

《강연초록》

日本原子力發電과 原子力産業의 現況*

今 井 美 材

日本 原子力 産業會議

(1972년 2월 11일 접수)

1. 原子力發展의 現況

經濟事情의 進展에 따라 그 活動의 源泉인 Energy 供給은 어떤나라에 있어서도 가장 重要한 要素라 할수 있는데 새로운 供給源으로서 原子力이 登場한 以來 이미 20年이 經過되었다고 할 수 있겠다.

原子力이 實用段階에 들어간 것이 1964年에 開催된 第2回 Genva 會議의 Topic이었는데 事實 其後 世界各國에 걸친 原子力發電事業은 飛躍的으로 擴大됨에 따라 이것을 뒷받침하는 核燃料의 供給에 關한 諸問題, 特히 濃縮 Uranium의 供給이 새로 登場하였다고 觀察된다. 그밖에 輕水爐가 普遍的으로 各國에 普給된 反面 燃料 Uranium의 合理的인 活用을 一層 強化하기 爲한 將來의 爐로서 高速增殖爐의 開發推進이 並行되어 世界的인 焦點이 되어온 것을 알 수 있다.

日本原子力産業會議는 1956年에 設立되어 民間原子力産業의 中心體로서 活動을 繼續하였는데 그사이 先進國과의 10年이라는 隔差를가졌다고 말한 初期부터 只今까지 東海, 美濱, 敦賀, 福島에서 原子爐 運轉이 開始되어 豫定을 上廻하는 達成率을 얻었다. 또한 이것에 對應하여 關連되는 民間産業도 漸次的으로 充實하게 發展되어 總體的으로도 10年이라는 隔差도 크게 修正되었다.

現況을 要約하면 1971年에 있어서의 原子力發電設備는 1,323 MW, 東海, 美濱, 敦賀, 福島 等 四個所에 建設中인 것이 9個所에 이른다.

日本原子力産業會議는 原子力開發의 發展過程에 있어서 없어서는 안될 原子力産業의 未來像을 만들어 民間産業界의 努力指針이 되어왔는데 昨年 3月 經濟事情의 새로운 展望에 힘입어 從來의 計劃指標에 變更을 가졌다.

西紀 2,000年에 걸친 長期構想을 만들었다. 이것을 要約하면 1975年에 8,600 MW 1985年에는 60,000 MW,

더욱이 2,000年이 되면 發電所容量으로는 全體의 1/2 發電量으로는 全體의 2/3를 原子力發電에 依存하도록 되어있다.

輕水爐의 設計는 1968年 着工分까지는 一部를 除外하고 WH社 및 GE社의 綜合設計에 依存하여 왔는데 BWR型에 對해서는 1970年 着工의 福島3號 및 島根發電所가 또한 PWR型에 對해서는 1968年 着工의 美濱2號가 國內業者의 綜合計劃에 依해 進行되고 있다. 또한 그것에 따른 機器의 製作供給에 對해서는 原子爐壓力容器, 格納容器, Turbin發電機는 當初보다 國產으로 代替되어 其後 漸次的으로 國產化의 範圍가 擴大되었다.

原子爐의 生産이 國產化된다는 것은 勿論 重要함에는 틀림없다. 그러나 前記와 같은 器同型의 原子爐가 Duplicate 되는 境遇에 始作되어 綜合計劃이 國內 主契約者에게 移管되는 case가 增加하는 것은 기쁜일이다. 그러나 今後에도 爐型의 大型化도 維持될 것이며 技術의 進步改善도 따라야 한다는 것을 생각하면 오랜기간 技術蓄積을 갖인 美國의 大業者로 부터 完全히 獨立한다는 것은 좀처럼 생각할 수 없는 일이다. 構成機器와 같이 大部分이 國產化된다면 部分的 輸入이 있어도 그렇게 問題視될 것은 없다.

그것보다도 重要한 問題는 輕水爐燃料의 自給을 어떻게 할 것인가가 問題이다. 이것을 供給産業의 立場에서 보아도 原子爐의 Lifetime에 걸쳐 必要로 하는 累計經費는 原子爐建設費에 1.5~1.7배에 미치는 것이며 그중 原料 Uranium과 濃縮 Uranium과는 日本의 지금 立場으로는 自給할 수 없지만 이것을 除外한 燃料의 成形加工事業만을 取扱한다 하더라도 그 事業量은 상당히 크다. 世界의 경우에 實用動力爐로는 적어도 가까운 將來에 輕水爐가 中心이다. 여기서 核燃料問題 및 日本에 對한 核燃料事業, 工業化의 認識을 갖기 爲하여 처음으로 輕水爐를 에워싼 燃料 Cycle을 解説하려고 생각한다.

* 原子力廳 助成課 許楠 翻譯

2. 輕水爐 燃料 cycle

第1回 및 第2回は USAEC 의 Data 를 토대로 1,000 MWe 의 BWR 및 PWR 에 關한 交替燃料의 供給方式 과 그것에 드는 Cost 分布를 計算한 結果이다.

天然 Uranium 은 優先 資源探鑛, 探鑛으로 始作되어 다음으론 鑛石을 製鍊하여 Yellow cake 를 만들어 그外에 濃縮工程을 하기 爲하여 精製鍊과 變換을 한다.

이것을 現在로서 USAEC 의 Gas 擴散工場에 委託, 濃縮하여 所定의 U-235 를 包含하는 低濃縮 UF₆ 로서 얻으며 그것이 하는 國內에 있어서의 變換處理를 하여 UO₂ 粉末로서 Pellet 로 成形加工하여 Zr Alloy 被覆管에 充填하여 燃料 集合體로 하는 加工工程을 거쳐 原子爐에 집어넣는다.

