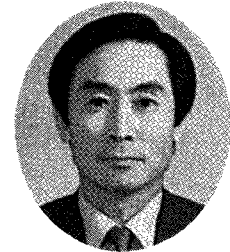


'90年度 우리나라 原電의 運營實績



崔 長 東
(韓國電力公社 原子力發電處長)

1. 머리말

우리나라의 원자력발전은 1970년대 석유과동기에 전기에너지의 안정적 공급차원에서 탈유전원의 주종에너지원으로 기획하고 그 건설을 적극 추진하여 온 결과 '87년부터 총 발전량의 반을 공급하는 주전원으로 성장하였다.

1978년 4월 국내 최초의 원자력발전소인 고리 1호기가 준공됨으로써 세계에서 21번째 원자력발전소 보유국이 된 이래 고리 2, 월성 1, 고리 3,4 영광 1,2 및 울진 1,2호기가 차례로 준공되어 1990년말 현재 총 9기가 운전되고 있으며, 그 시설용량은 7,616MWe로서 총 시설용량의 36.2%를 점유하고 있다.

원전의 운전기수 증가와 더불어 운영기술과 운전경험의 축적으로 원전의 설비이용률도 선진국 수준에 도달하여 지난 7년간 연속 70% 이상의 높은 수준을 유지하고 있다.

그러나, 민주화, 개방화 등 사회적 변화에 따른 불가피한 현상으로서 국내에서도 반원전활동과 비판적 활동이 두드러진 현상으로 부각되었고 1988년 이후 부터는 원전 주변주민들의 다양한 욕구가 분출되는 등 원자력 발전사업을 원활히 추진하기 위하여 극복해야 할 많은 난

제들에 직면하고 있다. 이러한 환경 변화에 적극적으로 대처하기 위하여 원전 운영의 주체인 한전은 다각적인 측면에서 동원가능한 지혜와 제도개선을 추구하여 왔으며 앞으로도 중단없이 개선방안을 모색하고자 한다.

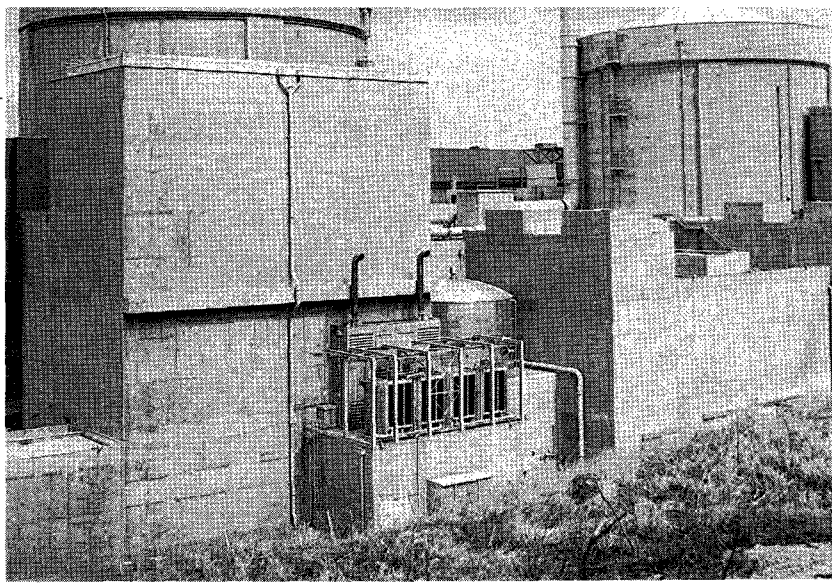
1990년도에도 원자력사업의 원활한 추진을 위하여 원자력백서 발간 및 원전지역주민의 해외원전시찰 실시 등 적극적인 홍보활동으로 올바른 원전 이해기반 확충을 기하여 왔으며 TMI 후속조치 등 안전설비의 지속적인 보완과 설비개선으로 원전 안전성 향상을 적극 추진하였다.

2. '90年度 運轉實績

“안전성 제고”와 “설비의 최적운영”을 '90년도 역점사업으로 설정하여 급격한 전력수요 성장에 따라 연중 지속된 저예비율 상황속에서 원전의 안전성 확보와 전력의 안정적 수급을 위해 부여된 역할을 다하는데 최선의 노력을 경주한 한해였다.

