

福島第一原子力発電所の現状と 今後の対応について

— 「廃炉に関する安全確保県民会議」 —

2013/08/04



東京電力

福島原子力事故により今もなお、発電所周辺地域のみなさまをはじめとした福島県の皆様、更には広く社会のみなさまに、大変なご迷惑、ご心配とご苦労をおかけしておりますことを、改めて心より深くお詫び申し上げます。

また、汚染水の発電所港湾内への流出に関する情報公開の姿勢について、福島県の皆さまをはじめとする広く社会の皆さまに、多大なる不信感を抱かせる結果になりましたこと、重ねてお詫び申し上げます。

弊社といたしましては、福島第一原子力発電所の安定状態の維持に取り組むとともに、避難されている方々のご帰宅の実現および国民のみなさまが安心して生活できるよう、

「事故の損害賠償」、「廃炉および除染」、「福島復興」のために、引き続き全社一丸となって取り組んでまいります。

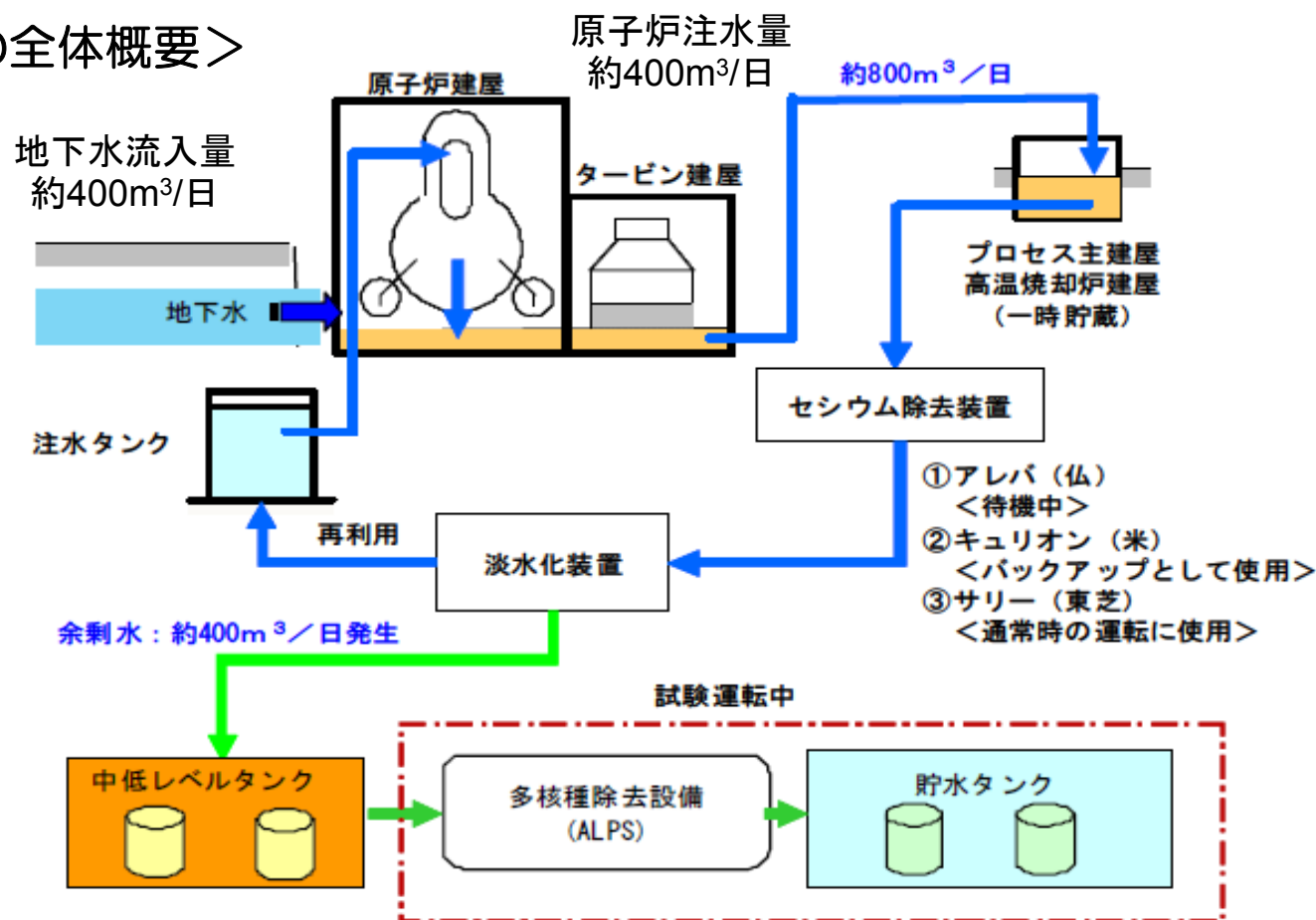
本日は、現時点で特に重要と考えている下記の3点について、現状と今後の対応についてご説明いたします。

- (1) 汚染水
- (2) 原子炉からの放射性物質の放出
- (3) 4号機燃料プール内の燃料

燃料デブリ（燃料と被覆管などが溶融し再び固まったもの）を安定的に冷却するために、格納容器内への循環注水を継続しています。

しかしながら、一日あたり約400m³の地下水が発電所建屋内に流入しているため、汚染水は日々増加し続けています。

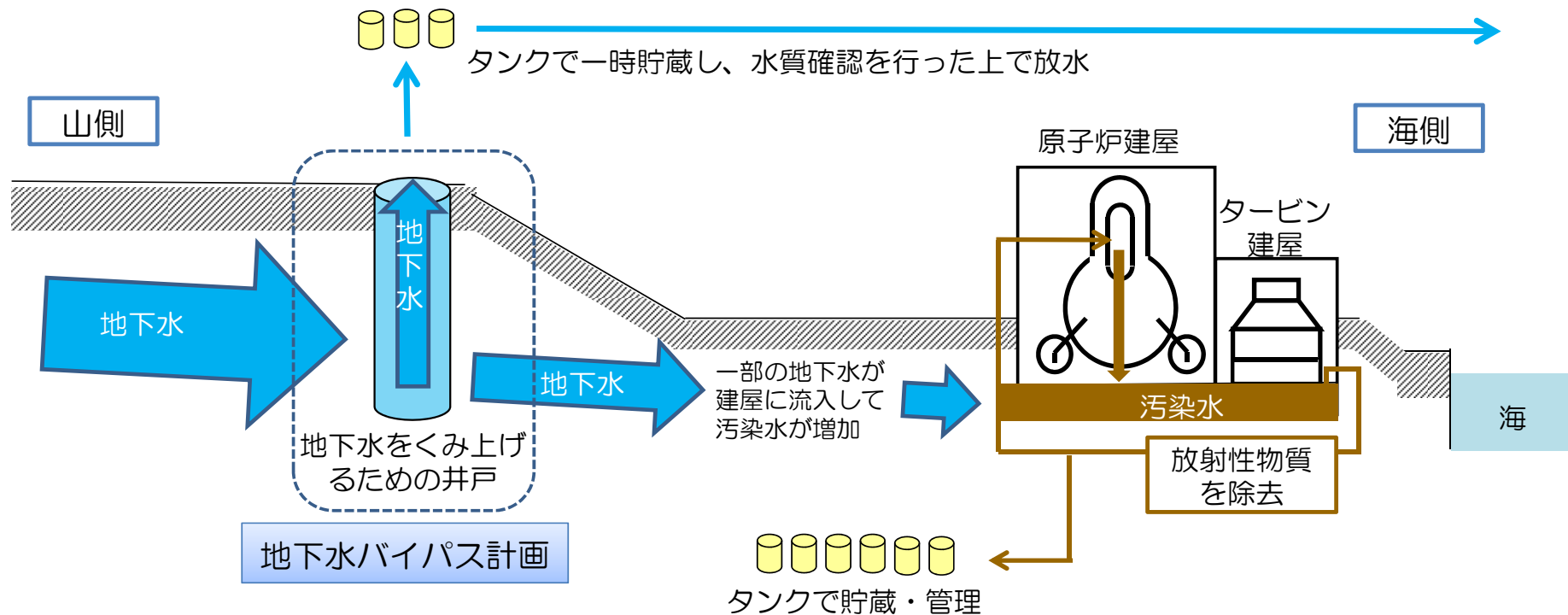
<滞留水処理の全体概要>



山側から流れてきた地下水を、原子炉建屋の上流で汲み上げて迂回 (バイパス) することにより、建屋内に流入している地下水の量を減らし、汚染水の増加を少しでも抑制していく取り組みです。

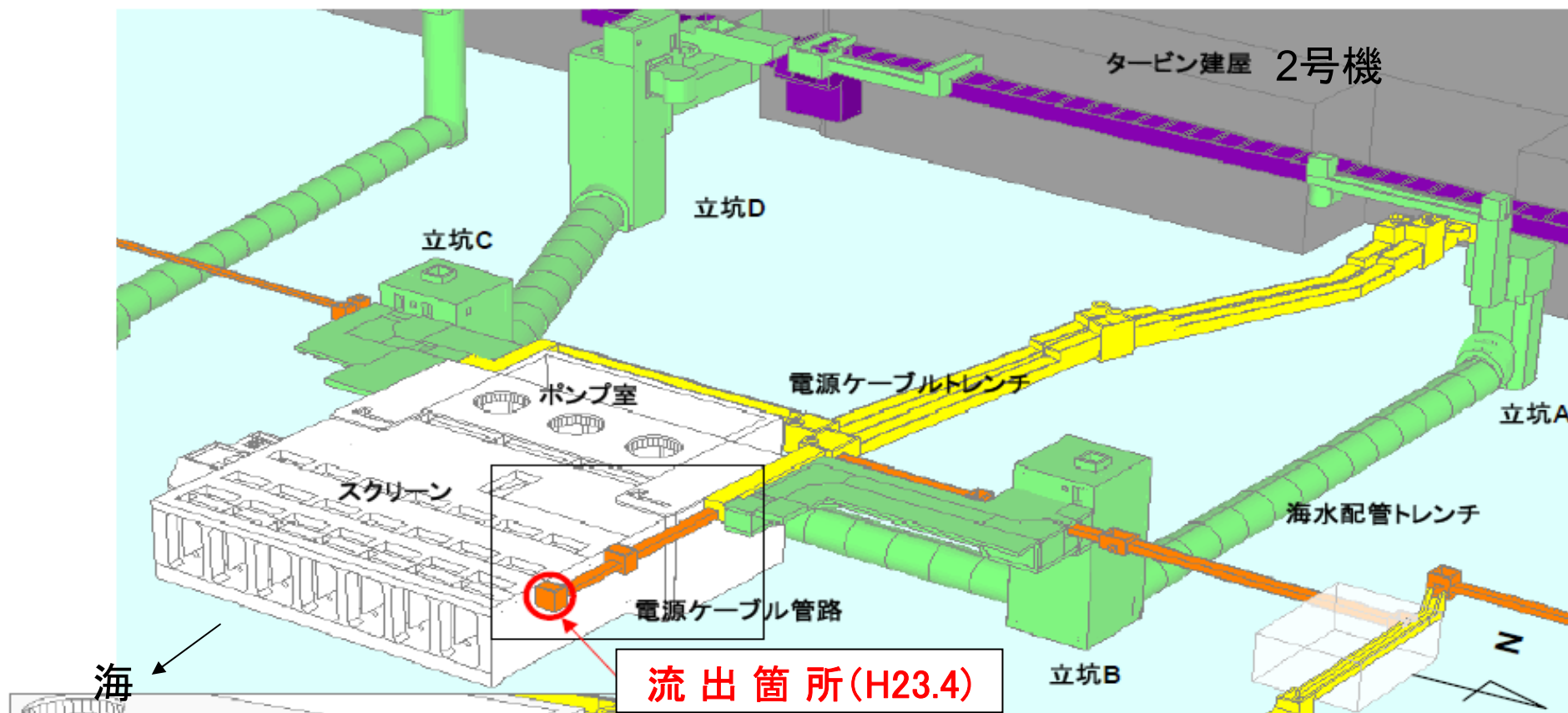
汲み上げた地下水をいったんタンクに貯め、水質の安全性を確認した後に放水させていただけたいと考えています。

