

第134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 平成26年8月6日（水） 18：30～21：00
2. 場 所 柏崎原子力広報センター 2F 研修室
3. 内 容
 - （1）前回定例会以降の動き、質疑応答
（東京電力、規制庁、エネ庁、新潟県、柏崎市、刈羽村）
 - （2）防災計画（緊急時の避難）について意見交換、質疑応答、その他

添付：第134回「地域の会」定例会資料

以 上

平成26年8月1日

関係機関各位

柏崎刈羽原子力発電所の透明性を
確保する地域の会
会長 新野良子

第134回定例会のご案内

日頃より地域の会運営にご協力いただき感謝申し上げます。

第134回定例会を下記により開催いたしますので、ご参集いただきますようご案内申し上げます。

記

- 1 日時 平成26年8月6日(水) 18:30～21:00
- 2 会場 柏崎原子力広報センター 2F研修室
- 3 議事 (1) 18:30～19:30 前回定例会以降の動き、質疑応答
(東京電力、規制庁、エネ庁、新潟県、柏崎市、刈羽村)
(2) 19:30～21:00 防災計画(緊急時の避難)について意見交換、質疑応答、
その他
- 4 その他
 - ・ 出欠のご連絡を当日午前中までに事務局へお願いいたします。
 - ・ 3月定例会以降に配布された「原子力防災」に関する各機関の資料をご持参ください。

事務局：柏崎原子力広報センター

TEL 0257-22-1896 FAX 0257-32-3228 E-Mail: info@tiikinokai.jp

※月曜日は休館日です。

第 134 回「地域の会」定例会資料〔前回 7/2 以降の動き〕

【不適合関係】

<区分Ⅲ>

- ・ 7 月 9 日 協力企業の現場事務所（非管理区域）における病人の発生について [P. 2]
- ・ 7 月 18 日 1 号機 原子炉複合建屋（非管理区域）における油漏れについて [P. 4]
- ・ 7 月 25 日 5 号機 原子炉建屋最上階（管理区域）天井クレーンの不具合について [P. 6]
- ・ 8 月 6 日 当社社員による放射線業務従事者の線量評価の遅延について [P. 8]

【発電所に係る情報】

- ・ 7 月 24 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. 9]
- ・ 7 月 24 日 建設中の補助ボイラー設備における水の漏えいおよび給水タンクの損傷について（対応状況） [P. 12]
- ・ 7 月 30 日 長野県内の自治体との連絡体制に関する覚書の締結について [P. 14]
- ・ 7 月 31 日 福島第一原子力発電所ならびに柏崎刈羽原子力発電所の防災訓練実施結果報告書の提出について [P. 15]
- ・ 8 月 1 日 「原子力安全改革プラン進捗報告（2014 年度第 1 四半期）」について [P. 16]

【福島の進捗状況に関する主な情報】

- ・ 7 月 31 日 福島第一原子力発電所 1～4 号機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]
- ・ 8 月 6 日 福島原子力事故における未確認・未解明事項の調査・検討結果のご報告～第 2 回進捗報告～ [P. 19]

<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

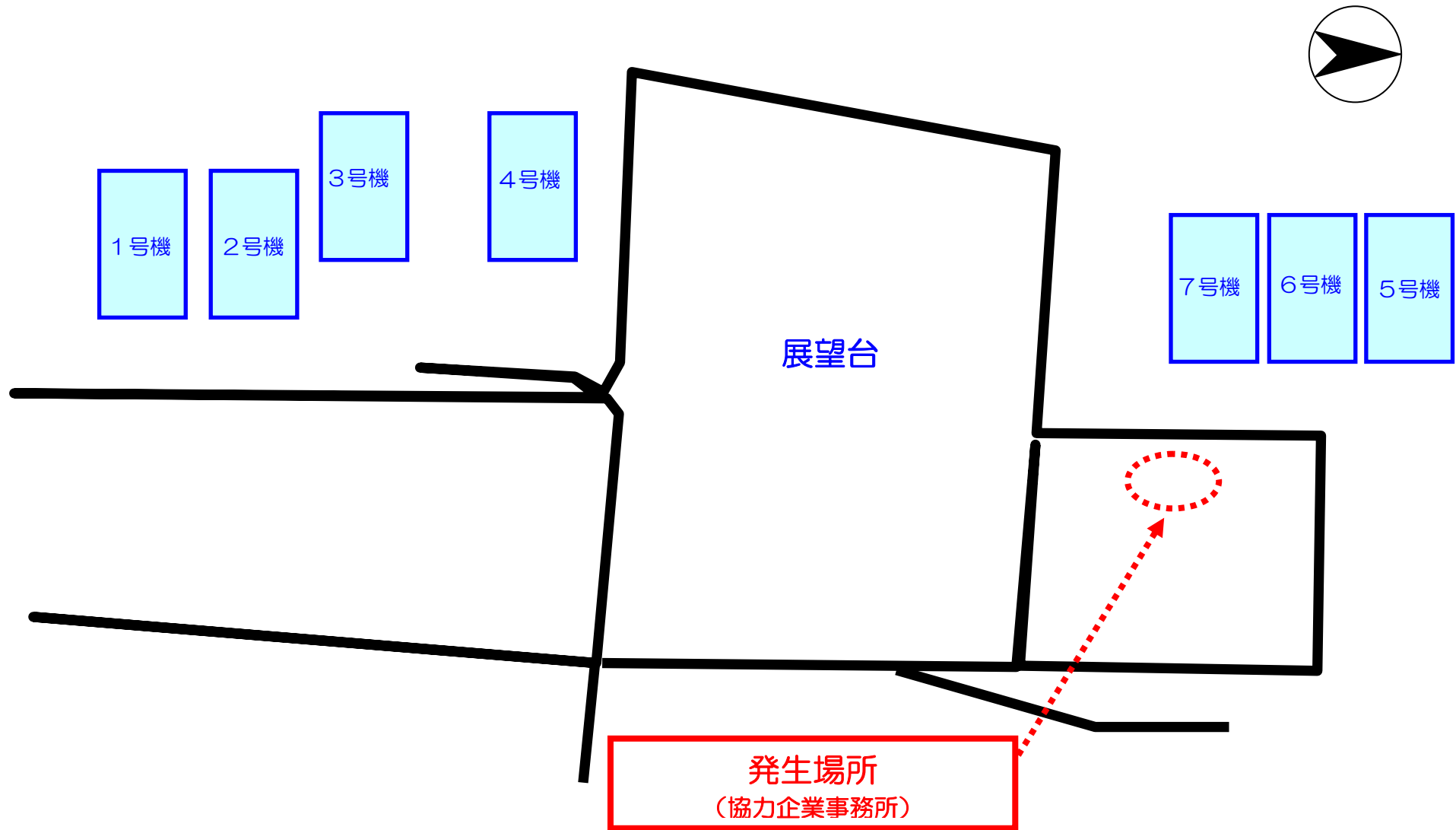
区分Ⅰ	法律に基づく報告事象等の重要な事象
区分Ⅱ	運転保守管理上重要な事象
区分Ⅲ	運転保守管理情報の内、信頼性を確保する観点からすみやかに詳細を公表する事象
その他	上記以外の不適合事象

以 上

区分：Ⅲ

場所	5～7号機側	
件名	協力企業の現場事務所（非管理区域）における病人の発生について	
不適合の概要	<p>平成 26 年 7 月 8 日午後 1 時頃、5 号機の外壁補修工事に従事していた協力企業作業員が、協力企業の現場事務所（非管理区域）において、昼食後に休憩していたところ、腹痛を訴えたことから午後 1 時 39 分頃、業務車にて病院へ搬送しました。</p> <p>なお、当該作業員に意識はあり、汚染はしておりません。</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 checked="" type="checkbox"/> 法令報告不要</p> <p><input type="checkbox"/> 調査・検討中</p>
対応状況	<p>診察を受けた結果、「熱中症・脱水症」と判断され、点滴治療を受けました。</p> <p>当該作業においては、熱中症対策としてこまめな休憩や水分補給を行っていましたが、今後とも当社社員および協力企業の方々へ作業開始前の体調確認や、休憩、適度な水分および塩分の補給を心がけるよう、あらためて注意喚起を行います。</p>	

協力企業の現場事務所（非管理区域）における病人の発生について

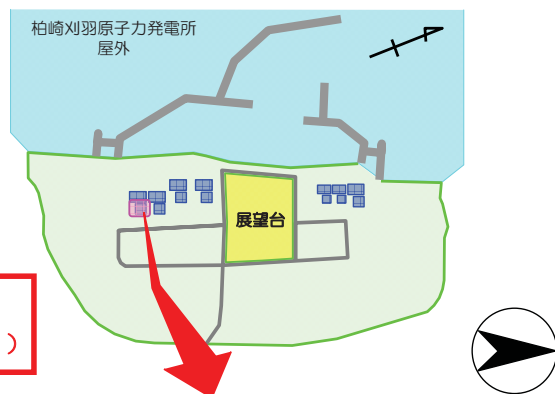


柏崎刈羽原子力発電所 屋外

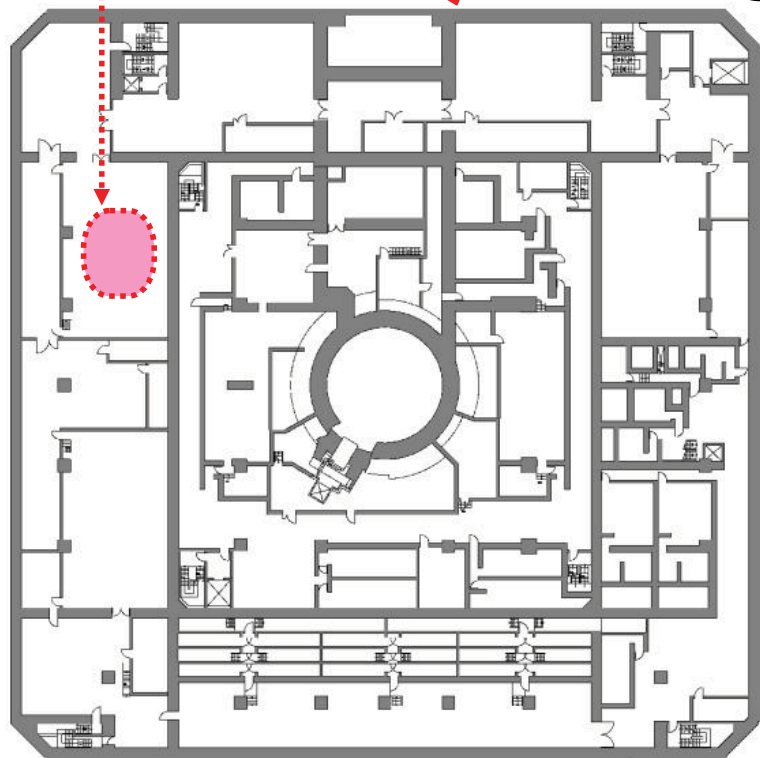
区分：Ⅲ

場所	1号機	
件名	原子炉複合建屋（非管理区域）における油漏れについて	
不適合の概要	<p>（発生状況） 平成26年7月18日午前11時頃、1号機原子炉複合建屋（非管理区域）において、現場の清掃作業に従事していた協力企業社員が、地下2階の床面に油だまり（約180ミリリットル）を確認しました。 連絡を受けた運転員が午前11時15分に現場を確認した結果、油溜まりを確認した上層部にあたる地下1階非常用ディーゼル発電機B号機室の室内に約1,000リットルの油漏れを確認しました。</p> <p>このため、午前11時21分に消防本部へ連絡し、現場を確認していただきました。</p> <p>漏れた油は動弁注油タンク*1からオーバーフローして漏れたものであり、潤滑油プライミングポンプ*2を停止すると共に、動弁注油タンク油張り弁を閉止することにより、油の漏えいは停止しています。</p> <p>なお、漏れた油については、回収作業を行っております。</p> <p>（安全性、外部への影響） 漏れた油に放射性物質は含まれておらず、外部への放射能の影響はありません。</p> <p>* 1 動弁注油タンク 非常用ディーゼル発電機の運転時において、シリンダーの給・排気弁の焼き付き防止のために供給する潤滑油を貯めておくタンク</p> <p>* 2 潤滑油プライミングポンプ 起動待機中のディーゼル機関のピストン、主軸等に潤滑油を供給するポンプ</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"/> 法令報告等</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 法令報告不要</p> <p><input type="checkbox"/> 調査・検討中</p>
対応状況	現在、原因について調査中です。	

1号機原子炉複合建屋（非管理区域）における油漏れについて



油漏れ箇所
(非常用ディーゼル発電機(B)室)



柏崎刈羽原子力発電所1号機 原子炉建屋 地下1階

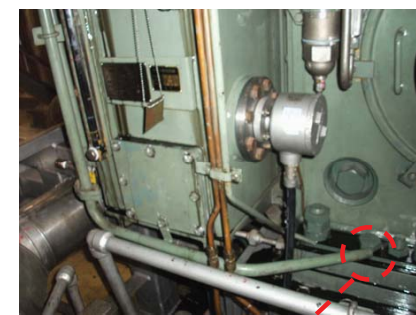
油漏れの状況について

添付資料

地下1階非常用ディーゼル発電機B号機室における油の漏えい状況



動弁注油タンクからの漏えい箇所



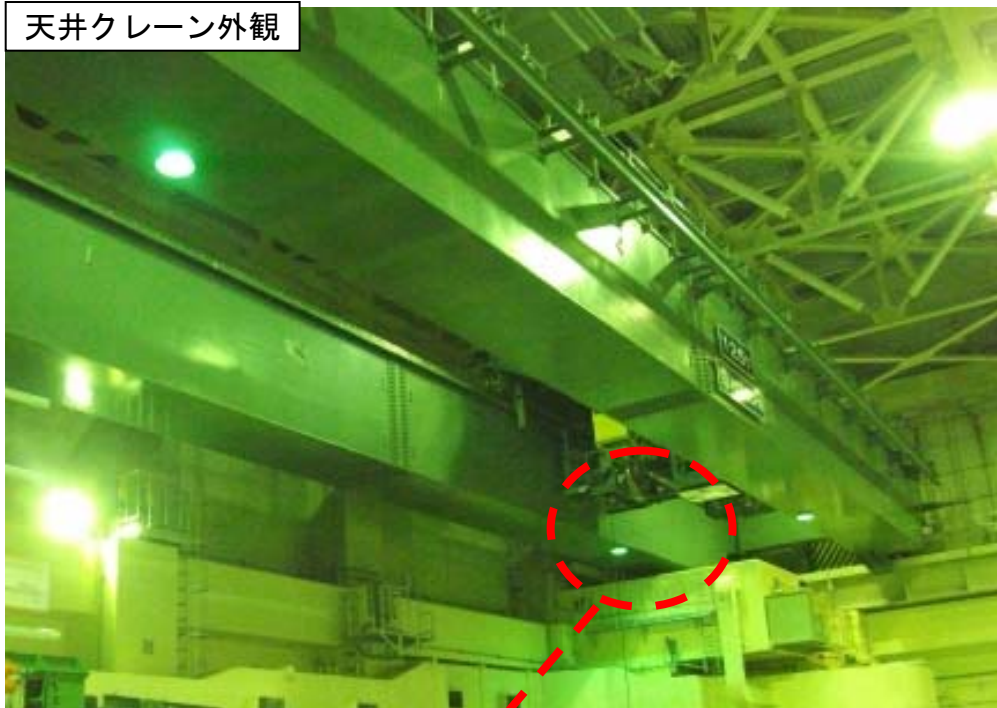
漏えい箇所

区分：Ⅲ

号機	5号機	
件名	原子炉建屋最上階（管理区域）天井クレーンの不具合について	
不適合の概要	<p>（発生状況）</p> <p>5号機原子炉建屋において、原子炉建屋天井クレーン走行軸点検作業を実施していたところ、走行軸の動力を伝達する車軸ギアカップリングの歯の一部が欠けていることを確認し、本日までに原子炉建屋天井クレーンの軽度な不具合に該当するものと判断いたしました。</p> <p>（安全性、外部への影響）</p> <p>今回の不具合において、ギアカップリングの歯の一部が欠けていましたが、走行軸の点検作業を開始するまでは、原子炉建屋天井クレーンは正常に動作しておりました。また、残りのギアカップリングの歯については同様の不具合は確認されておらず、原子炉建屋天井クレーンの機能は維持されていたものと評価しております。</p> <p>なお、外部への放射能の影響はなく、けが人も発生しておりません。</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 checked="" type="checkbox"/> 法令報告不要</p> <p><input type="checkbox"/> 調査・検討中</p>
対応状況	<p>今後、当該のギアカップリングの交換を行うとともに、原因調査を進めてまいります。</p>	

5号機 原子炉建屋最上階（管理区域）天井クレーンの不具合について

天井クレーン外観

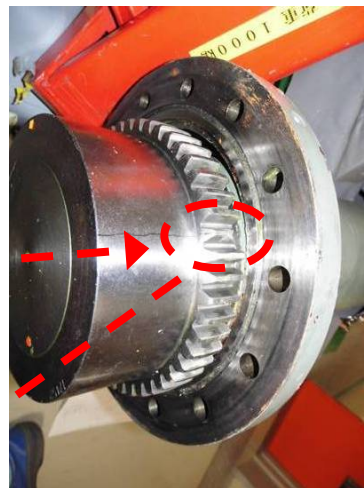


走行装置ギアカップリングの点検の様子

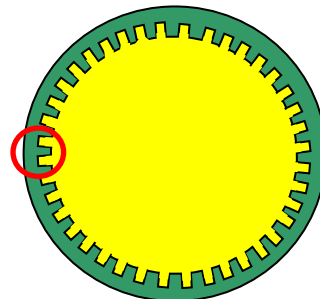
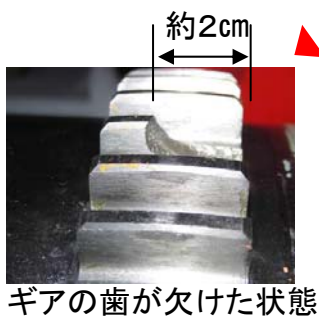


拡大

拡大



ギアカップリングの断面（イメージ図）



区分：Ⅲ

号機	—	
件名	当社社員による放射線業務従事者の線量評価の遅延について	
不適合の概要	<p>(発生状況)</p> <p>平成 26 年 8 月 5 日、当社社員の 7 月に行った定期内部被ばく線量測定・評価の実施状況を確認したところ、1 名（女性社員）について、ホールボディ・カウンタ*（以下、WBC と記載）による内部被ばくの測定・評価を行っていないことを確認しました。</p> <p>保安規定では、女性については「内部被ばくによる線量」を 1 ヶ月に 1 回評価することを定めています。</p> <p>(安全性、外部への影響)</p> <p>当該社員については、8 月 5 日、WBC による測定を実施し、内部被ばく線量評価を行い問題がないことを確認しております。</p> <p>* ホールボディ・カウンタ 体内にある放射性物質を体外から測定する放射能測定装置</p> <p><参考></p> <p>保安規定では、放射線業務従事者は、以下の頻度にて評価することとしている。</p> <p>男性：3 ヶ月に 1 度評価を実施 女性：1 ヶ月に 1 度評価を実施</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 / <u>その他</u></p>	<p><損傷の程度></p> <p><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</p>
対応状況	<p>WBC による定期測定については、毎月、線量評価を行う部門から測定対象者に対して期限を指定して測定を依頼し、その後、測定完了状況を確認して測定未実施者に対しては再依頼を行い、期限までに全員が測定を完了するように管理を行っておりますが、7 月については再依頼が行われていないことが分かりました。</p> <p>今後、詳細な原因について調査を行い、再発防止に努めてまいります。</p>	

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

平成26年7月24日
東京電力株式会社
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

平成26年7月23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
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	完了	完了
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 □: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

平成26年7月23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
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) 予備ポンプ・バッテリーの配備	完了	完了
3. 原子炉圧力低下時の原子炉注水		
(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	工事中	完了
(3) 消防車の高台配備	完了	

※1 福島原子力事故以前より設置している設備

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

平成26年7月23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	性能試験終了 ^{※2}	性能試験終了 ^{※2}
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	工事中	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) 格納容器頂部水張り設備の設置	完了	完了
(3) 原子炉建屋水素検知器の設置	完了	完了
(4) 原子炉建屋トップバント設備の設置	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
(2) 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	工事中	工事中

※1 福島原子力事故以前より設置している設備

※2 周辺工事は継続実施

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

平成26年7月23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(淡水タンク・防火水槽への送水管含む)	完了	完了
(2) 大湊側純水タンクの耐震強化	完了	
(3) 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	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
(4) 代替直流電源(バッテリー等)の配備	工事中	工事中
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(中央制御室周囲の遮へい等)	工事中	
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(緊急時対策所周囲の遮へい等)	完了	
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(高所放水車およびコンクリートポンプ車)の配備	完了	

柏崎刈羽原子力発電所における安全対策の実施状況

平成26年7月23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				完了		
II. 建屋等への浸水防止	海抜15m以下に開口部なし						
(1) 防潮壁の設置(防潮板含む)	完了	完了	完了	完了	海抜15m以下に開口部なし		
(2) 原子炉建屋等の水密扉化	完了	検討中	検討中	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 ^{※3}	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	検討中	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						
(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 ^{※3}	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	性能試験終了 ^{※2}	性能試験終了 ^{※2}
(8) 原子炉建屋トップベント設備の設置	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	工事中	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 ^{※3}	完了						
(13) 大湊側純水タンクの耐震強化	-				完了		
(14) コンクリートポンプ車等の配備	完了						
(15) アクセス道路の補強	完了	-	-	-	-	-	-
(16) 免震重要棟の環境改善	完了						
(17) 送電鉄塔基礎の補強 ^{※3} ・開閉所設備等の耐震強化工事 ^{※3}	工事中						
(18) 津波監視カメラの設置	7月28日着工予定				完了		

