

第115回「柏崎刈羽原子力発電所の透明性を確保する地域の会」

ご説明内容

1. 日 時 平成25年1月9日（水） 18：30～21：10
2. 場 所 柏崎原子力広報センター 2F 研修室
3. 内 容
 - (1) ○前回定例会以降の動き
○質疑応答
 - (2) 委員所感表明
 - (3) 原子力防災対策について意見交換

添付：第115回「地域の会」定例会資料

以 上

第 115 回「地域の会」定例会資料 [前回 12/5 以降の動き]

【不適合事象関係】

<区分Ⅰ>

- ・ 12月12日 5号機の燃料集合体ウォータ・ロッドの曲がりについて（続報）(P. 2)

<区分Ⅲ>

- ・ 12月14日 2号機原子炉複合建屋（非管理区域）におけるけが人の発生について (P. 6)
- ・ 12月17日 2号機原子炉建屋（非管理区域）における油漏れについて (P. 8)

【発電所に係る情報】

- ・ 12月21日 5号機における「原子炉施設故障等報告書」の提出等について (P. 10)
- ・ 12月27日 原子力発電所の外部電源の信頼性確保に係る開閉所等の耐震性評価の原子力規制委員会への報告の延期について (P. 14)
- ・ 1月 7日 当社原子力発電所における燃料集合体ウォータ・ロッドの曲がりに係る調査状況に関する原子力規制委員会への報告について(中間報告) (P. 17)

【福島の前捗状況に関する主な情報】

- ・ 12月25日 政府・東京電力中長期対策会議 第13回会合
「東京電力（株）福島第一原子力発電所1～4号機の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ前捗状況（概要版）」（別紙）

【その他】

- ・ 12月14日 第二回原子力改革監視委員会資料の配布について (P. 27)

<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

～新潟県原子力発電所の安全管理に関する技術委員会への当社説明内容について～

- ・ 12月14日 第4回 技術委員会
・ 福島原子力事故調査報告書（東京電力株式会社）について

以上

柏崎刈羽原子力発電所 5号機の
燃料集合体ウォータ・ロッドの曲がりについて（続報）

平成 24 年 12 月 12 日
東京電力株式会社

当社は、定期検査中の柏崎刈羽原子力発電所 5号機において、燃料集合体チャンネルボックス*¹ 上部（クリップ部）の点検作業を実施していた際に、点検中の使用済燃料集合体 2 体でウォータ・ロッド*²の一部に曲がりがあることを確認したことから、現在継続して調査を行っております。

これまでに 65 体の外観点検を実施し、18 体の使用済燃料集合体のウォータ・ロッドに曲がりを確認しております。

ウォータ・ロッドの曲がりを確認された 18 体の使用済燃料集合体の内、曲がりが多い代表的な燃料集合体 2 体について、ファイバースコープによる点検を実施した結果がまとまりましたのでお知らせいたします。

ファイバースコープによる点検の結果、以下の状況を確認しました（詳細については別紙参照）。

- ・ 比較的強度が低いウォータ・ロッドの下部の細径部の通水孔付近が変形している。
- ・ 一部の通水孔は変形により孔が狭まっているが、全体として閉塞はしていない。
- ・ ウォータ・ロッドが曲がったことにより、隣接する、燃料棒同士が接触および接近している。

なお、本件についてはウォータ・ロッドの曲がりに伴う燃料棒同士の接触が確認されたことから、原子力規制庁より実用炉規則第 19 条の 17 第 1 項第三号*³に該当する事象と判断されております。

当社といたしましては、これまでの点検結果も踏まえて引き続きウォータ・ロッドの曲がりについて原因究明を進め、これらの結果について取りまとめ、原子力規制委員会へ報告してまいります。

以 上

○別紙

柏崎刈羽原子力発電所 5号機 燃料集合体ウォータ・ロッドの曲がり事象に関する
燃料集合体点検状況について

*** 1 チャンネルボックス**

燃料集合体に取り付ける四角い筒状の金属製の覆いのこと。チャンネルボックスを取り付けることにより、燃料集合体内の冷却材の流路を定めるとともに、制御棒作動の際のガイドや燃料集合体を保護する役割を持つ。

*** 2 ウォータ・ロッド**

燃料集合体の中央部に燃料棒と並行して設けられている中空の管で、内部に水を通すことにより燃料集合体内部の出力の最適化を図るもの。

*** 3 実用炉規則第 19 条の 17 第 1 項第三号**

法第六十二条の三の規定により、原子炉設置者（旧原子炉設置者を含む。以下次条及び第二十四条において同じ。）は、次の各号のいずれかに該当するときは、その旨を直ちに、その状況及びそれに対する処置を十日以内に経済産業大臣に報告しなければならない。

原子炉設置者が、安全上重要な機器等の点検を行った場合において、当該安全上重要な機器等が発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令（昭和四十年通商産業省令第六十二号）第九条若しくは第九条の二に定める基準に適合していないと認められたとき又は原子炉施設の安全を確保するために必要な機能を有していないと認められたとき。

* 1 チャンネルボックス

燃料集合体に取り付ける四角い筒状の金属製の覆いのこと。チャンネルボックスを取り付けることにより、燃料集合体内の冷却材の流路を定めるとともに、制御棒作動の際のガイドや燃料集合体を保護する役割を持つ。

* 2 ウォータ・ロッド

燃料集合体の中央部に燃料棒と並行して設けられている中空の管で、内部に水を通すことにより燃料集合体内部の出力の最適化を図るもの。

* 3 実用炉規則第 19 条の 17 第 1 項第三号

法第六十二条の三の規定により、原子炉設置者（旧原子炉設置者を含む。以下次条及び第二十四条において同じ。）は、次の各号のいずれかに該当するときは、その旨を直ちに、その状況及びそれに対する処置を十日以内に**原子力規制委員会**に報告しなければならない。

原子炉設置者が、安全上重要な機器等の点検を行った場合において、当該安全上重要な機器等が発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令**第九条**若しくは**第九条の二**に定める基準に適合していないと認められたとき又は原子炉施設の安全を確保するために必要な機能を有していないと認められたとき。

本日お知らせした公表文について、一部訂正があります。お詫びして訂正させていただきます。

・公表文 2 ページ目 「* 3 実用炉規則第 19 条の 17 第 1 項第三号」の説明内容 3 行目

誤：・・・その状況及びそれに対する処置を十日以内に**経済産業大臣**に報告しなければならない。

正：・・・その状況及びそれに対する処置を十日以内に**原子力規制委員会**に報告しなければならない。

・同 5 行目

誤：・・・技術基準を定める省令（**昭和四十年通商産業省令第六十二号**）**第九条**若しくは・・・

正：・・・技術基準を定める省令 ~~（昭和四十年通商産業省令第六十二号）~~**第九条**若しくは・・・

柏崎刈羽原子力発電所 5号機 燃料集合体ウォータ・ロッドの曲がり事象に関する燃料集合体点検状況について

平成24年12月12日
東京電力株式会社

1. はじめに

平成24年10月16日に確認した、5号機の燃料集合体ウォータ・ロッド曲がり事象については、これまで5号機において水中カメラを用いた燃料集合体外観点検や、ファイバースコープを用いた燃料集合体内部の詳細点検を進めており、今後、引き続き、解析・評価等を含む本事象の原因調査を進める。現在までの調査状況、及び今後の調査の予定は以下のとおり。

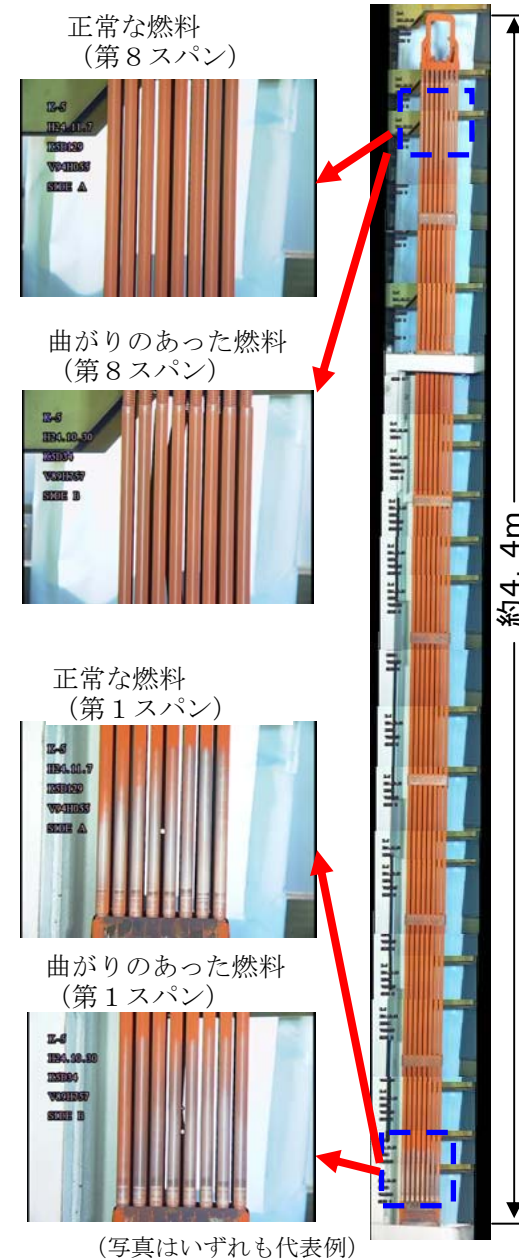
2. 5号機における調査状況について

2.1 外観点検について

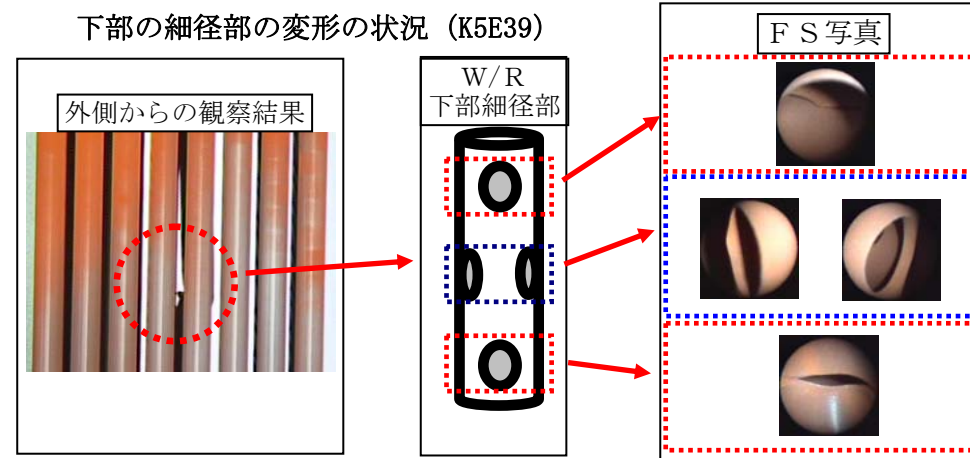
- 最初にウォータ・ロッドに曲がりを確認した使用済燃料集合体2体には、新燃料時に水中にて再使用チャンネル・ボックスを取り付けた（作業時期：平成6年）履歴があることが調査で判明している。当該作業は、燃料集合体に過大な荷重をかける可能性があることが判明したため、平成10年に作業方法の見直しを行っている。
- そこで、この履歴が原因に関連しているかどうか確認するために、以下の各グループについて外観点検を実施し、その結果を比較検討した。
 - ①：新燃料時に水中にて再使用チャンネル・ボックスを取り付けた燃料集合体（作業時期：平成6年）
 - ②：新燃料時に気中にて新品チャンネル・ボックスを取り付けた燃料集合体（作業時期：平成6年）
 - ③：新燃料時に水中にて再使用チャンネル・ボックスを取り付けた燃料集合体（作業時期：平成10年）
 （①、②、③はそれぞれチャンネル・ボックスの取り付け時の作業方法が異なっている。）
- ①、②、③ともに10体ずつ外観点検を行い、①のみにウォータ・ロッドの曲がりを確認した（10体中8体に発生）。従って、当該の作業が本事象の原因となった可能性が高いと考えている。
- 5号機においては、上記の外観点検の他に「燃料集合体チャンネルボックス上部（クリップ）の一部欠損について（指示）」に基づく外観点検を並行して行ったが、その中においても、①と同じ作業方法でチャンネル・ボックスの取り付けを行った燃料集合体10体（作業時期：平成5年、平成8年）にウォータ・ロッドの曲がりを確認している。
- 定期検査中に行う検査等のために原子炉内での使用期間中にチャンネル・ボックスの脱着を行った燃料集合体を対象として、追加で外観点検を実施しており、上記に示したものを含めて、外観点検の実施体数は総計65体となっている。こうした一連の外観点検の結果、上記に示した計18体（①、及び①と同じ作業方法でチャンネル・ボックスの取り付けを行った燃料集合体）以外にウォータ・ロッドの曲がりは確認されていない。

2.2 ファイバースコープ点検について

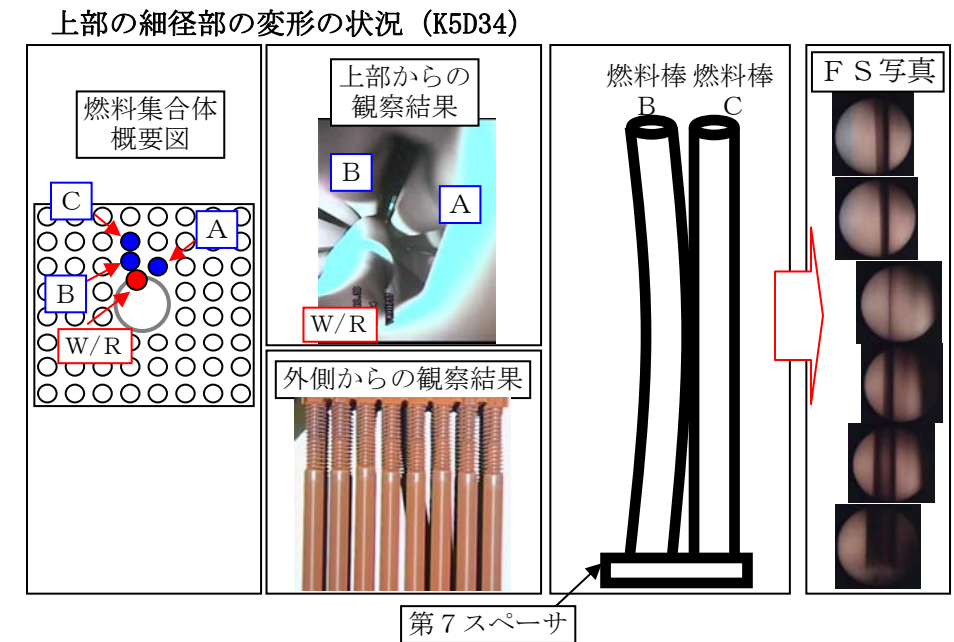
- ウォータ・ロッドに曲がり確認された18体の燃料集合体の内、ウォータ・ロッドの曲がり大きい代表的な燃料集合体2体を対象として、ファイバースコープによる、燃料集合体内部の詳細点検を実施した。



（写真はいずれも代表例）



- 比較的強度が低い通水孔付近に変形を確認した。
- 一部の通水孔は変形により孔が狭まっているが、全体として閉塞はしていない。



- ウォータ・ロッドが、燃料棒A、及び燃料棒Bに近接する方向に曲がっている。
- 燃料棒Bがウォータ・ロッドに押されて曲がり、隣接する燃料棒Cに接触している。燃料棒の曲がっている部位はプレナム領域（ガス溜め）であり、ペレットは装填されていない。
- 燃料棒Aと燃料棒Cには曲がりが認められない。

用語の定義
W/R：ウォータ・ロッド
FS：ファイバースコープ

- ファイバースコープ点検を通じて、以下の事実を確認した。




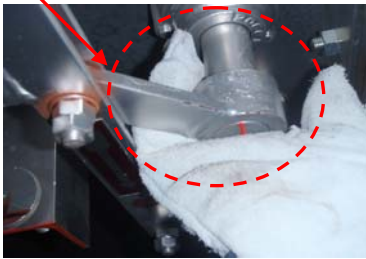
- ①本来は真円状のウォータ・ロッド下部の通水孔が押し潰されたように変形している（上方向からの力によって変形が生じたものと評価）。しかしながら、ウォータ・ロッド内を流れる冷却材の流路は確保されており、機能は維持されていたものと考えられる。
- ②ウォータ・ロッドの上下端には、伸びを吸収する余裕がまだ残っている。従って、ウォータ・ロッド自体が設計想定以上に照射伸びを起し、その結果、曲がりが発生したとは考えがたい。
- ③ファイバースコープで観察した範囲内でスペーサの内部に破損は確認されておらず、その位置も所定の状態に保持されていた。

2.3 今後の調査の予定

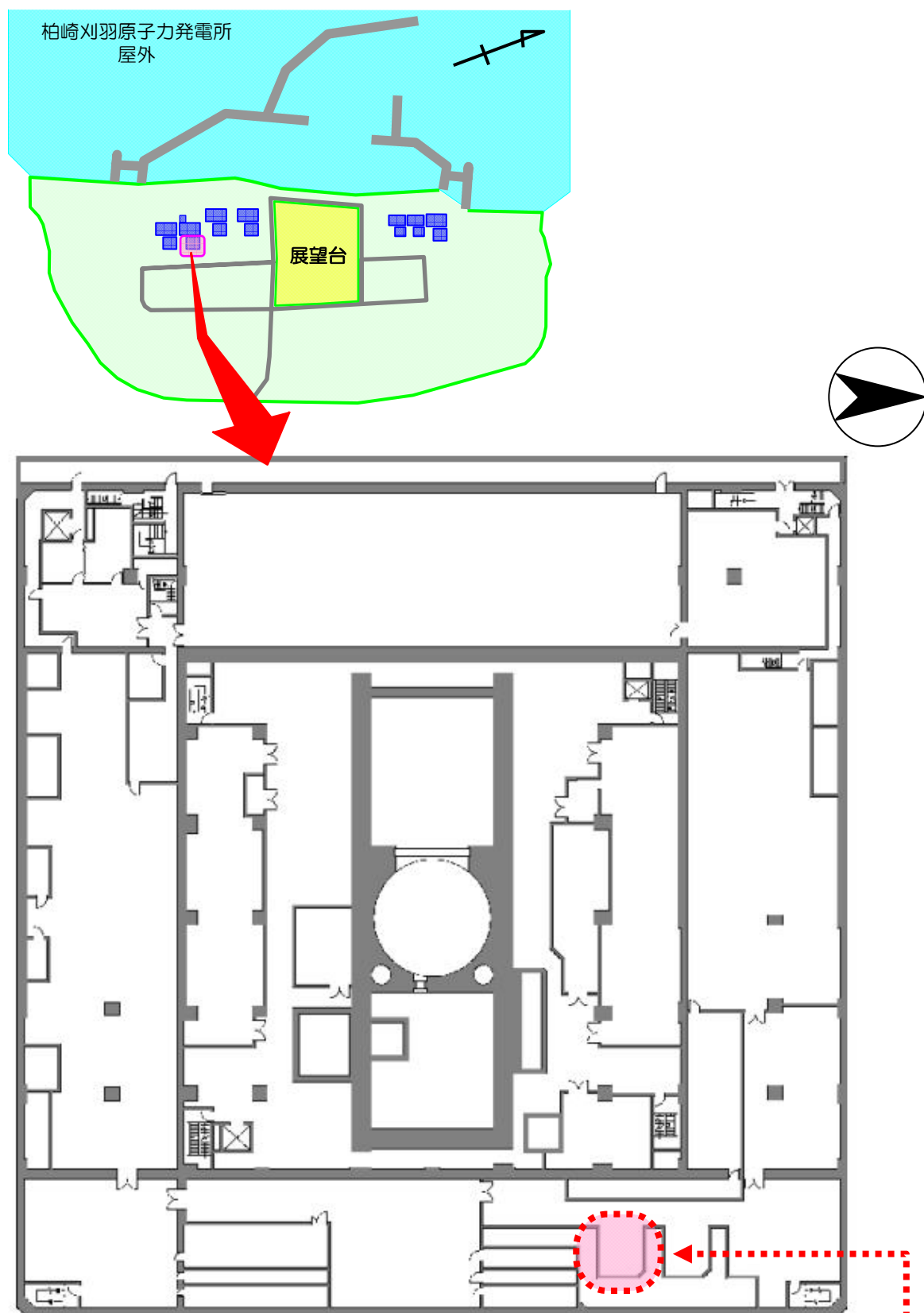
- 引き続き以下の評価を実施し、その結果が纏まった段階で原子力規制委員会へ報告することとしている（今年度中目途）。
 - ①ウォータ・ロッドに曲がりが発生する荷重について、モックアップ試験等原因特定のための調査
 - ②ファイバースコープ点検等を通じ、これまでに把握した状況に基づき、今回の事象が安全解析等に及ぼす影響の評価
- チャンネル・ボックスの脱着履歴に着目した調査を網羅的に行う観点から、今後、必要に応じて更に追加の外観点検を行う。

燃料番号 K5E39：ウォータ・ロッド下部の細径部が鋭角状に曲がっている燃料集合体
燃料番号 K5D34：ウォータ・ロッド上部の細径部が大きく湾曲し、隣接の燃料棒に接触している燃料集合体

区分：Ⅲ

号機	2号機	
件名	原子炉複合建屋（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 24 年 12 月 13 日午後 2 時 10 分頃、原子炉複合建屋 2 階東側エリア（非管理区域）において、空調機の切替作業に伴い空調機を停止した際に、現場にてグラビティーダンパが閉状態にならなかったことから、ダンパの開閉状態を確認していた当社社員が、手を添えて当該ダンパを閉めようとしたところ、ダンパの駆動部に右手の薬指および小指をはさみ負傷したため、業務車にて病院へ搬送いたしました。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>グラビティーダンパ (開状態)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(開状態)</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p>(閉状態)</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; margin-top: 10px;">  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-left: 10px;">指をはさみ負傷</div> </div> <p style="margin-top: 10px;">* グラビティーダンパ 空調機の出口側に設置されている空気の逆流を防止するための仕切り板状の弁。空調機運転時は開いており、空調機が停止すると閉じる。</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 <input checked="" type="checkbox"/> 法令報告不要 <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、右手環指挫滅創および右手小指挫創と診断され、縫合処置（両指ともに 4 針縫合）を受けました。</p> <p>今後、今回の事例について関係者へ注意喚起を図り、同様の事象が発生しないように努めてまいります。</p>	

2号機原子炉複合建屋（非管理区域）におけるけが人の発生について

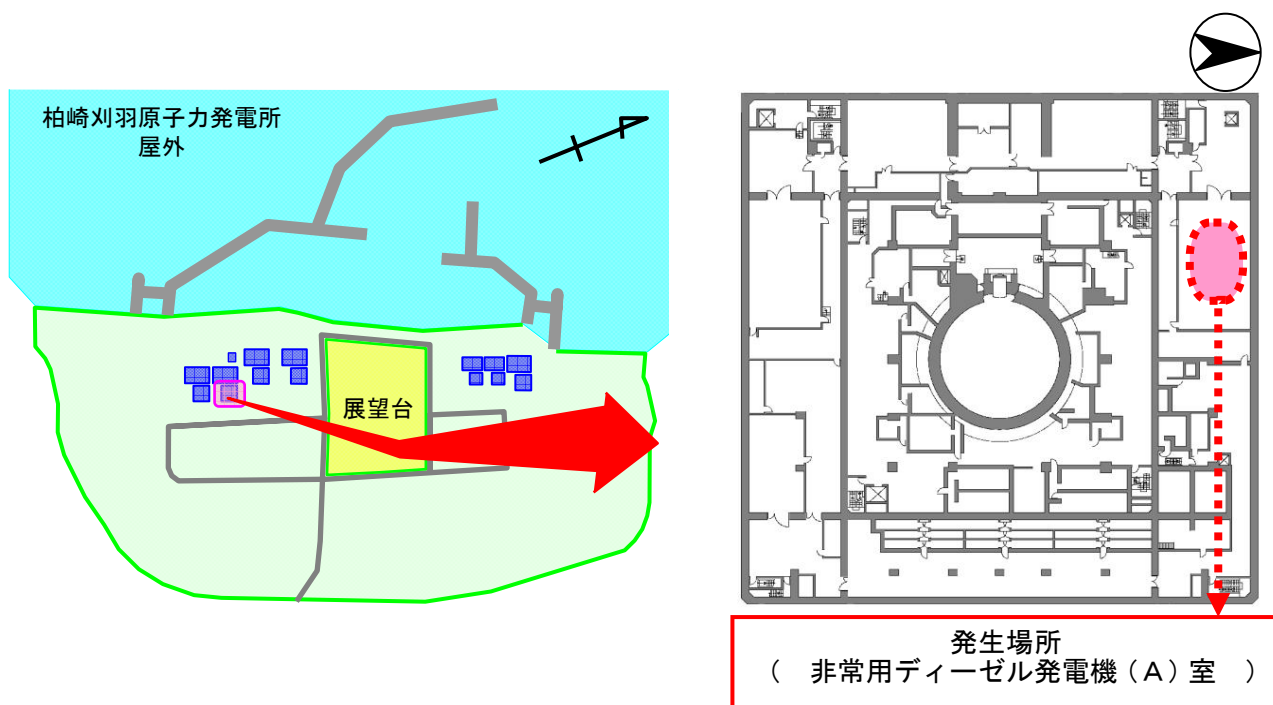


発生場所
(原子炉複合建屋2階 東側エリア)

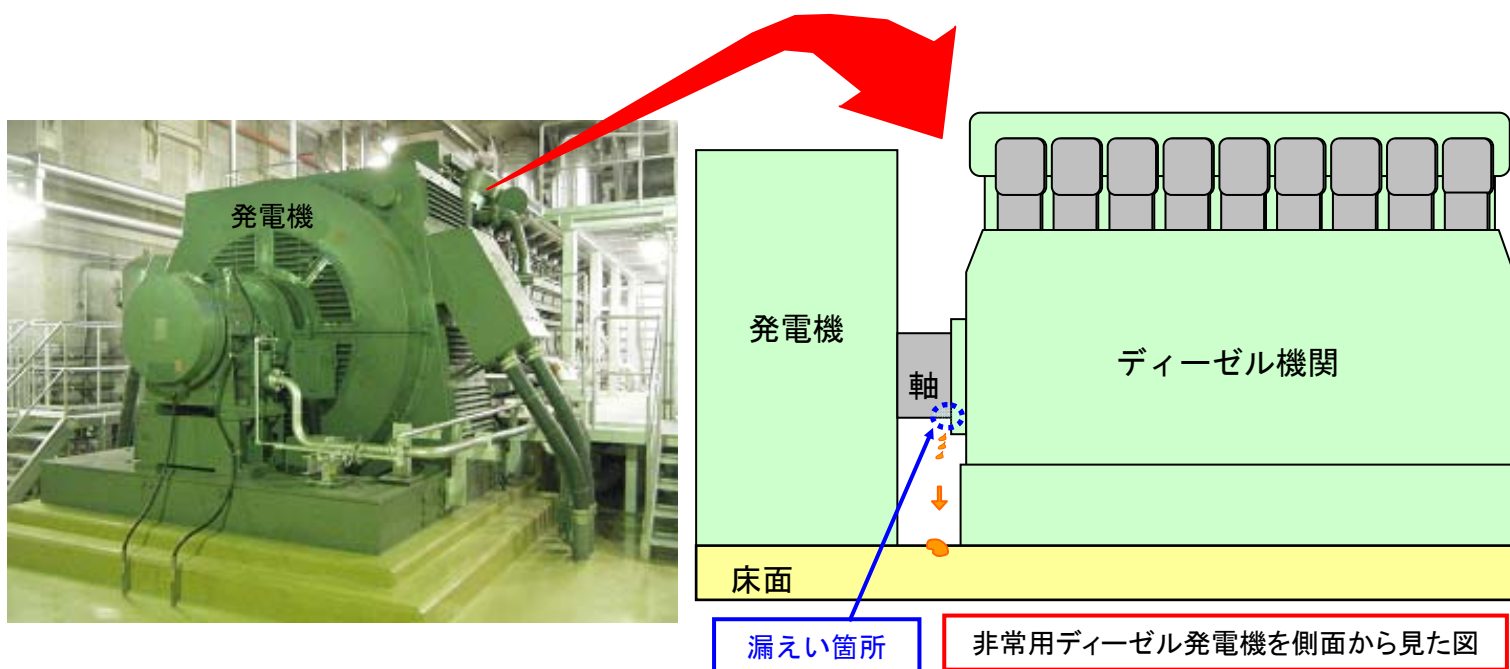
区分：Ⅲ

場所	2号機	
件名	原子炉建屋(非管理区域)における油漏れについて	
不適合の概要	<p>(事象の発生状況)</p> <p>平成 24 年 12 月 14 日午後 3 時 20 分頃、2号機原子炉建屋地下 1 階の非常用ディーゼル発電機*¹ (A) 室 (非管理区域) において、非常用ディーゼル発電機 (A) の定例試験中に、当社社員が床面に油溜まりを確認しました。このため消防本部へ連絡し、現場を確認していただきました。</p> <p>その後、当該発電機を調査したところ、非常用ディーゼル発電機機関軸封部*²付近に油滴が付着していることを確認しました。</p> <p>なお、床面に漏れた油は約 180 ミリリットルで、拭き取りによる清掃を実施しました。</p> <p>(安全性、外部への影響)</p> <p>2号機は現在停止中のため、3台設置されている非常用ディーゼル発電機のうち、油漏れを確認した発電機を除く残りの2台が待機中であることから、安全性の問題はありません。</p> <p>漏れた油には放射性物質は含まれておらず、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 外部電源喪失時に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 : 軸封部 ディーゼル機関内部の回転軸の潤滑油がディーゼル機関の外に出ないようにするために設けられている部分</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>非常用ディーゼル発電機 (A) の定例試験については中止しており、今後、当該発電機については、油の漏れた原因調査のために分解点検を行うとともに、再発防止対策について検討してまいります。</p>	

