

第 102 回「地域の会」定例会資料 [前回 11/2 以降の動き]

【不適合事象関係】

<区分Ⅲ>

- ・ 11月 7日 7号機 定期検査中における非常用ディーゼル発電機の弁の不具合について (P. 3)
- ・ 12月 2日 柏崎刈羽原子力発電所 2号機ジェットポンプ流量計測用配管の切損の原因に関する調査結果について (公表区分Ⅲ：続報) (P. 5)
- ・ 12月 5日 4号機 海水熱交換器建屋 (非管理区域) におけるけが人の発生について (P. 10)

<その他>

- ・ 12月 2日 2号機 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機の定例試験中における停止について (P. 12)

【発電所に係る情報】

- ・ 11月 4日 特別事業計画の認定について (P. 13)
- ・ 11月 8日 柏崎刈羽原子力発電所 7号機の使用済ハフニウムフラットチューブ型制御棒の外観点検状況について (P. 23)
- ・ 11月 9日 柏崎刈羽原子力発電所の放射性物質の定期測定における微量な放射性物質の検出について (続報) <新潟県技術連絡会議での評価> (P. 26)
- ・ 11月 9日 緊急安全対策等の報告書における誤りの有無の再調査等に関する調査結果の経済産業省原子力安全・保安院への報告について (P. 29)
- ・ 11月 17日 「福島第一原子力発電所・事故の収束に向けた道筋」の進捗状況について (別紙)
- ・ 11月 18日 柏崎刈羽原子力発電所 7号機の使用済ハフニウムフラットチューブ型制御棒の外観点検結果について (続報) (P. 37)
- ・ 11月 21日 柏崎刈羽原子力発電所 1号機及び 7号機耐震安全性評価報告書の再点検結果に関する経済産業省原子力安全・保安院への報告について (P. 40)
- ・ 12月 2日 福島原子力事故調査 中間報告書の公表について (P. 43)

【新潟県中越沖地震後の点検・復旧作業について】

- ・ 11月 10日 新潟県中越沖地震後の点検・復旧作業の状況について (週報：11月 10日) (P. 64)
- ・ 11月 17日 新潟県中越沖地震後の点検・復旧作業の状況について (週報：11月 17日) (P. 65)
- ・ 11月 24日 新潟県中越沖地震後の点検・復旧作業の状況について (週報：11月 24日) (P. 66)
- ・ 12月 1日 新潟県中越沖地震後の点検・復旧作業の状況について (週報：12月 1日) (P. 67)

<参考>

当社原子力発電所の公表基準（平成 15 年 11 月策定）における不適合事象の公表区分について

区分Ⅰ 法律に基づく報告事象等の重要な事象

区分Ⅱ 運転保守管理上重要な事象

区分Ⅲ 運転保守管理情報の内、信頼性を確保する観点からすみやかに詳細を公表する事象

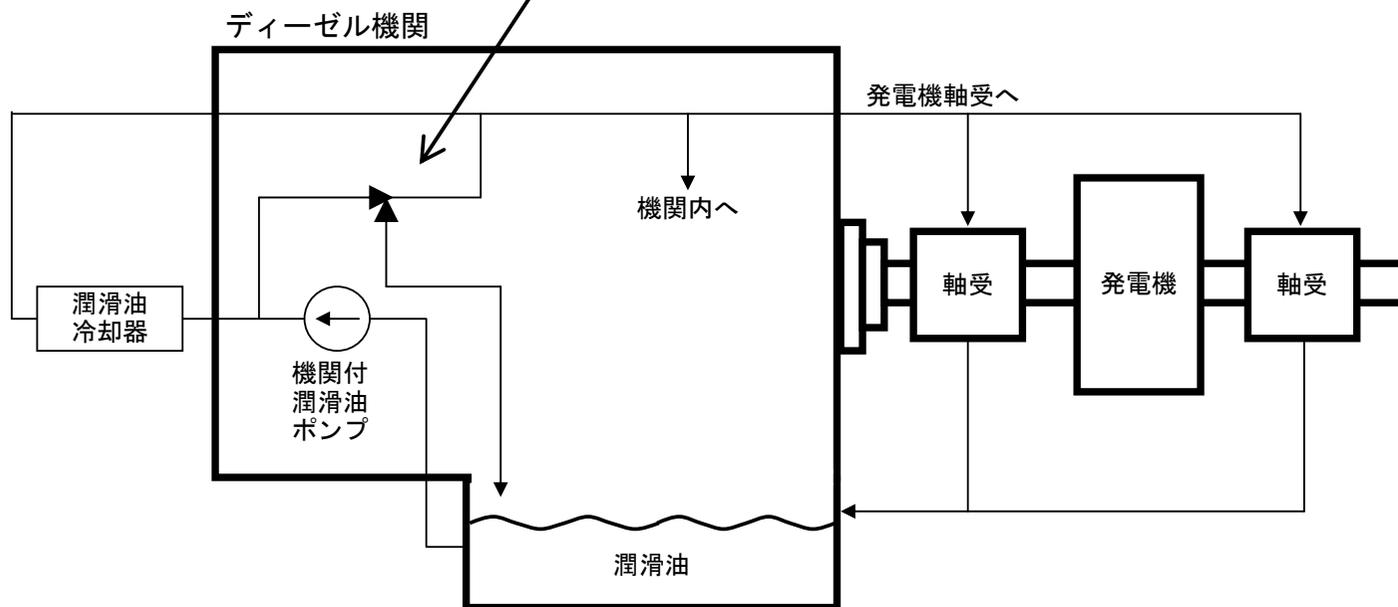
その他 上記以外の不適合事象

以 上

区分：Ⅲ

号機	7号機	
件名	定期検査中における非常用ディーゼル発電機の弁の不具合について	
不適合の概要	<p>(事象の発生状況) 定期検査中の7号機において、非常用ディーゼル発電機*¹ (B) の潤滑油調圧弁*² の分解点検の一環として、当該弁の弁箱内側について浸透探傷試験を実施したところ、平成23年11月4日に複数の微細な孔のような指示模様を確認しました。</p> <p>(安全性、外部への影響) 今回の不具合については、非常用ディーゼル発電機の機能に影響を与えるものではなく、当該の非常用ディーゼル発電機は直近に実施した定例の運転確認試験においても機能が正常であることを確認しております。また、今回の点検の実施にあたっては、他の2台の非常用ディーゼル発電機について機能に問題がないことを確認しており、プラントの安全上の問題はありません。</p> <p>本事象による外部への放射能の影響はありません。</p> <p>* 1 非常用ディーゼル発電機 所内電源喪失時に所内へ電源を供給するためのディーゼルエンジン駆動の非常用発電機。ディーゼル発電機は3台設置されている。</p> <p>* 2 潤滑油調圧弁 ディーゼル機関各部へ送る潤滑油の供給圧力を一定に保つための圧力調節弁。</p>	
安全上の重要度／損傷の程度	<p><安全上の重要度> 安全上重要な機器等 / その他設備</p>	<p><損傷の程度> <input type="checkbox"/> 法令報告要 <input checked="" type="checkbox"/> 法令報告不要 <input type="checkbox"/> 調査・検討中</p>
対応状況	<p>今後、当該弁について詳細な状況確認や原因調査を行うとともに、当該弁の補修作業を実施いたします。</p>	

不具合が確認された弁
(潤滑油調圧弁)



※微細な孔のような指示模様:3箇所
うち2箇所が貫通
孔の直径は約0.01mm以下

ふたを外した状態

非常用ディーゼル発電機 潤滑油系 概略図

(お知らせ)

柏崎刈羽原子力発電所 2号機ジェットポンプ流量計測用配管の
切損の原因に関する調査結果について（公表区分Ⅲ：続報）

平成 23 年 12 月 2 日
東京電力株式会社
柏崎刈羽原子力発電所

定期検査中の当所 2号機において、平成 22 年 3 月 12 日に炉心シュラウド^{*1} 予防保全対策工事^{*2} 施工後の水中カメラによる目視点検を実施していたところ、20 台あるジェットポンプ^{*3} のうち 1 台について、流量計測用配管^{*4}（外径約 14mm、肉厚約 2mm）の 1 本が切損していることを確認したことから、切損した原因について調査を行い、切損部の補修を行うこととしておりました。

（平成 22 年 3 月 12 日お知らせ済み）

当所は、これまで切損部の詳細な破面観察を行うとともに、流量計測用配管にかかる応力解析など、配管が切損した原因について調査を行った結果、以下のことがわかりました。

- （1）破面観察の結果、切損部の円周上約 1/3 には酸化被膜が付着しており、比較的古い破面である一方で、残りの切損部の円周上約 2/3 には酸化被膜が付着しておらず、比較的新しい破面であること。
- （2）現場の調査結果から、2号機ジェットポンプ流量計測用配管の配管サポートは、他のプラントとは異なる位置に取り付けられていること。
- （3）配管サポートの取り付け位置が異なっていることを踏まえて応力解析を行った結果、流量計測用配管切損部付近が、プラントの起動・停止に伴う原子炉再循環系ポンプの水圧の変化や、ジェットポンプの振動と共振していた可能性が高いこと。
- （4）流量計測用配管にひびがある場合、炉心シュラウド予防保全対策工事による振動の影響で、ひびが進展し切損する可能性があること。

これらの調査結果より、流量計測用配管が切損した原因は、当該配管がプラントの起動・停止に伴う原子炉再循環系ポンプの水圧の変化や、ジェットポンプの振動と共振して疲労によるひびが発生・進展し、その後炉心シュラウド予防保全対策工事を行った際の振動により最終的に切損に至ったものと推定しました。

当所は、今後、流量計測用配管の当該切損部周辺を、配管スリーブで接続して補修を行います。また、再発防止対策として、2号機のジェットポンプ流量計測用配管のうち、配管サポートが他のプラントとは異なる位置に取り付けられており今回の切損部と同様に共振が発生する可能性があるとして評価した全15箇所について、切損防止のための補強機器を設置することといたします。

以 上

添付資料1：柏崎刈羽原子力発電所2号機 原子炉冷却材再循環系概略図

添付資料2：切損面の詳細観察結果と推定メカニズム

添付資料3：切損部補修方法イメージ図

* 1 炉心シュラウド

原子炉圧力容器内に燃料集合体（炉心）を囲むように設置されている円筒状の構造物で、原子炉内の冷却水の流れを分離する仕切り板の役割を持つ。

* 2 予防保全対策工事

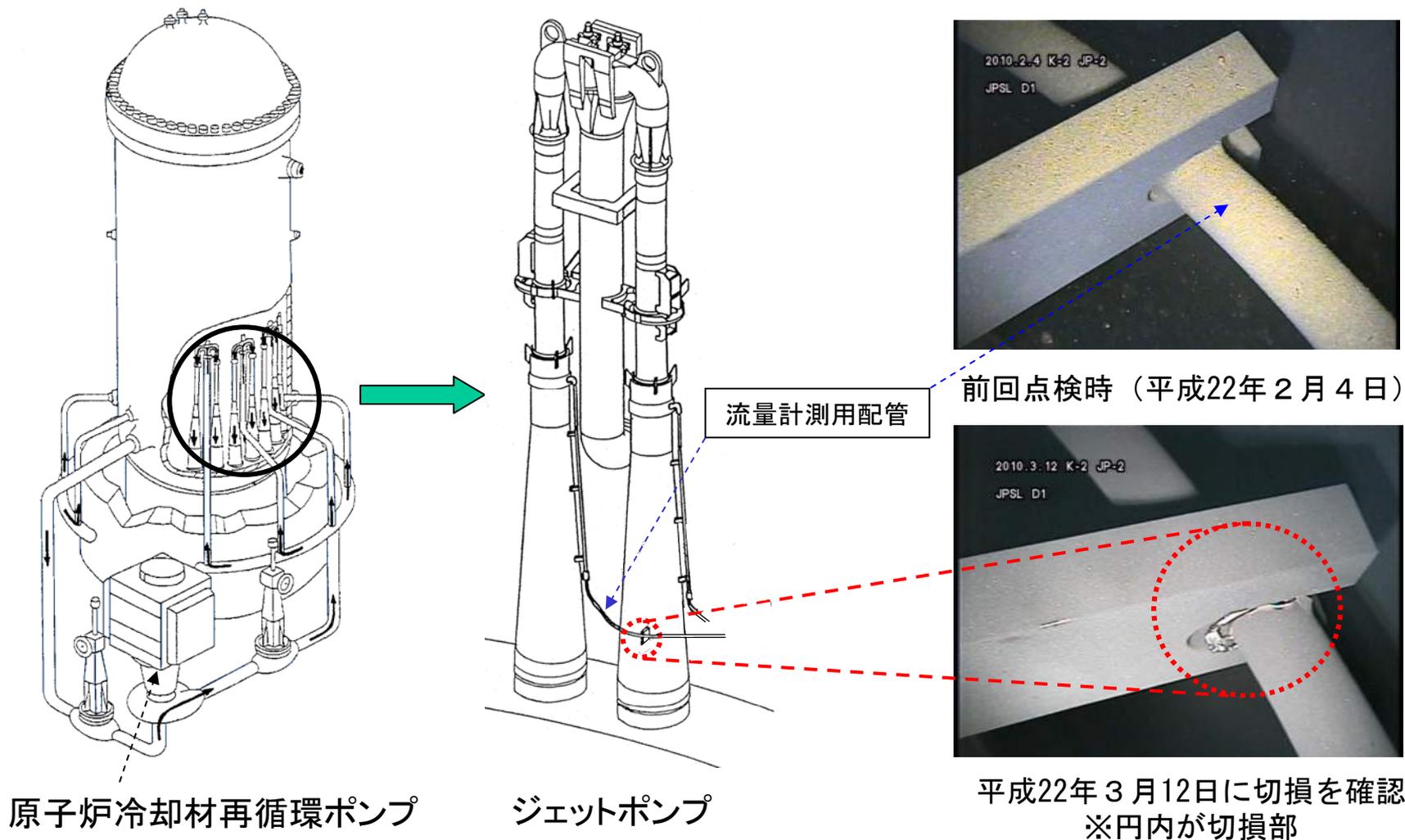
炉心シュラウドの溶接部周辺のひずみに対し、高圧水を水中でノズルから噴射（ウォーター・ジェット・ピーニング工法）して圧力を加え、残留応力を改善する工事。

* 3 ジェットポンプ

原子炉冷却材再循環ポンプにより加圧された水を利用し、原子炉内の冷却水を循環させる回転部を持たない静止型のポンプ。

* 4 流量計測用配管

ジェットポンプに発生する圧力を測定することによりジェットポンプ流量を計測するための配管。当該配管は、各ジェットポンプにそれぞれ1本ずつ設置されている。

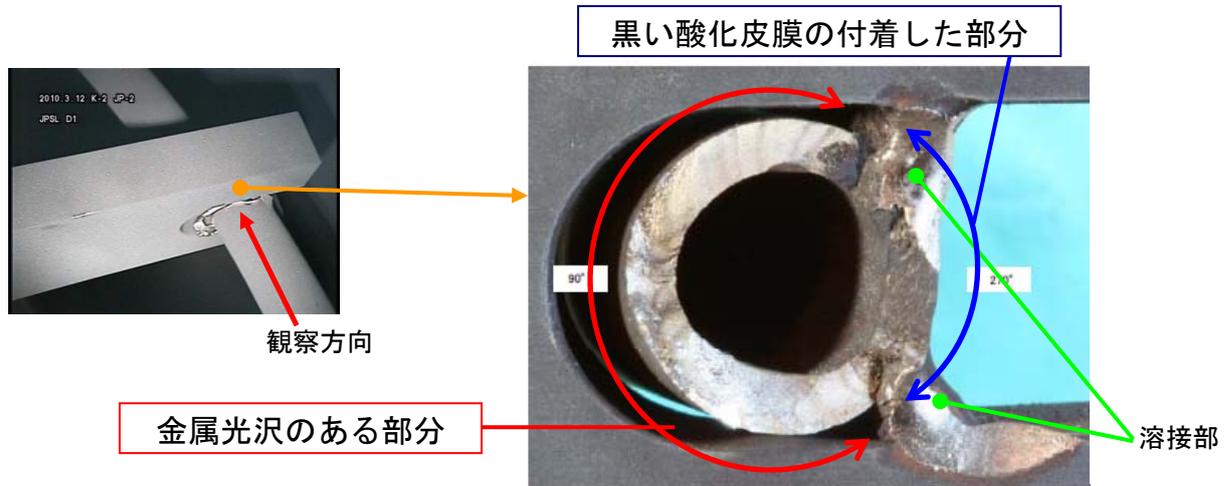


柏崎刈羽原子力発電所 2号機 原子炉冷却材再循環系 概略図

7

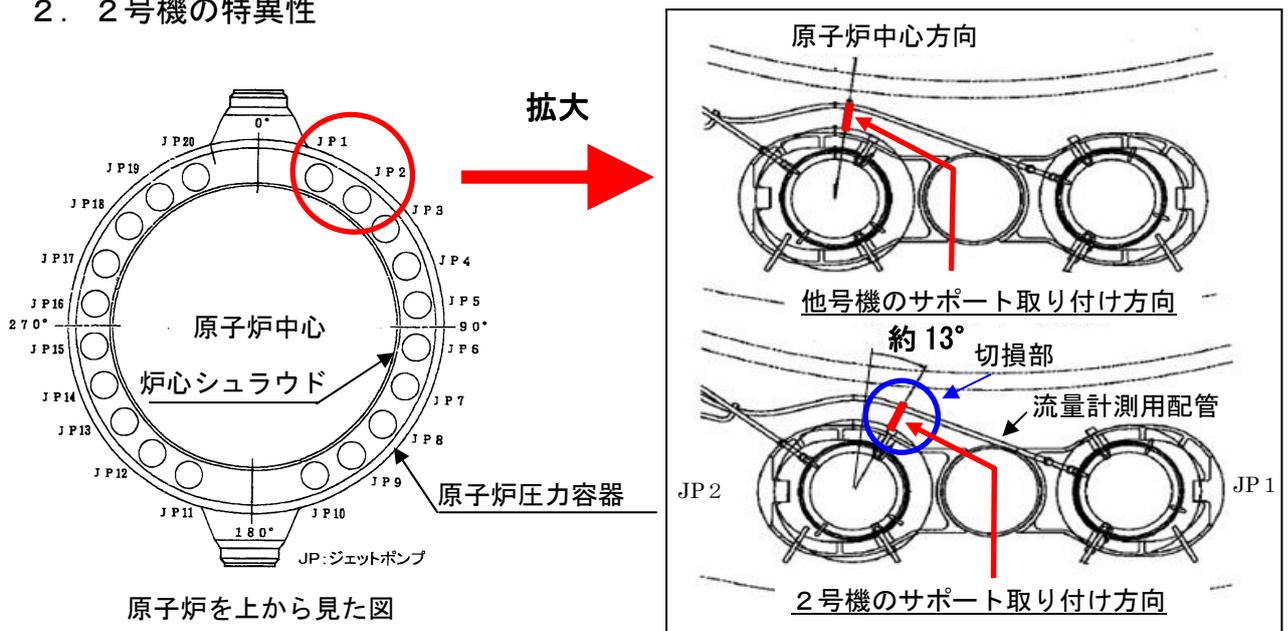
切損面の詳細観察結果と推定メカニズムと2号機の特異性

1. 切損面の詳細観察結果と推定メカニズム



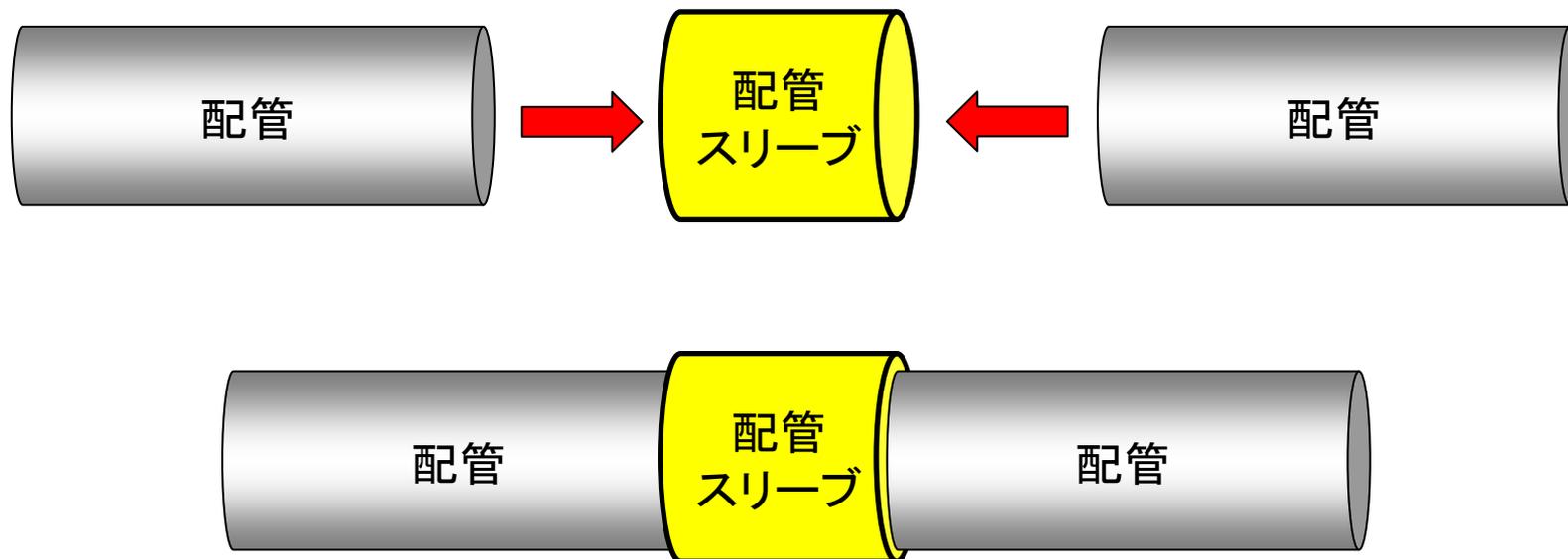
- 酸化皮膜が付着している部分（全周の約1/3）は、高温水に長時間さらされていたと考えられることから、プラント運転中にき裂が発生・進展したものであると考えられる。
- 一方、金属光沢がある部分（全周の約2/3）は、酸化皮膜が付着していないことから、プラント停止中にき裂が進展したものであると考えられる。
- 流量計測用配管にひびがある場合、炉心シュラウド予防保全対策工事による振動の影響で、ひびが進展し切損する可能性があり、平成22年2月に実施した点検では異常は確認されなかったが、炉心シュラウド予防保全対策工事後の平成22年3月の点検で折損が確認された。
- 流量計測用配管が切損した原因（メカニズム）は、当該配管がプラントの起動・停止に伴う原子炉再循環系ポンプの水圧の変化や、ジェットポンプの振動と共振して疲労によるひびが発生・進展し、その後炉心シュラウド予防保全対策工事を行った際の振動により最終的に切損に至ったものと推定。

2. 2号機の特異性



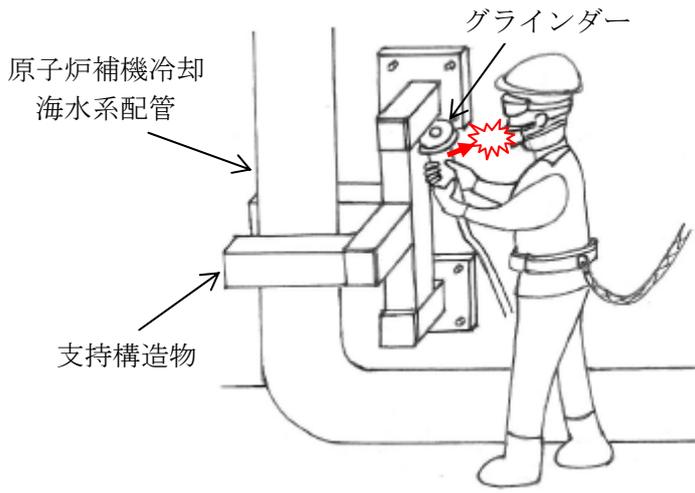
- 2号機のジェットポンプ流量計測用配管のサポートは、今回の調査により他号機とは異なり、配管サポートが炉心中心方向から約13°ずれた位置に取り付けられていることを確認しており、流量計測用配管の固有振動数がジェットポンプ本体と同程度となり、プラント起動・停止時のジェットポンプなどの振動と共振していた可能性が考えられる。

切損部補修方法イメージ図

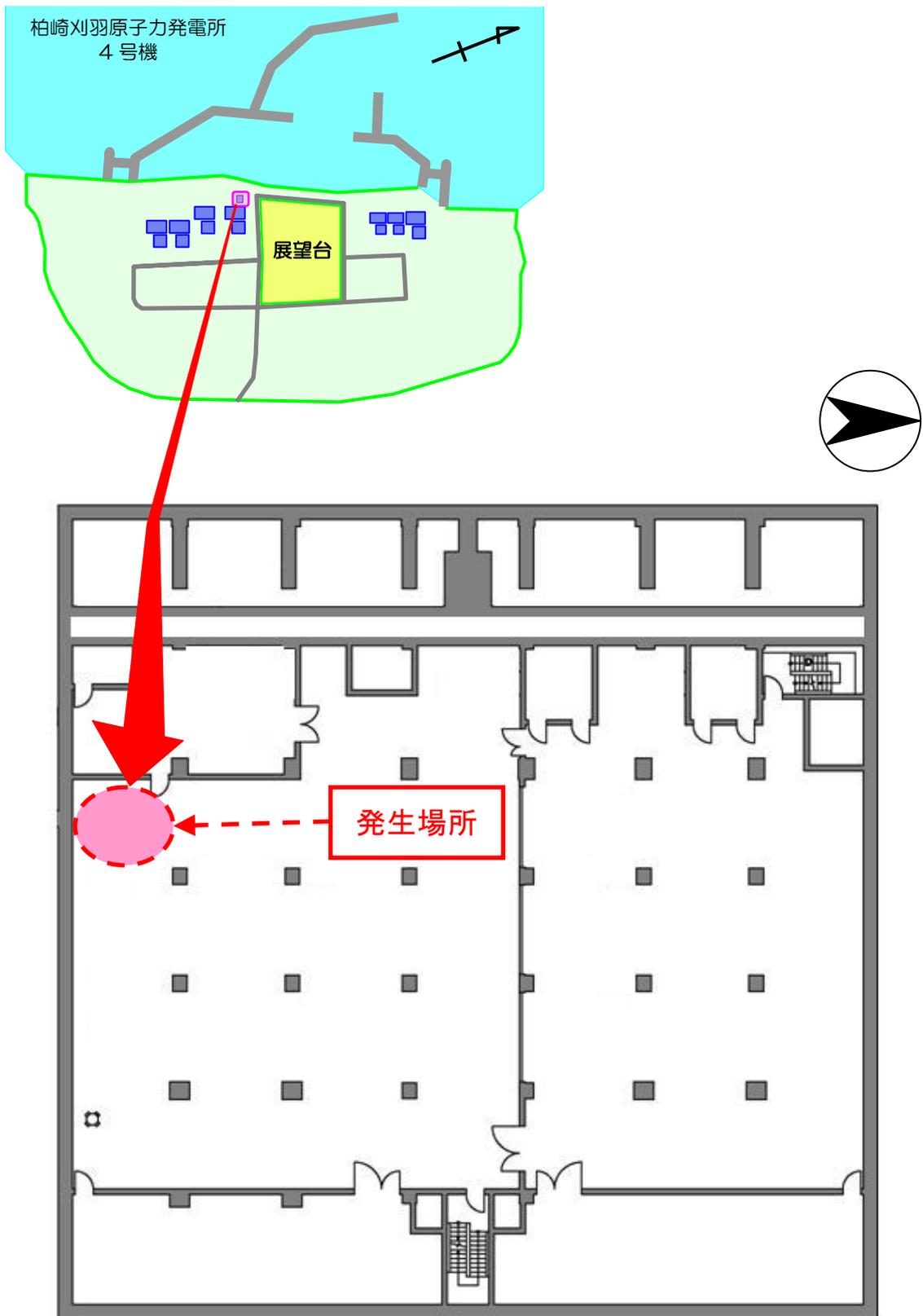


切損の確認された流量計測用配管の1箇所については、過去にも十分な補修実績のある配管スリーブを用いた方法で、接続、補修いたします。

区分：Ⅲ

号機	4号機	
件名	海水熱交換器建屋（非管理区域）におけるけが人の発生について	
不適合の概要	<p>平成 23 年 12 月 3 日午後 3 時 44 分頃、4 号機海水熱交換器建屋地下 1 階（非管理区域）において、耐震強化のため配管に支持構造物を取付ける作業に従事していた協力企業作業員が、鋼材の取り付け位置を調整するため、仮付けした溶接部の一部をグラインダーで削る作業を実施していたところ、グラインダーが跳ねて作業員の顔に当たりました。</p> <p>これにより、当該作業員が右目下頬約 5 cm、鼻約 3 cm を切ったため、救急車を要請し、病院へ搬送しました。</p> 	
安全上の重要度／損傷の程度	<p><安全上の重要度></p> <p>安全上重要な機器等 / その他設備</p>	<p><損傷の程度></p> <p><input type="checkbox"/> 法令報告要</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 法令報告不要</p> <p><input type="checkbox"/> 調査・検討中</p>
対応状況	<p>病院における診察の結果、右顔面挫創と診断され、縫合処置を受けました（頬を 10 針、鼻を 5 針縫合）。</p> <p>今回の事例を踏まえ、グラインダー作業を実施する場合には危険性に関する事例検討を行うよう協力企業に周知徹底し、同様の事例が発生しないよう再発防止を図ってまいります。</p>	

海水熱交換器建屋（非管理区域）におけるけが人の発生について



柏崎刈羽原子力発電所4号機 海水熱交換器建屋 地下1階

平成 23 年 12 月 2 日
 東京電力株式会社
 柏崎刈羽原子力発電所

区分：その他

号機	2号機	
件名	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機の定例試験中における停止について	
不適合の概要	<p>(事象の発生状況) 定期検査中の2号機において、高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機*の定例試験を実施したところ、平成23年12月1日午後3時頃、当該発電機が定格運転状態から出力が低下し、自動停止しました。 その後の目視点検において冷却水や燃料、潤滑油などの漏えいは確認されず、外観上の異常は認められませんでした。</p> <p>(安全性、外部への影響) 現在、2号機は定期検査中で原子炉は停止しており、保安規定上要求される非常用発電設備2台が確保されていることから、プラントの安全性に問題はありません。 なお、本事象による外部への放射能の影響はありません。</p> <p>* 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機 所内電源喪失時に所内へ電源を供給するためのディーゼルエンジン駆動の非常用発電機。 ディーゼル発電機は3台設置されており、今回のディーゼル発電機は高圧炉心スプレイ系に電源供給を行っている。</p>	
安全上の重要度／損傷の程度	<p><安全上の重要度> 安全上重要な機器等 / その他設備</p>	<p><損傷の程度> <input type="checkbox"/> 法令報告要 <input type="checkbox"/> 法令報告不要 <input checked="" type="checkbox"/> 調査・検討中</p>
対応状況	<p>目視点検において外観上異常は確認されておりましたが、高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機の出力が低下した原因について、今後、詳細に調査を行ってまいります。</p>	

特別事業計画の認定について

平成 23 年 11 月 4 日
東京電力株式会社

当社は、原子力損害賠償支援機構（以下、機構）に対して、10 月 28 日付で資金援助の申請を行うとともに、同日付で主務大臣（内閣総理大臣、経済産業大臣）に対して、機構と共同で特別事業計画の認定を申請していましたが、本日、同計画について認定をいただきました。

当社といたしましては、このたび認定いただいた特別事業計画に基づき、原子力損害の被害に遭われた方々の目線に立った「親身・親切的な賠償」を直ちに実現するとともに、抜本的な経営の効率化・合理化を進めてまいります。

以 上

特別事業計画の概要について

—「親身・親切」な賠償の実現に向けた「緊急特別事業計画」—

原子力損害賠償支援機構 東京電力株式会社

1. 本計画の前提

1

①現状認識

- 十分な賠償実施に向け一刻の猶予も許されない。
- 賠償・廃炉費用等の総額の合理的な見積もりは、今後漸次明らかに。経営合理化の本格化には、一定の期間をかけて、経営・財務のより綿密な評価・検討を行うことが必要。

②迅速な賠償の実現と改革の着手 ～「緊急特別事業計画」の策定～（今回）

- 賠償請求手続きの改善等や確実な賠償金支払いにより、**被害に遭われた方々の安心を確保**。
- 不断の自己改革を進める体制構築、経営・財務の透明性向上、**経営合理化の具体的道筋の明示**。

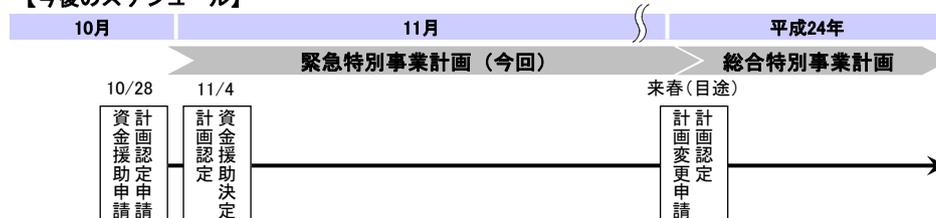
③改革の本格化段階 ～「総合特別事業計画」の策定～

- 経営合理化のさらなる深掘りを進めた上で、**来春を目途に本計画を改訂した総合特別事業計画を策定**。電気事業制度の改革の動向等も踏まえ、**東電の経営のあり方について中長期的視点からの抜本的な改革に向けた見直しを行う**。

