

A nighttime photograph of a large, multi-story industrial building, likely a power plant, illuminated by warm lights. The building has several windows and a complex facade. In the foreground, there are some outdoor structures and a paved area.

# Radiation management using Quality technique during outage

A worker wearing a white protective suit and a white cap is operating a piece of machinery in a laboratory or control room setting. The worker is focused on the task, and the machinery has various dials and screens.

**Radiation Safety team  
Hanul Nuclear Power Plant #1**



**HANUL -  
Nuclear Power Plant #1  
Radiation Safety team**

**Subject :**

**Radiation management using quality technique during outage**



# Radiation management using quality technique during outage

ALARA committee

A

Pre-Job Briefing (PJB)

B

Radiation work permission

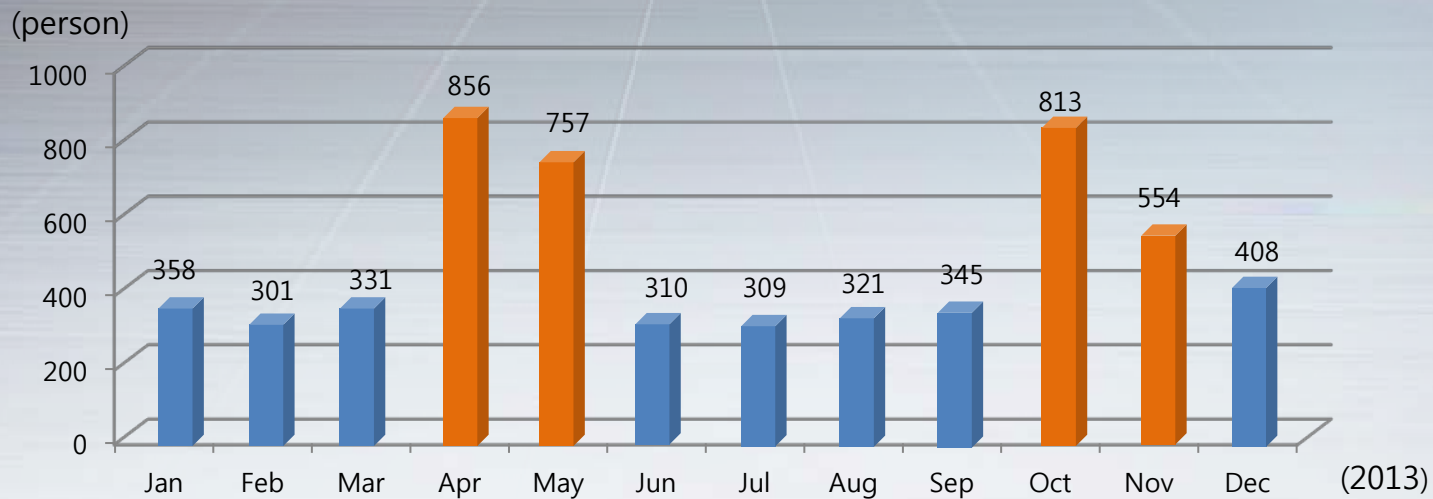
C

