

緊急時対応の強化に向けた 取り組みについて

令和2年9月
原子力事業本部
危機管理グループ

1. 7/28 事業者防災訓練報告会で頂いた評価とご意見

(山中委員)私も、3サイトともに非常に評価が低かったことは気になる。特に、社内での情報共有の問題や発話の精度の問題など、数年来、あまり改善されていないようにも見える。

かつては、COP(共通要因図)の統一や、サイト間で対応の方針の統一を図るなど、努力はされていたと思うが、情報共有の問題で、抜本的に何か改善する必要があるのではないかと思う。単に、ツールの習熟度を上げるだけで改善されるのか、ちょっと心配なところもある。

(NRA)関西電力から浜岡の例も参考にしているという発言もあったが、課題を抽出するために訓練の録画を見るというのは、私も、実施したことがあるが、有効だと思う。関電でERC対応のポストにつく方は選ばれた方だと思うが、中部のやり方も参考にしていきたい。

(山中委員)東電、中部、北陸の3社は、いずれも訓練の評価も高い。関西電力も再稼働したPWRグループで協力もできると思うので、是非、参考にしていきたい。

並び順：得点率の高い順		凡例： A (3.5以上) B (3.0以上) C (2.5以上) 2.0以上 2.0未満																	
事業者防災訓練		東通	女川	川内	福島第一	柏崎刈羽	志賀	福島第二	玄海	浜岡	伊方	泊	高浜	鳥根	敦賀	美浜	東海	東海第二	大飯
評価指標		11/22	2/21	10/4	1/24	11/1	1/27	1/24	12/6	2/28	11/18	11/29	2/7	1/31	10/25	10/18	2/14	2/14	12/13
1	情報共有のための情報フロー	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
2	ERCプラント班との情報共有	A	A	A	A	B	A	A	B	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	事故・プラントの状況	3.9	3.9	3.7	3.5	2.8	3.2	3.5	3.0	3.6	2.8	2.9	2.6	3.1	2.9	2.7	2.6	2.6	2.9
	進展予測と事故収束対応戦略	3.8	3.9	3.3	3.6	2.8	3.1	3.6	2.9	3.4	2.8	2.9	2.8	2.9	2.7	2.9	2.8	2.8	2.9
3	情報共有のためのツール等の活用	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	プラント情報表示システムの使用	3.9	3.5	3.8	3.5	3.4	3.0	3.5	3.6	3.1	3.3	3.2	2.6	3.2	3.1	2.9	2.9	2.9	3.3
	リエゾン活動	3.8	3.5	3.6	3.4	3.3	3.5	3.4	3.3	3.3	3.5	3.4	2.5	3.2	3.2	3.2	3.1	3.1	3.1
	COPの活用	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
4	ERC備付け資料の活用	3.8	3.6	3.9	3.4	3.5	3.3	3.4	2.8	3.4	2.7	2.8	2.8	3.2	2.4	3.1	2.7	2.7	3.1
	ERC備付け資料の活用	3.7	3.5	3.6	3.4	3.6	3.2	3.4	3.4	3.2	2.9	3.2	2.8	3.2	2.5	2.9	2.4	2.4	2.6
5	確実な通報・連絡の実施	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	B	A	B	A	C	C	B	A
6	前回までの訓練の訓練課題を踏まえた訓練実施計画等の策定	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
7	シナリオの多様化・難度	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
8	現場実動訓練の実施	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	(B) 10分中止	A	A	A	A	A
9	広報活動	A	A	A	A	A	A	A	A	(C) 10分中止	A	A	A	A	A	A	A	A	A
10	後方支援活動	A	(B) 10分中止	A	A	A	A	A	A	(B) 10分中止	A	A	A	A	A	A	A	A	A
11	訓練への視察など	A	A	A	A	A	A	A	A	(C) 10分中止	A	A	A	A	A	B	A	A	B
参考	合計 (得点/満点)	71.6/80	65.8/73	70.1/75	69.2/80	67.5/80	67.2/80	67.1/75	66.8/80	53.3/85	65.5/80	64.0/75	64.0/75	59.6/75	62.3/80	61.1/75	60.8/75	60.8/80	59.2/80
	得点率	89.5%	87.7%	87.6%	86.5%	84.4%	84.0%	83.9%	83.5%	82.0%	81.9%	80.0%	80.0%	79.5%	77.9%	76.4%	76.0%	76.0%	74.0%

赤字：コロナウィルス感染症対策のため中止となった項目（合計から除外）
※指標2 3 ERCプラント班別訓練結果、指標1.4～1.11は5点、B 2.9点、C 1.9点として計算

(はじめに)