原子爐內에서는 U-235가 燃焼함과 同時에 U-238로부터 Pu-239가 生成되며 다른 한편 燃焼와 함께 蓄積되는 核分裂生成物 때문에 核燃料로서의 反應度를 잃어 結局에는 使用이 끝난 燃料로서의 原子爐에서 除去된다.

使用이 끝난 燃料는 殘存하는 U-235와 前述한 Pu-239 을 包含하므로 價値가 높다. 그리하여 一般의으로 再處理하여 放射性 分裂生成物을 除去함과 同時에 減損된 Uranium과 Pu 을 各各 分離한다.

減損된 Uranium이라도 U-235의 濃度는 天然 Uranium 속의 것보다 높으며 다시 UF₆로 濃縮하여 原子

爐로 돌아간다.

Pu 은 高速增殖爐 燃料로 쓰는 것이 本分이므로 그需要를 假定하면 賣却되어 Credit 收入이된다.

高速增殖爐燃料로서의 市場이 없다면 天然 Uranium 과 混合, 다시말해서 Pu cycle 로서 自己爐에 再使用된다. 이境遇 減損 Uranium 과 Pu 과를 再使用하여도 亦是 그것만으로는 自己爐를 維持할 수 없다.

不足分은 처음에 말한 Process 로 만들어진 濃縮 Uranium 으로 補充된다. 이와같이 核燃料는 化學的 및 物理的 工程에 따라 循環使用이므로 이것을 燃料 cycle 이라 부른다.

問題는 이核燃料 cycle 도 經濟的인 行爲이므로 一般 經濟事情 그나라 또는 그 地域의 工業事情에 따라서도 cycle 의 實態는 變한다는 것이다.

萬一 天然 Uranium 이 豊富하고 低廉하고 濃縮能力도 充分하다면 使用이 끝난 燃料는 그대로 貯藏하여 두고 交替燃料는 全部 새로운 低濃縮 Uranium 에 依存한다. 말하자면 쓰고버리는 政策도 容認될 것이다. 또한 때때로 原子爐級 Pu 이 開發期의 高速增殖爐 研究用으로서 高價로 팔리면 再處理하여 減損 Uranium 만 再處理하여 Pu 은 賣却할 수도 있을 것이다.

Pu 의 賣買가 없으면 따라서 去來價格이 下落하나 한편 Pu 을 輕水爐에 再處理하여 使用하는 것이 經濟的으로 그렇게 비싸지 않으면 U-235 燃料로 代替하여 一部

→ CASE 1 EU Once Through	8914	YC	\$8/lb-U ₃ O ₈	CONV	\$25/KgU
→ CASE 4 Pu Credit, DU Recycle	7892	ENRICH	\$32/KgSWU	SHIPPEPR	\$22.8/KgU
→ CASE 9 Pu Recycle, DU Recycle	7958	U-FAB	\$36.7/KgU	MO-FAB	\$57.7/KgM
		Pu CREDIT	\$6/G-fiss	RECONV	\$2.8/KgU

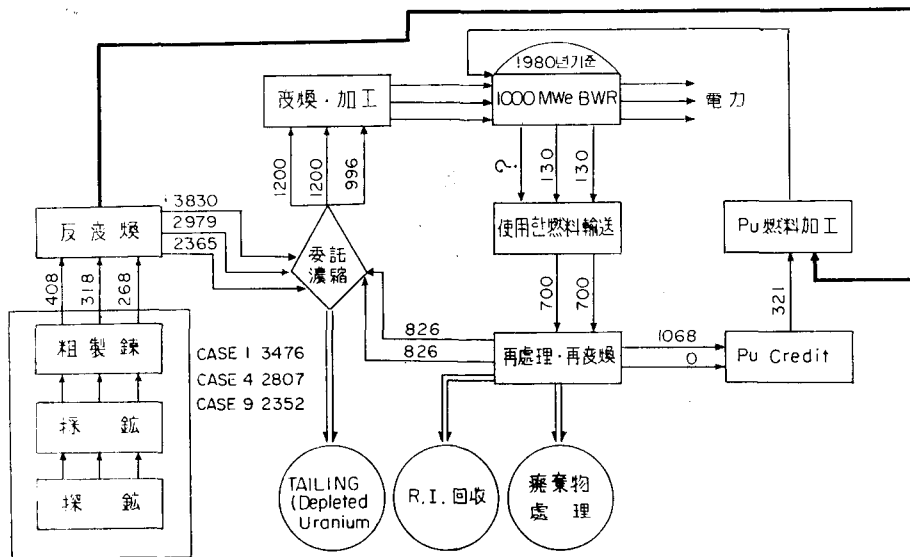


Fig. 1. 1000 MWe BWR 燃料 Cycle wash-1082 data 에서 計算

→ CASE 1 EU Once Through	10157	YC	\$ 8/lbU ₃ O ₈ , CONV	\$ 2.5/KgU
→ CASE 4 Pu Credit, DU Recycle	8869	ENRICH	\$ 32/KgSWU, SHIPPEPR	\$ 22.8/KgU
→ CASE 9 Pu Recycle, DU Recycle	8850	U-FAB	\$ 42.0/KgU, MO-FAB	\$ 68.4/KgM
		Pu CREDIT	\$ 6/C-fiss, RECONV	\$ 2.8/KgU

