


27차 IMWG 회의내용 및 사전신고작성 유의사항

한국수력원자력



목 차

- 1 27차 IMWG 후속조치 사업소 이행사항**
 - 2 사전신고 작성 시 유의사항**
 - 3 무작위중간사찰(RII) 시행**
- 



제27차 IMWG 후속조치 사업소 이행 사항





3.1.2 Equipment Hatch EOSS Reading Issue from the Junction Box

3.1.2 Junction Box에서 봉인 검증 실패시 원자로건물 진입 시도

- ☑ 무통보사찰 중 Junction Box에서 장비출입구 봉인 검증에 실패하는 사례가 다수 발생함
- ☑ 사찰관의 원자로건물 진입 평가를 위해 가동중 원자로건물 장비출입구 부근 선량 측정값 제공
 - IAEA 규정에 따라 방사선량이 2mSv/h 이하일 경우 출입 가능, 전호기 모두 만족
- ☑ Junction Box에서 장비출입구 봉인 검증 실패시 가동중 IAEA 사찰관 원자로건물 진입에 합의함

During this meeting, both sides agreed that access to the containment is subject to prior dose rate assessment by the operator and that the IAEA inspector will be informed in case of any abnormal condition.

Since September 2023 the reactor containment was accessed one time (in K007) by IAEA inspector during reactor operation for EH seal verification without any issue.

In addition, during the PIV inspection at KOC2 on 2024-05-17, the junction box communication was restored: disconnected cable was found and fixed by the IAEA inspector.



3.1.3 Movement of Large objects and Spent Fuel Shipments During the Open Core Period and Advance notification from ROK

3.1.3 경수로 노심 개방 기간 동안의 중량물과 사용후핵연료 이동 및 사전신고

- ☑ 대형물체 사전신고 작성기한: 이동일 기준 최소 7일 이전
 - ☉ IAEA는 최소 1주일 전 변경 통보 요청중
- ☑ 기존에 반출입한 이력이 없는 대형물체 이동 발생시
 - ☉ (일회성) 사전신고 시 이동대상 대형물체 정보 추가 제공(사진, 도면, 상세사항(크기, 높이 등))
 - ☉ (다회성) 대형물체 리스트 업데이트



3.1.10 Operator Schedule Changes at LWRs

3.1.10 경수로 사전신고 적기 이행

☑ 일정변경 사항은 **신속하게** 본사(유승현/이혜진)로 통보

- ☉ IAEA는 최소 1주일 전 변경 통보 요청중

☑ Pre-PIV, PIT, PIV 일정은 전년도 말 신고한
연간보고일 기준

☑ 사찰 수검 시 **특이사항**은 본사로 통보

☑ 사전신고 항목 중 **불확실한 사항**(특히 대형물체, 캐스크 이동 등) 본사로 문의

☑ 대형물체 이동, O/H 일정 변경에 대한 신속한 정보
입수를 위해 타부서 협조 요청 필요

지속성립 | 사찰수검, 2024년 7월 23일 | 100% 이행률 | 100% 이행률 | 100% 이행률

환경 에너지 기업 | **한국수력원자력주식회사** | KOREA HYDRO & NUCLEAR POWER CO., LTD.

우38120 경상북도 경주시 풍무대동면 풍곡로 1665 | www.khnp.co.kr | FAX 0502-734-0257
연료실 연료수검부 과장 이혜진 | ☎ 0800-2418 | hyejin.lee@khnp.co.kr

문서번호: 연료(수)-459 | 번호: 2859
시행일: 2024. 7. 23. | 일시: 2024. 7. 23.
보존기간: | 부서: |
공개구분: 비공개(2) | 처리: 담당
수신: 수신처 참조
참조: 수신처 참조

