

福島第一原子力発電所の現状と中長期対策

2012年 5月26日

東京電力株式会社
福島第一対策担当
山下 和彦

1. 事故後の取り組み (STEP2完了と発電所の現状)

「事故の収束に向けた道筋」ステップ2完了のポイント

STEP 2：放射性物質の放出が管理され、放射線量が大幅に抑えられている

【課題(1)原子炉】：「冷温停止状態」に到達

【課題(2)燃料プール】：「より安定的な冷却」に到達

【課題(3)滞留水】：処理施設を安定的に稼働させて「滞留水全体量を減少」

【課題(4)地下水】：遮水壁工事に着手したことによりステップ2の目標達成

【課題(5)大気・土壌】：1号機原子炉建屋カバー竣工によりステップ2の目標達成

【課題(6)測定・低減・公表】：特措法に基づく基本方針閣議決定により
本格的除染開始

【課題(7)津波・補強・他】：全号機の原子炉建屋の耐震安全性評価を完了、
4号機の支持構造物設置完了

【課題(8)生活・職場環境】：仮設寮建設・現場休憩場開設により生活・職場環境を改善

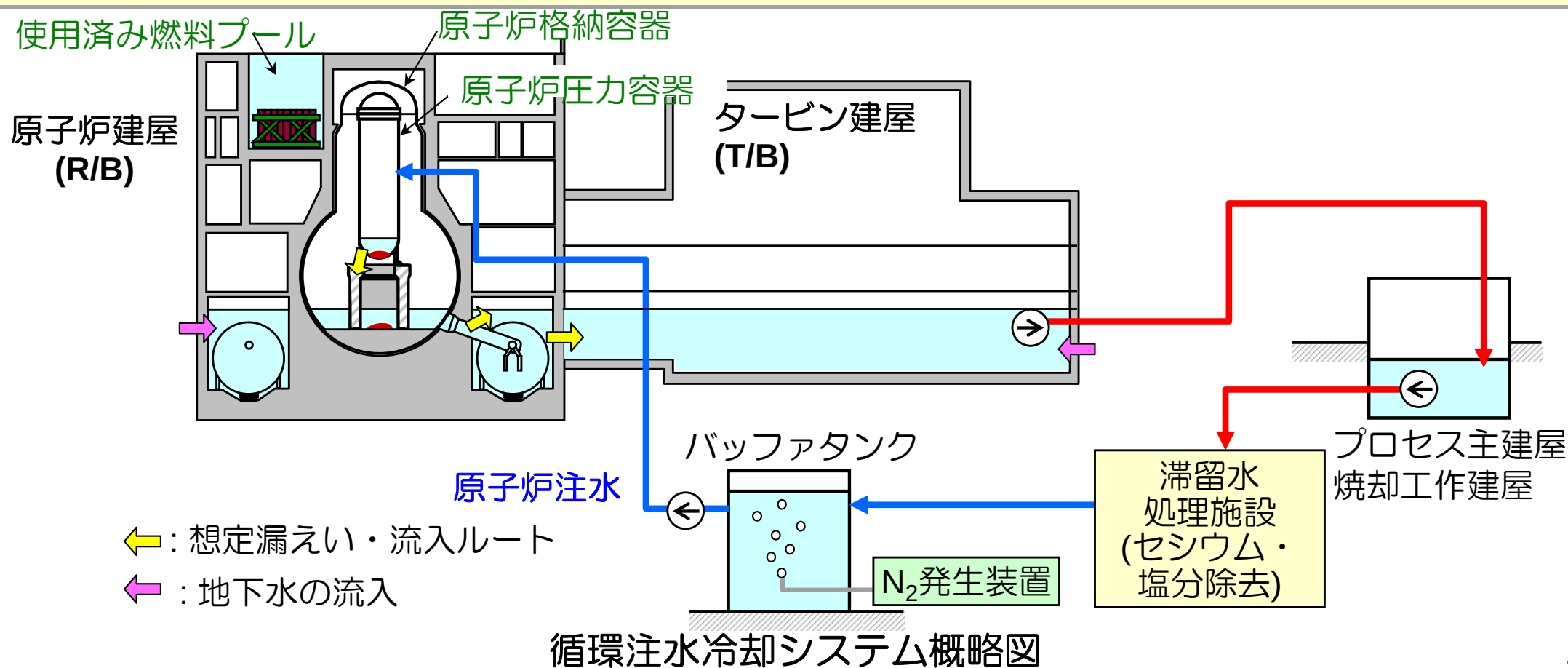
【課題(9)放射線管理・医療】：放射線管理強化や医療体制整備等により健康管理を充実

【課題(10)要員育成・配置】：要員育成を継続、要員の安定的確保策を継続検討

【中長期的課題への対応】：循環注水冷却システムの中期的安全を確保

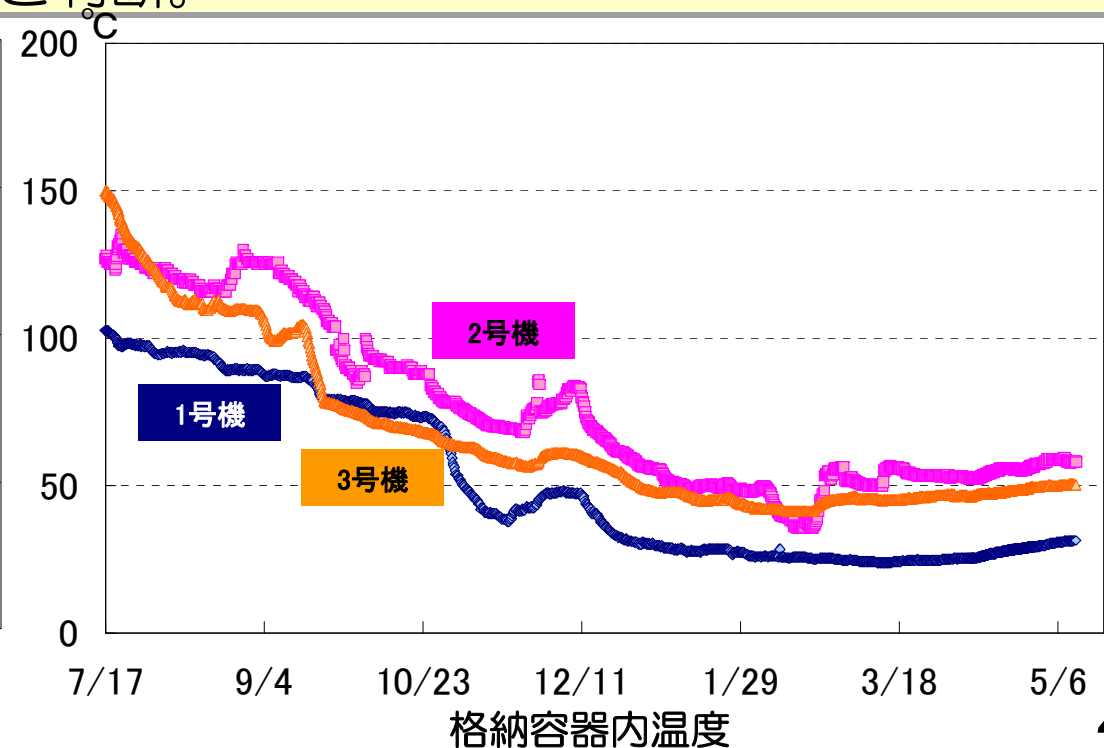
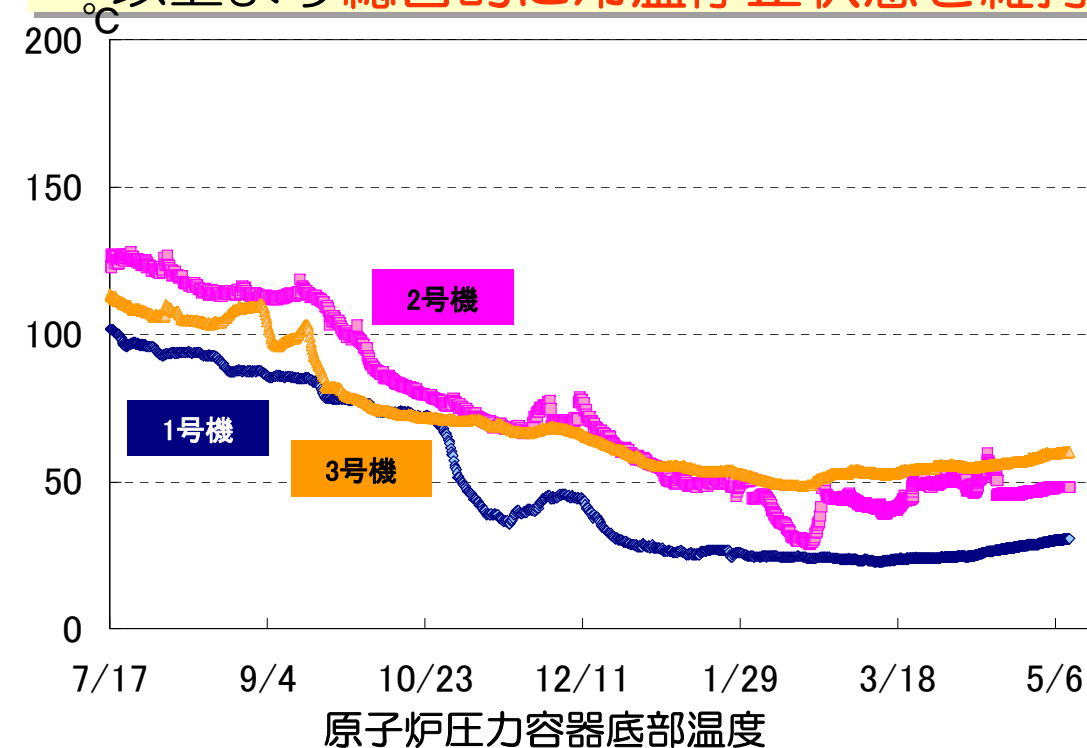
課題(1) 原子炉 循環注水冷却システム

- 冷却水は、原子炉圧力容器から原子炉格納容器、原子炉建屋を通じ、タービン建屋地下に漏えい。
 - T/B地下に滞留した汚染水を、セシウム・塩分除去後、原子炉注水に再利用する「循環注水冷却システム」を構築。
- 原子炉圧力容器注水設備の系統は、注水ポンプ、注水ライン、タンクから構成。これらは**多重性**、**多様性**、**独立性**を確保。
- ただし、建屋への地下水の流入により、地下滞留水は増加傾向。



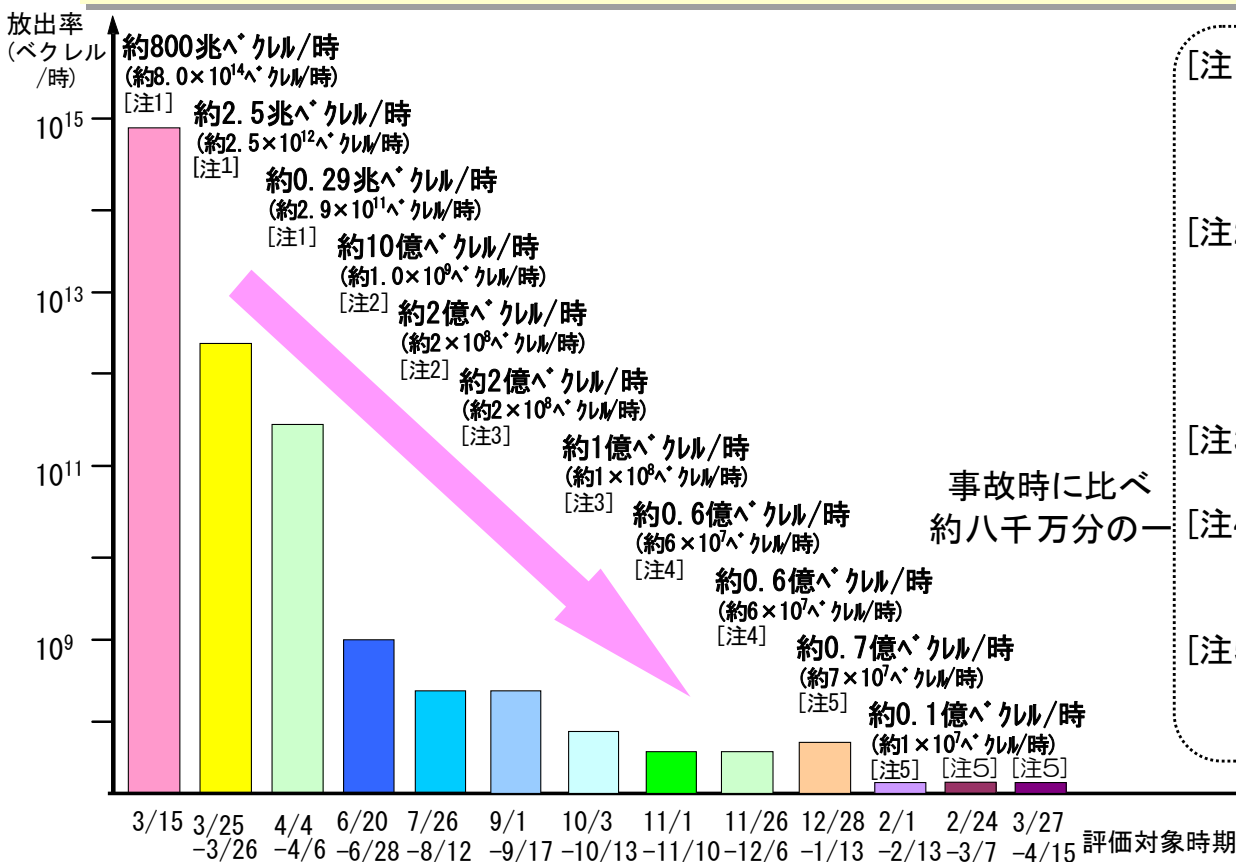
- 「循環注水冷却」を継続中(6/27/2011～)。
 - ✓ 損傷した燃料が圧力容器及び格納容器内のどこに存在しているかを正確に把握することは難しいが、原子炉圧力容器底部温度および格納容器気相部温度は 100°C 以下で安定約 $30^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ (5/●/2012時点)であり、注水温度の上昇に応じて緩やかな上昇傾向。
- 格納容器からの放射性物質の放出管理・抑制
 - ✓ 格納容器からの放射性物質の放出量等のパラメータについては、大幅に抑制された状態で有意な変動はない。

以上より総合的に冷温停止状態を維持と判断。



- 1～3号機格納容器からの放射性物質の放出量（セシウム）を，原子炉建屋上部等の空气中放射性物質濃度（ダスト濃度）を基に継続的に評価。
→放出量の評価値（4/15/2012）は合計約0.1億ベクレル/時と算出。
→事故直後と比べ，約8000万分の1
- これによる敷地境界の被ばく線量は，最大0.02mSv/年と評価。
（これまでに既に放出された放射性物質の影響を除く。）

注）法令で定める線量限度は1mSv/年。

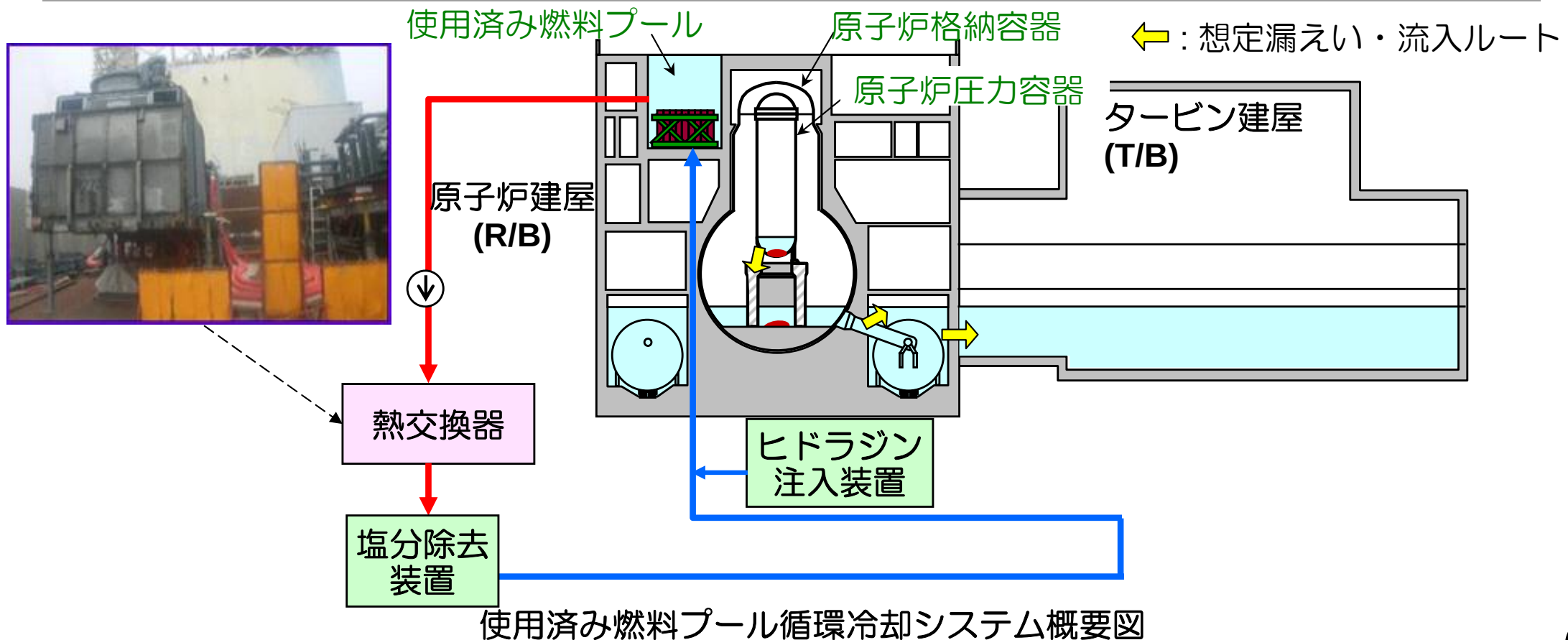


1～3号機からの放射性物質（セシウム）の一時間当たりの放出量

- [注1] 第63回原子力安全委員会資料に記載された3/15時点のCs-137放出率(Bq/時)よりCs-134, Cs-137合計放出率(Bq/時)を求めた。同様に3/25時点および4/5時点でのCs-134, Cs-137合計放出率(Bq/時)を求めた。
- [注2] 6/20-6/28に発電所西側敷地境界付近で測定された空气中的Cs-137濃度(平均値)を元にCs-134, Cs-137合計放出率(Bq/時)を求めた。同様に7/26-8/12に発電所西側敷地境界付近で測定された空气中的Cs-137濃度(平均値)を元にCs-134, Cs-137合計放出率(Bq/時)を求めた。
- [注3] 原子炉建屋上部及び海上のダスト濃度測定結果から, Cs-134, Cs-137合計放出率(Bq/時)を求めた。
- [注4] 原子炉建屋上部(1号機原子炉建屋カバー, 2号機格納容器ガス管理設備出口含む)及び海上のダスト濃度測定結果から, Cs-134, Cs-137合計放出率(Bq/時)を求めた。
- [注5] 原子炉建屋上部(1号機原子炉建屋カバー, 1,2,3号機格納容器ガス管理設備出口含む)のダスト濃度測定結果から, Cs-134, Cs-137合計放出率(Bq/時)を求めた。

