

第105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24年3月7日（水） 18：00～21：40
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
 - (2) ストレストテスト これまでの経緯について
 - (3) ストレストテスト 概要、状況説明
 - (4) 質疑応答、その他

添付：第105回「地域の会」定例会資料

以 上

第 105 回「地域の会」定例会資料 [前回 2/1 以降の動き]

【不適合事象関係】

<区分Ⅱ>

- ・ 3 月 2 日 5 号機 過去における一時的な運転上の制限を満足していない状態の確認について (P. 3)

<区分Ⅲ>

- ・ 2 月 2 日 5 号機 タービン建屋（管理区域）における油漏れについて (P. 5)
- ・ 2 月 13 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に関する補修・補強工事の完了について（公表区分Ⅲ：続報）(P. 8)
- ・ 2 月 20 日 4 号機 原子炉建屋付属棟（管理区域）における放射性物質による汚染について (P. 13)
- ・ 2 月 23 日 保安検査における指摘事項について (P. 15)
- ・ 2 月 24 日 荒浜側ランドリー建屋（管理区域）におけるけが人の発生について (P. 16)

<その他>

- ・ 2 月 9 日 2 号機 タービン建屋通路スロープ部（管理区域）におけるけが人の発生について (P. 18)

【発電所に係る情報】

- ・ 2 月 1 日 柏崎刈羽原子力発電所 1、7 号機の安全性に関する総合評価（一次評価）結果に係る報告書の誤りの再確認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. 20)
- ・ 2 月 9 日 新潟県内の各自治体との通報連絡に関する協定書の締結について (P. 23)
- ・ 2 月 15 日 長野県との連絡体制に関する覚書の締結について (P. 26)
- ・ 2 月 17 日 原子力発電所及び再処理施設の外部電源における送電鉄塔基礎の安定性評価に関する報告書の経済産業省原子力安全・保安院への提出について (P. 28)
- ・ 2 月 17 日 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関する追加指示に対する経済産業省原子力安全・保安院への報告について (P. 47)
- ・ 2 月 24 日 柏崎刈羽原子力発電所 6 号機の保全計画の届出について (P. 57)
- ・ 2 月 26 日 (お知らせ) 柏崎刈羽原子力発電所での発煙の発生について (第 1 報) (P. 58)
- ・ 2 月 26 日 (お知らせ) 柏崎刈羽原子力発電所での発煙の発生について (第 2 報) (P. 59)
- ・ 2 月 26 日 (お知らせ) 柏崎刈羽原子力発電所 5 号機熱交換器建屋内（非管理区域）における発煙の発生について (第 3 報) (P. 60)

- ・ 2月29日 平成23年東北地方太平洋沖地震から得られた地震動に関する知見を踏まえた原子力発電所等の耐震安全性評価に反映すべき事項（中間取りまとめ）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.62）

【新潟県中越沖地震後の点検・復旧作業について】

- ・ 2月 2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：2月 2日）（P.66）
- ・ 2月 9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：2月 9日）（P.67）
- ・ 2月16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：2月16日）（P.68）
- ・ 2月23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：2月23日）（P.69）
- ・ 3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：3月 1日）（P.70）

【福島に進捗状況に関する主な情報】

- ・ 2月27日 政府・東京電力中長期対策会議 第3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進捗状況（概要版）」（別紙）

<参考>

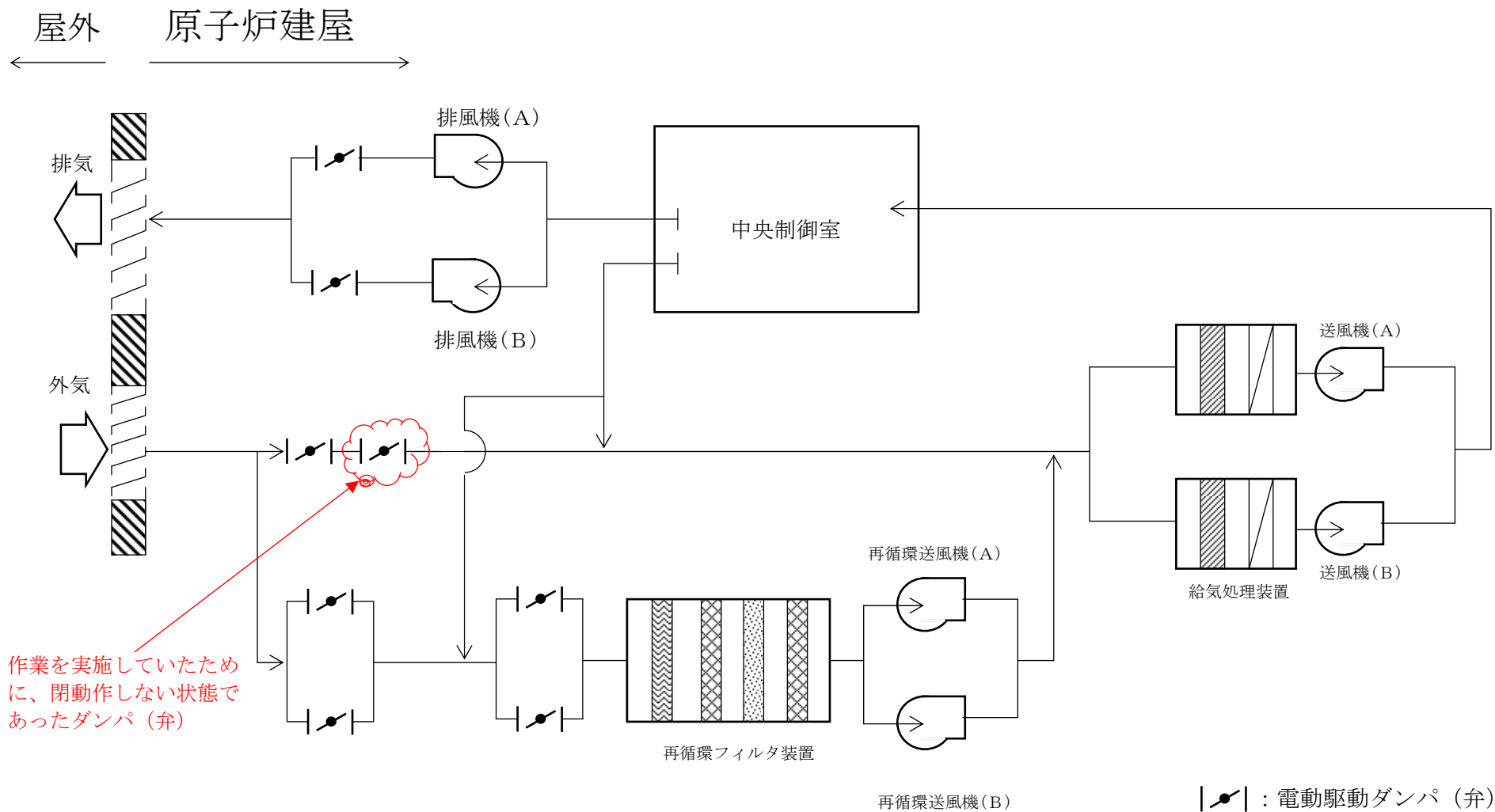
当社原子力発電所の公表基準（平成15年11月策定）における不適合事象の公表区分について

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：Ⅱ

号機	5号機	
件名	過去における一時的な運転上の制限を満足していない状態の確認について	
事象の概要	<p>(事象の発生状況)</p> <p>定期検査中の5号機において、本日、原子炉建屋4階オペレーティングフロアにて燃料集合体の外観検査を開始しようとしたところ、原子炉建屋内で照射された燃料に係る作業時に動作が要求される中央制御室非常用換気空調系*¹のうちの1系列の外気隔離ダンパ(弁)が、作業により2月24日から閉動作しない状態にあったことを確認しました。</p> <p>本事象を踏まえ、2月24日から本日までの期間において、照射された燃料に係る作業の実績を確認したところ、2月25日、27日に該当する作業を実施していたことが判明したことから、本日午後0時、その当時一時的に運転上の制限*²を満足していない状態となっていたものと判断いたしました。</p> <p>(安全性、外部への影響)</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>なお、運転上の制限を満足していなかった期間においても、中央制御室非常用換気空調系1系列は動作可能であり、直ちに安全上の問題が生じるものではありませんでした。</p> <p>* 1 中央制御室非常用換気空調系</p> <p>事故時に当直員が過度な被ばくを受けることなく、中央制御室で必要な操作・措置がとれるように独立して設置された空調設備。2系列あり、1系列で100%の容量を有している。</p> <p>* 2 運転上の制限</p> <p>保安規定では原子炉の運転に関し、「運転上の制限」が定められており、今回の場合、照射された燃料に係る作業を実施する際に、中央制御室非常用換気空調系2系列(ファン2台、フィルタ1基および必要なダンパ(弁)、ダクト)が動作可能であることが求められている。</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</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	今後、運転上の制限を満足していない状態に至った原因について調査いたします。	



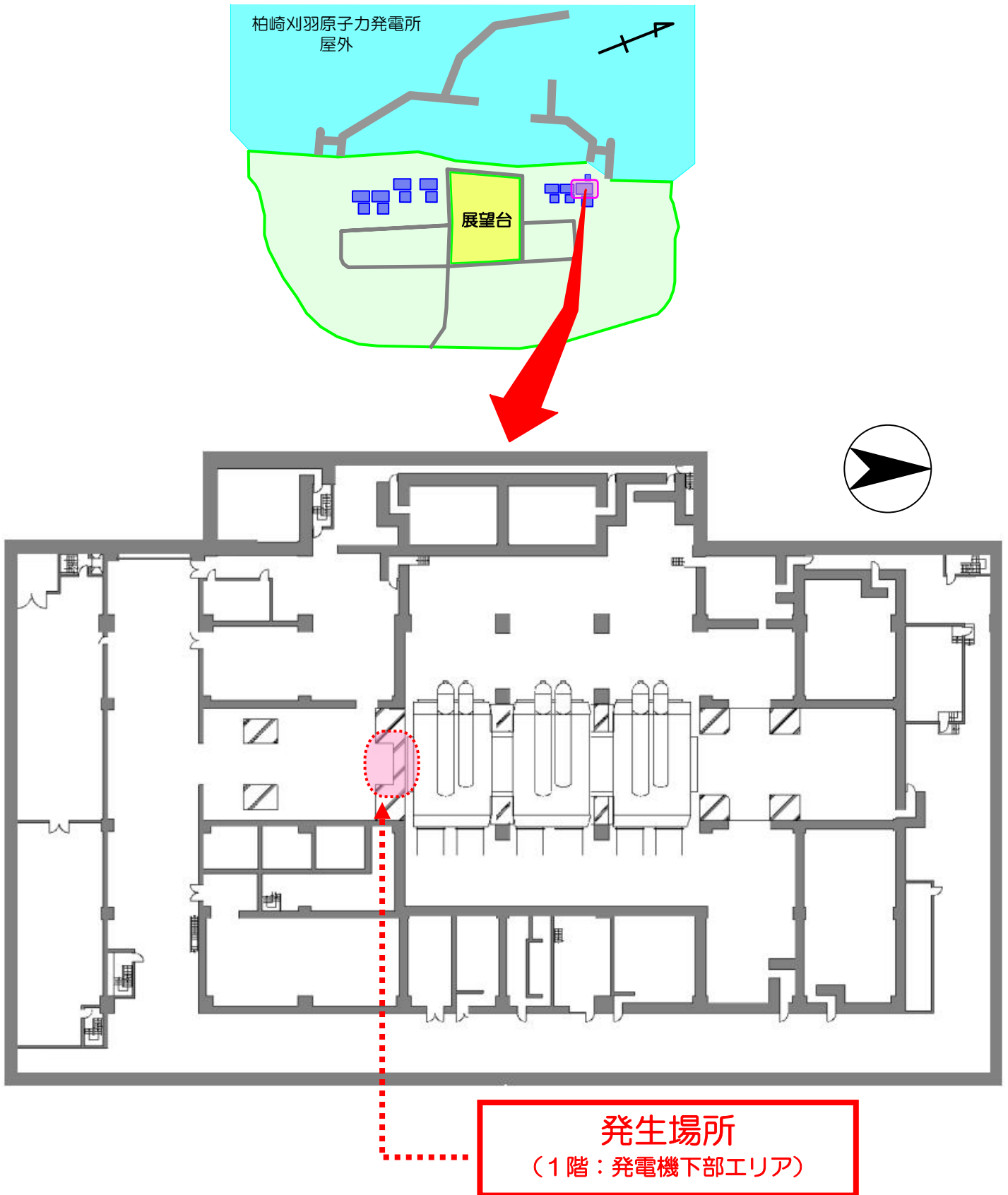
5号機 中央制御室換気空調系系統概略図

平成 24 年 2 月 2 日
 東京電力株式会社
 柏崎刈羽原子力発電所

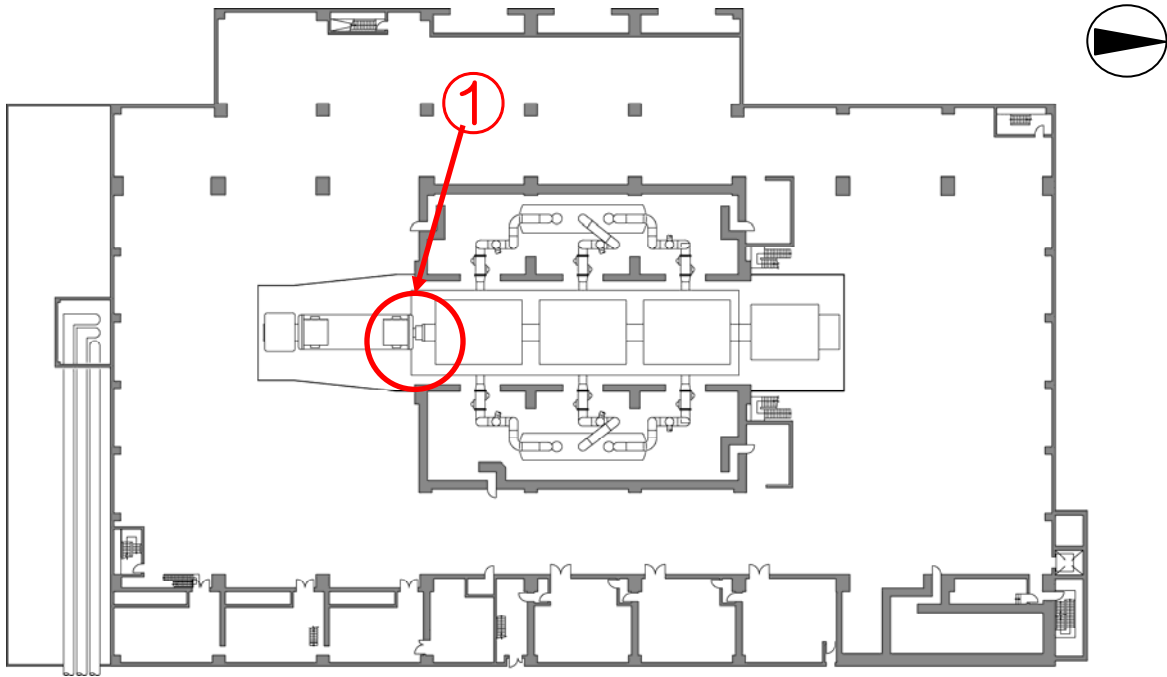
区分：Ⅲ

場所	5号機	
件名	タービン建屋（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） 平成 24 年 2 月 1 日午前 11 時 33 分頃、5 号機タービン建屋 1 階（管理区域）において、パトロール中の当直員が発電機下部エリアの床面に油溜まりを発見しました。現場を確認したところ、タービン建屋 2 階（管理区域）の発電機軸振動検出器*の取付け部に油のにじみ跡があることを確認しましたが、滴下はなく油のにじみは停止しております。 床面に溜まった油は約 20 ミリリットルで、拭き取りによる清掃を実施いたしました。</p> <p>その後の確認において、平成 24 年 1 月 30 日に発電機軸振動検出器点検作業を実施しており、発電機軸振動検出器の配管接続部（フランジ）から作業エリア内に油が約 200 ミリリットル滴下したため拭き取り清掃を実施していたことを確認いたしました。 このことから今回の油溜まりについては、その際の拭き取りが不十分だったためにその後、滴下したものと推定しました。</p> <p>（安全性、外部への影響） 漏えいし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>* 発電機軸振動検出器 発電機の軸受損傷防止のため振動を監視する計器。</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 / <u>その他設備</u></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>今回の漏えいを踏まえて詳細な原因調査や再発防止対策を検討してまいります。</p>	

5号機 タービン建屋（管理区域）における油の漏れについて



柏崎刈羽原子力発電所5号機 タービン建屋 1階



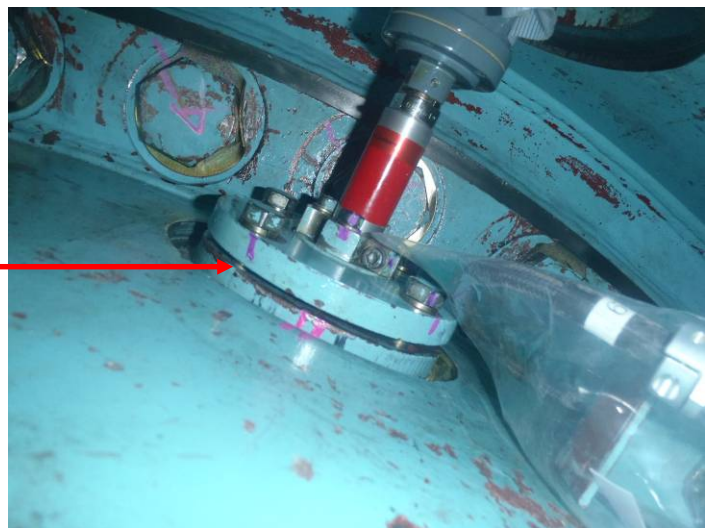
5号機 タービン建屋 2階



②

①方向よりの写真

配管接続部 (フランジ)



②方向よりの写真

当該の発電機軸振動検出器

5号機 発電機軸振動検出器油漏れ箇所

(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に関する
補修・補強工事の完了について（公表区分Ⅲ：続報）

平成 24 年 2 月 13 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ました。

切損した原因について調査を行った結果、2号機の流量計測用配管の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いたため、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。

このため、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、同様に共振が発生する可能性があるとして評価した箇所について、切損防止のための補強機器（固定治具）を設置することといたします。

（平成 23 年 12 月 2 日までにお知らせ済み）

当所は、本日までに、当該切損部について配管スリーブを用いた方法により、接続し補修を実施するとともに、共振が発生する可能性があるとして評価した全 15 箇所に固定治具の取り付けを実施し、補修・補強工事を完了しましたのでお知らせいたします。

なお、固定治具の取り付けを予定していた 15 箇所のうちの 1 箇所に、切損部と同様に共振により発生したと推定される、流量計測機能に影響のないひびを確認したことから、予定していた固定治具を取り付け補修しました。

