

제 93 회 원자력안전위원회

의안번호	제 1 호	보 고 사 항
보고일자	2018.12.12.	
공개여부	공개	

신고리4호기 운영허가 심·검사 결과(5차)

제 출 자	한국원자력안전기술원장
제출일자	2018. 12. 12.

# ■ ■ 목 차 ■ ■

1. 운영허가 개요 .....	1
2. 심·검사 경위 .....	2
3. 허가기준별 심·검사 결과 .....	3
4. 심·검사 현안 검토결과 .....	10
5. 심·검사결과 종합 .....	16

붙임 1. 원자력안전전문위원회 주요 질의 및 답변 요약 .....	17
--------------------------------------	----

붙임 2. 사용전검사 지적 및 권고사항 .....	21
-----------------------------	----

붙임 3. 후쿠시마 원전사고 후속조치 이행사항 .....	23
---------------------------------	----

붙임 4. 외국업체 불일치 시험성적서 조치결과 .....	24
---------------------------------	----

[별첨 1] 신고리 4호기 운영허가 심사보고서

[별첨 2] 신고리 4호기 사용전검사 보고서

[별첨 3] 원자력안전전문위원회 검토 보고서

# 1. 운영허가 개요

## 가. 시설 개요

위 치	울산광역시 울주군 서생면 신암리		
시설용량	1,400MWe	형 식	신형가압경수로(APR1400)
건설기간	'08. 4 ~ '19. 상반기 (본관기초굴착 ~ 준공예정, 한수원)		
종합설계	한국전력기술(주)	주 기 기 급	두산중공업(주)
원전연료	한전원자력연료(주)	주 설 비 공	현대건설/두산중공업 / SK건설 공동수급체

## 나. 운영허가 심·검사 개요

원자력안전법 제20조 제2항에 따라 사업자가 제출하는 서류\*에 대한 적합성을 심사하고,

\* 운영기술지침서, 최종안전성분석보고서, 운전에 관한 품질보증계획서, 방사선환경영향 평가서, 원자로의 운전에 관한 기술능력의 설명서, 핵연료의 장전계획에 관한 설명서, 비상운전절차서 작성 설명서

동법 시행령 제27조에 따른 원자로 시설의 공사 및 성능에 대한 각 공정별 사용전검사를 수행하여,

심사 및 사용전검사 결과가 동법 제21조의 허가 기준에 적합함을 확인

※ 운영허가 기준(원자력안전법 제21조, 원자로시설 기술기준 규칙)

- 원자로 및 관계시설의 운영에 필요한 기술능력의 확보
- 원자로 및 관계시설의 성능이 법령 기술기준에 적합
- 원자로 및 관계시설의 운영으로 인하여 발생하는 방사성물질 등으로부터 국민의 건강 및 환경상의 위해 방지 법령 기준에 적합
- 발전소 운영에 관한 품질보증계획서 내용 적합

## 2. 심 · 검사 경위

- '03.09.15. : 신고리3,4호기 건설허가 신청
- '08.04.15. : 신고리3,4호기 건설허가 발급
- '11.06.01. : 신고리3,4호기 운영허가 신청

- ▶ 신고리3호기 운영허가 심사완료 ('11.12 ~ '15.2월)  
⇒ 총 13차 1,551건의 자료 보완 및 질의 · 답변
- ▶ 제47차 원안위에서 신고리3호기 운영허가 의결 ('15.10.29.)  
⇒ 5단계 사용전검사 종료 후 상업운전 ('16.12.20.)

- '08.07월 ~ '17.02월 : 1단계(구조물검사) 사용전검사
- '10.06월 ~ '18.04월 : 2단계(시설설치검사) 사용전검사
- '13.06월 ~ '18.04월 : 3단계(상온기능검사) 사용전검사
- '14.01월 ~ '15.10월 : 안전등급케이블 철거 및 교체
- '15.11월 ~ '17.02월 : 4단계(수압시험 및 고온기능검사) 사용전검사
- '17.03.27. : 경주지진을 고려한 설계지진동평가 요구
- '17.09.11. : 사업자 지진안전성 평가결과보고서 제출(1차)
- '18.02.22. : 제78회 원자력안전위원회 심사현황보고
- '18.02.27. : 사업자 지진안전성 평가결과보고서 제출(2차)
- '18.05.29. : 사용전검사 1~4단계 검사후회의
- '18.07.05. : 지진안전성 평가결과 원안위 전문위원회 최종보고
- '18.09.06. : 제53회 원안위 전문위원회 심사결과보고서(붙임1참조)

### 3. 허가기준별 심·검사 결과

#### 가. 원자로 및 관계시설의 운영에 필요한 기술 능력

##### □ 발전소 운영조직

- 새울 제1발전소(신고리 34호기)의 조직은 운영/정비조직으로 구분되어 있고
  - 시운전조직 10개팀을 포함하여 운영/정비조직에 28개팀 총 391명으로 구성하여 발전소 운영에 필요한 조직을 적절히 확보하고 있음을 확인

##### □ 원자로시설 운영관리

- (운영인력) 발전교대조는 교육훈련, 휴가, 질병 등으로 인한 결원 발생을 고려하여 원자로 운전면허를 갖춘 자격 있는 요원이 투입되도록 6개조(1개조 11명 구성)로 적절히 편성·운영되고 있음을 확인
- (운영기술지침서) 운전제한사항 발견시의 조치, 원자로 정지 후 조치, 수동정지 등 발전소를 안전한 상태로 유지시키기 위한 조치사항이 적합하게 기술되어 있음을 확인
- (핵연료장전설명서) 핵연료 장전에 필요한 조직, 감시방안 등이 핵연료장전 중 부주의한 임계도달을 방지할 수 있도록 수립되었음을 확인
- (비상운전절차서 작성설명서) 비상운전절차서 개발계획, 훈련 계획 등의 항목 및 내용이 비상시의 운전조작을 안전한 방법으로 수행할 수 있도록 기술되어 있음을 확인

- ◆ 발전소의 운영조직 및 인력, 비상시 조치사항, 핵연료 장전 방안 등 발전소의 운영과 관련한 기술능력을 확보하고 있음을 서류검토 및 현장점검을 통하여 확인

