

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

월성 2 호기 최종안전성분석보고서

목 차

	<u>페이지</u>
15. 사고해석	15.1-1
15.1 서론	15.1-1
15.1.1 사고 식별 및 분류	15.1-1
15.1.2 분석내용 기술	15.1-3
15.1.2.1 장 구성	15.1-3
15.1.2.2 사고 조합 형식	15.1-4
15.1.2.3 분석에 대한 부절 구성	15.1-4
15.1.3 분석 범위	15.1-5
15.1.3.1 일반 가정	15.1-5
15.1.3.2 격납건물 및 비상노심냉각 손상	15.1-6
15.1.4 트립 유효범위 분석 <small>6c265efe-bd3411081416</small>	15.1-7
15.1.5 분석 요약	15.1-8
15.1.6 용어 정의	15.1-8
15.1.7 참고문헌	15.1-9



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

월성 2 호기 최종안전성분석보고서

개정 1

1996. 7

표 목 차

	페이지
표 15.1-1 사고 조건에 대한 방사선피폭 선량지침	15.1-13
표 15.1-2 발생빈도와 C-6 사고등급의 관계	15.1-14
표 15.1-3 사고해석에 사용된 전산코드 요약	15.1-15
표 15.1-4 사고해석에서 가정한 SDS1 트립설정치, 시간상수 및 지연 요약	15.1-18
표 15.1-5 사고해석에서 가정한 SDS2 트립설정치, 시간상수 및 지연 요약	15.1-19
표 15.1-6 격납건물계통 관련 설계자료 및 사고해석에서 가정한 값	15.1-20
표 15.1-7 비상노심냉각계통 (ECCS) 관련 설계자료 및 사고해석에서 가정한 값	15.1-22
표 15.1-8a C-6 표 1 의 사고 및 개인 선량 요약	15.1-24
표 15.1-8b 발전소의 체계적 검토를 통해 추가로 고려된 사고	15.1-40
표 15.1-8c 비설계기준사고 목록	15.1-42

1

6c265efe-bd3411081416



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

월성 2 호기 최종안전성분석보고서

그림 목 차

- 그림 15.1.1-1 냉각재계통 저압 트립설정치 (SDS1 및 SDS2)
- 그림 15.1.1-2 가압기 저수위 트립설정치 (SDS1 및 SDS2)
- 그림 15.1.1-3 증기발생기 저수위 트립설정치 (SDS1 및 SDS2)

6c265efe-bd3411081416



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

월성 2 호기 최종안전성분석보고서

개정번호 110

2006. 08. 30

15. 사고해석

15.1 서론

최종안전성분석보고서 (FSAR) 15 장에서는 다수의 일반 대중에 대한 핵방사선 피폭을 초래할 수 있는 가상사고의 분석을 취급한다. 일반적으로 이러한 사고에서는 안전계통이 작동되지 않는 경우에 방사성핵종의 누출과 대중에 대한 피폭을 초래할 수 있다.

특정 사고를 기술하는데 특별히 요구되지 않는 한, 다른 장에 기술된 상세한 설계사항은 본 장에서 반복하여 기술하지 않는다.

이 장에 기술된 사고해석은 월성 2, 3, 4 호기에 동등하게 적용되며 각 호기간의 설계상 미미한 차이로는 분석 결과 및 결론에 영향을 끼치지 못한다.

삼중수소제거설비의 사고해석은 '삼중수소제거설비 안전성분석보고서' 13장 '안전성 분석'에 기술되어 있다.

110

15.1.1 사고 식별 및 분류

AECB 권고문서 C-6 (참고문헌 15.1-1) 의 표 1 에는 인허가용 안전성 분석을 위한 토대로서 AECB 가 규정한 일련의 사고를 기술한다. 하나의 사고는 발단고장으로 구성되며 하나 혹은 그 이상의 보조/안전계통의 이용불능을 포함할 수도 있다. 공정계통의 고장이나 외부가인 사건 등이 발단사건이 될 수 있다. 예상되는 사고발생 빈도에 따라 이 사고들을 가장 빈번한 경우 (1 등급) 부터 희귀빈도 경우 (5 등급) 까지로 분류한다.

C-6 의 4.10 절에서는 C-6 표 1 에 기술된 사고가 정상전원 상실을 동반한 경우에 대해서도 분석되어야 함을 강조한다. 일반적으로 표 1 의 사고들에 대해 전원 상실이 추가되면 사고 등급은 두 등급이 추가된다. 예를 들어 1 등급 사고에 전원 상실이 동반되면 3 등급 사고가 된다. 그러나 예외적인 경우로서, 4 등급 사고에 전원 상실이 동반되는 경우는 5 등급 사고가 되고, 5 등급 사고에서는 전원상실을 고려하지 않는다 (예외적으로 5 등급 사고중 격납건물 및 비싱크 심냉각계통 손상을 동반한 소형 및 대형 파단의 경우가 분석된다). 다음 사고들은 IV 등급 전원 상실에 대하여 별도로 분석한다 : 대형 냉각재상신사고 (15.2.1.1.D-F 절), 소형 냉각재상신사고 (15.2.1.2.D-F 절), 단일 증기발생기세관 파단 (15.2.1.7.B 절), 증기관 파단 (15.3.1.D 절) 및 급수계통 고장 (15.3.2.B 절). 이러한 사고에서는 전원 상실이 사고 결과에 영향을 끼칠 수 있으나 소형 냉각재상신사고에 대한 분석을 단일채널사고의 분석에 적용할 수 있는데, 여기에는 압력인 파단, 채널유동 차단, 종단이음관 파손 및 피더 파단 등을 포함한다.

C-6 표 1 에 따라 최종안전성분석보고서를 위해서 고려한 사고들과 선량 예측치는 표

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

월성 2 호기 최종안전성분석보고서

15.1-8a 에 주어져 있다.

또한 C-6 의 3.2a 절에서는 안전성분석자가 설계검토를 통하여 표 1 에 나타나 있지 않지만 표 1 에 수록된 사고들에 상응하는 위험을 초래할 수 있는, 그 밖의 사고를 파악하여야 함을 언급하고 있다. 이와 관련된 검토 (참고문헌 15.1-2) 가 수행되어, 안전해석을 보증하기 위해 다수의 사고를 추가하였다. 발전소에 대한 체계적인 검토를 통해 고려된 사고들은 표 15.1-8b 에 주어져 있다. 일부는 이 최종안전성분석보고서의 분석에 포함되며, 나머지는 확률론적안전성평가 분석 (참고문헌 15.1-9) 에서 다루게 된다.

C-6 의 3.2d 절에는 비설계기준사고로 분류되는 사고를 언급한다. 이것은 심각한 격납건물 손상을 동반하는 소수의 냉각재상실사고로서 월성 2, 3, 4 호기에 적용할 수 있다. C-6 의 3.2d 절에 의거하여 고려한 사고들은 표 15.1-8c 에 주어져 있다. 비록 이 사고들은 비설계기준사고이므로 C-6 선량한도는 주어지지 않지만, 최종안전성분석보고서에서 평가된다.

AECEB 규제문서 R-7, R-8 및 R-9 (참고문헌 15.1-3, 15.1-4 및 15.1-5) 에서는 특수한 안전계통 (격납건물, 원자로 정지계통 및 비상노심냉각계통) 에 대한 설계요건을 기술한다. 이들 문서에는 특정한 허용기준 만족에 대한 증거를 위한 분석이 요구되는 사고들이 구분되어 있다. 극한적인 발전소 손상 (예를 들면 핵연료 냉각) 및 대중에 대한 선량 관점에서 허용기준이 주어져 있다. 이 모든 사고들은 표 15.1-8 에 수록된 사고에 포함된다. 이 규제문서에 기술된 발전소 손상에 대한 모든 설계요건은 15.1.2.3 절의 형식에 의거하여 표 15.1-8 에 수록된 사고들에 대한 허용기준에 포함시켰다.

R-7, R-8 및 R-9 에는 “단일” 및 “이중” 고장 사고시 개인 및 주민 모두에 대한 선량한도를 참고문헌 15.1-6 을 통해 인용하고 있다. 이들 선량한도는 AECEB 규제문서 R-10 (참고문헌 15.1-7) 에도 주어져 있다. 한편, R-7, R-8 및 R-9 에는 사업자와 AECEB 사이에 문서로 합의된 경우 다른 선량기준을 적용할 수 있다고 기술한다. 표 15.1-1 에는 C-6 (사고등급 1 부터 5 까지) 의 사고시 개인에 대한 선량) 및 R-10 (개인과 주민에 대한 단일 및 이중 고장 선량) 선량한도를 수록하고 있다.

C-6 에 의한 사고별 선량요건은 우선 사고를 적절한 등급으로 분류한 다음 표 15.1-1 에 제시된 선량한도에 따라 결정된다. 특정사고에 대한 C-6 등급은 일반적으로 예상되는 사고 발생 빈도를 고려하여 결정된다. C-6 에는 발생빈도에 대한 지침이 없으므로, Ontario Hydro 전력회사와 AECEB 는 Darlington 발전소에 관해서 사고 빈도와 등급 사이의 관계에 대해 합의한 바 있으며, 이는 표 15.1-2 (참고문헌 15.1-8) 에 제시되어 있다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

월성 2 호기 최종안전성분석보고서

개정번호 131
2008. 10. 22

표 15.1-8 의 사고 빈도와 C-6 등급은 월성 2, 3, 4 호기에 대한 확률론적안전성평가 분석 (참고문헌 15.1-9) 에서 계산된 사고 빈도와 C-6 등급이 일치하도록 결정된다. 사고 빈도는 참고문헌 15.1-10 을 토대로 예비안전성분석보고서의 예비값으로부터 개정되어 졌다.

단일/이중 고장 범주에 속하는 사고들의 목록은 참고문헌 15.1-11 의 표 3 에 주어져 있다.

대부분의 사고에 대하여 개인 선량한도는 C-6 및 R-10 두 문서에 의해서 규정된다. 이러한 경우에 두 선량한도 모두를 만족시켜야 하므로, 15 장에 기술된 각 사고에 대한 기준은 두 한도값중 작은 것이다.

15.1.2 분석내용 기술

월성 2, 3, 4 호기 최종안전성분석보고서의 15 장은 월성 2 호기 및 월성 3,4 호기 예비안전성분석보고서에 제시된 것에 비해 완전히 새로운 최종 사고해석을 근거로 한다. 그러나 분석에 대한 기술형식은 예비안전성분석보고서에서 사용한 것과 유사하다.

6c265efe-bd3411081416

15.1.2.1 장 구성

15 장의 주요 부절은 다음과 같다.

- 15.1 절 서론
- 15.2.1 절 냉각 상실 - 냉각재 상실
- 15.2.2 절 강제순환 상실
- 15.3 절 증기 및 급수 계통 사고
- 15.4 절 감속재계통 고장
- 15.5 절 차폐냉각계통 고장

131

냉각재계통 냉각재상실사고에 대한 절은 IV 등급 전원이 가용한 경우와 가용하지 않은 경우에 대한 대형 및 소형 파단 분석으로 구성된다. 단일 핵연료채널이 영향을 받아서 냉각재계통내 소형 파단을 야기시키는 사고는 따로 평가한다. 자발 압력관 파단, 채널 파단을 초래하는 채널유동 차단, 채널로부터 핵연료가 돌출되는 채널 중단이음관의 완전파손, 하류 채널에서의 가열과 파손을 야기시킬 수 있는 입구측 피더 파단 등이 이 사고에 속한다. 또한 단일 및 다중 증기발생기세관 파손도 포함된다.

냉각재계통 비냉각재상실사고로서 전원의 완전 및 부분 상실, 단일 냉각재펌프 고착, 반



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

월성 2 호기 최종안전성분석보고서

응도제어 상실 그리고 냉각재계통 압력 및 재고량 제어 상실 등을 분석한다.

중기 및 급수 계통 사고에는 격납건물 내부 및 외부의 증기관 파단, 급수관 파단, 증기발생기 급수유량 상실 그리고 이차계통 압력제어 상실 등이 포함된다.

15.1.2.2 사고 조합 형식

동일한 발단사건의 조합을 기술하기 위하여 각 분석에 대한 부절로 “A”, “B” 등의 형식을 사용한다. 단일 공정계통 고장은 항상 “A” 사고로 표시한다. IV 등급 전원 상실 뿐만 아니라 격납건물과 비상노심냉각 손상과 같은 안전 및 공정 계통의 작동불능을 동반한 공정계통 고장에 대한 분석은 “B”, “C” 등으로 표시한다.

모든 발단사건을 이러한 손상 각각에 대해서 따로 분석하는 것은 아니다. 최종안전성분석보고서를 위한 분석계산이 불필요한 사고들에 대한 이유는 표 15.1-8 에 주어져 있다.

15.1.2.3 분석에 대한 부절 구성

각 사고는 아래와 같은 구성으로 기술된다 :

1. 서론 - 이 절에서는 발단사건과 중요한 안전성관련 정보를 기술한다.
2. 허용기준 - 이 절에서는 AECB 의 요건과 적절한 분석목표를 근거로 하여 결과에 대한 허용한도를 나열하는데, 이것은 대중에 대한 선량, 핵연료 및 핵연료채널 건전성 그리고 격납건물 및 칼란드리아 구조물 건전성 등에 적용된다.
3. 사건전개 - 이 절에서는 사고후 예상되는 발전소계통의 주요 거동을 논의하는데, 자동적인 공정 및 안전 계통 반응과 필요한 경우의 운전원 조치 등을 포함한다.
4. 방법론 - 이 절에서는 해석을 수행하는데 사용된 가정 및 방법을 요약한다.
(주 : 다수의 사고에 대한 분석 방법론이 유사하므로, 일반적으로 처음에 나타나는 경우에는 상세하게 설명하고 그 다음 사고에서는 간략한 요약만을 기술한다.)
5. 결과 - 이 절에서는 중요한 분석 결과를 기술하는데, 대중 선량, 핵연료 및 핵연료채널 건전성 등에 대한 적절한 기준을 만족시키는지를 입증한다.
6. 결론 - 이 절에서는 분석을 통한 주요 결론, 특히 기준 만족에 대한 증거를 요약한다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

월성 2 호기 최종안전성분석보고서

또한 15장에서는 다수의 참고문헌을 인용하고 있다. 여기에는 분석 결과를 뒷받침하는 관련 연구 프로그램과 전산코드 개발에 관해 상세히 기술한 보조문헌 뿐만 아니라, 분석에 사용된 코드와 모델에 관한 참고문헌을 포함한다.

15.1.3 분석 범위

최종안전성분석보고서의 15장에 제시한 결과는 월성 2, 3, 4 호기 설계에 대한 전산코드, 분석 가정 및 표준에 대해서 일관적인 접근법을 사용한 광범위한 분석을 토대로 한다. 중요한 안전성관련 매개변수에 대해서는 일관성있는 분석자료를 생성하여 모든 사고에 사용한다. 여기에는 안전계통의 매개변수에 대한 설정치나 시간지연 뿐만 아니라 원자로, 채널 및 다발 출력과 같은 초기 운전조건들이 포함된다. 안전계통의 매개변수에 대해서는 최소허용성능기준 (MAPS) 값을 사용하였다.

15.1.3.1 일반 가정

월성 2, 3, 4 호기 최종안전성분석보고서에는 현재 사용할 수 있는 최선의 전산코드와 방법론 (참고문헌 15.1-12 부터 15.1-41 까지) 을 일관적으로 사용했다. 여기에는 계통 및 열수력 거동을 모사하기 위한 최선의 2 유체 전산코드 CATHENA (참고문헌 15.1-12 및 15.1-13) 의 사용이 포함된다.