제목: IAEA 안전조치 운영활동 정보 사전신고 적기 이행 강조

1. 관련 근거
가. 원자력안전위원회 고시 제2017-84호 「국제규제들가 등의 보고에 관한 규정」
나. IAEA 경수로 사찰이행 절차서
다. 연료(연)-539(IAEA 안전조치 관련 사전신고 사항 준수 요청, 2017.10.31.)
라. 연료(연)-3766(IAEA 사전보고 누락 재발방지 대책 및 계량관리규정 변경(안) 제출, 2018.6.11.)
마. 표준절차서 표준노심-1024 「특정핵물질의 계량관리절차서」
2. 대형물체 이동계획 등 “운영활동 정보 사전신고” 시, 운영활동 시행일에 임박한 신고(최초, 변경, 추가)가 빈번하게 발생하여 규제기관(IAEA/K(INAC))으로부터 주의를 요구 받은 바, 사전신고가 적기에 이행될 수 있도록 협조하여 주시기 바랍니다.
가. 사전신고 대상(표준노심-1024 7.2.4항 운영활동 정보 사전신고 참조)
- IAEA 사찰 일정 변경이 필요한 운영 일정 변동
- IAEA 봉인 해제 필요 작업
- 감시구역 내 연료이송으로 오인될 수 있는 대형물체의 이동일 등
※ 감시 구역: 장비출입구 부근 및 연료건물에 설치된 Xoam의 녹화 구역
나. 사전신고 기한
- 운영활동 정보 사전신고: 매월 10일(대상기간: 차기 월 1일부터 차기 월 말까지)
- 수시 사전신고: 작업일정 계획 작성시 본사로 공문 제출
※ 사찰 일정 변경 및 봉인 해제 변경: 사찰일정을 고려하여 **최소 10일전** 앞단 대형물체 이동일: 희망 작업일 **최소 2일전** 앞단(공휴일 불포함). 끝.

수신처: 고리원자력본부(제1 발전소 1호기운영부장, 제1-3발전소 발전운영부장), 한빛원자력
연료실장
(연료실 연료수검부장) 1 / 2

본부장(제1-3발전소 발전운영부장), 월성원자력본부(제1,2발전소 안전부장, 제3발전소 발전운영부장), 한울원자력본부(제1-3발전소 발전운영부장, 신한울제1발전소 안전부장), 새울원자력본부(제1발전소 발전운영부장, 제2발전소 안전부장)

1 제27차 IMWG 후속조치 사업소 이행 사항

3.1.6 Verification of Non-Fuel Items and Closed Containers

3.1.6 경수로 비연료물질(NFI) 및 닫힌 용기 검증

☑ 각 항목별 비연료물질 및 닫힌 용기 정보 제공

☉ 사진/도면/설명 중 1개 이상

Fuel Items	Basket for Failed Fuel Assembly	3	C	A	2	C	A	1	1
	Basket for Failed Fuel Rods	1			1	C			1
	Dummy (Depleted U)	1			1				
	Dummy (Lead/Steel)	2			2			2	1
Non Fuel Items	Mock-up (Molded)			1	M		C		
	Inserts							12	3
	Burnable Poison Stand								
	Source range detector								
	Basket for ICI								
	Basket for GTSP	2	M		C	1		1	1
	CEA Transfer Container								
	Rx Vessel Specimen Cask	1			1			1	1
	Cask(Source)	3							
	Chip Collection	1	C		A	1			
	Basket for Debris	1	M		C	1	M	C	1
	Waste Basket							1	1
	Rack Specimen (TREE)	4	C						4
Miscel.	Skeleton	6						1	
	Thimble Canister	2			1			1	2
	Top nozzle							4	2
	Upflow W Chip	1							
	Funnel								
	Waste Filter							2	2
	Load Cell Availability for Weighing								

