

2019年度 玄海原子力防災訓練（12/6）における課題対応等について（案）

1. はじめに

2019年12月6日に実施した玄海原子力防災訓練時において、振り返り等で抽出された意見を踏まえ、以下の改善事項を抽出した。

抽出された課題に対し、それぞれ区分を設定し、改善に向けた取組みを検討する。

【抽出された内容】

（ 部見直し箇所）

No	抽出された課題 等	区分	改善事項 等
1	メインスピーカが質問内容によって、質問を抱え込み、プラント状況報告に支障をきたす場面があった。	体制	■役割分担・体制の見直し
2	「設備状況・戦略シート」について、発電所が優先的に行っている戦略に向けた対策の分かりやすい報告ができていない場面があった。	戦略報告	■情報共有シートの見直し
3	ERC対応錯綜時に、戦略報告等の説明が情報共有シートを用いず、口頭での説明となる場面があった。	運用	■情報共有シート等の活用方法の整理
—	その他主な改善内容	その他	<ul style="list-style-type: none"> ■情報共有シート等の活用方法の整理 ■リエゾン活動内容の充実 ■情報フローの見直し ■地震時の初動対応の整理 ■発話者と原子力技術班の連携強化

抽出された課題等に対する更なる改善事項について、来年度の社内訓練へ向け、今後、習熟訓練等を実施し、対応者の対応能力向上を図る。

2. 検討

(1) 訓練時に抽出された課題

No1：ERC質問対応における役割分担・体制の見直し

- ・プラント状況説明の役割を担っているメインスピーカがERCからの質問内容によって、質問を抱え込み、設備状況・戦略シート等を含めたプラント状況等の報告に支障をきたす場面があった。

No2：優先的に行っている戦略が容易に把握できる情報共有シートの見直し

- ・現状の「設備状況・戦略シート」は、過去の訓練実績を踏まえ、作り易さの観点から、「全体戦略の優先順位」、「準備設備の進捗状況」、「進展予測」の情報を明記しているが、分かり易い報告ができていない場面があったため、「把握し易い」、「説明し易い」の観点からシートを見直してはどうかとの意見が抽出された。

No3：ERC対応錯綜時における情報共有シートの活用

- ・事象進展が早いシナリオにおいて、プラント状況報告より質問回答が優先された対応が行われたとともに、その対応が長引き、対応戦略等を報告する情報共有シートは作成されているものの、情報共有シートが古い情報となっていたため、情報共有シートを活用した報告が行えていない場面があった。
- ・情報共有シートを用いた戦略報告の説明ができておらず、口頭での説明となる場面があった。

(2) 原因・要因

No1：ERC質問対応における役割分担・体制の見直し

- ・ERC質問対応に関し、メインスピーカが基本的な質問対応を行い、回答を保留した際には、メインスピーカ以外の発話者が対応することとしていたが、メインスピーカが質問を抱え込んでしまうととも、メインスピーカ以外の発話者はプラント状況の把握等に時間をとられる場面があったため、質問対応について適切な連携ができず、想定した役割分担が機能しなかった。

No2：優先的に行っている戦略が容易に把握できる情報共有シートの見直し

- ・過去の訓練の経験等から作成した設備状況・戦略シートは、発電所が優先的に行っている戦略に向けた対策が容易に把握できるシートとなっておらず、発話者へ補足説明を行わないと戦略が把握し難いフォーマットとなっていた。

No3：ERC対応錯綜時における情報共有シートの活用

- ・戦略報告時に、どの情報共有シートを用いて報告するかルールが明確でなかった。

(3) 対策

No1：ERC質問対応における役割分担・体制の見直し

- ・発話者の役割分担について、「当社から発信する情報の発話者（主にプラント状況説明）」と「ERCからの確認項目に対して回答（主に質問対応）する発話者」が、それぞれの役割に専念できる体制に見直しを実施する。
→プラント状況報告を行う者と質問対応を行う者をそれぞれ設けることで、滞りない確実なプラント状況説明に寄与できる。

No2：優先的に行っている戦略が容易に把握できる情報共有シートの見直し

- ・現状の「設備状況・戦略シート」を作り易さに加え、把握し易さ、説明し易さの観点から工夫したシートに見直す。
- 発電所が優先的に行っている戦略が容易に把握できるフォーマットとなり、円滑な戦略報告に寄与できる。