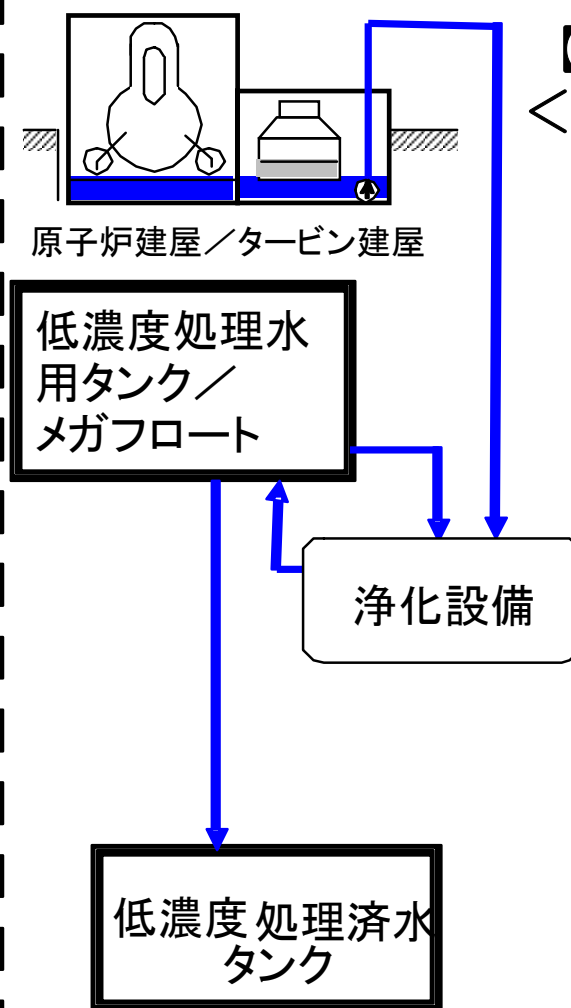
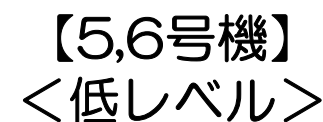
課題(2) 燃料プール 燃料プールの「より安定的な冷却」

- 「使用済み燃料プール循環冷却システム」を設置し、安定的な冷却を継続中。
 - ✓ 1号機：8/10/2011
 - ✓ 2号機：5/31/2011
 - ✓ 3号機：6/30/2011
 - ✓ 4号機：7/31/2011
- 腐食防止のため、**塩分除去**も順次実施。



滞留水全体量の制御

- 【1～4号機】
＜高レベル＞

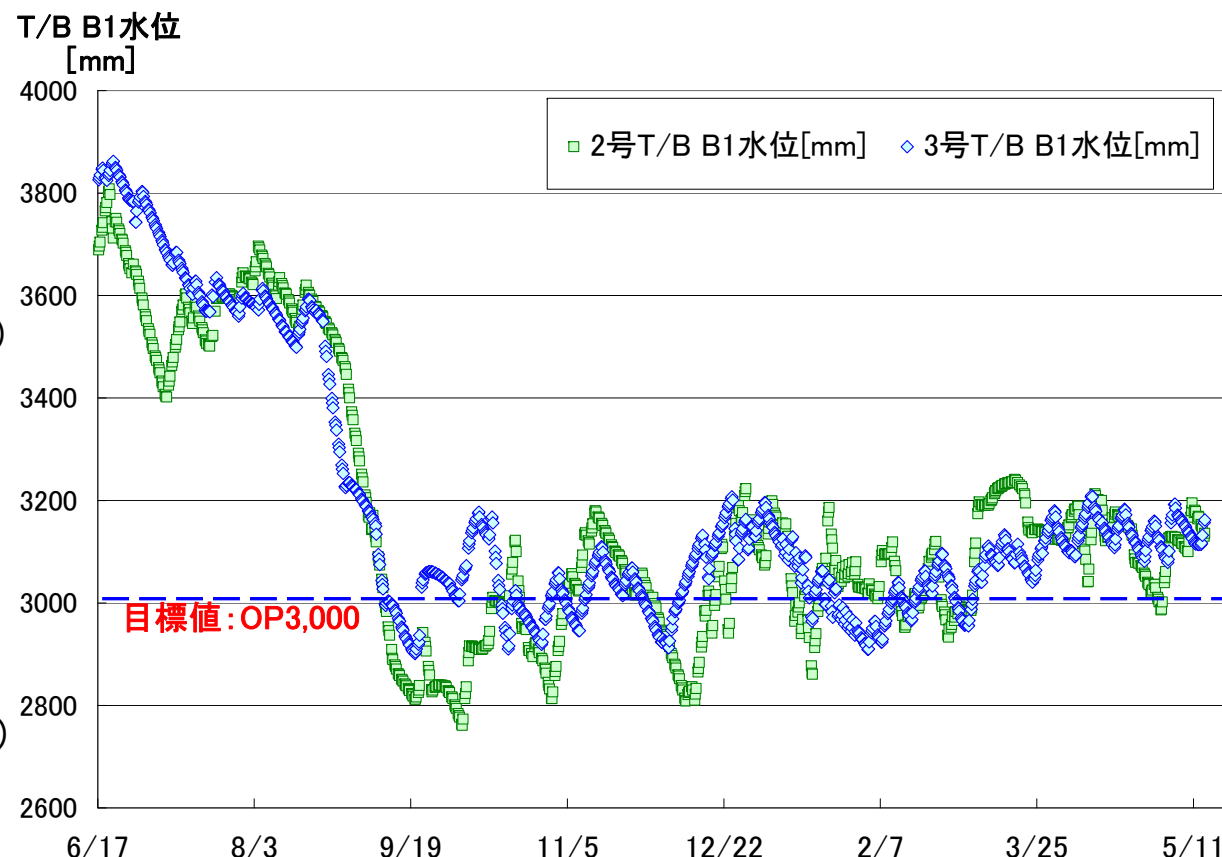


- サリー本格運用開始(8/18/2011)に伴い、滞留水の水位は当面の目標レベル(O.P3,000)を維持し、**滞留水の全体量は、豪雨や処理施設の長期停止(約1ヶ月)にも耐えられるレベル。**
- 現在、さらに循環注水冷却を継続・強化中。

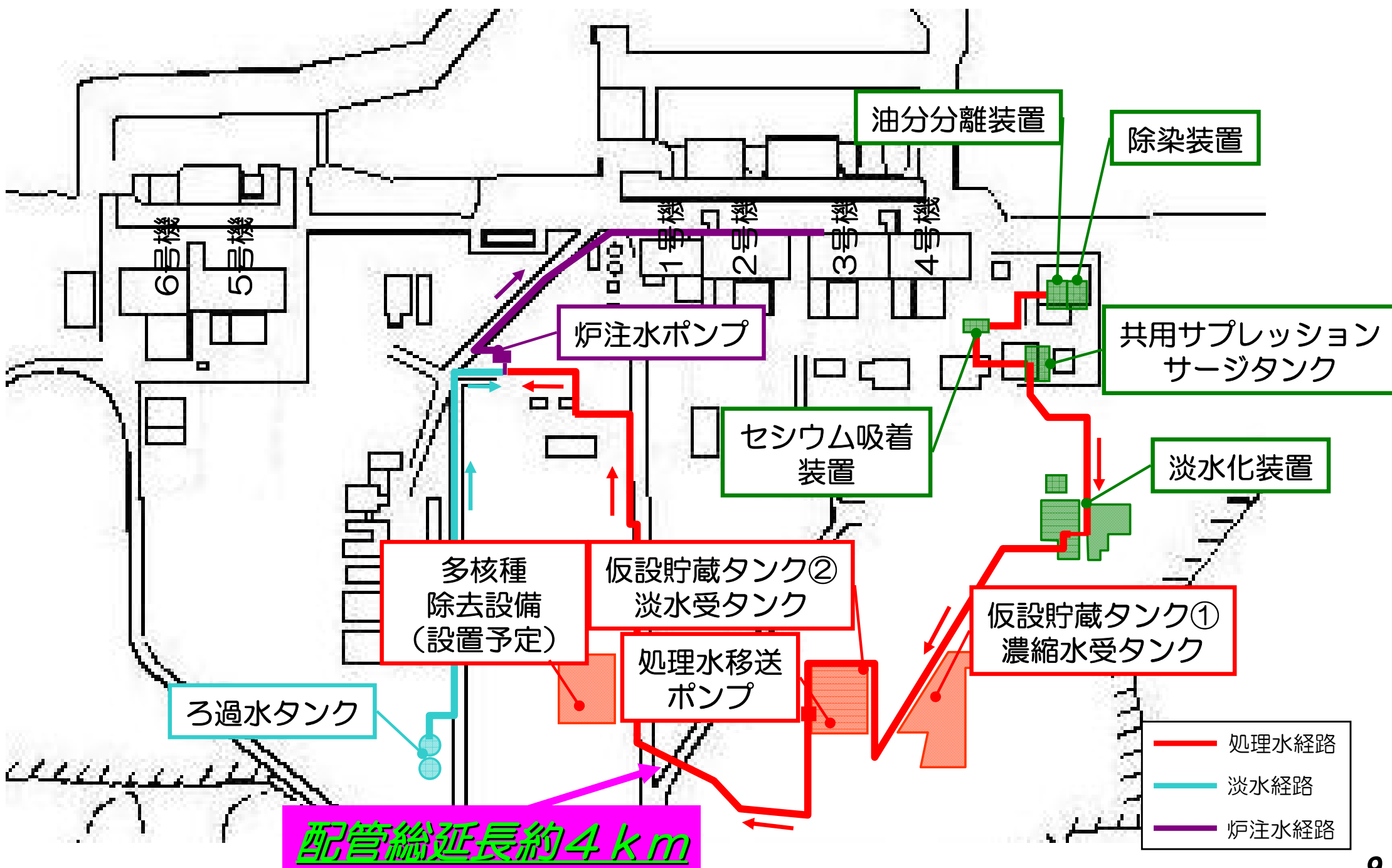
＜滞留水の処理状況＞

- 滞留水処理実績
累計約323,650トン（5/9/2012時点）
- セシウム除染係数※
1.6×10⁴（キュリオン，4/24/2012実績）
1.0×10⁵（サリー，4/24/2012実績）
- 塩素濃度
2,900ppm→4ppm程度に低下
（逆浸透膜による装置，4/24/2012実績）
6,900ppm→2ppm程度に低下
（蒸発濃縮による装置，12/20/2012実績）

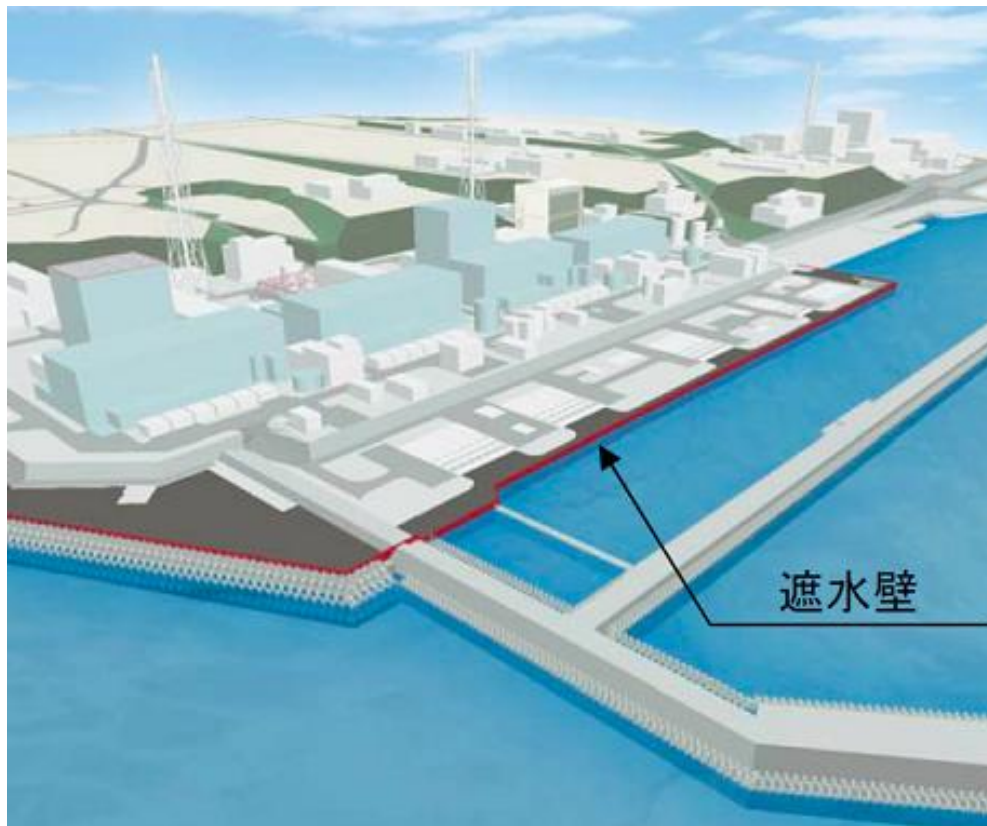
※処理前の試料のセシウム137濃度／
処理後の試料のセシウム137濃度



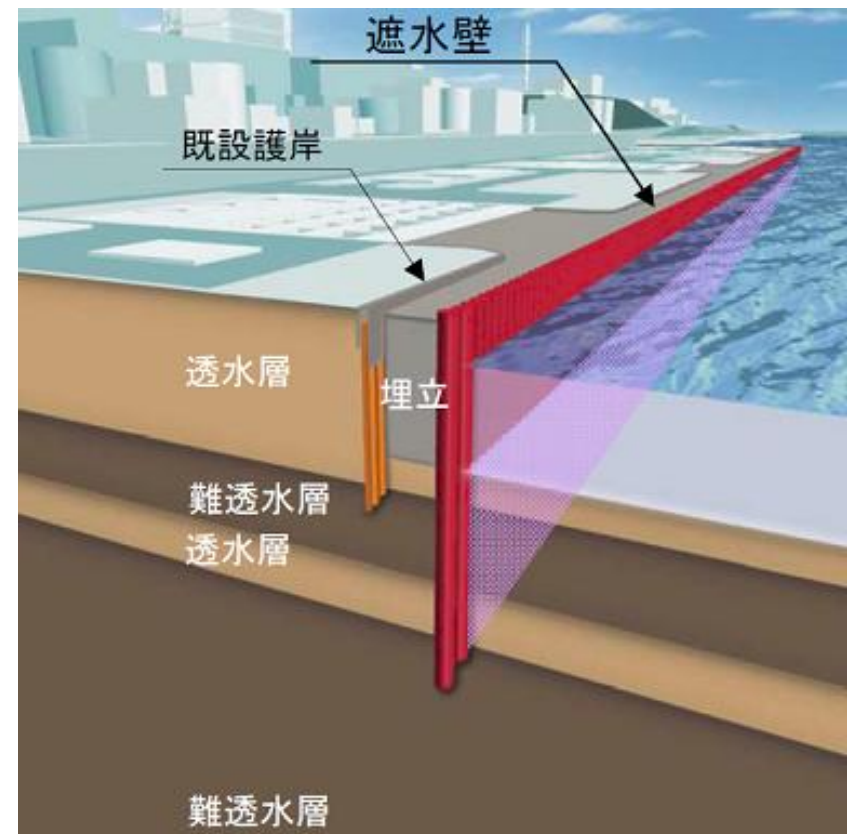
タービン建屋(T/B)内滞留水量の管理



- 建屋内滞留水の水位をサブドレン（地下水）の水位より低くすることにより、**建屋内滞留水の漏出を防止**（サブドレン水の放射性物質濃度分析で確認）。
- 1～4号機の既設護岸の前面に**遮水壁を設置する工事に着手**
（万一の大規模漏えいにより、地下水が汚染した場合の海洋流出防止を図る）。



全景図



断面図

遮水壁のイメージ

- 放射性物質の飛散を防ぐため、飛散防止剤を散布。
- 1号機の原子炉建屋カバーを設置（10/28/2011）。
- 瓦礫の撤去および放射線量に応じた保管・管理により、発電所敷地内の放射線量を低減。
- 格納容器ガス管理システムを設置。
 - ✓ 格納容器内圧力を大気圧程度に維持し、放射性物質の放出量を管理。
 - ✓ 1号機:12/15/2011 2号機:10/28/2011 3号機:3/14/2012



1号機原子炉建屋カバー設置



瓦礫を収納した容器



敷地、建屋本体への飛散防止剤散布



シルトフェンス設置



瓦礫の撤去

- 国・県・市町村・東京電力連携によるモニタリングを実施した。
- 本格的除染を検討，開始した。

【国の実施事項】

- ✓ 「除染推進に向けた基本的考え方」と今後2年間に目指すべき当面の目標，作業方針について示す「除染に関する緊急実施方針」を決定。
- ✓ 「平成二十三年三月十一日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法」公布(8/30/2011)。

【東京電力が参画している活動】

- ✓ 広域モニタリング等の結果を通じて得た成果や東京電力の知見を基礎に，国が警戒区域などで実施する除染モデル実証事業が円滑に実施されるよう，本事業の受託者である日本原子力研究開発機構（JAEA）に協力(出向など)。