2号機 原子炉建屋（非管理区域）における油漏れについて



2号機 原子炉建屋 地下1階



非常用ディーゼル発電機 (A) 油漏えい状況図

柏崎刈羽原子力発電所 5号機における
「原子炉施設故障等報告書」の提出等について

平成 24 年 12 月 21 日
東京電力株式会社

当社は、定期検査中の柏崎刈羽原子力発電所 5号機において、燃料集合体チャンネルボックス上部（クリップ部）の点検作業を実施していた際に、点検中の使用済燃料集合体 2 体でウォータ・ロッドの一部に曲がりがあることを確認したことを受け、65 体の外観点検を実施し、18 体の使用済燃料集合体のウォータ・ロッドに曲がりを確認しました。

ウォータ・ロッドの曲がり確認された 18 体の使用済燃料集合体の内、曲がり大きい代表的な燃料集合体 2 体について、ファイバースコープによる点検を実施した結果、以下の状況を確認しました。

- ・ 比較的強度が低いウォータ・ロッドの下部の細径部の通水孔付近が変形している。
- ・ 一部の通水孔は変形により孔が狭まっているが、全体として閉塞はしていない。
- ・ ウォータ・ロッドが曲がったことにより、隣接する、燃料棒同士が接触および接近している。

なお、本件についてはウォータ・ロッドの曲がりに伴う燃料棒同士の接触が確認されたことから、原子力規制庁より「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則第 19 条の 17 第 3 号」に該当する事象と判断されました。

（平成 24 年 12 月 12 日お知らせ済み）

当社は、本日、柏崎刈羽原子力発電所 5号機燃料集合体ウォータ・ロッドの曲がり事象について、「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則第19条の17第3号」に基づく報告を原子力規制委員会に行いましたのでお知らせいたします（別紙参照）。

また、当社は、平成 24 年 11 月 28 日に原子力規制委員会から受領した指示文書*に基づき、他号機についても順次点検をしておりますが、これまでに 2 号機の燃料集合体 31 体について点検を行った結果、2 体の使用済燃料集合体のウォータ・ロッドの一部に 1.5 cm 程度の曲がり確認されましたので、あわせてお知らせいたします（参考資料参照）。

これらの燃料集合体については、5号機と同様、いずれも新燃料として原子炉内に装荷する前に、水中でチャンネルボックスを取り付けたものであり、これらの曲がりの原因については、これまでの推定（チャンネルボックスの取り付け時に過大荷重をかけたことによりウォータ・ロッドが曲がったこと）と同様であると考えております。

当社といたしましては、今後も原子力規制委員会からの指示文書に基づき引き続き点検を行い状況把握および原因究明を進め、その結果について取りまとめ、原子力規制委員会に報告してまいります。

以上

○別紙

- ・原子炉施設故障等報告書（件名：柏崎刈羽原子力発電所5号機燃料棒同士
の接触について）

○参考資料

- ・柏崎刈羽原子力発電所2号機燃料集合体ウォータ・ロッドの曲がり概略図

* 指示文書

東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所第5号機の燃料集合体ウォータ・ロッドの曲がりについて（指示）

原子力規制委員会（以下「当委員会」という。）は、東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所第5号機の燃料集合体ウォータ・ロッドの曲がりについて、沸騰水型原子炉を設置する事業者に対し、本事象の原因として燃料集合体のチャンネルボックスの装着に起因する可能性が高いため、以下のとおり対応することを求めることとする。

記

1. 原子力発電所の燃料集合体について以下の事項を確認の上、平成25年1月7日までに当委員会に報告すること。
 - ① 燃料集合体の取り替え回及び製造メーカー
 - ② チャンネルボックスの新品・再使用品等の区分とその数
 - ③ 燃料集合体へのチャンネルボックスの取り付け方法
 - ④ 再使用チャンネルボックスを装着した燃料集合体及び点検等によりチャンネルボックスを脱着した履歴のある燃料集合体の数及び所在場所
2. 再使用チャンネルボックスを装着した燃料集合体及びチャンネルボックスの脱着履歴のある燃料集合体の異常の有無等について、統計上十分なサンプル点検を実施し、その結果についても平成25年1月7日までに当委員会に報告すること。
3. 原子炉内に装荷している燃料集合体又は今後原子炉に装荷を予定している燃料集合体のうち、再使用チャンネルボックスを装着した燃料集合体又はチャンネルボックスの脱着履歴のある燃料集合体について、当該燃料集合体を装荷した原子炉を起動する前に点検を実施し、その結果について速やかに当委員会に報告すること。
4. 2. 3. のそれぞれの点検において、燃料集合体の異常が確認された場合、その状況把握及び原因究明を行い、その結果について速やかに当委員会に報告すること。

以上

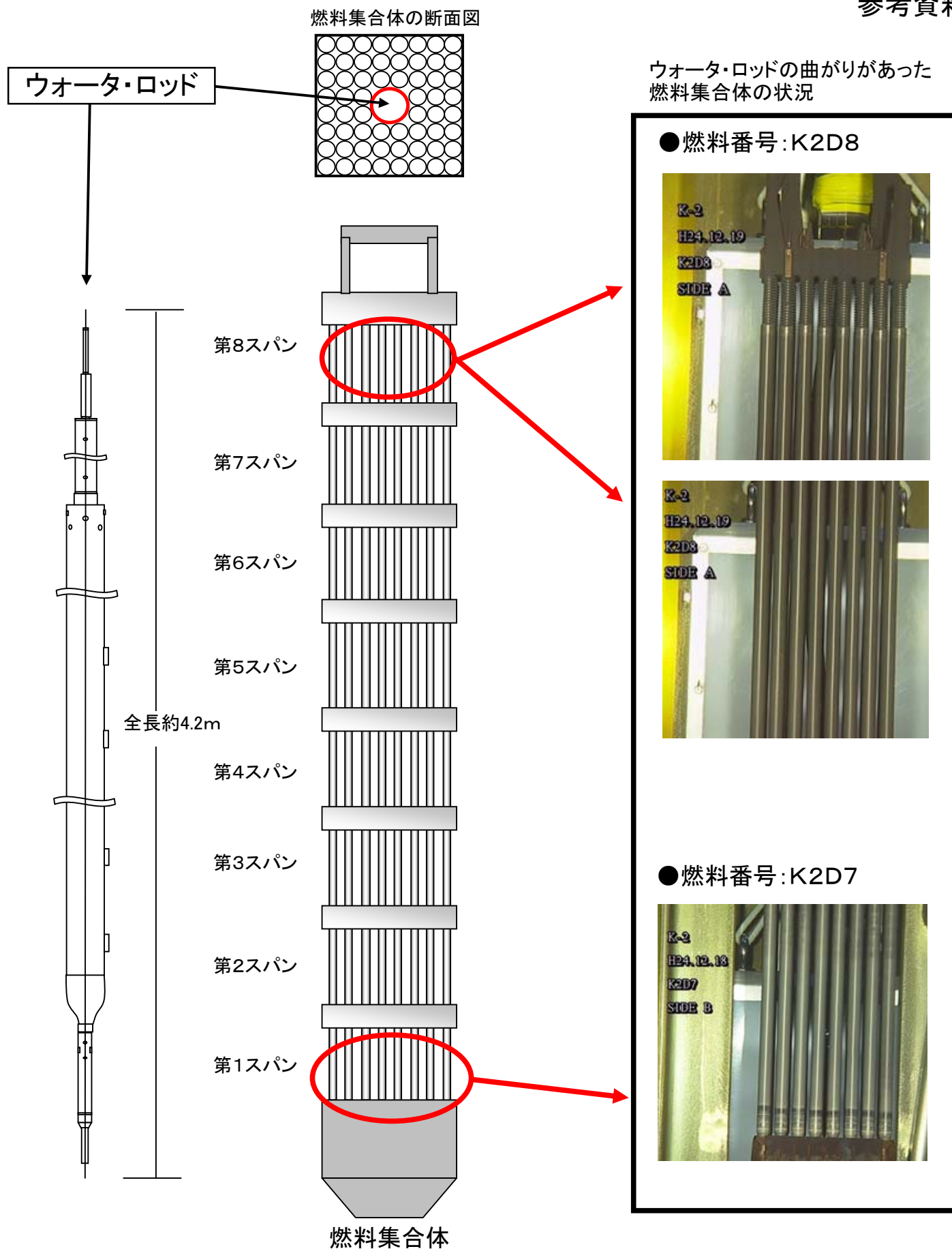
原子炉施設故障等報告書

別紙

平成24年12月21日

東京電力株式会社

件名	柏崎刈羽原子力発電所5号機 燃料棒同士の接触について
事象発生の日時	平成24年12月12日9時25分 (実用炉規則第19条の17第三号に該当すると判断した日時)
事象発生の場所	柏崎刈羽原子力発電所5号機
事象発生の原子炉施設名	原子炉本体 燃料集合体
事象の状況	<p>5号機は、第13回定期検査において、経済産業省原子力安全・保安院の指示文書(20120810原院第2号)に基づき、平成24年9月25日より燃料集合体チャンネルボックス上部(クリップ)の点検作業を実施していたところ、10月16日17時40分頃、点検中の使用済燃料集合体2体でウォータ・ロッドの一部に曲がりがあることを確認した。</p> <p>この事象を受け、原子力規制委員会より5号機の燃料集合体ウォータ・ロッドの曲がりの原因究明を行い、その結果について報告を求める旨の指示文書(原規防発第121017001号)を受領した。当該指示文書に基づき調査を実施していたところ、12月12日までに18体の使用済燃料集合体のウォータ・ロッドに曲がりを確認した。</p> <p>ウォータ・ロッドの曲がり確認された18体の使用済燃料集合体のうち、曲がり大きい燃料集合体2体について、ファイバースコープによる点検を実施した結果、ウォータ・ロッドが曲がったことにより、隣接する燃料棒同士が接触していることを確認したことから、平成24年12月12日9時25分、実用炉規則第19条の17第三号の報告事象に該当するものと判断した。</p> <p>なお、本事象による外部への放射性物質の影響はなかった。</p>
事象の原因	調査中
保護装置の種類及び動作状況	該当せず
放射能の影響	なし
被害者	なし
他に及ぼした障害	なし
復旧の日時	未定
再発防止対策	検討中



柏崎刈羽原子力発電所2号機 燃料集合体ウォーター・ロッドの曲がり 概略図

**原子力発電所の外部電源の信頼性確保に係る開閉所等の耐震性評価の
原子力規制委員会への報告の延期について**

平成 24 年 12 月 27 日
東京電力株式会社

当社は、平成 23 年 6 月 7 日、経済産業省原子力安全・保安院より、「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）」の指示文書*¹を受領いたしました。

その後、この指示文書に基づき、当社原子力発電所の開閉所等の電気設備が機能不全となる倒壊、損傷等が発生する可能性についての影響評価等に関する検討状況を取りまとめて、平成 23 年 7 月 7 日、同院へ報告いたしました。

また、当社は、平成 24 年 1 月 19 日、同院より「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（追加指示）」の指示文書*²を受領いたしました。

その後、この指示文書に基づき、当社原子力発電所の開閉所等における耐震性の評価等に係る実施計画を策定し、平成 24 年 2 月 17 日、同院へ報告いたしました。

当社は、この実施計画に基づき、開閉所等の耐震性の評価を実施し、四半期毎の耐震性の評価の進捗状況を取りまとめて、原子力規制委員会へ報告してまいりました。

（平成 24 年 9 月 28 日までにお知らせ済み）

その後もこの実施計画に基づき、開閉所等の耐震性の評価を実施し、報告の準備を整えておりましたが、現在、原子力規制委員会において原子力発電所の新しい安全基準についての検討が進められている段階であることから、当該の報告については延期することとなりましたのでお知らせいたします。

以 上

* 1 指示文書

「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）

原子力安全・保安院（以下「当院」という。）は、平成 23 年 4 月 15 日付け平成 23・04・15 原院第 3 号による、原子力発電所及び再処理施設（以下「原子力発電所等」という。）の外部電源の信頼性確保についての指示に係る報告を、同年 5 月 16 日に各一般電気事業者等から受け、本日、当該報告に対する評価を行いました。

また、同年 5 月 16 日付け平成 23・05・16 原院第 7 号による、福島第一原子力発電所内外の電気設備に係る被害原因等についての報告を、同年 5 月 23 日に東京電力株式会社から受けました。当該報告によると、同発電所内の開閉所における同発電所第 1 号機及び第 2 号機に係る遮断器等が、地震によって損傷を受けたとされています。

これらの評価及び報告を踏まえ、外部電源の信頼性を確保する観点から、当院は、一般電気事業者等に対して、下記の事項について実施することを求めます。また、その実施状況について、平成 23 年 7 月 7 日までに当院に報告することを求めます。

記

1. 平成 23 年東北地方太平洋沖地震により東京電力株式会社福島第一原子力発電所において観測された地震観測記録の分析結果を踏まえ、一般電気事業者等の原子力発電所等において開閉所等の電気設備が機能不全となる倒壊、損傷等が発生する可能性についての影響評価。

なお、この評価に当たっては、基準とする開閉所等に係る地表面における地震力を各原子力発電所等において設定し、電気設備に生ずる応力を解析により求め、当該電気設備の構造強度との比較により評価を行うこと。

2. 上記 1. において機能不全となる倒壊、損傷等が発生する可能性があるとして評価された場合、当該設備に対する地震対策の策定

* 2 指示文書

「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（追加指示）」

（平成 24・01・17 原院第 1 号）

原子力安全・保安院は、別添（N I S A - 151 b - 12 - 1、N I S A - 161 b - 12 - 1、N I S A - 181 b - 12 - 1、N I S A - 238 b - 12 - 1）のとおり、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、一般電気事業者等に対応することを求めることとしました。

つきましては、貴社におかれましては、別添に従い、所要の対応をお願いします。

「別添（N I S A - 151 b - 12 - 1、N I S A - 161 b - 12 - 1、N I S A - 181 b - 12 - 1、N I S A - 238 b - 12 - 1）」

原子力安全・保安院（以下「当院」という。）は、本日、平成 23 年 5 月 16 日付け平成 23・05・16 原院第 7 号「福島第一原子力発電所内外の電気設備の被害状況等に係る記録に関する報告を踏まえた対応（指示）」に対する追加報告を東京電力株式会社から受けました。

当該報告では、同発電所第 1 号機及び第 2 号機の開閉所の遮断器及び断路器の損傷原因の検討のため、開閉所において発生したと想定される地震動を解析モデルに入力し、地震動に対する機器の発生応力を解析したところ、当該機器の損傷原因は、発生したと想定される地震動が設計基準を超過したこと等であることが判明した旨が示されています。

当院は、一般電気事業者等に対し、同年 6 月 7 日付け平成 23・06・07 原院第 1 号「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）」において開閉所等の地震対策を指示しているところですが、上記の解析結果及び損傷原因を考慮した上で、原子力発電所等の開閉所の電気設備及び変圧器において、今後発生する可能性のある地震を入力地震動に用いた耐震性の評価及び対策の追加的な実施を求めるとともに、その実施計画について、平成 24 年 2 月 17 日までに当院に対し報告することを求めます。

当社原子力発電所における燃料集合体ウォータ・ロッドの曲がりに係る 調査状況に関する原子力規制委員会への報告について（中間報告）

平成 25 年 1 月 7 日
東京電力株式会社

当社は、平成 24 年 10 月 16 日、定期検査中の柏崎刈羽原子力発電所 5 号機において、燃料集合体チャンネルボックス*¹ 上部（クリップ部）の点検作業を実施していた際に、外観点検中の使用済燃料集合体 2 体でウォータ・ロッド*² の一部に曲がりがあることを確認しました。

このことを踏まえ当該号機において、これまでに 65 体の外観点検を実施し、18 体においてウォータ・ロッドの曲がりを確認しており、この内曲がり大きい代表的な燃料集合体 2 体について、ファイバースコープによる点検を実施した結果、ウォータ・ロッドの下部にある通水孔付近の変形や、ウォータ・ロッドの曲がりに伴い隣接する燃料棒同士の接触および接近している状況等を確認しております。

本件については、平成 24 年 10 月 19 日ならびに 11 月 28 日に原子力規制委員会から指示文書*³ を受領しており、これに基づき他号機についても順次点検を進めておりますが、2 号機の燃料集合体 2 体においてもウォータ・ロッドの一部に曲がりを確認しております。
(平成 24 年 12 月 21 日までにお知らせ済み)

当社は、原子力規制委員会からの指示文書に基づき、燃料集合体のチャンネルボックスの装着履歴等のデータ、現時点における使用済燃料プール内および原子炉内の燃料集合体を対象とした外観点検の結果、原因究明の進捗状況、ならびに今後の調査スケジュール等を中間報告書として取りまとめ、本日、原子力規制委員会へ報告いたしましたのでお知らせいたします。

なお、これまでに柏崎刈羽原子力発電所 2 号機において 60 体、5 号機において 65 体の合計 125 体の外観点検を実施し、2 号機において 2 体、5 号機において 18 体の合計 20 体についてウォータ・ロッドに曲がりを確認しており、最大の曲がり約 2 cm でした。これらの燃料集合体は、平成 6 年から平成 15 年までに使用していたもので、いずれも使用済燃料であり、新燃料時に水中でチャンネルボックスを装着した履歴のあるものです。ウォータ・ロッドの曲がりの原因については、水中でチャンネルボックスを装着する作業の際にウォータ・ロッドに過大な力が加わったことによるものと推定しております。

ウォータ・ロッドの曲がりに関する調査として、モックアップ試験を実施した結果、平成 10 年の作業方法の見直し前のチャンネルボックス装着作業時に発生する荷重によって、ウォータ・ロッドが曲がる可能性があることを確認しました。一方、見直し後の現在の作業方法においては、ウォータ・ロッドに過大な力を加えないよう荷重管理等を行っており、曲がりが発生しないことを確認しました。

また、ウォータ・ロッドが曲がって燃料棒との位置関係が変化している状況や下部に

ある通水孔の変形により孔が狭くなっている状況が燃料集合体の炉心特性に与える影響について解析による評価を行った結果、炉心特性に大きな影響を与えるものではないものと評価しております。燃料棒同士の接触については、当該部はペレットのない非発熱部であることから、影響はないものと評価しております。

今後、当社といたしましては、引き続き外観点検を行い状況把握および原因究明を進めるとともに、燃料集合体を模擬したモックアップ試験や安全解析への影響評価を進めてまいります。これらの結果については取りまとめ、原子力規制委員会に報告してまいります。

以 上

○別紙

- ・チャンネルボックス着脱実績（記載例：柏崎刈羽原子力発電所5号機）
- ・外観点検サンプル数決定のためのカテゴリフロー
- ・燃料集合体の外観点検予定数と点検実施状況
- ・調査スケジュール

○参考資料（報告書）

- ・当社原子力発電所における燃料集合体ウォータ・ロッドの曲がりに係る調査状況に関する原子力規制委員会への報告について（中間報告）

* 1 チャンネルボックス

燃料集合体に取り付ける四角い筒状の金属製の覆いのこと。チャンネルボックスを取り付けることにより、燃料集合体内の冷却材の流路を定めるとともに、制御棒作動の際のガイドや燃料集合体を保護する役割を持つ。

* 2 ウォータ・ロッド

燃料集合体の中央部に燃料棒と並行して設けられている中空の管で、内部に水を通すことにより燃料集合体内部の出力の最適化を図るもの。

* 3 指示文書

<平成24年10月19日受領>

東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所第5号機の燃料集合体ウォータ・ロッドの曲がりについて（指示）

原子力規制委員会（以下「当委員会」という。）は、平成24年10月16日に東京電力株式会社から東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所第5号機（以下「5号機」という。）使用済燃料プールに貯蔵されている燃料集合体2体のウォータ・ロッドに曲がり確認された旨、連絡を受けたところです。

本事象による外部への放射性物質の影響は確認されていないものの、これまでに例のない事象であることから、下記の対応を実施することを求めます。

記

1. 5号機にて確認された2体の燃料集合体のウォータ・ロッドの曲がり及び燃料集合体のその他の構成要素についての状況を把握し、その原因を究明するための調査の方針及び具体的な調査計画を策定し、平成24年10月26日までに当委員会に報告すること。
2. その際、併せて、曲がり確認された2体の燃料集合体の履歴とそれまでに把握した曲がりの詳細状況及び5号機におけるその他の燃料集合体の点検状況についても、平成24年10月26日までに報告すること。
3. 1. で策定した計画に基づき曲がりの状況把握及び原因究明を行い、その結果について速やかに当委員会に報告すること。

以上

<平成24年11月28日受領>

東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所第5号機の燃料集合体ウォータ・ロッドの曲がりについて
(指示)

原子力規制委員会（以下「当委員会」という。）は、東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所第5号機の燃料集合体ウォータ・ロッドの曲がりについて、沸騰水型原子炉を設置する事業者に対し、本事象の原因として燃料集合体のチャンネルボックスの装着に起因する可能性が高いため、以下のとおり対応することを求めることとする。

記

1. 原子力発電所の燃料集合体について以下の事項を確認の上、平成25年1月7日までに当委員会に報告すること。
 - ① 燃料集合体の取り替え回及び製造メーカー
 - ② チャンネルボックスの新品・再用品等の区分とその数
 - ③ 燃料集合体へのチャンネルボックスの取り付け方法
 - ④ 再使用チャンネルボックスを装着した燃料集合体及び点検等によりチャンネルボックスを脱着した履歴のある燃料集合体の数及び所在場所
2. 再使用チャンネルボックスを装着した燃料集合体及びチャンネルボックスの脱着履歴のある燃料集合体の異常の有無等について、統計上十分なサンプル点検を実施し、その結果についても平成25年1月7日までに当委員会に報告すること。
3. 原子炉内に装荷している燃料集合体又は今後原子炉に装荷を予定している燃料集合体のうち、再使用チャンネルボックスを装着した燃料集合体又はチャンネルボックスの脱着履歴のある燃料集合体について、当該燃料集合体を装荷した原子炉を起動する前に点検を実施し、その結果について速やかに当委員会に報告すること。
4. 2. 3. のそれぞれの点検において、燃料集合体の異常が確認された場合、その状況把握及び原因究明を行い、その結果について速やかに当委員会に報告すること。

以上

チャンネルボックス着脱実績（記載例：柏崎刈羽原子力発電所5号機）

（平成24年12月末現在）

燃料タイプ	製造メーカー (取替回数)	新燃料へのCB装着実績、点検状況 (A)									新燃料時以外の水中CB脱着実績 ^{※4} 、点検状況 (Aの内数)						
		使用CB	取付方法	取付時期 ^{※1}	取付企業	原子炉 装荷体数	SFP 貯蔵体数	NFV 貯蔵体数	点検済体数 ^{※3}	WR曲がりを 確認した体数	取付時期 ^{※1}	取付企業	原子炉 装荷体数 ^{※2}	SFP 貯蔵体数 ^{※2}	点検済体数 ^{※3}	WR曲がりを 確認した体数	
8×8BJ	JNF (初装荷, 第1回)	新品→ 再使用	気中→ 水中	対策前 (H8.9)	日立	0体	4体	0体	1体	0体	対策前 (H10.1~H10.2)	日立	0体	4体	1体	0体	
		新品	気中	—	—	0体	602体	0体	0体	0体	対策前 (H3.5~H10.1)	日立	0体	31体	0体	0体	
	NFI (第1回)	新品	気中	—	—	0体	48体	0体	0体	0体	対策後 (H12.10~H17.8)	日立	0体	40体	0体	0体	
高燃焼度 8×8	JNF (第2回~第7回)	再使用	水中	対策前 (H5.9~H9.6)	日立	0体	249体	0体	23体	18体	対策後 (H11.5~H17.8)	日立	0体	20体	1体	1体 ^{※8}	
				対策後 (H10.11)	日立	0体	68体	0体	5体	0体	0体	対策後 (H14.1~H15.3)	日立	0体	18体	3体	0体
	新品	気中	—	—	0体	463体	0体	16体	0体	0体	対策前 (H7.5~H10.2)	日立	0体	18体	0体	0体	
											対策後 (H11.5~H19.2)	日立	0体	19体 ^{※5}	6体	0体	
	NFI (第5回, 第7回)	再使用	水中	—	—	0体	224体	0体	5体	0体	対策後 (H10.11)	NFI	0体	32体	0体	7体	0体
											対策後 (H12.10~H17.9)	日立	0体	9体 ^{※6}	2体	0体	
新品	気中	—	—	0体	224体	0体	5体	0体	0体	対策前 (H10.2)	日立	0体	2体	0体	0体		
										対策後 (H12.10~H19.2)	日立	0体	15体	2体	0体		
9×9 (A型)	JNF, GNF-J (第8回~第13回)	新品	気中	—	—	764体 ^{※7}	244体	20体	8体	0体	対策後 (H14.1~H24.4)	日立	4体	17体	8体	0体	

※1:平成10年のスペースサズレ事象の対策として、水中でのCB取り付け作業方法を見直ししており、その対策前か対策後かを記載。

※2:SFP貯蔵体数及び原子炉装荷体数のうち、新燃料時以外のCB脱着実績(外観点検など)をもつ燃料の体数を記載。(同一燃料で複数回実績がある場合も1体とカウント)