발전소의 모든 상태를 다루지는 않았지만 설계상 극한 경우를 분석에서 다루었다. 일반적으로 열제거 능력과 대증 선량을 평가하기 위하여 핵연료채널 출력을 인허가 한도로 설정한 103% 원자로 출력상태로부터 사고해석을 시작한다. 또한, 103% 전출력까지의 광범위한 초기 출력준위에 대해서 트립 유효범위 분석을 수행한다. 특히 초기 중성자속 편차를 포함하는 대형 냉각재상실사고시 과출력 과도상태에서는, 전출력보다 더 극한적인 경우가 될 수 있는 다른 운전상태를 고려한다.

분석 결과에 포함된 대부분의 불확실도를 명백하게 정량화하지는 않았다. 캐나다의 인허가 관행상 분석 결과의 보수성은 전산코드를 안전해석에 적용하는 과정에서 고려된다. 이 과정에는 보수적인 입력자료 (즉 MAPS 값) 및 계통에 대한 보수적 가정이 포함된다. 이 코드들은 물리적인 기본 이론을 바탕으로 개발되었으며 실험자료에 대하여 검증되었다.

C-6 에서 요구하는 것처럼 기존 증기발생기세판 누설과 함께 원자로가 운전중이라는 가정 하에서 대증 선량에 대한 분석을 수행하였다. 정상 계통압력 하에서의 최대 허용 누설율은 20



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

월성 2 호기 최종안전성분석보고서

kg/h 로 가정한다.

개인 및 주민에 대한 피폭선량 계산은 1991 년도판 최종 CSA 표준 N288.2 (참고문헌 15.1-14) 을 사용하여 수행하였다. 이 방법론은 선량분석에 사용하는 전산코드인 PEAR-F77 Version 1.1 (참고문헌 15.1-15 부터 15.1-17 까지) 의 기초로 된다.

월성 2, 3, 4 호기에서 제한구역경계거리 (EAB) 가 원자로건물 주변의 914 m 라는 가정을 근거로 개인 선량을 계산한다.

가상사고로부터 초래되는 결과를 평가하는데 적용되는 다른 일반 가정은 다음과 같다 :

- 가. 원자로 트립은 덜 효과적인 원자로 정지시스템의 두번째 트립 신호에 의해 일어난다.
- 나. 발단사건에 관한 명백한 지시후 최초 15 분 경과까지는, 주제어실에서 이루어질 수 있는 조치에 의한 운전원의 개입을 신뢰하지 않는다. 주제어실 외부에서 이루어지는 조치에 대해서는 30 분의 동작시간이 가정된다.
- 다. 광의의 트립 유효범위 분석 영역의 일부인 경우를 제외하고는 공정계통 반응에 의한 사고 완화조치를 신뢰하지 않는다.

15.1.3.2 격납건물 및 비상노심냉각 손상

격납건물 및 비상노심냉각 계통은 공간적으로 분리되어 독립적으로 작동하는 다수의 부속계통으로 구성된다. 이들 부속계통의 독립성으로 인해서 공통고장 가능성의 배제를 보증해주며, 전 안전계통의 고장보다는 격납건물 및 비상노심냉각 계통의 여러 가지 손상을 개별적으로 고려할 수 있도록 한다. 격납건물계통은 몇 개의 능동 및 수동 부속계통으로 구성된다. 능동 부속계통은 공정계통 또는 설비의 고장 이후에만 작동이 개시되도록 요구되는 것이고, 수동 부속계통은 고장 이전부터 작동상태에 있고 그 이후에도 계속 작동하는 것을 말한다.

이중고장 분석을 위해 고려되는 격납건물 손상은 아래와 같다. 이 분석에서는 C-6 및 R-10 에 의거한 선량한도를 만족하는지를 입증한다.

가. 격리덤펀 부분고장 (입구 혹은 출구)

나. 격납건물 격리논리 고장

다. 살수 부계통중 한개 고장

라. 살수계통 완전상실

마. 격납건물 장비출입구 밀봉 파손

바. 격납건물 비상출입구 밀봉 파손



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

월성 2 호기 최종안전성분석보고서

개정번호 131

2008. 10. 22

사. 국부공기냉각기 고장

아. 격납건물 출입구 열림

131

비상노심냉각시스템의 기능을 손상시킬 수 있는 일련의 사고를 가상할 수 있다. 실제로 이들 사고를 모두 포함하기 위하여 주요 부속시스템의 가장 치명적인 고장에 대해 분석한다. 주요 부속시스템에는 비상노심냉각수 주입, 증기발생기 급냉 및 냉각재회로 격리가 있다. 월성 2, 3, 4 호기에 대한 설계변경의 하나로 증기발생기 급냉을 위한 두 종류의 독립적인 신호 및 논리를 제공하므로, 주입과 급냉의 동시 상실은 확률이 충분히 낮아서 고려할 필요가 없다. 따라서 다음의 비상노심냉각시스템 손상을 고려한다 :

가. 주입 고장

나. 회로 격리 상실

또한 이들 손상은 주요 부속시스템의 부분고장까지 포함한다. 주입과 격리는 독립된 부속시스템에 의해 수행되기 때문에 이들의 동시 고장은 고려하지 않는다.

격납건물 및 비상노심냉각 시스템의 작동이 요구되는 사고, 즉 냉각재시스템 냉각재상실사고 그리고 일부 경우에 격납건물내 증기 및 급수 배관 파단에 대해서 두 시스템과 관련된 손상 분석을 수행한다. 대부분의 경우에 고려된 각 손상에 대해 별도의 모사를 수행한다 ; 그러나 일부 경우에는 어떤 손상에 대한 결과는 다른 사고에 포함된다고 언급한다.

15.1.4 트립 유효범위 분석

CANDU 설계의 특징이 두 종류의 독립적인 정지시스템이기 때문에, 정지 상실의 가능성은 극히 낮으므로 설계기준사고가 아니다. 고려된 모든 사고에서, 103% 전출력까지의 모든 원자로 출력준위에 대해서 각 정지시스템에서 두 종류의 독립적인 트립변수가 제공됨을 보여주는 트립 유효범위도에 의해서 정지시스템의 유효성이 입증된다. 두 변수에 의한 완전한 유효범위에 대한, R-8 에 허용된 예외사항들이 설명된다. 냉각재상실사고 (15.2.1 절) 를 제외하고는, 트립 유효범위를 입증하는 것이 분석의 주 내용이다. 원자로가 기존의 증기발생기세관 누설과 함께 운전된 경우에 이차측 냉각수의 누출 결과를 제외하고는, 이 사고들에서 대중 선량은 무시할 만하다. 비냉각재 상실사고에 대한 극한적인 선량은 주증기안전밸브 개방을 초래하는 복수기진공 상실과 같은 이차측 압력제어 상실 사고에 대해서 예측한다. 최종안전성분석보고서의 모든 비냉각재상실사고에 적용되는 이 계산 결과는 15.3.3 절에 제시된다.

트립 유효범위 분석에서 시스템반응에 대한 분석은 주로 SOPHT 열수력 전산코드 (참고문헌 15.1-18) 를 기초로 한다.



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

월성 2 호기 최종안전성분석보고서

15.1.5 분석 요약

월성 2, 3, 4 호기 최종안전성분석보고서에 기술한 분석에서 사용한 전산코드 (참고문헌 15.1-18 부터 15.1-41 까지) 는 표 15.1-3 에 요약되어 있다.

다음 4 개의 표에는 중요한 안전계통 즉, 제1정지계통 (SDS1), 제2정지계통 (SDS2), 격납 건물 및 비상노심냉각 계통에 대한 설계치 및 분석치를 보여준다 :

- 제1정지계통 트립설정치, 시간상수 및 지연 (표 15.1.1-4, 그림 15.1.1-1, 15.1.1-2 및 15.1.1-3)
- 제2정지계통 트립설정치, 시간상수 및 지연 (표 15.1.1-5, 그림 15.1.1-1, 15.1.1-2 및 15.1.1-3)
- 격납건물계통 매개변수 (표 15.1.1-6)
- 비상노심냉각 매개변수 (표 15.1.1-7)

표 15.1-8a 에는 15.1.1 절에서 논의된 사고에 대한 대중 선량계산에 대해 요약하였다. 표 15.1-8b 에는 체계적인 발전소 (월성 2 호기) 검토를 통해 파악된 사고들이 제시되어 있으며, 표 15.1-8c 는 C-6 의 3.2d 절에서 정의된 비설계기준사고를 수록하고 있다.

표 15.1-8 에서 수록된 모든 사고에 대하여, (분석 계산을 위한) 월성 2, 3, 4 호기 최종안전성분석보고서의 관련 절을 언급하고 있으며, 대중 선량이 평가된 방법을 설명하거나 확률론적안전성평가 결과를 언급하고 있다.

15.1.6 용어 정의

- 파단 회로 (broken loop)
 - : 발단사건 (initiating event) 을 포함하고 있는 냉각재 회로
- 비파단 회로 (intact loop)
 - : 발단사건을 포함하지 않은 냉각재 회로
- 임계 노심경로 (critical core pass)
 - : 발단사건에 의해서 사고기간중 가장 심각한 영향을 받는 노심경로. 보통 제4노심경로 (원자로입구모관 8 과 원자로출구모관 5 사이) 가 임계 노심경로가 되도록 발단사건의 위치를 선정한다.
- 비임계 노심경로 (non-critical core pass)
 - : 파단회로에서 임계 노심경로 반대편의 노심경로



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

월성 2 호기 최종안전성분석보고서

● 평균 채널 (average channel)

: 한개의 노심경로에 있는 95 개의 입구피더, 핵연료 채널 및 출구피더에 대해서 평균한 하나의 가상 채널. 다중 평균채널의 경우는 한개의 노심경로에 있는 95 개의 채널을 그룹별로 나누어 여러개의 가상 평균채널로 모델한다. 피더파단, 채널유동차단, 압력관 파단, 종단이음관 파손과 같은 단일 채널사고의 경우는 파단노심경로에 대해서 사고가 발생한 한개의 단일채널을 제외한 94 개의 채널에 대해서 평균한다.

● 단일 채널 (single channel or slave channel)

: 각 노심경로에서 실제 기하학적 구조 (입구피더 및 출구피더) 를 갖는 각각의 채널. 보통 평균채널 모델을 사용한 계통모사에서 얻어진 입구 및 출구모관에서의 경제조건을 사용하여 개개의 단일채널 거동을 예측한다.

15.1.7 참고문헌

- 15.1-1. "Requirements for the Safety Analysis of CANDU Nuclear Power Plant", AECB Consultative Document C-6, 1980 June.
- 15.1-2. "Systematic Review of Plant Design", 86-03600-AR-002, Rev. 0, 1991 July.
- 15.1-3. "Requirements for Containment Systems for CANDU Nuclear Power Plants", AECB Regulating Document R-7, 1991 February.
- 15.1-4. "Requirements for Shutdown Systems for CANDU Nuclear Power Plants", AECB Regulating Document R-8, 1991 February.
- 15.1-5. "Requirements for Emergency Core Cooling Systems for CANDU Nuclear Power Plants", AECB Regulating Document R-9, 1991 February.
- 15.1-6. "Reactor Licensing and Safety Requirements", AECB-1059, D.G. Hurst and F.C. Boyd, 1977 January.
- 15.1-7. AECB Regulatory Document R-10, "The Use of Two Shutdown Systems in Reactors", 1977 January.
- 15.1-8. Darlington Board Member Document, 1989 January. (Also AECB Presentation in CANDU Technology Symposium, Seoul, Korea, 1991 May.)
- 15.1-9. Wolsong 2, 3, & 4 PSA, 86-03600-PSA-001, Revision 0.
- 15.1-10. "Compliance with AECB Consultative Document C-6", 86-00580-AR-001, Rev. 1, 1992



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

월성 2 호기 최종안전성분석보고서

May.

- 15.1-11. "Licensing Basis Document for CANDU6 Effective 31 December 1989", AECL Document, 1990.
- 15.1-12. B.N. Hanna, Editor, "CATHENA MOD-3.5 Theoretical Manual", AECL-WL Report : RC-982-3/COG-93-140, Revision 0.0.
- 15.1-13. B.N. Hanna, Editor, "CATHENA Input Reference", AECL-WL Report : RC-982-4/COG-93-140, Revision 0.0, 1993 May and
J.P. Mallory, Editor, "CATHENA GENHTP Input Reference", AECL-WL Report : RC-982-5/COG-93-140, Revision 0.0, 1993 May.
- 15.1-14. CAN/CSA-N288.2-M91, "Guidelines for Calculating Radiation Doses to the Public from a Release of Airborne Radioactive Material under Hypothetical Accident Conditions in Nuclear Reactors", 1991 April.
- 15.1-15. R. Mourad, E. Merlo, "PEAR Program Description", TTR-151, Volume 1, Revision 1, 1991 July.
- 15.1-16. R. Mourad, M. Garceau, H. Dassen "FORTRAN Version of PEAR (PEARF, Version 1.0)", TTR-151, Volume 4, 1991 July.
- 15.1-17. M.A. Cormier and K.T. Tsang, "PEAR-F77/UNIX Version 1.1", TTR-151, Volume 4, Addendum 1, Revision 0, August 1991.
- 15.1-18. A. Ranger, "SOPHT Control Model and Data for Wolsong NPP 2/3/4 Trip Coverage Analysis", 86-03500-AR-002, Revision 2, 1994 March.
- 15.1-19. D.A. Jenkins and B. Rouben, "Reactor Fuelling Simulation Program - RFSP : User's Manual for Microcomputer Version", TTR-321/COG-93-104, Revision 1, 1993 July.
- 15.1-20. D.B. Miller and E.S.Y. Tin, "POWDERPUFRS-V User's Manual", AECL Report TDAI-31, Part 2, 1976 March.
- 15.1-21. R.D. McArthur and B. Rouben, "TRIPDPG Version 1.0 User's Manual", TTR-316, Revision 1, 1991 September.
- 15.1-22. M. Tayal, "Modelling CANDU Fuel Under Normal Operating Conditions: ELESTRES Code Description", AECL-9331, 1987 February.
- 15.1-23. M. Tayal, "User's Manual for the M11C Version of the ELESTRES Code",

15.1-10

95/04/10



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

월성 2 호기 최종안전성분석보고서

TTR-234A, 1989 February.