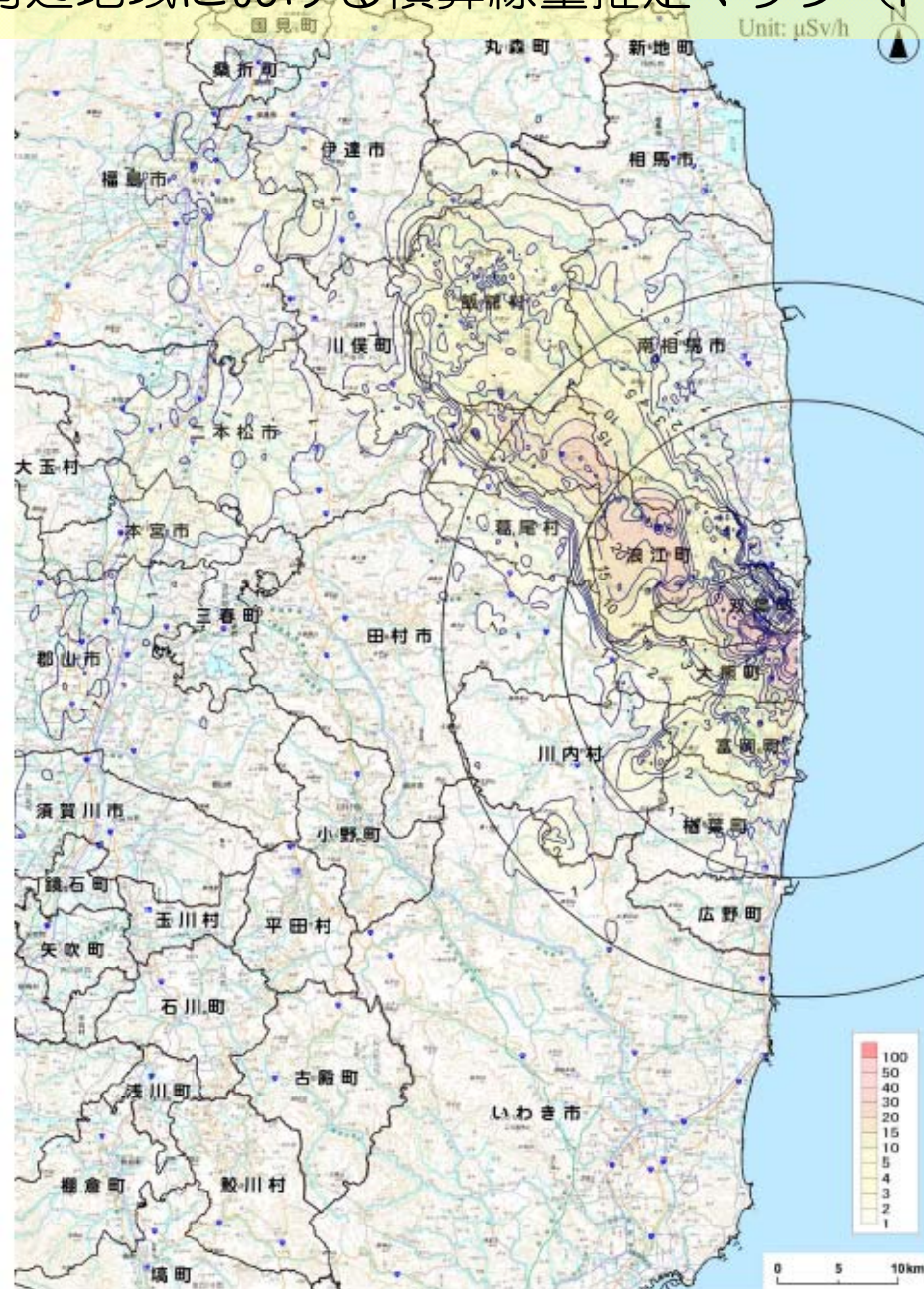
除染に関する工程表

	23年度				24年度				25年度				26年度				27年度以降				
	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4
除染			モニタリ グ・計画	市町村・国(特に高線量の地域以外) による除染・仮置き場への搬入・管理												中間貯蔵施設への 搬入を開始					
				モデル事業(特に高線量の地域)										特に高線量の 地域の除染							

「東京電力福島第一原子力発電所事故に伴う放射性物質による環境汚染の対処において必要な中間貯蔵施設等の基本的考え方について」(環境省，平成23年10月29日公表)より除染部分を抜粋

福島第一原子力発電所周辺 積算線量推定マップ

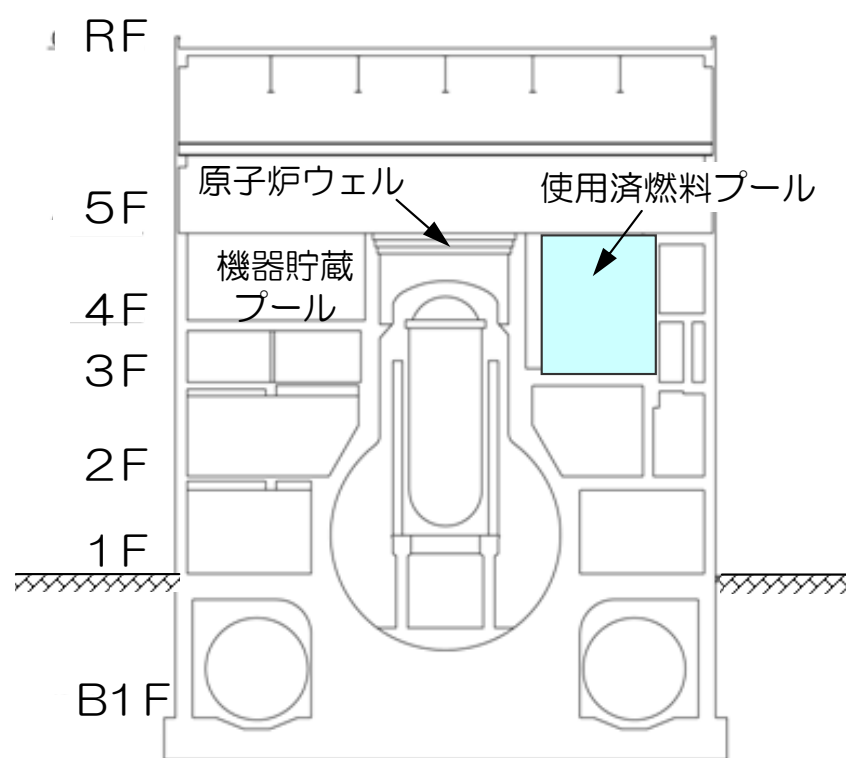
➤ 福島第一原子力発電所周辺地域における積算線量推定マップ（H24.3.11までの積算線量）



出所：文部科学省Webサイトより

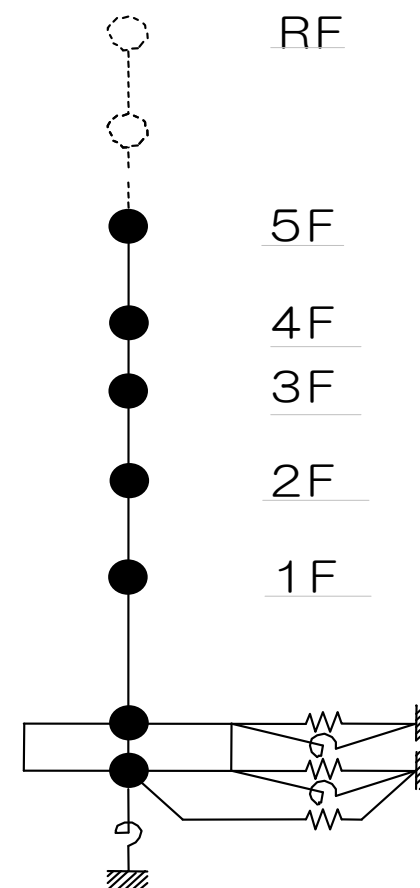
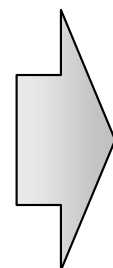
背景地図：電子国土

- 水素爆発による損傷を考慮した解析モデルを用いて解析評価を行い、再び東北地方太平洋沖地震と同程度の地震（震度6強）が発生しても、**原子炉建屋全体が壊れないことを確認**。（※1）



原子炉建屋断面図

モデル化

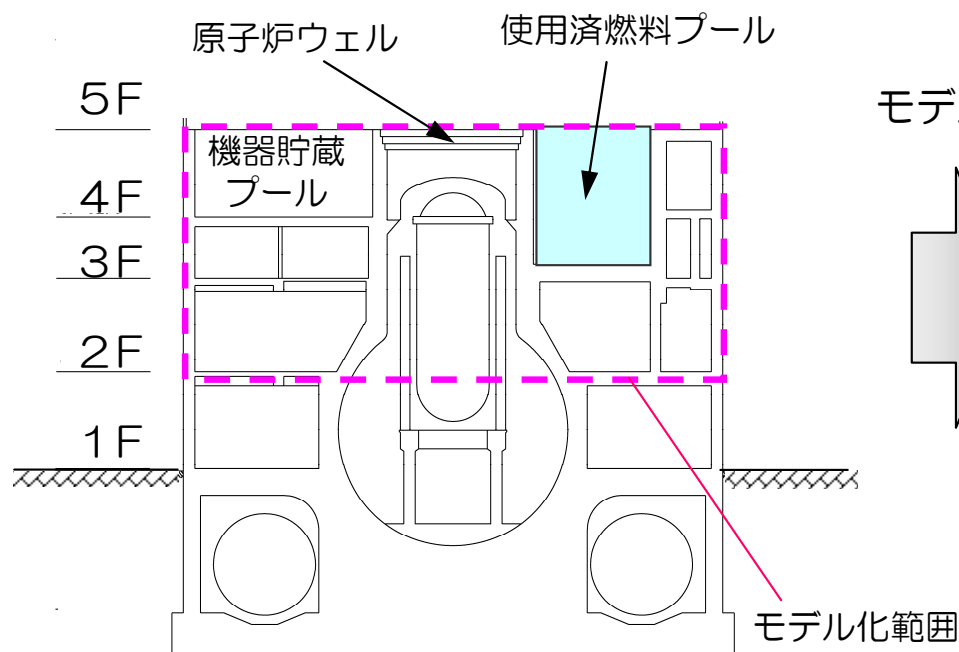


解析モデル(水平方向)

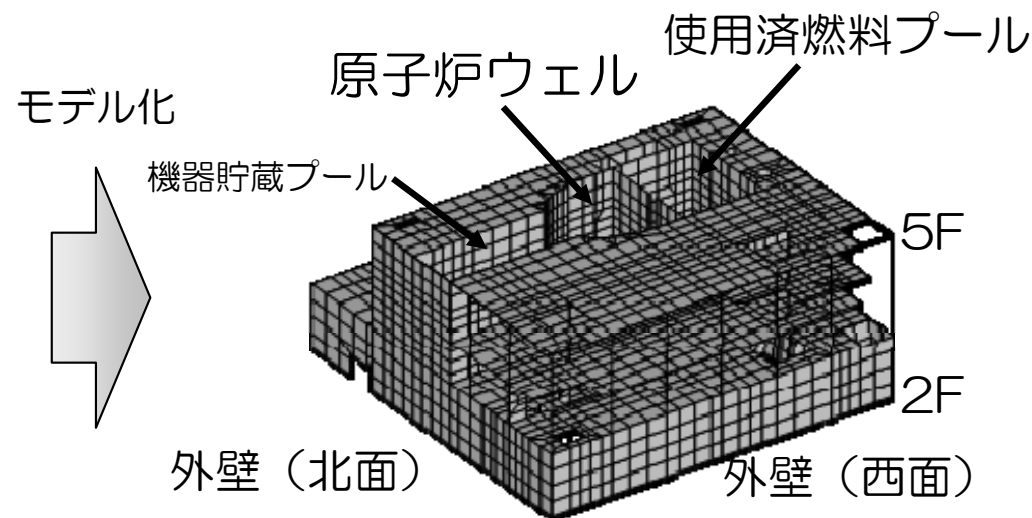
※1：「福島第一原子力発電所の原子炉建屋の現状の耐震安全性および補強等に関する検討に係る報告書（その1）」
東京電力株式会社（平成23年5月28日）

- さらに、建屋の損傷やプール水が高温になった影響を考慮した高度な解析モデルにより、**使用済燃料プールの壁や床の部材が壊れないことを確認。**（※1）

OP 56.05



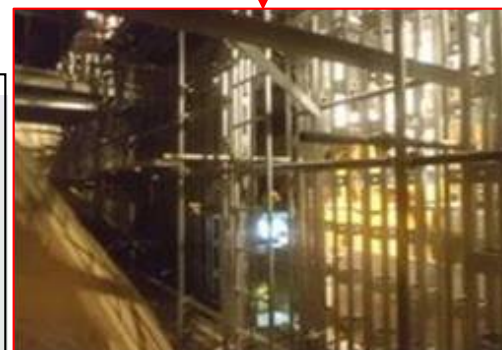
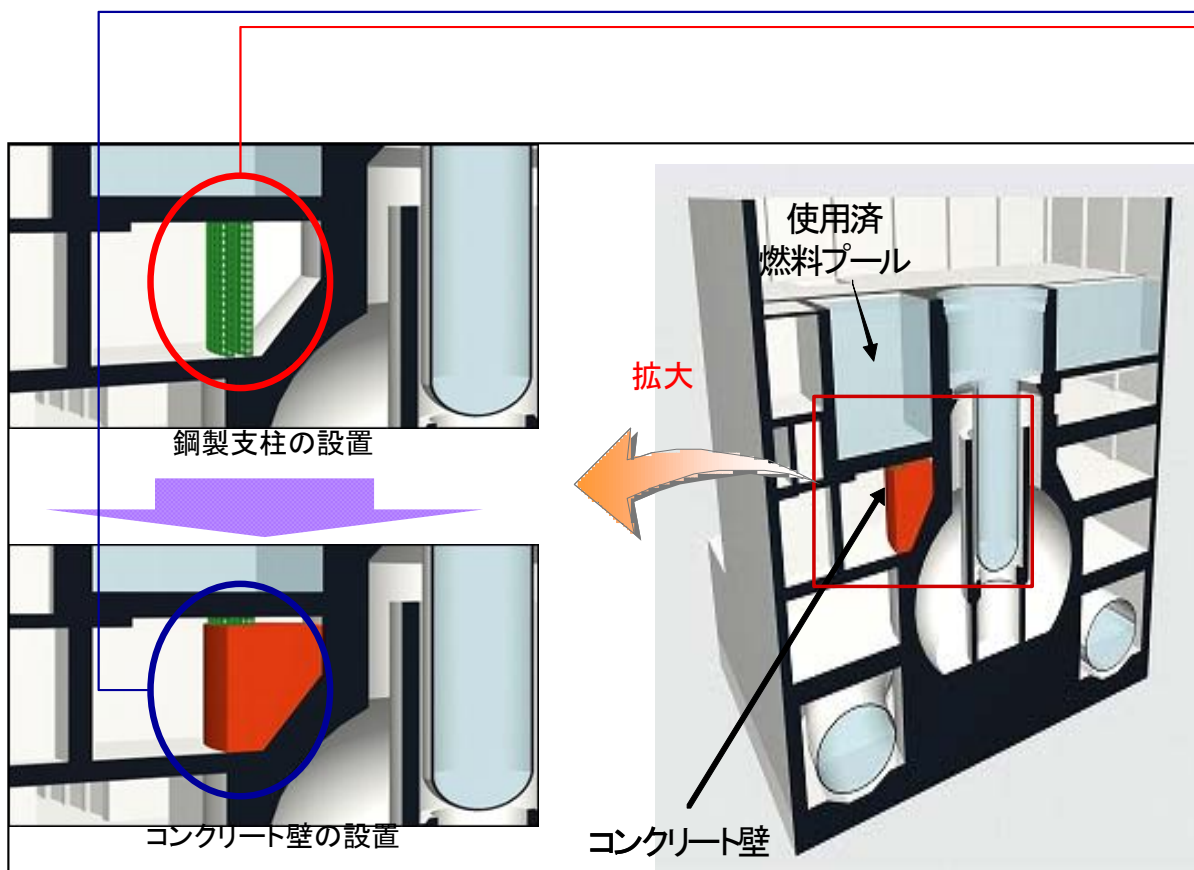
原子炉建屋断面図



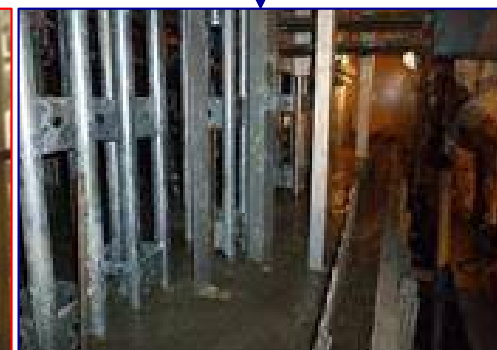
解析モデル

※1：「福島第一原子力発電所の原子炉建屋の現状の耐震安全性および補強等に関する検討に係る報告書（その1）」
東京電力株式会社（平成23年5月28日）

- 各号機原子炉建屋の現状の耐震評価を実施し、**補強を行わなくても耐震安全性を確保できることを確認。**
- **4号機燃料プール底部に支持構造物を設置。**
 - ✓ 設備の健全性は確認できたが、安全余裕向上のためにプール底部に支持構造物を設置。
- 余震に伴う津波対策として**仮設防潮堤を設置(OP+14m)。** (6/30/2011)



鋼製支柱設置状況
(6/20/2011)



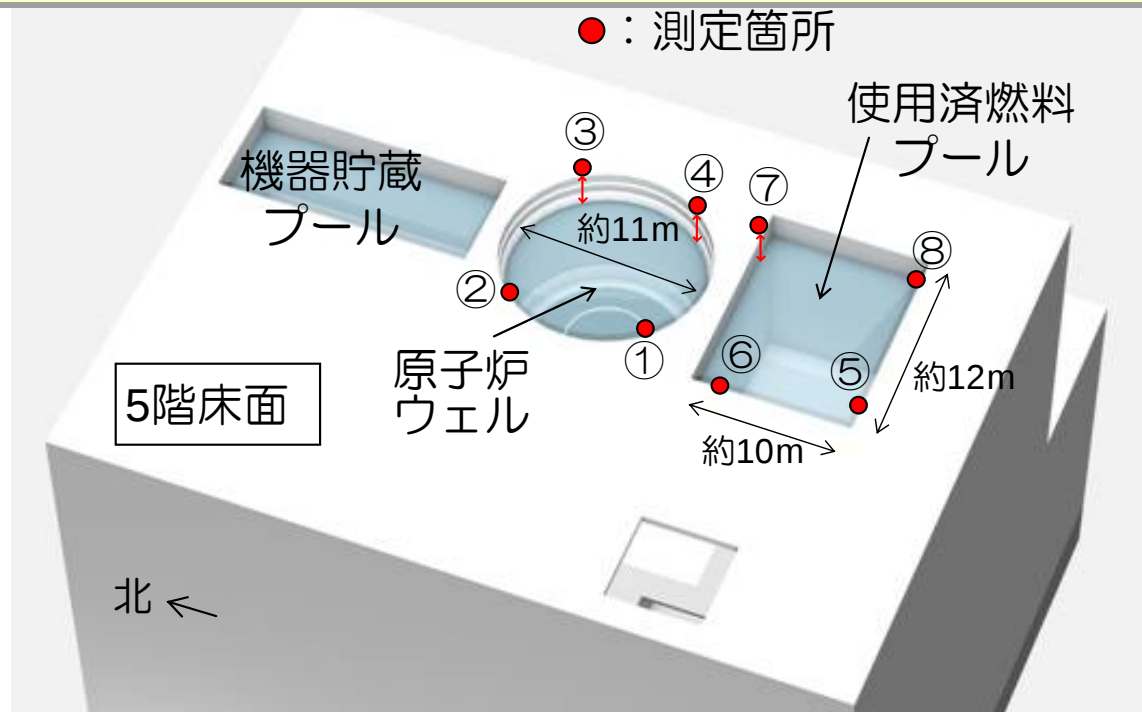
コンクリート打設状況
(7/21/2011)



