2003 추계학술발표회 논문집
한국원자력학회

위험도 정보를 활용한 원전 안전검사 방안

A Risk-Informed Inspection Approach for NPPs

최종수, 황태석, 김봉현
한국원자력안전기술원
대전광역시 유성구 구성동 19

요 약

PSA로부터 유도된 위험도 정보를 운영기술지침서 개선, 가동중검사 등의 다양한 인허가분야에 적용하려는 산업계의 요구에 부응하기 위해서 규제결정에 활용될 기술적 근거 및 원칙을 포함한 위험도정보규제 제도가 마련 중에 있다. 이런 환경을 고려하여 위험도 정보를 원전 안전검사에 반영하여 규제 효율성을 제고하기 위한 검사방안을 개발하고 있으며, 본 논문에서는 해당 검사방안에 대해 소개하고자 한다.

Abstract

Now, the Korean utility is planning to apply the risk information derived from its PSAs in many licensing areas such as modification of technical specifications, in-service inspection, etc. In order to meet the utility's growing demand for the application of risk information, it is essential for the regulatory body to prepare a risk-informed regulatory framework, including the technical basis and philosophy used in regulatory decision making. This paper summarizes the risk-informed inspection approach which was developed to apply the risk-information or risk-insights to future regulatory inspection of NPPs in order to enhance regulatory efficiency and effectiveness.

1. 서 론

세계적으로 확률론적 안전성 평가 (PSA: Probabilistic Safety Assessment)는 원자력발전소의 안전성 평가를 위해 광범위하게 적용되고 있으며 위험도정보규제 (RIR: Risk Informed Regulation) 개념이 규제 전반에 반영됨에 따라 PSA 정보를 활용한 규제결정이 일반화되어 가고 있다.

국내에서도 위험도정보규제 개념의 도입 및 다양한 측면에서 위험도정보활용을 위한 기술개발 및 적용사례가 있고, 고리 3,4호기 및 영광 1,2호기에 대한 PSA를 시작으로 신규원전에 대한 PSA가 완료되었으며, 2001년 8월에 확정된 “원자력발전소 중대사고 정책”과 관련하여 가동중 원전에 대한 PSA 완료 및 일부 원전에 대한 재평가가 수행될 예정이다. 정부차원에서도 위험도 정보 규제 개념의 도입을 위해 다각적인 지원이 있다.

국내 원전 수가 증가함에 따라 원전에서의 사고/고장이 빈번해지고, 사회적 영향이 커짐에 따라 과기부는 규제기관의 전문성 및 효율성 증진을 고려한 "원전 안전관리 효율화 방안"을 수립하여 '02년 12월에 원자력안전위원회에 보고한 바 있다. "원전 안전관리 효율화 방안"에서는 규제업무 효율성을 제고하고 안전 중요도 및 성능실적 등의 위험도 정보를 고려한 안전검사 방안 (이후 "위험도정보활용 검사" 또는 RBI로 표기함.)을 도출하여 시범이행하고 그 결과를 반영하여 확대 적용하겠다는 계획을 제시하고 있다. 본 논문은 "원전 안전관리 효율화 방안"과 관련하여 이행방안으로 준비중에 있는 위험도정보활용 검사방안에 대한 연구 결과를 소개하고자 한다.

2. 정기검사 제도

국내 원전은 매 계획예방정비기간마다 규제기관으로부터의 정기검사를 받아야 한다. 해당 정기검사와 관련해서 원자력 관련 법령에는 다음과 같은 내용을 명시하고 있다.

1) 원자력법 제23조의2 (검사) :

1항 : 발전용 원자로운영자는 원자로 및 관계시설의 운영 · 특정핵물질의 계량관리 및 방호에 관한 사항에 대해서 대통령령이 정하는 바에 따라 과기부장관의 검사를 받아야 함.

3항 : 과기부장관은 검사결과 다음 각호에 해당할 때는 발전용원자로운영자에게 그 시정 및 보완을 명할 수 있음.

- 운영허가 기준에 미달되거나 운영에 관한 안전조치가 미흡한 경우
- 허가신청서 첨부서류 및 핵물질 계량관리 및 방호규정에 위반한 경우

2) 원자로법 시행령 제42조 (정기검사) :

1항 : 발전용원자로운영자는 원자로시설의 성능에 관하여 과기부령이 정하는 검사대상 및 검사방법에 따라 정기적으로 검사를 받아야 함.