④委員会報告における指摘事項の徹底的な実行

- 経営・財務調査委員会報告で実施すべきとされた経営改革の取り組みを徹底して実行に移す。
- 同報告で示された「**10年間で2兆5,455億円を超えるコスト削減を達成する**」。
- 必要に応じて、政府に対しても被害者支援の仕組みやエネルギー制度の改正等、必要な措置の検討を要望していく。

【今後のスケジュール】



(1)原子力損害の状況 (2)要賠償額の見通し・賠償実施のための方策

(1)原子力損害の状況

- ①原子力損害の発生経緯
- ②原子力損害の様態
- ③原子力損害収束についての今後の見通し
- ④原子力損害に係る実用発電用原子炉の適切な処理のための措置に関する事項

(2)要賠償額の見通し及び損害賠償の迅速かつ適切な実施のための方策

①要賠償額の見通し⇒1兆109億800万円

(現時点で合理性を持って確実に見込まれる金額。)

②損害賠償の迅速かつ適切な実施のための方策

i)東電による対応

ア. これまでの対応(賠償基準の策定、組織体制の整備、賠償の業務運営)

イ. 今後の対応改善～被害者の方々への「5つのお約束」

▶ P 3

ii)機構による対応

・賠償手続き全体の「道しるべ」役としての機能を早急に整える

・親身・親切的な賠償のための3つの事業

▶ P 4

(2)② i)東電による対応 イ. 今後の対応改善～被害者の方々への「5つのお約束」

「親身・親切的な賠償のための5つのお約束」

一 迅速な賠償のお支払い

- 今後は、工程管理の徹底を行い、以下の目安に従って、迅速・適切にお支払い。
 - －請求書類等の到着から3週間以内を目途に必要な書類の確認を終了
 - －合意書を御返送後1～2週間を目途にお支払い

二 きめ細やかな賠償のお支払い

- 特に資金繰りの厳しい個人事業者の方々に対し、1回目の賠償のお支払いを速やかに実施した上で、御事情と必要性を踏まえ、休業損害についての概算による賠償等を迅速・適切に実施。
- 賠償額が少額の方々に対しては、東電から請求漏れがないかどうかを確認。

三 和解仲介案の尊重

- 被害者の方々の立場に立ち、紛争処理の迅速化に積極的に貢献するため、原子力損害賠償紛争審査会において提示される和解案については、東電として、これを尊重。

四 親切的書類手続き

- 10月12日に発送した「ご請求簡単ガイド」を用いて請求書御記入のサポートを実施。
- 請求書そのものの簡素化や、わかりやすさの徹底等、抜本的に改善。被害者の方々の御意見・御要望を踏まえ、11月中に見直しの内容を確定し、2回目の御請求より実行に移す。

五 誠実な御要望への対応

- 被害者の方々から寄せられた、賠償に関する主な御要望や御質問を定期的にとりまとめ、東電としての対応や考え方(本賠償についてよく頂く御質問等)をホームページで公開。
- 御要望や御質問を踏まえた改善策については、すべての関係部署にもれなく展開し、直ちに実行に移すとともに、実施状況の確認を徹底。

「親身・親切的な賠償のための3つの事業」

一 専門家チームによる巡回相談の実施等

- 弁護士及び行政書士の専門家からなる約100名で構成される「訪問相談チーム」(1チーム5名を基本)が避難先等を巡回し、無料の説明会と対面による個別相談を、土日祝日も含め実施。
- 福島県郡山市に福島事務所を設置し、弁護士及び行政書士の専門家による、損害賠償の請求・申し立てに関する説明会と、対面による個別相談(無料)を開始。
- 東京の機構本部においても、行政書士等による電話での情報提供(無料)を、土日祝日を含めて実施するほか、弁護士による対面相談(無料)を週2回実施。

二 賠償実施状況のモニタリング

- 「モニタリンググループ」を設置し、職員を東電に派遣し、支払いの実態に関するモニタリングを常時行う。
- 東電に賠償金支払い専用の口座を設け、機構が毎月モニタリングを行った上で、必要額を振り込む。

三 被害者の方々の声の伝達

- 被害者の方々が真に必要なとしているものを現場で把握し、これを東電及び政府・自治体と速やかに共有して、必要な対応を求める「リエゾン」としての役割を果たす。
- 東電に対する御要望については、「5つのお約束」に基づいて、対応方針を明らかにすることを求め、確実な改善につなげていく。

3. 東京電力の事業運営に関する計画

(1) 事業及び収支に関する中期的な計画

① 事業運営の基本的方針

- 電力の安定供給を確実に果たしつつ、「事故により御迷惑をおかけしている皆様への対応」、「福島第一原子力発電所事故の収束・安定化」、「経営合理化」に重点を置いて経営を進める。

② 特別事業計画の確実な履行の確保

- 東電が委員会報告の記載事項等を徹底的に実行に移していくため、東電及び機構は、直ちに以下の協働体制を整える。
 - 東電の若手・中堅社員と機構の職員を主体とする「改革推進チーム」を編成。あわせて、意思疎通の円滑化・認識の共有を徹底するため、機構は、東電内の常駐スペースに職員を派遣。
 - 経営合理化や財務・資金の管理、迅速かつ適切な賠償金支払いといった主要なテーマごとに、「改革推進チーム」と東電の各部門の担当者からなる「ワーキンググループ」を設置。
 - 「ワーキンググループ」において、賠償金支払い手続きの改善や経営合理化等の各取り組みに関する「アクションプラン」を、遅くとも本年末までに策定。その際、機構は適切性をチェックする。
 - 機構と東電のトップが参加する「経営改革委員会」を設置、東電のトップレベルのコミットメント確保と実効的なモニタリングを実施。機構の運営委員会において東電経営陣から定期的に報告。現場レベルでも「ワーキンググループ」等を通じ取り組みの進捗状況を管理。

(1) 事業及び収支に関する中期的な計画

③ 収支の見通し

i) 損益の見通し

- 平成24年3月期(23年度)の**営業損益**は、燃料費の増加影響などにより大幅に悪化し、**△3,327億円**の見通し(対前期比△6,894億円)。
- **当期純利益**は、災害特別損失の追加計上等により、**△5,763億円**。

ii) キャッシュフローの見通し

- **営業CF**は、燃料費や安定化費用の増加により大幅に悪化し、**△4,398億円**の見通し(対前期比△1兆3,632億円)。
- このほか、資産売却による収入が見込まれる一方で、社債償還等による支出があることから、**現金及び現金同等物の期末残高は9,536億円**となる見通し(対前期末比△1兆1,808億円)。

	平成23年3月期	平成24年3月期	増減 (億円)
営業利益	3,567	△3,327	△6,894
当期純利益	△12,586	△5,763	+ 6,823
営業CF	9,234	△4,398	△13,632
現金及び現金同等物	21,344	9,536	△11,808
当期末純資産	12,648	7,088	△5,560

iii) 平成25年3月期(24年度)以降の収支計画

- 来春策定予定の「**総合特別事業計画**」において、**委員会報告記載の事業計画を見直す**。

(2) 経営の合理化のための方策

① 設備投資計画等の見直し

- 減価償却費及び修繕費が電気事業営業費用の2割を占める現状を踏まえ、**長期的な経営合理化及び電気の安定供給の観点から見直し**を行う。

i) 供給設備(発電所の新設・リプレイス)

- 投資計画の前提となる需要想定について再検証。
- 今後、**新規電源開発やリプレイスを行う際には、IPP事業者等他社電源を最大限活用する等、設備投資を抑制・効率化**。

ii) 流通投資

- 震災後の電源構成の変化に伴う潮流の変化を踏まえ、**現状の投資計画を検証の上、必要に応じて投資計画を見直す**。

iii) 修繕費

- 過去10年、修繕の繰延べ等が行われ、修繕費が漸減傾向にあることを踏まえ、安定供給確保の観点から不可欠な修繕が抜け落ちていないか検証することを前提として、今後とも**不要不急な修繕が行われないようにするとともに、後述する調達改革による単価の削減**を行う。

②コスト削減の徹底

- 全コストにつき「数量」・「単価」の両面から全面的に見直し、平成23年度に2,374億円を削減。
- 平成24年度以降も更なる深掘り、新たに実行可能なコスト削減策を最大限実行。
 - i) 資材・役務調達費用(平成23年度コスト削減額:865億円)
 - 短・中期的な削減策として「単価」削減に注力。短・中期的な「数量」削減についても可能なもの(建物整備工事の中止、システム委託等の中止等)を実行。
 - ・ 関係会社との取引における発注方法の工夫(競争的発注方法の拡大、工事の効率化向上等)
 - ・ 外部取引先との取引構造・発注方法の見直し(代理店が介在し、関係会社が一次下請けとして介在する取引構造の見直し等)
 - ・ 仕様・設計手法の標準化(発電所設計の見直し、機器仕様の標準化等)
 - 中長期的な「数量」削減策として、設備投資計画見直し(前頁)により減価償却費を抑制。
 - 中長期的な「単価」削減策として、機器の設計・仕様の統一等(スマートメーター標準化等)や、各電力の関係会社の再編等、業界横断的な施策について検討。
 - ii) 買電・燃料調達費用(平成23年度コスト削減額:111億円)
 - 短期的な削減策として、卸電力取引所の活用を含む買電購入単価の見直しや燃料転換による燃料単価見直し等。
 - 中長期的な削減策として、他社電源購入契約単価の契約更新時の見直し等。燃料の共同購入・融通の取り組み等、業界横断的なコスト削減策についても検討。

iii) 人件費(平成23年度コスト削減額:614億円)

【人員削減】

- 平成25年度末までに、新規採用抑制や希望退職等により平成23年度期初から連結約7,400人、単体約3,600人の人員を削減。
 - ・ 具体的な人員数の削減時期等については、年齢別の人員構成のあり方、労使間の長期的な関係、有用な人材の流出防止といった長期的な観点を踏まえ検討。

【給与・賞与の削減】

- 年収一律減額(管理職25%、一般職20%)を当面継続。
- 全体として現在の削減後の水準を維持しつつ、2年後を目途に従業員のモチベーションを維持しうるメリハリをつけた新人事・処遇制度に移行。
- 賞与の復元時期・水準は、新人事・処遇制度とあわせ特別負担金の支払い状況等を考慮し検討。
- 時間外労働の割増賃率を法定まで引下げ。

【退職給付制度の見直し】

- 年金について、現役のみならず受給権者(OB)についても、再評価率の下限を引下げ(現役1.5%、OB2.25%以下)、終身年金減額(30%の削減)に取り組み、平成24年度中の新制度実施を目指す。

【福利厚生制度の見直し】

- 健康保険の会社負担率の引下げ、財形年金貯蓄の廃止(保証利率廃止)、リフレッシュ財形廃止、従業員持株制度の持株奨励金引下げ、カフェテリアプラン縮小。

iv) その他経費(平成23年度コスト削減額: **734億円**)

- 「数量」及び「単価」の両面で、短期から中長期にわたり継続的にコスト削減が可能。
すべての費目において「数量」及び「単価」の削減策に注力。

(例)

- ・ 寄付金の中止等
- ・ 厚生施設関係費用の削減
- ・ 普及開発関係費の削減
- ・ テーマ研究の中止等
- ・ 消耗品費の必要最小限までの削減
- ・ 研修の縮小

v) 附帯事業営業費用(平成23年度コスト削減額: **50億円**)

- ガス供給事業について、設備修繕の間隔延長や外注先変更等「数量」及び「単価」の両方についてのコスト削減策を実行。

主なコスト削減策①

	短期 (1年目)	中期 (2年目～5年目)	長期 (6年目以降)
①資材・役務調達費用	865億円		
関係会社取引における発注方法の工夫	・具体的施策を実行		・2年目以降も具体的施策を継続
外部取引先との取引構造・発注方法の見直し	・アクションプランの策定	・具体的施策を準備、実行	・6年目以降も具体的施策を継続
東電グループ内における仕様・設計手法の標準化	・アクションプランの策定	・具体的施策を準備、実行	・6年目以降も具体的施策を継続
建物整備工事の中止等	・具体的施策を実行		・2年目以降も具体的施策を継続
システム委託等の中止等	・具体的施策を実行		・2年目以降も具体的施策を継続
設備投資最適化による減価償却費の抑制	・具体的施策を実行		・2年目以降も具体的施策を継続
電力会社間の機器の設計・仕様の統一等	・検討の段取り策定	・(検討の段取りに従い)アクションプランの策定、具体的施策を実行	
各電力会社の傘下にある関係会社の業界横断的な再編	・検討の段取り策定	・(検討の段取りに従い)アクションプランの策定、具体的施策を実行	
②買電・燃料調達費用	111億円		
短期的な買電購入単価の見直し等	・具体的施策を実行		
燃料転換による燃料単価の見直し等	・具体的施策を実行	・2年目以降も具体的施策を継続	
長期の他社電源購入契約単価の見直し	・アクションプランの策定	・具体的施策を準備、実行	・6年目以降も具体的施策を継続
燃料の共同購入・融通の取り組み等	・検討の段取り策定	・(検討の段取りに従い)アクションプランの策定、具体的施策を実行	



主なコスト削減策②

	短期 (1年目)	中期 (2年目～5年目)	長期 (6年目以降)
③人件費	614億円		
人員削減	・アクションプランの策定	・具体的施策を準備、実行	・6年目以降も具体的施策を継続
給与・賞与の削減	・具体的施策を実行	・(新人事・処遇制度を踏まえ)2年目以降も具体的施策を継続	
退職給付制度の見直し	・アクションプランの策定	・具体的施策を準備、実行	・6年目以降も具体的施策を継続
福利厚生制度の見直し	・アクションプランの策定	・具体的施策を準備、実行	・6年目以降も具体的施策を継続
④その他経費	734億円		
寄付金の中止等	・具体的施策を実行	・2年目以降も具体的施策を継続	
厚生施設関係費用の削減	・具体的施策を実行	・2年目以降も具体的施策を継続	
普及開発関係費用の削減	・具体的施策を実行	・2年目以降も具体的施策を継続	
テーマ研究の中止等	・具体的施策を実行	・2年目以降も具体的施策を継続	
消耗品費の必要最低限までの削減	・具体的施策を実行	・2年目以降も具体的施策を継続	
研修の縮小	・具体的施策を実行	・2年目以降も具体的施策を継続	
⑤附帯事業営業費用	50億円		
ガス供給事業に係る営業費用の削減	・具体的施策を実行		
合計	(10年間)2兆5,455億円を超えるコスト削減		
	(今年度)2,374億円	※ コスト削減策について更なる深掘りをするともに、新たに実行可能なコスト削減策についても最大限実行。	

③資産等の売却

i) 不動産(平成23年度:時価ベースで**152億円**相当の売却を目指す)

- 電気事業に直接用いていない不動産について、用途等により処分方針を分類し、再開発物件等、手続きに時間を要する物件を除き、**原則3年以内に時価ベースで2,472億円相当を売却**。
- 売却対象ではない不動産についても、賃貸等の有効活用を実施。

ii) 有価証券(平成23年度:**3,004億円**相当の有価証券売却を目指す)

- 電気事業の遂行に必要な不可欠なものを除き、**原則3年以内で3,301億円相当を売却**。

iii) 事業・関係会社(平成23年度:**328億円**相当の売却を目指す)

- **委員会報告で売却と整理された関係会社1,301億円相当について、原則3年以内に売却**。
- 売却と整理されていない事業会社についても精査を進め、**原則年内に事業の継続・非継続の方針を決定、より幅広い範囲を対象とした売却に向け検討**。
- その上で継続とされた関係会社も、**①内製化による委託費削減、②不要不急の投資の抑制、③人件費の削減**といったコスト削減を実施するとともに、**事業再編を進める**。

iv) 附帯事業

- ホームネットワーク事業及び給電スタンド事業は非継続とし、早急に処分方針を決定。
- 不動産賃貸事業、エネルギー設備サービス事業、コンサルティング事業は事業規模を縮小、処理方針を早急に決定。

(その他)

- 安定供給面や経済合理性を勘案しつつ、電気事業資産(発電設備)の売却等を検討
- 権益確保、スマートメーターの展開、省エネサービス等、経営資源を有効活用した戦略的ビジネス展開を図るため、外部からの優れたビジネスプランの提案募集等の具体的施策を検討。

(3) 賠償資金の確保のための関係者に対する協力要請その他の方策

- 機構法では、「原子力損害の賠償の迅速かつ適切な実施のため、当該原子力事業者の株主その他の利害関係者に対し、必要な協力を求めなければならない」と規定（機構法附則第3条第2項）。

① 金融機関に対する協力の要請

委員会報告に記載のとおり、東電の借入金について、借換え等による長期に亘る与信の維持及び平成23年3月の借入残高の復元、主要な取引金融機関による追加与信等を要請していくことが、東電の基本的な考え方。このような考え方の下、以下の協力要請を行う。

- 東電による取引機関に対する協力要請の内容（「総合特別事業計画」の認定時までの間）
 - 本計画認定時の与信維持（短期・長期借入金の借換え等）。
 - 被害者に対する賠償金支払い等を資金用途として、日本政策投資銀行による、3,000億円の短期融資枠の可及的速やかな設定。
 - 主要な取引金融機関に対する、緊急融資にかかる資金用途の追加。

② 株主に対する協力の要請

- 国民負担の最小化を図るために、株主に対しても協力を要請することが必須。
 - 当面の間の無配継続。

(4) 事業の円滑な運営確保の方策 (5) 経営責任の明確化の方策

(4) 事業の円滑な運営確保のための方策

- 今夏は電力需給バランスを保持。
 - 今夏最大電力（発電端1日最大、以下同じ）は4,922万kW、供給力は5,560万kW。
- 今冬の供給力は昨冬最大実績に対して一定の供給予備力を確保。
 - 今冬の供給力は5,457万kW（昨冬最大需要実績5,150万kW）。
- 今後はガスタービンをはじめとする緊急電源の設置や工事中的の新設電源の建設を進めることを内容とする設備投資を実施（23年度の設備投資額は7,199億円）。
- ただし、その妥当性について引き続き検証し、投資額の抑制に努める。

(5) 経営責任の明確化のための方策

- 役員報酬の減額措置の実施に加え、本年6月には社長及び原子力担当副社長が退任。

代表取締役（会長・社長・副社長）	4月支給分：50%減額	5月支給分以降：100%減額
常務取締役	4月支給分：50%減額	5月支給分以降：60%減額
社外取締役	4月及び5月支給分：25%減	6月支給分以降：50%減額
執行役員	4月支給分以降：40%減額	

※監査役についても、監査役の協議により、取締役に準じた減額が行われている。

- 本計画においては上記減額措置を継続。「総合特別事業計画」において、役員の退任や退職慰労金の放棄をはじめとする、さらなる経営責任の明確化方策の結論を得る。

4. 資産及び収支の状況に係る評価に関する事項**(1) 資産の状況**

- 委員会報告における資産評価は、厳正かつ客観的であり、その内容は妥当。
- 売却対象となりうる具体的資産の評価について深掘り等を行い、本計画に反映。

(2) 収支の状況

- 委員会報告の妥当性を確認。
- 足元の資金繰り等について精査の上、平成23年度の収支を評価し、本計画に反映。

5. 資金援助の内容**(1) 資金援助の内容及び額**

- 要賠償額 1兆109億800万円から賠償措置額を控除した金額を今年度交付。

(2) 交付を希望する国債の額その他資金援助に要する費用の財源に関する事項

- 本年度の政府予算において計上されている2兆円の国債の交付を希望(3兆円の第3次補正予算案が可決された場合には、それを加えた総額5兆円の国債の交付を希望)。

6. 機構の財務状況

- 本計画に基づく資金の交付を実施するためには、国債の交付を受ける必要あり。
- 被害者の方々を対象とする相談業務の実施や東電に対するモニタリングの実施については、出資金の充当により、十分に対応することが可能。

(お知らせ)

柏崎刈羽原子力発電所7号機の使用済ハフニウムフラットチューブ型制御棒の外観点検状況について

平成23年11月8日
東京電力株式会社
柏崎刈羽原子力発電所

当所7号機において、昨年使用済燃料プールに保管している使用済ハフニウムフラットチューブ型制御棒^{*1}の外観点検を実施したところ、全46本中28本の制御棒においてタイロッド^{*2}部にひびを確認いたしました。

これらのひびの数や長さ等を厳しく評価しても、いずれも制御棒の構造健全性および制御棒挿入機能は確保され、安全上の問題はありませんでした。

また、7号機では本年8月23日に定期検査を開始するまでの間、原子炉内で使用していた同型制御棒全25本のうち、すでに全挿入されていた2本を除く23本について、月に1回の頻度で動作確認を実施し安全上の問題がないことを確認するとともに、次回定期検査において同型制御棒25本の取り替えと外観点検を実施することとしておりました。
(平成23年1月7日までにお知らせ済み)

その後、定期検査において7号機の原子炉内で使用していた同型制御棒25本を、使用済燃料プールへ取り出し、本年11月7日より外観点検を開始いたしました。

本日までに25本中2本の同型制御棒の点検を終えておりますが、現時点においてタイロッド部にひびは確認されておられません。

なお、点検を終えた2本の制御棒のハンドルとシース^{*3}の溶接部やハンドルのガイドローラ部でひびが確認されておりますが、これらのひびは従来から制御棒の使用に伴って発生することが知られており、制御棒の健全性に影響を与えるものではありません(従来^{*4}の知見)。

当社は、引き続き、残りの同型制御棒23本の外観点検を約2週間の期間で実施し、調査結果について取りまとめてお知らせしてまいります。

なお、外観点検の結果、タイロッド部におけるひびを発見した場合等は、個別にお知らせしてまいります。

以上

添付資料：7号機使用済ハフニウムフラットチューブ型制御棒の外観点検状況

*** 1 ハフニウムフラットチューブ型制御棒**

高い中性子吸収能力を有するハフニウムを、平たい筒状に成形して中性子吸収材として使用した制御棒。

*** 2 タイロッド**

制御棒の構造部材の一つで、ハフニウムを包んでいる金属板（シース）やハンドルを接続しているもの。

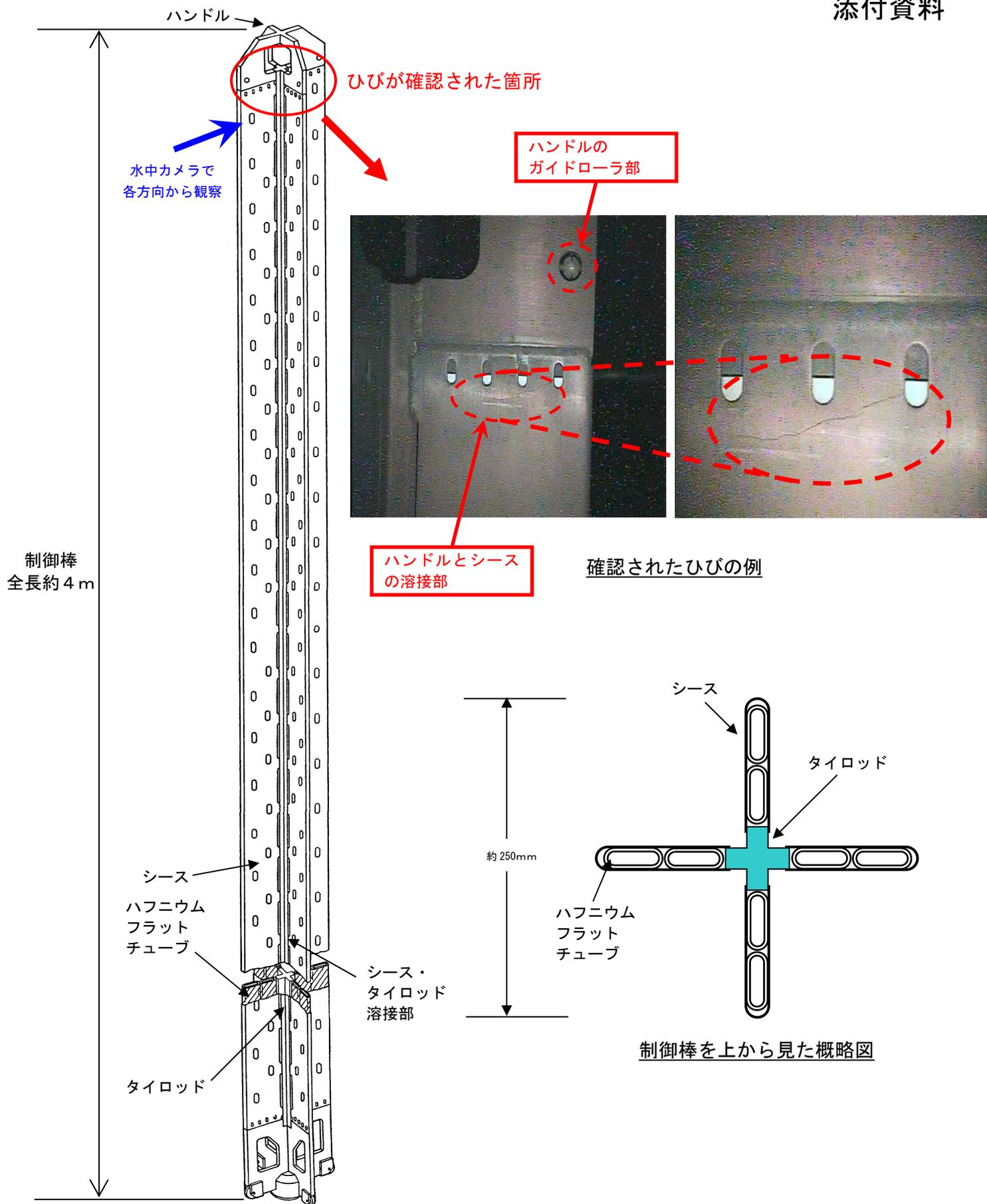
*** 3 シース**

制御棒の構造部材の一つで、ハフニウムを包んでいるステンレスの金属板。

*** 4 従来知見**

ハンドルとシースの溶接部やハンドルのガイドローラ部のひびについては、制御棒を経年的に使用することに伴い発生することが広く知られている。

当社の原子力発電所も含めて過去に多くの確認例があるが、いずれも制御棒の健全性に影響を与えるものではないものと評価されている。



7号機 使用済ハフニウムフラットチューブ型制御棒の外観点検状況

(お知らせ)

柏崎刈羽原子力発電所の放射性物質の定期測定における
微量な放射性物質の検出について（続報）
＜新潟県技術連絡会議での評価＞

平成 23 年 11 月 9 日
東京電力株式会社
柏崎刈羽原子力発電所

当所では、環境試料分析*¹として、発電所近傍で捕集した大気中の埃や海水、土壌、松葉などの環境試料の放射能測定を定期的を実施しております。これまでに、当社福島第一原子力発電所の事故の影響で大気に放出されたごく微量のセシウムやヨウ素などの放射性物質および当発電所から検出限界以下で放出されたと思われる微量のコバルト 60*²が検出されておりますが、いずれも周辺環境へ大きな影響を与えるものではありません。

(平成 23 年 4 月 13 日、5 月 13 日、26 日、6 月 14 日、23 日、8 月 16 日、9 月 1 日お知らせ済み)

当所は、新潟県技術連絡会議において、本年 9 月 12 日までに得られた環境試料の測定結果について報告しました。新潟県にて評価会議委員（学識経験者）から報告内容についてご確認いただき、「福島第一原子力発電所の事故等に由来するとみられる人工放射性核種が検出されているが、健康に影響を与えるレベルにはない」等の評価をいただいております。

測定結果については別添のとおりです。

また、本年 9 月 1 日に、環境試料として採取した当所敷地内の松葉より、当所から放出されたと思われる微量のコバルト 60 が検出されたことから、発電所敷地境界のモニタリングポスト周辺（9 箇所）において松葉と土壌の追加調査を実施してまいりましたが、調査の結果、コバルト 60 は検出されませんでした。

したがって、検出されたコバルト 60 については、当所から検出限界以下で放出された微粒子を、偶発的に松葉に捕集され検出したものと推定いたしました。

当所は、今後も適切な放出管理を行うとともに、環境安全上問題のないことを確認するため、定期的な環境試料の放射能測定を継続して実施してまいります。

以 上

添付資料：平成 23 年度柏崎刈羽原子力発電所周辺環境放射線監視調査試料から検出された人工放射性核種について（速報）

*** 1 環境試料分析**

当所では、「原子力発電所周辺地域の安全確保に関する協定書」（通称「安全協定」）に基づき発電所の放射性物質の影響を調査するため、定期的に発電所近傍の海水や土壌、松葉、牛乳などに含まれる放射性物質について調査を実施している。

*** 2 コバルト 60**

人工放射性物質（核種）の1つで、安定なコバルト 59 が中性子を吸収したもの。半減期は約 5.3 年。

連絡先：柏崎刈羽原子力発電所
広報部 報道グループ
TEL：0257-45-3131

平成23年度柏崎刈羽原子力発電所周辺環境放射線監視調査試料から
検出された人工放射性核種について（速報）

東京電力株式会社は、柏崎刈羽原子力発電所周辺の環境放射線監視調査を「平成23年度柏崎刈羽原子力発電所周辺環境放射線監視調査年度計画」に基づき実施していますが、下記のとおり第1四半期及び第2四半期において、環境試料から人工放射性物質が検出されましたので報告します。

柏崎刈羽原子力発電所における環境試料の核種分析結果（平成23年度）

試料名	単位	採取月 (予定・実績)	平成23年度の測定結果速報 (測定値の範囲)		過去の測定結果			
			第2四半期	第1四半期	最近の期間 (平成18～22年度)	事前調査期間 (昭和59年12月まで)	その他の期間 (昭和60年1月～平成17年度)	
浮遊じん	Bq/m ³	毎月	(7月分) Cs-134 0.0000043～0.000014 Cs-137 0.0000077～0.000016	(4月分) Cs-134 ※ 0.00057～0.00062 Cs-137 ※ 0.00054～0.00058 Nb-95 ※ 検出限界未満～0.0000086 Te-129m ※ 検出限界未満～0.00018 (5月分) Cs-134 ※ 0.00023～0.00024 Cs-137 ※ 0.00023～0.00024 Nb-95 ※ 検出限界未満～0.0000083 (6月分) Cs-134 0.000033～0.000035 Cs-137 0.000034～0.000036	Cs-134 検出限界未満～0.0000093 Cs-137 検出限界未満～0.0000069 Nb-95 検出限界未満 Te-129m 検出限界未満	Cs-134 検出限界未満 Cs-137 検出限界未満～0.00011 Nb-95 検出限界未満～0.000019 Te-129m 検出限界未満	Cs-134 検出限界未満～0.0030 Cs-137 検出限界未満～0.0063 Nb-95 検出限界未満～0.000037 Te-129m 検出限界未満～0.0033	
陸水	飲料水	Bq/ℓ	[4], [7], 10, 2月	Cs-137 検出限界未満 H-3 検出限界未満	Cs-137 ※ 検出限界未満 H-3 ※ 0.54～0.60	Cs-137 検出限界未満～0.0015 H-3 検出限界未満～1.2	Cs-137 検出限界未満 H-3 1.6～4.4	Cs-137 検出限界未満～0.0023 H-3 検出限界未満～2.6
土壌	陸土	Bq/ kg乾	[5], 11月	—	Cs-137 ※ 1.4～4.6 Sr-90 検出限界未満	Cs-137 2.2～6.9 Sr-90 検出限界未満～0.21	Cs-137 0.85～29	Cs-137 1.9～19
農産物	米 (精米)	Bq/ kg生	収穫期	—	—	Cs-137 検出限界未満～0.014 Sr-90 検出限界未満	Cs-137 0.041～0.15	Cs-137 検出限界未満～0.089
	キャベツ (葉茎)		収穫期	—	—	Cs-137 検出限界未満～0.039	Cs-137 0.022～0.12	Cs-137 検出限界未満～0.20
	大根 (根部)		収穫期	—	—	Cs-137 検出限界未満～0.045 Sr-90 0.028	Cs-137 検出限界未満～0.26	Cs-137 検出限界未満～0.19
畜産物	牛乳 (原乳)	Bq/ℓ	[5], [8], 11, 2月	Cs-137 検出限界未満～0.015	I-131 ※ 検出限界未満 Cs-134 ※ 検出限界未満～0.025 Cs-137 ※ 0.021～0.025 Sr-90 検出限界未満	I-131 検出限界未満 Cs-134 検出限界未満 Cs-137 検出限界未満～0.022 Sr-90 検出限界未満～0.022	I-131 検出限界未満 Cs-134 検出限界未満 Cs-137 0.030～0.25	I-131 検出限界未満～1.7 Cs-134 検出限界未満～0.089 Cs-137 検出限界未満～0.85
指標生物	松葉	Bq/ kg生	[5], [8], 11, 3月	Cs-134 ※ 1.3～1.7 Cs-137 ※ 1.5～1.8 Co-60 ※ 検出限界未満～0.11	Cs-134 ※ 2.2～2.8 Cs-137 ※ 2.3～2.8 Co-60 検出限界未満	Cs-134 検出限界未満 Cs-137 検出限界未満～0.37 Co-60 検出限界未満	Cs-134 検出限界未満 Cs-137 0.18～6.7 Co-60 検出限界未満	Cs-134 検出限界未満～13 Cs-137 0.046～26 Co-60 検出限界未満
海水 (表層水)	Bq/ℓ	[5], [7], 10, 2月	Cs-137 0.0023～0.0030 H-3 検出限界未満	Cs-137 ※ 0.0021～0.0022 H-3 ※ 検出限界未満	Cs-137 検出限界未満～0.0040 H-3 検出限界未満～0.82 Sr-90 0.0021	Cs-137 0.0037 H-3 1.4～2.9	Cs-137 検出限界未満～0.033 H-3 検出限界未満～5.2	
			海底土 (表層土)	Bq/ kg乾	[5], 10月	—	Cs-137 ※ 検出限界未満	Cs-137 検出限界未満 Cs-137 0.080～0.11 Cs-137 0.11～0.16
海産物	マダイ (可食部)	Bq/ kg生	漁期 (5月)	—	Cs-137 ※ 0.11	Cs-137 0.080～0.11	Cs-137 0.21～0.24	Cs-137 0.11～0.26
	ヒラメ (可食部)		漁期 (5月)	—	Cs-137 ※ 0.18	Cs-137 0.11～0.16	Cs-137 0.24～0.28	Cs-137 0.12～0.74
	サザエ (可食部)		漁期 (8月)	Cs-137 検出限界未満 Ag-110m 0.24 今後測定予定	—	Cs-137 検出限界未満～0.058 Ag-110m 検出限界未満 Sr-90 0.015～0.023	Cs-137 0.093 Ag-110m 検出限界未満	Cs-137 検出限界未満～0.1 Ag-110m 8.1
ワカメ (葉茎)	漁期 (5月)	—	I-131 ※ 検出限界未満 Cs-137 ※ 検出限界未満	I-131 検出限界未満 Cs-137 検出限界未満	I-131 検出限界未満 Cs-137 0.078	I-131 検出限界未満 Cs-137 検出限界未満～0.058		
指標生物	ホンダワラ類 (葉茎)	Bq/ kg生	[5], 9, 11, 2月	今後測定予定	I-131 ※ 0.18～0.23 Cs-134 ※ 検出限界未満～0.24 Cs-137 ※ 0.13～0.26 Sr-90 0.044	I-131 検出限界未満 Cs-134 検出限界未満 Cs-137 検出限界未満～0.11 Sr-90 0.057～0.058	I-131 検出限界未満 Cs-134 検出限界未満 Cs-137 検出限界未満～0.16	I-131 検出限界未満～81 Cs-134 検出限界未満～0.22 Cs-137 検出限界未満～0.56

