

# ALARA 자기진단 가이드

*ALARA 원칙 적용의 평가와 벤치마킹*

20/Nov/2019

ISOE-ATC/NSRA/ K.HONJO

# 목차

1. 머리말
  - ✓ 벤치마킹과 ISOE
  - ✓ ALARA 자기진단 가이드의 개요
2. 가이드 내용의 소개
  - ✓ 자기진단을 위한 6개 항목
3. 가이드를 이용한 평가방법
  - ✓ 발전소의 자기진단, 벤치마킹
  - ✓ 선행사례 :  
스웨덴(Forsmark, Ringhals) 과 일본(다카하마)
4. 가이드 입수방법

# 벤치마킹과 ISOE

- “Benchmarking” 의 정의

*“The use of something as a standard in order to improve your own work, products, or processes”*

- ISOE의 벤치마킹

- ✓ 유럽 사업자간, 유럽 → 미국에서 많은 실적  
→ 벤치마킹 보고서를 ISOE Website에 공개
- ✓ 일본의 방문단 → 미국(Fermi 등)
- ✓ 한국 KHNP → 영국 Sizewell B

# ALARA 자기진단 가이드의 개요

- 2010, 2011년 스웨덴의 규제기관(SSM)과 사업자(Vattenfall)에 의한 의문이 발단

*“적절한 ALARA 원칙의 적용을 어떻게 확보하고 있는가?”*

*“우리는 선량을 합리적으로 달성할 수 있는 가장 낮은 수준까지 낮추고 있는가?”*

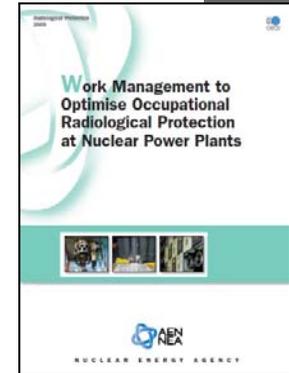
*기타 효과적인 ALARA 원칙의 적용은 가능한가?”*

- 2013년 프랑스 CEPN이 ALARA 원칙의 적용을 평가하기 위해 “ALARA 자기진단 가이드” 를 작성
- 2014년 스웨덴 Forsmark, Ringhals 발전소에서 가이드를 이용하여 벤치마킹을 실시



# ALARA 자기진단 가이드의 개요

- 프랑스 CEPN이 작성
  - ✓ 발전소의 ALARA 원칙 적용 상황을 평가
  - ✓ IAEA, OECD / NEA, INPO 등을 참고로 원칙 적용을 소개
  - ✓ ISOE 커뮤니티의 경험을 반영
- 가이드 내용은 6개 항목(19하위 항목)으로 구성
  - ✓ 각 하위 항목을 단계 평가 : 3~4 Level로 채점
  - ✓ Level 1은 최저한의 ALARA 요건에 적합  
→ 채점 방식이므로 장단점을 특정할 수 있음



# ALARA 자기진단 가이드

- 자기진단을 위한 6 항목

1. 발전소  
방사선 방호 (RP)  
조 직

2. ALARA  
프로그램

6. 경험관리에서  
얻은 피드백

3. 작업계획과  
작업조직

5. 작업실시

4. 작업준비 시  
필요한 요인

# ALARA 자기진단 가이드

- 항목 : 1. 발전소 RP 조직
- ✓ 하위 항목 : 1.2 RP 부문의 역할과 책임

Level 1	Level 2	Level 3	Level 4
<p>RP 부문이 발전소 운용과 정지 중의 계획에 있어서, 전문 미션을 가지고 있다.</p> <p>RP 부문의 역할과 미션이 명확히 문장화되어 있다.</p>	<p>RP 부문의 전문 팀이 정지 중의 분석, 그 실현과 계획책정에 참여하고 있다.</p>	<p>RP 부문은 정지 중의 설비 개량공사에서 설계 및 개량에 참여하고 있다. 피폭 관리를 위한 구체적인 프로그램, 훈련, 도구를 개발하고 있으며, 그 성과를 타 부서와 공유하고 있다.</p> <p>RP 부문의 몇몇 요원은 특정의 작업 또는 설비 (SG계, 원자로 압력용기) 를 담당/전문으로 한다.</p>	<p>타 부문과의 관계가 정기적이며 양호</p> <p>RP 부문의 활동 중에서 타 발전소와의 비교 또는 벤치마크를 참고한 것이 있다.</p>
Score ... / 10	Score ... / 5	Score ... / 3	Score ... / 2

