

韓國 原電의 稼動實績과 展望

The Performance and Outlook on Nuclear Power Plants Operation



朴 祥 基

韓國電力公社 原子力發電處長

1. 序 論

올해로 이땅에 電氣가 들어온지 100周年을 맞이하게 되었다. 그동안 에너지資源의 다변화 요청에 따라 原子力을 導入. 우리나라 最初 原電인 古里1號機를 10여년간 商業運轉 하여 왔고 原電 發電量이 全体 發電量의 50%를 上廻하는 電力의 原主火從 元年을 여는 現時點에서 原子力發電의 稼動實績을 돌이켜 보며 풀어야할 課題를 하나하나 해결하여 우리가 해야할 가장 基本的 任務인 品質이 우수하고 信賴性있는 값싼 電氣를 供給하는 捷徑이라 할 수 있겠다.

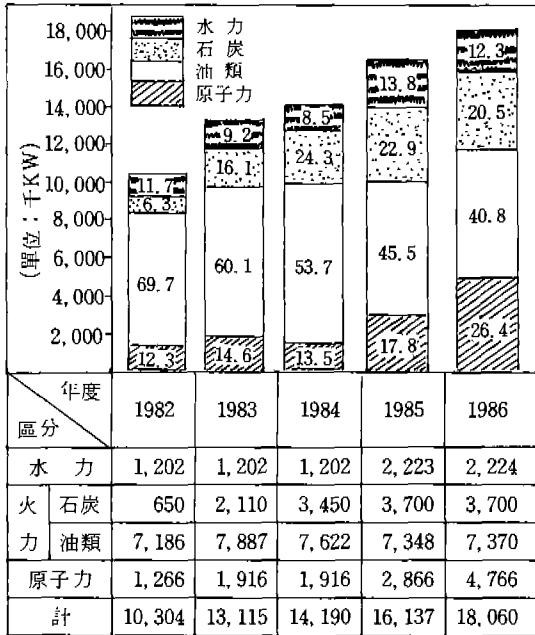
우리나라의 原子力事業은 지금까지 순조롭게 進行되어 왔으며 1986年末 現在 運轉中인 原電은 加壓輕水爐發電所 5基 加壓重水爐發電所 1基로 도합 6基이며 容量은 4,766MW로 우리나라 全施設容量의 26.4%에 달하고 있다. 또 原電의 成功的인 運轉實績에 힘 입어 全体 發電量에 對한 原子力發電 比率은 점차로 增加하여 1986년도 實績은 43.7%로 28,311,216MWH의 電力을 生産하였으며 이것은 처음으로 石炭과 石油發電所의 發電量을 앞지르는 것이다.

이와같이 原子力 發電이 電力供給에서 차지하는 비중이 점점증하고 있으며, 이에 相應하는 稼動率, 經濟性을 追求, 信賴性 向上 및 運轉管理能力을 高度化하는 質的內實이 우리에게 주어진 原子力 發電의 時代的 課題라 할 수 있다.

2. 發電實績과 利用率

우리나라는 60만KW 이상의 輕水爐와 重水爐 두 가지 爐型을 同時에 共有하고 있는 國家이며 運轉 경험 10年, 原子爐 運轉年數로는 18.5년에 불과한 기간동안 얻어진 크고 작은 成果들과 우리에게 고통을 준 여러問題들을 밀거름으로 하여 지금에 이르렀다. 現存 우리나라 電力수요의 平均 50%이상을 담당하는 量的成長은 原子力人으로서 自負心을 가지게 하였으며 우리나라 原電發電量累計가 '87.3 現存 900억KW를 넘어서 今年 中반기에 대망의

發電設備



(註) 1. 그래프内の 数字는 構成比임.
2. 他社分 包含(京仁 325, 産公 792, 水小力 7)

