

第 183 回「柏崎刈羽原子力発電所の透明性を確保する地域の会」

ご説明内容

1 . 日 時 2018 年 9 月 5 日 (水) 18:30 ~ 20:50

2 . 場 所 柏崎原子力広報センター 2 階研修室

3 . 内 容

(1) エネルギー基本計画について (2/2 回目) 質疑応答

(2) 前回定例会以降の動き、質疑応答

(東京電力 HD、原子力規制庁、資源エネルギー庁、新潟県、
柏崎市、刈羽村)

添付：第 183 回「地域の会」定例会資料

以 上

第183回「地域の会」定例会資料〔前回定例会以降の動き〕

【不適合関係】

- ・ 8月30日 1号機 非常用ディーゼル発電機の定期試験中の手動停止について
(公表区分：Ⅲ) [P. 2]
- ・ 9月4日 5号機 海水熱交換器建屋（非管理区域）における海水の漏えいについて（公表区分：Ⅲ） [P. 4]

【発電所に係る情報】

- ・ 8月9日 ケーブル敷設に係る調査、是正状況について [P. 7]
- ・ 8月9日 防火区画貫通部の調査、是正状況について [P. 8]
- ・ 8月9日 柏崎刈羽原子力発電所安全対策工事 竜巻対策について [P. 10]
- ・ 8月23日 柏崎刈羽原子力発電所における安全対策の取り組み状況について [P. 13]
- ・ 8月27日 原子力防災訓練に関する改善計画の提出について [P. 18]

【その他】

- ・ 8月10日 「原子力安全改革プラン進捗報告（2018年度第1四半期）」について [P. 46]
- ・ 9月5日 コミュニケーション活動の報告と改善事項について
(8月活動報告) [P. 49]

【福島の前進状況に関する主な情報】

- ・ 9月5日 福島第一原子力発電所の汚染水について [別紙]

以上

<参考>

当社原子力発電所の公表基準（平成15年11月策定）における不適合事象の公表区分について

区分Ⅰ 法律に基づく報告事象等の重要な事象

区分Ⅱ 運転保守管理上重要な事象

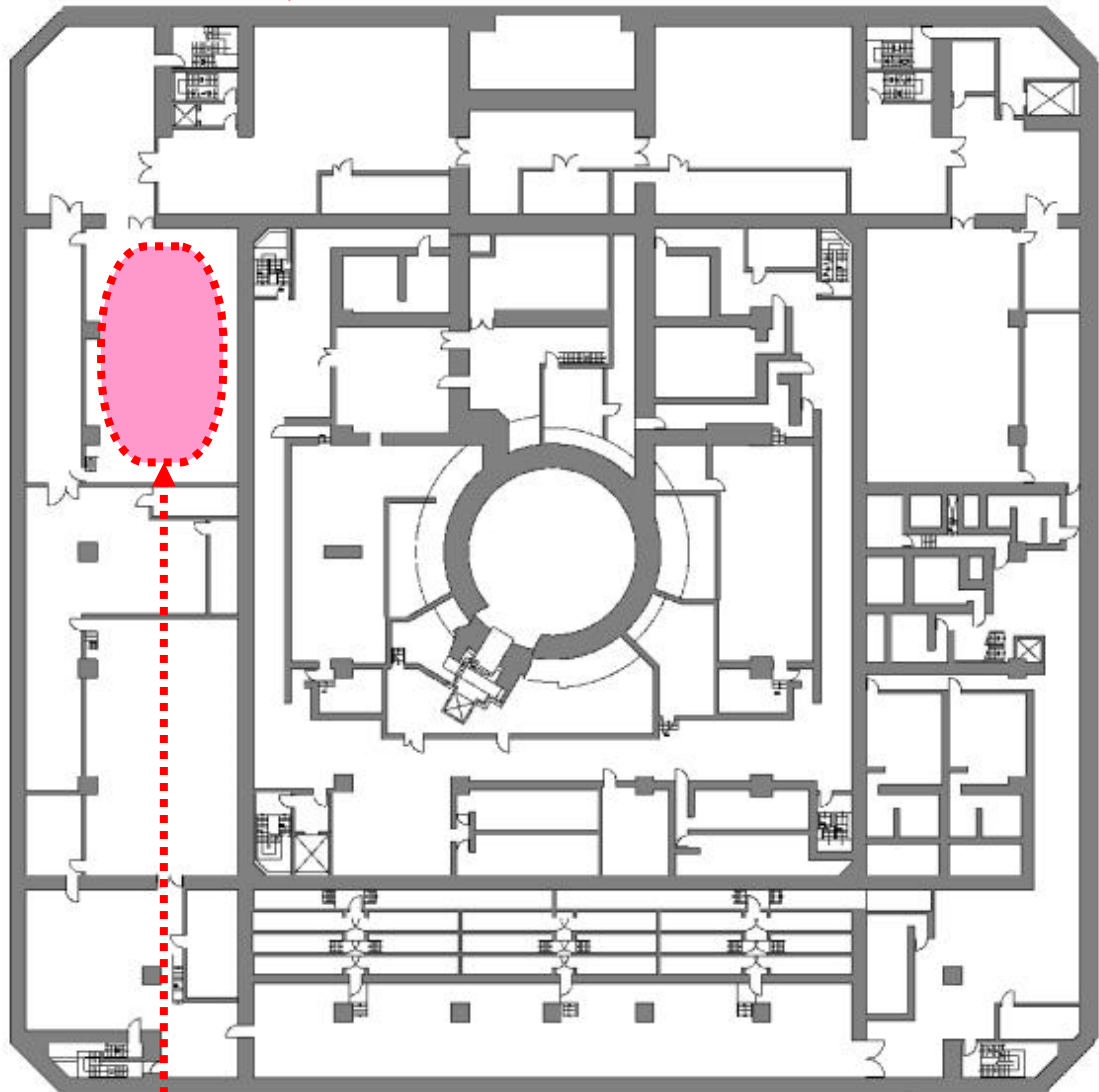
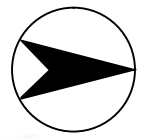
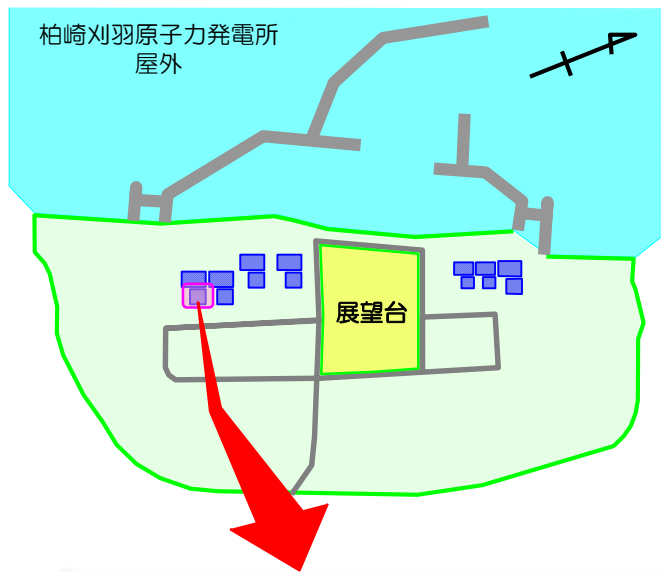
区分Ⅲ 運転保守管理情報の内、信頼性を確保する観点からすみやかに詳細を公表する事象

その他 上記以外の不適合事象

区分：Ⅲ

号機	1号機	
件名	非常用ディーゼル発電機の定例試験中の手動停止について	
不適合の概要	<p>(発生状況)</p> <p>2018年8月30日14時30分、1号機原子炉建屋地下1階非常用ディーゼル発電機(B)室(非管理区域)において、非常用ディーゼル発電機*(B)を定例試験のために起動し確認運転を実施していたところ、15時16分に異音が発生するとともに、発電機の出力が定格出力6,600kWから0kWに低下したため、非常用ディーゼル発電機(B)を手動停止しました。</p> <p>現在、事象の発生原因を調査中です。</p> <p>1号機の非常用ディーゼル発電機は、安全上重要な機器に該当しますが、現時点において保安規定に基づく機能要求台数は、他の2台にて満足しています。</p> <p>なお、今回の不具合による外部への放射能の影響はありません。</p> <p>* 非常用ディーゼル発電機 所内電源喪失時に所内へ電源を供給するためのディーゼルエンジン駆動の非常用発電機。</p>	
安全上の重要度／損傷の程度	<p><安全上の重要度></p> <p>安全上重要な機器等 / その他設備</p>	<p><損傷の程度></p> <p><input type="checkbox"/> 法令報告要</p> <p><input type="checkbox"/> 法令報告不要</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 調査・検討中</p>
対応状況	<p>当該の非常用ディーゼル発電機について外観点検を実施し、原因を特定するような異常のないことを確認しております。</p> <p>今後、原因究明のための詳細点検を実施してまいります。</p>	

1号機 非常用ディーゼル発電機の定例試験中の手動停止について



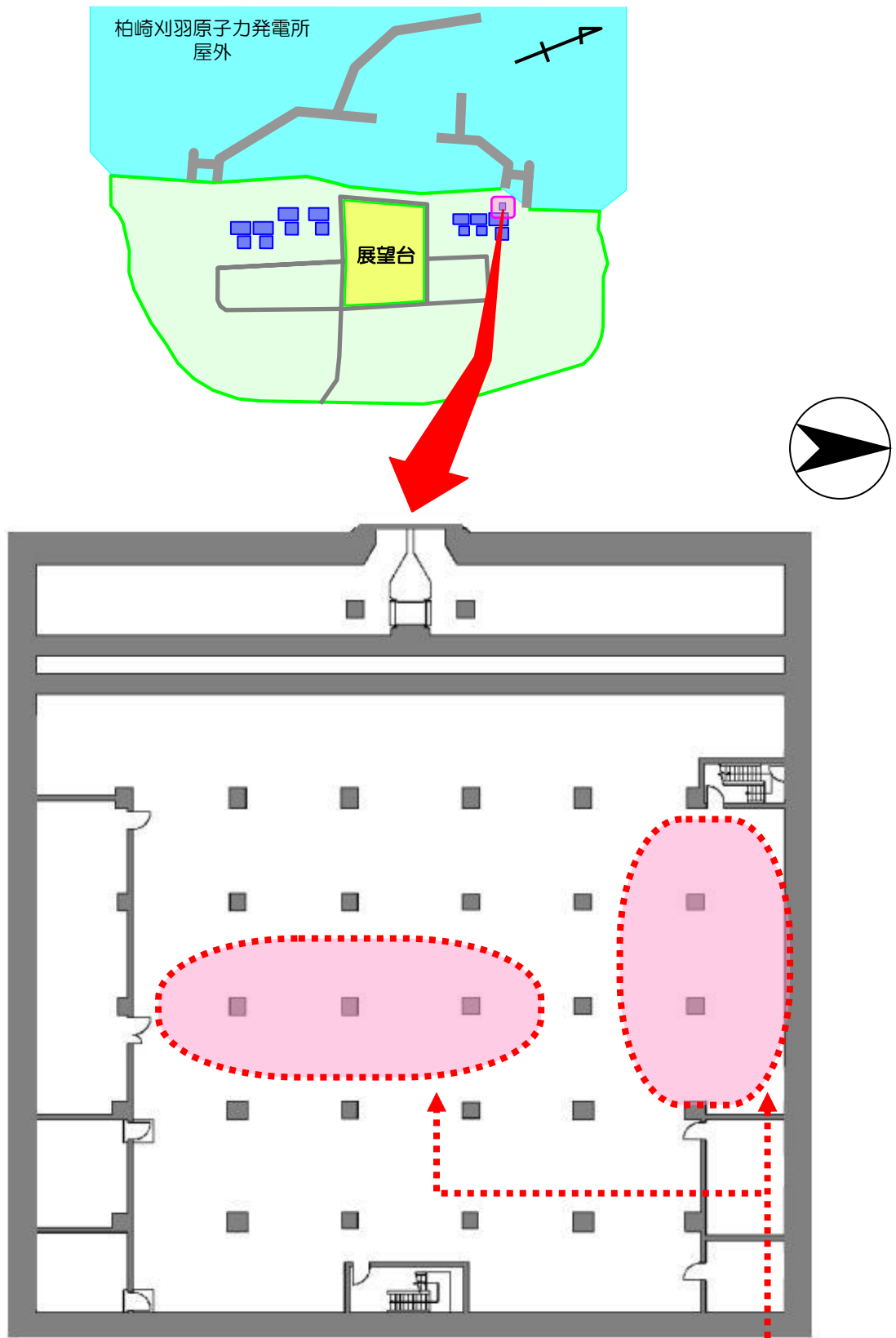
柏崎刈羽原子力発電所 1号機 原子炉建屋 地下1階

発生場所
(非常用ディーゼル発電機 (B) 室)

区分：Ⅲ

号機	5号機	
件名	海水熱交換器建屋（非管理区域）における海水の漏えいについて	
不適合の概要	<p>2018年9月4日午前10時14分頃、5号機海水熱交換器建屋地下1階において、当社社員が原子炉補機冷却海水系*の水抜き作業をおこなっていたところ、同建屋地下2階（非管理区域）の床に設置している排水設備7箇所より海水が約300リットル漏れていることを確認しました。</p> <p>原子炉補機冷却海水系の水抜き弁の閉操作を実施したことにより午前10時16分に漏えいは停止しております。</p> <p>本事象による外部への放射能の影響はありません。</p> <p>* 原子炉補機冷却海水系 原子炉建屋にある補機（ポンプの軸受等）に供給する冷却水を間接的に海水で冷却する系統</p>	
安全上の重要度／損傷の程度	<安全上の重要度> 安全上重要な機器等 / <u>その他</u>	<損傷の程度> <input type="checkbox"/> 法令報告要 <input checked="" type="checkbox"/> 法令報告不要 <input type="checkbox"/> 調査・検討中
対応状況	漏えいした海水については、排水処理および清掃を完了しております。 今後、漏えいの原因について調査を行い、再発防止対策を検討してまいります。	

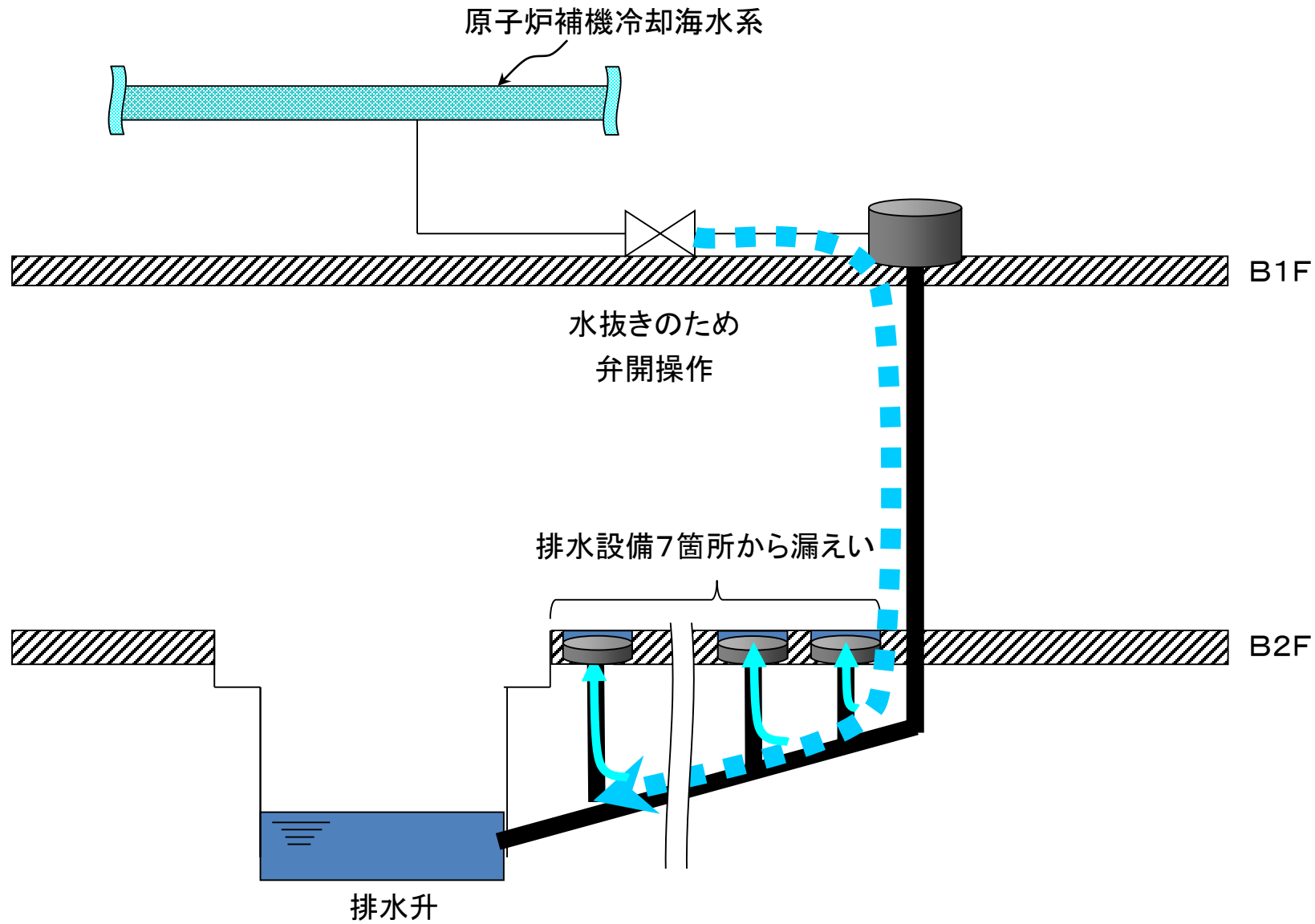
5号機 海水熱交換器建屋（非管理区域）における海水の漏えいについて



柏崎刈羽原子力発電所5号機 海水熱交換器建屋 地下2階

発生場所
(タービン補機冷却水ポンプエリア)

5号機 海水熱交換器建屋海水漏えいイメージ図



5号機海水熱交換器建屋

(お知らせメモ)

ケーブルの敷設に係る調査、是正状況について

2018年8月9日
東京電力ホールディングス株式会社
柏崎刈羽原子力発電所

当社では現在、1～5号機について、現場ケーブルの調査、是正を進めております。調査、是正状況については、以下の通りです。

前回の公表(2018年7月12日)以降、区分跨ぎケーブル数や是正数に変更はありません。

当社は、引き続き調査、是正を進めていく中で確認された区分跨ぎケーブルは、適宜、是正を行ってまいります。

【現場ケーブルトレイの調査、是正状況】

2018年8月8日現在

号機	区分跨ぎケーブル数	是正数	調査・是正の進捗状況
1号機	448本(448本)	437本(437本)	調査中
2号機	139本(139本)	139本(139本)	調査中
3号機	70本(70本)	68本(68本)	調査中
4号機	134本(134本)	134本(134本)	調査中
5号機	376本(376本)	376本(376本)	調査中

()内は、前回2018年7月12日公表の数

<参考>

【1～7号機(中央制御室床下+現場ケーブルトレイ)区分跨ぎケーブル数と是正数の合計】

2018年8月8日現在の区分跨ぎケーブル数の合計	2,670本(2,670本)※
2018年8月8日現在の区分跨ぎケーブルの是正数の合計	2,657本(2,657本)※

()内は、前回2018年7月12日公表の数

※ 現在、1～5号機の現場ケーブルの調査、是正を継続しているため、今後区分跨ぎケーブル数、是正数の合計が変わる可能性がある

以上

【本件に関するお問い合わせ】
東京電力ホールディングス株式会社
柏崎刈羽原子力発電所 広報部 報道グループ 0257-45-3131 (代表)

(お知らせメモ)

防火区画貫通部の調査、是正状況について

2018年8月9日

東京電力ホールディングス株式会社

柏崎刈羽原子力発電所

当所では、現在1～7号機およびその他共用施設等の防火区画の貫通部について、調査、是正を進めております。

前回の公表（7月12日）以降、2箇所(7号機)の防火処置未実施箇所を確認しました。当該箇所については、準備が整い次第是正いたします。

調査、是正状況については以下の通りです。

【調査、是正状況】

2018年8月8日現在

号機	調査状況	調査進捗率	防火処置未実施箇所数 ^{※1}	未実施箇所の内是正実施済箇所数 ^{※1}
1号機	準備中	—	19 ^{※2}	19 ^{※2}
2号機	準備中	—	4	4
3号機	準備中	—	—	—
4号機	準備中	—	—	—
5号機	準備中	—	2	2
6号機	調査中	<u>20%</u>	1	1
7号機	調査中	<u>50%</u>	<u>2</u>	0
その他	調査中	<u>15%</u>	0 ^{※2}	0 ^{※2}
計			<u>28</u>	26

注記：下線は前回2018年7月12日公表からの更新箇所。

その他は補助ボイラー建屋、防護本部建屋、事務本館、サービスホール等。

以下の共用施設については、それぞれの代表号機である1,3,5,6号機に含めて集計。

1号機：1,2号機サービス建屋、1～4号機洗濯設備建屋、1～4号機焼却建屋

3号機：3,4号機サービス建屋

5号機：5～7号機洗濯設備建屋、5～7号機焼却建屋

6号機：6,7号機サービス建屋、6,7号機廃棄物処理建屋

※1 2018年3月22日までにお知らせした箇所数を含む

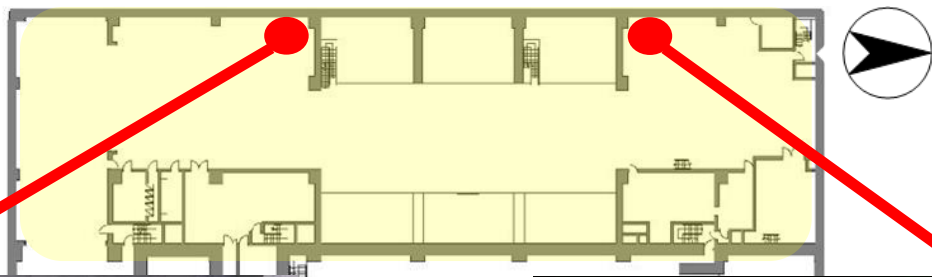
なお、2号機については2017年7月に確認された2箇所を含む

※2 2018年3月22日にお知らせした、その他共用施設等の7箇所(1,2号機サービス建屋3箇所、1～4号機洗濯設備建屋4箇所)については、1号機施設とする

以上

防火処置未実施箇所

7号機 タービン建屋1階 熱交換器エリア(非管理区域)



防火処置未実施箇所

取水槽のベント管①



防火処置未実施箇所

取水槽のベント管②

柏崎刈羽原子力発電所の安全対策工事 竜巻対策について

2018年8月9日

東京電力ホールディングス株式会社
柏崎刈羽原子力発電所

TEPCO

新規制基準における竜巻対策に係る要求および基本方針について

新規制基準要求事項

- 竜巻対策は「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（通称；設置許可基準）」の第6条（外部からの衝撃に対する損傷の防止）、43条（重大事故等対処設備）に基づき対応を実施する必要がある。

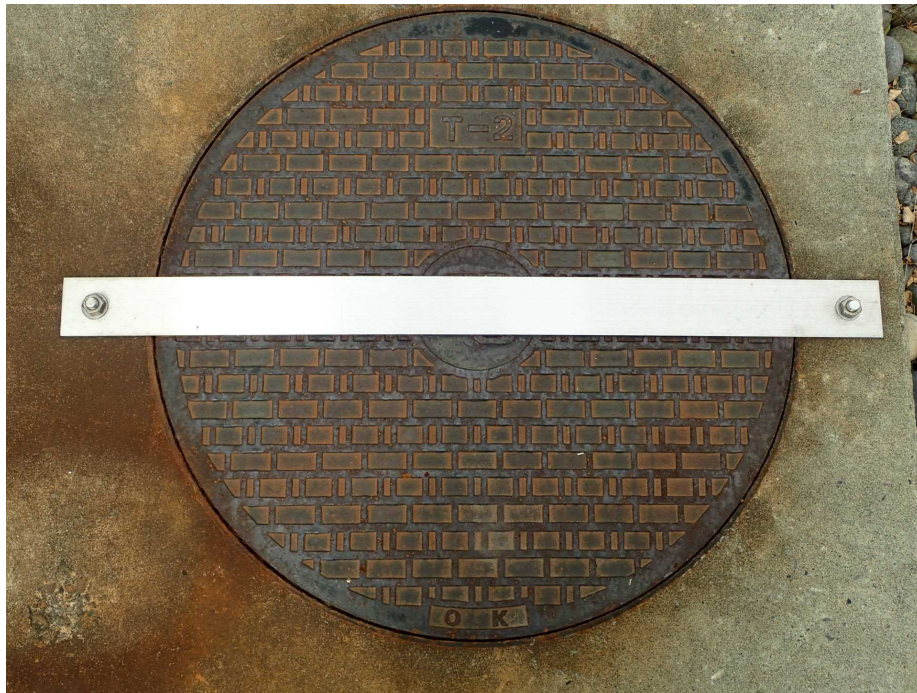
基本方針

竜巻発生時に必要となる安全機能を有する設備等の防護のため、以下2つの観点から竜巻対策を講じる必要がある。

（設計竜巻の最大風速92m/sに耐える対策を講じていく）

- 飛来物化し影響を及ぼす恐れのある資機材、重大事故等対処設備等に対して固縛、または離隔等の対策を講じる。また、竜巻発生時に作業を行っている資機材、車両等のうち、影響を及ぼす恐れがあるものについては、固縛、または退避等の対策を講じる。【飛散防止対策】
- 防護対象となる設備を内包する建屋等に対して、想定する竜巻によって損壊し、防護対象へ影響を及ぼすことを防止するため、開口部や脆弱部の補強等の対策を講じる。【防護対策】

【飛散防止対策】 現場写真



飛来物化する恐れのあるマンホールの蓋の固定対策実施状況
(また、飛来物化する恐れのある緊急車両等について固縛対策を検討中)