※3:CB上部(クリップ部)一部欠損およびウォーター・ロッド曲がりの調査に伴う点検体数。

※4:※3の点検において実施したCB脱着分は含まない。

※5:うち2体はJNF、GNF-JにおいてもCB脱着実績あり。

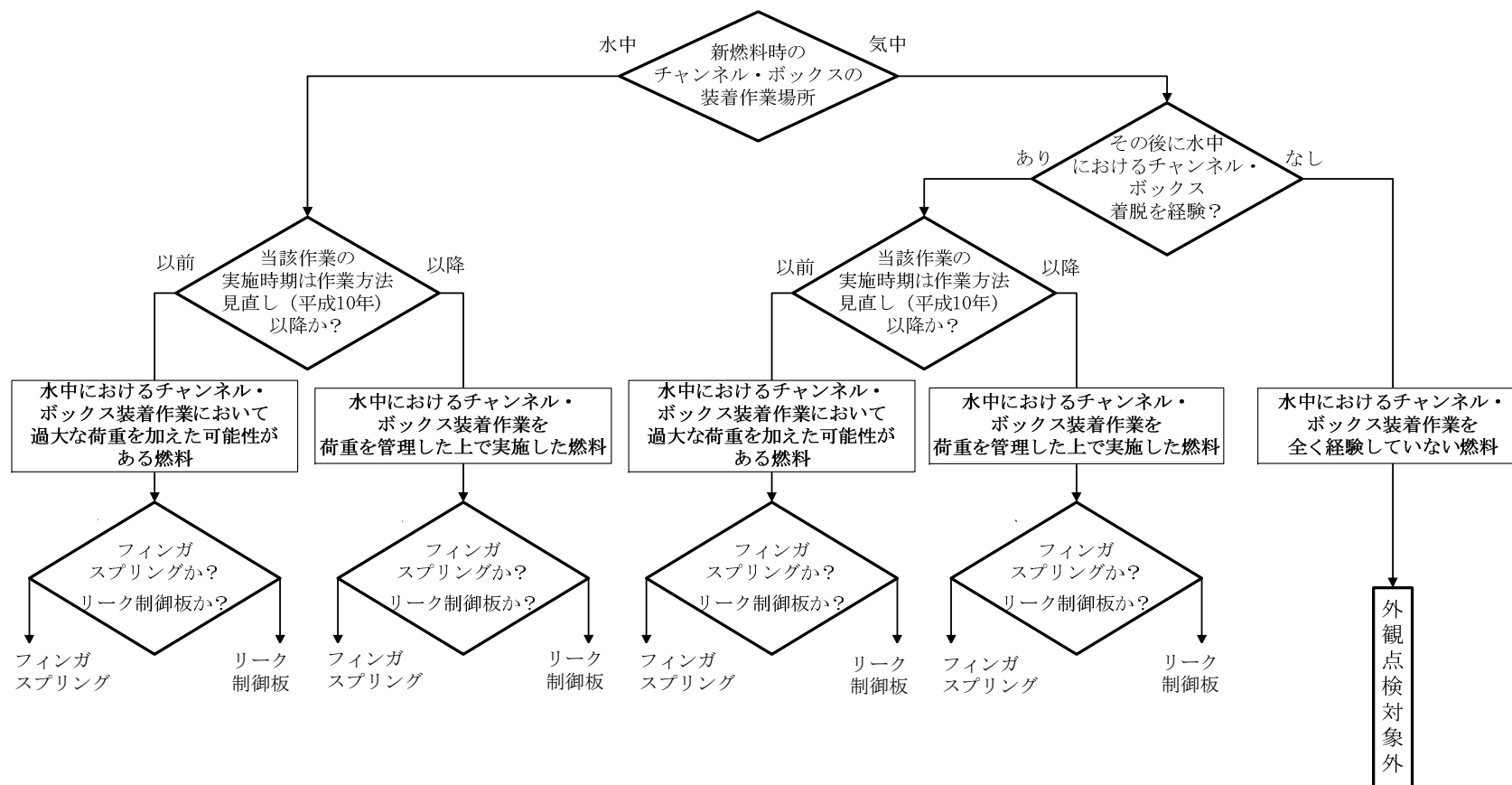
※6:うち2体はNFIにおいてもCB脱着実績あり。

※7:うち10体は気中での取付後、新燃料のまま水中でのCB脱着実績あり。(対策後(H20.3)、取付企業:日立)

※8:新燃料時に再使用CBを水中で対策前に取り付けた燃料集合体18体にWR曲がりが確認され、その内1体は新燃料時以外にも脱着実績あり。

用語	説明
WR	ウォーター・ロッド
CB	チャンネル・ボックス
SFP	使用済燃料プール
NFV	新燃料貯蔵庫
8×8BJ	新型8×8ジルコニウムライナ燃料
高燃焼度8×8	高燃焼度8×8燃料
9×9(A型)	9×9燃料(A型)
JNF,GNF-J	現グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン
NFI	原子燃料工業
日立	日立製作所または日立GEニュークリア・エナジー

外観点検サンプル数決定のためのカテゴリフロー



燃料集合体の外観点検予定数と点検実施状況

① 柏崎刈羽原子力発電所1号機

燃料	作業実施時点の燃料の状態	作業実施時期(平成10年の運用見直し前後)	作業実施企業	燃料のタイプ	対象となる燃料集合体の数 ^{*1}	点検実施対象予定数	点検実施数	異常の確認数
使用済燃料(サンプル調査)	新燃料時	見直し前	東芝	フィンガースプリング	268	14	0	—
			東芝	フィンガースプリング	122	7	0	—
	照射燃料時	見直し前	東電環境エンジニアリング	スプリング	11	7	0	—
			東芝	リーク制御板	30	7	0	—
			東芝	フィンガースプリング	21	7	0	—
		見直し後	三井物産	スプリング	1	1	0	—
			東芝	リーク制御板	54	7	0	—
使用済燃料 合計					507	50	0	—
燃料	作業実施状況				対象となる燃料集合体の数	点検実施対象予定数	点検実施数	異常の確認数
原子炉内で継続使用予定の燃料(全数調査)	点検等のため、水中で着脱 ^{*2}				30	30	0	—
原子炉内で継続使用予定の燃料 合計					30	30	0	—
1号機 合計					537	80	0	—

② 柏崎刈羽原子力発電所2号機

燃料	作業実施時点の燃料の状態	作業実施時期(平成10年の運用見直し前後)	作業実施企業	燃料のタイプ	対象となる燃料集合体の数 ^{*1}	点検実施対象予定数	点検実施数	異常の確認数
使用済燃料(サンプル調査)	新燃料時	見直し前	東芝	フィンガースプリング	4	4	4	2
			東芝	フィンガースプリング	80	7	7	0
	照射燃料時	見直し前	東芝	リーク制御板	3	3	3	0
			東芝	フィンガースプリング	38	7	7	0
		見直し後	東芝	リーク制御板	20	7	7	0
使用済燃料 合計					145	28	28	2
燃料	作業実施状況				対象となる燃料集合体の数	点検実施対象予定数	点検実施数	異常の確認数
原子炉内で継続使用予定の燃料(全数調査)	点検等のため、水中で着脱 ^{*2}				51 ^{*3}	51	22	0
原子炉内で継続使用予定の燃料 合計					51	51	22	0
2号機 合計					196	79	50 ^{*4}	2

*1:他号機に保管中の使用済燃料を含む。

*2:点検等のために水中でチャンネル・ボックスの脱着を行った燃料集合体(いずれも作業時期は作業方法見直し後(平成10年以降))には、新潟県中越沖地震後の設備健全性確認の対象として新燃料時に外観点検(チャンネル・ボックス脱着)を行った燃料集合体を含む。

*3:炉心設計が未確定であり、表中に示した体数は暫定的なもの。(柏崎刈羽2号機、柏崎刈羽4号機)

*4:この他にチャンネル・ボックス一部欠損事象の調査のために、気中でチャンネル・ボックスを装着し、その後の脱着を行っていない燃料集合体10体(使用済2体、継続使用8体)の外観点検を行い、異常のないことを確認している。

③ 柏崎刈羽原子力発電所3号機

燃料	作業実施時点の燃料の状態	作業実施時期(平成10年の運用見直し前後)	作業実施企業	燃料のタイプ	対象となる燃料集合体の数*1	点検実施対象予定数	点検実施数	異常の確認数	
使用済燃料(サンプル調査)	新燃料時	見直し前	東芝	フィンガースプリング	4	4	0	—	
		見直し後	東芝	フィンガースプリング	110	7	0	—	
			NFI	リーク制御板	67	7	0	—	
	照射燃料時	見直し前	東芝	フィンガースプリング	30	7	0	—	
			東芝	リーク制御板	4	4	0	—	
		見直し後	東芝	フィンガースプリング	80	7	0	—	
			GNF-J	フィンガースプリング	1	1	0	—	
	東芝	リーク制御板	35	7	0	—			
	使用済燃料 合計					331	44	0	—
	燃料	作業実施状況				対象となる燃料集合体の数	点検実施対象予定数	点検実施数	異常の確認数
原子炉内で継続使用予定の燃料(全数調査)	点検等のため、水中で着脱*2				14	14	0	—	
	再使用チャンネルボックスを新燃料時に装着				7*5	7	0	—	
原子炉内で継続使用予定の燃料 合計					21	21	0	—	
3号機 合計					352	65	0	—	

④ 柏崎刈羽原子力発電所4号機

燃料	作業実施時点の燃料の状態	作業実施時期(平成10年の運用見直し前後)	作業実施企業	燃料のタイプ	対象となる燃料集合体の数*1	点検実施対象予定数	点検実施数	異常の確認数
使用済燃料(サンプル調査)	新燃料時	見直し前	日立	フィンガースプリング	4	4	0	—
		見直し後	日立	フィンガースプリング	156	7	0	—
	照射燃料時	見直し前	日立	フィンガースプリング	45	7	0	—
		見直し後	日立	フィンガースプリング	36	7	0	—
			日立	リーク制御板	25	7	0	—
使用済燃料 合計					266	32	0	—
燃料	作業実施状況				対象となる燃料集合体の数	点検実施対象予定数	点検実施数	異常の確認数
原子炉内で継続使用予定の燃料(全数調査)	点検等のため、水中で着脱*2				32*3	32	0	—
	原子炉内で継続使用予定の燃料 合計				32	32	0	—
4号機 合計					298	64	0	—

*1:他号機に保管中の使用済燃料を含む。

*2:点検等のために水中でチャンネル・ボックスの脱着を行った燃料集合体(いずれも作業時期は作業方法見直し後(平成10年以降))には、新潟県中越沖地震後の設備健全性確認の対象として新燃料時に外観点検(チャンネル・ボックス脱着)を行った燃料集合体を含む。

*3:炉心設計が未確定であり、表中に示した体数は暫定的なもの。(柏崎刈羽2号機、柏崎刈羽4号機)

*5:新燃料時に水中にて再使用チャンネル・ボックス(CB)を装着した7体(原子燃料工業(NFI)製高燃焼度8×8燃料、作業時期は作業方法見直し後(平成10年以降))のうち、3体は照射燃料時の点検等のためのチャンネル・ボックスの脱着も経験している。

⑤ 柏崎刈羽原子力発電所5号機

燃料	作業実施時点の燃料の状態	作業実施時期(平成10年の運用見直し前後)	作業実施企業	燃料のタイプ	対象となる燃料集合体の数*1	点検実施対象予定数	点検実施数	異常の確認数
使用済燃料 (サンプル調査)	新燃料時	見直し前	日立	フィンガ スプリング	253	14	24	18
		見直し後	日立	フィンガ スプリング	68	7	5	0
			NFI	リーク 制御板	32	7	7	0
	照射燃料時	見直し前	日立	フィンガ スプリング	58	7	0	—
			日立	リーク 制御板	12	7	0	—
		見直し後	日立	フィンガ スプリング	59	7	6	0
			日立	リーク 制御板	32	7	10	0
	使用済燃料 合計					514	56	52
燃料	作業実施状況				対象となる燃料集合体の数	点検実施対象予定数	点検実施数	異常の確認数
原子炉内で継続使用予定の燃料(全数調査)	点検等のため、水中で着脱*2				14	14	0	—
原子炉内で継続使用予定の燃料 合計					14	14	0	—
5号機 合計					528	70	52*6	18

⑥ 柏崎刈羽原子力発電所6号機

燃料	作業実施時点の燃料の状態	作業実施時期(平成10年の運用見直し前後)	作業実施企業	燃料のタイプ	対象となる燃料集合体の数*1	点検実施対象予定数	点検実施数	異常の確認数
使用済燃料 (サンプル調査)	照射燃料時	見直し前	東芝	フィンガ スプリング	16	7	0	—
		見直し後	東芝	フィンガ スプリング	29	7	0	—
			東芝	リーク 制御板	44	7	0	—
使用済燃料 合計					89	21	0	—
燃料	作業実施状況				対象となる燃料集合体の数	点検実施対象予定数	点検実施数	異常の確認数
原子炉内で継続使用予定の燃料(全数調査)	点検等のため、水中で着脱*2				16	16	0	—
原子炉内で継続使用予定の燃料 合計					16	16	0	—
6号機 合計					105	37	0*7	—

⑦ 柏崎刈羽原子力発電所7号機

燃料	作業実施時点の燃料の状態	作業実施時期(平成10年の運用見直し前後)	作業実施企業	燃料のタイプ	対象となる燃料集合体の数*1	点検実施対象予定数	点検実施数	異常の確認数
使用済燃料 (サンプル調査)	新燃料時	見直し後	日立	フィンガ スプリング	1	1	0	—
	照射燃料時	見直し後	日立	フィンガ スプリング	52	7	0	—
			日立	リーク 制御板	51	7	0	—
使用済燃料 合計					104	15	0	—
燃料	作業実施状況				対象となる燃料集合体の数	点検実施対象予定数	点検実施数	異常の確認数
原子炉内で継続使用予定の燃料(全数調査)	点検等のため、水中で着脱*2				23	23	0	—
原子炉内で継続使用予定の燃料 合計					23	23	0	—
7号機 合計					127	38	0	—

*1:他号機に保管中の使用済燃料を含む。

*2:点検等のために水中でチャンネル・ボックスの脱着を行った燃料集合体(いずれも作業時期は作業方法見直し後(平成10年以降))には、新潟県中越沖地震後の設備健全性確認の対象として新燃料時に外観点検(チャンネル・ボックス脱着)を行った燃料集合体を含む。

*6:上記の他に本事象及びチャンネル・ボックス一部欠損事象の調査のために、気中でチャンネル・ボックスを装着し、その後の脱着を行っていない燃料集合体13体(全て使用済)の外観点検を行い、異常のないことを確認している。

*7:上記の他にチャンネル・ボックス一部欠損事象の調査のために、気中でチャンネル・ボックスを装着し、その後の脱着を行っていない燃料集合体6体(全て使用済)の外観点検を行い、異常のないことを確認している。

柏崎刈羽原子力発電所における燃料集合体点検予定数と点検実施状況(まとめ)

使用済燃料(サンプル調査)	対象となる燃料集合体の数*1	点検実施対象予定数	点検実施数	異常の確認数
柏崎刈羽原子力発電所 1号機	507	50	0	—
柏崎刈羽原子力発電所 2号機	145	28	28	2
柏崎刈羽原子力発電所 3号機	331	44	0	—
柏崎刈羽原子力発電所 4号機	266	32	0	—
柏崎刈羽原子力発電所 5号機	514	56	52	18
柏崎刈羽原子力発電所 6号機	89	21	0	—
柏崎刈羽原子力発電所 7号機	104	15	0	—
柏崎刈羽原子力発電所 使用済燃料 合計	1956	246	80	20

原子炉内で継続使用予定の燃料(全数調査)	対象となる燃料集合体の数	点検実施対象予定数	点検実施数	異常の確認数
柏崎刈羽原子力発電所 1号機	30	30	0	—
柏崎刈羽原子力発電所 2号機	51	51	22	0
柏崎刈羽原子力発電所 3号機	21	21	0	—
柏崎刈羽原子力発電所 4号機	32	32	0	—
柏崎刈羽原子力発電所 5号機	14	14	0	—
柏崎刈羽原子力発電所 6号機	16	16	0	—
柏崎刈羽原子力発電所 7号機	23	23	0	—
柏崎刈羽原子力発電所 原子炉内で継続使用予定の燃料 合計	187	187	22	0

使用済燃料(サンプル調査)+原子炉内で継続使用予定の燃料(全数調査)	対象となる燃料集合体の数*1	点検実施対象予定数	点検実施数	異常の確認数
柏崎刈羽原子力発電所 1号機	537	80	0	—
柏崎刈羽原子力発電所 2号機	196	79	50 ^{注1}	2
柏崎刈羽原子力発電所 3号機	352	65	0	—
柏崎刈羽原子力発電所 4号機	298	64	0	—
柏崎刈羽原子力発電所 5号機	528	70	52 ^{注2}	18
柏崎刈羽原子力発電所 6号機	105	37	0 ^{注3}	—
柏崎刈羽原子力発電所 7号機	127	38	0	—
1～7号機 合計	2143	433	102	20

ウォータ・ロッドの曲がり方が確認されている燃料集合体はいずれも使用済燃料であり、水中でチャンネルボックスを装着した履歴のあるもの。

注1: 柏崎刈羽2号機では、この他にチャンネル・ボックス一部欠損事象の調査のために、気中でチャンネル・ボックスを装着し、その後の脱着を行っていない燃料集合体10体(使用済2体、継続使用8体)の外観点検を行い、異常のないことを確認している。

注2: 柏崎刈羽5号機では、この他に本事象及びチャンネル・ボックス一部欠損事象の調査のために、気中でチャンネル・ボックスを装着し、その後の脱着を行っていない燃料集合体13体(全て使用済)の外観点検を行い、異常のないことを確認している。

注3: 柏崎刈羽6号機では、この他にチャンネル・ボックス一部欠損事象の調査のために、気中でチャンネル・ボックスを装着し、その後の脱着を行っていない燃料集合体6体(全て使用済)の外観点検を行い、異常のないことを確認している。

*1: 他号機に保管中の使用済燃料を含む。

調査スケジュール

別紙4

□: 予定
■: 実績

報告時期		調査工程											
		平成24年			平成25年								
		10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月			
		▲ 26日 (中間報告)	▲ 6日 (中間報告)		▲ 7日 (中間報告)								
		点検状況に応じて適宜報告											
状況把握	5号機 燃料集合体外観点検	■	■										
	ファイバースコープ点検		■										
原因究明	モックアップ試験(短尺)及びウオータ・ロッド曲がり荷重評価	■	■	■	■								
	モックアップ試験(燃料集合体模擬)及びチャンネル・ボックス装着荷重評価	■	■	■	■	〓	〓						
影響評価	局所核特性への影響評価		■	■	■	〓	〓						
	炉心特性への影響評価		■	■	■	〓	〓						
	安全解析への影響評価		■	■	■	〓	〓						
燃料集合体外観点検 上段: 使用済燃料の点検 下段: 原子炉内継続使用予定燃料の点検	1号機					□	□						
	2号機			■	■	□							
	3号機							□	□				
	4号機									□	□		
	5号機								□	□			
	6号機								□	□			
	7号機							□	□				

平成 24 年 12 月 14 日

(報道関係各位)

東京電力株式会社 原子力改革監視委員会

第二回原子力改革監視委員会資料の配布について

本日、第二回原子力改革監視委員会において、原子力改革特別タスクフォース（廣瀬 直己 東京電力株式会社 取締役、代表執行役社長、原子力改革特別タスクフォース長）より、別添資料について報告を受けておりますので、ご参考として配布させていただきます。

(別添資料)

- ・ 福島原子力事故の総括および原子力安全改革プラン骨子（中間報告）
- ・ <別紙 1 > 福島第一原子力発電所事故の経過と教訓
および柏崎刈羽原子力発電所の安全対策について
- ・ <別紙 2 > 原子力組織の持つ構造的な問題への対策
～事前の備えが不足した負の連鎖の遮断～
- ・ <資料 1 > 福島第一原子力発電所の安全性に対する総括
- ・ <資料 2 > B. 5. bはどうしたら知り得たか？
- ・ <資料 3 > 事故当初における当社の公表／
通報内容、および官邸・政府の公表内容<時系列>
- ・ <資料 4 > 各機関の提言等への対応状況
- ・ <資料 5 > 大前委員「福島第一」事故検証プロジェクト 提言対応状況整理表

以 上

福島原子力事故の総括および
原子力安全改革プラン骨子
(中間報告)

2012年12月14日

原子力改革特別タスクフォース



東京電力

blank page

目 次

- I. 福島原子力事故の反省
- II. 福島事故の根本原因分析
 - 1. 過酷事故対策の不備
 - 2. 津波対策の不備
 - 3. 事故対応の準備不足
- III. 従来 of 改革活動の限界
- IV. 主な対策
 - 1. 福島原子力事故からの教訓に基づく直接的な対策(別紙1参照)
 - 2. 原子力組織の持つ構造的な問題への対策(別紙2参照)
- V. 原子力改革監視委員会と原子力改革特別タスクフォースの意見交換等の実績
- VI. 最後に

I. 福島原子力事故の反省(1/2)

1. 原子力発電所設備面での不備についての反省

当社は福島第一原子力発電所の設置の許可を得るために、1966年7月に原子力発電設備の仕様や安全設計方針、安全解析の結果を記載した設置許可申請書を国に提出しました。そこでは、多重の安全設備が確実に機能して、原子炉の停止、冷却、放射性物質の放出防止が図られることを説明しています。

しかしながら、2011年3月11日の地震と津波により、事故の収束に有効に作動すると説明していた安全設備のほとんど全てが機能喪失しました。(資料1)

この様な事態に至ってしまったのは、設計段階において外的事象(地震と津波)を起因とする共通原因故障への配慮が足りなかったことが原因です。更に、運転開始後にも米国のテロ対策(B5b)に代表される海外の安全強化策に対して収集・分析して活用する仕組みが不足しており、設備の継続的な安全性の向上が十分ではありませんでした。B5bはテロ対策という性格から公式には公開情報がありませんでしたが、今後は注意深く海外の安全強化対策の動向を調査することで感度を高めていく必要があります。(資料2)

当社は、設計段階の技術力不足、更にその後の継続的な安全性向上の努力不足により、炉心溶融、更には広域に大量の放射性物質を放出させるという深刻な事故を引き起こしましたことを深く反省致します。

I. 福島原子力事故の反省(2/2)

2. 事故時の広報活動についての反省

2011年3月11日の事故発生以降、広報活動全般が、迅速さと適切さを欠いていました。

本件に関して、事故直後の発表内容を3つのカテゴリー(「a. 事実を誤認識し公表」、「b. 迅速に公表するという積極的な姿勢が不足」、「c. 外部との調整に時間を要し公表が遅れたもの」)に分類、整理しました。(資料3)

広報活動の迅速さと適切さを欠いた結果、当社が立地地域のみなさま、全国・全世界の方々の不安や不信を招いてしまったことを深く反省致します。

今後は、緊急時の備えの充実、情報伝達・共有の訓練、技術力不足の解消に努めることに加え、万一にもネガティブ情報の公表を躊躇うことがないよう、適正なコミュニケーション活動を強化致します。

Ⅱ-1. 福島事故の根本原因分析（過酷事故対策の不備）

根本原因：全電源喪失等により過酷事故が発生する可能性は十分小さく、更に安全性を高める必要性は低いと考え、過酷事故対策の強化が停滞した。

【安全意識の問題点】

- ・原子力では**継続的に安全性を高めること**が重要であるとの認識が不足していた。
- ・規制当局の要求を満たすだけで十分と考え、自ら安全性を高める意識が不足した。
- ・過酷事故対策はこれまでに実施したアクシデントマネジメント対策で十分と過信した。

【技術力の問題点】

- ・外的事象（自然現象やテロ）によって**全電源喪失が発生し過酷事故に至るリスクが大きいと考えなかった。**
- ・限られたリソースの活用や短期間で**合理的な安全強化策を考える力**が不足した。
- ・海外情報や他発電所のトラブル事例から有益な対策を見つけ出す力が不足した。

【対話力の問題点】

- ・過酷事故対策の必要性を認めると、現状の原子力発電所が十分に**安全であることを説明すること**は**困難**になると考えた。

Ⅱ-2. 福島事故の根本原因分析（津波対策の不備）（1／2）

1966年 設置許可の申請（既往最大津波としてチリ津波を想定；O.P. +3.122m）

1993年 北海道南西沖地震津波を契機に津波のリスクが注目される

1999年 土木学会にて津波高さの予測評価手法の検討開始

2002年2月 土木学会が「原子力発電所の津波評価技術」を策定

- ・不確定性を評価に取り込んで、保守性がある評価と考えた（O.P. +5.4～5.7mに見直し）

- ・福島県沖海溝沿いの津波波源はないとして評価を実施

2002年7月 福島県沖の海溝沿いでも津波の発生は否定できないと地震調査研究推進本部が見解

2003年 土木学会にて津波ハザードの確率論的評価の検討を開始

- ・過去の津波データの不足や専門家による投票結果を考慮するなど、評価に限界があった

2004年 スマトラ島沖津波で、インド・マドラス発電所で海水ポンプ浸水被害発生

2006年 溢水勉強会において想定外津波によって全電源喪失に至る危険性が示された

2008年 社内検討において、福島県沖の海溝沿いに波源を置くと津波遡上高さ15.7mとの試算結果を得る

- ・福島県沖の海溝沿いの津波波源の設定については、土木学会に検討を依頼することとした

Ⅱ-2. 福島事故の根本原因分析（津波対策の不備）（2/2）

根本原因：知見が十分とは言えない津波に対し、想定を上回る津波が来る可能性は低いと判断し、深層防護の備えを行わなかった。

【安全意識の問題点】

- ・不確実さが残る自然現象に対し、**深層防護に則して対策を講じる姿勢**が欠けた。
- ・クリフエッジ的に影響が拡大する津波に対しての危機感が不足した。
- ・福島県沖でも大津波発生は否定できないとの専門家意見を軽視した。
- ・津波に対するリスク認識は規制当局から過剰な対策を強いられるリスクと考えた。

【技術力の問題点】

- ・土木学会での検討に依存し、**自ら追加調査や検討を深めて判断する姿勢**が不足した。
- ・津波発生確率を専門家のアンケートで定量化する手法の限界を理解しなかった。
- ・費用対効果が大きく、短期間で実施可能な対策を立案する**柔軟な発想**に欠けた。

【対話力の問題点】

- ・津波対策の必要性について、規制当局や**立地地域とコミュニケーションを図る姿勢**に欠けた。

Ⅱ-3. 福島事故の根本原因分析（事故対応の準備不足）

根本原因：過酷事故や複数号機の同時被災が起こると考えておらず、現場の事故対応の備えが不十分であった。

【安全意識の問題点】

- ・過酷事故は起こらないとの思いこみから、訓練計画が不十分であり、訓練が形式的なものとなっていた。
- ・同様に、必要な資機材の備えが不足した。

【技術力の問題点】

- ・緊急時に必要な作業を自ら迅速に実行する能力が不足した。（発電所）
- ・プラント状態の把握や推定、対策の迅速な立案能力が不足した。（発電所・本店）
- ・情報共有の仕組みと訓練が不十分で、円滑な情報共有が図れなかった。（発電所・本店）
- ・外部からの問い合わせや指示を調整できず、発電所の指揮命令システムを混乱させた。（本店）
- ・資材の迅速な準備、輸送、受け渡しで十分な支援ができなかった。（本店）

【対話力の問題点】

- ・事故の進展状況を迅速かつ適切に関係機関、地元自治体や社会に対し連絡できなかった。

Ⅲ- 1. 従来の改革活動の限界

○原子力部門は過去の不祥事を契機に、様々な改革活動を実施してきた。

- ・使用済燃料輸送容器データ改ざん問題を機とする風土改革(1998年)
- ・トラブル隠しを機とする原子力再生活動、QMSの導入、強化(2002年)

○経営トップの引責辞任や原子力部門トップへの他部門からの起用をはじめ、改革活動の中には多くの良好な試みがあったにも拘わらず、今回の事故を防げなかった。

○タスクフォースでは、その原因を次のように考える。

- ①不祥事の原因について原子力の安全は既に十分に達成されており、前記の不祥事を安全文化劣化の兆候とは捉えなかったため、**組織的に安全意識を向上させる対策が不十分であった。**
- ②不祥事の原因を中間管理層や現場組織の問題との認識のもと、**経営層の具体的な改革案が無かった。**

