

日本の 電力事業 (I)

송길영

(고려대 공대 전기공학과 교수)

1. 머리말

지난 7月下旬 廣島에서 開催된 電力技術研究會 參席次 日本을 다녀왔었다. 當時 우리나라에서는 아직 장마가 거치지 않고 매일 비가 내려서 여름답지않게 시원한 날씨가 계속되고 있었는데 거기서는 벌써 장마가 끝나 暴炎의 나날이 이어지고 있었다.

그래서 日本의 거의 모든 電力會社에서는 冷房需要의 急增으로 連日 年中最大需要의 記錄을 更新하고 있었으며, 특히 東京電力에서는 5000萬kw에 육박하는 需要를 맞아 悲鳴을 올리고 있었다. 氣溫이 1度만 上昇해도 100萬kw의 負荷가 늘어난다니까 아뭏든 冷房需要의 偉力은 대단하다 하겠다. 東京電力에서는 이미 自體의 供給能力을 넘어선 最大負荷를 他社로부터의 融通電力의 支援을 받아 간신히 하루 하루를 넘기고 있는 상태였었다. 위에서 自體의 供給能力을 넘어섰다고 하였는데 사실 이러한 상황은 우리나라에서는 생각할 수 없는 일이다.

日本에는 10개의 電力會社가 있다. 이들은 全國을 10개의 地域으로 分할해서 각기 供給地域을 責任지고 供給하고 있다.

한편 各 電力會社間에는 이른바 廣域運營을 위한 融通契約이 맺어져 있어서 서로 電力을 融通할 수 있는 體制를 형성하고 있다. 따라서 비록 한 會社가 事情에 따라 供給力이 不足되더라도 他會社로부터 融通電力만 받을 수 있다면 自體의 供給能力이상의 需要도 감당할 수 있는데 筆者가 방문당시는 바로

그런 상황이었다. 그런데 아주 특이한 것은 日本은 東京을 中心으로해서 東쪽의 東部地域이 50Hz系統이 西쪽의 西部地域이 60Hz系統으로 兩分되어있다. 따라서 이들 東西地域間의 電力融通은 직접안되고 그 中間에 周波數變換所를 두어 일단 交流를 直流로, 다시 이것을 交流로 變換하는 과정을 거쳐 50Hz-60Hz異系統의 融通을 이룩하고 있는데 이 變換所의 容量에 制限이 있어 (현재 2個所, 最大60萬kw까지 可能) 모처럼의 廣域運用도 원활하게 다하지 못한다는 취약점을 지니고 있었다.

넓지도 않은 나라에서 또한 技術的으로 꽤나 앞서 있다고 자랑하는 日本이 周波數조차 하나로 統一시키지 못한채 電力系統을 키워 왔다는 것은 꼭 이상한 느낌마저 지니게 하는 것이었다.

아뭏든 이번기회에 日本의 電力事業을 紹介하는 것도 뜻이 있을 것 같아서 本稿에서는 이를 2部로 나누어 먼저 日本의 電力事業의 現況을 그들의 발전 과정과 規模 및 운용수준, 特徵등의 側面에서 살펴 보고 다음 이들이 새로운 時代를 맞아 어떻게 스스로를 改革, 轉身하려고 있는가를 최근의 실태와 추세를 바탕으로 소개해 보기로 한다.

2. 日本電力事業의 發展過程

日本의 電氣利用은 우리나라보다 2年 앞선 1885년에 白熱電燈이 點燈되면서 시작되었고 會社設立은 1886年 東京電燈의 設립을 효시로 한다. 이후 全國

各地에 電力事業者가 亂立하면서 발전해오다가 드디어 1940년에는 電力事業이 軍國主義의 統制下에 들어가 國營會社인 日本發送電會社로 統合되었다. 이當時 全國 發電설비중 水力 약 70%, 火力 약 60%가 同社所有로 되어 政府가 電力需給, 設備計劃, 料金, 配給등을 결정하는 國家統制時代를 겪게 된다. 當時 400餘社였던 電力事業體는 大幅 축소되어 1942년에는 全國을 9個地域으로 나누고 9個 電力會社로 하여금 配電만을 專擔케 하였다. 第2次大戰 敗亡후 1949년에 電力事業再編成이 이루어져 이제까지의 日本發送電 및 9個配電會社는 解散되고 새로이 地區別會社 9社를 設立해서 1951년에 9地域에 民間民營의 發送配電一貫會社가 탄생하였다. 이것이 오늘날의 日本電力事業의 母體이자 基盤인 것이다. 이러한 渦中에서도 지난날 國家統制下에서 겪었던 弊害를 벗어나고 自主經營의 活力을 유지하기 위하여 끝내 電力事業을 民間會社로 살려낸 그들의 意志를 看過해서는 안될 것이다. 그림1은 이들 9個電力會社의 分布圖를 보인것이다.