2

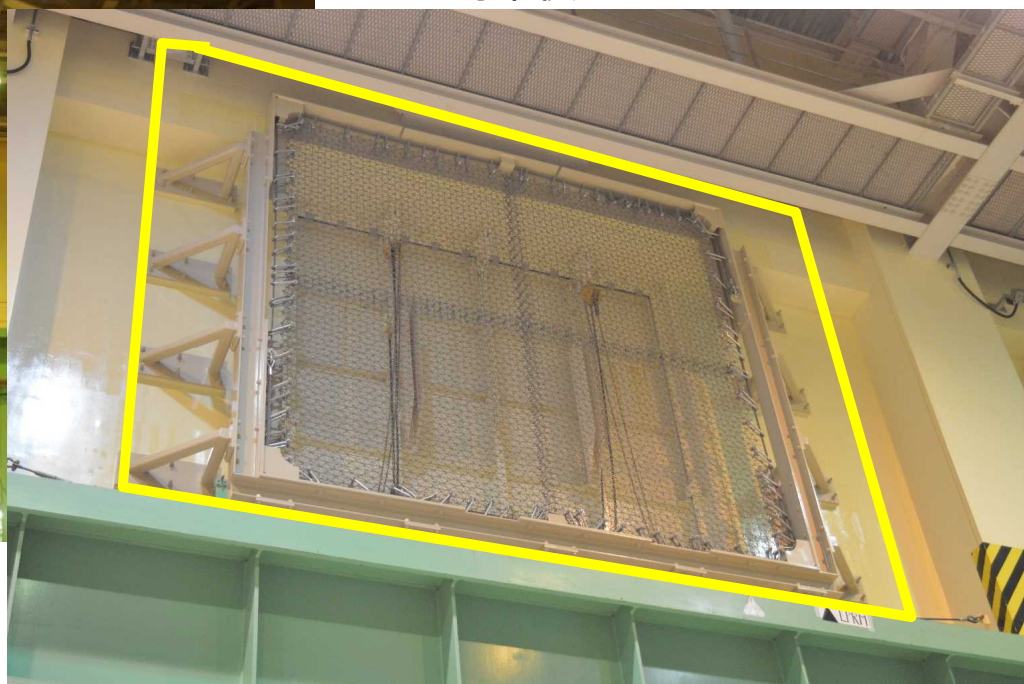
【防護対策】 現場写真

対策前



7号機原子炉建屋
ブローアウトパネル

対策後



飛来物から使用済燃料プールを守るためブローアウトパネル* 内側に防護ネットを設置

* : 主蒸気管破断事故時に開放し原子炉建屋内の異常な圧力上昇を防止すること、
および、原子炉建屋原子炉区域の負圧維持のため閉止状態を維持することが
求められる設備。

【防護対策】現場写真

対策前



6号機コントロール建屋
中央制御室再循環送風機室

対策後



飛来物から空調機器を守るため空気取り入れ口等の外側に厚さ250mm以上のコンクリートフードを設置

柏崎刈羽原子力発電所における 安全対策の取り組み状況について

2018年8月23日

東京電力ホールディングス株式会社
柏崎刈羽原子力発電所



柏崎刈羽原子力発電所6、7号機における規制基準への主な対応状況

2018年8月22日現在

規制基準の要求機能と当所6、7号機において講じている安全対策の例	対応状況	
	6号機	7号機
I. 耐震・対津波機能（強化される主な事項のみ記載）		
1. 基準津波により安全性が損なわれないこと		
(1) 基準津波の評価	完了	
(2) 防潮堤の設置	完了	
(3) 原子炉建屋の水密扉化	完了	完了
(4) 津波監視カメラの設置	完了	
(5) 貯留堰の設置	完了	完了
(6) 重要機器室における常設排水ポンプの設置	完了	完了
2. 津波防護施設等は高い耐震性を有すること		
(1) 津波防護施設(防潮堤)等の耐震性確保	完了	完了
3. 基準地震動策定のため地下構造を三次元的に把握すること		
(1) 地震の揺れに関する3次元シミュレーションによる地下構造確認	完了	完了
4. 安全上重要な建物等は活断層の露頭がない地盤に設置		
(1) 敷地内断層の約20万年前以降の活動状況調査	完了	完了
5. 耐震強化(地盤改良による液状化対策含む)		
(1) 屋外設備・配管等の耐震評価・工事 (取水路、ガスタービン発電機、地上式フィルタベント等)	工事中	工事中
(2) 屋内設備・配管等の耐震評価・工事	工事中	工事中
II. 重大事故を起こさないために設計で担保すべき機能(設計基準) (強化される主な事項のみ記載)		
1. 火山、竜巻、外部火災等の自然現象により安全性が損なわれないこと		
(1) 各種自然現象に対する安全上重要な施設の機能の健全性評価・工事	工事中	工事中
(2) 防火帯の設置	工事中	
2. 内部溢水により安全性が損なわれないこと		
(1) 溢水防止対策(水密扉化、壁貫通部の止水処置等)	工事中	工事中

完了:完了 工事中:工事中 検討中、設計中:検討中、設計中

柏崎刈羽原子力発電所6、7号機における規制基準への主な対応状況

2018年8月22日現在

規制基準の要求機能と当所6、7号機において講じている安全対策の例	対応状況	
	6号機	7号機
3. 内部火災により安全性が損なわれないこと		
(1) 耐火障壁の設置等	工事中	工事中
4. 安全上重要な機能の信頼性確保		
(1) 重要な系統(非常用炉心冷却系等)は、配管も含めて系統単位で多重化もしくは多様化	既存設備 ^{※1} にて対応	既存設備 ^{※1} にて対応
(2) 重要配管の環境温度対策	検討中	工事中
5. 電気系統の信頼性確保		
(1) 発電所外部の電源系統多重化(3ルート5回線)	既存設備 ^{※1} にて対応	既存設備 ^{※1} にて対応
(2) 非常用ディーゼル発電機(D/G)燃料タンクの耐震性の確認	完了	完了
Ⅲ. 重大事故等に対処するために必要な機能		
1. 原子炉停止		
(1) 代替制御棒挿入機能	既存設備 ^{※1} にて対応	既存設備 ^{※1} にて対応
(2) 代替冷却材再循環ポンプ・トリップ機能	既存設備 ^{※1} にて対応	既存設備 ^{※1} にて対応
(3) ほう酸水注入系の設置	既存設備 ^{※1} にて対応	既存設備 ^{※1} にて対応
2. 原子炉冷却材圧力バウンダリの減圧		
(1) 自動減圧機能の追加	完了	完了
(2) 予備ポンペ・バッテリーの配備	完了	完了
3. 原子炉注水		
3.1 原子炉高压時の原子炉注水		
(1) 高压代替注水系の設置	工事中	工事中
3.2 原子炉低压時の原子炉注水		
(1) 復水補給水系による代替原子炉注水手段の整備	完了	完了
(2) 原子炉建屋外部における接続口設置による原子炉注水手段の整備	完了	完了
(3) 消防車の高台配備	完了	

※1 福島第一原子力事故以前より設置している設備

2 / 5

柏崎刈羽原子力発電所6、7号機における規制基準への主な対応状況

2018年8月22日現在

規制基準の要求機能と当所6、7号機において講じている安全対策の例	対応状況	
	6号機	7号機
4. 重大事故防止対策のための最終ヒートシンク確保		
(1) 代替水中ポンプおよび代替海水熱交換器設備の配備	完了	完了
(2) 耐圧強化バントによる大気への除熱手段を整備	既存設備 ^{※1} にて対応	既存設備 ^{※1} にて対応
5. 格納容器内雰囲気冷却・減圧・放射性物質低減		
(1) 復水補給水系による格納容器スプレイ手段の整備	既存設備 ^{※1} にて対応	既存設備 ^{※1} にて対応
6. 格納容器の過圧破損防止		
(1) フィルタバント設備(地上式)の設置	工事中	工事中
(2) 新除熱システム(代替循環冷却系)の設置	工事中	工事中
7. 格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却(ペDESTAL注水)		
(1) 復水補給水系によるペDESTAL(格納容器下部)注水手段の整備	既存設備 ^{※1} にて対応	既存設備 ^{※1} にて対応
(2) 原子炉建屋外部における接続口設置によるペDESTAL(格納容器下部)注水手段の整備	完了	完了
(3) コリウムシールドの設置	完了	完了
8. 格納容器内の水素爆発防止		
(1) 原子炉格納容器への窒素封入(不活性化)	既存設備 ^{※1} にて対応	既存設備 ^{※1} にて対応
9. 原子炉建屋等の水素爆発防止		
(1) 原子炉建屋水素処理設備の設置	完了	完了
(2) 原子炉建屋水素検知器の設置	完了	完了
10. 使用済燃料プールの冷却、遮へい、未臨界確保		
(1) 使用済燃料プールに対する外部における接続口およびスプレイ設備の設置	完了	完了

※1 福島第一原子力事故以前より設置している設備

3 / 5

14

柏崎刈羽原子力発電所6、7号機における規制基準への主な対応状況

2018年8月22日現在

規制基準の要求機能と当所6、7号機において講じている安全対策の例	対応状況	
	6号機	7号機
11. 水源の確保		
(1) 貯水池の設置	完了	完了
(2) 重大事故時の海水利用(注水等)手段の整備	完了	完了
12. 電気供給		
(1) 空冷式ガスタービン車・電源車の配備(7号機脇側)	工事中	
(2) 緊急用電源盤の設置	完了	
(3) 緊急用電源盤から原子炉建屋への常設ケーブルの布設	完了	完了
(4) 代替直流電源(バッテリー等)の配備	工事中	完了
13. 中央制御室の環境改善		
(1) シビアアクシデント時の運転員被ばく線量低減対策(中央制御室ギャラリー室内の遮へい等)	工事中	
14. 緊急時対策所		
(1) 5号機における緊急時対策所の整備	工事中	
15. モニタリング		
(1) 常設モニタリングポスト専用電源の設置	完了	
(2) モニタリングカーの配備	完了	
16. 通信連絡		
(1) 通信設備の増強(衛星電話の設置等)	完了	
17. 敷地外への放射性物質の拡散抑制		
(1) 原子炉建屋外部からの注水設備(大容量放水設備等)の配備	完了	
(2) ブローアウトパネル遠隔操作化	設計中	設計中

4 / 5

柏崎刈羽原子力発電所における安全対策の実施状況

2018年8月22日現在

項目	1号機	2号機	3号機	4号機	5号機	6号機	7号機
I. 防潮堤(堤防)の設置	完了 ^{※3}				完了		
II. 建屋等への浸水防止							
(1) 防潮壁の設置(防潮板含む)	完了	完了	完了	完了	海拔15m以下に開口部なし		
(2) 原子炉建屋等の水密厚化	完了	検討中	工事中	検討中	完了	完了	完了
(3) 熱交換器建屋の浸水防止対策	完了	完了	完了	完了	完了	-	
(4) 開閉所防潮壁の設置 ^{※2}	完了						
(5) 浸水防止対策の信頼性向上(内部溢水対策等)	工事中	検討中	工事中	検討中	工事中	工事中	工事中
III. 除熱・冷却機能の更なる強化等							
(1) 水源の設置	完了						
(2) 貯留堰の設置	完了	検討中	検討中	検討中	完了	完了	完了
(3) 空冷式ガスタービン発電機車等の追加配備	完了					工事中	工事中
(4) -1 緊急用の高圧配電盤の設置	完了						
(4) -2 原子炉建屋への常設ケーブルの布設	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了
(5) 代替水中ポンプおよび代替海水熱交換器設備の配備	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了
(6) 高圧代替注水系の設置	工事中	検討中	検討中	検討中	工事中	工事中	工事中
(7) フィルタベント設備(地上式)の設置	工事中	検討中	検討中	検討中	工事中	工事中	工事中
(8) 原子炉建屋トップベント設備の設置 ^{※2}	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了
(9) 原子炉建屋水素処理設備の設置	完了	検討中	検討中	検討中	完了	完了	完了
(10) 格納容器頂部水張り設備の設置	完了	検討中	検討中	検討中	完了	完了	完了
(11) 環境モニタリング設備等の増強・モニタリングカーの増設	完了						
(12) 高台への緊急時用資機材倉庫の設置 ^{※2}	完了						
(13) 大湊側純水タンクの耐震強化 ^{※2}	-				完了		
(14) 大容量放水設備等の配備	完了						
(15) アクセス道路の多重化・道路の補強	完了				工事中		
(16) 免震重要棟の環境改善	工事中						
(17) 送電鉄塔基礎の補強 ^{※2} ・開閉所設備等の耐震強化工事 ^{※2}	完了						
(18) 津波監視カメラの設置	工事中				完了		
(19) コリウムシールドの設置	検討中	検討中	検討中	検討中	検討中	完了	完了

※2 当社において自主的な取り組みとして実施している対策

※3 追加の対応について検討中

今後も、より一層の信頼性向上のための安全対策を実施してまいります。

5 / 5

15

<参考> 柏崎刈羽原子力発電所6、7号機における主な自主的取り組みの対応状況

2018年8月22日現在

	対応状況	
	6号機	7号機
Ⅲ. 重大事故等に対処するために必要な機能		
6. 格納容器の過圧破損防止		
(1) フィルタベント設備(地下式)の設置	工事中	工事中
9. 原子炉建屋等の水素爆発防止		
(2) 格納容器頂部水張り設備の設置	完了	完了
(4) 原子炉建屋トップベント設備の設置	完了	完了
10. 使用済燃料プールの冷却、遮へい、未臨界確保		
(1) 復水補給水系による代替使用済燃料プール注水手段の整備	既存設備 ^{※1} にて対応	既存設備 ^{※1} にて対応
11. 水源の確保		
(2) 大湊側純水タンクの耐震強化	完了	
12. 電気供給		
(1) 空冷式ガスタービン車・電源車の配備(荒浜側高台)	完了	
(2) 緊急用電源盤の設置	完了	
(3) 緊急用電源盤から原子炉建屋への常設ケーブルの布設	完了	完了
14. 緊急時対策所		
(1) 免震重要棟の設置	完了	
(2) シビアアクシデント時の所員被ばく線量低減対策(免震重要棟内の遮へい等)	工事中	

※1 福島第一原子力事故以前より設置している設備

1 / 1

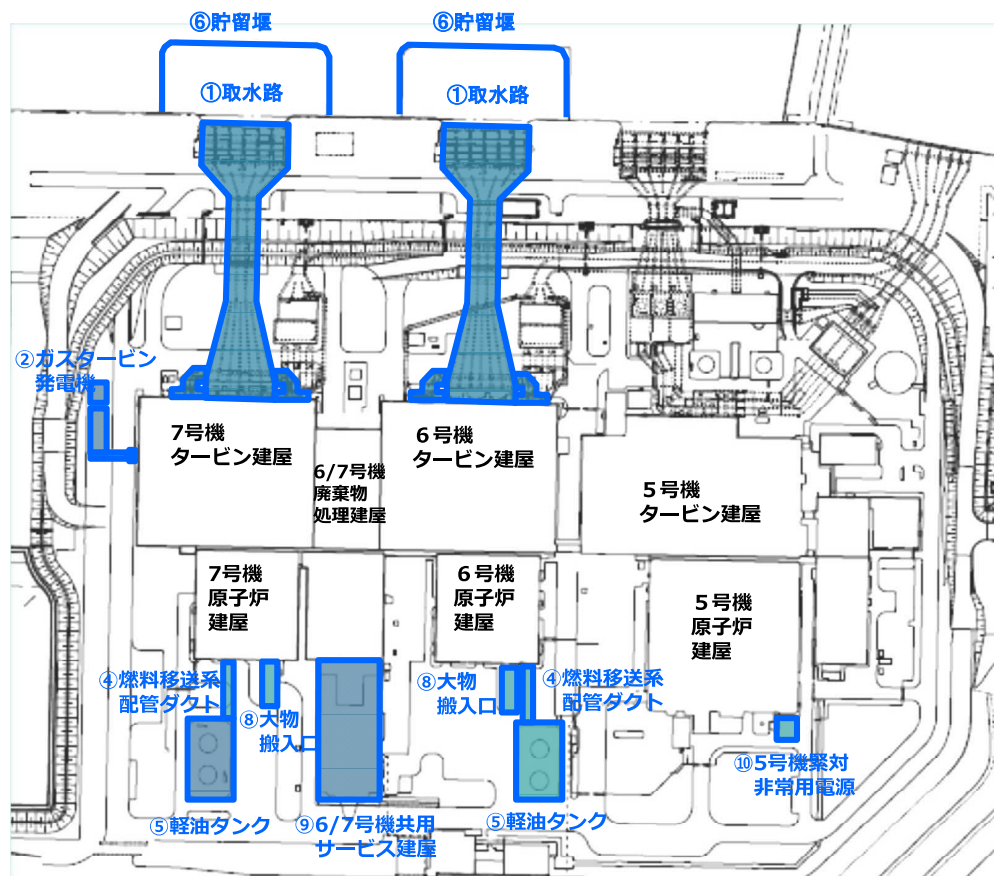
液状化対策の取り組み状況について

2018年8月22日現在

対象設備	6号機	7号機
①6/7号機取水路	工事中	工事中
②ガスタービン発電機	工事中	
③6/7号機フィルタベント	詳細設計中	詳細設計中
④6/7号機燃料移送系配管ダクト	詳細設計中	詳細設計中
⑤6/7号機軽油タンク基礎	詳細設計中	詳細設計中
⑥6/7号機海水貯留堰護岸接続部	詳細設計中	詳細設計中
⑦5/6/7号機アクセス道路の補強	詳細設計中	
⑧6/7号機大物搬入口	詳細設計中	詳細設計中
⑨6/7号機共用サービス建屋	詳細設計中	
⑩5号機緊急時対策所非常用電源	詳細設計中	

■ : 工事中 ■ : 詳細設計中

液状化対策の取り組み状況について



③・⑦については、核物質防護の観点から、図示はできません。

原子力防災訓練に関する改善計画の提出について

2018年8月27日

東京電力ホールディングス株式会社

本日、当社は2018年度の原子力防災訓練に向けた改善計画を原子力規制委員会に提出いたしました。

原子力防災訓練については、有事に備え各要員がしっかりと対応できるよう継続的に訓練を実施しておりましたが、2017年度原子力防災訓練における原子力規制庁の評価結果を踏まえ、ツールや体制の整備、各要員の力量の確保といった改善計画を検討してまいりました。

今後、あらゆる場面において、緊急時対応にあたる全ての要員が、しっかりと対応できるよう、多様なシナリオによる訓練を重ね、新たな改善に繋げていくことで、有事における対応能力の向上を図り、地域の皆さまにご安心いただけるよう取り組んでまいります。

【改善計画の概要】

有事の際の対応能力向上を図ることを目的に、2017年度原子力防災訓練における原子力規制庁の評価に対する改善策に加え、原子力規制庁による評価が開始された2015年度以降、改善が進まなかった原因および改善策を策定いたしました。それぞれの改善策は以下の通りになります。

- 1) 2017年度原子力規制庁評価に対する改善策
 - ・ ベストプラクティスの構築および水平展開
 - ・ 体制の改善
 - ・ 知識・能力の改善
- 2) 原子力規制庁評価が開始以降、改善が進まなかったことに対する改善策
 - ・ 本社と発電所間のホットラインの専任化等の情報流通体制の構築
 - ・ 改善が評価される仕組みを導入
 - ・ 継続的な改善に向けた経営層によるメッセージ発信

以上

添付資料

- ・ 緊急時対応改善計画

【本件に関するお問い合わせ】
東京電力ホールディングス株式会社
広報室 原子力広報グループ 03-6373-1111（代表）

緊急時対応改善計画

はじめに

平成30年3月2日、柏崎刈羽原子力発電所において、原子力規制庁の評価（評価が高い順にA,B,Cで評価）を受ける防災訓練を実施いたしました。その評価結果は7月2日の原子力規制庁による訓練報告会において公表され、柏崎刈羽原子力発電所は全9項目のうち、5項目でA、3項目がB、1項目がCという結果となりました。また、その結果は、原子力規制委員会へ7月25日に報告され、委員から「福島第一原子力発電所事故を起こした東電が低い評価となったのは許しがたい」などの厳しいご意見をいただきました。

当社は、福島第一原子力発電所の事故を受け、平成25年3月29日に原子力安全改革プランをとりまとめ、「安全意識」「技術力」「対話力」の向上の観点から、6つの対策を講じてきました。

その対策の1つが「発電所および本社の緊急時組織の改編」となります。福島第一原子力発電所事故で現場対応が混乱した要因は、

- ・指揮命令系統が不明確であったこと
- ・情報共有が円滑に行えなかったこと 等

が原因と分析し、米国の消防組織等で導入されている Incident Command System (ICS) に倣い、緊急時組織を改め、実際に有効活用できるよう、訓練を積み重ねていくこととしておりました。

このような状況のもと、3年前から原子力規制庁による事業者訓練の評価が始まりましたが、当社は「即応センターと ERC プラント班との情報共有」の項目について、A 評価を一度もとることができず、現在に至っております。

当社は、福島第一原子力発電所事故の当事者として、原子力安全改革プランに立ち返り、社外関係機関へ必要な情報を的確かつ円滑に伝えていくことの必要性・重要性を十分に認識し、原子力規制庁の評価結果を重く受け止め、着実に改善を進めていかなければならないと考えております。

以上を踏まえ、改善計画を取りまとめご報告いたします。

目 次

1. 平成 29 年度の原子力規制庁評価の指摘と改善策
 - (1) 平成 29 年度の原子力規制庁評価を踏まえた課題
 - (2) 改善の方向性
 - (3) 改善策の具体的事項
2. 規制庁評価開始以降に改善が進まなかった推定原因と改善策
3. 改善スケジュール

1. 平成 29 年度の原子力規制庁評価の指摘と改善策

(1) 平成 29 年度の原子力規制庁評価を踏まえた課題の整理

福島第一、福島第二、柏崎刈羽の規制庁評価結果を踏まえ、根本原因分析（添付資料 1 参照）を行い、原因の洗い出しを行った。その上で、以下の通り、挙げられた原因について体制、知識・能力、手順、ツールに分類・整理した。

<p><u>体制</u></p> <p>【発電所】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・役割の兼務：発電所への本社からの問合せ窓口が、本社への通報対応も兼務し、業務量が集中した <p>【本社】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・役割の兼務：ERSS の確認業務と、発電所の発話の聞き取り業務を兼務したため、ERSS 等のデータ確認が遅れた ・本社内各班の連携：官庁連絡班が、他班で作成・整理した情報を活用できなかった ・発電所からの情報入手：通報文と発電所の発話との齟齬を確認するルールがなかった ・COP 記載：ERC プラント班への説明者が、COP 等の情報をタイムリーに把握・説明できなかった 	<p><u>手順</u></p> <p>【発電所】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・手順の共有：PCV ベントチェックシートが本社と共有されておらず、内容把握に時間を要した ・ERSS 故障時の対応：バックアップツールのデータ更新に時間がかかり、重要なデータでも 15 分と長かった <p>【本社】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・説明方針：COP の所長承認を待って説明することに拘りすぎ、戦略を随時説明することができなかった ・中長期復旧戦略：事前に様々な場合を想定した復旧戦略が検討できておらず、ERC への回答に時間を要した ・本社と発電所の連携：発電所の発話を流すための音声切り替えのタイミングが共有できていなかった ・EAL の説明：EAL の説明に関する詳細運用が定められていなかった
<p><u>知識・能力</u></p> <p>【発電所】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・通報文作成：25 条報告で内容確認をしたが、様式を間違え、その後も誤植を発見できなかった <p>【本社】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・聞き取り：炉心損傷の判断に関する情報などの発話情報を聞き間違えた（1 人で聞き取り） ・ERC への説明：重要パラメータ（MP 等）の発言が無く、かつ、早口等により発話が聞き取りづらい ・質問回答：技術的な質問の回答に時間を要し、戦略の説明をせず、事象の断片的な説明に終始した ・リエゾンの説明：ERC リエゾンが積極的に即応センターの説明を補助せず、説明内容も不明確であった 	<p><u>ツール</u></p> <p>【本社】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ERC からの質問対応：QA ツールに不具合が生じ、書類の運用となったがうまく対応できなかった

体制については、「役割の兼務」や「各組織間の連携」に課題があることから、これらに対して改善策を立案する。

また、知識・能力については、情報の発信、聞き取り、ERC への説明、質問回答、リエゾンの補助など、一連の情報の流れ全体において課題があることから、個々のプロセスの知識・能力の向上のための対策、または、その知識・能力を有する要員を当

該プロセスに配置するといった改善策を立案する。

なお、手順については、個々の原因に対して対策を立案した上で、その対策を関係者が共有できるようにする。また、ツールについては、項目が少ないことから、個別に対応する。(具体的には添付資料2参照)

(2) 改善の方向性

根本原因分析と原因の分類・整理を踏まえ、以下を改善の方向性として進める。

① ベストプラクティスの構築および水平展開

- 各班の中で役割に応じた力量の高い要員を集め熟練チームを編成
- その要員が繰り返し訓練を行い、緊急時対応を円滑に進めることができる体制を構築
- 熟練チームの力量を各機能班の別の要員に水平展開 (熟練チームによる訓練評価)

② 体制の改善

- 緊急時対応を円滑に進めるための責任が曖昧にならないよう、班単位ではなく班の中の個人の役割を予め設定
- 班内の要員間、各組織間での連携が円滑に進むよう、連携の状況を俯瞰的に確認し、是正する役割を持つ要員を設定 (その役割を担う者から改善依頼があった場合、関連する要員はその依頼に従って対応)
- 情報共有を円滑に行うための COPの改善・標準化

③ 知識・能力の改善

- 一連の情報の流れの全体に対して課題が確認されたことから、本社・発電所各班で不足する力量を洗い出して力量向上策を実施
- 特定の知識・能力が必要なプロセスに対して、その知識・能力を有する要員を当該プロセスに追加配置

(3) 改善策の具体的事項

改善の方向性を踏まえ、有事における対応力を強化するため、以下の通り継続的な改善策に取り組み、安全性向上に努めていく。

① ベストプラクティスの構築および水平展開

a. 熟練チームの編成と繰り返し訓練の実施

- 各班の役割に応じて、必要な知識を持った要員を選抜した熟練チームを、本社・発電所ともに編成する。

- ベースとなる知識を有する熟練チームにおいて、緊急時対応業務に慣れるために、訓練を繰り返し行う。

訓練は、短時間で必要に応じて立ち止まって確認しながら実施するドリル（情報共有を主眼とした一部関係班（官庁連絡班等）により実施）と、一連の流れを通して行う全班による総合訓練の2種類について、それぞれ狙いを定めて実施する。

