



영광 1호기 Y2K 종합 실증 시험

이 용 호

한전 영광원자력본부 제1발전소 계전부장



영광 1호기는 지난 6월 3일 오전 11시부터 12시20분 까지 Y2K 종합 실증 시험을 실시하였다.

본 실증 시험은 국내 원전 중 6번째로 실시한 것으로, 국내 최대 원전 단지인 영광 원전에서는 최초이며 호남권에서도 최초로 실시된 것으로서 지역민의 많은 관심 속에 정부 관계자, Y2K 평가단, 지역주민 대표, 환경 단체 및 지역 언론사 관계자들이 참관한 가운데 성공리에 시험을 마쳐

Y2K 문제가 발전소 운전 및 안전에 아무런 문제가 없음을 입증하였다.

Y2K 문제 해결 추진 현황

Y2K 문제 해결을 위해서는 <표 1>의 추진 단계별로 각각의 업무를 수행하게 되는데, 기초 영향 평가 단계에서 Y2K 대상 기기로 분류된 설비는 <표 2>에서 보는 바와 같이 모두 82종이었으며, 상세 영향 평가 단계에서 14종이 Y2K 문제가 있는 설비로 분류되었다.

99년 5월 말 변환 대상 설비 14종 중 11종의 설비는 변환·검증 및 시험 운영을 완료하였고, 나머지 3종에 대해서는 변환 완료 후 Y2K 문제가 없는지 시험 운영하는 단계에 있으며 6월 말까지는 모두 완료될 예정으로 있다.

Y2K 종합 실증 시험

원전 Y2K 종합 실증 시험은 일반

국민들이 '원자력발전소는 최첨단 시설이며 복잡한 컴퓨터 시스템 등에 의해 제어되고 있어 Y2K 영향을 많이 받아 위험하지 않을까?' 하는 막연한 불안감과 원전에 대한 잘못된 인식을 불식시키기 위해서이며, 실제 시험은 출력 100%로 정상 운전중인 상태에서 원전 설비의 컴퓨터 날짜를 Y2K 문제가 발생할 가능성이 있는 날짜로 변경하면서 원전의 운전 상태를 점검·확인하는 것으로, 이 시험은 Y2K 문제 해결과 상관없이 Y2K 문제 자체가 원전의 안전성에는 영향이 없음을 확인하기 위한 시험이다.

시험 전 준비 사항

100% 전출력 운전 상태에서 시험이 이루어지기 때문에 시험 대상 설비에 대해 설비별로 상세 영향 평가 결과, 시험 및 검증 절차 등을 통해 설비 담당자가 사전에 모의 시간 입력 시험을 하여 안전성을 확인하였다.

그리고 시험 대상 설비별 시험 절



〈표 1〉 영광 1발전소 Y2K 문제 해결 추진 현황(단계별)

추진 단계	목 적	실 적
인 식	업무 및 시스템의 Y2K 영향 인식	<ul style="list-style-type: none"> • Y2K 대책반 구성 • 주요 전산 설비 문제점 조사(98. 4)
기초 영향 평가	<ul style="list-style-type: none"> • 기초 대상 기기 목록 조사 • 대상 설비 누락 여부 확인 	<ul style="list-style-type: none"> • 주요 전산 설비 Y2K 문제 2차 조사 (98. 6 ~ 8) • 기초 대상 기기 목록 작성 (98. 8, 99. 1)
상세 영향 평가	<ul style="list-style-type: none"> • Y2K 영향 설비의 기능 및 용도 확인 • Y2K 문제 구체 평가 • Y2K 영향 설비가 발전소에 미치는 영향 평가 • 문제 해결 방안 제시 • 비상 대응 계획서 작성 	<ul style="list-style-type: none"> • Y2K 대상 설비 상세 영향 평가 (82종 : 98.10, 99. 1) • Y2K 유형 스티커 부착(98.10) • 상세 영향 평가용 시험 절차서 개발 (98. 9~10) • 비상 대응 계획서 작성(25종)
변 환	<ul style="list-style-type: none"> • 소프트웨어 수정, 교체 • 하드웨어 수정, 교체 	<ul style="list-style-type: none"> • 변환 작업 완료(14종, 99. 2)
검증 및 시험 운영	<ul style="list-style-type: none"> • Y2K 문제 최종 확인 • 검증 및 시험 운영 	<ul style="list-style-type: none"> • 시험 및 검증 절차서 개발 • 시험 및 검증중

사용하였고 4대는 주제어실 내의 모니터와 동일한 정보(원자로/발전기 출력, 컴퓨터 시스템 시각, 기타 운전 변수 등)를 보여주도록 설치하였다.