# 1. 발전소 RP 조직

## 1.1 발전소 RP 부문 조직

- ✓ 발전소 내에서의 입장

## 1.2 역할과 책임

- ✓ 발전소 운용과 정지 중의 계획
- ✓ 설비 개량공사의 설계 및 개량에 참여
- ✓ 피폭 관리를 위해 구체적인 프로그램, 훈련, 도구를 개발

## 1.3요원의 경력과 훈련

- ✓ RP 부문 요원의 능력
- ✓ RP 부문 요원의 장래계획 ( 예 : 채용계획 )
- ✓ RP 부문의 매니저 및 작업 계획자에 대해 RP 분야의 훈련

## 1.4 RP 조직의 평가 프로그램

- ✓ 내부평가, 외부평가 ( OSART, WANO, 컨설턴트 등 )

## 2. ALARA 프로그램

### 2.1 ALARA 프로그램의 이상적인 상태와 내용

- ✓ 발전소 내에서 문서화, 갱신 · 리뷰, 유지
- ✓ ALARA 구조, 평가수법

### 2.2 ALARA 프로그램에 포함되는 활동과 목표

- ✓ 단 · 중 · 장기 목표
- ✓ 진척의 설정 · 효율 목표

### 2.3 ALARA 구조

- ✓ ALARA 위원회, 멤버
- ✓ 타 ALARA 구조, 조직

### 2.4 ALARA 책임의 소재

- ✓ 발전소 간부 ( a ), RP 매니저 ( b ), 작업원 ( c )

# 3. 작업계획과 작업조직

## 3.1 작업계획의 구조와 조직

### 3.2 ALARA 계획

- ✓ 작업 계획 (d)
- ✓ 선량 평가 (e)
- ✓ 방호 최적화 (f)

### 3.3 플랜트 운용 정지 스케줄

- ✓ 정지 기간의 시기, 스케줄의 수정

### 3.4 작업원의 훈련

- ✓ 실물모형 시험
- ✓ RP 직원의 협력

### 3.5도급업자의 계획책정에 대한 관여

## 4. 작업준비 시 필요한 요인

### 4.1 소스 팀의 관리

- ✓ 소스 팀의 특징과 관리
- ✓ 위험구역의 관리
- ✓ 일시적인 차폐 관리

### 4.2 “불필요한” 선량 회피를 위한 행동

- ✓ “통행 선량 (*transit doses*) ” 의 삭감 (g)  
“Doses received by workers on their way to the job location”
- ✓ “재작업 (*reworks*) ” 의 삭감 (h)  
“ Rework results when an activity must be redone because it did not resolve or it worsened the original problem and the results did not meet expectations ”

### 4.3 저선량 피폭 추적 삭감을 위한 행동

- ✓ 저선량 피폭 작업의 특징 (i)

# 5. 작업실시

## 5.1 작업개시 전의 RP 브리핑

- ✓ 작업 전 브리핑
- ✓ 정지 기간 중의 정기 미팅

## 5.2 작업 모니터링

- ✓ ALARA 요건을 포함한 RWP ( 방사선 작업 허가 )
- ✓ RP 부문의 관여
- ✓ 경보 부착 개인 선량계의 사용

## 5.3 피드백 수집

- ✓ 작업 후 브리핑과 리뷰 (j)
- ✓ 작업 보고서의 기록 시스템 (k)
- ✓ RP 사고 보고서의 수집/분석 (l)

# 6. 경험관리에서 얻은 피드백

## 6.1 내부 피드백 분석 프로그램

- ✓인재, 자료정리
- ✓외부 피드백 수집과 분석
- ✓일본 국내/국외 RP 회합, 경험의 공유 네트워크에 참여

# 가이드를 이용한 평가방법

- 발전소의 자기진단

- ✓ 항목들을 선택 ( 전체 또는 일부 )
- ✓ 팀으로 작업 : 관련 부서 ( RP 부문 이외도 ) 나 작업원도 협력
- ✓ 목표를 공유
- ✓ 좋은 사례, 권장 · 제언사항 등을 작성