<地下水バイパスの概要>



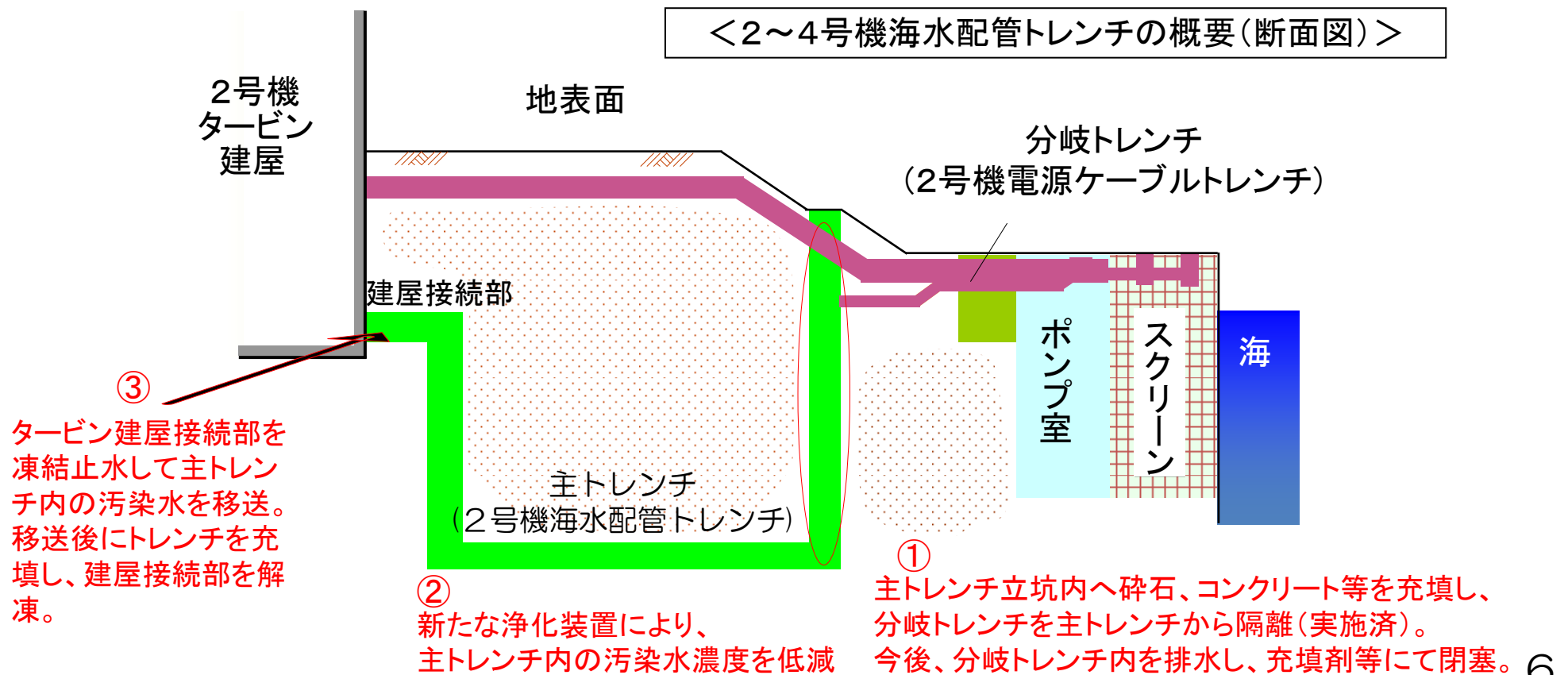
2号機取水口部から高濃度汚染水が漏えい（H23.4月）したことから、トレンチ（配管等を通すための道、トンネル）内部の一部に汚染水が滞留していることを確認しております。

<高濃度汚染水が滞留するトレンチの位置>



このトレンチ内に残留する高濃度汚染水は、海に流出する地下水の汚染原因の一つと考えられるため、①閉塞（埋めて隔離）、②濃度を低減（セシウム等浄化設備を通す）、③水抜き（高濃度汚染水そのものを除去）などの対策を行います。

<トレンチ内部の残留高濃度汚染水の除去方法>



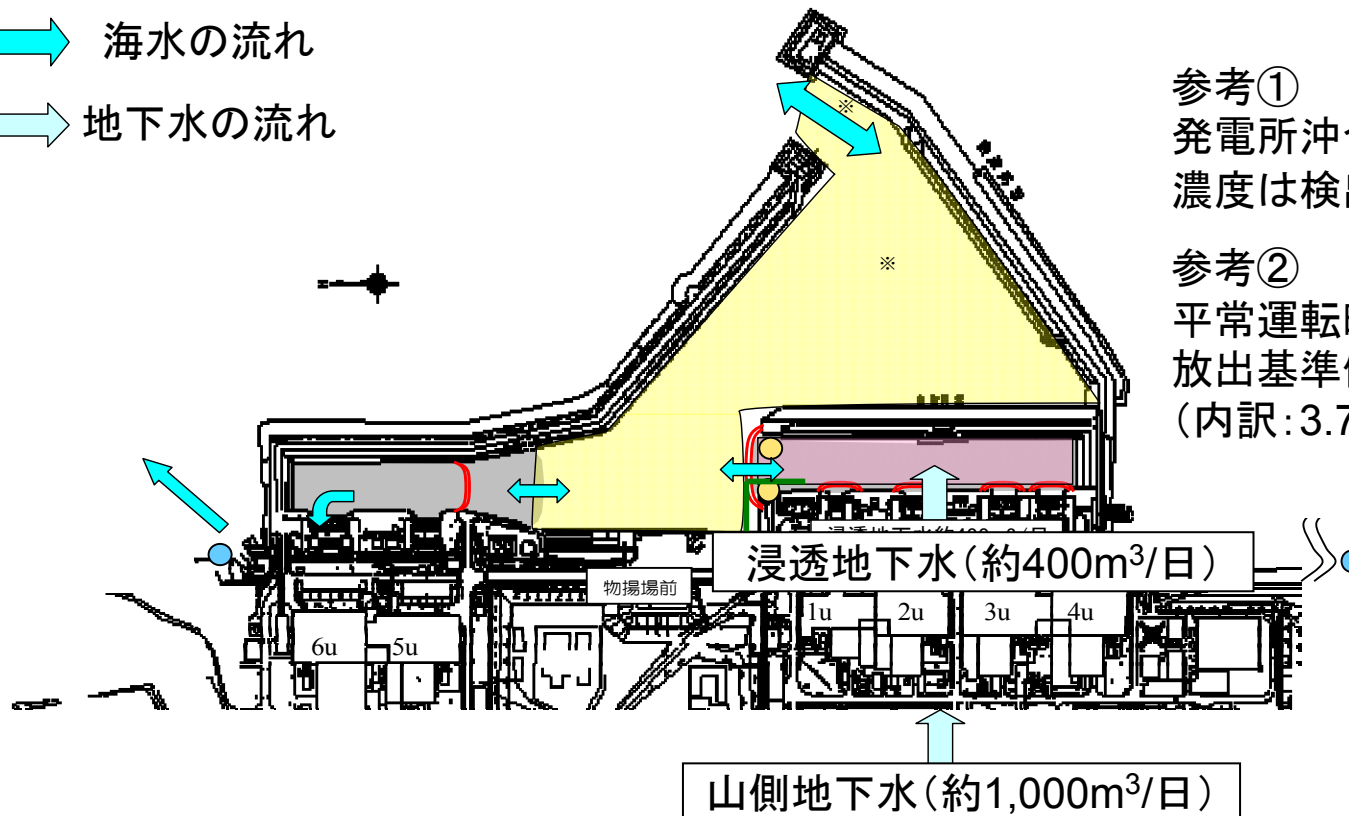
地下水や港湾内の分析結果から、高濃度の汚染水が発電所港湾内に流出していることが分かりました。

特にトリチウムは地下水を通じて比較的容易に移動するため、港湾内にかんがりの量が流出してしまっていると考えています。大まかな試算により、事故以降のこれまでの流出量は、約20兆～40兆ベクレル程度であると推定しています。

また、人体への影響がより大きいセシウムやストロンチウム等の流出量は専門家の助言も踏まえ試算し、順次公表させていただきます。

↔ 海水の流れ

→ 地下水の流れ



参考①

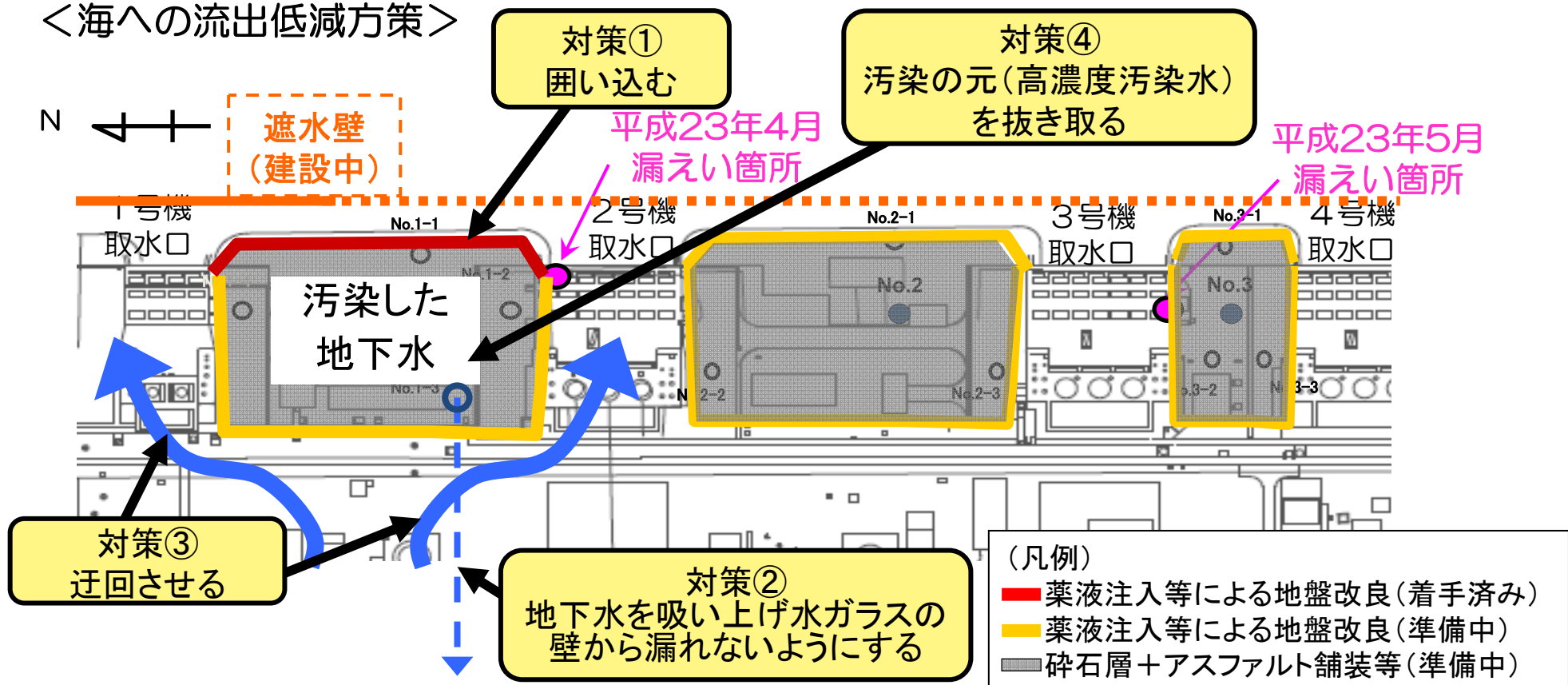
発電所沖合(3km、15km)ではトリチウム濃度は検出限界値未満となっている

参考②

平常運転時の福島第一のトリチウム年間放出基準値:22兆ベクレル/年
(内訳:3.7兆ベクレル/基×6基)

