

東京電力福島第一原子力発電所・事故の収束に向けた道筋
進捗状況

平成 23 年 8 月 17 日
原子力災害対策本部
政府・東京電力統合対策室

| | |
|-------------------------------------|--------|
| I. 冷却 | - 1 - |
| (1) 原子炉 | - 1 - |
| 1. ステップ2の目標「冷温停止状態」 | - 1 - |
| 2. 現状と実施した作業 | - 1 - |
| ① 「冷温停止状態」に向けた必要な注水量の評価【対策12・14・45】 | - 1 - |
| ② 免震重要棟での集中監視システムの構築【対策12・14・45】 | - 2 - |
| ③ 原子炉への注水の維持に関する報告徴収【対策12・14・45】 | - 2 - |
| (2) 燃料プール | - 3 - |
| 1. ステップ2の目標「より安定的な冷却」 | - 3 - |
| 2. 現状と実施した作業 | - 3 - |
| ① 熱交換器設置、循環冷却開始【対策25・27】 | - 3 - |
| II. 抑制 | - 4 - |
| (3) 滞留水 | - 4 - |
| 1. ステップ2の目標「滞留水全体量を減少」 | - 4 - |
| 2. 現状と実施した作業 | - 4 - |
| ① 滞留水の処理状況 | - 4 - |
| ② 廃スラッジ等の保管管理【対策81】 | - 5 - |
| ③ 保管場所の確保【対策42】 | - 5 - |
| ④ 海洋汚染拡大防止【対策64】 | - 5 - |
| (4) 地下水 | - 6 - |
| 1. ステップ2の目標「海洋への汚染拡大の防止」 | - 6 - |
| 2. 現状と実施した作業 | - 6 - |
| ① 地下遮水壁の検討状況【対策68】 | - 6 - |
| ② 地下水の汚染拡大防止策の実施【対策67】 | - 6 - |
| (5) 大気・土壌 | - 7 - |
| 1. ステップ2の目標「放射性物質の飛散抑制」 | - 7 - |
| 2. 現状と実施した作業 | - 7 - |
| ① 1号機原子炉建屋カバーの設置工事【対策54・55】 | - 7 - |
| ② 3,4号機原子炉建屋上部の瓦礫撤去準備工事【対策84】 | - 7 - |
| III. モニタリング・除染 | - 8 - |
| (6) 測定・低減・公表 | - 8 - |
| 1. ステップ2の目標「放射線量を十分に低減」 | - 8 - |
| 2. 現状と実施した作業 | - 8 - |
| ① モニタリングの実施【対策60・61・62】 | - 8 - |
| ② 放射性物質の現時点での放出量を評価【対策60・61】 | - 9 - |
| ③ 本格的除染の検討・開始【対策63】 | - 10 - |
| IV. 余震対策等 | - 11 - |
| (7) 津波・補強・他 | - 11 - |
| 1. ステップ2の目標「災害の拡大防止」 | - 11 - |

| | |
|---|--------|
| 2. 現状と実施した作業..... | - 11 - |
| ① 4号機燃料プール底部に支持構造物を設置【対策26】 | - 11 - |
| V. 環境改善..... | - 12 - |
| (8) 生活・職場環境..... | - 12 - |
| 1. ステップ2の目標「環境改善の充実」 | - 12 - |
| 2. 現状と実施した作業..... | - 12 - |
| ① 仮設寮の増設状況【対策75】 | - 12 - |
| ② 現場休憩施設の開設状況【対策75】 | - 12 - |
| (9) 放射線管理・医療 | - 12 - |
| (9) 放射線管理・医療 | - 13 - |
| 1. ステップ2の目標「健康管理の充実」 | - 13 - |
| 2. 現状と実施した作業..... | - 13 - |
| ① ホールボディカウンタ(WBC)の増設【対策78】 | - 13 - |
| ② データベースの構築など長期的な健康管理に向けた検討【対策78】 | - 13 - |
| ③ 患者搬送の迅速化【対策80】 | - 13 - |
| (10) 要員育成・配置 | - 14 - |
| 1. ステップ2の目標「計画的要員育成・配置」 | - 14 - |
| 2. 現状と実施した作業..... | - 14 - |
| ① 要員の計画的育成・配置をはかるため、国と事業者の連携による人材育成等を推進【対策85】 | - 14 - |
| VI. 中期的課題への対応 | - 15 - |
| 1. ステップ2の目標 | - 15 - |
| 2. 現状と実施した作業..... | - 15 - |
| ① 原子力安全・保安院において「中期的安全確保の考え方」を検討中。 | - 15 - |

I. 冷却

(1) 原子炉

1. ステップ2の目標「冷温停止状態」

- 循環注水冷却を継続・強化し、圧力容器温度等を監視しつつ「冷温停止状態」に移行する。
- 滞留水処理施設の安定的稼動(実施事項はⅡ.(3)に記載)。
- 原子力安全・保安院は引き続き運転状況等を確認。