2019年度の防災訓練に関して、2020年7月に行われた第12回原子力事業者防災訓練報告会にて、ERCプラント班との情報共有において発話ミスや訂正が多いとの課題を指摘された。

あるべき姿とのギャップの分析、検討を行い、2020年度の訓練に向け、改善を図っていくこととする。

また、改善においては、原子力事業本部と発電所が一体となって緊急時対応の強化を図っていきたい。

(あるべき姿)

緊急時対応において、**迅速**かつ**正確**に情報を**分かりやすく**発信できること。

2020年度の活動として、

原子力災害発災時の発電所と事業本部間の円滑な情報連携を行い、迅速かつ正確な情報を分かりやすく関係機関に発信できるよう技術力向上を図るとともに、要員の意識向上を図る。

改善策

○ 発電所対策本部、本店対策本部における情報連携の強化

(1)ERCプラント班への説明に必要な情報内容の定型化(情報発信のポイント集の作成)

(2)ERC説明者の負担軽減(役割分担の見直し)

(3)発電所対策本部～ERC対応チーム間の情報伝達ルートの充実(ホットライン設置)



改善策を踏まえた育成

(4)ERC説明者の育成(発電所と一体となったスキル向上)～他電力からの学ぶ姿勢の向上～

2. 2020年度緊急時対応の強化に向けた取り組み概要(課題・対策の検討)

	課題 (NRA評価指標に基づく評価結果より抜粋)	原因の類型化
ERCプラント班との情報共有 指標2	・発生時間が頻繁に訂正される(美浜・高浜・大飯)	① 発電所との情報連携不足(直接連絡ルートなし) ② ERCプラント班への説明すべき事項の理解不足
	・重要な機器や施設の状況の説明が抜けていることがあった(高浜)	① 発電所との情報連携不足(何が必要か不明確) ② ERCプラント班への説明すべき事項の理解不足
	・起こったことを受けて戦略がどうなるのか、今後の対応がどうなるのかの説明がない(高浜)、または少ない(大飯)	① 発電所との情報連携不足(何が必要か不明確) ③ 焦り、繁忙によるERC説明(メイン説明者一人で実施)者の、説明もれ
	・SEやGEの発動予測についての情報共有が不足していた(美浜)	① 発電所との情報連携不足(何が必要か不明確) ② ERCプラント班への説明すべき事項の理解不足
情報共有ツールの活用 指標3	・ERCプラント班の指摘を受けパラメータの変化を把握するような状況であった(美浜)	④ 繁忙によるパラメータ監視不良
	・発災当初、COPを使用しなかったため、ERCへの説明が十分でなかった(美浜)	② ERCプラント班への説明すべき事項の理解不足
	・備え付け資料の系統図などを用いて具体的な系統をイメージできるように説明してもらいたい(高浜)	⑤ 焦り、繁忙によるERC説明者のツール活用もれ
	・COP2を使って説明をしていたが、COP3、4も活用して説明してもらいたい(大飯)	② ERCプラント班への説明すべき事項の理解不足

