

廃炉・汚染水対策に関する 東京電力の取組

2014年10月20日

東京電力株式会社



東京電力

【1】福島第一原子力発電所の現状

- 原子炉や建屋の状況
- 使用済燃料プールからの燃料取り出しに向けた取組み

【2】主な御意見に対する取組みについて

- 取組① 1号機カバー解体について
- 取組② 3号機ガレキ撤去作業時のダスト飛散について
- 取組③ 作業員の待遇改善について
- 取組④ 土砂崩れの可能性について
- 取組⑤ サブドレンについて
- 取組⑥ 地下水バイパスについて

【3】その他の主な取組みについて

- 取組⑦ 汚染水対策の進捗状況について

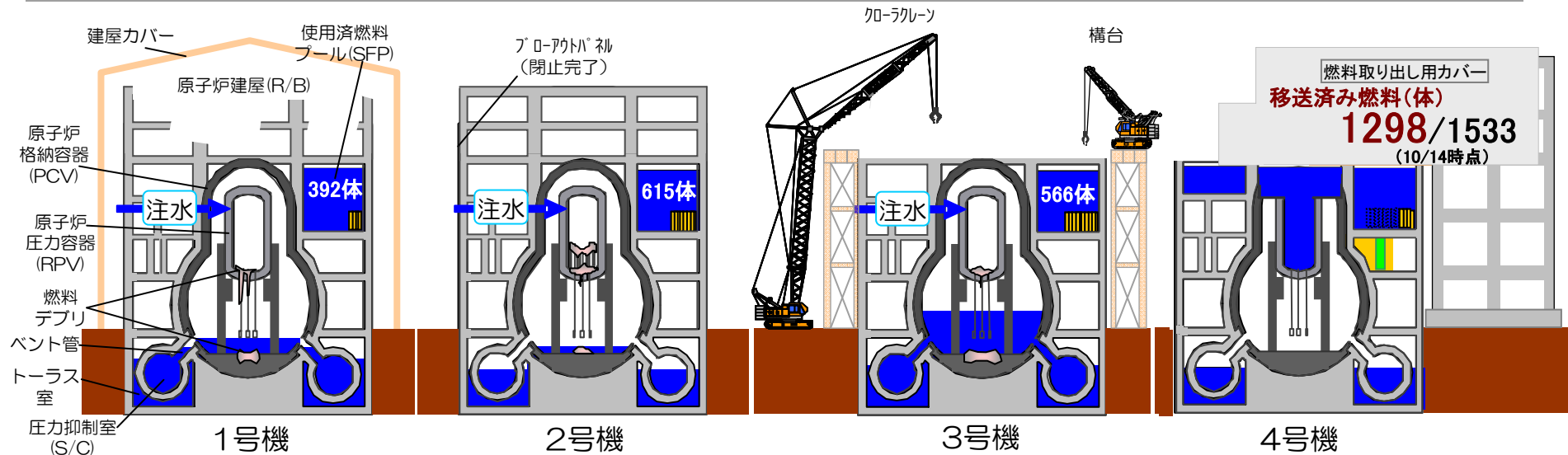
【1】福島第一原子力発電所の現状

- 原子炉や建屋の状況

- 使用済燃料プールからの燃料取り出しに向けた取組み

■原子炉や建屋の状況

- 1・2・3号機：溶融した炉心燃料（燃料デブリ）に注水し、冷温停止を維持（至近1ヶ月で約25℃～約40℃）
- 燃料デブリ取出のため、除染および冷却水漏えい箇所を調査中
- 燃料プールからの燃料取出実施中（4号機：約83%完了）



2014年10月16日 11:00 現在

圧力容器底部温度	
1号機	約27℃
2号機	約34℃
3号機	約32℃
4号機	—

格納容器内温度	
1号機	約27℃
2号機	約35℃
3号機	約32℃
4号機	—

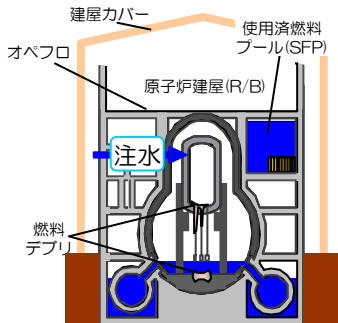
燃料プール温度	
1号機	約23℃
2号機	約20℃
3号機	約19℃
4号機	約19℃

原子炉注水量	
1号機	約4.4m ³ /h
2号機	約4.5m ³ /h
3号機	約4.4m ³ /h
4号機	—

■使用済燃料プールからの燃料取り出しに向けた取組み

1号機

平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度
	オペフロ状況調査			燃料取り出し (検討中)
	建屋カバー解体準備・事前調査等	建屋カバー解体 (検討中)	ガレキ撤去 (検討中)	燃料取り出し建屋・設備設置 (検討中)
	リスク・課題 放射性物質の飛散防止対策 放射性物質濃度の監視 情報の発信			



燃料プール温度 (平成26年10月16日)	23.0℃
冷却が停止した場合の温度上昇率 (震災時)	3.4℃/日 (評価値)
冷却が停止した場合の温度上昇率 (平成26年10月16日)	1.5℃/日

建屋カバー内の原子炉建屋上部（オペフロ）^(注)には、今も瓦礫が堆積しており、使用済燃料プールからの燃料取り出しに向け、オペフロのガレキ撤去が必要です。ガレキ撤去に先立ち、1号機に設置した建屋解体の準備をしています。



建屋カバー設置前の状況



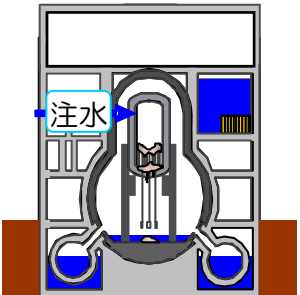
建屋カバーの設置状況



建屋カバー内の状況

2号機

平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度
	オペフロ調査等			燃料取り出し (検討中)
		オペフロ除染・遮へい・燃料取扱設備復旧 (検討中)		
	リスク・課題 オペフロの線量低減対策			



燃料プール温度 (平成26年10月16日)	19.9℃
冷却が停止した場合の温度上昇率 (震災時)	9.9℃/日 (評価値)
冷却が停止した場合の温度上昇率 (平成26年10月16日)	3.6℃/日

オペフロの調査を終了し、燃料取り出しの方法を検討しています。



2号機原子炉建屋



オペフロ調査状況



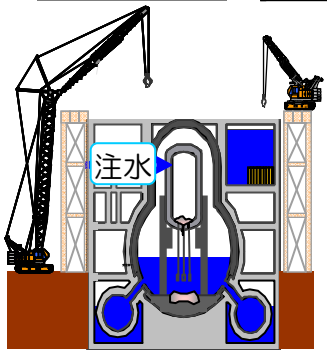
オペフロ調査状況

(注) オペレーティングフロア(オペフロ)：定期検査時に、原子炉の蓋を開放し、炉内燃料取替や炉内構造物の点検等を行うフロア。

■使用済燃料プールからの燃料取り出しに向けた取組み

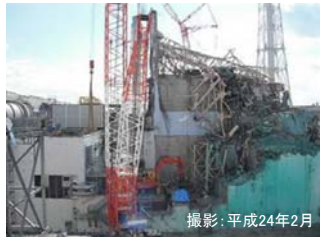
3号機

平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度
ガレキ撤去	オペフロ除染 プール内ガレキ撤去		燃料取り出し	
	リスク・課題 使用済燃料移送時の落下防止対策	燃料取り出し建屋・設備設置		



燃料プール温度 (平成26年10月16日)	18.7℃
冷却が停止した場合の温度上昇率 (震災時)	7.5℃/日 (評価値)
冷却が停止した場合の温度上昇率 (平成26年10月16日)	2.7℃/日

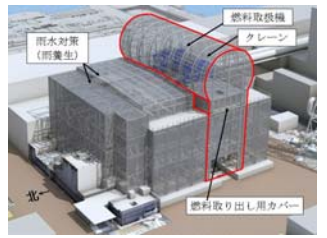
平成25年10月15日より、燃料取り出し用カバーや燃料取扱設備の設置作業に向け、オペフロ上の線量低減対策（除染、遮へい）を実施しています。また、除染による線量低減実績が想定より低いため、追加対策を現在検討しております。平成25年12月17日より、使用済燃料プール内のガレキ撤去を実施しています。



ガレキ撤去前



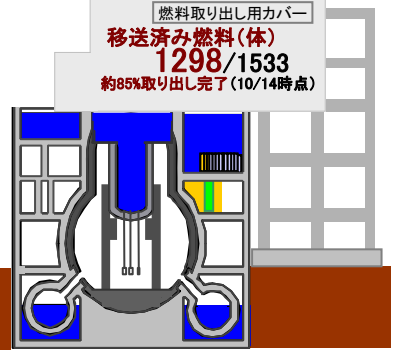
ガレキ撤去後



燃料取り出し用カバーイメージ

4号機

平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度
燃料取り出し建屋・設備設置	燃料取り出し			
	リスク・課題 変形燃料・漏えい燃料の安全な取り出し			



燃料取り出し用カバー
移送済燃料(体)
1298/1533
約85%取り出し完了(10/14時点)

燃料プール温度 (平成26年10月16日)	18.7℃
冷却が停止した場合の温度上昇率 (震災時)	34℃/日 (評価値)
冷却が停止した場合の温度上昇率 (平成26年10月16日)	0.3℃/日

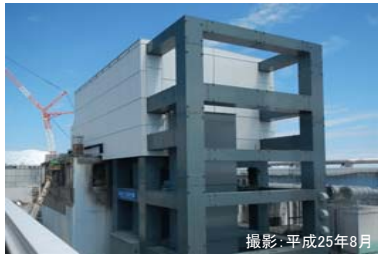
平成25年11月18日より4号機使用済燃料プールからの燃料取り出しを開始しました。4号機は、平成26年末頃の燃料取り出し完了を目指し作業を進めています。



ガレキ撤去前



ガレキ撤去後



燃料取出カバー設置後

(注) オペレーティングフロア(オペフロ)：定期検査時に、原子炉の蓋を開放し、炉内燃料取替や炉内構造物の点検等を行うフロア。

【2】主な御意見に対する取り組みについて

■取組① 1号機カバー解体について

【主なご意見】

- ・カバー撤去に際しては、作業手法や十分な対策、工事期間を、メディアを通じて事前に周知すべき。

【取組の状況】

- ・建屋カバー解体工事を進めるため、建屋カバー解体工事前に飛散防止剤の散布と調査を実施します。
- ・飛散防止剤散布と調査の事前実施については、その内容、工程等を関係者にご説明した上で10月15日に公表しております。
- ・作業は10月22日から開始する予定としております。
- ・今後、調査結果に基づき建屋解体時の飛散抑制対策の有効性を確認するとともに、散水設備やガレキ撤去方法等、ガレキ撤去計画の策定を進め、建屋カバー解体工事に着手する予定です。

①1号カバー解体について(1/4)

- 以下手順で飛散防止剤の散布と調査を実施します。
 - 建屋カバーの屋根パネルに孔をあけ、飛散防止剤を散布します。
 - 屋根パネルを2枚取り外した後、一定期間ダスト状況を傾向監視した後、オペレーティングフロアのカレキ状況調査やダスト濃度調査等を行います。
 - 取り外した屋根パネルは、12月初旬までに一旦、屋根に戻します。

スケジュール

	2014年度																2015年度		2016年度					
	9月				10月				11月				12月	1月	2月	3月	上期	下期	上期	下期				
	1W	2W	3W	4W	1W	2W	3W	4W	1W	2W	3W	4W												
建屋カバー解体に向けた飛散防止剤散布と調査	ダストモニタ手配・設置(9/5設置完了)				屋根貫通飛散防止剤散布(10/22開始予定)				屋根パネル1枚目取外し 屋根パネル2枚目取外し				ダスト傾向監視・調査				屋根パネル2枚戻し				調査結果の分析・評価、カレキ撤去計画の策定等			
建屋カバー解体																	建屋カバー解体		ガレキ撤去用構台設置等					
ガレキ撤去																			ガレキ撤去等(検討中)					
凍土遮水壁構築	凍土遮水壁構築(1号機北側)																凍結開始							

