

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進捗状況（概要版）

1. 進捗のポイント

- 1～3号機の原子炉圧力容器底部温度、格納容器気相部温度は、ともに安定しており（約25℃～約60℃、2/26現在）、格納容器内圧力や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も有意な変動はなく、総合的に冷温停止状態を維持と判断。2号機原子炉圧力容器底部温度に関し一時期運転上の制限（80℃以下）を逸脱したと宣言したが、温度計の状態を評価した結果、当該計器は故障していたものと判断。運転上の制限を逸脱していたとする当初の判断を、2/12時点にさかのぼって訂正し、他の温度計により引き続き温度を監視することとした。今後も計器の健全性維持のため計器監視を継続するとともに、温度監視の代替手段や多様化の実現のため、技術課題の検討を開始。
- 格納容器から漏洩する放射性物質の放出量を低減するために、3号機に格納容器ガス管理システムを設置し、現在調整運転中（2/23～）。
- 免震重要棟の非管理区域化の一環として免震重要棟前面駐車場の除染作業を実施した結果、線量低減効果を確認済（1/5～2/2）。
- 敷地境界線量の低減のため、土や土嚢等による遮へい対策を施した一時保管施設を設置し、ガレキ等の保管を計画（4月中旬～）。準備工事を実施中（2/13～4月中旬）。
- 4号機使用済燃料プール内の透明度確認の結果、5m程度の視認距離を確認（2/9）。

2. 至近1ヶ月の総括と今後の取組

① プラントの安定状態維持・継続に向けた計画

- 2号機原子炉格納容器内部調査
 前回（1/19）に引き続き、2回目の格納容器内部調査を計画（図1参照）。滞留水の水位・水温を確認し、原子炉設備の安定冷却が維持されていることを再確認すること、新たにPCV内雰囲気線量を測定し、今後の取り組みに資する基礎データを取得することが目的。
- 凍結防止対策
 凍結に起因する原子炉注水設備や水処理設備の漏えいを防止するため、保温材設置を実施中。また、未使用ラインの水抜き、循環運転や小屋がけ対策の強化範囲を拡大中。
- 多核種除去設備の検討・設計
 現行の水処理施設の処理水に含まれる放射性物質濃度をより一層低く管理するため、多核種除去設備を導入予定。基礎試験により、除去対象として着目した核種の内、 γ 核種及び α 核種については、検出限界値未満まで除去できることを確認済み。なお、 β 核種については、更なる浄化のため有意な濃度で残存する核種の特定を実施中（3月上旬に測定完了予定）。

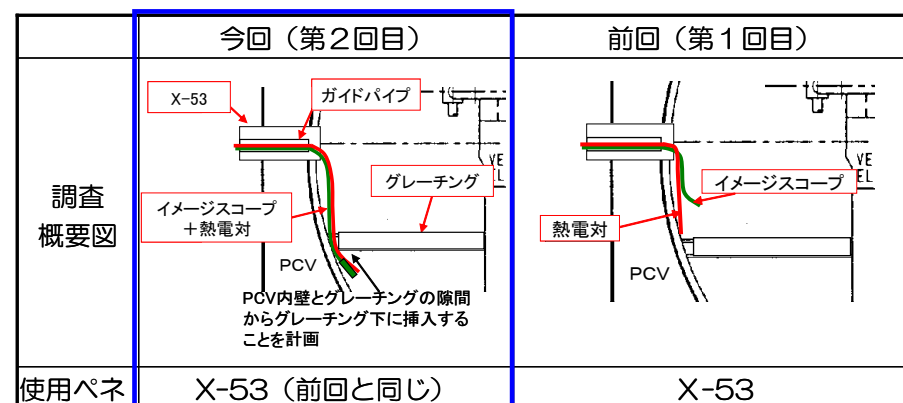


図1. 2回目の2号機PCV内部調査概要

- サブドレン水の浄化試験
 建屋内滞留水の増加の原因となる建屋内への地下水流入を抑制する目的で、サブドレンピットの水位を低下させるべく、2、4号機タービン建屋側サブドレンピットの浄化試験を実施中（1/10～）。
- 処理水受けタンクの増設
 現在設置済み（約16.5万トン）に加え、約4万トンを増設工事中（～4月予定）。更なる対策として、既設タンク（小容量）のリプレース（大容量）による信頼性向上や、大型鋼製タンクが設置できないスペースへの地下水貯槽の設置等について検討中。

