

2020年度 柏崎刈羽原子力発電所 原子力防災訓練後の取り組みについて

2021年8月3日

東京電力ホールディングス株式会社

1. はじめに
2. 問題①「情報共有の仕組み」について
 - 問題・課題
 - 改善策・評価結果
3. 問題②「官庁との連絡体制」について
 - 問題・課題
 - 改善策・評価結果
4. その他対応事項（ERCでのSPDSデータ表示）
5. まとめ

【参考資料】

- ・ 見直し後のCOPLレイアウト

1. はじめに

2021年3月12日に実施した2020年度柏崎刈羽原子力発電所における原子力防災訓練において、事象進展の速いシナリオにチャレンジしたことにより、「ERCプラント班との情報共有」における新たな問題が確認された。

○課題の抽出

- 過去の訓練実績と比較・検証し課題を抽出。
「情報共有の仕組み」と「官庁との連絡体制」に分類。

○対策の立案

- 抽出された課題に対し原因を分析し改善策を検討。
改善策は、「早急に改善すべき事項」、「中長期的に改善に取り組む事項」に整理。

○改善策の有効性の検証

- 改善策のうち、「早急に改善すべき項目」について、個別訓練及び要素訓練により、見直した内容の定着および有効性の検証を重ね、改善度合いを確認。

2. 問題①「情報共有の仕組み」について

○「情報共有の仕組み」に関する問題と主な課題

【問題】

情報共有のためのツール（COP）およびその運用に不備があったため、スピーカが入手できる情報量や情報の整理が不十分であった。

課題①：3種類のCOP(「プラント系統概要COP」、「重大な局面シート」、「設備状況シート」)を伝えるべき趣旨に合わせて使い分けていない

課題②：レイアウトが不十分。(戦術が「3の矢」まで記載できるようなレイアウトとなっていない)

3.設備状況シート

電源戦術番号①：
○時○分着手
[戦術の内容は別紙参照]

2.重大な局面シート

【注水戦術】

「1の矢」:○○○

「2の矢」:▲▲-○○

課題②：レイアウトが不十分。(他の資料を参照しないと内容がわからないレイアウトとなっている)