시험 대상 설비

Y2K 종합 실증 시험의 대상 설비는 기본적으로 발전소 전체 설비이며, 운전과 직접(On-line) 관련된 설비(표 3)에 대해서는 Y2K 유형에 관계없이 날짜 입력 시험을 실시하였고, Off-line으로 운영되는 설비 및 장비는 별도로 검증 및 시험 운영을 하였거나 하게 되므로 이번 시험에서는 제외하였다.

〈표 2〉 영광 1발전소 Y2K 시험 대상 설비

구 분	영향 없음	사용 가능	수정 필요	계
안전 설비	0	0	0	0
제어 설비	4	1	0	5
데이터 취득 설비	12	2	4	18
기타 설비	26	23	10	59
계	42	26	14	82

시험 내용 및 절차

Y2K 문제가 원전 운전에 미치는 영향을 확인하기 위해 시험 대상 설비에 대해 〈표 4〉와 같이 다음 세 가지의 시험을 실시하였다.

첫 번째는 2000년 연도 전환 시험으로 시험 대상 설비의 날짜와 시각을 1999년 12월 31일 23시 55분으로 입력한 후 2000년 1월 1일로 자동으로 전환되는가를 확인하는 시험으로, 컴퓨터가 2000년을 인식하는지 여부를 확인할 수 있으며, 시험 결과 시험 대상 설비 및 발전소가 정상적으로 운영됨을 확인할 수 있었다.

두 번째는 2000년 윤년 인식 시험으로 시험 대상 설비의 날짜와 시각

차서, 운전 상태/설비 상태 점검표, 시험 시나리오 등을 작성하여 시험 준비에 만전을 기하였으며, 시험 전 설비별로 필요시 자료와 소스 프로그램을 백업하여 시험 후 자료 복구에 대비하였다.

또한 본 시험중 발생할 수 있는 비상 사태에 대비하기 위해 주제어실에 Y2K 비상 대응 계획서와 기존 비상

절차서(EOP)를 비치, 시험 요원 및 운전원에게 숙지토록 하여 만일의 사태에 대비하였다.

시험 및 참관 장소는 주제어실 내 공간이 협소하여 주제어실 밖 기술지원실(TSC)에서 시험을 참관하여야 하기 때문에 시험 보조 시설로 6대의 모니터와 전광 시각 표시 장치를 설치하였는데, 시험 진행 보조에 2대를

〈표 3〉 시험 대상 설비 목록

설비 구분	번호	설비명	기능	Y2K 유형	변환 여부	설치 장소
제어	1	조속기 제어 계통 (DEH)	터빈-발전기 제어	C	시각 Data만 사용 (24시간)	MCR
데이터 취득	2	운전용 전산기	발전소 정보 제공	R	연도 두 자리 단순 표시	전산실 /MCR
	3	운전 지원 전산기	운전 자료 복구 저장	N	변환 완료	전산실 /MCR
	4	발전소 운전 상태 원격 감시 전산기	운전 변수 원격 감시	C	-	전산실 /MCR
	5	방사선 감시 계통 전산기(DRMS)	소내 방사선 감시	C	-	전산실 /MCR
	6	SW/YD 경보 전송 설비	스위치 야드 감시	C	-	MCR
	7	음향 누설 감시 설비	냉각재 계통 누설 탐지	N	변환 완료	MCR (JP022)
	8	경보 설비(PAS)	경보 발생 및 저장	N	변환 완료	MCR (JP032)
기타	9	금속 파편 감시 설비 (LPMS)	노 냉각수 내 금속 이물질 감시	C	-	MCR (JP023)
	10	HR2400 기록계	운전 변수 감시 및 추이 분석용	R	연도 두 자리 단순 표시	MCR
	11	Westronics 기록계	운전 변수 기록	R	"	MCR
	12	UR100 기록계	운전 변수 기록	R	"	MCR
	13	기록계(CHINO)	주급수 펌프-터빈 진동 감시용	C	-	MCR

을 2000년 2월 28일 23시 55분으로 입력한 후 2000년 2월 29일로 자동으로 전환되는가를 확인하는 시험이며, 컴퓨터가 2000년을 윤년으로 인식하는지 여부를 확인할 수 있으며, 시험 결과 시험 대상 설비 및 발전소가 정상적으로 운영됨을 확인할 수 있었다.

