

S A 対応能力の向上の取組み

関西電力株式会社

2021.10.15

<当社の訓練体系（簡略図）>

原子力関連の主な訓練

福島第一発電所事故を踏まえ、法令に基づく訓練および自主訓練等を改善を重ねながら継続的に実施（年間約5,200回）

原災法に基づく防災訓練：頻度[1回/発電所・年]

- 事業者防災訓練 **判断能力** **実動能力** **情報共有**

防災訓練の改善の一環として行われている訓練
(法令要求なし：規制庁と事業者で組織する訓練シナリオWGの活動として実施)

- I型訓練(指揮者の事故収束を目指した判断能力向上) **判断能力**
- II型訓練(現場の対応力向上) **実動能力**



炉規法(保安規定)に基づくSA訓練：頻度[1回以上/発電所・年]

- 技術的能力の確認訓練
 - ① 大規模損壊訓練 **判断能力** **実動能力**
 - ② APC訓練 **実動能力**
- 机上訓練 **判断能力**
 - ① SA対応教育 **3**
 - ② SAプラント挙動研修
- 成立性確認訓練
 - ① 個別現場手順訓練 **実動能力**
 - ② 机上訓練 **実動能力**
 - ③ 運転員シミュレータ訓練 **判断能力** **実動能力**
 - ④ 現場シーケンス訓練 **実動能力**



事業者自主訓練

- 多様性拡張設備等を用いた訓練 **実動能力**

<原災法に基づく訓練>

【事業者防災訓練】

判断能力

実動能力

情報共有

- 西日本 5 社等の事業者間協力協定による事業者間連携を実施
⇒防災訓練における事業者間での相互視察・評価、要員派遣の協力等を実施
- EAL判断補助ツールとして、EAL判断フローの作成、EAL自動判断ツールの開発

<訓練シナリオWGにおける訓練>

【Ⅰ型訓練】

判断能力

- シミュレータによる想定を超える事象への対応経験を付与することにより指揮者の判断能力向上に寄与
- 他事業者が評価者として参加（評価チェックシート活用）し、事業者間で相互評価
⇒コロナ禍においてはビデオによる評価を実施

【Ⅱ型訓練】

実動能力

- 現場指揮者や現場作業者が他事業者の訓練を現地で視察・評価することで、相互の現場実動能力の向上に寄与
⇒コロナ禍においてはビデオによる視察・評価を実施

<炉規法（保安規定）に基づく訓練>

【SA訓練】

判断能力

実動能力

- 自主学習教材の充実（SA機器の実操作を撮影した教材の作成、訓練ノウハウ集の策定、等）
- 現場操作の改善（弁の開閉方向を掲示、接続するケーブルとソケットの色を揃える等によるヒューマンエラー防止、等）

【概要】

実践的な演習を通じ事故収束活動を指揮する能力を維持・向上させることを目的として、重大事故時のプラント挙動とSA所達に基づく活動による事故収束に向けた活動の解説を行い、可視化ツールを用いて**重大事故を模擬したプラントパラメータから、状態を判断し、対応策を検討・判断するグループ演習（机上訓練）**を行う。

【実施内容】

対象者：指揮者クラス（発電所長を含む課長以上の役職者）

訓練の流れ：

講義

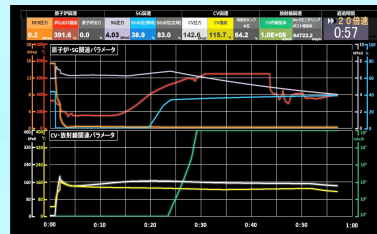
✓ 炉心損傷シナリオ等の説明【知識習得】



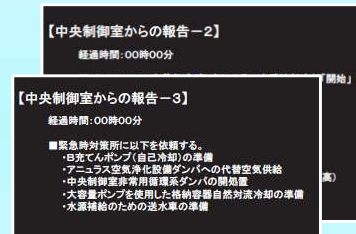
- ・プラント状況の把握に必要な知識
- ・事故時影響緩和操作評価の概要
- ・特定重大事故等対処施設の概要
- ・シビアアクシデントにおける水素対策など

