

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 9 月 20 日
原子力災害対策本部
政府・東京電力統合対策室

. 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 -
注水ラインを変更し、より効果的な冷却を開始【対策 12・14・45】	- 1 -
免震重要棟での集中監視システムの構築【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 -
燃料プールの現状	- 3 -
4 号機塩分除去装置稼動 (8/20)【対策 25・27】	- 3 -
. 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 -
滞留水の処理状況	- 4 -
安定的な処理に向けて信頼性向上策実施済【対策 43】	- 4 -
塩分処理施設も増強中【対策 43】	- 4 -
廃スラッジ等の保管管理【対策 81】	- 5 -
保管場所の確保【対策 42】	- 5 -
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 -
遮水壁の検討状況【対策 68】	- 6 -
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 号機原子炉建屋カバーの設置工事【対策 54・55】	- 7 -
3,4 号機原子炉建屋上部の瓦礫撤去【対策 84】	- 7 -
瓦礫の撤去・管理【対策 53・84・87】	- 8 -
格納容器ガス管理システムの設置【対策 86】	- 8 -
. モニタリング・除染	- 9 -
(6) 測定・低減・公表	- 9 -
1 . ステップ 2 の目標「放射線量を十分に低減」	- 9 -
2 . 現状と実施した作業	- 9 -
放射性物質の現時点での放出量を評価【対策 60・61】	- 9 -

国・県・市町村・事業者連携によるモニタリングの実施【対策 62】	- 12 -
本格的除染の検討・開始【対策 63】	- 14 -
・余震対策等	- 15 -
(7) 津波・補強・他.....	- 15 -
1 . ステップ 2 の目標「災害の拡大防止」	- 15 -
2 . 現状と実施した作業.....	- 15 -
各号機原子炉建屋の耐震評価の実施【対策 71】	- 15 -
・環境改善	- 16 -
(8) 生活・職場環境.....	- 16 -
1 . ステップ 2 の目標「環境改善の充実」	- 16 -
2 . 現状と実施した作業.....	- 16 -
仮設寮の増設状況【対策 75】	- 16 -
現場休憩施設の開設状況【対策 75】	- 16 -
(9) 放射線管理・医療	- 17 -
1 . ステップ 2 の目標「健康管理の充実」	- 17 -
2 . 現状と実施した作業.....	- 17 -
ホールボディカウンタ（WBC）の増設【対策 78】	- 17 -
被ばく線量の通知等【対策 78】	- 17 -
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】	- 17 -
医療体制の強化継続【対策 80】	- 17 -
(10) 要員育成・配置	- 18 -
1 . ステップ 2 の目標「計画的要員育成・配置」	- 18 -
2 . 現状と実施した作業.....	- 18 -
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】	- 18 -
・中期的課題への対応	- 19 -
1 . ステップ 2 の目標	- 19 -
2 . 現状と実施した作業.....	- 19 -
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.....	- 19 -

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働(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

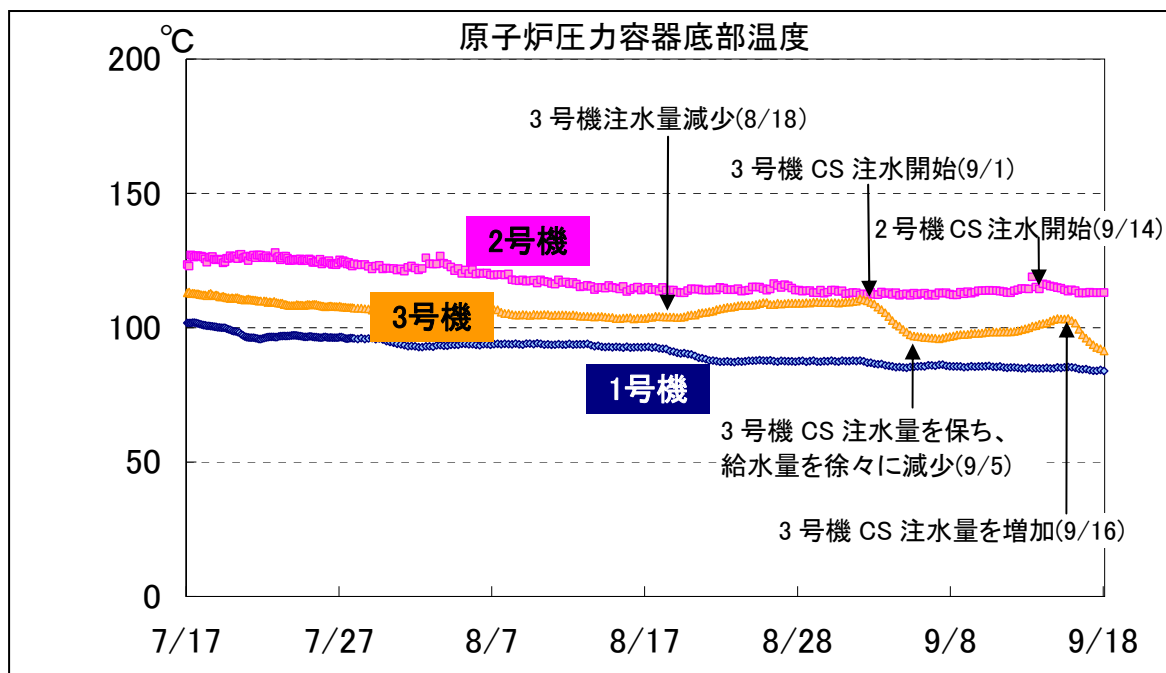
- ・ 圧力容器底部の温度が概ね 100℃以下になっていること。
- ・ 格納容器からの放射性物質の放出を管理し、追加的放出による公衆被ばく線量を大幅に抑制していること。