当該ひびについては、今後、共振によりひびが進展せず、流量計測機能に影響を与えないことを確認しております。

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 : 切損部補修のイメージ図

添付資料 3 : 確認された流量計測用配管のひびの状況と補修のイメージ図

* 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。

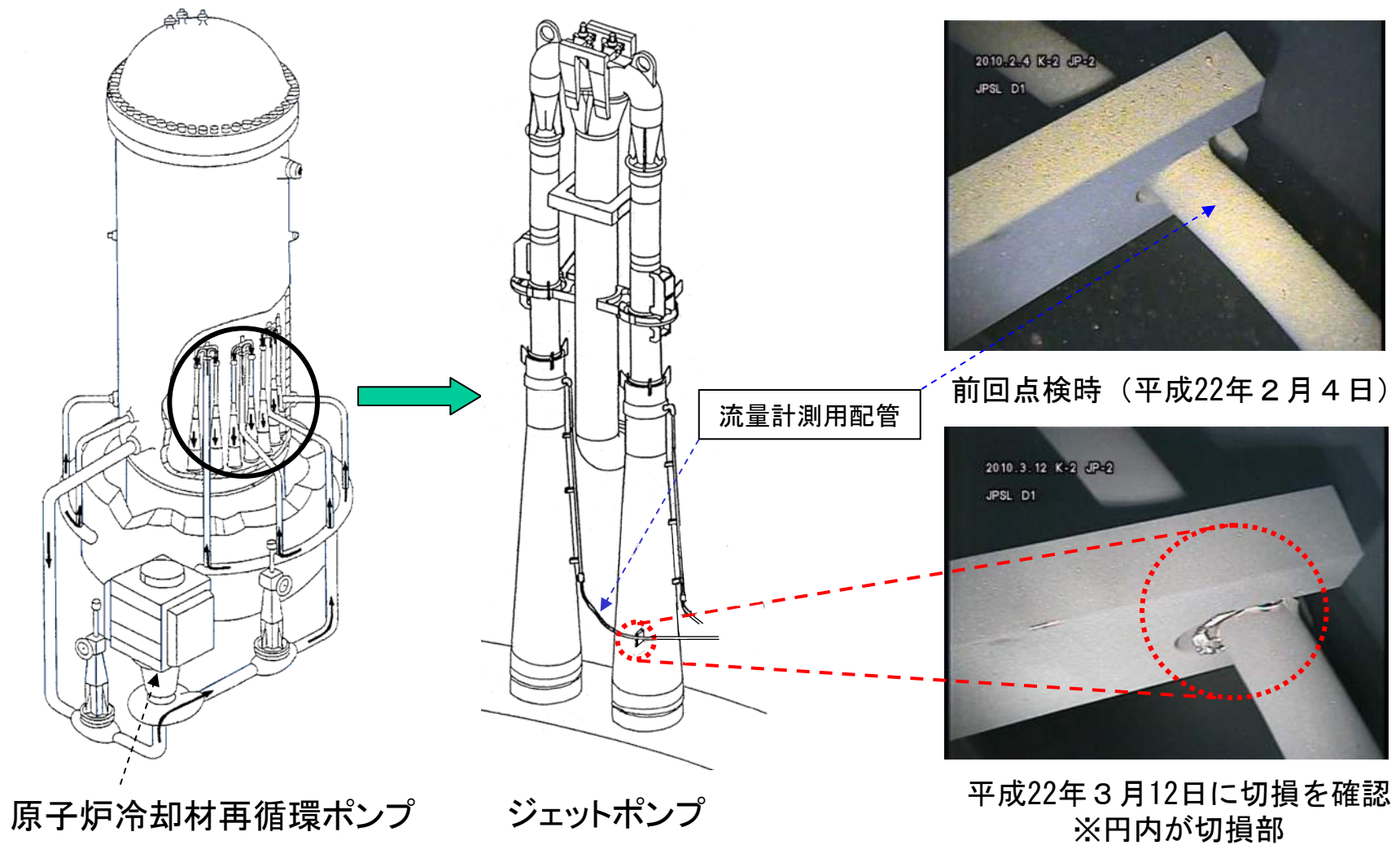
* 3 ジェットポンプ

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

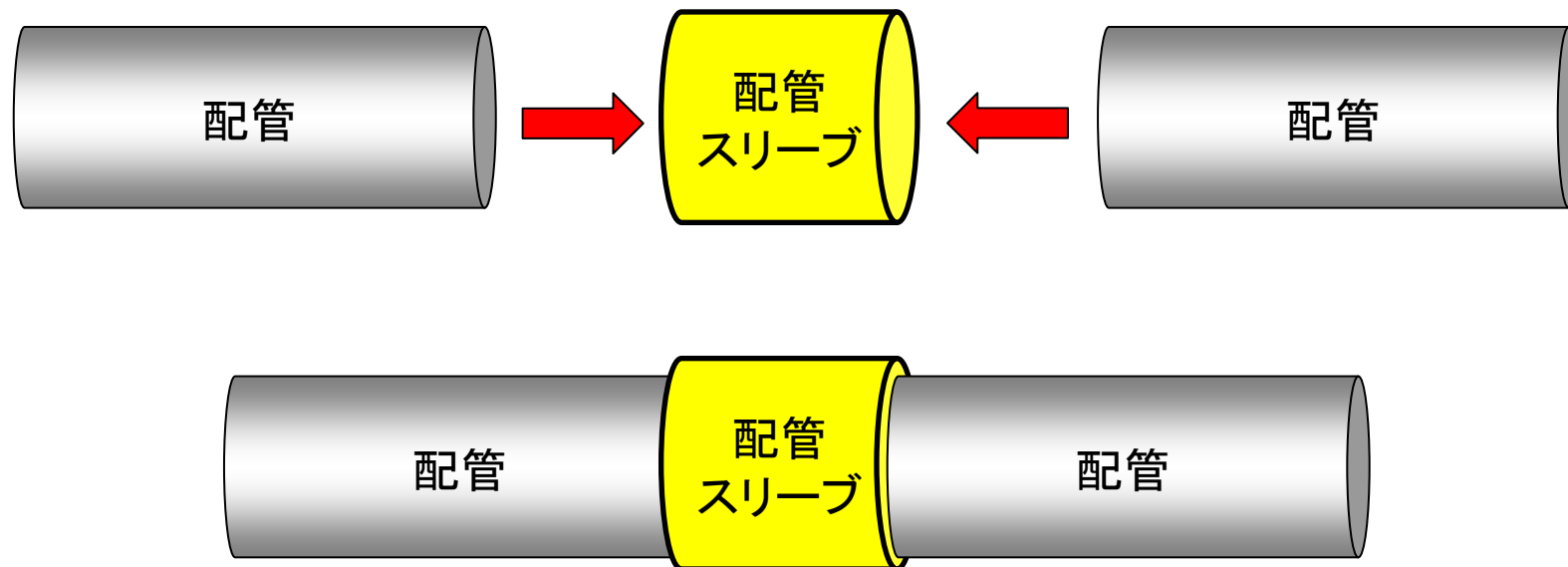
ジェットポンプに発生する圧力を測定することによりジェットポンプ流量を計測するための配管。当該配管は、各ジェットポンプにそれぞれ 1 本ずつ設置されている。

10



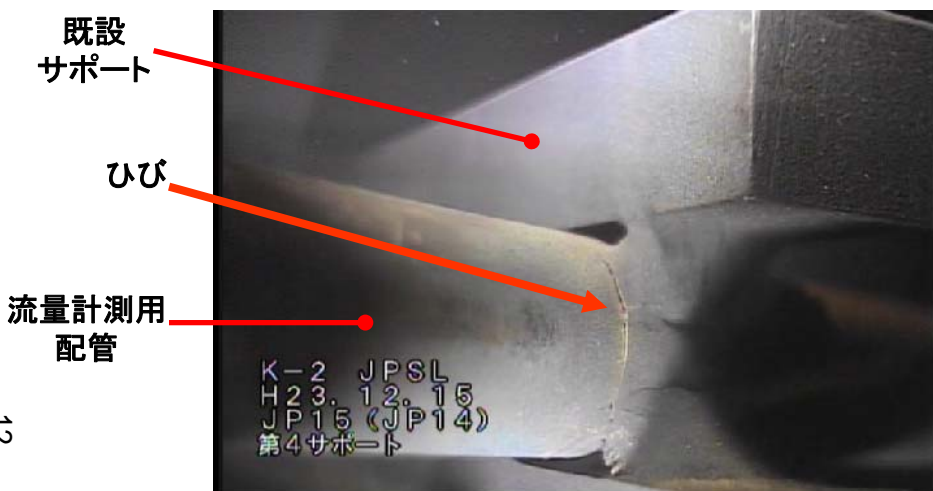
柏崎刈羽原子力発電所 2号機 原子炉冷却材再循環系 概略図

切損部補修のイメージ図

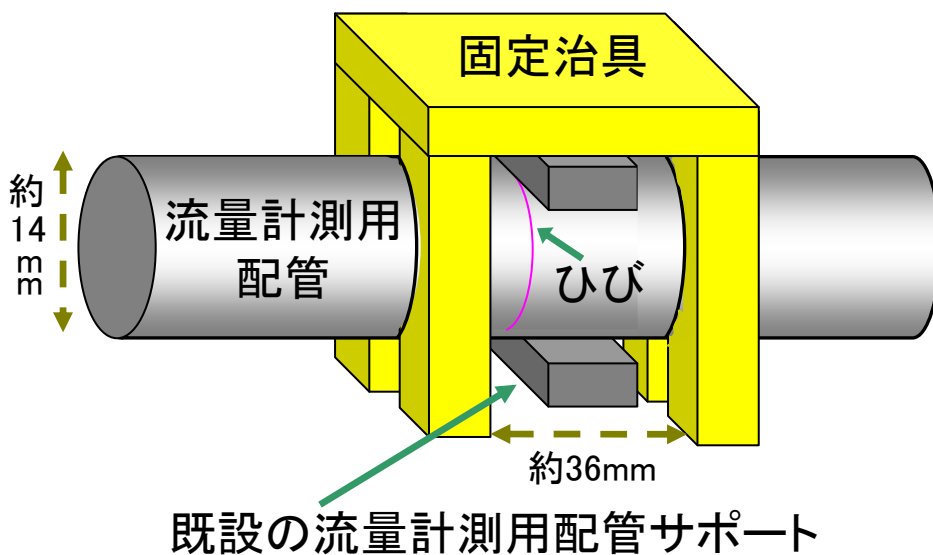


切損の確認された流量計測用配管の1箇所については、過去にも十分な補修実績のある配管スリーブを用いた方法で、接続、補修を実施。

確認された流量計測用配管のひびの状況と 補修のイメージ図



◆ひびは流量計測用配管の全周の約3/4にあり、ひびの割れ幅は最大で約0.1mmと推定



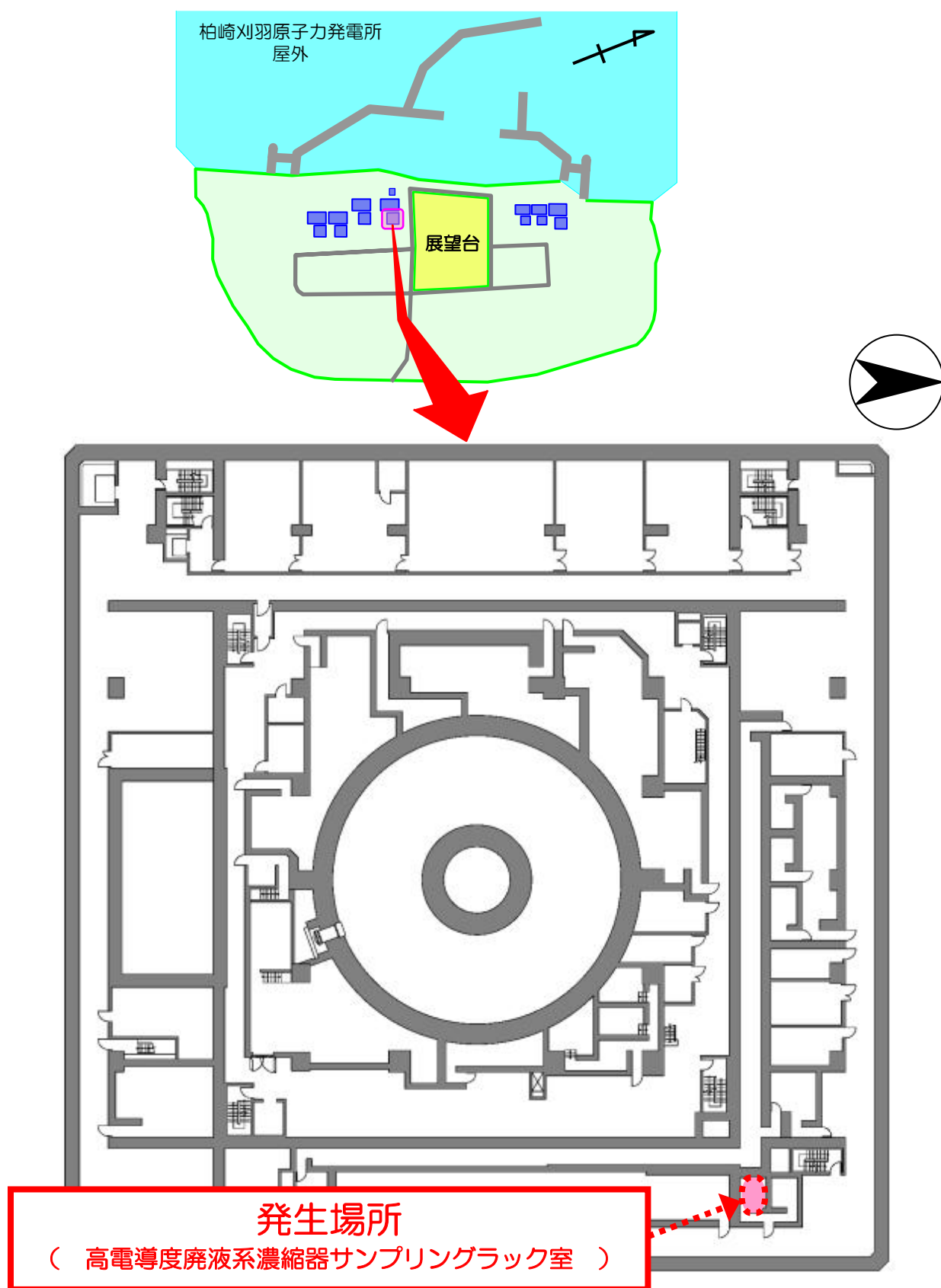
◆当該箇所については、過去にも補修実績がある、既設の流量計測用配管サポートに固定治具を設置する方法で、流量計測用配管を固定

◆固定治具の設置により、ひびの両端が固定され、共振によるひびの進展を防止し、流量計測機能に影響を与えないことを評価

区分：Ⅲ

号機	4号機													
件名	原子炉建屋付属棟（管理区域）における放射性物質による汚染について													
不適合の概要	<p>（事象の発生状況） 平成 24 年 2 月 19 日午後 7 時 5 分頃、定期検査中の当所 4 号機の原子炉建屋付属棟（管理区域）高電導度廃液系濃縮器サンプリングラック室*¹において、巡視点検を実施していた協力企業作業員が、排水口から空気が逆流し排水口付近によごれが付着していることを確認しました。 このため、当該室内の放射能測定を実施したところ、当該排水口付近で、社内で定める B 区域の基準値*²（4 ベクレル/cm²）を超える汚染（最大約 11 ベクレル/cm²）を確認しました。</p> <p>（安全性、外部への影響） 当該室外への汚染の広がりが無いことを確認しており、本事象による外部への放射能の影響はありません。今回確認した汚染（最大約 11 ベクレル/cm²）は、主要なラドン温泉 1 滴程度（約 1 cc）が床面 1 cm²に付着した場合と同じレベルのものです。 なお、巡視点検や放射能測定を行った協力企業作業員に、身体への放射性物質の付着や体内への取り込みおよび計画外の被ばくはありませんでした。</p> <p>* 1 高電導度廃液系濃縮器サンプリングラック室 管理区域で発生した、床排水等の廃液を収集後、再利用するために、処理（蒸留、脱塩）し濃縮器に残った水を採取する装置が設置されている部屋。</p> <p>* 2 基準値 法令上の基準値は、表面の汚染が 4 ベクレル/cm²を超えるまたは超えるおそれのあるところを管理区域に設定することとなっているが、当社では、これよりも十分低いレベルから管理区域として設定・管理している。 今回、放射性物質による汚染を確認した同サンプリングラック室内は、当社社内の汚染区分として B 区域としていたが、4 ベクレル/cm²を超える汚染を確認したものの、なお、社内基準値は以下のとおり。</p> <table border="1" data-bbox="331 1305 1441 1570"> <thead> <tr> <th>法令の区分</th> <th>社内の汚染区分</th> <th>表面汚染レベル</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">管理区域 (物の表面の汚染が 4 ベクレル/cm²を超えるまたは超えるおそれのあるところ)</td> <td>A 区域</td> <td>汚染のおそれのない区域</td> </tr> <tr> <td>B 区域</td> <td>汚染を 4 ベクレル/cm²未満としているエリア (今回汚染が確認されたエリア)</td> </tr> <tr> <td>C 区域</td> <td>汚染を 40 ベクレル/cm²未満としているエリア</td> </tr> <tr> <td>D 区域</td> <td>汚染が 40 ベクレル/cm²以上のエリア</td> </tr> </tbody> </table>		法令の区分	社内の汚染区分	表面汚染レベル	管理区域 (物の表面の汚染が 4 ベクレル/cm ² を超えるまたは超えるおそれのあるところ)	A 区域	汚染のおそれのない区域	B 区域	汚染を 4 ベクレル/cm ² 未満としているエリア (今回汚染が確認されたエリア)	C 区域	汚染を 40 ベクレル/cm ² 未満としているエリア	D 区域	汚染が 40 ベクレル/cm ² 以上のエリア
法令の区分	社内の汚染区分	表面汚染レベル												
管理区域 (物の表面の汚染が 4 ベクレル/cm ² を超えるまたは超えるおそれのあるところ)	A 区域	汚染のおそれのない区域												
	B 区域	汚染を 4 ベクレル/cm ² 未満としているエリア (今回汚染が確認されたエリア)												
	C 区域	汚染を 40 ベクレル/cm ² 未満としているエリア												
	D 区域	汚染が 40 ベクレル/cm ² 以上のエリア												
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>同サンプリングラック室内の社内の汚染区分を一時的に C 区域に設定するとともに、速やかに排水口付近で確認された放射性物質の拭き取り清掃を実施しました。 空気が逆流していた排水口は、水を張ることで空気の逆流を防止する構造となっておりますが、汚染が発生した原因は、排水口内の水が蒸発し配管内にあったよごれが空気とともに逆流したものと推定しました。 このため、排水口内に水張りを実施し、空気の逆流がなくなったことを確認しております。また、これまで月に 1 回の頻度で排水口内の水張り状況を点検していましたが、週に 1 回の頻度で点検を実施してまいります。</p>													

4号機 原子炉建屋付属棟（管理区域）における放射性物質による汚染について




柏崎刈羽原子力発電所4号機 原子炉建屋付属棟 地下3階

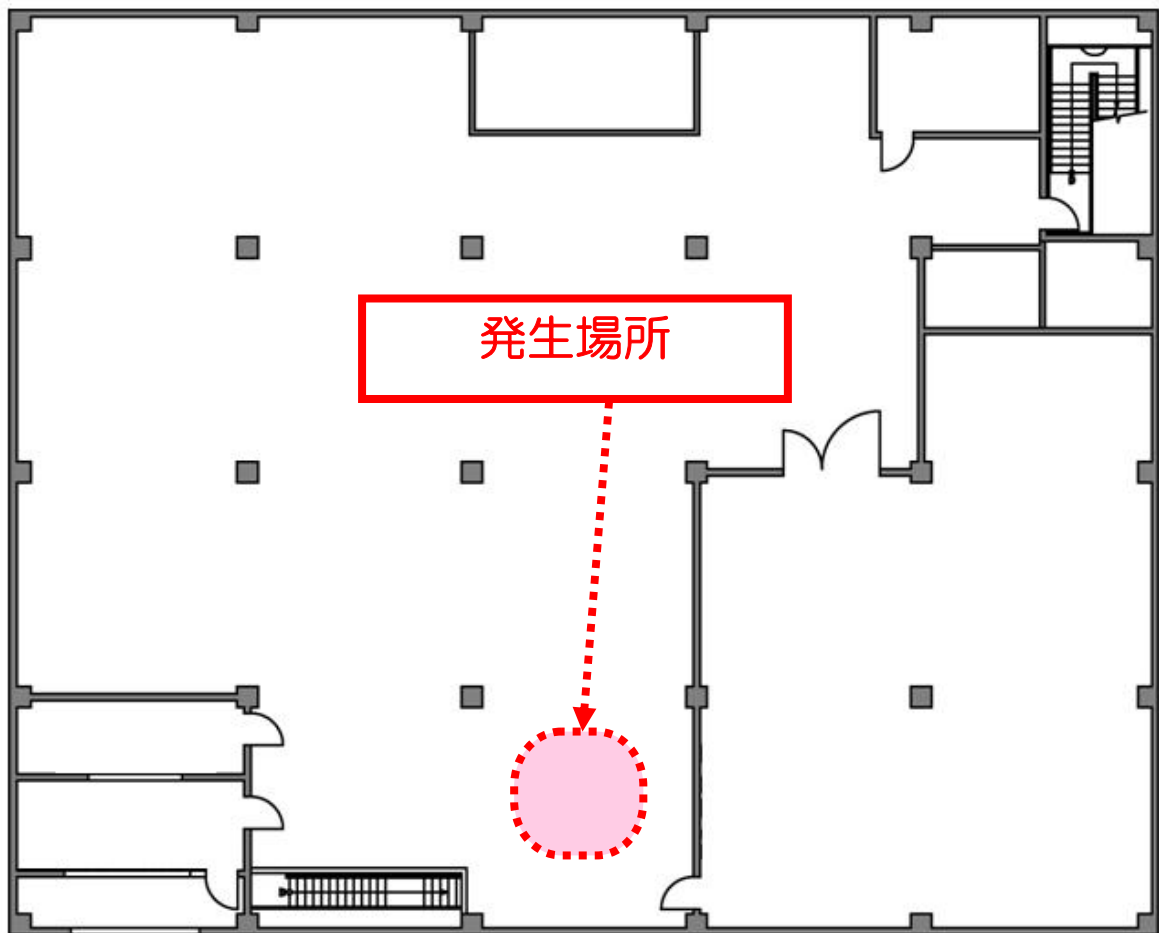
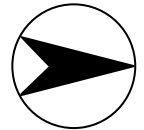
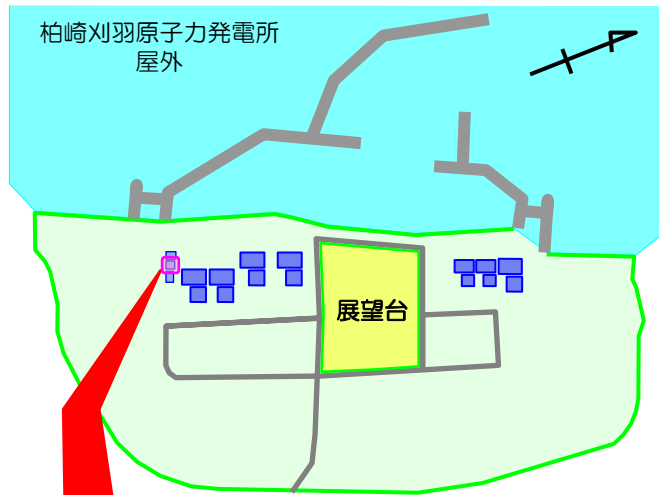
区分：Ⅲ