## 나. 원자로 및 관계시설의 성능

### □ 원자로건물

- 원자로건물은 원자로 계통을 보호하고 사고 시, 핵분열 생성물의 외부누출을 차단하는 방벽으로써 건전성을 확보하고 있음을 확인
  - 설계압력(4.21 kg/cm<sup>2</sup>)의 115%(4.85 kg/cm<sup>2</sup>)까지 가압하면서 변형, 거동 및 균열발생을 점검한 결과 건전성을 유지
  - 원자로건물 최고 사고압력(3.76 kg/cm<sup>2</sup>)에서 총 누설률(0.0328 wt%/24 hr)이 허용치(0.075 wt%/24 hr) 이내로 기밀성을 유지

### □ 원자로 본체

- 설계수명 60년 동안의 중성자 조사(누적조사량  $9.5 \times 10^{19}$  n/cm<sup>2</sup>)에도 원자로용기는 건전성이 확보됨을 확인
  - 수명말기 예상되는 가압열충격 기준온도(모재 15.6℃, 용접재 11.23℃)가 허용기준(모재 132.2℃이하, 용접재 148.9℃이하)을 만족
  - 초기 최대흡수에너지(246J)는 허용기준(102J 이상)을 만족하며 수명말기 예상되는 최대흡수에너지도 160J로 허용기준(68J 이상)을 만족

### □ 비상노심냉각계통

- 비상노심냉각계통(원자로용기 직접주입방식, DVI)은 단일고장조건 하에서도 냉각재상실사고를 적절하게 완화시킬 수 있도록 설계됨을 확인
  - 비상노심냉각계통 성능 평가를 위한 대형냉각재상실사고, 소형 냉각재상실사고, 장기냉각 해석 방법이 관련 기술기준에 적합하며,
  - 대형냉각재상실사고 해석결과 최대 피복재온도가 1135.4℃로 허용기준(1204℃)을 만족

## □ 핵연료

- 최대연소도 60GWD/MTU 범위에서 PLUS7 핵연료의 건전성이 확보됨을 확인
  - 정상운전 및 예상운전과도 조건에서 연료봉 및 가연성흡수봉이 내압(계통압력 미만 혹은 Non Lift-off), 피로(누적손상계수 0.8 이하), 변형률(1% 이하), 부식(100 $\mu$ m 이하), 수소화(600ppm 이하) 등의 설계기준을 만족
  - 안전정지지진(0.3g) 및 냉각재상실 사고의 동시발생 시 핵연료 집합체의 응력이 설계기준을 만족

## □ 원자로 노심설계

- 노심설계는 원자로의 급격한 반응도 증가가 자연적으로 억제 되도록 설계되었음을 확인
  - 3차원 출력침투계수 설계목표치(2.12) 및 핵비등이탈률 해석시 가정한 반경방향침투계수(1.55) 이하로 만족
  - 초기노심에서 정지반응도(16.70 % $\Delta\rho$ )는 사고해석 반응도 요구량과 온도변화 등을 고려한 총 반응도 요구량(16.56 % $\Delta\rho$ ) 이상으로 만족

## □ 디지털 계측제어설비(MMIS)

- 디지털제어설비의 소프트웨어 설계가 관련 기술기준에 따라 적합하게 설계 및 개발되었으며, 인간공학적 고려 등이 관련 요건에 만족함을 확인
- 안전등급 계측제어계통은 인터넷/사무용 통신망과 물리적으로 분리되어 있고, 발전소 정보계통은 단방향 전송장치를 채용하여 인터넷을 통한 외부침입이 불가하도록 설계되었음을 확인

## □ 전력계통

- 소외 및 소내 전력계통, 비상디젤발전기 등 비상전력계통이 각 계열별로 충분한 용량과 다중성, 독립성 등을 확보하도록 구성되어 있으며, 대체교류전원도 설계기준에 적합하게 설치되어 있음을 확인

## □ 1, 2차 계통 건전성

- 1, 2차 계통의 상온수압시험을 수행하여 계통내 누설이 없고, 구조적 건전성이 확보됨을 확인
  - 1차 냉각재계통을 설계압력(174.7 kg/cm<sup>2</sup>)의 1.25배(218.7 kg/cm<sup>2</sup>) 이상에서 10분 이상 유지 후 설계압력으로 감압하여 계통 용접부 및 체결부 누설 없음을 확인
  - 증기발생기 2차측을 설계압력(83.4 kg/cm<sup>2</sup>)의 1.25배(104.4 kg/cm<sup>2</sup>) 이상에서 30분 이상 유지 후 설계압력으로 감압하여 용접 연결부 및 증기발생기 전열관 누설 없음을 확인

## □ 방사성폐기물 관리 계통

- 방사성폐기물 관리 계통은 발전소 운전기간 중 발생하는 폐기물을 배출관리기준\* 이하로 처리할 수 있는 성능을 갖추고 있음을 확인

\* 원안위 고시 제2017-36호(방사선방호 등에 관한 기준)

◆ 원자로·냉각재배관·증기발생기 등 주요 기기·설비는 출력용량 및 설계사양에 부합하는 성능을 만족하도록 설치되었고, 사고 시 노심보호 능력을 확보하고 있으며, 관계시설의 성능도 관련 기술 기준을 만족함을 확인



## 다. 방사성 물질이 주변 환경에 미치는 영향

### □ 배출 방사성물질의 농도

- 운영으로 인해 환경으로 배출되는 기체상 방사성핵종의 배출 관리분율(배출량/배출관리기준)의 합은 0.169, 액체방사성폐기물에 대한 배출관리분율의 합은 0.0098으로 원안위고시 제 2017-36호 제16조 제1항에 규정된 배출관리기준 요건(핵종별 배출관리기준에 대한 분율의 합이 '1'이하)을 만족함을 확인

### □ 정상 운전시의 피폭선량

- (신고리4호기 가동시) 기체 및 액체 방출물로 인한 제한구역 경계(반경 560m)에서의 연간선량이 기준치 이내임을 확인

구 분		선량평가결과	
		선량제한치	계산결과
기 체 방출물	감마선에 의한 공기 흡수선량(mGy)	0.10	0.0334
	베타선에 의한 공기 흡수선량(mGy)	0.20	0.121
	외부피폭에 의한 유효선량(mSv)	0.05	0.0162
	외부피폭에 의한 피부등가선량(mSv)	0.15	0.0749
	입지상 방사성물질 등에 의한 인체장기 등가선량(mSv)	0.15	0.104
액 체 방출물	유효선량(mSv)	0.03	0.00253
	인체장기 등가선량(mSv)	0.10	0.0284

- (부지전체 모든 원전\* 가동시) 제한구역경계에서의 연간 선량\*\*이 고시 제2017-36호(방사선방호 등에 관한 기준)를 만족함을 확인

\* 8개 호기(고리 4개 호기, 신고리 4개 호기)

