

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）

I. 至近1ヶ月の総括と今後の取組

1. 原子炉の冷却計画

～注水冷却を継続することにより低温での安定状態を維持するとともに状態監視を補完する取組を継続～

- 原子炉内の安定状態の維持・監視
 原子炉圧力容器底部温度、格納容器気相部温度は、号機や温度計の位置によって異なるものの、約15～35度で安定。放射性物質の放出量も低位安定（II. 低温停止状態確認のためのパラメータ参照）。
- 2号機格納容器内部調査及び常設監視計器の設置
 状態監視の補完や今後の技術開発に資するため、格納容器内部の状況把握、格納容器内の温度・水位測定を行う。現在、調査装置等の設計・製作を実施中（～3/月上旬予定）。準備が出来次第、内部調査・常設監視計器の設置を実施予定（3/中旬～下旬予定）。（図1参照）
- 2号機TIP案内管を活用した炉内調査・温度計設置
 TIP案内管を活用し、炉内状況の把握・常設温度計の設置を行う。既に、SLC差圧検出配管から10/3に代替温度計を挿入・設置しているが、新たな温度計の挿入を試みる。TIP室内除染や干渉物撤去等の準備作業（2/11～24）完了後、ファイバースコープ挿入によるTIP案内管（4箇所）の内部確認（健全性確認）（2/25～2/28）実施。その結果、案内管内部の付着物の影響や索引装置リミットスイッチローラの押し上げ不可により、いずれも途中までしか挿入できなかった。このため、現状ではTIP案内管に、内視鏡や熱電対を挿入することは不可能と判断。今後、案内管内部付着物を回収・除去する方法やリミットスイッチローラの押し上げ方法について、検討予定。（図2参照）
- 水素リスク低減のためのサプレッションチェンバ（S/C）窒素封入
 S/C上部に残留する事故初期の水素濃度の高い気体をページする。1号機は、可燃限界濃度^{*1}を下回ったと判断しているが、更なる水素追出しのため封入継続中（12/7～26、1/8～1/24、2/26～）。
 2号機は、機器設計・製作（12/25～3/中旬予定）を実施中。現場設置工事（3/中旬予定）を実施した後、封入開始予定。

