

()

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.31

개정번호 3, 1978년 4월

스테인레스강 용접재의 페 라이트 함량 관리

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 취지를 따른다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 5.2.3절에 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.32

개정번호 2, 1977년 2월

원자력발전소의 안전관련 전기계통 설계기준

영광 5,6호기는 다음의 예외사항을 제외하고는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

규제입장 C.1.d

영광 5,6호기는 다중 전력원의 분리에 대해 규제지침서 1.75를 준수한다.

규제입장 C.1.e

고장전류에 의해 작동되는 차단기가 IEEE 384-1981/1991의 7.1.2.1절의 요건에 의해 적절히 보호된다면 격리기기로 사용될 수 있다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 8.3.1.2절 및 8.3.2.2절에 기술되어 있다.

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.33

개정번호 2, 1978년 2월

품질보증계획 요건(운전)

영광 5,6호기의 발전소 운전은 규제지침서 1.33, ANS 3.2-1982 및 ASME NQA-1-1989(1992년 부록 포함)를 준수한다.

규제지침서 1.33내에 참조된 다음 규제지침들은 규제지침서 1.28 개정 3에 의해 승인된 ASME NQA-1에 의해 대체되었으므로 적용되지 않는다.

<u>ANSI 표준</u>	<u>승인하는 규제지침</u>
N45.2.6	1.58
N45.2.9	1.88
N45.2.10	1.74
N45.2.11	1.64
N45.2.12	1.144
N45.2.13	1.123
N45.2.23	1.146

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.34

개정번호 0, 1972년 12월

엘렉트로슬래그용접 특성관리

본 규제지침서는 엘렉트로슬래그 용접 공정을 사용하는 용접에 적용되는 관리 지침을 권장한다. 엘렉트로슬래그 공정은 원자로냉각재 압력경계의 부품 제작에는 적용되지 않는다. 그러므로, 영광 5,6호기에는 적용되지 않는다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.35

개정번호 3, 1990년 7월

프리스트레스트 콘크리트 격납건물에서의 비부착식 텐돈의 가동중검사

영광 5,6호기는 본 규제지침서를 따른다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 3.8.1절 및 운영기술지침서에 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.35.1

개정번호 0, 1990년 7월

프리스트레스트 콘크리트 격납건물의 검사를 위한 프리스트레스 힘의 결정방법

영광 5,6호기는 본 규제지침서를 따른다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 3.8.1절 및 운영기술지침서에 기술되어 있다.



()

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.36

개정번호 0, 1973년 2월

오스테나이트 스테인레스강용 비금속재 단열공사

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 취지를 따른다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 5.2.3절에 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.37

개정번호 0, 1973년 3월

경수형 원자력발전소의 유체계통 및 관련부품의
세척에 관한 품질보증요건

재료 및 부품의 현장 세척, 청결 유지, 유체계통의 가동전 세척 및 설치중의 안전관련
기기들에 관한 품질보증요건은 규제지침서 1.37에서 기술된 바와 같이 ASME NQA-2-1989
의 기준을 따른다.

1

본 지침에 대한 준수내용은 4.5.1.5절, 4.5.2.4절, 5.2.3.4.1.2절, 6.1.1.1.3.2절 및
10.3.6.2.3절에 기술되어 있다.

1

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.38

개정번호 2, 1977년 5월

경수형 원자력발전소 부품의 포장, 선적, 인수, 저장 및
취급에 관한 품질보증요건

발전소 안전관련 물품의 인수, 저장, 취급에 관한 품질보증요건은 ASME NQA-2-1989 기준 | 1
을 따른다.

본 지침에 대한 준수내용은 13.5절에 기술되어 있다. | 1



()

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.39

개정번호 2, 1977년 9월

경수형 원자력발전소에 대한 청결유지요건

영광 5,6호기는 운전 및 건설 동안 ASME NQA-2-1989의 요건을 준수한다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.40

개정번호 0, 1973년 3월

경수형 원자력발전소 격납건물내에 설치된 연속 정격을 갖는 전동기의 검증시험

본 규제지침서는 영광 5,6호기에 적용되지 않는다.

연속 정격을 갖는 1E급 전동기는 격납건물 안에 설치되어 있지 않다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.41

개정번호 0, 1973년 3월

부하군 선정의 적절성을 검증하기 위한 다중 소내전력계통의 가동전시험

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 8.3.2.2절에 기술되어 있다.



()

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.43

개정번호 0, 1973년 5월

저합금강 부품들의 스테인레스강 용접피복의 관리

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 취지를 따른다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 5.2.3절에 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.44

개정번호 0, 1973년 5월

예민화된 스테인레스강 사용의 관리

영광 5,6호기는 4.5.2.3.1절 및 5.2.3.4.1절에 기술된 바와 같이 본 규제지침서의 권고 사항을 만족한다.



()

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.45

개정번호 0, 1973년 5월

원자로냉각재압력경계 누설감지계통

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 규제지침을 준수한다.

동 지침에 대한 준수내용은 5.2.5절에 기술되어 있다.



영광 5, 6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1. 47

개정번호 0, 1973년 5월

원자력발전소 안전계통에 대한 우회 및 운전 부적합 상태 표시

영광 5, 6호기는 7.1.2.20절에 기술된 바와 같이 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.
또한 8.3.1.1.3.2절에 본 지침의 요건에 대한 준수내용이 기술되어 있다.

| 1



()

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.49

개정번호 1, 1973년 12월

원자력발전소 출력 준위

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 규제입장의 취지를 준수한다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 6.3절 및 15.0절에 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.50

개정번호 0, 1973년 5월

저합금강 용접의 예열온도 관리

영광 5,6호기는 다음의 사항을 포함하여 본 규제지침서의 취지를 따른다.

C.1.b는 검증재질이 용접과정으로부터 열입력을 즉시 떨어뜨리는 무한 열 침원임을 나타낸다. 검증 절차서는 최소 예열온도에서 용접을 개시하는 것을 포함하여야 한다. 용접은 최대 재질간 온도가 도달할 때까지 계속된다. 이 시간에 시험재질은 최소예열온도로 냉각되도록 허용되고 용접이 재개시된다. 저합금강에 사용된 예열온도는 ASME 코드 Sec. III, 부록 D에 따른다. 사용된 최대 용접층간 온도는 500°F (260°C) 이다.

C.2 권고사항은 ASME 코드 Sec. III와 Sec. IX 요건을 만족하는 저합금강 용접에 적용되는 절차의 불필요한 확장으로 간주된다. 규제지침서 1.50의 권고사항은 C.4에 따라 만족된다. 모든 용접의 건전성은 ASME 코드의 해당검사 절차서에 의해 검증된다.

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.52

개정번호 2, 1978년 3월

경수형 원자력발전소 공학적안전설비 대기정화계통의 공기여과 및 활성탄 흡착기에 대한 설계, 시험 및 보수 기준

영광 5,6 호기는 본 규제지침서 C항중 다음과 같은 예외사항을 제외하고는 규제입장을 준수하며, 준수내용은 9.4절 및 12.3절에 기술되어 있다.

참조 문서로는, ASME N509-1989와 ASME N510-1989이 사용되었다.

2.j 공기여과기는 건물로부터 제거시 하나의 완전한 기기(분해하지 않은)상태를 유지한 채로 제거될 수 있도록 설계되어 있지 않다. 기기의 크기로 인해 현장 외부로 수송이 불가능하며 (분해하지 않은) 전체 기기의 현장 폐기를 위한 시설은 없다. 여과기 요소는 기기로부터 제거 가능하며 고체방사성폐기물계통을 통하여 처리할 수 있다.

2.1 여과계통의 여과기 몸체와 덕트는 ASME N510-1989의 5.6절과 5.10절에 따라 설계되었다. 덕트 부분들은 다음을 제외하고는 ASME N510-1989의 6절에 의거 누설시험이 행하여 진다.

덕트부분은 아래의 조건중 한 가지를 만족시키면 누설량을 정량적으로 측정하는 대상이 되지 않는다.

가. 청정지역을 통과하는 모든 부압 덕트들

나. 발전소건물 외부에 설치되어 있으면서 소외 선량 제한치를 만족하기 위한

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

고공 방출 또는 혼합 방출이 필요하지 않은 닥트 또는 배기 굴뚝

누설시험 허용기준은 아래 사항에 영향을 줄 수도 있는 원자력발전소 공기정화계통으로의 또는 계통으로부터의 누설을 근거로 한다.

가. 주제어실 거주성

나. 발전소 정상운전 기간 동안 청정공간구역, 또는 청정연계구역내에서 오염된 물질의 외부 누설로 인한 발전소 운전원의 피폭

다. 발전소 정상운전, 불시정지 또는 사고기간 동안 오염연계구역 또는 오염구역에서 공기정화계통의 설계기능 수행을 방해하는 계통 내부로의 지나친 누설로 인한 발전소 운전원의 피폭.

라. 발전소 정상운전, 불시정지 또는 사고기간 동안 소외피폭

4.b 여과 기기내 주요 기기 사이의 간격은 3 ft 인데 이는 기기의 전면 (또는 후면)으로부터 전면에 가장 가까운 방해물 (여과기 틀 또는 다른 여과기)까지의 거리이다. 이는 4.b절의 규제지침 요건을 만족시키며 유지 보수에 충분한 간격이다.

5.b 공기흐름 분배시험은 각각의 여과재를 통한 공기량이 균일하게 분포하는지의 여부를 점검하여 여과재의 건전성 및 운전시의 먼지, 분진 등의 오염물을 골고루 여과함을 증명하기 위하여 수행하며 각 부분 측정치의 최고치와 최소치, 평균치를 비교하여 최소치와 최고치가 평균치의 $\pm 20\%$ 이내에 들어 있음을 보증하기 위하여 수행된다. 정격 용량 보다 낮은 값을 갖는 것이 각 여과기 요소의 성능을 악화됨을 의미하지 않는다.

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

5.c 실리콘 밀봉재 또는 다른 임시 밀봉 자재는 공학적안전설비 여과 기기 하우징내에 사용되지 않는다. 실리콘 밀봉재는 용접 보수 목적으로 사용될 수 없다. 그러나, 실리콘 밀봉재는 HVAC 덕트에 영구 밀봉재로 사용된다.

6.a(2) 모든 활성탄 흡착기의 탄소 자재는 ASME N509-1989의 요구조건을 만족하기 위하여 시험된다.

6.a(3) 실험실 시험은 승인된 운영기술지침서에 따라 수행된다.



영광 5, 6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.53

개정번호 0, 1973년 6월

원자력발전소 보호계통에 대한 단일고장기준 적용

본 지침에 대한 준수내용은 7.1.2.9절 및 8.3.1.1절에 기술된 바와 같다.

| 1



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.54

개정번호 0, 1973년 6월

수냉각형 원자력발전소에 적용되는 방호 도장에 대한 품질보증요건

격납건물내에 설치되는 기기 및 구조물에 대하여 영광 5,6호기 사업 수행 과정에서 다음과 같이 규제입장을 이행하였다.

가. 격납건물안에 설치되는 다음 항목들에 대하여 규제지침서 1.54가 적용되었다.

- 1) 라이너 플레이트, 구조용 강재 및 잡철물의 공장 프라이머 도장
- 2) 배관재, 탱크류, 공기조화용 덕트 및 각종 기기, 장비의 공장 프라이머 도장
- 3) 현장보수가 필요한 기도장 표면중 면적이 30 in²를 초과하는 경우
- 4) 설계 도면 및 사양서에 언급된 구조용 강재, 잡철물 및 기기류의 현장 마감도장
- 5) 설계 도면 및 사양서에 명기된 콘크리트면 도장

나. 규제지침서 1.54는 다음과 같이 이행되었다.

- 1) ANSI N101.2에 의거 사전에 성능이 입증된 특정 도장 체계만을 적용하도록 명시함
- 2) ANSI N101.2 시험에 의거 입증된 표면처리 기준이 시공자 및 기기제작자의 표면처리 절차서에 명기되어 적용되도록 함
- 3) 표면 조도 요건이 정확히 지켜지도록 관리함
- 4) 도장체계의 적용은 도장재 제조자의 세부 지침에 따라 이루어지도록 요건화함
- 5) 검사 및 비파괴시험이 수행되도록 요건화함
- 6) 모든 부적합 사항은 정확히 밝혀지도록 관리함

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

- 7) 품질보증 확인서 및 문서화된 절차서가 사업요건에 따라 적절히 제출되도록 요건화함

다. 미국원자력규제위원회 규제지침서 1.54는 다음의 경우에 대하여는 필수요건으로서 적용되지 않는다.

- 1) 외부에 절연재가 설치되는 품목
- 2) 캐비넷이나 외함(enclosure)등의 내측에 설치되는 품목. 예를 들면, 원형 천정 크레인 조종실의 내면, 덕트의 내면 등
- 3) 현장 보수도장이 필요한 부위로서 표면적 30 in² 미만의 다음 부위
 - 가) 절단면 단부 또는 아연 도금 손상부위
 - 나) 볼트 헤드, 너트 및 기타 체결장치
 - 다) 용접으로 인한 손상 부위
- 4) 표면적 20 ft² 미만의 품목 또는 표 6.1-4에 등재된 특정 도장 요건 적용이 불가능한 기기품목
- 5) 도장되지 않는 스테인레스 또는 아연도 강판
- 6) 배관계통 인식용 밴드에 적용되는 도장

라. 규제지침서 1.54가 적용되지 않는 (6.1.2 참조), 격납건물내 위치한 품목에 대한 도장요건은 아래 사항을 포함한다.

- 1) 정상 운전 온도 및 격납건물 내부의 환경에 견딜수 있도록 특수 도장계통 사용
- 2) 표면 작업 준비 표준 SSPC-SP10 명시 및 이행
- 3) 각 도장요건에서 요구하는 표면 프로파일(profile) 획득
- 4) 도장제작자의 지침서에 따른 도장계통의 적용

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

마. 규제지침서 C.1에 관하여, ANSI N101.4-1972는 ANSI N45.2 및 ASME NQA-1 해당요건과 연결되어 사용된다.

본 규제지침서의 요건에 대한 준수내용은 6.1.2절에 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.57

개정번호 0, 1973년 6월

강재 일차 원자로격납계통 부품의 하중조합 및 설계한계

영광 5,6호기는 아래에 기술된 사항을 명확히 하며 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

배관 관통부 조립체는 다음과 같은 기준에 따라 설계되었다.

- 가. 격납건물압력경계의 일부인 1차 격납건물 관통부 조립체 부분 즉, 관통부 슬리브 (돌출부 포함)는 ASME 코드 Sec. III, NE절 및 규제지침서 1.57의 관련 조항에 따라 설계된다.
- 나. 헤드 피팅 및 중간 (공정) 배관의 부분으로 구성되는 1차 격납건물 관통부 조립체 부분은 ASME 코드 Sec. III, NB절의 NB-3112 및 NB-3113에 따라 설계된다.

상기 “나”항은 ASME 코드 NCA-2134와 규제지침서 1.57의 주 3과 일치된다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 3.8.2절에 기술되어 있다.

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.59

개정번호 2, 1977년 8월

원자력발전소의 설계기준 홍수

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 취지를 따른다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 2.4.2절부터 2.4.6절에 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.60

개정번호 1, 1973년 12월

원자력발전소의 내진설계를 위한 설계응답스펙트럼

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 취지를 따른다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 2.5.2.6절 및 2.5.2.7절에 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.61

개정번호 0, 1973년 10월

원자력발전소의 내진설계를 위한 감쇄값

영광 5,6호기는 아래의 예외사항을 제외하고는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 3.7.1 및 3.7.2절에 기술되어 있다.

예외사항

격납건물을 관통하는 배관 해석을 위해 작성되는 응답스펙트럼은 본 규제지침서 표 1에 제시된 감쇄값 대신 ASME 코드 케이스 N-411의 감쇄값을 적용한다. ASME 코드 케이스 N-411에 제시된 감쇄값의 사용은 규제지침서 1.84 (개정번호 29, 1993.7)를 통하여 허용되었다.

예외사항

케이블 트레이 계통에 대해서는 운전기준지진의 경우에는 10%, 안전정지지진의 경우에는 15%의 감쇠값을 적용한다. 이 값들은 한국기계연구소의 시험결과 (보고서 : 원자력발전소 케이블트레이의 정적 및 동적 하중시험, 1988.4.11)타당성이 입증되었으며, 국내 선형호기 원자력 발전소에서 적용된 값이다.

영광 5, 6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.62

개정번호 0, 1973년 10월

보호조치의 수동조작

영광 5, 6호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 7.1.2.22절 및 8.3.1.1절에 기술되어 있다.

| 1



영광 5, 6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1. 63

개정번호 3, 1987년 2월

원자력발전소 격납건물 구조물의 전기관통부 설비

규제지침서 1. 63과 IEEE 317-1983에 대한 영광 5, 6호기의 적합성은 아래와 같이 기술됨:

전기관통부 설비는, 회로 과부하장치의 단일 우연성 실패의 결과로써 발생할 수 있는 최대 고장 전류대 시간조건에서 기계적 건전성이 손상되지 않도록 설계되어야 한다. 다음의 계통 특징들은 규제지침서의 요구와 적합성을 보장할 수 있도록 제공되어야 한다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 7.1.2절 및 8.3.1.1.2.10절에 기술되어 있다.

| 1

고전압계통

격납건물내에 설치된 고전압 부하는 원자로냉각재펌프들 뿐이며, 원자로냉각재펌프에 연결된 전기관통부 설비는 주보호기기와 후비보호기기에 의해서 이중으로 보호되며 후비보호기기는 관련 고압배전반의 입력단 차단기이다.

480V 저압차단기반 계통

격납건물내에 설치된 480V 저압차단기반 부하에 연결된 전기관통부 설비는 주보호기기와 후비보호기기에 의해 보호되며, 후비보호기기는 관련 480V 저압차단기반의 입력단 차단기이다.

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

전기관통부설비는 주보호기기가 트립되지 않을 경우 후비보호기기가 트립하는데 필요한 시간 동안 예상되는 고장전류에 대한 내력을 가진다.

480V 전동기 제어반

격납건물내에 위치한 전동기제어반 부하에 연결된 전기관통부설비는 이중으로 설치된 열적-자기회로차단기에 의해 보호된다.

저전압 제어반

격납건물내부에 위치한 대부분의 저전압제어반 부하는 소용량이며, 케이블의 저항을 통하여 저압부하에 연결된 관통부에 손상을 주지 않도록 고장 접류를 제한한다. 관통부에서 고장수준이 손상한계를 넘어서는 회로들에 대해서는 적절한 보완용 보호장치가 제공된다.

계기계통

계기계통에서의 에너지 수준은 격납건물 관통부에 손상이 생기지 않을 만큼 낮다.

전기관통부 집합체들에 대한 외부 회로보호는 IEEE 741-1990, “Standard Criteria for the Protection of Class 1E Power Systems and Equipment in Nuclear Power Generating Stations.”의 5.4절 규정을 만족한다.

()

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.65

개정번호 0, 1973년 10월

원자로용기상부덮개 스테드의 재질 및 검사

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 취지를 따른다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 5.3.1절에 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.68

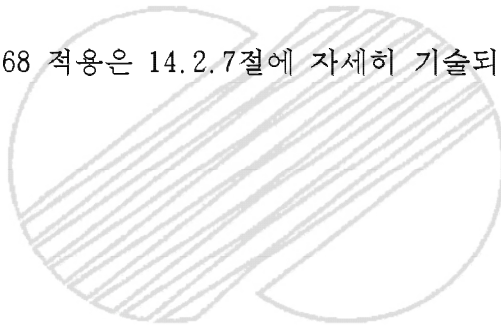
개정번호 2, 1978년 8월

경수형 원자력발전소의 초기시험계획

아래의 예외사항을 제외하고 규제지침서 1.68의 입장을 따른다.

가. 출력상승시험시 규제지침서 1.68 부록 A의 D.4절의 25%, 50%, 75%, 100% 대신 20%, 50%, 80%, 100% 출력 안정 상태에서 수행한다.

나. 규제지침서 1.68 적용은 14.2.7절에 자세히 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.68.2

개정번호 1, 1978년 7월

경수형 원자력발전소 원격정지기능 입증을 위한 초기기동시험 계획

아래의 예외사항을 제외하고는 규제지침서 1.68.2의 지침을 준수한다.

본 규제지침서 C절에서는 각 발전소마다 시험계획을 개발, 수행하여야 한다고 명시되어 있지만 영광 5,6호기는 동일한 설계이기 때문에 영광 5,6호기 모두 아래와 같은 시험을 수행하는 것은 의미가 없다.

가. 발전소를 제어실 밖에서 정지할 수 있는 능력 입증

나. 발전소를 고온정지상태로 유지할 수 있는 능력 입증

다. 냉각능력 입증

영광 5호기에서 원격정지시험을 수행함으로써 위의 목적을 이룰 수 있다. 영광 6호기 기기와 가동전 시험 및 원격정지판넬에서 제어되는 발전소 계통들은 이미 시험된 영광 5호기의 경험에 따라 같은 방식으로 잘 작동되는 지 검증된다.