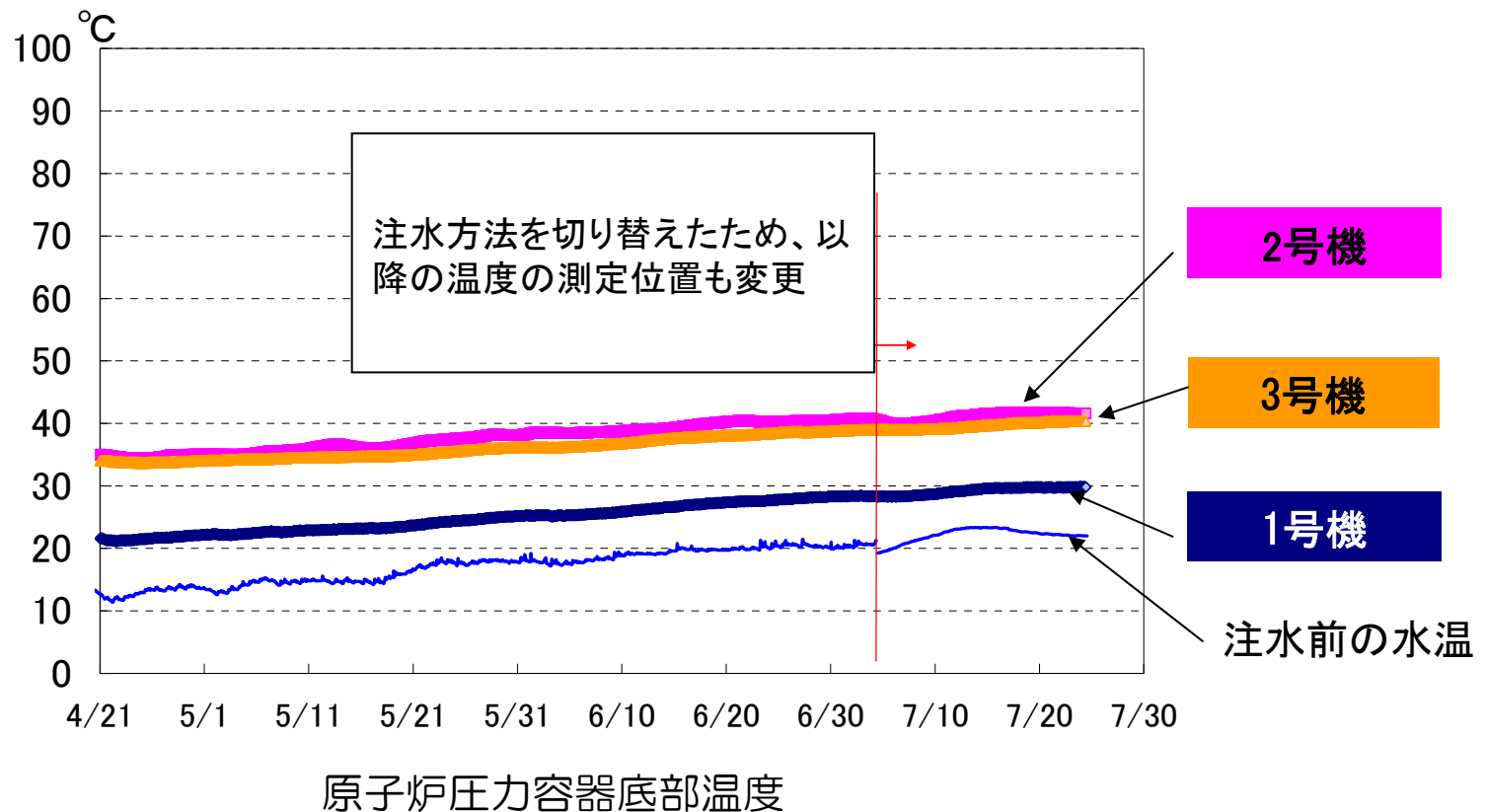
汚染した地下水の海洋流出を抑制するため、水を通しにくくする壁（海には鋼管コンクリート遮水壁を設置、陸の上からは水ガラスを注入）を構築中です。
 この他にも、高濃度汚染水の抜き取り、地下水の吸い上げ、地下水を迂回（山側への壁の設置や地下水バイパス等）などの対策を検討・準備中です。
 引き続き、発電所周辺海域での海水や魚介類に影響がないかモニタリングを強化しつつ、対策後の流出量についても試算し、順次公表させていただきます。

<海への流出低減方策>



現在、1～3号機の原子炉は安定的に冷温停止状態（約25℃～約50℃）を維持しています。

<原子炉内の温度の推移>

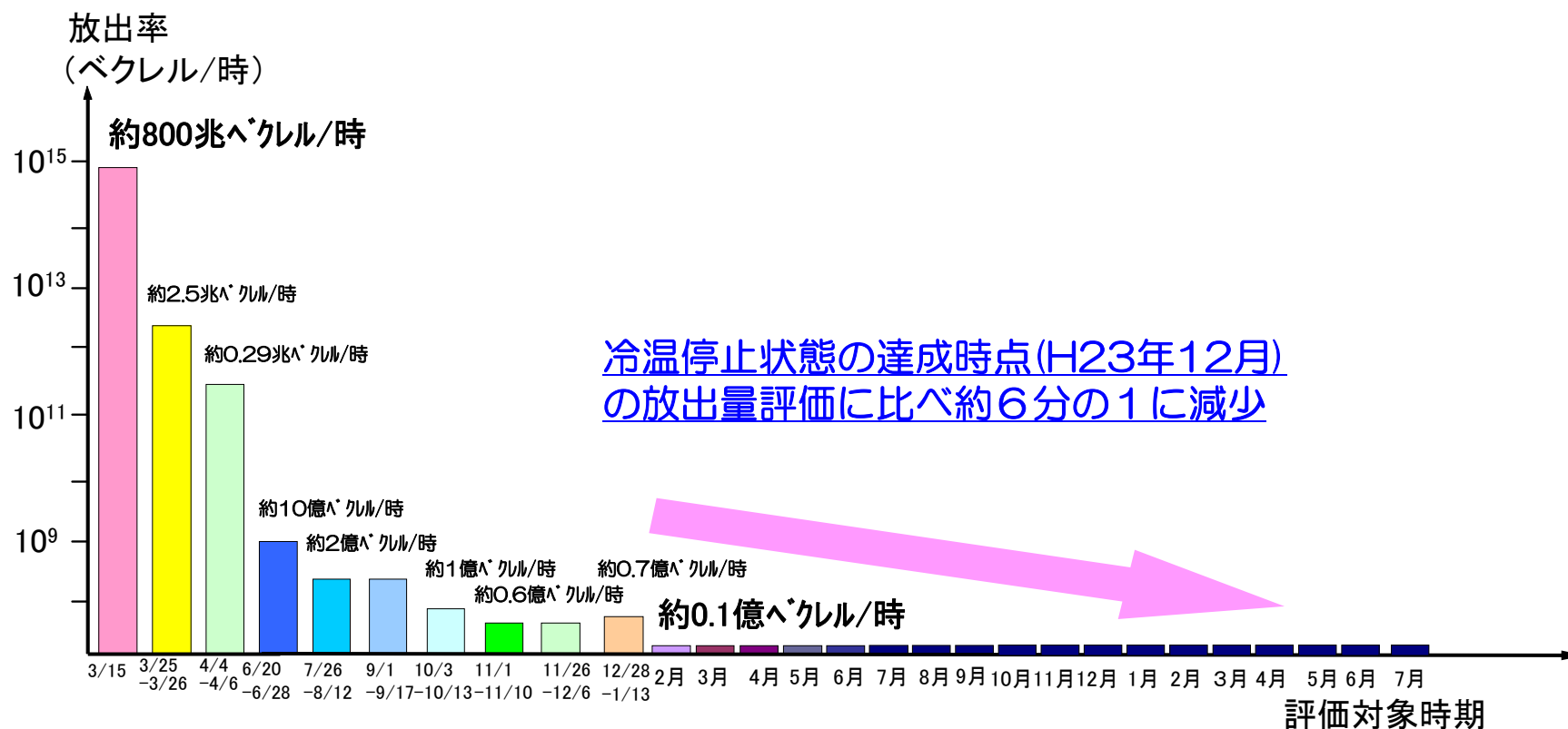


現時点での1～3号機原子炉建屋合計の放射性物質の放出量は最大で約0.1億ベクレル/時で安定しています。

これによる発電所の敷地境界での追加被ばく線量は0.03mSv／年に相当します。

(この値は、自然放射線による年間線量(日本平均：約2.1mSv／年)の約1/70)