가. 설비운영의 최적화

- 발전량



1990년도 원자력발전량은 528억 9천만kWh로서 우리나라 총발전량의 49.1%에 해당되는 전력을 원자력발전으로 공급하였다. 이는 당초 계획발전량보다 28억 5천만kWh를 초과 달성한 것으로 전년대비 약 12%가 증가한 양이다. 그러나 전년대비 3.1%의 이용률향상에도 불구하고 원자력발전 점유율이 1.0% 감소된 것은 원전 설비용량에는 변동이 없었는데 반하여 총 전력수요가 증가한 데 기인되는 것이다.

발전원가가 저렴하고 연료공급이 안정된 원자력발전량의 증가로 그동안 지속적인 물가상승에도 불구하고 지난해 5월 또 한차례 평균 3.7%의 전기요금을 인하함으로써, 1982년 이래 총 9차례에 걸쳐 평균 28.6%의 전기요금 인하(소비자물가 43.5% 상승한 것을 감안할 경우 72.1%인하 효과)에 큰 역할을 하였을 뿐더러 약 7,800만배럴의 석유대체효과를 거둬

1982년 이후 계속적으로 세계 원전 평균 이용률보다 약 10%정도 양호한 수준을 유지하고 있다.

특히, 월성 1호기는 1986년 4월 이용률 98.4%로 세계 1위를 차지한데 이어 1989년 4월 1일부터 1990년 3월 31일까지 연간 이용률 99.1%를 달성하여 동기간 전세계 341기 원전중 2위를 기록함으로써 우리나라 원전 운영기술이 성숙단계에 접어들고 있다는 좋은 증거라 할 것이다. 과거실적을 감안할때 안전성 유지

〈연도별 원전 이용률 및 세계평균 비교〉

구분	'84	'85	'86	'87	'88	'89	'90
국내평균	70.1	78.7	78.1	81.5	73.0	76.2	79.3
세계평균	67.0	65.4	66.9	66.3	65.9	64.8	

* 자료 : 일본 원자력 포켓북 및 미국 Nucleonics Week誌

〈원자력발전량 추세〉

단위 : 백만kWh

구분	'84	'85	'86	'87	'88	'89	'90
원전발전량	11,792	16,745	28,311	39,314	40,101	47,365	52,886
원전점유비	21.9%	28.9%	43.8%	53.1%	46.9%	50.1%	49.1%

로써 전력원가 저감 안정화와 국가에너지 체질의 강화에 응분의 기여를 했다고 하겠다.

○ 설비이용률

1990년도에 운전중인 총 9기의 원자력발전소 평균 이용률은 79.3%로서 1984년 이후 연속 7년간 70%이상의 좋은 기록을 유지하고 있으며

최우선 전제조건으로 한 보수·운영기술의 부단한 개선과 운영관리의 효율성 향상 등 총체적 노력이 주효하여 평균 80%이상의 고이용률 실현시기도 멀지 않았다고 전망되고 있다.

○ 불시정지율

지난해에도 “고장정지 줄이기 운동”을 지속적으로 실천하고 설비의 예방보수와 기술수준 향상을 위하여 꾸준히 노력하여 왔으나 1990년도 불시정지건수는 수동정지 2건을 포함 총 18건으로 발전기당 연 2.0건으로 나타났다.

1989년 실적과 비교하여 불 때 불시정지 건수는 다소 증가하였으나 불시정지시간은 1989

년의 건당 평균 100시간(총 1,296시간)에서 1990년도에는 건당 평균 43시간(총 769시간)으로 현격히 단축되었다. 이는 그동안 운전 및 보수경험의 축적과 보수기술의 향상으로 불시정지 복구조치에 신속하게 대처한 결과라 하겠다.

한편, 고리 2호기는 제6차 정기보수공사를 수행하고 1990년 3월25일 재가동한 이후 15개월을 운전주기로 하는 장주기핵연료를 도입 1991년 2월 10일 현재 324일의 무정지 연속운전을 기록하고 있다.