各ドリルと総合訓練の計画と狙い

訓練の種類	実施日	対象	狙い
ドリル 1	8/7 実施済	本社	EALに関する情報、事故・プラントの状況に関する情報フローの確認
ドリル 2	8/16 実施済	本社	事故収束対応戦略（戦略の進捗含む）に関する情報フローの確認
総合訓練	8/17 実施済	本社 柏崎刈羽	ドリル1,2およびERCプラント班からの質問への回答に関する情報フローについて、発電所と本社全班で実施する総合訓練で確認
総合訓練	8/20 実施済	本社 柏崎刈羽	情報フローを、発電所と本社全班で実施する総合訓練で確認
ドリル 3	8/24 実施済	本社	模擬データにより ERC リエゾンも含め ERC（ダミー）への説明を主眼に実施。
ドリル 4	8/下	本社 ERC	ERCにも参加頂き、ERCへの説明を主眼に実施。（ERSSは使用しない）
ドリル 5	9/上	本社	情報フローFIX版で、ERCに対し必要事項を確実に説明できることを確認する習熟訓練
総合訓練	9/中	本社 柏崎刈羽	改善してきた内容について総合訓練で本社・発電所の連携も含めて確認
総合訓練	9/下	本社 柏崎刈羽 ERC	ERCにも参加頂き、改善してきた内容について総合訓練で確認
ドリル 6	9/下	本社 柏崎刈羽	これまでの訓練で確認された弱点の重点訓練
事業者防災訓練	10/2	本社 柏崎刈羽	原子力規制庁により評価が行われる訓練

b. 熟練チームによる訓練評価

- 熟練チームの緊急時対応の練度を高めた上で、その他の要員の訓練を行い、それを熟練チームが評価することで、全体の力量の向上を図る。

②体制の改善

a. 個人の役割を予め設定

問題点：（役割の兼務）発電所では、発電所への本社からの問合せ窓口が、本社への通報対応で兼務したため、業務量が集中し、NRAからの質問に適確に対応できなかった。また、本社では、ERSSの確認業務と、発電所の発話の聞き取り業務を兼務したため、ERSS等のデータ確認が遅れた

改善策：発電所や本社の情報の流れの核になる役割を担う者が、その役割に集中することができるよう、発電所の問合せ窓口となるホットライン役、および発電所の発話の聞き取り役を専任とする。

加えて、以下の情報の流れに関して、各班個人の役割を明確化（以下の情報の流れを個人単位で明確化）し、情報の流れを抜けなく行うことができる体制を構築する。

➤ EALに関する情報

✓最初のSE/GE発生時

最初の10条事象、15条事象に関する当直長のEALの条件成立の連絡（電話）をもとに、発電所の号機班長が発話し、発電所本部長が判断。これらの発話を、本社情報班が聞き取り、EAL判断シートを作成し、当該シートの内容を本社副本部長へ説明。あわせて本社計画班が副本部長へ目標設定会議COPを手渡しするとともに以降の戦略を説明。副本部長は、10条確認会議または15条認定会議に出席

✓AL発生時、上記以降のSE/GE発生時

EALに関する号機班の発話や発電所本部長判断の発話を、官庁連絡班が聞き取り、連絡メモを作成。メインスピーカへ手渡し、メインスピーカがERCへ説明

✓通報連絡用紙の送付

発電所本部長が判断したEALに関して、発電所通報班が通報用紙を作成し、本社を含む関係機関へFAXで通報。官庁連絡班が受領し、本部および各班へ配布（本部長・副本部長・コマンダーへは本部付から配布）

➤ 事故・プラントの状況

✓適宜の状況説明

発電所の当直や復旧班からの現場状況を、発電所の号機統括が発話し、官庁連絡班が聞き取り、連絡メモを作成。メインスピーカへ手渡し、メインスピーカがERCへ説明

✓定期的な全体状況説明

号機班が定期的に設備状況シートを作成。ERC リエゾン経由で ERC へ渡すとともに、官庁連絡班が変更点を口頭で説明。発電所計画班が作成する発電所目標設定会議 COP を、メインスピーカが適宜確認し、今後の戦略を定期的にまとめて ERC に説明

プラント系統概要図は設備状況シートと連動して自動作成。官庁連絡班が打ち出してメインスピーカが ERC へ説明。設備状況シートが作成される前は、官庁連絡班が手書きで作成し、メインスピーカが説明。その際の手書きにあたって、書画カメラの写り方を踏まえてペンの色等の記載ルールを設定

✓ERSS 故障時のプラントデータの説明

ERSS が機能しているときは、官庁連絡班に映し出される ERSS を用いて、メインスピーカが ERC へ説明

ERSS 故障時は、社内ネットワーク上にあるバックアップツールに SPDS や当直によるデータの読み取り値を号機班が入力。これを官庁連絡班が確認・印刷して、メインスピーカが ERC へ説明

➤ 事故収束対応戦略（戦略の進捗含む）

✓定期的な戦略確認または戦略変更時

号機統括の発話や発電所計画班の進展予測をもとに、目標設定会議 COP を発電所計画班が記入（発電所計画班の記入が遅れる等の状況に応じて、本社側の情報共有のため情報班が目標設定会議 COP を手書きで記入）。官庁連絡班がモニタで確認・印刷し、メインスピーカが ERC へ説明

✓原子炉注水停止や格納容器圧力上昇時

発電所計画班が「重大な局面シート」を作成。官庁連絡班は当該シートを印刷し、メインスピーカが ERC へ説明

➤ ERC からの質問への回答

✓本社内での回答確認

官庁連絡班が QA チャットシステムにより本社各機能班を指定し、問い合わせ。各機能班からの回答をもとに、官庁連絡班のメインスピーカが ERC へ回答

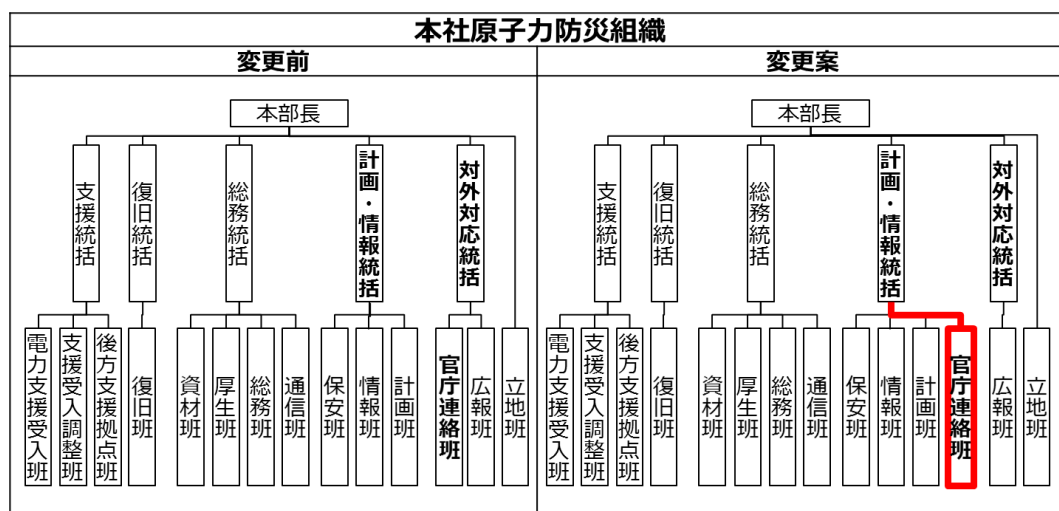
✓本社-発電所間ホットラインによる回答確認

官庁連絡班のメインスピーカが、口頭で本社ホットラインに質問事項を伝達。本社ホットラインから電話で発電所ホットラインへ伝え、発電所内で回答を確認。発電所ホットラインは、電話で本社ホットラインへ回答を伝達し、その結果をもとに官庁連絡班のメインスピーカが ERC へ説明

b. 連携を担う要員の設定

問題点：（本社内各班の連携）官庁連絡班が、他班で作成・整理した情報を活用できなかった
 （発電所からの情報入手）通報文と発電所の発話との齟齬を確認するルールがなかった

改善策：官庁連絡班のメインスピーカに、情報が不十分な状態でインプットされることを防ぐため、官庁連絡班と他班との連携も含め、全体を俯瞰して情報を確認する要員を官庁連絡班内に配置する。ERC への説明内容に問題があった場合、官庁連絡班・他班の情報の流れを再確認・訂正する役割を付与する。あわせて、より高い立場で官庁連絡班、計画班、情報班の連携に対してガバナンスを利かせるために、官庁連絡班を計画・情報統括の傘下に配置する。



c. COP の改善・標準化

問題点：（COP 記載）ERC プラント班への説明者が、COP 等の情報をタイムリーに把握・説明できなかった

改善策：COP での説明を容易にするために、かつ、訓練直前での COP 様式の変更に伴って使用方法がわからなくなる状況を排除するために、プラントの復旧状況や戦略の確認・周知等に使用する COP を、ベンチマークに基づいて改善・標準化する（具体的な COP の内容案は添付資料 3 に示す）。

- 東北電力が使用する「重要な局面シート」が非常にシンプルで分かりやすかったことから、当該シートを導入
- 中部電力が使用する「EAL 判断シート」を EAL 判断の間違い防止のため

めに導入

- 発電所の目標設定会議 COP は、戦略の完了時間や TAF 予測等の記載がフリーフォーマットとなっていたことから、確実に記入するようフォーマットを定型化。また、入力しやすいように記号入力箇所は選択式に変更
- プラント系統概要図を記号の記載方法の変更や注水を高圧・低圧で分ける等、説明しやすいように改良
- 設備状況シートを説明する際、書画では見えにくいことから、ERC で ERC リエゾンが当該シートを打ち出し、双方で確認する運用に変更

③知識・能力の改善

a. 力量を向上させるための教育等

問題点：(通報文作成) 25 条報告で内容確認をしたが、様式を間違え、その後も誤植を発見できなかった

改善策：通報文作成の力量が不足していたことを踏まえ、通報文作成以外の緊急時対応業務も含めて、力量不足の有無を確認し、それぞれの班で熟練チームのメンバーを中心に力量向上に必要な教育等を行う。(例：メインスピーカによる発話集に基づく発話の個別訓練、各種通信機器の扱いに関する教育、EAL に関する教育、力量を補完するツールの設定等各班の対策内容を添付資料 4 に示す)

b. 知識・能力を有する要員の追加配置

問題点：(聞き取り) 炉心損傷の判断に関する情報などの発話情報を聞き間違えた (1 人で聞き取り)

改善策：1 人の聞き間違いによって大きな判断ミスが生じることのないよう、本社の対策本部の複数の要員が、発話を聞き取る運用とし、プラントの挙動が落ち着くまで発電所の音声を流し続ける運用に変更する。

問題点：(ERC への説明) 重要パラメータ (MP 等) の発言が無く、かつ、早口等により発話が聞き取りづらい

改善策：官庁連絡班のメインスピーカは、必要な発話を確実に実施できるよう、訓練を繰り返し実施するとともに、負荷を軽減するために 1~7 号機すべての発

話を1名で行う体制から、6/7号機担当1名と1~5号機担当1名の計2名に増員する。

問題点：(質問回答) 技術的な質問の回答に時間を要し、戦略の説明をせず、事象の断片的な説明に終始した

改善策：プラントの進展予測等を含む戦略の確認・検討を行う計画班が、官庁連絡班をサポートする体制を構築するために、これまで災害対策室内で離れて配置されていた計画班と官庁連絡班を、隣り合わせの配置とする。
加えて、計画班が官庁連絡班のメインスピーカを直接サポートできるようにするため、官庁連絡班のメインスピーカの隣に、計画班の要員を配置する(当該要員は、戦略に関して積極的に説明をサポート。)



問題点：(リエゾンの説明) ERC リエゾンは積極的に即応センターの説明を補助せず、説明内容も不明確であった

改善策：プラントの進展予測等を含む戦略の確認・検討を行う計画班の要員を、ERCに配置することにより、ERCへの説明内容を補佐し、ERCリエゾンの体制を強化する。
加えて、ERC内での質問にERCリエゾンが速やかに回答できるようにするため、官庁連絡班とERCリエゾンの間にホットラインを設置する。

以上の取り組みについて、改善に資することが確認できない場合は速やかに見直していく。
なお、個別に対策が必要な事項については、それぞれ対策を実施する(添付資料2参照)。

2. 規制庁評価開始以降に改善が進まなかった推定原因と改善策

当社は、下表に示す通り、これまで「即応センターと ERC プラント班との情報共有」の項目に関して、福島第一、福島第二、柏崎刈羽すべての訓練において A 評定をとることができていない。

年度		福島第一			福島第二			柏崎刈羽		
		H27	H28	H29	H27	H28	H29	H27	H28	H29
1	即応センターと ERC プラント班との情報共有	C	B	B	C	C	B	B	B	C
2	適切な通報の実施	B	A	A	B	A	A	B	A	A
3	通信機器の操作	B	A	A	B	B	B	A	A	B
4	プラント情報表示システムの使用	C	- ※	- ※	C	A	A	C	A	B
5	シナリオの難度	C	B	B	C	C	B	B	B	A
6	シナリオの多様化	- ※	- ※	- ※	C	A	B	B	B	B
7	広報活動	A	A	A	A	A	A	A	A	A
8	後方支援活動	B	B	B	B	A	A	A	A	A
9	訓練への視察など	B	A	A	B	A	A	A	A	A

※福島第一は現在の状況を踏まえ、指標 4 と 6 は評価対象外

これまで、当社では、福島第一原子力発電所事故で緊急時対応に課題が多く見られたことから、原子力安全改革プランにおける対策として、緊急時対応をその柱の 1 つとして改善を進めてきた。一方、このような改善の取組の中でも、A 評定をとることができなかった原因としては、以下の通りと考える。

- 福島第一原子力発電所事故の経験を踏まえ、発電所と本社や外部機関との情報連絡のあり方などを見直し、訓練を行ってきた。しかし、以下の 2 点の原因が改善を阻害したと考える。
 - 本社は発電所に問い合わせをせずに対応することを強く意識しすぎたために、ERC プラント班からの問い合わせに対して、発電所から情報の入手をためらう状況が生じた。
 - ERC プラント班への適確な情報提供について、官庁連絡班や情報班等の複数の班にまたがった課題であったことから、改善を進めるための役割分担が曖昧になってしまった。また、一部の緊急時対策要員による改善提案にとどまり、関係班にまたがる課題について対策が徹底できなかった。

上記を踏まえ、これらに対する改善策を以下の通り立案する。

改善策

- ① ERC プラント班からの問い合わせに対して、本社が発電所からの情報の入手をためらう状況が生じたことに関しては、本社と発電所間のホットラインの専任化や、情報の流れに対する本社・発電所の個人の役割を明確化し、情報が抜けなく流れる体制を構築する。
- ② 上記対策を継続的に進めることができるようにするためには、組織的に改善を回す体制を作りこむことが必要である。このため、現在の緊急時と平常時の体制で管理者が異なる要員に対して、緊急時と平常時を一致させることなどにより改善が評価されやすくなる仕組みを導入する。これにより、役割分担の曖昧さを排除し、各班にまたがる課題を効率的に改善していく。
- ③ 福島第一原子力発電所事故の当事者として、原子力規制庁の評価結果を重く受け止め、着実に改善を進めることを継続的に行っていくことを確実にするため、経営層がメッセージを発信することにより、経営の意思をしっかりと社員に示していく。

<補足：関連する事実関係>

- 緊急時対応に関する福島第一原子力発電所事故の具体的な教訓の1つとして、本社対策本部が外部からの問い合わせや指示を調整できず発電所対策本部を混乱させたことが挙げられる。この教訓から、本社は事故の収束に向けた発電所対策本部の活動を支援に徹することとし、訓練を積み重ねてきた。
- その際、本社は発電所が作成する COP やチャットから情報を入手し、基本的に発電所への問い合わせはせずに支援を行うことを指向してきたが、この「基本的に問い合わせをしない」ということを強く意識しすぎたために、ERC プラント班からの問い合わせに対して、発電所への連絡による情報の入手をためらう状況が生じた。
- 平成 27 年から原子力規制庁による訓練の評価が始まり、「即応センターと ERC プラント班との情報共有」が項目として設定されたことを踏まえ、本社内で官庁連絡班の ERC への対応が課題として挙がっていた。しかし、本社内各班の連携という複数班にまたがる課題であったことから、改善を進めるための役割分担が曖昧となった。この状況が平成 28 年も継続し、ERC との情報共有を確実に実施できる状況には至らなかった。
- 平成 29 年度は、原子力部門全体で「即応センターと ERC プラント班との情報共有」を改善することを目指し、本社と発電所で情報を確認するルートの設定、そのための QA 用ツールのセットなどの対策も行ってきたが、官庁連絡班から ERC プラント班への情報共有を改善するまでに至らなかった。

3. 改善スケジュール

10月2日に予定している柏崎刈羽原子力発電所での事業者防災訓練を1つの区切りとして、緊急時対応の力量向上に向けた取り組みを進める。

その後、柏崎刈羽原子力発電所の改善事項を反映しつつ、福島第一、福島第二原子力発電所で行うそれぞれの事業者防災訓練において、熟練チームによるドリル等での評価と水平展開によって今年度中を目途に緊急時対策要員の力量向上を図っていく。

年度末には、これらの改善状況を振り返り、次年度以降の力量向上策を訓練中長期計画に反映、訓練を実施していくことで、力量の継続的な向上につなげていく。

(具体的なスケジュールは添付資料5参照)

以上

対 策

根本原因分析

規制庁との情報共有に課題
規制庁に提供する情報の不足と遅延



平成29年度の訓練における課題・対応事項の整理

No.	大項目	課題		訓練 サイト	対応事項		検証対象訓練			
		小項目	事業関係		具体的実施事項・対応状況	本社	1F	2F	KK	
1		【本社】・収容業務・状況予測進展・必要業務の取りまとめに係る積極的な説明	アラントの状態が変化した場合にも、対応方針や職務等の説明が不十分で、事業の面・断片的な説明に終始していた。	KK	①本社側においても(発着所側の業務決定・承認を待たずに)予め業務を選択・決定する条件等を整理し、想定される業務やその進捗をタイムリに説明するよう運用を促す。 ②計画班に官行連絡班をフォローするミニセッションを追加し、計画班を官行連絡班の側に配置する。 ③業務決定する条件等を整理した「フローチャート・優先順位一覧表」を整備する。	○				
2		【本社】・【発着所】予測進展・必要業務の取りまとめに係る積極的な説明	訓練進行(時間スキップ)のプラント状況の変化(事業進展)について、事前の内容確認や、訓練関係者への事前説明が不十分であった。	KK	①(事前準備)訓練シナリオ(特に時間スキップ)の作り込みを際して、運転部門や事故対応部門によるレビューを行い、現実的なシナリオを作成する。 ②訓練中)時間スキップ時には、プラント状況の変化(時間スキップ後の訓練条件)をTV会議やエレインを通じて十分に説明を行う。	○	18/24 29/10			○
3		【本社・発着所間】ERCプラント班からの質疑	ERCプラント班からの質問に対して、発着所側への問い合わせが窓口が連絡対応で本件対応ができず、迅速な回答が得られなかった。	KK	発着所との「ホットライン」対応者を要し、ホットラインを優先して対応する。	○				○
4		【本社】ERCプラント班からの質疑	ERCプラント班からの、技術的な確認・確認が必要な質問(原子炉水位制御、格納容器圧力制御等)に対し、回答の作成に時間を要した。	KK	本社・計画班メンバーを官行連絡班のフォローメンバーとして体制を構築する。	○				
5		【本社】SPDS、COPを話し説明	種別プラントでの事業進展かつ事業進度が早く、正確な情報提供に手間のSPDS等のプラントデータの確認が遅れたため、ERCへの説明も後手になった。	KK	①説明補助者がERSS・SPDSの変化を監視し、説明者へ伝える。 ②対応メンバーを選定し、繰り返し訓練を実施する。	○	12/2			
6		【本社】「コミュニケーション」説明者の「コミュニケーション」	説明者の経験不足から不十分な説明となった。 ※窓口・専門用語を多用した難解な説明 発話のない時制が多いため	KK	①重要情報を適切なタイミングで重複発話するため、説明者用の「発話集(タイミング及び発話事項)」を整備する。 ②説明者を「選定」し、ダミーERC役を決定して繰り返し訓練を実施する。	○	12/2			
7		【本社・発着所間】情報の正確な集約(聞き取り・メモ作成)	本社内部で発着所が炉心評価の判断をする前に正しいくない情報を基に炉心が評価している状態であると推定した。	KK	①本社内部内の発着所からの発話内容を聞き取り、聞き取らなければいけない情報を限定する。 ②EAL判断COPの記載内容を簡略化して、聞き取らなければいけない情報を限定する。	○	12/2			
8		【本社】情報の正確な集約(聞き取り・メモ作成)	官行連絡班と他班との連携が弱く、官行連絡班が他班で作成、整理した情報を活用できていない。	KK	官行連絡班と他班の連携向上および発着所の力量向上を目的とした模擬訓練を実施する。	○				
9	即席センターのERCプラント班との情報共有	【本社・発着所間】ERSS、SPDS、COPを話し説明	PCVババントに関するチェックシートを緊急時に必要な手順書類に反映し、事前に発着所-本社間で共有する。	KK	PCVババントに関するチェックシートを緊急時に必要な手順書類に反映し、事前に発着所-本社間で共有する。	○	9/14訓練より運用開始			○
10		【本社】予測進展・必要業務の取りまとめに係る積極的な説明	ERCプラントに対して、SPDS、ERSSを活用した説明についてはSFPの水位及び温度のデータがなく、ERCプラント班への説明に有効なデータがなかったため、SFPに関する説明ができず、口頭のみでの説明となってしまった。	2F	SPDS、ERSSに伝送されていないデータの、ERCプラント班への説明に有効なデータについては、COPなどの情報共有ツールを用いて説明するよう本社本部官行連絡班に対し、教育及び訓練を実施する。	○				
11		【本社】情報の正確な集約(聞き取り・メモ作成)	ERCプラント班からの質問に回答できない場合は、GACHATを用いて本社本部の情報班、計画班、復旧班、保安班に回答作成を依頼する運用としていた。しかし、本社本部復旧班の発着所対策本部への支援業務の検討に時間を要したため、ERCプラント班に選別に回答することができなかった。	2F	発着所のSFPに関するリスクに対し、これまでの訓練シナリオ及これからあらかしめ中長期的な復旧業務を検討しておく。	○	9月訓練より運用開始			
12		【発着所】情報の正確な集約(聞き取り・メモ作成)	COPについては、職務欄に記載されている情報と機内状態に記録されている内容に齟齬があったためCOPを用いた定期的な情報提供ができなかった。	2F	官行連絡班の役割分担を見直し、タイムキーパーを配置することで定期的な情報提供を行う。 COPに記載している情報が発着所対策本部に届くまで、官行連絡班は内容を補充しながら説明する運用を明確にする。	○				○
13		【本社・発着所間】情報の正確な集約(聞き取り・メモ作成)	連絡文と発着所対策本部の音声などから得た情報に齟齬があった場合に正しい情報を確認するルールがないため、15条認定会議で必要な情報を収集するのに時間を要した。	2F	官行連絡班の役割分担を見直し、タイムキーパーを配置することで定期的な情報提供を行う。 COPに記載している情報が発着所対策本部に届くまで、官行連絡班は内容を補充しながら説明する運用を明確にする。	○				○
14		【発着所】情報の正確な集約(聞き取り・メモ作成)	プリーフィング実施時期の目安を定め、社内マニュアルに記録する。 TSC副班長がプリーフィングや自備認定会議のタイムキーパーとなり、本部長に開催を連言することで、開催忘れを防止する運用を明確にする。	1F	①プリーフィングの実施時期の目安を定め、社内マニュアルに記録する。 ②本部長補佐がプリーフィングや自備認定会議のタイムキーパーとなり、本部長に開催を連言することで、開催忘れを防止する運用を明確にする。	○	19/13 2運用開始済み			○
15		【発着所】情報の正確な集約(発話)	TSC副班長は、復着電話による副班長発着所への情報提供・TSC副班長からの発話による本社への情報提供を行っていたため、負担が大きくなってしまった。	1F	TSC副班長から班長対策班及び本社へ同時に発信出来るよう情報発信方法を改善する。	○				○
16		【発着所】情報の正確な集約(発話)	班長対策班は、TSC副班長からの情報をAVの中心で口頭で伝達したため、班長対策班の周辺に情報が伝わりやすかった。	1F	TSC副班長から班長対策班及び本社へ同時に発信出来るよう情報発信方法を改善する。 TSC副班長からの情報がAVで移動中の要員全員に伝わるよう、情報の伝達方法を改善する。	○				○