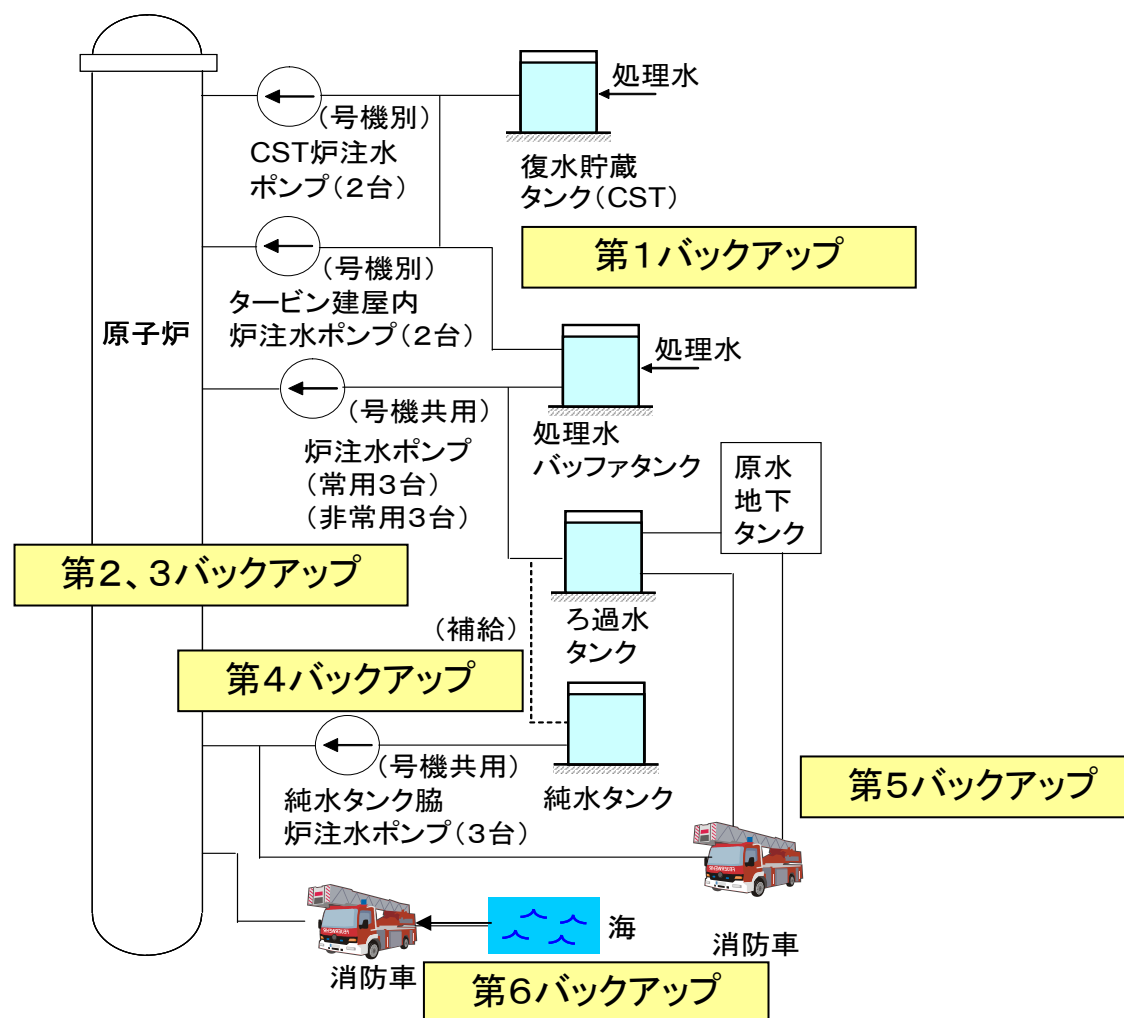
<1～3号機からの放射性物質(セシウム)の一時間当たりの放出量>



1～3号機の冷温停止状態を維持し、再臨界を起こさないために、炉内への注水については、6つの代替手段を予め準備しています。

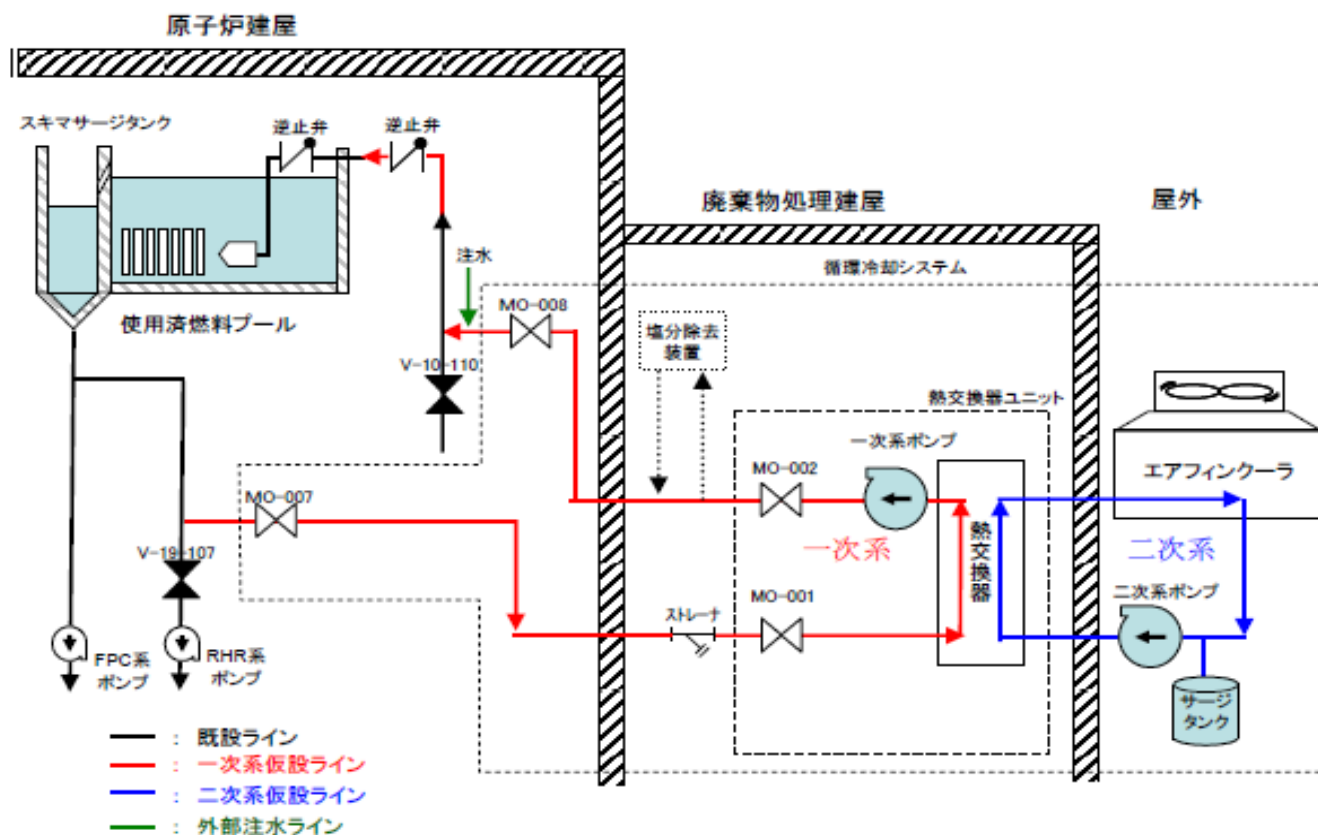
電源を喪失しても、3時間以内には消防車による注水が再開可能です。

<冷却の多重化>



現在、使用済み燃料プールの冷却を継続しています。
 仮に冷却のための電源が停止してしまうようなケースでも、プール内の温度が100℃に沸騰するまでの日数は約8日間あり、ただちに燃料に影響を与えることはありません。しなしながら、速やかに復旧するべく。電源の多重化や異なる冷却手段（コンクリートポンプ車による注水）を準備しています。

＜使用済み燃料プール冷却系 4号機＞



4号機の燃料キャスク（鋼鉄と鉛で作られた容器）等を吊るための天井クレーンの設置作業、および燃料取り出し用カバーの外壁の設置作業が完了しました（H25.7月）。H25.11月より使用済み燃料の取り出しを開始できるよう、準備を進めています。また、定期的な調査により建屋の傾きはないなどの建屋の健全性を確認しています。



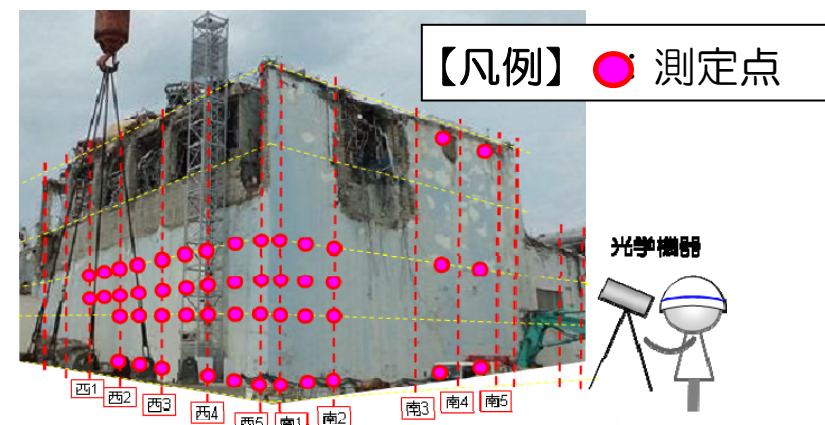
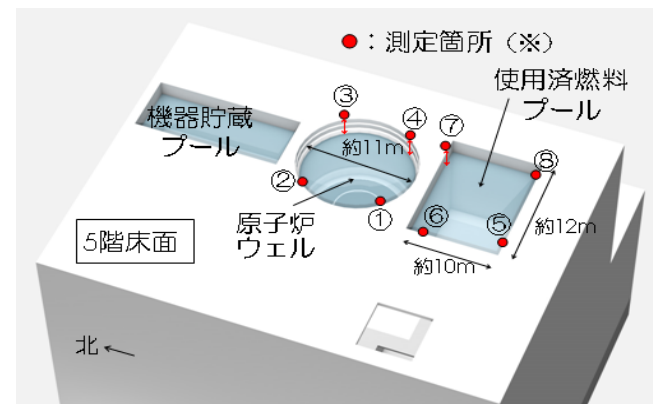
天井クレーン

燃料取扱機

燃料取り出し用カバー内部



燃料取り出し用カバーの外壁



原子炉建屋の健全性確認の方法

今回、汚染した地下水の海洋流出に関する公表が遅れた主な原因として、
推測のみで港湾内への流出を言及することによる影響、とりわけ漁業への
風評被害に対する不安や懸念が社内全体にあり、リスクを積極的に伝える姿勢
よりも、「最終的な拠り所となるデータや事実が出るまでは判断を保留すべき」
という社会の尺度と乖離した社内論理の存在が背景にあります。

このため、これを深く反省するとともに、

「明確な根拠が十分に示せない評価結果であっても、そのリスクおよび

最悪の事態について、その反響を自らいたずらに恐れずに、

迅速に率直に言及する」

ことを基本方針として徹底してまいります。

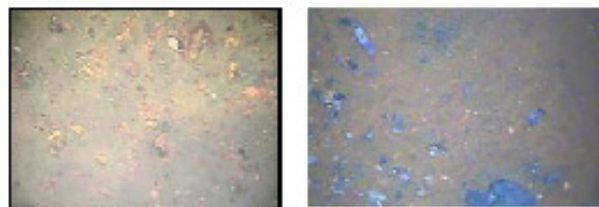
弊社は事故の当事者として、福島第一原子力発電所1～4号機の
廃炉作業をロードマップに基づき着実に進めてまいります。

しかしながら、廃止措置に関わる作業は常にリスクを有している
とともに、新たな対策を行うことで別のリスクを生む環境下でもあります。

これら全体のリスクを最小化していくことに最大限努めていくとともに、
これらに関する情報については継続的に地域社会の皆さまとの対話を
重ねながら共有してまいります。

1号機

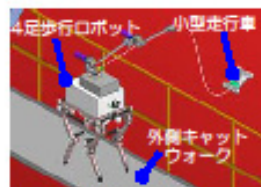
- 格納容器漏えい箇所の調査・補修工法の検討のため、トラス室内にイメージスコープ等を挿入し、調査を実施しました。(H24/6/26)
- 格納容器内部の画像取得やデータ直接採取(雰囲気温度、滞留水温度・水位、滞留水採取分析)を実施するとともに(H24/10/9～13)、温度計を設置し、監視計器としました。



トラス室底部(H24/6/26) 格納容器底部(H24/10/11)

2号機

- 格納容器貫通部からイメージスコープ等を挿入し、内部調査を実施しました。(H24/1/19, 3/26, 27)
- 原子炉圧力容器内や格納容器内に温度計を新たに設置し監視計器としました。(H24/11/6)
- 格納容器と圧力抑制室をつなぐベント管下部周辺について、4足歩行用ロボットを用いて調査を実施しました。ベント管からの漏水は確認されませんでした。(H24/12/11～H25/3/15)



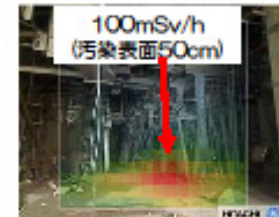
4足歩行ロボット



ベント管下部の撮影写真(H25/3/13撮影)

3号機

- ロボットにより原子炉建屋内の汚染状況を調査し(H24/6/11～15)、最適な除染方法を選択するため除染サンプルを採取しました(H24/6/29～7/3)。
- 格納容器漏えい箇所の調査・補修工法の検討のため、トラス室内等の滞留水水位を測定し(H24/6/6)、ロボットによるトラス室内の調査を実施しました(H24/7/11)。

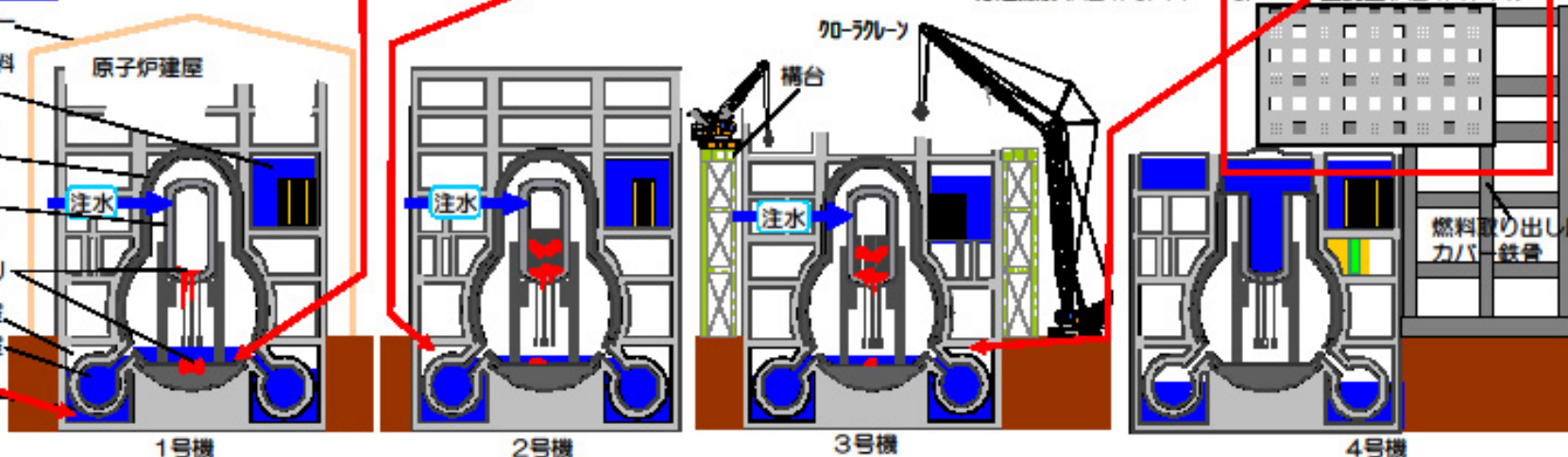


ガンマカメラによる大物搬入口付近撮影(H24/6/11～15) ロボットによるトラス室調査(H24/7/11)



設備の現況

- 建屋カバー
- 使用済燃料プール
- 原子炉建屋
- 格納容器
- 原子炉圧力容器
- 燃料デブリ
- トラス室
- 圧力抑制室
- 滞留水



※複数点計測している温度データの内、一部のデータを例示 7月30日11:00現在

原子炉	圧力容器下部温度 : 30.2℃	41.7℃	40.4℃	燃料なし
	格納容器内温度 : 31.0℃	42.1℃	39.0℃	
燃料プール	27.5℃	27.7℃	26.8℃	31℃

P8にあります流出防止・抑制策に加え、港湾内に流入した放射性物質への対策として、繊維状の吸着材浄化装置を設置し（H25.6月）、海水中のセシウム等を低減させていきます。



