

울진 5,6호기 최종안전성분석보고서

제 13 장 발전소 운영

목 차

<u>번 호</u>	<u>제 목</u>	<u>페이지</u>
13	<u>발전소 운영</u>	13.1 1
13.1	<u>운영조직</u>	13.1 1
13.1.1	한국수력원자력(주)의 역할과 책임	13.1 1
13.1.1.1	설계 및 건설 활동	13.1 1
13.1.1.1.1	부지관련 주요 엔지니어링 업무	13.1 1
13.1.1.1.2	발전소 보조계통의 설계	13.1 1b
13.1.1.1.3	발전소 설계내용에 대한 검토 및 승인	13.1 1b
13.1.1.1.4	환경영향 및 보안설비 관련 부지배치 특성	13.1 1b
13.1.1.1.5	안전성분석보고서의 작성	13.1 1b
13.1.1.1.6	자재 및 기기 사양서의 검토 및 승인	13.1 1b
13.1.1.1.7	자재 및 기기의 구매	13.1 1c
13.1.1.1.8	건설활동에 대한 관리 및 검토	13.1 1c
13.1.1.2	시운전 활동	13.1 1c
13.1.2	원전운영 관련조직	13.1 1c
13.1.3	발전소 운영조직	13.1 2
13.1.3.1	운영조직	13.1 2
13.1.3.2	책임 및 권한 승계	13.1 3
13.1.3.3	운전교대 근무조 편성	13.1 3
13.1.4	원자력 발전소 직원의 자격요건	13.1 3
13.2	<u>교육훈련</u>	13.2 1
13.2.1	발전소 종사자 교육	13.2 1
13.2.1.1	교육 프로그램 내용	13.2 1
13.2.1.1.1	원자력신입직원 기본교육	13.2 1
13.2.1.1.1.1	원자력 기초교육	13.2 1
13.2.1.1.1.2	현장 적응교육	13.2 2
13.2.1.1.2	발전소직원 직무교육	13.2 3

울진 5,6호기 최종안전성분석보고서

<u>목 차</u> (계속)		
<u>번 호</u>	<u>제 목</u>	<u>페이지</u>
13.2.1.1.2.1	주제어실 근무요원 교육	13.2 3
13.2.1.1.2.2	전기정비요원 교육	13.2 4
13.2.1.1.2.3	기계정비요원 교육	13.2 4
13.2.1.1.2.4	계측제어 정비분야요원 교육	13.2 4
13.2.1.1.2.5	발전소 전산분야요원 교육	13.2 4
13.2.1.1.2.6	화학요원 교육	13.2 5
13.2.1.1.2.7	방사선 관리요원 교육	13.2 5
13.2.1.1.2.8	노심관리요원 교육	13.2 5
13.2.1.1.2.9	관리자요원 교육	13.2 6
13.2.1.1.3	일반직원 교육	13.2 6
13.2.1.1.4	방화교육	13.2 7



울진 5,6호기 최종안전성분석보고서

목 차 (계속)		
<u>번 호</u>	<u>제 목</u>	<u>페이지</u>
13.2.1.1.5	사업계약 교육	13.2 8
13.2.2	운전원 재교육 및 보충요원 교육	13.2 8
13.2.2.1	면허소지 운전원 재교육	13.2 8
13.2.2.1.1	집합교육	13.2 8
13.2.2.1.2	현장적응 훈련	13.2 9
13.2.2.1.3	평 가	13.2 9
13.2.2.1.4	책 입	13.2 10
13.2.2.2	면허 미소지 운전원 재교육	13.2 10
13.2.2.3	보충요원 교육	13.2 10
13.2.3	기 록	13.2 10
13.2.3.1	종합기록	13.2 10
13.2.3.2	발전소별 기록	13.2 10
13.2.3.3	교육프로그램 평가	13.2 11
13.2.4	작성 참고문헌	13.2 11
13.3	<u>비상계획</u>	13.1 1
13.4	<u>검토 및 감사</u>	13.4 1
13.4.1	소내 검토	13.4 1
13.4.2	독립적인 검토	13.4 1
13.4.3	감사 계획	13.4 2
13.5	<u>발전소 절차서</u>	13.5 1
13.5.1	기술행정절차서	13.5 1
13.5.1.1	규제지침서 1.33의 준수	13.5 1
13.5.1.2	절차서 작성	13.5 1
13.5.1.3	행정절차서 내용	13.5 1
13.5.2	운전 및 정비 절차서	13.5 3
13.5.2.1	운전 절차서	13.5 3

울진 5,6호기 최종안전성분석보고서

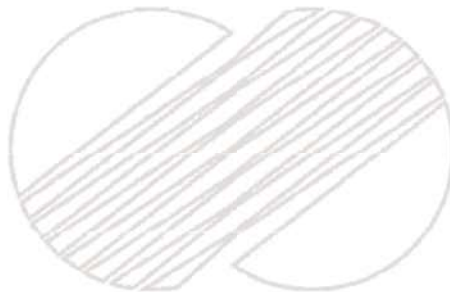
<u>목 차 (계속)</u>		
<u>번 호</u>	<u>제 목</u>	<u>페이지</u>
13.5.2.2	기타 절차서	13.5 5
13.5.2.3	절차서의 준비	13.5 7
13.6	<u>발전소 보안</u>	13.6 1
13.6.1	예비 계획	13.6 1
13.6.1.1	발전소 요원 채용	13.6 1
13.6.1.2	발전소 설계와 배치	13.6 1
13.6.1.3	물리적 방벽	13.6 2
13.6.1.4	필수지역의 출입구	13.6 3
13.6.1.5	경보 장치	13.6 3
13.6.1.6	보안장치의 방호	13.6 3
13.6.1.7	보안계획 수립	13.6 3
13.6.2	보안 계획	13.6 3
13.6.2.1	출입 통제	13.6 3
13.6.2.2	출입자 관리	13.6 4
13.6.2.3	비상시 출입 통제	13.6 5
13.6.2.4	발전소 필수기기 감시	13.6 5
13.6.2.5	잠재적인 보안 위협	13.6 6
13.6.2.6	행정 절차	13.6 6
13.7	<u>부록</u>	13.7 1
13.7.1	노내검출기(1/2)	13.7 1
13.7.1	노내검출기(2/2)	13.7 2

울진 5,6호기 최종안전성분석보고서

제 13 장 발전소 운영

그림 목차

<u>번 호</u>	<u>제 목</u>
13.1 1	한국수력원자력(주) 조직
13.1 2	원전운영관련 조직
13.1 3	발전소운영조직



울진 5,6호기 최종안전성분석보고서

13 발전소 운영

13.1 운영조직

13.1.1 한국수력원자력(주)의 역할과 책임

한국수력원자력(주) (이하 “한수원”이라 한다)는 발전소 직원은 물론 공중의 건강과 안전에 위해함이 없이 울진원자력발전소 5,6호기 운영을 위한 기술, 조직(그림 13.1 1) 및 인력을 확보한다.

한수원은 발전소 사업주로서 설계, 건설 및 운전의 책임이 있다. 원전 가동중 특정 계통 또는 기기의 문제점이 안전성에 심각한 영향을 초래하였고, 이것이 설계·제작·기전공사의 부실에 기인한다고 밝혀지는 경우 건설 당시의 책임부서에 부실공사에 대한 책임을 부과한다.

한수원은 두산중공업(주)로부터 기술 지원을 받아 위탁 교육 및 자체계획을 세운다. 한수원은 두산중공업(주)와 기기 제작자가 공급하는 기술정보 및 지침서를 토대로 절차서를 작성한다.

한수원은 발전소 운영 조직을 보조하기 위한 관련 조직을 관리하고 발전소 정비, 방사선 방호 및 기계, 전기, 계측제어 등의 분야에 참여하는 국내 업체에 기술을 제공한다.

13.1.1.1 설계 및 건설 활동

13.1.1.1.1 부지관련 주요 엔지니어링 업무

가. 기상

발전소 설계, 운전 및 안전성과 관련 있는 기상자료를 수집하기 위해 울진 원전부지

울진 5,6호기 최종안전성분석보고서

에 가동전 기상감시프로그램이 수립되어 있다. 이 프로그램은 한수원에 의해 운영되며, 발전소 수명기간 동안 기상자료 수집을 위해 계속 운영될 예정이다.

나. 지질

한기(A/E)에 의해 부지 및 부지주변 지역에 대한 지질조사가 수행되었으며, 내진범주 I급 구조물에 대한 상세 지질도 작성을 위한 기초굴착결과에 따라 10 CFR 100의 기준을 만족하여 부지 적합성이 확인되었다.

다. 지진

한기(A/E)에 의해 부지 응답스펙트럼 및 시간이력에 대한 지진분석이 수행되었으며, 상세한 내용은 2.5절에 기술되어 있다.

라. 수문

한기(A/E)에 의해 울진 부지에 대한 예상가능 최대 홍수위 및 지하수위 계산 등을 포함한 수문분석이 수행되었다. 수문에 대한 상세한 내용은 2.4절에 기술되어 있다.

마. 인구

한기(A/E)에 의해 부지반경 80km 이내의 인구분포에 대한 분석이 수행되었으며, 상세한 내용은 2.1.3절에 기술되어 있다. 또한, 2.2절에 기술된 바와 같이 부지 주변의 산업, 교통 및 군사시설의 위치 등 토지이용에 대한 분석도 수행되었다.

바. 환경영향

울진 부지에 대한 방사선 및 생태계의 기초자료를 수집하기 위해 방사선 및 환경에 대한 가동전 감시계획이 수립되어 있다.

