 유지를 위해 노력해 왔으며 또한 앞으로도 노력해야 할 것이다.

(2) 원자력 이용의 확대를 촉진하기 위해 “安全性 21 計劃”에 의거한 추가 노력이 필요하며, 同 計劃은 21세기 최상의 안전성 수립을 목표로 하고 있다.

安全性 21 計劃은 다음 내용과 같다.

① 安全規制의 강화(例 : 최신 지식의 도입, 최신 원자력시설의 도입 대비).

② 電力會社 및 機器供給者에 의한 안전성 대책의 개선(例 : 運轉要員 및 維持補修要員에 대한 기준의 개선).

③ 원자력 안전성을 위한 기술 개발.

④ 긴급시 대응계획의 세부적 수립.

⑤ 원자력 안전성에 대한 국제적 협력.

3. 原子力 長期展望

(1) 原子力發電 展望 (表 1, 그림 1 참조).

① Case 1 : 國民總生産 (GNP) 成長率에서 부터 추정 (2.5%, 2000~2030年).

② Case 2 : 國民 1人當 電力消費率에서 부터 추정.

(2) 우라늄 탐사 및 개발이 소정의 시기내에 수행되는 경우, 우라늄의 供給은 2030년까지 世界의 需要를 충족시킬 수 있을 것이다.

4. 原子炉 開發計劃

(1) 原子炉 開發計劃의 목적은 우라늄 이용의 經濟性 提高 및 保存을 위한 것이다.

(2) 計劃의 內容은 다음과 같다.

- ① 기존 경수로 (LWR)의 技術을 向上.
- ② 신형 경수로의 개발 (1990년대 중반에 도입).
- ③ 다음 세대의 경수로 개발 (2000년대 중반에 도입).
- ④ 輕水炉에 플루토늄 使用.
- ⑤ 重水炉 (HWR) 技術의 관리 및 改良.
- ⑥ 高速增殖炉 (FBR)의 개발 (2020~2030년 도입).

5. 核燃料週期計劃

核燃料週期産業은 原子力發電所産業에 아직 초창기에 있으며, 이는 일본이 에너지 보장을 확실히 하기 위해 核燃料週期를 수립해야 함을 의미한다.

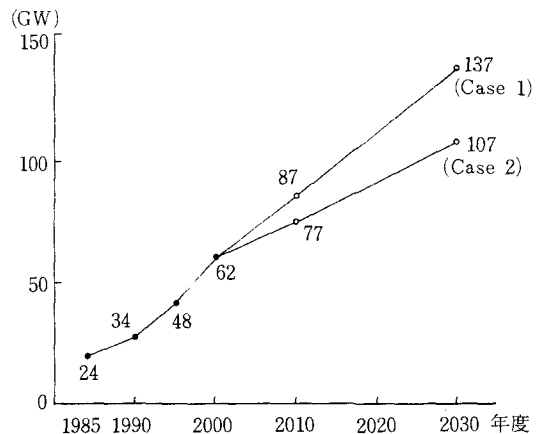
(1) Aomori : 현 Rokkasho-mura에 위치하는 3개의 핵연료주기시설의 건설계획 (再處理工場, 우라늄 농축공장, 低準位 폐기물 저장시설)은 추진일정에 의거한 稼動이 달성되도록 진행되어야 한다.

(2) 輕水炉가 原子力發電에서 장기적인 역할을 수행하기 위해 先行核燃料週期 (원광, 농축, 성형가공) 技術의 개발 및 상업화가 적극적으로 추진되어야 하며, 원심분리법에 의한 우라늄 농

〈表 1〉 原子力 發電展望

구 분	Case 1		Case 2			
	1985	2000	2010	2030		
총전력량수요 (TWh)	593	899	1,130	1,590	1,010	1,240
전력회사발전용량 (GW)	154	232	269	343	244	267
원자력발전소발전용량 (GW)	25	62	87	137	77	107
원자력발전소발전용량비율 (%)	16	27	32	40	32	40
원자력발전소생산전력량 (TWh)	159	370	550	900	480	700
원자력발전전전력량비율 (%)	26	39	49	58	49	58

〈그림 1〉 原子力發電設備容量展望



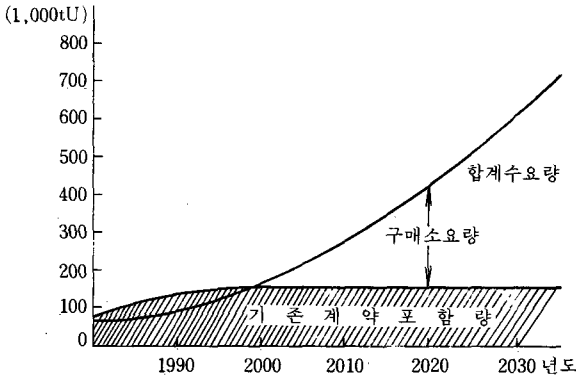
축기술의 상업화 및 레이저 농축기술의 개발은 특히 중요하다 (그림 2, 3 참조).