平成29年度の訓練における課題・対応事項の整理

No.	課題		訓練 サイト	対応事項		本社	検証対象訓練		
	大項目	小項目		課題	対応状況		1F	2F	KK
17	大項目 即応センター とのPERCプラ ント班との情 報共有	【本社・発着所間】 情報の正確な集約（聞き取り・メモ作成）	発着所に對して、本社が音声切り替え作業のために時間切れの恐れがあることを共有できなかったため、音声切り替え作業中に発着所が開始された。発着所からの着信を本社本部に流す前に、発着所からの発着所であることのアナウンスがなかった。	1F	①発着所は目録設定を最終結果を参照する際、本社で音声切り替えをする時間を準備して発着所に要する運用に変更する。 ②発着所からのプリンティングによる情報は、本社情報班が情報を整理して、本社本部内に共有する運用に変更する。	○	○	○	
18			【発着所】 正確な情報の提供（発着）	発着所プリンティングは発生事故が中心の発着で、全ての発着を整理した情報ではなく、ERFCプラント出入の発着情報がCOP等の情報をタイマーに把握出来る情報になっていなかった。	1F	①発着所からの情報を整理し、COP等を用いて定期的に全ての情報を提供した情報を提供する運用に変更する。 ②情報の整理は既述の状況シートやプラント概要図を用いて実施する。 ③各班情報班のレポートを変更し、説明者がCOP等の情報を把握出来る環境にする。	○	○	○
19			【本社】 SPDS、SPDSを活用した説明	アラームデータの提供が重要だが、MPの値の発着もない。	1F	今後は、COP等を用いた全体サマリ（異常のないデータを含む）を定期的に報告するように改善する。	○	○	○
20		【本社】 予測進展・収束戦略・状況取りまとめに係る構造的な説明	【本社】 予測進展・収束戦略・状況取りまとめに係る構造的な説明 【本社】 ERSS・SPDS、COPを活用した説明	事業関係は通知したが、全体状況、予測進展・高感材等が発着せず。 事業関係は通知したが、全体状況、予測進展・高感材等が発着せず。見直しなどをセットで説明できず、情報提供ができていない。	1F	発着時の状況、復旧戦略（優先順位、見直し）が分かりやすくなくなる。 ①COP/目録設定（COPを含む）のアップデートを改善する。 ②COP/情報をERFCプラント班への説明者が把握出来るように、ERPプラント班への説明はCOPの有効活用、およびERPプラント班への説明はCOPの有効活用、およびERPプラント班への説明はCOPの有効活用とすることで改善する。	○	○	○
21				【本社】 ERSS・SPDS、COPを活用した説明	EALの説明にCOPは活用されなかった。 予測進展・収束戦略・状況取りまとめに係る構造的な説明がない。基本的に情報が来るのにおおむね。	2F	目録的な内容の更新、COPの記載内容に関する説明を充実し、関係者に教養する。また、質問を想定した情報ツールの用意を向上とさせる訓練を計画する。	○	○
22		【本社】 ERSS・SPDS、COPを活用した説明	ERSS・SPDSを使う説明はほとんどなかった。	2F	ERSS（SPDS）では、SF Pの水位、温度データがなく、有効なデータがMPのみであったため、MPの変化（上昇）時の説明でしか使用できなかった。 2Fでは、SF Pの水位、温度がウリテカイカルバルラマメータとなり、ERSS（SPDS）ではデータに取り込まれていないため、今後はSF Pの水位、温度が時時確認できるようにしたい。	○	○	○	
23	【本社】 ERSS・SPDS、COPを活用した説明	【本社】 ERSS・SPDS、COPを活用した説明	本社本部復旧班がSF Pの水位と予測進展・収束戦略・状況取りまとめに係る構造的な説明	2F	発着所のSF Pに関するリスクに対し、これまでの訓練シナリオなどからあらかじめ中長期的な復旧戦略を検討しておく。	○	○	○	
24			【本社】 ERSS・SPDS、COPを活用した説明	EALの説明が基本的な説明にほとんどない	KK	新たなEALは、重要な情報として直ちに精製炉へ連絡する必要がある情報として定義しているが、その運用が細かく決められていない。 EALの情報は、 ①発着所に口頭で説明 ②通報受付後にFax送付の連絡（新たな説明内容がないければ、その旨発着）とする。	○	○	○
25	【本社】 EAL判断のスピーディかつ正確な報告	【本社】 EAL判断のスピーディかつ正確な報告	新EALは重要な情報としてNRAへ直ちに連絡すべきとしているが、詳細運用が定められておらず、NRAへのEALの説明が遅れた。	KK	対象事故の発生を確認した時点で即座にEALセンターからEAL判断センターへ連絡ベースで情報提供する。	○	○	○	
26			【本社】 EAL判断のスピーディかつ正確な報告	憲法25条報告等において、通報連絡前の内容確認ができていないため、誤った伝達（トランプ）からの発着について、事実上の誤報があることに気づけなかった。	KK	今回の事故を通報発生へ周知し注意喚起を行う。また、通報連絡が必要となる火災、負傷者等が発生した際の通報連絡のやり取りを件別/局別/状況別/発着所別で行う。要らざるアルチュエツの誤ポイントを手順に明記し、通報用紙作成前の訓練により再発防止および力量向上を図る。	○	○	○
27			【本社】 情報の正確な集約（聞き取り・メモ作成）	発着所からの発着情報を聞き取り、本社本部にてEAL判断時刻を正しく共有できなかった。	KK	①本社本部内の発着所からの発着情報を聞き取る等の体制強化を検討する。 ②EAL判断COPの記載内容を簡潔化して、聞き取りやすい情報を提供する。	○	○	○
28	通報連絡（EAL判断～通報）の不備	【本社】 EAL判断のスピーディかつ正確な報告	通報班は発着所から通報文を作成したが、輸送容器に関する知識（車線は輸送容器にドラム缶が収納されている）が不足していたため、誤った伝達（トランプ）からの発着について、事実上の誤報があることに気づけなかった。	2F	通報文を作成するために必要となる正確な情報について、事故毎に確認項目を作成する。	○	○	○	
29			【本社】 EAL判断のスピーディかつ正確な報告	TSC参集中に発生した3号機AL 31の通報が目標時間である15分を過ぎてできなかった。発着所通報班は、参集中の通報を本社本部に伝える運用で対応するものと考えていた。一方、本社本部通報班は、EALの事故発生の際、発着所通報班から依頼があるものを送っていた。	1F	発着所からの通報発生時発生時の手順に以下のルールを追加するとともに、関係者に対面手順を周知する。発着所通報班は、EAL発生時の都度、本社本部通報班に「EAL番号」、「判断時刻」、「判断時刻」、「判断時刻」を連絡する。	○	○	○
30	【本社】 EAL判断のスピーディかつ正確な報告	EAL判断のスピーディかつ正確な報告	25条報告の通報班に對して優先順位が定められていないこと、25条報告の判断によりEALに至る連絡フォーマットが異なること、優先順位を優先的に通報し、重なりが発生する連絡の発生や優先順位を優先的に通報し、優先順位を下げた通報が行ってしまっ	1F	①公表区分により25条報告の優先順位決定の誤りを防止し、重要情報の通報に誤りがないように、公表区分に25条報告の優先順位を決定する。 ②通報班の判断によりEAL発生時の公表区分を統一し優先順位の設定、及び「優先順位」を追加工、防災訓練の度にルールで定着していることを確認する。	○	○	○	

平成29年度の訓練における課題・対応事項の整理

No.	課題		訓練 サイト	対応事項		検証対象訓練		
	大項目	小項目		事業関係	対応期日	本社	1F	2F
31	EAL判断のスピーディかつ正確な報告	EAL判断のスピーディかつ正確な報告	25条報告の通報文作成を時間を区切らずに、次に報告される新情報と一致の通報文にまとめたため、情報提供が遅れてしまった。	1F	25条報告の通報文作成を時間を区切ること、情報提供に遅れないようにすることも社内マニキュアルに運用を定める。上記の運用を遵守出来るよう、タイムキーパーを設定する。	○	○	○
32	EAL判断のスピーディかつ正確な報告	EAL判断のスピーディかつ正確な報告	6号機のAL判断で、「AL31」と判断すべきところを「AL30」と誤って判断し、通報を遅延させた。具体的には、本朝急補修は、本朝急のEAL判断運用をエフェクトした際、排熱・新着して古い旧版の防炎業務計画をもとにAL31ではなくAL30と助言していた。また、EAL判断は、旧版の防炎業務計画にて通報文（EAL番号含む）をエフェクトしていった。AL30が存在しないことを指摘できなかった。通報文にAL30のエフェクト欄が無いことに疑問を持つことも、15分以内にFAXすることに注力したため、本朝急判断に従いAL30に訂正した通報文を作成した。	1F	①防炎業務計画を「差し替える管理表」により管理し、常に最新版をTSCに配備することで、旧版の使用を防止する。 ②本朝急・排熱・新着の防炎業務計画をTSCに備え付け、個人配付を防止することで旧版の使用を防止する。 ③通報文のエフェクト用紙を用いることで、EAL通報番号や連絡文エフェクト項目の明確化及びエフェクトの強化を図り、連絡文の記載漏れや記載ミスを防止する。 ④EALを判断する際の「一覧表」を作成し、EAL番号や判断基準の誤りを防止する。 ⑤電子力防炎要員に対して、燃料プールのEAL変更（AL・SE・GE30の廃止、AL・SE・GE31への統一）やEAL番号の重要性を周知する。	○	○	○
33	EAL判断のスピーディかつ正確な報告	EAL判断のスピーディかつ正確な報告	発着所が原燃法10条（SE）を判断した後、事故の判断時刻を本社内で速やかに共有することが出来なかった。10条確認会議に本社責任者の出席に時間を要したため、電話会議への切り替え係を誤り、通話を遮断してしまった。	1F	10条確認会議、15条確認会議の運用ルールを定め、関係者に周知する。	○	○	○
34	通信機器の操作ミス・認識不足	通信機器の操作ミス・認識不足	発着所（及びサポート要員）が機器操作を把握しておらず、電話会議への切り替え係を誤り、通話を遮断してしまった。	KK	説明書及びサポートマニュアルを「選定」し、繰り返し訓練を実施する。	○	○	○
35	情報共有インフラの認識不足・活用不足	ツールの性能不足	CRS（SPDS）不具合発生時のバックアップは、アラームの更新頻度を高めるとする運用としておこなわれていた。重要アラームの更新頻度の向上として社長SPDS不具合発生時にグラフ化する項目が不足しており、トレンドとの共有ができていなかった。	KK	①システム使用不能に際して、プラント状況に応じて必要となる重要アラームを予選定し、グラフ化するツールを整備する。 ②対応マニュアルを選定し、繰り返し訓練（ツール切替訓練）を実施する。	○	○	○
36	目標設定会議の進め方	目標設定会議の進め方	訓練中にQA対応ツールに不具合が発生し代替業務の書類による運用になったため、質問に回答出来ないことがあった。	1F	①QA対応ツールが使用できない場合を想定し、紙ベースのQA管理表に管理項目（ERCプラント班への回答義務）を追加する。 ②QA対応ツールが使用できない場合を想定し、個別訓練を実施し、力量向上及びQA管理表の有効性について検証する。 ③同時多数アクセスに対応出来る信頼性の高いシステムに改良する。	○	○	○
37	目標設定会議結果の発信	目標設定会議結果の発信	本社本部指揮者が、目標設定会議での決定事項を発話にて共有する際、対応箇所及び進捗状況を発話することできていなかったため、本社本部内及び発着所対策本部に共有ができていなかった。	2F	本社本部目標設定会議の共有方法を明確にし、手順を作成する。	○	○	○
38	目標設定会議の運用	目標設定会議の進め方	目標設定会議が復旧の優先順位や復旧方針などに基づいて進められていない。目標設定の進め方が定まっていなかった。	2F	本部スタッフが目標設定会議の内容を確認し、会議で決定した事項の不足している部分についてチェックを実施する。また、再度会議参加者に対し目標設定会議の教育を実施する。	○	○	○
39	目標設定会議結果の発信	目標設定会議結果の発信	本社本部目標設定会議で決定した事項の発話内容が定まっていなかった。	2F	本社本部目標設定会議の共有方法を明確にし、手順を作成する。	○	○	○
40	目標設定会議の進め方	目標設定会議の進め方	本部スタッフが目標設定会議後に、本社目標設定会議を実施する運用が定まっていなかった。	1F	ガイドに従い発着所目標設定会議終了後に必ず本社目標設定会議を実施することを徹底する。（関係者にガイド教育、周知を実施する。）	○	○	○
41	ERCリエジョンの役割分担	ERCリエジョンの役割分担	ハンディホワイトボードは本社本部管轄の連絡班の要員が画面カメラを前向きに説明するものであり、FAXによる情報共有を想定していなかったため、ERCリエジョンを通じてERCプラント班に配布する資料に時間を記録できなかった。	2F	本社本部管轄連絡班がERCリエジョンに資料を送付する際は、時間を必ず記載する運用とする。また、ERCリエジョンも時間の記録があることを確認した上でERCプラント班に資料を配布することとする。万が一、時間が記録されていない場合は、本社本部管轄連絡班に時間を確認し、追記してからERCプラント班に配布することとする。	○	○	○
42	ERCリエジョンによる情報共有	ERCリエジョンによる積極的な説明	リエジョンは社内/パソコンを持ち込みでいるものの、積極的に即席センターの説明を補助していない。	KK	想定される機器に関する手持持発着所の事前準備、対応者の力量が不足していた。 ①会議参加者が積極的な情報を出していないのが、それにも単に説明不足のかわりかわらず、リエジョンから情報提供するために、事前に資料を配布し、対応者の力量向上となる訓練を計画する。 ②即席センターとリエジョンの連携が向上するよう運用を検討する。	○	○	○
43	リエジョンからERCプラント班への情報提供	リエジョンからERCプラント班への情報提供	リエジョンからERCプラント班へ提供すべき情報が不明確で（本社・管轄連絡班からの情報提供を待たず）古い情報を提供したり、古い回答に対して迅速に対応できなかった。	KK	①事象進展に係る情報は原則として本社・即席センターから提供し、リエジョンは補足説明に徹する。 ②リエジョンと本社・即席センターとのホットラインを設定する。 ③対応マニュアルを選定し、繰り返し訓練を実施する。	○	○	○
44	オフサイトセンターの情報共有	オフサイトセンターの情報共有	オフサイトセンターチームではチャット、COP等の情報を取られる環境になっていないなかったため、事業者ニーズからオフサイトセンタープラントチームへの情報共有が通報文中心の説明となった。	1F	オフサイトセンタープラントチームでチャット、COP等の情報を共有するよう運用を実施する。	○	○	○

資料一覧

- プラント系統概要図
- 設備状況シート
- 重大な局面シート
- サイト目標設定会議 COP
- 本社目標設定会議 COP
- EAL 判断シート

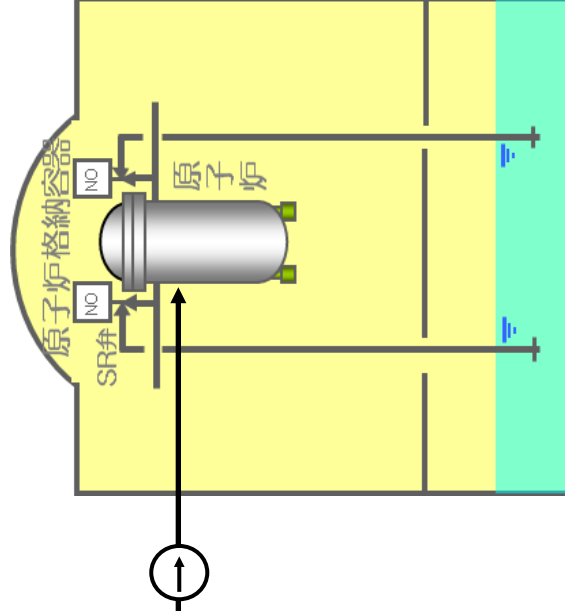
柏崎刈羽原子力発電所 7号機 プラント系統概要図

現在

凡例	
●:使用中	△:準備中
○:待機中	▽:サボート系故障
?:確認中	x:使用不可

原子炉スクラム 成功・失敗 ()

フィルタベント



高圧注水	
常用電源	給復水系
DC125V(A)	RCIC
DC125V(A)	HPAC
M/C(D)	HPCF(B)
M/C(E)	HPCF(C)

低圧注水	
M/C(C)	RHR(A) LPCI
M/C(D)	RHR(B) LPCI
M/C(E)	RHR(C) LPCI
M/C(C)	MUWC(A)
M/C(D)	MUWC(B)
M/C(C)	MUWC(C)
専用DC	D/D FP
-	消防車

M/C (C/D)	CRD
M/C (C/D)	SLC

除熱			
RSW(A)	RCW(A)	RHR(A) (S/C冷却)	
RSW(B)	RCW(B)	RHR(B) (S/C冷却)	
RSW(C)	RCW(C)	RHR(C) (S/C冷却)	
代替Hx	RHR(B) (スプレイ) 代替スプレイ MUWC(A)	RHR(C) (スプレイ) 代替スプレイ MUWC(B/C)	

SRV	
MSIV	開
LOCA	無し
モニタ	変化無し
	変化有り

SFP冷却	
FPC(A)	
FPC(B)	

電源	
新新潟幹線	号機GTG
南新潟幹線	荒浜GTG
154kV	D/G
電源車(高台)	号機間融通 電源車(寄付)

D/G(A)		D/G(B)		D/G(C)	
	M/C(C)		M/C(D)		M/C(E)

柏崎刈羽原子力発電所 7号機 設備状況シート (8月_20日16:37現在)

保存

PDF保存

DBA設備		設備	使用可否
交流電源	外部電源	号機外部電源	x
		500kV	x
		HS Tr	x
		66kV	x
直流電源	D/G	154kV	x
		A	●
		B	●
		C	x
直流電源	直流125V主母線	A	●
		B	●
		C	●
		D	●
炉心冷却	高圧系	給復水系	x
		RCIC	●
		HPCF	○
		C	▽
格納容器冷却	低圧系	A	○
		B	x
		C	▽
		逃がし安全弁	制御中
原子炉補機冷却	FPC	RHR (S/C冷却)	●
		B	x
		C	▽
		RHR (格納容器スプレイ)	x
SFP冷却	RHR (最大熱負荷モード)	A	●
		B	▽
		C	▽
		C	▽

運転状況 ●:使用中 ○:待機中(使用可) ? :確認中 △:準備中 ▽:サポート系故障 x:フロント系故障(機器本体)	SRV: 制御中 閉固着 開固着
---	----------------------------------

SA設備							戦術COP	
機能	設備	使用可否	着手時刻	完了予定時刻 (自動)	完了時刻 (実績)	参考所要時間	戦術番号	完了STEP
交流電源	①第1GTG	x				0:20		
	②第2GTG					1:15		
	③号機間融通(6号D/G)					1:55		
	④電源車(高台)					1:35		
	⑤電源車(寄付)					5:30		
直流電源	直流125V主母線					0:35		
	電源車					0:20		
炉心冷却	高圧系					3:55		
	HPAC	○				0:15		
	MUWC	○				0:12		
	B/C	○				0:12		
	D/D FP	x				0:30		
	M/D FP	x				0:30		
	消防車					2:15		
	可搬型蓄電池					0:55		
	代替SRV(逆圧)					0:40		
	フィルタベント系					2:15		
格納容器冷却	MUWC					0:25		
	B/C					0:25		
	D/D FP					0:30		
	M/D FP					0:30		
原子炉補機冷却	代替Hx					2:05		
	消防車					9:00		
SFP冷却	燃料プール					0:30		
	補給水系					0:30		
その他	消防車(常設ヘッダ)					1:50		
	CSP補給							

※凡例
低圧注水③-1 3

目視による設備確認の開始は、準備開始とはみなさない。

号機

[評価時点] 年 月 日 時 分

【炉心損傷に至る重大局面】			
事象進展	注水停止	TAF (広帯域 -3190 mm)	炉心損傷
(到達予想)		月 時 日 分	月 時 日 分
(実績)	月 時 日 分 注水停止時の水位 (広帯域 mm)	月 時 日 分	月 時 日 分

炉心損傷防止 注水・電源戦術

① : 準備完了(予定) 月 日 時 分 炉心損傷回避

② : 準備完了(予定) 月 日 時 分

重大な局面シート

PCVベント(炉心損傷後)

号機

年 月 日 時 分

※2 他にもR/B水素濃度(2.2%), PCV酸素濃度(4.0%)も監視し、いづれかの制限到達前にPCVベントを行う

【PCVベントが必要となる重大局面】		PCVスプレイ失敗時	PCVスプレイ成功時
事象進展	1Pd到達 (310kPa[gage])	2Pd到達 (620kPa[gage])	S/C真空破壊弁水没 (AM用S/P水位計6.95m) ^{※2}
(到達予想)	月 時 日 分	月 時 日 分	月 時 日 分
(実績)	月 時 日 分	月 時 日 分	月 時 日 分

格納容器 除熱・減圧方針		PCVベント回避	
(1) 除熱 (最終ヒートシンク確保)			
①	:準備完了(予定)	月 日 時 分	月 日 時 分
②	:準備完了(予定)	月 日 時 分	月 日 時 分
(2) 減圧 (PCVスプレイ)			
①	:準備完了(予定)	月 日 時 分	月 日 時 分
②	:準備完了(予定)	月 日 時 分	月 日 時 分
(3) 減圧 (PCVベント)			
①	:準備完了(予定)	月 日 時 分	月 日 時 分

KK目標設定会議COP

更新日時(評価起点)
 H30年8月 17日 (金) 15時 10分
 承認(本部長) 作成(計画情報統括)

AL 地震(震度6弱)
 K6: 22, 23, 25, K7: 22, 23, 25
 SE K6: 22, 23
 K7:
 GE K6: 22, 42
 K7:

第2次緊急時態勢 発令中

KK 状態
 安全
 監督
 保安
 指示
 ・津波注意報発令中(海の周りには近づかないこと。別途、本部より指示を出す)
 ・保安装備(カラスバッシ所持、屋外作業時はAPD着用)
 ・海水モニタ異常無し、MP-1、2タワンスケール(代替モニタで測定中)
 ・管理区域退避者200名が13:44退域完了

種別	運転号機	6号機	7号機	13:30 CR全挿入	停止号機	1号機	2号機	3号機	4号機	5号機
現状	原子炉(水位)	無注水 AOPによる減圧降下操作	LOCA なし	LOCA なし	SFP冷却(温度)	FPC運転 (24℃)	FPC運転 (26℃)	FPC運転 (31℃)	FPC運転 (30℃)	FPC運転 (28℃)
	SFP冷却(温度)	FPC停止 (33℃)	SFP状況 スロッシングなし (ゲート閉) 65℃予測 SFP停止後、81時間後	SFP状況 スロッシングなし (ゲート閉) 65℃予測 SFP停止後、97時間後	SFP 漏えい	スロッシング 漏えい	スロッシング 漏えい	スロッシング 漏えい	スロッシング 漏えい	スロッシング 漏えい
	電源	D/G(A) X D/G(B) X D/G(C) X	D/G(A) ● D/G(B) X D/G(C) X	K7 GTG X	D/G	A ● B HPCS X	A B HPCS	A B HPCS	A B HPCS X	A B HPCS
	復旧優先	優先①			復旧優先					
評価	原子炉水位低下	(14時55分評価) L2: 15時10分 TAF: 16時00分 炉心損傷: 17時頃	(13時40分評価) 注水停止後、NWLからの水位予測 L2: 10分後		SFP温度 上昇評価	(ブルゲート開) SFP停止後、65℃予測 391時間後	(ブルゲート開) SFP停止後、65℃予測 333時間後	(ブルゲート開) SFP停止後、65℃予測 239時間後	(ブルゲート開) SFP停止後、65℃予測 315時間後	(ブルゲート開) SFP停止後、65℃予測 300時間後
	PCV圧力上昇	RPV破損: 8月18日4時 1Pd 22:30 1.5Pd 8月18日8時 2Pd 12時 ・急速減圧し、MUWC代替注水を目指す DEC① MUWC (K6/7融通) 目標未定	・DD-FP使用不可 ・HPCF注水継続⇒HPAC待機 ⇒RHR-A及びMUWC注水可		SFP 復旧目標					
	注水目標	・RHR-C S/P除熱不可⇒S/P温度監視強化 DEC① MUWCによる代替スプレイ	・RHR-A S/Pクーリング中 DEC① MUWCによる代替スプレイ		SFP 戦略	SFP使用済燃料 露出なし	SFP使用済燃料 露出なし	SFP使用済燃料 露出なし	SFP使用済燃料 露出なし	SFP使用済燃料 露出なし
戦術	除熱目標				電源確保 戦術	荒浜 GTG 緊M 大減緊M	K6/7 融通	電源車(高台) X	電源車(寄付) P/C 切替箱	K1~5 融通
	不測事態への目標					・K6に対する電源DEC①K6DG-6A復旧(目標20時)				
戦略	原子炉・PCV	炉心損傷あり・PCVバントなし	炉心損傷なし・PCVバントなし	炉心損傷なし・PCVバントなし						
	SFP	SFP使用済燃料露出なし	SFP使用済燃料露出なし	SFP使用済燃料露出なし						

本社目標設定会議COP（1回目）

作成日時（評価起点）〇年〇月〇日〇時〇分

順位	対応方法・手段	目標時間	対応箇所	進捗状況
	大湊側アクセスルートの復旧重機操作者の手配〇名	〇時〇分	復旧班	
	本社から応援支援〇名	〇時〇分	復旧班	
	オフサイト支援センター立ち上げ済み	〇時〇分	立地班	
	後方支援拠点を信濃川電力に決定	〇時〇分	支援統括	
	原子力支援センターへの支援（遠隔ロボット等）要請	〇時〇分	支援統括	

本社オンサイト戦略

本社オフサイト戦略

6 号機

判断フロー

①原子炉の運転中：高温停止，起動，**運転**

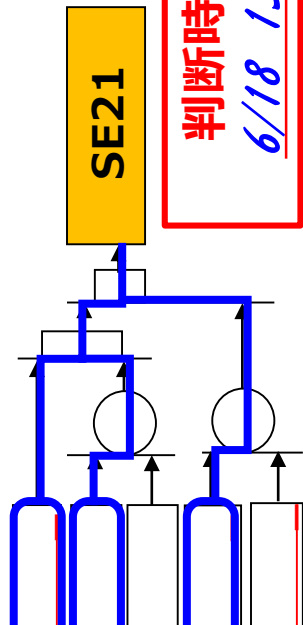
LOCAと判断 ③備考

PCV圧力13.7kPa ②PCV圧力 1/5 kPa

L-1.5 ②原子炉水位 L-2

高压ECCS機能喪失 (HPAC,RCIC含む) ④備考

低压ECCS機能喪失 ⑤備考



EAL番号	SE21	BWR
EAL略称	原子炉冷却材漏えい時における非常用炉心冷却装置による一部注水不能	
EAL	<p>原子炉の運転中①に非常用炉心冷却装置の作動を必要②とする原子炉冷却材の漏えいが発生③した場合において，非常用炉心冷却装置等のうち当該原子炉へ高圧④又は低圧⑤で注水するものいずれかによる注水が直ちにできないこと。(※1)</p> <p>上記の場合は，原子炉冷却機能の喪失に至るおそれがあるため，施設敷地緊急事態の判断基準とする。「非常用炉心冷却装置等」とは，ECCS及び原子炉隔離時冷却系に係る装置（以下これらを「DB設備」という。）のほか，SA設備であって，DB設備と同程度の能力（吐出圧力及び容量）を有する設備をいう。「注水が直ちにできない」とは，非常用炉心冷却装置等のうち即応性を有する設備による注水ができないことをいい，当該即応性とは，条件を満たした場合（ECCSの作動失敗等）に自動起動する，又は原子炉制御室や現場での簡単な操作により速やかに起動できることであり，現場で系統構成等の工事を要する場合は含まれない。</p>	
規制庁解説		

事業者解説

(1)「原子炉の運転中」とは，原子炉の状態①のうち，「運転」，「起動」及び「高温停止」をいう。

(2)「非常用炉心冷却装置等」には設計基準事故対処設備である非常用炉心冷却系に加え，同設備に求められる能力と同程度の能力（吐出圧力および容量）並びに即応性を有する設備として，高圧代替注水系³を含める。

(3)「非常用炉心冷却装置等のうち当該原子炉へ高圧又は低圧で注水するもの」とは，非常用炉心冷却系等のうち全ての高圧系又は全ての低圧系の機能が喪失した場合をいう。

(※1)原子炉の運転等のための施設が，核原料物質，核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律(昭和32年法律第166号。以下「規制法」という。)第43条の3の6第1項第4号の基準に適合した場合に適用する。なお，具体的には，同基準が制定又は変更された場合で，当該施設についての同号の基準の制定又は変更に係る使用前検査(同法第43条の3の11に規定する使用前検査をいう。)において実用発電用原子炉の設置，運転等に関する規則(昭和53年通商産業省令第77号)第16条の表第3号の下欄に掲げる検査事項が終了した場合に適用となる。(同検査事項が終了していない場合は，当該項目は適用外となる。)