<미국과의 불시정지건수 비교>

단위: 건/기

구분	'84	'85	'86	'87	'88	'89	'90
국내	5.3	7.5	5.5	3.7	1.6	1.4	2.0
미국	4.5	4.3	3.9	2.7	2.1	1.8	-

*자료: INPO Industrywide Nuclear Power Plant Performance Indicators (1989 Year-end Report)

○ 종사자 방사선관리 및 환경방사능관리

'90년도 1년간 발전소별 작업종업자 1인당 방사선조임량을 보면, 고리 1발전소가 376.7 mRem, 고리 2발전소가 129.4mRem, 월성원자력이 118.9mRem, 영광원자력이 240.6mRem, 울진원자력이 138.2mRem을 각각 기록하였다. 이중 가장 많은 고리 1발전소의 조임량을 규제치인 5,000mRem과 비교해 보아도 1/13정도에 불과한 양이었다.

또한, 원자력발전소 가동으로 인한 주변환경에 미치는 영향을 평가하기 위하여 공기중 미립자, 토양, 우유, 채소류 등 40여개 항목의 570 여개 시료에 대하여 원전 지역주민의 직접 참여하에 주기적으로 방사능을 분석해 본 결과, 주변환경에 대한 영향이 없음이 확인되었다.

이러한 원전의 안전운영에도 불구하고 최근 영광원전 주변주민의 방사능피해 주장에 대한 일반인들의 의혹이 제기되어 전문가의 현지조사를 통한 방사선 영향 여부를 규명하기 위해 서울대병원을 주축으로 한 역학조사단에 의하여 1990년 4월부터 1년간에 걸쳐 영광원전 주



<종사자 및 지역주민의 방사선조임량>

단위: mRem/년·인

구분	운전기수	종사자 조임량		지역주민최대조임량	
		조임량	규제치대비	조임량	규제치대비
고리1발전소	2	376.7	1/13	0.37	1/1,350
고리2발전소	2	129.4	1/38		
월성원자력	1	118.9	1/42	0.07	1/7,140
영광원자력	2	240.6	1/21	0.02	1/25,000
울진원자력	2	138.2	1/36	0.08	1/6,250

* 법적 규제치-종사자: 5,000mRem/년
지역주민: 500 mRem/년

민에 대한 역학조사가 실시중에 있다. 그러나 이미 원자력연구소, 해양연구소 및 부산수산대의 공동연구로 실시된 고리원전의 환경영향 평가('86. 10-'89.10)와 대한방사선방어학회에서 수행한 원전 종사자 및 인근주민의 방사능 위험평가('89.9-'90.5)에 의하면 원전 가동이 주변환경에 미치는 영향이 없는 것으로 평가되어 원전가동에 따른 안전성 시비는 차츰 감소될 것으로 보인다.

나. 安全性 提高

지난해 국내 원전 운영상 가장 중요한 목표 중의 하는 안전성제고였다. 원전 종사자의 안전의식을 혁신시키기 위하여 매월 29일부터 1주일간을 「안전규제 점검기간」으로 설정하여

법령 및 절차서 등 각종 규제사항의 준수상태에 대한 점검과 안전교육을 지속적으로 실시하였으며, 각 발전소별로 「설비안전점검의 날」을 활용하여 설비점검과 안전순시 등 사전 안전점검을 철저히 수행하였고 주요 정기점검에 간부의 입회를 강화하여 원전 안전성 확보를 위한 자체 안전활동의 내실화를 기하였다.

또한, 원전 운영의 제반사항에 대하여 대내외 안전점검을 정기적으로 실시하여 원전 설비의 안전성을 확인하였는데, 자체 점검으로서 본사 원자력안전위원회 실무위원회(KNRB)의 점검과 품질보증검사를 전원전에 대하여 실시하였고 대외 점검으로서 각 원전에 상주하는 과기처 주재관의 수시검사와 발전소정기보수공사 기간중 정부기관(한국원자력안전기술원)의 정기점검을 받았으며 '90년12월 고리 및 영광 원전에 대하여 정부합동점검(동자부의 6개 기관)을 수검한 결과 안전성에 문제점이 없는 것으로 나타났다.

한편, 원전 안전성 향상을 극대화하기 위하여 원전에 대한 설계단계부터 운전 및 보수단계까지 종합적이고 체계적인 관리를 통한 원전 안전문화 정립에도 노력하였다.