- 15.1-24. J.R. Walker, J.W. de Vaal, T.G. McGrady, C. Wong and D.C.K Wang, "ELOCA.Mk5 : Program Abstract", AECL Research Report COG-92-001A/RC-666, 1992.
- 15.1-25. J.R. Walker, J.W. de Vaal, V.I. Arimescu, T.G. McGrady, D.C.K Wang and C. Wong, "ELOCA.Mk5: Theory Manual", AECL Research Report COG-92-001C/RC-667, 1992.
- 15.1-26. D. Bowslaugh, "CHAN-IIA MOD2.0: Prediction of CANDU Fuel Channel Behaviour Under Prolonged Low Flows - Program Description", TTR-490, 1993 October.
- 15.1-27. M.R. Kuhlman, et al., "CORSOR User's Manual", NUREG/CR-4173, 1985 March.
- 15.1-28. P. Soedijono, "MODSTBOIL Program Description", TDAI-398, 1988 January.
- 15.1-29. P. Soedijono, "MODSTBOIL Version 1.0, User's Manual and Program Description Updates", TTR-380, Volume 1, 1991 November.
- 15.1-30. Rosten, H.I. and Spalding, D.B., "PHOENICS - Beginner's Guide and User's Manual", CHAM Report Number TR/100. CHAM Ltd, Bakery House, 40 High Street, Wimbledon, London, England.
- 15.1-31. M.S. Quraishi, "PRESCON2 VER-0.600 Program Description", TTR-219, Volume 1, 1990 September. 6c265efe-bd3411061416
- 15.1-32. T.H. Nguyen, "PRESCON2 VER-0.610: Supplement to Program Description and User' Manual", TTR-273, Volume 10, 1991 December.
- 15.1-33. R. Moffett, "PRESCON2 VER-0.613-APOLLO and VER-0.613-HP", TTR-437, Volume 5, 1994 April.
- 15.1-34. M.S. Quraishi, "SMART VER-0.203", TTR-273, Volume 9, 1991 November.
- 15.1-35. T.M. Kim, "TUBRUPT Model", 86-03500-AR-004, Revision 0, 1992 September.
- 15.1-36. A. Arbo, "TUBRUPT Program Description", TTR-325, Volume 1, 1991 December.
- 15.1-37. R. Aboud, "REDOU Version 1.0: Fractional Fission Product Releases Due to Oxidation of Uranium Dioxide - Program Description, User's Manual and Validation", TTR-378, Volume 1, 1992 January.
- 15.1-38. A. Ranger, "Documentation of POINTSIM.2 Model for Wolsong 2 Trip Coverage Analysis", 86-03500-AR-007, Revision 0, 1992 February.
- 15.1-39. J. Koclas, S. Alaoui and M.A. Petrilli, "Development of the Modal Kinetics Model for



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

월성 2 호기 최종안전성분석보고서

- the Gentilly-2 N.G.S.", Proceedings of the Second International Conference on Simulation Methods in Nuclear Engineering Societe Canadienne, Montreal, 1986 Octobre.
- 15.1-40. D.M. Cole, J.P. Van Berlo, and T.D. Vu, "DEBUT2 Ver 0.0: Deuterium Build-Up and Transfer Code Volume 1 - Program Description", AECL CANDU Report 74-03570-AR-002, Revision 0, 1991 May 14.
- 15.1-41. D.M. Cole, "DEBUT2 Ver 0.0: Deuterium Build-Up and Transfer - Volume 2 -User's Manual", AECL-CANDU Report 74-03570-AR-003, Revision 0, 1991 May.
- 15.1-42. "Fire Hazard Assessment for the Reactor Building", 86-03620-AR-005, Revision 1.
- 15.1-43. "Seismic Assessment", 86-00580-AR-002, Revision 0.

6c265efe-bd3411081416



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

월성 2 호기 최종안전성분석보고서

표 15.1-1

사고 조건에 대한 방사선피폭 선량지침

가. AECB 권고문서 C-6

사고등급	개 인 선 량 한 도 (mSv)	
	전 신	갑 상 선
1	0.5	5
2	5	50
3	30	300
4	100	1000
5	250	2500

6c265efe-bd3411081416

나. AECB 규제문서 R-10

	단일고장		이중고장	
	전 신	갑 상 선	전 신	갑 상 선
	5 mSv	30 mSv	250 mSv	2500 mSv
개 인	5 mSv	30 mSv	250 mSv	2500 mSv
주 민	10^2 person-Sv	10^2 person-Sv	10^4 person-Sv	10^4 person-Sv



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

월성 2 호기 최종안전성분석보고서

표 15.1-2

발생빈도와 C-6 사고등급의 관계

C-6 사고등급	빈도 범위 (원자로가동년수 당)
1	$10^{-2} \leq f < 1$
2	$10^{-3} \leq f < 10^{-2}$
3	$10^{-4} \leq f < 10^{-3}$
4	$10^{-5} \leq f < 10^{-4}$
5	$f < 10^{-5}$

6c265efe-bd3411081416



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

월성 2 호기 최종안전성분석보고서

표 15.1-3

사고해석에 사용된 전산코드 요약

사고	사용된 전산코드	코드 및 방법론 기술	비고
일차회로내의 대형 파단 152.1.1.A 152.1.1.B 152.1.1.C.3 152.1.1.D 152.1.1.E 152.1.1.F.3		6c265efe-bd3411081416	A절 : 단일고장 B절 : 손상된 격납건물 C.3절 : 회로 격리 상실 D절 : IV 등급 전원 상실 E절 : IV 등급 전원 상실과 손상된 격납건물 F.3절 : 회로 격리 상실 과 IV 등급 전원 상실
비상노심냉각수 주입 상실을 동반한 일차회로내의 대형 파단 152.1.1.C.2 152.1.1.F.2			C.2절 : 비상노심냉각수 주입 상실 F.2절 : 비상노심냉각수 주입 상실 과 IV 등급 전원 상실
일차회로내의 소형 파단 152.1.2.A 152.1.2.B 152.1.2.C.3 152.1.2.D 152.1.2.E 152.1.2.F.3			A절 : 단일고장 B절 : 손상된 격납건물 C.3절 : 회로 격리 상실 D절 : IV 등급 전원 상실 E절 : IV 등급 전원 상실과 손상된 격납건물 F.3절 : 회로 격리 상실 과 IV 등급 전원 상실

15.1-15

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

월성 2 호기 최종안전성분석보고서

표 15.1-3 (계속)

사고	사용된 전산코드	코드 및 방법론 기술	비고
비상노심냉각수 주입 상실율 동반한 일차회로내 외 소형 파단 152.12C2 152.12F2			C2절 : 비상노심냉각수 주입 상실 F2절 : 비상노심냉각수 주입 상실 과 IV 등급 전원 상실
압력관 파단 152.13			A절 : 단일고장 B절 : 손상된 격납건물 C3절 : 외부 격리 상실
채널유동 차단 152.14			
중단이음관 파손 152.15			
퍼터 파단 152.16			

6c265efe-bd3411081416

15.1-16



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

월성 2호기 최종안전성분석보고서

표 15.1-3 (계속)

사고	사용된 전산코드	코드 및 방법론 기술	비고
단일 중기발생기세관 파단 152.17	6c265efe-bd3411081416		
다중 중기발생기세관 파단 152.18			
유량 상실/IV 동급 전원 상실 152.21			
냉각재 펌프 고착 152.22			
반응도 제어 상실 (LORC) 152.3			
압력 및 재고량 제어 상실 152.4			
주중기관 파단 153.11			
급수 사고 153.12			
이차측 압력제어 상실 153.3			
각속제 사고 15.4			
중단차폐 냉각 상실 155			

주 (*) : 대형 LOCA 시 출력펄스를 계산하기 위하여 RFSP 는 'CERBERUS, 'SIMULATE, 'TIME-AER, 'INSTANTAN, 'POWDERPUFS-V 등의 모듈을 포함한다.
15.1-17



월성 2호기 최종안전성분석보고서

개정번호 131
2008. 10. 22

표 15.1-4
사고해석에서 가정한 SDS1 트립설정치, 시간상수 및 지연 요약

트립	설계설정치 (주 1)	분석설정치	시간상수 (초)	지연 (초)	조건부 번호 (초)
제1정지계통					
냉각재계통 고압 - 즉발			0.3	0.186	-
냉각재계통 고압 ($\geq 70\%$ 전출력) - 지발			0.3	0.186	3
냉각재계통 저압			0.3	0.186	-
총 냉각재 저유량			0.3	0.186	-
가압기 저수위			0.3	0.186	-
증기발생기 저수위			1.67	0.186	-
증기발생기 급수관 저압			0.3	0.186	-
원자로건물 고압			주 2	주 2	-
증성자 고출력	10		주 2	주 3	-
증성자 고출력증가율			주 3	주 3	-
감속계 고온			12, 0.06	0.200	-
수동			-	-	-

주 1 : 그림 7.2.1-1 에서는 저 출력상태에 대한 SDS1 트립변수 조건을 보여준다.
주 2 : 트립설정치에 도달여부가 중요하므로 (정확한 트립시간은 중요하지 않음) 시간상수와 지연은 명확하게 모델되지 않았다.
주 3 : 증성자 트립에 대한 시간상수와 지연 모델은 다른 코드에서는 서로 다르게, 즉 별도로 혹은 입력값으로 취급된다.
사고해석 방법론에 대한 관련 질 참조.

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

개정번호 131
2008. 10. 22

월성 2호기 최종안전성분석보고서

표 15.1-5

사고해석에서 가정한 SDS2 트립설정치, 시간상수 및 지연 요약

트립	설계설정치 (주 1)	분석설정치	시간상수 (초)	지연 (초)	조건부 신호 (초)
제2정지계통					
냉각재계통 고압 - 즉발			0.3	0.206	-
냉각재계통 고압 (> 70% 전출력) - 지발			0.3	0.206	5
냉각재계통 저압			0.3	0.206	-
노심 저압력차 - 즉발			0.3	0.206	-
노심 저압력차 ($\geq 70\%$ 전출력) - 지발			0.3	0.206	3
가압기 저수위			0.3	0.206	-
증기발생기 저수위			1.67	0.206	-
증기발생기 급수관 저압			0.3	0.206	-
원자로건물 고압			주 2	주 2	-
중성자 고출력			주 3	주 3	-
중성자 고출력증가율			주 3	주 3	-
수동			-	-	-

주 1 : 그림 7.2.1-1 에서는 저 출력상태에 대한 SDS2 트립변수 조건을 보여준다.
주 2 : 트립설정치에 도달여부가 중요하므로 (정확한 트립시간은 중요하지 않음) 시간상수와 지연은 명확하게 모델되지 않았다.
주 3 : 중성자 트립에 대한 시간상수와 지연 모델은 다른 코드에서는 서로 다르게, 즉 별도로 혹은 입력값으로 취급된다.
사고해석 방법론에 대한 관련 설 참조.

131

15.1-19

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

월성 2호기 최종안전성분석보고서

개정 1

1996.7

표 15.1-6

격납건물계통 관련 설계자료 및 사고해석에서 가정한 값

계통	분 석 목 표				
	침투압력 (PP)	압력중속 신호 (PS)	압력차 (DP)	수소 농도 (HC)	방사성핵종 누출 (RR)
격납건물 외벽	건전	건전	건전	건전	건전
격납건물 누설	누설 안됨	124 kPa(g) 에서 하루에 건 물체적의 5.0%	누설 안됨	누설 안됨	124 kPa(g) 에서 하루에 건 물체적의 5.0%
내부구조물 및 벽의 질량과 표면적	하한 예측치	상한 예측치	하한 예측치	상한 예측치	하한 예측치
IV 등급 및 III 등급 전원에 연결된 국부공기 냉각기 및 팬	8	모두 (16)	8	모두 (16)	8
IV 등급 전원에만 연결된 국부공기냉각기 및 팬	0	모두 (19)	0	모두 (19)	0
파열벽	건전	개방	건전	건전	건전
파열문	개방 혹은 폐쇄	개방	폐쇄	폐쇄	개방 혹은 폐쇄
추가 열생성원	모터, 전동, 원자로면, 배관	없음	모터, 전동, 원자로면, 배관	없음	모터, 전동, 원자로면, 배관
격납건물 격리	사고가 시작될 때	오직 압력 신호에 의해서	사고가 시작될 때	사고가 시작될 때	압력신호와 방사능신호중 먼저 발생하는 것
살수계통	6 개의 모관중 4 개	6 개의 모관중 4 개 혹은 6 개	6 개의 모관중 4 개	6 개의 모관중 6 개	6 개의 모관중 4개 혹은 6 개
계기용공기	최대 공기주입	0 kg/s	최대 공기주입	0 kg/s	최대 공기주입

PP 격납건물내 설계압력을 확인하거나 건물의 구조적 건전성을 보증하기 위한 격납건물내 침투압력
 PS 격납건물내 압력중속 신호에 대한 시간을 결정하기 위한 압력중속 신호
 DP 격납건물내 요구된 계통 및 부품의 건전성을 보증하기 위한 원자로건물 내벽에 걸친 압력차
 HC 수소 폭연 혹은 폭발로 인해 설계압력을 초과하지 않는다는 것을 검증하기 위한 격납건물내 수소 농도 및 분포
 RR 환경으로 누출되는 방사성핵종을 예측하기 위한 방사성핵종 누출

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

월성 2호기 최종안전성분석보고서

개정 53

2001.4

표 15.1-6 (계속)

격납건물계통 관련 설계자료 및 사고해석에서 가정한 값

매개변수	설계치	분석치	
		첨두 압력, 압력차 분석	방사성핵종 누출, 수소 농도 분석
살수			
살수원 온도	28℃	38℃	38℃
살수 “시작” 설정압력	14 kPa(g)	19 kPa(g)	9 혹은 19 kPa(g)
살수 “정지” 설정압력	7 kPa(g)	12 kPa(g)	2 혹은 12 kPa(g)
살수원 체적	1.556×10^6 kg	1.225×10^6 kg	1.225×10^6 kg
작동되는 살수모관 갯수 (6 개의 모관중)	6	4	4 혹은 6
최대 살수유량 (모관 당)	1134 kg/s	1021 kg/s	1247 kg/s
첫 번째 싸이클에서 최대 살수유량으로 증가하는데 요구시간	9.5 초	10.5 초	8.5 초
최대 살수유량 도달 시간 (첫 번째 싸이클 제외)	9.5 초	13.5 초	6.25 초
살수종료 소요시간	7.0 - 15 초	15.0 초	8.0 초
살수유량에 대한 변화율 (모관 당)*	0.625 kg/s^2	0.562 kg/s^2	0.688 kg/s^2
격리			
격납건물 압력 격리설정치	3.45 kPa(g)	3.85 kPa(g)	3.85 kPa(g)
고방사능 설정치, 증기회수계통 배출구	3000 cps	-	2.1×10^5 cps
고방사능 설정치, 환기 출구도관	3000 cps	-	1.0×10^4 cps
격납건물 격리 시간상수		0.200 초	0.200 초
격리밸브폐쇄 소요시간	< 2 초	3 초	3 초
점화기			
점화기 갯수	44	첨두압력이 가연성 혼합물 생성이전에 발생하므로 적용불능	0

* 해석은 설계치 범위내에서 이 매개변수에 민감하지 않다.

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

월성 2호기 최종안전성분석보고서

표 15.1-7

비상노심냉각계통 (ECCS) 관련 설계자료 및 사고해석에서 가정한 값

매개변수	설계치	분석치
냉각재상실사고 신호 조건부 신호 원자로건물 고압 감속재 고수위 냉각재계통 저압지속 (주 1)		
고압 비상노심냉각수 주입 주입신호 수온 기체 압력 ECC 탱크내 냉각수 초기체적 주입에 가용한 재고량 밸브행정 시간 파열판의 파열 ΔP	14.3 m	
중압 비상노심냉각수 주입 주입신호 수온 주입에 가용한 재고량 밸브행정 시간	6c265efe-bd3411081416	
저압 비상노심냉각수 주입 (재순환) 주입 신호 수온 밸브행정 시간		
증기발생기급냉 (CC) 제1증기발생기급냉 제2증기발생기급냉 지연 개방되는 주중기안전밸브 갯수		
회로 격리 신호 격리 완료 가압기 가열기 꺼짐		

64

Amendment 64

15.1 - 22

2002. 05. 28

05/04/10



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

월성 2호기 최종안전성분석보고서

표 15.1-7 (계속)

비상노심냉각계통 (ECCS) 관련 설계자료 및 사고해석에서 가정한 값

부품 수	설계치	분석치
고압주입 밸브	2	1
중압주입 밸브	2	1
저압주입 밸브	2	1
살수탱크 격리밸브	2	1
중수 격리밸브	16	8
비상노심냉각 펌프	2	1
비상노심냉각 열교환기	2 6c265efe-bd3411081416	1
주중기안전밸브	16	7

주 : 비상노심냉각수 주입 및 제1급냉 (CC1) 과 제2급냉 (CC2) 은 모두 동일한 조건부 설정치를 지니지만 서로 다른 계측이다. 비상노심냉각수 주입 및 제1급냉에 대해서 조건부 설정압력은 3 개의 계측쌍 (ROH1 혹은 ROH5, RIH2 혹은 RIH6, RIH4 혹은 RIH8) 중 2 개에서 10 분간 지속되어야 한다. 제2급냉에 대해서 조건부 설정압력은 ROH3 혹은 ROH7 에서 10 분간 지속되어야 한다.'



