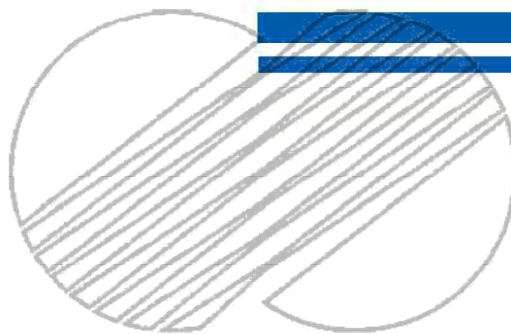


신월성 1,2호기

최종안전성분석보고서



한국수력원자력|주|

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

제 1 장 - 개요 및 발전소 일반사항

목 차

<u>번 호</u>	<u>제 목</u>	<u>페이지</u>
1	<u>개요 및 발전소 일반사항</u>	1.1-1
1.1	<u>개요</u>	1.1-1
1.1.1	신월성 1,2호기 발전소	1.1-1
1.1.2	최종안전성분석보고서	1.1-2
1.1.2.1	구성 및 형식	1.1-2
1.1.2.2	도면	1.1-3
1.2	<u>발전소 일반사항</u>	1.2-1
1.2.1	부지 설명	1.2-1
1.2.1.1	부지 위치	1.2-1
1.2.1.2	지질	1.2-2
1.2.1.3	기상	1.2-4
1.2.1.4	수문	1.2-5
1.2.1.5	인구 분포	1.2-5
1.2.2	발전소 배치 요약	1.2-6
1.2.3	핵중기공급계통(NSSS) 요약	1.2-6
1.2.3.1	원자로 노심	1.2-7
1.2.3.2	원자로 내부구조물	1.2-8
1.2.3.3	원자로 냉각재계통	1.2-9
1.2.4	주요 설계기준	1.2-11
1.2.4.1	인허가 설계기준	1.2-11
1.2.4.2	중대사고 고려사항	1.2-13
1.2.5	공학적인 안전설비 및 비상계통 개요	1.2-13
1.2.5.1	원자로 건물계통	1.2-13
1.2.5.1.1	원자로 건물 살수계통	1.2-13
1.2.5.1.2	원자로 건물	1.2-14

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

목 차 (계속)

<u>번 호</u>	<u>제 목</u>	<u>페이지</u>
1.2.5.2	안전주입계통	1.2-16
1.2.5.3	보조전력계통	1.2-16
1.2.5.4	화재방호계통	1.2-16
1.2.5.5	주제어실 공기조화계통	1.2-18
1.2.5.6	원자로건물격리계통	1.2-19
1.2.5.7	가연성기체제어계통	1.2-20
1.2.5.8	보조급수계통	1.2-20
1.2.6	계측제어	1.2-21
1.2.6.1	보호계통	1.2-21
1.2.6.1.1	원자로보호계통	1.2-21
1.2.6.1.2	다양성보호계통	1.2-22
1.2.6.2	공학적안전설비작동계통	1.2-23
1.2.6.3	안전정지에 필요한 계통	1.2-23
1.2.6.4	안전성관련 지시계측설비	1.2-23
1.2.6.5	기타 계측 제어계통	1.2-24
1.2.6.5.1	원자로제어계통	1.2-24
1.2.6.5.2	핵계측기기	1.2-25
1.2.6.5.3	감시계통	1.2-26
1.2.7	전력계통	1.2-26
1.2.7.1	송전 및 발전 계통	1.2-26
1.2.7.2	배전계통	1.2-27
1.2.8	동력변환계통	1.2-27
1.2.9	핵연료 취급 및 저장계통	1.2-28
1.2.10	냉각수 및 기타 보조계통	1.2-30
1.2.10.1	정지냉각계통	1.2-30
1.2.10.2	화학 및 체적제어계통	1.2-30
1.2.10.3	용수계통	1.2-31
1.2.10.4	기타 보조계통	1.2-33
1.2.10.5	환기계통	1.2-33
1.2.10.6	원자로건물냉각계통	1.2-34
1.2.11	방사성폐기물계통	1.2-34

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

목 차 (계속)

<u>번 호</u>	<u>제 목</u>	<u>페이지</u>
1.2.11.1	액체방사성폐기물계통	1.2-35
1.2.11.2	기체방사성폐기물계통	1.2-35
1.2.11.3	고체방사성폐기물계통	1.2-35
1.3	<u>비교표</u>	1.3-1
1.3.1	유사 발전소 설계와의 비교	1.3-1
1.3.2	최종설계와 예비설계와의 비교	1.3-1
1.4	<u>신월성 1,2호기 참여기관</u>	1.4-1
1.4.1	한국수력원자력주식회사	1.4-1
1.4.2	발전소 종합설계자	1.4-2
1.4.2.1	한국전력기술주식회사(종합설계)	1.4-3
1.4.3	핵중기공급계통 공급자	1.4-4
1.4.3.1	두산중공업주식회사	1.4-4
1.4.3.1.1	설계 및 기술	1.4-5
1.4.3.1.2	제작	1.4-6
1.4.3.1.3	주요 설비	1.4-7
1.4.3.1.4	품질관리	1.4-8
1.4.3.1.5	제작 경험	1.4-8
1.4.3.2	한국전력기술주식회사(원자로설계개발단)	1.4-8
1.4.3.3	WESTINGHOUSE ELECTRIC COMPANY(WEC)	1.4-9
1.4.3.3.1	상업용 원자로 이전의 프로그램	1.4-9
1.4.3.3.1.1	미해군의 핵추진 계획	1.4-9
1.4.3.3.1.2	비등핵과열 발전소	1.4-10
1.4.3.3.2	상업용 가압경수로의 개발과 설계	1.4-10
1.4.3.3.3	주요 기기 설계와 제작	1.4-11
1.4.3.3.4	설비	1.4-12
1.4.3.3.5	상업용 원자로 운전	1.4-13
1.4.4	터빈/발전기 공급자	1.4-13

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

목 차 (계속)

<u>번 호</u>	<u>제 목</u>	<u>페이지</u>
1.4.4.1	두산중공업주식회사	1.4-13
1.4.4.2	미국 제너럴일렉트릭사(GE)	1.4-13
1.4.5	핵연료 및 초기노심 공급자	1.4-14
1.4.5.1	한전원자력연료주식회사	1.4-14
1.5	<u>기술정보 요구사항</u>	1.5-1
1.5.1	원자로 유동모델시험	1.5-1
1.6	<u>주요 참고자료</u>	1.6-1
1.7	<u>도면 및 기타 상세자료</u>	1.7-1
1.7.1	전기도면, 계측 및 제어도면	1.7-1
1.7.2	배관 및 계장도	1.7-1
1.7.3	기타 자료	1.7-1
1.8	<u>미국원자력규제위원회 규제지침서, TMI-2 조치사항 및 후쿠시마 사고 후속 개선 조치사항</u>	1.8-1
1.8.1	미국원자력규제위원회 규제지침서	1.8-1
1.8.2	TMI-2 조치사항	1.8-1
1.8.3	후쿠시마 사고 후속 개선 조치사항	1.8-1
부록 1A	미국원자력규제위원회 규제지침서	
부록 1B	TMI-2 조치사항	
부록 1C	후쿠시마 사고 후속 개선 조치사항	

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

제 1 장 - 개요 및 발전소 일반사항

표 목 차

<u>번 호</u>	<u>제 목</u>	<u>페이지</u>
1.1-1	출력	1.1-4
1.1-2	주요 건설 일정	1.1-5
1.2-1	핵중기공급계통 참조기준 적용기기 목록	1.2-36
1.2-2	보조설비계통 참조기준 적용기기 목록	1.2-39
1.3-1	노심 및 냉각재계통 변수에 대한 신고리 1,2호기와의 비교	1.3-2
1.3-2	발전소 보조계통 기기의 참조 발전소와의 비교	1.3-12
1.3-3	예비안전성분석보고서(개정본 포함) 이후 중요 설계변경 항목	1.3-17
1.4-1	한국전력기술주식회사가 종합설계에 참여한 원자력발전소	1.4-15
1.4-2	두산중공업주식회사의 원자력발전소 제작경험	1.4-16
1.4-3	한기(원자로설계개발단)가 참여한 원자력발전소 관련 주요 사업수행 경험	1.4-19
1.4-4	WEC 가압경수로형 발전소	1.4-20
1.4-5	GE사의 원자력발전소 터빈/발전기 공급실적	1.4-22
1.4-6	건설단계 책임부서 및 책임사항	1.4-25
1.7-1	전기 및 계측/제어 도면 목록	1.7-2
1.7-2	배관 및 계장도	1.7-56
1.7-3	기타 도면	1.7-75

1

1

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

제 1 장 - 개요 및 발전소 일반사항

그림 목차

<u>번 호</u>	<u>제 목</u>
1.1-1	배관 및 계장도 기호 및 약자
1.2-1	부지 배치도
1.2-2	기기 배치도
1.2-3	부지 평면 계획
1.2-4	본관건물 지붕 평면 배치도
1.2-5	1호기 원자로건물 86'-0" 일반 배치도
1.2-6	1호기 원자로건물 100'-0" 일반 배치도
1.2-7	1호기 원자로건물 122'-0" 일반 배치도
1.2-8	1호기 원자로건물 142'-0" 일반 배치도
1.2-9	1호기 원자로건물 단면 A-A 일반 배치도
1.2-10	1호기 원자로건물 단면 B-B 일반 배치도
1.2-11	1호기 핵연료건물 일반 배치도
1.2-12	1호기 핵연료건물 단면 일반 배치도
1.2-13	1호기 핵연료건물 터널 일반 배치도
1.2-14	1호기 보조건물 58'-0" 일반 배치도
1.2-15	1호기 보조건물 77'-0" 일반 배치도
1.2-16	1호기 보조건물 100'-6" 일반 배치도
1.2-17	1호기 보조건물 124'-0" 일반 배치도
1.2-18	1호기 보조건물 142'-0" 일반 배치도
1.2-19	1호기 보조건물 161'-0" 일반 배치도
1.2-20	1호기 보조건물 177'-0" 일반 배치도
1.2-21	1호기 보조건물 단면 A-A 일반 배치도
1.2-22	1호기 보조건물 단면 B-B 일반 배치도
1.2-23	1호기 보조건물 단면 C-C 일반 배치도
1.2-24	1호기 보조건물 단면 D-D 일반 배치도
1.2-25	1호기 보조건물 단면 E-E 일반 배치도
1.2-26	복합건물 55'-0" 일반 배치도

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

그림 목차 (계속)

<u>번 호</u>	<u>제 목</u>
1.2-27	복합건물 68'-0" 일반 배치도
1.2-28	복합건물 77'-0" 일반 배치도
1.2-29	복합건물 100'-6" 일반 배치도
1.2-30	복합건물 115'-0" 및 124'-0" 일반 배치도
1.2-31	복합건물 142'-0" 및 147'-0" 일반 배치도
1.2-32	복합건물 161'-0" 및 171'-0" 일반 배치도
1.2-33	복합건물 단면 A-A 일반 배치도
1.2-34	복합건물 단면 B-B 일반 배치도
1.2-35	복합건물 단면 C-C 일반 배치도
1.2-36	터빈건물 73'-0" 일반 배치도
1.2-37	터빈건물 100'-6" 일반 배치도
1.2-38	터빈건물 135'-0" 일반 배치도
1.2-39	터빈건물 161'-0" 일반 배치도
1.2-40	터빈건물 단면 A-A 일반 배치도
1.2-41	터빈건물 단면 B-B 일반 배치도
1.2-42	터빈건물 단면 C-C 일반 배치도
1.2-43	터빈건물 단면 D-D 일반 배치도
1.2-44	터빈건물 단면 E-E 일반 배치도
1.2-45	순환수 취수구조물 39'-0" 일반 배치도
1.2-46	순환수 취수구조물 74'-0" 및 천장평면 일반 배치도
1.2-47	순환수 취수구조물 단면 A-A 및 B-B 일반 배치도
1.2-48	기기냉각해수 취수구조물 평면 및 단면 일반 배치도
1.2-49	기기냉각수 열교환기건물 평면 및 단면 일반 배치도
1.2-50	1호기 디젤발전기건물 63'-0" 및 단면 A-A, B-B 일반 배치도
1.2-51	1호기 디젤발전기건물 100'-6" 및 121'-6" 일반 배치도
1.2-52	1호기 디젤발전기건물 135'-0" 일반 배치도
1.2-53	2호기 원자로건물 86'-0" 일반 배치도
1.2-54	2호기 원자로건물 100'-0" 일반 배치도
1.2-55	2호기 원자로건물 122'-0" 일반 배치도

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

그림 목차 (계속)

<u>번 호</u>	<u>제 목</u>
1.2-56	2호기 원자로건물 142'-0" 일반 배치도
1.2-57	2호기 원자로건물 단면 A-A 일반 배치도
1.2-58	2호기 원자로건물 단면 B-B 일반 배치도
1.2-59	2호기 핵연료건물 일반 배치도
1.2-60	2호기 핵연료건물 단면 일반 배치도
1.2-61	2호기 핵연료건물 터널 일반 배치도
1.2-62	2호기 보조건물 58'-0" 일반 배치도
1.2-63	2호기 보조건물 77'-0" 일반 배치도
1.2-64	2호기 보조건물 100'-6" 일반 배치도
1.2-65	2호기 보조건물 124'-0" 일반 배치도
1.2-66	2호기 보조건물 142'-0" 일반 배치도
1.2-67	2호기 보조건물 161'-0" 일반 배치도
1.2-68	2호기 보조건물 177'-0" 일반 배치도
1.2-69	2호기 보조건물 단면 A-A 일반 배치도
1.2-70	2호기 보조건물 단면 B-B 일반 배치도
1.2-71	2호기 보조건물 단면 C-C 일반 배치도
1.2-72	2호기 보조건물 단면 D-D 일반 배치도
1.2-73	2호기 보조건물 단면 E-E 일반 배치도
1.2-74	2호기 디젤발전기건물 63'-0" 및 단면 A-A, B-B 일반 배치도
1.2-75	2호기 디젤발전기건물 100'-6" 및 121'-6" 일반 배치도
1.2-76	2호기 디젤발전기건물 135'-0" 일반 배치도
1.2-77	대체교류디젤발전기건물 80'-0" 및 88'-0", 100'-6", 120'-0" 일반 배치도
1.2-78	대체교류디젤발전기건물 135'-0" 및 153'-0" 일반 배치도
1.2-79	중저준위방사성 폐기물 임시저장고 100'-6" 일반 배치도

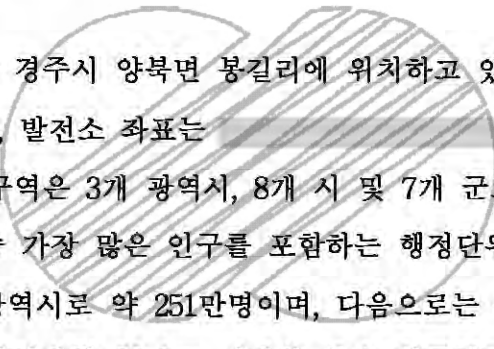
신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

1 개요 및 발전소 일반사항

1.1 개요

신월성원자력 1,2호기(이하 “신월성 1,2호기”로 기술한다.) 최종안전성분석보고서는 운영허가 신청서의 첨부 서류로서 원자력안전위원회에 제출되는 것이다. 신청서는 월성 1,2,3,4호기 북측 인접부지인 경주시 양북면 봉길리에 위치한 1,000 MWe 용량의 한국표준형원전인 신월성 1,2호기 발전소에 대하여 한국수력원자력주식회사가 작성한 것이다.

1.1.1 신월성 1,2호기 발전소

발전소 부지는 행정구역상 경주시 양북면 봉길리에 위치하고 있으며, 지리학적으로는 한반도의 남동해안에 위치하며, 발전소 좌표는  부지 반경 80 km 이내의 행정구역은 3개 광역시, 8개 시 및 7개 군으로 구성되어 있으며, 인구는 약 1,018만명으로 이 중 가장 많은 인구를 포함하는 행정단위는 부산광역시로 약 362만 명이며, 다음으로는 대구광역시로 약 251만명이며, 다음으로는 울산광역시로 약 112만명을 포함하고 있다. 이외에 부지반경 80 km 이내의 주요 인구밀집지역으로는 부지로부터 남서방향 78 km에 있는 창원시(인구 약 51만명), 북쪽으로 13 km에 있는 포항시(인구 약 51만명), 남서쪽으로 64 km에 있는 김해시(인구 약 46만명), 북서쪽으로 32 km에 있는 경주시(인구 약 28만명) 그리고 서쪽으로 48 km에 있는 경산시(인구 약 24만명) 등이 분포하고 있다.

2개의 루프(loop)를 가진 가압경수형 원자로의 핵증기공급계통은 두산중공업주식회사(DOOSAN)와 한국전력기술주식회사(KEPCO-ENC)-원자로설계개발단 그리고 Westinghouse Electric Company (WEC)가 공급한 것으로, 이 핵증기공급계통은 한국전력기술주식회사-종합설계에서 설계한 프리스트레스트 콘크리트에 강철이 라이닝된 원자로건물 내에 각각 수용되어 있다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

원자로출력 및 전기출력은 표 1.1-1에 표시되어 있으며 주요 건설공정은 표 1.1-2에 표시되어 있다. 핵증기공급계통은 신청서에 기술한 정격 출력인 핵증기공급계통 출력 2,825 MWt로, 터빈발전기계통은 보증 출력 1,053 MWe으로 운전될 예정이다. 터빈발전기는 두산중공업주식회사와 제네럴 일렉트릭 컴퍼니(GE Company)가 공급한다.

1.1.2 최종안전성분석보고서

1.1.2.1 구성 및 형식

본 최종안전성분석보고서는 미국원자력규제위원회의 규제지침서 1.70 (개정 3, 1978년 11월) “원자력발전소 안전성분석보고서 표준양식 및 내용에 관한 지침”에 따라 작성되었다. 그러나, 16장 기술지침서는 한국표준형 개량표준운영기술지침서(ISTS : Improved Standard Technical Specification)에 기초하여 개량운영기술지침서(Improved Technical Specification)로 별도 작성하였다. 품질보증을 다루는 17장도 사업주체인 한수원의 품질보증계획은 본 최종안전성분석보고서에 기술되지 않고, 운영허가 신청 시 첨부서류로 원자력안전위원회에 제출되는 운전에 관한 품질보증계획서로 같음하였다. 7장 및 18장은 미국원자력규제위원회 표준심사지침(SRP)를 참조하여 작성하였다.

1

본 최종안전성분석보고서는 본문이나 표에 대한 개정사항을 반영할 수 있도록 페이지가 주어지며 15장을 제외한 모든 페이지가 절 단위로 번호가 주어져 있다. 즉, 1.1-1은 1.1 절의 첫 페이지를 나타내며 표와 그림도 같은 방법으로 번호가 매겨져 있다. 또한 표 1.1-1은 1.1절의 첫번째 표를 나타내며, 표와 그림은 각 절의 끝 부분에 위치한다. 15장에서는 본문, 표 및 그림의 페이지가 소절 단위로 번호가 주어져 있다. 일부 장에는 보충 정보를 제공하기 위하여 최종안전성분석보고서의 각 장의 끝에 부록이 포함되어 있다.

본문에서 참조한 특정보고서 및 기타 문서들이 각 절의 끝 부분에 나열되어 있으며, 주요

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

참고자료로서 본 최종안전성분석보고서에 반영된 특정보고서 및 기타 문서들이 1.6절의 주요 참고자료에 나열되어 있다.

정부의 ‘법정계량단위 정착추진 방안’에 따라 본문에 기재되어 있는 변수들은 법정계량단위인 국제 단위로 표기하였으며, 발전소 설계 및 해석에 사용된 영미 단위(ft-lb)도 병행하여 표기하였다. 단, 방사선 관련 변수들은 현 국내·외 추세에 따라 국제 단위만을 사용하였다.

추가 또는 개정된 정보가 본 보고서에 반영될 때는 영향받는 관련 페이지가 개정 번호 및 개정 날짜와 함께 표시될 것이며, 개정 번호와 함께 수직선이 개정된 부분의 측면에 표시될 것이다.

1.1.2.2 도면

도면이 관련 계통 설명과 함께 본 보고서에 수록되어 있다. 흐름도와 배관 및 계장도에 사용된 기호와 약자가 그림 1.1-1에 나타나 있다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.1-1

출력

<u>출력 형태</u>	<u>정격 및 설계 출력</u>
노심 열출력(MWt)	2,815
원자로냉각재펌프 출력(MWt)	10
터빈발전기 출력(MWe) (밸브 완전 개방 시)	1,096 ¹⁾
터빈발전기 보증 출력(MWe)	1,053 ¹⁾

1) 여자 및 터빈/발전기 보조계통에서의 사용 동력을 제외한 전기적 출력

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

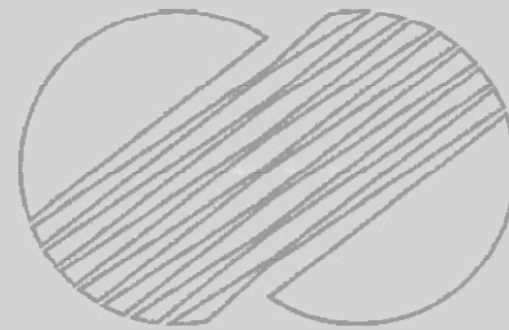
표 1.1-2

주요 건설 일정¹⁾

공 정	일 자	
	1호기	2호기
건설허가 신청	2002. 5. 6	2002. 5. 6
본관 기초굴착 착수	2007. 6. 4	2007. 6. 4
최초 콘크리트 타설	2007. 11. 20	2008. 9. 23
운영허가 신청	2009. 12. 30	2009. 12. 30
상온 수압시험	2010. 12. 1	2011. 10. 8
고온 기능시험	2011. 4. 1	2012. 2. 1
핵연료장전	2011. 12. 2	2012. 7. 1
상업운전	2012. 3. 31	2013. 1. 31

1) IPS Rev.3 기준임

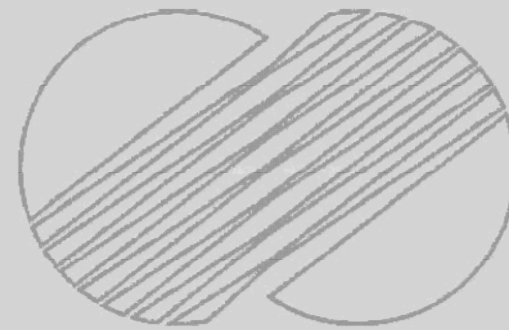




한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

배관 및 계장도 기호 및 약자

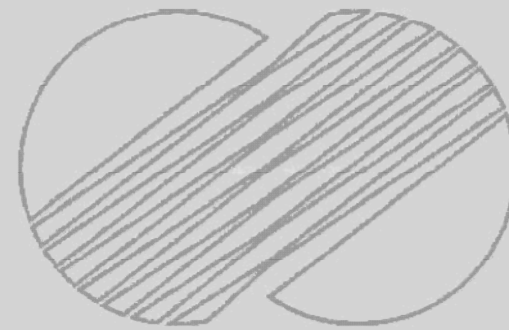
그림 1.1-1 (5 중 1)



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

배관 및 계장도 기호 및 약자

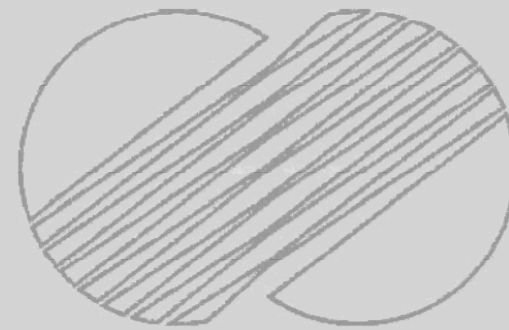
그림 1.1-1 (5 중 2)



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

배관 및 계장도 기호 및 약자

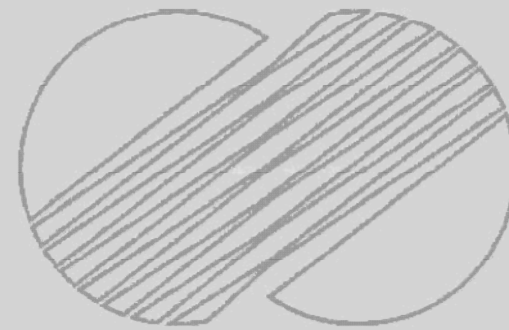
그림 1.1-1 (5 중 3)



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

배관 및 계장도 기호 및 약자

그림 1.1-1 (5 중 4)



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

배관 및 계장도 기호 및 약자

그림 1.1-1 (5 중 5)

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

1.2 발전소 일반사항

1.2.1 부지 설명

1.2.1.1 부지 위치

신월성 1,2호기 부지는 행정구역상 경상북도 경주시 양북면 봉길리로 한반도의 동남해안에 위치하는 해안산록지 기슭에 위치하고 있다.

신월성 1,2호기 부지의 동쪽은 동해와 인접해 있고 서쪽으로는 토함산(745m), 삼태봉(629m)으로 이어지는 준령들이 남북방향으로 발달한 태백산맥 남단의 준산악지이며, 북쪽에는 대중천이 그리고 남쪽에는 기존 월성원자력 발전소 및 나아천이 각각 인접하여 있어 서고동저의 지형적 특성을 보이고 있다.

신월성 1,2호기 부지 지역은 해안가 구릉지로서 표고는 해발 50m 이하, 경사는 5° 미만의 저지대이며, 단조로운 해안선을 따라 군데군데 만형의 해안에 자갈과 바위가 섞인 소형사구가 형성되어 있다. 또한 부지반경 8km 이내의 지질은 하부로부터 기반암인 백악기의 퇴적암류와 관입암류, 제3기의 화산암류와 퇴적암류 및 제4기층으로 이루어져 있다.

부지주변의 주요 인공지형물로는 월성원자력 1~4호기가 부지 남쪽에 바로 인접하여 위치하고 있고 북쪽으로는 방사성폐기물처분시설이 있으며 주요 자연지형물은 야산과 하천이 대부분이다.

자연지형물 중 주요 산지는 부지 북북동쪽 7.4km에 삿갓봉(189.9m), 부지 서북서쪽 6.6km에 우산(384.5m)과 서남서 방향 7.4km에 신서산(307.3m)이 위치하고 있다. 부지 인근에는 부지로부터 북북서쪽으로 약 5.7km 이격된 연대산(217.3m), 북서 및 서쪽으로 약 9.2km 지점에 형제산(530.5m) 및 봉금산(278.0m)과 남남서 방향 4.2km에 오발산

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

(160.2m) 등이 분포하고 있다.

주요 하천으로는 부지로부터 북쪽으로 약 2km에 위치하는 대중천이 가장 규모가 큰 하천으로 전체 길이가 18.0km이며 유역면적은 116.4 km²이다. 이외에 부지 남쪽 1.5km에 있는 나아천(연장 7.6 km)은 부지에서 가장 인접한 자연지형물로서 유역면적은 13.7 km²에 달한다. 그리고 부지 남남서쪽 각각 4.7 km 및 8 km 지점에 하서천(연장 14.1 km)과 관성천(연장 8.1 km)이 분포하고 있다. 이들 하천은 대개 북서쪽의 계곡으로부터 발원하여 남동방향으로 거의 평행선을 이루어 동해로 유입되며, 수계는 수지상을 보이고 있으나 유역면적이 좁고 수로연장은 짧은 편이다.

1.2.1.2 지질

신월성 1,2호기 부지 지역은 지체구조상 경상분지에 속하는 지역으로 백악기에서 제3기에 이르는 퇴적암류, 화강암, 맥암류 및 제4기 충적층이 분포하며 부지 주변 지역에 분포하는 암석은 백악기 말에서 제3기초에 이르는 퇴적암류, 석영안산암, 규장반암, 화강암류, 석영섬록암 및 제3기 화산암복합체와 퇴적암류이다.

퇴적암류는 중생대 백악기 말의 경상계 상부 퇴적암층인 진동층의 일원으로 백악기말 내지 제3기초의 화성활동에 의하여 혼펠스(hornfels)화된 암석으로서 신월성 1,2호기 지역의 기저층을 이루며 광범위하게 분포하고 있다. 흑색 내지 암회색 그리고 암갈색 내지 적색의 셰일(shale)과 실트스톤(siltstone) 및 회색 내지 녹회색의 세립 및 조립 사암으로 구성되며 역질과 응회암질 사암이 협재되어 있다.

신월성 1,2호기 지역에 분포하는 화강암류는 크게 흑운모화강암과 화강반암으로 구분된다. 흑운모화강암은 저반상으로 분포하고 있으며 화강반암은 부지의 남부지역에 암주상으로 분포한다. 화강암류는 아질라이트와 규장반암을 관입하고 있으며 제3기의 효동리 화산암복합체와 천북역암층이 이를 부정합으로 피복하고 있다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

흑운모화강암의 신선한 면은 회백색을 띠나 풍화면은 황갈색을 띤다. 입자는 세립 내지 중립질이며 등립질조직을 갖는다. 화강반암은 담홍색을 띠며 반상구조를 보인다. 조암 광물은 석영, 사장석, 미사장석과 부성분 광물인 녹리석과 녹염석으로 구성되며 석기는 미정질이고, 입자가 큰 석영과 사장석은 반정으로 나타난다.

맥암류는 관입시기에 따라 백악기와 제3기 맥암으로 구분할 수 있다.

백악기의 맥암은 염기성맥암(Lamprophyres)으로 퇴적암류와 화강암을 관입하고 있으며 본 맥암은 지질구조와 평행하게 또는 가로질러 관입하고 있다. 이들은 녹회색을 띠며 반상구조를 보이며 층후는 50 cm 내지 1m 까지 다양하다. 산성암맥은 30 cm~수 m의 폭으로 나타나기 때문에 식별하기 어려우며 산성암맥 주위의 퇴적암류의 층상구조가 보이지 않고 재용융된 양상으로 나타난다.

제3기의 맥암은 안산암질과 현무암질 맥암으로 나눌 수 있으며 이들은 집괴암과 두 화산암 복합체를 관입하고 있다. 백악기의 맥암이 제3기의 맥암보다 풍화정도가 심하다. 제3기의 맥암은 우회도로에 잘 나타나 있으며 파쇄대를 따라 관입하였다. 현무암질맥암은 주상절리와 다공상구조를 가지며 경계부에는 슬리큰사이드도 관찰된다.

제4기 충적층은 상기 암반층을 부정합 관계로 피복하고 있으며 하천 및 해안가에 분포한다.

시추조사 결과 확인된 부지 내의 지질은 해안쪽에 일부 매립층이 분포하며 점토, 모래 등으로 구성된 표토층 하부에는 풍화암, 연암, 경암 등으로 배열된 암반층이 분포하고 있다.

표토층은 구성물질 및 층후의 변화가 지형에 따라 매우 불규칙하게 나타난다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

해안쪽에 위치한 기존 발전소 주변의 일부 지역에는 매립층이 분포하는 데 이는 기존 발전소 건설 시 부지정지작업에 의해 형성된 것으로 실트 및 모래 섞인 자갈이 대부분이며 부분적으로 전석도 포함되어 있다.

기반암의 상부에 분포하는 풍화암은 암종에 따라 풍화대의 층후 발달이 매우 다양하게 나타난다. 화강암은 풍화작용의 조건이 절리를 따라 진행하므로 곳에 따라 풍화대 층후가 비교적 두껍게 발달하기도 한다. 아질라이트는 풍화에 강하여 풍화암의 발달이 1m 이내로 극히 미약하며 바로 경암이 노출된다. 그러나 기반암의 아질라이트는 부지 전반에 걸쳐 파쇄가 심한 편이다.

1.2.1.3 기상

부지의 기후는 유라시아 대륙과 북태평양의 기압배치 및 해류 등의 영향을 받는다. 동절기에는 대륙성 한대기단인 시베리아 기단의 영향을 받으며, 하절기에는 해양성 열대기단인 북태평양 기단의 영향을 받는다. 연강수량의 50% 이상이 6월부터 9월까지의 하절기에 집중되며, 이는 주로 장마전선과 태풍 통과 시 동반되어 나타난다.

연평균 강수량은 1,253.8 mm (49.4 in)이며, 6월부터 9월간의 강수량은 연강수량의 62.7% 정도가 된다. 24시간 최대강수량은 516.4 mm (20.3 in)이나 홍수는 부지위치와 지형학적 특성 때문에 일어나지 않는다. 부지에서의 연평균 기온은 14.2 °C (57.6 °F)이며, 최고 및 최저 기온은 각각 38.6 °C (101.5 °F)와 -16.7 °C (1.9 °F)이다.

부지에서의 최고 월평균 습도는 7월에 86.7%, 최저 월평균 습도는 12월의 53.4%이다. 부지지역의 연평균 풍속은 2.9 m/sec (9.5 ft/sec)이며, 부지 및 인근지역에서의 최고 풍속은 1951년 포항에서 기록된 북북서풍 39.8 m/sec (130.6 ft/sec)이었다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

1.2.1.4 수문

해안에 인접하여 부지가 위치하기 때문에 수문학적으로 부지는 해양의 파랑활동에 의한 영향을 받을 뿐만 아니라 강우에 의하여 배후 산지에서 유하하는 유출수에 의한 영향을 동시에 받는 지역에 위치하고 있다. 따라서 부지 및 모든 안전성관련 구조물, 계통 및 기기를 홍수로부터 보호하기 위하여 강우에 의한 홍수위 및 해양 파랑활동에 의한 홍수위 평가를 2.4절에서 수행하였으며 부지고가 EL.(+)10.0m이므로 부지는 해양의 파랑활동에 의한 홍수에 대하여 안전하게 방호된다. 또한 강우에 의한 홍수에 대하여 부지 및 모든 안전성관련 구조물, 계통 및 기기가 안전하게 방호될 수 있도록 안전성관련 기기 기초 및 안전성관련 건물의 지상 개구부는 강우에 의한 홍수위 상부에 위치하도록 설계함으로써 홍수에 대하여 안전하게 방호되도록 하였다.

1.2.1.5 인구 분포

부지반경 20km 이내의 지역에는 경상북도 경주시와 포항시, 그리고 울산광역시 일부 지역이 포함된다. 반경 20km 이내의 지역에서 2007년 현재 상주인구는 총 219,466명이었으며, 인구밀도는 348명/km² 이다. 부지를 중심으로 방향별 인구분포를 살펴보면, 남서방향에 가장 많은 83,430명의 인구가 분포하고 있으며, 구간별로는 10~20km 사이에 206,356명이 상주하고 있다. 인구 25,000명 이상의 최인접 인구중심지는 부지로부터 남서방향으로 14km 떨어진 울산광역시 북구 농소동 일대이다. 한편, 부지반경 80km 이내의 지역에는 부산, 대구, 울산 등 3개 광역시와 경주시, 포항시, 영천시 등 8개 시, 영덕군과 청송군 등 5개 군이 포함된다. 반경 20km부터 80km 사이의 2007년 현재 총 상주인구는 3,918,469명이었으며, 방향별로는 남서방향에서 가장 많아 894,412명이 상주하고 있다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

1.2.2 발전소 배치 요약

신월성 1,2호기 본관건물의 배치는 각각 터빈건물이 원자로건물에 대하여 방사형 배치형태가 되도록 하며 양호기 공유형인 복합건물을 중심으로 원자로건물, 보조건물, 터빈건물은 평행 이동형으로, 핵연료건물, 비상디젤발전기건물은 선대칭형으로 배치하였다.

본관건물, 옥외공용설비, 순환수 취수 및 방출 구조물은 동일 부지 내에 2개 호기 배치를 기준으로 하여 부지활용의 극대화와 경제적인 배치가 되도록 하였으며 발전소 정상 가동 시 단일 통제 장소를 통하여 사람의 출입을 철저히 통제할 수 있도록 배치하였다.

발전소 건물 및 기기에 대한 상세 배치도는 그림 1.2-1에서 그림 1.2-79와 같다.

1.2.3 핵중기공급계통(NSSS) 요약

핵중기공급계통의 열출력은 약 2,825 MWt의 주증기를 생산한다. 핵중기공급계통은 2개의 독립적인 일차 냉각유로로 구성되어 있다. 각 유로는 2대의 원자로냉각재펌프, 1대의 증기발생기, 내경 106.7 cm (42 in)인 원자로냉각재 고온관 1개와 내경 76.2 cm (30 in)인 원자로냉각재 저온관 2개로 구성되어 있다. 전기로 가열되는 가압기는 2개의 유로 중 한 유로에 연결되어 있으며, 안전주입배관은 4개의 원자로냉각재 저온관 및 2개의 원자로냉각재 고온관에 각각 연결되어 있다. 가압된 냉각재는 전동기로 구동되는 1단(single-stage) 원심형의 원자로냉각재펌프에 의해서 순환된다. 원자로냉각재는 원자로용기 셸(shell)과 노심지지배럴 사이의 하향유로(downcomer)를 지나고 원자로 노심을 상향으로 지나서 고온관을 거쳐 일체형 이코노마이저 증기발생기의 U자형 전열관을 지나 다시 원자로냉각재펌프로 되돌아 간다. 증기발생기에서 생성된 포화증기는 터빈으로 들어간다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

1.2.3.1 원자로 노심

노심에는 이산화우라늄 소결체들이 장전되는 데, 이들 소결체는 ZIRLO 또는 M5 튜브 내에 삽입되며 양끝은 봉단마개로 용접된다. 튜브들은 집합체 형태로 조립되고 양단 고정체와 지지격자에 의해 각각 축방향과 횡방향으로의 움직임이 제한된다. 제어봉집합체는 니켈-크롬-철(Ni-Cr-Fe) 합금 피복재의 붕소탄화물 흡수봉과 니켈-크롬-철 합금으로 흡수강도가 약한 흡수봉으로 구성되어 있으며, 핵연료집합체에 있는 안내관에 의해 삽입 및 인출이 유도된다. 노심은 초기에 4가지의 U-235 농축도를 3개의 뱃치로 구분한 177개의 핵연료집합체로 구성된다. 핵중기공급계통 전체 열출력은 노심 열출력 2,815MWt와 원자로냉각재펌프 구동 시 발생하는 열출력 10MWt로 총 2,825MWt이다.

설계기준은 다음 사항들을 보증할 수 있도록 설정되어 있다.

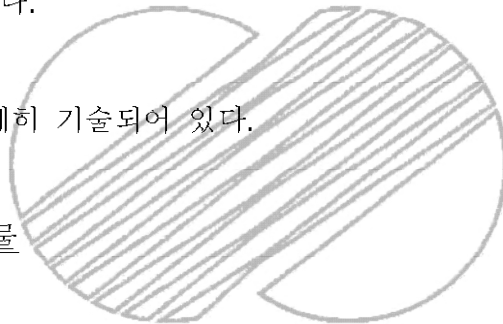
- 가. 정상운전 및 예상운전과도사건 시, 95%의 신뢰도를 가지고 적어도 95%의 확률로 핵비등이탈이 발생하지 않도록 최소 핵비등이탈률은 1.21 이상이 되어야 한다.
- 나. 설계 과출력 조건에서 평가된 최대 핵연료 중심선 온도는 핵연료 중심선 용융을 일으키는 온도보다 낮아야 한다. 이산화우라늄의 용융은 정상운전 및 예상운전과도사건 시에 발생하지 않아야 한다.
- 다. 핵연료봉 피복관은 핵연료 수명기간 동안 피복관의 건전성을 유지하도록 설계되어야 한다.
- 라. 원자로계통은 어떠한 제논 과도현상도 충분히 완화시킬 수 있도록 설계되어야 한다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

- 마. 원자로냉각재계통은 발전소 예상 수명기간 동안 그 건전성을 유지할 수 있도록 설계 및 건설되어야 한다.
- 바. 반응도증가사건으로 야기될 수 있는 출력의 급격한 변화는 압력용기의 변형 또는 파손에 의한 손상을 야기하거나 공학적안전설비의 작동을 저해하지 않아야 한다.
- 사. 원자로 열출력 증가로 인한 핵연료온도계수, 감속재온도계수, 감속재기포계수 및 감속재압력계수의 조합 응답은 반응도를 감소시킨다. 또한 원자로 출력 과도현상은 운전변수들의 예상되는 임의의 변화에 대해 제한되고 완화되도록 설계되어야 한다.

원자로 노심은 4장에 상세히 기술되어 있다.

1.2.3.2 원자로내부구조물



원자로내부구조물은 노심지지배럴, 하부지지구조물/노내계측기 노즐집합체, 노심슈라우드, 그리고 상부안내구조물집합체로 구성된다. 노심지지배럴은 원통 구조물로서 상단부의 환형 플랜지가 원자로용기의 턱(ledge)에 의해 지지되며, 노심 전체의 무게를 지탱한다. 노심지지배럴 하부에는 방진기(snubber)가 있어, 횡방향 및 비틀림 운동이 제한된다. 하부지지구조물은 노심의 무게를 보(beam) 구조물을 통해 노심지지배럴에 전달한다. 노심슈라우드는 노심을 둘러싸고 있으며, 노심의 우회유량을 최소화시킨다. 상부안내구조물집합체는 냉각재의 유동으로부터 제어봉집합체를 보호하고, 핵연료집합체가 떠오르는 것을 막아준다.

원자로내부구조물의 설계기준은 모든 정상운전(normal operation), 이상(upset), 비상(emergency) 및 사고(faulted) 상태에서 노심을 수직으로 지지하며, 수평방향의 움직임을

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

제한하는 것이다.

노심은 정상운전 및 가상사고 동안 냉각재가 열제거를 위해 공급될 수 있도록 지지되고 구속된다.

원자로내부구조물에 대해서는 3.9절 및 4.5절에 상세하게 기술되어 있다.

1.2.3.3 원자로냉각재계통

원자로냉각재계통은 원자로용기에 대칭되게 연결된 2개의 폐쇄유로로 구성된다. 각 유로는 내경 106.7 cm (42 in)의 고온관 1개, 증기발생기 1대, 내경 76.2 cm (30 in)의 저온관 2개 및 원자로냉각재펌프 2대로 구성된다. 전기로 가열되는 가압기가 유로 2의 고온관에 연결되어 있고 안전주입 배관들이 각각 4개의 저온관 및 2개의 고온관에 연결된다.

원자로냉각재계통은 공칭압력 $158.2 \text{ kg/cm}^2\text{A}$ (2,250 psia)에서 운전된다. 원자로냉각재는 원자로용기 상부의 입구노즐을 통하여 용기내로 들어가며, 원자로용기 셸과 노심지지배럴 사이의 하향유로를 통해 원자로 하부 플레넘(plenum)으로 흐른다. 노심을 지나 노심 상부로 이동한 냉각재는 원자로용기 외부로 배출되고, 고온관을 거쳐 일체형 이코노마이저가 장착된 2대의 증기발생기 수직 U자형 전열관을 지나며, 2차측으로 열을 방출하고 원자로냉각재펌프에 의해 저온관을 거쳐 다시 원자로용기로 순환된다.

노심에서 생성된 열은 원자로냉각재에 의해 2대의 증기발생기로 전달되어 발전소 터빈발전기를 구동하는 증기를 생산한다. 전열관 측으로는 원자로냉각재가 흐르고 셸 측으로는 이차냉각재가 흐르는 증기발생기는 일체형 이코노마이저가 장착된 수직 U자형 전열관을 갖는 열교환기이다.

증기발생기는 급수가 적절히 공급되고 있을 때 원자로냉각재계통에서 주증기계통으로 열

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

전달이 일어나 포화증기를 생산할 수 있도록 설계된다. 전 출력 정상운전 동안 증기발생기 셀측에 있는 습분분리기와 증기건조기가 증기내의 습분의 양을 제한한다.

원자로용기로부터 나온 고온의 원자로냉각재는 증기발생기의 반구형 헤드의 입구 노즐을 통해 증기발생기로 유입된다. 유입된 원자로냉각재는 U자형 전열관을 지나는 동안 이차냉각재로 열을 전달하고, 반구형 헤드 출구부로 배출된 후 유로가 나뉘어져 2개의 출구 노즐을 통해 증기발생기 외부로 배출된다. 반구형 헤드의 입구 및 출구 플레넘은 수직 격리판으로 분리되어 있다. U자형 전열관을 갖는 증기발생기의 저온관에 일체형 이코노마이저가 장착되어 있어서 증기발생기의 열효율을 더 높인다. 원자로냉각재의 조건이 일정한 경우, 일체형 이코노마이저를 사용하면 열전달 표면적의 증가없이 더 높은 증기압력에서 증기발생기를 운전할 수 있다.

일체형 이코노마이저가 장착된 증기발생기는 초기 U자형 전열관 재순환 증기발생기와 대부분 비슷하다. 이 두 가지의 근본적인 차이점은 U자형 전열관 재순환 증기발생기는 하향유로 채널 내로 흐르는 재순환수와 급수를 혼합하기 위해 분사링(sparger ring)을 통해서만 급수가 주입되지만 일체형 이코노마이저를 사용한 증기발생기는 분사링뿐만 아니라 일체형 이코노마이저 영역을 통해서도 급수가 주입된다는 것이다. U자형 전열관 출구측 끝에 있는 판다발의 반쪽 원통은 수직 격리판에 의해 나머지 판다발과 분리되며 급수가 직접 이 부분으로 주입되어 증발기 영역으로 들어가기 전에 예열된다. 급수는 2개의 노즐을 통해 분배함(distribution box)으로 주입된다. 분배함 내부의 방출구들의 크기 및 공간은 이코노마이저 반원 주위로 균일한 유량이 방출되도록 설계된다. 분배함에서 나온 유동은 튜브시트(tube sheet)를 반경방향으로 가로질러 통과하고 유동배플(flow baffle)이 반경방향 흐름의 상부 경계층으로 작용한다. 이 배플의 크기는 이코노마이저의 축방향 영역을 통해 유량이 골고루 분배되도록 정해진다. 유동은 전열관과 배플에 의해 형성된 환형 공간을 통해 위로 흘러 축방향 유로 영역으로 들어간다. 기본적으로 이 영역은 대향류 열교환기(counterflow heat exchanger)로, 급수는 전열관 밖에서 위로 흐르고 원자로냉각재는 전열관 안에서 아래로 흐른다. 그래서 급수는 약간 과냉각상태로

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

이코노마이저를 빠져 나와 증기발생기의 비등영역으로 들어간다.

수직 U자형 전열관 열전달 표면을 빠져 나온 증기-물 혼합체는 습분분리기로 들어가 원심력에 의해 증기와 물로 분리된다. 물은 구멍이 뚫린 습분분리기 하우징(moisture separator housings)에서 빠져 나와 하향유로 채널을 통해 재순환하면서 순환을 반복한다. 마지막으로 증기는 증기건조기를 통하여 흐르면서 증기의 건조(습분분리)가 완결된다.

각 증기발생기의 증기노즐에는 일체형 유량제한기가 설치되어 있다. 주증기관 유량제한기는 5.4.4절에 기술되어 있다.

원자로냉각재는 전동기구동 1단 원심펌프인 4대의 원자로냉각재펌프에 의해 순환된다. 기계적 밀봉장치로 펌프축을 밀봉한다. 밀봉계통 내에 있는 압력 및 온도 감지기로 밀봉 성능을 감시한다.

원자로냉각재계통은 5장에 상세히 기술되어 있다.

1.2.4 주요 설계기준

1.2.4.1 인허가 설계기준

신월성 1,2호기는 어떤 경우에도 외부로의 방사성물질 방출이 원자력안전위원회 및 미국 원자력규제위원회 규제요건에서 규정된 수치 이내로 제한되도록 설계, 제작, 건설 및 운전된다. 한편, 한국 규제요건과 미국 규제요건이 상충될 때는 한국 규제요건이 우선한다.

신월성 1,2호기 설계는 미국연방규정, 10 CFR 50 “Domestic Licensing of Production and Utilization Facilities,” 부록 A, 원자력발전소 일반설계기준(GDC) 의도를 만족하며, 구체적인 사항은 3.1절에 기술되어 있다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

신월성 1,2호기 설계에 반영되어야 할 주요 설계기준은 다음과 같다.

- 가. 2장에서 기술된 어떠한 상태의 부지조건 하에서도 가상 설계기준사고 시 안전 정지(상온정지) 상태를 유지하도록 설계되어야 한다.
- 나. 어떠한 경우에도 외부로의 방사성물질 방출이 원자력안전위원회 및 미국원자력 규제위원회의 규정에 의해 정해진 제한치를 초과하지 않아야 한다.
- 다. 신월성 1,2호기는 2000년 12월 31일까지 발행된 한국 및 미국의 적용 가능한 법규, 규제지침, 규격 및 표준에 따라 설계, 제작, 건설 및 운전 되어야 한다. 적용 가능한 규격 및 표준에는 미국기계기술자학회(ASME), 미국원자력학회(ANS), 미국시험재료학회(ASTM), 미국국립표준협회(ANSI), 미국전기전자기술자협회(IEEE) 및 미국용접학회(AWS) 등이 포함되나 구속력을 갖지 않는다. 이들 규격 및 표준의 적용 내용은 관련 절에 상세하게 기술되어 있다.
- 라. 신월성 1,2호기 국산화를 위한 국가 목적을 달성키 위하여 한국의 규정, 규격, 표준 및 산업 관행이 발전소 안전성 및 신뢰도에 위배되지 않는 한 가능한 최대 반영되어야 한다.
- 마. 신월성 1,2호기의 기술기준 적용기준일은 2000년 12월 31일이나, 한수원은 원자력안전위원회고시 제2015-13호(전력산업기술기준의 원자로시설 기술기준 적용에 관한 지침)에 의해 그 적용성이 고시된 전력산업기술기준 2000년판을 적용하되 해외구매 품목은 참조기준을 적용한다.

참조기준이 적용된 핵증기공급계통 및 보조설비계통의 기기목록은 표 1.2-1과 표 1.2-2에 기술된 바와 같다. 시공 시 해외 구매품목과 국내 구매품목간의

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

연결부 시공 및 운전 중의 정비 시 해외구매 품목에 대해서는 전력산업기술기준을 적용할 수 있다. 본 최종안전성분석보고서에는 국내 구매품목과 해외 구매품목이 혼재되어 있는 경우에는 “KEPIC ○○(해외 구매품목은 참조기준 적용)”으로 표기되어 있다.

또한 전력산업기술기준 2000년판이 신월성 1,2호기의 안전성과 신뢰도에 영향을 줄 수 있거나, 참조기준과 그 기술적 내용이 상이한 경우, 또는 기술적 검증이 안된 경우에는 참조기준을 적용한다. 단, 전력산업기술기준 “공인검사(QAI)”, “등록기술자의 자격인정(QAR)”, “원자력기계 일반요건(MNA)”, “원자력구조 일반요건(SNA)”, “지진해석(STB)”에 대해서는 전력산업기술기준을 우선 적용하며 재료(철강재료, 비철재료, 용접재료)는 참조기준 적용을 우선으로 하며 참조기준과 대응하는 전력산업기술기준 재료를 적용할 수 있다.

바. 구조물 및 기기들은 방사성물질이 제한치 이상으로 방출되지 않도록 적절한 안전여유도를 갖도록 설계되어야 한다.

1.2.4.2 중대사고 고려사항

신월성 1,2호기 안전성 향상을 위한 중대사고 관련 고려사항으로는 원자로공동설계 최적화, 원자로건물여과배기계통 설치를 대비한 전용관통부 설치, 원자로공동충수계통 설치를 대비한 전용관통부 설치 및 수소제어설비가 있으며 상세내용은 6.2.7절에 기술되어 있다.

1.2.5 공학적안전설비 및 비상계통 개요


1.2.5.1 원자로건물계통

1.2.5.1.1 원자로건물살수계통

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

원자로건물살수계통은 설계기준사고 시 원자로건물 대기의 핵분열생성물질, 특히 요오드 원소들을 제거함으로써 소외로의 방사선 영향을 최소화하고 동시에 원자로건물의 온도와 압력을 감소시키기 위하여 원자로건물 대기로 살수를 공급한다. 또한 원자로건물살수계통은 재순환모드 동안 원자로건물 대기로부터 열을 제거하며, 설계기준사고 시 가연성기체의 국부적 축적을 방지하기 위해 원자로건물 대기 혼합기능을 수행한다. 원자로건물살수계통은 100% 용량의 2개 계열로 이루어지며 각 계열은 각 1대씩의 살수펌프, 살수모관 및 살수노즐로 구성되며 열교환기는 해당계열의 정지냉각열교환기를 사용한다. 원자로건물 살수펌프의 취수원은 초기 주입단계 시에는 재장전수탱크, 재순환단계 시에는 원자로건물 재순환집수조이다. 원자로건물살수계통에 대한 상세내용은 6.2.2절 및 6.5.2절에 기술되어 있다.

1.2.5.1.2 원자로건물



원자로건물은 원통형 벽체와 반구형 돔 및 원판형의 전면 기초로 구성되며, 원통형 벽체와 반구형 돔은 수평방향(원환방향) 및 역 U자 형태의 수직방향 텐돈으로 구성되는 포스트텐션 방식에 의해 양방향으로 프리스트레싱되었다. 원자로건물 외벽의 내측면은 외부로의 방사성물질 누출 차단을 위해 라이너 플레이트로 피복되었다. 기초의 상부에는 콘크리트 바닥 보호 슬래브(fill slab)가 기초 상부의 라이너 플레이트 위에 설치되었다. 원자로건물의 외벽 콘크리트는 정상 운전 및 사고 시 생물학적 차폐역할을 한다.

원자로건물은 원자로 및 원자로냉각재계통을 완벽하게 둘러싸고 있으며, 발생 가능성이 희박한 냉각재상실사고 시에도 방사성물질의 주변 환경으로의 누설률이 사고 후 24시간 이내에는 원자로건물 공기질량의 0.1%, 24시간 이후에는 0.05%를 각각 초과하지 않도록 설계되었다. 내부구조물은 기기 비산물 방호역할을 하며 정비 작업원에 대한 생물학적 차폐역할을 한다.

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

원자로건물은 시공하중 조건, 시험하중 조건, 정상하중 조건, 냉각재상실사고 시의 비정상 하중 조건, 기타 극심한 환경조건 및 중대사고 하중조건을 포함하는 모든 가능한 하중조합의 경우에 대하여 안전하도록 설계되었다. 설계 시 고려된 주요 하중은 다음과 같다.

- 가. 사하중
- 나. 활하중
- 다. 풍하중
- 라. 지진하중
- 마. 사고 시의 내부 압력 및 온도 변화에 따른 영향
- 바. 외부 및 수소연소에 의한 압력하중
- 사. 정상운전 시 온도 및 대기온도의 영향
- 아. 프리스트레싱 하중
- 자. 라이너 플레이트 팽창영향
- 차. 원형천정크레인 반력
- 카. 비산물 충격하중
- 타. 배관 파단하중(배관타격력, 분사충격력 및 내부홍수)
- 파. 기기지지물의 반력
- 하. 정적, 동적 토압 및 지하수 압력

원자로건물의 설계압력은 4.0kg/cm^2 (57 psig)로서 6.2.1절에서 분석한 배관 파단사고의 결과로 발생할 수 있는 첨두압력보다 크다.

증기발생기 전열관을 통한 역 열전달로 인한 증기계통으로부터 에너지 입력은 원자로건물의 설계압력 천이 계산에 포함되었다. 이렇게 하여 결정된 원자로건물의 설계압력은 잔열, 금속-물 반응, 피동형 열제거 등과 같은 열원 및 비상전력에 의해 작동되는 공학적 안전설비의 복합적 효과에 의해 결정되는 장기 압력천이에 의해 초과되지 않는다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

원자로건물 설계에 대해서는 3.8절 및 6.2절에 상세하게 기술되어 있다.

1.2.5.2 안전주입계통

안전주입계통은 냉각재상실사고 시 고압 및 저압 안전주입펌프와 안전주입탱크를 이용하여 원자로냉각재계통에 붕산수를 주입함으로써 노심손상과 핵분열생성물의 방출을 제한하고 노심을 냉각하여 충분한 정지여유도를 확보한다. 또한 재순환 모드에서 원자로건물 재순환집수조로부터 원자로냉각재계통에 붕산수를 공급하여 사고 후에도 장기간 연속적으로 노심을 냉각한다.

안전주입계통은 6.3절에 상세히 기술하였다.

1.2.5.3 보조전력계통

안전성관련 전기부하와 일부 비안전성관련 전기부하를 운전하기 위한 소내 1E급 전력원(소외전원상실사고 시)으로서 각 호기당 2대의 비상디젤발전기가 설치된다. 각 비상디젤발전기 및 운전에 필요한 관련 기기는 상호 물리적으로 분리되고, 전기적으로 격리된다. 각 1E급 비상디젤발전기는 소외전원상실사고와 냉각재상실사고가 동시에 발생하였을 때 발전소 정지에 필요한 전기부하에 전력을 공급할 수 있다.

발전소정전사고(SBO)에 대비한 대체교류전원(AAC)은 신월성 1,2호기 공용으로 설치되는 대체교류전원용 디젤발전기를 사용한다. 전기계통 설계에 대한 상세 사항은 8장에 기술되어 있다.

1.2.5.4 화재방호계통

발전소에서 화재방호는 화재 예방, 화재 감지 및 화재 소화 방법의 적용으로 이루어진다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

발전소 건설 시 화재 발생의 잠재성을 감소시키고 화재 시 화염 강도를 제한하기 위하여 불연성 및 내열 재료가 사용된다. 다중안전계통 기기들 사이는 충분히 격리되어 발전소가 안전하게 정지될 수 있도록 최소한 하나의 계통 건전성이 유지되도록 한다. 기기들 사이를 충분하게 격리할 수 없는 경우에는 계통의 건전성을 유지하기 위하여 2개의 안전성관련 계통사이에 내화재가 사용된다. 화재 발생과 위치를 감지하기 위하여 열 및 연기 감지기가 발전소 전체에 설치된다. 화재, 열 및 연기 감시, 감지, 경보계통은 각 회로의 고장을 표시하는 제어회로를 포함하고 있다. 감시 및 관리 경보 신호는 제어실 내에 위치한 가시-가청 화재 제어패널에 기록된다.

화재방호계통은 최소한 다음의 특성을 포함한다.

- 가. 화재방호용 급수(소화펌프), 옥외 배관, 옥내·외 소화전 및 호스, 밸브
- 나. 자동습식스프링클러계통
- 다. 예비작동식스프링클러계통
- 라. 물분무계통
- 마. 일제분사식계통
- 바. 이산화탄소소화설비계통
- 사. 청정소화약제계통
- 아. 포소화설비계통
- 자. 휴대용 소화기

화재방호계통의 급수는 2개의 청수저장탱크로부터 공급되며, 정상상태 시 화재방호계통의 압력은 충압 펌프의 압력에 의해서 유지된다. 계통상의 압력을 유지할 수 없는 경우에 1대의 전동기구동 소방펌프와 2대의 디젤구동 소방펌프가 자동적으로 작동해서 순차적으로 화재방호계통에 압력수를 공급한다.

일부 화재방호계통은 내진범주 I급 기준을 만족하도록 설계된다. 이 부분의 화재방호계

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

통은 안전정지에 필요한 기기가 위치한 발전소 구역 내에 2개의 소화전 작동에 필요한 수동 소화능력을 제공한다. 이 부분의 화재방호계통은 정상상태 시 비내진범주 계통에서 공급된다. 정상상태의 소화수를 이용할 수 없는 경우에 2대의 100% 내진범주 I급 전동 기구동 소방펌프가 2대의 전용 내진범주 I급 소화수탱크로부터 내진범주 I급 계통에 소화수 제공을 위해 작동된다.

화재방호계통은 9.5절에 상세하게 기술되어 있다.

1.2.5.5 주제어실 공기조화계통

주제어실 공기조화계통은 가상의 냉각재상실사고 및 주제어실 외기 흡입구에서 고준위 부유방사능이 감지되는 다른 어떤 사고로 인해 야기되는 가상 사고기간 동안에 비상모드로 운전함으로써 주제어실 관련지역의 거주성을 유지하도록 설계된다.

주제어실 공기조화계통은 비상운전 모드 시에 급기공기조화기, 재순환송풍기, 비상보충공기정화기 그리고 관련 덕트와 덕트 부속물들을 포함한 주요 기기들로 이루어진 2개의 다중 계열로 구성되어 있다.

주제어실 공기조화계통은 서로 멀리 떨어진 곳에 위치한 2개의 외기 흡입구를 포함한다. 이 외기 흡입구들은 각각의 보충공기정화기와 연결되어 있으며, 또한 서로 교차 연결되어 있어 비상 보충공기정화기 계열은 2개의 외기 흡입구 중 어느 것이든 사용이 가능하다.

주제어실 외기 흡입구에서의 고방사선신호에 의해 발생하는 주제어실비상환기작동신호 또는 안전주입작동신호를 받는 즉시 주제어실 정상 공기조화계통은 자동적으로 비상운전 모드로 바뀌며, 보다 청정한 외기 흡입구를 운전원이 수동으로 선택한다. 정상운전 모드에서 비상운전 모드로의 전환은 주제어실에서 수동으로 이루어질 수도 있다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

비상모드로의 전환은 계통으로의 정상 최소 외기보충 공급을 자동으로 차단한다. 재순환 공기의 일부는 또한 비상보충공기정화기를 통과하도록 되어 있다. 비상보충공기정화기는 외기와 재순환 공기의 혼합 공기를 고효율입자여과기(HEPA Filter)와 활성탄흡착기를 통과시켜 방사성요오드 입자와 가스(원소형 요오드 및 메틸요오드)를 제거하도록 설계되며, 이렇게 함으로써 주제어실 지역에 요오드방호계수(IPF)를 허용치 또는 그 이상으로 유지한다.

비상모드 시 이 계통의 강제배기설비는 운전되지 않으므로, 주제어실 지역에 공급된 공기는 외부로 밀려나가면서 주제어실 지역을 주위 지역과 비교하여 정압으로 유지한다. 급기공조기 내의 냉각코일은 전기덕트가열기와 함께 주제어실 지역의 각기 다른 지역들에 대하여 설계온도를 유지한다. 주제어실 공기조화계통은 6.4절 및 9.4절에 상세히 기술되어 있다.

1.2.5.6 원자로건물격리계통

원자로건물격리계통은 원자로건물 외부로 방사성물질의 방출을 초래하는 가상사고 시에 원자로건물 대기와 외부환경을 격리하기 위하여 설치된다. 사고기간 동안에 작동이 요구되지 않는 모든 원자로건물 관통배관이 격리밸브 및 기타 방벽에 의해 차단됨으로써 원자로건물 대기가 외부환경과 격리된다.

원자로건물격리계통의 기능은 제어되지 않은 방사능이 외부환경으로 유출되는 것을 방지하는 데 중요한 누설방지 방벽을 제공하는 것이며, 10 CFR 20, 10 CFR 50 부록 I 및 10 CFR 100.11의 제한 범위 내로 방사능 방출을 제한하는 것이다.

원자로건물격리계통에 관한 상세한 내용은 6.2.4절에 기술되어 있다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

1.2.5.7 가연성기체제어계통

가상 냉각재상실사고 후 원자로건물 대기의 수소농도를 제어할 수 있도록 가연성기체제어계통이 설치되어 있으며, 본 계통은 피동축매형수소재결합기(PAR) 부계통, 수소점화기 부계통 및 수소퍼지 부계통으로 구성되어 있다. 피동축매형수소재결합기 부계통은 200 % 용량을 갖는 다수의 피동축매형수소재결합기로 구성되어 있다.

피동축매형수소재결합기는 설계기준 냉각재상실사고 시 원자로건물 수소체적농도를 4 % 미만으로 제어하기 위해 설치되어 있으며, 수소점화기는 중대사고 시 수소체적농도를 10 % 이하로 유지하기 위하여 설치되어 있다. 냉각재상실사고 후 피동축매형수소재결합기가 작동 불가능한 경우, 수소퍼지부계통의 원자로건물 격리밸브를 개방하여 퍼지기체가 원자로건물 퍼지계통의 공급기, 가열코일, 전단여과기, 전단고효율입자여과기, 활성탄흡착기, 후단고효율입자여과기를 통과한 다음 대기로 방출된다.

가연성기체제어계통에 대한 상세한 내용은 6.2.5절 및 6.2.7.4절에 기술되어 있다.

1.2.5.8 보조급수계통

증기발생기 수위가 보조급수작동신호 설정치 이하로 되면, 보조급수계통이 증기발생기의 2차측에 급수를 공급한다.

이 계통은 2대의 전동기구동(1E급) 펌프와 2대의 터빈구동 펌프로 구성되어 있다. 발전소 비상냉각 시 보조급수계통은 원자로냉각재계통으로부터 붕괴열과 현열을 제거하기 위해 증기발생기에 급수를 공급할 수 있도록 설계된다.

전동기 및 터빈구동 보조급수펌프는 보조급수작동신호나 다양성보호계통으로부터의 신호에 의해 관련 증기발생기에 급수를 공급할 수 있도록 자동 작동된다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

보조급수계통은 10.4.9절에 상세히 기술되어 있다.

1.2.6 계측제어

발전소의 안전한 운전을 위해 행정관리지침과 함께 자동으로 작동되는 보호계통, 제어계통 그리고 연동장치가 제공된다. 모든 자동계통들에 대한 정상적인 보조제어 형태로서 수동운전을 수행할 수 있도록 충분한 계측제어장비가 설치된다.

발전소보호계통은 발전소가 규정된 설정치에 도달할 경우 원자로정지신호를 발생시키거나 유체계통 또는 원자로건물 관련 변수가 규정된 제한치에 도달될 때 공학적안전설비에 작동신호를 제공한다.

발전소보호계통의 주기시험 시 계통 내의 어떠한 기기나 계통의 일부가 사용 중 제거되더라도 원자로정지나 다른 보호동작이 요구될 때 적절히 동작할 수 있도록 충분한 다중성이 제공되고, 또한 어떠한 단일사고가 발생하더라도 필요한 원자로정지나 보호동작을 제공하는 발전소보호계통의 동작을 방해하지 않는다.

보호계통 및 관련 계측설비는 제어계통, 기기 또는 계측채널이 고장나거나 사용 중 제거되더라도 보호계통의 기능이 방해되지 않도록 제어계통 및 관련된 계측설비로부터 분리된다.

1.2.6.1 보호계통

1.2.6.1.1 원자로보호계통

제어 가능한 원자로 변수들은 원자로의 고유특성, 원자로제어계통, 붕소농도 및 발전소

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

운전절차서에 의해 허용운전제한치 이내에서 정상적으로 유지된다.