2항 : 원자로시설의 운영 및 성능이 다음 기준에 적합할 때 이를 합격으로 한다.

- 운영허가 기준에 적합하게 운영된 경우
- 원자로시설의 성능이 사용전검사에 합격한 상태로 유지될 경우

3) 원자력법 시행규칙 제19조 (정기검사) :

1항 : 검사를 받아야 하는 시설은 다음 각호와 같으며, 시설별 검사대상과 세부적인 검사방법은 과학기술부장관이 정한다. (관련 고시 개발중)

(1) 원자로 본체 (핵연료 포함)

(2) 원자로냉각계통시설
(3) 계측 및 제어계통시설
(4) 핵연료물질의 취급시설 및 저장시설
(5) 방사성폐기물의 폐기시설
(6) 방사선관리시설
(7) 원자로격납시설
(8) 원자로안전계통시설
(9) 안전관련 전력공급계통시설
(10) 방사선비상대응시설
(11) 기타 원자로의 안전에 관계되는 시설

상기의 법령에 따른 정기검사는 한국원자력안전기술원이 위탁업무로 수행하고 있으며, 검사를 통해 대상원전에 대해 다음 사항들을 주로 확인하고 있다.

- 운영허가 기준 및 "원자로시설등의 기술기준에 관한 규칙"의 운영조직, 운전경험의 반영, 시험 · 감시 · 검사 및 보수에 대한 규정에 적합하게 운영되고 있는 지의 여부
- "원자로시설등의 기술기준에 관한 규칙"의 안전등급, 초기시험에 대한 규정에 적합하게 운영되고 있는지의 여부
- 원자로 시설의 내압, 내방사선 및 기타 성능이 사용전검사에 합격한 상태로 유지되고 있는지의 여부

원전별 정기검사 항목 및 검사방법, 주안점 등은 항목별 참여 검사원들이 관련 내부지침 및 검사경험을 바탕으로 수립하고 있다. 참고로 표1은 한국표준형원전에 대한 검사항목이다.

3. 과거 연구결과

위험도정보활용 검사에 대한 KINS의 연구로는 1995년부터 수행된 중장기과제의 연구결과물인 울진 3,4호기에 위험도기준검사 지침서 (KINS/AR-661)를 인용할 수 있다. KINS/AR-661은 울진 3,4호기 PSA 보고서 (운영허가 신청서류)에서 내부사건 1단계 PSA 결과를 인용하고 있으며, 분석결과로 제시되어 있는 기기고장 및 인간오류 사건들의 FV 중요도척도를 기준으로 하여 검사대상을 한정하고 있다. 선별된 기본사건과 관련해서 다음과 같은 검사 제안사항을 도출하고 있다.

1) Occurrence Probability의 적합성 검토
2) 시험 및 보수의 신속한 계획과 수행으로 이용불능도 최소화
3) 불필요한 추가 시험의 최소화
4) 체크밸브 실패 역류 가능성 검토
5) 공통원인고장에 의한 다중 펌프 실패 가능성 검토
6) 모터구동밸브들의 공통원인고장 가능성 검토

7) 터빈구동 보조급수펌프의 기동 실패 가능성 검토

8) 터빈구동펌프 터빈 격리밸브 개방실패 가능성 검토

9) 비상운전 절차서(EOP)의 적절성 검토

과기부 “원전 안전관리 효율화 방안”에서 요구하고 있는 사항을 고려하여 KINS/AR-661의 적용성을 검토한 결과로 다음과 같은 결론이 도출되었다.

- KINS/AR-661의 검사대상 사건에서는 초기사건, 외부사건분석, 정지/저출력 분석, 격납건물 분석 등의 내용이 반영되어 있지 않음.
- KINS/AR-661는 검사대상, 점검내용, 판정기준 등 제시하고 있지 않아 실질적인 검사지침의 기능을 수행하지 못함.
- 정기검사 항목 및 투입인력을 조정할 수 있는 유효한 방법을 제시하고 있지 못함.

4. 위험도정보활용 검사방안

본 검사방안은 울진 4호기를 대상로 하며 규제현장에서의 적용을 고려한 방안으로 개발되었다. 해당 검사방안은 다음과 같은 내용을 포함하며 전반적인 체계는 그림 1을 참고할 수 있다.

