

東京電力（株）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について

平成24年7月7日

経済産業省 大臣官房審議官（エネルギー・環境担当）

朝日 弘

中長期ロードマップの進捗管理体制

政府・東京電力中長期対策会議

共同議長：細野原発事故収束・再発防止担当大臣、枝野経済産業大臣
副議長：内閣府大臣政務官、経済産業大臣政務官、東京電力(株)取締役社長
構成員：資源エネルギー庁、原子力安全・保安院、東京電力(株)

運営会議

共同議長：園田内閣府大臣政務官
北神経済産業大臣政務官
相澤東京電力株式会社 原子力・立地本部長
顧問：神本文部科学大臣政務官
委員：経済産業省 大臣官房審議官（環境・エネルギー担当）
東京電力株式会社 福島第一対策担当部長
原子力安全・保安院 首席統括安全審査官
文部科学省 大臣官房審議官（研究開発局担当）
(独)日本原子力研究開発機構 理事
(株)東芝 原子力事業部長
(株)日立製作所
福島原子力発電所プロジェクト推進本部長

研究開発推進本部

本部長：北神経済産業大臣政務官
副本部長：園田内閣府大臣政務官
神本文部科学大臣政務官
構成員：経済産業省 大臣官房審議官（環境・エネルギー担当）
東京電力株式会社 原子力・立地本部長
文部科学省 大臣官房審議官（研究開発局担当）
原子力委員会 委員
(独)日本原子力研究開発機構 理事
(独)産業技術総合研究所 理事
(財)電力中央研究所 理事
(株)東芝 原子力事業部長
(株)日立製作所
福島原子力発電所プロジェクト推進本部長
この他、学識経験者など本部長が推薦する者

中長期ロードマップにおける主要な目標

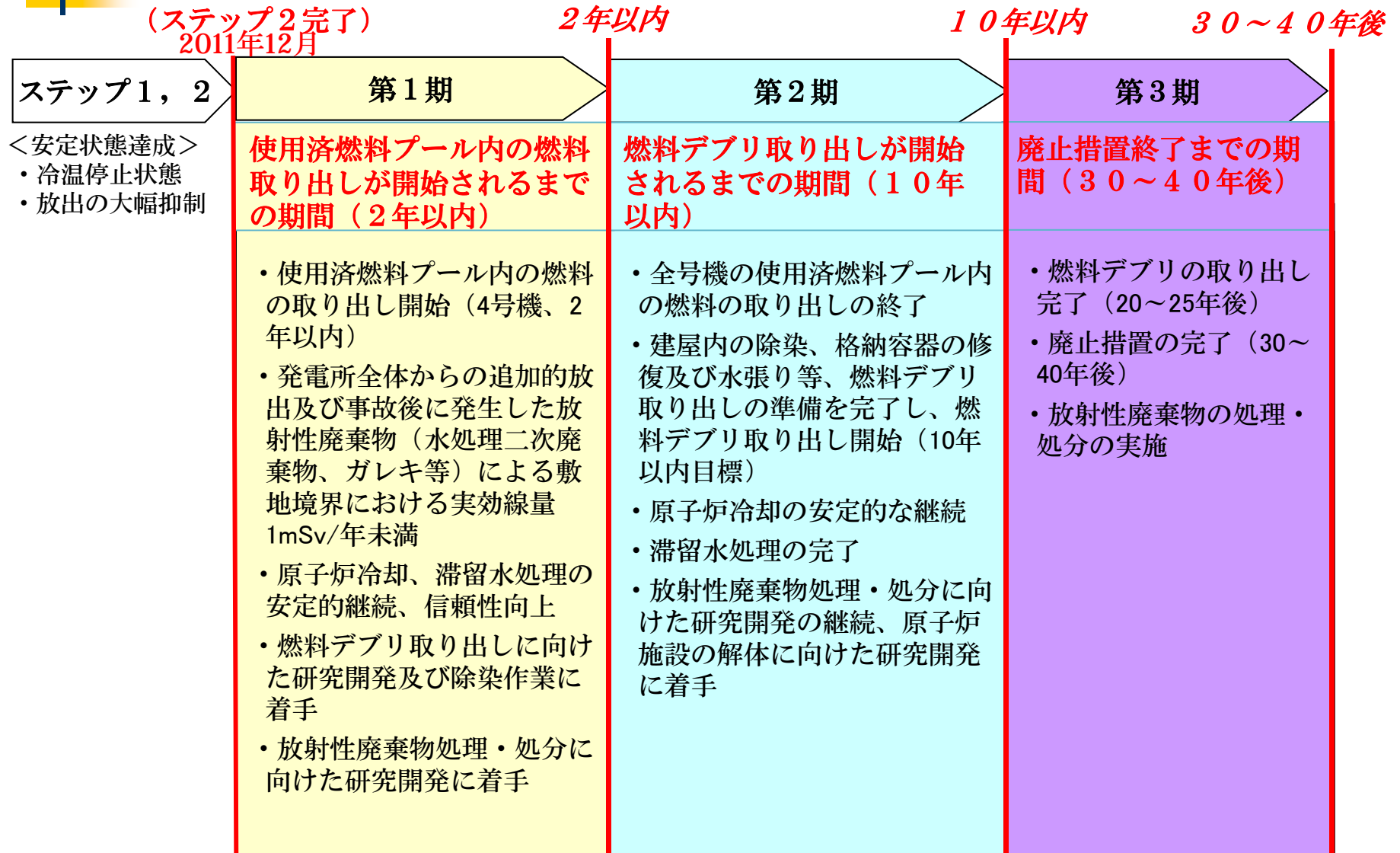
「東京電力（株）福島第一原子力発電所1～4号機の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ（平成23年12月21日、政府・東京電力中長期対策会議決定）」では、廃止措置終了までの期間を下記の通り3つに区分。