\*\* 유효선량 0.17 mSv(허용치 0.25 mSv), 갑상선선량 0.40 mSv(허용치 0.75 mSv)

### ◆ 방사성 물질이 주변 환경에 미치는 영향을 검토한 결과, 관련 요건\*을 만족함을 확인

\* 고시 제2017-36호(방사선방호 등에 관한 기준) 및 고시 2017-16호(원자력이용 시설 방사선환경영향평가서 작성 등에 관한 규정) 등

## 라. 발전소 운전에 관한 품질보증계획서의 적합성

### □ 품질보증 조직

- 신고리3,4호기 품질보증팀의 독립성(본사 소속), 품질에 영향을 미치는 업무의 수행방법, 검사계획, 설계관리 등이 적절히 수립되어 있음을 확인

### □ 품질보증 계획

- 품질보증 계획에 포함되어야 할 이행사항과 이행에 필요한 절차서가 품질보증계획 및 사업소 방침과 일치되고 서류화되었으며, 교육, 훈련 및 자격인증계획 등이 적합하게 기술되어 있음을 확인

- ◆ 원자로 시설의 안전에 중요한 구조물, 기기, 계통의 품질에 영향을 미치는 모든 업무의 수행방법이 법령에 규정된 품질보증 관련 18개 기준을 만족함을 확인

## 마. 사용전검사 및 품질보증검사 수행결과

### □ 사용전 검사 (붙임 2참조)

- (1단계) 구조물 검사 ('08.07~'17.02)
  - 원자로건물의 라이너 플레이트 설치 등 안전관련 구조물에 대한 총 18개 항목 검사를 실시하고, 구조물 설치 후에는 원자로건물에 대한 건설 종합시험에 대한 검사를 실시하여 10건의 지적사항을 발급, 적합하게 시정조치 되었음을 확인
- (2단계) 시설의 설치 검사 ('10.6~'18.4)
  - 원자로용기, 증기발생기, 원자로냉각재 펌프 등 주요기기 및 계통 설치에 대한 검사를 실시하여, 11건의 지적사항과 2건의 권고사항을 발급하여 모두 적합하게 시정조치 되었음을 확인

○ (3단계) 상온기능 검사 ('13.6~'18.4)

- 상온상태에서 기기 성능을 발휘하는 지를 확인하기 위해 노심 운전제한치 감시계통 성능시험 등 총 74개 항목에 대한 검사를 실시하여, 8건의 지적사항과 3건의 권고사항을 발급, 적합하게 시정조치 되었음을 확인

○ (4단계) 수압시험 및 고온기능 검사 ('15.11~'17.2)

- 고온·고압의 1,2차계통 운전조건에서 배관계통의 정상 및 과도상태 진동시험 총 30개 항목에 대한 검사를 수행하여, 4건의 지적사항과 2건의 권고사항을 발급, 적합하게 시정조치 되었음을 확인

□ 품질보증검사 (신고리3,4호기 공통수행)

- 신고리4호기 건설과정 중 총 3회(연간 1회)의 품질보증검사를 실시하여 8건의 지적사항과 1건의 권고사항을 발급, 적합하게 시정조치 되었음을 확인

- ◆ 고시 제2017-25호(원자로서설의 사용전검사에 관한 규정)에 따라 구조물계통 기기의 설치상태 및 성능이 관련 설계 조건을 만족함을 확인
- ◆ 원자로서설의 설계, 제작, 운전 및 보수를 포함한 모든 단계에서 품질에 영향을 주는 활동이 품질보증계획 요건에 따라 수행되고 있음을 확인

**바. 일본 후쿠시마 원전 사고 후속 안전성 개선조치(붙임 3참조)**

- 총 50개 개선대책 중 건설원전에는 33개 개선대책이 해당되며, 33건\*에 대한 조치가 모두 완료되었음을 확인

\* 지진 자동정지설비(ASTS) 설치, 안전정지유지계통 내진성능 개선, 주제어실 지진발생 경보창의 내진성능 개선, 이동형 발전차량 확보, 대체비상디젤발전기 설계기준 개선 등

## 사. 외국업체 품질서류 위조여부 점검(붙임 4참조)

- 건설원전 외국업체 시험성적서 조사계획에 대한 원자력안전위원회 의결('14.5)에 따른 신고리3,4호기 안전등급 품목의 시험성적서 93,903건에 대한 진위여부 조사결과 20건의 불일치 성적서 확인
- 불일치 시험성적서 관련 기기(부품)에 대해 불일치품목보고서(NCR) 발행 및 견본시험 후 현상사용 등의 조치가 적합함을 확인

## 4. 심·검사 현안 검토결과

### 가. 신고리3호기 및 선형호기 운전경험 반영

- 신고리3호기 출력상승시험 중 1차/2차 출력지시편차에 의한 원자로 수동정지 ('16.07.)
  - 신고리3호기 출력상승시험 중 약 원자로출력 95%에서 터빈-발전기 출력이 100%(정격출력: 1,455MWe)에 도달, 1차/2차 출력 지시편차 발생을 확인하여 원자로 수동정지
  - 분해점검결과, 주급수 유량측정용 벤츄리의 편심현상과 저압 탱의 밀봉부에 설계취약점이 확인되어 기존 가동원전 설치 이력이 있는 Evoqua사(미국) 제품으로 현장설치 완료 ('17.04.)
- 신고리1호기 원자로냉각재펌프(RCP) 콘너트 이탈에 의한 고진동 및 금속파편감시계통 경보발생 ('17.03.)
  - 근본원인분석결과, 콘너트와 임펠러너트 간의 체결력이 상실된 상태에서 콘너트의 과도한 회전을 방지하는 고정핀이 마멸됨에 따라 역유량 형성 시 콘너트가 이탈된 것으로 평가
  - 재발방지대책으로 콘너트 체결력 상향(740 → 1,500 ft-lb) 및 콘너트 풀림방지용 고정볼트 추가설치, 풀림방지용 볼트 이탈방지용 스냅링 설치 등을 위해 RCP 분해 및 작업 완료 ('18.02.)
- 신고리3호기 제어봉삽입에 의한 원자로 자동정지 ('18.08.)
  - 정상운전중(원자로출력 99%) 비정상적인 제어봉 삽입으로 원자로 보호신호에 의해 원자로 자동 정지
  - 원인분석결과, 디지털제어봉제어계통의 통신망 고장으로 운전원 조작과 상이하게 동작함. 재발방지를 위해 통신망 감시용 경보 2건 신설 및 관련 절차서 개정완료 ('18.09.01.~09.20.)