①②を踏まえ、今後は、経営層が率先して不退転の決意で自ら率いる組織の安全意識の向上を図る。更に、経営層の判断を外部からの監視機関や内部規制組織により監視する。

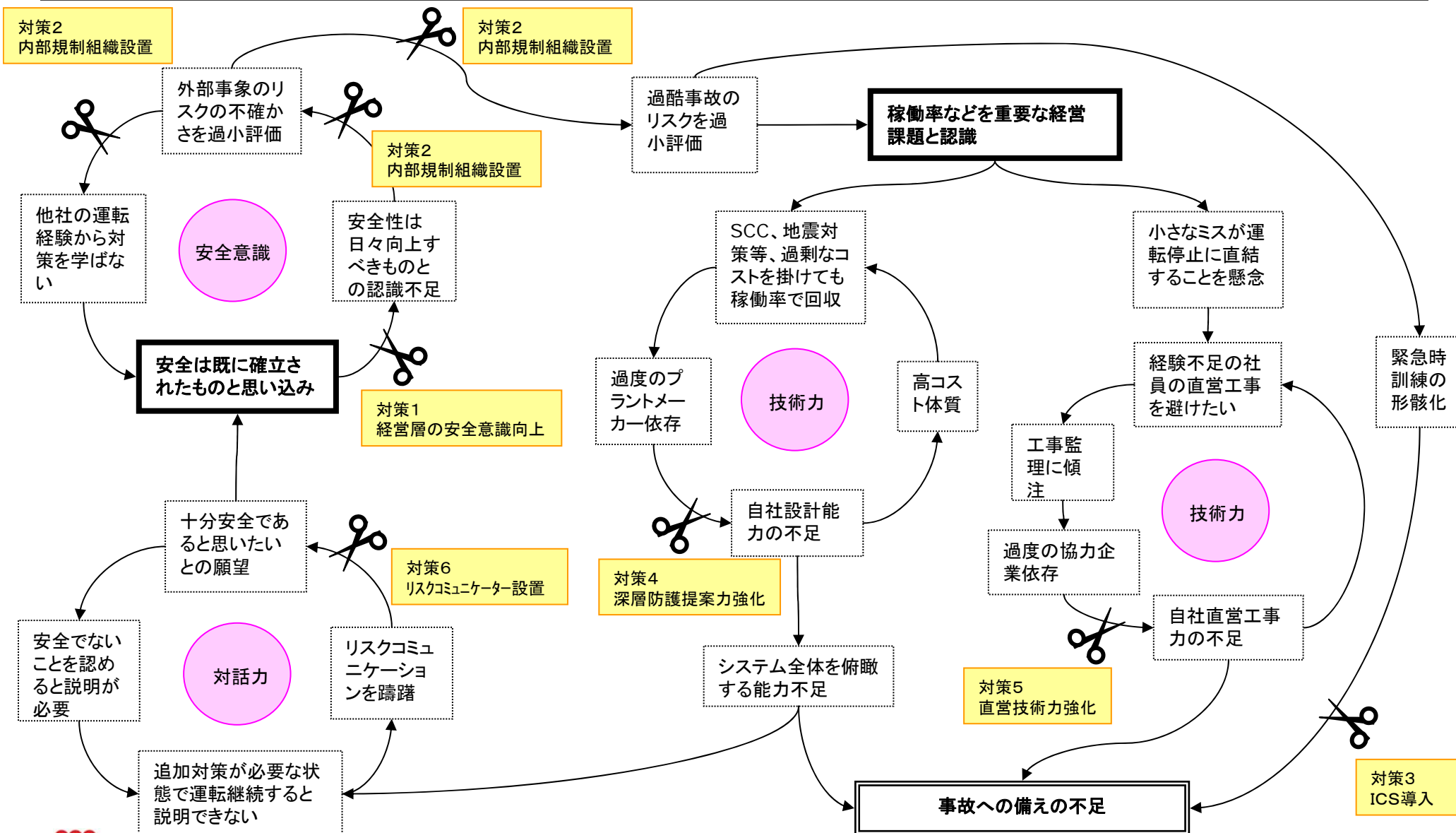
- ③緊急時に組織の権限と責任の不明瞭さが顕在化したが、平常時においても同様マネジメントの権限と責任は曖昧さが目立つ。

改革実現のために、平常時、緊急時共に、権限と責任を明確に一致させて組織を運営する。

- ④原子力組織の持つ構造的な問題を助長する負の連鎖が強固に組織内に定着していて解消が難しかった。(次頁図参照)

Ⅲ- 2. 事故への備えが不足した負の連鎖の遮断

安全は既に確立されたものと思いこみ、稼働率などを重要な経営課題と認識した結果、事故への備えが不足した。



blank page

IV. 主な対策

1. 福島原子力事故からの教訓に基づく直接的な対策（別紙1参照）

これまでに公表されている、民間、国会、政府の事故調査報告書や米国原子力発電協会（INPO）報告書、当社の原子力改革監視委員である大前研一氏が提言されている設備面の安全性強化対策について、基本的に全てを反映して参ります。（資料4, 5）

また、各事故調査報告書の設備面での安全性強化対策の提言を真摯に承ることに加えて、その実施に当たっては、当社自身の福島原子力事故の経過の分析や現場の状況調査の結果を踏まえて、より有効な対策となるように検討して参ります。

2. 原子力組織の持つ構造的な問題への対策（別紙2参照）

津波に起因する全電源喪失やヒートシンク喪失についての設備面での必要な対策は、福島原子力事故の分析から得られるところですが、津波以外の原因からでも同様な事故を二度と起こさないためには、今回の事故を防げなかった背後要因（根本原因）を明らかにして、それらを解消するための対策を採ることが必要です。

事故を防げなかった背後要因は、事故の備えが不足した「負の連鎖（前頁図参照）」であり、今回は負の連鎖を複数箇所、同時に断ち切る対策を用意します。

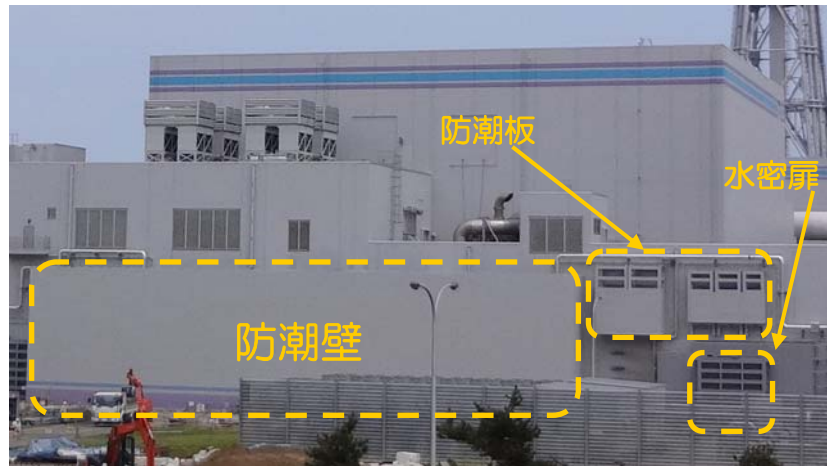
IV. -1 福島原子力事故からの教訓に基づく直接的な対策(1/4)

教訓: 想定を超える津波に対する防護が脆弱であり、全電源喪失に至った。

対策: 津波による浸水を防ぎ、電源及び他の重要機器を守る対策を実施



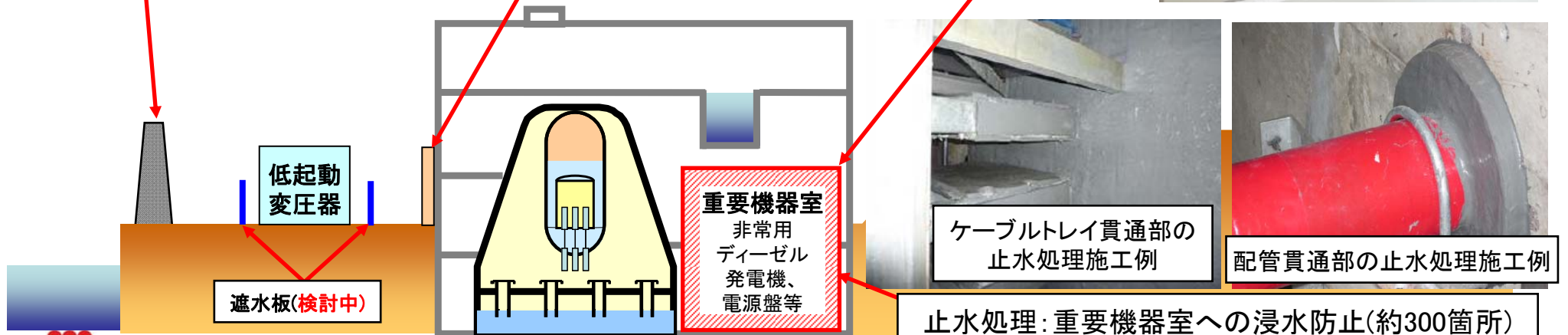
防潮堤: 敷地内への浸水を防止



防潮壁: 建屋内への浸水を防止

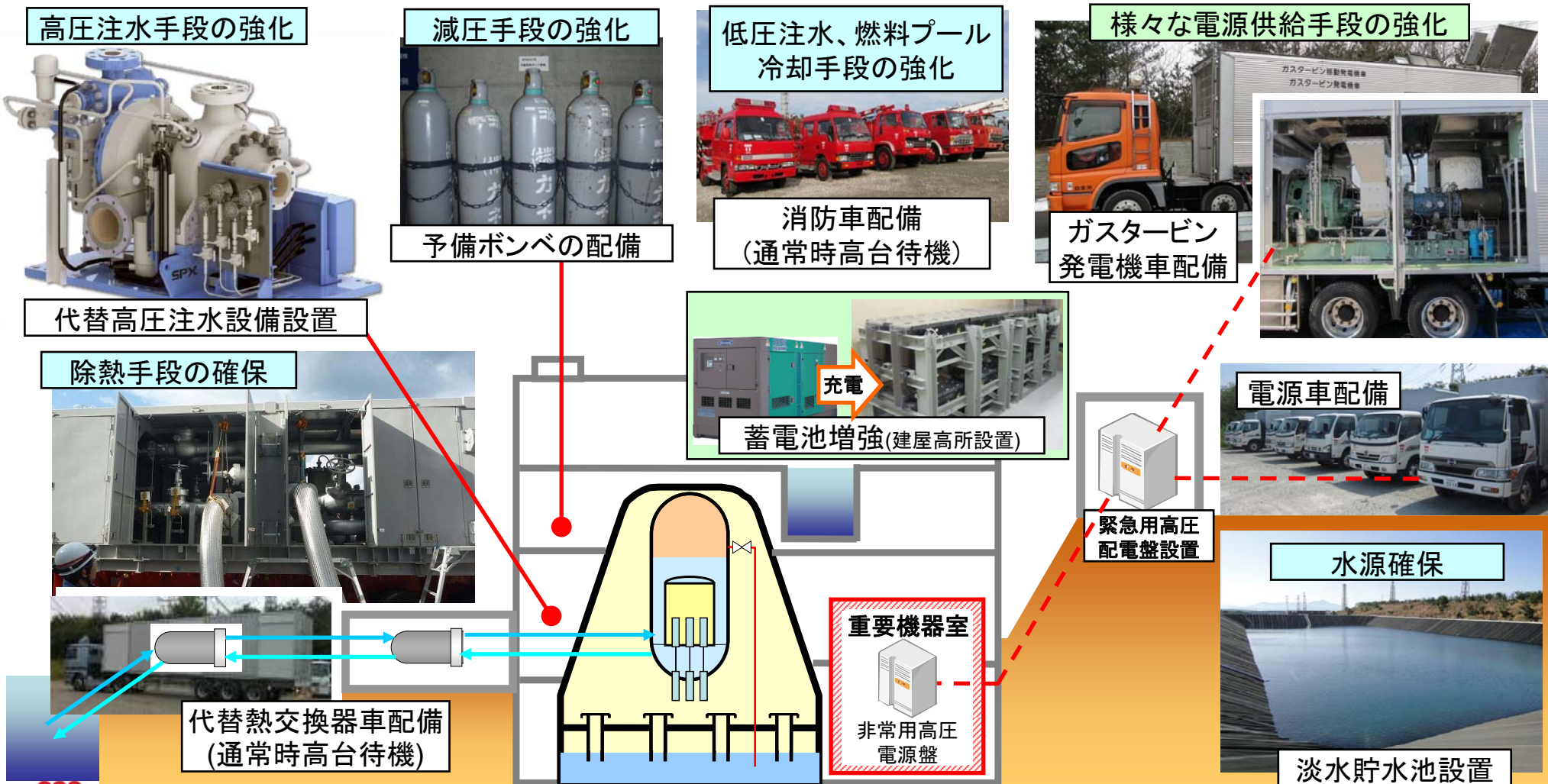


水密扉: 重要機器室への浸水を防止(約60箇所)



IV. -1 福島原子力事故からの教訓に基づく直接的な対策(2/4)

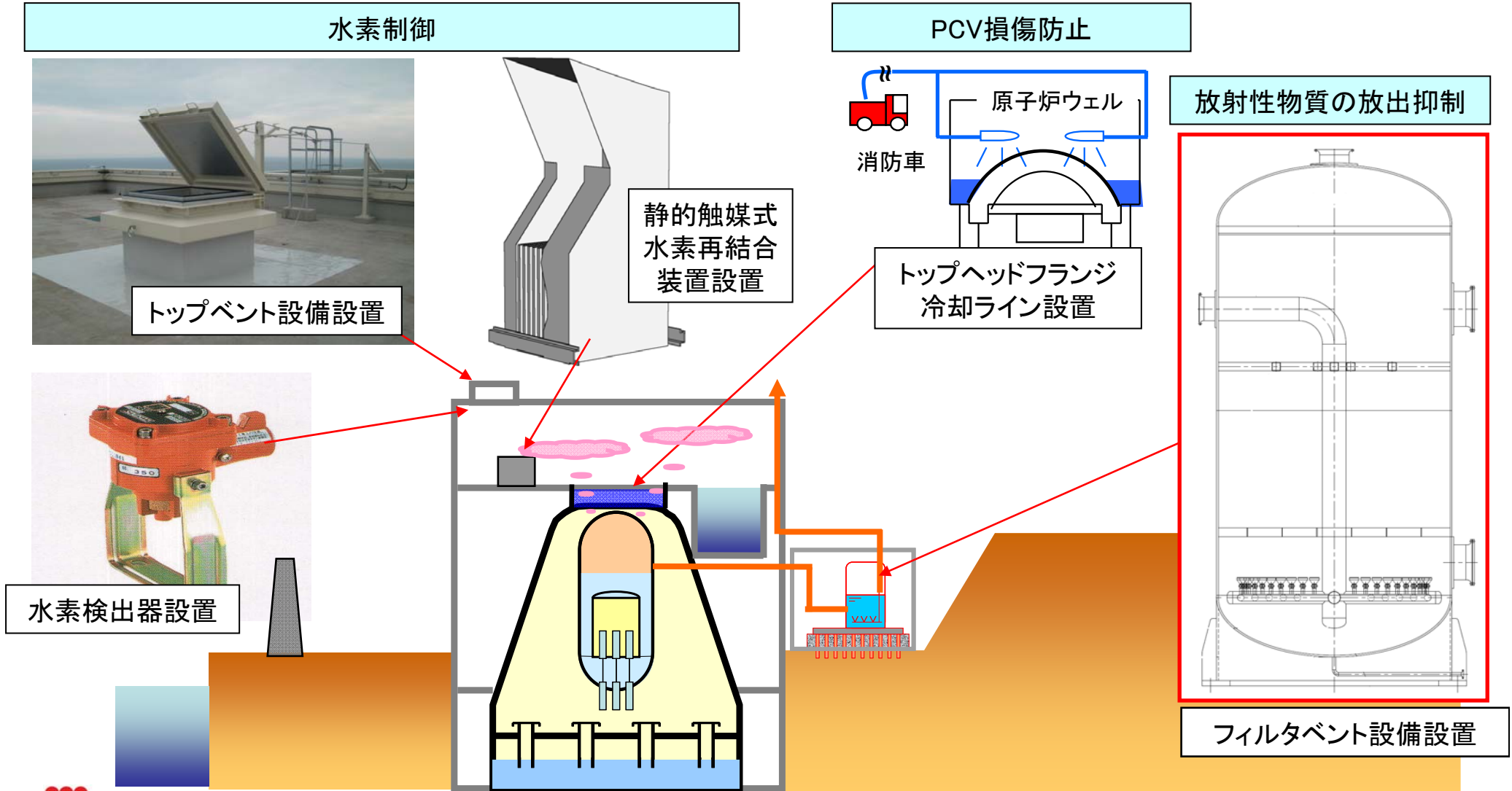
教訓: 全ての電源を喪失した場合の代替手段(高所電源, 高圧注水, 減圧, 低圧注水, 除熱, 燃料プールへの注水, 水源)が十分に準備されておらず, その場で考えながら対応せざるを得なかった。



42

IV. -1 福島原子力事故からの教訓に基づく直接的な対策(3/4)

教訓: 炉心損傷後の影響緩和の手段(格納容器損傷防止、水素制御、熔融炉心落下対策、環境への放射性物質の大量放出防止等)が整備されていなかった。

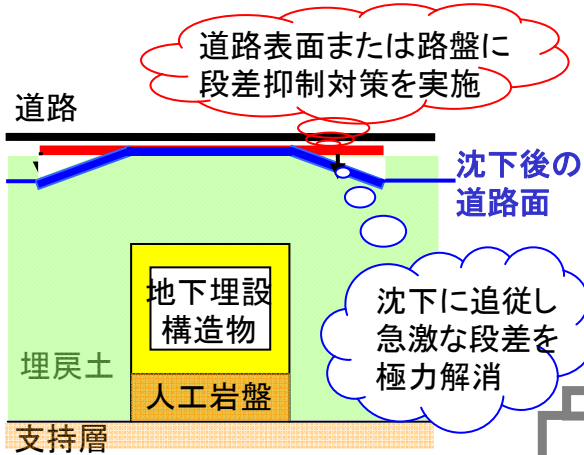


43

IV. -1 福島原子力事故からの教訓に基づく直接的な対策(4/4)

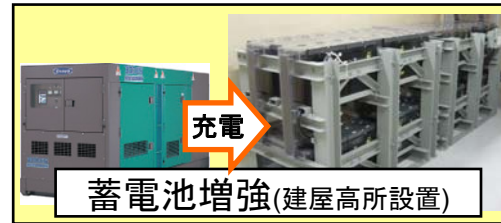
教訓: 照明や通信手段に限られたほか、監視・計測手段を喪失しプラント状況が把握できなくなった。大きな余震に伴う津波の恐れ、瓦礫等の散乱による現場のアクセス性・作業性低下等、著しい作業環境の悪化が事故の対応を困難にしていた。

アクセス道路補強



段差抑制対策

様々な電源供給手段の強化



蓄電池増強(建屋高所設置)

サポート機能強化



瓦礫撤去用重機の配備

通信設備強化



可搬型通信資機材配備



照明資機材配備

使用時のイメージ

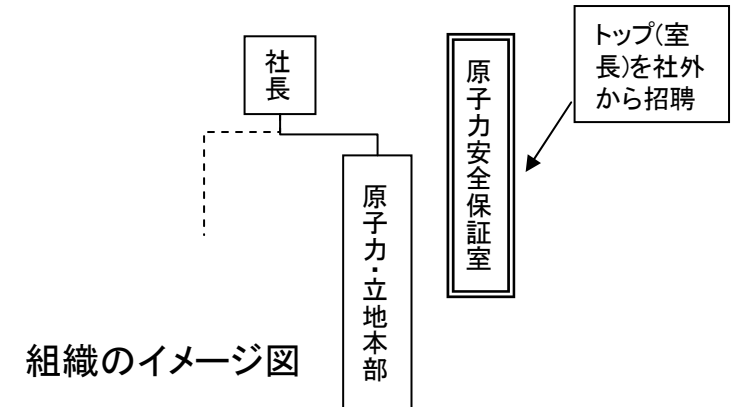
IV. -2 原子力部門が持つ構造的な問題への対策 (1/2)

[対策1] 経営層の原子力安全に対する意識の向上

- ・経営トップ及び全ての経営層は、「**原子力の巨大なリスクを強く認識し、その一義的責任を負うことを深く自覚する。**」とともに、原子力の安全設計の基本原則、安全文化、福島事故の原因と対策について研修プログラムを実施する。
- ・原子力リーダー(担当役員、発電所長、本店部長)に対し、行動指標5項目の体現の程度について上司、同僚、**部下、協力企業や立地地域の方々から360度評価を行い、それをフィードバックする。**

[対策2] 内部規制組織の設置(今後、原子力改革監視委員会からのご意見を受けて最終形態に反映予定)

- ・社長直轄の原子力安全保証室を設置し、室長には社外から原子力安全の実務に精通した人物を招聘。(原子力～25名、他部門～10名、社外から国内外危機管理の専門家など～5名)
- ・新たな安全対策の要否や原子力・立地本部の安全性向上への取り組みの良否について、**社長に対して直接報告し、社長はその報告に従う。**



[対策3] 緊急時の組織

- ・事故対応の責任と権限が不明確であり、情報共有や指示命令が混乱した反省を踏まえて、ICS (Incident Command System)を導入する。
- ・監督限界数(3～7名)、統一的な指揮命令系統等の考え方を組み込み、緊急時訓練の強化を実施。

IV. -2 原子力部門が持つ構造的な問題への対策（2/2）

[対策4] 深層防護対策を提案する技術力の強化

- ・安全性の強化対策を毎年募集し優良案を実行する。多角的観点から検討し、迅速に安全性を向上させる案を募集し、直営で詳細設計後、グループ企業、協力企業からパートナーを選定し工事を実施する。
- ・中間管理者に対し安全性向上を評価する業績評定を行う。また、上位職、下位職、同級職者が行動指標5項目について中間管理職の体現程度の360度評価を実施する。

[対策5] 現場直営技術力の強化

- ・緊急時対応のための直営作業を拡大する。

社員による「緊急時初期対応」および「設備復旧計画の立案・復旧作業の実施」に関する技術力の向上を図るとともに、運転員と保全部門の育成ローテーションを行う。

[対策6] リスクコミュニケーターの任用と設置

＜専門職任用＞ ・3.11の事故以降、原子力広報内容について、社会からの要請も高度化し、また機会も増えている。更にリスクについて対話を進めるために、既存の広報組織体制を踏まえつつ、豊富な技術的知識を有して広報活動を行うため、「技術・広報担当」をより専門性の高い「リスクコミュニケーター」として、育成・強化するとともに増員する。（質と量の確保）

＜配置＞ ・各発電所長および原子力・立地本部長の代弁者として、リスクコミュニケーター（計20名）を配置し、各所でのリスクコミュニケーション実施にあたり、必要に応じて適切に派遣する。

V. 原子力改革監視委員会と原子力改革特別タスクフォースの意見交換等の実績

- 10月12日 第1回原子力改革監視委員会
- 11月 5日 櫻井委員
- ・福島第二の事故対応の検証
 - ・原子力安全改革プランの風化防止
- 11月 7日 大前委員
- ・福島第一事故情報の公表遅れ
- 11月10日 ジャッジ副委員長
- ・内部規制組織の設置
- 11月23日 大前委員
- ・福島第一1号機設置時、地域説明の不十分さの有無
 - ・クライシスコミュニケーション
- 11月29日 櫻井委員
- ・福島第二の事故対応の成功要因
 - ・緊急時組織の形骸化防止
- 11月30日 クライン委員長
- ・安全文化の浸透
- 12月7日 大前委員
- ・全電源喪失に対する設備対策の確認

VI. 最後に

＜私たちの決意＞

福島原子力事故を決して忘れることなく、
昨日よりも今日、今日よりも明日の安全レベルを高め、
比類無き安全を創造しつづける原子力事業者になる。

＜今回のタスクフォースの議論の位置付け＞

- 原子力安全改革は、「想定外だった、不作為ではなかったという認識では改革はスタートしない。」という考えの下で、社内事故調報告書の結論に拘束されず、聖域を設けずに取り組むものです。
- 巨大な津波に襲われ、このような大きな事故が発生したことは、紛れもない事実であり、事故の原因は「事前の備えが十分にできていなかったこと」であるとの考えに立ち、二度と福島原子力事故を繰り返さないために事故等の振り返りを行い、改革プランをまとめたものです。

東京電力（株）福島第一原子力発電所1～4号機の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ進捗状況（概要版）

I. 至近1ヶ月の総括と今後の取組

1. 原子炉の冷却計画

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

➤ 原子炉内の安定状態の維持・監視

原子炉の温度は約25～45度で安定。放射性物質の放出量も低位安定（Ⅱ. 冷温停止状態確認のためのパラメータ参照）。

➤ 2号機TIP案内管への温度計設置

既設温度計の故障に伴い、10/3にSLC差圧検出配管から代替温度計を挿入・設置したが、TIP案内管からも温度計を挿入・設置する。新規隔離弁ユニットの設置作業を実施（12/17～20）し、現在、挿入装置等の詳細設計・製作を実施中（12/1～）。今後、モックアップ試験等を実施し、H25年2月末に温度計を設置する予定。また、TIP案内管は4系統あり、様々な活用（炉内状況を確認するためのカメラ挿入等）が可能のため、その検討も合わせて実施する。

➤ 水素リスク低減のためのサプレッションチェンバ（S/C）窒素封入

1号機について、S/C上部に残留する事故初期の水素濃度の高い気体をバージするため、10/23より窒素の連続封入を開始。11/26時点で推定水素濃度が可燃限界濃度^{*1}を下回ったと判断し、封入を一旦停止。現在、残留水素を更に低減させるため、封入量を増やしバージを実施中（12/7～下旬予定）。今後も水素濃度を確認しつつ、十分低くなるまで封入を継続する（1月上旬再開予定）。

2号機については、H25年3月までに窒素封入ラインを設置し、その後、窒素封入を開始予定。

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

2. 滞留水処理計画

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

➤ 原子炉建屋等への地下水流入抑制

山側から流れてきた地下水を建屋の上流で揚水し、建屋内への地下水流入量を抑制する取組み（地下水バイパス）を実施する。パイロット揚水井の掘削完了（11/22～12/3）。現在、実証試験（揚水量・水質の確認）を実施中（12/14～3週間程度実施予定）。今後、実証試験の結果も踏まえ、放出設備を設置後、稼働予定（H25年3月末予定）。

➤ 多核種除去設備の設置

構内滞留水等に含まれる放射性物質濃度（トリチウムを除く）をより一層低く管理する多核種除去設備を設置する。発生する廃棄物を移送・貯蔵する高性能容器（HIC）の落下試験を実施したところ、垂直姿勢での落下では健全性が確保されたものの、斜め姿勢や角部への落下など厳しい条件での落下において破損が発生。今後、補強体の改造を実施し、落下時の健全性を再評価するとともに、より信頼性の高い容器の検討等を行う。本対策により安全性と高い信頼性を確保し、関係者の理解が得られ次第、放射性物質を含む水を用いたホット試験実施及び設備稼働予定。

➤ 処理水受けタンクの増設

タンクのリプレースにより、予定の約45,000m³分を確保（12/21）。今後、配置調整等により更に約10,000m³分の容量を確保予定。また、地下貯水槽の設置工事を実施中であり、12/25までに予定の58,000m³のうち、約42,000m³を設置済。残りの約16,000m³についてもH25年1月までに設置予定。

➤ 設備の信頼性向上

原子炉注水ライン、滞留水の移送ラインの主ルートについてポリエチレン管化（PE管化）を実施済み。その他耐圧ホースが残存している箇所についてもPE管化を完了（水処理設備関連の耐圧ホース等一部範囲を除く）（12/17）。