# Radiation management using quality technique during outage



 **Worker**

 **Worker (O/H)**



# Radiation management using quality technique during outage



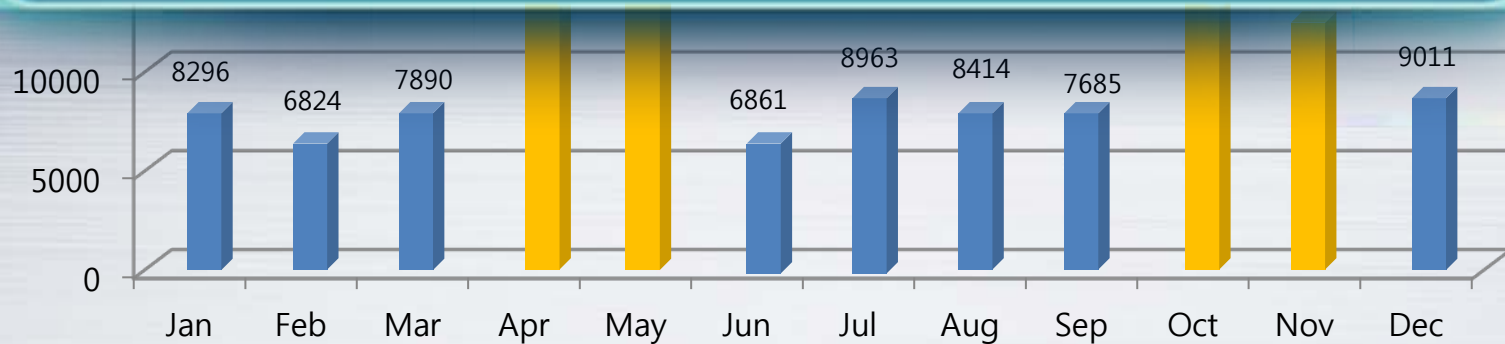
■ Working time

■ Working time (O/H)

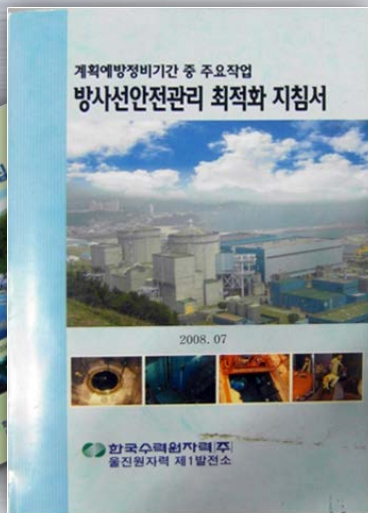
(Hour)  
35000

34702

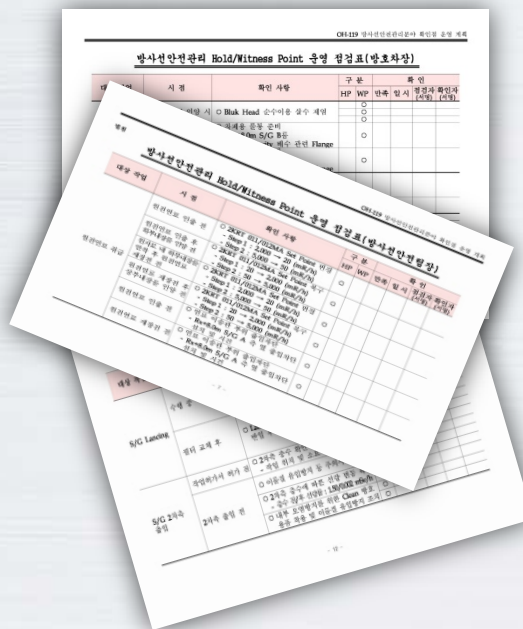
**Unexpected exposure**  
**Spread of contamination**  
**Missing important steps**



# Radiation management using quality technique during outage



Teaching material



Hold / Witness point



Real-time monitoring system

# What is Hold / Witness point?



## Hold point

Hold Point is a mandatory verification point beyond which a work cannot proceed without approval by Inspector.

## Witness point

Witness Point is an identified point in the process where the Engineer or Consultant may review, witness, inspect method or process of work. The activities however may proceed.



# Hold / Witness Point for Radiation management



## Step 1

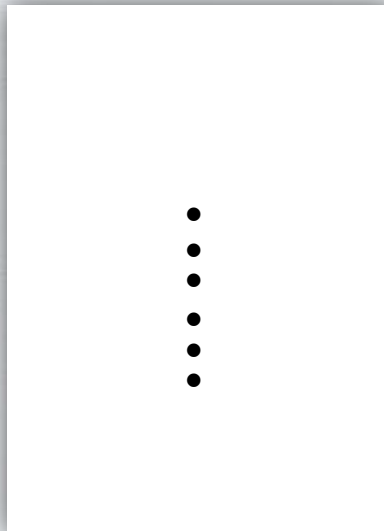
Choose important works from all radiation works.