다. 核燃料 交替 및 定期補修工事

원자력발전소는 전기사업법에 의한 전력설비의 정기보안검사와 원자력법에 의한 원자력설비의 정기안전검사를 통하여 설비의 신뢰성과 안전성을 확인하기 위하여 정기보수공사를 실시하며 차기중 노심의 안전·전출력 운전을 유지하도록 핵연료교체 작업을 병행하게 된다.

1990년도에 수행한 각 발전소별 정기보수공사 현황은 아래 표와 같으며, 보수장비를 현대화하고 보수체계를 강화하여 정기보수기간을 1989년의 기당평균 69일에서 1990년도에는 기당 평균 63일로 단축시켜 보수기간 단축에 따른 경제성 제고는 물론 종사자의 방사선조임량과 방사성폐기물 발생량도 줄임으로써 방사선 안전관리 측면에서도 좋은 성과를 얻었다.

정기보수중 발전소별 특기사항을 소개하면 다음과 같다.

〈정기보수공사 현황〉

구분	정기보수기간	주요 작업내용
고리1호기	'90.10.19-'91.1.14	○ 저압터빈 5단동익 교체
고리2호기	'90.1.26-'90.3.25	○ 주발전기 고정부권선 수리
고리3호기	'90.12.8-'91.2.11	○ 주발전기 회전자 완전분해, 점검
고리4호기	'90.5.13-'90.7.16	○ 저압터빈 5단동익 교체
월성1호기	'90.4.1-'90.5.15	○ 압력관 검사
영광1호기	'90.8.16-'90.10.6	○ 복수기 및 S/G와유탄상시험
영광2호기	'90.3.25-'90.6.12	○ 가압기 용접결단부위 보수
울진1호기	'90.11.18-'91.1.26	○ 고압 및 저압터빈 점검, 보수
울진2호기	'90.9.15-'90.11.26	○ 고압 및 저압터빈 점검, 보수

고리 1호기의 증기발생기 건전성을 유지하기 위하여 세관스리빙(Tube Sleaving)을 시행하였으며 국내 원전에 대해서는 처음으로 이차측 화학세정을 시행하여 보다 과학적으로 세관 건전성유지에 기여할 수 있도록 하였다.

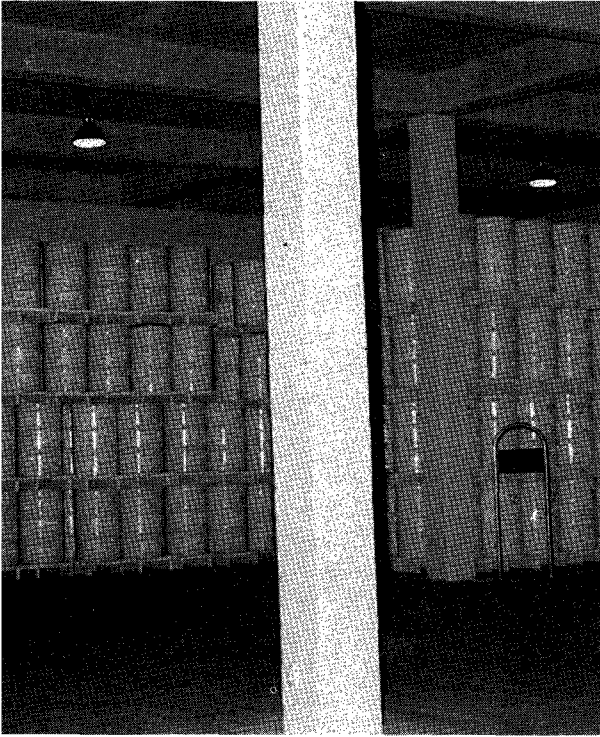
울진원전은 '90년초 잠정보수후 정기보수시 까지 터빈문제로 발전정지 되는 일이 없이 운전하였으나 본격적인 수리를 위하여 터빈의 고장부분에 대하여 계약자 부담으로 저압터빈 5단 동익을 설계개선된 동익으로 교체하는 완전 복구에 주력하였다.

한편, 1990년 8월 완벽한 실습설비를 갖춘 보수훈련센터가 준공되어 앞으로 보수요원에 대한 체계적인 교육과 실습교육 강화를 통한 보수기술 향상으로 보수기간 단축은 물론 설비 신뢰도를 더욱 높일 수 있을 것으로 기대된다.