개정 53
2001.4

월성 2호기 최종안전성분석보고서

표 15.1-8a

C-6 표 1 의 사고 및 개인 선량 요약

사 고 기 술	빈도 범위	월성 C-6 등급	R-10 등급	선량 (mSv) 감산선	선량 (mSv) 전신	FSAR 관련 질 혹은 설명
제어 상실	$10^{-2} < f$	1	단일	0.689'	0.259'	15.2.3
정상전원 상실	$f < 0.1$	1		0.689'	0.259'	15.2.2.1
중기발생기 "정상" 과수용량 상실 (주급수 및 보조급수 유량)	$10^{-3} < f \leq 10^{-2}$	1		0.689'	0.259'	15.3.2
용수유량 상실	$f < 0.1$	1		0.689'	0.259'	이 사고의 정보는 PSA 에서 제공
계기용 공기 상실	$0.1 < f \leq 0.3$	1		0.689'	0.259'	이 사고의 정보는 PSA 에서 제공
원자로 감속재유량 상실	$10^{-2} < f \leq 10^{-1}$	1		0.21	0.21	15.4
터빈발전기 부하저절	$10^{-2} < f$	1		0.689'	0.259'	주 1
핵연료채널리합체의 폐쇄마개가 원위치되지 않은 상태로 핵연료교환기의 복귀	$f < 10^{-4}$	1		1.2	0.3	중단이용관 파손에 포함 (15.2.1.5.A절)
단일 중기발생기세관 파손	$10^{-3} < f \leq 10^{-2}$	2++	단일	4.41	1.73	15.2.1.7.A, 주 20
IV 동급 전원 상실을 동반한 단일 중기발생기세관 파손	$f < 10^{-5}$	4		9.69	2.47	15.2.1.7.B (IV 동급 전원 가용 경우에 포함)
원자로 주냉각재계통내 계기식 압력방출밸브의 개방을 야기시키는 고장	$f < 10^{-1}$	1		0.689'	0.259'	15.2.4
사용후핵연료가 완전히 채워진채 복귀된 핵연료교환기의 방각 상실	7×10^{-2}	1		1.2	0.3	중단이용관 파손에 포함 (15.2.1.5.A절)
복합상태인 격납건물계통내 압력방출밸브의 개방을 야기시키는 고장	N/A					N/A
Grinding 파장은 격리밸브이 허용될 때 원자로 주냉각재계통에 연결된 소형배관 (계측 배관과 같은) 에서의 파단	$10^{-2} < f \leq 10^{-1}$	1		0.689'	0.259'	이 사고의 정보는 PSA 에서 제공
피더 파단 - 파단된 채널이 다른 채널에 비해 더 심각하지 않음 (소형 냉각재상설사고) 피더 파단 - 파단된 채널내 유량이 거의 없음 (피더 파단)	$10^{-3} < f \leq 10^{-2}$	2	단일	0.689'	0.259'	15.2.1.2.A (주 5)
중단이용관 파손	$10^{-3} < f \leq 10^{-2}$	2	단일	1.66	0.33	15.2.1.6.A
압력관/원드리아관 파손	$f < 10^{-3}$	2	단일	1.2	0.3	15.2.1.5.A
원자로 핵연료채널집합체중 하나에서의 유동차단	$10^{-3} < f \leq 10^{-2}$	2	단일	1.1	0.3	15.2.1.3.A
단일 원자로 주순환펌프의 고장	$10^{-3} < f \leq 10^{-2}$	2	단일	2.4	0.6	15.2.1.4.A
볼로우다운밸브의 방출밸브가 다시 닫히지 않는 고장을 동반한 원자로 주냉각재계통내 계기식 압력방출밸브의 개방을 야기시키는 고장	$f < 10^{-6}$	2		0.689'	0.259'	15.2.2.2
		2		0.689'	0.259'	주 2

개정 53
2001.4

월성 2호기 최종안전성분석보고서

표 15.1-8a(계속)

사 고 기 술	빈도 범위	월성 C-6 등급	R-10 등급	선량 (mSv) 감상선	선량 (mSv) 전신	FSAR 관련 절 혹은 설명
원자로 주냉각계통의 모든 기계적 밀봉의 파손	$f < 10^{-4}$	2		0.689°	0.259'	15.2.1.2.A절의 소형 냉각재상실사고에 포함
원자로 주냉각계통의 압력 및 재고량을 제어하는 계통의 배관이나 부품을 한 위치에서의 파손	$f < 10^{-3}$	2		0.689°	0.259'	15.2.1.2.A절의 소형 냉각재상실사고에 포함
용수계통의 배관중 한 위치에서의 파단	$10^{-1} < f \leq 0.3$	2		0.689°	0.259'	이 사고의 정보는 PSA 에서 제공 주 3
설계기준 화재	.	2		0.689°	0.259'	
원자로 주냉각계통의 대형 냉각재상실사고	$10^{-4} < f \leq 10^{-3}$	3	단일	0.7	0.2	15.2.1.1.A
다수의 증기발생기세관 파손	$f \leq 10^{-5}$	5++		69.3	11.7	15.2.1.8.A, 주 21
증기발생기에서 터빈발전기로 증기를 운반하는 배관이나 모관중 한 위치에서의 파단	$10^{-3} < f \leq 10^{-2}$	3	단일	23	3.2	15.3.1.A 극한경우는 적남진물 외부에서의 파단
증기발생기로 급수를 운반하는 배관이나 모관중 한 위치에서의 파단	$10^{-3} < f \leq 10^{-2}$	3		23	3.2	15.3.2
원자로 감속계통의 배관중 한 위치에서의 파단	$f < 10^{-3}$	3		0.21	0.21	15.3.1.A절의 적남진물 외부 증기관 파단에 포함
원자로 주냉각계통내 계기식 압력방출밸브가 개방되지 않는 고장을 동반한 원자로 주냉각계통내 압력 및 재고량 제어 계통의 고장	$f \leq 10^{-5}$	3		0.689°	0.259'	15.4 감속재 냉각수유량 상실에 포함 15.2.4절에서 평가 (1 등급 사고)
중단이용관/적자류브 파손	.	3	단일	1.2	0.3	15.2.1.5.A절 중단이용관 파손만 이 사고의 정보는 PSA 에서 제공 주 4
설계기준 지진	.	3		0.689°	0.259'	
원자로 주냉각계통에 연결된 증기발생기를 제외한, 하나의 열교환기에서 다수의 튜브 파단	$f \leq 10^{-5}$	5++		0.689°	0.259'	이 사고의 정보는 PSA 에서 제공 주 21
비상노심냉각수 주입 상설을 동반한 핵연료채널집합체의 폐쇄마개가 원위치되지 않은 상태로 핵연료교환기의 복구	$10^{-6} < f \leq 10^{-4}$	4		21.8	5.0	중단이용관 파손에 포함 (15.2.1.5.C.3)
원자로 주냉각계통로 사이의 상호연결관에 위치한 제리 장치가 닫히지 않는 고장을 동반한 핵연료채널집합체의 폐쇄마개 원위치되지 않은 상태로 핵연료교환기의 복구	$10^{-7} < f \leq 10^{-6}$	4		< 21.8	< 5.0	중단이용관 파손에 포함 (15.2.1.5.C.4)
증기발생기 급냉 상설을 동반한 핵연료채널집합체의 폐쇄마개 원위치되지 않은 상태로 핵연료교환기의 복구	$10^{-7} < f \leq 10^{-6}$	4		< 21.8	< 5.0	중단이용관 파손에 포함 주 6

53

53

53



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

개정 53
2001.4

월성 2호기 최종안전성분석보고서

표 15.1-8a (계속)

사 고 기 술	빈도 범위	월성 C-6 등급	R-10 등급	선량 (mSv) 감상선	선량 (mSv) 전신	FSAR 관련 철 혹은 설명
적납건물로부터의 방사능 누출이 가장 심각한 이용실 혹은 출입구의 차폐체 문 개방과 두번째 문 밀봉 파손을 동반한 핵연료채널집합체의 폐쇄마개가 원위치되지 않은 상태로 핵연료교환기의 복귀	$10^{-7} < f \leq 10^{-6}$	4		571	87	종단이음관 파손에 포함 (15.2.15.B)
적납건물로부터의 방사능 누출이 가장 심각한 단일 적납건물 부속계통과 관련된 적납건물 격리장치가 닫히지 않는 고장을 동반한 핵연료채널집합체의 폐쇄마개가 원위치되지 않은 상태로 핵연료교환기의 복귀	$10^{-7} < f \leq 10^{-6}$	4		434	67	종단이음관 파손에 포함 (15.2.15.B)
적납건물 대기방각설비의 운전 저하를 동반한 핵연료채널집합체의 폐쇄마개가 원위치되지 않은 상태로 핵연료교환기의 복귀	$10^{-6} < f \leq 10^{-5}$	4		12	0.3	종단이음관 파손에 포함 (15.2.15.B)
부압상태의 적납건물계통에 대해서, 발전소의 지속적인 운전을 위한 최소 허용수준으로 제2배크의 압력방출밸브 작동시 한 배크의 밸브 고장을 동반한 핵연료채널집합체의 폐쇄마개가 원위치되지 않은 상태로 핵연료교환기의 복귀	N/A					N/A
부압상태의 적납건물계통에 대해서 밸브분기관의 압력 증가 혹은 감소시 우회방출밸브가 개방되지 않는 고장을 동반한 핵연료채널집합체의 폐쇄마개가 원위치되지 않은 상태로 핵연료교환기의 복귀	N/A					N/A
감시계통이 신속하게 감지할 수 없는 적납건물의 대량 누설 혹은 4 시간 이상의 지속적인 원자로운전이 가능한 대량 누설을 동반한 핵연료채널집합체의 폐쇄마개가 원위치되지 않은 상태로 핵연료교환기의 복귀		4		48	0.9	종단이음관 파손에 포함 (15.2.15.B)
다음 조건중 더 심각한 것으로 가정된 적납건물 상수 고장을 동반한 핵연료채널집합체의 폐쇄마개가 원위치되지 않은 상태로 핵연료교환기의 복귀 : 나. 사고후에 상수 발생	$f < 10^{-5}$	4		12	0.3	종단이음관 파손에 포함 (15.2.15.B)
적납건물로부터의 방사능 누출이 가장 심각한 단일 적납건물 부속계통과 관련된 적납건물 격리장치가 닫히지 않는 고장을 동반한 사용후핵연료가 완전히 채워진채 복귀된 핵연료교환기의 냉각 상실	$f < 10^{-4}$	4		434	67	종단이음관 파손에 포함 (15.2.15.B)

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

월성 2 호기 최종안전성분석보고서

표 15.1-8a (계속)

사 고 기 술	빈도 범위	알성 C-6 등급	R-10 등급	선량 (mSv) 갑상선	선량 (mSv) 전신	FSAR 관련 절 혹은 설명
적납진물로부터의 방사능 누출이 가장 심각한 이송실 혹은 출입구의 첫번째 문 개방과 두번째 문 밀봉 파손을 동반한 사용후핵연료가 완전히 채워진채 복구된 핵연료교환기의 냉각 상실	$f < 10^{-4}$	4		571	87	중단이음관 파손에 포함 (15.2.1.5B)
원자로 냉각제주순환펌프의 구동축 파손	$10^{-4} < f \leq 10^{-3}$	4		0.689°	0.259°	15.2.2.2절 냉각제펌프 고장에 포함
비상노심냉각수 주입 상실을 동반한 증기발생기로부터 터빈발전기로 증기를 운반하는 적납진물 내부의 배관이나 모관중 한 위치에서의 파단	$f < 10^{-5}$	5	이중	23	32	비상노심냉각 손상은 결과에 중요하지 않음, 15.3.1.A절 적납진물 외부의 증기관 파단에 포함
원자로 주냉각제회로 사이의 상호연결관에 위치한 적리장치가 닫히지 않는 고장을 동반한 증기발생기로부터 터빈발전기로 증기를 운반하는 적납진물 내부의 배관이나 모관중 한 위치에서의 파단	$f < 10^{-5}$	5	이중	< 23	< 32	비상노심냉각 손상은 결과에 중요하지 않음, 15.3.1.A절 적납진물 외부의 증기관 파단에 포함
증기발생기 급냉 상실을 동반한 증기발생기로부터 터빈발전기로 증기를 운반하는 적납진물 내부의 배관이나 모관중 한 위치에서의 파단	$f < 10^{-5}$	5	이중	< 23 주 6	< 32 주 6	급냉은 결과에 중요하지 않음, 15.3.1.A절 적납진물 외부의 증기관 파단에 포함
적납진물로부터의 방사능 누출이 가장 심각한 이송실 혹은 출입구의 첫번째 문 개방과 두번째 문 밀봉 파손을 동반한 증기발생기로부터 터빈발전기로 증기를 운반하는 적납진물 내부의 배관이나 모관중 한 위치에서의 파단	$f < 10^{-5}$	5	이중	23	32	15.3.1.B 15.3.1.A절 적납진물 외부의 증기관 파단에 포함
적납진물로부터의 방사능 누출이 가장 심각한 단일 적납진물 부속계통과 관련된 적납진물 적리장치가 닫히지 않는 고장을 동반한 증기발생기로부터 터빈발전기로 증기를 운반하는 적납진물 내부의 배관이나 모관중 한 위치에서의 파단	$f < 10^{-5}$	5	이중	23	32	15.3.1.B 15.3.1.A절 적납진물 외부의 증기관 파단에 포함
적납진물 대기관자설비의 운전 저하를 동반한 증기발생기로부터 터빈발전기로 증기를 운반하는 적납진물 내부의 배관이나 모관중 한 위치에서의 파단	$f < 10^{-5}$	5	이중	23	32	15.3.1.B 15.3.1.A절 적납진물 외부의 증기관 파단에 포함
부압상태의 적납진물계통에 대해서, 발전소의 지속적인 운전을 위한 최소 허용수준으로 제2뱅크의 압력방출밸브 작동시 한 뱅크의 밸브 고장을 동반한 증기발생기로부터 터빈발전기로 증기를 운반하는 적납진물 내부의 배관이나 모관중 한 위치에서의 파단	N/A					N/A
부압상태의 적납진물계통에 대해서 밸브분기관의 압력 증가 혹은 감소시 후회방출밸브가 개방되지 않는 고장을 동반한 증기발생기로부터 터빈발전기로 증기를 운반하는 적납진물 내부의 배관이나 모관중 한 위치에서의 파단	N/A					N/A

15.1-27

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

월성 2 호기 최종안전성분석보고서

표 15.1-8a (계속)

