

2020年度 柏崎刈羽原子力発電所防災訓練における課題対応について



2021年4月12日
東京電力ホールディングス株式会社

1. 本来あるべき姿とのギャップ

【パッケージ説明における本来あるべき対応と今回の訓練における対応】

「K7パッケージ説明①（10時16分）」

今回の訓練における対応 (問題箇所を下線表示)	本来あるべき対応	ギャップ (課題)
<p>・<u>パッケージ説明資料として6種類の資料を配布。①</u>「格納容器除熱戦術シート」「代替PCVスプレイ系統概要図」「格納容器冷却戦術シート」「炉心冷却高圧系戦術シート」「7号機電源単線結線図」「プラント系統概要COP」</p> <p>・プラント系統概要COPを使用し電源設備の状況を説明。続けて、<u>電源の復旧戦術（寄り付き電源車）についてもプラント系統概要COPを使用して説明。（完了予定時刻ではなく所要時間を説明）②</u></p>	<p>①3種類のCOP(プラント系統概要COP、設備状況シート、重大な局面シート)をメインに説明する。</p> <p>②設備状況シートで「電源戦術および戦術の進捗状況」を説明する。</p>	<p>1-1.3種類のCOP以外の資料が多い。</p> <p>1-2.初動時に3種類のCOPに必要な情報が記載されていない。</p> <p>2-1.3種類のCOP(プラント系統概要COP、設備状況シート、重大な局面シート)を伝えるべき主旨に合わせて使い分けていない。 (完了予定時刻を説明できていない)</p> <p>2-2.設備状況シートのレイアウトが説明しづらいものであった。</p>

1. 本来あるべき姿とのギャップ

【パッケージ説明における本来あるべき対応と今回の訓練における対応】

「K7パッケージ説明①（10時16分）」

今回の訓練における対応 (問題箇所を下線表示)	本来あるべき対応	ギャップ (課題)
<p>・<u>2の矢、3の矢について質問を受けGTGがあると説明をするも、GTGは6号機で使用すると訂正した。</u>②</p> <p>・EAL判断シートを使用しGE23の条件である「S/Cの100℃到達」と「1Pd到達」の予想時刻を説明。併せて除熱戦術（代替循環冷却）の完了見込み時間を説明し、GE23が回避できない可能性が高いことを説明。</p> <p>・<u>格納容器冷却（スプレイ）の戦術（消防車）についてプラント系統概要COPを使用し説明。（完了予定時刻含む）</u>③</p>	<p>②設備状況シートで「電源戦術および戦術の進捗状況」を説明する。</p> <p>③重大な局面シートに3の矢まで記載し、3の矢まで説明する。</p>	<p>2-1. 3種類のCOP(プラント系統概要COP、設備状況シート、重大な局面シート)を伝えるべき主旨に合わせて使い分けていない。 (完了予定時刻を説明できていない)</p> <p>2-2. 設備状況シートのレイアウトが説明しづらいものであった。</p> <p>3-1. 重大な局面シートに3の矢までの戦術が記載されていないため、戦術が3の矢まで説明できていない</p>