*1：可燃限界濃度とは、水素が可燃可能な範囲（水素が4%以上かつ酸素が5%以上存在することが条件）のこと。仮に4%を超えても直ちに燃焼する濃度ではない。

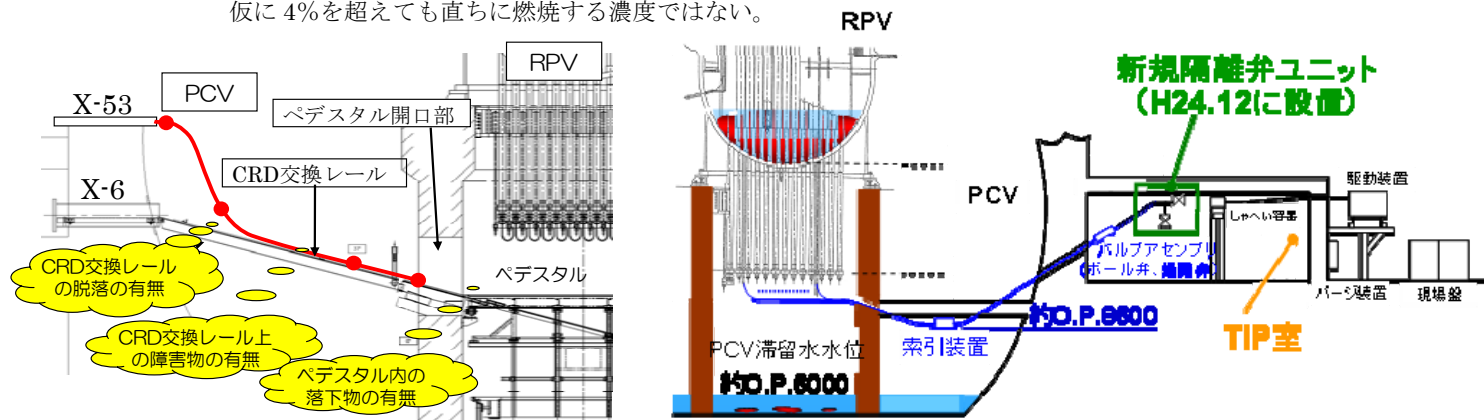


図1：PCV内部調査概要

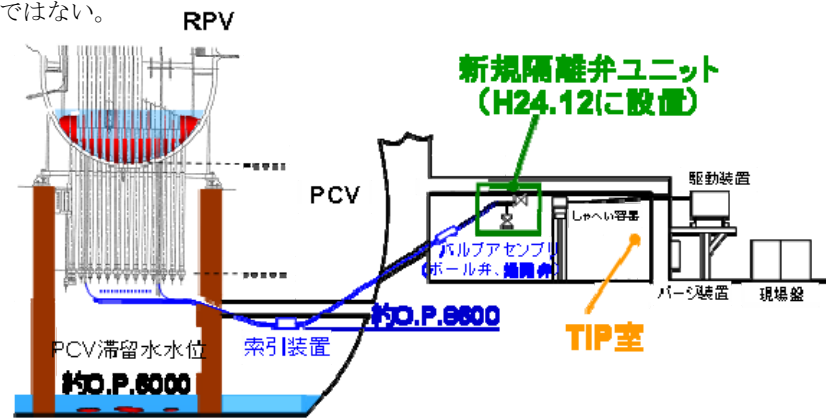


図2：TIP案内管概要

2. 滞留水処理計画

～地下水流入により増え続ける滞留水について、流入を抑制するための抜本的な対策を図るとともに、水処理施設の除染能力の向上、汚染水管理のための施設を整備～

- 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

組み（地下水バイパス）を実施する。パイロット揚水井の地下水を採取して、水質確認を実施した結果、Cs-134, 137, Sr-89, 90, ³H、全α、全βにおいて十分に低い濃度であり、敷地内の深井戸と同程度であることを確認。揚水井設置工事が完了し（12本掘削完了：2/28現在）、揚水・移送設備設置工事を実施中（A系統：～3/末予定、B・C系統：天候（雪・強風等）、人身災害に伴う作業中断により、工事の完了を4月下旬予定に変更）。水質確認の結果を踏まえ、関係者のご理解後、順次、稼働開始予定。

- 多核種除去設備の設置
 構内滞留水等に含まれる放射性物質濃度（トリチウムを除く）をより一層低く管理する多核種除去設備を設置する。廃棄物を移送・貯蔵する高性能容器（HIC）の安全対策を実施し、健全性に問題ないことを確認した。関係各所と放射性物質を含む水を用いたホット試験開始の条件について調整実施中であり、関係者の了解が得られ次第、ホット試験実施及び設備稼働予定。

3. 放射線量低減・汚染拡大防止に向けた計画

～敷地外への放射線影響を可能な限り低くするため、敷地境界における実効線量低減（H24年度末までに1mSv/年）や港湾内の水の浄化～

- 敷地境界における実効線量低減
 3/末時点において、新たに放出される放射性物質及び一時保管中の固体廃棄物等による敷地境界における年間被ばく線量について、覆土式一時保管施設への瓦礫の移動や吸着塔一時保管施設の遮へい追加等の低減対策の実施により、1mSv/年を達成できる見込み。内訳は、気体：0.03mSv/年、固体：0.69mSv/年、合計：0.72mSv/年。
- 港湾内海水中の放射性物質濃度
 昨年9月時点において、2～4号機取水口シルトフェンス内側等一部採取点のCs-134, 137について告示限度未達が未達成であり、現在、開渠内海水の汚染拡大の抑制を維持するとともに、Cs、Srの浄化方法について検討中。
 Csについては、3月末を目途に繊維状の吸着材による浄化を開始するため、浄化装置の設計等を実施中。Srについては、モニタリング強化を実施。効率的なSr浄化のため、電力中央研究所の協力を得て、吸着や沈殿による浄化技術について調査、試験を行い、現場適用可能な方法による浄化の実施計画を検討する。
- 敷地内除染の実施
 作業員の被ばく低減のため、除染による線量低減を図る。正門警備員の常駐エリアについては、舗装面の超高压水洗浄を実施（12/10～2/4）。隣接の構内車両駐車場の対策が終了後低減効果を確認（5月予定）。構外・構内車両駐車場について、表土すきとり等の対策を実施中（1月～5月予定）。
- 高濃度セシウムが検出された魚類の対策
 港湾内に生息する魚類の港湾外への移動を防止するため、港湾内に棲息する魚類の駆除を実施するとともに、移動防止策として港湾口への底刺し網を設置（2/8）。