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

- 海側遮水壁の設置
 海側遮水壁の設置に先立ち、1～4号機取水路前面において、海底のガレキ等の支障物撤去作業を実施済（1/13～1/23）。
- 更なる汚染拡大防止対策
 取水路前面エリアの海底土を固化土により被覆予定（3月初旬～6月）。現在、現地試験施工の準備中。5、6号機側にもシルトフェンスを追加設置予定（3月）。
- 格納容器ガス管理システムの設置・運転
 格納容器から漏洩する放射性物質の放出量を低減するために、格納容器のガスを抽出管理する装置。1、2号機運転中。3号機は調整運転中（2/23～）。
- 敷地境界における実効線量
 - ・ 敷地境界線量の低減のため、土や土嚢等による遮へい対策を施した一時保管施設によるガレキ等の保管を計画（4月中旬～）。準備工事を実施中（2/13～4月中旬）（図2参照）。
 - ・ 放射性物質の放出の監視強化のため、モニタリングポスト周辺環境改善対策を開始（2/10～）。
- 発電所敷地内除染の計画的実施
 - ・ 免震重要棟前面駐車場の除染作業を実施し、線量低減効果を確認済（1/5～2/2）（図3参照）。なお、除染作業の追加を検討中（3月中）。
 - ・ 現場サーベイ、効果的な除染箇所の検討、構内除染全体計画の立案（2/6～3月予定）。

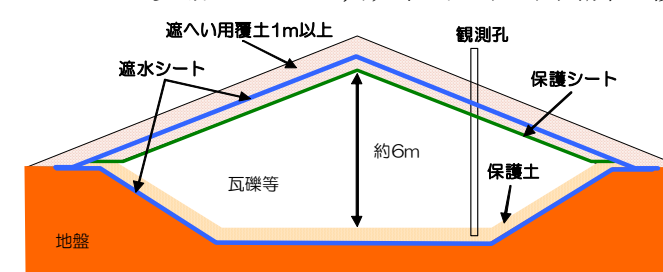


図2. ガレキ等の一時保管施設イメージ図（断面）

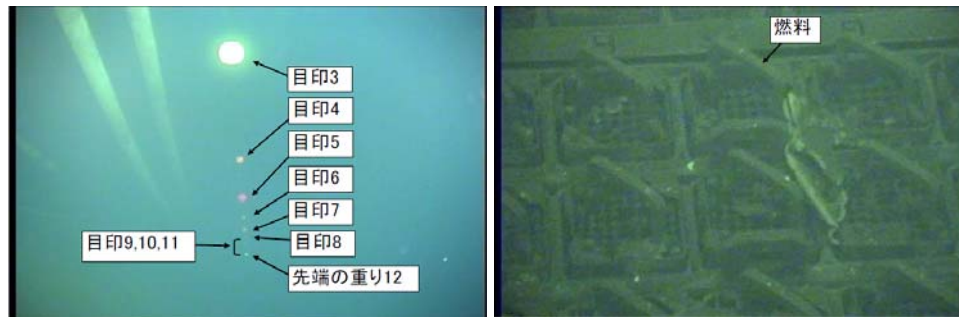


図3. 免震重要棟前面線量低減の様子

③ 使用済燃料プールからの燃料取出計画

- 3、4号機原子炉建屋上部瓦礫撤去（継続）
- 4号機使用済燃料プールの透明度確認作業
 4号機使用済燃料プール内のガレキ分布状況調査（3月中旬～下旬開始予定（調整中））に先立ち、プール内に水中カメラを吊り降ろし撮影を実施。5m程度の視認距離があることを確認（2/9）（図4参照）。

- 共用プール復旧
使用済燃料プールから取り出した燃料を保管するため、共用プール復旧工事中（継続）。天井クレーン復旧済（～1/26）、ユーティリティ復旧中（～3月）、電源復旧中（～4月）。
- 2号機原子炉建屋オペレーティングフロアの状況調査
今後の燃料取り出し等への検討を行うため、2号機原子炉建屋オペレーティングフロアでの作業を見据え、遠隔操作ロボット Quince を使用し、現時点对応可能な調査を実施（2/27予定）（図5参照）。



