

정기검사계획서

월성원자력 2호기

제18차 정기검사

(기간 : 2019.06.16~2019.08.02.,48일간)

2019. 05



한국원자력안전기술원  
KOREA INSTITUTE OF NUCLEAR SAFETY

정기검사단

# 목 차

1. 검사목적 .....	1
2. 주요일정 .....	1
3. 검사단 구성 .....	2
가. 검사단 조직 .....	2
나. 검사원 편성표 .....	3
4. 검사 내용 .....	5
가. 세부검사항목 및 일정 .....	5
나. 항목별 세부 검사점검표 .....	10
다. 검사수행방법 .....	10
5. 중점검사항목 .....	11
6. 기타 주요 점검사항 .....	13
7. 검사결과 보고 .....	13
8. 정기검사 신청서 검토 결과 .....	13
부록 I. 검사점검표 .....	15

## 1. 검사목적

원자력안전법 제22조(검사) 및 원자력안전법 시행령 제35조(정기검사)에 의거, 월성원전 2호기의 원자로 및 관계시설에 관한 성능 및 운영기술능력이

가. 원자력안전법 제21조(허가기준) 제1호 내지 제3호의 기술기준에 적합하게 운영되고 있는지의 여부와

나. 원자로 시설의 내압·내방사선 및 기타 성능이 원자력안전법 시행령 제27조(사용전 검사)의 규정에 의한 검사에 합격한 상태로 유지되고 있는지를 확인하기 위함.

## 2. 주요일정

내 용	'19.05	'19.06	'19.07	'19.08	'19.09
정기검사 신청서 접수 (발신 : 원자력안전위원회 위원장)	'19.05.15				
정기검사 계획서 제출 (수신 : 원자력안전위원회 위원장)		'19.06.03			
정기검사 시행계획서 통보 (수신 : 한국수력원자력(주) 사장)		'19.06.03			
검사전회의 개최		'19.06.13			
정기검사 수행		'19.06.16~'19.08.02			
임계전회의 개최(예정)			'19.07.19		
최종검사결과 보고(예정)					9월중

### 3. 검사단 구성

#### 가. 검사단 조직

- 1) 검사단장 : 원자력검사단장 장창선
- 2) 검사총괄 : 월성규제실장 이재도
- 3) 검사원 : 37명(검사반장 10명, 현장검사원 26명, 본부검사원 1명)

실	검사반장	현장검사원	본부검사원
안전해석	오덕연	김태훈B	
	이재도	김지은	
중대사고	이재도	서남덕	
기계재료	이재도	정진석, 조두호, 강동완	
	최용석	김희수	
계측전기	이재도	황희수, 이상화,	
	신호상	고정수	
	지성현	한지윤	김지태
계통평가	이재도	김위경, 신철, 김진성A	
	김종갑	문영섭	
구조부지	이재도	이희택	
	허창욱	이영근	
방사선폐기물	이재도	서보균, 이종국	
	김윤일	김아름	
품질	허창욱	연정근	
운영분석	김도삼	조대관, 한순규	
주재검사	조영식	김석훈, 이재준, 이림호	

- 검사원보 : 규제경력 2년 미만 혹은 교육 미 이수 검사원보(신규직원 포함)
- 검사원보 참여자 : 박지경, 이상호, 손대선, 전상현
- ※ 본부 검사원은 아래의 임무를 수행함.
- 현장검사원의 출장 등의 사유로 검사를 수행할 수 없을 경우 대체검사를 수행
- 검사기간 중 현장검사원이 요구하는 검사이력, 세부기술기준/지침 등에 대한 정보 제공
- 검사 중 현안 사항 발생 시 심층 검토 및 기술지원
- 검사 현황 및 내용 파악(현장 검사원 대체에 대비)
- ※ 자문 및 지원 : 검사총괄실 남태흠