3. 放射線量低減・汚染拡大防止に向けた計画

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

➤ 敷地境界における実効線量低減

12月時点の状況における気体廃棄物及び一時保管中の固体廃棄物による敷地境界における年間被ばく線量は合計で最大約9.86mSv/年と評価。今後、計画している低減対策を実施していくことによりH25年3月に1mSv/年未満とする。

➤ 2号機原子炉建屋ブローアウトパネル（BOP）開口部の閉止

建屋内からの放射性物質の一層の放出抑制を目的として、BOP開口部の閉止工事を実施する（～H25年3月末）。BOP開口部の閉止パネル架台の建方を実施（12/13, 18）。

➤ 港湾内海水中の放射性物質濃度

9月時点において、2～4号機取水口シルトフェンス内側等一部採取点の告示限度未満（Cs-137）が未達成。追加調査として1～4号機スクリーンポンプ室内（11/30、12/6、12/11）、取水路開渠内（12/6）の測定を行ったが、継続監視している測定点の変動範囲内で特に放射能濃度の高い地点は確認されなかった。地下水（12/8）については検出限界値未満であった。ゼオライト以外の吸着材も用い、より効率的な除去方法により浄化を継続し、港湾内の海水中放射性物質濃度の低減を図る。また、告示濃度未満の確認のため、対象核種について1月末までに測定・評価を実施する。

➤ 敷地内除染の実施（正門警備員常駐エリア）

正門警備員常駐エリアの線量低減対策を実施する（12/10～H25.2予定）。草地については天地返し、アスファルトについては超高压水切削を行い、線量を低減する。

4. 使用済燃料プールからの燃料取出計画

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

➤ 4号機使用済燃料取出しに向けた主要工事

- オペレーティングフロアのガレキ片付け作業が完了（10/3～12/19）。燃料取出し用カバー工事を継続中（H25年度中頃完了予定）。
- 燃料取出し用カバー設置に向けた資機材搬入のための物揚場の復旧を行うにあたり、復旧作業に干渉しているメガフロートの移設を実施（12/24～25）。

➤ 3号機使用済燃料取出しに向けた主要工事

- 構台設置作業及び原子炉建屋上部ガレキ撤去作業を継続中（H25年3月頃完了予定）。
- 使用済燃料プール内に滑り落ちた滑落鉄骨ガレキ（9/22）の撤去にあたり、プール内視認性向上のためのプール水浄化装置の運転（12/10～）、モックアップ試験による治具の把持位置等の確認（11/19～）を実施し、12/20に撤去完了（図1参照）。



吊り上げ時の様子



撤去後の様子

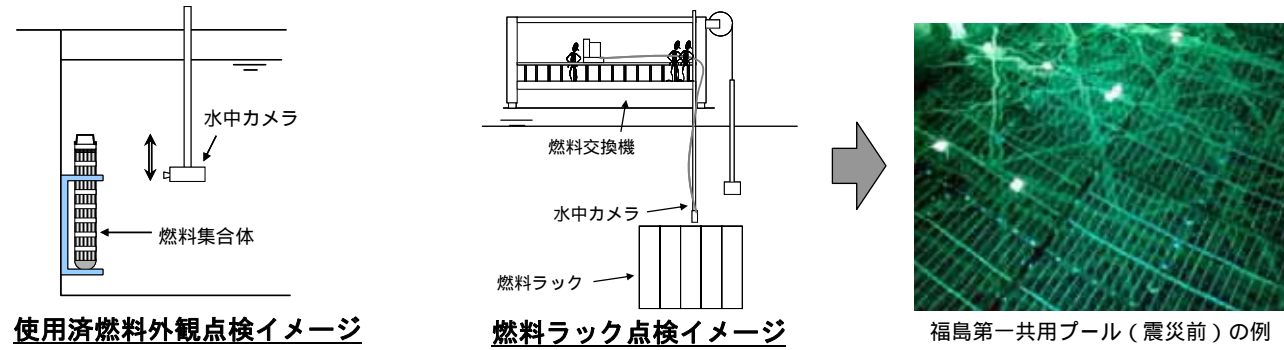
図1：滑落鉄骨ガレキの撤去

➤ 2号機原子炉建屋オペレーティングフロア調査

オペレーティングフロアの除染や遮へいの作業計画の検討に資するため、BOP開口部からγカメラを用いて対象面から放出される放射線を計測する（H25年1月上旬予定）。その後、計測結果を解析し、撮影対象面の放射能分布を確認する。

➤ 共用プールにおける燃料・燃料ラックの点検

共用プールに保管されている使用済燃料を乾式キャスクへ充填するにあたり、12/21より使用済燃料の水中カメラによる抜き取り点検を行い、破損・変形等がないことを確認する。また、燃料ラックについて、今後の共用プールでの使用済燃料の長期保管に対応するため、水中カメラによるラック部材の外観や基礎ボルト/ナットの着座状態の確認を行う。(図2参照)。



使用済燃料外観点検イメージ

燃料ラック点検イメージ

福島第一共用プール(震災前)の例

図2：共用プールにおける燃料等の点検概要

5. 燃料デブリ取出計画

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

➤ 遠隔除染技術の開発

建屋内の汚染形態を考慮し、遠隔除染装置を開発する。H25年2月までに3種類の遠隔除染装置の製作を順次完了し、工場でのモックアップ試験を行った後、福島第二原子力発電所にて実証試験を行う。福島第二では遠隔走行性試験、除染作業手順確認試験を行い、福島第一適用に向けての最終確認を行う。

➤ 建屋内のデータ取得

2号機原子炉建屋内西側エリアにおいて、レーザスキャナ装置を用いて建屋内設備のデータ取得作業を実施する(12/26)。取得したデータはイメージデータ化を行なった後、3DCAD化が可能か検証する。(H24年12月～H25年3月)

➤ 格納容器漏えい箇所の調査・補修

プラント状態の早期把握及び研究開発プロジェクトへの反映を目的に先行調査を実施する。2号機ベント管下部周辺(ベント管全8本)について、4足歩行ロボットを用いて調査を実施中。12/11の1本目の調査の結果、漏水は確認できなかった(図3参照)。12/12から2本目の調査を開始したが、ロボットの不具合が続いたことから調査を中断し、今後の対応等について現在検討中。

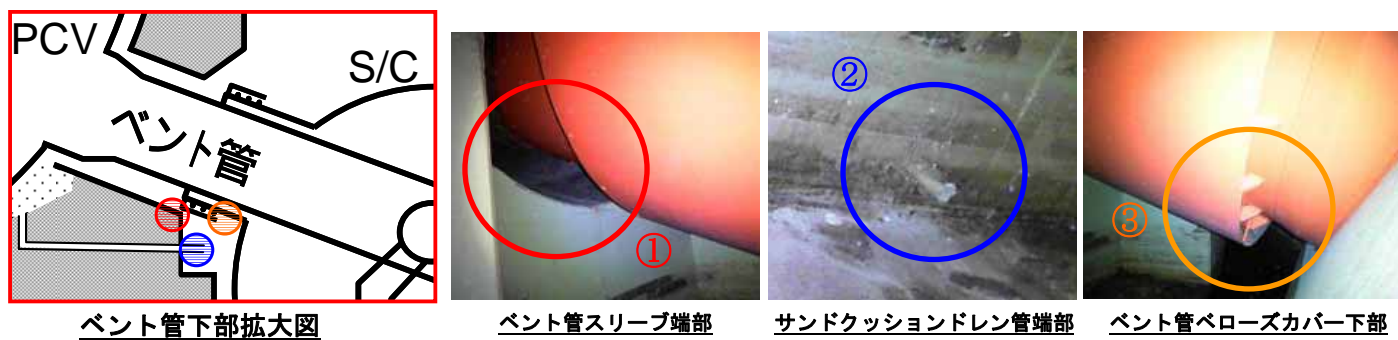


図3：2号機ベント管下部周辺調査結果(12/11)

6. 原子炉施設の解体・放射性廃棄物処理・処分に向けた計画

～遮へい能力の高い放射性廃棄物保管施設の設置、適切かつ安全な保管～

➤ 覆土式一時保管施設の設置

新たに放出される放射性物質及び事故後に発生した放射性廃棄物からの放射線による敷地境界における実効線量1mSv/年未満達成のため、覆土式一時保管施設等を設置する。1槽目は11/17にガレキの受入れが完了し、現在、遮水シート・遮へい用覆土設置作業中(図4参照)。2槽目は12/17からガレキの受入れ開始。

➤ 固体廃棄物貯蔵庫からのドラム缶移動

固体廃棄物貯蔵庫に、高線量のガレキを収納し、遮へい効果により敷地内外の放射線量を低減する。準備作業として、固体廃棄物貯蔵庫内の空き容量を確保するため、現在収納されているドラム缶を仮設保管設備へ移動中(12/21～)。

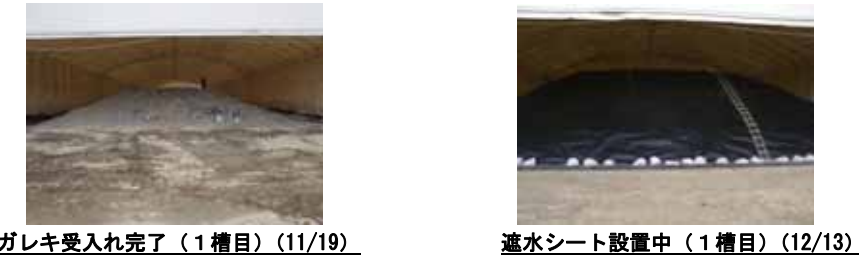


図4：覆土式一時保管施設の現状

7. 要員計画・作業安全確保に向けた計画

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

➤ 要員管理

- ・ 至近3ヶ月(8～10月)において1ヶ月の間に1日でも従事者登録の状態にあった人数は約8,000人(東電社員及び協力企業作業員)であり、従事実績人数(約6,000人：東電社員及び協力企業作業員)を上回って推移しているため、ある程度余裕のある範囲で従事登録者が確保されている。
- ・ 主要な元請け企業へ各工事件名の必要人数の確保状況について聞き取り調査を行い、1月の作業に必要な協力企業作業員(約3,900人程度)の確保が可能な見込みであることを確認。
- ・ 11月時点における、協力企業作業員の地元雇用率は約65%。

➤ 労働者の適正な労働条件の確保

作業員の労働環境、労働条件、雇用状況等を把握するため、「就労実態に関するアンケート」を実施(12/3集約完了)。アンケート結果から法令違反を判断することは難しいが、不適切な就労形態が存在する可能性を真摯に受け止め、労働環境の改善に向けて以下の対策を実施していく。

- 不適切な就労形態を防止する元請会社の取り組みについて、その実態と有効性を調査(12/末～)
- アンケート結果のフィードバック
 - ・ Jヴィレッジ等にアンケート結果と偽装請負や労働条件の確保に関する解説を掲示(12/3～)
 - ・ 東電社長及び1F所長より元請会社に対して結果説明と労働法令遵守等の協力要請(12/3)
- 啓発活動の実施
 - ・ 厚生労働省による労働条件全般に関する講習会を実施する(日程、内容は調整中)。また、当該内容を入所時教育のカリキュラムに盛り込む。
- 相談窓口のPR強化
 - ・ ポスターのリニューアル、掲示場所の工夫、持ち帰り可能な縮小版の配備(11/21～)
 - ・ 安全推進連絡会にて元請各社にポスターの配布(12/22)

➤ 作業安全確保のための全面マスクのダストフィルタ装着エリアの拡大

1～4号機及びその周辺建屋内の空気中ヨウ素131濃度が、全面マスク着用基準を十分下回っているため、被ばく管理に万全を期した上で、12/19から当該建屋内作業(1～3号機原子炉建屋内の一部を除く)について、チャコールフィルタより吸気抵抗が小さく軽量のダストフィルタ装着マスクでの運用を開始。

8. その他

➤ 中長期ロードマップ・セミナーの開催(12/19)

中長期ロードマップ策定から約1年が経過したことを機会に、プラントの現状や課題に対する取組状況を住民の方々に報告するとともに、今後の取組にあたって広くご意見を聴取。

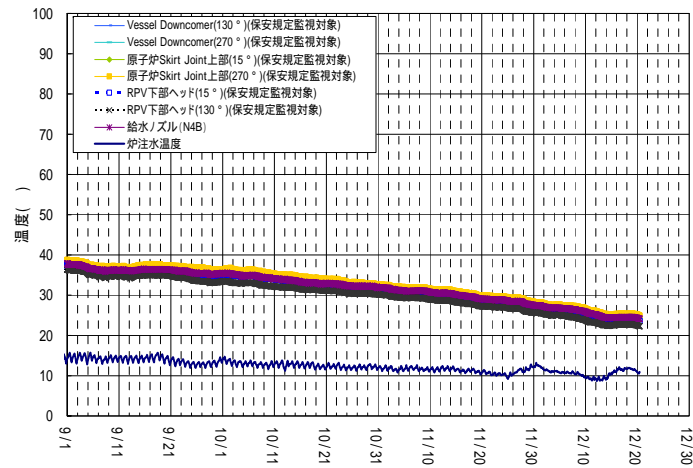
➤ 機器・装置開発等に係る福島ワークショップ(第2回)の開催(12/19)

地元の優れた技術を広範に取り入れていく取組の一環として、福島県内の企業、研究機関、学識経験者の方々を対象として、廃止措置までの研究開発に係る最新機器等の紹介、意見交換を実施。

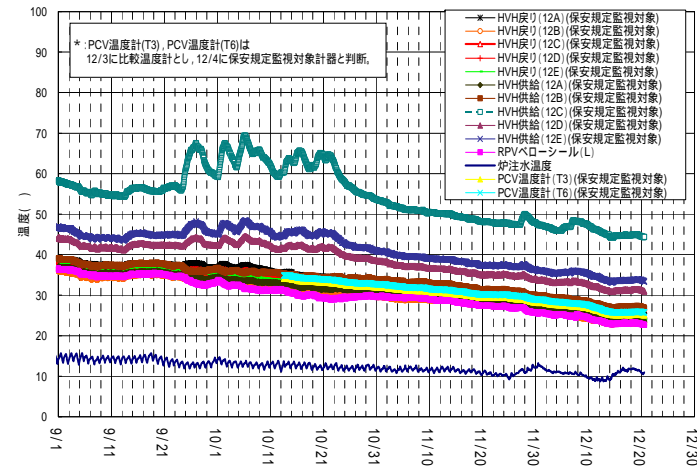
➤ IAEAと日本政府主催の福島閣僚会議(12/15～17)

1F廃炉の進捗状況を詳しく説明するサイド・イベントを複数開催。また、日本政府から国際ピア・レビュー・ミッションの受入れ等をIAEAに要請したところ、具体的な日程等は今後調整。

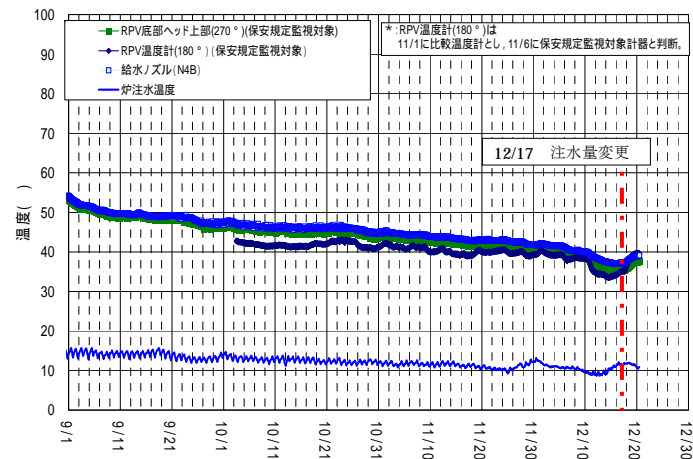
II. 冷温停止状態確認のためのパラメータ



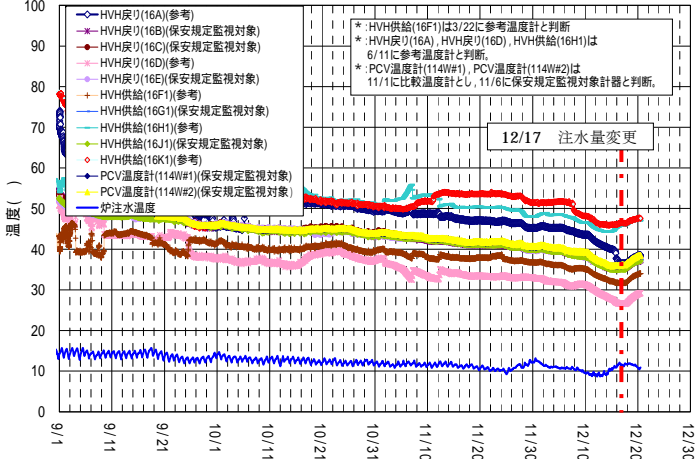
1号機原子炉压力容器まわり温度



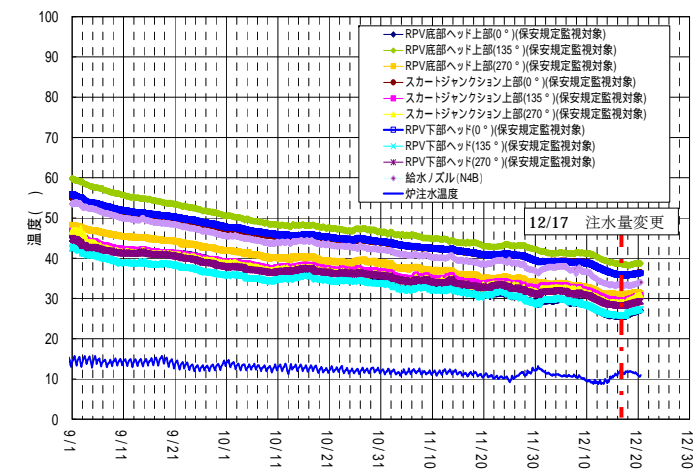
1号機D / W雰囲気温度



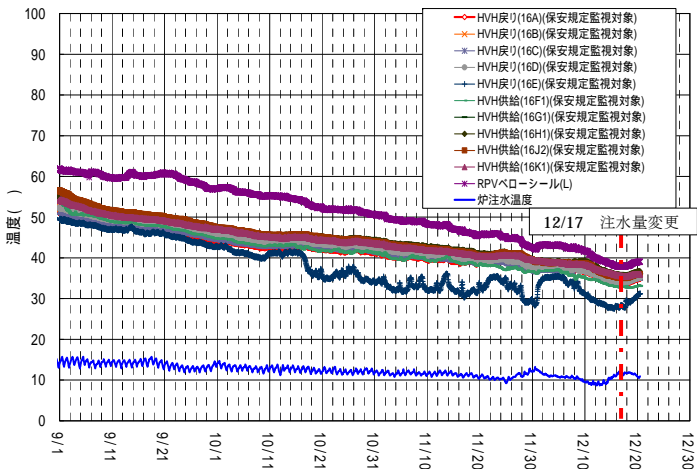
2号機原子炉压力容器まわり温度



2号機D / W雰囲気温度

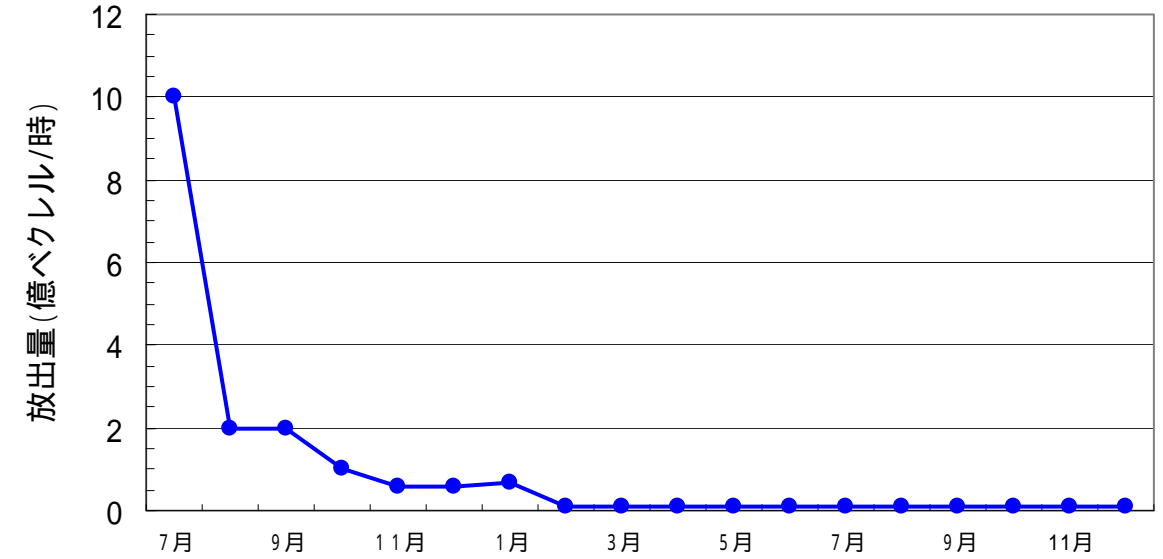


3号機原子炉压力容器まわり温度



3号機D / W雰囲気温度

1～3号機原子炉建屋からの放射性物質（セシウム）の一時間当たりの放出量



1～3号機原子炉建屋からの現時点の放出量（セシウム）を、原子炉建屋上部等の空气中放射性物質濃度（ダスト濃度）を基に、1号機約 0.002 億ベクレル/時、2号機約 0.007 億ベクレル/時、3号機約 0.02 億ベクレル/時と評価。1～3号機合計の放出量は設備状況が変わらないこと等から先月と同様に最大で約 0.1 億ベクレル/時と評価。これによる敷地境界における被ばく線量は 0.03mSv/年と評価。（これまでに放出された放射性物質の影響を除く）

以上

<略語等説明>

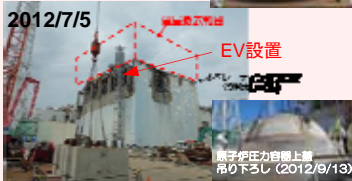
- T I P：移動式炉内計装系。原子炉の中性子束分布を測定する装置。
- S L C 差圧検出配管：ほう酸水注入系差圧検出配管。ほう酸には燃料内の核分裂を抑える働きがある。
- モックアップ試験：現場の状況を模擬した設備にて、あらかじめ訓練・試験をすること。
- S / C（サブプレッションチェンバ）：圧力抑制プール。非常用炉心冷却系の水源等として使用。
- トリチウム：三重水素。β線を放出する放射性物質。天然には、大気圏上層で宇宙線との核反応で生成され、水素と同様な性質から大気中の水分に含まれて降ってくる。原子力発電所内でも中中性子との核反応や燃料の核分裂などにより生成される。
- B O P（ブローアウトパネル）：建屋内の圧力の過大な増加が生じた際に開き、圧力を逃がす。
- シルトフェンス：水中にカーテンを張ることで拡散する汚濁水を滞留させる事が出来る水中フェンス。
- 構台：原子炉建屋上部等の瓦礫撤去のため、重機の走行路盤として設置。
- オペレーティングフロア：原子炉建屋の最上階にあり、定期検査時に原子炉上蓋を開放し炉内燃料取替や炉内構造物の点検等を行うフロア。
- 燃料ラック：燃料を安全に保管するために、専用のラックへ収納する。
- ベント管：冷却材喪失事故にドライウェル内に放出された蒸気と水の混合物をS/Cへ導き凝縮するための配管。
- ベント管スリーブ：ドライウェルを支えるコンクリート躯体を貫通する穴。
- サンドクッション：ドライウェルと基礎部コンクリート躯体との境界部にあり応力緩衝を行う砂。
- サンドクッションドレンライン：サンドクッションへの浸水を検知する配管。
- ベント管ベローズ：ベント管の応力緩衝を行う伸縮管。
- P C V：原子炉格納容器。厚さ 3cm ほどの鋼鉄製の容器で、原子炉压力容器（R P V）をはじめ、主要な原子と施設を収納。
- R P V：原子炉压力容器。燃料集合体、制御棒、その他の炉内構造物を内蔵し、燃料の核反応により蒸気を発生させる容器。

廃止措置等に向けた進捗状況: 使用済み燃料プールからの燃料取出し作業

至近の目標 使用済燃料プール内の燃料の取り出し開始(4号機、2013年中)

4号機

燃料取出し用カバー設置に向けて、原子炉建屋上部の建屋ガレキ撤去(2012/7/11)、オペレーティングフロア(※1)大型機器撤去完了(2012/7/24~10/2)。オペレーティングフロアの瓦礫片付け作業が完了(2012/10/3~12/19)。

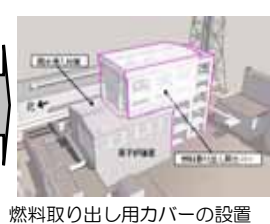


至近のスケジュール



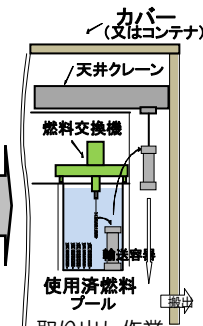
原子炉建屋上部のガレキ撤去

2012/12完了



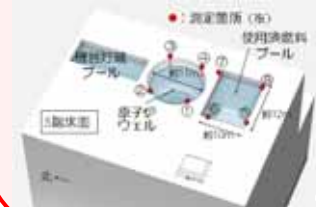
燃料取り出し用カバーの設置

2012/4~2013年度中頃目標

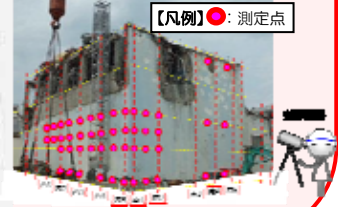


2013/11開始目標

原子炉建屋の健全性確認(2012/5/17~5/23、8/20~8/28、11/19~28)
年4回定期的な点検を実施。建屋の健全性は確保されていることを確認。



傾きの確認(水位測定)



傾きの確認(外壁面の測定)

使用済燃料プール内新燃料(未照射燃料)の健全性調査

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



新燃料取出し作業

新燃料調査

3号機

燃料取出し用カバー設置に向けて、構台設置作業および原子炉建屋上部ガレキ撤去作業を継続実施中(平成25年3月頃完了予定)。



2011/9/10



2012/10/16

2013/3頃完了目標



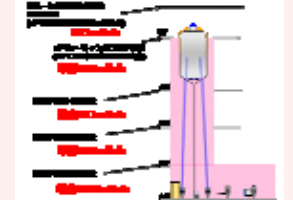
燃料取出し用カバーイメージ

1、2号機

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

1号機オペフロ調査

使用済燃料プールからの燃料取り出し等の検討に資するため、カメラ等を取り付けたバルーンを用い、原子炉建屋各階の空間線量測定(オペフロ線量は最大53.6 mSv/h(オペフロ床面から1mの地点))、オペフロ状況調査を実施した(10/24)



各フロアの線量率

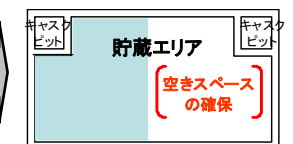
共用プール

至近のスケジュール



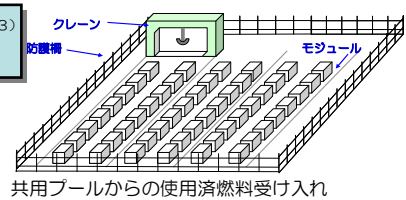
使用済燃料プールから取り出した燃料を共用プールへ移送するため、輸送容器・収納缶等を設計・製造

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



共用プール内空きスペースの確保(乾式キャスク仮保管設備への移送)