2020年度改善策

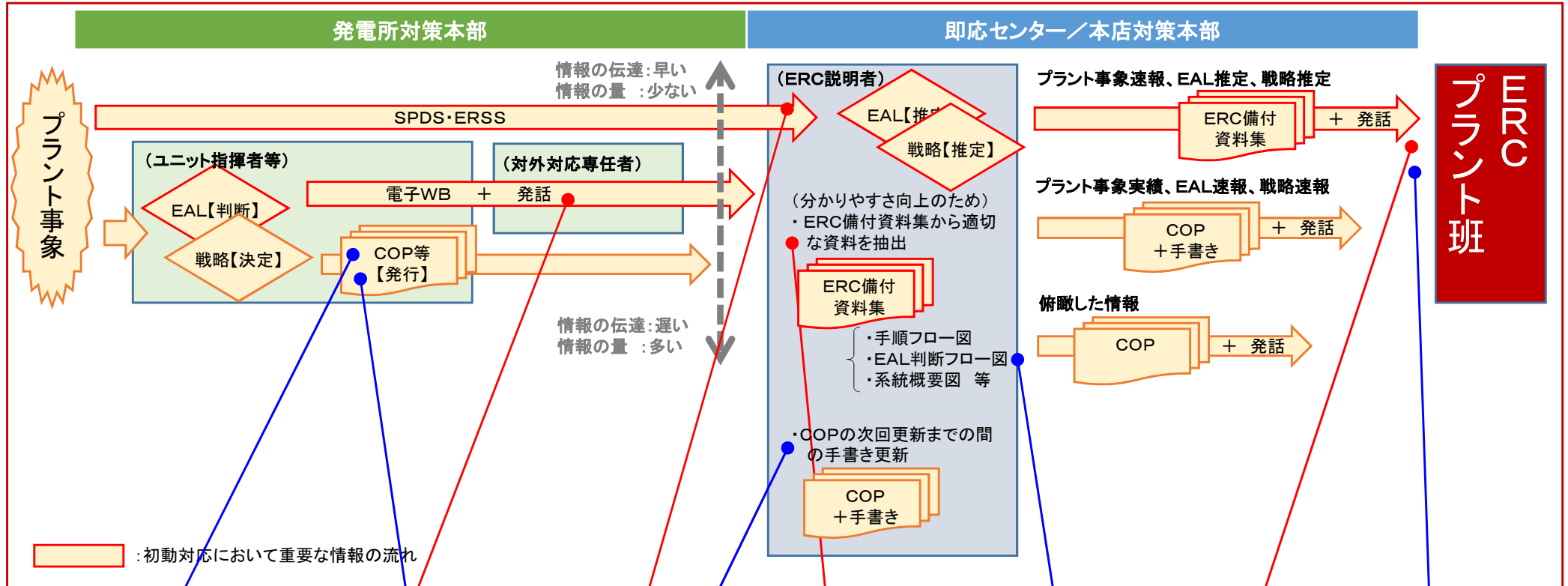
原因	対策
① ② ③ ⑤	改善ポイント1 ERCプラント班への説明に必要な情報内容の定型化(情報発信のポイント集の作成)
③ ④ ⑤	改善ポイント2 ERC説明者の負担軽減(役割分担の見直し)
①	改善ポイント3 ERC対応チーム(原子力事業本部) ～発電所間のホットライン構築
②	備え付け資料(EAL判断フロー)の活用

育成

- ERC説明者の育成(発電所と一体となったスキル向上)
- ERCプラント班(模擬)との反復訓練の実施(発話ポイント集の理解促進)
 - ERC対応における良好事例等の教材化
 - ERC説明者の意識付け(視察による意識向上)

2. 2020年度緊急時対応の強化に向けた取り組み概要(あるべき姿を踏まえた課題)

(あるべき姿)



(過去の改善事項)

- 適正頻度でのCOP発行 →2019 改善済
- 必要なCOPを充実 →2018 改善済
- COPの最新化(手書き更新) →2019 改善済
- EAL判断フローの活用 →2019 改善(高浜済)
- 重要度に応じた情報発信順序 →2019 改善済

(今回、改善すべき事項)

- 受け手側ニーズに即した発話内容(情報量、早さ) →要改善 ①②
- SPDS等の監視による速やかなプラント状況把握 →要改善 ②④
- ERC備付資料等を活用した説明の分かりやすさ →要改善 ⑤
- 受け手側ニーズに即した発話内容(情報量、早さ、分かりやすさ) →要改善 ①②③

(1)ERCプラント班への説明に必要な情報内容の定型化(情報発信のポイント集の作成)

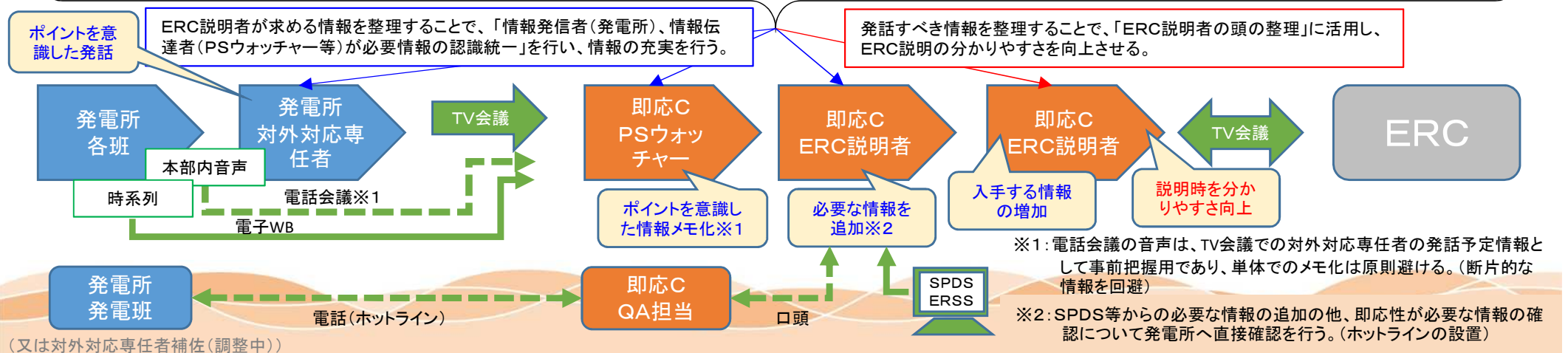
○ERCプラント班への説明に必要な情報内容の定型化(情報発信のポイント集の作成)