No3：ERC対応錯綜時における情報共有シートの活用

- ・戦略報告時の情報共有シート等を用いた説明方法などを要領等に明記する。
- 要員が交代した場合にも、対応者の経験等に頼ることなく、一定の報告方法が可能となる。

区分：「その他」に関する主な改善内容等

No	改善内容等	対策等	備考
①	<p>ツール運用方法の明確化</p> <p>・「概略系統図」、「設備状況・戦略シート」、「進展予測シート」、「ERSS」、「ERC 備付け資料」、「連絡メモ」の使い方について、それぞれツールの有効活用を検討してはどうか。</p> <p>・情報共有シートの用語の定義が分からない。</p>	<p>■「概略系統図」、「設備状況・戦略シート」、「進展予測シート」、「ERSS」、「ERC 備付け資料」、「連絡メモ」等について、それぞれの使用用途（使用場面）などを整理する。</p> <p>☆<u>情報共有シート等の活用方法の整理</u> (No 3の対策と併せて実施)</p> <p>■情報共有シートの見直しを実施する。 また、不必要な用語を使用しないことを周知する。</p>	NRA 助言
②	<p>リエゾン活動内容の充実</p> <p>傷病者情報等の続報情報は TV 会議によらず、リエゾンを用いて発話者の負荷軽減を図ってほしい。</p>	<p>■ERC 発話者の負荷軽減 負傷者等の続報情報は、リエゾンから ERC へ伝達する運用とする。</p> <p>☆<u>リエゾン活動内容の充実</u></p>	NRA 助言
③	<p>戦略の伝達方法</p> <p>設備状況・戦略シートの全体戦略の優先決定理由等の報告ルートが「原子力技術班→全体総括→発話者→ERC」となっており、説明に時間を要しているのではないか。</p>	<p>■ERC 発話者へ戦略シートを説明する際、直接発話者へ説明する運用へ見直しを実施する。 (全体総括は、錯綜していなければ同時に説明を傍聴する)</p> <p>☆<u>情報フローの見直し</u></p>	社内振返り
④	<p>地震時の初動対応（本店）</p> <p>地震（震度 6 弱以上）発生時、即応センターへの参集が遅れたため ERC との TV 会議接続に時間を要した。</p>	<p>■地震（震度 6 弱以上）時の初動対応の整理 警戒事態となる地震（震度 6 弱以上）を認識した場合は、発電所からの情報収集を待たずに、初動対応を行う総括班は対策本部で活動する運用とする。(ERC との TV 会議含む)</p> <p>☆<u>地震時の初動対応の整理</u></p>	社内評価 NRA 助言
⑤	<p>設備状況・戦略シートの PC 等による情報共有</p> <p>設備状況・戦略シートの作成は、迅速な対応を行うため、発電所がホワイトボードへ記載した内容を本店がカメラで閲覧し、転記する運用としている。今後も効果的な情報共有を行うため、運用方法を検討する必要がある。</p>	<p>■設備状況・戦略シートの PC 等による作成を今後検討する。</p>	社内評価 NRA 助言
⑥	<p>発話者と原子力技術班の連携強化</p> <p>ERC からの質問対応に関し、戦略や設備の状況等の把握に重要な役割を有する原子力技術班のサポートを受け易くする必要がある。</p>	<p>■ERC からの質問対応に関し、原子力技術班の積極的なサポートを受け易い配置を検討する。</p> <p>☆<u>情報フローの見直し</u></p>	社内意見

以上

ERC 対応ブース 配席図 役割分担

- (主な変更点) [発話者1の負荷軽減]
- ・発話者3を質問対応のメインとして役割を付与 (発話者1と3はプラント状況を連携し把握)
 - ・原則、発話者1は質問対応を行わない
 - ・発話者2は、ERSS情報を積極的に発話者1へ
 - ・原子力技術班との連携を強化
 - ・発話者1：当社から発信する情報発信を基本とし、ERSS等を用い、能動的に情報提供
 - ・発話者3：ERC確認項目に対する回答を基本