1) 주요 위험요소 파악
   - 울진 3,4호기 인허가 PSA 보고서를 기반으로 관련 연구결과를 반영한 위험도 재평가 결과 활용함.
   - 위험도평가 결과로 노심손상빈도 기여량 (ΔCDF)이 1×10^{-7}/년 이상인 사건을 주요 위험요소로 선정함. 이에 따라 내부사건 PSA에서 44개 사건, 외부사건 PSA 및 정지/저출력 PSA에서 21개 사건을 주요 위험요소로 선정됨. (표2 참조)
2) 검사항목 선정 및 검사점검표 작성
   - 주요 위험요소 중에서 안전성 개선 효과가 적을 것으로 평가되는 대상은 제외함.
   - 검사 대상 및 내용의 유사성을 고려하여 최종 검사항목 선정함. (표3 참조)
   - 주요 위험요소에 대한 발생 저감화 및 대처능력 강화 관점에서 점검내용을 개발하고 관련 위험도 정보의 적절성도 확인함.
   - 검사분야별 검사원 배정하고 검사경험을 반영한 검사점검표 작성하였다. 검사점검표에는 항목, 검사원, 관련사건, 사건설명, 주안점, 점검내용, 관련자료를 포함한다. (표4 참조)
3) 현행 정기검사항목과 위험도정보활용 검사항목과의 비교

   위험도정보활용 검사방안이 1단계 PSA 결과만을 활용한다는 점에서 현행 정기검사 항목 중에서 원자로냉각계통, 원자로안전계통, 전력계통, 일부 안전관련 안전계통, 운영기술능력 관련 검사항목에 집중됨을 알 수 있음.
4) 향후 추진방향
   - 검사경험을 반영하여 위험도 분석모델 및 방법론에 대한 지속적인 개선 추진
   - 검사항목별 위험도 중요성 및 성능실적을 실질적으로 평가하여 규제 효율성을 제고함.

5. 결론

본 논문에서 제시하고 있는 위험도정보활용 검사방안은 규제분야에서의 PSA 활용 및 위험도정보규제 (RIR)를 위한 규제기술력 제고를 위한 시도이다. 아직은 개발단계에 있지만 다양한 시도를 통해 보완해 나갈 것으로 기대된다. 끝으로 본 연구의 주요 결론사항을 정리해보면 다음과 같다.

- 현행 정기검사에서는 요건 및 기술기준의 준수 여부를 주로 확인하지만 발전소별 성능 및 위험도 수준을 적절히 반영하고 못하므로 보완의 여지가 있다.
- 실질적인 적용을 위해서는 객관적인 성능 및 위험도 정보를 수집하고 평가하는 체계가 구축될 필요가 있다.
- PSA 분석결과는 분석목적에 따라 분석내용을 달리 한다는 점에서 “위험도정보활용 검사”를 위한 검증된 분석모델 정립이 요구된다.
- 검사항목 조정을 통한 규제 효율성 제고를 위해서는 검사항목별 중요도 평가 및 조정을 위한 합리적인 방안이 개발되어야 한다.

참고 문헌

[1] 한국원자력안전기술원. 원자력관련법령집. 2001.

[2] 한국원자력안전기술원. 울진 3,4호기 위험도 기준 검사 지침서. KINS/AR-661, 1999.

[3] 한국전력공사. 울진 3,4호기 확률론적 안전성 평가 보고서.

표 1. 한국표준형원전의 정기검사항목

□ 원자로시설의 성능에 관한 정기검사 항목 (10개 시설, 57개 항목)