※2 周辺工事は継続実施

※3 当社において自主的な取組として実施している対策

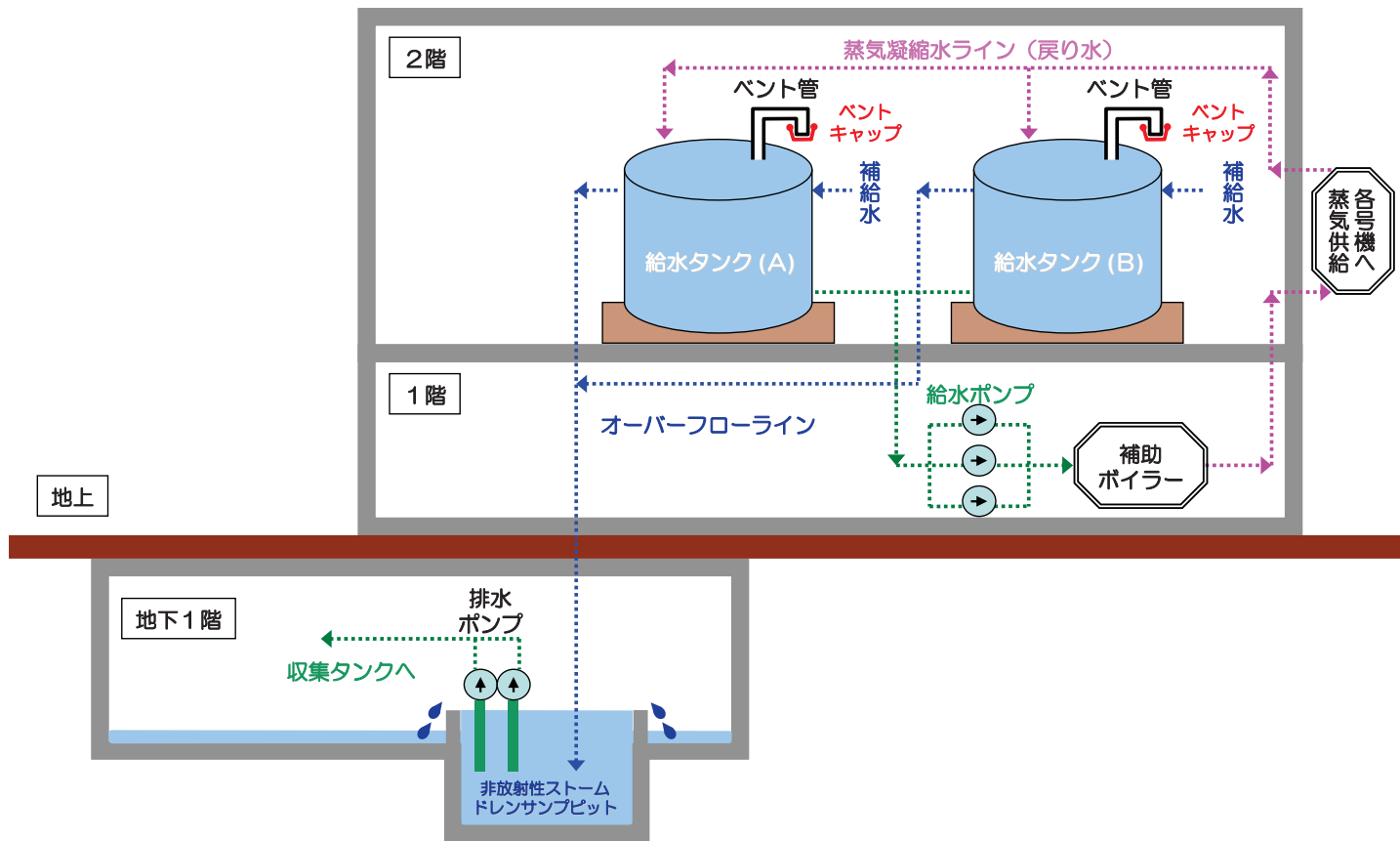
今後も、より一層の信頼性向上のための安全対策を実施してまいります。

プレス公表（運転保守状況）
～中越沖地震関連を除く～

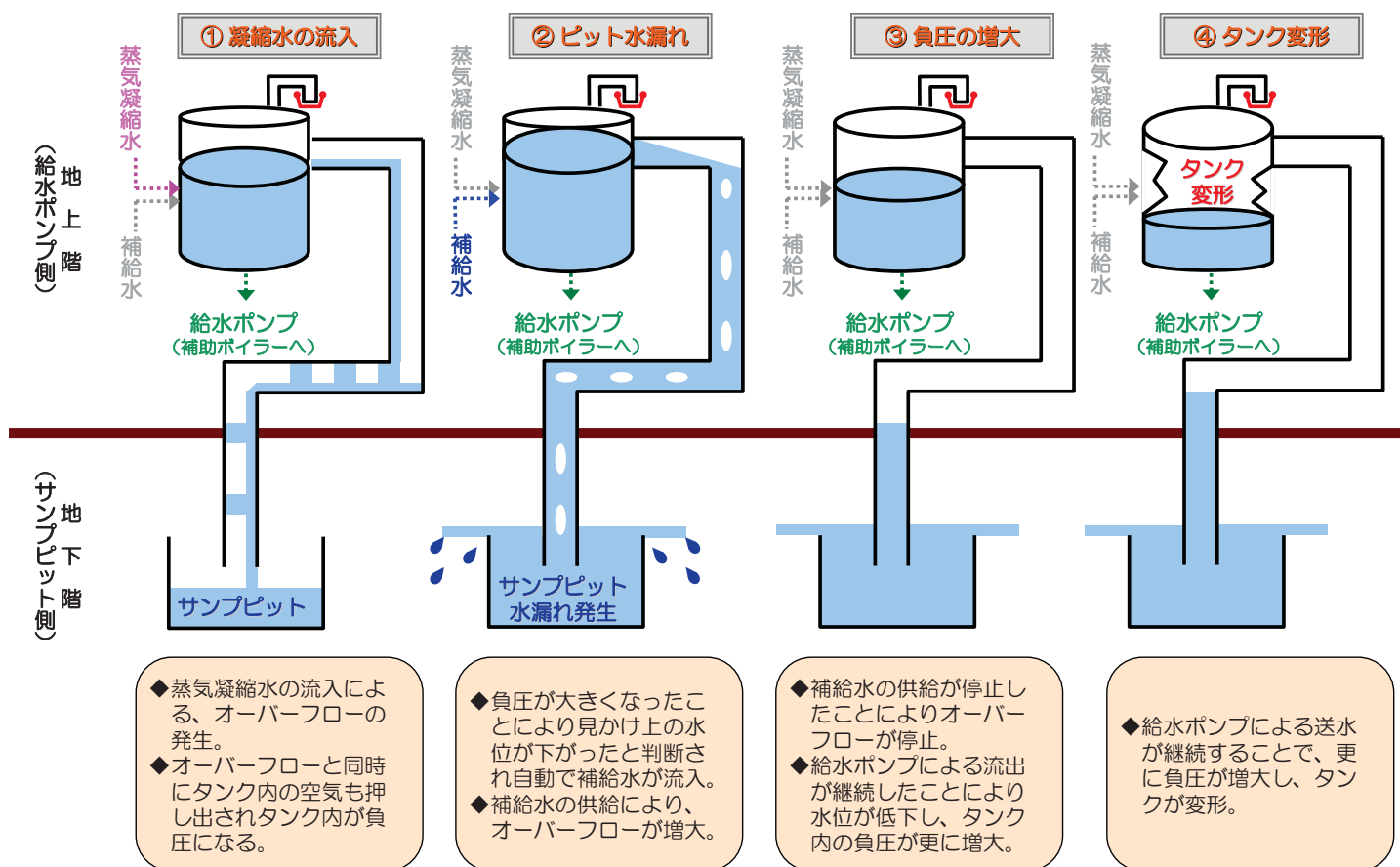
平成26年 7月24日

No.	お知らせ日	号 機	件 名	内 容
①	平成26年 3月10日	共用設備	建設中の補助ボイラー設備における水の漏えいおよび給水タンクの損傷について（区分Ⅲ）	<p>（発生状況） 平成26年3月10日午前8時20分頃、荒浜側共用設備である新設補助ボイラー建屋（非管理区域）において、建設中の補助ボイラー設備の試運転中に、ボイラーの給水タンクの水位ならびに非放射性スチームドレンサンプの水位が変動していることを示す警報が発生しました。このため、ボイラーの管理をする運転員が現場を確認したところ、同建屋2階にある給水タンクに外観上の異常はなく、その周辺等に水漏れは認められませんでした。一方、同建屋地下1階の非放射性スチームドレンサンプピットから水が溢れ、非放射性スチームドレンサンプピット室内に水が溜まっていることを確認しました。 当該サンプピットから溢れた水の量は、約47,600リットル（7m×8.5m×約0.8m）と推定しています。 その後、現場の運転員が異音を聞いたことから、現場を調査したところ、当該ボイラー設備の給水タンクが大きく変形していることを確認しました。</p> <p>ボイラーについては、漏えいを確認後、速やかに運転を停止しました。</p> <p>（安全性、外部への影響） 漏えいした水に放射性物質は含まれておらず、外部への放射能の影響はありません。 その後、現場を確認した結果、漏えいした水の一部は非放射性スチームドレンサンプピット室に隣接する配管やケーブルが通る部屋（管理区域および非管理区域）に漏出していましたが、室内に留まっており他の箇所への漏出がないことを確認しました。 また当該の室内には、配管、ケーブル以外は布設されておらず設備への影響はありません。なお、漏えい水については3月11日までに処理、清掃を完了しました。</p> <p>（対応状況） <u>原因調査の結果、給水タンク上部に設置している空気抜き配管の出口から出る湯気による、天井に設置された火災報知器の誤作動を防止するために、当該配管の出口にキャップを取り付けていたことが分かりました。</u> <u>そのため、タンク内外の差圧解消はオーバーフローラインを通してのみ行われていた状態でした。</u></p> <p><u>この状態で、戻り水の発生により給水タンクから水がオーバーフローし非放射性スチームドレンサンプピットに流れた際、給水タンク内の空気も一緒に排出されましたが、空気の流入がなかったためタンク内の負圧が大きくなりました。そのため、水位計が誤った信号を発信し、タンクの水位が高い状態にも関わらず自動的に補給水が供給され続け、サンプピットの排水が追いつかず水が溢れ出たものと推定しました。</u></p> <p><u>更に非放射性スチームドレンサンプピットからの水の溢れを発見した後に給水タンクへの補給水を停止しましたが、給水タンクからボイラーへの水の供給が継続されていたことにより、更に給水タンクの負圧が大きくなり、タンクが変形したものと推定しました。</u></p> <p><u>再発防止策として、火災報知器が誤作動しないようにするため、空気抜き配管の出口を屋外まで延長することとしました。</u> <u>また、給水タンク内の水位上昇を早期に把握するため、高水位を示す警報値を低く設定し、タンク内の水位上昇を早めに検知し、監視を強化する運用に変更しました。</u> <u>非放射性スチームドレンサンプピットの水位については、排水ポンプが起動する水位値を低く設定し、排水処理を早期に行う運用に変更することとしました。</u></p> <p><u>変形したタンクについては、8月～9月頃に新品と交換した後、補助ボイラーの運用を開始する予定です。</u></p>

【新設補助ボイラー建屋】 給水タンクと非放射性スチームドレンサンプピットの位置関係



【給水タンク】 負圧発生とオーバーフローのメカニズム



長野県内の自治体との連絡体制に関する覚書の締結について

平成 26 年 7 月 30 日
東京電力株式会社

当社は、これまで長野県内の飯山市、野沢温泉村、栄村と柏崎刈羽原子力発電所の安全確保に係る連絡体制に関する文書締結について協議を進めてまいりましたが、本日付で同市村と「東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所の安全確保に係る連絡体制に関する覚書」（添付資料）を締結いたしましたのでお知らせいたします。

このたびの覚書の締結により、今後、柏崎刈羽原子力発電所で設備故障や事故などが発生した場合には、本覚書に基づき、速やかに飯山市、野沢温泉村、栄村へ連絡を行うことといたします。

当社は、本覚書に基づき確実に情報をご提供するなど、柏崎刈羽原子力発電所の状況を分かりやすく丁寧にご説明していくよう努めてまいります。

なお、このたびの締結により柏崎刈羽原子力発電所との連絡体制等に関する覚書を締結した自治体は3県1市2村（長野県、栃木県、群馬県、飯山市、野沢温泉村、栄村）となります。

以 上

○添付資料

東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所の安全確保に係る連絡体制に関する覚書

福島第一原子力発電所ならびに柏崎刈羽原子力発電所の 防災訓練実施結果報告書の提出について

平成26年 7 月 31日
東京電力株式会社

当社は、平成12年 6 月に施行された原子力災害対策特別措置法に基づき、福島第一原子力発電所、福島第二原子力発電所、柏崎刈羽原子力発電所の発電所ごとに作成した「原子力事業者防災業務計画*」に従い、防災訓練を実施しています。

原子力災害対策特別措置法の規定において、原子力事業者は防災訓練の実施結果について、原子力規制委員会に報告するとともに、その要旨を公表することとなっております。

本日、福島第一原子力発電所ならびに柏崎刈羽原子力発電所の「防災訓練実施結果報告書」を原子力規制委員会に受領していただきましたのでお知らせいたします。

以 上

* 「原子力事業者防災業務計画」

原子力災害対策特別措置法に基づき、原子力災害の発生および拡大の防止、並びに原子力災害時の復旧に必要な業務等について定めたもの。

○別添資料 1

- ・福島第一原子力発電所「防災訓練実施結果報告書」

○別添資料 2

- ・柏崎刈羽原子力発電所「防災訓練実施結果報告書」

平成 26 年 8 月 1 日
東京電力株式会社
広 報 部

「原子力安全改革プラン進捗報告（2014 年度第 1 四半期）」について

当社は平成 25 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したが、このたび、2014 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と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（2014 年度第 1 四半期）」の概要
- ・ 「原子力安全改革プラン進捗報告（2014 年度第 1 四半期）」

以 上

原子力安全改革プラン進捗報告（2014年度第1四半期）の概要 [1/2]

- 当社は、2013年3月29日に「原子力安全改革プラン」を策定し、国内外の専門家・有識者からなる「原子力改革監視委員会」の監視・監督の下、改革を推進。
- 改革の進捗状況は原子力改革監視委員会や社内外の監視・評価機関による監視を受けながら、四半期ごとに報告書を取りまとめ公表。今回は2014年度第1四半期(4～6月)を報告。

<p>今回報告のポイント</p>	<ul style="list-style-type: none"> ① 福島第一においては、4月1日に「福島第一廃炉推進カンパニー」を設置するとともに、原子炉メーカーから3名のバイスプレジデントを招聘。オールジャパン体制で廃炉プロジェクトを推進していく。 ② 4号機使用済燃料プールから燃料取り出しが順調に進んでいるほか、汚染水問題に対しては、一つずつ課題を着実に処理しながら前進させている。また、作業員の方々の労働環境改善も順次実施。これらの課題解決については、福島第一廃炉推進カンパニー内のプロジェクト体制の設置およびそのマネジメントの強化を行うとともに、海外の知見・経験の導入等に取り組んでいる。 ③ 一方、事故トラブルに関しては、その発生を十分に抑え込んでいるとは言えず、3月28日に発生した死亡災害以降も、緊急搬送が必要な人身災害が第1四半期に4件発生。原因は、現在の福島第一の特殊な環境に必要な教育、訓練の不十分さと考えており、社外研修に参加するなど安全管理教育の充実を図る。 ④ 2013年度第4四半期進捗報告で取りまとめた「改革に対する外部からの評価」に対応して、取締役会をはじめとする経営層のガバナンスが強化されつつあり、また海外のベストプラクティスのベンチマークを開始したり、改革の進捗状況を把握するための重要評価指標(KPI)を設定しモニタリングを強化したりする等の改善を行っている。 ⑤ ただし、モニタリングした結果から、改善策の立案・実行を行うという所謂PDCAサイクルをより早く回転させることについては課題があると考えており、スピードを上げていく。
------------------	--

1. 各発電所における安全対策の進捗状況

福島第一原子力発電所	福島第二原子力発電所
<ul style="list-style-type: none"> ● 廃炉推進カンパニーの設置およびプロジェクトマネジメントの強化 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 「福島第一廃炉推進カンパニー」の設置および社外からバイスプレジデントを招聘 ✓ プロジェクトの推進にあたり、原子力メーカーの技術、知見を活用して、現場をリード ● 4号機使用済燃料プールからの燃料取り出し・搬出 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 順調に進捗(使用済燃料1331体中1166体搬出(約87%)、残り165体)、今年末に全て完了予定 ● 汚染水対策 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 多核種除去設備(ALPS)は3月に発生したトラブル原因の機材を改良し、6月22日に全3系統で運転再開 ✓ これまでの汚染水処理は約10万m³(全体の約20%) (右上図参照) ✓ 昨年8月のH4タンクエリアの汚染水漏えい以降、全社的な取り組みを展開 ✓ タンク堰排水弁の運用を開から閉に変更した当初は混乱があったものの、その後の対策によりトラブルは減少傾向(右下図参照) ● 3月28日に発生した死亡災害 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 現在の福島第一の特殊な環境に必要な教育、訓練の不十分さに起因 ✓ このため、他産業の知見や経験を習得するための社外研修に参加するなどの安全管理教育の充実を図る 	<ul style="list-style-type: none"> ● 原子炉内燃料の使用済燃料プールへの移送 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 1号機原子炉内の全燃料764体を移送完了(7月10日)
<p>汚染水処理量の推移 (ALPS処理量と累積処理水貯蔵量)</p> <p>水漏れトラブル件数の推移</p>	<h3 style="text-align: center;">柏崎刈羽原子力発電所</h3> <ul style="list-style-type: none"> ● 新規制基準への適合性確認審査(6,7号機) <ul style="list-style-type: none"> ✓ 7号機フィルタVENT設備の性能試験を終了(4月10日)。主要な機能の確保を確認 ✓ 6号機格納容器頂部水張り施設の設置完了(5月21日) ✓ 敷地近傍の断層評価に関する地下探査を開始(5月20日) ● 福島原子力事故を踏まえた更なる安全性向上の取り組み <ul style="list-style-type: none"> ✓ 格納容器トップヘッドフランジのシール部の破損対策として、新たにシール材を開発し、優れた耐熱性等の機能確保を確認 ✓ 内の事象に加えて外的事象(地震、津波)の確率論的安全評価を実施中

社内外の監視・評価機関からの指摘・提言事項	対応状況
<ul style="list-style-type: none"> ● 福島第一のような「事故炉の廃止措置」における安全管理は、「発電炉の運転」とは異なる。「事故炉の廃止措置」に合わせた適切な安全管理体制を構築するためには、海外の類似施設をベンチマークするとともに、外部の力を活用し改善すること。 ● 汚染水の包括的かつ統合的な管理計画を策定すること。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 原子炉や廃棄物関連施設の廃止措置に取り組んでいる英国セラフィールド社と、運営・技術両面に関する情報交換を行うことで合意。正式な情報交換協定の締結に先立ち、協力声明に署名(5月1日)。今後得られた知見に基づき、安全管理体制を構築。 ● 汚染水に関するリスク評価に基づき、汚染水の包括的かつ統合的な管理計画を立案し、国・立地地域関係者に対して進捗状況を報告。引き続き、関係各所のご意見を伺いながら、管理計画へ適宜反映。

原子力安全改革プラン進捗報告（2014年度第1四半期）の概要 [2/2]

2. 原子力安全改革プランの進捗状況

対策	実施事項	今後の予定
1. 経営層からの改革	<ul style="list-style-type: none"> 原子力・立地本部長および福島第一廃炉推進カンパニープレジデントの期待事項を「原子力部門の行動指針」として明確化し、今年度業務計画に織り込み。 [社内外の監視・評価機関からの提言も踏まえた対応] 昨年度策定した「全体目標および目標達成のために目指すべき組織・個人の状態」に基づき重要評価指標(KPI)を定め、可能な限り定量的な評価を行う測定方法を準備。モニタリングを通じて改革の阻害要因を正確に把握、その解決に取り組む専任チームを設置、原子力部門を支援。 [社内外の監視・評価機関からの提言も踏まえた対応] 海外の良好事例についてベンチマークを開始。 [社内外の監視・評価機関からの提言も踏まえた対応] 新任執行役および福島第一廃炉推進カンパニーの対象者に原子力安全に関する研修を実施。 原子力経営層とミドルマネジメントとの直接対話を継続するとともに、その支援策を検討中。 	<ul style="list-style-type: none"> 明確化した期待事項に対する業務計画の織り込み状況や実施状況をモニタリング。 KPIに基づくPDCAサイクルの実施については、展開計画(チェンジマネジメントプラン)を立案し、評価方法や効果等を確認しながら、運用範囲を拡大。改革の進捗および達成度に応じて、更なる改善策を提言。 米国エクセロン社のマネジメントについて比較調査。 研修や360度評価については、その有効性を評価。 直接対話、KPI等を通じて課題を抽出し、ミドルマネジメントへの支援策を具体化。
2. 経営層への監視・支援強化	<ul style="list-style-type: none"> 原子力安全監視室は、執行側の取り組み等に対する監視結果および指摘・提言を取締役等へ報告。取締役会は、執行側にアクションプランの策定および進捗報告を指示。 原子力安全を統括する「安全品質担当(執行役員)」を設置(4月1日)。原子力安全改革に関するさまざまなアクションプランを加速するため、経営層の関与を強め、推進力を与えることを目的に「安全ステアリング会議(議長:社長)」を設置(6月6日)。 世界のグッドプラクティスを参考に「変更管理(チェンジマネジメント)ガイド」を作成しているが、今後、実際のプロジェクト管理等を通じて自分自身の能力を向上させるとともに、原子力安全監視室のレビューを受けながら、改善を図る。[社内外の監視・評価機関の提言も踏まえた対応] 	<ul style="list-style-type: none"> 原子力安全監視室員の教育訓練を重ねながら、監視機能を強化し、原子力安全上重要な活動に対して、監視活動の実施および指摘・提言を継続。取締役会は、執行側および原子力安全監視室からの報告を確認。 「安全品質担当」および「安全ステアリング会議」の実効性について確認。 変更管理プロセスについては、実プロジェクトへの適用状況等を継続的に確認。
3. 深層防護提案力の強化	<ul style="list-style-type: none"> 今年度第1回安全向上提案力強化コンペを実施し、83件の応募(昨年度の2倍以上)。昨年度の優良提案について、迅速な実現に向けた働きかけを実施し、効果を上げていると評価。 運転経験情報の各分野に分割したスクリーニング会議を開始し、従前よりもリスク管理に有用なものに重点をおいたスクリーニングを実施。 	<ul style="list-style-type: none"> 安全向上提案力強化コンペ優良案件の選定および実現を迅速化。 運転経験情報の確実な展開および定着に関するモニタリングを実施。
4. リスクコミュニケーション活動の充実	<ul style="list-style-type: none"> リスクコミュニケーターの配置を増強し(1年前から6名増員し計37名)、リスク情報の収集・分析、必要な情報発信を指示・提言する機能を強化。 外部専門家の指導・助言を受けながら、緊急時対応総合訓練の中に対外対応に関する訓練を付加することを計画。[社内外の監視・評価機関の提言も踏まえた対応] 	<ul style="list-style-type: none"> 発電所内外のリスクについて、福島復興本社、SC室、リスクコミュニケーター、技術スタッフが一体となって検討。 総合訓練において、メディアからの問合せ等の対外対応活動の確認を実施。
5. 発電所および本店の緊急時対応力(組織)の強化	<ul style="list-style-type: none"> 各発電所・本店でICS※に基づく体制で個別訓練、総合訓練を繰り返し実施し、昨年度と比較して緊急時組織の運用能力は向上したものの、柏崎刈羽以外は緊急時対応の基本行動等の習得が不十分であることを確認。 国内外の事故トラブル事例を参考に、これまでの地震・津波に伴う事故以外の複数シナリオを策定中。年1回行っている立地自治体との合同訓練に加えて、それ以外の外部機関との共同実施に向けた関係を構築中。[社内外の監視・評価機関の提言も踏まえた対応] 	<ul style="list-style-type: none"> 外部専門家によるICSや発話に関する研修・訓練を実施し、緊急時対応能力の向上を図る。 ICSを中核とする危機管理マネジメントとして、事前の準備やバックアップ体制、訓練のあり方、外部機関との連携等を含む仕組みに発展させる。 より広範囲の外部機関との合同訓練を計画・実施。
6. 緊急時対応力(個人)の強化および現場力の強化	<ul style="list-style-type: none"> 柏崎刈羽では、システムエンジニアによるプラント監視活動の試運用を開始。 福島第二では、直営作業総合訓練技術・技能大会を開催し、緊急時対応の作業能力を確認。 当社として保有すべき現場力を整理し、育成プログラム・カリキュラムの検討を開始。 	<ul style="list-style-type: none"> システムエンジニア教育や直営作業の訓練を継続。 技術力向上を進めるため、若年層を対象に現場力強化のための育成プログラムを展開(今年度上期中)。

※ Incident Command System: 米国等で標準的に採用されている災害時現場指揮システム

「福島原子力事故における未確認・未解明事項の調査・検討結果 ～第2回進捗報告～」について

平成 26 年 8 月 6 日
東京電力株式会社

当社は、平成 25 年 12 月 13 日に「福島原子力事故における未確認・未解明事項の調査・検討結果～第1回進捗報告～」をお示し、福島第一原子力事故の未確認・未解明事項について、52 件を抽出した上で、そのうちの 10 件の調査・検討結果をご報告いたしました。

今回、検討未完事項のうち、優先順位が高い4件について、調査・検討結果がまとまりましたのでお知らせいたします。

当社としては、福島第一原子力事故の未確認・未解明事項における検討未完事項のうち、優先順位の高い事項については、2年以内に結論を出すことを目指して、調査・検討を進めていくこととしております。

当社は、今後も社外機関・外部研究者などと協働しながら、計画的な現場調査やシミュレーション解析によって事故時の原子炉の挙動等の把握といった全容解明に取り組むことにより、原子力発電事業者の責務である安全性の向上や、廃炉作業の進展に役立てるとともに、引き続き原子力安全改革に取り組み、それらの進捗結果も定期的に公表してまいります。

以 上

別紙

- 「福島原子力事故における未確認・未解明事項の調査・検討結果のご報告～第2回進捗報告～」

参考

- 福島原子力事故における未確認・未解明事項の調査・検討結果の進捗報告（第2回）に関するクライン委員長のコメント

※「福島第一原子力発電所1～3号機の炉心・格納容器の状態の推定と未解明問題に関する検討 第2回進捗報告」（報告書）および3号機東北地方太平洋沖地震後の運転員採取データについては、ホームページをご参照ください。

アドレス：http://www.tepco.co.jp/cc/press/2014/1240099_5851.html

福島原子力事故における
未確認・未解明事項の
調査・検討結果のご報告
～ 第2回進捗報告 ～

平成26年8月6日
東京電力株式会社



目次

■概要編

1. 未確認・未解明事項の調査・検討の目的	P 3
2. 第2回進捗報告のポイント	P 4
3. 未確認・未解明事項の調査・検討 進捗報告について	P 5
4. 優先度が高い課題(10件)の検討状況	P 6
5. 第1回進捗報告(平成25年12月)でほぼ完了とした検討課題10件	P 7
6. 未確認・未解明事項の調査・検討 国内外での議論の状況	P 8

■各検討内容

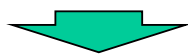
第2回進捗報告の概要	P10
1. 3号RCICの停止原因	P11
2. 3号機HPCI運転状態と事故進展への影響評価	P19
3-1. 2号機強制減圧後の原子炉圧力の上昇	P24
3-2. 中性子検知と燃料溶融との関連	P26
4. 消防車による原子炉注水量の精度向上	P29
【参考】用語集	P31

未確認・未解明事項の調査・検討結果のご報告
第2回進捗報告
概要編



1. 未確認・未解明事項の調査・検討の目的（第1回進捗報告より再掲）

福島第一原子力発電所事故の「事実」を明らかにすることで
日本の、そして世界中の原子力発電所の安全性向上に役立てる



事故の当事者である原子力発電事業者の責務として
事故の全容解明を希求

廃炉に向けた課題の解決、知見の蓄積

柏崎刈羽原子力発電所における安全対策の
精度向上と安全性の強化

2. 第2回進捗報告のポイント

1. 3号RCICの停止原因

これまで事故当時の運転員の証言や行動では明らかにできなかった3号機RCIC(原子炉隔離時冷却システム)の停止原因について、さらに掘り下げて調査を継続した結果、システム特性に由来する原因が新たに浮上した。

→過酷な状況下で少しでも長く注水を継続させるため、得られた知見を柏崎刈羽の安全対策に反映させる

2. 3号機HPCI運転状態と事故進展への影響評価

3号機の燃料溶融の進展について、炉内への注水状況など、これまでより厳しい条件で解析を行った結果、燃料の大部分が格納容器底部に落下している可能性が示唆された。

→得られた燃料溶融の状況は、今後の廃炉に向けた知見として活用していく

3. 2号機強制減圧後の原子炉圧力の上昇および中性子検知と燃料溶融との関連

2, 3号機の燃料溶融のタイミングや形態の検討が進んだ結果として、これまで原因不明としていた中性子の検出が、燃料溶融のタイミングと一致していることが判明した。

→このような現象の発生は、これまで無かった知見であり、事故時の対策の手順作成などに活用していく

4. 消防車による原子炉注水量の精度向上

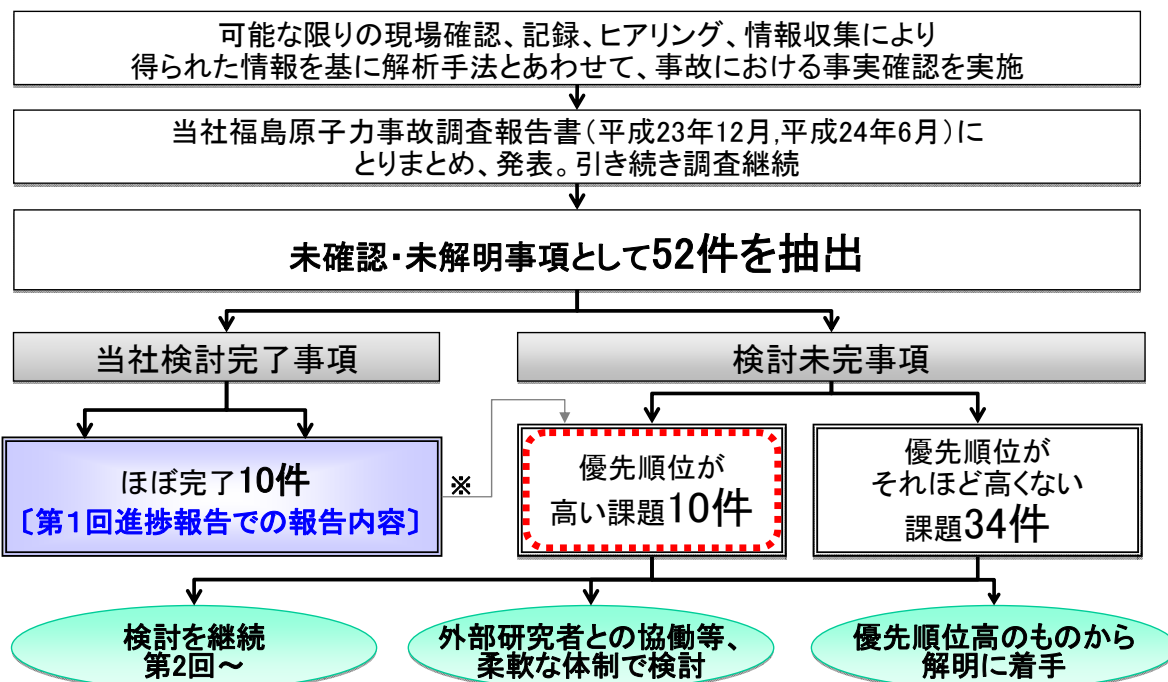
消防車による原子炉内への注水量の正確な把握は、炉心や圧力容器の損傷度合いを推定する上で重要な情報。注水経路の情報から計算により原子炉への注水量を評価。