울진 5,6호기 최종안전성분석보고서

13.1.1.1.2 발전소 보조계통의 설계

울진 5호기 및 공용설비, 6호기에 대한 설계업무 계획대로 진행되고 있으며, 울진 5,6호기의 주요 건설일정은 표 1.1 2에 기술되어 있다.

13.1.1.1.3 발전소 설계내용에 대한 검토 및 승인

설계관리 및 검토는 울진 5,6호기 설계 및 품질에 관한 품질보증계획에 따라 수행되며, 상세 내용은 울진 5,6호기 예비안전성분석보고서 17.1절에 기술되어 있다.

13.1.1.1.4 환경영향 및 보안설비 관련 부지배치 특성

발전소가 환경에 미치는 시각적인 영향을 최소화시키기 위해, 환경에 적합한 재료와 색상을 사용하여 부지와 발전소가 조화를 이룰 수 있도록 발전소 설비의 외관을 설계하였다. 10 CFR 73.55의 기준을 만족하는 보안설비를 전반적인 부지배치 및 발전소 설계에 반영하였으며, 상세 내용은 13.6절에 기술되어 있다.

13.1.1.1.5 안전성분석보고서의 작성

예비안전성분석보고서를 토대로 최종안전성분석보고서를 작성하였다. 최종안전성분석보고서의 각 절에 대한 작성 업무분장으로 보조설비 설계는 한기(A/E), NSSS 설계는 한기(SD), NSSS 및 TG 설비공급은 두산중공업(주), 그리고 핵연료 공급 및 노심 설계는 한연(주)가 각각 담당하였다.

13.1.1.1.6 자재 및 기기 사양서의 검토 및 승인

안전성관련 자재 및 기기의 사양서 검토 및 승인은 울진 5,6호기 품질보증계획에 따라 수행된다.

울진 5,6호기 최종안전성분석보고서

13.1.1.1.7 자재 및 기기의 구매

자재 및 기기의 구매는 구매사양서에 따른다.

13.1.1.1.8 건설활동에 대한 관리 및 검토

울진 5,6호기 건설활동에 대한 검토 및 감시는 한수원 건설소에서 수행하고 있다.

13.1.1.2 시운전 활동

한수원은 울진 5,6호기 시운전 기간중 아래 사항을 수행한다.

- 가. 인간공학 설계 목표들의 개발과 주제어실 세부 배치설계 사항 검토
- 나. 운영요원 교육 및 교육프로그램의 개발과 이행
- 다. 초기시험 계획의 개발
- 라. 발전소 보수 프로그램의 개발

13.1.2 원전운영 관련조직

한수원은 울진원자력발전소 5,6호기의 안전성 및 신뢰성을 제고하기 위하여 본사 등에 원전운영 감독 및 기술지원 조직을 운영하며, 주요 수행분야는 다음과 같다.

- 가. 원전 운영 및 정비
- 나. 원전 안전성 확보 및 설비개선

울진 5,6호기 최종안전성분석보고서

- 다. 원자력 요원의 교육훈련
- 라. 핵연료 및 노심관리
- 마. 방사선 안전관리 및 방사성 물질 관리
- 바. 원자력 이용 개발계획 수립 및 조정
- 사. 원전의 품질보증계획 수립 및 품질보증 활동 확인
- 아. 원전 운전 및 정비관련 연구개발

상기 업무를 담당하는 원전운영 관련조직의 기구표는 그림 13.1 2에 나타나 있고 각 부서의 업무분장은 한수원 사규에서 규정한 직제규정 시행세칙에 상세히 기술되어 있다.

13.1.3 발전소 운영조직

13.1.3.1 운영조직

한수원은 울진원자력발전소 5,6호기의 운영을 위하여 아래와 같은 역할 및 책임을 수행하는 원자력발전소 조직을 구성하여 관리한다.

- 가. 발전소 운영 전반에 대한 총괄
- 나. 발전소 운전업무 총괄
- 다. 발전소 정비업무 총괄
- 라. 발전소 운전관리 및 교육훈련관리, 효율관리
- 마. 발전설비 운전 및 기기 점검
- 바. 발전소 안전성 종합관리, 인허가 지원 및 운전, 정비분야 기술지원
- 사. 방사성 폐기물 관리, 방사성 안전관리 및 방사선 비상계획 운영
- 아. 1,2차 계통 수질관리
- 자. 기계설비 관리 및 정비
- 차. 전기설비 관리 및 정비
- 카. 계측제어 설비 관리 및 정비
- 타. 핵연료 교체 및 핵연료 취급설비 운영 및 정비
- 파. 품질관리 활동 확인 및 중대결함 보고

울진 5,6호기 최종안전성분석보고서

위에서 기술한 역할 및 책임을 담당하는 울진원자력발전소 조직의 기구표는 그림 13.1 3에 나타나 있고, 업무분장은 한수원 사규에서 규정한 직제규정 시행세칙에 상세히 기술되어 있다.

13.1.3.2 책임 및 권한 승계

발전소 운영 전반에 대한 총괄 책임자(발전소장)의 부재시에는 발전소 운전업무 총괄자, 발전소 정비업무 총괄자, 발전소 안전성 종합관리 담당부서장 등의 순서로 발전소 운전에 대한 책임을 진다. 정상근무외 시간, 주말 및 휴일에는 교대 근무중인 발전설비 운전책임자에게 총체적인 발전소 운전책임이 주어지며, 그 다음은 발전설비 운전 보조책임자가 책임을 진다.

215

13.1.3.3 운전교대 근무조 편성

운전교대 근무조는 교대근무자의 교육훈련과 휴가, 질병 및 퇴직 등으로 인한 결원발생 등을 고려하여 6개조로 편성 운영된다.

각 교대근무조는 원자로조종감독자 및 원자로조종사 각 1명과 안전담당자(1개 이상 원자로 담당가능)를 포함한 주제어실 운전원과 현장 운전원으로 구성된다. 운전요원의 면허요건은 운영기술지침서 제 3편의 1.3절에 기술되어 있다.

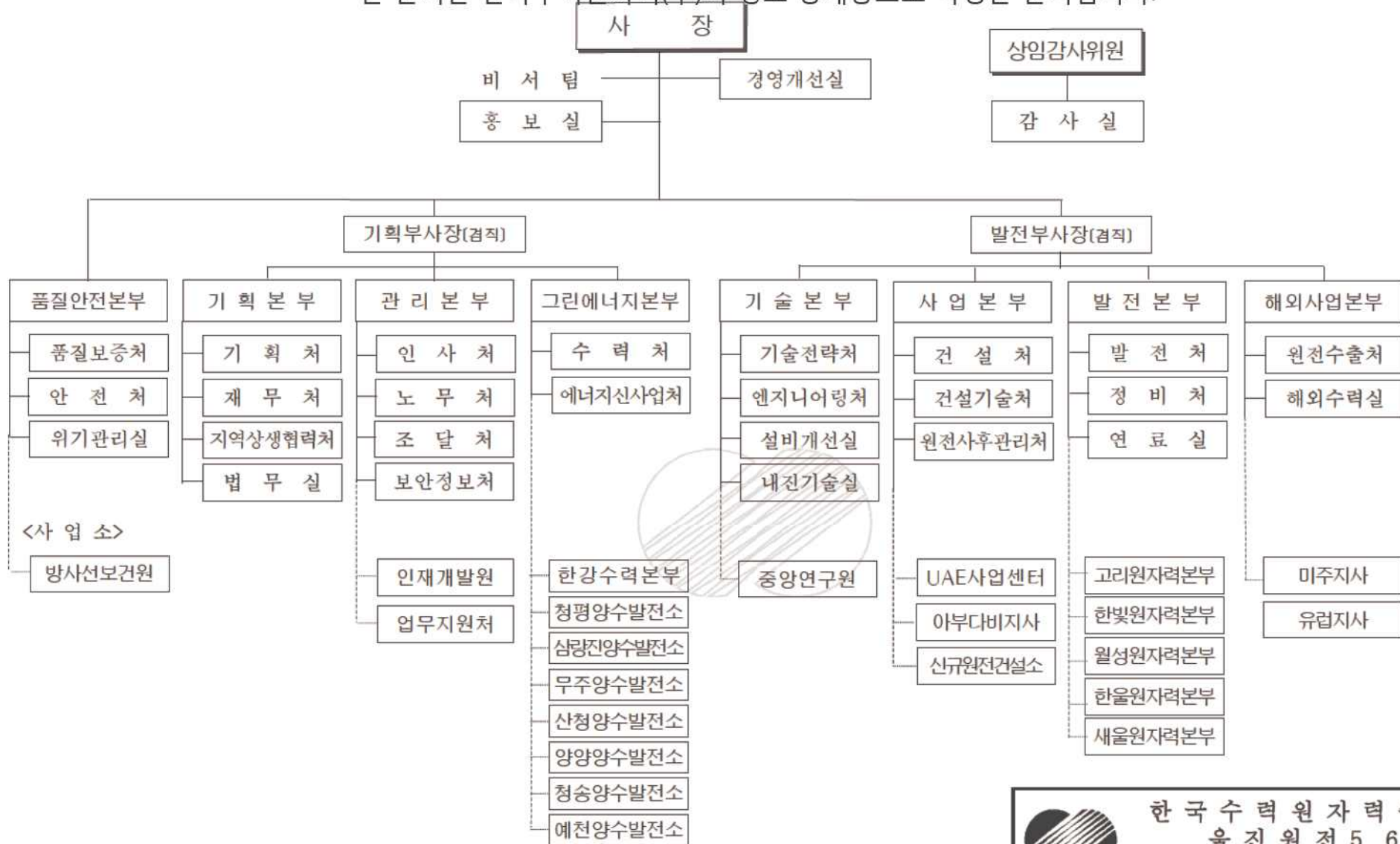
13.1.4 원자력 발전소 직원의 자격요건

모든 원자력 발전소 운전, 기술 및 보수직원은 아래사항에 규정한 교육을 이수해야 한다.