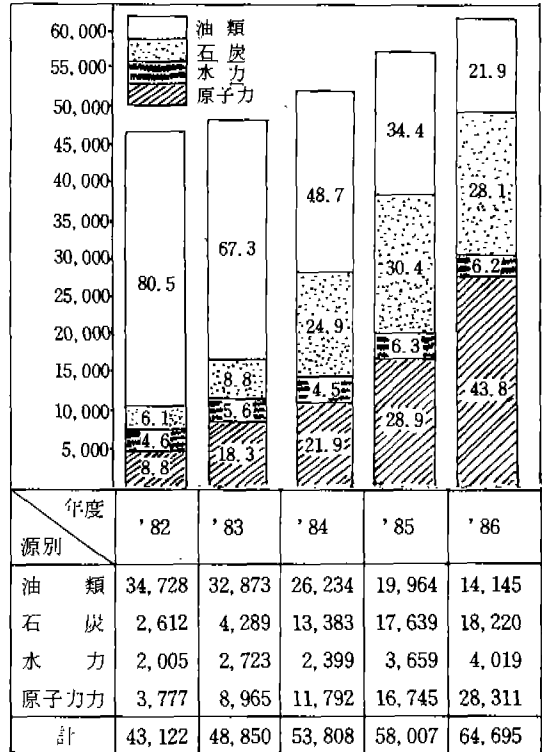
1000억KWH에 도달하게 되며, 1987년은 原子力事業에 또 다른 굵직한 금을 그어야 하는 해가 될 것이다.

이와같이 會社經營에 至大한 影響을 미치는 原電의 利用率 向上은 곧 公社의 經營目標 達成과 直結되는 要素이다. 導入된 技術에 의해 시작된 우리나라 原電의 利用率은 發電初期인 1978년도는 運轉經驗不足으로 46.3%에 불과하였는데 定期補修의 徹底, 期間短縮 및 예방補修体制로 轉換, 發電停止減少를 위한 꾸준한 努力과 발전소 운영 및 淸약 設備를 持續的으로 改善하여 '84년에는 70%를 넘었고 '86년도에는 運轉開始 첫해인 原電 6, 7 號機를 포함한 平均 利用率이 78.1%에 到達, 3년 연속 70% 이상을 수립하였다.

加圧重水爐인 原電 3號機(월성원자력발전소)는 '85년도(85. 1. 1 ~ 12. 31)에는 94.4%라는 놀라운 利用率을 達成하여 世界 5位の 實績을 올렸고 특히 1985. 4. 1 ~ 1986. 3. 31까지 1년간 設備

發電量

(單位: 百萬KWH)



註: 1. 他社 受電分 包含
2. '86油類發電量中 LNG發電量 250百萬KWH 包含
3. 그래프内の 숫자는 構成比(%)임

利用率이 98.4%에 이르러 自由 世界에서 現在 運轉中인 原電350여기 가운데서 第1位를 記錄하는 좋은 實績을 올렸다.

또 原電 2號機는 1984. 9. 11~1985. 4. 12 까지 214日동안 無停止 연속 운전으로 同期間동안 16 億KWH의 發電을 하여 運轉技術向上을 對內外로 입증 증하기도 했다.

3. 原子力 發電所 安全性 提高

가. 安全點檢

原電은 安全性 確保를 위하여 設計 段階부터 設備의 多重性, 多樣性, 獨立性등 安全設計 基準을

원전 이용률 현황

연도 \ 호기	원전1	원전2	원전3	원전5	원전6	원전7	평균
78	46.3						46.3
79	61.3						61.3
80	67.4						67.4
81	56.3						56.3
82	73.5						73.5
83	63.6	43.8	53.8				53.4
84	66.3	76.9	66.8				70.1
85	65.5	70.1	94.4	89.7			77.3
86	67.9	73.7	79.7	71.1	94.2	88.2	73.3
상업운전 일시	'78.4	'83.7	'85.9	'86.4	'86.8	'86.8	

* 평균치는 상업운전당해년 발전소는 제외한 것임

적용하는등 設計 建設, 試運轉, 運轉등 모든 段階에서 거의 완벽한 安全性을 確保하도록 하고 있다.