이 當時의 保有설비는 850萬kw에 不過했지만 그후 經濟의 急成長으로 電源開發도 急速度로 전개되었다. 이 時代까지는 아직 水主火從이였으나 1950年代後半에서 60年代로 들어서면서 더욱 왕성해진 電力需要를 감당하기 위하여 大容量石油火力이 등장하여 電源開發은 火主水從으로 變換하였다. 다시 1960~70年代의 高度成長期에는 電力需要成長은 平均10%를 넘어서 電源開發도 石油火力과 더불어 原子力의 導入이 本格化하였다. 또 이때(1967年) 電力消費패턴이 冬季peak로부터 夏季peak로 轉換되었다. 그러나 1973年의 石油危機는 電力經營에도 큰 충격을 주어 우선 電力需要가 일시나마 マイナス成長으로 後退하고 그후 상당기간동안은 한자리 成長을 免치못하였다. 이 때문에 電力事業은 이러한 需要停滯에 대응하면서 電力의 安定供給, 安定料金확보를 겨냥해서 과감한 脫石油政策을 펴 나가게 되었다.

오일속크후의 電源多樣化의 狀況을 보면 1974-1983년까지 10年間 增加된 설비는 약 6000萬kw인데 이 중 LNG 2100萬kw, 原子力 1600萬kw, 水力 1100萬kw, 石炭 140萬kw이고 石油火力은 오일속크以前에 계획된 880萬kw만으로서 石油火力의 설비구성 比重은 61%에서 42%로, 發電電力量비중은 더 劇的이여

34.630

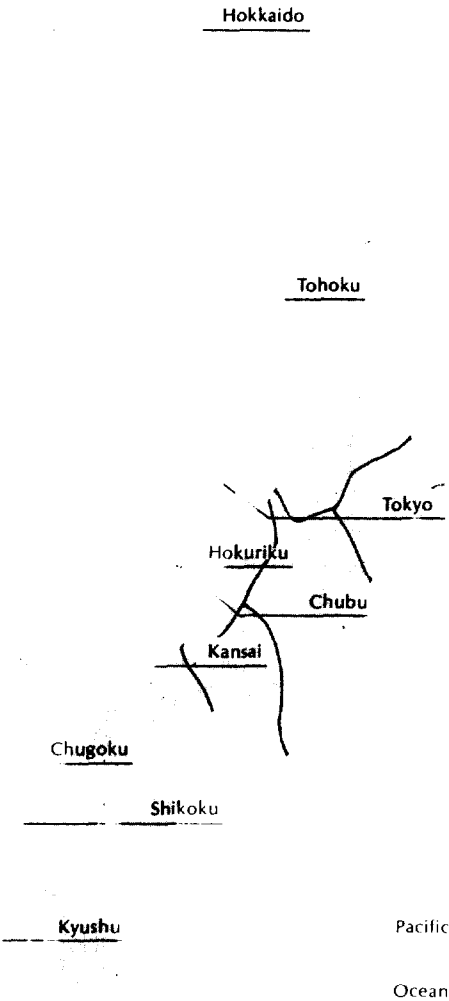


그림 1. 日本電力會社의 分布

서 71%에서 36%로 大幅低減하였다. 당시 各電力會社는 이러한 電源多樣化를 실현하기 위해 所要된 막대한 設備投資資金調達을 위해 많은 고생을 겪게되었다. 大電力會社에서 보너스의 分割支給事態까지 벌어진 것도 바로 이 時期였단니까 과히 그 당시의 電力産業의 困境을 짐작할 수 있을 것이다. 그야말로 피눈물나는 努力의 代價로 民營體制를 유지하면서 電源多樣化를 이룩하였다는 것을 여기서 다시 강조해 둘 필요가 있을 것 같다.