(注) 1 測定結果は、検出された人工放射性核種の測定値の範囲。また、機器分析法では、人工放射性核種が検出されない試料についてはCs-137を記した。
 2 H-3及びSr-90は、放射化学分析法
 3 放射能濃度の有効数字は2桁
 4 松葉については、平成21年度より採取地点を拡大し、従来のMP-2付近及び発電所北側を発電所北側に、また、従来のMP-8付近及び発電所南側を発電所南側にそれぞれ変更したが、過去のデータには旧地点を含めて集計した。
 5 Sr-90は、平成21年度より分析を開始した。
 6 海水中H-3の最近の期間における測定値の範囲について、平成20年度第4四半期の測定値(3.5Bq/ℓ)は、液体廃棄物の計画放出の影響を受けていると考えられることから除外した。
 7 松葉については、平成18年度第4四半期に採取地点を拡大する目的で自主的に採取した1地点(環境試料の定点測定ポイントとは別ポイント)の試料から、Mn-54、Co-58及びCo-60がそれぞれ0.038Bq/kg生、0.067 Bq/kg生及び1.9Bq/kg生検出されている。
 ※ お知らせ済みの項目

緊急安全対策等の報告書における誤りの有無の再調査等に関する
調査結果の経済産業省原子力安全・保安院への報告について

平成 23 年 11 月 9 日
東京電力株式会社

当社は、平成 23 年 9 月 15 日、経済産業省原子力安全・保安院より、「緊急安全対策等の報告書における誤りの有無の調査等について(指示)」*¹の指示文書を受領し、これに基づき調査した結果、福島第二原子力発電所緊急安全対策報告書において主要機器の設置レベルについて 2 箇所の記事誤りを確認したことから、その旨を平成 23 年 9 月 28 日に同院へ報告いたしました。

その後、平成 23 年 10 月 26 日、同院より「緊急安全対策等の報告書における誤りの有無の再調査等について(指示)」*²の指示文書を受領いたしました。

(平成 23 年 9 月 15 日、9 月 28 日、10 月 26 日 お知らせ済み)

当社はこの指示文書に基づき、同院へ提出した以下の報告の内容について誤りの有無を再調査した結果、新たに、福島第二原子力発電所の緊急安全対策報告書およびシビアアクシデント報告書における電源負荷等の一部に記載誤りが確認されたことから、本日、同院へ調査結果および原因と再発防止対策を報告し、あわせて福島第二原子力発電所における緊急安全対策報告書(補正)ならびにシビアアクシデント報告書(改訂版)を提出いたしましたのでお知らせいたします。

なお、誤り箇所については、いずれも評価結果に影響はありませんでした。

- ・ 柏崎刈羽原子力発電所における緊急安全対策について(実施状況報告)
(平成 23 年 4 月 21 日報告、5 月 2 日補正報告)
- ・ 原子力発電所及び再処理施設の外部電源の信頼性確保について
(平成 23 年 5 月 16 日報告)
- ・ 福島第二原子力発電所における緊急安全対策について(実施状況報告)
(平成 23 年 5 月 20 日報告、7 月 21 日・9 月 28 日補正報告)
- ・ 平成 23 年福島第一原子力発電所事故を踏まえたシビアアクシデントへの対応に関する措置の実施について(実施状況報告)
(平成 23 年 6 月 14 日報告)
- ・ 福島第二原子力発電所の外部電源の信頼性確保について
(平成 23 年 7 月 7 日報告)
- ・ 原子力発電所等の外部電源の信頼性確保に係る開閉所等の地震対策について(報告)
(平成 23 年 7 月 7 日報告)

以 上

- 添付資料 ・緊急安全対策等の報告書における誤りの有無の再調査結果及び原因と再発防止対策について（概要）
- 参考資料 ・福島第二原子力発電所における緊急安全対策について（実施状況報告）（補正）
 - ・平成 23 年福島第一原子力発電所事故を踏まえたシビアアクシデントへの対応に関する措置の実施について（実施状況報告）（改訂版）

＊ 1 緊急安全対策等の報告書における誤りの有無の調査等について（指示）

（平成 23・09・14 原院第 5 号）

原子力安全・保安院（以下「当院」という。）は、本日、東北電力株式会社、中部電力株式会社、関西電力株式会社、中国電力株式会社、四国電力株式会社及び日本原子力発電株式会社（以下「各事業者」という。）から、平成 23 年 3 月 30 日付け「平成 23 年福島第一・第二原子力発電所事故を踏まえた他の発電所の緊急安全対策の実施について（指示）」（平成 23・03・23 原第 7 号）、同年 4 月 15 日付け「原子力発電所及び再処理施設の外部電源の信頼性確保について（指示）」（平成 23・04・15 原院第 3 号）、同年 6 月 7 日付け「平成 23 年福島第一原子力発電所事故を踏まえた他の原子力発電所におけるシビアアクシデントへの対応に関する措置の実施について（指示）」（平成 23・06・07 原第 2 号）及び同日付け「原子力発電所等の外部電源の信頼性確保に係る開閉所等の地震対策について（指示）」（平成 23・06・07 原院第 1 号）（以下「各指示」という。）に基づき、各事業者から報告された内容について、誤りが確認された旨の報告を受けました。

当該報告によると、図面からの寸法の読み取りに係る誤り等があったものの、各指示に基づいて行った各事業者の評価結果及び対策内容への影響はないとしています。

しかしながら、当院としては、今回、複数の事業者において報告内容に誤りがあったことを踏まえ、別紙に記載した指示に基づいて報告を行った原子力事業者に対し、当院へ提出した同指示に基づく報告の内容について誤りの有無を調査し、誤りがあった場合は、誤りが発生した原因の究明及び再発防止策の策定を行い、その結果について、同年 9 月 28 日までに当院に対し報告することを指示します。

別紙

- ・平成 23 年 3 月 30 日付け「平成 23 年福島第一・第二原子力発電所事故を踏まえた他の発電所の緊急安全対策の実施について（指示）」（平成 23・03・23 原第 7 号）
- ・平成 23 年 4 月 15 日付け「原子力発電所及び再処理施設の外部電源の信頼性確保について（指示）」（平成 23・04・15 原院第 3 号）
- ・平成 23 年 4 月 21 日付け「福島第二原子力発電所の緊急安全対策の実施について（指示）」（平成 23・04・20 原第 20 号）
- ・平成 23 年 5 月 1 日付け「平成 23 年福島第一・第二原子力発電所等の事故を踏まえた再処理施設の緊急安全対策の実施について（指示）」（平成 23・04・28 原第 72 号）

- ・平成 23 年 6 月 7 日付け「平成 23 年福島第一原子力発電所事故を踏まえた他の原子力発電所におけるシビアアクシデントへの対応に関する措置の実施について（指示）」（平成 23・06・07 原第 2 号）
- ・平成 23 年 6 月 7 日付け「原子力発電所等の外部電源の信頼性確保に係る開閉所等の地震対策について（指示）」（平成 23・06・07 原第 1 号）
- ・平成 23 年 6 月 15 日付け「原子力発電所におけるシビアアクシデントへの対応に関する措置を踏まえた再処理施設における措置の実施について（指示）」（平成 23・06・13 原第 10 号）

＊ 2 緊急安全対策等の報告書における誤りの有無の再調査等について（指示）

（平成 23・10・25 原第 2 号）

原子力安全・保安院（以下「当院」という。）は、平成 23 年 9 月 15 日付け「緊急安全対策等の報告書における誤りの有無の調査等について（指示）」（平成 23・09・14 原第 5 号）をもって、当院に対して提出した報告の内容について誤りの有無の調査等を指示しました。

これに対して、貴社から、当院に対して、緊急安全対策等の報告書における誤りの有無の調査等の結果について報告がありました。

当院は、当該報告について内容の確認及び評価を行っているところですが、これまでに確認した範囲において、調査結果報告書に記載された調査体制及び方法による十分な調査等が行われているとは認められない部分がありました。

このため、改めて、貴社の調査結果報告書に記載された調査体制及び方法による徹底した調査等を実施し、その結果について、当院に対して、報告することを求めます。

緊急安全対策等の報告書における誤りの有無の再調査結果 及び原因と再発防止対策について（概要）

東京電力株式会社

1. はじめに

当社は、平成 23 年 9 月 15 日に発出された原子力安全・保安院指示文書「緊急安全対策等の報告書における誤りの有無の調査等について（指示）」（平成 23・09・14 原院第 5 号）に基づき、緊急安全対策等の報告書における誤りの有無の調査結果、および原因ならびに再発防止対策を 9 月 28 日に原子力安全・保安院へ報告し、報告内容について確認を受けたところ、10 月 26 日に原子力安全・保安院より「緊急安全対策等の報告書における誤りの有無の調査等に関する結果報告の評価について（関西電力株式会社 他）」が公表され、当社は『出典元と照合した事実を確認できなかった』等の指摘を受け、「緊急安全対策等の報告書における誤りの有無の再調査等について（指示）（平成 23・10・25 原院第 2 号）」により再調査の指示を受けた。

本報告書は、今回の指示を踏まえ当社が実施した緊急安全対策等の報告書における誤りの有無の再調査等についてとりまとめたものである。

2. 報告書における誤りの有無の調査

（1）調査対象範囲

以下の指示文書に対する当社報告書について誤りの有無を確認する。

なお、補正報告を提出した場合においては、補正報告書について、誤りの有無を確認する。

【指示文書】

- ・平成 23 年 3 月 30 日付け「平成 23 年福島第一・第二原子力発電所事故を踏まえた他の発電所の緊急安全対策の実施について（指示）」（平成 23・03・28 原第 7 号）
- ・平成 23 年 4 月 15 日付け「原子力発電所及び再処理施設の外部電源の信頼性確保について（指示）」（平成 23・04・15 原院第 3 号）
- ・平成 23 年 4 月 21 日付け「福島第二原子力発電所の緊急安全対策の実施について（指示）」（平成 23・04・20 原第 20 号）
- ・平成 23 年 6 月 7 日付け「平成 23 年福島第一原子力発電所事故を踏まえた他の原子力発電所におけるシビアアクシデントへの対応に関する措置の実施について（指示）」（平成 23・06・07 原第 2 号）
- ・平成 23 年 6 月 7 日付け「原子力発電所等の外部電源の信頼性確保に係る開閉所等の地震対策について（指示）」（平成 23・06・07 原院第 1 号）

【指示文書に対する当社報告書】

- ・柏崎刈羽原子力発電所における緊急安全対策について（実施状況報告）
（平成 23 年 4 月 21 日報告，5 月 2 日補正報告）
- ・原子力発電所及び再処理施設の外部電源の信頼性確保について
（平成 23 年 5 月 16 日報告）
- ・福島第二原子力発電所における緊急安全対策について（実施状況報告）
（平成 23 年 5 月 20 日報告，7 月 21 日補正報告，9 月 28 日補正報告）

- ・平成23年福島第一原子力発電所事故を踏まえたシビアアクシデントへの対応に関する措置の実施について（実施状況報告）
（平成23年6月14日報告）
- ・福島第二原子力発電所の外部電源の信頼性確保について
（平成23年7月7日報告）
- ・原子力発電所等の外部電源の信頼性確保に係る開閉所等の地震対策について（報告）
（平成23年7月7日報告）

（2）原子力安全・保安院からの再調査等の指示内容と当社の再調査方針

原子力・安全保安院からの再調査等の指示の根拠として以下の2点の指摘を受けた。

- ・福島第二の緊急安全対策報告書において、電源機能喪失時の対応訓練における訓練時間の実績値に関して、出典元と照合した事実を確認できなかった。
- ・福島第二の開閉所等地震対策報告書において、原子力発電所の開閉所及び変圧器の裕度に関して、出典元であるメーカー作成資料（設備の評価値）との照合が行われているものの、東京電力保有の設備と当該資料で示された設備が同じ仕様のものであることの確認が行われたという事実を確認できなかった。

このことを踏まえ、新たに2つの観点を追加し調査方法を見直すことにより、出典元との照合において実施状況を明確にし、確認することとした。

(a) 照合内容を報告書及びエビデンスに明示する。

(b) 出典元として確認した図面等において照合すべき対象と同一であることを確認する。

（3）調査方法

対象となる報告書の対策や評価に影響する誤りの有無について、調査体制は、原子力運営管理部を本調査の総括取り纏め箇所、発電所はユニット所長及び本店は部門部長（報告内容に応じて原子力運営管理部長または原子力設備管理部長）を総括責任者として調査を実施した。また、調査に於いて発電所品質保証G及び本店原子力品質・安全部が実施プロセスの適切性を抜き取りで確認した。これら体制のもと以下の観点で調査を実施した。

①対策や評価に係わる諸元の読み取り誤り

対策や評価に用いた諸元（数値）について、誤りが無いことを確認した。

報告書作成に係わる主管Gにて、ダブルチェックにて誤りの有無を確認した。

②対策や評価に係わる計算過程での誤り

評価における計算過程において、計算方法並びに計算結果に誤りが無いことを確認した。

報告書作成に係わる主管Gにて、ダブルチェックにて誤りの有無を確認した。

③対策や評価に係わる記載に関する報告書記載時の誤り

対策や評価に係わる記載が正しく報告書に記載されていることを確認した。

報告書作成に係わる主管Gにて、ダブルチェックにて誤りの有無を確認した。

④照合先の妥当性

出典元として確認した図面等において照合すべき対象と同一であることを確認した。

照合先の妥当性確認において、設備図書を根拠とする場合は、マニュアルに基づく管理をされたものを用い、かつ、最新版であることを確認する。

報告書作成に係わる主管Gにて、ダブルチェックにて確認を行った。

特に、諸元（数値）については、出典元を明確にし、報告書と出典元との整合を確認した。

- ・ 対策結果を導くための数値（根拠となる数値，算出式等）
電源車の負荷機器・各機器電源容量，シナリオ上必要な補給水量・水源，その他算出結果など
- ・ 対策結果を表す数値
電源車容量・配置台数，電源車の給油可能連続日数，消防ポンプ配置台数・消火ホース配置本数など

(4) 調査結果

再調査の結果，本店及び柏崎刈羽原子力発電所の各報告書の報告内容において誤りは確認されなかった。ただし，前回の調査において確認された福島第二原子力発電所緊急安全対策報告書における主要機器の設置位置レベルの他，新たに緊急安全対策報告書及びシビアアクシデント報告書における電源負荷等の一部に記載誤りが確認された。

3. 報告書における誤りの内容と影響の有無

(1) 福島第二原子力発電所緊急安全対策報告書における誤りについて

以下の箇所において，記載誤りがあったが，いずれも評価に影響を与えるものではないことを確認している。

a. 主要機器の設置位置（下線部の2箇所）（平成23年9月28日報告済み）

- ・ 記載箇所：添付資料－5 主要機器の設置位置

誤	正
・ 3号機補給水系コントロールセンタータービン建屋1階 O.P. <u>12000</u>	・ 3号機補給水系コントロールセンタータービン建屋1階 O.P. <u>12200</u>
・ 消防車・電源車配置箇所 O.P. <u>18727</u>	・ 消防車・電源車配置箇所 O.P. <u>18500</u>

b. 電源負荷

- ・ 記載箇所：添付資料－4 (4)，(5)

対象箇所	誤	正
RHR B系熱交換器胴側入口弁（2号機）	4. 7 kVA	9. 8 kVA
プラントバイタル電源設備用無停電電源装置B（3号機）	34. 0 kVA	36. 0 kVA
残留熱除去冷却系ポンプD（3号機）	203. 3 kVA	215. 2 kVA
残留熱除去系封水ポンプ（3号機）	6. 2 kVA	5. 9 kVA

(2) シビアアクシデント報告書における誤りについて

- ・ 記載箇所：添付資料－2 (2)

対象箇所	誤	正
中央制御室換気空調設備等（1号機）	170 kVA	171 kVA

4. 推定原因

- (1) 福島第二原子力発電所緊急安全対策報告書における主要機器の設置位置の記載誤りに
ついて（平成23年9月28日報告済み）

当社作成担当者が資料作成する際に、機器配置図から読み取ったデータの入力を誤った。作成担当者と作成担当者以外の者で報告書の記載内容についてダブルチェックを実施していたが、評価結果に直接関連する数値（評価結果など）を重点的にチェックしていたため、今回誤りが確認されたデータについては、読み取った図面（出典元）との照合が十分でなく、結果、記載誤りに気付かなかった。

即ち、評価結果に直接関連する数値等に注視したため、図面等の読み取ったデータに関する報告書の記載チェックの認識が十分でなく、結果、ダブルチェックの機能が十分に果たせていなかったと思われる。

- (2) 福島第二原子力発電所における緊急安全対策報告書及びシビアアクシデント報告書に
おける電源負荷等の記載誤りについて

当社は、マニュアルに基づき、設備図書管理として、管理台帳により、メーカーからの設備図書については一元管理し、改訂管理も適切に実施している。

今回の福島第二では、当社作成担当者が電源の負荷容量が記載されている単線結線図等の設備図書を記載の根拠とする際に、本来であれば、設備図書を保管している図書管理室の管理台帳で管理している図書を収集すべきであったが、地震の影響により図書管理室は関連企業の事務所として使用されており、通常機能を有していないと認識していたため、業務の補助として参考に利用する、図書管理システム等から資料を収集してしまったことが確認された。

当社作成担当者は、今回、根拠として収集した資料が、あくまで参考にしか使用できないものであるにも係わらず、誤認し使用してしまったものと思われる。

また、前回の調査時においても当社作成担当者は、資料が照合すべき対象として妥当であるとの思い込みから、報告書記載の出典元として適切な図書を照合していると誤認識してしまった。

5. 再発防止対策

- (1) 福島第二原子力発電所緊急安全対策報告書における主要機器の設置位置の誤りに
ついて（平成23年9月28日報告済み）

原子力発電所の安全性に影響を及ぼす可能性がある報告書を作成する際には、チェック体制を明確にすると共に、記載の誤記があれば、報告書自体の信頼を損ねるものであることを、関係者へ周知徹底し、報告書の重要性についての認識を共有する。

また、報告書提出前に報告書の記載内容を読み取った図面のデータ（出典元）との照合を行うことにより、より確実なダブルチェックを実施する。

- (2) 福島第二原子力発電所における緊急安全対策報告書及びシビアアクシデント報告書に
おける電源負荷等の誤りについて

今回の調査の観点「④照合先の妥当性」に基づき、出典元として確認した図面等において照合すべき対象と同一であるという観点で、あらためて全ての出典元として収集した設備図書が、マニュアルに基づく管理台帳等における最新の設備図書であることを確認し、上記の事象以外に誤りが無いことを確認した。

また、本不適合事象を関係者へ周知し、注意喚起するとともに、原子力発電所の安全性に影響を及ぼす可能性がある報告書を作成する際には、当社マニュアルに基づく管理台帳等において照合すべき対象と同一な設備図書（現在使用している設備と同一）を報告書記載の出典元とすることとし、作成者並びにチェック者や審査者、承認者が確認するよう、周知徹底する。

福島第二の図書管理システムについては、業務の補助として参考に利用するものであることから、再周知するとともに、システム初期画面にその旨を表示することで利用者へ注意喚起する。

(3) 一連の調査結果を踏まえた再発防止対策

今回の一連の調査及び不適合事象を鑑み、今後、原子力発電所の安全性に影響を及ぼす可能性がある報告書を作成する際には、確実な出典元の収集及び作成者と別の者による確実なダブルチェックを実施するよう、今回の調査や不適合を踏まえ、社内標準に以下の4つのポイントを明記することで意識昂揚を図り、報告書作成及び審査等における確認の観点への認識を確実にする。

- ①対策や評価に係わる諸元の読み取り誤りのないこと
- ②対策や評価に係わる計算過程での誤りのないこと
- ③対策や評価に係わる記載に関する報告書記載時の誤りのないこと
- ④照合先が妥当であること

6. その他

(1) 不適合管理における原子力安全・保安院からの指摘に対して

再調査の指示において、当社の不適合管理に対して原子力安全・保安院より以下の通り指摘を受けた。

- ・ 今回の誤りに係る不適合管理に関し、「不適合報告書」による不適合処置結果、不適合の原因（調査報告書の原因に相当）及び是正処置（調査報告書の再発防止対策に相当）の方法の承認が、調査報告書の提出前に行われていないことから、東京電力は提出した調査報告書の原因と再発防止対策について、組織自ら改善を図る重要な活動である不適合管理にて確実に管理することが必要。

以上を踏まえ、以下の通り対応する。

本件については、不適合管理プロセスである是正処置の手順を踏み対応していたものの、指摘にある是正処置の方法の承認が調査報告書の提出前に行われなかったことにより、不適合報告書と調査報告書とで是正処置の骨子が異ならないように、より確実に管理する必要があると考えられる。そのため、調査報告書（法令に基づく報告や指示文書に基づく報告）を提出後に不適合報告書の是正処置を記載する場合は、報告書の再発防止対策内容を確認し、合わせて報告日を記載することを社内標準で明確にする。

以上

(お知らせ)

柏崎刈羽原子力発電所7号機の使用済ハフニウムフラットチューブ型制御棒の
外観点検結果について（続報）

平成23年11月18日
東京電力株式会社
柏崎刈羽原子力発電所

当所7号機において、昨年使用済燃料プールに保管している使用済ハフニウムフラットチューブ型制御棒*¹の外観点検を実施したところ、全46本中28本の制御棒においてタイロッド*²部にひびを確認いたしました。

これらのひびの数や長さ等を厳しく評価しても、いずれも制御棒の構造健全性および制御棒挿入機能は確保され、安全上の問題はありませんでした。

このため、7号機において、本年8月23日に定期検査を開始するまでの間、原子炉内で使用していた同型制御棒全25本について、11月7日より約2週間の予定で外観点検を実施することとしておりました。点検を終えた一部の同型制御棒に、従来から制御棒の使用に伴って発生することが知られている健全性に影響のないひびをハンドルとシース*³の溶接部やハンドルのガイドローラ部に確認しております。

（平成23年11月8日までにお知らせ済み）

その後、昨日までに全25本の制御棒の点検を終え、点検の結果、タイロッド部にひびは確認されませんでした。

また、全25本中12本の同型制御棒で、従来から制御棒の使用に伴って発生することが知られているハンドルとシースの溶接部やハンドルのガイドローラ部でひびが確認されましたが、制御棒の健全性に影響を与えるものではありません（従来の知見*⁴）。

なお、今回の7号機の定期検査において、これら25本の制御棒はボロンカーバイド型制御棒*⁵に取り替えており、ハフニウムフラットチューブ型制御棒は継続使用いたしません。

以 上

添付資料：7号機使用済ハフニウムフラットチューブ型制御棒の外観点検状況

*** 1 ハフニウムフラットチューブ型制御棒**

高い中性子吸収能力を有するハフニウムを、平たい筒状に成形して中性子吸収材として使用した制御棒。耐久性があることから、数サイクル継続して使用する運用としていた。

*** 2 タイロッド**

制御棒の構造部材の一つで、ハフニウムを包んでいる金属板（シース）やハンドルを接続しているもの。

*** 3 シース**

制御棒の構造部材の一つで、ハフニウムを包んでいるステンレスの金属板。

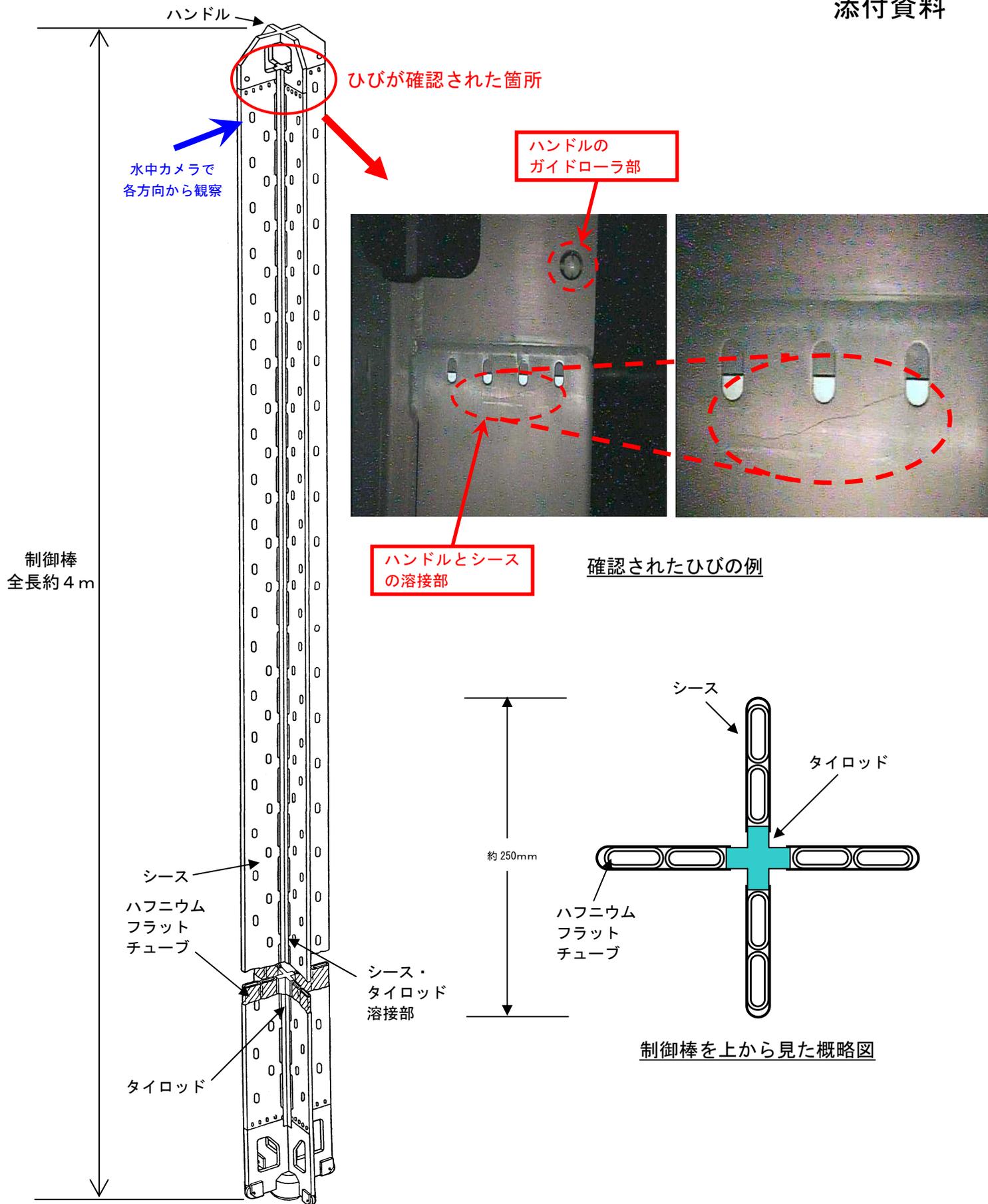
*** 4 従来知見**

ハンドルとシースの溶接部やハンドルのガイドローラ部のひびについては、制御棒を経年的に使用することに伴い発生することが広く知られている。

当社の原子力発電所も含めて過去に多くの確認例があるが、いずれも制御棒の健全性に影響を与えるものではないものと評価されている。

*** 5 ボロンカーバイド型制御棒**

制御棒の吸収材として、中性子を吸収しやすいボロン（ホウ素）を用いた制御棒。ハフニウムフラットチューブ型制御棒に比べて短期間で取り替える運用としており、これまでにボロンカーバイド型制御棒のタイロッドにひびは確認されていない。



7号機 使用済ハフニウムフラットチューブ型制御棒の外観点検状況

柏崎刈羽原子力発電所 1号機及び7号機耐震安全性評価報告書の再点検結果 に関する経済産業省原子力安全・保安院への報告について

平成 23 年 11 月 21 日
東京電力株式会社

当社は、平成 23 年 8 月 22 日に経済産業省原子力安全・保安院より、「関西電力株式会社高浜発電所第 3 号機及び第 4 号機の原子炉建屋の耐震安全性評価における地震応答解析モデルの入力データ誤りを踏まえた対応について(指示)」*の指示文書を受領いたしました。(平成 23 年 8 月 23 日お知らせ済み)

当社は、この指示文書に基づき、柏崎刈羽原子力発電所 1 号機及び 7 号機について、解析のために入力したデータ及び条件設定の誤りの有無を調査し、耐震安全性評価報告書の再点検を行いました。その結果、今回の調査対象において、入力データ及び条件設定に誤りが無く、耐震安全性評価に問題が無いことを確認し、本日、同院へ報告書を提出いたしましたのでお知らせいたします。

なお、耐震安全性評価結果に影響を及ぼさない、報告書の記載誤りがあったことについても併せて報告いたしました。

以 上

○添付資料

柏崎刈羽原子力発電所 1 号機及び 7 号機 耐震安全性評価報告書の再点検に関する報告（概要）

* 関西電力株式会社高浜発電所第 3 号機及び第 4 号機の原子炉建屋の耐震安全性評価における地震応答解析モデルの入力データ誤りを踏まえた対応について（指示）

（平成 23・08・22 原院第 1 号）

原子力安全・保安院（以下「当院」という。）は、平成 23 年 8 月 22 日に、関西電力株式会社から、平成 18 年 9 月 20 日付け「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」等の改訂に伴う既設発電用原子炉施設の耐震安全性の評価等の実施について」（平成 18・09・19 原院第 6 号）において指示を行った耐震安全性に係る評価について、同社高浜

発電所第3号機及び第4号機の原子炉建屋における地震応答解析モデルの入力データに誤りがあった旨の報告を受けました。

当該報告によると、原子炉建屋の水平方向（東西方向）の地震応答解析モデルにおいて、部材の諸元の一つである断面2次モーメントの入力データにおいて、3箇所誤ったデータが入力されていたとしています。

当院としては、今回の同社による高浜発電所第3号機及び第4号機の耐震安全性評価における地震応答解析モデルの入力データの誤りや他社における同様の事象を踏まえ、「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」等の改訂に伴う既設発電用原子炉施設等の耐震安全性の評価を指示した原子力事業者に対して、安全上重要な建物・構築物及び機器・配管系の耐震安全性評価に係る解析のために入力したデータ及び条件設定について、解析の委託先を問わず、誤りの有無を調査し、耐震安全性評価報告書の再点検を行い、安全性に関する総合的評価のうち耐震裕度に係る総合的評価を当院に報告する前までに、当院の確認を受けることを指示します。

なお、同年7月22日付け「九州電力株式会社玄海原子力発電所3号機の原子炉建屋及び原子炉補助建屋の耐震安全性評価における入力データの誤りを踏まえた対応について（指示）」（平成23・07・22原院第1号）及び同年8月11日付け「東京電力株式会社福島第二原子力発電所第2号機の原子炉建屋の耐震安全性評価における地震応答解析モデルの設定の誤りを踏まえた対応について（指示）」（平成23・08・11原院第1号）に基づいて、既に調査結果の報告を行ったものについては、改めて報告を行う必要はありません。

柏崎刈羽原子力発電所1号機及び7号機
耐震安全性評価報告書の再点検に関する報告（概要）

1. 調査内容

平成23年8月22日に発出された原子力安全・保安院指示文書「耐震安全性評価報告書の再点検について（指示）」（平成23・08・22原院第1号）に基づき、当社が提出している耐震安全性評価報告書のうち柏崎刈羽原子力発電所1号機及び7号機に関する報告書について、以下の各評価・検討項目に係る解析を対象として調査を実施した。

