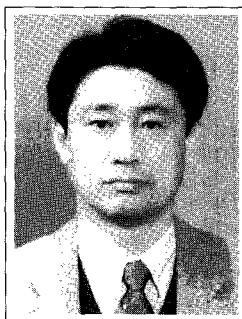




한국 표준형 원전 울진 3호기 Y2K 종합 실증 시험

박 희 출

한전 울진원자력본부 제2발전소 계전부장



99 년 6월 21일 오전 11 시. 울진 3호기의 모든 전산 설비의 날짜 및 시간이 2000년 00시 00분으로 변경되어 발전소의 모든 설비들은 2000년과 똑같은 상황하에서 운전되고 있었고 원자로 출력, 발전기 출력도 정상 상태를 유지하고 있었다.

Y2K 종합 실증 시험은 50여분 동안 진행되었으며, 2000년 연도 전환 시험, 날짜 지정 시험, 윤년 인식 시

험, 그리고 마지막으로 안전 설비 동작 시험순으로 시험이 진행되는 동안 아무런 설비의 이상 징후나 이상 상태 발생 없이 성공적으로 시험이 완료되었다.

지난 일년여 동안 Y2K 문제 해결을 위해 노력해온 모든 직원들의 노고가 한순간에 보상받는 순간이기도 했다.

Y2K 종합 실증 시험이 끝나고 난 후에 주제어실과 현장의 주요 설비들이 전보다 더 신뢰가 가고 튼튼해 보였던 것은 나만의 느낌이 아니었으리라 생각한다.

그 동안 수고한 모든 이들의 정성이 범국가적 아니 범세계적 핫이슈인 Y2K 문제를 원전의 울타리 밖으로 멀리 쫓아 버렸으며, 청정 에너지원인 원자력을 국민들로부터 더욱더 사랑받을 수 있도록 하는 계기가 되었다고 자평하고 싶다.

그 동안 울진 3호기 Y2K 종합 실증 시험을 마치기까지의 추진 경위와

Y2K 실증 시험 결과, 그리고 향후 대책 등에 대해서 간단히 소개하고자 한다.

한국 표준형 원전

먼저 한국 표준형 원전에 대해서 간단히 소개한 후 Y2K 문제로 넘어 가는 것이 좋을 것 같다.

한국 표준형 원전이란 78년 우리나라에 처음으로 고리 원자력 1호기가 준공된 이후 20년 동안 축적된 선진 기술과 운영 경험, 그리고 자체 개발한 최신 기술을 반영하여 우리나라 실정과 한국인의 체형에 가장 적합하도록 설비를 개량하여 향후 건설될 원전의 표준이 되는 발전소를 말하며, 울진 3·4호기가 최초의 한국 표준형 원전이다.

표준형 원전의 설계 특성을 살펴보면, 89년 12월 현재까지의 최신의 국내 기술 기준과 미국 팔로버디 원전에 적용된 기술 기준을 채택하였으



며, 설비 특성은 참조 발전소인 영광 3·4호기에 비해 100여 가지 이상의 설계 개량, 한국인의 체형·관습에 적합한 인간 공학적 개념 적용, 원자로 노심 손상 확률 10배 이상 감소, 운전 편의 및 감시 기능 향상을 위한 제어 계통의 디지털 설비화 등 기존 원자력발전소 보다 획기적으로 성능을 개선한 발전소이다.

특히 울진 3·4호기는 현재 우리나라가 대북 지원 사업의 일환으로 북한 신포에 건설하고 있는 원전의 참조 발전소로서 울진 3·4호기에서 축적된 기술과 운영 경험을 최대한 활용하여 추진하고 있다.

또한 현재 국내에 건설중인 울진 5·6호기 및 영광 5·6호기의 참조 발전소로 활용하고 있으며, 복제 건설에 따른 경제성 등을 고려해 볼 때 막대한 외화 절감은 물론 경제 성장을 뒷받침하는 안정적인 전력 공급에 튼튼한 초석이 되고 있는, 우리에겐 너무나 소중한 기술적 자산이기도 한 발전소이다.



울진 원자력 3호기는 순수 국내 기술로 98년 8월에 완공하여 정상 가동중인 국내 최초의 한국 표준형 원자력발전소로서, Y2K 문제 해결을 위해 98년 7월 Y2K 협회 파악 및 보고를 시작으로 기초 영향 평가(311개 설비), 상세 영향 평가(Y2K 문제 발생 여지가 있는 80개 설비 선정), 변환, 검증 및 시험 운영 등의 단계를 거쳐 99년 6월 21일 Y2K 종합 실증 시험을 성공적으로 완료하였다.