各機能班の力量向上計画

本社 各機能班

班名	主な力量向上計画
情報班	<ul style="list-style-type: none"> ・EAL 判断シートの記載内容（どこまで細かい内容を書くか）を関係各所と相談。 ・統括補佐の選任と役割の明確化
計画班	<ul style="list-style-type: none"> ・発電所復旧戦略の把握のため、EOP 等の手順をトレースする要員を新たに配置 ・事象進展に係る評価の前提条件や評価タイミングを発電所計画班と認識共有
官庁連絡班	<ul style="list-style-type: none"> ・メインスピーカによる「専用発話集」に基づく発話訓練 ・聞き取り役による過去の訓練ビデオを用いた発電所発話の聞き取り訓練
復旧班	<ul style="list-style-type: none"> ・発現事象，設備損壊（RPV，SFP，電源，アクセスルート等）に対応した，中長期対応事項テンプレートの整理
保安班	<ul style="list-style-type: none"> ・班内の発電所・本社間における迅速なデータ共有訓練の実施
立地班	<ul style="list-style-type: none"> ・住民避難情報について，収集項目，報告タイミング等手順を文書化。新潟本部との間で共有し，より迅速・正確な収集を実施。
総務班	<ul style="list-style-type: none"> ・交通情報など他班から確実に依頼がある確認事項に関し，定型回答様式の作成
厚生班	<ul style="list-style-type: none"> ・けが人発生時の情報連絡フローの明確化
資材班	<ul style="list-style-type: none"> ・訓練時の振る舞いのノウハウをまとめて周知
通信班	<ul style="list-style-type: none"> ・E R S S 伝送停止時の対応フロー等を作成・教育
支援受入調整班	<ul style="list-style-type: none"> ・KK 周辺や後方支援拠点から KK へ向かう主な経路（高速，一般）を詳細に示した道路地図の整備
後方支援拠点班	<ul style="list-style-type: none"> ・防災業務計画に定めた原子力事業所災害対策支援拠点が使用不可となる特殊なケースの依頼プロセスの明確化
電力支援受入班	<ul style="list-style-type: none"> ・休日や時間外等における少人数での対応を想定した訓練を個別訓練にて実施
広報班	<ul style="list-style-type: none"> ・統括・班長間でコミュニケーションに必要なツールの確認 ・2 元中継での会見における情報のすり合わせ方法の検討

柏崎刈羽原子力発電所 各機能班

班名	主な力量向上計画
計画班	<ul style="list-style-type: none"> ・高圧注水が停止となった際に実施する急速減圧による影響とその後の水位回復を予測する水位評価ツールを作成 ・ホットライン専任者の運用方法等の整理
通報班	<ul style="list-style-type: none"> ・通報での誤記を無くするため手書きからパソコン作成にするなど改善の実施・検証
号機班	<ul style="list-style-type: none"> ・EAL 原災法早見表の改訂（事象毎のまとめとプレスキーピングチェック欄追加） ・T S C 側での EAL 条件Wチェック体制確立
復旧班	<ul style="list-style-type: none"> ・復旧班 COP の検証 ・現場指令・復旧班長に対する現場実働手順の確認
保安班	<ul style="list-style-type: none"> ・緊急時対策要員参集時の放射線防護装備に関する確認
総務班	<ul style="list-style-type: none"> ・訓練での安否確認，負傷者，建物健全性に関する総務統括への報告手順の確認
資材班	<ul style="list-style-type: none"> ・訓練時各チーム振る舞い資料作成・周知 ・資材提供協定事業者に対して電話連絡を実施し連絡体制の検証
立地広報班	<ul style="list-style-type: none"> ・自治体派遣者，通報班（情報）との情報共有のあり方について検討

改善に向けた全体スケジュール

項目	7月	8月	9月	10月
熟練チームの編成	チーム編成			
熟練チームによる訓練		1回/週の頻度で狙いを決めて訓練		10/2事業者防災訓練▽
個々の対策	対策の検討・調整		ERCとの合同訓練	ERCとの合同訓練▽

項目	7月	8月	9月	10月	4月
柏崎刈羽訓練	訓練による対策の改善		▽10/2事業者防災訓練	振り返り	振り返り結果反映
2サイト目の訓練による力量向上		柏崎刈羽を踏まえた対策の検討 〔サイトに応じたチーム編成〕	訓練による対策の改善 〔KK熟練チームによる評価〕	振り返り	振り返り結果反映
3サイト目の訓練による力量向上		柏崎刈羽を踏まえた対策の検討 〔サイトに応じたチーム編成〕	訓練による対策の改善 〔熟練チームによる評価〕	振り返り	振り返り結果反映

個々の対策のスケジュール

項目	内容	7月	8月	9月	10月
個人の役割の設定	本社 発電所	発電所と本社のホットラインを専任として配置する。	対象者決定	10/2事業者防災訓練▽ 訓練による検証・改善	
	本社 発電所	情報の流れに沿って個人の役割を設定し、責任を明確化する。	個人の役割設定	訓練による検証・改善	
連携を担う要員の設定	本社	官庁連絡班にERCへの説明の状況や他班との連携を俯瞰して見ることができる要員を配置する。	対象者決定	訓練による検証・改善	
	本社	計画情報統括のガバナンスを利かせるため、官庁連絡班を計画情報統括傘下に配置する。	統括の対応の検討	訓練による検証・改善	
COPの改善	本社 発電所	東北、中部電力のベンチマーク結果を踏まえて戦略・EAL判断のCOPを作成・導入する。	COPの作成・導入	訓練による検証・改善	
	本社 発電所	今後の事象進展を予測するための戦術COPを新たに作成・導入する。	COPの作成・導入	訓練による検証・改善	
	発電所	発電所作成の目標設定会議COPを改善し、必要な情報を確実に記載できるようにする。	COPの改善	訓練による検証・改善	
力量の確保	本社 発電所	各班の役割を踏まえた力量を確認し、それぞれの班で必要な教育を実施する。	必要な教育項目の確認	各班での教育の実施	
知識・能力を有する要員の追加配置	本社	ERCへ派遣するリエゾンの中に、官庁連絡班とのホットラインとなる要員を配置する。	対象者決定	訓練による検証・改善	
	本社	官庁連絡班によるERC説明を補佐する要員として、計画班からERCリエゾンを派遣する。	対象者決定	訓練による検証・改善	
	本社	官庁連絡班のメインスピーカを1名から2名に増員する。	対象者決定	訓練による検証・改善	
	本社	官庁連絡班の発電所の発話聞き取り要員を1名から3名に増員する。	対象者決定	訓練による検証・改善	
継続的改善	本社 発電所	熟練チームを編成する。	チーム編成		
	本社 発電所	繰り返し訓練を実施し、上記を検証し更なる改善を図る。	1回/週の頻度で狙いを決めて訓練		
	本社	各機能班の要員を平常時の組織と運動させ、業績評定の対象にできるようにする。	年内目途で要員配置の見直しを実施		

以降、福島第一/福島第二の訓練に向けて継続的に改善

「原子力安全改革プラン進捗報告（2018年度第1四半期）」について

2018年8月10日

東京電力ホールディングス株式会社

当社は2013年3月29日に「福島原子力事故の総括および原子力安全改革プラン」をお示しし、定期的に進捗状況を公表することとしておりますが、このたび、2018年度第1四半期における原子力安全改革プランの進捗状況を取りまとめましたので、お知らせいたします。

(配布資料)

- ・ 「原子力安全改革プラン進捗報告（2018年度第1四半期）」の概要
- ・ 「原子力安全改革プラン進捗報告（2018年度第1四半期）」

以 上

【本件に関するお問い合わせ】
東京電力ホールディングス株式会社
広報室 原子力広報グループ 03-6373-1111（代表）

第1四半期の進捗

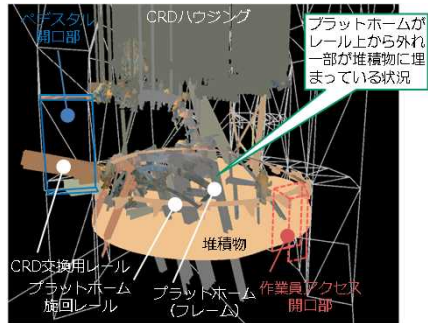
- 「福島原子力事故を決して忘れることなく、昨日よりも今日、今日よりも明日の安全レベルを高め、比類なき安全を創造し続ける原子力事業者になる」との決意を実現するため、原子力安全改革を推進し、世界最高水準の発電所を目指す活動を継続中。
- 当社は、福島第二の扱いをこれ以上曖昧な状況にしておくことは、福島復興の妨げになると判断し、全号機を廃炉の方向で具体的な検討を進めていくことを6月14日に表明した。この検討にあたっては、福島第一の廃炉とトータルで地域の安心に沿うものとしていくことが重要と考えており、今後、関係するみなさまへご説明し、ご理解、ご協力をいただいた上で決定していく。
- また、東京電力HD・新潟県合同検証委員会から、福島原子力事故に係る炉心溶融の通報・報告問題に関する検証結果報告書を受領した（5月18日）。検証結果報告書の「今後の教訓」を真摯に受けとめ、「東京電力としての反省と誓い」として公表した対策※を踏まえて、緊急時対策要員の教育内容見直しや社内専門家の育成等を継続し、事故対応力・情報発信力の向上に取り組んでいく。
※「福島原子力事故に係る通報・報告問題に関する対策（2016年6月21日）」

福島第一廃炉事業の進捗状況

2号機では、1、3号機と異なり、水素爆発による原子炉建屋の損傷を免れたことから、使用済燃料プールからの燃料の取り出しに向け、オペレーティングフロアへアクセスするための開口部を設置した（6月21日）。今後、開口部近傍のエリアを中心に、遠隔ロボットを使用した放射線量測定やカメラ撮影等の調査を開始する予定。



2号機 原子炉建屋西側開口部



3号機 格納容器内3次元復元結果

3号機では、ベデスタル内部の全体像を把握するため、2017年7月に実施した3号機格納容器内部調査で取得した映像による3次元復元を実施。復元により、旋回式のプラットフォームがレール上から外れ一部が堆積物に埋まっている状況等、構造物の相対的な位置を視覚的に把握することが出来た。これらの結果を装置設計に活かす等、引き続き燃料デブリ取り出しに向けた検討を進めていく。

また、3号機では、使用済燃料プールからの燃料の取り出しに向け、燃料取扱機、クレーン、全8個のドーム屋根の設置を完了しており、燃料取扱機の試運転を実施している。

5月11日にクレーン制御盤から異音が発生し、クレーンが停止し、制御盤内部にすずや損傷が確認された。調査の結果、制御盤内の保護装置の電圧設定が発電所の使用電圧と異なっていたため、回路に長時間電流が流れ、過熱し絶縁物の変形、短絡に至ったと判明した。電圧設定が誤っていたことや、これに先立ち2か月前から電圧設定の誤りを起因とする不具合が発生していたにもかかわらず原因究明が不十分だったことについては、メーカーや当社の品質管理上の問題があり、重要な教訓があると考えられるため、原因の深掘を進めていく。



3号機 原子炉建屋オペレーティングフロアにおける試運転

柏崎刈羽における安全対策の進捗状況

事務本館から5号機緊急時対策所への移動経路として、基準津波が到達しない十分に高い敷地（海拔12m以上）にアクセスルート（長さ約1.9km）を新設した（3月）。新設アクセスルートには、森林火災からの防護のため幅約20m以上の防火帯（全長1.6km）を設置。火災への耐性強化のためモルタル吹き付けとし、アスファルト舗装等による植生抑制を実施した（3月）。



防火帯（整備前）



防火帯（整備完了後）

原子力規制委員会より2017年度の各発電所の訓練評価結果が公表された（7月2日）。設定された項目それぞれに対して三段階で評価されており、最良の「評価A」の取得率が、3発電所平均56%に低下（2016年度は76%）した。「評価A」が取れなかった項目については、原子力規制委員会との情報共有において、当社からの説明やプラント情報システムの伝送ができなくなった場合の対応が十分でなかったことなどが指摘されている。今年度は、緊急時における発電所～本社～原子力規制委員会間のタイムリーな状況共有が行えるよう、情報共有専任要員の配置等の運用の改善を図っていく。

5号機緊急時対策所の模擬訓練場所として設置した5号機サービス建屋の模擬訓練室を初めて活用し訓練を実施した（5月29日）。地震を起因事象とし、6号機および7号機が被災するシナリオにて、発電所の原子力防災要員の参集や本部の指揮命令、情報共有、復旧方針や優先順位の決定等が模擬訓練室において適切に実施できることを確認した。

5号機サービス建屋の模擬訓練室を使用することで、緊急時対策所への参集を模擬することが可能となり、5号機緊急時対策所が設置されるまで、積極的に活用していく。



左上：模擬訓練室 右下：模擬訓練室での訓練（柏崎刈羽）

原子力安全改革プラン（マネジメント面）の進捗状況

- 原子力安全改革プランに基づき、原子力部門が持つ構造的な問題を助長した、いわゆる“負の連鎖”を断ち切るための6つの対策に加え、2016年度に実施した自己評価の結果、さらなる改善が必要と判断した、ガバナンスの強化・内部コミュニケーションの充実に取り組んでいる。
- ガバナンス強化の取り組みとして、原子力・立地本部では、世界最高水準の安全な組織となるために、職員全員が、安全意識、対話力、技術力の向上などについて共通の理解を持って業務とその改善に取り組むよりどころとなる文書である「マネジメントモデル」を策定した（2017年6月）。2018年度は、このマネジメントモデルに基づいた業務計画を策定し、エクセレンスを目指した活動を進めている。
- また、自社のみならず原子力産業全体の安全性の向上にも貢献するために、既存のWANO(World Association of Nuclear Operators：世界原子力発電事業者協会) や原子力安全推進協会などに加え、事業者、メーカー、既存団体が連携して原子力の自主的安全性向上に取り組む「原子力エネルギー協議会」(Atomic Energy Association: 略称ATENA(アテナ))設立に当たり会員として参画(2018年7月より)。原子力安全を高めることを目的にした社外の取り組みにも積極的に参画して行く。



組織全体のベクトル合わせを強化するための活動

今年度の業務計画に対する職員の理解と関与を強化すべく、業務計画の中でも特に注力すべき重要課題の説明会を実施した（6月8日）。説明会は、TV会議を利用して本社、各発電所および新潟本部合同で開催し、本部長、発電所長をはじめとする各原子力リーダーが、原子力部門を取り巻く事業環境やマネジメントモデルを踏まえた重要課題と、その課題に対する自組織の取り組みを職員に対して直接説明、意見交換を行った。



重要課題説明会（本社）

2015年4月からマネジメントモデルの機能分野ごとにCFAM（Corporate Functional Area Manager：機能分野ごとに世界最高水準を目指す活動の本社側リーダー）とSFAM（Site Functional Area Manager：CFAMに対する発電所側のリーダー）を設置し、海外のエクセレンスの把握、解決すべき課題の抽出、改善策の立案、実施といった活動を行っている。現場の実態を観察して課題を正確に把握するマネジメントオブザベーション（MO）については、2017年度からUSエキスパートの指導を受け技術を習得した管理職が実施してきたが、メンテナンス分野では2018年度からこのMOの技術を管理職から下位職の社員にコーチングすることを開始した。これまでに福島第二と柏崎刈羽で81回のコーチングを実施し、改善の技術が社内の各層に展開しつつある。

また、WANO など第三者レビューで、CFAMを中心とした改善状況などについて、今後の改善に資する貴重な提言を頂いている。今後も自己満足に陥ることのないよう、外部の提言を積極的に取り入れ、CFAMが旗振り役となり更なる技術の向上に取り組んでいく。

安全意識向上のための取り組み



異物管理のセルフアセスメント（柏崎刈羽）



原子力安全監視室から所長への監視結果報告（柏崎刈羽）

各分野の重点課題を集中的に解決するために、セルフアセスメントを実施する仕組みを導入した。エクセレンスとのギャップを特定し、解決するための取り組みとして、社外のレビューからも良い評価を頂いている。柏崎刈羽では、メンテナンス分野における異物管理の重点セルフアセスメントを実施し（5月24、25日）、事例周知や異物管理の視点を取り入れた工事管理などの改善策を実行中。

原子力安全監視室長のクロフツ氏が原子力安全監視最高責任者の常務執行役を退任し、今後はアドバイザーとして原子力安全の支援を継続する。監視室は、クロフツ室長の指導により築き上げた安全への情熱、価値観、方法論を継承し監視業務を継続する。

対話力向上のための取り組み



廃炉情報誌「はいろみち」（第7号、第8号）



VRを活用したご説明

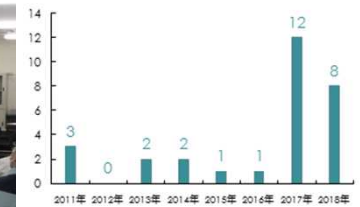
福島第一の廃炉情報誌「はいろみち」は当初は10,000部程度の配布だったが、ご了解を頂いた福島第一の周辺市町村に全戸配布させていただくなど配布先を順次拡大。4月10日に第7号（34,000部）、6月10日に第8号（40,000部）を配布し、「地元目線に立った資料だ」などの声をいただいている。

柏崎刈羽原子力発電所を直接視察できない方々にも発電所の安全対策をわかりやすくお伝えするためのVR(Virtual Reality)ソフトと装置をリニューアル。CGや360度映像、アニメーションなどを取り入れた映像や、発電所の安全対策の全体像の紹介などのコンテンツを追加。利用いただいた方々からは「発電所を実際に見学したかった」や「臨場感が伝わる」など好評をいただいている。

技術力向上のための取り組み



協力企業向けの新規制基準研修（柏崎刈羽）



原子炉主任技術者試験筆記試験合格者数推移

新規制基準に関する研修として、柏崎刈羽と福島第二において「柏崎刈羽6/7号機設置変更許可研修」を実施している。今年度からは、安全対策工事等の法的根拠を理解して頂くために、当社社員だけでなく、40社以上の協力企業の所長や責任者に対象を広げている。

原子力人材育成センターでは、原子炉主任技術者試験の支援として、専門分野についての講義の開催や、希望者による各職場におけるグループ勉強会の編成等のサポートを実施しており、合格に向けた職員の支援活動を強化している。この結果、3月に実施された第60回原子炉主任技術者試験筆記試験では8名が合格した。

KPI実績

- 2018年度のKPIは、安全改革の進捗が反映されるように、新たに関連するPI（5項目）の追加等を実施（2017年度第4四半期進捗報告）するとともに、目標値を2017年度よりも10ポイント上げて監視し、年度末の目標達成を目指す。

安全意識

原子力リーダー： **85**ポイント（目標値：80ポイント）
 原子力部門全体： **73**ポイント（目標値：80ポイント）

対話力

内部： **79**ポイント（目標値：80ポイント）
 外部： **77**ポイント（目標値：80ポイント）

技術力

平常時： **81**ポイント（目標値：110ポイント）
 緊急時： **81**ポイント（目標値：110ポイント）

コミュニケーション活動の報告と改善事項について (8月活動報告)

平成30年9月5日
東京電力ホールディングス株式会社
新潟本社

TEPCO

<h3>改善事項</h3>	<h2>柏崎市・刈羽村で実施している全戸訪問における「再訪問のご希望を伺う」返信ハガキの改善について</h2>
<h3>想定されるご不安・ご懸念(いただいた声)</h3>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 訪問期間を知らされても具体的な訪問日時が分からないし、家にいるとは限らない。こちらの都合にあわせて訪問してほしい ■ 訪問希望日などを、わざわざ電話やメールで連絡するのは手間がかかる
<h3>検討した点工夫した点</h3>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 返信ハガキに「再訪問のご希望日程を確認する項目」を設定し、希望日だけではなく、訪問時間帯も指定できるように改善 ■ 「再訪問を希望しない方」についても、ハガキにてご連絡いただけるようにした ※ご意見については、従前どおり、ハガキの中にご意見記入欄を設けて、お聞かせいただける
<h3>具体的な活動</h3>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 今年度の全戸訪問において、ご不在時にはポスト等に資料と併せて投函

■ 返信ハガキほか配布資料

返信ハガキ【今回】

再訪問のご希望をお聞かせください
いずれかの口に、チェック(☑)をご記入ください。

再訪問を希望する
※再訪問のご希望日程などをご記入ください。

- 希望日： 月 日 ()
- 時間帯： 9～12時 13～16時
 16～19時

再訪問を希望しない

地域の皆さまのご意見をお聞かせください
日頃、地域の皆さまが柏崎刈羽原子力発電所に、対して、お感じになられていること、ご意見や、ご要望をお聞かせください。



返信ハガキ【昨年】

今後の発電所運営の参考とさせていただきます、皆さまのご意見をお聞かせください

- ◆安全対策について
 - 十分と感じている
 - 足りないと感じている
 - 知らない
- ◆発電所視察について
 - 視察したことがある
 - 視察したいと思っている
 - 関心がない
- ◆定期的な「ご訪問」について
 - おこなった方がよい
 - おこなわない方がよい
 - どちらでもよい
- ◆原子力発電で不安に思うこと、知りたいことなどがありましたらお聞かせください

◆ご意見・ご要望をお聞かせください

ご協力ありがとうございました

※ご挨拶状ほかの資料を同封し配布

色んな発電方法の組み合わせの重要性について

TEPCO 東京電力通信 第6号 2019年7月発行

ご挨拶状

送付先：〒952-8501 新潟県柏崎市刈羽町刈羽2-1-1 柏崎刈羽原子力発電所

福島第一原子力発電所の汚染水について

私が、お応えします。



福島第一原子力発電所推進カンパニー
福島第一原子力発電所 水処理設備部

小林 敬

<当社HPより抜粋>

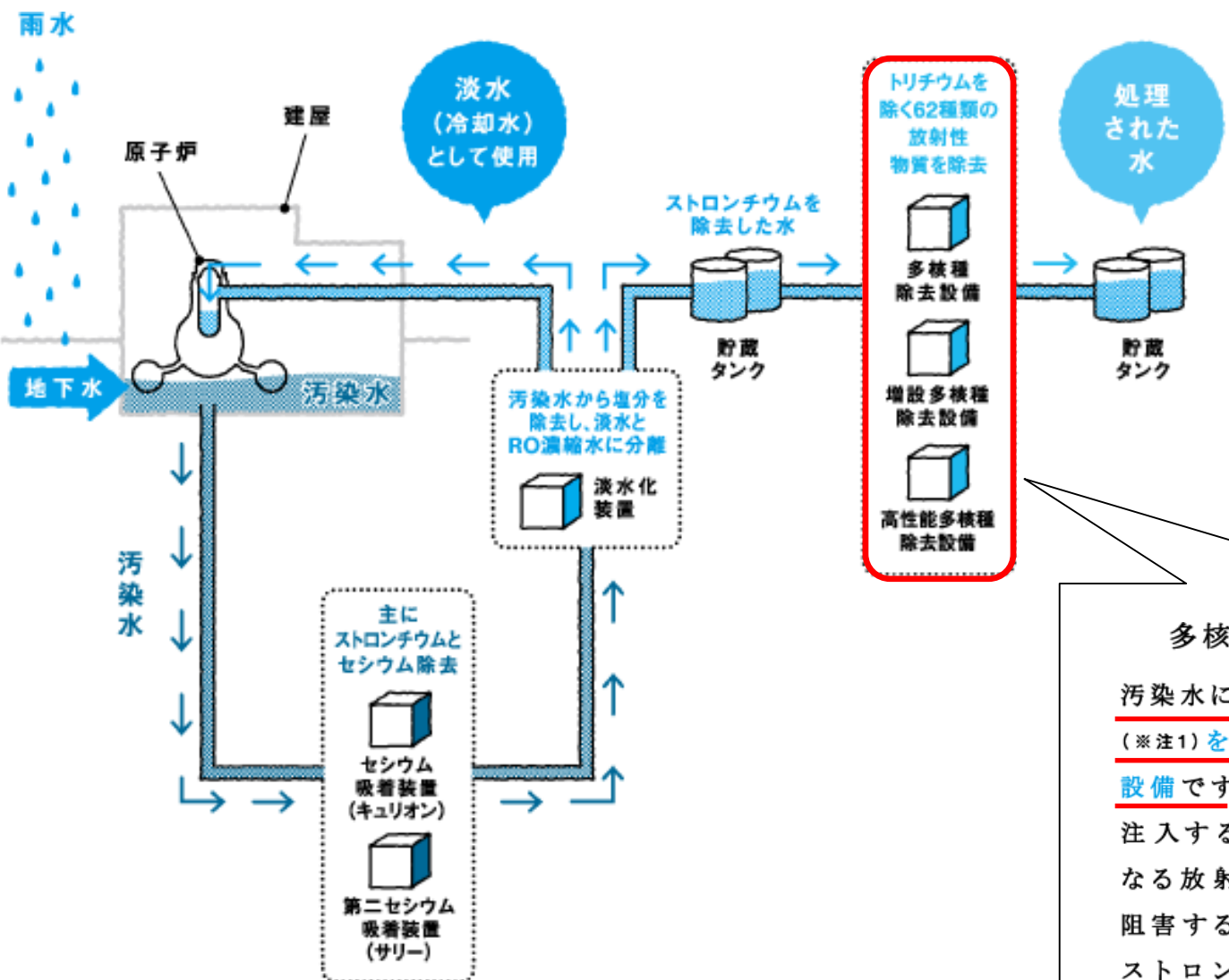
<http://www.tepco.co.jp/decommission/visual/answer/waterprocessing/index-j.html>

廃炉の「今」と「これから」 汚染水の浄化

1. セシウム吸着装置(キュリオン)
2. 第二セシウム吸着装置(サリー)
3. モバイル型ストロンチウム除去装置
4. RO濃縮水処理設備
5. 多核種除去設備
6. 増設多核種除去設備
7. 高性能多核種除去設備

Q. 溜まっている汚染水はどうするの？

A. 次のような7つのシステムを使い、放射性物質を取り除いて万が一汚染水が漏れた時の土壌や海洋への影響を減らすとともに、作業員の被ばくを抑えるため敷地境界線量の低減を図っていきます。(実効線量：1mSv/年未満)



淡水
(冷却水)
として使用

処理
された
水

トリチウムを
除く62種類の
放射性
物質を除去

多核種
除去設備

増設多核種
除去設備

高性能多核種
除去設備

主に
ストロンチウムと
セシウム除去

セシウム
吸着装置
(キュリオン)

第二セシウム
吸着装置
(サリー)

※注1:トリチウムとは?
「トリチウム水は水と同じ性質を持っており、自然界にも存
します。ベータ線のエネルギーも非常に弱いので、基本的に外部
ばくによる影響はほとんどないと考えてかまいません。体
に入った場合の内部被ばくについても直接細胞を破壊するよう
力はありません。」(九州大学大学院 出光一哉教授)