1. 本来あるべき姿とのギャップ

【パッケージ説明における本来あるべき対応と今回の訓練における対応】

「K7パッケージ説明②（11時10分）」

今回の訓練における対応 (問題箇所を下線表示)	本来あるべき対応	ギャップ (課題)
<p>・<u>パッケージ説明資料として11種類の資料を配布。</u>①</p>	①3種類のCOP(プラント系統概要COP、設備状況シート、重大な局面シート)をメインに説明する。	1-1.3種類のCOP以外の資料が多い。
<p>・プラント系統概要COPを使用して電源設備、注水設備の状況を説明。続けて<u>電源の復旧戦術（寄り付き電源車）、注水戦術（消防車、電源復旧後MUWC（B,C）で注水）を説明。（完了予定時刻説明するも10:44の説明時から時刻が変更になっていることを説明していない）</u>②③④</p>	②設備状況シートで「電源戦術および戦術の進捗状況」を説明する。	2-1.3種類のCOP(プラント系統概要COP、設備状況シート、重大な局面シート)を伝えるべき主旨に合わせて使い分けていない。 (完了予定時刻を説明できていない) 2-2.設備状況シートのレイアウトが説明しづらいものであった。
<p>・<u>重大局面シートにて、今後の進展予測（炉心損傷、200℃到達、2Pd到達、ベント）注水戦術の第一、第二案（消防車、電源復旧後にMUWC）を説明（完了予定時刻含む）</u>③</p>	③重大な局面シートに3の矢まで記載し、3の矢まで説明する。	3-1.重大な局面シートに3の矢までの戦術が記載されていないため、戦術が3の矢まで説明できていない
<p>・<u>重大な局面シートに記載がなかったが13:00から注水とスプレイを開始すると発話。</u>⑤</p>	④事象進展が速い場合は、変更箇所をメインに説明し、変更がない箇所については取りまとめて説明する。	4-1.前回の説明時と状況が変化していない設備についても一つ一つ説明した。
	⑤説明に使用するCOPに必要情報が記載されている。	5-1.他COP(設備状況シート)には戦術の記載があり、COP間で齟齬があった。

1. 本来あるべき姿とのギャップ

【パッケージ説明における本来あるべき対応と今回の訓練における対応】

「K7パッケージ説明②の補足（11時32分）」

今回の訓練における対応 (問題箇所を下線表示)	本来あるべき対応	ギャップ (課題)
<ul style="list-style-type: none"> ・重大な局面シートを使用し、注水戦術、格納容器スプレイ戦術を説明。(完了予定時刻含む) ・備付け資料を使用して、消防車による注水ラインおよびMUWCによる注水およびスプレイのラインを説明。 ・ERCからの発話をうけ、格納容器除熱の戦術を説明。<u>(1の矢のみ)</u>③ 完了時刻について「確認中」と発話し、ERCから何を確認中であるか問われ、アクセスルートの復旧時間を確認中と発話。 ・アクセスルート図を使用して、アクセスルートの状況（通行止め）を説明。 ・重大な局面シートを使用し200℃到達時間を説明。 ・ERCからの発話をうけ、<u>交流電源戦術シートで電源戦術を2の矢まで説明。3の矢としてD/Gの復旧と発話するも、対応状況を確認して説明する発話。</u>②③ 	<p>②設備状況シートで「電源戦術および戦術の進捗状況」を説明する。</p>	<p>2-1. 3種類のCOP(プラント系統概要COP、設備状況シート、重大な局面シート)を伝えるべき主旨に合わせて使い分けていない。 (完了予定時刻を説明できていない)</p> <p>2-2. 設備状況シートのレイアウトが説明しづらいものであった。</p>
	<p>③重大な局面シートに3の矢まで記載し3の矢まで説明する。</p>	<p>3-1. 重大な局面シートに3の矢までの戦術が記載されていないため、戦術が3の矢まで説明できていない。</p>

1. 本来あるべき姿とのギャップ

【パッケージ説明における本来あるべき対応と今回の訓練における対応】

「K7パッケージ説明③（11時56分）」

今回の訓練における対応 (問題箇所を下線表示)	本来あるべき対応	ギャップ (課題)
<p>・パッケージ説明資料として4種類の資料を配布。</p> <p>・<u>交流電源戦術概要図で電源設備の状況、復旧戦術について説明。</u>②ERCから設備状況シートを使用して説明するよう発話をうけ、設備状況シートを使用して説明。</p> <p>・D/G(B)の復旧見込みは2日程度かかると説明。</p>	<p>②設備状況シートで「電源戦術および戦術の進捗状況」を説明する。</p>	<p>2-1. 3種類のCOP(プラント系統概要COP、設備状況シート、重大な局面シート)を伝えるべき主旨に合わせて使い分けていない。 (完了予定時刻を説明できていない)</p> <p>2-2. 設備状況シートのレイアウトが説明しづらいものであった。</p>