号機	—	
件名	保安検査における指摘事項について	
不適合の概要	<p>(事象の発生状況) 平成 24 年 1 月 31 日から実施された、柏崎刈羽原子力発電所 5 号機第 13 回定期検査における安全確保上重要な行為に係る保安検査において、燃料取り出し(燃料移動)に従事する作業員を対象とした保安教育・訓練に関する確認が行われ、協力企業の燃料交換機運転員に対する平成 23 年度の保安教育実施計画*の変更にあたり必要な承認行為が行われていなかったことについて、本日までに、保安検査官から保安規定に抵触する可能性があるとのこと指摘を受けました。</p> <p>平成 23 年度の保安教育実施計画の変更内容については、これまでの運用上毎年実施していた保安教育を、保安規定で定められる頻度(教育内容に応じて 3 年または 10 年に 1 度実施)にあわせるよう変更したものです。年度当初には所定の承認手続きを行っていましたが、変更後に一部の承認手続きを行っていませんでした。</p> <p>(安全性への影響) 平成 23 年度の保安教育計画の変更内容については、保安規定に従い策定されていることから、安全上の問題はありません。</p> <p>なお、本件に関しては、既に不適合として適切に処理し平成 24 年 2 月 8 日に当所ホームページにて公表しております。</p> <p>* 保安教育実施計画 燃料の取り出し(燃料移動)に関する業務の補助を協力企業が行う場合、当該業務に従事する作業員に対し、関係法令や保安規定の遵守、放射線管理に関する内容等を、保安教育実施計画として定め、その内容を原子炉主任技術者の確認を得て発電所長の承認を得ることとしている。</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 / <u>その他設備</u></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>平成 23 年度の保安教育実施計画の変更内容については、あらためて発電所内で所定の承認手続きを実施いたしました。</p> <p>今後、今回の事象を真摯に受け止め、他の教育計画等を含め、しっかりと所定の承認手続きを行うよう、再発防止に努めてまいります。</p>	

区分：Ⅲ

<p>号機</p>	<p>—</p>	
<p>件名</p>	<p>荒浜側ランドリー建屋（管理区域）におけるけが人の発生について</p>	
<p>不適合の概要</p>	<p>平成 24 年 2 月 23 日午前 11 時 10 分頃、荒浜側ランドリー建屋 2 階（管理区域）において、協力企業作業員が排風機の組立作業を行っていたところ、吊り上げていた排風機の軸がずれて動き、支えていた手が軸と電動機の間にはさまれ右手の中指から小指まで 3 本を負傷したため、救急車で病院に搬送しました。</p> <p>なお、作業員の身体に放射性物質の付着はありませんでした。</p> <p>手を挟んで負傷</p> <p>排風機の軸</p> <p>電動機</p> 	
<p>安全上の重要度／損傷の程度</p>	<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>
<p>対応状況</p>	<p>病院における診察の結果、右手中指骨折および右手薬指・小指の切傷が確認され、1 週間程度の入院加療が必要と診断されました。</p> <p>今後、けがに至った経緯等について調査を行うとともに再発防止に努めてまいります。</p>	

発生場所概略図

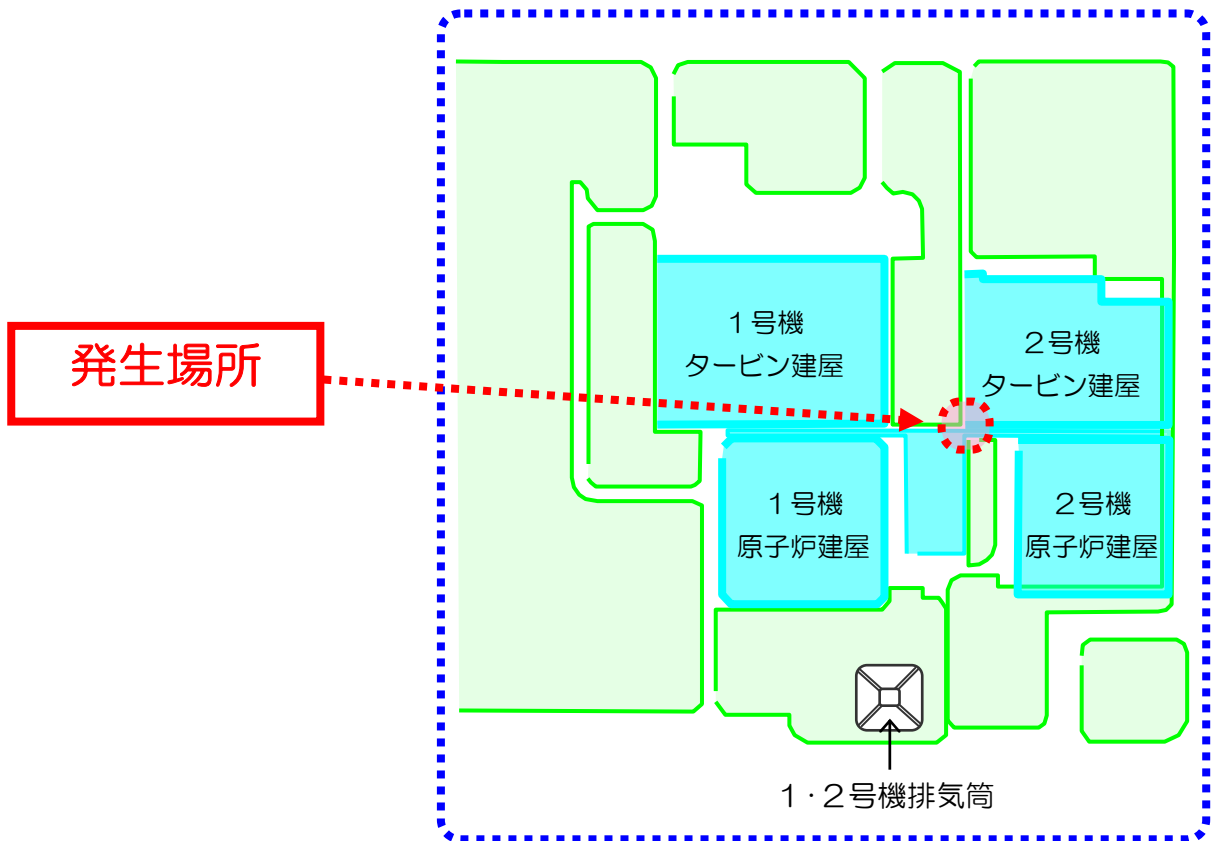
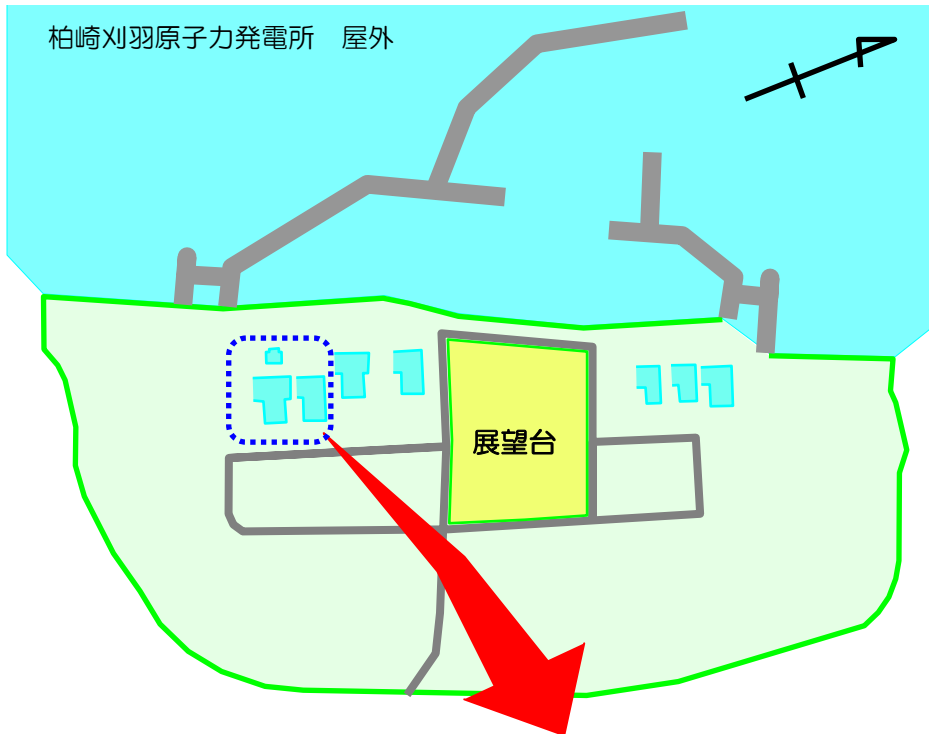


柏崎刈羽原子力発電所 荒浜側ランドリー建屋 2階

区分：その他

<p>号機</p>	<p>2号機</p>	
<p>件名</p>	<p>タービン建屋通路スロープ部（管理区域）におけるけが人の発生について</p>	
<p>不適合の概要</p>	<p>平成 24 年 2 月 8 日午後 3 時 55 分頃、2 号機タービン建屋から 1 / 2 号機サービス建屋へ向かう通路スロープ部（管理区域）において、協力企業作業員が、防火扉を台車に乗せて運搬中に、右足を防火扉とスロープの間に挟み負傷したため、業務車で病院に搬送しました。</p> <p>なお、作業員の身体に放射性物質の付着はありませんでした。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	
<p>安全上の重要度／損傷の程度</p>	<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>
<p>対応状況</p>	<p>病院における診察の結果、右足部打撲と診断されました。ケガの程度は治療行為の必要がない軽度なものであり、災害と認定されるものではありません。</p> <p>今回の事例を踏まえ、スロープ等段差がある場合の扉運搬時には、挟まれることがないよう台車の選定・配置等を見直し、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>	

2号機タービン建屋通路スロープ部（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1・2号機

柏崎刈羽原子力発電所1、7号機の安全性に関する総合評価（一次評価）結果に係る報告書の誤りの再確認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24年2月1日
東京電力株式会社

当社は、平成23年7月22日に原子力安全・保安院より受領した指示文書「東京電力株式会社福島第一原子力発電所における事故を踏まえた既設の発電用原子炉施設の安全性に関する総合評価の実施について（指示）」に基づき、柏崎刈羽原子力発電所1号機および7号機の安全性に関する総合評価（一次評価）の結果をとりまとめ、平成24年1月16日、原子力安全・保安院へ報告いたしました。

（平成23年7月22日、平成24年1月16日お知らせ済み）

その後、審査に向けた資料の準備を進めていた過程で、報告書の一部に誤り（5箇所）を確認しております。また、5箇所の誤りについては、評価結果に影響を及ぼさないものであることを確認しております。

（平成24年1月25日お知らせ済み）

当社は、報告書に誤りを確認したことから、報告書において他に誤りがないか再度確認を行いました。その結果、158箇所（1号機：81箇所、7号機：77箇所）の記載の誤り（平成24年1月25日報告分の5箇所を含む）を確認いたしました。

今回確認した誤りについては、いずれも評価結果に影響するものではありません。

再確認結果の概要は添付資料のとおりです。

本件について、当社は、本日、経済産業省原子力安全・保安院に報告を行っておりますが、同院より、誤記に関する原因究明と再発防止対策を含め品質保証体制を再構築した上で、当該報告書をあらためて見直し、再提出するよう、口頭で指示を受けました。

当社といたしましては、このたびの指示を真摯に受け止め、今後、速やかに対応し、同院へ報告してまいります。

以上

○添付資料

- ・柏崎刈羽原子力発電所1、7号機の安全性に関する総合評価（一次評価）結果に係る報告書の誤りについて（再確認結果報告）

柏崎刈羽原子力発電所 1、7号機の安全性に関する総合評価（一次評価）
結果に係る報告書の誤りについて（再確認結果報告）

1. 概要

当社は、平成 24 年 1 月 16 日に原子力安全・保安院へ柏崎刈羽原子力発電所 1 号機および 7 号機の安全性に関する総合評価（一次評価）の結果をとりまとめ、報告した。その後、審査に向けた資料の準備を進めていたが、その過程で、報告書の一部に誤り（5 箇所）があることを確認し、平成 24 年 1 月 25 日に原子力安全・保安院へ報告した。

今回、他に誤りがないか再確認を行った結果がまとまったため、報告する。

2. 再確認要領と再確認結果

対策・評価に影響を与える緒元（数値）については、報告書提出前に、重点的にダブルチェックを実施し、問題がないことを確認している。一方、平成 24 年 1 月 25 日に報告した誤り（5 箇所）は、報告書提出前のダブルチェック対象外の範囲で確認されたものであった。

そこで、今回の報告書記載事項の再確認では、報告書提出前に行ったダブルチェック対象外の記載事項についてダブルチェックを実施した。また、報告書提出前の確認項目に漏れが無かったかの確認も併せて実施した。これらの確認により、報告書全体に対してダブルチェックを行ったこととなる。さらに、他電力会社の誤りの事例を踏まえた確認（設置高さの再確認）も実施した。

上記確認の結果、158 箇所（1 号機：81 箇所、7 号機：77 箇所）の記載の誤り（平成 24 年 1 月 25 日報告分の 5 箇所を含む）を確認した。記載の誤りに係る正誤表は添付の通りである。

なお、今回確認された記載の誤りは全て、評価結果に影響を及ぼさないものであることを確認した。

3. 事例と原因

今回確認された記載の誤りの事例を以下に示す。

(1) 耐震裕度一覧表に記載すべき評価方法の誤り

[1 号機 添付 5. 1-5 原子炉冷却材再循環系 弁] (添-148頁)

評価方法を「簡易」としていたが、正しくは「詳細」であった。

(2) 防護措置の分類誤り

[7 号機 5. 4 章 図 5. 4-1] (64頁)

ろ過水タンクの区分を「(イ)」(アクシデントマネジメント策)としていたが、正しくは「(イ・ウ)」(アクシデントマネジメント策・緊急安全対策)であった。

(3) 他号機では正しいが当該号機では間違いとなる記載の誤り

[7号機 7章] (135頁)

「原子炉建屋への防潮壁の設置を進めていく」としていたが、7号機では防潮壁の設置を予定していないことから、正しくは当該記載を削除するべきであった。

(4) 耐震裕度一覧表に記載すべき評価部位の誤り

[1号機 添付5. 1-9 非常用ディーゼル発電機 非常用送風機] (添-177頁)

損傷モード「構造損傷」において評価部位を「基礎ボルト」としていたが、正しくは「電動機取付ボルト」であった。なお、評価部位を修正することから、損傷モード「構造損傷」における評価値、裕度も変更となるが、損傷モード「機能損傷」における「電動機取付ボルト」の値である「3.04」を下回ることはなく、非常用送風機全体としての耐震裕度が変わることはない。

これらの事例の原因としては以下のようなものが考えられるが、詳細については今後整理していく。

- (i) 評価を進める中で評価方法を変更する際に、数値以外の部分について適切な修正が行われなかった
- (ii) 複数種類の情報を統合した図表を作成する際に、記載すべき情報の定義を適切に定めていなかった
- (iii) 他号機の電子データを流用して作成する際に、号機間の相違点に関する確認が適切に行われなかった
- (iv) 作成済みの箇所の電子データを流用して作成する際に、適切な修正が行われなかった

今回確認された誤りについては、誤りの内容・原因を整理した上で関係者に周知し、今後の報告書作成・確認の際に活用していくとともに、これを含めた再発防止対策について今後検討を行っていく。

以上

添付資料

- 別紙1：柏崎刈羽原子力発電所1号機における安全性に関する総合評価（一次評価）の結果について（報告）に係る正誤表
- 別紙2：柏崎刈羽原子力発電所7号機における安全性に関する総合評価（一次評価）の結果について（報告）に係る正誤表

新潟県内の各自治体との通報連絡に関する協定書の締結について

平成 24 年 2 月 9 日
東京電力株式会社

当社は、これまで新潟県内の各自治体の皆さまと、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の締結について協議を進めてまいりましたが、本日付で新潟県内の 28 市町村（添付資料 1 参照）と「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」（添付資料 2 参照、以下「通報連絡協定」）を締結いたしました。

このたびの協定書の締結により、今後、柏崎刈羽原子力発電所で設備故障や事故、報道機関に情報提供する事象が発生した場合には、通報連絡協定に基づき、速やかに各自治体へ連絡を行うことといたします。

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。

以 上

添付資料 1：通報連絡協定の概要

添付資料 2：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

通報連絡協定の概要

1. 協定締結日

平成 24 年 2 月 9 日付

2. 協定締結者

新潟県内の 28 市町村長と当社取締役社長

<協定を締結した新潟県内の各市町村※>

新潟市、長岡市、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. 通報連絡協定の概要

- (1) 柏崎刈羽原子力発電所において、原子力災害対策特別措置法（以下、原災法）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や、原災法第 15 条第 1 項各号に掲げる事象が発生した場合は、各市町村に対して、直ちにその状況に関して必要な情報を連絡する。
- (2) 柏崎刈羽原子力発電所で発生した事象を報道機関に情報提供しようとするときは、各市町村に対して、報道機関に情報提供する内容を連絡する。

以 上

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

(市町村名) (以下「甲」という。) と東京電力株式会社 (以下「乙」という。) は、(市町村名) 民の安全及び安心を確保することを目的とし、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。) における事故、故障等の発生時の通報連絡に関し、次のとおり協定を締結する。

(通報連絡の内容及び時期)

第1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を除く。

(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の規定により経済産業大臣に報告するとき。

(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に報告するとき。

(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、原子炉が停止したとき又は原子炉の運転停止が必要となったとき。

(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とき又は原子炉の出力変化が必要となったとき。

(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た場合において、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とき。

(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とき。

(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とき。

(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とき (第1号に該当する場合を除く。)

(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とき。

(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とき。

(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とき又はそのおそれのあるとき。

(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とき又は出力を抑制する必要が生じたとき (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ものを除く。)

(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とき又は故障が想定されるとき。

(14) 前2号に掲げるもののほか、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とき又は機能低下が生ずるおそれのあるとき (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、又は低下のおそれもないものを除く。)

(15) 保安規定に定める運転上の制限の逸脱があったとき。

(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とき。

(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。) が生じたとき。

(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とき。

(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とき。

(20) 原子炉等の内部で異物を発見したとき。

(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とき。

(22) 前各号に掲げるもののほか、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とき。

(連絡体制及び方法)

第2条 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、次の各号に掲げる区分に応じ、当該各号に定める書面により連絡を行うものとする。

(1) 前条第1項第1号に掲げる場合 特定事象発生通報 (原子炉施設) (様式1)

(2) 前条第1項第2号に掲げる場合 原子力災害対策特別措置法第15条第1項の基準に達したときの報告様式 (原子炉施設) (様式2)

(3) 前条第2項に規定する場合 乙が報道機関に提供する書面

4 前項の連絡は、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、前項の規定による連絡を行ったときは、第1項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。

(協定の変更)

第3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。

(その他)

第4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24年2月9日

甲 (市町村名)
(市町村長) ○ ○ ○ ○

乙 東京電力株式会社
取締役社長 西澤俊夫

長野県との連絡体制に関する覚書の締結について

平成 24 年 2 月 15 日
東京電力株式会社

当社は、これまで長野県と柏崎刈羽原子力発電所の安全確保に係る連絡体制に関する文書締結について協議を進めてまいりましたが、本日付で長野県と「東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所の安全確保に係る連絡体制に関する覚書」（添付資料）を締結いたしましたのでお知らせいたします。

