

第186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】

- ・ 特になし

【発電所に係る情報】

- ・ 11月22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. 2]
- ・ 11月30日 荒浜立坑付近のケーブル洞道内の火災に係る調査及び類似接続部
類似接続部点検の状況について [P. 6]
- ・ 12月3日 柏崎刈羽原子力発電所1号機の耐震安全性評価等における高圧及び
低圧炉心スプレイ系配管評価の誤りに関する原子力規制庁への
報告について [P. 13]
- ・ 12月4日 「柏崎刈羽原子力発電所1号機 非常用ディーゼル発電機（B）
の過給機軸固着について」調査スケジュール [P. 17]

【福島を進捗状況に関する主な情報】

- ・ 11月29日 福島第一原子力発電所の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ
進捗状況(概要版) [別紙]

<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

【柏崎刈羽原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合の開催状況】

- ・ 11月29日 原子力規制委員会第655回審査会合
ー組織改編に伴う保安規定変更等についてー

【新潟県原子力発電所の安全管理に関する技術委員会への当社説明内容について】

- ・ 12月4日 新潟県技術委員会による寺尾トレンチの現地視察

以上

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11月22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11月21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

□:検討中、設計中 □:工事中 □:完了

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11月21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11月21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

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11月21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

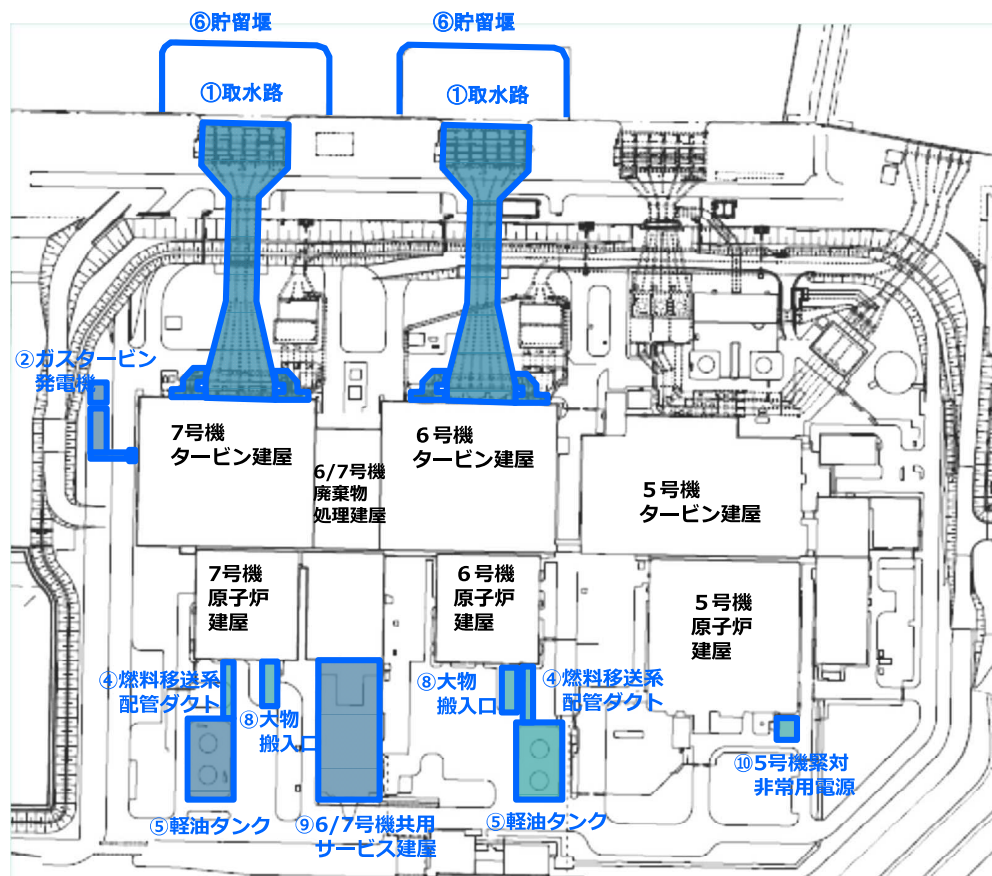
液状化対策の取り組み状況について

2018年11月21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。

荒浜側立坑付近のケーブル洞道内の火災に係る 調査及び類似接続部点検の状況について

1. 切り出したケーブル接続部の分解調査結果
2. 接地線取り付け部の断線にて発熱に至る推定メカニズム
3. 分解調査結果を踏まえた今後の原因調査
4. 類似接続部の点検（外観点検、絶縁確認）調査進捗
5. 調査スケジュール

2018年11月30日

TEPCO

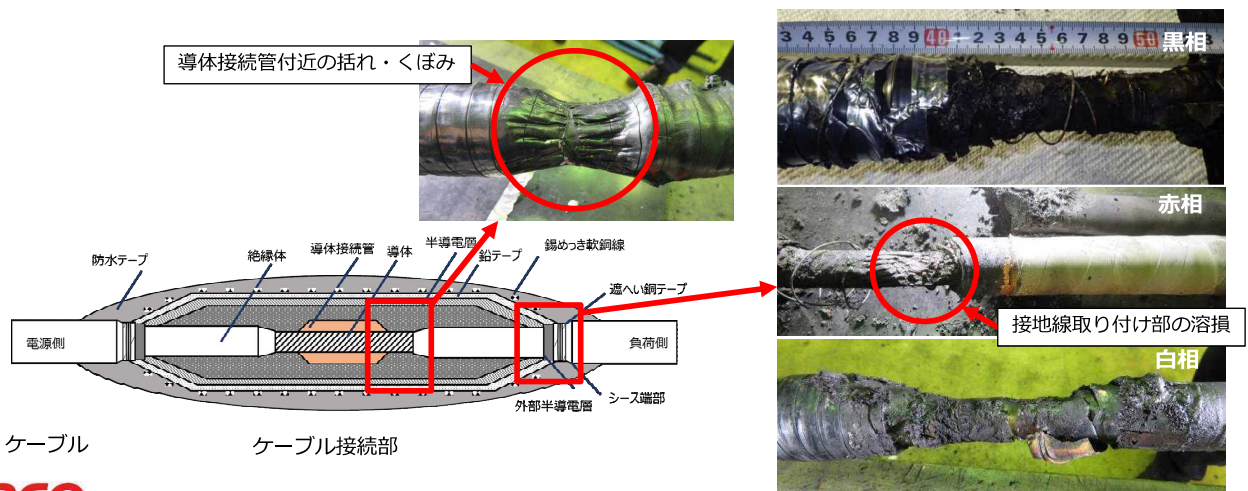
1/9

1. 切り出したケーブル接続部の分解調査結果

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
2018年11月30日

- ✓ 接続部の端部にある「接地線取り付け部」付近が著しく溶損。
 - ・3相1組のケーブルの内、赤相の接続部端部が、溶損が最も激しいことから、地絡・短絡の起点となったと推定。
 - ・なかでも接地線取り付け部付近が著しく溶損。

→ **赤相の「接地線取り付け部」付近で、接地線の断線等の不具合があった可能性が高い。**
- ✓ 現状までの調査では、接続時の施工・製造上から絶縁低下につながる問題を確認できていない。
- ✓ 導体接続管付近の絶縁層に、括れ・くぼみを確認。



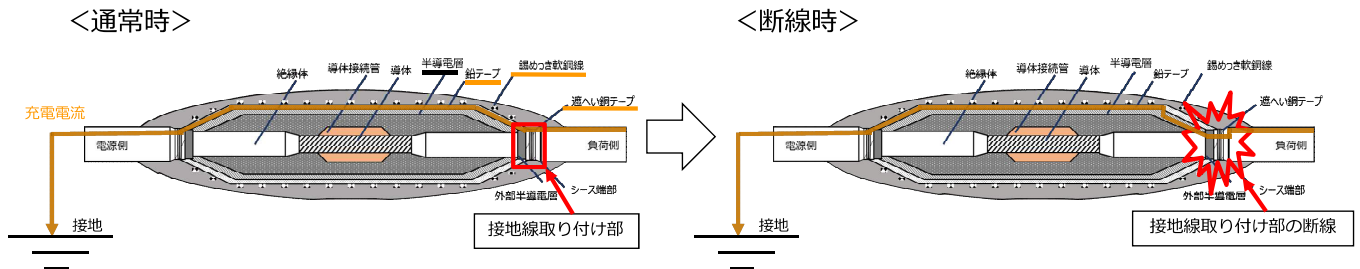
TEPCO

<通常時>

「接地線取り付け部」において、ケーブル内の接地線（遮へい銅テープ）は、接続部内の接地線（鉛テープ及び錫めっき軟銅線）とハンダ付けにて接続され、充電電流を対地に流す。

<接地線取り付け部の断線時>

「接地線取り付け部」において、本来接地線に流れるはずの充電電流は、接地線から半導電層に流れ、この半導電層が高抵抗であることから発熱に至ると推定。



※接地線（遮へい層）の役割

- ・ケーブルの周囲に生じる充電電流を接地線を通じ対地に流す。
- ・ケーブルの絶縁破壊が生じた場合、ケーブル内の接地線を通じケーブル終端接続部の接地箇所から対地へ流すことで、感電を防止。

※半導電層の役割

- ・導体と接地線（遮へい層）間の電界を緩和することにより、電界の集中を防止。

3. 分解調査結果を踏まえた今後の原因調査

(A) 接地線取り付け部が断線した際の発熱の再現試験

接地線取り付け部付近で発熱・溶損に至る推定メカニズムについて確認するため、断線した接地線に実際に電流を流し、モックアップによる再現試験にて確認。

(B) 赤相接地線の取り付け状況の詳細分析

赤相の接地線が断線した原因が、施工時の接地不良によるものか確認するため、ハンダ付け状況について、拡大顕微鏡を用いて確認。

(C) 導体接続管付近の絶縁層に生じた括れ・くぼみの発生原因調査

接続部が発熱した際に、絶縁層が括れ・くぼみに至る状況について、モックアップによる再現試験にて確認。

また、絶縁層に生じた括れ・くぼみの箇所について、成分分析を行い、熱履歴を調査。

- ※括れ・くぼみの原因は、ケーブル表面で防水テープの開きがないことから、引張りではなく発熱による付随的なものと推定。

(大分類)	(中分類)	(小分類)	(具体的な事象)	(調査方法)	(可能性)
絶縁劣化	水分・異物等	異物混入	異物巻き込み	分解調査 (異物なし)	×
		水分浸入	水分浸入	分解調査 (水分なし)	×
	応力	施工時の応力	外傷	分解調査 (外傷なし)	×
		施工後の応力	ケーブル引張による絶縁劣化	分解調査 (引張なし)	×
	寸法異常	組立寸法間違い	施工時に寸法間違い	分解調査 (異常なし)	×
		形状変形	熱挙動、外力による絶縁体の形状変形	分解調査 (括れ・くぼみ)	△※1
接地不良	応力	施工後の応力	応力による接地線の断線	分解調査 (接地線)	△※2
	寸法異常	組立寸法間違い	施工時に寸法間違い	分解調査 (健全相)	×
	初期不良	材料不良	材料間違い	分解調査 (異常なし)	×
		施工不良	施工時の接地不良	分解調査 (接地線)	△※3