多核種除去設備 (ALPS)

汚染水に含まれる放射性物質について、トリチウム
(※注1)を除く62種類を十分低い濃度に除去できる
設備です。基本的なしくみは、前処理として薬液を
注入することにより、汚染水中における主要と
なる放射性核種であるストロンチウムの吸着を
阻害するカルシウム、マグネシウムを沈殿させて
ストロンチウムの荒取りをします。次に、除去
する放射性物質に応じた吸着材で残りの放射性
物質を取り除きます。新聞報道などでは、
「Advanced Liquid Processing System」
を略して「ALPS」と表記されています。

4 汚染水対策 [TOPICS]

方針1

汚染源を取り除く

タンクの処理済水について

現在、タンクに貯蔵している多核種除去設備等処理水は、汚染水に含まれる放射性物質（トリチウムを除く）の大部分について、十分低い濃度になるまで取り除いた状態となっています。

例えば、セシウム137の場合、建屋滞留水が多核種除去設備出口までの処理過程において、放射能濃度を約1億分の1に低減しています。

▶ 多核種除去設備の運転について

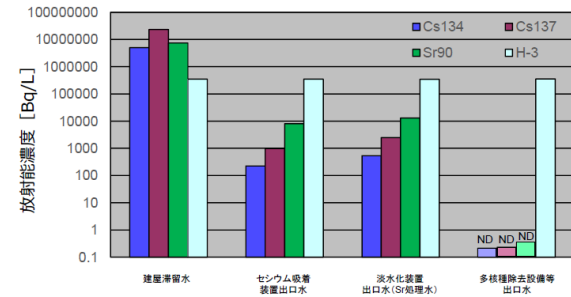
多核種除去設備が汚染水処理設備の処理済水に含まれる放射性核種（トリチウムを除く）を「告示濃度限度※1」を下回る濃度まで低減できる性能を有していることは、これまでの試験で確認しています。

現在、多核種除去設備については、汚染水貯留時のリスクや線量を早期に低減するため、敷地境界における実効線量1mSv/年※2に影響を与えない範囲で、運転を実施しています。

※1：『東京電力株式会社福島第一原子力原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関し必要な事項を定める告示』に定める周辺監視区域外の水中の濃度限度

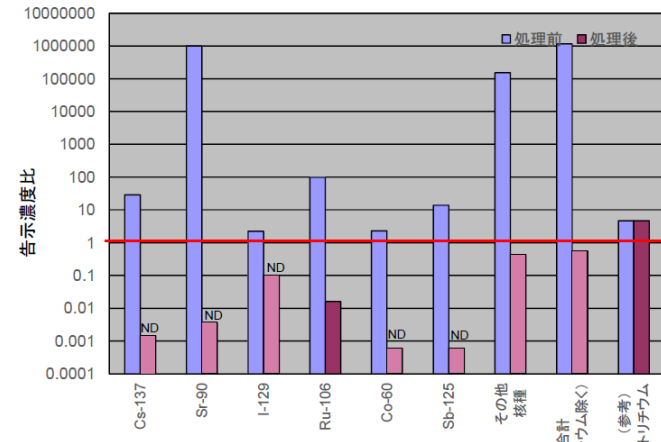
※2：『特定原子力施設への指定に際し東京電力株式会社福島第一原子力発電所に対して求める措置を講ずべき事項について』において、施設内に保管されている発災以降発生した瓦礫や汚染水等による敷地境界における実効線量（施設全体からの放射性物質の追加的放出を含む実効線量の評価値）を1mSv/年未満とすることが求められています

■ 汚染水処理の効果



汚染水処理過程における主な核種の放射能濃度

【補足事項】
 ・建屋滞留水：HTI建屋滞留水濃度。
 ・但し、H-3はセシウム吸着装置出口水濃度。
 ・セシウム吸着装置出口水：淡水化装置入口水濃度。
 ・採取日：2016.3.8
 （セシウム吸着装置出口水のSr90：2016.3.5）
 （多核種除去設備等出口水：2016.3.21）
 ・多核種除去設備等出口水：増設多核種除去設備A系濃度。
 ・検出限界値以下（ND）の場合は、検出限界値を示す。



【補足事項】・採取日：2014.9.20～28
 （トリチウムは淡水化装置出口水（2014.10.7）の分析結果を使用。）
 ・検出限界値以下（ND）の場合は、検出限界値を使用。

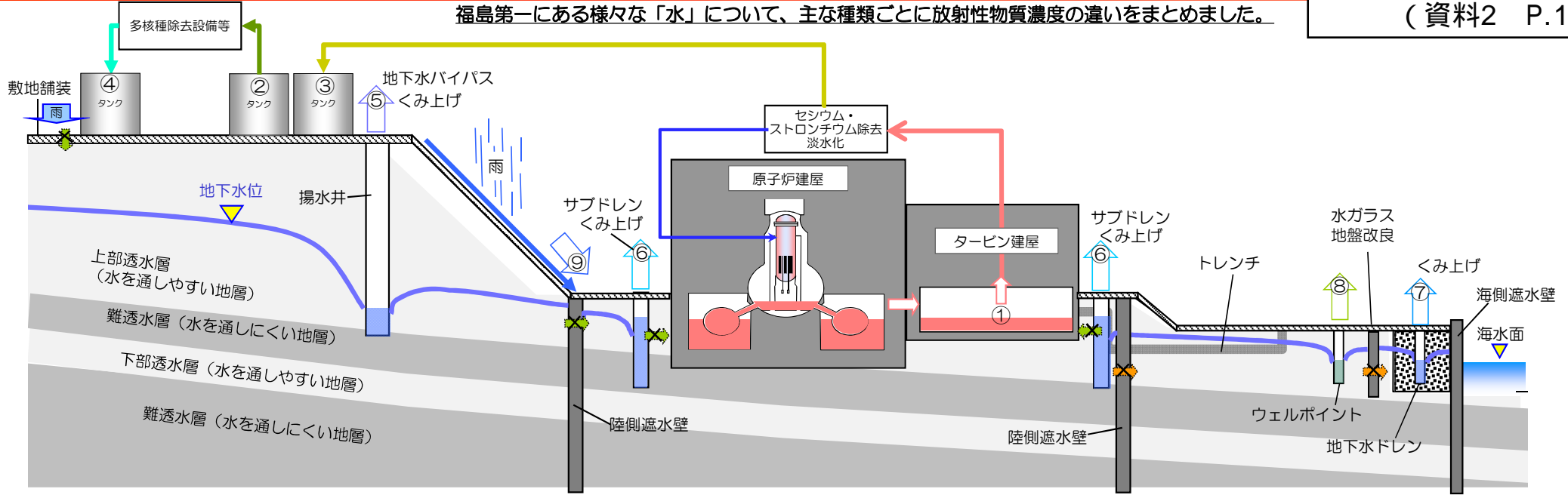
多核種除去設備等で処理した水の性状※2
(増設多核種除去設備A系)

※2：装置運用開始時の性能。運用に伴い処理水の濃度は一定程度の範囲で変動する。

(参考) 地下水・雨水・建屋滞留水等の汚染水・処理水などの水質の違い

2018.5.22 (福島県)
 廃炉安全確保県民会議
 (資料2 P.19)

福島第一にある様々な「水」について、主な種類ごとに放射性物質濃度の違いをまとめました。



福島第一の主な水の種類		濃度のイメージ (濃さの程度) バケル/リットル				どのような水なのか	
		セシウム134	セシウム137	全ベータ線核種	トリチウム		
	①建屋滞留水 2017年3月 1号T/B除去完了	数10万～ 数100万	数100万～ 数1,000万	数100万～ 数1,000万	～数100万	燃料によって汚染された冷却水と、建屋に流入した地下水が混じり合った水	
タンク	②濃縮塩水 2015年5月27日 処理完了	～数万	～数万	～数億	～数100万	建屋滞留水からセシウム除去装置によってセシウムを除去した水(津波・海水注入による塩分を含む)	
	③ストロンチウム処理水等	～数1,000	～数1,000	～数100万	～数100万	濃縮塩水からストロンチウム除去装置によりストロンチウムを除去した水	
	④多核種除去設備(ALPS)等処理水(代表)	～数10	～数10	～数100	～数100万	濃縮塩水やストロンチウム処理水から多核種除去設備によりトリチウムを除く殆どの放射性物質を除去した水	
地下水	⑤地下水パイパス	0.01以下	0.01以下	1以下	数100	建屋に流入する地下水を減らすため、敷地の山側からくみ上げた地下水	
	⑥サブドレン	処理前	ND～数100	ND～数1,000	ND～数1,000	建屋に流入する地下水を減らすため、建屋近傍からくみ上げた地下水(「ND」は、検出限界未満を示す。)	
		処理後	ND	ND	ND		1,500未満を確認
	⑦地下水ドレン	処理前	ND～数10	ND～数100	数10～数1,000	数100～数1,000	海側遮水壁によって堰き止められた地下水を海側遮水壁の陸側からくみ上げた水(「ND」は、検出限界未満を示す。)
		処理後	ND	ND	ND	1,500未満を確認	
	⑧ウェルポイント水	～数100	～数1,000	～数100万	～数100万	発災時に流出した汚染水の影響により現在も汚染レベルの高い地下水(流出防止対策を講じポンプにより建屋に回収中)	
雨水	⑨排水路水(K排水路)	～数100	～数100	～数1,000	～数100	敷地内に降った雨水やしみ出す地下水を排水するために設けられた排水路を流れている水	
(参考) 告示濃度限度		60	90	30 ストロンチウム90	6万	(意味合い) 核種ごとに告示濃度の水を毎日約2リットル飲み続けた場合、年間被ばく量が約1ミリシーベルトとなる	

委員ご質問への回答

<高桑委員>

Q1. 6号機人工岩盤（マンメイドロック）について

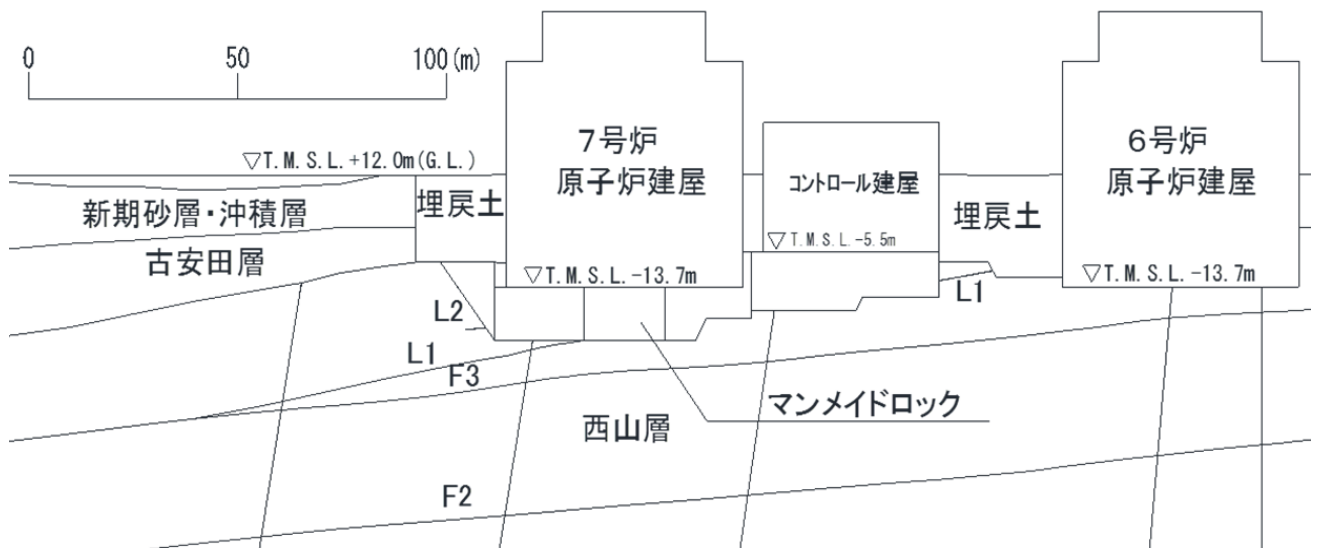
6月の定例会で、6、7号機建屋直下に設置されている人工岩盤について質問しましたが7月の定例会では、7号機についてのみの回答でした。

6号機について8月の定例会で回答いただくようお願いしましたが、質問内容に対し不十分な回答しかいただけませんでした。改めて6号機人工岩盤について質問します。

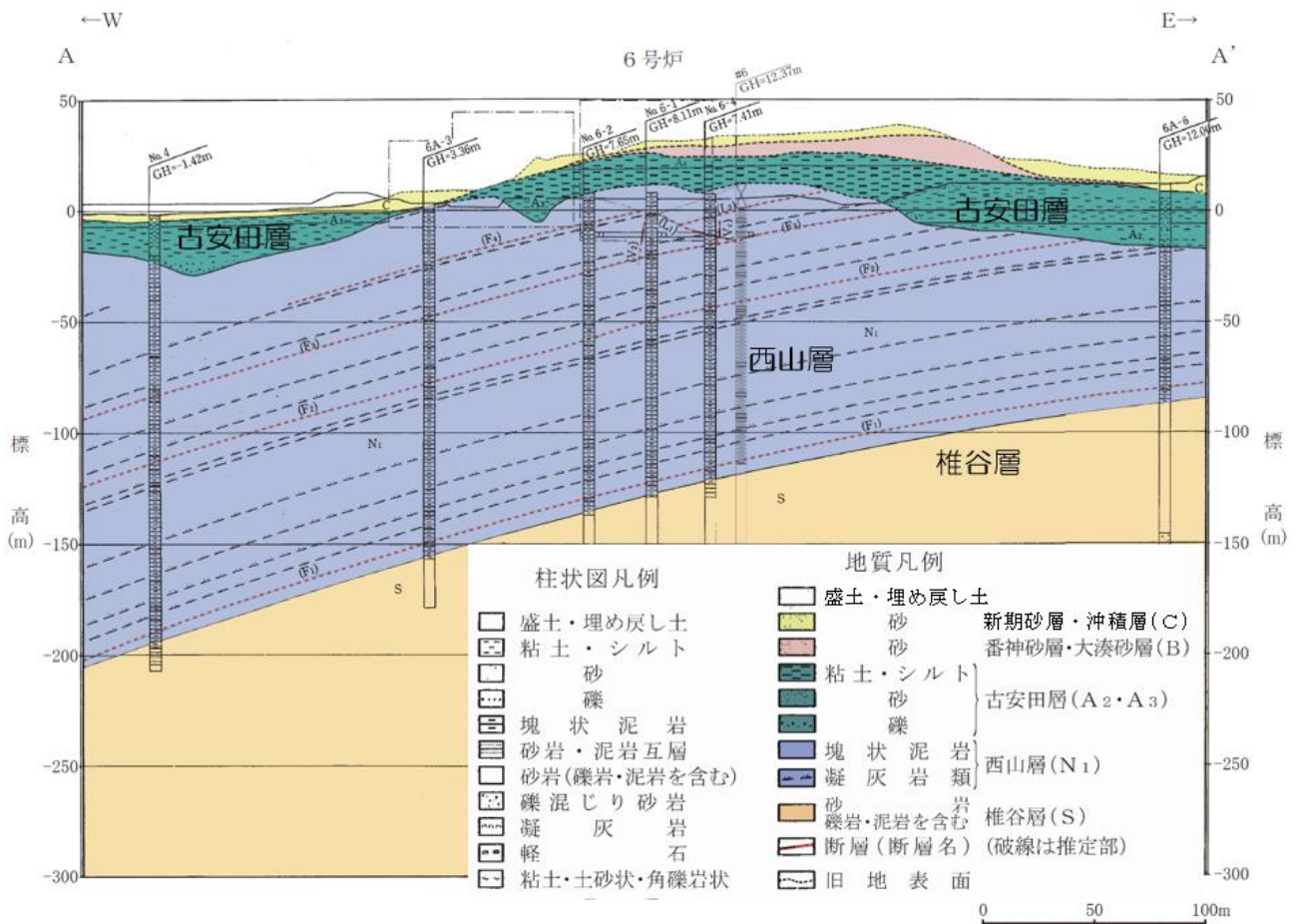
① 7号機では、原子炉建屋・コントロール建屋全体が人工岩盤で支えられていました。6号機について8月定例会で示された平面図・断面図では、人工岩盤が建屋全体でないことしかわかりません。7号機で示していただいた断面図（7月定例会の）と同じ書き方の断面図と地質断面図を示してください。

A.

- 6号機の下は、基礎岩盤の状況を把握する調査坑とV2断層の調査坑の掘削跡をマンメイドロックで置き換えた状態になっています。
- 7月の定例会で示した断面図は、基礎地盤安定性検討におけるモデルを示したもので、7号機の建屋周りのマンメイドロックの置き換え状態がわかりやすいと考え説明に用いました。
- 6号機においては、①7号機と比較してマンメイドロックで置き換えた範囲が小さいこと
②マンメイドロックは西山層と同様かそれ以上の変形特性や強度特性を有していることから、解析モデル上は西山層（と同様）としております。
- なお、これまでの検討において、マンメイドロックの有無が評価に影響しないことを確認しています。



解析断面図



地質断面図 (6号炉東西)

② 建屋全体ではなく部分的人工岩盤にした理由は何ですか。

A.

- 原子炉建屋を設置する前には、建屋の計画位置に試掘坑というトンネルを掘って断層や地盤性状を確認します。原子炉建屋を設置するにあたっては、掘削された試掘坑の部分を埋める必要があるため、基礎岩盤の西山層と同様の物性になるよう調整した人工岩盤で当該部分を埋め戻しています。また、断層に囲まれた土塊など不安定になる可能性のある部分についても掘削除去し、同様に人工岩盤で置き換えています。
- 西山層は原子炉建屋を支持する能力として十分な性能を持っていることから、西山層と人工岩盤で埋め戻した部分あわせて平坦な基礎面を形成させています。

③ 人工岩盤の厚さについて、厚いところで5.5mとの回答でしたが、何m～5.5mなのですか。

A.

- 次の④のご質問の回答として、平成21年10月7日に、中越沖地震時の6号機の建屋の地震時の揺れについて検討し、地域の会定例会にてご説明した資料を添付しています(P.17～19)。
- この資料の2頁に、6号機下のマンメイドロックの状態をご覧いただける断面図を示しております。マンメイドロックで置き換えた範囲は、断面ごとに変化しており、厚さは0m～約5.5mです。

④ 中越沖地震の際、6号機は他の号機に比べ上下方向の揺れが最も大きく、スロッシングにより使用済み燃料プールから放射性物質を含む水が溢れ、海へ放出され、建屋天井クレーン走行伝導用継手部が破損しました。部分的な人口岩盤の場合、地震の揺れ等で不都合が起きないのですか。

A.

○ 中越沖地震後に、6号機の建屋の揺れに及ぼすマンメイドロックの影響について検討した資料を添付します (P. 17~19)。マンメイドロックに置き換えた範囲を3段階 (大きい~小さい) に変化させて揺れの様子を比較しましたが、その影響はわずかであることが分かります。

Q2. サブドレン設備について

地下水くみ上げ量は福島第一原発の4倍程と聞いています。また、中越沖地震後に地下水くみ上げ量が急増したとも聞いています。

- ① 現在の地下水くみ上げ量は一日当たりどれくらいですか。中越沖地震以前の地下水くみ上げ量との違いはありますか。

A.

- サブドレンのくみ上げ量は以下のとおりとなっています。
- 平成23年度から平成27年度のくみ上げ量は、約2,600~3,300m³/日です。
- また、中越沖地震前の平成18年度のくみ上げ量は、約4,000m³/日であり、年度毎に変動はあるものの、大きな違いはないものと考えています。
- なお、新潟県中越沖地震の発生した平成19年度は5,400m³/日と地震前よりもくみ上げ量が増えました。これは、中越沖地震と関連があると考えています。しかし、平成20年度以降は地震前の状態に戻っており、安全上問題となるものではないと考えております。

サブドレンのくみ上げ水量（年度毎、m³/日）

H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27
3,978	5,365	4,210	3,374	3,319	3,186	3,297	3,110	2,739	2,607

② 大湊側のサブドレン設備の設置場所は何か所でどこですか。

A.

○ 大湊側のサブドレン設備の設置場所は、原子炉建屋、タービン建屋、コントロール建屋、廃棄物処理建屋の周囲を囲う形で、建屋の四隅に集水ピットを配置しています。6/7号機各建屋のサブドレン設備の設置箇所数は、以下のとおりです。

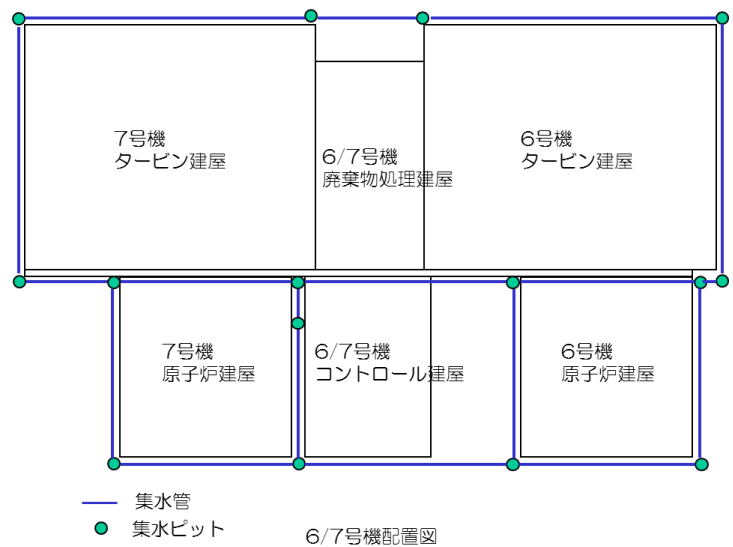
集水ピット 合計 15 カ所

7号機原子炉建屋 : 5カ所

7号機タービン建屋 : 3カ所

6号機原子炉建屋 : 4カ所

6号機タービン建屋 : 3カ所



③ サブドレン設備の耐震性はどのように検討されているのですか。地震による液状化の影響についてはどうですか。

A.

○ サブドレン設備は、一般建築物と同等の耐震性を有する設計となっております。

○ サブドレン設備周辺では、サブドレンによって地下水位を岩盤まで下げているため、地下水で飽和された状態（砂層中の空隙が水で満たされた状態）ではないため、地震による液状化が生じにくい状態となっており、液状化の影響を考慮する必要はないと考えています。

④ 故障等でサブドレン設備が機能しなくなった場合、どのように対応するのですか。

A.

- サブドレン設備は、各排水ピット間を集水管で連結しているため、故障等が発生した場合でも他の集水ピットで排水が可能です。
- なお、壊れた場合は、排水に支障がなくても、できるだけ速やかに修理して復旧することとしています。

<宮崎委員>

Q 1. 中越地震の余震で7号機のタービンが自動停止したことについて

3月7日、第177回地域の会で、2004年11月4日、中越地震の余震で7号機のタービンが自動停止したことについて質問をしました。回答は私の理解の浅いことを気づかせてもらいました。また質問します。

(1) 回答に「タービン軸は、軸毎に2つの軸受けで支えられている」とありました。タービンごとに軸があるということを知りました。高圧タービン1、低圧タービン3、発電機1が一直線に並んで軸を絶対水平にしているわけですが、これらに乗せる台はどのようになっていますか。

- ① 形状 ② 材質（相当重い物を支える、振動に耐える材質とは）
- ③ 寸法 ④ 交換はあるか

A.

① 形状

- タービン・発電機は専用の基礎の上に設置されています。タービン・発電機の基礎は、タービン建屋と構造的に一体である床面より立ち上げた柱や梁によって構成されており、床面以外はタービン建屋と分離した構造物です。
- また、ロータ（回転軸）を支える軸受はタービン（高圧・低圧×3基）と発電機の各ロータ両端に設置され、タービン・発電機と同様にタービン・発電機の基礎の上に据え付けられています。

② 材質（相当重い物を支える、振動に耐える材質とは）

- タービン・発電機の基礎は、鉄筋コンクリート造りで、重量は16,500tであり、それを支持する床面も厚さ2.8mの鉄筋コンクリート造りです。
- また、軸受の主な材質は炭素鋼になります。

③ 寸法

- タービン・発電機の基礎は、高さ 25.5m、長さ約 69.7m、幅約 16.3m の大きさを、これを支持する床面は、厚さが 2.8m あり、2.0m~2.8m のタービン建屋とは構造的に一体です。
- また、軸受の寸法は、内輪内径 762mm、外輪外形 1,651mm です。

④ 交換はあるか

- 軸受を交換した実績はありません。

(2) 建屋がわずかに傾いても、タービン軸の水平を調整していると思いますが、重くていくつもあるタービンを、どうやって水平に調整するのですか。

- ① 各タービン、発電機の各重量、寸法
- ② 各タービン、発電機の総重量
- ③ 各重量軸受けは台に固定されていると思いますが、水平調整はどこでするのですか。
- ④ 1つは水平でも、次のタービンと高さが違うとか、複数の軸を一つの軸にするには大変だと思います。微妙な調整はどのようにしていますか。
- ⑤ 建屋の変動はいつ起こるかわかりません。いつ起こってもいいように調整していると思いますが、調整は自動化され常時対応できる仕組みですか。

A.

① 各タービン、発電機の各重量、寸法

- 高圧タービンロータ 全長：約 12.22m 重量：約 77t
- 低圧タービン (C) ロータ 全長：約 12.26m 重量：約 207t
- 発電機ロータ 全長：約 17.24m 重量：約 207t

② 各タービン、発電機の総重量

○ タービン・発電機の基礎に積載される機器重量は 4,150t

③ 各重量軸受けは台に固定されていると思いますが、水平調整はどこでするのですか。

○ タービン・発電機の分解点検では、組立時のセンターリング調整で隣り合うロータ端部の継ぎ手が規定値内 (5/100mm 以内) になるよう軸受位置をシム (※) の厚さで調整しています。

※軸受位置を調整するために差し込むステンレス製の薄板

④ 1つは水平でも、次のタービンと高さが違うとか、複数の軸を一つの軸にするには大変だと思います。微妙な調整はどのようにしていますか。

○ 軸受と全く同じ数値でロータ継ぎ手は変化しないことから、継ぎ手位置の変化を想定したうえで、軸受位置の調整を実施しています。

⑤ 建屋の変動はいつ起こるかわかりません。いつ起こってもいいように調整していると思いますが、調整は自動化され常時対応できる仕組みですか。

○ タービン・発電機の軸受は、内輪と外輪で構成されています。内輪・外輪は球面で接しており、振動等ロータの動きに追従する自動調心機能があります。

(3) 7号機の自動停止は「タービンスラスト軸受摩耗トリップ信号」が発生したからだ。軸方向の軸受けの摩耗が起きたので止まった。この説明で、軸が地震により軸方向(水平方向)に強く動いたと理解してよいでしょうか。建屋が軸方向に傾斜したと考えてよいですか。

A.