→引き続き調査を継続し事故進展への影響の把握、精度向上に努める

今後も継続的に検討を進め、原子力発電所のさらなる安全性向上や、炉内状況を把握し効率的な廃炉方策の立案に資する



3. 未確認・未解明事項の調査・検討 進捗報告について



今後も半年に1回を目途に進捗を報告するとともに、優先順位の高いものは今後、2年以内に結論を出すことを目指す



※ これまでの検討結果を出発点とする検討事項 2件

4. 優先度が高い課題(10件)の検討状況

	課題番号	
今回の報告書 で扱う課題	・ 3号機原子炉隔離時冷却系(RCIC)の停止原因について	3号機-1
	・ 3号機の高圧注水系(HPCI)運転状態と事故進展への影響評価	3号機-5
	・ 2号機強制減圧後の原子炉圧力の上昇について	2号機-7
	・ 消防車による原子炉注水量の推定精度向上	共通-2
検討中の課題 (東電独自調査)	・ 炉心損傷後の逃がし安全弁の作動に関する検討	共通-1
	・ 2号機ラプチャディスクの作動の有無について	2号機-9
検討中の課題 (解析高度化 国プロ等)	・ 熔融炉心の下部プレナム落下挙動	共通-6
	・ 3号機圧力抑制プールの温度成層化について	3号機-3
検討開始前 の課題	・ 3月20日以降の放射性物質の放出状況	共通-9
	・ 1号機原子炉補機冷却系(RCW)配管の高線量汚染の原因の特定	1号機-9



5. 第1回進捗報告(平成25年12月)でほぼ完了とした検討課題10件

・ 津波到達時刻の評価と「冷やす」機能の喪失原因が津波であることについて	共通-14
・ 1号機原子炉建屋での出水事象と地震との関連について	1号機-4
・ 消防車による原子炉注水と漏えい経路について	1号機-9
・ 2号機制御電源喪失後のRCIC流量について	2号機-1
・ 2号機津波到達後のRHR系統の状況について	2号機-4
・ 2号機RCIC停止後の一時的な格納容器圧力の減少挙動について	2号機-5
・ 3号機HPCI運転中の原子炉水位の挙動から推定するHPCIの運転状況について	3号機-4
・ 3号機HPCI停止後の原子炉水位の挙動から推定する炉心損傷過程について	3号機-5
・ 3号機ADS作動による原子炉急速減圧の可能性について	3号機-6
・ 3号機急速減圧後の原子炉圧力の急上昇と炉心損傷過程との関連について	3号機-7

→ 検討結果を出発点として継続検討し、第2回進捗報告に反映

(共通-2 3号機-5)



6. 未確認・未解明事項の調査・検討 国内外での議論の状況

日本原子力学会大会・国際会議

原子力学会、国際会議にて検討結果を発表。優れた講演論文を対象とする賞の受賞経験もあり。頂いたコメントや他の検討結果を参考に、継続的に検討を実施している。

<発表実績>

日本原子力学会 平成25年春・秋、平成26年春の年会
第10回原子炉熱流動に関する国際会議(NURETH10, 2013)
第9回原子炉熱流動・運転・安全に関する国際会議(NUTHOS9, 2012)
東京大学国際シビアアクシデントワークショップ(2014)

OECD/NEA BSAFプロジェクト

BSAFプロジェクトにて、検討結果を発表。国内外の研究機関による解析結果との比較や、意見交換を通して、得られた知見を当社の検討に活かしている。

OECD/NEA: 経済協力開発機構/原子力機関
BSAF: 国際ベンチマーク解析プロジェクト。福島第一の事故進展や燃料デブリ取り出しに必要なデブリの分布・性状等を参加各国の解析により評価すること、参加各国のシビアアクシデント解析技術の高度化に貢献することを目的として発足。

原子力規制庁 事故分析検討会

事故分析検討会にて、津波の到達と全電源喪失との関連に関する検討結果を説明。中間報告書(案)にも反映されている。同検討会による現場調査結果や解析結果も参考に、検討を進めている。

新潟県 技術委員会

福島第一事故の検証に関するディスカッションでは、知事や委員の皆様のご関心、ご質問に対する説明を実施。柏崎刈羽原子力発電所の安全対策の検証に活かしている。

国内外での議論・意見を参考にしながら技術的検討を実施



東京電力

未確認・未解明事項の調査・検討結果のご報告

第2回進捗報告

各検討内容



東京電力

第2回進捗報告の概要

1. 3号機原子炉隔離時冷却系(RCIC)の停止原因について 【報告書:添付資料3-5】

* 3月12日11:36の3号機RCIC停止原因は、タービン排気圧力高による電気式トリップの可能性が高い。これをふまえ、柏崎刈羽での安全対策案を検討

2. 3号機の高圧注水系(HPCI)運転状態と事故進展への影響評価 【報告書:添付資料3】

* HPCIを手動停止するより前に十分な炉注水ができなくなり、水位低下が進むにつれて発生した水-ジルコニウム反応により、水位が燃料底部まで到達する前には燃料溶融が始まっていた可能性が高い

3. 2号機強制減圧後の原子炉圧力の上昇について 【報告書:添付資料2-7】

* 2号機強制減圧後の原子炉圧力の散発的上昇は、燃料溶融の過程で放出された水素や水蒸気による可能性があること。これに関連して、正門付近で観測された中性子が、2・3号機の燃料溶融の過程で放出されたアクチノイドの自発核分裂による可能性があること

4. 消防車による原子炉注水量の精度向上 【報告書:添付資料1-5】

* 1号機での消防車からの原子炉注水量を注水経路の配管圧損から評価し、2～5割の水が原子炉へ到達との結果を得た。消防車の吐出圧力の不確かさの影響が大きく、さらなる検討が必要



1. 3号RCICの停止原因

(1)概要

3号機は津波到達後も直流電源が使用可能であり、RCICにより注水を継続
3月12日11時36分にRCIC停止を確認
20時間近く運転を継続したものの停止原因は明らかになっていなかった

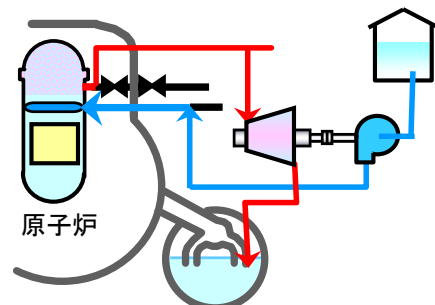
中央制御室・現場での確認状況、
実測データ、プラント設計情報を基に、
①トリップ原因の調査
②トリップ条件成立を検討

～3号機RCIC停止原因～

3月12日11:36の3号機RCIC停止原因は
タービン排気圧力高による
電気式トリップの可能性が高い

～柏崎刈羽原子力発電所安全対策への反映～

高圧注水系機能強化対策に加えて
津波対応手順にタービン排気圧力高
インタロック除外操作手順を整備



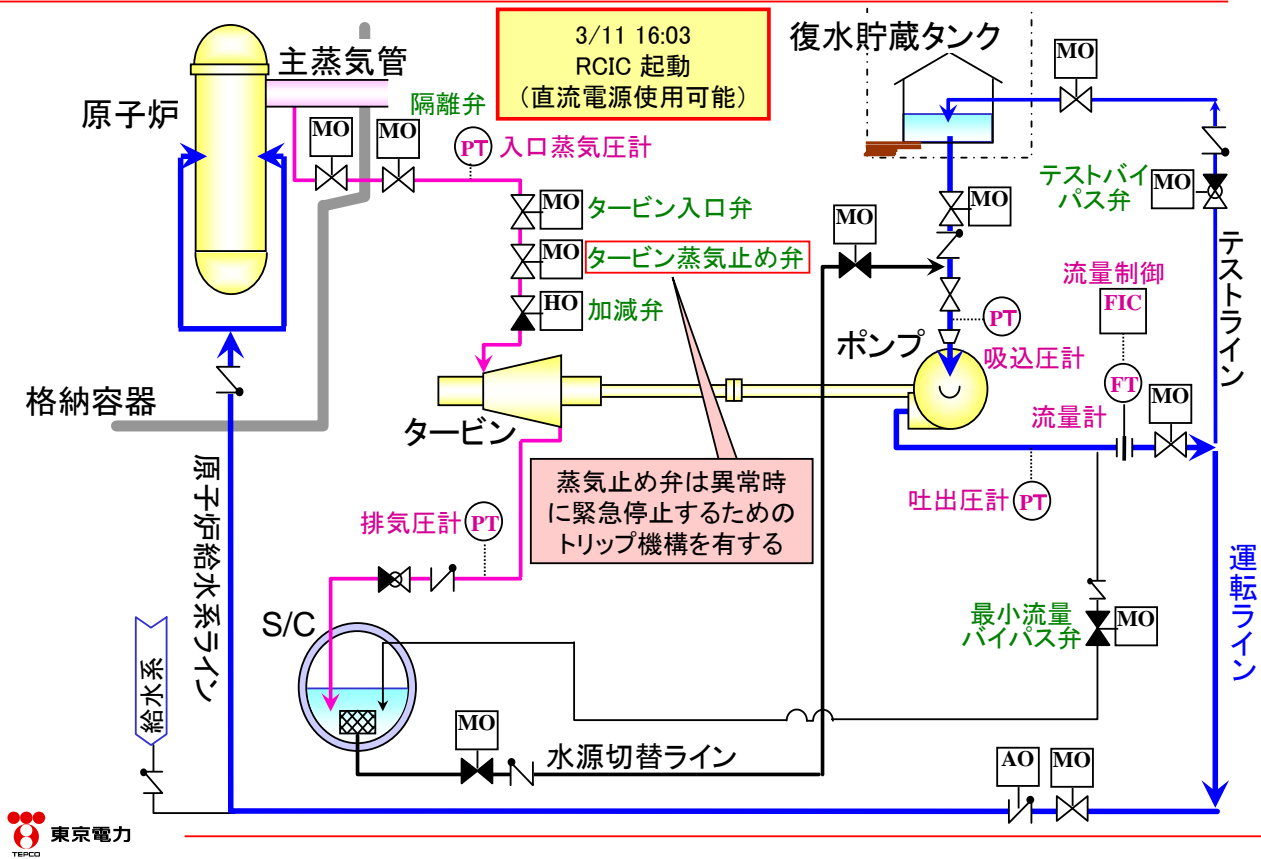
原子炉隔離時冷却系(RCIC)

発電所での自発的な安全性向上に関する検討として、津波アクシデントマネジメント手順に反映
(平成24年6月)



1. 3号RCICの停止原因

(2) 補足～RCIC系統の概要図(津波到達後の運転状態)～



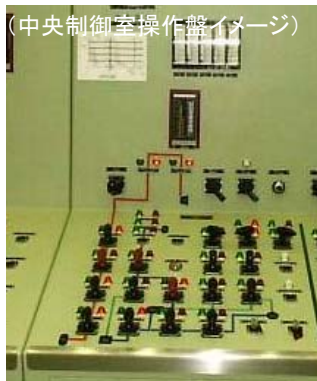
1. 3号RCICの停止原因

(3) 中央制御室・現場での操作・確認状況

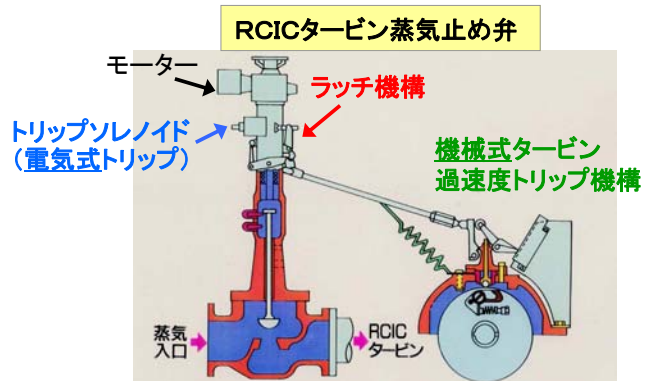
中央制御室での操作状況や現場での確認状況から、電気式トリップが働いたと判断

中央制御室での操作状況／現場での確認状況

- トリップ機構を有するタービン蒸気止め弁が閉となって停止したことを確認
- 停止後、中央制御室にてスタンバイ状態にするための止め弁のリセット操作まで実施 (現場でのリセット操作が必要な機械式タービン過速度トリップは作動していない)
- 3/12停止時点まで、中央制御室でRCICの弁操作、状態表示灯や計器の監視が出来ており、電気式トリップの作動に必要な直流電源は確保されていたこと
- リセット操作後、再起動させると、再度止め弁が閉止してトリップ。(同じ原因でトリップした可能性)



(中央制御室操作盤イメージ)



(4)トリップ条件成立の可能性

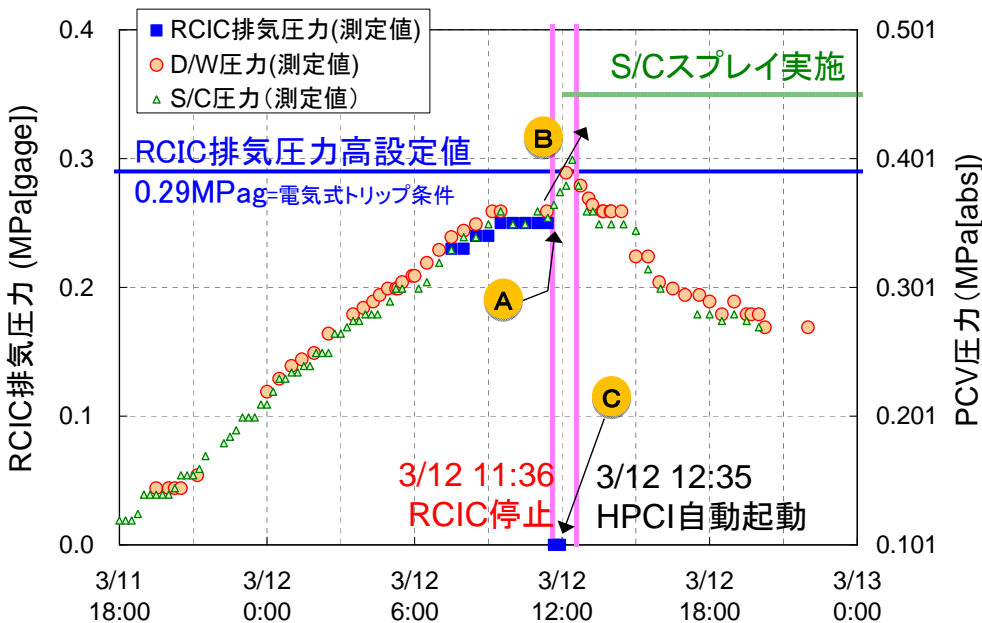
しかしながら、電気式トリップロジックのトリップ条件はいずれも成立せず

手動トリップ釦	✗	● 手動トリップ釦を押した事実は確認されていない
原子炉水位高(L-8)	✗	● 原子炉水位測定値はL-8に達していない (RCIC流量を調整し原子炉水位を制御していた)
タービン排気圧力高 (0.29MPag)	✗	● D/W、S/C圧力上昇とともに排気圧力も上昇傾向にあったが、トリップ設定点到達は確認されていない 注目
ポンプ吸込圧力低 (-0.0508MPag)	✗	● 復水貯蔵タンク水位が下がると発生しうるが、同じ復水貯蔵タンクを水源として、直後にHPCIが自動起動し運転している(同じトリップ条件を有する)
タービン過速度(電気式: 定格 × 110% rpm)	✗	● RCIC制御電源が生きており、蒸気調整弁が制御されていたことから、過速度トリップが発生した可能性は低い。
RCICタービンポンプ室温度高 (93°C)	OR	● RCIC自動隔離信号
蒸気管流量大 (±120.7kPa)		
蒸気管圧力低 (0.344MPa)		
タービン排気ダイアフラム圧力高 (69kPa)		
タービン排気ダイアフラム圧力高 (69kPa)		
		● RCIC隔離弁は閉じたという確認記録はない (状態表示灯)
		● 3月13日11時頃にPCV外側隔離弁を閉操作している (状態表示灯確認)



(5)タービン排気圧力の測定値

電気式トリップ条件のうち、タービン排気圧力はS/C圧力とともに上昇傾向にあり、トリップ設定値に近い状況

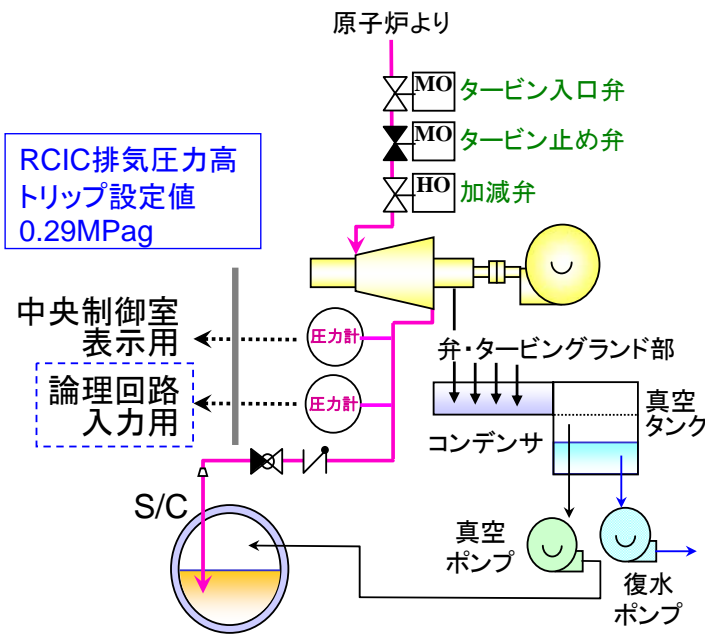


- A** 停止直前11:25の排気圧力読み値は0.25MPag。この時点では設定値に達していない。
- B** 11:25から12:00にかけてS/C圧力が急上昇
- C** 11:36停止時ちよほどの排気圧力は記録がない。停止後、S/Cと隔離されるため、排気圧力は0に戻っている。



(6)タービン排気圧力高トリップの可能性

直接の記録はないものの排気圧力高によりトリップした可能性はある



●停止時のS/C圧力は約0.25MPagであり、排気管の圧損(試運転データによると約0.05MPa)を加えると、排気圧力はトリップ設定値を超える程度
 →中央制御室表示用と論理回路入力用の圧力計は別であり、11:36にかけてS/C圧力が上昇した際に、後者がトリップ設定値に達した可能性はある

●リセット操作はできるが、起動して蒸気を流し始めると、再トリップするという一連の事象も、上記により説明可能(排気圧力が0になるため、トリップ条件が一度クリアする)



(7)トリップ条件成立の可能性

排気圧カトリップ条件成立の可能性

手動トリップ釦	✗	● 手動トリップ釦を押した事実は確認されていない
原子炉水位高(L-8)	✗	● 原子炉水位測定値はL-8に達していない(RCIC流量を調整し原子炉水位を制御していた)
タービン排気圧力高(0.29MPag)	△	● D/W、S/C圧力上昇傾向及び、排気圧力計の相違から、トリップ設定点に達した可能性有り
ポンプ吸込圧力低(-0.0508MPag)	✗	● 復水貯蔵タンク水位が下がると発生しうるが、同じ復水貯蔵タンクを水源として、直後にHPCIが自動起動し運転している(同じトリップ条件を有する)
タービン過速度(電気式:定格×110% rpm)	✗	● RCIC制御電源が生きており、蒸気調整弁が制御されていたことから、過速度トリップが発生した可能性は低い。
RCICタービンポンプ室温度高(93℃)	OR	RCIC自動隔離信号
蒸気管流量大(±120.7kPa)		
蒸気管圧力低(0.344MPa)		
タービン排気ダイヤフラム圧力高(69kPa)		
	✗	● RCIC隔離弁は閉じたという確認記録はない(状態表示灯) ● 3月13日11時頃にPCV外側隔離弁を閉操作している(状態表示灯確認)



(8) 安全対策への反映

～柏崎刈羽原子力発電所安全対策への反映～

**高圧注水系機能強化のための対策に加えて
タービン排気圧力高インタロック除外操作手順を整備**

- 全交流電源喪失を想定した津波アクシデントマネジメント対応手順において、S/C圧力上昇時でもRCIC運転継続を優先させる観点から、**タービン排気圧力高インタロックの除外操作を実施する手順を整備**

タービン排気圧力がトリップ設定値を超えても直ちにRCICの機器が破損するものではなく、機器の破損リスクよりもRCICの運転継続を優先させるという考えに基づく手順

- その他、以下の高圧注水系機能の強化のための対策を実施
 - ・ 直流電源設備の強化(容量増強、高所設置)
 - ・ 高圧代替注水系設備(HPAC)の追設
 - ・ 全交流電源及び直流電源喪失時の現場でのRCIC手動起動手順の整備

～今後の検討ポイント～

引き続き、2号機RCIC(直流電源喪失)の運転状況、停止原因について検討を実施



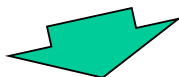
2. 3号機HPCI運転状態と事故進展への影響評価

(1) 概要

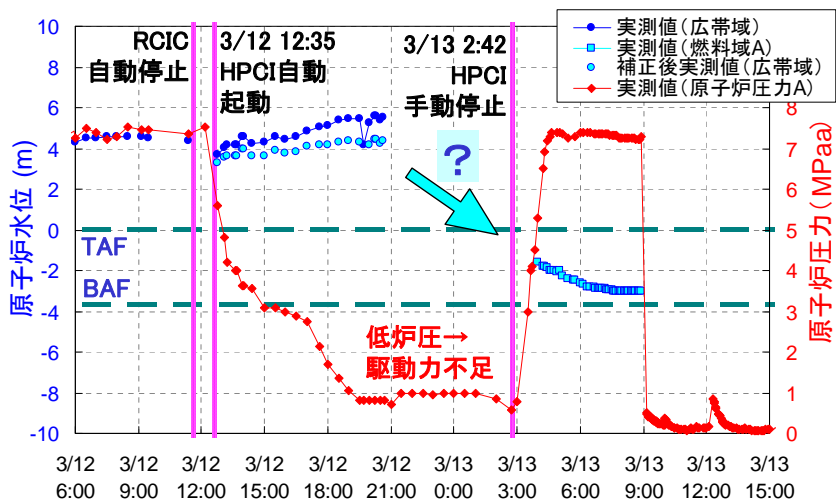
第1回報告書にて「HPCI手動停止」時点より早い段階で注水が不十分であった可能性を確認
その結果から、水位の低下、燃料露出から溶融に至る過程の評価を実施

HPCI運転状態を反映した
MAAP解析を実施

燃料溶融に至る過程や
事故進展への影響を評価



～解析結果～



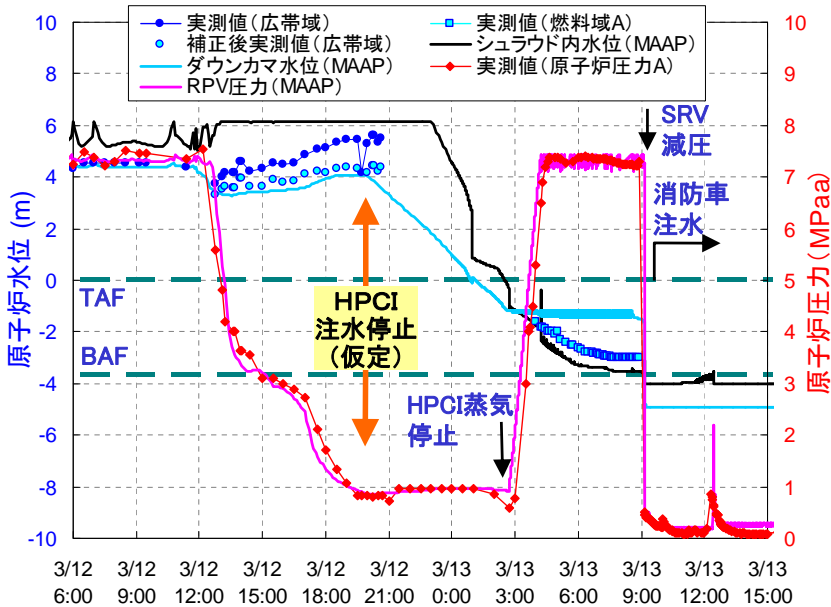
燃料溶融に至る過程	燃料溶融以降の進展
水位低下が進むにつれて発生した水-ジルコニウム反応により、 水位が燃料底部まで到達する前に燃料溶融に至る	モデルや消防車注水量の不確かさにより、 解析結果に不確かさがあるものの、 RPVが破損し燃料の大部分が格納容器へ落下する結果



(2) HPCI運転状態を反映した原子炉水位の推移

HPCI運転状態を反映したMAAP解析を実施
3月12日20時以降原子炉に注水されていないと仮定

- ～解析条件～
- ✓原子炉圧力がHPCI設計条件の1MPagを下回り約0.8MPagまで低下した3月12日20時以降は原子炉に注水されていないと仮定
 - ✓HPCIの運転状況として、タービンへ蒸気は供給され続けているが、吐出流量のほぼ全量がテストラインからCSTに戻っていると推定
 - ✓HPCI手動停止後、蒸気供給が止まるため原子炉圧力が上昇開始