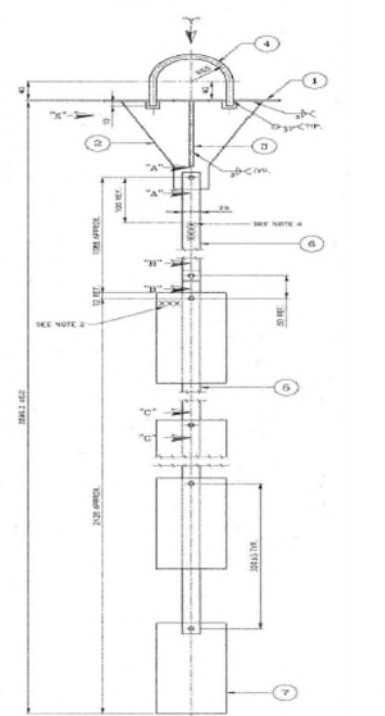
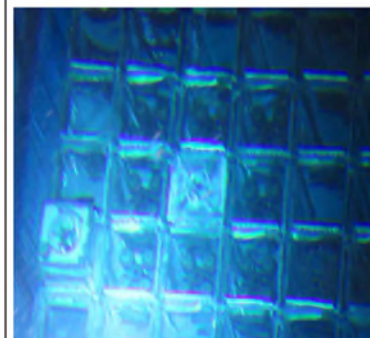
☉ 매 PIV시 비연료물질 및 닫힌 용기 업데이트 정보 제공

(Example of closed item) Rack Specimen (Test coupon)

1. Description

: Test coupon had been placed in the SFP as monitoring specimens to assess the performance of similar neutron-absorbing material incorporated in the SFP racks.

2. Picture & Drawing

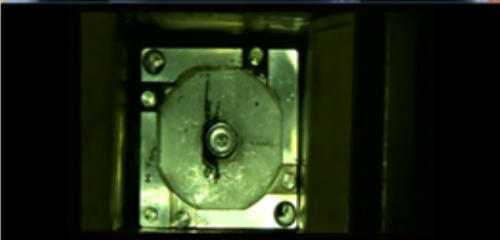
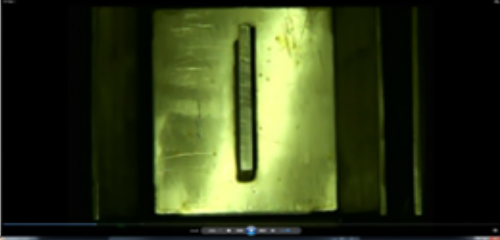
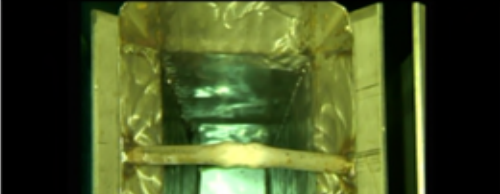




3.1.6 Verification of Non-Fuel Items and Closed Containers

3.1.6 경수로 비연료물질(NFI) 및 닫힌 용기 검증

(예시)

MBA	KOC2			
No.	Item	Drawing	Picture	Description
1	Basket for Spent Fuel Rods (Closed)	N/A		Spent fuel pins extracted from the fuel assemblies that was damaged during the 7th & 6th cycle reactor operation. (contatin 23 rods)
3	Mock Up Tool (Closed, Molded)	N/A		Test fixture after constructing SFP storage racks.
4	Irradiated Specimen (Opened)	N/A		Reactor specimen to study aging effect.



3.1.8 Trial for FVPS and AUAS seals as replacement for CAPS and EOSS / 3.2.6 Trial For FPVS update

3.1.8/3.2.6 경·중수로 신규 봉인(금속, 전자봉인 대체) 설치 시행

☒ 금속봉인(CAPS → FVPS), 전자봉인(EOSS → AUAS) 대체 추진중

- 경수로 2개 호기(고리1호기, 한울1호기), 중수로 MACSTOR 모듈(14번)에 FVPS, AUAS 시범 설치 및 운영중
- 금속봉인(FVPS)부터 점진 교체 예정(사찰목적 사용 합의 완료)

구분	사진	내용
FVPS	 	Field Verifiable Passive Seal <ul style="list-style-type: none"> - 기존의 금속봉인 대체 - 폴리카보네이트, 알루미늄 재질 - 경량화, 내환경성 향상
AUAS	 	Active Universal Asymmetric Seal <ul style="list-style-type: none"> - 기존의 전자봉인 대체 - 저전력, 장기간 수명 - 연계 소프트웨어와 자동 연동