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。

- ▶第1期： ステップ2完了後、使用済燃料プール内の燃料取り出し開始まで
（ステップ2完了後2年以内を目標）
- ▶第2期： 第1期終了後から燃料デブリ※取り出し開始まで
（ステップ2完了後10年以内を目標）
- ▶第3期： 第2期終了後から廃止措置終了まで
（ステップ2完了後30～40年後を目標）

※ 燃料と被覆管等が溶融し再固化したもの

中長期ロードマップ第1期～第3期における主な取組



要員の計画的育成・配置、意欲向上策、作業安全確保に向けた取組（継続実施）

中長期安全確保の考え方及び実現に向けた実施体制

(中長期安全確保の考え方)

- ▶ 至近約3年間について、東京電力は、原子力安全・保安院より示された「中期的安全確保の考え方」に基づいて策定した「施設運営計画」を確実に実施し、原子力安全・保安院が東京電力の報告や独自の調査に基づき、確認・評価を実施することにより安全性を確保する。
- ▶ 中長期の取組においても同様。東京電力は、個別作業毎に具体的な作業方法を検討する各段階において、安全性、環境影響評価を実施し、原子力安全・保安院がこれを確認・評価した上で作業を進めることにより、安全性を確保していく。

(実施体制)

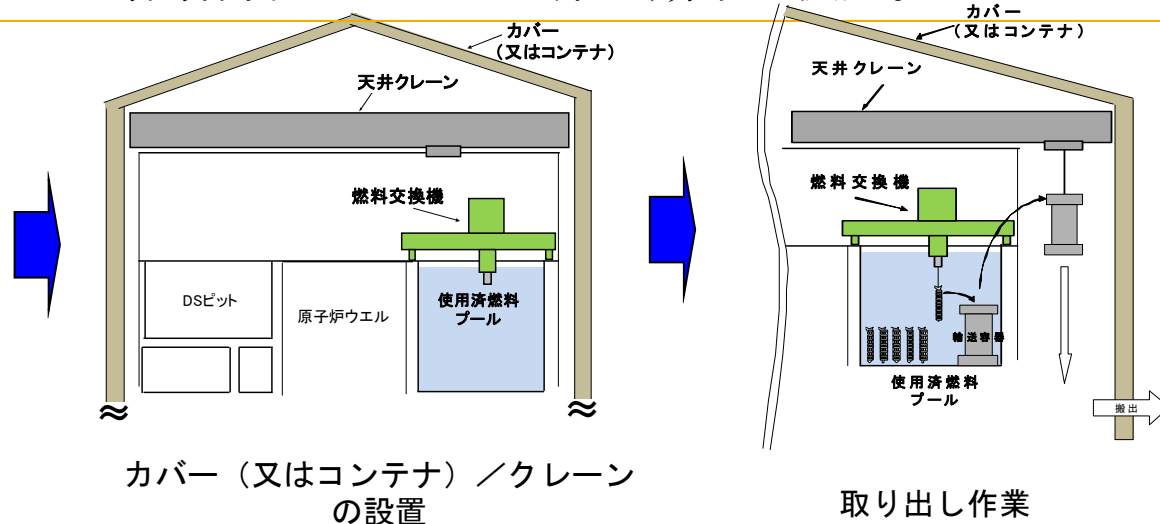
- ▶ 現場作業におけるプロジェクトの運営体制、研究開発の推進体制を整備。
→ **運営会議、研究開発推進本部を設置**
- ▶ 研究開発は、世界的に見ても経験のない難しい課題が多いことから、国内外の協力を得ながら、世界中の叡智を結集して進めていく。
- ▶ 現場作業では、東京電力が協力企業約400社との体制を継続するとともに、中長期の取組のための専任組織を本店に設置する。また、作業環境の改善や要員育成等の計画的実施により、確実な作業遂行を担保し得る体制・要員を確保する。