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

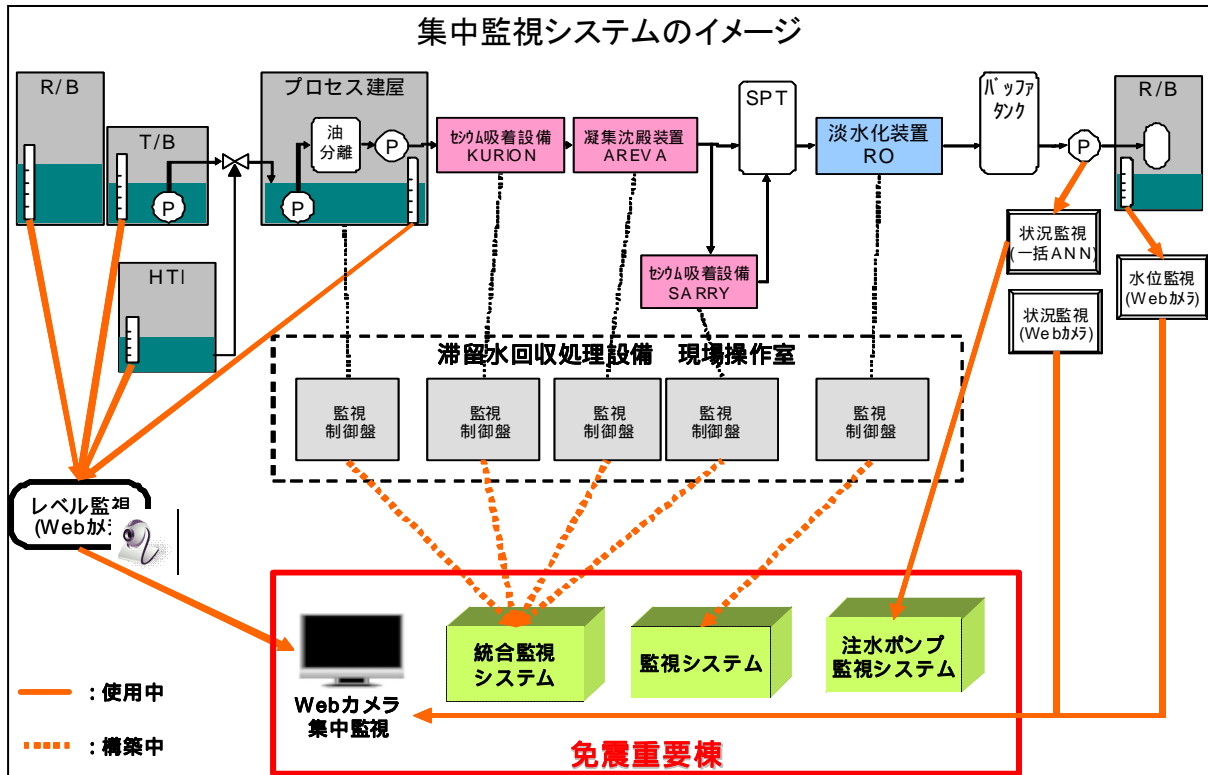
① 注水ラインを変更し、より効果的な冷却を開始【対策 12・14・45】

- ・ 2,3号機は給水ラインに加えコアスプレイ(CS)からの注水開始(2号機 9/14、3号機 9/1)。
- ・ 注水量は、1号機毎時約 3.6m³、2号機毎時約 7.6m³、3号機毎時約 12m³。
- ・ 圧力容器底部温度は1号機 84℃、2号機 113℃、3号機 91℃(9/19時点)となり、1,3号機は 100℃以下。
- ・ 1号機の原子炉圧力容器底部温度は 100℃以下に安定。2,3号機も、冷温停止状態達成に十分な注水量を把握し、100℃以下での安定を目指す。



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等)を監視するシステムを構築中。



(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、全号機のステップ2の目標を達成(8/10)。

2. 現状と実施した作業

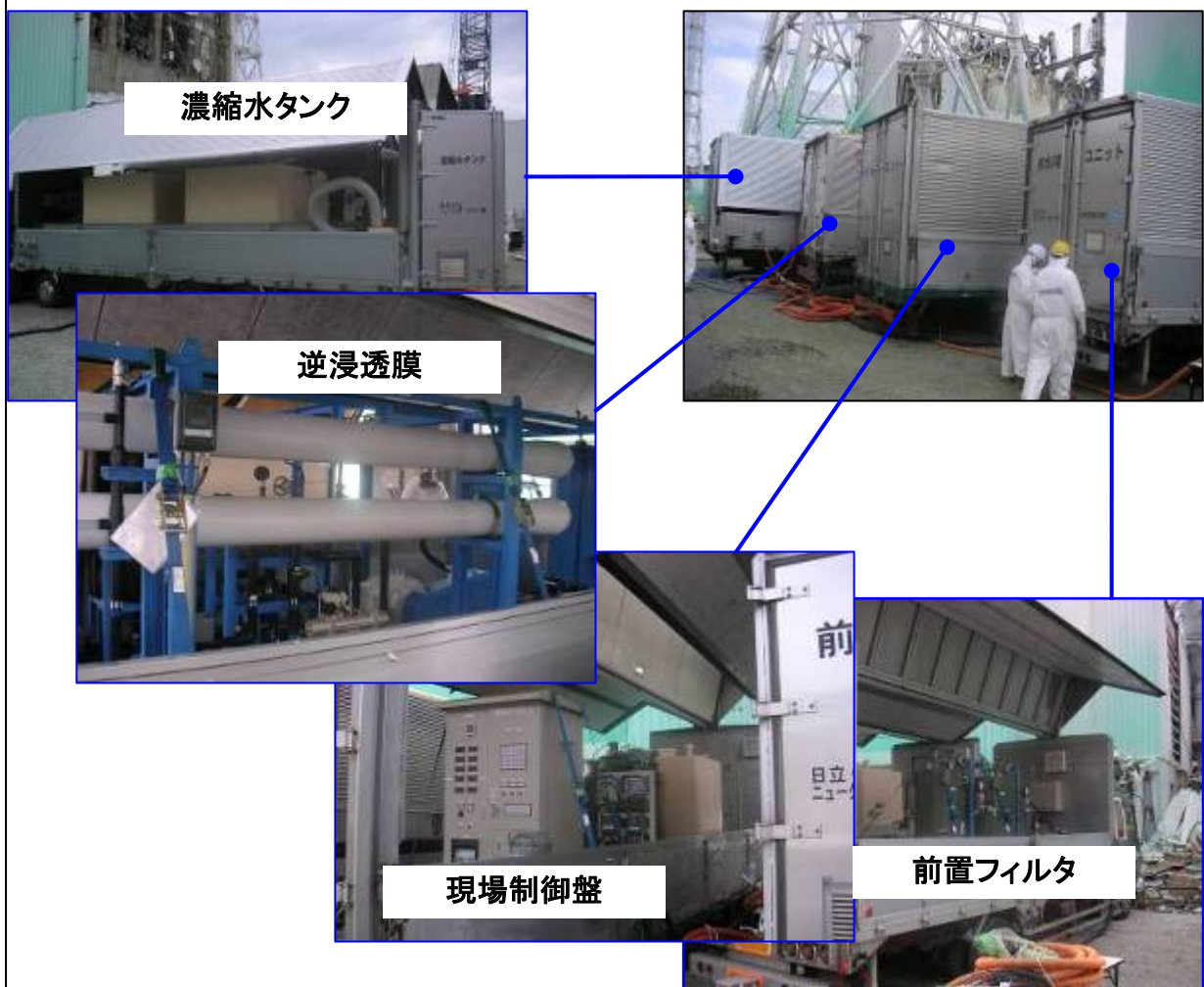
① 燃料プールの現状

- ・ 1号機:31°C、2号機:34°C、3号機:33°C、4号機:40°C(9/19時点)

② 4号機塩分除去装置稼動(8/20)【対策25・27】

- ・ 使用済み燃料プールの腐食抑制のため、塩分除去装置を稼動(8/20)。
- ・ 稼動前塩分濃度(塩化物イオン濃度)は1,944ppm(8/20)、稼動後770ppm(9/7)。
- ・ 今後、海水注入を行った2,3号機も順次塩分除去を実施予定。

塩分除去装置(4号機)