## 나. 신고리4호기 증기발생기 이물질 발생 점검결과

### □ 배경

- 상온수압시험('15.11.03. ~ 11.09.) 후 증기발생기 FOSAR<sup>1)</sup> 및 전열관 가동전검사(ECT<sup>2)</sup>) 중 증기발생기(SG) #2에서 이물질과 이상신호 발견, 2차례 추가 ECT 수행 ('15.11.21.~'16.03.10.)
- In-Bundle FOSAR와 관관상단 및 유량분배판 추가 ECT(MRPC<sup>3)</sup>) 수행을 통해 SG #1,2 이물질 발견 및 제거

### □ 이물질 발생원인

- SG #2 2차측 배수 노즐 Hole 가공 후 발생한 이물질(가공 Chip)이 SG 회전으로 인해 내부로 유입되었으며, 후속 공정 진행 중 SG 회전으로 인해 전열관 다발(Tube Bundle) 사이로 유입

### □ 재발방지를 위한 후속조치 내용

- 제작단계 이물질발생 방지대책
  - 이물질 유입가능성 배제를 위한 노즐설계 및 가공공정 변경 등
- 시공단계 : 이물질 확인 절차 추가
  - 상온수압시험 후 배수시 이물질 확인절차 추가
- 시운전단계 : 이물질 확인절차 보완
  - 관관상단 100% MRPC 검사확대 및 유량분배판 검사 추가
- 공급계약 변경
  - SG 전열관에 대한 예비 가동전검사(Pre-PSI)

1) FOSAR : Foreign Object Search and Retrieval(이물질 검사 및 제거)

2) ECT : Eddy Current Test(와전류탐상검사)

3) Motorized Rotating Pancake Coil : 탐촉자에 의한 비파괴검사

## □ 검토결과

- SG #1,2에 대해 전열관 ECT 검사, FOSAR 육안검사 및 내시경 장비로 확인한 이물질 전량 제거확인
- 잠재잔류 이물질에 의한 전열관 건전성 평가결과, SG 전열관 정비기준인 감육량 40% 도달 시점이 3.8 운전주기(68개월)임을 확인

## 다. 가동원전 CLP<sup>4)</sup> 및 주요구조물 점검반영 검사결과

### □ 가동원전 CLP 점검

- (배경) 한빛1·2·4호기, 한울1·2호기 및 고리3·4호기의 CLP 부식발생
- (요구사항) 콘크리트 시공이음부 CLP 두께측정
  - 콘크리트 시공이음부 부위의 CLP 두께측정과 CLP 시공두께 기초자료 조사
- 콘크리트 시공이음부 CLP 두께측정
  - 1,603개소(콘크리트 시공이음부 상, 하 ±5cm 위치 30cm 간격)에 대해 초음파측정장비로 측정한 결과, 최소 6.07mm, 평균 6.44mm로 허용기준(5.4mm이상)을 만족
- 시공두께 기초자료 조사
  - 돔 라이너 787개소, 셀 라이너 1,083 개소에 대해 CLP 용접선 기준 상부 10cm 위치 60cm 간격으로 측정한 결과, 최소 6.01mm, 평균 6.39mm로 허용기준을 만족

### □ 가동원전 주요 구조물 점검

- (배경) 주요 구조물(CLP 배면, 핵연료건물 등)에서 콘크리트 내부 공극 등이 발견

4) 원자로건물 라이너 플레이트 : 원자로건물 내면을 둘러싸고 있는 6mm의 탄소강 재질의 철판으로서, 건설 시 원자로건물 콘크리트 타설 거푸집으로 사용되며, 정상운전 및 사고 시 원자로건물 기밀성 유지 및 방사성 물질 외부 누출 차단

- (요구사항) 안전관련 구조물에 대한 점검결과 보고서 제출 (17.10.26.)
- 검사결과
  - 원자로건물 대형관통부 및 강재보강재 하부의 CLP 배면에 공극발생 징후는 없음.
  - 원자로건물 1번, 3번 부벽<sup>5)</sup> 주변 수평텐돈 쉬스관 임시보호재 미제거 부위 4개소(보수완료) 외 특별한 결함은 발견되지 않음.

## 라. POSRV<sup>6)</sup> 주밸브 누설관련 원인분석 및 검사결과

### □ 배경

- 신고리4호기 고온기능시험 중 1차 성능시험(파이롯트밸브 압력 설정치 확인 및 주밸브 동작시험) 및 분해정비(16.5.30~6.22) 과정에서 일부 주밸브 및 파이롯트 밸브 후단의 미세누설 확인
- 2차 성능시험 후 일부 주밸브 후단의 미세누설 확인 (16.06.27.~07.15.)
- 불일치품목보고서 발행(16.07.22) 및 제작사(Sempell) 원인분석(16.08.10.~10.15.)

### □ 원인분석 및 후속조치

- POSRV 운전 및 시험절차 개선
  - 해외원전 운전경험을 반영한 가압기 기포형성 운전절차 변경
    - ※ 가압기 만수위상태 기포형성 → 가압기 수위감소상태 기포형성 (기포형성 시의 주밸브 누설현상 방지)
  - 시험(파이롯트밸브 압력설정치 확인 및 주밸브 동작시험) 순서 변경
    - ※ 압력설정치 시험 후 동작시험 → 동작시험 후 압력설정치 시험 (동작시험 시의 급속 닫힘에 의한 누설가능성(접촉면 오정렬 저감)
- POSRV 보온재 개선
  - 보온재 보강을 통한 밸브의 온도분포 불균형 저감
    - ※ 주밸브 디스크/시트 접촉면의 상하 온도편차가 야기하는 미세 뒤틀림 방지

5) 부벽(Buttress) : 수평텐던 정착부 역할

6) Pilot Operated Safety and Relief Valve : 파이롯트구동 압력방출밸브



○ POSRV 취급방법과 보관장소 변경

- 무진동 차량 운반, 원자로건물 내 보관 등으로 이동 및 보관 상태에서 물리적 손상 최소화

□ 검사결과

- 최종 성능시험 결과가 관련 요건의 허용기준(누설경보값, 파이롯트 밸브 압력설정치 및 주밸브 동작시간, 누설)을 만족하였음을 확인함.