마지막으로 임의 날짜 입력 시험으

로 시험 대상 설비의 날짜와 시각을 2000년 10월 9일 23시 55분으로 입력한 후 2000년 10월 10일로 자동으로 전환되는가를 확인하는 시험이며, 날짜를 표시하는 자릿수가 8자리로 늘어나더라도 이상 없이 동작하는지 확인할 수 있으며, 시험 결과 시험 대상 설비 및 발전소가 정상적으로 운영됨을 확인할 수 있었다.

실증 시험 결과

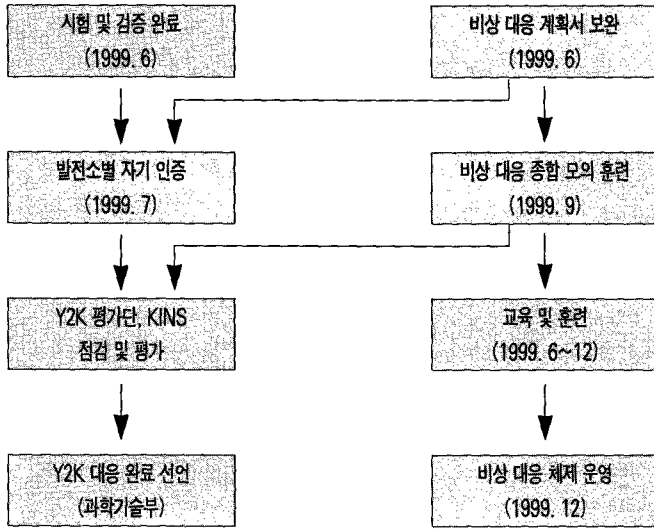
영광 1호기 실증 시험 결과 시험 대상 설비 13종은 시험 시간 중 정상적으로 작동하였으며, 발전소 또한 안전 관련 주요 변수의 변동 없이 정상 운영을 하여 Y2K 문제가 발전소 안전성에 미치는 영향이 없다는 것이 입증되었다.

금번 실증 시험의 성공은 회사 차원의 물적·인적 지원과 본사 및 현장의 Y2K 관련 업무 담당자들의 노력으로 이루어진 것이라 할 수 있으며, Y2K 문제에 대해 국민들이 갖고 있던 막연한 불안감을 해소시키는 데 큰 도움이 되었다고 생각한다.

향후 계획

앞에서 본 바와 같이 영광 1호기는 Y2K 문제의 영향이 없음을 실제적으로 확인되었다. 그러나 만에 하나 Y2K 문제가 발생할 수도 있다는 최악의 가정하에 비상 대응 계획을 철저히 보완하고 관련자에 대한 교육 및 훈련을 통해 Y2K 문제에 철저히 대응할 예정이며, 국민들의 불안감 해소 차원에서 각 원전 본부별 Y2K 대응 완료 선언, 한전 자체의 원전 Y2K 대응 완료 선언 및 과학기술부의 원전 Y2K 대응 완료 선언이 계획되어 있다.

이와 더불어 각 발전소별로 Y2K



(그림) Y2K 대응 계획

문제로 인해 발생할 수 있는 최악의 상황을 가정한 Y2K 종합 모의 훈련을 발전소 전종사자를 대상으로 실시할 계획으로 있으며, 한전 전체, 즉 전력 분야에 대한 Y2K 종합 모의 훈련도 계획되어 있는 등 만일의 사태에 대비한 종합적인 훈련 계획이 수립되어 있으며, 2000년 진입 시점과 윤달인 2월 28일에는 설비 담당 직원 및 지원 부서 담당자들로 구성된 비상 대응 조직을 대기시켜 만일의 사태에 대비케 하는 등 Y2K 문제에 대비한 조직 구성, 운영 및 훈련으로 원전 Y2K 문제 대비에 만전을 기하고 있다.

(표 4) 상세 시험 절차

실제 시각(계획)	실증 시험 시각 및 수행 업무	
1999. 6. 3 11:00:00	실증 시험 개요 설명	
11:15:00	실증 시험 시작	
11:20:00	대상 설비 시각을 1999.12.31 23:55:00으로 변경	
11:25:00	연도 전환 시험	• 2000. 1. 1. 00:00:00으로 전환되는지 확인
	2000. 1. 1. 00:00:00	• 고유 기능 정상 작동 확인 • 시험 데이터 취득
11:35:00	대상 설비 시각을 2000. 2.28. 23:55:00으로 변경	
11:40:00	윤년 시험	• 2000. 2.29. 00:00:00으로 전환되는지 확인
	2000. 2.29. 00:00:00	• 고유 기능 정상 작동 확인 • 시험 데이터 취득
11:50:00	대상 설비 시각을 2000.10. 9. 23:55:00으로 변경	
11:55:00	임의 날짜 입력 시험	• 2000.10.10. 00:00:00으로 전환되는지 확인
	2000.10.10. 00:00:00	• 고유 기능 정상 작동 확인 • 시험 데이터 취득
12:05:00	대상 설비 시각을 1999. 6. 3. 12:05:00으로 변경	
12:10:00	시험 종결	
12:20:00	질문 및 답변 종료	