※1 熱挙動、外力による絶縁体の形状変形の調査として、【3. 分解調査結果を踏まえた今後の原因調査】の(C)を実施

※2 応力による接地線の断線の調査として、【3. 分解調査結果を踏まえた今後の原因調査】の(A)を実施

※3 施工時の接地不良の調査として、【3. 分解調査結果を踏まえた今後の原因調査】の(A)(B)を実施



4. 類似接続部の点検 (外観点検、絶縁確認) 調査進捗 (1/3)

<④-1 外観点検>

(A) 外観確認による接続部に焦げ跡や大きな変形等の損傷がないかの確認 (全ての接続部: 99箇所)

(B) 熱画像撮影による異常発熱の有無を確認 (充電されている接続部: 43箇所)

95% (95/99)

✓ 11月19日~11月27日までの進捗は以下の通り

91% (39/43)

全99箇所	管理区域 内・外	完了箇所数	進捗率	備考
外部電源 (10箇所)	全て外	10/10	100%	
非常用D/G (対象無し)	-	-	-	
第一GTG (対象無し)	-	-	-	
第二GTG	共通 (18箇所)	14/18	77%	※1 (4箇所)
	荒浜M/C (36箇所)	36/36	100%	
	大湊M/C (6箇所)	6/6	100%	
その他 (29箇所)	全て外	29/29	100%	

✓ 残る4箇所 (※1) は、充電部かつ養生されており、電源停止後に点検 (12月中に完了予定)

<④-2 絶縁確認 (電氣的にケーブルが周囲と絶縁されていることを確認)>

充電されていない接続部 (56箇所) は、絶縁確認 (対地との絶縁や接地線導通の確認) を実施 (12月中に完了予定)

※充電されている接続部 (43箇所) は、現状で絶縁状態が維持されていることを確認

0% (0/56)



4. 類似接続部の点検（外観点検、絶縁確認）調査進捗（2/3）

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
2018年11月30日

<④-1 外観点検結果>

(A) 外観確認（完了数95箇所）

→ 焦げ跡や大きな変形等の損傷なし

(例)

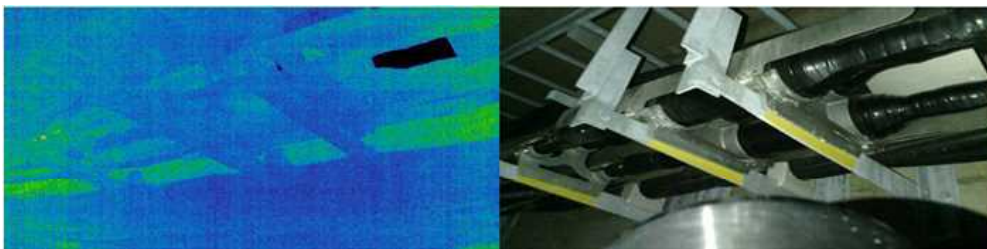


<66kV GIS～LStr6SB間の接続部>

(B) 熱画像撮影による確認（充電されている接続部：完了数39箇所）

→ 異常発熱なし

(例)



<66kV GIS～LStr6SB間の接続部>

TEPCO

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.

7/9

4. 類似接続部の点検（外観点検、絶縁確認）調査進捗（3/3）

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
2018年11月30日

<防水テープの部分的開き>

一部の接続部（5箇所）において、防水テープに部分的な開きを確認された。

近傍では防水テープの波打ちも確認されていることから、外気温の変化によるケーブル伸縮の影響と推定。ただし、以下の理由から即座に火災に至る可能性は低いと判断。

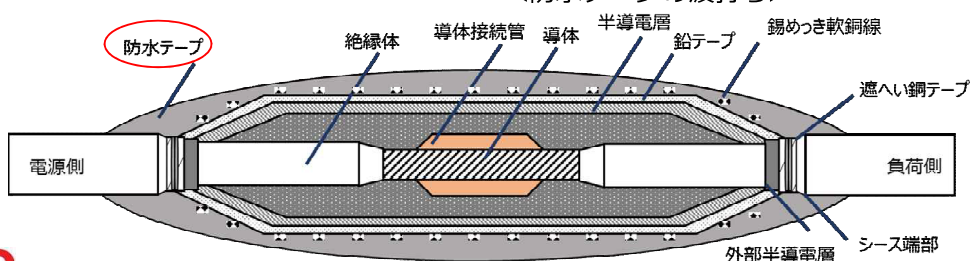
- ✓ 開きや波打ちが確認されたのは、外周の防水テープであり、電気的な構成部品ではないこと
 - ✓ 充電されている接続部については、現時点で異常なく電気を送電していること
 - ✓ 充電されている接続部については、熱画像撮影で異常発熱がないこと
 - ✓ ケーブルは専用ケースに収納されているため、雨水など浸水のおそれがないこと
- 今後、防水テープを巻き直すなどの対策を実施（12月中に完了予定）。



<防水テープの開き>



<防水テープの波打ち>



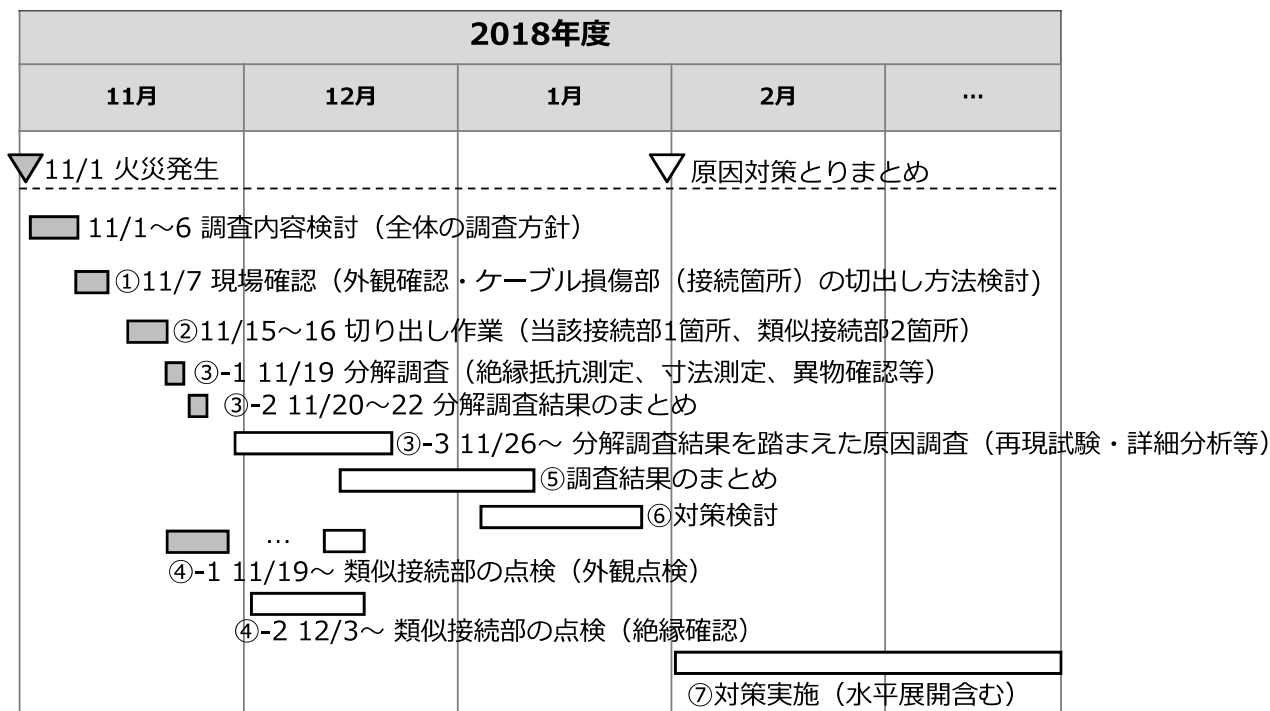
TEPCO

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.

8/9

5. 調査スケジュール

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
2018年11月30日



※④-1 残る4箇所の充電部については、12月中に実施

荒浜側立坑付近のケーブル洞道内の火災に係る

11月9日及び11月19日の面談時のご質問に対する回答について

質問1. 火災発生箇所よりも下のレベルに煙が充満していたとのことであるが、その煙が火災によるものとした場合なぜ上方ではなく下方に流れたのか。

- ✓ 今回の火災で発生した煙に関しては、以下の理由により、火災発生箇所（地下2階）よりも下方（地下6階）に流れたものと推定している。
 - ① 火災によって発生した高温の煙は、火災熱の気流により上昇した。
 - ② ケーブル洞道内の空間高さは約2mと低いことから、上昇した煙は天井に沿って拡散した。
 - ③ 熔融したケーブルは、短絡を検知しケーブルの遮断器が開放されてケーブルの電流が流れなくなったこと、自己消火性ケーブルであったことから、燃焼が収まった。
 - ④ 燃焼が収まったことにより、壁や天井に沿って拡散した煙が室温と同程度まで冷却された。
 - ⑤ 火災発生箇所（地下2階）から離れた壁や天井等で冷やされることにより、燃焼生成物を含む煙は同じ温度の空気より重いことから、沈降・混合してより低い空間に拡散し、下方（地下6階）に充満した。

質問2. ケーブルの焼損範囲から考えて、下方に充満していた煙は火災に伴って発生したと考える理由は何か。

- ✓ 火災発生箇所以外にて、ケーブルの損傷等、煙の発生原因となり得る不具合は確認されていないことから、下方に充満していた煙は、当該箇所の火災に伴って発生したと考えている。

質問3. ケーブルの接続方法は、施工時期により異なっているとのことであるが、3本のケーブル（新荒浜側緊急用M/Cから5～7号機へのケーブル）の接続箇所、接続方法等を説明すること。

- ✓ 新荒浜側緊急用M/Cから5～7号機へのケーブルの接続箇所数は、以下の通り。
 - ・ 5号機 10箇所
 - ・ 6号機 10箇所
 - ・ 7号機 12箇所
- ✓ 接続方法は、何れも専用の直接ジョイント材を用いた直接接続である。
- ✓ 各接続箇所及び接続方法等を、参考資料に示す。

質問4. 本事象の調査結果等（類似接続部の点検等）について、点検に係る判定基準を説明すること。

- ✓ 外観確認（全ての接続部）
焦げ跡や大きな変形等の損傷がないこと。
- ✓ 熱画像撮影による確認（充電されている接続部）
異常発熱がないこと。
※一部のみが異常な温度となっていないこと。
接続部全体が一様な温度分布であること。
- ✓ 絶縁確認（充電されていない接続部）
電氣的にケーブルが周囲と絶縁されていること。
 - ・ 絶縁抵抗測定
（ケーブル導体－対地、ケーブル相間、ケーブル接地線－対地）
 - ・ 絶縁劣化診断
 - ・ 接地線導通測定