3.1.12 Advance notification of fuel dismantling

3.1.12 경수로 손상연료봉 분리작업 월간 안전조치 사전보고 포함

6.2.2

64(b)

Concise notes describing the anticipated operational programme; subject and time of dispatch:

- Planned operations involving refuelling; fresh fuel receipts and spent fuel shipments:
To be attached to each MBR (see Code 6.3.3 below), and to cover the period until the end of the next refuelling, and updated every six months.
- Precise forecasts for:
 - (a) Date of the next physical inventory taking including date when seals are expected to be removed from the reactor;
 - (b) Dates of spent fuel shipments, including information about the shipping casks to be used, the dates they are to be filled and the extent to which they are expected to be filled;
 - (c) Dates of any planned dismantling operation (pin removal or exchange) and identification numbers of fuel assemblies involved.
To reach the Agency at least 30 days in advance, subsequent changes as soon as they are known.

IAEA CONFIDENTIAL/SG

Advanced Information

Facility: KODOK Period: Jul-2023		Reference of Plant Status		
No.	Contents	Status	Remarks	
1	Casal Gate Seal Status	Attached / Detached	expected date for change of seal status	
2	Equipment Hatch Seal Status	Attached / Detached	expected date for change of seal status	
3	Pressure Shield Seal Status(only for KOD3.4 KOD4.2)	Attached / Detached	expected date for change of seal status	
No.	Advanced Information	Expected Date(Period)	Previously Date(Period)	Remarks
1	Pre-PNV - Seals detachment XGAMs installation	date		
2	FTT - Fuelloading completion - Closed core FTT	date		
3	PNV - Seals attachment XGAMs removal	date		
4	Request of seal detachment or seal attachment	date		ex) Seal detachment at C/G ex) Seal attachment at E/H
5	Respective company holidays and changes in normal working hours	date / period		
6	Fresh fuel receipts	date / period		
6-1	Dates when all fresh fuel will be available for verification in dry storage (before pre-PNV)	date		
7	SF Shipment (including transportation of dummy fuel or shipment of empty CASK)	date / period		ex) KOD1 → KOD5 (60 SFs) ex) KOD1 → KOD5 (Empty cask)
7-1	Closing of loaded SF casks	date		
8	Other information			
	- Periodic maintenance schedules of the cranes/fuel handling machines	date / period		
	- Scheduled power outages (O/H)	date / period		
	- fuel assembly dismantling operation (pin removal or exchange)	date / period		
	- Movement of large objects (over 2×2×2 m) out of containment (EH)/or out of the spent fuel pond (equipment such as RCP, RCP Motor, etc)	date		ex) Shipment of RCP motor
	- Works which can interfere operation or sight of IAEA cameras	date / period		



3.1.13 Revision of LWRs nuclear material accountancy reports

3.1.13 경수로 계량관리보고서 수정

- ☑ 안전정보-계량관리보고서(PIL)간의 핵물질량 비교 및 검증 시행
- ☑ 불일치 사유별 핵물질량 (한울본부 검증 진행중, 수정 대상 변경 가능)
 - ☑ 근거자료(TOTE/ISOTIN)와의 불일치: 187다발
 - ☑ 손상연료봉 분리 중 계량관리 오류: 18다발
 - ☑ 운반시 Pu 감소량 미반영: 156다발
 - ☑ 핵물질량 단위 기준(소수점 기술) 오류: 209다발
 - ☑ 천연우라늄의 U235량 포함: 68다발
 - ☑ ICR 작성 오류(인적오류)에 따른 PIL 오류: 3다발



3.1.13 Revision of LWRs nuclear material accountancy reports

3.1.13 경수로 계량관리보고서 수정

- ☑ 비교 검증 완료 후 각 불일치 다발별 배치 ID, 핵물질량 IAEA 제공 예정('25.1분기 내)
- ☑ IAEA와 계량관리보고서 수정방법 협의 시행
- ☑ 수정방법 확정 후 본사 연료수급부 가이드 제공, 해당 사업소 계량관리보고서 수정