1) 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。
 (→ガレキ撤去作業中。プール内へのガレキ落下を防ぐ防護構台を設置(6/15)。試験的に新燃料2体の取り出しを計画(7月予定)。)
- 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。
 (→ガレキ撤去作業中)
- 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、全号機の燃料取り出しを終了。
- 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。



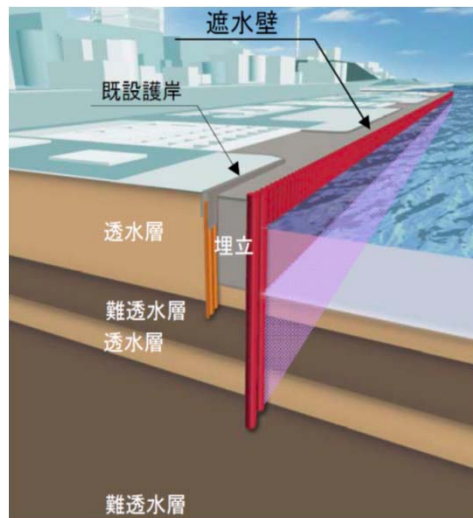
原子炉建屋上部のガレキ撤去



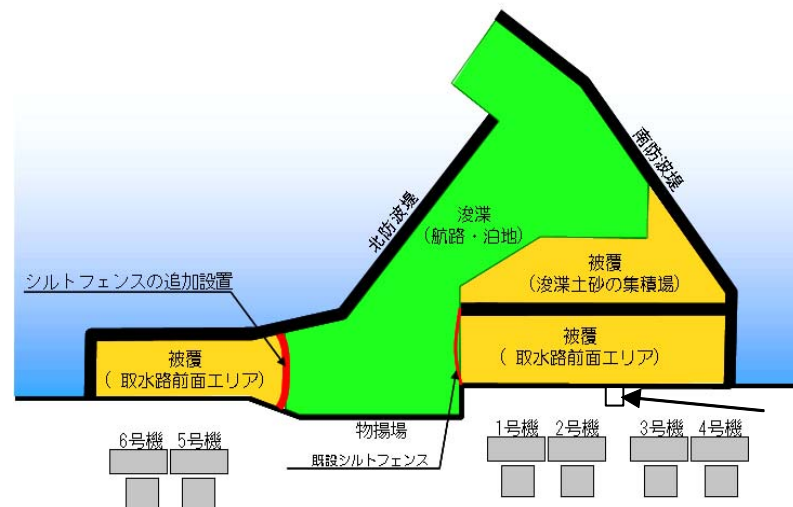
プール燃料取り出し作業（イメージ）

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を防止するため、2014年度半ばまでに遮水壁を構築。（→4/25から埋立等工事を実施中）
- 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、2012年度中を目標に、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。また、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（→1～4号機取水路前面の被覆は完了（5/11）。5,6号機取水路前面においては1層目の被覆を完了（5/29）。2層目の工事を実施中）
- 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。