柏崎刈羽原子力発電所 1 号機の耐震安全性評価等における
高圧及び低圧炉心スプレイ系配管評価の誤りに関する原子力規制庁への報告について

2018 年 12 月 3 日

東京電力ホールディングス株式会社

当社は、2010 年に実施した、柏崎刈羽原子力発電所 1 号機の「新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る点検・評価」及び「「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」の改訂に伴う耐震安全性評価」における、高圧及び低圧炉心スプレイ系配管^{※1}の応力評価結果^{※2}の一部に誤りがあることを確認した件について、原因調査および再発防止対策の検討を実施してまいりました。

このたび、本件に関して応力評価の再評価結果、原因調査および再発防止対策をとりまとめ、本日、別添の内容を原子力規制庁へ報告しましたのでお知らせいたします。

なお、当該誤りを修正して再評価をした結果、炉心スプレイ系配管の応力発生値は評価基準値を十分に下回っており、健全性が確保されていることを確認しています。

当社は、今後、本件に類似する誤りが発生しないよう適切に再発防止を図り、原子力発電所の品質管理の向上に努めてまいります。

以 上

※1 原子炉冷却材喪失事故時に炉心を冷却するための冷却水を注水する役割を持つ系統の配管

※2 地震等の力が作用した際に各部位に生じる力の大きさ

<別添資料>

○ 柏崎刈羽原子力発電所 1 号機の耐震安全性評価等における炉心スプレイ系配管評価の誤りの概要

<参考>

- 柏崎刈羽原子力発電所 1 号機 新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る点検・評価報告書（改訂 1）（2010 年 3 月 19 日公表）
<http://www.tepco.co.jp/cc/press/10031901-j.html>

- 柏崎刈羽原子力発電所 1 号機 「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」改訂に伴う耐震安全性評価結果 報告書（2010 年 3 月 24 日公表）
<http://www.tepco.co.jp/cc/press/10032402-j.html>

- 柏崎刈羽原子力発電所 1 号機の耐震安全性評価等における高圧及び低圧炉心スプレイス配管評価の誤りについて（2018 年 9 月 5 日公表）
http://www.tepco.co.jp/press/release/2018/1507777_8707.html

【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）

柏崎刈羽原子力発電所1号機の耐震安全性評価等における炉心スプレイ系配管^{※1}評価の誤りの概要

事象の概要と再評価結果

- 柏崎刈羽原子力発電所1号機は「新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る点検・評価」（以下「KK1本震評価」）及び「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」の改訂に伴う耐震安全性評価」（以下「KK1耐震安全性評価」）を実施し、その内容を国へ報告している。
- 柏崎刈羽原子力発電所1号機の炉心スプレイ系配管（下図参照）の耐震評価は、解析プログラム（NASTRAN）を用いた応答スペクトル解析^{※2}により評価を行っているが、評価当時、耐震評価のための解析を実施した委託先が本来使用するべき計算式とは異なる計算式を使用したことにより、当該配管の応力発生値について誤って（低く）計算していることを確認した。
- 改めて、本来使用するべき計算式を入力し計算したところ、当該配管の応力発生値は許容値を満足しており、設備の健全性は確保されていることを確認している（下表参照）。

※1 高圧及び低圧炉心スプレイ系配管の略称（原子炉冷却材喪失事故時に炉心を冷却するための冷却水を注水する役割を持つ系統の配管）
 ※2 地震時に複雑な揺れ方をする当該配管について、それらの固有周期（注1）や固有周期における応答加速度（注2）などから最大応答加速度を解析し、発生する応力を算定する方法。
 （注1）それぞれの設備が固有で持っている揺れやすい周期（設備によって揺れやすい周期は異なる）
 （注2）地震動が作用した時の当該設備の揺れの速度がある時間内に変化する割合（揺れの強さ）

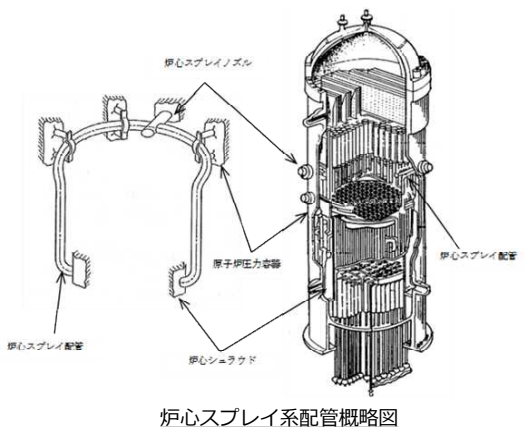


表 再評価結果

報告書名	応力発生値 (MPa)		評価基準値 (MPa)
	(誤) 既報告値	(正) 評価結果	
KK1本震評価	30	94	172
KK1耐震安全性評価	29	147	223

評価基準値を満足しており、設備の健全性は確保されている。

本事象の発生原因

KK1本震評価及びKK1耐震安全性評価時の作業内容を確認し、以下を原因として抽出した。

(1) 委託先の原因

原因	内容
① 解析プログラムの注意すべき計算式の周知不足	<ul style="list-style-type: none"> 本事象にて誤った計算式は、KK1本震評価及びKK1耐震安全性評価の応答スペクトル解析に用いた解析プログラムにおいて注意が必要な計算式であった。 委託先の社内ガイドに注意すべき事項として記載されていたが、委託先において社内ガイドが十分に認識・活用されていなかったため、当該計算式の誤りを検知できなかった。
② 解析入力データの確認不足	<ul style="list-style-type: none"> 先行プラントの解析入力データを流用する際、先行解析実施時において、適切に解析入力データの妥当性確認が行われているか確認していなかった。
③ 解析結果の検証不足	<ul style="list-style-type: none"> 当時（2009年）は、解析結果を検証するにあたり、他の解析結果を用いた傾向分析を実施していなかった（現在は原子力安全推進協会発行の「原子力施設における許認可申請に係る解析業務の品質向上ガイドライン」適用により対策済）。 他の解析結果を用いた傾向分析を実施した場合でも、比較対象が解析誤りの生じている至近の類似プラントのみであったため、誤りを検知できなかった。

(2) 当社の原因

- 当社が解析実施状況の調査をした際、以下の観点での確認が不足していたため誤りを検知できなかった。
- ・委託先が先行プラントの解析入力データを流用するにあたり流用元の解析入力データの入力根拠まで遡って妥当性を確認しているか
 - ・委託先が解析結果の検証の妥当性をどのように確認しているか

本事象の再発防止対策

前述の原因を踏まえ、以下の再発防止対策を行う。

(1) 委託先の再発防止対策

原因	再発防止対策
① 解析プログラムの注意すべき計算式の周知不足	<ul style="list-style-type: none">本事象に係る再発防止教育を行い、解析プログラムにおいて注意が必要な計算式について周知する。解析業務の解析入力データの作成にあたっては、適用する解析プログラムに関する解析マニュアル（プログラムメーカー作成）・委託先社内ガイドを解析実施前に確認することを委託先解析業務要領に明記する。
② 解析入力データの確認不足	<ul style="list-style-type: none">先行プラントの解析入力データを流用する場合は、全ての解析入力データの妥当性を確認（先行プラントにて解析入力データの妥当性確認に使用したエビデンスの妥当性確認を含む）することを委託先解析業務要領に明記する。
③ 解析結果の検証不足	<ul style="list-style-type: none">解析結果の検証のうち傾向分析においては、一律に先行プラントの解析結果を選択するのではなく、解析内容に応じて比較対象を充実させる等、傾向分析の対象選定について検討することを委託先解析業務要領に明記する。

あわせて、委託先の本事象の解析実施箇所以外においても、本事象の具体的な内容、原因及び対策について継続的に周知を行うことで、類似事象の発生を防ぐ。

(2) 当社の再発防止対策

本事象の具体的な内容や原因等を当社解析マニュアルへ取り込むことで、解析業務において注意すべき事項として関係者への周知・共有を図り、解析業務の発注者として従前より実施している解析内容の確認や解析実施状況調査において、本事象を踏まえた上で確認・調査を実施する。

<水平展開>

類似の誤り発生防止の観点から本事象を原子力安全推進協会発行の「原子力施設における許認可申請等に係る解析業務の品質向上ガイドライン」の教訓事例集に取込み、解析業務に携わる者への周知・共有を図り、解析業務の品質向上に努める。

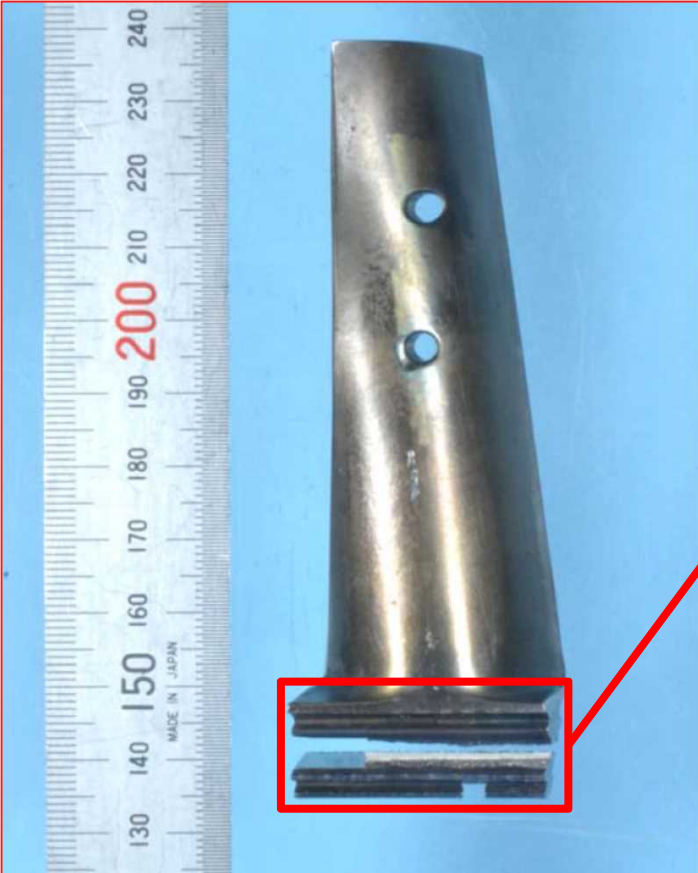
「柏崎刈羽原子力発電所1号機 非常用ディーゼル発電機(B)の過給機軸固着について」調査スケジュール