검사시설	정기검사 항목	관련 RBI 검사항목
1. 원자로본체 (5)	핵연료 건전성	
	영출력 노물리시험	
	출력중 노물리시험	
	CPC/COLSS 시험	
	원자로 헤드 관통관	
2. 원자로냉각 계통시설 (7)	안전등급 1,2,3계통 가동중검사 (ISI)	1
	증기발생기 세관 와전류탐상검사	1
	가압기 밸브	23
	원자로냉각재펌프	
	원자로냉각재계통 누설시험	1
	원자로냉각수 유량측정시험	
	수질관리	
3. 계측 및 제어 계통시설(10)	발전소보호계통 교정 및 기능시험	
	공학적안전설비 작동계통 부계전기 기능시험	
	발전소 보호계통 응답시간 측정시험	
	제어봉 낙하시간 측정시험	
	제어봉 위치지시계통 기능시험	
	원자로 정지차단기 기능시험	6
	가압기 압력/수위 계기계열 교정	
	증기발생기 압력/수위 계기계열 교정	
	원자로시설 건전성 감시계통	
	지진감시계통	
4. 핵연료물질의 취급 및 저장시설 (2)	핵연료 이송설비	
	사용후 핵연료저장조 냉각 및 정화계통	
5. 방사성폐기물의 폐기 시설 (3)	방사성폐기물 관리시설	
	환기계통 성능시험	
	방사화학관리	
6. 방사선관리 시설 (4)	보건물리계획 및 수행	
	방사선측정 및 감시계통	
	기상관측 및 시설관리	
	환경방사선/능 감시	

표 1. (계속)

검사시설	정기검사 항목	관련 RBI 검사항목
7. 원자로격납 시설 (5)	격납건물 국부누설률	
	격납건물 격리계통	
	격납건물 살수계통	
	격납건물 가연성기체 제거계통	
	격납건물 라이너플레이트	
8. 원자로안전 계통시설 (4)	정지냉각계통	24
	비상노심냉각계통 (SIT포함)	13, 14, 15
	보조급수계통	12
	핵연료 교환용수 저장탱크	
9. 안전관련 전력 공급 계통시설 (4)	비상디젤발전기 성능시험	17
	125V 축전지 및 충전기 성능시험	16
	격납건물 관통부 도체차단기시험	
	비상디젤발전기 기계계통	17
10. 기타 원자로의 안전에 관계되는 시설 (13)	기기냉각수계통	25
	기기냉각해수계통	
	계기용 압축공기계통	
	기기 및 배관 방진기	
	내진등급 I급 구조물 구조건전성	22
	주증기 안전밸브	
	주증기 차단밸브 및 주급수 차단밸브	
	안전 및 감압밸브 개방압력 설정치	
	화재방호계통	19, 20, 21
	공기조화계통(기계분야)	
	필수냉각계통	
	화학 및 체적제어계통	
	안전등급 펌프 및 밸브 가동중 시험	

□ 운영기술능력에 관한 정기검사 항목 (6개 분야, 8개 항목)

검사분야	정기검사 항목	관련 RBI 검사항목
자격 및 훈련	종사자 자격에 대한 점검	
	교육 · 훈련에 대한 점검	초기사건 및 운전원오류
운영 절차서	운영절차서의 적정성	〃
	비상운전절차서 관리상태 확인	〃
인적요소의 관리	인적요소 관리에 대한 점검	〃
운전경험 반영	운전경험의 반영에 대한 점검	