「冷温停止状態」とは

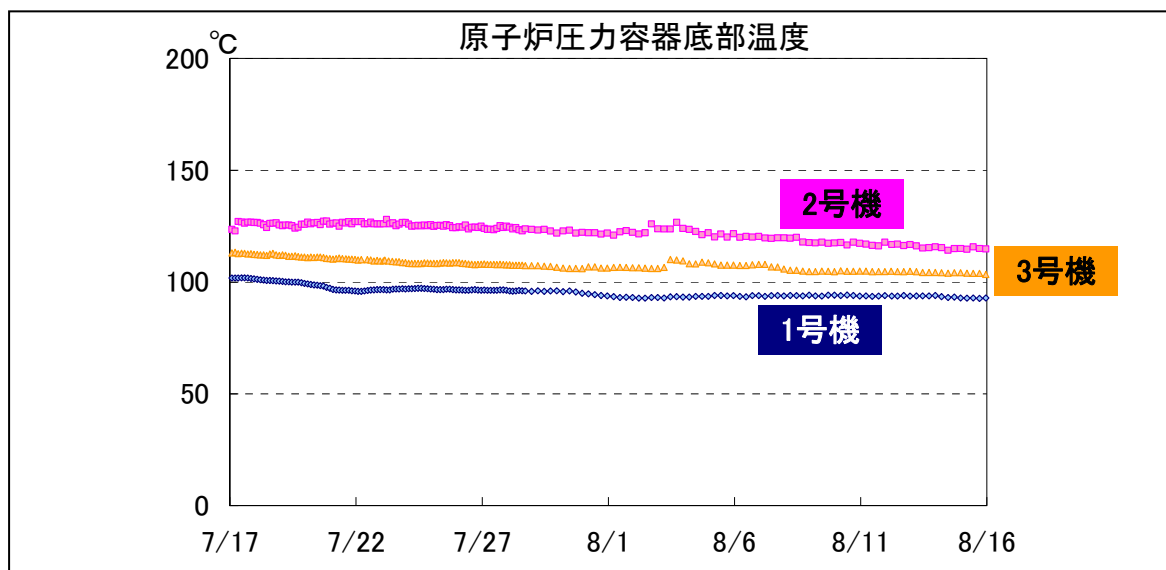
- ・ 圧力容器底部の温度が概ね 100℃以下になっていること。
- ・ 格納容器からの放射性物質の放出を管理し、追加的放出による公衆被ばく線量を大幅に抑制していること。

上記2条件を維持するため、循環注水冷却システムの中期的安全(各部位・部材の信頼性、多重性と独立性、異常時の余裕時間の評価、不具合・異常等の検知、復旧措置・必要時間の確認等)を確保していること。

2. 現状と実施した作業

① 「冷温停止状態」に向けた必要な注水量の評価【対策 12・14・45】

- ・ 原子炉で発生している熱(崩壊熱)を冷却するために必要最低限の注水量(崩壊熱相当の注水量)をシミュレーションにより再評価:1号機は 1.1 m³/h、2号機は 1.7 m³/h、3号機は 1.7 m³/h(8/1 時点)。
- ・ 実績注水量(8/1 時点)は、1号機が約 3.5 m³、2号機が 3.5 m³、3号機が約 9.0 m³と崩壊熱相当の注水量を上回っており、また温度は安定して推移(下図)。
- ・ 現状の注水量で十分冷却されているが、「冷温停止状態」に向けて、圧力容器底部温度が 100 度以上の 2,3 号機について、試験的に注水量を変化させ、炉内温度変化を確認し、冷温停止状態の達成に必要な注水量を今後評価する予定。



② 免震重要棟での集中監視システムの構築【対策 12・14・45】

- ・ 免震重要棟内に設置したモニタでパラメータ(注水量、注水圧力、バッファタンク水位)を監視するシステムを構築中。

③ 原子炉への注水の維持に関する報告徴収【対策 12・14・45】

- ・ 原子力安全・保安院が東京電力に報告を指示(8/2)。
- ・ 東京電力は、原子炉注水システムについて、(ア)設備の構造強度及び耐震安全性、(イ)冷却能力、(ウ)運転管理及び保守管理、(エ)機能喪失時の対策等の報告書を提出(8/3)。原子力安全・保安院が確認(8/4)。

(ア) 設備の構造強度及び耐震安全性

注水ポンプユニット(注水ポンプ、電源、鋼管等の主要配管)はボルト等で固定する転倒防止策を講じ耐震性を向上。

ポリエチレン配管や耐圧ホース・消防ホースはフレキシビリティ有。

(イ) 冷却能力(①の記載を再掲)

崩壊熱相当の注水量 4.5 m³/h(1～3号機の合計値)に対して、約 16 m³/h(1～3号機の合計値)の水量で注水。

原子炉圧力容器底部の温度は、継続的な温度上昇の挙動がなく、十分に冷却。

(ウ) 運転管理及び保守管理

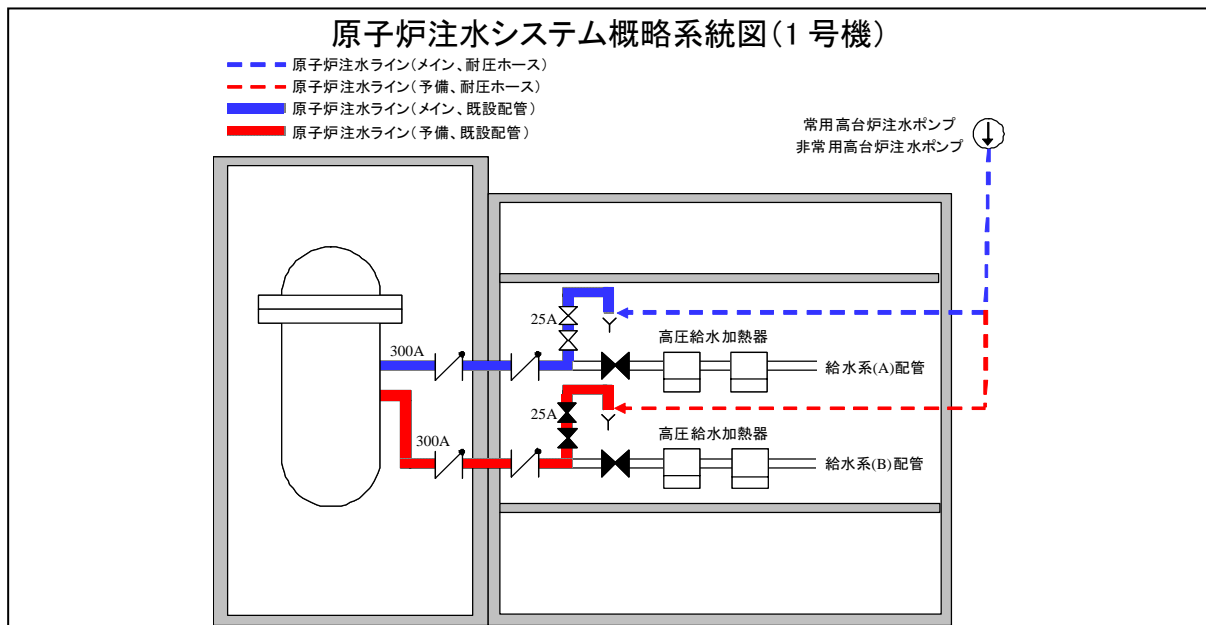
免震重要棟内に設置したモニタでパラメータ(注水量、注水圧力、バッファタンク水位)を監視。