원자로보호계통의 4개의 독립 채널들은 선정된 발전소 변수들을 감시한다. 원자로보호계통 논리는 하나의 운전 변수에 대해 2개 이상의 신호가 설정치에 도달할 때에는 언제든지 보호동작을 개시하도록 설계되었다. 만약 이러한 경우가 발생하면, 제어봉구동장치에 공급되는 전원이 차단되고 제어봉집합체들이 노심 속으로 낙하되어 원자로를 정지시킨다. 2/4 동시논리는 정비 및 운전시험 시 한 채널을 우회시킴으로써 2/3 동시논리로 전환될 수 있다. 보호계통은 제어봉집합체인출금지신호를 제외하고 수동 및 자동제어계통들로부터 독립적으로 분리된다.

1.2.6.1.2 다양성보호계통

다양성보호계통은 원자로정지 또는 보조급수계통의 개시를 위해 원자로보호계통으로부터 분리되고, 다양화된 논리를 이용함으로써 원자로 보호기능을 증대시킨다. 다양성보호계통 내의 기기는 원자로보호계통의 전반적인 신뢰성을 증대시키기 위해 간단하고 다양한 장치를 제공한다. 다양성보호계통은 가압기 혹은 원자로건물 압력이 설정된 값을 초과할 때 원자로정지신호를 발생시키거나, 증기발생기 수위가 설정된 값 이하로 떨어질 때 증기발생기로 가는 보조급수계통을 개시시킨다.

다양성보호계통은 원자로보호계통 및 공학적안전설비작동계통의 계측기 및 회로와는 다른(diverse) 계측기와 회로(Modicon Quantum)로 구성된다. 다양성보호계통은 제어봉구동장치에 공급되는 전원을 차단하여 제어봉집합체를 노심 속으로 낙하시키기 위해 2/2 동시논리를 사용하고 이 2/2 동시논리는 보조급수계통의 작동을 위해서도 사용된다. 다양성보호계통은 모든 타 제어계통으로부터 독립적으로 분리된다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

1.2.6.2 공학적안전설비작동계통

핵증기공급계통의 공학적안전설비작동계통은 공학적안전설비들을 자동적으로 작동시키기 위해 원자로보호계통과 유사한 방법으로 운전된다. 즉, 이 계통은 2/3 동시논리로 전환될 수 있는 2/4 동시논리를 가진다. 공학적안전설비작동계통은 제어계통과는 완전히 독립적이다.

1.2.6.3 안전정지에 필요한 계통

안전정지에 필요한 계통은 원자로를 정지시키고 안전정지상태로 유지하는 데 필요한 계통이다. 대부분의 경우 안전정지에 필요한 계통의 계측 및 제어설비는 정상운전 시에 사용하므로 단지 안전정지 기능만을 위한 것으로 따로 분류할 필요가 없다. 안전정지에 필요한 계통의 계측 및 제어설비는 소외전원이 있을 때나 없을 때도 안전정지를 가능하게 한다.

이러한 계측 및 제어설비는 정상적인 정비 및 시험 시에 안전정지 달성 능력이 손상되지 않도록 설계하였다.

다중적인 계측 및 제어설비의 분리와 독립은 계통 내에서 단일고장이 발생할 때도 안전정지 기능이 방해받지 않도록 보장한다.

1.2.6.4 안전성관련 지시계측설비

안전성관련 지시계측설비는 운전원이 안전기능을 수행하기 위한 필요 정보를 제공한다. 이들 설비는 원자로냉각재계통, 원자로건물 및 원자로 내부상태, 원자로정지계통, 공학적 안전설비, 안전정지에 필요한 계통 및 사고후감시계통들의 기능을 감시하며 정상운전, 예상운전사건, 사고 및 사고 후 상태 등 예상 가능한 모든 운전상태에서 운전원이 안전기능

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

수행에 필요한 정보를 제공하도록 설계되었다.

1.2.6.5 기타 계측 제어계통

1.2.6.5.1 원자로제어계통

원자로제어계통은 원자로의 기동과 정지를 위해 사용되며, 터빈부하 요구에 따라 원자로 출력조절을 위해 사용된다. 핵중기공급계통의 제어계통은 제논에 의하여 제한되는 경우를 제외한 전 출력의 15%와 100% 사이의 영역에서 분당 최대 5%의 선형부하변동 및 10%의 계단부하변동을 감당할 수 있다. 이러한 제어는 일반적으로 원자로냉각재 온도 변화에 대응하여 제어봉집합체의 위치가 자동으로 조절됨으로써 이루어지지만, 항상 자동 제어를 우선하여 수동제어가 가능하도록 설계되었다. 만약 원자로냉각재 온도가 프로그램된 값과 다르다면 제어봉집합체의 위치는 그 차이가 설정된 범위 내에 도달할 때까지 조절된다. 원자로냉각재 온도의 조절은 이 프로그램에 따라 주중기 압력을 운전제한치 내로 유지하고 원자로출력을 부하요구와 일치하도록 한다.

원자로는 제어봉집합체의 움직임 및 원자로냉각재 내에 용해된 붕소와의 조합으로 제어되고, 붕소는 냉각재온도의 변화, 제논농도 및 핵연료 연소에 의해 크지만 점진적인 변화와 관련한 반응도 변화를 위해 사용된다. 붕산수의 첨가는 초기 연료 장전과 연료 재장전 시 정지 여유도를 증가시킨다. 붕산수는 붕산 석출이 안되는 온도 조건에서 저장된다.

제어봉집합체는 원자로를 정지시키거나 출력을 변경시키기 위한 반응도 변화에 사용한다. 제어봉집합체는 원자로용기상부헤드에 설치된 제어봉구동장치에 의해 구동된다. 제어봉구동장치는 제어봉집합체가 중력에 의해 원자로 노심으로 급속히 삽입될 수 있도록 설계된다. 제어봉집합체의 작동은 수동 또는 자동으로 개시될 수 있다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

원자로냉각재계통의 압력은 가압기압력제어계통에 의해 제어된다. 증기는 가압기 전열기에 의해 생성되거나 가압기 살수에 의해 응축되어 계통 온도변화로 인한 원자로냉각재의 팽창 또는 수축과 그에 따른 가압기 압력 변화를 감소시킨다.

과압은 가압기에 연결된 안전밸브에 의해 방지되고 과압방지 설비는 ASME Sec. III에 따라 설계되었다. 가압기안전밸브로부터 방출되는 증기는 원자로배수탱크로 방출되어 냉각되고 응축된다. 원자로배수탱크의 과압은 원자로냉각재를 원자로건물로 내보내는 파열판의 파열에 의해 보호된다.

증기우회제어계통은 원자로에서 만들어지는 출력과 터빈에서 사용되는 출력 사이의 불일치가 큰 경우 2차측 증기를 배출하기 위해서 사용된다. 이것은 원자로가 정지하지 않고 출력을 유지하도록 한다. 각 증기발생기의 수위는 급수제어계통에 의해 유지된다. 이것은 부하상실 시 발생하는 과도현상 동안 원자로정지나 안전밸브의 개방없이 증기우회제어계통과 급수제어계통이 핵증기공급계통을 안정한 상태로 유지하도록 해준다.

원자로출력급감발계통은 대용량의 부하상실 또는 2대의 주급수펌프 상실 시 원자로출력을 급히 감소시키기 위해 선택된 제어봉집합체를 노심으로 떨어뜨리는 데 사용된다.

1.2.6.5.2 핵계측기기

핵계측기기는 노외 및 노내 중성자속 검출기와 이와 관련된 신호처리장비로 구성되어 있다. 노외계측기는 4개의 안전채널과 2개의 기동 및 제어 신호처리함으로 구성되며, 원자로 출력을 감시한다. 안전채널은 원자로보호계통에서 원자로의 대수 출력이 높을 때, 핵비등이탈률이 낮을 때, 국부출력밀도가 높을 때의 원자로정지와 가변 과출력에 의한 원자로정지 등을 위한 입력신호들을 제공한다. 기동 및 제어 신호처리함은 기동영역 감시 및 출력운전 중 원자로출력을 제어하기 위하여 사용된다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

노내계측기는 노심 내 중성자속 분포에 대한 정보를 제공하는 자기전원공급형(self-powered) 검출기로서 노심 내에 분산 배치되어 있다.

1.2.6.5.3 감시계통

발전소감시경보계통은 핵중기공급계통 및 보조설비에 대한 일반적인 감시 및 발전소운전 조건에 대한 연속적 기록, 추이표시 및 경보 등의 정보를 제공한다. 발전소감시경보계통은 어떤 안전기능도 직접 수행하지 않는다. 발전소감시경보계통은 노심운전제한치감시계통을 그 기능의 일부로 포함한다.

발전소감시경보계통은 발전소 운전조건을 운전원이 알 수 있도록 일반적인 온도, 압력, 유량 및 수위 등을 요구된 형태로 제공한다. 보호채널들은 원자로보호계통으로부터 트립과 예비트립 정보 뿐만 아니라, 보호조치를 위해 사용되는 다양한 변수들을 발전소감시경보계통에 제공한다. 발전소감시경보계통은 7.7.1.3.2절에 상세히 기술된다.

방사선감시계통은 발전소의 액체 및 기체 방사능 물질의 유출을 감시하여 적용가능한 방사능 제한치 내에서 유지되는 것을 확인할 수 있도록 한다. 방사선계측기는 11.5절에 상세히 기술된다.

1.2.7 전력계통

1.2.7.1 송전 및 발전 계통

전력망은 수력, 화력 및 원자력발전소와 전력을 송전하는 765 kV, 345 kV, 154 kV 송전선로 및 더 낮은 전압의 배전선로망이 서로 연결되어 구성된다. 전력망에 대해서는 8장에 상세히 기술되어 있다. 주발전기는 1,800rpm, 3상, 60Hz, 동기발전기이며 터빈축에 연결되고 여자 방식은 여자 변압기, 정류기 및 전력 공급 모선을 구비한 정지형이다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

발전기에서 생산되는 전력은 발전기차단기를 통해 주변압기에서 22 kV로부터 345 kV로 승압되어 가스절연모선을 통해 2개 호기가 공유하는 345 kV 스위치야드에 송전된다. 스위치야드는 가스절연 형식이며 4회선의 송전선로가 345 kV 송전계통에 연결되며, 또한 2회선의 연결선로가 월성 1,2,3,4호기 스위치야드에 연결된다.

1.2.7.2 배전계통

스위치야드로부터 각 호기의 소내전력계통에 공급되는 전력은 2개의 독립적인 회로를 통해서 공급된다. 배전계통은 1E급 및 비1E급 교류와 직류계통으로 구성된다. 각 호기의 1E급 교류계통은 독립성과 다중성을 갖춘 2개의 부하 계열로 구성되어 있으며, 계측 및 제어 전력공급용의 독립적인 4개의 120 V 필수교류전력원이 있다. 부하계열은 4.16 kV 고압차단기반, 480 V 저압차단기반 및 전동기제어반 등으로 구성되어 있다. 필수교류 계측 및 제어 전력공급계통은 인버터, 전압조정변압기, 절환스위치 및 분전반 등으로 구성되어 있다. 비1E급 교류계통은 13.8 kV 고압차단기반, 4.16 kV 고압차단기반, 480 V 저압차단기반, 전동기제어반 및 비1E급 120 V 필수교류전력계통 등으로 구성되어 있다. 각 호기의 1E급 직류계통은 4개의 독립적인 1E급 125 V 축전지와 충전기에서 전력을 공급 받으며, 비1E급 250 V와 125 V 축전지와 충전기는 4개의 비1E급 직류계통 부하에 전력을 공급한다. 이들 계통에 대해서는 8장에 상세히 기술되어 있다.

1.2.8 동력변환계통

터빈발전기는 1,800 rpm, 직렬배열, 복수형 4 케이싱(1 고압 케이싱, 3 저압 케이싱), 109 cm (43 in) 최후단 버켓 그리고 디지털제어감시계통을 포함하는 재열형 유니트 이다. 터빈발전기의 보증출력은 38 mm HgA (1.5 in HgA) 배압에서 1,053 MWe이다.

증기는 2대의 증기발생기에서 고압터빈으로 공급된다. 고압터빈을 나온 증기는 2대의 습

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

분분리재열기를 통하여 3대의 저압터빈으로 공급되는 데 습분분리재열기에서는 습분이 제거되고 증기는 2단계에 걸쳐 재열된다. 1단계 재열을 위하여 고압추기증기가 공급되며 2단계 재열을 위하여 주증기가 공급된다. 저압터빈은 3대의 복수기로 증기를 배기하며 복수기에서는 증기가 응축된다.

비용축성 가스는 복수기에서 기계식 진공펌프에 의해 제거되고 대기로 방출된다. 증기는 복수기에서 순환수로 열을 배출한다. 또한 복수기는 큰 부하감발 시 터빈우회계통의 열 제거원으로서의 역할도 수행한다. 순환수계통은 터빈사이클에서 배출되는 열을 제거하기 위하여 복수기로 냉각수를 계속적으로 공급한다. 순환수계통은 수직형 순환수펌프를 사용하여 동해의 물을 복수기로 공급하고 다시 동해로 방출한다. 복수기에서 응축된 증기(복수)는 적절한 수질 유지를 위해 3대의 복수펌프 중 2대에 의해 복수탈염계통으로 보내지며 병렬 3열로 구성된, 3단계의 밀폐형 저압급수가열기에 보내져 가열된다.

복수는 직접 접촉형 탈기기(1대)로 최종 유입되어 더욱 가열되고 비용축성 가스가 제거된 후 중력에 의해 탈기기저장탱크로 모인다.

탈기기저장탱크에 모인 급수는 급수펌프 및 급수승압펌프에 의해 병렬 2열로 구성된 3단계의 밀폐형 고압급수가열기를 통해 증기발생기로 보내진다. 급수가열을 위한 증기는 고압 및 저압터빈에서 추기되어 급수가열기에 공급된다.

고압급수가열기와 습분분리재열기의 배수는 급수가열을 위해 탈기기로 보내지며 저압급수가열기의 배수는 복수기로 보내진다.

1.2.9 핵연료 취급 및 저장계통

핵연료 재장전 시 원자로건물의 원자로용기에서 인출된 사용후연료는 방사선 차폐효과와 붕괴열의 제거를 위한 신뢰성 있는 냉각효과를 얻기 위해 핵연료건물 사용후연료저장조

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

로 수중 이송되어 저장된다.

핵연료취급계통은 설치위치에 따라서 재장전수조와 사용후연료저장조 및 핵연료 이송수로의 두 구역으로 구분된다. 재장전수조는 원자로건물 내부 원자로용기 상부에 있으며 핵연료 재장전 시 냉각수가 채워지는 구역이고, 사용후연료저장조 및 핵연료 이송수로는 원자로건물 외부 지역인 핵연료건물 내에 있어 항상 운전원의 접근이 가능하다. 재장전수조와 핵연료 이송수로는 원자로건물로부터 핵연료이송관을 통하여 핵연료를 운반하는 핵연료이송계통에 의해 연결되고 핵연료 재장전 시 냉각수로 채워진다.

사용후연료는 핵연료재장전기에 의해 원자로용기로부터 인출되어 핵연료이송계통으로 옮겨지며 핵연료이송관을 통해 원자로건물로부터 핵연료건물의 핵연료이송수로로 이송된다. 사용후연료는 핵연료이송수로에서 사용후연료취급기에 의해 핵연료이송계통으로부터 옮겨져 사용후연료저장조 내에 설치된 저장대에 보관된다. 적당한 붕괴기간이 지난 사용후연료는 사용후연료저장대로부터 옮겨져 사용후연료 수송용기를 사용하여 중간 또는 영구저장시설로 이송될 수 있다.

신연료는 핵연료건물의 신연료저장조 내에 설치된 수직형 저장대에 저장된다. 저장용량은 최소한 1회분의 교체량을 수용하도록 설계되어 있다. 신연료저장조 및 저장대의 설계기준은 9.1.1절에 기술되어 있다.

사용후연료저장조는 스테인리스강 라이너 플레이트가 장착된 콘크리트 구조물로서 저장용량은 핵연료집합체의 해체작업 없이 밀집저장(consolidation)하여 20년 분의 사용후연료와 비상시의 전노심 방출분을 합한 양을 수용한다. 사용후연료집합체는 붕소가 함유되지 않은 냉각수에서도 임계상태에 도달하지 않게 일정간격을 유지하도록 설계된 수직형 조밀 저장대에 보관된다. 사용후연료저장조 및 저장대의 설계기준과 평가는 9.1.2절에 기술되어 있다. 정상운전 중에 사용후연료저장조의 수온은 1차측기기냉각수계통에 의해 냉각되는 열교환기로 저장수를 순환시켜 조절된다. 저장조냉각수의 정화 및 정제는 필터와

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

이온교환기에 의해 수행된다. 사용후연료저장조 냉각 및 정화계통에 대한 설명 및 평가는 9.1.3절에 기술되어 있다.

9.1.4절에 기술되는 핵연료취급계통은 핵연료집합체, 제어봉집합체 및 여러 가지 핵연료삽입물의 안전한 취급과 일체형원자로상부구조물 및 내부구조물의 분해, 조립 그리고 보관에 대비해 설계되어 있다. 핵연료취급계통은 원자로건물 내 재장전수조 위에 설치된 핵연료 재장전기, 제어봉집합체교체대, 핵연료건물 내 사용후연료저장조와 핵연료이송수로에 걸쳐 설치된 사용후연료취급기, 수송용기 취급인양기, 신연료 취급인양기, 핵연료이송운반기, 직립기, 원자로건물 원형천정크레인, 신연료송강기, 제어봉집합체송강기, 사용후연료 취급공구, 그리고 핵연료(신연료, 사용후연료), 일체형원자로상부구조물 및 내부구조물의 취급, 저장 시 사용되는 다양한 도구들로 구성되어 있다.

1.2.10 냉각수 및 기타 보조계통

1.2.10.1 정지냉각계통

정지냉각계통은 원자로냉각재 온도를 176.7℃ (350°F)에서 평균 재장전 온도인 약 51.7℃ (125°F)까지 냉각수를 조절하여 감소시키고, 재장전기간 중 원자로냉각재 온도를 적절하게 유지시키기 위하여 사용한다. 이 계통은 2대의 저압안전주입펌프를 사용하여 원자로냉각재를 각각의 정지냉각열교환기를 통해 순환시켜 원자로냉각재계통으로 되돌려 보낸다. 1차측기기냉각수계통은 정지냉각열교환기에 냉각수를 공급한다.

정지냉각계통은 5.4.7절에 자세히 기술하였다.

1.2.10.2 화학 및 체적제어계통

화학 및 체적제어계통은 원자로냉각재의 순도, 체적 및 붕소농도를 조절한다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

원자로냉각재 일부를 우회시켜 연속적으로 정화함으로써 원자로냉각재계의 원자로냉각재 순도를 조절한다. 원자로냉각재계통에서 유출된 원자로냉각재는 재생열교환기와 유출수열교환기를 통과하면서 냉각된 후 부식 및 핵분열생성물을 제거하기 위해 필터와 이온교환기를 통과한다. 그 후 원자로냉각재를 체적제어탱크로 분무하고 충전펌프에 의해 원자로냉각재계통으로 다시 주입하기 전에 재생열교환기를 통과시켜 예열한다.

화학 및 체적제어계통은 가압기의 수위를 유지하기 위하여 원자로냉각재의 체적을 자동으로 조절한다. 가압기수위프로그램은 원자로냉각재 온도 변화에 따른 비체적의 변화와 원자로냉각재펌프 조절밀봉누설을 보상한다(상세 내용은 9.3.4.2절 참조).

화학 및 체적제어계통은 정화된 유출수를 봉산회수계통으로 방출하고 봉산수나 탈염수를 충전펌프로 주입하는 “주입 및 방출방법”에 의해 원자로냉각재 봉산농도를 조절한다. 방출되는 원자로냉각재는 이온교환과 탈기과정을 거쳐 수용탱크에 저장한다. 수용탱크에 저장된 봉산수는 봉산농축기를 이용하여 재처리한다. 봉산농축기의 농축수는 봉산수로 재사용하기 위해 재장전수탱크로 이송하고, 응축수는 이온교환기를 통과한 후 탈염수로 재사용하기 위해 원자로보충수탱크로 이송한다. 재장전수탱크는 안전주입계통과 원자로 건물살수계통의 봉산수원으로 사용한다.

1.2.10.3 용수계통

발전소에서 사용되는 용수계통은 1차측기기냉각수계통, 1차측기기냉각해수계통, 보충수탈염계통, 생활용수 및 오수처리계통, 복수저장 및 이송계통, 보조급수저장 및 이송계통, 재장전수탱크, 2차측기기냉각수 및 2차측기기냉각해수계통, 순환수계통, 냉수계통, 최종 열제거원 그리고 기타 용수계통으로 구성되어 있다.

보조급수저장 및 이송계통, 순환수계통 및 재장전수탱크는 각각 10.4.9절, 10.4.5절 및

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

9.3.4절에 기술되어 있고, 나머지 용수계통은 9.2절에 기술되어 있다.

1차측기기냉각수계통, 1차측기기냉각해수계통, 재장전수탱크, 필수냉수계통과 보조급수저장 및 이송계통들은 설계기준사고 시 발전소 안전정지 및 사고완화를 위하여 필요한 계통들이다.

1차측기기냉각수계통은 신뢰성있는 냉각수공급이 요구되는 여러 원자로보조계통에 냉각수를 공급하며, 여러 기기로부터의 열을 제거한다. 또한 1차측기기냉각수계통은 방사능에 오염될 수 있는 계통과 1차측기기냉각해수계통 사이에 중간 방벽 역할을 함으로써 방사능에 오염된 물이 해수로 누출될 가능성을 줄인다.

1차측기기냉각해수계통은 1차측기기냉각수 열교환기에 최종 열제거원인 동해로부터 냉각수인 해수를 공급한다. 1차측기기냉각해수계통은 2개의 독립된 계열로 구성되어 있으며 각 계열은 펌프 및 관련 배관으로 구성되어 있다. 한 계열만으로 가상 설계기준사고 시 발전소 안전정지에 필요한 충분한 냉각해수를 공급할 수 있다.

화학 및 체적제어계통의 일부인 재장전수탱크는 냉각재상실사고 시 원자로건물살수계통 및 안전주입계통에 봉산수를 공급한다. 또한 정상운전 시 화학 및 체적제어계통에 봉산수를 공급한다.

보조급수저장 및 이송계통은 증기발생기 냉각을 위해 보조급수계통에 급수를 공급하며, 2개의 독립된 계열에는 각각 1대의 보조급수저장탱크, 배관 및 밸브들로 구성되어 있다.

최종 열제거원은 동해이며 사고에 의한 원자로 정지 후 잔열제거를 위해 충분한 냉각해수를 공급한다.

다른 용수계통은 발전소의 적절한 기능을 위해 필요하며, 9.2절에 기술되어 있다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

1.2.10.4 기타 보조계통

공정보조계통에는 압축공기계통, 시료채취계통, 기기 및 바닥배수계통들이 있으며 자세한 사항은 9.3절에 기술되어 있다.

압축공기계통은 건조하며 기름이 섞이지 않도록 여과된 공기를 공기식 계기 및 제어 기기에 연속적으로 공급한다. 또한 본 계통은 발전소 전반에 걸쳐 있는 공기식 공구 및 기타 작업용 공기를 필요로 하는 곳에 작업용 공기를 공급한다. 압축공기계통은 발전소 정상운전을 위한 계통이며, 안전정지를 위한 계통은 아니다.

시료채취계통은 원자로냉각재계통 및 기타 이차계통으로부터 시료를 채취하기 위한 계통이다. 시료채취는 발전소에서 사용되는 다양한 유체의 화학 및 방사화학적 조건을 결정하기 위해 사용된다.

기기 및 바닥배수계통은 각종 기기 및 바닥배수를 해당 건물의 배수조로 수집할 수 있도록 설계되어 있고, 방사성 배수지역 배수계통과 비방사성 배수지역 배수계통으로 구성되어 있다. 방사성 배수지역 배수는 액체방사성폐기물계통에서 처리되며, 원자로냉각재압력경계, 사용후연료저장조, 핵연료이송수로, 사용후연료선적조, 재장전수조에서 누설을 감지할 수 있으며, 또한 배관파손사고 시 발생하는 누설도 감지할 수 있다. 비방사성 배수지역 배수는 중합폐수처리장에서 처리되나, 복수탈염기 지역에서 발생하는 배수는 방사능에 의해 오염되는 경우 액체방사성폐기물계통으로 이송하도록 설계되어 있다.

1.2.10.5 환기계통

환기계통은 발전소 정상운전과 설계기준사고 시 운전되는 설비이다. 보조건물, 주제어실, 1E급 전기기기실, 원자로건물, 핵연료건물, 복합건물, 터빈건물, 비상디젤발전기건물, 순환

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

수 및 1차측기기냉각해수 취수구조물에 공기조화계통이 설치된다.

이러한 환기계통은 기기와 사람들에게 적절한 환경을 제공한다. 최종 배기 전에 청정 구역으로부터 보다 큰 방사능 오염가능구역으로의 공기 흐름을 유도하기 위해 건물 내에 환기 구역이 설정된다. 이들 계통은 6.4절 및 9.4절에 상세히 기술되어 있다.

1.2.10.6 원자로건물냉각계통

원자로건물냉각계통은 정상운전 시 원자로건물 내의 공기를 냉각시키는 기능을 수행하며, 50 % 용량 4대의 원자로건물 송풍냉각기가 설치되어 있다. 원자로건물냉각계통은 9.4절에 상세히 기술되어 있다.

1.2.11 방사성폐기물계통

방사성폐기물계통은 방사성 물질을 함유하거나 함유할 가능성이 있는 액체, 기체 및 고체 폐기물을 안전하게 처리하도록 설계되었으며, 다음과 같은 3개의 주요 계통으로 구성되어 있다.

- 가. 액체방사성폐기물계통
- 나. 기체방사성폐기물계통
- 다. 고체방사성폐기물계통

방사성폐기물계통은 방사성물질 방출로 인한 총 소외선량이 원자력안전위원회고시 제 2016-16호(방사선방호 등에 관한 기준) 기준에 적합하도록 설계되어 있다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

1.2.11.1 액체방사성폐기물계통

액체방사성폐기물계통은 방사성액체 및 화학폐기물을 규제기준과 원자력안전위원회고시 제2016-16호(방사선방호 등에 관한 기준) 기준에 적합하게 처리할 수 있도록 설계되어 있다. 액체방사성폐기물을 가장 적절하게 처리하기 위해 용존 및 부유 고형물을 기준으로 수집, 분류한다. 용존 고형물을 함유하고 있는 액체방사성폐기물 및 화학폐기물은 미세한 입자 및 유기성 물질을 제거하는 전처리설비, 전처리설비에서 제거되지 않은 용존염 및 방사성 이온을 제거하는 역삼투압설비 및 추가로 방사성핵종을 제거하기 위해 마련된 정화설비로 구성된 역삼투압설비 패키지로 처리된다. 역삼투압설비 패키지에 의해 처리된 액체는 방사능에 대한 감시 후 바다로 배출되거나, 발전소 재사용을 위해 화학 및 체적제어계통으로 이송된다. 액체방사성폐기물계통에 대한 상세한 내용은 11.2절에 기술되어 있다.

93 | 141

1.2.11.2 기체방사성폐기물계통

기체방사성폐기물계통은 원자로냉각재로부터 방출되는 수소가 주로 함유된 고방사성기체를 처리하도록 설계되어 있다. 방사성기체는 모관에 수집되고, 수분을 제거한 후 설계기준기간 이상 활성탄지연대에 흡착되어 붕괴된다. 활성탄지연대에서 지연된 방사성 기체는 적절한 여과처리 및 방사능에 대한 감시를 한 후, 발전소 공기조화계통을 거쳐 소외로 방출된다. 기체방사성폐기물계통에 대한 상세한 내용은 11.3절에 기술되어 있다.

1.2.11.3 고체방사성폐기물계통

고체방사성폐기물계통은 방사성고체와 슬러리 등을 처리하여, 소외 이송 및 저장이 가능하도록 설계되어 있다. 고체방사성폐기물에는 폐수지, 액체방사성폐기물계통의 역삼투압설비로부터 분리된 농축폐액 건조폐기물, 폐여과기 및 오염된 잡고체 폐기물이 포함된다. 폐수지는 장기간 저장하거나, 폴리머고화 설비 또는 폐수지 건조설비로 처리한 뒤 대용량 철재 용기 또는 PE용기에 포장되며 잡고체는 압축되어 처분 드럼에 포장된다. 고체방사성폐기물계통에 대한 상세한 내용은 11.4절에 기술되어 있다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.2-1 (3 중 1)

핵증기공급계통 참조기준 적용기기 목록

계통명	기기명	주요 적용 기술기준
원자로냉각재계통	가압기안전밸브	ASME Sec. III, QME-1, IEEE 344, API 527
	안전감압밸브	ASME Sec. III, IEEE 323, 344, NEMA MG 1
	가압기살수밸브	ASME Sec. III, QME-1 IEEE 323, 344
	원자로냉각재펌프	ASME Sec. III
	원자로내부구조물 ¹⁾	ASME Sec. III
	제어봉구동장치 ¹⁾	ASME Sec. III
	증기발생기 유압식 스너버	ASME Sec. III
	원자로냉각재펌프 유압식 스너버	ASME Sec. III
	밀림관 지지구조물	ASME Sec. III
	증기발생기 노출탱	ASME Sec. III
핵연료취급계통	핵연료취급공구	AISC S335
	핵연료재장전기	CMAA #70, AISC S335
	핵연료이송계통	AISC S335, CMAA #70
	제어봉집합체교체대	CMAA #70, AISC S335
	제어봉집합체승강기	AISC S335, CMAA #70
	사용후연료취급기	CMAA #70, AISC S335
	신연료승강기	AISC S335, CMAA #70
	노내계측기 절단기	AWS D1.1
	노내계측기 케이블 트레이 지지대	AISC S335
	노내계측기 지지프레임	AISC S335
	노내계측기 삽입 및 제거 공구	N/A (특정 기준 없음)

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.2-1 (3 중 2)

계통명	기기명	주요 적용 기술기준
화학 및 체적제어 계통	충전펌프	ASME Sec. III, IEEE 112, 344, 323, 334, 946, NEMA MG 1, ANSI/HI
	보조충전펌프	ASME Sec. III, IEEE 112, 344, 323, 334, 946, NEMA MG 1
	RTD Thermowells ²⁾	ASME Sec. III, IEEE 344
	Flow Switch	ASME NQA-1, IEEE 344
	Flow Elements	ASME Fluid Meter, Sec. III, IEEE 323, 344, 383
급수 및 증기계통	급수조절밸브	ASME Sec. III, B16.34
계측 및 제어계통	NSSS 제어계통	ASME NQA-1, IEEE 344
	공정방사능감시계통	ASME B16.5, B31.1
	탈기기유출물방사능감시계통	ASME B16.5, B31.1
	붕소농도감시계통	ASME B16.5, B31.1
	방사능감시캐비닛	IEEE 383, NEMA ICS 6
	제어봉구동장치제어계통	NEMA ICS 1, ICS 6
	제어봉구동장치제어계통 보조캐비닛	IEEE 323, 344
	공정계측캐비닛	IEEE 323, NEMA ICS 1
	핵증기계통건전성감시계통	ASME OM-S/G-2000 Part 5, Part 12, Part 14
	노외중성자속감시계통	IEEE 344, 384
	발전소보호계통	IEEE 603, 344

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.2-1 (3 중 3)

계통명	기기명	주요 적용 기술기준
계측 및 제어계통	공학적안전설비작동계통	IEEE 603, 344
	다양성보호계통	GL 85-06
	노심보호연산기계통	IEEE 603, 7-4.3.2
기타 계측제어계통	현장계측기 (Field Sensors)	IEEE 323, 384
밸브류	Pneumatic Operated Valves	ASME Sec. III, QME-1, IEEE 323, 344, 382
	Pressure Regulators	ASME B16.34
	Solenoid Operated Valves	ASME Sec. III, QME-1, IEEE 323, 344, 382
	Nuclear Service Safety Depressurization System Motor Operated Valves	ASME Sec. III, QME-1, IEEE 323, 344, 382
	Miscellaneous Safety and Relief Valves	ASME Sec. III, B31.1

-
- 1) 신월성 2호기는 KEPIC을 적용함.
 - 2) 원자로냉각재 배관에 설치되는 RTD Thermowell 포함.
 - 3) CEDM MG Set, RTSS, Computer System Inverter는 KEPIC 적용 품목임.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.2-2 (2 중 1)

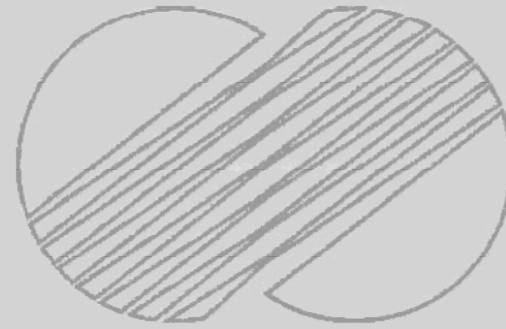
보조설비계통 참조기준 적용기기 목록

계통명	기기명	주요 적용 기술기준
순환수계통	순환수펌프	HI Pump Standards
주증기계통	주증기 격리밸브	ASME Sec. III Class 2
	주증기 안전밸브	ASME Sec. III Class 2
	주증기 대기방출밸브	ASME Sec. III Class 2
	터빈구동 보조급수펌프 증기공급밸브	ASME Sec. III Class 2
보조급수계통	보조급수펌프	ASME Sec. III Class 3
급수계통	주급수 격리밸브	ASME Sec. III Class 2
복수탈염계통	재생용온수탱크	ASME Sec. IV
보충수탈염계통	가성소다운수탱크	ASME Sec. IV
소내교류전력계통	발전기 주차단기	ANSI C37.06 IEEE C37.013 IEEE C37.30
	고압차단기반	IEEE C37.010 ANSI C37.06
	저압차단기반	ANSI C57.12.01
	480V 전동기 제어반	UL 489
화재방호계통	접지설비	IEEE 80, IEEE 142, IEEE 1050
	감지기	NFPA 72
화학 및 체적제어계통	원자로 보충수 탱크	API 620
액체방사성폐기물계통	역삼투압 패키지	탱크(대기압): API 620, API 650
		탱크(압력용기), 이온교환기, 여과기 등: ASME Sec. VIII
		열교환기: ASME Sec. VIII, TEMA
		배관 및 밸브: ASME B31.1
기체방사성폐기물계통	기체방사성폐기물계통 패키지	ASME Sec. VIII ASME B31.1
원자로건물감시계통	수소감시기	ASME B31.1 ASME Sec. V & IX IEEE 603

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.2-2 (2 중 2)

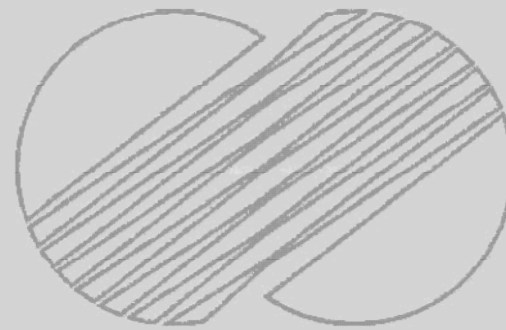
계통명	기기명	주요 적용 기술기준
원자로건물감시계통	계측기	IEEE 323, 344, 603 ISA S67.04.01
방사선감시계통	방사선 감시기	ASME B31.1 ASME Sec. VIII IEEE 7-4.3.2, 323, 344, 603 ISA S67.04.01 ANSI/HPS N13.1
시료채취계통	시료채취설비	ASME B16.34 ASME B31.1 IEEE 112, NEMA MG-1
공기조화계통	공기정화기, 공기조화기 및 송풍기를 포함한 전체 기기	ASME AG-1
공통(밸브)	제어밸브	ASME B16.34 ASME B31.1 ASME Sec. III IEEE 323, 344
	안전방출밸브	ASME B16.34 ASME B31.1 ASME Sec. III & VIII IEEE 323, 344
	안전성 관련 Butterfly Valve	ASME Sec III ASME B16.34 & QME-1 IEEE 323, 344
	솔레노이드 밸브	ASME B16.34 ASME QME-1 ASME B31.1 ASME Sec. III IEEE 323, 344
	Bleeder Trip 밸브	ASME B16.34 ASME B31.1 IEEE 383



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

부지 배치도

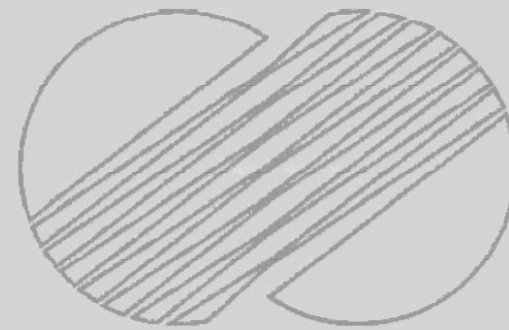
그림 1.2-1



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

기기 배치도

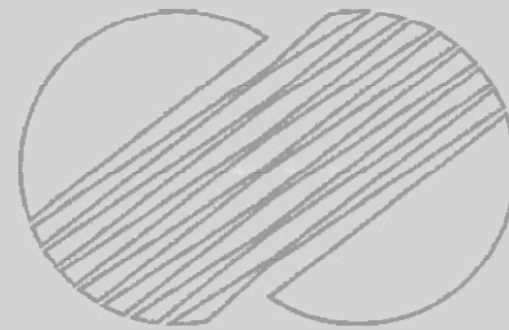
그림 1.2-2



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

부지 평면 계획

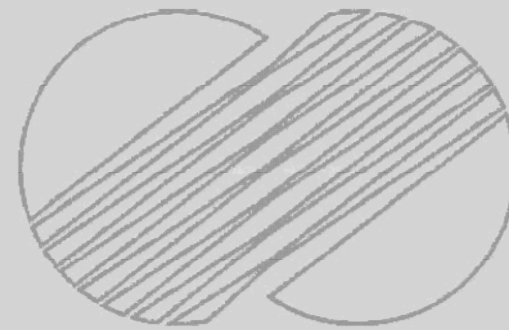
그림 1.2-3



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

본관건물 지붕 평면 배치도

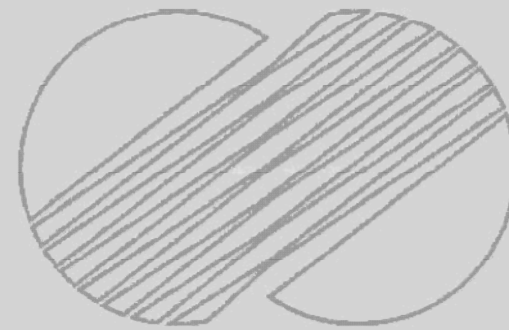
그림 1.2-4



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

1호기 원자로건물 86'-0" 일반 배치도

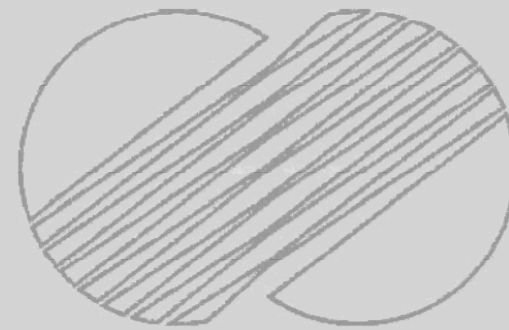
그림 1.2-5



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

1호기 원자로건물 100'-0" 일반 배치도

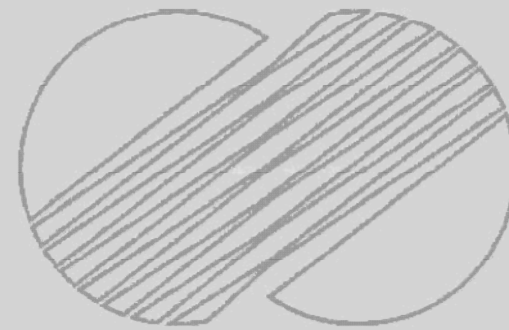
그림 1.2-6



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

1호기 원자로건물 122'-0" 일반 배치도

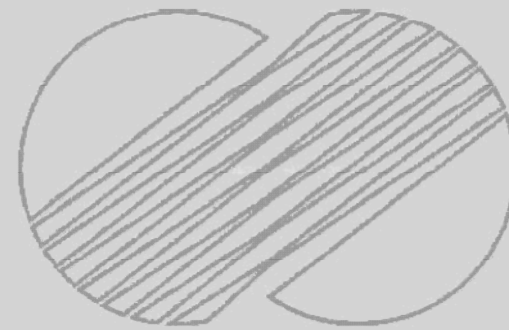
그림 1.2-7



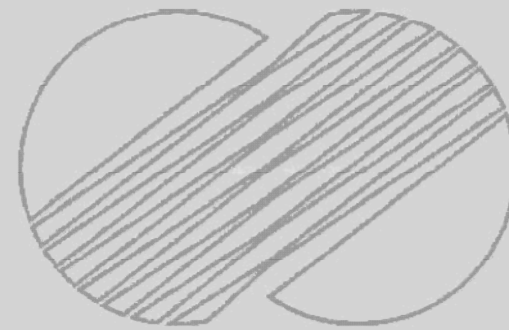
한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

1호기 원자로건물 142'-0" 일반 배치도

그림 1.2-8



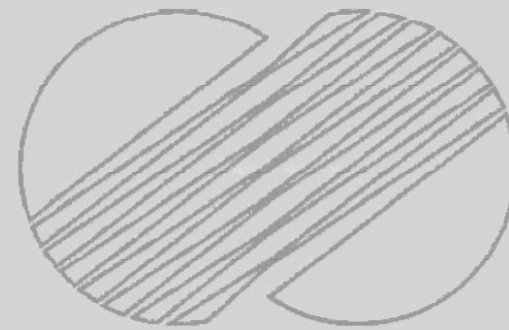
	한국수력원자력주식회사 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서
1호기 원자로건물 단면 A-A 일반 배치도	
그림 1.2-9	



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

1호기 원자로건물 단면 B-B 일반 배치도

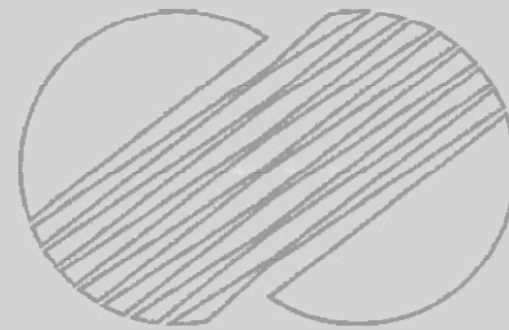
그림 1.2-10



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

1호기 핵연료건물 일반 배치도

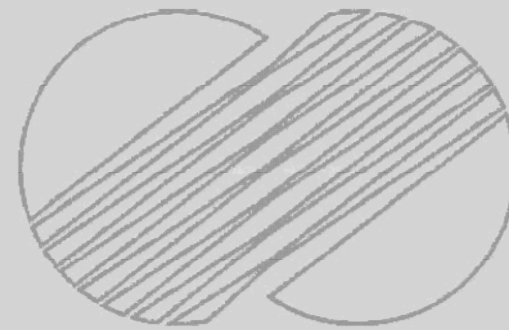
그림 1.2-11



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

1호기 핵연료건물 단면 일반 배치도

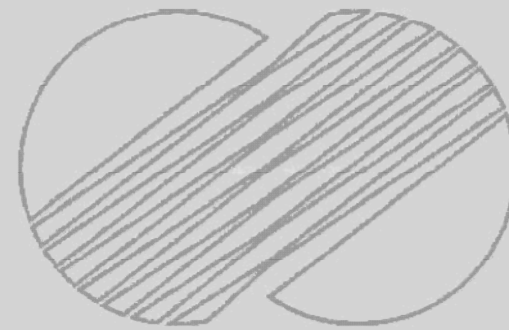
그림 1.2-12



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

1호기 핵연료건물 터널 일반 배치도

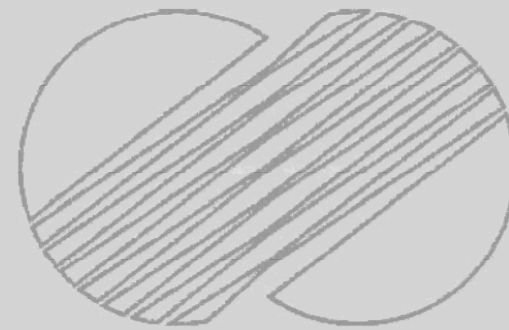
그림 1.2-13



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

1호기 보조건물 58'-0" 일반 배치도

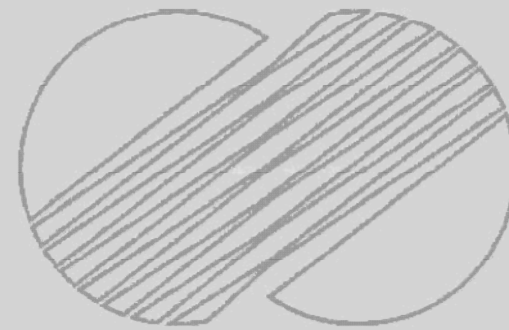
그림 1.2-14



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

1호기 보조건물 77'-0" 일반 배치도

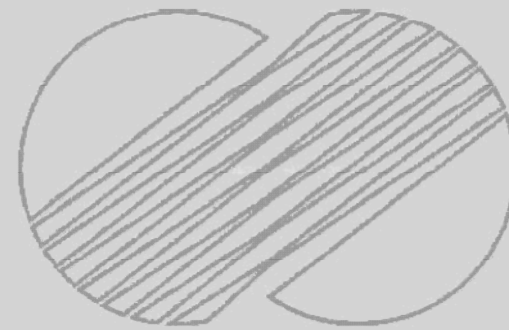
그림 1.2-15



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

1호기 보조건물 100' -6" 일반 배치도

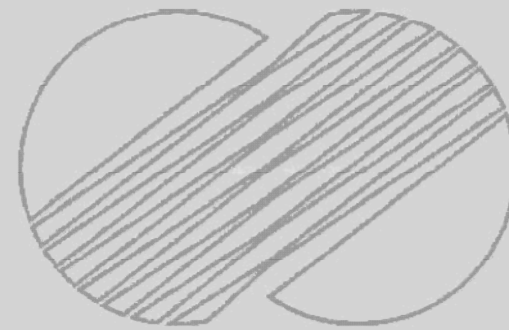
그림 1.2-16



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

1호기 보조건물 124'-0" 일반 배치도

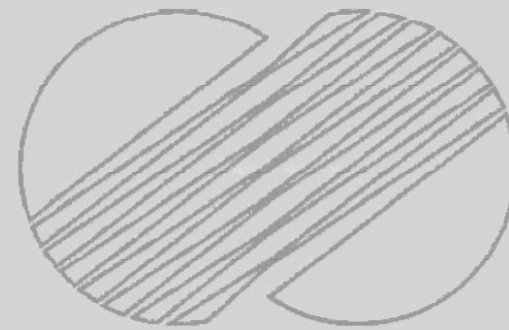
그림 1.2-17



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

1호기 보조건물 142' -0" 일반 배치도

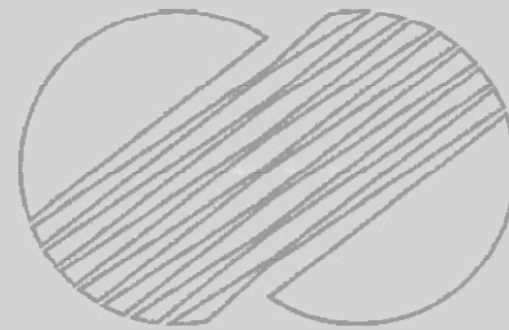
그림 1.2-18



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

1호기 보조건물 161'-0" 일반 배치도

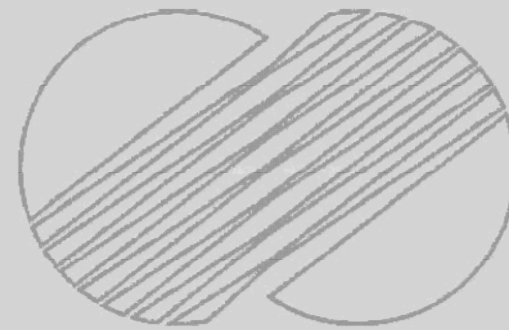
그림 1.2-19



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

1호기 보조건물 177'-0" 일반 배치도

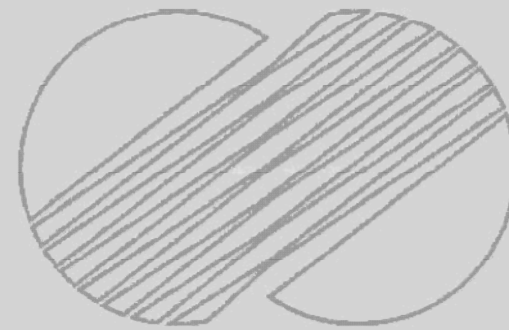
그림 1.2-20



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

1호기 보조건물 단면 A-A 일반 배치도

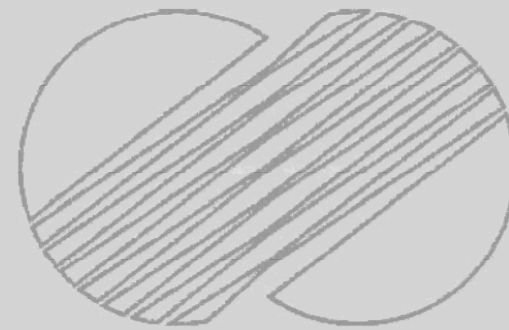
그림 1.2-21



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

1호기 보조건물 단면 B-B 일반 배치도

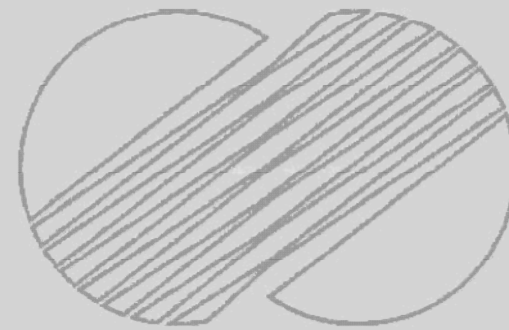
그림 1.2-22



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

1호기 보조건물 단면 C-C 일반 배치도

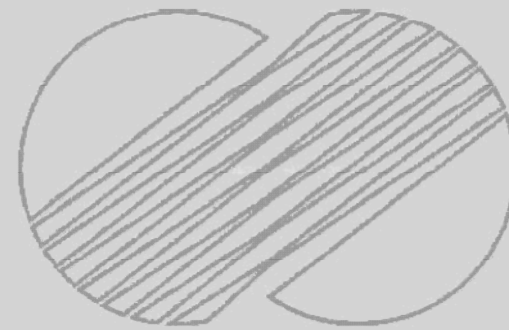
그림 1.2-23



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

1호기 보조건물 단면 D-D 일반 배치도

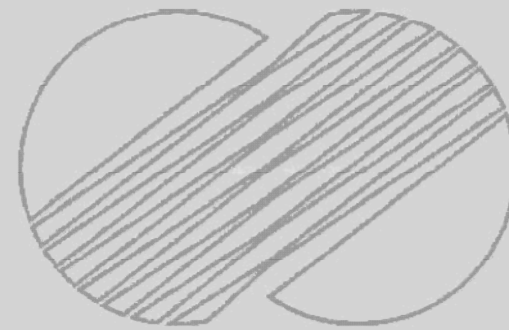
그림 1.2-24



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

1호기 보조건물 단면 E-E 일반 배치도

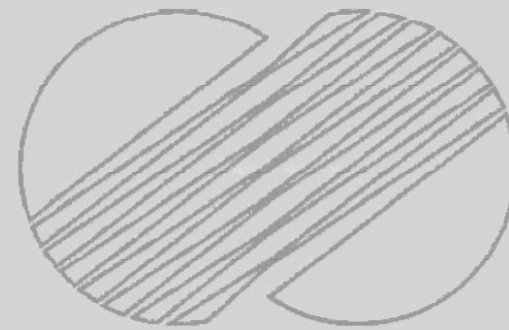
그림 1.2-25



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

복합건물 55'-0" 일반 배치도

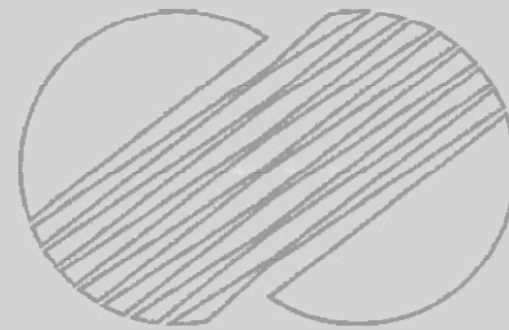
그림 1.2-26



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

복합건물 68'-0" 일반 배치도

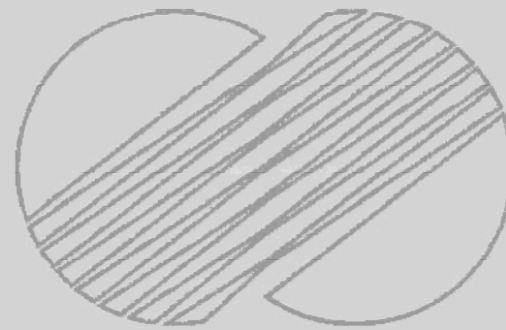
그림 1.2-27



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

복합건물 77'-0" 일반 배치도

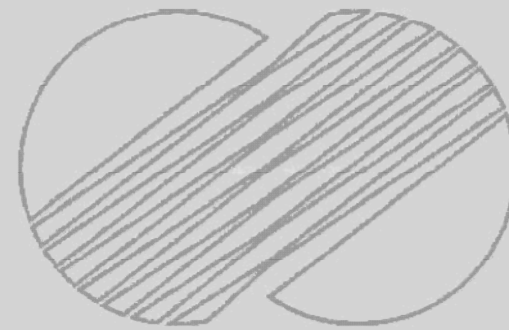
그림 1.2-28



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

복합건물 100'-6" 일반 배치도

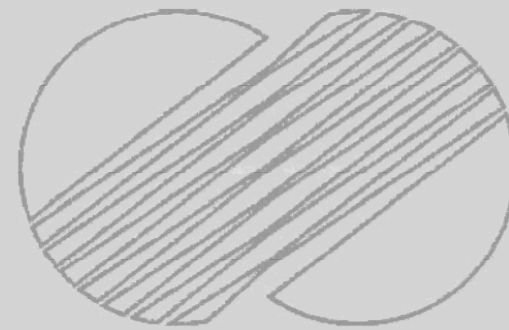
그림 1.2-29



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

복합건물 115'-0" 및 124'-0" 일반 배치도

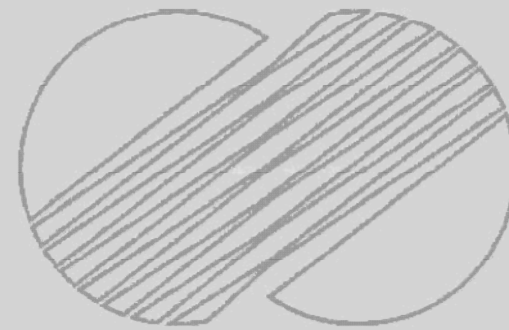
그림 1.2-30



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

복합건물 142' -0" 및 147' -0" 일반 배치도

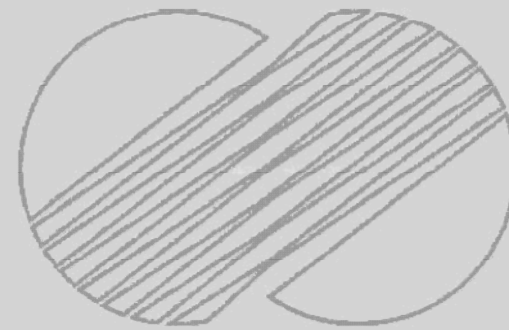
그림 1.2-31



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

복합건물 161'-0" 및 171'-0" 일반 배치도

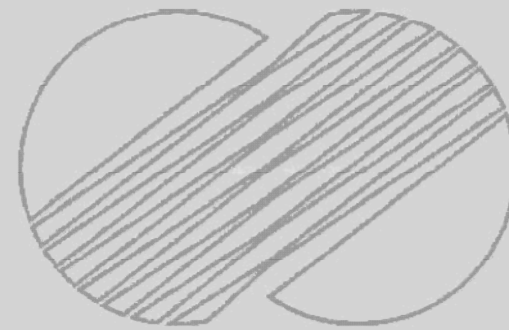
그림 1.2-32



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

복합건물 단면 A-A 일반 배치도

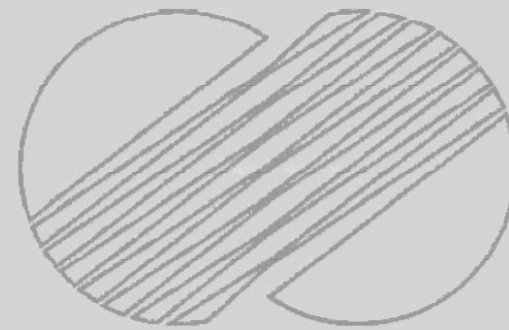
그림 1.2-33



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

복합건물 단면 B-B 일반 배치도

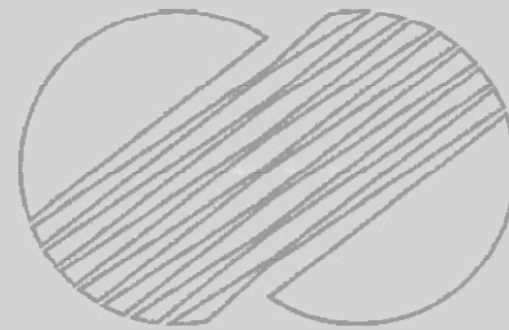
그림 1.2-34



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

복합건물 단면 C-C 일반 배치도

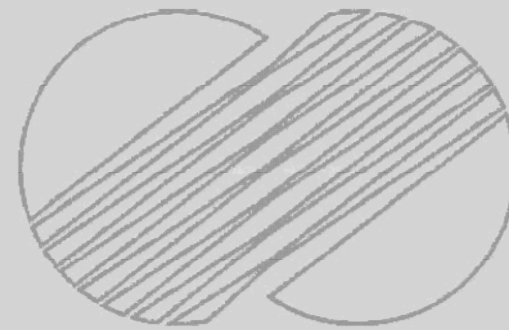
그림 1.2-35



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

터빈건물 기초 73'-0" 일반 배치도

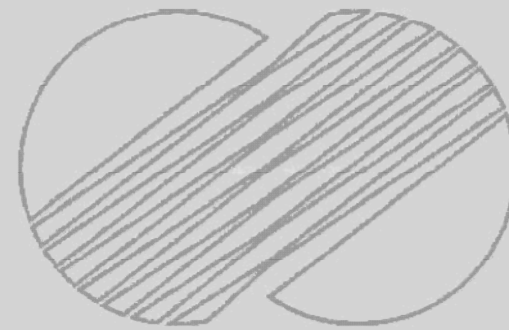
그림 1.2-36




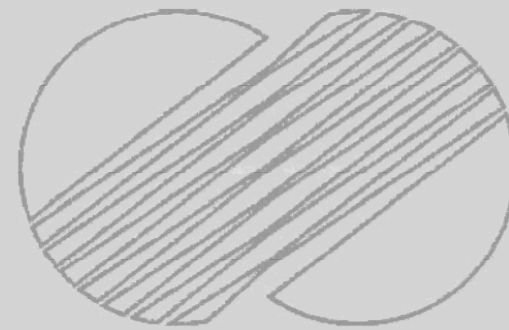
한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

터빈건물 100'-6" 일반 배치도

그림 1.2-37



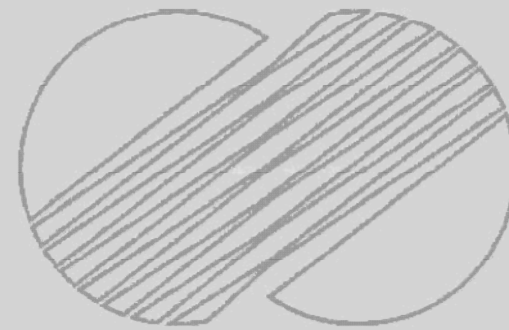
	한국수력원자력주식회사 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서
터빈건물 135'-0" 일반 배치도	
그림 1.2-38	



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

터빈건물 161'-0" 일반 배치도

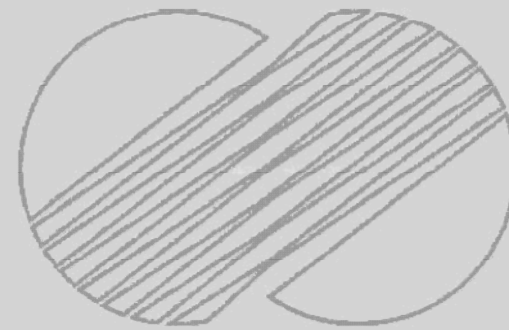
그림 1.2-39



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

터빈건물 단면 A-A 일반 배치도

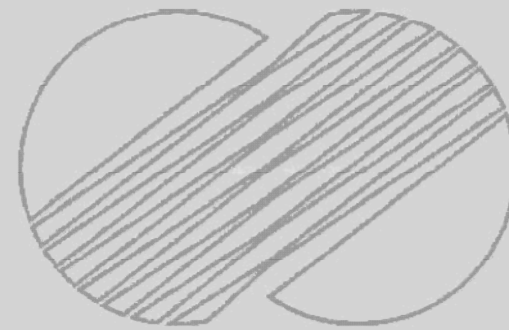
그림 1.2-40



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

터빈건물 단면 B-B 일반 배치도

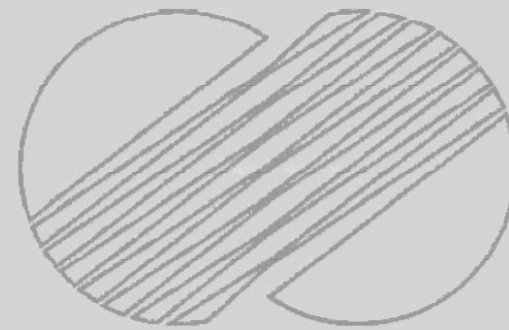
그림 1.2-41



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

터빈건물 단면 C-C 일반 배치도

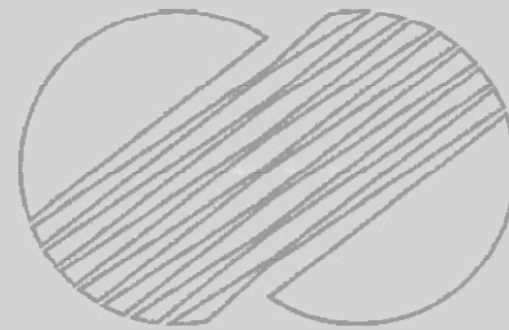
그림 1.2-42



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

터빈건물 단면 D-D 일반 배치도

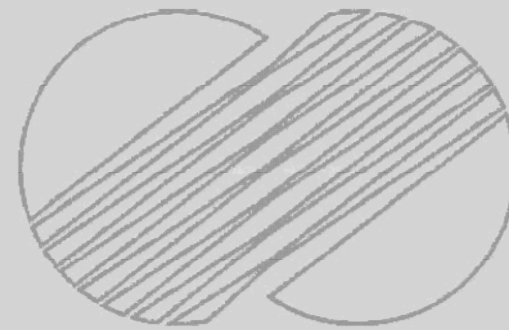
그림 1.2-43



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

터빈건물 단면 E-E 일반 배치도

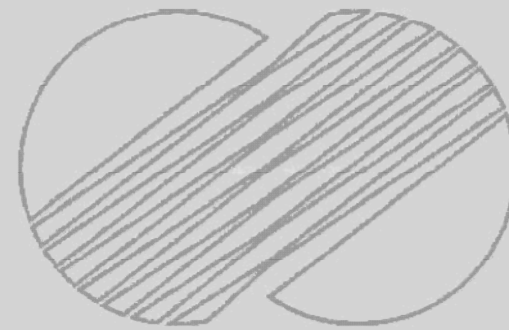
그림 1.2-44



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

순환수 취수구조물 39'-0" 일반 배치도

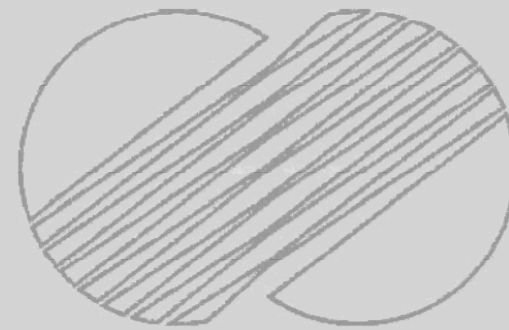
그림 1.2-45



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

순환수 취수구조물 74' -0" 및 천장평면
일반 배치도

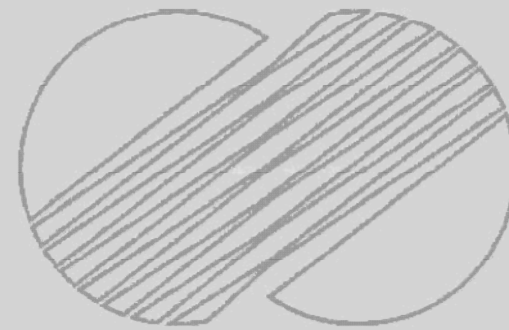
그림 1.2-46



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

순환수 취수구조물 단면 A-A 및 B-B
일반 배치도

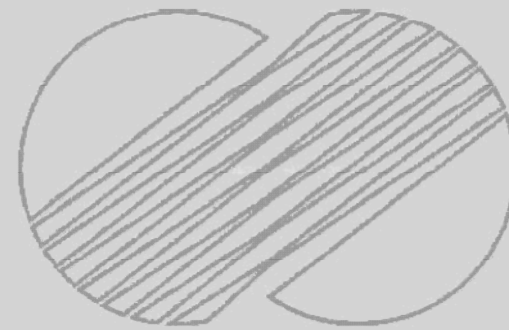
그림 1.2-47



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

기기냉각해수 취수구조물 평면 및 단면
일반 배치도

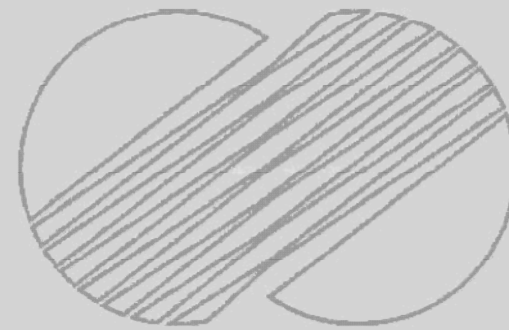
그림 1.2-48



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

기기냉각수 열교환기건물 평면 및 단면
일반 배치도

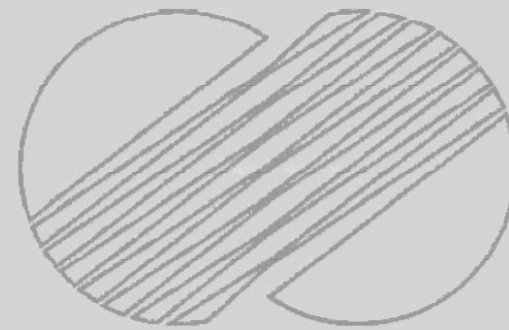
그림 1.2-49



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

1호기 디젤발전기건물 63'-0" 및
단면 A-A, B-B 일반 배치도

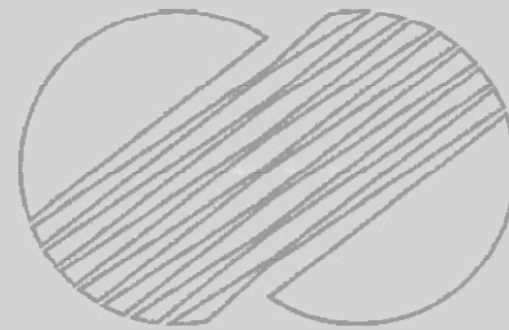
그림 1.2-50



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

1호기 디젤발전기건물 100'-6" 및
121'-6" 일반 배치도

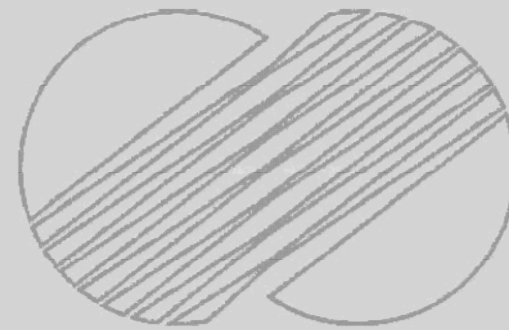
그림 1.2-51



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

1호기 디젤발전기건물 135'-0" 일반 배치도

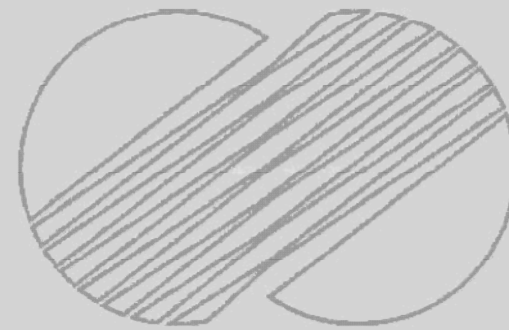
그림 1.2-52



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

2호기 원자로건물 86'-0" 일반 배치도

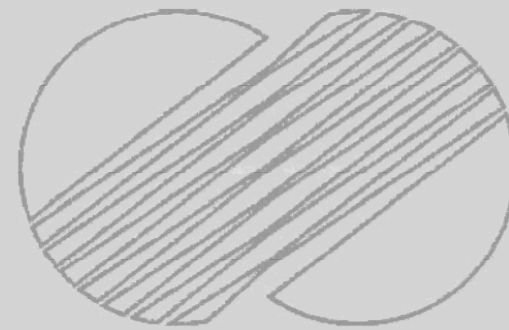
그림 1.2-53



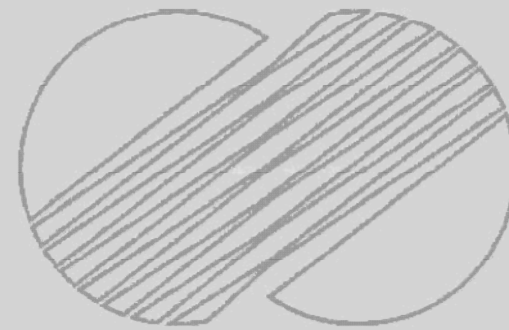
한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