調査対象となる評価・検討項目

評価・検討項目	対象号機	
	1号機 ^{※1}	7号機 ^{※2, ※3}
基準地震動S _s の策定	○	○
建屋基礎地盤の安定性評価	○	○
安全上重要な建物・構築物の耐震安全性評価	○	○
安全上重要な機器・配管系の耐震安全性評価	○	○
屋外重要土木構造物の耐震安全性評価	○	○
地震随伴事象に対する考慮（津波に対する安全性）	○	○
地震随伴事象に対する考慮（活断層の変位に伴う建屋基礎地盤の変形評価）	○	○

※1：柏崎刈羽原子力発電所1号機

「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」の改訂に伴う耐震安全性評価結果 報告書
（平成22年3月）

※2：柏崎刈羽原子力発電所7号機

「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」の改訂に伴う耐震安全性評価結果 報告書（改訂1）
（平成21年1月）

※3：柏崎刈羽原子力発電所7号機

タービン建屋の地震応答解析における耐震壁及び補助壁の取扱いの不適合に伴う再評価結果等の耐震安全性評価報告書等への反映について（平成21年4月）

2. 調査概要

調査対象となる評価・検討項目に係る解析について、当社及び当社が解析を委託した会社（以下、「委託先」という）が以下の調査を実施した。

【委託先】

入力データ及び条件設定に関する確認資料（入力根拠書・作業チェックシート等）毎に以下の確認を実施。

- 入力根拠書、作業チェックシート等のダブルチェックすべき項目に漏れが無いことを確認
- ダブルチェックすべき項目について、確実にダブルチェックが実施されていることを確認

【当社】

入力データ及び条件設定等の誤りの有無を調査するため、全設備について以下の確認を実施。

- 入力根拠が妥当であることを、委託先から提示された資料をもとに確認
- 計算機プログラム等への入力が正確に実施されていることを、委託先から提示された資料をもとに確認
など

3. 調査結果

柏崎刈羽原子力発電所1号機及び7号機に関する耐震安全性評価報告書の再点検を実施した結果、耐震安全性評価結果に影響を及ぼさない、報告書の記載誤り（60箇所[※]）はあったが、耐震安全性評価に係る入力データ及び条件設定に誤りが無いことを確認した。

※ 報告書記載誤りについては、同一の誤りを複数箇所にコピーしている場合等についても、それぞれ個別の誤りとして箇所数を求めた。

以上

福島原子力事故調査 中間報告書の公表について

平成 23 年 12 月 2 日
東京電力株式会社

当社は、本年 3 月 11 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の当事者として、当社内に「福島原子力事故調査委員会」および社外有識者で構成する「原子力安全・品質保証会議 事故調査検証委員会」を設置し、徹底した事故の調査や検証を行ってまいりました。

この度、これまでの調査で得られた事実を整理、評価・検証するとともに、主に設備面の再発防止対策を検討し、中間報告書としてとりまとめましたので、お知らせいたします。

また、「原子力安全・品質保証会議 事故調査検証委員会」から中間報告書に対するご意見をいただいておりますので、あわせてお知らせいたします。

なお、今後も調査については継続し、新たに判明した事実等について、改めて公表する予定です。

以 上

<添付資料>

- ・福島原子力事故調査報告書（中間報告書） 本編（概要版）
- ・福島原子力事故調査報告書（中間報告書） 本編
- ・福島原子力事故調査報告書（中間報告書） 別紙（主な時系列）
- ・東京電力（株）「福島原子力事故調査報告書（中間報告書）」に対する原子力安全・品質保証会議 事故調査検証委員会の意見
- ・福島原子力事故調査報告書（中間報告書） 添付資料
- ・福島原子力事故調査報告書（中間報告書） 別冊（個別項目）

福島原子力事故調査報告書（中間報告書）概要

1. 本報告書の目的（報告書本編 P.1 【1】）

福島第一原子力発電所の事故について、これまでに明らかとなった事実や解析結果等に基づき原因を究明し、既存の原子力発電所の安全性向上に寄与するための方策を提案すること。

また、本中間報告書は設備面の事象に焦点をあてて取り纏めており、そこから導き出される技術的課題への対応が主要方策。

なお、現在も調査を継続して進めており、新しい内容については、順次取り纏めの上、公表予定。（今後取り纏める事項：放射性物質の放出、放射線管理、人的リソース、資材調達、情報公開・提供、等）

2. 福島原子力発電所事故の概要（報告書本編 P.1 【2】）

3. 東北地方太平洋沖地震の概況（報告書本編 P.4 【3】）

①地震及び津波の規模（報告書本編 P.4 【3.1】）

- 平成 23 年 3 月 11 日 14 時 46 分、日本観測史上最大の地震であるマグニチュード 9.0 の東北地方太平洋沖地震発生。
- 地震の震源域は、岩手県沖から茨城県沖、長さは約 500km、幅約 200km の広範囲にわたり、複数の震源が連動。これに伴い日本の過去最大に位置づけられる津波が発生。
- 発電所を襲った地震（震度 6 強）は、設計で想定した基準地震動と概ね同程度。

②発電所を襲った津波の大きさ（報告書本編 P.5 【3.3】）

- 福島第一原子力発電所：到達した津波高さは約 13m*。浸水域は主要建屋設置エリア全域。1～4 号機主要建屋設置エリアでの浸水深さは約 1.5～約 5.5m、5, 6 号機主要建屋設置エリアでの浸水深さは約 1.5m 以下。（下記表参照）
- 福島第二原子力発電所：到達した津波高さは約 9m*。1 号機主要建屋エリアの南東側道路を集中的に遡上。海側エリアから斜面を超えた遡上はなし。

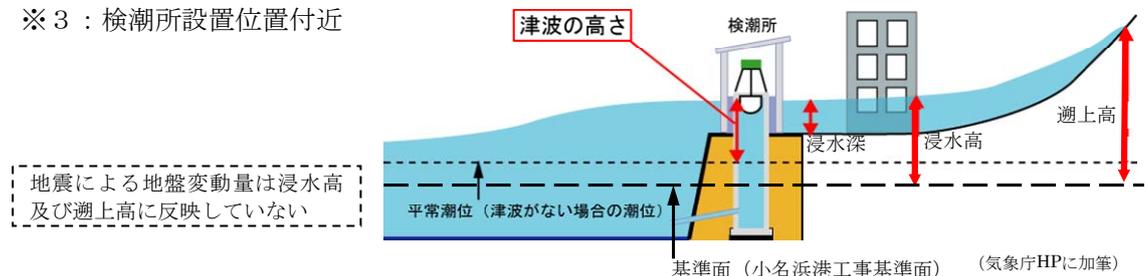
* 潮位、波高が津波の影響で測定できず。数値は浸水高等から求めた解析値。

福島第一原子力発電所の津波浸水高、浸水深さ調査結果		
	主要建屋敷地エリア (1～4 号機側)	主要建屋敷地エリア (5 号, 6 号機側)
◇敷地高(a)	0. P. ※ ¹ + 10m	0. P. + 13m
◇浸水高(b)	0. P. 約 + 11.5～約 + 15.5m※ ²	0. P. 約 + 13～約 + 14.5m
◇浸水深(b-a)	約 1.5～約 5.5m	約 1.5m 以下
◇浸水域	海側エリア及び主要建屋敷地エリアほぼ全域	
備考	今回の津波高さ（津波解析による推定）；約 13m※ ³ 土木学会手法による評価値（最新評価値）；0. P. + 5.4～6.1m	

※ 1：0. P. は小名浜港工事基準面（東京湾平均海面の下方 0.727m）を示す

※ 2：当該エリア南西部では局所的に 0. P. 約 + 16～約 + 17m（浸水深 約 6～7m）

※ 3：検潮所設置位置付近





(c) GeoEye

福島第一原子力発電所浸水域



福島第二原子力発電所浸水域

③津波評価について（報告書本編 P. 8 【3. 4】）

○昭和 41 年～47 年〔設置許可当初〕

発電所建設の設置許可は昭和 41 年～昭和 47 年に取得。津波に関する明確な基準はなく、既知の津波痕跡に基づき設計を進め、既往最大の昭和 35 年のチリ地震津波による潮位を設計条件として設定。(0. P. +3. 122m)

○平成 14 年～〔土木学会の津波評価技術〕

平成 14 年に土木学会の「原子力発電所の津波評価技術」が刊行され、以降、国内原子力発電所で標準的な津波評価方法として使用。当社はこれに基づき、福島第一原子力発電所の津波水位を 0. P. +5. 4～6. 1m と評価し対策を実施。

○平成 14 年〔地震調査研究推進本部の見解〕

国の調査研究機関である地震調査研究推進本部（以下、地震本部という）から、「三陸沖から房総沖の海溝沿いのどこでも M8. 2 程度の地震が発生する可能性がある」との見解が公表。

○平成 15 年～20 年〔津波評価に関する取り組み〕

土木学会は、平成 15 年から検討していた津波評価を確率論的に実施する先駆的な成果を平成 17 年及び 19 年に論文として発表。

当社は、土木学会での検討状況を注視するとともに、平成 15 年～17 年までの土木学会による検討成果を踏まえ、開発段階にある確率論的津波ハザード解析手法の適用性の確認等を目的として、福島サイトを例とした試行的な解析を実施し、平成 18 年に論文を投稿。

平成 19 年～20 年に福島県が想定した津波高さ及び茨城県の想定波源から算出した津波高さが当社の津波評価結果を上回らないことを確認。

○〔地震本部見解に基づく試算〕

当社は、決定論に基づく耐震バックチェックにおいて、「地震本部の見解」（平成 14 年に長期評価として公表）をどのように扱うか社内検討するための参考として、試算などを実施（平成 20 年 4 月～5 月頃）した。ただし、土木学会の「津波評価技術」が、福島沖の海溝沿いでは津波発生を考慮していないこと、津波の波源として想定すべきモデルが定まっていないことから、試算は、具体的根拠のない仮定に基づくもの。そのため、平成 21 年 6 月に土木学会に具体的な波源モデルの策定について審議を依頼。

○〔貞観津波の波源モデルによる試算と堆積物調査〕

当社は、平成 20 年 12 月に貞観津波についても未確定であるものの波源モデル案が示されたことから試算を実施。地震本部の見解の扱いと合わせ、平成 21 年 6 月に

土木学会に審議を依頼。福島県沿岸の津波堆積物調査が必要とされていたことから調査を実施し、福島県北部では津波堆積物を確認したが、南部（富岡～いわき）では確認できなかった等の結果から、波源モデルの確定には、さらなる検討の必要があると考えた。

○〔中央防災会議の検討範囲〕

中央防災会議の「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会」平成18年1月の報告書によると、過去に繰り返し発生している地震を防災対策の検討対象とする考えにたち、日本海溝沿いについては、三陸沖の地震は想定しているものの、福島～房総沖についての平成14年の地震本部の見解は反映されず。

○〔今回の地震規模〕

今回の地震は、地震本部の見解に基づく地震でも、貞観地震でもなく、より広範囲を震源域とする巨大な地震。

4. 事故に対する発電所の備え（報告書本編 P.15 【4】）

①設備設計について（報告書本編 P.15 【4.2】）

- 原子力発電設備の設計にあたっては、人は間違えることがあり、機械は故障することがあるということを前提に、機器の単一故障を想定した事故に対して、多重性や多様性及び独立性を持たせた非常系の冷却設備等を設置。
- 原子炉スクラム等の重要な機能は、故障が生じた場合、安全側に動作する設計。これらの状況も踏まえ、原子炉施設の構造、設備等が災害の防止上支障がないものとして、法令に基づく設置の許可を取得。

②アクシデントマネジメント（以降、AM）整備（報告書本編 P.17 【4.4】）

○平成4年～平成14年〔AM対策の実施〕

平成4年5月、原子力安全委員会が「発電用軽水型原子炉施設におけるシビアアクシデント対策としてのアクシデントマネージメントについて」を決定。通産省からのAM整備要請（平成4年7月）に基づき、平成6年から14年にかけて、多重な故障を想定しても「止める」「冷やす」「閉じ込める」機能が喪失しないよう多重性、多様性の厚みを増すAM対策を整備。具体的な整備内容については国に報告し、妥当との確認を得ながら国と一体となって整備を推進。

○〔設備面のAM対策〕

既存設備の潜在能力を最大限に活用するため、必要な設備変更を実施。設備変更は、代替注水、耐圧強化ベント、電源融通等。具体的には以下のとおり。

- ・既設の復水補給水系や消火系から炉心スプレイ系（福島第一1号機）または残留熱除去系（福島第一2～6号機、福島第二1～4号機）を通じて原子炉への注水が中央制御室から操作可能となるよう接続ライン及び電動弁を設置（代替注水）
- ・格納容器の除熱失敗による格納容器の過圧に備え、耐圧性に優れたベントラインを既設ラインに追設。中央制御室からの操作で格納容器の圧力を逃すことができるよう整備（耐圧強化ベント）
- ・非常用D/G及び直流電源全喪失に備え、隣接号機からの電源融通確保

○〔運用面のAM対策〕

多重な故障への対応態勢を整備し、AMを的確に実施するため既存手順書等の改訂ならびに事故時運転操作基準〔シビアアクシデント〕（SOP）等の手順書類を制定。運転員、支援組織の要員を対象にAMに関する教育等を定期的実施。

③ AM対策と今回の事故 (報告書本編 P. 18 【4.5】)

- 福島の事故を顧みると、今回の津波の影響により、これまで国と一体となって整備してきたAM対策の機器も含めて、事故対応時に必要な機器・電源がほぼすべての機能を喪失。現場では原子炉への注水に消防車を利用するなど、臨機の対応を余儀なくされ、事故対応は極めて困難化。このように、想定した事故対応の前提を大きく外れる事態となり、結果として、これまでの安全への取り組みだけでは事故の拡大を防止できず。

5. 災害時の対応態勢 (報告書本編 P. 20 【5】)

6. 地震の発電所への影響 (報告書本編 P. 22 【6】, P. 37 【7】)

①地震発生直前の福島第一のプラント状況 (報告書本編 P. 22 【6】)

- [1～3号機が運転中, 4～6号機が停止中]

1～3号機は定格出力による運転中。4～6号機は定期検査のため停止中。4号機はシュラウド取替作業のため、全ての燃料を圧力容器から使用済燃料プールへ移動させ、保管・冷却状態。

②地震発生直後の福島第一のプラント状況 (報告書本編 P. 22 【6】)

- [安全停止と非常用電源バックアップの成功]

地震発生に伴い、原子炉には制御棒が正常に全挿入され問題なく自動停止。外部電源を地震により喪失したが、非常用ディーゼル発電機(以降、非常用D/G)が起動。機器は正常に動作。

- [地震による設備への影響評価]

地震から津波襲来までの残存しているプラントパラメータによると、安全に係わるような格納容器内の配管破断等の異常はないものと判断。主要な安全上重要な機器・配管系の地震応答解析結果は、すべて評価基準値以下を確認。

1～3号機、及び5号機、6号機を確認可能な範囲で目視確認を実施した結果、安全上重要な機器に地震による損傷はなく、耐震クラスの低い機器でも、地震起因で損傷した設備・機器は一部を除き認められず。

屋外設備については、損傷を受けている機器も多くある。これらは地震による影響を必ずしも否定はできないものの、損傷の原因は主に津波の影響と判断。

- [1号機非常用復水器(以降、IC)、3号機高圧注水系(以降、HPCI)の状況]

ICは、確認できる格納容器外の部分を目視確認したところ、本体、配管等に損傷はなく、配管破断等で高圧蒸気が大量に噴出したような状況は認められず。

HPCIは、現場に立ち入った運転員からの聞き取りにより配管破断等の損傷は発生していないと評価。



1号機 屋外海水設備
(主要海水ポンプ)



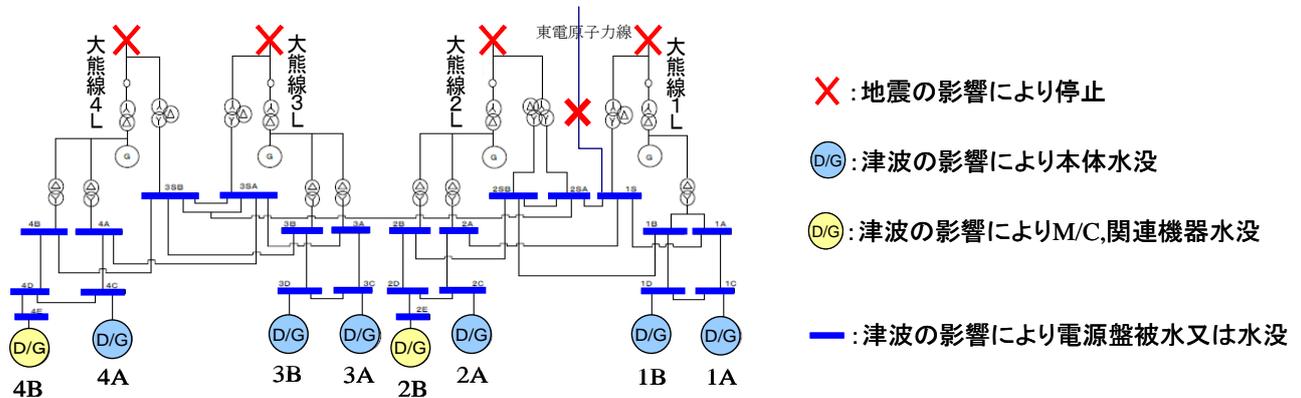
1号機
非常用復水器(B)



3号機
タービン補機冷却系ポンプ

7. 津波による設備の直接被害の状況 (報告書本編 P. 37 【7】)

- 1～6号機の交流電源は、津波により、6号機の非常用D/G1台を除きすべて喪失。
→ 電動駆動のポンプ・弁類がすべて使用不能
- 電源盤も多数被水・浸水し使用不可。 → 外部から電源を供給する準備(例：電源車)が出来ても、ポンプ等を動かすために接続できる電源盤がほとんどなし
- 1, 2, 4号機では直流電源を喪失。 → 監視計器が使用不能
- 原子炉の除熱や各設備を冷却するために必要な海水系もすべて被水し使用不可。
→ 大型ポンプ等の電動機の冷却が必要な設備は使用不可



福島第一1～4号機の電源構成図

8. 津波到達以降の対応状況 (報告書本編 P. 43 【8】)

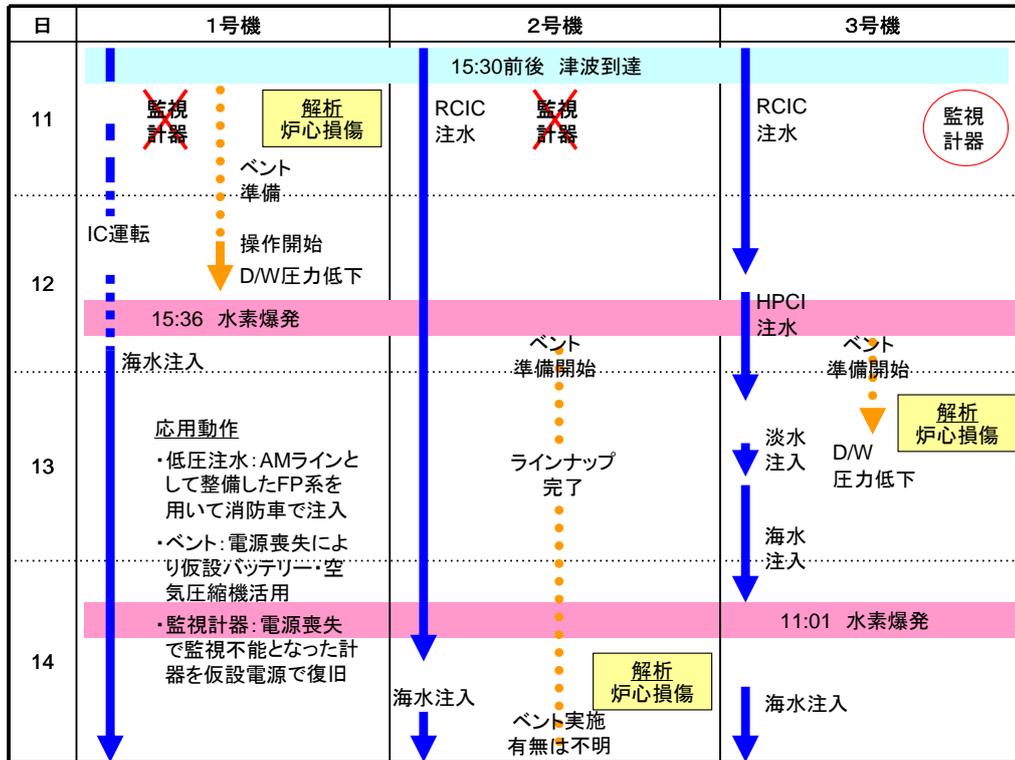
① 福島第一1号機の対応状況 (報告書本編 P. 44 【8.1】)

- 3月11日14時46分に地震発生。原子炉は自動停止、制御棒は全挿入。運転員は手順書(原子炉圧力容器への影響緩和の観点から原子炉冷却材温度低下率 55°C/h 以下になるように調整)に則り、ICで圧力制御を行い、原子炉の停止操作を実施していたところ、同日15時30分に前後して津波が来襲。
- 津波の影響により交流電源、直流電源を喪失。そのため、原子炉の蒸気で作動する高圧注水系や電動機駆動の冷却設備等を含め、原子炉への注水・冷却設備の全ての機能が喪失。
- AM策として整備した消火系のラインを用い、臨機の応用動作として消防車による原子炉への代替注水を準備。
- 津波による瓦礫や頻発する地震などにより作業は難航。水源やホースのつなぎ先を確保し、12日明け方から注水(5時46分)を実施。以降、発電所構内の線量の上昇や1号機原子炉建屋での水素爆発(15時36分)など、環境が一層悪化していく中、12日夜に海水注入(19時04分)を開始。
- 早い段階から格納容器のベント(減圧)の必要性を認識し、手順等を準備していたところ、格納容器(ドライウエル：D/W)の圧力の上昇を確認したため、建屋内外の線量の評価を含め、具体的な準備を実施。
- 電源喪失により遠隔操作ができない状況にあったことから、現場の線量が徐々に上昇していく中、現場での手動操作や仮設機器を用いた格納容器のベント操作を実施。なお、ベント実施にあたっては、住民避難を考慮する必要があり、避難状況の確認を実施。
- ドライウエル圧力低下を確認、ベントによる「放射性物質の放出」と判断(12日14時30分)。

②福島第一 2, 3号機の対応状況 (報告書本編 P. 50 【8.2】, P. 56 【8.3】)

- 津波襲来後も原子炉隔離時冷却系等により注水・冷却していたが、最終的にはそれらの機能も喪失。原子炉冷却には注水が必要不可欠であり、そのためには原子炉の減圧が必要であった。しかしながら、弁を駆動する電源がないため乗用車から集めた仮設バッテリー等を用いて弁を操作する等、困難な作業を実施。
- 2, 3号機の格納容器ベントの準備は、1号機の水素爆発等の厳しい環境下で、仮設設備等を利用して実施。

主な対応の経緯



③4号機 使用済み燃料プールの状況 (報告書本編 P. 62 【8.4】, P. 75 【8.9】)

- 燃料はすべて使用済燃料プールに移動済。津波の影響により電源がなくなり、使用済燃料プールの冷却機能を喪失。14日4時8分には使用済燃料の崩壊熱により同プールの水温が84℃まで上昇。
- 15日朝、大きな音が発生し、4号機の原子炉建屋上部の損傷を確認。当初、使用済燃料プールの損傷が懸念されたが、ヘリコプターで上空から確認したところ、当該プールに水があること、燃料は露出していないことを確認。プール水の核種分析結果からは、燃料損傷を示すデータは確認できていない。現在はプールに水を張ることができ冷却中。

4号機使用済燃料プールの核種分析結果



4号機使用済燃料プールの状況

検出核種	半減期	濃度 (Bq/cm ³)					(参考) 4号機 T/B地下階 ためり水 (3/24)
		4号プール水					
		4/12 採取	4/28 採取	5/7 採取	8/20 採取	(参考) 3/4 採取	
Cs-134	約2年	88	49	56	44	検出限界未滿	31
Cs-137	約30年	93	55	67	61	0.13	32
I-131	約8日	220	27	16	検出限界未滿	検出限界未滿	360

9. プラント水素爆発評価 (報告書本編 P. 77 【9】)

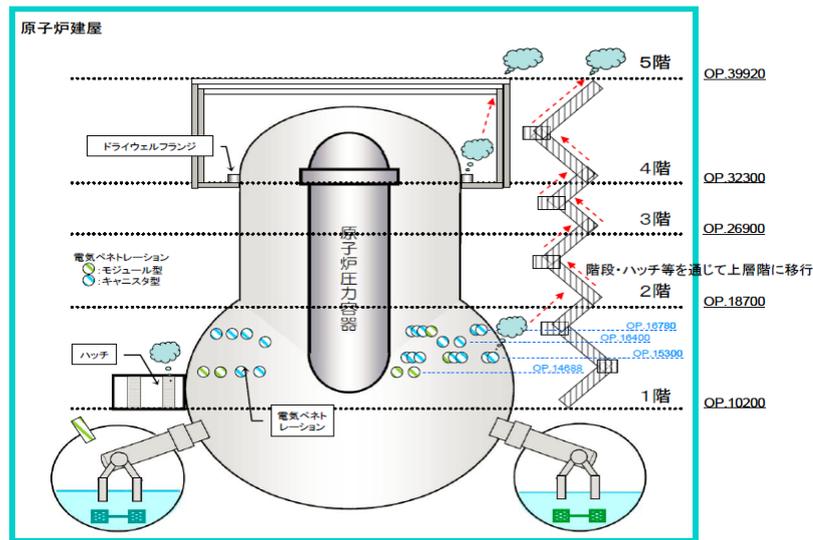
①1号機と3号機の水素爆発の原因 (報告書本編 P. 80 【9.2】)

○〔水素発生原因〕

- ・炉心損傷に伴い、水-ジルコニウム反応等による水素が発生、原子炉建屋内へ水素が漏えい、滞留したことで水素爆発に至ったものと推定。

○〔水素流出経路〕

- ・原子炉建屋への水素の流出経路は不明。しかし、格納容器上蓋の結合部分、機器や人が出入りするハッチの結合部分等のシール部（シリコンゴム等を使用）が高温に晒され、機能低下した可能性。

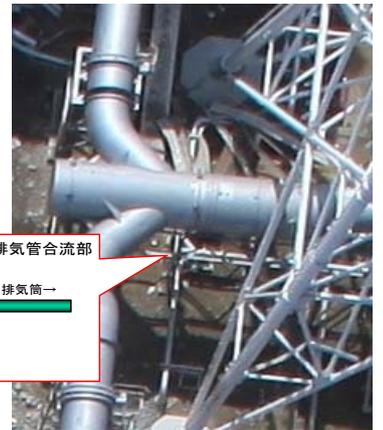


1, 3号機の水素ガス推定漏えい経路概要

②4号機の水素爆発の原因 (報告書本編 P. 77 【9.1】, P. 80 【9.2】)

○〔4号機の水素発生源〕

- ・4号機の非常用ガス処理系フィルタトレイン出口側の放射線量が高く、入口側が低いことを確認。汚染された気体が4号機の非常用ガス処理系配管を下流（出口）側から上流（入口）側に流れたことを意味。
- ・現場の状況確認から、4号機の主たる爆発は、原子炉建屋4階の非常用ガス処理系のダクト付近で発生したこと等が判明。
- ・爆発が発生した現場は、3号機のベント流が回り込み、4号機の原子炉建屋2階から非常用ガス処理系配管・ダクトを経由して建屋の各所に流れ込んだとの推定と一致。



○〔15日6時過ぎの爆発音〕

- ・4号機の水素爆発とほぼ同時刻の15日6時過ぎに、2号機でも大きな音を確認したが、構内の地震観測の分析結果から、爆発音は4号機で発生したことを確認。従って、2号機の爆発はないと推定。なお、圧力抑制室の圧力計が0 MPa [abs] に低下した原因は、計器故障の可能性大。

③爆発防止対応 (報告書本編 P. 56 【8.3】, P. 79 【9.1】)

- 3号機の水素爆発回避に向けて、対応策の検討を行うも、火花が散り爆発を誘発する可能性が高いこと等により実現に至らず。(爆発を誘発する危険性が低い「ウォー

ターゲットによる原子炉建屋壁への穴開け」については、機器の手配はしたが、3号機の爆発までに発電所へ到達せず)

- 2号機については、原子炉建屋最上階のブローアウトパネルが1号機の爆発の際に開放され水素が滞留せず、爆発に至らなかったと推定。

10. 事故時の分析と課題の抽出 (報告書本編 P. 85 【10】)

①事故時のプラント挙動 (報告書本編 P. 85 【10.1】)

現時点で収集できた情報及びそれらの情報を基にした事後的な解析結果も含めてプラント挙動を整理。

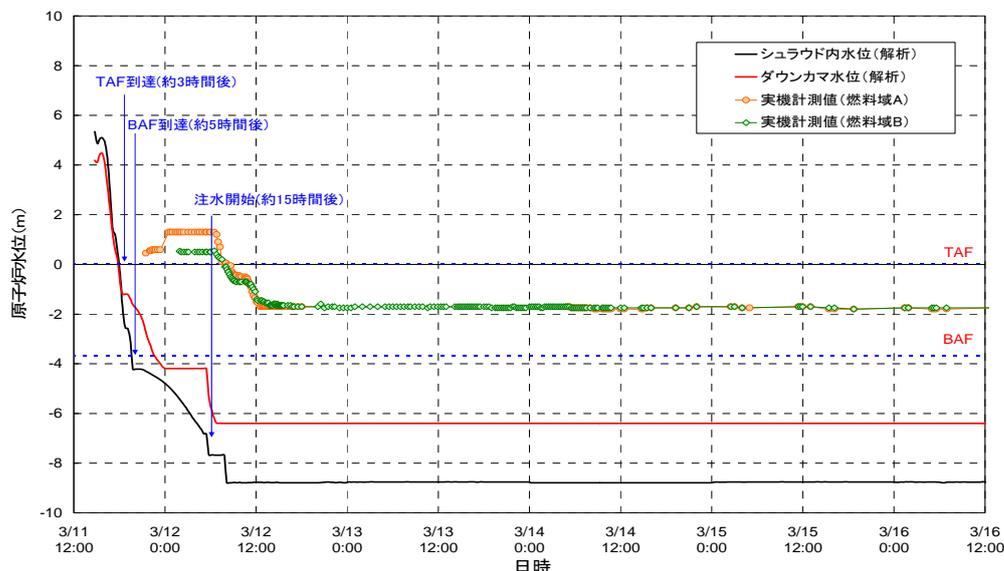
福島第一1~3号機については、地震発生初期の設備状態や運転操作等に関する情報を踏まえて、事故解析コード (Modular Accident Analysis Program, 以下「MAAP」という。) を用いて炉心状態を評価。(下図は、MAAP解析の例)

○ [福島第一1号機]

- ・ ICは、電源喪失により自動隔離が作動し、機能を喪失。その後、短時間で原子炉水位が低下、炉心が露出して炉心損傷に至ったと推定。
- ・ 12日3時頃には、原子炉の減圧操作を実施していないにもかかわらず原子炉圧力が低下。格納容器圧力は反対に上昇しており、炉心の損傷を起因として原子炉圧力容器が圧力を保てなかった可能性を示しており、短時間で炉心の損傷が相当程度進展していたことを示唆。

○ [福島第一2号機]

- ・ 14日の原子炉隔離時冷却系停止とともに原子炉水位が低下。主蒸気逃がし安全弁による原子炉の減圧開始前に消防車のポンプを起動し、低压注水の用意は完了するが、原子炉の減圧操作において主蒸気逃がし安全弁が直ちに動作せず、また、低压注水が直ちに機能しなかったために、減圧に伴う保有水量急減により冷却が一段と悪化して炉心の損傷に至ったと推定。(3号機も基本的に同様の結果)



福島第一1号機 原子炉水位変化の解析例

福島第二1号機については、これまで整備してきたAM策を有効に機能させる事ができ冷温停止に成功したプラント挙動として評価。

○ [福島第二1号機]

- ・ 電源と復水補給水ポンプが健全であったため、高压注水 (原子炉隔離時冷却系)

が機能している間に低圧注水（復水補給水系）の運転を開始。高圧系の注水によって水位を維持しつつ、主蒸気逃がし安全弁で減圧操作を行い、低圧注水系で注水できる圧力まで原子炉圧力を減圧し、低圧注水系からの注水を開始。原子炉水位を維持しつつ、残留熱除去海水系の電源復旧等の作業を進め、最終的には、海水を利用した残留熱除去系による除熱を確保し、原子炉を冷温停止。