나. 검사원 편성표

1) 성능에 관한 검사

검 사 대 상 시 설	검사반장	현 장 검 사 원
1. 원자로 본체	조영식	이재준
	오덕연	김태훈B
	이재도	조두호
2. 원자로냉각계통시설	이재도	강동완, 김위경, 신철
3. 계측 및 제어계통시설	허창욱	이영근
	신호상	고정수
	이재도	황희수
4. 핵연료물질의 취급 및 저장시설	이재도	김위경, 조두호
5. 방사성 폐기물의 폐기시설	김윤일	김아름
	이재도	이종국
6. 방사선관리시설	이재도	서보균
7. 원자로격납시설	이재도	서남덕, 이희택
8. 원자로안전계통시설	이재도	김위경, 김지은
9. 전력공급계통시설	이재도	이상화, 정진석
10. 동력변환계통시설	최용석	김희수
	이재도	신철, 이상화, 조두호, 황희수
11. 기타원자로 안전에 관계되는 시설	김종갑	문영섭
	허창욱	이영근
	최용석	김희수
	조영식	김석훈
	이재도	강동완, 김진성A, 신철, 이희택, 정진석, 조두호,

2) 운영에 관한 검사

검 사 대 상 시 설	검사반장	현 장 검 사 원
운영기술능력분야	지성현	한지운
	허창욱	연정근
	김도삼	한순규, 조대관
	조영식	이림호

3) 삼중수소제거설비(TRF)에 대한 검사

검 사 대 상 시 설	검사반장	현 장 검 사 원
TRF 공기중 수소감시계통	이재도	서남덕
삼중수소제거설비 화재방호계통	김종갑	문영섭
구조물구조건전성 점검	이재도	이희택
디젤발전기 기계계통 점검	이재도	정진석
공기조화계통 점검	이재도	정진석
축전지 성능시험 점검	이재도	이상화
중수관리 점검	이재도	이종국
삼중수소 저장시설 점검	이재도	이종국
방사성폐기물관리	이재도	이종국

#### 4. 검사내용

##### 가. 세부검사항목 및 일정

##### 1) 성능에 관한 검사 (91개 항목)

검사대상분야	검 사 항 목	검사원	검사일정
1.원자로 본체(4)	원자로 초기임계	이재준	'19.07.18 ~ '19.07.19
	노심 출력분포 측정시험	이재준	'19.07.01 ~ '19.07.05
	핵연료채널유량 측정	김태훈B	'19.07.29 ~ '19.08.02
	핵연료 압력관 검사	조두호	'19.06.24 ~ '19.06.28
2.원자로냉각계 통시설(8)	열수송계통 펌프	김위경	'19.06.19 ~ '19.06.21 '19.07.15 ~ '19.07.19
	열수송계통 방출밸브	신철	'19.07.16 ~ '19.07.19
	정지냉각계통	김위경	'19.07.03 ~ '19.07.05 '19.07.08 ~ '19.07.11
	중수 급수 및 회수계통	김위경	'19.06.24 ~ '19.06.26 '19.07.04 ~ '19.07.05 '19.07.08 ~ '19.07.10
	탈기응축기계통	김위경	'19.07.03 ~ '19.07.05 '19.07.08 ~ '19.07.11
	종단차폐냉각계통	김위경	'19.06.24 ~ '19.06.26 '19.07.08 ~ '19.07.11
	원자로냉각재압력경계 기기 및 배관 가동중 검사	강동완	'19.06.24 ~ '19.06.28 '19.07.15 ~ '19.07.19
	증기발생기 세관 검사	강동완	'19.07.01 ~ '19.07.05 '19.07.08 ~ '19.07.10
3.계측 및 제어계통시설(9 )	지진감시계통	이영근	'19.07.08 ~ '19.07.11
	정지봉 낙하시간 측정	황희수	'19.07.23 ~ '19.07.24
	안전관련 주요 계기계열 교정	황희수	'19.06.26 ~ '19.06.28
	지진원자로자동정지계통	고정수	'19.07.01 ~ '19.07.05
	원자로 제1정지계통 응답시간 측정시험	고정수	'19.07.10 ~ '19.07.12
	원자로 제2정지계통 응답시간 측정시험	황희수	'19.07.11 ~ '19.07.12
	비상노심냉각계통	황희수	'19.07.10 ~ '19.07.11