그러나 1982年 下半年부터 情勢는 一變해서 이른바 ㄴ고, 石油價下落, 豐水등의 好材가 겹치고 또한 과감하게 導入했던 原子力의 利用率도 이해부터 대폭 向上해서 收支好調로 돌아섰다. 오랫동안 精力의 으로 努力해온 電源多樣化의 成果가 한꺼번에 꽃핀 셈이다. 특히 1987년부터는 ㄴ고, 原油價下落, 情報化進展으로 日本經濟는 好景氣를 누리게 되고 電力需要도 5%전후의 成長으로 회복해서 다시금 各會社는 旺盛한 電力需要擴大와 새로운 電源開發에 直面하게 되었다. 그러나 그러나 한편 CO₂排出에 따른 溫室效果문제가 새로운 地球環境문제로 대두하면서 石炭火力을 가로막고 소련의 체르노빌 原子力發電所事故로 原子力發電反對運動이 사회운동으로 전개되면서 電源立地 取得難으로 이어져 電源多樣化를 위

한 선택폭이 점점 좁아진다는 새로운 局面을 맞이하고 있다. 즉 앞으로의 電源開發은 經濟性과 더불어 環境과 社會에 調和된 선택이 불가피 해진 것이다.

3. 日本 電力事業의 現況

먼저 日本의 電力事業者에는 우리나라의 韓電처럼 一般의 需要에 따라 電力을 發電, 供給하는 것을 目的으로 한 一般電力事業者인 電力會社와 이들에게 發電한 電力을 一括供給하는 것을 主目的으로 하는 이른바 發電專擔電力事業者가 있다. 1988년말 현재 電力會社는 지난 1951년의 電力再編成으로 탄생한 北海道, 東北, 東京, 中部, 北陸, 關西, 中國, 四國, 九州의 9電力會社와 오끼나와 返還으로 탄생한 오끼나와 電力의 10個會社이다. 各電力會社는 그림1에 보인 바와 같이 각각 地域別로 할당된 自己會社의 供給地域內의 일반 수용가에게 電力을 공급하고 있다. 여기서 特記할것은 이들 10個電力會社는 한결 같이 모두가 株式會社組織의 民營이라는 것이다. 앞서 電力事業의 발전과정에서도 言及했던바와 같이 日本의 電力事業은 自主經營을 目標로 해서 그동안 政府의 統制에서 어떻게 벗어나 民間經營體制를 유지할 것인가를 위해 끊임없이 싸워 왔었다. 오늘날

표 1. 1988年度末 電源構成(電力事業全體)

單位: 萬kW

구 분	1988年度末		1993年度末		1998年度末	
	(實績)	%		%		%
水	3,613	21.9	3,859	20.3	4,313	20.1
一	1,913	11.6	1,974	10.4	2,095	9.8
揚	1,700	10.3	1,884	9.9	2,218	10.4
火	9,999	60.7	11,290	59.5	12,297	57.4
石	1,112	6.7	1,616	8.5	2,516	11.7
L N G	3,306	20.1	4,117	21.7	4,553	21.2
地	18	0.1	26	0.1	76	0.4
L P G	100	0.6	100	0.5	150	0.7
石 油 等	5,463	33.1	5,431	28.6	5,002	23.3
原 子 力	2,870	17.4	3,838	20.2	4,814	22.5
合 計	16,482	100.0	18,986	100.0	21,424	100.0

그나마 電力事業이 國民의 共感위에 활발하게 발전하고 있는 것은 오로지 官僚의 통제가 아닌 民間主導의 自主經營을 유지하고 있다는데 그 原因을 찾아볼 수 있으며 그만큼 그들의 自負心도 대단한 것이다.

한편 發電專擔의 電力事業者에는 電源開發株式會社, 日本原子力發電株式會社, 共營電力事業者, 共同火力發電事業者, 기타 私營電力事業者가 있다.

電源開發(株)은 電源開發促進法에 따라 1952년에 설립된 官民出資의 特殊법인으로서 一般電力會社가 開發하기 힘든 水力, 火力(石炭)발전소에서 發電된 電力을 9電力會社에 공급하고 있다. 日本原發(株)은 原子力發電을 위해 電力會社 및 電機에이커가 出資해서 1957년 설립한 會社로서 역시 여기서 發電한 電力을 電力會社에 직접 공급하고 있다. 共營電力事業者는 都, 道, 府, 縣, 營으로 이들의 地域綜合開發의 一環으로서 水力設備를 가지고 있으며 電力을 9電力會社에 직접 공급하고 있다. 共同火力發電事業者는 電力會社나 鐵鋼, 알루미늄 등 電力多消費産業 會社와의 共同出資로 설립된 것으로 현재 15個社가 있다.