사 고 기 술	빈도 범위	월성 C-6 등급	R-10 등급	선량 (mSv) 감상선	선량 (mSv) 전신	FSAR 관련 설 혹은 설명
감시제들이 신속하게 감지할 수 없는 격납건물의 대량 누설 혹은 4 시간 이상의 지속적인 원자로 운전이 가능한 대량 누설을 동반한 증기발생기로부터 터빈발전기로 증기를 운반하는 격납건물 내부의 배관이나 모관중 한 위치에서의 파단		5		23	3.2	15.3.1.B 15.3.1.A절 격납건물 외부의 증기관 파단에 포함
다음 조건중 더 심각한 것으로 가정된 격납건물 살수 고장을 동반한 증기발생기로부터 터빈발전기로 증기를 운반하는 격납건물 내부의 배관이나 모관중 한 위치에서의 파단 : 가. 사고전에 살수 발생 나. 사고후에 살수계통 작동불능	$f < 10^{-5}$	5	이중	23	3.2	15.3.1.B 15.3.1.A절 격납건물 외부의 증기관 파단에 포함
비상노심냉각수 주입 상실을 동반한 증기발생기로 증수를 운반하는 배관이나 모관중 한 위치에서의 파단	$f < 10^{-6}$	5		< 23	< 3.2	비상노심냉각 손상은 결과에 중요하지 않음, 15.3.1.A절 격납건물 외부의 증기관 파단에 포함
원자로 주냉각재회로 사이의 상호연결관에 위치한 격리장치가 닫히지 않는 고장을 동반한 증기발생기로 증수를 운반하는 배관이나 모관중 한 위치에서의 파단	$10^{-7} < f \leq 10^{-6}$	5		< 23	< 3.2	비상노심냉각 손상은 결과에 중요하지 않음, 15.3.1.A절 격납건물 외부의 증기관 파단에 포함
증기발생기 급냉 상실을 동반한 증기발생기로 증수를 운반하는 배관이나 모관중 한 위치에서의 파단	$10^{-6} < f \leq 10^{-5}$	5		< 23	< 3.2	비상노심냉각 손상은 결과에 중요하지 않음, 15.3.1.A절 격납건물 외부의 증기관 파단에 포함
격납건물로부터의 방사능 누출이 가장 심각한 이송실 혹은 출입구의 첫번째 문 개방과 두번째 문 밀봉 파손을 동반한 증기발생기로 증수를 운반하는 배관이나 모관중 한 위치에서의 파단	$10^{-6} < f \leq 10^{-5}$	5		< 23	< 3.2	15.3.1.A절 격납건물 외부의 증기관 파단에 포함
격납건물로부터의 방사능 누출이 가장 심각한 단일 격납건물 부속제통과 관련된 격납건물 격리장치가 닫히지 않는 고장을 동반한 증기발생기로 증수를 운반하는 배관이나 모관중 한 위치에서의 파단	$10^{-6} < f \leq 10^{-5}$	5		< 23	< 3.2	15.3.1.A절 격납건물 외부의 증기관 파단에 포함
격납건물 대기냉각설비의 운전 저하를 동반한 증기발생기로 증수를 운반하는 배관이나 모관중 한 위치에서의 파단	$10^{-6} < f \leq 10^{-5}$	5		23	3.2	15.3.1.A절 격납건물 외부의 증기관 파단에 포함
부압상태의 격납건물제통에 대해서, 발전소의 지속적 운전을 위한 최소 허용수준으로 제2뱅크의 압력방출밸브 작동시 한 뱅크의 밸브 고장을 동반한 증기발생기로 증수를 운반하는 배관이나 모관중 한 위치에서의 파단	N/A					N/A

15.1-28



월성 2 호기 최종안전성분석보고서

표 15.1-8a (계속)

사 고 기 술	빈도 범위	월성 C-6 등급	R-10 등급	선량 (mSv) 감산선	선량 (mSv) 전신	FSAR 관련 절 혹은 설명
부암상태의 격납건물제동에 대해서 밸브분기관의 압력 증가 혹은 감소시 우회방출밸브가 개방되지 않는 고장을 동반한 증기발생기로 급수를 운반하는 배관이나 모관중 한 위치에서의 파단	N/A					N/A
감시제동이 신속하게 감지할 수 없는 격납건물의 대량 누설 혹은 4 시간 이상의 지속적인 원자로 운전이 가능한 대량 누설을 동반한 증기발생기로 급수를 운반하는 배관이나 모관중 한 위치에서의 파단	5			< 23	< 3.2	15.3.1.A절 격납건물 외부의 증기관 파단에 포함
다음 조건중 더 심각한 것으로 가정된 격납건물 살수 고장을 동반한 증기발생기로 급수를 운반하는 배관이나 모관중 한 위치에서의 파단 : 가. 사고전에 살수 발생 나. 사고후에 살수계통 작동불능	5			< 23	< 3.2	15.3.1.A절 격납건물 외부의 증기관 파단에 포함 2 등급 선량한도를 만족
비상노심냉각수 주입 상실을 동반한 원자로 주냉각재펌프의 모든 기계적 밀봉의 파손	5			26	6	15.2.1.2.C.3절 비상노심냉각 상실을 동반한 소형 냉각재상실사고에 포함
원자로 주냉각재회로 사이의 상호연결관에 위치한 격리장치가 닫히지 않는 고장을 동반한 원자로 주냉각재펌프의 모든 기계적 밀봉의 파손	5			< 26	< 6	15.2.1.2.C.4절 비상노심냉각 상실을 동반한 소형 냉각재상실사고에 포함
증기발생기 급냉 상실을 동반한 원자로 주냉각재펌프의 모든 기계적 밀봉의 파손	5			< 26 주 6	< 6 주 6	15.2.1.2.C절 비상노심냉각 상실을 동반한 소형 냉각재상실사고에 포함
격납건물로부터의 방사능 누출이 가장 심각한 이상실 혹은 출입구의 차단제 문 개방과 두 번째 문 밀봉 파손을 동반한 원자로 주냉각재펌프의 모든 기계적 밀봉의 파손	5			0.689°	0.259°	15.2.1.2.A절 소형 냉각재상실사고에 포함 주 5
격납건물로부터의 방사능 누출이 가장 심각한 단일 격납건물 부속계통과 관련된 격납건물 격리장치가 닫히지 않는 고장을 동반한 원자로 주냉각재펌프의 모든 기계적 밀봉의 파손	5			0.689°	0.259°	15.2.1.2.A절 소형 냉각재상실사고에 포함 주 5
격납건물 대기냉각설비의 운전 저하를 동반한 원자로 주냉각재펌프의 모든 기계적 밀봉의 파손	5			0.689°	0.259°	15.2.1.2.A절 소형 냉각재상실사고에 포함 주 5
부암상태의 격납건물제동에 대해서, 발전소의 지속적인 운전을 위한 최소 허용수준으로 제2배크의 압력방출밸브 작동시 한 배크의 밸브 고장을 동반한 원자로 주냉각재펌프의 모든 기계적 밀봉의 파손	5			0.689°	0.259°	15.2.1.2.A절 소형 냉각재상실사고에 포함 주 5
원자로 주냉각재펌프의 모든 기계적 밀봉의 파손	N/A					N/A

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

월성 2 호기 최종안전성분석보고서

표 15.1-8a (계속)

사 고 기 술	빈도 범위	원형 C-6 등급	R-10 등급	선량 (mSv) 감상선	선량 (mSv) 전신	FSAR 관련 질 혹은 설명
부압상태의 격납건물제동에 대해서 펌프분기관이 압력 증가 혹은 감소시 우회방출밸브가 개방되지 않는 고장을 동반한 원자로 주냉각재펌프의 모든 기계적 밀봉의 파손	N/A					N/A
감시제동이 신속하게 감지할 수 없는 격납건물의 대량 누설 혹은 4 시간 이상의 지속적인 원자로 운전이 가능한 대량 누설을 동반한 원자로 주냉각재펌프의 모든 기계적 밀봉의 파손		5		0.689*	0.259*	15.2.1.2.A절 소형 냉각재상실사고에 포함 주 5
다음 조건중 더 심각한 것으로 가정된 격납건물 상수 고장을 동반한 원자로 주냉각재펌프의 모든 기계적 밀봉의 파손 : 가. 사고전에 상수 발생 나. 사고후에 상수계통 작동불능	$10^{-7} < f \leq 10^{-6}$	5		0.689*	0.259*	15.2.1.2.A절 소형 냉각재상실사고에 포함 주 5
IV 등급 전원 상실을 동반한 피더 차단	$f < 10^{-5}$	4		1.66	0.33	15.2.1.6.A
비상노심냉각수 주입 상실을 동반한 피더 차단	$f < 5 \times 10^{-5}$	5	이중	21.3	48	15.2.1.6.C.3
원자로 주냉각재회로 사이의 상호연결관에 위치한 격리 장치가 닫히지 않는 고장을 동반한 피더 차단	$10^{-7} < f \leq 10^{-6}$	5	이중	< 21.3	< 48	15.2.1.6.C.4
증기발생기 급냉 상실을 동반한 피더 차단	$10^{-6} < f \leq 10^{-5}$	5	이중	< 21.3 주 6	< 48 주 6	15.2.1.6.C
격납건물로부터의 방사능 누출이 가장 심각한 이송설 혹은 출입구의 첫번째 문 개방과 두번째 문 밀봉 파손을 동반한 피더 차단	$10^{-6} < f \leq 10^{-5}$	5	이중	682	90	15.2.1.6.B
격납건물로부터의 방사능 누출이 가장 심각한 단일 격납건물 부속계통과 관련된 격납건물 격리장치가 닫히지 않는 고장을 동반한 피더 차단	$10^{-6} < f \leq 10^{-5}$	5	이중	1476	195	15.2.1.6.B
격납건물 대기냉각설비의 운전 저하를 동반한 피더 차단	$10^{-6} < f \leq 10^{-5}$	5	이중	1.7	0.4	15.2.1.6.B
부압상태의 격납건물제동에 대해서, 발전소의 지속적인 운전을 위한 최소 허용수준으로 제2뱅크의 압력방출밸브 작동시 한 뱅크의 밸브 고장을 동반한 피더 차단	N/A					N/A
부압상태의 격납건물제동에 대해서 펌프분기관의 압력 증가 혹은 감소시 우회방출밸브가 개방되지 않는 고장을 동반한 피더 차단	N/A					N/A

15.1-30



월성 2 호기 최종안전성분석보고서

표 15.1-8a (계속)

사 고 기 술	빈도 범위	월성 C-6 등급	R-10 등급	선량 (mSv) 갑상선	선량 (mSv) 전신	FSAR 관련 절 혹은 설명
감시계통이 신속하게 감지할 수 없는 격납건물의 대량 누설 혹은 4 시간 이상의 지속적인 원자로 운전이 가능한 대량 누설을 동반한 피더 파단		5		9.1	1.4	15.2.1.6.B
다용 조건중 더 심각한 것으로 가정된 격납건물 살수 고장을 동반한 피더 파단 : 가. 사고전에 살수 발생 나. 사고후에 살수계통 작동불능	$10^{-7} < f \leq 10^{-6}$	5	이중	1.6	0.33	15.2.1.6.B
비상노심냉각수 주입 상실을 동반한 원자로 핵연료채널집합체중 하나에서의 유동차단	4×10^{-5}	5	이중	10	2.2	15.2.1.4.C.3
원자로 주냉각재회로 사이의 상호연결관에 위치한 격리장치가 닫히지 않는 고장을 동반한 원자로 핵연료채널집합체중 하나에서의 유동차단	$10^{-7} < f \leq 10^{-6}$	5	이중	< 10	< 2.2	15.2.1.4.C.4
증기발생기 급냉 상실을 동반한 원자로 핵연료채널집합체중 하나에서의 유동차단	$10^{-7} < f \leq 10^{-6}$	5	이중	< 10 주 6	< 2.2 주 6	15.2.1.4.C
격납건물로부터의 방사능 누출이 가장 심각한 이송실 혹은 출입구의 처분제 문 개방과 두번째 문 밀봉 파손을 동반한 원자로 핵연료채널집합체중 하나에서의 유동차단	$10^{-7} < f \leq 10^{-6}$	5	이중	4.9	1.4	15.2.1.4.B
격납건물로부터의 방사능 누출이 가장 심각한 단일 격납건물 부속계통과 관련된 격납건물 격리장치가 닫히지 않는 고장을 동반한 원자로 핵연료채널집합체중 하나에서의 유동차단	$10^{-7} < f \leq 10^{-6}$	5	이중	10.6	3	15.2.1.4.B
격납건물 대기냉각실비의 운전 저하를 동반한 원자로 핵연료채널집합체중 하나에서의 유동차단	$10^{-6} < f \leq 10^{-5}$	5	이중	2.2	0.6	15.2.1.4.B
부압상태의 격납건물계통에 대해서, 발전소의 지속적 운전을 위한 최소 허용수준으로 제2배크의 압력방출밸브 작동시 한 배크의 밸브 고장을 동반한 원자로 핵연료채널집합체중 하나에서의 유동차단	N/A					N/A
부압상태의 격납건물계통에 대해서, 밸브기관의 압력 증가 혹은 감소시 우회방출밸브가 개방되지 않는 고장을 동반한 원자로 핵연료채널집합체중 하나에서의 유동차단	N/A					N/A

15.1-31



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

월성 2 호기 최종안전성분석보고서

표 15.1-8a (계속)

사 고 기 술	빈도 범위	월성 C-6 등급	R-10 등급	선량 (mSv) 감상선	선량 (mSv) 전신	FSAR 관련 절 혹은 설명
감시계통이 신속하게 감지할 수 없는 격납건물의 대량 누설 혹은 4 시간 이상의 지속적인 원자로 운전이 가능한 대량 누설을 동반한 원자로 핵연료채널결합체중 하나에서의 유동차단	$10^{-7} < f \leq 10^{-6}$	5	이중	3.0	0.8	152.1.4B
다음 조건중 더 심각한 것으로 가정된 격납건물 살수 고장을 동반한 원자로 핵연료채널 결함체중 하나에서의 유동차단 : 가. 사고전에 살수 발생 나. 사고후에 살수계통 작동불능	$10^{-7} < f \leq 10^{-6}$	5	이중	2.4	0.6	152.1.4B (살수가 개시되지 않으므로 격납건물이 가용한 경우와 동일)
비상노심냉각수 주입 상실을 동반한 중단이음관 파손 원자로 주냉각재회로 사이의 상호연결관에 위치한 격리장치가 닫히지 않는 고장을 동반한 중단이음관 파손	3×10^{-5} $10^{-7} < f \leq 10^{-6}$	5	이중	21.8 < 21.8	5.0 < 5.0	152.1.5C.3 152.1.5C.4
증기발생기 급냉 상실을 동반한 중단이음관 파손	$10^{-7} < f \leq 10^{-6}$	5	이중	< 21.8 주 6	< 5.0 주 6	152.1.5C
격납건물로부터의 방사능 누출이 가장 심각한 이중실 혹은 출입구의 차단제 문 개방과 두번째 문 밀봉 파손을 동반한 중단이음관 파손	$10^{-7} < f \leq 10^{-6}$	5	이중	571	87	152.1.5B
격납건물로부터의 방사능 누출이 가장 심각한 단일 격납건물 부속계통과 관련된 격납건물 격리장치가 닫히지 않는 고장을 동반한 중단이음관 파손	$f < 10^{-6}$	5	이중	434	67	152.1.5B
격납건물 대기냉각설비의 운전 저하를 동반한 중단이음관 파손	$f < 10^{-6}$	5	이중	1.2	0.3	152.1.5B
부압상태의 격납건물계통에 대해서, 발전소의 지속적인 운전을 위한 최소 허용수준으로 제2배크의 압력방출밸브 작동시 한 배크의 밸브 고장을 동반한 중단이음관 파손	N/A					N/A
부압상태의 격납건물계통에 대해서, 밸브분기관의 압력 증가 혹은 갑작스런 우회방출밸브가 개방되지 않는 고장을 동반한 중단이음관 파손	N/A					N/A
감시계통이 신속하게 감지할 수 없는 격납건물의 대량 누설 혹은 4 시간 이상의 지속적인 원자로 운전이 가능한 대량 누설을 동반한 중단이음관 파손		5		4.8	0.9	152.1.5B