()

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.68.3

개정번호 0, 1982년 4월

계측 및 제어공기계통의 가동전시험

영광 5,6 호기는 본 규제지침서의 취지를 따른다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 14.2절에 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.69

개정번호 0, 1973년 12월

원자력발전소 콘크리트 방사선 차폐

영광 5,6호기는 아래와 같은 사유로 ANSI/ANS-6.4-1985, ACI 349-80 및 ACI 349R-80을 준용한다.

동 규제지침서에서 기술하고 있는 ANSI N101.6-1972는 미국국립표준협회 (ANSI)에 의해 철회되었고 미국 콘크리트 협회(ACI)는 “원자력 안전성 관련 콘크리트 구조물에 대한 코드요건”인 ACI 349-80과 콘크리트 차폐구조물의 건설 양상에 관한 개정된 요건을 제공하는 ACI 349R-80을 발표했다. ANSI/ANS-6.4는 1977년에 발표된 이후 ANSI N101.6-1972의 철회, ACI 349-80에 제공된 지침, 차폐방법, 데이터 및 적용 등에 관한 최근의 정보를 반영하여 1985년에 개정되었다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 12.3절에 기술되어 있다.

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.70

개정번호 3, 1978년 11월

경수형 원자력발전소에 대한 안전성분석보고서

표준양식 및 내용에 관한 지침

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서는 본 규제지침서의 양식 및 내용에 관한 요건의 취지를 준수한다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.71

개정번호 0, 1973년 12월

접근제한지역에 대한 용접원 자격요건

영광 5,6호기는 아래의 예외사항을 제외하고는 본 규제지침서의 취지를 따른다.

접근제한 조건하에 용접 인원에 대한 성능 자격 부여는 ASME 코드 Sec. III 및 IX의 요건에 따라 수행되고 유지된다. 재 자격 부여는 (1) Sec. IX의 어떤 중요한 변수가 변경되었을 때 (2) 승인된 인원이 적용요건을 만족스럽게 준수하는데 있어 용접사의 능력이 의문시되는 사유를 가질 때 요구된다. 생산 용접은 절차서 내용에 따라 이행되는지를 감시한다. 또한 용접 자격 부여는 Sec. III 및 IX에 따라 입증된다. 접근 제한의 허용 용접의 추가 확인은 이 업무에 가장 고도로 숙련된 인원에게 의해서만 임명되는 용접 감독자에 의해 이루어진다. 최종적으로 용접 품질을 접근성에 관계없이 요구되는 비파괴 시험에 의해서만 성능이 확인된다.

본 지침에 대한 요건의 준수내용은 5.2.3절 및 5.3.1절에 기술되어 있다.

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.73

개정번호 0, 1974년 1월

원자력발전소 격납건물내에 설치된 전동밸브 구동자의 성능시험

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 3.11절 및 7.1.2.25에 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.75

개정번호 2, 1978년 9월

전기계통의 물리적 독립성

영광 5,6호기는 아래의 예외사항을 제외하고는 본 규제지침서의 규제입장을 준수하며,
상세한 준수내용은 7.1.2.10절 및 8.3.2.2.1.6절에 기술되어 있다.

| 1

규제입장 C.1

IEEE 384(1974)의 3항 “격리장치(Isolation Device)”는 다음과 같이 보완되어야 한다 :
고장전류에 의해서만 동작되는 차단장치는 본 문서의 내용에서는 격리장치로 고려되지
않는다.

영광 5,6호기 입장

고장전류에 의해서만 작동되는 차단장치는 IEEE 384-1981/1992, 7.1.2항의 기준요
건을 만족할 때 격리장치로 사용될 수 있다.

영광 5,6호기 입장의 정당성

사용가능한 격리장치인 고장 전류에 자동 작동되는 차단기를 사용함으로써 영광
5,6호기는 IEEE 384-1981/1992, 7.1.2.1절을 만족시킨다.

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제입장 C.2

IEEE 384(1974)의 3항, “전선로”. 외장절연전선은 전선로로 간주되어 설치되어서는 안된다.

영광 5,6 호기 입장

비록 외장절연전선이 전선관 또는 케이블트레이와 같은 의미의 전선로는 아닐지라도, 외장절연전선의 금속피복에 의한 추가적 보호의 인식 및 설계의 신뢰성은 규제지침서에 포함되어야 한다. 특별히 위험에 대비한 규정된 시험 및/또는 해석에 의하여 1E급 회로가 적절히 보호될 수 있다고 판명된다면 규제지침서에 기술된 이격거리를 유지하는 대신에 외장절연전선의 사용이 허용되어야 한다.

영광 5,6호기 입장의 정당성

규정된 시험 및/또는 해석에 의하여 적합하다고 판명될 경우 1E급 및 비1E급 회로간, 다중 1E급 회로들간을 적절한 격리시키기 위하여 이격거리를 유지하는 대신에 외장절연전선의 사용은 기술적으로 허용되어야 한다.

규제입장 C.6

IEEE 384(1974)의 4.5(3), 4.6.2 및 5.1.1.2 항에 따라서 수행된 분석결과는 안전성분석보고서의 일부로 제출되어야 하며 이 조항들에 따라서 설치된 회로들은 표시되어야 한다.

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

영광 5,6호기 입장

IEEE 384-1981/1992에 명시된 특정요건과 다른 점을 정당화하기 위해 수행한 참조 분석자료는 필요에 따라 준비되어야 하며, 문서화되고, 영구 보존되어야 하며, 원자력안전위원회의 검토시 제공이 가능하지만 안전성분석보고서의 한 부분으로 합본되지는 않는다.

159

영광 5,6호기 입장의 정당성

영광 5,6호기의 입장은, 의례적인 설계계산서, 설계문서의 수정 등과 같이 일반 발전소의 설계자료와 동일하게 취급되는 일반관례를 따른다.

규제입장 C.7

비1E급 계측 및 제어회로는 IEEE 384(1974), 4.6.2항의 규제조항으로부터 면제될 수 없다.

영광 5,6호기 입장

저에너지 비1E급 계측 및 제어회로는 다음과 같이 처리되면 “연계 회로”로부터 전기적으로 격리되거나 또는 물리적으로 분리되도록 요구되지 않는다.

- a) 비1E급 회로는 다중군(Division)의 연계회로와 같이 배선되지 않거나
- b) 1E급 회로가 허용수준 이하로 저하하지 않는다는 것을 해석으로 입증할 수 있을 경우.

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

영광 5,6 호기입장의 정당성

IEEE 384-1981/1992, 5.6(4)항에서 언급된 비1E급 회로와 연계회로 사이의 분리요건에 관해서는 산업체의 일반관례를 따른다.

규제입장 C.8

IEEE 384-1974의 5.1.1.1항은, 환기가 잘되지 않은 케이블 터널과 같은 비좁은 공간 내에서 다중성 회로가 적절히 분리될 수 있는 것으로 해석되어서는 안된다.

영광 5,6호기 입장

다중 1E급 회로의 적절한 분리는 유효하게 환기되지 않는 발전소의 구역내에서 이루어 질 수 있다.

영광 5,6호기 입장의 정당성

효과적으로 환기가 되지 않을 수 있는 발전소의 구역을 통한 다중 1E급 회로의 배선은, 만일 적절한 물리적 분리가 다중 회로 사이에 유지되고, 케이블 설치환경을 고려한 적절한 열감쇄율이 발전소 설계에 반영된다면 기술적으로 허용될 수 있다.

규제입장 C.9

IEEE 384-1974의 5.1.1.3항은 다음과 같이 보완되어야 한다 : “(4)전선로 내에서 전선의 이름은 금지되어야 한다.”

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

영광 5,6호기 입장

전선로 내 또는 전선로와 기기 등과의 간섭지역에서의 전선의 이음은 발전소 설계에 의하여 의도되고 설계문서상에 표시되었다면 허용할 수 있다.

영광 5,6호기 입장의 정당성

효과적인 배선설계를 위하여 발전소 설계에 필수적으로 요구되는 전선 이음이 설계 문서에 표기된 경우 사용될 수 있으며, IEEE 383 및 IEEE 323에 따라 검증되고 불꽃시험요건을 만족하는 경우 화재 발생시 전선이음으로 인한 화재 확산 현상은 발생되지 않을 것이므로 기술적으로 허용 가능하다.

규제입장 C.11

IEEE 384-1974의 5.1.2항은 다음과 같이 보완되어야 한다. :

“사용된 식별방법은 간단하여야 하고, 1E급 회로와 비1E급 회로 사이, 다른 다중 1E급 계통과 비1E급 연계회로 사이, 그리고 다중 1E급 계통들 사이를 식별하기 위하여 어떠한 참고자료를 보지 않아도 식별할 수 있어야 한다.”

영광 5,6호기 입장

초기 설치확인에는 참고자료 의존을 배제할 필요는 없다.

영광 5,6호기 입장의 정당성

설치확인시, 참고자료의 사용 (예를 들면, 설계문서 및 설치기록의 사용)은 전선이 설계문서에 따라서 설치되어, 전선로 안에서 적합한 분리가 유지되며 설치되는 지

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

를 점검하는데 가장 효과적일 수 있다.

규제입장 C.12

다른 허용 가능한 지침서가 발행될 때까지, 제어실을 포함하여 전선포설실을 통한 전선의 배치를 허용하는 IEEE 384-1974의 5.1.3항 (두번째 문장 노트를 제외함)의 사항이 허용될 수 있는 것으로 해석되어서는 안된다. 또한, 5.1.3항은 다음과 같이 보완되어야 한다. : “가능한 한, 전선포설 구역은 다중화 하여야 한다.”

영광 5,6호기 입장

견고하게 싸여진 전선의 금속전선로(예를 들면, 강제 전선관)안에 설치된 전력용 전선은 분석 또는 다른 적절한 방법으로 정당화되면 전선포설실로 명명된 구역을 통하여 배선될 수 있다.

영광 5,6호기 입장의 정당성

전력용 전선이 전선포설실 안에서 일반적으로 저에너지 준위를 갖는 다른전선에 위험을 끼치지 않는 방법으로 설치될 때 전선포설실을 통한 전력용 전선의 배치를 배제할 기술적인 이유는 없다.

규제입장 C.17

IEEE 384-1974의 4.6.1항 “1E급 회로의 이격”에 대한 규제지침의 입장

규제입장에서 IEEE 384-1974의 4.6.1항을 수정하지 않음으로 인하여 규제지침은 본 IEEE 표준서에 기술된 사항을 승인한다.

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

영광 5,6호기 입장

신청자는 1E등급 회로로부터 비1E급 회로의 이격요건에 대하여 일반적으로 기술된 지침사항에 대한 예외를 상황에 따라 정당화 시키기 위하여 기술적으로 허용 가능한 분석의 사용을 허용하는 것을 배제할 근거가 없다. 그러한 분석이 다음의 요건을 만족시킴을 증명할때 비1E급 회로는 연계회로로 분류될 필요성이 없다.

전선의 단말 또는 전선로 배치가 (예를 들면, 공기 중에서 전선로에서 나와 기기로 들어가거나 벽의 전선관 슬리브를 관통하는 케이블) 비1E급 및 1E급 전선사이에 필요한 이격거리를 제공하지 못하여 전선로 상의 다중회로 전선에 필요한 최소 이격거리보다 작은 거리를 가지는 특별한 경우에는, 다음을 증명하기 위하여 자료화된 분석이 수행된다면 그러한 완화된 이격은 허용된다. :

- 1) 비1E급 회로는 다중군 (Redundant Division) 1E급 회로와 같이 배선되지 않고,
- 2) 관련된 1E급 회로는 허용수준 이하로 저하되지 않는다.

분석은 관련회로의 전위 에너지에 대한 고려를 포함한다. ;

전선의 절연, 차폐 및 피복계통에 의하여 회로에 부가되는 물리적 및 전기적 격리(차폐막) ; 전선의 내환경 검증 및 내화특성의 정도 ; 연관된 특정지역 내에서의 위험 가능성

영광 5,6 호기 입장의 정당성

영광 5,6호기의 입장은, 다음의 예외사항을 제외하고는 IEEE 384 - 1981/1992, 5.6 (3)항에 기술된 산업체의 입장과 일치한다 :

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

발전소보호계통 설계에는 논리 매트릭스, 개시 및 동작회로에서 6인치 이격을 유지할 수 없을 뿐만 아니라 차폐막(barrier)을 하거나 회로를 유지할 수도 없다. 따라서 실제 이격효과를 얻을 수 있도록 해석을 수행하였다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.76

개정번호 0, 1974년 4월

원자력발전소의 설계기준 토네이도

규제지침서 1.76은 미국에만 적용 가능한 설계기준 토네이도 (DBT)를 기술하고 있다. 따라서 한국의 기후 및 지역적 여건을 고려할때 영광 5,6호기에 적용하기에는 부적절하다. 이에 대한 상세한 설명은 2.3절 및 3.3절에 기술되어 있다.



()

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.77

개정번호 0, 1974년 5월

가압경수로 제어봉이탈사고 평가시의 가정

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 취지를 따른다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 15.4.8절에 기술되어 있다.



()

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.78

개정번호 0, 1974년 6월

유독 화학물의 가상방출사고시 주제어실

거주성 평가에 대한 가정

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 취지를 따른다.

본 지침에 대한 준수내용은 2.2절 및 6.4절에 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.79

개정번호 1, 1975년 9월

가압경수로 비상노심냉각계통의 가동전시험

영광 5,6호기는 아래의 사항을 명확히 하며, 본 규제지침서의 취지를 따른다.

C.1.c(2)절의 격리밸브 시험은 정상 전원만 사용하여 최대 차압 (원자로냉각재계통은 대기압상태) 상태에서 밸브를 개방함으로써 만족된다. 밸브의 전동기 조건은 전원과는 독립적이다. “확실한 개방” 신호에 대한 차단기 및 밸브의 응답은 종합적인 안전주입작동계통 시험시 입증된다.



()

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.81

개정번호 1, 1975년 1월

다수기 원자력발전소용 공유 비상/정지 전기계통

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 8.3.1.2, 8.3.2.2 절에 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.82

개정번호 1, 1985년 11월

냉각재상실사고에 따른 장기 재순환 냉각을 위한 수원

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 지침을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 6.2.2절에 기술되어 있다.



()

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.83

개정번호 1, 1975년 7월

가압경수로 증기발생기 전열관의 가동중검사

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 해당 부분의 취지를 준수한다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 5.2.4절에 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

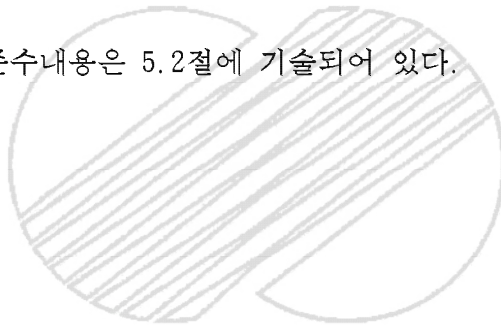
규제지침서 1.84

개정번호 29, 1993년 7월

ASME 코드 Sec. III, Div.1의 설계 및 제작 코드 케이스 적용성

영광 5,6호기는 규제지침서 1.84를 수용하며 1993년 addenda를 포함한 ASME 코드 1992년 판을 사용하였다. 영광 5,6호기는 개정 1의 등급 1,2,3 배관의 내진해석에 대한 감쇄 대체값인 코드 케이스 N-411를 사용하였다. 규제지침서 1.84 개정 29에 기술된 대로 이 코드 케이스의 사용은 허용되었다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 5.2절에 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.85

개정번호 29, 1993년 7월

ASME 코드 Sec. III, Div.1 재질에 대한 코드 케이스 적용성

영광 5,6호기는 규제지침서 1.85를 수용하며 1993년 addenda을 포함한 ASME 코드 1992년 판을 사용하였다.

또한, 해수계통 밸브 재질(SB-148 C95800 및 SA-494 Gr. CW-12MW)에 대해서는 코드 케이스 N-855 및 N-856을 사용한다.

264

그리고 해수계통 Fitting류 재질(SB-366, N04400)에 대해서는 코드 케이스 N-859를 사용한다.

293

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 5.2절에 기술되어 있다.

()

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.86

개정번호 0, 1974년 6월

원자로에 대한 운영허가의 종료

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 취지를 따른다



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.89

개정번호 1, 1984년 6월

원자력발전소 안전성에 중요한 전기 기기의 내환경 검증

영광 5,6호기는 IEEE 323 - 1983을 만족하며 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 3.11절에 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.91

개정번호 1, 1978년 2월

원자력발전소 인근 수송로에서 발생하는 가상폭발에 대한 평가

영광 5,6호기의 경우 가상폭발의 가능성은 없다. 따라서 부지에 재해를 가하는 가상 폭발은 고려하지 않으며, 2.2절에 상세히 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.92

개정번호 1, 1976년 2월

내진해석에서의 모드응답 및 방향에 따른 지진성분 응답조합

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 3.7.2절 및 3.7.3절에 기술되어 있다.



()

개정 1
2001. 10

영광 5, 6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.93

개정번호 0, 1974년 12월

공급전원의 가동률

영광 5, 6호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 8.3절 및 운영기술지침서에 기술되어 있다.

| 1



영광 5, 6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.94

개정번호 1, 1976년 4월

원자력발전소 건설중 콘크리트 및 강재구조물의 설치, 검사
및 시험에 대한 품질보증요건

영광 5, 6호기는 본 규제지침서 1.94의 취지를 따른다.

| 1

본 지침에 대한 준수내용은 3.8.1.2.2절 및 3.8.3.2.2절에 기술되어 있다.

| 1



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.95

개정번호 1, 1977년 1월

염소기체 유출사고시 원자력발전소 주제어실 운전원 방호

영광 5,6호기는 발전소 부지 8Km 이내에 특별한 염소 저장 및 운송 시설이 없으며, 또한, 발전소 부지에 다량의 염소가 저장될 것으로 예상되지 않는다. 따라서 염소에 대한 특별한 방호대책이 필요치 않으며, 상세 내용은 2.2절 및 6.4절에 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.97

개정번호 3, 1983년 5월

사고 기간 및 사고 후 발전소 및 환경 조건 평가를 위한
경수형 원자력발전소의 계측설비

영광 5,6호기는 다음의 예외사항을 제외하고는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다. | 1

예외사항 : | 1

1. 원자로냉각재의 방사능 농도 혹은 방사선 준위는 그램시료를 사용하여 측정되며 이 것들은 사고후 시료채취계통의 일부분이다.

사고후 시료채취계통은 두 개의 독립된 1E급 교류전원과 비 1E급 직류 전원을 공급 받는다. 원자로냉각재 고온관의 사고후 시료채취 배관은 내진범주 I 및 II로 설계된다. 규제지침서 1.97의 범주 I 요건을 만족시키기 위한 원자로냉각재의 방사능 준 위의 연속적인 감시기능은 제공되지 않는다.

2. 광역붕소농도측정기의 범위는 0~5000 ppm이다. 영광 5,6호기의 붕소 농도는 4,400ppm을 초과할 수 없다.

본 규제지침서의 요건에 대한 상세한 설명은 3.1절 및 7.5절에 기술되어 있다. 또한 표 8.1-2에 본 지침의 요건에 대한 준수내용이 기술되어 있다.

()

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.99

개정번호 2, 1988년 5월

원자로용기 재질의 방사선 취화

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 취지를 따른다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 5.3절에 기술되어 있다.



영광 5, 6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.100

개정번호 2, 1988년 6월

원자력발전소의 전기 기기 내진검증

영광 5, 6호기는 본 규제지침서의 취지를 따른다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 3.7절, 3.10절 및 7.1.2.29절 및 8.3.1.1.2절에 기술 | 1
되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.101

개정번호 3, 1992년 8월

발전소의 비상계획 및 사전준비

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 취지를 따른다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 13.3절에 기술되어 있다.



()

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.102

개정번호 1, 1976년 9월

원자력발전소의 홍수방호

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 취지를 따른다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 2.4절 및 3.4절에 기술되어 있다.



()

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.105

개정번호 2, 1986년 2월

안전관련 계통을 위한 계측기 설정치

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 7.1.2.30절에 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.106

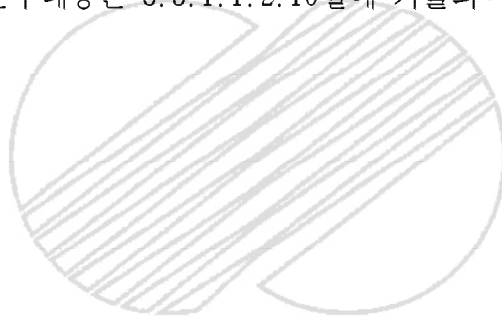
개정번호 1, 1977년 3월

전동구동밸브의 전동기에 대한 열적 과부하 보호

영광 5,6호기는 밸브구동장치의 안전관련 조치 (규제입장 C.2)의 완결을 위해 결정된 트립 설정치의 모든 불확실한 것을 확정하도록 열적 과부하보호장치를 사용하여 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 8.3.1.1.2.10절에 기술되어 있다.

| 1



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.109

개정번호 1, 1977년 10월

원자력발전소 정상운전시 원자로 유출물 방출로 인한 연간
피폭선량 평가 (10 CFR 50, 부록 I의 선량한도 만족여부 평가)

영광 5,6호기는 정상운전시 방사성물질 방출로 인한 연간 피폭선량 평가시 본 규제지침서의 방법론을 적용한다.