- 벤치마킹

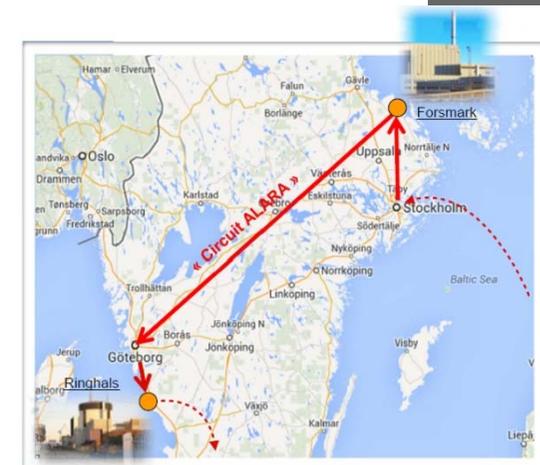
- ✓ 가이드를 이용한 사전준비 ( 주지와 상기 )
- ✓ 복수 항목에 대해 발전소 요원(다른 직책)과 토론
- ✓ 좋은 사례, 권장 · 제언사항 등을 작성

- ✓ 例 : 2014년, 스웨덴 Forsmark, Ringhals 발전소  
2017년, 일본 다카하마 발전소

# 스웨덴 (Forsmark과 Ringhals)의 사례

- **개요** : 2014年、ForsmarkとRinghals 발전소에서 ALARA 벤치마킹
- 벤치마킹 팀
  - 운용회사 (Vattenfall) 、프랑스 CEPN、영국 (Sizewell) ・독일 (Biblis) 발전소의RPM

- **방법**
  - ✓ 가이드에서 복수 항목을 선택
  - ✓ 인터뷰와 미팅
    - RPM, 타 부문 매니저, 작업원, 도급업자
  - ✓ 부지 시찰
    - 원자로 건물, 작업 현장, 훈련



# 스웨덴 (Forsmark과 Ringhals)의 사례

• 결과 ( 직접적인 효과 )

✓ 좋은 사례 추출

→ 예 : Forsmark에서는 RP부분이 유지관리 부문에 포함되어 있다

✓ 권장사항 특정

→ 예 : Forsmark와 Ringhals에서, 도급업자의 관여 촉진

✓ 제안사항 특정

MAIN SUGGESTIONS	Topic(s) concerned by the suggestion			
	Distribution of ALARA responsibilities	ALARA Planning	Source Term Management	Management of small individual doses
<b>Favour communication</b> - Favour the top-down ALARA Programme Examples: Define maintenance sections increase the number - Reinforcement of the Radiation Protection jobs. - Increase communication between the Chemistry and other departments. - Creation of small technical ALARA groups dedicated to the improvement of radiation protection of specific job. - Establish specific Pre-Job Briefing regarding radiation protection.				

→ 예: 방사선 방호에 있어서 양호한 작업원의 의사소통과 관여

- ALARA 프로그램 보급에 있어서 양호한 보텀업(상향식)과 톱다운(하향식)
- 루틴작업(일상업무)에 있어서 RP 그룹과 작업계획자 간의 협력 강화
- 화학 부문과 타 부문의 의사소통을 늘린다
- 특정 작업의 방사선 방호 향상을 위해 전문 ALARA 그룹의 설립
- 특정 작업의 작업 전 브리핑을 마련한다



# 스웨덴 (Forsmark과 Ringhals)의 사례

- 결과 ( 간접적인 효과 )
  - ✓ 방문 전에 ALARA 자기진단 가이드를 이용하여 평가  
→ RP 부문 팀에 의해 취급되는 항목의 검토 작업
  - ✓ 방문 시 사전준비  
→ 부문 내에서 ALARA에 대해 주지, 재인식
  - ✓ 인터뷰  
→ RP 부문과 타 부문이 ALARA 의견 교환, 공통 인식 형성
  - ✓ 방문 후  
→ 부문 내에 결과를 주지, 공유