①1号カバー解体について(2/4)

■調査結果に基づき建屋カバー解体時の飛散抑制対策の有効性を確認するとともに、散水設備やガレキ撤去方法等、ガレキ撤去計画の策定を進めます。

飛散防止剤の散布と調査のステップ

※ オペフロ: 建物最上階にある作業フロア

- ・飛散防止剤散布
屋根貫通：計48箇所
屋根の裏面にも散布



約1週間

- ・屋根パネル1枚目取り外し
- ・カバー内ダストモニターで舞い上がり状況を確認



約1週間

- ・屋根パネル1枚目取り外し部分から飛散防止剤散布
- ・内部調査も実施



- ・屋根パネル2枚目取り外し
- ・飛散防止剤散布



- ・屋根パネル2枚目取り外し後、一定期間ダストの状況を傾向監視
- ・オペフロ調査



約3週間

- ・屋根パネル2枚を戻す



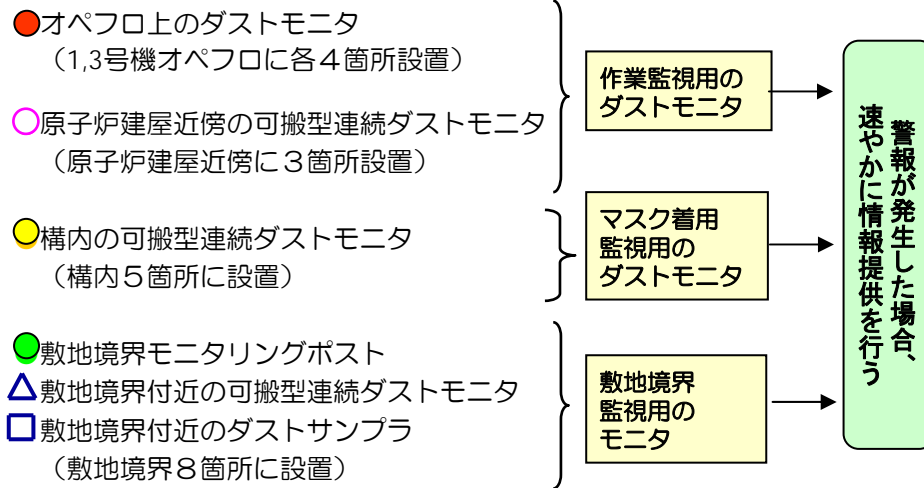
- ・調査結果の分析、評価
- ・ガレキ撤去計画の策定 等

約3ヶ月

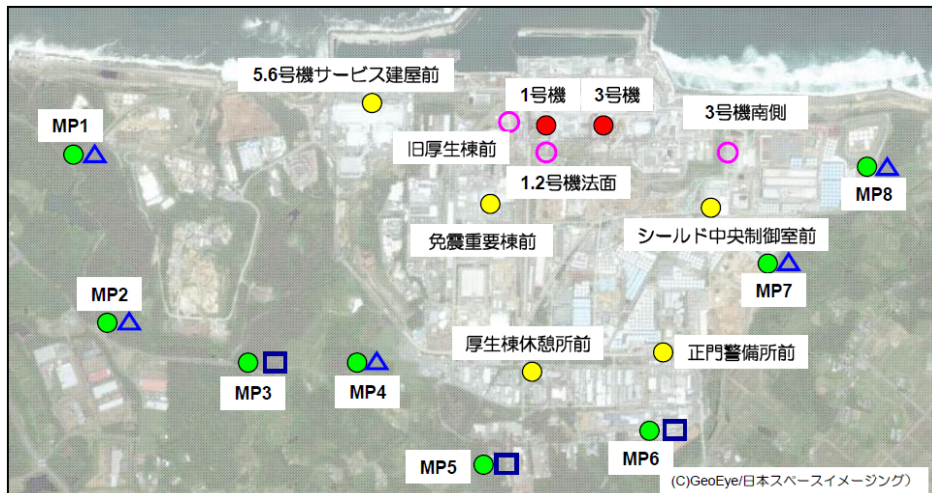
①1号カバー解体について(3/4)

- 3号機の作業でダストが飛散した状況をふまえ、オペフロ上および原子炉建屋近傍での放射性物質濃度の監視体制を強化しています。
- モニタリングポスト(※1)もしくはダストモニタ(※2)で警報が発生した場合は、直ちに作業を中断し、全面マスクの着用や飛散防止剤の散布などの対応を行うとともに、自治体への通報連絡やマスコミへの公表を行います。

■各ダストモニタ、モニタリングポストの監視体制の位置づけを示します。



敷地内の監視体制



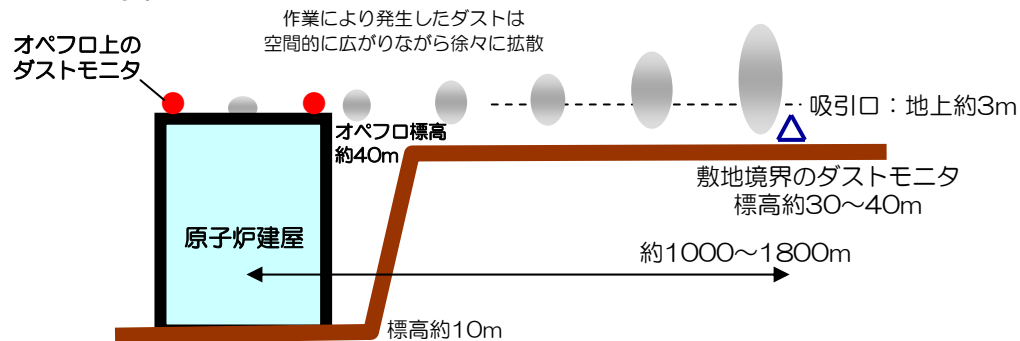
■敷地内の監視体制は、昨年の3号機でのダスト飛散以降強化しています。

敷地内監視体制	3号機 事象発生前	3号機 対策後	1号機 (今回)
オペフロ上 ダストモニタ	なし	3箇所	8箇所※ (1,3号機合計)
建屋近傍 ダストモニタ	なし	1箇所	3箇所
構内(マスク着用監視用) ダストモニタ	4箇所	4箇所	5箇所 (全面マスク不要エリア拡大に伴い)
敷地境界付近 モニタリングポスト	8箇所	8箇所	8箇所
敷地境界付近 ダストモニタ(一部ダストサンプラ)	なし	なし	8箇所

※建屋カバー解体に伴う、測定点の移設・追設期間を除く

敷地境界付近の連続ダストモニタによる監視について

- オペフロの高さは標高約40mであり、一方、敷地境界の標高は20~40mあるため、万一、ダストがオペフロ上から飛散した場合、敷地境界でダストの検知は可能と考えています。
- また、原子炉内の温度は約40℃であるため、吹き上げ高さは小さいと考えています。



※1:モニタリングポスト
空間中の放射線(Sv/h)を監視する装置。

※2:ダストモニタ
空気中の放射性物質濃度(Bq/cm³)を測定する装置。周囲の空気を吸入口から連続的に採取し、放射性物質をフィルタ上に捕集して測定する。

①1号カバー解体について(4/4)

■ 解体作業の概要・リスク・対策等について、自治体、地域・一般の皆さま、報道関係者に対して事前にきめ細かくお知らせすると共に、実施した結果を速やかにご報告してまいります。

お知らせする内容・手段

対象	自治体	地域・一般の皆様	報道関係者
情報の種類	通報連絡／個別の連絡	当社ホームページ	一斉メール／記者会見
作業の全体概要	・各自治体へ個別に説明	・作業概要解説 ・飛散抑制対策 ・放射性物質濃度監視体制	・記者レク、会見で説明
日々の作業状況	<放射性物質の舞い上がりの可能性がある作業> ・前日、事前通報 ・当日、作業実績通報 ・翌週作業予定 ・作業日報 など	・作業日報 ・当日の作業実績 ・翌日の作業予定 ・モニタリングの測定結果 ・翌週作業予定 ・1号作業映像(ライブカメラ配信)	・作業日報を記者レク、会見で説明 ・翌週作業予定
トラブル発生状況	・通報区分に則り、通報連絡	・一斉メールの内容を掲載 ・資料掲載 ・ラジオや広報車等でお知らせ	・一斉メールで状況を継続的に発信 ・記者レク、会見で説明

作業の全体概要のお知らせ

■ 建屋カバー解体作業に関して、当社ホームページに特設ページを設置し、動画等も使いながら作業概要をわかりやすくご説明しています

【特設ページ】

1号機建屋カバー解体作業の概要

福島第一原子力発電所では、放射性物質の飛散抑制を図るため、建屋カバーの解体作業を実施しています。建屋カバーの解体作業は、放射性物質の飛散抑制を図るため、建屋カバーの解体作業を実施しています。

建屋カバーの解体作業は、放射性物質の飛散抑制を図るため、建屋カバーの解体作業を実施しています。

【解説動画】

2014/09/22 使用済燃料取り出しに向けた格納庫撤去における取組

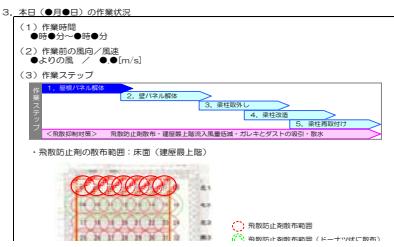
2014/09/22 使用済燃料取り出しに向けた格納庫撤去における取組

2014/09/22 使用済燃料取り出しに向けた格納庫撤去における取組

日々の作業状況のお知らせ

- 建屋カバー解体作業に関する情報を「作業日報」としてまとめ、作業当日の夕方にホームページに掲載すると共に、記者会見等で説明を実施
- <日報に記載する主な情報>
 - ✓モニタリングポストおよびダストモニタの測定状況
 - ✓当日の具体的な作業内容
 - ✓翌日の作業予定
- 毎週金曜日の夕方に、翌週1週間の作業予定をホームページに掲載
- 1号機建屋カバー外観の映像(ライブカメラ)を、ホームページでリアルタイムに配信

【作業日報のイメージ】



【ライブカメラ映像】



トラブル発生時のお知らせ

- 放射性物質の飛散等のトラブルが発生した場合、速やかに自治体へ通報連絡するとともに、報道関係者向けにメールを発信し、報道を通じて一般の皆様にお知らせ
- 一般の皆様には、自治体・報道を通じた情報のほか、ラジオや広報車を活用して当社からも、直接お知らせ
- 敷地外への影響の可能性がある場合は、臨時記者会見でご説明(ホームページで視聴可能)

【報道関係者向けメール】

【東京電力からのご連絡】福島第一原子力発電所1号機原子炉建屋カバー解体作業に伴う●●●の確認について

東京電力からのご連絡

報道関係各位

本メールは、事前に「深夜・早朝における連絡先」の登録のお申し込みをいただいた方にお知らせしています。

○●●●、1号機原子炉建屋カバー解体作業を行っておりますが、本日(●●●日)●●●●●●が確認されました。

○そのため、速やかに作業を中断するとともに、●●●●●●

【記者会見】



【2】主な御意見に対する取り組みについて

■取組② 3号機ガレキ撤去作業時のダスト飛散について

【主なご意見】

- ・昨年8月の3号機がれき撤去に伴う粉塵の飛散について、適切な評価と情報提供を実施すべき。

【取組の状況】

- ・平成25年8月19日に発生した3号機ガレキ撤去作業時のダスト飛散に伴う放射性物質放出量の推定値について評価を行い、平成26年8月19日第26回特定原子力施設監視・評価検討会において説明を実施しています。なお、原子力規制庁殿で当社の評価の妥当性を評価中です。
- ・当社が敷地内に設置している計測器の測定結果から評価し、放射性物質は2時間程度の間に北西方向に1300～2600億ベクレル飛散した可能性があると評価しました。
- ・当時、敷地境界で僅かに放射線量の上昇が見られ、上昇した放射線量は約2時間の積算値で合計0.02 μ Svであり、自然界から1年間に受ける放射線量の10万分の1程度のレベルであり、人体に影響を与えるレベルではないと考えています。