2호기 원자로건물 100'-0" 일반 배치도

그림 1.2-54



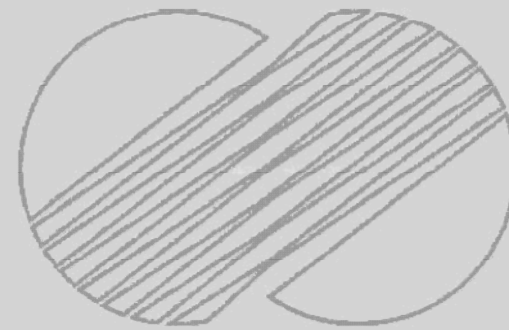
	한국수력원자력주식회사 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서
2호기 원자로건물 122'-0" 일반 배치도	
그림 1.2-55	



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

2호기 원자로건물 142'-0" 일반 배치도

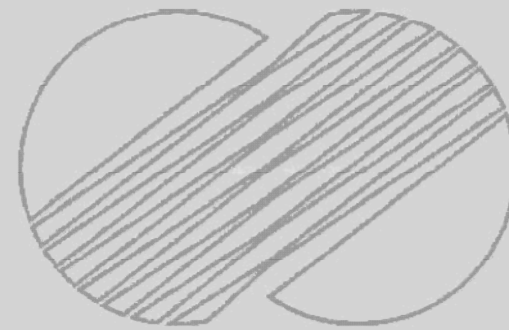
그림 1.2-56



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

2호기 원자로건물 단면 A-A 일반 배치도

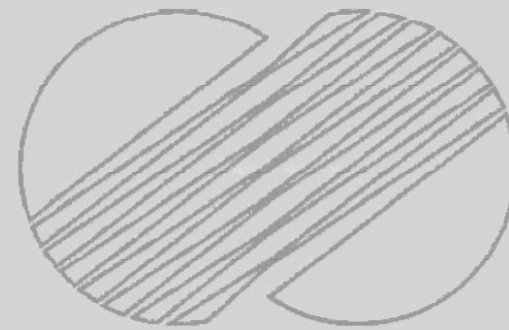
그림 1.2-57

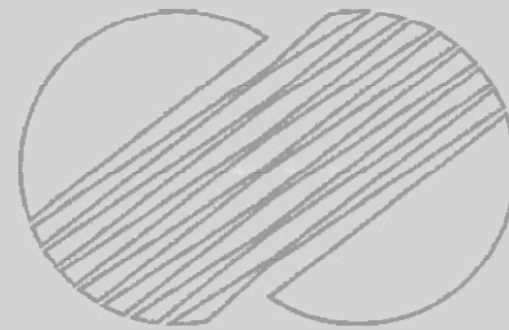


한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

2호기 원자로건물 단면 B-B 일반 배치도

그림 1.2-58

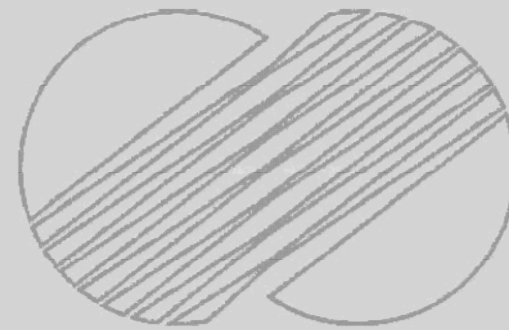




한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

2호기 핵연료건물 단면 일반 배치도

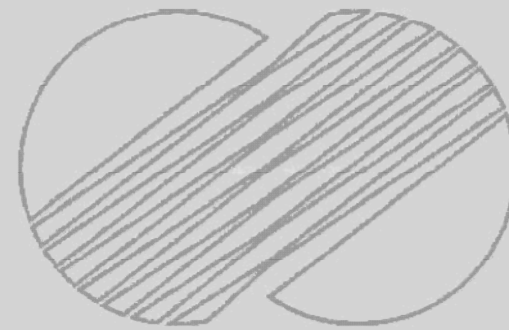
그림 1.2-60




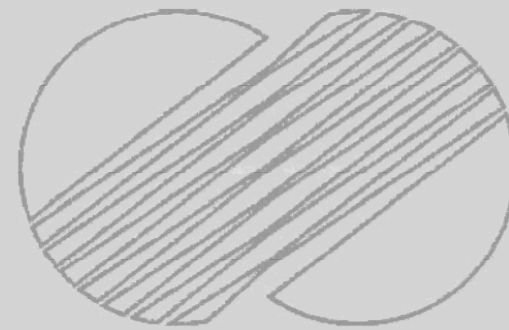
한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

2호기 핵연료건물 터널 일반 배치도

그림 1.2-61



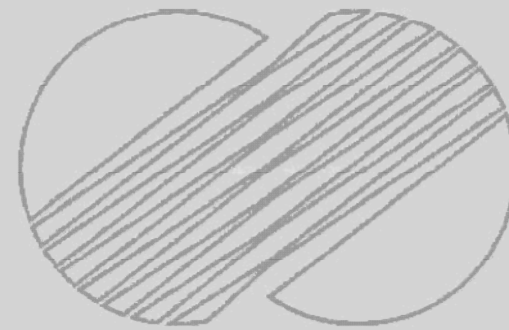
	한국수력원자력주식회사 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서
2호기 보조건물 58'-0" 일반 배치도	
그림 1.2-62	



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

2호기 보조건물 77'-0" 일반 배치도

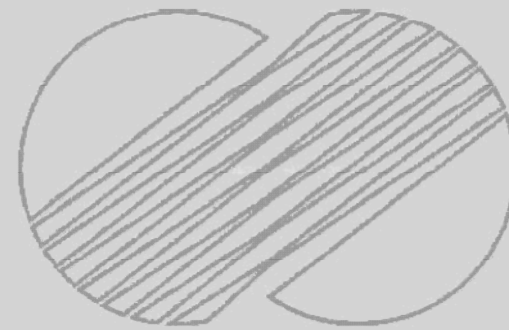
그림 1.2-63



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

2호기 보조건물 100' -6" 일반 배치도

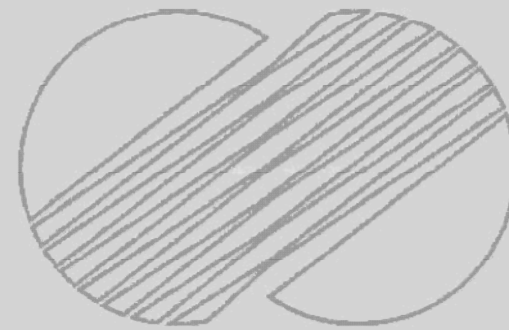
그림 1.2-64



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

2호기 보조건물 124'-0" 일반 배치도

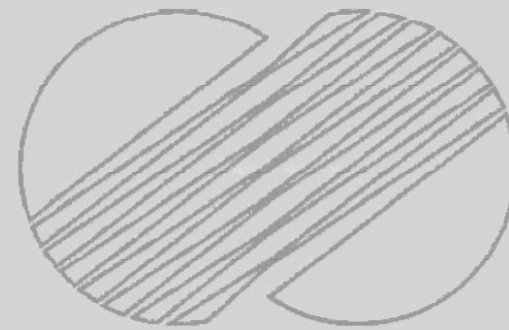
그림 1.2-65



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

2호기 보조건물 142' -0" 일반 배치도

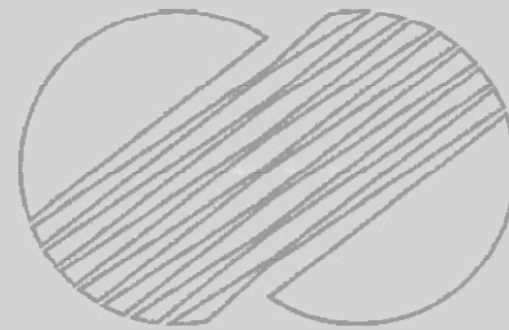
그림 1.2-66



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

2호기 보조건물 161'-0" 일반 배치도

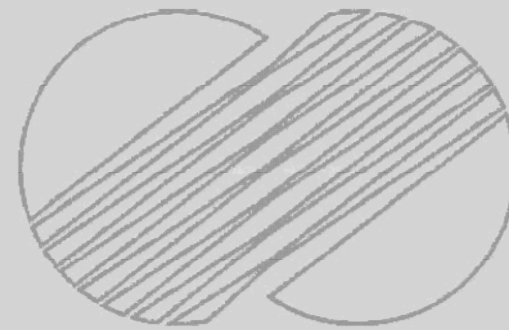
그림 1.2-67



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

2호기 보조건물 177'-0" 일반 배치도

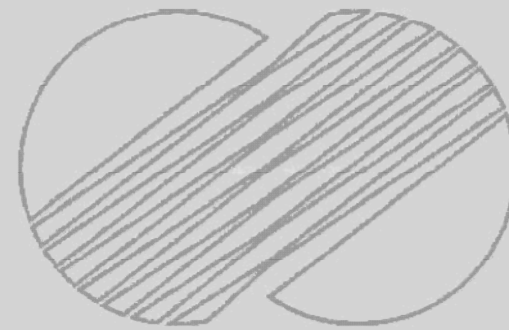
그림 1.2-68



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

2호기 보조건물 단면 A-A 일반 배치도

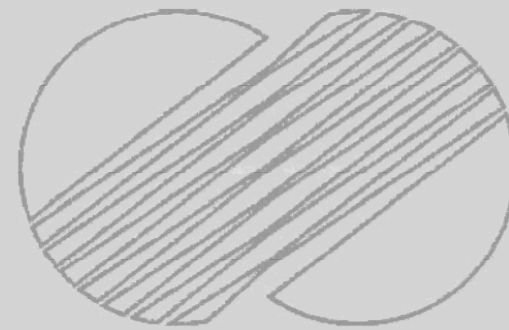
그림 1.2-69



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

2호기 보조건물 단면 B-B 일반 배치도

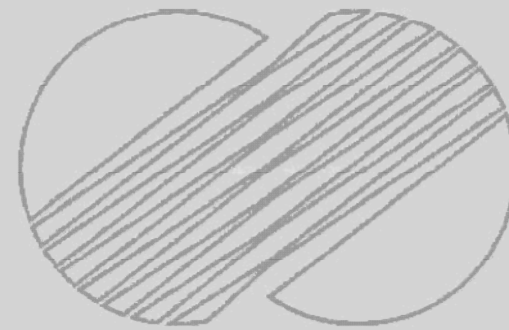
그림 1.2-70



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

2호기 보조건물 단면 C-C 일반 배치도

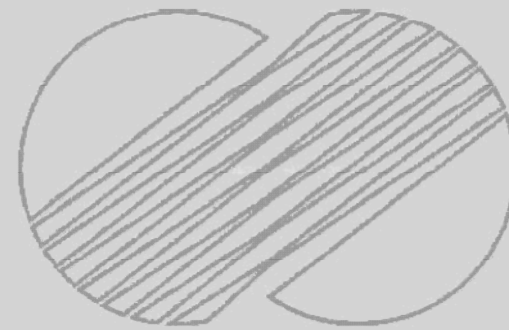
그림 1.2-71



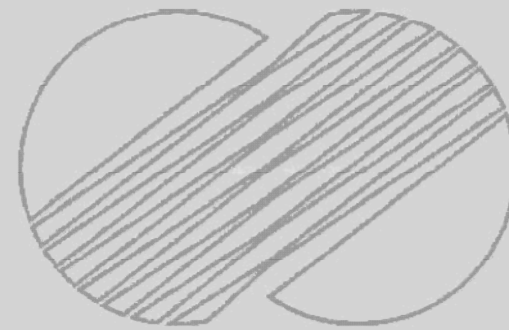
한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

2호기 보조건물 단면 D-D 일반 배치도

그림 1.2-72



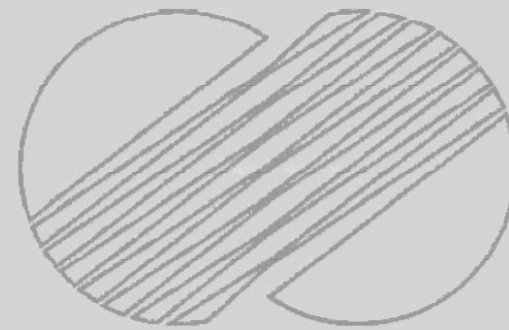
	한국수력원자력주식회사 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서
2호기 보조건물 단면 E-E 일반 배치도	
그림 1.2-73	



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

2호기 디젤발전기건물 63'-0" 및
단면 A-A, B-B 일반 배치도

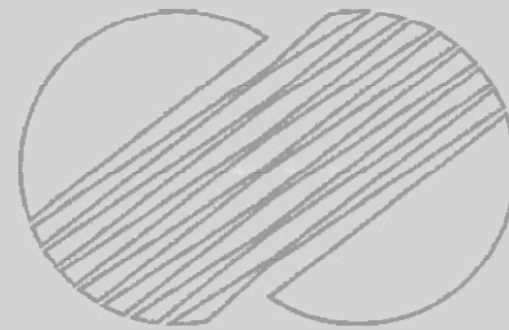
그림 1.2-74



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

2호기 디젤발전기건물 100'-6" 및
121'-6" 일반 배치도

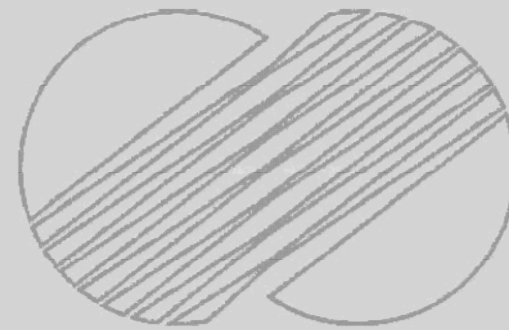
그림 1.2-75



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

2호기 디젤발전기건물 135'-0" 일반 배치도

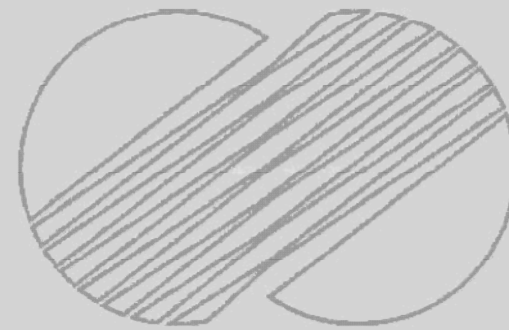
그림 1.2-76



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

대체교류디젤발전기건물 80'-0" 및 88'-0",
100'-6", 120'-0" 일반 배치도

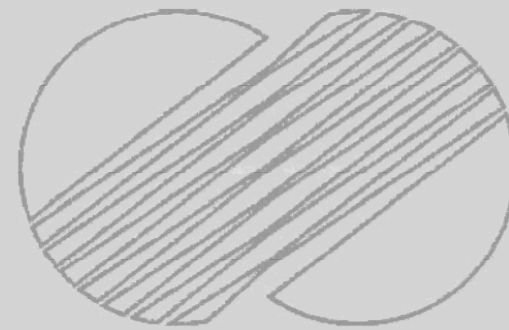
그림 1.2-77



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

대체교류디젤발전기건물 135'-0" 및 153'-0"
일반 배치도

그림 1.2-78



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

중저준위방사성폐기물 임시저장고 100'-6"
일반 배치도

그림 1.2-79

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

1.3 비교표

1.3.1 유사 발전소 설계와의 비교

이 절에서는 유사 발전소와 신월성 1,2호기 간의 주요 설계특성 차이점과 유사점이 요약되어 있다. 표 1.3-1 및 표 1.3-2에 신고리 1,2호기와의 비교 사항들이 나열되어 있다.

표 1.3-1에는 신월성 1,2호기와 신고리 1,2호기의 노심 및 원자로냉각재계통 특성이 비교되어 있다. 신고리 1,2호기의 노심 및 원자로냉각재계통이 기본적으로 신월성 1,2호기와 유사하므로 표 1.3-1에서 신월성 1,2호기의 비교 대상으로 선정되었다. 표 1.3-2는 핵증기공급계통 이외의 기타 설계특성을 신고리 1,2호기의 설계특성과 비교한 것이다.

1.3.2 최종설계와 예비설계와의 비교

신월성 1, 2호기는 예비안전성분석보고서(개정본 포함) 제출 이후의 주요 설계변경 항목은 표 1.3-3과 같다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.3-1 (10 중 1)

노심 및 냉각재계통 변수에 대한 신고리 1,2호기와의 비교

항 목	참조부분(절)	신고리 1,2호기 (가디안/PLUS7)	신월성 1,2호기 (가디안/PLUS7)	
<u>열수력 설계 변수</u>				
전출력 시 노심 총 열출력 (MWt)	4.4	2,815	2,815	
전출력 시 노심 총 열출력 10^6 kcal/hr(MBtu/hr)	4.4	2,421(9,608)	2,421(9,608)	
연료봉 에너지 저장비(%)	4.4	97.5	97.5	
계통 공칭압력 kg/cm ² A(psia)	4.4	158.2(2,250)	158.2(2,250)	
공학적 인자				
공학적 열속인자(F_q)	4.4	1.03	1.03	
공학적 엔탈피 상승인자	4.4	1.03	1.03	
정격원자로상태에서의 핵비등이탈률	4.4	2.06/2.27	2.06/2.27	36
<u>냉각재유량</u>				
총 유량 10^6 kg/hr(Mlbm/hr)	4.4	55.1(121.5)	55.1(121.5)	
노심설계 최소유량 10^6 kg/hr(Mlbm/hr)	4.4	53.5(117.9)	53.5(117.9)	
노심 유로면적 m ² (ft ²)	4.4	4.165(44.83) /4.293(46.21)	4.165(44.83) /4.293(46.21)	36
노심 평균 냉각재유속 m/s(ft/s)	4.4	5.10(16.7) /4.94(16.2)	5.10(16.7) /4.94(16.2)	36
노심 평균 질량유속 10^6 kg/hr-m ² (Mlbm/hr-ft ²)	4.4	12.84(2.63) /12.45(2.55)	12.84(2.63) /12.45(2.55)	36

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.3-1 (10 중 2)

항 목	참조부분(절)	신고리 1,2호기 (가디안/PLUS7)	신월성 1,2호기 (가디안/PLUS7)	
냉각재 온도 °C(°F)				36
원자로입구 냉각재 공칭온도	4.4	296(564.5)	296(564.5)	
원자로내평균 온도상승	4.4	31.4(56.5)	31.4(56.5)	
노심내평균 온도상승	4.4	32.5(58.5)	32.5(58.5)	
노심내평균 온도	4.4	312.2(594)	312.2(594)	
원자로평균 온도	4.4	311.7(593)	311.7(593)	
고온부수로 출구 공칭온도	4.4	341.1(646)	341.1(646)	
		/343.9(651)	/343.9(651)	36
평균 막비등 열전달계수 kcal/hr-m ² -°C (Btu/hr-ft ² -°F)	4.4	30,759(6,300)	30,759(6,300)	
		/29,588(6,060)	/29,588(6,060)	36
평균 막 온도차 °C(°F)	4.4	15.8(28.5)	15.8(28.5)	
		/16.8(30.3)	/16.8(30.3)	36
100% 출력시 열전달 열전달면적 m ² (ft ²)	4.4	4,840(52,100)	4,840(52,100)	
		/4,740(51,023)	/4,740(51,023)	36
평균열속 kcal/hr-m ² (Btu/hr-ft ²)	4.4	487,610(179,750)	487,610(179,750)	
		/497,859(183,545)	/497,859(183,545)	36
최대열속 kcal/hr-m ² (Btu/hr-ft ²)	4.4	1.145×10 ⁶ (422,000)	1.145×10 ⁶ (422,000)	
		/1.206×10 ⁶ (444,648)	/1.206×10 ⁶ (444,648)	36
핵연료봉 평균 선출력 밀도 W/cm(kW/ft)	4.4	172.6(5.26)	172.6(5.26)	
핵연료봉 최대 선출력 밀도 W/cm(kW/ft)	4.4	406.8(12.4)	406.8(12.4)	
		/417.8(12.7)	/417.8(12.7)	36
정격 압력에서의 피복관 표면 최대온도 °C(°F)	4.4	347.1(656.7)	347.1(656.7)	
최대 핵연료봉 중심온도 °C(°F)	4.4	1,735(3,155)	1,735(3,155)	
		/1,711(3,111)	/1,711(3,111)	36

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.3-1 (10 중 3)

항 목	참조부분(절)	신고리 1,2호기	신월성 1,2호기	
		(가디안/PLUS7)	(가디안/PLUS7)	36
<u>기계설계 변수</u>				
핵연료집합체				
설계	4.2	이물질 여과형	이물질 여과형	
연료봉 피치 cm(in)	4.2	1.285(0.506)	1.285(0.506)	
단면치수 cm(in)	4.2	20.25×20.25(7.972×7.972) /20.23×20.23(7.964×7.964)	20.25×20.25(7.972×7.972) /20.23×20.23(7.964×7.964)	36
UO ₂ 중량 kg(lb)	4.2	86.14×10 ³ (189.9×10 ³) /86.50×10 ³ (190.7×10 ³)	86.14×10 ³ (189.9×10 ³) /86.50×10 ³ (190.7×10 ³)	36
집합체중량 kg(lb)	4.2	115,388(254,630) /113,087(249,314)	115,388(254,630) /113,087(249,314)	36
집합체당지지격자수	4.2	11 / 12	11 / 12	36
핵연료봉				
개수	4.2	41,772	41,772	
외경 cm(in)	4.2	0.970(0.382) /0.950(0.374)	0.970(0.382) /0.950(0.374)	36
직경 간극(gap) cm(in)	4.2	0.0178(0.007) /0.0165(0.0065)	0.0178(0.007) /0.0165(0.0065)	36
피복관 두께 cm(in)	4.2	0.0635(0.025) /0.0572(0.0225)	0.0635(0.025) /0.0572(0.0225)	36
피복관 재질	4.2	ZIRLO 및 M5	ZIRLO 및 M5	
핵연료 소결체				
재질	4.2	UO ₂ 소결체	UO ₂ 소결체	
직경 cm(in)	4.2	0.8255(0.325) /0.8192(0.3225)	0.8255(0.325) /0.8192(0.3225)	36
길이 cm(in)	4.2	0.9906(0.390) /0.9830(0.387)	0.9906(0.390) /0.9830(0.387)	36

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.3-1 (10 중 4)

항 목	참조부분(절)	신고리 1,2호기	신월성 1,2호기	
		(가디안/PLUS7)	(가디안/PLUS7)	36
제어봉집합체				
중성자 흡수체	4.2	B ₄ C/인코넬	B ₄ C/인코넬	
피복관 재료	4.2	인코넬 625	인코넬 625	
피복관 두께(cm)	4.2	0.089	0.089	
제어봉집합체개수, 전장/부분장	4.2	65/8	65/8	
집합체당 제어봉 개수	4.2	4 또는 12(전장) 4(부분장)	4 또는 12(전장) 4(부분장)	
핵설계 자료				
구조적 특성				
노심 유효 직경 cm(in)	4.2	312.4(123)	312.4(123)	
노심 높이, 유효길이 cm(in)	4.2	381(150)	381(150)	
노심 평균 H ₂ O/UO ₂ 체적비 (고온)	4.3	2.04/2.12	2.04/2.12	36
핵연료집합체 개수	4.2	177	177	
집합체당 연료봉 수	4.2	236	236	
성능 특성				
노심 장전 모형	4.3	3영역 혼합 중심영역	3영역 혼합 중심영역	
핵연료 농축도(w/o)				
영역 1	4.2	4.00 및 4.50	4.00 및 4.50	36
영역 2	4.2	4.00 및 4.50	4.00 및 4.50	

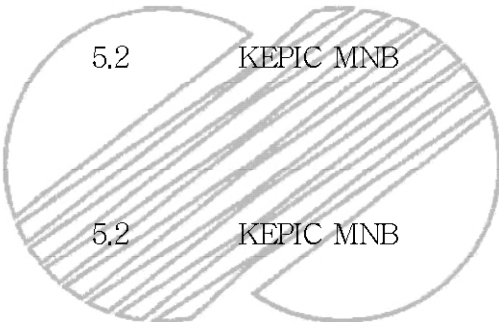
신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.3-1 (10 중 5)

항 목	참조부분(절)	신고리 1,2호기	신월성 1,2호기	
		(가디안/PLUS7)	(가디안/PLUS7)	
영역 3	4.2	4.00 및 4.50	4.00 및 4.50	36
영역 4	4.2	N/A	N/A	
영역 5	4.2	N/A	N/A	
제어특성 유효증배계수(주기초)				
저온, 영출력, 무제논	4.3	1.220 / 1.211	1.220 / 1.211	36
고온, 영출력, 무제논	4.3	1.158 / 1.153	1.158 / 1.153	
고온, 전출력, 평형제논	4.3	1.099 / 1.095	1.099 / 1.095	
제어봉(주기초)				
총 제어봉가(%Δρ)	4.3	15.39 / 15.94	15.39 / 15.94	36
임계봉소농도				
영출력, 전제어봉 인출, 무제논(ppm) 저온/고온	4.3	1,640/1,816 / 1,536/1,713	1,640/1,816 / 1,536/1,713	36
전출력, 전제어봉 인출, 무제논/평형제논(ppm)	4.3	1,625/1,271 / 1,535/1,186	1,625/1,271 / 1,535/1,186	
반응도 계수				
감속재 온도계수(Δρ/℃)	4.3	-1.46×10 ⁻⁴ ~ -6.25×10 ⁻⁴	-1.46×10 ⁻⁴ ~ -6.25×10 ⁻⁴	36
전출력,평형제논,주기초/주기말		/-1.39×10 ⁻⁴ ~ -6.17×10 ⁻⁴	/-1.39×10 ⁻⁴ ~ -6.17×10 ⁻⁴	
감속재 압력계수(Δρ/psi)	4.3	0.11×10 ⁻⁵ / -0.11×10 ⁻⁵	0.11×10 ⁻⁵ / -0.11×10 ⁻⁵	
감속재 기포계수(Δρ/%void),	4.3	-0.47×10 ⁻³ / -0.47×10 ⁻³	-0.47×10 ⁻³ / -0.47×10 ⁻³	
고온, 전출력				
도플러 계수(Δρ/℃)	4.3	-2.88×10 ⁻⁵ ~ -3.17×10 ⁻⁵	-2.88×10 ⁻⁵ ~ -3.17×10 ⁻⁵	
전출력,평형제논,주기초/주기말		/ -2.88×10 ⁻⁵ ~ -3.19×10 ⁻⁵	/ -2.88×10 ⁻⁵ ~ -3.19×10 ⁻⁵	

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.3-1 (10 중 6)

<u>항 목</u>	<u>참조부분(절)</u>	<u>신고리 1,2호기</u>	<u>신월성 1,2호기</u>
<u>원자로냉각재계통 - 코드요건</u>			
기기			
원자로용기	5.2	KEPIC MNB	KEPIC MNB
증기발생기		KEPIC MNB	KEPIC MNB
전열관 측		KEPIC MNB	KEPIC MNB
셸 측		KEPIC MNB	KEPIC MNB
가압기	5.2	KEPIC MNB	KEPIC MNB
가압기안전밸브	5.2	ASME Sec. III, 등급 1	ASME Sec. III, 등급 1
원자로냉각재배관	5.2	KEPIC MNB	KEPIC MNB

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.3-1 (10 중 7)

항 목	참조부분(절)	신고리 1,2호기	신월성 1,2호기
<u>원자로냉각재계통의 주요설계 변수</u>			
운전압력 $\text{kg/cm}^2\text{A}(\text{psia})$	5.1	158.2(2,250)	158.2(2,250)
원자로입구온도 $^{\circ}\text{C}(^{\circ}\text{F})$	5.1	295.8(564.5)	295.8(564.5)
원자로출구온도 $^{\circ}\text{C}(^{\circ}\text{F})$	5.1	327.3(621.2)	327.3(621.2)
유로수	5.1	2	2
설계압력 $\text{kg/cm}^2\text{A}(\text{psia})$	5.1	175.8(2,500)	175.8(2,500)
설계온도 $^{\circ}\text{C}(^{\circ}\text{F})$	5.1	343.3(650)	343.3(650)
전체냉각재 체적 $\text{m}^3(\text{ft}^3)$ (가압기 제외)	5.1	287.4(10,148)	287.4(10,148)
<u>원자로용기의 주요 설계변수</u>			
재질	5.2	SA-508, Gr.3, Class 1 오스테나이트 스테인리스강 피복	SA-508, Gr.3, Class 1 오스테나이트 스테인리스강 피복
설계압력 $\text{kg/cm}^2\text{A}(\text{psia})$	5.4	175.8(2,500)	175.8(2,500)
설계온도 $^{\circ}\text{C}(^{\circ}\text{F})$	5.1	343.3(650)	343.3(650)
운전압력 $\text{kg/cm}^2\text{A}(\text{psia})$	5.3	158.2(2,250)	158.2(2,250)
원통부 내경 m(in)	5.3	4.12(162)	4.12(162)
저온관노즐 간의 외경 m(in)	5.3	6.7(263- $\frac{5}{8}$)	6.7(263- $\frac{5}{8}$)

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.3-1 (10 중 8)

항 목	참조부분(절)	신고리 1,2호기	신월성 1,2호기
CEDM 및 ICI 노출까지 용기와 상부헤드 전체길이 m(in)	5.3	14.64(576.47)	14.64(576.47)
최소 피복 두께 cm(in)	5.3	0.32(1/8)	0.32(1/8)
<u>증기발생기의 주요 설계변수</u>			
증기발생기 수	5.4	2	2
형태	5.4	일체형 이코노마이저가 있는 수직 U자형 전열관	일체형 이코노마이저가 있는 수직 U자형 전열관
전열관 재질	5.2	Ni-Cr-Fe 합금	Ni-Cr-Fe 합금
셸 재질	5.2	SA-508, Gr.3, Class 1	SA-508, Gr.3, Class 1
전열관 측 설계압력 kg/cm ² A(psia)	5.4	175.8(2,500)	175.8(2,500)
전열관 측 설계온도 °C(°F)	5.4	343.3(650)	343.3(650)
전열관 측 설계유량, 1대당 ton/hr(lb/hr)	5.4	27,555.7(60.75×10 ⁶)	27,555.7(60.75×10 ⁶)
셸(2차) 측 설계압력 kg/cm ² A(psia)	5.4	89.3(1,270)	89.3(1,270)
셸(2차) 측 설계온도 °C(°F)	5.4	301.7(575)	301.7(575)
운전압력, 전열관 측, 공칭 kg/cm ² A(psia)	5.4	158.2(2,250)	158.2(2,250)
운전압력, 셸 측, 공칭 kg/cm ² A(psia)	5.4	75.2(1,070)	75.2(1,070)
전출력 시 출구 측 최대습분중량비(%)	5.4	0.25	0.25
전출력 시 증기압력 kg/cm ² A(psia)	4.4	75.2(1,070)	75.2(1,070)
전출력 시 증기온도 °C(°F)	4.4	289.4(552.9)	289.4(552.9)

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.3-1 (10 중 9)

항 목	참조부분(절)	신고리 1,2호기	신월성 1,2호기
<u>원자로냉각재펌프의 주요 설계변수</u>			
펌프 수	5.4	4	4
형태	5.4	직립형, 하부흡입 수평토출, 1단 원심형	직립형, 하부흡입 수평토출, 1단 원심형
설계압력 $\text{kg/cm}^2\text{A}(\text{psia})$	5.4	175.8(2,500)	175.8(2,500)
설계온도 $^{\circ}\text{C}(^{\circ}\text{F})$	5.4	343.3(650)	343.3(650)
운전흡입압력,공칭 $\text{kg/cm}^2\text{A}(\text{psia})$	5.4	156.1(2,220)	156.1(2,220)
전출력에서 흡입온도 $^{\circ}\text{C}(^{\circ}\text{F})$	5.4	295.8(564.5)	295.8(564.5)
정격유량 $\text{m}^3/\text{s}(\text{gpm})$	5.4	5.39(85,400)	5.39(85,400)
정격수두 $\text{m}(\text{ft})$	5.4	102.7(337)	102.7(337)
전동기형태	5.4	교류농형유도전동기	교류농형유도전동기
전동기정격출력 $\text{kW}(\text{hp})$	5.4	6,562(8,800)	6,562(8,800)

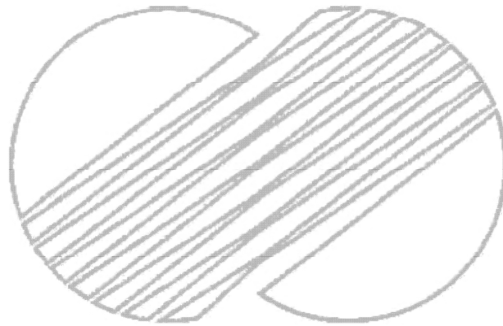
원자로냉각재배관의 주요 설계변수

재질	5.2	스테인리스강 피복의 SA-516, Gr.70 혹은 SA-508 등급 1A	스테인리스강 피복의 SA-516, Gr.70 혹은 SA-508 등급 1A
----	-----	--	--

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.3-1 (10 중 10)

<u>항 목</u>	<u>참조부분(절)</u>	<u>신고리 1,2호기</u>	<u>신월성 1,2호기</u>
고온관 내경 cm(in)	5.4	106.7(42)	106.7(42)
저온관 내경 cm(in)	5.4	76.2(30)	76.2(30)
펌프와 증기발생기 사이 배관내경 cm(in)	5.4	76.2(30)	76.2(30)



신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.3-2 (5 중 1)

발전소 보조계통 기기의 참조 발전소와의 비교

<u>계통/변수</u>	<u>참조부분(절)</u>	<u>신고리 1,2호기</u>	<u>신월성 1,2호기</u>
<u>원자로건물계통의 주요 설계 변수</u>			
<u>원자로건물</u>	3.8		
형태		콘크리트 원통 반구형돔 (라이너플레이트 포스트텐서닝 시스템)	콘크리트 원통 반구형돔 (라이너플레이트 포스트텐서닝 시스템)
누설률(%/일)	6.2	0.1	0.1
설계압력 kg/cm ² (psig)	6.2	4.0(57)	4.0(57)
자유체적 m ³ (ft ³)	6.2	77,220(2,727,000)	77,220(2,727,000)
직경/높이 m(ft)		43.89(144)/65.84(216)	43.89(144)/65.84(216)
<u>원자로건물 살수</u>	6.2.2.1		
펌프 수량		2	2
열교환기 수량		2	2
계열당 설계용량 L/sec(gpm)		220.8~315.5 (3,500~5,000)	220.8~315.5 (3,500~5,000)
살수 첨가제		불적용	불적용

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.3-2 (5 중 2)

<u>계통/변수</u>	<u>참조부분(절)</u>	<u>신고리 1,2호기</u>	<u>신월성 1,2호기</u>
<u>원자로건물 냉각기</u>	9.4.6.1.1		
형태		송풍냉각기	송풍냉각기
냉각기 수량		4	4
용량 kcal/hr(Btu/hr)×10 ⁶		1.42(5.64)	1.42(5.64)
대당			

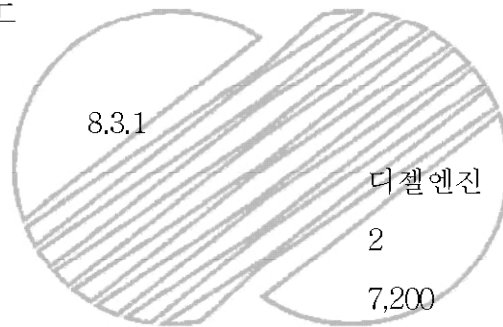
전기계통의 주요 설계변수

소내전력계통(대체교류)

발전기 원동기

원동기 수량

용량(kW), 대당



디젤엔진

2

7,200

디젤엔진

2

6,000

기타계통의 주요 설계변수

최종열제거원

9.2.5

형태

보조제거원

동해

없음

동해

없음

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

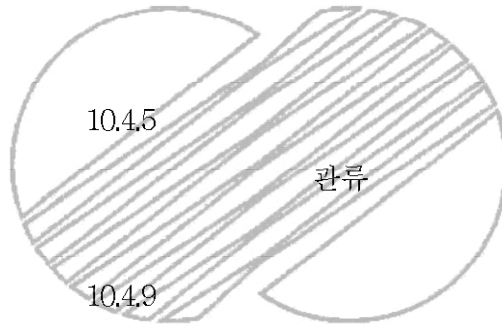
표 1.3-2 (5 중 3)

계통/변수	참조부분(절)	신고리 1,2호기	신월성 1,2호기
<u>복수저장 설비</u>	9.2.6		
용량 m ³ (gal), 2개 호기당		1,817(480,000)	1,817(480,000)
<u>보조급수저장 설비</u>	10.4.9		
용량 m ³ (gal), 호기당		1,135.6(300,000)	1,135.6(300,000)
<u>발전소 화재방호</u>	9.5.1		
수원		청수탱크	청수탱크
보조수원		내진범주 I급 소화수저장탱크	내진범주 I급 소화수저장탱크
<u>비상디젤발전기</u>	9.5.4		
전출력 운전기준에 따른 연료유 저장 용량(일)		7	7
<u>터빈발전기 정격출력(MWe)</u>	10.2	1,053	1,053
<u>주증기 공급</u>	10.3		
전체 증기 유량 10 ⁶ kg/hr(10 ⁶ lb/hr)		5.77(1272)	5.77(1272)
증기발생기 출구 압력 kg/cm ² A(psia)		75.23(1,070)	75.23(1,070)
증기발생기 출구 온도 °C(°F)		289.4(552.9)	289.4(552.9)

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.3-2 (5 중 4)

계통/변수	참조부분(절)	신고리 1,2호기	신월성 1,2호기
<u>주북수기</u>	10.4.1		
형 태		단일압력	단일압력
압 력 mm HgA(in HgA)		38.1(1.5)	38.1(1.5)
<u>터빈우회계통</u>	10.4.4		
용량		55	55
(주증기 유량의 백분율)			
<u>순환수계통</u>			
형태		관류	관류
<u>보조급수펌프</u>			
정격유량 m ³ /sec(gpm), 대당		0.017(275)	0.017(275)
펌프 원동기		2대 터빈구동펌프 2대 모터구동펌프	2대 터빈구동펌프 2대 모터구동펌프
<u>방사성폐기물계통의 주요 설계 변수</u>			
<u>액체방사성폐기물계통</u>	11.2		
탱크 용량 m ³ (gal)		545.1(144,000)	545.1(144,000)
주요 처리방식		역삼투압 및 이온교환기	역삼투압 및 이온교환기



신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.3-2 (5 중 5)

<u>계통/변수</u>	<u>참조부분(절)</u>	<u>신고리 1,2호기</u>	<u>신월성 1,2호기</u>	
<u>기체방사성폐기물계통</u>	11.3			
처리방식		활성탄 지연방식	활성탄 지연방식	
제논기체 지연시간(일)		45	45	
<u>고체방사성폐기물계통</u>	11.4			
폐수지 처리방식		폴리머고화	폴리머고화 또는 탈수 및 건조 후 PE 용기 포장	1
		(저준위 폐수지) 및 장기저장탱크 이용 (고준위 폐수지)	(저준위 폐수지) 및 장기저장탱크 이용 (고준위 폐수지)	
폐여과기 처리방식		탈수 후 포장	탈수 후 포장	
건조 폐기물 처리방식		분류 후 압축처리	분류 후 압축처리	
역삼투압 농축폐액 처리방식		건조 후 폴리머고화	건조 후 폴리머고화 또는 PE 용기 포장	1
<u>비상지원설비의 주요 설계특성</u>				
비상기술지원실(TSC)	부록 1B	1,2호기 각각 사용	1,2호기 각각 사용	
	III.A.1.2	(복합건물내에 위치한 전용 비상기술지원실)	(복합건물내에 위치한 전용 비상기술지원실)	

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.3-3

예비안전성분석보고서(개정본 포함) 이후 중요 설계변경 항목

항목	관련 절	변경 내용	변경 사유
CCW 보충수 펌프/ 배관 용량 축소	표 9.2-4 그림 9.2-4	○ 용량: 250 gpm에서 150 gpm(최소 유량 제외) ○ 출구배관: 4"에서 3"로 변경	선행호기 대비 공급자 변경에 따른 변경
주증기 노즐 직경 감소	표 5.4-2(2중2) 증기노즐 내경	○ 증기발생기 증기배관과 연결되는 주증기노즐의 크기를 다음과 같이 감소시킴. - Nominal ID : 24.125"에서 23.125"로 변경	증기발생기 증기배관의 최적화 설계에 따른 주증기 노즐 크기 변경

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

1.4 신월성 1,2호기 참여기관

1.4.1 한국수력원자력주식회사

전력산업 구조개편 관련법률이 2000년말 국회를 통과하고 2001년 4월 한국전력공사의 발전부문이 분할되어 6개의 발전회사가 출범하였으며, 원자력 및 수력 발전부문은 이 중 1개의 회사로 분리되었다.

한국수력원자력주식회사(이하 ‘한수원’)는 한국전력공사(이하 ‘한전’)에 소속되었던 원자력 및 수력 관련설비와 고용인원을 전부 승계하여 2001년 4월 2일 설립된 한전의 자회사로서 원자력발전소의 건설 및 운전에 오랜 전통과 경험을 가지고 있다.

한수원의 원자력발전소 건설 및 운전 경험은 1970년으로 거슬러 올라가는 데 이 시점에서 발주한 교리 1,2호기와 월성 1호기는 설계, 제작, 건설, 시운전에 이르기까지 모든 권한과 책임을 외국회사에 위임하는 일괄도급 건설방식을 채택하여 기술축적이나 국산화 실적이 극히 미진하였다.

1984년 7월 산업자원부는 원전의 경제성 제고 및 에너지 자립기반을 확립하기 위하여 원전건설 기술자립 계획을 수립하고 영광 3,4호기가 준공되는 1995년까지 95%의 기술자립 목표를 설정하였다. 이를 위해 한수원은 1987년 발주한 영광 3,4호기 건설사업을 국내업체를 주계약자로 선정하고 각 업체가 전문분야별로 역할을 분담하여 협력 체제하에 기술도입을 통한 원전기술의 국산화를 추진하였으며, 동 원전이 준공된 1995년말 당초 목표대로 95%의 기술자립을 달성하였다.

원전 기술자립과 병행하여 한수원은 우리 실정에 맞는 표준원전을 설계·건설하기 위한 원전 표준화사업을 추진하였다. 국내 표준원전의 개념은 영광 3,4호기를 참조모델로 선정하여 기존 원전의 건설·운영경험 및 해외 신기술개발 사례를 반영하고 이를 토대로

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

울진 3,4호기 사업을 추진함으로써, 우리나라 실정에 맞는 표준원전 설계를 완성하였으며 이후 후속기는 표준설계 방식을 적용, 건설하여 안전성과 경제성을 지속적으로 향상시켜 나가고 있다.

사업주체인 한수원과 전력그룹사는 1995년말 발전소 전 계통에 대한 표준 설계요건 및 표준 상세설계를 완성하였고, 1999년 준공된 울진 3,4호기 건설을 통해 표준화를 완성하였다. 이로써 국내 원자력산업계는 한국표준형원전의 복제 설계 및 건설능력을 확보하였고 이를 바탕으로 영광 5,6호기 및 울진 5,6호기를 한국표준형 원전으로 건설하였다.

한편, 신월성 1,2호기의 사업주로서 한수원은 신월성 1,2호기 설계, 건설 및 운전에 대한 책임을 가지며, 한국전력기술(주)(이하 ‘한기’)는 설계 기술, 구매 및 사업 관리 분야에 대하여 한수원을 지원한다. 두산중공업주식회사(이하 ‘두산중’)는 핵중기공급계통 및 터빈 발전기를 공급하며, 한전원자력연료주식회사(이하 ‘한연(주)’)는 핵연료를 공급한다.

한수원 본사는 신월성 1,2호기 발전소로부터 북서쪽으로 약 14km 떨어진 경상북도 경주시에 위치하고 있다. 한수원 사업본부는 신월성 1,2호기 설계, 건설 및 인허가 업무(건설 허가 및 운영허가)에 대한 책임이 있으며, 건설단계 책임부서 및 책임사항은 표 1.4-6과 같다. 한수원 발전본부는 운영기술지침서 및 기타 적용 요건에 따라 발전소 운전 및 유지보수에 대한 책임을 가진다. 한수원의 발전소 운전에 관한 발전소 조직 및 책임사항은 13.1.2절 및 13.1.3절에 기술되어 있으며, 가동전시험, 시운전 및 최초 운전(initial operation)에 대한 발전소 조직 및 책임사항은 14장에 기술되어 있다.

1.4.2 발전소 종합설계자

신월성 1,2호기 건설을 위한 종합설계용역 및 그와 관련된 용역을 제공하는 주계약자는 한기이다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

1.4.2.1 한국전력기술주식회사(종합설계)

한기(종합설계)는 전력분야 종합설계 능력 확보라는 국가적인 요구에 부응하기 위하여 1975년에 설립되었다. 설립 이래로 한기(종합설계)는 국내 원자력 사업의 모든 분야에 필요한 기술자문과 엔지니어링 활동에 있어서 선도적인 역할을 하여 왔으며, 화력, 수력 및 기타 에너지 관련시설과 경부고속철도, 인천국제공항 등 국가적인 초대형 사업에 대한 다양한 종합기술용역을 제공함으로써 세계 일류의 EC(Engineering Contractor) 회사로 발전하여 왔다.

한기(종합설계)의 사업경험은 1976년으로 거슬러 올라가는 데 이 시점에서 한기(종합설계)는 고리 1호기(587 MWe, PWR)와 2호기(650 MWe, PWR)에 관한 여러 설계업무를 수행하기 시작하였다. 계속해서 한기(종합설계)는 한국의 모든 원자력발전소 및 화력발전소 설계를 주계약자로서 주도하여 왔으며, 동시에 업무영역을 확장하여 다방면의 종합엔지니어링 용역을 수행하여 왔다.

원자력발전소 설계·엔지니어링과 관련하여 한기(종합설계)는 고리 1호기부터 올진 5,6호기를 통하여 국내에서 전체 시설용량 19,716 MWe인 22기의 원자력발전소에 종합설계용역을 제공하여 왔다. 1982년에 정부 및 한국수력원자력주식회사는 한기(종합설계)의 기술능력을 인정하여 한기(종합설계)를 한국에서 발주하는 향후 원자력발전소에 대한 종합설계용역 주계약자로 지정하였다.

한기(종합설계)는 영광 3,4호기, 올진 3,4호기, 영광 5,6호기 및 올진 5,6호기에 대한 전 범위의 종합설계용역의 주계약자이며, 또한 캐나다원자력공사(AECL)가 주계약자로 수행한 월성 2,3,4호기 종합설계용역에도 실질적으로 종합설계자이었지만 형식적으로는 AECL의 하수급자로서 참여하였다.

한편, 한기(종합설계)는 1996년부터 KEDO 1,2호기사업(2×1,000 MWe)의 주계약자인 한

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

전의 종합설계용역 하수급자로서, 2006년 5월 31일 뉴욕에서 열린 KEDO 집행이사회에서 공식 종료하기로 결정되기 전까지 당 사업에 실제적인 설계 주체로서 그 역무를 수행한 바 있다. 또한 한기는 신형경수로1400(APR1400) 개발사업의 종합설계용역 주계약자로 제 3단계 사업을 완료하였으며, 국제 경쟁력 제고를 위해 한국표준형원전의 설계를 획기적으로 개선하는 한국표준형원전 설계개선사업을 수행하였다.

또한 한기(종합설계)는 미국의 D.C. Cook 원전설계개선사업에 미국의 Sargent & Lundy사와 함께 참여하였으며, 중국의 진산원전, 대만의 Lungman 원전설계 및 성능개선사업에도 참여하였다.

한기(종합설계)의 원자력발전소 설계참여 경험은 표 1.4-1에 기술되어 있다.

1.4.3 핵중기공급계통 공급자

신월성 1,2호기는 각각 2개 루프의 가압경수로 핵중기공급계통으로 구성된다. 이 계통은 한기(원자로설계개발단)가 설계하고 두산중, WEC가 기기설계 및 제작을 수행하였다.

다음 절에 각 사업체의 경험과 기술보증을 기술하였다.

1.4.3.1 두산중공업주식회사

두산중은 1962년 여러 가지 산업기계 및 장비 제조를 주 사업영역으로 하는 제조업체로서 현대양행을 상호명으로 하여 주식회사로 설립되었고, 1980년 11월 정부의 중공업 조정 정책에 따라 경영권이 바뀌어 한국중공업주식회사로 변경되었다. 1998년 4월 정부의 공기업 경영구조 개선 및 민영화에 관한 방침 등에 의거 1999년 11월 발전설비 및 선박용 엔진사업부분에 관한 구조조정이 마무리되어, 발전설비는 두산중으로 일원화되었고, 엔진 사업은 별도의 HSD 엔진 주식회사를 설립하게 되었다. 이후 가속된 정부의 공기업 민

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

영화 방침에 의거 2000년 10월 기업공개 과정을 거쳐 2001년 3월 두산중공업주식회사로 상호명을 변경하게 되었다.

70년대 중반 발전설비 사업에 진출한 두산중은 정부의 시책과 이에 따른 소유권 이전 등으로 회사의 역량이 강화되었고, 현재는 세계적인 발전설비 전문업체로 경제 발전의 원동력인 발전설비를 기초소재부터 완제품에 이르기까지 일괄 생산, 공급하고 있다.

지난 20여년 간 국내외에 걸쳐 원자력발전소 및 수화력발전소 등 총 100여기 약 3만MW의 발전설비를 공급하였으며, 현재에도 원자력발전소, 수화력발전소, 배열회수보일러 및 해수 담수화 설비 분야의 발전소 건설에 참여하고 있다. 두산중의 연 생산 능력은 원자력 2,000MW, 수화력 4,300MW에 달하며 국내는 물론 세계 각국에서 사업을 펼치고 있다.

한수원에서 발주한 울진 3,4호기, 영광 5,6호기, 울진 5,6호기용 장비, 자재 및 용역의 공급 및 핵중기공급계통과 터빈발전기 설치에 대한 주계약자로서 역할을 성공적으로 수행하였다.

신월성 1,2호기 원자력발전소 건설사업에서 두산중의 독점적인 공급범위는 핵중기공급계통과 터빈발전기내의 기기 설계 및 장비 제작을 포함하고 있다. 이 분야에서의 두산중의 역량은 다음의 소항목에 설명되어 있다.

1.4.3.1.1 설계 및 기술

두산중 설계부는 두산중의 기술전수자, 사업 협력자 및 하도급 설계자의 포괄적인 지원을 받아 기기설계를 수행할 능력을 가지고 있다. 때때로 사업의 특수요건에 따라 전문기술 자문회사를 활용하기도 한다. 현재 두산중의 유자격 기술자들이 주어진 사업의 설계 분야에 관한 일을 하고 있다. 두산중의 기기설계는 자재 선정, 열-유체 계산, 열 및 질량

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

평형, 강도 계산 및 제작용 상세 설계를 포함하고 있다. 외부에서의 기술 지원도 과거의 사업에서 성공적으로 나타난 바와 같이 효과적으로 활용되어지고 있다.

1.4.3.1.2 제작

두산중 공장에서 제작되는 다음의 부분적인 기자재 목록이 원자력발전소 주기기를 공급하는 회사로서의 경험을 나타내고 있다.

가. 핵증기공급계통

- 원자로용기
- 원자로내부구조물
- 증기발생기
- 제어봉구동장치
- 가압기
- 원자로냉각재펌프 지지구조물
- 열교환기 및 탱크
- 원자로냉각재 배관



나. 터빈 및 그 부속품

- 고압터빈계통
- 저압터빈계통
- 습분분리 재열기
- 주증기 밸브
- 주증기관
- 터닝 기어

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

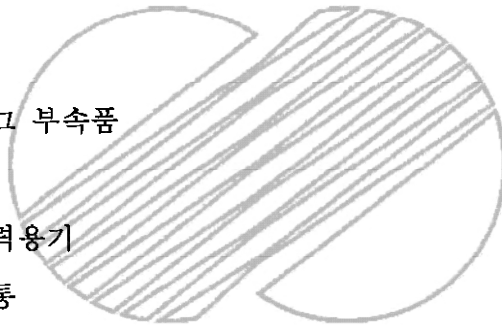
- 증기밀봉계통
- 윤활유계통

다. 발전기 및 그 부속품

- 발전기
- 여자계통
- 수소냉각 및 조절계통
- 고정자냉각수계통

라. 보조기기

- 복수기 및 그 부속품
- 열교환기
- 탱크 및 압력용기
- 공기조화계통
- 취수구 설비
- 크레인
- 증발기
- 펌프
- 배관계통(펌프, 행거 등)



1.4.3.13 주요 설비

두산중 창원공장은 1976년 말경에 건설이 시작되어 1982년 6월29일에 완공되었다. 이 공장은 한국에서 제일 큰 제조공장이었으며 세계에서 가장 큰 종합 생산공장 중의 하나이다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

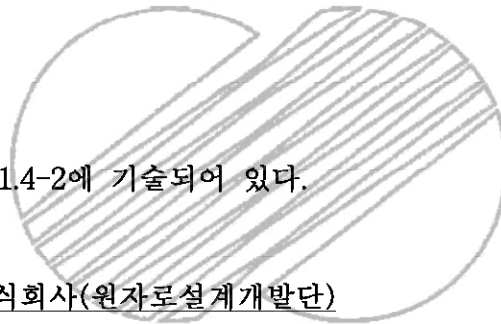
공장은 기계, 증기계, 엔진 조립 및 시험, 제관, 증제관, 주단조 공장과 검사 및 실험 설비, 본관 및 복지 시설을 보유하고 있으며 원자력발전소 전 범위에 걸쳐서 기기 및 기계류를 제작할 수 있는 능력을 갖고 있다.

1.4.3.1.4 품질관리

두산중은 고객의 규격에 맞추어 적용 코드 및 표준에 따라 제품을 생산하기 위해 노력하고 있다. 두산중공업은 ASME, DIN, AWS, JIS, TEMA 등 국제적으로 인정된 수많은 코드 및 국내기술기준인 KEPIC의 지침서에 따라서 작업을 성공적으로 수행해오고 있다.

1.4.3.1.5 제작 경험

두산중의 제작경험은 표 1.4-2에 기술되어 있다.



1.4.3.2 한국전력기술주식회사(원자로설계개발단)

한기(원자로설계개발단)는 기초연구의 수행은 물론 심도있는 원자력기술개발과 관련된 광범위한 업무를 수행하여 원자력분야의 발전에 기여해 온 한국원자력연구원(과거의 한국원자력연구소) 원자력사업단의 원자로계통설계업무를 계승하였다. 한기(원자로설계개발단)는 지속적으로 원자로계통설계 기술개발을 통하여 핵증기공급계통 설계분야의 기술자립 능력을 확보하고 있으며, 현재까지 한기(원자로설계개발단)가 참여한 원자력발전소 관련 주요 사업수행 경험이 표 1.4-3에 열거되어 있다.

한기(원자로설계개발단)는 정부, 전력그룹사(한수원, 한기-종합설계, 한연(주)) 및 두산중과의 상호 협력 하에 수행중인 원자력기술자립 업무에 능동적으로 참여하였다. 경제적이고 보다 나은 기술확보를 위해 원전표준화 작업이 수행되었으며, 이를 시점으로 하여 한

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

기(원자로설계개발단)는 신형경수로1400에 적용될 핵증기공급시스템의 설계개선에 대한 연구도 지속적으로 수행하였다.

1.4.3.3 WESTINGHOUSE ELECTRIC COMPANY(WEC)

WEC는 다음과 같이 크게 세 가지의 원자력발전 관련업무를 수행하고 있다.

- 가. 원자로와 보조시스템의 설계, 개발, 건설 및 운전
- 나. 원자력 관련 기기의 설계와 제작
- 다. 설계, 개발 및 분석업무의 지원

WEC의 경수로 분야에서의 수행업무, 업적 및 운전경험에 대한 요약은 다음과 같다.

1.4.3.3.1 상업용 원자로 이전의 프로그램

1.4.3.3.1.1 미해군의 핵추진 계획

1955년에서 1960년 사이 WEC는 미국 해군의 원자로 계획에 큰 기여를 하였다. WEC는 코네티컷주의 원저에서 소형 공격잠수함동력로의 원형을 설계, 제작하였다. 이 원형은 1959년 이후 현재까지 미국 해군 훈련장비로 운전되고 있다. 이와 같은 형의 동력로가 WEC에 의해 재차 설계 및 건설되어 USS Tullibee(SSN-597)에 장착되어 미국 원자력 잠수함대의 일부로 운전되어 왔다.

원형시스템과 잠수함동력로의 설계, 개발, 건설 및 운전에 있어서 WEC의 책임사항은 원자로시스템의 모든 안전관련 사항을 포함하는 것이었다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

1.4.3.3.1.2 비등핵과열 발전소

WEC는 푸에르토리코의 비등핵과열 발전소의 설계와 기동 및 시운전의 책임을 가지고 업무를 수행하였다. 이 원자로의 설계는 다음과 같은 몇 가지 독특한 문제점을 가지고 있었다. 즉, 2개로 구분된 노심의 제어와 안전해석, 과열 핵연료의 설계, 모든 상황에서의 과열 핵연료의 적절한 냉각을 위한 설계, 발전설비 전체를 덮을 수 있는 원자로건물의 설계에 관한 것이다.

비등핵과열 발전소는 1965년 9월에 전출력 운전을 시작했으며 미국원자력위원회(USAEC) 감독 하에 운전된 최초의 일체형 과열노심을 가진 발전소였다.

1.4.3.3.2 상업용 가압경수로의 개발과 설계

전력업체를 위한 WEC의 가압경수로의 개발과 설계는 1958년부터 시작되었다. 그 당시 WEC는 발전소 건설업체와 함께 미국원자력위원회에 의해 250 MWe 가압경수로의 설계, 해석 및 경제성 평가를 수행하도록 선정되었다. 이 업무수행은 WEC의 가압경수로의 상업적 개발에 대한 최초의 기술적, 경제적 기틀을 제공하였다.

그 후 WEC는 대형 가압경수로 발전소 개발을 결정하고 필요한 설계 및 개발업무 수행을 위한 계획을 수립하였다. 가압경수로 관련으로 수행된 대표적인 업무는 다음과 같다.

가. 자격을 갖춘 발전소 건설업체와 연계하여 경제성과 안전성 관점에서의 최적인 물리적 배치 및 설계요건 등을 확립하기 위한 발전소와 계통의 전반적인 평가

나. 제어장치, 제어봉구동장치, 보조계통장비 등 원자력 관련 기기의 설계 및 개발

다. 실제 온도, 압력, 유량조건에서의 핵연료집합체, 원자로제어장비 등의 가압경수

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

로 부품들의 광범위한 시험

WEC의 원자력 실험실에서는 핵연료, 핵연료집합체, 제어장비, 원자로 구성품 및 원자로 재료의 개발과 시험을 수년 동안 수행하여 왔다. 특히, 노내와 노외에서의 UO_2 와 지르코늄합금 피복재 관련 기술에 중점을 두었다. 초기 실험실의 업무는 잠수함원자로 계획과 관련되었다. 1960년 이후 실험실 요원들은 핵연료 개발을 위한 미국원자력위원회와 EURATOM의 공동 연구개발 계획에 활발히 참여하였으며, 중수로 형태의 냉각로 연구 및 가압형경수로, 비등형경수로, 과열형원자로 그리고 고속중수로 계통의 연구에 참여하였다.

1.4.3.3 주요 기기 설계와 제작

1955년에서 1961년 사이 WEC는 미국 해군 핵추진잠수함의 원자로심의 주요 공급자였다. WEC는 비등핵과열 원자로의 비등 및 과열 핵연료를 제작하여 왔다. 비등핵과열 원자로 심의 비등구역은 WEC의 표준핵연료 설계와 기본적으로 비슷한 지르칼로이 피복재, 봉 형태의 UO_2 핵연료로 구성되었다. 과열 핵연료는 인코넬 피복재의 봉 형태로된 UO_2 핵연료를 사용한다. 이 피복재는 $676.7\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($1,250\text{ }^{\circ}\text{F}$)의 운전온도로 설계되었다.

WEC는 코네티컷주의 윈저에서 표 1.4-4에 열거된 상업용 원자로의 핵연료집합체와 제어봉구동장치의 설계와 제작업무를 수행하였다.

WEC는 전력공급업체와 사업자 및 해군에 많은 원자로 용기를 제작, 공급하여 왔다.

WEC는 해군과 표 1.4-4에 열거된 모든 가압경수로형 원자력발전소에 증기발생기를 공급하여 왔으며 한포드 뉴 프리덕션 원자로설비(Hanford New Production Reactor Facility)에 설치된 10개의 증기발생기를 설계, 제작하였다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

저농축 이산화핵연료의 처리와 고품질의 핵연료집합체의 제작은 WEC 원저와 협력사의 핵연료 가공 공장에서 수행되며, 이 연료는 미국 내 많은 가압경수로의 초기노심과 재장전노심으로 공급되어 왔다.

WEC 뉴잉턴 공장은 원자로용기의 내부구조물 제작에 높은 수준의 경험을 보유하고 있다.

1974년에 WEC는 CE/KSB 펌프회사의 공동소유주가 됨으로써 원자로냉각재펌프 제작을 포함하는 제작분야에 WEC의 업무를 확장하였다. 1982년 WEC는 CE/KSB 펌프회사의 단독 소유주가 되었으며, KSB와 인허가 협정하에 뉴잉턴 공장에서 원자로냉각재펌프를 설계 및 제작하고 있다.

1.4.3.3.4 설비

WEC는 가압경수로 기기 및 계통의 개발, 설계, 해석 및 시험을 위한 완전한 설비를 갖추고 있고, 아래의 업무와 관련된 장비들을 보유하고 있다.

- 가. 기계 시험
- 나. X선 및 방사선 분석
- 다. 재료 분석
- 라. 세라믹 개발
- 마. 분석 및 방사화학
- 바. 핵연료 제작, 개발
- 사. 부식 시험
- 아. 용접기술 개발

WEC와 협력사의 설비는 핵연료집합체, 제어장치, 제어봉구동장치, 기타 전문적인 원자력

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

기기의 제작과 품질관리를 할 수 있도록 되어 있다.