본 지침에 대한 준수내용은 11.2.3절, 11.3.3절 및 소외선량평가지침서(ODCM)에 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.110

개정번호 0, 1976년 3월

원자력발전소 방사성폐기물계통에 대한 비용-이득분석

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 지침을 준수한다.

영광 5,6호기 액체방사성폐기물계통에서는 참조원전의 폐액증발기 대신에 선택성이온교환설비를 주처리 설비로 사용하고, 선택성이온교환설비의 이온교환 효율을 높여주기 위해 선택성이온교환설비 전단에 원심분리기를 설치하였다. 액체방사성폐기물계통의 설계 개선에 따라 고체방사성폐기물계통에서는 폐기물고형화계통이 삭제되었다. 또한 작업자 방사선피폭 저감 및 고체방사성폐기물 발생량 감소를 위하여 폐수지 처리방식을 개선하여 방사선준위가 낮은 폐수지는 직접 건조처리하고 방사선준위가 높은 폐수지는 별도의 탱크에 장기저장 관리할 수 있도록 설계하였다. 영광 5,6호기 액체방사성폐기물계통 및 고체방사성폐기물계통 설계내용은 11.2절 및 11.4절에 각각 기술되어 있다.

규제지침서 1.110에 따라 영광 5,6호기 방사성폐기물계통 설계개선에 따른 비용-이득 분석을 수행한 결과, 참조 원전에 비해 방사성물질의 환경방출량이 다소 증가하여 손실이 발생하나, 설계개선에 따른 기기비용 및 폐기물관리비용 감소로 인한 이득이 상대적으로 크므로 타당한 계통 개선임이 입증되었다. 또한 비용-이득분석시 고려하지 않은 경제성 향상요인인 원전종사자의 방사선 피폭저감, 계통의 운전성 및 신뢰도의 향상도 기대된다.

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.111

개정번호 1, 1977년 7월

원자력발전소 정상운전시 기체유출물의 대기이동 및
확산 평가방법

영광 5,6호기는 정상운전시 기체유출물의 대기이동 및 확산 평가시 본 규제지침서의 방법론을 적용한다.

이에 대한 상세내용은 2.3.5절에 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.112

개정번호 0, 1977년 5월

원자력발전소 액체 및 기체 유출물의

방사능 방출량 평가

영광 5,6호기는 액체 및 기체 유출물의 방사능 방출량 평가시 본 규제지침서의 방법론을 적용한다.

이에 대한 상세내용은 11.2.3절 및 11.3.3절에 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.113

개정번호 1, 1977년 4월

원자력발전소 사고 및 정상운전시 액체유출물의
수중확산평가 (10 CFR 50, 부록 I의 선량한도 만족여부 평가)

영광 5,6호기는 사고 및 정상운전시 액체유출물의 수중확산 평가시 본 규제지침서의 방법론을 적용하며, 본 규제지침서 부록 A에 제시된 액체유출물의 대양 확산모델중 가우시안 모델을 적용한다.

이에 대한 상세내용은 11.2절에 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.114

개정번호 2, 1989년 5월

원자력발전소 제어실내 운전원 및 감독자에 대한 지침

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 13.1.3절 및 운영기술지침서에 기술되어 있다.



()

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.115

개정번호 1, 1977년 7월

저비행귀도 터빈비산물 방호

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 3.5절에 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.116

개정번호 0, 1977년 5월

기기 및 계통의 설치, 검사 및 시험에 대한 품질보증요건

영광 5,6호기는 다음과 같은 사항을 명확히 하며 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

가. 설치, 검사 및 시험에 대한 요건들은 1989년도 ASME NQA-2, 원자력발전소 품질보증요건 Part 2.8을 따른다. 본 규제지침서에 의하여 적용이 요구되는 ANSI N45.2.8-1975는 그 요건들이 ASME NQA-2에 반영되었으며, 본 규제지침의 발행 이후에 폐기되었다. 규제입장 C.1, C.2 및 C.3은 이에 대응되는 ASME NQA-2의 항목들에 적용된다.

나. 참조 : ASME NQA-2-1989 Part 2.8의 항목 2.1, 계획 및 절차

요구되는 계획서는 하나 또는 다수의 프로젝트들에서 시행되는 많은 설치 작업들이 모두 적용될 수 있도록 일반적 사항에 기초하여 작성되는 것이 보통이다. 이 때문에 요건에 맞는 설치, 검사 및 시험용 표준 절차서 및 계획서가 작성된다.

작업 방법이 특별하지 않는 한 각 항목 또는 계통에 대한 개별적인 계획서는 통상적으로 작성되지 않는다. 그러나, 표준 절차서 또는 계획서의 적용 가능 여부는 각 케이스 별로 검토된다. 설치 계획 또는 절차서의 범위는 요구되는 품질을 유지하거나 달성하기 위하여 필수적인 조치나 작업 행위로 국한한다.

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

다. 참조 ; ASME NQA-2-1989, Part 2.8의 2.2항 선행 조건

e.6항은 설계 변경의 승인 없이 수행된 어떠한 작업도 설계변경 승인 전까지는 완료 되었다거나 목적된 용도에 적합하다고 간주되어서는 안되고, 이와 같은 작업이 승인된 절차서, 작업 행위 및 결과의 문서화와 함께 수행되었을 경우에만 본항의 목적하는 바를 만족한다는 것으로 해석한다. 설계변경의 영향이 있는 품목을 가동시키기 전에 설계변경 승인에 대한 근거가 확보되어야 한다.

라. 참조 ; ASME NQA-2-1989, Part 2.8의 3.3항 공정 및 절차

용어 '작업 현장'과 '현장'은 '건설 현장'과 동일한 뜻이며, 이들 용어를 문서에 적용할 경우, 이들 문서들은 중앙 사무실 또는 작업 현장 문서 통제실에 있는 것으로 해석한다.

마. 참조 ; ASME NQA-2-1989, Part 2.8의 3.5항 현장 조건

가 항은 설치된 품목에 인접한 곳에서의, 불만족 사항에 따른 후속 수정 작업이 이 품목에 손상을 줄 수 있을 경우에만 적용한다.

바. 참조 ; ASME NQA-2-1989, Part 2.8의 4.5항

시공자 또는 시공 책임자는 계약서 또는 사업주의 서면 지시에 의해 구체적으로 금지되지 않는 한 기기 또는 설비의 임시 사용에 대한 '책임 있는 조직'이며, 임시 사용에 대한 권한을 갖고 있다고 가정한다. 본항에 있는 임시 사용에 관한 모든 다른 조건 및 고려 사항들을 적용한다.

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

사. 참조; ASME NQA-2-1989, Part 2.8의 5항, 설치된 계통들의 검사 및 시험

본 기준에 언급된 기능 시험의 목적상, 영광 5,6호기에서의 완료된 계통이란 요구되는 시험을 할 수 있도록 건설작업이 충분히 완료됨은 물론 추가 또는 인접한 건설 작업으로 이와 같은 시험의 결과가 무효화되거나, 판단할 수 없을 정도가 되지 않는 계통, 계통의 부분 또는 기기로 정의한다.

아. 참조 ; ASME NQA-2-1989, Part 2.8의 5.2 및 5.4항, 가동전 시험 및 고온 기능시험

본 항들에 있는 가동전 및 시운전 시험에 대한 내용들과 규제지침서 1.68, 개정번호 2, '경수형 원자력발전소에 대한 초기 시험 계획'에 대한 영광 5,6호기 방침과의 혼동 또는 차이점이 있을 경우, 규제지침서 1.68에 대한 영광 5,6호기 방침이 우선한다.

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.117

개정번호 1, 1978년 4월

토네이도 설계분류

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 취지를 따른다.

영광 5,6호기는 3.3절에 기술된 바와 같이 토네이도 풍하중을 고려하여 설계되며, 본 규제지침서에 따른 토네이도 비산물의 고려는 3.3절에 따른다.



영광 5, 6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.118

개정번호 2, 1978년 6월

전기계통 및 전기보호계통의 주기적 시험

영광 5, 6호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 7.1.2.7절, 8.3.1.1.2.11절, 8.3.1.2.2절,
8.3.2.2.1.7절 및 8.3.2.2.1.2절에 기술되어 있다.

1



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.120

개정번호 1, 1977년 11월

원자력발전소 화재방호 지침

영광 5,6호기는 다음의 예외사항을 제외하고는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.
본 규제지침서의 요건에 대한 준수내용은 9.5.1절에 기술되어 있다.

예외사항

1. 참조 : C.3절, 품질보증계획

화재방호계통의 품질보증계획 요건은 품질등급 T (보조설비 품질등급 3.2.3.3절 참조)로 요구된 10 CFR 50 부록 B의 품질요건을 따른다.

()

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.121

개정번호 0, 1976년 8월

가압경수로 증기발생기 전열관 관막을 기준

영광 5,6호기는 본 규제지침서 해당 부분의 취지를 따른다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 5.4.2절에 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.122

개정번호 1, 1978년 2월

충 슬래브에 설치되는 기기 또는 부품의 내진설계를 위한 충응답스펙트럼의 작성

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 3.7.2절에 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.124

개정번호 1, 1978년 1월

ASME 코드 등급 1의 선형 지지구조물에 대한 사용한계 및 하중조합

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 취지를 따른다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 3.9.3절에 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.125

개정번호 1, 1978년 10월

원자력발전소 수리구조물 및 수리계통의 설계와 운전을 위한 모형실험

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 취지를 따른다.

영광 5,6호기의 수리구조물 및 계통에 대한 설계항목중에서 수리모형실험의 결과를 이용하여 설계한 항목은 냉각수취수구조물로서, 필수냉각수 취수펌프의 운전에 대한 안전성을 확보하기 위하여 수리모형 실험을 수행하였다. 그 결과, 취수펌프로의 접근수류를 개선시키기 위하여 수류개선설비를 필수냉각수 취수구조물에 설치하였으며 이에 대한 개요는 2.4.11.5절에 기술되어 있다.

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.126

개정번호 1, 1978년 3월

연료 고밀화 해석을 위한 허용모델 및 통계적 방법

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 취지를 따른다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 4.2.1.2.4.3절에 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.127

개정번호 1, 1978년 3월

원자력 발전소의 물제어 구조물의 검사

물제어 구조물은 영광 5,6호기 설계에 대해서는 사용되지 않으며 영광 5,6호기에서는 적용되지 않는다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.128

개정번호 1, 1978년 10월

원자력발전소 대용량 납축전지의 설계 및 설치

영광 5,6호기는 아래에 기술한 예외사항을 제외하고는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 8.3.2.1.1.2절 및 8.3.2.1.2절에 기술되어 있다.

| 1

규제입장 C-1

IEEE 484-1975, 4.1.4항의 “환기”에서는 두번째 문장 대신에 다음 문장이 사용되어야 한다. “환기계통은 축전지 구역내에 어느 위치에서 간에 체적의 2% 이내로 수소농도를 제한할 것을 요구한다.”

영광 5,6호기 입장

IEEE 484-1987은 환기 조건은 적절하다.

영광 5,6호기 입장의 정당성

IEEE 484-1987은 환기계통에 의해 축전지구역의 수소농도가 체적대비 2% 이내로 제한되도록 요구한다. 다시 말해 이 요건은 축전지구역 어디에서나 수소농도가 2% 이내에 있어야 함을 의미한다. IEEE 484-1987에 언급된 환기요건은 아주 적절하다. 그러나, 어디에서나 2%란 요구조건은 증명이 거의 불가능하기에 전 구역의 완전한 정확도를 보증할 수 있도록 덕트, 날개 그리고/혹은 보조팬의 설치를 요구할 수도 있다.

축전지지역 환기계통은 전 출력 충전기가 만충전된 축전지로 최대 정격출력을 넘으로써

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

모든 셀의 가스를 최대로 발생시킬 때에도 2% 이하의 수소농도를 유지토록 설계된다. 그러므로 축전지구역에서 나타나는 수소농도의 증가는 환기계통의 고장을 의미하며, 고장 상태가 주제어실로 경보된다.

규제입장 C-2

IEEE 484-1975, 4.2.1항의 “위치” 항목1에서 축전지가 화재에 방호되어야 한다는 일반요건은 규제지침서 1.120 “원자력발전소 화재방호지침”의 적용 가능한 권고사항으로 보완되어야 한다.

영광 5,6호기 입장

규제지침서 1.120의 참고사항은 본 규제지침서가 사용하기 위한 것이 아니고 단지 검토용으로 발행되었기 때문에 적용하지 않는다.

영광 5,6호기 입장의 정당성

화재에 대한 축전지 방호 및 위치는 USNRC BTP CMEB 9.5-1을 따른다. IEEE 484-1987에 설명된 축전지 위치 및 화재방호요건은 적절하다.

영광 5, 6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.129

개정번호 1, 1978년 2월

원자력발전소의 대용량 납축전지에 대한 유지, 시험 및 교체

영광 5, 6호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 8.3.2.2.1.7절 및 운영기술지침서에 기술되어 있다.

| 1



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.130

개정번호 1, 1978년 10월

ASME 코드 등급 1의 평판 및 웰형식 지지구조물에 대한 사용한계 및 하중조합

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 취지를 따른다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 3.9.3절에 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.131

개정번호 0, 1977년 8월

경수형 원자력발전소의 전기 케이블, 형장 전선이음 및 단말결선에 대한 검증시험

영광 5,6호기는 다음에 기술한 예외사항을 제외하고는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

1. 규제 입장 C.1

IEEE 383-1974, 1.3.4.2.3절의 “다른 설계기준사고” 대신 “설계기준사고 (증기관 파열과 같은 사고)”에 대한 완성 스펙트럼 이외의 것이 케이블의 기능에 더 심각한 위험을 주는 경우에는 그러한 스펙트럼이 고려되어야 한다.

영광 5,6호기 입장

모든 안전관련 케이블은 3.11절에 상세히 기술된 예상 환경 (6.2절의 설계기준사고 포함)에서 검증되어야 한다.

2. 규제입장 C.10

IEEE 383-1974, 2.5.4.4.1항의 첫번째 문장 대신 “리본 가스버너는 불꽃이 케이블트레이 가로지름대 (Tray Rungs)사이의 시편 중앙을 태울 수 있도록 케이블로부터 4인치 앞에 수평 배열하며 케이블트레이 맨 아래로부터 약 2피트 위에 있어야 한다.”를 적용한다.

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

영광 5,6호기 입장

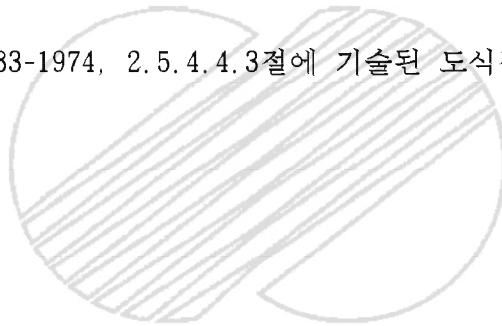
IEEE 383-1974, 2.5.4.4.1항을 따른다.

3. 규제입장 C.11

IEEE 383-1974, 2.5.4.4.3항 대신 “불꽃의 치수는 일반적으로 프로판가스 흐름이 시간당 27.8 ft³이며 공기의 흐름은 시간당 139 ft³일때 얻어진다.”를 적용한다.

영광 5,6호기 입장

불꽃 치수는 IEEE 383-1974, 2.5.4.4.3절에 기술된 도식적인 배열과 압력을 사용하여 얻는다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.132

개정번호 1, 1979년 3월

원자력발전소 기초설계를 위한 부지조사

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 2.5절에 기술되어 있다.



()

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.133

개정번호 1, 1981년 5월

경수형 원자로의 일차계통에 대한 금속파편감시계통

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 취지를 따른다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 7.1.2.31에 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.134

개정번호 2, 1987년 4월

운전원 면허에 요구되는 원전 종사자의 의학적 평가

영광 5,6호기는 규제지침서 1.134의 취지를 따른다. 원자로 조종사나 원자로 조종감독자가 되려면, 일반 병원으로부터 받은 의학적 검사에 대한 증명서를 대한민국법규에 따라 규제기관에 제출하여야 한다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제 지침서 1.135

개정번호 0, 1977년 9월

원자력발전소의 정상수위 및 방출

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 2.4절에 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.136

개정번호 2, 1981년 6월

콘크리트 격납건물의 재질, 건설 및 시험

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다. 본 지침의 요건에 대한 준수내용은 3.8.1절에 기술되어 있다. 단, 본 규제지침서의 규제입장 C.2는 부착식 텐돈에 관한 것이므로 영광 5,6호기에서는 적용되지 않는다.



영광 5, 6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.137

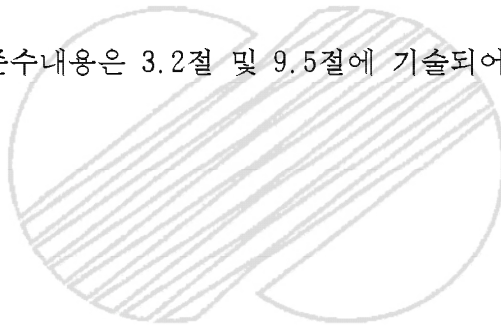
개정번호 1, 1979년 10월

대기 디젤발전기 연료유계통

영광 5, 6호기의 연료유계통 기기들은 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다. 단, 신연료유 분석주기는 비상디젤발전기 연료유 시험계획서에 따른다. 모든 안전성 관련 기기들은 내진 검증이 적용되고, 규제지침서 1.26과 10 CFR 50 부록 B에 따르며, 모든 안전성 관련 배관은 ASME 코드 Sec. III 배관이다.

1

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 3.2절 및 9.5절에 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.138

개정번호 0, 1978년 4월

원자력발전소의 공학적 해석 및 설계를 위한 실내 토질시험

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 2.5절에 기술되어 있다.



()

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.139

개정번호 0, 1978년 5월

잔열제거계통에 대한 지침

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 5.4.7절에 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.140

개정번호 1, 1979년 10월

경수형 원자력발전소 정상배기계의통의 공기여과 및 활성탄 흡착기에 대한 설계, 시험 및 보수기준

영광 5,6호기는 비 안전성 관련 여과기계통의 설계에 대한 아래의 예외항목을 제외하고는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다. ASME N509-1989 및 ASME N510-1989 규격이 규제지침서에서 인용된 ASNI N509-1976 및 ASNI N509-1976 규격에 대신하여 사용된다.

2f - 여과기 계통의 몸체 및 덕트는 ASME N509-1989 규격의 5.6절 및 5.10절에 따라 설계된다.

3f - 덕트 부분은 아래 사항을 제외하고 ASME N510-1989 규격의 6절에 따라 누설시험을 한다. 덕트 부분은 다음 조건중 한가지를 만족시키면, 누설량을 정량적으로 측정하는 대상이 되지 않는다.

(a) 청정지역을 통과하는 모든 부압 부위의 덕트

(b) 발전소건물 밖에 설치되어 있으면서, 소외 선량 제한치를 만족하기 위한 고공 방출 또는 혼합형 방출이 필요치 않는 모든 발전소의 덕트 또는 배기 굴뚝

누설시험 허용기준은 아래 사항에 영향을 줄 수 있는 원자력발전소 공기정화계통으로의 또는 계통으로부터의 누설을 근거로 한다.

(a) 주제어실 거주성

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

- (b) 발전소 정상운전 기간 동안 청정구역 또는 청정연계구역내에서 오염된 공기의 외부 누설로 인한 운전원의 피폭
- (c) 발전소 정상운전, 불시정지 또는 사고시 오염연계구역 또는 오염구역에서 공기 정화계통의 설계 기능 수행을 방해하는 계통 내부로의 지나친 누설로 인한 발전소 운전원의 피폭
- (d) 발전소 정상운전, 불시정지 또는 사고시 소외피폭
- 3a - 가열기의 구성품들은 안전성 관련 여과 계통에 설치되는 가열기 요건과 유사하게 ASME N509-1989의 5.5절에 따라 제작 및 조립된다. 그러나 안전성 관련 가열기에 서와는 상이하게 각 구성품들에 대한 추적관리는 이루어지지 않으며 따라서 완전한 검증 계획이 수립되지 않는다.
- 5b - 공기량 분배 시험은 각각의 여과재를 통한 공기량이 균일하게 분포되는지의 여부를 점검하여 여과재의 건전성 및 운전시의 먼지, 분지 등의 오염물을 골고루 여과함을 증명하기 위해 수행하며 각 부분 측정치의 최고치와 최소치, 평균치를 비교하여 최소치와 최고치가 평균치의 $\pm 20\%$ 이내에 들어 있음을 증명하기 위해 수행된다. 정격 용량보다 적은 공기량은 각 여과재의 여과 효율을 저하시키지 않는다.
- 5c - 실리콘 밀봉재 또는 유사한 임시 밀봉 자재는 비 안전성 관련 정화기 하우징내에는 사용되지 않는다. 실리콘 밀봉재는 용접 보수 목적으로 사용될 수 없다. 그러나, 실리콘 밀봉재는 공기 조화 덕트 이음부에 영구적 밀봉재로 사용된다.
- 6a - 모든 활성탄 흡착기의 흡착재는 ASME N509-1989의 요건에 따라 시험된다.
- 6a - 실험실 시험은 승인된 발전소 기술 사양서에 따라 수행된다.
- (3)

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제 지침서 1.141

개정번호 0, 1978년 4월

유체계통에 대한 격납건물 격리설비

규제지침서 1.141은 ANSI N271-1976을 적용하도록 되어있으나 ANSI N271-1976이 ANS 56.2-1984(R1989)에 의해 대체되었으므로, 현재는 ANSI N271-1976 대신 ANS 56.2-1984 (R1989)를 적용한다. 따라서, 영광 5,6호기는 ANSI N271-1976을 ANS 56.2-1984(R1989)로 대체하는 것을 전제로 하여 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 6.2.4절에 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제 지침서 1.142

개정번호 1, 1981년 10월

원자력발전소의 안전 관련 콘크리트 구조물

(원자로용기 및 격납건물은 제외)

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 3.8.4절에 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.143

개정번호 1, 1979년 10월

경수로형 원자력발전소에 설치되는 방사성폐기물관리 계통, 구조물 및 기기들에 대한 설계지침

영광 5,6호기는 다음에 기술된 확인사항 및 예외사항을 제외하고는 본 규제지침서의 규제지침을 준수한다.