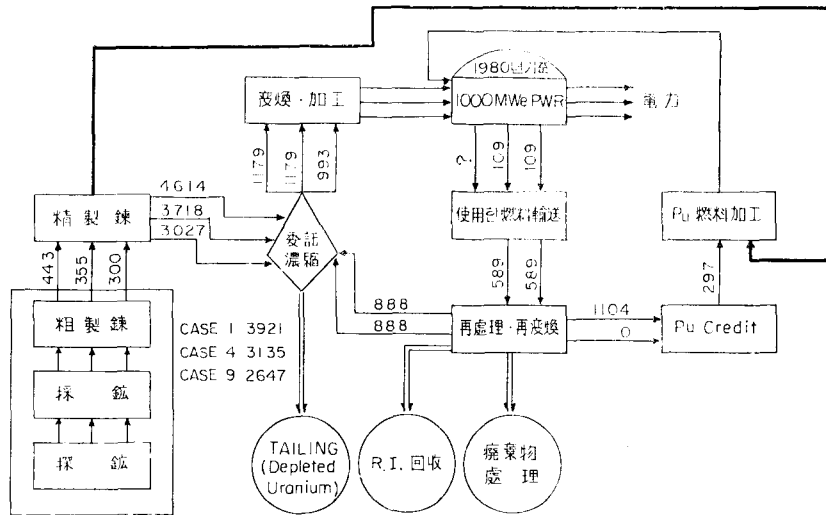


Fig. 2. 1000 MWe PWR 燃料주기 wash-1082 data 에서 計算

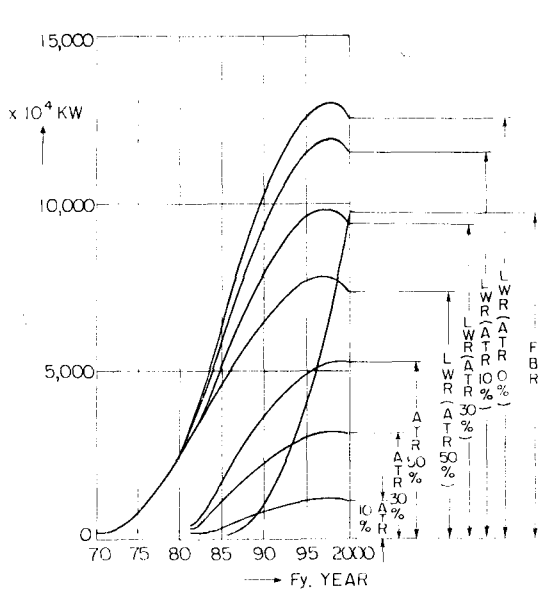


Fig. 3. Nuclear power plant capacity

를 Pu 燃料로서 再處理使用하게 된다.

또한 Pu 價格은 下落하였으나 輕水爐 cycle 도 有利하지 않다고 한다면 高速爐時代까지 使用이 끝난 燃料로 貯藏하며 또한 再處理하여 Pu 으로서 貯藏하게 될런지도 모른다.

Fig. 1.2 및 Table 1은 어느것도 USAEC의 推定値를 取하고 1980년에 있어서의 Cost 水準과 技術水準에 있

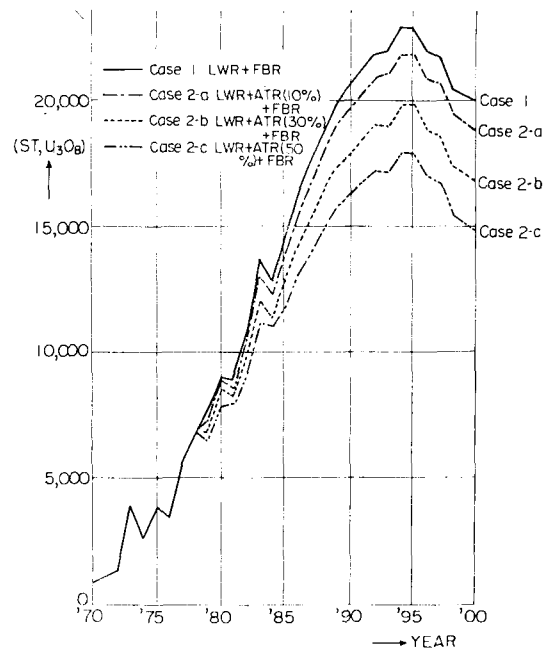


Fig. 4. Demand for U₃O₈ in Japan

어서 있을 수 있는 여러 Case 에 對해서 計算한 結果를 보여준다. 亦是 또한 이計算에도 輸送費와 金利가 包含되어 있지 않으므로 經濟要因을 添加하면 各 Case 의 狀況은 多少 差異가 있을 것이다.