演習

✓ 緊急対策本部を模擬したチームを作成し、シミュレータ上で解析した事象について議論を行いながら、事故収束に向けた対応策について演習【判断力習得】



可視化ツール



中制からの情報



チーム討議

- 重要パラメータの可視化ツール（トレンドグラフ）を常時表示（炉心状況はブラインド）や中央制御室からの情報付与により演習を実施。
- 各事象進展に伴うポイントごとに、可視化ツールを停止し、チーム毎に検討（状況把握、今後の進展予想、炉心損傷開始時間、対応策）を実施。
- 訓練後に、理解度確認試験を実施し、知識の定着を図る

訓練の実績： 2017年度 6回 116人 2018年度 5回 105人 2019年度 コロナ感染防止のため取り止め
2020年度 5回 合計 113名参加

- S A 対応能力の向上を図るため、法令に基づく訓練および自主訓練等を継続的に実施（年間約5,200回）
- 自己評価に加え、他事業者等による評価による改善を重ねることで、一定のレベルに到達
- 更に、現状に満足することなく、**更なる高みを目指した取組みや S A 体制強化の取組み**を実施

【更なる高みを目指した取組み】

- 緊急時のリーダーシップ能力向上を目指し「たいかん訓練」を導入 → 5 判断能力

【S A 体制強化の取組み】

- S A 対応専任チーム（S A T）の導入 → 6 実動能力

- インシデントコマンドシステム（I C S）※2 の導入 判断能力

※2：1970年代に米国カリフォルニア州で頻発した森林火災への危機対応において問題となった、1人の管理者への報告の集中、通信手段の互換性の欠如、各機関間で使用される用語の相違等の問題に対応するため、指揮命令システムの明確化、監督限界の設定、専門用語の共通化等の危機対応活動を定めた緊急時のマネジメントシステム

【概要】

福島第一事故の教訓として、緊急時の指揮者クラスのリーダーシップ向上がある。重大事故時に、発電所対策本部の指揮者が的確に統率・指揮できるよう、**緊急時のリーダーシップ能力（ノンテクニカルスキル）を高めることを目的とした訓練プログラム（たいかん訓練※）**を開発し、2016年度から発電所で試行している。

※ ノンテクニカルスキル向上を目的とした原子力安全システム研究所（INSS）開発の訓練

【実施内容】

対象者：指揮者クラス（発電所長を含む課長以上の役職者）

訓練の流れ：

事前学習・目標設定

✓ **以下の10の基本スキルポイントから、各人が、当日の訓練目標を設定**

- ・チームビルディング
- ・目標を明確に
- ・ブリーフィング
- ・復唱
- ・優先順位
- ・簡潔に答える
- ・問い返す
- ・他の人の状況をつかむ
- ・情報を自ら取りに行く
- ・選択肢をもつ

初期事象・発生付与(演習)

✓ **次々に阻害事象（例：現場でのけが人発生、パニックに陥った運転員からの誤った情報、テロによる中央制御室の占拠、自治体、住民からの頻繁な問い合わせなど）を与え、情報が輻輳する条件下での対応を訓練**

＜発電所対策本部＞
プレーヤー



情報伝達は
電話のみ
プレーヤーの
動きをモニタリング

＜別室＞
コントローラー



- プレーヤーに休日・夜間当番体制の指揮者、通報連絡者等の役割を付与。
- コントローラーから、シナリオに基づき当直運転員、事業本部、社外機関などを模擬した情報を電話のみで伝達。
- プレーヤーは、電話による情報を基に、状況把握、対応策検討、意思決定を行い指令を出す。

事後討議

✓ 訓練後に、**設定した訓練目標に対する振り返りを実施**

✓ 気づき事項を出し合い、**自身の反省と改善につなげる**

訓練の実績： 2016年度 7回 合計38名参加、2017年度 5回 合計29名参加、2018年度 4回 合計48名参加
2019年度 5回 合計78名参加、2020年度 4回 合計17名参加