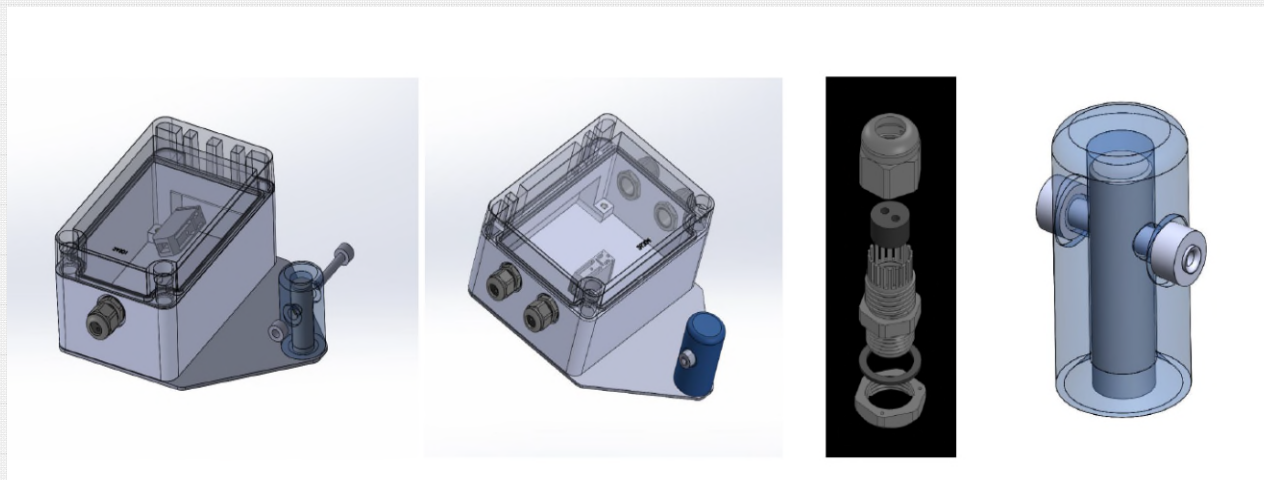
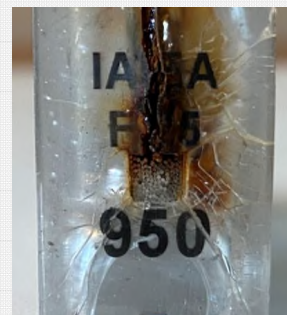
3.2.1 Seal Corrosion