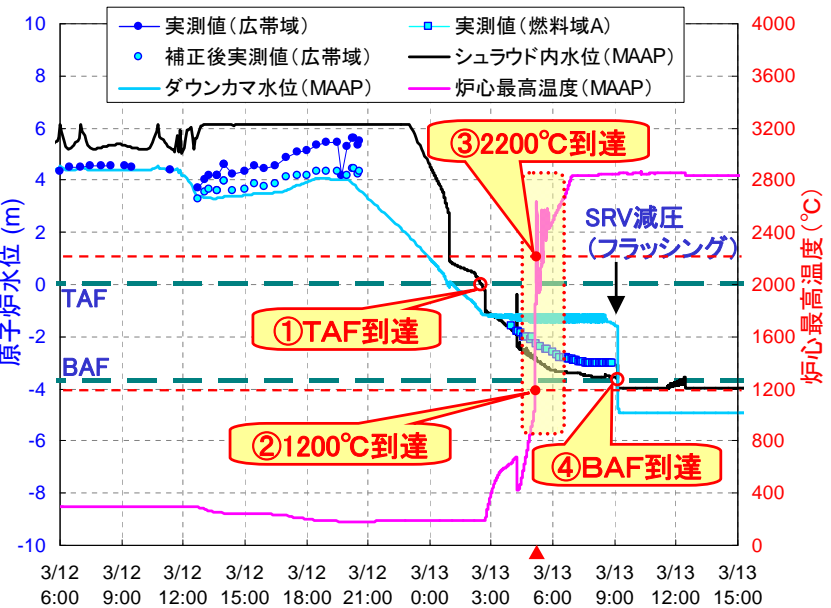
(3) HPCI運転状態を反映した燃料溶融過程

水位が燃料底部に到達するより前に燃料溶融が始まる
水位低下が進むにつれて発生した水-ジルコニウム反応による反応熱が
燃料溶融を引き起こしたと推定

～解析結果～

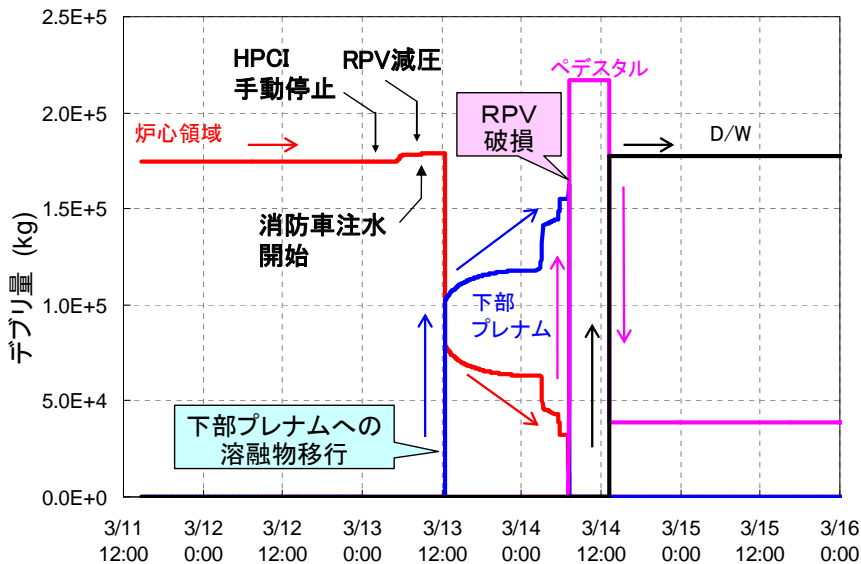
①TAF到達	3/13 2:30頃
②炉心最高温度 1200°C到達	3/13 5:10頃
③炉心最高温度 2200°C到達 (燃料溶融)	3/13 5:30頃
④BAF到達	3/13 9:10頃

燃料溶融に至った
事故進展過程の
理解が進んだ



(4) 燃料溶融以降の進展

HPCI運転状態を反映したことにより燃料の大部分が落下すると解析結果



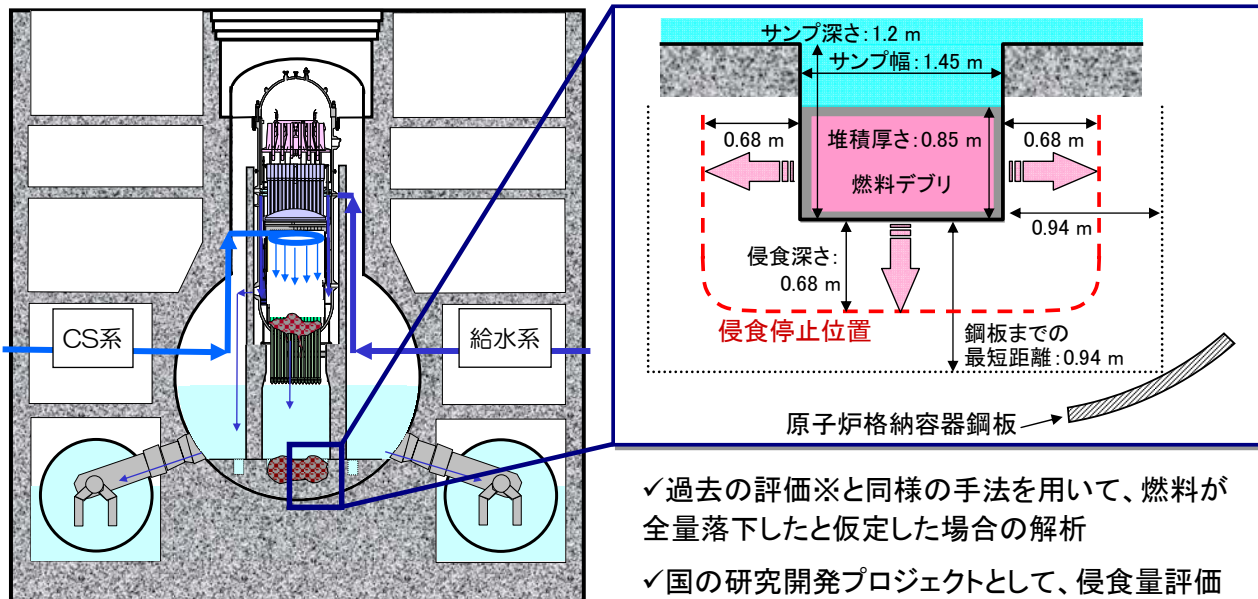
✓平成23年9月1日より実施したコアスプレイ(CS)系からの注水によりRVP温度が減少したことから、炉心部にも燃料デブリが存在していると考えられる。
 ✓RVPが破損するかどうかは消防車注水量にも大きく影響され、モデルや解析条件による不確かさが大きい。
 ✓PCV内デブリがほぼ100%だがMAAPのモデル上の問題を含む(MAAPでは落下する場合、全量落下となりやすい傾向がある。)

燃料溶融以降の進展(溶融炉心の下部プレナム落下挙動や圧力容器破損、MCCI等)は不確かさが大きく、モデル改良や入力条件の検証が必要



(5) (参考)MCCIの影響評価

MCCIによるコンクリートの推定侵食量を評価
 解析には不確かさがあるものの原子炉格納容器内に留まるとの解析結果



✓過去の評価※と同様の手法を用いて、燃料が全量落下したと仮定した場合の解析
 ✓国の研究開発プロジェクトとして、侵食量評価精度向上のための解析コードの改良を実施中

*:この図はイメージであり、燃料デブリの大きさ等について定量的な実態をあらわすものではない。

(※過去の評価)「福島第一原子力発電所 1~3号機の炉心状態について」(平成23年11月30日)



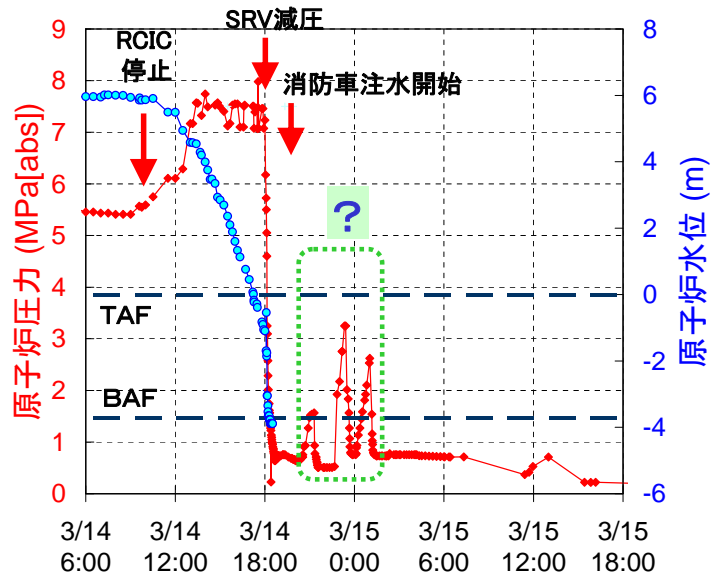
3-1. 2号機強制減圧後の原子炉圧力の上昇について

(1) 背景

SRV強制開による原子炉減圧後に原子炉圧力と格納容器圧力の上昇を確認
原子炉減圧後、燃料露出から溶融に至る過程を説明できていない

原子炉強制減圧後の当該時間帯は、SRV開操作が実施されていたが、原子炉圧力の上昇・下降は必ずしもSRVの開・閉によるものではない可能性

燃料溶融過程と原子炉圧力上昇の要因を評価



原子炉減圧後の消防車注水による蒸気発生が水-ジルコニウム反応を促進し、原子炉圧力の上昇及び燃料溶融を引き起こしたシナリオを推定

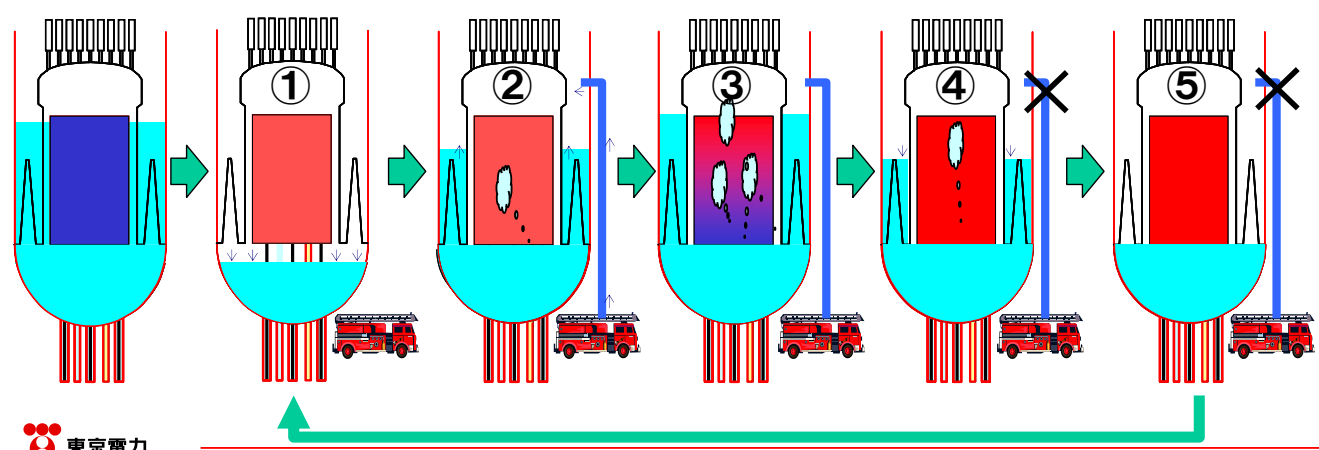


3-1. 2号機強制減圧後の原子炉圧力上昇について

(2) 燃料溶融進展過程

原子炉減圧後の消防車注水による蒸気発生が水-ジルコニウム反応を促進し、原子炉圧力の上昇及び燃料溶融を引き起こしたと推定

- ①原子炉強制減圧時の減圧沸騰による水位急低下・炉心完全露出
- ②消防車注水による水位回復
- ③蒸気発生に伴い水-ジルコニウム反応が発生、水素と大量の熱が発生し原子炉圧力上昇
- ④原子炉圧力上昇により、消防車注水停止
- ⑤注水停止により蒸気発生が収まり圧力低下



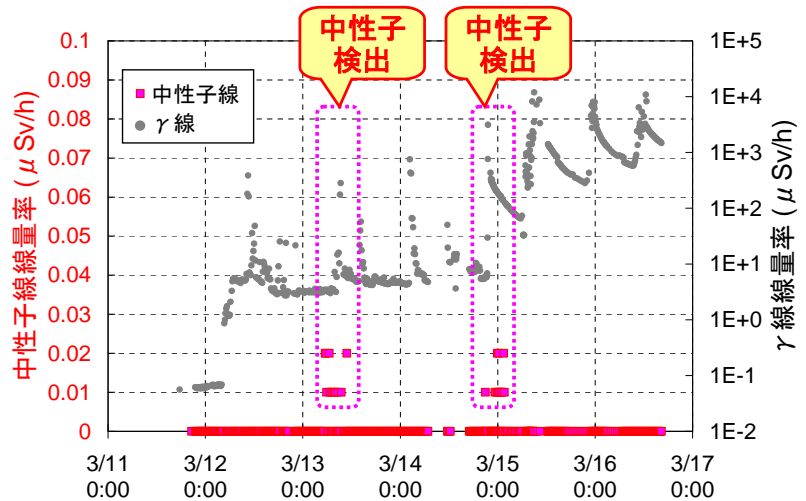
3-2. 中性子検出と燃料溶融との関連について

(1) 概要

3月13日午前、3月14日深夜に正門付近で中性子をわずかに検出
 中性子が検出された理由は明らかになっていなかった

中性子検出のタイミングと
 ガンマ線線量率の上昇とは
 相関がない

中性子検出のタイミングと
 事故進展挙動との関連、
 測定された中性子の由来
 について検討



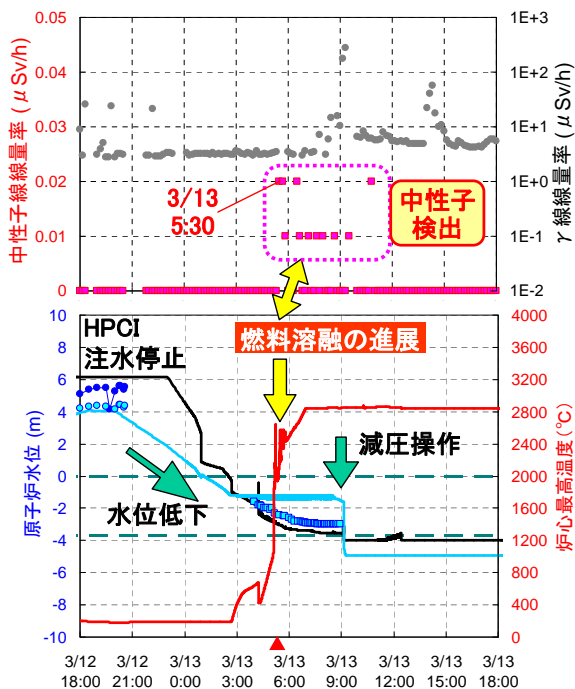
3月13日午前、3月14日深夜に検出された中性子は、
 それぞれ3号機、2号機での燃料溶融の過程で放出された
 アクチノイドの自発核分裂による中性子を捉えた可能性



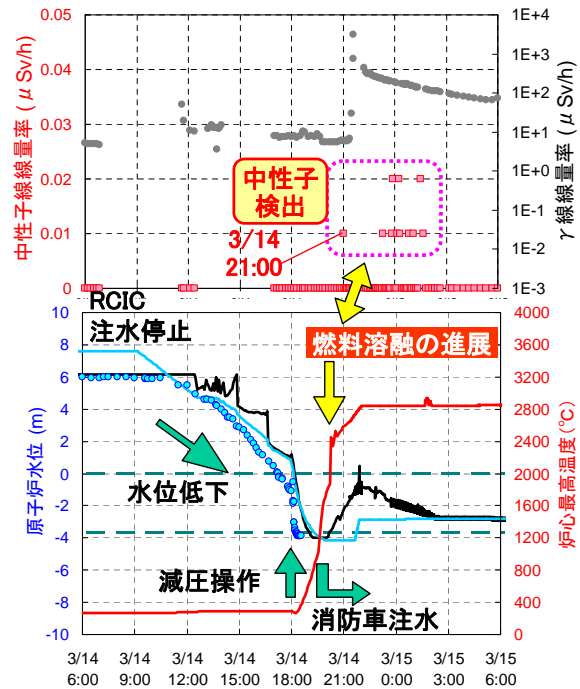
3-2. 中性子検出と燃料溶融との関連について

(2) 中性子検出のタイミングについて

3月13日午前の
 中性子検出のタイミングは
 3号機の燃料溶融のタイミングと一致

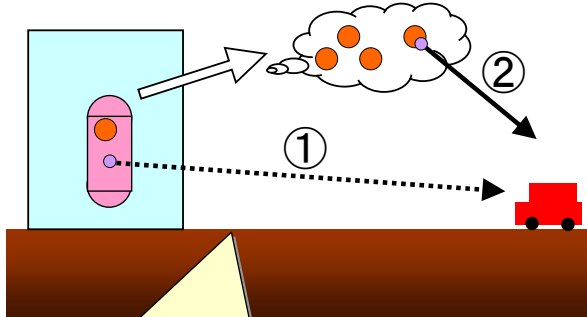


3月14日深夜の
 中性子検出のタイミングは
 2号機の燃料溶融のタイミングと一致



(3) 測定された中性子の由来について

正門で検出された中性子は、3号機、2号機での燃料溶融の過程で放出されたアクチニドの自発核分裂による中性子を捉えた可能性



発電所構内で採取した土壌から、事故前の検出濃度と同レベルであるものの、Cm-242やCm-244などの比較的短半減期のアクチニドが検出されていることから、福島第一事故由来と考えられている

(格納容器内ガスからXeが検出されているのも、Cmによる自発核分裂によると推定されている)



経路① 炉内の中性子を直接測定

✗ 遮へいされるため、考えにくい

経路②-1 放出された核分裂生成物(Br-87等)の崩壊による遅発中性子を測定

✗ 遅発中性子の先行核は半減期が短く、この時点では十分減衰

経路②-2 放出されたアクチニド(Cm-242等)の自発核分裂による中性子を測定

○ ・燃料溶融のタイミングと一致していること
 ・採取土壌から福島第一事故由来と考えられるアクチニドが検出されていることから可能性あり

4. 消防車による原子炉注水量の精度向上

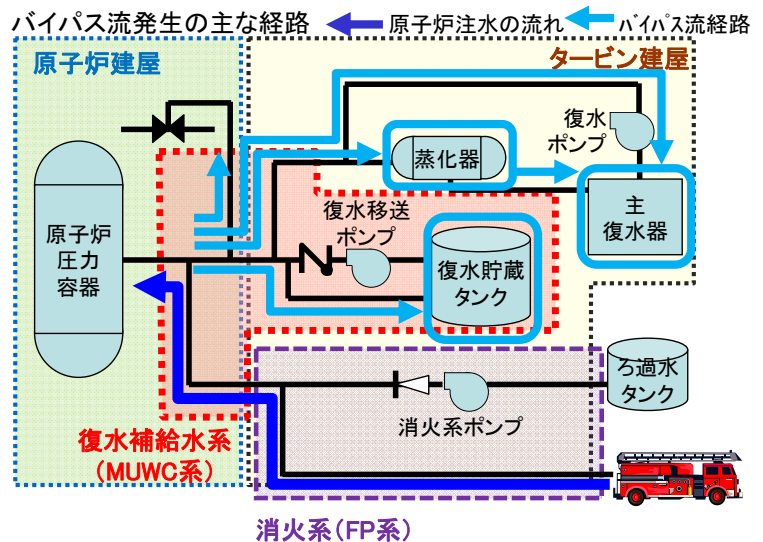
(1) 概要

消防車からの注水が全て到達していれば、原子炉を十分冷却することができたと評価
 注水の一部が他系統へ流れ込んでいた可能性
 事故進展挙動を評価する上で、重要なインプット情報である消防車注水量を評価

消防車から原子炉への注水量の定量評価のため、1号機での原子炉注水量を注水経路の配管圧損から評価

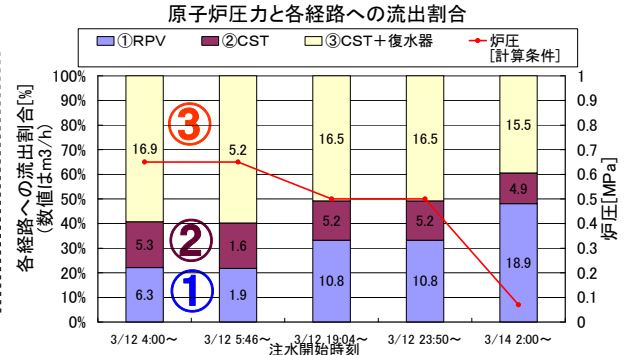
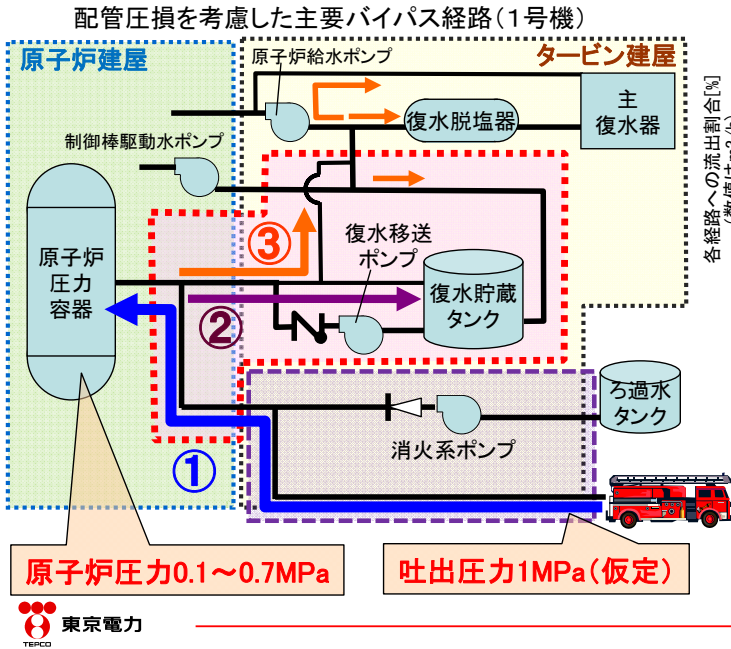
2~5割が原子炉へ注水されていた可能性

ただし消防車の吐出圧力、吐出流量等の記録が少なく、不確かさを多く含むため、感度解析やプラント応答との比較により、さらなる検証が必要



(2) 評価結果

消防車の吐出圧力を1MPa一定と仮定した場合、約2～5割が原子炉へ注水される結果吐出圧力、吐出流量等の記録が少なく、不確かさを多く含むため、更なる検証が必要



- ・消防車吐出圧力が1MPaを下回っていた時期もあり
- ・消防車注水中断時にD/W圧力応答なし
- 本結果は原子炉注水量を過大評価している可能性

【参考】用語集

●アクチニド

周期表において原子番号89のアクチニウムから103のローレンシウムに至る15の元素の総称。原子炉の照射燃料には、ウランなどの核燃料物質が中性子捕獲反応とβ壊変を繰り返すことによって生成された、原子番号94のプルトニウムなどのアクチニドが含まれている

●インタロック

誤った操作によるトラブルを防止するため、必要な条件を検知し設備の動作を許可したり、禁止したりする仕組み

●下部プレナム

原子炉圧力容器内で炉心の下方に存在する部分

●自発核分裂

中性子、陽子、γ線、β線の吸収などによらず自然に起きる核分裂

●遅発中性子

一部の核分裂生成物からベータ崩壊に伴って放出される中性子(核分裂により直接放出される中性子を即発中性子という)

●トリップ

ポンプやタービンなどの機器が停止すること

●配管圧損

流体が配管内を通過する際に失うエネルギー量

●復水貯蔵タンク

プラントで使用する水を一時貯蔵しておくためのタンク

●ベDESTAL

格納容器内で原子炉圧力容器の下方にある空間

●水-ジルコニウム反応

高温のジルコニウム(被覆管等に使用)が水蒸気と反応し、水素を発生する発熱反応。この発熱により炉心の温度上昇が加速される

●BAF Bottom of Active Fuel

有効燃料底部。燃料集合体のうちペレットが存在する一番底部

●D/W Dry Well

ドライウェル。原子炉格納容器内の圧力抑制室を除く空間部

●HPAC High Pressure Alternate Cooling System

高压代替注水系。重大事故時等の原子炉隔離時冷却系のバックアップ

●HPCI High Pressure Coolant Injection System

高压注水系

●L-8

原子炉水位高信号の名称

●MAAP解析 Modular Accident Analysis Program

シビアアクシデント解析コードであるMAAPを用いた解析

●MCCI Molten Core Concrete Interaction

格納容器に落下した熔融炉心がコンクリートと反応し、分解・侵食する反応

●PCV Primary Containment Vessel

原子炉格納容器

●RCIC Reactor Core Isolation Cooling System

原子炉隔離時冷却系

●RPV Reactor Pressure Vessel

原子炉圧力容器

●S/C Suppression Chamber

圧力抑制室

●SRV Safety Relief Valve

逃がし安全弁

●TAF Top of Active Fuel

有効燃料頂部。燃料集合体のうちペレットが存在する一番上部

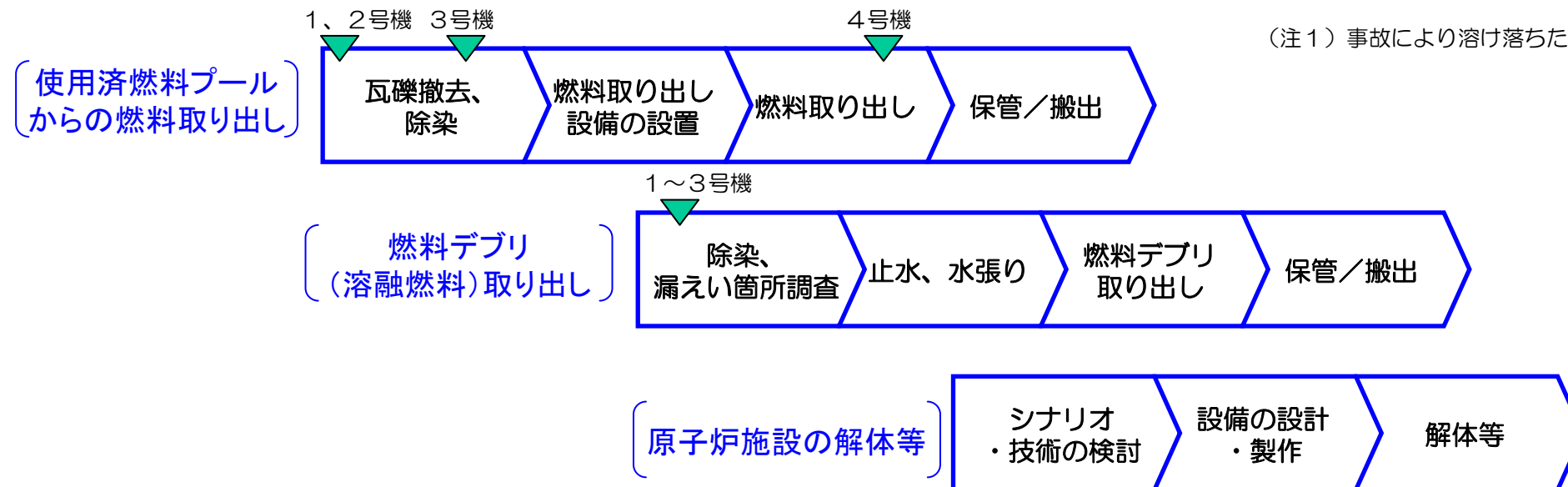
福島原子力事故における未確認・未解明事項の調査・検討結果の 進捗報告（第2回）に関するクライン委員長のコメント