1. 참조 : B절, 2페이지, 첫째 소절, 첫째 문장

- 영광 5,6호기의 방사성폐기물계통은 액체 수집 배관의 경계 밸브에서 시작되며, 이 경계 밸브는 방사성폐기물계통에 포함된다.

2. 참조 : B절, 2페이지, 첫째 소절, 둘째 문장

- 영광 5,6호기의 방사성폐기물계통의 경계는 순환수 배출 배관으로 액체방출을 제어하는 최종 격리밸브가 있는 배관 끝단까지 이다.

3. 참조 : 항목 4.4

- 방사성폐기물계통은 모든 압력 유지 기기들 및 계통에 대하여 수압시험을 실시한다. 펌프 및 밸브 팩킹, 그리고 이들의 구성품인 볼트, 스톨드, 와셔, 가스켓 등은 수압시험을 실시하지 않는다. 본 시험은 ASME 코드 Sec. III, NB 6000과 ANSI B31.1의 규격에 따라서 실시한다. 기체방사성폐기물계통은 최소 압력 75 psig로 30분을 넘지않는 범위에서 공기압시험을 실시한다.

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

4. 참조 : 항목 6, 방사성폐기물계통의 품질보증

- 품질등급 “T” 품목의 요구 조건인 10 CFR 50, 부록 B의 해당 품질보증계획 요건을 준수한다 (3.2.3.3절, 보조설비계통 품질등급 참조).

방사성폐기물을 취급하는 펌프의 축밀봉을 위해 용수를 공급하는 배관은 동 규제지침서의 요건을 따르지 않는다. 방사성폐기물계통은 11.2절(액체방사성폐기물관리계통), 11.3절(기체방사성폐기물관리계통) 및 11.4절(고체방사성폐기물관리계통)에 각각 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.145

개정번호 1 (재발행), 1983년 2월

원자력발전소 사고시 피폭선량평가에 사용되는 대기확산모델

영광 5,6호기는 적절한 대기확산모델을 결정하기 위하여 본 규제지침서의 방법론을 적용한다.

이에 대한 상세내용은 2.3.4절에 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.147

개정번호 10, 1993년 7월

ASME 코드 Sec XI, Div I 가동중검사에 대한 코드케이스 적용

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 5.2.4절 및 6.6절에 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.148

개정번호 0, 1981년 3월

원자력발전소 안전성에 중요한 계통의 능동밸브 성능

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 취지를 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 3.9.3절 및 3.10절에 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.149

개정번호 1, 1987년 4월

운전원 훈련에 사용하기 위한 원전 모의제어반

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 취지를 따르며, 세부 내용은 부록 1B 및 13.2절에 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.150

개정번호 1, 1983년 2월

가동전 및 가동중 점검시 원자로용기 용접부에 대한 초음파시험

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 취지를 따른다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 5.3.1절에 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.151

개정번호 0, 1983년 7월

계측기용 감지라인

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다. ASME 코드 Sec. III 계측기용 감지라인의 검사 및 검정을 위해 다음의 사항을 명확히 한다.

- 배관을 구성하는 ASME 코드 Sec. III 계측기용 감지라인의 검사 및 검정은 이 코드를 적용한다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.152

개정번호 0, 1985년 11월

원자력발전소 안전관련 계통의 프로그램 가능한
디지털 컴퓨터에 대한 소프트웨어 기준

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

노심보호연산기계통 소프트웨어는 CEN-39(A)-P, "CPC Protection Algorithm Software Change Procedures"에 기술된 것과 같이 규제지침서 1.152에 따라 개발 및 시험된다. 자세한 내용은 7.1.2.33절에 기술되어 있다.

노심보호연산기계통의 안전관련 소프트웨어는 미국 원자력규제위원회가 승인한 절차에 따라 검증되었다.

이와 유사하게 발전소제어계통의 소프트웨어는 7.1.2.33절에 기술되어 있는 바와 같이 규제지침서 1.152에 따라 개발 및 시험된다. 발전소제어계통의 기능에 대해서는 7.3.1.1.2.1절에 기술되어 있다.

영광 5, 6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.153

개정번호 0, 1985년 12월

안전계통의 전원, 계측 및 제어부분에 대한 기준

영광 5, 6호기는 본 규제지침서의 규제요건을 준수한다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 7.1.2.13절 및 8.3.1절에 기술되어 있다.

| 1



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.154

개정번호 0, 1987년 1월

가압경수로에 대한 발전소 고유 가압열충격안전성분석보고서의 형식 및 내용

영광 5,6호기는 5.3.3.8절에 기술된 바와 같이 10 CFR 50.61의 가압 열충격 요건을 만족한다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.155

개정번호 0, 1988년 8월

발전소정전사고

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 3.1.2.13절, 8.3.1절 및 9.5.1.2절에 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.156

개정번호 0, 1987년 11월

원자력발전소 접속구의 내환경 검증

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 3.11절에 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.157

개정번호 0, 1989년 5월

비상노심냉각계통 성능의 최적평가

본 규제지침서는 영광 5,6호기에 해당되지 않는다. 영광 5,6호기에서 수행된 모든 비상노심냉각 해석은 훨씬 엄격한 10 CFR 50 부록 K의 요건에 근거한다.

이러한 비상노심냉각계통의 해석결과는 6.3절에 기술되어 있다



영광 5, 6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.158

개정번호 0, 1989년 2월

원자력발전소의 안전관련 납축전지의 검증요건

영광 5, 6호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 3.11절 및 8.3.2.2.1.7절에 기술되어 있다.

| 1



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.160

개정번호 0, 1993년 6월

원자력발전소 보수효율성 감시

영광 5,6호기의 1E급 비상디젤발전기의 보수효율성 감시는 본 규제지침서의 취지를 따른다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 8.1.5절 및 8.3.1절에 기술되어 있다.



()

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 5.66

개정번호 0, 1991년 6월

발전소 출입통제 계획

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 취지를 따른다.



()

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 8.2

개정번호 0, 1973년 2월

방사선감시에 관한 행정 지침

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 8.3

개정번호 0, 1973년 2월

필름뱃지 성능기준

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 12.5.2절 및 12.5.3절에 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 8.4

개정번호 0, 1973년 2월

포켓선량계 직접 및 간접판독

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 12.5.2.4절 및 12.5.3.6절에 기술되어 있다.



()

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 8.5

개정번호 1, 1981년 3월

위급상황 및 내부철수 신호

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 12.5.3.3절에 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 8.7

개정번호 1, 1992년 6월

작업종사자의 방사선피폭 기록 및 보고에 관한 지침

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 12.5절에 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 8.8

개정번호 3, 1978년 6월

발전소 종사자의 ALARA를 만족시키기 위한 지침

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 취지를 준수한다.

이에 대한 상세내용은 12.1절, 12.3절 및 12.5절에 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 8.9

개정번호 1, 1993년 7월

생물학적 정량 프로그램에 대한 허용개념, 모델, 분석 및 가정

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 12.5절에 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 8.10

개정번호 1, 1977년 5월

발전소 종사자의 ALARA를 위한 운전에 관한 지침

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

이에 대한 상세내용은 12.3.1절, 12.5절 및 13.2절에 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 8.12

개정번호 2, 1988년 10월

임계사고 경보계통

영광 5,6호기는 규제입장 C.1에서 예외사항으로 허용하고 있는 바와 같이 임계사고 경보계통과 관련된 동 규제지침서의 지침에 대하여 예외사항을 갖는다. 사용후 및 신연료 저장지역은 9.1절에 기술된 바와 같이 임계가 발생하지 않도록 설계되어 있다. 또한, 원자로 노심 임계는 재장전 운전기간 동안 발생하지 않는다. 따라서, 임계사고 감지계통은 필요치 않다.

상기 사항에 따라 영광 5,6호기는 10 CFR 70.24 임계사고 요건을 적용하지 않는다.



()

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 8.13

개정번호 2, 1987년 12월

태아의 방사선피폭에 관한 지침

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.



()

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 8.14

개정번호 1, 1977년 8월

작업종사자 중성자 선량계

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 12.5.2.4.4절에 기술되어 있다.



()

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 8.15

개정번호 0, 1976년 10월

호흡기 방호를 위한 적용 프로그램

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 12.5절에 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 8.19

개정번호 1, 1979년 6월

원자력발전소 설계단계시 Man-rem 추정에 대한

작업상 방사선 피폭선량평가

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 방법론을 적용한다.

본 지침에 대한 준수내용은 12.4절에 기술되어 있다.



()

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 8.27

개정번호 0, 1981년 3월

경수형 원자력발전소 요원에 대한 방사선방호 훈련

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 취지를 따른다.



()

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 8.28

개정번호 0, 1981년 8월

가칭 경보 방사선량계

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 취지를 따른다.



()

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 8.29

개정번호 0, 1981년 7월

작업자 방사선 피폭 위해 방지에 관한 지침

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 취지를 따른다.



영광 5, 6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 8.34

개정번호 0, 1992년 7월

작업상의 방사선량 계산을 위한 모니터링 기준 및 방법

영광 5, 6호기는 본 규제지침서의 규제입장을 적용한다.

| 1

본 지침에 기술된 요건에 대한 준수내용은 12.3.4절에 기술되어 있다.



()

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 8.35

개정번호 0, 1992년 6월

계획된 특수피폭

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 취지를 따른다.



()

영광 5, 6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 8.36

개정번호 0, 1992년 7월

임산부 및 태아에 대한 방사선피폭

영광 5, 6호기는 본 규제지침서의 취지를 따른다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

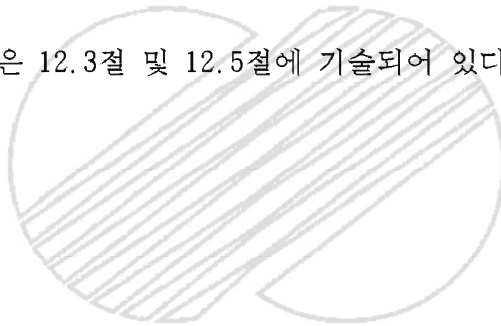
규제지침서 8.38

개정번호 0, 1993년 6월

원자력발전소내 고방사선구역 및 초고방사선구역으로의 접근통제지침

원자력발전소내 고방사선구역 ($1 \text{ mSv/hr} < \text{공간선량을} \leq 5,000 \text{ mSv/hr}$) 및 초고방사선 구역 ($5,000 \text{ mSv/hr} < \text{공간선량을}$)으로의 접근을 통제하기 위한 접근통제설비 및 이구역에서의 방사선작업시의 작업절차, 모의훈련 및 작업제한사항은 본 규제지침서의 규제입장을 적용한다.

본 지침에 대한 준수내용은 12.3절 및 12.5절에 기술되어 있다.



()

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

부록 1B

TMI-2 조치사항



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

부록 1B - TMI-2 조치사항

목 차

<u>번 호</u>	<u>제 목</u>	<u>페이지</u>
1B.1	<u>개요</u>	1B-1
1B.2	<u>TMI-2 조치 사항 반영 내용</u>	1B-2
I.A.1.1	교대 근무조의 안전담당	1B-2
I.A.1.2	교대근무조 구성	1B-3
I.A.2.1	원자로 조종사 및 원자로 조종감독자의 훈련 및 자질향상	1B-3
I.A.2.2	운전원의 자격과 훈련	1B-4
I.A.2.3	면허소지 운전원의 훈련프로그램	1B-4
I.A.3.1	운전원의 면허시험 범위 및 기준개정-모의제어반 시험	1B-5
I.A.4.2	훈련용 모의제어반 개선을 위한 장기 대책	1B-5
I.B.1.2	운영허가 신청자의 기구 및 관리개선 평가	1B-6
I.C.1	사고분석 및 절차서개정 단기조치	1B-7
I.C.2	교대근무 인수인계 절차서	1B-8
I.C.3	발전팀장의 책임강화	1B-8
I.C.4	주제어실 출입통제	1B-9
I.C.5	운전, 설계 및 시공 경험 반영을 위한 절차서	1B-9
I.C.6	적절한 운전조치 확인	1B-11
I.C.9	절차서 개선 장기계획	1B-11
I.D.1	주제어실 설계검토	1B-12
I.D.2	발전소 안전 변수 지시 콘솔	1B-13
I.D.3	안전계통 상태감시	1B-14
I.F.1	품질보증 확대적용	1B-14
I.F.2	구체적인 품질보증 기준개발	1B-15
II.B.1	원자로냉각재계통 배기	1B-16
II.B.2	사고시 접근 필수 구역으로의 접근성 및 안전 기기의 보호를 위한 발전소 차폐	1B-17

5

91

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

목 차 (계속)

<u>번 호</u>	<u>제 목</u>	<u>페이지</u>
II.B.3	사고후 시료채취	1B-18
II.B.4	노심손상 완화에 대한 훈련	1B-18
II.B.8	손상노심 사고에 대한 법제화	1B-19
II.D.1	시험 요건 (원자로냉각재계통 안전 밸브)	1B-24
II.D.3	방출밸브 및 안전밸브 위치 지시	1B-25
II.E.1.1	보조급수계통 평가	1B-25
II.E.1.2	보조급수계통의 자동작동 및 유량지시	1B-26
II.E.3.1	자연순환을 위한 전원공급의 신뢰성	1B-27
II.E.4.1	전용 관통부(수소 재결합기)	1B-27
II.E.4.2	격리의 신뢰도	1B-28
II.E.4.4	격납건물 퍼지	1B-30
II.F.1	추가 사고감시계측설비	1B-31
II.F.2	부적절한 노심 냉각에 이르는 조건들의 인식 및 복구	1B-32
II.F.3	사고상태의 감시를 위한 계측 설비 (규제지침서 1.97)	1B-33
II.G.1	가압기방출밸브, 차단밸브 및 수위지시계를 위한 전원공급장치	1B-33
II.J.3.1	설계 및 시공에 대한 기구 조직	1B-34
II.K.3.25	교류전원 상실이 펌프밀봉에 미치는 영향	1B-35
III.A.1.2	비상지원설비	1B-35
III.D.1.1	격납건물 외부의 일차계통냉각재 방사선원	1B-40
III.D.3.3	발전소내 방사선 감시	1B-45
III.D.3.4	주제어실 거주성	1B-46

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

부록 1B - TMI-2 조치사항

포 목 차

<u>번 호</u>	<u>제 목</u>	<u>페이지</u>
1B-1	NUREG 0718 부록 B 항목 중 영광 5,6호기에 적용되지 않는 조치 사항	1B-47



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

1B.1 개요

Three Mile Island 2호기 (TMI-2) 사고는 사고를 조사하기 위해 설립된 여러개 그룹의 권고사항을 발전시킨 요건들을 수립하는 결과를 낳았다. 이러한 그룹은 국회, 조사 위원회, 대통령 직속으로 조직된 TMI-2 조사위원회, 미국원자력규제위원회 특별조사그룹, 미국원자력규제위원회 원자로안전자문위원회 Lessons Learned Task Force, 미국원자력규제위원회 원자로규제국 Bulletins & Orders Task Force, 미국원자력규제위원회 조사시행국 특별검토그룹, 미국원자력규제위원회 부지 및 비상대응전담반, 미국원자력규제위원회 기준개발국, 미국원자력규제위원회 원자로규제연구국을 망라하였다. “TMI-2 사고결과에 대한 원자력규제위원회 조치계획”으로 불리는 보고서 NUREG 0660은 원자력발전소의 운전 및 규제를 수정 또는 향상 시키기 위해 미국원자력규제위원회에서 결정한 조치사항으로 포괄적이고 종합적인 계획을 제공하기 위해서 개발되었다. 이러한 조치계획은 TMI-2 사고경험과 조사그룹들의 권고사항들을 근거로 작성되었다.

추가로, 미국원자력규제위원회는 운영허가를 받기로 계획되어 있는 몇 개의 발전소들에 대해서 TMI-2 후속 조치사항들을 발전소 인허가요건으로 하였다. “원자력발전소 건설허가 및 제작허가의 미해결 신청자에 대한 인허가요건”으로 불리는 보고서 NUREG 0718은 1982년 1월에 Rev.2로 출간되었으며, TMI 사고 조치사항 중 발전소운영 관련사항을 체계적으로 보강하기 위하여 표준심사지침서 13장도 수정되었다. 이와 함께, 이들 문서들은 원자력발전소에서 개선을 위해 미국원자력규제위원회에서 승인한 NUREG 0660으로부터 고유 항목들을 명문화한다.

이 부록에서는 영광 5,6호기에 적용되는 TMI-2와 관련한 NUREG 0718과 표준심사지침 13장의 각 요건들이 순서적으로 기술되었다. NUREG 0718에서 적용가능한 항목으로 구분된 범주 3,4 및 5가 논의되었다 (범주 1,2의 항목들은 건설허가 소지자나 건설허가 신청자에는 적용되지 않는다. NUREG 0718 부록 B는 범주 3,4,5 항목에 대한 요건을 제시한다.). 표 1B-1은 영광 5,6호기에 적용되지 않는 NUREG 0718, 부록 B 항목들을 나타낸 것이다.

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

NUREG 0737과 같은 추가적 미국원자력규제위원회 지침서는 NUREG 0718이나 표준심사지침에 포함된 것보다 더 상세한 승인조건을 명시하도록 작성되었다.

또한, 영광 5,6호기는 많은 TMI 후속조치에 관련한 설계 정보를 최종안전성분석보고서의 각 장에 반영하였으며 가능한 경우 관련 장/절을 기술하였다.

1B.2 TMI-2 조치사항 반영 내용**I. A. 1.1 교대 근무조의 안전담당****조치 사항**

각 발전소 운영자는 교대근무조의 발전팀장에게 기술자문을 수행하는 안전담당을 두어야 한다. 교대근무 안전담당(STA)은 여러호기에 기술자문을 수행할 수 있도록 자격인정이 될 경우 1개 이상의 발전소를 담당할 수 있다.

91

교대근무 안전담당은 과학 또는 공학학사 또는 이와 동등의 자격을 취득하여야 하며 사고나 과도현상시 사고대처 및 분석 훈련을 받아야 한다. 교대근무 안전담당은 주제어실에 있는 계측기 설비의 조작능력을 비롯하여 발전소 설계 및 배치에 대한 훈련을 받아야 한다. 원자력 발전 운영자는 교대근무 안전담당에게 운전경험의 검토 및 평가를 포함한 발전소의 안전운전을 위하여 정상적인 책임을 부과해야 한다.

이에 대한 추가 설명은 NUREG 0737에 나타나 있다.

반영 내용

영광 5,6호기는 이 요건의 취지를 준수한다. 본 조치사항에 대한 준수내용은 13.1절에 기술되어 있다.

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

1. A. 1.2 교대근무조 구성조치사항

1980. 7. 31일자로 미국원자력규제위원회에서 모든 원자력 발전 운영자에게 발송한 미국 원자력규제위원회 서신은 교대근무조 구성에 대한 중간시기의 기준을 발표하였으며 NUREG 0737에 변경내용 및 상세한 해명내용이 기술되었다.

반영 내용

영광 5,6호기는 이 요건의 취지를 준수한다. 본 조치사항에 대한 준수내용은 13.1절에 기술되어 있다.

I. A. 2.1 원자로 조종사 및 원자로 조종 감독자의 훈련 및 자질향상조치 사항

원자로조종감독자(SRO) 면허신청자에 대한 1980.12.1일 유효한 원태의 요건은 원자로 조종사로 1년 간의 경험이 요구된다. NUREG 0737에서 원자로 조종사로서 1년간의 경험과 동등한 경험을 갖는 여러 경로를 허용하고 있다.

반영 내용

영광 5,6호기는 이 요건을 준수한다. 한국 원자력안전법은 원자로 조종사로 2년간의 경험을 요구한다.

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

I. A. 2.2 운전원의 자격과 훈련

조치 사항

TMI 사고조치 계획에 따라서 미국원자력규제위원회는 원자력발전소 운영자에게 모든 발전소의 운전원들에 대한 훈련 및 자질향상 프로그램을 검토하도록 요구하였다. 이는 면허소지, 보조 운전원, 기능작업자 정비요원 및 감독자를 포함한다. 검토목적은 안전성의 관점에서 운전원들의 책임의 중대성을 점검하기 위한 것이다. 검토과정에서 안전성관련 운전원의 조치가 현재의 관례로서 적절하다고 판단되면 이것들에 대한 정당성을 입증하는 서류가 요구된다. 이러한 검증서류들은 미국원자력규제위원회에 제출할 의무는 없지만 현장에서 관리하여야 한다. 만약 이러한 검토과정에서 부적절한 것이 발견되면 발전소 운영자는 운전원의 적절한 업무수행을 위하여 자질향상 및 훈련을 개선하는 것이 요구된다.