라. 地域協力事業 및 國民弘報 強化

최근의 국민적 권리의식의 향상과 사회적 민주화 추세 확산에 따른 반원전 활동에 능동적으로 대처하고 국민적 신뢰를 회복하기 위한 방안으로 발전소 주변지역 발전 및 주민 소득 향상을 위한 지역협력 활동과 원자력을 올바르게 알리기 위한 홍보활동에도 노력하였다.

1990년도에 시행된 원전 주변지역 지원사업에는 인근 해수욕장 개발, 비육우사육, 전복치패사업 등과 같은 소득증대사업과 마을복지회관 건립, 진입도로포장, 가로등 설치 등 공공시



설사업은 물론, 장학금 지급, 교육기자재 공급 등 육영사업도 포함되어 있다. 각 원전별 주변 지역 지원사업을 위하여 1990년도에 고리 원전의 경우 10.4억원을 지원하였으며 영광, 월성 및 울진 원전에도 각각 11.9억원, 6.2억원 및 8.5억원을 지원하여 총 37억원을 지원하였다.

또한, 지역사회와의 유대강화 및 전력사업에 대한 이해 기반을 조성하기 위하여 발전소로부터 반경 5km이내의 읍면에 거주하는 인근주민을 대상으로 신입직원 채용시 우대조건을 부여하여 1990년도에 주변지역 주민 자녀 21명을 채용하였으며, 기능직 직원이나 청원경찰의 채용에 대해서도 고용기회를 확대하여 지난해 모두 75명을 신규 채용한 바 있다.

한편, 원전 안전성에 대한 믿음과 이해를 통하여 원자력발전에 대한 공감대를 형성하고 국민적 신뢰를 회복하고자 “원자력발전백서”를 발간하였고, 매월 발간되는 “이달의 원자력발전”을 통하여 국내외 원자력소식, 발전실적, 방사성폐기물 발생량, 발전정지 이력 및 주변지

역 환경방사능 측정결과 등 원전 주변주민들의 관심이 많은 원전 운영내용을 사실대로 게재하고 있다. 특히, 지난해에는 두차례에 걸쳐 원전 지역주민의 해외원전(일본) 견학을 실시함으로써 해외 민간단체 및 지역주민들과의 대화를 통하여 원전의 실상을 올바르게 이해하도록 하여 원전에 대한 지역사회의 이해를 증진시키는 데 크게 기여하였다.

3. 結 言

원자력 발전사업은 국제협력과 국민적 이해 기반 위에서 안전성을 최선의 상태로 유지할 수 있을때 존재의의가 충족되는 것이다. 이러한 관점에서 앞에서 언급한 바와 같이 작년도 국제적으로 비교적 우수한 운영실적을 거양하여 원자력 발전계획 추진 당초의 기대효과를 실현하는데 응분의 성과를 거두었다고 볼 수는 있으나 개선의 여지는 아직도 많이 남아있다. 고장정지의 감소, 방사선조임량의 저감 및 계획보수 기간의 단축 등 개선의 여지가 많고, 특히 원전 주변지역 주민을 위시한 국민적 공감대를 확대해 나아가야 할 중요한 과제를 안고 있는 실정이다.

국민이 받아들일 수 있을 정도로 높은 원전의 안전성을 운영중인 발전소의실적으로 입증하는 것이야 말로 대국민 홍보의 제1차적 필수 요건이며 이의 실현을 위해 전력을 다해야 할 것이다.

원자력발전 사업에 직접, 간접으로 참여하고 있는 종사자는 이러한 사실을 깊이 명심하여 사명감을 가지고 안전성 향상과 우수한 운영으로 국민적 기대에 부응하기 위하여 묵묵히 혼신의 노력을 경주할 것이지만 이에 못지 않게 중요한 것은 애정과 선의에 찬 충고로 원전근무에 대한 종사자들의 자부심과 사명감을 실질적으로 높여 주는 일이라 하겠다.

성숙기에 접어든 국민의 소리에 겸허한 자세로 귀를 기울이면서 좋은 운영실적을 기록하는 또 한해가 되도록 총력을 다하고자 한다.