

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. 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号機圧力容器代替温度計の設置
2号機温度計の故障等を受け、代替温度計の設置を進めている。温度計設置予定のS L C差圧検出配管について、①高圧フラッシングによる残水置換（9/15実施済）、②配管内の残水処理のモックアップ試験（9/10～14実施済）を実施。今後、10月上旬の温度計設置を目標に、水抜き／水張り・フラッシング作業、X-51ペネ側の配管改造及び温度計挿入作業を順次進めていく。
- 2号機格納容器温度計の設置
格納容器内雰囲気温度計の信頼性向上を目的として、新たに格納容器内雰囲気温度計を設置し、近傍の既設温度計と同等の値を示していることを確認（9/19）（図1参照）。今後一ヶ月を目安に傾向を確認し、冷却状態の監視に使用可能か判断予定。
- 1号機格納容器内部調査及び格納容器温度計等の設置
格納容器内部の状況を把握するための調査（画像、放射線量、温度、水位等）及び常設温度計の設置を10月中旬に実施予定。
- 1号機サプレッションチェンバ（S／C）窒素注入
4月以降の1号機水素濃度等の間欠的な上昇について、メカニズムを検証するため、S／C内に窒素を注入し、水素濃度等が上昇することを確認した（9/4）。この結果、S／C上部に水素濃度の高い事故初期の気体が残留しているものと推定（酸素濃度の上昇は確認されなかったため、S／C内に酸素はほぼ存在していないと推定）。今後、S／C内部の水素パージを実施する（10月予定）。
- 原子炉建屋等への地下水流入抑制
山側から流れてきた地下水を建屋の上流で揚水し、建屋内への地下水流入量を抑制する取組（地下水バイパス）を計画しており、10月初旬から揚水井等の設置工事を開始。11月上旬よりパイロット揚水井による実証試験を行い、12月中旬に地下水バイパス稼動開始予定。
- 多核種除去設備の設置
確認試験の再確認を実施し、除去対象の62核種について検出限界値未満まで除去できることを確認。現地では機器・配管据付工事が完了（A系統：8/23、B系統：9/9、C系統：9/23）。引き続き、放射性物質を含まない水を用いた水張り漏えい試験、系統試験を実施（A系統：9/6終了、B系統：9/18終了、C系統：10/4終了予定）。A系統における実貯留水による系統試験は、準備が整い次第、実施予定。
- 滞留水移送配管の信頼性向上
循環注水冷却ラインの主ルートであるR O処理水移送配管及び4号機タービン建屋地下から4号機弁ユニット間の建屋内移送配管のポリエチレン管への変更を8月末に完了。
- 処理水受けタンクの増設
現在計画されている平成25年上期までの約8万m³のタンク増設に加え、敷地南側エリアに約30万m³の増設を進めることとした（既設分と合わせて計約70万m³）。
- 排水路の暗渠化
タンク等からの漏えいが発生した際の海への流出を防止するため、タンクエリア外周部の排水路について暗渠化を実施（8月末完了）。



図1：2号機格納容器温度計設置の様子



図2：排水路の暗渠化の様子

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

- 敷地境界における実効線量低減
9月時点の状況における気体廃棄物及び一時保管中の固体廃棄物による敷地境界における年間被ばく線量を合計で最大約9.7mSv/年と評価。今後、計画している低減対策を実施していくことにより平成25年3月末から向こう1年間において1mSv/年未満としていく。
- 港湾内海水中の放射性物質濃度
 - ・ 港湾内の海水中濃度が9月末に告示に定める周辺監視区域外の濃度限度未満となることを目指して海底土被覆、海水循環型浄化装置の運転を実施してきたところ、港湾口、物揚場、6号機取水路前等、海水の流れが比較的大きい部分8箇所については告示濃度（セシウム）未満を達成した。
 - ・ しかしながら、2～4号機取水口シルトフェンス内側等海水の流れが比較的小さい部分5箇所については達成しなかった。今後、浄化の継続及び汚染源と考えられるシルトフェンスの交換を実施すると共に、社外研究機関等の協力を得て追加対策の検討を実施する。

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ガレキ撤去
 - ・ 3号機において、原子炉建屋上部ガレキ撤去作業（～平成24年度末頃完了予定）、構台設置作業（～平成24年内完了予定）を継続実施中。
 - ・ 4号機において、原子炉建屋オペレーティングフロア大型機器撤去作業（7/24～10月予定）（図3参照）、燃料取出し用カバー工事（基礎工事：8/17～）を継続実施中。
- 共用プールにおける水質管理について
 - ・ 1～4号機の使用済燃料プール内の燃料を共用プール内へ貯蔵する際の共用プールの水質管理を以下の理由により隔壁を設置しない管理に変更する（図4参照）。
 - ◇ 4号機使用済燃料プールの塩分濃度分析値は、当初の6,000ppm（2011/4/12採取）から、塩分除去作業により、24ppm（2012/9/16）まで低減。共用プールに持ち込まれる塩素イオン量は極めて少量と評価。
 - ◇ 2012年4月末、共用プールの既設ろ過脱塩器の通水により塩素イオン等の浄化能力が回復、水質浄化が可能となっていることから、水質管理による適切な運用が可能と判断。
- 4号機使用済燃料プール内新燃料（未照射燃料）の健全性調査
7月に4号機使用済燃料プールから取り出した新燃料2体について、共用プールにおいて腐食の有無等の確認を実施（8/27～29）した結果、燃料体の変形、燃料棒の腐食や酸化の兆候は確認されず、材料腐食が燃料取り出しに大きな影響を与えることはないと評価（図5参照）。
- 4号機原子炉建屋の健全性確認
建屋及び使用済燃料プールに対して、第2回目の定期点検を実施（8/20～28）。前回同様、建物の傾きの確認（原子炉ウェル・使用済燃料プールの水位測定、外壁定点測定）、壁・床面の目視点検、コンクリートの強度確認を実施した結果、建屋の健全性に問題が無いことを確認。
- 3号機使用済燃料プール内ガレキ撤去計画検討のためのプール内調査（2回目）
 - ・ プール内ガレキ撤去の計画検討を進めるため、調査の支障となるプール周辺ガレキのプールへの干渉状態を確認するプール内調査を実施（9/13）。
 - ・ 今後、プール周辺のガレキの撤去を行い、3回目のプール内調査を実施（9/25～27予定）。



図3：大型機器撤去（原子炉圧力容器上蓋）の様子（9/13）

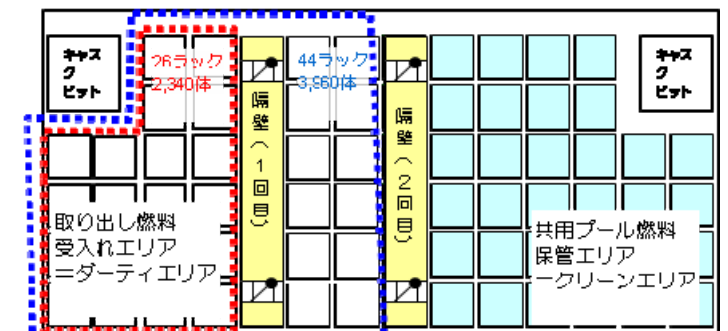


図4：当初予定していた隔壁設置による燃料受け入れイメージ



新燃料調査の様子



燃料棒の変色(1体のみ確認)



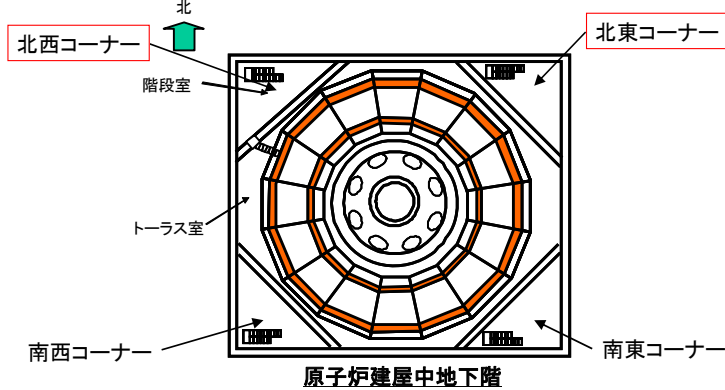
ふき取りにより変色は落ちた

図5：4号機使用済燃料プール内新燃料（未照射燃料）の健全性調査

④ 燃料デブリ取出計画

➤ 格納容器漏えい箇所の調査・補修

- 1号機三角コーナー（北東、北西）の滞留水の水位測定、サンプリング及び温度測定を実施(9/20)。放射能濃度がほぼ同程度であること等から、各三角コーナーとトラス室は滞留水の行き帰りがあると考えられる。また、北東コーナーの水位が低いことから、水位（OP3900程度）レベルにタービン建屋へ流出する比較的大きい漏えいルート（貫通口等）がある可能性有り（図6参照）。



