

# ALARA自己診断ガイド

*ALARA原則の適用の評価とベンチマーキング*

*20/Dec/2022*

*ISOE-ATC/NSRA*

# 目次

1. はじめに
  - ✓ ベンチマーキングとISOE
  - ✓ ALARA自己診断ガイドの概要
2. ガイドの内容紹介
  - ✓ 自己診断のための6トピック
3. ガイドを用いた評価方法
  - ✓ 発電所の自己診断、ベンチマーキング
  - ✓ 先行事例：  
スウェーデン（Forsmark,Ringhals）と日本（高浜、伊方）
4. ガイドの入手方法

# ベンチマーキングとISOE

- “Benchmarking”の定義

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

- ISOEにおけるベンチマーキング

- ✓ 欧州事業者間、欧州→米国で多くの実績

- ベンチマーキングレポートがISOE Websiteで公開

- ✓ 日本の訪問団→米国（Fermiなど）

# ALARA自己診断ガイドの概要

- 2010,2011年、スウェーデンの規制機関（SSM）と事業者（Vattenfall）による疑問が発端

“適切にALARAに取り組んでいることを、どのように確保しているのか？”

“我々は線量を合理的に達成できる限り低くできているのか？  
その他に効果的なALARAの取組みは可能か？”

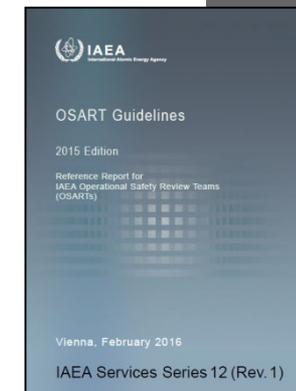
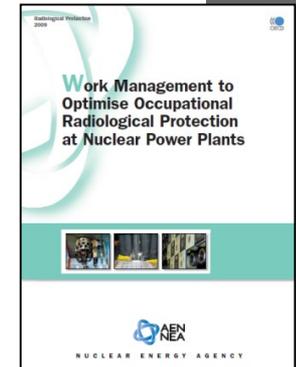
- 2013年、仏CEPNがALARA原則の適用を評価するため  
“ALARA自己診断ガイド”を作成



- 2014年、スウェーデン Forsmark, Ringhals 発電所においてガイドを用いてベンチマーキングを実施

# ALARA自己診断ガイドの概要

- 仏CEPNによって作成
  - ✓ 発電所のALARA原則の適用状況を評価
  - ✓ IAEA, OECD/NEA, INPO等を参考に取組みを紹介
  - ✓ ISOEコミュニティの経験を取り入れ
  
- ガイド内容は、6トピック-19サブトピックで構成
  - ✓ 各サブトピックを段階評価：3～4 Levelで採点
  - ✓ Level 1は、最低限のALARA要件に適合→採点方式により、長所短所が特定



# ALARA自己診断ガイドの内容

- 自己診断のための6トピック

1. 現場での  
放射線防護(RP)  
の組織

2. ALARA  
プログラムと組織

6. フィードバック  
と改善

3. 作業計画と  
作業組織

5. 作業の実施

4. 作業準備で対応  
すべき要因

# ALARA自己診断ガイドの内容

- トピック：1. 現場でのRPの組織
- ✓ サブトピック：1.2 役割と責任

Level 1	Level 2	Level 3	Level 4
<ul style="list-style-type: none"><li>• RP部門は、ユニットが稼働中でも、ユニット運転停止の計画やモニタリングについての任務に専念してきた。</li><li>• RP部門の役割と使命が明確に文書化されている。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• RP部門の専門チームが、ユニット運転停止の計画、実現、フィードバック分析に参加する。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• RP部門は、停止中に設置される機器の設計や変更の分析に参加する。</li><li>• RP部門は被ばく管理のために、防護手段、訓練、特別なプログラムを開発する。この作業はユニットの他部門と共有されている。</li><li>• RP部門の作業の中には、特定の業務や設備（蒸気発生器、原子炉容器、一次系バルブなど）の専門家がいる。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 他の部門及び業務（保守、計画など）との関係は定期的により良好である。</li><li>• RP部門の活動の一部は、他のユニット／電力会社との相互比較やベンチマーキングに基づいている。</li></ul>
Score ... / 10	Score ... / 5	Score ... / 3	Score ... / 2