異常発生時の対応について手順書を作成して管理、訓練を実施。

注水ポンプユニットの予備品確保、消耗品は適宜取替。

(エ) 機能喪失時の対策

注水システムの機能が喪失した場合を想定し、電源、水源、原子炉注水ラインの多重化を実施、機能喪失後 1 時間程度で注水再開が可能。



(2) 燃料プール

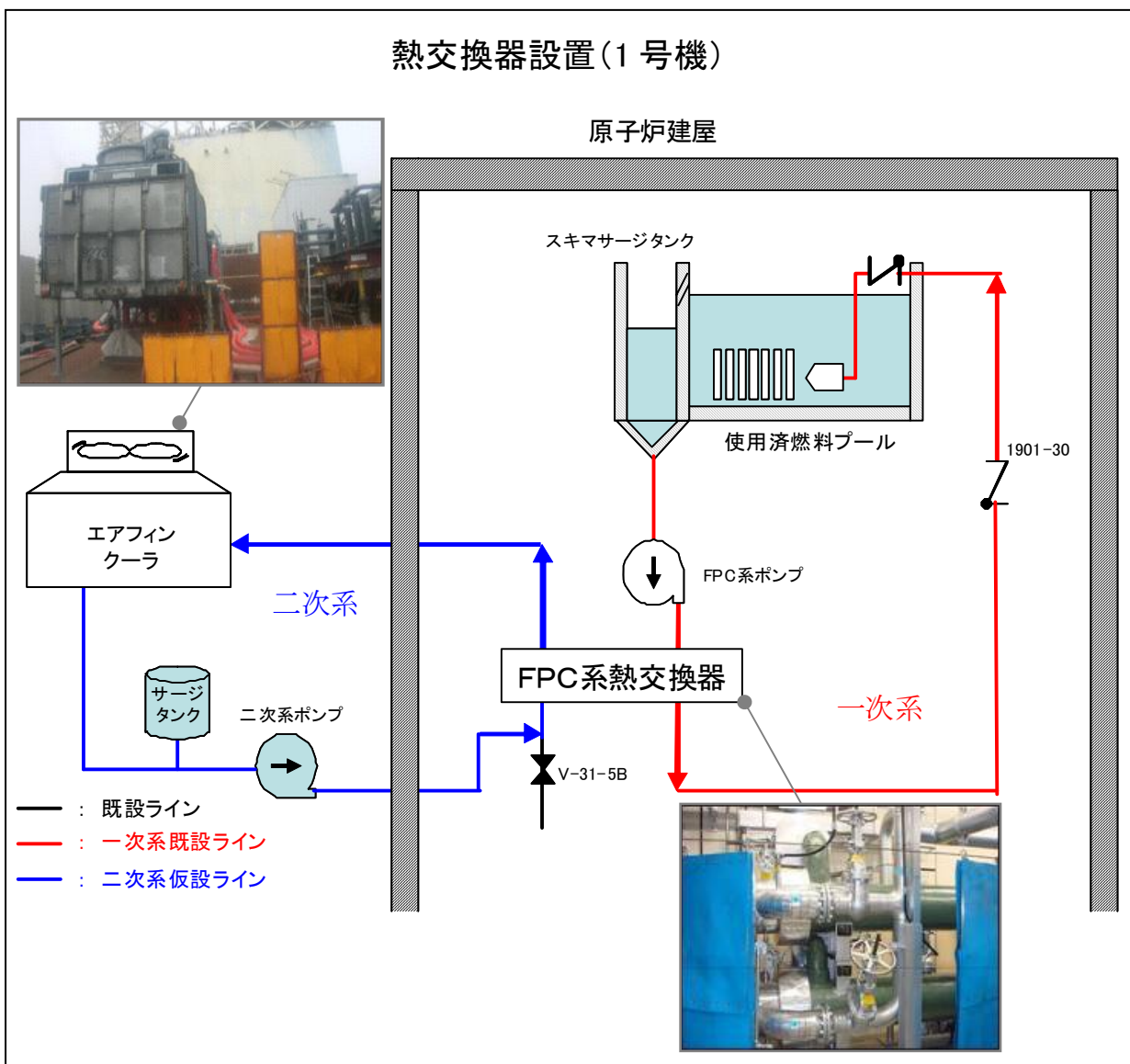
1. ステップ2の目標「より安定的な冷却」

- ステップ1終了時点で既に2,3号機は熱交換器を設置し、プールの水位が維持され、より安定的に冷却できている状態(ステップ2の目標)を達成。
- 1,4号機も循環冷却システムが完成し、ステップ2の目標を達成。

2. 現状と実施した作業

① 熱交換器設置、循環冷却開始【対策25・27】

- ・ 東京電力は原子力安全・保安院に循環冷却システムの設置に関して、安定的な冷却への効果があること、および安全性の評価について問題のない旨を最終報告(7/28)、同日原子力安全・保安院は報告内容を評価・確認。
- ・ 1,4号機も循環冷却システムが開始(1号機8/10、4号機7/31)。
- ・ 両号機の循環冷却開始により燃料プールのステップ2の目標達成。
- ・ 1号機:34℃、2号機:37℃、3号機:34℃、4号機:43℃(8/16時点)