WEC는 차타누가 공장에서 설계 및 제작한 주요 기기(원자로용기, 증기발생기, 가압기 및 주냉각재배관)를 미국 내의 WEC 가압경수로형 발전소에 공급했다. WEC와 협력사는 한국 내의 원자력발전소 및 증기발생기 교체공사 등의 설계 및 제작을 수행하고 있다.

1.4.3.3.5 상업용 원자로 운전

표 1.4-4에 WEC 및 협력사에서 공급한 가압경수로형 발전소를 열거하였다.

1.4.4 터빈/발전기 공급자

신월성 1,2호기 터빈/발전기는 GE/두산중에 의해 설계되었고, GE사와 두산중 공동으로 제작된다. 두산중은 GE사로부터 제공된 제작 정보에 따라 두산중 책임의 공급품을 제작한다.

두산중과 GE사의 자격 및 실적은 다음과 같다.

1.4.4.1 두산중공업주식회사

1.4.3.1절 참조

1.4.4.2 미국 제너럴일렉트릭사(GE)

GE사는 원자력발전소에 80기 이상의 터빈/발전기를 공급하였다. 원자력발전소에 터빈/발전기를 공급한 GE사의 실적은 표 1.4-5와 같다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

1.4.5 핵연료 및 초기노심 공급자

1.4.5.1 한전원자력연료주식회사

한연(주)는 원전연료 주기기술의 자립을 위해 1982년 설립되었다. 1989년부터 원자력 발전의 핵심 기술 중 하나인 원전연료의 상업생산을 개시한 이래로 국내에서 가동 중인 16기의 경수로형 원자력발전소 및 4기의 중수로형 원자력발전소에 원전연료를 공급하고 있다.

한연(주)는 향후 증가되는 원전연료 수요를 충족하기 위해, 기존의 연간 경수로 원전연료 200톤 생산시설에 추가하여 경수로 연료 연 200톤, 중수로 연료 연 400톤 생산능력의 최첨단 원전연료 가공시설을 1997년 말 준공하여 상업생산을 개시하였다. 새로운 시설의 증설로 향후 원전연료의 해외수출과 대북한 경수로 지원이 가능한 발판을 마련하였으며, 중수로 원전연료 사업도 수행하게 됨으로써 종합적인 원자력연료 기술도 확보하게 되었다.

1992년에는 자체 기술연구소를 설립하여 원전연료 설계 및 관련 서비스를 개시하였고, 1997년 1월부터는 정부의 원자력사업체제 조정방침에 따른 핵연료설계 사업이관이 완료되어 기존에 한국원자력연구소에서 수행하던 한국표준형원전의 초기노심 및 교체노심 설계기술업무를 수행하게 되었다.

한연(주)는 안전하고 신뢰성이 있으며 고도의 품질이 보장된 원전연료의 설계, 제조 및 공급을 위하여 한국 원자력안전법, 미국 연방법 및 고객의 품질보증 요건에 따라 품질보증체제를 수립하여 운영하고 있으며, 이에 따른 세부 품질보증절차서, 설계, 제조 및 검사 절차서 등 각종업무를 세부 절차화하여 설계시부터 자재 및 부품의 구매, 제조 및 출하시까지 완벽한 품질보증업무를 수행하여 원전연료의 품질을 보증하고 있다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.4-1

한국전력기술주식회사가 종합설계에 참여한 원자력발전소

사업주	발전소	노형	용량(MWe)	기간 ¹⁾
한수원	고리 1	PWR	587	1970.12~1978.04
한수원	고리 2	PWR	650	1976.11~1983.07
한수원	월성 1*	PHWR	678.7	1976.01~1983.04
한수원	고리 3	PWR	950	1978.05~1985.09
한수원	고리 4	PWR	950	1978.05~1986.04
한수원	영광 1	PWR	950	1979.10~1986.08
한수원	영광 2	PWR	950	1979.10~1987.06
한수원	울진 1	PWR	950	1981.03~1988.09
한수원	울진 2	PWR	950	1981.03~1989.09
한수원	영광 3	PWR	1,000	1987.04~1995.03
한수원	영광 4	PWR	1,000	1987.04~1996.01
한수원	울진 3	PWR	1,000	1990.10~1998.08
한수원	울진 4	PWR	1,000	1990.10~1999.12
한수원	월성 2	PHWR	700	1991.01~1997.07
한수원	월성 3	PHWR	700	1992.09~1998.06
한수원	월성 4	PHWR	700	1992.09~1999.09
한수원	영광 5*	PWR	1,000	1994.01~2002.04
한수원	영광 6*	PWR	1,000	1994.01~2003.06
한수원	울진 5*	PWR	1,000	1995.05~2004.05
한수원	울진 6*	PWR	1,000	1995.05~2005.05
KEDO	케도원전 1 ²⁾	PWR	1,000	2000.02~2006.05
KEDO	케도원전 2 ²⁾	PWR	1,000	2000.02~2006.05

1) 사업착수일은 ATP 발급일 기준이나 ATP 미발급사업*은 PSAR 작성착수일 기준임
(단, 고리 1호기는 계약발효일). 완료일은 상업운전 기준일임.

2) 건설이 중지됨('06.5.31, KEDO 집행이사회 공식 종료)

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.4-2 (3 중 1)

두산중공업주식회사의 원자력발전소 제작경험

<u>발주처</u>	<u>사업명</u>	<u>위치</u>	<u>공급품목</u>	<u>년도</u>
한수원	고리 3,4	고리, 한국	<ul style="list-style-type: none"> · 보조보일러 · 취수설비 	1983
W. J. Wooley			<ul style="list-style-type: none"> · 비산물 방호문 	1983
VSL Corp.			<ul style="list-style-type: none"> · 포스트텐서닝계통 	1984
W/H	영광 1,2	영광, 한국	<ul style="list-style-type: none"> · NSSS 및 TG 	1985
한수원			<ul style="list-style-type: none"> · 보조보일러 · 터빈 크레인 · 해수 스크린 및 냉각기 · 철 구조물 	1984
Southwest Eng.			<ul style="list-style-type: none"> · 급수 가열기 · 복수기, 열교환기 	1984
Ederer Inc.			<ul style="list-style-type: none"> · 원형천정크레인 	1983
AAF Co.			<ul style="list-style-type: none"> · 공기취급기기 	1984

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.4-2 (3 중 2)

<u>발주처</u>	<u>사업명</u>	<u>위치</u>	<u>공급품목</u>	<u>년도</u>
W. J. Wooley			· 인원 및 장비 출입구	1983
VSL Corp.			· 포스트텐서닝계통	1984
한수원	울진 1,2	울진, 한국	· 원자로건물 철판관 및 스테인레스 라이너 플레이트관 · 갠트리 크레인 · 보충수처리계통, 해수 스크린장비 집수조 스크린	1986
Framatome			· 일차계통기기	1986
Alsthom			· 이차계통기기	1986
Neyrpic SA			· 인원 및 장비 출입구	1986
한수원	영광 3,4	영광, 한국	· NSSS 주요기기 및 터빈발전기	1996

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.4-2 (3 중 3)

<u>발주처</u>	<u>사업명</u>	<u>위치</u>	<u>공급품목</u>	<u>년도</u>
한수원	울진 3,4	울진, 한국	· NSSS 주요기기 및 터빈발전기	1999
한수원	고리 1 증기발생기 교체	고리, 한국	· 증기발생기	1998
한수원	영광 5,6	영광, 한국	· NSSS 주요기기 및 터빈발전기	2003
한수원	울진 5,6	울진, 한국	· NSSS 주요기기 및 터빈발전기	2005
QNPC AECL	진산 1,2	진산, 중국	· 증기발생기	2003
TVA	Watts Bar 1	테네시, 미국	· 증기발생기	2005
Entergy	ANO2 Waterford 3 Indian Point 2, 3	미국	· 가압기, 원자로헤드	2006~2011
NPQJVC	진산 3	진산, 중국	· 원자로	2008
APS	Palo Verde 1, 2, 3	애리조나, 미국	· 원자로헤드	2010
Entergy	세코야 2	테네시, 미국	· 증기발생기	2011

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.4-3

한기(원자로설계개발단)가 참여한 원자력발전소 관련 주요 사업수행 경험

발 주 처	사 업 명	기 간
한수원	월성 1호기 PSAR 검토 용역	'76. 03~'76. 11
한수원	고리 1호기 핵물리시험 기술지원	'76. 09~'77. 04
한수원	고리 3,4호기 부지보고서 및 PSAR 검토용역	'78. 09~'79. 04
한수원	원자력 7,8호기 부지 환경 조사	'79. 04~'80. 06
한수원	원자력 9,10호기 PSAR 검토보고서 작성용역	'81. 12~'82. 06
한수원	영광 3,4호기 원자로계통설계	'87. 05~'96. 01
한수원	월성 2호기 원자로계통설계	'90. 12~'97. 06
한수원	울진 3,4호기 원자로계통설계	'91. 07~'99. 01
한수원	NSSS 진동,누설 감시장치 개발	'92. 08~'94. 08
한수원	월성 3,4호기 원자로계통설계	'92. 09~'99. 09
한수원	차세대원자로 기술개발(1단계)	'93. 04~'94. 12
한수원	영광 5,6호기 원자로계통설계	'95. 01~'02. 12
터어키 전력청	AKKUYU 원전 자문용역 계약	'95. 02~'00. 12
한수원	차세대원자로 기술개발(2단계)	'95. 03~'99. 02
한수원	울진 5,6호기 원자로계통설계	'96. 11~'05. 05
한수원	고리 1호기 공정 제어 보호 및 감시설계 개선 공사	'97. 07~'98. 12
한수원	한국표준형원전 설계개선(1단계)	'98. 01~'99. 01
한수원	차세대원자로 기술개발(3단계)	'99. 07~'01. 12
한수원	한국표준형원전 설계개선(2단계)	'99. 10~'01. 10
한반도에너지개발 기구	KEDO 원전 원자로계통설계	'00. 02~'06. 05

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.4-4 (2 중 1)

WEC 가압경수로형 발전소¹⁾

<u>발전소</u>	<u>운전사업자</u>	<u>발전소 위치</u>	<u>상업운전</u>	<u>정격 출력 (MWe)</u>
<u>System 80 이전 발전소</u>				
Palisades	CMS Energy Co.	Michigan	1971	810
Fort Calhoun	Omaha Public Power District	Nebraska	1974	501
Maine Yankee ²⁾	Maine Yankee Atomic Power Co.	Maine	1972	864
Calvert Cliffs 1	Calvert Cliffs Nuclear Power Plant Inc.	Maryland	1975	890
Calvert Cliffs 2	Calvert Cliffs Nuclear Power Plant Inc.	Maryland	1977	880
St. Lucie 1	Florida Power & Light Co.	Florida	1976	872
St. Lucie 2	Florida Power & Light Co.	Florida	1983	882
Millstone Point 2	Northeast Nuclear Energy Co.	Connecticut	1975	889
San Onofre 2	Southern California Edison Co.	California	1983	1,127
San Onofre 3	Southern California Edison Co.	California	1984	1,127
Arkansas Nuclear One 2	Entergy Operations, Inc.	Arkansas	1980	943
Waterford 3	Entergy Operations, Inc.	Louisiana	1985	1,153

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.4-4 (2 중 2)

발전소	운전사업자	발전소 위치	상업운전	정격 출력 (MWe)
<u>System 80 발전소</u>				
Palo Verde 1	Arizona Public Service Co.	Arizona	1986	1,307
Palo Verde 2	Arizona Public Service Co.	Arizona	1986	1,307
Palo Verde 3	Arizona Public Service Co.	Arizona	1987	1,307
WNP-3 ³⁾	Energy Northwest	Washington	N/A	1,240
영광 3	한수원	영광, 한국	1995	1,049
영광 4	한수원	영광, 한국	1996	1,049
울진 3	한수원	울진, 한국	1998	1,049
울진 4	한수원	울진, 한국	1999	1,049
영광 5	한수원	영광, 한국	2002	1,049
영광 6	한수원	영광, 한국	2002	1,049
울진 5	한수원	울진, 한국	2004	1,049
울진 6	한수원	울진, 한국	2005	1,049

1) 구 ABB Combustion Engineering 사임.

2) Maine Yankee는 1997년 운전 정지됨.

3) 건설이 중지됨.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.4-5 (3 중 1)

GE사의 원자력발전소 터빈/발전기 공급실적

<u>전력회사</u>	<u>발전소명-호기</u>	<u>출력(MWe)</u>	<u>상업운전</u>
Commonwealth Edison	Dresden 1	192	1960
	Dresden 2	281	1970
	Dresden 3	810	1971
	Quad-cities 1	810	1972
	Quad-Cities 2	810	1972
	La Salle 1	1,147	1982
	La Salle 2	1,147	1984
Washington Public Power System GPU Nuclear Corp	Hanford Sta. 1-1	422	1966
	Hanford Sta. 1-2	422	1966
	Oyster Creek 1	640	1969
	TMI-1	837	1974
India Atom Power	Tarapur-1	215	1969
	Tarapur-2	215	1969
Niagara Mohawk	Nine Mile Point 1	620	1969
	Nine Mile Point 2	1,166	1986
Atomic Power Corp	Tsuruga 1	357	1969
	Tokai 2	1,110	1987
Northeast Utilities	Millstone Poine 1	650	1970
	Millstone Poine 2	880	1975
	Millstone Poine 3	1,208	1986
Tokyo Electric	Fukushima 1	461	1970
	Fukushima 2	783	1973
	Fukushima 6	1,110	1979
Spain Nuclenor	Garona 1	460	1971
Northern States Power	Monticello 1	542	1972
Boston Edison	Pilgrim 1	655	1972
Vermont Yankee	Vermont Nuclear Pr.1	537	1972

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.4-5 (3 중 2)

<u>전력회사</u>	<u>발전소명-호기</u>	<u>출력(MWe)</u>	<u>상업운전</u>
Duke Power	Oconee 1	886	1973
	Oconee 2	886	1973
	Oconee 3	893	1974
	Catawba 1	120	1985
	Catawba 2	120	1986
Omaha Public Power District	Fort Calhoun	481	1973
Tennessee Valley Authority	Browns Ferry 1	1,098	1974
	Browns Ferry 2	1,098	1974
	Browns Ferry 3	1,091	1976
Philadelphia Electric	Peach Bottom 2	1,098	1974
	Peach Bottom 3	1,098	1974
	Limerick 1	1,092	1985
	Limerick 2	1,092	1990
Baltimore Gas & Electric	Calvert 1	890	1974
Iowa Electric Lighting & Power	Arnold 1	565	1974
Georgia Power	Hatch 1	809	1974
	Hatch 2	820	1978
	Vogtle 1	1,160	1986
	Vogtle 2	1,160	1988
Indiana & Michigan Electric Co	Cook 1	1,089	1975
New York Power Authority	Fitzpatric 1	849	1975
Calolina Power & Light	Brunswick 1	849	1975
	Brunswick 2	849	1976
Portland General Electric Co.	Trojan 1	1,177	1975
Public Service of Colorado	Fort St. Vrain 1	336	1976
Toledo Edison	Davis Besse 1	925	1977
Arkansas Power & Light	Arkansas Nuc. 2	942	1978

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.4-5 (3 중 3)

<u>전력회사</u>	<u>발전소명-호기</u>	<u>출력(MWe)</u>	<u>상업운전</u>
Pennsylvania Power & Light	Susquehanna 1	1,084	1982
	Susquehanna 2	1,084	1984
South Carolina Electric & Gas Co.	Summer 1	953	1982
Hydro Quebec	Gentily 2	685	1982
Tiepower	Maanshan 1	951	1984
	Maanshan 2	951	1985
Ontario Hydro	Bruce B(660)	807	1984
	Bruce B(560)	807	1984
	Bruce B(760)	807	1986
	Bruce B(860)	807	1986
Hidroelectrica Espanola SA	Cofrentes 1	974	1984
Union Electric Co.	Callaway	1,192	1984
Ministry of Electric Energy (Romania)	Cernavoda 1	706	1985
	Cernavoda 2	706	1987
Kansas Gas & Electric	Wolf Creek 1	1,192	1985
Arizona Public Service	Palo Verde 1	1,359	1985
	Palo Verde 2	1,359	1986
	Palo Verde 3	1,359	1986
Long Island Lighting Co.	Shoreham 1	846	1985
Gulf States Utility	River Bend 1	997	1985
Public Service of New Hampshire	Seabrook	1,197	1986
Illinois Power Company	Cliton Poewr 1	984	1986
Cleveland Electric Illuminating	Perry 1	1,252	1986
	Perry 2	1,252	1988
Cent Nuclear(Spain)	Valdecaballeros 1	974	1986
	Valdecaballeros 2	974	1999
Public Service Electric & Gas	Hope Creek 1	1,117	1986

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.4-6 (2 중 1)

건설단계 책임부서 및 책임사항

원전건설과 관련하여 한수원 자체수행 및 설계·제작·설치(기전 및 토건공사) 등 계약자에 위임하여 수행하는 사항에 대한 책임은 아래와 같다.

분 야	책임부서	책임사항
설계·구매	건설본부 사업관리분야담당부서	NSSS, 터빈설비의 설계 및 구매관리, 설계변경 검토에 대한 책임이 있다
	건설본부 계측제어설비담당부서	BOP 계측제어설비의 설계 및 구매관리, 설계 변경검토에 대한 책임이 있다
	건설본부 원자로설비담당부서	BOP 원자로설비의 설계 및 구매관리, 설계변경 검토에 대한 책임이 있다
	건설본부 기전설비담당부서	BOP 기전설비의 설계 및 구매관리, 설계변경 검토에 대한 책임이 있다
	건설본부 토목분야담당부서	발전소 토목 설계 및 구매관리, 설계변경 검토에 대한 책임이 있다
	건설본부 건축분야담당부서	발전소 건축 설계 및 구매관리, 설계변경 검토에 대한 책임이 있다
제작검사	원자력발전기술원 기자재제작검사분야 담당부서	국내공급분 및 기타 해외공급분 발전소설비의 품질검사 및 품질검사용역관리 책임이 있다
	해외사무소	해외공급분 발전소설비의 품질검사 및 품질검사용역관리 책임이 있다

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.4-6 (2 중 2)

분 야	책임부서	책임사항
시공	건설소장	발전소 건설 시공에 대한 총괄 책임이 있다.
	건설소 기계설비담당부서	발전소 기계설비의 시공감독, 현장 설계변경 및 구매에 대한 책임이 있다
	건설소 전기설비담당부서	발전소 전기설비의 시공감독, 현장 설계변경 및 구매에 대한 책임이 있다
	건설소 계측제어설비담당부서	발전소 계측제어설비의 시공감독, 현장 설계변경 및 구매에 대한 책임이 있다
	건설소 토목분야담당부서	발전소 토목공사의 시공감독, 현장 설계변경 및 구매에 대한 책임이 있다
	건설소 건축분야담당부서	발전소 건축공사의 시공감독, 현장 설계변경 및 구매에 대한 책임이 있다
	건설소 품질관리분야담당부서	발전소 설비의 설치과정 품질관리에 대한 책임이 있다
	건설소 품질검사분야담당부서	발전소 설비의 설치과정 품질검사에 대한 책임이 있다
시운전	시운전실장	발전소 시운전에 대한 총괄 책임이 있다
	시운전실 원자로설비담당부서	발전소 원자로설비의 시운전에 대한 책임이 있다
	시운전실 기전설비담당부서	발전소 기전설비의 시운전에 대한 책임이 있다
	시운전실 터빈 및 BOP 설비 담당부서	터빈 및 BOP 설비의 시운전에 대한 책임이 있다
	시운전실 발전분야담당부서	발전소 설비의 시운전에 대한 책임이 있다

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

1.5 기술정보 요구사항

신월성 1,2호기 핵증기공급계통 설계는 영광 3,4호기, 울진 3,4호기, 영광 5,6호기, 울진 5,6호기 및 신고리 1,2호기에서 이미 검증된 설계기술들을 이용하였다.

1.5.1 원자로 유동모델시험

신월성 1,2호기와 형태 및 용량이 같은 영광 3,4호기의 원자로 압력용기와 내부구조물에 대한 축소 원자로 유동모델시험이 1989~1990년에 걸쳐 수행되었다. 신월성 1,2호기와 영광 3,4호기의 원자로는 수력학적인 관점에서 동일하므로, 신월성 1,2호기 원자로의 수력학적 설계인자들은 영광 3,4호기 원자로 유동모델시험 결과를 이용하여 실험적으로 검증되었다고 본다. 원자로 유동모델시험에 대한 자세한 설명은 4.4.4.2.1절과 부록 4A에 기술되어 있다. 유동모델시험의 목적은 원자로의 수력학적 특성을 실험적으로 규명하여, 해석적 설계결과를 검증하고 노심 열적여유도 분석에 필요한 입력자료를 제공하는 것이다. 즉, 노심입구의 유량분포와 노심출구의 압력분포, 그리고 원자로 입구노즐에서 출구노즐까지의 구간별 압력손실값 등을 측정하여 열수력학적 설계와 분석에 이용한다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

1.6 주요 참고자료

본 보고서의 일부로서 반영된 모든 주요 자료의 목록은 다음과 같으며 정보 제공을 위한 기타 자료는 각 장 및 절에 나열되어 있다.

<u>보고서 번호</u>	<u>제 목</u>	<u>발 행 일</u>	<u>관련본문(장)</u>
CENPD-67	Combustion Engineering, Inc.	September 1973	10
Suppl. #1	"Iodine Decontamination	May 1974	11
Suppl. #2	Factors During PWR Steam	June 1974	
Addendum 1	Generation and Steam Venting"	November 1974	
Addendum 2		August 1975	
CENPD-80	Moisture Carryover During an NSSS Steamline Break Accident	January 1973	6
CENPD-98-A	COAST Code Description	April 1975	4, 5, 15
CENPD-118	Combustion Engineering, Inc. "Densification of Combustion Engineering Fuel"	June 1974	4
CENPD-133	Combustion Engineering, Inc. "CEFLASH-4A FORTRAN IV Digital Computer Program for Reactor Blowdown Analysis"	August 1974	6
Suppl. #1	CEFLASH-4AS, A Computer	September 1974	
Suppl. #3	Program for Reactor Blowdown Analysis of the Small Break Loss of Coolant Accident	February 1977	
Suppl. #2	CEFLASH-4A, A FORTRAN Digital Computer Program for Reactor Blowdown Analysis(Modifications)	March 1975	
Suppl. #4-P	CEFLASH-4A, A FORTRAN Digital Computer Program for Reactor Blowdown Analysis	April 1977	

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

<u>보고서 번호</u>	<u>제 목</u>	<u>발 행 일</u>	<u>관련본문(장)</u>
Suppl. #5-P	CEFLASH-4A, A FORTRAN Digital Computer Program for Reactor Blowdown Analysis	June 1985	
CENPD-134	Combustion Engineering, Inc. "COMPERC-II A Program for Emergency Refill - Reflood of the Core"	August 1974	6
Suppl. #1		February 1975	
Suppl. #3		June 1985	
CENPD-135	Combustion Engineering, Inc. "STRIKIN-II A Cylindrical Geometry Fuel Rod Heat Transfer Program"	August 1974	6
Suppl. #1		February 1975	
Suppl. #4		August 1976	
Suppl. #5		April 1977	
CENPD-137	Combustion Engineering, Inc. "Calculative Methode for the C-E Small Break LOCA Evaluation Model"	August 1974	6
Suppl. #1		January 1977	
CENPD-138	PARCH - A FORTRAN IV Digital Computer program to Evaluate Pool - Boil Axial Rod, and Coolant Heatup	August 1974	6
Suppl. #1		February 1975	
Suppl. #2		January 1977	
CENPD-139-P-A	C-E Fuel Evaluation Model	July 1974	6
CENPD-162-A	Combustion Engineering, Inc. "Assemblies with Standard Spacer Grids - Part 1; Uniform, Axial Power Distribution"	September 1976	4
Suppl. #1-A		February 1977	
CENPD-170	Combustion Engineering, Inc. "Assemblies of the Accuracy of the PWR Safety System Actuation ad Performed by the Core Protection Calculators"	August 1975	4
Suppl. #1		November 1975	

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

<u>보고서 번호</u>	<u>제 목</u>	<u>발 행 일</u>	<u>관련본문(장)</u>
CENPD-179	Combustion Engineering, Inc. "C-E Thermo-Structural Fuel Evaluation Method"	April 1976	4
CENPD-180 Suppl. #1	Radioiodine Behavior in Reactor Coolant During Transient Operation	March 1976 March 1977	15
CENPD-182 Rev.1	Combustion Engineering, Inc. "Seismic Qualification of C-E Instrumentation and Electrical Equipment"	November 1975 June 1977	3
CENPD-183-A	Combustion Engineering, Inc. "C-E Methods for Loss of Flow Analysis"	August 1975	15
CENPD-187-A Suppl. #1-A	Combustion Engineering, Inc. "Method of Analyzing Creep Collapse of Oval Cladding"	March 1976 June 1977	4
CENPD-188	HERMITE, A Multi-Dimensional Time Kinetics Code for PWR Transients	March 1976	4
CENPD-190	Combustion Engineering, Inc. "C-E Method for Control Element Assembly Ejection Analysis"	January 1976	15
CENPD-198	Combustion Engineering, Inc. "Zircaloy Growth-In-Reactor Dimen- sional Changes in Zircaloy-4 Fuel Assemblies"	December 1975	4
CENPD-201-A Suppl. #1	Reactor Coolant Pump Performance	April 1976 January 1981	5
CENPD-206-A	Combustion Engineering, Inc. "TORC Code Verification and Simplified Modeling Method"	July 1981	4

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

<u>보고서 번호</u>	<u>제 목</u>	<u>발 행 일</u>	<u>관련본문(장)</u>
CENPD-207-A	Combustion Engineering, Inc. "Critical Heat Flux Correlation for C-E Fuel Assemblies with Stan- dard Spacer Grids, Part 2, Non- Uniform Axial Power Distributions"	December 1984	4
CENPD-213 Suppl. #1	Combustion Engineering, Inc. "Application of FLECHT Reflood Heat Transfer Coefficients to Combustion Engineering 16×16 Fuel Bundles"	January 1976 March 1976	6
CENPD-225-A	Combustion Engineering, Inc. "Fuel and Poison Rod Bowing"	June 1983	4
CENPD-254-A	"Post-LOCA Long-Term Cooling Evaluation Model"	July 1977	6
CENPD-255-A	"Qualification of Class 1E Electrical Equipment"	October 1985	7
Enclosure 1-P to LD-81-095	"C-E ECCS Evaluation Model Flow Blockage Analysis"	December 1981	6
Enclosure 1-P to LD-82-001	"CESEC: Digital Simulation of a Combustion Engineering Nuclear Steam Supply System"	December 1981	15
CENPD-132-P Suppl. #1 Suppl. #2 Suppl. #3-P	"Calculative Methods for the C-E Large Break LOCA Evaluation Model"	August 1974 February 1975 July 1975 June 1985	6

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

<u>보고서 번호</u>	<u>제 목</u>	<u>발 행 일</u>	<u>관련본문(장)</u>
CENPD-161	"TORC Code: A Computer Code for Determining the Thermal Margin of the Reactor Core"	July 1975	4
CENPD-266-A	"The ROCS and DIT Computer Codes for Nuclear Design"	April 1983	4
CENPD-269 Rev. 1	"Extended Burnup Operation of Combustion Engineering PWR Fuel"	July 1984	4
CENPD-275	"CE Methodology for Core Designs Containing Gadolinia Urania Burnable Absorbers"	March 1987	4

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

1.7 도면 및 기타 상세자료

FSAR 각 절에 수록된 도면(Figure)은 참고용으로 사용하고, 도면 목록에는 도면명, 번호, 제목, 개정번호 및 개정일자 등이 포함한다. 관리도면은 이에 대응하는 최신 개정된 원도도면으로 대체하여 관리한다. 단 관리도면이 없는 도면은 FSAR에 수록된 도면을 관리도면으로 한다.

1

1.7.1 전기도면, 계측 및 제어도면

규제지침서 1.70에 따라서 다음 범주의 안전관련 전기도면들은 표 1.7-1에 수록되어 있다.

- 가. 발전소 단선도(Station Single Line Diagrams)
- 나. 단선도(Single Line Diagrams)
- 다. 계전기 및 계기도면(Relay and Metering Diagrams)
- 라. 전개 접속도(Schematic Drawings)
- 마. 전선로 설치도면(Cable Tray Layout Drawings)
- 바. 제어 논리도(Control Logic Diagrams)

도면 목록에는 도면번호, 도면명, 개정번호 및 발행일 등이 포함되었다.

1.7.2 배관 및 계장도

배관 및 계장도 목록 및 해당 부분의 소절 번호가 표 1.7-2에 나타나 있다.

1.7.3 기타 자료

일반배치도면 등 기타 도면은 목록 및 해당부분의 소절번호가 표 1.7-3에 나타나 있다

1

표 1.7-1 (54 중 1)

전기 및 계측 논리도면

FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
8.2-1	8.2	SLD				
8.3-1	8.3	SLD				
8.3-1	8.3	SLD				

표 1.7-1 (54 중 2)

FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
						

표 1.7-1 (54 중 3)

FSAR		관리도면		개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호		
					

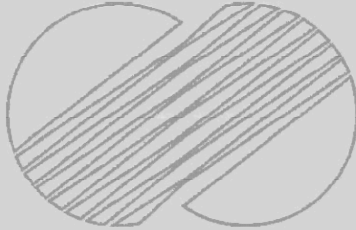
표 1.7-1 (54 중 4)

FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
						

표 1.7-1 (54 중 5)

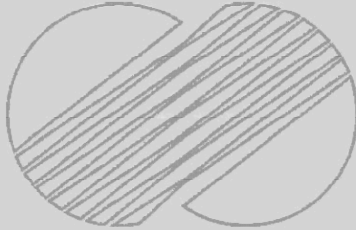
FSAR		관리도면		개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호		
					

표 1.7-1 (54 중 6)

FSAR		관리도면		개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호 도면제목		
					

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.7-1 (54 중 7)

FSAR		관리도면		개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호		
					

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.7-1 (54 중 8)

FSAR		관리도면		개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호		
					

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.7-1 (54 중 9)

FSAR		관리도면		개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호		
					

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.7-1 (54 중 10)

FSAR		관리도면		개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호		
					

표 1.7-1 (54 중 11)

FSAR		관리도면		개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목	
					

표 1.7-1 (54 중 12)

FSAR		관리도면		개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목	
					

표 1.7-1 (54 중 13)

FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
						

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.7-1 (54 중 14)

FSAR		관리도면		개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호		
					

표 1.7-1 (54 중 15)

FSAR		관리도면		개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목	
					

표 1.7-1 (54 중 16)

FSAR		관리도면		개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호		
					

표 1.7-1 (54 중 17)

FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
						

110

136

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.7-1 (54 중 18)

FSAR		관리도면		개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목	
					

표 1.7-1 (54 중 19)

FSAR		관리도면		개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호		
					

표 1.7-1 (54 중 20)

FSAR		관리도면		개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목	
					

표 1.7-1 (54 중 21)

FSAR		관리도면		개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목	
					

표 1.7-1 (54 중 22)

FSAR		관리도면		개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호		
					

표 1.7-1 (54 중 23)

FSAR		관리도면		개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호		
					

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

27 | 70

70

표 1.7-1 (54 중 24)

FSAR		관리도면		개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목	
					

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

21

27

21

표 1.7-1 (54 중 25)

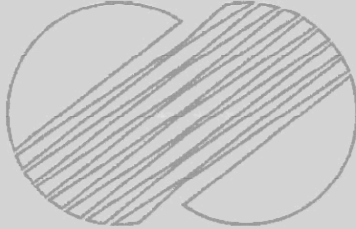
FSAR		관리도면		개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목	
					

21

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

27

표 1.7-1 (54 중 26)

FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
						

110 | 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서 | 136

표 1.7-1 (54 중 27)

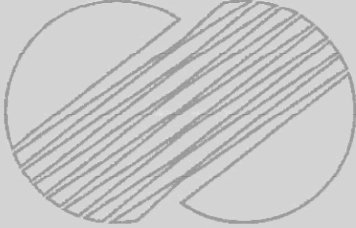
FSAR		관리도면		개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목	
					

표 1.7-1 (54 중 28)

FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
						

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서
21 27

표 1.7-1 (54 중 29)

FSAR		관리도면		개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목	
					

표 1.7-1 (54 중 30)

FSAR		관리도면		개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목	
					

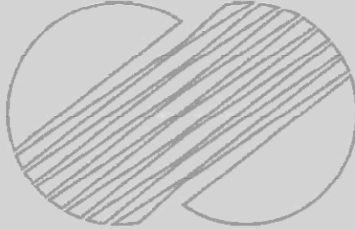
90
신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서
136

표 1.7-1 (54 중 31)

FSAR		관리도면		개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호		
					

80 136
신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서
80 136

표 1.7-1 (54 중 32)

FSAR		관리도면		개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호		
					
			27	신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서	70
			27		70
			27		70
			21		
			27		70

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

27 70

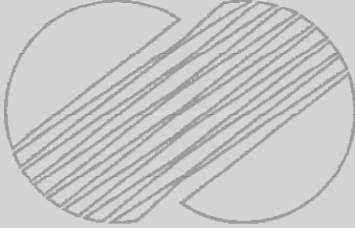
27 70

27 70

21

27 70

표 1.7-1 (54 중 33)

FSAR		관리도면		개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목	
					27
					21
					27
					27
					27
					27

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

70

70

표 1.7-1 (54 중 34)

FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
						

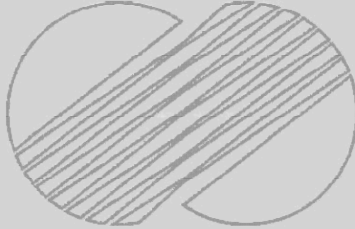
신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

27 70

27 70

27

표 1.7-1 (54 중 35)

FSAR		관리도면		개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호		
					
			70	신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서	
			70		
			70	91	

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

70

70

70

91

표 1.7-1 (54 중 36)

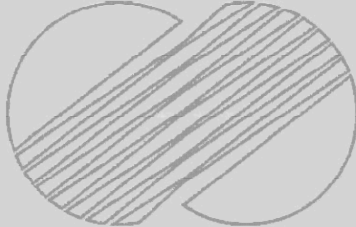
FSAR		관리도면		개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호		
					

표 1.7-1 (54 중 37)

FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
						

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.7-1 (54 중 38)

FSAR		관리도면		개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호		
					

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.7-1 (54 중 39)

FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
						

87

136

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.7-1 (54 중 40)

FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
						

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.7-1 (54 중 41)

FSAR		관리도면		개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목	
					

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

90

90

136

136

표 1.7-1 (54 중 42)

FSAR		관리도면		개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호		
					

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

80 | 136

80 | 136

표 1.7-1 (54 중 43)

FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
						

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

27

70

70

70

표 1.7-1 (54 중 44)

FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
						

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

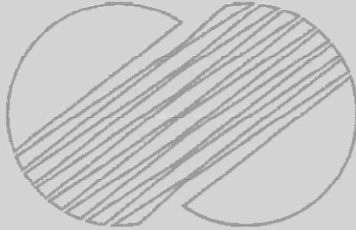
27

70

70

70

표 1.7-1 (54 중 45)

FSAR		관리도면		개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호		
					

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

70

70

70

표 1.7-1 (54 중 46)

FSAR		관리도면		개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호		
					

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.7-1 (54 중 47)

FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
						

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.7-1 (54 중 48)

FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
						

61

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

70

표 1.7-1 (54 중 49)

FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
						

표 1.7-1 (54 중 50)

FSAR		관리도면		개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호		
					

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

87

136

87

136

표 1.7-1 (54 중 51)

FSAR		관리도면		개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호		
					

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.7-1 (54 중 52)

FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
						

표 1.7-1 (54 중 53)

FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
						

표 1.7-1 (54 중 54)

FSAR		관리도면		개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목	
					
7.3-7	7.3	CLD			
7.3-8	7.3	CLD			
7.3-9	7.3	CLD			
7.3-10	7.3	CLD			
7.3-12	7.3	CLD			

1

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.7-2 (19 중 1)

배관 및 계장도

FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
1.1-1	1.1	P&ID				
1C.3-10-1	부록 1C	P&ID				
5.1-3	5.1	P&ID				
	5.1	P&ID				
5.1-4	5.1	P&ID				
5.4-16	5.4.15	P&ID				
6.2-67	6.2.2	P&ID				
6.2-70	6.2.5	P&ID				

표 1.7-2 (19 중 2)

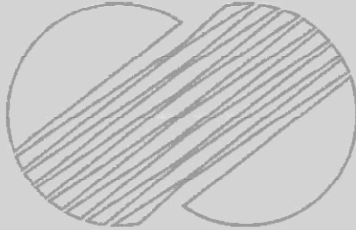
FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
6.3-1	6.3	P&ID				
9.1-3	9.1.3	P&ID				
9.2-1	9.2.1	P&ID				
9.2-2	9.2.1	P&ID				
9.2-3	9.2.2	P&ID				

표 1.7-2 (19 중 3)

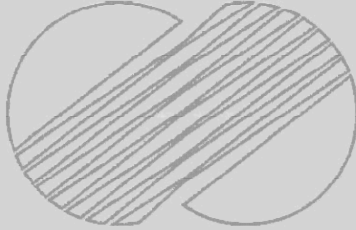
FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
9.2-4	9.2.2	P&ID				
9.2-5	9.2.3	P&ID				
9.2-6	9.2.6	P&ID				
9.2-7	9.2.7	P&ID				

표 1.7-2 (19 중 4)

FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
9.2-7	9.2.7	P&ID				
9.2-8	9.2.7	P&ID				
9.3-1	9.3.1	P&ID				

표 1.7-2 (19 중 5)

FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
9.3-1	9.3.1	P&ID				
9.3-2	9.3.2	P&ID				
9.3-3	9.3.3	P&ID				

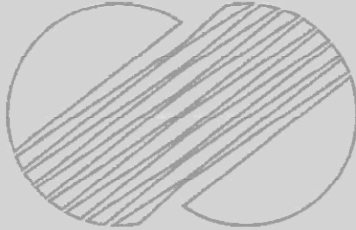
105
신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서
132

표 1.7-2 (19 중 6)

FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
9.3-3	9.3.3	P&ID				
9.3-4	9.3.3	P&ID				

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.7-2 (19 중 7)

FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
9.3-4	9.3.3	P&ID				
9.3-5	9.3.3	P&ID				
9.3-6	9.3.4	P&ID				

119
신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서
136

표 1.7-2 (19 중 8)

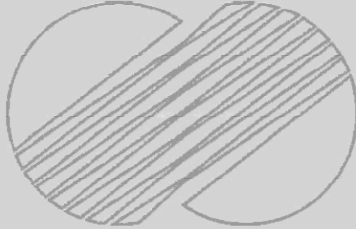
FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
9.3-6	9.3.4	P&ID				
9.3-7	9.3.2	P&ID				

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

68

70

표 1.7-2 (19 중 9)

FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
9.3-7	9.3.2	P&ID				
9.4-1	9.4.1	P&ID				
9.4-2	9.4.2	P&ID				
9.4-3	9.4.3	P&ID				
9.4-4	9.4.4	P&ID				

27
신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서
61
68

표 1.7-2 (19 중 10)

FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
9.4-4	9.4.4	P&ID				
9.4-5	9.4.5	P&ID				
9.4-6	9.4.5	P&ID				
9.4-7	9.4.5	P&ID				
9.4-8	9.4.5	P&ID				
9.4-9	9.4.5	P&ID				
9.4-10	9.4.6	P&ID				

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

24

21

1

표 1.7-2 (19 중 11)

FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
9.4-11	9.4.6	P&ID				
9.4-12	9.4.7	P&ID				

81

136

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.7-2 (19 중 12)

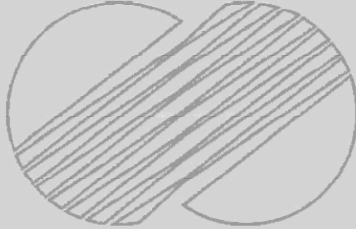
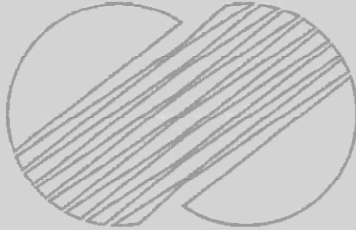
FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
9.4-12	9.4.7	P&ID				
9.4-13	9.4.8	P&ID				
9.4-14	9.4.9	P&ID				
9.5-75	9.5.1	P&ID				

표 1.7-2 (19 중 13)

FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
9.5-75	9.5.1	P&ID				
9.5-76	9.5.4	P&ID				
9.5-77	9.5.5~ 9.5.8	P&ID				
9.5-78	9.5.9	P&ID				

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서
128
105

표 1.7-2 (19 중 14)

FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
9.5-78	9.5.9	P&ID				
9.5-79	9.5.12	P&ID				
10.3-1	10.3	P&ID				
10.4-1	10.4.2	P&ID				
10.4-2	10.4.3	P&ID				
10.4-3	10.4.5	P&ID				
10.4-4	10.4.7	P&ID				

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

136

136

140

표 1.7-2 (19 중 15)

FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
10.4-4	10.4.7	P&ID				
10.4-5	10.4.7	P&ID				
10.4-6	10.4.8	P&ID				
10.4-7	10.4.9	P&ID				
10.4-8	10.4.10	P&ID				
10.4-9	10.4.11	P&ID				
11.2-1	11.2	P&ID				

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

136

136

128

136

128

표 1.7-2 (19 중 16)

FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
11.2-1	11.2	P&ID				
11.2-1	11.2	P&ID				

표 1.7-2 (19 중 17)

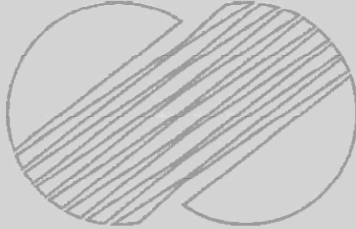
FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
11.2-1	11.2	P&ID				
11.2-2	11.2	P&ID				
11.3-1	11.3	P&ID				

표 1.7-2 (19 중 18)

FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
11.3-1	11.3	P&ID				
11.4-1	11.4	P&ID				

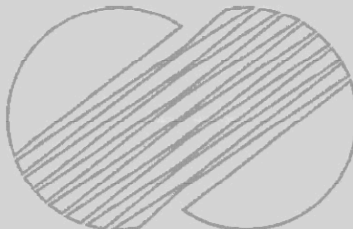
표 1.7-2 (19 중 19)

FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
11.4-1	11.4	P&ID				
11.5-1	11.5	P&ID				

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.7-3 (20 중 1)

기타 도면

FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
1.2-2 1.2-3 2.1-4	1.2 2.1					
1.2-4	1.2	GA				
1.2-5	1.2	GA				
1.2-6	1.2	GA				
1.2-7	1.2	GA				
1.2-8	1.2	GA				
1.2-9	1.2	GA				
1.2-10	1.2	GA				
1.2-11	1.2	GA				
1.2-12	1.2	GA				
1.2-13	1.2	GA				
1.2-14	1.2	GA				

61
신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서
136
136

표 1.7-3 (20 중 2)

FSAR		관리도면		개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목	
1.2-15	1.2	GA			
1.2-16	1.2	GA			
1.2-17	1.2	GA			
1.2-18	1.2	GA			
1.2-19	1.2	GA			
1.2-20	1.2	GA			
1.2-21	1.2	GA			
1.2-22	1.2	GA			
1.2-23	1.2	GA			
1.2-24	1.2	GA			
1.2-25	1.2	GA			
1.2-26	1.2	GA			
1.2-27	1.2	GA			
1.2-28	1.2	GA			
1.2-29	1.2	GA			

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

136

143

표 1.7-3 (20 중 3)

FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
1.2-30	1.2	GA				
1.2-31	1.2	GA				
1.2-32	1.2	GA				
1.2-33	1.2	GA				
1.2-34	1.2	GA				
1.2-35	1.2	GA				
1.2-36	1.2	GA				
1.2-37	1.2	GA				
1.2-38	1.2	GA				
1.2-39	1.2	GA				
1.2-40	1.2	GA				
1.2-41	1.2	GA				
1.2-42	1.2	GA				
1.2-43	1.2	GA				

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

131

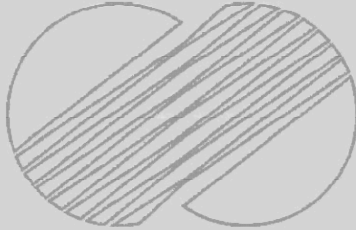
136

131

표 1.7-3 (20 중 4)

FSAR		관리도면		개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목	
1.2-44	1.2	GA			
1.2-45	1.2	GA			
1.2-46	1.2	GA			
1.2-47	1.2	GA			
1.2-48	1.2	GA			
1.2-49	1.2	GA			
1.2-50	1.2	GA			
1.2-51	1.2	GA			
1.2-52	1.2	GA			
1.2-53	1.2	GA			
1.2-54	1.2	GA			
1.2-55	1.2	GA			

표 1.7-3 (20 중 5)

FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
1.2-56	1.2	GA				
1.2-57	1.2	GA				
1.2-58	1.2	GA				
1.2-59	1.2	GA				
1.2-60	1.2	GA				
1.2-61	1.2	GA				
1.2-62	1.2	GA				
1.2-63	1.2	GA				
1.2-64	1.2	GA				
1.2-65	1.2	GA				
1.2-66	1.2	GA				
1.2-67	1.2	GA				
1.2-68	1.2	GA				
1.2-69	1.2	GA				
1.2-70	1.2	GA				

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

143

136

표 1.7-3 (20 중 6)

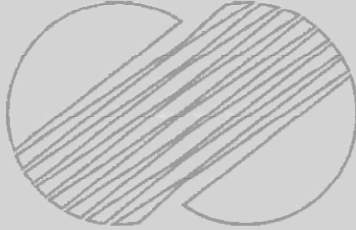
FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
1.2-71	1.2	GA				
1.2-72	1.2	GA				
1.2-73	1.2	GA				
1.2-74	1.2	GA				
1.2-75	1.2	GA				
1.2-76	1.2	GA				
1.2-77	1.2	GA				
1.2-78	1.2	GA				
1.2-79	1.2	GA				

표 1.7-3 (20 중 7)

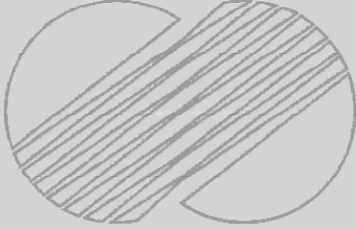
FSAR		관리도면		개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목	
12.3-3	12.3.1	정상시 방사선 구역도			

표 1.7-3 (20 중 8)

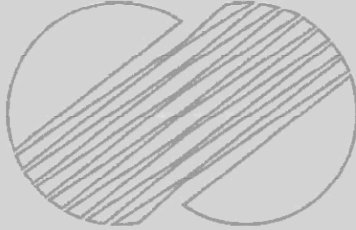
FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
12.3-4	12.3.1	정상시 방사선 구역도				

표 1.7-3 (20 중 9)

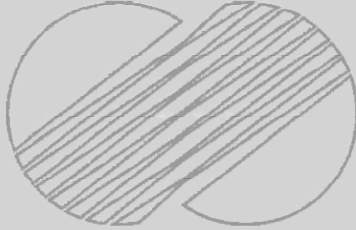
FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
12.3-5	12.3.1	정상시 방사선 구역도				
12.3-8	12.3.1	사고시 방사선 구역도				

표 1.7-3 (20 중 10)

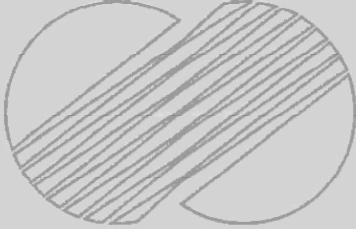
FSAR		관리도면		개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목	
12.3-8	12.3.1	사고시 방사선 구역도			
12.3-9	12.3.1	사고시 방사선 구역도			

표 1.7-3 (20 중 11)

FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
12.3-10	12.3.1	사고시 방사선 구역도				
12.3-11	12.3.1	사고시 방사선 구역도				

표 1.7-3 (20 중 12)

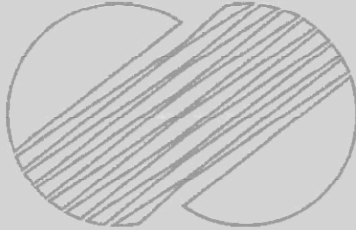
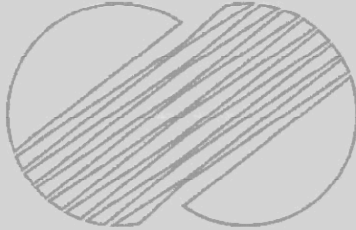
FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
12.3-12	12.3.1	사고시 방사선 구역도				
12.3-13	12.3.1	사고시 방사선 구역도				

표 1.7-3 (20 중 13)

FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
12.3-15	12.3.1	정상시 방사선 구역도				
9.5-1	9.5	방화벽 설계 기준				
9.5-2	9.5					
9.5-3	9.5					
9.5-4	9.5					
9.5-5	9.5					
9.5-6	9.5					

96

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

143

표 1.7-3 (20 중 14)

FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
9.5-7	9.5	방화벽 설계 기준				
9.5-8	9.5					
9.5-9	9.5					
9.5-10	9.5					
9.5-11	9.5					
9.5-12	9.5					
9.5-13	9.5					
9.5-14	9.5					
9.5-15	9.5					
9.5-16	9.5					
9.5-17	9.5					
9.5-18	9.5					

표 1.7-3 (20 중 15)

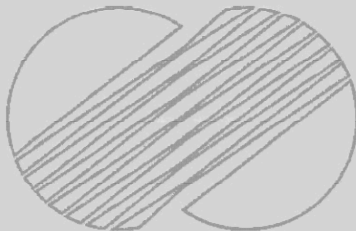
FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
9.5-19	9.5	방화벽 설계 기준				
9.5-20	9.5					
9.5-21	9.5					
9.5-22	9.5					
9.5-23	9.5					
9.5-24	9.5					
9.5-25	9.5					
9.5-26	9.5					
9.5-27	9.5					
9.5-28	9.5					
9.5-29	9.5					
9.5-30	9.5					

표 1.7-3 (20 중 16)

FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
9.5-31	9.5	방화벽 설계 기준				
9.5-32	9.5	화재 방호 설계 기준				
9.5-33	9.5					
9.5-34	9.5					
9.5-35	9.5					
9.5-36	9.5					
9.5-37	9.5					
9.5-38	9.5					
9.5-39	9.5					
9.5-40	9.5					
9.5-41	9.5					
9.5-42	9.5					

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.7-3 (20 중 17)

FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
9.5-43	9.5	화재 방호 설계 기준				
9.5-44	9.5					
9.5-45	9.5					
9.5-46	9.5					
9.5-47	9.5					
9.5-48	9.5					
9.5-49	9.5					
9.5-50	9.5					
9.5-51	9.5					
9.5-52	9.5					
9.5-53	9.5					
9.5-54	9.5					

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1.7-3 (20 중 18)

FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
9.5-55	9.5	화재 방호 설계 기준				
9.5-56	9.5					
9.5-57	9.5					
9.5-58	9.5					
9.5-59	9.5					
9.5-60	9.5					
9.5-61	9.5					
9.5-62	9.5					
9.5-63	9.5					
9.5-64	9.5					
9.5-65	9.5					
9.5-66	9.5					

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

143

136

표 1.7-3 (20 중 19)

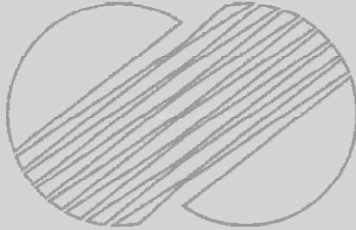
FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
9.5-67	9.5	화재 방호 설계 기준				
9.5-68	9.5					
9.5-69	9.5					
9.5-70	9.5					
9.5-71	9.5					
9.5-72	9.5					
9.5-73	9.5					
9.5-74	9.5					
9.5-74A	9.5					
9.5-74C	9.5					

표 1.7-3 (20 중 20)

FSAR		관리도면			개정 번호	개정일자
그림 번호	절 번호	원도 종류	도면번호	도면제목		
18.1-1	18.1	제어반 기기 배치 도면				
18.1-2	18.1					
18.1-3	18.1					
18.1-4	18.1					
18.1-5	18.1					
18.1-6	18.1					
18.1-7	18.1					
18.1-8	18.1					
18.1-9	18.1					
18.1-10	18.1					
18.1-11	18.1					
18.1-12	18.1					
18.1-13	18.1					
18.1-14	18.1					
18.1-15	18.1					
18.2-1	18.2					

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

136

138

136

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

1.8 미국원자력규제위원회 규제지침서, TMI-2 조치사항 및 후쿠시마 사고 후속 개선 조치사항

46

1.8.1 미국원자력규제위원회 규제지침서

부록 1A에는 신월성 1,2호기 설계에 적용되는 미국원자력규제위원회 규제지침서(이하 ‘규제지침서’로 기술한다.)가 나열되어 있다. 각각의 규제지침서에는 개정번호, 신월성 1,2호기 준수내용 및 최종안전성분석보고서 관련 장·절이 기술되어 있다.

부록 1A에 열거된 규제지침서에는 적용기준일인 2000년 12월 31일까지 발행된 규제지침서가 포함되어 있다. 규제지침서 Division 1의 경우 2000년 12월 31일 현재 발행된 지침서 및 폐지된 지침서를 모두 수록하였으며, 기타 Division의 경우는 신월성 1,2호기에 적용되는 것만을 수록하였다.

적용기준일 이후에 발행된 규제지침서는 안전성에 중요한 사항이나 사업자 선택사항이 아니면 신월성 1,2호기에는 적용되지 않는다.

1.8.2 TMI-2 조치사항

TMI-2 사고에서 비롯된 미국원자력규제위원회 조치사항이 부록 1B에 기술되어 있다.

1.8.3 후쿠시마 사고 후속 개선 조치사항

후쿠시마 원전사고 후속 대책의 일환으로 시행된 국내원전 안전성검토 보고서에서 도출된 개선 조치방안이 부록 1C에 기술되어 있다.

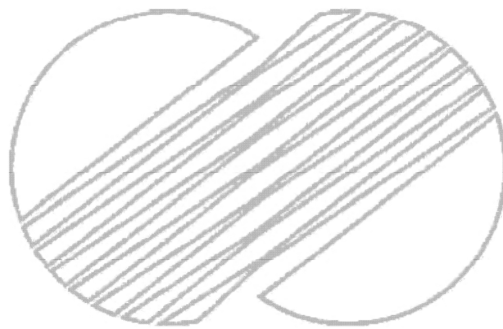
46

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

부록 1A

미국원자력규제위원회 규제지침서



신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

부록 1A - 미국원자력규제위원회 규제지침서

목 차

<u>번호</u>	<u>제 목</u>	<u>페이지</u>
1.1	비상노심냉각 및 원자로건물 열제거계통 펌프의 유효흡입수두	1A-1
1.2	원자로압력용기의 열충격	1A-2
1.3	비등경수로의 냉각재상실사고 시 소외 방사능영향 평가를 위한 가정	1A-3
1.4	가압경수로의 냉각재상실사고 시 소외 방사능영향 평가를 위한 가정	1A-4
1.5	비등경수로의 증기관파단사고 시 소외 방사능영향 평가를 위한 가정	1A-5
1.6	다중 대기(소내)전원 및 배전계통의 독립성	1A-6
1.7	냉각재상실사고 후 원자로건물 내의 가연성기체 농도제어	1A-7
1.8	인원 선발 및 훈련	1A-8
1.9	원자력발전소 비상전원용 디젤발전기의 선정, 설계 및 검증	1A-9
1.10	내진범주 I급 콘크리트구조물의 철근기계이음부	1A-10
1.11	원자로건물을 관통하는 계측기용 감지관	1A-11
1.12	지진감시용 계측설비	1A-12
1.13	사용후연료저장시설 설계기준	1A-13
1.14	원자로냉각재펌프 관성바퀴의 건전성	1A-14
1.15	내진범주 I급 콘크리트구조물 철근시험	1A-15
1.16	운영정보의 보고	1A-16
1.17	사보타주에 대비한 원자력발전소 방호	1A-17
1.18	콘크리트 원자로건물에 대한 구조허용시험	1A-18
1.19	원자로건물 선형용접부에 대한 비파괴검사	1A-19
1.20	가동전시험 및 초기 시운전시험 시 원자로내부구조물에 대한 종합진동평가계획	1A-20
1.21	경수형 원자력발전소에서의 고체폐기물의 방사능과 액체 및 기체유출물에 대한 방사성물질 유출량 측정, 평가 및 보고	1A-21
1.22	보호계통 작동기능에 대한 주기시험	1A-22
1.23	소내 기상관측 프로그램	1A-23
1.24	가압경수로의 방사성기체저장탱크 파손 시 소외 방사능영향 평가	1A-24
1.25	원자력발전소 핵연료 취급 및 저장시설에서의 핵연료취급사고 시 소외 방사능영향 평가	1A-25

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

목 차 (계속)

번호	제 목	페이지
1.26	액체, 증기 및 방사성폐기물을 함유하는 원자력발전소 기기에 대한 품질그룹 분류 및 적용 구역	1A-26
1.27	원자력발전소 최종열제거원	1A-27
1.28	품질보증계획 요건(설계 및 건설)	1A-29
1.29	내진등급 분류	1A-30
1.30	계측 및 전기기기의 설치, 검사 및 시험을 위한 품질보증요건	1A-31
1.31	스테인리스강 용접재의 페라이트 함량 관리	1A-32
1.32	원자력발전소의 안전성관련 전기계통 설계기준	1A-33
1.33	품질보증계획 요건(운전)	1A-34
1.34	엘렉트로슬래그용접 특성 관리	1A-35
1.35	프리스트레스드 콘크리트 원자로건물에서의 비부착식 텐돈의 가동중검사	1A-36
1.35.1	프리스트레스드 콘크리트 원자로건물의 검사를 위한 프리스트레스 힘 결정방법	1A-37
1.36	오스테나이트 스테인리스강용 비금속 단열재	1A-38
1.37	경수형 원자력발전소의 유체계통 및 관련부품의 세척에 관한 품질보증요건	1A-39
1.38	경수형 원자력발전소 부품의 포장, 선적, 인수, 저장 및 취급에 관한 품질보증요건	1A-40
1.39	경수형 원자력발전소에 대한 청결유지요건	1A-41
1.40	경수형 원자력발전소 원자로건물 내에 설치된 연속 정격을 갖는 전동기의 검증시험	1A-42
1.41	부하그룹 선정의 적절성을 검증하기 위한 다중 소내전력계통의 가동전시험	1A-43
1.42	경수형 원자력발전소에서 기체 방사성요오드 방출에 대한 ALARA 방안	1A-44
1.43	저합금강 부품들의 스테인리스강 용접피복재의 관리	1A-45
1.44	예민화된 스테인리스강 사용의 관리	1A-46
1.45	원자로냉각재압력경계 누설감지계통	1A-47
1.46	원자로건물 내부의 파이프 휨에 대한 방호	1A-48
1.47	원자력발전소 안전계통에 대한 우회 및 운전 불능 상태 표시	1A-49

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

목 차 (계속)

번호	제 목	페이지
1.48	내진범주 I급 유체계통 기기에 대한 하중조합 및 설계한계	1A-50
1.49	원자력발전소 출력준위	1A-51
1.50	저합금강 용접의 예열온도 관리	1A-52
1.51	원자력발전소에서 ASME 코드 등급 2와 3 기기에 대한 가동중검사	1A-53
1.52	경수형 원자력발전소 공학적안전설비 대기정화계통의 공기여과 및 활성탄흡착기에 대한 설계, 시험 및 검사기준	1A-54
1.53	원자력발전소 보호계통에 대한 단일고장기준 적용	1A-55
1.54	원자력발전소에 적용되는 서비스 레벨 I, II 및 III 방호도장	1A-56
1.55	내진범주 I급 구조물에서의 콘크리트 배치	1A-58
1.56	비등경수로 수질관리	1A-59
1.57	강재 일차 원자로격납계통 부품의 하중조합 및 설계한계	1A-60
1.58	원자력발전소 시험, 조사 및 검사요원 자격요건	1A-61
1.59	원자력발전소의 설계기준 홍수	1A-62
1.60	원자력발전소의 내진설계를 위한 설계응답스펙트럼	1A-63
1.61	원자력발전소의 내진설계를 위한 감쇠값	1A-64
1.62	보호조치의 수동조작	1A-65
1.63	원자력발전소 원자로건물 구조물의 전기관통부 설비	1A-66
1.64	원자력발전소의 설계 품질보증요건	1A-68
1.65	원자로용기상부헤드 스티드의 재질 및 검사	1A-69
1.66	관형제작물에 대한 비파괴검사	1A-70
1.67	과압방지 장비설치	1A-71
1.68	경수형 원자력발전소의 초기시험계획	1A-72
1.68.1	비등형 원자로의 급수 및 복수계통에 대한 가동전시험 및 초기 시운전시험	1A-73
1.68.2	경수형 원자력발전소 원격정지기능 입증을 위한 초기기동시험 계획	1A-74
1.68.3	계측 및 제어공기계통의 가동전시험	1A-75
1.69	원자력발전소 콘크리트 방사선 차폐	1A-76
1.70	경수형 원자력발전소에 대한 안전성분석보고서 표준 양식 및 내용에 관한 지침	1A-77
1.71	접근제한지역에 대한 용접사 자격요건	1A-78

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

목 차 (계속)

번호	제 목	페이지
1.72	강화섬유유리 수지로 만든 살수지 배관	1A-79
1.73	원자력발전소 원자로건물 내에 설치된 전동밸브구동자의 성능시험	1A-80
1.74	품질보증 용어와 정의	1A-81
1.75	전기계통의 물리적 독립성	1A-82
1.76	원자력발전소의 설계기준 토네이도	1A-84
1.77	가압경수로 제어봉이탈사고 평가 시의 가정	1A-85
1.78	유독화학물의 가상방출사고 시 주제어실 거주성 평가에 대한 가정	1A-86
1.79	가압경수로 비상노심냉각계통의 가동전시험	1A-87
1.80	계기용 공기계통의 가동전시험	1A-88
1.81	다수 호기 원자력발전소 공유 비상/정지 전기계통	1A-89
1.82	냉각재상실사고에 따른 장기 재순환 냉각을 위한 수원	1A-90
1.83	가압경수로 증기발생기 전열관의 가동중검사	1A-91
1.84	ASME Sec. III, Div. 1의 설계 및 제작에 대한 코드케이스 적용성	1A-92
1.85	ASME Sec. III, Div. 1의 재질에 대한 코드케이스 적용성	1A-93
1.86	원자로에 대한 운영허가의 종료	1A-94
1.87	고온로의 ASME 코드 등급 1 기기에 대한 제작 지침	1A-95
1.88	원자력발전소 품질보증기록의 정리, 저장 및 관리	1A-96
1.89	원자력발전소 안전에 중요한 전기기기의 내환경 검증	1A-97
1.90	프리스트레스트 콘크리트 원자로건물에서 부착식텐돈의 가동중검사	1A-98
1.91	원자력발전소 인근 수송로에서 발생하는 가상폭발에 대한 평가	1A-99
1.92	내진해석에서의 모드응답 및 방향에 따른 지진성분 응답조합	1A-100
1.93	공급전원의 가동률	1A-101
1.94	원자력발전소 건설 중 콘크리트 및 강재구조물의 설치, 검사 및 시험에 대한 품질보증요건	1A-102
1.95	연소기체 유출사고 시 원자력발전소 주제어실 운전원 방호	1A-103
1.96	비등경수로의 주증기격리밸브 누설제어계통 설계	1A-104
1.97	사고 시 및 사고 후 발전소와 환경조건 평가를 위한 경수형 원자력발전소의 계측설비	1A-105
1.98	비등경수로에서 방사성배기기체계통 고장 시 소의 방사선영향 평가를 위한 가정	1A-106
1.99	원자로용기 재질의 방사선 취화	1A-107

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

목 차 (계속)

번호	제 목	페이지
1.100	원자력발전소의 전기기기 내진검증	1A-108
1.101	발전소의 비상계획 및 사전준비	1A-109
1.102	원자력발전소의 홍수 방호	1A-110
1.103	콘크리트 원자로용기 및 원자로건물에 대한 포스트텐션드 프리스트레싱 계통	1A-111
1.104	원자력발전소용 천정크레인취급 계통	1A-112
1.105	안전성관련 계통을 위한 계측기 설정치	1A-113
1.106	전동구동밸브의 전동기에 대한 열적 과부하 보호	1A-114
1.107	원자로건물 구조물에서 프리스트레싱 텐돈의 시멘트 부착에 대한 검증요건	1A-115
1.108	원자력발전소 비상발전기 주기시험	1A-116
1.109	원자력발전소 정상운전 시 방사성물질 방출로 인한 연간 피폭선량 평가(10 CFR 50, 부록 I의 선량제한치 만족여부 평가)	1A-117
1.110	원자력발전소 방사성폐기물계통에 대한 비용-이득분석	1A-118
1.111	원자력발전소 정상운전 시 기체유출물의 대기이동 및 확산 평가방법	1A-120
1.112	원자력발전소 액체 및 기체유출물의 방사능 방출량 평가	1A-121
1.113	원자력발전소 사고 및 정상운전 시 액체유출물의 수증확산평가(10 CFR 50, 부록 I의 선량제한치 만족여부 평가)	1A-122
1.114	원자력발전소 제어실 내 운전원 및 감독자에 대한 지침	1A-123
1.115	저비행궤도 터빈비산물 방호	1A-124
1.116	기기 및 계통의 설치, 검사 및 시험에 대한 품질보증요건	1A-125
1.117	토네이도 설계분류	1A-128
1.118	전기계통 및 전기보호계통의 주기적 시험	1A-129
1.119	신연료집합체 설계에 대한 검사프로그램	1A-130
1.120	원자력발전소 화재방호 지침	1A-131
1.121	가압경수로 증기발생기 전열관 관막음 기준	1A-132
1.122	충 슬래브에 설치되는 기기 또는 부품의 내진설계를 위한 충응답스펙트럼의 작성	1A-133
1.123	원자력발전소 부품 구매 및 서비스에 대한 품질보증요건	1A-134
1.124	ASME 코드 등급 1 선형 지지구조물에 대한 사용한계 및 하중조합	1A-135

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

목 차 (계속)

번호	제 목	페이지
1.125	원자력발전소 수리구조물 및 수리계통의 설계와 운전을 위한 모형실험	1A-136
1.126	연료 고밀화 해석을 위한 허용모델 및 통계적 방법	1A-137
1.127	원자력발전소의 물체어 구조물 검사	1A-138
1.128	원자력발전소 대용량 납축전지의 설계 및 설치	1A-139
1.129	원자력발전소 대용량 납축전지에 대한 유지, 시험 및 교체	1A-141
1.130	ASME 코드 등급 1 평판 및 셸형식의 지지구조물에 대한 사용한계 및 하중조합	1A-142
1.131	경수형 원자력발전소의 전기케이블, 현장 전선이음 및 단말결선에 대한 검증시험	1A-143
1.132	원자력발전소 기초설계를 위한 부지조사	1A-145
1.133	경수형 원자로의 일차계통에 대한 금속파편감시계통	1A-146
1.134	운전원 면허에 요구되는 원전 종사자의 의학적 평가	1A-147
1.135	원자력발전소의 정상수위 및 방출	1A-148
1.136	콘크리트 원자로건물의 재질, 건설 및 시험	1A-149
1.137	대기 디젤발전기 연료유계통	1A-150
1.138	원자력발전소의 공학적 해석 및 설계를 위한 실내 토질시험	1A-151
1.139	잔열제거계통에 대한 지침	1A-152
1.140	경수형 원자력발전소 정상배기계통의 공기여과 및 활성탄흡착기에 대한 설계, 시험 및 검사 기준	1A-153
1.141	유체계통에 대한 원자로건물 격리설비	1A-154
1.142	원자력발전소의 안전성관련 콘크리트 구조물 (원자로용기 및 원자로건물은 제외)	1A-155
1.143	경수형 원자력발전소에 설치되는 방사성폐기물계통, 구조물 및 기기에 대한 설계지침	1A-156
1.144	원자력발전소의 품질보증계획에 대한 감사	1A-157
1.145	원자력발전소 사고 시 피폭선량평가에 사용되는 대기확산모델	1A-158
1.146	품질보증계획 감사요원의 자격요건	1A-159
1.147	ASME Sec. XI, Div. 1 가동중검사에 대한 코드케이스 적용	1A-160
1.148	원자력발전소 안전에 중요한 계통의 능동밸브 성능	1A-161
1.149	운전원 훈련에 사용하기 위한 원전 모의제어반	1A-162

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

목 차 (계속)

번호	제 목	페이지
1.150	가동전 및 가동중점검 시 원자로용기 용접부에 대한 초음파시험	1A-163
1.151	계측기용 감지관	1A-164
1.152	원자력발전소 안전성관련계통의 프로그램 가능한 디지털 컴퓨터에 대한 소프트웨어 기준	1A-165
1.153	안전계통의 전원, 계측 및 제어부분에 대한 기준	1A-166
1.154	가압경수로에 대한 발전소 고유 가압열충격 안전성분석보고서의 형식 및 내용	1A-167
1.155	발전소정전사고	1A-168
1.156	원자력발전소 접속구의 내환경 검증	1A-169
1.157	비상노심냉각계통 성능의 최적평가	1A-170
1.158	원자력발전소의 안전성관련 납축전지의 검증요건	1A-171
1.159	폐로 비용 확보	1A-172
1.160	원자력발전소 정비 효율성 감시	1A-173
1.161	샤르피 최대흡수에너지가 50 ft-lb 미만인 원자로압력용기의 평가	1A-174
1.162	원자로압력용기의 열폴립처리 보고서의 형식 및 내용	1A-175
1.163	성능기준 원자로건물 누설률시험 프로그램	1A-176
1.165	지진원의 확인 및 특성과 안전정지지진의 결정	1A-177
1.166	사전 지진계획과 지진 발생 후 원자력발전소 운전원의 즉각적인 조치	1A-178
1.167	지진에 의해 정지된 원자력발전소의 재가동	1A-179
1.168	원자력발전소 안전계통에 사용된 디지털 컴퓨터 소프트웨어에 대한 확인, 검증, 검토 및 감사	1A-180
1.169	원자력발전소 안전계통에 사용된 디지털 컴퓨터 소프트웨어에 대한 형상관리계획	1A-181
1.170	원자력발전소 안전계통에 사용된 디지털 컴퓨터 소프트웨어 시험문서	1A-182
1.171	원자력발전소 안전계통에 사용된 디지털 컴퓨터 소프트웨어에 대한 단위시험	1A-183
1.172	원자력발전소 안전계통에 사용된 디지털 컴퓨터 소프트웨어에 대한 요건서	1A-184
1.173	원자력발전소 안전계통에 사용된 디지털 컴퓨터 소프트웨어에 대한 생명주기 개발	1A-185

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

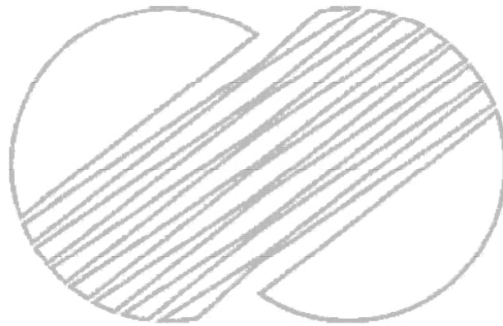
목 차 (계속)

번호	제 목	페이지
1.174	인허가기준의 발전소별 변경사항에 관한 위험도기준 결정 시 확률론적 위험도 평가 방법	1A-186
1.175	가동중시험에 관한 발전소별 위험도기준 결정 방법	1A-187
1.176	등급별 품질보증에 관한 발전소별 위험도기준 결정 방법	1A-188
1.177	운영기술지침서에 관한 발전소별 위험도기준 결정 방법	1A-189
1.178	배관의 가동중검사에 관한 발전소별 위험도기준 결정 방법	1A-190
1.179	원자력발전소 인허가종료계획서의 표준 양식 및 내용	1A-191
1.180	안전성관련 계측제어계통에 대한 전자파 간섭을 평가하기 위한 지침	1A-192
1.181	10 CFR 50.71(e)에 따른 개정된 최종안전성분석보고서의 내용	1A-193
1.182	원자력발전소 유지보수활동 전 위험도 평가 및 관리	1A-194
1.183	원자력발전소 설계기준사고 평가를 위한 대체 방사선원	1A-195
1.184	원자로의 해체	1A-196
1.185	폐로해체보고서에 대한 표준 양식 및 내용	1A-197
1.186	10 CFR 50.2 설계기준 선정을 위한 지침 및 예제	1A-198
1.187	10 CFR 50.59 수행 지침	1A-199
1.197	주제어실 경계의 건전성 시험에 대한 지침	1A-199A
5.66	발전소 출입통제 계획	1A-200
8.2	방사선감시에 관한 행정 지침	1A-201
8.4	포켓선량계 직접 및 간접판독	1A-202
8.5	임계 및 기타 내부 대피신호	1A-203
8.7	작업종사자의 방사선피폭 기록 및 보고에 관한 지침	1A-204
8.8	발전소 종사자의 ALARA를 만족시키기 위한 지침	1A-205
8.9	생물학적 분석 프로그램에 대한 허용개념, 모델, 방정식 및 가정	1A-206
8.10	발전소 종사자의 ALARA를 위한 운전에 관한 지침	1A-207
8.13	태아의 방사선피폭에 관한 지침	1A-208
8.14	작업종사자의 중성자선량계	1A-209
8.15	호흡기 방호를 위한 적용 프로그램	1A-210
8.19	원자력발전소 설계단계 시 man-rem 추정에 대한 작업상 방사선 피폭선량 평가	1A-211
8.27	경수형 원자력발전소 요원에 대한 방사선방호 훈련	1A-212
8.28	가청경보 방사선량계	1A-213
8.29	작업상 방사선 피폭 위해방지에 관한 지침	1A-214

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

목 차 (계속)

<u>번호</u>	<u>제 목</u>	<u>페이지</u>
8.34	작업상의 방사선량 계산을 위한 모니터링 기준 및 방법	1A-215
8.35	계획된 특수피폭	1A-216
8.36	임산부 및 태아에 대한 방사선피폭	1A-217
8.38	원자력발전소 내 교방사선구역 및 초교방사선구역으로의 접근 통제지침	1A-218



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

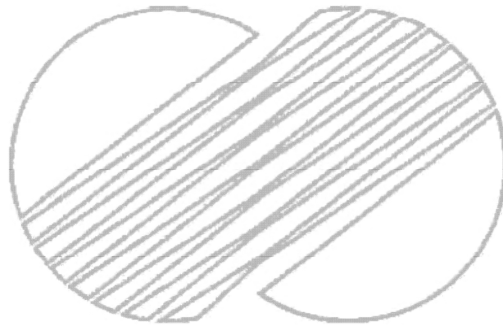
규제지침서 1.1

개정번호 0, 1970년 11월

비상노심냉각 및 원자로건물 열제거계통 펌프의 유효흡입수두

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 6.2.2.3절에 기술되어 있다.