4. 使用済燃料プールからの燃料取出計画

～耐震・安全性に万全を期しながらプール燃料取り出しに向けた作業を着実に推進。特に、4号機プール燃料取り出しの早期開始・完了を目指す（開始：H25年11月、完了：H26年末頃）

- 4号機使用済燃料取出しに向けた主要工事
 燃料取出し用カバー工事を継続中（H25年度中頃完了予定）。基礎工事に加え、1/8より鉄骨建方を開始し、全5節のうち第2節部分を終了（2/28）。（図3参照）

➤ 3号機使用済燃料取出しに向けた主要工事

構台設置作業及び原子炉建屋上部ガレキ撤去作業を継続中。使用済燃料プール上部に残存する鉄骨トラスガレキの撤去を完了(2/6)。今後、プール周辺を整備したのち使用済燃料プールに養生を設置し、オペレーティングフロア上部のガレキ撤去を実施していく(図4参照)。なお、鉄骨トラスガレキ撤去作業中に、プール内へ燃料交換機マストが水没したが、調査の結果、マストが使用済燃料貯蔵ラック及びライナに直接接触していないことを確認(2/13)。

➤ 4号機原子炉建屋の健全性確認

原子炉建屋及び使用済燃料プールの健全性確認のための、第4回目の定期点検を実施(2/4~12)。建屋が健全であること、安全に使用済燃料を貯蔵できる状態にあることを確認。なお社外専門家に現地立会い、耐震解析を含めたこれまでの検討結果の確認を頂いた。

➤ 2号機原子炉建屋オペレーティングフロア調査

ブローアウトパネル開口部からγカメラを用いてオペフロ対象面から放出される放射線の測定を実施(2/21)。本結果は、今後の燃料取り出し準備等を行う上で不可欠となる除染・遮へいの有効かつ効率的な作業計画の立案に資する。(図5参照)



図3：鉄骨建方2節目完了(2/28撮影)

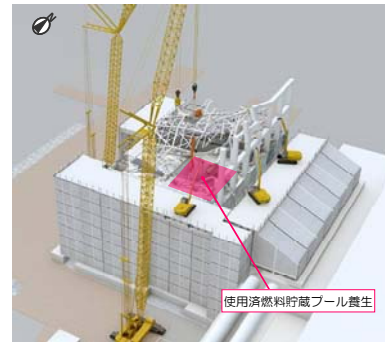


図4：3号機ガレキ撤去イメージ

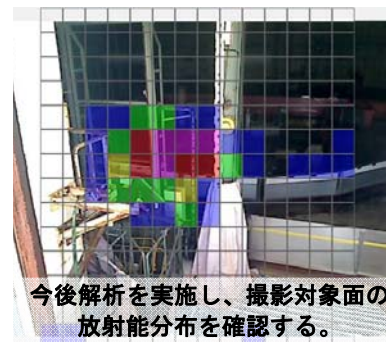
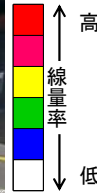


図5：γカメラ測定結果



5. 燃料デブリ取出計画

～格納容器へのアクセス向上のための除染・遮へいに加え、格納容器漏えい箇所の調査・補修など燃料デブリ取り出し準備に必要な技術開発・データ取得を推進～

➤ 総合的線量低減計画の策定

原子炉建屋内の環境改善を目的とした総合的な線量低減計画を策定中。海外機関(6社)と高線量下の環境改善技術について検討を実施(～2/28)。1～3号機原子炉建屋1階の線量低減に向けた具体的な対策について報告をまとめた。