Ⅱ. 抑制

(3) 滞留水

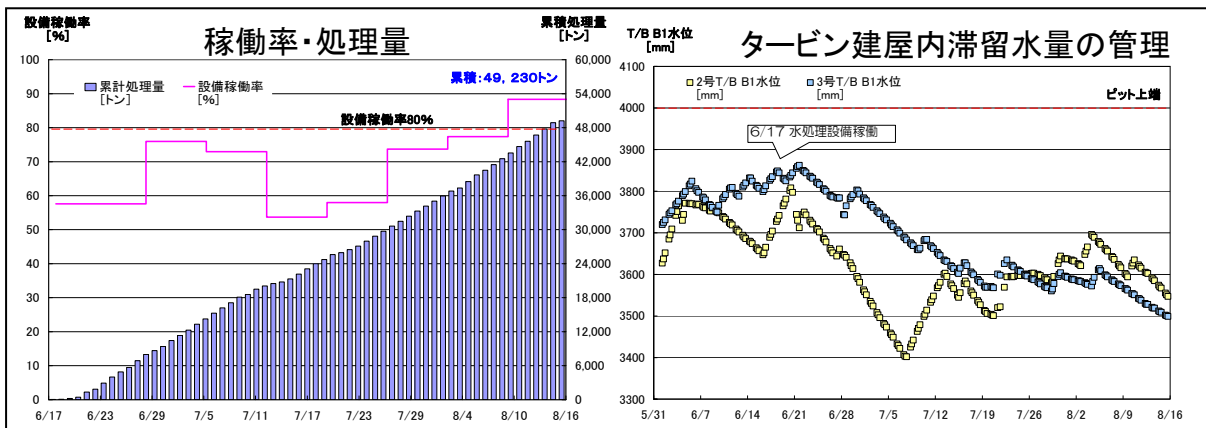
1. ステップ2の目標「滞留水全体量を減少」

- 処理施設を安定に稼働し、建屋内の滞留水を処理することにより、滞留水全体量を減少。
- 高レベル汚染水処理施設の拡充、安定的稼働、除染後の水の塩分処理による再利用の拡大。
- 高レベル汚染水の本格的な水処理施設の検討着手。
- 高レベル汚染水処理施設から発生する廃スラッジの保管及び管理。
- 海洋汚染防止のため、港湾にて鋼管矢板設置工事を実施。

2. 現状と実施した作業

① 滞留水の処理状況

- ・ 滞留水処理実績は、累計約 49,230 トン処理(8/16 時点)、1 週間の平均稼働率は 88%(8/16 時点)。滞留水の水位はピット(開口部は閉止済)上端より十分に低下。
- ・ 処理施設のセシウム除染係数※は 10%、塩素濃度は 6,600ppm のものを 20ppm 程度に低下(いずれも 7/28 実績)。
※除染係数=処理前の試料のセシウム濃度/処理後の試料のセシウム濃度
- ・ 安定的な処理に向けて信頼性向上策を実施。
 - バイパスライン設置(8/4)による流量確保等の処理施設の保守管理
 - セシウム吸着処理施設(サリー)設置(8/18 処理開始予定)等の施設増強。
 - 蒸発濃縮装置(2 系列)の増設(8/7 開始, 20 予定)による塩分処理施設増強。
- ・ 今後、滞留水を安定的に処理し、滞留水減少を目指す。



サリー設置工事状況



② 廃スラッジ等の保管管理【対策 81】

- ・ 高レベル汚染水の処理に伴い発生する高放射能の廃スラッジは、集中廃棄物処理建屋内で適切に保管／管理中。
- ・ 廃スラッジ保管容量拡充のため、廃スラッジ貯蔵施設の設計を実施中。