透明度確認用ワイヤ撮影画像(2012/02/09撮影) 燃料上部撮影画像(2012/02/09撮影)
※先端の重り12までの距離は約5m

図4. 4号機使用済燃料プール内の様子



図5. 遠隔操作ロボット Quince

④ 燃料デブリ取出計画

- 建屋内の除染
汚染状況の調査を行うための装置の設計、模擬汚染試験の準備中。
- 格納容器漏えい箇所の調査・補修
漏えい箇所の調査工法と補修工法の検討中。建屋間止水材料について水槽試験を実施中。
- 燃料デブリの取り出し
格納容器内部調査に向けたアクセスルートの検討等を実施中。
- 圧力容器／格納容器の健全性維持
健全性評価試験条件を検討中。

⑤ 原子炉施設の解体・放射性廃棄物処理・処分に向けた計画

- 汚染水処理に伴う二次廃棄物の処理・処分
 - ・ 水処理二次廃棄物の長期保管のための各種特性試験実施中。
 - ・ 滞留水及び水処理施設出口水試料を JAEA へ輸送し核種別放射能濃度を分析中。

⑥ 実施体制・要員計画

- 要員管理
 - ・ 3月に予定されている作業については必要な作業員が確保可能な見込み。
 - ・ 被ばく線量を考慮した現場作業品質の維持確保のための人事ローテーションが順調に進捗（東電社員の実績：10月から現在までに132名の配置転換を実施）。
 - ・ 地元雇用率は現在59%（協力企業作業員の実績）。
- 労働環境・生活環境改善
 - ・ 生活環境・労働環境の問題点について重点実施項目を整理し、改善策の検討を開始。
 - ・ 協力企業と一緒に労働環境改善を行うために、協力企業との意見交換会開催（1/27）。今後も定期的に関催予定。

⑦ 作業安全確保に向けた計画

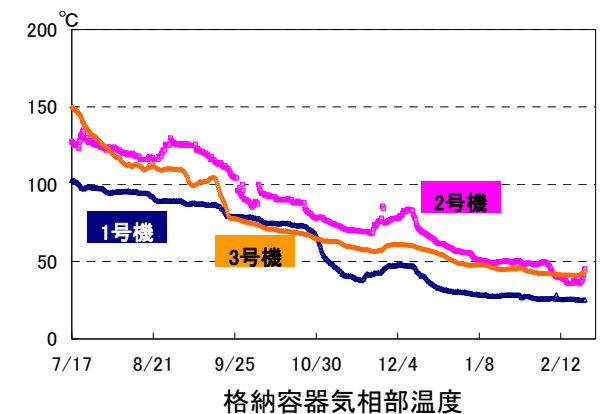
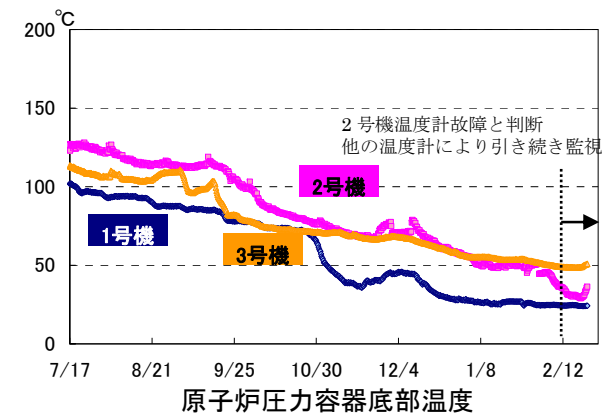
- 防護装備軽減化の検討
1F構外から免震重要棟及び5,6号サービス建屋への移動時における保護衣をタイベックから一般作業服に変更すること、及び建屋外作業時における全面マスクのフィルタ変更（チャコールフィルタ→ダストフィルタ）することの周知（2/23：安全推進連絡会）、3/1運用開始予定。
- 傷病者のヘリ搬送
2Fからのドクターヘリ搬送運用開始（2/14）。ヘリ搬送訓練を実施し、水まき無しで環境測定を実施（3月上旬予定）。
- 長期健康管理の実施
東京電力本店に「健康相談窓口」の開設（2/28予定）。
- 免震重要棟の非管理区域化
免震重要棟の非管理区域化について線量低減対策作業（床面及び壁面への鉛板取付け等）を実施中。