그러나 '79年 미국 TMI 事故와 '86年 소련 체르노빌 事故후 가일층 原電 安全性이 強調되어 우리 公社는 많은 후속措置를 취한바 있다. 또한 原電의 安全點檢을 철저히 하여 事故의 事前 예방이나 확산을 防止하는데 努力을 경주하여 왔다.

그중에 가장 두드러진 것은 原電의 安全點檢을 위한 獨立기구의 新設이다.

品質管理 機能의 일부로 수행되던 點檢業務를 전담하는 技術安全支援室을 1985년에 발족시켜 建設中이거나 運轉中인 發電所의 安全點檢을 총괄하고 大정부 安全業務의 창구가될 뿐 아니라 專門人력을 確保하여 각종 技術支援을 提供하고 있다.

또 다른 安全點檢에 관련된 사항은 外國의 重要 기관에 의한 우리나라 原電의 安全點檢과 체르노빌 소련 事故이후 國內技術陣의 종합안전點檢이 바로 그것이다. 그동안 우리는 2번에 걸친 국제원자력기구(IAEA), 3번에 걸친 미국원자력발전협회(INPO)의 安全點檢을 받아왔다. 이중 '86年度에는 국제원자력기구와 미국원자력 발전협회가 原電5, 6號機 및 原電3號機를 各各 點檢, 安全상태는 양호한 것으로 진단하였다.

이 점검반은 종합의견을 통해 '86年 4月소련의

세계이용률현황('85. 4. 1 ~ '86. 4. 1)

발전소명	국명	용량(MWe)	이용률(%)	순위
월성	한국	678	98.4	1
포인트 레프로	캐나다	680	96.8	2
필립스버그 2	독일	1,349	95.6	3
마하마 2	일본	500	94.6	4
팔리 2	미국	860	94.5	5
브루스 1	캐나다	826	94.1	6
타카하마 2	핀란드	826	93.7	7
로비이사 1	일본	465	93.0	8
픽커링 7	캐나다	540	92.5	9
로비이사 2	핀란드	465	92.0	10
운터베제	독일	1,300	92.0	11
그라펜하인펠드	독일	1,299	91.6	12
몬틸셀로	미국	580	90.7	13
벵카르	독일	855	90.2	14

1MWe=1000KWe

체르노빌 事故후 國內기술진이 實施한 原電 종합안전點檢때 일차 確認한 安全性을 再確認한 것이다. 점검반이 권고한 사항중 운전원의 자질향상은 연수원 교수요원의 현장파견 근무등으로 우리 公社 自体 解決分은 이미 措置하였고 기타사항은 相關 政府기관 및 原子力安全센터등과 협의, 細部 推進計劃을 수립 施行할 것이다.

나. 放射性 廢棄物管理

原電 稼動基數 增加 및 利用率 向上과 더불어 放射性廢棄物 管理 業務의 先進化내지는 高度化가 要求되고 있음을 감안하여 氣體 및 液体廢棄物의 放出量 最少化를 爲한 努力을 繼續事業으로 追求하고 있으며, 現在 發電所內 臨時 貯藏庫에 貯藏管理하고 있는 固体廢棄物은 이를 人間 生活圈과 安全하게 격리 시키기 위한 諸般 技術의 적기개발, 실증화 및 永久處分の 원활한 推進을 爲하여 有關기관과의 긴밀한 협조체계를 유지하고 있다.

다. 放射線 管理

사실 原子力의 安全性確保의 궁극적인 目標은 방사선으로부터 人間과 環境을 保護하는 것이다. 우리 公社는 發電所 중사자나 一般대중이 방사선에 노출되는 것을 最少化하는 것과 방사선 물질로 인한 環境오염의 可能性을 극소화시키는 活動을 展開하여 原子力 發電所의 運轉으로 因한 방사선의 추가 피폭은 가능한 최소화한다는 基本방침하에 우리 公社는 원전을 운영하고 있다.