그러나 減損 Uranium 의 cycle 使用에 依해 交換燃料

**Table 1. Assumption: Pu credit \$6.00/fiss. Pu, 0.9 Du credit \$36.30/kgU
0.8 DU credit \$ 27.97/kgU**

Case	Repr	Credit		Storage			Recycle		Cost							Total
		DU	PU	SF	DU	PU	DU	PU	Yellow Cake	Con- version	Enrich- ment	EU Fabri- cation	MO Fabri- cation	Repro- cessing	Credit	
P	1	×	×	○	×	×	×	×	3.921 (100)	0.443 (100)	4.614 (100)	1.179 (100)	—	—	—	10.157 (100)
	2	○	○	×	×	×	×	×	3.921 (100)	0.443 (100)	4.614 (100)	1.179 (100)	—	0.625 (-)	2.049 (-)	8.733 (85.9)
	3	○	×	○	×	○	×	×	3.92 (100)	0.443 (100)	4.614 (100)	1.179 (100)	—	0.625 (-)	1.104 (-)	9.678 (95.2)
	4	○	×	○	×	×	○	×	3.135 (79.9)	0.428 (96.6)	4.606 (99.8)	1.179 (100)	—	0.625 (-)	1.104 (-)	8.869 (87.3)
W	5	○	○	×	×	○	×	×	3.92 (100)	0.443 (100)	4.614 (100)	1.179 (100)	—	0.625 (-)	0.945 (-)	9.837 (96.8)
	6	○	○	×	×	×	×	○	3.434 (87.6)	0.390 (89.0)	3.960 (85.8)	0.933 (84.2)	0.297 (-)	0.625 (-)	0.945 (-)	8.754 (86.1)
	7	○	×	×	×	○	○	×	3.135 (79.9)	0.428 (96.6)	4.606 (99.8)	1.179 (100)	—	0.625 (-)	—	9.973 (98.2)
R	8	○	×	×	○	×	×	○	3.434 (87.6)	0.390 (89.0)	3.960 (85.8)	0.993 (84.2)	0.297 (-)	0.625 (-)	—	9.699 (95.4)
	9	○	×	×	×	×	○	○	2.647 (67.5)	0.373 (84.2)	3.915 (84.8)	0.993 (84.2)	0.297 (-)	0.625 (-)	—	8.850 (87.1)
B	1	×	×	○	×	×	×	×	3.476 (100)	0.408 (100)	3.830 (100)	1.200 (100)	—	—	—	8.914 (100)
	2	○	○	×	×	×	×	×	3.476 (100)	0.408 (100)	3.830 (100)	1.200 (100)	—	0.743 (-)	1.934 (-)	7.723 (86.6)
	3	○	×	○	×	○	×	×	3.476 (100)	0.408 (100)	3.830 (100)	1.200 (100)	—	0.743 (-)	1.068 (-)	8.589 (96.4)
	4	○	×	○	×	×	○	×	2.807 (77.8)	0.405 (99.3)	3.805 (99.4)	1.200 (100)	—	0.743 (-)	1.068 (-)	7.892 (87.2)
W	6	○	○	×	×	○	×	×	3.476 (100)	0.408 (100)	3.830 (100)	1.200 (100)	—	0.743 (-)	0.866 (-)	8.791 (98.6)
	6	○	○	×	×	×	×	○	3.155 (87.4)	0.359 (87.9)	3.217 (84.0)	0.996 (83.0)	0.321 (-)	0.743 (-)	0.866 (-)	7.923 (87.5)
R	7	○	×	×	×	○	○	×	2.807 (77.8)	0.405 (99.3)	3.805 (99.4)	1.200 (100)	—	0.743 (-)	—	8.960 (99.0)
	8	○	×	×	○	×	×	○	3.155 (87.4)	0.359 (67.9)	3.217 (84.0)	0.996 (83.0)	0.321 (-)	0.743 (-)	—	8.798 (97.1)
	9	○	×	×	×	×	○	○	2.352 (65.2)	0.355 (87.0)	3.191 (83.3)	0.996 (83.0)	0.321 (-)	0.743 (-)	—	7.958 (87.9)

를 全部 새로운 低濃縮 Uranium 으로 하는 境遇에 비하여 天然 Uranium 은 約 20% 節約되어 Pu 의 cycle 使用에 依해 必要한 濃縮作業量이 約 15% 節約된다는 것은 注目할만 하다.

3. 日本의 核燃料需要

日本原子力發電의 將來 豫想은 Fig. 3에서 보여 주는 바와 같고 1985年頃에 高速增殖爐가 實用化되고 또한 日本에서 目下 開發中의 新型轉換爐도 1980年頃에 實用化 될 것으로 豫想하여 단지 輕水爐만을 擴張하여 갈 境遇에 比하여 天然 Uranium 이나 濃縮 Uranium 의 需要는 크게 變化되리라 豫測되고 있다.

天然 Uranium 의 推定需要量은 Fig. 4에 보여 준바와 같고 1985年까지의 累計需要는 10萬 s/ton 을 넘는다.

輕水爐만의 擴張이므로 그 後도 推移하면 天然 Uranium 資源의 供給難이 걱정된다. 이것은 다만 日本만 의 問題가 아니라 世界的 視野에서 본다면 Uranium 資源의 涸竭에 關係되는 問題가 되므로 이것이 高速增殖 爐의 開發努力을 서둘르는 理由라는 것을 말하고 싶다.

Uranium 濃縮의 作業量 需要는 Fig. 5와 같다.

1980年에 約 5,000 TON SWU/Y, 1985年에는 8,500 TON SWU/Y 에 達한다.

現在 USAEC 의 濃縮能力은 巨大한 것이지만 1980年 에는 全自由世界의 需要를 따를 수 없다는 것이다.