乾式キャスク(※3)仮保管設備



共用プールからの使用済燃料受け入れ

2012/8より基礎工事実施

<略語解説>
(※1)オペレーティングフロア(オペフロ): 定期検査時に、原子炉上蓋を開放し、炉内燃料取替や炉内構造物の点検等を行うフロア。
(※2)機器ハッチ: 原子炉格納容器内の機器の搬出入に使う貫通口。
(※3)キャスク: 放射性物質を含む試料・機器等の輸送容器の名称

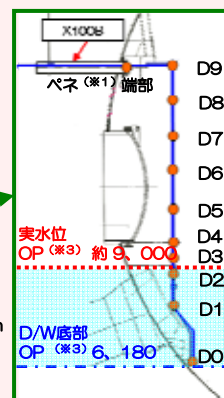
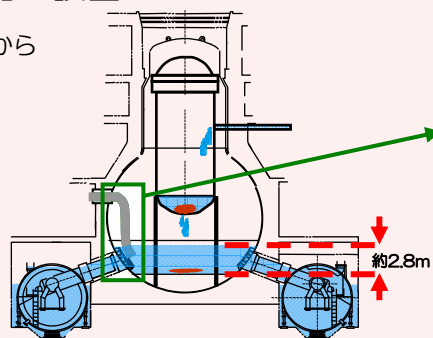
至近の目標 プラントの状況把握と燃料デブリ取り出しに向けた研究開発及び除染作業に着手

原子炉格納容器内部調査／常設監視計器の設置

原子炉建屋1階格納容器貫通部（X-100Bペネ^(※1)）から調査装置を挿入することにより、以下の調査を実施。

- ・首振りカメラによる内部撮影（10/9）
- ・滞留水の水位、雰囲気線量測定（10/10）
- ・CCDカメラによる内部撮影（10/11）
- ・滞留水の採取（10/12）
- ・常設監視計器の設置（10/13）

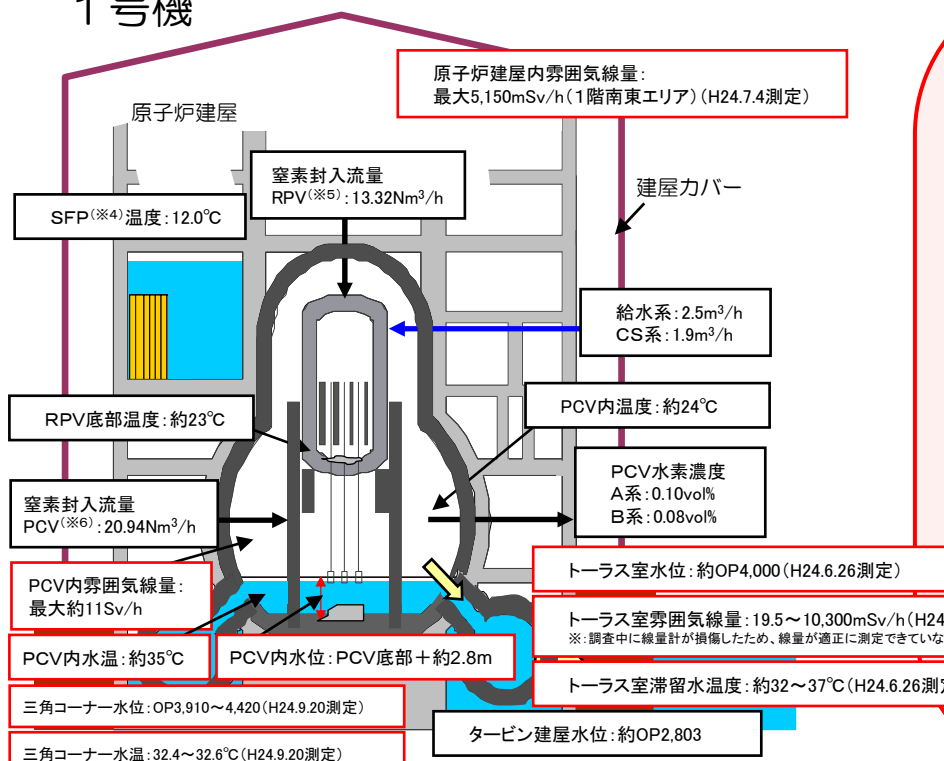
（雰囲気温度、滞留水温度、滞留水水位）
温度計について傾向確認を実施し、12/3に監視計器として、使用に問題ないことを確認。



測定点	D/W ^(※2) 底部からの距離	線量測定値 (Sv/h)
ベネ端部	8,595	約11.1
D9	8,595	9.8
D8	約7,800	9.0
D7	約6,800	9.2
D6	約5,800	8.7
D5	約4,800	8.3
D4	約3,800	8.2
D3	約3,300	4.7
D2・水面	約2,800	0.5
D1	-	-
D0	0	-

線量ならびに水位測定結果

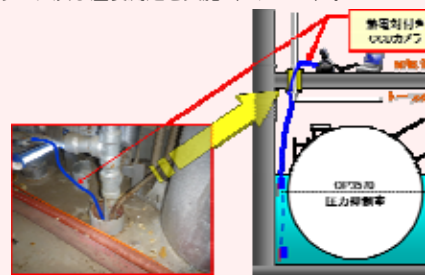
1号機



※プラント関連パラメータは2012年12月24日11:00現在の値 タービン建屋

格納容器漏えい箇所の調査・補修

既存技術の調査、漏えい箇所の想定、想定漏えい箇所の調査工法及び補修（止水）工法についての検討を実施中。トラス室内等の状況を把握するため、以下の調査を実施。
①原子炉建屋1階床配管貫通部よりCCDカメラ等を挿入し、トラス室内の滞留水水位・水温・線量・透明度、トラス室底部堆積物の調査を実施（6/26）。
②三角コーナー2箇所について、滞留水の水位測定、サンプリング及び温度測定を実施（9/20）。



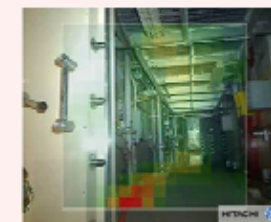
トラス室調査のイメージ（6/26）

場所	水位
北東コーナー	OP 3910
北西コーナー	OP 4420

三角コーナー水位測定結果（9/20）

建屋内の除染

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



ガンマカメラによる撮影結果

<略語解説>

- (※1) ベネ・ペネトレーションの略。格納容器等にある貫通部。
- (※2) D/W: 原子炉格納容器の一部。
- (※3) OP: 小名浜ポイント。福島県小名浜地方の平均潮位を0として表した高さ。
- (※4) SFP: 使用済燃料プールの別名。
- (※5) RPV: 原子炉圧力容器の別名。
- (※6) PCV: 原子炉格納容器の別名。

廃止措置等に向けた進捗状況：プラントの状況把握と燃料デブリ取り出しに向けた作業

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

原子炉格納容器内部調査

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

○調査結果

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

2号機圧力容器代替温度計設置

既設温度計の故障に伴い、SLC差圧検出配管から温度計
を挿入し、11/1に監視計器とした。更にTIP案内管
からも温度計を挿入する。新規隔離弁ユニットの設置作業
（12/17～20）を実施し、現在、装置の詳細設計・
製作を実施中（12/1～）。今後、モックアップ試験等
を実施し、平成25年2月末に温度計を設置する予定。

SLC差圧検出配管からの温度計挿入の様子

格納容器温度計の設置

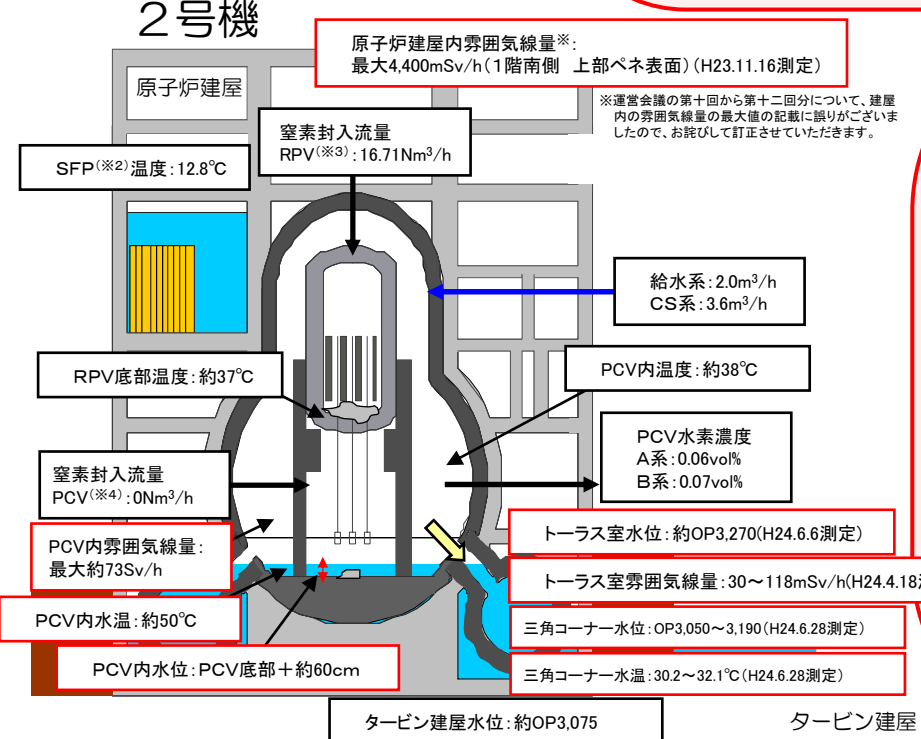
格納容器内雰囲気温度計の信頼性向上
を目的として、新たに格納容器内雰囲気
温度を継続的に測定可能な温度計を
設置（9/19）。傾向確認を実施し、
11/1に監視計器として、使用に問
題がないことを確認。

温度計設置の様子

格納容器漏えい箇所の調査・補修

・2号機ベント管下部周辺について、4足
歩行ロボットを用いて調査を実施中
（12/11～）。12/11の1本目の
調査の結果、漏水は確認されていない。

ベント管下部拡大図



格納容器漏えい箇所の調査・補修

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

トラス室内等の状況を把握するため、以下の調査を実施。

- ①ロボットによりトラス室内の線量・音響測定を実施したが（4/18）、データが少なく
漏えい箇所の断定には至らず。
- ②赤外線カメラを使用しS/C ※5) 表面の温度を計測することで、S/C水位の測定が
可能か調査を実施（6/12）。S/C内の水面高さ（液相と気相の境界面）は確認できず。
- ③トラス室及び北西側三角コーナー階段室内の滞留水水位測定を実施（6/6）。
- ④三角コーナー全4箇所の滞留水について、水位測定、サンプリングおよび温度測定を実施（6/28）。

2号機これまでの調査結果（線量および音響）

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

三角コーナー全4箇所
水位測定記録
(2012/6/28)

△略語解説△
※1) ベネ: ベネトレーションの略。格納容器
等にある貫通部。
※2) SFP: 使用済燃料プールの別名。
※3) RPV: 原子炉圧力容器の別名。
※4) PCV: 原子炉格納容器の別名。
※5) S/C: 圧力抑制プール。非常用炉心
冷却系の水源等として使用。

※プラント関連パラメータは2012年12月24日11:00現在の値

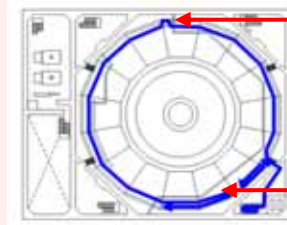
至近の目標 プラントの状況把握と燃料デブリ取り出しに向けた研究開発及び除染作業に着手

格納容器漏えい箇所の調査・補修

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

トラス室内等の状況を把握するため、以下の調査を実施。

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



南東マンホール
ロボットによるトラス室調査
(2012/7/11)

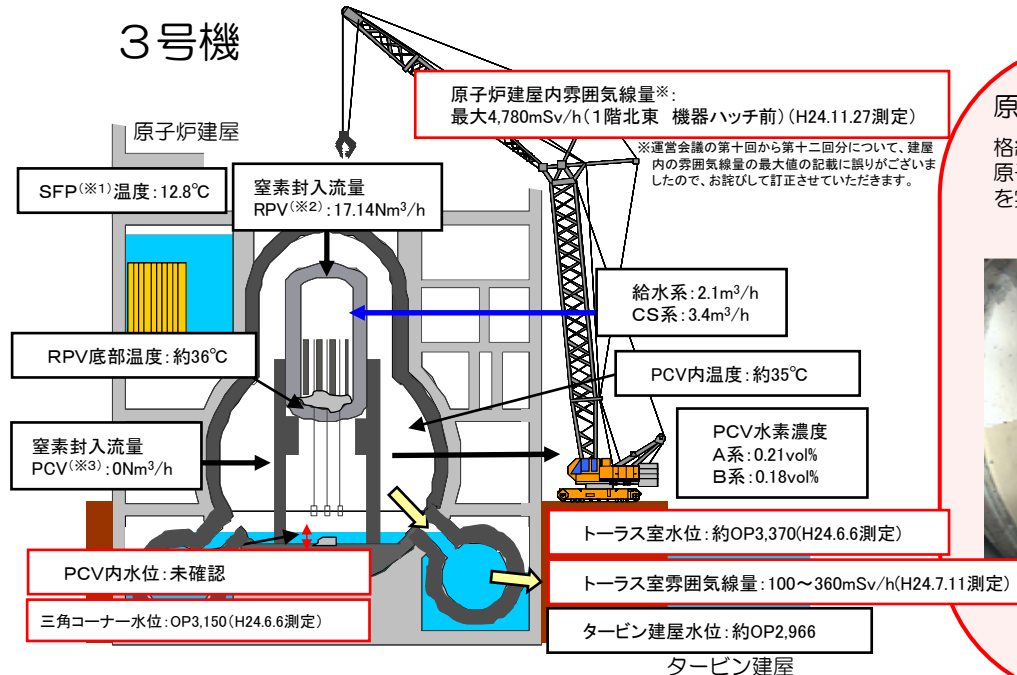


格納容器側状況

3号機	
階段室水位	OP 3150
トラス室水位	OP 3370

階段室（北西側三角コーナー）、
トラス室水位測定記録
(2012/6/6)

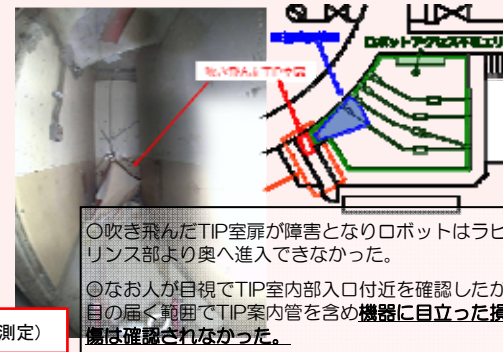
3号機



※プラント関連パラメータは2012年12月24日11:00現在の値

原子炉格納容器内部調査

格納容器内部調査に向けて、ロボットによる原子炉建屋1階TIP(※4)室内の作業環境調査を実施(5/23)。



建屋内の除染

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



汚染状況調査用ロボット
(ガンマカメラ搭載)

<略語解説>

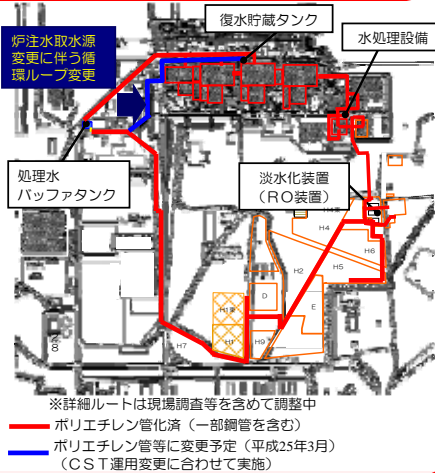
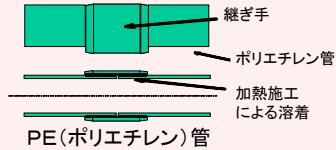
- (※1) SFP: 使用済燃料プールの別名。
- (※2) RPV: 原子炉圧力容器の別名。
- (※3) PCV: 原子炉格納容器の別名。
- (※4) TIP: 移動式炉内計装系。検出器を炉心内で上下に移動させ中性子を測る。

廃止措置等に向けた進捗状況：循環冷却と滞留水処理ライン等の作業

至近の目標 原子炉冷却、滞留水処理の安定的継続、信頼性向上

循環注水冷却設備・滞留水移送配管の信頼性向上

- 原子炉注水ライン、滞留水移送ラインの主ルートについてポリエチレン管化（PE管化）を実施済。
- 炉注水源の保有水量増加、耐震性向上等のため、水源を処理水バッファタンクから復水貯蔵タンク（CST）に変更（平成25年3月完了予定）。
- その他耐圧ホースが残存している箇所についても、おおよそPE管化完了（12/17）。残りの一部（水処理設備関連の一部配管等）もPE管化を実施する。



貯蔵タンクの増設中

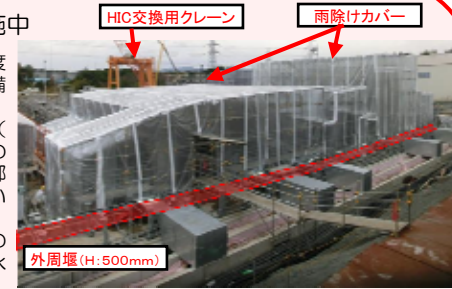
- 処理水受用タンクは、処理水等の発生量を踏まえて、処理水等が貯留可能となるようタンク運用計画を策定。現在設置済み約27.8万トン、空き容量約3.8万トン 2012/12/18現在
- 今後、タンク増設（約8万トン分：～2013上期）に加え、敷地南側エリアに約30万トンの増設を進めることとした（既設分と合わせて計約70万トン）。
- 地下貯水槽（約4.2万トン）設置済。今後更に地下貯水槽を増設予定。（合計：約5.8万トン、～平成25年1月）
- タンクのリブレースにより、約4.5万トン設置済（12/21）。今後、配置調整等により更に約1.0万トン分を設置予定。



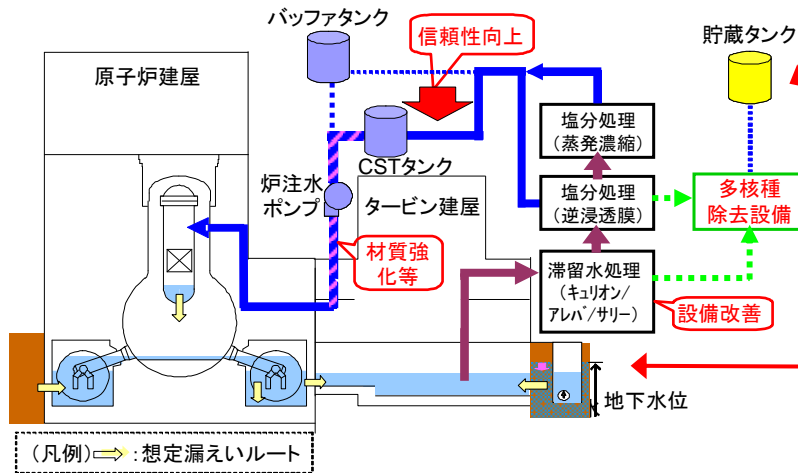
地下貯水槽設置状況

多核種除去設備の設置工実施中

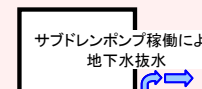
構内貯留水等に含まれる放射性物質濃度をより一層低く管理する多核種除去設備を設置。発生する廃棄物を収容する高性能容器（HIC）落下試験を実施し、垂直姿勢の落下では健全性を確保。斜め姿勢や角部への落下など、一部の厳しい条件において破損が発生。安全性と高い信頼性を確保し、関係者の了解が得られ次第、放射性物質を含む水を用いた試験を実施し、稼働予定。



ALPS設置エリアの全景 (11/17)



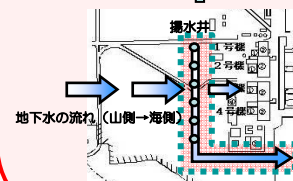
原子炉建屋への地下水流入抑制



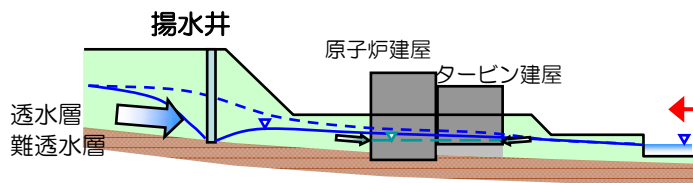
サブドレン水汲み上げによる地下水位低下に向け、1～4号機の一部のサブドレンビットについて浄化試験を実施。今後、サブドレン復旧方法を検討。

サブドレン水を汲み上げることによる地下水流入の抑制

山側から流れてきた地下水を建屋の上流で揚水し、建屋内への地下水流入量を抑制する取組（地下水バイパス）を実施。地下水の水質確認・評価を実施し、放射能濃度は発電所周辺河川と比較し、大幅に低いことを確認。揚水した地下水は一時的にタンクに貯留し、水質確認した上で放水する運用とする。パイロット揚水井の掘削が完了し、現在、実証試験を実施中。今後、実証試験の結果も踏まえ、放出設備を設置後、稼働する（平成25年3月末予定）。



地下水バイパスにより、建屋付近の地下水位を低下させ、建屋への地下水流入を抑制



廃止措置等に向けた進捗状況：敷地内の環境改善等の作業

至近の目標

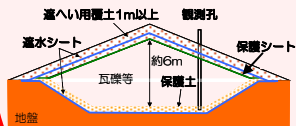
- ・発電所全体からの追加的放出及び事故後に発生した放射性廃棄物（水処理二次廃棄物、ガレキ等）による放射線の影響を低減し、これらによる敷地境界における実効線量1mSv/年未満とする。
- ・海洋汚染拡大防止、敷地内の除染

覆土式一時保管施設へのガレキ受け入れ開始

発電所全体からの追加的放出及び事故後に発生した放射性廃棄物による、敷地境界における実効線量1mSv/年未満を達成するため、至近の放出や保管の実績に基づく2012/12月時点での評価を実施。

評価の結果、最大値は北エリアの敷地境界における約9.9mSv/年であり、保管しているガレキ等の直接線、スカイシャイン線による影響がほとんどであり、覆土式一時保管施設の設置等の対策を実施する。

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



一時保管施設イメージ図

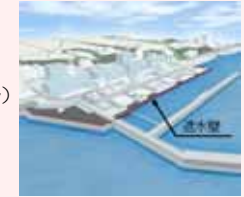


1槽目の様子（12/13）
遮水シート設置中



遮水壁の設置工事

万一、地下水が汚染し、その地下水が海洋へ到達した場合にも、海洋への汚染拡大を防ぐため、遮水壁の設置工事を実施中。（本格施工：2012/4/25～）平成26年度半ばの完成を目指し作業中。（埋立等（4/25～）、鋼管矢板打設部の岩盤の先行削孔（6/29～）、港湾外において浪のエネルギーを軽減するための消波ブロックの設置（7/20～））



遮水壁（イメージ）

港湾内海中の放射性物質低減

港湾内海中の放射性物質濃度が告示に定める周辺監視区域外の濃度限度を下回ることを目指している。9月の段階で2～4号機取水ろシルトフェンス内側等、一部の採取点について告示濃度（Cs-137）を満足しなかった。対策として、3号機シルトフェンスの交換を実施（11/14～17）。追加調査として、1～4号機のスクリーンポンプ室内（11/30、12/6、12/11）、取水路開渠内（12/6）、地下水（12/8）の採取・分析を実施。より効率的な浄化方法により、浄化を継続することで、港湾内の海中の放射性物質濃度の低減を図る。



シルトフェンス交換の様子

車両用スクリーニング・除染場の本格運用

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

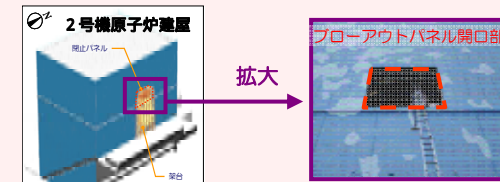
また、現在福島第一原子力発電所の正門付近に入退域管理施設を建設中（平成25年6月竣工予定）であり、竣工後は入退域管理機能を本施設で一括して実施する。



車両用スクリーニング・除染場の様子

2号機原子炉建屋ブローアウトパネル（BOP）の閉止

2号機原子炉建屋からの放射性物質の放出量を少しでも低減するために、BOP開口部を閉止パネルにより閉塞する。また、現在はBOP開口部を通じて建屋内が換気されているが、BOP開口部閉止に伴い建屋内の環境悪化が懸念されるため、排気設備の設置も合わせて実施する。BOP開口部の閉止パネル架台の建方を実施（12/13、12/18）。平成25年3月末頃にBOP閉止完了予定。



BOP閉止の様子

新潟県内の各自治体との安全確保に関する協定書の締結について

平成 25 年 1 月 9 日
東京電力株式会社

当社は、新潟県内の 28 市町村と、柏崎刈羽原子力発電所で設備故障や事故が発生した場合の通報連絡に関する協定「東京電力柏崎刈羽原子力発電所における事故等の通報連絡に関する協定書」（平成 24 年 2 月 9 日締結、以下「通報連絡協定」）を締結しておりますが、その後、新潟県内の各自治体の皆さまと継続して協議を進め、本日、新潟県内の 28 市町村と「東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所に係る住民の安全確保に関する協定書」（添付資料 1・2・3 参照、以下「安全協定」）を締結いたしました。

このたび締結した安全協定は、「平常時における相互の連携を図るため、原子力発電所連絡会を設置すること」、および「住民の安全の確保のために必要があると認める場合に、発電所の現地確認と意見交換ができること」等の内容となっているとともに、昨年 2 月 9 日に締結した通報連絡協定も取り込まれております。

当社は、引き続き国や地元自治体に対して、発電所の状況を丁寧にご説明していくとともに、地域の皆さまに対してきめ細かく分かりやすい情報発信やご説明を行い、柏崎刈羽原子力発電所が地域の皆さまから信頼される「安全で災害に強い原子力発電所」となるよう努めてまいります。

なお、安全協定の締結に伴い、通報連絡協定は廃止となります。

以 上

添付資料 1：安全確保に関する協定の概要

添付資料 2：東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所に係る住民の安全確保に関する協定書

添付資料 3：東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所に係る住民の安全確保に関する協定の運用要綱

安全確保に関する協定の概要

1. 協定締結日

平成 25 年 1 月 9 日付

2. 協定締結者

新潟県内の 28 市町村長と当社代表執行役社長

<協定を締結した新潟県内の各市町村* >

長岡市、新潟市、上越市、三条市、新発田市、小千谷市、加茂市、十日町市、見附市、村上市、燕市、糸魚川市、妙高市、五泉市、阿賀野市、佐渡市、魚沼市、南魚沼市、胎内市、聖籠町、弥彦村、田上町、阿賀町、出雲崎町、湯沢町、津南町、関川村、粟島浦村
(順不同)

※既に安全協定を締結している新潟県、柏崎市、刈羽村は除く

3. 安全協定の概要

(1) 平常時の対応 (連絡会の設置)

- 市町村と当社は、平常時における相互の連携を図るため、原子力発電所連絡会を設置し、原則として、定期的を開催するものとする。
- 連絡会では、市町村又は当社からの報告事項等に対し、市町村又は当社は相互に意見を述べるができるものとする。

(2) 異常時の対応 (通報連絡、現地確認)

- 平成 24 年 2 月に締結した「通報連絡協定」を引き継ぎ、異常時には当社から市町村へ通報するものとする。
- 発電所の立地自治体が立入調査等を実施するような場合において、市町村は発電所の現地を確認できるものとする。なお、現地確認を行う市町村は、原則として、発電所から 30km 圏内の市町村とする。
- 現地確認では、市町村又は当社は相互に意見を述べるができるものとする。