3.2.1 중수로 봉인 부식

☑ 중수로원전 건식저장시설 FBOs 봉인 손상 증가추세

- ☛ 건식저장시설에 설치된 봉인 다수가 빗물유입, 염분 등의 기후에 장시간 노출되어 부식

☑ FBOs 전용 보호캡 및 보호관 시범 적용중





3.2.3 Technical Activities at the Wolsong Site

3.2.3 중수로 원전 기술 활동

☑ 중수로 IAEA 감시장비 개선 지속추진

- ☉ SEGМ detector 정비 계획: '25.1분기

☑ IAEA 장비 전원 상실 관련 점검을 위한 전력소모량 제공 예정

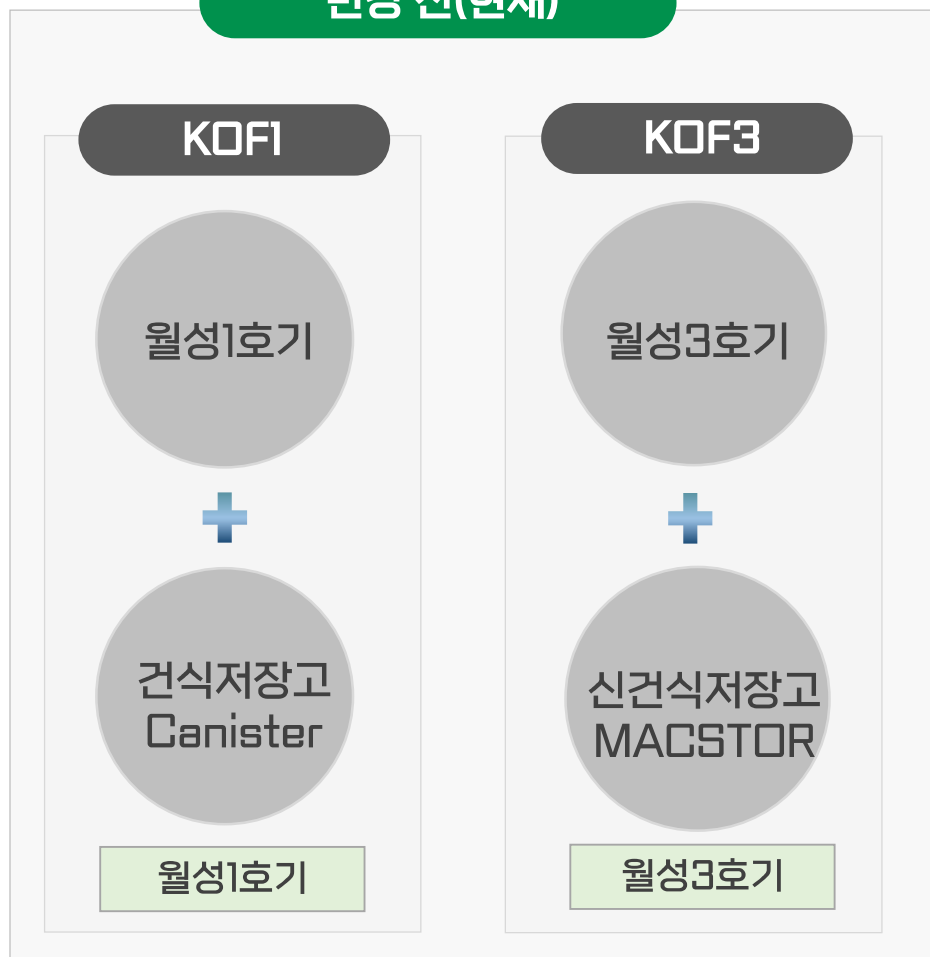
- ☉ 건식저장시설내 IAEA 장비별 전력소모량 IAEA 제공 예정('25.1분기내)
- ☉ 점검 및 원인 분석을 위해 관련부서(전기부 등) 공유



3.2.5 Dry Storage MBAs structure

3.2.5 중수로 건식저장시설 별도 시설 지정 및 MBA 신설

변경 전(현재)



변경 후(건식저장시설 별도 MBA 신설·분리 후)





3.2.7 Wolsong Site Network Upgrade

3.2.7 중수로 IAEA 감시장비 통신망 개선

- ☑ IAEA 감시장비용 통신망 개선공사 범위: 호기별 2개 라인 설치
 - ① 한수원 통신실 → CCTV룸, ② 한수원 통신실 → 확장건물
 - 기존 관통부 사용 예정(주요 공사일정: 관통부 밀봉재 철거, 케이블 포설, 관통부 밀봉 등)
- ☑ 월성1호기는 통신망 개선공사 작업 대상에서 제외 합의
- ☑ 월성3,4호기 동시착수 → 월성2호기 순차적으로 작업 시행
 - 월성 ICT부 간이공사입찰 및 계약완료 예상시점: '25.1월말
- ☑ 월성 2~4호기 통신망 개선공사 작업 일정 제출



5.2 발전소 보유중인 사용후핵연료 검증장비(SFAT·IRAT) 정보 제공 요청

☒ 사용후핵연료 검증장비(SFAT/IRAT) 보유현황

- ☑ 각 호기별 보유대수 및 시리얼 번호 확인
- ☑ 작동여부 확인(작동불가/노후화/정상작동)

☒ 오염도 측정 결과 및 반출여부

☒ 관리구역 내 호기간 이동 가능여부



사전신고 작성 시 유의사항

2 사전신고 작성 시 유의사항

경수로 월간 IAEA 사전신고서



사전신고서 작성 방법

☑ 발전소 현황(봉인 상태)