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」

- 処理施設を安定的に稼働し、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

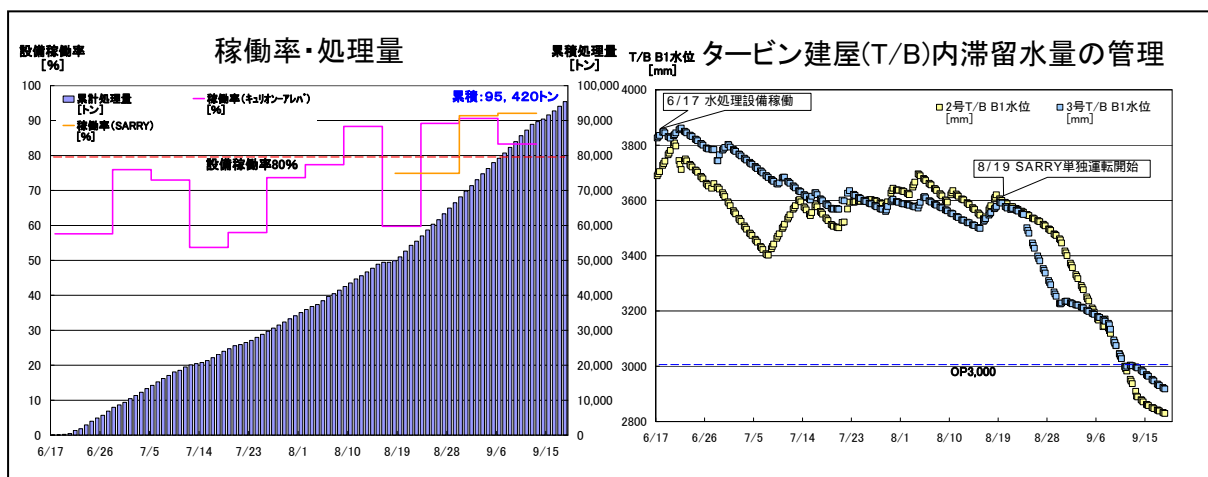
- ・ 滞留水処理実績は、累計約 95,420 トン(9/18 時点)、1 週間の平均稼働率は約 83%(キュリオン-アレバ、9/18 時点)。
- ・ 滞留水の水位は当面の目標レベル(O.P 3,000)に到達(9/11)。すなわち、滞留水全体量は、豪雨や処理施設の長期停止にも耐えられるレベルまで減少。
- ・ 処理施設のセシウム除染係数※は、キュリオン-アレバ装置が 10^6 (8/9 実績)、サリー装置が 10^5 (9/1 実績)。
※除染係数=処理前の試料のセシウム濃度/処理後の試料のセシウム濃度

② 安定的な処理に向けて信頼性向上策実施済【対策 43】

- ・ セシウム吸着処理施設(サリー)を設置し、除染処理施設の増強完了(8/18)。

③ 塩分処理施設も増強中【対策 43】

- ・ 逆浸透膜方式(6/17)に加え、蒸発濃縮装置(2 系列)を増設(8/7, 8/31)済。
- ・ 逆浸透膜による装置が、塩素濃度 6,000ppm のものを 20ppm 程度(8/9 実績)に、蒸発濃縮による装置では 12,000ppm のものを 1ppm 未満(8/16 実績)にできていることを確認。
- ・ さらに蒸発濃縮装置を増強中(10 月中旬)。



④ 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置準備工事を実施中。

⑤ 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(2,800トン)を設置(9/17)。

⑥ 海洋汚染拡大防止【対策 64】

- ・ 海洋汚染拡大防止対策として、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完了予定(9月末)。

鋼管矢板打設置状況



(4) 地下水

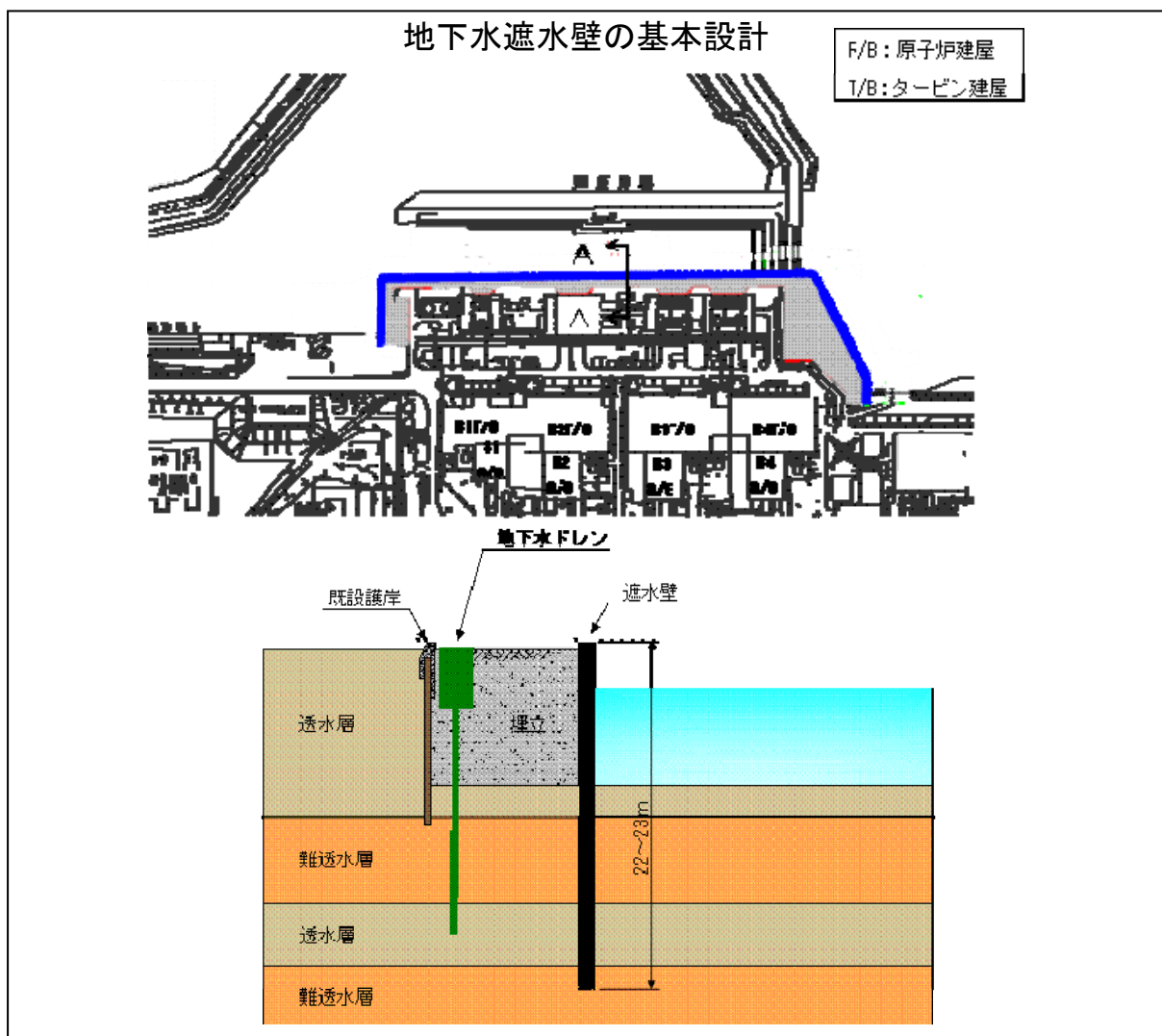
1. ステップ2の目標「海洋への汚染拡大の防止」

- 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 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について基本設計を完了(8/31)。
- ・ 現在、工事着手に向けて、詳細検討を実施中。