1.プラント系統概要COP

D/G(A) : ×

D/G(B) : ×

D/G(C) : ×

消防車準備中
▲時△分に着手

課題③：過去の経験より補足資料が増えていき、COP以外の説明しない補足資料が多い

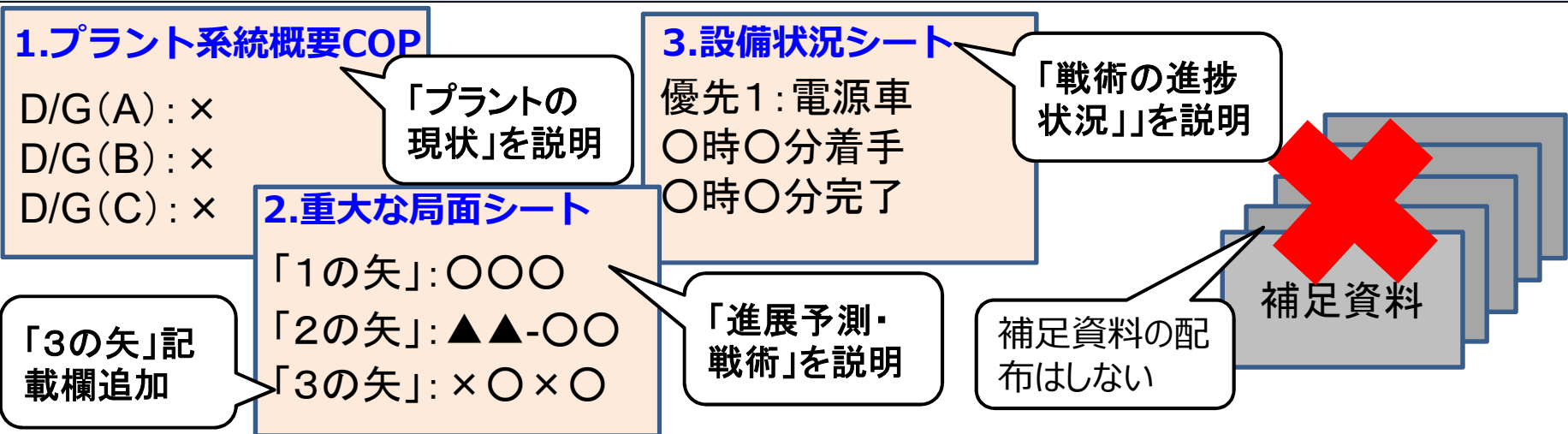
補足資料

2. 問題①「情報共有の仕組み」について

○「情報共有の仕組み」に関する主な改善策と評価

【改善策】

- 説明に使用する基本資料を3種のCOPにパターン化。
- 各COPのレイアウトを見直し。
- 補足資料は配布しない運用へ見直し。



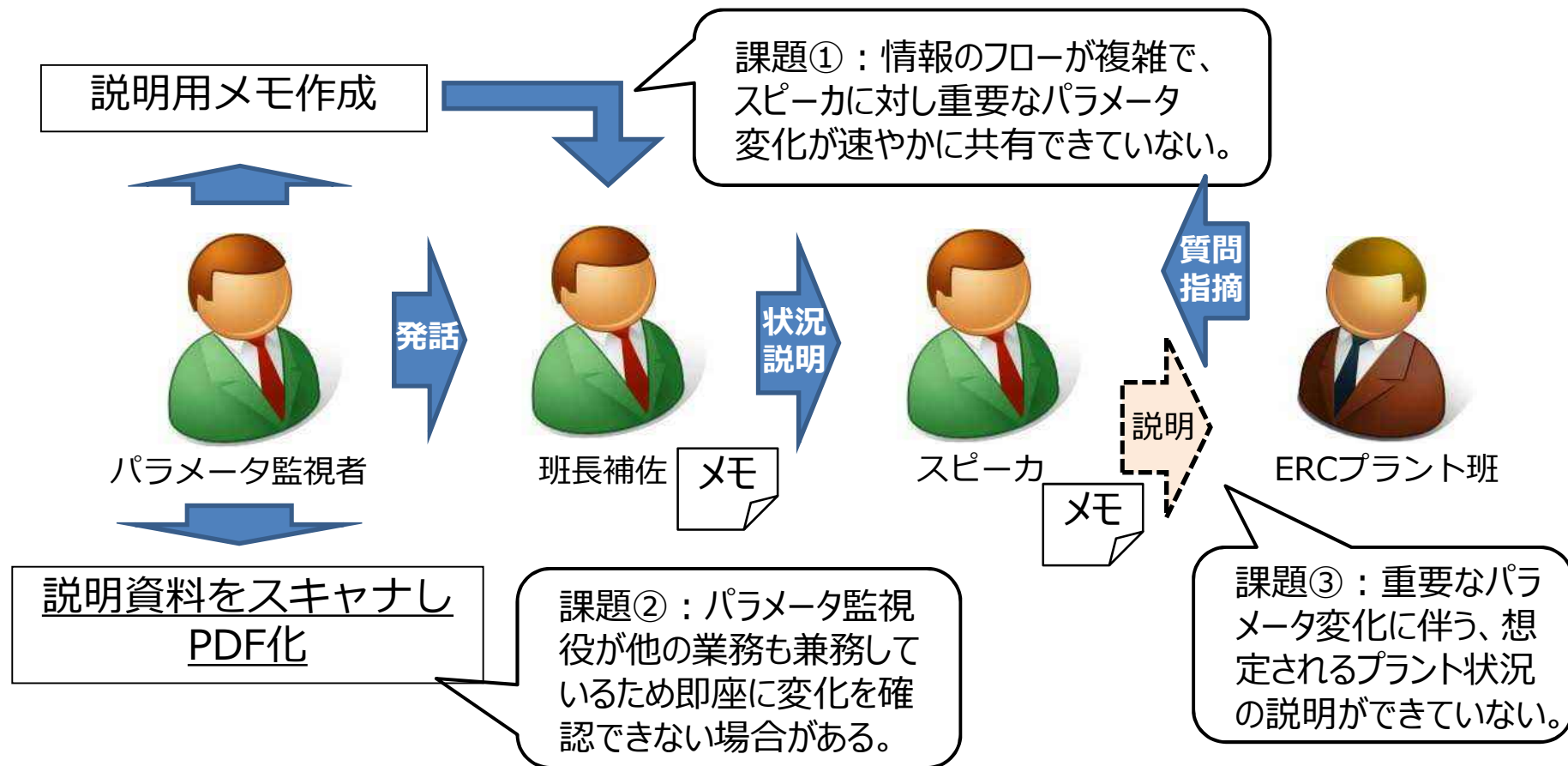
評価結果	<ul style="list-style-type: none">• 各COPを活用して説明する内容を明確にしたことで、「プラントの現状」、「事象の進展予測や戦術」「戦術の進捗状況」を<u>定期的にセットで情報提供できた。</u>• レイアウトを見直し事により説明に必要な情報がCOPに整理され、<u>スピーカの知識にたよることなく、説明ができた。</u>• 配布資料を3種類のCOPのみとしたことで、ERCプラント班との資料確認がスムーズとなった。
------	--