검사대상분야	검 사 항 목	검사원	검사일정
	응답시간 측정시험	고정수	'19.07.10 ~ '19.07.12
	격납건물계통 작동변수 응답시간 측정시험		
	보안성 운영환경 점검	고정수	'19.07.03 ~ '19.07.05
4.핵연료물질의 취급 및 저장시설(2)	사용후핵연료 저장조 냉각 및 정화계통	김위경	'19.06.19 ~ '19.06.21 '19.06.17 ~ '19.06.27
	핵연료 장전교환 및 이송설비	조두호	'19.06.24 ~ '19.06.28
5.방사성폐기물 의 폐기시설(5)	액체 방사성폐기물 관리	이종국	'19.06.17 ~ '19.06.21
	기체 방사성폐기물 관리	김아름	'19.06.17 ~ '19.06.21
	고체 방사성폐기물 관리	김아름	'19.06.17 ~ '19.06.21
	공기정화계통 여과기 성능	김아름	'19.06.17 ~ '19.06.21
	방사화학관리	김아름	'19.06.17 ~ '19.06.21
6.방사선관리시 설(5)	방사선안전관리 계획 및 이행	서보균	'19.06.17 ~ '19.06.21 '19.07.01 ~ '19.07.05
	방사선작업종사자 피폭관리	서보균	'19.06.17 ~ '19.06.21 '19.07.01 ~ '19.07.05
	소내방사선감시계통	서보균	'19.06.17 ~ '19.06.21 '19.07.01 ~ '19.07.05
	고정형 및 휴대용 측정장비	서보균	'19.06.17 ~ '19.06.21 '19.07.01 ~ '19.07.05
	실험실 분석장비	서보균	'19.06.17 ~ '19.06.21 '19.07.01 ~ '19.07.05
7.원자로격납시 설(6)	격납건물 국부누설률시험(LLRT)	서남덕	'19.06.17 ~ '19.06.28
	격납건물 종합누설률시험 (ILRT)	서남덕	'19.06.17 ~ '19.06.17
	격납건물 격리계통	서남덕	'19.06.28 ~ '19.07.12
	격납건물 열제거계통	서남덕	'19.06.17 ~ '19.07.15
	격납건물 가연성기체 제어계통	서남덕	'19.06.20 ~ '19.07.12
	격납건물 가동중검사	이희택	'19.06.17 ~ '19.08.02
8.원자로안전계 통시설(5)	고압 비상노심냉각계통	김지은	'19.06.24 ~ '19.06.27

검사대상분야	검 사 항 목	검사원	검사일정
	중압 비상노심냉각계통	김지은	'19.06.24 ~ '19.06.27
	저압 비상노심냉각계통	김지은	'19.06.24 ~ '19.06.27 '19.07.08 ~ '19.07.18
	비상용수계통	김위경	'19.07.08 ~ '19.07.11 '19.07.17 ~ '19.07.19
	제2정지계통 독물질 주입기능	김위경	'19.06.19 ~ '19.06.21 '19.07.08 ~ '19.07.11
9.전력공급계통 시설(15)	예비디젤발전기(SDG) 기계설비 성능시험	정진석	'19.06.25 ~ '19.07.12
	비상디젤발전기 기계설비 성능시험	정진석	'19.06.25 ~ '19.07.12
	예비디젤발전기(SDG) 전기적 성능시험	이상화	'19.07.13 ~ '19.07.14
	비상디젤발전기 전기적 성능시험	이상화	'19.06.25 ~ '19.06.27
	주발전기 설비	이상화	'19.07.08 ~ '19.07.11
	주발전기 여자설비	이상화	'19.07.08 ~ '19.07.11
	주발전기 보호설비	이상화	'19.07.08 ~ '19.07.11
	변압기 설비	이상화	'19.07.08 ~ '19.07.11
	변압기 보호설비	이상화	'19.06.24 ~ '19.06.26 '19.07.08 ~ '19.07.10
	스위치야드 설비	이상화	'19.06.24 ~ '19.06.26 '19.07.15 ~ '19.07.17
	축전지 설비	이상화	'19.06.18 ~ '19.06.21
	충전기 설비	이상화	'19.06.18 ~ '19.06.21
	무정전 전원계통	이상화	'19.06.18 ~ '19.06.21
	전원공급회로 절체시험	이상화	'19.07.13 ~ '19.07.14
	상분리모선(IPB) 및 우선전력계통(PPS) 고압선로	이상화	'19.07.08 ~ '19.07.11
	10.동력변환계 통시설(10)	주급수계통	신철
복수계통		신철	'19.07.08 ~ '19.07.10 '19.07.15 ~ '19.07.16