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)。

(5) 大気・土壌

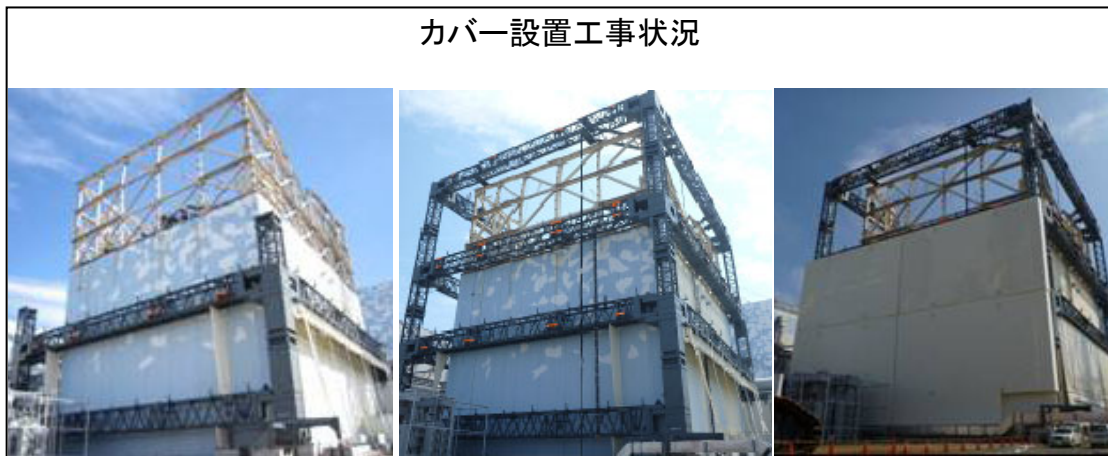
1. ステップ2の目標「放射性物質の飛散抑制」

- 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

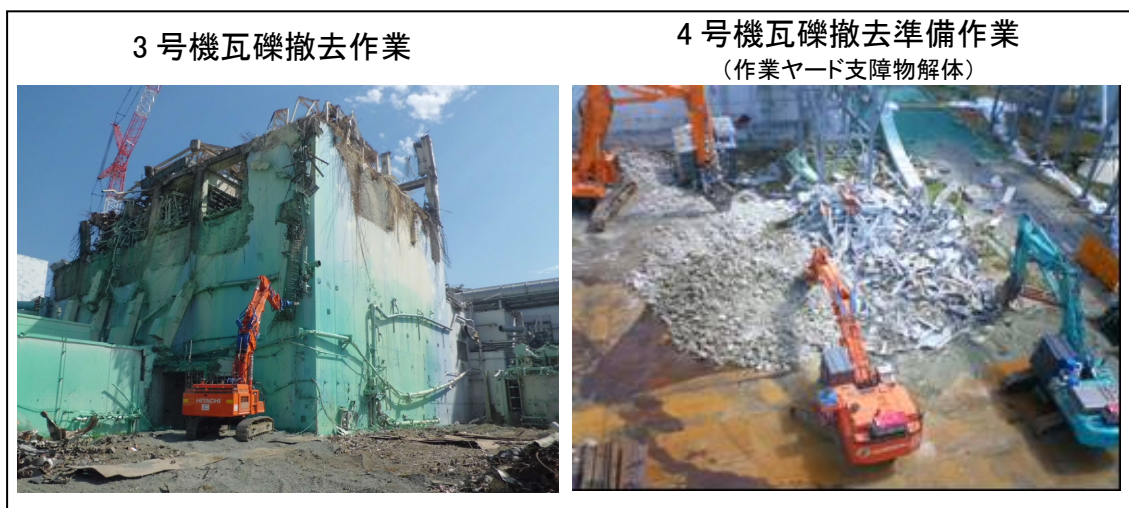
① 1号機原子炉建屋カバーの設置工事【対策54・55】

- ・ 鉄骨建方完了(9/9)。
- ・ カバーとなるパネル取り付け作業中。



② 3,4号機原子炉建屋上部の瓦礫撤去【対策84】

- ・ 3号機原子炉建屋上部の瓦礫撤去開始(9/10)。
- ・ 4号機は準備工事を実施中。



③ 瓦礫の撤去・管理【対策 53・84・87】

- ・ 瓦礫を撤去し、容器約 800 個分回収(9/20 時点)【対策 53・84】。
- ・ 撤去した瓦礫、及び敷地造成に伴い伐採した樹木など事故収束作業に伴い発生した廃棄物を種類や放射線量に応じて保管エリア内で整理して管理。

<保管エリアの管理>

- ・ 瓦礫については、放射線量に応じて、容器に収納、屋内保管。
- ・ 廃棄物保管エリアへの進入路は区画を行い、関係者以外がむやみに立ち入らないよう制限をする旨の表示を実施。

<保管エリアの確保>

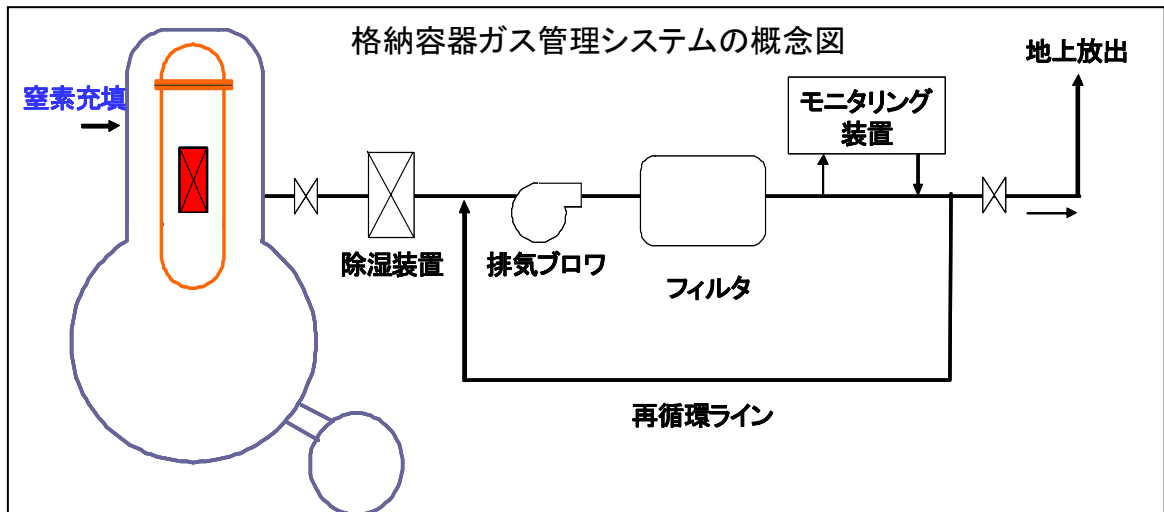
- ・ 滞留水処理施設やその他工事エリアなどを除き、敷地内の土地を最大限活用し、保管エリアを確保。

瓦礫の保管エリア(写真左:瓦礫を収納した容器, 写真右:保管tent)



④ 格納容器ガス管理システムの設置【対策 86】

- ・ 原子炉底部温度が概ね 100℃以下に到達後、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、格納容器への窒素充填量と同程度のガス量を抽出管理して格納容器内の圧力を大気圧程度にする装置を 1～3 号機に設置予定。
- ・ なお、抽出したガスはフィルタを通し、モニタリングした上で放出する設備構成。
- ・ 原子炉温度低下により格納容器からの放射性物質の放出量は減少するが、このシステムにより、放出量のさらなる低減が可能。