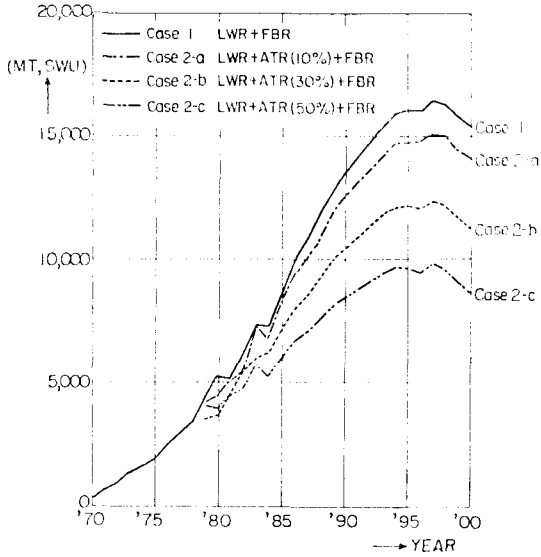


Fig. 5. Requirement for separative work in Japan

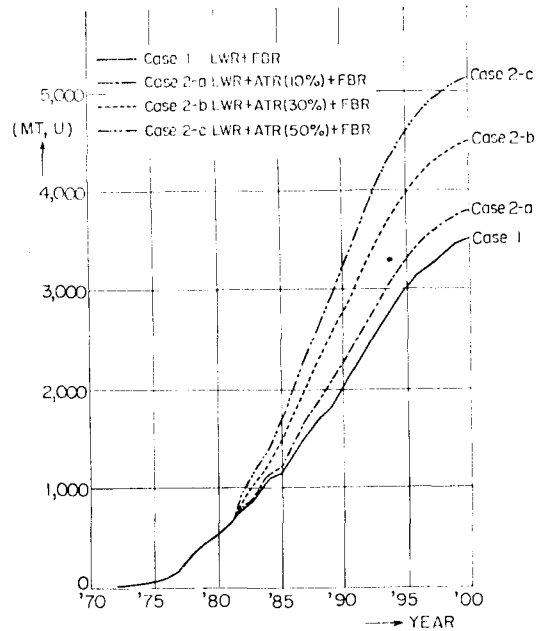


Fig. 7. Requirement for reprocessing work in Japan

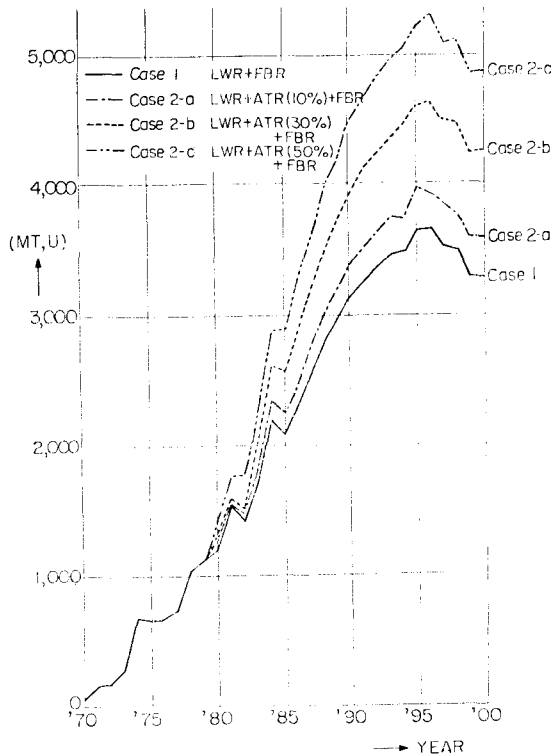


Fig. 6. Fabrication capacity in Japan

이러한 것으로 부터 日本을 포함한 世界各國에서 Uranium 濃縮技術의 開發과 濃縮工場計劃 等을 서두르게 되었다.

低濃縮 Uranium 燃料의 加工需要는 Fig. 6, 그것에

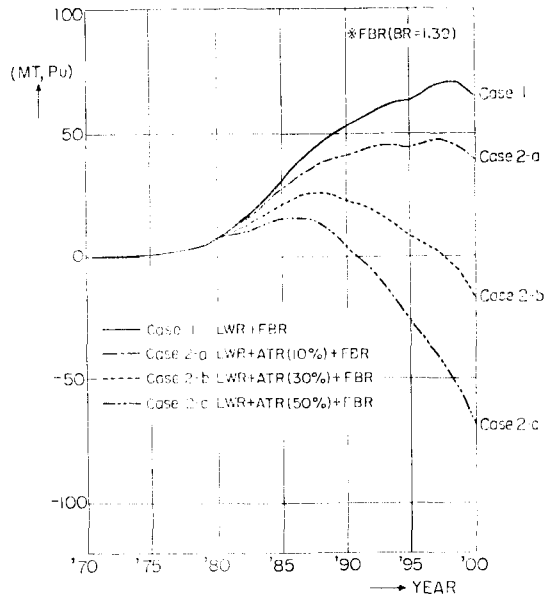


Fig. 8. Balance of fissile Plutonium in Japan

必要한 Zr Alloy 管의 需要는 1980년에 190萬m/年 1985년에는 340萬m/年으로 推算된다.

使用이 끝난 燃料의 再處理量은 Fig. 7에서 보여준다. 그결과 分離되는 Pu은 Fig. 8에서 보여주는 바와 같으며 1985년까지의 累積量으로 32 Ton 에達하게 된다.

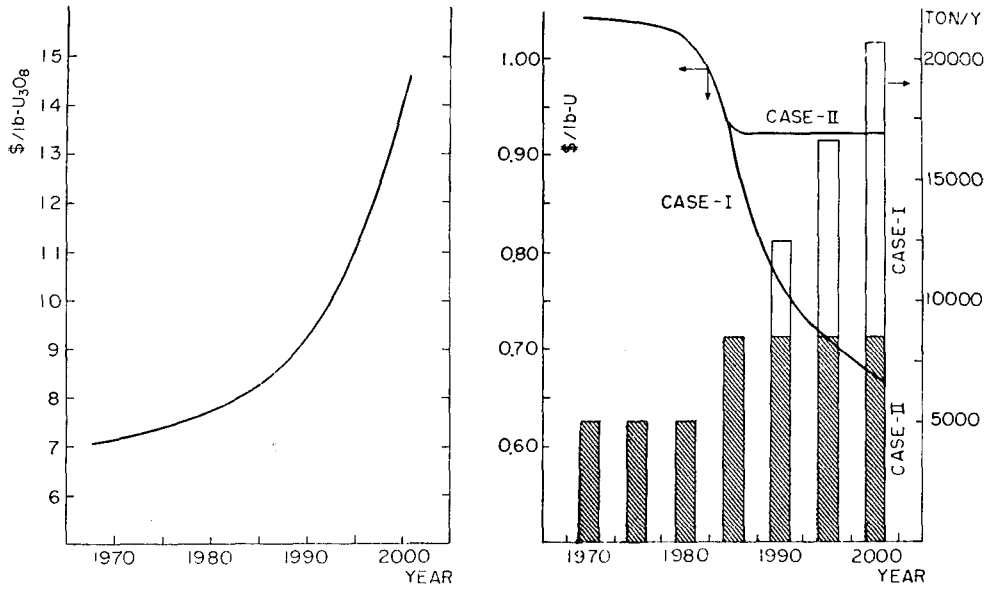


Fig. 9. Projected uranium price trend (wash-1082). Projected costs for refining & conversion