가. 한수원 원자력 기초교육

나. 원자력안전법 제 84조에 따른 원자력법시행령 제 6장 “원자력관계종사자의 면허 및 교육”

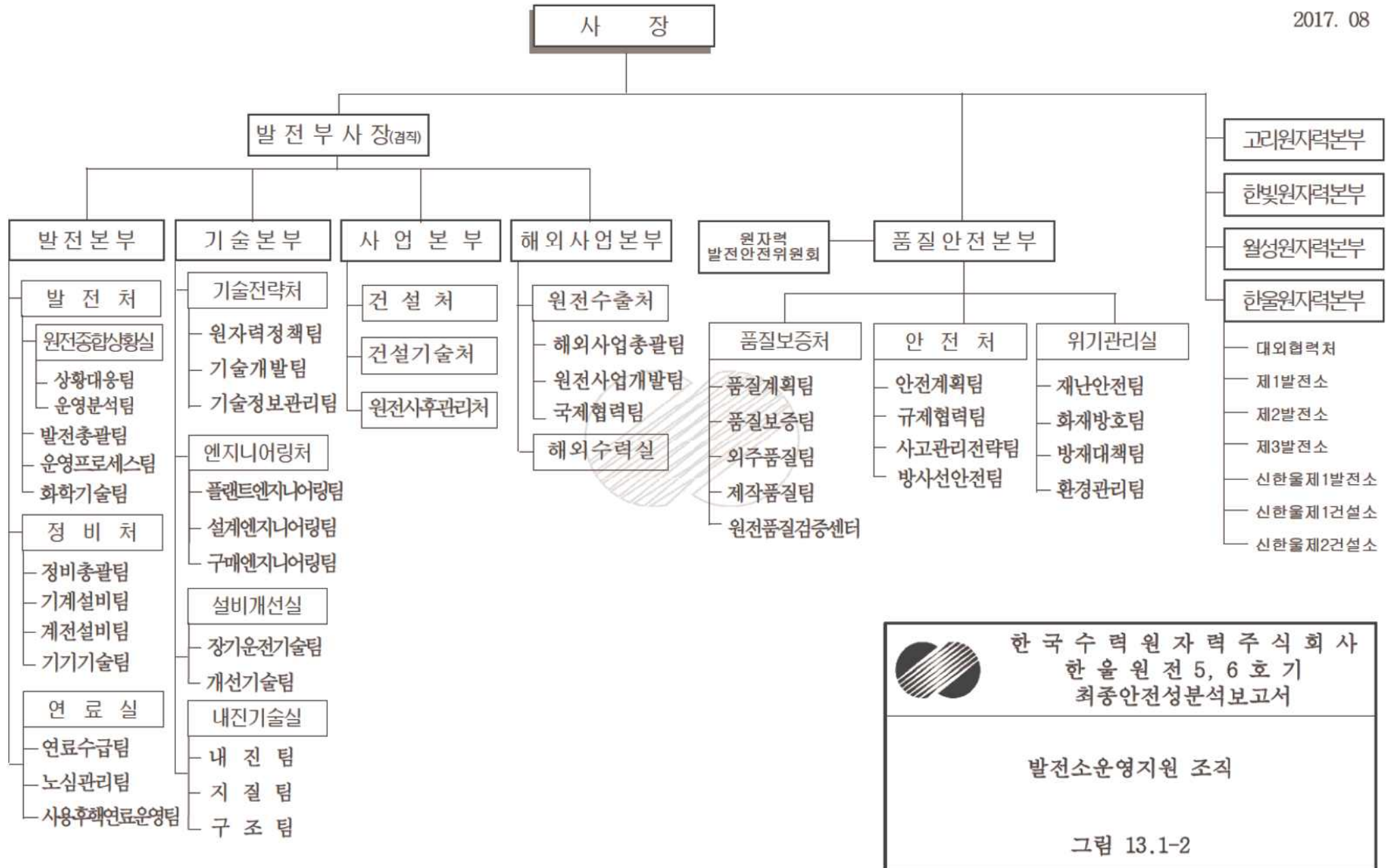
134



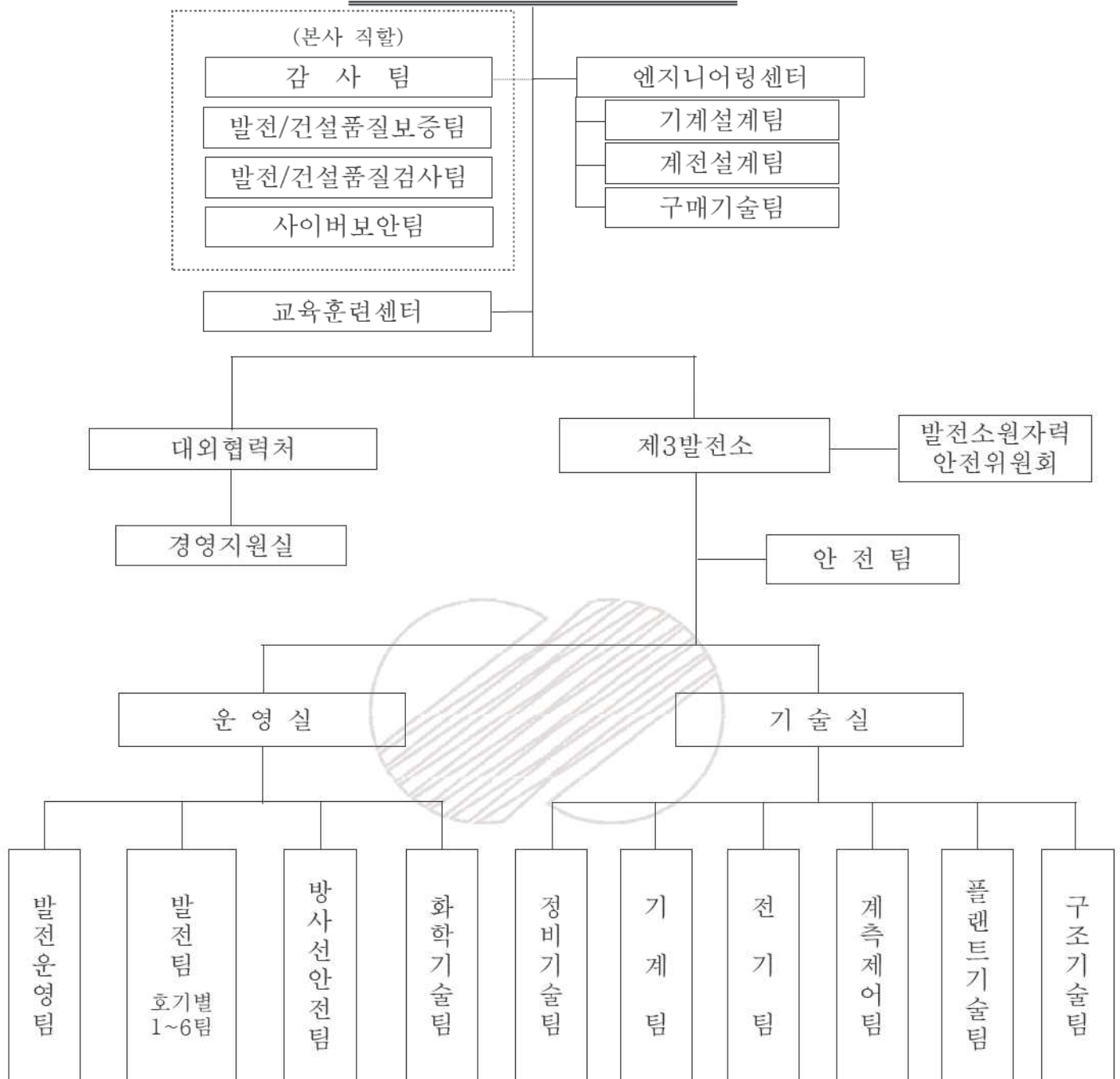
한국수력원자력주식회사
울진원전 5, 6 호기
최종안전성분석보고서

한국수력원자력(주) 조직

그림 13.1-1



한울원자력본부



한국수력원자력주식회사
울진원전 5, 6 호기
최종안전성분석보고서

발전소운영조직

그림 13.1-3

울진 5,6호기 최종안전성분석보고서

13.2 교육훈련

13.2.1 발전소 종사자 교육

발전소 종사자 교육 프로그램은 발전소 종사자에게 발전소의 안전성 및 경제성 향상을 위해 필요한 지식과 기능을 습득, 연마시킬 수 있는 내용으로 작성한다. 개인별 교육 필요 분야, 교육내용 및 교육수준 등은 피교육자의 경험과 교육이력, 현 직무의 필요요건 등을 고려하여 수립한다. 한수원 원자력교육원이 계획 또는 시행하는 교육 프로그램의 관리 및 평가는 원자력교육원장에게 책임이 있으며 발전소에서 자체계획 또는 자체 시행하는 교육의 관리 및 평가는 발전소장에게 책임이 있다. 원자력교육원이 계획한 교육프로그램을 발전소 현장에서 시행할 경우 교육의 효과적인 진행을 위해 원자력교육원장은 교육의 관리 및 평가에 대한 책임을 발전소장에게 위임할 수 있다. 교육 프로그램의 효율성은 교육 과정 분석, 교육효과 측정 및 실제 보직된 직무에서 수행하는 실적으로 평가한다.