総括班

社内TV会議

総括班カウンターパート*

各班サポート

各班

⑪⑫⑬質問対応者

原子力技術班

協働

④発話者3
 ・質問対応
 ・進展予測
 ・プラント状況把握
 ・ERSS確認

②発話者1
 ・全プラント状況 (方針)
 ・情報共有シート (概略系統図、設備状況・戦略シート) の説明
 ・通報FAX説明 (報告していない内容に限る)
 ・ERSS確認

③発話者2
 ・EAL関係説明 (先読みした次のステージ [SE→GE] となる該当条件説明含む)
 ・プラント状況把握
 ・ERSS確認

⑤情報入手者1*
 ・発話者への情報共有

連絡メモ

①全体総括
 ・ERC対応ブース内の全体総括
 ・各班との連携
 ・発話者サポート (備付資料提示等)

⑥情報入手者2*
 ・さきもり君の内容確認

⑦総括班とのカウンターパート*
 ・ERCへの発話内容確認
 ・全体総括サポート

■「付加的な情報や根拠」を各班と連携し、発話者へ状況に応じ助言 (サポート) する。

ERC対応ブース

⑧書画担当
 ・書画
 ・設備状況戦略シート修正

⑨リエゾン連絡担当
 ・ERCプラント班リエゾンからの質問対応
 ・傷病者続報等

⑩ FAX担当
 ・ERCへのFAX
 他

国TV会議

IP-FAX

*イヤホンにより社内TV会議聞き取り
 ※発話ポイントに基づき情報共有を実施

書画装置の切替えは発話者で実施
 また、書画へ掲示する資料の準備は、全体総括、発話者、書画担当が連携して実施

全体戦略		対応手段
電源		
炉心冷却	SG除熱	
	炉心注入	
CV健全性		
SFP		

機能区分	DB・常用設備		SA・使用可能設備						
	設備	設備の状態※1	設備	使用可否※1	優先順位※3	準備開始時刻※2	所要時間(H:M)	使用開始(予定)時刻	進展予測
交流電源	外部電源	500kV	大容量空冷式発電機				約0:15		蒸気発生器 ドライアウト [予想・実績] / :
		ETr	予備変圧器2次側電路				約0:20		
		4号機	号炉間電力融通電路				約0:30		
	D/G	A	後備送電線連絡高圧電路				約0:40		
B		発電機車(高圧・中容量)				約2:00			
電直流	蓄電池(安全防護系用)	A	予備ケーブル				約4:00		[全S/G広域水位 10%未満]
		B	蓄電池(重大事故等対処用)				約0:10		
		B	直流電源用発電機				約2:00		
S/G除熱機能	主給水系統		主蒸気逃がし弁(手動/N ₂)				約0:20/0:10		炉心注入 停止時間 [実績] / :
	AFWP	M/DA							
		M/DB							
		T/D	T/D AFWP起動(手動/バッテリー)				約0:30/0:50		
	主蒸気逃がし弁	A	M/D AFWP(大容量空冷式発電機)				—		炉心損傷 [予想・実績] / :
		B							
		C							
D		可搬型D注入P(淡水・海水)				約5:20			
タービンバイパス弁									
炉心注入	SIP	A	加圧器逃がし弁(N ₂ /バッテリー)				約0:25/0:40		原子炉下部キャビティ 水位スイッチ作動 [実績] / :
		B	常設電動注入ポンプ※4				約1:15/0:40		
	RHRP	A	B CHP(自己冷却)				約0:40		
		B	B CSP(タイライン使用/自己冷却)				約0:20/0:50		
再循環	GHP	A	消火ポンプ(M/D・D/D)				約0:25		原子炉容器 破損 [予想・実績] / :
		B	消防自動車				約0:30		
	ACCT	A	可搬型D注入P(淡水・海水)				約5:20		
		B	A RHRP(空調用冷水)				約0:25		
		C	B CSP(タイライン使用)再循環				約0:15		
			AM用代替再循環ポンプ				約0:30		
CV1Pd[392kPa] 到達		A RHRP(空調用冷水)再循環				約0:25		[予想・実績] / :	
		B SIP(海水冷却)再循環				—			
C/V注入	GSP	A	常設電動注入ポンプ				約0:40		CV2Pd[784kPa] 到達 [予想・実績] / :
			B CSP(自己冷却)				約0:40		
			消火ポンプ(M/D・D/D)				約0:25		
			消防自動車				約0:25		
C/V再循環ユニット(海水)	B		可搬型D注入P(淡水・海水)				約5:20		
			C/V再循環ユニット(CGWS加圧)				約1:10		
			C/V再循環ユニット(海水)				約12:40		