15.1-32



월성 2 호기 최종안전성분석보고서

표 15.1-8a (계속)

사 고 기 술	빈도 범위	월성 C-6 등급	R-10 등급	선량 (mSv) 감상선	선량 (mSv) 전신	FSAR 관련 절 혹은 설명
다음 조건중 더 심각한 것으로 가정하한 격납건물 살수 고장을 동반한 중단이음관 파손 : 가. 사고전에 살수 발생 나. 사고후에 살수계통 작동불능	$10^{-8} < f \leq 10^{-7}$	5	이중	1.2	0.3	152.1.5.B
비상노심냉각수 주입 상실을 동반한 중단이음관/격자튜브 파손	.	5 (격자튜브 파손 없음)	이중	21.8	50	152.1.5.C.3절과 동일
원자로 주냉각재회로 사이의 상호연결관에 위치한 격리장치가 닫히지 않는 고장을 동반한 중단이음관/격자튜브 파손	.	5 (격자튜브 파손 없음)	이중	< 21.8	< 5.0	152.1.5.C.4절과 동일
중기발전기 급냉 상실을 동반한 중단이음관/격자튜브 파손	.	5 (격자튜브 파손 없음)	이중	< 21.8 주 6	< 5.0 주 6	152.1.5.C.절과 동일
격납건물로부터의 방사능 누출이 가장 심각한 이송실 혹은 출입구의 첫번째 문 개방과 두번째 문 밀봉 파손을 동반한 중단이음관/격자튜브 파손	.	5 (격자튜브 파손 없음)	이중	571	87	152.1.5.B.절과 동일
격납건물로부터의 방사능 누출이 가장 심각한 단일 격납건물 부속계통과 관련된 격납건물 격리장치가 닫히지 않는 고장을 동반한 중단이음관/격자튜브 파손	.	5 (격자튜브 파손 없음)	이중	434	67	152.1.5.B.절과 동일
격납건물 대기냉각설비의 운전 저하를 동반한 중단이음관/격자튜브 파손	.	5 (격자튜브 파손 없음)	이중	1.2	0.3	152.1.5.B.절과 동일
부압상태의 격납건물계통에 대해서, 발전소의 지속적 운전을 위한 최소 허용수준으로 제2뱅크의 압력방출밸브 작동시 한 뱅크의 밸브 고장을 동반한 중단이음관/격자튜브 파손	N/A					N/A
부압상태의 격납건물계통에 대해서, 밸브분기관의 압력 증가 혹은 감소시 우회방출밸브가 개방되지 않는 고장을 동반한 중단이음관/격자튜브 파손	N/A					N/A
감시계통이 신속하게 감지할 수 없는 격납건물의 대량 누설 혹은 4 시간 이상의 지속적인 원자로운전이 가능한 대량 누설을 동반한 중단이음관/격자튜브 파손		5 (격자튜브 파손 없음)		4.8	0.9	152.1.5.B.절과 동일



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

월성 2 호기 최종안전성분석보고서

표 15.1-8a (계속)

사 고 기 술	빈도 범위	월성 C-6 등급 (격자류브 파손 없음)	R-10 등급	선량 (mSv) 감상선	선량 (mSv) 전신	FSAR 관련 절 혹은 설명
다음 조건중 더 심각한 것으로 가정된 격납건물 살수 고장을 동반한 종단이음관/격자류브 파손 : 가. 사고전에 살수 발생 나. 사고후에 살수계통 작동불능	.	5 (격자류브 파손 없음)	이중	1.2	0.3	15.2.1.5.B절과 동일
비상노심냉각수 주입 상실을 동반한 압력관/칼란드리아관 파손	1.9×10^{-5}	5	이중	16	3.4	15.2.1.3.C.3
원자로 주냉각제회로 사이의 상호연결관에 위치한 격리장치에 단회지 않는 고장을 동반한 압력관/칼란드리아관 파손	$10^{-7} < f \leq 10^{-6}$	5	이중	< 16	< 3.4	15.2.1.3.C.4
증기발생기 급냉 상실을 동반한 압력관/칼란드리아관 파손	$10^{-7} < f \leq 10^{-6}$	5	이중	< 16 주 6	< 3.4 주 6	15.2.1.3.C
격납건물로부터의 방사능 누출이 가장 심각한 이송실 혹은 출입구의 첫번째 문 개방과 두번째 문 밀봉 파손을 동반한 압력관/칼란드리아관 파손	$f < 10^{-5}$	5	이중	1.5	0.4	15.2.1.3.B
격납건물로부터의 방사능 누출이 가장 심각한 단일 격납건물 부속계통과 관련된 격납건물 격리장치가 단회지 않는 고장을 동반한 압력관/칼란드리아관 파손	$f < 10^{-5}$	5	이중	4.9	1.4	15.2.1.3.B
격납건물 대기냉각설비의 운전 저하를 동반한 압력관/칼란드리아관 파손	$f < 10^{-4}$	5	이중	1.1	0.3	15.2.1.3.B
부압상태의 격납건물계통에 대해서, 발전소의 지속적인 운전을 위한 최소 허용수준으로 제2배관의 압력방출밸브 작동시 한 배관의 벨브 고장을 동반한 압력관/칼란드리아관 파손	N/A					N/A
부압상태의 격납건물계통에 대해서, 벨브분기관의 압력 증가 혹은 감소시 우회방출밸브가 개방되지 않는 고장을 동반한 압력관/칼란드리아관 파손	N/A					N/A
감시계통이 신속하게 감지할 수 없는 격납건물의 대량 누설 혹은 4 시간 이상의 지속적인 원자로운전이 가능한 대량 누설을 동반한 압력관/칼란드리아관 파손		5		1.3	0.3	15.2.1.3.B
다음 조건중 더 심각한 것으로 가정된 격납건물 살수 고장을 동반한 압력관/칼란드리아관 파손 : 가. 사고전에 살수 발생 나. 사고후에 살수계통 작동불능	$f < 10^{-5}$	5	이중	1.1	0.3	15.2.1.3.B

15.1-34



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

월성 2 호기 최종안전성분석보고서

표 15.1-8a (계속)

사 고 기 술	빈도 범위	월성 C-6 등급	R-10 등급	선량 (mSv) 감상선	선량 (mSv) 전신	FSAR 관련 절 혹은 설명
적납건물 격리논리 고장을 동반한 원자로 주냉각재계의 대형 냉각제상실사고	$f \leq 10^{-6}$	NDB		1614	211	152.1.1.E
IV 등급 전원 상실을 동반한 원자로 주냉각재계의 대형 냉각제상실사고	$f < 10^{-5}$	5		245	5.7	152.1.1.D
비상노심냉각수 주입 상실을 동반한 원자로 주냉각재계의 대형 냉각제상실사고	4×10^{-6}	5	이중	104	16	152.1.1.C.3
원자로 주냉각재계로 사이의 상호연결관에 위치한 격리장치가 닫혀지 않는 고장을 동반한 원자로 주냉각재계의 대형 냉각제상실사고	$10^{-8} < f \leq 10^{-7}$	5	이중	< 104	< 16	152.1.1.C.4
증기발생기 급냉 상실을 동반한 원자로 주냉각재계의 대형 냉각제상실사고	$10^{-8} < f \leq 10^{-7}$	5	이중	< 104 주 6	< 16 주 6	152.1.1.C
적납건물로부터의 방사능 누출이 가장 심각한 이송실 혹은 출입구의 첫번째 문 개방과 두번째 문 밀봉 파손을 동반한 원자로 주냉각재계의 대형 냉각제상실사고	$f < 10^{-6}$	5	이중	914	111	152.1.1.B
적납건물로부터의 방사능 누출이 가장 심각한 단일 적납건물 부속계통과 관련된 적납건물 격리장치가 닫혀지 않는 고장을 동반한 원자로 주냉각재계의 대형 냉각제상실사고	$f < 10^{-6}$	5	이중	1399	170	152.1.1.B
적납건물 대기냉각설비의 운전 저하를 동반한 원자로 주냉각재계의 대형 냉각제상실사고	$10^{-7} < f \leq 10^{-6}$	5	이중	0.8	0.2	152.1.1.B
부압상태의 적납건물계통에 대해서, 발전소의 지속적 운전을 위한 최소 허용수준으로 제2뱅크의 압력방출밸브 작동시 한 뱅크의 밸브 고장을 동반한 원자로 주냉각재계의 대형 냉각제상실사고	N/A					N/A
부압상태의 적납건물계통에 대해서, 밸브분기판의 압력 증가 혹은 감소시 우회방출밸브가 개방되지 않는 고장을 동반한 원자로 주냉각재계의 대형 냉각제상실사고	N/A					N/A
감시계통이 신속하게 감지할 수 없는 적납건물의 대량 누설 혹은 4 시간 이상의 지속적인 원자로 운전이 가능한 대량 누설을 동반한 원자로 주냉각재계의 대형 냉각제상실사고		5		23.2	2.9	152.1.1.B
다음 조건중 더 심각한 것으로 가장한 적납건물 실수 고장을 동반한 원자로 주냉각재계의 대형 냉각제상실사고 : 가. 사고전에 실수 발생 나. 사고후에 실수제동 작동불능	$f < 10^{-6}$	5	이중	0.8	0.2	152.1.1.B

15.1-35

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

월성 2 호기 최종안전성분석보고서

표 15.1-8a (계속)

사 고 기 술	빈도 범위	월성 C-6 등급	R-10 등급	선량 (mSv) 간상선	선량 (mSv) 전신	FSAR 관련 절 혹은 설명
비상노심냉각수 주입 상실을 동반한 원자로 주냉각계통의 압력 및 재고량을 제어하는 계통의 배관중 한 위치에서의 파단	$f < 10^{-6}$	5		26	6	15.2.1.2C.3절 비상노심냉각 상실을 동반한 소형 냉각계상실사고에 포함
원자로 주냉각계통과 사이의 상호연결관에 위치한 격리장치가 닫히지 않는 고장을 동반한 원자로 주냉각계통의 압력 및 재고량을 제어하는 계통의 배관중 한 위치에서의 파단	$f < 10^{-6}$	5		< 26	< 6	15.2.1.2C.4절 비상노심냉각 상실을 동반한 소형 냉각계상실사고에 포함
중기발생기 급냉 상실을 동반한 원자로 주냉각계통의 압력 및 재고량을 제어하는 계통의 배관중 한 위치에서의 파단	$f < 10^{-6}$	5		< 26 주 6	< 6 주 6	15.2.1.2C.4절 비상노심냉각 상실을 동반한 소형 냉각계상실사고에 포함
적납건설로부터의 방사능 누출이 가장 심각한 이송실 혹은 출입구의 첫번째 문 개방과 두번째 문 밀봉 파손을 동반한 원자로 주냉각계통의 압력 및 재고량을 제어하는 계통의 배관중 한 위치에서의 파단	$f < 10^{-6}$	5		0.689*	0.259*	15.2.1.2B절 소형 냉각계상실사고에 포함
적납건설로부터의 방사능 누출이 가장 심각한 단일 격납 진를 부속계통과 관련된 격납진를 격리장치가 닫히지 않는 고장을 동반한 원자로 주냉각계통의 압력 및 재고량을 제어하는 계통의 배관중 한 위치에서의 파단	$f < 10^{-6}$	5		0.689*	0.259*	15.2.1.2B절 소형 냉각계상실사고에 포함
적납건설 대기냉각설비의 운전 저하를 동반한 원자로 주냉각계통의 압력 및 재고량을 제어하는 계통의 배관중 한 위치에서의 파단	$f < 10^{-6}$	5		0.689*	0.259*	15.2.1.2B절 소형 냉각계상실사고에 포함
부압상태의 적납건설계통에 대해서, 발전소의 지속적 운전을 위한 최소 허용수준으로 제2배크의 압력방출밸브 작동시 한 배크의 밸브 고장을 동반한 원자로 주냉각계통의 압력 및 재고량을 제어하는 계통의 배관중 한 위치에서의 파단	N/A					N/A
부압상태의 적납건설계통에 대해서, 밸브분기관의 압력 증가 혹은 감소시 우회방출밸브가 개방되지 않는 고장을 동반한 원자로 주냉각계통의 압력 및 재고량을 제어하는 계통의 배관중 한 위치에서의 파단	N/A					N/A
감시계통이 신속하게 감지할 수 없는 적납건설물의 대량 누출 혹은 4 시간 이상의 지속적인 원자로운전이 가능한 대량 누설을 동반한 원자로 주냉각계통의 압력 및 재고량을 제어하는 계통의 배관중 한 위치에서의 파단		5		0.689*	0.259*	15.2.1.2B절 소형 냉각계상실사고에 포함

15.1-36



개정 53
2001.4

월성 2호기 최종안전성분석보고서

표 15.1-8a (계속)

사 고 기 술	빈도 범위	월성 C-6 등급	R-10 등급	선량 (mSv) 감상선	선량 (mSv) 전신	FSAR 관련 절 혹은 설명
다음 조건중 더 심각한 것으로 가정된 적납진물 살수 고장을 동반한 원자로 주냉각계통의 압력 및 재고량을 제어하는 계통의 배관중 한 위치에서의 파단 : 가. 사고전에 살수 발생 나. 사고후에 살수계통 작동불능	$f < 10^{-6}$	5		0.689*	0.255*	15.2.1.2B절 소형 냉각재상실사고에 포함
증기발생기 급냉 상실을 동반한 다수의 증기발생기세관 파손	$f < 10^{-6}$	++		-	-	주 7 주 22
비상노심냉각수 주입 상실을 동반한 다수의 증기발생기세관 파손	$f < 10^{-6}$	++		-	-	주 7 주 22
원자로 주냉각계통로 사이의 상호연결관에 위치한 격리 장치가 닫히지 않는 고장을 동반한 다수의 증기발생기세관 파손	$f < 10^{-6}$	++		-	-	주 7 주 22
증기발생기로부터 증기를 운반하는 배관에 위치한 격리 장치가 닫히지 않는 고장을 동반한 다수의 증기발생기세관 파손	$f < 10^{-6}$	++		-	-	주 7 주 22
증기발생기 급냉 상실을 동반한 원자로 주냉각계통에 연결된 증기발생기를 제외한, 하나의 열교환기에서 다수의 튜브 파단	$f < 10^{-6}$	5		< 35.5	< 6.0	주 6
비상노심냉각수 주입 상실을 동반한 원자로 주냉각계통에 연결된 증기발생기를 제외한, 하나의 열교환기에서 다수의 튜브 파단	$f < 10^{-6}$	5		< 35.5	< 6.0	
원자로 주냉각계통로 사이의 상호연결관에 위치한 격리장치가 닫히지 않는 고장을 동반한 원자로 주냉각계통에 연결된 증기발생기를 제외한, 하나의 열교환기에서 다수의 튜브 파단	$f < 10^{-6}$	5		< 69.3	< 11.7	다수의 증기발생기 세관 파손 사고에 포함 (15.2.1.8절)
열교환기로 출입하는 용수를 운반하는 배관에 위치한 격리장치가 닫히지 않는 고장을 동반한 원자로 주냉각계통에 연결된 증기발생기를 제외한, 하나의 열교환기에서 다수의 튜브 파단	$f < 10^{-6}$	5		35.5	6.0	이 사고의 정보는 PSA 에서 제공 (참고문헌 15.1-9)
적납건물로부터의 방사능 누출이 가장 심각한 이송실 혹은 출입구의 차단제 문 개방과 두번째 문 밀봉 파손을 동반한 설계기준 지진	주 8	5 +++		-	-	주 8