Ⅲ. モニタリング・除染

(6) 測定・低減・公表

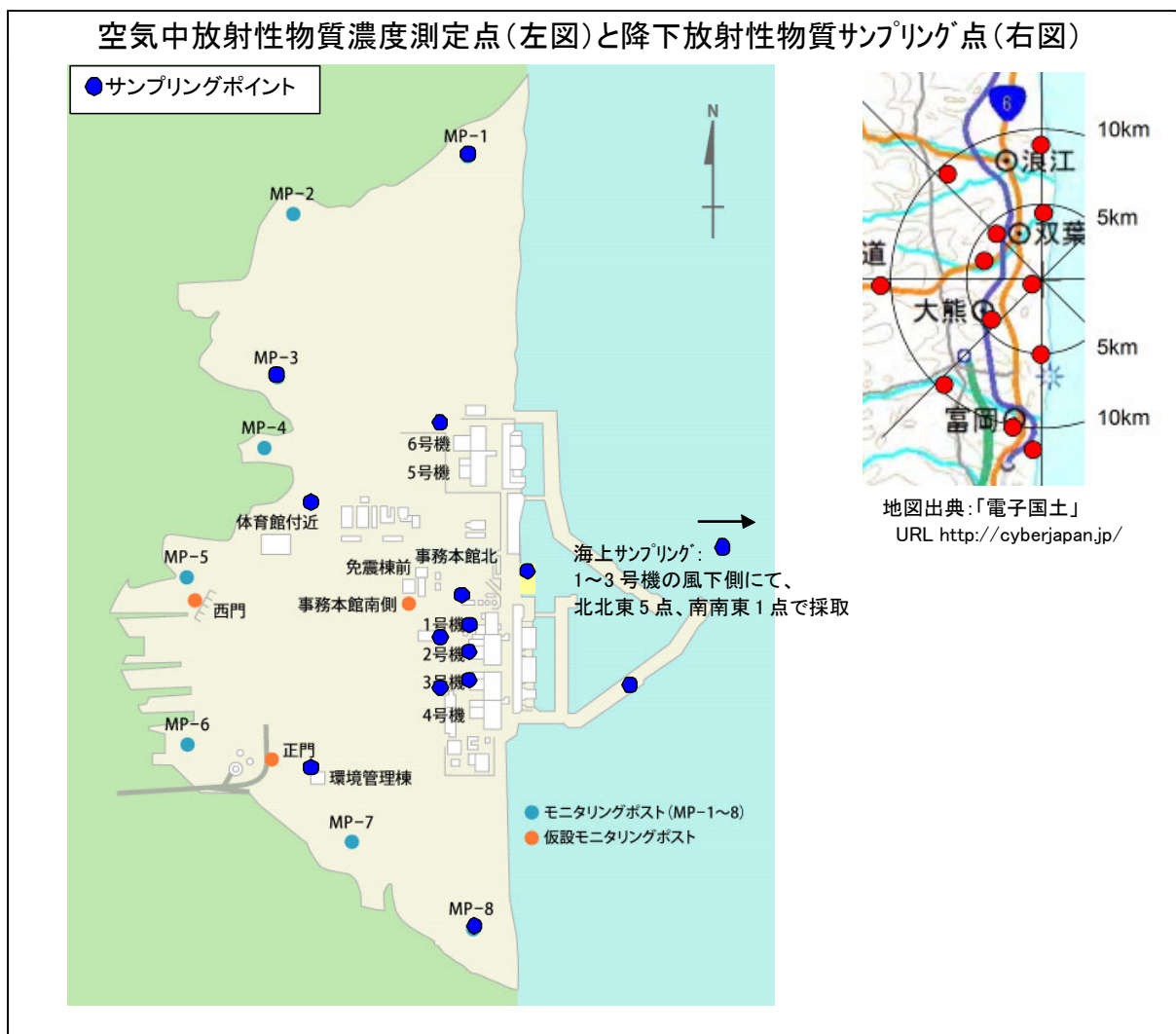
1. ステップ2の目標「放射線量を十分に低減」

- 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。

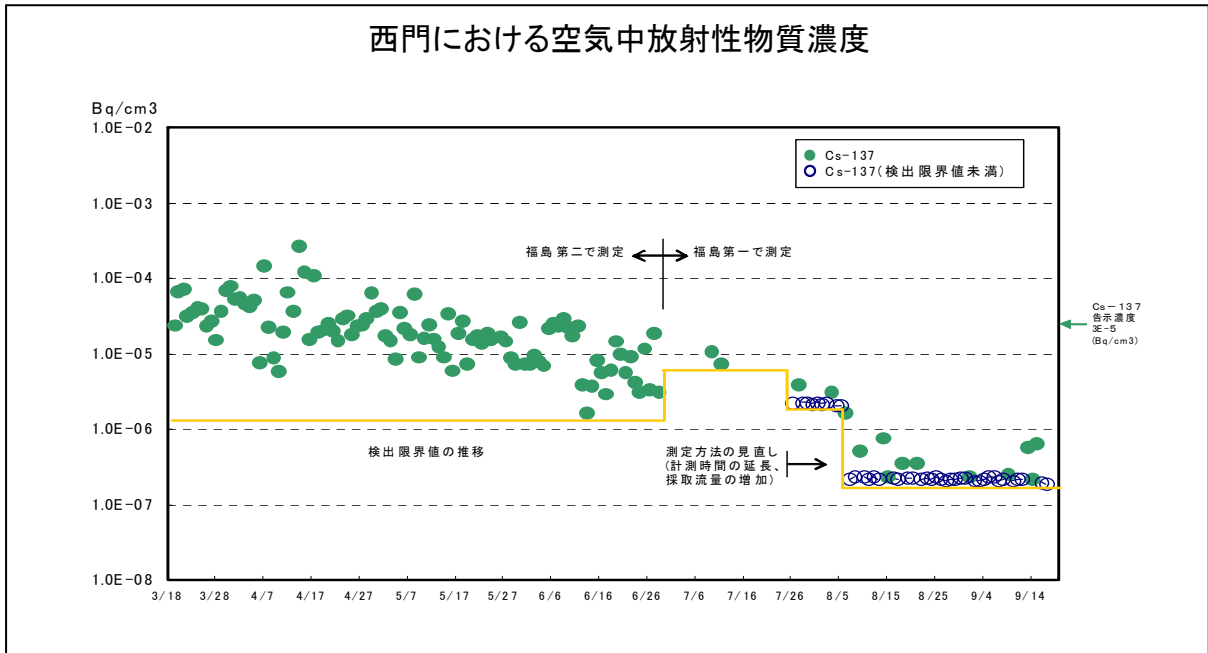
2. 現状と実施した作業

① 放射性物質の現時点での放出量を評価【対策 60・61】

- 放射性物質の現時点での放出量を評価するために、原子炉建屋上部や陸域及び海域での空气中放射性物質濃度(ダスト濃度)を測定。
 - ・ 敷地内及び海上の空气中放射性物質濃度(15 地点:下左図)を測定。
 - ・ 降下放射性物質のサンプリングを実施中(敷地内外 12 地点:下右図)。