遮水壁（イメージ）



港湾内海底土の被覆等イメージ

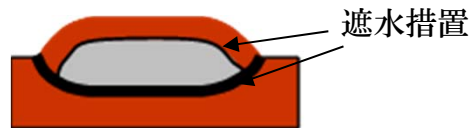


海水循環型浄化装置

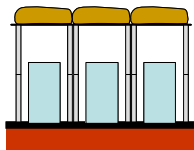
3) 放射性廃棄物の管理及び敷地境界の放射線量の低減

- 2012年度内を目標に、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。
（→土や土嚢等による遮へい対策を施した一時保管施設の準備工事完了(5/31)）
- 水処理二次廃棄物の保管容器の寿命を評価した上で2014年度末までに保管容器等の設備更新計画を策定。
- 現在実施している陸域、海域の環境モニタリングを継続していく。

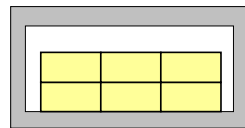
遮へい対策（例）



土による遮へい（ガレキ）



土嚢等による遮へい
（水処理二次廃棄物）



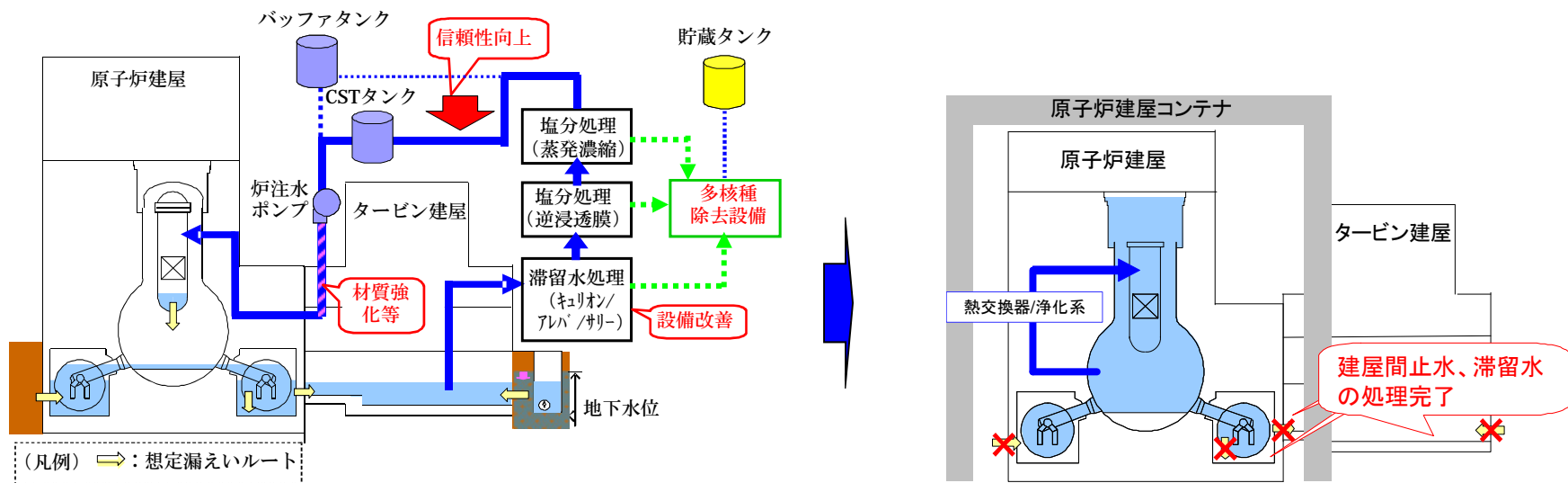
建屋遮へい（ガレキ）

覆土式一時保管施設準備工事完了



4) 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注水冷却を継続し、冷温停止状態を安定的に維持。
引き続き設備の信頼性向上等を検討し、配管のポリエチレン管化等、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。
- 山側から流れてきた地下水を建屋の上流で揚水し、建屋への地下水流入量を抑制する取組（地下水バイパス）を実施。（→地下水の水質調査等を実施中）
- 水処理後の水に含まれる放射性物質濃度をより一層低く管理する多核種除去設備を2012年内に導入（→基礎工事が完了(6/19)。機器・配管の据付工事等を実施中）
- 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を検討。