반영 내용

NUREG 0933에 나타난 바와 같이, 미국원자력규제위원회는 원자력산업계가 운전원의 자격과 훈련을 개선키 위하여 프로그램을 개발함에 있어 진보된 것으로 인정하였다. 그 결과 원자력 산업계의 훈련개선에 초점을 맞추어 INPO에서 관리하는 훈련인정 프로그램에 의해 작성된 운전원 훈련 및 자질향상에 대한 정책 성명을 채택하였다. 그러므로 상기 조치항목은 해결되었으며 더 이상의 새로운 요건은 없다.

I. A. 2.3 면허소지 운전원의 훈련프로그램

조치 사항

운전원의 훈련법령이 인증되기 전에도 원자력발전소 운영자 및 운영허가 신청자는 발전소

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

계통, 종합운전 조치, 과도상태 및 모의제어반 과정을 가르치는 강사가 원자로 조종감독자 면허 소지자이어야 하며, 적절한 자질 향상 프로그램이 등록되어야 한다.

반영 내용

영광 5,6호기의 훈련프로그램은 이 요건의 취지를 준수한다.

I. A. 3.1 운전원의 면허시험 범위 및 기준개정-모의제어반 시험

조치 사항

운전원의 면허시험 과정으로 모의제어반 시험이 포함되어야 한다.

반영 내용

영광 5,6호기는 이 요건의 취지를 준수한다. 13.1절에 기술되어 있다.

I. A. 4.2 훈련용 모의제어반 개선을 위한 장기대책

조치 사항

인허가 신청자는 발전소에 대한 모의제어반 설치 프로그램을 기술해야 한다. 또한, 모의제어반이 발전소의 주제어실과 정확하게 모델 되었음을 어떻게 확인하였는가를 기술해야 한다. 인허가 신청자는 모의제어반이 조치계획 항목 II.K.3.54는 물론 이 조치계획에 기술된 조치사항을 수행할 수 있는 필요한 능력을 갖고 있다는 것을 입증하기 위해 미국원자력규제위원회에게 필요한 정보를 제공해야 한다.

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

인허가 신청자는 건설허가를 발급받기전에 이 요건을 어떻게 만족시키는가에 대한 일반적인 사항을 제출하여야 한다. 운영허가서 발급전 이 요건들이 적절하게 이행되었다는 합리적 증거를 제시하는 충분한 자료가 제출되어야 한다.

반영 내용

NUREG 0933 “일반 안전성 문제 우선순위”에 언급된 것과 같이 이 항목에 대한 모든 면은 미국원자력규제위원회에 의해 법률로 공포된 10 CFR 55.45, 규제지침서 1.149 개정 1 (1987.4) 및 개정 0 (1981.4)으로 해결되었다.

영광 5,6호기는 규제지침서 1.149의 취지를 따른다.

I.B.1.2 운영허가 신청자의 기구 및 관리개선 평가

조치 사항

NUREG 0660은 미국원자력규제위원회가 운영허가 발급 전에 운영허가 신청자의 기구 및 관리능력에 대한 평가를 수행토록 요구하고 있다. NRR은 규제초안을 작성하게 되어있고 OIE는 내부검토팀을 관리하게 되어있다. 이 팀의 확인된 사항들은 각 운영허가 신청자 설비에 대해 안전성 평가 보고서에 반영하게 되어 있다.

1980.1~1980.7월 사이에 6개의 운영허가 신청자(Sequoyah, North Anna 2, Salem 2, Diablo Canyon, McGuire 및 Farley 2)가 평가되었으며 추후에 Zion, Indian Point 및 TMI-1도 평가되었다.

이상과 같은 전체검토 책임의 일환으로 NRR은 다른 운영허가 신청자에게도 동일한 검토를 하기로 되어있다.

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

반영 내용

NUREG 0933에 나타난 바와 같이, 상기사항은 해결되었으며 새로운 요구사항은 없다. 그렇지만 영광 5,6호기에서는 이 항목과 관련하여 미국내에서 구성된 발전소내의 검토그룹의 역할은 발전소원자력안전위원회(PNSC) 및 공학적·기술적 지원부서에서 수행한다.

구체적인 내용은 13.4절 및 운영기술지침서 제3편 1.2절에 기술되어 있다.

I.C.1 사고분석 및 절차서개정 단기조치

조치 사항

상기 항목의 목적은 발전소 정상운전시, 과도현상시 및 사고시 발전소 운전원의 조치가 기술적으로 정확하게 쉽게 이해될 수 있는것을 보증키 위하여, 사고 복구 절차서의 품질을 향상시키기 위한 것이다. 발전소 운전, 행정, 정비, 시험 및 점검사항에 영향을 미치는 절차서의 양식 및 전반적인 내용이 포함되어야 하며 4개의 부분으로 구성되어 있다.

I.C.1 (1) 소형 냉각재상실사고

I.C.1 (2) 부적절한 노심냉각

I.C.1 (3) 과도현상 및 사고

I.C.1 (4) 선택된 과도현상의 확인분석

반영 내용

영광 5,6호기는 I.C.1(1), (2), (3) 요건을 만족시키기 위해 비상운전절차서를 개발한다. NUREG 0933에 나타난 바와같이 I.C.1.(4)는 해결되었으며 더 이상의 새로운 요건은 없다.

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

I.C.2 교대근무 인수인계 절차서조치 사항

발전소 교대근무 인계는 다음차례 교대근무조가 근무를 시작하기전에 중요발전소 운전상황정보 및 계통 가능성에 대해 인지할 수 있도록 확실히 해야된다.

반영 내용

영광 5,6호기는 상기요건을 준수한다.

I.C.3 발전팀장의 책임강화

91

조치 사항

미국원자력규제위원회는 발전사업 운영자 및 신청자에게 주제어실내 타 발전소 관리요원들과 관계되는 발전팀장의 명확한 명령결정 권한과 명령계통을 확립하기 위하여 의무, 책임 및 권한사항을 검토하고 필요시 절차서를 개정하도록 요구하고 있다. 이들 문서는 발전소 안전운전에 대한 발전팀장의 일차적인 관리책임 사항을 강조한 것이다. 발전팀장의 훈련 프로그램은 발전소 안전운전을 확실히 하기 위하여 발전팀장의 관리기능 및 발전소 안전운전의 책임을 강화, 강조하기 위해 필요하다.

91

91

반영 내용

발전팀장의 의무에 대한 요건을 준수한다.

91

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

I.C.4 주제어실 출입통제

조치 사항

1979.9.13, 9.27, 10.10, 10.30, 11.9일 발행된 미국원자력규제위원회 서신에서 발전소 비상 사태시 발전소 주제어실 출입통제 종사자의 권한과 책임 및 주제어실내 분명한 권한과 책임이 NUREG 0578의 항목 2.2.2.a에 따라 수립되도록 요구하였다.

반영 내용

영광 5,6호기는 주제어실 출입통제에 대한 이 항목의 취지를 준수한다.

I.C.5 운전, 설계 및 시공경험 반영을 위한 절차서

조치사항

허가 신청자는 신청자 시공조직 내, 외부로부터 발생하는 적용가능한 중요 산업경험들이 적절한 시간내에 그들이 발전소 설계 및 시공에 어떠한 방법으로 반영되는가를 기술하고 운전, 설계 및 시공경험에 대한 그들의 행정절차를 기술하는 설명서를 제출해야 한다.

허가 신청자는 어떻게 아래 요구사항을 준수할 수 있는지에 대한 일반적 모의 사항을 제출해야 한다.

가. 이들 절차서는 아래사항을 포함, 준수해야 한다.

중요정보를 발전소 설계 및 시공에 반영, 이들 중요정보의 확인 및 검토를 위한 조직책임이 명확히 명시되어야 한다.

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

- 나. 적용가능한 중요 경험사항을 반영하는데 필요한 행정 및 기술적인 검토과정을 명시해야 한다.
- 다. 수령자의 업무기능들에 관련하여 그러한 정보가 손쉽게 얻어짐을 통하여 수령자는 수단을 제공하도록 명시해야 한다.
- 라. 허가신청자 및 그 계약자는 전반적인 업무성능 및 효율로부터 벗어나거나 애매한 정보로부터 불필요한 경험 정보자료를 일상적으로 수행하지 않도록 해야 한다.
- 마. 허가신청자 및 계약자에게 반영을 위한 해결방안이 도출될 때까지 서로 반대되는 정보를 확인키 위해 적절한 점검을 수행해야 한다.
- 바. 경험반영 프로그램이 모든 과정에서 적절하게 반영되고 있는지를 확인하기 위하여 중간감사를 해야 한다.

이 요건이 건설허가 및 제작인가를 발급 이행되고 있다는 합리적인 보증을 제공할 수 있는 충분한 상세자료로 제출해야 한다.

반영내용

한수원 또는 대리자는 발전소 안전성에 영향을 미치는 정보, 미국원자력규제위원회의 전력용 원자로 사고, 미국원자력규제위원회 Bulletins & Information Notices, INPO/NSAC 중요 원전운영 경험보고서를 포함한 여러 경로의 정보를 한수원 절차서에 따라 일상적으로 검토한다. 이들 검토로부터 도출된 발전소 설계 및 운전 개선을 위한 권고사항들은 주기적으로 보고된다.

| 1

| 1

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

I.C.6 적절한 운전조치 확인

조치 사항

이 요건은 발전소 정상운전의 질을 향상하고 인간 실수를 방지하기 위하여 적절한 발전소 운전조치를 보증할 수 있도록 운전절차서를 검토하고 필요시 개정할 것을 요구한다. 상기절차서로 사고를 유발하는 상황의 발생빈도를 줄일 수 있다.

이러한 확인시스템은 업무종사자와 독립적으로 자동 계통상태감시계통, 운전의 인적확인 및 보수활동 확인을 포함할 것이다.

반영 내용

영광 5,6호기는 이 요건의 취지를 준수한다. 영광 5,6호기 설계에는 행정통제와 함께 자동계통상태 감시기능을 포함한다.

I.C.9 절차서 개선 장기계획

조치사항

허가신청자는 시공에서 운전까지 발전소 절차서를 개선토록 현재의 노력을 종합하고 지속하기 위한 프로그램 계획을 기술하여야 한다. 프로그램의 범위는 비상절차서, 신뢰도 분석, 인간공학, 위기관리 및 운전원 훈련을 포함한다. 허가신청자는 가능한 정도에까지 INPO 및 타 산업그룹과 협조가 될 수 있도록 해야 한다.

허가 신청자는 건설허가 발급전 어떻게 요구조건이 만족되는가를 제출하여야 한다. 운영허가 발급전에 이 요건이 적절히 이행될 수 있다는 합리적인 보증을 제시할 수 있는

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

충분하고 상세한 자료가 제출되어야 한다.

반영내용

NUREG 0933에서 보인 바와 같이 미국원자력규제위원회는 절차서 개선을 위한 장기 프로그램을 개발했다. 본 I.C.9 요건중 비상운전절차서에 관련된 부분은 NUREG 0737, Supplement 1의 I.C.1 을 따르도록 하였다. 이 요건들은 현재 표준심사지침 13.5.2(개정번호 1)와 이의 부록 (개정번호 0)에 1985년 7월부터 포함되어 있다. I.C.9 요건의 나머지 사항은 1985년 6월 추가 요건없이 해결되었다.

영광 5,6호기는 이 조치사항이 반영된 표준심사지침 13.5.2절의 취지를 따른다. 관련사항이 13.5.2절에 기술되어있다.

I.D.1 주제어실 설계 검토

조치사항

신청자들은 건설허가 검토시에 일반적으로 요구되는 수준의 예비 설계정보를 제출해야 한다. 신청자들은 선정된 설계개념 및 이를 뒷받침하는 설계기준을 열거함으로서 인간공학 원리를 반영한 주제어실 설계의 접근 방법에 대한 일반적인 사항을 제출해야 한다. 전통적인(1960년대 기술) 설계를 약간 수정한 것은 용인되지 않는다. 신청자들은 또한 이 설계개념이 실행 가능하고 기술적으로 가능한지와 운영허가 보증에 앞서 이 요건들이 적절히 이행될 수 있다는 합리적인 확신이 있음을 증명해야 한다. 신청자들은 건설허가나 제작인가의 발급에 앞서 인간공학 원리를 반영한 주제어실 설계를 할 것임을 보증하여야하며 제작을 통보하거나 제작된 주제어반과 주제어반 배치의 수정을 통보하기 전에 검토를 위한 설계 정보를 제출해야 한다.

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

반영내용

영광 5,6호기는 본 조치사항의 취지를 따르며, 상세내용은 18장 “인간공학”에 기술되어 있다.

I. D. 2 발전소 안전변수지시콘솔

조치사항

인허가 신청자는 NUREG 0696에 수록된 발전소 안전 변수 지시 콘솔 설계를 위하여 미국 원자력규제위원회 요건들을 만족시키는 방법을 기술하여야 한다. 제어반은 운전원에게 발전소의 안전 상태를 나타내고 주요 발전소 변수들과 요구되는 자료 추이의 전범위를 나타낼 수 있고, 공정 한계가 초과되거나 한계에 이르는 때를 나타낼 수 있는 최소한의 변수 세트를 제공하여야 한다. 신청자는 가능한 범위 내에서 건설허가 검토 단계에서 정상적으로 필요로 하는 수준의 예비 설계정보를 제시하여야 한다. 신청자는 새로운 설계 적용시 선정된 설계 개념과 지원 설계기준 및 요구 조건을 상세히 기술함으로써 요건을 만족시키는 접근 방식에 대한 일반적 설명을 하여야 한다. 또한, 신청자는 설계 개념이 기술적으로 구현 가능하고 최신의 기술 수준을 만족하며, 운영허가 발급 이전에 요건이 적절히 이행됨을 보여야 한다.

반영내용

발전소 안전변수지시콘솔은 7.7.1.3.4절 및 18.3절에 기술되어 있다. 필수안전기능감시 계통(CFMS)은 운전원에게 발전소의 안전 상태를 보여줄 수 있는 최소한의 변수를 제공한다. 필수안전기능감시계통은 주요 발전소 변수들과 요구되는 자료 추이의 전범위를 나타낼 수 있고, 공정이 한계에 이르거나 초과될 때를 나타낼 수 있다.

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

I.D.3 안전계통 상태 감시조치사항

신청자들은 설계가 규제지침서 1.47 “원자력 발전소 안전계통에 대한 우회 및 운전 부적합 상태 표시”를 따르는 방법을 설명해야 한다. 신청자들은 건설허가 검토시에 일반적으로 요구되는 수준의 예비 설계정보를 가능한 범위까지 제출해야 한다. 새로운 설계가 도입되는 부분에 대하여는 신청자들은 선정된 설계개념 및 이를 뒷받침하는 설계기준을 기술함으로써 요건을 충족시키기 위한 접근 방법에 대한 일반적인 사항을 제출해야 한다. 신청자들은 또한 이 설계개념이 실행 가능하고 기술적으로 가능한지와 운영허가 발급에 앞서 이 요건들이 적절히 이행됨을 보증하여야 한다.

반영내용

본 조치사항의 준수내용은 7.1.2.20절 및 7.5절에 기술되어 있다. 규제지침서 1.47의 준수 내용은 부록 1A에 기술되어 있다.

I.F.1 품질보증 확대적용조치사항

건설허가 발급전 허가신청자는 규제지침서 1.29 및 10 CFR 50 부록 A에 정의된 안전설계에 영향을 미치는 모든 항목 및 활동을 포함토록 품질보증 목록을 확대 적용하여 품질보증 프로그램을 개정하여야 하며 개정된 품질보증 프로그램이 이러한 모든 항목 및 활동에 적용되도록 제출해야 한다.

| 1

영광 5, 6호기 최종안전성분석보고서

반영내용

이 항목은 미국원자력규제위원회의 추가요건 발행없이 해결되었다.

I.F.2 구체적인 품질보증 기준개발조치사항

신청자는 TMI-2 사고검토로 도출된 품질보증(QA) 프로그램의 변경을 기술하여야 한다. 추가로 허가 신청자는 아래사항을 토대로 품질보증 프로그램의 확립을 포함한 조치계획 항목에 관련한 사항들을 언급하여야 한다.

- 가. 실제수행 기능에 대한 책임조직과는 별도로 점검기능을 수행하는 조직의 독립성을 보장
- 나. 건설현장에서 품질관리 및 보증의 기능이 최대로 수행될 수 있도록 해야한다.
- 다. 설계, 시공 및 설치에 관련한 절차서에 대하여 품질보증 종사자가 품질면에서 일치성을 검토
- 라. 품질보증 프로그램의 요구사항을 결정하는 기준확립
- 마. 품질보증 및 품질관리(QC) 담당자의 자격요건 확립
- 바. 품질보증 담당자의 의무 및 책임사항에 비례하는 품질스텝 구성
- 사. "As-built" 서류의 유지보수 절차서 확립
- 아. 설계 및 분석활동에 품질보증 역할부여

허가 신청자는 건설허가 발급전에 이러한 사항들이 반영된 개정된 품질보증 프로그램을 제출하여야 한다.

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

반영내용

NUREG 0933에서 기술된 바와 같이, 상기사항에 대한 미국원자력규제위원회의 목적은 발전소 설계, 시공 및 운전에 관련한 품질보증 프로그램을 향상시키기 위한것이며 발전소 설계, 시공 및 운전은 발전소 안전에 대한 중요도에 비례하여 좀더 확실히 수행하기 위한 것이다. I.F.2(2), I.F.2(3), I.F.2(6), I.F.2(9)가 표준심사지침 17장 1981년 7월 수정본에 반영되었으며, 잔여 I.F.2 항목은 미국원자력규제위원회에 의하여 낮은 우선순위로 분류되었다.

I.F.2에 대한 영광 5,6호기의 준수내용은 품질보증계획서에 기술되어 있다.

II.B.1 원자로냉각재계통 배기조치사항

신청자는 노심 냉각을 적절히 유지하기 위하여, 원자로냉각재계통의 고점 (high point) 에서 비응축성 기체를 배기할 수 있는 설비를 갖추어야 한다. 본 설비는 주제어실에서 운전 가능해야 하고 설비의 운전으로 인하여 원자로냉각재상실사고 가능성이 증진되거나 격납건물 건전성이 상실되지 않도록 하여야 한다. 신청자는 건설허가 검토 단계에서 필요한 예비 설계자료를 가능한 한 제공해야 하며, 새로운 설비가 추가되는 경우에는 설비에 대한 설계개념 및 설계기준과 관련 설계내용을 제공함으로써 상기 요건을 만족하고 있음을 보여야 한다. 또한, 신청자는 설계개념이 현재의 기술 수준에서 기술적으로 타당하며, 상기 요건에 대하여 운영허가서 발행 이전에 적절히 이행할 것임을 입증해야 한다.

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

반영내용

본 조치사항의 준수내용은 5.4.15절에 기술되어 있다.

II.B.2 사고시 접근 구역으로의 접근성 및 안전 기기의 보호를 위한 발전소 차폐

조치사항

신청자는

- (1) 사고 결과로 TID - 14844 방사선원을 함유케 될 계통 주변에 대해 방사선 차폐 설계 검토를 수행하여야 하며,
- (2) 방사선 환경하에서 접근필수구역으로의 적절한 접근을 허용하며 안전기기를 보호하기 위해 필요시 발전소 설계변경을 수행하여야 한다.

신청자는 또 가능한 범위까지 건설허가(CP) 단계에서 통상 요구되는 정도의 설계 자료를 일차적으로 제공하여야 한다. 새로운 설계가 고려될 경우, 신청자는 새로 설정된 설계개념과 그와 관련한 설계요건 및 기준을 기술함으로써 요구사항이 만족되고 있는 지를 보여야 한다. 신청자는 또한 설계개념이 현재의 기술 수준하에서 기술적으로 타당하며 상기 요건에 대하여 운영허가(OL) 발급 이전에 적절히 이행할 것임을 입증하여야 한다.

반영내용

영광 5,6호기는 본 조치사항을 준수한다. 사고시 접근필수구역으로의 접근이 가능하도록 하고 안전기기를 보호하기 위한 발전소 차폐설계는 12.3절에 기술되어 있다.

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

II.B.3 사고후 시료채취조치사항

신청자는 (1) 원자로냉각재 및 격납건물 공기시료채취계통과 방사학적 스펙트럼 및 화학 분석 설비의 설계를 검토하여야 하며, (2) 발전소 종사자가 최대 전신 0.05 Sv 또는 수족 0.75 Sv의 방사선량에 피폭되지 않으면서, TID-14844 방사선원을 포함할 수 있는 원자로냉각재계통과 격납건물 공기 시료를 채취해서 분석할 수 있도록 발전소 설계를 변경해야 한다. 분석되고 정량화될 물질에는 노심 손상 정도를 나타내는 방사성 핵종 (불활성 기체, 요오드, 세슘 및 비휘발성 동위 원소), 격납건물내의 수소 농도, 용존 기체, 염화물 및 붕소 농도가 포함된다. 신청자는 건설허가 검토 중에 예비 설계정보가 요구되는 단계에서 예비 설계정보를 가능한 범위까지 제출해야 한다. 새로운 설계가 도입되는 부분에 대하여 신청자는 설정된 설계개념과 설계기준을 제시함으로써 상기 요건을 만족하고 있음을 보여야 한다. 신청자는 또한 설계개념이 현재의 기술 수준에서 기술적으로 타당하며 상기 요건에 대하여 운영허가 발급 이전에 적절히 이행할 것임을 입증하여야 한다.