- Considering collective exposure, radiation rate of work area, contamination and so on.

## Step 2

Select important point for each work (chosed in step 1).

- 18th outage on Hanul unit 2 (2013) : 50 H/W point items
- 19th outage on Hanul unit 1 (2013) : 52 H/W point items



110100	수동 제어 장치	1h	1h	10271480	10271490	10290817	수동 제어 장치
110100	수동 제어 장치	1h	1h	10271480	10271490	10290817	수동 제어 장치
110101	수동 제어	1h	1h	10271480	10271490	10290817	수동 제어
110102	수동 제어	15h	15h	10271480	10271490	10290817	수동 제어
110100	수동 제어 장치	1h	1h	10271480	10271490	10290817	수동 제어 장치
110104	수동 제어 장치	1h	1h	10271480	10271490	10290817	수동 제어 장치
110105	수동 제어 장치	1h	1h	10271480	10271490	10290817	수동 제어 장치
110106	수동 제어 장치	15h	15h	10271480	10271490	10290817	수동 제어 장치

H/W point

# Hold / Witness Point for Radiation management



## Step 3

Assign the work confirmer base on H/W point importance and risk of the works.  
 - General manager or Senior manager or RP

**H/W point of the works have to be checked by designated confirmer in order to go to next step.**

대상 작업	확인 사항	구분	확인
Bulk Hold			
원자로 관련	FTR 60NB 제거 전 작업하기시 결재 시	○ 저피동 활동 종료 - Ra+8.0n S/G 3종 Upper Cavity 제거 관련 Flange	○
	FTR 60NB 제거 전 작업하기시 결재 시	○ 저피동 활동 종료 - Ra+5.0n R350 종료 Lower Cavity 제거 관련 Flange	○
노출될 설치	작업 2시간 전	○ Air Line 설치 및 Vent	○
	작업 1시간 전	○ 풍기량/경과 시스템 권원점검 및 동요상태 확인	○
노출될 제거	작업 10분 전	○ 복수전압계 작동 - Air 히니스 등 작업용량 과용상태 확인	○
	작업 2시간 전	○ Air Line 설치 및 Vent	○
노출될 제거	작업 1시간 전	○ 풍기량/경과 시스템 권원점검 및 동요상태 확인	○
	작업 10분 전	○ 복수전압계 작동 - Air 히니스 등 작업용량 과용상태 확인	○
공기 배출입문 동시개발	○ 방사능 농도 및 운전 Mode 판독	○	○
	○ 방사능 농도 및 운전 Mode 판독	○	○
비상출입문 동시개발	○ 방사능 농도 및 운전 Mode 판독	○	○
	○ 방사능 농도 및 운전 Mode 판독 - 최초 개발 시 노신관리 담당 부서장 승인	○	○
경비출입구 개발	○ 방사능 농도 및 운전 Mode 판독	○	○
	○ 방사능 농도 및 운전 Mode 판독 - 최초 개발 시 노신관리 담당 부서장 승인	○	○
기타	신뢰성 1시간 전	○ 신장물 측정부위 ADR 설치	○
	RCS 기원운전 중	○ 안전화단속 등 유해가스 농도 측정	○
2차측 배수 권	○ 배수수 핵증분리 및 분석값 확인	○	○
			○



CH219 방사선안전관리분야 확인점 운영 계획

대상 작업	시점	확인 사항	구분	확인
S/G Man-way 개방	Man-way 개관 전	○ Ra+5.0n S/G 3종 Upper Cavity 제거 관련 Flange	○	○
	Man-way 개관 후	○ Ra+5.0n R350 종료 Lower Cavity 제거 관련 Flange	○	○
원자로 내부 출입	출입 전	○ Inert Cover 개폐용 작동안전 - Ra+8.0n S/G A, B, C 중 1종/2종 - 노신	○	○
	출입 후	○ 출입문	○	○

