

福島第一原子力発電所事故の教訓に基づく 柏崎刈羽原子力発電所の対策（設備面）

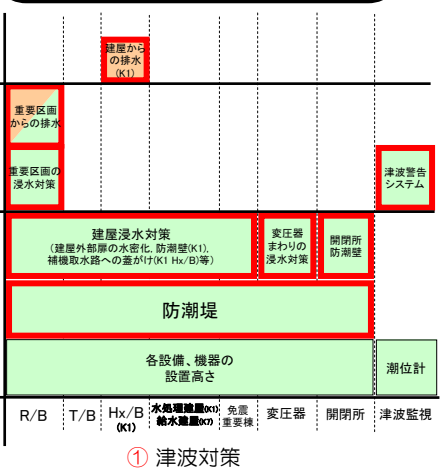
可搬設備
恒設設備
赤太枠
設置または設置に向けて詳細検討中の設備
現有設備に対し位置的分散を図った恒設設備
手順等の対応

設計ベース：設計基準の一部に追加的な要件を課した領域
 DEC：設計ベースを超える領域

＜柏崎刈羽原子力発電所1，7号機の例＞

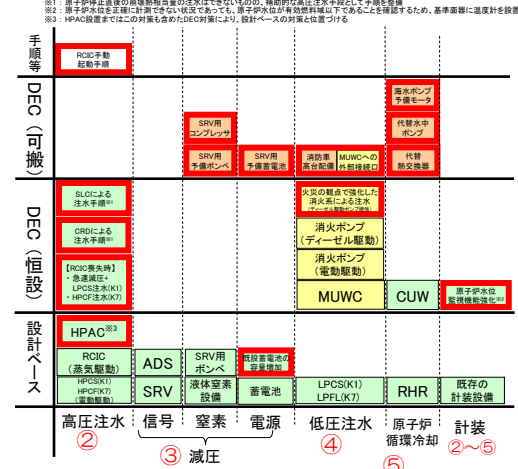
第1層 異常の発生防止（津波の例）

問題点（教訓）
想定を超える津波に対する防護が脆弱であった。
方針
 ・設計津波を超える津波に対しても、建屋内への浸水を防ぐよう対策を実施
 ・建屋内への浸水に対して、重要機器のおかれた部屋の浸水対策、排水対策を実施
 ・事故最初期に必要なことと、対策の性格上、基本的に恒設設備の対策を実施



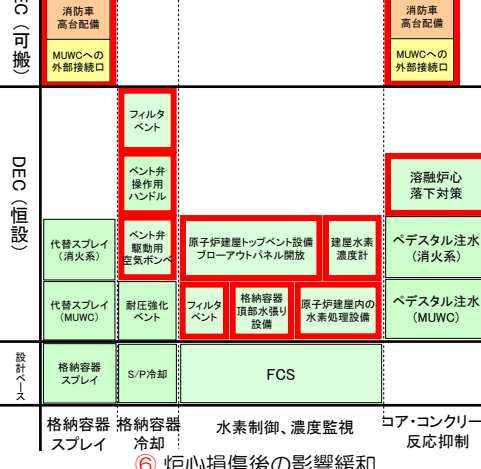
第3層 炉心損傷防止（注水、減圧、循環冷却）

問題点（教訓）
全ての電源を喪失した場合、その後の高圧注水、減圧、低圧注水、除熱、水源確保が十分に準備されておらず、その場で考えながら、対応せざるを得なかった。
方針
 ・SBOを設計ベースに位置づけ、設計ベース、DECそれぞれで 高圧注水機能を強化
 ・減圧機能の強化を検討中
 ・低圧注水以降は可搬設備も含めた多様性をもった対策を実施