②3号機ガレキ撤去作業時のダスト飛散について

■平成25年8月19日に発生した3号機ガレキ撤去作業時のダスト飛散に伴う放射性物質放出量の推定値について評価を行い、平成26年8月19日第26回監視・評価検討会において説明を実施しています。なお、原子力規制庁殿で当社の評価の妥当性を評価中です。

3号機ガレキ撤去作業時のダスト飛散に伴う放射性物質放出量の推定

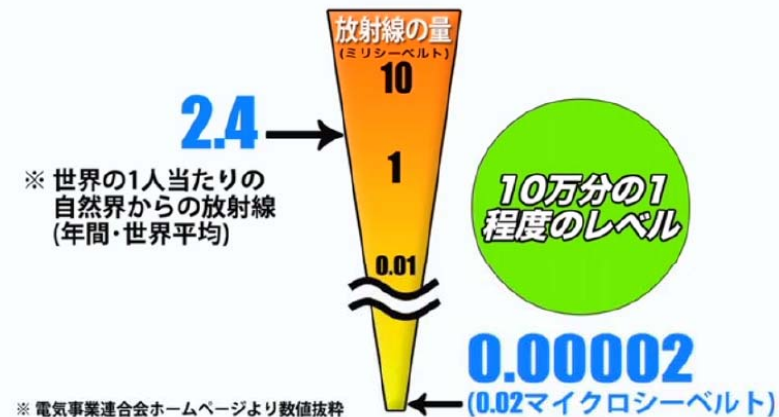
8月19日は、1日を通して南南東から南東の風が支配的であり風下で測定した以下の環境モニタリングデータを用いて放出量評価を行った。

- 免震重要棟前 連続ダストモニタのトレンド(2系統)
- 免震重要棟前 ダストサンプリング(手サンプリング)データ(3回)
- MP2のトレンド

上記のデータを整理して、放出量を改めて評価しなおした結果は、以下の通りであった。

放出量 :1300億～2600億Bq
放出率 :580億～1200億Bq/h

※上昇した放射線量は約2時間の積算値で合計0.02 μ Svです。この値は、自然界から1年間に受ける放射線量の10万分の1程度のレベルであり、人体に影響を与えるレベルではないと考えています。



【2】主な御意見に対する取り組みについて

■取組③ 作業員の待遇改善について

【主なご意見】

- ・作業員の待遇改善・地位の向上を積極的に検討すべき。

【取組の状況】

- ・福島第一原子力発電所で作業されている協力企業の方々が、安心して働ける環境作りを目指し、当社として職場の労働環境および就労環境の改善に取り組んでいます。
- ・協力企業作業員の皆さまの労働環境に対する受け止め方や改善要望、および就労環境についてお伺いすることを目的に平成25年にアンケートを実施し、改善の要望が多かった「食事環境」、「現場環境」などの事項に対し、「給食センターの建設」、「大型休憩所の建設」などの対策を実施しています。
- ・また、平成26年8月に、再度アンケートを実施しています。アンケートの結果については11月下旬を目処に取り纏める予定であり、結果が取り纏まり次第お知らせさせて頂く予定です。
- ・協力企業の様々な活動に対して、感謝の意を示すとともに、継続して積極的に改善提案を頂けるよう発電所長から感謝状を贈呈し、表彰の様子は構内電子掲示板で紹介します。
- ・震災以降を休止していた、エコー委員会*の活動を平成25年4月より再開し、震災前と同様に作業員の方々の要望の改善に取り組んでいます。

※作業員の方々のご意見について改善提案BOX、メール、企業ネット上のシステムなどにより常時受付を実施し、頂いた要望事項に対して、改善を検討する委員会

前回(平成25年7月)実施したアンケートの結果と改善例

- 前回(平成25年7月)実施したアンケートから、「入退域管理施設の設置」、「一般作業服着用可能のエリア拡大」、「全面マスク着用省略可能エリアの拡大」などの取り組みについて、8割以上の方々に「良かった」、「まあ良かった」という評価を頂いています。
- 一方、「食事環境」、「現場環境」等について改善の要望が多い結果となり、これら要望に対し、「1F近郊に給食センターの建設」、「大型休憩所の建設」などの対策を進めております。


結果の総括

➢ 良くないと感じる理由として、74.7%の方が「休憩所が狭い」と回答されています。


皆さまへのお知らせ

➢ 対策として、1200名収容可能な非管理区域の大型休憩所を建設いたします。
(着工:平成26年1月予定、しゅん工:平成26年12月予定)

➢ 食事のための机やイスを設置する他、携帯電話の電波状況にも配慮した建物となる予定です。



敷地配置図



概略断面イメージ

項目	平成25年度		平成26年度	
	下期	上期	下期	上期
設計				
工事				



大型休憩所

③作業員の待遇改善について(2/4)

前回(平成25年7月)アンケート実施以降、継続している取組

- 当社が元請企業に対して以下2点の調査を実施しています。
 - 元請企業による下請作業員の労働条件通知書の確認状況
 - 労働条件通知書への署名欄の追加
- 厚生労働省・福島労働局の協力による偽装請負、労働関係法の講習会を実施しています。
- 当社社長より元請各社へ、労務費割増分の増額を作業員の方の賃金に反映させる施策の徹底を要請しています。
- 当社資材担当部長より元請各社へ、賃金等の労働条件の書面による説明に関する要請しています。
- これら取り組みの効果については、アンケートやヒアリングによって確認する予定です。



偽装請負、労働関係法の講習会(H26年2月)

③作業員の待遇改善について(3/4)

労働環境の改善に向けたアンケートの実施

- アンケート実施(平成26年8月に実施)
 - 当社がこれまでおこなってきた労働環境改善対策に対する意見や現在の労働環境に対する意見を伺うアンケートを実施しています。
 - 元請企業39社を通じて、全ての協力企業作業員の方々にアンケートを配布しています。
 - アンケートは11月下旬を目処に取り纏めます。

前回(平成25年7月)実施したアンケートからの変更点

- 前回からの変更点(前回平成25年7月に実施)
 - 自由な回答を頂けるよう無記名方式としています。
 - アンケート回収箱を設置、元請企業を経由しなくてもアンケートを投函可能としています。
 - アンケートに関する不正の抑止と不正があった場合の対応として、相談窓口を設置しています。

驚いているみなさまへ

H26.8
東京電力株式会社

■ 1. 当社がこれまでおこなってきました①～⑩の労働環境改善の対策について、1「よい」～5「しらない」までのうち、お気持ちに最も近いものはどれですか？(①～⑩の回答をそれぞれ1ずつ選んでください)

項目	回答				
	よい	まあよい	あまりよくない	よくない	しらない
①全面マスク着用者略可能エリア(使い捨て防じんマスクで作業できるエリア)の拡大について	1	2	3	4	5
②一般作業服用可能エリアの拡大(入退域管理施設・厚生棟休憩所等の周辺)について	1	2	3	4	5
③J ヴィレッジから福島第一までの通勤バスを増便したことについて	1	2	3	4	5
④J ヴィレッジから福島第一までの通勤バスと入退域管理施設と構内作業場所間の移動バスとの乗り継ぎをよくしたことについて	1	2	3	4	5
⑤入退域管理施設構外バス待合所に喫煙場所を設置したことについて	1	2	3	4	5
⑥構外仮設休憩所を設置したことについて	1	2	3	4	5
⑦構内に車両整備場を設置したことについて	1	2	3	4	5
⑧海側のガレキ(破損車両等)撤去をおこなっていることについて	1	2	3	4	5
⑨みなさまのご意見をお聞きするエコー委員会の活動を再開したことについて	1	2	3	4	5



<アンケート例:労働環境改善に関する質問事項>

労働環境の改善に向けた取り組み例

- その他、作業環境の改善に関して、「保冷剤冷凍庫の配備」、「スポットクーラー、大型扇風機の設置」、「移動式給水所の設置」などの対策を実施しています。



保冷剤冷凍庫の配備



スポットクーラー、大型扇風機



移動式給水所(多核種除去設備前)

【2】主な御意見に対する取り組みについて

■取組④ 土砂崩れの可能性について

【主なご意見】

- ・豪雨による土砂崩れの可能性等、地盤の性質・強度をしっかり評価すべき。

【取組の状況】

- ・発電所構内の法面については、ほとんどが地山を掘り込んだ斜面であり、比較的硬い地層※で構成されていることや、自然斜面については雨水が大量に集中するエリアはないことなどから大規模な土砂崩壊が発生する可能性は低いと考えています。
- ・これまで大規模な土砂崩壊はないが、現場調査の結果、法面の一部に地震後に補修した箇所劣化などによる小規模な不具合箇所が確認されました。
- ・確認された不具合箇所については各箇所の状況に応じ、補修を実施する予定です。

※集中豪雨により大規模な土砂災害が発生しやすい地層として、「まさ土」と呼ばれる花崗岩が風化して砂状に細流化したもので構成されている地層が考えられる。このまさ土は、多量の水分を含むと弱くなりやすい特徴がある。発電所敷地内においてはこのような地層は分布していない。

■発電所構内の法面については、ほとんどが地山を掘り込んだ斜面であり、比較的硬い地層で構成されていることや、自然斜面については雨水が大量に集中するエリアはないことなどから大規模な土砂崩壊が発生する可能性は低いと考えています。

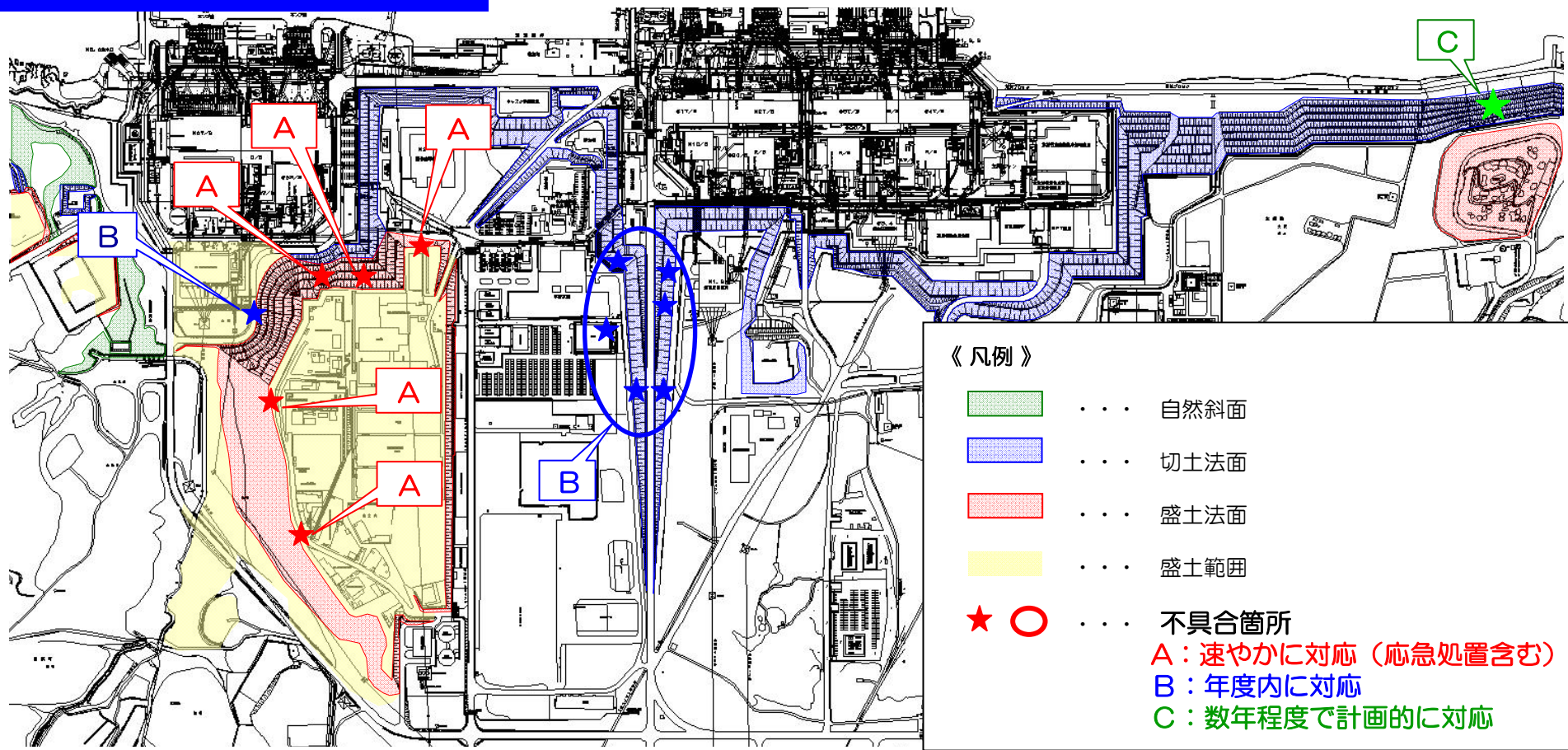
構内の法面の状況

- 自然斜面の地層は、表面から薄層の表土、その下部に段丘堆積物（洪積層）が分布し、さらにその下部には砂岩、砂岩・泥岩の互層、泥岩（富岡層）と比較的硬い地層で構成されているため、大規模な土砂崩壊が発生する可能性は低い。
- 切土部法面は、自然斜面の地層と同様であり、法面としては安定している。ただし、表層の法面植生の一部にズシのある為、補修を行う予定としている。
- 盛土法面は、東北地方太平洋沖地震で崩落した箇所があるが、押え盛土等を施しており現在は安定した状態である。ただし、施工箇所の一部については、補修材料等が劣化して箇所もあり、固体庫周辺では、整備が途中で雨水排水が処理できない状況になっている為、補修を行う予定としている。