このたびの覚書の締結により、今後、柏崎刈羽原子力発電所で設備故障や事故などが発生した場合には、連絡体制に基づき、速やかに長野県へ連絡を行うことといたします。

当社は、引き続き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。

以 上

○添付資料

東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所の安全確保に係る連絡体制に関する覚書

東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所の安全確保に係る連絡体制に関する覚書

長野県（以下「甲」という。）と東京電力株式会社（以下「乙」という。）は、柏崎刈羽原子力発電所（以下「発電所」という。）の安全確保に係る連絡体制について、県民の不安を解消することを目的として、次のとおり覚書を交換する。

（異常時の通報）

第1条 次の各号のいずれかに該当するときは、乙は、甲に対し、その内容を直ちに通報するとともに、その対策について速やかに報告するものとする。

- （1）原子力災害対策特別措置法（以下「原災法」という。）第10条第1項に規定する事象が発生したとき。（特定事象通報）
- （2）原災法第15条第1項各号のいずれかに該当するとき。（原子力緊急事態宣言）
- （3）不測の事態により、発電所に係る放射性物質又は放射性物質によって汚染された物が漏えいしたとき。
- （4）気体状又は液体状の放射性廃棄物の放出量が、乙が定める原子炉施設保安規定に基づく放出管理目標値を超えたとき。
- （5）原子炉の運転中において、原子炉施設の故障等により、原子炉の運転が停止したとき又は原子炉の運転を停止することが必要となったとき。
- （6）原子炉の運転停止中において、原子炉の運転に支障を及ぼすおそれのある原子炉施設の故障があったとき。
- （7）発電所の敷地内において火災が発生したとき。
- （8）発電所に係る放射性物質が盗取され、又は所在不明となったとき。
- （9）長野県内において発電所に係る放射性物質又は放射性物質によって汚染された物の輸送中に事故が発生したとき。
- （10）その他発電所の安全確保に関し国に報告する事項又は前各号に準ずる異常が発生したとき。

（平常時の連絡体制）

第2条 甲及び乙は、それぞれの実務担当者で構成する発電所に係る連絡会（以下「連絡会」という。）を定期的開催し、相互の連携の強化を図るものとする。

- 2 連絡会の運営に当たって、甲が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 連絡会の日時、場所、協議内容等は、甲及び乙が協議の上決定するものとし、連絡会の庶務は長野県危機管理部危機管理防災課において処理する。
- 4 連絡会において、乙は、甲に対し、発電所の安全確保対策に係る次に掲げる事項を報告するものとする。
 - （1）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
 - （2）発電所その他原子力発電の安全確保対策に係る計画及びその実施状況
 - （3）発電所の安全確保に関し、国の指示に基づき報告した事項

（その他）

第3条 この覚書に関し必要な事項及び定めのない事項については、甲及び乙が協議して別に定めるものとする。

この覚書を交換するため、本書2通を作成し、甲及び乙がそれぞれ1通を保管する。

平成24年2月15日

長野市大字南長野字幅下692番地2

甲 長野県知事 阿部守一

東京都千代田区内幸町1丁目1番3号

乙 東京電力株式会社
取締役社長 西澤俊夫

**原子力発電所及び再処理施設の外部電源における
送電鉄塔基礎の安定性評価に関する
報告書の経済産業省原子力安全・保安院への提出について**

平成 24 年 2 月 17 日
東京電力株式会社

当社は、平成 23 年 4 月 15 日、経済産業省原子力安全・保安院より、「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」の指示文書*を受領いたしました。その後、指示文書に基づき、外部電源の信頼性の確保に関する対応について、実施状況を取りまとめ、平成 23 年 5 月 16 日、同院へ報告いたしました。

(平成 23 年 4 月 15 日、5 月 16 日お知らせ済み)

平成 23 年 6 月 7 日、同院より、報告書の内容が妥当であると評価されるとともに、福島第二原子力発電所における外部電源の信頼性確保に係る対応については、同発電所における設備復旧状況、原子炉の冷温停止状態を維持するために必要な緊急安全対策の実施状況等を踏まえ、報告するよう指示をいただき、平成 23 年 7 月 7 日、実施状況を取りまとめ、同院へ報告いたしました。

(平成 23 年 6 月 7 日、7 月 7 日お知らせ済み)

これらの報告の際、原子力発電所等の外部電源における送電鉄塔基礎の安定性については、今後評価することとしておりましたが、本日、その評価結果をとりまとめ、同院へ報告いたしましたのでお知らせいたします。

以 上

○添付資料

原子力発電所及び再処理施設の外部電源における送電鉄塔基礎の安定性評価について

* 指示文書

「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 7 日宮城県沖地震により、東北電力株式会社管内において広域にわたる停電が発生しました。この停電に伴い、同社東通原子力発電所及び日本原燃株式会社六ヶ所再処理事業所において、一時的に、外部電源の喪失が発生しました。

この事象の原因については、電力系統の一部における地絡事故を発端として、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。）への外部電源を供給する電力系統の停止に至ったことから、電力系統の信頼性に課題が生じたものです。このため、原子力安全・保安院（以下「当院」という。）は、一般電気事業者等に対して、以下のとおり（再処理施設にあっては、下記1. 及び4. のみ）、対応するよう指示します。また、これらの実施状況について、平成23年5月16日までに当院に報告することを求めます。

記

1. 地震等による供給支障等により原子力発電所等の外部電源に影響を及ぼす事態が生じることに、原子力発電所等への電力供給に影響を与え得る貴社の電力系統の供給信頼性について分析及び評価するとともに、当該分析及び評価を踏まえ、当該原子力発電所等への電力の供給信頼性を更に向上させるための対策（原子力発電所内電源の強化を含む。）を検討すること。再処理施設にあっては、当該施設への電力系統の供給信頼性に係る上記対策に対応した施設内の設備の整備について検討すること。
2. 貴社原子力発電所の各号機の電力供給の信頼性向上に資するよう、複数の電源線に施設されている全ての送電回線を各号機に接続し、電力供給を可能とすること。
3. 貴社原子力発電所の電源線の送電鉄塔について、耐震性、地震による基礎の安定性等に関して評価を行い、その結果に基づいて必要な補強等の対応を行うこと。
4. 貴社原子力発電所等の開閉所等の電気設備について、屋内施設としての設置、水密化など、津波による影響を防止するための対策を講じること。

原子力発電所及び再処理施設の外部電源における
送電鉄塔基礎の安定性評価について

平成24年2月17日
東京電力株式会社

1．はじめに

当社は、平成 23 年 4 月 15 日、経済産業省原子力安全・保安院より、「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」の指示文書を受領したことから、当社柏崎刈羽原子力発電所、日本原子力発電株式会社の東海第二発電所、及び独立行政法人日本原子力研究開発機構の核燃料サイクル工学研究所（東海再処理施設）について、外部電源の信頼性の確保に係る対応について取りまとめ、5 月 16 日に同院へ報告書を提出した。

上記報告書については、同院より、内容が妥当であると評価されたが、併せて福島第二原子力発電所における外部電源の信頼性確保に係る対応について、同発電所における設備復旧状況、原子炉の冷温停止状態を維持するために必要な緊急安全対策の実施状況等を踏まえて報告するよう指示を受け、同発電所の原子炉の冷温停止状態を維持することを目的とした外部電源の信頼性確保に係る対応について取りまとめ、7 月 7 日に同院に報告書を提出した。

上記の報告書において、原子力発電所の外部電源線について、耐震性、地震による基礎の安定性等に関するリスク評価を実施することとなっていたことから、これらの状況について報告する。

2．基礎の安定性評価方法について

一般に、送電線ルートは、ルート選定の段階から地すべり地域等を極力回避しており、地震による鉄塔敷地周辺の影響による被害の最小化を図っている。また、やむを得ずこのような地域を経過する場合には、個別に詳細調査を実施し、基礎の安定性を検討して基礎型を選定する等の対策を実施している。

しかしながら、今回の地震において鉄塔敷地周辺の影響による二次的被害による鉄塔倒壊が発生していることから、更に送電設備の信頼性を向上させるため、鉄塔敷地周辺の影響による基礎の安定性について検討する。

(1) 評価項目

鉄塔倒壊を引き起こす二次的要因としては、今回の福島第一原子力発電所構内で発生した地震による盛土崩壊の他に、地すべり、急傾斜地の土砂崩壊が考えられる。そこで、以下の 3 項目について評価を行う。

盛土の崩壊

送電鉄塔近傍に大規模な盛土がある箇所を抽出し、リスクを評価する。

地すべり

地すべり防止区域、地すべり危険箇所、地すべり地形分布図をもとに地すべりの可能性がある箇所を抽出し、リスクを評価する。

急傾斜地の土砂崩壊

急傾斜地で土砂崩壊が発生する可能性がある箇所を抽出し、リスクを評価する。

(2) 評価対象線路と基数

原子力発電所	対象線路名	対象基数
柏崎刈羽原子力発電所	500kV 新新潟幹線	214基
	500kV 南新潟幹線	201基
東海第二発電所 核燃料サイクル工学研究所	275kV 東海原子力線	44基
	275kV 原研那珂線	4基
	154kV 原子力線	8基
	154kV 村松線	38基
	154kV 村松北線	1基
福島第二原子力発電所	500kV 富岡線	21基
	66kV 岩井戸線	3基

3. リスク評価結果

(1) 盛土の評価

盛土リスク箇所の対象としては、基本的に、今回の検討の発端となった夜の森線周辺で発生した盛土崩壊箇所¹と同程度の規模の盛土とし、更なる安全性向上の観点から、それよりも小規模な盛土についても対象とした。

対象箇所の抽出に当たっては、送電線及びその周辺の地形状況が記載されている実測平面図²ならびに国土地理院発行の地形図(1/25,000)等を使用して、人工的に土地の改変が加えられた箇所及び送電線路周辺で発生した盛土に関する送電線の保守記録、発電所内の造成図面や記録等を確認し、漏れの無いよう盛土箇所を抽出した。

その結果として、500kV 新新潟幹線で1箇所、500kV 南新潟幹線で3箇所、275kV 東海原子力線で2箇所を抽出した。

これらの盛土は、以下の状況の盛土であった。

東海原子力線 7 鉄塔周辺のJR常磐線の盛土

東海原子力線 1 7 鉄塔周辺の道路造成による盛土

新新潟幹線 2 鉄塔周辺の柏崎刈羽原子力発電所建設時の造成工事に伴う盛土

- 南新潟幹線 1 鉄塔周辺の柏崎刈羽原子力発電所建設時の造成工事に伴う盛土
- 南新潟幹線 2 鉄塔周辺の柏崎刈羽原子力発電所建設時の造成工事に伴う盛土
- 南新潟幹線 5 鉄塔周辺の柏崎刈羽原子力発電所建設時の造成工事に伴う盛土

これら抽出した6箇所の盛土は、夜の森線周辺で発生した盛土崩壊箇所と比較して小規模であるが、現地状況を詳細確認し、当該盛土の立地状況や形状・規模、鉄塔との距離等を確認し、盛土が鉄塔に近接する南新潟幹線 2 および南新潟幹線 5 については、『道路土工 - 盛土工指針 ((社)日本道路協会 平成22年4月)』に基づく安定計算を実施した。また、夜の森線周辺の盛土崩壊の原因³に鑑み、盛土が造成された箇所の原地形や地下水位の状況、施工状況などについて確認を行い、以下のとおり基礎の安定性に影響ないと判断した。

東海原子力線 7 鉄塔周辺のJR常磐線の盛土は、高さ約8m、鉄塔脚から約10m離れており、仮に崩壊したとしても当該鉄塔への土砂流入はない。

東海原子力線 17 鉄塔周辺の道路盛土は、高さ約2mといずれも小規模であり、仮に崩壊したとしても当該鉄塔への土砂流入はない。

柏崎刈羽原子力発電所構内の南新潟幹線 2 周辺の盛土は、高さ約12mの盛土であり、鉄塔脚からの距離が約6mであることから、『道路土工 - 盛土工指針』に基づく安定性評価を行った結果、斜面は安定性を有していることを確認した。また、盛土内部に地下水位は存在するものの、夜の森線周辺の盛土のように沢を埋めたものでなく、旧表土を一度掘削した後、締め固められた盛土であることを確認した。さらに、平成19年の東日本大震災による非常に大きな地震動を受けているにもかかわらず崩壊が発生していないことから地震動に対して十分な安定性を有していると判断した。

柏崎刈羽原子力発電所構内の南新潟幹線 1 周辺の盛土は、高さ約8m、鉄塔脚から約14m離れており、仮に崩壊したとしても当該鉄塔への土砂流入はない。

柏崎刈羽原子力発電所構内の南新潟幹線 2 周辺の盛土は、最大のもので高さ約15mであるが、鉄塔脚から40m以上距離が離れていることから、仮に崩壊したとしても当該鉄塔への土砂流入はない。

柏崎刈羽原子力発電所構内の南新潟幹線 5 周辺の盛土は、高さ約 17 m であり、鉄塔脚に近接しているため、『道路土工 - 盛土工指針』に基づく安定性評価を行った結果、斜面は安定性を有していることを確認した。また、盛土内部に地下水位は存在するものの、夜の森線周辺の盛土のように沢を埋めたものでなく、旧表土を一度掘削した後、締め固められた盛土であることを確認した。さらに、平成 19 年の中越沖地震による非常に大きな地震動を受けているにもかかわらず崩壊が発生していないことから地震動に対して十分な安定性を有していると判断した。

- 1) 夜の森線周辺の盛土は、沢埋めの高さ 30m 程度の高盛土である。
- 2) 実測平面図は送電線を中心に左右 100m の周辺状況を図面化したものであり、定期巡視あるいは定期的な図面訂正により、線路周辺状況を管理している図面。なお、国への許認可・届出手続きの添付図面としても使用している。
- 3) 推定される盛土の崩壊原因は、沢を埋めた盛土中に地下水位が存在する状況において、史上稀にみる強くて長い地震動の繰り返し応力が作用したことにより地下水位内の地盤強度が低下したことによるものと考えられる。

対象線路名	現地踏査	崩壊の影響なし	詳細調査が必要	詳細調査結果
500 kV 新新潟幹線	1 基	-	1 基	基礎安定に影響なし
500 kV 南新潟幹線	3 基	2 基	1 基	基礎安定に影響なし
275 kV 東海原子力線	2 基	2 基	-	基礎安定に影響なし
275 kV 原研那珂線	0 基	-	-	-
154 kV 原子力線	0 基	-	-	-
154 kV 村松線	0 基	-	-	-
154 kV 村松北線	0 基	-	-	-
500 kV 富岡線	0 基	-	-	-
66 kV 岩井戸線	0 基	-	-	-

(2) 地すべりの評価

地すべりについては、送電線ルート選定の段階から、地すべり地域等を極力回避するルートを選定しているが、当社では社内外の地すべりによる被害に鑑み、地すべりのリスク評価を平成 17 年より実施していたため、この結果を再評価することでリスク評価を行った。

まず、地すべり防止区域（地すべり等防止法）、地すべり危険箇所（地方

自治体指定)及び地すべり地形分布図((独)防災科学技術研究所)から対象鉄塔を抽出した後、さらに、『道路土工・切土工・斜面安定工指針((社)日本道路協会 平成21年6月)』に示されている「地すべり型による地形図及び写真判読のポイント」を参考に、空中写真判読によって、地形勾配、地形形状、地形状況を確認し、地すべり地形と離隔距離が100m以下の鉄塔として61基を抽出した。

この61基について、地質、地盤、斜面崩壊等に関する専門知識とともに土質調査や土木施工など、地質に関する様々な知見を有する地質専門家により現地踏査を実施し、詳細な地形、地質、変状等の情報を収集した。

踏査にあたっては、調査の対象とする地区に対して可能な限り見通しの良い正面または側面から全体の地形、勾配、傾斜変換線の位置等を確認して、地すべり地の概略を把握するとともに、地すべり地内における地形状況、露岩分布状況、移動土塊の状況、地表面の変状、構造物の変状の有無等について確認した。

地すべりの安定性については、『道路土工・切土工・斜面安定工指針』における「地すべりの安定度判定一覧表」を参考に、地質専門家の意見をふまえて評価を行った。

上述の現地踏査で収集した地すべりの変状、地形特性に基づき、各鉄塔を評価した結果、地すべり地形内にある鉄塔が2基(新新潟幹線2基)、地すべり地形近傍にある鉄塔が11基(南新潟幹線6基、新新潟幹線5基)確認されたが、これら地すべり箇所については、現時点で地すべりによる変状はないため、緊急的な保全対策は必要ないと評価され、引き続き周辺地盤の変状を重点的に監視していく。

対象線路名	現地踏査	地すべり地形内	地すべり地形近傍	地盤変状の有無
500kV 新新潟幹線	28基	2基	5基	無し
500kV 南新潟幹線	33基	-	6基	無し
275kV 東海原子力線	0基	-	-	-
275kV 原研那珂線	0基	-	-	-
154kV 原子力線	0基	-	-	-
154kV 村松線	0基	-	-	-
154kV 村松北線	0基	-	-	-
500kV 富岡線	0基	-	-	-
66kV 岩井戸線	0基	-	-	-

(3) 急傾斜地の評価

急傾斜地についても、送電線ルート選定の段階から、極力回避するルートを選定しているが、送電線とその周辺の地形状況が記載されている実測平面図や国土地理院発行の地形図等を使用し、『道路土工 - 切土工・斜面安定工指針』に示されている「斜面崩壊が発生した勾配の分布」を参考に、以下の条件に該当する鉄塔を抽出した。

鉄塔近傍に30度以上の傾斜を有する斜面がある箇所

万が一、土砂崩壊があった場合、杭基礎と違い根入れが浅く影響を受け易い逆T型基礎

この結果、36基（富岡線5基、岩井戸線1基、東海原子力線3基、村松線2基、新新潟幹線25基）を抽出した。

これら36基について、地質、地盤、斜面崩壊等に関する専門知識とともに土質調査や土木施工など様々な知見を有する地質専門家により現地踏査を実施し、詳細な地形、地質、変状の情報等を収集した。踏査にあたっては、斜面勾配等の地形条件、斜面上の変状の有無、植生状況、地下水や表流水の集水条件等を調査した。

安定性の評価にあたっては、『道路土工 - 切土工・斜面安定工指針』における「表層崩壊と落石の安定性評価の目安」や「斜面崩壊対策の調査」を参考に、地質専門家の意見をふまえた評価を行った。

上述の現地踏査で収集した斜面勾配等の地形条件、地盤特性等に基づき、各鉄塔を評価した結果、崩壊や崩壊跡地が鉄塔近傍にみられた鉄塔や近接する斜面に湧水箇所がみられた鉄塔として、7基（新新潟幹線6基、東海原子力線1基）を抽出した。

これら7基について、斜面状態の確認、周辺の地盤状況の確認、過去の地震に対する被害の有無の確認等により斜面安定に関して詳細評価を行った。

この結果、東海原子力線の1基（33）は、斜面に砂岩の露頭がみられ崩壊のおそれがなく、かつ今回（平成23年）の東北地方太平洋沖地震において非常に大きな地震動を経験したにも拘わらず、地盤変状等の被害を受けていないことから問題ないと評価した。

新新潟幹線6基については、現地状況やボーリング調査等により岩盤が地表近くに位置することの確認が得られたことや、小規模な崩壊はみられるもののそれらは表層部の一部にとどまっていることなどから、斜面全体は安定しているものと評価した。また、平成16年の中越地震や今回の東北地方太平洋沖地震において非常に大きな地震動を経験しているが、地盤変状等の被害が発生していないことを確認した。これらのことから問題ないと評価した。

対象線路名	現地踏査	崩壊の影響なし	詳細調査が必要	詳細調査結果
5 0 0 kV 新新潟幹線	2 5 基	1 9 基	6 基	基礎安定に影響なし
5 0 0 kV 南新潟幹線	0 基	-	-	-
2 7 5 kV 東海原子力線	3 基	2 基	1 基	基礎安定に影響なし
2 7 5 kV 原研那珂線	0 基	-	-	-
1 5 4 kV 原子力線	0 基	-	-	-
1 5 4 kV 村松線	2 基	-	-	-
1 5 4 kV 村松北線	0 基	-	-	-
5 0 0 kV 富岡線	5 基	5 基	-	-
6 6 kV 岩井戸線	1 基	1 基	-	-

4.まとめ

盛土については、現地状況を詳細確認し、当該盛土の立地状況や形状・規模、鉄塔との距離等を確認するとともに、新新潟幹線 2 と南新潟幹線 5 鉄塔近傍の盛土については、『道路土工 - 盛土工指針』による安定性計算を実施した結果、安定性を有していることを確認した。

地すべりについては、地すべり地形近傍に存在する鉄塔が確認されたが、現時点で地すべりによる変状はないことから、引き続き重点的に監視していく。

鉄塔近傍に存在する急傾斜地については、小崩壊や崩壊跡地等がみられた鉄塔が確認されたが、現時点で斜面全体としては安定しており、過去や今回の地震でも被害が発生していないことから、問題ないと評価した。