13.2.1.1 교육 프로그램 내용

교육 프로그램은 원자력신입직원 기본교육, 발전소직원 직무교육, 일반직원 교육, 방화교육 및 사업 계약 교육으로 구성된다. 교육 프로그램의 내용은 아래와 같다.

13.2.1.1.1 원자력신입직원 기본교육

13.2.1.1.1.1 원자력 기초교육

원자력기초교육은 원자력분야 기술부서에서 근무하게 되는 모든 신입직원에 대해 실시하는 집합교육이다. 이 교육 프로그램은 아래와 같은 2개 과정으로 나누어진다.

가. 제 1과정 : 원자력 이론기초

원자력발전소 전반에 관련된 기초지식과 이론을 8주간 교육한다. 단, 교육기간은 신입직원의 수준에 따라 20% 범위 내에서 조정할 수 있다.

울진 5,6호기 최종안전성분석보고서

주요교육 내용은 다음과 같다.

- 원자로 이론 및 제어
- 열유체공학
- 전자 및 계측제어 기초
- 화학기초
- 방사선 기초
- 기계/전기 기초

나. 제 2과정 : 원자력 계통기초

이 과정은 원자력 이론기초 과정의 연속과정으로 원자력발전소 계통, 설계 및 운영전반에 대해 10주간 교육한다. 단, 전 발전소 공통사항과 발전소별 특성사항으로 분리하여 교육할 수 있다. 총 교육기간은 신입직원의 수준에 따라 20% 범위내에서 조정할 수 있다. 주요 교육내용은 다음과 같다.

- 원자로 설비
- 원자로 보조설비
- 원자로 안전설비
- 터빈 및 증기발생설비
- 발전기 및 보조설비
- 제어 및 보호설비
- 전기계통
- 기술행정

13.2.1.1.1.2 현장 적응교육

현장 적응교육은 신입직원이 최초 보직을 부여받기 이전 집합교육보다는 개별적인 교육이 효과적인 부분에 대해 본사 또는 발전소 현장에서 16주간 교육한다. 단, 총 교육기간은 신입직원의 수준에 따라 20% 범위내에서 조정할 수 있으며 교육효과 향상을 위하여

울진 5,6호기 최종안전성분석보고서

총 교육기간이 지켜지는 범위내에서 수개의 과정으로 분리하여 13.2.1.1.1의 집합교육 전 후 또는 사이에 시행할 수 있다.

주요 교육내용은 다음과 같으며 교육내용은 피교육자의 수준과 보직예정 직무에 따라 조정 가능하다.

- 조직 및 일반 기술행정
- 운전원과 복수근무를 통한 운전에 대한 이해
- 발전소 각 부서 순환근무를 통한 현장경험 습득

13.2.1.1.2 발전소직원 직무교육

이 교육 프로그램은 발전, 정비 및 기술지원부서 직원들에게 직무수행을 위한 기술, 지식 및 능력을 배양할 수 있도록 작성한다. 이 교육 프로그램의 과정, 내용, 대상자 및 기간은 발전소의 교육 필요성 및 중요성에 따라 유동적이고 원자력교육원의 매년 교육계획에 의거 주기적으로 시행하며 교육프로그램은 다음과 같다.

13.2.1.1.2.1 주제어실 근무요원 교육

원자력발전소 주제어실 근무자 및 근무 예정자에게 주제어실 근무에 필요한 실무지식을 10주간 교육하는 과정이다. 교육기간은 피교육자의 수준을 고려하여 20% 범위내에서 조정할 수 있으며, 주요 교육내용은 다음과 같다.

- 원자로 이론
- 방사선 관리
- 운전실습
- 제어반 숙지
- 원자력안전법
- 핵연료 취급
- 원자로 운전 및 제어

울진 5,6호기 최종안전성분석보고서

- 원자로 구조 및 설계
- 노심손상 완화
- 기술행정절차서

13.2.1.1.2.2 전기정비요원 교육

원자력발전소 전기정비요원에게 원자력 전기일반 및 전기 주요설비에 대한 이론과 실무 지식을 적어도 1주이상 교육하는 과정이며, 주요교육내용은 다음과 같다.

- 전기일반
- 전기설비

13.2.1.1.2.3 기계정비요원 교육

원자력발전소 기계정비요원에게 기계일반 및 기계주요설비에 대한 이론과 실무지식을 적어도 1주이상 교육하는 과정이며, 주요 교육내용은 다음과 같다.

- 기계일반
- 기계설비

13.2.1.1.2.4 계측제어 정비분야요원 교육

원자력발전소 계측제어 정비요원에게 계측제어 일반 및 계측제어 주요설비에 대한 이론과 실무지식을 적어도 1주이상 교육하는 과정이며, 주요 교육내용은 다음과 같다.

- 계측제어 일반
- 계측제어 설비

13.2.1.1.2.5 발전소 전산분야요원 교육

울진 5,6호기 최종안전성분석보고서

원자력발전소 전산요원에게 전산기 운영 및 정비를 위한 하드웨어와 소프트웨어 운전에 대한 전문지식을 적어도 1주이상 교육하는 과정이며, 주요 교육내용은 다음과 같다.

- 전산 하드웨어
- 전산 소프트웨어

13.2.1.1.2.6 화학요원 교육

원자력발전소 화학요원에게 화학분야 업무 일반지식 및 분석 실무지식을 최소한 1주이상 교육하는 과정이며, 주요 교육내용은 다음과 같다.

- 화학일반실무
- 화학분석실무
- 원자력발전소 1차계통수 관리
- 원자력발전소 2차계통수 관리
- 방사화학

13.2.1.1.2.7 방사선 관리요원 교육

원자력발전소 방사선 관리요원에게 방사선 관리에 필요한 이론 및 실무지식을 적어도 1주이상 교육하는 과정이며 주요 교육내용은 다음과 같다.

- 보건물리 이론
- 환경방사능관리
- 방사성 물질관리
- 방사선 비상관리

13.2.1.1.2.8 노심관리요원 교육

원자력발전소 노심관리요원에게 필요한 이론 및 실무지식을 적어도 1주이상 교육하는 과

울진 5,6호기 최종안전성분석보고서

정이며, 주요 교육내용은 다음과 같다.

- 원자로 이론
- 핵설계
- 노심관리

13.2.1.1.2.9 관리자요원 교육

원자력발전소 관리자요원(안전담당(STA) 및 기술지원요원 포함)에게 필요한 담당업무의 실무지식 습득과 관리능력을 배양하기 위한 단계적 교육과정을 말하며, 특히 안전담당(STA) 교육은 TMI 후속조치요건을 만족하도록 교육과정을 시행한다. 관리자요원 교육은 교육원의 교육과정과 관련업무의 국내외 워크샵 및 전문가 회의 참가 등을 통해 시행되며 주요 교육내용은 다음과 같다.

- 관리능력(리더쉽, 지휘, 감독 조정업무 등)
- 규정, 회사 정책 및 전략에 대한 지식
- 담당업무의 실무지식 등

13.2.1.1.3 일반직원 교육

원자력발전소에 근무하게 되는 모든 직원은 원자력교육원이나 발전소에서 다음과 같은 사항에 관한 교육을 이수해야 한다.

- 방사선 방호
- 비상계획
- 화재방호 교육 및 보안
- 품질관리

그리고, 발전소내 방사선관리구역에 출입하는 사람은 (1) 보건물리 기초, (2) 방사선 작업 및 관리구역 출입에 관한 방사선 방호기술, (3) 발전소 비상계획중 필요분야의 교육을 받아야 한다. 위와 같은 과정을 이수하지 않은 사람이 발전소 방사선관리구역내를 출입할 때는 적절한 교육훈련을 받은 사람이 함께 동행해야 한다.

울진 5,6호기 최종안전성분석보고서

13.2.1.1.4 방화교육

가. 소방대원들은 아래와 같은 교육을 받아야 한다.

- 발전소내의 화재종류와 유형 식별법
- 화재의 크기에 무관하게 산소마스크가 필요한 지역 파악
- 발전소 건물배치 숙지 및 각 지역의 진입, 진출로 숙지
- 고정식, 이동식 소화장비의 위치 숙지
- 통신, 조명, 환기 및 비상산소 공급장비 사용법 숙지
- 소방설비 및 화재유형에 따른 소화방법 숙지
- 방화계획 및 소방대원 업무 숙지
- 건물내 및 터널내 소방방법 숙지
- 화재탐지, 진화, 소화체계의 계획 및 유지
- 방화기술 및 절차 숙지

발전소장은 소방대원의 교육계획을 수립해야 한다.

나. 소방대원 소방훈련

단체협동정신 배양을 위하여 발전소에서 소방대원 소방훈련이 실시된다.
소방훈련은 아래와 같은 지침에 따라 행한다.

- 소방훈련 시나리오를 목적을 달성할 수 있도록 작성한다.
- 각 소방대원 훈련은 적어도 분기 1회이상 실시한다
- 각 연습은 훈련목적이 만족됐는지 평가를 요한다
- 훈련연습은 아래사항을 포함함

소방경보기의 효율성, 소방대원에게 통보후 출동완료 요구시간 요건, 소방기기의 선택, 교환, 사용방법 및 소방시책
훈련을 위하여 지정된 화재의 상황과 유형에 대처하기 위해 요구되는

울진 5,6호기 최종안전성분석보고서

소방설비의 사용

소방대장의 작업명령 발령

소방계획, 소방절차 및 소방장비 사용법에 대한 대원들의 지식

발전소장은 소방대원의 훈련에 관한 계획, 실시 및 기록유지 등의 책임이 있다.