1. 本来あるべき姿とのギャップ

【重要なパラメータ変化時の説明における本来あるべき対応と今回の訓練における対応】

今回の訓練における対応 (問題箇所を下線表示)	本来あるべき対応	ギャップ (課題)
<p>「K7：原子炉水位の変化（低下）」 ERCより原子炉水位の低下を指摘され、スクラム後、一時的に水位が低下することは正常な挙動で、15分程度でRCICと崩壊熱が釣り合い水位が回復する旨を説明。</p> <p>「K7：RCICの流量「0」 RCICの流量がゼロになったことをERC指摘前に説明（変化後すぐに説明） 加えて、原子炉水位は維持されているため、RCICはトリップしていないと思われる旨を説明。</p> <p>「K7：RHR（A）トリップ」 <u>今後のEAL予測（SE23）について説明している最中に、ERCよりRHR（A）トリップの兆候（パラメータ変化）について指摘された後、直ぐに連絡メモを使用しRHR（A）のトリップについて説明した（トリップ時刻含む）⑥</u></p> <p>「K7：DW温度上昇」 <u>電源戦術の説明時にERCよりDW温度の急上昇について、何が原因か説明を求められ、現在、原因を確認していると発話。すぐにERCより今のパラメータ変化より何が起きていると想定されるかと問われ、下鏡温度は変化ないので燃料は移動していないと発話するも、再びERCよりどのような状況が想定されるか説明を求められ、加熱蒸気が漏えいしていると説明。⑦</u></p>	<p>⑥連絡メモを作成してから発話するのではなく、パラメータ変化が確認できた時点で、説明を中断し、RHR（A）トリップの説明を行う。</p> <p>⑦スピーカは発電所からの情報がなくとも重要なパラメータ変化した際の、想定できるプラントの状況を説明する。</p>	<p>6-1.パラメータ変化を即座にスピーカへ情報共有できていない。</p> <p>7-1.スピーカは重要なパラメータ変化にともなうプラント状況の変化について説明できなかった。</p>

1. 本来あるべき姿とのギャップ

【その他ERC説明における本来あるべき対応と今回の訓練における対応】

今回の訓練における対応 (問題箇所を下線表示)	本来あるべき対応	ギャップ (課題)
「7号機SE事象発生時での負傷者説明」 <u>7号機でSE事象が発生し、発電所の判断結果（発話）を待っている断面で、けが人の発生について説明しようとし、ERCよりリエゾン経由で説明するよう発話をうけた。⑧</u>	⑧7号機においてSE事象が発生したため、その後、直ぐに10条確認会議を行う必要性を理解しリエゾン経由で伝える。	8-1.7号機が重大な局面となる場面において、事象の軽重をつけた説明が出来なかった。
「可搬型MPデータについての説明」 <u>海側に設置する可搬型MPの指示値についてERCより説明を求められ、要員が退避している</u> <u>ので、現時点では値が読み取れないと説明。その後、ERCから無線伝送ができるのではと発話を受け、発電所では遠隔で入手可能であるため入手し説明すると訂正。⑨</u>	⑨バント時において、スピーカ（官庁連絡班）が回答できない内容様子であった場合、保安班がすぐにバックアップできる。	9-1.スピーカの可搬型MPに関する知識が不足していた。またバント時において保安班によるバックアップが十分でなかった。

2. 抽出された課題の原因と対策

抽出された各課題について、原因分析を行い対策を立案した。（原因分析については別紙 1 参照）

課題1-1.

3種類のCOP以外の資料が多い。

原因

・COPに記載されている情報が不足しているため、補足資料を加えたものをパッケージ資料とする運用としていたため資料が多くなった。

対策

・説明に使用する配布資料は3種のCOP（プラント系統概要COP、設備状況シート、重大な局面シート）とする。補足のために必要な資料は書画で投影する運用とすることで、配布資料を最小限とする。

課題1-2.

初動時に3種類のCOPに必要な情報が記載されていない。

原因

・発電所では、要員が全員参集するまでCOP入力要員が不足しているため、本社で作成することになっているが、サイト発話を聞き取り入力するので、発話がないと情報が不足する。

戦略

・戦術立案の迅速化について検討する

2. 抽出された課題の原因と対策

課題2-1.