③ 保管場所の確保【対策 42】

- ・ 高レベル汚染水の貯蔵施設拡充のため、高レベル汚染水受け用タンクの設置工事を実施中。
- ・ 低レベル汚染水はゼオライトによる除染を継続。

④ 海洋汚染拡大防止【対策 64】

- ・ 1～4号機取水路開渠南透過防止工の津波による破損箇所を閉塞するための鋼管矢板打設作業実施に向け、鋼管矢板を搬入開始(8/10)。

鋼管矢板搬入



(4) 地下水

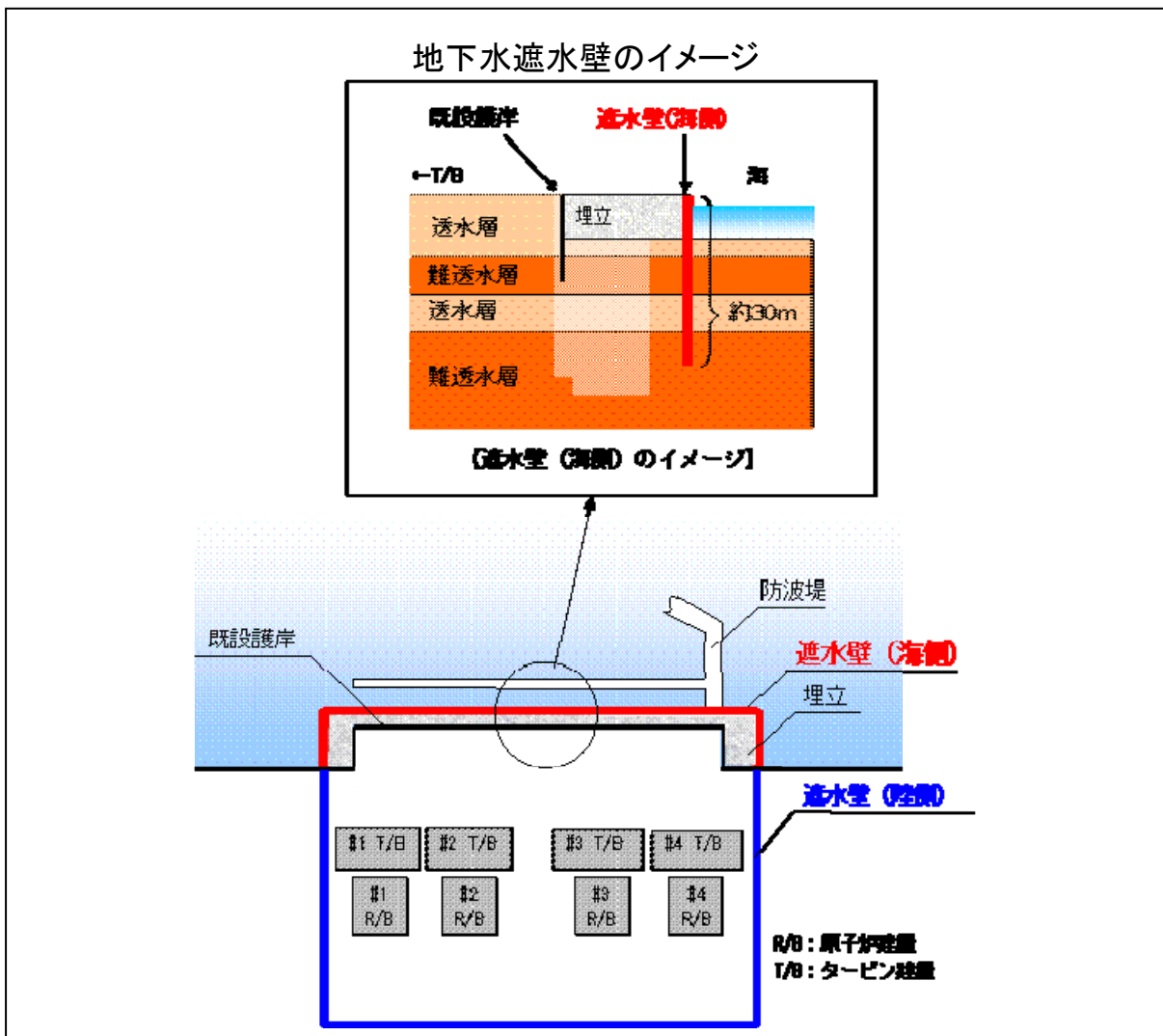
1. ステップ2の目標「海洋への汚染拡大の防止」

- 地下水への滞留水流入管理を行い、地下水の汚染及び地下水経由の海洋汚染拡大を防止。
- 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すること(これにより地下水による海洋汚染拡大防止)。

2. 現状と実施した作業

① 地下遮水壁の検討状況【対策 68】

- ・ 地下水による海洋汚染拡大防止に万全を期すため、1～4号機の既設護岸の前面に遮水性を有する鋼管矢板の設置を設計中。



② 地下水の汚染拡大防止策の実施【対策 67】

- ・ タービン建屋側のサブドレンピットへのポンプ設置 7箇所完了 (7/29)。
- ・ 原子炉建屋側のサブドレンポンプ設置箇所検討中。

(5) 大気・土壌

1. ステップ2の目標「放射性物質の飛散抑制」

- 発電所敷地内に堆積している放射性物質の飛散量を減少させる。
- 飛散防止剤の散布及び瓦礫の撤去の継続。
- 原子炉建屋カバーの設置(1号機)、原子炉建屋上部の瓦礫の撤去の開始(3,4号機)。
- 原子炉建屋コンテナの検討。

2. 現状と実施した作業

① 1号機原子炉建屋カバーの設置工事【対策54・55】

- ・ 小名浜にて鉄骨仮組を実施済(8/1)。
- ・ 鉄骨建方作業開始(8/10)。



② 3,4号機原子炉建屋上部の瓦礫撤去準備工事【対策84】

- ・ 両号機共に基本設計中。地上瓦礫の撤去及び支障物を解体中。クレーン道路整備、及び重機の搬入、組立を実施中。
- ・ 3号機は下部フレームの地組、構築を開始。



Ⅲ. モニタリング・除染

(6) 測定・低減・公表

1. ステップ2の目標「放射線量を十分に低減」

- モニタリングの拡大・充実、公表の継続。
- 国・県・市町村・事業者によるモニタリングの実施。
- 本格的除染の開始。

2. 現状と実施した作業

① モニタリングの実施【対策 60・61・62】

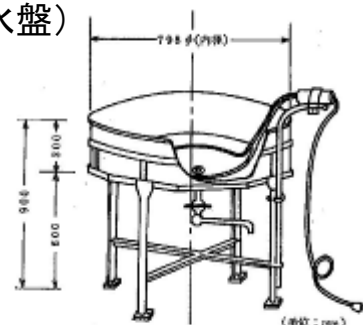
- ・ ステップ1より継続でモニタリングを実施中。空气中放射性物質濃度が低下しているため、順次検出限界値を下げ、継続測定(8/6より順次)。
- ・ 陸域及び海域において、以下のようなサンプリング採取、測定を実施・予定。

【陸域】

- ・ ステップ1に行っていた西門付近に加え、敷地内 12 地点で空气中の放射性物質濃度を測定(週 1 回、月 1 回)。
- ・ 降下してくる放射性物質のサンプリングを 8 月より順次開始(採取方法は下図)。
＜敷地内: 1 地点＞
＜敷地外: 発電所から 5km、10km の各 5 方位の地点 計 10 地点＞

降下してくる放射性物質のサンプリング方法(水盤)

- ・ 採取機材(水盤)をサンプリング地点に設置。
- ・ 水盤上に降下した放射性物質を定期的に採取(月 1~2 回)。
- ・ 放射性物質量を測定。



第 3.1 図 71 型大型水盤 (単位: mm)