- ☑ C/G, E/H, Missile shield 봉인상태 표시(설치/제거)
- ☑ 봉인 설치·제거가 계획된 경우 변경 예상일과 함께 기재

☑ ① Pre-PIV(사전 물자재고검사, Pre-Physical Inventory Verification)

- ☑ 내용: (□/H 착수 시) 봉인 제거 요청일
- ☑ 주요 사찰활동: 봉인(E/H, C/G) 검증 및 제거, 감시카메라 설치(E/H, C/G), 서류 검증, FF 및 SF 검증 등
- ☑ 유의사항: Bridge 사용 가능 여부 확인

☑ ② PIT(물자재고조사, Physical Inventory Taking)

- ☑ 내용: 연료장전 완료일
- ☑ 주요 사찰활동: DIV(아주 드물게 발생, Core Mapping 확인, 연료 검증 등)

2 사전신고 작성 시 유의사항

경수로 월간 IAEA 사전신고서



사전신고서 작성 방법

☑ ③ PIV(물자재고검사, Physical Inventory Verification)

- ☑ 내용: (□/H 종료 시) 봉인 설치 요청일
- ☑ 주요 사찰활동: 봉인(E/H, C/G) 설치, 감시카메라 제거(E/H, C/G), 서류 검증, FF 및 SF 검증, 닫힌 용기 검증, Core Mapping 확인, 비연료 품목(NFI) 확인 등
- ☑ 유의사항: Bridge 사용 가능 여부 확인, 개방 가능한 닫힌 용기 모두 개방

☑ ④ Request of seal detachment of seal attachment

- ☑ 내용: IAEA 봉인 제거 및 설치 요청일
 - (예시) KOM2 진공누설검사장비(VCS) 소내 성능시험을 위해 C/G 제거 및 설치 요청
- ☑ 유의사항
 - 1,3번 항목과 중복 작성 금지(E/H 또는 C/G 중 한곳의 봉인 제거 및 설치 필요시 작성)
 - 요청 예시작업: 연료취급틀, 모의연료 이동을 위해 불가피하게 C/G 봉인을 제거해야 할 경우 등
 - 내년도 경수로 사용후핵연료 취급보강기기 설치 시 고리2발/한빛1발 작성 필요

2 사전신고 작성 시 유의사항

경수로 월간 IAEA 사전신고서



사전신고서 작성 방법

- ☑ ⑤ Respective company holidays and normal working hours
 - ☉ 내용: 무통보사찰, 무작위중간사찰(RII)중 대응 불가일(연료 장전일, 출력상승시험, 본부 체육대회, 방호교육, 워크숍 등)
 - ☉ 협의필요 사항: 대응 불가일로 신고했으나, 연료인출일에 무통보사찰(II) 수검(고리3발)
- ☑ ⑥ Fresh fuel receipts(including transportation of empty containers)
 - ☉ 내용: 신연료 인수 예정월
 - ☉ 신연료 인수 후 정상적으로 반출하는 빈용기 운반일정을 포함할 것
 - ☉ 유의사항: 연료 운반 일정은 3급 비밀로서 월 단위로 표기

2 사전신고 작성 시 유의사항

경수로 월간 IAEA 사전신고서



사전신고서 작성 방법

⑦ Closing of loaded SF casks

- 내용: 운반용기에 사용후핵연료 적재 완료 후 덮개 설치일

⑧ SF shipments(including transportation of dummy fuel)

- 내용: 사용후핵연료 운반 예정 월, 모의연료 운반 예정일
- 유의사항
 - 연료 운반 일정은 3급 비밀로서 월 단위로 표기
 - 선적/인수 호기 명시 (ex. K001 → K007)
 - 노심 개방 기간(Open core period, 봉인 해제 기간) 중 사용후핵연료 운반 금지(☞ 불가피할 경우 사전 협의 필수)

(과거 사례) 노심 개방 기간 중 SF 운반 수행, 추가검증 사찰 수검

- K002 → K007 노심 개방 기간 중 사용후핵연료 운반 수행 (3차례 수행: '23.2.14, 20, 23)
- 선적/인수 호기에 대한 IAEA 추가검증 사찰 수행(2.20 ~ 21)