必要な情報を「型」として定型化(説明ポイント集作成)し、社内の情報発信元(発電所対策本部)、情報伝達者およびERCへの説明者(即応センター/本店対策本部)それぞれが共有する。

ポイント集の活用により、必要な情報を断片的でなく、塊として定型化した情報発信(現時点で不足する情報は追って報告する旨を含め)、不足する情報の追加、ERCへの説明時の分かりやすさを向上させる。

EALの説明 [緊急情報] 発話時期: EAL発生の都度 (カットイン)	事故・プラント状況の説明 発話時期: プラント状況変化の都度	事故・収束対応戦略の説明 [緊急情報] 発話時期: 重大局面(10条、15条、炉心損傷等)の都度
① 号機 ② EAL該当番号 ③ EAL判断時間(防災管理者判断) または ④ EAL判断時間(見込み時間・未確定) または ⑤ EALに至る蓋然性(タイマー開始) ⑤ EAL判断理由	① 号機 ② 事故・プラント状況 ③ 時刻 ④ 事故収束戦略への影響	① 号機 ② 現状での炉心冷却の有無 ③ 炉心冷却手段(1の矢、2の矢) ④ 上記③の1の矢の理由 ⑤ 上記③は、何の復旧を待っているか。 ⑥ 上記⑤の復旧時期の目途 ⑦ 炉心損傷時期、SGドライアウト時期 ⑧ 現状でのCV冷却・減圧の有無、必要性 ⑨ CV冷却・減圧手段(1の矢、2の矢) ⑩ 上記⑨の1の矢の理由 (略)
(説明時に使用可能なツール) a. EAL判断フロー[ERC備付資料集]	(説明時に使用可能なツール) a. COP4 b. COP様式[ERC備付資料集] c. ERSS(書画装置経由) d. SPDS(書画装置経由)	(説明時に使用可能なツール) a. COP4 ←戦略決定にあたってのプラント状態 b. COP2 ←事故収束対応戦略 b. 事故対応手順フロー[ERC備付資料集]
(注意事項) ・③は、防災管理者の判断実績の連絡が来るまでの間に即応C情報チーム内でプラント情報を踏まえて「EALに該当すると見込まれる」情報であり、未確定であることを踏まえ、その点を明確に発話する。 ・④の判断理由説明の際、可能な限り「EAL判断フロー(備付資料集)」を活用する。 ・以下の場合、緊急情報として取り扱わない。 >AL情報 (略)	(注意事項) ・発災初期は、まず事象全体をERCに説明する必要があることから、「a. COP4」の発行を待たずに、「b. COP様式」に主要プラント状況を記載し、書画装置を用いて視覚的な情報も含めて説明する。	(注意事項) ・以下の場合、緊急情報として取り扱わない。 >2の矢以降の対応手順に係る事項