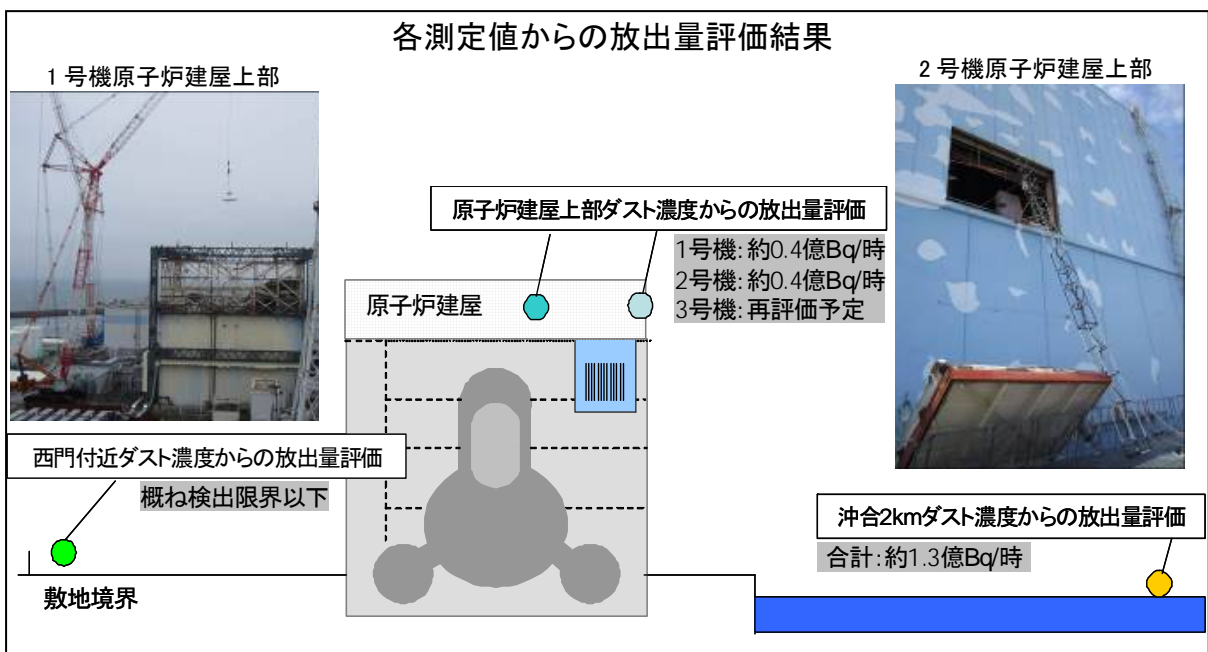


- ・ なお、西門における空気中放射性物質濃度は低減傾向を示し、概ね検出限界以下の
のため、現時点における放射性物質の放出量評価には使用せず。

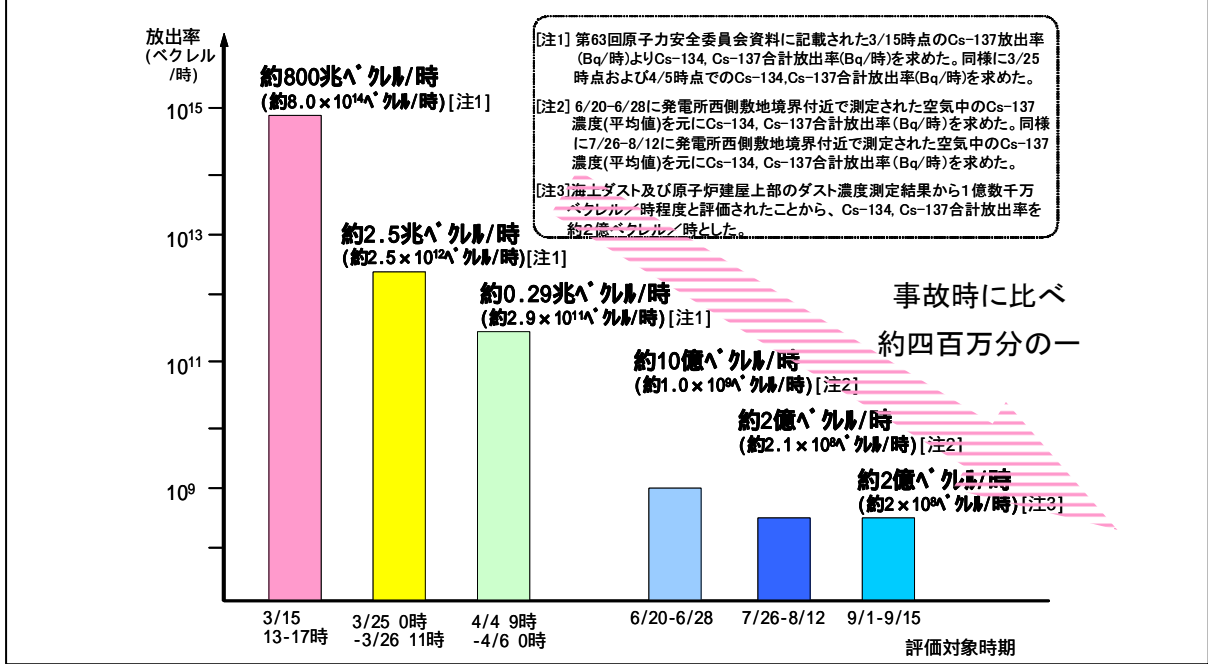


- 1～3号機からの現時点の放出量を、原子炉建屋上部や陸域及び海域での空気中放射性物質濃度(ダスト濃度)を基に、総合的に評価(次項上図)。
- ・ 原子炉建屋上部ダスト濃度より評価すると、1号機、2号機それぞれで約0.4億ベクレル/時。3号機は再評価予定。
- ・ 沖合2kmダスト濃度は、既に放出された放射性物質の巻き上がり等の影響が少ないものとの考えられ、測定値から1～3号機合計の放出量を評価すると約1.3億ベクレル/時。
- ・ 以上から、今回の評価における現放出量の最大値は1～3号機合計で約2億ベクレル/時と推定(事故時に比べ約四百万分の一※)。

※原子力安全委員会(8/22)における事故時の最大放出量の再評価値が減少したため前回より減少

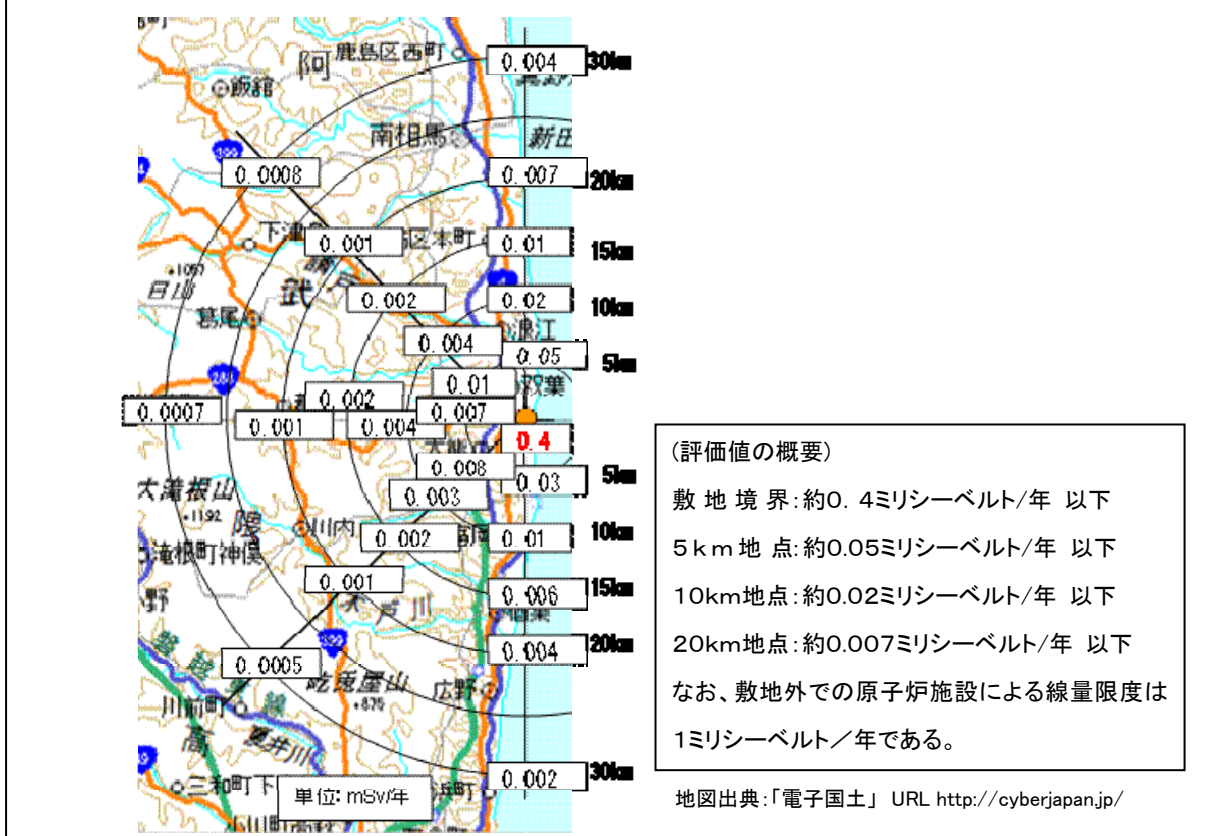


1～3号機からの放射性物質(セシウム)の一時間当たりの放出量



- 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)。

発電所 1～3号機からの現時点での放射性物質の放出量が 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)