다. 일반직원 방화교육

발전소에 근무하는 모든 직원은 소방계획과 지시이행, 통상근무지로부터의 탈출경로 및 화재보고 절차에 대한 교육을 받아야 한다.

13.2.1.1.5 사업계약 교육

원자력발전소 건설 및 시운전사업과 관련하여 계약에 의해 실시하는 교육훈련 프로그램은 직무수행을 위한 직원의 기술, 지식 및 능력을 개발하거나 강화할 수 있도록 작성된다. 이 교육프로그램의 시행여부, 과정, 내용 및 기간은 사업계약 조건에 따라 유동적이다.

13.2.2 운전원 재교육 및 보충요원 교육

13.2.2.1 면허소지 운전원 재교육

원자로조종(감독) 면허소지자 교육은 원자력안전법의 요구조건에 맞게 시행되어야 한다. | 134
이 교육프로그램은 원자로조종(감독) 면허소지자로 하여금 설계 변경사항을 숙지하고 각종 운전절차 및 기술기준 적용에 익숙해지도록 집합교육, 현장적응훈련 및 평가로 구성된다.

13.2.2.1.1 집합교육

이 교육과정은 2년이내의 계속된 교육훈련계획으로 적어도 년 50시간 이상의 집합교육 시간을 포함하여야 한다. 교육은 주제어실 운전원을 포함하여 지정된 그룹을 대상으로 계

울진 5,6호기 최종안전성분석보고서

획된다. 교육기간중에는 피교육자에 대한 평상 근무가 면제된다. 주제어실에서 근무하는 조종(감독) 면허소지자의 재교육은 다음과 같은 내용을 포함한다.

- 가. 원자로 운전원리 및 개론
- 나. 발전소 운전일반 및 계통특성
- 다. 발전소 계기 및 제어계통
- 라. 발전소 보호계통
- 마. 공학적 안전계통
- 바. 정상, 비정상 및 비상운전 절차서
- 사. 방사선 관리 및 안전
- 아. 기술지침서
- 자. 정부규제
- 차. 기타 발전소관련 중요주제
- 카. 노심손상 완화
- 타. 출력변동 및 사고분석

13.2.2.1.2 현장적응 훈련

원자로조종면허소지자(RO)는 발전소 운전실습을 하여야 하며 조종감독면허소지자(SRO)는 발전소 운전실습은 물론 운전에 대한 감독을 실시하여야 한다. 이와 같은 운전실습은 모의제어반이나 실제 발전소에서 적어도 2년 이내 10회 이상의 원자로 반응도 조절, 원자로 정지 등을 실시하여 원자로 반응도 계통에 대한 지식 및 기능을 숙달시켜야 한다. 조종(감독)면허소지자는 설계변경, 절차서 변경, 시설면허 변경사항 등을 잘 숙지하여야 하며 모든 비정상 및 비상운전 절차서를 주기적으로 검토하여야 한다.

13.2.2.1.3 평 가

각 교육프로그램 종료시에 원자로조종(감독)면허소지자는 평가를 받아야 하며 각 과목별로 70점 이상의 점수를 취득해야 한다. 70점 미만의 점수를 취득한 사람은 보충학습을 하여 추후 실시되는 재시험에 응해야 한다.

울진 5,6호기 최종안전성분석보고서

13.2.2.1.4 책 입

한수원 원자력교육원장은 원자로조종(감독)면허소지자 교육프로그램 수집 및 운영 전반에 대한 책임을 진다. 교육프로그램의 일부 또는 전부가 발전소 현장에서 시행되는 경우 이 부분에 대한 집합교육, 평가 및 기록유지 등에 대한 책임은 본부장 및 발전소장에게 있다. 본부장 및 발전소장은 이들 업무를 담당하는 적격자를 임명하여야 한다.

13.2.2.2 면허 미소지 운전원 재교육

면허미소지 운전원에 대한 교육프로그램은 2년이내의 계속된 교육훈련계획으로 적어도 년 50시간이상의 집합교육을 포함하여야 한다. 피교육자들은 교육계획에 따라 교육에 참석하기 위하여 일상근무가 면제된다. 면허미소지 운전원에 대한 교육내용은 면허소지자들에 대한 교육프로그램과 유사하게 구성한다.

13.2.2.3 보충요원 교육

보충요원은 자격을 갖춘 후보자들 중에서 선발하는 것이 원칙이다. 이러한 원칙은 발전소에 근무하는 모든 직원의 보충에도 적용된다. 발전소장의 지시를 받는 발전소 간부 및 관련직원들은 현장적용 훈련 프로그램을 적절히 운영하여 보충요원의 업무처리능력을 개발하고 유지하여야 한다.

13.2.3 기 록

13.2.3.1 종합기록

종사자의 자격, 경력, 교육이력에 대해서는 공식적으로 확인된 자료에 의해 해당부서에서 표준화된 방법으로 기록한다. 기록은 현재의 정확한 상태를 유지하여야 하며 열람은 적절한 방법으로 통제되어야 한다.

13.2.3.2 발전소별 기록

울진 5,6호기 최종안전성분석보고서

발전소 직원의 교육사항 기록은 발전소내 해당부서에서 유지관리한다. 이 기록은 교육이 수 내용, 기타 교육상 요구조건의 충족여부 등으로 구성된다.

13.2.3.3 교육프로그램 평가

원자력교육원 및 발전소에서 시행되는 교육프로그램은 원자로 운전원을 포함한 각 발전소의 근무요원에게 필요한 지식과 기능을 효과적으로 배양할 수 있어야 한다. 교육프로그램의 효율성은 교육과정 분석, 교육효과 측정 및 교육후의 필기시험을 포함한 각종 시험 결과에 의하여 평가된다.

13.2.4 작성 참고문헌

아래 문헌들은 원전 종사자 교육훈련 프로그램 작성을 위한 참고자료로 사용하였으며 참고 문헌종류는 아래와 같다.

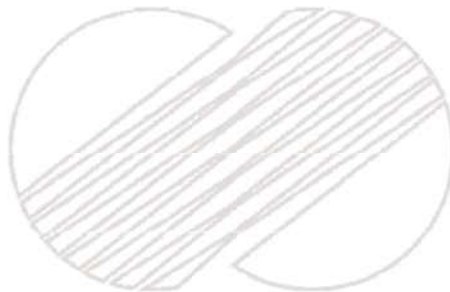
- 국내 원자력안전법, 원자력안전법시행령, 원자력안전법시행규칙
- 한국수력원자력(주) 교육훈련체계
- 10 CFR 50, "Licensing of Production and Utilization Facilities"
- 10 CFR 55, "Operators' Licenses"
- 10 CFR 19, "Notices, Instructions, and Reports to Workers; Inspections"
- 10 CFR 20, "Standards for Protection Against Radiation"
- ANSI/ANS 3.1-1993, "Selection, qualification, and training of personnel for nuclear power plants"

울진 5,6호기 최종안전성분석보고서

13.3 비상계획

울진 5,6호기 비상계획은 별도 문서에 세부적으로 기술되며, 운영허가 신청서류로 원자력
안전위원회에 제출된다.

134



울진 5,6호기 최종안전성분석보고서

13.4 검토 및 감사

발전용원자로 운영 단계의 품질보증계획서는 원자력안전법, 원자로시설 등의 기술기준에 관한 규칙 제67조, 원자력안전위원회고시 제2014 23호(원자로 시설의 품질보증 세부요건에 관한 기준)에 따라 KEPIC QAP 및 ANSI/ANS 3.2 “Administrative Controls and Quality Assurance for the Operational Phase of Nuclear Power Plants, 1994 Edition”을 적용하며, 운영허가신청서와 함께 원자력안전위원회에 제출된다.

210

검토 및 감사는 ANSI/ANS 3.2 1994에 따른 품질확인을 위한 평가 프로그램으로 소내검토, 독립검토, 감사로 구성된다.

13.4.1 소내 검토

핵연료장전 이전에 발전소원자력안전위원회(PNSC)가 결성되어 발전소 운전에 관한 검토 및 감사가 계속된다. 발전소원자력안전위원회는 안전과 환경에 관련된 발전소의 모든 행정, 정비 및 운전을 검토할 책임이 있다. 발전소원자력안전위원회에 관한 세부 사항은 운영기술지침서 제 3편의 1.6절에 기술된다.

발전소원자력안전위원회는 발전소장, 발전소 실장 및 기술관련 팀장(또는 차장)으로 구성되며 계통, 절차서의 변경, 원자력 안전에 영향을 미치는 돌발사고를 검토할 수 있는 수준의 능력을 보유해야 한다. 발전소원자력안전위원회는 분기에 한번 그리고 위원장이나 위원장이 지명한 대리인이 필요하다고 판단될 때 개최하며 회의록을 작성, 유지한다.

62

발전소원자력안전위원회에 관련된 일반적인 운전관련 사항은 원자력발전안전위원회(KNRB ; KHNP Nuclear Review Board)의 검토는 불필요하다. 그러나 회의 결과중 중요 안전 관련 사항과 중요 변경안건 또는 시험은 원자력발전안전위원회의 승인을 얻는다.