②. 課題の抽出（報告書本編 P. 85 【10】）

今回の事故について、プラント挙動、設備機能ならびに事故対応を困難にした障害要素について、以下の観点から課題を抽出。

○〔プラント挙動〕

- ・現時点で収集できた情報およびそれらの情報を基にした事後的な解析結果も含めて整理・抽出した課題。

（例）速やかに高圧注水設備による注水手段を確保すること

○〔設備機能〕

- ・事故進展の過程から「地震後の冷却の維持」「高圧注水の維持」など進展ステップ毎に抽出した課題。

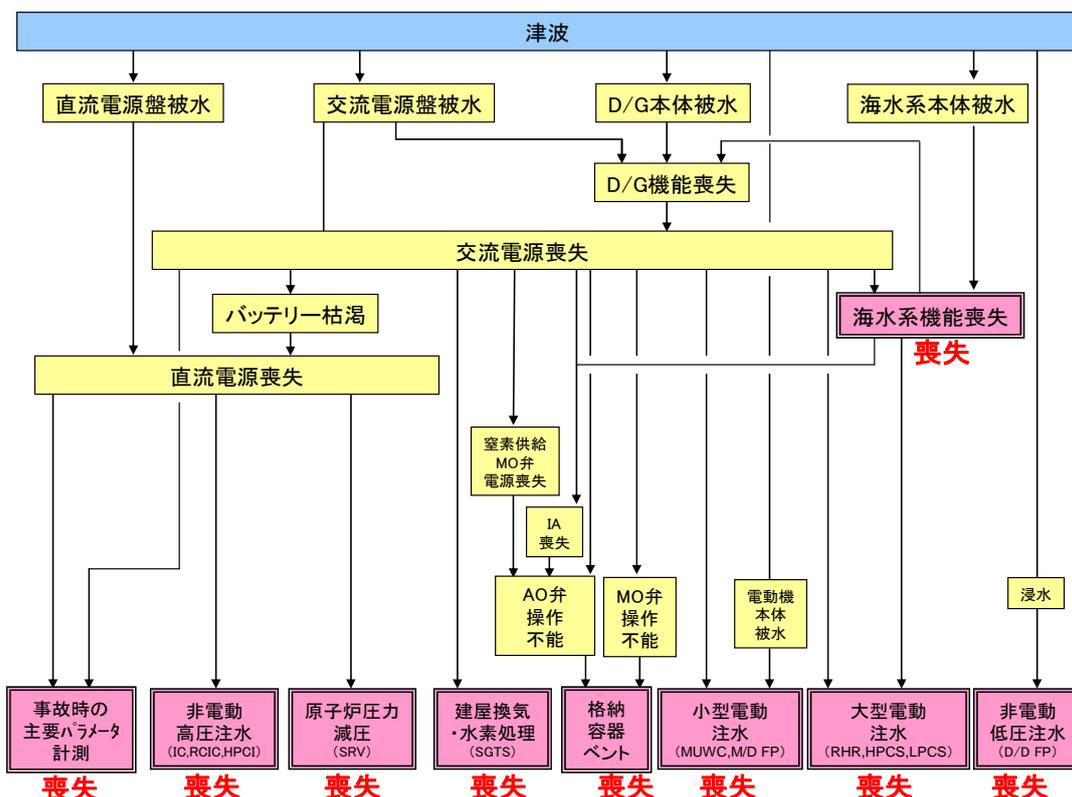
（例）設備機能維持のための直流電源の確保が重要

○〔障害要素〕

- ・事故対応上の重要操作である原子炉への注水，格納容器ベントに関連して，発電所が直面した作業障害を整理・抽出した課題。

（例）瓦礫，照明喪失，放射性物質等の作業環境悪化を考慮すること

今般の事故進展をふまえた、重要な機能の喪失に至る要因の相関を下図に示す。今回の事故は津波による浸水を起因として、多重の安全機能を同時に喪失したことによって発生しており、「長時間におよぶ全交流電源と直流電源の同時喪失」と「長時間におよぶ非常用海水系の除熱機能の喪失」がその要因。



炉心損傷防止・影響緩和に重要な機能の喪失に至った要因

1 1. 事故原因を踏まえた今後の対応 (報告書本編 P. 117 【11】)

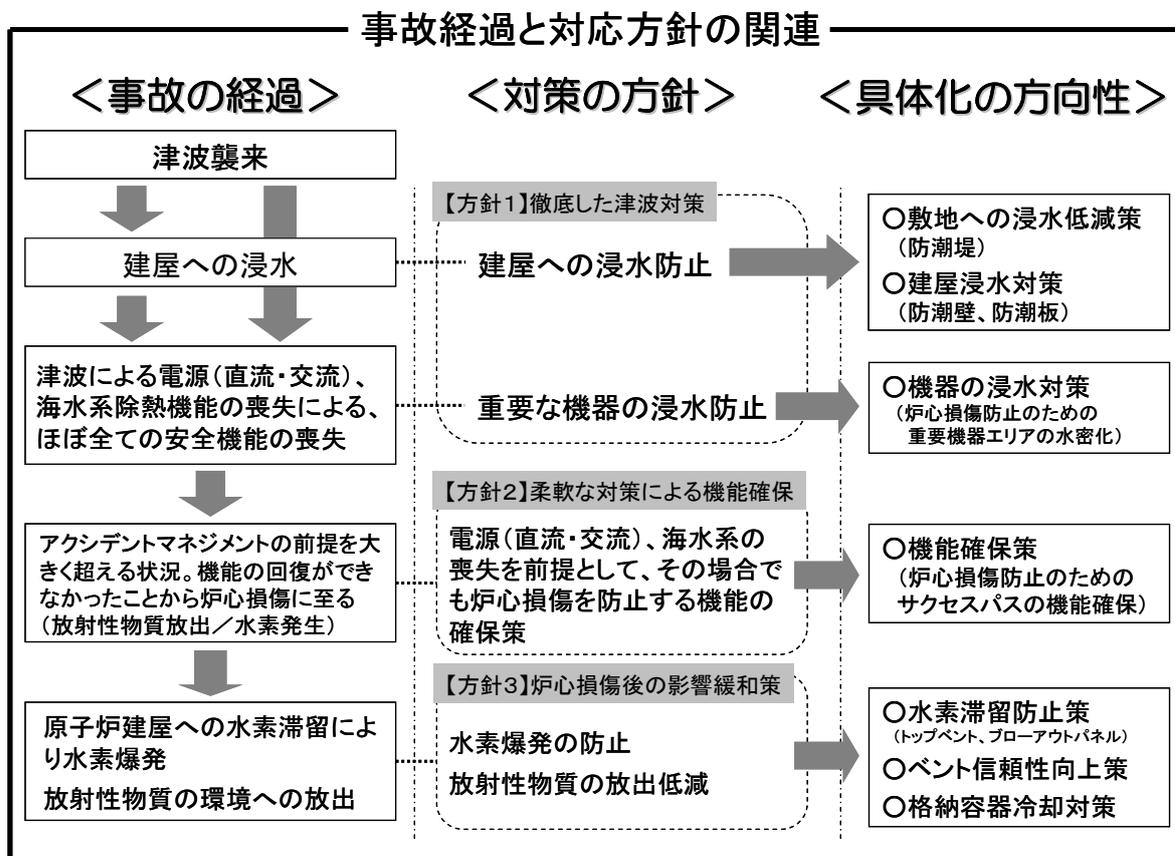
①炉心損傷防止のための対応方針 (報告書本編 P. 117 【11.1】)

整理・抽出された課題を踏まえ、今回と同様の事故を起こさないために、以下の対応方針を策定。

<p>対応方針 1 [徹底した津波対策] : 事故の直接原因である津波に対して、津波そのものに対する対策のほか、今回の事故への対応操作やプラント挙動からの課題を踏まえた、原子炉注水や冷却のための重要機器に対する徹底した津波対策を施すこと。</p> <p>対応方針 2 [柔軟な対策による機能確保] : 今回の事故のような(「長時間におよぶ全交流電源と直流電源の同時喪失」や「長時間におよぶ非常用海水系の除熱機能の喪失」による)多重の機器故障や機能喪失を前提に、炉心損傷に至ることを未然に防止する応用性・機動性を高めた柔軟な機能確保の対策を講じること。</p> <p>対応方針 3 [炉心損傷後の影響緩和策] : 更なる対策として、炉心損傷防止を第一とするものの、なおその上で炉心が損傷した場合に生じる影響を緩和する措置を講じること。</p>
--

②福島第一原子力発電所事故の具体的対策 (報告書本編 P. 120 【11.2】)

今回の経験を今後の原子力発電所の運転に生かしていくため、対応方針に則り、具体的対策を提案。実際に有効活用するためには、手順、訓練などソフト面の充実を確実に図っていくことが必要。今後も更なる検討、改善を継続。事故の経過、対策の方針と具体化の方向性の関係は下図を参照。なお、具体的な対策は添付 1 参照。



1 2. 結び (報告書本編 P. 130 【12】)

以上

炉心損傷を未然に防止するための対策

(1)敷地及び建屋への浸水対策

(2)高圧注水設備(1時間以内に必要)

対策の考え方

- プラント運転状態から事故停止した場合、当初は原子炉圧力が高いために高圧で注水できる設備が求められる。
- 今回の事故では、電動駆動設備が全交流電源喪失(SBO)に伴い使用不可となったことから、蒸気駆動の高圧注水設備が重要となる。
- なお、電動駆動の高圧注水設備を確保する場合は、起動条件の少ない設備を選択することが有効である。

SBO		
RCIC	蒸気駆動	○
SLCまたはCRD	電動駆動	×
HPCS		

(3)減圧装置(4～8時間以内に必要)

対策の考え方

- プラントの除熱、冷却まで最終的に移行するためには、圧力容器の減圧が必要不可欠。
- 今回の事故では電源喪失により減圧装置である主蒸気逃がし安全弁の操作に必要な直流電源が不足。当該弁を駆動するN2に加え、電源確保が必要。

(4)低圧注水設備(4～8時間以内に必要)

対策の考え方

- 低圧注水設備は、非常系のほか、復水補給水系、消火系が挙げられる。全交流電源喪失(SBO)の場合、本設備では、消火系のディーゼル駆動消火ポンプ(DDFP)のみ起動可能である。
- 今回活用した消防車を含め、安定して確実に注水できる低圧注水設備を用意することが重要。

SBO		
D/DFP	ディーゼル駆動	○
MUWC	電動駆動	×

(5)除熱・冷却設備

①格納容器ベント(1～2日以内に必要)

対策の考え方

- 海水を冷却源とできない場合は、大気を冷却源とした圧力抑制室ベントの実施が必要。
- 圧力抑制室ベントの実施には、電動(MO)弁、空気作動(AO)弁を開閉することが必要。

②停止時冷却モードによる除熱(3～7日以内に必要)

対策の考え方

- 海水を冷却源とした残留熱除去系(RHR)の停止時冷却モードが必要。
- このため、電源を確保するとともに、代替ポンプやモータ修理等による最終冷却源である海水系の復旧が必要。

原子炉隔離時冷却系(RCIC)		
必要な設備	機器の浸水対策	柔軟な対策
ポンプ/タービン	RCIC室の止水	手動起動手順の確立
直流電源(バッテリー、電源盤等)	バッテリー室、母線盤等設置場所の止水(又は配置見直し)	電源車等の配備

ほう酸水注入系(SLC)または制御棒駆動水圧系(CRD)		
必要な設備	機器の浸水対策	柔軟な対策
SLCポンプ又はCRDポンプ	—	ポンプ設置エリアの止水
水源	—	純水タンクからの補給手順の確立
交流電源	—	非常用D/Gを含む電源設備の止水、電源車等の配備、建屋外でのD/G相当の電源確保

必要な設備	機器の浸水対策	柔軟な対策
N2ポンプ	—	予備ポンプを配備
直流電源(バッテリー、電源盤等)	バッテリー室、母線盤設置場所の止水(又は配置見直し)	可搬式バッテリー配備

消火系(FP)		
必要な設備	機器の浸水対策	柔軟な対策
ディーゼル駆動消火ポンプ	ポンプ室止水	消防車配備及び連結通水ライン設置、海水使用の手順化
バッテリー	バッテリー室止水	可搬式バッテリー配備
ディーゼル用燃料	燃料配備(燃料配送含む)	—

復水補給水系(MUWC)		
必要な設備	機器の浸水対策	柔軟な対策
MUWCポンプ	ポンプ室止水	タンク間の水の融通の手順化
交流電源	非常用D/Gを含む電源設備の止水、又は配置見直し	電源車等の配備、建屋外でのD/G相当の電源確保

必要な設備	機器の浸水対策	柔軟な対策
交流電源(MO弁、AO弁用電磁弁)	非常用D/Gを含む電源設備の止水(又は配置見直し)	電源車等の配備、可搬式交流発電機又は可搬式バッテリー配備
圧縮空気(AO弁動作)	可搬式空気圧縮機(又はポンプの配備)	AO弁を手動で開操作ができる構造に変更

必要な設備	機器の浸水対策	柔軟な対策
交流電源(RHRポンプ)	非常用D/Gを含む電源設備の止水(又は配置見直し)	・代替ポンプの配備 ・可動式熱交換器設備の配備
RCW/RSWポンプ	予備モータの配備	
交流電源(RCW/RSW)	電源室の止水	電源車の配備、建屋外でのD/G相当の電源確保

③使用済燃料プールの除熱(7～10数日以内に必要:使用済燃料の前加熱による)

対策の考え方

- 使用済燃料プールを冷却する燃料プール冷却浄化系(FPC)は原子炉建屋内にあることもあり、津波への耐性が基本的に強い。このため、電源設備の確保が重要。
- また、時間的な余裕を考えたとき、計測設備による監視が重要。

(6)監視計器の電源確保(1時間以内に必要)

対策の考え方

- 今回の事故では、監視計器が機能喪失し、計器の電源復旧に時間を要した。
- このため、速やかな計器用電源の確保が重要。

(7)炉心損傷後の影響緩和策

対策の考え方

- 今回の事故では、格納容器から建屋へ漏れしいたと考えられる水素の爆発によって、閉じ込め機能喪失のみならず、復旧活動自体が著しく困難となった。
- 深層防護の観点から、今回の事故を踏まえた炉心損傷が生じた場合における対策を講じる。

(8)共通的事項

- 上記対策を有効なものとするためには、当該の対応のほか、安全に効率的に動けるように作業を支援する装備や補助設備を充実することが必要。

その他の中長期的技術検討課題

- 今回の検討において、炉心損傷を防止するための対策を上記の通り立案したが、そのほかに右記の中長期的技術検討課題が挙げられる。
- これら技術検討課題については、別途検討を進める。

必要な設備	機器の浸水対策	柔軟な対策
FPCポンプ	ポンプ室の止水	・消防車の配備 ・消火配管の活用
	プール内の水位・温度計設置	
交流電源	電源設備の止水(または配置見直し)	・電源車等の配備

必要な設備	機器の浸水対策	柔軟な対策
直流電源	バッテリー室・母線盤設置場所の止水(または配置見直し)	・可搬式バッテリー配備
		・電源車及び可搬式充電器の配備

項目	対策
水素滞留の防止	原子炉建屋の換気促進のため、建屋屋上へ穴を開ける措置(トップベント)やフローアウトパネルを開放する措置の設備・手順の確立
放射性物質の放出抑制	圧力抑制室ベントと同じ(水を通したベントの確実な実施) 消防車等による格納容器への注水手順の準備

項目	対策
外部電源	変電設備の耐震性向上策の検討、送電鉄塔二次被害を及ぼす盛り土の崩壊等の評価、送電系の供給信頼性向上に関する設備形成を図る
瓦礫撤去設備	対応活動の阻害要因となる瓦礫を撤去するための設備の配置
通信手段の確保	移動無線や衛星電話の配備、電源の確保など、状況に応じた通信手段を確立
照明用設備の確保	安全、迅速、確実な対応を行うために、両手を使えるようなヘッドライトタイプの照明のほか、広範囲を照らせるような照明設備を配備
防護設備	防護服、マスク、APD、可搬式空気清浄機等の様々な装備品等を余裕を持って配備するとともに、非常用中操換気設備の電源等の早期復旧のため電源車等を配備

項目	内容
隔離信号のあり方の整理・検討	今回の事故において、非常用復水器が直流電源喪失により隔離され冷却機能を喪失したことから、隔離信号のあり方について整理・検討を行う。
ベントラインの信頼性向上	放射性物質を大幅に除去する形でのベントの信頼性を向上するために、ラプチャーディスクを積極的に作動させる方策など、不用意な放出につながらないことに留意した上で検討を進める。
ベント時の放射性物質低減に関する検討	放射性物質の放出を低減するために、フィルタを介して放出するフィルタベントの設計検討を行う。
計測計器の信頼性向上	今回の事故時に水位計が大きく実際と異なって指示していた事例を踏まえ、事故時に必要な計測装置を研究・開発する。

東京電力(株)「福島原子力事故調査報告書(中間報告書)」に対する 原子力安全・品質保証会議 事故調査検証委員会の意見

1. はじめに

東京電力(株)(以下、「東電」という。)は、去る3月11日に東日本を襲った大地震に続いて発生した津波による福島第一原子力発電所の事故の調査のために、福島原子力事故調査委員会と、その調査に対して専門的知見や第三者としての客観的な立場から意見及び助言をするための事故調査検証委員会(以下、「検証委員会」という。)を社内に設置した。

このことに関して、東電から我々に検証委員会委員就任を依頼された。東電が事故調査を行い、その報告をまとめるにあたって第三者の意見を参考には有意義なことであり、我々はそれぞれ個人の立場で進んで協力することとした。

事故は国内外の社会や人々に多大な被害をもたらし、いまだもって終息していない。検証委員会委員一同は、被災された方々に心からのお見舞いを申し上げる。また、検証委員会委員の一部は、原子力、津波、安全の諸問題にも関与しており、その意味からは深くお詫びを申し上げる。

これまで、数回にわたる検証委員会、個別の打ち合わせ会合に参加するとともに、現地調査や現場での意見交換も行ってきた。本報告書ドラフトの初期段階から、この報告書の位置づけやそれが有する重要性や影響を考え、また歴史の重みに耐えるものにする必要があるとの認識から、報告書執筆方針に対して以下の注文をつけることとした。

- ・事実を淡々と、正確に、またわかりやすく述べること。
- ・事象の分析においては予測や仮説が含まれることがあるが、その考えや結論に至った背景や証拠とともに記述すること。
- ・東電に有利に働くような恣意的・意図的な記述は避けること。

原子炉は完全な冷温停止に至っておらず事故は継続中である。今後、原子炉に何らかの変化がないとは決して言えない。今後の成り行きによっては内容の変更は十分ありうる。また本報告書の検証に関しては、あくまでも中間報告書であってカバーした内容は事故全容の一部にすぎないということをお断りしたい。

2. 検証委員会の役割及び検証の視点等

検証委員会の委員の構成および役割は以下のとおりである。

(1) 検証委員会の構成（カッコ内は委員の専門領域）

委員長：	矢川 元基	東京大学名誉教授（原子力）
委員：	犬伏 由利子	消費科学連合会副会長（消費科学）
	河野 武司	慶應義塾大学法学部教授（政治）
	首藤 伸夫	東北大学名誉教授（津波）
	高倉 吉久	東北放射線科学センター理事（原子力）
	中込 秀樹	弁護士（法律）
	向殿 政男	明治大学理工学部教授（安全）

(2) 検証委員会の役割

検証委員会は、平成14年12月に設置された「原子力安全・品質保証会議」の下、平成23年6月11日付にて設置された。

検証委員会は、福島原子力事故調査委員会が行う調査について、専門的知見や第三者としての客観的な立場から、意見及び助言をするものである。

(3) 検証の視点

検証委員会は、①調査や検証の方法が適切であるか、②事実関係について客観的な証拠などに基づいて調査されているか、③調査内容が妥当であるか、④第三者に対してわかりやすく説明しているか、を主な視点として、東電の調査内容全般についての検証を行った。

(4) 検証の範囲

福島原子力事故調査報告書（中間報告書）は、報告書本編（別紙、添付資料を含む。）と別冊に分かれている。別冊には、報告書本編に記載されている事項について、焦点を絞って更に詳細に記載されていることを確認したが、設備面の課題や再発防止策には直接関連しない項目が含まれているため、検証委員会としては、別冊を除く報告書本編のみを検証の範囲とした。

(5) 検証の方法

事故調査の検証にあたっては、第1回から第4回の検証委員会において、福島原子力事故調査委員会からの説明を受け、その調査及び検証内容についての審議を行った。検証委員会には、毎回、福島第一原子力発電所、福島第二原子力発電所および柏崎刈羽原子力発電所の所長他の責任者も出席していた。

また、7月には福島第一原子力発電所の現地調査を行った。

各回の検証委員会における審議項目及び現地調査の実施状況は、以下のとおりである。

①委員会の開催概要

- ・平成23年6月15日：第1回検証委員会の開催

福島原子力発電所の概要、地震・津波の状況、地震・津波による被害の状況についての審議。

- ・平成 23 年 8 月 3 日：第 2 回検証委員会の開催
初動対応の状況，津波到達以降の事故対応とプラント挙動についての審議。
- ・平成 23 年 9 月 22 日：第 3 回検証委員会の開催
プラント水素爆発評価，事故の分析と課題抽出，事故原因を踏まえた今後の対応についての審議。
- ・平成 23 年 11 月 10 日：第 4 回検証委員会の開催
福島原子力事故調査報告書（中間報告書）案についての審議。
このほか，個別の詳細説明や質疑応答のための個別会合を数回にわたり行った。

②現地調査の実施

- ・平成 23 年 7 月 8 日：福島第一原子力発電所の調査
免震重要棟内の緊急時対策室，1～4号機原子炉建屋の外観，5・6号機の屋外設備，外部電源（倒壊した送電鉄塔）等の状況を視察した。さらに，免震重要棟内で福島第一原子力発電所長（以下，「発電所長」という。）等との意見交換を実施した。

3. 検証委員会の意見

事故調査の検証にあたっては，特に，地震発生以前の安全対策の備えはどのようなものであったのか，原子力発電所の安全上重要な「止める」「冷やす」「閉じこめる」の機能・操作が地震及び津波によってどのような影響を受けたのか，という点に重点を置いた。これらの重点項目を以下の（1）～（7）の項目に整理し，さらに（8）今後の対策の提案及び（9）その他として，以下のとおりコメントする。

（1）地震による発電所設備への影響について

東電は，「東北地方太平洋沖地震発生から津波到達までの発電所の運転データ等の各種記録の評価，地震の観測記録を用いた設備の揺れ方の解析，1～4号機と同規模の地震動が確認された5，6号機を含め可能な範囲での設備の目視による確認を行った。その結果，記録からは異常な動作は確認されていない。また，地震観測値は，基準地震動（Ss）に対する最大応答加速度を超えたプラントも一部あったが，安全上重要な機能を有する主要な設備の耐震性評価では，評価基準値のなかに収まっていること等から，原子炉等の安全上重要な設備は，地震直後においても安全機能が保持された状態にあった。」としている。

検証委員会は，上記について，東電が撮影した設備の写真やビデオによりその状況を確認するとともに，客観的な証拠および解析に基づき行っていることを確認した。この結果，現時点では，地震による重要機器への影響を伺わせる事実はないと判断する。

なお，事故による放射線の影響や発電所建屋内における汚染水の滞留等から，目視確認が出来ていない設備もあるが，今後環境が改善されていくなかで，それら設備の確認を行うことが必要であると考えらる。

(2) 1号機非常用復水器(IC:アイソレーションコンデンサー)の運転状況について

東電は、1号機の原子炉圧力、原子炉水位の各データを示し、「11日の14時52分から15時30分頃にかけて、圧力・水位共に上昇・下降を3回繰り返していた理由については、原子炉圧力容器の急激な温度変化によって、容器の健全性を損なうおそれを避けるために、1時間あたりの温度の下降を55°C以内に抑えることを定めた操作手順書を遵守するため、運転員が非常用復水器を制御して運転していた結果である。」と説明している。

検証委員会は、手順書に従った上記操作は妥当と判断する。

なお、燃料を冷やし続けるために非常用復水器を作動し続けておく必要はなかったのか、との意見も聞くが、福島沿岸の大津波警報は、当初、3mの予報であったことから、主要建屋敷地エリアまで浸水するとは想像できず、非常用復水器が操作不能の事態に至ることは予測できなかった、と思われる。

その後、東電が行ったデータに関する評価及びMAAP解析による評価を踏まえると、1号機は、津波到達直後に直流電源喪失によって非常用復水器の弁が自動的に閉まったために、原子炉内の蒸気を冷やす機能を喪失した。その結果、燃料から発生する熱(崩壊熱)により水位が急速に低下したことが燃料損傷に至った原因である、と認められる。

なお、事故当時、免震重要棟で指揮していた発電所長は、非常用復水器の作動状況に関して、運転操作を行う中央操作室とのコミュニケーションが結果として十分とれなかった旨、検証委員会で発言している。津波の影響によりプラントの監視機能を喪失し、6プラントの対応を同時に行わなければならない混乱したなかであって、中央操作室との連絡手段が2本の電話回線に限られていた状況ではあった。情報共有の点は、今後の大きな課題である。

(3) 原子炉格納容器ベントについて

東電は、1～3号機のベントに関して次のように報告した。

「3月11日の21時19分に復旧した1号機の水位計が、燃料頂部以上に水がある状態の値を示し続けていた一方で、原子炉格納容器の圧力は、23時50分頃まで確認できなかった。発電所長は、12日0時06分に1号機のベント操作の準備を進めるよう指示、その後、ベント弁操作の順番の確認、ベント時の周辺被ばく線量評価を行う等、ベント操作の準備作業が進められた。同日の9時02分、周辺住民の避難ができていることを確認、同04分に運転員が現場に向け出発、手順どおりに電動弁の開操作を行った。その後、空気作動弁の現場での開操作を試みたが、現場の線量が高く操作できなかったため、仮設空気圧縮機を調達し、それを設置・起動させ、同日の14時30分にベントが実施された。

- ・2号機については、13日10時15分にベント操作を実施するよう発電所長が指示し、ベントラインの構成は完了したものの、ベントの効果が確認されないまま、15日11時25分にドライウェル圧力が何らかの理由で低下

したことが確認された。

- ・ 3号機は、高圧注水系停止後、3月13日5時15分にベントラインの構成を完了させるよう発電所長から指示が出された。同日8時41分にベントライン構成を完了し、9時24分ベントが実施された。」

検証委員会は、1～4号機が電源喪失に陥った時点から、定期検査中の4号機を除く、1～3号機の原子炉格納容器ベントを発電所長が意識していたこと、1号機は、原子炉格納容器の圧力が高いと分かった時点、2、3号機についても早い段階から、発電所長が原子炉格納容器ベントの具体的な指示を出したことを確認した。

1～3号機のベントに関し、中央操作室や緊急時対策室では、手動によるベントの手順および方法について検討し、ベント弁を開けるために様々な工夫や苦勞をしていた。現場における懸命な対応にもかかわらず、実際にはベント操作に時間を要した。起きた事故に鑑みると、全電源を喪失した場合の対応に関する手順および方法をあらかじめ詳細に定めておく必要があったと考える。

(4) 減圧・注水の実施について

東電は、1～3号機の減圧・注水に関して次のように報告した。

- 「・ 発電所長は、1、2号機に関し、11日17時12分、消火系及び消防車等を使用した注水方法の検討・実施を指示した。
- ・ 1号機については、12日5時46分、何らかの理由により減圧したため、防火水槽を水源とした消防車による注水を開始するとともに、淡水注入と並行して海水注入の準備を指示し、同日19時04分に消防車による海水注入を開始した。
- ・ 2号機は、13日12時05分、発電所長が海水注入の準備を進めるように指示した後、作業が進められていたが、14日11時頃の3号機の水素爆発により、海水注入ラインの消防車やホースが破損し、作業のやり直しが生じた。
- ・ 3号機については、消防車の移動に障害となっていた道路上のがれき等を取り除き、消防車を注水可能な位置まで移動させたものの、原子炉内の圧力を消防車の吐出圧以下にするための、弁の操作に必要な電源が確保できない状態であった。このため、社員のマイカーからバッテリーをかき集め、弁の駆動電源を確保した後、13日9時08分頃に弁開により原子炉の急速減圧がなされ、9時25分頃から原子炉への注水を開始した。13日12時20分、防火水槽の淡水が枯渇したため、海水注入に切り替えた。
- ・ 結果として、1～3号機は、炉心損傷に至った。」

検証委員会は、7月の現場視察において、原子炉建屋や海岸側の無数のがれき等の様子を確認しており、作業が思うように進まなかった状況が容易に想像できた。厳しい作業環境や電源喪失といった様々な阻害要因により代替注水の準備に時間を要した結果、2、3号機の燃料損傷に至ったものとする。

海水注入に関する「とにかく水を入れることを考えていた」との発電所長の発言からは、一刻も早く注水を行わなければならないという、当時の現場の危機感が伝わり、上記のとおり海水注入の指示も早期に出されていることも考え合わせると、海水注入を躊躇した様子は感じられなかった。

しかしながら、実際に起きた事故に鑑みると、前記ベント操作の項で述べたように、全電源を喪失した場合の対応に関する手順及び方法をあらかじめ詳細に定めておくべきであったと考える。

(5) 原子炉建屋の水素爆発の原因について

東電は、水素爆発の原因について、次のように報告した。

- 「・原子炉格納容器は、窒素を封入して酸素濃度を低く抑える設計が効果を発揮したことにより、水素爆発が防止された。しかし、1号機において、原子炉格納容器の外側にある原子炉建屋に水素が漏えいして水素爆発を起こすことは予見出来なかった。
- ・1号機、3号機原子炉建屋の水素爆発の原因は、燃料の損傷に伴い原子炉内に発生した水素が、何らかの経路で原子炉建屋に流れ込み、原子炉建屋の爆発を引き起こしたと推定される。
 - ・4号機は、排気筒からの放射性物質を取り除くためのフィルタに付着した放射性物質の汚染状況等を調べた結果、3号機の原子炉格納容器ベントによる水素ガスを含む気体が、3・4号機の排気筒合流部を通じて4号機に流入し水素爆発を起こしたと推定される。
 - ・2号機は、大きな衝撃音に前後して圧力抑制室の圧力が低下したため、当初爆発的な事象の可能性も考えられたが、発電所の敷地内に設置されていた仮設の地震観測記録から得られたデータによると、2号機に爆発的な事象はなかったと考えられる。なお、2号機建屋での水素爆発が生じなかった理由として、1号機の爆発の際に2号機建屋最上階のブローアウトパネルが開放されたことにより、2号機建屋内の換気が促進されたことが考えられる。
 - ・3号機については、様々な検討を行い建屋に穴を空けるための機器の手配を行ったが、発電所に到着する前に爆発が起きてしまった。」

検証委員会は、現場調査が出来ない状況下で、1号機、3号機の水素の漏えい経路が特定できないことについて理解する。

また、4号機の水素爆発の原因及び2号機の水素爆発の有無に関する推定については、客観的証拠に基づくものであり、合理性があると認められる。

さらに、東電が1号機の原子炉建屋の水素爆発後、3号機の爆発の可能性を認識し、穴を開けるための機器の手配を行っていたものの、間に合わず、3号機原子炉建屋の水素爆発が起こってしまったことを確認した。

なお、水素爆発の影響がその後の対応を困難にした大きな要因であったことを思うと、原子炉格納容器の爆発防止策が機能したことは認められるものの、結果として対策が十分ではなかったと考える。

(6) 津波対策評価について

東電は、「津波対策の取組みについて、土木学会が刊行した「原子力発電所の津波評価技術」に基づき想定される最大規模の津波を評価し、対策を実施する等、原子炉の設置許可以降も様々な取組みを行っていた。

また、国の研究機関である地震調査研究推進本部の見解や貞観津波に関する研究者の提案に基づき、検討の参考のために津波評価の試算は行っていたものの、波源モデル等の知見が定められていないなかでの試算に過ぎず、対処すべき津波の波源モデルを確定するための審議を専門家に依頼していた。」としている。

今回の地震は、M8クラスの地震が起きると想定されていた領域と、それを挟んで北と南の3つの領域が連動して、M9の地震として発生した。そのような地震の発生は東電のみならず国や専門家も予測しておらず、従来の知見では想定できない規模の津波が発生したことは事実である。

検証委員会は、東電の津波対策について、最新の知見により想定し得る最大規模の地震・津波を検討し、既往最大津波との比較を行い大きい方を検討対象とする等、安全側の発想にたち取組んでいたものと判断する。その取組みは、国の中央防災会議が、過去に繰り返し発生している地震を防災対策の検討対象としていたことと比べても積極的であったと考える。

しかしながら、結果として今回の津波被害を防ぐに至らなかった。すなわち、地震・津波というものを、より真剣に考えておくべきだったと言うことができ、国や専門家も含めた全体として大きく反省しなければならない。

(7) アクシデントマネジメント策の整備について

東電は、原子力災害リスク低減の取組みとして、平成6年から14年にかけて整備したアクシデントマネジメント策の経緯について、次のように報告した。

- 「・アクシデントマネジメントについては、平成4年5月に原子力安全委員会が決定した「発電用軽水型原子炉施設におけるシビアアクシデント対策としてのアクシデントマネジメントについて」に基づき、当時の通商産業省が東電を含めた事業者にその整備を強く要望し、進められてきた。
- ・計画段階や整備後の結果についても、事業者は通商産業省に報告し、同省はこれを原子力安全委員会に報告している。
 - ・しかし、アクシデントマネジメントでは、直流電源と交流電源が隣接号機も含めて同時に喪失する全電源喪失という事態を想定していなかったために、活用を想定していた設備や手順がほとんど使えず、今回の事態に至ってしまった。」

検証委員会は、上記アクシデントマネジメント策の整備の経緯からみれば、実質的には国と事業者が一体となって整備を進めてきたものであると認められるが、今回のような全電源喪失といった事故の想定を行わなかったことは、結果としてアクシデントマネジメントにおける想定が不十分だった、と評価せざるを得ない。

アクシデントマネジメントについて付言すると、例えば福島第二原子力発電所の1号機については、津波により海水ポンプが水に浸って使用不能となり、原子炉の除熱機能を失ったものの、電源が確保されていたこと等から、アクシデントマネジメント策として整備した復水補給水系による原子炉への注水に成功した等、その限りでは有効に機能したと評価される。