- 東京電力が福島原子力事故に関する未確認・未解明事項について、継続的かつ積極的に調査・検討を進めていることは評価できる。
- 福島原子力事故から得られる知見や教訓は、世界中の原子力発電所の安全向上に役立つ貴重な情報である。
- 東京電力は、今後もこうした調査・検討を継続し、その成果を適宜、世界各国で開催される国際学会等で発表し、関係者と情報・意見交換するなど、世界への発信に積極的に取り組む必要がある。

以 上

「廃炉」の主な作業項目と作業ステップ

～4号機使用済燃料プールからの燃料取り出しを推進すると共に、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

平成25年11月18日より4号機使用済燃料プールからの燃料取り出しを開始しました。4号機は、平成26年末頃の燃料取り出し完了を目指し作業を進めています。

移送済み燃料(体) 1188/1533
77%取り出し完了(6/30時点)

※クレーン点検のため7/1～9月上旬まで作業中断(燃料取り出し状況)

「汚染水対策」の3つの基本方針と主な作業項目

～事故で溶けた燃料を冷やした水と地下水が混ざり、1日約400トンの汚染水が発生しており、下記の3つの基本方針に基づき対策を進めています～

方針1. 汚染源を取り除く

- ①多核種除去設備による汚染水浄化
- ②トレンチ(注2)内の汚染水除去
(注2) 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雨水の土壌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)

- 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。
- 汚染水に含まれる62核種を告示濃度限度以下まで低減することを目標としています(トリチウムは除去できない)。
- さらに、東京電力による多核種除去設備の増設、国の補助事業としての高性能多核種除去設備の設置に取り組んでいます。



(放射性物質を吸着する設備の設置状況)

凍土方式の陸側遮水壁

- 建屋を凍土壁で囲み、建屋への地下水流入を抑制します。
- 昨年8月から現場にて試験を実施しており、本年6月に着工しました。今年度中に遮水壁の造成に向けた凍結開始を目指します。



(延長: 約1,500m)

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。
- 遮水壁を構成する鋼管矢板の打設は一部を除き完了(98%完了)。最も早い場合、本年9月末に閉合できる計画で設置を進めています。



(設置状況)

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25℃～約45℃※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 原子炉建屋から放出されている放射性物質による、敷地境界での被ばく線量は最大で年間0.03ミリシーベルトと評価しています。これは、自然放射線による被ばく線量(日本平均：年間約2.1ミリシーベルト)の約70分の1です。

1号機原子炉建屋カバー解体時の飛散抑制対策

1号機からの燃料取り出しのため、建屋カバーを解体し、原子炉建屋屋上部のガレキを撤去する必要があります。作業に当たっては、昨年8月のような放射性物質の飛散を決して起こさないよう、①飛散防止剤を徹底散布、②吸引器等でダスト（塵・ほこり）を除去し、③防風シート、スプリンクラー散水等によりダストの舞い上がりを防止、④モニターを追加設置してダスト監視体制を強化する等、様々な対策を新たに講じ、細心の注意を払って行います。

2号機原子炉建屋地下東側壁面調査を実施

将来、原子炉建屋からタービン建屋等へ流れている滞留水を止めるために、建屋の壁に配管が貫通している箇所の水流を、水中で確認するロボットの開発を行っています。ロボットの試験を、2号機の原子炉建屋地下の東側（タービン建屋側）において実施し、状況が確認できることが分かりました。今後、他の箇所の調査についても、今回の試験により得られた知見を活用し、実施していきます。

排水路を港湾外から港湾内へ切替

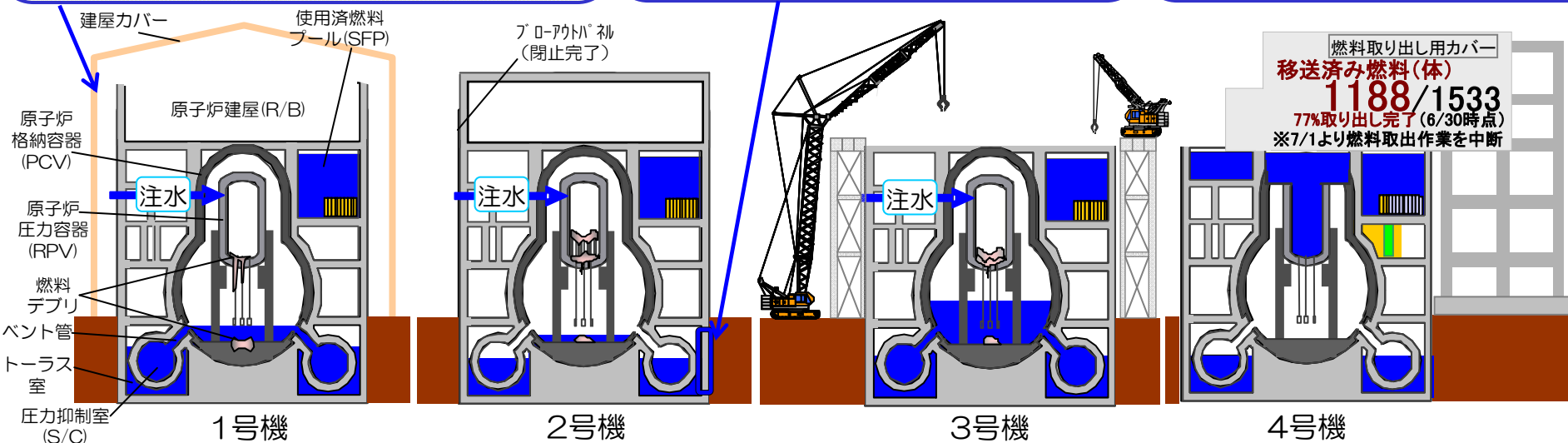
万一汚染水が漏えいし、排水路に流れ込んだ場合でも、港湾外に直接排出されることのないよう、排水路の排水先を港湾内に切り替えます。工事は概ね完了し、港湾内への影響を確認しながら、段階的に排水先を港湾内へ切り替えています。



<配水管設置状況>

多核種除去設備（ALPS）の状況

多核種除去設備は、6月下旬以降、計画的な停止を除き、3系統運転を実施しています。B系において、放射線による劣化が起きにくい改良型フィルタに切り替え、処理を再開する予定です。A系・C系でも、順次改良型フィルタに切り替えるため、一週間程度停止します。



港湾内の被覆に着手

港湾内の海底の汚染土壌が舞い上がらないよう、今年度中の完了を目指し、7/17より海底土の被覆工事を開始しました。

なお、取水路前の海底については2012年までに被覆済みです。



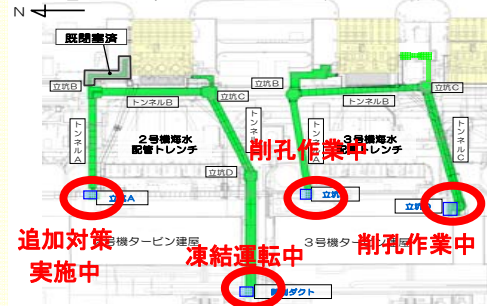
<港湾内被覆作業の様子>

海水配管トレンチ汚染水除去のための追加対策

2・3号機のタービン建屋から海側に伸びる海水配管トレンチ注には、事故直後に流出した高濃度汚染水が残っています。タービン建屋からトレンチに新たな汚染水が入り込まないよう、建屋とトレンチを遮断した上でトレンチ内の汚染水を除去する計画です。つなぎ目で水を凍らせて遮断しようとしていますが、凍りきらないため、氷の投入、凍結管の増設等の追加対策を実施しています。

注) 海水配管トレンチ：配管やケーブルが通るトンネル

なお、「地中の水分」を凍らせる凍土遮水壁とは異なり、「水そのもの」を凍らせる対策です。



<トレンチ凍結止水 全体状況>

地下水バイパスの状況

建屋内への地下水流入を減らし、汚染水の増加を抑えるため、建屋山側で地下水をくみ上げ、告示濃度より低い運用目標を満たしていることを毎回確認した上で排水しています。建屋内への流入量の減少が確認できるまでには月単位の時間がかかる見込みです。建屋付近の地下水の水位に低下傾向が徐々に現れており、引き続き建屋周辺の地下水位を下げるよう、地下水バイパスの運転を継続します。

凍土遮水壁工事の状況

建屋内への地下水流入を減らすため、建屋の周囲を凍土の遮水壁で囲む計画です。今年度末の凍結開始を目指し、6/2より凍結管を設置する穴の掘削工事を始め、7/30時点で1割強の掘削が完了しました。

タンク建設計画約10万トン追加

これまでのタンク建設計画に10万トン分を上積みし、溶接型タンクだけで80万トン分を建設することとしました。昨年漏えいを起こしたフランジ型（ボルト締め型）タンクは、順次、溶接型タンクに切り替えていきます。

主な取り組み 構内配置図

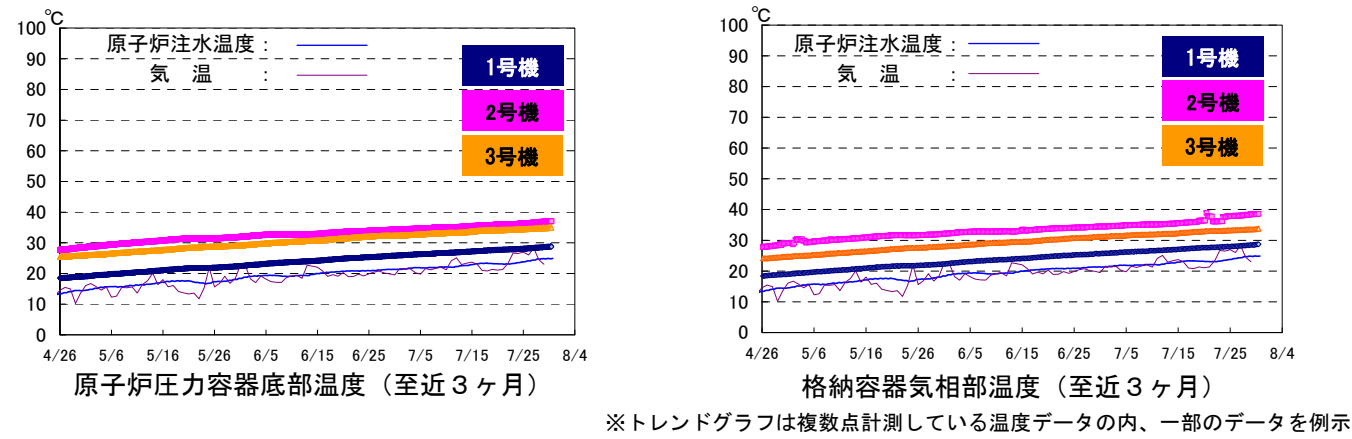


提供: 日本スペースイメージング(株)、(C)DigitalGlobe

I. 原子炉の状態の確認

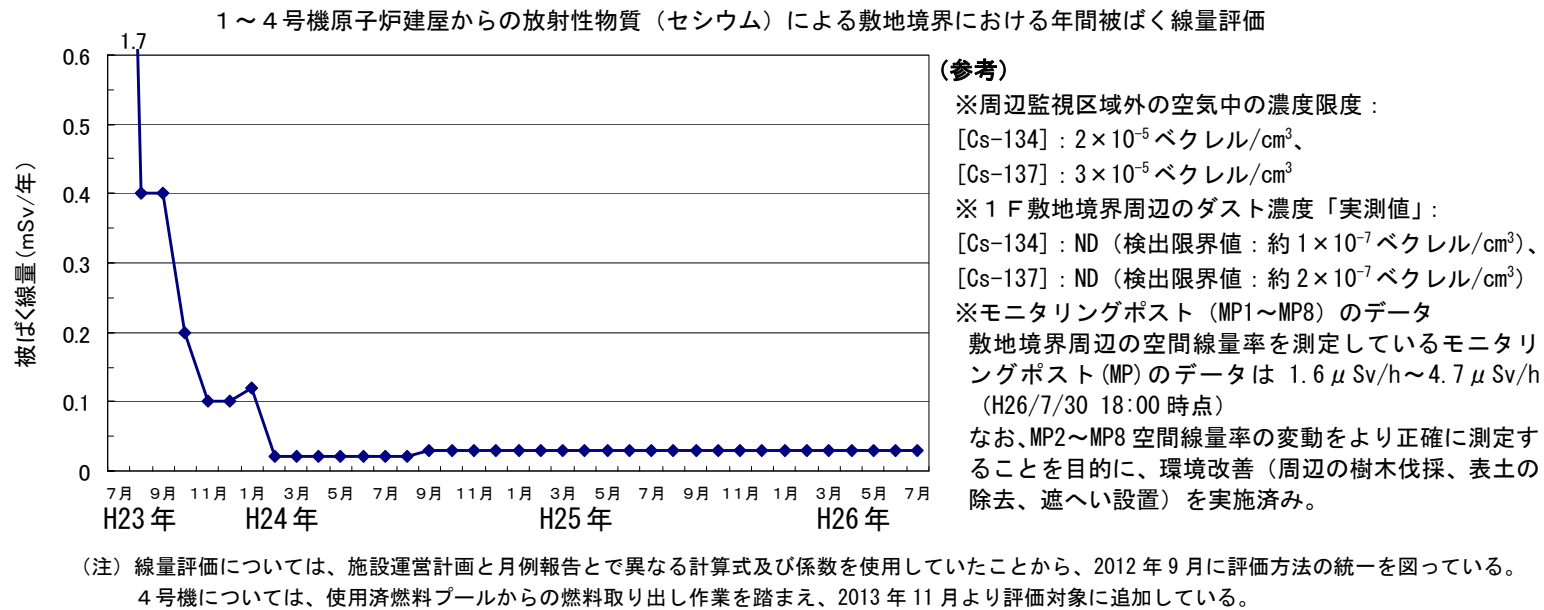
1. 原子炉内の温度

注水冷却を継続することにより、原子炉圧力容器底部温度、格納容器気相部温度は、号機や温度計の位置によって異なるものの、至近1ヶ月において、約25～45度で推移。



2. 原子炉建屋からの放射性物質の放出

1～4号機原子炉建屋から新たに放出される放射性物質による、敷地境界における空气中放射性物質濃度は、Cs-134及びCs-137ともに約 1.3×10^{-9} ベクレル/cm³と評価。放出された放射性物質による敷地境界上の被ばく線量は0.03mSv/年（自然放射線による年間線量（日本平均約2.1mSv/年）の約70分の1に相当）と評価。



3. その他の指標

格納容器内圧力や、臨界監視のための格納容器放射性物質濃度（Xe-135）等のパラメータについても有意な変動はなく、冷却状態の異常や臨界等の兆候は確認されていない。
以上より、総合的に冷温停止状態を維持しており原子炉が安定状態にあることが確認されている。

II. 分野別の進捗状況

1. 原子炉の冷却計画

～注水冷却を継続することにより低温での安定状態を維持するとともに状態監視を補完する取組を継続～

➤ 2号機原子炉格納容器内監視計器の再設置

- 6/5, 6に原子炉格納容器内監視計器（温度計、水位計）を再設置。設置から1ヶ月程度の温度トレンドから本来指示すべき値を示していると判断。

➤ 2号機原子炉圧力容器底部温度計の交換

- H26/2に故障した原子炉圧力容器底部温度計の交換のため、4月に引き抜き作業を行ったが引き抜き作業を中断。錆の発生により固着または摩擦増加していた可能性が高い。温度計の再引き抜きに向けて、発錆・固着・錆除去・加振・強制引き抜き試験を実施中（5/12～）。今後、実規模の配管モックアップによる試験を実施予定。

2. 滞留水処理計画

～地下水流入により増え続ける滞留水について、流入を抑制するための抜本的な対策を図るとともに、水処理施設の除染能力の向上、汚染水管理のための施設を整備～

➤ 原子炉建屋等への地下水流入抑制

- 4/9より12本ある地下水バイパス揚水井の各ポンプを順次稼働し、地下水の汲み上げを開始。5/21より内閣府廃炉・汚染水対策現地事務所職員の立ち会いの下、排水を開始。7/30までに17,791m³を排水。汲み上げた地下水は、一時貯留タンクに貯留し、水質が運用目標を満足していることを東京電力及び第三者機関（日本分析センター）で確認した上で排水。
- 揚水井の地下水位をポンプで汲み上げ可能な水位まで低下中。
- 地下水バイパスの効果について、揚水井より下流側に設置した3箇所の観測孔の水位を用いて評価。観測孔において地下水位の低下傾向を確認。至近の地下水位データでは、降雨が減少した事により、地下水の更なる低下傾向が計測されており、今後も、地下水挙動に関して注視する（図1参照）。

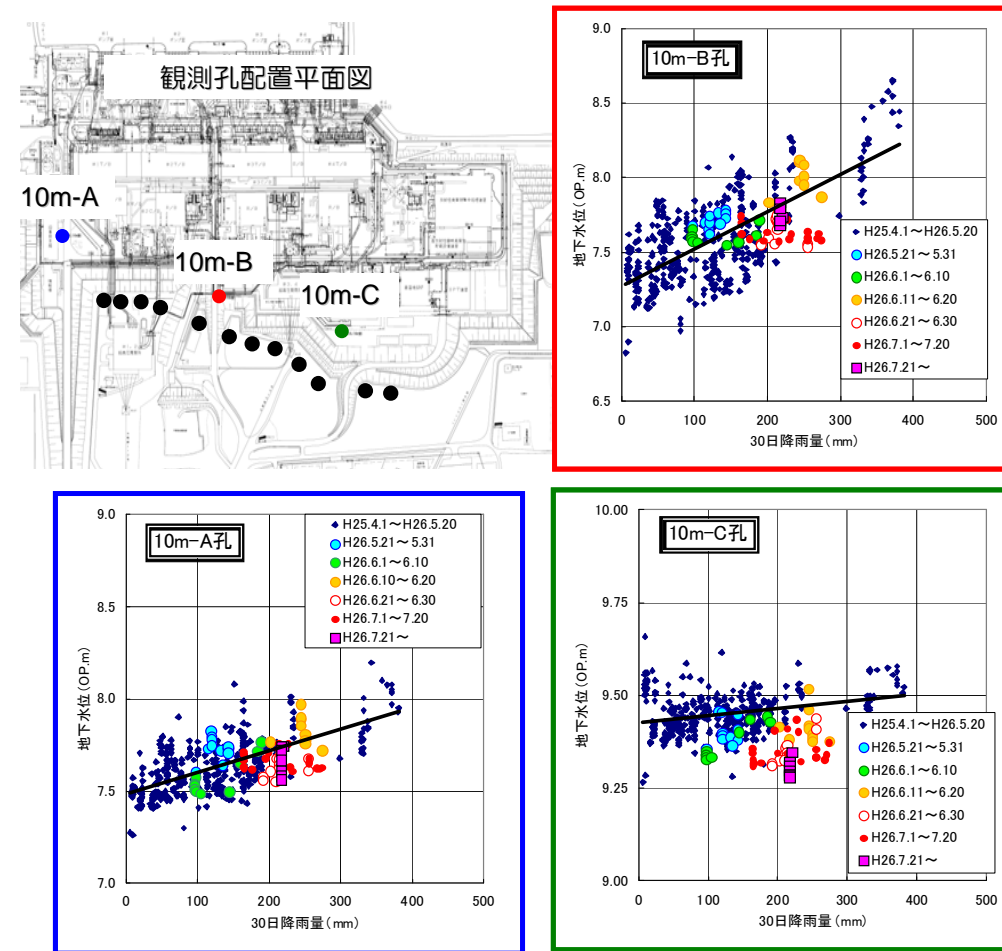


図1：地下水バイパス観測孔の水位

注)
H24.11～H26.4.9までの観測データを対象に回帰分析
10m盤観測孔は1～2ヶ月累計雨量との相関が高いことから、30日累計雨量で地下水バイパス稼働の影響を評価

地下水バイパス稼働後のC孔において10cm程度以上の低下が認められる稼働後一ヶ月程度経過した6月下旬以降のデータの方が稼働初期と比較しても全体分布の下部に位置している。

- 1～4号機を取り囲む凍土遮水壁（経済産業省の補助事業）の設置に向け、凍結管設置のための削孔工事を開始（6/2～）。7/29時点で217本削孔完了（凍結管用：194本、測温管用：23本）（図2参照）。

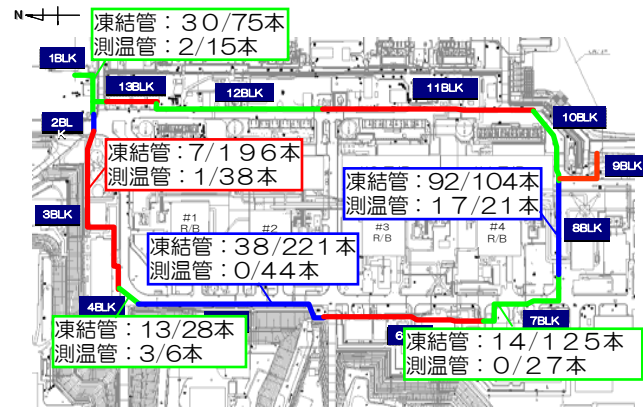


図2：凍結管設置のための削孔工事状況

サブドレン設備の設置（～9月末）に向け、7/30時点で15箇所中、12箇所の新設サブドレン井戸の掘削完了。サブドレン浄化設備は、3/12より建屋工事、3/19より建屋内への機器据付工事を実施中。7/8～17にろ過水による通水試験を実施。

➤ 多核種除去設備の運用状況

- 放射線物質を含む水を用いたホット試験を実施中（A系：H25/3/30～、B系：H25/6/13～、C系：H25/9/27～）。これまでに約115,000m³を処理（7/29時点、放射線物質濃度が高いB系出口水が貯蔵されたJ1(D)タンク貯蔵分約9,500m³を含む）。
- A系は追加の腐食対策のため運転を停止（7/8～14）。C系と同様にアルカリ性環境下の吸着塔ランジ部において微小なすき間腐食を確認し、対策実施後、7/15より処理再開。8/3より鉄共沈処理後のフィルタを改良型フィルタ（炭酸塩処理後のフィルタ部品の劣化によるスラリー流出を踏まえた改良品）へ交換するため停止予定。
- B系は追加の腐食対策のため運転を停止（7/21～）。追加の腐食対策にあわせ、鉄共沈処理後のフィルタを改良型フィルタへ交換を実施。8/1より処理再開予定。
- C系は追加の腐食対策を実施し、6/22より運転継続。なお、今後、鉄共沈処理後のフィルタを改良型フィルタへ交換するため停止予定。
- ヨウ素129等4核種が処理済み水から検出されている（トリチウムを除く）ため、活性炭吸着材等を用いた性能向上策の実機試験を実施中。この試験を踏まえ、吸着塔の2塔増設および吸着材の変更等を行うことにより、告示濃度限度未達の性能を得られる見込み。
- 増設多核種除去設備については、6/12より鉄骨建方工事、6/21より機器据付工事を実施中（図3参照）。7/8に基礎工事が完了。
- 経済産業省の補助事業である高性能多核種除去設備については、5/10から基礎工事を実施中。また、並行して7/14より機器据付工事を開始（図4参照）。
- 高性能多核種除去設備の検証試験装置については7/25より試験装置を搬入・設置中。

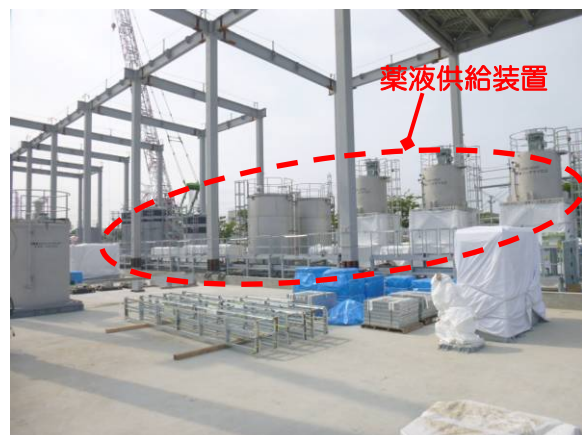


図3：増設多核種除去設備 機器据付状況



図4：高性能多核種除去設備 機器据付状況

➤ タンク建設について

- タンク設置エリアを新たに造成することにより、約10万m³のタンクの追加建設を計画。

➤ タンクエリアにおける対策

- 貯留水が万が一タンクから漏れ出した場合に備え、タンク既設エリアのタンク堰の二重化・堰内塗装を完了（～7/13）。新設エリアについては、引き続きタンクの設置に合わせ、堰の二重化・堰内塗装を実施予定。
- 港湾外に排水されていたC排水路の排水先を7/14から港湾内に変更。港湾内への影響を確認しながら、港湾内への排水量を段階的に増加させる。
- 汚染水タンクエリアに降雨し堰内に溜まった雨水のうち、暫定排水基準を満たさない雨水について、5/21より雨水処理装置を用い放射性物質を除去し敷地内に散水（7/28時点で累計4,040m³）。