➤ 遠隔除染技術の開発

3種類の遠隔除染装置(高圧水洗浄、ドライアイスブラスト、ブラスト・吸引回収)の製作が完了(1/31)。現在福島第二原子力発電所にて福島第一への適用に向けた課題洗いだしを目的に、実証試験を実施(1/15～2/28)。また、ドライアイスブラストのデモンストレーション見学会を開催(2/15)。H24年度現場調査にて採取した1～3号機原子炉建屋内の汚染サンプル分析(プラントメーカーによるオンサイト簡易分析及びJAEAによる詳細分析)の評価結果を取りまとめた。

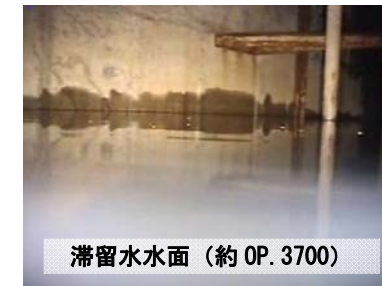
➤ 1, 3号機 1階ガレキ等障害物の撤去

今後原子炉建屋内除染作業を実施する前に、無人重機による障害物等の撤去を実施し、除染装置及び格納容器内部調査のアクセスルートを確認する。1号機は9月、3号機は6月までに障害物撤去作業を実施予定。

➤ 1, 2号機トラス室内調査

漏えい箇所調査装置等の開発に向けて原子炉建屋地下階のトラス室内や滞留水の状況を調査する。1号機について、原子炉建屋1階にて穿孔作業を実施(2/13～14)し、トラス室内の調査を実施(2/20, 22)。滞留水水位：約OP. 3700(深さ約4.9m)、水温：約23℃、線量：最大920mSv/hであり、また構造物に大きな破損は確認されなかった。(図6参照)

2号機については、現在床穿孔箇所を選定中。3号機については、建屋内の線量が高いため、まず除染等を実施した後、調査予定。



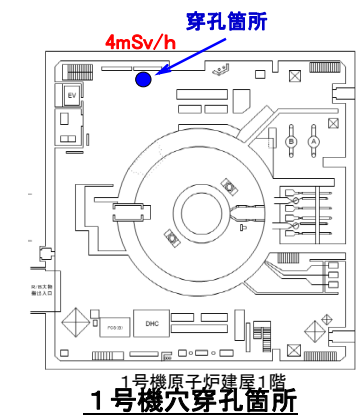
滞留水水面(約OP. 3700)



トラス室天井(約OP. 7700)

1号機トラス室内調査の様子

図6：1号機トラス室内調査結果



1号機原子炉建屋1階
1号機穴穿孔箇所

6. 原子炉施設の解体・放射性廃棄物処理・処分に向けた計画

～遮へい能力の高い放射性廃棄物保管施設の設置、適切かつ安全な保管～

➤ ガレキ・伐採木の線量低減対策

新たに放出される放射性物質及び事故後に発生した放射性廃棄物からの放射線による、敷地境界における実効線量1mSv/年未満達成のため、ガレキ・伐採木を覆土する。ガレキの覆土式一時保管施設について、1槽目は遮へい用覆土設置作業中、2槽目は遮水シートの設置作業中(図7参照)。伐採木一時保管槽については、11/8より設置準備工事、2/5より伐採木の搬入開始(図8参照)。



図7：2槽目の設置状況(2/26撮影)

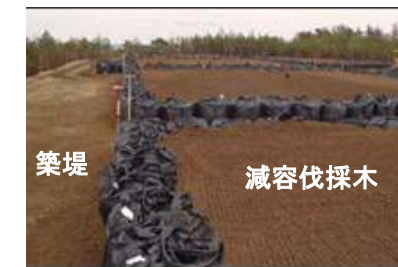
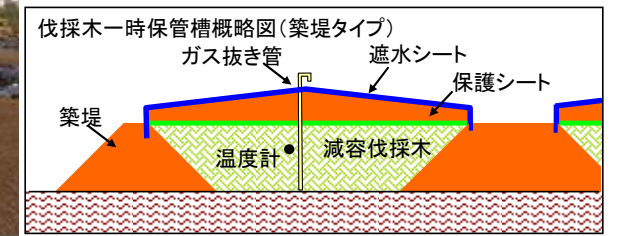