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

월성 2호기 최종안전성분석보고서

표 15.1-8a (계속)

사 고 기 술	빈도 범위	월성 C-6 등급	R-10 등급	선량 (mSv) 감상선	선량 (mSv) 전신	FSAR 관련 질 혹은 설명
적납건물로부터의 방사능 누출이 가장 심각한 단일 적납건물 부속계통과 관련된 적납건물 격리장치 차단하지 않는 고장을 동반한 설계기준 지진	주 8	5 +++		-	-	주 8
적납건물 대기냉각설비의 운전 저하를 동반한 설계기준 지진	주 8	5		-	-	주 9
부압상태의 적납건물계통에 대해서, 발전소의 지속적 운전을 위한 최소 허용수준으로 제2뱅크의 압력방출밸브 작동시 한 뱅크의 펌프 고장을 동반한 설계기준 지진	N/A	-				N/A
부압상태의 적납건물계통에 대해서, 펌프본기관의 압력 증가 혹은 감소시 우회방출밸브가 개방되지 않는 고장을 동반한 설계기준 지진	N/A	-				N/A
급시계통이 신속하게 감지할 수 없는 적납건물의 대량 누설 혹은 4 시간 이상의 지속적인 원자로 운전이 가능한 대량 누설을 동반한 설계기준 지진	주 8	5		-	-	주 8
다중 조건중 더 심각한 것으로 가정된 적납건물 살수 고장을 동반한 설계기준 지진 : 가. 설계기준사고 전에 살수계통 작동불능 나. 설계기준사고 후에 살수계통 작동불능	주 9	5		-	-	주 9
부압상태의 적납건물에 대해서, 사고 이전 추진공전물의 압력이 대기압인 상태를 동반한 원자로 핵연료채널절합체중 하나에서의 유동차단	N/A					N/A
부압상태의 적납건물에 대해서, 사고 이전 추진공전물의 압력이 대기압인 상태를 동반한 종단이음관 파손	N/A					N/A
부압상태의 적납건물에 대해서, 사고 이전 추진공전물의 압력이 대기압인 상태를 동반한	N/A					N/A
압력관/칼란드리아관 파손	N/A					N/A
부압상태의 적납건물에 대해서, 사고 이전 추진공전물의 압력이 대기압인 상태를 동반한 피더 파단	N/A					N/A
터빈의 파속방지 고장을 동반한 터빈발전기 부하거절	$f \leq 10^{-5}$	5		0.689°	0.259°	주 10
터빈파손		5		0.689°	0.259°	FSAR 3.5절

15.1-38



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

개정 53

2001.4

월성 2호기 최종안전성분석보고서

표 15.1-8a (계속)

사 고 기 술	빈도 범위	월성 C-6 등급	R-10 등급	선량 (mSv) 감상선	선량 (mSv) 전신	FSAR 관련 절 혹은 설명
설계기준 폭풍	-	주 23		0.689*	0.259*	FSAR 2.3절 및 3.3절
원자로 냉각재주순환펌프의 덮개와 케이싱 사이 기계적 연결부 파손	-	주 23		-	-	주 19
원자로 반응도제어기구 갑판에 떨어진 대형 하중	-	주 23		-	-	주 19
증기발생기 지지대의 파손	-	주 23		-	-	주 19
원자로 냉각재주순환펌프 케이싱의 심각한 파손	-	주 23		-	-	주 19
원자로 냉각재주순환펌프 덮개의 심각한 파손	-	주 23		-	-	주 19
발전소 냉각수 유입통로의 심각한 파손	-	주 23		-	-	주 19
발전소 냉각수 방출도관의 심각한 파손	-	주 23		-	-	주 19

53

* CANDU 에서는 불로우다운벙크가 존재하지 않는다. 월성 2, 3, 4 호기에서는 발기용축기라고 언급되어 있다.
++ CANDU 의 개념에 의하면 설계기준 지진에 대해서 내진 점증된 적납건물 적리계통의 작동을 신뢰한다.

N/A 월성 2, 3, 4 호기의 적납건물에는 적용되지 않는다.

NDB 비설계기준사고

* 선량은 극한적인 1 등급 사고인 복수기진공 상실 (15.3.3절) 에 포함됨.

해연료가 파손되지 않으므로, 감상선 선량은 기존의 증기발생기세관 누설에 의한 기여만을 포함한다.

선량은 극한적인 1 등급 사고인 복수기진공 상실 (15.3.3절) 에 포함됨.

해연료가 파손되지 않으므로, 전신 선량은 기존의 증기발생기세관 누설에 의한 기여만을 포함한다.

++ 일부 기본 발단사고가 월성에서 재분류되었다 : AECB 권고문서 C-6 에 사고 등급이 규정된 사고에 대해서 적용한다.

각각 해당하는 주를 참고하십시오. 모든 재분류 사고들 (기본 혹은 조합) 이 이 열에 표시되어 있다.

53

15.1 - 39



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

개정 53
2001.4

월성 2호기 최종안전성분석보고서

표 15.1-8b
발전소의 체계적 검토를 통해 추가로 고려된 사고

사 고 기 술	빈도 범위	월성 C-6 등급	R-10 등급	선량 (mSv) 합산	선량 (mSv) 전신	FSAR 관련 절 혹은 설명
상승기체제통 상실	$10^{-2} < f \leq 10^{-1}$	1		참고문헌 15.1-9	참고문헌 15.1-9	이 사고의 정보는 PSA 에서 제공
복수기증기방출밸브가 가동/불용한 경우의 터빈 트립	$0.1 < f \leq 0.5$	1		0.689'	0.259'	15.3.3절에 포함
핵연료교환기 (F/M) 교량의 부주의한 이동 혹은 F/M-유발 중단이윤관 파손을 야기시키는 교량의 경사점 사용후핵연료 저장조의 환기제통 상실	$10^{-3} < f \leq 10^{-2}$	2		참고문헌 15.1-9	참고문헌 15.1-9	이 사고의 정보는 PSA 에서 제공
환형기체제통으로의 압력판/알란드리아관/중단이윤관 누설	$10^{-2} < f \leq 10^{-1}$	1		****	****	주 11
평포 트립을 야기시키는 열수송펌프 파손	$10^{-2} < f \leq 5 \times 10^{-2}$	1		1.1	0.3	주 12 (15.2.1.3.A절에 포함)
송밀봉냉각 밀/혹은 재순환냉각수 상실로 인한 모든 냉각제통프 밀봉 파손	$f < 0.5$	1		0.689'	0.259'	15.2.2절에 포함
가압기 방출밸브/증기배출밸브 상류의 배관 파단	1.3×10^{-5}	3		참고문헌 15.1-9	참고문헌 15.1-9	이 사고의 정보는 PSA 에서 제공
냉각재제통내 연계배관의 파손 - 정화, 증수, 배출 제통	2×10^{-4}	2		0.689'	0.259'	15.2.1.2.A절 수형 냉각제상실사고에 포함
냉각재제통으로부터 증압 비상노심냉각제통으로의 연류	$10^{-3} < f \leq 10^{-2}$	2		0.19	0.01	15.2.1.2.A절 수형 냉각제상실사고에 포함, 주 13
원자로 운전중의 불필요한 회로 격리	$f \leq 10^{-6}$	NDB		참고문헌 15.1-9	참고문헌 15.1-9	이 사고의 정보는 PSA 에서 제공
원자로 정상운전중의 불필요한 재순환냉각수 부하저절	.	3		참고문헌 15.1-9	참고문헌 15.1-9	이 사고의 정보는 PSA 에서 제공
주중기력리밸브의 불필요한 폐쇄	3.6×10^{-3}	1		참고문헌 15.1-9	참고문헌 15.1-9	이 사고의 정보는 PSA 에서 제공
주중기력형모판의 파단	-	3		23	3.2	15.3.1.A절 주중기력판 파단에 포함
증기발생기의 노즐 파단	-	3		23	3.2	15.3.1.A절 격납건물 외부 증기판 파단의 선량에 포함
원자로 정지중의 고장 (조절, 원자로정지제통, 용수 전원, 계기용공기 등의 상실 - 감속제의 파도한, 냉각 등)	$10^{-4} < f \leq 10^{-1}$	1 ~ 3				15.2.3절의 원자로정지중 냉방도제어 상실 이 사고의 정보는 PSA 에서 제공
이중의 전상기를 냉각시키는 공기조화기로 공급되는 냉방수의 상실	.	1		참고문헌 15.1-9	참고문헌 15.1-9	이 사고의 정보는 PSA 에서 제공
발전소내 (이중의 전상기가 아닌) 전기기구 및 장비를 위한 공기조화제통의 상실	.	1		참고문헌 15.1-9	참고문헌 15.1-9	이 사고의 정보는 PSA 에서 제공
불필요한 살수	.	3		참고문헌 15.1-9	참고문헌 15.1-9	이 사고의 정보는 PSA 에서 제공

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

월성 2 호기 최종안전성분석보고서

표 15.1-8b (계속)

사 고 기 술	빈도 범위	월성 C-6 등급	R-10 등급	선량 (mSv) 감상선	선량 (mSv) 전신	FSAR 관련 절 혹은 설명
홍수 (외부 생성원)	-			****	****	FSAR 2.4절 및 3.4절
항공기 충돌	-			****	****	FSAR 2.2절
증기발생기 동체 파손	-	-		참고문헌 15.1-9	참고문헌 15.1-9	주 19
용기 파손 (중수 저장, 가압기, 탈기용축기, 칼라드리아)	-	-		참고문헌 15.1-9	참고문헌 15.1-9	주 19
냉각제펌프의 임펠러 파손	-	-		참고문헌 15.1-9	참고문헌 15.1-9	주 19

* 해연료가 파손되지 않으므로, 감상선 선량은 기존의 증기발생기세관 누설에 의한 기여만을 포함한다.

해연료가 파손되지 않으므로, 전신 선량은 기존의 증기발생기세관 누설에 의한 기여만을 포함한다.

6c265efe-bd3411081416

15.1-41



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

월성 2 호기 최종안전성분석보고서

표 15.1-8c

비설계기준사고 목록

사 고 기 술	빈도 범위	월성 C-6 등급	R-10 등급	선량 (mSv) 감상선	선량 (μSv) 전신	FSAR 관련 절 혹은 설명
적납진물 대기냉각설비의 완전 고장을 동반한 원자로 핵연료채널집합체중 하나에서의 유동차단	$f < 2 \times 10^{-5}$	NDB		2.2	0.6	15.2.1.4.B절
적납진물로부터의 방사능물질 누출이 가장 심각한 이송실 혹은 출입구의 양쪽 문 개방을 동반한 원자로 핵연료채널집합체중 하나에서의 유동차단	1.3×10^{-5}	NDB		8.6	2.6	15.2.1.4.B절
적납진물 대기냉각설비의 완전 고장을 동반한 중단이음관 파손	1.1×10^{-5}	NDB		1.2	0.3	15.2.1.5.B절
적납진물로부터의 방사능물질 누출이 가장 심각한 이송실 혹은 출입구의 양쪽 문 개방을 동반한 중단이음관 파손	$10^{-7} < f \leq 10^{-6}$	NDB		810	120	15.2.1.5.B절
적납진물 대기냉각설비의 완전 고장을 동반한 압력관/칼란드리아관 파손	$10^{-6} < f \leq 10^{-5}$	NDB		1.1	0.3	15.2.1.3.B절
적납진물로부터의 방사능물질 누출이 가장 심각한 이송실 혹은 출입구의 양쪽 문 개방을 동반한 압력관/칼란드리아관 파손	$f < 10^{-6}$	NDB		2.1	0.6	15.2.1.3.B절
적납진물 대기냉각설비의 완전 고장을 동반한 대형 냉각제상실사고	2×10^{-5}	NDB		0.8	0.2	15.2.1.1.B절
적납진물로부터의 방사능물질 누출이 가장 심각한 이송실 혹은 출입구의 양쪽 문 개방을 동반한 대형 냉각제상실사고	$f < 10^{-6}$	NDB		21028	2548	15.2.1.1.B절

* 선량은 극한적인 1 등급 사고인 복수기진공 상실 (15.3.3절) 에 포함됨.
핵연료가 파손되지 않으므로, 감상선 선량은 기존의 증기발생기세관 누설에 의한 기여만을 포함한다.

선량은 극한적인 1 등급 사고인 복수기진공 상실 (15.3.3절) 에 포함됨.
핵연료가 파손되지 않으므로, 전신 선량은 기존의 증기발생기세관 누설에 의한 기여만을 포함한다.

NDB 비설계기준사고

15.1-42



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

월성 2호기 최종안전성분석보고서

표 15.1-8 에 대한 주

1. 터빈발전기의 부하거절이나 전원상실에 대한 발전소의 주요 조치는 7장에 요약되어 있다. 이 사고는 역시 1 등급 사고인 정상전원 상실에 포함된다.
2. 냉각재 방출밸브가 고장으로 개방될 경우에도 탈기응축기 방출밸브는 개방되지 않는다. 이는 탈기응축기 방출밸브의 설정치가 원자로출구모관의 정상압력보다 높기 때문이다.
3. 설계기준 화재에 대한 분석은 참고문헌 15.1-42 에서 제공한다.
4. 내진 평가는 참고문헌 15.1-43 에서 제공한다.
5. 2 등급 사고인 소형 냉각재상실사고에 대한 선량은 피더 파단에 포함된다. 그러나 한 채널에서 심각한 핵연료 가열을 야기시키지 않는 소형 파단의 경우 핵연료의 계통적 파손은 일어나지 않으므로, 선량에 대한 유일한 기여는 기존의 증기발생기세관 누설이 존재하는 경우에만 대기증기방출밸브 혹은 주증기안전밸브를 통한 이차측 냉각수 누출로부터 기인한다.
6. 두 개의 독립적인 증기발생기 급냉계통이 존재하기 때문에 증기발생기 급냉 상실에 대한 발생 빈도는 감소된다. 결과는 비상노심내각수 주입 상실에 포함된다.
7. 이것은 발생빈도가 낮은 비설계기준사고이다.
8. 캐나다의 지진 개념에 의하면, 지진 중 혹은 후에도 운전되도록 설계되고 검증된 계통의 작동을 신뢰한다. 그러므로 이 사고를 평가할 필요가 없다.
9. 격납건물 냉각계통은 지진 후에는 작동이 요구되지 않으므로, 이 사고를 평가할 필요가 없다.
10. 이 사고는 터빈파손을 야기시키므로, 대중 선량의 관점에서 터빈파손 사고 (표에서 다음 줄에 수록) 에 포함된다.
11. 이 사고는 발전소 운전에 영향을 미치지 않으며, 대중 선량에의 영향은 심각하지 않을 것으로 예상된다.
12. 이들 사고보다 더 심각한 것은 환형기체계통으로의 압력관 누설이다. 이에 대한 선량은 15.2.1.3절에 기술된 압력관 파단보다 적을 것이다.
13. 압력 및 재고량 제어계통 (PICS) 의 배관 파단은 냉각재계통 배관에서의 소형 파단과 유사하게 냉각재계통에 영향을 미칠 것이다. 압력 및 재고량 제어계통은 가압기 쪽의 원자로출구모관과, 정화계통의 회수관을 경유하는 충수 및 배출 계통 쪽에 있는 펌프흡입구 및 원자로입구모관을 통하여 냉각재계통에 연결되어 있다. 따라서 안전계통의 전반적인 성능점검의 입장에