場所	水位
北東コーナー	OP 3910 mm
北西コーナー	OP 4420 mm

場所	温度
北東コーナー	32.4℃
北西コーナー	32.6℃

試料名		1号機原子炉建屋 滞留水(三角コーナー)		参考（1号機測定実績） 北西コーナー (H23/11/25 採取データ)
		北東コーナー	北西コーナー	
γ核種 (Bq/cm³)	I-131	ND	ND	ND
	Cs-134	4.1E+04	3.8E+04	1.4E+05
	Cs-137	7.4E+04	6.8E+04	1.9E+05
塩素濃度(ppm)		200	100	170

図6：1号機三角コーナー滞留水調査結果

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及び廃棄体化の検討として、模擬スラッジを用いた加熱試験や固化試験等による性状調査、塩分除去による水素発生量抑制に与える影響の確認試験等の各種特性試験を実施中（～2013年度）。
- 処理・処分の観点で重要となる核種のうち、分析手法が確立されている32核種について、滞留水及び各水処理装置出口水試料の核種別放射能濃度の分析が完了(8/31)。Co-60, Cs-137, H-3, Ni-63, Se-79, Sr-90, I-129 が検出された。得られた各汚染水処理装置前後の水試料の分析結果から、水処理二次廃棄物（廃ゼオライト、スラッジ等）に含まれる放射能濃度を評価中。

➤ 放射性廃棄物の処理・処分

- 敷地境界線量低減のため、覆土式一時保管施設の設置、伐採木の覆土、固体廃棄物貯蔵庫へのガレキ受入れ等を実施する。覆土式一時保管施設へのガレキ受け入れ開始（9/5）（図7参照）。
- 処理・処分の観点で重要となる核種の放射能濃度を評価することを目的として、ガレキ等をサンプリングし、核種別の放射能濃度を分析する。これまでに採取した試料について、JAEAに輸送する準備を実施中。分析作業と平行し、現場状況を鑑みた今後のサンプリング計画を10月中に立案し、計画に従いサンプリングを再開する。

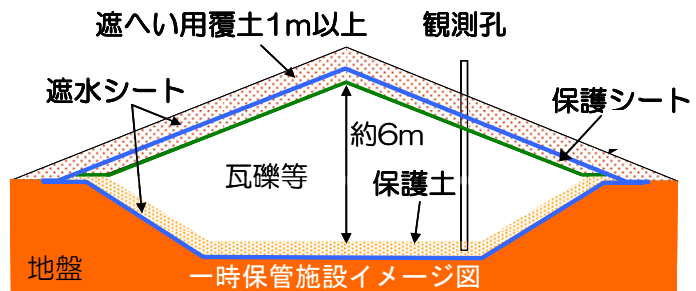
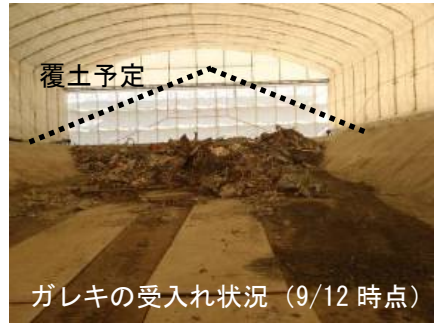


図7：覆土式一時保管施設へのガレキの受け入れ



⑥ 実施体制・要員計画

➤ 要員管理

- 10月予定の作業についても必要な協力企業作業員（約3500人程度）の確保が可能な見込み。
- 今後の中長期作業を考慮しつつ、法令上の制限である100mSv/5年を守るために、75mSvを超える社員の配置転換を平成23年10月より開始し、平成24年7月末時点で約350人いた75mSv超過者のうち、9/12までに219名の配置転換を実施済。
- 8月時点における、協力企業作業員の地元雇用率は、約70%。

➤ 労働環境・生活環境・就労実態

- 作業員への処遇や就労実態に関するアンケートを実施(9/20に配布開始, 10月末日途に集約予定)。
- 不適切な下請契約の排除に向け、元請との意見交換会を実施。各社の対策について、書面での提出を依頼し、提出された対策を集約中。相談窓口を通じて頂いたご意見ご要望に対して対応中。

⑦ 作業安全確保に向けた計画

➤ 個人線量管理の確実な実施・協力企業との連携

- 一部作業員が警報付きポケット線量計（APD）の不正使用を行っていたことに鑑み、線量管理に関する影響評価、再発防止策の検討・運用を実施中。再発防止策として、高線量被ばく作業に従事する作業員は、胸部分が透明な防護服を着用することとし、10月中旬の運用開始に向け準備を進めている。またAPDの未着用が続いたことから、防護服の上からの触診による確認やAPDを携帯しなければならない人を防護服の色を変えて識別するなどの対策を実施中であり、9月26日からは正門でのAPD所持確認の試運用を開始（本運用は10月1日より）する。今後とも、作業員に対する現行の線量管理ルールの遵守徹底や更なる再発防止策の検討を行っていく。
- ポケット線量計（APD）の不正使用に関する相談窓口（東電社員が受付）を8月27日に開設したが、相談しやすい環境の整備といった観点で、福島第一原子力に関する相談窓口（弁護士が受付）を9月12日に設置。ポケット線量計（APD）の不正使用のみならず、労働条件に関わることや、業務について企業倫理上問題があると判断される行為に関し、広く受け付ける。