表 1은 日本의 電力事業者와 그 規模를 보인 것이다.

한편 流通設備로서는 高度成長時代에서의 電力需要의 증가에 따라 187~275kv의 超高壓送電線이 增強되어서 基幹送電綱으로서의 骨格을 형성하였다. 그후 系統容量의 大規模化와 立地難에 의한 電源의 遠隔化에 대응하기 위해 새로이 1973년부터 500kv 送電線을 건설해서 현재에 이르고 있다.

各社에서의 最高送電電壓을 보면 東京, 中部, 關西, 中國, 九州가 500kv, 東北, 北陸이 275kv, 北海道, 四國이 187kv이다. 9電力會社 中 특히 東京, 關西, 中部電力의 系統은 각각 그 需要의 中心을 이루는 都心地區를 半圓型으로 둘러싸는 超高壓送電線과 종래부터 있던 그 內輪送電線을 연계한 内外輪2重化系統을 구성하고 있다.

이밖에 東京電力에서는 장래의 1000kv 送電에 대비해 현재 大單位原子力發電所와 東京을 잇는 1000kv 送電線을 1988년 10월에 착공해서 건설중인데 初期에는 500kv로 운전하다가 차후 1000kv로 搭上運할 계획을 가지고 있다.

한편 廣域運用을 위해 超高壓送電線에 의한 地域

間의 連系強化가 추진되어 지난 1979년의 北海道 一本島間이 ±250kv 直流連系 설비(容量 30萬kw)가 운용되면서 9電力會社의 系統이 常時 連系할수 있게 되었다. 다만 前述한 바와같이 東系以東의 東地域과 以西의 中, 西地域은 주파수가 각각 50Hz와 60Hz로 서로 다르기 때문에 이들 中間에 2개소의 周波數變換所(容量 각 30萬kw, 사이리스터 밸브 使用)를 설치해서 連系하고 있다는 것이 특이하다고 할 수 있겠다.

配電末端電壓은 아직 100/200v 시스템이고 配電系統은 高壓配電線을 과거의 3000v에서 6000v로 최근 室全 昇壓시킨 상태이며 一般的으로 樹枝方式으로 되어있다.

한편 都心部에서는 왕성한 需要를 감당하기위해 高壓配電線을 6000v에서 다시 22kv, 33kv로 昇壓시켜나가고 있으며 低壓配電線도 200v(單相 3線式) 配電線을 導入해서 需用家가 200v利用을 선택할 수 있도록 하고 있다. 日本도 이제 200v 利用의 필요성을 절실히 느끼고 있지만 현재의 100v시스템을 200v시스템으로 昇壓, 轉換시키기에는 너무나 問題가 많기 때문에 苦肉之策으로 需用家가 200v를 원한다면 쓸 수 있게 하는 방식으로 유도하고 있는 것이 우리와 다르다고 하겠다.

4. 日本電力事業의 特徵

4.1 왕성한 電力需要高度成長

지난 80年代 우리나라가 經濟의 高度成長을 구가하면서 開發途上國에서 先進國隊列로 뛰어들게 되었다고 자랑하지만 실제로 高度成長의 先頭走者는 日本이라 하지않을 수 없다. 2次大戰 敗亡후의 찻더미에서 되살아나 오늘날 經濟大國으로 成長한 그들이야말로 高度成長의 챔피언이다. 특히 60年代에서 70年代 그들이 이룩한 經濟成長은 경이적이었으며 電力需要의 成長도 당시의 重化學工業化, 工場의 오토메이션化, TV, 선풍기, 전기솥 등의 家庭用電化器具의 보급으로 한동안은 年平均 15%라는 놀라운 伸張을 지속하기도 하였다.

1988年末 日本의 總需要電力量은 6723億kwh이다. 이는 電力再編成으로 9電力體制가 발족한 1951年度의 371億kwh에 비해 37年間に 18倍의 規模로 成長

한 것이다. 참고로 그림2는 電力需要, 最終에너지消費 및 實績GNP의 움직임을 1973年度를 100의指數로 기준해서 보인 것이다. 1973년의 第1차 石油危機 이후 最終에너지需要는 實績GNP와 괴리된 움직임을 보였으나 電力需要는 거의 一致하는 움직임을 나타내었다. 1979년의 第2차石油危機후 한동안은 이른바 「電力需要의 GNP 괴리」도 일어났으나 1983年이후 다시 서로 一致하는 움직임으로 되돌아가고 있다. 이와같이 電力需要는 한결같이 에너지 需要 전체의 伸張을 上廻하고 또한 제2차 石油危機후의 1時期를 제외하고 經濟成長과 거의 대응해서 推移하고 있다.