➤ 主トレンチの汚染水浄化、水抜き

- 3号機の主トレンチ内汚染水のセシウム浄化をモバイル式処理装置により実施中（H25/11/15～）。放射性セシウム濃度の低減を確認。
- 2号機の主トレンチ内汚染水の水抜きに向け、トレンチと建屋の接続部2ヶ所の凍結による止水を予定。凍結運転を実施中（立坑A：4/28～、開削ダクト：6/13～）。温度が十分に低下しないことから、氷の投入やドライアイス投入等の追加対策工を順次実施中（図5参照）。
- 3号機の主トレンチ内汚染水の水抜きに向け、トレンチと建屋の接続部2ヶ所の凍結による止水を予定。凍結管・測温管設置孔の削孔作業中（5/5～8月中旬予定）。

STEP I：凍結促進

- 【滞留水の冷却】
- ① 氷・ドライアイスの投入
- 【冷却能力の向上】
- ② 既設測温管を凍結管へ変更
- ③ 躯体外側への凍結管設置

STEP II：間詰め充填

- 【水流の抑制】
- ④ 追加パッカー設置
- ⑤ 間詰め材の投入
- （材料・施工方法含め検討中）

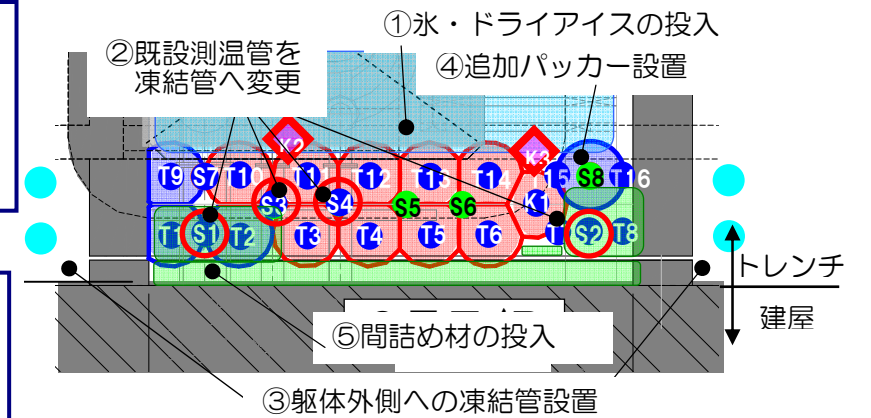


図5：2号機立坑A凍結止水対策

3. 放射線量低減・汚染拡大防止に向けた計画

～敷地外への放射線影響を可能な限り低くするため、敷地境界における実効線量低減や港湾内の水の浄化～

➤ 1～4号機タービン建屋東側における地下水・海水の状況

- 1号機取水口北側護岸付近の地下水放射性物質濃度は、6月までと同様に全ての地下水観測孔でトリチウム濃度が低下。観測孔No.0-3-2より1m³/日の汲み上げを継続。
- 1、2号機取水口間護岸付近において、ウェルポイントからの汲み上げ水は5月中旬までトリチウムが9万Bq/L前後、全β濃度が40万Bq/L前後で推移していたが、低下傾向。地下水観測孔No.1-16の全β濃度は1/30に310万Bq/Lまで上昇したが、2月中旬より低下に転じ至近では70万Bq/L前後を推移。地下水観測孔No.1-15を追加し7/10より採水開始し、近傍のNo.1-12と同様の傾向を確認。ウェルポイントからの汲み上げ（平均約50m³/日）、地下水観測孔No.1-16の傍に設置した汲上用井戸No.1-16(P)からの汲み上げ（1m³/日）を継続。
- 2、3号機取水口間護岸付近の地下水放射性物質濃度は、6月までと同様に北側（2号機側）で全β濃度が高い状況。ウェルポイント北側からの汲み上げ（4m³/日）を継続。
- 3、4号機取水口間護岸付近の地下水放射性物質濃度は、6月までと同様に各観測孔とも低い

レベルで推移。

- 海側遮水壁内側の海水について、3月以降全β濃度、トリチウム濃度が上昇したが、7月以降低下傾向。
- 1～4号機開渠内の海水の放射性物質濃度は昨年秋以降若干低下傾向。海側遮水壁外側において3月以降追加した採取点の海水中放射性物質濃度は東波除堤北側地点と同程度。
- 港湾内海水の放射性物質濃度は6月までと同様に緩やかな低下傾向が見られる。
- 港湾口及び港湾外についてはこれまでの変動の範囲で推移。
- 海底土舞い上がりによる汚染の拡散を防止するための港湾内海底土被覆工事を7/17より開始。
- 汚染が確認された1～3号機放水路※の追加調査として6/12の降雨時に放水路立坑への流入水の調査を実施。3号機タービン建屋周辺からの流入水の放射性物質が高いことを確認。要因・対策について検討中。
※放水路：通常運転時に冷却に用いた海水を放水する通路。現在雨水が侵入している。
- 福島第一構内にて放射能分析した試料のうち32件について、検出限界濃度計算に誤りがあった事実が判明。計算誤りの原因は、検出限界濃度計算の際に試料の量の値を誤ったことによるもの。同様の誤りがないか確認中。
- 海側遮水壁内の地下水を汲み上げる地下水ドレンの汲み上げ水を分析。埋立前の海水濃度と同程度であることを確認。
- C排水路切替箇所付近の上流部にタンクの漏えい監視を目的として、側溝放射線モニタを設置し、7/14より運用を開始。

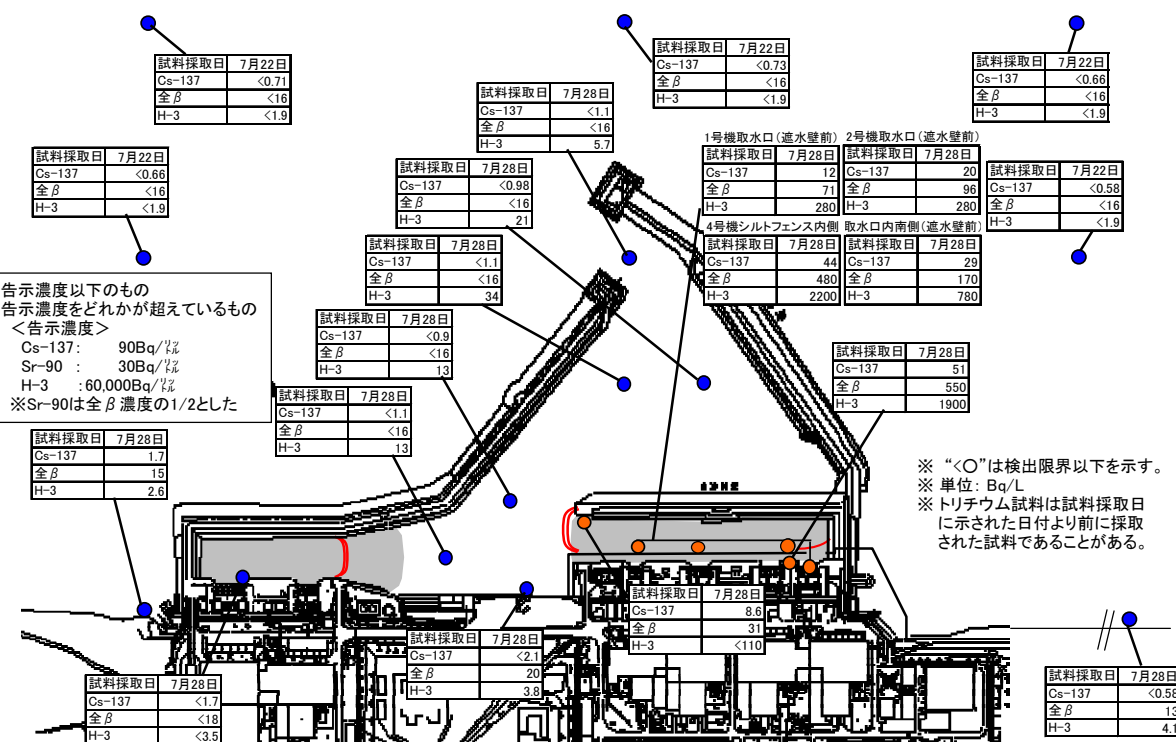
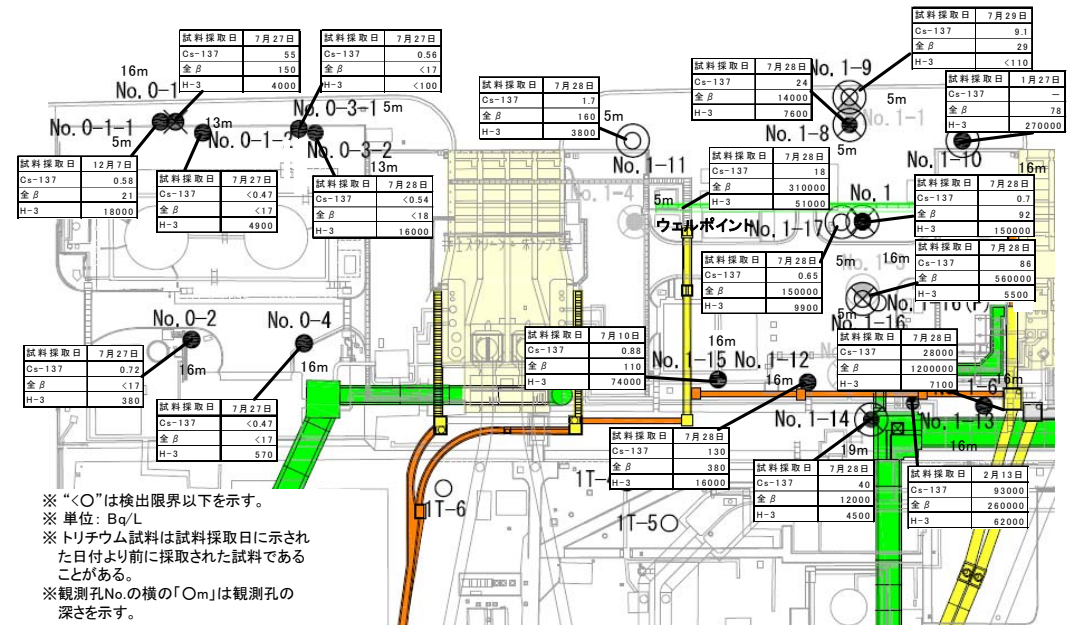
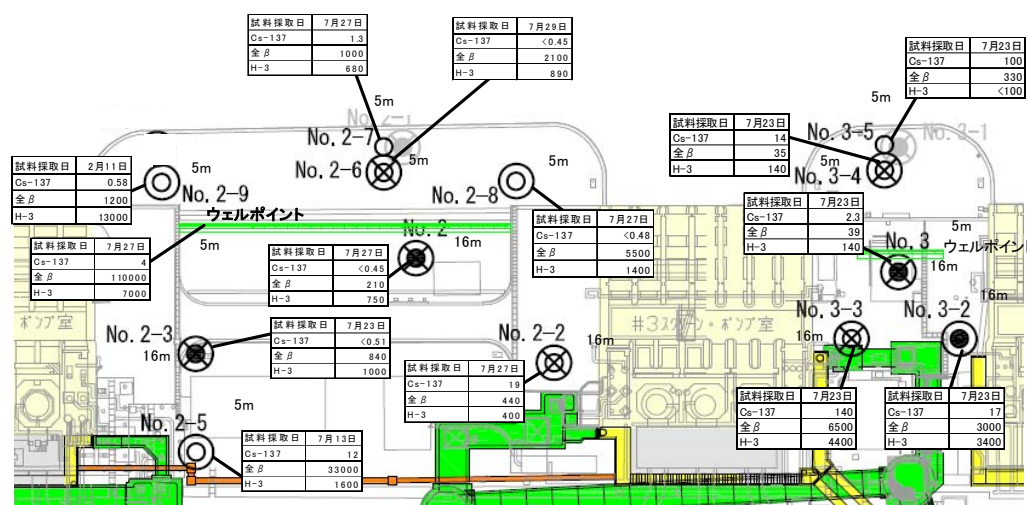


図7：港湾周辺の海水濃度



<1号機取水口北側、1、2号機取水口間>



<2、3号機取水口間、3、4号機取水口間>

図6：タービン建屋東側の地下水濃度

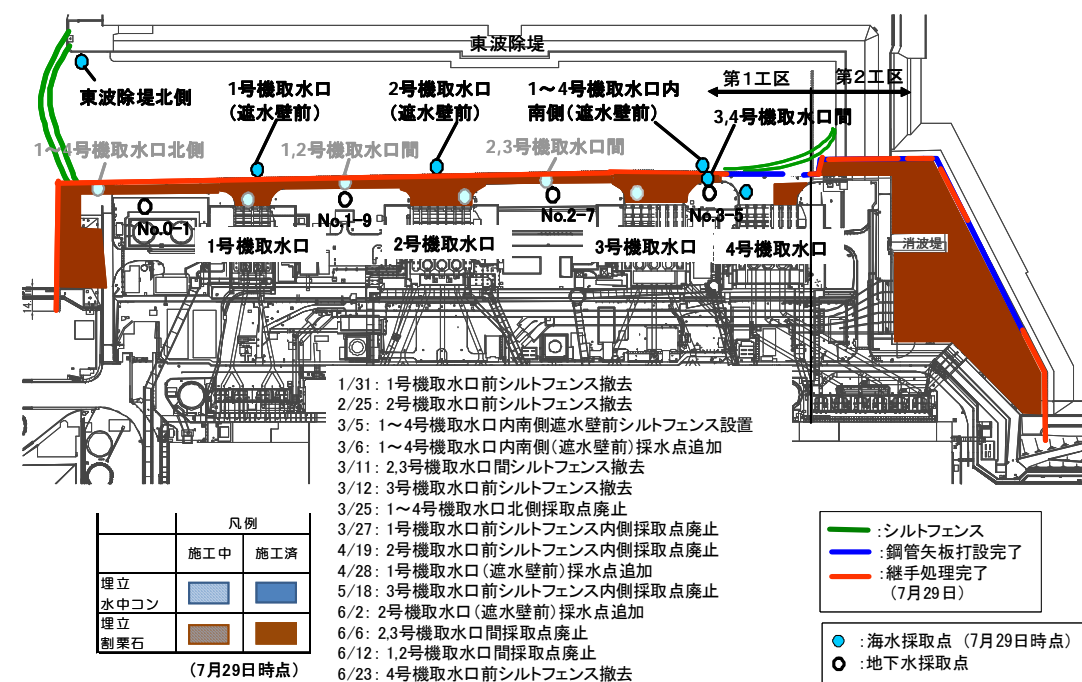


図8：海側遮水壁工事の進捗状況



地下水ドレン汲み上げ用井戸設置状況（1号取水口前）



地下水ドレン配管設置状況



図9：港湾内海底土被覆工事の作業状況

トレミー管先端部 (被覆材吐出部)

4. 使用済燃料プールからの燃料取出計画

～耐震・安全性に万全を期しながらプール燃料取り出しに向けた作業を着実に推進。4号機プール燃料取り出しは平成25年11月18日に開始、平成26年末頃の完了を目指す

- 4号機使用済燃料プールからの燃料取り出し
 - ・ H25/11/18より、使用済燃料プールからの燃料取り出し作業を開始。
 - ・ 4号機及び共用プールの天井クレーン年次点検のため、7/1～9月上旬にかけて燃料取り出し作業を中断予定。またこの期間に、共用プール内に変形・破損燃料用のラックの設置を行う。
 - ・ 6/30時点で、使用済燃料1166/1331体、新燃料22/202体を共用プールへ移送済み。77%の燃料取り出しが完了。
- 4号機原子炉建屋の健全性確認
 - ・ 原子炉建屋及び使用済燃料プールの健全性確認のため、社外専門家の現地立会いの下、第9回目の定期点検を実施（6/19～7/24）、「原子炉建屋」及び「使用済燃料プール」が健全な状態であることを確認。
 - ・ 外壁面の測定及びコンクリートの強度確認について、今後の点検頻度を年1回に見直し。
- 3号機使用済燃料取り出しに向けた主要工事
 - ・ 使用済燃料プール内のガレキ撤去はクローラクレーン旋回用ブレーキの不調のため作業中断（5/19）。クローラクレーンの年次点検時（6/16～7/31 予定）に旋回用ブレーキを交換。機材準備等が整い次第、8月下旬より作業再開予定。
- 1号機使用済燃料取り出しに向けた主要工事
 - ・ 燃料取り出しのための原子炉建屋5階（オペフロ）のガレキ撤去に向け、7月初旬より建屋カバーの解体に着手する予定だったが、台風、クレーンの故障等により遅延が生じている。他工事との調整、準備等が整い次第、建屋カバー解体に着手予定。建屋カバーの解体及びガレキ撤去の際には、放射性物質の十分な飛散抑制対策、放射性物質濃度のモニタリングを実施。

5. 燃料デブリ取出計画

～格納容器へのアクセス向上のための除染・遮へいに加え、格納容器漏えい箇所調査・補修など燃料デブリ取り出し準備に必要な技術開発・データ取得を推進～

- 2号機トラス室東側壁面調査実証試験の実施
 - ・ 経済産業省の補助事業「格納容器漏えい箇所特定技術・補修技術の開発」にて開発中のトラス室壁面調査装置について、2号機のトラス室壁面（東壁面北側）を対象に実証試験を実施中（7/16～25）。トラス室壁面調査装置は水中遊泳ロボットと床面走行ロボットの2つの装置を開発。調査装置により貫通部の状況確認が出来ることを実証（図10参照）。

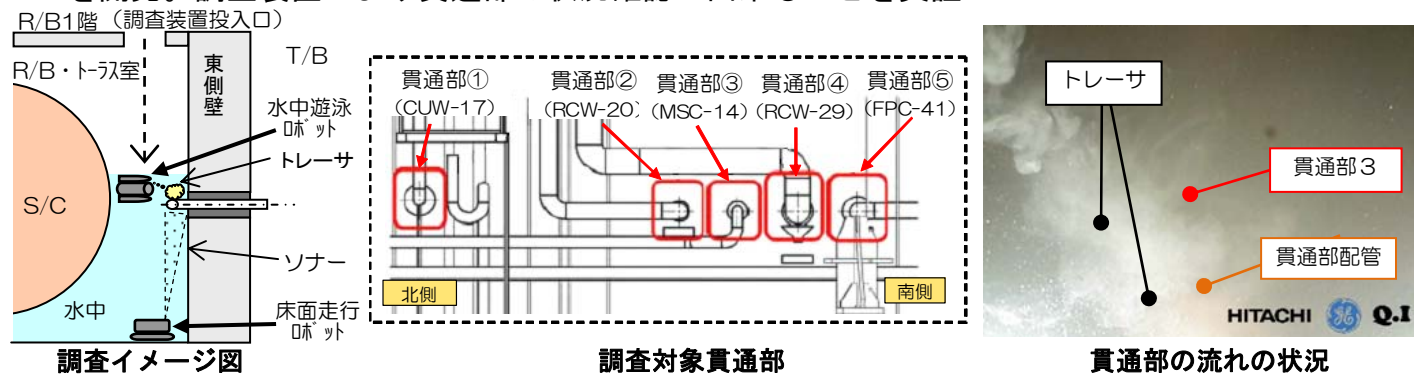


図10：2号機トラス室東側壁面調査結果

6. 固体廃棄物の保管管理、処理・処分、原子炉施設の廃止措置に向けた計画

～廃棄物発生量低減・保管適正化の推進、適切かつ安全な保管と処理・処分に向けた研究開発～

- ガレキ・伐採木の管理状況

- ・ 6月末時点でのコンクリート、金属ガレキの保管総量は約103,900m³（5月末との比較：+400m³）（エリア占有率：60%）。伐採木の保管総量は約77,200m³（5月末との比較：+700m³）（エリア占有率：56%）。ガレキの主な変動要因は、エリア内の保管物整理、凍土遮水壁設置関連工事など。伐採木の変動要因は、エリア内の保管物整理、チップ化した枝葉の搬入など。
- 水処理二次廃棄物の管理状況
 - ・ 7/29時点での廃スラッジの保管状況は597m³（占有率：85%）。使用済ベッセル・多核種除去設備の保管容器(HIC)等の保管総量は1,012体（占有率：40%）。

7. 要員計画・作業安全確保に向けた計画

～作業員の被ばく線量管理を確実に実施しながら長期に亘って要員を確保。また、現場のニーズを把握しながら継続的に作業環境や労働条件を改善～

- 要員管理
 - ・ 1ヶ月間のうち1日でも従事者登録されている人数（協力企業作業員及び東電社員）は、3月～5月の1ヶ月あたりの平均が約11,000人。実際に業務に従事した人数は1ヶ月あたりの平均で約8,500人であり、ある程度余裕のある範囲で従事登録者が確保されている。
 - ・ 8月の作業に想定される人数（協力企業作業員及び東電社員）は、平日1日あたり約5,800人程度*と想定され、現時点で要員の不足が生じていないことを主要元請企業に確認。なお、昨年度以降の各月の平日1日あたりの平均作業員数（実績値）は約3,000～5,500人規模で推移（図11参照）。

※：契約手続き中のため8月の予想には含まれていない作業もある。
 - ・ 福島県内・県外の作業員数ともに増加傾向にあるが、福島県外の作業員数の増加割合が大きい。6月時点における地元雇用率（協力企業作業員及び東電社員）は約45%に減少。

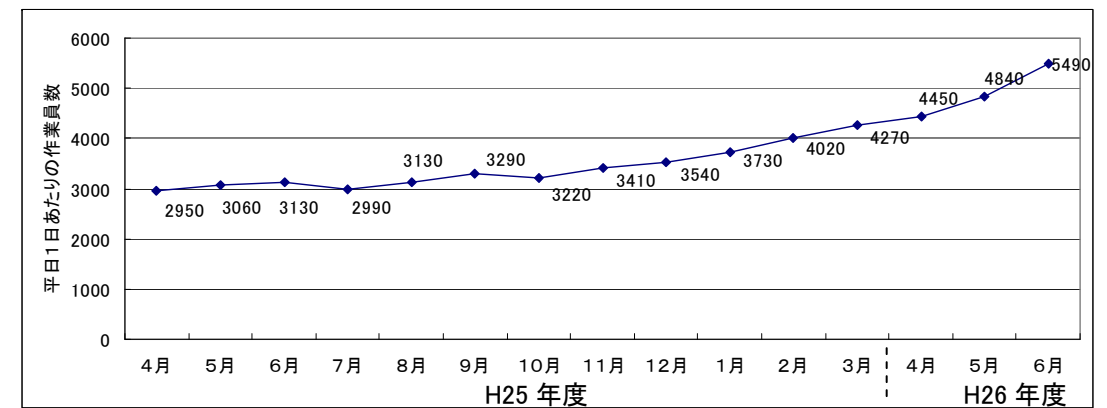


図11：H25年度以降各月の平日1日あたりの平均作業員数（実績値）の推移

- ・ 線量低減対策や作業毎の被ばく線量予測に基づいた必要な作業員の配置、配置変更により、作業員の平均被ばく線量は、約1mSv/月程度に抑えられている。（参考：年間被ばく線量目安20mSv/年≒1.7mSv/月）
- ・ 大半の作業員の被ばく線量は線量限度に対し大きく余裕のある状況である。

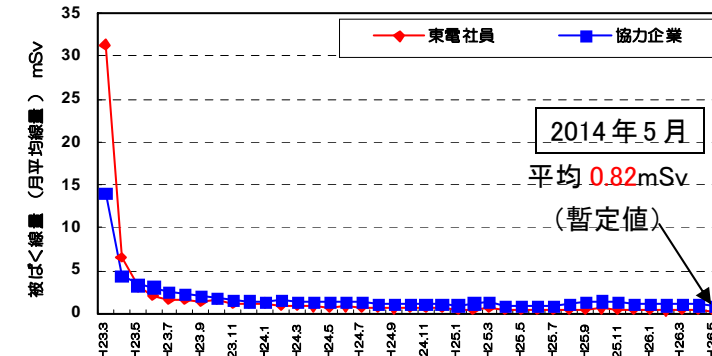


図12：作業員の月別個人被ばく線量の推移（月平均線量）（H23年3月以降の月別被ばく線量）

区分(mSv)	H23.3～H26.5月		計
	東電社員	協力企業	
250以上	6	0	6
200以上～250以下	1	2	3
150以上～200以下	25	2	27
100以上～150以下	118	20	138
75以上～100以下	273	136	409
50以上～75以下	322	1013	1335
20以上～50以下	609	4661	5270
10以上～20以下	562	4264	4826
5以上～10以下	459	4040	4499
1以上～5以下	738	7747	8485
1以下	1092	8967	10059
計	4205	30882	35087
最大(mSv)	678.80	238.42	678.80
平均(mSv)	23.45	10.87	12.38

図13：作業員の累積被ばく線量分布（H23年3/11以降の累積被ばく線量分布）

○H23.3.11からH26.5.31までの作業実績のある35,087名のうち

- ・ 34,913名(99.5%)は発災後の累積線量が100mSv以下
- ・ 33,169名(94.5%)は発災後の累積線量が50mSv以下

➤ 労働環境改善に向けた取組

- ・ 新事務棟のⅠ期工事が6/30に建設完了。福島第二原子力発電所の構内で執務していた廃炉推進カンパニーの水処理関連部門など、約400名の要員が7月22日より業務開始（図14参照）。



図14：新事務棟外観及び執務状況

➤ 熱中症の発生状況

- ・ 今年度は7/30までに、作業に起因する熱中症が8人、熱中症の疑い等を含めると合計16人発症。引き続き熱中症予防対策の徹底に努める。（昨年度は7月末時点で、作業に起因する熱中症が2人、熱中症の疑い等を含めると合計5人発症。）
- ・ 昨年度に引き続き、酷暑期に向けた熱中症予防対策を5月から開始。
 - ✓ WBGT※を活用し、作業時間、休憩の頻度・時間、作業強度の変更等の実施。
 - ✓ 7月、8月の14時から17時迄の屋外作業の原則禁止。
 - ✓ 適度な休憩とこまめな水分・塩分の摂取。
 - ✓ チェックシートを用いた体調管理とクールベストの着用。
 - ✓ 言い出しやすい職場環境の構築と緊急医療室での早期受診の促進。