검사대상분야	검 사 항 목	검사원	검사일정
	터빈보조계통	신철	'19.07.08 ~ '19.07.10 '19.07.16 ~ '19.07.18
	발전기 보조계통	신철	'19.07.08 ~ '19.07.10 '19.07.15 ~ '19.07.17
	주증기 안전 및 방출밸브	신철	'19.06.25 ~ '19.06.27 '19.07.08 ~ '19.07.10
	주증기 격리밸브	신철	'19.07.08 ~ '19.07.10
	복수기 세관 검사	김희수	'19.07.01 ~ '19.07.03 '19.07.08 ~ '19.07.10
	터빈-발전기 기계설비	조두호	'19.07.15 ~ '19.07.19
	터빈제어 및 보호계통	이상화	'19.07.17 ~ '19.07.19
	동력변환계통 주요 계측제어설비 교정	황희수	'19.06.26 ~ '19.06.28
11.기타원자로 안전에 관계되는 시설(22)	기기냉각해수계통	김진성A	'19.06.26 ~ '19.06.28 '19.07.09 ~ '19.07.12
	기기냉각수계통	김진성A	'19.06.26 ~ '19.06.28 '19.07.09 ~ '19.07.12
	냉방수 계통	김진성A	'19.06.26 ~ '19.06.28 '19.07.09 ~ '19.07.12
	계기용 압축공기계통	김진성A	'19.06.26 ~ '19.06.28 '19.07.03 ~ '19.07.05
	화재방호계통	문영섭	'19.07.03 ~ '19.07.05 '19.07.10 ~ '19.07.12
	화재방호계획 이행상태	문영섭	'19.07.03 ~ '19.07.05 '19.07.10 ~ '19.07.12
	안전 및 감압 밸브 시험	신철	'19.07.08 ~ '19.07.10
	안전관련 펌프 및 밸브의 가동중시험	김진성A	'19.06.19 ~ '19.06.21 '19.06.26 ~ '19.06.28 '19.07.09 ~ '19.07.12
	감속재 계통	김진성A	'19.06.19 ~ '19.06.21 '19.07.09 ~ '19.07.12
	감속재 상층기체 계통	김진성A	'19.07.03 ~ '19.07.05 '19.07.09 ~ '19.07.12
	조밀건식저장시설(MACST OR) 냉각성능	신철	'19.07.11 ~ '19.07.12
	구조물 검사	이희택	'19.06.17 ~ '19.08.02

검사대상분야	검 사 항 목	검사원	검사일정
	안전관련 보호도장	이희택	'19.06.17 ~ '19.08.02
	안전관련 설비 지진취약성 점검	이영근	'19.07.08 ~ '19.07.11
	공기조화 및 환기계통	정진석	'19.06.17 ~ '19.06.21
	안전관련 지지대 및 방진기	조두호	'19.07.15 ~ '19.07.19
	안전관련 기기 및 배관 가동중 검사	강동완	'19.06.24 ~ '19.06.28 '19.07.15 ~ '19.07.19
	환형기체계통	정진석	'19.06.17 ~ '19.07.19
	수질관리	김석훈	'19.06.17 ~ '19.06.20 '19.06.25 ~ '19.06.28
	탄소강배관 감육	강동완	'19.06.19 ~ '19.06.21 '19.07.10 ~ '19.07.12
	경년열화관리 점검	김희수	'19.07.01 ~ '19.07.03 '19.07.08 ~ '19.07.10
	안전관련계통 누설점검	김석훈	'19.06.17 ~ '19.06.20 '19.07.15 ~ '19.07.18

2) 운영에 관한 검사 (5개 항목)