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

原因

- a. 設備状況シートは2枚もので使いづらい様式だった。
- b. 設備状況シートを用いた説明は、社内での訓練では実施していない

対策

- a. 設備状況シートのレイアウトを変更し、1枚もののフォーマットとする。修正したフォーマットを用いての社内訓練を行い、設備状況シートのフォーマットが有効であることを検証する。
- b. 説明に使用する配布資料は3種のCOP(プラント系統概要COP、設備状況シート、重大な局面シート)であり、設備状況シートを使用した訓練とする。

課題2-2.

設備状況シートのレイアウトが説明しづらいものであった。

原因

- a. 戦術の説明は重大な局面シートで説明することとしていたため、設備状況シートの戦術の記載方法について社内で理解できれば良いと考えた。

対策

- a. 3種COPのレイアウトを見直し、各COPの役割に応じたフォーマットに修正する。設備状況シートには戦術の進捗状況、重大な局面シートには戦略・戦術を記載する。

課題3-1.

重大な局面シートに3の矢までの戦術が記載されていないため、戦術が2の矢までしか説明できていない。

原因

- a. 復旧戦術を記載する重大な局面シートの戦術記入欄が2の矢までとなっており、3の矢を記載するフォーマットでなかった。
- b. 壊れたDB設備は、故障原因を調査しないと復旧までの所要時間が見通せないため、確実に時間が想定出来るSA設備の使用を優先させた。

対策

- a.b. 重大な局面シートの戦術記載箇所を見直すとともに、3の矢まで戦術を立案する運用に変更し、DB設備の復旧見込みについても記載、説明する。（現場の状況を確認しているのであれば、その状況をきちんとCOPに記載する）

2. 抽出された課題の原因と対策

課題4-1.

前回の説明時と状況が変化していない設備についても一つ一つ説明した。

原因

a.パッケージ説明は、全体のプラント状況、リスク、戦略、戦略の進捗を、一から説明することが定着していた。

対策

a.ERC側の了解を頂きながら、説明を行ってきている点は省略するなど、ポイントを押さえた説明があるべき姿であることを明示した教育を行う。

課題5-1.

他COP(設備状況シート)には、戦術の記載があり、COP間で齟齬があった。

原因

・重要な局面シートと設備状況シートの入力者が異なっていた。

対策

・設備状況シートへの入力情報が重要な局面シートおよびプラント系統概要COPに反映する仕様とすることでCOP間の齟齬をなくす。

2. 抽出された課題の原因と対策

課題6-1.

パラメータ変化を即座にスピーカへ情報共有できていない

原因

- a. パラメータ変化の情報伝達は、事象の軽重に関わらず、一律で班長補佐からスピーカへ連絡メモで伝わる運用となっていた。
- b. 本来業務であるパラメータ監視以外に、多くの役割を兼務することにより監視が疎かになる部分がみられた。

対策

- a. パラメータ監視役は、パラメータが変化した際、その旨を発話しスピーカ含む班内へ共有する。
- b. パラメータ監視役はその他役割を付与せず、専任とする。

課題7-1.

スピーカは重要なパラメータ変化にともなうプラント状況の変化について説明できていなかった。

原因

- a. スピーカ役は、重要なパラメータ変化にともなうプラント状況の変化について知識が不十分であった。

対策

- a. 炉心損傷後のプラント挙動について勉強会を開催し習熟度を向上させる。

2. 抽出された課題の原因と対策

課題8-1.

7号機が重大な局面となる場面において、事象の軽重をつけた説明が出来なかった。

原因

a. ERC側の必要情報は、判断が難しいため極力多くの情報を説明することを心掛けた。

対策

a. リエゾンからERCへの情報提供方法を明確して、スピーカは必要な重要情報のみを提供する。

課題9-1.

スピーカの可搬型MPに関する知識が不足していた。またベント時において保安班によるバックアップが十分でなかった。

原因

a. 反復訓練によりMPに関する個人の習熟度が向上していないことに加え、保安班等によるバックアップ体制も構築されていなかった。

対策

a. 保安班に協力を仰ぎ勉強会を開催し習熟度を向上させる。専門的な質問への対応として、保安班の常駐又は保安班とのホットラインを構築する。