図8：伐採木一時保管槽の設置状況(2/19撮影)



7. 要員計画・作業安全確保に向けた計画

～作業員の被ばく線量管理を確実に実施しながら長期に亘って要員を確保。また、現場のニーズを把握しながら継続的に作業環境や労働条件を改善～

➤ 要員管理

- ・ 至近3ヶ月(10～12月)において1ヶ月の間に1日でも従事者登録の状態にあった人数は約8,000人(東電社員及び協力企業作業員)であり、従事実績人数(約6,000人：東電社員及び協力企業作業員)を上回って推移しており、ある程度余裕のある範囲で従事登録者が確保されている。
- ・ 主要な元請け企業へ各工事件名の要員確保状況について聞き取り調査を行い、3月の作業に必要な協力企業作業員(約4,100人程度)の確保が可能な見込みであることを確認。
- ・ 1月時点における、協力企業作業員の地元雇用率は約65%。

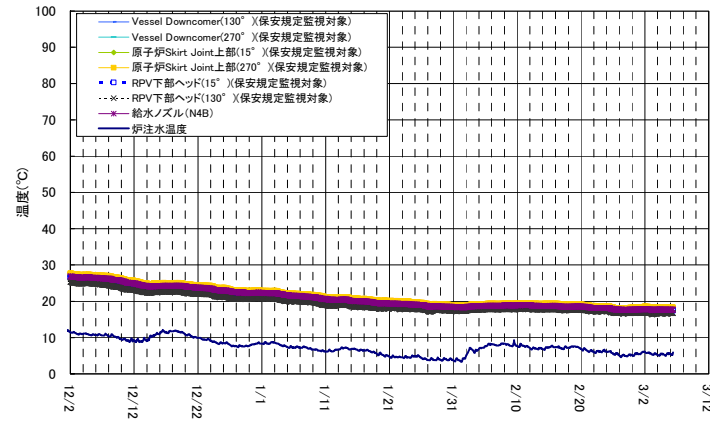
➤ 就労環境に関する講習会の実施

12月に公表した就労実態アンケート結果を受けた対策として、厚生労働省/福島労働局から講師を招き、請負・委託・派遣の違い等の偽装請負に関する内容や、労働契約締結時の労働条件の書面による明示等の労働関係法のポイントに関する講習会を、2/14, 28にJヴィレッジにて開催(参加者数約150名(2/14), 約110名(2/28))。3月までに計4回開催予定。

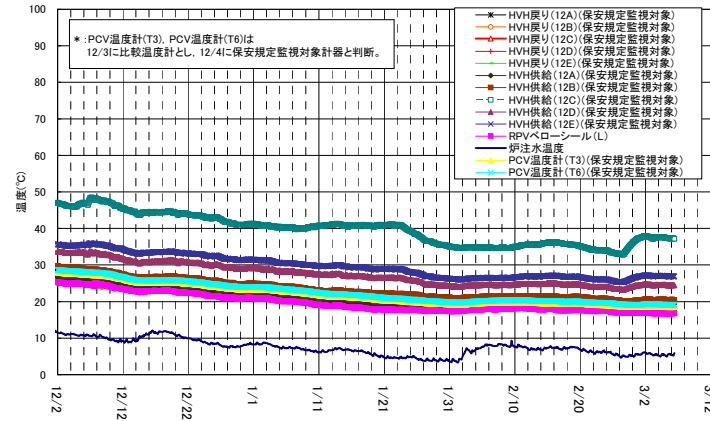
➤ 線量低減対策の実施

作業員の滞在時間の長い休憩所・免震重要棟について、遮へい等を行うことにより作業員の被ばく低減を図る。作業員の被ばく線量への影響が大きい事務本館/免震棟前の休憩所について、線量低減工事が完了(10/22～2/22)。線量測定を行い低減効果の確認を行う予定。