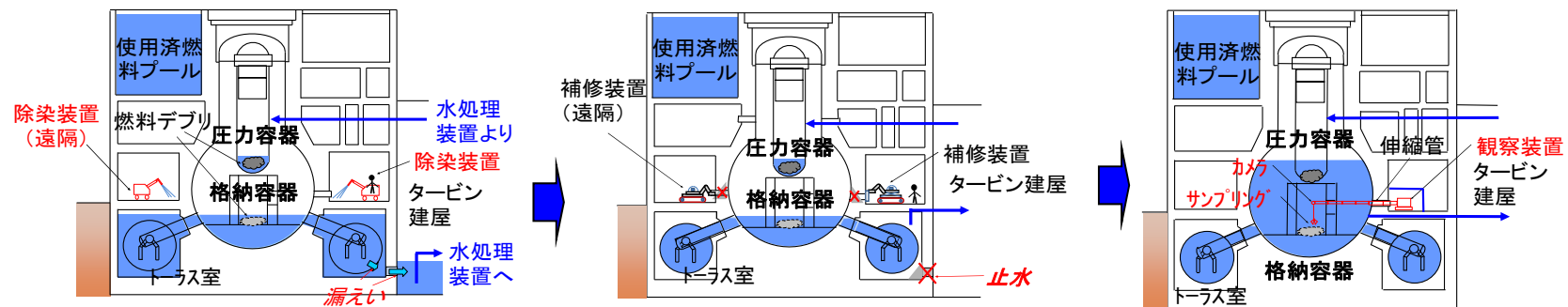
現在の水処理系

第2期における取組（小循環ループ化）

原子炉冷却・滞留水処理における中長期の取組

5) 燃料デブリ取り出し計画（その1）

- 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。
 - a) 技術開発成果を順次現場に適用し、原子炉建屋内除染を進め、2014年度末までに漏えい箇所調査等に本格着手。（→遠隔除汚染技術開発・漏洩箇所の把握のため、ロボット等も利用した事前調査を実施中）
 - b) 2015年度末頃に格納容器補修技術（下部）の現場実証を終了し、当該技術を現場に適用することにより、a)において特定された漏えい箇所（下部）を補修し、止水する。その後、格納容器下部の水張りを行う。
 - c) 格納容器下部の水張り後、格納容器内部調査技術の現場実証を2016年度末頃に終了し、本格的な内部調査を行う。