검사대상분야	검 사 항 목	검사원	검사일정
12.운영기술능력 분야(5)	인적요소관리	한지윤	'19.07.03 ~ '19.07.05
	비상운전절차서(EOP)에 대한 점검	한순규, 조대관	'19.07.15 ~ '19.07.19
	운전경험의 반영	한순규, 조대관	'19.07.15 ~ '19.07.19
	운영조직	연정근, 이림호	'19.06.17 ~ '19.08.01
	자격 및 훈련	연정근, 이림호	'19.06.17 ~ '19.08.01

3) 삼중수소제거설비(TRF)에 대한 검사 (9개 항목)

검사대상분야	검 사 항 목	검사원	검사일정
13.삼중수소제거설비(TRF)(9)	TRF 공기중 수소감시계통	서남덕	'19.06.26 ~ '19.07.10
	삼중수소제거설비 화재방호계통	문영섭	'19.07.03 ~ '19.07.05 '19.07.10 ~ '19.07.12
	구조물 구조건전성 점검	이희택	'19.06.17 ~ '19.08.02
	디젤발전기 기계계통 점검	정진석	'19.06.18 ~ '19.07.19
	공기조화계통 점검	정진석	'19.07.15 ~ '19.07.19
	축전지 성능시험 점검	이상화	'19.07.03 ~ '19.07.05
	중수관리 점검	이종국	'19.06.17 ~ '19.06.21
	삼중수소 저장시설 점검	이종국	'19.07.01 ~ '19.07.03
	방사성폐기물 관리	이종국	'19.07.09 ~ '19.07.12

나. 항목별 세부 검사점검표

- 검사항목은 원자력안전위원회고시 제2017-28호 (정기검사 대상 및 방법에 관한 규정)에 따라 결정함.
- 항목별 세부 점검표는 '발전용 원자로 및 관계시설 정기검사이침서, KINS/GI-N01(Rev.4), Vol. II(2017.12)를 기반으로 변경된 검사점검표를 첨부하였음.

다. 검사수행방법

가동중 원전의 정기검사는 기본적으로 현장검사 위주로 수행하며 원자력발전소 현장에서의 서류검사, 현장 확인검사 또는 면담검사가 수행됨. 아울러, 현장검사 전·후 또는 도중에 원자력안전기술원 본부에서의 서류확인, 시험결과 평가, 현안분석 및 검토 등이 이루어짐.

- 검사대상시설에 대하여 정해진 검사항목 별로 현장 확인 또는 입회검사를 수행하며, 현장 서류검토 및 수검자와의 면담검사를 병행함.
- 중요한 안전성 관련 기기의 예방점검, 성능(기능)시험 또는 설계변경에 대해서는 현장의 작업공정에 따라 주요 시점을 택하여 현장 확인 또는 입회검사를 수행함.

- 현장 서류검사에서는 절차서의 유무확인 및 적합성 검토, 각종 시험점검결과, 운전이력 등을 평가함.
- 기기교체계획서, 설계변경사항, 설계변경작업 임시절차서, 가동중검사(ISI)계획서, 기타 현장검사 전에 확인이 필요한 사항 등에 대해서는 현장검사 전에 원자력안전기술원 본부에서 수행하며, 그 결과를 토대로 관련 현장검사를 수행함.
- 일부 노물리시험 기록, 채널유량측정 등과 같이 기록검토로써 안전성 확인이 가능한 사항에 대해서는 본부에서 서류검사를 수행함.

## 5. 중점검사항목

### 가. 증기발생기 세관 검사(증기발생기 운전평가, 열화평가, 상태감시평가 적합성 점검, 기계재료분야)

- 1) 배경 : 증기발생기(SG) 세관의 구조적 건전성이 유지됨을 확인하기 위해 운영 기술지침서의 '증기발생기 관리프로그램(SGMP)'에 따라 수행된 증기발생기 건전성평가(운전평가, 열화평가, 상태감시평가) 결과를 확인함. 이와 관련하여 월성 2호기 SG에 대한 건전성평가를 적합하게 이행하고 있는지 확인할 필요가 있음.
- 2) 목적 : 증기발생기 관리프로그램 통합지침서(SGMP)에 따른 SG 건전성평가(운전평가, 열화평가, 상태감시평가)가 적합하게 이행되고 있는지 확인하기 위함.
- 3) 주요 점검내용
  - 증기발생기 운전평가(Operational Assessment)의 적합성
  - 증기발생기 열화평가(Degradation Assessment)의 적합성
  - 증기발생기 상태감시평가(Condition Monitoring Assessment)의 적합성