区分	観点	2018年					2019年
		8月	9月	10月	11月	12月	1月
全体工程		8/30 事象発生 9/6 法令報告	9/12 10日報提出	10/3 原因調査状況報告	10/29 公開会見	12/3 進捗状況報告	下旬 報告書提出
調査	潤滑油系統点検		機関内部点検、潤滑油分析				
	給排気系統点検		ピストンリング気密確認		排気管伸縮継手取外	排気管伸縮継手点検	
	制御系統点検		ガバナ作動油確認、動作確認				
	冷却水系統点検		冷却水ポンプ動作確認	温度調整弁分解点検			
	発電機系統点検		監視系、発電機主回路、発電機機械系点検				
	燃焼機関系統点検		燃料ラック動作確認、潤滑油分析			シリンダ点検	
	過給機点検		過給機点検 機傷部の詳細調査	過給機付属機器取外 過給機取外、タービン翼点検 過給機工場点検(R側タービンブレードファツリー部破面のSEM観察)	R側タービンブレード(残数)浸透探傷検査(レーシングワイヤ、ファツリー取外、部品洗浄含む) L側タービンブレード(全数)浸透探傷検査(レーシングワイヤ、ファツリー取外、部品洗浄含む) L側タービンブレードのファツリー部側面のSEM観察 L側タービンブレードのファツリー部破面のSEM観察	設計条件に関する要因 タービンブレード単体の応力解析 タービンブレードのレーシングワイヤ付加重による応力解析 タービンブレードのロータアセンブリモデル化による応力解析 タービンブレードとロータのハンマリング試験 材料に関する要因 R側タービンブレード材料調査 加工不良に関する要因 R側・L側タービンブレードファツリー部及びレーシングワイヤ現品測定	L側過給機に関する追加調査 疲労破壊に関する追加調査
原因と再発防止対策・水平展開検討		発生メカニズムの特定・追加点検項目検討		再発防止対策・水平展開検討			
報告書とりまとめ		原因調査状況報告とりまとめ				報告書とりまとめ	

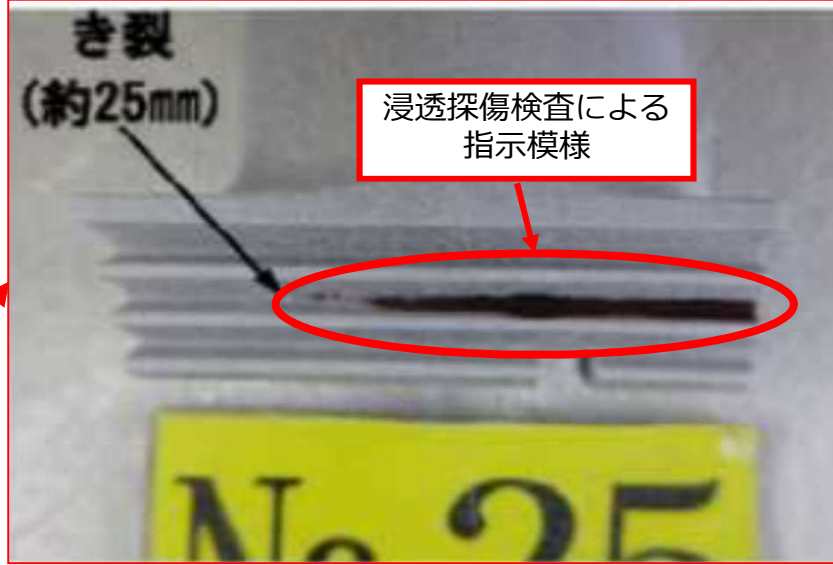
※本工程については、現状の見込みであり、進捗により適宜見直しを行う。

L側過給機 タービンブレードファツリ部のき裂

- ✓ L側過給機の全てのタービンブレードに浸透探傷検査を実施した結果、1枚のタービンブレードファツリ部に指示模様を確認し、き裂と判断。



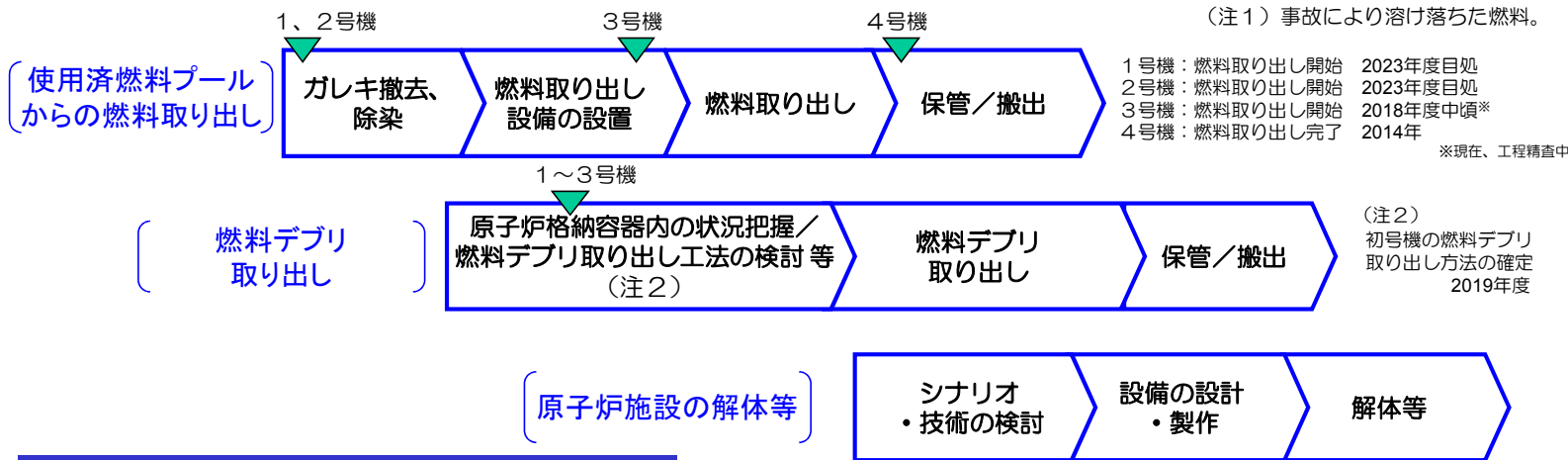
ブレード外観 (背面側)



※写真は調査のため、き裂部位より切断したもの。

「廃炉」の主な作業項目と作業ステップ

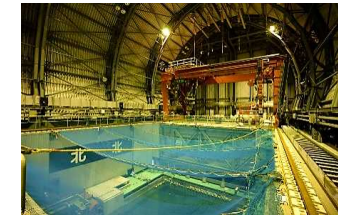
2014年12月22日に4号機使用済燃料プールからの燃料取り出しが完了しました。引き続き、1～3号機の燃料取り出し、燃料デブリ(注1)取り出しの開始に向け順次作業を進めています。



使用済燃料プールからの燃料取り出しに向けて

3号機使用済燃料プールからの燃料取り出しに向けては、燃料取扱機及びクレーンの不具合を踏まえ、原因究明、ならびに水平展開を図った上で、安全を最優先に作業を進めます。

原子炉建屋オペレーティングフロアの線量低減対策として、2016年6月に除染作業、2016年12月に遮い体設置が完了しました。2017年1月より、燃料取り出し用カバーの設置作業を開始し、2018年2月に全ドーム屋根の設置が完了しました。



燃料取り出し用カバー内部の状況 (撮影日2018年3月15日)

「汚染水対策」の3つの基本方針と主な作業項目

～汚染水対策は、下記の3つの基本方針に基づき進めています～

方針1. 汚染源を取り除く

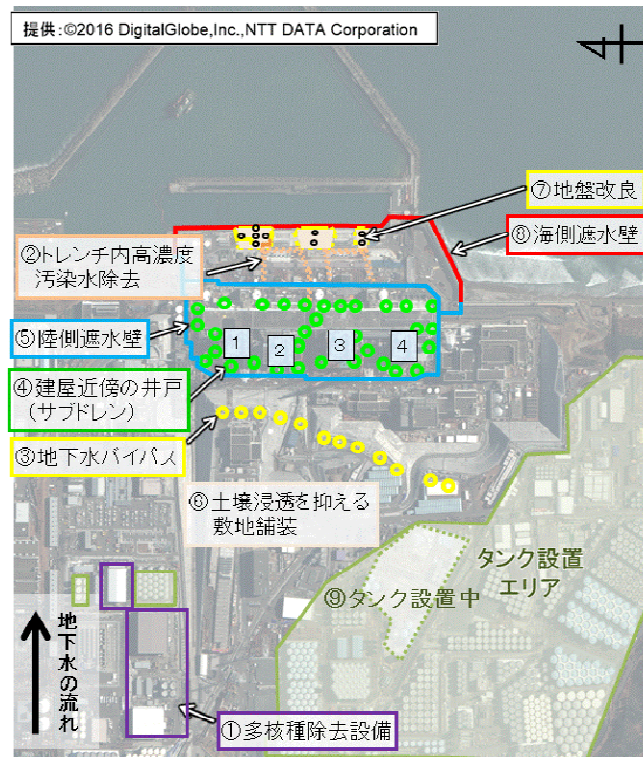
- ①多核種除去設備等による汚染水浄化
- ②トレンチ(注3)内の汚染水除去
(注3) 配管などが入った地下トンネル。

方針2. 汚染源に水を近づけない

- ③地下水バイパスによる地下水汲み上げ
- ④建屋近傍の井戸での地下水汲み上げ
- ⑤凍土方式の陸側遮水壁の設置
- ⑥雨水の土壤浸透を抑える敷地舗装

方針3. 汚染水を漏らさない

- ⑦水ガラスによる地盤改良
- ⑧海側遮水壁の設置
- ⑨タンクの増設(溶接型へのリプレイス等)



多核種除去設備(ALPS)等

- ・タンク内の汚染水から放射性物質を除去しリスクを低減させます。
- ・多核種除去設備に加え、東京電力による多核種除去設備の増設(2014年9月から処理開始)、国の補助事業としての高性能多核種除去設備の設置(2014年10月から処理開始)により、汚染水(RO濃縮塩水)の処理を2015年5月に完了しました。
- ・多核種除去設備以外で処理したストロンチウム処理水について、多核種除去設備での処理を進めています。



(高性能多核種除去設備)

凍土方式の陸側遮水壁

- ・建屋を陸側遮水壁で囲み、建屋への地下水流入を抑制します。
- ・2016年3月より海側及び山側の一部、2016年6月より山側の95%の範囲の凍結を開始しました。残りの箇所についても段階的に凍結を進め、2017年8月に全ての箇所の凍結を開始しました。
- ・2018年3月、陸側遮水壁はほぼ全ての範囲で地中温度が0℃を下回ると共に、山側では4～5mの内外水位差が形成され、深部の一部を除き完成し、サブドレン・フェーシング等との重層的な汚染水対策により地下水位を安定的に制御し、建屋に地下水を近づけない水位管理システムが構築されたと考えています。また、3月7日に開催された汚染水処理対策委員会にて、陸側遮水壁の地下水遮水効果が明確に認められ、汚染水の発生を大幅に抑制することが可能になったとの評価が得られました。



(陸側遮水壁) 内側 (陸側遮水壁) 外側

海側遮水壁

- ・1～4号機海側に遮水壁を設置し、汚染された地下水の海洋流出を防ぎます。
- ・遮水壁を構成する銅管矢板の打設が2015年9月に、銅管矢板の継手処理が2015年10月に完了し、海側遮水壁の閉合作業が終わりました。



(海側遮水壁)

取り組みの状況

◆ 1～3号機の原子炉・格納容器の温度は、この1か月、約 20℃～約30℃※1で推移しています。
 また、原子炉建屋からの放射性物質の放出量等については有意な変動がなく※2、総合的に冷温停止状態を維持していると判断しています。