仮設防潮堤設置状況

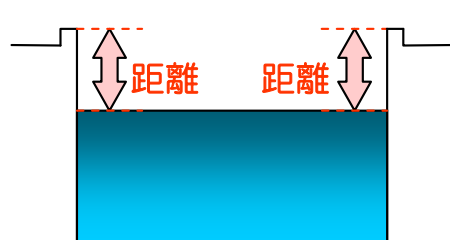
➤ 4号機原子炉建屋が傾いていないことを確認。

✓ 水面は常に水平であることを利用して、5階床面と原子炉ウェルおよび使用済燃料プールの水面の距離を計測し、**建屋が傾いていないことを確認。**

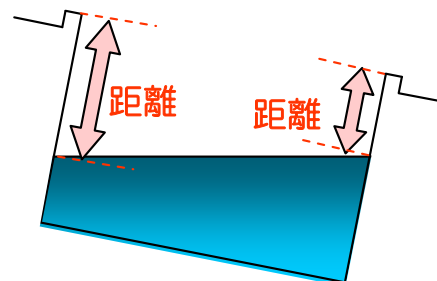


測定箇所 (5階床面)

1) 建屋が傾いていない場合 2) 建屋が傾いている場合



距離がほぼ同じ



距離が異なる

測定結果

単位[mm]

原子炉 ウェル	測定日	
	H24.2.7	H24.4.12
①	462	476
②	463	475
③	462	475
④	464	475

使用済燃料 プール	測定日
	H24.4.12
⑤	468
⑥	468
⑦	468
⑧	468

※H24.2.7は、原子炉ウェルのみを計測。
※水位は冷却設備の運転状況により日によって変化。

ロボット等遠隔操作機器の導入

- 作業者の被ばく線量低減のため**ロボット等の各種遠隔操作機器を活用**している。
- 高線量が懸念される場所の遠隔目視確認，線量測定等の現場調査や清掃等の作業を実施している。

＜主な現場導入済みロボット＞

名称	Quince	Warrior	Packbot	Quince 2,3
外観				
作業内容	屋内各種調査 等	屋内外各種作業用	屋内外各種調査 等	屋内各種調査 等



3号機原子炉建屋内の階段を上る様子
※操作画面（7/26/2011）

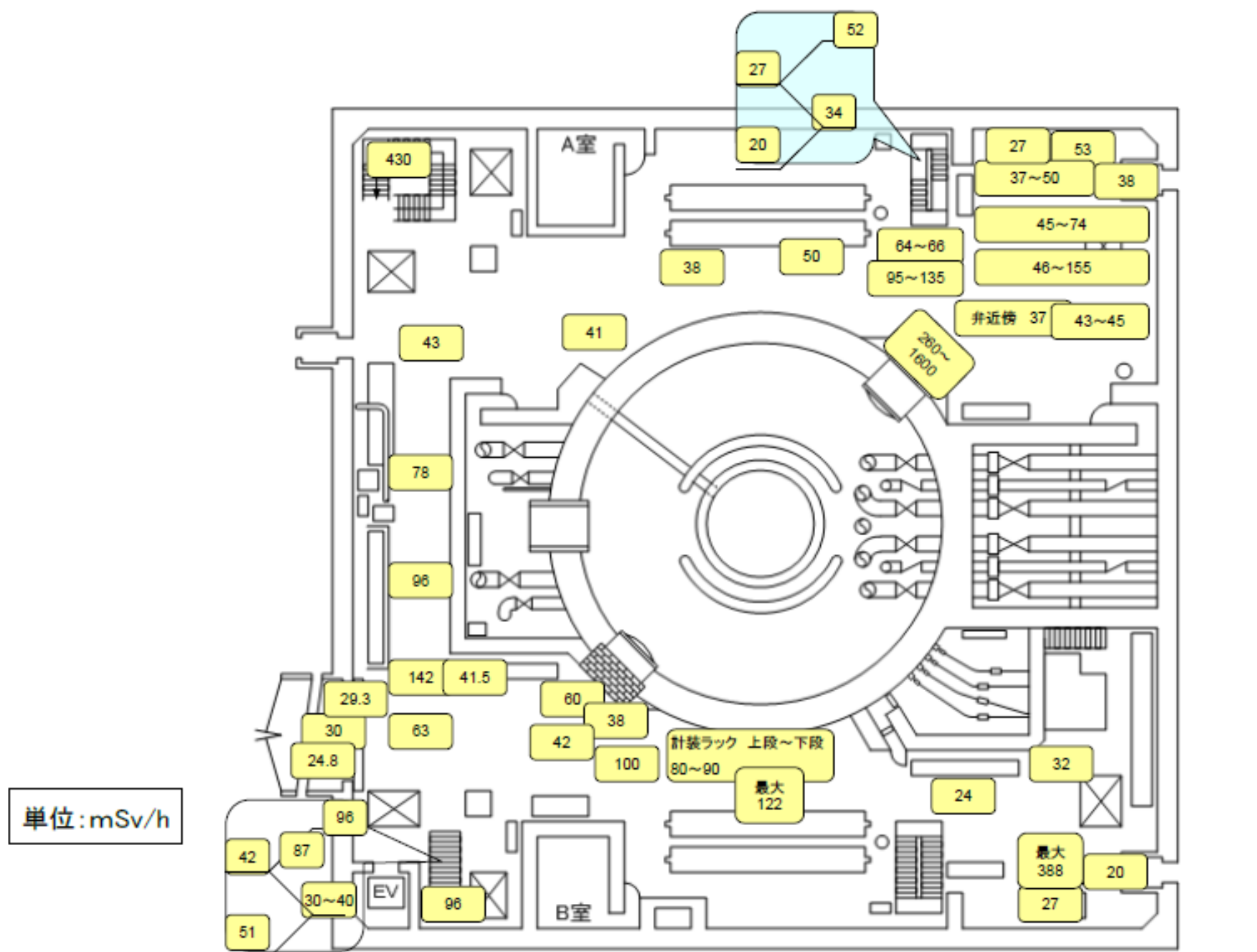


3号機原子炉建屋内清掃作業の様子
（7/1/2011）



1号機タービン建屋内高線量箇所
調査時の様子（8/2/2011）

建屋内雰囲気線量（3号機原子炉建屋1 F L）



2. 今後の中長期計画 (中長期ロードマップ／研究開発)

廃炉に向けた現状の取組み（政府・東京電力中長期対策会議）

- 福島第一の廃炉工程はTMI-2に比較して複雑
 - 現状で想定する工程は多数の不確定因子を含む
 - 廃炉作業と平行して多くの技術開発を進めていく必要がある
- 政府の協力に基づき,
「政府・東京電力中長期対策会議／運営会議および研究開発推進本部」を設立
参加機関
 - 政府 (経産省, 文科省)
 - 国立研究所(JAEA, 産総研など), 電力中央研究所
 - プラントメーカー(東芝/日立GE / 三菱重工)
 - 学識経験者
 - 東京電力 (電力各社(H24年度より))
- 現在, **12テーマ**の研究開発が進行中 (合計18テーマが計画)
- 海外叡智の活用に向けた取組みも実施中
 - 米国: DOE, INPO, EPRI, National Labs. Academic
 - フランス: CEA, LAAS-CNRS
 - ドイツ: KIT(Karlsruhe Institute of Technology)
 - ロシア: Russian Academy of Sciences等

政府・東京電力中長期対策会議／運営会議 体制

政府・東京電力中長期対策会議

運営会議

事務局（資エネ庁，東電）

研究開発推進本部

（研究開発の全体マネジメント）

循環注水冷却
チーム

滞留水処理
チーム

環境線量低減
対策チーム

労働環境改善チーム

使用済燃料
プール対策
チーム

使用済燃料
プール対策
WT

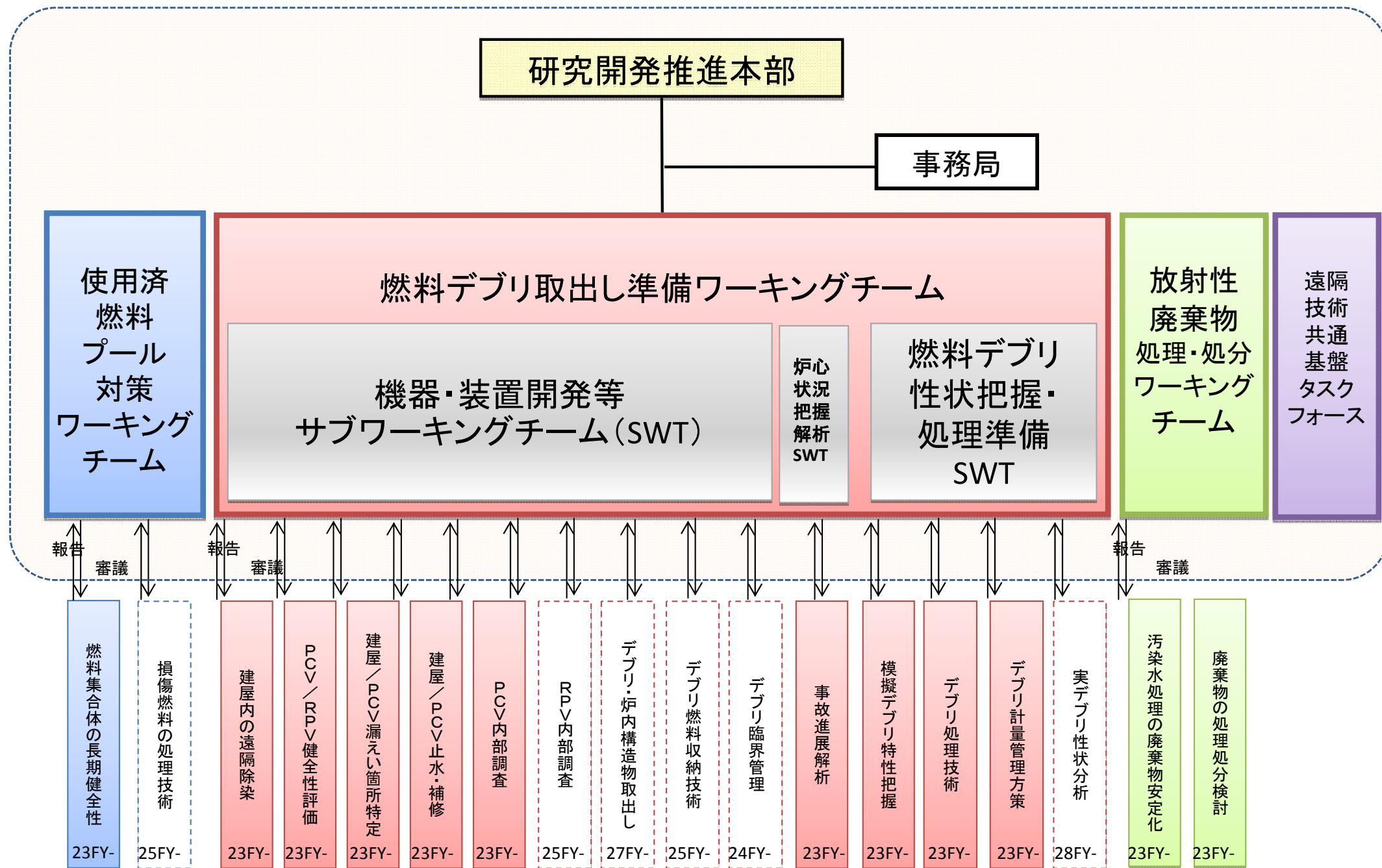
燃料デブリ
取り出し準備
チーム

燃料デブリ
取り出し準備
WT

放射性廃棄物処
理・処分
チーム

放射性廃棄物
処理・処分
WT

遠隔技術
共通基盤
タスクフォース



中長期ロードマップ

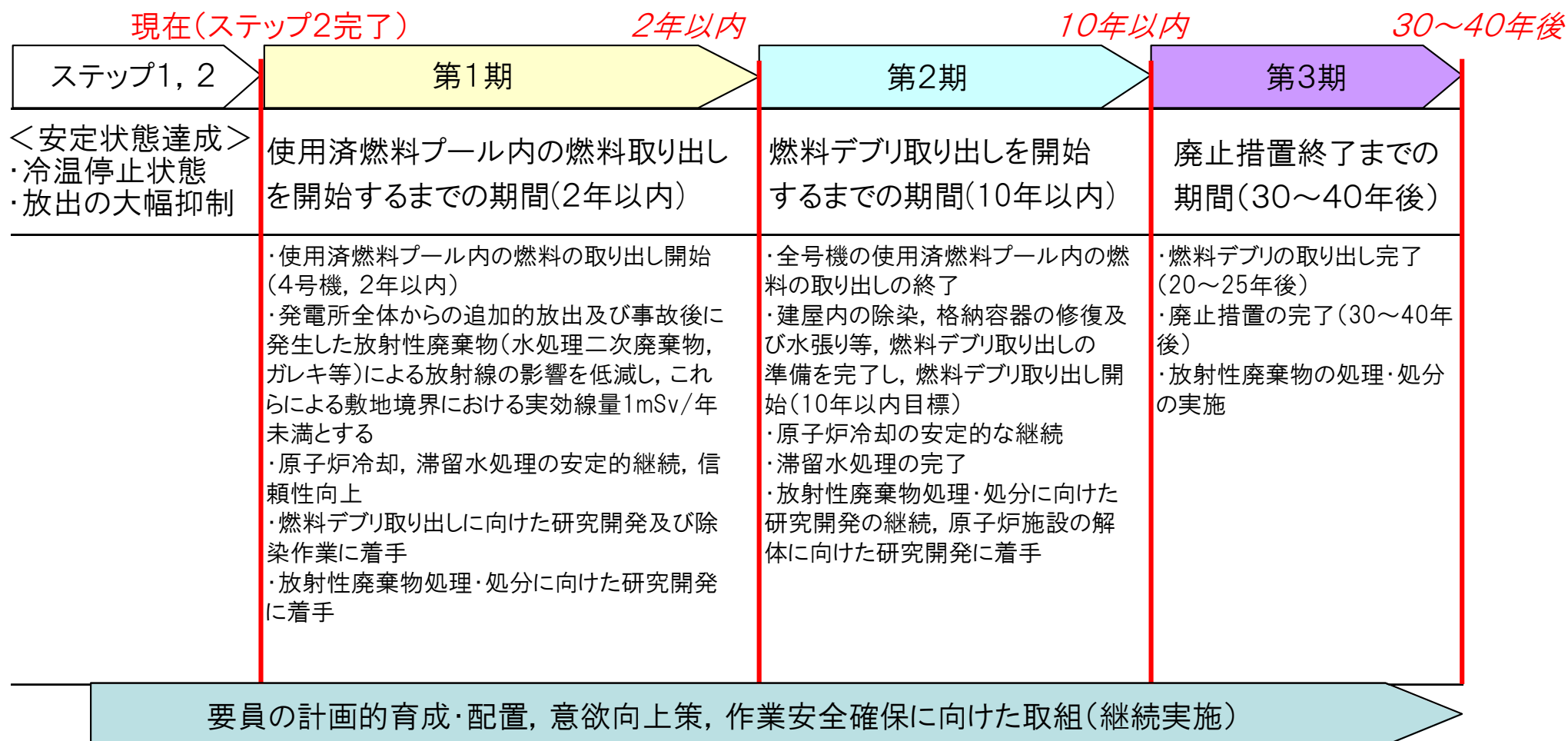
主要な目標

➤ 今後実施する主要な現場作業や研究開発等のスケジュールを可能な限り明示。

時期的目標及び判断ポイント

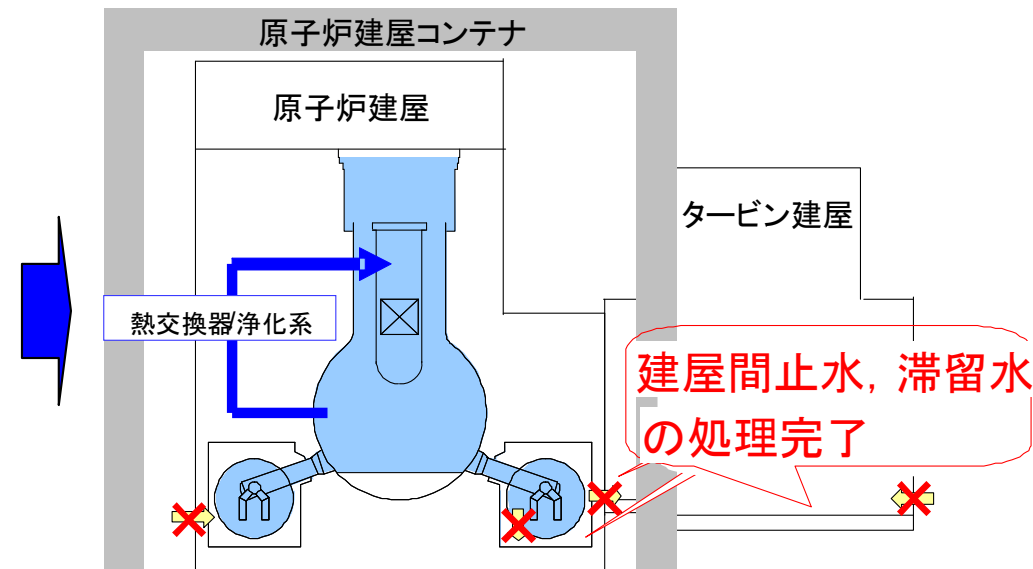
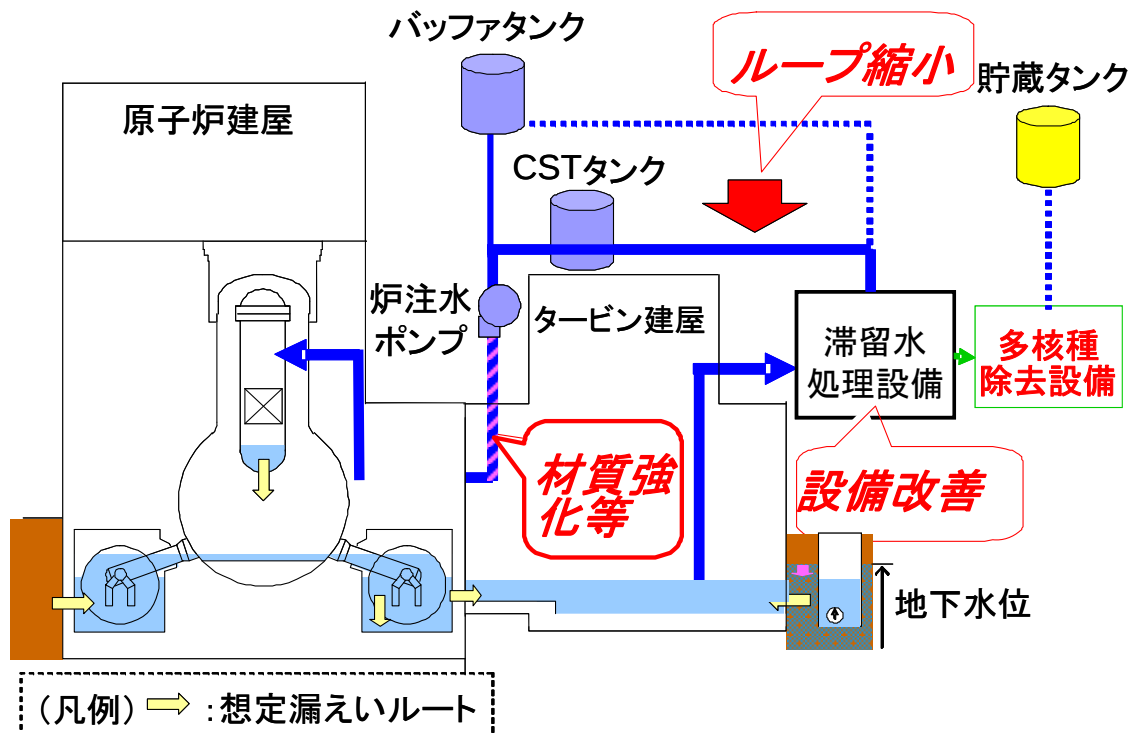
➤ 至近3年間については年度ごとに展開し，可能な限り時期的目標を設定。