④土砂崩れの可能性について(2/3)

■法面全般を調査した結果、小規模の不具合箇所を確認した為、各不具合箇所の状況に応じ、補修を実施します。

調査結果(不具合箇所)



④土砂崩れの可能性について(3/3)

調査結果及び補修計画の例

○ 固体廃棄物保管建屋西側法面(盛土部)

崩壊法肩部復旧状況 (補修当時)



Aランク：速やかに対応 (応急措置を含む)

現場状況	対応策
<ul style="list-style-type: none"> ・地震後に補修した箇所の変状等なし。 ・雨水流下防止の土のうが劣化。 (雨水排水により法面洗堀の可能性あり)	<ul style="list-style-type: none"> ・応急措置として土のうの増積みを実施。 ・排水設備の設置。

○ 固体廃棄物保管建屋北側法面(盛土部)

損傷路面補修状況 (補修当時)



Aランク：速やかに対応 (応急措置を含む)

現場状況	対応策
<ul style="list-style-type: none"> ・雨水浸透防止用のシートが劣化。 ・近傍の建物の排水及び周辺雨水も法面側に流下。 (雨水排水により法面変状・洗堀の可能性あり)	<ul style="list-style-type: none"> ・応急措置として土のうの増積みおよびシートの張り替えを実施。 ・排水設備の設置および舗装部の補修を実施。

【2】主な御意見に対する取り組みについて

■取組⑤ サブドレンについて

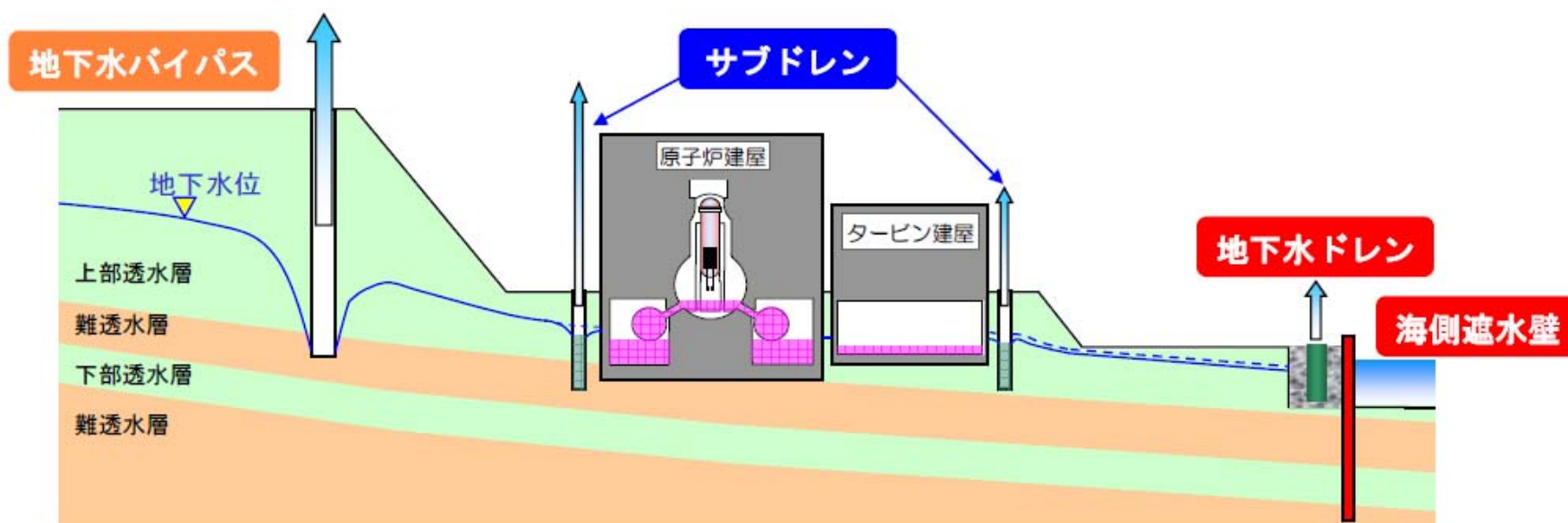
【主なご意見】

- ・漁業者等関係者への丁寧な説明を実施すべき。
- ・放出するのは地下水そのものであり、希釈等を行っているもので無いことを対外的に明確に説明すべき。

【取組の状況】

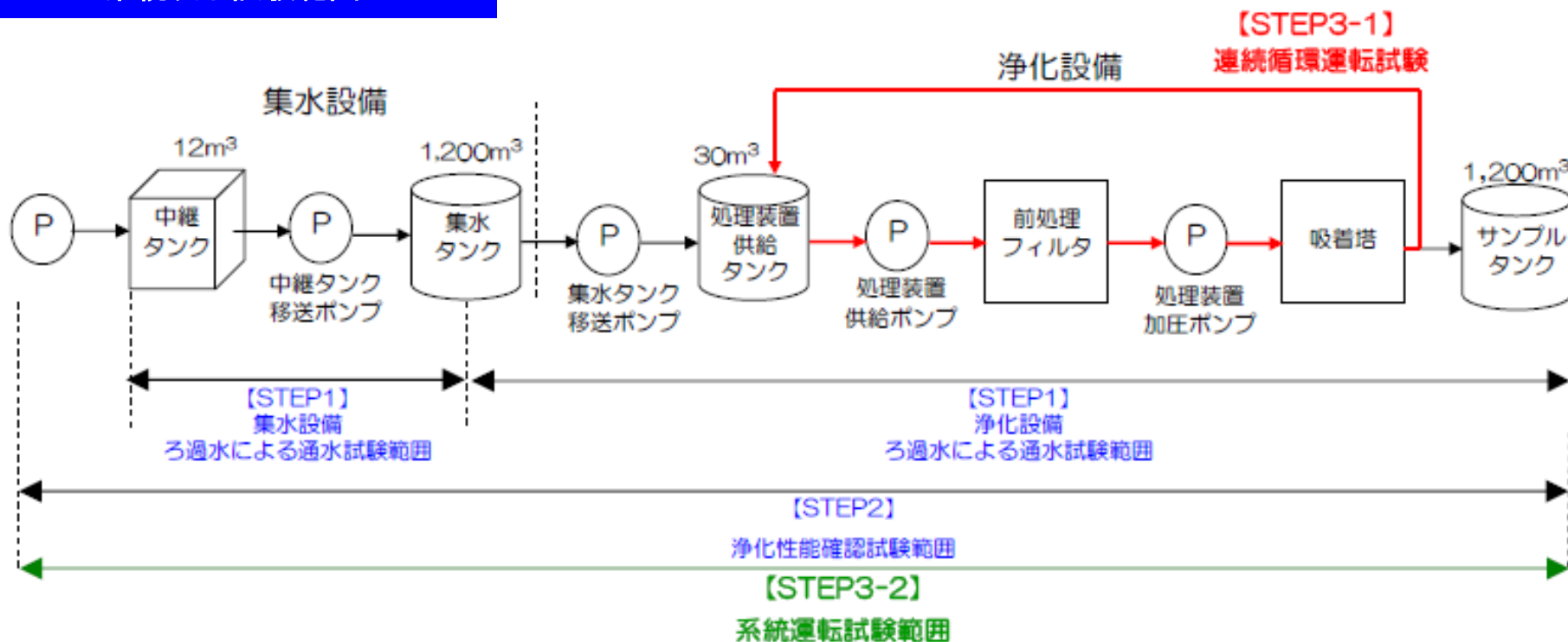
- ・関係者の方々への説明については、本年7月より複数回にわたり実施しており、頂いたご意見に対し丁寧な説明を継続的に実施しています。
- ・サブドレン他処理施設は、サブドレンおよび海側遮水壁近傍の井戸（地下水ドレン）からくみ上げた地下水を処理するものであり、汲み上げ水以外のものを加えて希釈しているということは一切ありません。
- ・関係者の方々への説明の中で、設備が安定的に稼働できるのかというご意見を頂いており、これに対し安定稼働試験を実施し、その結果を説明しています。
- ・なお、排水については関係省庁や漁業関係者等のご理解なしには行いません。

- 発電所構内の地下水には、事故の影響により汚染された地表面のがれき等にふれた雨水が混在されていることから、放射性物質を含むことが確認されていますが、その濃度は、原子炉建屋内に対流している高濃度の汚染水に比べ、はるかに低いレベルです。また、建屋内汚染水は、建屋周辺の地下水位より低く保つことで、建屋外に流出することを防止しており、建屋周辺に流れている地下水には混入していないと考えております。
- 建屋近傍の井戸(サブドレン)から、地下水をくみ上げることにより、海側に流れる地下水の量を低減させるとともに、原子炉建屋に流入する地下水を大幅に低減させます。
- サブドレンで地下水をくみ上げることにより、原子炉建屋へ流入する地下水が大幅に低減するため、発電所構内で保有する高濃度の汚染水の量を減らすことになり、結果として、港湾内への汚染水拡大リスクの低減に繋がるものと考えています。



- 実際にくみあげた地下水による浄化性能試験等により、安定的に地下水を浄化できることおよび地下水を移送できることを確認します。
- 設備の安定稼働はSTEP1～3の試験を通じて確認します。
 - ・STEP1 ろ過水による通水試験を7/10に実施。
 - ・STEP2 浄化性能試験を8/12～8/16まで実施。
 - ・STEP3-1 連続循環運転を9/5～9/11まで実施。
 - ・STEP3-2 系統運転試験を9/16～10/下旬まで実施予定。

系統及び試験範囲



■STEP2の浄化性能確認試験を行い、浄化前後の水質確認により、浄化後の水質は地下水バイパスの運用目標を下回ることを確認しています。

サブドレン他浄化装置 浄化性能確認試験結果

単位:ベクレル/リットル

	浄化前の水質	浄化後の水質		地下水バイパスの運用目標	告示の濃度限度 ※3	WHO飲料水ガイドライン
		東京電力	第三者機関			
セシウム134	57	検出限界値未満 (0.54)	検出限界値未満 (0.50)	1	60	10
セシウム137	190	検出限界値未満 (0.46)	検出限界値未満 (0.60)	1	90	10
その他γ線放出核種	検出されず	検出されず	検出されず	検出されないこと ※1	-	-
全β放射能	290	検出限界値未満 (0.83)	検出限界値未満 (0.40)	5 [1] ※2	-	-
トリチウム	660	670	610	1,500	60,000	10,000

* ()内は検出限界値を示す

※1 セシウム134およびセシウム137で1ベクレル/リットル以下であることを確認する分析で検出されないこと

※2 運用目標の全ベータについては、10日に1回程度の分析では、検出限界値を 1 Bq/Lに下げて実施

※3 告示の濃度限度:「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則の規定に基づく線量限度等を定める告示」別表第2第六欄