以上

(参考) プラントの状況

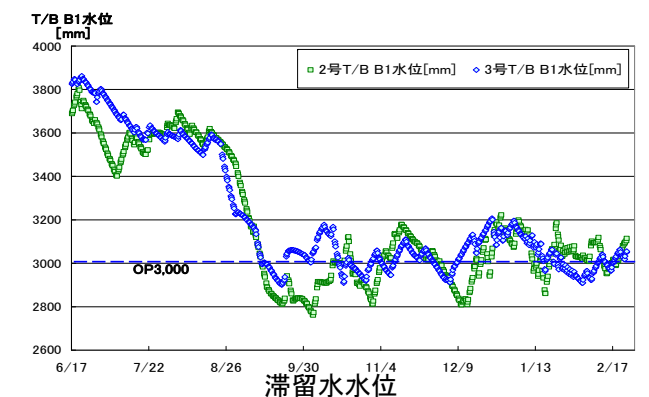
① プラントデータ

- 1～3号機の原子炉圧力容器底部温度、格納容器気相部温度は、ともに安定しており（約25℃～約60℃、2/26現在）、格納容器内圧力や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も有意な変動はなく、総合的に冷温停止状態を維持と判断。また、2号機原子炉圧力容器底部における温度計の故障を踏まえ、今後も計器の健全性維持のため計器監視を継続するとともに、温度監視の代替手段や多様化の実現のため、技術課題の検討を開始。



② 滞留水量の推移

- STEP2において、滞留水全体量の減少を達成しており、現在も処理施設を安定稼動することで、滞留水の水位を当面の目標レベル（O.P. 3000）付近にて維持している。