➤ 4年目以降は，次工程へ進む前に追加の研究開発等を検討するための判断ポイントを設定。



① 原子炉の冷却・滞留水処理

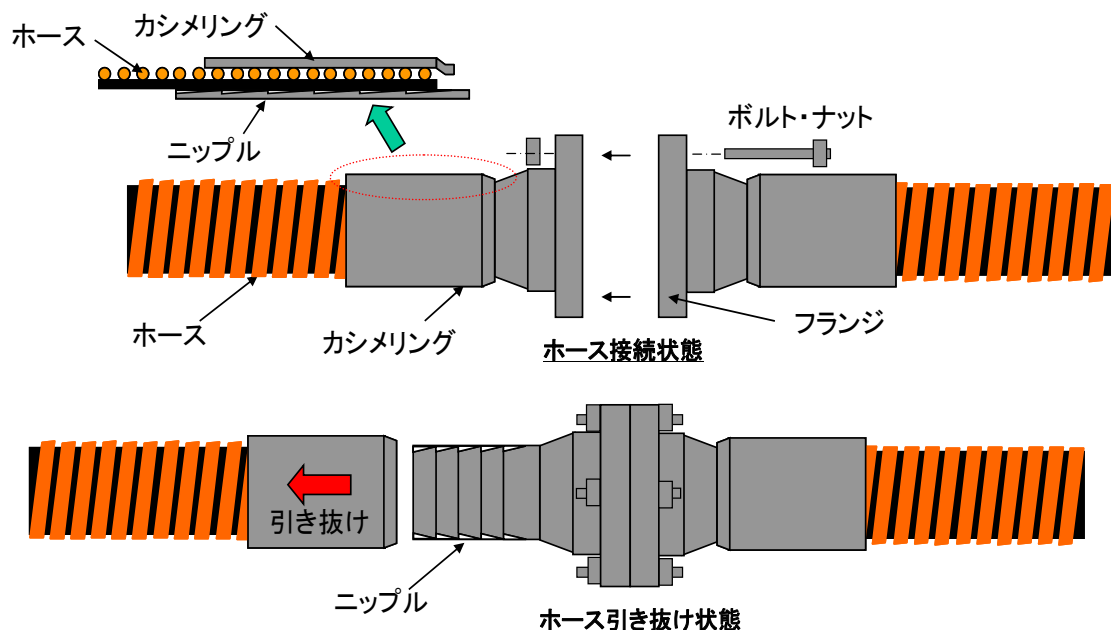
- 燃料デブリ取り出し終了までは循環注水冷却を継続し，冷温停止状態を安定的に維持。
- 設備の信頼性向上等を継続し，継続的に設備改善を実施。
循環ループの縮小についても段階的に実施。
- 現行滞留水処理施設では除去が困難なセシウム以外の放射性物質を除去する
多核種除去設備を2012年内に導入予定。
- 第2期中には，タービン建屋／原子炉建屋間止水，格納容器下部補修を実現後，建屋内滞留水処理を完了。原子炉冷却はより安定的な冷却となる**小循環ループ化の検討を進める**。



① 原子炉の冷却・滞留水処理（信頼性向上対策の例）

- 水処理設備で使用している耐圧ホースに引き抜け事象が発生していることから、**信頼性の高いポリエチレン管**に取替を実施。

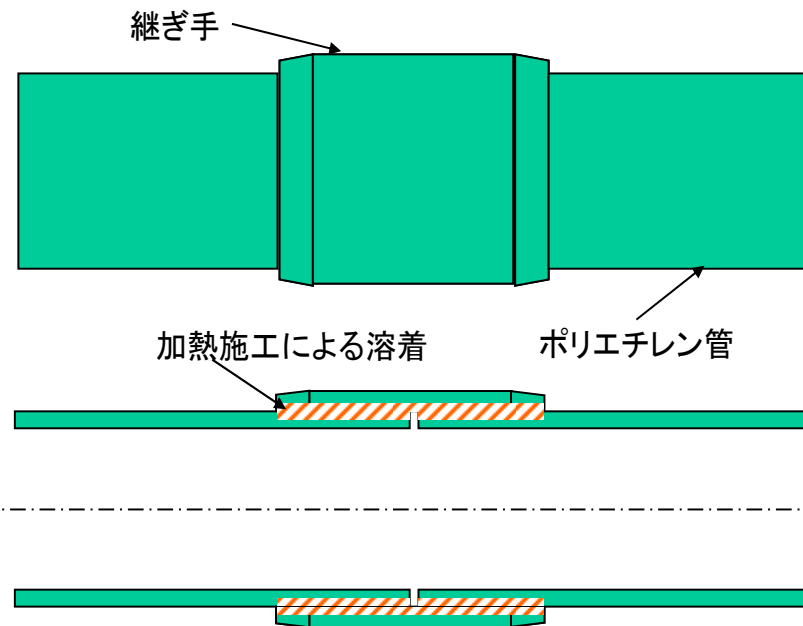
耐圧ホース（現在主に使用中の配管）



<特徴>

- 材料：塩化ビニルを硬質リングで補強
- 最高使用圧力：0.98MPa
- 工場成型品（ホースとフランジをカシメ接合）。現地ボルト接続で取回しや現場施工性良。
- 接続部の漏えい、植物の芽等のピンホール、カシメ接続部の抜けあり

ポリエチレン管（PE管）

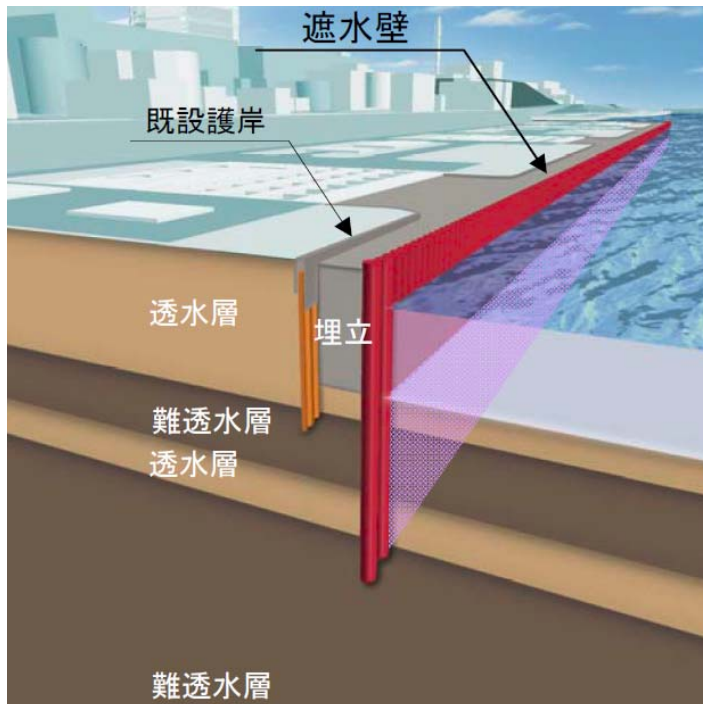


<特徴>

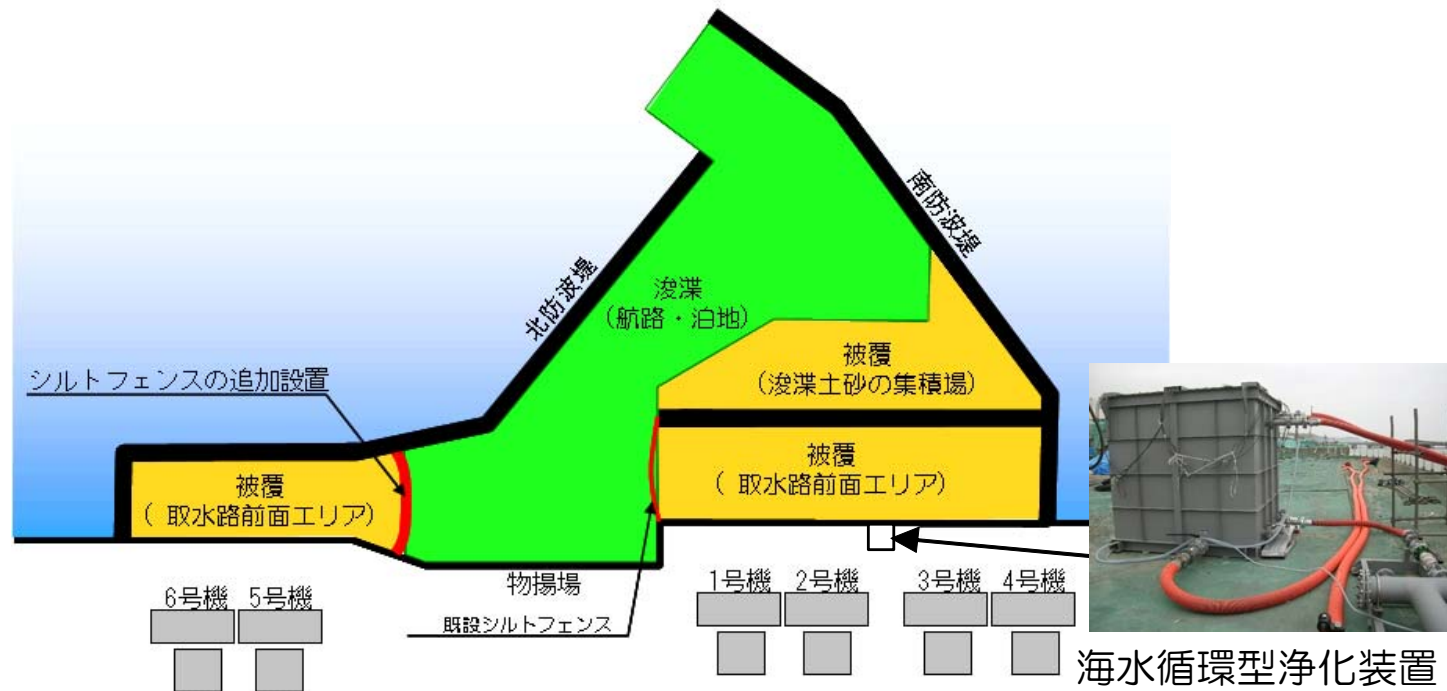
- 材料：ポリエチレン（内部にアラミド繊維の補強有り）
- 最高使用圧力：1.0～2.0MPa
- 現地施工（単管を専用器具で溶着接合）。接続部の漏えいリスク小

②海洋汚染拡大防止計画

- 万一地下水が汚染した場合の海洋流出防止のため**遮水壁を構築予定**。（2014年度半ばまで）
- 取水路前面エリアの**海底土を固化土により被覆**し、海底土中の放射性物質の拡散を防止。加えて海水循環型浄化装置の運転を継続し、**港湾内の海水中の放射性物質濃度を、告示に定める周辺監視区域外の濃度限度未満とする**（2012年度中を目標）。
- 大型船の航行に必要な水深確保に向けた浚渫により発生する土砂についても、同様の被覆を実施。
- 以降、構築した設備等を維持・管理しつつ、地下水、海水の水質等のモニタリングを継続中。



遮水壁（イメージ）



港湾内海底土の被覆等イメージ



海水循環型浄化装置

③ 放射性廃棄物管理及び敷地境界の放射線量の低減

④ 敷地内除染計画

- 発電所全体からの追加的放出及び敷地内に保管する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）による敷地境界における実効線量 $1\text{mSv}/\text{年未満}$ を達成させる（2012年度内を目標）。
- 水処理二次廃棄物の保管容器の寿命を評価した上で，保管容器等の設備更新計画を策定（2014年度内を目標）。
- 現在実施している陸域，海域の環境モニタリングを継続。
- 一般公衆，従事者の被ばく線量低減，作業性向上を目的に，免震重要棟等の執務エリア，作業エリア等から計画的・段階的に除染を実施し，敷地外の線量低減と連携を図りつつ，低減を実施中。

遮へい対策（例）

平面図

20m



A-A' 断面図

80m 遮水シート

遮へい用覆土1m以上

観測孔

保護シート

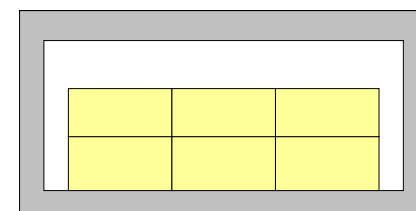
保護土

約6m

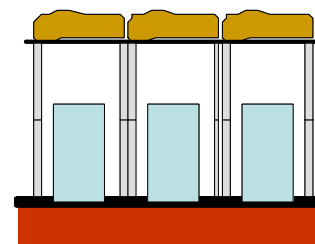
瓦礫等

地盤

土による遮へい（ガレキ）



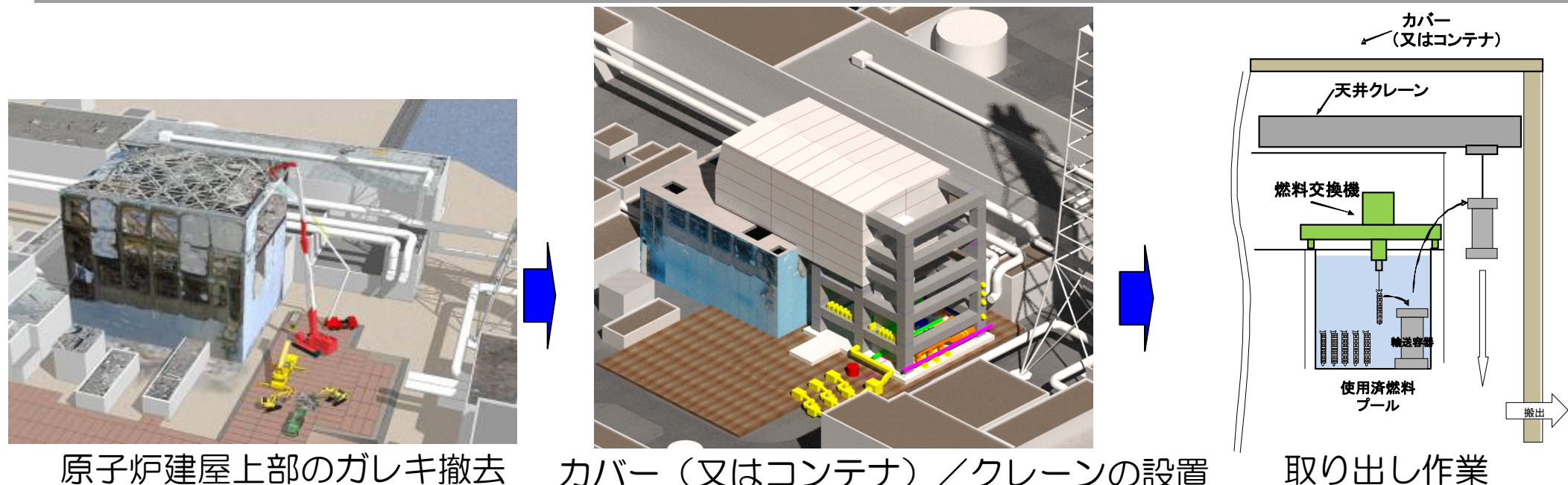
建屋遮へい(ガレキ)



土嚢等による遮へい
(水処理二次廃棄物)

⑤使用済燃料プールからの燃料取り出し計画

- 4号機：ステップ2完了後2年以内（**2013年中**）に取り出し開始。
- 3号機：ステップ2完了後3年後程度（**2014年末**）を目標に取り出し開始。
- 1号機：3,4号機での実績等を把握し、ガレキ等の調査を踏まえて計画立案し、第2期中に取り出す。
- 2号機：建屋内除染等の状況を踏まえ、既設設備の調査を実施後、計画立案し、第2期中に取り出す。
- **第2期中に、全号機の燃料取出しを終了。**
- 取り出した燃料の再処理・保管方法について、第2期中に決定。



プール燃料取り出し作業（イメージ）

⑥燃料デブリ取り出し計画

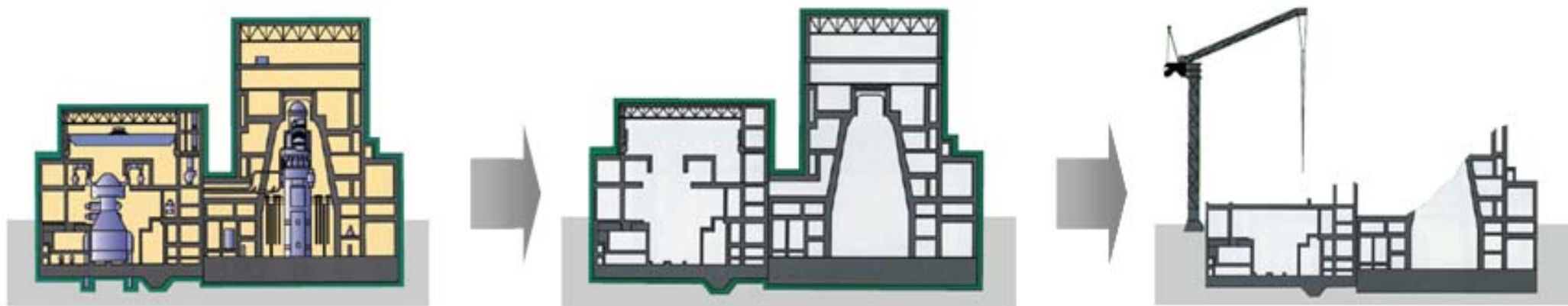
- 初号機での燃料デブリ取り出し開始の目標をステップ2完了後10年以内に設定。
- 以下のステップで作業を実施する。作業の多くには遠隔技術等の研究開発が必要であり，これらの成果，現場の状況，安全要求事項等を踏まえ，段階的に進めていく。