## 마. 경주 및 포항지진을 고려한 지진안전성 평가

□ 배경

- 경주에서 기상청 관측이래 최대지진(규모5.8, '16.9월) 발생 및 포항에서 지진(규모 5.4, '17.11월) 발생
- 사업자가 수행한 경주 및 포항지진에 대한 지진안전성 평가결과 의 적합성 확인

□ 평가결과

- 평가절차, 평가방법론 및 평가결과가 적절한 것으로 판단하였으며, 경주지진 및 포항지진 유발단층의 최대잠재지진의 규모를 고려한 최대지반가속도가 각각 0.06g 및 0.026g로 평가되었음.
- 평가결과 도출된 지진동응답스펙트럼은 신고리 4호기의 설계응답스펙트럼에 포괄되므로 기존 설계응답스펙트럼이 유효함을 확인

## 5. 심 · 검사결과 종합

---

- 신고리 4호기의 최종안전성분석보고서를 비롯한 운영허가 신청 서류 등에 대한 심사와, 원자로 및 관계시설의 성능시험에 대한 사용전검사 및 품질보증검사 등을 수행한 결과,
- 운영에 필요한 기술능력과 발전용 원자로 및 관계시설의 성능 및 운전에 관한 품질보증계획이 원자력안전위원회 규칙으로 정하는 기술기준에 적합하고
- 원자력발전소 운영으로 인하여 발생하는 방사성 물질 등으로부터 국민의 건강 및 환경상의 위해를 방지하기 위하여 원자력안전법령으로 정하는 기준에 적합하여 「원자력안전법」 제21조의 허가기준을 만족함
- 또한, 일본 후쿠시마원전 사고 이후 별도로 부과된 안전성 개선 사항이 적합하게 이행되었음

**1. 제39회 전문위('16.7.7) 검토의견 및 답변/조치결과**

전문위 의견	답변 / 조치결과
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 신고리 3호기 시운전에서 검토했던 PORSV, 저압터빈 등 신고리4호기에 반영된 운전경험, 부적합 사항 등 관리목록을 제출해주시기 바랍니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- POSRV 누설관련 근본원인분석을 수행하였으며, 운전전략 변경, 시험방법 개선 및 보온재 개선 등을 통해 후속 조치를 완료하였습니다.</li> <li>- 3호기의 저압터빈 설계개선 사항인 고정링 회전방지 스톱퍼(Stopper)설치, 다웰(Dowel)핀 추가설치, 고정링 오리랩부 형상개선, 고정링 설치절차서 개정 등이 4호기에 모두 반영됨.</li> <li>- 신고리3호기의 사용전검사, 운전경험 등과 부적합 사항 목록은 제41회 전문위에서 별도 보고함.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 사이버보안에 대한 검토결과를 정리하여 보고</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 신고리 3호기 운영허가시 사이버보안 특별점검을 수행했으며, KINAC이 물리적 방호 측면의 사이버보안을 관리하고 있음.</li> <li>- 제41회 전문위에서 KINAC이 신고리 3호기에 대한 사이버보안 점검결과를 보고함.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 증기발생기 이물질 발생관련 별도 보고 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 신고리4호기의 이물질은 제작과정 중에 발생하였으며, 사업자 자체 점검결과와 KINS가 요구한 원인분석 및 재발방지대책에 대한 적절성을 검토하였음.</li> <li>- 제44회 전문위에서 이물질 발생 후속조치에 대하여 결과를 보고함.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 저압터빈 고정링 설비개선관련 전문위 추가검토 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 저압터빈 고진동 발생원인 및 재발방지대책 관련 KINS 사건조사보고서 및 관련 문서에 대한 기계분야 전문위원 독립검토 수행</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· '14년 KINS “주요국가의 제한구역에 관한 기술기준 조사분석 보고서”에서 유효선량으로 평가한다고 되어있는데 우리나라는 전신전량을 할지 유효선량을 할지에 대한 향후 계획이 무엇인지</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 미국의 경우, 설계기준 사고는 97년 이후 인허가된 발전소들은 전신전량이 아닌 ICRP 26 권고에 기반한 TEDE(Total Effective Dose Equivalent)를 사용하도록 하고 있는데, 선원량에도 차이가 있음. 우리나라의 경우 중대사고가 법제화 되면서 중대사고 방사선영향평가는 방사선환경영향평가서(RER)에서 ICRP 60권고에 따른 유효선량(Effective Dose)을 기준으로 적용하는 것을 검토하고 있음.</li> </ul>

**2. 제40회 전문위('16.8.4, 현장방문) 검토의견 및 답변/조치결과**

전문위 의견	답변 / 조치결과
<ul style="list-style-type: none"> <li>· EOF 건물의 내진 기준 제시</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 현행 EOF는 건축법상 일반 건물에 대한 내진 기준에 따라 설계되었으며, 대형 지진 시 가용하지 않음. '21년까지 신설될 On-site EOF는 면진 건물로 설계됨. 또한 현행 EOF는 예비 EOF 또는 환경감시센터로 활용될 예정이며 거주성을 확보하기 위해 공기정화장치를 설치할 예정임.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 방사선 비상대응조직의 발족을 명령하는 주체와 방사선비상계획서 작성시 지자체와 협의하는지 여부 제시</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 매뉴얼에 따라 자동적으로 구성되도록 절차화되어 있음. 기본적으로 소외의 주민보호에 대한 책임은 중앙정부 및 지자체가 가지고 있으며, 소내 방사선비상대응에 대한 책임은 발전소(사업자)가 가지고 있음.</li> <li>- 방사선비상계획구역 확정을 위해 지자체와 협의하고 있음.</li> </ul>

전문위 의견	답변 / 조치결과
	비상계획구역 확정을 위한 기술적인 평가는 발전소에서 수행하고, 지자체와 협의를 통해 확정됨. 지자체는 방사선 비상 발생 시 위기관리 매뉴얼에 따라 관련 활동 및 절차를 수행하도록 되어 있음.
· 고리본부의 비상대응조직이 지역별로 분리된 사유	- 고리원전의 확대에 의해 고리본부가 분리될 계획이 있으며 이에 따른 사전 조치임. - 방사선 비상 시 기술적 지원을 위해 한수원 중앙연구원이 중대사고대응팀을 운영하고 있으며, 추가적으로 KINS 등 유관기관이 화상통화 등의 다양한 수단을 통해 기술지원을 수행할 수 있음.
· EPZ 확대에 의해 추가된 인구 제시	- 약 210만명으로 추산됨. 시설의 특성을 반영한 PSA 평가결과 옥내대피 및 감상선방호기준에 해당하는 거리가 최대 6km인 것으로 분석됨. 다만 IAEA 기준 및 후쿠시마 경험을 반영하여 주민보호 측면에서 확대 및 세분화 할 필요성이 있었음.