近年의 電力需要는 景氣好調와 高度情報化社會의 定着, 個人所得上昇 등에 힘입어 높은 成長을 보여 GNP彈性値는 1을 넘고 있다. 또 電力需要의 地域別 構成도 都市地域에 集中되는 경향이 있어 특히 東京圈의 比重은 1973년의 29.1%로부터 1988年度에는 32.2%로 上昇해서 전체의 약 1/3을 차지하고 있으며 이 추세는 앞으로도 지속될 전망이다. 이상과 같이 電力需要는 經濟成長에 비례하고 또 東京都市圈 集中이라는 國土構造를 민감하게 反映하고 있다.

部門別 電力需要는 1988年末현재 民生用(家庭用 및 業務用)이 42%인데 이는 지난 1973년의 29%에 비해 15年사이에 무려 13%나 高度成長한 것이다. 이에따라 産業用電力은 같은 기간사이에 71%에서 58%로 감소되고 있어 이것으로부터 과거의 산업구조가 電力消費量型的 重化學工業패턴에서 加工組立型産業으로 탈바꿈하였음을 알 수 있다. 이와같이

部門別 動向으로서는 民生用과 産業用的 構成比가 接近됨과 동시에 각각의 部門에 있어서도 이제까지 比重이 낮았던 분야(業務用, 加工組立型産業電力)의 電力需要의 伸張이 상대적으로 높아지고 있다. 이 결과 負荷率의 低下가 더욱더 進전될 전망이다. 이때문에 각 電力會社는 負荷平準化를 도모하기 위해서 특별한 料金制度를 마련하거나 深夜負荷개척을 위한 蓄熱式 히이트펌프의 확충등을 추진하고 있다.

다음 에너지 需給전체로 볼때 이른바 「電力시프트(電力移行)」도 중요한 과제로 등장하고 있다.

총에너지 공급에 차지하는 電力의 比重은 上昇一路에 있어 1973年度の 27.5%로부터 1988年度는 37.3%로 전체의 4割 가까이를 占有하고 있다. 이러한 電力移行은 電氣에너지가 갖는 特性上, 또한 生活水準의 向上과 밀접한 관계가 있는것으로서 부득이한 면도 많지만 한편 단순한 熱利用분야 등에서도 많은 電氣를 쓰고 있어 에너지 節約이라는 관점에서는 再劍討해야할 문제가 적지않다고 여겨진다.

表2는 최근 확정된 長期電力需要展望을 보인 것이다. 이에 따르면 2000년까지는 電力需要의 年平均伸張率이 2.7%, 最大電力으로는 3.0%를 상정하고 있다. 需要別로는 民生用的 伸張이 현저해서 (年平均4.0%)2000년에는 産業用과의 격차가 줄어들고 2010년에는 産業用을 앞지를 것으로 내다보고 있다.

이러한 需要想定에서 본 電力의 課題로서는 첫째, 새로운 需要增加에 對應한 供給力의 確保 둘째, 都市圈에의 需要集中을 억제하고 需要分散을

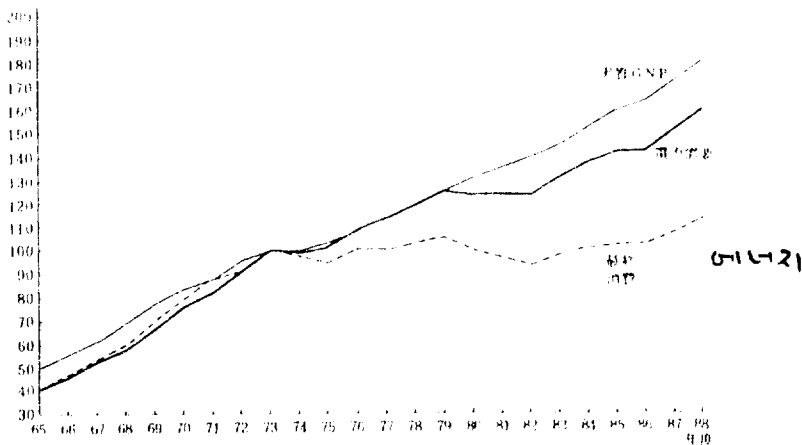


그림 2. 實績GNP와 電力需要의 推移(1973年度=100)

통한 地域開發의 支援

세계, 電力負荷特性의 惡化에 대비한 負荷의 平準化 등을 들수 있다. 電力事業은 이와같은 需要對策을 추진하여 經營의 效率化와 經營基盤의 安定化를 도모하면서 電力의 安定供給을 실현해 나갈 것이 요구되고 있다.