※1 号機や温度計の位置により多少異なります。
 ※2 1～4号機原子炉建屋からの放出による被ばく線量への影響は、2018年10月の評価では敷地境界で年間0.00044mSv/年未満です。
 なお、自然放射線による被ばく線量は年間約2.1mSv/年（日本平均）です。

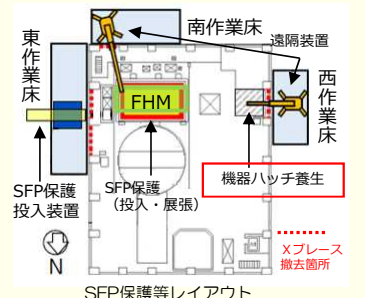
1号機使用済燃料プール保護等の計画について

9月19日より、使用済燃料プール（以下、SFP）の保護等に向けた準備作業としてXブレースの撤去を実施しており、9月25日に西面、11月21日に南面の撤去を完了しました。

引き続き、東面2箇所の撤去作業を進め、12月の完了を予定しています。

また、Xブレース撤去後は、西作業床からのアクセスルートの確保と小ガレキ等の落下防止のため近隣の開口部（機器ハッチ）の養生を行います。

その後、東、南、西の各作業床からSFP保護等の作業に支障となるSFP近傍の小ガレキの撤去を行った上で、SFP保護等の作業を実施する計画です。



2号機オペフロ片付け後の調査の開始

オペフロ内全域の汚染状況等の把握に向けた調査に先立ち実施していた、残置物の移動・片付け作業が11月6日に完了しました。

その後、オペフロ内全域の調査を開始しており、11月20日までに汚染分布・ホットスポットを確認するためのγカメラによる撮影を行いました。

また、11月29日から12月上旬にかけて低所部の表面線量、空間線量を測定します。

今後、高所部も含めて1月頃まで調査を進めます。



γカメラ撮影の様子

3号機燃料取り出しに向けた不具合の再発防止策の進捗状況

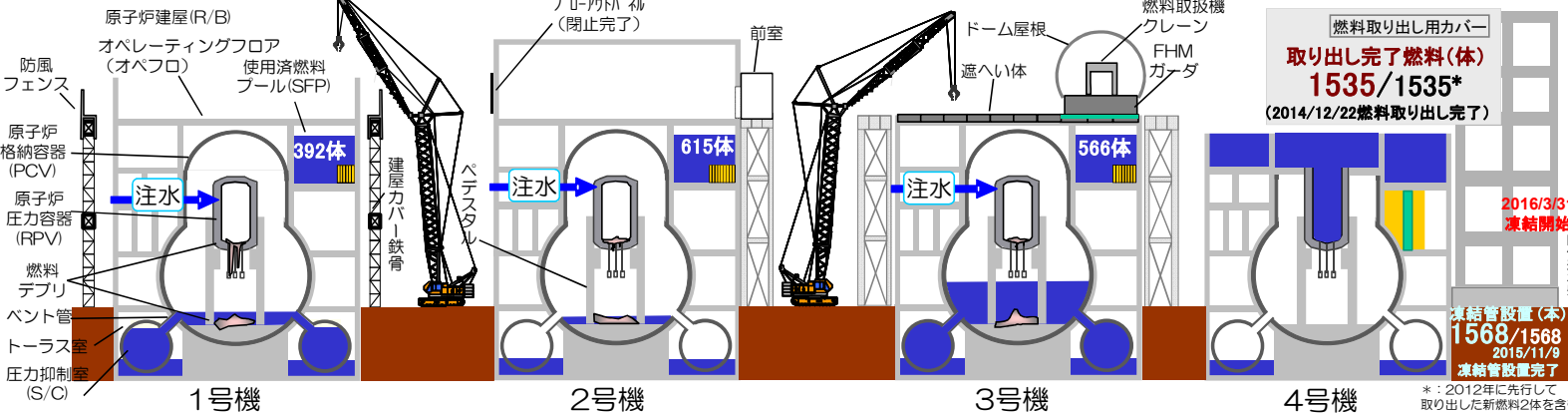
燃料取扱設備の不具合発生リスクを抽出するため安全点検を実施しており、一連の作業を模擬した動作確認を11月21日に完了し、13件の不具合を確認しました。

引き続き、11月20日より開始している設備点検の結果も踏まえ、必要な対策を順次行っていきます。

また、これまでの一連の不具合を踏まえ、品質管理確認として構成品の信頼性評価も実施しています。

信頼性評価では、設計要求と調達要求が整合していることや製造品の品質が要求を満足していることを12月末を目途に記録等により確認していきます。

これらに加え、燃料取扱機のケーブル接続部の不具合への対応として、ケーブル・コネクタの取替作業を12月中旬ごろより着手する予定です。



排気筒解体 モックアップ試験の進捗

2019年3月からの1/2号機排気筒解体に向け、8月より構外で実証試験を実施しています。実証試験の内、解体装置の性能検証を11月12日に終了し、現時点で解体計画に影響を与える大きな課題がないことを確認しました。

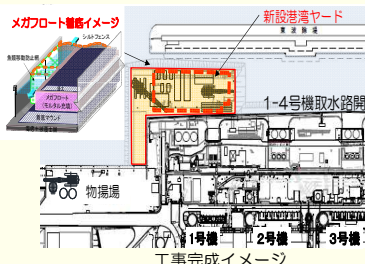
引き続き、性能検証で確認された改善点や作業手順の検証を進めてまいります。また、検証作業と並行して12月から発電所構内での解体準備作業を開始します。

メガフロートのリスク低減対策工事の開始

震災により発生した5/6号機建屋の滞留水を一時貯留するために活用したメガフロートは、津波発生時に漂流物となり、周辺設備を損傷させるリスクがあります。

このリスクを早期に低減することを目的に、メガフロートを港湾内に着底し、護岸及び物揚場として活用するための海上工事を11月12日より開始しました。

工事期間中は環境対策に万全を期するとともに、港湾内の環境モニタリングを継続し、安全最優先で作業を進めます。



IAEAレビューミッションの実施

11月5日～13日の日程で、第4回目となるIAEAのレビューミッション（調査団）を受け入れ、13日にサマリーレポートを受領しました。

同レポートでは、「福島第一原子力発電所において緊急事態から安定状態への移行が達成されている」等のコメントとともに、17の評価できる点、21の助言について記載されています。

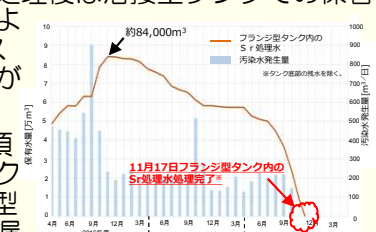


グゼリ調査団長から磯崎経産副大臣へサマリーレポート手交

フランジ型タンク内のSr処理水の浄化処理完了

フランジ型タンク内に貯留したSr処理水の浄化処理を11月17日に完了し、処理後は溶接型タンクでの保管を行っています。これによりSr処理水の漏えいリスクを大幅に低減することが出来ました。

今後は、2019年3月頃を目途にフランジ型タンク内のALPS処理水を溶接型タンクへ移送し、更なる漏えいリスクを低減します。フランジ型タンク内のSr処理水の処理完了



主な取り組み 構内配置図



※モニタリングポスト (MP-1~MP-8) のデータ

敷地境界周辺の空間線量率を測定しているモニタリングポスト(MP)のデータ(10分値)は0.443 μ Sv/h~1.515 μ Sv/h(2018/10/24~2018/11/27)。
 MP-2~MP-8については、空間線量率の変動をより正確に測定することを目的に、2012/2/10~4/18に、環境改善(森林の伐採、表土の除去、遮へい壁の設置)の工事を実施しました。
 環境改善工事により、発電所敷地内と比較して、MP周辺の空間線量率だけが低くなっています。
 MP-6については、さらなる森林伐採等を実施した結果、遮へい壁外側の空間線量率が大幅に低減したことから、2013/7/10~7/11にかけて遮へい壁を撤去しました。

提供: 日本スペースイメージング(株)2018.6.14撮影
 Product(C)[2018] DigitalGlobe, Inc.

柏崎市長
櫻井 雅浩 様

東京電力ホールディングス株式会社
執行役員 柏崎刈羽原子力発電所長
設楽 親

ご要請に対する回答について

1 1月1日に当発電所構内のケーブル洞道で発生した火災におきましては、柏崎市民の皆さまはじめ多くの方々にご心配おかけしましたことを改めてお詫び申し上げます。

先に市長よりご要請いただきました火災状況や対応に係るご懸念等についてご回答いたします。

1 原因究明

- ・今回の事象を引き起こした原因は何か。

高台の荒浜側緊急用電圧電源盤から7号機へ電気を送るケーブルは3本ありますが、そのうち1本のケーブルの接続部が損傷し、さらに通電による損傷部の過熱などにより、隣接しているケーブルも損傷したことから、最終的にケーブルの損傷部同士がショートし、火災に至ったものと推定しています。

現段階では、接続部に何らかの不具合があったものと推定していますが、最初のケーブルが損傷した理由について引き続き調査を進めています。

- ・なぜ、原因特定が遅れているのか。

損傷した接続部の現場観察等による確認では原因の特定には至らず、詳細な調査が必要と考えております。

調査の進捗状況としては、損傷部の分解調査のための切出し方法の検討及び類似調査個所の選定が終了し、昨日11月15日より切出し作業を行い、11月19日より分解調査に着手する予定です。

また、類似箇所の安全確認のため、類似箇所の抽出・選定を開始しており、11月19日より点検を行います。(詳細は次項参照)

(添付資料1参照)

2 同様の接続ケーブル

- ・今回の事象箇所と同様の接続は、サイト内どここのケーブルに何か所あるのか。

今回の火災発生箇所と同様の接続構造を持つ、6900V以上の高圧ケーブルの接続部は、発電所構内で合計95箇所あることを確認しました（11月16日時点）。

(接続部の使用例)

ケーブルは、ケーブルドラムに巻き付けて運送しており、ケーブルドラムの大きさから1本あたりのケーブル長さが決定します。

従って、その長さを超えるケーブルを敷設する場合には、複数のケーブルを接続しており、接続部を設けることはケーブル敷設を行うにあたっては通常行っている施工方法です。

- ・特に使用済核燃料冷却用電源として機能させている通常ケーブル、バックアップ用各種ケーブルにおいて同様の接続は無いのか。今回のような発火事象の可能性は無いのか。

使用済核燃料冷却用電源として機能させている通常ケーブル、バックアップ用各種ケーブルにおいて同様の接続箇所は、71箇所（11月16日時点）となります。

内訳は、以下のとおりです。

	使用済核燃料冷却用電源					
	外部電源	非常用 D/G	第一 GTG	第二 GTG		
				共通	荒浜 M/C	大湊 M/C
1号	無	無	—	—	有(1)	—
2号	無	無	—	—	有(1)	—
3号	無	無	—	—	有(1)	—
4号	無	無	—	—	有(1)	—
5号	有(4)	無	—	有(18)	有(10)	有(2)
6号	有(6)	無	無		有(11)	有(2)
7号		無	無		有(12)	有(2)
計	10	0	0	18	37	6
	71					