3. 問題②「官庁との連絡体制」について

○「官庁との連絡体制」に関する問題と主な課題

【問題】

スピーカのサポート体制およびスピーカの教育・訓練カリキュラムの整備が不十分であった。

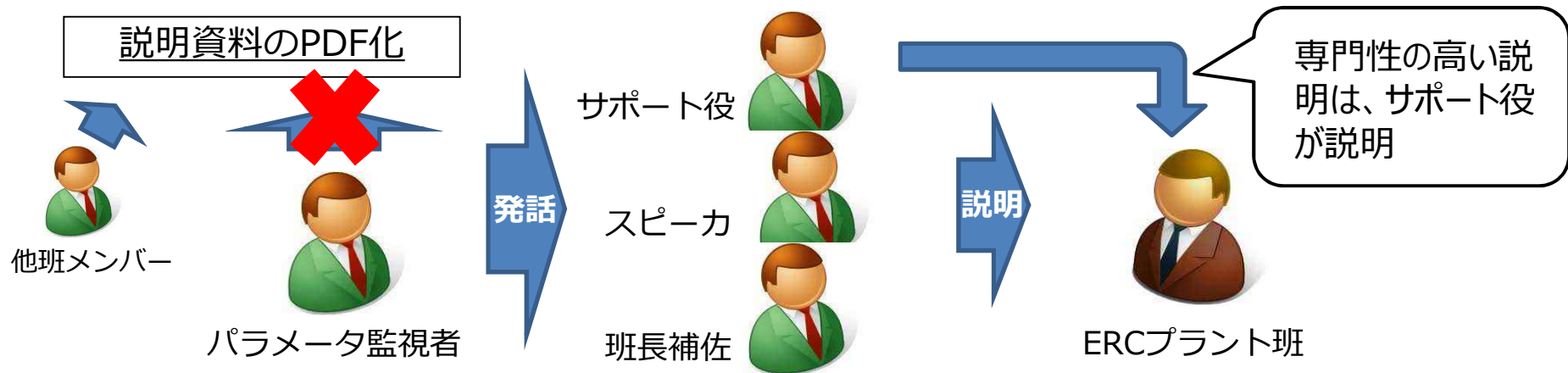


3. 問題②「官庁との連絡体制」について

○「情報共有の仕組み」に関する主な改善策と評価

【改善策】

- パラメータ監視役は、重要なパラメータ変化時に大声で「発話」し、スピーカを含む班内へ共有。（情報フロー簡略化）
- パラメータ監視役の役割を重要性に鑑み専任化。（兼務していた業務は他の要員へ）
- 計画班のサポートメンバーの役割を強化。