➤ 線量低減について

被ばく線量に影響の大きい事務本館／免震棟前の休憩所の線量低減を優先実施（10月下旬～）。

➤ 熱中症予防対策の検討、実施

平成24年度熱中症予防対策を実施中。

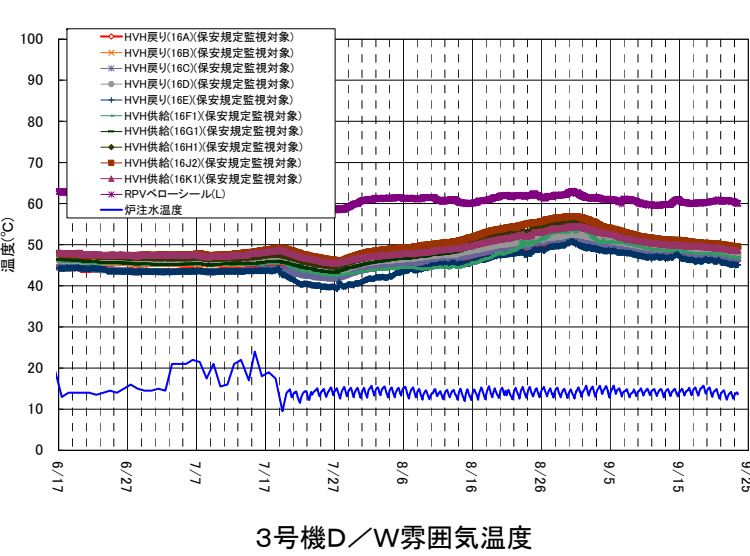
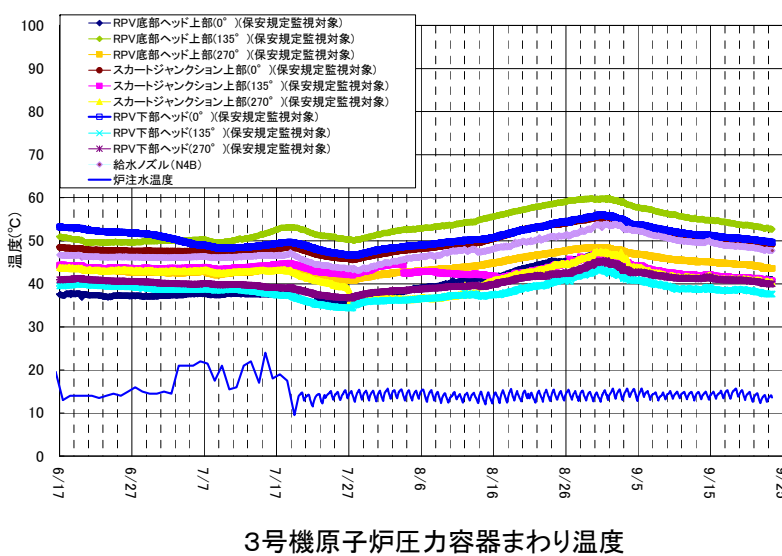
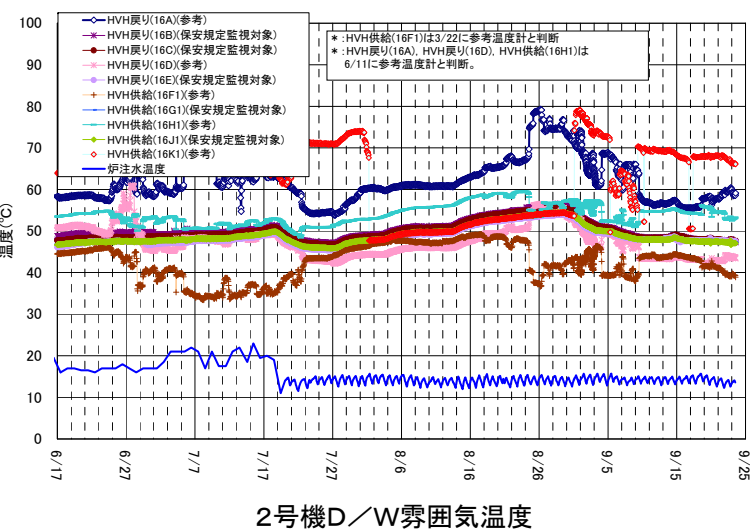
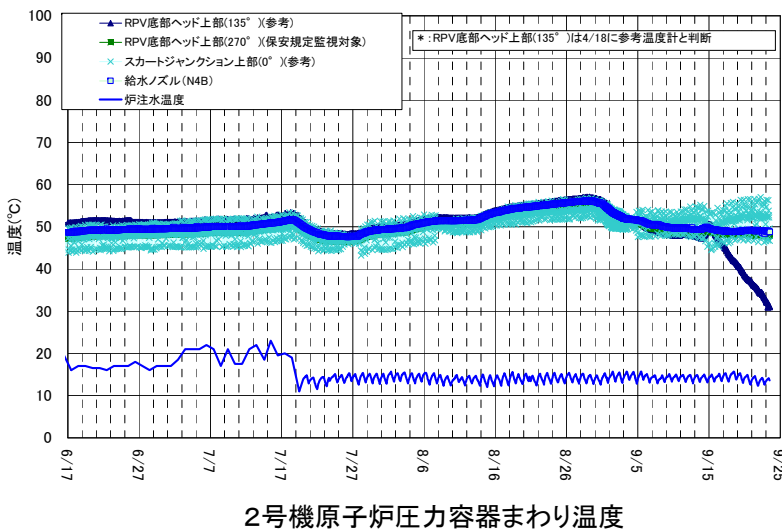
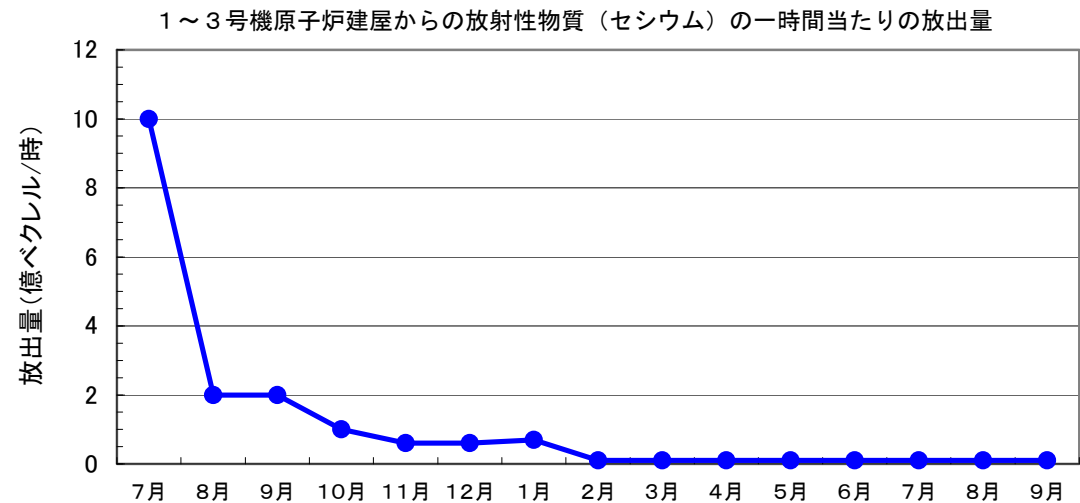
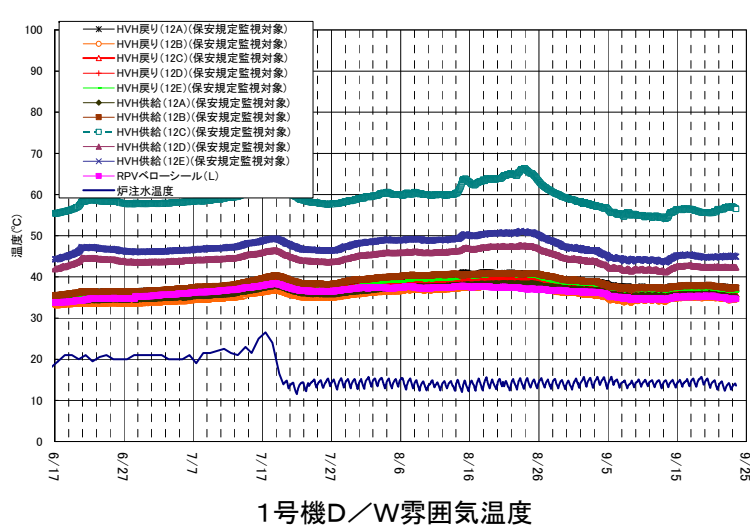
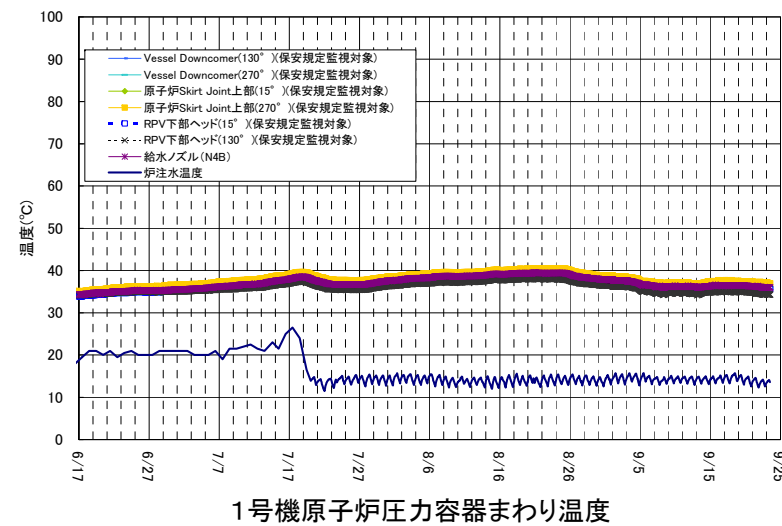
- 熱中症発生数：7名（9月18日現在）（H23年度発生数：9月末で22名。合計は23名）
* 全国の7月、8月の救急搬送状況は、平成23年度に比べ増加（総務省消防庁の発表）しているが、福島第一原子力発電所では、熱中症予防対策の確実な実施により大幅な減少となった。
- WBGT値により、作業時間、休憩の頻度・時間、作業内容等の変更を実施。
- 残暑が続くことから14時から17時の炎天下における作業の原則禁止を継続実施。
- 作業前、休憩時等にチェックシートを用いた体調確認の確実な実施。
- クールベストの着用促進に向けた声掛けを実施。

⑧ その他

➤ 「IAEA総会のサイドイベント」(9/17)の開催

IAEA総会のサイドイベントとして、今後の原子力規制のあり方、福島第一原子力発電所の現状、廃止措置に向けた今後の取り組み等について報告。海外関係者の関心が高く、約300人収容の会場がほぼ満席となり、福島第一原子力発電所の廃止措置に向けた取組の進捗状況を広く発信。

2. 冷温停止状態確認のためのパラメータ



1～3号機原子炉建屋からの現時点の放出量（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、1号機約0.003億ベクレル/時、2号機約0.005億ベクレル/時、3号機約0.02億ベクレル/時と評価。1～3号機合計の放出量は設備状況が変わらないこと等から先月と同様に最大で約0.1億ベクレル/時と評価。これによる敷地境界における被ばく線量は0.03mSv/年と評価。（これまでに放出された放射性物質の影響を除く）

以上

＜略語等説明＞

- ・S L C 差圧検出配管：ほう酸水注入系差圧検出配管。ほう酸には燃料内の核分裂を抑える働きがある。
- ・フラッシング：配管内部に溜まっている放射性物質等を綺麗な水で洗い流すこと。
- ・モックアップ試験：現場の状況を模擬した設備にて、あらかじめ訓練・試験をすること。
- ・ペネ：ペネトレーションの略。格納容器等にある貫通部。
- ・S/C（サプレッションチェンバ）：圧力抑制プール。非常用炉心冷却系の水源等として使用。
- ・水素パージ：水素を他の気体にて置換すること。
- ・パイロット揚水井：他の揚水井に先行して、水の汲み上げ等の試験を行う。
- ・シルトフェンス：水中にカーテンを張ることで拡散する汚濁水を滞留させる事が出来る水中フェンス。
- ・構台：原子炉建屋上部等の瓦礫撤去のため、重機の走行路盤として設置
- ・オペレーティングフロア：定期検査時に、原子炉上蓋を開放し、炉内燃料取替や炉内構造物の点検等を行うフロア。
- ・燃料デブリ：燃料と被覆管等が熔融し、再固化したもの。
- ・三角コーナー：トーラス室へアクセスする際に通る階段室の名称
- ・トーラス室：S/Cを収納する部屋の名称
- ・スラッジ：水処理の際に発生する、二次廃棄物の一つ。
- ・W B G T 値：人体の熱収支に影響の大きい湿度、放射熱、気温の三つを採り入れた指標。
- ・I A E A：国際原子力機関