2 사전신고 작성 시 유의사항

경수로 월간 IAEA 사전신고서



사전신고서 작성 방법

- ☑ ⑨ Other information
 - Periodic maintenance schedules of the cranes / fuel handling machines
 - 내용: 크레인/연료취급기의 점검(정기, 비정기) 기간 또는 작동 불가 기간
 - 유의사항: 무통보사찰, 무작위중간사찰(RII)중 **사용 불가시 연료 검증 불가로 Anomaly 발생 가능**
- ☑ ⑨ Other information
 - Scheduled power outages
 - 내용: □/H 기간(월간 및 수시 사전신고 시 □/H 일정 수정 제출)
- ☑ ⑨ Other information(**신설, 절차서 개정 예정**)
 - Fuel assembly dismantling operation(pin removal or exchange)
 - 내용: 손상연료봉 분리작업(핀제거 및 교환)

2 사전신고 작성 시 유의사항

경수로 월간 IAEA 사전신고서



사전신고서 작성 방법

☑ ⑨ Other information

- Dates when all fresh fuel will be available for verification in dry storage (before pre-PIV)

☉ 내용: Pre-PIV 이전 신연료저장고에서 신연료 검증 가능일 (FF 인수 ~ SFP 이동 전 기간)

☑ ⑨ Other information

- Movement of large objects (over 2×2×2 m) out of containment (EH)/or out of the spent fuel pond (including cask, equipment such as RCP, etc).

☉ 내용: LI 적용발전소 – 장비출입구 및 연료건물로의 대형물체((2×2×2 m) 및 캐스크 운반
RII 적용발전소 – 장비출입구 및 사용후핵연료저장조로의 대형물체 및 캐스크 운반

☉ 유의사항

- 사전신고 미이행 시 Anomaly 발생
- 대형물체에 해당하지 않을 시(모든 면이 2m를 초과하지 않을 경우) 신고 불필요

2 사전신고 작성 시 유의사항

경수로 월간 IAEA 사전신고서



사전신고서 작성 방법

☑ ⑨ □ Other information

– Works which can interfere operation or sight of IAEA cameras

- ☑ 내용: 감시카메라의 작동 또는 시야를 방해할 수 있는 작업
- ☑ 기타사항:
 - 카메라 작동 방해: 인접 지역에서의 작업, 전원 정전 등
 - 카메라 시야 방해: 카메라 부근에서의 대형물체 이동, 조명 정전 등
- ☑ 유의사항
 - 전원 절체 작업의 경우 사전신고 불필요 (수 초~분 소요)
 - 조명 정전 작업의 경우 임시조명 설치 필요(50% 소등일 경우 불필요)

☑ Declaration for Surveillance(or Seal)

- ☑ 유의사항: 감시카메라 또는 봉인 관련 특이사항 발생시 작성



무작위중간사찰(RII) 시행



3 무작위 중간사찰(RII) 시행



무작위 중간사찰(RII) 적용 및 수행 시점

- ✓ RII 적용시점: 연료건물 감시카메라 상시설치 가능시점, O/H 착수후 Pre-PIV일부터 적용
- ✓ RII 적용호기: 6개

KOM2	KOM1	KO07	KOC4	KOC3	KO08
'23.09월~	'23.12월~	'24.1월~	'24.07월~	'24.09월~	'25년중

- 잔여 호기도 설계변경 계획에 따라 적용 예정
- ✓ RII 수행시점 : 봉인설치기간 또는 장기 O/H중 근무일에 24시간 전 사전 통보 후 수행
 - 수검이력: KOM2 2회('24.6.18, '24.8.6)

A color photograph of The Beatles crossing the Abbey Road zebra crossing. From left to right: John Lennon in a blue denim jacket and jeans, Paul McCartney in a dark suit, George Harrison in a dark suit, and Ringo Starr in a white suit. A white Volkswagen Beetle is parked on the left, and a black London taxi is on the right. The background shows a street with trees and other vehicles.

경청해주셔서 감사합니다.