신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.2

개정번호 0, 1970년 11월

원자로압력용기의 열충격

본 규제지침서는 10 CFR 50.61, “Fracture Toughness Requirements for Protection Against Pressurized Thermal Shock Events” 및 규제지침서 1.154, “가압경수로에 대한 발전소 고유 가압열충격 안전성분석보고서의 형식 및 내용”이 발행됨에 따라 1991년 6월 17일 폐지되었다.

따라서 본 규제지침서는 신월성 1,2호기에 적용되지 않는다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.3

개정번호 2, 1974년 6월

비등경수로의 냉각재상실사고 시 소외 방사능영향 평가를 위한 가정

본 규제지침서는 비등경수로에 적용되는 것으로 신월성 1,2호기에는 적용되지 않는다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

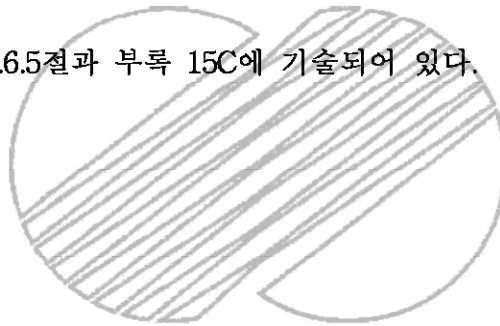
규제지침서 1.4

개정번호 2, 1974년 6월

가압경수로의 냉각재상실사고 시 소외 방사능영향 평가를 위한 가정

신월성 1,2호기는 냉각재상실사고에 대한 소외 방사능영향 평가 시 대기확산모델 및 선량 환산인자를 제외하고는, 본 규제지침서에 제시된 가정을 적용하며, 대기확산모델은 규제지침서 1.145에 따르며 선량환산인자는 ICRP 30의 값을 적용한다.

이에 대한 상세내용은 15.6.5절과 부록 15C에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

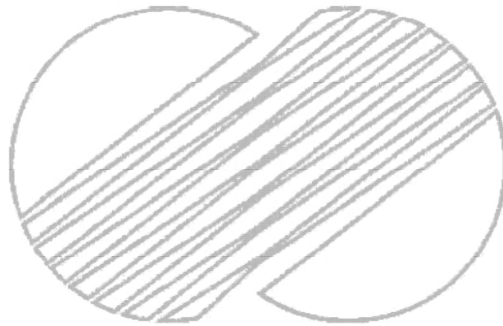
신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.5

개정번호 0, 1971년 3월

비등경수로의 증기관파단사고 시 소외 방사능영향 평가를 위한 가정

본 규제지침서는 비등경수로에 적용되는 것으로 신월성 1,2호기에는 적용되지 않는다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

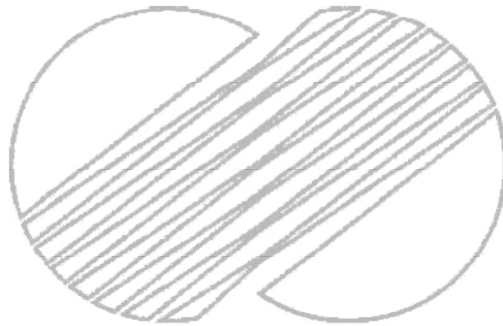
규제지침서 1.6

개정번호 0, 1971년 3월

다중 대기(소내)전원 및 배전계통의 독립성

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 8.3.1절 및 8.3.2.2절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

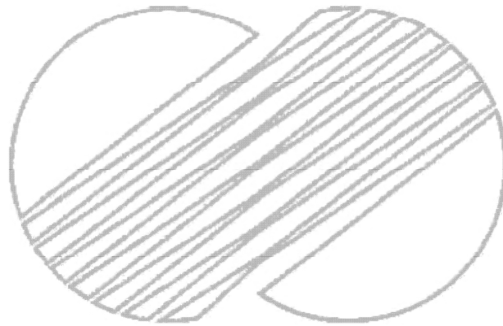
규제지침서 1.7

개정번호 2, 1978년 11월

냉각재상실사고 후 원자로건물 내의 가연성기체 농도제어

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 6.2.5절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

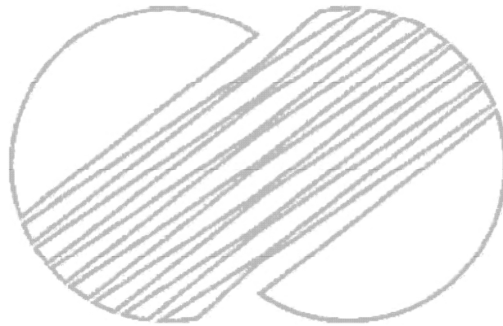
규제지침서 1.8

개정번호 3, 2000년 5월

인원 선발 및 훈련

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 취지를 따른다.

본 지침에 대한 준수내용은 13.1절 및 13.2절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

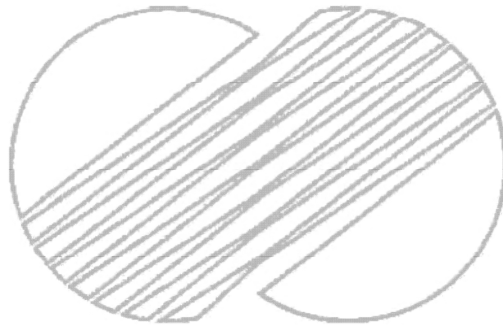
규제지침서 1.9

개정번호 3, 1993년 7월

원자력발전소 비상전원용 디젤발전기의 선정, 설계 및 검증

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 8.3.1절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.10

개정번호 1, 1973년 1월

내진범주 I급 콘크리트구조물의 철근기계이음부

본 규제지침서는 관련 요건이 다음과 같은 표준에 수록되고 다른 규제지침서에 의하여 표준의 사용이 승인됨에 따라 1981년 7월 8일 폐지되었다(46 FR 37579 참조). 따라서 본 규제지침서는 신월성 1,2호기에 적용되지 않는다.

ACI 359, "Code for Concrete Reactor Vessels and Containments" :

규제지침서 1.136, "콘크리트 원자로건물의 재질, 건설 및 시험"에 의하여 승인

ACI 349, "Code Requirements for Nuclear Safety-Related Concrete Structures" :

규제지침서 1.142, "원자력발전소의 안전성 관련 콘크리트 구조물(원자로용기 및 원자로건물은 제외)"에 의하여 승인

ANSI N45.2.5, "Supplementary Quality Assurance Requirements for Installation, Inspection, and Testing of Structural Concrete, Structural Steel, Soil, and Foundations During the Construction Phase of Nuclear Power Plants" :

규제지침서 1.94, "원자력발전소 건설 중 콘크리트 및 강재 구조물의 설치, 검사 및 시험에 대한 품질보증요건"에 의하여 승인

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

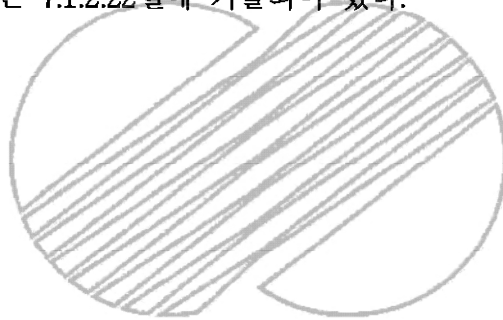
규제지침서 1.11

개정번호 0, 1971년 3월
(보완 1972년 2월)

원자로건물을 관통하는 계측기용 감지관

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 7.1.2.22절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

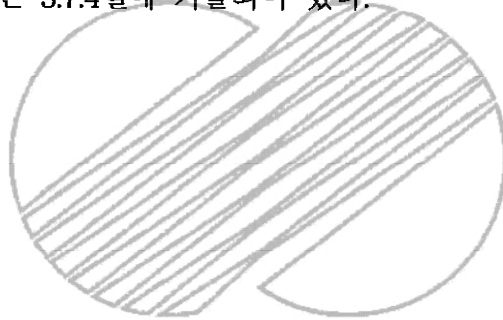
규제지침서 1.12

개정번호 2, 1997년 3월

지진감시용 계측설비

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다. 다만, OBE 초과 기준은 개정 번호 1을 따른다.

본 지침에 대한 준수내용은 3.7.4절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.13

개정번호 1, 1975년 12월

사용후연료저장시설 설계기준

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 9.1.2절 및 9.1.3절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

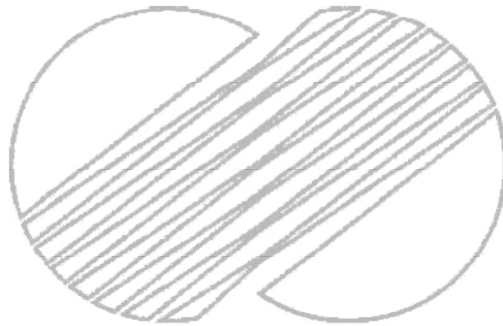
규제지침서 1.14

개정번호 1, 1975년 8월

원자로냉각재펌프 관성바퀴의 건전성

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 5.4.1절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.15

개정번호 1, 1972년 12월

내진범주 I급 콘크리트구조물 철근시험

본 규제지침서는 관련 요건이 다음과 같은 표준에 수록되고 다른 규제지침서에 의하여 표준의 사용이 승인됨에 따라 1981년 7월 8일 폐지되었다(46 FR 37579 참조). 따라서 본 규제지침서는 신월성 1,2호기에 적용되지 않는다.

ACI 359, “Code for Concrete Reactor Vessels and Containments” :

규제지침서 1.136, “콘크리트 원자로건물의 재질, 건설 및 시험”에 의하여 승인

ACI 349, “Code Requirements for Nuclear Safety-Related Concrete Structures” :

규제지침서 1.142, “원자력발전소의 안전성 관련 콘크리트 구조물(원자로용기 및 원자로건물은 제외)”에 의하여 승인

ANSI N45.2.5, “Supplementary Quality Assurance Requirements for Installation, Inspection, and Testing of Structural Concrete, Structural Steel, Soil, and Foundations During the Construction Phase of Nuclear Power Plants” :

규제지침서 1.94, “원자력발전소 건설 중 콘크리트 및 강재 구조물의 설치, 검사 및 시험에 대한 품질보증요건”에 의하여 승인

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.16

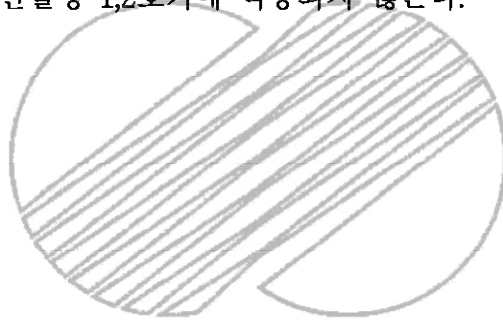
개정번호 4, 1975년 8월

운영정보의 보고

신월성 1,2호기는 운영정보의 보고와 관련하여 한국의 원자력안전법 및 그 부속 법규를 준수 한다.

| 1

따라서 본 규제지침서는 신월성 1,2호기에 적용되지 않는다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.17

개정번호 1, 1973년 6월

사보타주에 대비한 원자력발전소 방호

본 규제지침서는 1991년 7월 5일 폐지되었다(56 FR 30777 참조). 따라서 본 규제지침서는 신월성 1,2호기에 적용되지 않는다.



신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.18

개정번호 1, 1972년 12월

콘크리트 원자로건물에 대한 구조허용시험

본 규제지침서는 관련 요건이 다음과 같은 표준에 수록되고 다른 규제지침서에 의하여 표준의 사용이 승인됨에 따라 1981년 7월 8일 폐지되었다(46 FR 37579 참조). 따라서 본 규제지침서는 신월성 1,2호기에 적용되지 않는다.

ACI 359, “Code for Concrete Reactor Vessels and Containments” :

규제지침서 1.136, “콘크리트 원자로건물의 재질, 건설 및 시험”에 의하여 승인

ACI 349, “Code Requirements for Nuclear Safety-Related Concrete Structures” :

규제지침서 1.142, “원자력발전소의 안전성 관련 콘크리트 구조물(원자로용기 및 원자로건물은 제외)”에 의하여 승인

ANSI N45.2.5, “Supplementary Quality Assurance Requirements for Installation, Inspection, and Testing of Structural Concrete, Structural Steel, Soils, and Foundations During the Construction Phase of Nuclear Power Plants” :

규제지침서 1.94, “원자력발전소 건설 중 콘크리트 및 강재 구조물의 설치, 검사 및 시험에 대한 품질보증요건”에 의하여 승인

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.19

개정번호 1, 1972년 8월

원자로건물 선형용접부에 대한 비파괴검사

본 규제지침서는 관련 요건이 다음과 같은 표준에 수록되고 다른 규제지침서에 의하여 표준의 사용이 승인됨에 따라 1981년 7월 8일 폐지되었다(46 FR 37579 참조). 따라서 본 규제지침서는 신월성 1,2호기에 적용되지 않는다.

ACI 359, “Code for Concrete Reactor Vessels and Containments” :

규제지침서 1.136, “콘크리트 원자로건물의 재질, 건설 및 시험”에 의하여 승인

ACI 349, “Code Requirements for Nuclear Safety-Related Concrete Structures” :

규제지침서 1.142, “원자력발전소의 안전성 관련 콘크리트 구조물(원자로용기 및 원자로건물은 제외)에 의하여 승인

ANSI N45.2.5, “Supplementary Quality Assurance Requirements for Installation, Inspection, and Testing of Structural Concrete, Structural Steel, Soils, and Foundations During the Construction Phase of Nuclear Power Plants” :

규제지침서 1.94, “원자력발전소 건설 중 콘크리트 및 강재 구조물의 설치, 검사 및 시험에 대한 품질보증요건”에 의하여 승인

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

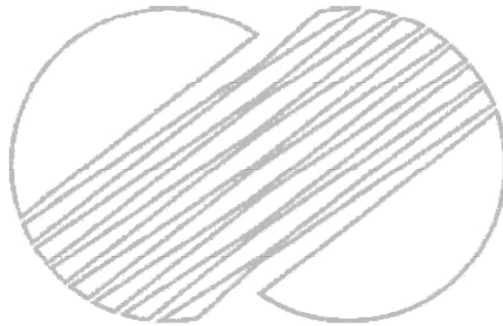
규제지침서 1.20

개정번호 2, 1976년 5월

가동전시험 및 초기 시운전시험 시 원자로내부구조물에 대한 종합진동평가계획

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 3.9.2절에 기술되어 있다.



신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.21

개정번호 1, 1974년 6월

경수형 원자력발전소에서의 고체폐기물의 방사능과 액체 및 기체유출물에 대한
방사성물질 유출량 추정, 평가 및 보고

11.5절 및 운영기술지침서에 기술된 바와 같이 발전소로부터 유출물에 대한 추정, 평가 및 보고와 관련한 프로그램은 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

단, 아래 항목에 대해 관련 기술 및 환경이 확립될 때까지는 그 시행을 유보한다.

- C.5(특정 방사성핵종의 추정) 중 연속감시기 총 방사능과 특정 방사성핵종 간 비교
- C.6(대표시료) 중 방출 중 배치배출의 시료분석에 의한 배출 전 분석결과의 적합성 확인
- C.11.C(검교정) 중 연속배출감시기 가동 중 주기적 배출물의 방사능과 실제 계측 지시치간 비교에 의한 주기적 교정
- 부록 A(액체 및 기체유출물과 고체폐기물내 방사성물질의 추정) 중 A(개별추정에 대한 표준편차), A.1.a(연속 총 방사선감시계통 교정 시 총 방사선감시계통 교정 시 총방사능 분율에 의한 방사성핵종 이용), A.3.a(1) (주요 감마방출체 미 감지 시 총 베타방사능 추정), B(개별 추정에 대한 표준편차)
- 부록 B(유출물 및 폐기물 처분 보고)

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

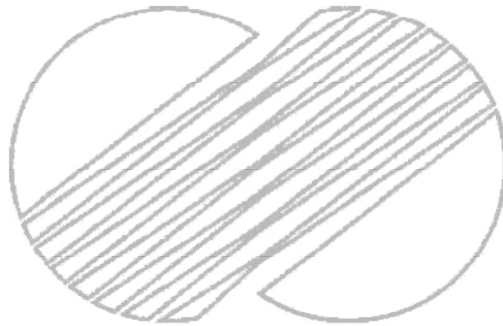
규제지침서 1.22

개정번호 0 , 1972년 2월

보호계통 작동기능에 대한 주기시험

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 7.1.2.23절, 7.3.1.2절, 8.3.1.1절 및 8.3.1.1.2.11절에 기술되어 있다.



신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.23

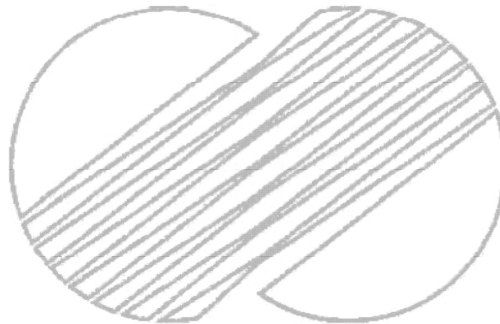
개정번호 1, 2007년 3월

| 1

소내 기상관측 프로그램

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장 및 국내의 관련 법규를 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 2.3절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.24

개정번호 0, 1972년 3월

가압경수로의 방사성기체저장탱크 파손 시 소외 방사능영향 평가

신월성 1,2호기의 기체방사성폐기물계통에는 가압된 기체방사성폐기물 저장탱크가 설치되지 않는 대신 활성탄 지연탱크가 설치된다. 활성탄 지연탱크의 파손 시 소외 방사능영향 평가에 사용되는 가정은 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

이에 대한 상세 내용은 15.7.1절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.25

개정번호 0, 1972년 3월

원자력발전소 핵연료 취급 및 저장시설에서의 핵연료취급사고 시 소외 방사능영향 평가

신월성 1,2호기 핵연료취급사고에 의한 소외 방사능 영향 평가 시 본 규제지침서의 규제 입장을 준수한다.

이에 대한 상세 내용은 15.7.4절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

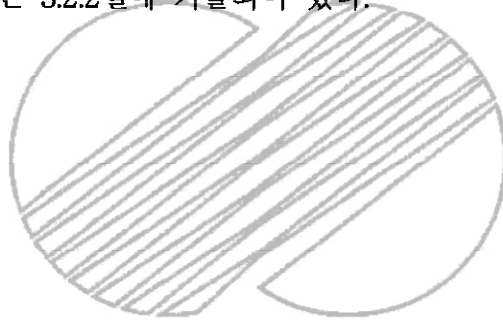
규제지침서 1.26

개정번호 3, 1976년 2월

액체, 증기 및 방사성폐기물을 함유하는 원자력발전소 기기에 대한 품질그룹 분류 및
적용 규격

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 3.2.2절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.27

개정번호 2, 1976년 1월

원자력발전소 최종열제거원

신월성 1,2호기는 아래에 기술된 사항을 제외하고는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 9.2.5절에 기술되어 있다.

규제입장 C.1.a

“각각의 변수 또는 변수 조합으로 해당 지역의 기후학적*인 정보에 기초하여 특정 기간에 대해 가장 극심한 관측치를 선정하고 이 값이 부지조건으로 사용키 위한 충분한 보수성을 갖고 있음을 입증한다. 각 변수는 과거의 발생 기록과 무관하게 개별적으로 조합될 수 있다.”

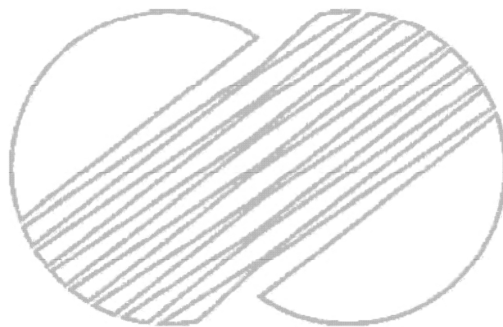
신월성 1,2호기 입장

신월성 1,2호기의 최종 열제거원은 동해로서 부지 및 부지인근에서 장기간 관측한 해수온도자료를 이용하여 연최고 환경해수온도(재순환온도를 고려하지 않은 해수온도)를 조사하였으며 그 결과는 표 9.2-9와 같다. 신월성 1,2호기 최종열제거원의 온도는, 월성원전 4기와 신월성 원전 4기 가동에 의한 온배수 영향을 평가하기 위하여 수행된 3차원 온배수 수치실험결과(신월성 1,2호기 사전준비 및 사업추진기술지원용역 종합보고서, 제2권, 2002.6 한국수력원자력주식회사)에 따라 취수구에서의 하계 표층 최고재순환온도를 기왕의 최고환경수온에 더하여 결정하였다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

신월성 1,2호기 입장의 정당성

신월성 1,2호기 최종 열제거원의 설계해수온도는 본 규제지침에 따라 기왕 최고해수온도 27.5 ℃와 도수로 입구부에서의 최고재순환온도 4 ℃를 더하여 31.5 ℃로 결정하였다.



* 기후학적이란 최소 30년 이상의 최근 기록이어야 함을 의미한다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.28

개정번호 3, 1985년 8월

품질보증계획 요건(설계 및 건설)

신월성 1,2호기는 원자력안전위원회고시 제2014-23호(원자로시설의 품질보증 세부요건에 관한 기준) 및 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다. 단, ANSI/ASME NQA-1-1983 및 NQA-1a-1983은 ASME NQA-1-1994 및 1995a로 대체 적용한다.

8 | 93

본 지침에 대한 준수내용은 건설에 관한 품질보증계획서에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

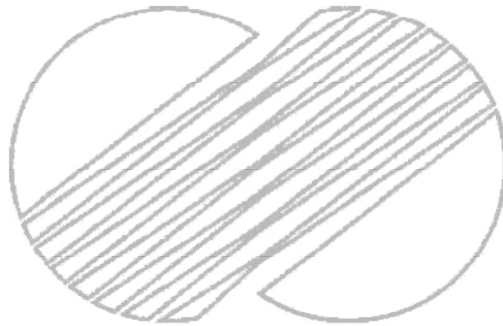
규제지침서 1.29

개정번호 3, 1978년 9월

내진등급 분류

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 3.2.1절, 3.10절, 7.1.2.24절 및 8.3.1.1.2절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

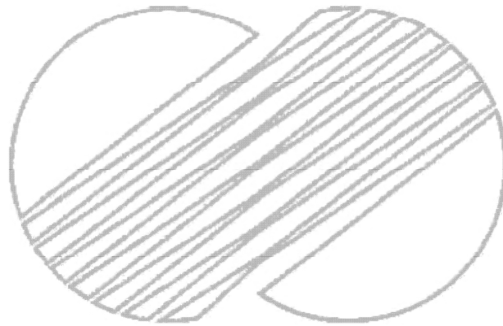
규제지침서 1.30

개정번호 0, 1972년 8월

계측 및 전기기기의 설치, 검사 및 시험을 위한 품질보증요건

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 7.1.2.5절 및 7.1.2.25절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.31

개정번호 3, 1978년 4월

스테인리스강 용접재의 페라이트 함량 관리

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

단, 용접패드 준비와 페라이트 측정에 대한 절차 및 용접패드 페라이트 양 검사의 자기제
이지 검토정은 AWS A5.4-92 및 AWS A4.2-97을 적용하였다.

본 지침에 대한 준수내용은 4.5절, 5.2.3절, 6.1.1.1.4절 및 10.3.6.2.2절에 기술되어 있다.

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.32

개정번호 2, 1977년 2월

원자력발전소의 안전성관련 전기계통 설계기준

신월성 1,2호기는 다음의 예외사항을 제외하고는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

규제입장 C.1.d

신월성 1,2호기는 다중 전력원의 분리에 대해 규제지침서 1.75를 준수한다.

규제입장 C.1.e

고장전류에 의해 작동되는 차단기가 KEPIC ENB 2000(해외 구매품목은 IEEE 384-1992 적용)의 요건에 의해 적절히 보호된다면 격리장치로 사용될 수 있다.

본 지침에 대한 준수내용은 7.1.2.9절, 8.3.1.2절 및 8.3.2.2절에 기술되어 있다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.33

개정번호 2, 1978년 2월

품질보증계획 요건(운전)

신월성 1,2호기는 본 규제지침서 규제입장을 고려하여 ANSI/ANS-3.2-1994와 KEPIC QAP 및 ASME NQA-1-1994(1995 추록 포함)를 준수한다.

본 규제지침서에서 참조된 다음 규제지침은 규제지침서 1.28(개정 3)에 의해 승인된 ASME NQA-1에 의해 대체되었으므로 적용하지 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

본 지침의 요건 중 기술행정에 관한 준수내용은 13장(발전소 운영) 및 운영기술지침서에, 품질보증에 관한 준수내용은 운전에 관한 품질보증계획서에 각각 기술되어 있다.

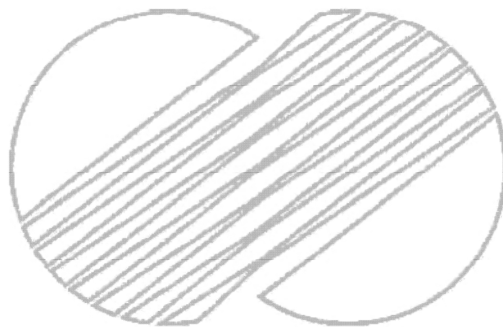
신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.34

개정번호 0, 1972년 12월

엘렉트로슬래그용접 특성 관리

본 규제지침서는 엘렉트로슬래그 용접 공정을 사용하는 용접에 적용되는 관리 지침을 권장한다. 엘렉트로슬래그 용접 공정은 원자로냉각재압력경계의 부품 제작에는 적용되지 않는다. 그러므로 신월성 1,2호기에는 적용되지 않는다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

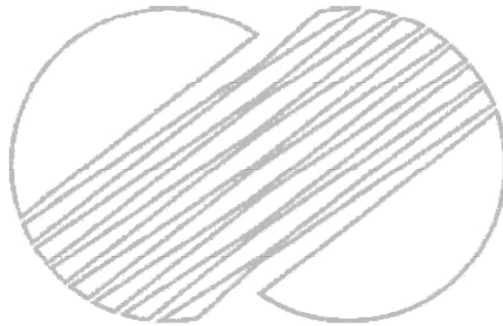
규제지침서 1.35

개정번호 3, 1990년 7월

프리스트레스트 콘크리트 원자로건물에서의 비부착식 텐돈의 가동중검사

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 3.8.1절 및 운영기술지침서에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.35.1

개정번호 0, 1990년 7월

프리스트레스드 콘크리트 원자로건물의 검사를 위한 프리스트레스 힘 결정방법

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 3.8.1절 및 운영기술지침서에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.36

개정번호 0, 1973년 2월

오스테나이트 스테인리스강용 비금속 단열재

신월성 1,2호기 원자로용기상부헤드에 사용되는 비금속 단열재는 오스테나이트 스테인리스강이 아닌 탄소강 및 인코넬(Inconel) 690과 접촉하므로 본 규제지침서를 준수할 필요는 없으나, 본 규제지침서에서 규정하고 있는 용출원소의 한계치를 부가적으로 적용하였다.

본 지침에 대한 준수내용은 5.2.3절 및 6.1.1절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

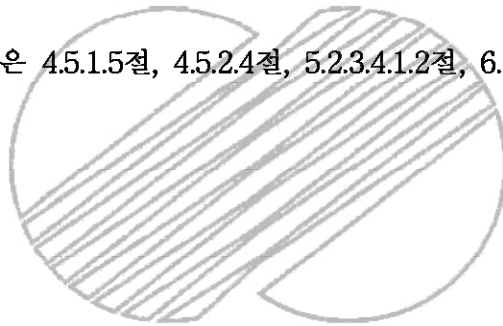
규제지침서 1.37

개정번호 0, 1973년 3월

경수형 원자력발전소의 유체계통 및 관련부품의 세척에 관한 품질보증요건

재료 및 부품의 현장 세척, 청결 유지, 유체계통의 가동 전 세척 및 설치 중의 안전성관련 기기들에 관한 품질보증요건은 KEPIC QAP(해외 구매품목은 ASME NQA-1 적용)의 기준을 따른다.

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.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.38

개정번호 2, 1977년 5월

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

발전소 안전성관련 물품의 인수, 저장, 취급에 관한 품질보증요건은 KEPIC QAP(해외 구매품목은 ASME NQA-1 적용)의 기준을 따른다.

본 지침에 대한 준수내용은 5.3.3.5절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.39

개정번호 2, 1977년 9월

경수형 원자력발전소에 대한 청결유지요건

신월성 1,2호기 발전소 청결유지에 관한 품질보증요건은 KEPIC QAP 및 ASME NQA-1-1994(1995 추록 포함)의 기준을 따른다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

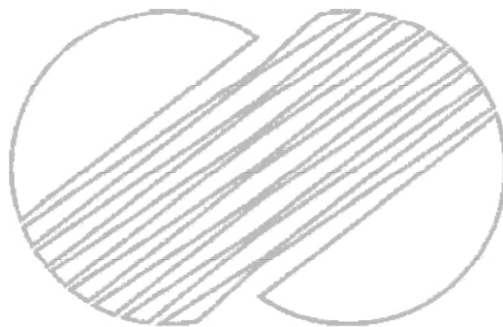
규제지침서 1.40

개정번호 0, 1973년 3월

경수형 원자력발전소 원자로건물 내에 설치된 연속 정격을 갖는 전동기의 검증시험

본 규제지침서는 신월성 1,2호기에 적용되지 않는다.

연속 정격을 갖는 1E급 전동기는 원자로건물 내에 설치되지 않는다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

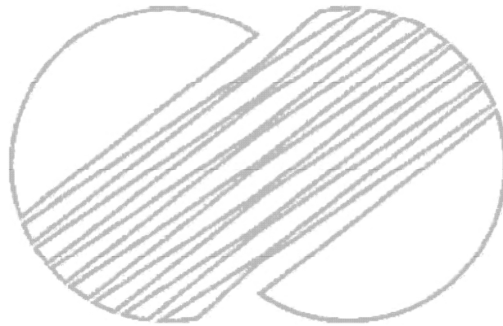
규제지침서 1.41

개정번호 0, 1973년 3월

부하그룹 선정의 적절성을 검증하기 위한 다중 소내전력계통의 가동전시형

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 8.3.1절 및 8.3.2.2절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.42

개정번호 1, 1974년 3월

경수형 원자력발전소에서 기체 방사성요오드 방출에 대한 ALARA 방안

10 CFR 50 부록 I 및 다음과 같은 관련 규제지침서가 발행됨에 따라 본 규제지침서는 1976년 3월 18일 폐지되었다(41 FR 11891 참조). 따라서 본 규제지침서는 신월성 1,2호기에 적용되지 않는다.

규제지침서 1.109 : 원자력발전소 정상운전 시 방사성물질 방출로 인한 연간피폭선량 평가(10 CFR 50 부록 I의 선량제한치 만족여부 평가)

규제지침서 1.111 : 원자력발전소 정상운전 시 기체유출물의 대기이동 및 확산 평가방법

규제지침서 1.112 : 원자력발전소 액체 및 기체유출물의 방사능 방출량 평가

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.43

개정번호 0, 1973년 5월

저합금강 부품들의 스테인리스강 용접피복재의 관리

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 5.2.3절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.44

개정번호 0, 1973년 5월

예민화된 스테인리스강 사용의 관리

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

단, 대상 재료가 비 예민화상태에 있음을 입증하기 위해 사용하는 ASTM A262-70은 최신 기술규격인 A262-98을 다음과 같이 적용한다.

신월성 1,2호기에서 적용할 시험방법은 ASTM A262-98의 시험방법 A(Oxalic Acid Etch Test) 및 E(Copper-Copper Sulfate-Sulfuric Acid Test)이며, 이들 시험방법은 ASTM A262-98과 ASTM A262-70에서 요건의 차이가 없는 것으로 확인되었다(단, 적용재료의 범위, 저탄소 및 안정화 오스테나이트 스테인리스강의 시험 전 열처리온도 및 기타의 추가 요건이 있으나 이들은 신월성 1,2호기의 경우 적용되지 않거나 추가적인 요건이므로 ASTM A262-70의 요건을 만족한다.).

본 지침에 대한 준수내용은 4.5절, 5.2.3.4.1절, 6.1.1.1.3절 및 10.3.6.2.2절에 기술되어 있다.

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

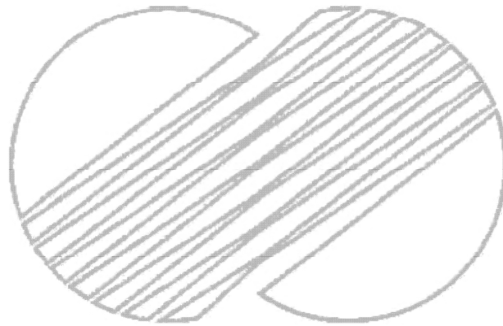
규제지침서 1.45

개정번호 0, 1973년 5월

원자로냉각재압력경계 누설감지계통

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 5.2.5절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.46

개정번호 0, 1973년 5월

원자로건물 내부의 파이프 휨에 대한 방호

1981년 7월 SRP 3.6.2, "Determination of Rupture Locations and Dynamic Effects Associated with the Postulated Rupture of Piping"이 개정됨에 따라 본 규제지침서가 1985년 3월 1일 폐지되었다(50 FR 9732 참조).

따라서 본 규제지침서는 신월성 1,2호기에 적용되지 않는다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

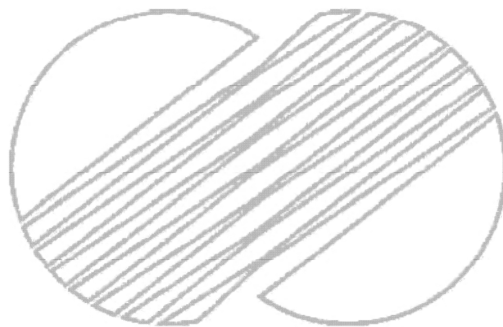
규제지침서 1.47

개정번호 0, 1973년 5월

원자력발전소 안전계통에 대한 우회 및 운전 불능 상태 표시

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 7.1.2.27절 및 8.3.1.1.3.2절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.48

개정번호 0, 1973년 5월

내진범주 I급 유체계통 기기에 대한 하중조합 및 설계한계

1981년 7월 SRP 3.9.3, "ASME Code Class 1, 2, and 3 Components, Component Supports, and Core Support Structures"이 개정됨에 따라 본 규제지침서가 1985년 3월 1일 폐지되었다(50 FR 9732 참조).

따라서 본 규제지침서는 신월성 1,2호기에 적용되지 않는다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

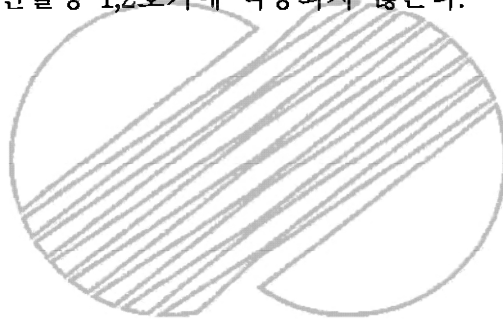
규제지침서 1.49

개정번호 1, 1973년 12월

원자력발전소 출력준위

본 지침은 원자로 노심 열출력을 3,800 MW까지로 제한하며, 1979년 1월 1일 이전에 건설허가를 신청한 원자력발전소에 한하여 적용된다.

따라서 본 규제지침서는 신월성 1,2호기에 적용되지 않는다.



신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.50

개정번호 0, 1973년 5월

저합금강 용접의 예열온도 관리

신월성 1,2호기는 다음의 사항을 포함하여 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

C.1.b는 검증재질이 용접과정으로부터 열입력을 즉시 떨어뜨리는 무한 열침원임을 나타낸다. 검증절차서는 최저 예열온도에서 용접을 개시하는 것을 포함하여야 한다. 용접은 최고 용접층간 온도에 도달할 때까지 계속되며, 최고 용접층간 온도에 도달하면 시험재질은 최저 예열온도로 냉각되도록 허용되고 용접이 재 개시된다. 저합금강에 사용된 예열온도는 KEPIC MNZ, 부록 D(해외 구매품목은 ASME Sec. III, 부록 D 적용)에 따른다. 사용된 최대 용접층간 온도는 260°C (500°F) 이다.

C.2 권고사항은 KEPIC MN, MQ(해외 구매품목은 ASME Sec. III와 Sec. IX 요건 적용)을 만족하는 저합금강 용접에 적용되는 절차의 불필요한 확대적용으로 간주된다. 규제지침서 1.50의 권고사항은 C.4에 따라 만족된다. 모든 용접의 건전성은 KEPIC(해외 구매품목은 ASME 코드)의 해당검사 절차서에 의해 검증된다.

본 지침에 대한 준수 내용은 5.2.3절에 기술되어 있다.

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

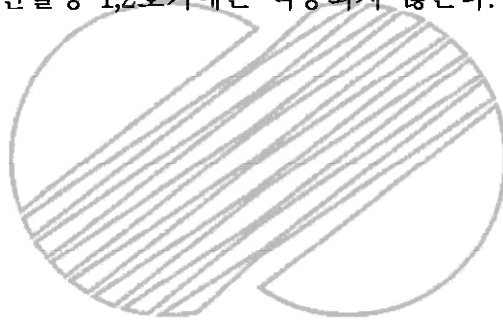
규제지침서 1.51

개정번호 0, 1973년 5월

원자력발전소에서 ASME 코드 등급 2와 3 기기에 대한 가동중검사

본 규제지침서는 관련 요건이 ASME Sec. IX 1974년판에 반영됨에 따라 1975년 7월 15일 폐지되었다(40 FR 30510 참조).

따라서 본 규제지침서는 신월성 1,2호기에는 적용되지 않는다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

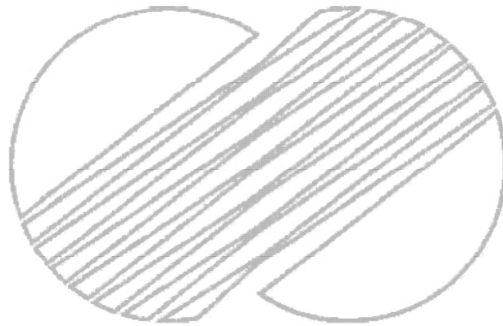
신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.52

개정번호 3, 2001년 6월

경수형 원자력발전소 공학적안전설비 대기정화시스템의 공기여과 및 활성탄흡착기에 대한
설계, 시험 및 검사기준

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다. 본 지침에 대한 준수내용은 6.5절, 9.4절, 12.3절 및 운영기술지침서에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

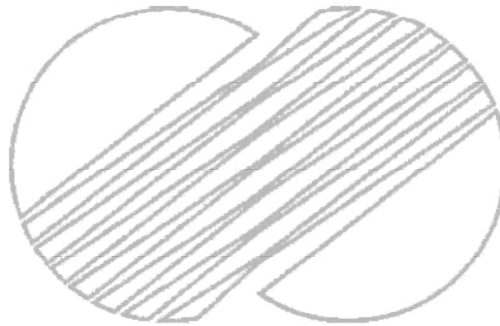
규제지침서 1.53

개정번호 0, 1973년 6월

원자력발전소 보호계통에 대한 단일고장기준 적용

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 7.1.2.28절 및 8.3.1.1절에 기술되어 있다.



신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.54

개정번호 1, 2000년 7월

원자력발전소에 적용되는 서비스 레벨 I, II 및 III 방호도장

원자로건물 안에 설치되는 기기 및 구조물에 대하여 신월성 1,2호기 사업 수행 과정에서 다음과 같이 규제입장을 이행하였다.

가. 원자로건물 안에 설치되는 다음 항목들에 대하여 규제지침서 1.54를 적용한다.

- 1) 라이너 플레이트, 구조용 강재 및 잡철물의 공장 프라이머(Primer) 도장
- 2) 배관재, 탱크류, 공기조화용 덕트 및 각종 기기, 장비의 공장 프라이머 도장
- 3) 현장보수가 필요한 기도장 표면 중 면적이 190 cm^2 (30 in^2)를 초과하는 경우
- 4) 설계 도면 및 시방서에 언급된 구조용 강재, 잡철물 및 기기류의 현장 마감 도장
- 5) 설계 도면 및 시방서에 명기된 콘크리트면 도장

나. 규제지침서 1.54는 다음과 같이 이행되었다.

- 1) ASTM D3911-95 및 ASTM D5144-00에 의거 사전에 성능이 입증된 특정 도장 체계만을 적용하도록 명시함
- 2) ASTM D3911-95 및 ASTM D5144-00 시험에 의거 입증된 표면처리 기준이 시공자 및 기기제작자의 표면처리 절차서에 명기하여 적용하도록 함
- 3) 표면 조도 요건이 정확히 지켜지도록 관리함
- 4) 도장체계의 적용은 도장재 제조자의 세부 지침에 따라 이루어지도록 요건화함

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

- 5) 검사 및 비파괴시험이 수행되도록 요건화함
- 6) 모든 부적합 사항은 정확히 밝혀지도록 관리함
- 7) 품질보증 확인서 및 문서화된 절차서가 사업요건에 따라 적절히 제출되도록 요건화함

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

- 1) 외부에 보온재가 설치되는 품목
- 2) 캐비닛이나 외함(enclosure)등의 내측에 설치되는 품목. 예를 들면, 원형 천정 크레인 조종실의 내면, 덕트의 내면 등
- 3) 현장 보수도장이 필요한 부위로서 표면적 190 cm^2 (30 in^2) 미만의 다음 부위
 - 가) 절단면 단부 또는 아연 도금 손상부위
 - 나) 볼트 헤드, 너트 및 기타 체결장치
 - 다) 용접으로 인한 손상 부위
- 4) 도장되지 않는 스테인리스 또는 아연도금 강판
- 5) 배관계통 인식용 밴드에 적용되는 도장

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

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

본 지침에 대한 준수내용은 6.1.2절에 기술되어 있다.

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.55

개정번호 0, 1973년 6월

내진범주 I급 구조물에서의 콘크리트 배치

본 규제지침서는 관련 요건이 다음과 같은 표준에 수록되고 다른 규제지침서에 의하여 표준의 사용이 승인됨에 따라 1981년 7월 8일 폐지되었다(46 FR 37579 참조). 따라서 본 규제지침서는 신월성 1,2호기에는 적용되지 않는다.

ACI 359, "Code for Concrete Reactor Vessels and Containments" :

규제지침서 1.136, "콘크리트 원자로건물의 재질, 건설 및 시험"에 의하여 승인

ACI 349, "Code Requirements for Nuclear Safety-Related Concrete Structures" :

규제지침서 1.142, "원자력발전소의 안전성 관련 콘크리트 구조물(원자로용기 및 원자로건물은 제외)"에 의하여 승인

ANSI N45.2.5, "Supplementary Quality Assurance Requirements for Installation, Inspection, and Testing of Structural Concrete, Structural Steel, Soils, and Foundations During the Construction Phase of Nuclear Power Plants" :

규제지침서 1.94, "원자력발전소 건설 중 콘크리트 및 강재 구조물의 설치, 검사 및 시험에 대한 품질보증요건"에 의하여 승인

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.56

개정번호 1, 1978년 7월

비등경수로 수질관리

본 규제지침서는 비등경수로에 적용되는 것으로 신월성 1,2호기에는 적용되지 않는다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

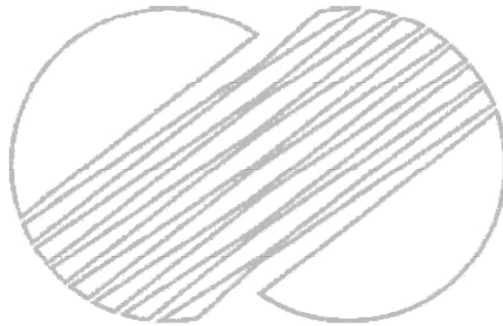
규제지침서 1.57

개정번호 0, 1973년 6월

강제 일차 원자로격납계통 부품의 하중조합 및 설계한계

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 3.8.2절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.58

개정번호 1, 1980년 9월

원자력발전소 시험, 조사 및 검사요원 자격요건

본 규제지침서가 승인하였던 ANSI N45.2.6-1978, "Qualification of Inspection, Examination, and Testing Personnel for Nuclear Power Plants"이 ANSI/ASME NQA-1-1983, "Quality Assurance Program Requirements for Nuclear Facilities"에 반영되고, ANSI/ASME NQA-1-1983이 규제지침서 1.28, "품질보증계획요건(설계 및 건설)"에 의하여 승인됨에 따라 본 규제지침서는 1991년 7월 폐지되었다(56 FR 36175 참조).

따라서 본 규제지침서는 신월성 1,2호기에 적용되지 않는다.

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.59

개정번호 2, 1977년 8월
(정오표, 1980년 7월, 포함)

원자력발전소의 설계기준 홍수

신월성 1,2호기는 아래에 기술된 승인 기술기준 적용년도의 차이점을 제외하고는 본 규제지침서의 규제입장을 만족하며, 상세한 내용은 2.4.2절부터 2.4.5절에 기술되어 있다.

규제입장 C.1

본 규제지침서는 가능최대홍수산정과 관련하여 ANSI N170-1976을 적용토록 기술되어 있다.



신월성 1,2호기 입장

ANSI N170-1976은 ANS 2.8-1981이 발행 후 폐지되었다. 또한 ANS 2.8-1981은 ANS 2.8-1992로 개정되어 신월성 1,2호기 설계에 적용되었다. ANS 2.8-1992은 ANSI N170-1976 대비 추가 기술요건은 없다.

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

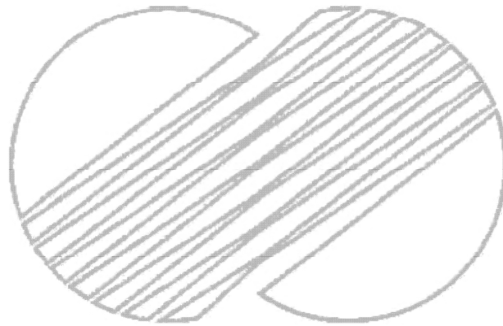
규제지침서 1.60

개정번호 1, 1973년 12월

원자력발전소의 내진설계를 위한 설계응답스펙트럼

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 취지를 따른다.

본 지침에 대한 준수내용은 2.5.2.6절 및 2.5.2.7절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.61

개정번호 0, 1973년 10월

원자력발전소의 내진설계를 위한 감쇠값

신월성 1,2호기는 아래의 예외사항을 제외하고는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 3.7.1절 및 3.7.2절에 기술되어 있다.

예외사항

원자로건물을 관통하는 배관 해석을 위해 작성되는 응답스펙트럼은 본 규제지침서 표 1에 제시된 감쇠값 대신 ASME 코드케이스 N-411-1의 감쇠값을 적용한다. ASME 코드 케이스 N-411-1에 제시된 감쇠값의 사용은 규제지침서 1.84(개정 31, 1999)를 통하여 허용되었다.

예외사항

케이블트레이 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 선행호기 원자력발전소에서 적용된 값이다.

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

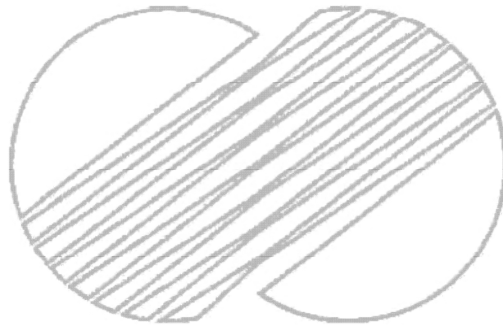
규제지침서 1.62

개정번호 0, 1973년 10월

보호조치의 수동조작

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 7.1.2.29절 및 8.1.5절에 기술되어 있다.



신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.63

개정번호 3, 1987년 2월

원자력발전소 원자로건물 구조물의 전기관통부 설비

신월성 1,2호기는 아래와 같이 규제지침서 1.63에서 승인한 IEEE 317-1983과 동등한 KEPIC ENB 6430을 준수한다.

규제지침서 1.63은 전기관통부 설비가 회로 과부하장치의 단일 우연성 실패의 결과로서 발생할 수 있는 최대 고장 전류대 시간조건에서 기계적 건전성이 손상되지 않도록 설계될 것을 규정하고 있다. 이 규제지침을 만족하기 위해 신월성 1,2호기는 아래와 같은 계통 설비들을 갖추고 있다.

고전압계통

원자로건물내에 설치된 고전압 부하는 원자로냉각재펌프들 뿐이며, 원자로냉각재펌프에 연결된 전기관통부 설비는 주보호기기와 후비보호기기에 의해서 이중으로 보호되며 후비보호기기는 관련 고압차단기반의 인입 차단기이다.

480 V저압차단기반계통

원자로건물내에 설치된 480 V저압차단기반 부하에 연결된 전기관통부 설비는 주보호기기와 후비보호기기에 의해 보호되며, 후비보호기기는 관련 480 V저압차단기반의 인입 차단기이다.

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

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

480 V 전동기 제어반

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

저전압 제어반

원자로건물내부에 위치한 대부분의 저전압제어반 부하는 소용량이며, 케이블의 저항을 통하여 저압부하에 연결된 관통부에 손상을 주지 않도록 고장전류를 제한한다. 관통부에서 고장수준이 손상한계를 초과하는 회로들에 대해서는 적절한 보호장치가 제공된다.

계기계통

계기계통에서의 에너지 수준은 원자로건물 관통부에 손상이 생기지 않을 만큼 낮다.

전기관통부집합체들에 대한 외부 회로보호는 IEEE 741-1997, "Standard Criteria for the Protection of Class 1E Power Systems and Equipment in Nuclear Power Generating Stations"의 5.4절 규정을 만족한다.

본 지침에 대한 준수내용은 7.1.2절 및 8.3.1.1.2.10절에 기술되어 있다.

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.64

개정번호 2, 1976년 6월

원자력발전소의 설계 품질보증요건

본 규제지침서가 승인하였던 ANSI N45.2.11-1974, "Quality Assurance Requirements for the Design of Nuclear Power Plants"이 ANSI/ASME NQA-1-1983, "Quality Assurance Program Requirements for Nuclear Facilities"에 반영되고, ANSI/ASME NQA-1-1983이 규제지침서 1.28, "품질보증계획요건(설계 및 건설)"에 의하여 승인됨에 따라 본 규제지침서는 1991년 7월 31일 폐지되었다(56 FR 36175 참조).

따라서 본 규제지침서는 신월성 1,2호기에 적용되지 않는다.

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.65

개정번호 0, 1973년 10월

원자로용기상부헤드 스테드의 재질 및 검사

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 5.3.1절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

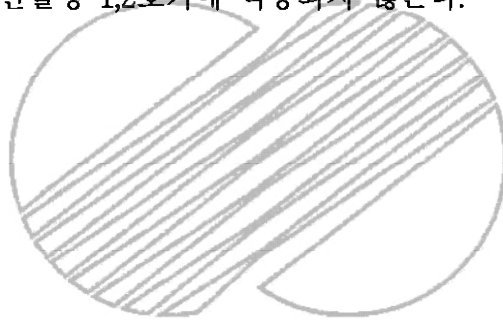
규제지침서 1.66

개정번호 0, 1973년 10월

관형제작물에 대한 비파괴검사

본 규제지침서 발행 이후 관련 요건이 ASME Sec. III에 반영됨에 따라 본 규제지침서는 1977년 9월 28일 폐지되었다(42 FR 54478 참조).

따라서 본 규제지침서는 신월성 1,2호기에 적용되지 않는다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.67

개정번호 0, 1973년 10월

과압방지 장비설치

ASME 코드 부록 O 1977년판에 대한 1978년 겨울 추록에 본 규제지침서의 내용이 반영되고 1981년 4월, 10 CFR 50.55a에 반영됨에 따라 본 규제지침서는 1983년 4월 15일 폐지되었다(48 FR 19101 참조).

따라서 본 규제지침서는 신월성 1,2호기에 적용되지 않는다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.68

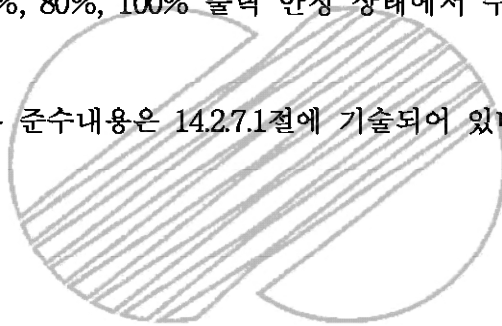
개정번호 2, 1978년 8월

경수형 원자력발전소의 초기시험계획

신월성 1,2호기는 아래의 예외사항을 제외하고 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

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

나. 본 지침에 따른 준수내용은 14.2.7.1절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.68.1

개정번호 1, 1977년 1월

비등형 원자로의 급수 및 복수계통에 대한 가동전시험 및 초기 시운전시험

본 규제지침서는 비등경수로에 적용되는 것으로 신월성 1,2호기에는 적용되지 않는다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.68.2

개정번호 1, 1978년 7월

경수형 원자력발전소 원격정지기능 입증을 위한 초기기동시험 계획

신월성 1,2호기는 아래의 예외사항을 제외하고는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 규제지침서 C절에서는 각 발전소마다 시험계획을 개발, 수행하여야 한다고 명시되어 있지만 신월성 1,2호기는 동일한 설계이기 때문에 신월성 1,2호기 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

신월성 1호기에서 원격정지시험을 수행함으로써 위의 목적을 이룰 수 있다. 신월성 2호기 기기와 가동전시험 및 원격정지판넬에서 제어되는 발전소 계통들은 이미 시험된 신월성 1호기의 경험에 따라 같은 방식으로 잘 작동되는지 검증된다.

본 지침에 대한 준수내용은 14.2.7.3절에 기술되어 있다.

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

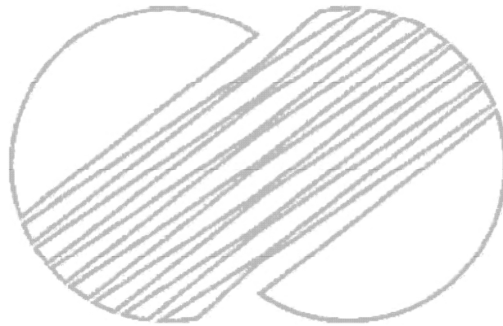
규제지침서 1.68.3

개정번호 0, 1982년 4월

계측 및 제어공기시스템의 가동전시험

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 취지를 따른다.

본 지침에 대한 준수내용은 9.3.1.4절 및 14.2.7.4절에 기술되어 있다.



신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.69

개정번호 0, 1973년 12월

원자력발전소 콘크리트 방사선 차폐

본 규제지침서에서 기술하고 있는 ANSI N101.6-1972는 미국국립표준협회(ANSI)에 의해 철회되었고 미국 콘크리트 협회(ACI)는 “원자력 안전성관련 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 정보를 반영하여 1985년에 개정되었으며, 상기 개정내용 이외에 최근의 증배계수 등을 반영하여 1997년에 개정되었다.

신월성 1,2호기는 상기와 같은 사유로 ANSI/ANS 6.4-1997 및 KEPIC SNC를 준용한다.

본 지침에 대한 준수내용은 12.3절에 기술되어 있다.

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

개정 130

2017. 06. 21

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.70

개정번호 3, 1978년 11월

경수형 원자력발전소에 대한 안전성분석보고서 표준 양식 및 내용에 관한 지침

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서는 아래의 예외사항을 제외하고 본 규제지침서의 양식 및 내용을 참조하여 작성되었다.

운영기술지침서는 원자력안전위원회고시 제2015-1호(운영기술지침서의 작성에 관한 기준) | 93 | 130
및 특정기술주제보고서 “CE형 표준운영기술지침서”를 근간으로 별도의 문서로 작성되었다.

7장 및 18장은 미국원자력규제위원회 표준심사지침을 참조하여 작성되었다.

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.71

개정번호 0, 1973년 12월

접근제한지역에 대한 용접사 자격요건

신월성 1,2호기는 아래의 예외사항을 제외하고는 본 규제지침서의 취지를 따른다.

접근제한 조건하에 용접 인원에 대한 자격 부여는 KEPIC MN 및 MQ 요건에 따라 수행되고 유지된다. 재 자격 부여는 (1) KEPIC MQ의 어떤 중요한 변수가 변경되었을 때 (2) 승인된 인원이 적용요건을 만족스럽게 준수하는 데 있어 용접사의 능력이 의문시되는 사유가 발생하였을 때 요구된다. 생산 용접은 절차서 내용에 따라 이행되는지를 감시한다. 또한 용접 자격 부여는 KEPIC MN 및 MQ에 따라 입증된다. 용접 감독자는 접근제한지역 용접에 대한 만족 여부를 확실히 보증하기 위하여 가장 고도로 숙련된 용접 인원을 이 업무에 지정한다.

최종적으로 용접 품질은 접근성에 관계없이 요구되는 비파괴 시험에 의해서 성능이 확인된다.

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

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

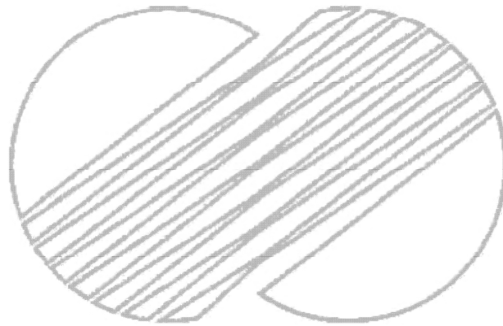
규제지침서 1.72

개정번호 2, 1978년 11월

강화섬유유리 수지로 만든 살수지 배관

신월성 1,2호기에는 강화섬유유리 수지로 만든 살수지 배관이 사용되지 않는다.