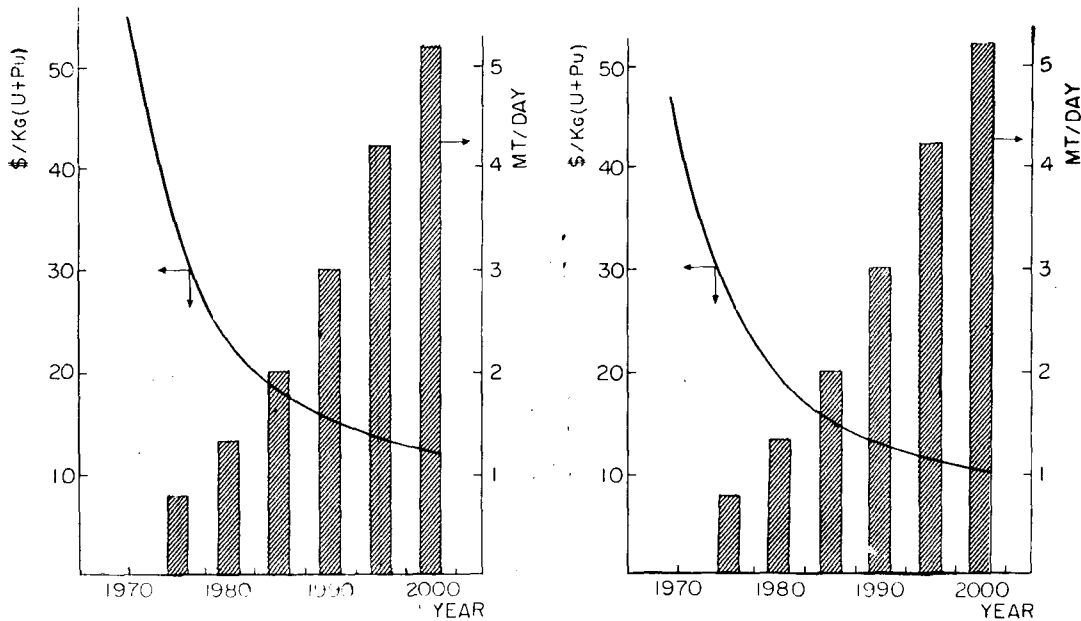


Fig. 10. Projected Pu fabrication costs including learning factor (wash-1082)

$$\$/Kg(U+Pu) \begin{cases} 37.7M - 0.452/L + 28.7 M - 0.097 \dots BWR \\ 47.5M - 0.437/L + 30.2M - 0.097 \dots PWR \end{cases}$$

M: MT/D
L: Load factor

4. 日本의 核燃料技術開發과 工業化

1) Uranium 資源

1955年 以來 日本은 國內資源의 發見에 상당한 努力

을 傾注한 結果 數個所에 有望한 鑛床地域을 確認하였지만 어디까지나 鑛量品位等은 充分치 못하다. 當面 日本의 需要者는 海外로 부터의 長期購入契約이나 spot 購入契約에 의해 상당한 量의 供給確保를 하였다고 볼수

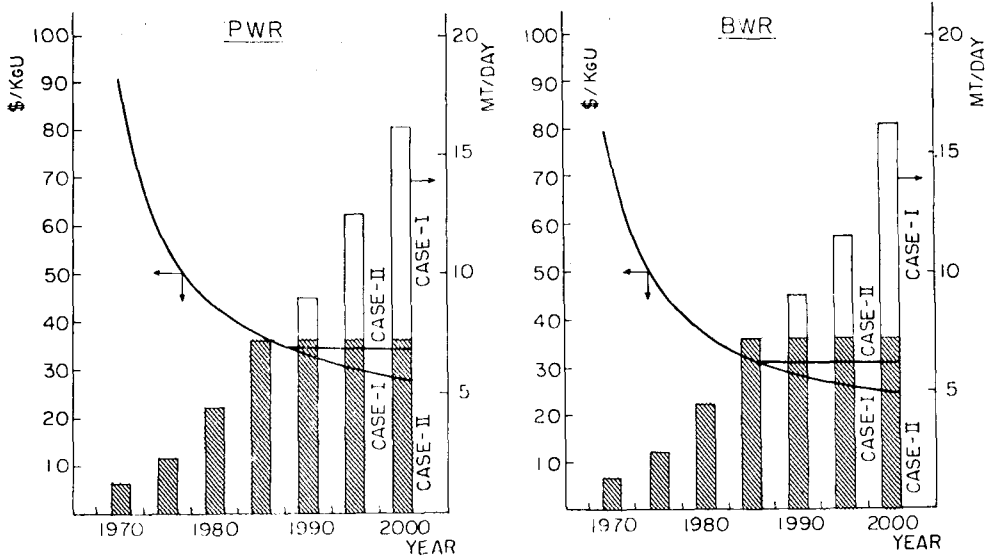


Fig. 11. Projected fabrication costs including allowance for learning (wash-1082)

$$\$/KgU = \begin{cases} 31.6^{-0.425}/L + 28.7M^{-0.097} \dots \text{BWR} \\ 40.0M^{-0.414}/L + 30.2M^{-0.097} \dots \text{PWR} \end{cases}$$