なお、過去の地震や今回の地震において、送電線の機能に影響はなかったが斜面が崩壊したことで、基礎や斜面の補修等を実施した事例があった。

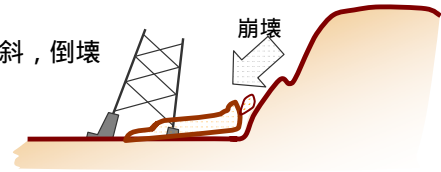
急峻な山岳地で豪雪地帯に位置する新新潟幹線に同様な被害があった場合の対応は容易でないことが想定されることから、このような教訓をふまえ、風化した岩が厚く堆積した 1 7 9、及び鉄塔の脚部近傍の斜面に小規模な崩壊跡のみられた 1 9 3については、将来的な風化の影響も考慮し、必要により長期的な予防保全策を検討する。

以上

基礎安定性評価項目

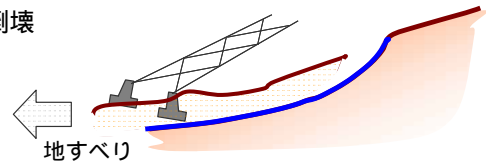
盛土の崩壊

【リスク】 盛土の崩壊に伴う土塊の流れ込みによる鉄塔傾斜，倒壊
送電鉄塔近傍に大規模な盛土がある箇所を抽出し，リスク評価をする。



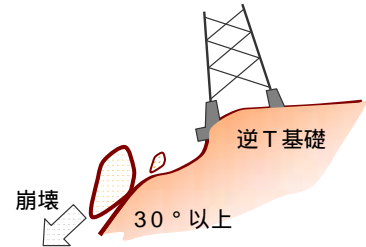
地すべり

【リスク】 鉄塔を巻込んだ地すべりによる鉄塔傾斜，倒壊
地滑り防止地区，地滑り危険箇所，地滑り地形分布図をもとに地滑り箇所を抽出し，リスク評価をする。



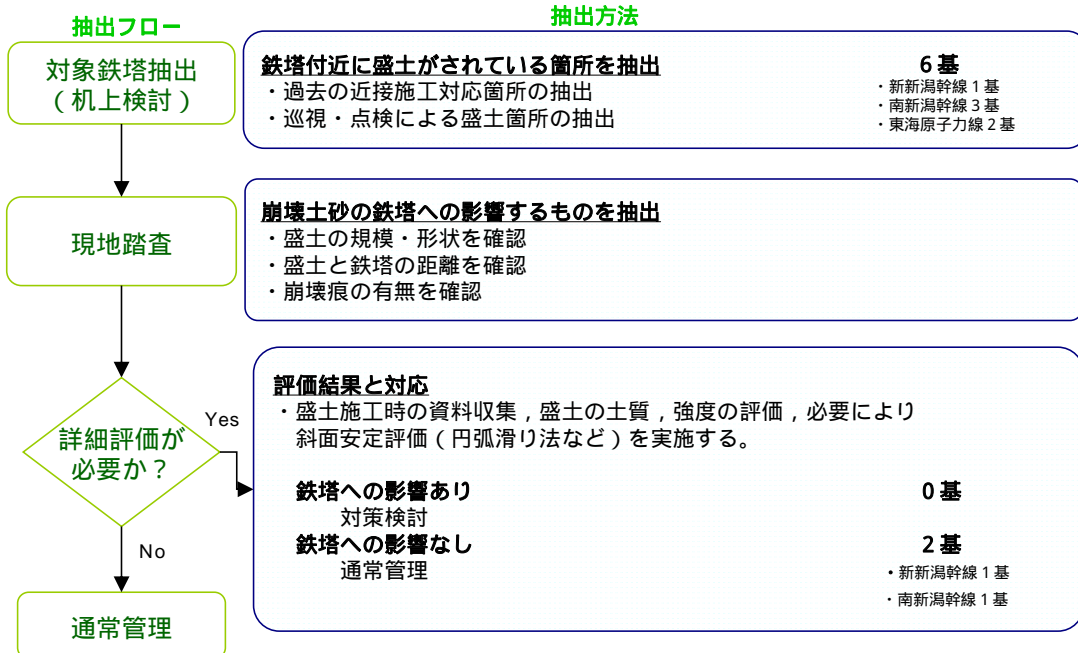
急傾斜地

【リスク】 逆T字型基礎における地盤崩壊による鉄塔傾斜，倒壊
急傾斜地（30度以上）で土砂崩壊が発生する可能性がある箇所を抽出し，リスクを評価する。



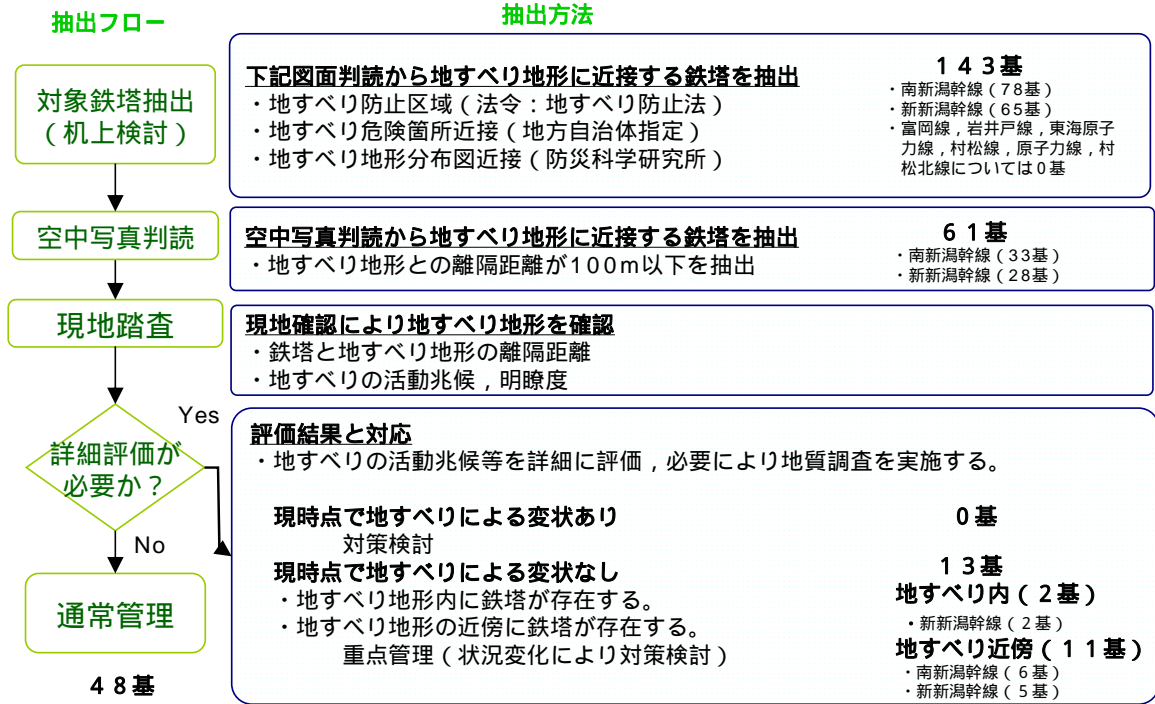
盛土のリスク評価フロー

評価対象の絞り込み



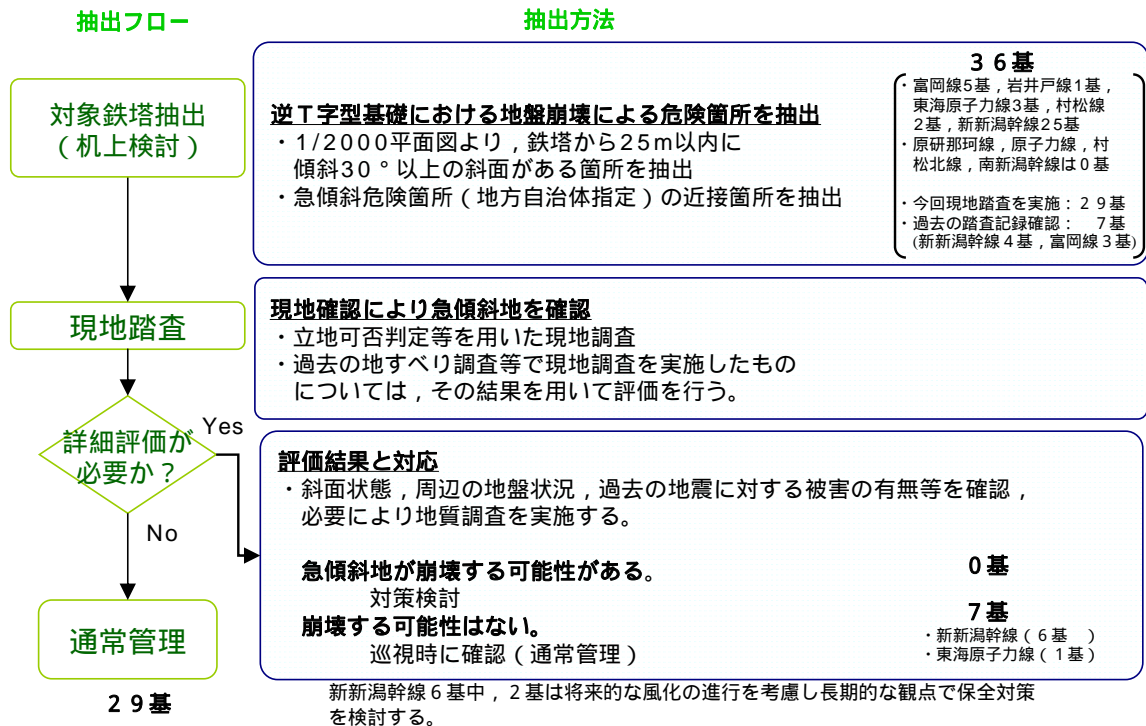
地すべりのリスク評価フロー

評価対象の絞り込み



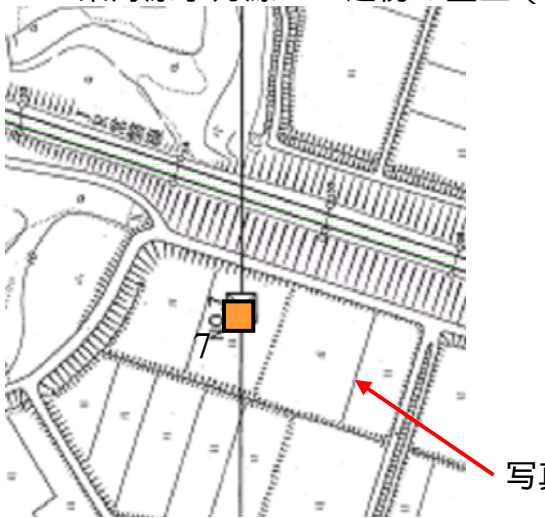
急傾斜地のリスク評価フロー

評価対象の絞り込み



東海原子力線近傍の盛土の状況

東海原子力線 7 近傍の盛土（JR常磐線の盛土）



写真撮影

盛土高：約 8 m、鉄塔脚離隔：約 10 m

東海原子力線 17 近傍の盛土（道路盛土）



写真撮影

盛土高：約 2 m、鉄塔脚離隔：約 2 ~ 5 m

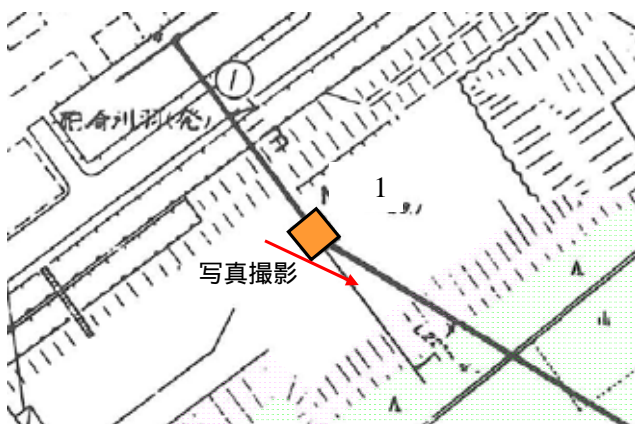
新新潟幹線、南新潟幹線近傍の盛土の状況

新新潟幹線 2 近傍の盛土



盛土高：約 1.2 m、鉄塔脚離隔：約 6 m

南新潟幹線 1 近傍の盛土



盛土高：約 8 m、鉄塔脚離隔：約 1.4 m

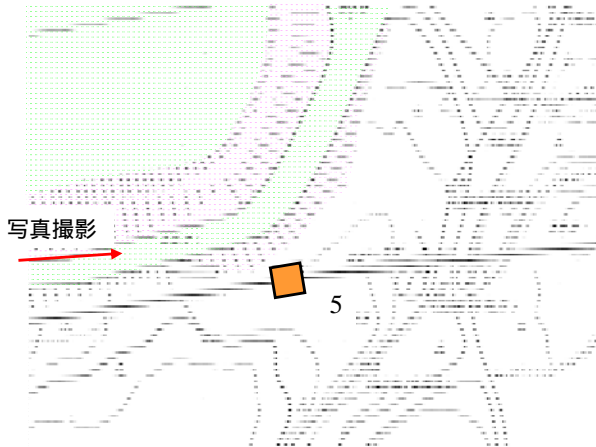
新新潟幹線、南新潟幹線近傍の盛土の状況

南新潟幹線 2 近傍の盛土



盛土高：約 1.5 m、鉄塔脚離隔：約 4.0 m

南新潟幹線 5 近傍の盛土



盛土高：約 1.7 m、鉄塔脚離隔：約 0 m

盛土の安定計算

新新潟幹線 2 および南新潟幹線 5 の近傍にある盛土について、安定計算を実施し、盛土の安定性の有無を確認した。

盛土の安定計算は、『道路土工 - 盛土工指針(社団法人 日本道路協会 平成 22 年 4 月)』にある地震動の作用に対する盛土の安定性の照査の方法に基づき、震度法による安定解析手法を用いた。

解析モデルは、平成 23 年に実施したボーリング調査および既往の地質調査結果に基づき作成した。また地盤物性値は、平成 23 年のボーリング調査による地盤種類をふまえ、既往の調査結果から得られた値を採用した。

設計水平震度については、平成 23 年のボーリング調査時に実施した P S 検層による測定結果より、地盤特性値 T_G が新新潟幹線 2 の盛土で 0.392、南新潟幹線 5 の盛土で 0.480 であったことから、耐震設計上の地盤種別を 種とした。この 種地盤のレベル 2 地震動である 0.20 に対して、地域別補正係数(新潟県は地域区分 B) 0.85 を考慮し 0.17 で評価した。

解析の結果、新新潟幹線 2 近傍盛土については最小安全率 1.560、南新潟幹線 5 近傍盛土については最小安全率 1.556 となり、いずれも安全率 1.0 以上であることから、レベル 2 地震動の作用に対して盛土の変形量は限定的なものにとどまり、基礎安定に影響はないと判断した。

(参考) 地盤種別と地盤の特性値

地盤種別	地盤の特性値 T_G
種	$T_G < 0.2$
種	$0.2 \leq T_G < 0.6$
種	$0.6 \leq T_G$

出典：「平成 21 年度版 道路土工要綱(社団法人 日本道路協会 平成 21 年 6 月)」

(参考) 設計水平震度の標準値

	地盤種別		
	種	種	種
レベル 1 地震動	0.08	0.10	0.12
レベル 2 地震動	0.16	0.20	0.24

出典：「平成 22 年度版 道路土工 - 盛土工指針(社団法人 日本道路協会 平成 22 年 4 月)」

【新新潟幹線 2 近傍の盛土の安定計算結果】

物性値

	地盤種類		単位体積重量 (kN/m ³)	せん断抵抗角 (度)	粘着力 (kN/m ²)	出典
盛土	新期砂層	1	18.9	34.5	20.0	1
盛土	安田盛土	2	16.7	28.5	14.0	1
地盤	新期砂層	3	17.0	28.0	49.0	2
		4	17.0	34.0	50.0	2
		5	17.0	36.0	50.0	2
地盤	番神砂層	6	17.0	33.0	50.0	2
		7	18.3	29.2	70.0	3

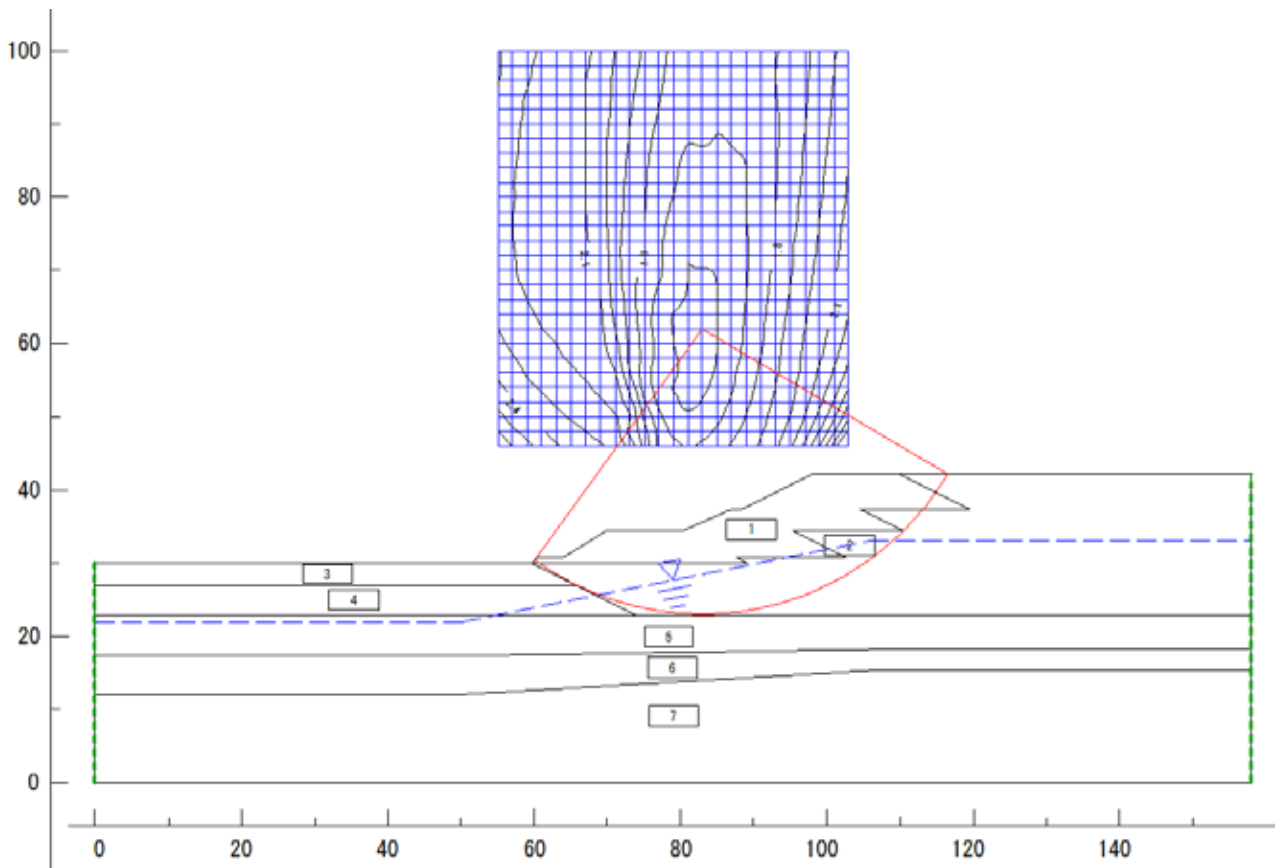
1：柏崎刈羽原子力 土木工事建設記録

2：送電線建設時に調査し蓄積されている岩盤種類毎データに基づく地盤物性値

3：柏崎刈羽原子力発電所 「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」の改定に伴う耐震安全性評価報告書

解析結果

最小安全率 1.560



【南新潟幹線 5 近傍の盛土の安定計算結果】

物性値

	種類		単位体積重量 (kN/m ³)	せん断抵抗角 (度)	粘着力 (kN/m ²)	出典
盛土	安田盛土	1	16.7	28.5	14.0	1
盛土	新期砂層	2	18.9	34.5	20.0	1
地盤	新期砂層	3	17.0	27.0	47.0	2
		4	17.0	30.0	50.0	2
地盤	番神砂層	5	18.3	29.2	70.0	3
	安田層	6	17.5	0.0	76.0+0.69P (270 ~ 420)	3