따라서 본 규제지침서는 신월성 1,2호기에 적용되지 않는다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

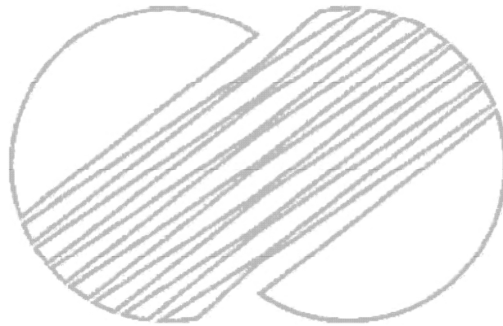
규제지침서 1.73

개정번호 0, 1974년 1월

원자력발전소 원자로건물 내에 설치된 전동밸브구동자의 성능시험

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 3.11절 및 7.1.2.32절에 기술되어 있다.



신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.74

개정번호 0, 1974년 2월

품질보증 용어와 정의

본 규제지침서가 승인하였던 ANSI N45.2.10-1973, "Quality Assurance Terms and Definitions"이 ANSI/ASME NQA-1-1983, "Quality Assurance Program Requirements for Nuclear Facilities"에 반영되고, ANSI/ASME NQA-1-1983이 규제지침서 1.28, "품질 보증계획요건(설계 및 건설)"에 의하여 승인됨에 따라 본 규제지침서는 1989년 9월 21일 폐지되었다(54 FR 38919 참조).

따라서 본 규제지침서는 신월성 1,2호기에 적용되지 않는다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.75

개정번호 3, 2005년 2월

전기계통의 물리적 독립성

신월성 1,2호기는 아래의 예외사항을 제외하고는 본 규제지침서의 규제입장을 준수하며, 상세한 준수내용은 7.1.2.9절, 8.3.1.4절 및 8.3.2.2.1.6절에 기술되어 있다.

규제입장 C.2

IEEE 384(1992)의 5.5.2, 5.6, 6.1 등에 기술된 요구사항을 만족하기 위하여 수행한 종합적인 분석결과는 원자력발전소 “최종안전성분석보고서”의 일부로 제출되어야 한다.

신월성 1,2호기 입장

KEPIC ENB 2000(해외 구매품목은 IEEE 384-1992 적용)에 명시된 특정요건과 다른 점을 정당화하기 위해 수행한 참조 분석자료는 필요에 따라 준비되어 문서화되고, 영구 보존되어야 하며, 원자력안전위원회의 검토 시 제공이 가능하지만 안전성분석보고서의 한 부분으로 합본되지는 않는다.

신월성 1,2호기 입장의 정당성

신월성 1,2호기의 입장은, 의례적인 설계계산서, 설계문서의 수정 등과 같이 일반 발전소의 설계자료와 동일하게 취급되는 일반관례를 따른다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제입장 C.3

IEEE 384-1992의 6.1.1.2항은 다음과 같이 보완되어야 한다 : “케이블의 역할을 충실히 수행하기 위해 일반적으로 전선로 내에서 케이블의 이음은 수행하지 말아야 한다.”

신월성 1,2호기 입장

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

신월성 1,2호기 입장의 정당성

효과적인 배선설계를 위하여 발전소 설계에 필수적으로 요구되는 전선 이음이 설계문서에 표기된 경우 사용될 수 있으며, KEPIC END 3810(해외 구매품목은 IEEE 383 적용), KEPIC END 1100(해외 구매품목은 IEEE 323)에 따라 검증되고 불꽃시험요건을 만족하는 경우 화재 발생 시 전선이음으로 인한 화재 확산 현상은 발생되지 않을 것이므로 기술적으로 허용 가능하다.

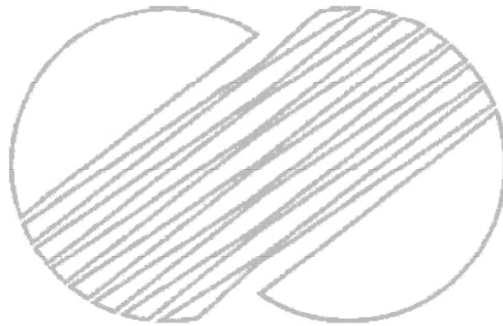
신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

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 고려할 때 신월성 1,2호기에 적용하기에는 부적절하다. 이에 대한 상세한 설명은 2.3절 및 3.3절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.77

개정번호 0, 1974년 5월

가압경수로 제어봉이탈사고 평가 시의 가정

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 15.4.8절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

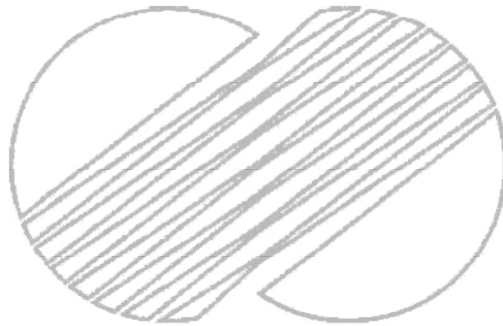
규제지침서 1.78

개정번호 0, 1974년 6월

유독화학물의 가상방출사고 시 주제어실 거주성 평가에 대한 가정

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 2.2절 및 6.4절에 기술되어 있다.



신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.79

개정번호 1, 1975년 9월

가압경수로 비상노심냉각계통의 가동전시험

신월성 1,2호기는 아래의 사항을 제외하고 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

C.1.b(2)절의 재순환 시험은 원자로건물 재순환집수조의 물을 재순환할 수 있도록 펌프 및 밸브의 배열 능력을 검증하고, 스크린 흡입배관 및 밸브의 압력강하가 허용범위 이내 인지를 검증하는 시험이다. 신월성 1,2호기의 원자로건물 재순환집수조 및 스크린의 설계는 신고리 1,2호기와 유사하다. 와류로 인한 공기유입이 일어나지 않으며 최소 압력강하가 발생한다는 것이 축소시험을 근거로 증명된 바 있다. 따라서 비상노심냉각계통 집수조 재순환 시험은 실시하지 않으며, 이는 원자력안전위원회로부터 승인을 받았다.

| 1

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 시험 시 입증된다.

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

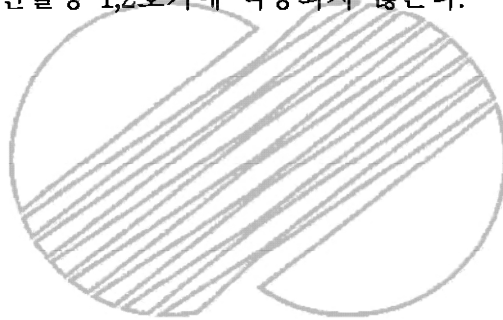
규제지침서 1.80

개정번호 0, 1974년 6월

계기용 공기계통의 가동전시험

규제지침서 1.68.3, "계측 및 제어공기계통의 가동전시험"이 발행됨에 따라 본 규제지침서는 1982년 5월 4일 폐지되었다(47 FR 19258 참조).

따라서 본 규제지침서는 신월성 1,2호기에 적용되지 않는다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

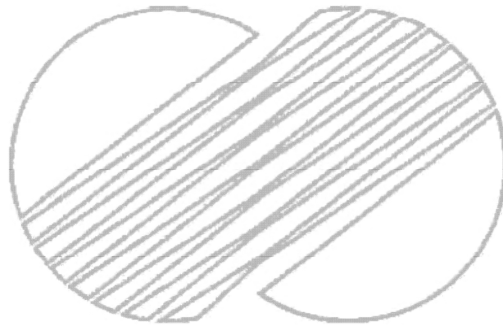
규제지침서 1.81

개정번호 1, 1975년 1월

다수 호기 원자력발전소 공유 비상/정지 전기계통

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 8.3.1.1.2.12절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

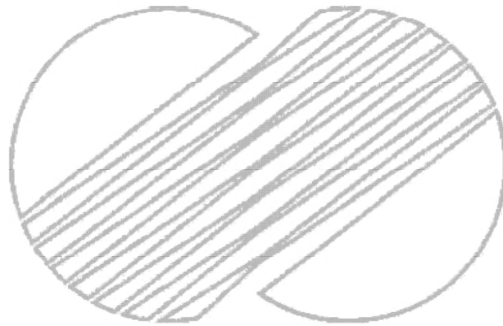
규제지침서 1.82

개정번호 3, 2003년 11월

냉각재상실사고에 따른 장기 재순환 냉각을 위한 수원

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 6.2.2절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

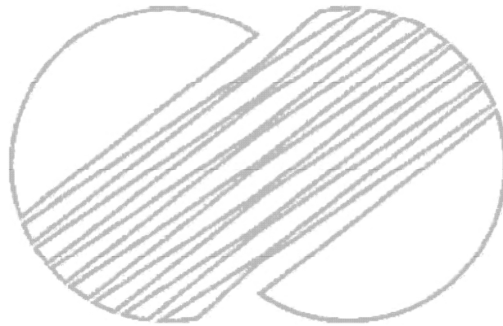
규제지침서 1.83

개정번호 1, 1975년 7월

가압경수로 증기발생기 전열관의 가동중검사

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 5.2.4절에 기술되어 있다.



신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.84

개정번호 31, 1999년 5월

ASME Sec. III, Div. 1의 설계 및 제작에 대한 코드케이스 적용성

신월성 1,2호기는 규제지침서 1.84를 수용하며 1998년, 1999년 및 2000년 추록을 포함한 ASME 코드 1998년 판을 사용하였다. 신월성 1,2호기는 등급 1, 2, 3 배관의 내진해석에 대한 감쇠 대체값인 코드케이스 N-411-1을 사용하였다. 또한 배관 용접 부착물의 설계와 관련하여 코드케이스 N-318-5, N-392-2를 사용하였다.

상기 코드케이스는 규제지침서 1.84 개정 31에 의해 허용되었다.

한편, 규제지침서 1.84 개정 31에 포함되지 않은 증기발생기 세관에 대한 와전류탐상시험의 검사요건으로는 코드케이스 N-596을 사용하였다.

또한, 배관용접부착물에 대하여 N-392-2의 적용범위를 벗어나는 경우 N-392-3을 적용하여 건전성을 평가한다.

본 지침에 대한 준수내용은 5.2절에 기술되어 있다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.85

개정번호 31, 1999년 5월

ASME Sec. III, Div. 1의 재질에 대한 코드케이스 적용성

신월성 1,2호기는 규제지침서 1.85를 수용하며 1998년, 1999년 및 2000년 추록을 포함한 ASME 코드 1998년 판을 사용하였다.

한편, 인코넬 690 용접을 위하여 본 규제지침서에 포함되지 않은 ASME 코드케이스 2142-2를 적용한다.

그리고 기기 지지물의 재료에 대해서는 본 규제지침서에 포함된 ASME 코드 케이스 N-71-16을 적용하고, 본 규제지침서에 포함되지 않은 ASME 코드 케이스 N-71-18을 적용하였다.

또한, 배관 지지물의 재료에 대해서는 본 규제지침서에 포함된 ASME 코드 케이스 N-71-16 및 N-249-13을 적용하고, 본 규제지침서에 포함되지 않은 ASME 코드 케이스 N-71-17 및 N-71-18을 적용하였다.

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

113

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

139

본 지침에 대한 준수내용은 5.2절에 기술되어 있다.

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

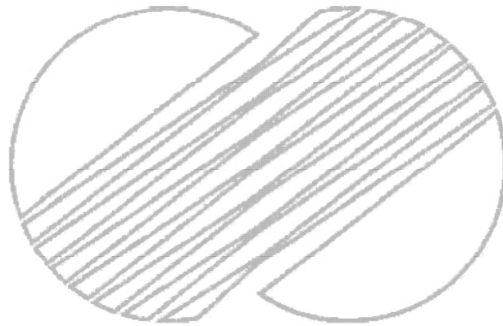
신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.86

개정번호 0, 1974년 6월

원자로에 대한 운영허가의 종료

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 취지를 따른다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.87

개정번호 1, 1975년 6월

교온로의 ASME 코드 등급 1 기기에 대한 제작 지침

본 규제지침서는 교온로에 적용되는 것으로 신월성 1,2호기에는 적용되지 않는다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.88

개정번호 2, 1976년 10월

원자력발전소 품질보증기록의 정리, 저장 및 관리

본 규제지침서가 승인하였던 ANSI N45.2.9-1974, "Requirements for Collection, Storage, and Maintenance of Quality Assurance Records for Nuclear Power Plants"이 ANSI/ASME NQA-1-1983, "Quality Assurance Program Requirements for Nuclear Facilities"에 반영되고, ANSI/ASME NQA-1-1983이 규제지침서 1.28, "품질보증계획요건 (설계 및 건설)"에 의하여 승인됨에 따라 본 규제지침서는 1991년 7월 31일 폐지되었다 (56 FR 36175 참조).

따라서 본 규제지침서는 신월성 1,2호기에 적용되지 않는다.

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

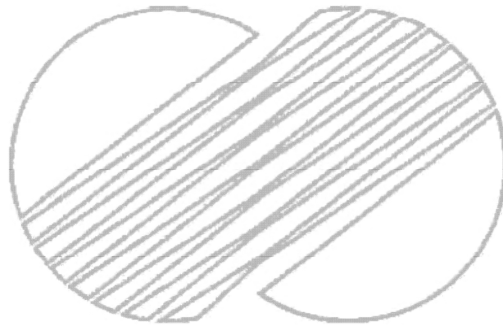
규제지침서 1.89

개정번호 1, 1984년 6월

원자력발전소 안전에 중요한 전기기기의 내환경 검증

신월성 1,2호기는 IEEE 323-1983을 만족하며 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 3.11절 및 7.1.2.34절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

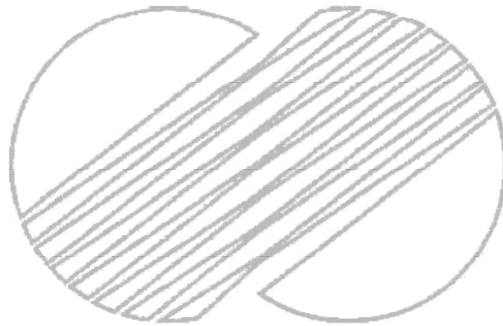
신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.90

개정번호 1, 1977년 8월

프리스트레스트 콘크리트 원자로건물에서 부착식텐돈의 가동중검사

신월성 1,2호기는 비부착식 텐돈을 사용하므로 본 규제지침서는 적용되지 않는다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

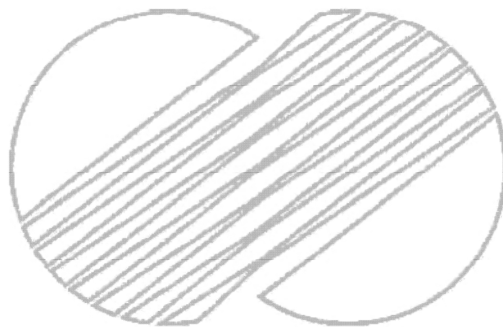
신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.91

개정번호 1, 1978년 2월

원자력발전소 인근 수송로에서 발생하는 가상폭발에 대한 평가

2.2절에 기술한 바와 같이 신월성 1,2호기 부지근처에는 가상폭발의 가능성이 있는 수송로 및 시설은 없다. 따라서 부지에 재해를 가하는 가상폭발은 고려하지 않는다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

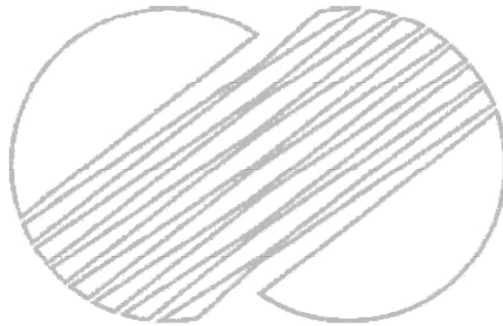
규제지침서 1.92

개정번호 1, 1976년 2월

내진해석에서의 모드응답 및 방향에 따른 지진성분 응답조합

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 3.7.2절 및 3.7.3절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.93

개정번호 0, 1974년 12월

공급전원의 가동률

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 운영기술지침서에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

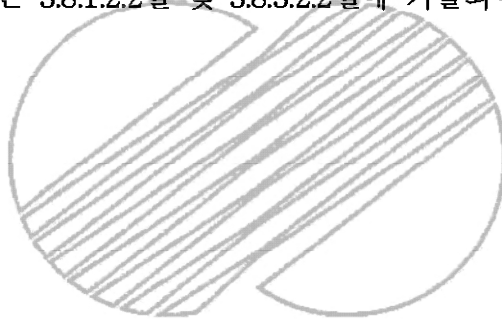
규제지침서 1.94

개정번호 1, 1976년 4월

원자력발전소 건설 중 콘크리트 및 강재구조물의 설치, 검사 및 시험에 대한
품질보증요건

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 취지를 따른다.

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



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.95

개정번호 1, 1977년 1월

염소기체 유출사고 시 원자력발전소 주제어실 운전원 방호

신월성 1,2호기는 발전소로부터 반경 8 km 이내에 특별한 염소 저장 및 운송 시설이 없고 발전소 부지에 다량의 염소가 저장될 것으로 예상되지도 않는다. 따라서 염소에 대한 특별한 방호 대책이 필요 없으며 상세한 사항은 2.2절 및 6.4절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

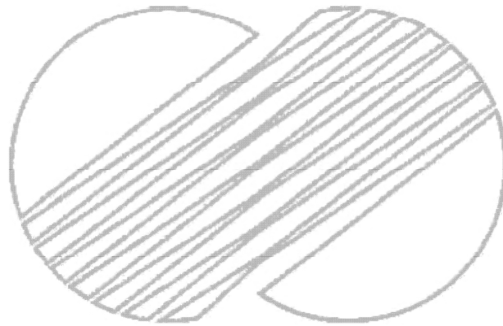
신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.96

개정번호 1, 1976년 6월

비등경수로의 주증기격리밸브 누설제어시스템 설계

본 규제지침서는 비등경수로에 적용되는 것으로 신월성 1,2호기에는 적용되지 않는다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.97

개정번호 3, 1983년 5월

사고 시 및 사고 후 발전소와 환경조건 평가를 위한 경수형 원자력발전소의 계측설비

신월성 1,2호기는 다음의 예외사항을 제외하고 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 3.2절, 7.1.2.35절, 7.5절, 8.1.5절 및 표 8.1-2에 기술되어 있다.

예외사항

일차냉각재의 방사능농도 혹은 방사선준위는 그랩 시료를 사용하여 측정되며 이것들은 사고후시료채취계통의 일부분이다. 사고후시료채취계통은 두 개의 독립된 비1E급 전원으로부터 전원을 공급받을 수 있다. 원자로냉각재 고온관의 사고 후 시료채취 배관은 내진범주 I급으로 설계되며, 사고 후 1차시료채취 냉각기 랙 및 시료배수대는 내진범주 III급으로 설계된다. 규제지침서 1.97의 범주 I 요건을 만족시키기 위한 일차냉각재 내의 방사능 준위의 연속적인 감시기능은 제공되지 않는다.

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

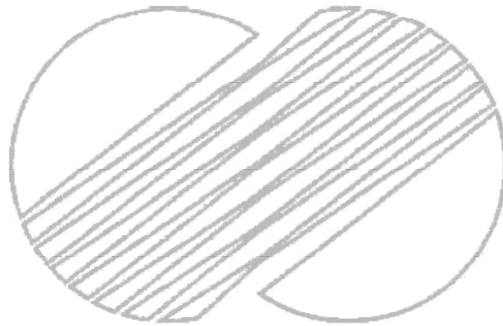
신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.98

개정번호 0, 1976년 3월

비등경수로에서 방사성배기기체계통 고장 시 소외 방사선영향 평가를 위한 가정

본 규제지침서는 비등경수로에 적용되는 것으로 신월성 1,2호기에는 적용되지 않는다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

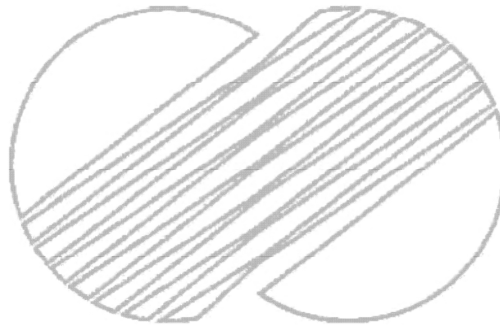
규제지침서 1.99

개정번호 2, 1988년 5월

원자로용기 재질의 방사선 취화

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 5.3절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

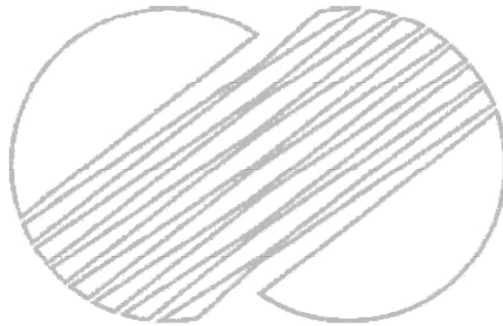
규제지침서 1.100

개정번호 2, 1988년 6월

원자력발전소의 전기기기 내진검증

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 3.7절, 3.10절, 7.1.2.36절 및 8.3.1.1.2절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.101

개정번호 3, 1992년 8월

발전소의 비상계획 및 사전준비

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 취지를 따른다.

본 지침에 대한 준수내용은 13.3절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

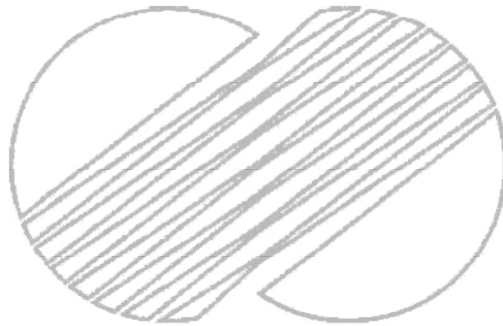
규제지침서 1.102

개정번호 1, 1976년 9월

원자력발전소의 홍수 방호

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 2.4절 및 3.4절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.103

개정번호 1, 1976년 10월

콘크리트 원자로용기 및 원자로건물에 대한 포스트텐션드 프리스트레싱 계통

본 규제지침서는 관련 요건이 다음과 같은 표준에 수록되고 다른 규제지침서에 의하여 표준의 사용이 승인됨에 따라 1981년 7월 8일 폐지되었다(46 FR 37579 참조). 따라서 본 규제지침서는 신월성 1,2호기에는 적용되지 않는다.

ACI 359, "Code for Concrete Reactor Vessels and Containments" :

규제지침서 1.136, "콘크리트 원자로건물의 재질, 건설 및 시험"에 의하여 승인

ACI 349, "Code Requirements for Nuclear Safety-Related Concrete Structures" :

규제지침서 1.142, "원자력발전소의 안전성 관련 콘크리트 구조물(원자로용기 및 원자로건물은 제외)"에 의하여 승인

ANSI N45.2.5, "Supplementary Quality Assurance Requirements for Installation, Inspection, and Testing of Structural Concrete, Structural Steel, Soils, and Foundations During the Construction Phase of Nuclear Power Plants" :

규제지침서 1.94, "원자력발전소 건설 중 콘크리트 및 강재 구조물의 설치, 검사 및 시험에 대한 품질보증요건"에 의하여 승인

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.104

개정번호 0, 1975년 11월

원자력발전소용 천정크레인취급 계통

본 규제지침서는 검토용으로 발행되었으나 관련 요건을 규제지침으로 발행할 필요가 없는 것으로 판단하여 1979년 8월 16일에 발행이 취소되었다(44 FR 49321 참조). 관련 기술적 사항은 NUREG-0554, "Single-Failure-Proof Cranes for Nuclear Power Plants"에 수록되어 있다.

따라서 본 규제지침서는 신월성 1,2호기에 적용되지 않는다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

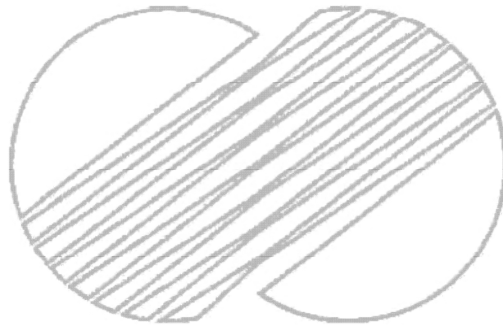
규제지침서 1.105

개정번호 3, 1999년 12월

안전성관련 계통을 위한 계측기 설정치

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 7.1.2.37절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.106

개정번호 1, 1977년 3월

전동구동밸브의 전동기에 대한 열적 과부하 보호

신월성 1,2호기는 밸브구동장치의 안전성관련 조치(규제입장 C.2)의 완결을 위해 결정된 트립 설정치의 모든 불확실한 것을 확정하도록 열적 과부하보호장치를 사용하여 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 8.3.1.1.2.10절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.107

개정번호 1, 1977년 2월

원자로건물 구조물에서 프리스트레싱 텐돈의 시멘트 부착에 대한 검증요건

신월성 1,2호기는 비부착식 텐돈을 사용하므로 본 규제지침서는 적용되지 않는다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

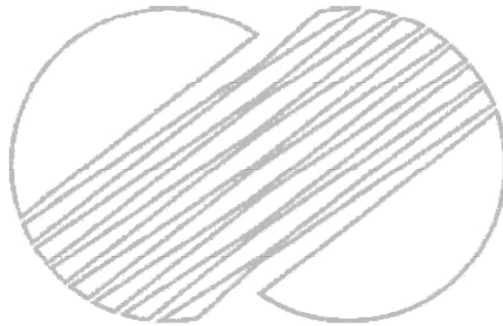
규제지침서 1.108

개정번호 1, 1977년 8월

원자력발전소 비상발전기 주기기시험

본 규제지침서는 1993년 8월 5일에 폐지되었다(58 FR 41813 참조).

따라서 본 규제지침서는 신월성 1,2호기에 적용되지 않는다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.109

개정번호 1, 1977년 10월

원자력발전소 정상운전 시 방사성물질 방출로 인한 연간 피폭선량 평가

(10 CFR 50, 부록 I의 선량제한치 만족여부 평가)

신월성 1,2호기는 정상운전 시 방사성물질 방출로 인한 연간 피폭선량 평가 시 본 규제지침서의 방법론을 적용한다. 단, 본 규제지침서에 제시된 선량환산인자 대신 미국환경청 FGR No. 12와 ICRP-60에서 권고된 선량개념을 반영한 ICRP-67, 69 및 71의 선량환산인자를 적용한다.

본 지침에 대한 준수내용은 11.2.3절, 11.3.3절 및 운영기술지침서에 기술되어 있다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.110

개정번호 0, 1976년 3월

원자력발전소 방사성폐기물계통에 대한 비용-이득분석

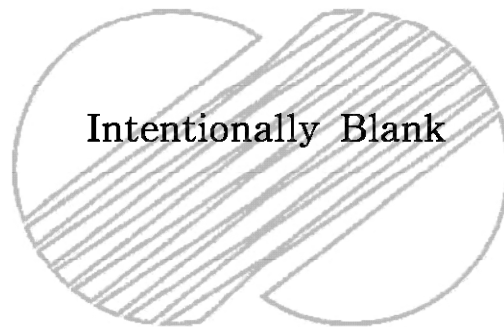
신월성 1,2호기 액체 및 고체 폐기물 계통은 10CFR50 Appendix I의 요건에 따라 설계된
신고리 1,2호기 설계개념에 따라 설계되었으므로, 10CFR50 Appendix I의 요건을 만족한
다.

본 규제지침서에서 규정하고 있는 비용-이득 분석은 신월성 1,2호기에서는 필요치 않다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.111

개정번호 1, 1977년 7월

원자력발전소 정상운전 시 기체유출물의 대기이동 및 확산 평가방법

신월성 1,2호기는 정상운전 시 기체유출물의 대기 이동 및 확산 평가 시 본 규제지침서의 방법론을 적용한다.

이에 대한 상세 내용은 2.3.5절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.112

개정번호 0, 1976년 4월

(재발행, 1977년 5월)

원자력발전소 액체 및 기체유출물의 방사능 방출량 평가

신월성 1,2호기는 액체 및 기체유출물의 방사능 방출량 평가 시 본 규제지침서의 방법론을 적용한다.

이에 대한 상세 내용은 11.2.3절 및 11.3.3절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.113

개정번호 1, 1977년 4월

원자력발전소 사고 및 정상운전 시 액체유출물의 수증확산평가

(10 CFR 50, 부록 I의 선량제한치 만족여부 평가)

신월성 1,2호기는 사고 및 정상운전 시 액체유출물의 수증확산 평가 시 본 규제지침서의 방법론을 적용하며, 본 규제지침서 부록 A에 제시된 액체유출물의 대양 확산모델 중 가우시안 모델을 적용한다.

이에 대한 상세내용은 11.2절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

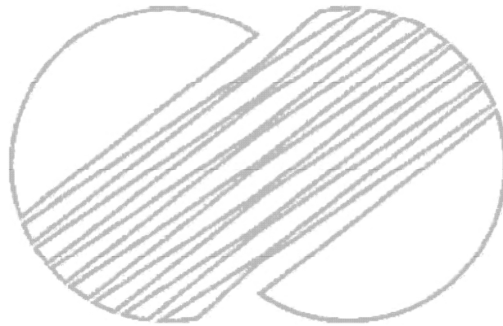
규제지침서 1.114

개정번호 2, 1989년 5월

원자력발전소 제어실 내 운전원 및 감독자에 대한 지침

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 13.1.3절 및 운영기술지침서에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

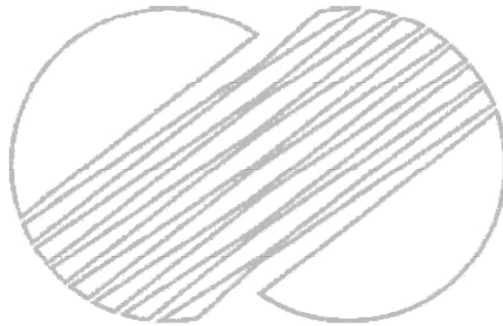
규제지침서 1.115

개정번호 1, 1977년 7월

저비행궤도 터빈비산물 방호

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 3.5절에 기술되어 있다.



신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.116

개정번호 0, 1976년 6월

(재발행, 1977년 5월)

기기 및 계통의 설치, 검사 및 시험에 대한 품질보증요건

신월성 1,2호기는 다음과 같은 사항을 명확히 하며 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

가. 설치, 검사 및 시험에 대한 요건들은 KEPIC QAP 및 ASME NQA-1, 원자력 발전소 품질보증요건 Subpart 2.8을 따른다. 본 규제지침서에 의하여 적용이 요구되는 ANSI N45.2.8-1975는 그 요건들이 ASME NQA-1에 대체 반영되었으며, 규제입장 C.1, C.2 및 C.3은 이에 대응되는 ASME NQA-1의 항목들에 적용된다.

나. 참조 ; ASME NQA-1 Subpart 2.8의 항목 2.1, 계획 및 절차

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

작업 방법이 특별하지 않는 한 각 항목 또는 계통에 대한 개별적인 계획서는 통상적으로 작성되지 않는다. 그러나 표준절차서 또는 계획서의 적용가능 여부는 각 케이스별로 검토된다. 설치계획 또는 절차서의 범위는 요구되는 품질을 유지하거나 달성하기 위하여 필수적인 조치나 작업행위로 국한한다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

다. 참조 ; ASME NQA-1-1994(1995 추록 포함) Subpart 2.8의 2.2항 선행 조건

e.6항은 설계변경의 승인없이 수행된 어떠한 작업도 설계변경 승인 전까지는 완료되었다거나 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-1-1994(1995 추록 포함) Subpart 2.8의 3.3항 공정 및 절차

용어 ‘작업현장’과 ‘현장’은 ‘건설현장’과 동일한 뜻이며, 이들 용어를 문서에 적용할 경우, 이들 문서들은 중앙사무실 또는 작업현장 문서통제실에 있는 것으로 해석한다.

마. 참조 ; ASME NQA-1-1994(1995 추록 포함) Subpart 2.8의 3.5항 현장조건

a 항은 설치된 품목에 인접한 곳에서의, 불만족 사항에 따른 후속 수정작업이 이 품목에 손상을 줄 수 있을 경우에만 적용한다.

바. 참조 ; ASME NQA-1-1994(1995 추록 포함) Subpart 2.8의 4.5항

시공자 또는 시공책임자는 계약서 또는 사업주의 서면 지시에 의해 구체적으로 금지되지 않는 한 기기 또는 설비의 임시 사용에 대한 ‘책임있는 조직’이며, 임시 사용에 대한 권한을 갖고 있다고 가정한다. 본항에 있는 임시 사용에 관한 모든 다른 조건 및 고려사항들을 적용한다.

사. 참조 ; ASME NQA-1-1994(1995 추록 포함) Subpart 2.8의 5항, 설치된 계통

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

들의 검사 및 시험

본 기준에 기술된 기능시험의 목적상, 신월성 1,2호기에서의 완료된 계통이란 요구되는 시험을 할 수 있도록 건설작업이 충분히 완료됨은 물론 추가 또는 인접한 건설작업으로 이와 같은 시험의 결과가 무효화되거나, 판단할 수 없을 정도가 되지 않는 계통, 계통의 부분 또는 기기로 정의한다.

- 아. 참조 ; ASME NQA-1-1994(1995 추록 포함) Subpart 2.8의 5.2 및 5.4항 가동전시험 및 고온기능시험

본 항들에 있는 가동 전 및 시운전시험에 대한 내용들과 규제지침서 1.68(개정 2), “경수로형 원자로에 대한 초기 가동시험 프로그램”에 대한 신월성 1,2호기 방침과의 혼동 또는 차이점이 있을 경우, 규제지침서 1.68에 대한 신월성 1,2호기 방침이 우선한다.

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

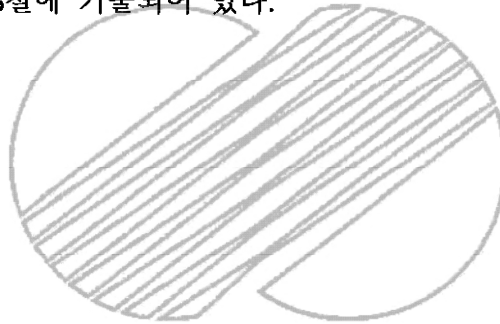
규제지침서 1.117

개정번호 1, 1978년 4월

토네이도 설계분류

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

신월성 1,2호기는 3.3절에 기술된 바와 같이 토네이도 풍하중을 고려하여 설계되며, 본 지침에 대한 준수내용은 3.3절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

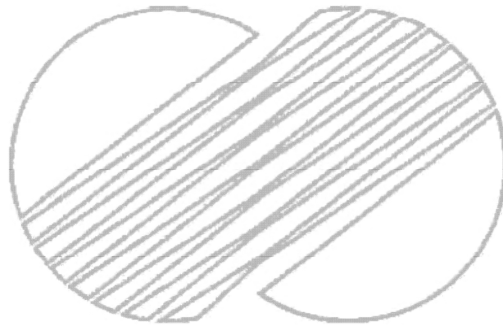
규제지침서 1.118

개정번호 3, 1995년 4월

전기계통 및 전기보호계통의 주기적 시험

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 7.1.2.6절, 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.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.119

개정번호 0, 1976년 6월

신연료집합체 설계에 대한 검사프로그램

본 규제지침서는 검토용으로 발행되었으나 1977년 6월 23일에 발행이 취소되었으며, 관련 요건은 규제지침서 1.70, "경수형 원자력발전소에 대한 안전성분석보고서 표준 양식 및 내용에 관한 지침" 및 NUREG-75/087, "Standard Review Plan for the Review of Safety Analysis Reports for Nuclear Power Plants"의 개정본에 반영되었다(42 FR 33387 참조).

따라서 본 규제지침서는 신월성 1,2호기에 적용되지 않는다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.120

개정번호 1, 1977년 11월

원자력발전소 화재방호 지침

규제지침서 1.120, “Fire Protection Guidelines for Nuclear Power Plants”는 2001년 8월 27일 폐지되었다(66 FR 45066 참조).

신월성 1,2호기는 규제지침서 1.120 대신에 BTP CMEB 9.5-1의 지침을 준수한다. BTP CMEB 9.5-1은 규제지침서 1.120보다 더욱 보수적인 요건을 포함하고 있으며, BTP CMEB 9.5-1의 요건에 대한 준수내용은 9.5.1절에 기술되어 있다.

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

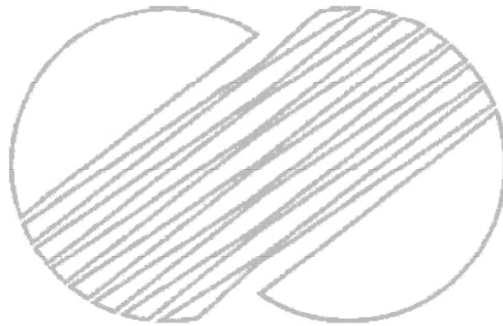
신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.121

개정번호 0, 1976년 8월

가압경수로 증기발생기 전열관 관막음 기준

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.122

개정번호 1, 1978년 2월

충 슬래브에 설치되는 기기 또는 부품의 내진설계를 위한 충응답스펙트럼의 작성

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 3.7.2절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.123

개정번호 1, 1977년 7월

원자력발전소 부품 구매 및 서비스에 대한 품질보증요건

본 규제지침서가 승인하였던 ANSI N45.2.13-1976, "Quality Assurance Requirements for Control of Procurement of Items and Services for Nuclear Power Plants"가 ANSI/ASME NQA-1-1983, "Quality Assurance Program Requirements for Nuclear Facilities"에 반영되고, ANSI/ASME NQA-1-1983이 규제지침서 1.28, "품질보증계획요건 (설계 및 건설)"에 의하여 승인됨에 따라 본 규제지침서는 1991년 7월 31일 폐지되었다 (56 FR 36175 참조).

따라서 본 규제지침서는 신월성 1,2호기에 적용되지 않는다.

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

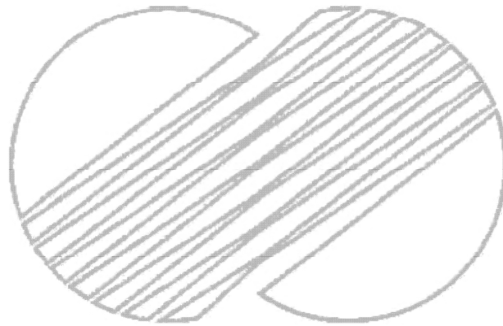
규제지침서 1.124

개정번호 1, 1978년 1월

ASME 코드 등급 1 선형 지지구조물에 대한 사용한계 및 하중조합

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 취지를 따른다.

본 지침에 대한 준수내용은 3.9.3절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.125

개정번호 1, 1978년 10월

원자력발전소 수리구조물 및 수리계통의 설계와 운전을 위한 모형실험

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 규제지침서의 요건에 따라 1차측기기냉각해수계통 취수펌프의 안정적인 운전성능을 보장하기 위하여 수리모형실험을 수행하였으며, 1차측기기냉각해수펌프로의 접근흐름 개선용으로 1차측기기냉각해수취수구조물에 수류개선 설비를 설치하였다.

수리모형실험 개요 및 수류개선설비에 대한 세부내용은 2.4.11.6절에 기술되어 있다.

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

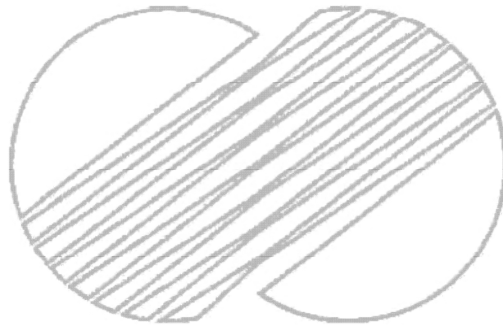
규제지침서 1.126

개정번호 1, 1978년 3월

연료 고밀화 해석을 위한 허용모델 및 통계적 방법

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 취지를 따른다.

본 지침에 대한 준수내용은 4.2.1.2.4.3절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

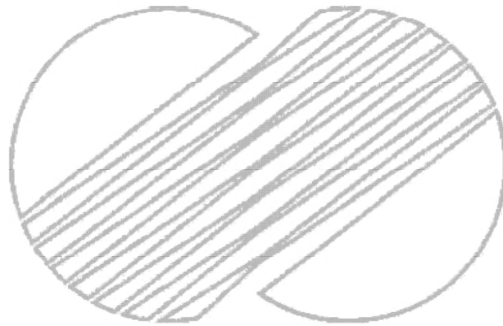
규제지침서 1.127

개정번호 1, 1978년 3월

원자력발전소의 물 제어 구조물 검사

물 제어 구조물은 신월성 1,2호기 설계에 적용되지 않는다.

따라서 본 규제지침서는 신월성 1,2호기에 적용되지 않는다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.128

개정번호 1, 1978년 10월

원자력발전소 대용량 납축전지의 설계 및 설치

신월성 1,2호기는 아래에 기술한 예외사항을 제외하고는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 8.3.2.1.1.2절 및 8.3.2.1.2절에 기술되어 있다.

규제입장 C.1

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

신월성 1,2호기 입장

KEPIC EEG 1100의 환기 조건은 적절하다.

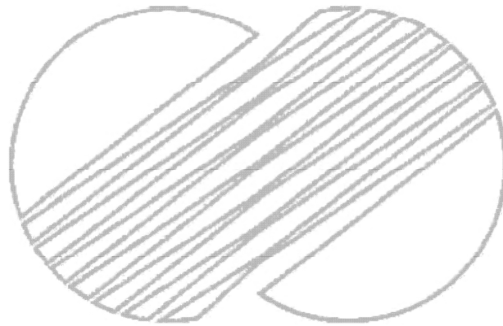
신월성 1,2호기 입장의 정당성

KEPIC EEG 1100은 환기계통에 의해 축전지구역의 수소농도가 체적대비 2% 이내로 제한되도록 요구한다. 다시 말해 이 요건은 축전지구역 어디에서나 수소농도가 2% 이내에 있어야 함을 의미한다. KEPIC EEG 1100에 언급된 환기요건은 아주 적절하다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

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 냄으로써 모든 셀의 가스를 최대로 발생시킬 때에도 2% 이하의 수소농도를 유지토록 설계되었다. 그러므로 축전지구역에서 나타나는 수소농도의 증가는 환기계통의 고장을 의미하며, 고장상태가 주제어실로 경보된다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.129

개정번호 1, 1978년 2월

원자력발전소 대용량 납축전지에 대한 유지, 시험 및 교체

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 8.3.2.2.1.8절 및 운영기술지침서에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

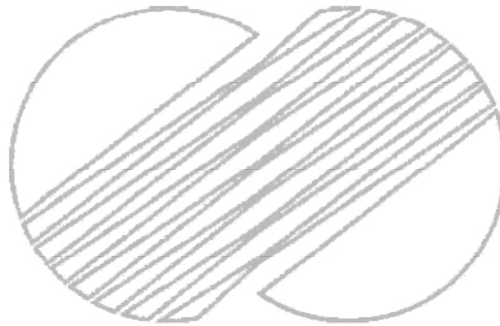
규제지침서 1.130

개정번호 1, 1978년 10월

ASME 코드 등급 1 평판 및 셀형식의 지지구조물에 대한 사용한계 및 하중조합

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 3.9.3절에 기술되어 있다.



신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.131

개정번호 0, 1977년 8월

경수형 원자력발전소의 전기케이블, 현장 전선이음 및 단말결선에 대한 검증시험

신월성 1,2호기는 다음에 기술한 예외사항을 제외하고는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

1. 규제 입장 C.1

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

신월성 1,2호기 입장

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

2. 규제입장 C.10

IEEE 383-1974, 2.5.4.4.1절의 첫번째 문장 대신 “리본 가스버너는 불꽃이 케이블트레이 가로지름대(tray rungs)사이의 시편 중앙을 태울 수 있도록 케이블로부터 10.16 cm (4 in) 앞에 수평 배열하며 케이블트레이 맨 아래로부터 약 0.61 m (2 ft) 위에 있어야 한다.”를 적용한다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

신월성 1,2호기 입장

IEEE 383-1974, 2.5.4.4.1절을 따른다.

3. 규제입장 C.11

IEEE 383-1974, 2.5.4.4.3절 대신 “불꽃의 치수는 일반적으로 프로판가스 흐름이 시간당 0.787 m^3 (27.8 ft^3)이며 공기의 흐름은 시간당 3.937 m^3 (139 ft^3)일때 얻어진다.”를 적용한다.

신월성 1,2호기 입장

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



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

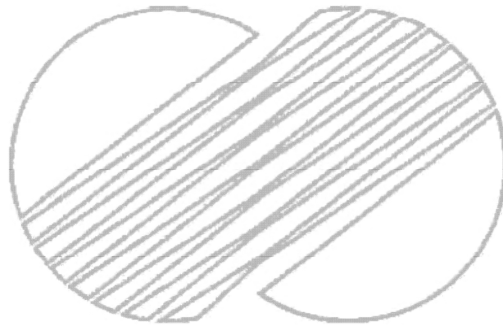
규제지침서 1.132

개정번호 1, 1979년 3월

원자력발전소 기초설계를 위한 부지조사

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 2.5절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

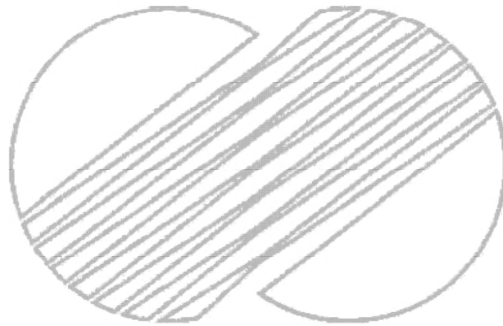
규제지침서 1.133

개정번호 1, 1981년 5월

경수형 원자로의 일차계통에 대한 금속파편감시계통

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 7.1.2.38절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.134

개정번호 3, 1998년 3월

운전원 면허에 요구되는 원전 종사자의 의학적 평가

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 취지 및 국내의 관련 법규를 준수한다.

원자로 조종사나 원자로 조종감독자가 되려면, 일반 병원으로부터 받은 의학적 검사에 대한 증명서를 국내 법규에 따라 규제기관에 제출하여야 한다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

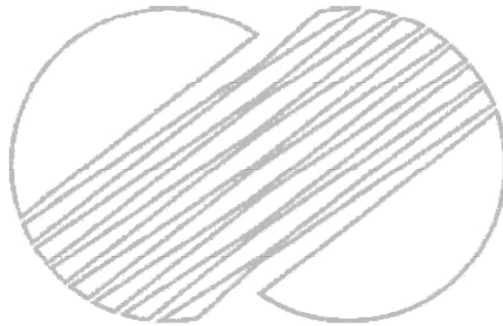
규제지침서 1.135

개정번호 0, 1977년 9월

원자력발전소의 정상수위 및 방출

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 2.4절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

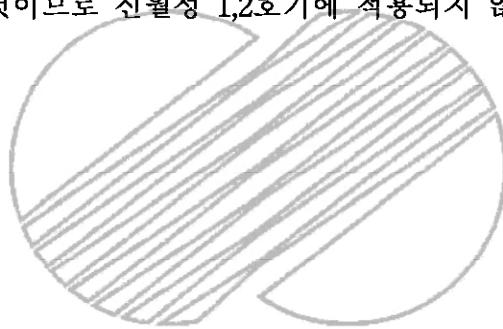
규제지침서 1.136

개정번호 2, 1981년 6월

콘크리트 원자로건물의 재질, 건설 및 시험

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 3.8.1절에 기술되어 있다. 단, 본 규제지침서의 규제입장 C.2는 부착식 텐돈에 관한 것이므로 신월성 1,2호기에 적용되지 않았다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.137

개정번호 1, 1979년 10월

대기 디젤발전기 연료유계통

신월성 1,2호기의 연료유계통은 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다. 단, 신연료유와 저장된 연료유에 대한 시료채취 및 시험요구조건과 허용기준은 비상디젤발전기 연료유 시험계획서에 따른다. 모든 안전성관련 기기들은 내진검증이 적용되고, 규제지침서 1.26과 10 CFR 50 부록 B에 따르며, 모든 안전성관련 배관은 KEPIC MND(해외 구매품목은 ASME Sec. III 적용) 배관이다.

본 지침에 대한 준수내용은 3.2절 및 9.5절에 기술되어 있다.

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

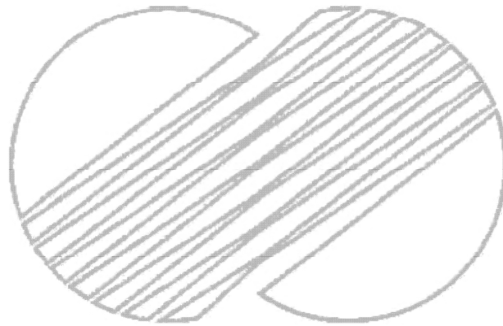
규제지침서 1.138

개정번호 0, 1978년 4월

원자력발전소의 공학적 해석 및 설계를 위한 실내 토질시험

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 2.5절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

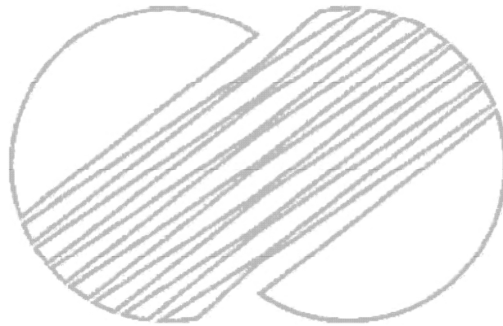
규제지침서 1.139

개정번호 0, 1978년 5월

잔열제거계통에 대한 지침

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 5.4.7절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

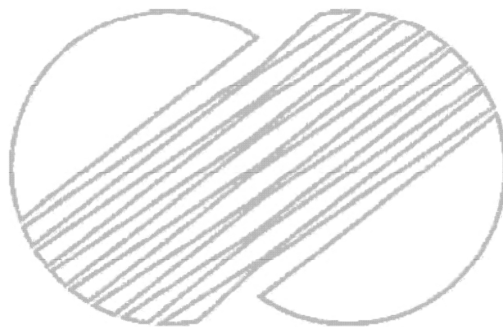
신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.140

개정번호 2, 2001년 6월

경수형 원자력발전소 정상배기시스템의 공기여과 및 활성탄흡착기에 대한 설계, 시험 및
검사 기준

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다. 본 지침에 대한 준수내용은 9.4절 및 12.3절에 기술되어 있다.



신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.141

개정번호 0, 1978년 4월

유체계통에 대한 원자로건물 격리설비

본 규제지침서는 ANSI N271-1976을 적용하도록 되어있으나 ANSI N271-1976이 ANS 56.2-1984(R1989)로 대체되었으므로, 현재는 ANSI N271-1976 대신 ANS 56.2-1984 (R1989)를 적용한다. 따라서 신월성 1,2호기는 ANSI N271-1976을 ANS 56.2-1984(R1989)로 대체하는 것을 전제로 하여 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 6.2.4절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.142

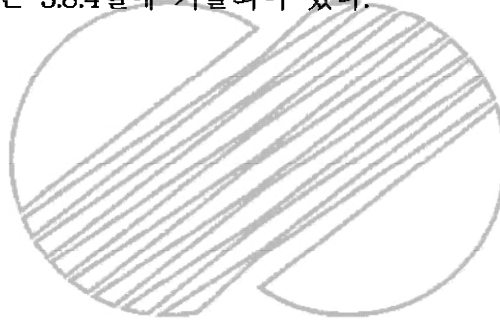
개정번호 2, 2001년 11월

원자력발전소의 안전성관련 콘크리트 구조물

(원자로용기 및 원자로건물은 제외)

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 3.8.4절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

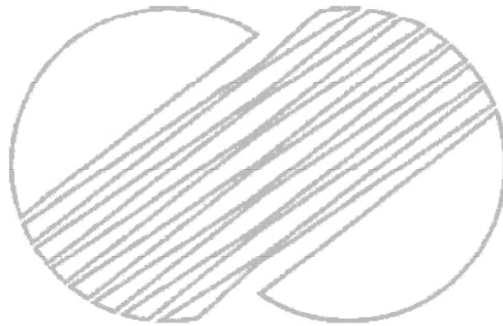
신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.143

개정번호 1, 1979년 10월

경수형 원자력발전소에 설치되는 방사성 폐기물 계통, 구조물
및 기기에 대한 설계지침

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제지침을 준수한다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.144

개정번호 1, 1980년 9월

원자력발전소의 품질보증계획에 대한 감사

본 규제지침서가 승인하였던 ANSI N45.2.12-1977, "Requirements for Auditing of Quality Assurance Programs for Nuclear Power Plants"이 ANSI/ASME NQA-1-1983, "Quality Assurance Program Requirements for Nuclear Facilities"에 반영되고, ANSI/ASME NQA-1-1983이 규제지침서 1.28, "품질보증계획요건(설계 및 건설)"에 의하여 승인됨에 따라 본 규제지침서는 1991년 7월 31일 폐지되었다(56 FR 36175 참조).

따라서 본 규제지침서는 신월성 1,2호기에 적용되지 않는다.

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.145

개정번호 1, 1982년 11월

(재발행, 1983년 2월)

원자력발전소 사고 시 피폭선량평가에 사용되는 대기확산모델

신월성 1,2호기는 사고 시 대기확산모델을 결정하기 위하여 본 규제지침서의 방법론을 적용한다.

이에 대한 상세 내용은 2.3.4절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.146

개정번호 0, 1980년 8월

품질보증계획 감사요원의 자격요건

본 규제지침서가 승인하였던 ANSI N45.2.23-1978, "Qualification of Quality Assurance Program Audit Personnel for Nuclear Power Plants"이 ANSI/ASME NQA-1-1983, "Quality Assurance Program Requirements for Nuclear Facilities"에 반영되고, ANSI/ASME NQA-1-1983이 규제지침서 1.28, "품질보증계획요건(설계 및 건설)"에 의하여 승인됨에 따라 본 규제지침서는 1991년 7월 31일 폐지되었다(56 FR 36175 참조).

따라서 본 규제지침서는 신월성 1,2호기에 적용되지 않는다.

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

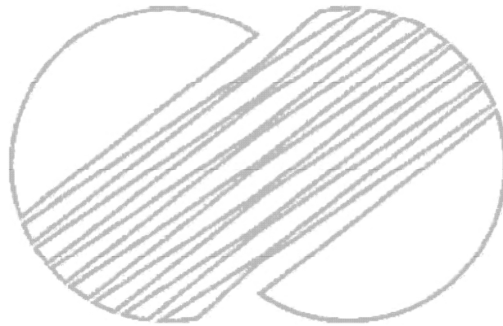
규제지침서 1.147

개정번호 12, 1999년 5월

ASME Sec. XI, Div. 1 가동중검사에 대한 코드케이스 적용

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 5.2.4절 및 6.6절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

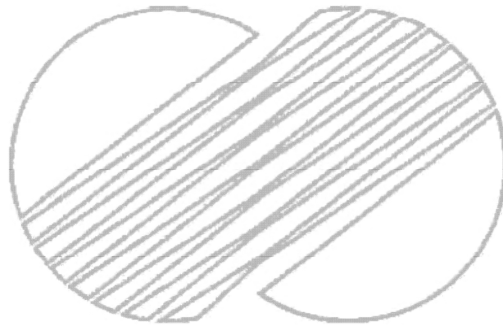
규제지침서 1.148

개정번호 0, 1981년 3월

원자력발전소 안전에 중요한 계통의 능동밸브 성능

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

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



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

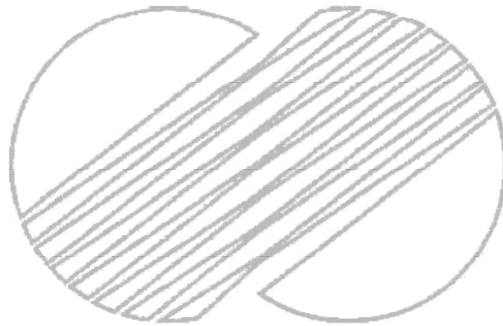
신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.149

개정번호 2, 1996년 4월

운전원 훈련에 사용하기 위한 원전 모의제어반

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 취지를 따르며, 세부 내용은 부록 1B 및 13.2절에 기술되어 있다.



신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

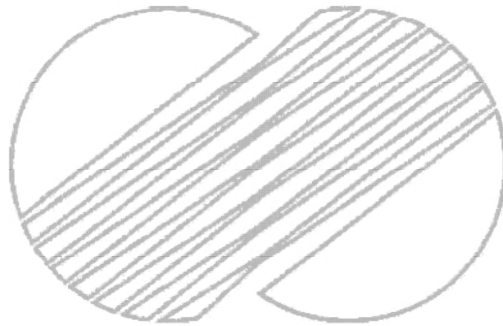
규제지침서 1.150

개정번호 1, 1983년 2월

가동전 및 가동중점검 시 원자로용기 용접부에 대한 초음파시험

2008년 2월 11일부 폐지 및 미적용

1



신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.151

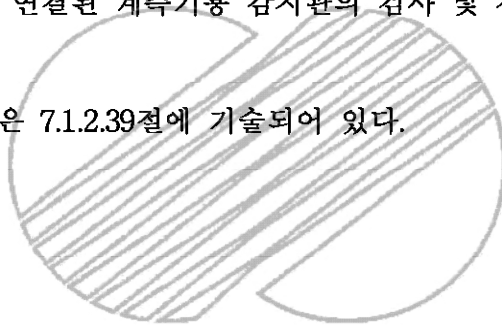
개정번호 0, 1983년 7월

계측기용 감지관

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다. ASME Sec. III 계측기용 감지관의 검사 및 검정을 위해 다음의 사항을 명확히 한다.

- ASME Sec. III 배관에 연결된 계측기용 감지관의 검사 및 검정은 ASME를 적용한다.

본 지침에 대한 준수내용은 7.1.2.39절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.152

개정번호 1, 1996년 1월

원자력발전소 안전성관련시스템의 프로그램 가능한 디지털 컴퓨터에 대한 소프트웨어 기준

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

노심보호연산기시스템 소프트웨어는 CENPD-396-P, "Common Qualified Platform Topical Report"에 기술된 것과 같이 규제지침서 1.152에 따라 개발 및 시험되며 자세한 내용은 7.1.2.40절에 기술되어 있다.

노심보호연산기시스템의 안전성관련 소프트웨어는 미국원자력규제위원회가 승인한 절차에 따라 검증된다.

발전소보호시스템 및 공학적안전설비작동시스템의 소프트웨어는 규제지침서 1.152에 따라 개발 및 시험되며 자세한 내용은 7.2절 및 7.3절에 각각 기술되어 있다.

보조설비시스템의 공학적안전설비작동시스템 및 발전소제어시스템은 규제지침서 1.152에 따라 설계 및 시험되며 자세한 내용은 7.3절에 기술되어 있다.

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

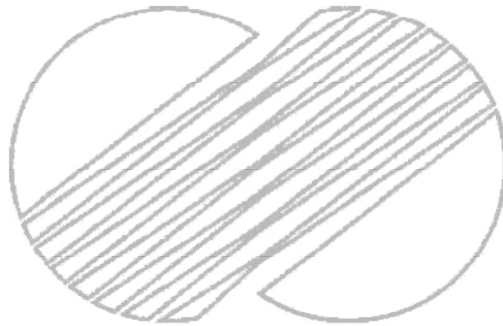
규제지침서 1.153

개정번호 1, 1996년 6월

안전계통의 전원, 계측 및 제어부분에 대한 기준

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 7.1.2.12절 및 8.3.1절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

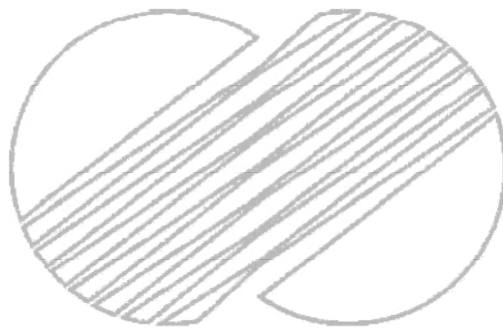
신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.154

개정번호 0, 1987년 1월

가압경수로에 대한 발전소 고유 가압열충격 안전성분석보고서의 형식 및 내용

신월성 1,2호기는 5.3.3.8절에 기술된 바와 같이 10 CFR 50.61의 가압열충격 심사기준 요건을 만족한다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

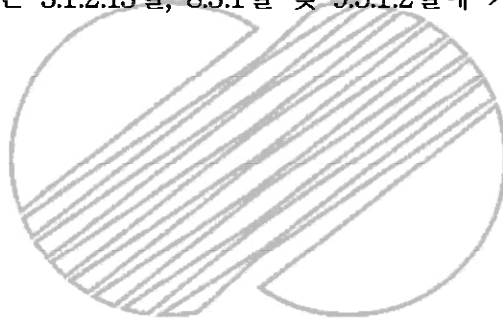
규제지침서 1.155

개정번호 0, 1988년 6월
(재발행, 1988년 8월)

발전소정전사고

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

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



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

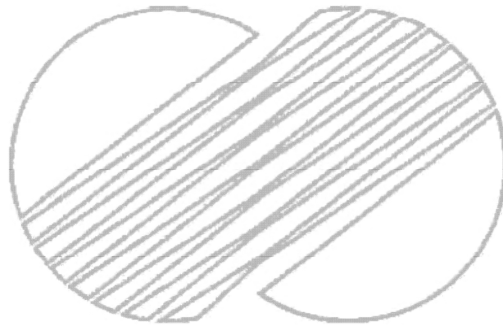
규제지침서 1.156

개정번호 0, 1987년 11월

원자력발전소 접속구의 내환경 검증

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 3.11절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

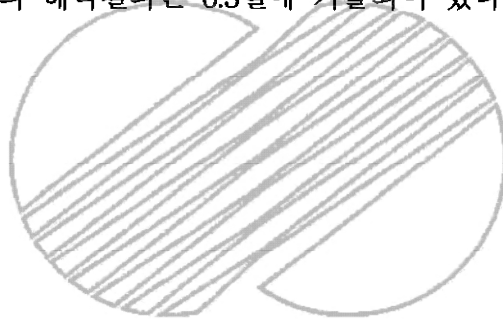
규제지침서 1.157

개정번호 0, 1989년 5월

비상노심냉각계통 성능의 최적평가

본 규제지침서는 신월성 1,2호기에 해당되지 않는다. 신월성 1,2호기에서 수행된 모든 비상노심냉각 해석은 보수적인 평가방법론인 10 CFR 50 부록 K의 요건에 근거한다.

이러한 비상노심냉각계통의 해석결과는 6.3절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

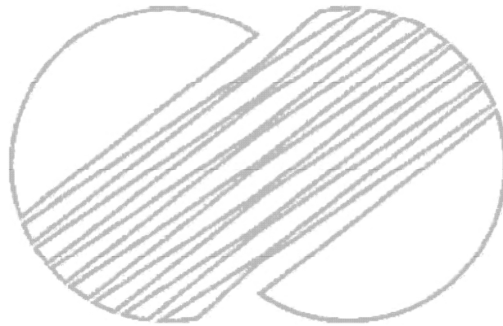
규제지침서 1.158

개정번호 0, 1989년 2월

원자력발전소의 안전성관련 납축전지의 검증요건

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 3.11절 및 8.3.2.2.1.7절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

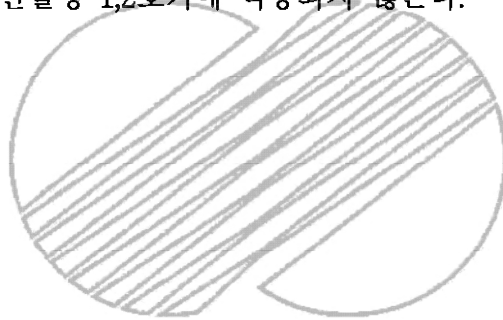
규제지침서 1.159

개정번호 0, 1990년 8월

폐로 비용 확보

본 규제지침서는 폐로와 관련된 것으로, 우리나라는 전기사업법 제94조에 의거 폐로 총당금을 적립하고 있다.

따라서 본 규제지침서는 신월성 1,2호기에 적용되지 않는다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

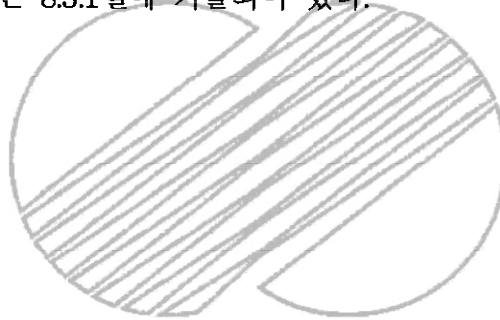
규제지침서 1.160

개정번호 2, 1997년 3월

원자력발전소 정비 효율성 감시

신월성 1,2호기의 1E급 비상디젤발전기의 정비 효율성 감시는 본 규제지침서의 취지를 따른다.

본 지침에 대한 준수내용은 8.3.1절에 기술되어 있다.



신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.161

개정번호 0, 1995년 6월

샤르피 최대흡수에너지가 50 ft-lb 미만인 원자로압력용기의 평가

원자로 수명말기 원자로압력용기 재료는 10 CFR 50 App. G에 규정된 최소 샤르피 최대 흡수에너지 68 J (50 ft-lb) 요건을 충분히 만족시킬 것으로 예상되며, 이를 위해서 원자로 가동 전 원자로압력용기 재료의 초기 파괴인성 요건과 원자로 가동 중 중성자조사취화 효과를 유발시키는 재료내 주요 잔류원소(Cu, Ni)의 함량 요건을 고려하였다.

따라서 신월성 1,2호기는 본 규제지침서에 따른 저인성 원자로압력용기 재료의 파괴 안전 여유도 평가를 수행할 필요가 없다.

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.162

개정번호 0, 1996년 2월

원자로압력용기의 열플럼처리 보고서의 형식 및 내용

신월성 1,2호기는 원자로 가동 전 원자로압력용기 재료의 초기 파괴인성 요건과 원자로 가동 중 중성자조사취화 효과를 유발시키는 재료내 주요 잔류원소(Cu, Ni)의 함량 요건을 고려하였다.

따라서 원자로 설계수명기간 동안 취화된 원자로재료의 파괴인성을 회복하기 위해서 원자로압력용기 열플럼처리의 필요가 예상되지 않는다.

따라서 본 규제지침서의 규제입장은 적용되지 않는다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.163

개정번호 0, 1995년 9월

성능기준 원자로건물 누설률시험 프로그램

본 지침의 요건은 개정된 10 CFR 50 Appendix J(60 FR 49495)의 선택사항 B(원자로건물 격리밸브의 성능에 근거하여 안전성이 보장되는 한도 내에서 발전소 소유자가 원자로건물 누설률 시험주기를 연장시킬 수 있음)를 만족시킬 수 있는 지침으로 NEI 94-01(Rev. 0), "Industry Guideline for Implementing Performance-Based Option of 10 CFR 50, Appendix J"를 일부 수정하여 제시하고 있다.