반영내용

본 조치사항의 준수내용은 9.3.2절에 기술되어 있다.

II.B.4 노심손상 완화에 대한 훈련조치 사항

신청자는 원자로 노심이 심각히 손상되었을 때 사고를 완화 또는 통제하는 계통 및 기기 사용 방법을 가르치는 훈련프로그램 개발이 요구된다.

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

반영 내용

영광 5,6호기 교육훈련 프로그램은 이항목이 요구하는 훈련내용을 포함한다.

II. B. 8 손상노심사고에 대한 법제화

조치사항

신청자는

- (1) 발전소 고유의 확률론적 위험도 평가를 수행하고 그 결과를 설계에 반영하여야 한다. 수행계획은 위험도 평가계획이 설계 진행에 따라 계통설계에 반영되도록 계획되었는지를 보여주는 일정을 포함해야 한다. 이 평가는 건설허가 발급 후 2년내에 미국원자력규제위원회에 제출되어야 한다. 이 연구결과 및 미국원자력규제위원회의 검토를 통하여 노심손상 위험감소에 적용되어질 구체적인 방지조치와 완화조치를 결정하게 된다.

고려되어야 하는 방지설비는 확률론적 위험도평가 연구로부터 도출되는 기능요건 및 기준에 따라 추가되는 잔열제거계통이다.

위원회의 목적은 확률론적 위험도 평가를 통하여 노심신뢰성 향상 및 격납건물 열제거계통을 개선하고 이것이 발전소에서 과도한 영향을 미치지 않는다는 것을 보이는데 있다. 신청자는 이 목적에 맞는 조치를 취하여야 한다.

- (2) 지름 3피트 크기의 관통부와 동등한 1개 도는 그 이상의 전용 관통부를 격납건물 설계시 확보하여야 한다. 이는 Filtered Vented Containment System과 같이 격납건물 파손을 예방하기 위한 계통을 설치하기 위한것이다.
- (3) 100% 핵연료 피복재와 냉각재의 반응에 의한 수소 발생량을 제어할 수 있는 수소제어계통을 설치해야 한다. 건설허가 단계에서는 이 항목의 (5)절에서 평가되는 잠

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

정적인 계통에 대한 예비 설계정보로 충분하다. 수소제어계통 및 관련 계통은 아래 사항에 대한 합리적인 확증이 있어야 한다.

- (가) 100% 핵연료 피복재와 냉각재의 반응에 의한 수소 발생량에 대해서는 격납 건물내에 균일한 수소농도가 10%를 넘지 않아야 하며 사고후의 수소 폭발을 방지하여야 한다.
 - (나) 수소의 가연 농도가 격납건물 건전성이나 사고완화 설비의 적절한 기능을 상실케 하는 의도치 않는 수소 연소 및 폭발 가능 지역에 집적되지 않도록 하여야 한다.
 - (다) 수소제어계통의 작동에 의해 생성되는 환경조건들을 포함하여 100% 핵연료 피복재와 냉각재의 반응에 의한 수소 발생의 환경 조건하에서 발전소 안전 정지 및 격납건물 건전성 유지에 필요한 기기는 그 안전 기능을 수행하여야 한다.
 - (라) 만일 수소제어를 위한 선택 방법이 사고후 불활성기체주입 계통인 경우, 동 계통의 부주의한 작동이 발전소 운전중 일어나지 않도록 하여야 한다.
- (4) 건설허가 단계에 정상적으로 필요한 수준까지의 예비 설계정보를 제공하여 아래 사항을 입증해야 한다.
- (가) 격납건물 건전성은 수소 연소 또는 압력 증가를 동반한 100% 연료 피복재와 냉각재 반응에 의해 발생된 수소방출사고시에도 유지되어야 한다 (즉, 강재 격납건물에 대하여는 불안전성 평가가 요구되지 않는 경우를 제외하고는 ASME 코드, Division 1, Subarticle NE-3220, Service Level C의 요건에 따라 압력 및 자체하중 만을 고려하며, 콘크리트 격납 건물에 대하여는 ASME 코드, Division 2, Subsubarticle CC-3720, Factored Load Category에 따라

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

압력 및 자체하중만 고려).

최소한 각 격납건물 형식에 대한 상기 코드 요건은 자체 하중 및 45 psig의 내부 압력의 조합에 대해 만족된다. 만일 타당한 이유를 가지는 예외사항이 신청자에 의해 제시된다면 미국원자력규제위원회의 고려사항이 될 수 있다. 격납건물 건전성을 유지하기 위해 필요한 계통들이 이 조건하에서 그 기능을 수행한다는 것을 증명하여야 한다.

(나) ① 지진 혹은 설계기준사고 하중은 포함치 않으나 사고후 불활성 수소제어 계통(이산화탄소로 가정)의 부주의한 작동으로 생성된 격납건물 하중은 불안전성 평가가 필요치 않은 것을 제외하고 ASME 코드, Division 1, Subarticle NE-3220, Service Level A Limits에 명시된 한도를 초과하는 응력을 강재격납건물에 발생시켜서는 안된다 (위에 명시된 격납건물 하중은 콘크리트 격납건물 라이너에 ASME 코드 Division 2, Subarticle CC-3720, Service Load Category에 명시된 한계를 초과하는 변형이 발생시켜서는 안된다).

② 격납건물은 강재 및 콘크리트 격납건물 각각에 대하여 탄산 가스 불활성 기체주입 결과로 계산된 압력의 1.10배와 1.15배에 해당되는 시험 압력에 안전하게 견딜수 있는 능력을 가져야 한다.

(5) 본 항목의 (3)항에서 요구하는 조건을 만족시키는 대체 수소제어계통의 평가를 실시하여야 한다. 최소한 수소 점화기와 사고후 불활성계통을 고려하여야 한다. 건설허가나 제작인가 발행후 늦어도 2년 이내에 평가를 완료해야 하며 아래사항을 포함하여야 한다.

(가) 고려하는 대체계통의 손익계산 비교표

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

(나) 본 항목의 (3)항의 요건 만족을 입증하기 위한 선택된 계통의 분석 및 시험 자료

(다) 선택된 계통의 기기, 기능 및 배치도에 대한 예비설계 설명 자료

반영내용

1985년 8월 8일 미국원자력규제위원회가 발간한 NUREG 1070 "기존 및 후속호기의 중대사고에 관한 정책성명" C.1절에는 "현재 가용한 자료에 근거하여 미국원자력규제위원회는 기존호기가 공공의 건강 및 안전에 과도한 위험을 초래하지 않으며 중대사고시 위험때문에 기존 원전에 일반적인 법제화나 기타 규제변경을 위한 즉각적인 조치를 취할 현실적인 근거를 찾을 수 없었다고 결론지었다."라고 기술되어 있다. 동 정책성명의 서론에서도 역시 "동 정책성명에 제시된 정책은 진행중인 중대사고 계획의 일부로서 인허가 조치를 위한 미국원자력규제위원회의 연방규정, 표준심사지침, 기타 결정절차 및 기준을 개정할 예정이다." 라고 기술되어 있다.

한편, 미국원자력규제위원회에서는 GL 88-20(IPE ; 중대사고 취약성에 대한 개별원전 안전성 평가)를 발행하여 가동중 원전에 대한 발전소 고유의 중대사고 취약성에 대한 체계적인 평가를 요구하였고, NUREG 1335 (개별원전 안전성 평가 제출지침)를 발행하여 사업자보고서의 제출을 위한 양식과 내용에 대한 지침을 제공하였다. 올진 3,4호기 설계는 내부사건 뿐만아니라 외부사건까지 포함하는 전 범위의 2단계 확률론적 안전성 평가(PSA) 업무를 수행하여 중대사고 취약성을 평가하였다. 영광 5,6호기는 중대사고에 대비한 설계특성을 중대사고 취약성 정도에 근거하여 적용 가능한 대로 신청자가 선별적으로 반영할 예정이다. 영광 5,6호기는 필요시 다음과 같은 계통을 설치할 수 있는 설비를 마련하였다.

- 수소점화기계통용 전선 및 수소점화기설치를 위한 지지대

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

- 격납건물여과배기계통용 전용관통부
- 원자로공동침수계통용 관통부

이는 GL 88-20과 NUREG 1335에 명시된 IPE 수행범위 이상을 수행하는 것이며, 영광 5,6호기의 설계특성은 다음과 같은 기준을 포함한다.

- 설계기준에 기술된 바와 같은 TMI 조치사항의 준수
- NUREG 0933에 명시된 바와 같은 방식의 USI/GSI 해결 사항의 반영
- 예비 및 최종설계 단계에서의 1단계 확률론적 안전성평가* 수행과 최종설계단계에서의 2단계 확률론적 안전성평가** 수행
- 결정론적 공학적 평가 및 판단

* 1단계 확률론적안전성평가

1단계 확률론적 안전성 평가의 목적은 노심손상을 일으킬 수 있는 다중사고의 시나리오를 밝히고 그 발생빈도를 평가하는 것이다. 최종 결과는 NUREG/CR-2300에 따라 수행되는 연속발생 빈도와 발전소 노심손상의 총 발생빈도이다.

** 2단계 확률론적 안전성평가

1단계 확률론적 안전성평가의 계통분석 수행에 추가하여 2단계 확률론적 안전성평가는 일차계통과 격납건물의 중대사고현상과 격납건물 파손까지의 모사를 포함한다. 최종결과는 격납건물 파손모드, 파손빈도 및 대기로 방출될 수 있는 방사능량 등으로 구성된다.

1단계와 2단계의 확률론적 안전성 평가는 NUREG/CR-2300에 따라 수행된다.

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

II.D.1 시험요건 (원자로냉각재계통 안전밸브)

조치사항

신청자 및 그 대리인은 정상 운전, 과도 상태 및 사고 상태에서 예상되는 모든 유체 조건에 대하여 방출밸브와 안전밸브 및 압력방출밸브의 차단밸브에 대한 성능을 보증하기 위한 시험계획 관련 모델 개발과 시험 계획을 제시해야 한다. 정지불능예상과도사건(ATWS) 조건들도 이 시험계획에 포함되어야 한다. 정지불능예상과도사건 조건에서의 실제 시험은 시험계획의 후속단계가 개발되기 전까지는 수행될 필요는 없다. 신청자는 건설허가 또는 제작허가발급 이전에 시험요건 준수에 대한 개괄적인 설명을 제출하여야 한다. 운영허가 이전에 요건이 적절히 적용됨을 보증하는 상세한 설명이 제출되어야 한다. 신청자는 (1) 그들의 발전소에 II.D.1에 따라 수행되는 일반시험이 적용될 수 있음을 입증하여야 하고, (2) 필요에 따라 설계변경을 수행하여야 한다. 신청자는 건설허가 또는 제작허가 발급 이전에 이 요건을 준수할 것임을 약속하고, 일반시험이 종료되거나 건설허가가 발급되는 시점 중 늦은 시점을 기준으로 6개월 이내에 시험결과가 발전소 설계에 어떻게 반영될 것인지에 대한 설명을 제출하여야 한다. 운영허가 발급 이전에 시험 결과에 의한 요건들이 적절히 설계에 반영되는지에 대한 합리적인 보증을 위해 충분히 자세한 설명이 제시되어야 한다.

반영내용

요건에 대한 준수내용은 5.2.2와 5.4.13절에 기술되어 있다.

미국전력연구소(EPRI)는 원자로냉각재계통의 방출밸브, 안전밸브 그리고 차단밸브에 대해 시험을 수행하였다. 정지불능예상과도사건을 제외한 정상운전 상태와 과도 상태 및 사고시 예상되는 유체조건하에서의 밸브 운전성이 평가되었다.

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

II.D.3 방출밸브 및 안전밸브 위치 지시

조치사항

신청자는 방출밸브 및 안전밸브의 위치가 제어실에서 직접 지시되도록 필요할 경우 설계 변경을 수행하여야 한다. 신청자는, 가능한 범위내에서 건설허가 검토단계에서 정상적으로 요구되는 수준의 예비설계 정보를 제시하여야 하고, 새로운 설계 채택시 선택된 설계개념과 관련 설계기준 및 조건들을 자세히 기술함으로써 요건 만족을 위한 접근방식의 개괄적인 설명을 제시하여야 한다. 또한 신청자는 설계개념이 기술적으로 구현가능하여 운영허가시까지 적절히 적용된다는 것을 보여야 한다.

반영내용

요건준수에 대한 사항은 5.2.5 및 7.7.1절에 기술되어 있다. 각각의 가압기안전밸브의 위치지시 및 누설 감지를 위하여 음향누설감시계통(ALMS)이 공급된다. 이에 더하여, 안전밸브 후단에 누설을 감시할 수 있는 온도지시계도 설치한다.

II.E.1.1 보조급수계통 평가

조치 사항

신청자는 다음 사항을 고려하여 보조급수계통을 재평가하여야 한다.

- (1) 운전원의 실수, 공통 원인, 단일점 취약성(single point vulnerabilities), 시험 및 보수 정지로부터 기인되는 잠재적 고장 등 다양한 주급수 상실 상태하에서 보조급수계통의 고장 가능성을 결정하기 위하여 신청자는 사건수목(event tree) 및 고장수목(fault tree) 논리 기법을 사용하여 보조급수계통에 대한 신뢰도 평가를 수행하여야 한다. 평가 결과는 NUREG 0611 부록 III

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

및 NUREG 0635 부록 III에 수록된 보조급수계통의 고유 신뢰도 자료와 비교되어야 하며 상대적으로 낮은 신뢰도를 가진 발전소의 신청자는 낮은 신뢰도를 상기의 평균 신뢰도까지 향상시킬 수 있는 설계개선 방안과 이를 이행키 위한 조치계획을 제시하여야 한다. 보조급수상실시 붕괴열을 제거하기 위한 주입-방출 모드에 사용되는 고압주입계통펌프를 갖추고 있지 않은 발전소의 신청자는 보조급수계통이 NUREG 0611 및 NUREG 0635에 제시된 타 보조급수계통과 비교하여 매우 높은 신뢰도를 갖고 있음을 입증하여야 한다.

- (2) 표준심사지침서 10.4.9항의 허용 기준에 따라 보조급수계통에 대한 결정론적 검토를 완결하여야 한다. 본 요건은 건설허가와 관련된 검토시 표준심사지침서를 기준으로 사용하지 않는 발전소에 적용된다.
- (3) 보조급수계통의 유량에 대한 설계기준 및 요건을 재평가하여야 한다. 신청자는 연구의 성격 및 수행 방법, 연구 완료 일자와 함께 연구 결과를 최종 설계에 적용하기 위한 계획서 등을 제공하여야 한다.

반영내용

영광 5,6호기는 본 조치사항을 준수하였으며, 평가 결과는 부록 10A에 기술되어 있다.

II.E.1.2 보조급수계통의 자동 작동 및 유량 지시

조치사항

가압경수형 원자력발전소의 신청자들은 주제어실에 보조급수 계통의 자동/수동 작동 및 보조급수계통 유량지시계를 설치하여야 한다. 이 계통들은 안전등급이어야 하며 NUREG 0737에서 열거된 요건들을 충족 시켜야 한다. 신청자들은 건설허가 검토중에 예비 설계정보가 요구되는 단계에서 예비 설계정보를 가능한 범위까지 제출해야 한다. 새로운 설계가 도입

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

되는 부분에 대하여는 신청자들은 선정된 설계개념 및 이를 뒷받침하는 설계기준을 열거함으로서 요건을 충족시키기 위한 접근 방법에 대한 일반적인 사항을 제출해야 한다. 신청자들은 또한 이 설계개념이 실행 가능하고 기술적으로 가능한지와 운영허가 보증에 앞서 이 요건들이 적절히 이행될 수 있다는 합리적인 확신이 있음을 증명해야 한다.

반영내용

본 조치사항의 준수내용은 7.3.1절 및 10.4.9절에 기술되어 있다.

II.E.3.1 자연순환을 위한 전원공급의 신뢰성

조치사항

신청자는 NUREG 0737에 명시된 적용 요건을 만족시키기 위하여 가압기 가열기의 전원공급과 관련 구동 및 제어전원 연계 부분의 등급을 높여야 하며, 소내전원만 사용 가능한 상황에서 원자로냉각재계를 고온대기 상태로 유지하기 위한 절차서 및 훈련 과정을 수립하여야 한다.

가능한 한 신청자는 정상적으로 건설허가 단계의 검토에 요구되는 것과 상응하는 수준으로 예비 설계정보를 제공해야 한다. 새로운 설계가 포함될 경우, 신청자는 설정된 설계개념과 관련 설계 근거 및 기준을 명시함으로써 그 요건을 만족시키기 위한 접근 방식에 대한 검토 사항을 제공해야 한다. 또한 신청자는 설계개념이 이미 개발된 최신 기술로서 실행 가능하고 운영허가 발행전에 그 요건이 적절하게 이행될 것이라는 합리적인 확신이 있다는 것을 증명하여야 한다.

반영내용

본 조치사항의 준수내용은 8.3.1절에 기술되어 있다.

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

II. E. 4. 1 전용 관통부 (수소재결합기)조치사항

외부 수소재결합기를 설치하고자 하는 발전소 허가 신청자는 단일고장을 가정하여 재결합기계통을 격납건물 대기에 연결시킬 수 있도록 하기 위하여 다중의 전용 격납격물 관통부를 마련해야 한다. 신청자는 건설허가 발급전에 본 요건이 적절히 만족될 것임을 보이기 위한 상세설명을 제출해야 한다.

| 1

반영내용

영광 5,6호기는 본 조치사항을 준수하고 있으며, 준수내용은 6.2.5절에 기술되어 있다.

II. E. 4. 2 격리의 신뢰도조치사항

격납건물격리계통 설계는 표준심사지침서 6.2.4절의 권고사항을 준수하여야 한다.

모든 발전소는 필수 및 비필수계통의 정의와 명시, 그리고 필수계통 선정의 근거를 기술하여야 한다. 모든 비필수계통은 격납건물 격리신호에 의해 자동으로 격리되어야 한다. 규제지침서 1.141(개정 2)에 필수 및 비필수계통의 분류에 대한 지침이 포함되어 있다. 사고후 상황에서 계측기라인을 제외한 모든 비필수 관통부는 표준심사지침서 6.2.4에 명시된 것처럼 일반설계기준 54, 55, 56 및 57의 요건에 따라 2개의 연속된 격리방벽으로 구성되어야 한다. 격리는 자동으로 이루어져야 한다 (운전원조치는 가정하지 않음). 수동밸브는 표준심사지침 6.2.4절에 정의된 것처럼 격리벽을 보증하기 위해 밀봉 차단되어야 한다. 비필수 관통부의 모든 자동격리 밸브는 다양성 격리신호를 받아야만 한다.

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

격납건물 자동격리밸브의 제어계통설계는 격리신호 리셋으로 인해 밸브가 개방되지 않도록 설계되어야 한다. 격납건물 격리밸브의 재개방은 운전원의 신중한 조치를 필요로 한다. 격리신호 리셋 이전에 모든 격리밸브를 수동으로 차단하는 행정적규정은 이 요건을 준수하는 방법으로 허용되지 않는다.

여러 개의 격납건물 격리밸브의 동시 재개방은 허용되지 않는다. 격리밸브의 재개방은, 전기적 독립 및 다른 단일고장기준이 계속 만족된다면, 밸브 하나씩 또는 한 줄씩 수행되어야 한다.

비필수 관통부의 격납건물 격리를 발생시키는 격납건물 압력설정치는 정상운전 조건에 모순되지 않는 최저치로 낮춰져야 한다. 가동중인 유사발전소의 정상운전중 격납건물압력 이력이 정상적으로 격납건물 격리 발생을 위한 적절한 최소 압력설정치를 산정하는 기준으로 사용되어야 한다. 선정된 압력설정치는 정상운전시 격납건물 최고(또는 예측) 압력보다는 충분히 높아서 압력감지기의 정확도에 기인한 추이 또는 진동오차로 인한 격납건물 격리 오작동이 발생하지 않아야 한다. 예상되는 격납건물 최대 압력에 1 psi (0.068 kg/cm²)의 여유가 적절할 것이다. 1 psi (0.068 kg/cm²)보다 큰 값일 경우 상세한 입증에 필요하다.

격납건물에서 또 다른 계통으로의 통로를 가지는 모든 계통(예, 격납건물 정화와 배기 계통)은 안전등급의 고 방사능 신호에 의해 차단되어야 한다.

BTP CSB 6-4 또는 1979년 10월 23일자 미국원자력규제위원회 요원의 잠정지침의 운전성기준을 만족시키지 못하는 격납건물 배기밸브는 표준심사지침서 6.2.4절 항목 II, 3f에 명시된 것처럼 운전조건 1,2,3,4 동안에는 밀봉차단되어야 한다. 그리고 이 밸브들은 적어도 매 31일마다 차단상태가 확인되어야 한다.