4.2 廣域運營

앞서 설명한 바와같이 日本은 全國을 10個地域으로 나누고 各地域別로 1個電力會社를 두어서 그 地域內의 電力供給을 責任지게 하고 있다. 여기에는 設備容量이 4500萬kw나 되는 東京電力이 있는가 하면 設備容量이 채 500萬kw도 못되는 北海道電力도 있어 地域事情에 따라 그 規模나 電源構域, 그리고 需要特性도 크게 달라 각기 相異한 運用與件에 놓여 있지만 모두가 民營體制下에서 비슷한 料金體系를 유지하면서 獨自的으로 운영하고 있다.

各電力會社는 電力供給과 供給코스트의 近域을 僻하기 위해 전원의 개발, 設備運用, 送電連系, 電力融通, 技術開發 등에 대해서는 各社가 서로 協力한다는 廣域運用을 실시하고 있다. 그 基本理念은 어디까지나 電力의 安定供給과 經濟性的의 向上에 두고

이제까지 많은 成果를 거두어 왔다.

日本에서의 廣域運用體制는 1958年 9電力會社와 電源開發(株)에 의한 中央電力協議會의 설립에 따라 發足된 것이다.

(1) 電力融通

廣域運營發足の 계기는 초창기 電力不足에 의한 需給不均衡의 是正에 있었던 것이며 發足初期부터 既設設備를 효율적으로 運用하기위한 電力融通을 中心으로 발전되었다. 이를 위한 系統連系는 前述한 바와같이 1979年 北海道·本道間의 ±250kv 海底直 流케이블의 運轉開始로 全國을 잇는 超高壓連系系統이 完成된 것이다. 이러한 送電系統下에서 電力設備의 效率運用을 僻하기 위한 電力融通은 물론이고 洪水나 事故 등으로 供給力이 不足될 경우에는 各社間의 支援融通을 수시로 하고 있다.

1987年度의 9電力會社 各社間의 總融通量은 250億 kwh를 넘어 總發電量의 4.1%에 이르고 있다. 우리나라가 供給設備面에서 15~20%수준의 豫備率을 확보해야하는데 대하여 日本이 適正豫備率을 7~8%水準을 목표로 하고 있는 비결은 바로 여기에 있다고 하겠다.

(2) 電源의 廣域開發

電源開發 計劃面에서의 협조, 電源의 廣域開發은 廣域運用의 一環으로 이루어지고 있다. 앞서 各電力

표 2. 電力需要의 長期展望

區分 \ 年度	1988年實績	2000年度	2010年度	年平均伸張率	
				2000/88	2010/88
民生用	2,812 (41.8)	4,520 (48.7)	5,750 (53.3)	4.0	2.4
産業用	3,911 (58.2)	4,750 (51.3)	5,050 (46.7)	1.6	0.6
合計	6,723 (100)	9,270 (100)	10,800 (100)	2.7	1.5
最大電力需要(萬kw) (電力事業用)	12,145	17,250	20,210	3.0	1.6
年負荷率(%)	59.5	58.5	58.4		

* () 내는 構成比(%)

會社는 할당된 供給地域을 책임진다고 하였으나 電源開發에서는 各社가 各地域에서의 電力需要, 電源立地條件 등을 종합적으로 고려해서 廣域의見地에서 가장 經濟的인 開發을 추진하고 있다. 그 좋은 예로서 東京電力이 멀리 떨어진 東北地方에 大容量原子力發電所를 건설, 운전하고 있으며 최근에는 2社 共同에 의한 電源立地地點의 효율적인 開發이 이루어지고 있다. 이 밖에도 廣域運用體制로 電力事業 전체로서의 종합효율을 높이기 위해 資源·資材의 廣域運用(우라늄의 공동구입, 機器의 상호융통, 標準化 등) 및 電力技術의 共同開發(輕水爐의 개량 표준화, 排煙脫硫기술개발, UHV送電의 개념설계등), 기타 電力關係諸機器의 標準化, 規格의 統一化 등이 中點課題로서 추진되고 있다.