*本ロードマップは、研究開発及び現場状況を踏まえて、継続的に見直ししていく。

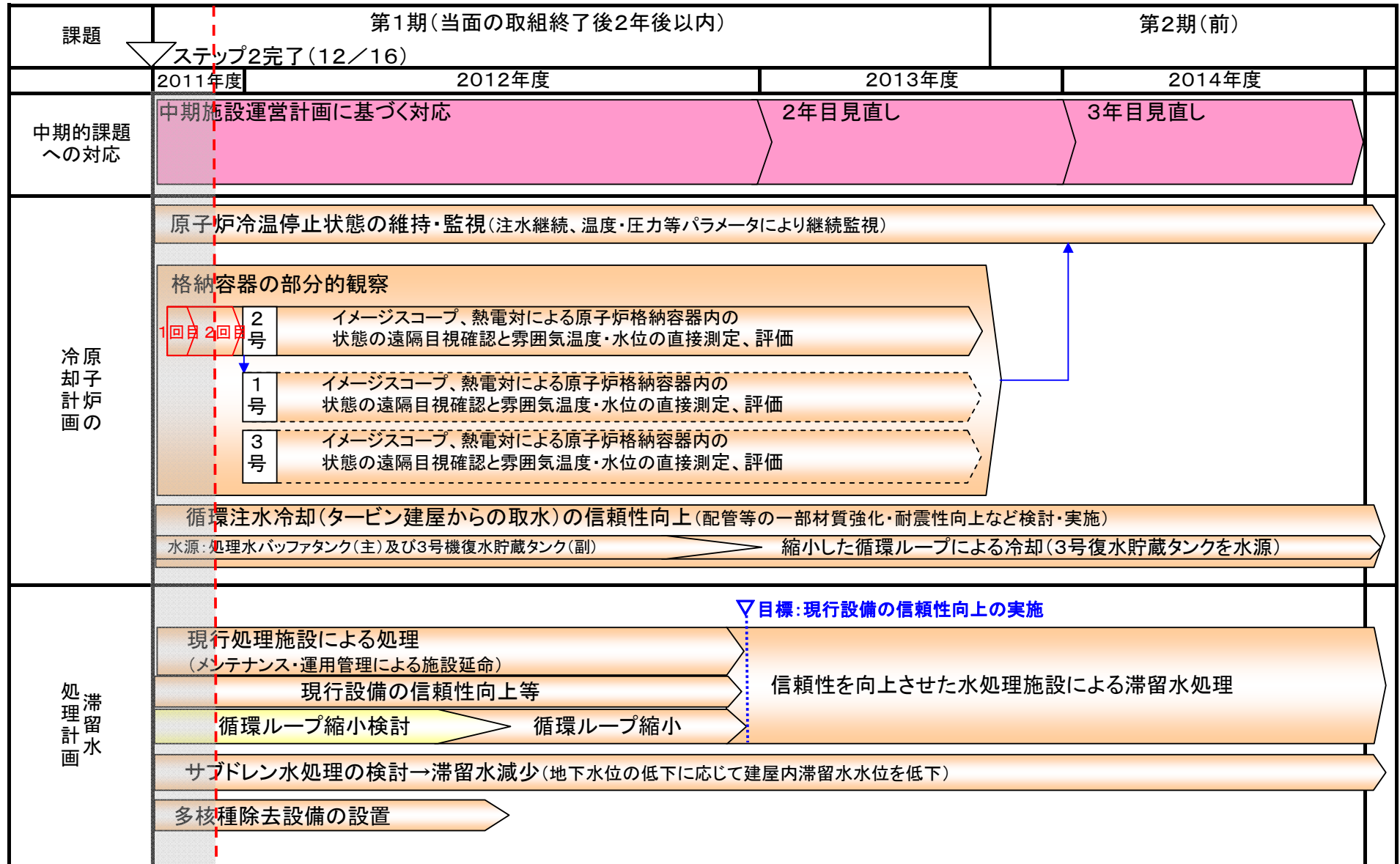
東京電力(株)福島第一原子力発電所・中期スケジュール

▼2012年2月27日現在

課題		当面の取組終了時点	第1期			第2期(前)	
			2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	
中期的課題への対応		施設運営計画策定	中期施設運営計画に基づく対応				
プラントの状態維持・継続に向けた計画	原子炉の冷却計画	冷温停止	原子炉冷温停止状態の維持・監視(注水継続、温度・圧力等パラメータにより継続監視)				
	滞留水処理計画	滞留水の減少	格納容器内の部分的観察		信頼性を向上させた水処理施設による滞留水処理		
			循環注水冷却(タービン建屋からの取水)の信頼性向上				
			循環ループ縮小検討		循環ループ縮小		
サブドレン水処理の検討→滞留水減少(地下水位の低下に応じて建屋内滞留水水位を低下)		多核種除去設備の設置					
発電所全体の放射線量低減・汚染拡大防止に向けた計画	海洋汚染拡大防止計画		遮水壁の構築		港湾内海底土の被覆、海水循環浄化(継続)等		
	敷地境界及び低減に向けた計画	放射線管理	安定保管の継続		安定保管の継続		低減努力継続
			遮へい等による保管ガレキ等の線量低減実施		遮へい等による保管水処理二次廃棄物の線量低減実施		低減努力継続
			水処理二次廃棄物の性状、保管容器の寿命の評価		水処理二次廃棄物の性状、保管容器の寿命の評価		設備更新計画策定
	気体・液体廃棄物		格納容器カス管理システム設置		陸域・海域における環境モニタリング(継続)		
	敷地内除染計画		除染(開始)	発電所敷地内除染の計画的実施			
使用済燃料プールからの燃料取出計画	1~4号機使用済燃料プール	より安定的な冷却	プール循環冷却(保守管理、設備更新等による信頼性の維持・向上)				
	共用プール		ガレキ撤去/プール燃料取出用カバーの設置/輸送容器の調達/燃料取扱設備の設置又は復旧		プール燃料取出		
	研究開発		港湾復旧(クレーン・道路)		(護岸改修)		使用済燃料プールから取り出した燃料集合体の貯蔵(保管・管理)
	キャスク製造(順次)		キャスク製造・搬入(順次)		共用プール燃料取出/設備改造		
研究開発			使用済燃料プールから取り出した燃料集合体の長期健全性評価		使用済燃料プールから取り出した損傷燃料等の処理方法の検討		
燃料デブリ取出計画	建屋内除染	冷温停止状態	除染技術調査/遠隔除染装置開発				
	PCV漏えい箇所調査・補修		建屋内除染・遮へい等		継続		
	燃料デブリ取出		格納容器調査・補修装置の設計・製作・試験等		漏えい箇所調査(開発成果の現場実証を含む)		
	取出後の燃料デブリ安定保管、処理・処分		格納容器内調査装置の設計・製作・試験等		格納容器外部からの調査(開発成果の現場実証を含む)		
	原子炉建屋コンテナ等設置		処理・処分技術の調査・開発		収納缶開発(既存技術調査、保管システム検討・安全評価技術の開発他)		
	RPV/PCVの健全性維持		燃料デブリに係る計量管理方策の構築				
原子炉施設の解体・放射性廃棄物処理・処分に向けた計画	原子炉施設の解体計画		調査・データベース構築計画策定		原子炉施設の解体に向けた基礎データベース(汚染状況等)の構築		
放射線廃棄物処理・処分計画			処理・処分に関する研究開発計画の策定		廃棄物の性状把握、物量評価等 廃棄物の処分の最適化研究		
実施体制・要員計画		環境改善の充実	協力企業を含む要員の計画的育成・配置、意欲向上策の実施 等				
作業安全確保に向けた計画		核種管理の徹底	安全活動の継続、放射線管理の維持・充実、医療体制の継続確保 等				