・戦略の進捗情報
 ・負傷者情報
 ・炉心損傷判断等



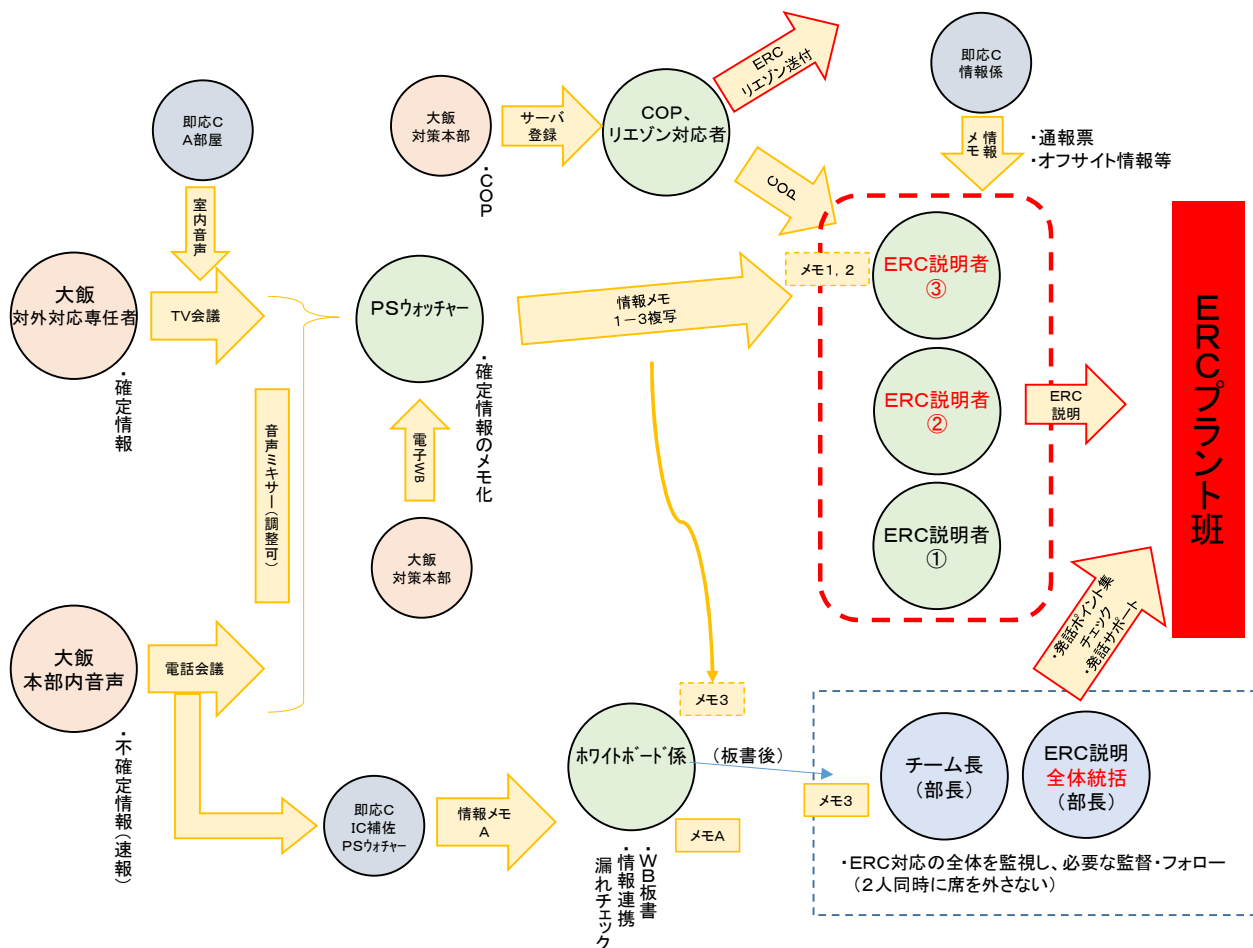
(2)ERC説明者の負担軽減(役割分担の見直し)

○ERC説明者の負担軽減(役割分担の見直し)

これまでメイン説明者が一括で説明を行ってきたが、情報毎に説明者を分担し、説明者の負担を軽減する。加えて、新たに発話をサポート(ポイント集に基づくチェックシートの確認)する全体統括を配置する。

(役割分担例)