※WBGT：人体の熱収支に影響の大きい湿度、輻射熱、気温の3つを取り入れた指標

8. その他

➤ 廃炉対策事業（METI25 年度補正）の採択者決定

- ・ （1）燃料デブリ・炉内構造物の取出技術、（2）原子炉圧力容器内部調査技術、（3）圧力容器／格納容器の健全性評価技術、（4）原子炉格納容器漏えい箇所の補修・止水技術、（5）原子炉格納容器漏えい箇所の補修・止水技術の実規模試験について公募を実施（公募期間：（1）（2）（3）H26/5/23～6/23、（4）（5）H26/6/13～6/27）。
- ・ 国内外の有識者からなる審査委員会において審査を実施し、6/30に上記5件の採択を決定。

港湾内における海水モニタリングの状況 (H25年の最高値と直近の比較)

『最高値』→『直近(7/21-7/28採取)』の順、単位(ベクレル/リットル)、検出限界値以下の場合はND(検出限界値)と標記

出典:東京電力ホームページ
 福島第一原子力発電所周辺の
 放射性物質の核種分析結果
<http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/f1/smp/index-j.html>

海側遮水壁
 シルトフェンス

セシウム-134 : 3.3 (H25/10/17) → ND(0.98) 1/3以下
 セシウム-137 : 9.0 (H25/10/17) → ND(1.1) 1/8以下
 全ベータ : **74** (H25/ 8/19) → ND(16) 1/4以下
 トリチウム : 67 (H25/ 8/19) → 34 6/10以下

セシウム-134 : 3.3 (H25/12/24) → ND(1.1) 1/3以下
 セシウム-137 : 7.3 (H25/10/11) → ND(1.1) 1/6以下
 全ベータ : **69** (H25/ 8/19) → ND(16) 1/4以下
 トリチウム : 68 (H25/ 8/19) → 5.7 1/10以下

セシウム-134 : 3.5 (H25/10/17) → ND(0.98) 1/3以下
 セシウム-137 : 7.8 (H25/10/17) → ND(0.98) 1/7以下
 全ベータ : **79** (H25/ 8/19) → ND(16) 1/4以下
 トリチウム : 60 (H25/ 8/19) → 21 1/2以下

セシウム-134 : 4.4 (H25/12/24) → ND(0.79) 1/5以下
 セシウム-137 : 10 (H25/12/24) → ND(0.90) 1/10以下
 全ベータ : **60** (H25/ 7/ 4) → ND(16) 1/3以下
 トリチウム : 59 (H25/ 8/19) → 13 1/4以下

セシウム-134 : 5.0 (H25/12/2) → ND(1.2) 1/4以下
 セシウム-137 : 8.4 (H25/12/2) → ND(1.1) 1/7以下
 全ベータ : **69** (H25/8/19) → ND(16) 1/4以下
 トリチウム : 52 (H25/8/19) → 13 1/4以下

セシウム-134 : 32 (H25/10/11) → ND(2.0) 1/10以下
 セシウム-137 : 73 (H25/10/11) → 8.6 1/8以下
 全ベータ : **320** (H25/ 8/12) → **31** 1/10以下
 トリチウム : 510 (H25/ 9/ 2) → ND(110) 1/4以下

セシウム-134 : 2.8 (H25/12/2) → ND(1.8) 7/10以下
 セシウム-137 : 5.8 (H25/12/2) → ND(1.7) 1/3以下
 全ベータ : **46** (H25/8/19) → ND(18) 1/2以下
 トリチウム : 24 (H25/8/19) → ND(3.5) 1/6以下

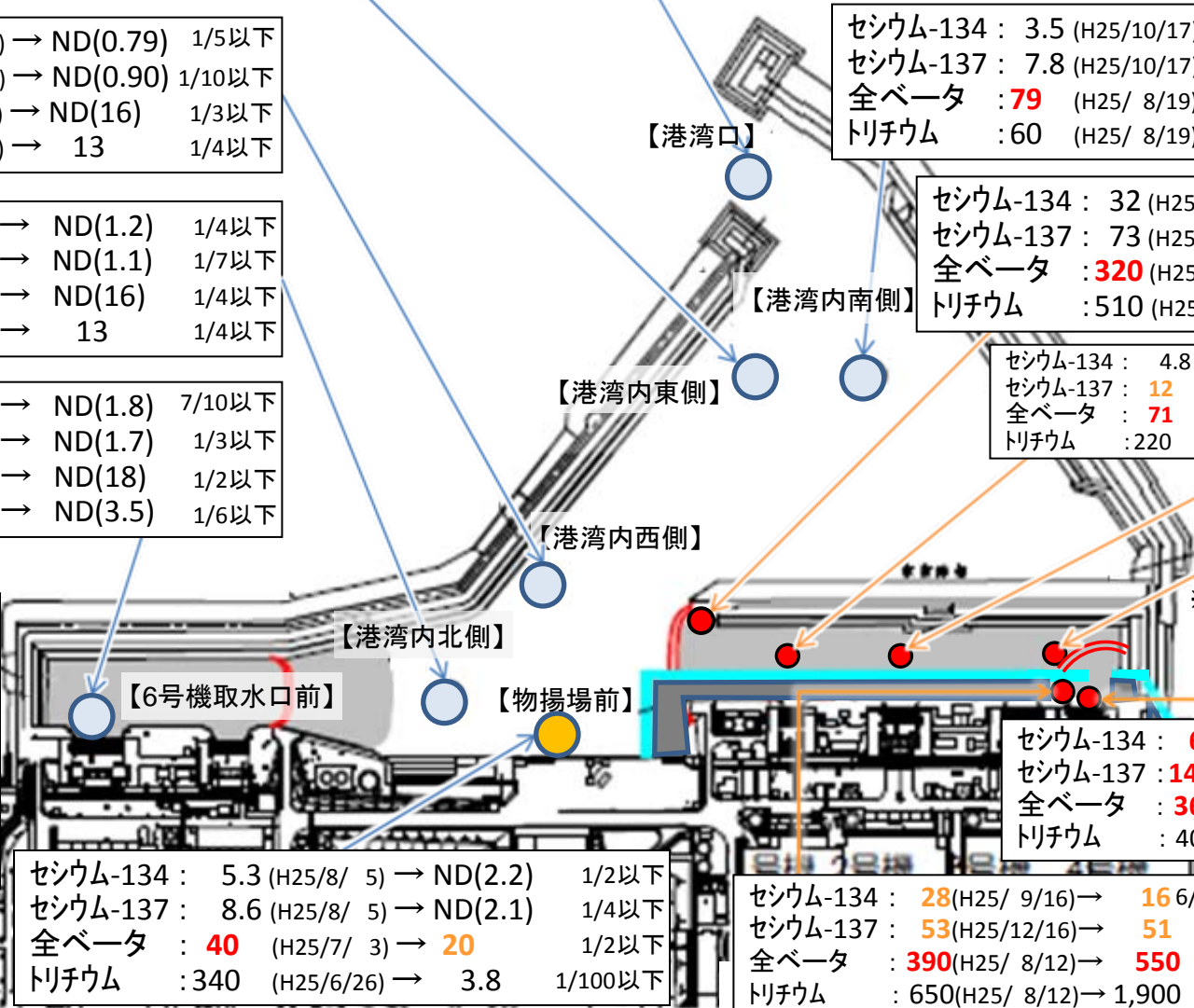
セシウム-134 : 4.8
 セシウム-137 : **12**
 全ベータ : **71**
 トリチウム : 220 ※

セシウム-134 : 5.8
 セシウム-137 : **20**
 全ベータ : **96**
 トリチウム : 280 ※

セシウム-134 : **12**
 セシウム-137 : **29**
 全ベータ : **170**
 トリチウム : 780 ※

※のモニタリングはH26年3月以降開始

	法令濃度 限度
セシウム134	60
セシウム137	90
ストロンチウム90 (全ベータ値と強い相関)	30
トリチウム	6万



セシウム-134 : 5.3 (H25/8/ 5) → ND(2.2) 1/2以下
 セシウム-137 : 8.6 (H25/8/ 5) → ND(2.1) 1/4以下
 全ベータ : **40** (H25/7/ 3) → **20** 1/2以下
 トリチウム : 340 (H25/6/26) → 3.8 1/100以下

セシウム-134 : **28**(H25/ 9/16)→ **16** 6/10以下
 セシウム-137 : **53**(H25/12/16)→ **51**
 全ベータ : **390**(H25/ 8/12)→ **550**
 トリチウム : 650(H25/ 8/12)→ 1,900

セシウム-134 : **62**(H25/ 9/16)→ **14** 1/4以下
 セシウム-137 : **140**(H25/ 9/16)→ **44** 1/3以下
 全ベータ : **360**(H25/ 8/12)→ **480**
 トリチウム : 400(H25/ 8/12)→ 2,200

7月30日
 までの東電
 データまとめ

港湾外近傍における海水モニタリングの状況 (H25年の最高値と直近の比較)

(直近値
7/16 - 7/28採取)

	法令濃度 限度
セシウム134	60
セシウム137	90
ストロンチウム90 (全ベータ値と強い相関)	30
トリチウム	6万

単位(ベクレル/リットル)、検出限界値以下の場合はNDと標記し、()内は検出限界値、ND(H25)は25年中継続してND

【港湾口北東側(沖合1km)】

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.68)
 セシウム-137 : ND (H25) → ND(0.71)
 全ベータ : ND (H25) → ND(16)
 トリチウム : ND (H25) → ND(1.9)

【港湾口東側(沖合1km)】

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.73)
 セシウム-137 : 1.6 (H25/10/18) → ND(0.73) 1/2以下
 全ベータ : ND (H25) → ND(16)
 トリチウム : 6.4 (H25/10/18) → ND(1.9) 1/3以下

【港湾口南東側 (沖合1km)】

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.67)
 セシウム-137 : ND (H25) → ND(0.66)
 全ベータ : ND (H25) → ND(16)
 トリチウム : ND (H25) → ND(1.9)

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.70)
 セシウム-137 : ND (H25) → ND(0.66)
 全ベータ : ND (H25) → ND(16)
 トリチウム : 4.7 (H25/8/18) → ND(1.9) 1/2以下

【北防波堤北側(沖合0.5km)】

【港湾口】

セシウム-134 : 3.3 (H25/12/24) → ND(1.1) 1/3以下
 セシウム-137 : 7.3 (H25/10/11) → ND(1.1) 1/6以下
 全ベータ : **69** (H25/ 8/19) → ND(16) 1/4以下
 トリチウム : 68 (H25/ 8/19) → 5.7 1/10以下

【南防波堤南側 (沖合0.5km)】

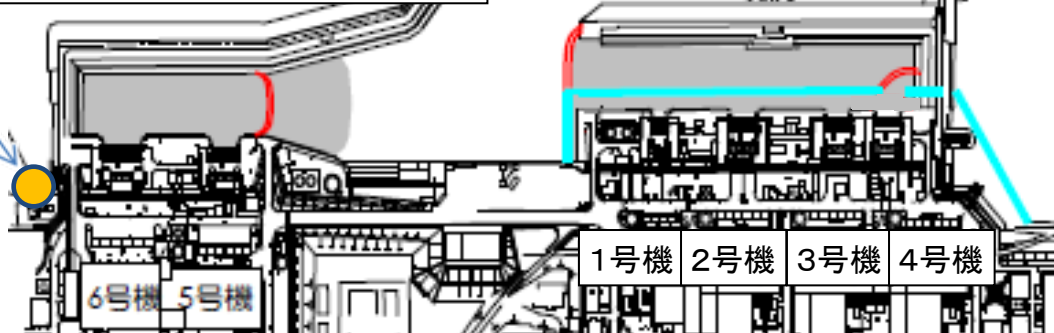
セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.74)
 セシウム-137 : ND (H25) → ND(0.58)
 全ベータ : ND (H25) → ND(16)
 トリチウム : ND (H25) → ND(1.9)

【5,6号機放水口北側】

セシウム-134 : 1.8 (H25/ 6/21) → 0.69 1/2以下
 セシウム-137 : 4.5 (H25/ 3/17) → 1.7 1/7以下
 全ベータ : **12** (H25/12/23) → **15**
 トリチウム : 8.6 (H25/ 6/26) → 2.6 1/4以下

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.74)
 セシウム-137 : 3.0 (H25/ 7/15) → ND(0.58)
 全ベータ : **15** (H25/12/23) → **13** 9/10以下
 トリチウム : 1.9 (H25/11/25) → 4.1

7月30日
 までの東電
 データまとめ



出典: 東京電力ホームページ 福島第一原子力発電所周辺の放射性物質の核種分析結果

<http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/f1/smp/index-j.html>

【南放水口付近】

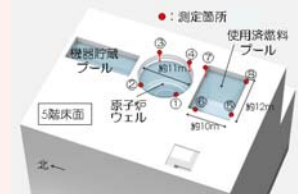
廃止措置等に向けた進捗状況:使用済み燃料プールからの燃料取り出し作業

至近の目標 使用済燃料プール内の燃料の取り出し開始(4号機、2013年11月)

4号機

リスクに対してしっかり対策を打ち、
慎重に確認を行い、安全第一で作業を進める

原子炉建屋の健全性確認
2012/5以降、年4回定期的な点検を実施。建屋の健全性は確保されていることを確認。



傾きの確認(水位測定)

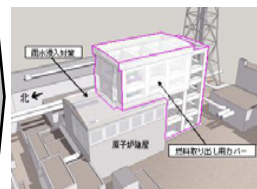


傾きの確認(外壁面の測定)

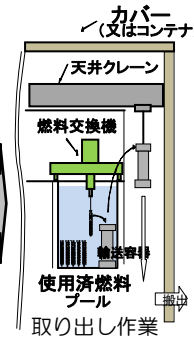
燃料取り出しまでのステップ



原子炉建屋上部のガレキ撤去



燃料取り出し用カバーの設置



2012/12完了

2012/4~2013/11完了

2013/11開始



燃料取り出し状況

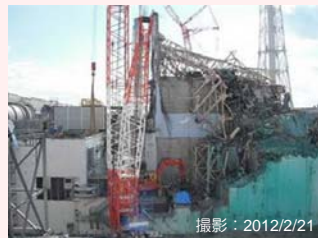


構内用輸送容器のトレーラへの積み込み

※写真の一部については、核物質防護などに関わる機微情報を含むことから修正しております。

3号機

燃料取り出し用カバー設置に向けて、構台設置作業完了(2013/3/13)。原子炉建屋上部ガレキ撤去作業を完了(2013/10/11)し、現在、燃料取り出し用カバーや燃料取扱設備のオペレーティングフロア(※1)上の設置作業に向け、線量低減対策(除染、遮へい)を実施中(2013/10/15~)。使用済燃料プール内のガレキ撤去を実施中(2013/12/17~)。



大型ガレキ撤去前



大型ガレキ撤去後



燃料取り出し用カバーイメージ

1、2号機

- 1号機については、オペレーティングフロア上部のガレキ撤去を実施するため、原子炉建屋カバナーの解体を計画している。建屋カバナーの解体に先立ち、建屋カバナーの排気設備を停止(2013/9/17)。準備が整い次第解体に着手。建屋カバナーの解体及びガレキ撤去の際には、放射性物質の十分な飛散防止対策、モニタリングを実施する。
- 2号機については、建屋内除染、遮へいの実施状況を踏まえて設備の調査を行い、具体的な計画を検討、立案する。

1号機建屋カバナー解体

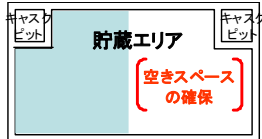
使用済燃料プール燃料・燃料デブリ取り出しの早期化に向け、原子炉建屋カバナーを解体し、オペフロア上のガレキ撤去を進める。建屋カバナー解体後の敷地境界線量は、解体前と比較増加するものの、放出抑制への取り組みにより、1~3号機からの放出による敷地境界線量(0.03mSv/年)への影響は少ない。



①飛散防止剤散布
②吸引器等でダストリダストの舞上げを防止
③防風シートによるダストの舞上げ防止

④ モニターを追加設置してダスト監視体制を強化
放出抑制への取り組み

共用プール

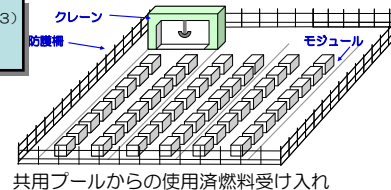


共用プール内空きスペースの確保(乾式キャスク仮保管設備への移送)

現在までの作業状況

- ・燃料取扱いが可能な状態まで共用プールの復旧が完了(2012/11)
- ・共用プールに保管している使用済燃料の乾式キャスクへの装填を開始(2013/6)
- ・4号機使用済燃料プールから取り出した燃料を受入開始(2013/11)

乾式キャスク(※3)仮保管設備



2013/4/12より運用開始、キャスク保管建屋より既設乾式キャスク全9基の移送完了(5/21)、共用プール保管中燃料を順次移送中。

<略語解説>

- (※1)オペレーティングフロア(オペフロ): 定期検査時に、原子炉上蓋を開放し、炉内燃料取替や炉内構造物の点検等を行うフロア。
- (※2)機器ハッチ: 原子炉格納容器内の機器の搬出入に使う貫通口。
- (※3)キャスク: 放射性物質を含む試料・機器等の輸送容器の名称

至近の目標 プラントの状況把握と燃料デブリ取り出しに向けた研究開発及び除染作業に着手

除染装置の実証試験

- ① 吸引・プラスト除染装置
 - ・実証試験を原子炉建屋1階にて実施(1/30~2/4)。吸引除染による粉じんの除去によりβ線の線量率が低下していること、その後のプラスト除染※により塗装表面が削れることを確認。
- ② ドライアイスプラスト除染装置
 - ・実証試験を2号機原子炉建屋1階にて実施(4/15~21)。
- ③ 高圧水除染装置
 - ・実証試験を原子炉建屋1階にて実施(4/23~29)。



吸引・プラスト除染装置



ドライアイスプラスト除染装置



高圧水除染装置

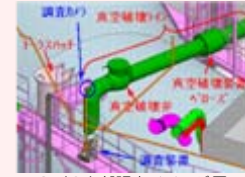
※プラスト除染: 鋼製の多角形粒子を除染対象(床面)に噴射し、表面を削る工法

圧力抑制室(S/C)上部調査による漏えい箇所確認

1号機S/C上部の漏えい箇所を5/27より調査し、上部にある配管の内1本の伸縮継手カバーより漏えいを確認。他の箇所からの漏えいは確認されず。今後、格納容器の止水・補修に向けて、具体的な方法を検討していく。

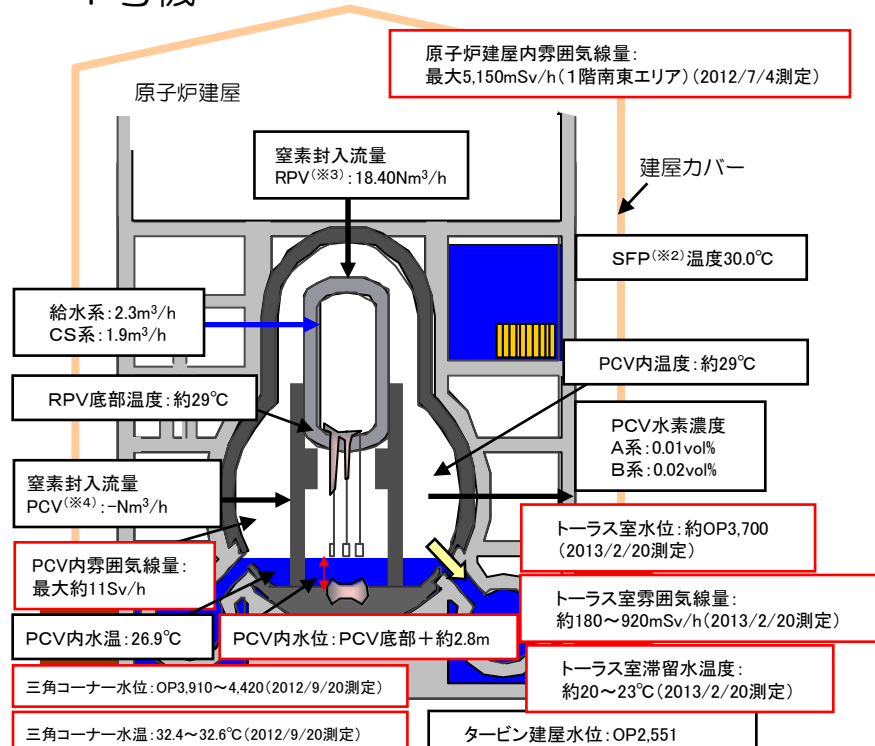


漏えい箇所



S/C上部調査イメージ図

1号機



※プラント関連パラメータは2014年7月30日11:00現在の値

格納容器内部調査に向けた装置の開発状況

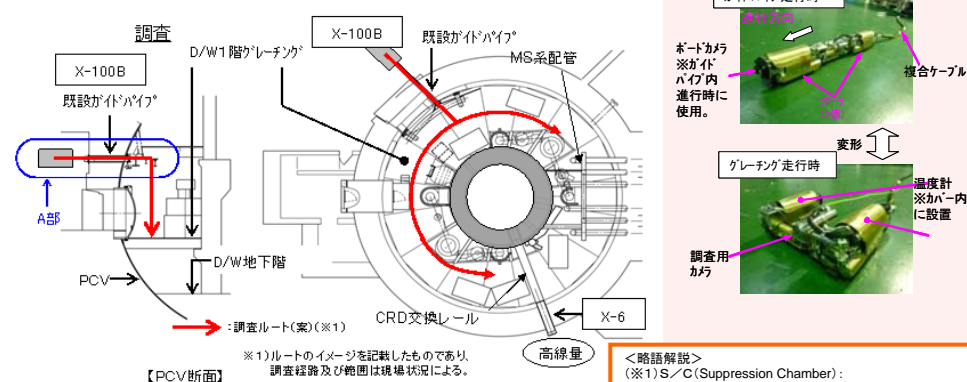
燃料デブリ取り出しに先立ち、燃料デブリの位置等格納容器内の状況把握のため、内部調査を実施予定。1号機は、燃料デブリがベダスタル外側まで広がっている可能性があるため、外側の調査を優先。

【調査概要】

- ・1号機X-100Bベネ(※5)から装置を投入し、時計回りと反時計回りに調査を行う。

【調査装置の開発状況】

- ・狭隘なアクセスロ(内径φ100mm)から格納容器内へ進入し、グレーチング上を安定走行可能な形状変形機構を有するクローラ型装置を開発中であり、2014年度下期に現場での実証を計画。



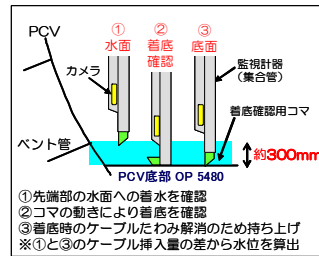
格納容器内調査ルート(計画案)

- <略語解説>
- (※1) S/C(Suppression Chamber): 圧力抑制プール。非常用炉心冷却系の水源等として使用。
 - (※2) SFP(Spent Fuel Pool): 使用済燃料プール。
 - (※3) RPV(Reactor Pressure Vessel): 原子炉圧力容器。
 - (※4) PCV(Primary Containment Vessel): 原子炉格納容器。
 - (※5) ベネ: ベネトレーションの略。格納容器等にある貫通部。

至近の目標 プラントの状況把握と燃料デブリ取り出しに向けた研究開発及び除染作業に着手

原子炉圧力容器温度計・原子炉格納容器常設監視計器の設置

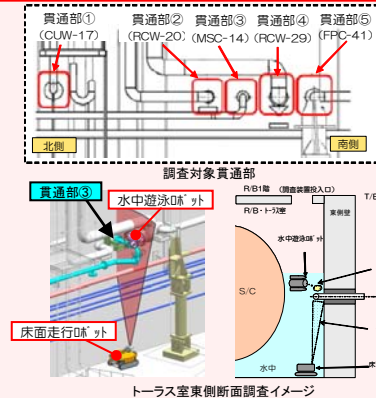
- ①原子炉圧力容器温度計再設置
 - ・震災後に2号機に設置した原子炉圧力容器底部温度計が故障したことから監視温度計より除外(2/19)。
 - ・4/17に温度計の引き抜き作業を行ったが、引き抜けなかったため作業を中断。温度計の再引き抜きに向けて、発錆・固着確認試験を実施中(5/12~)。
- ②原子炉格納容器温度計・水位計再設置
 - ・格納容器常設監視計器の設置を試みたが、既設グレーチングとの干渉により、計画の位置に設置することが出来なかった(2013/8/13)。
 - ・5/27に当該計器を引き抜き、6/5、6に再設置を実施。1ヶ月程度推移を確認し妥当性を確認。
 - ・再設置時に格納容器内の水位を測定し、底部より約300mmの高さまで水があることを確認。



2号機原子炉格納容器監視計器再設置時 水位測定方法

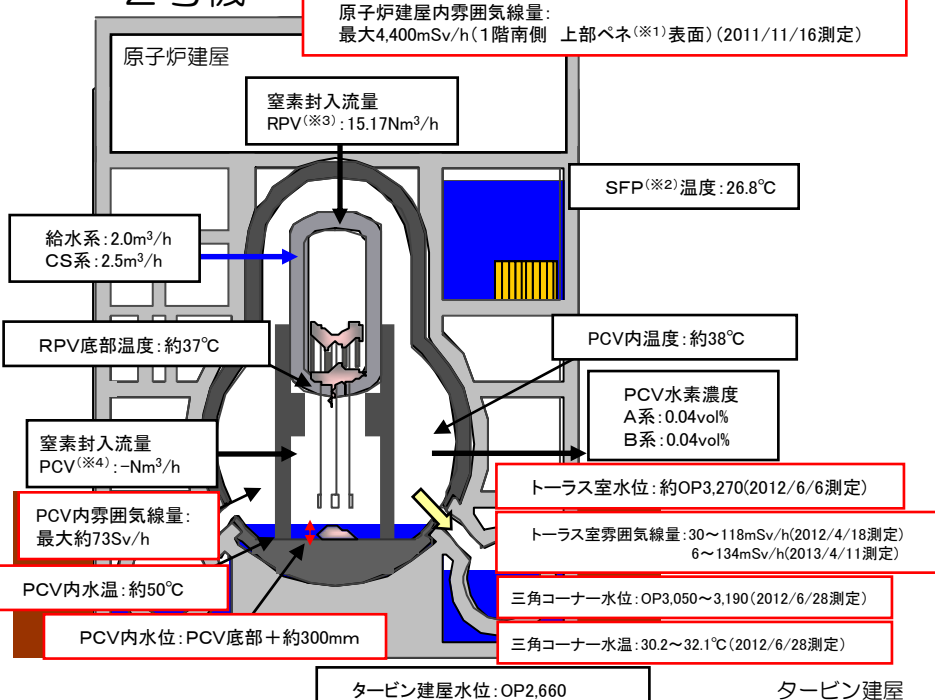
トラス室壁面調査結果

- ・トラス室壁面調査装置(水中遊泳ロボット、床面走行ロボット)を用いて、トラス室壁面の(東壁面北側)を対象に調査。
- ・東側壁面配管貫通部(5箇所)の「状況確認」と「流れの有無」を確認する。
- ・水中壁面調査装置(水中遊泳ロボット及び床面走行ロボット)により貫通部の状況確認ができることを実証。
- ・貫通部①~⑤について、カメラ及びトレーサ※6散布による確認の結果、貫通部周辺での流れは確認されず。(水中遊泳ロボット)
- ・貫通部③について、ソナーによる確認の結果、貫通部周辺での流れは確認されず。(床面走行ロボット)