【2】主な御意見に対する取り組みについて

■取組⑥ 地下水バイパスについて

【主なご意見】

- ・地下水バイパスの稼働後の地下水挙動の調査について、継続的な情報提供をお願いしたい。

【取組の状況】

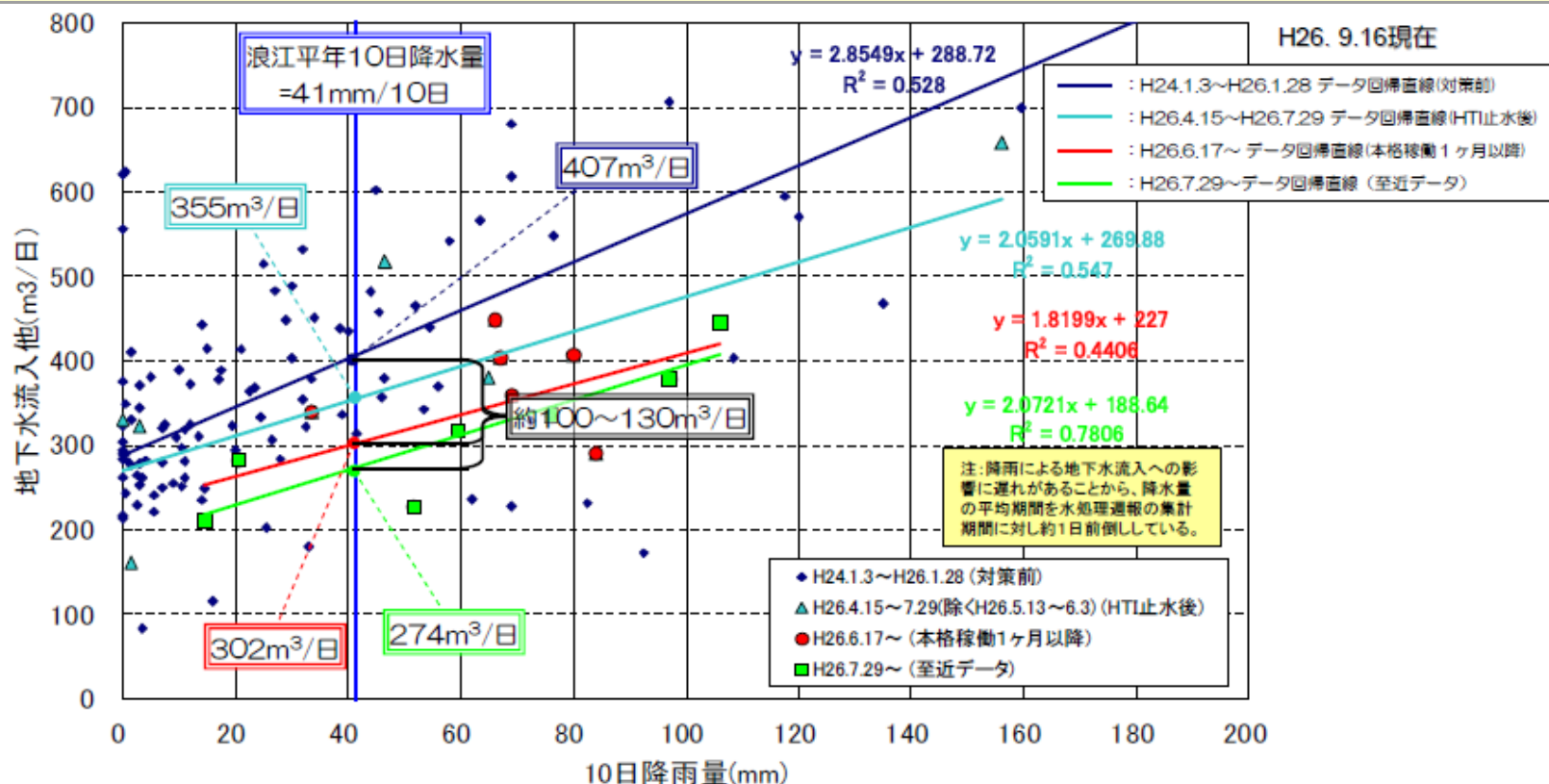
- ・地下水バイパスは、5月21日以降、300～350m³/日の地下水をくみ上げ、水質が運用目標を満たすことを確認したうえで、排水しています。
- ・地下水バイパス開始後、建屋への地下水流入量は徐々に減少傾向を示し、9月までのデータから、地下水バイパスにより従前(H24.1からH26.1)より50～80m³/日程度減少したと評価しています。※
- ・建屋への地下水流入量は、複数の流入抑制対策が重畳して効果を発揮しており、また建屋流入水も変動していることから、引き続き効果を評価していきます。
- ・また、地下水バイパスによる地下水のくみ上げを継続するとともに、フェーシングとの組合せ等により、一層の地下水流入抑制を目指していきます。

※高温焼却炉建屋の止水工事効果を50m³/日程度と仮定した場合の数値(地下水バイパスと高温焼却炉建屋の止水工事効果をあわせて100～130m³/日程度の低減効果)

⑥地下水バイパスについて

- 建屋への地下水流入量は、降雨量と相関が高いことから、過去の実績を元に統計的に評価をしています。
- 対策前においては、平年降雨量の時の建屋流入量を407m³/日と評価しています。(青線)
- 地下水バイパスが本格稼働して1ヶ月経過した以降の期間においては、平年降雨量の時の建屋流入量を302m³/日と評価しています。(赤線)
- 至近1ヶ月半の期間においては、平年降雨量の時の建屋流入量を274m³/日と評価しています。(緑線)
- これらのことから、建屋流入量は約100～130m³/日※低減されていると評価しています。

※ $407 - 302 = 105 \dots$ 約100m³/日、 $407 - 274 = 133 \dots$ 約130m³/日



【3】その他の主な取り組みについて

取組⑦ 汚染水対策の進捗状況について

- ・別紙1: 2号機海水配管トレンチ建屋接続部止水工事の進捗
- ・別紙2: 多核種除去設備B系統のカルシウム濃度上昇について
- ・別紙3: RO濃縮水処理設備の設置について
- ・別紙4: 高性能多核種除去設備のHOT試験開始について
- ・別紙5: タンクエリアの雨水対策について
- ・別紙6: 護岸近傍の地下水観測孔No.1-6における放射性物質濃度上昇について

⑦汚染水対策の進捗について(1/1)

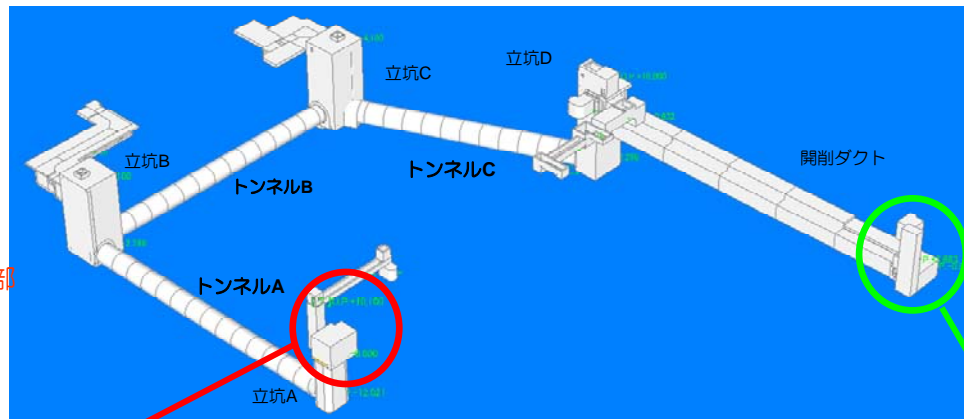
■ 主な汚染水対策の進捗は以下のとおり。

対策		進捗	
「取り除く」	多核種除去設備による汚染水浄化	設置済	<ul style="list-style-type: none"> ・運転中(HOT試験) 9/26に白濁事象によりB系停止※別紙2参照 ・約14万トンの処理完了(H26.9.23現在)
	増設の多核種除去設備による汚染水浄化	設置済	<ul style="list-style-type: none"> ・運転中(HOT試験) A系(9/17～)、B系(9/27～)、C系(10/9～)
	より高性能な多核種除去設備による汚染水浄化	設置済	<ul style="list-style-type: none"> ・運転中(HOT試験)(10/18～) ※別紙4参照
	建屋の海側にある地中トンネル(トレンチ)内の高濃度汚染水の除去	着手済	<ul style="list-style-type: none"> ・トレンチの凍結運転を開始したが、未凍結の部分が残っているため、追加対策実施中※別紙1参照
「近づけない」	建屋山側の井戸からの地下水のくみ上げ(地下水バイパス)	設置済	<ul style="list-style-type: none"> ・運転中(5月下旬より汲み上げ・排水を開始)
	建屋周辺の井戸(サブドレン)から地下水をくみ上げ、浄化した上で排水	設置済	<ul style="list-style-type: none"> ・系統運転試験中 ・運用・排水について関係者に説明中
	陸側遮水壁の設置	着手済	<ul style="list-style-type: none"> ・設置工事実施中(6月上旬より工事開始) ・今年度末に凍結開始予定
	地下水流入抑制のための敷地舗装	着手済	<ul style="list-style-type: none"> ・工事実施中(1月より工事開始) ・今年度末までに概成予定
「漏らさない」	タンク堰のかさ上げ、二重化	設置済	<ul style="list-style-type: none"> ・7月中旬に完了(増設タンクについては順次実施予定) ※別紙5参照
	水ガラスによる地盤改良	実施済	<ul style="list-style-type: none"> ・3月に完了※別紙6参照
	海側遮水壁の設置	着手済	<ul style="list-style-type: none"> ・9割以上の工事が進捗
	タンクの増設	着手済	<ul style="list-style-type: none"> ・年度内に80万トン整備予定

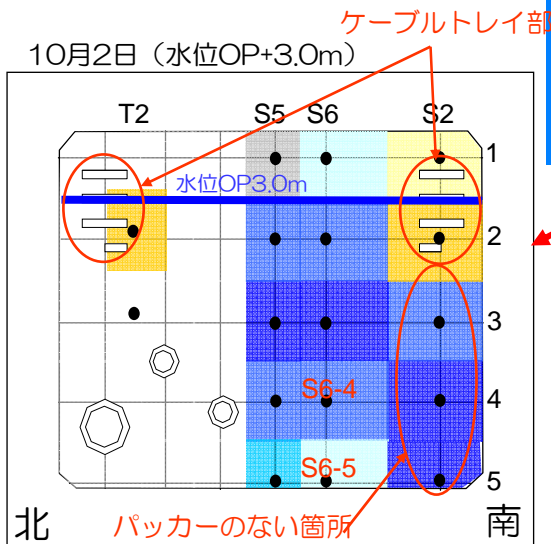
凍結止水の状況

- 立坑Aにおいて、凍結管の追加、氷の投入などの凍結促進策を実施し、凍結止水壁は出来つつあるものの、ケーブルトレイ部等については**十分凍結されていない**。また、凍結止水壁の底部には**凍結の弱部が存在する**と推定しています。
- 開削ダクトにおいて、配管や吊ビームなどの形状不連続部については、**十分に凍結されていないところ**が存在すると推定しています。

【鳥瞰図(概略)】

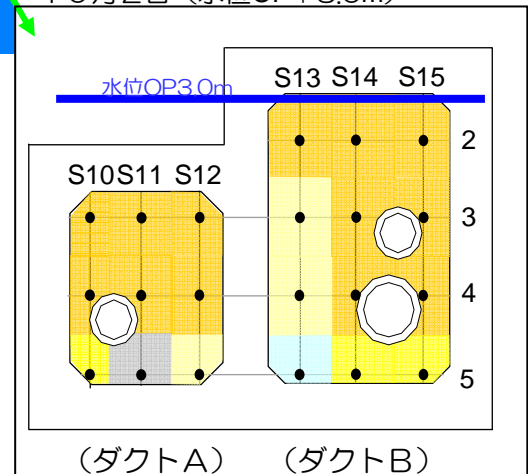


立坑A
温度分布図

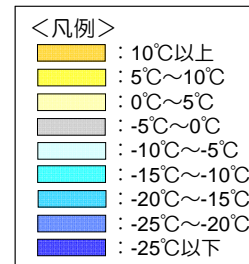


開削ダクト
温度分布図

10月2日(水位OP+3.0m)