### 3. 제41회 전문위('16.9.1) 검토의견 및 답변/조치결과

전문위 의견	답변 / 조치결과
· 설계변경 요구는 새로운 필요에 의한 것인지, 지적사항에 의한 조치인지 사유	- 지적사항에 의해 설계변경이 이루어지는 경우와 건설 단계에서 현장 시공 시 간섭이 발생하거나, 기계 접근을 위해 설계변경이 필요한 경우 등이 있음.
· 4호기 반영 현황 중 ②(3호기 EDG B계열 NCR 처리계획 미흡)의 미반영 이유가 3호기에만 해당하는 '고유사항' 으로 명시되어 있는 이유	- 설계는 동일하지만, 해당 건물은 3호기 작업 중 발생한 불일치사항에 대한 조치계획이 미흡했다는 내용으로서 3호기에만 해당됨.
· 신고리 3,4호기 지적사항과 불일치품목보고서가 많은 이유	- APR1400은 최초노형이기 때문에 선행호기들에 비해 많은 편이며, 특히 품질위조사건의 영향으로 불일치품목보고서가 많이 발행되었음
· 주급수 유량계 관련, 출력편차가 저출력일때도 확인을 할텐데, 당시에는 문제가 없었는지?	- 출력이 60~70%에 도달할 때까지는 선형성이 유지가 되었음. 80% 넘어서면서 식별 가능한 정도로 2차측 출력이 높게 나왔음. - 주급수 유량계는 국내업체에서 제작되었고 국산화 과정에서 기술적 완성도의 부족으로 인해 문제가 발생하여 타사 제품교체를 추진하고 있음.

### 4. 제44회 전문위('17.2.2) 검토의견 및 답변/조치결과

전문위 의견	답변 / 조치결과
· 증기발생기 이물질발생관련 기기손상여부 점검, 현장확인 등 전문위원 독립검토 권고	- FOSAR 및 비파괴검사 등을 통해 손상여부를 확인했으며 다른 기기관련 영향에 대해서는 가동전검사에서 상세하게 확인을 하였음. - 관관상단의 이물질은 FOSAR를 확대적용해서 점검하였으며, 접근이 어려운 곳은 전열관을 절단하여 검사를 수행하였음.

전문위 의견	답변 / 조치결과
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 납품 및 인수 과정 중에 이물질을 점검하는 절차를 마련하여 후속호기에 적용</li> <li>- 증기발생기 전열관에 대한 예비 가동전검사(Pre-PSI)를 수행하도록 하고 후속호기에 적용</li> <li>- 이물질 발생 근본원인분석 및 재발방지대책, 사용전검사 결과 등에 대하여 기계분야 전문위원 별도보고 및 현장 점검('17.2.23) 수행</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· POSRV 누설관련 개선조치사항 보고</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 3호기의 경우 밸브를 설치하고 이동하는 과정과 빈번한 시험으로 인해 밸브면 사이에 스크래치가 발생한 것으로 판단하여 조치함.</li> <li>- 제작사(Sempell사)의 근본원인분석결과에 따라 만수위 운전전략 변경, 시험방법 개선, 보온재 개선 등 조치를 완료함.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 미국은 주급수 유량계에 초음파 측정기의 활용이 증가하고 있는데 국내원전의 초음파기술 적용현황 및 계획은?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 국내의 경우 월성원전에서 초음파 유량계를 보조장비로 활용하고 있으나 주급수 유량을 직접 측정하고 있지는 않음. 벤츄리 유량계가 정확도는 낮지만 유지보수 측면에서 장점이 있어 현재까지 활용되고 있음.</li> <li>- 해외 건설원전(예, 미국 Vogtle 원전 3,4호기)의 경우 주급수계통 유량측정을 위해 초음파 유량계를 설치하여 사용하고 있음.</li> <li>- 한수원은 신고리 3호기 시운전 기간 중 경험한 벤츄리 유량 측정에러 발생 이후 신고리 5,6호기를 포함한 후속 신규 원전에 초음파 유량계를 추가로 설치하는 방안을 마련하여 규제기관과 협의 중임을 확인하였음.</li> </ul>

## 5. 제45회 전문위('17.3.2) 검토의견 및 답변/조치결과

전문위 의견	답변 / 조치결과
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 증기발생기 이물질발생관련 기기손상여부 점검, 현장확인 등 전문위원 독립검토</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 두산중공업과 증기발생기 재발방지 대책에 대해서 회의를 진행함. 이물질이 내부로 들어가지 않도록 설계변경을 할 예정이며, 이물질 검사와 이물질 제거 절차서도 새롭게 마련하여 적용할 예정임을 확인.</li> <li>- 제작사는 이물질검사과정과 결과에 대해서도 관련 사진 및 동영상 자체 통합시스템에 업로드하여 확인할 수 있도록 조치함.</li> <li>- 사업자는 제작과정 중 중요 지점을 설정하여 그 부분에 대한 검사 후 다음 공정을 진행하도록 함.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 시운전 기간 중 증기발생기 이물질 발생관련 선행호기 운전경험 보고</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 한울 3호기가 시운전 기간 중 습분분리기 커플링 이탈로 이물질이 발생한 바 있음. 차기 전문위에서 상세내용 보고예정</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 고리4호기의 경우 미회수 된 이물질이 남아 있는 것 아닌가? 잔존수명이 8.3년이라는데, 영향은 없는가?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 미회수된 자석류는 거의 다 사라진 것으로 판단되며, 예전에 확인했던 부분은 역시 거의 사라진 것으로 판단됨. 당시 잔존수명 평가는 리셋된 것으로 보아야 함.</li> </ul>

## 6. 제46회 전문위(17.4.6) 검토의견 및 답변/조치결과

전문위 의견	답변 / 조치결과
· 증기발생기 이물질이 모두 제거되었다고 할 수 있는가?	- ECT 검사, FOSAR, 육안검사 및 내시경 장비로 확인한 바에 의하면 모두 제거된 것으로 판단하고 있음. 시운전 기간 중 금속파편감시계통과 방사선 감시기로 이물질과 이물질에 의한 손상을 모니터링할 것임. 시운전 이후 1차 계획예방정비기간 중 ECT와 FOSAR를 재수행할 예정임.
· 증기발생기의 제작검사, 인수 검사를 강화할 것을 권고함	- 공급자 검사제도 시행이후 제작사에 대한 검사를 수행하고 있으며, 증기발생기 전열관에 대한 예비 가동전검사를 수행할 예정임.
· 한울 3호기 이물질 발생사례를 교훈 삼아 신고리4호기의 이물질 발생관련 자료들을 잘 관리할 것	- 신고리4호기 이물질 발생관련 점검결과는 사용전 검사 보고서에 포함시킬 예정이며, 관련 자료들을 별도의 보고서로 작성하여 관리하겠음.