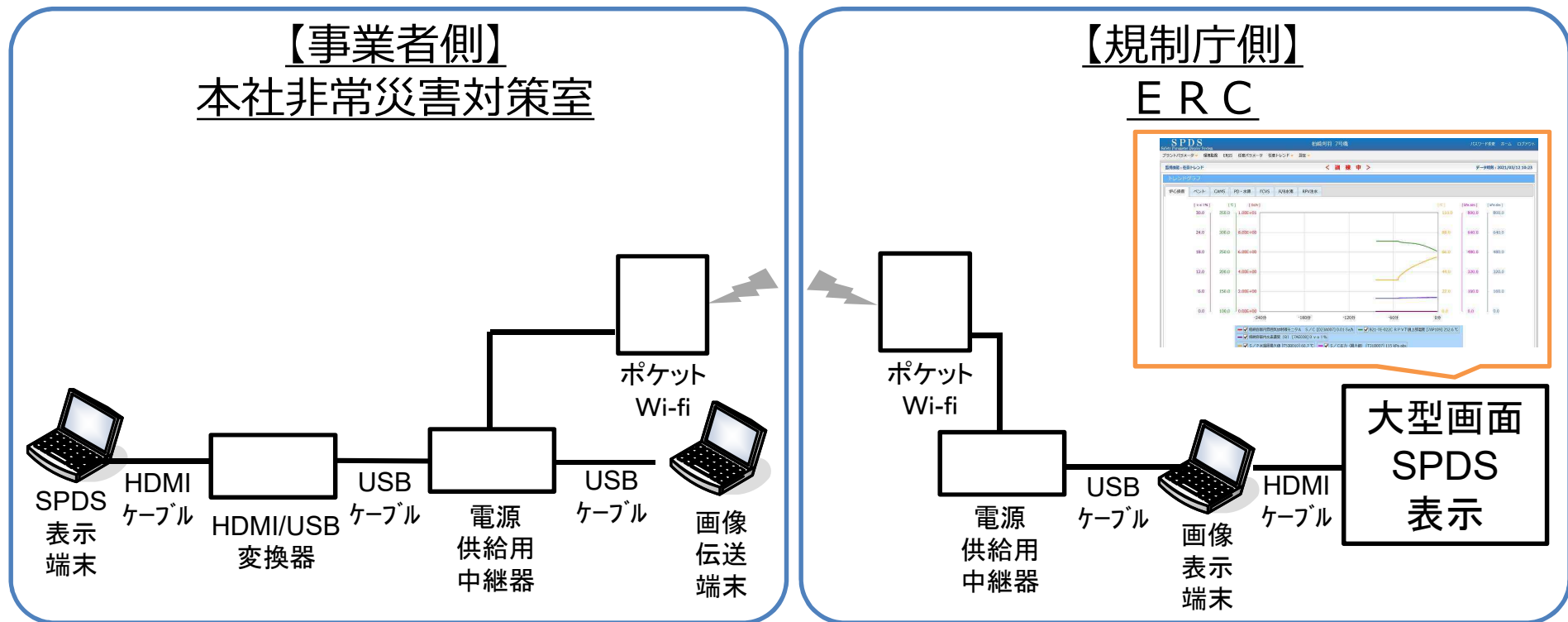
評価結果

- パラメータ変化時の共有方法見直しにより、重要なパラメータ変化が速やかに班内全体へ共有されたため、スピーカはERCプラント班へ速やかに説明できた。
- パラメータ監視役を専任化したことで、重要なパラメータ変化が漏れなく速やかにスピーカへ共有された。
- サポート役である計画班メンバーは、炉心損傷に関するプラントパラメータの変化の発生理由や今後の対応等、より専門的な説明をERCプラント班へ行うことができた。

4. その他対応事項（ERCでのSPDSデータ表示）

- 2020年度の訓練において、第9回原子力事業者訓練報告会依頼事項①のSPDS-Web対応として、当社本社非常災害対策室のSPDSを、原子力規制庁ERCで直接確認するための取り組みを実施。（試運用）
- 実施内容に大きな課題はなかったことから、本運用を踏まえ更なる改善に努める。
- なお、SPDSデータは、統合原子力防災NW回線を用いたTV会議画面においても表示させることが可能。

図 SPDSデータのERCにおける表示構成イメージ



5. まとめ

- 今回、ERCプラント班への説明において、「情報共有の仕組み」と「官庁との連絡体制」の観点で課題が確認された。早急に改善すべき事項について改善を図り、下記のとおり社内訓練（個別訓練および発電所との連携訓練）を実施した。

社内訓練は、他事業者に評価者としてご協力頂き、最終的には原子力規制庁にもご協力頂き、追加の連携訓練を実施した結果、改善策が有効性に機能していることを確認した。

	2021年3月	2021年4月	2021年5月	2021年6月
事業者防災訓練	▼ 3/12			
社内訓練		発電所と連携 ▼ (他事業者評価あり) 個別訓練	発電所と連携 ▼ (他事業者評価あり) 個別訓練	
追加のERCとの連携訓練			発電所と連携 ▼ 個別訓練	▼ 6/11