# 1. 現場でのRPの組織

## 1.1 RP部門の総合組織

- ✓ 所内での立場

## 1.2 役割と責任

- ✓ 発電所運転と停止中の計画
- ✓ 停止中の設計解析や設備改良に参加
- ✓ 被ばく管理のため具体的なプログラム、訓練、ツールを開発

## 1.3 スタッフのバックグラウンドと訓練

- ✓ RP部門要員のパフォーマンス
- ✓ RP部門要員の将来計画（採用計画）
- ✓ RP部門のマネージャーや作業計画者に対してRP分野の訓練

## 1.4 RP部門の監査プログラム

- ✓ 内部評価、外部評価（OSART、WANO、コンサルタント等）

# 2. ALARAプログラムと組織

## 2.1 ALARAプログラムの存在と内容

- ✓ 所内で文書化、更新・レビュー、周知
- ✓ ALARA構造、評価手法

## 2.2 ALARAプログラムに含まれる行動と目標

- ✓ 短・中・長期目標
- ✓ 進捗の設定・効率の指標

## 2.3 ALARAの体制

- ✓ ALARA委員会、メンバー
- ✓ 他のALARA体制、組織

## 2.4 ALARAの責任の分担

- ✓ 発電所幹部 (a) 、RPマネージャー (b) 、作業員 (c)

# 3. 作業計画と作業組織

## 3.1 作業計画の体制と組織

## 3.2 ALARA計画

- ✓ 作業計画 (d)
- ✓ 線量評価 (e)
- ✓ 防護の最適化 (f)

## 3.3 発電所運転停止のスケジュールの策定

- ✓ 停止期間の時期、スケジュールの修正

## 3.4 作業者の訓練

- ✓ モックアップ試験
- ✓ RPスタッフの協力

## 3.5 計画プロセスへの請負業者の関与

# 4. 作業準備で対応すべき要因

## 4.1 ソースタームの管理

- ✓ ソースタームの特定と管理
- ✓ ホットスポットの管理
- ✓ 一時的な遮へい管理

## 4.2 “不必要な” 線量の回避のための行動

- ✓ “通行線量 (transit doses)” の削減 (g)  
“Doses received by workers on their way to the job location”
- ✓ “再作業 (reworks)” の削減 (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 低線量の蓄積を低減するための行動

- ✓ 低線量被ばく作業の特定 (i)

# 5. 作業の実施

## 5.1 作業前のブリーフィング

- ✓ 作業前ブリーフィング
- ✓ 停止期間中の定期ミーティング

## 5.2 業務のモニタリング

- ✓ ALARA要件を含んだRWP（放射線作業許可）
- ✓ RP部門の管理
- ✓ 警報付個人線量計の使用

## 5.3 フィードバックの収集

- ✓ 作業後ブリーフィングとレビュー（j）
- ✓ 作業報告書（k）
- ✓ RPインシデント報告書の収集と解析（l）

## 6. フィードバックと改善

- ✓ 外部フィードバックを収集して分析するプログラムの存在
- ✓ 外部フィードバックを収集して分析するスタッフの任命
- ✓ 作業の分析やベンチマークに用いる指標は多角的でなければならない（例えば、集団線量は、人・時間や作業員数などと一緒に評価すべき）