繊維状の吸着材浄化装置

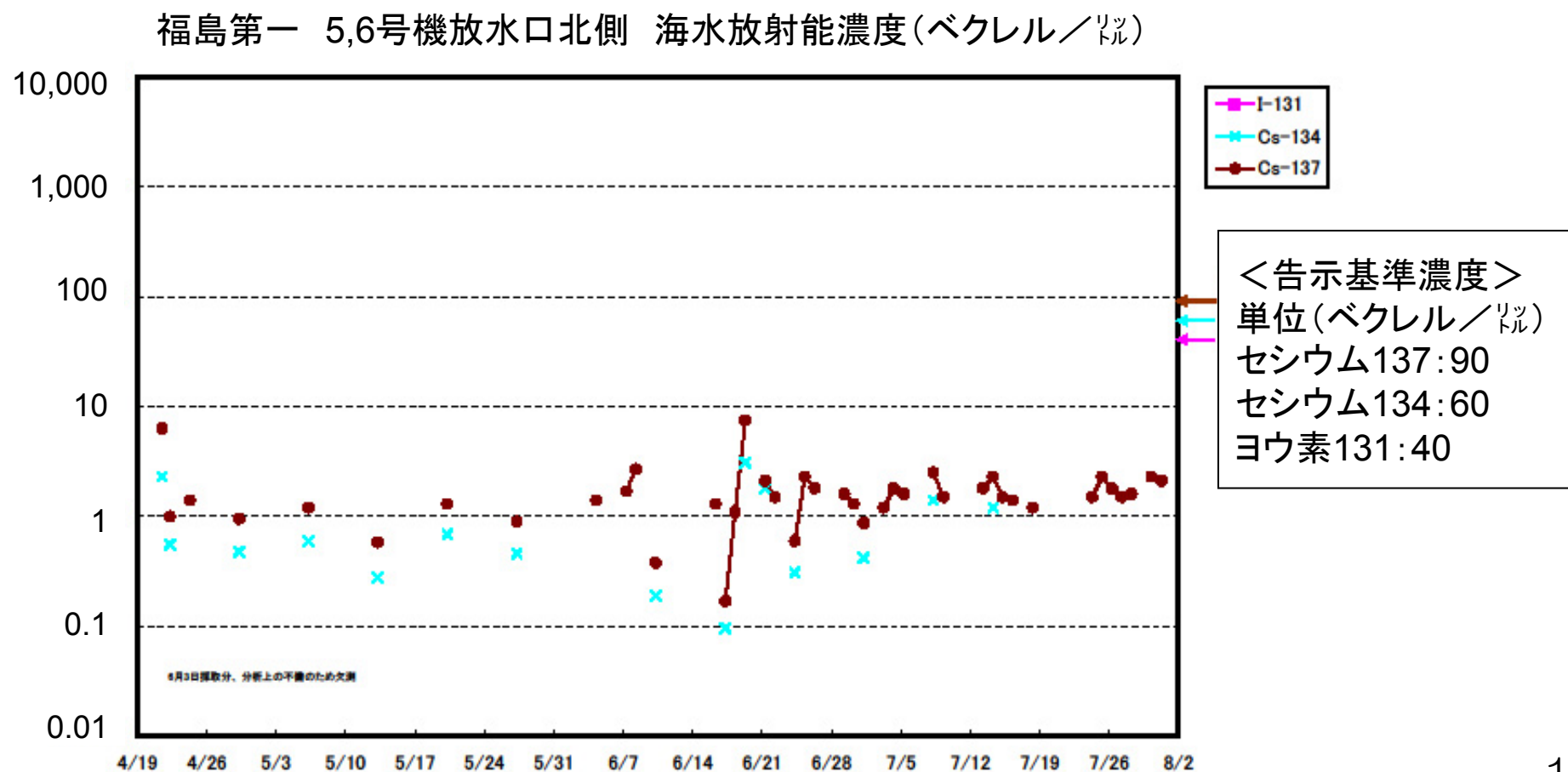


現場での装置設置状況

発電所港湾の外部の沿岸部でのモニタリング結果からは、セシウム134、137とも告示基準濃度を下回っていることを確認しております。

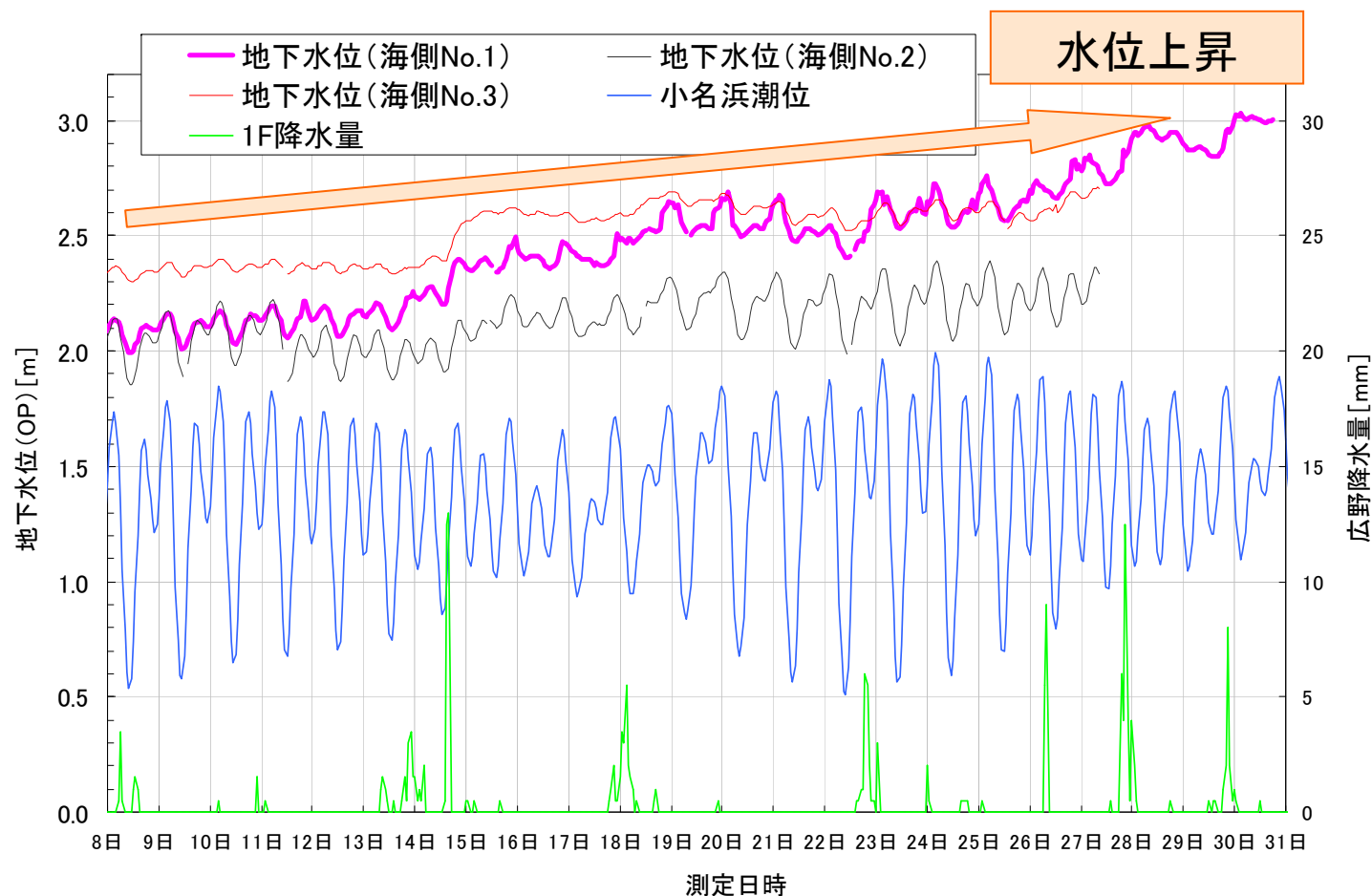
＜発電所港湾外（沿岸部※）の主な放射性物質の濃度＞

（※5,6号機放水口から北側に約30m地点）



水ガラスの注入開始以降、3つの観測孔の地下水位が全体的に上昇傾向にあるため、止水効果が現れているものと考えております。しかし、この水位上昇により汚染水が注入した水ガラスを超えて再び港湾内に流出していく新たなリスクが発生しており、P8にある対策に急ぎ取り組んでいます。

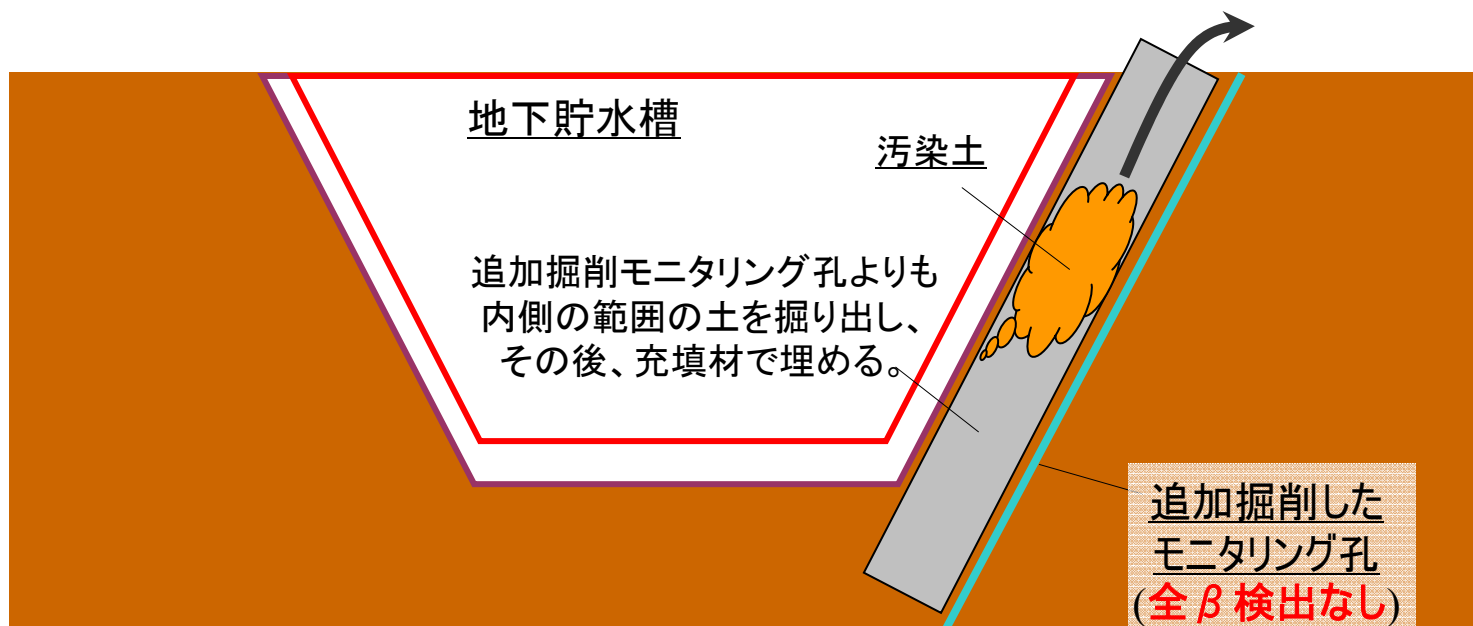
<海側地下水の挙動について（7/8～7/27）>



地下貯水槽（No. 2）にて追加で実施したボーリング調査の結果、現時点において汚染水の拡散は極めて限定的であることを確認しました。

さらに、汚染拡大防止のため、H25.7月より、追加で掘削したモニタリング孔より内側の範囲の土壌を可能な限り除去します。

他の地下貯水槽（No. 1）でも同様の取り組みを実施していきます。



汚染土壌の除去イメージ

Q6

増え続ける汚染水への対応状況を教えて欲しい。

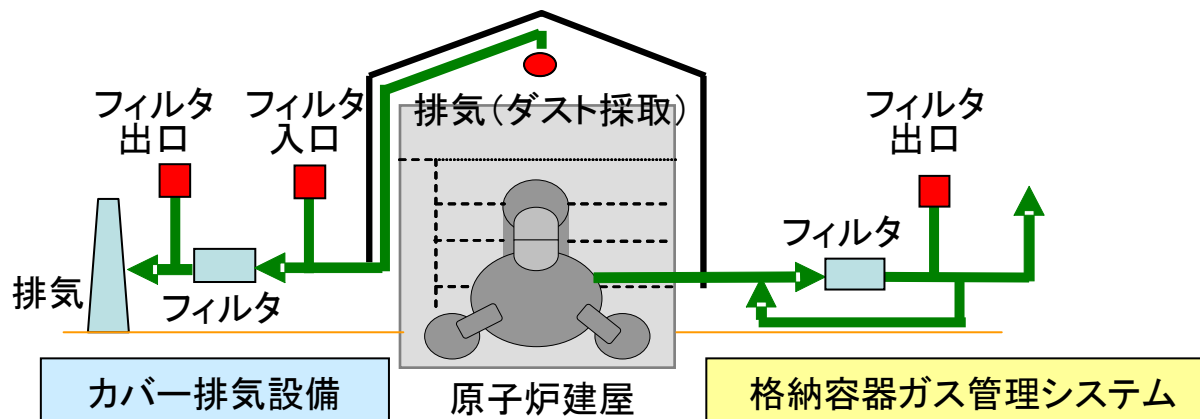
P8にて対応状況をご説明しております。

ご参照願います。

Q7

発電所内の放射線量を低減するためにどんなことに取り組んでいるのか？

放射性物質を含む気体については、原子炉格納容器ガス管理設備により環境中への放出量を抑制するとともに、排気設備システムにてダストモニタリングを継続します。
また、発電所構内への放射性物質の拡散を防止するために遮蔽や養生を的確に実施します。