# 일본(다카하마 발전소)의 사례

- **일시:** 2017년 10월 25 – 27일
  - ✓ ATC의 활동으로서 간사이 전력의 협력하에 다카하마 발전소에서 벤치마킹을 실시
- **참여자 :** 합계 27명  
(한국과 일본에서 11개 사업자와 2개 규제기관)
- **프로그램**
  - ✓ Day1: 가이드 소개 → 사업자의 RP 프로그램과 활동 소개  
→ 그룹 토의
  - ✓ Day2: 부지 시찰 → 그룹 토의
  - ✓ Day3: 테크니컬투어



# 결과

- 좋은 사례(Good Practice)의 추출
  - ✓ 시각적 주의 환기의 사용
  - ✓ 자사/타사의 동형 원자로 선량 비교부터 대책 실시
- 권장 사항(Recommendation)의 특징
  - ✓ 작업 계획 단계부터 RP 부문의 관여 촉진
  - ✓ 일시 출입자에 대한 선량 관리의 명확화
- 제안 사항(Suggestion)의 특징
  - ✓ 일시 차폐 가설물의 설치 방법에 대한 제안
  - ✓ ....



# 결과

- 많은 좋은 사례, 추천 · 제안사항이 확인되어, 참가자와 공유
- 벤치마킹은, 방사선방호의 경험을 공유하기위한 좋은 기회
  - ✓ 참가자 : RPM 뿐만 아니라 젊은 인재도
  - ✓ Benchmarking with colleagues ≠ IAEA, WANO reviews



# 가이드의 입수방법

- ISOE Website: [www.isoe-network.net](http://www.isoe-network.net)
  - > Login > PUBLICATIONS > RP Library > RP Management

The screenshot shows the ISOE website interface. The navigation menu at the top includes HOME, PUBLICATIONS, ACTIVITIES, RP CONTACTS, DECOMMISSION, CASE, and RP FORUM. The PUBLICATIONS menu is expanded, showing Proceedings, ISOE Resources, and RP Library. The RP Library menu is further expanded, showing Benchmarking Visit Reports, RP Experience Reports, RP Management, Plant Information, ISOE 2 Questionnaires, OpEx Reports, RP Forum Syntheses, and Severe Accident Management. The RP Management option is circled in red. A breadcrumb trail at the top reads: Publications > RP Library > Benchmarking Visit Reports. On the right side, there is a login section with a warning: "Don't forget to login in order to access to restricted documents and resources". Below this are fields for Username and Password, a Remember Me checkbox, a Log in button, and links for "Forgotten password?" and "To request an account". The ISOE logo is on the left, and the NSRA logo is in the bottom right corner.

# 가이드의 입수방법

> ALARA Tools



- HOME
- PUBLICATIONS**
- ACTIVITIES
- RP CONTACTS
- DECOMMISSIONING
- ISOE DATABASE
- RP FORUM
- ABOUT ISOE

Publications > RP Library > RP Management

## RP Management

### Categories

ALARA Procedures / Organisations

RP Information Booklet

**ALARA Tools**

Guidance Reports

RP Procedures

Dose Reduction Programs

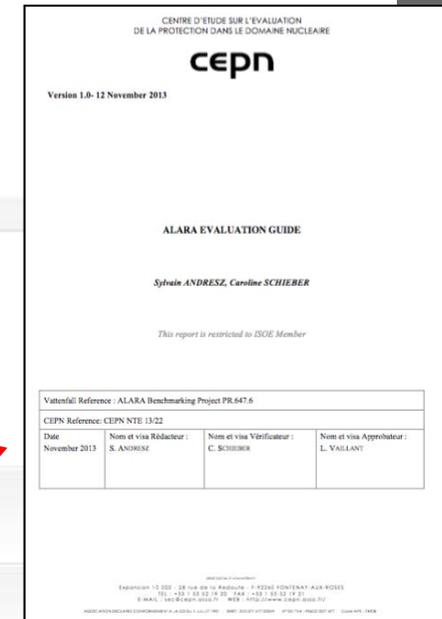
## ALARA Tools

### Categories

**ALARA Evaluation Guide**

ALARA Posters

Alpha values



# Thank you for listening

- ✓경청해 주셔서 감사합니다.
- ✓ご静聴ありがとうございました。