인허가 신청자는 건설허가단계 심사시 정상적으로 필요한 정도의 예비 설계정보를 가능한

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

한 제공하여야 한다. 새로운 설계를 도입할 경우, 인허가 신청자는 설계개념 및 이에 대한 설계기준 관련요건을 만족시키는 일반적 접근방식에 대한 논의를 제공하여야 한다.

인허가 신청자는 상기 설계개념이 기술적으로 가능하여야 하고, 최신기술이어야 하며, 운영허가 발급이전에 관련요건이 합리적으로 보장됨을 보여야 한다.

반영 내용

본 조치사항의 준수내용은 6.2.4 및 7.3.1절에 기술되어 있다.

II.E.4.4 격납건물 퍼지

조치사항

인허가 신청자는 (1) 작업 피폭에 대한 합리적 도달 최소 피폭 기준에 부합되도록 퍼지 시간을 최소화하여 설계된 격납건물 퍼지 능력을 제공하고, (2) 사고 압력에서의 퍼지급기 및 배기 격리밸브의 성능을 평가하고, (3) 밸브 운전성에 대한 미국원자력규제위원회 잠정 지침의 이행에 대해 기술하고, (4) 개정된 요건에 일치하는 절차 및 제한 사항을 채택하고, 그리고 (5) 사고하에서 퍼지계통이 확실히 격리되리라는 정도높은 보증을 제공하고 증명해야 한다.

인허가 신청자는, 가능한 한, 건설허가 단계의 검토에 통상적으로 요구되는 수준의 일차적인 설계 정보를 제공해야 한다. 새로운 설계가 포함된 곳에는, 신청자는 요건을 만족시키기 위한 접근 방법에 대한 전반적인 논의를 제공해야 하며, 사용된 설계개념과 이를 뒷받침하는 설계 근거 및 기준을 명시해야 한다. 신청자는 또한, 설계개념이 기술적으로 실행 가능하고 최신 기술 능력으로서, 요건들이 운영 허가 발행전에 정확하게 이행될 것이 합리적으로 보증됨을 증명해야 한다.

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

반영내용

NUREG 0933은 II.E.4.4 (4) 항에서 미국원자력규제위원회로 하여금 출력운전 기간 동안의 원자력발전소의 격납건물 퍼지에 따른 방사선학적 영향을 총체적으로 평가할 것을 요구했다. 이 평가의 결과 표준심사지침 6.2.4절과 BTP CSB 6-4의 요건을 넘어서는 새로운 요건이 필요할 것으로 생각되었다. 그 후 미국원자력규제위원회는 본 건을 낮은 우선 순위 항목으로 규정했으며 그 후 새로운 요건 발행없이 해결되었다. 미국원자력규제위원회는 표준심사지침서 6.2.4절과 BTP CSB 6-4 (개정 2, 1981년 6월)에 있는 밸브 운전성에 대한 지침이 적절한것으로 여겼다. 영광 5,6호기는 표준심사지침서 6.2.4절과 BTP CSB 6-4 요건을 준수하고 있다. 격납건물퍼지계통은 9.4절에 기술되어 있고, 격납건물격리계통 설계내용은 6.2.4절에 기술되어 있다.

II.F.1 추가 사고감시 계측설비

조치사항

신청자는 제어실 내에 측정, 기록, 판독을 위한 다음의 계측설비를 제공하여야 한다. (가) 격납건물 압력, (나) 격납건물 수위, (다) 격납건물 수소농도, (라) 격납건물 방사선 강도 (고준위), (마) 모든 사고 발생 가능 지점에서 불활성 기체 방출. 감시기에 대한 요건은 NUREG 0737에 명시되어 있다. 신청자는 모든 사고 및 사고 발생 가능 지점의 기체 방출물중 방사능 요오드와 입자를 연속적으로 채취하는 설비와 분석 및 측정하는 소내 설비를 마련해야 한다. 신청자는 가능한 범위내에서 건설허가 검토단계에서 필요로 하는 수준의 예비설계 정보를 제시하여야 한다. 신청자는 새로운 설계 적용시 선정된 설계개념과 관련설계기준 및 요구조건을 상세히 기술함으로써 요건을 만족시키는 접근 방식에 대한 일반적 설명을 제시하여야 한다. 또한, 신청자는 설계개념이 기술적으로 구현 가능하고 최신의 기술수준을 만족하며, 운영허가 발급 이전에 요건이 적절히 이행됨을 보증하여야 한다.

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

반영내용

본 조치사항의 준수 내용은 7.5 및 11.5절에 기술되어 있다. 필수안전기능감시계통(CFMS)은 NUREG 0737에 기술된 것처럼 사고 감시를 위하여 사용되는 변수들을 감시, 기록하는 기능을 제공한다.

II.F.2 부적절한 노심 냉각에 이르는 조건들의 인식 및 복구조치사항

신청자는 부적절한 노심냉각에 이르는 조건들을 원자로 운전원이 인식 및 복구하는데 사용되는 절차서를 개발하고 적용하는 계획을 기술하여야 한다.

신청자는 일차 냉각수 포화 측정 계측기와 원자로 용기의 수위 지시계와 노심열전대로부터 적절한 신호 조합 등과 같은 부적절한 노심 냉각을 명확히 나타내는 계측설비를 제어실에 설치하여야 한다.

신청자는 가능한 범위내에서 건설허가 검토단계에서 정상적으로 필요로 하는 수준의 예비설계 정보를 제시하여야 한다. 신청자는 새로운 설계 적용시 선정된 설계개념과 관련설계기준 및 요구조건을 상세히 기술함으로써 요건을 만족시키는 접근방식에 대한 일반적 설명을 제시하여야 한다. 또한, 신청자는 설계개념이 기술적으로 구현가능하고 최신의 기술수준을 만족하며, 운영허가 발급 이전에 요건이 적절히 이행됨을 보증하여야 한다.

반영내용

부적절한 노심냉각감시계통(ICCMS)은 제어실의 운전원에게 부적절한 노심 냉각에 관한

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

정보를 제공한다. 부적절한 노심냉각감시계통으로부터의 정보는 필수안전기능감시계통으로 보내진다.

본 조치사항의 준수내용은 7.1.2 및 7.5.1절에 기술되어 있다.

II.F.3 사고 상태의 감시를 위한 계측설비 (규제지침서 1.97)

조치사항

신청자는 정의된 설계기준과 규제지침서 1.97, 개정 3에 따라 사고 중 및 사고 후의 발전소 변수 및 계통의 감시를 위한 계측설비를 채택하여야 한다. 요구되는 계측설비의 대부분에 대하여 설계는 이미 확립되었지만, 요건 중 일부는 최신 설계 또는 아직도 개발되어야 할 설계를 포함할 수 있다.

신청자는 가능한 범위내에서 건설허가 검토 단계에서 필요로 하는 수준의 예비설계 정보를 제시하여야 한다. 신청자는 새로운 설계 적용시 선정된 설계개념과 관련 설계 기준 및 요구조건을 상세히 기술함으로써 요건을 만족시키는 접근 방식에 대한 일반적 설명을 제시하여야 한다. 또한, 신청자는 설계개념이 기술적으로 구현 가능하고 최신의 기술 수준을 만족하며, 운영허가 발급 이전에 요건이 적절히 이행됨을 보증하여야 한다.

반영내용

본 조치사항의 준수내용은 7.5절에 기술되어 있고 규제지침서 1.97의 준수는 7.1.2절 및 부록 1A에 기술되어 있다.

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

II.G.1 가압기 방출밸브, 차단밸브 및 수위지시계를 위한 전원공급장치

조치사항

원자력발전소의 신청자들은 NUREG 0737에서 열거된 조건들을 충족시키기 위하여 가압기 방출밸브, 차단밸브 및 수위지시계를 위한 전원공급장치를 제공해야 한다. 수위지시계는 필수모선(vital buses)에서 전원을 공급받아야 하고, 비상전원으로의 동력 및 제어전원의 연결은 안전에 중요한 계통들에 적용되는 적절한 요건에 따라 검증된 기기를 거쳐야 하며 전력은 비상전원에서 받아야 한다. 원자력발전소의 신청자들은 건설허가 검토 중에 예비 설계정보가 요구되는 단계에서 예비 설계정보를 가능한 범위까지 제출해야 한다. 새로운 설계가 도입되는 부분에 대해서는 신청자들은 선정된 설계개념 및 뒷받침하는 설계기준을 열거함으로써 요건을 충족시키기 위한 그들의 접근 방법에 대한 일반적인 사항을 제출해야 한다. 신청자들은 또한 이 설계개념이 실행 가능하고 기술적으로 가능한지와 운영 허가 보증에 앞서 이 요건들이 적절히 이행될 수 있다는 합리적인 확신이 있음을 증명해야 한다.

반영내용

영광 5,6 호기는 전원동작 가압기 방출밸브나 차단밸브가 없다. 가압기 수위지시계에 관한 이 조치사항의 준수내용은 7.5.1절에 기술되어 있다. 필수 계기에 대한 전원공급의 준수사항은 8.3절에 기술되어 있다.

II.J.3.1 설계 및 시공에 대한 기구조직

조치사항

신청자는 설계 및 시공활동들의 감시 프로그램을 기술해야 한다. 특수 항목들이 언급되

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

어야 하며 다음사항을 포함한다. (1) 제안된 발전소의 설계 및 시공 지휘계통의 단일적으로 책임있는 기구 및 관리구조 (2) 사업주 기구에 의해 지휘를 받는 기술적 자원 (3) 사업주 기구내에 설계 및 시공의 상세 상호작용 및 플랜트 종합설계자 및 핵증기 공급설비 공급자의 긴밀한 종합을 확실히 하기 위한 사업주의 방법 (4) 과도상태 운전을 취급하는 제안된 절차서들 (5) 절차서들의 준비 및 이행을 포함한 설계 및 시공중 사업주에 의해 실행되는 고위경영감리정도 및 기술적 조정. 초안 NUREG 0731 “사업주 경영구조 및 기술적 자원에 대한 지침”은 이 업무에 대한 유사한 지침들의 개발을 위한 주요 요지이다. 그러므로 NUREG 0731의 주요적용 요소들은 이 업무를 취급하기 위해 건설허가 신청자들에 의해 사용되어야 한다.

1

신청자들은 건설허가 혹은 제작허가 발급전에 그 요건들을 적절히 이행한다는 합리적인 확신을 제공키위해 상세한 정보를 제출해야 한다.

반영내용

이 항목은 NUREG 0933에 명시된 것과 같이 조치항목 I.B.1.1 “기구 및 관리 장기 개선”에 기술되어 있다. 이 항목에 대한 대부분의 쟁점들은 미국원자력규제위원회의 새로운 요건없이 해결되었으나 잔여쟁점들은 규제지침서 1.8 “종사자 선정 및 훈련”과 1.33 “품질보증 프로그램 요건 (운영)” 개정시 해결될 것이다.

II.K.3.25 교류전원 상실이 펌프 밀봉에 미치는 영향조치사항

인허가 신청자는 원자로냉각재펌프 밀봉 냉각기에 공급되는 냉각수 상실에 따른 영향을 평가해야 한다. 펌프 밀봉은 교류전원이 완전 상실되더라도 최소한 2시간 동안 견딜 수 있도록 설계되어야 한다. 밀봉 설계의 적합성이 입증되어야 한다.

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

반영내용

원자로냉각재펌프 밀봉의 건전성은 화학 및 체적제어계통에서 공급되는 원자로냉각재펌프 밀봉수에 의해 유지된다. 원자로냉각재펌프 밀봉수는 원심형충전펌프에 의하여 공급되며 충전펌프 2대가 사용 불가능한 경우에는 보조충전펌프를 사용하여 밀봉수를 공급할 수 있다. 소의 전원이 상실되는 경우에는 원심형 충전펌프와 보조충전펌프에 비상전원이 공급되기 때문에 원자로냉각재펌프 밀봉의 건전성을 유지할 수 있다. 또한 발전소정전사고가 발생하더라도 보조충전펌프에 대체교류전원용 디젤발전기를 통해 전원이 공급되기 때문에 원자로냉각재펌프에 밀봉수를 공급할 수 있다.

III. A. 1. 2 비상지원설비조치사항

신청자는 비상기술지원실, 비상운영지원실 및 비상대책실에 대한 요건을 제시하며, 건설허가 검토 단계에서 요구되는 수준으로 NUREG 0696 및 NUREG 0737 Supp.1에 따라 예비설계정보를 제출한다. 새로운 설계 개념이 도입될 때는 채택된 설계개념을 분석하고, 설계 근거 및 그 기준을 제공함으로써 설계 타당성에 대한 전반적인 의견을 제시한다.

반영내용

비상지원설비는 비상기술지원실, 비상운영지원실 및 비상대책실로 구성되며, NUREG 0737 Supp.1의 기능 요건을 만족한다. 각 설비에 대한 기능적 사항은 다음과 같다.

비상기술지원실

비상기술지원실은 비상시 발전소 운전원에게 발전소 운영과 기술적 지원을 제공한다.

영광 5, 6호기 최종안전성분석보고서

비상기술지원실은 원자로 운전원이 원자로계통 운전에서 직접 관련이 없는 부수적인 업무로부터 독립시키며 주제어실내의 혼잡성을 감소시킨다. 또한 비상기술지원실은 비상대책실이 준비될 때까지 비상대책실에서 수행해야 할 기능을 대행한다.

비상기술지원실은 발전소 운영 지원을 위한 설비를 갖추고, 비상시에 기 선정된 전문 요원이 상주하여 주제어실, 비상운영지원실, 비상대책실, 한수원 본사 및 한국원자력안전기술원에 각종 정보를 제공하는 소내통신센터이다. 비상기술지원실의 위치는 제어실로부터 적절한 도로 거리내 위치해야 하며, 제어건물내에 각 호기별로 설치되어 있다. 비상기술지원실은 최소 25명을 수용할 수 있는 공간을 확보하고, 자료 계통 기기, 정보 및 보수, 통신 장비, CRT 화면 재생 및 발전소 자료 저장을 고려하여 충분한 공간이 마련되어야 한다.

비상기술지원실에 대한 배치도는 1.2절에 기술되어 있다. 출입통제건물내 위치하는 비상기술지원실은 발전소 수명 기간 동안 예상되는 지진 및 강풍과 같은 악조건을 견딜 수 있도록 설계된다 (구조적 설계에 대해서는 3.1절 참조).

비상기술지원실 공기조화계통은 주제어실 공기조화계통과 유사하며 9.4절에서 자세히 기술되어 있으며, 비상기술지원실의 거주성 또한 9.4절에 기술되어 있다.

비상기술지원실 설계에 반영된 인간공학 원리는 표시 형식, 경보, 입력 자료 형태, 작업 공간, 거주성, 조도, 유지 보수, 색상 등급, 표시 문자 크기, 가시 거리, 기능적 그룹화 및 점멸 등을 포함하고 있다.

비상기술지원실용 후비전력 공급원은 비안전성관련 디젤발전기로서 운전은 이용을 요건을 만족시킬수 있는 높은 신뢰성을 제공한다. 발전소 상황을 분석하기 위해 비상기술지원실에서 필요한 정보를 표시, 저장, 수집할 수 있는 기기를 갖추고 제어실 운전원에 의한 업무와 독립적으로 그 기능을 수행한다. 비상기술지원실 자료 계통의 이용 가능한 자료는

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

제어실 비상 운전에 지장을 주지 않고, 완벽한 사고 분석을 할 수 있도록 하고 규제지침서 1.97 A,B,C,D 및 E 변수가 비상기술지원실에서 감시된다. 또한 규제지침서 1.97에는 명시되어 있지 않은 안전변수지시계통 및 비상대책실 및 소외 신호 전송을 위한 데이터에 포함된 감시기 자료 및 계산값들도 비상기술지원실에 표시된다.

비상기술지원실은 담당 요원에 의해 기술적인 분석 및 비상 상태의 기술적 분석 및 평가가 가능하도록 최근의 발전소 자료와 절차서를 보유하도록 한다.

비상운영지원실

비상운전지원실은 운전을 지원하는 요원이 상주하여 주제어실과 비상기술지원실과의 협조 체제를 구축하고 관련 업무를 지원한다. 위치는 주제어실 및 비상기술지원실과 별도로 출입통제건물내에 위치하며 주제어실, 비상기술지원실 및 비상대책실과의 통신설비를 갖추어 비상시에 상호 지원할 수 있도록 한다.

비상운영지원실 통신계통은 주제어실 및 비상기술지원실간에 전용 전화와 발전소내·외 지역에 일반전화기로 구성되며, 음성 통신 및 비상 무선 통신을 이용하여 전화 통신망 두절시 보완용으로 사용한다.

비상대책실

비상대책실은 한수원이 통제하고 운영하는 소외 지원실이다. 비상시 발전소 비상대책을 관리하고 방사능 물질 및 환경 오염 문제에 대한 평가 및 일반 공중에 대한 보호조치를 수행하도록 하는 등 관계 기관과의 협조 체제를 구축하기 위한 설비이다.

비상대책실의 위치는 방사능이 외부로 유출되었을 때에 그 기능을 적절히 수행할 수 있는 지역을 고려하여 선정한다. 비상대책실은 충분한 공간을 확보하되 요원의 작업 공

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

간, 기기 설치 공간, 유지 보수시 필요한 공간, 통신장비 및 발전소 자료 저장 공간을 고려해야 한다. 자료 처리 및 표시 계통은 운전 및 보수 요원을 고려한 인간공학 원리를 적용하여 설계한다. 인간 공학 원리는 표시 형식, 통신, 자료 입력 특성, 작업 공간, 설치성, 조도, 색깔 구분, 표시 문자 크기, 가시 거리, 기능적 그룹화, 점멸 및 경보 등을 포함한다.

비상대책실은 비상기술지원실, 주제어실, 한국원자력안전기술원, 한수원 본사, 지역 비상대책 관련 기관과의 상호 협조 체제를 구축할 수 있는 음성 통신설비를 갖추고 있으며, 운전 이용율을 만족하고 높은 신뢰도를 제공할 수 있도록 충분한 후비 전원을 제공한다. 비상대책실은 발전소 상황을 판단할 수 있는 정보를 수집, 표시 및 저장할 수 있는 기기를 갖추고 있으며 주제어실 조치와 독립적으로 기능을 수행한다.

비상대책실의 전기 기기는 어떤 안정성 관련 전력원의 신뢰성이나 제반 능력을 저하시키지 않아야 하고, 전력 공급원의 고장 또는 불안정 상태하에서도 비상운전설비의 기능수행에 필요한 중요한 정보가 상실되지 않아야 한다. 전체 자료계통은 운전 이용율을 극대화할 수 있도록 설계되었다.

발전소 전산기는 비상운전설비 데이터계통 기능을 제공하며, 발전소 전산기 및 관련 계측설비는 비상운전설비 데이터계통 이용을 결정에 포함된다. 발전소 전산기 사용으로 인해 비상운전설비에 공급된 모든 자료의 건전성이나 자료처리를 위한 소프트웨어의 보안성을 저하시키지 않도록 한다. 기술자료계통은 발전소 비상시에 소내/외 환경 오염 상황을 정확히 평가할 수 있는 정보를 수집, 저장, 처리 및 표시 기능이 있어야 하고, 발전소 정상상태에 대한 정보들도 발전소 운영 측면에서 필요하므로 비상대책실에 표시된다. 비상운전설비 자료는 방사선, 기상 및 기타 환경에 대한 데이터를 포함하되 최소한 규제지침서 1.97에서 명시한 A, B, C, D, E 변수와 규제지침서 1.23 및 NUREG 0654의 기상 관련 변수를 표시한다. 발전소 사고 원인을 분석하기 위해 최소한 사고 이전 2시간 동안의 데이터와 사고 이후 12시간 동안의 데이터가 기록되며, 감소된 시간 주기

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

(reduced time resolution)로 사고후 최소 2주간의 데이터를 기록할 능력이 제공된다. 데이터 취득 및 표시를 방해하지 않고 보존 데이터 저장 및 운영중인 기억 장치와 보존 데이터 저장 장치 사이에 데이터 이전 능력이 모든 비상운전설비 데이터를 위해 제공된다. 비상운전설비 요원이 주어진 업무를 원활히 수행할 수 있도록 충분한 자료 표시 장치가 설치되며, 비상시에 발전소 계통의 동작 상태, 방사선 오염 및 환경 상태를 판단할 수 있도록 관련 변수의 시간대별 추이가 제공된다.

표시 장치는 데이터 요청 조작 및 표시가 쉽게 수행되도록 설계되어 있다. 표시 장치는 다른 기능 그룹에 의해 정보의 재생이 용이하도록 설치된다. 안전변수지시계통 또한 비상대책실에 표시된다. 비상대책실에는 최신 발전소 기록, 절차서 및 비상 조치 계획서가 비치된다.