(8) 今後の対策の提案について

東電は、「今回の報告書の位置付けには、国による原子力規制のあり方などの検討が進められている状況のなかではあるが、今回の教訓を踏まえて、既存の原子力発電所の安全性向上に寄与するために必要な対策を提案することも含まれている。」としている。

これに対し、検証委員会は、以下のように考える。

- ・ 報告書で触れられている対策検討の方向は、個々の原因に対して対策をたてるのみならず、原因にかかわらず、最悪の事態すなわち原子炉が損傷することを防ぐためには、どうすればよいのか、との発想にたったものであり、応用性・機動性を高めた、という点で理解できる考え方である。ただし、今回の教訓を生かし、事故時には設備は、自動的に「止まる」「冷える」との発想にたった安全設計の方向性を取り入れていくことも大事である。
- ・ 今回は設備面の対策に重点がおかれているが、今後は、例えば複数号機の同時事故を想定し、より過酷な条件での訓練を実施するなど、設備以外のソフト面の取組みも重要である。

(9) その他

以上のほか、次のような意見交換があった。

- ・ 原子力発電所の安全対策については、設備の品質管理や事故の発生防止に重点が置かれていたが、そのことが、これだけ対策をしているのだから、との意識を生み、「安全」に対してこれで十分かと問いかける姿勢が不足していたのではないか、との思いがある。
- ・ 今回の事故は、我々がいまだかつて経験したことのない深刻なものであった。津波発生直後の現場の対応については、手順書等にも書かれていない対応を迫られるなか、結果として時間を要した活動がいくつかあったことは認められるものの、発災直後の過酷な環境を考慮すると、最大限の努力をしたものと評価できる。現場においては、厳しい環境のなかでの作業が続いているが、東電は、政府をはじめ関係者の支援の下、責務を遂行してもらいたい。
- ・ 世間から見ると、何が起こったのかよく理解できない事象であるため、それが不安となり、ひいては不信感にもつながっているのではないかと思われる。そうした認識に立ち、検証委員会としては、本報告書が今回の事故に対する世間の理解を深め、わかりやすい内容になっているか、事実を隠さずに報告しているか、人々がもっとも知りたい部分にしっかりと答えているかといった点に気を配りながら確認した。

4. 結び

今回、これだけの大事故を振り返って、東電は真摯に反省するべきであることは言うまでもない。特に、事故とその影響拡大の要因が初動対応に時間を要したことにある、との各方面からの指摘も多いが、それも事実の一端を捉えていると考える。

一方で、我々が現場を視察し、また総合的に判断した結果、全電源喪失下の停電、暗闇、ほぼ全滅状態の計測系統、がれきの山、通信手段の喪失、余震や死に対する恐怖といった混沌のなか、誰が指揮、作業していようがほぼ同じ状況になっていたに違いないとの強い感触を得たことも事実である。特に、福島第一原子力発電所長をはじめとする東電ならびに関連会社等の、まさに文字通りの今日に至るまでの献身的な働きや判断がなかったとしたら、事態はより悪い方向に向かったかも知れないのである。そのことには本当に頭が下がる思いである。

今回の事故を発生させた直接の原因は未曾有の津波である。しかし、事故を発生させ、また事故を拡大に至らしめたのは、今回起きた事故に鑑みれば、アクシデントマネジメントを含むハード面、ソフト面での事前の安全対策が十分でなかったことによる、と我々は結論する。

さらに振り返って思えば、ものづくりは日本が世界一流との自負が、東電を含む我が国の原子力関係者において、過酷事故など起こり得ないという「安全神話」を生み、そこから抜け出せなかったことが背景にあると思われる。

以 上

新潟県中越沖地震後の点検・復旧作業の状況について

(週報：11月10日)

平成23年11月10日

東京電力株式会社

当社柏崎刈羽原子力発電所における新潟県中越沖地震後の主な点検・復旧作業の状況および不適合についてお知らせいたします。

主な点検・復旧状況

○平成23年11月3日から11月10日までに点検および復旧を完了したもの

・なし

○平成23年11月11日から11月17日までに点検および復旧を開始するもの

・なし

○平成23年11月6日から12月3日までの主な点検・復旧作業実績・予定

・「新潟県中越沖地震発生による柏崎刈羽原子力発電所の

主な点検・復旧作業予定（4週間工程）」・・・別紙

○その他

・不適合情報（中越沖地震関連、GⅠ、GⅡ、GⅢグレード、対象外）
（含む、中越沖地震関連、As、A、B、C、Dグレード、対象外）

平成23年10月1日～31日 (平成19年7月16日～累計)	
件数	0件 (3,775件)

以上

新潟県中越沖地震後の点検・復旧作業の状況について

(週報：11月17日)

平成23年11月17日

東京電力株式会社

当社柏崎刈羽原子力発電所における新潟県中越沖地震後の主な点検・復旧作業の状況および不適合についてお知らせいたします。

主な点検・復旧状況

○平成23年11月11日から11月17日までに点検および復旧を完了したもの

・なし

○平成23年11月18日から11月24日までに点検および復旧を開始するもの

・なし

○平成23年11月13日から12月10日までの主な点検・復旧作業実績・予定

・「新潟県中越沖地震発生による柏崎刈羽原子力発電所の

主な点検・復旧作業予定（4週間工程）」・・・別紙

以上

新潟県中越沖地震後の点検・復旧作業の状況について

(週報：11月24日)

平成23年11月24日

東京電力株式会社

当社柏崎刈羽原子力発電所における新潟県中越沖地震後の主な点検・復旧作業の状況および不適合についてお知らせいたします。

主な点検・復旧状況

○平成23年11月18日から11月24日までに点検および復旧を完了したもの

・なし

○平成23年11月25日から12月1日までに点検および復旧を開始するもの

・なし

○平成23年11月20日から12月17日までの主な点検・復旧作業実績・予定

・「新潟県中越沖地震発生による柏崎刈羽原子力発電所の

主な点検・復旧作業予定（4週間工程）」・・・別紙

以 上

新潟県中越沖地震後の点検・復旧作業の状況について

(週報：12月1日)

平成23年12月1日

東京電力株式会社

当社柏崎刈羽原子力発電所における新潟県中越沖地震後の主な点検・復旧作業の状況および不適合についてお知らせいたします。

主な点検・復旧状況

○平成23年11月25日から12月1日までに点検および復旧を完了したもの

・なし

○平成23年12月2日から12月8日までに点検および復旧を開始するもの

・なし

○平成23年11月27日から12月24日までの主な点検・復旧作業実績・予定

・「新潟県中越沖地震発生による柏崎刈羽原子力発電所の

主な点検・復旧作業予定（4週間工程）」・・・別紙

以上

新潟県中越沖地震発生による柏崎刈羽原子力発電所の主な点検・復旧作業予定(4週間工程)(1/1)

平成23年12月1日

別紙

【点検・復旧状況】

◆平成23年11月27日(日)～平成23年12月24日(土)

設 備	項 目	11月27日(日)～12月3日(土)	12月4日(日)～12月10日(土)	12月11日(日)～12月17日(土)	12月18日(日)～12月24日(土)	点検・復旧状況	
2号機	タービン設備関連	タービン点検				H21/12/7より高圧・低圧タービン(A)(B)(C)詳細点検開始。	
	その他設備関連	主発電機点検				H20/3/19より点検開始。	
	耐震強化関連	配管等サポート				H23/2/1より強化工事開始。	
3号機	原子炉設備関連	原子炉格納容器閉鎖作業				H23/3/3閉鎖作業開始。	
	系統健全性確認	系統機能試験				H22/11/16より試験開始。	
4号機	タービン設備関連	タービン点検				H21/8/3より高圧・低圧タービン(A)(B)(C)詳細点検開始。 H22/7/5より高圧・低圧タービン(A)(B)(C)復旧作業開始。	
	その他設備関連	主発電機点検					H20/1/15より点検開始。
		原子炉再循環ポンプ可変周波数電源装置入力変圧器点検					H21/6/12より搬入・据付作業開始。
耐震強化関連	配管等サポート					H23/1/17より強化工事開始。H23/6/27より原子炉圧力容器付属構造物強化作業開始。	

※各設備の点検結果については、まとも次第お知らせします。

※各項目の点検・復旧作業および実施期間については、状況により変更する場合があります。

※5号機、6号機は運転中、1号機、7号機は定期検査中です。

福島第一原子力発電所の事故収束に向けた取り組み

福島第一原子力発電所における事故発生以来、地域の皆さまに大変なご心配とご迷惑をお掛けしておりますことに、改めて心よりお詫び申し上げます。

4月に発表した事故収束に向けた道筋について、進捗状況をお知らせします。

基本的考え方

原子炉と使用済燃料プールの安定的冷却状態を確立し、放射性物質の放出を抑制することで、避難されている方々のご帰宅の実現および国民の皆さまが安心して生活いただけるよう全力で取り組みます。

目標

ステップ1
7月に達成



ステップ2

放射性物質の放出が管理され、
放射線量が大幅に抑えられている

年内の終了に向け全力で
取り組んでいます

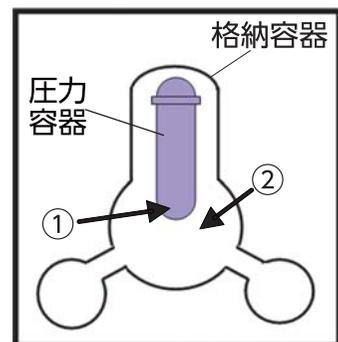
課題の取り組み状況

原子炉は100℃以下で安定しています

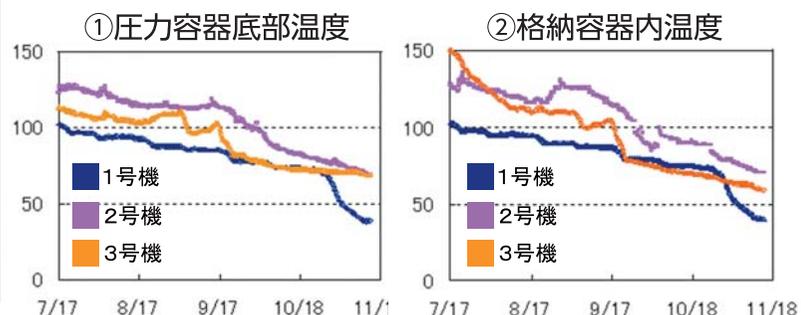
◆タービン建屋などにたまっている滞留水を処理して原子炉に注水する循環注水冷却を継続しています。

◆順調に冷却が進んでおり、11月16日時点の温度は以下の通りです。

- ①圧力容器底部温度 1号機：37℃ 2号機：69℃ 3号機：69℃
- ②格納容器内温度 1号機：39℃ 2号機：70℃ 3号機：59℃



温度の推移



◆「冷温停止状態」を達成していることを確認していただいた後、ステップ2が完了する予定です。

放射性物質の放出量は事故時から大幅に低減しています

◆1～3号機の格納容器からの放出量は、合計で約0.6億ベクレル/時と評価しました。先月の約1億ベクレル/時からさらに減少し、事故時の約1300万分の1です。この放出による敷地境界での年間被ばく線量は、最大約0.1ミリシーベルト/年となります。

放射性物質の拡散防止を進めています

◆地下水による海の汚染防止に万全を期すための遮水壁の工事を開始しました。(10/28)



- ◆1号機の原子炉建屋カバーが完成しました。(10/28)
- ◆3,4号機の原子炉建屋上部のがれきを撤去しています。
- ◆2号機の格納容器ガス管理システムが運用を開始しました。(10/28)



3号機がれき除去



4号機がれき除去

中長期的課題への取り組み

- ◆循環注水冷却システムの中期的な運営計画と安全性を評価し報告しました。
- ◆1～4号機の廃炉措置等に向けた中長期ロードマップを策定中です。

当社が毎日行っている記者会見をインターネットで生中継しています。
配信予定時刻：11時から(日曜除)、18時から(月・木曜除)
<http://www.tepco.co.jp/tepconews/streaming/index-j.html>

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 進捗状況のポイント

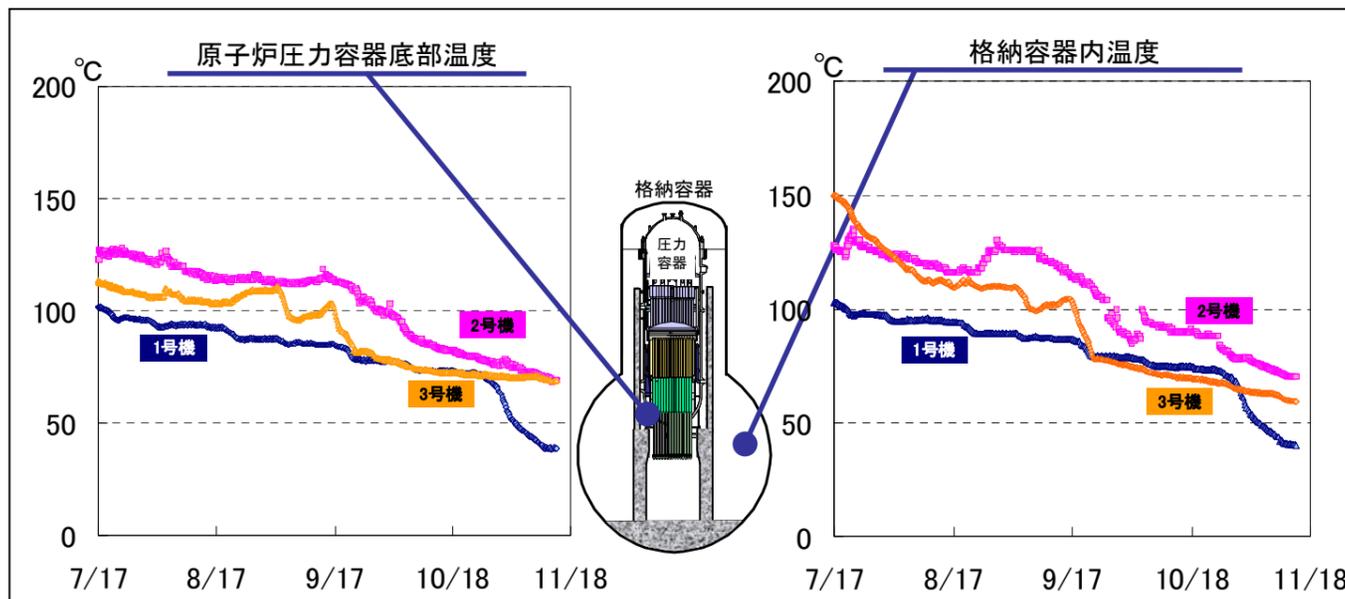
1. 基本的考え方(変更なし)

原子炉および使用済燃料プールの安定的冷却状態を確立し、放射性物質の放出を抑制することで、避難されている方々のご帰宅の実現および国民の皆さまが安心して生活いただけるよう全力で取り組む。

2. 目標・達成時期等

【ステップ2:放射性物質の放出が管理され、放射線量が大幅に抑えられている】

- 達成時期は年内を目標。なお、【課題(2)燃料プール】、【課題(3)滞留水】、【課題(4)地下水】、【課題(5)大気・土壌】、【課題(6)測定・低減・公表】、【課題(7)津波・補強・他】はステップ2の目標を達成済。
- 豪雨や処理施設の長期停止にも耐えられるレベルに滞留水全体量を維持しつつ、循環注水冷却を継続中。
- 圧力容器底部温度は1号機 37°C、2号機 69°C、3号機 69°C(11/16時点)。100°C以下で安定。
- なお、格納容器内温度も1号機 39°C、2号機 70°C、3号機 59°C(11/16時点)で圧力容器底部温度と同様に100°C以下で安定しており、損傷した燃料が格納容器内に漏洩している場合においても、冷却されて蒸気発生が抑えられ、それに伴う格納容器からの放射性物質の放出は抑えられている状態。
- 格納容器からの現在の放射性物質の放出量(セシウム)は約0.6億ベクレル/時。これによる発電所敷地境界における被ばく線量は最大でも0.1ミリシーベルト/年。目標の1ミリシーベルト/年を下回る。
- 循環注水冷却システムの中期的安全が確保されていることを慎重に評価中。「冷温停止状態」に達していることを確認後、ステップ2完了予定。



3. 至近1ヶ月の総括と今後の取組み(主な変更点)

【課題(4)地下水】:遮水壁工事着手によりステップ2の目標達成

- 遮水壁工事に着手(10/28)し、測量やボーリングによる地質調査等を実施中。

【課題(5)大気・土壌】:1号機原子炉建屋カバー竣工によりステップ2の目標達成

- 1号機原子炉建屋カバー竣工(10/28)。
- 3,4号機原子炉建屋上部の瓦礫撤去を継続実施中。
- 2号機の格納容器ガス管理システム運用開始(10/28)。
 - ・キセノン(希ガス)を検出したが、評価により臨界ではないこと(自発核分裂によるもの)を確認。
 - ・格納容器内の水素濃度も監視し、窒素充填量の調整により、水素濃度を管理。
- 1,3号機格納容器ガス管理システムの工事着手(1号機 10/10、3号機 9/30)。

【課題(6)測定・低減・公表】:格納容器からの現時点での放射性物質の放出量を評価

- 1~3号機格納容器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気中放射性物質濃度(ダスト濃度)を基に評価。
 - ・ 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0.6億ベクレル/時と推定(事故時に比べ約千三百万分の一)。
 - ・ これによる敷地境界の年間被ばく線量を最大で約0.1ミリシーベルト/年と評価(目標は1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)。
- 放射性物質汚染対処特措法に基づき国が除染を実施する地域における詳細モニタリングを開始(11/7)。
- 「警戒区域、計画的避難区域等における除染モデル実証事業」を開始(11/8)。
- 放射性物質汚染対処特措法に基づく基本方針を閣議決定(11/11)。

【中長期的課題への対応】:中長期ロードマップの策定について指示

- 原子力安全・保安院は「中期的安全確保の考え方」を公表(10/3)。
 - ・ 東京電力は循環注水冷却システムに係る設備等の運営計画及び安全性の評価の結果について報告(10/17, 11/9)。その他の設備等の報告も今後すみやかに実施。
 - ・ 原子力安全・保安院は中期的安全が確保されていることを慎重に評価中。
- 枝野経済産業大臣及び細野原発事故収束・再発防止担当大臣から、東京電力、資源エネルギー庁及び原子力安全・保安院に対して、東京電力福島第一原子力発電所1~4号機の廃炉措置等に向けた中長期ロードマップの策定について指示(11/9)。

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 11 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 冷温停止状態達成に向けて注水を実施中【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】	- 3 -
(2) 燃料プール	- 4 -
1. ステップ2の目標「より安定的な冷却」[達成済]	- 4 -
2. 現状と実施した作業	- 4 -
① 燃料プールの現状	- 4 -
② プール水の塩分除去【対策25・27】	- 4 -
II. 抑制	- 5 -
(3) 滞留水	- 5 -
1. ステップ2の目標「滞留水全体量を減少」[達成済]	- 5 -
2. 現状と実施した作業	- 5 -
① 滞留水の処理状況	- 5 -
② 安定的な処理に向けて信頼性向上策実施済【対策43】	- 5 -
③ 塩分処理施設も増強完了【対策43】	- 5 -
④ 廃スラッジ等の保管管理【対策81】	- 6 -
⑤ 保管場所の確保【対策42】	- 6 -
⑥ 海洋汚染拡大防止【対策64】	- 6 -
(4) 地下水	- 7 -
1. ステップ2の目標「海洋への汚染拡大の防止」[達成済]	- 7 -
2. 現状と実施した作業	- 7 -
① 遮水壁の検討状況【対策68】	- 7 -
② 地下水の汚染拡大防止策の実施【対策67】	- 7 -
(5) 大気・土壌	- 8 -
1. ステップ2の目標「放射性物質の飛散抑制」[達成済]	- 8 -
2. 現状と実施した作業	- 8 -
① 1号機原子炉建屋カバーの設置工事【対策54・55】	- 8 -
② 3,4号機原子炉建屋上部の瓦礫撤去【対策84】	- 8 -
③ 瓦礫の撤去・管理【対策53・84・87】	- 9 -
④ 格納容器ガス管理システムの設置【対策86】	- 10 -
III. モニタリング・除染	- 11 -
(6) 測定・低減・公表	- 11 -
1. ステップ2の目標「放射線量を十分に低減」[達成済]	- 11 -
2. 現状と実施した作業	- 11 -
① 格納容器からの現時点での放射性物質の放出量を評価【対策60・61】	- 11 -

② 国・県・市町村・東京電力連携によるモニタリングの実施【対策 62】	- 14 -
③ 本格的除染の検討・開始【対策 63】	- 16 -
IV. 余震対策等	- 17 -
(7) 津波・補強・他	- 17 -
1. ステップ2の目標「災害の拡大防止」[達成済]	- 17 -
2. 現状と実施した作業	- 17 -
① 各号機原子炉建屋の耐震評価の実施【対策 71】	- 17 -
V. 環境改善	- 18 -
(8) 生活・職場環境	- 18 -
1. ステップ2の目標「環境改善の充実」	- 18 -
2. 現状と実施した作業	- 18 -
① 仮設寮の増設状況【対策 75】	- 18 -
② 現場休憩施設の開設状況【対策 75】	- 18 -
(9) 放射線管理・医療	- 19 -
1. ステップ2の目標「健康管理の充実」	- 19 -
2. 現状と実施した作業	- 19 -
① ホールボディカウンタ（WBC）の増設【対策 78】	- 19 -
② 被ばく線量の管理等【対策 78】	- 19 -
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】	- 19 -
④ 医療体制の強化継続【対策 80】	- 20 -
(10) 要員育成・配置	- 21 -
1. ステップ2の目標「計画的要員育成・配置」	- 21 -
2. 現状と実施した作業	- 21 -
① 国と東京電力の連携による人材育成等を推進【対策 85】	- 21 -
② 要員の安定的確保	- 21 -
VI. 中期的課題への対応	- 22 -
1. ステップ2の目標	- 22 -
2. 現状と実施した作業	- 22 -
① 原子力安全・保安院が東京電力に「中期的安全確保の考え方」への適合を指示	- 22 -
② 東京電力は指示に基づき原子力安全・保安院に報告	- 23 -
③ 枝野経済産業大臣及び細野原発事故収束・再発防止担当大臣による 東京電力、資源エネルギー庁及び原子力安全・保安院への指示(11/9)	- 23 -

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

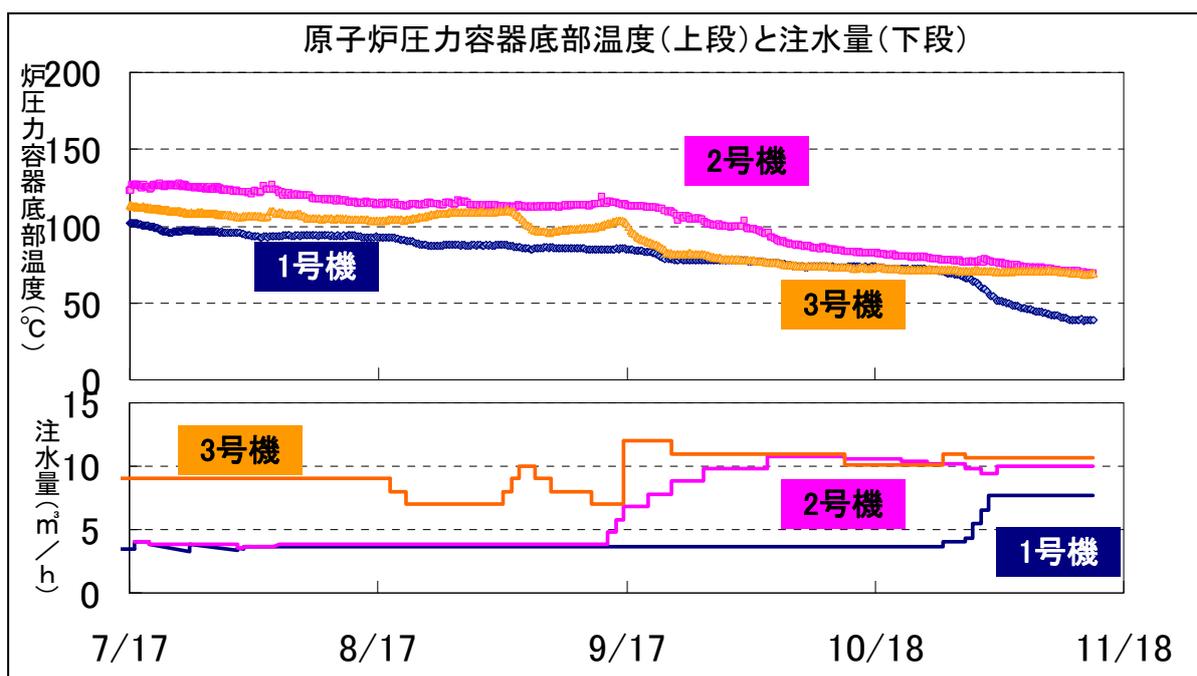
- ・ 圧力容器底部の温度が概ね 100℃以下になっていること。
- ・ 格納容器からの放射性物質の放出を管理し、追加的放出による公衆被ばく線量を大幅に抑制していること(敷地境界において 1 ミリシーベルト/年以下にすることを目標)。

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。

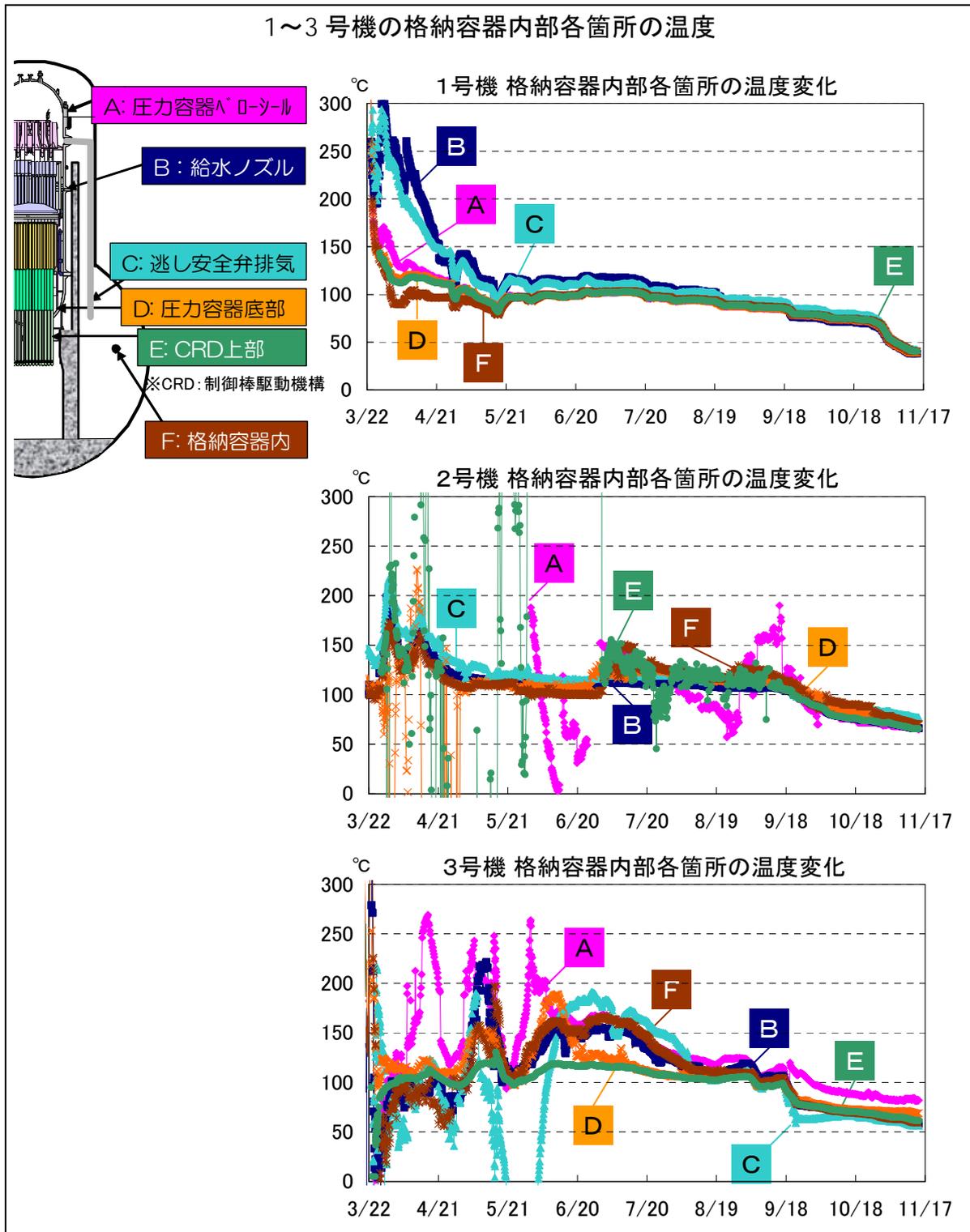
2. 現状と実施した作業

① 冷温停止状態達成に向けて注水を実施中【対策 12・14・45】

- ・ 圧力容器底部温度は 1 号機 37℃、2 号機 69℃、3 号機 69℃(11/16 時点)。100℃以下で安定。
- ・ 現在、1 号機約 7.7m³/時、2 号機^{*}約 10.1m³/時、3 号機^{*}約 10.8m³/時(11/16 時点)で注水中。
※給水ラインとコアスプレイから注水中



- ・ なお、損傷した燃料が圧力容器及び格納容器内のどこに存在しているかを正確に把握することは難しいため、格納容器内に漏洩している場合においても、冷却されていることを確認する必要がある。
- ・ 格納容器内には、下部から上部まで多くの場所で温度を測定しており、特に格納容器内温度は1号機 39℃、2号機 70℃、3号機 59℃(11/16時点)で圧力容器底部温度と同様に100℃以下で安定している。
- ・ さらに、その他の測定点においても同様の傾向を示していることから、損傷した燃料が格納容器内に漏洩している場合においても、冷却されて蒸気発生が抑えられ、それに伴う格納容器からの放射性物質の放出は抑えられている状態。



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、滞留水処理設備の運転状況等)を監視するシステムを構築(9/30)。
- ・ これにより、免震重要棟内のできる限り被ばくしない場所での設備の監視が可能。
- ・ また、設備の運転状態を的確かつ迅速に把握する環境を整備。

(2) 燃料プール

1. ステップ2の目標「より安定的な冷却」[達成済]

- 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

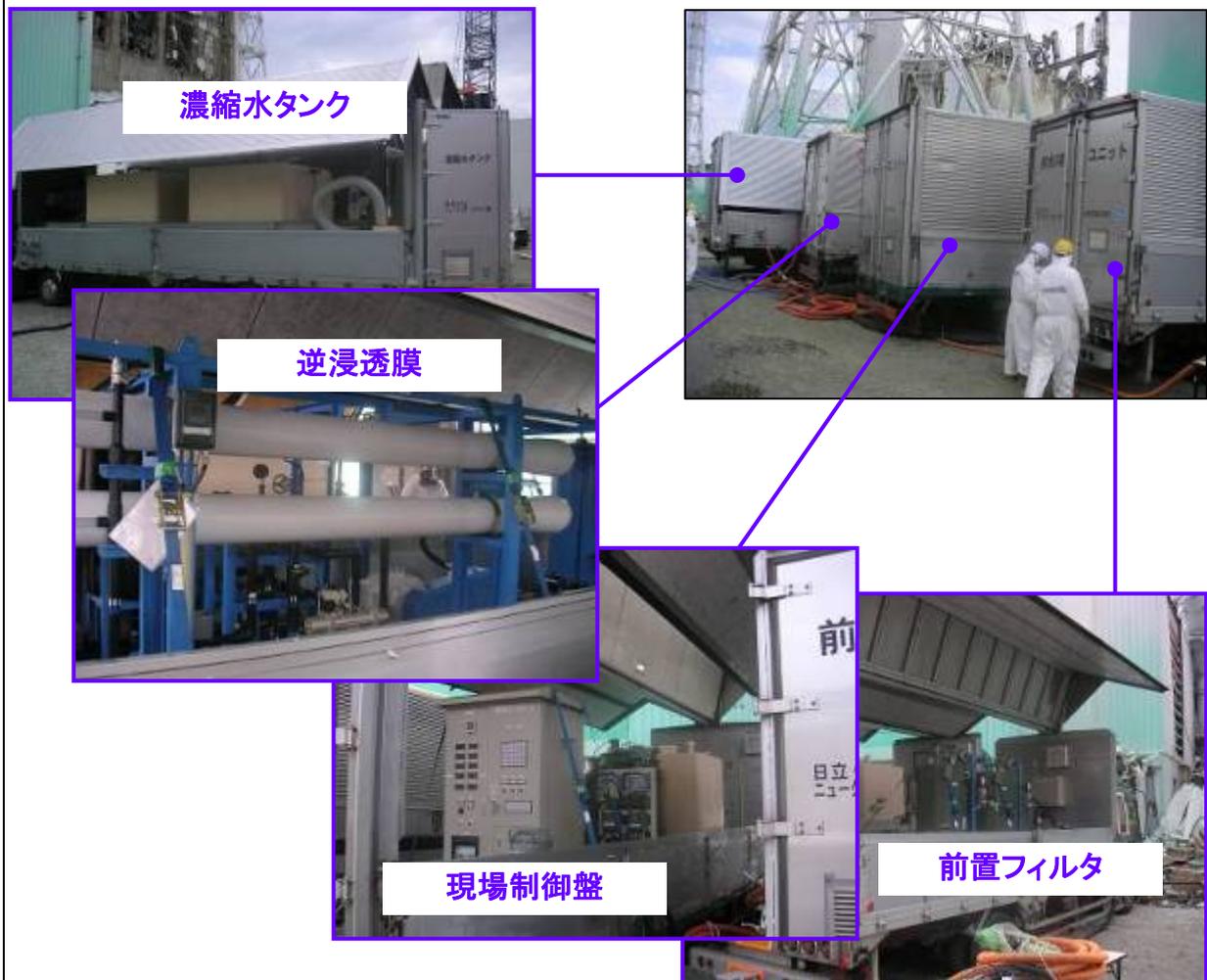
① 燃料プールの現状

- ・ 1号機:20°C、2号機:21°C、3号機:21°C、4号機:29°C(11/16時点)