東京電力（株） 福島第一原子力発電所 構内配置図



*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

現場作業
研究開発
検討
赤字赤枠:先月よりの変更箇所

添付資料 2

▼2012年9月24日現在

課題			当面の取組 終了時点	第1期	第2期(前)
				使用済燃料プールからの燃料取り出し開始▼	
				2011年度	2012年度
中期的課題への対応			施設運営 計画策定	2013年度	
				2014年度	
維持・継続 の安定状態 に向けた 計画	原子炉の 冷却計画		冷温 停止 状態	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)	
				格納容器内の部分的観察	
				循環注水冷却(タービン建屋からの取水)の信頼性向上	
	滞留水 処理計画		滞留水の 減少	現行処理施設による滞留水処理 現行設備の信頼性向上等	
				信頼性を向上させた水処理施設による滞留水処理	
			循環ライン縮小検討		
			サブドレンピット浄化・復旧		
			サブドレン設備順次稼働→地下水流入量を低減(滞留水減少)		
			地下水バイパス設置工事／順次稼働		
			地下水流入量を低減(滞留水減少)		
			多核種除去設備の設置		
			構内貯留水の浄化		
			遮水壁の構築		
			港湾内海底土の被覆、海水循環浄化(継続)等		
			地下水及び海水のモニタリング(継続実施)		
			安定保管の継続と信頼性の向上		
			遮へい等による保管ガレキ等の線量低減実施		
			低減努力継続		
			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		
			格納容器ガス管理システム設置・運用		
			陸域・海域における環境モニタリング(継続)		
			発電所敷地内除染の計画的実施		
			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)		
			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		
			港湾復旧(クレーン復旧・道路整備)		
			(物揚場復旧)		
			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)		
			共用プール復旧		
			共用プール燃料取出／設備改造		
			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		
			除染技術調査／遠隔除染装置開発		
			建屋内除染・遮へい等		
			継続		
			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)		
			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)		
			取納缶開発(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		
			燃料デブリに係る計量管理方策の構築		
			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		
			腐食抑制対策(窒素パブリングによる原子炉冷却水中の溶存酸素低減)		
			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		
			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		
			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		
			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		
			環境改善 の充実		
			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)

 : 現場作業
 : 研究開発
 : 検討
 赤字赤枠: 先月よりの変更箇所

▼2012年9月24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)	
	ステップ2完了(12/16)			
	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度
中期的課題への対応	中期施設運営計画に基づく対応		2年目見直し	3年目見直し
冷却炉計画の	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) 2号機圧力容器代替温度計の設置			
	1号機圧力容器代替温度計の挿入先候補系統の絞り込み 3号機圧力容器代替温度計の挿入先候補系統の絞り込み			
	格納容器の部分的観察 1回目 2回目 2号 イメージスコープ、熱電対による原子炉格納容器内の状態の遠隔目視確認と雰囲気温度・水位の直接測定、評価 常設温度計の設置			
	1号 イメージスコープ、熱電対による原子炉格納容器内の状態の遠隔目視確認と雰囲気温度・水位の直接測定、評価 常設温度計の設置			
	3号 イメージスコープ、熱電対による原子炉格納容器内の状態の遠隔目視確認と雰囲気温度・水位の直接測定、評価 ☆ ☆ 格納容器内調査の実現性も含めて検討中			
処理計画	循環注水冷却(タービン建屋からの取水)の信頼性向上(配管等の一部材質強化・耐震性向上など検討・実施) 水源: 処理水バッファタンク(主)及び3号機復水貯蔵タンク(副) → 水源: 3号復水タンク 3号復水貯蔵タンクを水源とするラインのPE管化 建屋内循環ループの早期実現に向けた調査・検討			
	現行処理施設による滞留水処理 現行設備の信頼性向上等(移送・処理・貯蔵設備の信頼性向上) 大循環ラインの主要配管のPE管化			
	分岐管耐圧ホース使用箇所のPE管化検討 タンク漏えい拡大防止対策(鉄筋コンクリート堰・土堰堤・排水路暗渠化)ノタンク設置にあわせて順次実施			
	循環ライン縮小検討 作業可能なサブドレンピットの浄化・復旧 地下水流入量を低減(滞留水減少) 周辺工事等と干渉するサブドレン復旧方法検討→復旧 地下水バイパス設置工事 順次稼働、地下水位低下 地下水流入量を低減(滞留水減少)			
	多核種除去設備の設置(共通系・A系) 多核種除去設備の設置(B・C系) 処理量増加施策検討/実施			

諸計画の取り組み状況(その2)

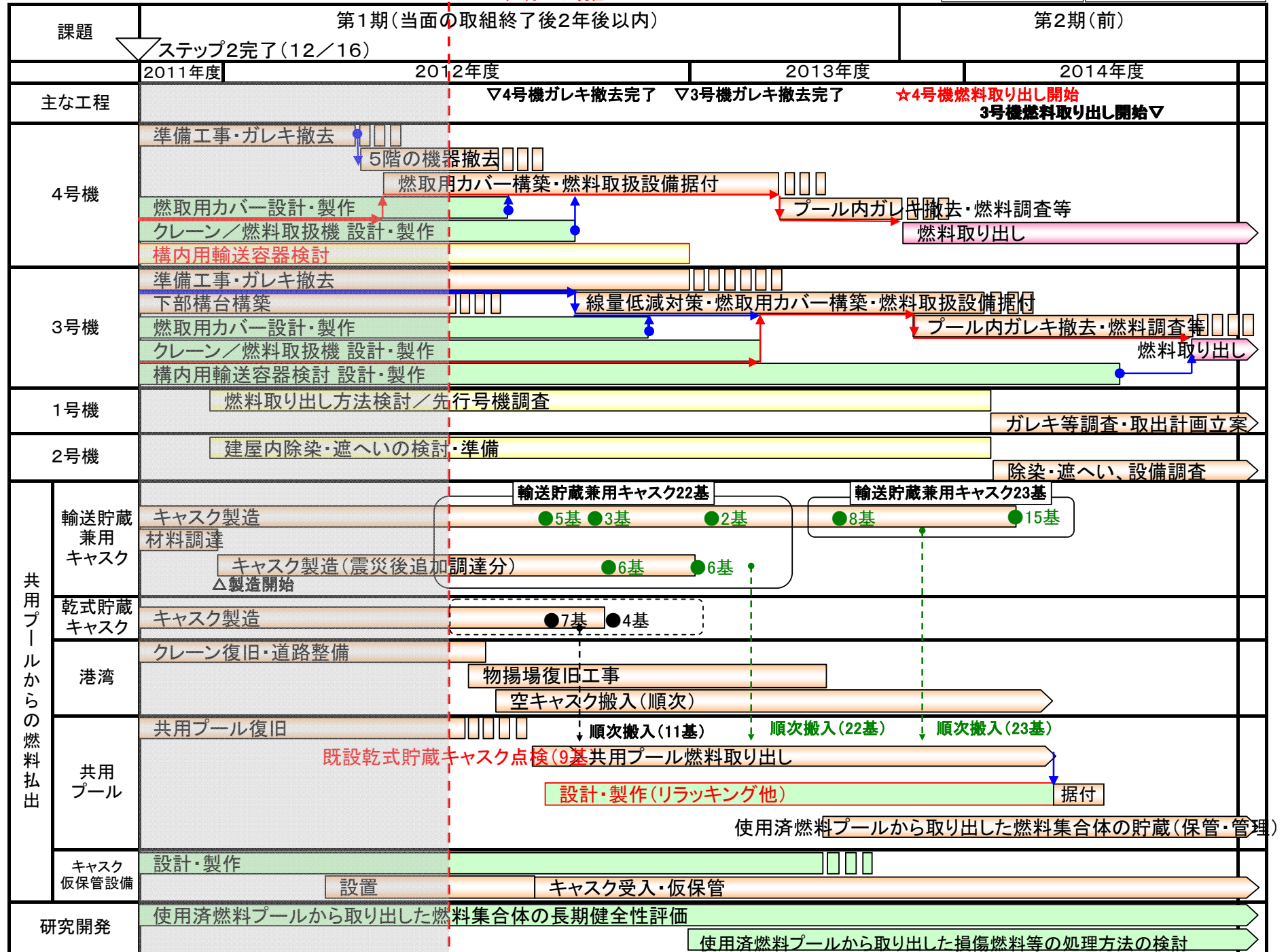
▼2012年9月24日現在

現場作業
研究開発
検討
赤字赤枠:先月よりの変更箇所

課題		第1期(当面の取組終了後2年後以内)				第2期(前)					
		ステップ2完了(12/16)									
		2011年度		2012年度		2013年度		2014年度			
海洋汚染拡大防止計画		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		鋼管矢板設置							
		港湾外埋立・消波ブロック設置等		港湾内埋立等							
		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(告示濃度未満)							
		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							
敷地境界放射性線量低減に向けた計画	線量地境界低減	▽評価		▽評価		▽確認・検討		▽確認・検討		▽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/年未満	
				線量低減対策効果評価(継続実施)							
		モニタリングポスト		環境改善対策評価・除染方策等検討		適宜見直し					
	ガレキ等	安定保管の継続と信頼性の向上									
		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							
				ガレキ等の覆土式一時保管施設への移動							
				伐採木の覆土工事							
				長期保管計画の策定							
	二次水廃棄物	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							
				遮へい							
				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							
				2号機 ブローアウトパネル開口部閉止・換気設備設置							
			建屋等開口部 ダスト濃度測定・現場調査		(当面の対策)		建屋等の閉じ込め機能回復・放出監視の検討(中長期対策)				
	陸域・海域における環境モニタリング(継続実施)										
除染計画	敷地内	▽目標:企業棟周辺の線量低減(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)									
		バス乗降場所		正門常駐エリア							