トラス室東側断面調査イメージ

2号機



※プラント関連パラメータは2014年7月30日11:00現在の値

格納容器内部調査に向けた装置の開発状況

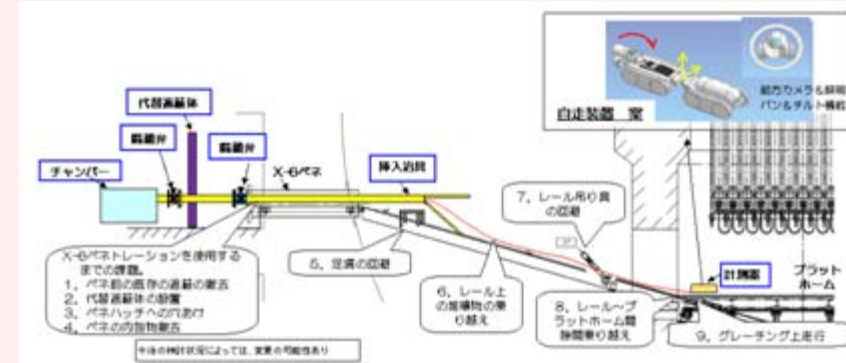
燃料デブリ取り出しに先立ち、燃料デブリの位置等格納容器内の状況把握のため、内部調査を実施予定。2号機は、燃料デブリがペDESTAL外側まで広がっている可能性は低いため、内側の調査を優先。

【調査概要】

- ・2号機X-6ベネ(※1)貫通口から調査装置を投入し、CRDレールを利用してペDESTAL内にアクセスして調査。

【調査装置の開発状況】

- ・2013年8月に実施したCRDレール状況調査で確認された課題を踏まえ、調査工法および装置設計を進めており2014年度下期に現場実証を計画。



格納容器内調査の課題および装置構成 (計画案)

<略語解説>

- (※1)ベネ:ベネトレーションの略。格納容器等にある貫通部。(※2)SFP(Spent Fuel Pool):使用済燃料プール。
- (※3)RPV(Reactor Pressure Vessel):原子炉圧力容器。(※4)PCV(Primary Containment Vessel):原子炉格納容器。
- (※5)S/C(Suppression Chamber):圧力抑制プール。非常用炉心冷却系の水源地として使用。
- (※6)トレーサ:流体の流れを追跡するために使用する物質。粘土系粒子。

廃止措置等に向けた進捗状況: プラントの状況把握と燃料デブリ取り出しに向けた作業

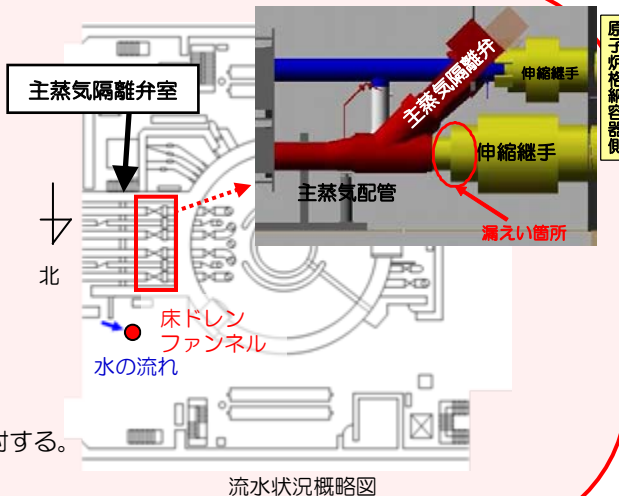
至近の目標 プラントの状況把握と燃料デブリ取り出しに向けた研究開発及び除染作業に着手

主蒸気隔離弁※室からの流水確認

3号機原子炉建屋1階北東エリアの主蒸気隔離弁の扉付近から、近隣の床ドレンファンネル（排水口）に向かって水が流れていることを1/18に確認。排水口は原子炉建屋地下階につながっており、建屋外への漏えいはない。

4/23より、原子炉建屋2階の空調機械室から1階の主蒸気隔離弁につながる計器用配管から、カメラによる映像取得、線量測定を実施。5/15に主蒸気配管のうち1本の伸縮継手周辺から水が流れていることを確認した。

3号機で、格納容器からの漏えい箇所が判明したのは初めてであり、今回の映像から、漏えい量の評価を行うとともに、追加調査の可否を検討する。また、本調査結果をPCV止水・補修方法の検討に活用する。



流水状況概略図
 ※主蒸気隔離弁：原子炉から発生した蒸気を緊急時に止める弁

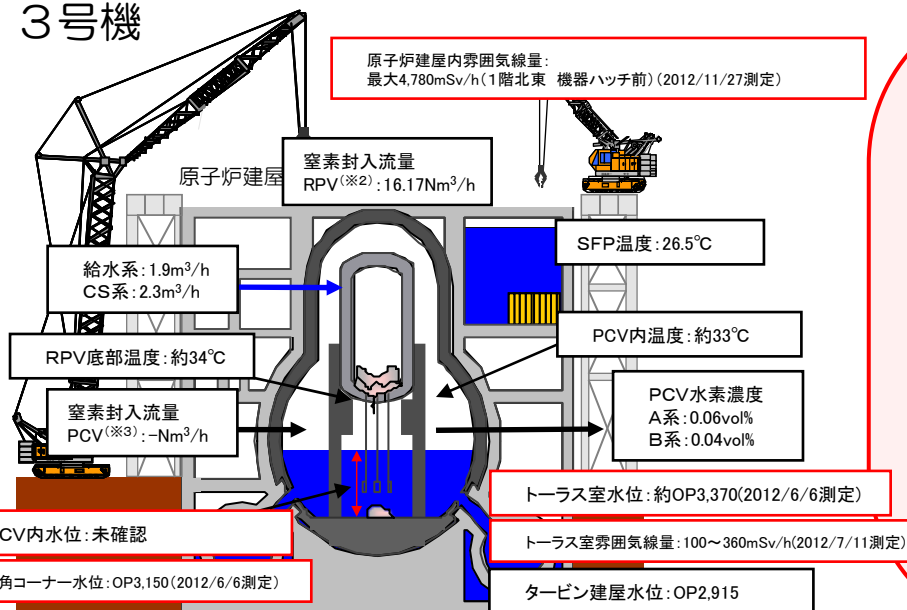
建屋内の除染

- ・ロボットによる、原子炉建屋内の汚染状況調査を実施（2012/6/11～15）。
- ・最適な除染方法を選定するため除染サンプルの採取を実施（2012/6/29～7/3）。
- ・建屋内除染に向けて、原子炉建屋1階の干渉物移設作業を実施（2013/11/18～3/20）。



汚染状況調査用ロボット
 (ガンマカメラ搭載)

3号機



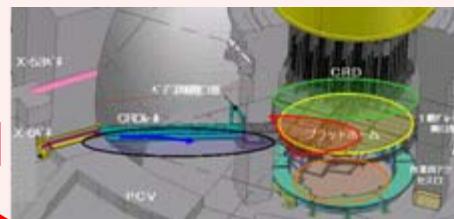
※プラント関連パラメータは2014年7月30日11:00現在の値

格納容器内部調査に向けた装置の開発状況

燃料デブリ取り出しに先立ち、燃料デブリの位置等格納容器内の状況把握のため、内部調査を実施予定。3号機は、燃料デブリがベデスタル外側まで広がっている可能性は低いため、内側の調査を優先。また、格納容器内の水位が高く、1、2号機で使用予定のベネが水没している可能性があり、別方式を検討する必要がある。

【調査及び装置開発ステップ】

- (1) X-53ベネからの調査
 - ・除染後にX-53ベネ周辺エリアの現場調査を行い、内部調査実施方針・装置仕様を確定予定。
- (2) X-6ベネからの調査後の調査計画
 - ・X-6ベネは格納容器内水頭圧測定値より推定すると水没の可能性がありアクセスが困難と想定。
 - ・他のベネからアクセスする場合、「装置の更なる小型化」、「水中を移動してベデスタルにアクセス」等の対応が必要であり検討を行う。



<略語解説>

- (※1) SFP (Spent Fuel Pool) : 使用済燃料プール。
- (※2) RPV (Reactor Pressure Vessel) : 原子炉圧力容器。
- (※3) PCV (Primary Containment Vessel) : 原子炉格納容器。
- (※4) TIP (Traversing Incore Probe System) : 移動式炉内計装系。検出器を炉心内で上下に移動させ中性子を測る。

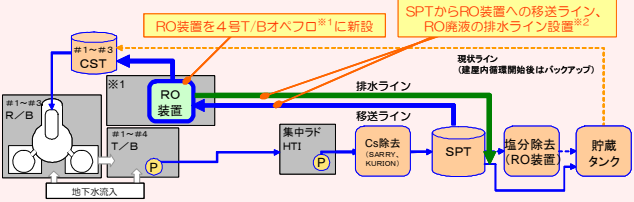
廃止措置等に向けた進捗状況:循環冷却と滞留水処理ライン等の作業

至近の目標 原子炉冷却、滞留水処理の安定的継続、信頼性向上

循環注水冷却設備・滞留水移送配管の信頼性向上

- ・3号機CSTを水源とする原子炉注水系の運用を開始し(2013/7/5~)、従来に比べて、屋外に敷設しているライン長が縮小されることに加え、水源の保有水量の増加、耐震性向上等、原子炉注水系の信頼性が向上した。
- ・2014年度末までにRO装置を建屋内に新設することにより、炉注水のループ(循環ループ)は約3kmから約0.8km※に縮小

※:汚染水移送配管全体は、余剰水の高台への移送ライン(約1.3km)を含め、約2.1km



※1 4号T/Bオベフロは設置案の1つであり、作業環境等を考慮し、今後更に検討を進めて決定予定
 ※2 詳細なライン構成等は、今後更に検討を進めて決定予定



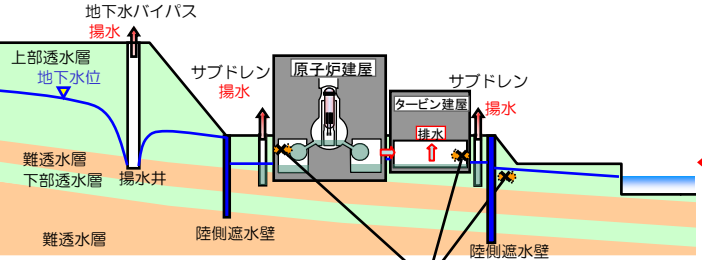
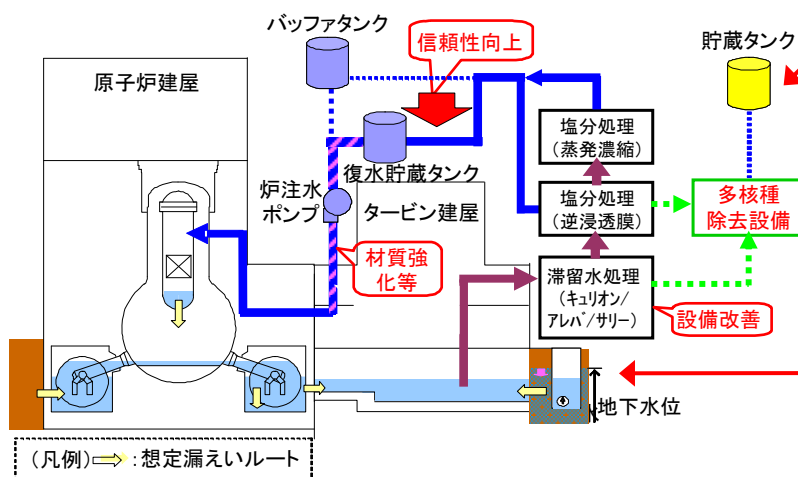
タンクエリアにおける対策

- ・万一汚染水が漏えいし、排水路に流れ込んだ場合でも、港湾外に直接排出されることのないよう、排水路の排水先を港湾内に切り替えます。港湾外に排水されていたC排水路の排水先を7/14から港湾内に変更しています。港湾内への影響を確認しながら、港湾内への排水量を段階的に増加させていきます。

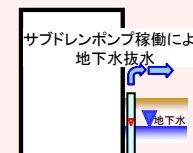


多核種除去設備の状況

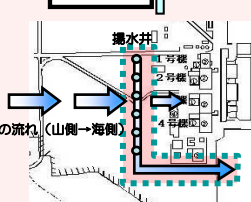
- ・多核種除去設備は、6月下旬以降、計画的な停止を除き、3系統運転を実施しています。
- ・B系は、追加の腐食対策のため計画的に運転を停止し、追加の腐食対策にあわせて放射線による劣化が起きにくい改良型フィルタに切り替え、処理を再開する予定です。
- ・A系・C系でも、順次改良型フィルタに切り替えるため、一週間程度停止して交換作業を実施します。



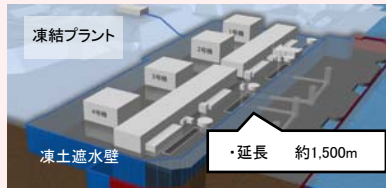
原子炉建屋への地下水流入抑制



サブドレン水汲み上げによる地下水位低下に向け、1~4号機の一部のサブドレンピットについて浄化試験を実施。今後、サブドレン復旧方法を検討。
サブドレン水を汲み上げることで地下水流入の抑制



地下水バイパスにより、建屋付近の地下水位を低下させ、建屋への地下水流入を抑制



建屋への地下水流入を抑制するため、凍土壁で建屋を囲む陸側遮水壁の設置を計画。
 今年度末の凍結開始を目指し、6/2から凍結管の設置工事中。

<略語解説>
 (※1) CST (Condensate Storage Tank):
 復水貯蔵タンク。
 プラントで使用する水を一時貯蔵しておくためのタンク。

1~4号機建屋周りに凍土壁を設置し、建屋への地下水流入を抑制

廃止措置等に向けた進捗状況：敷地内の環境改善等の作業

至近の目標

- ・発電所全体からの追加的放出及び事故後に発生した放射性廃棄物（水処理二次廃棄物、ガレキ等）による放射線の影響を低減し、これらによる敷地境界における実効線量1mSv/年未満とする。
- ・海洋汚染拡大防止、敷地内の除染

全面マスク着用省略エリアの拡大

空气中放射性物質濃度のマスク着用基準に加え、除染電離則も参考にした運用を定め、エリアを順次拡大中。

敷地南側のJタンク設置エリアにおいて除染作業が完了し、全面マスク着用省略可能エリアに設定。汚染水を取り扱わないタンク建設作業に限り、使い捨て式防じんマスクが着用可能（5/30～）。



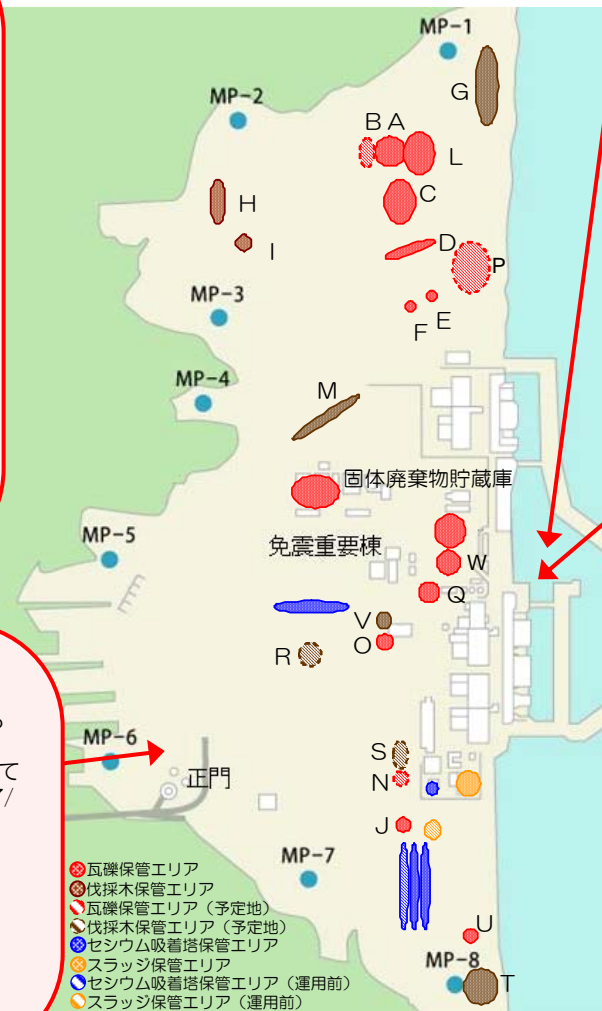
全面マスク着用省略エリア

より現場に近い新事務棟へ執務場所を移転

情報共有を密にし、トラブルへの迅速な対応を可能とするため、福島第一原子力発電所敷地内に新事務棟を建設中。6/30に一部が完成。福島第二原子力発電所構内で執務している東京電力の水処理関連部門など、約400名の要員が7/22に移転完了し業務を開始。



新事務棟 外観と内観



海側遮水壁の設置工事

汚染水が地下水へ漏えいした場合に、海洋への汚染拡大を防ぐための遮水壁を設置中（2014年9月完成予定）。港湾内の鋼管矢板の打設は、9本を残して2013/12/4までに一旦完了。引き続き、港湾外の鋼管矢板打設、港湾内の埋立、くみ上げ設備の設置等を実施し竣工前に閉塞する予定。



海側遮水壁工事状況
 （1号機取水口側埋立状況）

港湾内海水中の放射性物質低減

- ・建屋東側（海側）の地下水の濃度、水位等のデータの分析結果から、汚染された地下水が海水に漏えいしていることが明らかになった。
- ・港湾内の海水は至近1ヶ月で有意な変動はなく、沖合での測定結果については引き続き有意な変動は見られていない。
- ・海洋への汚染拡大防止対策として下記の取り組みを実施している。
 - ①汚染水を漏らさない
 - ・護岸背面に地盤改良を実施し、放射性物質の拡散を抑制
 （1～2号機間：2013/8/9完了、2～3号機間：2013/8/29～12/12、3～4号機間：2013/8/23～1/23完了）
 - ・汚染エリアの地下水くみ上げ（8/9～順次開始）
 - ②汚染源に地下水を近づけない
 - ・山側地盤改良による囲い込み
 （1～2号機間：2013/8/13～3/25完了、2～3号機間：2013/10/1～2/6完了、3～4号機間：2013/10/19～3/5完了）
 - ・雨水等の侵入防止のため、コンクリート等の地表舗装を実施
 （2013/11/25～5/2完了）
 - ③汚染源を取り除く
 - ・分岐トレンチ等の汚染水を除去し、閉塞（2013/9/19完了）
 - ・主トレンチの汚染水の浄化、水抜き
 2号機：2013/11/14～浄化開始、4/2～止水に向けた凍結開始
 3号機：2013/11/15～浄化開始



平成 26 年 8 月 6 日

東京電力株式会社

委員ご質問への回答

Q. 別紙の地質・地質構造に関する追加調査に関するご質問への回答

安田層、古安田層に係る図は、それまでの調査データに基づき整理（更新）してきているものです。これを、2014.3のリーフレットでは、より説明の要点をわかりやすく、シンプルに示したものです。

現在、調査を実施中であり、今後、評価がとりまとまりましたら、まずは追加調査の指示をいただいた規制庁、規制委員会に、ご説明・ご報告させていただくものと考えています。

その時期がきましたら、いただいた質問へもご説明、ご回答できるものと考えています。

以 上

2014.07.02

安田層（古安田層）等に関する質問

武本 和幸

6.21 の東電視察の際に、2014.03 作成の「柏崎刈羽原子力発電所の安全対策」のリーフレットを得た。この 6 頁に「敷地内断層の活動実績を確認しました」がある。

類似の図は、2012.8.10、2013.4.18、2013.9.27 にも発表されている。参考に次頁に添付する。

2014.4.18 までは安田層の A1~A2 は不整合、A2~A3 は整合（一部不整合）、A3~A4 は整合、A4~大湊砂層は指交とされていた。それが、2014.9.27 には、A1~A4 間の変更はないが、A4~大湊砂層は不整合に変更された。そして、2014.03 のリーフレットでは、A1~A4 の区分がなくなった。

大湊砂層と番神砂層の間は、整合（一部不整合）で変わりがない。

質問 1 中子軽石の降灰時期は 13~15 万年前としている。一方で大湊砂層は MIS5e の最高海水準時（12~13 万年前）に形成されたとしている。大湊砂層の上部に中子軽石が堆積するとの主張は矛盾した主張と考える。中子軽石の分析結果はどこに公表されているのか。

質問 2-1 A4 層と大湊砂層の間は、2012.4.18 まで指交とされていたが、2014.9.27 以降は不整合とされた。指交と判断した根拠は何か。不整合と変更した理由は何か。何時の調査結果で変更したのか。

質問 2-2 東電は、以前から「岸ほか（1996）は、番神砂層下部層（水成層）と番神砂層上部層（風成層）の境界付近に NG（中子軽石層：約 13~15 万年前）が挟まれることを確認し、「番神砂層下部層（水成層）」は安田層下部層を整合に覆う海浜~浅海性の MIS5e の堆積物と判断して「大湊砂層」と再定義している」と主張していたわけだが、この主張は改めたのか。改めたなら、その根拠は何か。

質問 3 東電の地質調査は設置許可申請時や耐震バックチェック時、中越沖地震後に行なわれたと認識している。その後 2012.8.10 の保安院意見聴取会で安田層堆積時期の説明に行き詰まり、調査を行ない、2013.4.18 に報告書となった。2013.9.27 の規制基準適合性申請のための調査は 4.18 の調査報告が基本なのではないのか。調査の経過の認識は、これでよいか。

2013.4.18 と 9.27 の間に、何か調査した結果、整合から不整合に変えたのか。4.18 の調査結果の解釈で変えたのか。

質問 4 安田層はどこにいったのか。

東電は敷地内の基盤上の地層を古安田層と主張しているようである。

2013.4.18 の調査報告にある谷埋堆積物が安田層なのか。

柏崎平野に広く分布する中位段丘形成の従前安田層としていたものも古安田層と主張するのか。

中位段丘形成層を古安田層とするなら、段丘区分の基本（中位段丘は MIS5、高位段丘は MIS7）を越脱する主張にならないか。

質問 5 発表の都度、合理的理由も示さずに、内容を変えることは、不信を招く。

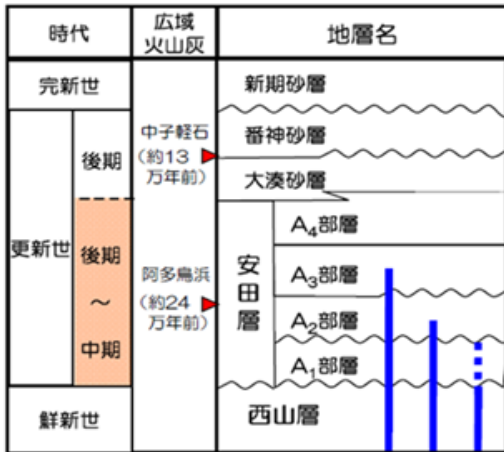
以前の調査は間違っていたと言うことなのか。

今回、また、大々的地質調査が展開されている訳だが、以前の調査は不十分だったのか。

○敷地内の断層活動時期

2012.08.10

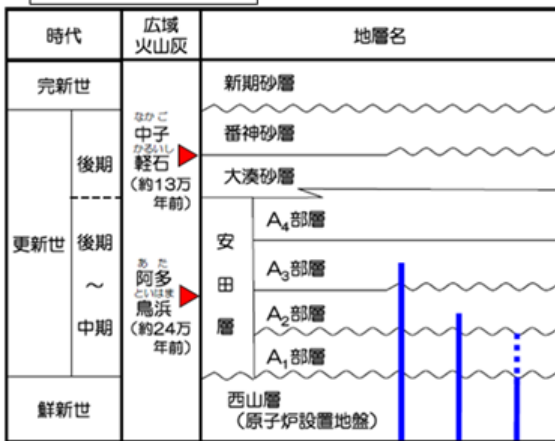
既往評価



■ 安田層の上部の堆積時期は後期更新世の可能性があると考えていた。

α・β断層
F系断層
V系断層
L系断層
①・②断層

東京電力 2013.04.18



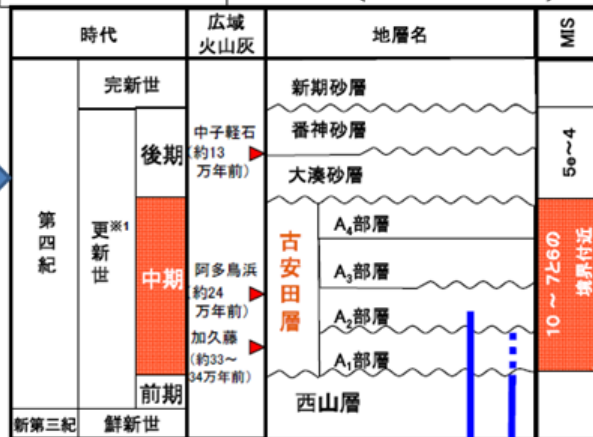
(~ 不整合) (← 指交)

α・β断層
F系断層
V系断層
L系断層
①・②断層

【敷地内の断層活動時期】

東京電力 2013.09.27

(~ 不整合)



■ 敷地の安田層の堆積時期は、中期更新世であることを確認し、古安田層と称する

※1:更新世の始まり約258万年前

F系断層
V系断層
L系断層

2014.03

敷地内断層の活動実績を確認しました

敷地内の断層は、ボーリング調査で約20万年前以降の活動がないことを確認しています。



約30万年前~約20万年前までに堆積

この間に断層活動が終了

①・②断層
L系断層
V系断層
F系断層
α・β断層