(3) 損害の補償

- 発電所の運転保守に起因して住民に損害を与えた場合は、当社は誠意をもって補償するものとする。

以 上

東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所に係る住民の安全確保に関する協定書

〇〇市町村（以下「甲」という。）と東京電力株式会社（以下「乙」という。）は、東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所（以下「発電所」という。）に対する〇〇市町村民の安全及び安心の確保を目的とし、次のとおり協定を締結する。

（連絡会の設置）

- 第1条 甲及び乙は、平常時における相互の連携を図るため、原子力発電所連絡会（以下「連絡会」という。）を設置し、原則として、定期的を開催するものとする。ただし、甲又は乙は、必要と認める場合は、甲乙間で協議の上、臨時の連絡会を開催できるものとする。
- 2 連絡会では、甲又は乙からの報告事項等に対し、甲及び乙は相互に意見を述べることができるものとする。
- 3 連絡会の運営に関し必要な事項は、別に定めるものとする。

（通報連絡）

- 第2条 乙は、次の各号のいずれかに該当する場合は、直ちに、甲に対し、その状況に関し必要な情報を連絡するものとする。
- (1) 原子力災害対策特別措置法（平成11年法律第156号。以下「原災法」という。）第10条第1項の規定による原子力防災管理者の通報が必要な事象が発生した場合
- (2) 原災法第15条第1項各号に掲げる場合
- 2 乙は、次の各号のいずれかに該当する場合において、その旨を報道機関に情報提供しようとするときは、甲に対し、報道機関に情報提供する内容を連絡するものとする。ただし、消耗品の取替えその他簡易な補修による復旧等日常の保守管理の範囲のものであるときは連絡を要しない。
- (1) 実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則（昭和53年通商産業省令第77号）第19条の17の規定により原子力規制委員会に報告する場合
- (2) 電気関係報告規則（昭和40年通商産業省令第54号）第3条の規定により経済産業大臣及び原子力規制委員会に報告する場合

- (3) 原子炉の運転中において、原子炉施設以外の施設の故障により、原子炉が停止した場合又は原子炉の運転停止が必要となった場合
- (4) 原子炉の運転中において、原子炉施設以外の施設の故障により、5パーセントを超える原子炉の出力変化が生じた場合又は原子炉の出力変化が必要となった場合
- (5) 気体状又は液体状の放射性廃棄物を排気又は排水設備により放出し、かつ、乙が定める原子炉施設保安規定（以下「保安規定」という。）に定める放出管理目標値を超えた場合
- (6) 核燃料物質若しくは核燃料物質により汚染されたもの（以下「核燃料物質等」という。）又は放射線同位元素の輸送中における事故が発生した場合
- (7) 核燃料物質等又は放射性同位元素の盗難又は所在不明が生じた場合
- (8) 乙が事故、故障等の発生又はそのおそれによる施設からの退避又は立入規制を指示した場合（第1号に該当するときを除く。）
- (9) 放射線監視に支障を及ぼすモニタリングポスト等の故障が発生した場合
- (10) 発電所敷地内における火災の発生又はそのおそれのある場合
- (11) 発電所周辺における震度3以上の地震により発電所への影響が生じた場合又はそのおそれのある場合
- (12) 原子炉の運転中において、原子炉施設又は原子炉施設を除く施設の故障により極めて軽度な計画外の出力の変化が生じた場合又は出力を抑制する必要が生じた場合（台風、雷等の自然災害に起因し、又は発電所を除く電力系統に起因するときを除く。）
- (13) 原子炉の運転中又は停止中において、燃料に係る極めて軽度な故障が認められた場合又は故障が想定される場合
- (14) 前2号に掲げる場合のほか、原子炉の運転に関連する主要な機器に極めて軽度な機能低下が生じた場合又は機能低下が生ずるおそれのある場合（当該機器の機能低下により、プラントの運転に直接影響を及ぼす系統の機能の低下がなく、かつ、低下のおそれもないときを除く。）
- (15) 保安規定に定める運転上の制限の逸脱のあった場合
- (16) 気体状又は液体状の放射性廃棄物の極めて軽度な計画外の排出があった場合
- (17) 機器の故障、誤操作等により、管理区域内における核燃料物質又は核燃料物質

によって汚染された物の極めて軽度な漏えい（単に増締め等により速やかに復旧する場合及び定期検査等における予防措置を講じた上で作業を行った場合に生じた漏えいを除く。）が生じた場合

- (18) 従事者及び従事者以外の者に極めて軽度な計画外の被ばくがあった場合
 - (19) 原子炉施設における休業を要する極めて軽度な人的障害が発生した場合
 - (20) 原子炉等の内部で異物を発見した場合
 - (21) 発電機の解列又は原子炉の運転停止であって、計画外のもの又は前各号による連絡がなされないものが生じた場合
 - (22) 前各号に掲げる場合のほか、発電所の事故、故障等について乙の判断により公表する事象が発生した場合
- 3 通報連絡の体制及び方法など、通報連絡の実施に関し必要な事項は、別に定めるものとする。

（現地確認）

- 第3条 甲は、甲の住民の安全の確保のために必要があると認める場合は、乙に対し報告を求め、又は甲の指名する職員により、発電所の現地を確認できるものとする。
- 2 乙は、前項の現地確認に協力するものとする。
- 3 甲及び乙は、第1項に定める現地確認において相互に意見を述べるができるものとする。
- 4 現地確認の実施に関し必要な事項は、別に定めるものとする。

（損害の補償）

- 第4条 発電所の運転保守に起因して甲の住民に損害を与えた場合は、乙は、誠意をもって補償するものとする。

（協定の変更）

- 第5条 この協定に定める事項について変更すべき事情が生じたときは、甲及び乙のいずれからでも当該変更を申し出ることができる。この場合において、甲及び乙は、それぞれ誠意をもって協議に応ずるものとする。

(協定の効力等)

第6条 この協定は、平成25年1月9日から効力を生ずるものとする。

2 甲と乙が平成24年2月9日締結した東京電力柏崎刈羽原子力発電所における事故等の通報連絡に関する協定書は、平成25年1月8日限り廃止する。

(その他)

第7条 この協定の実施に関し必要な事項及びこの協定に定めのない事項については、甲乙協議の上、別に定めるものとする。

この協定成立の証として、協定書2通を作成し、甲乙記名押印の上、それぞれ1通を保有する。

平成25年1月9日

甲 ○○市町村

○○市町村長

○ ○ ○ ○

乙 東京電力株式会社

代表執行役社長

廣 瀬 直 己

東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所に係る住民の安全確保に関する協定の運用要綱

甲及び乙は、平成25年1月9日に締結した標記協定の運用にあたって、次のとおり了解するものとする。

なお、本要綱における略語の使用については、標記協定と同様とする。

第1条 幹事の設置について

- (1) 甲を含む、平成25年1月9日付け「東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所に係る住民の安全確保に関する協定書」を締結した新潟県内の市町村（以下「協定締結市町村」という。）は、連絡会や協定第3条に基づく現地確認（以下「現地確認」という。）の実施について、乙との詳細な調整を実施するため、別表の協定締結市町村の中から幹事（3市町村）を選出する。
- (2) 協定締結市町村は、連絡会や現地確認の実施に向け、調整窓口となる実務担当者を選任する。
- (3) 幹事の任期は、2年とする。ただし、再任を妨げるものではない。

第2条 協定第1条について

- (1) 連絡会は、原則として別表の協定締結市町村と乙で構成し、開催するものとする。
- (2) 連絡会の運営に当たって、協定締結市町村が幹事を通じて乙に協力を求めた場合は、乙は、これに応ずるものとする。
- (3) 連絡会において、乙は、協定締結市町村に対し、発電所の現状及び安全確保対策等に係る以下の事項について報告するものとする。
 - ア 発電所の現状に関する事項
 - イ 発電所の原子炉施設及びこれに関連する施設等の新設及び増設並びに重要な変更に関する事項
 - ウ 発電所その他原子力発電の安全確保に係る計画及び実施状況に関する事項
 - エ 発電所の安全確保に関し、国や新潟県の指示に基づき報告した事項
 - オ アからエまでに掲げるもののほか、協定締結市町村及び乙が必要と認めた事項

第3条 協定第2条について

- (1) 甲及び乙は、それぞれ連絡責任者を選任するとともに、連絡を受発信する電話番号等を定め、相互に通知するものとする。
- (2) 甲及び乙は、前項の通知に変更があるときは、それぞれその旨を通知するものとする。
- (3) 乙は、次のア及びイに掲げる区分に応じ、当該ア及びイに定める書面により連絡を行うものとする。
 - ア 協定第2条第1項各号に掲げる場合 「柏崎刈羽原子力発電所原子力事業者防災業務計画」に定める所定の様式
 - イ 協定第2条第2項に規定する場合 乙が報道機関に提供する書面
- (4) 前号の連絡は、ファクシミリにより行うものとする。ただし、緊急を要し、ファクシミリにより行うことができない場合又は通信回線の不具合等がある場合は、電話その他の手段により行うものとする。
- (5) 乙は、前号の規定による連絡を行ったときは、第1号に規定する甲の連絡責任者に対し、その旨を通知するものとする。

第4条 協定第3条について

- (1) 協定締結市町村は、乙から異常時の通報を受け、発電所の立地自治体が「東京電力株式会社 柏崎刈羽原子力発電所周辺地域の安全確保に関する協定書」に基づき立入調査等を実施するような場合においては、発電所の現地を確認できるものとする。
- (2) 現地確認は、原則として、協定締結市町村のうち発電所から30キロメートル圏内の市町村が行うものとする。

(参考) 協定締結市町村の発電所からの距離

30km圏内	長岡市、上越市、小千谷市、十日町市、見附市、燕市、出雲崎町
30km圏外	新潟市、三条市、新発田市、加茂市、村上市、糸魚川市、五泉市、阿賀野市、妙高市、佐渡市、魚沼市、南魚沼市、胎内市、聖籠町、弥彦村、田上町、阿賀町、湯沢町、津南町、関川村、粟島浦村

第5条 協定第4条について

事故に起因して、風評による農林水産物の価格低下その他営業上の損害が生じたときにおいて、相当の因果関係が認められる場合の措置を含むものとする。

平成25年1月9日

甲 ○○市町村
○○市町村長 ○ ○ ○ ○

乙 東京電力株式会社
原子力運営管理部長 武 井 一 浩

別表 協定締結市町村

長岡市
新潟市
上越市
三条市
新発田市
小千谷市
加茂市
十日町市
見附市
村上市
燕市
糸魚川市
妙高市
五泉市
阿賀野市
佐渡市
魚沼市
南魚沼市
胎内市
聖籠町
弥彦村
田上町
阿賀町
出雲崎町
湯沢町
津南町
関川村
粟島浦村

燃料集合体ウォータ・ロッドの 曲がりについて

平成25年1月9日



東京電力

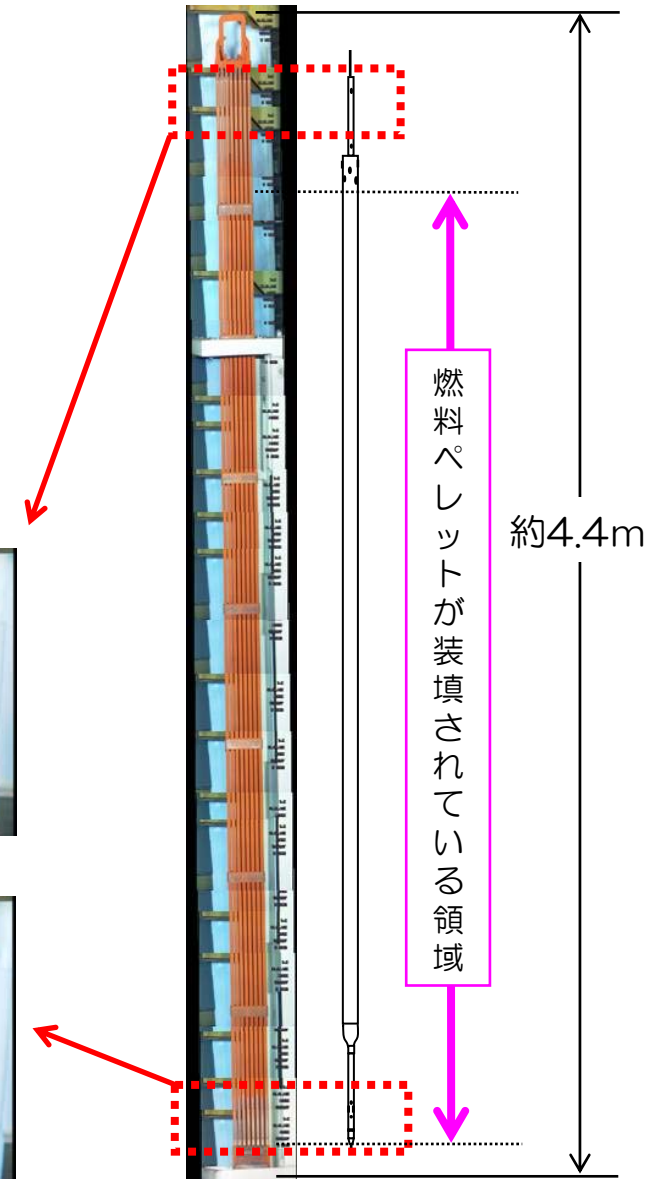
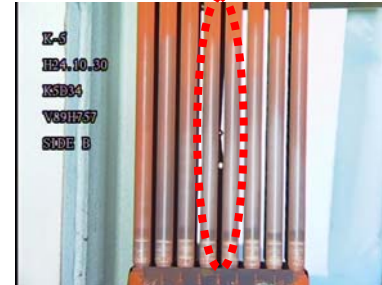
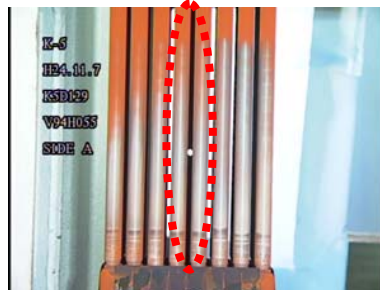
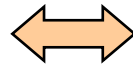
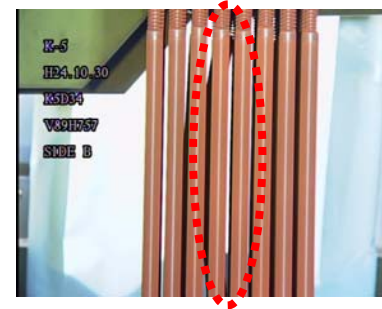
ウォータ・ロッドの曲がりの状況について (1/2)

- 平成24年10月16日に5号機の使用済燃料2体のウォータ・ロッドの上部及び下部の細径部に曲がりを確認。
- その後の調査を通じて、5号機の18体（上記の2体を含む）、2号機の2体の使用済燃料に同様な曲がりを確認。なお、これらの燃料集合体に原子炉内での使用期間中（平成6年～平成15年）の放射性物質の漏えいはなし。

正常な状態

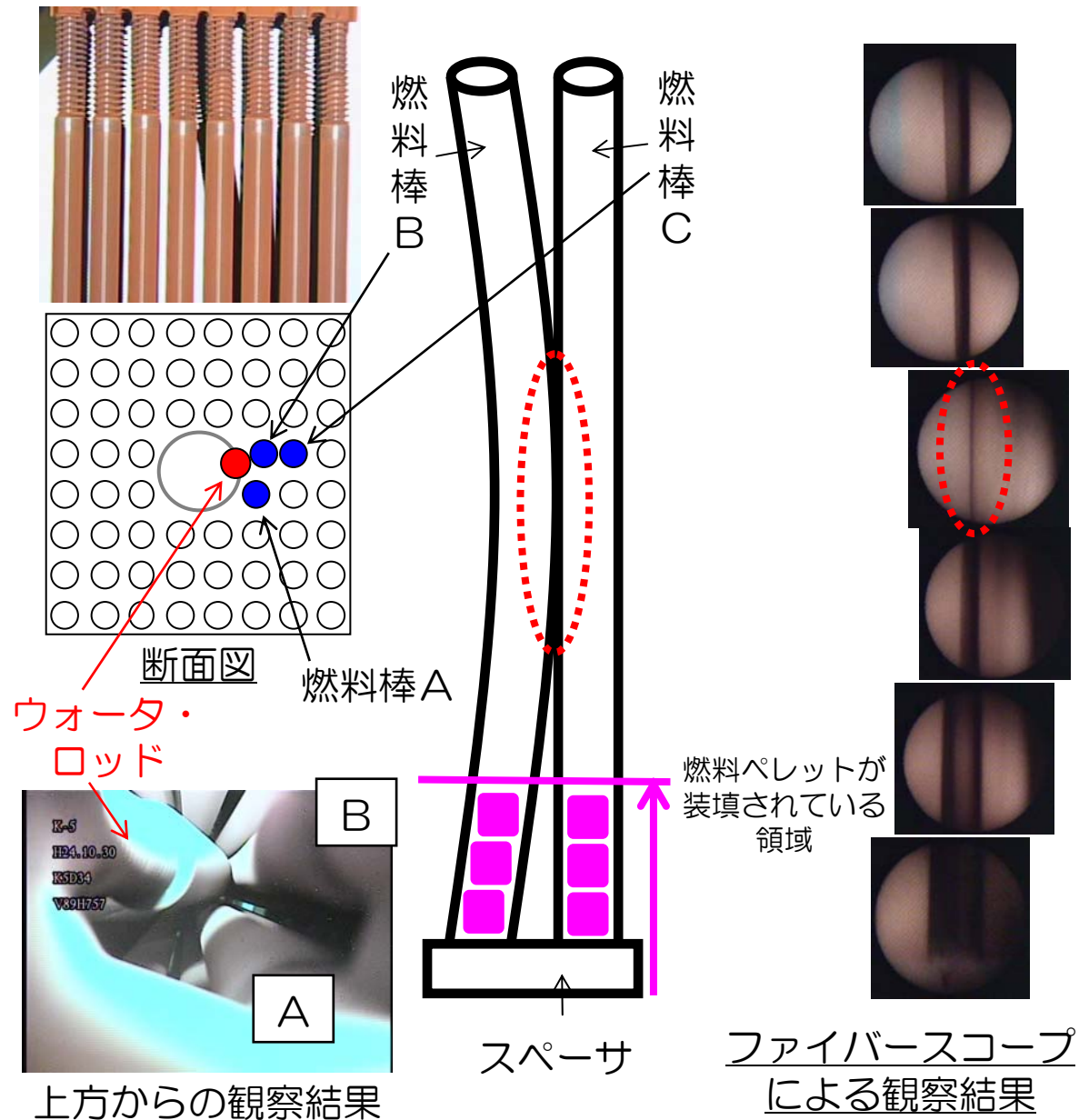


曲がりのある状態
(燃料集合体番号
K5D34の例)



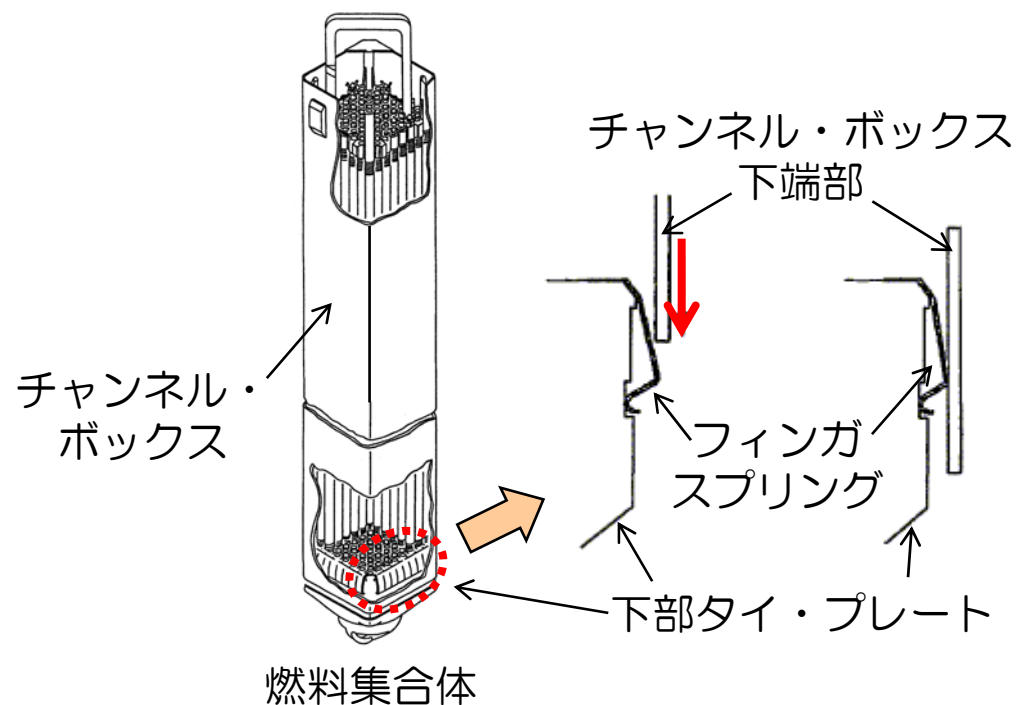
ウォータ・ロッドの曲がりの状況について (2/2)

- 曲がり大きい代表的な燃料集合体2体について、ファイバースコープを用いて詳細な観察を実施。
- 上部の細径部に大きな曲がりを確認したK5D34において、ウォータ・ロッドが隣接する燃料棒Bと接触し、この燃料棒を押し曲げた結果、更に別の燃料棒Cへの接触を引き起こしていることを確認。燃料棒同士が接触している部位は、燃料棒上部のガス溜めに当たり、燃料ペレットは装填されていない領域。
- 観察結果全般として、ウォータ・ロッドの曲がりが外力に起因することを示唆。



ウォータ・ロッドの曲がりの発生原因の推定について（1/2）

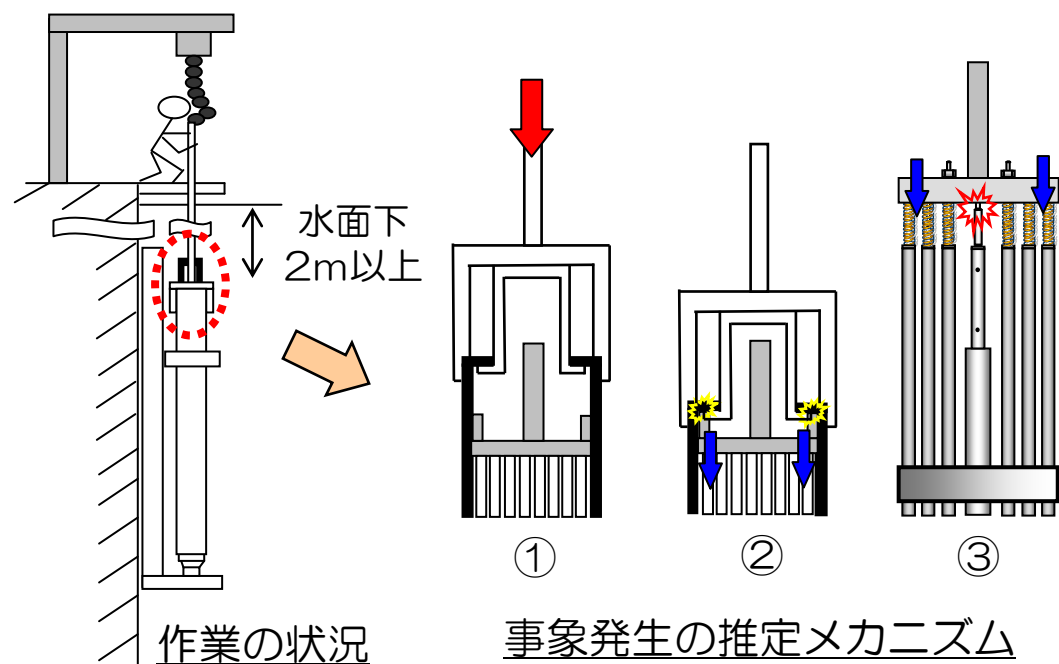
- ウォータ・ロッドに曲がりを確認した使用済燃料20体は、いずれもフィンガスプリング付きの高燃焼度8×8燃料。
- いずれも新燃料時のチャンネル・ボックスの装着作業を水中作業で実施（作業時期：平成5年～平成8年）。なお、新燃料時のチャンネル・ボックス装着作業は、被ばく管理等の特段の理由がない限り、通常は気中で実施。
- これらの要因によって、ウォータ・ロッドに外力が加わりうる状況にあったことを確認。



- ・ フィンガスプリングはチャンネル・ボックスと密着する板ばね。
- ・ ばねの摩擦力が発生するため、チャンネル・ボックスの装着作業時には力を加えることが必要。
- ・ この時の力の加え方を誤ると、燃料集合体に過大な荷重が加わる恐れあり。
- ・ 現在主流となっている9×9燃料はフィンガスプリングなしの設計。

ウォータ・ロッドの曲がりの発生原因の推定について（2/2）

- 当該燃料集合体にチャンネル・ボックスの装着作業を行った当時、水中作業時には、フィンガスプリング部を通過させるためにチャンネルボックスを一旦引き上げ、落とし込む等の作業方法を行っていた。
- このような作業方法は、当社がフィンガスプリング付きの燃料タイプを導入して以来行ってきたもの。導入当初の燃料設計に対しては問題のない作業方法であったものの、現在の燃料設計に対しては部材の破損を生じる恐れがあると認識。平成10年に作業方法の見直しを行った結果、現在、この作業方法は実施していない。



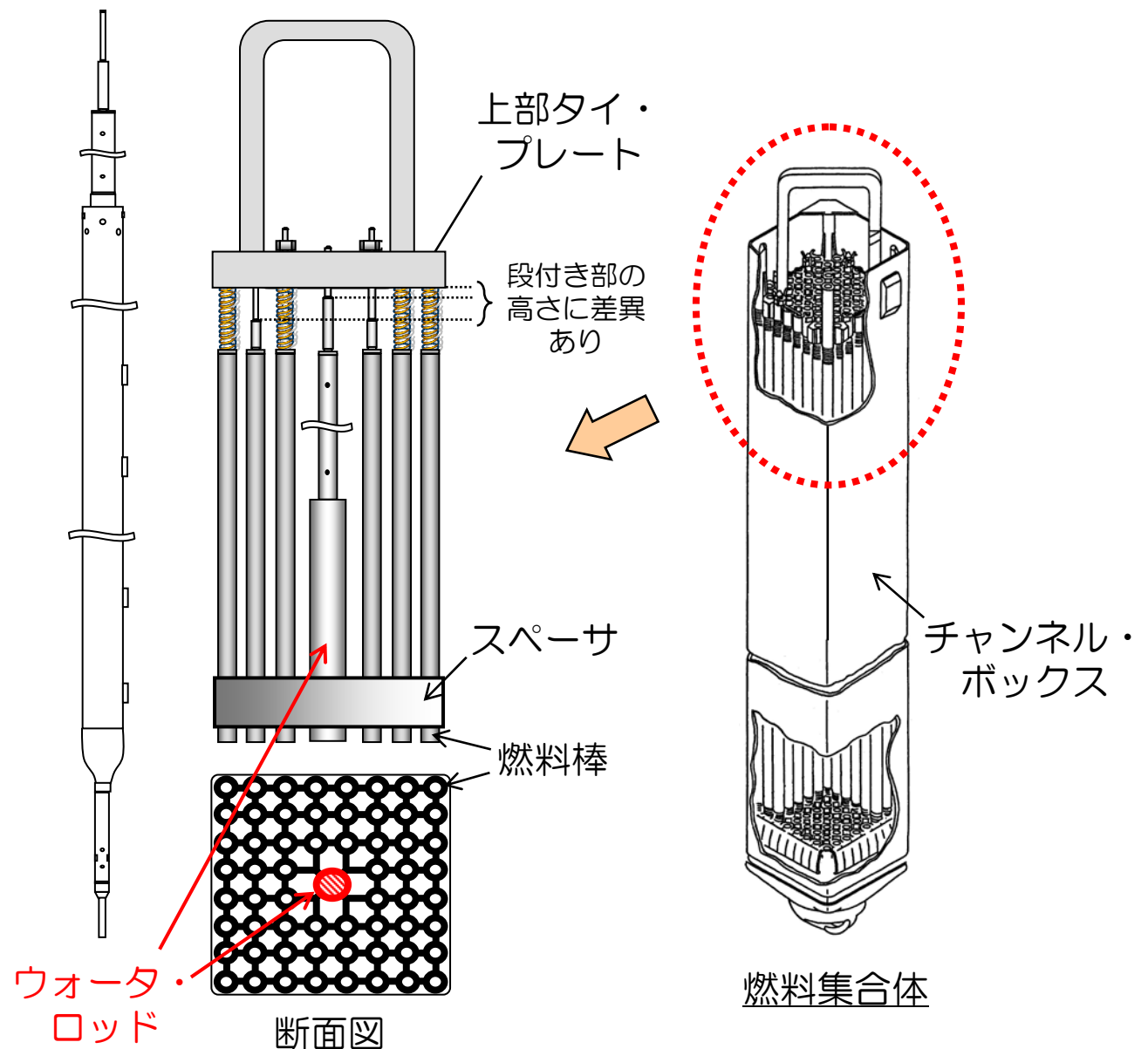
- ①フィンガスプリング部を通過させるために、勢いをつけてチャンネル・ボックスを装着。
- ②チャンネル・ボックスが燃料集合体の上部タイ・プレートに衝突。上部タイ・プレートが下方に押し込まれる。
- ③上部タイ・プレートが燃料集合体内部のウォータ・ロッドの上部に衝突。曲がりが発生。