(표 1) 국내 원전별 Y2K 종합 실증 시험 수행 현황

Y2K 종합 실증 시험 완료 발전소		시험 예정 발전소
○ 고리 4호기 : 99. 01. 25	○ 울진 1호기 : 99. 05. 25	○ 영광 3호기 : 99. 07. 30
○ 월성 1호기 : 99. 02. 20	○ 영광 1호기 : 99. 06. 03	○ 월성 3호기 : 99. 09. 01
○ 고리 2호기 : 99. 03. 26	○ 울진 3호기 : 99. 06. 21	○ 고리 1호기 : 99. 09. 05
○ 월성 2호기 : 99. 04. 27		○ 고리 3호기 : 99. 11. 18

국내외 Y2K 추진 동향

세계 주요 원전 보유국들과 국내 주요 산업체, 그리고 원자력 분야의 Y2K 추진 현황을 살펴 보면, 미국과 캐나다는 99년 6월 말, 프랑스는 9월 말, 일본은 10월 말까지 Y2K 문제 해결이 완료될 전망이며, 이제까지는 Y2K 문제 설비의 해결에 주력해온

반면 앞으로는 Y2K 문제 발생시 피해를 완화하거나 제거하기 위한 비상 대응 계획 준비로 방향을 전환해 가고 있는 것이 세계적 추세이다. 국내 원자력 분야도 이런 방향으로 Y2K 업무를 추진하고 있다.

한편 99년 5월 말 현재 국내 상황을 보면 원자력 분야를 포함한 주요 산업체의 Y2K 대상 업종은 총 108

종이며 이 중 2종이 폐기되었고 97종이 대응 완료되어 98.6%의 진척도를 보이고 있다.

원자력 분야는 99년 6월 말 현재 100% 완료된 상태이다.

원자력 분야에서 앞으로 남은 문제는 아직 종합 실증 시험을 실시하지 않은 원전에 대한 종합 시험 실시와 비상 대응 계획에 대한 교육 및 훈련

(표 2) 울진 3호기 Y2K 종합 실증 시험 추진 경위

해결 단계	일정	주요 조치 내용
인식 단계	98. 03 ~ 98. 07	• Y2K 해외 동향 파악 및 대응 방안 모색 • 울진 3·4호기 Y2K 현황 파악
기초 영향 평가	98. 07 ~ 98. 10	• 울진 3·4호기 Y2K 문제 설비 2차 조사(311개 설비)
상세 영향 평가	98. 10 ~ 99. 01	• 울진 3·4호기 Y2K 상세 영향 평가서 제출(80건) • Y2K 관련 품질 보증 계획 수립 • Y2K 기술 지원 용역 계약 체결
변환	99. 02 ~ 99. 05	• 변환 절차서 작성 및 변환 보고서 작성(14건)
검증 및 시험 운영	99. 03 ~ 99. 06	• 검증 및 시험 운영 결과 작성(14건)
종합 실증 시험 완료	99. 06. 21	• 울진 3·4호기 Y2K 해결 완료 보고서 제출

(표 3) Y2K 대상 설비 상세 영향 평가 결과

구 분	문제 없음	사용 가능	변환 필요	계
안전 설비	2	2	0	4
제어 설비	13	3	0	16
데이터 취득 설비	10	5	7	22
장비	13	18	7	38
계	38	28	14	80

등이다(표 1).

추진 경위

울진 원자력 3호기는 순수 국내 기술로 98년 8월에 완공하여 정상 가동 중인 국내 최초의 한국 표준형 원자력 발전소로서, Y2K 문제 해결을 위해 98년 7월 Y2K 현황 파악 및 보고를 시작으로 기초 영향 평가(311개 설비), 상세 영향 평가(Y2K 문제 발생 여지가 있는 80개 설비 선정), 변환, 검증 및 시험 운영 등의 단계를 거쳐 99년 6월 21일 Y2K 종합 실증 시험을 성공적으로 완료하였다(표 2).

그동안 Y2K 문제 해결 단계별 과정에서 감사원 감사 1회, 한국원자력 안전기술원(KINS)의 현장 실사 수검 2회, 상세 영향 평가 보고서 및 비상 대응 계획서 보완 1회, 자체 종합 검토 결과 보완 1회, 그리고 대학 교수들로 구성된 민간인 Y2K 평가단의 현장 실사 및 보완 요구 사항 등 총 6회에 걸쳐 68건의 보완 요구 사항을 반영 완료함으로써 원자력발전소의 완벽한 Y2K 문제 해결을 통해 원전에 대한 국민들의 보다 높은 신뢰 구축과 국민들의 Y2K에 대한 막연한 불안감을 해소시키기 위해서 모든 노력을 기울여 왔다.

Y2K 대상 설비 상세 영향 평가 결과

Y2K 대상 설비 80건에 대한 상세 영향 평가 결과 (표 3)과 같이 38건이 '영향 없음'으로, 28건이 '사용 가능'으로 평가되었으며, 그 중 14건의 설비만이 연도 표기에 문제가 있는 '변환 필요(Non-Compliant) 항목'으로 판정되었다.

그리고 14건의 변환 필요 설비 중 발전소 안전 운전에 직접 영향을 미칠 수 있는 안전 및 제어 관련 설비는 없는 것으로 평가되어 최악의 경우에도 원자력발전소는 2000년 문제에 관계없이 안전하게 운전될 수 있음이 일차적으로 판명되었다.