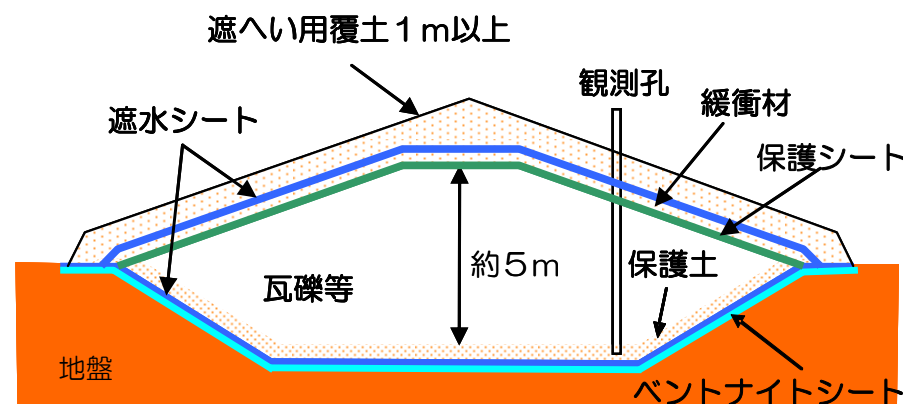
1号機原子炉建屋のカバー内排気設備と格納容器ガス管理システム



1槽目の状況
(3/27撮影)



2槽目の状況
(3/25撮影)



覆土式一時保管施設概略図【断面図】

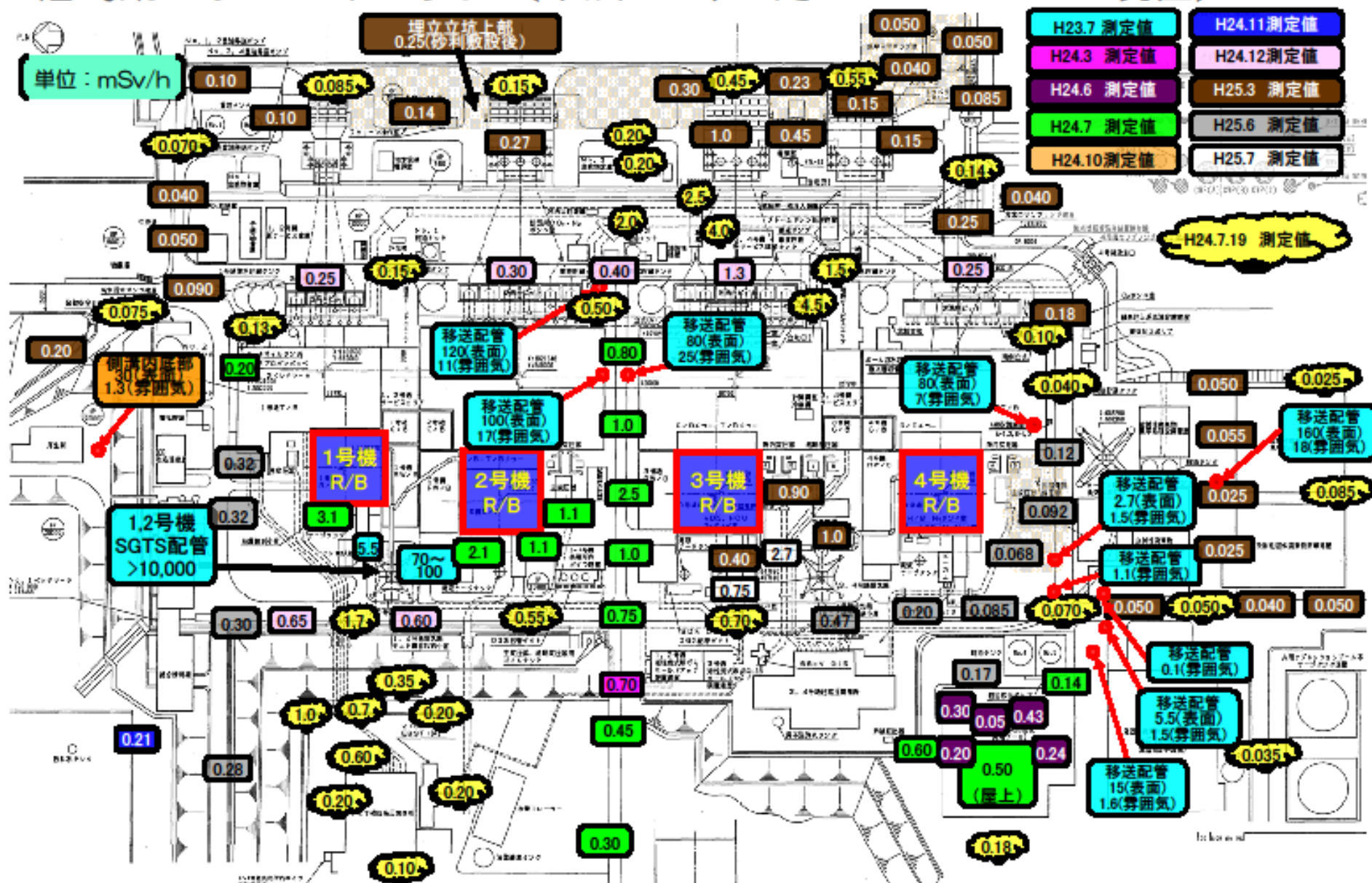
放射性物質の拡散を防止するための措置の内容の一例

Q8

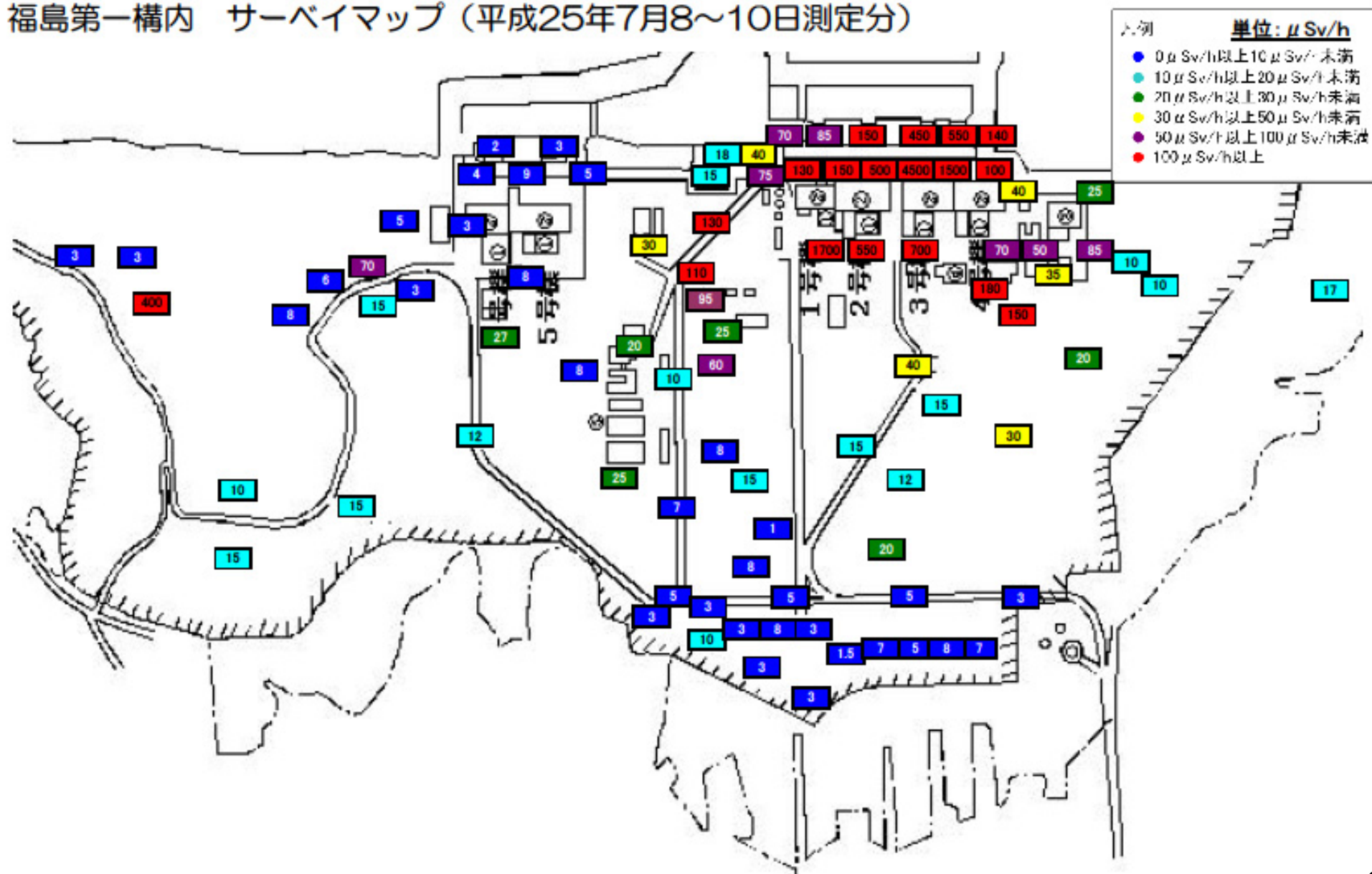
福島第一原発の配置図と現況を定期的に住民にわかるように報告して欲しい。

別紙の「資料1-2」にお示ししました。
ご参照願います。

福島第一サーベイマップ (平成25年7月19日 17:00現在)



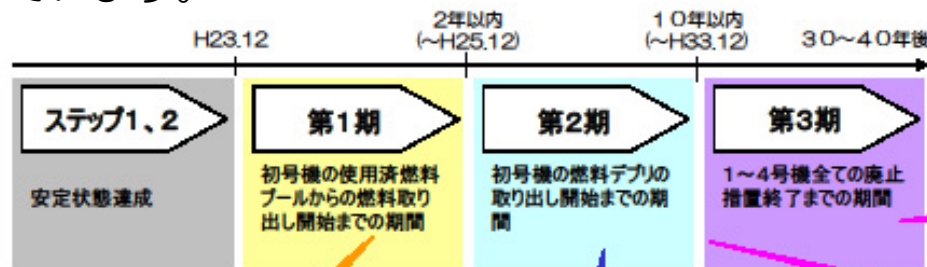
福島第一構内 サーベイマップ (平成25年7月8~10日測定分)



Q10-1

完全廃炉には30年間かかると言われているが、現在の廃炉に向けた作業はどの程度まで進んでいるのか？

H25.6月の改訂にて、号機ごとの状況を踏まえたスケジュールを検討し、燃料取り出し・燃料デブリ取り出しについて、現場状況に応じて柔軟に対応出来るよう、号機ごとに複数のプランを準備しました。プランによっては、初号機の燃料デブリ取り出し開始が当初の目標である平成33年12月から約1年半前倒しの、平成32年度上半期となることを踏まえ、廃止措置等に関する研究開発計画も前倒しすべく見直しています。



原子炉施設の解体

◆必要な技術開発、制度の整備、廃棄物処分の見通しが得られていることを前提に、第3期で解体作業を行います。

使用済燃料プールからの燃料取り出し

- ◆原子炉建屋上部のがれきを除去し、燃料取り出し用カバー、天井クレーン、燃料取扱機を設置し、使用済燃料を取り出します。
- ◆平成25年11月より4号機から燃料取り出しを開始する予定であり、第2期中には、全号機の燃料取り出しの完了を目指します。

4号機燃料取り出し用カバーのイメージ図

原子炉の冷却と滞留水の処理

- ◆燃料デブリの取り出し終了までは注水冷却を継続しながら、信頼性向上のため設備を継続的に改善します。
- ◆平成26年3月までに建屋外の滞留水処理設備を経由せず、建屋内の滞留水を原子炉へ注水する建屋内循環ループの構築を目指します。
- ◆加えて、将来の燃料デブリ取り出しに向け、原子炉格納容器を止水するまでに、原子炉注水冷却ラインの小循環ループ（格納容器循環冷却）の構築を検討します。