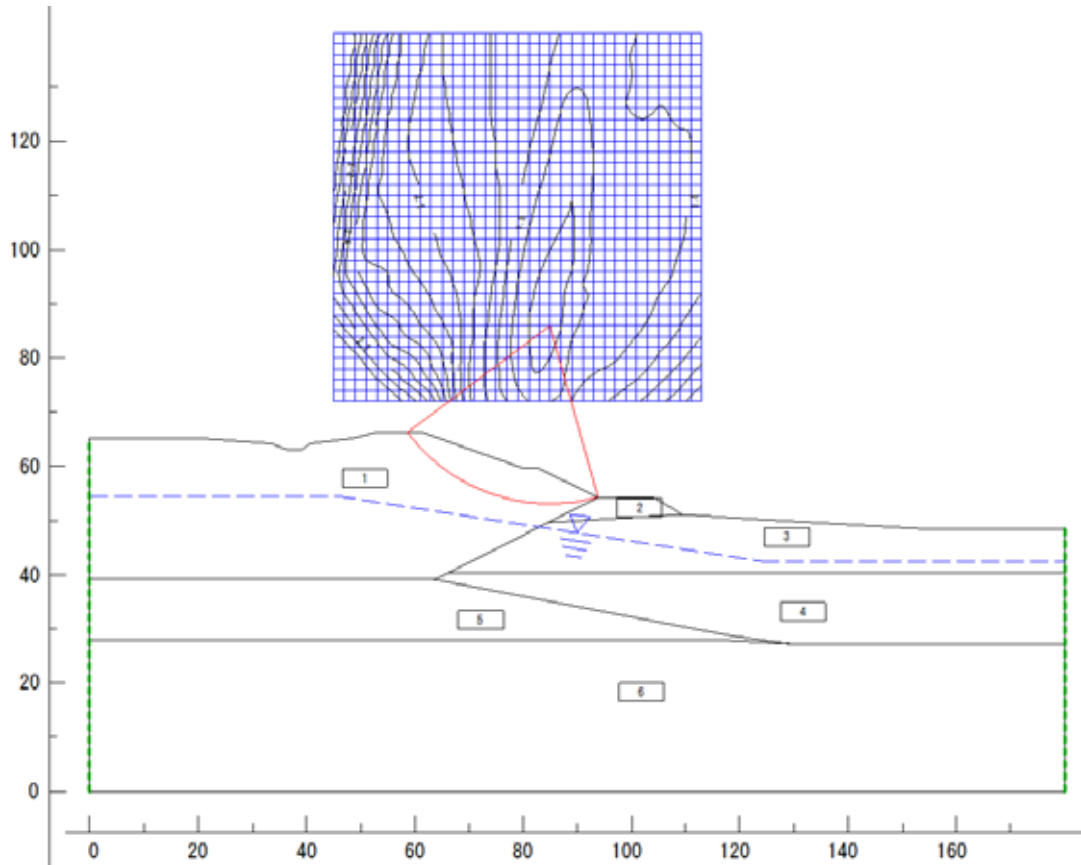
1：柏崎刈羽原子力 土木工事建設記録

2：送電線建設時に調査し蓄積されている岩盤種類毎データに基づく地盤物性値

3：柏崎刈羽原子力発電所 「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」の改定に伴う耐震安全性評価報告書。P は地下水位を考慮した圧密圧力を示す。

解析結果

最小安全率 1.556



基別一覧表

対象線路名	現地踏査 鉄塔	盛土		地すべり			急傾斜地	
		盛土の 有無	崩壊の 影響	地形内	近傍	地盤 変状 の有無	現地踏査による 影響評価	詳細評価による 影響評価
500kV 新新潟幹線	2		影響なし	-	-	-	-	-
500kV 新新潟幹線	3 0	-	-	-		無し	-	-
500kV 新新潟幹線	4 1	-	-		-	無し	-	-
500kV 新新潟幹線	6 4	-	-	-		無し	-	-
500kV 新新潟幹線	6 7	-	-	-		無し	-	-
500kV 新新潟幹線	7 5	-	-	-		無し	-	-
500kV 新新潟幹線	1 6 1	-	-	-		無し	-	-
500kV 新新潟幹線	1 7 9	-	-	-	-	-	詳細評価実施	影響なし
500kV 新新潟幹線	1 8 8	-	-	-	-	-	詳細評価実施	影響なし
500kV 新新潟幹線	1 9 3	-	-	-	-	-	詳細評価実施	影響なし
500kV 新新潟幹線	1 9 4	-	-	-	-	-	詳細評価実施	影響なし
500kV 新新潟幹線	2 0 5	-	-	-	-	-	詳細評価実施	影響なし
500kV 新新潟幹線	2 0 8	-	-		-	無し	-	-
500kV 新新潟幹線	2 1 0	-	-	-	-	-	詳細評価実施	影響なし
500kV 南新潟幹線	1		影響なし	-	-	-	-	-
500kV 南新潟幹線	2		影響なし	-	-	-	-	-
500kV 南新潟幹線	5		影響なし	-	-	-	-	-
500kV 南新潟幹線	4 0	-	-	-		無し	-	-
500kV 南新潟幹線	4 2	-	-	-		無し	-	-
500kV 南新潟幹線	4 5	-	-	-		無し	-	-
500kV 南新潟幹線	4 7	-	-	-		無し	-	-
500kV 南新潟幹線	6 1	-	-	-		無し	-	-
500kV 南新潟幹線	8 7	-	-	-		無し	-	-
275kV 東海原子力線	7		影響なし	-	-	-	-	-
275kV 東海原子力線	1 7		影響なし	-	-	-	-	-
275kV 東海原子力線	3 3	-	-	-	-	-	詳細評価実施	影響なし

：風化した岩が厚く堆積した 1 7 9、及び鉄塔の脚部近傍の斜面に小規模な崩壊跡のみられた 1 9 3については、将来的な風化の影響も考慮し、必要により長期的な予防保全策を検討する。

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関する
追加指示に対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 24 年 2 月 17 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、平成 23 年 7 月 7 日、同院へ報告しました。

(平成 23 年 6 月 7 日、7 月 7 日お知らせ済み)

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を受領しました。

(平成 24 年 1 月 19 日お知らせ済み)

当社は、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、本日、同院へ報告いたしましたのでお知らせいたします。

今後、この実施計画に基づき評価および、その評価を踏まえた対策を実施してまいります。

以 上

○添付資料

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実施計画書

* 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（NISA-151b-12-1、NISA-161b-12-1、NISA-181b-12-1、NISA-238b-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（NISA-151b-12-1、NISA-161b-12-1、NISA-181b-12-1、NISA-238b-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機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。

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実施計画書

平成24年 2月

東京電力株式会社

目 次

1. はじめに	1
2. 指示事項	1
3. 耐震性の評価対象設備	2
4. 実施工程	3
5. 評価手順	3
6. 対策	4

1. はじめに

平成23年3月11日の東北地方太平洋沖地震による揺れで、福島第一原子力発電所内の開閉所において、一部、空気遮断器等が損傷したことを受け、経済産業省原子力安全・保安院指示文書「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）が、平成23年6月7日に発出された。

当社は、この指示文書に基づき、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関する影響評価等について、「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）」のとおり、JEAG5003（変電所等における電気設備の耐震設計指針）による評価を実施し、開閉所設備と変圧器における設計上の裕度を確認し、中間報告を行った。なお、福島第一原子力発電所1号機、2号機における遮断器等の損傷については、その応答スペクトルと損傷モード等、不明な点もあることから耐震解析による損傷原因の評価を実施することとしており、その評価結果に基づく新たな知見の反映要否を含め、別途最終報告することとしていた。

平成24年1月19日、福島第一原子力発電所第1号機及び第2号機開閉所における遮断器等の損傷原因について、「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）」（平成23・05・16 原院第7号）に対する追加報告「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について（指示）」に対する追加報告について」とおり、開閉所において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及び他機器の倒壊時の荷重が電線を介して加わったこと等を、経済産業省原子力安全・保安院へ報告した。

これに伴い、同日に発出された経済産業省原子力安全・保安院指示文書「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）により、当社の追加報告を考慮した上で、当社が所有する原子力発電所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するように指示がなされた。

本実施計画書は、「指示文書」に基づき当社が実施する耐震性評価の計画について取りまとめたものである。

2. 指示事項

- (1)「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について（指示）」（平成23・05・16 原院第7号）に対する追加報告「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について（指示）に対する追加報告について」（平成24年1月19日）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。

(2) その実施計画について、平成24年2月17日までに経済産業省原子力安全・保安院に対し報告することを求める。

3. 耐震性の評価対象設備

当社、原子力発電所において耐震性評価の対象となる開閉所の電気設備及び変圧器を表1、表2に示す。

表1 当社原子力発電所の開閉所の電気設備における評価対象設備

発電所	号機	電圧階級	設備仕様
福島第二 原子力発電所	1～4号機	500kV	ガス絶縁開閉装置
		500kV	空気遮断器
		66kV	ガス絶縁開閉装置
		66kV	ガス遮断器
柏崎刈羽 原子力発電所	1～7号機	500kV	ガス絶縁開閉装置
		154kV	ガス遮断器
		66kV	ガス絶縁開閉装置

表2 当社原子力発電所の変圧器における評価対象設備*

発電所	号機	変圧器名称	電圧
福島第二 原子力発電所	1～4号機	高起動変圧器	500/66kV
	1号機	低起動変圧器 (A)	66/6.9kV
		低起動変圧器 (B)	66/6.9kV
	3号機	低起動変圧器 (A)	66/6.9kV
		低起動変圧器 (B)	66/6.9kV
柏崎刈羽 原子力発電所	1～7号機	1号高起動変圧器 (1号機)	500/66kV
		2号高起動変圧器 (5号機)	500/66kV
		3号高起動変圧器 (4号機)	500/66kV
		予備変圧器	154/66kV
	1号機	低起動変圧器 (A)	66/6.9kV
		低起動変圧器 (B)	66/6.9kV
	3号機	低起動変圧器 (A)	66/6.9kV
		低起動変圧器 (B)	66/6.9kV
	5号機	低起動変圧器 (A)	66/6.9kV
		低起動変圧器 (B)	66/6.9kV
	6号機	低起動変圧器 (A)	66/6.9kV
		低起動変圧器 (B)	66/6.9kV

※外部電源受電に必要な変圧器を対象としている。

4. 実施工程

当社原子力発電所における開閉所の電気設備及び変圧器の耐震性評価・対策実施工程を表3に示す。なお、この工程は、評価の進捗及び評価結果によって変更する場合がある。

5. 評価手順

原子力発電所における開閉所の電気設備と変圧器は、耐震重要度上Cクラスであり、一般産業施設と同等の安全性を有している。

しかし、今回の耐震性評価に当たっては、「指示文書」における「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」として実施することから、各発電所における基準地震動 S_s をもとに、開閉所の電気設備、変圧器の入力地震動を算定の上、耐震設計審査指針、関連学協会規格・基準を準用し、評価するものとする。なお、本評価については、福島第一原子力発電所第1号機及び第2号機開閉所における遮断器等の損傷原因に関する追加報告「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について（指示）に対する追加報告について」を踏まえて行う。

(1) 入力地震動の算定

開閉所の電気設備及び変圧器の入力地震動を算定する。

(2) 開閉所の電気設備，変圧器の耐震性評価

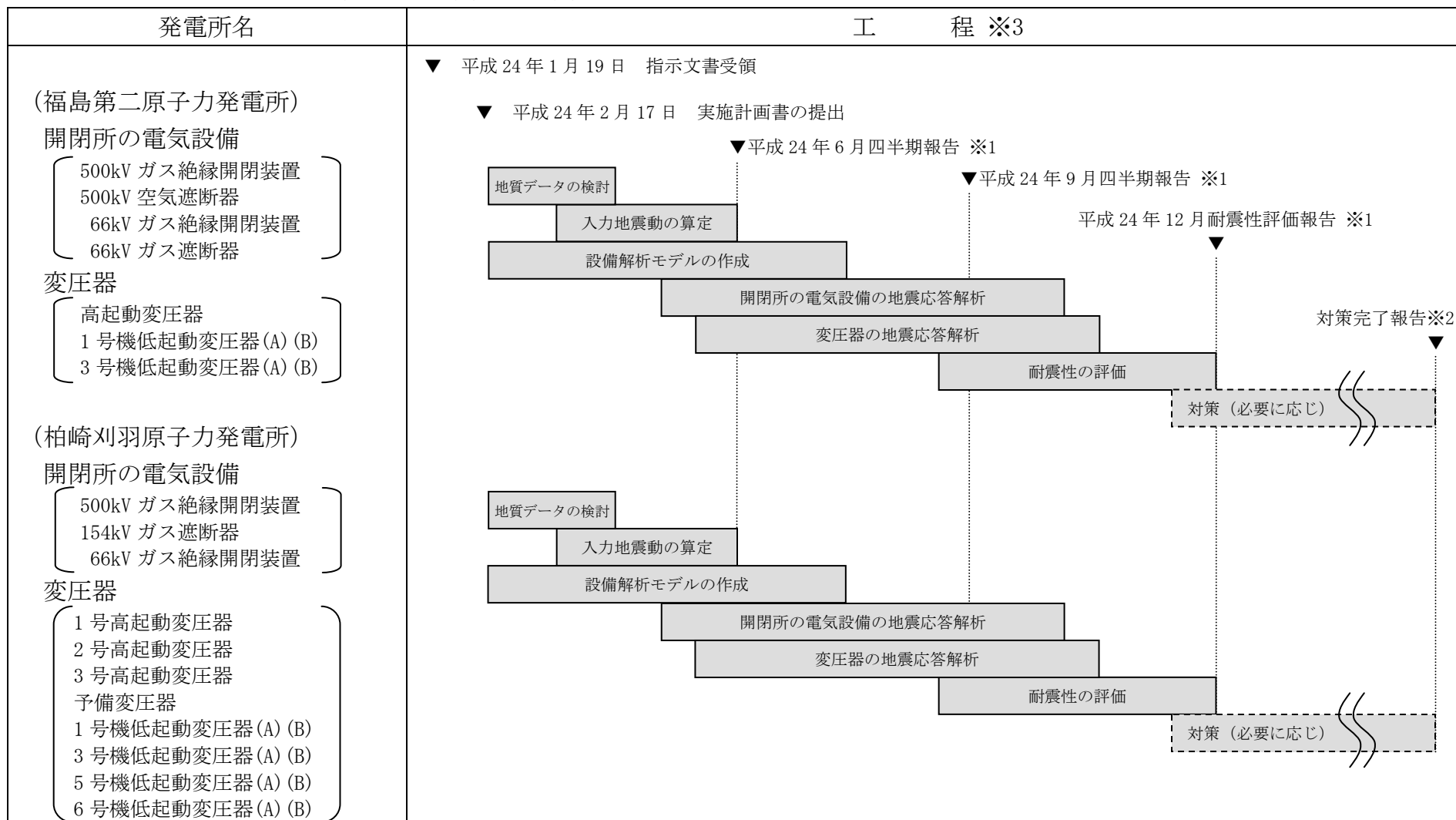
開閉所の電気設備，変圧器の耐震性評価にあたっては，基準地震動 S_s によって生じる設備の応力等が評価基準を満足することを確認する。

6. 対策

指示事項の「対策の追加的な実施」については，本実施計画における耐震性の評価結果を踏まえて実施することとし，対策完了後に取り纏め次第，報告を行う。

以 上

表3 原子力発電所 開閉所の電気設備及び変圧器耐震性評価・対策実施工程（予定）



※ 1 評価の進捗により報告時期が変更になる場合がある。

※ 2 対策完了後、取り纏め次第、報告を行う。

※ 3 四半期毎に評価・対策の進捗と、今後のスケジュールを見直した工程の報告を行う。四半期報告は、対策の完了まで継続して行う。

平成 24 年 2 月 24 日

柏崎刈羽原子力発電所 6 号機の保全計画の届出について

当社は、経済産業省令*¹にもとづき、経済産業省へ柏崎刈羽原子力発電所 6 号機の第 10 保全サイクル*²に関する保全計画の届出を行いました。

これは、原子力発電設備の保全活動の充実に係る検査制度の導入にともない、保安規程*³に同号機の保全計画を定めたものであり、運転期間を 13 ヶ月として、機器の点検計画、取替えおよび改造計画、定期検査時の安全管理等を策定しております。

なお、現時点の計画では、当所 6 号機の次回定期検査は、平成 24 年 3 月 26 日からを予定しております。

現在、当所におきましては、安全を第一に、災害の未然防止に努め、点検復旧作業や耐震強化工事、津波対策などを進めておりますが、今後も、原子力発電施設に対する保全活動を充実させることで、プラント全体の信頼性をより一層向上させてまいります。

以 上

* 1 経済産業省令

平成 21 年 1 月 1 日に施行され、実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則の一部改正に併せ、電気事業法施行規則の一部が改正されたもの。主な改正点は以下の項目。

- ・ 保安規程の記載事項についての整理（原子力発電工作物に求める保安規程の記載事項と、他の事業用電気工作物に求める保安規程の記載事項を区別し、当該区別毎に届出。第 50 条）
- ・ 保全活動の充実（保全計画の届出、および予防保全の徹底。第 50 条、第 94 条の 3）
- ・ 定期検査の時期の適正化（第 91 条）

* 2 第 10 保全サイクル

第 10 回定期検査開始日から第 11 回定期検査開始日の前日までの期間。

* 3 保安規程

事業用電気工作物の工事、維持および運用に関する保安について、電気事業法第 42 条にもとづき、事業者自らが基本的な事項を定めて、国に届け出ているもの。

保安規程は、事業用電気工作物の種類ごと〔電気事業用電気工作物（原子力発電工作物を除く）〕と〔電気事業用電気工作物（原子力発電工作物）〕に定めている。

また、保全計画は平成 21 年 4 月 1 日以降に定期検査を開始するプラント毎に、順次、保安規程〔電気事業用電気工作物（原子力発電工作物）〕の別紙として定めることとしている。

(お知らせ)

柏崎刈羽原子力発電所での火災・発煙の発生について（第1報）

平成24年2月26日
東京電力株式会社
柏崎刈羽原子力発電所

本日、当所において火災・発煙が発生したことから、消防署へ緊急通報（119番）を行いました。

状況は以下の通りです。

○発生場所

柏崎刈羽原子力発電所5号機熱交換建屋

非管理区域 管理区域 屋外

○発生時間（当社確認時間） 23時 36分 頃

○119番通報時間 23時 48分 頃 確認中

○状況 発火 発煙 確認中

○現時点における外部への放射能の影響 有り 無し 確認中

*発生初期の情報であり、今後内容が変更になる可能性があることをご了承ください。
追加の情報については、今後適宜お知らせいたします。

○備考（補足事項）

.....
.....
.....
.....
.....

以 上

(お知らせ)

柏崎刈羽原子力発電所での火災・発煙の発生について（第2報）

平成 24 年 2 月 26 日
東京電力株式会社
柏崎刈羽原子力発電所

本日、当所において火災・発煙が発生したことから、消防署へ緊急通報（119 番）を行いました。

状況は以下の通りです。

○発生場所

5号機熱交換器建屋地下2階

非管理区域 管理区域 屋外

○発生時間（当社確認時間） 23時 36分 頃

○状況 発火 発煙 確認中

○燃えたもの

鉄イオン注入ポンプの軸受け付近より発煙（白煙）

○119番通報時間 23時 48分 頃 確認中

○消防署による判断有無 01時 41分 鎮火 火災でない 確認中

○当該プラントの運転状況 運転中（変化なし） 停止中（変化なし）

火災の影響により停止 対象外（屋外など）

○現時点における外部への放射能の影響 有り 無し 確認中

○負傷者の有無 有り（_____名） 無し 確認中

○自衛消防隊の出勤 有り 無し 確認中

*第2報時点での情報であり、今後内容が変更になる可能性があることをご了承ください。
追加の情報については、今後適宜お知らせいたします。

○備考（補足事項）

.....
.....
.....
.....
.....