Y2K 종합 실증 시험

Y2K 종합 실증 시험은 연도 전환 시험(Rollover Test), 날짜 지정 시험(Roll Set Test), 윤년 인식 시험(Leap Year Test), 그리고 안전 설비 동작 시험순으로 실시되었다.

이 종합 실증 시험은 단순히 Y2K 문제 설비의 이상 유무만을 확인하는 것이 아니라 문제 없음 설비와 사용 가능 설비 등도 종합적으로 시험하여 2000년 진입시 문제 설비의 영향이 타설비에 파급되는지 여부도 동시에 확인하였다(표 4).

Y2K 종합 실증 시험 결과 시험 대상 설비가 2000년 이후에도 정상적



으로 작동되는 것을 확인하였으며, 특히 이번 시험에는 발전소 안전에 매우 중요한 공학적 안전 설비 작동 계통과 노심 보호 연산기 계통에 대한 안전 설비 동작 시험도 동시에 실시하여 발전소 중요 안전 설비가 Y2K에 대해 안전하다는 것을 다시 한번 입증하는 기회가 되었다.

이상에서 살펴본 바와 같이 올진 3호기의 Y2K 종합 실증 시험은 체계적인 관리와 적합한 절차, 그리고 객관적인 점검과 평가를 바탕으로 성공적으로 추진되었으며, 2000년을 가장 먼저 맞게 되는 우리 나라로서는 Y2K로 인한 전력 공급 불안을 해소하였다는데 큰 의의가 있다고 하겠다.

향후 대책

이제 앞으로 남은 문제는 크게 세 가지로 요약할 수 있겠다.

첫째, 원전 사업소별 자기 인증 선언이다.

이것은 현재 우리 나라에는 공공 기관에 대한 인증 방안이 미확정 상태이므로 우리는 「컴퓨터 2000년 문제 종합 대책(Ⅲ), 99. 2.」에 따라 정부가 제시한 「컴퓨터 2000년 문제 해결을 위한 지침」을 근간으로 자체 평가와 원전 사업소별 교차 점검, Y2K 주요 결과물에 대한 발전소 안전위원회(PNSC)의 심의, 그리고 지역 주민 간담회 등을 거쳐 99년 7월 중으로 해당 본부장이 원전의 모든

〈표 4〉 Y2K 종합 실증 시험 대상 설비

설비 구분	설 비 명	Y2K 유형	변환 여부
안전 설비	발전소 제어 계통	R	N/A
	원자로 노심 냉각 감시 계통	R	N/A
제어 설비	주터빈 제어 계통	R	N/A
	발전소 감시 계통	N	변환 완료
데 이 터	소내 방사선 감시 계통	N	변환 완료
	진동 감시 계통	N	변환 완료
취득 설비	1차측 건전성 감시 계통	N	변환 완료
	발전소 경보 계통	R	N/A
기타 설비	화재 방호 계통	C	N/A
	고장 기록계	R	N/A
장비	비상 디젤 발전기	C	N/A
	2차측 시료 채취 계통	N	변환 완료
장비	전신 오염 감시기	C	N/A
	노심 관리용 워크스테이션	N	변환 완료

주 : Y2K 유형 — C : Compliant(문제 없음), R : Ready(사용 가능), N : Non-Compliant(변환 필요)

Y2K 문제가 해결 완료되었다는 자기 선언을 실시할 예정이다.

둘째, Y2K 비상 대응 훈련 실시이다.

앞에서 언급한 바와 같이 현재 세계 주요 원전 보유국들은 99년 10월 말까지 모든 Y2K 문제를 해결하고 만일의 사태에 대비한 비상 대응 계획으로 방향을 전환해 가고 있으므로 우리도 이러한 방향으로 업무를 추진하고 있다.

이미 99년 2월부터 99년 6월까지 여러 가지 예측 가능한 사안에 대한 비상 대응 계획서 34건을 작성·검토·보완 완료한 상태이며, 99년 9월 중으로 Y2K 문제 발생 가상 시나리오를 작성하여 최악의 경우에도 원자력 발전소를 안전하게 운전하여 새 천년을 맞는 국민들의 생활과 산업 경

제 활동에 조금의 불편도 없도록 최선의 준비와 노력을 기울이고 있다.

셋째, 지속적인 설비 점검과 교육을 실시하여 문제 발생시 신속히 복구할 수 있는 조직과 인력을 구축함과 동시에 2000년 진입시와 윤달 진입시(2월28일)에는 50여명의 설비 담당자와 보수 요원이 만일의 사태에 대비하여 비상 대기토록 계획이 완료되어 있다.

끝으로 일년여 동안 Y2K 문제 해결에 고심한 모든 설비 담당자와 관련자 여러분의 노고에 진심으로 감사의 말씀을 드리고, Y2K에 대한 막연한 우려감은 원전에 존재하지 않는다 는 것을 이 글을 읽고 많은 분들이 이해해 주시길 바라면서 졸필을 맺고자 한다. ☺