a) 原子炉建屋内除染

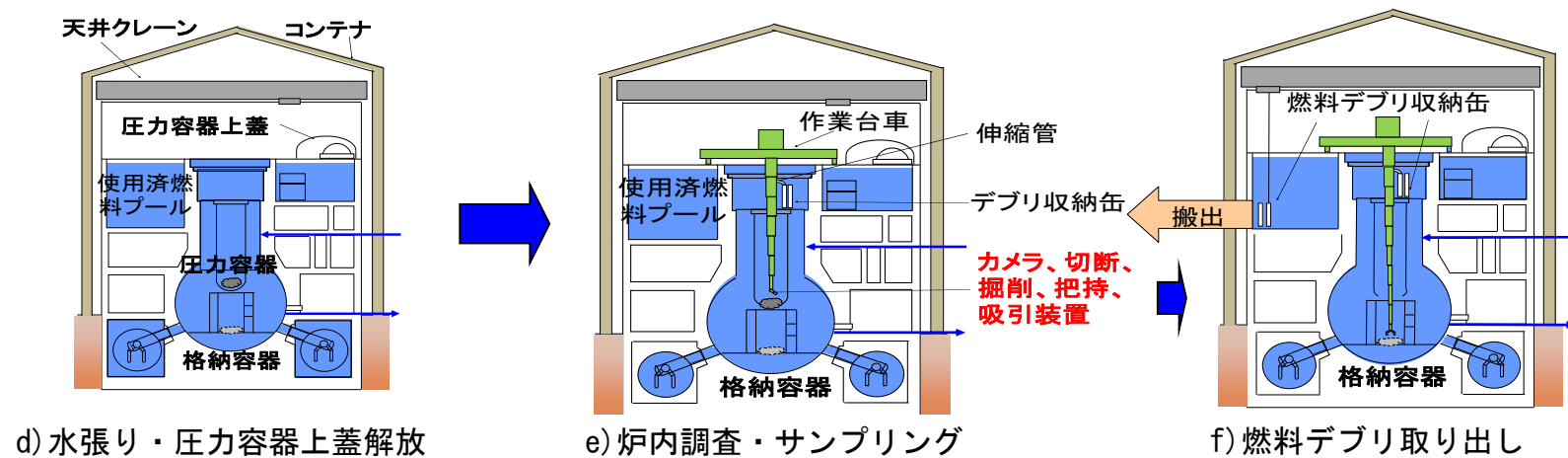
b) 建屋間、格納容器補修・止水

c) 格納容器内部調査
・サンプリング

燃料デブリ取り出し作業（イメージ）（その1）

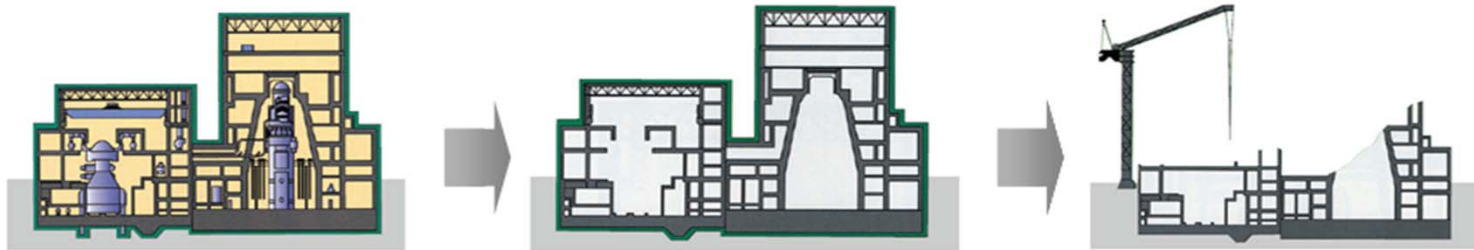
5) 燃料デブリ取り出し計画（その2）

- d) 格納容器（上部）の補修を実施し、格納容器に更なる水張りを実施する。その後、原子炉建屋コンテナ（又はカバー改造）を設置し、閉じ込め空間を形成した上で、原子炉圧力容器の上蓋を解放する。
- e) 原子炉圧力容器内部調査技術の現場実証を2019年半ば頃に終了し、原子炉圧力容器内部調査を本格的に実施する。
- f) これまで実施した格納容器、原子炉圧力容器内部調査結果等も踏まえ、燃料デブリ取り出し方法を確定することに加え、燃料デブリ収納缶開発、計量管理方策の確立が完了していること等も確認した上で、ステップ2完了から10年以内を目途に燃料デブリ取り出しを開始する。



6) 原子炉施設の解体計画

- 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、これに基づいた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。



原子炉施設の解体イメージ

廃止措置等に向けた研究開発実施にあたっての基本的考え方

1. 現場ニーズへの貢献

- 研究開発推進本部に各分野毎にWGを設置し、現場重視の研究開発を迅速に行える体制とした。
また、PDCAを実施し、年度末には事業を評価し、翌年度の事業見直しを行う。
- 分析施設やモックアップ施設の研究開発拠点を検討中