諸計画の取り組み状況(その3)

▼2012年9月24日現在



諸計画の取り組み状況(その4)

▼2012年9月24日現在

現場作業
研究開発
検討
赤字赤字:先月よりの変更箇所

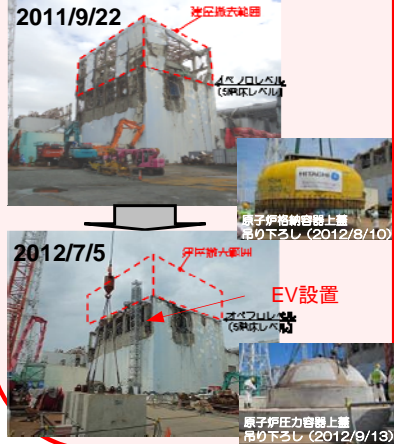
課題		第1期(当面の取組終了後2年後以内)		第2期(前)	
		2011年度	2012年度	2013年度	2014年度
燃料デブリ取出計画	建屋内除染	除染技術調査／遠隔除染装置開発 遠隔汚染調査技術の開発① 遠隔除染装置の開発① 現場調査、現場実証(適宜)		▽目標:除染ロボット技術の確立 目標:除染によるアクセス性確保▽ 建屋内除染・遮へい等(作業環境改善①) 【1号機】原子炉建屋内 1階 原子炉建屋内 上層階 【2号機】原子炉建屋内 1階 原子炉建屋内 上層階 【3号機】原子炉建屋内 1階 原子炉建屋内 上層階	継続
	格納容器漏えい箇所調査・補修	格納容器漏えい箇所調査・補修に向けた研究開発(建屋間止水含む) 格納容器調査装置の設計・製作・試験等② 格納容器補修装置の設計・製作・試験等③⑥		【1号機】原子炉建屋地下階調査 【2号機】原子炉建屋地下階調査 【3号機】原子炉建屋地下階調査	【1号機】漏えい箇所調査※ 【2号機】漏えい箇所調査※ 【3号機】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	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		格納容器外部からの調査(開発成果の現場実証含む)	
	処理・処分技術の開発	処理・処分技術の調査・開発 燃料デブリに係る計量管理方策の構築		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)	
	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 腐食抑制対策(窒素パブリングによる原子炉冷却水中の溶存酸素低減)			
	その他	臨界評価、検知技術の開発			
	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 雑固体廃棄物焼却炉 設計・製作		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 設置	
	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 事務本館休憩所・免震重要棟前休憩所・免震重要棟の線量低減			

廃止措置等に向けた進捗状況：使用済み燃料プールからの燃料取出し作業

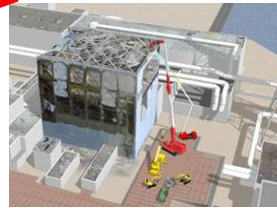
至近の目標 使用済燃料プール内の燃料の取り出し開始(4号機, 2013年中)

4号機

燃料取出し用カバー設置に向けて、原子炉建屋上部の建屋ガレキ撤去完了(2012/7/11)。現在オペレーティングフロア大型機器撤去作業中(7/24～)

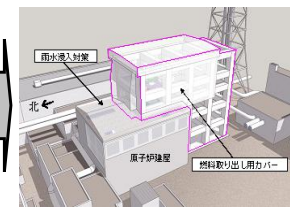


至近のスケジュール



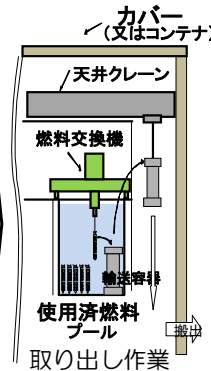
原子炉建屋上部のガレキ撤去

2012年度中頃完了目標



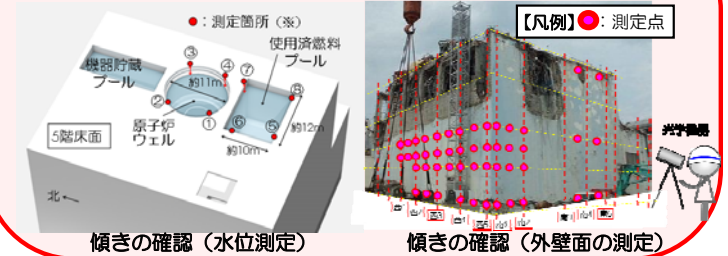
燃料取り出し用カバーの設置

2012/4～2013年度中頃目標



2013/12開始目標

原子炉建屋の健全性確認(2012/5/17～5/23, 8/20～8/28)
年4回定期的な点検を実施。建屋の健全性は確保されていることを確認。

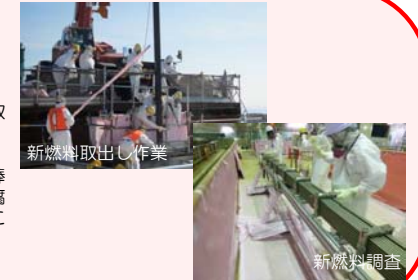


傾きの確認(水位測定)

傾きの確認(外壁面の測定)

使用済燃料プール内新燃料(未照射燃料)の健全性調査

プール内燃料の腐食調査のため、新燃料取出し作業実施(7/18～19)。腐食の有無・状態の確認を実施(8/27～29)した結果、燃料体の変形、燃料棒の腐食や酸化の兆候は確認されず、材料腐食が燃料取り出しに大きな影響を与えることはないとの評価。

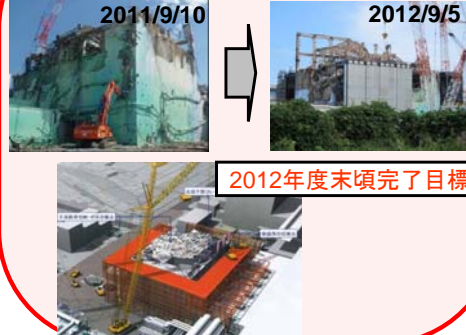


新燃料取出し作業

新燃料調査

3号機

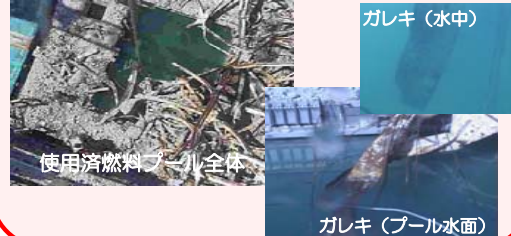
燃料取出し用カバー設置に向けてガレキ撤去及びガレキ撤去用構台設置作業中。



2012年度末頃完了目標

原子炉建屋使用済燃料プール内調査(2回目)の実施。(2012/9/13)

プール内ガレキ撤去のため、遠隔操作のカメラによりプール周辺からプール内に一部浸水している鉄骨部分が燃料やラック等に接触していないことを確認。



使用済燃料プール全体

ガレキ(水中)

ガレキ(プール水面)

1, 2号機

- 1号機については、3, 4号機での知見・実績を把握するとともに、ガレキ等の調査を踏まえて具体的な計画を立案し、第2期(中)の開始を目指す。
- 2号機については、建屋内除染、遮へいの実施状況を踏まえて設備の調査を行い、具体的な計画を検討、立案の上、第2期(中)の開始を目指す。

2号機原子炉建屋調査

使用済燃料プールへのアクセス等の確認のため、原子炉建屋5階オペレーティングフロア及び3,4階の機器ハッチまわりを調査。ロボット(Quince2)による、目視確認、線量測定、雰囲気温度・湿度測定を実施(6/13)



2号機5階の様子

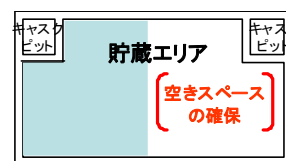
共用プール

至近のスケジュール



使用済燃料プールから取り出した燃料を共用プールへ移送するため、輸送容器・収納缶等を設計・製造

2014年度第3四半期完了目標

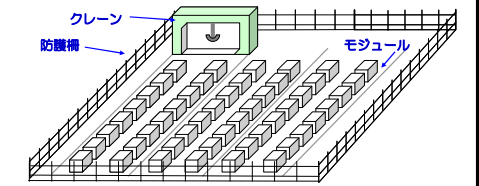


共用プール内空きスペースの確保(乾式キャスク仮保管設備への移送)