(3) 後行核燃料週期 (再處理, 플루토늄 이용, 폐기물 관리)도 重要한 課題이다.

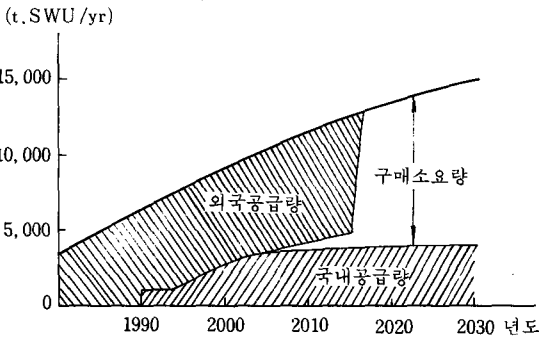
再處理技術에 대한 연구 및 개발은 우라늄資源의 효율적 이용 및 高速增殖炉時代에 대한 순조로운 전환을 촉진시키기 위해 추진되어야 한다. Rokkasho-mura에 위치한 최초의 商業用 再處理工場은 일본의 재처리기술 확립에 기여할 것이며, 더한층 연구 및 개발노력이 뒤따라야 할 것이다.

再處理工場에서 회수된 플루토늄은 상업용 규모의 고속증식로 도입시 까지 輕水炉 및 新型轉

〈그림 2〉 우라늄供給 및 需要展望 (累計)



〈그림 3〉 우라늄濃縮展望



換炉 (ATR, 일본에서 개발)에 사용될 것이다.

두번째의 상업용 재처리공장은 2010년경에 가동될 계획이다(그림 4 참조).

高準位 廢棄物의 처분에 관한 연구 및 개발은 2000년 까지 實證을 목표로 政府 및 民間部門에 의해 공동으로 수행될 것이며, 실질적인 처분은 2030년경 착수될 것이다.

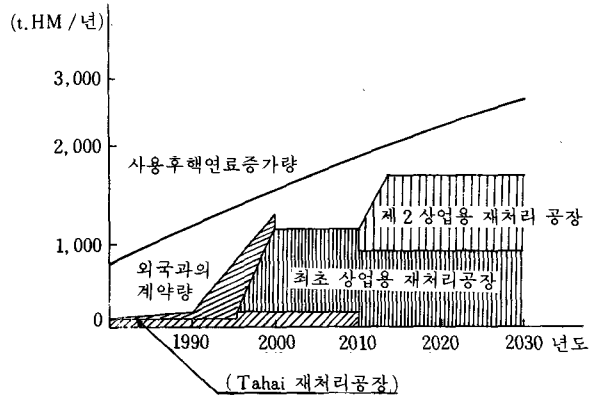
6. 技術開發活動

(1) 民間部門의 資源은 특히 상업화를 지향하는 기술사항을 포함한 연구 및 개발활동에 이용되어야 한다.

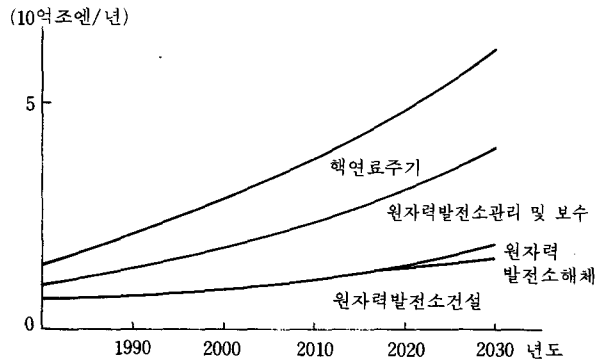
(18) 최신 및 혁신적인 기술에 대한 연구 및 개발이 수행되어야 한다.

(3) 연구 및 개발 프로젝트 선정에서 취사선택이 필요하며, 유효적이고 신속성있는 추진이 필요하다.

〈그림 4〉 年度別 使用核燃料 增加量



〈그림 5〉 原子力産業市場 展望



(4) 연구 및 개발의 국제적인 협력은 효율성 증대, 위험부담 및 투자비용의 감소, 국제사회의 기여가 될 수 있는 관점에서 주로 촉진되어야 한다.