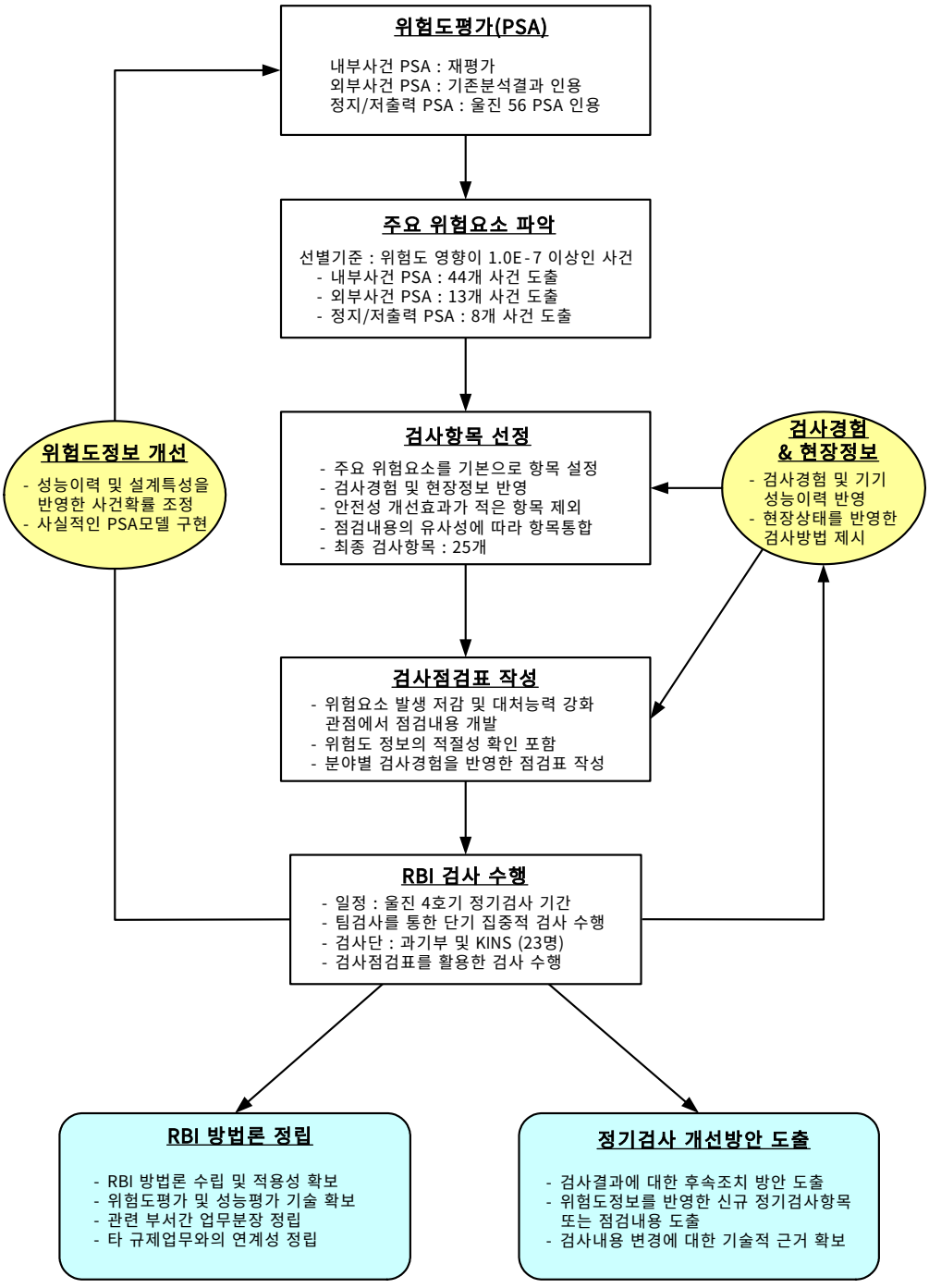

그림 1. 위험도정보활용 검사방안 (울진 4호기)