D/G：非常用ディーゼル発電機、GTG：ガスタービン発電機
M/C：高圧電源盤

【凡例】

- 無：ケーブルは敷設されているが、同様の接続箇所はないもの
有（ ）：同様の接続構造があるケーブルであり、（ ）内は接続箇所数を示す
－：ケーブルが敷設されていない

これらの接続箇所（合計95箇所：11月16日時点）については、11月19日より順次点検を行います。

3 洞道内の他のケーブルへの影響

・同じ洞道に敷設している送電用ケーブル他は難燃性であるのか。

同じ洞道に敷設している送電用ケーブル他は難燃性です。

- ・所内通信用ケーブル
- ・屋外火災感知設備用ケーブル
- ・洞道内の照明設備、排水設備、換気設備、火災感知設備等のケーブル（添付資料2参照）

・複数のケーブルが全て難燃性である場合、延焼という可能性は無いのか。

難燃性ケーブルの場合は、一度着火しても自己消火する特性を有しており、また周辺の火災からの延焼もしにくい特性を有しています。

また、過電流により保護回路が動作し、遮断器を開放し事故電流が遮断されることで、ケーブル事故箇所の加熱を停止することができます。

そのため、事故電流を検出し、遮断することにより、延焼し火災が広がっていくということはないと考えています。

なお、今回の火災においても、過電流により保護回路が動作、遮断器を開放し、ケーブル事故箇所の加熱を停止した結果、自己消火しています。

・難燃性だからという説明は、大量の煙を発生させ、消防の出動を引き起こした今回の事象を鑑みると、安全をも安心をも担保するものではないと考えるが、いかがか。

今回の火災におきましては、柏崎市民の皆さまはじめ多くの方々にご心配

おかけしましたことを改めてお詫び申し上げます。

現状では、ケーブルに難燃性のものを使用することで、火災の広がりを抑えるという対応をしております。

しかし、ケーブルが「難燃性であるから、必ずしも火災が発生しない」というわけではありませんので、火災の発生を未然に防ぐため、今回の火災に対する原因究明と対策を実施していきます。

・ケーブル以外に可燃性のものは無いのか。

可燃性のものとしては、ケーブルをサポート（トレイや枠等）に固縛するためのロープ等が設置されています。

しかし、それらのものは少量であり、万が一、火災が発生したとしても、延焼に発展し火災規模を広げないものと考えています。

4 通報体制

・第一報において、行政並びに報道への一斉FAX通報に問題があったが、一斉FAXの設定がなされて無かったのか。

○行政への通報不手際について

<概要>

- ・火災発生（確認）後、新潟県、柏崎市、刈羽村他関係箇所には、直ちに電話連絡およびメール※にて通報連絡を実施しました。

〈柏崎市への電話連絡：6時45分、メール：6時59分〉

※メールは、電話連絡を補完（メモがとれない、広く情報共有、周知を促すため）するため、夜間・休日に行います。

- ・ただし、当番が通報連絡実績を整理していたところ、第一報用紙のFAXが未送信であることを確認しました。
- ・FAX未送信が確認された後、直ちにFAXの送信を実施しました。

〈FAX発信：7時17分〉

<原因>

- ・当番者が、火災発生時の対応フローの記載事項を見落としたことによって、新潟県、柏崎市、刈羽村及び発電所運転検査官他へのFAXが未送信となりました（本来、FAX機の宛先ボタンにて3グループにFAX送信すべきところ、2グループの送信となっていました）。
- ・火災発生時の対応フローにおいて、火災と判断された後に実施する「第一

報FAX」と「電話」の実施が同一の手順にまとめられており、見落としや見誤りやすい記載となっていました。

<対策>

以下の対策を11月2日までに実施しました。また、当番者の対応について、継続的に訓練を行います。

- ・FAX送信チェックシートを作成しました。
- ・火災発生時の対応フローにおいて、事象確定後に実施する「第一報FAX」と「電話」の実施をそれぞれ分割した記載に改めました。

○報道へのFAX不手際について

<概要>

- ・当番者は、火災発生時に第一報FAXを送信（7時01分）しましたが、本来送るべき18社のうち2社のみを送信されていました。
- ・その後、報道機関からの問い合わせ等によりFAX送信ができていないことを確認し、第一報を再送信（8時38分）しました。
- ・調査の結果、当番用FAX機の宛先ボタンの設定に誤りが確認されました。

<原因>

- ・7月にFAX機の宛先データ設定の更新作業を行った際、誤って設定していました。
- ・宛先設定後のテスト送信も行っていませんでした。
- ・当番者が、FAXが適切に送信されたこと（通信レポート）を確認していませんでした。

<対策>

以下の対策を11月6日までに実施しました。また、当番者の対応について、継続的に教育、訓練を行います。

- ・当該FAX機の登録内容を修正するとともに、報道機関向けへ使用する他のFAX機についても登録内容に誤りがないことを確認しました。
- ・11月6日に当該FAX機から報道機関へテスト送信を行い、問題がないことを確認しました。今後、宛先設定を変更した場合は、テスト送信を実施します。

- ・夜間、休日等の火災発生時の緊急参集体制や行政側への状況説明体制はどのようなになっていたのか。

夜間・休日においては当番体制（6名）を敷いています。

火災を含め発電所内でのトラブル等が発生した場合には、当番者にて初動（情報収集・対外説明等）対応を行い、合わせて社内関係者へ緊急メールにて事象発生情報等を発信・共有します。技術系対応関係者（運転、保全、放射線関係部署等）及び対外対応関係者（広報等）は、状況に応じて発電所に参集し、対応にあたります。

〈夜間・休日における火災発生時の連絡・出動体制〉

火災発見者

→ 〈連絡〉 中央制御室当直長

→ 〈通報〉 消防119番通報

→ 〈指示〉 自衛消防隊（当直員）⇒出動：3名

→ 〈連絡〉 防護本部

→ 〈連絡〉 自衛消防隊（東電フェュエル隊）⇒出動：6名

→ 〈連絡〉 当番責任者

→ 〈指示〉 当番（当直長）⇒出動：1名（自衛消防隊長）

自治体側への状況説明については、当番者が初動対応を行い、広報部署等の対外対応関係者が参集後は、その対応を引き継ぎます。

- ・住民に対し迅速に情報を伝えるという観点からすれば、もっとこまめに情報連絡する必要があったのではないか。

今回の火災については、火災発生（確認）の第一報以降、火災現場の確認に時間を要したこともあり、火災判定を受けた第二報の発信等にも時間を要しました。今後は、火元に関連する情報や現場の対応状況などの情報を積極的に発信していくよう改善いたします。

〈自治体への情報提供実績〉

第一報 電話：6時45分、メール：6時59分、FAX：7時17分

情報提供（問合せ対応；立坑について説明）FAX：9時11分

柏崎市のみ

第二報 FAX：9時29分、電話：9時37分

第三報 FAX：10時26分、電話：10時35分

5 火災発生現場での連携

- ・火災発生現場において、市消防と東電現場責任者等との間で正確な情報が共有できなかったことについて、早期に事実関係を明らし、対策を市消防と協議すること。

今回の火災対応においては、市消防との火元情報に関わる正確な情報共有ができておらず、早急に改善すべき課題と考えております。

既に11月9日より市消防との協議を開始し、現場対応時の事実関係の整理や情報共有に関わる課題の確認作業等を進めています。

確認された課題については、市消防と協力して改善し、今後の消火活動の迅速化に活かします。

- ・設楽所長の「今回結果的に当初の火元情報が正しかった」というコメントは、当初地下5メートル洞道内に火災が発生したことを柏崎市消防に伝えた、ということを示唆したのだとするならば、現場到着後、東電フェエル隊に導かれて地下22メートルトンネルに向かい、1時間半火元の検索に努めた当市消防の実態をどのように考えるのか。御社フェエル隊にさえ正確な情報が伝えられていなかった中で、どうして「当初の火元情報が正しかった」等と自己弁護とも解釈出来得る強弁ができるのか。

「今回結果的に当初の火元情報が正しかった」というコメントは、初期対応において火元に関連する情報を正しく共有し、消火活動に際して有効に活用することができなかったことに対する課題認識に基づくものです。

課題については、市消防と協力して改善し、今後の消火活動の迅速化に活かします。

6 今後

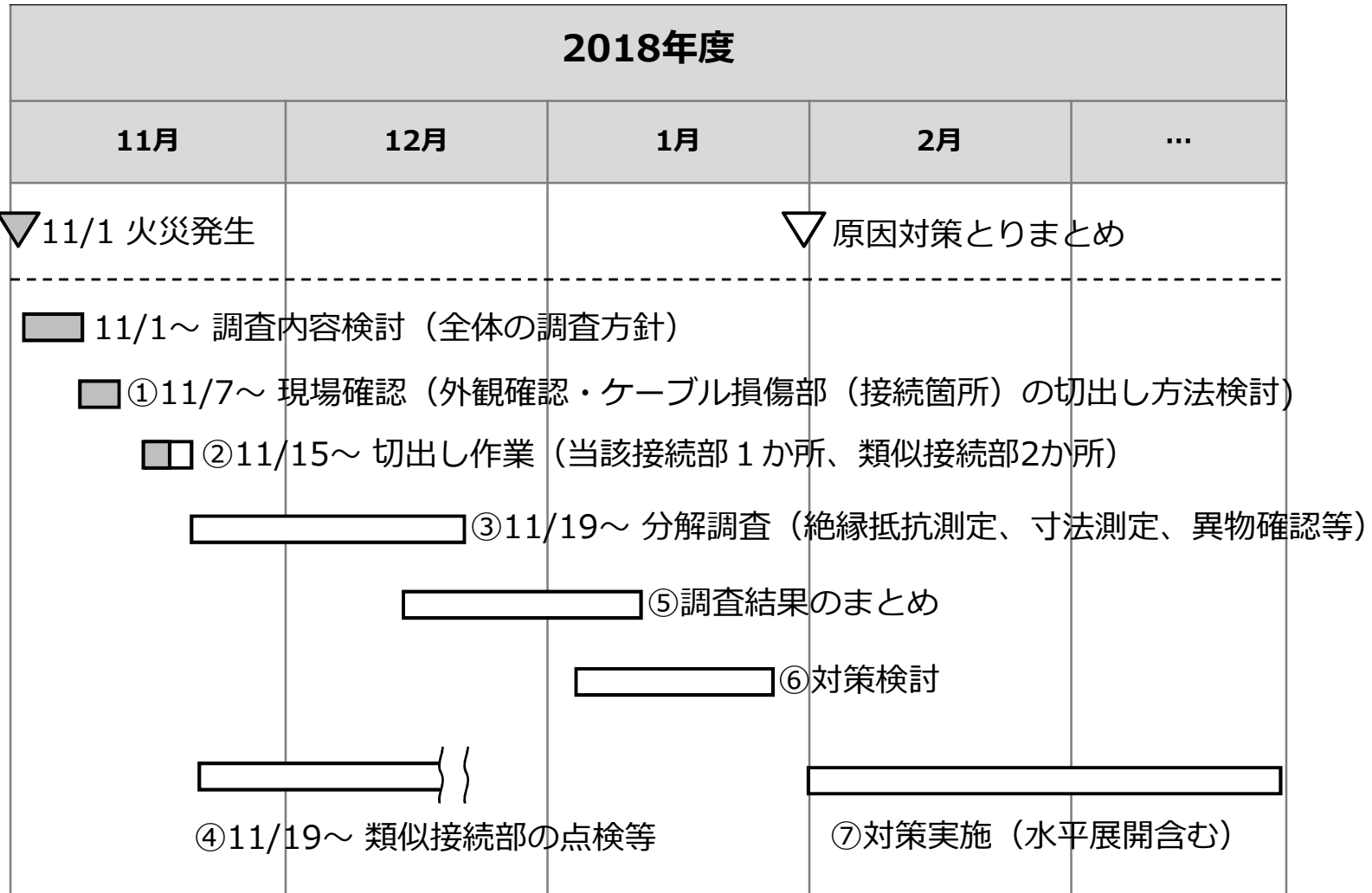
- ・今回の事実関係及び問題点を明らかにしたうえで、早期に対策を講じるとともに、その対策等について、県、市、村と早期に協議すること。