② プール水の塩分除去【対策 25・27】

- ・ 使用済み燃料プールの腐食抑制のため、4号機にて塩分除去装置を稼働(8/20)。
- ・ 4号機プール水の塩分濃度(塩化物イオン濃度)は稼働前 1,944ppm(8/20)→150ppm(11/5)。
- ・ 現在、2号機における塩分除去を準備中。
- ・ 今後、海水注入を行った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」[達成済]

- 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

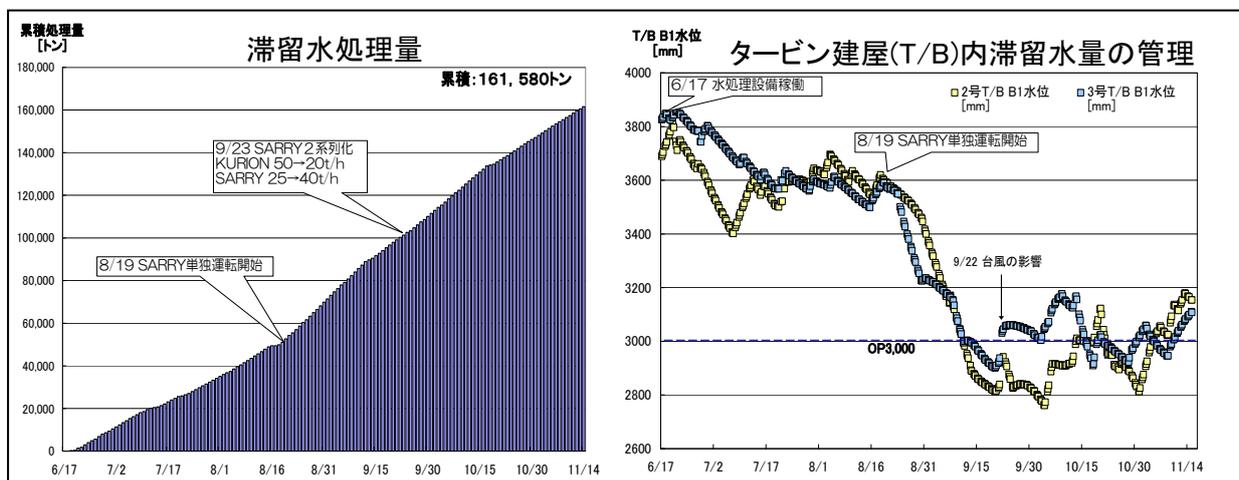
- ・ 滞留水処理実績は、累計約 161,580 トン(11/14 時点)。
- ・ 滞留水の水位は当面の目標レベル(O.P 3,000)を維持。すなわち、滞留水全体量は、豪雨や処理施設の長期停止にも耐えられるレベル。なお、1号機タービン建屋の滞留水も2号機へ移動し、水位を低下。
- ・ 処理施設のセシウム除染係数※は、キュリオンーアレバ装置が 10^6 (8/9 実績)、キュリオン装置単独が 10^4 (11/1 実績)、サリー装置が 10^5 (11/1 実績)。
※除染係数=処理前の試料のセシウム濃度/処理後の試料のセシウム濃度

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完了【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 3,000ppm のものを 3ppm 程度(11/1 実績)に、蒸発濃縮による装置では 9,000ppm のものを 2ppm 程度(11/1 実績)にできていることを確認。
- ・ 蒸発濃縮装置による塩分処理施設の増強完了(10/9)。



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、高放射能の使用済吸着塔は吸着塔保管施設で、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工事を実施中。
- ・ 使用済吸着塔保管容量拡充のため、使用済吸着塔保管施設の設置工事を実施中。

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(9/28)。



(4) 地下水

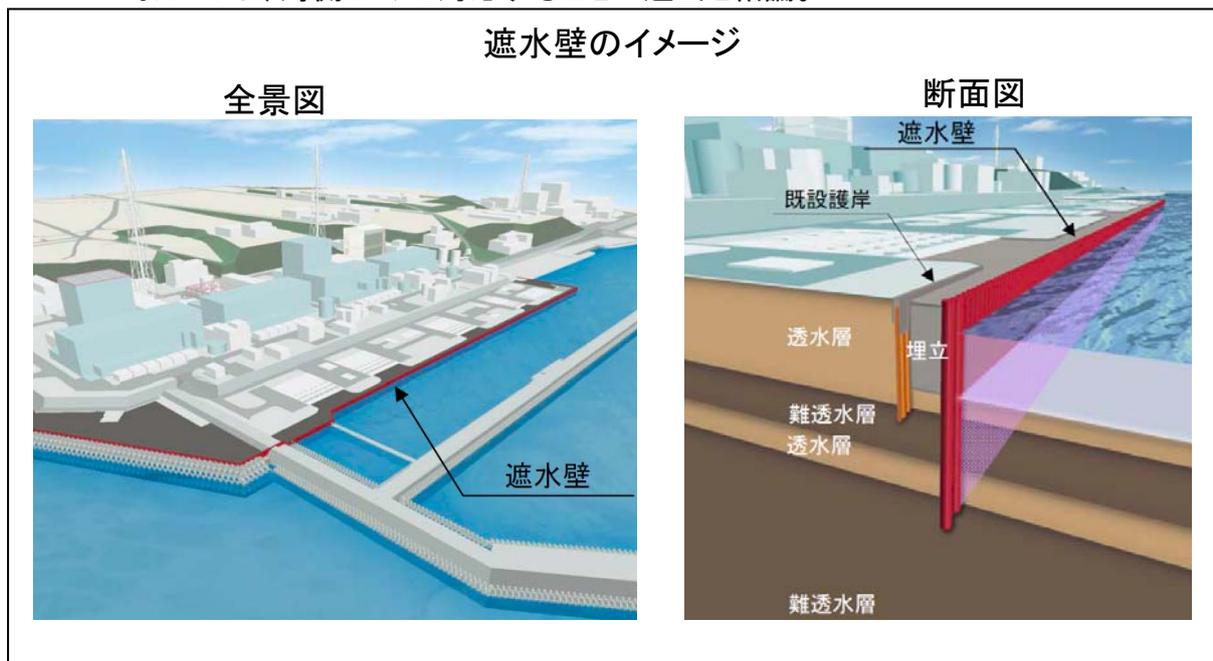
1. ステップ2の目標「海洋への汚染拡大の防止」[達成済]

- 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を設置する工事に着手(10/28)し、測量やボーリング調査による地質調査等を実施中。
- ・ 陸側については、設置した場合の効果や影響について、総合的に検討し、現時点においては、海側のみで対応することが適当と結論。



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」[達成済]

- 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。
- 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】

- ・ 排気設備等の付属設備の設置。
- ・ 1号機原子炉建屋カバー竣工(10/28)。

1号機原子炉建屋カバー竣工(カバー本体(左)と付帯設備(右))

原子炉建屋カバー



フィルタユニット



② 3,4号機原子炉建屋上部の瓦礫撤去【対策 84】

- ・ 3,4号機原子炉建屋上部の瓦礫撤去中。

3号機瓦礫撤去作業

9/10時点



11/7時点



4号機瓦礫撤去作業



③ 瓦礫の撤去・管理【対策 53・84・87】

＜瓦礫の撤去＞

- ・ 瓦礫を撤去し、約 28,000m³ 回収。うち、6,000m³ は容器約 900 個に収納(11/17 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搬送。

＜瓦礫の管理＞

- ・ 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。
- ・ 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:容器とテント)



＜構内散水＞

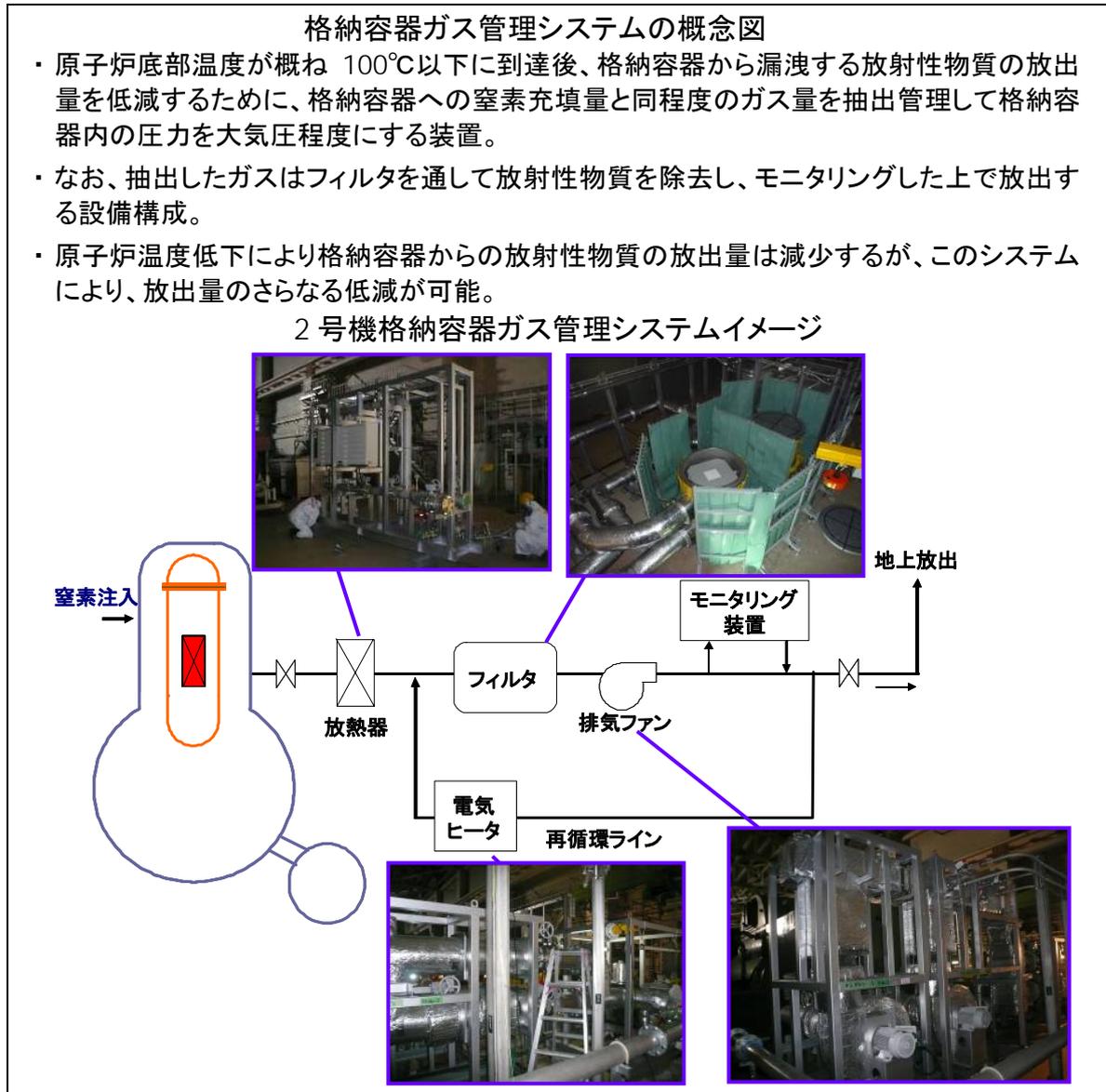
- ・ 自然発火防止のための伐採木への散水や粉塵の飛散防止を目的とし、浄化した水(水浴場の指針を満足する水)を再利用して構内散水。

浄化した水の分析結果と水浴場の指針値 (単位: Bq/cm³)

核種	浄化水 分析結果 (括弧内は検出限界値)	水浴場の放射性物質に 関する指針について (環境省)	＜参考＞ WHO 基準
ヨウ素 131	ND(<9.0×10 ⁻⁴)	3.0×10 ⁻²	1.0×10 ⁻²
セシウム 134	ND(<1.3×10 ⁻³)	5.0×10 ⁻²	1.0×10 ⁻²
セシウム 137	ND(<1.4×10 ⁻³)	(セシウム 134,137 合計)	1.0×10 ⁻²
＜参考核種＞			
トリチウム	2.6×10 ⁰		1.0×10 ⁺¹
ストロンチウム 89	ND(<8.4×10 ⁻⁵)		1.0×10 ⁻¹
ストロンチウム 90	ND(<4.8×10 ⁻⁵)		1.0×10 ⁻²

④ 格納容器ガス管理システムの設置【対策 86】

- ・ 2号機の格納容器ガス管理システム運用開始(10/28)。
- ・ 1,3号機も工事着手(1号機 10/10、3号機 9/30)。
- ・ 工事対象配管より高濃度の水素が検出されたため、窒素の封入や静電気防止ホースの使用等、細心の注意を払って作業。



- ・ 2号機の格納容器ガス管理システムにおいて、キセノン(希ガス)を検出したが、評価により臨界ではないこと(自発核分裂によるもの)を確認。万が一の臨界に備え、臨界を止めるホウ酸水を注入する設備を1~3号機に設置済。
- ・ なお、通常の使用済燃料にも含まれるキュリウムなどは中性子がなくとも核分裂(自発核分裂)することから、キセノンは1,3号機の格納容器にも存在するものと推定。
- ・ 格納容器内の水素濃度も監視(1.3%, 11/14時点)し、窒素充填量の調整により、水素濃度が可燃限界濃度(4%)[※]を上回らないように管理。なお、水素は水の放射線分解で発生することから、1,3号機も窒素充填量を調整。

※ 可燃限界濃度 4%:水素が燃焼可能な範囲(酸素が5%以上存在することが条件)。4%を超えても直ちに燃焼する濃度ではない。

Ⅲ. モニタリング・除染

(6) 測定・低減・公表

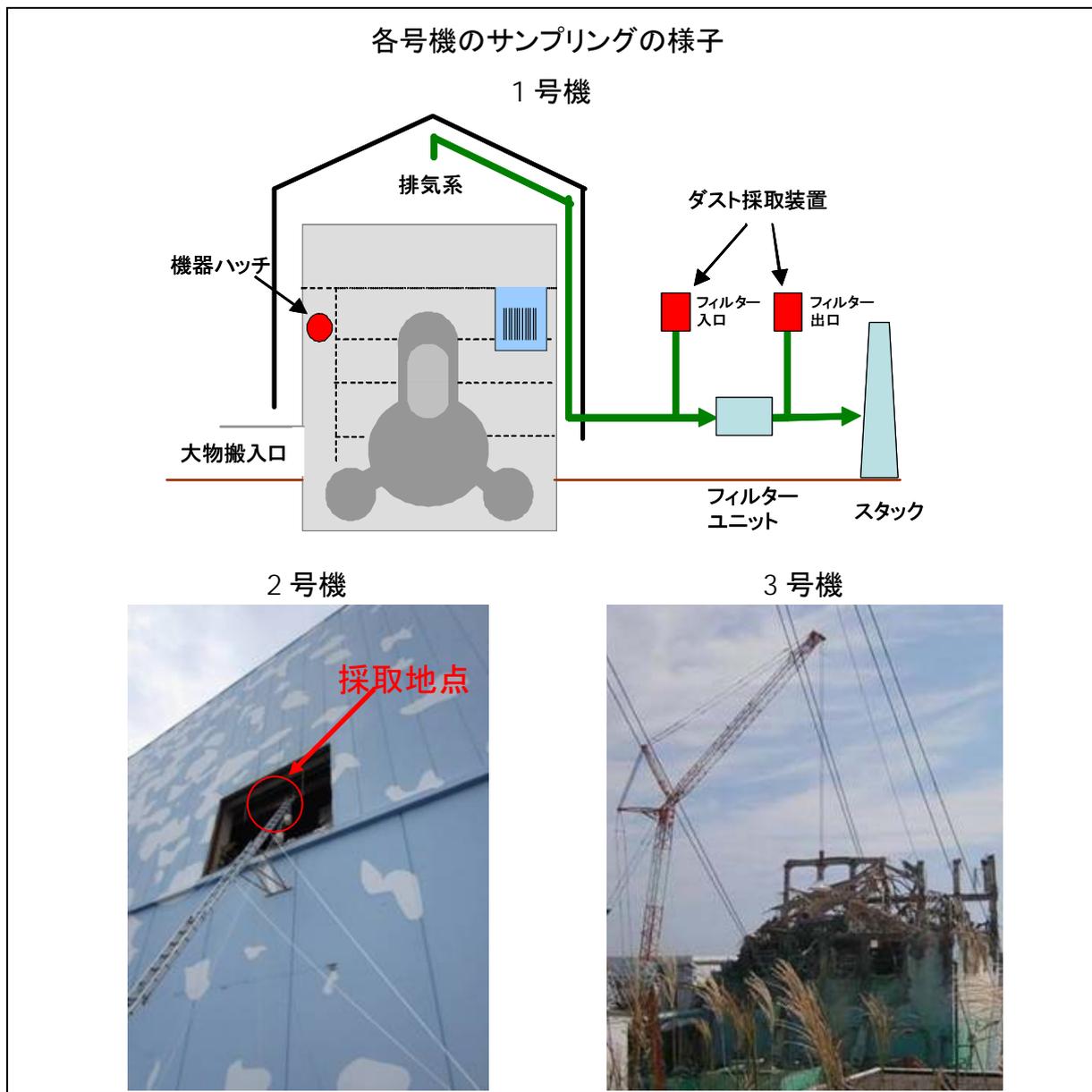
1. ステップ2の目標「放射線量を十分に低減」[達成済]

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

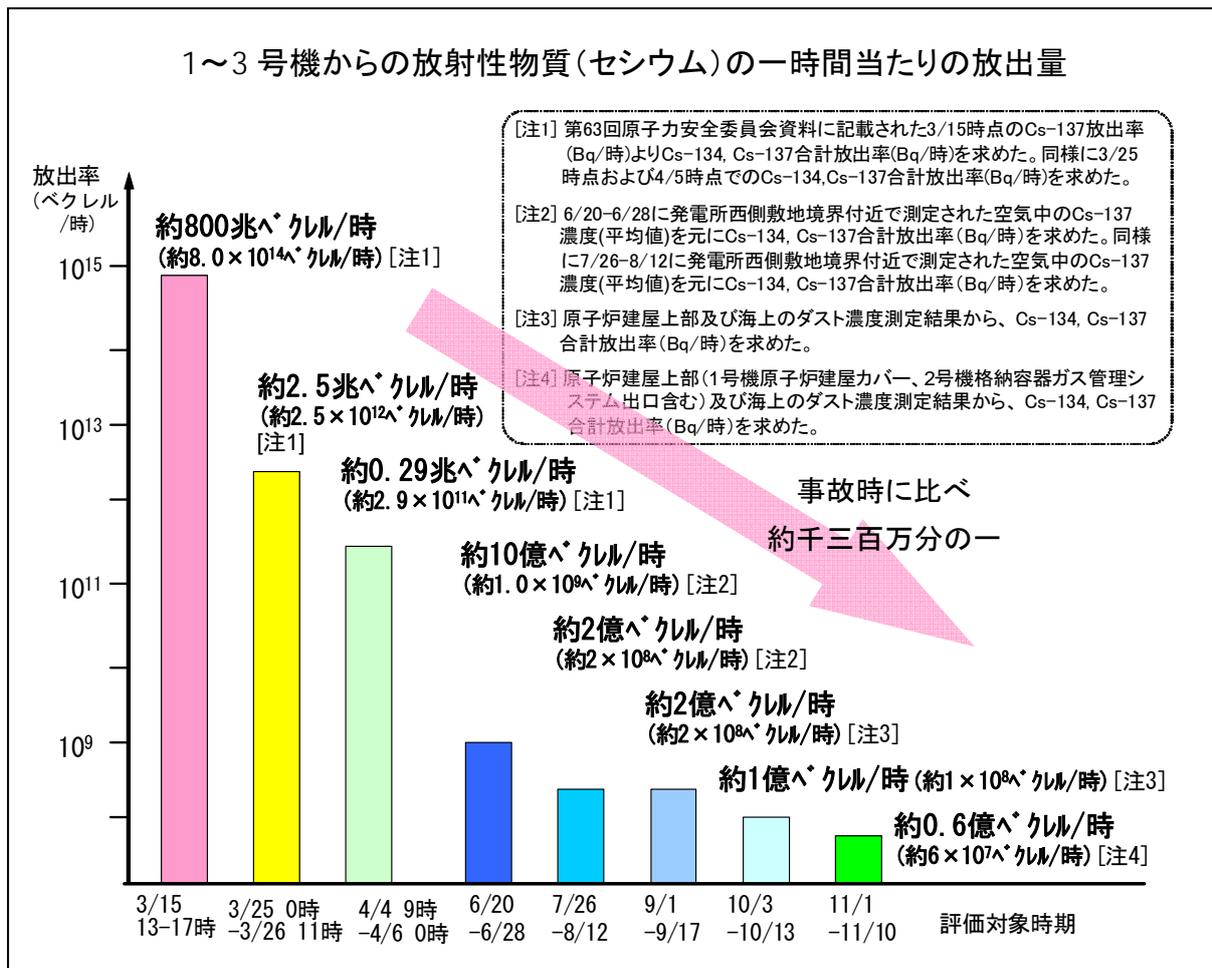
2. 現状と実施した作業

① 格納容器からの現時点での放射性物質の放出量を評価【対策 60・61】

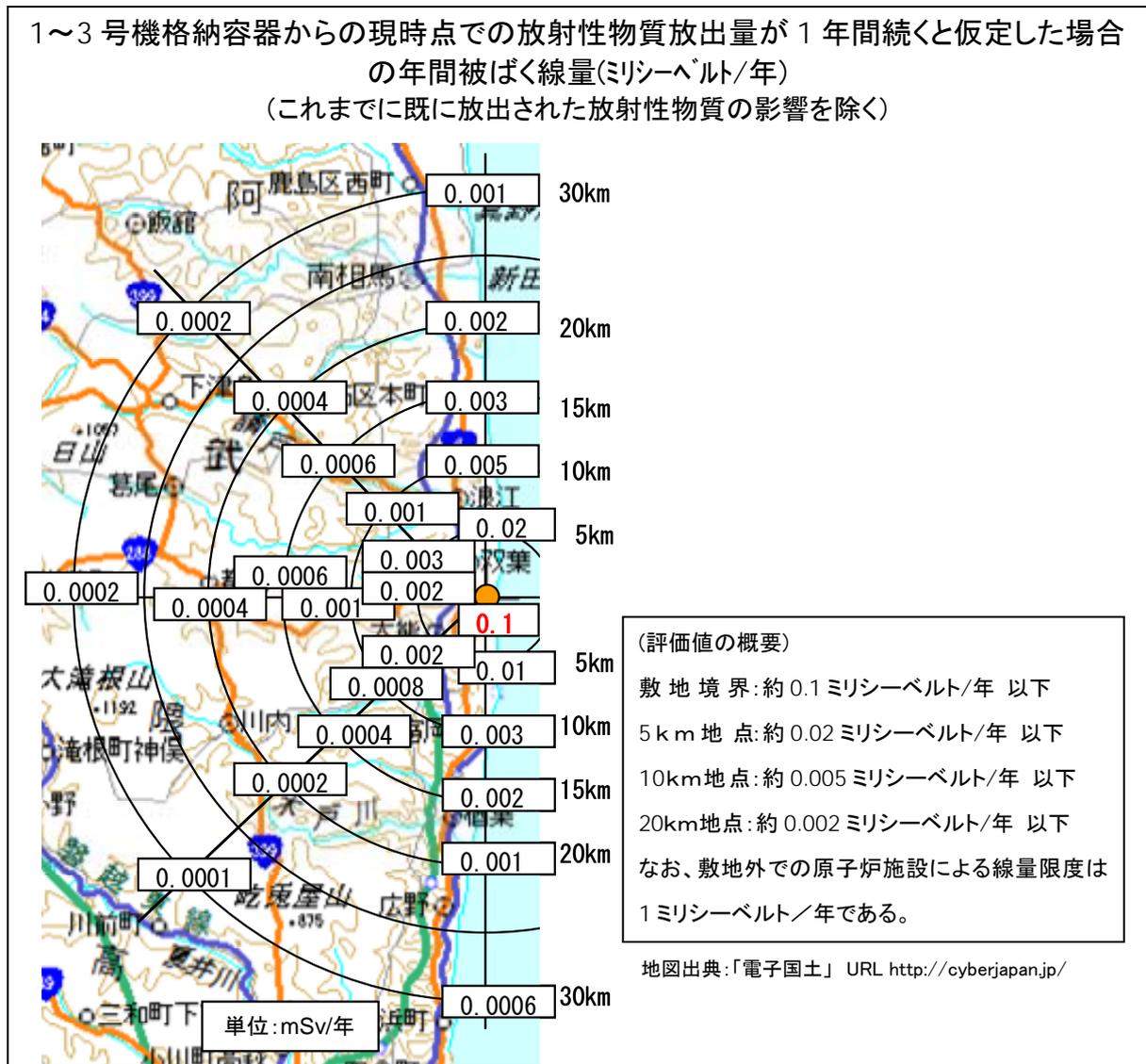
- 1～3号機格納容器からの現時点の放出量を評価するため、原子炉建屋上部等の空气中放射性物質を採取。



- 1～3号機格納容器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)を基に評価。
 - ・ 原子炉建屋上部等ダスト濃度より評価すると、1号機約0.1億ベクレル/時、2号機約0.1億ベクレル/時、3号機約0.4億ベクレル/時。
 - ・ 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0.6億ベクレル/時と推定(事故時に比べ約千三百万分の一)。
- なお、参考値として海上での空气中放射性物質濃度(ダスト濃度)の測定結果による1～3号機格納容器からの現時点の放出量(セシウム)を評価。結果は約0.2億ベクレル/時(前回公表時は0.7億ベクレル/時)。



- これによる敷地境界の年間被ばく線量を最大で約 0.1 ミリシーベルト/年と評価(目標は 1 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)。



- なお、希ガスの放出量については、2号機格納容器ガス管理システムによるモニタリングデータから、希ガス放出量を約 140 億ベクレル/時と推定(1,3号機も同程度と推定)。これに基づく被ばく線量は 0.00012 ミリシーベルト/年(1,3号機も同程度と推定)であり、セシウムの放出量に基づく被ばく線量と比較して極めて小さいため、ここではセシウムのみについて評価した。

② 国・県・市町村・東京電力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、東京電力は、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>

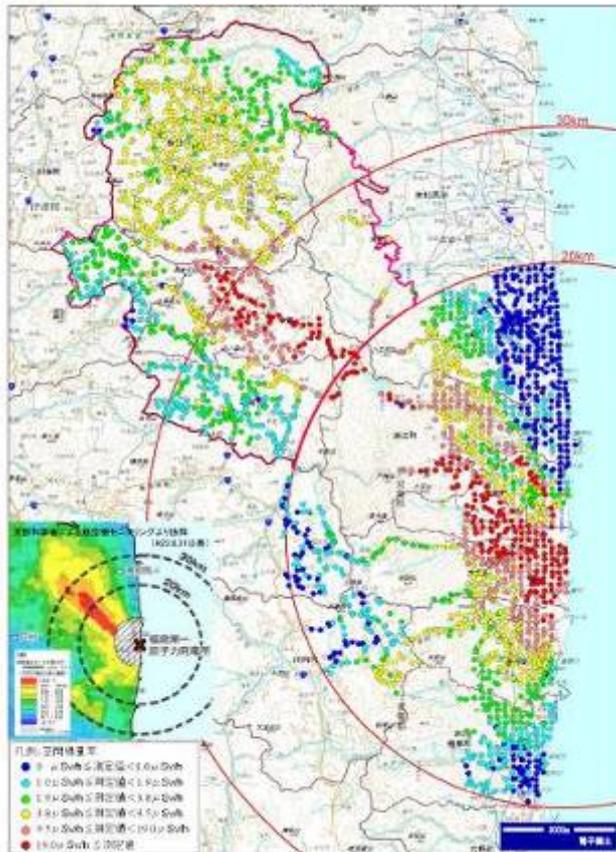
- ・ 電気事業連合会現地支援チームによる空間線量率 50 地点(1 回/週)。
- ・ 同チームによる 10km 圏付近ダストサンプリング 5 地点(1 回/月)。

【海域】

<福島県>	<茨城県>	<宮城県>
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)	海水 5 点(1 回/週)	海水 6 点(2 回/月)

- ・ 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モニタリング
 - ・ 内閣府・文部科学省は「広域モニタリング」の実施を公表(9/1)。

広域モニタリング結果マップ(1m 高さ)と測定点選定の考え方



対象地域を 2km メッシュに区切り、基礎データ収集モニタリングのデータ※1 をもとに、1 メッシュあたり 20 点程度を選定※2 し、空間線量率を測定(7/4~8/20)。

※1 多様な環境を有する浪江駅及び富岡町付近の空間線量率を計測。線量率分布は、事故後に放出され降下し、土壤等に蓄積された放射性物質の濃度により形成

※2 各メッシュを 16 分割(500m×500m)した代表点及び人の集まる場所(学校、公共施設、公園、ショッピングセンター、スーパー、神社・寺社等)など多様な環境を選定

- ・ 東京電力が「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測定作業風景



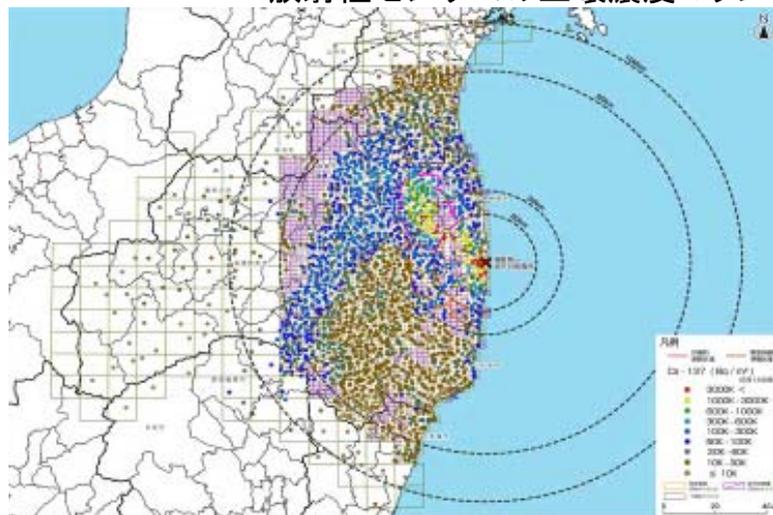
- ・ 広域モニタリングの結果を踏まえ、これら区域の環境改善対策の実施方法等の検討のための基礎データを得るため、住宅や道路、校庭などの詳細調査「個別詳細モニタリング※」を実施(6月中旬～10月末)。

※ 個別詳細モニタリング: 帰宅に向けた環境改善対策をどのように実施すべきか検討するための基礎データを得るため、空間(モニタリングカー、ダスト)、土壌・森林、人工物(道路、建物)、水(河川、池、用水)などの対象物を詳細に調査。

- ・ 広域モニタリングと個別詳細モニタリングの結果を通じて、東京電力も効果的な除染に資する情報を収集。
- ・ さらに、東京電力は、国が除染を実施する地域における除染計画策定のための詳細モニタリングに協力開始。無人ヘリコプター、モニタリングカー、測定員によって居住地域を中心に詳細な空間線量分布図を作成することを支援(11/7)。

- 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)。その後、ヨウ素 131、プルトニウム 238 及び 239+240、ストロンチウム 89 及び 90、テルル 129m、銀 110m の土壌濃度マップを順次公表。

放射性セシウムの土壌濃度マップ



発電所から概ね 100km 圏内の約 2,200 箇所で、空間線量率を測定するとともに、各箇所 5 地点程度で表層 5cm の土壌を採取し、土壌について核種分析を実施し、土壌濃度マップを作成

- ・ 空間線量率測定調査及び土壌採取に、大学、(独)日本原子力研究開発機構、(独)放射線医学総合研究所、(財)日本分析センター、電気事業連合会現地支援チーム等が参画。

③ 本格的除染の検討・開始【対策 63】

【国の実施事項】

- ・ 「東京電力福島第一原子力発電所事故に伴う放射性物質による環境汚染の対処において必要な中間貯蔵施設等の基本的考え方」において、中間貯蔵施設への搬入開始を仮置場への本格搬入開始から 3 年程度を目途とする「中間貯蔵施設の整備に係る工程表(ロードマップ)」を公表(10/29)。
- ・ 放射性物質汚染対処特措法に基づき国が除染を実施する地域における詳細モニタリングを開始(11/7)。
- ・ 東日本大震災の復旧・復興予備費を活用し、警戒区域、計画的避難区域等に指定されている 12 市町村での年間の線量率の低減化に資するため、「警戒区域、計画的避難区域等における除染モデル実証事業」を開始(11/8)。
- ・ 本格的な除染等の第一歩となる放射性物質汚染対処特措法に基づく基本方針を閣議決定(11/11)。