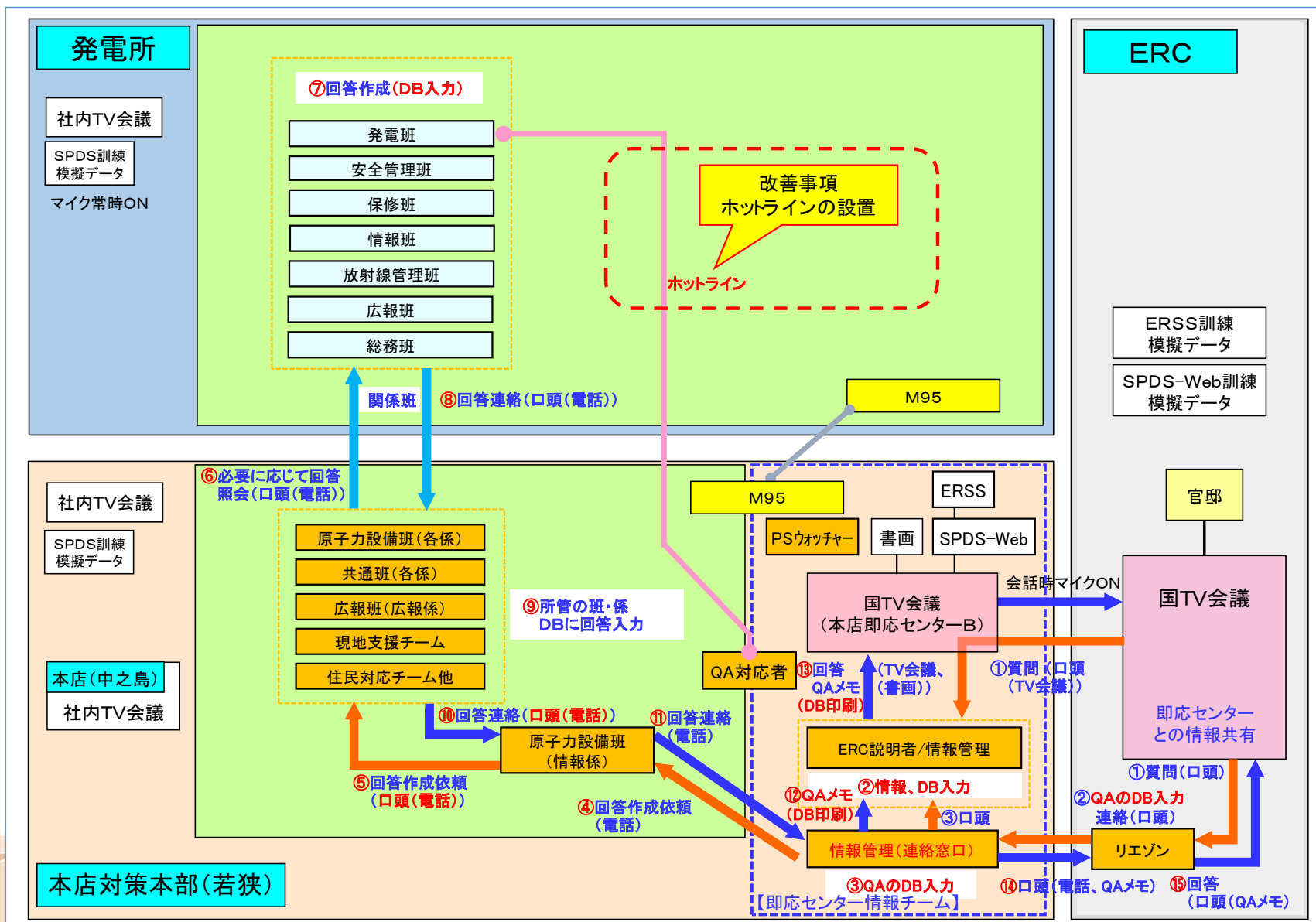
要員	担当内容
ERC説明全体総括	<ul style="list-style-type: none"> ○ERC全体説明総括 ○発話サポート ←新規
ERC説明者①	<ul style="list-style-type: none"> ○プラント状況説明 ○COP説明 (系統状況COP3、設備状況COP4)
ERC説明者②	<ul style="list-style-type: none"> ○ERSS・SPDS監視 ○COP説明 ←分担変更 (事故収束対応戦略COP2)
ERC説明者③	<ul style="list-style-type: none"> ○EAL説明 ←分担変更 (予想されるEAL含む) ○COP手書き更新 ○ERC質問対応 ←分担変更



(3) 発電所対策本部～ERC対応チーム間の情報伝達ルート of 充実 (ホットライン設置)

○ 発電所対策本部～ERC対応チーム間の情報連携の強化 (ホットライン設置)

発電所の対外対応専任者からの発話情報の不足事項等を補うものとして、ERC対応チーム(原子力事業本部)～発電所間のホットライン構築し、不足する情報を迅速かつ正確に入手する手段として発電所へ直接、問い合わせを行えるカウンターパートを設ける。



(4)ERC対応者の育成(発電所と一体となったスキル向上)～他電力からの学ぶ姿勢の向上～

○ERCプラント班(模擬)との反復訓練の実施(発話ポイント集の理解促進)

社内のERC説明経験者、訓練事務局等がERCプラント班役(講師役)として参加し、本番さながらの訓練(ERC説明)を実施し、発話ポイント集に基づく発話の習熟および発話ポイント集の改善を図る。

発電所との訓練を通して、ERCへの発信情報(発話ポイント)を共有する。

また、ERCプラント班役には、育成対象となるERC説明者自身も入り、受け手側視点での発信情報の気づきを得る。

【目標】 事業本部内の自主訓練(過去シナリオ等による訓練) 4回以上/半期
発電所との連携訓練(過去シナリオ等による訓練) 3回以上/年

○ERC対応における良好事例等のビデオ教材化

これまでの良好事例等をビデオ教材化するとともに、ERC説明候補者を対象に定期的に視聴を奨励する。(1か月に1回程度、視聴後、気づき事項等を報告)

また、発電所の対外情報専任者および訓練事務局においても視聴を奨励し、ERC対応の状況を確認。

○ERC説明者の意識付け(意識向上)

他事業者の防災訓練(他事業者ERC対応、ERC内活動)の視察を積極的に実施し、ERC説明者、発電所対外対応専任者(事業本部・発電所訓練事務局も含む)の意識向上を図る。