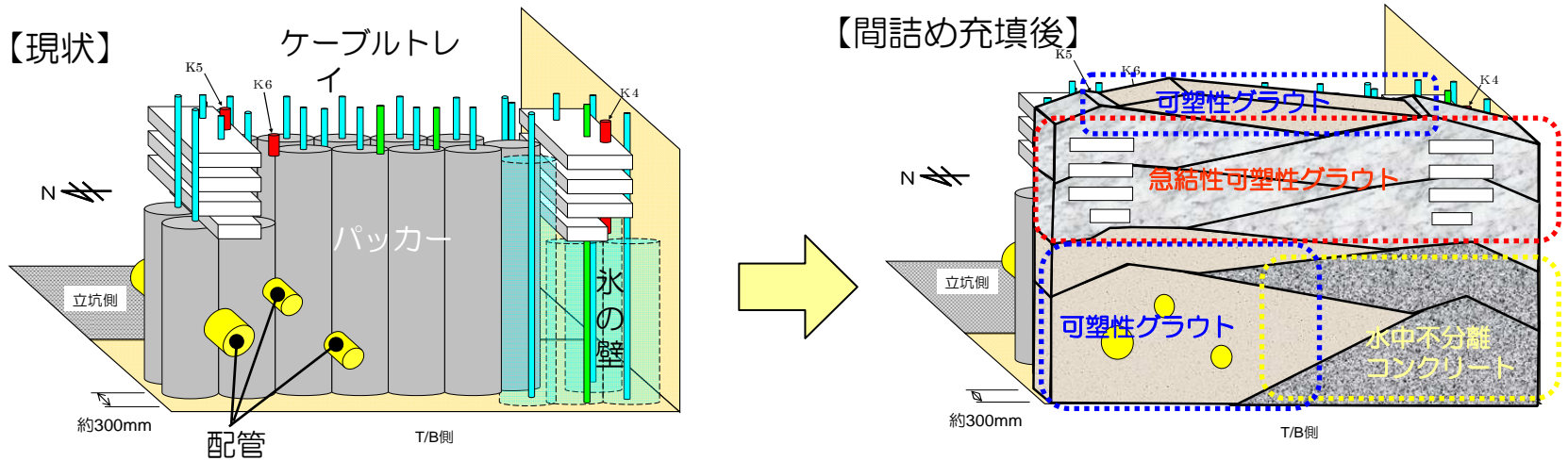
【平面図】



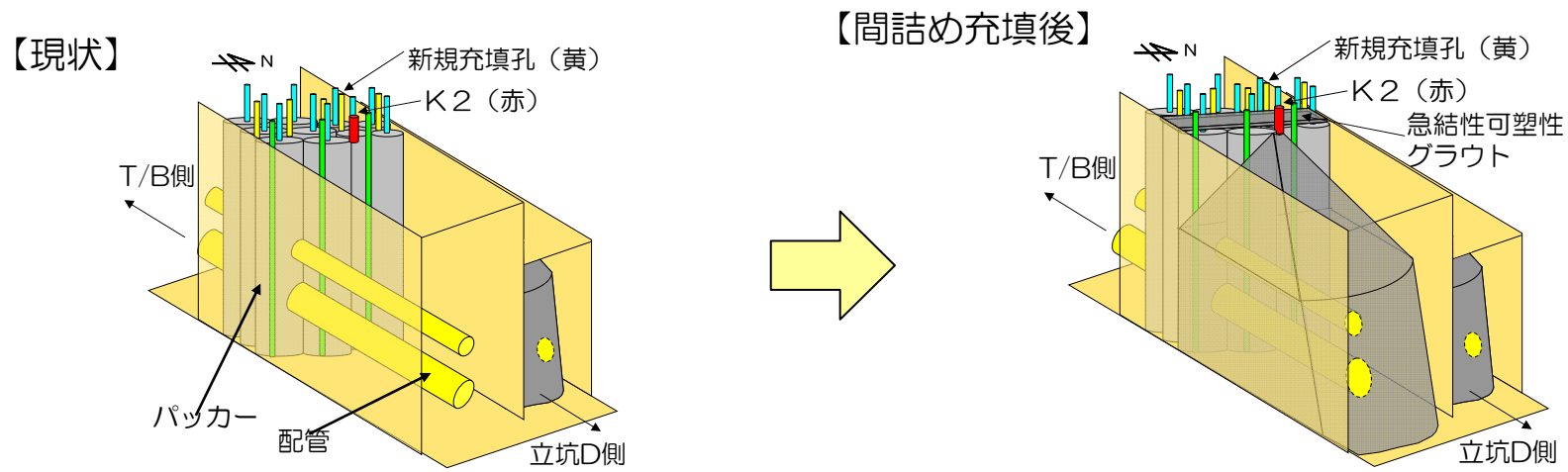
間詰め充填の実施

■凍結止水の状況を踏まえ、立坑A、開削ダクトにおけるケーブルトレイ部、配管等の形状不連続部に対し、十分な止水性を確保し、凍結弱部を強固にするため間詰め充填を実施予定です。

立坑A
間詰め充填
のイメージ



開削ダクト
間詰め充填
のイメージ



トレンチ閉塞の実施

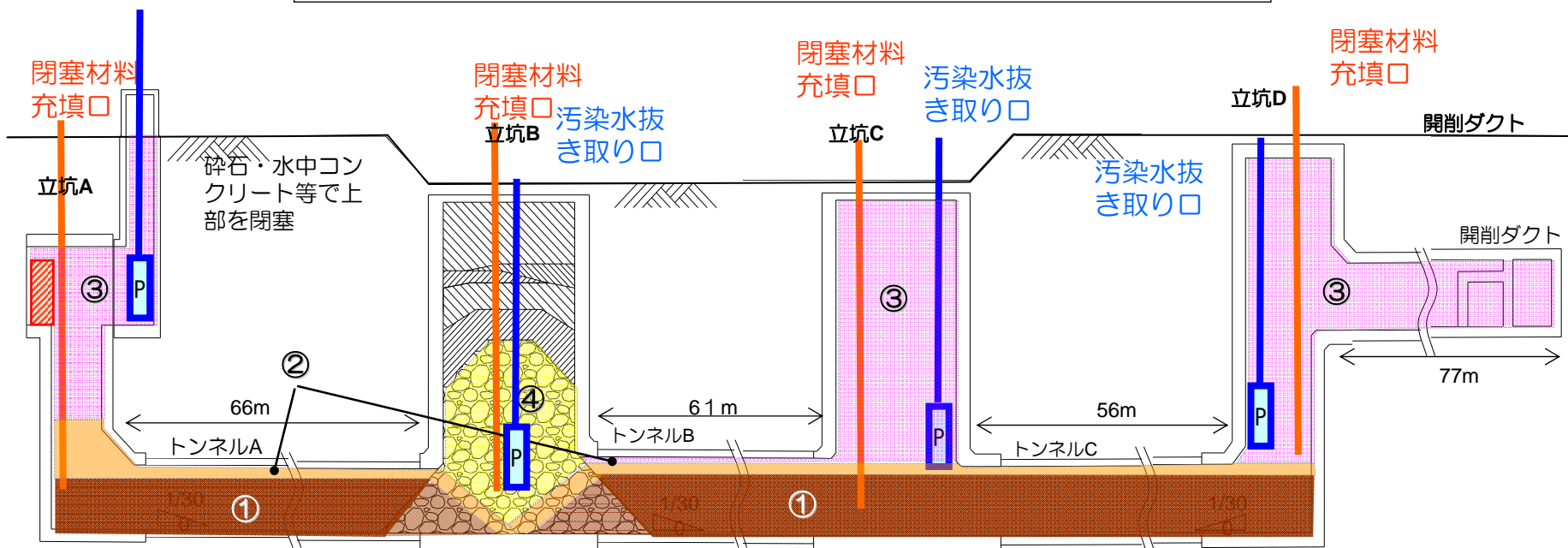
- 当該工事の最終目的であるトレンチ閉塞は、凍結止水壁構築後、汚染水を抜き取り、閉塞材料を充填することを計画しています。ただし、凍結止水壁付近からの汚染水の流入、トレンチ内への地下水の流入などが発生する可能性は否定できず、**水が存在する状態で閉塞することも考慮することが必要**と考えています。
- 閉塞材料については、水中で長距離を流動する試験を行い、性状が変わらないことを確認したことから、閉塞中に地下水流入等が生じた場合においても対応可能です。水中充填による閉塞に対しては、立坑の水位観測を確実に実施し、立坑の水位上昇による汚染水を流出させない管理を計画する。