M: MT/D
L: Load factor

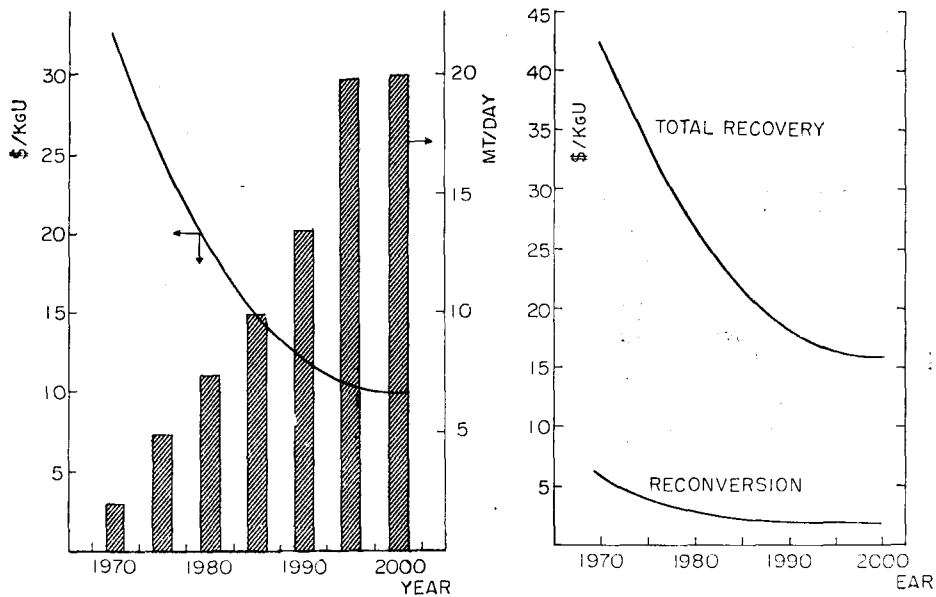


Fig. 12. Projected reprocessing cost (wash-1082)

$$S/KgU = \left(\frac{372 + 11.2L^{0.33}}{L} \right) M^{-0.67} + 0.15B$$

M: MT/day
L: Load factor
B: MWD/KGM

Projected recovery cost(wash-1082)

있으나 長期間에 걸쳐 安定供給에는 不安하다. 海外에 있어서 現地政府나 關係國과 共同으로 海外 Uranium 資源의 確保에 現在 努力하고 있어 漸次 그 成果를 올리고 있다.

採鑛에서 부터 粗製鍊의 技術開發에 關하여는 人形峠鑛山에서 工業化의 試生産이 계속되고 있다. 여기서 하고 있는 粗製鍊方式은 諸外國에서도 例가 없는 새로운 방식(PNC 法)으로 鑛石으로부터 濃縮原料의 一步前인 純 UF₄ 까지를 한번에 하는 것으로 製鍊法의 經濟化에 도움이 되는 것으로 海外로부터 注目을 받게 되었다.

Fig 9은 USAEC의 Yellow cake 價格과 UF₆ 變換과 의 Cost 推移의 豫測이다. 變換工場의 大規模化에 依해 Cost down은 當然한 일이지만 Yellow cake 價格의 動向은 最近 새로운 鑛床의 發見과 開發의 Tempo를 생각하면 이와같은 急速한 上昇傾向에는 疑問을 품지않을 수 없다. 또한 再昨年 9월에 開催된 第4回 Geneva 會議에 있어서의 資源問題의 世界的需給의 豫測은 高速增殖 爐開發展望을 생각한 경우 大端히 樂觀的이라는 것이 注目되지만 一部價格動向이 全般的으로 上昇하였다는 것은 否定할 수 없다고 생각된다.

2) 加工事業

加工事業은 한마디로 말하면 大概 工業化 되어가고 있다. 即 日本에 輸入되는 低濃縮 UF₆의 UO₂ 粉末로 의 轉換은 大概 三菱金屬鑛業과 住友金屬鑛業의 兩社가 事業認可를 얻고 JNF나 古河電工도 準備中에 있다. UO₂ 燃料의 成形加工도 初期의 初期研究補助金에 依한 研究와 國外 및 國內에서의 照射試驗의 實績이 있으며 數個社가 License 契約에 의해 事業에 着手하고 있다. GE와 東芝, 日立에 의한 JNF(Japan Nuclear Fuel) 및 WH와 三菱金屬, 三菱重工에 依한 三菱 Nuclear Fuel의 兩社는 年間 200 TON의 能力을 갖으며 UNC의 License를 갖인 住友電工은 年間 80 TON의 工場建設을 始作 BNFL社와 提携關係를 맺은 古河電工은 20 TON의 Pilot 能力을 갖이고 있다.

Pu 燃料은 動力爐 核燃料開發事業團이 1966年 以後 研究開發에 着手하였으며 今日 FBR 및 ATR用 燃料製造를 위해 年間 10 TON 能力의 加工施設을 增設하므로서 總合能力으로서는 世界의水準에 達하였지만 今後에는 將來의 民間事業化에의 先驅의 役割을 하게 될 것이다.