13.4.2 독립 검토

210

원자력발전안전위원회의 운영관련 사항은 운영기술지침서 제 3편 1.5절에 기술되어 있으

울진 5,6호기 최종안전성분석보고서

며 발전소 운영에 대한 독립적인 검토를 수행한다. 원자력발전소 운전에 특별한 전문지식을 가진 외부 전문가로 구성된다. 이 기구는 발전소 일반운전에 직접 책임을 지지 않으나 발전소의 안전운전 및 신뢰성 있는 운전을 위하여 전체적인 지도와 감독을 한다.

원자력발전안전위원회(KNRB)는 발전소 운전에 관련한 잠재적인 문제점을 도출하고 운전에 관련된 변경안전의 안전성을 확인한다. 운영기술지침서 변경에 따른 변경요청이나 시험 및 검토가 완료되지 않은 안전상의 의문점들은 원자력발전안전위원회의 승인 없이는 실행될 수 없다. 원자력발전안전위원회는 6개월에 1회 이상, 위원회의 요청이 있을 때 또는 위원장이 필요하다고 판단할 때 개최된다. 원자력발전안전위원회의 활동 및 임무에 대한 상세한 내용은 원자력발전안전위원회 운영내칙에 명시되어 있다.

13.4.3 감사

계획적이고 서류화된 감사가 행정관리 및 품질보증계획의 타당성을 입증하기 위해 실시된다. 한수원(주) 원자력발전안전위원회는 감사계획에 대해 심의하며, 감사는 ANIS/ANS 3.2 1994 요건에 따라 품질보증조직에서 수행하고, 감사항목은 안전상 중요도에 따라 그 주기를 결정하여 수행하며 다음 사항을 포함한다.

- 가. 발전소의 운전이 운영기술지침서 및 인허가요건 등의 규정에 따라 이루어지고 있는지 여부
- 나. 발전소 직원의 교육 및 자격관리
- 다. 안전성에 영향을 미치는 발전소 내 기기, 구조물, 계통 혹은 운전방법상 결함사항의 시정조치 결과
- 라. 운전 품질보증계획 및 활동실적
- 마. 방사선비상계획 및 이행절차
- 바. 발전소보안계획 및 이행절차
- 사. 화재방호계획 및 이행절차
- 아. 사외 전문가 또는 외부 전문기관을 활용한 화재방호설비 및 계획의 이행상태

울진 5,6호기 최종안전성분석보고서

자. 환경방사선 감시계획 및 그 이행절차

차. 주민피폭선량계산지침(ODCM) 및 이행절차

카. 방사성폐기물 처리를 위한 관리지침 및 이행절차

타. 환경 및 유출물 감시를 위해 방사성배출물 관리 계획서에 의해 요구되는 사항

파. 기타 원자력발전안전위원회가 필요하다고 인정하는 사항

210

품질보증부서는 안전관련 사항에 영향을 미치는 업무나 서류를 감사할 책임이 있다. 감사는 품질보증 부서장이 지정하는 품질보증 요원 또는 유자격자가 수행한다

감사는 ASME NQA 1 및 KEPIC QAP에 규정된 감사 요건사항에 만족해야 하며, 필요에 따라 발전소, 계약자, 공급자 또는 기술고문이 제공하는 장소에서도 시행된다. 감사에 대한 상세한 내용은 운전에 관한 품질보증계획서에 기술된다.

210

감사결과는 원자력발전안전위원회 및 경영층에 보고되어야 한다.

문제분야에 대한 시의 적절하고 적합한 후속조치가 감사프로그램과 감사효율성 제고를 위해 이루어진다.

울진 5,6호기 최종안전성분석보고서

13.5 발전소 절차서

모든 안전성관련계통 운전은 승인된 절차서를 사용하여 수행된다. 절차서는 발전소 운전의 적합성과 안전성을 보장하기 위해 주기적으로 검토하고 필요시 개정된다. 운전원은 적절한 절차서를 숙지하도록 철저한 훈련과정을 거친다.

13.5.1 기술행정절차서

13.5.1.1 규제지침서 1.33의 준수

절차서는 ANSI N18.7, “원자력발전소의 행정관리”에 따라 작성된다. 규제지침서 1.33, “품질보증 요구사항(운영)”의 적용가능한 부분은 지침서로 사용된다.

13.5.1.2 절차서 작성

발전소 관련팀장은 각자 책임하에 있는 분야의 절차서를 작성 및 관리할 책임이 있으며 62
작업이 최신 절차서 및 서류에 의거하여 시행됨을 확인할 책임이 있다. 절차서는 발전소 원자력안전위원회에 의하여 검토 및 승인된다. 발전소장은 발전소원자력안전위원회의 승인 후 모든 절차서를 공포한다.

13.5.1.3 행정절차서 내용

가. 교대근무 감독자 및 교대 근무자용 절차서

교대근무 감독자 및 교대근무자에 관한 절차서는 “운전원 교대근무”와 “운전원 업무요령” 절차서 등이 있다. 이 절차서는 원자로조종사 및 원자로조종감독자의 책임과 권한을 규정한다. 또한 이 절차서는 원자로 운전 및 보호와 이와 관련된 원자로제어 및 보호계통, 제어봉제어계통 및 핵계측계통을 포함한 제어설비에 대한 운전 및 조치 요령을 기술한다.

울진 5,6호기 최종안전성분석보고서

나. 특별절차서

이 절차서는 업무의 범위를 변경하거나 업무를 수행하기 위해 절차서가 요구될 때 작성된다. 이 절차서는 발전소원자력안전위원회의 검토를 요하며 해당 사항이 완료되면 자동으로 소멸된다.

다. 기기관리 절차서

기기관리 절차서는 발전소 기기, 구매물자 및 부적합 자재의 관리를 위해 작성되며 다음 사항을 포함한다.

- 계기 설정치 변경
- 작업허가
- 구매물자, 기기 및 용역관리
- 자재의 취급, 저장 및 선적
- 부적합 자재, 부품, 구성품 또는 운영

라. 정비관리 및 설계변경 절차서

안전성관련 기기의 정비는 절차서에 의하여 이루어져야 하며, 이와 같은 절차서는 다음 사항을 포함한다.

- 작업 중지 명령
- 정비 작업 관리
- 가스절단 및 용접 관리
- 용접절차서 검증 관리

안전성관련계통의 기기 변경은 '설계 변경관리'와 같은 절차서에 따라 수행된다.

울진 5,6호기 최종안전성분석보고서

마. 종합정기점검계획

안전성관련계통에 관한 종합정기점검계획은 가동중점검계획서 및 가동중시험 계획서로 작성되며, 이 계획서들은 운영기술지침서 제 3편 4.4절과 4.5절에 명시된 바에 따라 작성된다.

바. 운전기록일지 관리절차서

이 절차서는 운전기록일지의 종류와 작성요령을 기술하고 ‘운전기록일지’로 관리된다.

사. 임시 절차서

일정 기간 동안 일회성 성격의 특정 작업에 대한 세부 절차서로 발전소원자력 안전위원회의 검토 및 승인이 필요한 절차서이다.

13.5.2 운전 및 정비 절차서

13.5.2.1 운전 절차서

운전 절차서는 다음과 같은 종류가 있다.

가. 종합운전 절차서

이 절차서는 상온정지 또는 고온대기 상태에서 출력운전으로의 전환 절차, 부하 변동 절차 및 상온정지 또는 고온대기 상태로의 발전소 정지 절차를 기술한다.

나. 계통운전 절차서

울진 5,6호기 최종안전성분석보고서

이 절차서는 개별 계통의 기동 또는 정지 절차를 기술하며 운전원에게 정상운전을 위한 조작법을 제시한다.

다. 비정상 및 경보 절차서

비정상 및 경보 절차서는 계통 비정상 상태에서 운전원이 취할 조치 절차를 기술한다. 경보 절차서는 경보창의 위치(판넬, 행 및 열 번호)에 따라 분류하여 운전원이 원하는 절차서를 쉽게 찾아볼 수 있도록 한다. 경보계통은 눈과 귀로 식별할 수 있는 경보장치로 되어 있으며 육안경보는 두가지(적색은 트립, 백색은 경계)로 구분된다. 각 육안경보는 단일 보호계통의 신호를 받아 작동되고 운전원이 조치를 취할 수 있도록 고주파 경보음을 발생시키며 경보가 해제되면 경보장치는 저주파음으로 끝났음을 알려준다.

라. 비상운전 절차서

다음과 같은 발전소 비상 상황 발생시 운전원이 취해야 할 사항을 기술한다.

- 원자로 트립후 조치
- 사고 진단
- 원자로 트립
- 소외전원 상실
- 증기발생기 튜브 파열
- 급수 완전상실
- 원자로냉각재 상실
- 교류전원 완전상실
- 증기 과잉방출
- 회복 절차 적용
- 반응도 제어
- 필수전원 확보
- RCS 냉각재 재고량

1

1

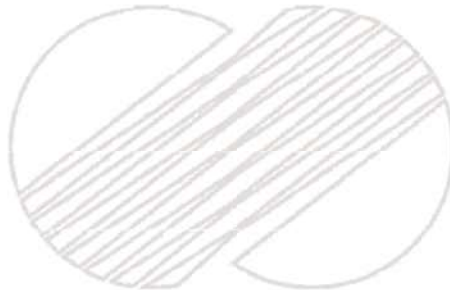
울진 5,6호기 최종안전성분석보고서

- RCS 압력제어
- 노심 및 RCS 열제거
- 격납건물 격리
- 격납건물 온도 및 압력제어
- 격납건물 가연성 가스제어
- 장기적 조치

1

마. 임시 절차서

안전성관련계통 운전에 대한 특정 시험을 위하여 자세한 지침을 제공하거나 또는 발생된 특정업무에 국한된 작업 방법 및 순서가 기술된 절차서로서 발전소원자력안전위원회의 검토 및 승인이 필요하다.