표 2. 울진 3,4호기 주요 위험요소

□ 내부사건 PSA

	사 건 설 명	빈도/확률	ΔCDF
1	초기 충수/방출 운전원조치 실패	1.46E - 01	2.455E - 06
2	증기발생기세관파단사고	7.00E - 03	1.745E - 06
3	저압안전주입 기동조건 조성을 위한 급속냉각 조치 실패	3.50E - 01	1.547E - 06
4	대형이차측파단 사고	1.44E - 02	1.402E - 06
5	급수상실 사고	5.40E - 01	1.021E - 06
6	HPSI HEADER ISOLATION MOV들의 공통원인에 의한 개방실패	2.40E - 04	6.472E - 07
7	AFW TDP02A의 기동실패	1.50E - 02	5.126E - 07
8	발전소정전(SBO) 사고	1.11E - 05	4.783E - 07
9	급수원 변경을 위한 운전원조치 실패	1.45E - 03	4.721E - 07
10	AFW CV V1049 (TO SG2)의 개방실패	2.00E - 04	4.527E - 07
11	급수원 변경실패 조건에서의 후기 충수/방출 운전원조치 실패	1.59E - 01	4.333E - 07
12	11시간 이내 AC 전원 복구 실패	3.90E - 02	4.327E - 07
13	소외전원상실 사고	6.15E - 02	3.771E - 07
14	일반과도 사건	3.40E+00	3.524E - 07
15	소형 냉각재상실사고	5.00E - 04	3.025E - 07
16	AFW MDP02B 운전상태 유지 실패	3.60E - 03	2.989E - 07
17	정지불능 과도사건	1.95E - 05	2.953E - 07
18	125V 직류모선상실사고	3.50E - 03	2.911E - 07
19	AFW CV V1048 & 1049의 공통원인에 의한 개방 실패	2.08E - 06	2.634E - 07
20	AFW MDP02B의 기동 실패	3.00E - 03	2.463E - 07
21	CCW PUMP ROOM CUBICLE COOLER들의 공통원인에 의한 냉각 실패	2.40E - 05	2.457E - 07
22	HPSI PUMP - 1 & 2의 공통원인에 의한 기동 실패	8.90E - 05	2.433E - 07
23	AFW TDP02A의 운전상태 유지 실패	7.20E - 03	2.402E - 07
24	HPSI PUMP - 1 & 2의 공통원인에 의한 운전상태 유지 실패	8.52E - 05	2.329E - 07
25	AFW 재순환배관 CV V1012A/2B/4A/4B의 공통원인에 의한 개방실패	1.68E - 06	2.102E - 07
26	AFW CV V1003A/3B/4A/4B의 공통원인에 의한 개방 실패	1.68E - 06	2.102E - 07
27	AFW CV V1007A/7B/8A/8B의 공통원인에 의한 개방 실패	1.68E - 06	2.102E - 07
28	AFW MDP 02B의 Cubicle Cooler의 보수에 의한 이용불능 상태	2.54E - 03	2.077E - 07
29	MFWS S/U FWP 07P의 보수에 의한 이용불능 상태	2.64E - 02	2.071E - 07
30	ATWS사고 조건에서 부적절한 MTC 조건에 있을 가능성	1.00E - 02	1.947E - 07
31	MF S/U FWP 07P을 사용을 위한 배통배열의 운전원조치 실패	1.30E - 02	1.879E - 07
32	AFW 펌프 재기동 실패시 후기 충수/방출 운전원조치 실패	4.04E - 01	1.867E - 07
33	AFW TDP01B의 기동 실패	1.50E - 02	1.761E - 07
34	AFW TDP 01B & 02A의 공통원인에 의한 기동 실패	1.20E - 03	1.648E - 07
35	HPSI PUMP ROOM의 CUBICLE COOLER들의 공통원인에 의한 냉각실패	6.00E - 05	1.636E - 07
36	CTMT. SUMP ISO. MOV SI - 675 & 676의 공통원인에 의한 개방실패	2.94E - 04	1.636E - 07
37	1시간 이내 AC 전원 복구 실패	6.20E - 01	1.623E - 07
38	과도사고에서 ADV/TBV를 통한 증기방출 실패	7.78E - 04	1.504E - 07
39	1E BATTERY들의 공통원인에 의한 전원제공 실패	3.84E - 06	1.467E - 07
40	정지냉각운전 시작을 위한 운전원조치 실패	8.48E - 04	1.397E - 07
41	AFW MDP02B의 보수에 의한 이용불능 상태	1.76E - 03	1.353E - 07
42	중형 냉각재상실사고	4.00E - 05	1.322E - 07
43	6시간 이내 AC 전원 복구 실패	1.40E - 01	1.087E - 07
44	1E DG - 01A/01B & AAC DG - 01E의 공통원인에 의한 운전유지 실패	4.80E - 03	1.068E - 07

※ 내부사건에 의한 총노심손상빈도: 6.58E - 6/년

표 2. (계속)

□ 외부사건 PSA

화재구역		ΔCDF
구역 번호	구역 명	
144 - A01	주제어실	3.27E - 06
	Switch - yard Control Building	8.67E - 07
100 - A01B	Div.B ESF Switchgear Room	2.50E - 07
100 - A01A	Div.A ESF Switchgear Room	1.84E - 07

지진유발 초기사건	ΔCDF
응축수저장탱크 파손	3.45E - 06
비상디젤발전기 고장 (CCW coiling line 파손)	3.00E - 06
축전지 파손	2.22E - 06
소외전원상실사고	1.40E - 06
125V DC 제어반 고장	1.08E - 06
Interfacing Logic System 고장	9.00E - 07
일차측 보조건물 파손	8.20E - 07
4.16 kV 스위치기어 고장 (relay 186)	7.07E - 07
480V Load Center 고장 (relay 186)	5.19E - 07

□ 정지/저출력 PSA

초기사건	ΔCDF
가압기 안전밸브 개방고착	2.50E - 06
부분 복구불능 정지냉각 기능 상실	1.30E - 06
기기냉각 상실	1.21E - 06
과배수 사건	1.20E - 06
단순 정지냉각 기능 상실	2.80E - 07
소외전원 상실	2.27E - 07
과도사건	1.87E - 07
발전소 정전 사고	1.54E - 07