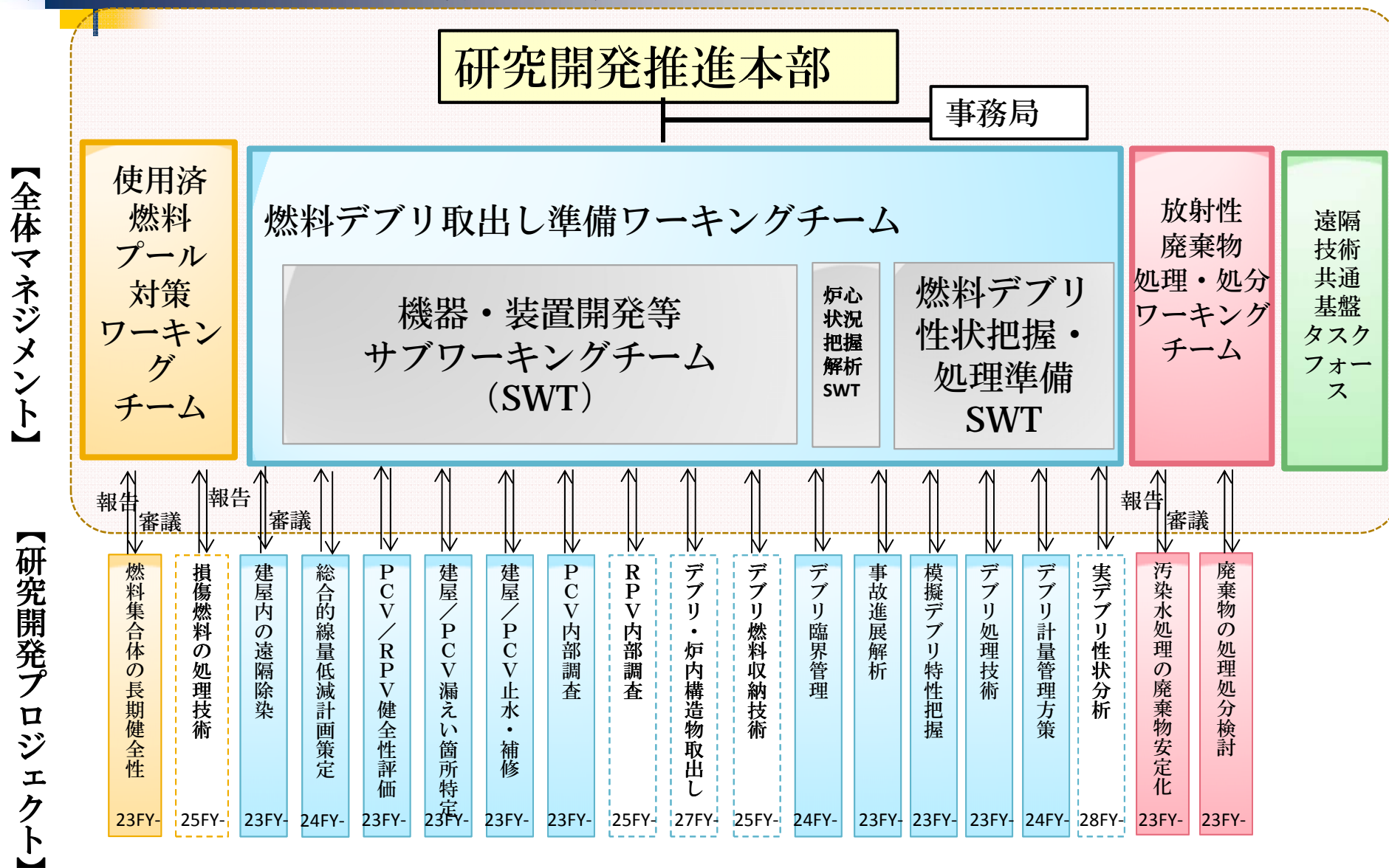
2. 国の関与・支援

- 国の研究開発事業として関係機関の総力を結集する体制で支援を行う。

3. 国内外の叡智を結集するオープンかつ柔軟な実施体制

- 技術カタログワークショップ（2 / 24）、国際シンポジウム（3 / 14）を踏まえ、国内外から技術提案を招請するとともに、国際協力具体化に向けて検討。
- 福島県内の企業、研究機関、学識経験者の方々を対象として、研究開発の取組について情報共有・意見交換するためのワークショップを開催
（「東京電力(株)福島第一原子力発電所の廃止措置等に向けた機器・装置開発等に係る福島ワークショップ」(7月下旬～8月上旬予定)）

研究開発推進本部の体制と研究開発プロジェクト



(参考) 政府・東京電力中長期対策会議の開催状況等

平成23年

12月21日

政府東京電力中長期対策会議
(運営会議・研究開発推進本部の設置を決定)

12月26日

第1回 運営会議・研究開発推進本部

平成24年

1月23日

第2回 運営会議・研究開発推進本部

2月24日

燃料デブリ取り出し準備のための機器・装置開発等に係る
技術カタログ検討ワークショップ

2月27日

第3回 運営会議・研究開発推進本部

3月12-14日

国際協力シンポジウム

3月26日

第4回 運営会議・研究開発推進本部

4月23日

第5回 運営会議・研究開発推進本部

5月28日

第6回 運営会議・研究開発推進本部

6月25日

第7回 運営会議・研究開発推進本部

(以上)