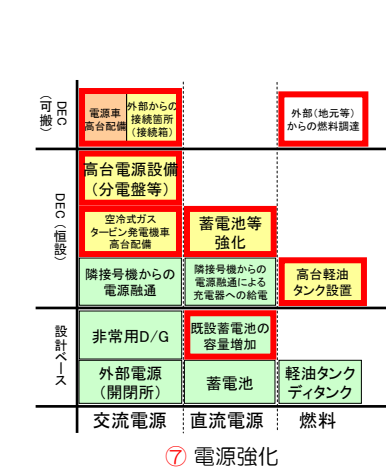
第4層 炉心損傷後の影響緩和、放出抑制

問題点（教訓）
炉心損傷後の影響緩和の手段（格納容器損傷防止、水素制御、溶融炉心落下対策、環境への放射性物質の大量放出防止等）が整備されていなかった。
方針
 ・DECとして恒設設備中心に対策を実施



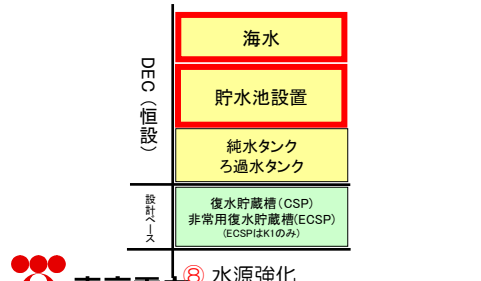
各層 炉心損傷の防止/損傷後の共通 影響緩和（電源）

問題点（教訓）
全ての電源（直流、交流電源）が喪失した場合の代替手段が十分に用意されていなかった。
方針
 ・電源は各層の機能をサポートする設備であり、高い信頼性を確保する必要があることから、DECとして位置的分散を重視した恒設設備中心の対策を実施



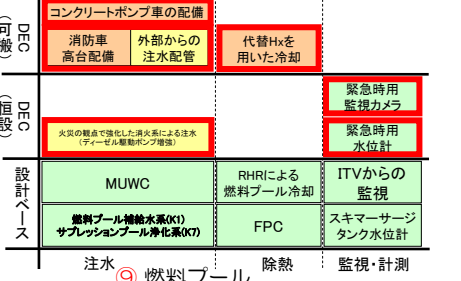
各層 炉心損傷防止/損傷後の共通 影響緩和（水源）

問題点（教訓）
炉心損傷防止や炉心損傷後における影響緩和のために必要となる十分な水源や注水手段が確保されていなかった。
方針
 ・水源は各層に共通するサポート設備であることから、DECとして位置的分散を重視した恒設設備中心の対策を実施



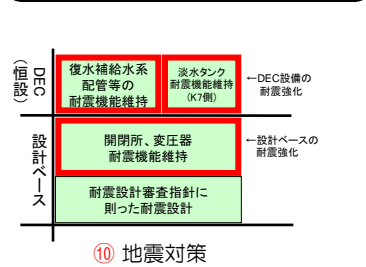
その他 燃料プールの冷却

問題点（教訓）
全ての電源を喪失した場合の水位等の監視・計測とその後の燃料プールの除熱・注水、水源確保が十分に準備されておらず、その場で考えながら、対応せざるを得なかった。
方針
 ・一般的に時間余裕が大きいことから、可搬設備を用いた対策を実施



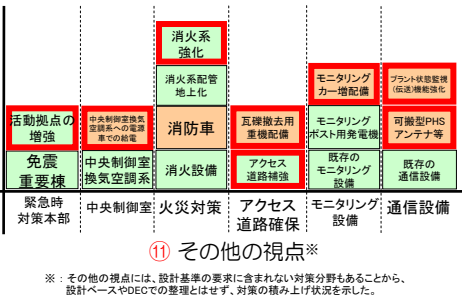
その他 常用系設備の耐震機能維持

問題点（教訓）
外部電源設備は常用系設備であり、大規模な地震時には動作を期待しない設備であったが、福島第二では震災時に機能を維持した外部電源がその後の復旧に大きな役割を果たした。
方針
 ・非常時における常用系の有効活用の観点から、追加の耐震強化を実施



その他 その他の観点での安全対策

問題点（教訓）
瓦礫等の散乱による現場のアクセシビリティ・作業性低下等、著しい作業環境の悪化が事故の対応を困難にしていた。
方針
 ・事故時の対応をサポートする上で重要となる各機能への対策を実施