III.D.1.1 격납건물 외부의 일차계통냉각재 방사선원

조치사항

신청자는 사고에 따른 작업자와 인근 주민의 피폭 가능성을 최소화하고 초과 누설시에도 비상시 이용되는 계통의 사용을 방해하지 않는다는 목표하에 격납건물 외부의 일차 방사선원 함유계통을 검토하고, 누설 제어 및 측정, 과압방지 설계, 기체 배기계통의 방출 지점 설계 등을 검토하여야 한다. 사고에 따른 TID-14844 방사선원 물질을 함유하는(또는 함유할 가능성이 있는) 격납건물 외부계통의 설계에 있어서 누설 제어 및 측정 설비 설치 및 초기시험, 재시험 그리고 이 계통의 누설 저감을 위한 조치 등에 관한 방안을 제시하여야 한다.

이와 관련, 신청자는 건설허가 발급이전에 격납건물 외부계통들로부터의 누설을 최소화시키는 방안에 대한 일반적인 내용을 기술하여 제출하여야 하며, 그 내용은 이러한 누설 최소화 방안 목적이 운영허가 이전에 만족될 수 있음을 보증할 수 있는 충분히 세부적인

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

것이어야 한다.

반영 내용

영광 5,6호기는 본 조치사항을 준수하며 준수내용은 9.3.4절에 기술되어 있다.

종합누설시험

종합누설시험은 고준위 방사능을 함유한 액체폐기물 또는 기체폐기물을 잠재적으로 포함할 수 있는 계통의 일부분 또는 재장전주기에서 수행된다. 발전소 감시 및 절차는 다음과 같은 경우에 사용된다.

- 가. 적절한 배관이 요구된 주기 동안에 검사되도록 배관의 누설시험을 감시
- 나. 계통이 운전압력 또는 그 이상의 압력에서 시험되도록 직접 누설시험 검사
- 다. 시험되어진 모든 배관이 적절히 가압되도록 계통을 배열
- 라. 압력붕괴, 그리고/또는 측정된 보충시험이 필요한 기체를 포함한 배관을 확인
- 마. 누설검사결과를 정량화
- 바. 시정조치 개시

가동중검사 수행 중에 측정된 누설은 문서화되고 누설을 시정하기 위한 작업요청이 이루어진다. 이러한 작업요청은 최우선으로 지정될 뿐만 아니라 이 사항은 차후 누설을 감소시키기 위하여 ALARA 사항으로서 지정되어 진다.

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

시험대상계통

격납건물 외부에 있는 다음과 같은 계통의 배관은 과도 기간 및 사고 후 고준위방사능을 함유한 액체 및 기체 폐기물을 함유할 수 있으며, 종합누설시험에서 제외되는 일부 계통은 다음과 같다.

가. 정지냉각 (SC)

나. 안전주입 (SI)

재장전수탱크와 관련 배관은 사고중 비교적 정확된 봉산수를 고압안전주입펌프, 격납건물살수펌프 및 저압안전주입펌프로 제공하기 때문에 누설시험 대상에 포함되지 않는다. 탱크내의 수위가 저수위 설정치에 도달하면, 흡입이 격납건물 재순환집수조로 전환되고 재장전수탱크는 고방사선 준위의 오염수가 격납건물 재순환집수조로부터 유입되는 것을 방지하기 위하여 계통과 격리된다.

안전주입 충수 배관은 안전주입탱크를 충수시키는 데 사용되기 때문에 제외되고 사고 중에는 사용되지 않으며 고준위의 방사능을 띤 물로 오염되지 않는다.

순환 배관 격리밸브 봉함탱크로부터의 누출배관은 이 배관들이 고준위의 방사성을 띤 가능성이 적기 때문에 포함되지 않는다.

다. 일차 및 공정시료채취 (PX 및 PS)

가압기 증기 및 밀림관 시료 배관, 원자로냉각재 시료 배관, 그리고 정지냉각 시료 배관들이 포함된다. 원자로배수탱크로부터의 시료 배관, 필수안전설비

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

펌프실 수조, 안전주입 재순환 배관, 그리고 격납건물 공기시료배관이 포함된다. 이러한 시료 배관들은 시료 제어반까지 시험된다.

일차계통의 잔여계통 및 공정시료계통은 제외된다. 계통들은 정상적으로 격리되고 시료는 간헐적으로 이루어진다. 추가로, 대부분의 배관이 3/8 인치에서 3/4 인치인 경우 1 인치 또는 그 이하이다. 배관길이는 시료채취를 위해 최소화된다. 최대 누설확률이 존재하는 시료제어반 영역은 부압이 유지된다. 또한 계통은 발전소 정상운전중 화학부 인원에 의해 운전된다. 계통 특성을 고려할 때, 유량손실이 감지되지 않을 가능성은 매우적이다.

라. 방사성 배수 (DE)

다음의 펌프들로부터의 케이싱 배수관이 포함된다.

1. 고압안전주입펌프
2. 저압안전주입펌프
3. 격납건물살수펌프

방사성배수계통의 나머지들은 제외된다.

종합누설시험 허용기준

영광 5호기가 전출력운전에 도달한 후, 한전은 누설평가의 직접적인 결과로서 수행된 모든 예방정비 및 모든 기록된 누설보고서를 제출해야 한다. 이 보고서는 예방정비의 형식으로서 시정조치를 형성하기 위한 기초로서 1주기 핵연료주기 동안 적용되도록 전반적

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

인 누설기준을 확인해야 한다. 모든 보수 가능한 누설문제에 대한 업무요청을 발행하기 위한 계획서의 수행을 통하여 누설준위는 합리적으로 달성가능한 한 낮게 유지된다. ALARA 사항을 표시하는 누설문제가 검토되기 때문에 누설기준은 시험을 통하여 더 많은 정보가 축적될 수록 시간이 지남에 따라 개선된다. 따라서, 누설을 합리적으로 달성가능한 한 낮게 유지되도록 설계되는 새로운 변경사항과 신기술이 포함되도록 개정된다. 다시 말하면, 누설기준이 현재의 설계, 보수 및 운전기술에 근거한 합리적으로 방지할 수 있는 누설을 배제하도록 설계되어 있다..

2차 핵연료주기 개시 전에, 일반기준은 영광 5호기가 운전중인 주기 동안에 얻어진 경험을 근거로 개정된다. 이러한 개정된 기준은 영광 5호기 및 6호기에서의 장기누설감시계획에 대한 근거로서 이용된다.

초기계통 누설감시자료는 가동시험중 그리고 핵연료 장전이후에 수행된다. 이 기간 중에 측정된 누설률은 핵연료장전 전에 수행된 것보다 더 좋은 기초를 제공한다. 운전전 시험중에 측정된 누설률은 밸브밀봉에 대한 연속적인 조작, 밀봉, 밸브시트 봉합, 여러 가지 기계적 연결부의 개폐때문에 운전중의 누설률을 반드시 대표하지는 않는다.

위에 기술된 계획의 수행은 초기누설감시가 실제의 운전조건하에서 정확히 누설률을 지시한다는 것을 보증한다.

기타 누설시험

종합누설시험계획에 추가하여 모든 1, 2, 3급 계통들은 5.2절과 6.6절에 기술된 ASME 코드 Section XI, “원자력발전소 기기의 가동중 검사에 대한 규칙”의 요건에 따라 규정된 기간에서 누설시험을 수행한다. 그러므로, 이러한 누설시험계획에서 제외된 1, 2, 3급 계통들은 가동중 검사계획을 통해 누설률 시험이 수행된다.

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

격납건물 관통부를 보충하는 배관 및 기기들은 A 형태 시험의 경우와 B 형태 시험 (C 형태의 시험은 운영기술지침서에 따라 수행됨)의 경우 10 CFR 50, 부록 J의 일부로서 주기적으로 시험된다.

핵연료 장전전에, ASME Section III에 따라 건설된 모든 계통들은 계통설계압력의 125%까지 수압시험을 수행한다. 기체계통의 경우, 계통설계 압력의 125%에서 공압형태의 압력 감소시험이 수행된다. 이 시험계획에 속한 모든 계통들은 운전시험계획을 통하여 초기 발전소 가동전에 시험된다. 이 시험 동안, 계통시험이 계통시험기술자에 의해 수행되어지고 이 기간에 발견된 누설 및 결함기기에 대한 부적격사항이 문서화된다. 각각의 계통시험에 추가해서, 종합고온기능시험 및 비상노심냉각 전유량시험이 수행된다. 이러한 종합시험 동안 배관열팽창 검사 및 진동시험에 대한 추가적인 계통시험이 수행된다. 이 기간중에 발견된 부적격사항도 또한 문서화된다.

III.D.3.3 발전소내 방사선 감시

조치사항

신청자는 소내방사선 및 공기중의 방사능 감시가 정상운전 및 사고시 광역 범위까지 측정에 적절한지 확인을 위해 설계를 검토해야 한다.

신청자는 가능한 정도까지 건설허가 단계의 검토시 정상적으로 요구되는것과 일치되는 수준의 예비설계정보를 제출해야 한다.

새로운 설계가 도입되었을 경우 신청자는 선택된 설계개념을 명시하고 설계근거 및 기준을 제시 보완함으로써 요건을 준수하는 그들의 접근방법의 일반적 논의사항을 제출해야 한다. 신청자는 또한 설계개념이 기술적으로 타당하고 최신 기술내에 있다는 것을 증명해야 하며 운영허가 발급전에 그 요건들을 적절히 반영할 것이라는 합리적 확증이 있어

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

야 한다.

반영내용

본 조치사항의 준수내용은 11.5절 및 12.3절에 기술되어 있다.

III. D. 3. 4 주제어실 거주성

조치사항

신청자는 조치계획에 언급된 요건들이 발전소 설계에 반영되었는지를 검토해야 한다. 신청자는 TID-14844의 방사선원 방출을 초래하는 사고 조건하에서 주제어실의 거주성에 문제점을 야기시킬 수 있는 방사능 및 방사선의 잠재적인 경로에 대해 평가하여야 하고 이러한 문제점을 해소하는데 필요한 설계 수단을 마련해야 한다.

신청자는 건설허가 발행 전에 본 조치사항의 요건을 어떻게 충족시킬 것인지를 제시해야 한다. 또한 신청자는 사전에 고려되지 않은 경로를 통해 주제어실이 오염되는 것을 방지하기 위한 설계 개선의 정도를 제시해야 한다. 신청자는 건설허가를 위한 검토 단계에서 통상적으로 요구되는 수준의 예비 설계정보를 가능한 범위내에서 제공해야 한다. 새로운 설계가 이루어지는 경우, 신청자는 선정된 설계개념과 이를 뒷받침하는 설계기준을 제시함으로써 어떠한 방법으로 요건을 만족시키고 있는지를 보여야 한다. 신청자는 설계개념이 현재의 기술 수준하에서 기술적으로 타당하며 상기 요건에 대하여 운영허가 발급 이전에 적절히 이행할 것임을 입증하여야 한다.

| 1

반영내용

영광 5,6호기는 본 조치사항을 준수하며, 본 조치사항의 준수내용은 6.4절에 기술되어 있다.

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

표 1B-1

NUREG 0718, 개정번호 2 부록 B 항목중 영광 5,6호기에
적용되지 않는 조치 사항

<u>번 호</u>	<u>제 목</u>	<u>비고</u>
II.E.5.1	설계 평가	B&W*
II.K.1.22	급수계통 작동 불능시 보조열제거 계통의 작동을 위한 자동 및 수동조치	B&W*
II.K.2.9	종합제어계통의 평가 및 성능 향상	B&W*
II.K.2.10	안전등급 원자로안전정지	B&W*
II.K.3.2	PORV 격리계통의 안전성 평가	영광 5,6호기는 PORV가 없으므로 해당사항 없음
II.K.3.13	HPCI 및 RCIC 계통의 시동 수위 분리	B&W*
II.K.3.16	방출밸브의 고장 위험도 감하	B&W*
II.K.3.18	ADS 논리 개조	B&W*
II.K.3.21	저수위시 노심살수 및 LPCI 계통의 재작동	B&W*
II.K.3.23	중양 수위 기록계	B&W*
II.K.3.24	HPCI 및 RCIC 계통의 공간 냉각 적합성	B&W*
II.K.3.28	ADS 밸브의 축압기에 대한 점정	B&W*
II.K.3.45	ADS 완전개방 이외의 감압장치 평가	B&W*

* Babcock & Wilcox 사가 제작한 원자로에만 적용

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

부록 1C

후쿠시마 사고 후속 개선 조치사항



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

부록 1C - 후쿠시마 사고 후속 개선 조치사항

목 차			
번 호	제 목	페이지	
1C.1	개요	1C-1	187
1C.2	후쿠시마 사고 후속 개선 조치사항 반영내용	1C-1	
	(1-1) 지진 원자로 자동정지설비 설치	1C-1	
	(1-4-1) 주제어실 지진발생 경보창의 내진성능개선	1C-2	202
	(3-5) 사용후연료저장조 냉각기능 상실시 대책 확보	1C-2	
	(3-10-1) 소방차와 연계한 대체수원 공급설비 설치	1C-3	212
	(1-2) 안전정지유지계통 내진성능 개선	1C-3	226
	(3-6) 최종 열제거설비 침수방지 및 복구대책 마련	1C-3	261
	(3-1) 이동형 발전기 확보	1C-4	231
	(5-6) 필수안전정보표시계통 전원 설비 보강	1C-4	250
	(2-2-1) 방수문 설치	1C-5	263
	(4-3) 원자로 비상냉각수 외부주입유로 설치	1C-5	276

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

1C.1 개요

후쿠시마 원전사고 후속 대책의 일환으로 시행된 국내원전 안전성 검토보고서에서 도출된 개선 조치방안들에 대한 설계 반영내용에 대해 기술한다.

187

1C.2 후쿠시마 사고 후속 개선 조치사항 반영내용

(1-1) 지진 원자로 자동정지설비 설치

개선 조치사항

일정규모 이상의 지진이 감지될 경우 원자로가 자동정지 되도록 설비를 설치해야 한다.

개선 반영내용

영광 5,6호기는 본 조치사항의 취지를 준수하기 위해, 내진범주 I 등급의 지진원자로 자동정지계통(ASTS)이 설치되었다. 지진원자로 자동정지계통은 불필요한 원자로 정지를 방지하기 위해 4개의 독립적인 센서 입력을 이용한 2/4 동시논리를 통해 채널별 원자로 정지신호를 발생하는 2개 채널로 구성되었다. 원자로 정지는 2/2 여자 작동논리를 적용하여 2개 채널 모두 여자 작동시에만 발생되므로 전원 상실시에도 불필요한 원자로 정지가 방지된다. 또한, 지진시 일반전원의 상실을 대비하여 30분 이상 전원을 공급할 수 있는 이중화된 무정전 전원공급계통(UPS)을 구비하였다.

202

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

(1-4-1) 주제어실 지진발생 경보창의 내진성능개선

개선 조치사항

주제어실에서 지진발생을 인지할 수 있도록 경보창의 내진성능을 개선해야 한다.

개선 반영내용

영광 5,6호기는 본 조치사항의 취지를 준수하기 위해 주제어실 내에 기존 경보창과 별도로 내진범주 I 등급의 지진경광등이 설치되었다. 지진경광등은 지진감시계통으로부터 트리거(Trigger) 또는 운전기준지진(OBE) 설정치 도달 시 경보음 및 경광등을 발생하도록 설계되었다. 또한, 지진 발생 시 일반전원의 상실을 대비하여 30분 이상 전원을 공급할 수 있는 무정전 전원공급계통(UPS)를 구비하였다.

(3-5) 사용후연료저장조 냉각기능 상실시 대책 확보

개선 조치사항

사용후연료저장조 냉각계통의 펌프 및 열교환기의 기능상실 시 대체 열제거 기능 확보를 위해, 소방차 등을 이용한 냉각수 보충 방안을 마련하고 연결부위를 설치해야 한다.

개선 반영내용

영광 5,6호기는 본 조치사항의 취지를 준수하기 위해, 사용후연료저장조에는 냉각펌프 및 냉각열교환기 기능 상실시 대체 열제거 기능을 확보할 수 있도록 외부 냉각수 공급을 위한 설비가 설치되어 있으며, 사용후연료저장조 냉각수 공급 설비는 그림 9.1-3에 제시되어 있다.

202

187

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

(3-10-1) 소방차와 연계한 대체수원 공급설비 설치

개선 조치사항

대형해일 등으로 원전에서 소화수원이 이용 불가능할 경우에 대비하여, 소방차와 연계한 대체수원 공급설비를 설치해야 한다.

개선 반영내용

영광 5,6호기는 본 조치사항의 취지를 준수하기 위해, 대형해일 등에서도 소방차와 연계하여 대체수원을 공급할 수 있는 설비가 설치되어 있으며, 소방차와 연계한 대체수원 공급설비는 그림 9.2-10에 제시되어 있다.

212

(1-2) 안전정지유지계통 내진성능 개선

개선 조치사항

설계기준 초과 지진에 대비하여 안전정지유지계통의 내진성능을 0.3g 수준으로 보강해야 한다.

개선 반영내용

영광5,6호기는 본 조치사항의 취지를 준수하기 위해, 내진성능이 부족한 체적제어 탱크 지지대가 보강되었고, 이로 인해 내진성능이 0.3g 이상으로 향상되었다.

226

(3-6) 최종 열제거설비 침수 방지 및 복구대책 수립

개선 조치사항

대형 폭풍 및 지진해일에 대비하여 기기냉각해수계통 펌프의 전동기 예비품 확보 및 기능상실시 복구절차를 수립해야 한다.

개선 반영내용

영광 5,6호기는 본 조치사항의 취지를 준수하기 위해, 영광 5,6호기 기기냉각해수펌프의 전동기 예비품 확보(발전소별 1대) 및 동 전동기 기능상실시 복구 절차를 수립하였다.

261

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

(3-1) 이동형 발전기 확보개선 조치사항

부지별로 1대의 이동형 발전 설비를 구비하여야 한다.

개선 반영내용

트럭 또는 트레일러에 탑재된 4.16 kV 이동형 발전기를 부지별로 1대 확보한다. 4.16 kV 이동형 발전기는 소내정전사고(SBO)와 동시에 AAC D/G 전원이 장기간 이용 불능인 조건에서 충분한 길이의 전원케이블을 사용하여 발전소에 필수부하에 전원을 공급한다. 4.16 kV 이동형 발전기는 연속운전 정격 3,200 kW이다. 전원 연결점은 다음과 같다.

- 5/6-823-E-SW01A 또는 5/6-823-E-SW01B 모선(BUS)에 임시 비상전원을 연결한다.

(5-6) 필수안전정보표시계통 전원 설비 보강개선 조치사항

부지별로 1대의 이동식 발전 설비를 구비하여야 한다.

개선 반영내용

견인식 트레일러에 탑재된 3상, 120/208 V 이동식 발전기를 부지별로 1대 확보한다. 120/208 V 이동식 발전기는 소내정전사고(SBO)와 동시에 AAC D/G 전원이 장기간 이용불능인 조건에서 충분한 길이의 전원케이블을 사용하여 발전소의 필수안전정보표시계통에 전원을 공급한다.

120/208 V 이동식 발전기는 연속운전 정격 30 kW이다. 전원 연결점은 다음과 같다.

- 120/208 V Distribution Panel (5/6-842-E-DP02M)에 임시 비상전원을 연결한다.

영광 5, 6호기 최종안전성분석보고서

(2-2-1) 방수문 설치

개선 조치사항

비상전력계통 및 주요안전설비의 침수가능성에 대비한 비내화 방수문 등의 침수방호설비를 설치해야 한다.

개선 반영내용

영광5, 6호기는 본 조치사항의 취지를 준수하기 위해, 쓰나미 사고 시 발생하는 침수로부터 주요안전설비를 보호할 수 있도록 비내화 방수문이 설치되어 있다.

(4-3) 원자로 비상냉각수 외부주입유로 설치

개선 조치사항

1차측 원자로냉각재계통 및 2차측 증기발생기의 냉각재 상실에 대비하기 위하여, 원자로 비상냉각수 외부주입유로 설비를 설치해야 한다.

개선 반영내용

본 개선조치사항의 취지를 준수하기 위해, 영광5, 6호기의 1차측 원자로냉각재계통과 2차측 증기발생기의 원자로 냉각재 상실에 대비한 외부주입유로 설비가 설치되었으며, 상세내용은 그림 6.3-1, 그림 9.2-7 및 그림 10.4-6에 나타나있다.

설계 기준

<u>외부주입유로</u>	<u>1차측</u>	<u>2차측</u>
a. 비상냉각수 연결	원자로냉각재시스템	증기발생기
b. 1차측/2차측 최소주입유량	1,268 LPM @ 13.34 kg/cm ² .g	779 LPM @ 2.06 kg/cm ² .g
c. 설계 목표	노심 용융 확대를 방지하여 원자로용기 건전성 유지	증기발생기 수위를 회복 하여 노심 열제거 및 방사선 물질 누출 완화

영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

부록 1D

한국원자력안전기술원 규제지침서



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 4.6

개정번호 2, 2017년 5월

지진계측기

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 취지를 따른다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 3.7.4절에 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 4.18

개정번호 2, 2017년 5월

지진발생 전 계획 및 지진발생 직후 원자력발전소

운전원 조치사항

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 취지를 따른다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 3.7.4절에 기술되어 있다.



영광 5,6호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 4.19

개정번호 2, 2017년 5월

지진에 의한 원자력발전소 정지후 재가동

영광 5,6호기는 본 규제지침서의 취지를 따른다.

| 306