今回の火災の原因を早期に究明し、再発防止対策や水平展開を確実にを行います。また、発電所対応における社内対応者と市消防との現場対応及び社外への情報発信の不備・不手際について、早期に検証を行い、協議、改善を行います。

以上

(添付資料1) 荒浜側洞道内のケーブル火災 調査スケジュール

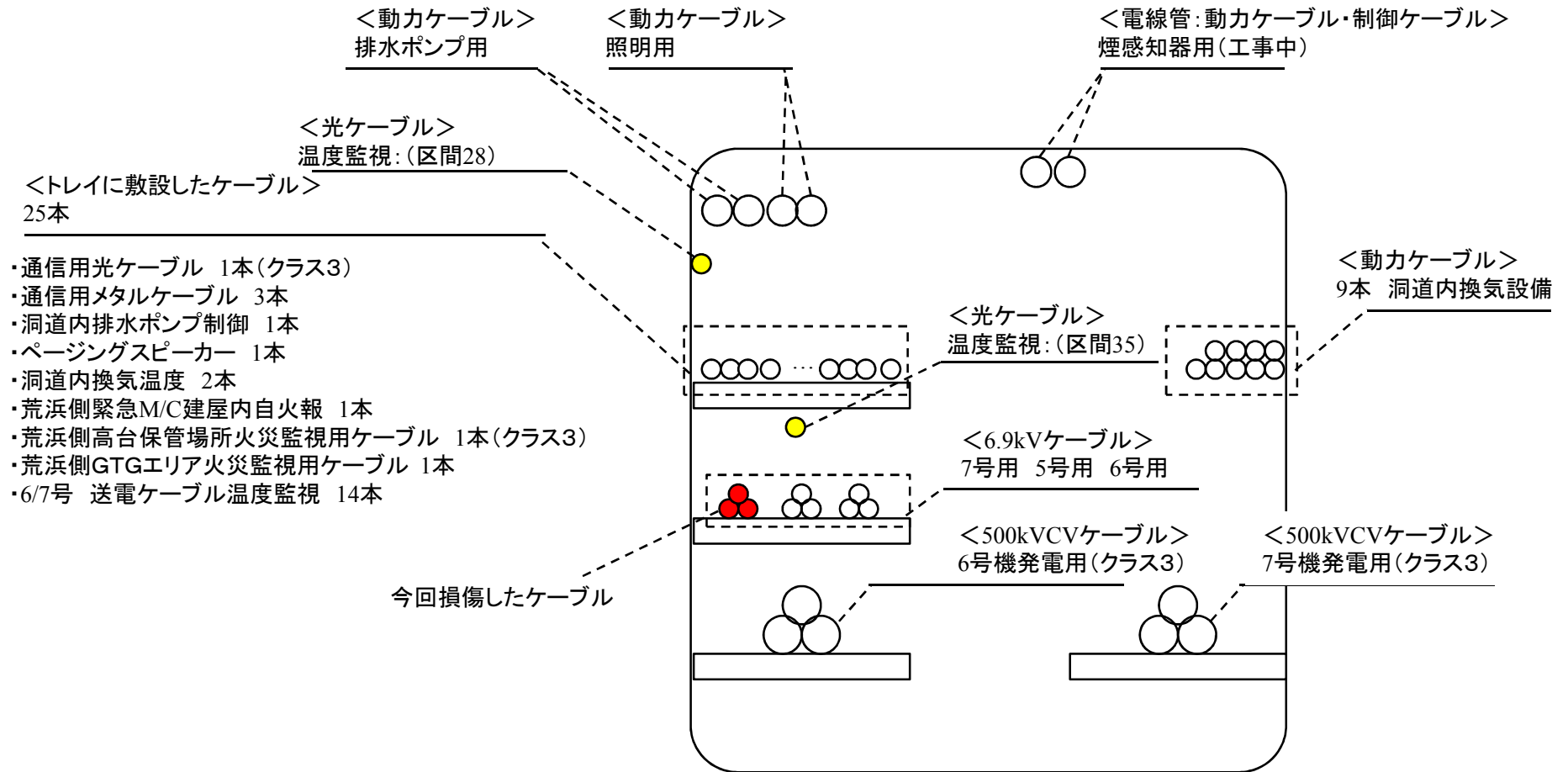
東京電力ホールディングス株式会社
 柏崎刈羽原子力発電所
 2018年11月16日