### 나. 저압 비상노심냉각계통(적납건물 재순환 집수조 여과기 설치검사, 안전해석분야)

- 1) 배경 : 기존 재순환집수조 여과기의 용량 부족으로 비상노심냉각계통 재순환 집수조 성능관련 최신기준인 Reg. Guide 1.82, Rev.3 요건을 만족시키지 못하여, 월성2호기 주기적안전성평가(PSR)의 안전성증진사항으로 도출되었음. 이에 따라 용량을 증대시켜 개선된 여과기가 금번 정기검사 기간 중 설치 예정임.

- 2) 목적 : 격납건물 재순환집수조 여과기가 운영변경허가 신청과 부합하게 제작 및 설치되었는지 확인하기 위함.
- 3) 주요점검내용
  - 여과기의 형태, 치수, 설치 위치
  - 고정용 볼트들의 조임토크 및 접합부 간극 등

**다. 주발전기 보호설비(을중보호계전기 디지털 삼중화 개선작업 적절성 점검, 계측전기분야)**

- 1) 배경 : 금번 18차 계획예방정비기간에 주발전기 여자용 변압기 보호계전기반의 장기운전에 따른 노후화 및 단일고장 사고에 의한 발전정지 예방 등을 고려하여 보호계전기반을 디지털 삼중화로 개선함. 이에 따라 삼중화되어 설치되는 주발전기 여자용 변압기 을중보호계전기반에 설치 및 성능에 대한 적절성을 확인하고자 함.
- 2) 목적 : 을중보호계전기 삼중화 개선작업에 따른 설치 및 성능 적절성 확인
- 3) 주요점검내용
  - 을중보호계전기반에 설치 적합성 확인
  - 을중보호계전기반에 동작 특성 및 성능 적합성 확인

**라. 기기냉각수계통(안전관련 열교환기 성능시험 주기 산정 적합성 점검, 계통분야)**

- 1) 배경 : 기기냉각수 열교환기를 포함한 안전관련 열교환기는 성능시험을 수행하여 열교환기 통합관리프로그램을 통해 성능을 평가하며, 초기 3회는 매 주기 성능시험을 수행하고, 시험결과를 평가하여 주기를 재산정(최대 5년 주기)함. 주기 재산정은 시험절차서의 주기 산정식을 통해 산정하나, 주기 산정시 성능변수의 경향성 반영이 필요함. 이에 따라 성능시험 주기 산정이 완료된 안전관련 열교환기에 대하여 성능변수 경향분석을 고려하여 열교환기의 성능시험 주기가 적합하게 산정되었는지 확인이 필요함.
- 2) 목적 : 기기냉각수 열교환기를 포함한 안전관련 열교환기에 대하여 재산정된 성능시험 주기 적합성을 확인하여 안전관련 열교환기의 적합한 시험 주기에 따른 성능시험 수행을 통해 열교환기 신뢰성을 확보하기 위함.
- 3) 주요점검내용
  - 안전관련 열교환기 성능시험 결과에 대한 성능변수 경향분석 결과 확인

- 성능변수 경향분석 결과를 고려한 성능시험 재산정 주기 적합성 확인
- 성능시험 주기 재산정 이후 주기시험 수행에 따른 시험주기 재산정 여부 확인

## 6. 기타 주요 점검사항

### 가. 후쿠시마 후속조치 이행사항 점검

계획예방정비기간 중 수행되는 후쿠시마후속조치 항목 점검

### 나. 최근 3년간 사고·고장사례 반영사항

최근 3년간 전 원전에서 발생한 사고·고장사례 후속조치사항에 대한 반영현황 점검

### 다. 금번 O/H기간중 교체되는 안전등급품목의 QVD 적절성확인

계획예방정비 시 교체되는 Q등급 교체품목의 적정성 확인