現在の作業状況

- ・構内用輸送容器の設計検討中
- ・共用プールユーティリティ等の復旧工事実施中

乾式キャスク仮保管設備



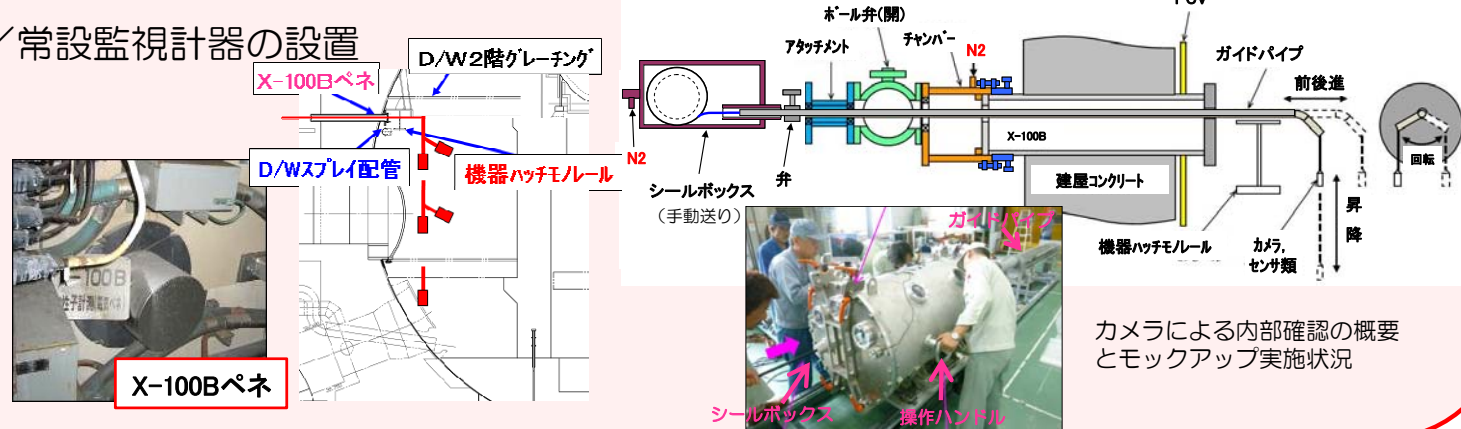
共用プールからの使用済燃料受け入れ

2012/8より基礎工事実施

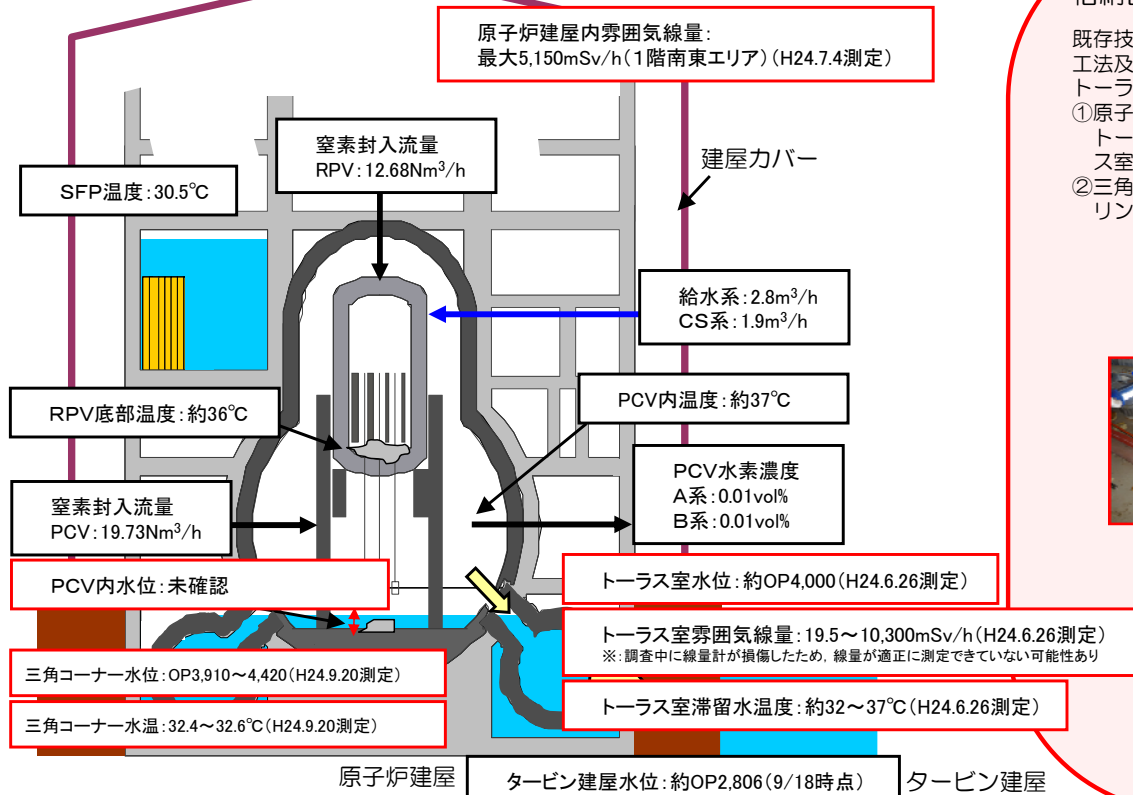
至近の目標 プラントの状況把握と燃料デブリ取り出しに向けた研究開発及び除染作業に着手

原子炉格納容器内部調査／常設監視計器の設置

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）等を目的に、調査装置を挿入し格納容器内部の調査を実施。8/22より準備工事（干渉物撤去等）を開始しており、10月中旬に調査実施予定。本調査に合わせて温度計等の常設監視計器を設置予定。



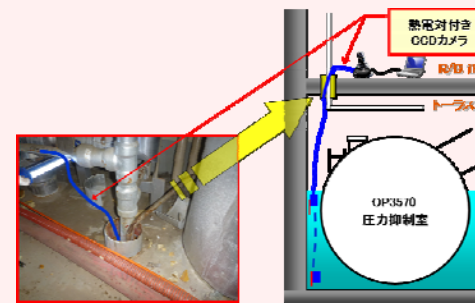
1号機



格納容器漏えい箇所の調査・補修

既存技術の調査、漏えい箇所の想定、想定漏えい箇所の調査工法及び補修（止水）工法についての検討を実施中。トラス室内等の状況を把握するため、以下の調査を実施。

- ①原子炉建屋1階床配管貫通部よりCCDカメラ等を挿入し、トラス室内の滞留水水位・水温・線量・透明度、トラス室底部堆積物の調査を実施（6/26）。
- ②三角コーナー2箇所について、滞留水の水圧測定、サンプリング及び温度測定を実施（9/20）。



トラス室調査のイメージ（6/26）

	場所	水位
水位測定結果	北東コーナー	OP 3910
	北西コーナー	OP 4420

三角コーナー水位測定結果（9/20）

建屋内の除染

- ・ロボットによる、原子炉建屋内の汚染状況調査を実施。（5/14～18）。
- ・最適な除染方法を決定するため除染サンプルの採取を実施。（6/7～19）



至近の目標 プラントの状況把握と燃料デブリ取り出しに向けた研究開発及び除染作業に着手

原子炉格納容器内部調査

格納容器貫通部（ペネ）からイメージスコープ等を挿入し内部調査を実施。（2012/1/19,3/26,27）。

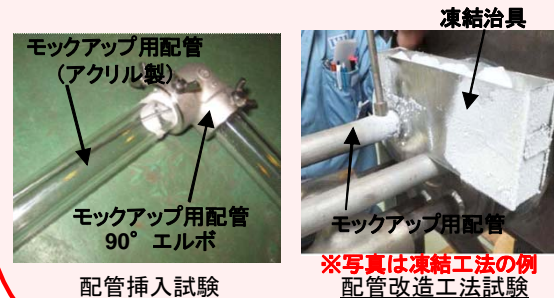
○調査結果

- ・水位：格納容器底部より約60cm
- ・水温：約50℃
- ・雰囲気線量：最大約73Sv/h



2号機圧力容器代替温度計設置

温度計の故障等を受け、代替温度計の設置を検討中。10月上旬の温度計設置を目標に、水抜き/水張り・フラッシング作業、X-51ペネ側の配管改造及び温度計挿入作業を順次進めていく。