- 継続的に原子炉建屋上部や陸域及び海域での空气中放射性物質濃度測定を実施し、放出抑制対策に伴う放出量の低減傾向を把握する。今後、より精度の高い評価を実施予定。

② 国・県・市町村・事業者連携によるモニタリングの実施【対策 62】

- 文部科学省の指導の下、事業者は、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。

【陸域】

<20km 圏内のモニタリング>

- ・ 電力支援チームによる空間線量率 50 地点(1 回/週)
- ・ 同チームによる 50 地点及び追加地点(約 50 地点)における土壌採取(1 回/2 ヶ月)

【海域】

<福島県>

- ・ 発電所湾内海水 11 点(1 回/日)
- ・ 沿岸海水 4 点(1 回/日)
- ・ 20km 圏内海水 8 点(1 回/2 日)
- ・ 30km 圏内海水 3 点(1 回/週)
- ・ 30km 圏外海水 10 点(1 回/週)
- ・ 海底土調査 25 点(1 回/月)

<茨城県>

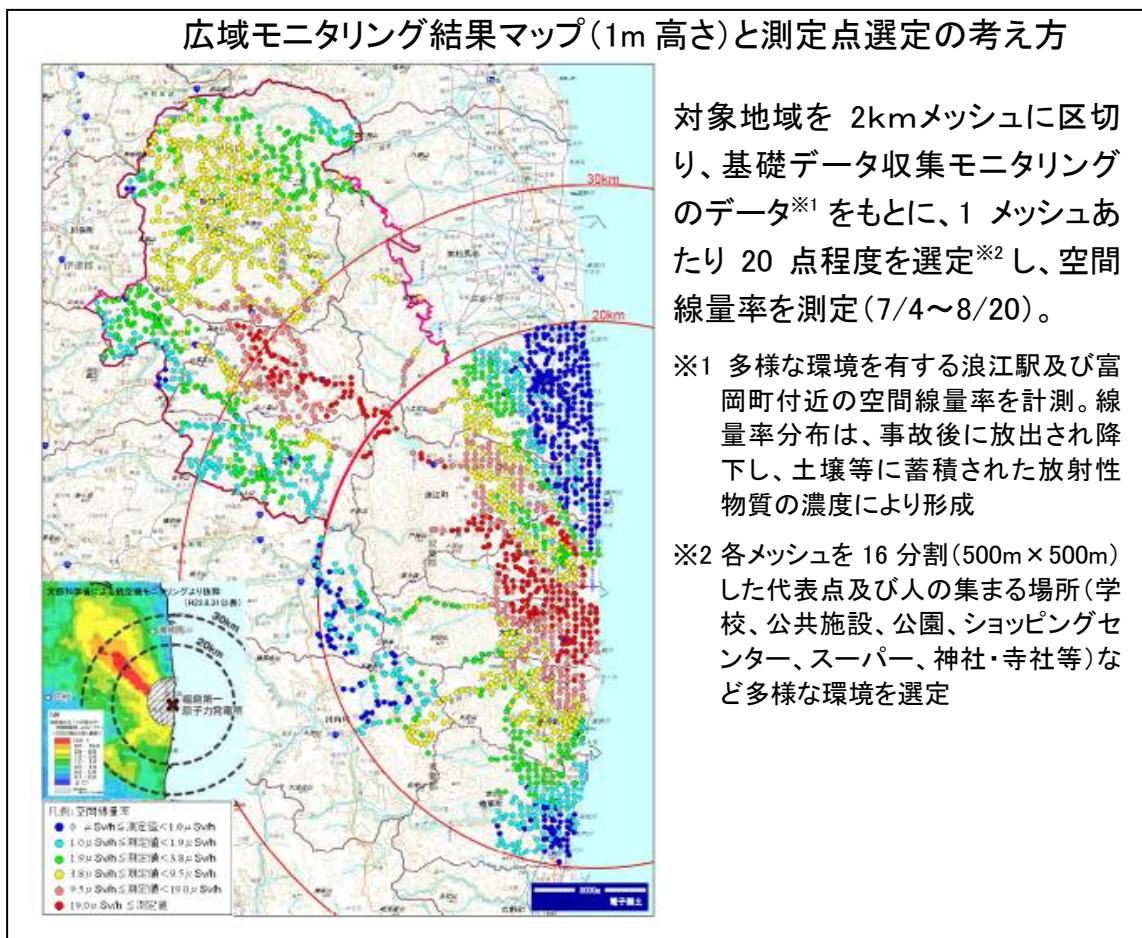
- ・ 海水 5 点(1 回/週)

<宮城県>

- ・ 海水 6 点(1 回/2 週)

- ・ 今後、発電所前面の沖合数キロメートルにおいて、無人調査船を活用し、海水や海底土の採取等を予定。

- 内閣府・文部科学省による警戒区域及び計画的避難区域における「広域モニタリング」を公表(9/1)。

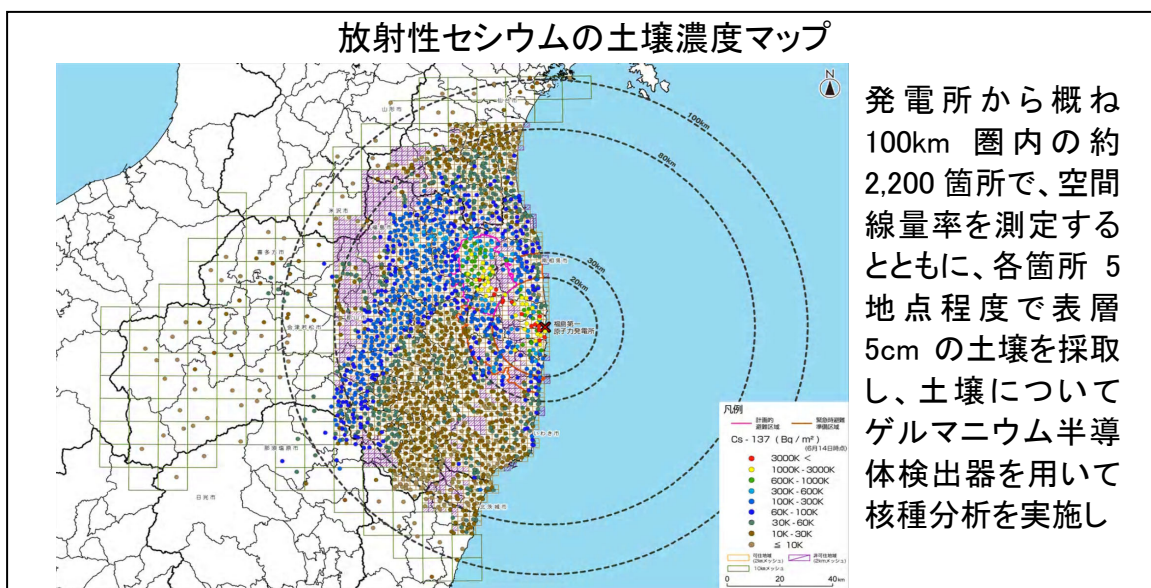


- ・ 事業者が「広域モニタリング」計画立案／測定(のべ約 800 人規模)に参画。



- ・ 広域モニタリングの結果を踏まえ、これら区域の環境改善対策の実施方法等の検討のための基礎データを得るため、住宅や道路、校庭などの詳細調査「個別詳細モニタリング」を実施中(6 月中旬~10 月末)。