자기 인증

원전 분야의 Y2K 문제는 6월 말이면 완료될 예정으로 있으며, 국민들의 원전 Y2K 문제에 대한 불안감을 해소시키고 Y2K 문제에 대한 사업소 최고 책임자의 책임감 고취 차원에서 원전 Y2K 대응 완료를 선언할 예정으로 있다.

이를 간단히 살펴보면 먼저 각 원전 본부 단위로 Y2K 추진 실적을 자체적으로 점검한 후 타원전 본부 점검단의 현장 점검을 통해 대응 완료 여부를 확인하며, 이를 근거로 각 원전 본부 단위의 Y2K 대응 완료 선언(99년 7월 말) 및 한전 전체의 원전 Y2K 대응 완료 선언(99년 8월)-자기인증이 있을 예정이다.



영광 1호기 Y2K 종합 실증 시험. 원전 분야의 Y2K 문제는 6월 말 완료 예정이며, 국민들의 원전 Y2K 문제에 대한 불안감을 해소시키고 Y2K 문제에 대한 사업소 최고 책임자의 책임감 고취 차원에서 원전 Y2K 대응 완료를 선언할 예정이다.

다음으로 학계 전문가들로 구성된 Y2K 평가단과 한국원자력안전기술원(KINS)의 현장 점검이 있을 예정이며, 점검 결과에 따라 과학기술부의 원전 Y2K 대응 완료 선언이 있을 예정이다.

Y2K 비상 대응

원전의 Y2K 비상 대응 계획은 Y2K 문제 해결 여부와 관계없이 Y2K 문제가 발생한다는 가정하에 최악의 가상 시나리오를 설정하여, 그 발생 문제점을 완화시키거나 제거하기 위한 별도의 대비책으로서 발전소 내 설비뿐만 아니라 원전의 안전 운영에 필수적인 통신 수단이나 비상 발전기 연료 조달 등 외부 요인에 대해서도 Y2K 문제로 지원이 불가능할 경우를 대비한 사전 대책 등도 포함

하고 있다.

이러한 계획서에 대한 교육과 훈련으로, 발전소 운전원은 훈련센터의 시뮬레이터를 이용하여 모의 훈련을 실시하고 정비 요원은 원자력교육원의 교육과 사업소에서 자체 교육을 실시하여 12월 말까지 비상 대응에 대한 교육을 완료할 계획으로 있다.

영광 1발전소에서는 지난 2월 상세 영향 평가 후 19건의 내·외부 요인에 대해 작성 완료하였고, Y2K 평가단과 한국원자력안전기술원 등의 검토 의견을 반영하여 보완 및 추가 작성(6건) 중에 있으며 6월 말 완료 예정이다. 그리고 앞으로도 주기적인 검토를 통해 계속 보완해 나갈 예정이다.

그리고 비상 대응 계획서를 토대로 Y2K 문제로 인해 발생할 수 있는 최악의 상황(다중 고장)을 가정한 Y2K

종합 모의 훈련을 99년 7월부터 9월 사이에 각 발전소별로 실시하며, 한전 전체, 즉 전력 분야에 대한 Y2K 종합 모의 훈련도 계획되어 있는 등 만일의 사태에 대비한 종합적인 훈련 계획을 수립하여 종사자들의 비상 대응 능력을 향상시키게 되어 있다.

또한 전산상의 위험일인 1999년 12월 31일부터 2000년 1월 1일 사이와 2000년 2월 28일부터 2월 29일 사이에는 본사와 현장에 각각 Y2K 대책 본부를 설치하여 운영하며, 설비 담당자와 발전소 운전원 한 개조가 추가로 투입되고, 지원 부서 담당 직원 등이 비상 대기하여 만일의 사태에 적극적으로 대처하도록 계획되어 있어 2000년도에도 우리 원자력발전소는 안정적으로 운영될 수 있을 것이다. ☞