配管挿入試験

※写真は凍結工法の例
配管改造工法試験

モックアップ試験の様子

格納容器温度計の設置

格納容器内雰囲気温度計の信頼性向上を目的として、新たに格納容器内雰囲気温度を継続的に測定可能な温度計を設置（9/19）。傾向確認中。



温度計設置の様子

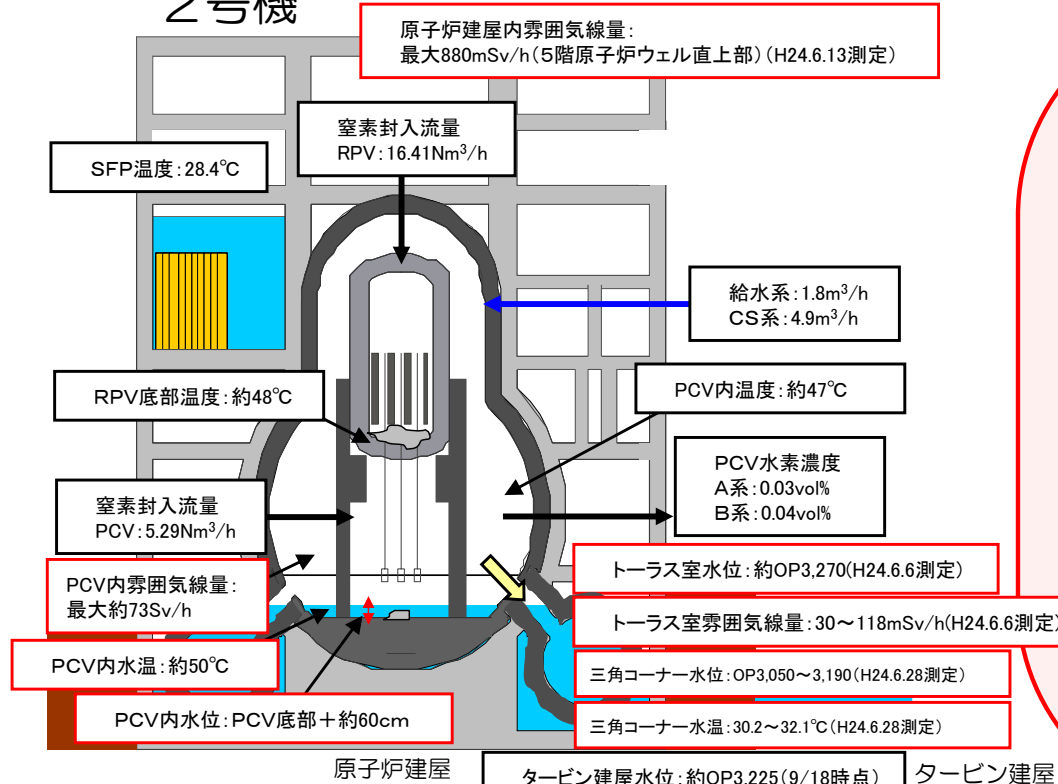
建屋内の除染

- ・ロボットによる、原子炉建屋内の汚染状況調査を実施。（5/28～31）
- ・最適な除染方法を選定するため、除染サンプルの採取を実施（6/13～30）。



汚染状況調査用ロボット
(ガンマカメラ搭載)

2号機

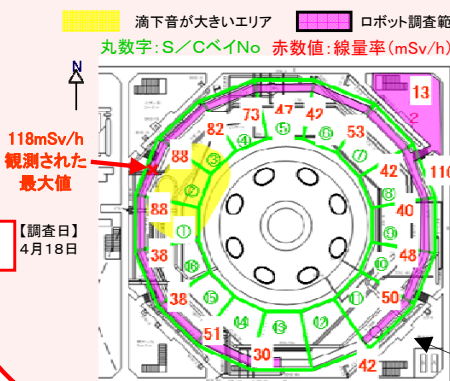


格納容器漏えい箇所の調査・補修

既存技術の調査、漏えい箇所の想定、想定漏えい箇所の調査工法及び補修（止水）工法についての検討を実施中。

トーラス室内等の状況を把握するため、以下の調査を実施。

- ①ロボットによりトーラス室内の線量・音響測定を実施したが（4/18）、データが少なく漏えい箇所の断定には至らず。
- ②赤外線カメラを使用しS/C表面の温度を計測することで、S/C水位の測定が可能か調査を実施（6/12）。S/C内の水面高さ（液相と気相の境界面）は確認できず。
- ③トーラス室及び北西側三角コーナー階段室内の滞留水水位測定を実施（6/6）。
- ④三角コーナー全4箇所の滞留水について、水位測定、サンプリングおよび温度測定を実施（6/28）。



2号機これまでの調査結果（線量および音響）

2号機	
階段室水位	OP 3260
トーラス室水位	OP 3270

階段室（北西側三角コーナー）、
トーラス室水位測定記録
(2012/6/6)

場所	水位
北東コーナー	OP 3160 mm
北西コーナー	OP 3170 mm
南東コーナー	OP 3190 mm
南西コーナー	OP 3050 mm

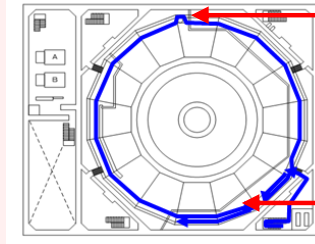
三角コーナー全4箇所
水位測定記録
(2012/6/28)

至近の目標 プラントの状況把握と燃料デブリ取り出しに向けた研究開発及び除染作業に着手

格納容器漏えい箇所の調査・補修

既存技術の調査、漏えい箇所の想定、想定漏えい箇所の調査工法及び補修（止水）工法についての検討を実施中。
トラス室内等の状況を把握するため、以下の調査を実施。

- ①トラス室及び北西側三角コーナー
階段室内の滞留水水位測定を実施（6/6）。
今後、三角コーナー全4箇所の滞留水について、水位測定、サンプリングおよび温度測定を実施予定。
- ②ロボットにより3号機トラス室内を調査（7/11）。映像取得、線量測定、音響調査を実施。雰囲気線量：約100～360mSv/h



	3号機
階段室水位	OP 3150
トラス室水位	OP 3370

階段室（北西側三角コーナー）、
トラス室水位測定記録
(2012/6/6)

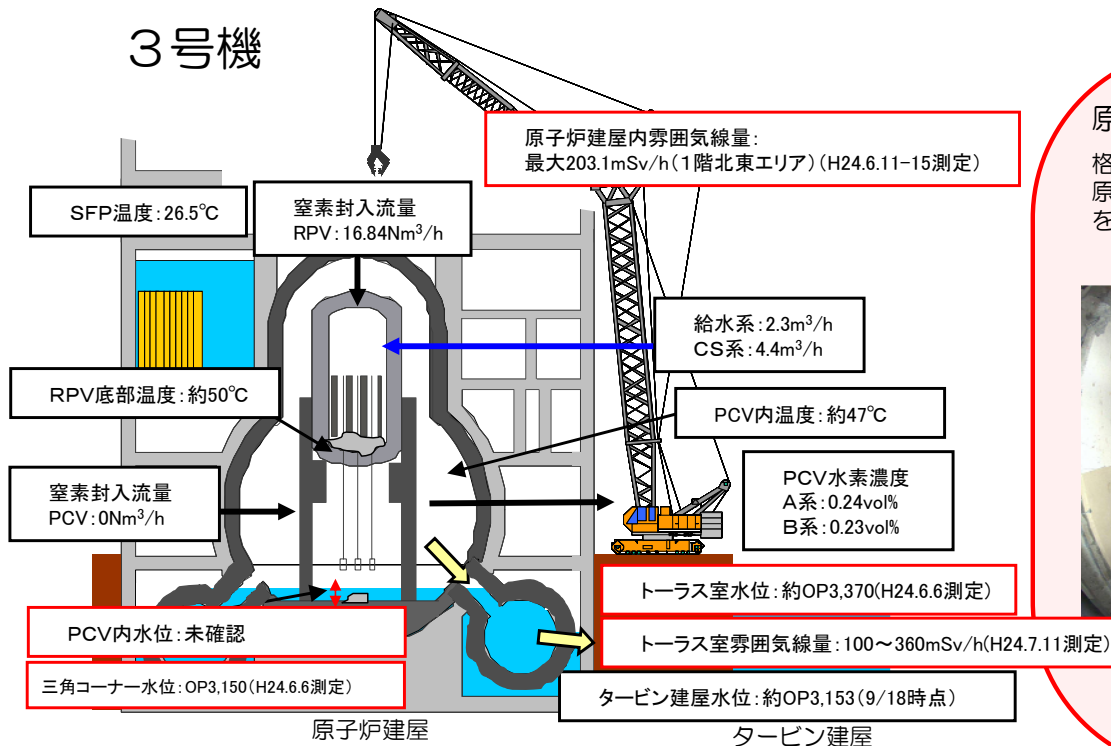


南東マンホール
ロボットによるトラス室調査
(2012/7/11)



PCV側状況

3号機



原子炉格納容器内部調査

格納容器内部調査に向けて、ロボットによる原子炉建屋1階TIP室内の作業環境調査を実施（5/23）。



○吹き飛んだTIP室扉が障害となりロボットはラビリンス部より奥へ進入できなかった。
○なお人が目視でTIP室内部入口付近を確認したが、目の届く範囲でTIP案内管を含め機器に目立った損傷は確認されなかった。

建屋内の除染

- ・ロボットによる、原子炉建屋内の汚染状況調査を実施（6/11～15）。
- ・最適な除染方法を選定するため除染サンプルの採取を実施（6/29～7/3）。



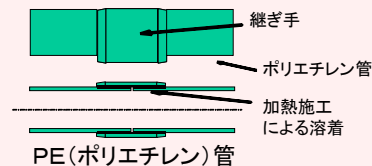
汚染状況調査用ロボット
(ガンマカメラ搭載)