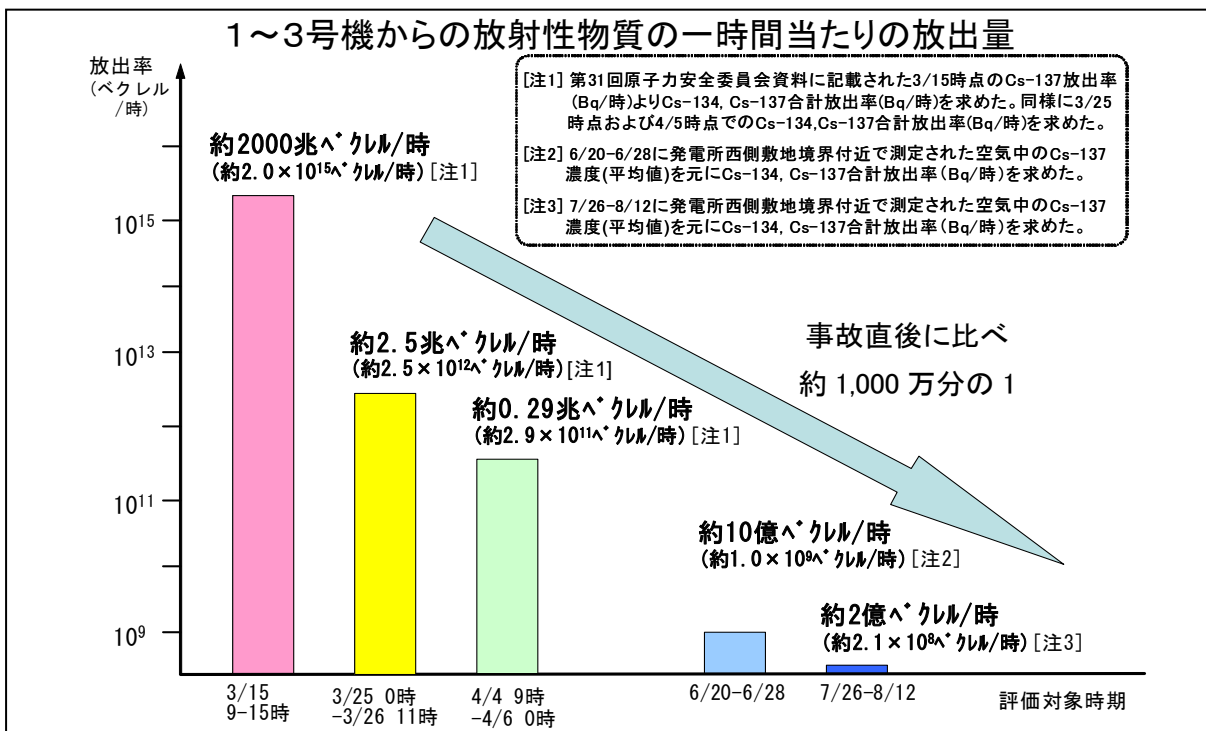
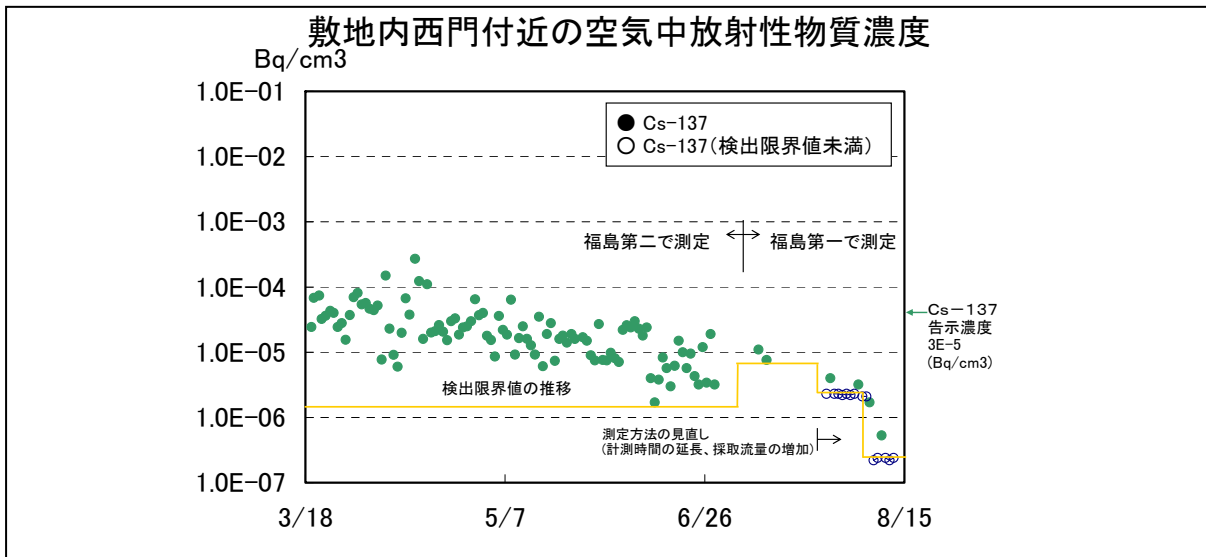
【海域】