【概要】

- S A 時の対応能力向上のために、S A 対応の専任チームである S A T（Severe Accident professional Team）を2020年度に高浜発電所で導入している。

【体制】

- 5名×3チーム（+予備3名）
- 発電所に常駐（24時間365日、1日交代で勤務）
- S A Tの要員はS A 対応で必要となる各種資格（大型、牽引、小型クレーン、玉掛、フォークリフト）を保有。

【主な活動】

- 日々 S A 資機材を用いた対応訓練を実施し、力量の維持向上に努めている。
- SA要員の力量維持向上訓練の際に、講師役を務めてもらうなど、高浜発電所の S A 対応能力のベースアップにも寄与している。
- 大型車両を用いた訓練では、自主的に車両の配備箇所の確認を行い、より安全で効率的な配備方法について提案している。

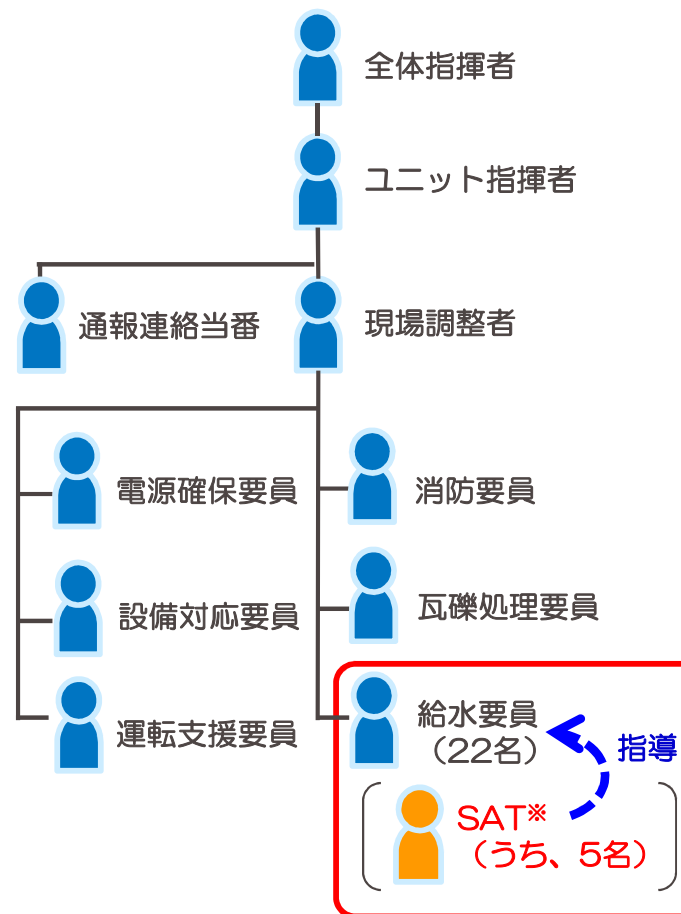


訓練前の T B M の様子



ホース展張訓練の様子

緊急時体制



※給水対応は、実施する手順（訓練）が一番多く、また必要資格も多いためSATを給水要員としている。

【現状の課題】

- SA対応能力向上の取組みにおいて、サイト間の平準化が図れていない。
 - ・先行して再稼動した高浜・大飯発電所については、訓練回数や改善機会が多く、また、試行導入している取組みがある。
 - ・一方、美浜発電所については、今後、高浜・大飯発電所で実施しているような自主的な能力向上の取組みを実施していく段階。
- 事業者間連携においては、現時点では訓練状況を相互に視察・評価を実施しているものの、連携スコープが限定的であるとともに、他事業者の自主的活動について十分に学べていない。

【今後の取組み】

- 高浜・大飯発電所の取組みを他サイトへ展開し、サイト間の平準化を図る。
- 今後、事業者間連携による相互レビューを拡充するとともに、他事業者へのベンチマーキング活動の充実を図る。

【その他】

8/3の防災訓練報告会でも申し上げたが、当社のSA訓練については、緊急事案対策室殿も含め、これまで以上にN R A殿にご確認いただければと考えている。