## 7. 제53회 전문위(18.7.5) 검토의견 및 답변/조치결과

전문위 의견	답변 / 조치결과
· 경주지진을 고려한 지진안전성 평가 관련 실무검토위원회 검토결과 논의	- 원안위 전문위원 및 외부 전문가로 구성된 실무검토위원회는 사업자가 제출한 기술자료와 안전기술원의 심사 결과에 대한 적절성과 실무검토위원회 검토의견에 따른 추가분석결과를 검토한 결과, 평가절차, 평가방법론 및 평가결과가 적절한 것으로 판단하였음.
· 단일고장 기준을 적용한 계통과 이를 입증한 방법론은?	- 안전기능을 수행하는 구조물, 계통 및 기기는 원안위 규칙 제17호에 따라 단일고장 기준을 만족하여야 하며, 안전구조물, 원자로냉각재계통 등에 단일고장 기준을 적용하였음. - 안전관련 구조물, 계통 및 기기는 다중성 및 독립성 등의 요건(예, IEEE Std 379 등)을 만족하도록 설계되며, 해당 구조물, 계통 및 기기에 대한 고장유형 및 영향분석 등을 통해 단일고장 시 안전기능 수행 여부를 확인함.
· 화재안전정지분석 수행결과 및 안전 관련 화재지역에서 화재가 발생했을 때, 항상 다른 하나의 안전정지 계통이 존재함을 입증하는 분석결과는?	- 규제지침 10.6(Reg. Guide 1.189)에 따라 화재위험도분석을 수행하였음. 화재위험도분석을 통해 단일구역 화재발생 시 고온대기 및 상온정지 등 화재안전정지 관련 2계열의 계통, 기기 및 케이블 등이 동시에 손상되지 않고 단일 방화지역으로 제한되도록 내화구조물로 격리되어 있음을 확인함.
· 신고리 4호기 디지털시스템의 건전성을 입증하기 위한 검토를 수행하였는가?	- 신고리 4호기는 OPR1000의 안전계통 디지털시스템과 동일한 플랫폼인 Common-Q를 사용하고 있으며, 디지털시스템의 건전성을 확인하기 위해 관련 기술기준에 따라 심사를 수행하였음.

## 8. 제55회 전문위(18.9.6) 검토의견 및 답변/조치결과

전문위 의견	답변 / 조치결과
· 보고자료에 배출 방사성물질의 농도관련 내용이 있으나 심사보고서에는 이러한 내용이 반영되지 않았으므로 일치하도록 할 것	- 관련 내용을 심사보고서에 반영하겠음.
· 최근 자동정지된 신고리 3호기에 대한 원인조사 및 후속대책은?	- 제어봉제어계통을 제어하는 설비의 통신망의 오류로 인해 원자료가 자동정지된 것임. 원인분석결과가 도출되면 신고리 4호기에도 보완조치를 이행토록 요구할 것임.

**1 구조물 검사 (지적 10건, 권고 0건)**

유형	번호	제 목
지적	09-03-070	4호기 원자로건물 텐돈갤러리 벽체의 균열조사 미흡
	10-03-043	앵커볼트의 구매, 인수 절차 및 시공 부적
	10-03-044	스터드볼트 설계관리 부적
	10-03-045	CADWELD 충전재 취급 및 저장 요건 미준
	10-03-046	4호기 보조건물 현장설치 띠철근 규격 미흡
	10-03-065	4호기 보조건물 기둥철근 가공 및 설치 부적합
	10-03-066	콘크리트 타설 중 강우대비 조치 미흡
	11-03-065	4호기 터빈건물 철골기둥 보강재(STIFFNER) 절단
	13-03-004	기기 기초 무수축 그라우트 균열관리 미흡
	15-03-001	4호기 원자로 격납건물 도장작업 및 도장검사 부적합

**2 시설의 설치 검사 (지적 11건, 권고 2건)**

유형	번호	제 목
지적	12-03-027	4호기 RCL 배관 용접검사기록서 작성 관리 미흡
	13-03-034	QIAS-P 캐비닛내의 안전케이블과 비안전케이블간의 이격거리 불만족
	13-03-035	노출전선관 캐비닛과의 이격거리 불만족
	13-03-049	원자로건물 격리밸브 유지관리 부적합
	13-03-050	폐지계통에 대한 품질보증서류 부적합
	14-03-004	765kV 주변압기 여자전류 시험절차 미흡
	14-03-025	용접봉 입출고 관리 미흡
	15-03-033	정지냉각펌프 공급자 품질보증문서의 설계압력 및 설계온도 불일치
	16-03-020	중급효율필터 및 HEPA 필터 내진검증시험 결과 미제출
	16-03-059	스테인리스강 용접관의 용접절차시방서 및 절차인정기록서 보존
16-03-060	비안정화 오스트나이트계 스테인리스강 용접절차시방서 입계부식	
권고	13-03-017	핵연료취급계통관련 설치검사보고서 작성 개선권고
	13-03-018	핵연료취급계통 설치관련절차서 및 설치기록 작성 개선권고

## 3

## 상온기능검사 (지적 8건, 권고 3건)

유형	번호	제 목
지적	13-03-051	안전주입펌프 시험절차서 미준수
	15-03-019	일부 격납건물 격리밸브의 N-Stamp 표기사항이 설계문서와 불일치
	15-03-038	안전등급 충전기 맥동률 측정방법 등 미흡
	16-03-005	증기발생기 이물질 유입관리 미흡
	16-03-006	가동전 비파괴검사 용접부의 표면처리 미흡
	16-03-057	비상기술지원실(TSC) 2실 지역방사선감시기 미설치
	16-03-058	지역방사선감시기 교정절차 부적합
	18-03-001	청정소화약제 저장용기 기동장치 정비절차 미수립
권고	15-03-007	신고리4호기 비상디젤발전기(EDG) 시험절차 개선 권고
	16-03-001	증기발생기 2차측 잔류 이물질 추가 확인 및 제거 등 후속조치 권고
	16-03-002	배관 웰도렛 용접부의 초음파탐상검사 개선 권고