【施工方法(案)】

- ①立坑からの閉塞材料投入により、トンネルの閉塞開始。
- ②トンネルを閉塞後に、
- ③立坑の閉塞を実施
- ④立坑B下部の碎石層を閉塞し、閉塞完了

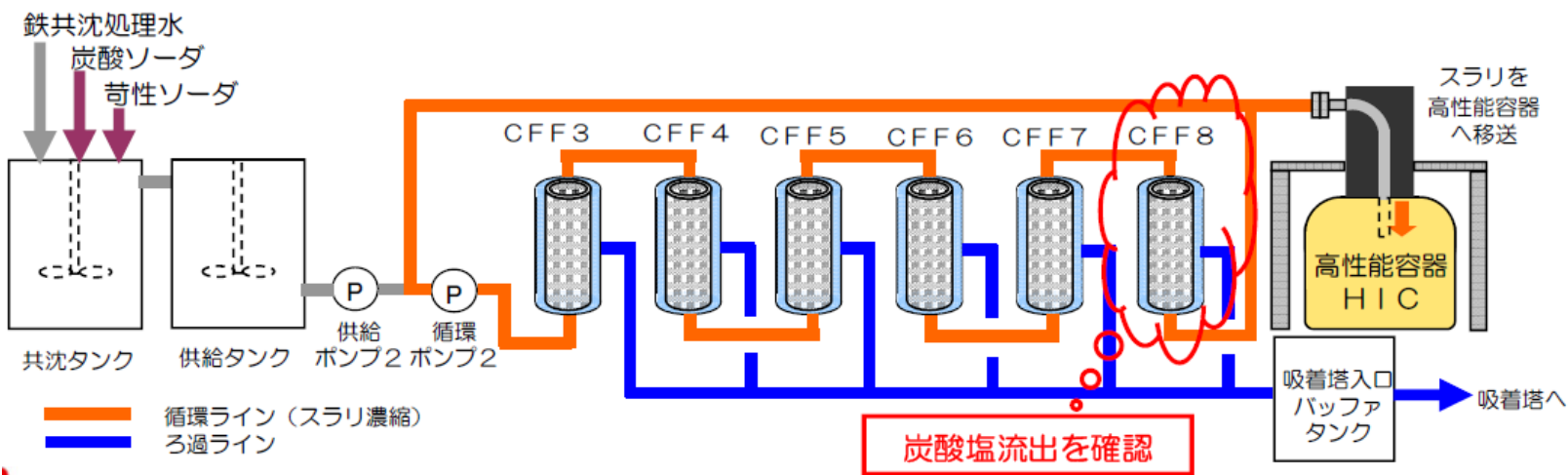
汚染水抜き取り口

【平面図】



事象概要

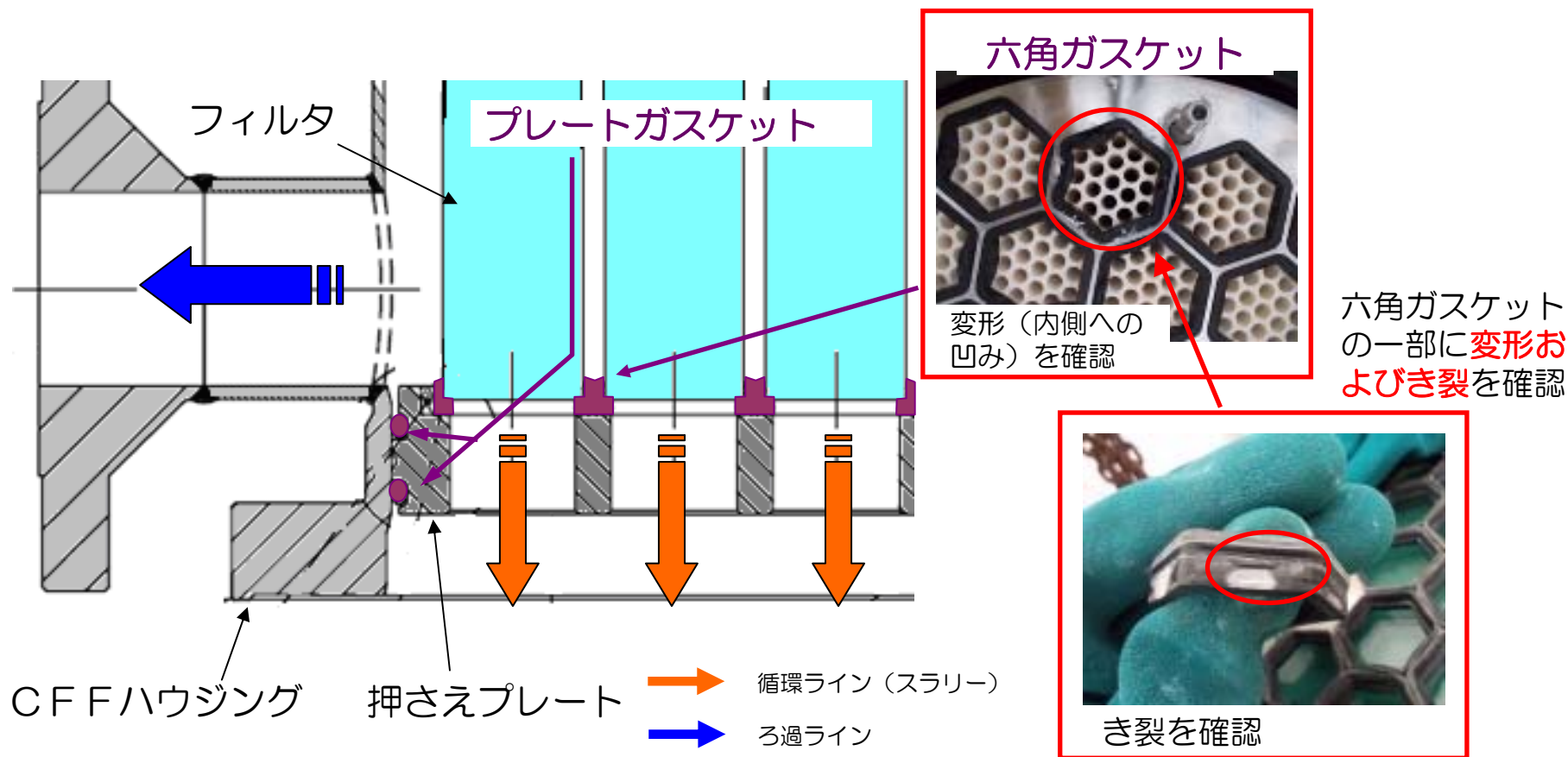
- B系統炭酸塩沈殿処理の各クロスフローフィルタ(CFF)ろ過側出口水をサンプリングした結果、CCF8Bにおいて白濁および高いCa濃度を確認、炭酸塩スラリー流出と判断し、B系統を停止した。
- 平成26年3月に発生したCFF炭酸塩スラリー流出事象を受け、毎日Ca濃度測定を実施し、CFFからの炭酸塩スラリーの流出を早期に検知することとしたことから、平成26年5月以降に発生した同事象については系統下流へ汚染拡大することなく運転を停止することができた。



	箇所名		確認日	系統出口全β濃度[Bq/cm3]	備考
①	B系統	CFF3B	3/3	10 ⁴ オーダー	系統出口水に高い放射能濃度を確認
②	A系統	CFF7A, 8A	3/27	10 ² オーダー	
③	A系統	CFF5A	5/17	2.4 × 10 ⁻¹	通常の変動範囲内 (10 ⁻¹ オーダー)
④	C系統	CFF7C, 8C	5/20	4.0 × 10 ⁻¹	
今回	B系統	CFF8B	9/26	2.6 × 10 ⁻¹	

クロスフィルター点検結果

- リークが発生したB系統のクロスフローフィルタ(CFF)の点検結果
 - ・ バブリング試験を行った結果、**2箇所からエアーの流出を確認**
 - ・ 当該部を分解調査した結果、**六角ガスケットの一部に変形およびき裂を確認。**
炭酸塩スラリー流出の原因と推定



推定原因

- 六角ガスケットの一部に変形およびき裂が発生原因は、バックパルスポット作動時の圧力脈動と推定。設計上、許容される圧力の範囲内であったものの、バックパルスポット作動時に発生した微小な変位が蓄積され、炭酸塩スラリーを流出させる程の変形およびき裂に至ったと推測
- 炭酸塩スラリーの流出が確認された六角ガスケットを調査した結果、弾性が確認されたため、放射線劣化等に起因する脆化の兆候は見られない

再発防止対策

- 炭酸塩スラリーの流出を発生させた原因と推定されるバックパルスポットの作動圧力を運転影響がない範囲で低減。多核種除去設備の他系統および増設多核種除去設備への水平展開も順次実施
 - 作動圧力を低減
 - 作動頻度を低減
- 炭酸塩スラリーの流出が確認された場合は速やかに予備品と交換できるよう、予備品手配を加速。

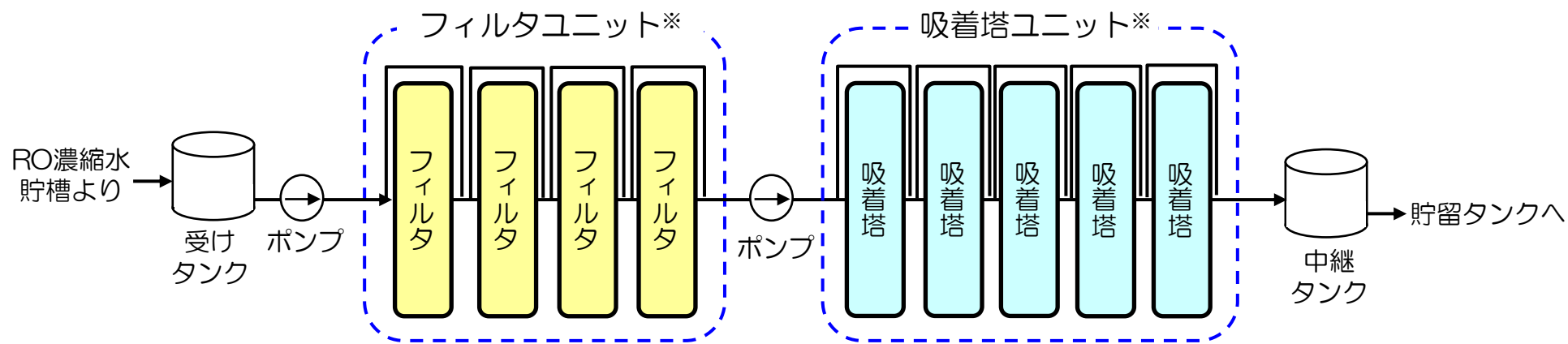
今後の予定

- CFF8Bの予備品納期の前倒しが可能となったことから、CFF8Bについては新品と交換した上で、10月下旬にB系統の処理を再開予定
- 増設多核種除去設備への水平展開(バックパルスポットの圧力調整)を速やかに実施

設備の概要

- 当社は、敷地境界線量1mSv/年の達成及び汚染水貯留リスクの低減のため、平成26年度内にタンクに貯留している汚染水の浄化を進めている。
- RO濃縮水の浄化は、多核種除去設備(既設・増設・高性能)の他に、モバイル型ストロンチウム除去装置等多重的に進めており、その一つとしてRO濃縮水処理設備を設置する。
- RO濃縮水処理設備は、RO濃縮水に含まれる主要な放射性物質であるストロンチウムを除去。

《RO濃縮水処理設備の系統構成》



※処理対象水の放射能濃度等に応じてフィルタ，吸着塔のバイパス運転を実施

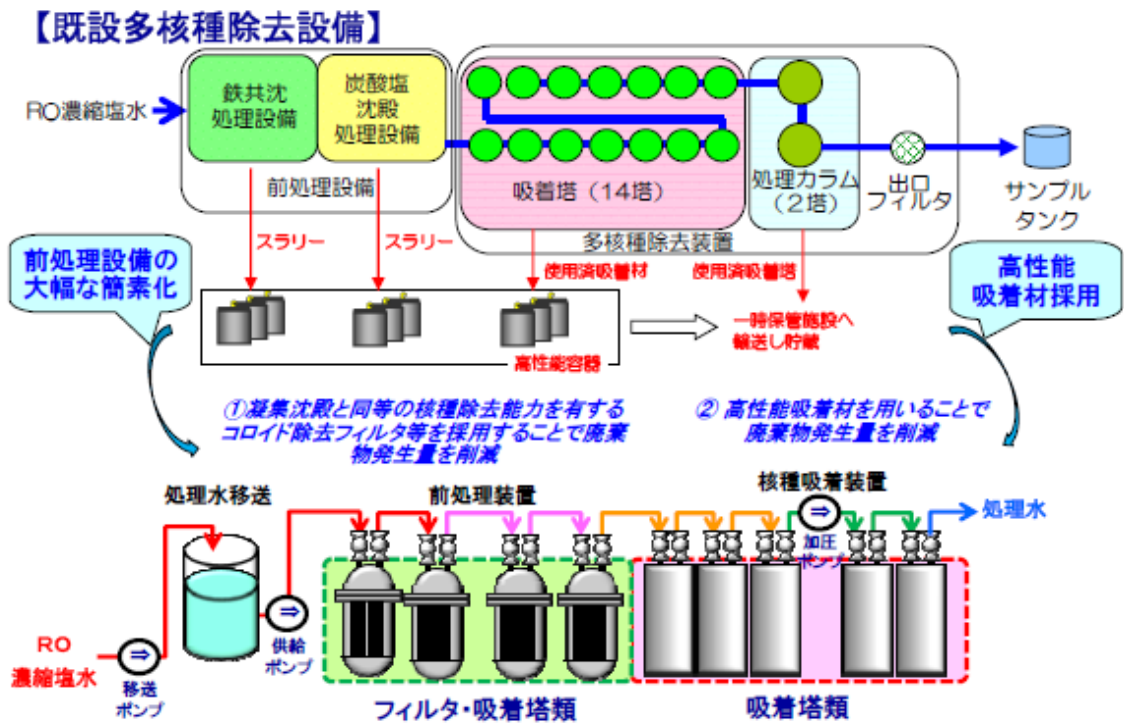
スケジュール

■実施計画を10/16に申請し, 12月上旬に浄化運転を開始する計画

年度		H26					
月		10	11	12	1	2	3
RO濃縮水処理設備	許認可 (実施計画等)	申請 ▽ 実施計画	認可 ▽ 使用前検査				
	機器製造・設置工事 浄化運転	機器製造・設置工事		浄化運転			