福島第一原子力発電所事故の教訓に基づく 柏崎刈羽原子力発電所の対策（運用面）

 福島第一事故を踏まえた対策[中長期]	 福島第一事故以前に整備したアクシデントマネジメント対策
 赤字 福島第一事故を踏まえた対策[短期] (実施中)	 基本設計で採用した設備
 黒字 福島第一事故を踏まえた対策[短期] (完了済)	
 新潟県中越沖地震を踏まえた対策	

⑫ 事故への備えにおける運用面の対策状況

問題点(教訓)
想定を超える津波に対する防護が脆弱であった。

方針
・津波、全電源の喪失など従来の想定を大きく超える事故の対応手順を整備。
・整備した対応手順について、繰り返し教育・訓練を実施。
・重機の運転等に関して社員で対応できるよう、必要な資格の取得を実施。

 福島第一事故を踏まえた対策[中長期]	 福島第一事故以前に整備したアクシデントマネジメント対策
 赤字 福島第一事故を踏まえた対策[短期] (実施中)	 基本設計で採用した設備
 黒字 福島第一事故を踏まえた対策[短期] (完了済)	
 新潟県中越沖地震等を踏まえた対策	
 福島第一事故以前に整備したアクシデントマネジメント対策	
 従来から継続している対応	

手続書等の更なる見直し	運転員シミュレーション訓練 地震+津波+SBO
電源機能等喪失時対応ガイド類	電源機能等喪失時対応訓練
事故時運転操作手順書 シビアアクシデント	緊急時訓練 シビアアクシデント シビアアクシデント マナジスト マナジスト マナジスト
重機等の必要資格取得	

対策分類: 対応手順の整備, 教育・訓練, 資格取得

⑬ 複合災害、複数プラント同時被災における運用面の対策状況

問題点(教訓)
複合災害、複数プラントが同時に被災したこと等による**活動の混乱**が生じた。

方針
・複数プラント、長期事故にも対応できるよう、発電所緊急時対策要員を大幅に増員。
・初期における現場対応のため、運転員、宿直員を増員。
・本店についても、発電所を的確に支援できるように宿直要員、緊急時対策要員を増員。
・緊急時対策本部の代替指揮所(代替TSC)を追加整備。
・ICS (Incident Command System) の導入
・緊急時対策本部の指揮命令系統の明確化。
・協力企業・メーカーからの支援体制を強化。
・遠隔操作可能なロボット等を有する電事連大の原子力リスクユー隊を整備。

 福島第一事故を踏まえた対策[中長期]	 福島第一事故以前に整備したアクシデントマネジメント対策
 赤字 福島第一事故を踏まえた対策[短期] (実施中)	 基本設計で採用した設備
 黒字 福島第一事故を踏まえた対策[短期] (完了済)	
 新潟県中越沖地震等を踏まえた対策	
 福島第一事故以前に整備したアクシデントマネジメント対策	
 従来から継続している対応	

夜間・休祭日 宿直要員の増員 (宿直要員増員)	夜間・休祭日 宿直要員の増員 (宿直要員増員)	ICSの導入	支援体制の強化	代替指揮所の追加整備
緊急時対策要員の大幅増員	緊急時対策要員	指揮命令系統の明確化 (代替責任者配備)	原子力リスクユーの整備	

対策分類: 対応要員の増員, 態勢整備

⑭ プラント監視、通信手段、並びに情報共有の強化<情報伝達・情報共有>

問題点(教訓)
停電等に伴い通信機器等の連絡手段に制約がかり、状況を共有することが困難になったこと等により、**内部にプラント状態を把握し、共有できなくなつた。**

方針
・電源強化、通信手段の多様化等、監視・情報伝達手段を強化。
・事故時に重要な情報をあらかじめの様式化し、運転員、発電所緊急時対策室、本店で共有化する手引きを整備。
・国が本店に規制委員会委員、緊急事態対策室を派遣。また、国、関係機関と結びTV会議システムと連携。自治体への通報手段を多様化。

中央制御室 通信手段強化	中央制御室 蓄電池配備	衛星携帯電話 屋外アンテナ付	衛星携帯電話 電話増強	SPDS停止時の プラント情報共有 手引き	自治体への通報 手段の多様化
プラント監視、通信手段強化	プラントパラメータ	国とのTV会議 システムに連携	国とのTV会議 システムに連携	TV会議システム	国との連携、 通報手段多様化