**General manager**

CH219 방사선안전관리분야 확인점 운영 계획

대상 작업	시점	확인 사항	구분	확인
S/G Lancing	수행 중	○ Lancing 수행 전/후에 주변 환경은 측정/기록조치 확인	○	○
	폐기 교체 후	○ Lancing 시 사용된 임체는 반드시 반질 후 방사성폐기물 처리	○	○
S/G 2차측 출입	작업하기시 허가 전	○ 2차측 출구 확인 - 작업 위치 및 소크 시간	○	○
	2차측 출입 전	○ 이동용 용입장치 등 주위사항 관찰 ○ 2차측 중순에 따른 진동 현상 확인 - 측정값을 2500/2000 이하 ○ 내부 조명장치를 위한 Clean 상태로 용량 재충 및 이동준비 완료	○	○

**RP**

CH219 방사선안전관리분야 확인점 운영 계획

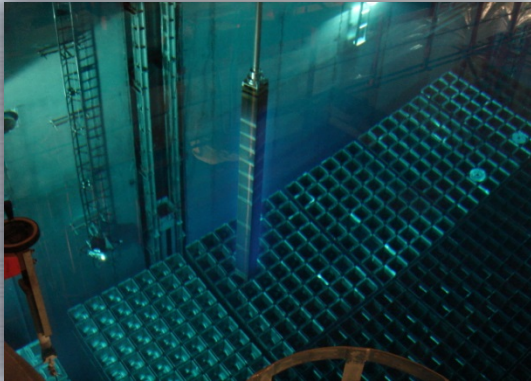
대상 작업	시점	확인 사항	구분	확인
원자로 인출 전	○ 20K7 B11/02MA Set Force 변경 - Step 1 : 5.000 → 20 (mR/h) - Step 2 : 5.000 → 20 (mR/h)	○	○	○
	○ 20K7 B11/02MA Set Force 복구 - Step 1 : 20 → 2.000 (mR/h) - Step 2 : 20 → 5.000 (mR/h)	○	○	○
원자로 인출 후 방사능량 감량 전	○ 20K7 B11/02MA Set Force 변경 - Step 1 : 20 → 2.000 (mR/h) - Step 2 : 20 → 5.000 (mR/h)	○	○	○
	○ 20K7 B11/02MA Set Force 변경 - Step 1 : 2.000 → 20 (mR/h) - Step 2 : 5.000 → 20 (mR/h)	○	○	○
원자로 폐공전	○ 20K7 - Step - 인출 - 방사능량 - 방사능량 - 방사능량	○	○	○
	○ 20K7 - 인출 - 방사능량 - 방사능량 - 방사능량	○	○	○

**Senior manager**

# Example of Hold / Witness point



## ❖ Refueling



Items to be confirmed

- Change KRT 011/012MA set point
- Block the way around transfer canal

Time

- Before and after refueling

Confirmed

- General manager

Purpose

- Important step
- Management exposure

## Example of Hold / Witness point



### ❖ Nozzle Dam



Items to be confirmed

- Check putting on Air-harness and protection goods

Time

- 10 minutes before start work

Confirmed

- General manager

Purpose

- Management contamination

## Example of Hold / Witness point



### ❖ Access to reactor vessel



Items to be confirmed

- Check thimble is withdrawn or not

Time

- Request hatch open

Confirmed

- Senior manager

Purpose

- Management exposure

## Example of Hold / Witness point



### ❖ Free Access of personnel hatch



Items to be confirmed

- Radioactive concentration and operation mode

Time

- Request hatch open (submit paper)

Confirmed

- RP

Purpose

- Important step

## Case of unexpected exposure



### Level 2 on the INES

\*\* Plant

- In-core thimbles were withdrawn, in preparation for a pressure test of the reactor pressure vessel.
- This activity started several hours earlier than originally planned. The change to the outage schedule had only been briefly discussed in the morning meeting.
- During the withdrawal of the In-core thimbles, the local dose rate increased to about 1500 mSv/h under vessel area where a maintenance technician and a radiation protection job supervisor were working to install a camera.
- Maintenance technician received a dose of 37.8 mSv, radiation protection job supervisor a dose of 25.4 mSv

# Radiation management using quality technique during outage







**Thank You !**