HOT試験概要

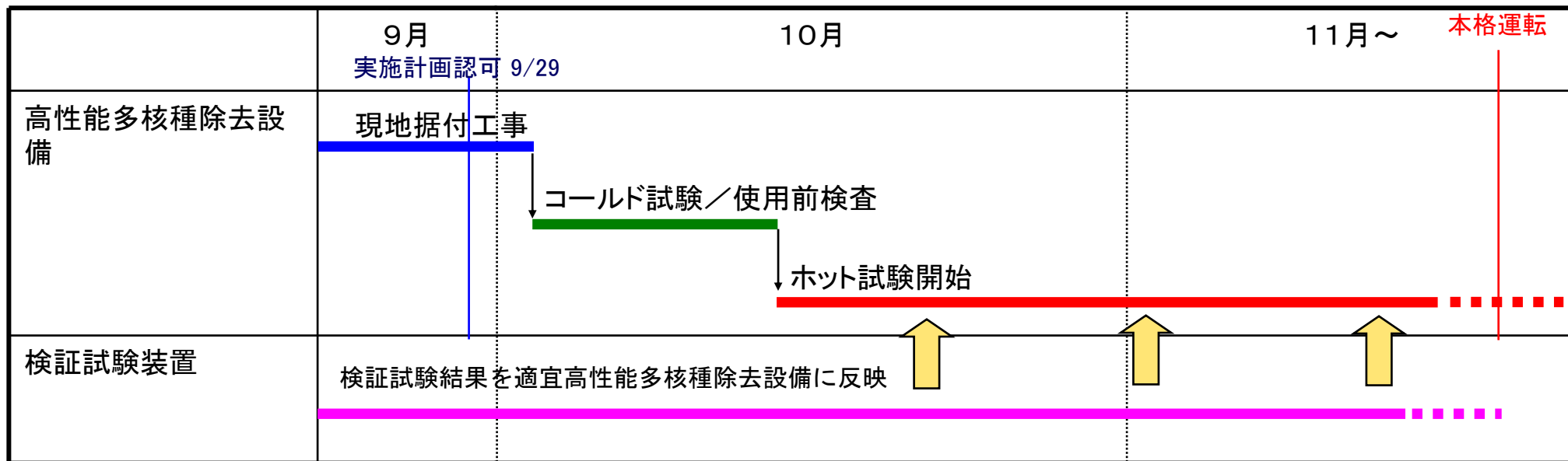
- コールド試験において、ろ過水による各機器の水張り漏えい確認、機器単体の試運転、系統運転試験等を実施
- ホット試験では、処理対象水であるRO濃縮塩水を用いて、系統試験を実施
- ホット試験期間中は、電動機・制御系の不具合やフランジからの滲み等既設多核種除去設備で経験した軽微な事象が発生することも想定されるが、これまでの運転経験から速やかに対応実施(機器の故障に対しては予備品対応)することにより運転状態を極力維持する



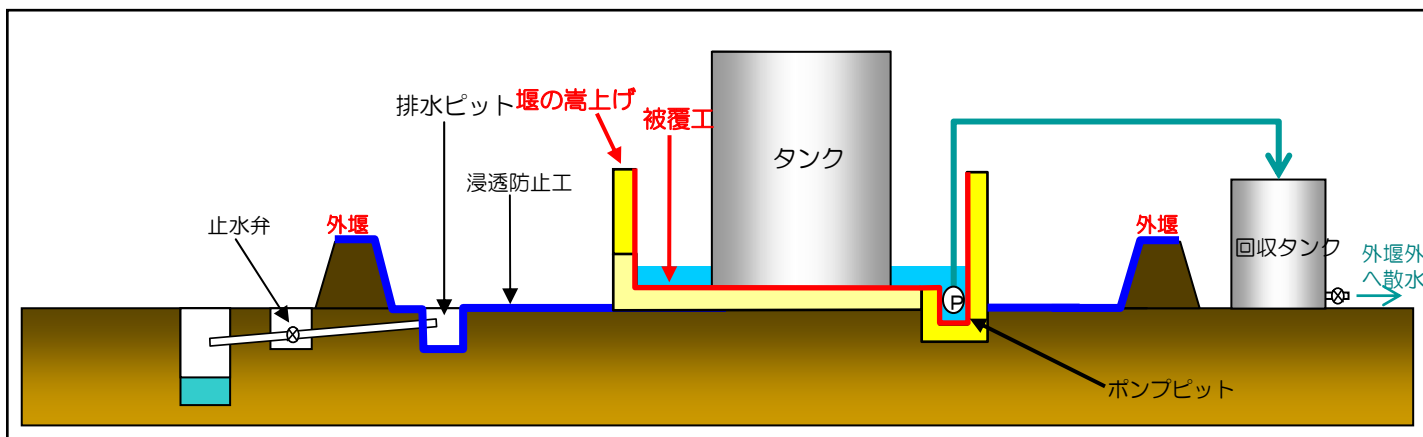
既設・高性能多核種除去設備の比較

スケジュール

- ホット試験 : H26. 10. 18から開始
- 新しい処理方式を採用していること、検証試験による評価が継続中であることから、ホット試験初期では間欠運転等で慎重に汚染水処理を実施。処理量は徐々に上げて性能を確認していく。なお、検証試験は継続実施し、より良い成果を高性能多核種除去設備に反映していく。
- 本格運転はホット試験における除去性能確認やサンプルタンク3基目の設置完了をもって移行(12月頃を予定)



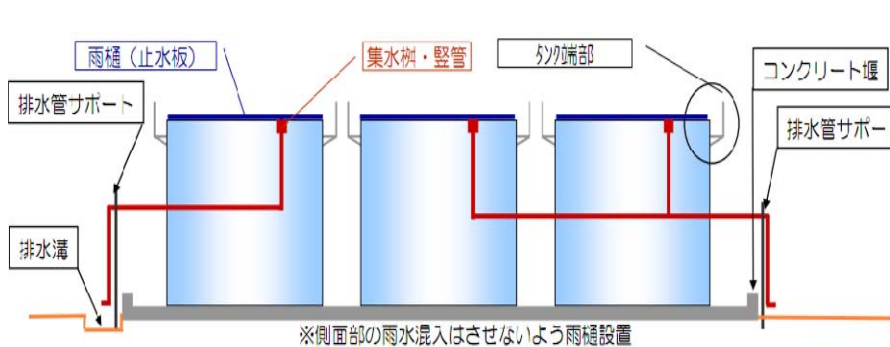
- タンク設置エリアにおいて、下記の雨水対策を重層的に実施
 - タンクエリアの堰については、**雨樋**、**堰カバー**を設置し雨水の浸入を防止するとともに、**堰のかさ上げ**、**二重化(内堰・外堰)**を実施。
 - タンクエリアの堰内に溜まった雨水は、**回収タンク**などに貯留後、必要に応じて処理し、基準値を満たすことを確認した後に散水。



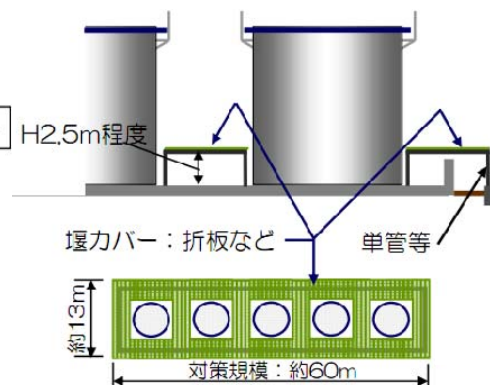
イメージ図(堰のかさ上げ・二重化、回収タンク)



(堰のかさ上げ・二重化)



イメージ図(雨樋)



イメージ図(堰カバー)



(堰カバー)

- 雨量が多いと想定される際には、事前に態勢を整えた上で、降雨前後に回収タンク・堰間移送などを実施。
- 10月上旬に発生した台風18号及び19号の際にはタンク・堰からの漏えい事象はなく、今後も万全を期して対応していく。



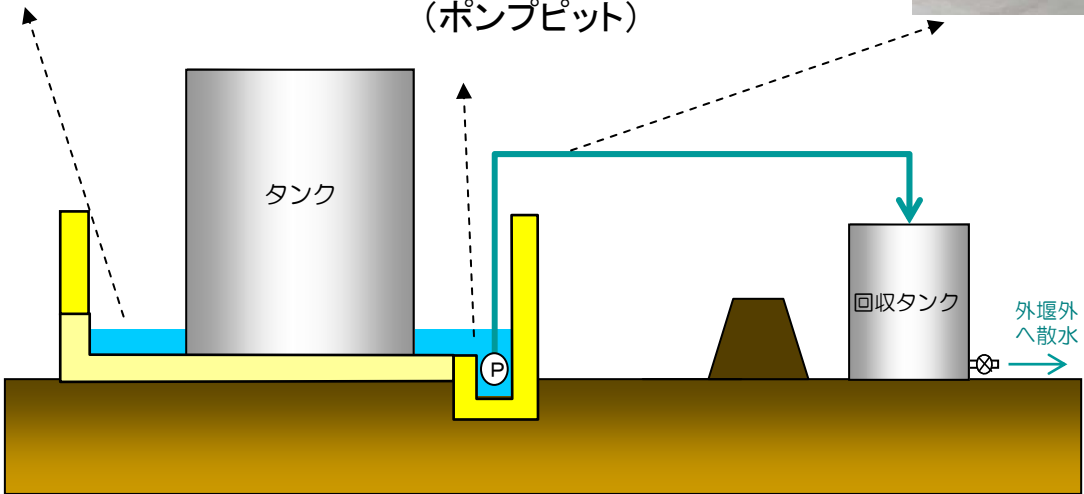
(堰内)



(ポンプピット)



(移送設備)



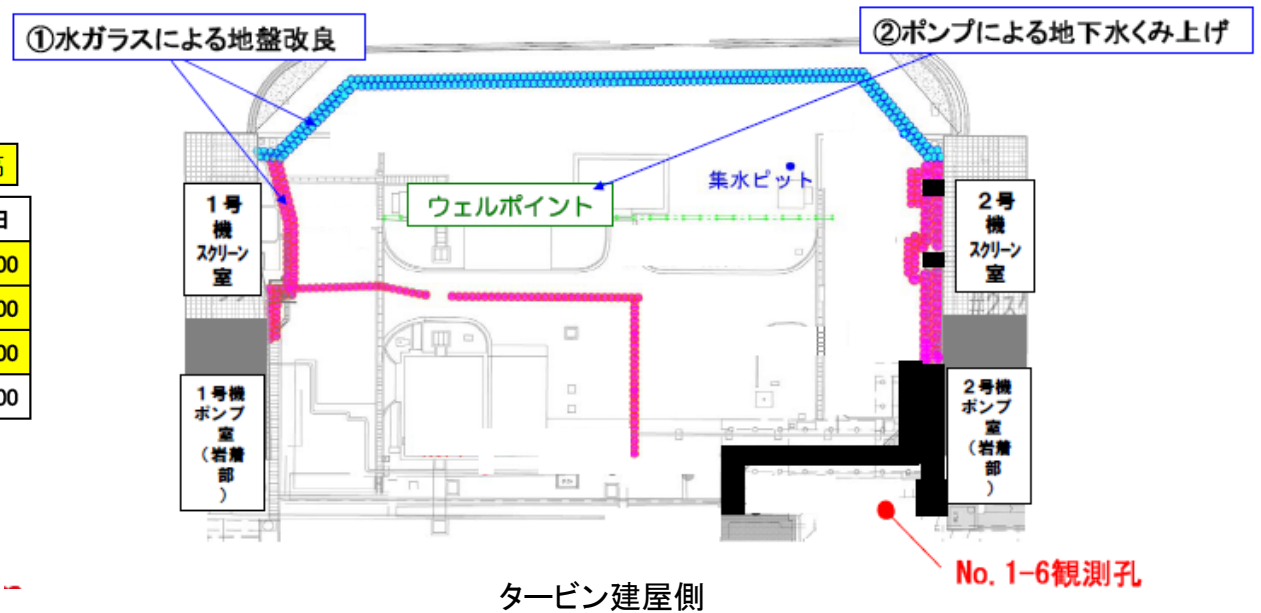
イメージ図(雨水移送)

- 台風18号通過後の10/9及び10/13に採水した、護岸近傍のトレンチ付近にある地下水観測孔No.1-6の地下水の放射性物質(Cs-134、Cs-137、全β)濃度が、2回続けて過去最大)を更新しました。
- 過去最大が観測された時期は、台風時の降雨により地下水水位が上昇しており、地表付近の汚染した土壌に含まれる放射性物質が地下水に混入した可能性が高いと考えられます。
- 放射性物質濃度の上昇が見られた観測孔No.1-6がある護岸近傍においては、地下水が港湾に流出することを抑制する対策を実施しています。
 - ①水ガラスによる地盤改良
 - ②ウェルポイントからポンプで地下水を汲み上げる

No.1-6観測孔の放射性物質濃度

No.1-6	台風18号				過去最高
	9月22日	9月29日	10月2日	10月9日	10月13日
Cs-134	12,000	12,000	10,000	17,000	61,000
Cs-137	34,000	36,000	30,000	51,000	190,000
全ベータ	1,100,000	1,100,000	1,100,000	2,100,000	7,800,000
トリチウム	7,200	6,900	8,000	8,300	6,400

単位：Bq/L



■ 港湾内における放射性物質濃度については、台風後においても、これまでの変動範囲を逸脱する上昇は見られていません。