諸計画の取り組み状況(その1)

▼2012年2月27日現在



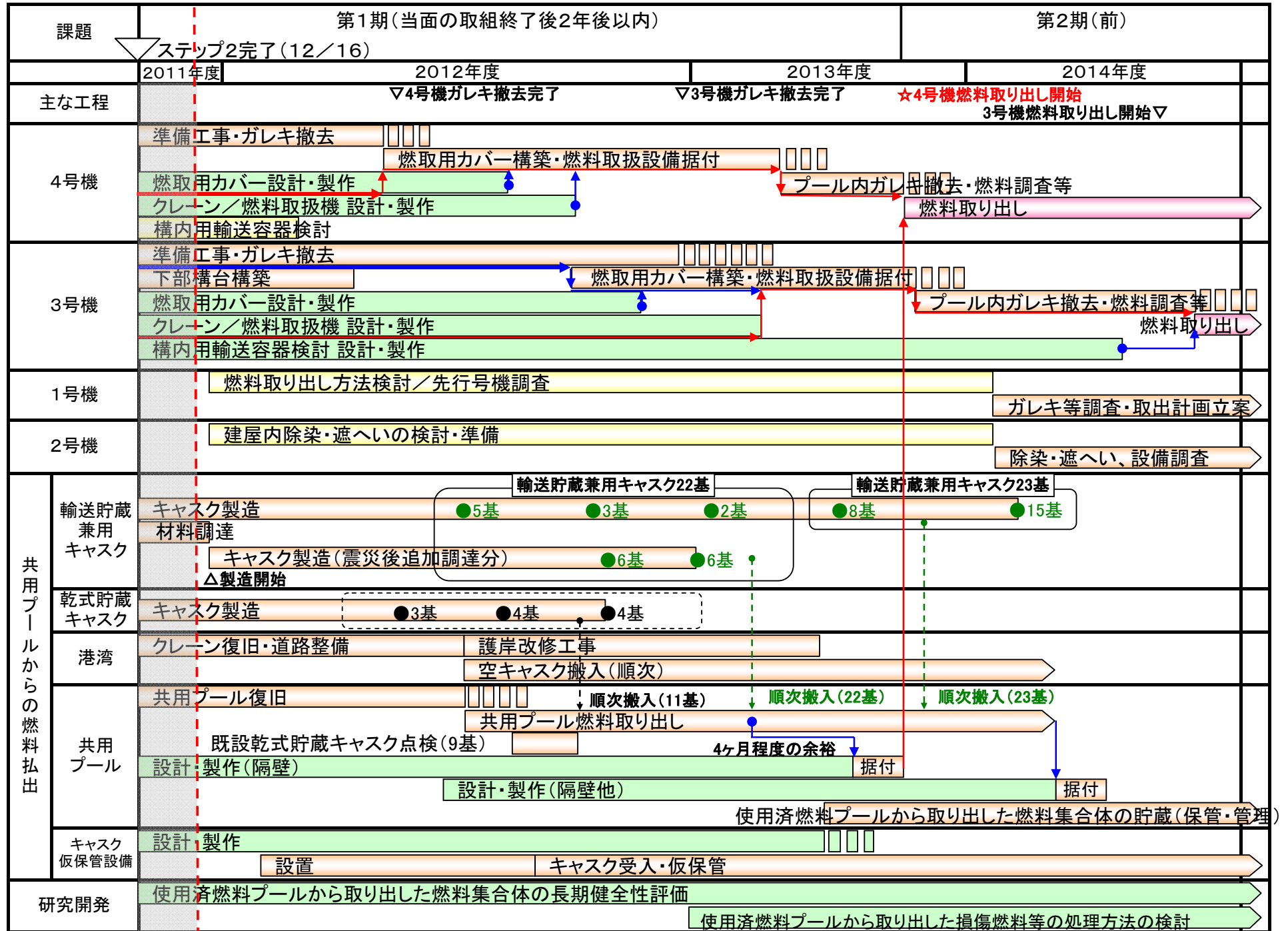
諸計画の取り組み状況(その2)