# ガイドを用いた評価方法

## • 発電所の自己診断

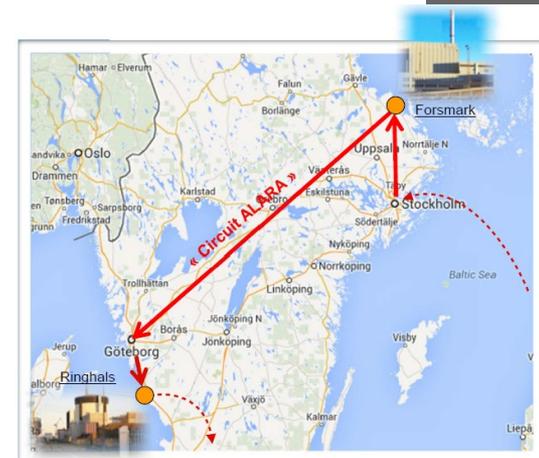
- ✓ トピックを選択（全てまたは一部）
- ✓ チームで作業：関連する部署（RP部門以外も）や作業員も協力
- ✓ 発電所内で目標を共有
- ✓ 良好事例、推奨・提案事項の作成

## • ベンチマーキング

- ✓ ガイドを用いた事前準備（周知とリマインド）
  - ✓ 複数トピックスについて、発電所要員（異なる役職）とディスカッション
  - ✓ 良好事例、推奨・提案事項の作成
- ✓ 例：2014年、スウェーデン Forsmark, Ringhals 発電所  
2017年、日本 高浜 発電所  
2019年、日本 伊方 発電所

# スウェーデン (ForsmarkとRinghals) の事例

- 概要：2014年、ForsmarkとRinghals発電所でALARAベンチマーキング
- ベンチマーキングチーム
  - 運転会社（Vattenfall）、仏CEPN、英（Sizewell）・独（Biblis）発電所のRPM
- 方法
  - ✓ ガイドから複数トピックを選択
  - ✓ インタビューとミーティング
    - RPM、他部門マネージャー、作業員、請負業者
  - ✓ サイト視察
    - 原子炉建屋、作業現場、訓練



# スウェーデン (ForsmarkとRinghals) の事例

- 結果（直接的な効果）

- ✓ 良好事例の抽出

→例：Forsmarkではメンテナンス部門内にRPセクション

- ✓ 推奨事項の特定

→例：ForsmarkとRinghalsにおける請負業者の関与促進

- ✓ 提案事項の特定

MAIN SUGGESTIONS	Topic(s) concerned by the suggestion			
	Distribution of ALARA responsibilities	ALARA Planning	Source Term Management	Management of small individual doses

<p><b>Favour communication</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Favour the top-down ALARA Programme</li> <li>Examples: Define maintenance section</li> <li>increase the number of Radiation Protection jobs.</li> <li>- Reinforcement of the jobs.</li> <li>- Increase communication departments.</li> <li>- Creation of small technical ALARA groups dedicated to the improvement of radiation protection of specific job.</li> <li>- Establish specific Pre-Job Briefing regarding radiation protection.</li> </ul>	<p>→例：放射線防護における良好な作業員のコミュニケーションと関与</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-ALARAプログラム普及における良好なボトムアップとトップダウン</li> <li>-ルーチン作業におけるRPグループと作業計画者間の協力の強化</li> <li>-化学部門と他部門のコミュニケーションを増やす</li> <li>-特定作業の放射線防護向上のため専門ALARAグループの設立</li> <li>-特定作業の作業前ブリーフィングを設ける事</li> </ul>			



# スウェーデン (ForsmarkとRinghals) の事例

- 結果（間接的な効果）
- ✓ 訪問前にALARA自己診断ガイドを用いて評価  
→RP部門チームによって取り扱われるトピックの検討作業
- ✓ 訪問の事前準備  
→部門内でALARAについて周知、再認知
- ✓ インタビュー  
→RP部門と他部門とALARA意見交換、共通認識の形成
- ✓ 訪問後  
→ベンチマーキング結果が部門内に周知、共有

# 日本（高浜発電所）の事例

- 日時: 2017年10月25 – 27日
- ✓ ATCの活動とし、関西電力の協力の下、高浜発電所においてベンチマーキングを実施
- 参加者：合計27名  
(韓国と日本から11事業者と2規制機関)
- プログラム
  - ✓ Day1: ガイドの紹介 → 事業者のRPプログラムと活動の紹介 → グループディスカッション
  - ✓ Day2: サイト視察 → グループディスカッション
  - ✓ Day3: テクニカルビジット