## 4

## 수압시험 및 고온기능검사 (지적 4건, 권고 2건)

유형	번호	제 목
지적	15-03-062	상온수압시험 압력시험경계 대상기기 표시 오류
	15-03-063	이차계통수압시험(SHT) 압력시험 게이지 검교정 기록관리 미흡
	15-03-064	이차계통 수압시험 대상 일부 배관의 계통 설치전 수압시험 미수행
	16-03-024	가압기 성능 고온기능시험 설정치 불일치
권고	15-03-017	수압시험절차서의 가열률 및 가압률 제한치 점검 및 품질검사자 자격보완 권고
	15-03-018	상온수압시험 수질분석 적용기준 보완 및 블라인드플랜지 건전성확인 권고



**붙임 3**

**후쿠시마 원전사고 후속조치 항목별 주요 개선 내용**

□ 총 50개 개선대책 중 건설원전에는 33개 개선대책이 해당되며, 33건 모두 완료되었음을 확인

종결시점	개 선 사 항	비 고
2014년 이전	① 안전정지유지계통 내진성능 개선 (1-2)	기반영
	② 예비변압기 앵커볼트 체결 (3-3)	기반영
	③ 피동형수소제거설비 설치 (4-1)	기반영
	④ 격납건물 배기 또는 감압설비 설치 (4-2)	기반영
	⑤ 비상대응시설 개선 (5-8)	기반영
	① 지진 자동정지 설비 설치 (1-1)	종 결
	② 주 제어실 지진 발생 경보창 등의 내진 성능개선 (1-4)	종 결
	③ 이동형 발전차량 및 축전지 등 확보 (3-1)	종 결
	④ 대체비상디젤발전기 설계기준 개선 (3-2)	종 결
	⑤ 스위치야드 설비관리 주체 개선 (3-4)	종 결
	⑥ 사용후핵연료 저장조 냉각 기능상실시 대책확보 (3-5)	종 결
	⑦ 소방계획서 개선 및 협력체계 강화 (3-9)	종 결
	⑧ 화재방호설비 및 자체 소방대 대응능력 개선 (3-10)	종 결
	⑨ 원전 성능위주 소방설계 도입 (3-11)	종 결
	⑩ 원자로 비상냉각수 외부 주입유로 설치 (4-3)	종 결
	⑪ 중대사고 교육훈련 강화 (4-4)	종 결
	⑫ 다수호기 동시 비상발령 등 방사선비상계획서 개정 (5-2)	종 결
	⑬ 장기 비상발령 대비 비상장비 추가확보 (5-3)	종 결
	⑭ 방사선 비상훈련의 강화 (5-5)	종 결
⑮ 장기전원상실시 필수정보의 확보방안 강구 (5-6)	종 결	
⑯ 보수작업자 방호대책 확보 (5-7)	종 결	
⑰ 방사선 비상시 정보공개 절차 개정 (5-9)	종 결	
⑱ 비상경보시설의 성능강화 (5-11)	종 결	
2015년 이전	① 방수문 및 방수형 배수펌프 설치 (2-2)	종 결
	② 최종 열제거설비 침수방지 및 복구대책 마련 (3-6)	종 결
	③ 원전 인근 주민보호용 방사선 방호장비 추가 확보 (5-1)	종 결
	④ 비상계획구역 밖의 주민 보호조치 (5-10)	종 결
	⑤ 원전부지 최대지진에 대한 조사·연구 (1-3)	종 결
	⑥ 원전부지 설계기준 해수위 조사·연구 (2-3)	종 결
	⑦ 중대사고 관리지침서의 개정 (4-5)	종 결
2015년 이후 (장기과제)	① 옥외 설치탱크 파손대비책 마련 (3-7, 2-3 결과 반영)	종 결
	② 냉각해수 취수능력 강화 및 해일 대비시설 개선 (2-4, 2-3 결과 반영)	종 결
	③ 정지·저출력 운전중 중대사고 관리지침서 개발 (4-6)	종 결

□ 개 요

- 안전등급 품목에 대한 시험성적서 목록점검을 통해 조사대상 시험 성적서(93,309건)를 확정하였고, 사업자가 성적서 발행기관 현장방문 및 이메일 등을 통해 진위 여부를 조사하고 그 결과를 KINS에 제출

□ 점검 방법

- 현장점검 및 서류검토를 통해 진위여부 확인의 적절성을 점검
  - 전체 시험성적서(93,309건) 및 발행기관(1,439개)에 대해 표본선정 기준<sup>7)</sup>에 따라 표본을 선정하고 사업자 점검결과의 적합성을 확인

□ 점검 결과

- 선정된 시험성적서를 점검한 결과, ‘일치’, ‘불일치’ 및 ‘미대상’ 등으로 분류된 조사대상 시험성적서가 적절함을 확인
- 신고리3호기 63건 및 신고리4호기 20건의 불일치 성적서를 확인

조사대상	일 치	불일치	미대상	비고
93,309건	90,440건	83건	2,786건	

※ 미대상 : 비안전등급 또는 CMTR(재료시험성적서) 재발행 등 조사대상 제외 성적서

- 불일치 시험성적서 20건에 대한 사업자의 후속조치 결과가 적절함을 확인

7) 표본 선정 기준 : 조사대상 시험성적서 중 발행기관의 10% 이상이며, 전체 시험성적서의 10% 이상 포함

[불일치 대상 성적서에 대한 조치결과]

대상기기/ 부품	건수	불일치사항	조치 및 점검결과
CEDM (스프링)	1	기계적 물성치	단순오기임이 확인되어 서류보완요구서를 발행하여 오기된 시험성적서를 교체
CEDM 모터 (핀)	2	고객명 상이	원성적서에 고객명이 삭제되었으나 성적서의 추적성을 확인하였으며 성능시험을 통해 기기 건전성을 확인함
스테인리스 스틸 라이너 플레이트 (볼트/너트 등)	14	임의 수정	원소재의 추적성이 불가능한 부품에 대한 견본 시험을 수행하였음. 견본시험 결과 설계규격인 ASTM A479 Type 304를 만족함을 확인
스테인리스 파이프 (매입 슬리브)	2	원소재 공급업체 발행사실 없음	원소재의 추적성이 불가능한 스테인리스 스틸 파이프에 대한 견본시험을 수행한 결과 설계 규격인 ASTM A312 Type 304를 만족함을 확인
제어댐퍼 (구동기)	1	발행사실 확인불가	자재 관련 모든 서류가 일관되게 추적되고, 현장에 설치된 품목 번호가 납품관련 서류와 일치하여 성적서를 재발행함.

〈 안전 담당자 〉

한국원자력안전기술원 안전평가단	
조 상 진 단장	(042) 868 - 0787
지 성 현 PM	(042) 868 - 0516