※格納容器からの取水後の系統構成は現状未確定（今後の検討事項）

燃料デブリの取り出し

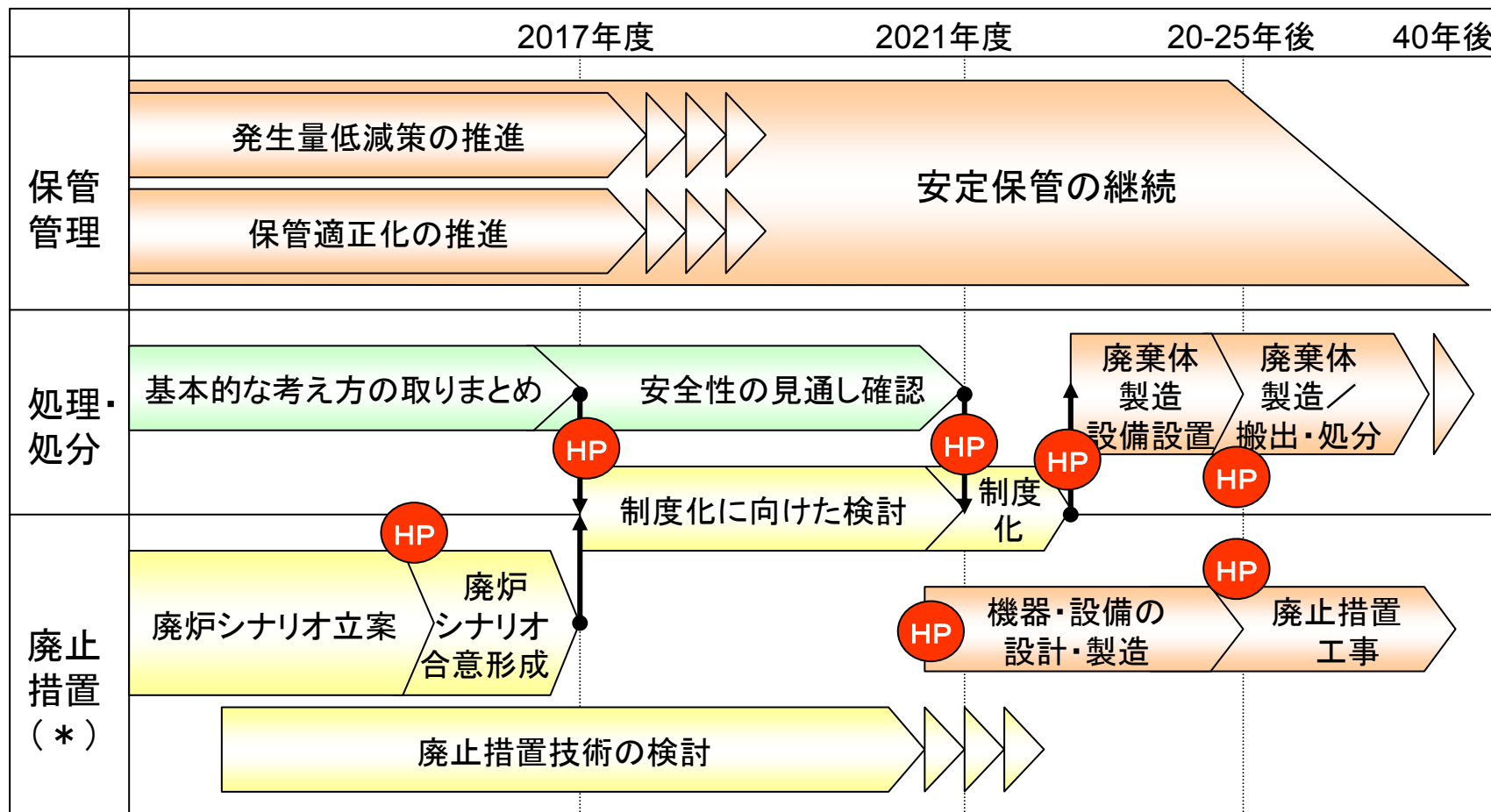
- ◆圧力容器、格納容器内の調査を行い、燃料デブリの取り出し方法を確立し、最も早いプランでは、当初の目標である平成33年12月から約1年半前倒しの、平成32年度上半期までに燃料デブリ取り出し開始を目指します。

Q11

廃炉に伴い放出される放射性物質の今後の処理計画を教えてください。

廃棄物の保管管理にあたっては、廃棄物の種類別に整理して保管しています。今後、廃棄物の発生量を低減策や減容処理、恒久保管設備設置などに取り組みます。

＜放射性廃棄物の中長期ロードマップの概要＞



(*) デブリ取り出し後

HP 次の工程に進めるかの判断ポイント

廃炉に当たっては、放射性廃棄物の処理が一番の課題だと思う。①理想は福島第一原発の近くで処理②放射性廃棄物のレベルに応じた処理方法を示すべき③土地の取得は国が早急に行うべき。

まずは、国内外の叡智を結集した研究開発を通じて、放射性廃棄物処理の課題を解決していきます。その上で、安全規制などを含めた国のご指導をいただき、放射能レベルに応じた処理方法や設置する処理施設などを具体化していきます。

【研究開発で解決すべき課題】

事故後に発生した廃棄物は、国内で処理を行った実績が無い、技術的な課題がある。

- 破損した燃料の影響で、どのような核種がどの程度含まれているか
- 海水の成分が処理にどのような影響を及ぼすか
- 広がった大量の廃棄物をどのように回収し、効率よく処理していくか

【研究開発の流れ】

- 当面は廃棄物に「どのような核種が含まれるか？」を分析する。得られた情報のもとに放射能レベルに応じた処理方法など基本的な方針をまとめる（2016年末まで）。
- 情報を整理し、安全規制などのご指導をいただき、処理の具体化を目指す（2021年頃）。

廃炉作業に伴い発生する大量の高濃度放射性廃棄物の置き場はどうするのか。福島第一原発の敷地内で安全に保管できるのか。そして、その近くの場所に将来人が住めるのか。双葉郡の住民は帰れるのか。避難者に対しても進捗状況を分かりやすく説明してほしい。

廃棄物の保管管理にあたっては、廃棄物の種類別に整理して保管しています。今後、廃棄物の発生量を低減策や減容処理、恒久保管設備設置などに取り組みます。現段階では、確なる見通しをお示しすることは叶いませんが、双葉郡の皆さまのご帰還への影響をできるだけ少なくしていくことを念頭にしつつ、検討してまいります。

【現状】

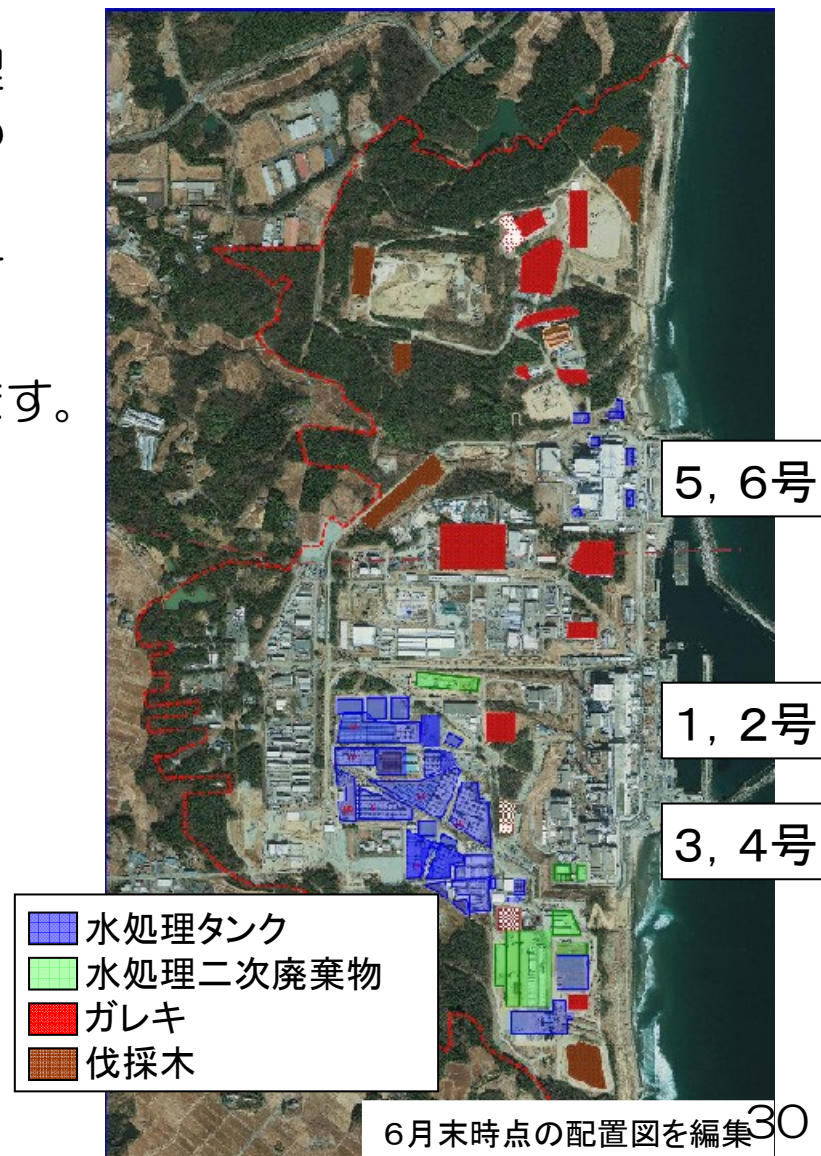
- 右図のように敷地内に一時保管エリアを設けて廃棄物の種類別に保管を継続

【発生量低減策の推進】

- 今後発生する廃棄物対策として、持ち込む梱包材等を最小限にする、敷地内にある資材を活用する、廃棄物は減容処理するなどの諸対策に取り組む

【保管適正化の推進】

- 保管状況や廃棄物発生量を踏まえ、一時保管エリアから、「遮へい機能」、「飛散防止機能」を有する固体廃棄物貯蔵庫などの恒久的な設備を設置



福島第一原発ではすでに膨大な「核のごみ」を生み出している。これらをどう管理して処理していくのか。

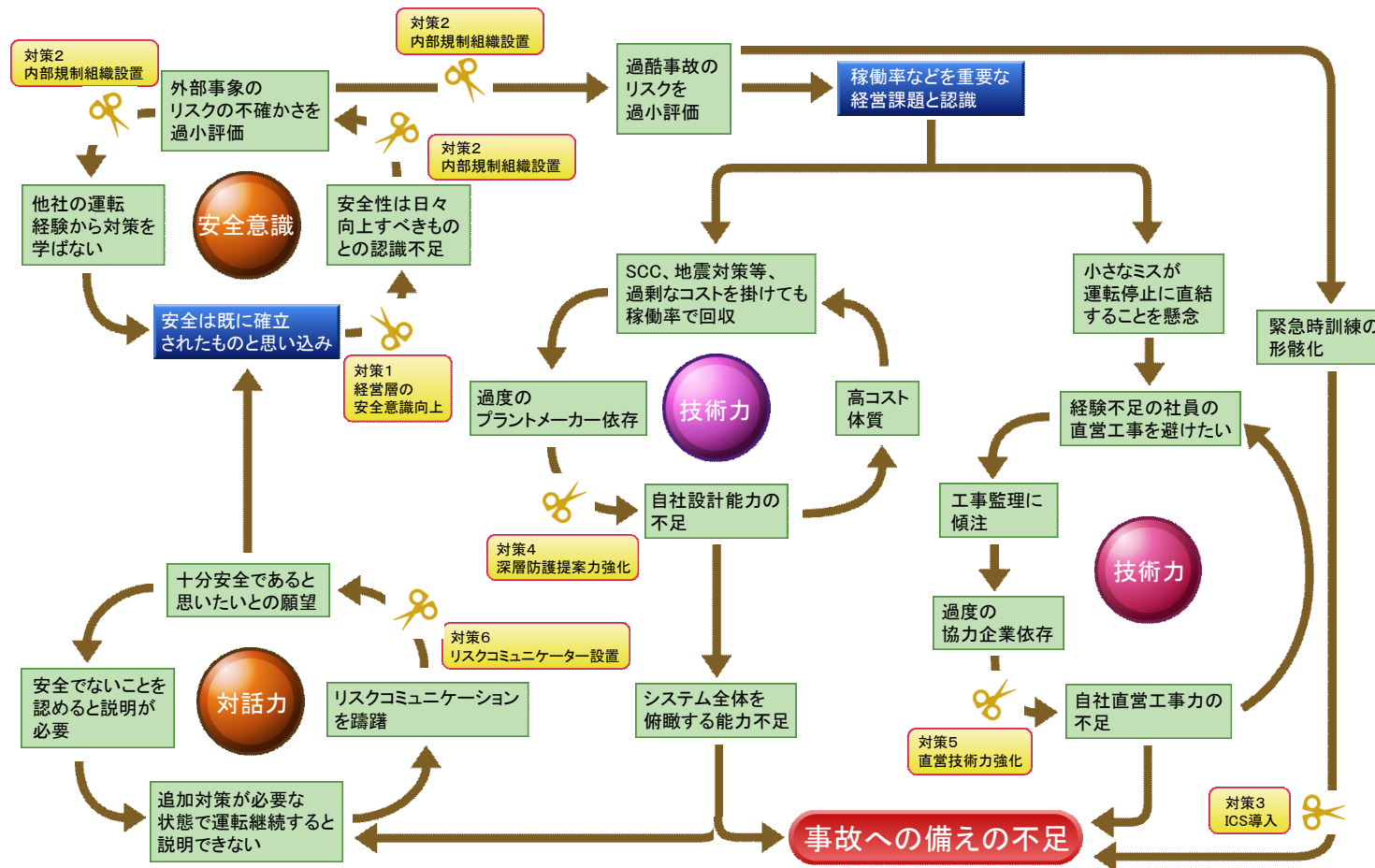
燃料デブリ（溶けた燃料）については、現状、冷温停止状態を保っており、監視を継続していきます。