- ・ 発電所前面の沖合数キロメートルにおいて、無人調査船の導入(8月下旬)、海水及び海底土の採取と放射線量率計測を計画。

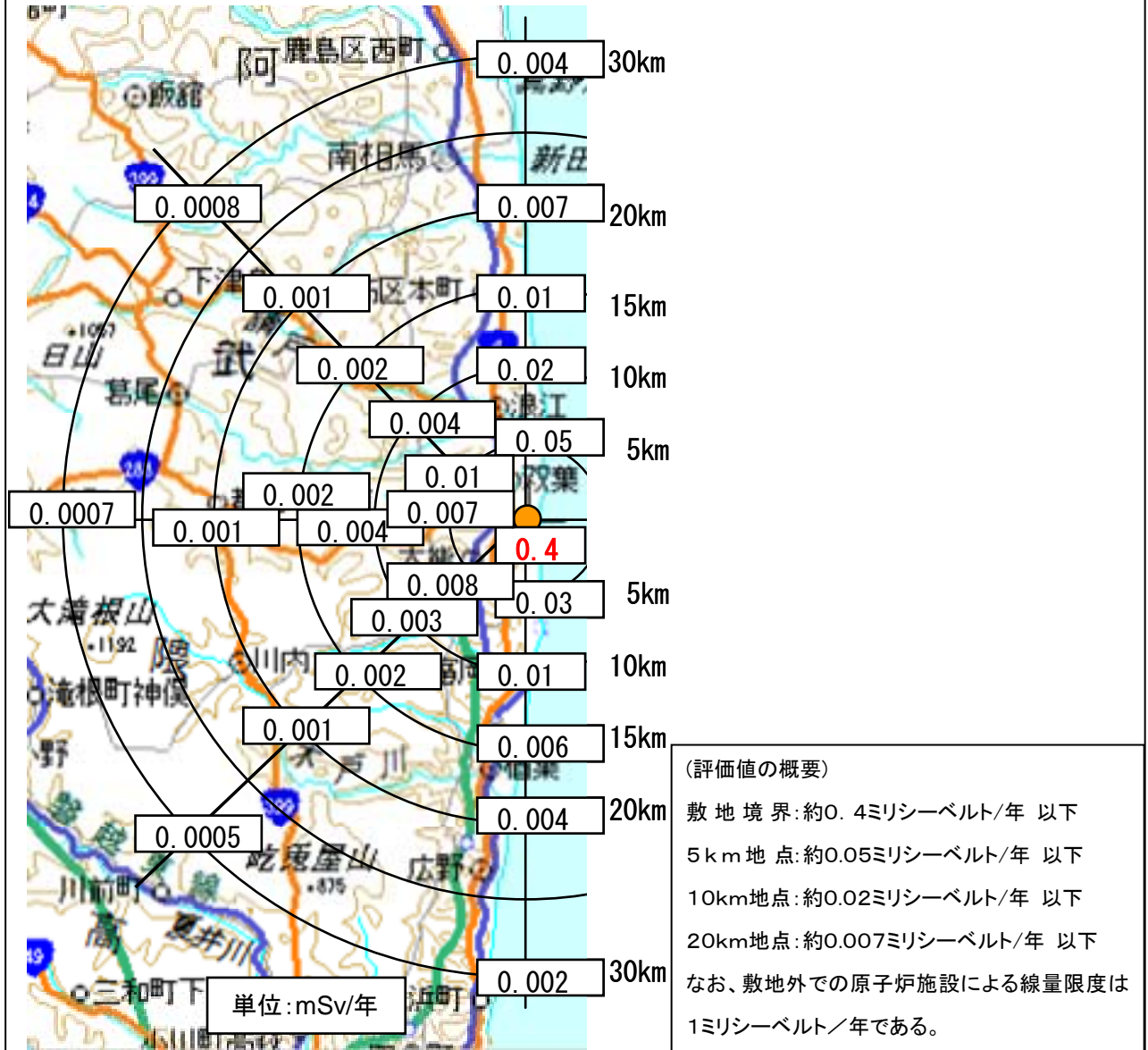


② 放射性物質の現時点での放出量を評価【対策 60・61】

- ステップ1より継続で低減傾向を把握するためモニタリングを実施中。
 - ・ 敷地内西門付近に加えて 12ヶ所で空气中放射性物質濃度を測定中。
 - ・ 放射性降下物について敷地内 1ヶ所で測定中、敷地外 10ヶ所で開始予定。
- 1～3号機からの現時点の放出量を 7/19 公表時と同じ手法で東京電力が評価。
 - ・ 直近の 2 週間程度(7 月下旬から 8 月上旬)の西門付近の空气中放射性物質濃度から現放出量を最大で約 2 億ベクレル/時と推定(事故直後に比べ約 1,000 万分の 1)。
 - ・ これによる敷地境界の年間被ばく線量を最大で約 0.4 ミリシーベルト/年(暫定値)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)。
- 放出抑制対策に伴う放出量の低減傾向を、敷地内外における放射性降下物の測定、原子炉格納容器内ガス放射能濃度測定、及び原子炉建屋上部での空气中放射性物質濃度測定により把握し、評価。



発電所1～3号機からの放射性物質の現時点での放出量が
 1年間続くと仮定した場合の被ばく線量(ミリシーベルト/年)
 (これまでに既に放出された放射性物質の影響を除く)
 地図出典:「電子国土」 URL <http://cyberjapan.jp/>



③本格的除染の検討・開始【対策 63】

- ・ 除染に関する応急の対策の方針としての基本的な考え方等を取りまとめた緊急実施基本方針を策定予定。
- ・ 学校、公園、道路、農地、森林等、各施設等の除染方法について、実証実験等を行い、除染に関するマニュアルを整備予定。
- ・ 検討結果を踏まえて、本格的除染を開始。