표 3. 울진 4호기 위험도정보활용 검사항목 (25개 항목)

검사분야	검사항목	검사원
초기사건	1) 배관파단 예방 및 제어능력 점검 2) 급수상실사건 예방 및 제어능력 점검 3) 교류전원 상실사고 유발원인 점검 4) 직류모선 상실사고 원인 점검 5) 과도상태 예방 및 제어능력 점검 6) 정지불능상태 예방 및 제어능력 점검	
운전원 오류	7) 충수 및 방출운전 능력 점검 8) 2차측 급속냉각 능력 점검 9) 급수원 변경 능력 점검 10) 대체교류전원(AAC)의 건전성 확인 11) 정지냉각계통 작동개시 능력 점검	
보조급수 계통	12) 보조급수계통의 펌프 및 역지밸브 성능 점검	
고압안전 주입계통	13) 고압안전주입펌프 기동 능력 점검 14) 격납건물 재순환집수조 냉각수 공급능력 점검 15) 고압안전주입 헤더 격리밸브 개방능력 점검	
기타계통	16) 125V DC 축전지의 공통원인고장 유발원인 점검 17) 비상디젤발전기의 공통원인고장 유발원인 점검 18) 주급수기동펌프 07P 이용도 점검	
화재사건	19) 주제어실 화재사고 20) 변전소제어건물 화재사고 21) 스위치기어실 화재사고	
지진사건	22) 지진사건에 대한 대처능력 점검	
정지/저출력 PSA	23) 가압기 안전밸브 개방고착에 의한 냉각재상실사고 24) 정지냉각기능상실 대처 능력 25) 기기냉각상실 대처 능력	

표 4. 검사점검표 예제

<table>
<tr><td>검사대상분야</td><td colspan="2">고압안전주입계통</td><td>검사원</td><td></td></tr>
<tr><td>검 사 항 목</td><td colspan="4">고압안전주입펌프 기동 능력 점검</td></tr>
<tr><td>관 련 사 건</td><td colspan="4">1) HSMPW00102 (ΔCDF = 2.433E-7)
: LOCA, SGTR시 고압안전주입펌프 공통원인고장에 의한 기동실패
2) HSMPK00102 (ΔCDF = 2.329E-7)
: LOCA, SGTR시 고압안전주입펌프 공통원인고장에 의한 계속 운전 실패</td></tr>
<tr><td>사 건 설 명</td><td colspan="4">LOCA시 고압안전주입계통 2대의 기동 공통원인 고장에 의한 기동 실패, 및 기동후 공통원인 고장에 의한 계속 운전 실패에 의한 노심손상 발생</td></tr>
<tr><td>검사 주안점</td><td colspan="4">- PSA 정보 타당성 검토
- 공통원인 고장 경험 및 가능성 검토
- 운전원 조치능력 점검</td></tr>
<tr><td rowspan="5">점 검 분 야</td><td>점 검 대 상</td><td>검 사 방 법</td><td colspan="2">점 검 내 용</td></tr>
<tr><td>1. PSA 정보 타당성 검토</td><td>서류검토/면담</td><td colspan="2">- 사건발생확률 및 분석 모델
- 현장상태와의 일치성</td></tr>
<tr><td>2. 공통원인 고장 경험 및 가능성 검토</td><td>현장확인/서류검토/면담</td><td colspan="2">- 고장 경험 사례 및 가능성 검토 (PP02A, 02B 및 관련 계통)
- 점검결과 확인</td></tr>
<tr><td>3. 운전원 조치능력 점검</td><td>현장확인/서류검토/면담</td><td colspan="2">- 운전원 수동 조치의 실수가능성
- 관련 절차서 구비 및 반영 여부
- 운전원 훈련</td></tr>
<tr><td>4. 기타</td><td>현장확인/서류검토/면담</td><td colspan="2">- 정기검사 내용과의 비교
- 검사 개선사항 도출</td></tr>
<tr><td>관 련 자 료</td><td colspan="4">1. 울진 3,4호기 PSA
2. KINS/AR-661
3. 비상운전절차서</td></tr>
</table>