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

월성 2호기 최종안전성분석보고서

개정 53

2001.4

- 서 압력 및 재고량 제어계통 배관의 파단은 15.2.1.2절의 소형 냉각재상실사고에서 다루어진다.
14. 이 사고는 중수 충수 및 배출 계통과 가압기의 격리를 포함한다. 이 사고시에 특수한 안전계통의 작동은 요구되지 않으며, 대중 선량측면에서 영향이 없다. 이 사건은 확률론적안전성평가가 작업의 일환으로 다루어진다.
 15. 정상 부하거절은 IV 등급 전원 상실후 중요하지 않은 재순환냉각수 부하의 자동적인 격리를 포함한다 ; IV 등급 전원 상실후 요구되는 용수유량이 IV 등급 전원이 가용한 경우의 유량보다 적으므로 부하거절이 발생한다. 그러나 이 사고는 대중 선량을 유발하지는 않을 것으로 예측된다.
 16. 그러나 모든 주중기격리밸브의 단힘으로 인한 발전소계통의 영향은 15.3.3절에 언급된 이차측 가압 사고와 유사하다.
 17. 발전소내 전산기는 냉각 상실로 인한 고온에서 단기간 작동되도록 설계되고 시험된다. 전산실의 공기조화가 상실되는 경우에 운전원은 적절한 조치를 취할 것으로 예상된다. 이 사고는 대중 선량을 유발하지는 않을 것으로 예측된다.
 18. 발전소내 전기장비는 공기조화계통 (HVAC) 의 상실로 인한 고온상태에서 단기간 작동되도록 설계되어 있다. 공기조화계통이 상실되는 경우에 운전원은 적절한 조치를 취할 것으로 예상된다. 이 사고는 대중 선량을 유발하지는 않을 것으로 예측된다.
 19. 이것은 분석이 요구되지 않는 발생확률이 낮은 사고이다.
 20. 이 사고는 AECB 권고문서 C-6 에서 1 등급 사고이다. 월성의 경우, 확률론적안전성평가로부터 재분류된다.
 21. 이 사고는 AECB 권고문서 C-6 에서 3 등급 사고이다. 월성의 경우, 확률론적안전성평가로부터 재분류된다.
 22. 이 사고는 AECB 권고문서 C-6 에서 5 등급 사고이다. 월성의 경우, 기본사고가 5 등급 사고로 재분류되므로 (주 21 참조), 사고조합은 설계기준을 초과하며 분석되지 않는다.
 23. 이 사고는 AECB 권고문서 C-6 에서 5 등급 사고이다.

53



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

월성 2 호기 최종안전성분석보고서

6c265efe-bd3411081416



한국수력원자력
월성원자력 2호기
최종 안전성 분석 보고서

냉각재계통 저압 트립설정치 (SDS1 및 SDS2)

그림 15.1.1-1

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

월성 2 호기 최종안전성분석보고서

6c265efe-bd3411081416



한국수력원자력
월성원자력 2호기
최종 안전성 분석 보고서

가압기 저수위 트립설정치 (SDS1 및 SDS2)

그림 15.1.1-2

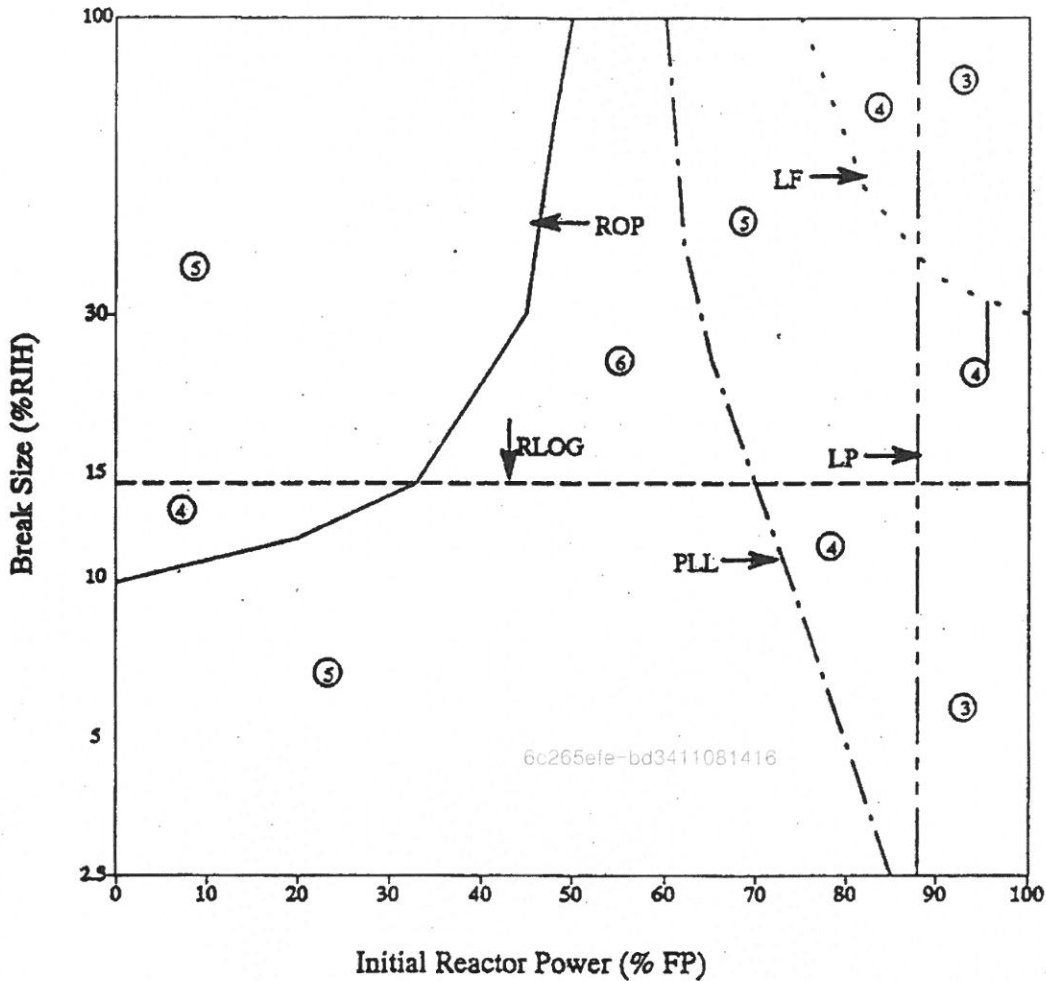


본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

월성 2 호기 최종안전성분석보고서

개정 2

1996. 10



LP Low PHT Pressure trip

PLL Pressurizer Low level trip

LF Low Flow trip

ROP High Neutron Power trip

RLOG Log Rate trip

High Reactor Building Pressure Trip effective throughout

③ a trip parameters



한국수력원자력
월성원자력 2호기
최종 안전성 분석 보고서

대형 냉각재상실사고에 대한 제1정지계통의
트립 유효범위도(원자로 조절계통 작동 불능)

- 원자로 출구모관 파단

그림 15.1.1.A-21a

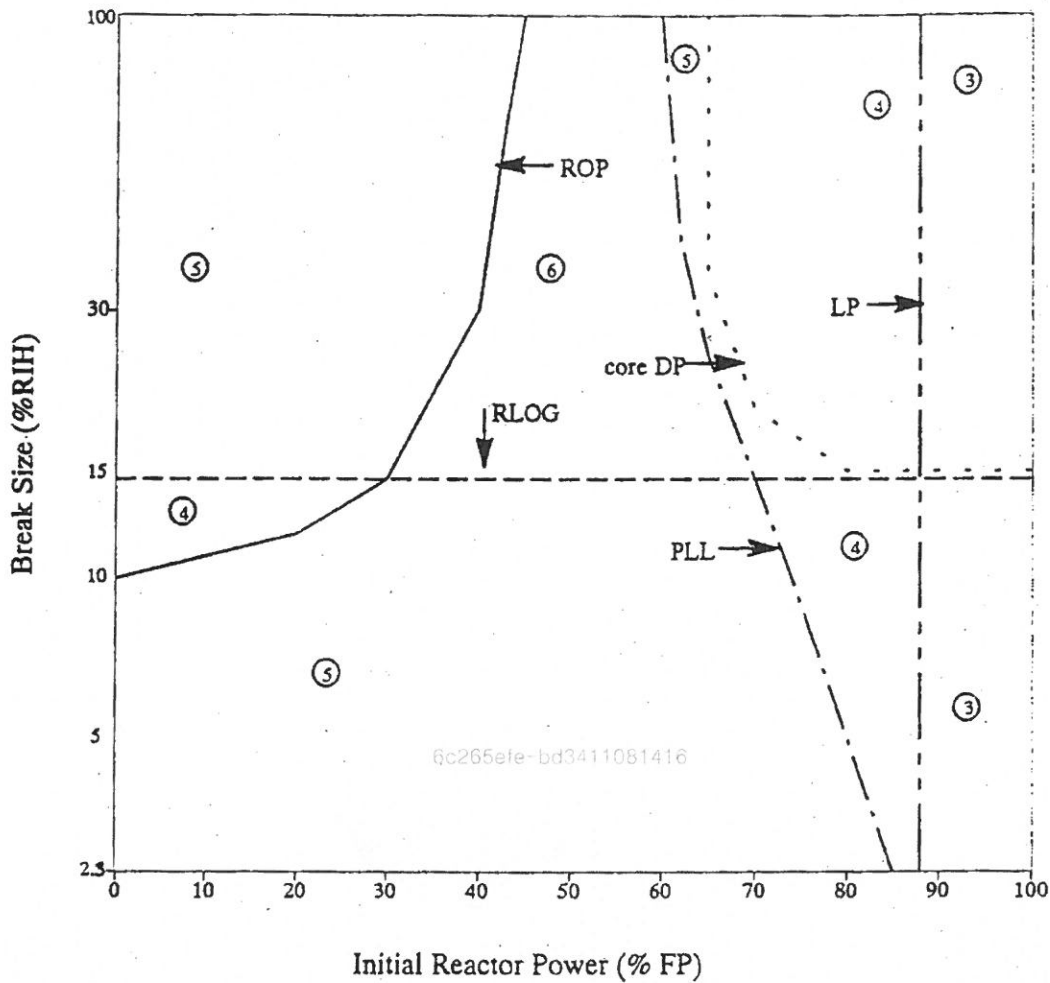


본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

월성 2 호기 최종안전성분석보고서

개정 2

1996. 10



LP Low PHT Pressure trip

PLL Pressurizer Low level trip

core DP Low core pressure drop trip

ROP High Neutron Power trip

RLOG Log Rate trip

High Ractor Building Pressure Trip effective throughout

③ n trip parameters



한국수력원자력
월성원자력 2호기
최종 안전성 분석 보고서

대형 냉각재상실사고에 대한 제2정지계통의
트립 유효범위도(원자로 조절계통 작동 불능)

- 원자로 출구모관 파단

그림 15.1.1.A-21b

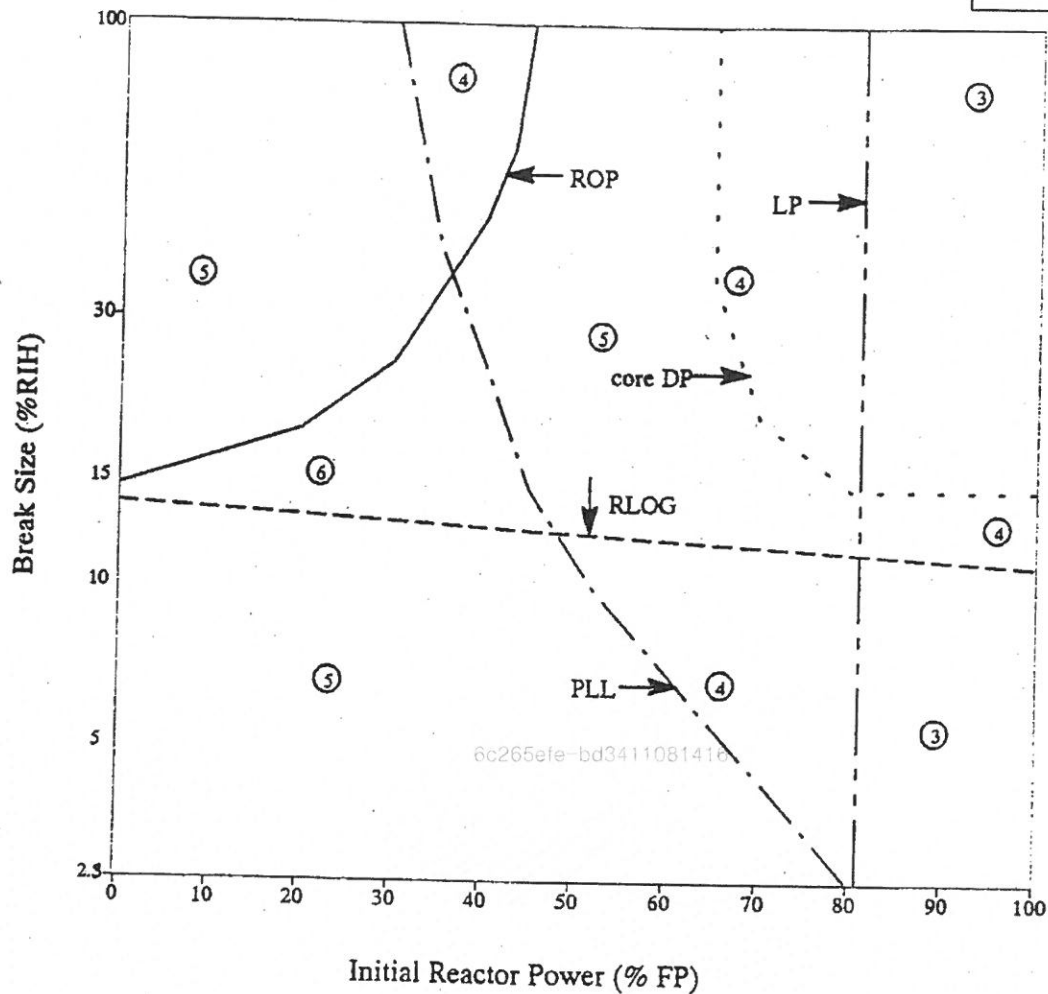


본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

월성 2 호기 최종안전성분석보고서

개정 2

1996. 10



LP Low PHT Pressure trip

PLL Pressurizer Low level trip

core DP Low core pressure drop trip

ROP High Neutron Power trip

RLOG Log Rate trip

High Ractor Building Pressure Trip effective throughout

③ n trip parameters



한국수력원자력
월성원자력 2호기
최종 안전성 분석 보고서

대형 냉각재상실사고에 대한 제2정지계통의
트립 유효범위도(원자로 조절계통 작동 불능)
- 펌프흡입관 파단

그림 15.1.1.A-21d



본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

월성 2 호기 최종안전성분석보고서

6c265efe-bd3411081416



한국수력원자력
월성원자력 2호기
최종 안전성 분석 보고서

중기발생기 저수위 트립설정치

(SDS1 및 SDS2)

그림 15.1.1-3