⇒ERC対応要領の確認、他事業者の良好事項の確認、ERC視点の確認

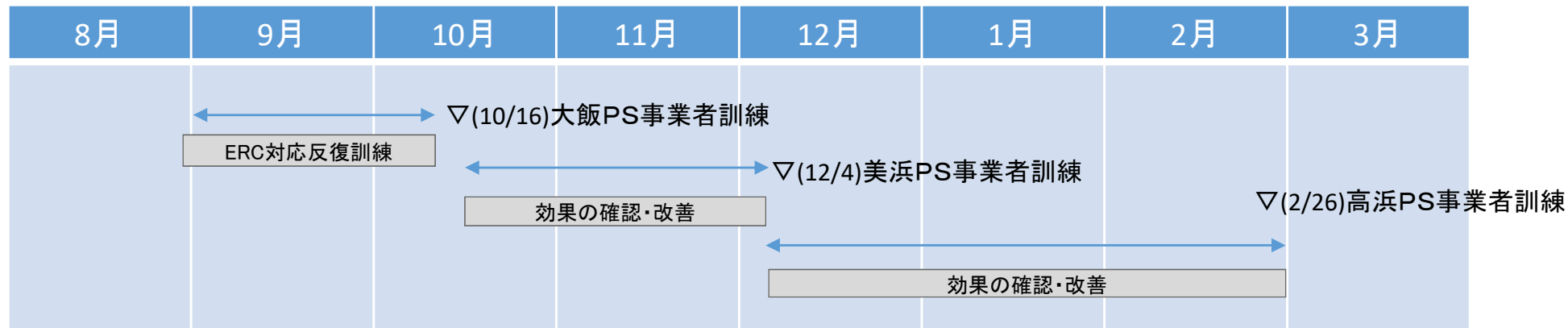
【目標】:視察○回以上

3. 検証スケジュール

(1) 検証計画

- ①大飯PS事業者訓練までにERCプラント班(模擬)との反復訓練を実施
- ②大飯PS事業者訓練以降において効果の確認・改善を実施

(2020年度)



(2) 確認方法

○大飯PS事業者訓練に参加したERC説明者に対してアンケートを実施し、役割分担に関する評価を行う。

アンケート項目(案)

- ・役割分担に対するコメント
⇒役割分担の見直し
- ・負担軽減への寄与に対する評価
⇒各説明者の分担を見直し

○ポイント集に基づく説明が行えていたかをチェックシートにより、評価を行う。

- ・説明が行えなかった点について、次回訓練まで重点的に教育を実施

(参考)2019年度原子力防災訓練のNRA評価(NRA資料抜粋1/2)

凡例：
 (指標2,3) A 3.5以上 3.0以上 B 2.5以上 2.0以上 C 2.0未満

並び順：得点率の高い順

事業者防災訓練		東通	女川	川内	福島第一	柏崎刈羽	志賀	福島第二	玄海	浜岡	伊方	泊	高浜	島根	敦賀	美浜	東海	東海第二	大飯	
		11/22	2/21	10/4	1/24	11/1	1/27	1/24	12/6	2/28	11/18	11/29	2/7	1/31	10/25	10/18	2/14	2/14	12/13	
1	情報共有のための情報フロー	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
2	ERCプラント班との情報共有	事故・プラントの状況	a 3.9	a 3.9	a 3.7	a 3.5	b 2.8	a 3.2	a 3.5	a 3.0	a 3.6	b 2.8	b 2.9	b 2.6	a 3.1	b 2.9	b 2.7	b 2.6	b 2.6	b 2.9
		進展予測と事故収束対応戦略	a 3.8	a 3.9	a 3.3	a 3.6	b 2.8	a 3.1	a 3.6	b 2.9	a 3.4	b 2.8	b 2.9	b 2.8	b 2.9	b 2.7	b 2.9	b 2.8	b 2.8	b 2.9
		戦略の進捗状況	a 3.7	a 3.7	a 3.2	a 3.4	a 3.1	b 2.9	a 3.4	b 2.8	a 3.3	b 2.5	b 2.7	b 2.9	b 2.9	b 2.6	b 2.6	b 2.4	b 2.4	b 2.6
3	情報共有のためのツール等の活用	プラント情報表示システムの使用	A 3.9	A 3.5	A 3.8	A 3.5	A 3.4	A 3.0	A 3.5	A 3.6	A 3.1	A 3.3	A 3.2	A 2.6	A 3.2	A 3.1	A 2.9	A 2.9	A 2.9	A 3.3
		リエソンの活動	A 3.8	A 3.5	A 3.6	A 3.4	A 3.3	A 3.5	A 3.4	A 3.3	A 3.3	A 3.5	A 3.4	A 2.5	A 3.2	A 3.2	A 3.2	A 3.1	A 3.1	A 3.1
		COPの活用	A 3.8	A 3.8	A 3.9	A 3.4	A 3.5	A 3.3	A 3.4	A 2.8	A 3.4	A 2.7	A 2.8	A 2.8	A 3.2	A 2.4	A 3.1	A 2.7	A 2.7	A 3.1
		ERC備付け資料の活用	A 3.7	A 3.5	A 3.6	A 3.4	A 3.6	A 3.2	A 3.4	A 3.4	A 3.2	A 2.9	A 3.2	A 2.8	A 3.2	A 2.5	A 2.9	A 2.4	A 2.4	A 2.6
4	確実な通報・連絡の実施	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	B	A	B	B	A	C	C	B	
5	前回までの訓練の訓練課題を踏まえた訓練実施計画等の策定	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
6	シナリオの多様化・難度	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
7	現場実動訓練の実施	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	(B) 30%中止	A	A	A	A	A	
8	広報活動	A	A	A	A	A	A	A	A	(C) 30%中止	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
9	後方支援活動	A	(B) 30%中止	A	A	A	A	A	A	(B) 30%中止	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
10	訓練への視察など	A	A	A	A	A	A	A	A	(C) 30%中止	A	A	A	A	A	B	A	A	B	
11	訓練結果の自己評価・分析	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A	B	
参考	合計* (得点/満点)	71.6/80	65.8/75	70.1/80	69.2/80	67.5/80	67.2/80	67.1/80	66.8/80	53.3/65	65.5/80	64.0/80	64.0/80	59.6/75	62.3/80	61.1/80	60.8/80	60.8/80	59.2/80	
	得点率	89.5%	87.7%	87.6%	86.5%	84.4%	84.0%	83.9%	83.5%	82.0%	81.9%	80.0%	80.0%	79.5%	77.9%	76.4%	76.0%	76.0%	74.0%	