対策分類: プラント監視、通信手段強化, プラントパラメータ, 国との連携、通報手段多様化

⑮ 資機材調達・輸送体制の強化における運用面の対策状況

問題点(教訓)
事故収束対応のための**資機材が不足**していた。

方針
・自然災害による交通状況悪化を考慮し、当面必要な食料・燃料等は発電所内に備蓄。
・警戒区域設定時にも必要な物資輸送ができるよう、輸送会社と契約、運転手の放射線防護教育を実施。
・福島事故の教訓を反映した、後方支援拠点(物流拠点・出入管理拠点)の整備。

 福島第一事故を踏まえた対策[中長期]	 福島第一事故以前に整備したアクシデントマネジメント対策
 赤字 福島第一事故を踏まえた対策[短期] (実施中)	 基本設計で採用した設備
 黒字 福島第一事故を踏まえた対策[短期] (完了済)	
 新潟県中越沖地震等を踏まえた対策	
 福島第一事故以前に整備したアクシデントマネジメント対策	
 従来から継続している対応	

非常時の燃料 調達協定	輸送会社運転手 の放射線防護教育	後方支援拠点
燃料の備蓄	輸送会社との 輸送契約 (警戒区域含む)	
緊急時対策要員の 7日分の 飲食物を備蓄	輸送会社との 輸送契約	

対策分類: 備蓄, 輸送体制強化, 後方支援拠点

⑯ 事故時放射線管理体制の強化における運用面の対策状況

問題点(教訓)
防護の**拡大や不十分な放射線管理体制**が事故の対応を困難にしていた。

方針
・モニタリングポストの電源強化、モニタリングカーの増強。
・緊急時対策室、中央制御室への放射線計測器、放射線防護資機材の追加配備。
・事故発生時の内部被ばく評価方法、対応手順の整備。
・緊急時対策室への放射性物質流入防止方法の確立、訓練の実施。
・広域での放射線測定作業に対応できるように全店で放射線測定要員教育を実施。

 福島第一事故を踏まえた対策[中長期]	 福島第一事故以前に整備したアクシデントマネジメント対策
 赤字 福島第一事故を踏まえた対策[短期] (実施中)	 基本設計で採用した設備
 黒字 福島第一事故を踏まえた対策[短期] (完了済)	
 新潟県中越沖地震等を踏まえた対策	
 福島第一事故以前に整備したアクシデントマネジメント対策	
 従来から継続している対応	

モニタリング カー増強 (1台→3台)	可搬型モニタ リングポスト 配備	簡易WBC の配備	放射線測定要員の 大幅増強
モニタリングカー 1台配備	モニタリング ポスト電源強化 (非常用電源)	簡易式入域管理 装置の配備	放射線測定要員の 大幅増強
		従旧要員の 放射線防護資機材 APD配備	緊急時対策室 放射性物質流入 防止対策
			従旧要員の 放射線防護資機材 配備増強

対策分類: モニタリング装置強化, 放射線防護資機材、内部被ばく評価手順
放射性物質流入防止、要員増強

⑰ 事故時の公表、社会への情報発信

問題点(教訓)
事故時の**公表、情報伝達が十分でなかった。**

方針
・報道対応体制の再構築
・過酷事故時に活用する資料作成
・インターネットを活用した積極的な情報発信

 福島第一事故を踏まえた対策[中長期]	 福島第一事故以前に整備したアクシデントマネジメント対策
 赤字 福島第一事故を踏まえた対策[短期] (実施中)	 基本設計で採用した設備
 黒字 福島第一事故を踏まえた対策[短期] (完了済)	
 新潟県中越沖地震等を踏まえた対策	
 福島第一事故以前に整備したアクシデントマネジメント対策	
 従来から継続している対応	

報道対応体制 の再構築	過酷事故時に 活用する資料作成	インターネット による積極的 な情報発信
		緊急ラジオ放送 による情報発信
		広報車による 情報発信
		モニタリング ポストデータ等 リアルタイム公開

対策分類: 事故時の公表、社会への情報発信の強化