その取り出し方法やその後の管理・処理方法については、燃料デブリの状況をよく調査し、必要な研究開発も行ったうえで、海外の先例等もよく把握して国のご指導を十分に仰ぎ、検討していきます。

燃料デブリ以外の廃棄物については、Q11、12、13で申し上げたような保管管理を行っていきます。

事故への備えが不足した“負の連鎖”を遮断すべく、具体的な6つの対策（①経営層からの改革、②経営層への監視・支援強化、③深層防護提案力の強化、④リスク・コミュニケーション活動の充実、⑤発電所および本店の緊急時組織の改編、⑥平常時の発電所組織の見直しと直営技術力強化）に現在取り組んでいます。

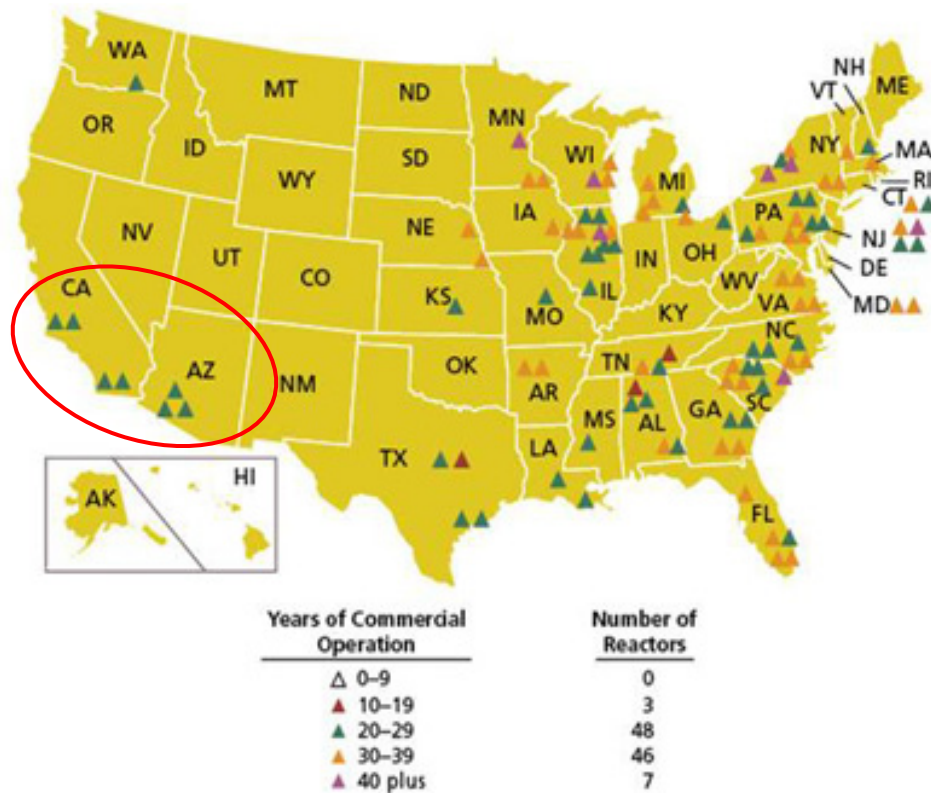
事故への備えが不足した“負の連鎖”の遮断



Q16

世界的に見ても地震地帯に原発を多く建てているのは日本だけ。東北地方太平洋沖地震で広範囲の岩盤に変化が見られることから、心を新たにこの問題と向き合うべき。

米国など地震地帯に原子力発電所を建設している事例もあり、日本だけが例外という訳ではありません。海外の最新の知見も参考にしながら、原発の耐震性の向上に引き続き取り組んでいきます。

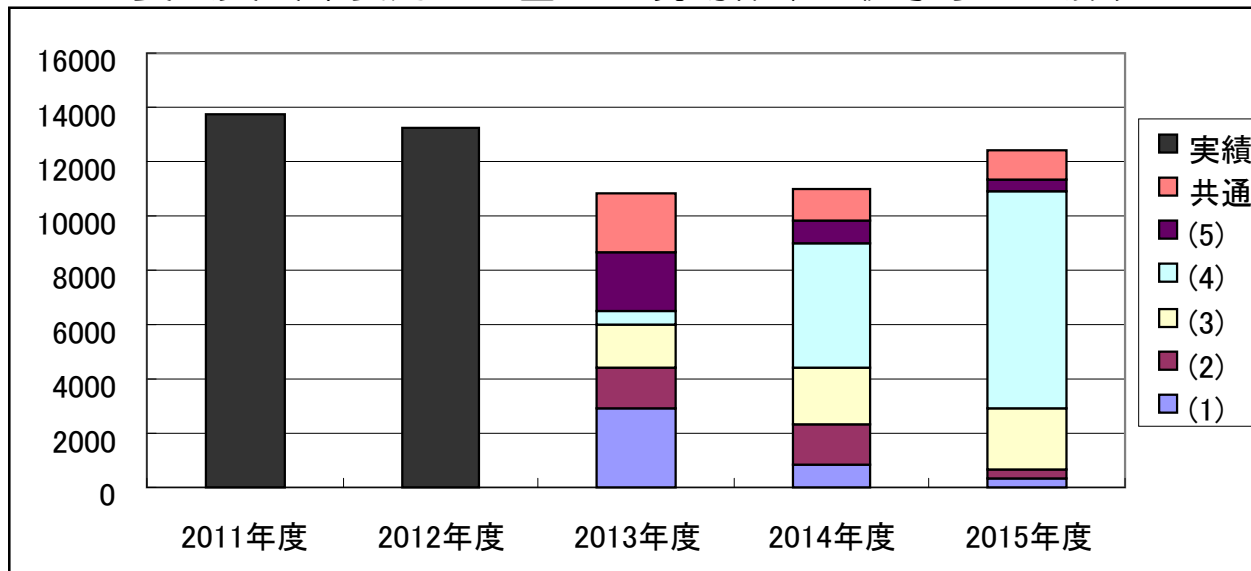


アメリカ合衆国における地震地帯における原発立地状況

至近3年間においては、必要人員は確保できる見通しです。

中長期的には、高線量箇所での作業（燃料デブリ取り出し等）もあり、機械・ロボット等の技術開発を進めながら、必要な人員の見通しを改訂の都度見直していきます。

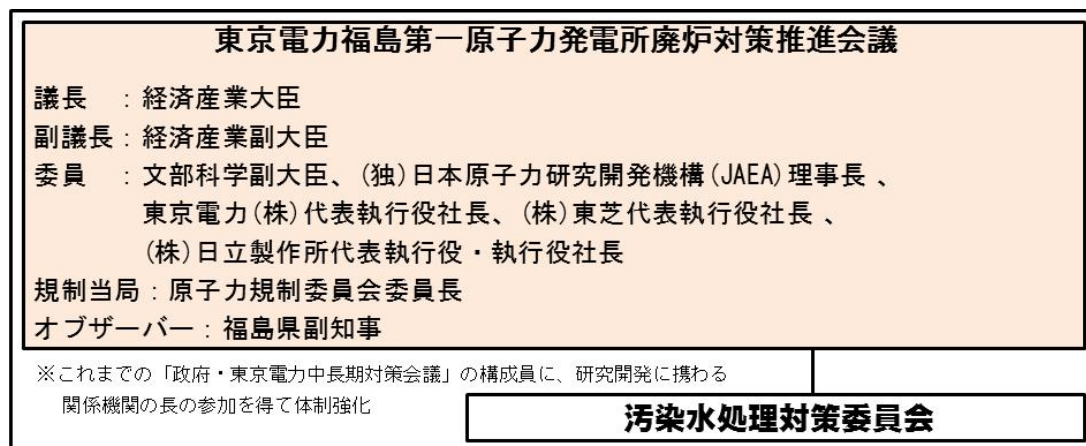
必要人員（年度内に1回でも現場作業に従事する人数）



凡例

- (1) プラントの安定状態維持・継続に向けた計画
（原子炉冷温停止状態の維持・監視等）
- (2) 発電所全体の放射線量低減・汚染拡大防止に向けた計画（遮水壁の構築等）
- (3) 使用済燃料プールからの燃料取り出し計画（プール燃料取り出し等）
- (4) 燃料デブリ取り出し計画（建屋内除染等）
- (5) 放射性固体廃棄物等の管理、処理・処分、原子炉施設の廃止措置に向けた計画

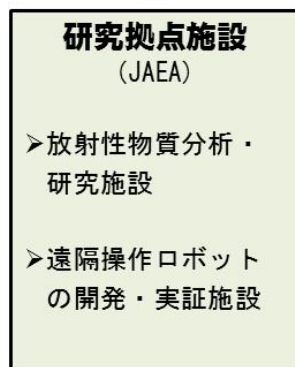
H25.6月に第5回廃炉対策推進会議が開催され、これまで福島県ならびに地元自治体、有識者の方々より多くの貴重なご意見を頂き取りまとめた、改訂版中長期ロードマップが決定されました。この中の「中長期の取組の実施に向けた基本原則」に、『政府が全面に立ち』という文言が追加されました。今後も、政府と密に連携をさせていただきます。



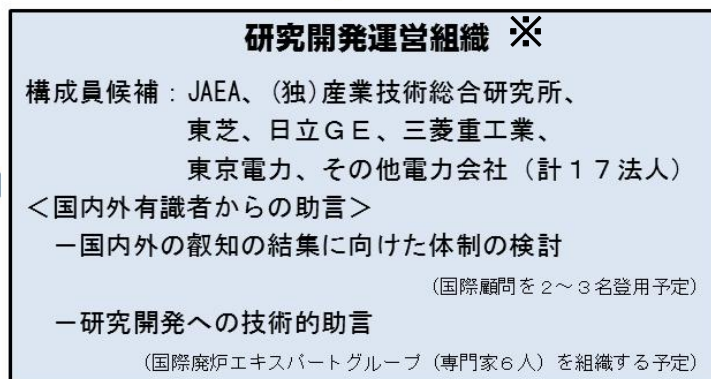
施設の考え方の提示・報告



研究開発計画の提示・報告



連携・活用



※研究開発運営組織

名称：技術研究組合『国際廃炉研究開発機構』

設立許可日（経産大臣）：平成25年8月1日

廃止措置に向けた取組は、終了までに30～40年程度かかると見込まれることから、廃炉対策推進会議で、中長期的視点での人材育成に関する重点分野を設定するとともに、中核となる大学・研究機関（中核拠点）を選定し、政府・JAEA（独立行政法人日本原子力研究開発機構）・民間が連携して共同研究を進めていきます。

また、福島第一原子力発電所の事故の経験を踏まえたシビアアクシデント研究の人材育成を図っていきます。

具体的には、共同研究の他、連携講座、大学間連携プログラム、集中ワークショップやセミナーの開催等の支援を行うとともに、現場の最新状況・データ、技術ニーズに関する密接な情報共有・提供を図るための情報・データの蓄積・活用、最新状況の反映・更新を行うための仕組み等を検討していきます。

地元関係者への情報提供・コミュニケーションの強化を図る観点から、福島県、周辺自治体、地元関係機関、地域振興やコミュニケーション分野の有識者の皆さまにご参加いただく「廃炉対策推進会議 福島評議会（仮称）」が廃炉対策推進会議の下に設置されることになりました。

しかしながら、廃止措置に関わる作業は常にリスクを有しているとともに、新たな対策を行うことで別のリスクを生む環境下でもあります。弊社としましては、リスク評価結果について地域の皆さまを含めた社会との継続的な対話を重ねてまいります。