- 2020年度の総合訓練で抽出された課題に対する改善策のうち、早急を実施する項目に分類した内容について取り組みを実施したが、中長期で実施する項目に分類した内容について、取り組んでいく。
- 2020年度の訓練で取り組んだ内容について、福島第一原子力発電所および福島第二原子力発電所への水平展開を確実に実施する。

【参考資料】 見直し後のCOPのレイアウト

○設備状況シート

- ✓ 2枚組であったレイアウトを1枚へ集約
- ✓ 戦術の説明は重大な局面シートで行うと整理したため、戦術の記載欄は削除
- ✓ 3の矢まで戦術を説明するため、優先順位を記載する欄を追加
- ✓ DB設備の復旧についても説明できるよう、DB設備側へもSA設備と同じ記載項目を追加

柏崎刈羽原子力発電所 7号機 設備状況シート										(2021/6/11 15:32 現在)												
#										#												
DBA設備										SA設備												
機能	設備	使用可否	優先順位	戦術番号	着手時刻	完了時刻(予定)	完了時刻(実績)	備考			機能	設備	使用可否	優先順位	戦術番号	着手時刻	完了時刻(予定)	完了時刻(実績)	備考			
交流電源	外部電源	号機外部電源	×								交流電源	K7GTG	×								加速度トリップ	
		新新潟幹線	×									燃料配管破損										
		南新潟幹線	×																			
		HSTr	×																			
		66kV	×																			
		154kV	×																			
	D/G	A	○	1				06/11 13:13														
直流電源	直流125V主母線	B	×								直流電源	直流125V主母線	A-2	○								
		C	○										AM	S								
		D	○										電源車	■								
炉心冷却	高圧系	給復水系	△								炉心冷却	高圧系	HPAC	×							LOCA隔離	
		RCIC	×																		電気故障	
		HPCF	B	△									低圧系	MUWG	A	×						
	C	△										B			△	3	①-2	06/11 18:35	06/11 18:47		RHR(B)	
	RHR(LPFL)	A	×									C			△							
	減圧系	SRV	制御中										D/D FP	×								
											MD FP	△										
	RHR(格納容器)	B	△								消防車	▲	1	⑧	06/11 13:15	06/11 16:05			RHR(A)			
											可搬型蓄電池	■										
											代替SRV(逆圧)	■										