- 1: 建屋内の除染
- 2: PCV漏えい箇所の特特定
- 3: PCV下部の補修
- 4: PCV下部水はり
- 5: PCV内部調査とサンプリング
- 6: PCV上部の補修
- 7: PCV/RPV 冠水
- 8: PCV内部調査とサンプリング
- 9: デブリ取出し

⑦原子炉施設の解体計画

⑧放射性廃棄物の処理・処分計画

- 1～4号機の原子炉施設解体の終了の目標を**ステップ2完了から30～40年後**に設定。
- 解体・除染工法等の検討に必要な汚染状況等の**基礎データベースの構築**，**遠隔解体などの研究開発**，**必要な制度の整備**等を実施し，解体工事で発生した廃棄物処分の見通しが得られていることを前提に，第3期に解体作業に着手。
- 事故後に発生した廃棄物は，従来の廃棄物と性状（核種組成，塩分量等）が異なることも踏まえ，2012年度中に研究開発計画を策定。
- 研究開発成果を踏まえ，既存処分概念への適応性，安全性等を見極め，処分にに向けた安全規制，技術基準等を整備することで廃棄体仕様を確定
- これに基づき，処理設備を整備後，処分の見通しが得られた上で，**第3期に処理・処分を開始**。



原子炉施設の解体イメージ

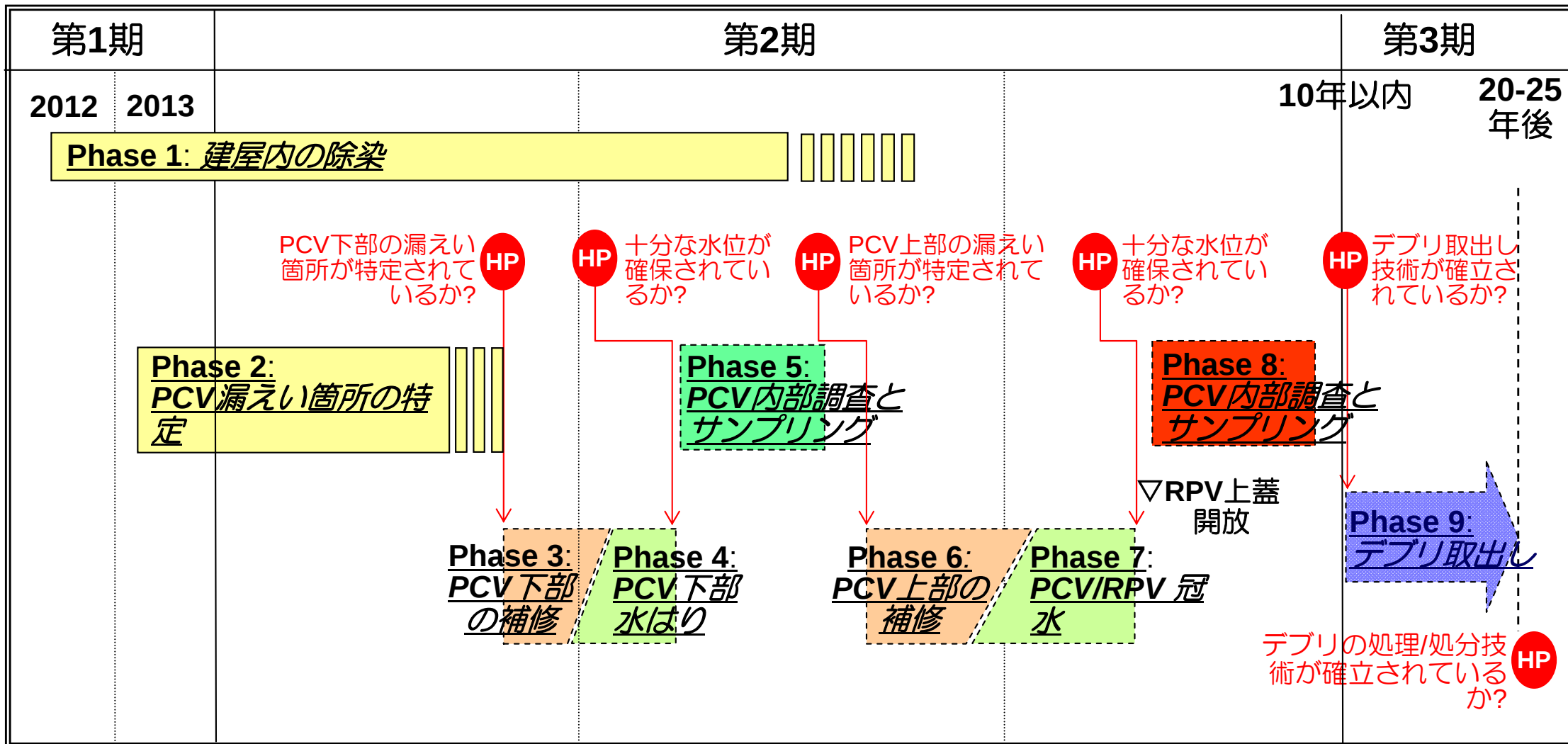
廃炉過程における主な技術課題

- 最終目標は、原子炉建屋から燃料デブリを取出し、施設解体及びサイト除染を行うこと。
- 燃料デブリ取出し作業は、TMI-2の場合の場合と比較して大幅に困難になることが想定される。福島第一とTMI-2の主な差異は下表の通り。

	TMI-2	Fukushima Daiichi
原子炉建屋の状況	損傷は限定的	水素爆発による損傷 (1,3,4号機)
原子炉バウンダリ	原子炉容器からの漏えいは 無し	RPV/PCVとも漏えい (1～3号機)
燃料デブリ位置	原子炉容器底部	RPV外に落下している可能性
原子炉底部形状	半球状の下鏡	多数の制御棒駆動機構等が貫通 した複雑な形状

- 燃料デブリ取出しが完了した後の廃炉過程では、TMI-2の知見がより有効・直接的に活用できると期待される

廃炉にむけての暫定的スケジュール

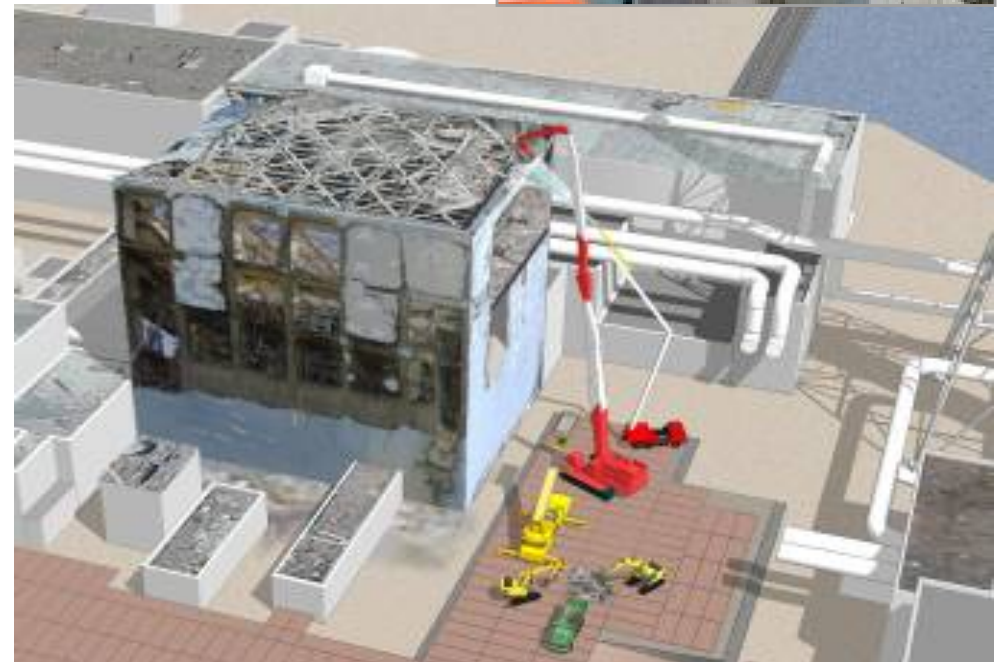
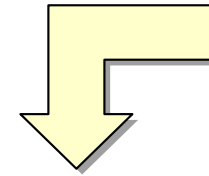
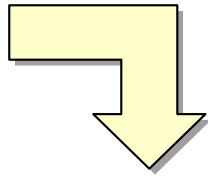


HP：技術的な判断ポイント

Phase 0: 原子炉建屋上部のがれき除去

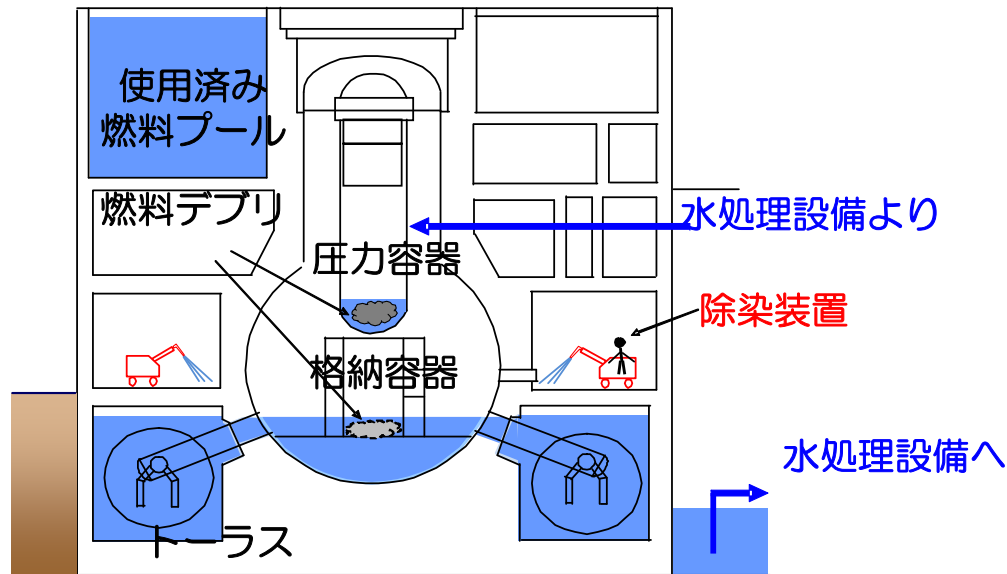
3号機: 建屋損傷程度, 線量とも比較的高い

4号機: 建屋損傷程度, 線量とも比較的低い



- 重機は建屋周囲に設置した構台の上で作業
- 操作は遠隔により実施
- ・より大型の重機を地上で作業員が操作

Phase 1: 原子炉建屋内除染



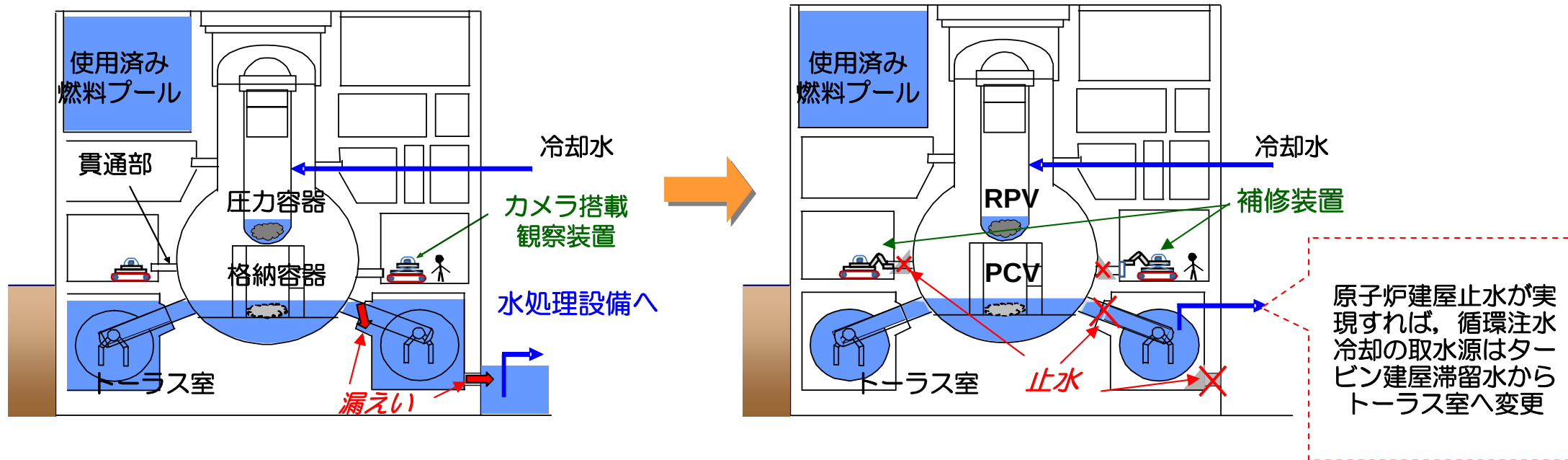
建屋内の線量低減は、後段の作業実施に不可欠

- 高圧洗浄，はつり等の適用性を国プロにて検討
- 表面除染のみで十分に線量が下がらない場合，必要に応じて遮蔽の設置を併用

主な技術的課題:

- 高線量 ($\sim 5 \text{ Sv/h}$).
- R/B内に散乱したがれき等の障害
- BWR-4元来の狭隘な建屋設計によるアクセス性制限

Phase 2,3: PCV漏えい箇所特定と補修

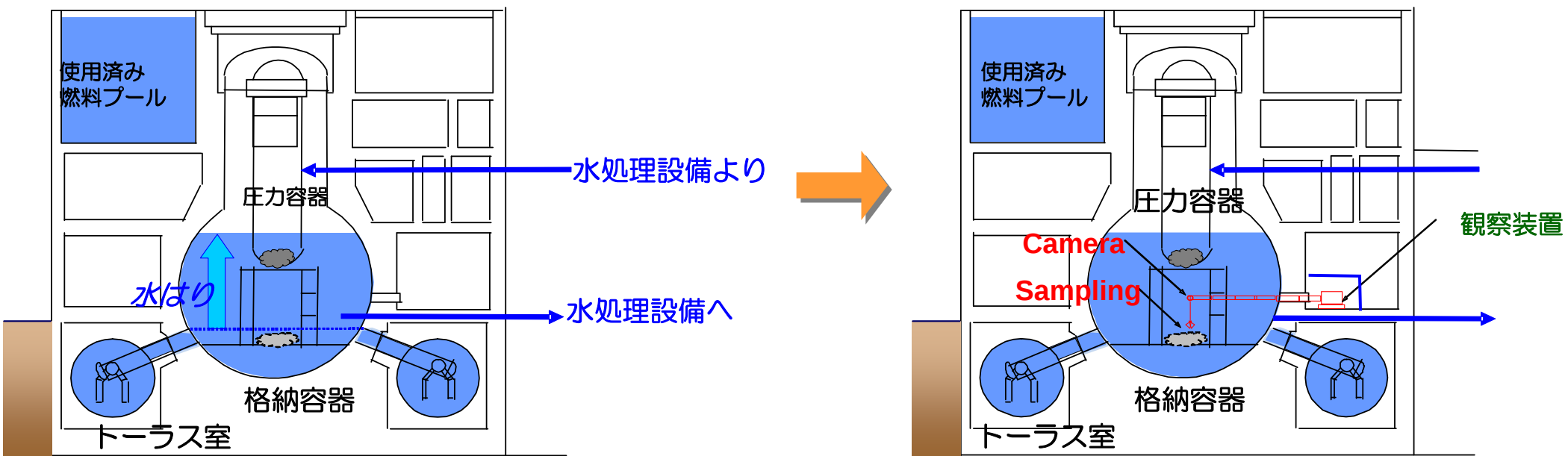


PCV外部から漏えい箇所を特定し、補修を実施

主な技術的課題:

- PCV内の高い線量と湿度
- 損傷が想定される箇所の多くは、濁度の高い水中
- 漏えい箇所の補修は、高濃度汚染水が流れている状況で実施
(炉心冷却のための注水は継続が必要のため)

Phase 4,5: PCV下部の水はり, PCV内部の詳細調査, デブリサンプリング

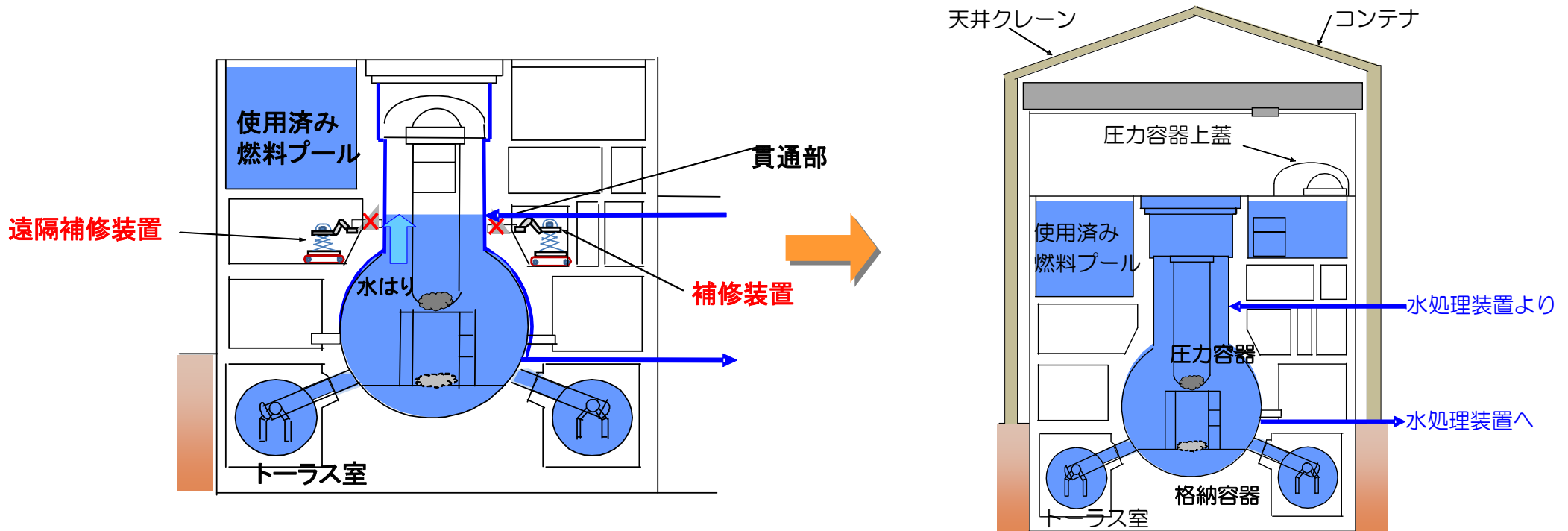


- PCV下部に水はりを実施
- PCV内部を詳細に調査し, デブリの分布状況／サンプリングによるデブリ特性等を把握

主な技術的課題:

- ・ 高い線量, 低いアクセス性, 高い濁度による視界の制限
- ・ 調査機器の挿入箇所に漏えい対策が必要
- ・ デブリサンプリング時の再臨界防止

Phase 6,7: PCV上部の補修, PCVの冠水

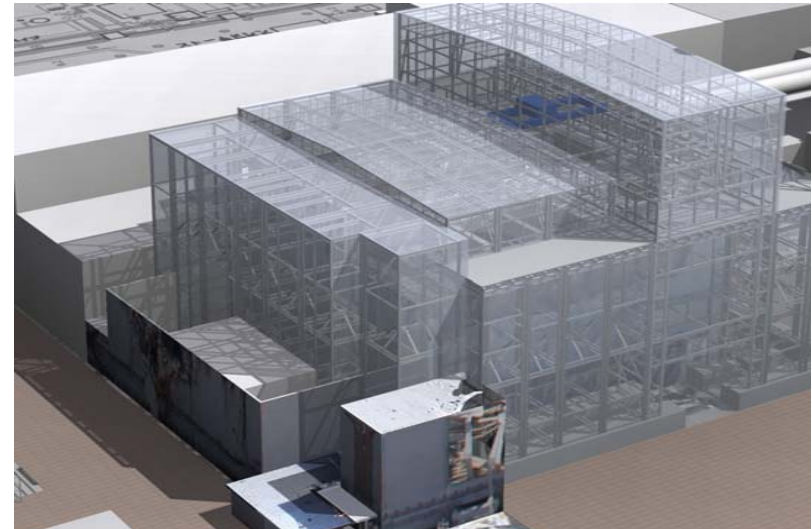
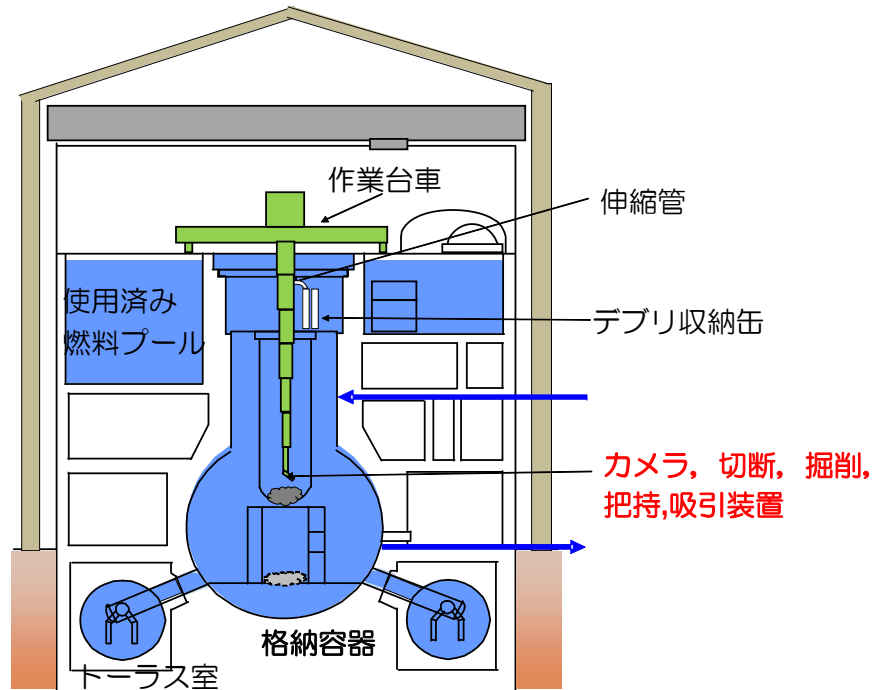


- (1) PCV漏えい箇所の補修により、内部を冠水
- (2) 炉内機器や燃料取出しのためのクレーン, R/Bカバーを設置
- (3) PCV内に十分な水位まで水はりが完了した後, RPV/PCVの上蓋を開放

主な技術的課題:

- ・ 高い線量, 低いアクセス性
- ・ 冠水後の耐震安定性確保(水の質量を考慮)
- ・ PCVからの放射性物質放出の抑制
- ・ デブリ取出し時の再臨界防止

Phase 8: RPV内部調査, デブリサンプリング

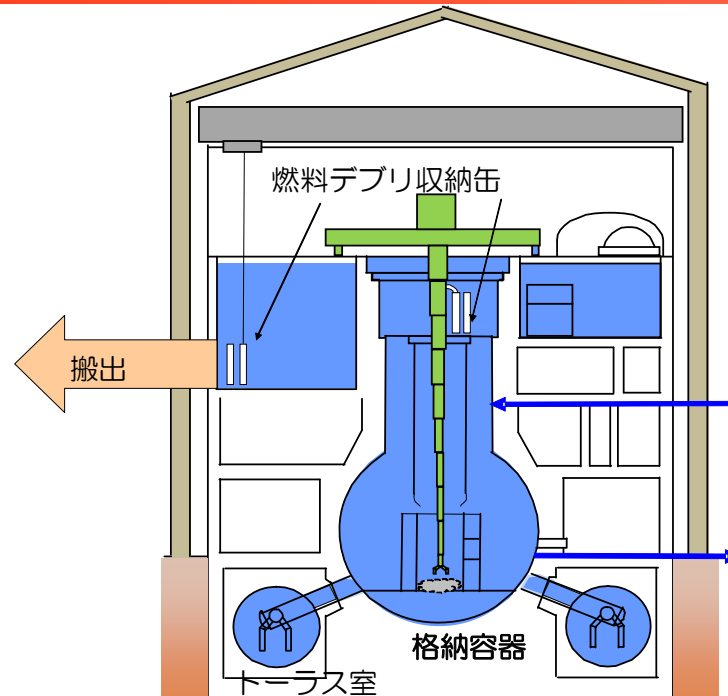


RPV内部の状況やデブリの分布・性状を調査

主な技術的課題:

- 高い線量, 低いアクセス性, 高い濁度による視界の制限
- 必要な高線量下遠隔操作機器の開発
- 再臨界防止
- 燃料デブリ保管技術の確立

Phase 9: RPV/PCVからの燃料取出し



RPV炉内構造物や燃料デブリの取出し

主な技術的課題:

- 燃料デブリはBWRの複雑な炉底部構造物の上に落下していることが想定される(PWRの炉底部と比較して、構造が大幅に複雑)
- 燃料デブリはRPV外部まで落下している可能性がある
- 多種の金属やコンクリートとの混合により、デブリの核特性、機械的特性、化学特性は多様となっていることが想定される
- 再臨界防止
- 燃料デブリ保管技術の確立

まとめ

➤ 事故後の取り組み（STEP2完了と発電所の現状）

- 福島第一原子力発電所は、STEP2「放射性物質の放出が管理され、放射線量が大幅に抑えられている状態」を達成。（12/16/2011）
→原子炉が「冷温停止状態」に達し、安定状態と判断。
- その後も「冷温停止状態」を継続し、安定した状態を維持している。

➤ 今後の中長期計画（中長期ロードマップ／研究開発）

- 中長期ロードマップを作成し、現在おおむね計画通りにその工程を進行中。
- 2年以内の使用済み燃料プールからの燃料取り出し開始を目標。（第1期）
- 10年以内の燃料デブリ取り出し開始を目標。（第2期）
- 30～40年後に廃止措置を終了（第3期）。

（燃料デブリ取り出し完了までには20～25年間程度の期間を想定）

➤ 政府・東京電力中長期対策会議／運営会議および研究開発推進本部による廃止措置に向けた作業・研究開発の取り組みを開始。

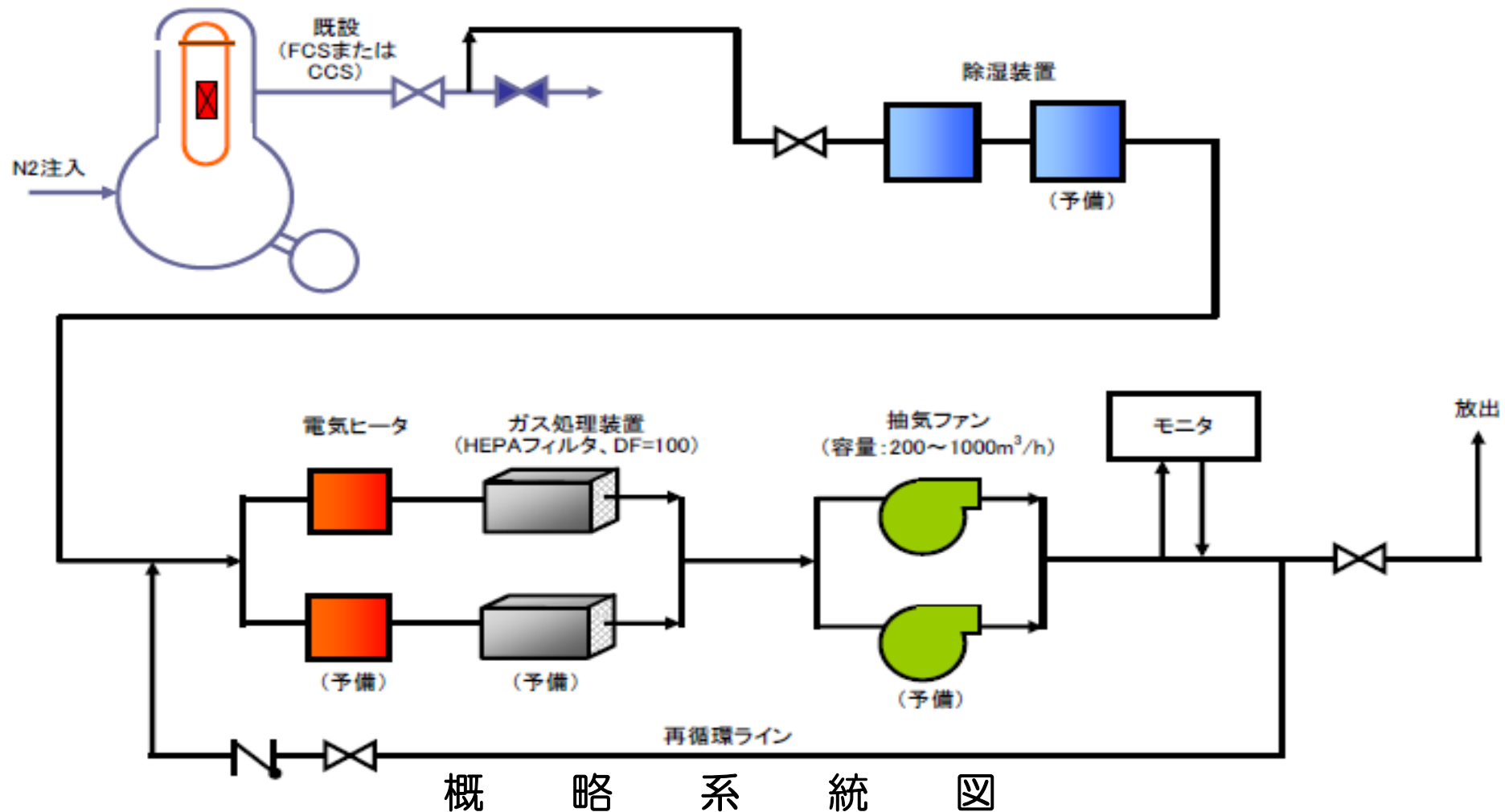
ご清聴ありがとうございました。

參考資料

PCVガス管理システムの概要

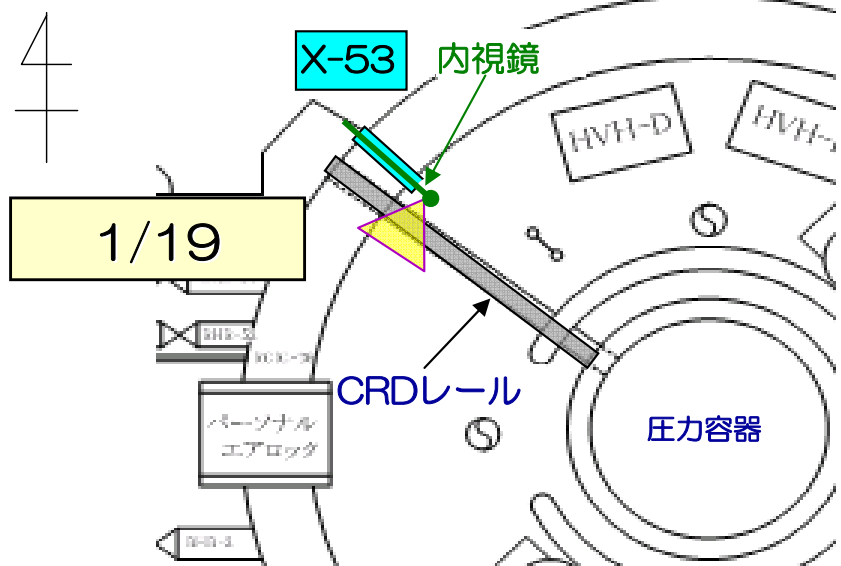
設置目的：格納容器気層部から管理した経路により放出し、格納容器内圧力を大気圧程度に管理することにより、**放射線量の抑制**及び**作業改善**のため設置

機能：放射性物質放出量の低減、水素濃度監視、原子炉未臨界監視

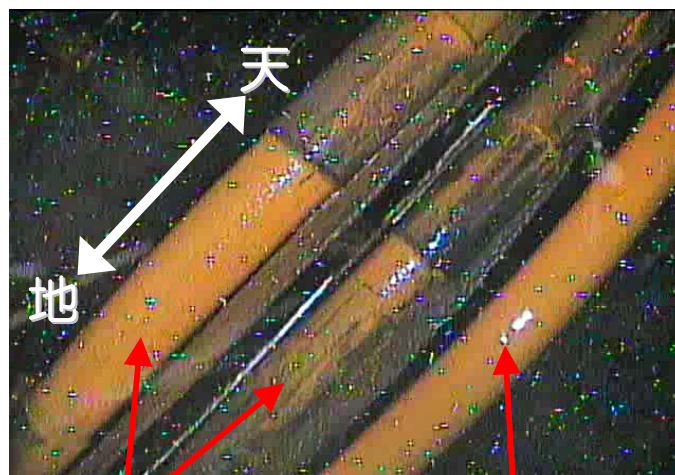
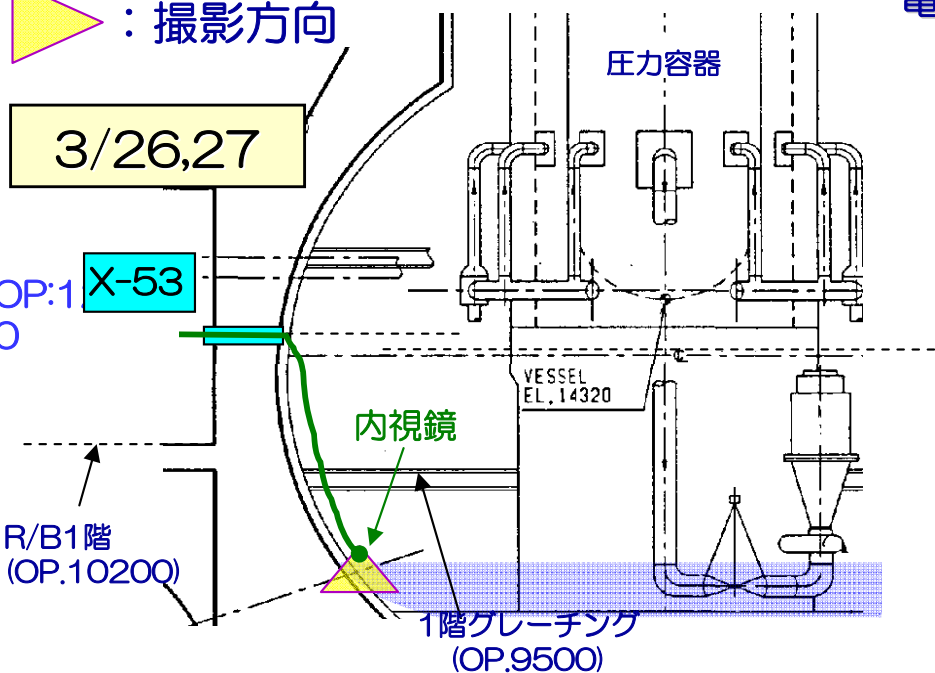


2号機PCV内部調査 撮影結果(1/19/2012, 3/26,27)

格納容器貫通部（X-53ペネ、原子炉建屋1階）に穴を開け、検査装置を挿入することにより、格納容器内遠隔目視確認、及び雰囲気温度・線量の測定を実施

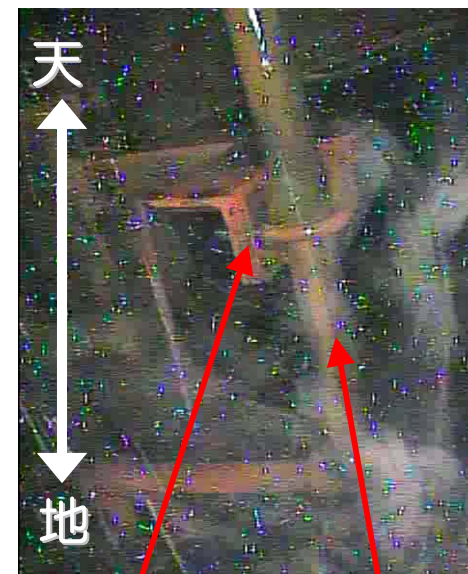


▶ : 撮影方向



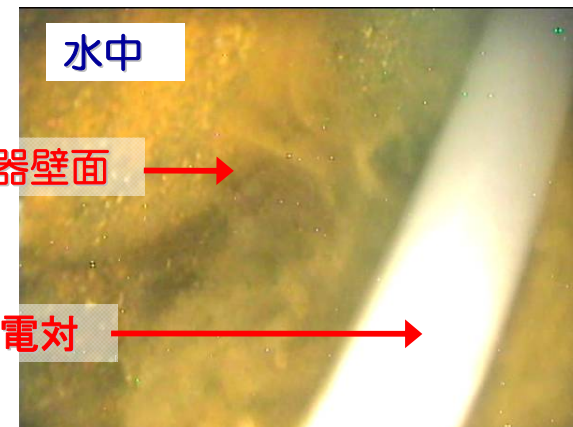
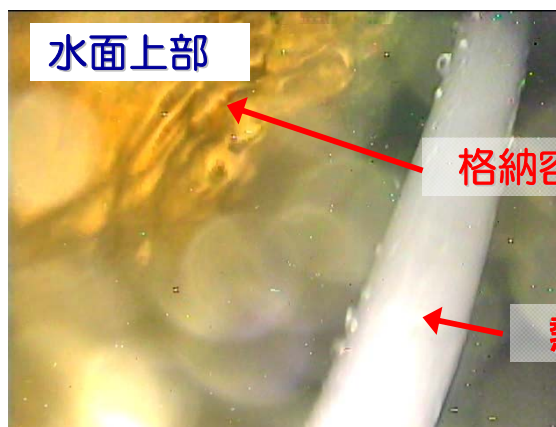
中性子束モニタ電線管

IA (計装用圧縮空気系) 配管 (口径: 25A)