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 반영한 원자력안전위원회고시 제2014-22호 (원자로격납건물 기밀시험에 관한 기준)를 준수한다.

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.165

개정번호 0, 1997년 3월

지진원의 확인 및 특성과 안전정지지진의 결정

신월성 1,2호기는 다음의 예외사항을 제외하고는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

예외사항

확률론적 지진재해도 분석은 자유장 암반부지에서의 최대지반가속도로 표현되는 안전정지지진에 대한 초과확률을 계산한다. 규제지침서 1.165에서 제시된 확률론적 지진재해도 분석 절차에서 스펙트럼 지진동에 대한 분석, 기준확률의 결정, 제어지진의 결정, Uniform Hazard Spectra 작성, 스펙트럼 SSE 결정과 관련된 사항은 예외로 한다.

규제지침서 1.165에 제시된 제어지진에 대응하는 응답스펙트럼 SSE에 의한 내진설계 응답스펙트럼은 작성, 적용되지 않는다. 내진설계 응답스펙트럼은 규제지침서 1.60에 제시된 수평 및 수직 표준 응답스펙트럼을 비례조정하여 적용한다.

본 지침에 대한 준수내용은 2.5.1절, 2.5.2절 및 2.5.3절에 기술되어 있다.

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

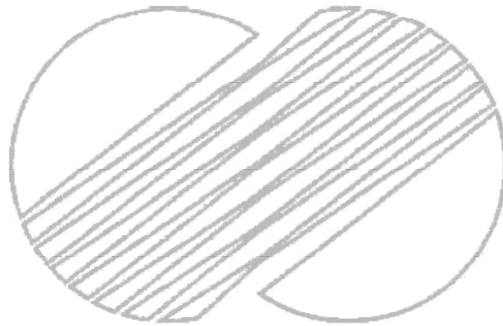
신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.166

개정번호 0, 1997년 3월

사전 지진계획과 지진 발생 후 원자력발전소 운전원의 즉각적인 조치

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 취지를 따른다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

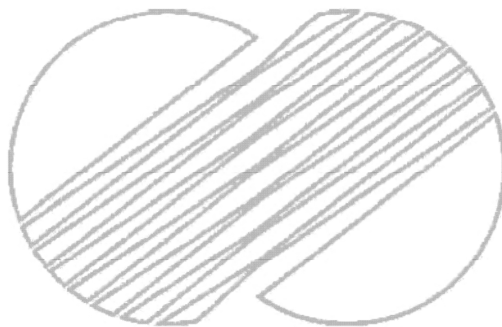
신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.167

개정번호 0, 1997년 3월

지진에 의해 정지된 원자력발전소의 재가동

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 취지를 따른다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

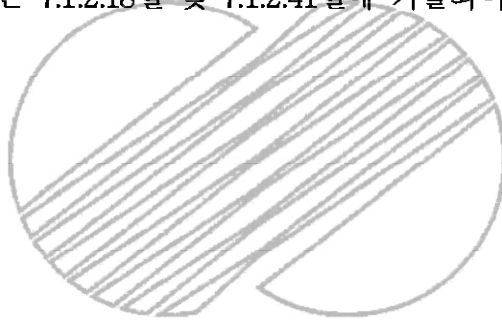
규제지침서 1.168

개정번호 0, 1997년 9월

원자력발전소 안전계통에 사용된 디지털 컴퓨터 소프트웨어에 대한
확인, 검증, 검토 및 감사

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 7.1.2.18절 및 7.1.2.41절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.169

개정번호 0, 1997년 9월

원자력발전소 안전계통에 사용된 디지털 컴퓨터 소프트웨어에 대한 형상관리계획

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 7.1.2.16절 및 7.1.2.42절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

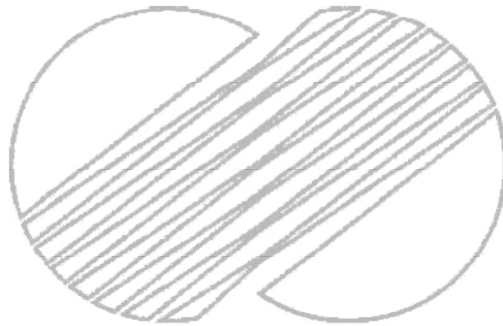
규제지침서 1.170

개정번호 0, 1997년 9월

원자력발전소 안전계통에 사용된 디지털 컴퓨터 소프트웨어 시험문서

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 7.1.2.43절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

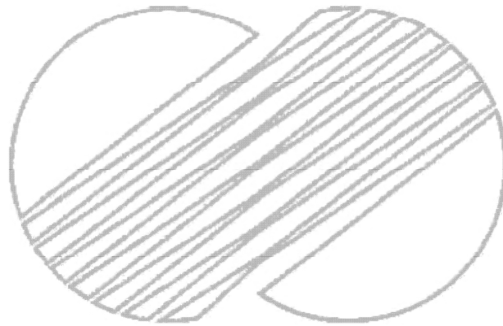
규제지침서 1.171

개정번호 0, 1997년 9월

원자력발전소 안전계통에 사용된 디지털 컴퓨터 소프트웨어에 대한 단위시험

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 7.1.2.44절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

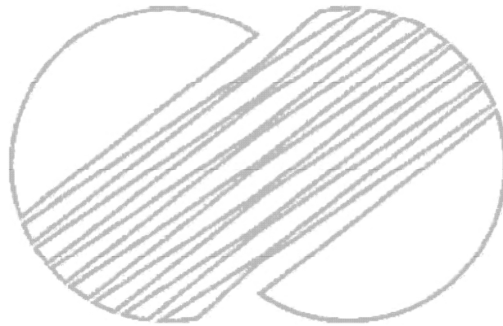
규제지침서 1.172

개정번호 0, 1997년 9월

원자력발전소 안전계통에 사용된 디지털 컴퓨터 소프트웨어에 대한 요건서

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 7.1.2.17 및 7.1.2.45절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.173

개정번호 0, 1997년 9월

원자력발전소 안전계통에 사용된 디지털 컴퓨터 소프트웨어에 대한
생명주기 개발

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 7.1.2.46절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

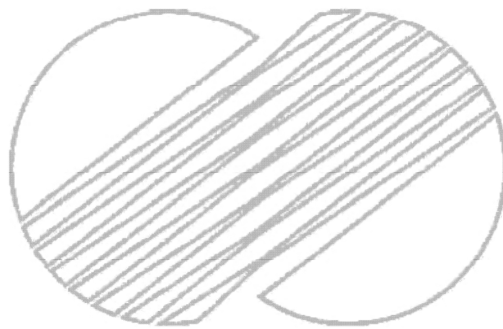
신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.174

개정번호 0, 1998년 7월

인허가기준의 발전소별 변경사항에 관한 위험도기준 결정 시 확률론적 위험도 평가 방법

본 규제지침서는 가동 중인 원전에서 확률론적 위험도 평가를 이용하여 인허가기준 변경 시에 적용되는 지침이므로 신월성 1,2호기에는 적용되지 않는다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

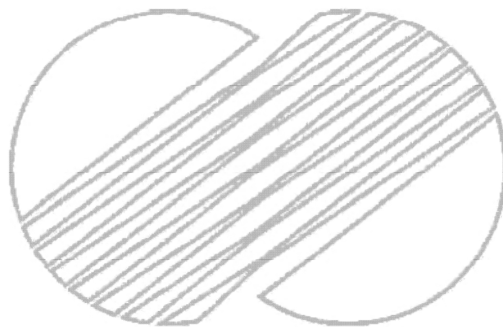
신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.175

개정번호 0, 1998년 8월

가동중시험에 관한 발전소별 위험도기준 결정 방법

본 규제지침서는 규제지침서 1.174의 확률론적 위험도 평가에 근거한 위험도기준 가동중 시험 프로그램에 관한 사항으로 신월성 1,2호기에는 적용되지 않는다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

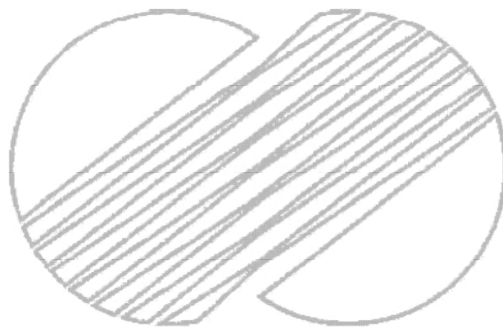
신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.176

개정번호 0, 1998년 8월

등급별 품질보중에 관한 발전소별 위험도기준 결정 방법

본 규제지침서는 규제지침서 1.174의 확률론적 위험도 평가에 근거한 등급별 품질보중에 관한 사항으로 신월성 1,2호기에는 적용되지 않는다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.177

개정번호 0, 1998년 8월

운영기술지침서에 관한 발전소별 위험도기준 결정 방법

본 규제지침서는 규제지침서 1.174의 확률론적 위험도 평가에 근거한 운영기술지침서 변경에 관한 사항으로 신월성 1,2호기에는 적용되지 않는다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

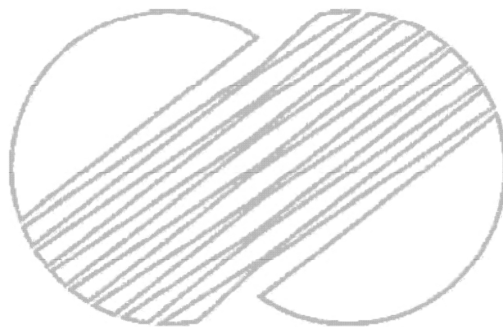
신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.178

개정번호 0, 1998년 9월

배관의 가동중검사에 관한 발전소별 위험도기준 결정 방법

본 규제지침서는 규제지침서 1.174의 확률론적 위험도 평가에 근거한 배관의 가동중검사에 관한 사항으로 신월성 1,2호기에는 적용되지 않는다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.179

개정번호 0, 1999년 1월

원자력발전소 인허가종료계획서의 표준 양식 및 내용

본 규제지침서는 원자력발전소 인허가종료와 관련된 것으로 신월성 1,2호기 건설, 운영에
는 해당사항이 없다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.180

개정번호 0, 2000년 1월

안전성관련 계측제어계통에 대한 전자파 간섭을 평가하기 위한 지침

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 7.1.2.47절에 기술되어 있다.

단, 보조설비계통의 발전소제어계통은 규제지침서 1.180(개정 1, 2003년 10월)을 적용한다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.181

개정번호 0, 1999년 9월

10 CFR 50.71(e)에 따른 개정된 최종안전성분석보고서의 내용

본 규제지침서는 원자력발전소 최종안전성분석보고서의 개정과 관련된 사항으로 신월성 1,2호기 건설에는 해당사항이 없으며, 최종안전성분석보고서의 개정은 국내 관련 규정에 따라 개정될 예정이다.

따라서 본 규제지침서는 신월성 1,2호기에 적용되지 않는다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

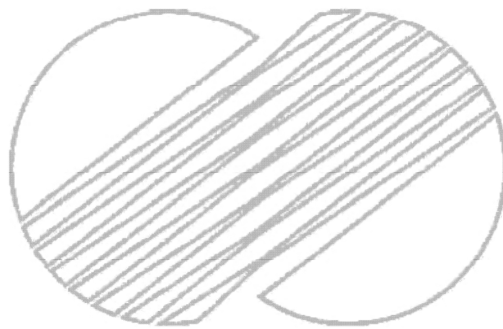
신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.182

개정번호 0, 2000년 5월

원자력발전소 유지보수활동 전 위험도 평가 및 관리

본 규제지침서는 확률론적 위험도 평가에 근거한 원자력발전소 유지보수활동 전 위험도 평가 및 관리에 관한 사항으로 신월성 1,2호기에는 적용되지 않는다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

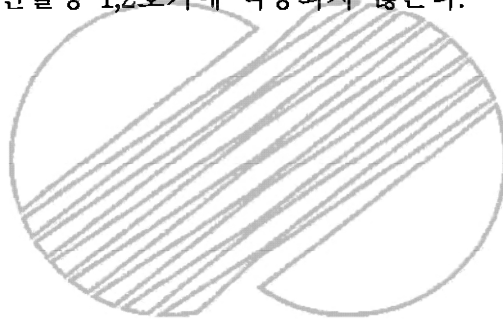
규제지침서 1.183

개정번호 0, 2000년 7월

원자력발전소 설계기준사고 평가를 위한 대체 방사선원

신월성 1,2호기에서는 대체 방사선원을 사용하지 않고 기존의 TID 14844 선원항을 사용하였다.

따라서 본 규제지침서는 신월성 1,2호기에 적용되지 않는다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

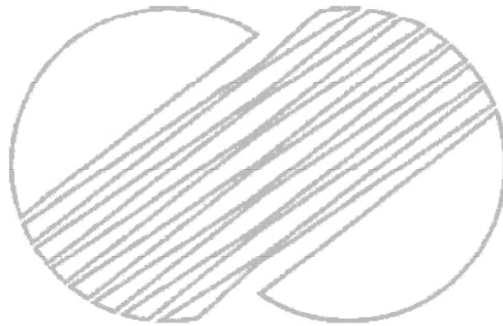
신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.184

개정번호 0, 2000년 7월

원자로의 해체

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 취지 및 국내 관련 법규를 준수한다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

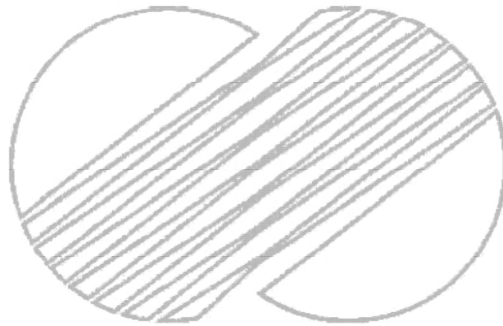
신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.185

개정번호 0, 2000년 7월

폐로해체보고서에 대한 표준 양식 및 내용

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 취지 및 국내 관련 법규를 준수한다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

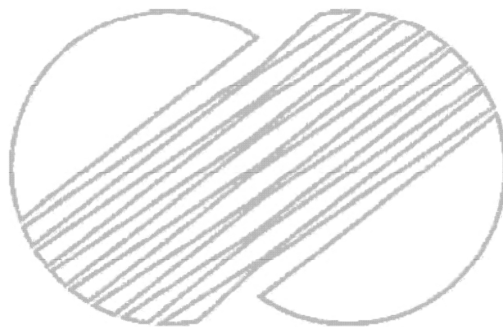
신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.186

개정번호 0, 2000년 12월

10 CFR 50.2 설계기준 선정을 위한 지침 및 예제

본 규제지침서의 적용은 규제지침서 A항에 기술된 바와 같이 의무사항이 아니며 신월성 1,2호기에는 적용되지 않는다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 1.187

개정번호 0, 2000년 11월

10 CFR 50.59 수행 지침

본 규제지침서는 원자력발전소 최종안전성분석보고서 개정과 관련된 사항으로 신월성 1,2호기 건설에는 해당사항이 없으며, 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서는 국내 관련 규정에 따라 개정될 예정이다.

따라서 본 규제지침서는 신월성 1,2호기에 적용되지 않는다.



신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

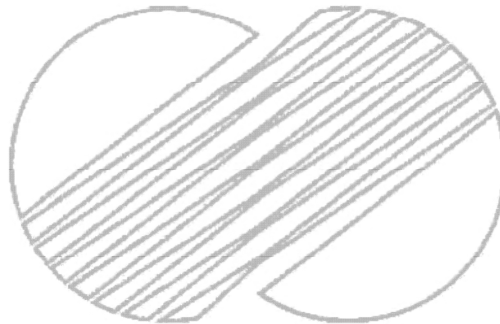
규제지침서 1.197

개정번호 0, 2003년 5월

주제어실 경계의 건전성 시험에 대한 지침

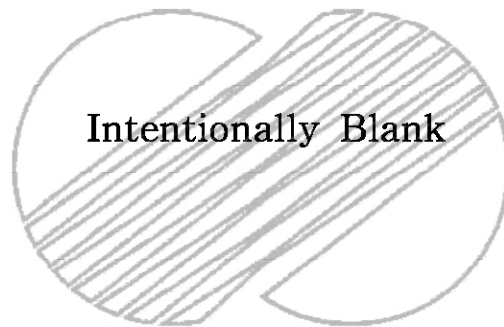
신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제요건을 준수한다.

본 지침의 요건에 대한 준수내용은 6.4절, 9.4절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

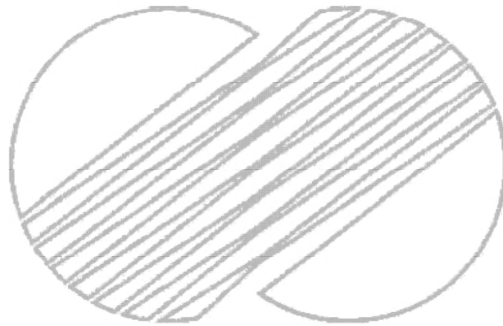
규제지침서 5.66

개정번호 0, 1991년 6월

발전소 출입통제 계획

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 취지를 따른다.

본 지침에 대한 준수내용은 13.6절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

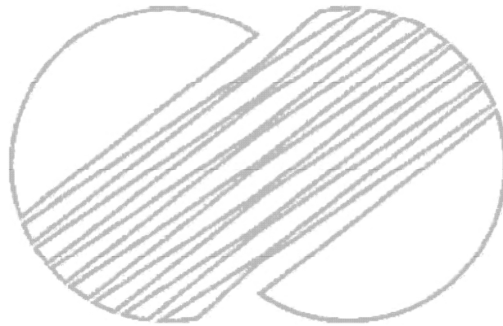
규제지침서 8.2

개정번호 0, 1973년 2월

방사선감시에 관한 행정 지침

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 12.1절, 12.5절 및 13.2절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

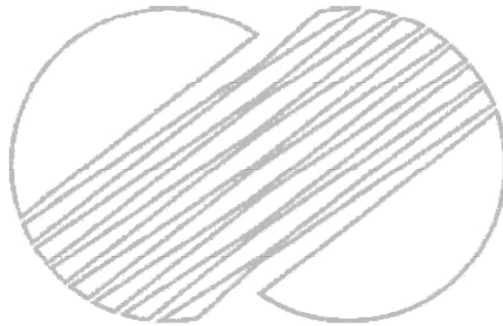
규제지침서 8.4

개정번호 0, 1973년 2월

포켓선량계 직접 및 간접판독

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 12.5.2.4절 및 12.5.3.6절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

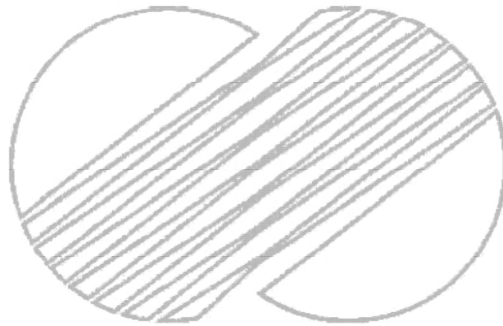
신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 8.5

개정번호 1, 1981년 3월

임계 및 기타 내부 대피신호

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

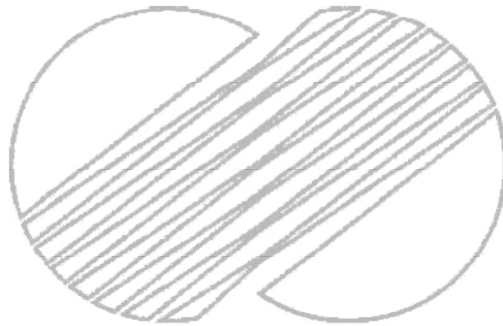
규제지침서 8.7

개정번호 1, 1992년 6월

작업종사자의 방사선피폭 기록 및 보고에 관한 지침

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 12.5절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

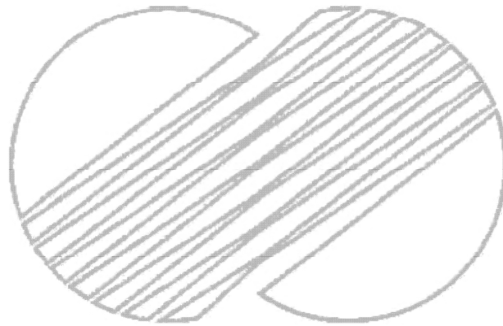
규제지침서 8.8

개정번호 3, 1978년 6월

발전소 종사자의 ALARA를 만족시키기 위한 지침

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

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



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

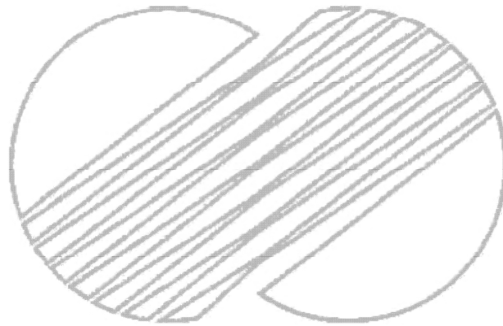
신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 8.9

개정번호 1, 1993년 7월

생물학적 분석 프로그램에 대한 허용개념, 모델, 방정식 및 가정

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 8.10

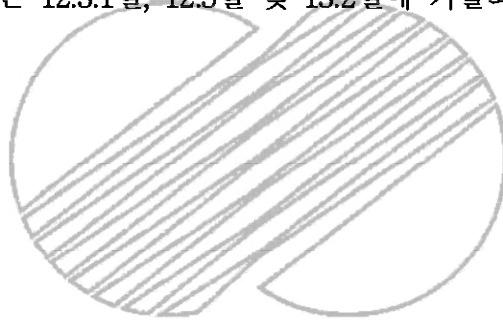
개정번호 1, 1975년 9월

(재발행, 1977년 5월)

발전소 종사자의 ALARA를 위한 운전에 관한 지침

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 12.3.1절, 12.5절 및 13.2절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

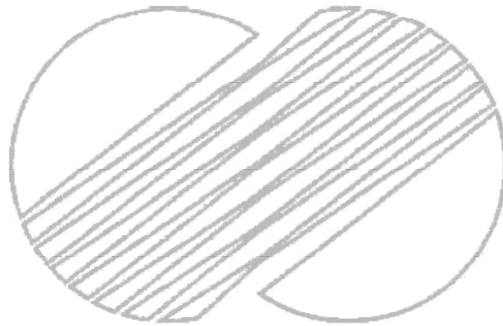
신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 8.13

개정번호 3, 1999년 6월

태아의 방사선피폭에 관한 지침

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

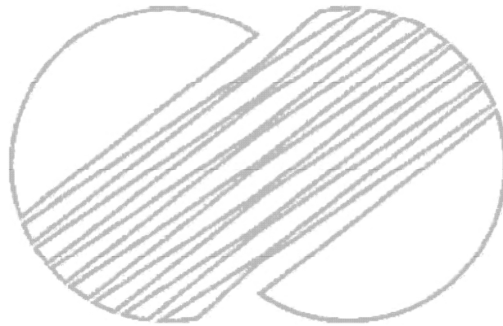
규제지침서 8.14

개정번호 1, 1977년 8월

작업종사자의 중성자선량계

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 12.5.2.4.4절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

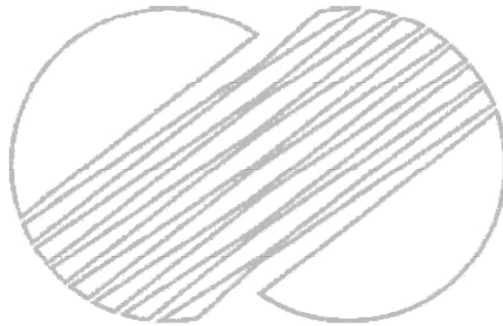
규제지침서 8.15

개정번호 1, 1999년 10월

호흡기 방호를 위한 적용 프로그램

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 규제입장을 준수한다.

본 지침에 대한 준수내용은 12.5절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 8.19

개정번호 1, 1979년 6월

원자력발전소 설계단계 시 man-rem 추정에 대한 작업상 방사선 피폭선량 평가

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 방법론을 준수한다.

이에 대한 상세 내용은 12.4절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

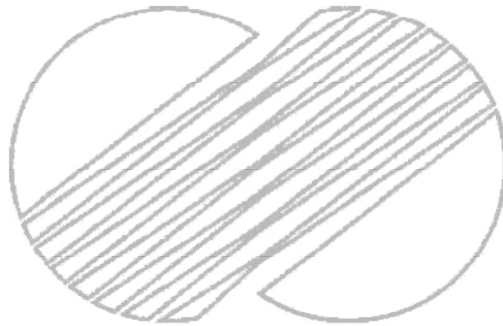
규제지침서 8.27

개정번호 0, 1981년 3월

경수형 원자력발전소 요원에 대한 방사선방호 훈련

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 취지를 따른다.

본 지침에 대한 준수내용은 12.5.3.8절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 8.28

개정번호 0, 1981년 8월

가청경보 방사선량계

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 취지를 따른다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

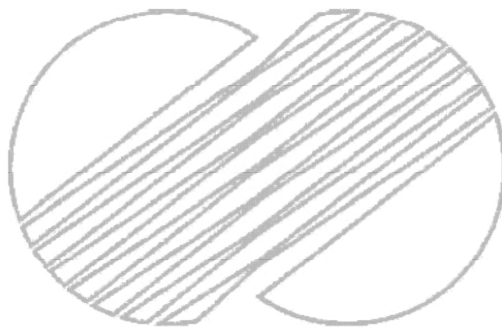
신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 8.29

개정번호 1, 1996년 2월

작업상 방사선 피폭 위해방지에 관한 지침

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 취지를 따른다.



신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 8.34

개정번호 0, 1992년 7월

작업상의 방사선량 계산을 위한 모니터링 기준 및 방법

원자력안전위원회고시 제2016-16호(방사선방호 등에 관한 기준) 및 10 CFR 20의 적용에 | 93 | 141
따라 변경된 방사선작업종사자의 내·외부피폭선량 감시 요건, 기술 및 방법은 본 규제지
침서의 규제입장을 적용한다.

본 지침에 대한 준수내용은 12.3절에 기술되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

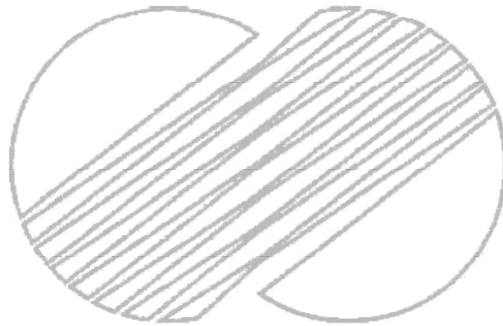
신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 8.35

개정번호 0, 1992년 6월

계획된 특수피폭

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 취지를 따른다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 8.36

개정번호 0, 1992년 7월

임산부 및 태아에 대한 방사선피폭

신월성 1,2호기는 본 규제지침서의 취지를 따른다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

규제지침서 8.38

개정번호 0, 1993년 6월

원자력발전소 내 고방사선구역 및 초고방사선구역으로의 접근 통제지침

원자력발전소 내 고방사선구역($1 \text{ mSv/hr} \leq \text{공간선량률} \leq 5,000 \text{ mSv/hr}$) 및 초고방사선구역($5,000 \text{ mSv/hr} < \text{공간선량률}$)으로의 접근을 통제하기 위한 접근 통제설비 및 이 구역에서의 방사선작업 시 작업절차, 모의훈련 및 작업제한사항은 본 규제지침서의 규제입장을 적용한다.

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

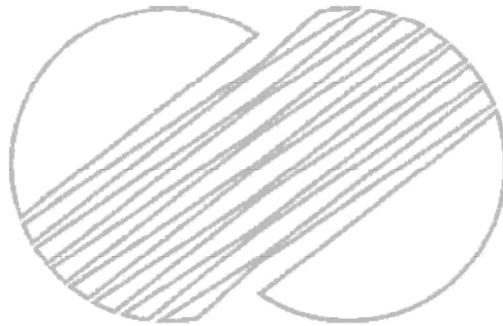


본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

부록 1B

TMI-2 조치사항



신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

부록 1B - TMI-2 조치사항

목 차

번 호	제 목	페이지
1B.1	개요	1B-1
1B.2	TMI-2 조치사항 반영내용	1B-2
1A.1.1	교대근무조의 안전담당	1B-2
1A.1.3	교대근무조 구성	1B-3
1A.2.1	원자로조종사 및 원자로조종감독자의 훈련 및 자질향상	1B-3
1A.2.2	운전원의 자격과 훈련	1B-4
1A.2.3	면허소지 운전원의 훈련프로그램	1B-5
1A.3.1	운전원의 면허시험 범위 및 기준 개정 - 모의제어반 시험	1B-5
1A.4.2	훈련용 모의제어반 개선을 위한 장기대책	1B-5
1B.1.2	운영허가 신청자의 기구 및 관리개선 평가	1B-6
1C.1	사고분석 및 절차서 개정 단기조치	1B-7
1C.2	교대근무 인수인계 절차서	1B-8
1C.3	발전부서장의 책임강화	1B-8
1C.4	주제어실 출입통제	1B-9
1C.5	운전, 설계 및 건설경험 반영을 위한 절차서	1B-9
1C.6	적절한 운전조치 확인	1B-11
1C.9	절차서 개선 장기계획	1B-11
1D.1	주제어실 설계검토	1B-12
1D.2	발전소 안전변수지시 콘솔	1B-13
1D.3	안전계통 상태감시	1B-14
1F.1	품질보증 확대적용	1B-15
1F.2	구체적인 품질보증 기준개발	1B-15
II.B.1	원자로냉각재계통 배기	1B-17
II.B.2	사고 시 접근 구역으로의 접근성 및 안전기기의 보호를 위한 발전소 차폐	1B-17
II.B.3	사고 후 시료채취	1B-18
II.B.4	노심손상 완화에 대한 훈련	1B-19
II.B.8	손상노심사고에 대한 법제화	1B-19
II.D.1	시험요건(원자로냉각재계통 안전밸브)	1B-25

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

목 차 (계속)

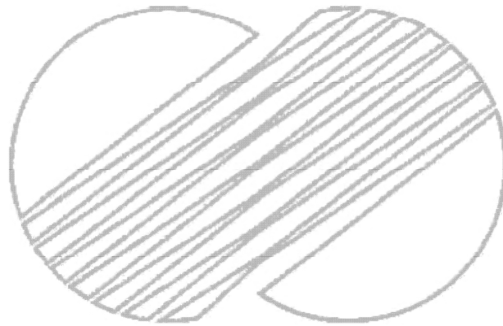
번 호	제 목	페이지
II.D.3	방출밸브 및 안전밸브 위치지시	1B-26
II.E.1.1	보조급수계통 평가	1B-26
II.E.1.2	보조급수계통의 자동작동 및 유량지시	1B-27
II.E.3.1	자연순환을 위한 전원공급의 신뢰성	1B-28
II.E.4.1	전용 관통부(수소재결합기)	1B-29
II.E.4.2	격리의 신뢰도	1B-29
II.E.4.4	원자로건물 퍼지	1B-31
II.F.1	추가 사고감시 계측설비	1B-32
II.F.2	부적절한 노심냉각에 이르는 조건들의 인식 및 복구	1B-33
II.F.3	사고 상태의 감시를 위한 계측설비(규제지침서 1.97)	1B-34
II.G.1	가압기 방출밸브, 차단밸브 및 수위지시계를 위한 전원공급장치	1B-35
II.J.3.1	설계 및 건설에 대한 기구조직	1B-36
II.K.3.25	교류전원 상실이 펌프 밀봉에 미치는 영향	1B-37
II.K.3.30	소형 LOCA 방법론	1B-37
III.A.1.2	비상대응설비	1B-37A
III.D.1.1	원자로건물 외부의 일차계통 냉각재 방사선원	1B-41
III.D.3.3	발전소 내 방사선감시	1B-46
III.D.3.4	주제어실 거주성	1B-47

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

부록 1B - TMI-2 조치사항

표 목 차

<u>목 차</u>	<u>제 목</u>	<u>페이지</u>
1B-1	NUREG-0718(개정 2), 부록 B 항목 중 신월성 1,2호기에 적용되지 않는 조치사항	1B-49



신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

1B.1 개요

Three Mile Island 2호기(TMI-2) 사고조사를 위해 조직된 다수의 그룹에서 도출된 권고사항을 발전시켜 관련요건이 수립되었다. 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 향상시키기 위해 미국원자력규제위원회에서 결정한 조치사항으로 포괄적이고 종합적인 계획을 제공하기 위해서 개발되었다. 이러한 조치계획은 TMI-2 사고경험과 조사그룹들의 권고사항들을 근거로 작성되었다.

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

본 부록에서는 신월성 1,2호기에 적용되는 TMI-2와 관련한 NUREG-0718의 각 요건들이 순서적으로 기술된다. NUREG-0718에서 적용 가능한 항목으로 구분된 범주 3, 4 및 5가 기술되었다(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 신월성 1,2호기에 적용되지 않는 NUREG-0718, 부록 B 항목들을 나타낸 것이다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

NUREG-0737과 같은 추가적인 미국원자력규제위원회 지침서는 NUREG-0718내에 포함된 것보다 더 상세한 승인조건을 예시하기 위하여 작성되었다.

또한 신월성 1,2호기는 많은 TMI 후속조치에 관련한 설계 정보를 최종안전성분석보고서의 각 장에 반영하였으며 가능한 경우 관련 장/절을 기술하였다.

1B.2 TMI-2 조치사항 반영내용

I.A.1.1 교대근무조의 안전담당

조치사항

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

| 30

교대근무 안전담당은 과학 또는 공학학사 또는 이와 동등이상의 자격을 취득하여야 하며 사고나 과도현상 시 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 발전소의 안전운전을 보증하기 위하여 교대근무 안전담당에게 운전경험의 검토 및 평가를 포함한 기술적인 사항들에 관한 통상임무를 부과해야 한다.

이에 대한 추가설명은 NUREG-0737에 나타나 있다.

반영내용

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

신월성 1,2호기는 이 요건의 취지를 준수한다. 본 조치사항에 대한 준수내용은 13.1절에 기술되어 있다.

I.A.1.3 교대근무조 구성

조치사항

1980.7.31일자로 미국원자력규제위원회가 모든 원자력 발전 운영자에게 발송한 미국원자력규제위원회 서신은 교대근무조 구성에 대한 잠정 기준을 발표하였으며 NUREG-0737에 변경내용 및 상세한 해명내용이 기술되었다.

반영내용

신월성 1,2호기는 이 요건의 취지를 준수한다. 본 조치사항에 대한 준수내용은 13.1절에 기술되어 있다.

I.A.2.1 원자로조종사 및 원자로조종감독자의 훈련 및 자질향상

조치사항

원자로조종감독자(SRO) 면허신청자에 대한 1980.12.1일 유효한 원래의 요건은 원자로조종사(RO)로 1년간의 경험이 요구된다. NUREG-0737에서 원자로조종사로서 1년간의 경험과 동등한 경험을 갖는 여러 경로를 허용하고 있다.

반영내용

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

신월성 1,2호기는 이 요건의 취지를 준수한다. 한국 원자력안전법은 원자로조종사로 2년간의 경험을 요구한다.

| 1

I.A.2.2 운전원의 자격과 훈련

조치사항

TMI 사고 조치계획에 따라서 미국원자력규제위원회는 원자력발전소 운영자에게 모든 발전소의 운전원들에 대한 훈련 및 자격인증 프로그램을 검토하도록 요구하였다. 이는 면허소지자, 보조 운전원, 기능작업자, 정비요원 및 감독자를 포함한다. 검토목적은 운전원들의 책임의 중대성에 비추어 현행 관례를 점검하기 위한 것이다. 검토과정에서 안전성 관련 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 훈련 및 자격인증관례를 개선하는 것이 요구된다.

반영내용

NUREG-0933에 나타난 바와 같이, 미국원자력규제위원회는 원자력산업계가 운전원의 자격과 훈련을 개선키 위하여 프로그램을 개발함에 있어 진보된 것으로 인정하였다. 그 결과 원자력 산업계의 훈련개선에 초점을 맞춘 훈련인증 프로그램이 INPO에서 관리되도록 하는 운전원 훈련 및 자격인증에 대한 정책 성명을 채택하였다. 그러므로 상기 조치항목은 해결되었으며 더 이상의 새로운 요건은 없다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

I.A.2.3 면허소지 운전원의 훈련프로그램

조치사항

훈련기관의 인가 이전에도 원자력발전소 운영자 및 운영허가 신청자는 발전소 계통, 종합 운전 조치, 과도상태 및 모의제어반 과정을 가르치는 강사가 원자로 조종감독자 면허 소지자 이어야 하며, 적절한 자격 재인증 프로그램이 등록되어야 한다.

반영내용

신월성 1,2호기의 훈련프로그램은 이 요건의 취지를 준수한다.

I.A.3.1 운전원의 면허시험 범위 및 기준 개정 - 모의제어반 시험

조치사항

운전원의 면허시험 과정으로 모의제어반 시험이 포함되어야 한다.

반영내용

신월성 1,2호기는 이 요건의 취지를 준수한다. 13.1절에 기술되어 있다.

I.A.4.2 훈련용 모의제어반 개선을 위한 장기대책

조치사항

인허가 신청자는 발전소에 대한 모의제어반 성능확보 프로그램을 기술해야 한다. 또한

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

모의제어반이 발전소의 주제어실과 정확하게 모델 되었음을 어떻게 확인할 것인가를 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.

인허가 신청자는 건설허가를 발급받기 전에 이 요건을 어떻게 만족시키는가에 대한 일반적인 사항을 제출하여야 한다. 운영허가서 발급 전 이 요건들이 적절하게 이행되었다는 합리적 증거를 제시하는 충분한 자료가 제출되어야 한다.

반영내용

NUREG-0933에 언급된 것과 같이 이 항목에 대한 모든 현안은 미국원자력규제위원회에 의해 법률로 공포된 10 CFR 55.45, 규제지침서 1.149 개정 2(1996.4), 개정 1(1987.4) 및 개정 0(1981.4)으로 해결되었다.

신월성 1,2호기는 규제지침서 1.149의 취지를 따른다.

I.B.1.2 운영허가 신청자의 기구 및 관리개선 평가

조치사항

NUREG-0660은 미국원자력규제위원회가 운영허가 발급 전에 운영허가 신청자의 기구 및 관리능력에 대한 평가를 수행토록 요구하고 있다. NRR은 규제초안을 작성하게 되어 있고 검사시행국(Office of Inspection and Enforcement)은 내부검토팀을 관리하게 되어 있다. 이 팀의 확인 사항들은 각 운영허가 신청자 설비에 대한 안전성 평가 보고서에 반영하게 되어 있다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

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.

전반적인 검토 책임의 일환으로 NRR은 다른 운영허가 신청자에게도 동일한 검토를 하기로 되어있다.

반영내용

NUREG-0933에 나타난 바와 같이, 상기사항은 해결되었으며 새로운 요구사항은 없다. 그렇지만 신월성 1,2호기에서는 이 항목과 관련하여 미국 내에서 구성된 발전소 내의 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 절차서 개정 단기조치

조치사항

상기 항목의 목적은 발전소 정상운전 시, 과도현상 시 및 사고 시 발전소 운전원의 조치가 기술적으로 정확하고 쉽게 이해될 수 있음을 보증하기 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

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

I.C.1 (3) 과도현상 및 사고

I.C.1 (4) 선택된 과도현상의 확인분석

반영내용

신월성 1,2호기는 I.C.1(1),(2),(3) 요건을 만족시키기 위해 비상운전절차서를 개발한다. NUREG-0933에 나타난 바와 같이 I.C.1.(4)는 해결되었으며 더 이상의 새로운 요건은 없다.

I.C.2 교대근무 인수인계 절차서

조치사항

발전소 교대근무 인계는 다음차례 교대근무조가 근무를 시작하기 전에 중요 발전소 운전 상황 정보 및 계통 가능성에 대해 인지할 수 있도록 확실히 해야 된다.

반영내용

신월성 1,2호기는 상기 요건을 준수한다.

I.C.3 발전부서장의 책임강화

조치사항

미국원자력규제위원회는 발전사업 운영자 및 신청자에게 주제어실 내 타 발전소 관리요원들과 관계되는 발전부서장의 명확한 명령결정 권한과 명령계통을 확립하기 위하여 의무, 책임 및 권한사항을 검토하고 필요 시 절차서를 개정하도록 요구하고 있다. 이들 문

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

서는 발전소 안전운전에 대한 발전부서장의 일차적인 관리책임 사항을 강조한 것이다. 발전부서장의 훈련 프로그램은 발전소 안전운전을 확실히 하기 위하여 발전부서장의 관리기능 및 발전소 안전운전의 책임을 강화, 강조하기 위해 필요하다.

| 30

반영내용

신월성 1,2호기는 발전부서장의 의무에 대한 상기 요건을 준수한다.

I.C.4 주제어실 출입통제

조치사항

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

반영내용

신월성 1,2호기는 주제어실 출입통제에 대한 이 항목의 취지를 준수한다.

I.C.5 운전, 설계 및 건설경험 반영을 위한 절차서

조치사항

인허가 신청자는 신청자 건설조직 내, 외부로부터 발생하는 적용가능한 중요 산업경험들이 적절한 시간 내에 그들이 발전소 설계 및 건설에 어떠한 방법으로 반영되는가를 기술하고 운전, 설계 및 건설경험에 대한 그들의 행정절차를 기술하는 설명서를 제출해야 한다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

인허가 신청자는 아래 요구사항을 어떻게 준수할 수 있는지에 대한 일반적 사항을 제출해야 한다. 이들 절차는 아래사항을 포함, 준수해야 한다.

가. 중요정보의 확인 및 검토를 위한 조직책임이 명확히 명시되어야 하며 발전소 설계 및 건설에 이를 적절히 반영하여야 한다.

나. 적용 가능한 중요 경험사항을 반영하는 데 필요한 행정 및 기술적인 검토과정을 명시해야 한다.

다. 이러한 경험들로부터 얻을 수 있는 다양한 부류의 정보에 대해 수령자들을 지정하거나 그와 같은 정보가 수령자들의 업무기능과 연관될 수 있도록 수단이 제시되어야 한다.

라. 인허가 신청자 및 그 계약자가 전반적인 업무성능 및 효율을 저하시키거나 정보의 우선순위를 모호하게 하는 방대하고 중요하지 않은 경험 정보자료를 일상적으로 수령하지 않도록 해야 한다.

마. 해결방안이 도출될 때까지 서로 반대되거나 모순되는 정보가 인허가 신청자 및 계약자에게 전달되지 않도록 하기 위해 적절한 점검을 수행해야 한다.

바. 경험반영 프로그램이 모든 과정에서 효과적으로 작동하는지를 확인하기 위하여 중간감사를 해야 한다.

이 요건이 건설허가 및 제작인가 발급 이전에 적절히 이행될 수 있다는 합리적인 보증을 제공할 수 있는 충분한 상세자료로 제출해야 한다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

반영내용

한수원 또는 대리자는 발전소 안전성에 영향을 미치는 정보, 미국원자력규제위원회 전력용 원자로사건, NRC Bulletins 및 Information Notices, INPO/NSAC 중요원전운영경험보고서(SOER)를 포함한 여러 경로의 정보를 한수원 절차서에 따라 일상적으로 검토한다. 이들 검토로부터 도출된 발전소 설계 및 운전 개선을 위한 권고사항들은 주기적으로 한수원에 보고된다.

또한, 원자력안전위원회고시 제2017-10호(원자력이용시설의 사고·고장 발생시 보고·공개 규정)에 따라 보고·공개규정에 해당하는 사건에 대한 운전경험을 한수원 절차서에 따라 검토한다. | 93 | 141

I.C.6 적절한 운전조치 확인

조치사항

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

이러한 확인시스템은 자동 계통상태 감시, 운전 및 유지보수업무에 대한 독립적인 인적확인을 포함할 수 있다.

반영내용

신월성 1,2호기는 이 요건의 취지를 준수한다. 신월성 1,2호기 설계에는 행정통제와 함께 자동 계통상태 감시기능을 포함한다.

I.C.9 절차서 개선 장기계획

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

조치사항

인허가 신청자는 건설에서 운전까지 이르기까지 발전소 절차를 개선하기 위한 현재의 노력을 통합 및 확장하기 위하여 프로그램 계획을 기술하여야 한다. 프로그램의 범위는 비상운전절차서, 신뢰도 분석, 인간공학, 위기관리 및 운전원 훈련을 포함한다. 인허가 신청자는 가능한 정도까지 INPO 및 타 산업그룹과 협조가 될 수 있도록 해야 한다.

인허가 신청자는 건설허가 발급 전 어떻게 요구조건이 만족되는가를 제출하여야 한다. 운영허가 발급 전에 이 요건이 적절히 이행될 수 있다는 합리적인 보증을 제시하기 위한 충분하고 상세한 자료가 제출되어야 한다.

반영내용

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

신월성 1,2호기는 이 조치사항이 반영된 표준심사지침 13.5.2절의 취지를 따른다. 관련사항이 13.5.2절에 기술되어 있다.

I.D.1 주제어실 설계검토

조치사항

인허가 신청자는 건설허가 검토 시에 일반적으로 요구되는 수준의 예비설계정보를 제출해야 한다. 인허가 신청자는 선정된 설계개념 및 뒷받침하는 설계기준을 열거함으로써

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

인간공학 원리를 반영한 주제어실 설계의 접근 방법에 대한 일반적인 사항을 제출해야 한다. 전통적인(1960년대 기술) 설계를 약간 수정한 것은 용인되지 않는다. 인허가 신청자는 또한 이 설계 개념이 실행 가능하고 기술적으로 가능한지와 운영허가 발급에 앞서 이 요건들이 적절히 이행될 수 있다는 합리적인 확신이 있음을 증명해야 한다. 인허가 신청자는 건설허가나 제작인가의 발급에 앞서 인간공학 원리를 반영한 주제어실 설계를 할 것임을 보증하여야 하며 제작을 통보하거나 제작된 주제어반과 주제어반 배치의 수정을 통보하기 전에 검토를 위한 설계정보를 제출해야 한다.

반영내용

신월성 1,2호기는 본 조치사항의 취지를 따르며, 상세내용은 18장 “인간공학”에 기술되어 있다.

I.D.2 발전소 안전변수지시 콘솔

조치사항

인허가 신청자는 NUREG-0696에 수록된 발전소 안전변수지시콘솔 설계를 위하여 미국 원자력규제위원회 요건들을 만족시키는 방법을 기술하여야 한다. 제어반은 운전원에게 발전소의 안전상태를 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. 인허가 신청자는 가능한 범위 내에서 건설허가 검토단계에서 정상적으로 필요로 하는 수준의 예비설계정보를 제시하여야 한다. 인허가 신청자는 새로운 설계 적용 시 선정된 설계개념과 지원 설계기준 및 요구조건을 상세히 기술함으로써 요건을 만족시키는 접근 방식에 대한 일반적 설명을 하여야 한다. 또한 인허가 신청자는 설계개념이 기술적으로 구현 가능하고 최신의 기술수준을 만족하며, 운영허가 발급 이전에 요건이 적절히 이행됨을 보여야 한다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

반영내용

발전소 안전변수지시콘솔은 7.7.1.3.4절 및 18.3절에 기술되어 있다. 안전변수지시평가계통은 운전원에게 발전소의 안전상태를 보여줄 수 있는 최소한의 변수를 제공한다. 안전변수지시평가계통은 주요 발전소 변수들과 요구되는 자료 추이의 전범위를 나타낼 수 있고, 공정이 한계에 이르거나 초과될 때를 나타낼 수 있다.

I.D.3 안전계통 상태감시

조치사항

인허가 신청자는 설계가 규제지침서 1.47 “원자력발전소 안전계통에 대한 우회 및 운전 불능 상태표시”를 따르는 방법을 설명해야 한다. 인허가 신청자는 건설허가 검토 시에 일반적으로 요구되는 수준의 예비설계정보를 가능한 범위까지 제출해야 한다. 새로운 설계가 도입되는 부분에 대하여는 인허가 신청자가 선정된 설계개념 및 이를 뒷받침하는 설계기준을 기술함으로서 요건을 충족시키기 위한 접근 방법에 대한 일반적인 사항을 제출해야 한다. 인허가 신청자는 또한 이 설계개념이 실행 가능하고 기술적으로 가능한지와 운영허가 발급에 앞서 이 요건들이 적절히 이행될 수 있다는 합리적인 보증이 있음을 증명해야 한다.

반영내용

본 조치사항의 준수내용은 7.1.2.27절 및 7.5절에 기술되어 있다. 규제지침서 1.47의 준수내용은 부록 1A에 기술되어 있다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

I.F.1 품질보증 확대적용

조치사항

건설허가 및 제작인가 발급 전 인허가 신청자는 규제지침서 1.29 및 10 CFR 50 부록 A에 정의된 안전성에 영향을 미치는 모든 항목 및 활동을 포함토록 품질보증 목록을 확대 적용하여 품질보증 프로그램을 개정하여야 하며 개정된 품질보증 프로그램이 이러한 모든 항목 및 활동에 적용되도록 약속해야 한다.

반영내용

이 항목은 미국원자력규제위원회의 추가요건 발령없이 해결되었다. 따라서 본 조치사항은 신월성 1,2호기에 적용되지 않는다.

I.F.2 구체적인 품질보증 기준개발

조치사항

인허가 신청자는 TMI-2 사고 검토로 도출된 품질보증 프로그램의 변경을 기술하여야 한다. 또한 인허가 신청자는 아래사항을 토대로 품질보증 프로그램의 확립을 포함한 조치 계획 항목에 관련한 사항들을 기술하여야 한다.

가. 실제로 업무를 수행하는 책임조직과는 별도로 점검기능을 수행하는 조직의 독립성을 보장

나. 건설현장에서 품질관리 및 품질보증의 기능이 최대로 수행될 수 있도록 해야 한다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

다. 건설에 관련한 절차서에 대해서 품질보증 종사자가 품질면에서 일치성을 검토

라. 품질보증 프로그램의 요구사항을 결정하는 기준 확립

마. 품질보증 및 품질관리(QC) 담당자의 자격요건 확립

바. 품질보증 담당자의 의무 및 책임사항에 부합하는 품질스텝 구성

사. 준공(AS-built) 서류의 유지보수 절차서 확립

아. 설계 및 분석활동에 품질보증 역할 부여

인허가 신청자는 건설허가 및 제작인가 발급 전에 이러한 사항들이 반영된 개정된 품질 보증 프로그램을 제출하여야 한다.

반영내용

NUREG-0933에서 기술한 바와 같이, 상기 사항에 대한 미국원자력규제위원회의 목적은 발전소 설계, 건설 및 운전에 관련한 품질보증 프로그램을 향상시키기 위한 것이며 발전소 설계, 건설 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 개정본에 반영되었으며, 잔여 I.F.2 항목은 미국 원자력규제위원회에 의하여 낮은 우선순위로 분류되었다.

I.F.2에 대한 신월성 1,2호기의 준수내용은 건설에 관한 품질보증계획서와 운전에 관한 품

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

질보증계획서에 기술되어 있다.

II.B.1 원자로냉각재계통 배기

조치사항

인허가 신청자는 노심냉각을 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 원자로 냉각재상실사고 가능성이 증진되거나 원자로건물 건전성이 상실되지 않도록 하여야 한다. 가능한 한 인허가 신청자는 건설허가 검토단계에서 필요한 예비설계자료를 제공해야하며 새로운 설비가 추가되는 경우에는 설비에 대한 설계개념 및 설계기준과 관련한 설계내용을 제공함으로써 상기 요건을 만족하고 있음을 보여야 한다. 또한 인허가 신청자는 설계개념이 현재의 기술수준하에서 기술적으로 타당하며, 상기 요건에 대하여 운영허가서 발급 이전에 적절히 이행할 것임을 입증해야 한다.

반영내용

신월성 1,2호기는 본 조치사항을 만족하기 위하여 원자로냉각재배기계통이 설치되며 동 계통에 대한 상세 내용은 5.4.15절에 기술되어 있다.

II.B.2 사고 시 접근 구역으로의 접근성 및 안전기기의 보호를 위한 발전소 차폐

조치사항

인허가 신청자는

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

- 가. 사고 결과로 TID-14844 방사선원을 함유케 될 계통 주변에 대해 방사선 차폐 설계 검토를 수행하여야 하며,
- 나. 방사선 환경하에서 접근필수구역으로의 적절한 접근을 허용하며 안전기기를 보호하기 위해 필요 시 발전소 설계변경을 수행하여야 한다.

인허가 신청자는 가능한 범위 내에서 건설허가 단계에서 통상 요구되는 정도의 설계자료를 일차적으로 제공하여야 한다. 새로운 설계가 고려될 경우, 인허가 신청자는 새로 설정된 설계개념과 그와 관련한 설계요건 및 기준을 상술함으로써 요구사항이 만족되고 있는 지를 보여야 한다. 인허가 신청자는 또한 설계개념이 현재의 기술수준하에서 기술적으로 타당하며 상기 요건에 대하여 운영허가 발급 이전에 적절히 이행할 것임을 입증하여야 한다.

반영내용

신월성 1,2호기는 본 조치사항을 준수하며, 사고 시 접근필수구역으로의 접근이 가능토록 하고 안전기기를 보호하기 위한 발전소 차폐설계는 12.3절에 기술되어 있다.

II.B.3 사고 후 시료채취

조치사항

인허가 신청자는 (1) 원자로냉각재 및 원자로건물 공기시료채취계통과 방사학적 스펙트럼 및 화학분석 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 원자로건물 공기시료를 채취해서 분석할 수 있도록 발전소 설계를 변경해야 한다. 분석되고 정량화될 물질에는 노심손상 정도를 나타내는 방사성핵종

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

(불활성 기체, 요오드, 세슘 및 비휘발성 동위원소), 원자로건물 내의 수소농도, 용존 기체, 연화물 및 붕소농도가 포함된다. 인허가 신청자는 건설허가 검토 중에 예비설계정보가 요구되는 단계에서 예비설계정보를 가능한 범위까지 제출해야 한다. 새로운 설계가 도입되는 부분에 대하여 인허가 신청자는 설정된 설계개념과 설계기준을 제시함으로써 상기 요건을 만족하고 있음을 보여야 한다. 인허가 신청자는 또한 설계개념이 현재의 기술수준하에서 기술적으로 타당하며 상기요건에 대하여 운영허가 발급 이전에 적절히 이행할 것임을 입증하여야 한다.

반영내용

신월성 1,2호기는 본 조치사항을 준수하며, 그 준수내용은 9.3.2절에 기술되어 있다.

II.B.4 노심손상 완화에 대한 훈련

조치사항

인허가 신청자는 원자로 노심이 심각하게 손상되었을 때 사고를 완화 또는 통제하기 위하여 설치된 계통 및 기기의 사용 방법을 가르치는 훈련프로그램 개발이 요구된다.

반영 내용

신월성 1,2호기 교육훈련 프로그램은 이 항목이 요구하는 훈련내용을 포함한다.

II.B.8 손상노심사고에 대한 법제화

조치사항

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

인허가 신청자는

가. 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 2년 내에 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 노심신평성 향상 및 원자로 건물 열제거계통을 개선하고 이것이 발전소에서 과도한 영향을 미치지 않는다는 것을 보이는 데 있다. 인허가 신청자는 이 목적에 맞는 조치를 취하여야 한다.

나. 지름 91.44 cm (3 ft) 크기의 관통부와 동등한 1개 또는 그 이상의 전용 관통부를 원자로건물 설계 시 확보하여야 한다. 이는 원자로건물여과배기계통과 같이 원자로건물 파손을 예방하기 위한 계통을 설치하기 위한 것이다.

다. 100 % 핵연료피복재와 냉각재의 반응에 의한 수소 발생량을 제어할 수 있는 수소제어계통을 설치해야 한다. 건설허가 단계에서는 이 항목의 마.항에서 평가되는 잠정적인 계통에 대한 예비설계정보로 충분하다. 수소제어계통 및 관련 계통은 아래 사항에 대한 합리적인 확증이 있어야 한다.

1) 100 % 핵연료피복재와 냉각재의 반응에 의한 수소 발생량에 대해서는 원

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

자로건물 내에 균일한 수소농도가 10 %를 넘지 않아야 하며 사고 후의 수소 폭발을 방지하여야 한다.

2) 가연농도의 국부적 수소집적으로 인하여 원자로건물 건전성이나 사고완화 설비의 적절한 기능을 상실하게 하는 의도치 않은 수소 연소 또는 폭발을 초래하지 않도록 하여야 한다.

3) 수소제어시스템의 작동에 의해 생성되는 환경조건들을 포함하여 100 % 핵연료피복재와 냉각재의 반응에 의한 수소 발생의 환경조건하에서 발전소 안전정지 및 원자로건물 건전성 유지에 필요한 기기는 그 안전 기능을 수행하여야 한다.

4) 수소제어를 위한 선택 방법이 사고후불활성기체주입시스템인 경우, 동 시스템의 부주의한 작동이 발전소 운전 중 일어나지 않도록 하여야 한다.

라. 건설허가 단계에 통상적으로 필요한 수준까지의 예비설계정보를 제공하여 아래 사항을 입증해야 한다.

1) 원자로건물 건전성은 100 % 핵연료피복재와 냉각재 반응에 의한 수소방출과 수소연소 또는 불활성기체주입이 수반되는 사고 시에도 유지되어야 한다(즉, 수소연소하중 및 자체하중만을 고려하여, 강제 원자로건물에 대하여는 불안전성 평가를 제외하고 ASME 코드, Division 1, Subarticle NE-3220, Service Level C 요건을 만족하여야 하며, 콘크리트 원자로건물에 대하여는 ASME 코드, Division 2, Subarticle CC-3720, Factored Load Category 요건을 만족하여야 함).

최소한 각 원자로건물 형식에 대한 상기 코드 요건은 자체하중 및 3.16

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

kg/cm² (45 psig)의 내부압력의 조합에 대해 만족된다. 상기 요건을 근소하게 미달하는 경우 타당한 이유가 제시된다면 허용될 수 있다. 또한 원자로건물 건전성을 유지하기 위해 필요한 계통들은 위 사고조건 하에서 그 기능이 수행됨을 증명하여야 한다.

- 2) ① 사고후불활성기체주입계통(이산화탄소로 가정)을 설치하는 경우 동 계통의 부주의한 작동에 기인한 원자로건물 압력하중을 고려하여, 강재 원자로건물에 대하여는 불안전성 평가를 제외하고 ASME 코드, Division 1, Subarticle NE-3220, Service Level A Limits 응력한계를 초과해서는 안되며, 콘크리트 원자로건물에 대하여는 라이너가 ASME 코드 Division 2, Subarticle CC-3720, Service Load Category에 명시된 변형한계를 초과해서는 안된다.
- ② 원자로건물은 강재 및 콘크리트 원자로건물에 대하여 탄산가스 불활성 기체주입 결과로 계산된 압력의 각각 1.10배와 1.15배에 해당되는 시험 압력에 안전하게 견딜수 있는 능력을 가져야 한다.

마. 본 항목의 다.항에서 요구하는 조건을 만족시키는 대체 수소제어계통의 평가를 실시하여야 한다. 최소한 수소점화기계통과 사고후불활성기체주입계통을 고려하여야 한다. 건설허가나 제작인가 발행 후 늦어도 2년 이내에 평가를 완료해야 하며 아래사항을 포함하여야 한다.

- 1) 고려하는 대체계통의 손익계산 비교표
- 2) 본 항목의 다.항의 요건 만족을 입증하기 위한 선택된 계통의 분석 및 시험 자료

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

3) 선택된 계통의 기기, 기능 및 배치도에 대한 예비설계 설명자료

반영내용

1985년 8월 8일 미국원자력규제위원회가 발간한 NUREG-1070 “기존 및 후속호기의 중대 사고에 관한 정책성명” C.1절에는 “현재 가용한 자료에 근거하여 미국원자력규제위원회는 기존호기가 공공의 건강 및 안전에 과도한 위험을 초래하지 않으며 중대사고 시 위험 때문에 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 진행 중인 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 가동 중인 원전에 대한 발전소 소유의 중대사고 취약성에 대한 체계적인 평가를 요구하였고, NUREG-1335(개별원전 안전성 평가 제출지침)를 발행하여 사업자보고서의 제출을 위한 양식과 내용에 대한 지침을 제공하였다.

신월성 1,2호기 설계는 내부사건 뿐만 아니라 외부사건까지 포함하는 전범위의 2단계 확률론적안전성평가(PSA) 업무를 수행하여 중대사고 취약성을 평가하였다. 신월성 1,2호기의 확률론적 안전성평가는 다음을 포함한다.

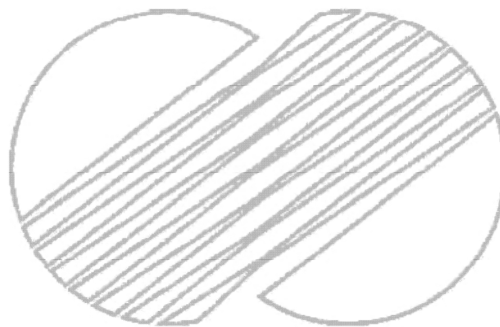
- 최종설계단계에서의 1단계 확률론적안전성평가¹⁾ 수행
- 최종설계단계에서의 2단계 확률론적안전성평가²⁾ 수행

1단계와 2단계의 확률론적안전성평가는 NUREG/CR-2300에 따라 수행된다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

II.B.8 나, 다, 마 또한 위 나.항 내지 마.항의 조치사항은 다음의 계통 및 구조설계를 통해 10 CFR 50.34(f), “추가 TMI 요건”중 II.B.8 관련 규제요건을 만족시키며, 신월성 1,2호기 최종설계 및 안전성분석 내용은 6.2.5절 및 6.2.7절에 다음 항목에 대해서 자세히 기술되어 있으며, 원자로건물 건전성 평가는 3.8.1.4.11절에 기술되어 있다.

- 원자로건물 여과배기계통용 전용관통부 설치
- 수소점화기계통 설치 및 관련 안전성 분석
- 수소연소하중을 고려한 원자로건물 건전성 평가



1) 1단계 확률론적안전성평가:

1단계 확률론적안전성평가의 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.

2) 2단계 확률론적안전성평가:

1단계 확률론적안전성평가의 계통분석 수행에 추가하여 2단계 확률론적안전성평가는 일차계통과 원자로건물의 중대사고현상과 원자로건물 파손까지의 모사를 포함한다. 최종결과는 원자로건물 파손모드, 파손빈도 및 대기로 방출될 수 있는 방사능량 등으로 구성된다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

II.D.1 시험요건(원자로냉각재계통 안전밸브)

조치사항

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

반영내용

요건에 대한 준수내용은 5.2.2절 및 5.4.13절에 기술되어 있다.

정지불능예상과도사건을 제외한 정상운전상태와 과도상태 및 사고 시 예상되는 유체조건 하에서의 밸브 운전성이 평가되었다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

II.D.3 방출밸브 및 안전밸브 위치지시

조치사항

인허가 신청자는 가압기 방출밸브 및 안전밸브의 위치가 주제어실에서 직접 지시되도록 필요할 경우 설계변경을 수행하여야 한다. 인허가 신청자는, 가능한 범위 내에서 건설허가 검토단계에서 정상적으로 요구되는 수준의 예비설계 정보를 제시하여야 하고, 새로운 설계 채택 시 선택된 설계개념과 관련 설계기준 및 조건들을 자세히 기술함으로써 요건 만족를 위한 접근방식의 개괄적인 설명을 제시하여야 한다. 또한 인허가 신청자는 설계개념이 기술적으로 구현 가능하여 운영허가 시까지 적절히 적용된다는 것을 보여야 한다.

반영내용

요건 준수에 대한 사항은 5.2.5절 및 7.7.1절에 기술되어 있다. 각각의 가압기안전밸브에 대한 위치지시 및 누설 감지를 위하여 음향누설감시시스템의 가속도계가 설치되었다. 추가로 안전밸브 후단에 누설을 감시할 수 있는 온도계측기도 설치되었다.

II.E.1.1 보조급수계통 평가

조치사항

인허가 신청자는 다음 사항을 고려하여 보조급수계통을 재평가하여야 한다.

- 가. 운전원의 실수, 공통 원인, 단일고장, 시험 및 정비를 위한 정지로부터 기인되는 잠재적 고장 등 다양한 주급수 상실 상태하에서 보조급수계통의 고장 가능성을 결정하기 위하여 인허가 신청자는 사건수목 및 고장수목 논리 기법을 사용하여 보조급수계통에 대한 신뢰도 평가를 수행하여야 한다. 평가 결과는

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

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

나. 표준심사지침 10.4.9절의 허용기준에 따라 보조급수계통에 대한 결정론적 검토를 완결하여야 한다. 본 요건은 건설허가와 관련된 검토 시 표준심사지침이 기준으로서 사용되지 않는 발전소에 적용된다.

다. 보조급수계통의 유량에 대한 설계기준 및 요건을 재평가하여야 한다. 인허가 신청자는 연구의 성격 및 수행 방법, 연구 완료 일자와 함께 연구결과를 최종 설계에 적용하기 위한 계획서 등을 제공하여야 한다.

반영내용

신월성 1,2호기는 본 조치사항을 준수하였으며, 평가 결과는 부록 10A에 기술되어 있다.

II.E.1.2 보조급수계통의 자동작동 및 유량지시

조치사항

가압경수형 원자력발전소의 인허가 신청자는 주제어실에 보조급수계통의 자동/수동 작동 및 보조급수계통 유량지시계를 설치하여야 한다. 이 계통들은 안전등급이어야 하며

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

NUREG-0737에 열거된 요건들을 충족시켜야 한다.

인허가 신청자는 건설허가 검토단계에서 요구되는 예비설계정보를 가능한 범위까지 제출해야 한다. 새로운 설계를 도입할 경우, 인허가 신청자는 선정된 설계개념 및 이를 뒷받침하는 설계기준을 열거함으로서 요건을 충족시키기 위한 접근방법에 대한 일반적인 사항을 제시해야 한다. 인허가 신청자는 또한 이 설계개념이 실행 가능하고 기술적으로 구현가능한지와 운영허가 발급에 앞서 이 요건들이 적절히 이행될 수 있다는 합리적인 확신이 있음을 증명해야 한다.

반영내용

신월성 1,2호기는 본 조치사항을 준수하며, 준수내용은 7.3.1절 및 10.4.9절에 기술되어 있다.

II.E.3.1 자연순환을 위한 전원공급의 신뢰성

조치사항

인허가 신청자는 NUREG-0737에 명시된 적용 요건을 만족시키기 위하여 가압기 전열기의 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.