7. 人的資源

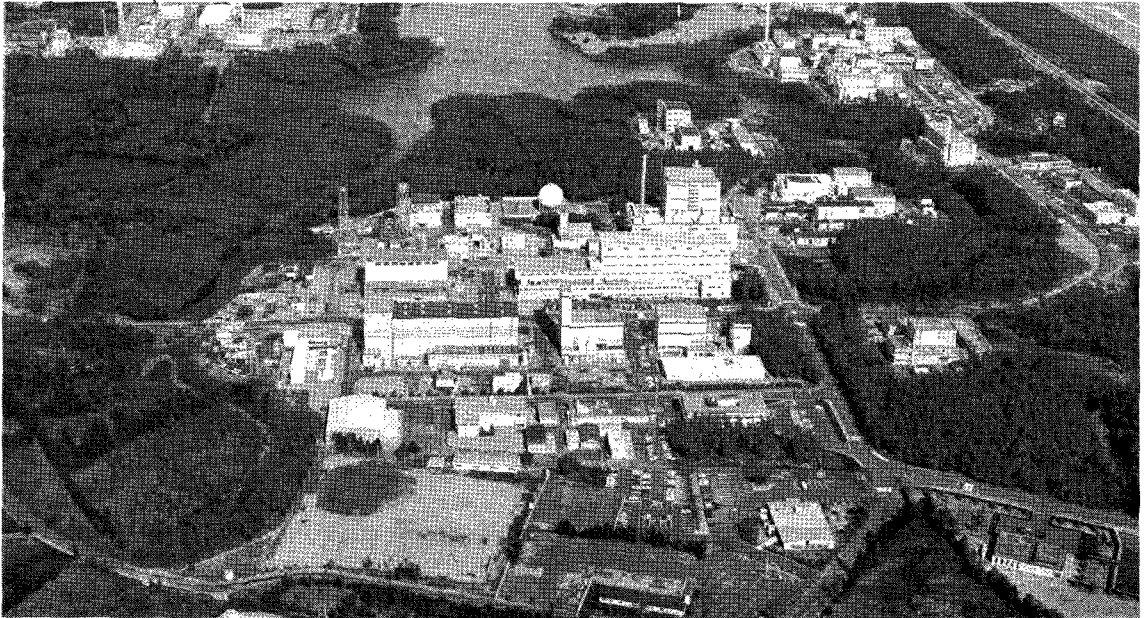
(1) 훈련 및 해당요원의 신속성 있는 체계는 원자력산업의 변동요건을 충족시키기 위해 필요하다.

(2) 原子力施設의 運轉員 및 보수요원을 위한 교육 및 지속적인 훈련이 또한 권고되어야 한다.

(3) 國際化의 다양한 요구를 충족시킬 수 있는 더 많은 人力의 훈련이 필요하다.

8. 原子力産業

원자력발전소의 建設比率이 장기간에 걸쳐 安



定된 상태를 유지한다면 핵연료주기, 발전소 관리 및 유지를 포함하여 원자력산업과 관련된 자재 및 용역시장은 향후 실질적으로 증가할 것으로 기대된다. 원자력산업은 시장에 있어서의 향후 변화에 대한 대비가 있어야 한다.

9. 發電所의 立地

(1) 137GW의 原子力發電設備容量에 대비하기 위해 2030년에 約35個所의 敷地가 필요할 것이며(현재 26GW에 15個所 敷地), 추가로 6個所 내지 10個所의 核燃料週期施設을 위한 敷地가 필요할 것이다.

(2) 前述한 원자력발전소에 대한 부지는 현재의 立地技術을 이용하는 것으로도 가능하나 地下, 人口密集地域 부근, 현재 이용하지 않는 기타 지역 등에 立地할 수 있는 새로운 技術을 개발할 필요가 있다.

(3) 부지에 대한 일반대중의 받아들임과 경제적인 개발은 원자력 관련 시설의 건설을 촉진시키기 위해 필수적이다.

(4) 원자력시설이 사용할 수 있는 敷地가 전력

수요지로 부터 멀어지는 경향이 있으므로 송전 계통이 고려되어야 한다.

10. 原子力の 國際化

(1) 일본은 세계 각국에 원자력의 안전과 평화적 이용을 촉진시키기 위해 적극적인 노력을 경주하여야 할 것이며, 이를 위한 활동에는 국제 원자력기구(IAEA), 경제협력 개발기구: 원자력기관(OECD/NEA)과 같은 국제조직에 의해 만들어진 관련 프로그램에 기여할 수 있는 내용이 포함되어야 한다. 이로서 日本은 원자력의 평화적 이용을 위한 세계의 중심지가 될 것이다. 天然資源이 빈약한 일본으로서 원자력을 촉진시키기 위한 필요성을 국제적으로 인식시킬 수 있도록 노력이 경주되어야 할 것이다.

(2) 일본은 국제적인 연구·개발 프로젝트의 참여자가 되어야 하며, 原子力發電技術의 안전한 이용을 위해 開發途上國에 기술지원을 하여야 한다. 長期的인 計劃으로는 정보교환, 훈련 및 핵연료주기서비스를 제공할 수 있는 지역간의 협력방안 및 체제이다.