▼2012年2月27日現在

課題	第1期(当面の取組終了後2年後以内)		第2期(前)		
	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	
海洋防止汚染拡大	ステップ2完了(12/16)				
	目標:汚染水漏えい時における海洋汚染拡大リスクの低減▽				
	遮水壁の構築				
	シルトフェンス追加設置		▽目標:港湾内海水中の放射性物質濃度の低減(告示濃度未滿)		
	取水路前面エリアの海底土の被覆				
	海水循環浄化(継続)				
		航路・泊地エリアの浚渫土砂の被覆等			
地下水及び海水のモニタリング(継続実施)					
敷地境界線放射性廃棄物低減に向けた計画	ガレキ等	▽目標:発電所全体から新たに放出される放射性物質等による敷地境界線量1mSv/年未滿			
		安定保管の継続			
		遮へい等による保管ガレキ等の線量低減実施 (固体庫復旧、遮へい機能付保管エリア追設、伐採木の覆土保管)		低減努力継続	
	二次水処理物	安定保管の継続			
		遮へい等による保管水処理二次廃棄物の線量低減実施		低減努力継続	
		水処理二次廃棄物の性状、保管容器の寿命の評価			設備更新計画策定
	気体・液体廃棄物	格納容器ガス管理システム設置・運用			
		2号機:運用			
		1号機:設置		運用	
		3号機:設置		運用	
陸域・海域における環境モニタリング(継続実施)					
敷地内除染計画	▽目標:企業棟の線量低減(協力企業のニーズを踏まえて実施)				
	発電所敷地内除染の計画的実施 (執務エリア・作業エリア等から段階的に実施、敷地外の線量低減と連携を図りつつ低減を実施)				

諸計画の取り組み状況(その3)

▼2012年2月27日現在



諸計画の取り組み状況(その4)

▼2012年2月27日現在

課題	第1期(当面の取組終了後2年後以内)			第2期(前)	
	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	
燃料デブリ取出計画	建屋内除染	除染技術調査/遠隔除染装置開発			▽目標:除染ロボット技術の確立 目標:除染によるアクセス性確保▽
		遠隔汚染調査技術の開発①			
		遠隔除染装置の開発①			
		現場調査、現場実証(適宜)			
		建屋内除染・遮へい等(作業環境改善①)			
	漏えい格納容器調査・補修	格納容器漏えい箇所調査・補修に向けた研究開発(建屋間止水含む)			継続
		格納容器調査装置の設計・製作・試験等②			
	燃料デブリ取出	格納容器補修装置の設計・製作・試験等③⑥			漏えい箇所調査(開発成果の現場実証含む)
		燃料デブリ取出に向けた研究開発(内部調査方法や装置開発等、長期的課題へ継続)			
		格納容器内調査装置の設計・製作・試験等⑤			
管デブリ取出後の処理・処分	格納容器外部からの調査(開発成果の現場実証含む)			格納容器外部からの調査(開発成果の現場実証含む)	
	収納缶開発(既存技術調査、保管システム検討・安全評価技術の開発他)				
	処理・処分技術の調査・開発				
原子炉建屋コンテナ等設置	燃料デブリに係る計量管理方策の構築			臨界評価、検知技術の開発	
	原子炉建屋コンテナ等設置				
RPV/PCV健全性維持	圧力容器/格納容器腐食に対する健全性の評価技術の開発			調査・データベース構築計画策定	
	腐食抑制対策(窒素バブリングによる原子炉冷却水中の溶存酸素低減)				
その他	調査・データベース構築計画策定			原子炉施設の解体に向けた基礎データベース(汚染状況等)の構築	
放射性廃棄物処理・処分計画	処理・処分に関する研究開発計画の策定			廃棄物の性状把握、物量評価等 廃棄物の処分の最適化研究	
実施体制・要員計画	協力企業を含む要員の計画的育成・配置、意欲向上策の実施 等				
作業安全確保に向けた計画	安全活動の継続、放射線管理の維持・充実、医療体制の継続確保 等 免震重要棟の非管理区域化				