울진 5,6호기 최종안전성분석보고서

13.5.2.2 기타 절차서

기타 업무를 위하여 아래와 같은 절차서가 작성된다,

가. 발전소 방사선방호 절차서

이 절차서는 ALARA 개념과 원자력안전위원회 고시 제2016-16호(방사선방호 등 | 232
에 관한 기준) 요건을 만족시키는 것은 물론 방사선 피폭 및 오염확산을 제한 | 92
및 통제하기 위해 작성되고, 발전소내 모든 사람들이 준수해야 하며 아래 사항
을 포함한다.

- 책임
- 방사선 피폭 제한
- 출입통제
- 방호복
- 개인오염 감시
- 방사능 측정 및 기록
- 오염 기기 관리
- 방사성물질 선적
- 방사선사고 처리 및 보고
- 방사성물질 취급

나. 비상준비 절차서

이 절차서는 비상계획서의 이행을 위하여 작성된다(13.3절 참조). 이 절차서
에는 조직, 책임한계, 종사자에 대한 지침, 비상시의 절차 및 필요시 외부지원
자 동원이 기술된다. 상기 사항에 대한 절차는 비상계획에 자세히 기술되며,
모든 발전소 요원들이 준수해야 한다.

다. 계기교정 및 시험절차서

울진 5,6호기 최종안전성분석보고서

이 절차서는 계기 교정 및 시험에 대한 세부 단계별 절차, 시험주기 및 판정 기준을 제공하며 다음과 같은 사항을 포함한다.

- 원자로 보호계기 시험 및 교정
- 지역방사선감시계통 교정
- 계통방사선감시계통 교정
- 핵계측감시계통 교정
- 시험계기 및 장비 교정

라. 화학-방사화학 관리 절차서.

이 절차서는 각종 화학, 방사화학 분석 및 측정 기법에 대한 지침을 제공하고, 시료채취 주기를 규정하며, 화학 및 방사선 방호 기술자에 의해 수행되는 작업에 적용되고, 다음과 같은 사항을 포함한다.

- 화학 분석
- 화학계기의 운영 및 교정
- 방사화학 분석절차서
- 방사화학 계기 교정 및 운영
- 화학 및 방사화학 용액
- 시험 양식
- 폐기물 특성 제한치
- 화학 세정

마. 방사성폐기물 관리절차서

이 절차서는 다음 사항을 포함한다.

- 고체폐기물 취급 및 저장

울진 5,6호기 최종안전성분석보고서

- 방사성폐기물 방출관리
- 제염
- 방사능측정실 기기관리

바. 정비 및 설계변경 절차서

이 절차서는 안전성관련계통 또는 기기의 정비 및 변경에 관한 자세한 지침을 제공한다.

사. 자재관리 절차서

이 절차서는 다음 사항을 포함한다.

- 자재 저장 관리
- 자재 수령 및 보급관리
- 자재 구매사양서 관리
- 자재 구매 관리
- 자재 식별 관리

아. 발전소 보안절차서

발전소 보안절차서는 보안계획 이행을 위한 것이다(13.6절 참조).

13.5.2.3 절차서의 준비

운전 및 기타 절차서는 다음 순서에 따라 준비된다.

가. 목적

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

울진 5,6호기 최종안전성분석보고서

수행 목적을 기술한다

나. 참조 문헌

절차서 작성에 참조한 문서를 열거한다.

다. 선행조건

계통이나 발전소를 운전하기 이전에 이루어져야 할 선행조건(시험, 검사, 교정, 밸브 정렬상태 등)을 명시한다.

라. 주의사항

- 지켜야 할 주의사항을 명시한다.
- 발전소 또는 계통운전시 지켜야 할 한계 및 변수 또는 조건을 명시한다.

마. 절차

체계적인 절차를 명시한다

바. 부록

필요시 부록 자료를 첨부한다.

울진 5,6호기 최종안전성분석보고서

13.6 발전소 보안

이 절에서는 울진 5,6호기의 물리적 방호에 대한 한수원의 계획을 기술한다. 자세한 보안계획은 정부의 안보규정에 의거한 울진본부시설 방호계획 및 출입통제절차에서 기술한다. 울진본부시설 방호계획 및 출입통제절차 수립시 정부의 보안규정에 없는 조항에 대해서는 10 CFR 73.55/56를 참고한다. 울진본부시설 방호계획 및 출입통제절차는 일반에게 공개되는 것이 제한된다.

13.6.1 예비 계획

울진 5,6호기의 보안계획은 10 CFR 73.55/56을 따른다.

13.6.1.1 발전소 요원 채용

신원 조치는 발전소의 모든 종사자에 대해 이루어지며, 이 조치가 완료되어야 수행인 없이 발전소를 출입할 수 있는 부서에 배치될 수 있다. 또한 발전소의 모든 고용인은 의사로부터 성격검사 및 신체 검사를 받는다. 모든 발전소 직원은 최소한 일년에 한 번씩 관리자로부터 평가를 받고, 매일 상사로부터 관찰을 받는다. 그리고 수상한 행동이나 의도는 즉시 발전소장과 보안 책임자에게 보고된다. 발전소 기구의 모든 요원은 보안 요구 조항에 대하여 훈련을 받고, 보안사항에 대하여 주기적으로 설명을 듣는다.

13.6.1.2 발전소 설계와 배치

발전소 설계와 배치작업은 10 CFR 73.55/56을 포함한 보안지침을 고려하여 수행되어 왔다. 울진 5,6호기 부지의 특수성은 발전소 설계와 물리적 방벽의 설치 작업에서 고려되었다.

울진 5,6호기 최종안전성분석보고서

자세한 보안 계획은 다음과 같은 사항을 나타내는 그림과 도면을 포함한다.

- 가. 발전소 관리 구역
- 나. 주차장
- 다. 감시를 위해 이용되는 도로막
- 라. 울타리로 보호되는 지역
- 마. 사유재산 표지판
- 바. 보호구역의 격리 영역
- 사. 보안 출입 통제소
- 아. 보호 및 필수지역 조명
- 자. 침입자 감시장치 및 주위 경보장치 위치
- 차. 주요기기 지역
- 카. 경보기 위치
- 타. 경비대에 대한 기술

주요 기기에 대한 산업 파괴행위 기회를 줄이고 그외 안전성 요구 조건과 일치하도록 설계 특성 및 기기배열을 이루도록 한다. 이 특성에는 고장자동표시 장치와 같은 기기를 손상시켜 감지될 수 없는 의도적인 행위에 대처할 수 있는 모든 조치가 포함된다.

13.6.1.3 물리적 방벽

보호구역 및 주요구역에 대한 물리적 방벽 설치는 10 CFR 73.55/56의 요건을 만족한다. 보호구역은 각모양 받침대에 적어도 세겹의 가시 철망이 올려진 주변 울타리(미국 표준 11번 철사나 더 두꺼운 철사)에 의해 보호된다. 울타리는 높이가 최소한 [REDACTED]이다. 보호 구역의 2중 철조망 사이에는 적정거리의 격리 구역을 유지한다.

“필수기기”로 설계된 모든 발전소 기기는 보호 구역내에 있는 필수지역 안에 설치된다. 비필수기기가 필수지역 안에 설치되지 않도록 모든 노력을 기울이며, 필수지역은 무단 출입을 막기 위해 보호된다.

울진 5,6호기 최종안전성분석보고서

13.6.1.4 필수지역의 출입구

필수지역의 모든 문은 평상시 잠겨져 있고, 무단 출입을 알리는 경보 장치가 설치되어 있다. 잠금장치와 경보장치의 자세한 설명은 신원 확인과 출입허가에 대한 방법설명과 함께 발전소 과학화 보안설비 운영내칙 및 통신보안장비 운영관리지침에 기술된다.

1

13.6.1.5 경보 장치

경보 장치에 대한 자세한 설명은 발전소 과학화 보안설비 운영내칙 및 통신보안장비 운영관리지침에 기술된다.

1

13.6.1.6 보안장치의 방호

경보실, 통신장치 및 자물쇠와 같은 보안 장치는 파괴되지 않도록 보호된다. 보안장치의 방호를 위해 1 곳의 경보실을 운영한다. 자세한 설명은 발전소 과학화 보안설비 운영내칙 및 통신보안장비 운영관리지침에 기술된다.

1

13.6.1.7 보안계획 수립

울진 5,6호기에 대한 상세한 보안 계획은 발전소에서 자체적으로 수립하고, 필요시 자격을 갖춘 고문을 고용한다. 설계단계에서는 한수원 사업처에서 보안설비의 용이성을 검토하여 이를 발전소 설계와 보안설비 배치에 적용한다.

13.6.2 보안 계획

울진본부 시설방호계획 및 출입통제절차는 발전소 출입 통제, 필수기기 점검, 보안위협에 대한 대처계획 등을 포함한 산업 파괴행위의 가능성을 최소화할 수 있는 보안대책에 대해 기술한다.

1

13.6.2.1 출입 통제

발전소에 출입하는 모든 사람은 경비실에서 근무중인 경비원에게 신분증을 제시해야 하고, 차량을 제외하고는 경비실을 통과해야 한다. 한수원 직원은 사진이 부착된 한수원

울진 5,6호기 최종안전성분석보고서

신분증을 제시해야 한다.