가까운 將來 大韓海峽을 통해 우리와 日本과의 系統連系를 構想해 보는것도 兩國間의 電力融通내지 廣域運營이라는 측면에서 꽤 흥미 있는 일이라고 여겨진다.

4.3 電源의 主役 原子力發電

1989年末 현재 日本의 原子力發電은 37基 2928萬kw에 달해서 美國, 佛蘭西, 소련에 이어 世界 第4位の 규모로 되고 있다.

爐型別로는 BWR가 19基 1594萬kw, PWR라 17基 1318萬kw, GCR(가스爐)가 1基 17萬kw이다. 우리나라와 마찬가지로 輕水爐가 대부분이지만 그들은 PWR이상으로 BWR를 保有하고 있고 또한 우리가 保有하고 있는 重水爐(月城)가 없다는 것이 우선 눈에 띄는 차이점이다.

日本의 商業用原子爐의 導入은 우리보다 약 10년 빨라 1966년에 英國으로부터 가스爐(出力 17萬kw)를 들여온 것이 그 시작이다. 第1次 石油危機前의 1973年 시점에서는 原子力을 5基, 182萬kw를 건설, 운전중이었는데 이는 당시 전체 電源의 4%에 지나지 않은 것이었다. 그러나 石油危機後 原子力은 최우선적인 石油代替電源으로 인식되어 적극적인 原子力開發이 추진되었다. 또 設備利用率의 向上 및 放射線被曝(近域을 도모하기 위해 輕水爐의 改良標準化라던가 大荊化가 추진되었다. 그 결과 1978년에는 드디어 100萬kw級 原子力이 운전에 들어갔으며 設備利用率도 최근 5年間 平均으로 75%에 달해서 세

계최고의 水準을 유지하고 있다.

1988年度 실적에 따르면 原子力의 구성비는 17.4이지만 發電電力量은 전체의 29%를 차지하고 있어서 문자 그대로 原子力이 電源多樣化의 主役이 되고 있다. 各 電力會社는 原子力의 優位性을 충분히 인식하고 계속해서 原子力開發을 추진할 계획이다. 1989年度에 수립된 施設計劃을 보면 앞으로 10年間에 18基 1900萬kw의 原子力發電所建設이 계획되어 있다. 이것이 完成되면 10年후 발전설비에 차지하는 原子力의 比重은 24%에 달하고 發電量으로서는 35%를 차지하게 될 전망이다.

原子力發電은 다른 發電과 달리 燃料문제, 즉 燃料사이클이 매우 중요하다.

현재 日本은 우라늄농축을 미국, 佛蘭西에 發電하고 난 燃料의 再處理는 佛蘭西, 英國에 의존하고 있다. 그러나 에너지 資源의 海外依存度를 낮추고 有事時의 安定確保를 위해서는 原子燃料사이클의 自立이 필수적이다.

이러한 상황아래에서 日本은 國家的 프로젝트로서 使用이 끝난 原子燃料의 再處理, 우라늄濃縮 및 低레벨 放射性폐기물저장등의 國內事業化를 추진하고 있다. 事業主體는 9電力을 중심으로한 經濟界전체의 支援을 받은 日本原燃서비스(再處理담당) 및 日本原燃産業(株)(우라늄 濃縮 및 低레벨 放射性폐기물 貯藏담당)이다.

우라늄濃縮의 國產化를 위해서 動力爐·機燃料開發事業團이 1982년에 遠心分離法에 의한 濃縮파이롯플랜트의 운전을 개시함과 동시에 1985년에 原型플랜트인 건설에 착수하였다. 1985년에 설립된 日本原燃産業은 이를 이어받아 1990년대초의 운전개시를 목표로 商業用플랜트의 건설준비를 서두르고 있다.

사용이 끝난 燃料의 再處理에 대해서도 1995년 이후의 再處理需要에 대응하기 위해서 1980년에 설립된 日本原燃서비스(株)가 1995년의 操業개시를 목표로 青森縣에 再處理工場의 건설을 준비하고 있다.