赤字：コロナウイルス感染症対策のため中止となった項目（合計から除外）
 ※指標2,3 ERCプラント班アンケート結果、指標1,4~11 A5点、B2.9点、C1.9点として計算

1 令和元年度訓練結果（実用発電用原子炉） (3) 評価結果を踏まえた傾向（2/2）

指標11：訓練結果の自己評価・分析（美浜発電所のB評価、大飯発電所のB評価について）

○美浜発電所訓練において、ERCプラント班との情報共有（指標2）に関連し、即応センターERC対応班[※]の「**発話ミスや時間情報の不足**」という問題が発生した。

○美浜発電所訓練後、自己評価・分析を行い対策を講じたものの、大飯発電所及び高浜発電所訓練で同じ問題が再発しており、指標11の「**原因分析結果を踏まえた対策の検討**」が不十分であったと評価した。

美浜発電所（10/18）

<問題>

ERCからのプラント挙動や今後の対策などのQA対応において、**発話ミスや時間情報の不足**など、スムーズな説明ができなかった。

<対策>

- ①ERC対応班は、緊急時対策所のTV会議専任者の正式発話を待って情報メモを発行し、発話者へ情報を渡す
- ②ERC対応班でSPDS等を確認し、時間情報を追加する

原因分析を踏まえた対策が不十分

参考：関西電力株式会社の防災訓練実施結果報告書に基づき作成

※ERC対応班：関西電力の「即応センター情報チーム」のこと

大飯発電所（12/13）

<問題>

- 新たに緊急時対策所との情報共有ツールとして、電子ホワイトボードを導入したが、設定誤りにより使用できず
- 代替措置として以下を実施

- ①ERC対応班は、電話会議を通じた発電所対策本部内音声聞き取り
 - ②ERC対応班で事象の発生時刻をSPDSから読み取り
- 結果、**従来と比べて時間の訂正が多くなった（再発）**

<対策>

電子ホワイトボードのトラブル原因調査および必要に応じた対応策

原因分析を踏まえた対策が不十分

高浜発電所（2/7）

- ①緊急時対策所の正式な発話
 - ②SPDSで確認
- ⇒問題解決せず

- ③緊急時対策所との情報共有に電子ホワイトボードを活用
- ⇒問題解決せず

<問題>

ERC説明者が情報メモを読み間違えたことによる誤発話、未確定である情報をERCに伝えるなどして、**号機、時刻等の誤伝達が多くなった（再々発）**

即時性が求められる情報について、即応センターERC対応班からERCプラント班への情報伝達に問題がある。緊急時対策所からの情報は、即応センターの本部とERC対応班の2箇所で別々に入手・確認しており、社として確認した情報をERCプラント班に伝達していないため、訂正が多い。今後、事業者の改善の取組を確認する。