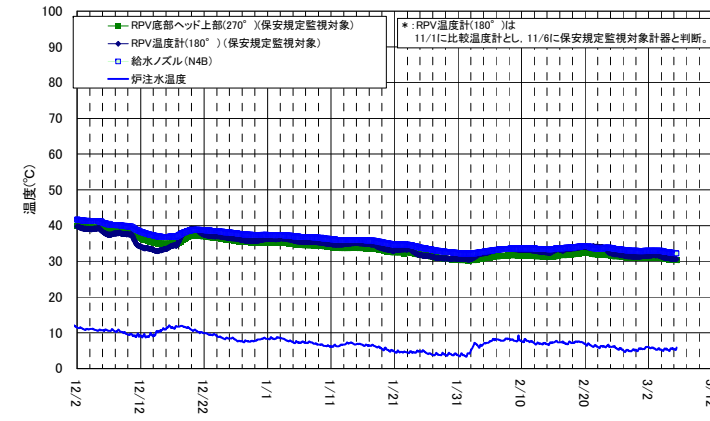
II. 冷温停止状態確認のためのパラメータ



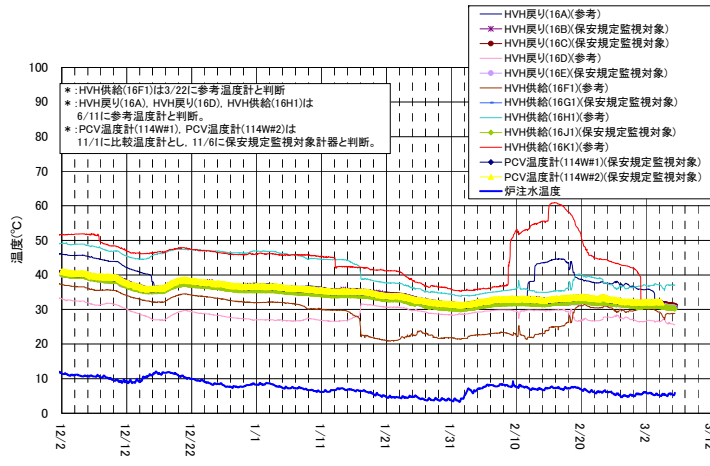
1号機原子炉压力容器まわり温度



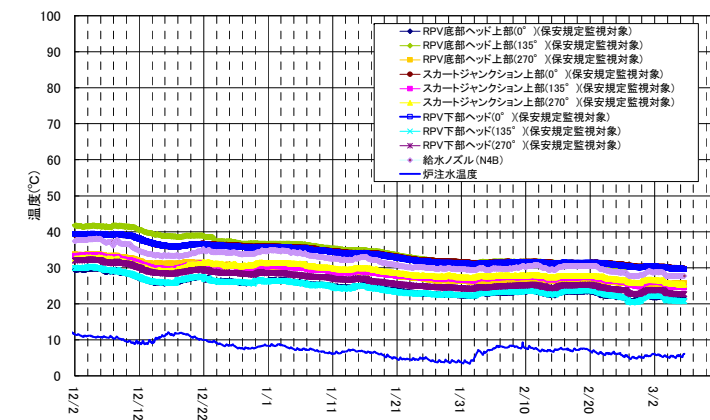
1号機D/W雰囲気温度



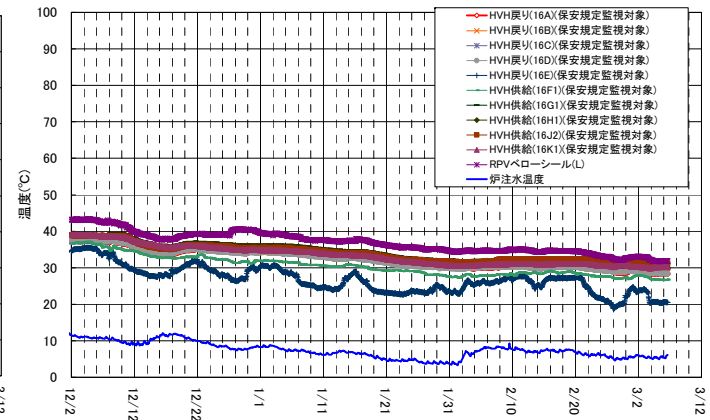
2号機原子炉压力容器まわり温度



2号機D/W雰囲気温度

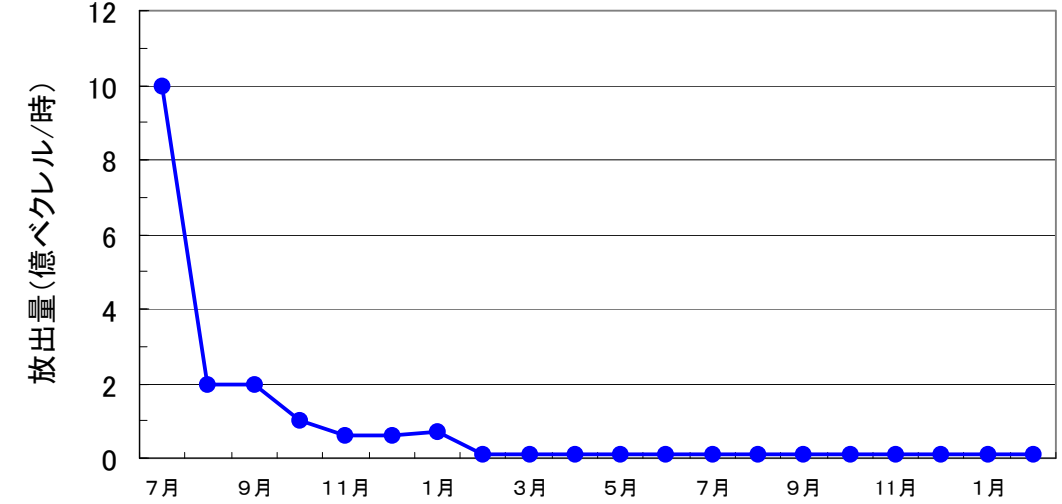


3号機原子炉压力容器まわり温度



3号機D/W雰囲気温度

1～3号機原子炉建屋からの放射性物質（セシウム）の一時間当たりの放出量



1～3号機原子炉建屋からの現時点の放出量（セシウム：Cs-134とCs-137の合計値）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0.05億ベクレル/時、3号機約0.005億ベクレル/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。この放出による敷地境界における空气中放射性物質濃度はCs-134及びCs-137ともに約 1.4×10^{-9} ベクレル/cm³と評価。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）

（参考）

※周辺監視区域外の空气中の濃度限度：

[Cs-134]： 2×10^{-5} ベクレル/cm³、[Cs-137]： 3×10^{-5} ベクレル/cm³