방문객이나 운전자는 정부에서 발급한 사진이 부착된 신분증, 한수원의 계약자에게 발급한 출입증을 제시해야 한다. 신분증이 없는 사람은 출입하기 전에 신분을 확인하기 위하여 경비실의 전화를 이용하여 신분을 확인한다. 모든 출입자는 보안통제시스템이 설치된 문을 통과해야 한다. 개인이나 차량, 가방, 공구함, 박스 등을 발전소 출입시에 검사 받아야 한다.

발전소 출입이 허가된 자는 출입증을 패용해야 하며, 출입증은 출입이 허가된 지역을 명확히 알려 주는 표시가 된다. 발전소 운전원은 신원 미확인 자와 정규작업장소를 벗어난 종업원을 발견시 수하하여 신원 확인하도록 교육받는다.

발전소장은 제한구역내의 행정관리에 대한 책임이 있다. 제한구역의 접근은 주변 조명장치와 통제 출구가 갖추어진 보안 울타리 또는 표지를 설치하는 등의 방법에 의하여 제한되어야 한다. 87

제한 구역내에 있는 주제어실과 같은 운전지역내로의 출입은 감독책임자의 허가를 받은 자에 한한다.

발전소 중요 지역의 출입은 방문객 심사와 출입증 사용으로 관리된다.

통신계통은 독립 전화선이나 무선으로 경찰에게 연락이 가능해야 하고, 교대근무 인수인계 시간에 이상 유무를 점검해야 하며 무선설비도 설비운전원에 의해 시험되어야 한다.

적어도 1주일에 1번씩 모든 정보 계통의 운전가능성 및 신뢰성 시험을 수행한다.

13.6.2.2 출입자 관리

일상적으로 발전소내 출입해야 하는 회사 대표, 회사 종업원 등의 명단을 기록 유지하며, 이들에게는 적절한 출입증을 발급한다. 기타 방문객들은 발전소 출입 부서 책임자가 허가한 후 출입이 가능하며 다음 4 가지로 분류된다.

울진 5,6호기 최종안전성분석보고서

1. 관광객 또는 기타 방문객
2. 발전소 사무실에 출입해야 할 방문객 또는 판매원
3. 공급 계약자 대표, 계약 담당자 또는 그 회사 종업원
4. 발전소 정규 근무자의 업체 종업원

분류 1 방문자는 안내자가 필요한 출입증을 교부 받으며, 실제로 안내자의 동행이 요구된다.

분류 2 방문자는 사무실만 방문할 수 있는 출입증을 발급 받는다. 만일, 다른 구역으로 출입이 필요할 경우에는 안내자가 동행해야 한다. 관리구역으로 출입하는 모든 방문자는 개인방사선감시장비를 착용한다.

분류 3 방문자가 관리구역에 들어갈 때는 방사선관리부서에서 수속을 마쳐야 한다. 만일 방사선 방호교육을 받지 않았을 경우에는 안내자가 항상 동행해야 한다. 방문자가 만족할 만한 방사선 방호교육을 받거나 발전소장이 승인한 경우에는 개인방사선감시장비를 지급받아 안내없이 출입이 가능하다. 재 방문시는 정문이나 발전소 입구에서 적절한 출입증을 지급받는다.

분류 4 방문자는 그들이 발전소 방문사유 및 방사선 방호교육 정도에 따라 분류 1 또는 3 방문자 경우와 동일한 방법으로 처리된다.

13.6.2.3 비상시 출입 통제

비상 경보가 울리면, 근무중인 보안 요원 및 경비원은 출입문을 잠그고 출입통제를 실시한다. 소내에 있는 방문객은 안내자가 출입 통제소로 안내한다. 발전소 직원은 각자 지정된 곳에서 비상 대응에 관련된 사항을 지정된 곳으로 보고한다.

13.6.2.4 발전소 필수기기 감시

울진 5,6호기 최종안전성분석보고서

발전소 운전원은 경보기, 비상 지시등, 기록장치 등을 주시하여 발전소 계통 및 기기의 상태를 계속하여 감시하고, 새로운 기기나 자재가 도착하면 검사를 실시한다. 운전 일지와 전산기 출력물로 주기적인 기기성능의 변동사항을 점검한다. 대부분의 기기는 계속해서 운전되며 어떠한 변동 사항은 운전원에 의하여 감지된다. 예비 및 비상용 기기는 운영기술지침서에서 요구하는 바에 따라 계속적으로 점검을 실시한다. 현장 운전원은 자신의 근무 시간중 기기와 기기 주위를 최소한 1회 이상 점검한다. 또한, 발전팀장과 안전 차장 및 기타 감독자는 발전소 상태에 대한 충분한 지식을 가지고 발전소 전반을 비정기적으로 순시한다. 이러한 제반 조치를 취함으로써 감지되지 않는 기기상태 변동이 오랫동안 방치되지 않도록 하는 것이다. 2 | 62

주요 운전일지 및 선정된 기록지는 발전 부서에 의해서 매일 검토된다. 비정상적인 변동 사항은 발전소장에게 보고되며 해당 부서책임자의 조사와 필요시 적절한 조치를 취한다. 이와 같은 발전소 일일 운전 감시는 발전소 성능에 중대한 장애 요인이 될 수 있는 물리적인 변화를 사전에 감지할 수 있도록 보증한다.

13.6.2.5 잠재적인 보안 위협

경상북도 경찰청과 계속적이고 긴밀한 협조가 이루어진다. 만일 침입자가 있어 보안 울타리를 파괴한다면 경상북도 경찰청에 즉시 통보하여 침입자를 퇴치할 수 있도록 경상북도 경찰청에 지원을 요청한다.

13.6.2.6 행정 절차

모든 침입 행위는 조사를 받게된다. 계속되는 감시하에 놓인 침입자는 현재 그가 제한구역에 있다는 것을 통보 받고 조속히 떠날 것을 요구받는다. 만일 침입자가 순종치 않으면 경상북도 경찰청에 13.6.2.5절에 의거하여 통보한다.

다음과 같은 보안관련 보고서가 기록 유지된다.

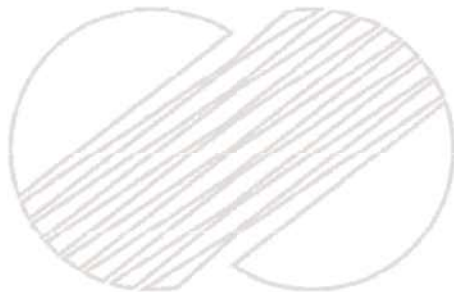
가. 방문자 일지

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

울진 5,6호기 최종안전성분석보고서

나. 보안 울타리와 통신 설비의 시험 결과, 검사, 보수 등의 기록
다. 침입 행위와 대응 조치 기록

경비 요원의 근무에 대한 사항은 경비 책임자에 의하여 감시되며 그 결과 기록은 행정지원실에 보관 유지된다.



울진 5,6호기 최종안전성분석보고서

13.7.1

부록 표 1

노내검출기(1/2)

Reference : FSAR 7.7.1.3.6

계통요구사항	점검요구사항	점검주기	적용모드
<p>노내검출기계통은 다음과 같이 운전가능해야 한다.</p> <p>1. 최소한 전체 검출기 설치 위치의 75%(45개중 34개)가 운전가능하고, 사분 노심당 5등분한 각각의 높이에서 최소 1개의 검출기가 운전가능하면서 전체 검출기의 75%(225개중 170개)가 운전가능, 그리고</p> <p>2. 5등분한 높이중 임의의 3개 높이 각각에서 적어도 1개씩, 최소 6개의 사분출력경사비 평가가 가능해야 한다. 1개의 운전가능한 노내검출기 위치는 최소한 3개의 운전가능한 고정식 노내검출기 집합체를 함유하는 1개의 연료집합체로 구성된다.</p>	<p>노내검출기 계통은 운전가능성이 다음과 같이 입증되어야 한다.</p> <p>1. 노내검출기 계통이 운전가능 상태로 복구되었거나, 또는 마지막 사용후 7일 이상이 경과된 뒤에는 채널점검을 수행한다. 그후 사분출력경사비, 반경방향침두계수, 국부출력밀도 및 핵비등이탈 여유도 감시가 요구될 때</p> <p>2. 중성자속 검출기를 제외한 모든 전자 장치에 대한 채널교정을 수행한다. 고정식 노내 중성자속 검출기는 노심내에 설치하기 전에 교정되어야 한다.</p>	<p>사용전 24시간 이내에</p> <p>7일에 한번씩</p> <p>18개월에 한번씩</p>	<p>다음을 감시하기 위해 노내 검출기 계통을 사용할 때</p> <p>1. 사분출력경사비</p> <p>2. 반경방향침두계수</p> <p>3. 국부출력밀도</p> <p>4. 핵비등이탈 여유도</p>

울진 5,6호기 최종안전성분석보고서

13.7.1

부록 표 1

노내검출기(2/2)

Reference : FSAR 7.7.1.3.6

계통요구사항	점검요구사항	점검주기	적용모드
<p>(계속)</p> <p>단, 전체설치위치의 75%에서 60% (33개에서 27개) 사이에서 운전가능하고 전체노내검출기의 75%에서 60% (169개에서 135개) 사이에서 운전가능하며 그 외의 계통요구사항을 만족시킬 경우, 운전가능 노내검출기 개수 감소에 따른 불확실도 증가를 노심운전제한치감시계통에 반영하여 사분출력경사비, 국부출력밀도, 핵비등이탈 여유도를 감시할 수 있다. 이 경우 운전가능 노내검출기 개수 감소에 따른 불확실도는 국부출력밀도에 대해 2%, 핵비등이탈 여유도에 대해 1%를 증가하여야 하며, 이러한 운전은 연속 최대 7일로 제한된다.</p>	