※③④分解調査及び類似接続部の点検等については、調査状況を踏まえて見直す場合あり。

(添付資料2)火災発生付近のケーブル敷設状況

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
 2018年11月16日



火災発生付近の全てのケーブルについては、安全重要度クラス3以下のケーブルであり、プラントの事故防止及び影響緩和に直接寄与する設備ではない。

荒浜側洞道内のケーブル火災について

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
2018年 11月 16日

荒浜側立坑付近ケーブル洞道 概略図



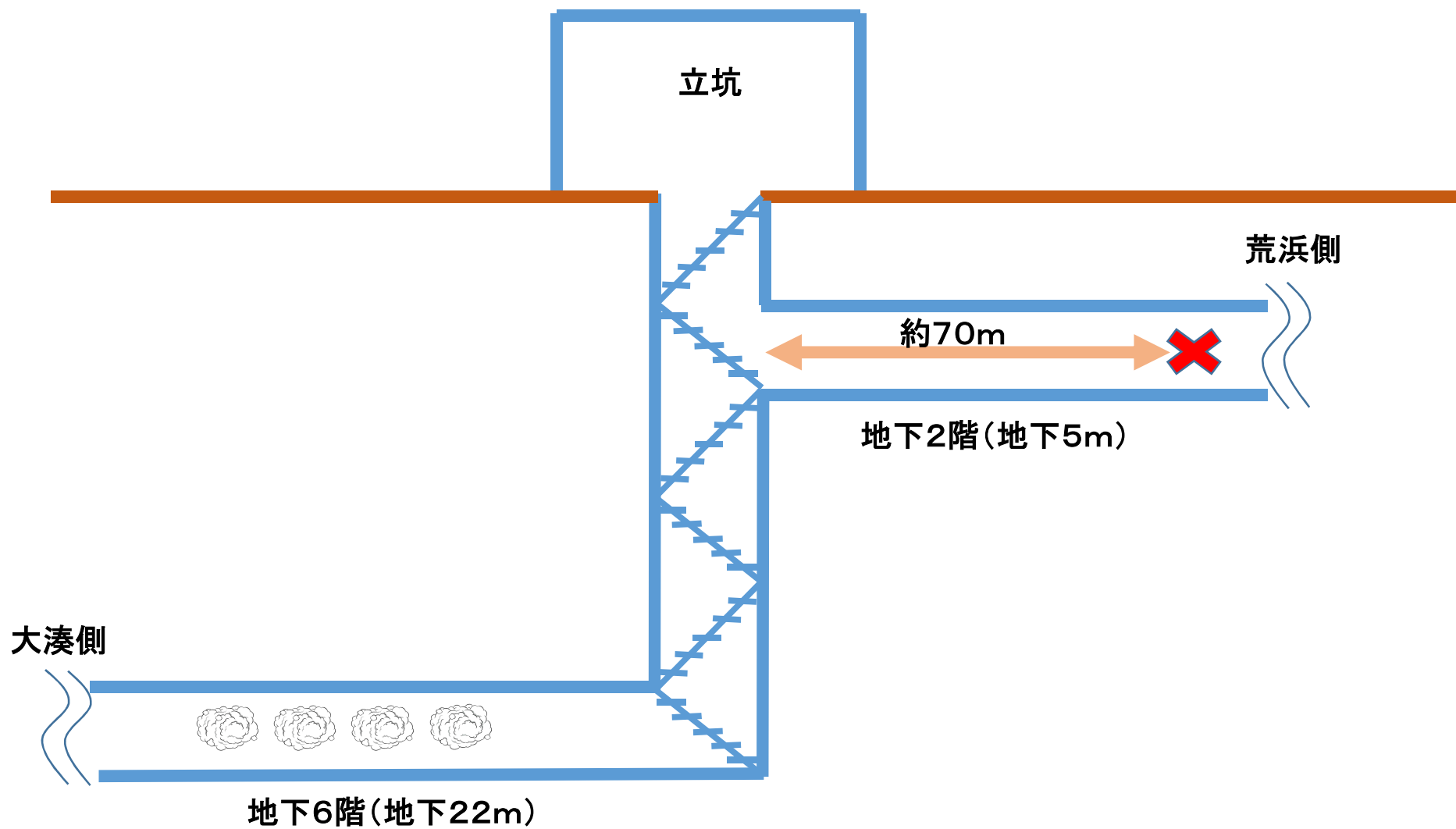
時系列

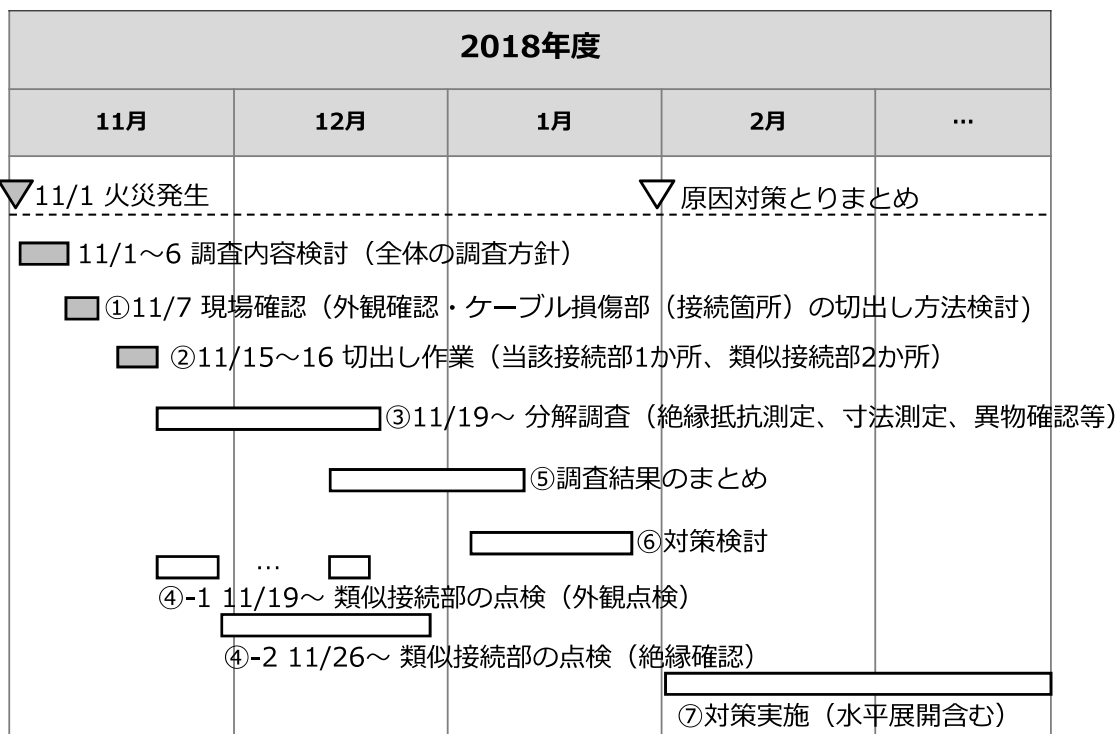
- 6:00 1号機中操制御室に6.9kV母線地絡過電圧等の警報発生
- 6:05 電力ケーブル洞道温度監視(温度高)警報が5号機中央制御室にて発報し、当直員が現場確認へ出動
- 6:28 立坑内に煙(外からは見えず、坑内のみ)が見えたとのこと
- 6:31 公設消防へ119番通報
- 6:38 現場にて1号機当直員が地絡の解消を確認
- 6:40 東電フェエル(構内常駐の自衛消防隊)4名が現場到着
- 6:52 公設消防が同現場到着
- 6:59 通電している関連の電源ケーブルの停止操作開始
- 7:10 公設消防立坑内に入域
- 8:45 公設消防によるケーブル洞道内にて「ケーブル熔融箇所の見見」及び「鎮火の確認」
- 9:00 公設消防による「火災」判定
- 9:27 警察の現場検証にて「事件性なし」と判断。

火災の影響と今後の対応

- 当該ケーブルの接続部から絶縁破壊し地絡・短絡に至ったが、保護回路により自動的に遮断され、難燃ケーブルのため自己消火し、他のケーブルへの延焼は無かった。
- 火災発生付近の全てのケーブルは、安全重要度クラス3以下であり、プラントの事故防止及び影響緩和に直接寄与する設備ではない。
- 火災当日は、ケーブルを介して使用している負荷はなく、ケーブルにはほとんど電流は流れていない状況であった。
- 今後、接続部を切出して原因調査を行い、来年1月末を目途に原因と対策についてとりまとめる予定。

KK 荒浜側立坑付近の洞道ケーブル火災 断面図





※③④ 分解調査及び類似接続部の点検等については、調査状況を踏まえて見直す場合あり
 ※④-1 一部の充電部や高所については、12月に実施



④類似接続部の点検（外観点検、絶縁確認） 調査スケジュール

<④-1 外観点検>

- (A) 外観確認（全数：95か所）
- (B) 熱画像撮影による確認（充電中の箇所のみ：38か所）

		11月					
全95か所		管理区域 内・外	19日	20日	21日	22日	備考
外部電源（10か所）		全て外			-	-	
非常用D/G（対象無し）		-	-	-	-	-	
第一GTG（対象無し）		-	-	-	-	-	
第二 GTG	共通（18か所）	全て外	-				※1（8か所）
	荒浜M/C（37か所）	全て外	-				
	大湊M/C（6か所）	全て外	-				※2（1か所）
その他（24か所）		全て外	-				※1（9か所） ※2（2か所）

- ✓ ※1～2（20か所）については、以下の理由から12月に実施（12月中に完了予定）
 - ※1 充電部かつ養生されており、電源停止後、点検
 - ※2 高所につき足場設置後に点検

- ✓ 外観確認（全数：95か所）のうち、※1～2（20か所）を除く、75か所について11月19日の週に実施（11月22日中に完了予定）

<④-2 絶縁確認>

充電されていない接続部（57か所）について、絶縁確認を実施（11月26日以降）

※充電されている接続部（38か所）については、現状で絶縁状態が維持されていることを確認している



2018年12月5日

東京電力ホールディングス株式会社

委員ご質問への回答

<竹内委員>

Q. KYB 社と川金のダンパーのデータ改ざんが報道されています。排気筒の制震装置にダンパーを使用していたと思いますが、不正のあったメーカーのものでしょうか？
柏崎刈羽原発では、制震ダンパーはどのくらいの箇所で使用されているのでしょうか？
以前、東洋ゴムの免振装置の偽装もありましたが、ゴム製の免振装置についても、どのくらいの箇所で使用されているのか教えてください。

A.

- 当発電所では1・2号機、6号機および7号機の排気筒においてそれぞれ8基ずつ制震ダンパーが使用されていますが、全てセンクシア社製（旧日立機材）のものであり、不正のあったメーカーによるものではありません。
- また、免震棟にはブリジストン社製の免震ゴムが計8基使用されています。
- 排気筒、免震棟以外では、6号機プロセス計算機の免震床でKYB社のオイルダンパーが使用されていますが、当該品は国交省がHP上で公開している不正のあったオイルダンパーの型式には該当せず、KYB社には不正を行っていないことを確認しています。

Q. 災害時の外部電源及び水の復旧について

(※前回定例会でお願いしていた項目に少し付け加えたものです。)

- ① 大きな地震があり、東電敷地外の原因で外部電源が経たれた際、非常用発電機で対応される
とは思いますが、外部電源の確保・復旧について、地元の東北電力とはどのような連絡・
協力体制が組まれているのか教えてください。

A.

- 東北電力をはじめ、他の電力会社とは「災害時の復旧対応等に関する事業者間応援協定」を結
んでおり、電源復旧や人員の応援要請など緊急時に対応ができるようになっています。
- なお、原子炉停止時における当所設備への電源供給元としては、優先順に以下のものがあり
ます。

①当社送電網の送電線（4回線）

②非常用ディーゼル発電機

③東北電力送電線

※通常時より当所内設備と接続していますので、東北電力送電網が健全であれば、いつ
でも受電可能です。

④ガスタービン発電機

⑤電源車

⑥他電力支援（電源車や人員の応援要請など含む）

② 同じく東電の敷地外の原因で外部からの給水が絶たれた場合の、柏崎市水道局との連絡・協力体制についても教えてください。

A.

- 通常、発電所内における設備への給水については、柏崎市水道局にご協力いただいておりますが、万が一外部からの給水が断たれた場合には、原子炉の冷却に必要な水は、耐震Sクラスの原子炉格納容器内にある圧力抑制室内の水を用いることとしております。
- これに加えて、頑健な建屋内にある復水貯蔵槽の水もあります。復水貯蔵槽へは、福島第一原子力発電所事故の教訓として設置した淡水貯水池（井戸からの補給も可能）から消防車を用いて補給することも可能です。
- また、これら全てが使用できない場合においても、海水を利用する手順を策定しております。

<宮崎委員>

Q. 建屋レベルの変動について

第183回定例会（9/5）の回答で、建屋レベルの変動図を見せていただき、大変参考になりました。これに2015年6月以前に観測されたデータと合わせてグラフを作ったところ、建屋が浮沈を繰り返すだけでなく、「隆起、沈降」と思われる様相が見られ心配になりました。（別紙グラフ参照）

「隆起」については、1～4号機で見られます。2014年6月から2017年11月までどの号機についても東西南北の4隅が2cm近く上昇しています。柏崎の普地峠が毎年2mm上昇していると聞いています。それよりも早い速度で隆起していると言えます。

「沈降」については、5～7号機で見られます。2014年6月から2015年11月頃まで上昇してその後下降しています。上昇のピークが4隅によってずれてはいますが、その後は下降していることが確認できます。

① 建屋レベルの変動について、「隆起」や「沈降」が伴っているとの認識を持っていますか。

A.

- 建屋レベルの変動については、測定の誤差など様々な要因による影響を含んでいると考えております。このため、今後も観測を継続し、建屋レベルの変動の要因について検討していきます。

② 東電は、建屋レベルの変動について、観測上の誤差だと説明してきましたが、2014年6月からみられる上昇、下降現象についても、誤差の範囲だといわれるのでしょうか。誤差の範囲と言われる場合の理由を教えてください。そうでない場合についても理由を教えてください。

A.

- 建屋レベルの測量結果の変動について、現時点ではその全ての要因が特定できているわけではありません。今後も観測を継続し、その結果を注視するとともに、要因の検討を継続して行ってまいります。
- なお、これまでにもご説明している通り、現在確認されている建屋レベルの変動及び建屋の傾斜の変化量は小さいものであり、発電所の安全性に影響を与えるものではありません。

③ 今回の変動は中越沖地震後の2008年2月からのデータです。「隆起」や「沈降」が地震と関係があるのかわからないのか。地震以前の変動値と比較する必要があります。建設当時の各建屋のデータを提供してください。

調べたら、2010年3月25日、県技術委員会の第23回地小委に「建屋変動レベルの測定結果について 23-4 添付資料」6ページに建設当時の各建屋の変動を示すグラフがありました。平均値で作られたものでした。四隅それぞれのデータを教えてください。

A.

- 現在データを整理しておりますので、改めて提示いたします。

Q. 基準地震動について

今年9月6日、北海道胆振東部地震がありました。大規模崩落と電源ブラックアウトで地震被害の怖さを改めて知らされました。地震の特徴は、マグニチュード M6.7、最大震度 7、震源の深さは 37km でした。中越地震が M6.8、最大震度 7 でしたから、揺れた様子が想像できます。胆振東部地震の震源断層が確定されていないと聞いて、思いだしました。柏崎刈羽原発の基準地震動 Ss を定めるとき、「震源を特定して策定する地震動」と「震源を特定せず策定する地震動」がありましたが、「震源を特定せず策定する地震動」として用いたのが、2004 年の北海道留萌支庁南部地震（M6.1、最大深度 5 強）でした。それをもとに定めた Ss-8 の最大加速度が大湊側で 650 ガルです。胆振東部地震は留萌支庁南部地震よりかなり大きいので「震源を特定せず策定する地震動」として検討し直さなくてよいのか心配になりました。

- ① 「震源を特定せず策定する地震動」として胆振東部地震で策定し直さないのですか。「しない場合」と「する場合」の理由を教えてください。

A.

- 北海道胆振東部地震については、現在、各種研究機関等により調査・検討が進められている段階と認識しています。当社としても、引き続きこの地震に関する新たな情報や知見を確実に収集し、必要に応じて発電所の安全対策にしっかりと反映していきたいと考えています。

以 上