※1F敷地境界周辺のダスト濃度「実測値」：

[Cs-134]：ND（検出限界値：約 1×10^{-7} ベクレル/cm³）、

[Cs-137]：ND（検出限界値：約 2×10^{-7} ベクレル/cm³）

以上

<略語等説明>

- RPV：原子炉压力容器。燃料集合体、制御棒、その他の炉内構造物を内蔵し、燃料の核反応により蒸気を発生させる容器。
- PCV：原子炉格納容器。厚さ3cmほどの鋼鉄製の容器で、原子炉压力容器（RPV）をはじめ、主要な原子炉設備を収納。
- TIP：移動式炉内計装系。原子炉の中性子束分布を測定する装置。
- SLC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。
- S/C（サブ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。
- ³H（トリチウム）：三重水素。β線を放出する放射性物質。天然には、大気圏上層で宇宙線との核反応で生成され、水素と同様な性質から大気中の水分に含まれて降ってくる。原子力発電所内でも中性子との核反応や燃料の核分裂などにより生成される。
- シルトフェンス：水中にカーテン状のフェンスを張り、フェンス内の海水の拡散を防ぐ。
- オペレーティングフロア：原子炉建屋の最上階にあり、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。
- ブローアウトパネル：建屋内の圧力の過大な増加が生じた際に開き、圧力を逃がす。
- トーラス室：S/Cを収納する部屋の名称。

東京電力（株） 福島第一原子力発電所 構内配置図