그러므로 發電所 중사자가 직무를 수행함으로써 받는 許容 放射線 피폭치는 年間 5000밀리렘으로 規定하고, 發電所 주변의 일반대중은 發電所內의 最大 事故를 포함한 어떠한 경우에도 年間 500밀리렘을 초과하지 않도록 規定되어 있어 이의 준수가 發電所를 운영하는 우리의 절대적 명제이다. 國內 原電中 運轉 實績이 가장 오래된 古里 1號機의 경우, 중사자 平均値는 規定値의 約 1/12以下 實績을 나타내고 있다.

또한 放射線物質에 依한 주변 環境오염 여부를 감시하기 위해 各 發電所 부지별로 10여 곳에 설치된 固定式 環境放射能 감시기로 방사선준위를 연속 측정하고 있으며, 공기중의 먼지, 토양, 해저침식물, 우유, 곡물, 어패류등 16종의 시료를 부지별로 100여곳에서 주기적으로 채취 측정한 결과 原電 建設 以前의 環境 放射能準位와 비교하여 그 變化狀態가 뚜렷이 나타나지 않고 있어 國內의 原電 稼動으로 因한 環境오염은 없는 것으로 判斷하고 있다.

라. 이용율 向上 對策

電原의 利用率을 높이면 그만큼 原子力 發電單價를 감소시키며 이용율이 올라간 것만큼 石油代替效果를 가져오므로 原電의 경제성 향상을 도모하게 된다.

이러한 必要性에 依해 '85년에 "原電 利用率 向上對策"을 수립하여 2000年代에는 平均 利用率을 80% 目標로 하고 있다. 이 目標을 達成하기 위한 구체적인 실천계획으로서 不時故障停止 횟수를 감소하고 定期補修 期間을 短縮하며, 핵연료 주기를 延長하는 한편 出力 運轉中 負荷率을 높일 수 있는 각종 방안들을 마련하여 設計 및 施工단계, 發電所

運轉 및 補修 段階등 各 段階別로 必要한 措置를 추진하고 있다.

이 計劃이 순조롭게 되면 原電의 경제성 향상과 더불어 安全性 및 信賴性 向上에 큰 效果를 줄 것이며 또 이 計劃속에 포함되는 發電所 運營管理 확장 및 체계 정비등의 일관된 努力을 경주하는 동안 우리 休質에 적합한 固有의 技術 構造로 정착시키 리라 믿는다.

4. 展 望

原子力 9, 10號機가 준공되는 1989년에는 原電設備가 7,616MW에 이르러 全体 電力設備의 36.2%를 점유하며 發電量은 全体 54.7%에 이르게 될 것이다.

電力供給에서 原電이 차지하는 비중이 높아짐에 따라 安全管理과 性能管理를 充實히 하여 원전의 信賴性을 높이고, 또한 원전의 경제성 향상을 위하여 設備의 준공후 固定費用이 원가에서 차지하는 비중이 높으므로 利用率 向上이 重要한 課題가 될 것이며, 原子力 發電의 負荷분담을 增加나 단위 容量의 大型化는 주말/심야 輕負荷時 국부영역의 出力 편중현상을 가중화 시키게되어 原電 設備의 合理的 運營 방편으로 負荷 追從 運轉을 해결해야 할 課題 라 하겠다.

5. 結 論

國家에 너지 自立的 선도적 역할을 수행하기 위한 "에너지토피아 建設"이란 우리의 의지 구현과 "電力文化 暢達"이라는 公社의 기업이념 구축을 위하여 원전 利用率 向上을 꾸준히 추진함과 동시에 계통 運營의 최적화로 원전을 안전하고 효율적으로 運營 할 것을 다짐한다.

*