今後の調査の予定について

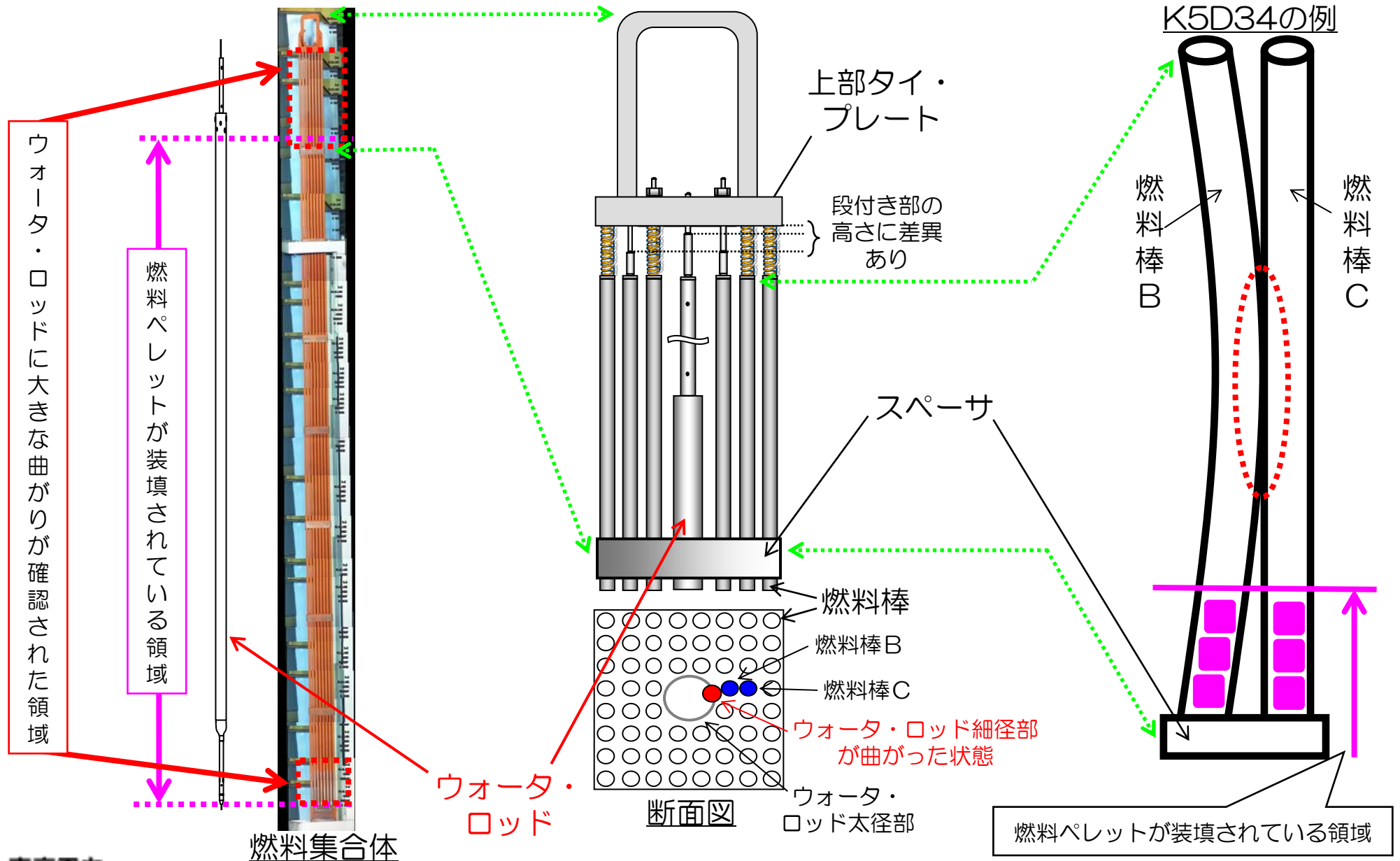
- チャンネル・ボックス装着作業を模擬したモックアップ試験
 - チャンネル・ボックス装着作業時に発生する荷重によってウォータ・ロッドの曲がりが発生することを実証。
 - 燃料集合体の部材を部分的に用いた試験と実物大（全長）の模擬燃料集合体を用いた試験を組み合わせて総合的に評価。
 - 実物大の模擬燃料集合体を用いたモックアップ試験では、ウォータ・ロッド以外の部材の損傷の有無や現在行っている作業方法に問題がないことについても検証。
- 本事象が原子炉の安全解析に及ぼす影響の評価
 - 通常運転時の原子炉の特性等に及ぼす影響が小さいことを解析コードを用いて評価。
 - 今後、過渡・事故解析に及ぼす影響についても評価を実施。
- 水中作業にてチャンネル・ボックス装着（脱着）作業を行った燃料集合体を対象とした全号機の外観点検
 - 継続使用予定燃料のうち、水中作業（全て平成10年以降（作業方法見直し後））を経験したものについて全数点検（187体）を実施し、異常のないことを確認。
 - 使用済燃料プールに保管中の使用済燃料のうち、水中作業を経験したものは全号機の合計で約2000体。これらを作業時期等でグループ分けし、それぞれサンプル点検（合計で246体以上）を実施。原因の推定が誤っていないことを検証。

<参考> 高燃焼度8×8燃料のウォータ・ロッドについて

- ウォータ・ロッドは燃料集合体の中央部に設けた中空の管であり，内部に沸騰していない水を流すことで，燃料集合体の中央部付近の中性子を減速しやすくして，出力分布を最適化するためのもの。
- 高燃焼度8×8燃料では，ウォータ・ロッドは径が太い部分と細い部分とを組み合わせた形。また，ウォータ・ロッド上部端栓の段付き部の高さが燃料棒よりも高く，上部タイ・プレートとの衝突時にウォータ・ロッドが単独で力を受ける構造。



<参考> 本資料で使した図の位置関係



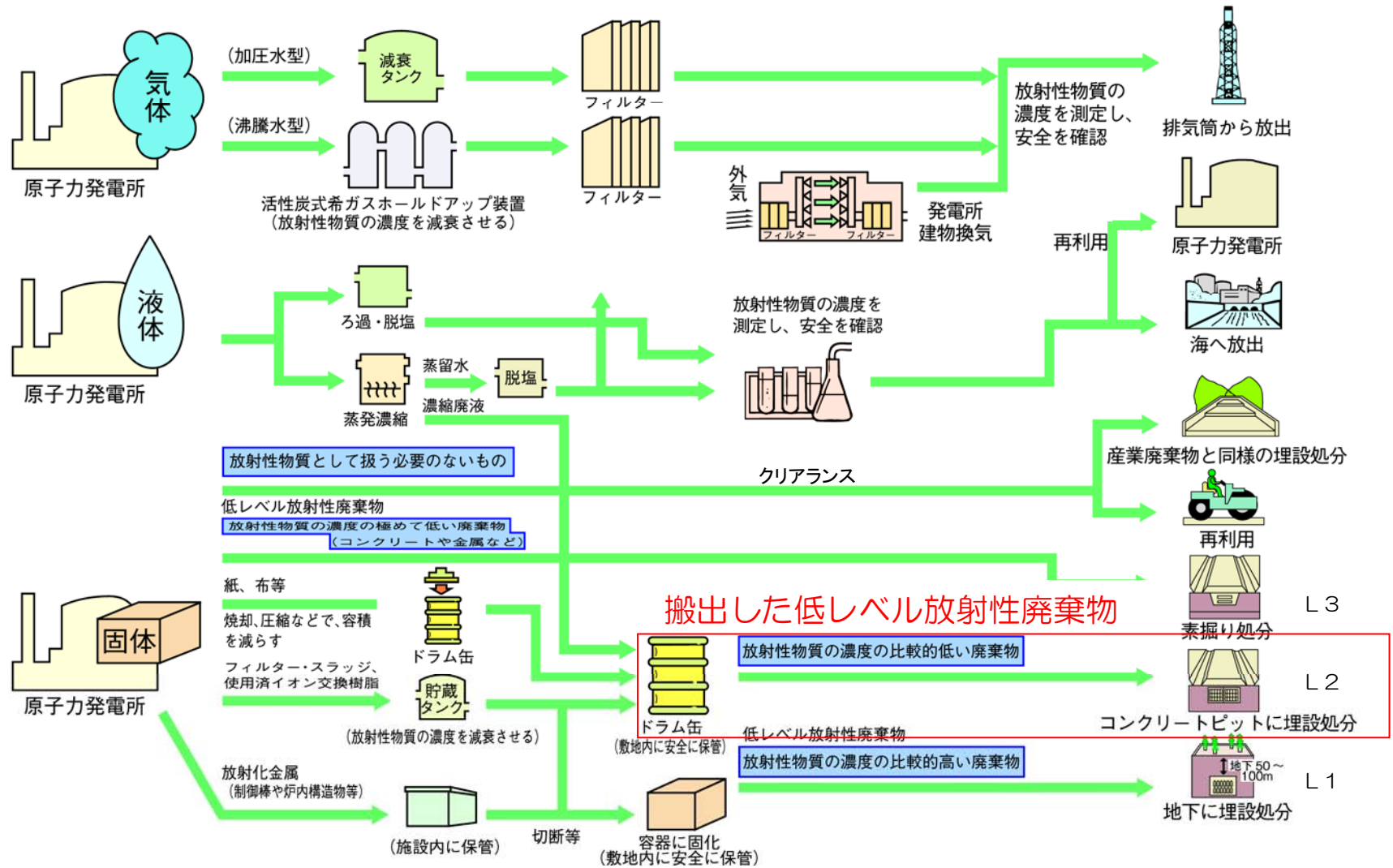
低レベル放射性廃棄物の 概要について

平成25年1月9日



東京電力

1. 原子力発電所の廃棄物処理方法

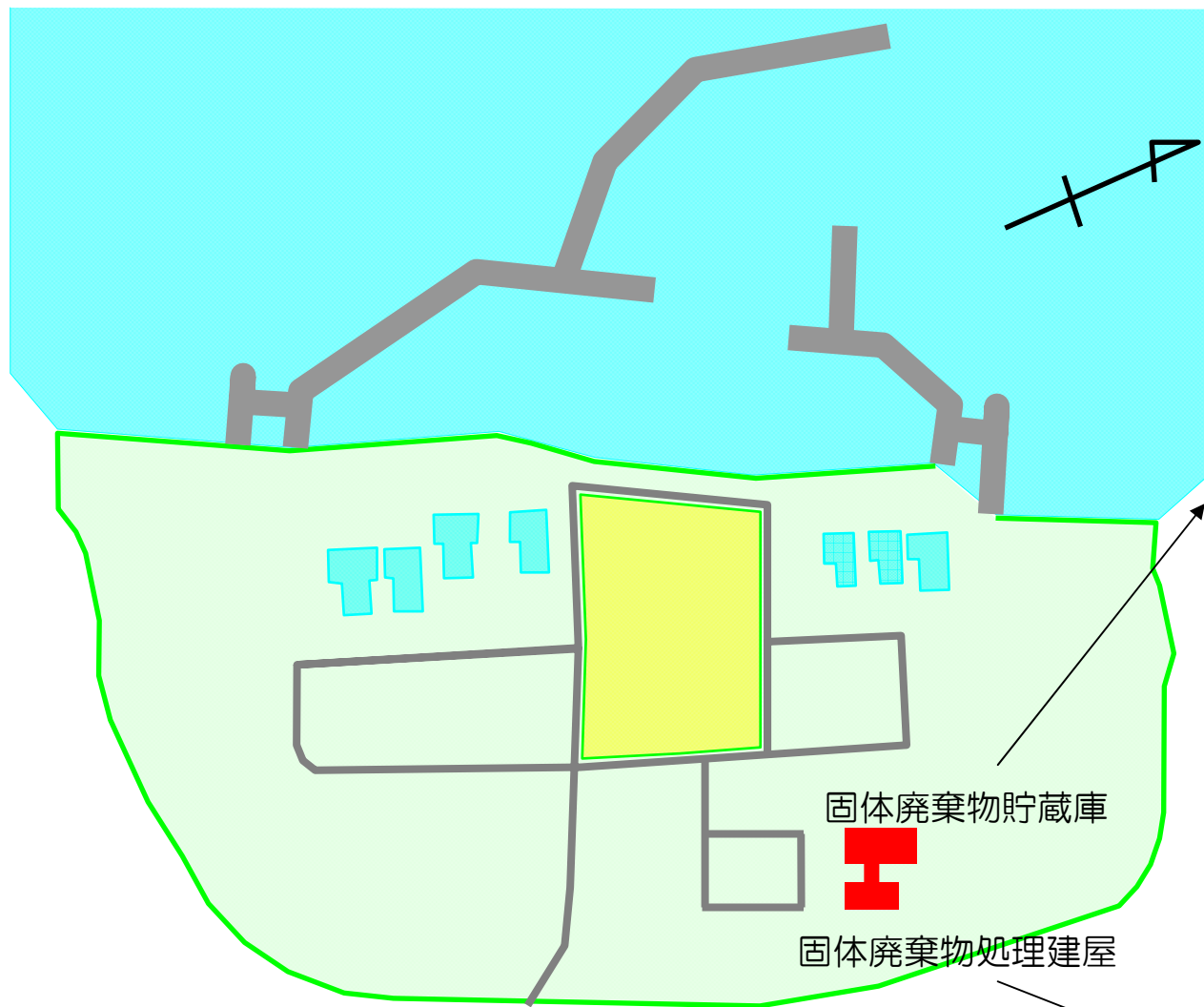


2. 原子力発電所の放射性固体廃棄物の種類

廃棄物の種類		廃棄物の例	処分の方法
低レベル放射性廃棄物	高↑ 放射能レベル	制御棒、炉内構造物 搬出した低レベル放射性廃棄物	余裕深度処分 (日本原燃(株)にて調査中)
	放射能レベルの比較的 高い廃棄物	定期検査等で放射線管理区域内(汚染のおそれのある区域)で交換したバルブ、配管、保温材や不要になった資機材等。 材質としては、金属、コンクリート、塩化ビニール等がある。 例 ・取替配管、バルブの部品 ・設備改造に伴い発生したコンクリート ・ケーブルの芯線 ・空になったスプレー缶 等	浅地中ピット処分 (日本原燃(株)低レベル放射性廃棄物埋設センターにて埋設処分実施中)
	放射能レベルの比較的 低い廃棄物		浅地中トレンチ処分 (旧日本原研JPDR廃炉廃棄物を敷地内処分) (日本原電(株)東海発電所廃炉廃棄物を処分計画中)
放射能レベルの極めて 低い廃棄物	クリアランスレベル以下の廃棄物	原子力発電所の解体廃棄物等のうちクリアランスレベル以下のもの	再利用/一般の物品として処分

尚、高レベル放射性廃棄物は、再処理施設から発生する廃棄物であり、原子力発電所からは、低レベル放射性廃棄物の発生のみである。

3-1. 固体廃棄物貯蔵庫の発電所内の場所



固体廃棄物貯蔵庫

放射性固体廃棄物をドラム缶に入れ保管しておく建屋



固体廃棄物処理建屋

日本原燃(株)低レベル放射性廃棄物埋設センターに搬出するための処理・検査を行う建屋

3-2. 固体廃棄物貯蔵庫での保管状況



中越沖地震前：平パレットによる保管

新潟県中越
沖地震以降
ドラム缶の
転倒防止対
策を実施



ドラム缶の移動にはフォークリフトを使用



中越沖地震によりドラム缶転倒

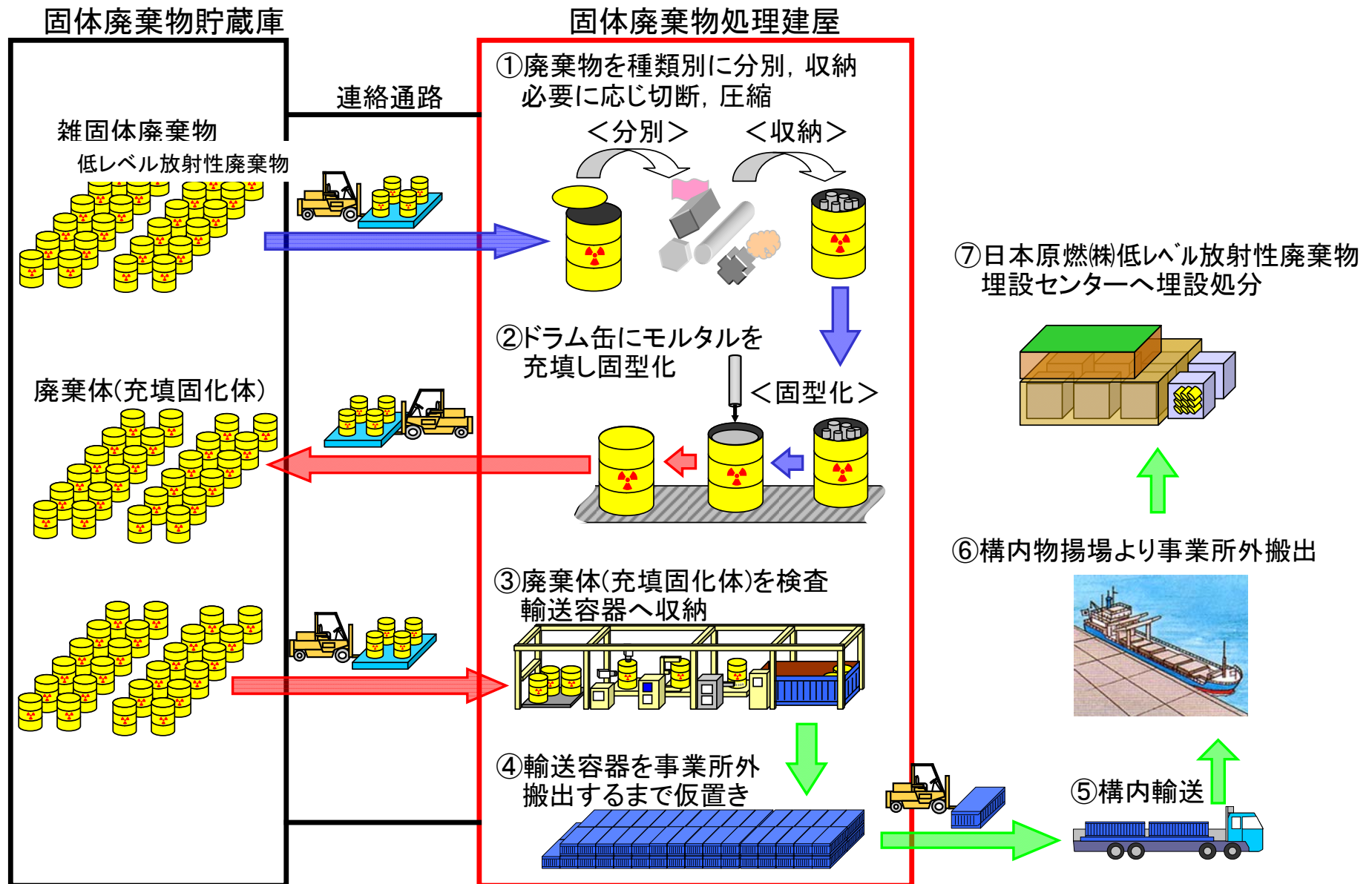


転倒防止架台(ネステナー)による保管

3-3. 低レベル放射性廃棄物保管状況と 固体廃棄物処理建屋の運用開始

- (1) 低レベル放射性廃棄物の保管状況（平成24年11月末時点）
固体廃棄物貯蔵庫で保管している低レベル放射性廃棄物
（ドラム缶詰め）
保管本数：32,250本
保管容量：45,000本
- (2) 固体廃棄物処理建屋の完成時期と運用開始時期
着工日：平成22年5月31日
竣工日：平成23年11月30日
運用開始日：平成23年12月1日
- (3) 日本原燃(株)低レベル放射性廃棄物埋設センターへの搬出
平成24年11月4日に充填固化体（ドラム缶）1,400本を、
搬出用コンテナ175個に収納して搬出。
むつ小川原港に11月6日に到着し、11月8日に日本原燃(株)
低レベル放射性廃棄物埋設センターに搬入完了。

4-1. 低レベル放射性廃棄物の固型化処理・輸送の概要



4-2. 廃棄物を種類別に分別・収納



分別・収納作業エリアの様子



保管されていたドラム缶より取り出された廃棄物

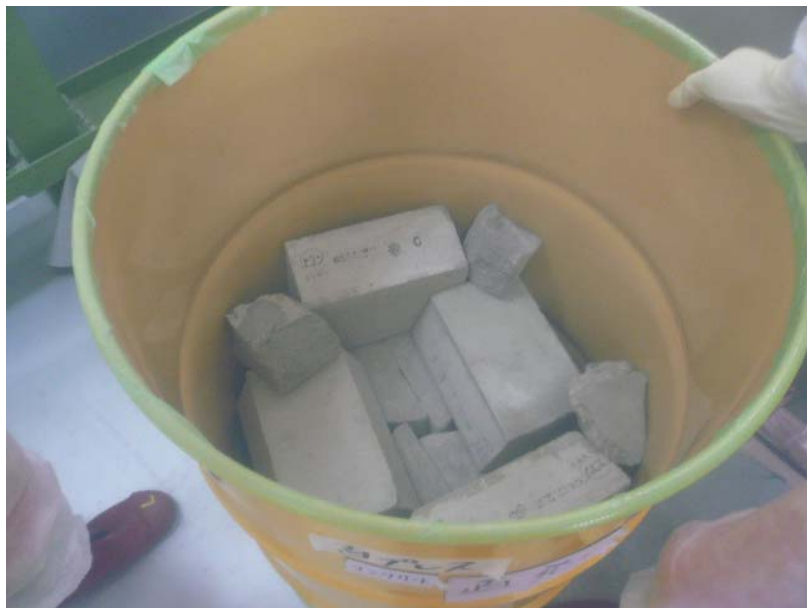


分別・収納された金属類



分別・収納された金属類

4-3. 廃棄物を種類別に分別・収納後、モルタルで固型化



分別・収納されたコンクリート類



120リットルドラム缶内の減容可能な金属類



減容された120リットルドラム缶を収納



モルタル充填し、固型化

4-4. 廃棄体（充填固化体）を検査後、輸送容器へ収納

<輸送容器>

低レベル放射性廃棄物搬出用の輸送容器は直方体の鋼製容器で、充填固化体（ドラム缶）が8本収納できる。

[仕様]

- 幅 : 約1.6m
- 長さ : 約3.2m
- 高さ : 約1.1m
- 重量 : 1,130kg (自重)



4-5. 廃棄体（充填固化体）を構内輸送、船積み



輸送容器のトレーラーへの積込み



船載クレーンによる輸送容器の船積み

4-6. 低レベル放射性廃棄物専用輸送船（青栄丸）

【主な仕様】

全長 : 約100m
全幅 : 約16m
深さ : 約8m
総トン数 : 約4,000トン
積載重量 : 約3,000トン
積載個数 : 最大384個
(ドラム缶3,072本)

【輸送船の特徴】

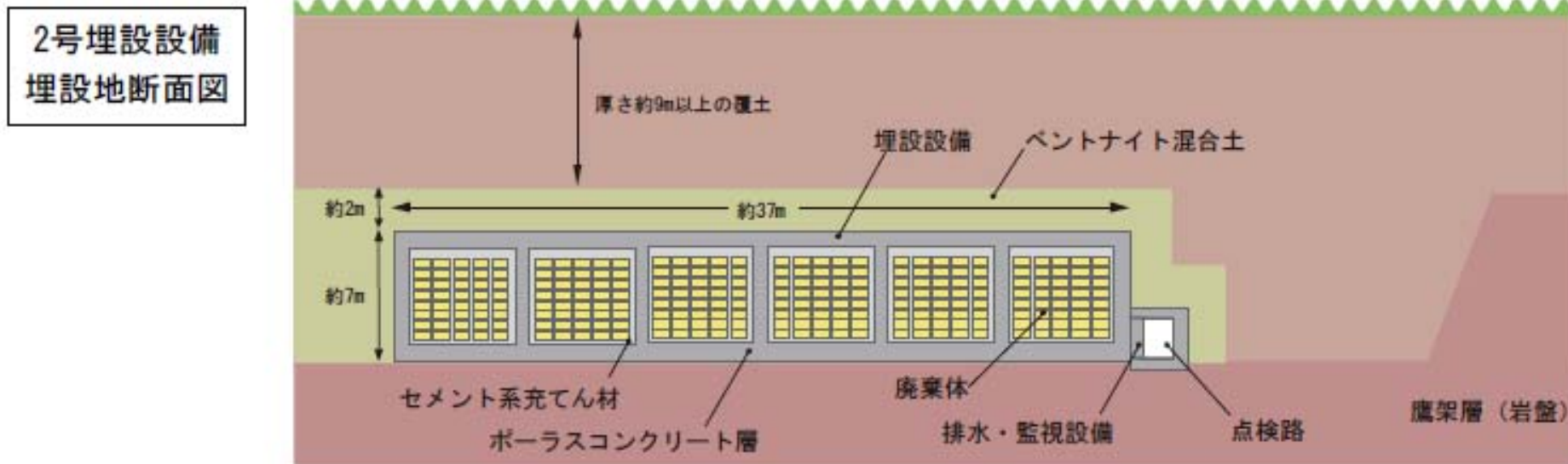
- ・船体の底面や側面を二重構造とすることで、衝突事故等に備える。
- ・船倉を鋼板やコンクリートで囲むことにより、放射線を十分に遮へいする。



青栄丸

5. 低レベル放射性廃棄物の埋設処分

日本原燃（株）低レベル放射性廃棄物埋設センターでの埋設地断面図



放射性物質の漏えいを抑える仕組み

廃棄体は、鉄筋コンクリート製の埋設設備に収納される。埋設設備は、セメント系充てん材（モルタル）で隙間なく充てんされており、放射性物質を閉じ込めている。

埋設設備には、水を通しやすい多孔質のコンクリート（ポーラスコンクリート）の層が設けられており、仮に設備内に水が浸入しても廃棄体に達する前に排水される。

埋設設備は、水を通しにくい岩盤（鷹架層）を掘り下げて設置されている。また、埋設設備の上面及び側面はベントナイト（粘土の一種）を混合した土で締固め、岩盤よりさらに水を通しにくくし、埋設設備への水の浸入を抑える。