※1:凡例

○:運転中
▲:準備中

S:待機中(使用可能)
■:確認中

△:設備に故障がなく、電源、水源等のシステム系機能喪失による使用不可
×:設備の故障で使用不可
空欄:未対応

DB・常用設備			SA・使用可能設備					
機能区分	設備	設備の状態※1	設備	使用可否※1	優先順位※3	準備開始時刻※2	所要時間(H:M)	使用開始(予定)時刻
補機冷却	SWP	A	移動式大容量ポンプ車 供給先 (・ B SIP ・ B 制御用空気圧縮機 ・ A, B C/V再循環ユニット ・ C, D 空調用冷凍機 ・ 可搬型ガスファンリング冷却器				約12:40	
		B						
		C						
		D						
	CCWP	A						
		B						
		C						
		D						

SA・使用可能設備							
機能区分	設備		使用可否※1	優先順位※3	準備開始時刻※2	所要時間(H:M)	使用開始(予定)時刻
水防素止爆発	電気式水素燃焼装置					—	
	Bアニュラス空気浄化ファン					約0:50	
水素濃度監視	可搬型格納容器水素濃度計測装置					約0:35	
	アニュラス水素濃度計測装置					—	
水源確保	中間受槽への供給	①2次系純水タンク				約2:00	
		②原水タンク				約2:00	
		③取水用水中ポンプ(淡水・海水)				約5:20	
		③水中ポンプ用発電機				約5:20	
	復水タンクへの供給	復水タンク(ピット)補給用水中ポンプ(注)				約3:00	
SFPへの注水	①燃料取替用水タンク					約0:20	
	②燃料取替用水補助タンク					約0:20	
	③2次系純水タンク					約0:20	
	④消火ポンプ(M/D・D/D)					約2:00	
	⑤消防自動車					約0:30	
	⑥使用済燃料ピット補給用水中ポンプ					約5:20	
SFP監視	SFP温度 : 常設					常時監視	
	SFP温度(SA) : 常設					常時監視	
	SFP水位計 : 常設					常時監視	
	SFP水位計(SA) : 常設					常時監視	
	SFP水位計(広域) : 可搬					約2:00	
	SFP監視装置用空気供給システム : 可搬					約2:00	
	使用済燃料ピット周辺線量率計 : 可搬					約2:00	
スプレイ	可搬型D注入P(淡水・海水)					約2:00	

※1: 凡例

○: 運転中 S: 待機中(使用可能) △: 設備に故障がなく、電源、水源等のシステム機能喪失による使用不可
▲: 準備中 ■: 確認中 ×: 設備の故障で使用不可 空欄: 未対応