- タービン・発電機ロータは、軸方向の移動量をスラスト軸受近傍に設置されているセンサーで計測・監視しています。7号機の「タービンスラスト軸受摩耗トリップ信号」は、地震動によりロータが許容値以上に移動したため発生したものと推定しています。
- なお、当時は地震計等がついていなかったことから地震時の傾斜等は把握できておりませんが、長期的な建物の傾斜については、水準測量にて問題ないことを確認しています。

(4) 「問題となるような地盤沈下はない」と回答をもらいましたが、中越沖地震の時、各号機建屋が不均等に沈んだと報告をもらっています。原子炉建屋とタービン建屋が異なる方向に傾いた→の図も貰いました。東電はその後も「知見拡充4項目」を上げ、その1つに「建屋の変動に関する検討」として継続観測をしていると思います。

- ① 観測結果を各号機建屋ごと、四隅の変動をすべて教えてください。
- ② 2015年～2018年までの建屋ごとに傾きを示す→の図を公開してください。

A.

- 建屋変動の観測結果の資料につきまして、随時、当社ホームページで公開しております。

<http://www.tepco.co.jp/kk-np/safety/earthquake/building/index-j.html>

- ① 各号機建屋ごとの四隅の変動、および ② 2015年～2017年(第15回～第20回)の建屋ごとに傾きを示す→の図については、添付の資料のとおりとなります(P.20～25)。

Q2. 大物搬入口の地下地盤について

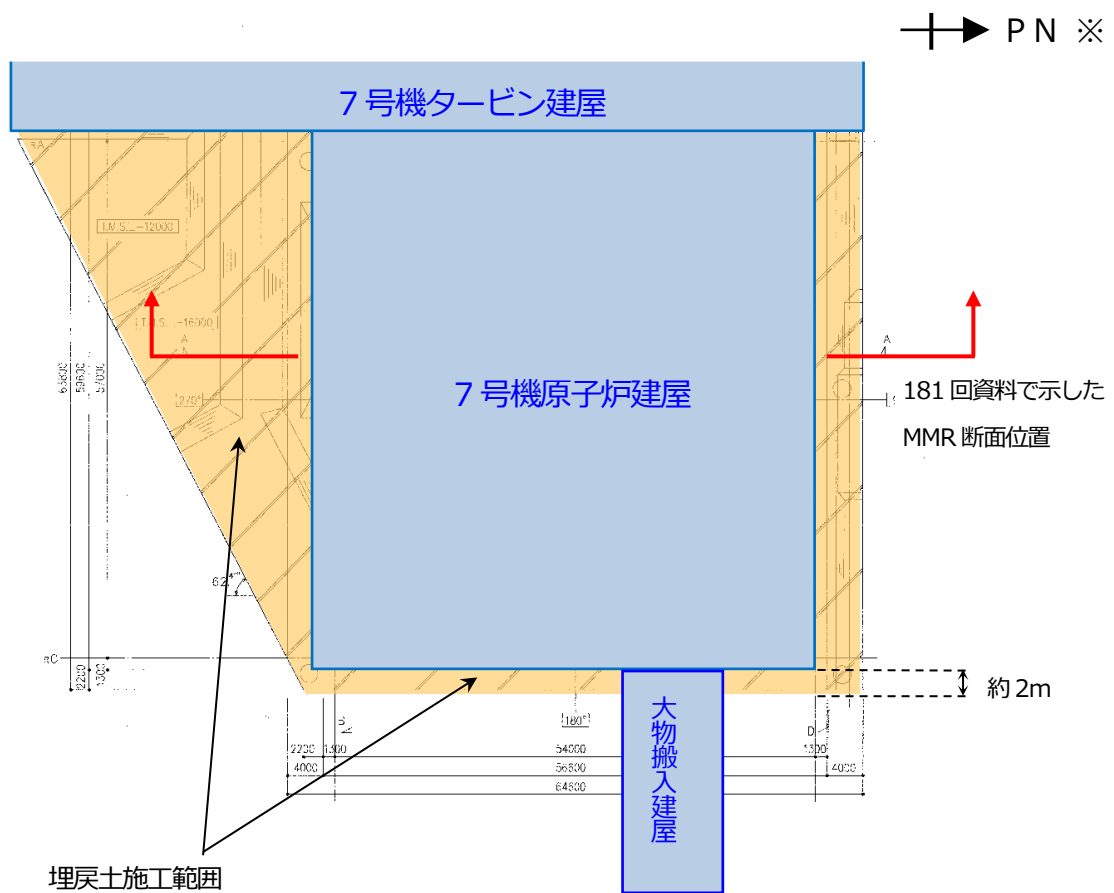
8月1日、第182回で回答してもらいました。Q3. 大物搬入口の地下地盤についてお聞きします。大物搬入口の地下地盤概要図では、液状化層は砂層、非液状化層は古安田層と西山層と説明してもらいました。しかし、第181回マンメイドロック断面図によりますと建屋周辺は「埋立土」で、断面図の縮尺をもとに「埋立土」の範囲を見ると建屋から21m、地下も深さ21m西山層に達するまで埋められています。砂層や古安田層はありません。7号炉建屋周囲に同じように、「埋立土」で埋められていると考えられます。第142回審査会合資料「液状化のおそれがある基礎構造物の平面図」から大物搬入建屋の長さ26m×幅6.5mと推定しました。とすると大物搬入建屋のほとんどが「埋立土」の上に建っていることになります。砂層、古安田層、西山層はほんの一部です。中越沖地震の後、被災状態を視察してもらいましたが、建屋周辺が液状化で沈下しているところが沢山ありました。大物搬入建屋が沈まなかったのは「場所打ちコンクリート杭」のおかげだとよくわかりました。この度、液状化対策として高耐震化杭と地盤の硬化工事の必要性がわかりました。

(1) 正しい「埋立土」の範囲を教えてください。

A.

○ 7号機原子炉建屋周囲における「埋立土」により施工された範囲を次頁図に示します。

大物搬入建屋は（7号機）原子炉建屋東側に位置しており、第181回定例会にてお示した図は大物搬入建屋を含まない位置の断面図となっております。大物搬入建屋位置での埋立土施工範囲は原子炉建屋外壁面より約2mの範囲に限定され、大物搬入建屋は、ほぼ現地盤、すなわち、砂層、古安田層、西山層上部に杭基礎を介して設置しております。



※ プラント設計上の北の方向

図 原子炉建屋周囲埋戻土施工範囲

(第181回資料に加筆)

(2) 「埋立土」は液状化層にあたると思いますが、耐震化対策はどのように行いますか。

A.

○ 大物搬入建屋下部については、回答1および、第182回定例会でお示した通り、液状化層に対しては地盤改良を行ったうえで杭基礎にて大物搬入建屋を支持する計画です。

(3) 大物搬入口建屋を建て替え、堅固な建屋にするといいますが、重量を教えてください。

「場所打ちコンクリート杭」の大きさ（直径、長さ）、また強度を教えてください。

A.

○ 既設の大物搬入建屋の概要重量、場所打ちコンクリート杭の大きさ及び強度は、以下のとおりです。

<大物搬入建屋>

上部重量：約 2,000t

<場所打ちコンクリート杭>

断面：3,800×1,000mm（長円形断面）

長さ：約 30m

本数：8本

コンクリート強度：設計基準強度 300kg/cm²

(4) 強度を聞くのは、防潮壁を支える杭は、地下が液状化した場合、津波に耐えられないと聞きました。「防潮壁の杭」の直径が1.2m、長さ20~50m、1本に25t(?)の圧がかかっても耐えられなかった。「防潮壁の杭」と比較して教えてください。

A.

- 「防潮壁」とご質問にありますが、これまでご説明してきた1~4号機側の「防潮堤」との関係についてのご質問と受けとめ回答します。
- 防潮堤の杭は、鋼管杭で直径1.2m、厚さ25mmのものです。
防潮堤の鋼管杭は、勢いをもって来襲する津波の波力に耐える構造を基本として、更に基準地震動 S_s に対して変位は生じるものの、壊れない設計としてきました。しかし、液状化の発生を安全側に考慮すると、もともと設計で考えていたものよりも増大する側方土圧に対して杭と防潮堤本体との接続境界など力が集中する部位で局部座屈する評価になったものです。
- 一方、大物搬入口は、防潮堤のような津波の波力に対して設計してきたものではなく、その杭に対して期待する性能は、不等沈下の防止及び地震時において建物を支持するためのものでした。今回は新規制基準に従って定めた S_s に対して上部の建物部分も併せて機能維持できるような地盤の対策、杭の強化、建物の強化を行うもので、その詳細は現在検討中です。
- 鋼管杭と場所打ちコンクリート杭との比較については、そもそも設計で考慮する外力が異なることや、杭に期待する性能がことなることからうまい比較ができませんが、杭基礎は、それぞれの構造物に対して必要な性能を発揮できるように設計することとなります。

(5) 大物搬入口建屋が管理区域となっていることを知りました。核燃料等の出入りに使われると思いますが、どうして放射能汚染する「管理区域」になるのですか。

A.

- 管理区域とは、「放射線による無用な被ばくの防止」と「放射性物質による汚染の拡大防止」を図る為に管理を必要とする区域です。
- 管理区域は、「汚染のおそれのない管理区域」と「汚染のおそれのある管理区域」の2区分に分けて設定をしており、管理区域に設定されているエリア全てが放射性物質によって汚染している区域ではありません。
- 当該大物搬入建屋は、燃料の搬入・搬出の他、管理区域内設備機器や管理区域作業にて使用した汚染の可能性のある資機材についても出入りするエリアであることから「汚染のおそれのある管理区域」として管理しています。
- なお、当該大物搬入建屋への放射性物質による汚染は、これまで発生していません。

以 上

地域の会ご説明資料

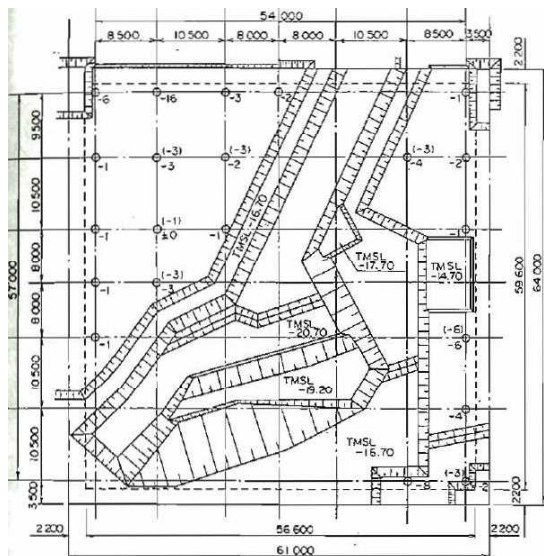
6号機ロッキングと人工岩盤との 関係について

平成21年10月7日

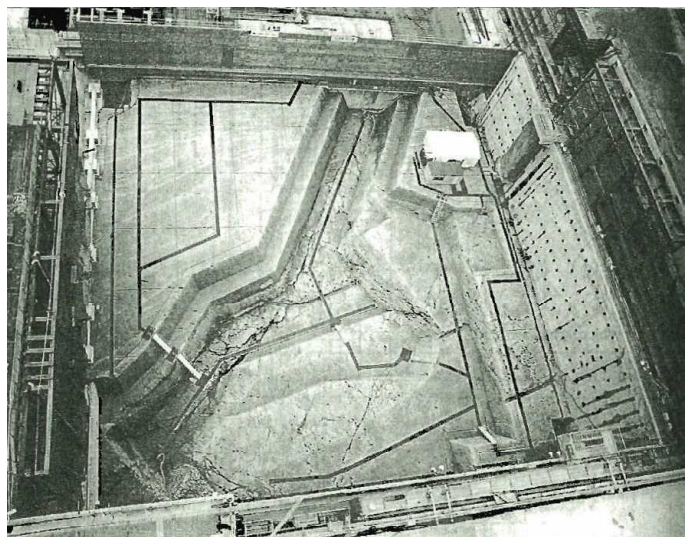


6号機原子炉建屋 基礎直下人工岩盤の影響検討

■ 6号機原子炉建屋 基礎掘削状況



基礎掘削平面図

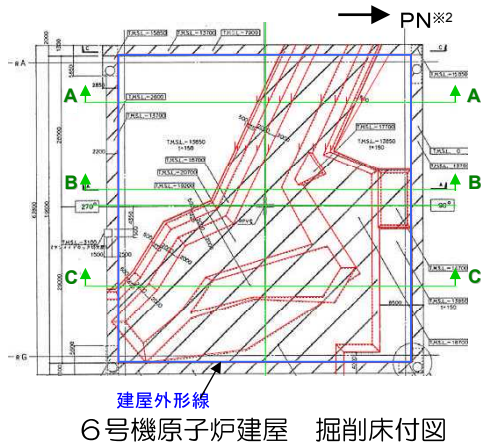


竣工写真

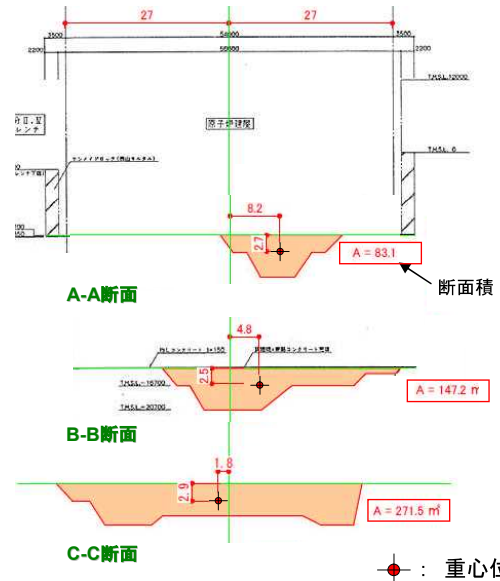
6号機原子炉建屋 基礎直下人工岩盤の影響検討

■検討条件

- 6号機原子炉建屋の基礎直下に打設された人工岩盤（コンクリート）が、建屋応答に及ぼす影響を擬似3次元有限要素法解析※1（NS方向）により検討する。検討に際して3種類の断面を仮定する。



※1 建物周辺の地盤を有限要素法でモデル化し、3次元性を擬似的に考慮するために要素の面外方向に粘性ダンパを設けた一体解析モデルによる地震応答解析
 ※2 プラント設計上の北の方位

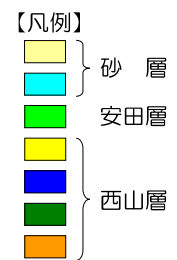
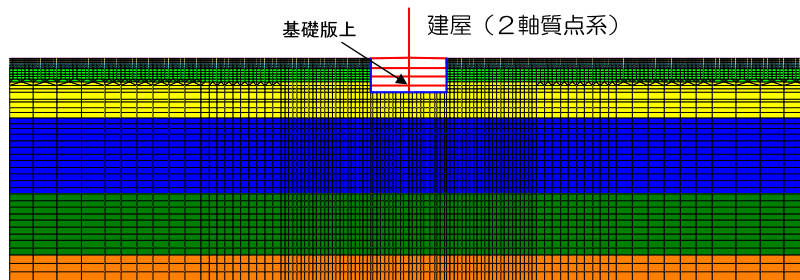


6号機原子炉建屋の基礎地盤においては、調査時の試掘抗跡などの埋め戻しに部分的に人工岩盤を用いている

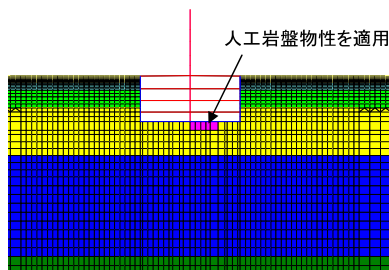
6号機原子炉建屋 基礎直下人工岩盤の影響検討

■擬似3次元有限要素法解析モデル（NS方向）

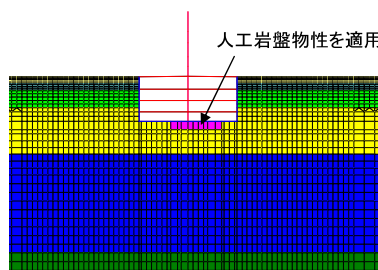
建屋モデル諸元：中越沖地震シミュレーション解析モデルと同様
 地盤モデル諸元：中越沖地震シミュレーション解析モデルと同様



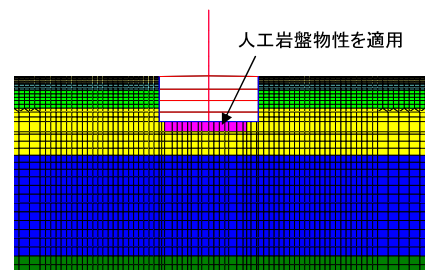
解析モデル（全体，人工岩盤なし） 底面：粘性境界



解析モデル（ケース1：A-A断面）



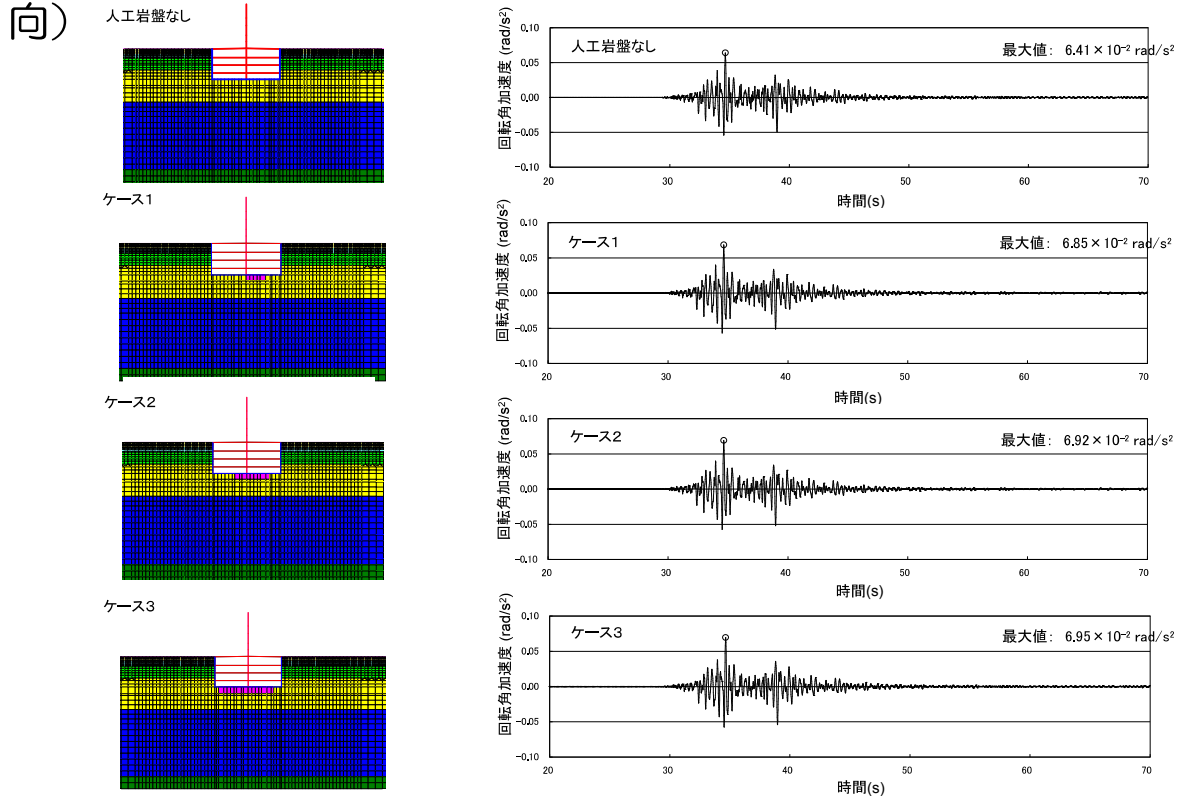
解析モデル（ケース2：B-B断面）



解析モデル（ケース3：C-C断面）

6号機原子炉建屋 基礎直下人工岩盤の影響検討

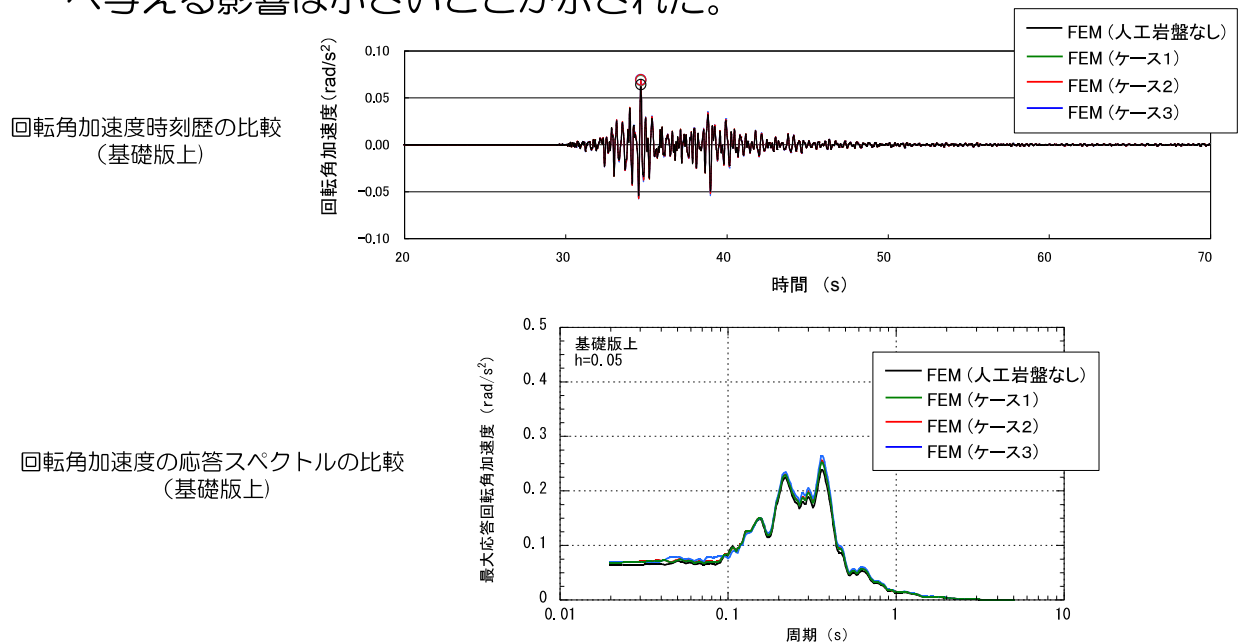
■中越沖地震時の基礎版上ロッキング動（回転角加速度、NS方向）



6号機原子炉建屋 基礎直下人工岩盤の影響検討

■基礎版上のロッキング応答比較

- 各ケースの基礎版の回転角加速度の時刻歴および応答スペクトルの比較より、基礎直下の人工岩盤の有無およびその位置が、建屋応答へ与える影響は小さいことが示された。



建屋レベル変動図 (②地震前→⑰地震後15回目、1-4号機側)



(1-4号機配置図)

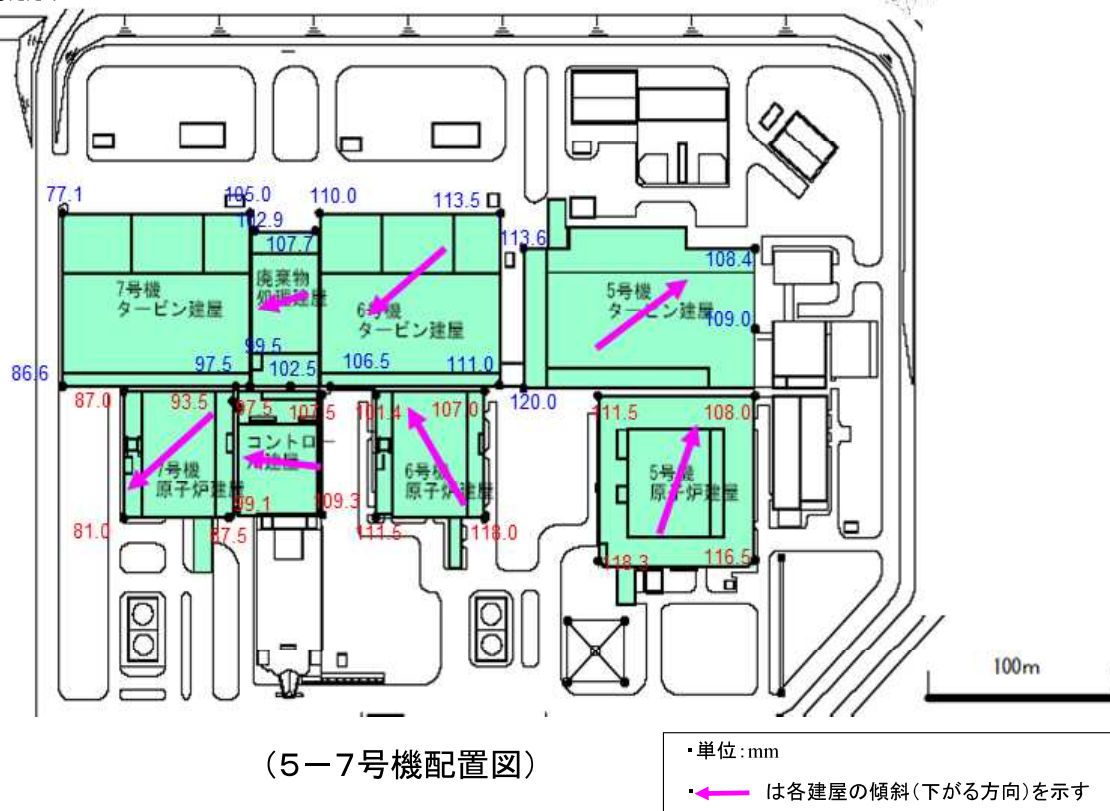
・建屋レベル変動図は、地震前水準測量(2006年5月に実施)に対する地震後水準測量第15回(2015年6月に実施)の差分

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved. 秘密情報 目的外使用・複製・開示禁止 東京電力ホールディングス株式会社

TEPCO

建屋レベル変動図 (②地震前→⑰地震後15回目、5-7号機側)

※測定点4点のうち1点は移設したため
下がる方向の算出結果なし。



(5-7号機配置図)