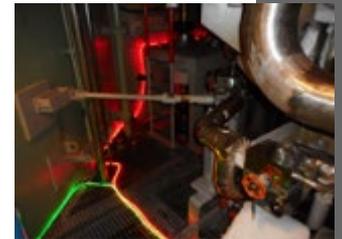
# 日本（伊方発電所）の事例

- 日時: 2019年11月20 – 22日
- ✓ ATCの活動とし、四国電力の協力の下、伊方発電所においてベンチマーキングを実施
- 参加者：合計28名  
(韓国と日本から10事業者と2規制機関)
- プログラム
  - ✓ Day1: ガイドの紹介 → 事業者のRPプログラムと活動の紹介 → グループディスカッション
  - ✓ Day2: サイト視察 → グループディスカッション
  - ✓ Day3: テクニカルビジット



# 結果（高浜発電所）

- 良好事例（Good Practice）の抽出
  - ✓ 視覚的な注意喚起の使用
  - ✓ 自社/他社の同型炉との線量比較から対策実施
- 推奨事項（Recommendation）の特定
  - ✓ 作業計画段階におけるRP部門の関与促進
  - ✓ 一時立入者の線量管理の明確化
- 提案事項（Suggestion）の特定
  - ✓ 一時遮へい仮設の設置方法の提案
  - ✓ .....



# 結果（伊方発電所）

- 良好事例（Good Practice）の抽出
  - ✓ 施錠管理の徹底や、逆走できない入口ゲートの設置
  - ✓ 高所の線量測定や保護具のセルフチェックが可能
- 推奨事項（Recommendation）の特定
  - ✓ 管理区域における注意喚起のさらなる実施
  - ✓ 汚染検査に関する追加説明
- 提案事項（Suggestion）の特定
  - ✓ 線量率を示すマッピングシステムの提案
  - ✓ .....



# 結果

- 多くの良好事例、推奨・提案事項が確認され、参加者と共有
- ベンチマーキングは、放射線防護の経験の共有に良い機会
  - ✓ 参加者：RPMだけでなく若手も
  - ✓ Benchmarking with colleagues  $\neq$  IAEA, WANO reviews



# ガイドの入手方法

- 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 (circled in red), ACTIVITIES, RP CONTACTS, DECOMMISSION, CASE, and RP FORUM. A dropdown menu under PUBLICATIONS shows Proceedings, ISOE Resources, and RP Library (circled in red). A breadcrumb trail below the navigation shows Publications > RP Library > Benchmarking Visit Reports. A secondary dropdown menu under RP Library shows COVID-19 Survey, Benchmarking Visit Reports, RP Experience Reports, RP Management (circled in red), Plant Information, ISOE 2 Questionnaires, OpEx Reports, RP Forum Syntheses, and Severe Accident Management. On the right side, there is a login form with fields for Username and Password (circled in red), a Remember Me checkbox, and a Log in button. A lightbulb icon next to the login form contains the text: "ISOE Members: don't forget to login in order to access to restricted documents and resources".

ISOE  
Information System on Occupational Exposure

HOME PUBLICATIONS ACTIVITIES RP CONTACTS  
DECOMMISSION CASE RP FORUM  
ABOUT ISOE

Proceedings >  
ISOE Resources >  
RP Library

COVID-19 Survey  
Benchmarking Visit Reports  
RP Experience Reports  
RP Management  
Plant Information  
ISOE 2 Questionnaires  
OpEx Reports  
RP Forum Syntheses  
Severe Accident Management

Publications > RP Library > Benchmarking Visit Reports

Benchmarking Visits

Categories

- Authorities / Nuclear Industry Organisations
- Corporate
- Nuclear Power Plants

ISOE Members: don't forget to login in order to access to restricted documents and resources

Username  
Password  
Remember Me   
Log in

NSRA



# Thank you for listening

- ✓ 경청해 주셔서 감사합니다.
- ✓ ご静聴ありがとうございました。