IV. 余震対策等

(7) 津波・補強・他

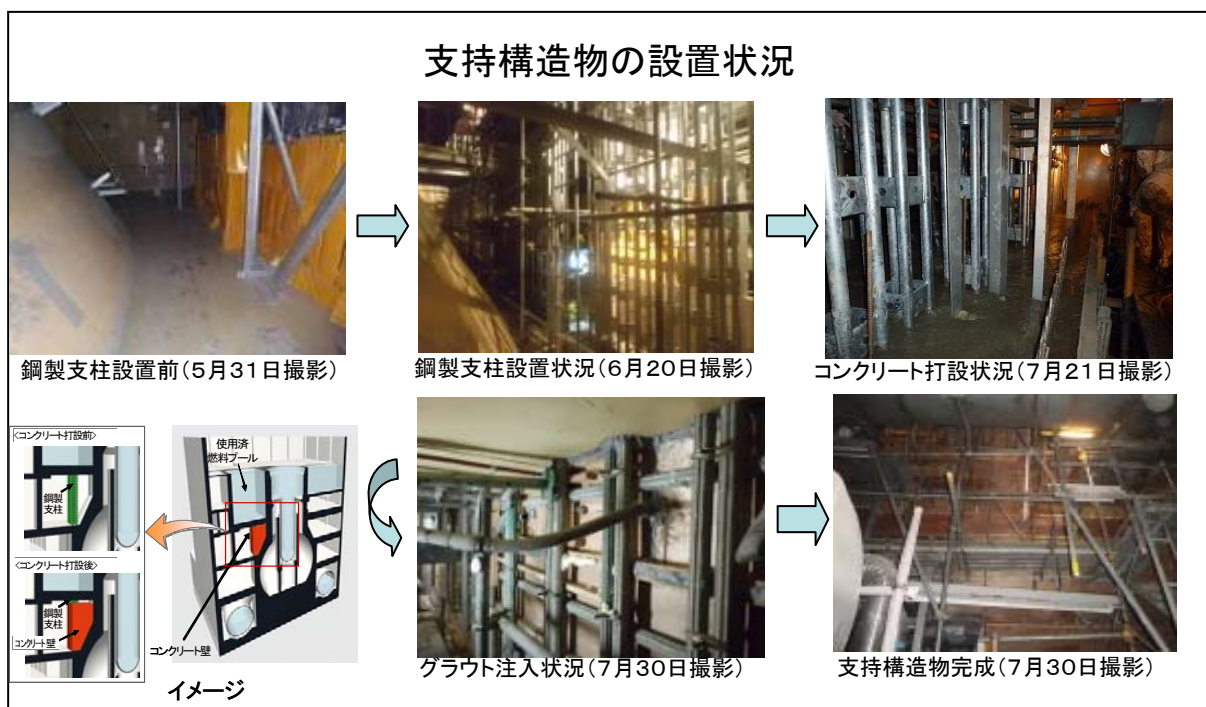
1. ステップ2の目標「災害の拡大防止」

- 異常時(地震や津波等)に備え、災害の拡大を防止し、状況悪化を防ぐ。
- 必要により、各号機の補強工事の検討。
- 多様な放射線遮へい対策の継続。

2. 現状と実施した作業

① 4号機燃料プール底部に支持構造物を設置【対策26】

- ・ 安全余裕向上のために、プール底部に支持構造物を設置。
- ・ 鋼製支柱の設置作業を完了(6/20)し、負荷荷重の低減効果発現。
- ・ 効果をより確実なものとするため、コンクリート及びグラウトを充填(7/30)。



V. 環境改善

(8) 生活・職場環境

1. ステップ2の目標「環境改善の充実」

- 事故当初の厳しい環境を改善し、作業員のモチベーションを維持。
- 仮設寮、現場休憩施設の増設。
- 食事、入浴、洗濯等の環境改善。

2. 現状と実施した作業

① 仮設寮の増設状況【対策 75】

- ・ 約 1,600 人分を建設予定、約 1,200 人が入居済(8/15 時点)。

② 現場休憩施設の開設状況【対策 75】

- ・ 累計 16 箇所(約 1,200 人分、約 3,500 m²)が開設(8/15 時点)。一部休憩所には、飲料水に加え、エアシャワーやトイレも設置。

現場休憩施設外観(左)と内観(右)



現場休憩施設内(左から、飲料水等、トイレ、エアシャワー)



(9)放射線管理・医療

1. ステップ2の目標「健康管理の充実」

- 被ばく管理の徹底と熱中症対策。
- 原子力安全・保安院による放射線管理体制の強化。
- ホールボディカウンタの増強、月1回の内部被ばく測定。
- 個人線量の自動記録化、被ばく線量の文書通知、写真入作業証の導入。
- 作業員に対する安全教育の充実、データベースの構築など長期的な健康管理に向けた検討。

2. 現状と実施した作業

① ホールボディカウンタ(WBC)の増設【対策 78】

- ・ ホールボディカウンタ(WBC)を計画通り増設中(6台増設済、8/11時点)。



② データベースの構築など長期的な健康管理に向けた検討【対策 78】

- ・ データベースの構築及び長期的な健康管理の大枠についてランドデザインとして公表(8/3)。引き続き、長期的な健康管理のあり方を検討。

③ 患者搬送の迅速化【対策 80】

- ・ 汚染のない重篤傷病者の病院への直接搬送。

(10)要員育成・配置

1. ステップ2の目標「計画的要員育成・配置」

- 国と事業者の連携による人材育成等を推進。

2. 現状と実施した作業

① 要員の計画的育成・配置をはかるため、国と事業者の連携による人材育成等を推進【対策 85】

- ・ 今後、要員の不足が見込まれる放射線関係の要員を育成中。
- ・ 東京電力は、社員及びグループ会社社員を対象とした「放射線測定要員要請教育研修」を実施中。これまでに約1,900人を育成。
- ・ 国は、「放射線測定要員育成研修」及び「放射線管理要員育成研修」を実施中。250人を育成予定。
- ・ 協力会社のニーズに応じて、日本原子力産業協会を通じて幅広く作業員を募集する仕組みを導入

放射線測定要員育成研修の様子



VI. 中期的課題への対応

1. ステップ2の目標

- 政府による中期的安全確保の考え方策定。
- 事業者による上記に基づく施設運営計画の策定。

2. 現状と実施した作業

- ① 原子力安全・保安院において「中期的安全確保の考え方」を検討中。

以上