인허가 신청자는 통상적으로 건설허가 단계에서 검토가 요구되는 것과 상응하는 수준으로 예비설계정보를 제공해야 한다. 새로운 설계가 포함될 경우, 인허가 신청자는 설정된 설계개념과 관련 설계 근거 및 기준을 명시함으로써 그 요건을 만족시키기 위한 접근 방식에 대한 검토사항을 제공해야 한다. 또한 인허가 신청자는 설계개념이 이미 개발된 최신 기술로서 실행 가능하고 운영허가 발급 전에 그 요건이 적절하게 이행될 것이라는 합

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

리적인 확신이 있다는 것을 증명하여야 한다.

반영내용

본 조치사항의 준수내용은 8.3.1절에 기술되어 있다.

II.E.4.1 전용 관통부(수소재결합기)

조치사항

외부 수소재결합기를 설치하고자 하는 발전소 인허가 신청자는 단일고장을 가정하여 재결합기계통을 원자로건물 대기에 연결시킬 수 있도록 하기 위하여 다중의 전용 원자로건물 관통부를 마련해야 한다. 인허가 신청자는 건설허가 또는 제작인가 발급 전에 본 요건이 적절히 만족될 것임을 보이기 위한 상세설명을 제출해야 한다.

반영내용

신월성 1,2호기는 원자로건물 내부에 설치되는 피동축매형수소재결합기를 적용하고 있어 원자로건물 관통부가 필요치 않기 때문에 동 조치사항에 해당되지 않는다. 참고로 피동축매형수소재결합기 적용내용은 6.2.5절에 기술되어 있다.

II.E.4.2 격리의 신뢰도

조치사항

원자로건물격리계통 설계는 표준심사지침 6.2.4절의 권고사항을 준수하여야 한다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

모든 발전소는 필수 및 비필수계통의 정의와 명시, 그리고 필수계통 선정의 근거를 기술하여야 한다. 모든 비필수계통은 원자로건물 격리신호에 의해 자동으로 격리되어야 한다. 규제지침서 1.141에 필수 및 비필수계통의 분류에 대한 지침이 포함되어 있다. 사고 후 상황에서 계측기라인을 제외한 모든 비필수 관통부는 표준심사지침 6.2.4절에 명시된 것처럼 원자로시설등의 기술기준에 관한 규칙 제 23조와 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.

| 1

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

여러 개의 원자로건물 격리밸브의 동시 재개방은 허용되지 않는다. 격리밸브의 재개방은, 전기적 독립 및 다른 단일고장기준이 계속 만족된다면, 밸브별(valve by valve) 또는 배관별(line by line)로 수행되어야 한다.

비필수 관통부의 원자로건물 격리신호를 발생시키는 원자로건물 압력설정치는 정상운전 조건에 모순되지 않는 최저치로 낮춰져야 한다. 가동 중인 유사발전소의 정상운전 중 원자로건물 압력이력이 정상적으로 원자로건물 격리 발생을 위한 적절한 최소 압력설정치를 산정하는 기준으로 사용되어야 한다. 선정된 압력설정치는 정상운전 시 원자로건물 최고(또는 예측) 압력보다는 충분히 높아서 압력감지기의 정확도에 기인한 추이 또는 진동오차로 인한 원자로건물 격리 오작동이 발생하지 않아야 한다. 예상되는 원자로건물 최대 압력에 0.0703 kg/cm^2 (1 psi)의 여유가 적절할 것이다. 0.0703 kg/cm^2 (1 psi)보다 큰 값일 경우 상세한 입증에 필요하다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

원자로건물에서 또 다른 계통으로의 통로를 가지는 모든 계통(예, 원자로건물 정화와 배기 계통)은 안전등급의 고 방사능신호에 의해 차단되어야 한다.

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

인허가 신청자는 건설허가단계 심사 시 통상적으로 필요한 정도의 예비설계정보를 가능한 한 제공하여야 한다. 새로운 설계를 도입할 경우, 인허가 신청자는 설계개념 및 이에 대한 설계기준 관련요건을 만족시키는 일반적 접근방식에 대한 내용을 제공하여야 한다.

인허가 신청자는 상기 설계개념이 기술적으로 가능하여야 하고, 최신�기술이어야 하며, 운영허가 발급 이전에 관련요건이 합리적으로 보장됨을 보여야 한다.

반영 내용

본 조치사항의 준수내용은 6.2.4 및 7.3.1절에 기술되어 있다.

II.E.4.4 원자로건물 퍼지

조치사항

인허가 신청자는 (1) 작업 피폭에 대한 합리적 도달 최소 피폭 기준에 부합되도록 배기 시간을 최소화하여 설계된 원자로건물 퍼지 능력을 제공하고, (2) 사고 압력에서의 퍼지 및 배기 격리밸브의 성능을 평가하고, (3) 밸브 운전성에 대한 미국원자력규제위원회 잠

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

정 지침의 이행에 대해 기술하고, (4) 개정된 요건에 일치하는 절차 및 제한 사항을 채택하고, 그리고 (5) 사고하에서 폐지계통이 확실히 격리되리라는 정도의 높은 보증을 제공하고 증명해야 한다.

인허가 신청자는 건설허가 단계의 검토에 통상적으로 요구되는 수준의 일차적인 설계정보를 제공해야 한다. 새로운 설계가 포함된 곳에는, 인허가 신청자는 요건을 만족시키기 위한 접근 방법에 대한 전반적인 내용을 제공해야 하며, 사용된 설계개념과 이를 뒷받침하는 설계 근거 및 기준을 명시해야 한다. 인허가 신청자는 상기 설계개념이 기술적으로 실행 가능하여야 하고 최신 기술이어야 하며, 운영허가 발급 전에 관련요건들이 적절하게 이행될 것임을 합리적으로 보증해야 한다.

반영내용

NUREG-0933은 II.E.4.4 (4)항에서 미국원자력규제위원회로 하여금 출력운전 기간 동안의 원자력발전소의 원자로건물 폐지에 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 뒤 미국원자력규제위원회는 본 건을 낮은 우선 순위 항목으로 규정했으며 그 뒤 새로운 요건 발행없이 해결되었다. 미국원자력규제위원회는 표준심사지침 6.2.4절과 BTP CSB 6-4(개정 2, 1981년 6월)에 있는 밸브 운전성에 대한 지침이 적절한것으로 판단하였다. 신월성 1,2호기는 표준심사지침 6.2.4절과 BTP CSB 6-4의 지침을 준수한다. 본 조치사항의 준수내용은 6.2.4절 및 7.3.1절에 기술되어 있다.

II.F.1 추가 사고감시 계측설비

조치사항

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

인허가 신청자는 주제어실 내에 측정, 기록, 판독을 위한 다음의 계측설비를 제공하여야 한다. (가) 원자로건물 압력, (나) 원자로건물 재순환집수조 수위, (다) 원자로건물 수소 농도, (라) 원자로건물 방사선 강도(고준위), (마) 모든 사고 발생가능 지점에서 불활성 기체 방출. 감시기에 대한 요건은 NUREG-0737에 명시되어 있다. 인허가 신청자는 모든 사고 및 사고 발생가능 지점의 기체 방출물 중 방사능 요오드와 입자를 연속적으로 채취하는 설비와 분석 및 측정하는 소내 설비를 마련해야 한다. 인허가 신청자는 가능한 범위 내에서 건설허가 검토단계에서 필요로 하는 수준의 예비설계정보를 제시하여야 한다. 인허가 신청자는 새로운 설계 적용 시 선정된 설계개념과 관련설계기준 및 요구조건을 상세히 기술함으로써 요건을 만족시키는 접근 방식에 대한 일반적 설명을 제시하여야 한다. 또한 인허가 신청자는 설계개념이 기술적으로 구현 가능하고 최신의 기술수준을 만족하며, 운영허가 발급 이전에 요건이 적절히 이행됨을 보증하여야 한다.

반영내용

본 조치사항의 준수내용은 7.5절 및 11.5절에 기술되어 있다. 안전변수지시평가계통은 NUREG-0737에 기술된 바에 따라 사고감시를 위하여 사용되는 변수들을 감시, 기록하는 기능을 제공한다.

II.F.2 부적절한 노심냉각에 이르는 조건들의 인식 및 복구

조치사항

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

인허가 신청자는 원자로냉각재 포화 측정계측기와 원자로용기의 수위지시계와 노심열전대로부터 적절한 신호조합 등과 같은 부적절한 노심냉각을 명확히 나타내는 계측설비를

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

주제어실에 설치하여야 한다.

인허가 신청자는 가능한 범위 내에서 건설허가 검토단계에서 통상적으로 필요로 하는 수준의 예비설계정보를 제시하여야 한다. 인허가 신청자는 새로운 설계 적용 시 선정된 설계개념과 관련설계기준 및 요구조건을 상세히 기술함으로써 요건을 만족시키는 접근방식에 대한 일반적 설명을 제시하여야 한다. 또한 인허가 신청자는 설계개념이 기술적으로 구현가능하고 최선의 기술수준을 만족하며, 운영허가 발급 이전에 요건이 적절히 이행됨을 보증하여야 한다.

반영내용

부적절노심냉각감시계통은 주제어실의 운전원에게 부적절한 노심 냉각에 관한 정보를 제공한다. 부적절노심냉각감시계통의 정보는 안전변수지시평가계통으로 보내진다.

본 조치사항의 준수내용은 7.1.2절 및 7.5.1절에 기술되어 있다.

II.F.3 사고 상태의 감시를 위한 계측설비(규제지침서 1.97)

조치사항

인허가 신청자는 정의된 설계기준과 규제지침서 1.97, 개정 3에 따라 사고 시 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 향후 개발되어야 할 설계를 포함할 수 있다.

인허가 신청자는 가능한 범위 내에서 건설허가 검토단계에서 필요로 하는 수준의 예비설계정보를 제시하여야 한다. 인허가 신청자는 새로운 설계 적용 시 선정된 설계개념과 관

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

런 설계기준 및 요구조건을 상세히 기술함으로써 요건을 만족시키는 접근 방식에 대한 일반적 설명을 제시하여야 한다. 또한 인허가 신청자는 설계개념이 기술적으로 구현 가능하고 최신의 기술수준을 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.

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

조치사항

인허가 신청자는 NUREG-0737에서 열거된 요건들을 충족시키기 위하여 가압기 방출밸브, 차단밸브 및 수위지시계를 위한 전원공급장치를 제공해야 한다. 수위지시계는 필수 모선(vital buses)에서 전원을 공급받아야 하고, 비상전원으로의 동력 및 제어전원의 연결은 안전에 중요한 계통들에 적용되는 적절한 요건에 따라 검증된 기기를 사용하여야 하며 전력은 비상전원에서 받아야 한다. 인허가 신청자들은 건설허가 검토 중에 예비설계 정보를 가능한 범위까지 제출해야 한다. 새로운 설계가 도입되는 부분에 대해서는 인허가 신청자들은 선정된 설계개념 및 이를 뒷받침하는 설계기준을 열거함으로써 요건을 충족시키기 위한 그들의 접근 방법에 대한 일반적인 사항을 제출해야 한다. 인허가 신청자들은 또한 이 설계개념이 실행 가능하고 기술적으로 구현가능한 지와 운영허가 발급 이전에 이 요건들이 적절히 이행될 수 있다는 합리적인 확신이 있음을 증명해야 한다.

반영내용

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

신월성 1,2호기는 전원동작 가압기 방출밸브나 차단밸브가 없다. 가압기 수위지시기에 관한 이 조치사항의 준수내용은 7.5.1절에 기술되어 있다. 필수 계기에 대한 전원공급의 준수사항은 8.3절에 기술되어 있다.

II.J.3.1 설계 및 건설에 대한 기구조직

조치사항

인허가 신청자는 설계 및 건설활동들의 감시프로그램을 기술해야 한다. 특정 항목들이 언급되어야 하며 다음 사항을 포함한다. (1) 발전소의 설계 및 건설 관리에 책임있는 기구 및 관리구조 (2) 사업주에 의해 관리를 받는 기술적 자원 (3) 설계 및 건설의 상세 상호작용 과 플랜트종합설계자 및 핵증기공급설비공급자간의 연계업무를 통합관리하기 위한 사업주의 방침 (4) 과도상태 운전을 취급하는 절차서 (5) 절차서들의 준비 및 이행을 포함한 설계 및 건설 중 사업주에 의해 실행되는 고위경영감리정도 및 기술적 조정 초안인 NUREG-0731 “사업주 경영구조 및 기술적 자원에 대한 지침”은 이 업무에 대한 지침들의 유사개발을 위한 주요 요지이다. 그러므로 NUREG-0731의 주요 적용요소들은 이 업무를 취급하기 위해 건설허가 및 제작인가 신청자들에 의해 사용되어야 한다.

인허가 신청자들은 건설허가, 혹은 제작인가 발급 전에 그 요건들을 적절히 이행한다는 합리적인 확신을 제공하기 위해 상세한 정보를 제출해야 한다.

반영내용

이 항목은 1986.12.31일 발행된 NUREG-0933 부록 6에 명시된 것과 같이 조치항목 I.B.1.1 “기구 및 관리 장기 개선”에 기술된다. 이 항목에 대한 대부분의 쟁점들은 미국 원자력규제위원회의 새로운 요건없이 해결되었으며 잔여 쟁점들은 규제지침서 1.8 “인원 선발 및 훈련”과 1.33 “품질보증계획 요건(운전)”에 따라 해결되었다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

II.K.3.25 교류전원 상실이 펌프 밀봉에 미치는 영향

조치사항

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. 또한 밀봉 설계의 적합성이 입증되어야 한다.

반영내용

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

II.K.3.30 소형 LOCA 방법론

조치사항

인허가 신청자는 소형 냉각재 상실사고 해석 모델이 10 CFR 50 Appendix K 요건에 부합하도록 개정 또는 문서화하여 제출해야 한다. CE형 발전소에 적용하는 WH 평가방법론인 NOTRUMP에 대한 규제기관의 설계 요구조건은 NUREG-0611에 기술된 바와 같다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

반영내용

CE형 발전소에 적용되는 NOTRUMP 전산코드를 사용하는 소형 냉각재 상실사고 해석 방법론은 10 CFR 50 Appendix K 요건을 만족한다. NUREG-0611에 기술된 6가지의 상세 요구조건에 대한 NOTRUMP 전산코드의 평가결과는 WCAP-10054-P-A(Addendum 1)에 자세히 기술되어 있다. 본 항목은 NUREG-0933 Section 1 및 Appendix B에서와 같이 해결 완료되었다.

1

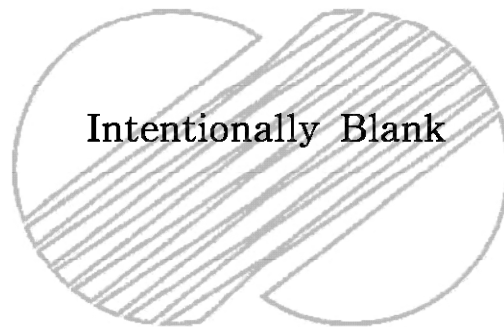
III.A.1.2 비상대응설비

조치사항

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

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서



신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

반영내용

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

비상기술지원실

비상기술지원실은 비상 시 발전소 운전원에게 발전소 운영과 기술적 지원을 제공한다. 비상기술지원실은 원자로 운전원이 원자로계통 운전에 직접 관련이 없는 부수적인 업무로부터 독립시키며 주제어실 내의 혼잡성을 감소시킨다. 또한 비상기술지원실은 비상대책실이 준비될 때까지 비상대책실에서 수행해야 할 기능을 대행한다.

비상기술지원실은 발전소 운영 지원을 위한 설비를 갖추고, 비상 시에 기선정된 전문요원이 상주하여 주제어실, 비상운영지원실, 비상대책실, 한수원 본사 및 한국원자력안전기술원에 각종 정보를 제공하는 소내통신센터이다. 비상기술지원실의 위치는 주제어실로부터 적절한 도보 거리 내 위치해야 하며, 복합건물 내에 설치되어 있다. 비상기술지원실은 최소 25명을 수용할 수 있는 공간을 확보하고 있으며, 자료계통 기기, 정보, 보수, 통신 장비, LCD 화면 재생 및 발전소 자료 저장을 고려하여 충분한 공간이 마련되어 있다.

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

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

비상기술지원실 설계에 반영된 인간공학 원리는 표시형식, 경보, 입력 자료형태, 작업 공

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

간, 거주성, 조도, 유지보수, 색상 등급, 표시 문자 크기, 가시거리, 기능적 그룹화 및 점멸 등을 포함하고 있다.

비상기술지원실용 후비전력 공급원은 비안전성관련 디젤발전기로서 운전은 이용률 요건을 만족시킬 수 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 자료계통의 이용 가능한 자료는 제어실 비상 운전에 지장을 주지 않고, 완벽한 사고 분석을 할 수 있도록 하고 규제 지침서 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 담당요원에 의해 비상상태의 기술적 분석 및 평가가 가능하도록 최근의 발전소 자료와 절차서를 보유하도록 한다.

비상운영지원실

비상운영지원실은 운전을 지원하는 요원이 상주하여 주제어실과 비상기술지원실과의 협조 체제를 구축하고 관련 업무를 지원한다. 위치는 주제어실 및 비상기술지원실과 별도로 복합건물 내에 위치하며 주제어실, 비상기술지원실 및 비상대책본부와의 통신설비를 갖추어 비상시에 상호 지원할 수 있도록 하였다.

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

비상대책실

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

비상대책실은 한수원이 통제하고 운영하는 소외 지원실이다. 비상 시 발전소 비상대응활동을 총괄하며 방사학적 및 환경오염 문제에 대한 평가 및 일반대중에 대한 보호조치를 수행하도록 하는 등 관계기관과의 협조 체제를 구축하기 위한 설비이다.

비상대책실의 위치는 방사능이 외부로 유출되었을 때에 그 기능을 적절히 수행할 수 있는 지역을 고려하여 선정하였다. 비상대책실은 충분한 공간을 확보하기 위하여 요원의 작업 공간, 기기 설치 공간, 유지보수 시 필요한 공간, 통신장비 및 발전소 자료 저장 공간을 고려하였다. 자료 처리 및 표시계통은 운전 및 정비 요원을 고려한 인간공학 원리를 적용하여 설계하였다. 인간공학 원리는 표시형식, 통신, 자료 입력특성, 작업 공간, 설치성, 조도, 색깔 구분, 표시 문자크기, 가시거리, 기능적 그룹화, 점멸 및 경보 등을 포함한다.

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

비상대책실의 전기 기기는 어떤 안전성관련 전원의 신뢰성이나 제반 능력을 저하시키지 않으며, 전력 공급원의 고장 또는 불안정 상태하에서도 비상운전설비의 기능수행에 필요한 중요한 정보가 상실되지 않는다. 전체 자료계통은 운전 이용률을 극대화할 수 있도록 설계되었다.

발전소 전산기는 비상운전설비 데이터계통 기능을 제공하며, 발전소 전산기 및 관련 계측설비는 비상운전설비 데이터계통 이용률 결정에 포함된다. 발전소 전산기 사용으로 인해 비상운전설비에 공급된 모든 자료의 진전성이나 자료처리를 위한 소프트웨어의 보안성을

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

저하시키지 않도록 하였다. 기술자료계통은 발전소 비상 시에 소 내·외 환경오염 상황을 정확히 평가할 수 있는 정보를 수집, 저장, 처리 및 표시하는 기능이 있으며, 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 포함한다. 발전소 사고 원인을 분석하기 위해 최소한 사고 이전 2시간 동안의 데이터와 사고 이후 12시간 동안의 데이터가 기록되며, 감소된 시간 주기(reduced time resolution)로 사고 후 최소 2주간의 데이터를 기록할 능력이 제공된다.

데이터 취득 및 표시를 방해하지 않고 보존 데이터 저장 및 운영 중인 기억장치와 보존 데이터 저장장치 사이에 데이터 이전 능력이 모든 비상운전설비 데이터를 위해 제공된다. 비상운전설비 요원이 주어진 업무를 원활히 수행할 수 있도록 충분한 자료 표시 장치가 설치되며, 비상 시에 발전소계통의 동작 상태, 방사선 오염 및 환경 상태를 판단할 수 있도록 관련 변수의 시간대별 추이가 제공된다.

표시 장치는 데이터 요청 조작 및 표시가 쉽게 수행되도록 설계되었다. 표시 장치는 다른 기능 그룹에 의해 정보의 재생이 용이하도록 설치된다. 안전변수지시평가계통 또한 비상대책실에 표시된다. 비상대책실에는 최신 발전소 기록, 절차서 및 비상조치계획서가 비치된다.

III.D.1.1 원자로건물 외부의 일차계통 냉각재 방사선원

조치사항

인허가 신청자는 사고에 따른 작업자와 인근 주민의 피폭 가능성을 최소화하고 초과 누설 시에도 비상 시 이용되는 계통의 사용을 방해하지 않는다는 목표하에 원자로건물 외부의 일차 방사선원 함유계통을 검토하고, 누설 제어 및 측정, 과압방지 설계, 기체 배기

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

계통의 방출 지점 설계 등을 검토하여야 한다. 사고에 따른 TID-14844 방사선원 물질을 함유하는(또는 함유할 가능성이 있는) 원자로건물 외부계통의 설계에 있어서 누설 제어 및 측정 설비 설치, 초기시험 및 재시험, 그리고 이 계통의 누설 저감을 위한 조치 등에 관한 방안을 제시하여야 한다.

이와 관련, 인허가 신청자는 건설허가 발급 이전에 원자로건물 외부계통들로부터의 누설을 최소화 시키는 방안에 대한 일반적인 내용을 기술하여 제출하여야 하며, 그 내용은 이러한 누설 최소화 방안 목적이 운영허가 이전에 만족될 수 있음을 보증할 수 있도록 세부적인 것이어야 한다.

반영내용

종합누설시험

종합누설시험은 고준위방사능을 함유한 액체 및 기체를 잠재적으로 포함할 수 있는 계통 또는 계통의 일부분에 대해 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 누설시험 검사를 관리
- 다. 시험되어진 모든 배관이 적절히 가압되도록 계통을 배열
- 라. 압력감소, 또는 보충시험에 필요한 기체 배관 확인
- 마. 누설검사 결과를 정량화

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

바. 시정조치 개시

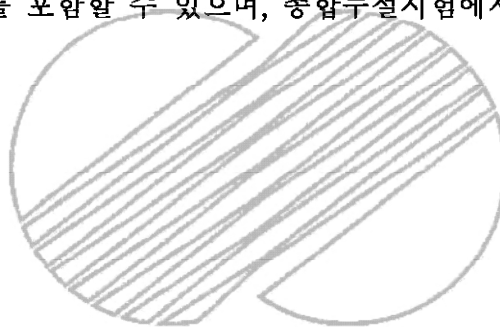
가동중시험 수행중에 관측된 누설은 문서화되고 누설을 시정하기 위한 조치가 이루어진다. 이러한 시험조치는 최우선으로 지정될 뿐만 아니라 이 사항은 차후 누설을 감소시키기 위한 ALARA 사항으로 지정된다.

시험대상계통

원자로건물 외부에 있는 다음과 같은 계통의 배관은 과도기간 및 사고 후 고준위방사능을 함유한 액체 및 기체를 포함할 수 있으며, 종합누설시험에서 제외되는 일부 계통은 다음과 같다.

가. 정지냉각

나. 안전주입



재장전수탱크와 관련 배관은 사고 시 비교적 정화된 붕산수를 고압안전주입펌프, 원자로건물살수펌프 및 저압안전주입펌프로 제공하기 때문에 누설시험 대상에 포함되지 않는다. 탱크 내의 수위가 저수위 설정치에 도달하면, 흡입이 원자로건물 재순환집수조로 전환되고 재장전수탱크는 고준위의 방사성 오염수가 원자로건물 재순환집수조로부터 유입되는 것을 방지하기 위하여 계통과 격리된다.

안전주입탱크 충수 배관은 안전주입탱크를 충수시키는 데 사용되기 때문에 제외되며, 사고중에는 사용되지 않으므로 고준위의 방사능을 띤 물에 오염되지 않는다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

재순환 배관 격리밸브 봉합탱크로부터의 누출배관은 이 배관들이 고준위의 방사성을 띠는 가능성이 적기 때문에 포함되지 않는다.

다. 일차 및 공정시료채취

가압기 증기 및 밀림관 시료 배관, 원자로냉각재 시료 배관, 그리고 정지냉각 시료 배관들이 누설시험 대상에 포함된다. 또한 원자로배수탱크로부터의 시료 배관, 공학적 안전설비 펌프실 수조, 그리고 원자로건물 공기시료배관도 누설시험 대상에 포함된다. 이러한 시료 배관들은 시료 제어반까지 시험된다.

일차계통의 잔여시료계통 및 공정시료계통은 누설시험 대상에서 제외된다. 이 계통들은 정상적으로 격리되고 시료채취는 간헐적으로 이루어진다. 추가로, 관련 모든 배관은 1in 이하이며, 대부분의 배관이 3/8in 에서 3/4in 범위 내에 있다. 배관길이는 시료채취를 위해 최소화된다. 최대 누설확률이 존재하는 시료제어반 영역은 부압이 유지된다. 또한 이 계통들은 발전소 정상운전 중 화학부서에 의해 운전된다. 이러한 계통특성을 고려할 때, 유량손실이 감지되지 않을 가능성은 매우 적다.

라. 방사성 배수

다음의 펌프들로부터의 케이싱 배수관이 시험에 포함된다.

- 1) 고압안전주입펌프
- 2) 저압안전주입펌프

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

3) 원자로건물살수펌프

방사성배수계통의 나머지들은 시험에서 제외된다.

종합누설시험 허용기준

신월성 1호기가 전출력운전에 도달한 후, 한수원은 누설평가의 직접적인 결과로서 수행된 모든 예방정비 및 모든 기록된 누설보고서를 제출해야 한다. 이 보고서에서는 1주기 핵연료주기 동안 예방정비 형식의 시정조치를 수행하기 위한 기초로 활용되도록 전반적인 누설기준이 확인되어야 한다. 모든 정비 가능한 누설문제에 대한 시정조치를 수행하여 누설준위는 합리적으로 달성가능한 한 낮게 유지된다. ALARA 사항을 표시하는 누설문제가 검토되기 때문에 누설기준은 시험을 통하여 더 많은 정보가 축적될수록 시간이 경과함에 따라 개선된다. 따라서 누설을 합리적으로 달성가능한 한 낮게 유지되도록 설계되는 새로운 변경사항과 신기술이 포함되도록 개정된다. 다시 말하면, 누설기준이 현재의 설계, 정비 및 운전기술에 근거한 합리적으로 방지할 수 있는 누설을 배제하도록 설계된다.

전반적인 누설기준은 2차 핵연료주기 개시 전에, 신월성 1호기 첫 번째 운전주기 동안에 얻어진 경험을 근거로 개정된다. 이러한 개정된 기준은 신월성 1호기 및 2호기에서의 장기누설감시계획에 대한 근거로 이용된다.

초기 계통누설감시자료는 핵연료장전 이후 가동시험 중에 취득된다. 이 기간 중에 측정된 누설률은 핵연료장전 전에 수행된 것보다 더 좋은 기초를 제공한다. 가동전시험 중에 측정된 누설률은 밸브밀봉에 대한 연속적인 조작, 밸브시트 연마 및 여러 가지 기계적 연결부의 개폐 때문에 운전 중의 누설률을 반드시 대표하지는 않는다.

위에 기술된 계획의 수행은 초기누설감시가 실제의 운전조건하에서 정확히 누설률을 지

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

시한다는 것을 보증한다.

기타 누설시험

종합누설시험계획에 추가하여 모든 1, 2, 3급 계통들은 5.2절과 6.6절에 기술된 KEPIC MO 요건에 따라 규정된 기간에서 누설시험을 수행한다. 그러므로 이러한 누설시험계획에서 제외된 1, 2, 3급 계통들은 가동중검사계획을 통해 누설시험이 수행된다.

원자로건물 관통부를 구성하는 배관 및 기기들은 원자력안전위원회고시 제2014-22호(원자로적납건물 기밀시험에 관한 기준)에 따라 주기적으로 시험된다.

| 8 | 93

핵연료장전전에, KEPIC MN(해외 구매품목은 ASME Sec. III 적용)에 따라 건설된 모든 계통들은 계통설계압력의 125 %까지 수압시험을 수행한다. 기체계통의 경우, 계통설계압력의 125 %에서 공압형태의 압력감소시험이 수행된다. 이 시험계획에 속한 모든 계통들은 가동전시험계획을 통하여 초기 발전소 가동 전에 시험된다. 이 시험 동안, 계통순시가 계통시험기술자에 의해 수행되어지고 이 기간에 발견된 누설 및 결함기기에 대한 부적격사항이 문서화된다. 각각의 계통시험에 추가해서, 고온기능시험 및 비상노심냉각전유량시험이 수행된다. 이러한 종합시험 동안 배관열팽창 검사 및 진동시험에 대한 추가적인 계통시험이 수행된다. 이 기간 중에 발견된 부적격사항도 또한 문서화된다.

III.D.3.3 발전소 내 방사선감시

조치사항

인허가 신청자는 소내 방사선 및 공기 중의 방사능 감시가 정상운전 및 사고 시 광역 범위까지 측정에 적절한지 확인을 위해 설계를 검토해야 한다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

인허가 신청자는 가능한 정도까지 건설허가 단계의 검토 시 통상적으로 요구되는 것과 일치되는 수준의 예비설계정보를 제출해야 한다.

인허가 신청자는 가능한 범위 내에서 건설허가 검토단계에서 필요로 하는 수준의 예비설계정보를 제시하여야 한다. 인허가 신청자는 새로운 설계 적용 시 선정된 설계개념과 관련 설계기준 및 요구조건을 상세히 기술함으로써 요건을 만족시키는 접근 방식에 대한 일반적 설명을 제시하여야 한다. 또한 인허가 신청자는 설계개념이 기술적으로 구현 가능하고 최선의 기술수준을 만족하며, 운영허가 발급 이전에 요건이 적절히 이행됨을 보증하여야 한다.

반영내용

본 조치사항의 준수내용은 11.5절 및 12.3절에 기술되어 있다.

III.D.3.4 주제어실 거주성

조치사항

인허가 신청자는 조치계획에 언급된 요건들이 발전소 설계에 반영되었는지를 검토해야 한다. 인허가 신청자는 TID-14844의 방사선원 방출을 초래하는 사고조건하에서 주제어실의 거주성에 문제점을 야기 시킬 수 있는 방사능 및 방사선의 잠재적인 경로에 대해 평가하여야 하고 이러한 문제점을 해소하는 데 필요한 설계수단을 마련해야 한다.

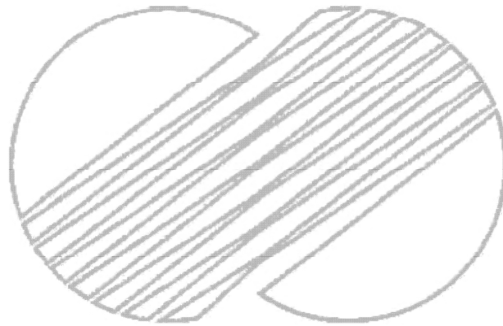
인허가 신청자는 건설허가 또는 제작인가 발행 전에 본 조치사항의 요건을 어떻게 충족시킬 것인지를 제시해야 한다. 또한 인허가 신청자는 사전에 고려되지 않은 경로를 통해 주제어실이 오염되는 것을 방지하기 위한 설계개선의 정도를 제시해야 한다. 인허가 신청자는 건설허가를 위한 검토단계에서 통상적으로 요구되는 수준의 예비설계정보를 가능

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

한 범위 내에서 제공해야 한다. 새로운 설계가 이루어지는 경우, 인허가 신청자는 선정된 설계개념과 이를 뒷받침하는 설계기준을 제시함으로써 어떠한 방법으로 요건을 만족시키고 있는지를 보여야 한다. 인허가 신청자는 설계개념이 현재의 기술수준하에서 기술적으로 타당하며 상기 요건에 대하여 운영허가 발급 이전에 적절히 이행할 것임을 입증하여야 한다.

반영내용

신월성 1,2호기는 본 조치사항을 준수하며, 준수내용은 6.4절 및 15.6.5절에 기술되어 있다.



신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

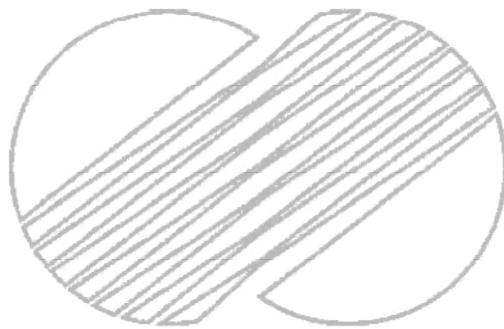
표 1B-1

NUREG-0718(개정 2), 부록 B 항목 중 신월성 1,2호기에 적용되지 않는 조치사항

번호	제 목	비고
II.E.5.1	설계 평가	B & W ¹⁾
II.K.1.22	급수계통 작동 불능 시 보조 열제거 계통의 작동을 위한 자동 및 수동 조치	B W R
II.K.2.9	종합제어계통의 평가 및 성능 향상	B & W ¹⁾
II.K.2.10	안전등급 원자로 안전정지	B & W ¹⁾
II.K.2.16	소외전력 상실 및 소형 냉각재상실사고 시 원자로냉각재펌프 밀봉 파손 영향	B & W ¹⁾
II.K.3.2	PORV 격리계통의 안전성 평가	신월성 1,2호기는 PORV가 설치되지 않음
II.K.3.13	HPCI 및 RCIC계통의 시동 수위 분리	BWR
II.K.3.16	방출밸브의 고장 위험도 감하	BWR
II.K.3.18	ADS 논리 개조	BWR
II.K.3.21	저수위 시 노심살수 및 LPCI계통의 재작동	BWR
II.K.3.23	중양 수위 기록계	BWR
II.K.3.24	HPCI 및 RCIC계통의 공간 냉각 적합성	BWR
II.K.3.28	ADS 밸브의 축압기에 대한 점정	BWR
II.K.3.45	ADS 완전 개방 이외의 감압 장치 평가	BWR

1) Babcock & Wilcox 사가 제작한 원자로에만 적용

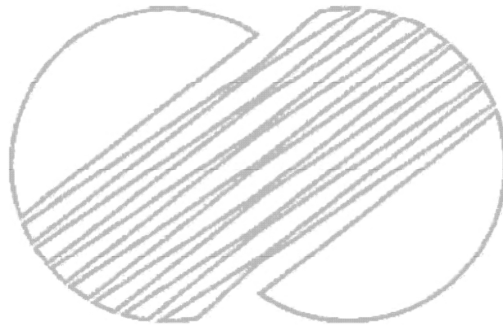
본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.



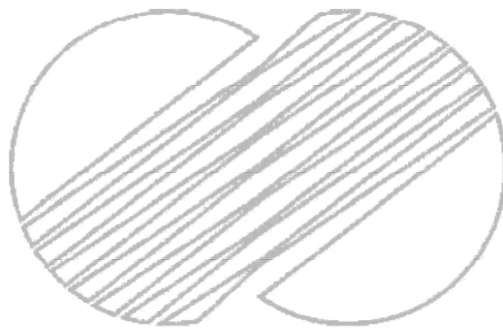
부록 1C

3

후쿠시마 사고 후속 개선 조치사항



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.



신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

부록 1C - 후쿠시마 사고 후속 개선 조치사항

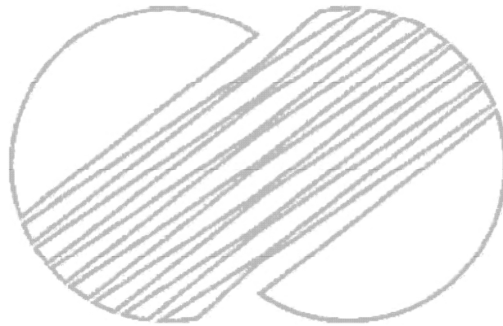
목 차			
번 호	제 목	페이지	3
1C.1	개요	1C-1	
1C.2	후쿠시마 사고 후속 개선 조치사항 반영내용	1C-1	
3-5	사용후연료저장조 냉각기능 상실시 대책 확보	1C-1	
4-3	원자로 비상냉각수 외부 주입유로 설치	1C-2	6
3-1	4.16kV 이동형 발전차 및 축전지 등 확보	1C-6	38
3-3	예비변압기 앵커볼트 체결	1C-7	
3-9	소방계획서 개선 및 협력체계 강화	1C-8	
4-4	원자로중대사고 교육·훈련 강화	1C-9	
4-5	사고관리전략 실효성 강화를 위한 중대사고관리지침서의 개정	1C-10	10
5-2	다수호기 동시 비상발령 등 방사선비상계획서 개정	1C-11	
5-8	비상대응시설 개선	1C-12	
5-11	비상경보시설의 성능 강화	1C-13	
3-10	화재방호 설비	1C-14	13
3-2	대체비상디젤발전기 설계기준 개선	1C-15	23
1-1	지진원자로자동정지계통 설치	1C-16	31
1-4	주제어실 지진발생 경보창 등의 내진성능 개선	1C-17	32
3-4	스위치야드 설비 관리주체 개선	1C-18	46
4-1	피동형 수소제거설비 설치	1C-19	47
5-7	보수작업자 방호대책 확보	1C-20	48
5-3	장기 비상발령 대비 비상장비 추가 확보	1C-21	49
5-5	방사선 비상훈련 강화	1C-22	50
5-9	방사선비상시 정보공개 절차 개정	1C-23	51
5-6	장기전원상실시 필수정보의 확보방안 강구	1C-24	55
3-11	원전 성능위주 소방설계 도입	1C-25	60
5-1	원전인근 주민보호용 방사선방호 장비 추가 확보	1C-26	72
1-2	안전정지유지계통 내진성능 개선	1C-27	79
3-6	최종열제거설비 침수방지 및 복구대책 마련	1C-28	118
2-2-1	방수문 설치	1C-29	143

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

부록 1C - 후쿠시마 사고 후속 개선 조치사항

표 목 차

<u>목 차</u>	<u>제 목</u>	<u>페이지</u>
1C.4-3-1	원자로 비상냉각수 외부주입 유로에 설치되는 밸브 목록	1C-4
1C.4-3-2	원자로 비상냉각수 외부주입 유로에 설치되는 밸브 등급	1C-5



신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

부록 1C - 후쿠시마 사고 후속 개선 조치사항

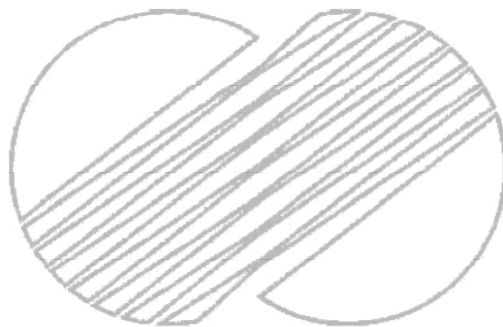
그림 목차

목 차

제 목

그림 1C.3-10-1 원수계통 배관 및 계장도

13



신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

1C.1 개요

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

1C.2 후쿠시마 사고 후속 개선 조치사항 반영내용

3-5 사용후연료저장조 냉각기능 상실시 대책 확보

개선 조치사항

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

개선 반영내용

신월성 1,2호기는 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.

또한, 사용후연료저장조의 온도계측설비는 비안전등급에서 안전등급으로 설계 개선되고 주제어실(MCR)에서 감시되도록 설계되어 있다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

4-3 원자로 비상냉각수 외부 주입유로 설치

개선 조치사항

원자로냉각기능 장기상실에 대비한 1차측 및 2차측 비상냉각수 외부주입 유로를 설치해야 한다.

개선 반영내용

가) 1차측 비상냉각수 외부주입

신월성 1,2호기는 본 조치사항의 취지를 준수하기 위해 설계기준 초과 또는 해일 등으로 인한 소내정전사고 발생으로 노심손상이 진행되는 중대사고시에 RCS 압력이 충분히 감압된 상태에서 비상급수설비를 이용하여 원자로충수 및 냉각기능을 수행할 수 있도록 비상급수연결구가 보조건물 외부에 설치하였다.

원자로 비상냉각수 외부주입 유로는 저압안전주입펌프 방출배관에 설치되며 신월성 1호기는 441-V-625, 신월성 2호기는 441-V-645 전단에 연결되어 원자로냉각기능 장기상실시 냉각수를 주입할 수 있도록 설계되었다. 원자로 비상냉각수 외부주입 유로에 추가 설치되는 밸브 목록은 표 1C.4-3-1에, 등급 분류는 표 1C.4-3-2에 기술되어 있으며 배관 및 계장도는 그림 6.3-1에 제시되어 있다.

나) 2차측 비상냉각수 외부주입

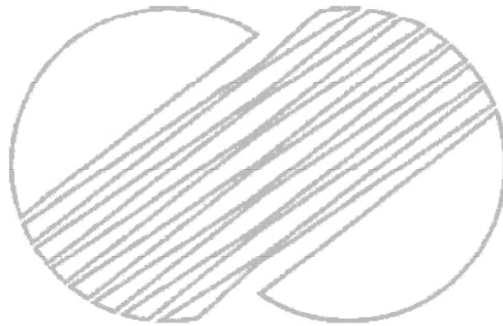
신월성 1,2호기는 본 조치사항의 취지를 준수하기 위해 터빈구동보조급수펌프 작동 불능인 경우에 비상급수설비를 이용하여 증기발생기로 직접 급수를 공급할 수 있도록 비상급수연결구를 보조건물 외부에 설치하였으며, 비상냉각수 외부주입 유로는 보조급수펌프 출

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

구 공통모관에 연결 설치되며 배관 및 계장도는 그림 10.4-7에 제시되어 있다.

또한, 보조급수저장탱크 고갈 및 보조급수 수원 기능 불능인 경우에 비상급수설비를 이용하여 보조급수저장탱크를 충수할 수 있도록 비상급수연결구를 보조건물 외부에 설치하였으며, 비상냉각수 외부주입유로는 보조급수저장탱크 배기모관에 연결 설치되며 배관 및 계장도는 그림 10.4-9에 제시되어 있다.

6



신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1C.4-3-1

원자로 비상냉각수 외부주입 유로에 설치되는 밸브 목록

밸브 번호	밸브 종류 ⁽¹⁾	구동기 ⁽²⁾	설계압력 kg/cm ² (psig)	설계온도 ℃(°F)	환경 조건 ⁽³⁾
441-V-801	C	N	63.3(900)	204.44(400)	D
441-V-802	C	N	63.3(900)	204.44(400)	D
441-V-803	T	H	63.3(900)	204.44(400)	D
441-V-804	T	H	63.3(900)	204.44(400)	D
441-V-805	G	H	63.3(900)	204.44(400)	D
441-V-806	G	H	63.3(900)	204.44(400)	D
441-V-807	T	H	63.3(900)	204.44(400)	D
441-V-808	T	H	63.3(900)	204.44(400)	D
441-V-2301	T	H	21.1(300)	93.33(200)	-
441-V-2302	T	H	21.1(300)	93.33(200)	-

(1) 밸브 종류

C - Swing Check
F - Butterfly
G - Globe
R - Relief
T - Gate

(2) 구동기 형식

D - 공기식 다이어프램
H - 수동
M - 전동기
N - 없음
S - 솔레노이드

(3) 환경조건은 다음의 범주안에서 분류된다.

A - 원자로건물 환경 : 냉각재상실사고 또는 증기관파열사고
B - 원자로건물 환경 : 정상환경
C - 보조건물 환경 : 정상환경
D - 보조건물 환경 : 냉각재상실사고

환경검증의 범위에 대해서는 3.11.2절 참조.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 1C.4-3-2

원자로 비상냉각수 외부주입 유로에 설치되는 밸브 등급

<u>기기식별번호</u>	<u>위치/명칭</u>	<u>안전등급</u>	<u>품질그룹</u>	<u>내진범주</u>	<u>품질등급</u>
441-V-801	외부비상주입배관 역지	2	B	I	1(Q)
441-V-802	외부비상주입배관 역지	2	B	I	1(Q)
441-V-803	외부비상주입배관 격리	2	B	I	1(Q)
441-V-804	외부비상주입배관 격리	2	B	I	1(Q)
441-V-805	외부비상주입배관 충수격리	2	B	I	1(Q)
441-V-806	외부비상주입배관 충수격리	2	B	I	1(Q)
441-V-807	외부비상주입배관 격리	2	B	I	1(Q)
441-V-808	외부비상주입배관 격리	2	B	I	1(Q)
441-V-2301	외부비상주입배관 옥외격리	NNS	D	I	A
441-V-2302	외부비상주입배관 옥외격리	NNS	D	I	A

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

3-1 4.16kV 이동형 발전차 및 축전지 등 확보

38

개선 조치사항

비상·예비전원의 침수와 장기 소내정전사고에 대비하여 차량장착 4.16kV 이동형 발전차 및 축전지(충전기, 케이블 포함) 등을 침수에 안전한 위치에 부지별로 1대씩 구비하고, 임시전원 연결지점을 확보해야 한다.

38

개선 반영내용

신월성 1,2호기는 본 조치사항의 취지를 준수하기 위해 비1E급 4.16kV 이동형 발전차를 구비한다. 4.16kV 이동형 발전차는 소내정전사고와 동시에 대체교류전원이 상실되는 사고 시 발전소 안전성 확보에 필요한 1개 계열(A 또는 B 계열)의 부하에 전원을 공급하고, 지진해일의 영향으로 침수되지 않는 안전한 부지고가 해발 약+30m의 월성1발전소 스위치야드 인근 부지에 신월성1,2호기 안전정지지진 이상의 내진설계(적용기준 KBC-2009년판, KCI-2007년판 등)가 적용된 차고에 보관된다.

71

38

4.16kV 이동형 발전차에서 전원공급이 필요한 경우에는 4.16kV 이동형 발전차로부터 연결단자함에 임시케이블을 연결함으로써 1E급 고압차단기반에 전원 공급이 가능하게 된다.

4.16kV 이동형 발전차로부터의 임시케이블 연결지점은 그림 8.3-1에 제시되어 있다. 4.16kV 이동형 발전차에서 1E급 배전반을 경유하여 충전기에 전원공급이 가능하므로 직류계통의 건전성이 확보된다. 따라서 별도의 축전지 확보는 불필요하다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

3-3 예비변압기 앵커볼트 체결

개선 조치사항

대형 지진이나 해일시 예비변압기의 손상 또는 표류를 방지하기 위해 예비변압기를 앵커볼트로 고정해야 한다.

개선 반영내용

신월성 1,2호기는 본 조치사항의 취지를 준수하기 위해 총 3대(주변압기, 소내보조변압기, 대기보조변압기)의 예비변압기가 설치되어 있다. 이들 예비변압기는 실제 운전중인 변압기와 동일한 수량 및 크기의 앵커볼트로 견고하게 고정되어 있다. 주변압기는 M36 앵커볼트 8개, 소내보조변압기는 M30 앵커볼트 4개, 대기보조변압기는 M30 앵커볼트 8개로 고정되어 있으며 해당 앵커볼트의 인장응력 검토결과는 적합한 것으로 검토되었다.

10

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

3-9 소방계획서 개선 및 협력체계 강화

개선 조치사항

외부소방대 지원요청 절차 간소화, 출입절차 개선, 출동시 효과적인 협조체계, 대형화재에 대한 조치계획 등 소방계획서를 개선해야 한다. 또한, 원전 내·외부 소방서간 협력체계를 강화하고, 원전 인근 119 안전센터/지역대의 소방력을 보강해야 한다.

개선 반영내용

신월성 1,2호기는 본 조치사항의 취지를 준수하기 위해, 재난으로부터 인명 및 재산보호를 위한 인력 및 장비의 지원, 교육훈련 등에 관한 원전 내·외부 소방서간 상호협약을 체결하여 협력체계를 강화하였다. 또한 화재진압, 긴급구난 등을 위한 유관기관 관계자 출입절차를 개선하여 출입통제 내칙을 개정하였으며 외부소방대 지원요청 절차 간소화, 효과적 협조체계 및 대형화재에 대한 조치계획 등을 반영하여 소방계획서를 개정 완료하였다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

4-4 원자로 중대사고 교육·훈련 강화

개선 조치사항

운전원에 대해 중대사고관리지침서 교육이 다양한 중대사고 시나리오 및 중대사고 진행 모의장치 등을 활용한 훈련을 실시하고, 교육시간을 2년간 8시간에서 연간 10시간으로 확대 시행해야 한다.

개선 반영내용

신월성 1,2호기는 본 조치사항의 취지를 준수하기 위해 운전원 및 방사능 방재요원을 대상으로 연간 10시간 중대사고관리지침서 교육계획을 수립하고 총 3회에 걸쳐 교육을 실시하였다.

10

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

4-5 사고관리전략 실효성 강화를 위한 중대사고관리지침서의 개정

개선 조치사항

현행 원자로공동 냉각수 충수 전략에 대해 충수 유로 가용성 및 냉각 성능의 타당성을 평가하고 중대사고관리지침서에 반영하고 중대사고 대처용 필수 기기와 계측설비에 대해 장기 소의전원상실 등을 고려하여 생존성을 평가하고, 전원복구 우선 순위에 근거한 전원 공급 절차를 마련해야 한다.

10

개선 반영내용

신월성 1,2호기는 본 조치사항의 취지를 준수하기 위해 신월성 1,2호기 중대사고관리지침서 중 관련지침서 SAMG-완화-07에 중대사고용 피동수소제거설비(PAR) 설치내용을 반영하여 개정 완료하였다. 신규로 설치되는 중대사고 대처용 설비는 해당 인허가절차 종료 후 그 결과를 중대사고관리지침서에 반영하여 개정 예정이다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

5-2 다수호기 동시 비상발령 등 방사전비상계획서 개정

개선 조치사항

자연재해 등에 의한 다수호기의 동시 비상상황에 적용 가능한 비상대응 조직의 구성 및 운영방안, 해일의 규모를 반영한 비상발령기준, 비상대응조직 발족 시점 등을 방사전비상계획서에 반영해야 한다.

개선 반영내용

신월성 1,2호기는 본 조치사항의 취지를 준수하기 위해 ‘다수호기의 동시 비상상황에 적용 가능한 비상대응 조직의 구성 및 운영방안’과 ‘해일의 규모를 반영한 비상발령기준, 비상대응조직 발족 시점 등’을 반영한 방사전비상계획서를 변경승인 취득하였다.

10

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

5-8 비상대응시설 개선

개선 조치사항

부지고 초과 해일 및 지진에 대비하여 비상기술지원실(TSC)과 비상운영지원실(OSC)의 침수 방지 능력을 개선해야 한다. 또한, 비상기술지원실 및 비상운영지원실의 적정 면적과 비상전원을 확보해야 한다.

개선 반영내용

신월성 1,2호기 비상기술지원실(TSC) 및 비상운영지원실(OSC)은 복합건물 EL. 142 ft에 위치하여 부지고 초과 해일로부터 안전하게 설치되어 있다.

원자력안전위원회고시 제2014-82호(원자력사업자의 방사선비상대책에 관한 규정)의 제 10조(비상기술지원실) 및 제 11조(비상운영지원실)에 따라 복합건물의 비상기술지원실 및 비상운영지원실은 비상요원들의 비상대응활동과 운영에 필요한 기기 및 자료를 설치할 수 있는 충분한 크기를 갖추었고 비상기술지원실 및 비상운영지원실의 면적은 각각 453 m²와 328 m²로서 호기당 최소 면적 요건인 200 m²와 150 m²을 만족하고 있다.

| 43 | 93

신월성 1,2호기는 본 조치사항의 취지를 준수하기 위해, 신월성 1,2호기 비상기술지원실 및 비상운영지원실의 필수조명 및 전원설비(리셉터클)은 비상디젤발전기(EDG) 전원이 공급되도록 하였다. 또한, 이들 설비는 소내 장기정전을 대비하여 이동형발전차량에서 전원공급이 가능하도록 하였다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

5-11 비상경보시설의 성능 강화

개선 조치사항

설계기준 초과 자연재해로 인한 전원상실에 대비하여, 발전소 내부와 원전 반경 2km 이
내에 직원 및 주민보호를 위해 설치된 경보시설의 비상전원을 확보해야 한다.

개선 반영내용

신월성 1,2호기는 본 조치사항의 취지를 준수하기 위해 직원 및 주민보호를 위해 설치된
발전소 내부 및 외부 비상경보시설에는 일반전원의 상실을 대비하여 무정전 전원설비
(UPS)에서 전원이 공급되도록 구성함으로써 경보시설의 운전에 필요한 비상전원을 확보
하였다.

10

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

3-10 화재방호 설비

개선 조치사항

대형해일 등으로 원전에서 소화수원이 이용 불가능할 경우에 대비하여, 소방차와 연계한 대체수원을 확보해야 한다.

개선 반영내용

신월성 1,2호기는 이 요건의 취지를 준수하기 위해 소화수원의 이용이 불가능할 경우 대체수원인 원수조로부터 수처리건물로 공급되는 배관에 소방차를 이용한 비상 소화수원으로 사용할 수 있도록 소방차의 접근이 용이한 위치에 소방차 연결구(채수구)를 설치하였으며, 그림 1C.3-10-1에 나타나 있다.

13

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

3-2 대체비상디젤발전기 설계기준 개선

개선 조치사항

대체비상디젤발전기의 설계기준(용량, 냉각방식 다양화, 연료공급용량 최소 1일 확보 등)을 개선 조치해야 한다.

개선 반영내용

신월성 1,2호기 대체비상발전기는 용량은 6,000 kW로 약 12.85 %의 설계여유율을 확보하고 있으며, 냉각방식은 1E 비상발전기의 수냉각방식과 달리 공랭식을 적용하여 각 비상발전기간의 냉각방식을 다양화 하였다. 또한, 대체교류전원 공급능력 확보를 위한 디젤엔진의 연료유는 기존 8시간 연속 운전에 필요한 연료량과 대체교류전원 공급능력 연장을 위하여 추가로 16시간 연속 운전에 필요한 용량을 확보하여 최소 1 일이상의 연속운전이 가능한 충분한 연료를 저장하도록 설계되어 있으며, 그림 9.5-79에 나타나 있다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

1-1 지진원자로자동정지계통 설치

개선 조치사항

SSE(안전정지지진)에 근접하는 지진이 감지될 경우 원자로를 자동정지 하도록 설비를 설치해야 한다.

개선 반영내용

신월성1,2호기는 본 조치사항의 취지를 준수하기 위해 설계기준을 초과하는 대규모 지진 파 발생시 원자로를 보호하기 위하여 지진 센서 신호들을 감시하고, 감지기 센서 신호값이 설정치에 도달할 경우 원자로를 자동으로 정지시키는 지진원자로자동정지계통 설비를 설치하였다.

지진원자로자동정지계통은 네 개의 감지기 모듈, 두 개의 채널로 구성된 비안전계통이며, 원자로정지를 위하여 2/4의 동시논리를 적용하였다. 기능시험 혹은 계통 유지보수 동안 하나의 감지기 모듈이 우회되면, 2/4 동시논리가 2/3 동시논리로 변경되도록 설계되었다. 지진원자로자동정지계통의 설계내용은 7.10절에, 감시변수는 표 7.10-1에 기술되어 있으며, 지진원자로자동정지계통의 제어논리도는 그림 7.10-1에 제시되어 있다. 또한, 지진원자로자동정지계통의 캐비닛 설치에 따른 일반기기 배치는 호기별로 각각 그림 1.2-28 및 그림 1.2-66에 제시되어 있으며 주제어실내 기기 배치는 그림 18.2-1에 제시되어 있다.

지진원자로자동정지계통의 트립 동작을 위하여 전동발전기 세트(Motor-Generator Set)의 출력차단기가 사용되며, 지진원자로자동정지계통의 동시논리에 의하여 트립이 결정되면 전동발전기 세트의 차단기가 제어봉구동장치로 전달되는 전원을 차단함으로써 원자로 트립이 이루어지도록 설계하였다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

1-4 주제어실 지진발생 경보창 등의 내진성능 개선

개선 조치사항

현재 주제어실에 제공되는 지진경보창은 비내진 등급으로 설계되어 있으므로 설계기준사고를 대비한 내진등급의 지진경보가 추가 제공되어야 한다.

개선 반영내용

지진스위치가 설정치를 초과하는 경우, 지진감시캐비닛으로부터 주제어실의 내진 I 등급 지진경광등으로 관련 경보를 제공한다. 관련 설계는 그림 18.2-1 “주제어지역 기기배치도”에서 확인할 수 있다.



신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

3-4 스위치야드 설비 관리주체 개선

개선 조치사항

지진 또는 해일에 의한 소의전원상실시 신속한 복구를 위해 스위치야드 설비 주체를 한전과 협의하여 전원복구절차를 마련하는 등 안전에 문제가 없도록 명확화 해야 한다.

개선 반영내용

신월성1,2호기는 본 조치사항의 취지를 준수하기 위해 한전과 스위치야드 설비주체를 협의하고 비상연락체계, 업무분장 및 긴급 자재조달 등을 포함한 전원복구절차를 수립하였다. 또한 한전 관할 전력소별로 재해재난 대응 메뉴얼을 작성하고 한수원 발전소별로 지진, 해일시 스위치야드 고장설비 긴급복구 지침을 작성하였다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

4-1 피동형수소제거설비 설치

개선 조치사항

전원 공급 없이 작동 가능한 피동형수소제거설비를 설치해야 한다.

개선 반영내용

신월성1,2호기는 본 조치사항의 취지를 준수하기 위해 발전소 정전사고를 동반한 중대사고에 대비하여 피동축매형수소재결합기를 설치하였다. 피동축매형수소재결합기는 수소점화기 사용이 불가능한 발전소 정전사고시 원자로건물 평균 수소농도를 10% 이내로 제한하며, 내진등급 I등급, 품질등급 A로 설계되었다. 피동축매형수소재결합기의 설계자료는 표 6.2-63에 기술하였고 설치위치와 개수는 표 6.2-66 및 그림 6.2-75에 기술하였다.

47

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

5-7 보수작업자 방호대책 확보

개선 조치사항

한수원(주) 비상조직에 협력업체의 보수작업자들을 포함시키고, 이들에 대해 방재교육 및 훈련을 실시할 수 있도록 방사선비상계획서를 개정해야 한다. 또한, 방사선비상상황 발생 시 긴급작업자 방호에 혼선이 없도록 표준화된 절차(긴급작업 결정, 승인절차 등)를 마련해야 한다.

개선 반영내용

신월성1,2호기는 본 조치사항의 취지를 준수하기 위해 협력회사 종업원에 대한 방재교육 및 비상조직 편성을 방사선 비상계획서에 반영하고 방호절차 표준안을 수립하여 수행절차서에 반영하였다.

또한 협력회사 종업원에 대한 방재교육 실시를 주기적으로 실시하도록 표준절차서에 수행방법을 명시하여 개정하고 사이버 방재교육 시스템을 개발하여 교육에 활용하고 있다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

5-3 장기 비상발령 대비 비상장비 추가 확보

개선 조치사항

방독면, 방독면 필터 등의 방호용품 및 방사선측정기를 현행보다 200%이상 추가 확보하여 침수되지 않는 곳에 보관해야 한다.

개선 반영내용

신월성1,2호기는 본 조치사항의 취지를 준수하기 위해 방사선비상 장기화를 대비한 방호용품 및 방사선측정기를 기준정수의 2배를 확보하여 침수로부터 안전한 발전소 비상대응 시설에 비치하였다.



신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

5-5 방사선 비상훈련 강화

개선 조치사항

지진과 해일 등 자연재해에 대한 실질적인 시나리오를 개발하여 방재훈련에 활용하고, 불
시훈련을 통한 비상대응 능력을 향상해야 한다.

개선 반영내용

신월성1,2호기는 본 조치사항의 취지를 준수하기 위해 지진과 해일 등 자연재해에 의한
다수호기 동시 비상훈련 시나리오를 개발하였으며 이를 적용하여 월성본부 다수호기 동
시 비상훈련을 실시하였다. 또한 불시 방사능방재 전체훈련을 실시하였다.

50

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

5-9 방사선비상시 정보공개 절차 개정

개선 조치사항

방사선비상계획서 또는 관련 매뉴얼(위기대응매뉴얼 등)에 언론, 국민, 지역민에게 제공되어야 할 구체적 정보(실시간 정보 공개 목록, 방사능 오염정보, 지역민 방호 안내 등) 및 정보공개 주기 등이 포함되도록 개정해야 한다.

개선 반영내용

본 조치사항의 취지를 준수하기 위해 한수원은 방사선 비상시 원자력사업자의 언론대응 방안과 정보공개절차 개정방안을 정부 및 지자체와 협의하였다. 신월성1,2호기는 협의된 바에 따라 방사선 비상발령 시 상황별 정보제공 및 홍보문안 작성 방법, 언론·국민·지역 주민에 제공할 대상정보 및 정보공개 주기 등을 방사선 비상계획서 및 수행절차서에 반영하여 개정하였다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

5-6 장기전원상실시 필수정보의 확보방안 강구

개선 조치사항

주민 보호조치에 필요한 발전소의 필수안전변수를 비상대응조직에 지속적으로 제공할 수 있도록 필수기능감시계통(CFMS)과 안전정보표시계통(SPDS)의 전원설비를 보강해야 한다.

55

또한 원전 주변의 환경방사선감시기에 대해 대형 해일시 침수방지 대책을 마련하고, 장기 전원상실에 대비하여 비상전원을 추가 확보하여야 한다.

100

개선 반영내용

신월성1,2호기는 본 조치사항의 취지를 준수하기 위해 안전변수지시평가계통(SPADES)이 실행되는 발전소감시경보계통(PMAS)에 전원을 공급하는 비1E 전산실 전원공급 전압조정용 변압기가 4.16kV 이동형 발전차에서 전원을 공급받을 수 있도록 1E급 전동기제어반으로부터 비1E 전산실 전원공급 전압조정용 변압기 인근에 위치한 단자함까지 영구케이블을 설치하고 전원공급 필요시 단자함으로부터 전압조정용 변압기까지 임시케이블을 연결할 수 있도록 전원설비를 보강하였다.

55

또한 대형 해일에 의한 환경방사선감시기의 침수에 따른 전원상실에 대비하여 이동형 환경방사선감시기를 보유하고 있으며 해당 감시기에는 장기 전원상실시 사용 가능한 태양 전지판 및 축전지가 장착되어 있다.

100

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

3-11 원전 성능위주 소방설계 도입

개선 조치사항

발생 빈도 및 영향을 고려한 화재진압 최적화를 위해, 원전의 특성을 고려하여 원전이 성능위주 소방설계 적용 대상시설로 관리되도록 개선 조치해야 한다.

개선 반영내용

신월성1,2호기는 본 조치사항의 취지를 준수하기 위해 국내원전 성능위주 소방설계 도입 타당성에 대해 검토하였으나 본 개선 조치사항은 한수원 자체적으로 해결이 되지 않는 사항이므로 원자력안전위원회와 소방방재청간 “원전시설 안전대책 TFT”를 구성하는 것으로 협의하여 종결처리 되었다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

5-1 원전인근 주민보호용 방사선방호 장비 추가 확보

개선 조치사항

대형사고에 대비하여 원전 인근 주민 보호용 요오드화칼륨은 12만명분에서 50만명분으로, 방독면은 6만개에서 48만개로 추가확보하여야 한다.

※ (확보기준) 원전주변 16km 인구수

개선 반영내용

신월성1,2호기는 본 조치사항의 취지를 준수하기 위해 월성원전 주변지역인 경주, 포항, 울산지역의 주민 보호를 위한 방호장비(방호복, 마스크, 장갑, 신발덮개, 보호안경), 방사선 방호마스크, 갑상선방호약품을 확보하여 지자체에 배부하였고 그 이후 관리는 지자체에서 수행한다.

72

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

1-2 안전정지유지계통 내진성능 개선

개선 조치사항

설계기준 초과지진에 대비하여 안전정지유지계통의 내진성능을 신형원전 설계지진(0.3g) 수준으로 보강해야 한다.

개선 반영내용

신월성1,2호기는 본 조치사항의 취지를 준수하기 위해 안전정지유지계통 내진성능평가 결과에 따라 체적제어탱크 Skirt를 철판보강재(Steel Plate Stiffener)로 보강하였으며, 해당 개선조치로 체적제어탱크는 내진성능이 0.3g 이상으로 향상되었다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

3-6 최종열제거설비 침수방지 및 복구대책 마련

개선 조치사항

대형 폭풍 및 지진해일에 대비하여 기기냉각해수계통 펌프의 전동기와 전력함 등 전기설비에 대하여 방수조치를 해야 한다. 또한, 전동기 예비품 확보 및 기능상실시 복구절차를 수립하여야 한다.

개선 반영내용

기기냉각해수계통 펌프의 전동기와 전력함 등 전기설비에 대한 방수조치는 현재 기술능력으로 이행이 불가하므로 개선 조치사항 2-2(방수문 및 방수형 배수펌프 설치)와 연계하여 기기냉각 취수 구조물의 출입문 및 개구부 등이 방수 설계가 되도록 조치계획을 수정하였다.

신월성1,2호기는 본 조치사항의 취지를 준수하기 위해 1차기기냉각해수펌프 전동기 예비품을 확보하고 기능상실에 대비한 긴급복구 절차서를 작성하였다.

118

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

2-2-1 방수문 설치

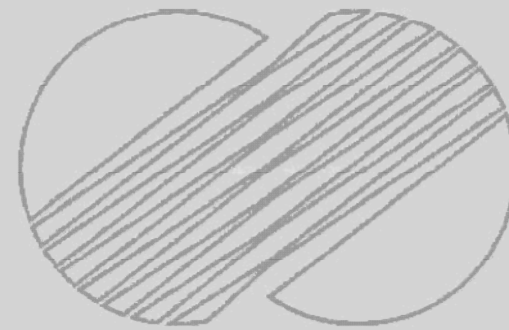
개선 조치사항

비상전력계통 및 주요 안전설비의 침수가능성에 대비하여 구조물에 내진설계된 방수문을 설치해야 한다.

개선 반영내용

신월성1,2호기는 본 조치사항의 취지를 준수하기 위해, 지진해일 등으로 인한 발전소 침수사고로부터 비상 전력계통 및 주요 안전설비를 보호할 수 있도록 내진성능이 확보된 비방화 방수문, 대형출입문 방수설비 등의 침수방호설비가 설치되어 있다.(방화 방수문, 차수구조물은 별도 조치 예정)

143



한국수력원자력주식회사
신월성 1,2호기
최종안전성분석보고서

원수계통 배관 및 계장도

그림 1C.3-10-1