以 上

(お知らせ)

5号機熱交換器建屋内（非管理区域）における
発煙の発生について（第三報）

平成24年2月26日
東京電力株式会社
柏崎刈羽原子力発電所

平成24年2月25日午後11時36分頃、5号機中央制御室において鉄イオン注入設備*の異常を示す警報が発生したことから、当社社員が速やかに現場の確認を行ったところ、運転中の鉄イオン注入ポンプ（海水供給ポンプ）軸受け付近より発煙を確認しました。ただちに消防署へ通報するとともに、当該ポンプを停止いたしました。

消防署により現場の確認をいただいた結果、2月26日午前1時41分に火災ではないと判断されました。

（平成24年2月26日午前0時20分、1時54分お知らせ済み）

当該事象が発生した際に、現場で作業は行っておらず、作業員はおりませんでした。

なお、本事象による負傷者および外部への放射能の影響はありません。今後、原因について詳細に調査いたします。

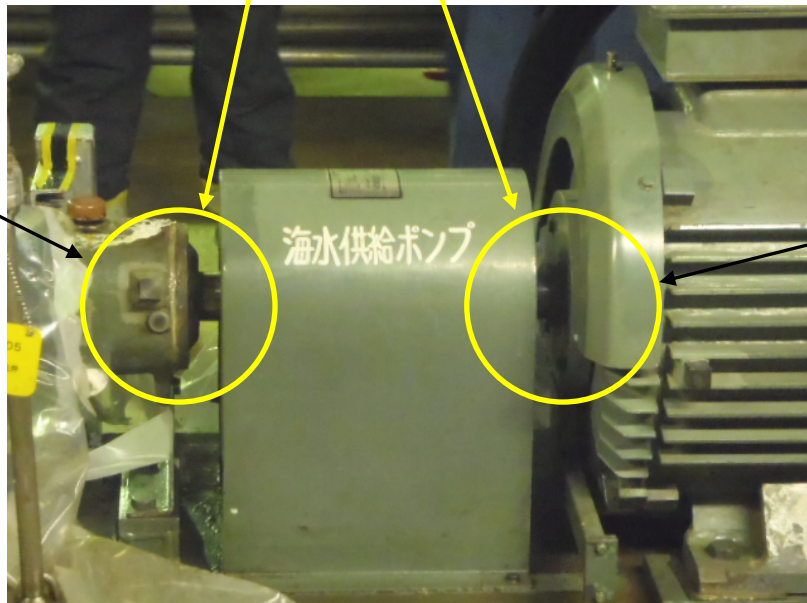
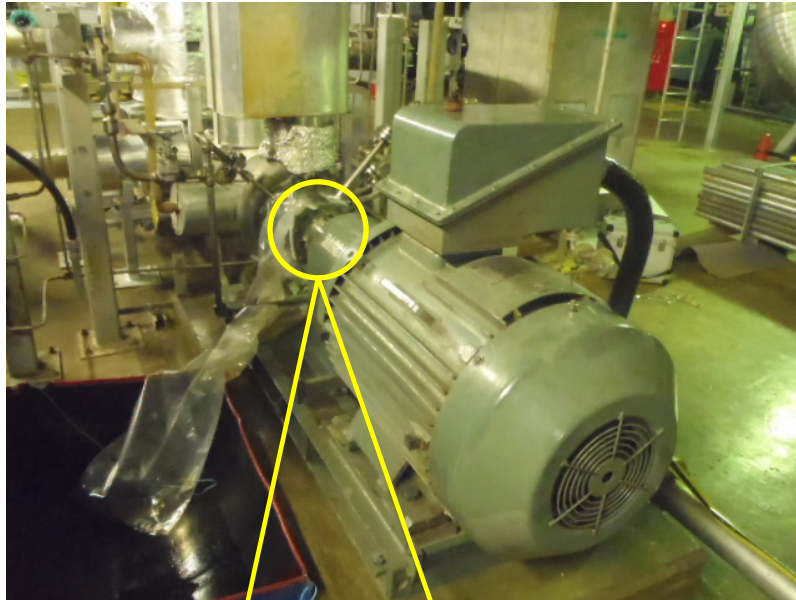
以 上

* 鉄イオン注入設備

海水系の熱交換器へ鉄イオンを注入することにより、酸化鉄の被膜を形成し腐食防止を図る設備。

東京電力株式会社
柏崎刈羽原子力発電所
TEL (0257) 45-3131

5号機熱交換器建屋内（非管理区域）



発煙箇所

発煙箇所

発煙が確認された鉄イオン注入ポンプ（海水供給ポンプ）

平成 23 年東北地方太平洋沖地震から得られた地震動に関する知見を踏まえた
原子力発電所等の耐震安全性評価に反映すべき事項（中間取りまとめ）
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 24 年 2 月 29 日
東京電力株式会社

当社は、平成 24 年 1 月 27 日、経済産業省原子力安全・保安院より、平成 23 年東北地方太平洋沖地震から得られた地震動に関する知見を踏まえた原子力発電所等の耐震安全性評価に反映すべき事項（中間取りまとめ）に関する指示文書*を受領いたしました。

（平成 24 年 1 月 27 日お知らせ済み）

当社はこの指示文書に基づき、当社福島第一原子力発電所、福島第二原子力発電所、柏崎刈羽原子力発電所、東通原子力発電所における内陸地殻内の活断層の連動性について検討を行い、その結果を取りまとめ、本日、経済産業省原子力安全・保安院に提出いたしましたのでお知らせいたします。

以 上

○添付資料

平成 23 年東北地方太平洋沖地震から得られた地震動に関する知見を踏まえた原子力発電所等の耐震安全性評価に反映すべき事項（中間取りまとめ）に基づく報告（概要）

* 指示文書

平成 23 年東北地方太平洋沖地震から得られた地震動に関する知見を踏まえた原子力発電所等の耐震安全性評価に反映すべき事項（中間取りまとめ）について（指示）

（平成 24・01・26 原院第 1 号）

平成 23 年 3 月 11 日に発生した平成 23 年東北地方太平洋沖地震（以下「今回の地震」という。）を受け、原子力安全・保安院（以下「当院」という。）は、「地震・津波に関する意見聴取会」を開催し、東京電力株式会社福島第一原子力発電所及び福島第二原子力発電所、東北電力株式会社女川原子力発電所並びに日本原子力発電株式会社東海第二発電所における地震動の解析及び評価を行うとともに、今回の地震から得られた知見について整理し、原子力発電所等の耐震安全性評価に反映すべき事項を検討してきました。

当院としては、意見聴取会、関係機関等での現時点における検討、調査等を踏まえ、原子力発電所の速やかな耐震安全性確保の観点から、耐震安全性評価に当たって検討すべき事項として、下記の事項を中間的に取りまとめました。貴社（貴機構）におかれましては、下記の事項を踏まえ活断層の連動性について検討を実施し、平成 24 年 2 月 29 日までに当院に対し、検討結果を報告することを指示します。

なお、追加調査が必要な場合は、調査に係る実施計画を策定し、同日までに検討結果の報告と併せて、提出することを指示します。また、当該計画に基づく調査結果についても、取りまとめ次第、速やかに当院に対して報告することを指示します。

記

1. 内陸地殻内の活断層の連動性の検討において、活断層間の離隔距離が約 5 キロメートルを超える活断層等その連動性を否定していたものに関し、地形及び地質構造の形成過程(テクトニクス)、応力の状況等を考慮して、連動の可能性について検討すること。
2. 1. の検討に当たって、活断層の連動を否定する場合は、過去に当該地域において発生した最大規模の地震から推定される断層の長さを主な根拠としないこと。

平成 23 年東北地方太平洋沖地震から得られた地震動に関する知見を踏まえた原子力発電所等の耐震安全性評価に反映すべき事項（中間取りまとめ）に基づく報告（概要）

当社は、平成 24 年 1 月 27 日付け「平成 23 年東北地方太平洋沖地震から得られた地震動に関する知見を踏まえた原子力発電所等の耐震安全性評価に反映すべき事項（中間取りまとめ）について（指示）」（平成 24・01・26 原院第 1 号）の指示に基づき、内陸地殻内の活断層の連動性の検討において、活断層間の離隔距離が約 5 キロメートルを超える活断層等その連動性を否定していたものに関し、地形及び地質構造の形成過程（テクトニクス）、応力の状況等を考慮して、連動の可能性について検討しました。その評価結果（概要）は、以下の通りです。

1. 柏崎刈羽原子力発電所

柏崎刈羽原子力発電所の敷地周辺における耐震設計上考慮すべき活断層及び今回連動の検討に加えた活断層を図-1 に示します。

今回、活断層の分布状況や敷地への影響を考慮して既に連動を考慮している活断層（長岡平野西縁断層帯、F-D 褶曲群及び高田沖褶曲群）の延長上に分布する十日町断層帯西部（十日町盆地西縁断層帯）、信濃川断層帯（長野盆地西縁断層帯）、文献に示される親不知沖合の伏在逆断層（以下「親不知海脚西縁断層」という。）及び魚津断層帯についても連動の検討対象とし、地形及び地質構造の形成過程に関する検討、断層間の応力の相互作用に関するシミュレーションを実施しました（図-2, 3）。その結果、これらの活断層が連動する可能性は低いと評価しました（表-1）。

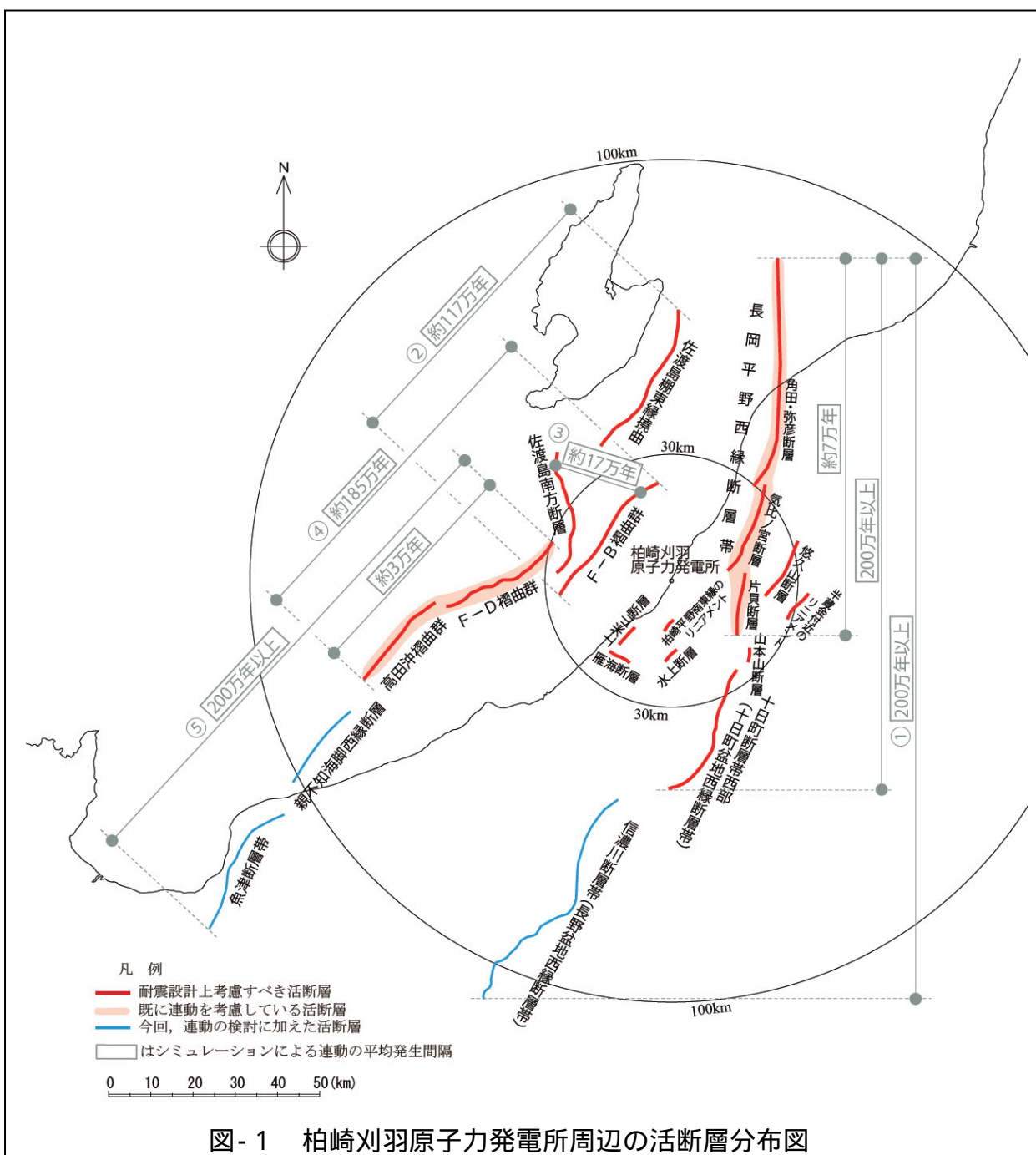


図-1 柏崎刈羽原子力発電所周辺の活断層分布図

表-1 柏崎刈羽原子力発電所周辺の活断層における連動検討結果

連動の検討対象とした断層	地形及び地質構造の形成過程	応力の状況
長岡平野西縁断層帯 十日町盆地断層帯西部 信濃川断層帯	長岡平野西縁断層帯と十日町断層帯西部との間にリニアメントは判読されず、両断層帯の間において地質構造が異なる。	シミュレーション結果によると、連動の平均発生間隔は 200 万年以上である。
佐渡島棚東縁撓曲 F-B 褶曲群 佐渡島南方断層	3 断層は断層面の傾斜方向や重力異常との対応が異なる。	シミュレーション結果によると、連動の平均発生間隔は約 117 万年である。また、F-B 褶曲群付近は新潟県中越沖地震により応力が解放されている。
F-B 褶曲群 佐渡島南方断層	両断層は走向及び断層に関連する褶曲構造、重力異常との対応が異なる。	シミュレーション結果によると、連動の平均発生間隔は約 17 万年である。また、F-B 褶曲群付近は新潟県中越沖地震により応力が解放されている。
F-B 褶曲群 佐渡島南方断層 F-D 褶曲群 + 高田沖褶曲群	3 断層は断層に関連する褶曲及び推定される地下深部の断層面の形態が異なっており、褶曲構造や重力異常が連続していない。	シミュレーション結果によると、連動の平均発生間隔は約 185 万年である。また、F-B 褶曲群付近は新潟県中越沖地震により応力が解放されている。
F-D 褶曲群 + 高田沖褶曲群 親不知海脚西縁断層 魚津断層帯	高田沖褶曲群と親不知海脚西縁断層は、褶曲構造や重力異常との対応が異なる。	シミュレーション結果によると、連動の平均発生間隔は 200 万年以上である。

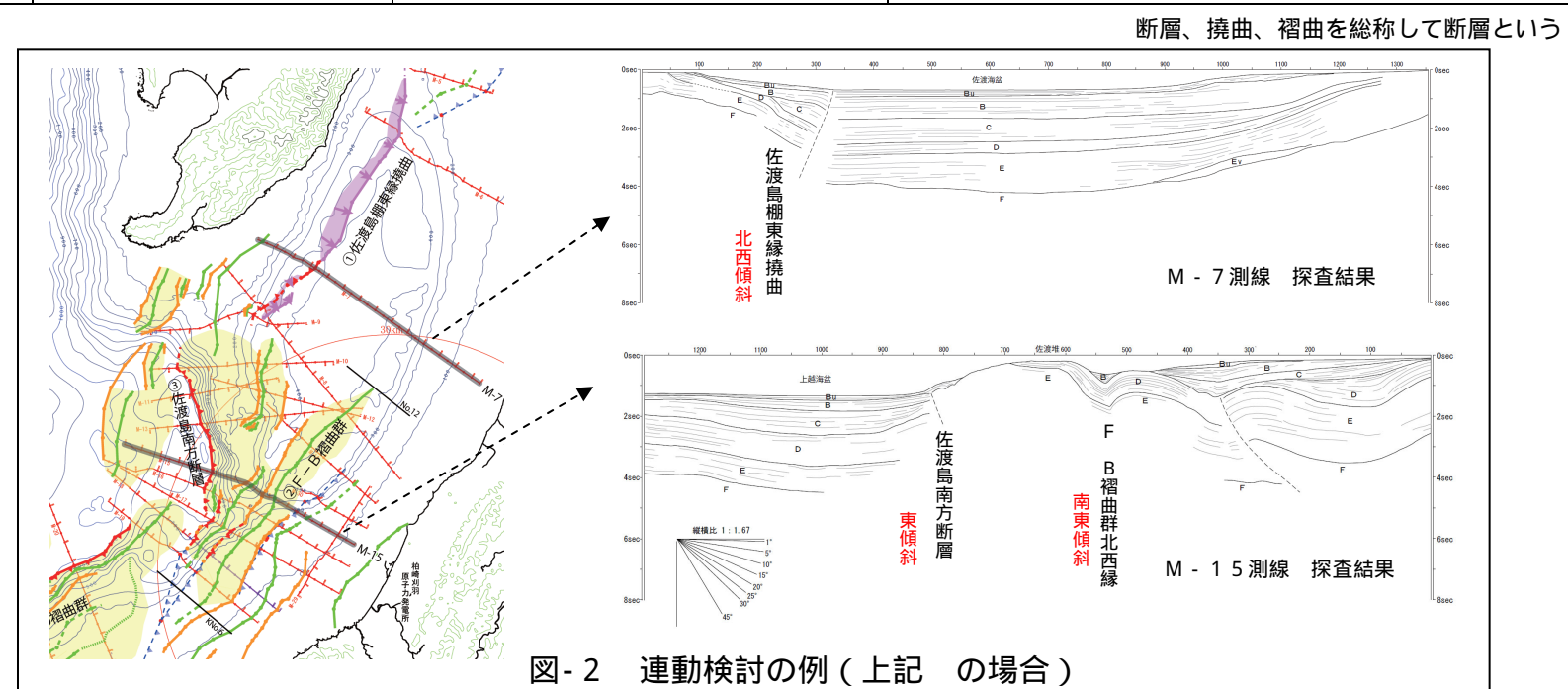


図-2 連動検討の例（上記の場合）

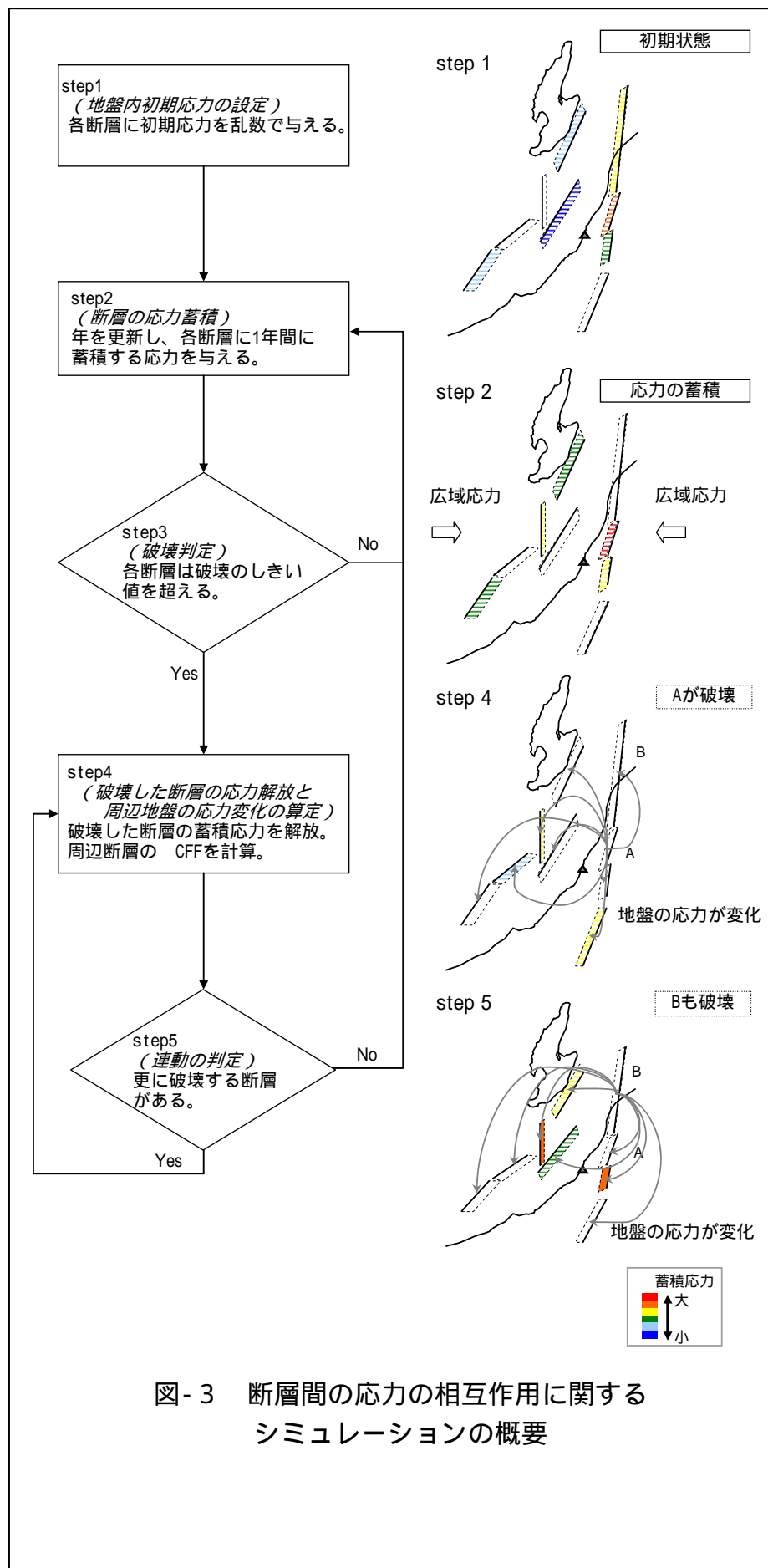


図-3 断層間の応力の相互作用に関するシミュレーションの概要

2. 福島第一原子力発電所及び福島第二原子力発電所

福島第一原子力発電所及び福島第二原子力発電所の敷地周辺においては、地質調査等の結果に基づき、図-4に示す断層を耐震設計上考慮すべき活断層として評価しています。これらの活断層は、互いに直線的に分布するような地質構造上の関連性を有するものではないこと等から、連動性について考慮する必要はないものと評価しました。