【参考資料】見直し後のCOPのレイアウト

○重大な局面シート

✓ 「EAL関連パラメータ」の記載欄を追加

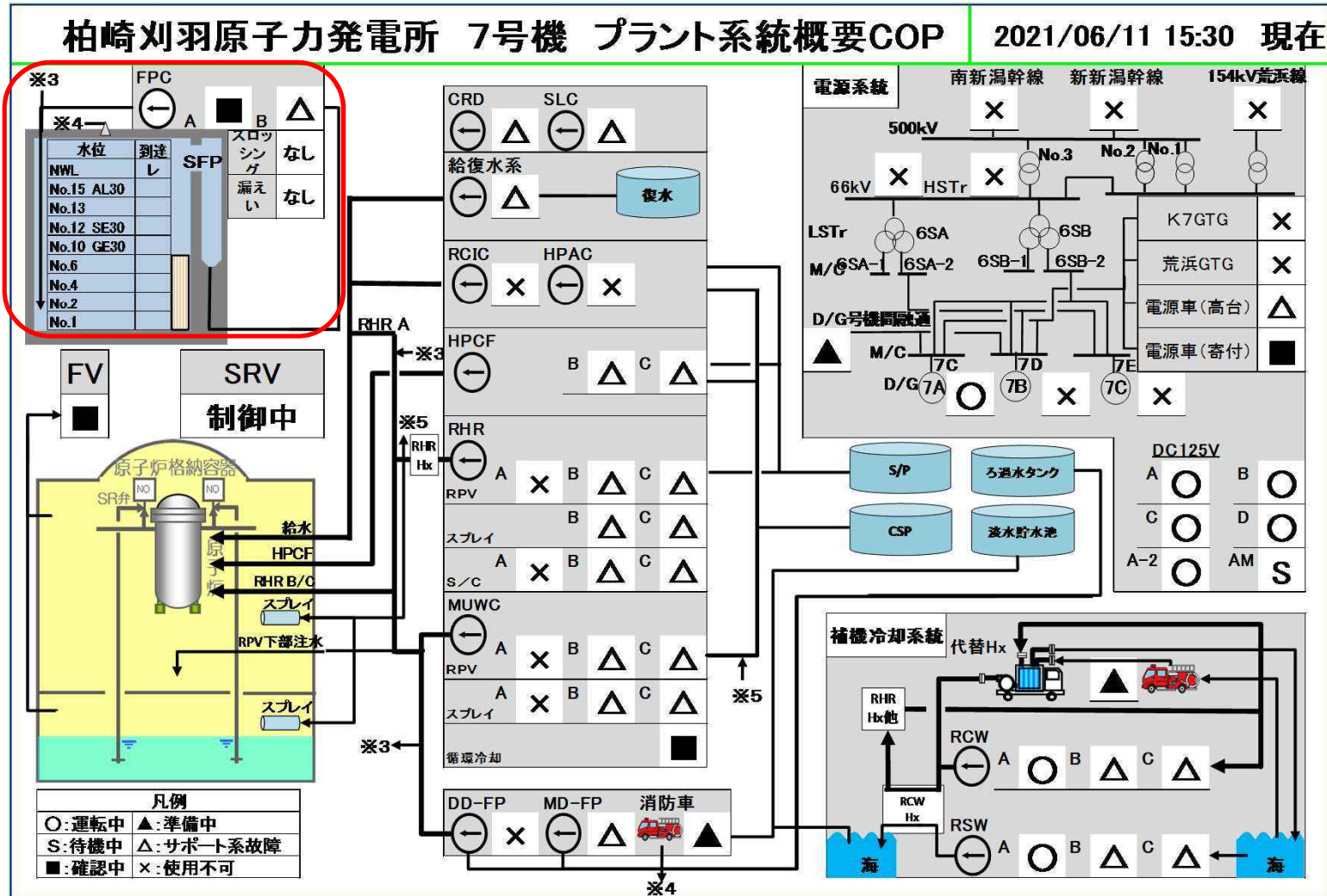
✓ 3の矢まで戦術を記載できるよう記載欄を追加

柏崎刈羽原子力発電所 7号機 重大な局面シート <炉心損傷防止/格納容器破損防止>				2021/6/11 15:00	現在																				
[評価時点]		2021/06/11	15:00	戦術ダウンロード	ES更新																				
注水停止	TAF	炉心損傷	格納容器圧力	EAL関連パラメータ																					
実績 06/11 14:10 原子炉水位 広帯域 -1660 mm	実績 06/11 14:12 注水停止から 0時間02分 後	予測 06/11 15:18 注水停止から 1時間08分 後	2Pd(620kPa[g]) 予測 06/11 23:57 注水停止から 9時間47分 後	S/C圧力 98kPa[g] 実績: 06/11 14:10 D/W温度 90℃ 実績: 06/11 14:10 D/W温度 171℃ 予測: 06/11 15:30 S/C水温 100℃ 予測: 06/11 22:00 PCV圧力 310kPa[g] 予測: 06/11 18:30																					
(1)原子炉注水戦術 <table border="1"> <thead> <tr> <th>①</th> <th>使用電源</th> <th>完了時刻(予定)</th> <th>完了時刻(実績)</th> <th>炉心損傷回避</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>① 低圧⑧_貯水池(防火水槽)→消防車→RHR(A)</td> <td>M/C(C)</td> <td>06/11 15:30</td> <td></td> <td>×</td> </tr> <tr> <td>② 低圧⑨-1_貯水池(防火水槽)→消防車→RHR(B)</td> <td>M/C(D)</td> <td>06/11 15:50</td> <td></td> <td>×</td> </tr> <tr> <td>③ 低圧①-2_CSP→MUWC→RHR(B)</td> <td>M/C(D)</td> <td>06/11 18:47</td> <td></td> <td>×</td> </tr> </tbody> </table>						①	使用電源	完了時刻(予定)	完了時刻(実績)	炉心損傷回避	① 低圧⑧_貯水池(防火水槽)→消防車→RHR(A)	M/C(C)	06/11 15:30		×	② 低圧⑨-1_貯水池(防火水槽)→消防車→RHR(B)	M/C(D)	06/11 15:50		×	③ 低圧①-2_CSP→MUWC→RHR(B)	M/C(D)	06/11 18:47		×
①	使用電源	完了時刻(予定)	完了時刻(実績)	炉心損傷回避																					
① 低圧⑧_貯水池(防火水槽)→消防車→RHR(A)	M/C(C)	06/11 15:30		×																					
② 低圧⑨-1_貯水池(防火水槽)→消防車→RHR(B)	M/C(D)	06/11 15:50		×																					
③ 低圧①-2_CSP→MUWC→RHR(B)	M/C(D)	06/11 18:47		×																					
(2)格納容器冷却(スプレー)戦術 <table border="1"> <thead> <tr> <th>①</th> <th>使用電源</th> <th>完了時刻(予定)</th> <th>完了時刻(実績)</th> <th>格納容器ベント回避</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>① 冷却③-2_防火水槽→消防車スプレー→RHR(B)</td> <td>M/C(D)</td> <td>06/11 16:20</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>② 冷却③-5_貯水池→消防車スプレー→ホース可→RHR(B)</td> <td>M/C(D)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>③ 冷却①_CSP→MUWCスプレー→RHR(B)電源あり</td> <td>M/C(D)</td> <td>06/11 19:00</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						①	使用電源	完了時刻(予定)	完了時刻(実績)	格納容器ベント回避	① 冷却③-2_防火水槽→消防車スプレー→RHR(B)	M/C(D)	06/11 16:20			② 冷却③-5_貯水池→消防車スプレー→ホース可→RHR(B)	M/C(D)				③ 冷却①_CSP→MUWCスプレー→RHR(B)電源あり	M/C(D)	06/11 19:00		