- 文部科学省による放射線量等分布マップ(放射性セシウムの土壌濃度マップ)を公表(8/30)。



- ・ 空間線量率測定調査及び土壌採取に電力支援チーム(31名)が参画。

③ 本格的除染の検討・開始【対策 63】

【国の実施事項】

- ・ 「除染推進に向けた基本的考え方」と今後2年間に目指すべき当面の目標、作業方針について示す「除染に関する緊急実施基本方針」を決定(8/26)。
- ・ 同時に、現場での除染活動を着実に推進するため、各市町村に向けて「市町村による除染実施ガイドライン」を提示(8/26)。
- ・ 「除染に関する緊急実施基本方針」に基づき、除染事業等を緊急的に実施するため、東日本大震災復旧・復興予備費から約2,200億円の支出を閣議決定(9/9)。
- ・ 住居、道路、植栽等様々な利用形態の土地を含む比較的広いエリアの除染について、8月下旬より、除染実証事業を伊達市、南相馬市において開始。今後、計画的避難区域及び警戒区域にある12市町村において、除染実証事業を拡大、実施予定。
- ・ 「平成二十三年三月十一日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法」公布(8/30)。

【事業者が参画している活動】

- ・ 広域モニタリングの結果と現在進められている個別詳細モニタリングを通じて、事業者も効果的な除染に資する情報を収集。これらの成果や放射線管理に関する知見等を用いて、国が主体的に除染を実施する年間20ミリシーベルトを超える区域におけるモデル事業や、年間1~20ミリシーベルトの地域において市町村が行う除染計画の作成・実施に専門家などとしてできる限り支援。
- ・ また、事業者は福島県が行う一般住宅放射線低減化対策モデル事業にも人的協力。

IV. 余震対策等

(7) 津波・補強・他

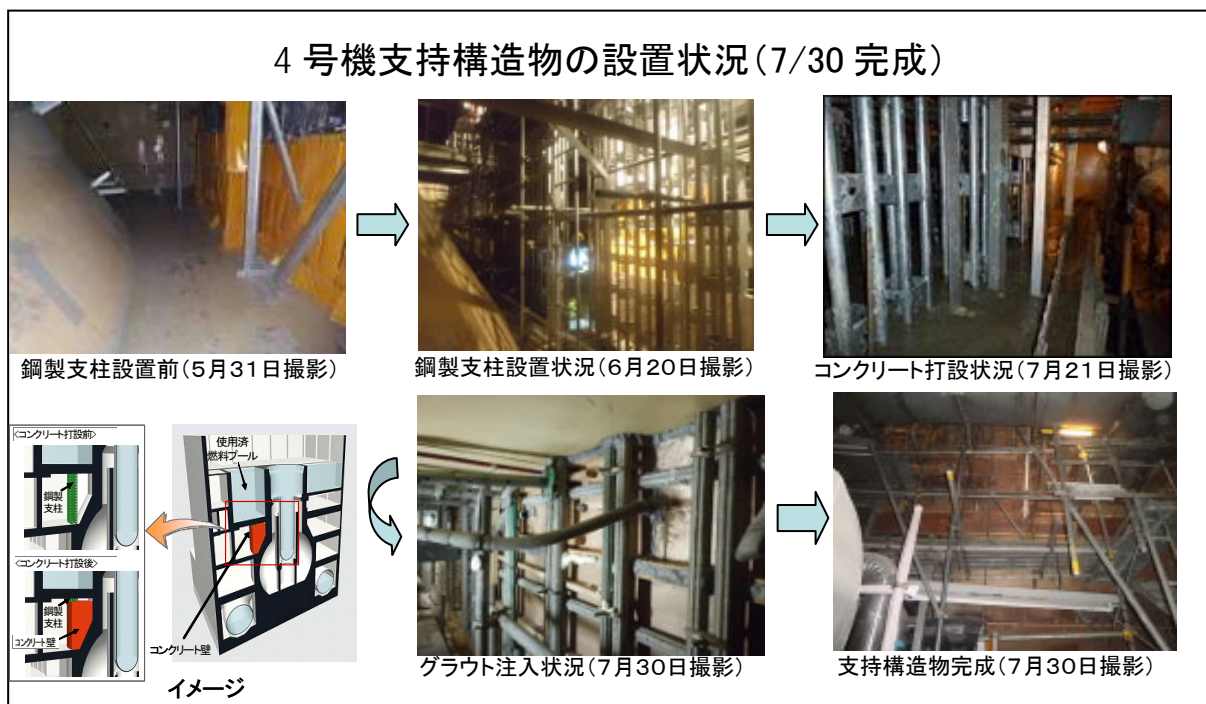
1. ステップ2の目標「災害の拡大防止」

- 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 各号機原子炉建屋の耐震評価の実施【対策 71】

- ・ 1号機および4号機(5/28)、3号機(7/13)に続き、2号機、5号機、6号機原子炉建屋の現状の耐震安全性および補強等に関する検討を実施・評価(8/26)。
- ・ 解析結果として、補強を行わなくても耐震安全性は確保できることを確認。
- ・ 線量低減対策後に建屋内部調査を予定。



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】

- ・ 1,600 人分を建設完了(8/31)。約 1,100 人が入居済(9/11 時点)。

② 現場休憩施設の開設状況【対策 75】

- ・ 累計 17 箇所(約 1,200 人分、約 3,400 m²)が開設(9/9 時点)。

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、入域毎の被ばく線量の記録紙による通知、写真入作業者証の導入。
- 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(6台済、8/11時点)。
- ・ 9月分から月1回の内部被ばく測定を開始。
- ・ 9月下旬以降に順次増設予定。

② 被ばく線量の通知等【対策 78】

- ・ 入域毎に個人被ばく線量の記録紙を配布(8/16)。写真入作業者証導入も順次開始(7/29)。個人線量の自動記録化は準備中(現在、線量データは将来も利用できるように手入力に対応)。

③ 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グラントデザインとして公表(8/3)。9月中に最終取りまとめ。

④ 医療体制の強化継続【対策 80】

- ・ 夏場限定として開設した5/6号救急医療室を恒常的な施設とし、9月以降も救急科専門医等を継続して配置(7/1)。
- ・ 看護師(8/29)、放射線技師(8/31)の配置(当面の間不定期)。
- ・ 医療設備の充実ならびに除染設備の強化により、迅速に患者搬送ができる条件を整え、汚染のない重篤傷病者の病院への直接搬送も可能にした。
- ・ 作業員の健康管理強化のため、Jヴィレッジへの医師配置。

傷病者のスクリーニング・除染訓練風景
(5/6号サービス建屋玄関前にて)



(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、必要性の高まる放射線関係の要員を育成中。
- ・ 事業者は、社員及びグループ会社社員を対象とした「放射線測定要員養成教育研修」を実施中。これまでに約 2,500 人を育成。
- ・ 国は、「放射線測定要員育成研修」(9/9 までに計 5 回実施。約 140 名受講)及び「放射線管理要員育成研修」(8/8-12 で約 10 名受講)を実施。今後も継続予定。
- ・ 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