【東京電力が参画している活動】

A) 警戒区域・計画的避難区域内の活動

- ・ 広域モニタリングと個別詳細モニタリングの結果を通じて得た成果や東京電力の知見(放射線管理や工事監理等)を基礎に、国が警戒区域などで実施する除染モデル実証事業が円滑に実施されるよう、本事業の受託者である日本原子力研究開発機構(JAEA)に協力。

B) 警戒区域・計画的避難区域外の活動

- ・ 市町村の除染計画策定を支援するための、国の専門家派遣事業への人的協力を開始(10/3)。放射線等の知見が深い社員を専門家として派遣。除染メニュー、放射線防護に関わる市町村からの問い合わせ等に対応中。
- ・ 福島県内の自治体を実施する除染活動に社員が参加し、事前モニタリングや除染作業を実施。引き続き、避難されている方々の早期ご帰還を目指した除染活動を中心に協力していく。

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」[達成済]

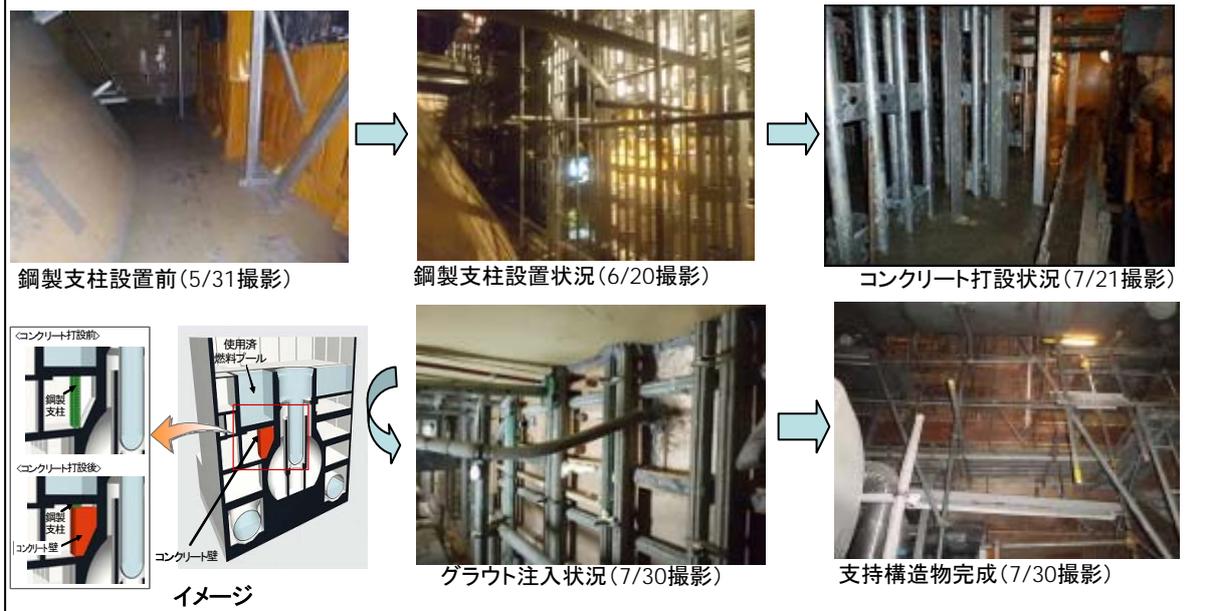
- 異常時(地震や津波等)に備え、災害の拡大を防止し、状況悪化を防ぐ。
- 必要により、各号機の補強工事の検討。
- 多様な放射線遮へい対策の継続。

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。

4号機支持構造物の設置状況(7/30完成)



- ・ 上記評価に加え、解析にて特に評価の厳しかった給水系配管支持構造物について、目視点検を実施。いずれの支持構造物も健全な状態であることを確認。

配管支持構造物



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 1,200 人が入居済(11/1 時点)。

② 現場休憩施設の開設状況【対策 75】

- ・ 合計 20 箇所(約 1,600 人分、約 4,750 m²)が開設(11/1 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、熱中症対策及びインフルエンザ対策。
- 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(12台済、10/3時点)。
- ・ 9月分から月1回の内部被ばく測定を開始。

② 被ばく線量の管理等【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)。
- ・ 11月1日以降に新たに緊急作業に従事する者の被ばく線量の上限について、原子炉施設等又はその周辺の0.1ミリシーベルト/時を超える恐れのある区域における原子炉冷却機能の喪失等に対応するための応急の作業を行う場合を除き、100ミリシーベルト/年に引下げ(11/1)。
- ・ 構内の空気中放射性物質濃度が6月中旬以降マスク着用基準以下で安定的に推移していることから、作業員の負荷を軽減するため、一部エリアについて、全面(半面)マスクの着用を省略可能とする運用を開始(11/8)。

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あり方について専門家による検討会報告書を公表(9/26)。
- ・ 電離放射線障害防止規則を改正し、長期的健康管理のために東京電力に被ばく線量の記録及び健康診断結果の提出等を義務付けるとともに、被ばく線量に応じた検査等の実施について指針を公表(10/11)。

④ 医療体制の強化継続【対策 80】

- ・ 5/6 号救急医療室へ救急科専門医、看護師、放射線技師を継続して配置。
- ・ 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は病院へ直接搬送(救急車を含む搬送車計 3 台配備)。
- ・ インフルエンザ感染予防・拡大防止策の実施(11/1)。
- ・ 新規入構者に対する直近の健康状態や既往歴の確認(10/24)。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。

インフルエンザ予防接種の実施
(Jヴィレッジ診療所にて)



(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」

- 国と東京電力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 国と東京電力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。
- ・ 東京電力は、社員及びグループ会社社員を対象とした「放射線測定要員養成教育研修」を実施中。これまでに約 3,700 人を育成。
- ・ 国は、「放射線測定要員育成研修」(10/7 までに計 7 回実施。約 200 名受講)及び「放射線管理要員育成研修」(8/8-12 で約 10 名、9/26-30 で約 30 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



② 要員の安定的確保

- ・ 東京電力は、10月以降、被ばく線量の高い社員約50名の配置転換を実施。
- ・ 東京電力は、作業員の安定的確保の観点から、作業環境の改善に関するアンケートを実施。アンケート結果を踏まえ、一部施策を改善(全面マスク着用エリアの緩和、ゲートモニター導入によるサーベイの迅速化、Jヴィレッジ駐車場の拡張等)。
- ・ 免震重要棟における被ばく低減方策を策定中。

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の策定。
- 東京電力による上記に基づく施設運営計画の策定。

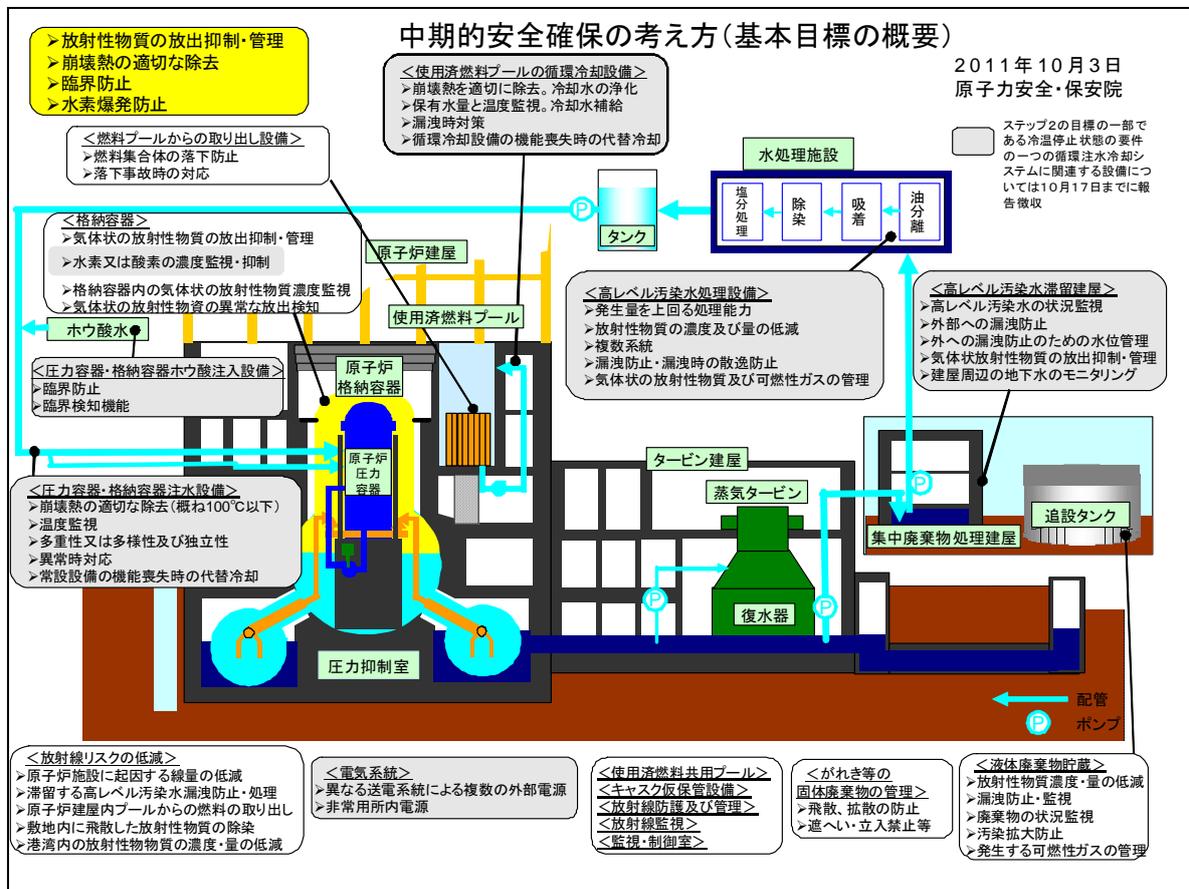
2. 現状と実施した作業

① 原子力安全・保安院が東京電力に「中期的安全確保の考え方」への適合を指示

- ・ 原子力安全・保安院はステップ2終了から原子炉の廃止に向けての作業が開始されるまでの期間(中期:3年程度以内)における安全を確保するために、「東京電力株式会社福島第一原子力発電所第1~4号機に対する「中期的安全確保の考え方」」を公表(10/3)。

※原子炉施設からの、新たな放射性物質の放出を管理し、放射線量を大幅に抑制するため、以下の4項目を求め、このために必要とされる安全確保の基本目標及び安全確保のための要件を設定

- ・ 放射性物質の放出源を特定し、適切な放出抑制策を講じ、モニタリングを行う(放出抑制・管理機能)
- ・ 原子炉圧力容器・格納容器及び使用済燃料プール内での崩壊熱を適切に除去する(冷却機能)
- ・ 原子炉圧力容器・格納容器及び使用済燃料プール内での臨界を防止する(臨界防止機能)
- ・ 可燃性ガスの検出、管理及び処理を適切に行う(水素爆発防止機能)



② 東京電力は指示に基づき原子力安全・保安院に報告

- ・ 東京電力は循環注水冷却システムに係る設備等の運営計画及び安全性の評価の結果について報告(10/17, 11/9)。その他の設備等の報告も今後すみやかに実施。
- ・ 原子力安全・保安院は中期的安全が確保されていることを慎重に評価中。

審査を行う専門家による現地視察の様子



③ 枝野経済産業大臣及び細野原発事故収束・再発防止担当大臣による東京電力、資源エネルギー庁及び原子力安全・保安院への指示(11/9)

- ・ 廃止措置終了までの合理的かつ具体的な工程を策定。
- ・ 事故収束及び廃止措置のための研究開発計画を策定。
- ・ 事故収束及び廃止措置のために従事する東京電力内外の現場作業員について、その処遇の向上を図りつつ十分に確保。
- ・ 循環注水冷却システムなど設備の信頼性を向上と建屋内に滞留する高レベル放射性汚染水の速やかな処理。このための計画を策定。
- ・ 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における被ばく線量について、1 ミリシーベルト／年未満をできるだけ早期に達成。このための計画を策定。
- ・ オンサイトにおける廃棄物管理や除染を的確に実施。そのための計画を策定。
- ・ 原子炉建屋内使用済燃料プールからの使用済燃料の取出しを、2 年以内を目途に開始。このための作業計画を策定。
- ・ 10 年以内に溶融した燃料の取出しに着手。このために必要な計画を策定。

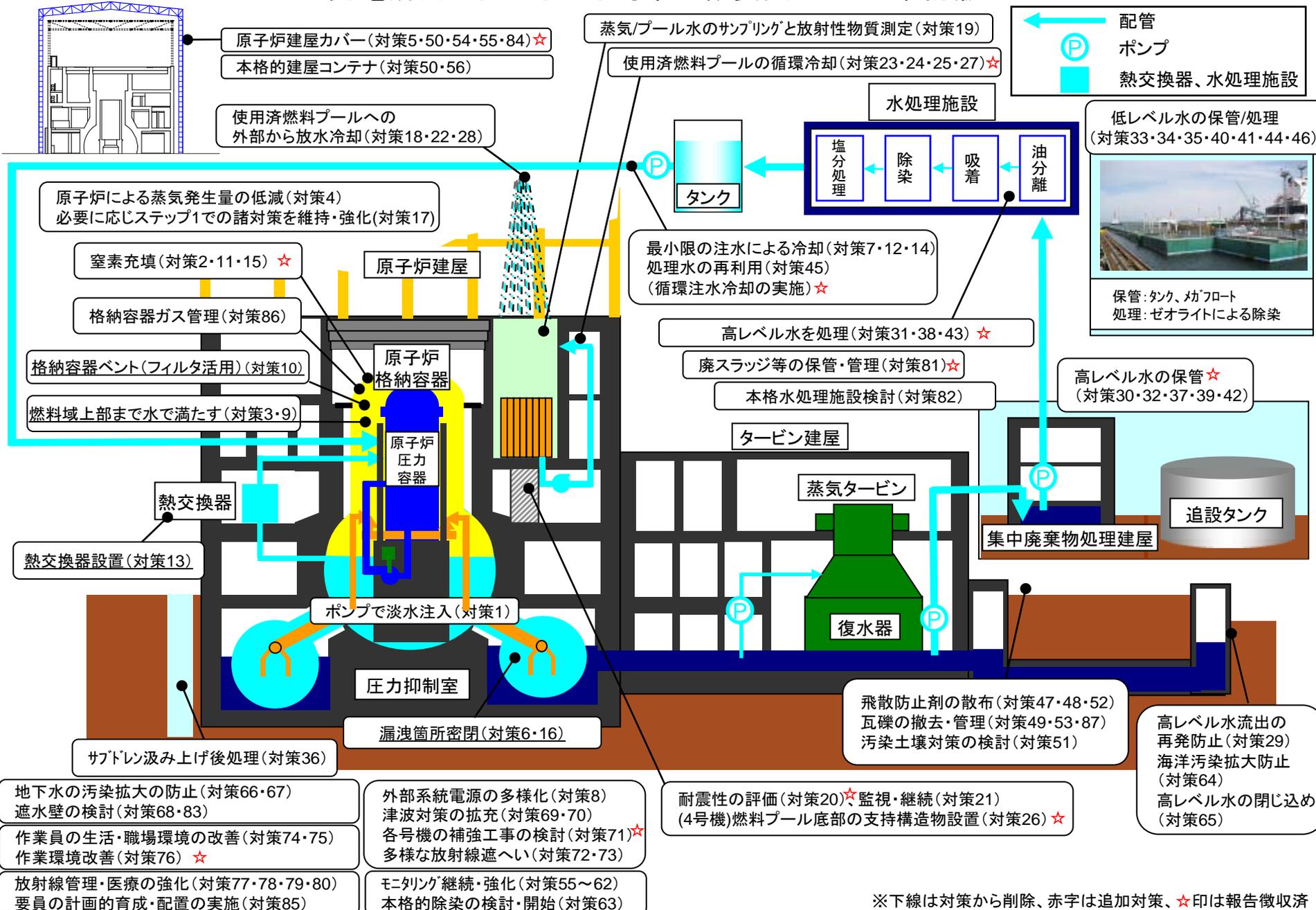
以上

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 当面の取組のロードマップ(改訂版)

赤字: 前回からの変更点、☆印: 報告徴収済、緑色は達成した目標

課題		初回(4/17)時点	ステップ1(3ヶ月程度)	ステップ2(年内)	現時点(11/17)	中期的課題 (~3年程度)
I. 冷却	(1) 原子炉	淡水注入	最小限の注水による燃料冷却(注水冷却) 循環注水☆ 滞留水再利用の検討/準備	安定的な冷却 循環注水☆ 冷却(開始)	循環注水冷却(継続)	冷温停止状態 冷温停止状態の維持継続
	(2) 燃料プール	淡水注入	窒素充填☆ 作業環境改善☆	安定的な冷却 注入操作の信頼性向上/遠隔操作 循環冷却システム(熱交換器の設置)☆	窒素充填(継続) 注入操作の遠隔操作 熱交換機能の検討/実施	窒素充填 構造材の腐食破損防止※一部前倒し 燃料の取り出しの作業開始
II. 抑制	(3) 滞留水	放射性レベルの高い水の移動	保管/処理施設の設置☆	保管場所の確保	施設拡充☆本格水処理施設検討 除染☆塩分処理(再利用)等 廃スラッジ等の保管☆管理	滞留水全体量を減少 本格水処理施設の設置 滞留水の処理継続 廃スラッジ等の保管/管理 廃スラッジ等の処理の研究
		放射性レベルの低い水の保管	保管施設の設置/除染処理	保管場所の確保	海洋汚染拡大防止	海洋汚染拡大防止 海洋汚染拡大防止
	(4) 地下水	地下水の汚染拡大防止 遮水壁の方式検討	海洋汚染拡大防止	(保管/処理施設拡充計画にあわせてサブレンポンを復旧) 遮水壁の設計・着手	海洋汚染拡大防止 遮水壁の構築	地下水の汚染拡大防止 遮水壁の構築
(5) 大気・土壌		飛散防止剤の散布	飛散防止剤の散布	飛散抑制	飛散防止剤の散布(継続)	飛散防止剤の散布
		瓦礫の撤去・管理	瓦礫の撤去・管理	飛散抑制	瓦礫の撤去・管理(継続) 原子炉建屋カバーの設置(1号機)☆ 瓦礫撤去(3,4号機原子炉建屋上部) 原子炉建屋コンテナの検討 格納容器ガス管理システム設置	瓦礫の撤去 瓦礫の撤去/カバーの設置(3,4号機) 原子炉建屋コンテナの設置作業開始 格納容器ガス管理システム設置
III. 除染	(6) 除染モニタリング公表	発電所内外の放射線量のモニタリング拡大・充実、公表	除染	本格的除染の検討・開始	除染 環境モニタリングの継続 除染の継続	
IV. 対策等	(7) 余震対策等	余震・津波対策の拡充、多様な放射線遮へい対策の準備	災害の拡大防止 (4号機燃料プール)支持構造物の設置☆	各号機の補強工事の検討☆	災害の拡大防止 多様な遮へい対策の継続 各号機の補強工事	
V. 環境改善	環境改善	生活・職場環境の改善	作業員の生活・職場環境の改善	環境改善の充実	作業員の生活・職場環境改善	作業員の生活・職場環境改善
		放射線管理・医療体制の改善	放射線管理・医療体制の改善	健康改善の充実	放射線管理・医療体制改善	放射線管理・医療体制改善
中長期的課題への対応				要員の計画的育成・配置の実施	要員の計画的育成・配置の実施	要員の計画的育成・配置の実施
				中期的安全確保の考え方 中期的安全確保に基づく施設運営計画の策定	中長期ロードマップ作成 施設運営計画に基づく対応	

発電所内における主な対策の概要図 11/17改訂版



※下線は対策から削除、赤字は追加対策、★印は報告徴収済

諸対策の取り組み状況(その1)

赤枠は進捗した対策、☆印は報告徴収済

課題

号機

<ステップ2(年内)>:放射性物質の放出が管理され、放射線量が大幅に抑えられている

▽ステップ2開始(7/17)

▽現時点(11/17)

滞留水量を維持し、信頼性向上策を進める期間 信頼性向上策を完了し、滞留水量を減少する期間 滞留水量を増加させずに冷温停止状態達成に向けて注水する期間

1号機

循環注水冷却の実施【対策12・14・45】☆

免震重要棟での集中監視システムの構築(9/30)

「安定的な冷却」に必要な量を注水

滞留水量を増加させずに冷温停止状態達成に向けて注水

窒素充填【対策11】☆

2号機

循環注水冷却の実施【対策12・14・45】☆

免震重要棟での集中監視システムの構築(9/30)

「安定的な冷却」に必要な量を注水(給水ラインに加えエアスプレイからも注水(9/14))

試験的に注水量を変化させ 炉内温度変化を確認

滞留水量を増加させずに冷温停止状態達成に向けて注水

窒素充填【対策11】☆

3号機

循環注水冷却の実施【対策12・14・45】☆

免震重要棟での集中監視システムの構築(9/30)

「安定的な冷却」に必要な量を注水(給水ラインに加えエアスプレイからも注水(9/1))

試験的に注水量を変化させ 炉内温度変化を確認

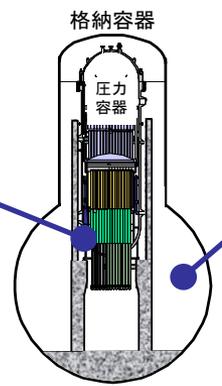
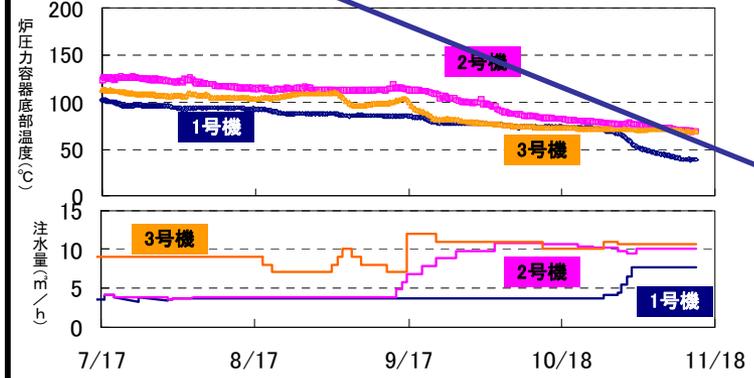
滞留水量を増加させずに冷温停止状態達成に向けて注水

窒素充填【対策11】☆

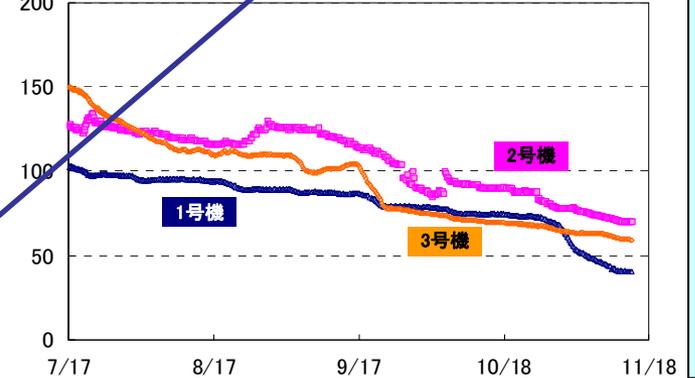
目標③ 冷温停止状態

I. 冷却
(1) 原子炉

原子炉压力容器底部温度(上段)と注水量(下段)



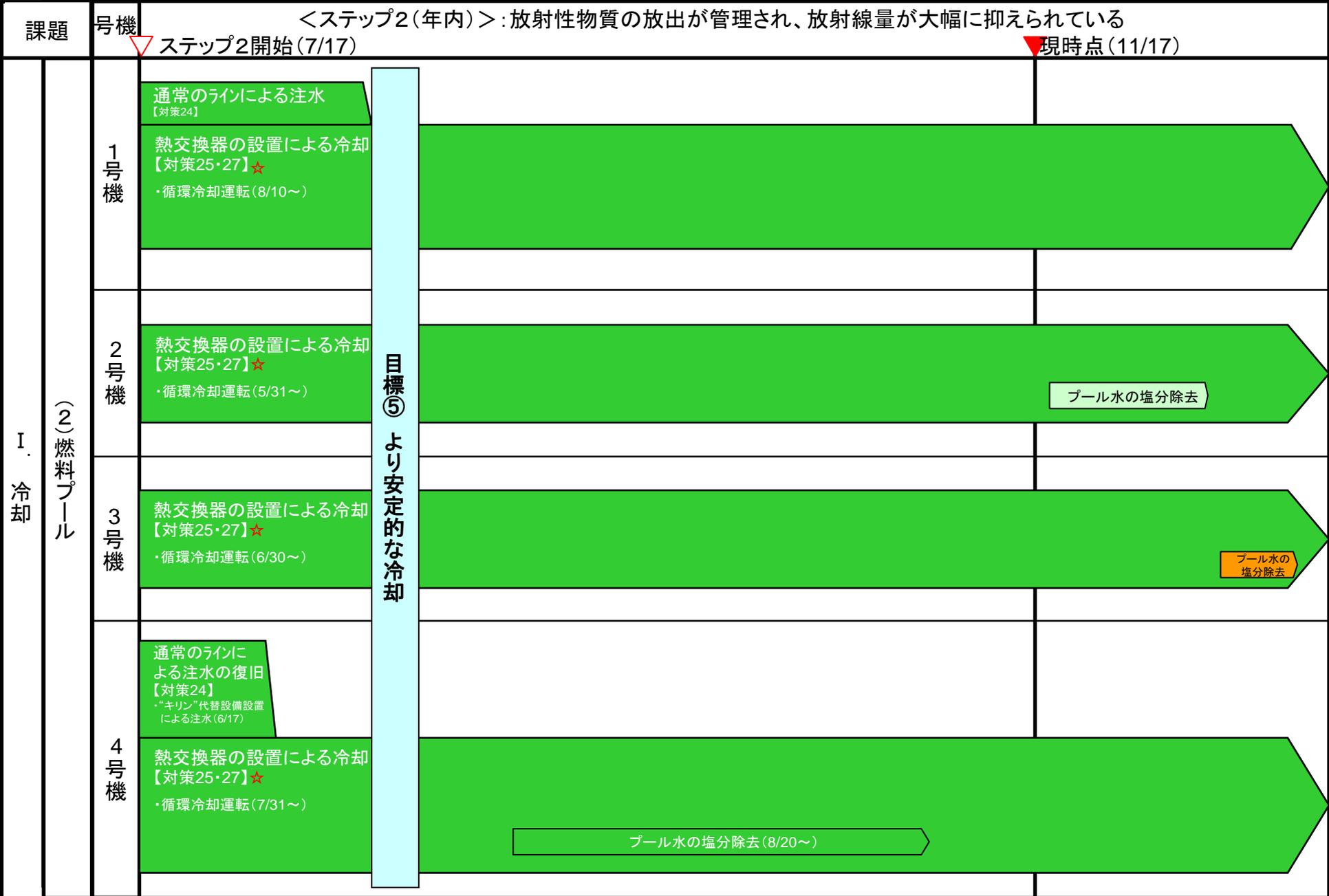
格納容器内温度



凡例
 : 実施開始済(必要に応じ国が監視) ☆ : 国の安全確認(報告徴収) : 現場工事中 : 現場着手 : 現場未着手

諸対策の取り組み状況(その2)

赤枠は進捗した対策、☆印は報告徴収済



凡例

:実施開始済(必要に応じ国が監視)

☆:国の安全確認(報告徴収)

:現場工事中

:現場着手

:現場未着手

諸対策の取り組み状況(その3)

赤枠は進捗した対策、☆印は報告徴収済

課題

<ステップ2(年内)>:放射性物質の放出が管理され、放射線量が大幅に抑えられている

▽ステップ2開始(7/17)

▽現時点(11/17)

【高レベル】

滞留水量を維持し、信頼性向上策を進める期間 信頼性向上策を完了し、滞留水量を減少する期間 滞留水量を増加させずに冷温停止状態達成に向けて注水する期間

建屋内滞留水の排除・処理継続・強化☆
【対策43】

セシウム吸着施設(サリー)工事☆ 試運転 処理開始(8/18)

塩分処理施設(蒸留方式)工事(I期) 試運転 処理開始(8/7,31)

塩分処理施設(蒸留方式)準備工事(II期) 設置工事(II期) 試運転(II期)(10/9) 処理可能(II期)(10/10)

塩分処理施設(逆浸透膜方式)設置工事(I期):処理開始(6/17)

塩分処理施設(逆浸透膜方式)設置工事(II期) 処理可能(7/20)

本格水処理施設の検討【対策82】

廃スラッジ等の保管/管理【対策81】☆ 廃スラッジ等の保管/管理の継続【対策81】

追加貯蔵施設設計 準備工事 設置工事

十分な保管場所の確保【対策42】

【高レベル水受用タンク】 保管場所の拡充【対策42】
設置工事 2,800トン(9/17) ・タンクの継続的増強

【処理水受用タンク】

33,000トン(~7/14) 22,000トン(8/13) 23,000トン(9/16) 15,000トン(10/8) 13,000トン(11/15) 20,000トン程度/毎月

海洋汚染拡大防止【対策64】

海水循環浄化

鋼管矢板設置工事(9/28)

【低レベル】

除染の継続【対策44・46】

除染剤(ゼオライト)による除染(5/1)

地下水の汚染拡大の防止策の実施【対策67】
・保管/処理施設拡充計画にあわせてサブレンポンを復旧

遮水壁の設計【対策68】 遮水壁の工事着手【対策83】(10/28)

(3) 滞留水

II 抑制

(4) 地下水

目標⑧ 滞留水全体量を減少

目標⑨ 汚染拡大の防止

凡例 ■:実施開始済(必要に応じ国が監視) ☆:国の安全確認(報告徴収) ■:現場工事中 ■:現場着手 ■:現場未着手

諸対策の取り組み状況(その4)

赤字は追加対策、赤枠は進捗した対策、☆印は報告徴収済

課題		＜ステップ2(年内)＞:放射性物質の放出が管理され、放射線量が大幅に抑えられている	
▽ステップ2開始(7/17)		▽現時点(11/17)	
II. 抑制	(5) 大気・土壌	飛散防止剤の固化状況の確認【対策52】	目標⑩ 放射性物質の飛散抑制
		瓦礫の撤去・管理【対策53・87】 ・容器約900個分回収(11/17時点) ・撤去した瓦礫等を保管エリア内で整理して管理	飛散防止等のため、水浴場の基準以下に処理した水の構内散水(10/7)
		原子炉建屋カバーの設置(1号機)【対策54・55】☆・竣工(10/28)	
		原子炉建屋上部の瓦礫の撤去(3,4号機)【対策84】 ・原子炉建屋上部瓦礫撤去着手(3号機:9/10、4号機:9/21)	
		3号機準備工事(地上瓦礫撤去、クレーン道路整備等)	原子炉建屋上部瓦礫撤去
		4号機準備工事(地上瓦礫撤去、クレーン道路整備等)	原子炉建屋上部瓦礫撤去
	原子炉建屋コンテナの検討【対策50】		
	格納容器ガス管理システムの設置【対策86】1号機工事着手(10/10)、2号機設置完了(10/28)、3号機工事着手(9/30)		
III. モニタリング・除染	(6) 測定・低減・公表	格納容器からの現時点での放射性物質の放出量を継続評価【対策60・61】 ・1～3号機格納容器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)を基に評価 ✓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0.6億ベクレル/時と推定(事故時に比べ約千三百万分の一) ✓これによる敷地境界の年間被ばく線量を最大で約0.1ミリシーベルト/年と評価(目標は1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)	目標⑫ 放射線量を十分に低減
		国・県・市町村・東京電力連携によるモニタリングの実施【対策62】	
		本格的除染の検討・開始【対策63】・放射性物質汚染対処特措法に基づき国が除染を実施する地域における詳細モニタリングを開始(11/7) ・「警戒区域、計画的避難区域等における除染モデル実証事業」を開始(11/8)。放射性物質汚染対処特措法に基づく基本方針を閣議決定(11/11)	
IV. 対策等	⑦ 津波補強・他	(4号機)燃料プール底部に支持構造物を設置【対策26】☆(7/30)	目標⑮ 拡大防止
		各号機の補強工事の検討【対策71】:耐震性の評価完了(8/26)☆	
		多様な放射線遮へい対策の継続【対策73】	
V. 環境改善	⑧ 職場環境・生活・医療	作業員の生活・職場環境の改善の継続・拡充【対策75】 ・1,600人分を建設完了。約1,200人が入居済(11/1時点)。現場休憩施設は合計20箇所(約1,600人分、約4,750㎡)が開設(11/1時点)	目標⑯ 環境改善の充実
		放射線管理の強化継続【対策78】 ・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☆、写真入作者証の導入☆ ・作業員に対する安全教育・研修の充実、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	目標⑳ 健康管理の充実
		医療体制の強化継続【対策80】 ・救急医療室新設、専門医師常駐体制確立(24時間常駐)、患者搬送の迅速化 ・熱中症予防対策の徹底☆(新規入所者に対する教育等)、メンタルヘルス対策実施、健康診断の実施、インフルエンザ感染予防・拡大防止 ・予防医療などを含む産業衛生体制の確立	
	⑩ 要員配置	要員の計画的育成・配置の実施【対策85】 ・国と東京電力の連携による人材育成等を推進	目標㉑ 被ばく管理の徹底

凡例

■:実施開始済(必要に応じ国が監視)

☆:国の安全確認(報告徴収)

■:現場工事中

■:現場着手

■:現場未着手