※2: 目視による設備確認の開始は、準備開始時刻とはみなさない。

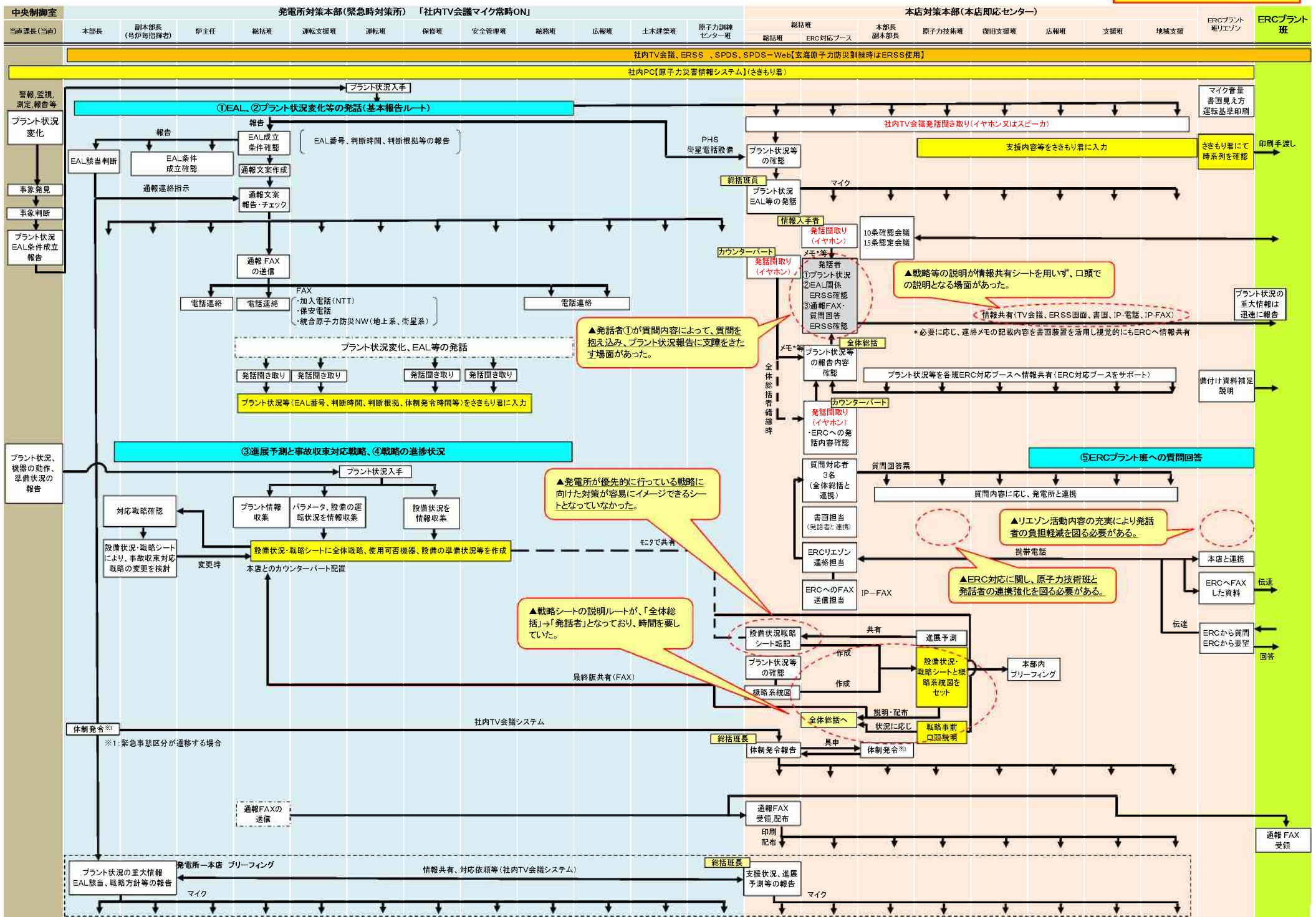
※3: SA設備の準備を開始(実施している戦略)した場合は、優先順位(数字)を記入する。(準備開始時刻記載時)

※4: 所要時間との対比(フロントライン系及びサポート系故障時/停止中の全交流動力電源喪失時)