・建屋レベル変動図は、地震前水準測量(2006年5月に実施)に対する地震後水準測量第15回(2015年6月に実施)の差分

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved. 秘密情報 目的外使用・複製・開示禁止 東京電力ホールディングス株式会社

TEPCO

建屋レベル変動図 (②地震前→⑱地震後16回目、1-4号機側)



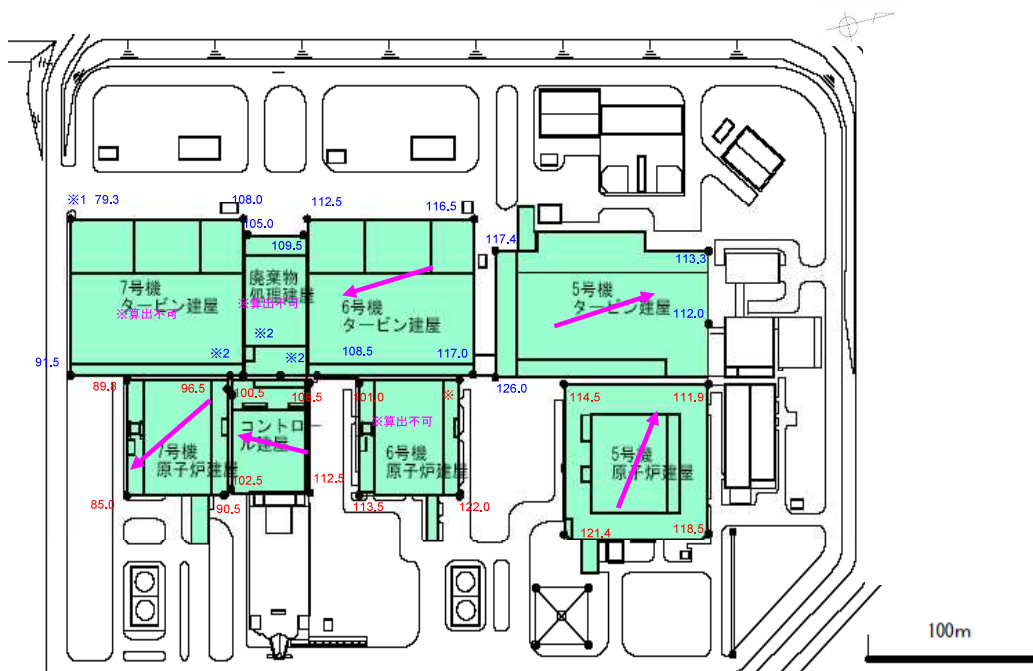
(1-4号機配置図)

・建屋レベル変動図は、地震前水準測量(2006年5月に実施)に対する地震後水準測量第16回(2015年11月に実施)の差分

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved. 秘密情報 目的外使用・複製・開示禁止 東京電力ホールディングス株式会社



建屋レベル変動図 (②地震前→⑱地震後16回目、5-7号機側)



※ : K6R/B、K7T/B、K6Rw/Bについては、測定点移設箇所または
測量不能箇所がある為、下がる方向の算出なし。

※1: 測定点移設箇所(K7T/B-3) 計1箇所

※2: 測量不能箇所(K6R/B-4、K7T/B-1、K6Rw/B-1・2) 計4箇所

(5-7号機配置図)

・単位: mm

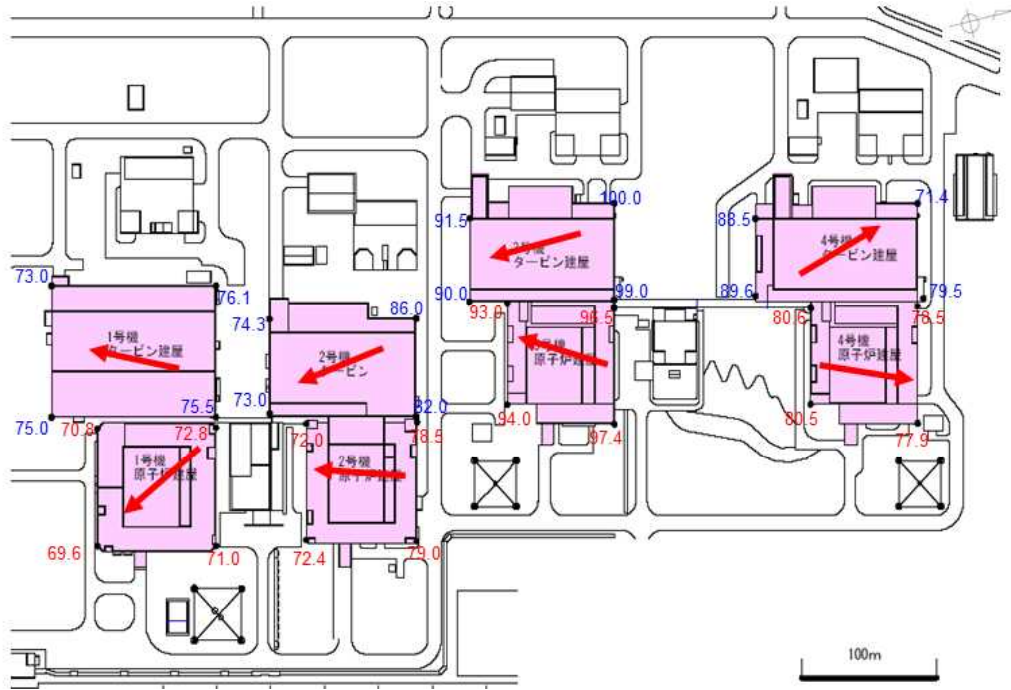
は各建屋の傾斜(下がる方向)を示す

・建屋レベル変動図は、地震前水準測量(2006年5月に実施)に対する地震後水準測量第16回(2015年11月に実施)の差分

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved. 秘密情報 目的外使用・複製・開示禁止 東京電力ホールディングス株式会社



建屋レベル変動図 (②地震前→⑱地震後17回目、1-4号機側)



(1-4号機配置図)

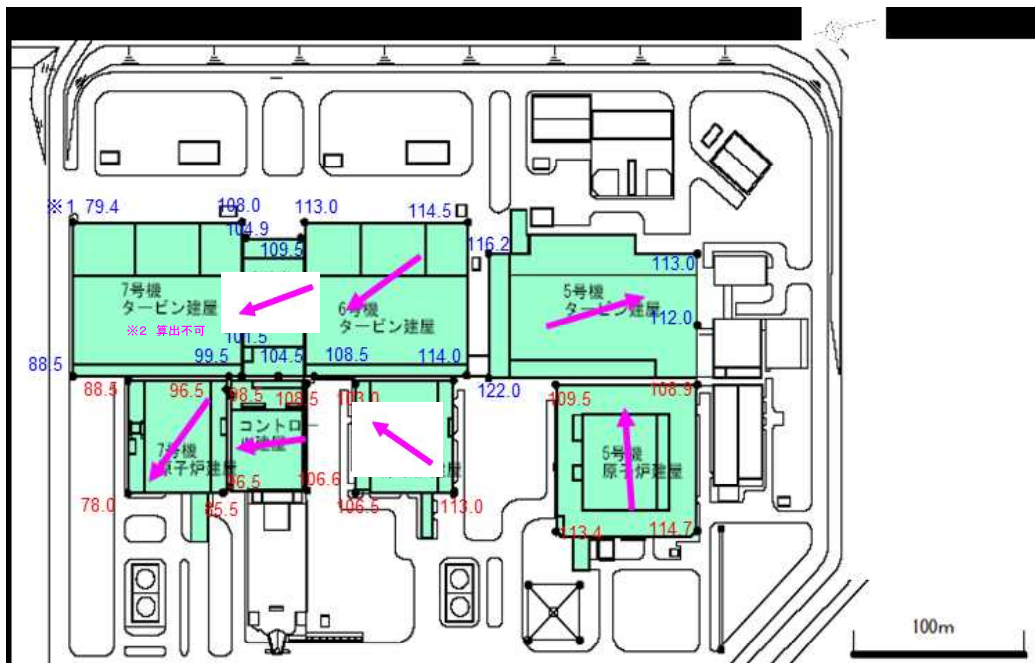
・単位: mm
 ← は各建屋の傾斜(下がる方向)を示す

・建屋レベル変動図は、地震前水準測量(2006年5月に実施)に対する地震後水準測量第17回(2016年6月に実施)の差分

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved. 秘密情報 目的外使用・複製・開示禁止 東京電力ホールディングス株式会社



建屋レベル変動図 (②地震前→⑱地震後17回目、5-7号機側)



(5-7号機配置図)

・単位: mm
 ← は各建屋の傾斜(下がる方向)を示す

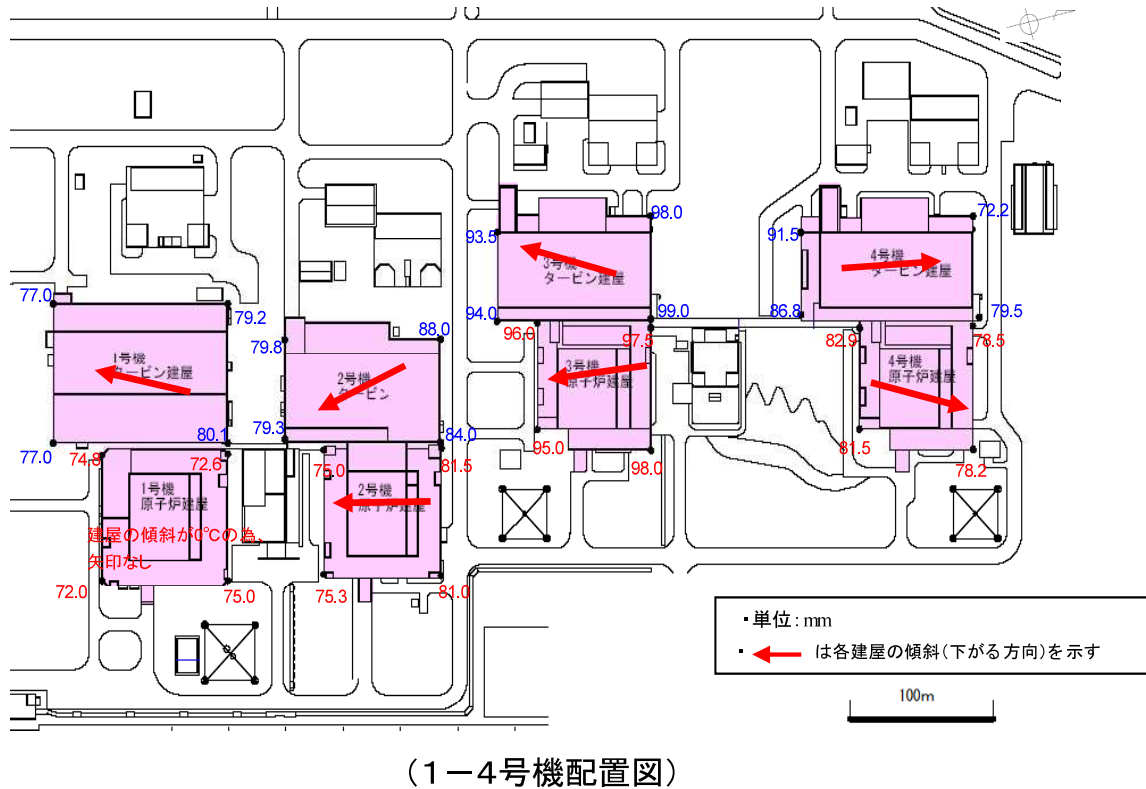
※1 : 測定点移設箇所(K7T/B-3) 計1箇所
 ※2 : K7T/Bについては、測定点移設箇所がある為、下がる方向の算出なし

・建屋レベル変動図は、地震前水準測量(2006年5月に実施)に対する地震後水準測量第17回(2016年6月に実施)の差分

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved. 秘密情報 目的外使用・複製・開示禁止 東京電力ホールディングス株式会社



建屋レベル変動図 (②地震前→⑳地震後18回目、1-4号機側)

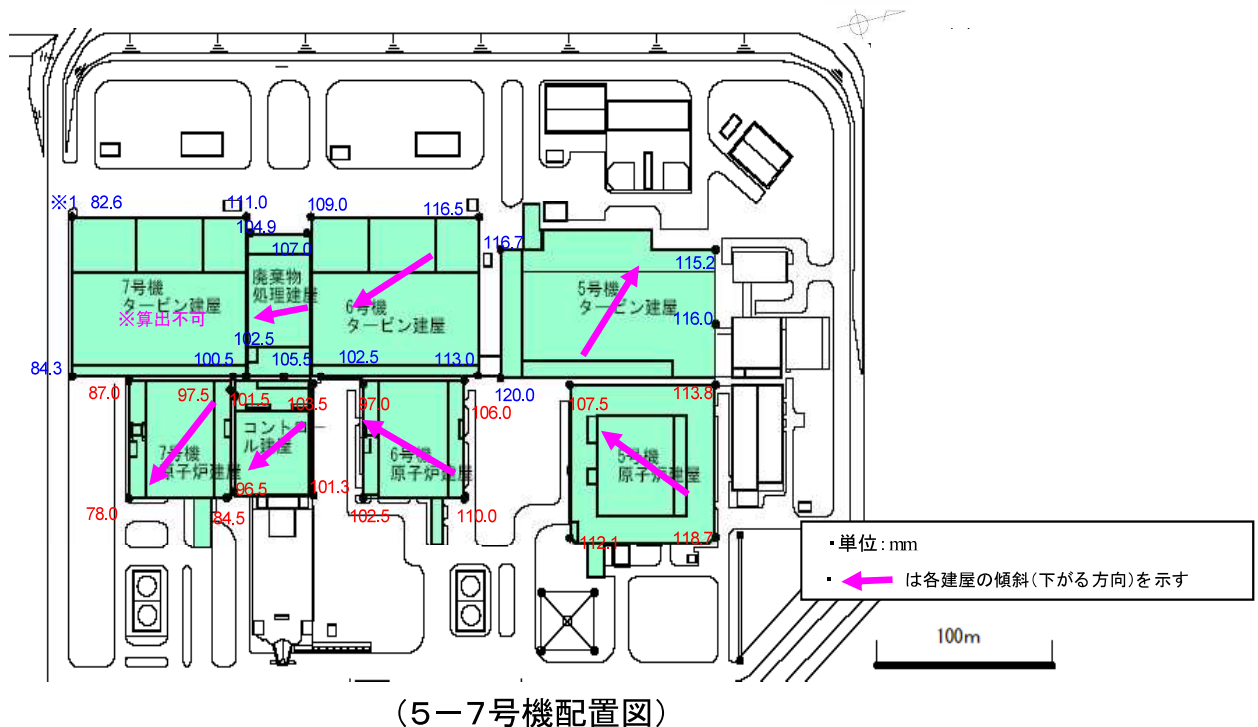


・建屋レベル変動図は、地震前水準測量(2006年5月に実施)に対する地震後水準測量第18回(2016年11月に実施)の差分

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved. 秘密情報 目的外使用・複製・開示禁止 東京電力ホールディングス株式会社

TEPCO

建屋レベル変動図 (②地震前→⑳地震後18回目、5-7号機側)



※1 : 測定点移設箇所(K7T/B-3) 計1箇所

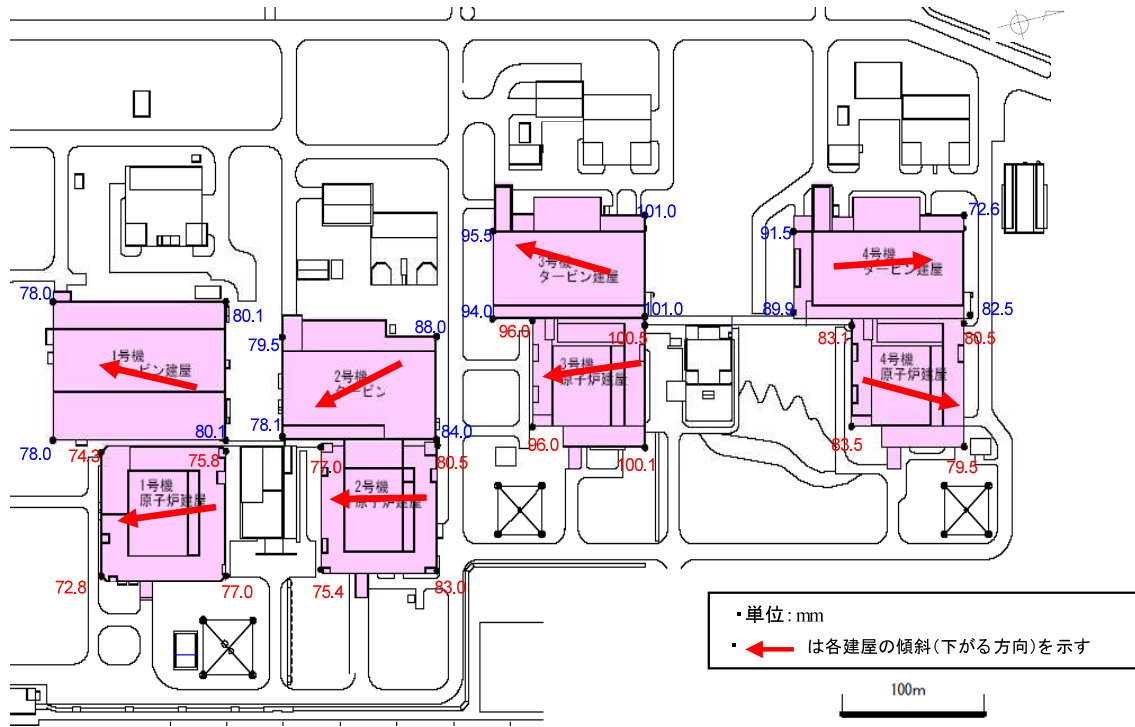
※2 : K7T/Bについては、測定点移設箇所がある為、下がる方向の算出なし

・建屋レベル変動図は、地震前水準測量(2006年5月に実施)に対する地震後水準測量第18回(2016年11月に実施)の差分

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved. 秘密情報 目的外使用・複製・開示禁止 東京電力ホールディングス株式会社

TEPCO

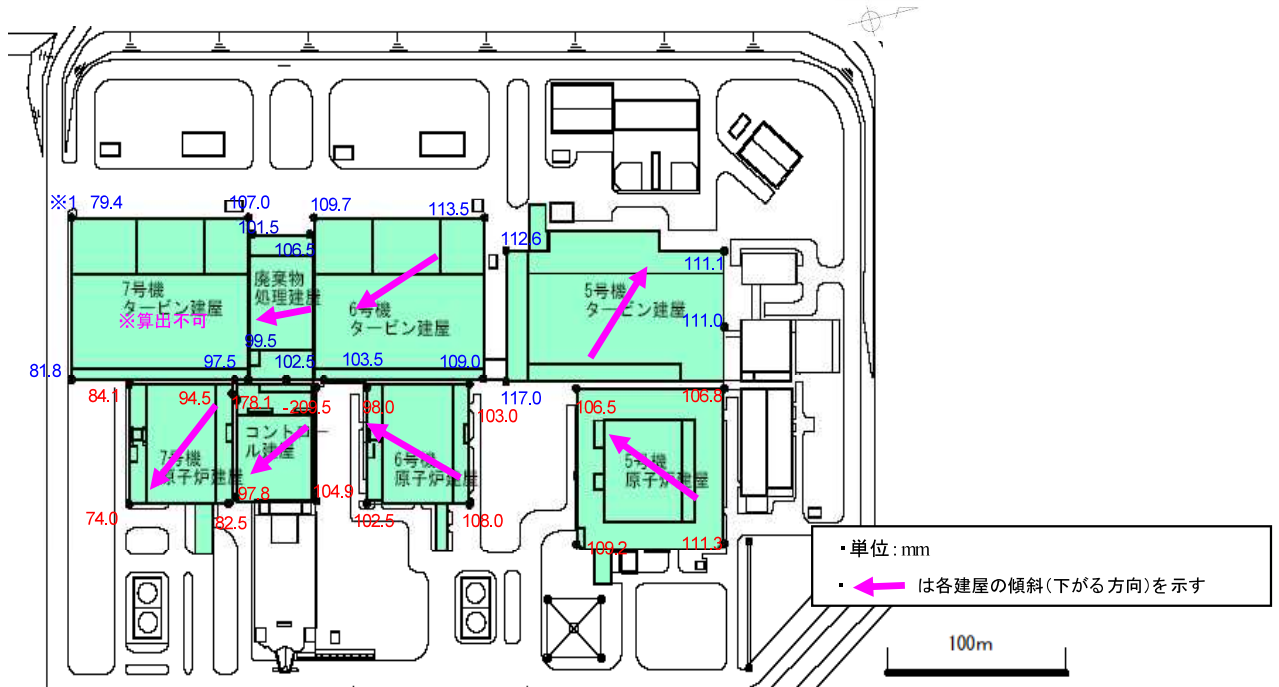
建屋レベル変動図(2. 地震前→21. 地震後19回目、1-4号機側)



(1-4号機配置図)

・建屋レベル変動図は、地震前水準測量(2006年5月に実施)に対する地震後水準測量第19回(2017年6月に実施)の差分

建屋レベル変動図(2. 地震前→21. 地震後19回目、5-7号機側)

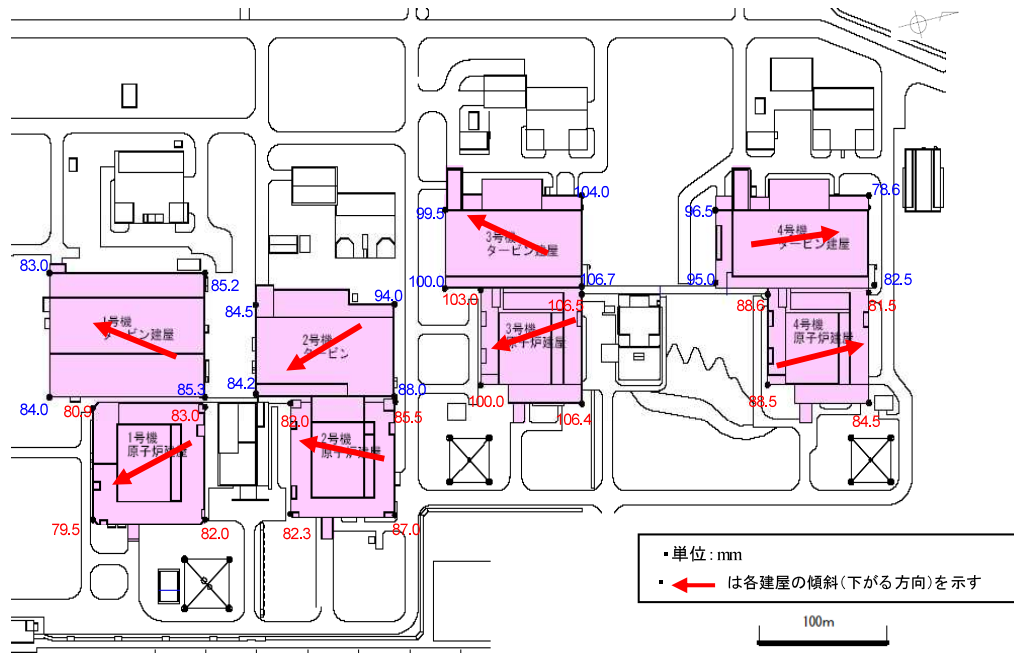


(5-7号機配置図)

※1 : 測定点移設箇所(K7T/B-3) 計1箇所
 ※2 : K7T/Bについては、測定点移設箇所がある為、下がる方向の算出なし

・建屋レベル変動図は、地震前水準測量(2006年5月に実施)に対する地震後水準測量第19回(2017年6月に実施)の差分

建屋レベル変動図(2. 地震前→22. 地震後20回目、1-4号機側)



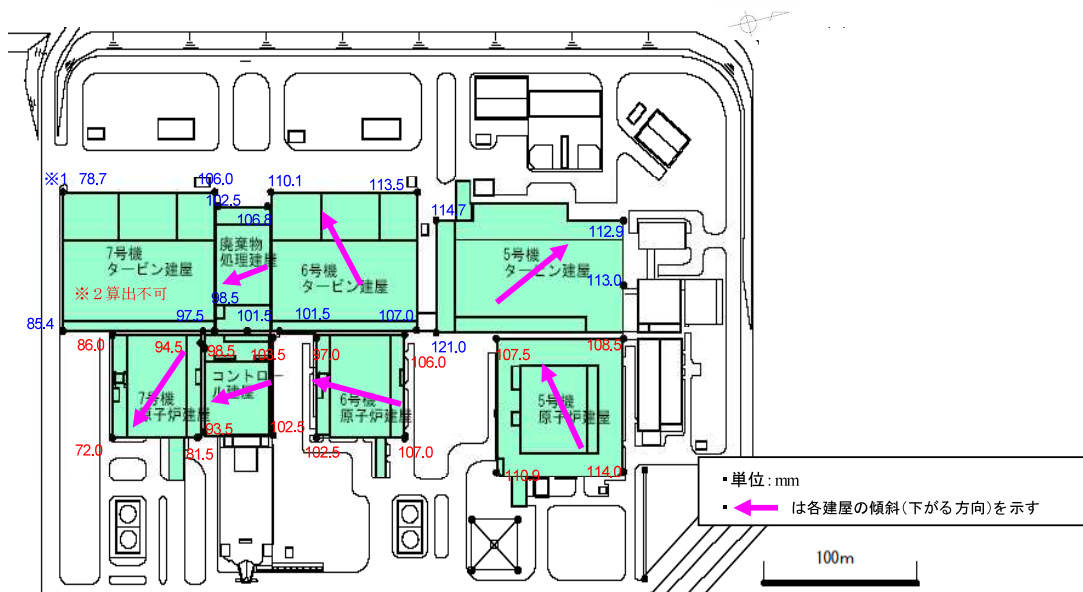
(1-4号機配置図)

・建屋レベル変動図は、地震前水準測量(2006年5月に実施)に対する地震後水準測量第20回(2017年11月に実施)の差分

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved. 秘密情報 目的外使用・複製・開示禁止 東京電力ホールディングス株式会社

TEPCO

建屋レベル変動図(2. 地震前→22. 地震後20回目、5-7号機側)



(5-7号機配置図)

※1 : 測定点移設箇所(K7T/B-3) 計1箇所

※2 : K7T/Bについては、測定点移設箇所がある為、下がる方向の算出なし

・建屋レベル変動図は、地震前水準測量(2006年5月に実施)に対する地震後水準測量第20回(2017年11月に実施)の差分

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved. 秘密情報 目的外使用・複製・開示禁止 東京電力ホールディングス株式会社

TEPCO