우리는 이러한 事實들을 통해 日本이 原子力에 거는 期待라던가 原子力의 國產化 내지 自立化의 意志를 읽을 수 있다. 前述한 바와같이 日本의 原子力은 1966年 英國의 Calder Hall 형 가스爐의 導入으로부터 시작되고 그후 美國에서 導入한 BWR, PWR형 輕水爐가 主力을 이루고 있지만 이들도 그들의 國產化 政策에 따라 第1號機만 輸入하였을 뿐 第2號機로

부터는 데드카피에 의한 國産化로 代替하고 이제 輕水爐技術의 國産化를 완전히 定着시켜서 현재는 그 改良開發에 적극적으로 나서고 있다. 日本의 爐型戰略의 基本은 「輕水爐 → 高速增殖爐」 路線을 취하고 있다. 당분간 主力의 地位를 차지할 輕水爐에 대해서는 기존型爐의 技術高度化보다 合理化되고 効率화된 新型輕水爐(APWR, ABWR)라던가 次世代型輕水爐의 開發을 추진하고 있다. 그 내용을 간단히 소개하면 우선 使用이 끝난 原子燃料의 再處理로 회수될 플토늄을 輕水爐에서 이용할 수 있는 新型轉換爐(ATR, 본격적인 이용은 1997~2010년경으로 보고 있음)의 實證爐(60萬kw)를 1995년 운전개시 目標로 건설하고 있다. 이 ATR에 대해서는 이미 原型爐가 動燃事業團에 의해 운전중에 있다. 高速增殖爐(FBR)는 우라늄 利用效率이 60~80%로 매우 높아 그야말로 「꿈의 原子爐」라고도 불려지고 있는데 그 課題는 건설비를 어떻게 절감시켜 經濟性面에서 輕水爐와 경쟁시킬 수 있게끔 하느냐 하는데 있다. 현재 日本에서는 FBR의 實驗爐(熱出力 10萬kw)가 가동중이고 原型爐(28萬kw)를 건설중에 있는데 實證爐는 2003년경, 實用爐는 2010년 이후에 完成시킨다는 계획을 가지고 있다.

앞으로 더욱더 그 重要性이 더 해 갈것으로 생각되는 原子燃料사이클의 課題로서는

첫째, 사이클 建設에 關連해서 住民내지 國民의 理解와 協力을 어떻게 모을수 있는가 하는 퍼브릭액셉턴스(PA)의 문제이다.

둘째는, 經濟性의 확보이다. 구체적으로는 濃縮, 再處理 공히 해외와의 경쟁력 확보가 필요하며 재처리의 경우에는 이에 덧붙여 플랜트의 건전한 稼動이 중요하다

세째는, 高레벨 방사성폐기물의 最終處分문제이

다. 이를 위해서 현재 動燃事業團을 중심으로 연구 개발이 추진되고 있는데 2030년경에 실제의 처분이 이루어질것으로 내다보고 있다.

여기서 한동안 거세게 몰아쳤던 反原子力發電운동에 대해 설명해 둔다. 前述한 바와 같이 日本의 原子力發電은 극히 순조로운 稼動을 유지하고 있으며 發電規模도 순조롭게 늘어나고 있다. 또, 核燃料사이클 事業도 立地가 결정되어 현재 關連시설의 건설이 추진되어 순조로운 事業展開가 기대되고 있다. 이러한 상황하에 지난 1986년 4월에 일어난 체르노빌 原子力發電所의 事故를 계기로 전세계적으로 反原發運動이 활발하게 전개되었다. 日本에서는 同事故후 2년까지는 잔잔하다가 1988년2月の 原子力發電所의 出力조정시험을 계기로 갑자기 都市住民까지 끌어들이는 大대의인 反對운동이 일어나 한동안은 큰 社會문제로 까지 확대된 바 있다.

최근의 反原發運動의 특징을 보면 우선

첫째로 이러한 反對運動은 原子力立地地域에서가 아니고 都市의 市民運動으로서 활발하다는 것이다.

둘째로는 輸入食品汚染문제와의 關連으로 主婦층의 關心이 높아지고 있으며 大衆誌 등의 매스미디어의 活用이 盛行되고 있다는 것이다. 이러한 現象은 우리나라에서도 일부 발생하였던 일이다. 아뭏든 原子力發電이란 經濟性도 중요하지만 그에 못지않게 安全性이 중요하다는 것을 충분히 인식해서 신중하게 다루어 나가지 않으면 안 될것이다. 이러한 의미에서 原子力の 重要성을 널리 인식시킬 수 있는 PA(퍼브릭액셉턴스)가 중요하다. 日本에서는 電力事業體는 물론 政府에서도 原子力PA企劃本部라던가 原子力弘報推進本部를 설치해서 原子力の 必要性을 이해시키기위한 活動을 다양하게 전개하고 있다.

(以下次號에 계속)