サポート

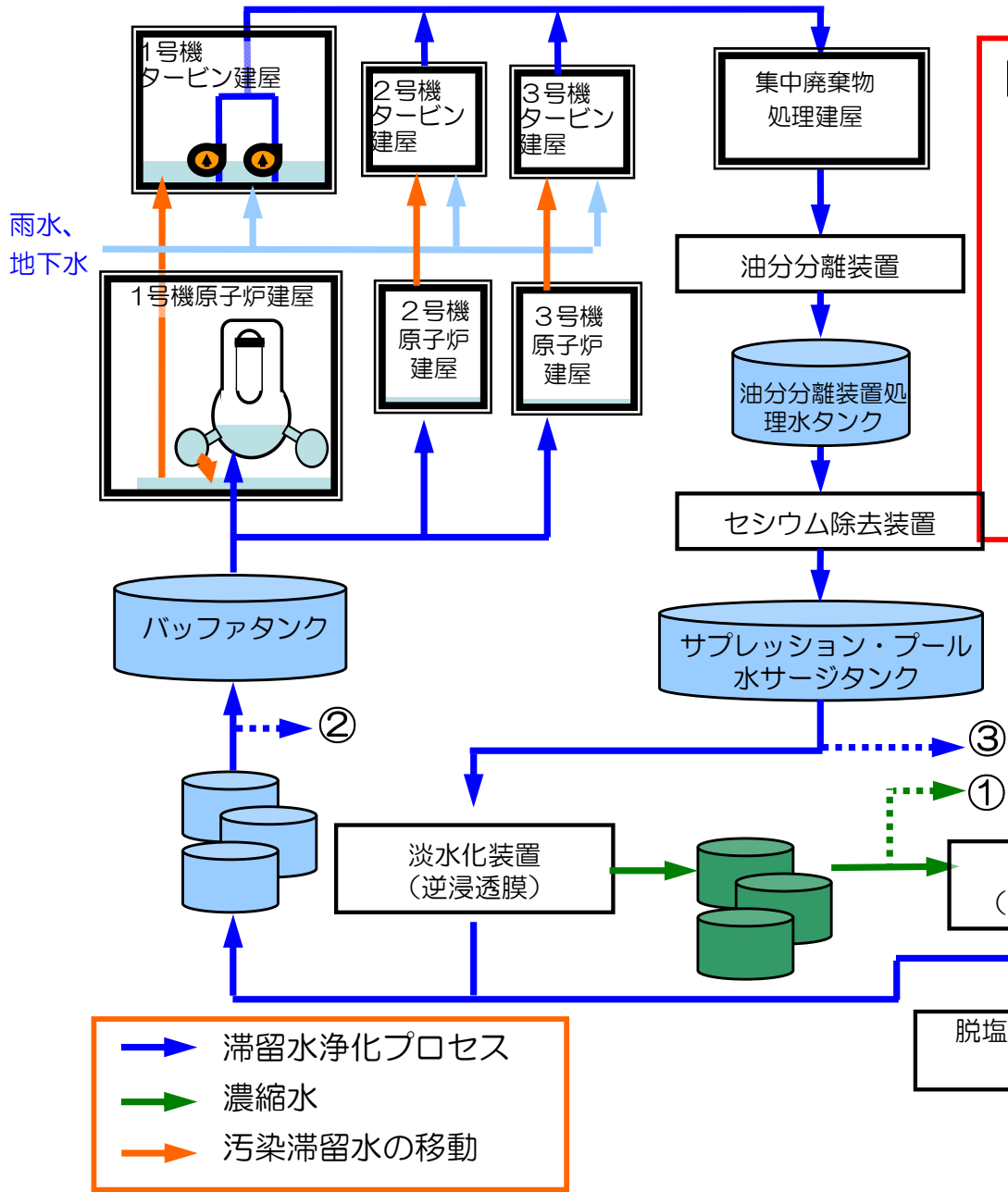
IA配管 (同左)



原子炉格納容器内水面

多核種除去設備の設置について

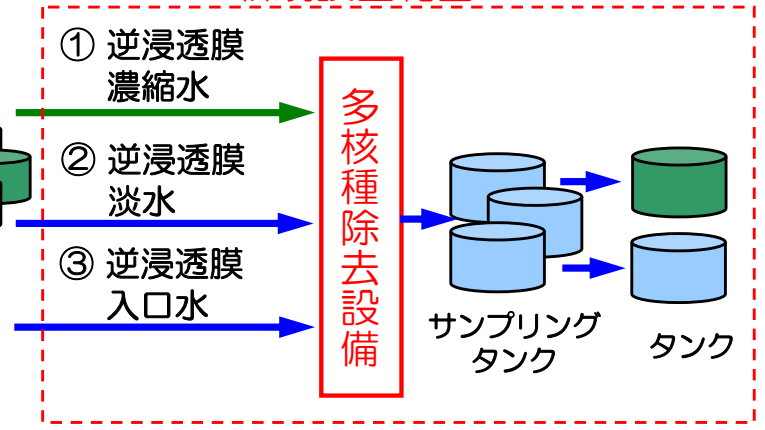
「多核種除去設備」設置の背景



目的 既設水処理設備は主にセシウムを除去するが、処理水の放射性物質の濃度をより一層低く管理するため、**その他の核種についても告示濃度限度以下を目標として除去する必要がある。**

「多核種除去設備」を導入

新規設置範囲



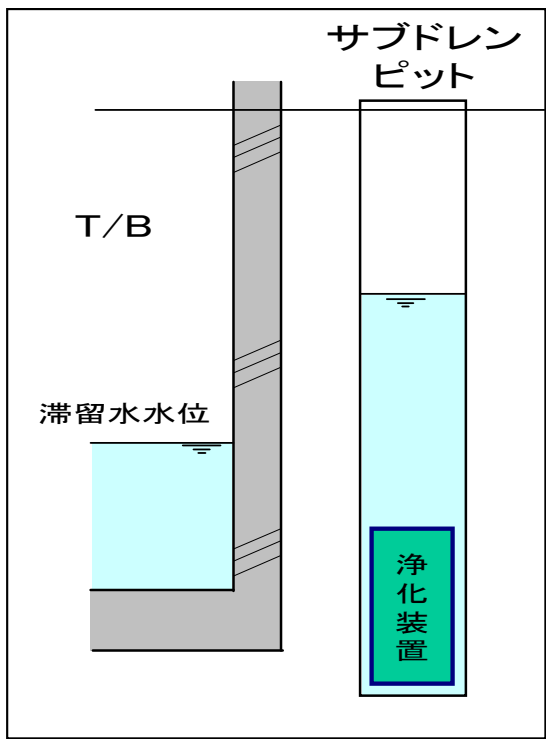
サブドレン浄化試験

一部のサブドレンピットは、津波によってピットの蓋が開放し、その後、地表からの汚染物質が雨により流れ込んでいるため、ピット内の水に僅かな汚染が確認されている。
サブドレン装置の再可動に先立ち、サブドレンピット内の溜まり水の浄化が必要となることから、
「浄化試験」、「汲み上げ試験」を実施

(浄化試験の手順)

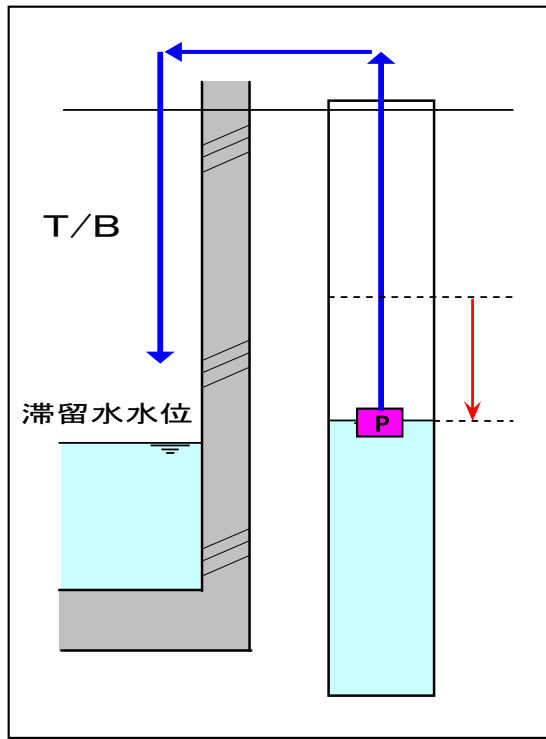
浄化試験

- ① 浄化装置を用い、サブドレンピット内を浄化させ検出限界以下となることを確認

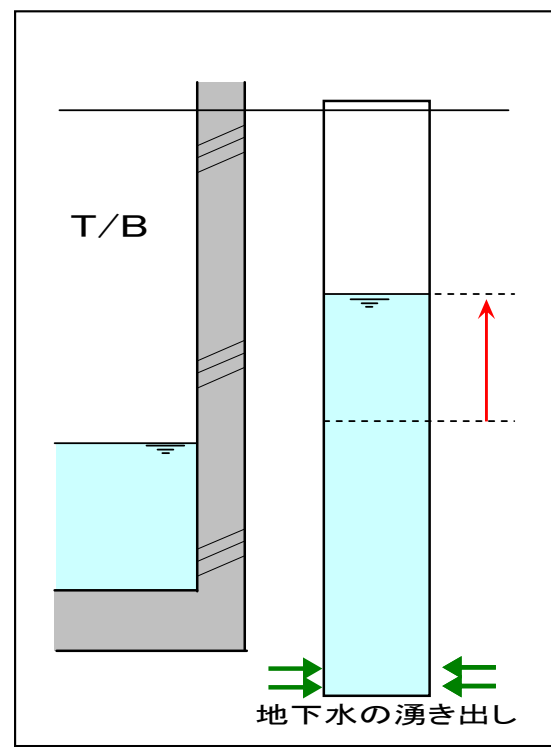


汲み上げ試験

- ② ピット内の溜まり水をT/B 滞留水位付近まで下げる (T/B内に汲み上げる)



- ③ ピット内に再び湧き出した地下水の水質を確認



使用済燃料プール内の水中事前調査（3,4号機）、瓦礫分布マップ作成（4号機）

➤ 3号機

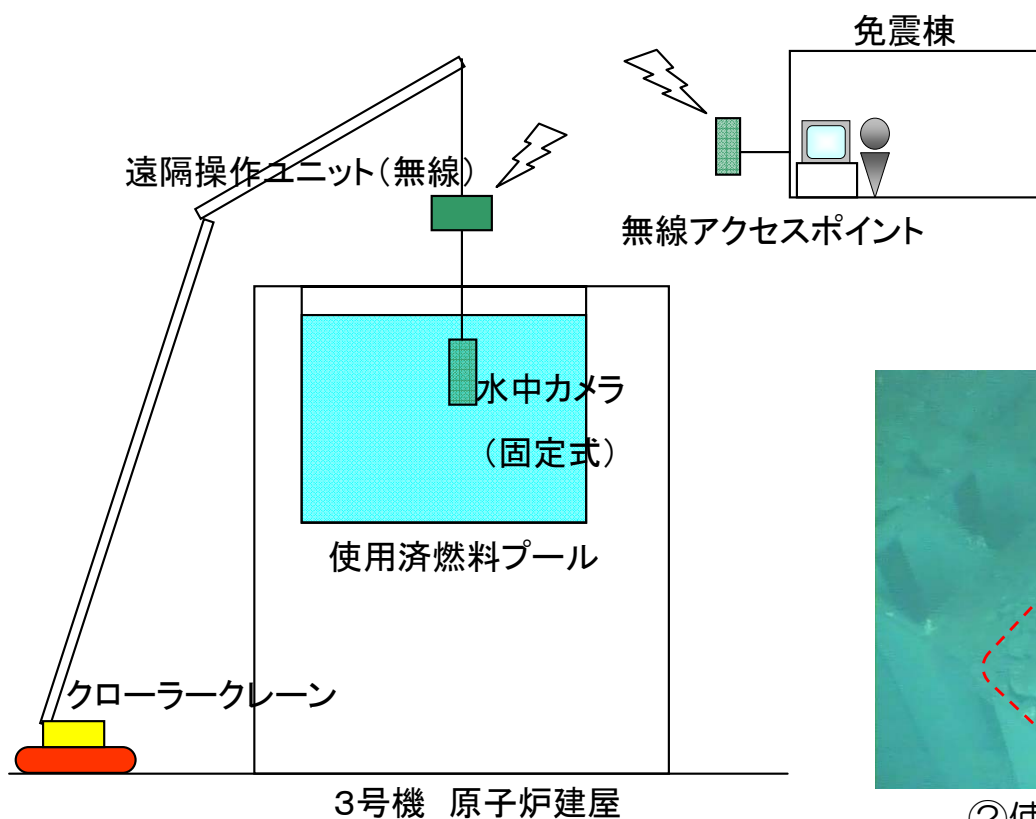
✓ 燃料取出計画立案のため、水中カメラによるプール内瓦礫分布調査を実施（4/13）

➤ 4号機

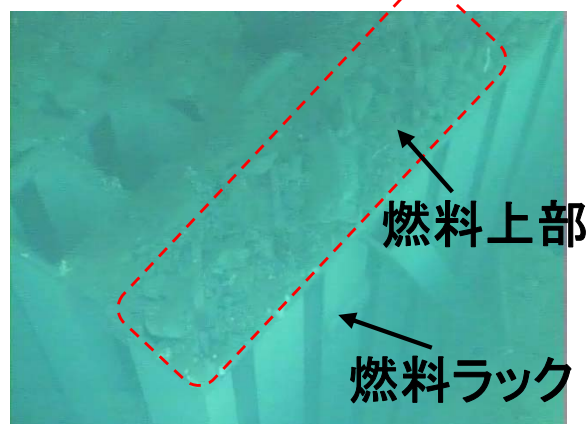
✓ 遠隔水中探査機によるプール内瓦礫分布調査を実施（3/19～21）

✓ 瓦礫撤去計画の立案のため、プール内の瓦礫分布マップを作成

3号機



①使用済燃料プール内上部

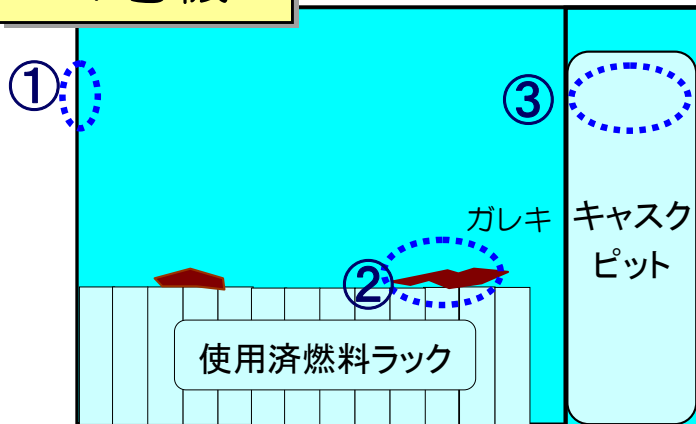


②使用済燃料プール内



③使用済燃料プール内
(キャスク置き場内から撮影)

4号機



使用済燃料プール



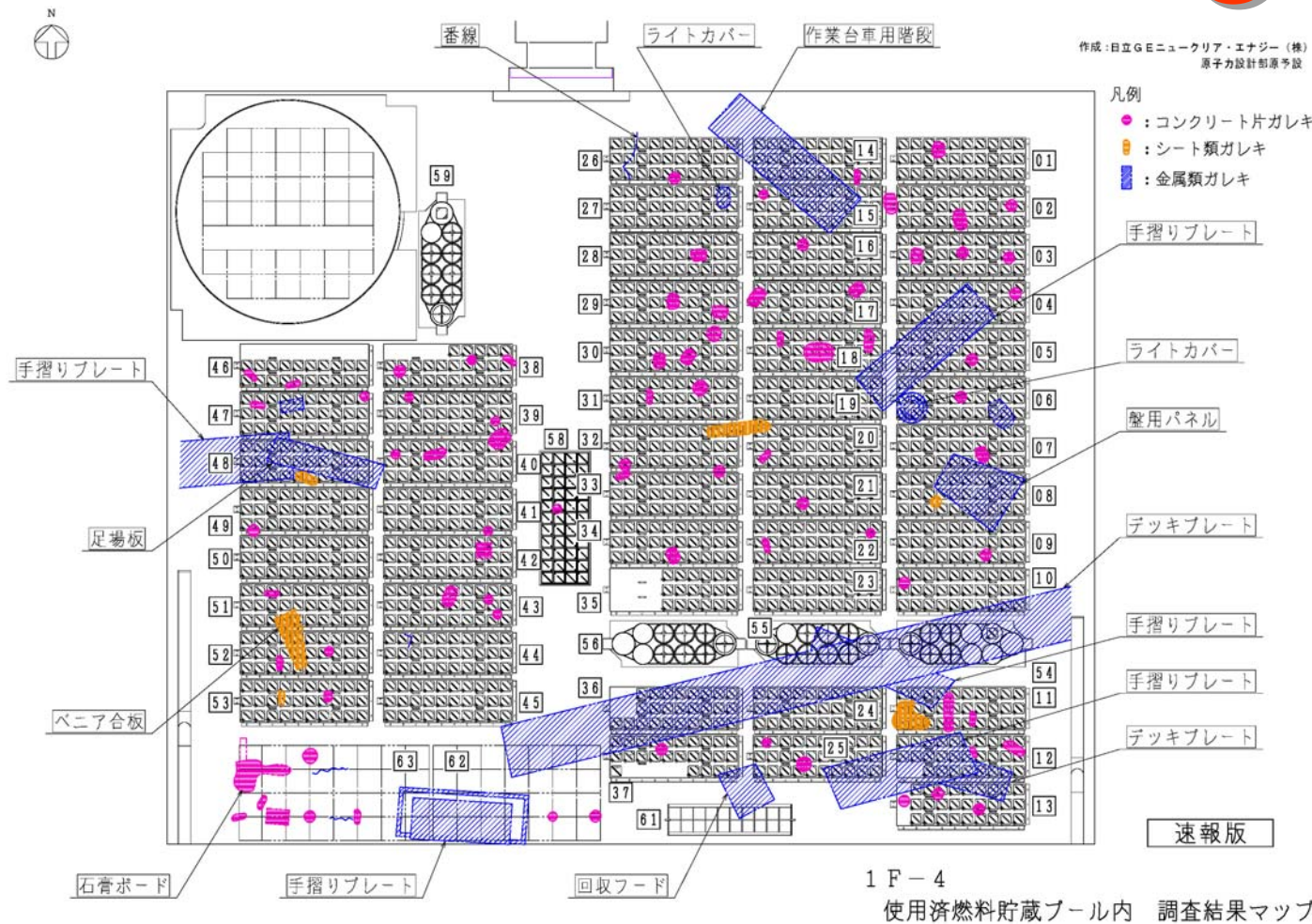
①南側壁面



②ガレキ及び使用済燃料上部



③キャスクピット内部



4号機使用済燃料プール内
瓦礫分布マップ