(注): 中間受槽設置後に使用可能

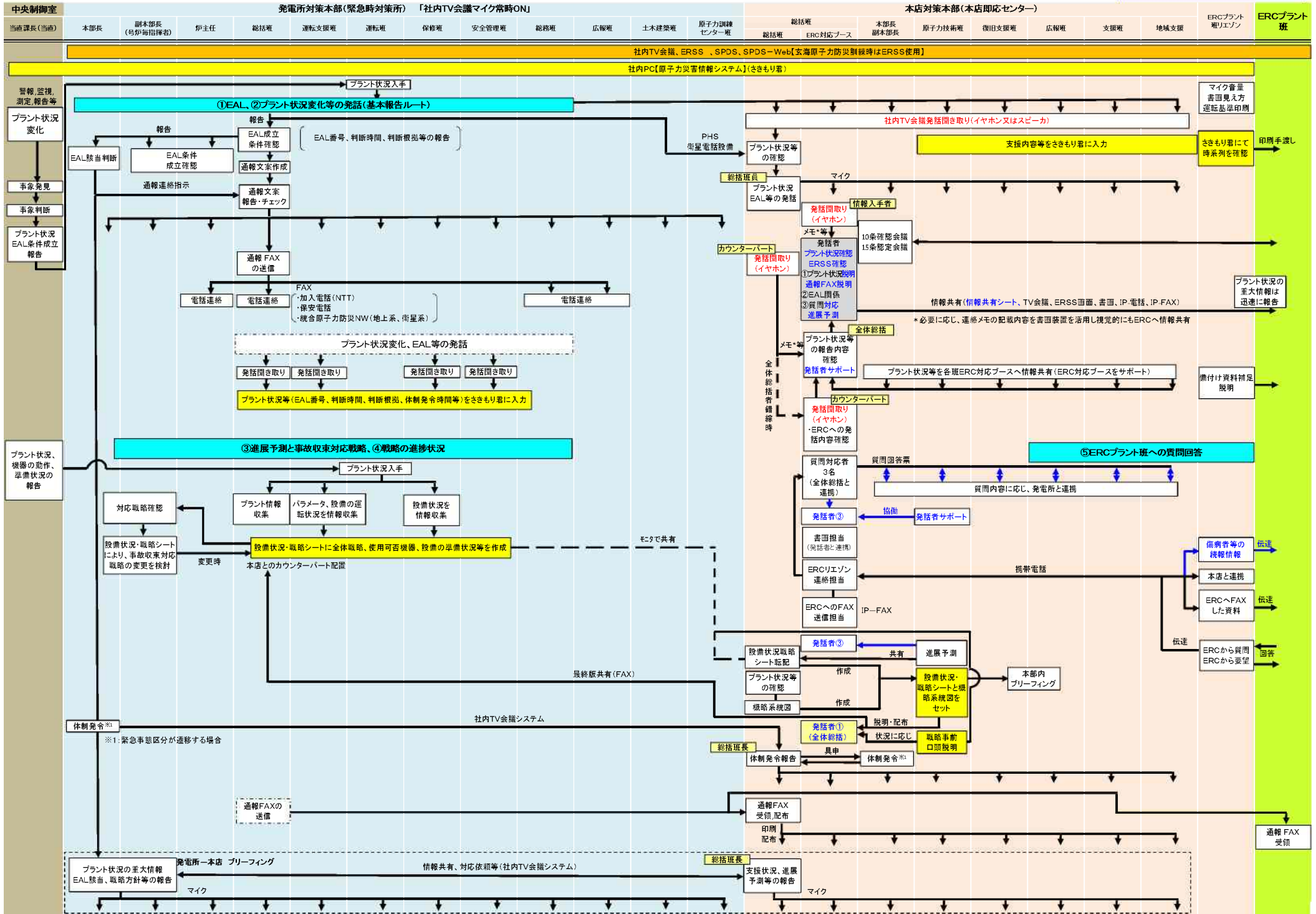
玄海原子力発電所 情報共有フロー(①EAL、②プラント状況、③進展予測と事故収束対応戦略、④戦略の進捗、⑤ERC質問回答)

玄海訓練にて抽出された課題



玄海原子力発電所 情報共有フロー(①EAL、②プラント状況、③進展予測と事故収束対応戦略、④戦略の進捗、⑤ERC質問回答)

青:玄海訓練を踏まえた更なる改善点



中央制御室
当直課長(当直)
部長
副部長(号伊指指者)
主任
総務班
運転支援班
運転班
保修班
安全管理班
総務班
広報班
土木建築班
原子力訓練センター班

発電所対策本部(緊急時対策所) 「社内TV会議マイク常時ON」
社内TV会議、ERSS、SPDS、SPDS-Web【玄海原子力防災訓練時はERSS使用】
社内PC【原子力災害情報システム】(さきもり看)

本店対策本部(本店即応センター)
総括班
ERC対応ブース
本部長
副本部長
原子力技術班
復旧支援班
広報班
支援班
地域支援
ERCプラント班
ERCプラント班

警報、監視、測定、報告等
プラント状況変化
事象発見
事象判断
プラント状況EAL条件成立報告

プラント状況、機器の動作、準備状況の報告
体制発令※1
※1:緊急事態区分が遷移する場合

マイク音量書面見入方運転基準印刷
さきもり看にて時系列を確認
印刷手渡し
プラント状況の重大情報は迅速に報告
情報共有(情報共有シート、TV会議、ERSS画面、書面、IP電話、IP-FAX)
*必要に応じ、連絡メモの記載内容を書面装置を活用し視覚的にもERCへ情報共有
備付け資料補足説明
ERC質問回答
ERCから質問回答
ERCへFAXした資料
伝送
伝送
伝送
ERCから質問回答