3) 其 他

新型動力爐로서의 高速增殖爐와 新型轉換爐와는 함께 將來의 民間原子力事業의 體系內에 燃料 cycle을 통하여 導入되어야할 重要事項이라는 것은 이미 서술하였지만 勿論 現在 또는 開發段階에서 그 主體는 動力爐核燃

料事業團이 되어있다. 그럼에도 그 開發에는 얼마간의 海外協力도 進行되고 있지만 國內의 自主的開發을 目的으로 하므로 國內의 關係諸原子力事業會社의 協力에 따라서 進行되고 있다는 일은 特記할만한 점이다. 또한 Uranium 濃縮에 對해서도 같은 모양으로 研究開發의 主體는 原子力研究所 및 動力爐核燃料開發事業團이 擔當하고 있지만 技術開發의 實態는 民間事業의 協力에 따라 進行되고 있다. 이러한 意味에 있어서 兩問題의 計劃內容에 들어가는 이때 日本原子力産業會議에서는 必要로 하지 않으므로 割愛하면 將來에 이러한 問題가 事業化되는 時期가 왔을 때에는 海外技術로 始作한 只 今까지의 경우와 다르며 事業化의 基盤은 現在가지고 있는 것이된다. 다시 말해서 自主開發의 利點을 얻을 수 있다.

日本原子力産業會議의 役割과 今後의 長期展望 原子力發電事業 現況은 序頭에 結論의으로 實勢를 紹介하였는데 이것은 결코 容易한 것은 아니었다.

요사이 日本原子力産業會議가 한 役割은 간단히 말할 수는 없지만 原子力發電이 發足을 한 以來 15년이 經過한 것을 회상하면 그 一端이 떠오르리라 생각한다.

日本이 最初에 建設을 決定한 原子爐는 "Calder Hall 型"의 天然 Uranium 爐로 今日的 輕水爐는 아니었으며 또한 그 完成에 있어서도 여러가지 國難에 逢着하였다.

또한 그간의 原子力의 Slow down의 時期도 있었으며 當初 計劃의 變更도 있었으며 一時 混亂한 時期가 있었던것도 아니다. 原子力産業開發特別委員會를 設置하는 등 政府의 長期計劃에 反映하는 産業界의 先行的 指針의 製作과 함께 原子力開發推進途上의 國難打開의 一元的 役割이 되었다.

이러는 사이에 核燃料民有移管이란 問題도 있었는데 1963年頃을 고비로 原子力發展 mood는 다시 고개를돌아 現在에 이르게 되었다.

다음에 2,000年展望의 長期計劃에 問題를 옮겨 생각함에 따라 어떤곳에 어떤 問題가 있는가를 알아본다.

輕水爐燃料 cycle은 經濟社會의 進展에 따른 總電力 量을 어떻게 評價할 것인가 日本의 核燃料需要는 그중 原子力發電의 比率을 어떻게 볼 것인가? 此外에는 輕水爐系와 新型動力과의 關係를 어떻게 推定할 것인가등의 原則이고 그것이 決定되면 適當한 計算方式에 따라 結果를 求하는 것은 쉬운일이다.

優先 輕水爐燃料 cycle에 對한 經濟社會라는 電力需要의 背景으로서는 經濟成長이라 하여도 重工業의 成長은 언제까지 계속될 것인가 所得水準의 上昇과 生活環境의 改善을 위한 電力需要와의 關係는 어떻게 변화하는가 此外에는 産業의 國際的分化 등이 어떤 影響을 주는가등 電力需要의 量的 및 質的 變化가 推定되었다. 또

한 다른 한편 資源確保나 輸送의 困難化와 複雜化, 産業의 重工業으로 부터 知的工業에의 移行, 勞動人口의 減少等의 制約要素도 考慮되었다.

日本の 核燃需要에 對해서는 歐美先進國에 비해 日本은 石油確保의 困難化가 클뿐 아니라 含有硫黃에 托대될 公害問題는 漸次 심각하게 될 것이다.

이와같은 要因은 火力보다도 原子力發電이 有利하게 作用한다. 水力은 現在 大部分 開發이 끝난 것으로 보아 原子力發電과 組合시켜 太陽水發電所 考慮의 對象이 되었다. 그러나 말할 것도 없이 發電所 建設單價나 燃料費의 豫測이 必要한데 여러가지 推算을 基礎로 하여 輕水爐發電 Cost는 1,000 MWe 規模에 對해서 化石燃料가 60~70錢/Kcal에 對比되는 210~240圓/KWH로 생각되었다.

最後로 民間의 設備(研究 및 製造) 支出高를 보면 1969년까지에 合計 約 200億圓인데 對해 實上은 約 700億圓이다.

日本政府의 原子力豫算은 다음과 같다.

1965 119億圓
1966 126 "

1967 153億圓

1968 205 " 動力爐 核燃料開發事業團分을 包含

1969 299 "

1970 388 "

1971 476 "

原子力の 開發에는 在來型爐에 있어서도 國產化나 技術進步의 推進이 必要한 것外 燃料開發을 包含되어 多額의 資金이 必要하다. 原子爐設備 및 核燃料關係의 研究開發 支出 規模는 단지 推定에 不過하지만 가까운 10年 以內에 1,000億圓에 達할 것으로 보여진다. 이른바 大型技術의 開發은 단지 多額의 資金을 必要로 하는 것이 가니다 多數의 사람이 必要하다는 것은 말할 것도 없다. 그러므로 先進諸國 사이에도 여러가지 方向에서 協力 或은 提携라는 連帶關係를 맺는 것이 널리 퍼지고 있다.

이런 韓國에 있어서 原子力 産業會議가 設立된 것은 今後의 原子力開發에 있어서 韓國 內外에 對한 核心的으로 활동할 것이라는 것은 믿어 마지않는 바이며 日產本 原子力 業會議로서도 兩者의 協力關係를 믿어 의심치 않는다