廃止措置等に向けた進捗状況：循環冷却と滞留水処理ライン等の作業

至近の目標 原子炉冷却、滞留水処理の安定的継続、信頼性向上

循環注水冷却設備・滞留水移送配管の信頼性向上

- 原子炉注水ラインのポリエチレン管化を実施。
- 炉注水源の保有水量増加、耐震性向上等のため、水源を処理水バッファタンクから復水貯蔵タンク（CST）に変更（12月完了予定）。
- 循環ラインの主ルートに残存する耐圧ホースを、漏えい等に対して信頼性の高いポリエチレン管等に変更（8月末完了）。



貯蔵タンクの増設中

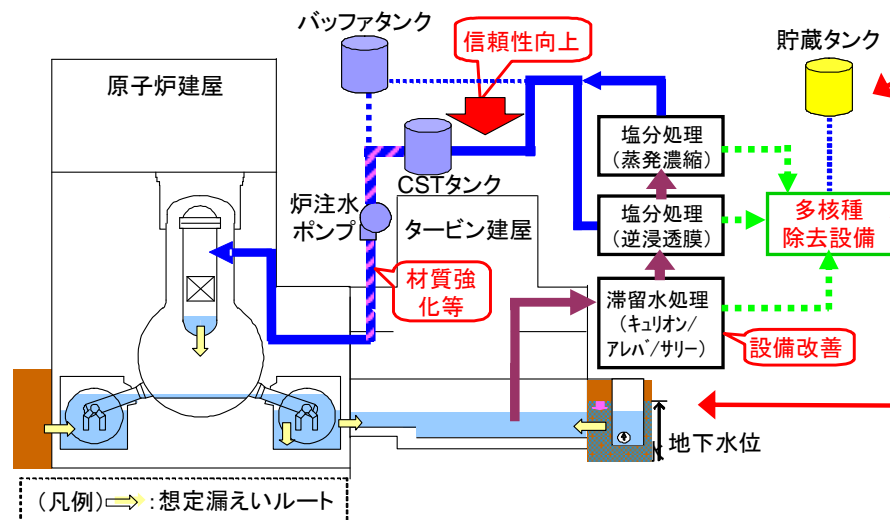
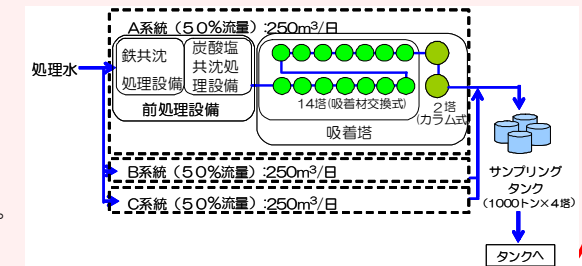
- 処理水受容タンクは、処理水等の発生量を踏まえて、処理水等が貯留可能となるようタンク運用計画を策定。現在設置済み約 22.8万トン
空き容量 約 2.4万トン 2012/9/18現在
- 当初計画のタンク設置工事（約5万トン分）完了（2012/8/6）。
今後、タンク増設（約8万トン分：～2013上期）に加え、敷地南側エリアに約30万トンの増設を進めることとした（既設分と合わせて計約70万トン）。
- 地下貯水槽（1槽目：約0.4万トン）の運用開始（2012/8/1）。
今後更に6つの地下貯水槽を設置予定。（合計：約5.4万トン、～12月末）
- タンクのリプレースにより、約1.4万トン設置済。今後更に約2.7万トン分をリプレース予定（～11月末）。



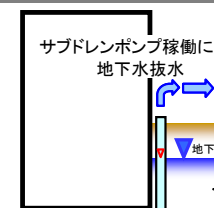
地下貯水槽設置状況

多核種除去設備の設置工事実施中

構内滞留水等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設置。確証試験の再確認を実施し、除去対象の62核種について検出限界値未満まで除去できることを確認。現地では機器・配管据付工事が完了（6/20～9/23）。準備が整い次第、実滞留水による系統試験実施予定。

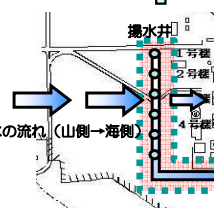


原子炉建屋への地下水流入抑制

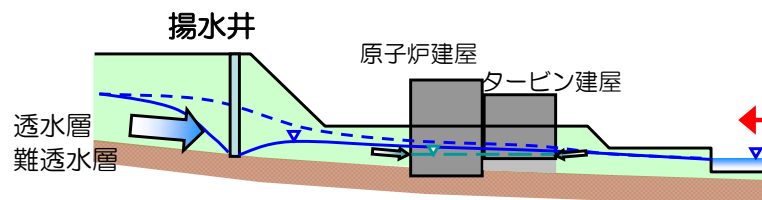


サブドレン水汲み上げによる地下水位低下に向け、1～4号機の一部のサブドレンピットについて浄化試験を実施。1、2号機については、更なる浄化に向けた手法を検討。4号機については試験完了。

サブドレン水を汲み上げることによる地下水流入の抑制



山側から流れてきた地下水を建屋の上流で揚水し、建屋内への地下水流入量を抑制する取組（地下水バイパス）を計画。地下水の水質確認・評価を実施し、放射能濃度は発電所周辺河川と比較し、大幅に低いことを確認。揚水した地下水は一時的にタンクに貯留し、水質確認した上で放水する運用とする。10月初旬から揚水井等の設置工事を開始。11月上旬よりパイロット揚水井による実証試験を行い、12月中旬に地下水バイパス稼働予定。地下水バイパスにより、建屋付近の地下水位を低下させ、建屋への地下水流入を抑制



至近の目標

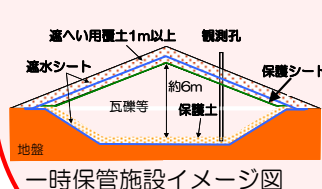
- ・発電所全体からの追加的放出及び事故後に発生した放射性廃棄物（水処理二次廃棄物、ガレキ等）による放射線の影響を低減し、これらによる敷地境界における実効線量1mSv/年未満とする。
- ・海洋汚染拡大防止、敷地内の除染

覆土式一時保管施設へのガレキ受け入れ開始

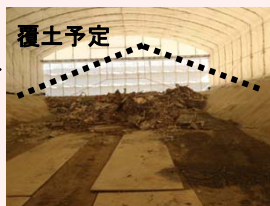
発電所全体からの追加的放出及び事故後に発生した放射性廃棄物による、敷地境界における実効線量1mSv/年未満を達成するため、至近の放出や保管の実績に基づく2012/9月時点での評価を実施。

評価の結果、最大値は北エリアの敷地境界における約9.7mSv/年であり、保管しているガレキ等の直接線、スカイシャイン線による影響が約9.6mSv/年と大きいことから覆土式一時保管施設の設置等の対策を実施。

2槽分の準備工事が完了（2012/2/13～5/31）し、ガレキの受け入れを開始（2012/9/5～）



一時保管施設イメージ図



ガレキの受け入れ状況
（2012/9/12時点）

車両用スクリーニング・除染場の本格運用

4/24より、福島第一原子力発電所構内に設置した車両用スクリーニング・除染場の試験運用を行ってきたが、楡葉町の警戒区域解除を受け、8/10より本格運用を開始。

また、現在福島第一原子力発電所の正門付近に入退域管理施設を建設中（平成24年度末竣工予定）であり、竣工後は入退域管理機能を本施設で一括して実施する。

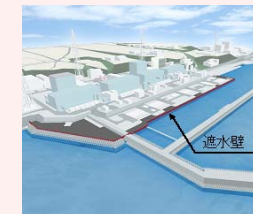


車両用スクリーニング・除染場の様子



遮水壁の設置工事

万一、地下水が汚染し、その地下水が海洋へ到達した場合にも、海洋への汚染拡大を防ぐため、遮水壁の設置工事を実施中。（本格施工：2012/4/25～）
現在、鋼管矢板打設部の岩盤の先行削孔（6/29～）、港湾外において波のエネルギーを軽減するための消波ブロックの設置（7/20～）等を実施中。



遮水壁（イメージ）

海水循環型浄化装置の運転

9月末に港湾内の海水中濃度が告示に定める周辺監視区域外の濃度限度を下回ることを目指しており、当港湾内の海水を循環浄化する装置を設置し、運転中。（7/30～運転再開）
海水中濃度が目標値に達していないため、今後も運転を継続する。



海水循環型浄化装置

取水路前面エリアの汚染拡大防止

1～4号機及び5、6号機取水路前面エリアの汚染濃度が高い海底土の拡散防止を図るための固化土による被覆工事が完了。
海水中放射性物質濃度は昨年4月以降徐々に低下。濃度の監視、被覆効果の評価、浄化方法の検討を継続。

- 〔1～4号機側被覆作業〕
2012/3/14 1層目被覆作業開始
2012/5/11 2層目被覆作業完了
〔5、6号機側被覆作業〕
2012/5/16 シルトフェンス設置完了
2012/5/17 1層目被覆作業開始
2012/7/5 2層目被覆作業完了

1～4号機側被覆後海底状況
（2012/2/26撮影）

1～4号機2層目被覆後海底状況
（2012/4/29撮影）