①	使用電源	完了時刻(予定)	完了時刻(実績)	格納容器ベント回避																					
① 冷却③-2_防火水槽→消防車スプレー→RHR(B)	M/C(D)	06/11 16:20																							
② 冷却③-5_貯水池→消防車スプレー→ホース可→RHR(B)	M/C(D)																								
③ 冷却①_CSP→MUWCスプレー→RHR(B)電源あり	M/C(D)	06/11 19:00																							
(3)格納容器除熱(最終ヒートシンク確保)戦術 <table border="1"> <thead> <tr> <th>①</th> <th>使用電源</th> <th>完了時刻(予定)</th> <th>完了時刻(実績)</th> <th>格納容器ベント回避</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>① 除熱⑤_代替循環冷却(補機冷却水確保要)</td> <td>M/C(D)</td> <td>06/12 00:45</td> <td></td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>② 除熱⑥_PCVB(電源あり)</td> <td>M/C(D)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>③</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						①	使用電源	完了時刻(予定)	完了時刻(実績)	格納容器ベント回避	① 除熱⑤_代替循環冷却(補機冷却水確保要)	M/C(D)	06/12 00:45		○	② 除熱⑥_PCVB(電源あり)	M/C(D)				③				
①	使用電源	完了時刻(予定)	完了時刻(実績)	格納容器ベント回避																					
① 除熱⑤_代替循環冷却(補機冷却水確保要)	M/C(D)	06/12 00:45		○																					
② 除熱⑥_PCVB(電源あり)	M/C(D)																								
③																									
(4)その他 <table border="1"> <tbody> <tr> <td>RPV下鏡部300℃到達予測</td> <td></td> <td>06/11 19:10</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>S/C水位 外部水源による制限(6.95m)到達予測</td> <td></td> <td>06/12 21:00</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						RPV下鏡部300℃到達予測		06/11 19:10			S/C水位 外部水源による制限(6.95m)到達予測		06/12 21:00												
RPV下鏡部300℃到達予測		06/11 19:10																							
S/C水位 外部水源による制限(6.95m)到達予測		06/12 21:00																							

【参考資料】見直し後のCOPのレイアウト

○プラント系統概要COP

- ✓ 燃料プールの水位状況が確認できるよう表示を追加



【参考資料】見直し後のCOPのレイアウト

○EAL判断シート<TV会議の書画画面にて説明>

- ✓ 1つ先のリスク (AL⇒SE, SE⇒GE) が同一帳票で説明出来るよう資料を変更 (他電力ベンチマーク結果の反映)

柏崎刈羽原子力発電所 EAL判断シート	年 月 日 時 分 現在
---------------------	--------------