なお、平成23年4月11日に福島県浜通りの地震(M7.0)が発生し、井戸沢断層と湯ノ岳断層に地震断層が現れましたが、この地震による両発電所への影響はありませんでした。

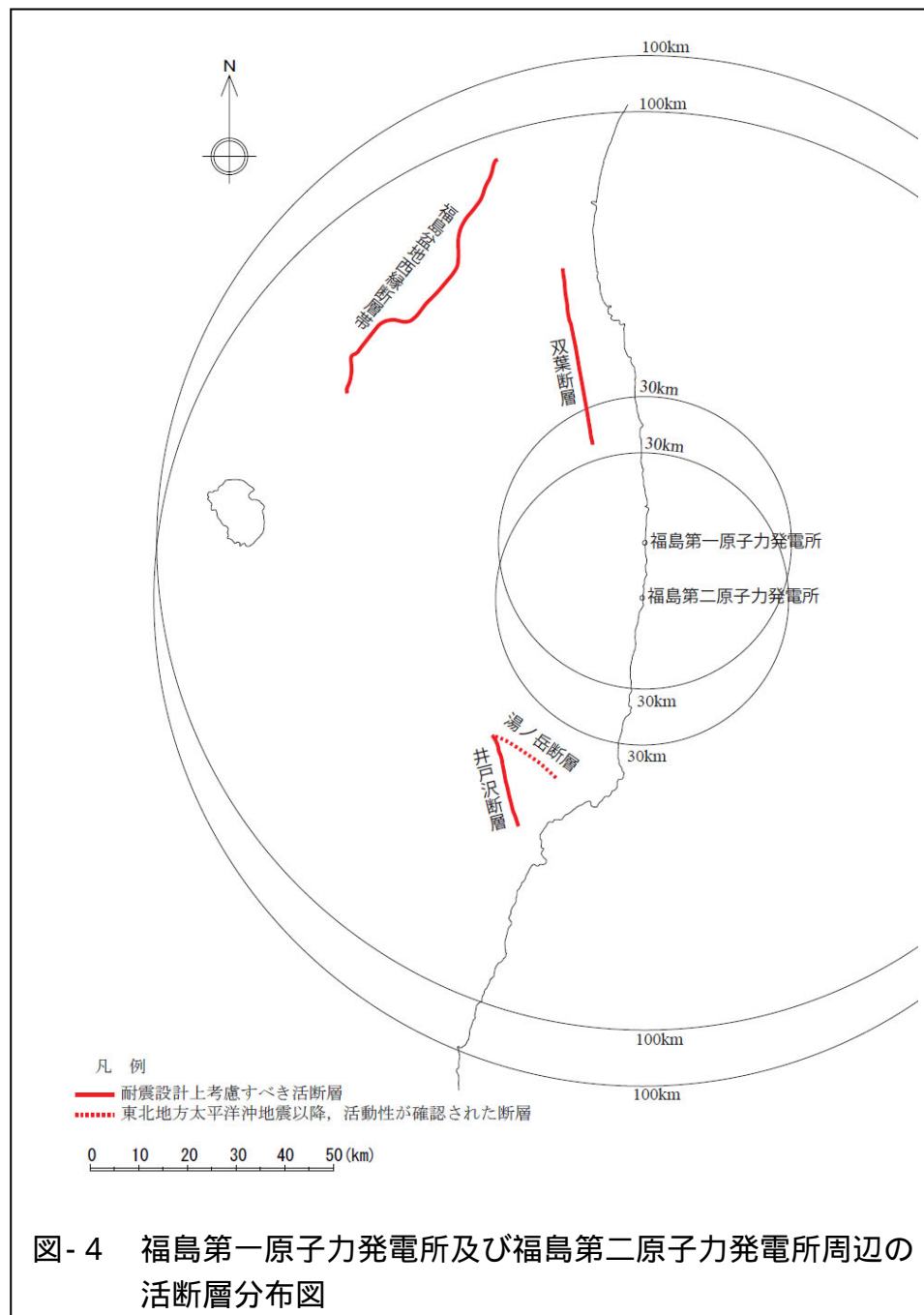


図-4 福島第一原子力発電所及び福島第二原子力発電所周辺の活断層分布図

3. 東通原子力発電所

東通原子力発電所の敷地周辺においては、地質調査等の結果に基づき、図-5に示す断層を耐震設計上考慮すべき活断層として評価しています。これらの活断層は、互いに直線的に分布するような地質構造上の関連性を有するものではないこと等から、連動性については考慮する必要はないものと評価しました。

今後も、活断層の連動性に関する情報収集に努め、新たな知見については今後の評価に適切に反映してまいります。

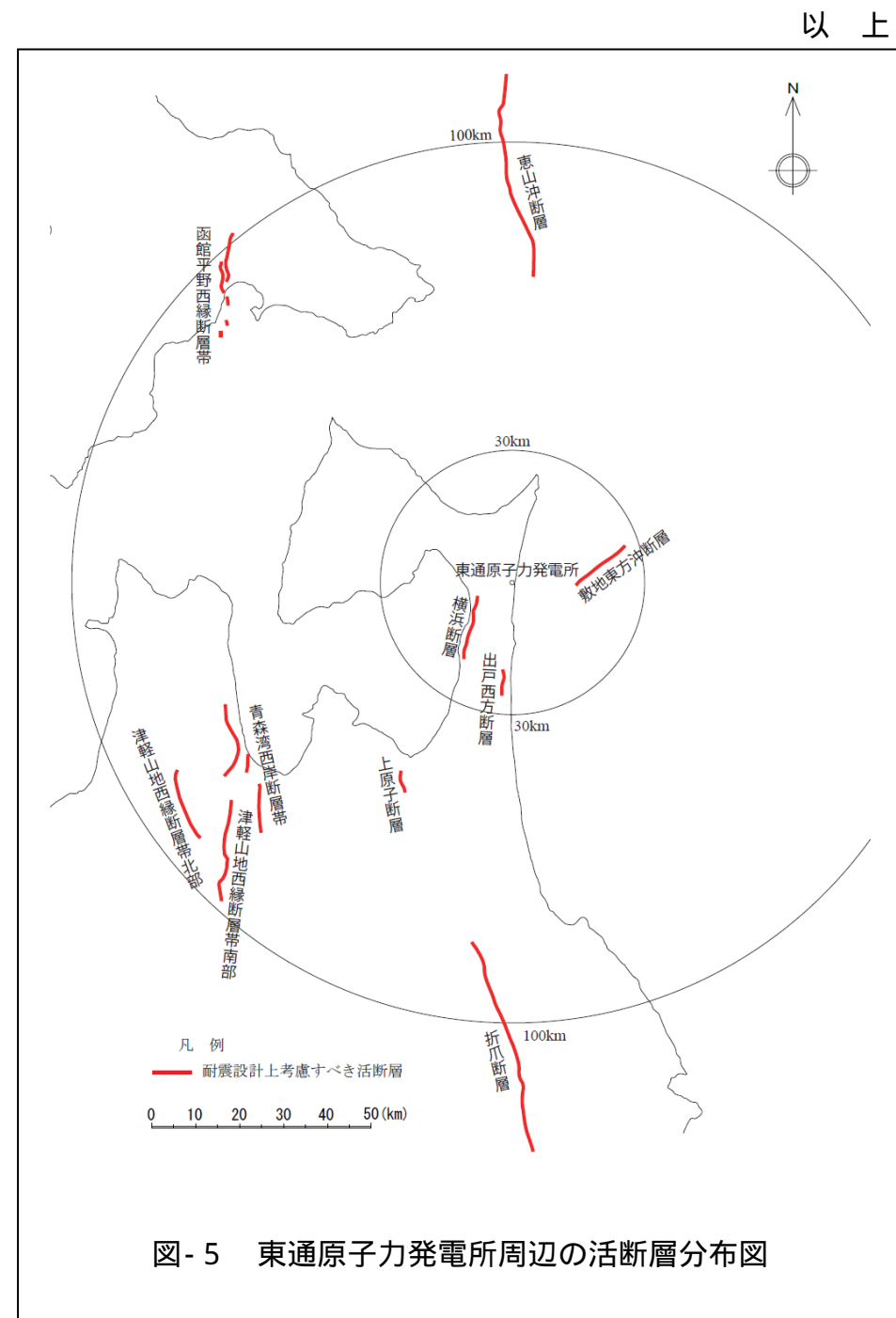


図-5 東通原子力発電所周辺の活断層分布図

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：2月2日)

平成24年2月2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24年1月27日から2月2日までに点検および復旧を完了したもの

・なし

○平成24年2月3日から2月9日までに点検および復旧を開始するもの

・なし

○平成24年1月29日から2月25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：2月9日)

平成24年2月9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24年2月3日から2月9日までに点検および復旧を完了したもの

・なし

○平成24年2月10日から2月16日までに点検および復旧を開始するもの

・なし

○平成24年2月5日から3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24年1月1日～31日 (平成19年7月16日～累計)	
件数	0件 (3,774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：2月16日)

平成24年2月16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24年2月10日から2月16日までに点検および復旧を完了したもの

・なし

○平成24年2月17日から2月23日までに点検および復旧を開始するもの

・なし

○平成24年2月12日から3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：2月23日)

平成24年2月23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24年2月17日から2月23日までに点検および復旧を完了したもの

・なし

○平成24年2月24日から3月1日までに点検および復旧を開始するもの

・なし

○平成24年2月19日から3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：3月1日)

平成24年3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24年2月24日から3月1日までに点検および復旧を完了したもの

・なし

○平成24年3月2日から3月8日までに点検および復旧を開始するもの

・なし

○平成24年2月26日から3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)

平成24年3月1日

別紙

【点検・復旧状況】

◆平成24年2月26日(日)～平成24年3月24日(土)

設備	項目	2月26日(日)～3月3日(土)	3月4日(日)～3月10日(土)	3月11日(日)～3月17日(土)	3月18日(日)～3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。 H23/12/12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				H20/3/19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。

※6号機は運転中、1号機、5号機、7号機は定期検査中です。

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）

1. 進捗のポイント

- 1～3号機の原子炉圧力容器底部温度、格納容器気相部温度は、ともに安定しており（約25℃～約60℃、2/26現在）、格納容器内圧力や格納容器からの放射性物質の放出量等のパラメータについても有意な変動はなく、総合的に冷温停止状態を維持と判断。2号機原子炉圧力容器底部温度に関し一時期運転上の制限（80℃以下）を逸脱したと宣言したが、温度計の状態を評価した結果、当該計器は故障していたものと判断。運転上の制限を逸脱していたとする当初の判断を、2/12時点にさかのぼって訂正し、他の温度計により引き続き温度を監視することとした。今後も計器の健全性維持のため計器監視を継続するとともに、温度監視の代替手段や多様化の実現のため、技術課題の検討を開始。
- 格納容器から漏洩する放射性物質の放出量を低減するために、3号機に格納容器ガス管理システムを設置し、現在調整運転中（2/23～）。
- 免震重要棟の非管理区域化の一環として免震重要棟前面駐車場の除染作業を実施した結果、線量低減効果を確認済（1/5～2/2）。
- 敷地境界線量の低減のため、土や土嚢等による遮へい対策を施した一時保管施設を設置し、ガレキ等の保管を計画（4月中旬～）。準備工事を実施中（2/13～4月中旬）。
- 4号機使用済燃料プール内の透明度確認の結果、5m程度の視認距離を確認（2/9）。

2. 至近1ヶ月の総括と今後の取組

① プラントの安定状態維持・継続に向けた計画

- 2号機原子炉格納容器内部調査
 前回（1/19）に引き続き、2回目の格納容器内部調査を計画（図1参照）。滞留水の水位・水温を確認し、原子炉設備の安定冷却が維持されていることを再確認すること、新たにPCV内雰囲気線量を測定し、今後の取り組みに資する基礎データを取得することが目的。
- 凍結防止対策
 凍結に起因する原子炉注水設備や水処理設備の漏えいを防止するため、保温材設置を実施中。また、未使用ラインの水抜き、循環運転や小屋がけ対策の強化範囲を拡大中。
- 多核種除去設備の検討・設計
 現行の水処理施設の処理水に含まれる放射性物質濃度をより一層低く管理するため、多核種除去設備を導入予定。基礎試験により、除去対象として着目した核種の内、 γ 核種及び α 核種については、検出限界値未満まで除去できることを確認済み。なお、 β 核種については、更なる浄化のため有意な濃度で残存する核種の特定を実施中（3月上旬に測定完了予定）。

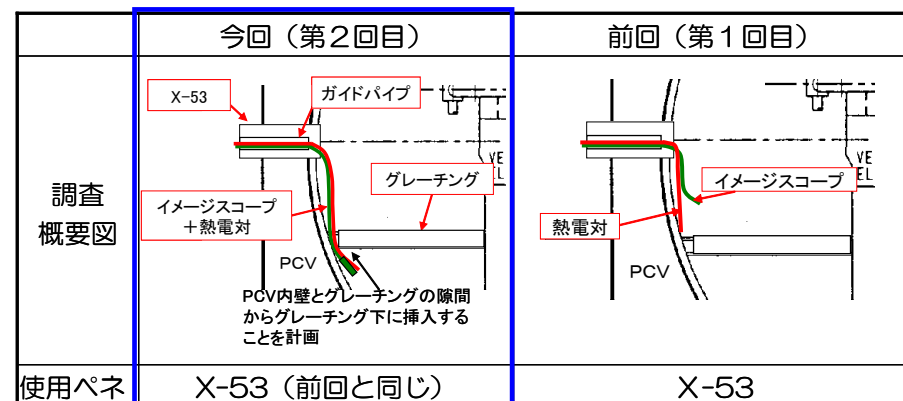


図1. 2回目の2号機PCV内部調査概要

- サブドレン水の浄化試験
 建屋内滞留水の増加の原因となる建屋内への地下水流入を抑制する目的で、サブドレンピットの水位を低下させるべく、2、4号機タービン建屋側サブドレンピットの浄化試験を実施中（1/10～）。
- 処理水受けタンクの増設
 現在設置済み（約16.5万トン）に加え、約4万トンを増設工事中（～4月予定）。更なる対策として、既設タンク（小容量）のリプレース（大容量）による信頼性向上や、大型鋼製タンクが設置できないスペースへの地下水貯槽の設置等について検討中。

② 発電所全体の放射線量低減・汚染拡大防止に向けた計画

- 海側遮水壁の設置
 海側遮水壁の設置に先立ち、1～4号機取水路前面において、海底のガレキ等の支障物撤去作業を実施済（1/13～1/23）。
- 更なる汚染拡大防止対策
 取水路前面エリアの海底土を固化土により被覆予定（3月初旬～6月）。現在、現地試験施工の準備中。5、6号機側にもシルトフェンスを追加設置予定（3月）。
- 格納容器ガス管理システムの設置・運転
 格納容器から漏洩する放射性物質の放出量を低減するために、格納容器のガスを抽出管理する装置。1、2号機運転中。3号機は調整運転中（2/23～）。
- 敷地境界における実効線量
 - ・ 敷地境界線量の低減のため、土や土嚢等による遮へい対策を施した一時保管施設によるガレキ等の保管を計画（4月中旬～）。準備工事を実施中（2/13～4月中旬）（図2参照）。
 - ・ 放射性物質の放出の監視強化のため、モニタリングポスト周辺環境改善対策を開始（2/10～）。
- 発電所敷地内除染の計画的実施
 - ・ 免震重要棟前面駐車場の除染作業を実施し、線量低減効果を確認済（1/5～2/2）（図3参照）。なお、除染作業の追加を検討中（3月中）。
 - ・ 現場サーベイ、効果的な除染箇所の検討、構内除染全体計画の立案（2/6～3月予定）。

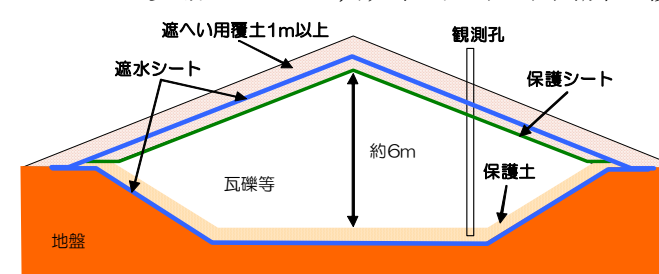


図2. ガレキ等の一時保管施設イメージ図（断面）

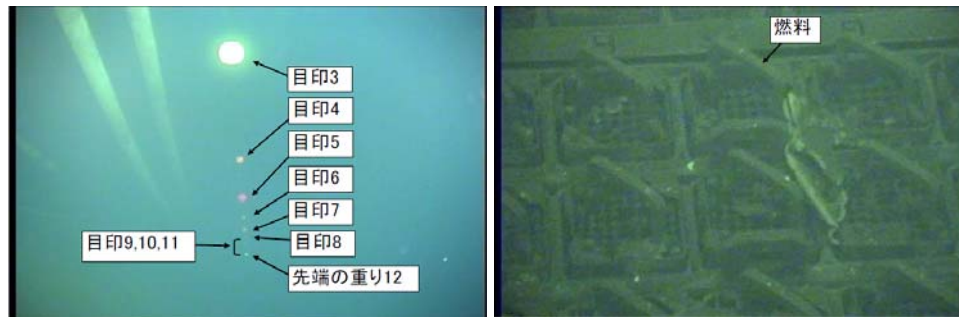


図3. 免震重要棟前面線量低減の様子

③ 使用済燃料プールからの燃料取出計画

- 3、4号機原子炉建屋上部瓦礫撤去（継続）
- 4号機使用済燃料プールの透明度確認作業
 4号機使用済燃料プール内のガレキ分布状況調査（3月中旬～下旬開始予定（調整中））に先立ち、プール内に水中カメラを吊り降ろし撮影を実施。5m程度の視認距離があることを確認（2/9）（図4参照）。

- 共用プール復旧
使用済燃料プールから取り出した燃料を保管するため、共用プール復旧工事中（継続）。天井クレーン復旧済（～1/26）、ユーティリティ復旧中（～3月）、電源復旧中（～4月）。
- 2号機原子炉建屋オペレーティングフロアの状況調査
今後の燃料取り出し等への検討を行うため、2号機原子炉建屋オペレーティングフロアでの作業を見据え、遠隔操作ロボット Quince を使用し、現時点对応可能な調査を実施（2/27予定）（図5参照）。



透明度確認用ワイヤ撮影画像(2012/02/09撮影) 燃料上部撮影画像(2012/02/09撮影)
※先端の重り12までの距離は約5m

図4. 4号機使用済燃料プール内の様子



図5. 遠隔操作ロボット Quince

④ 燃料デブリ取出計画

- 建屋内の除染
汚染状況の調査を行うための装置の設計、模擬汚染試験の準備中。
- 格納容器漏えい箇所の調査・補修
漏えい箇所の調査工法と補修工法の検討中。建屋間止水材料について水槽試験を実施中。
- 燃料デブリの取り出し
格納容器内部調査に向けたアクセスルートの検討等を実施中。
- 圧力容器／格納容器の健全性維持
健全性評価試験条件を検討中。

⑤ 原子炉施設の解体・放射性廃棄物処理・処分に向けた計画

- 汚染水処理に伴う二次廃棄物の処理・処分
 - ・ 水処理二次廃棄物の長期保管のための各種特性試験実施中。
 - ・ 滞留水及び水処理施設出口水試料を JAEA へ輸送し核種別放射能濃度を分析中。

⑥ 実施体制・要員計画

- 要員管理
 - ・ 3月に予定されている作業については必要な作業員が確保可能な見込み。
 - ・ 被ばく線量を考慮した現場作業品質の維持確保のための人事ローテーションが順調に進捗（東電社員の実績：10月から現在までに132名の配置転換を実施）。
 - ・ 地元雇用率は現在59%（協力企業作業員の実績）。
- 労働環境・生活環境改善
 - ・ 生活環境・労働環境の問題点について重点実施項目を整理し、改善策の検討を開始。
 - ・ 協力企業と一緒に労働環境改善を行うために、協力企業との意見交換会開催（1/27）。今後も定期的開催予定。

⑦ 作業安全確保に向けた計画

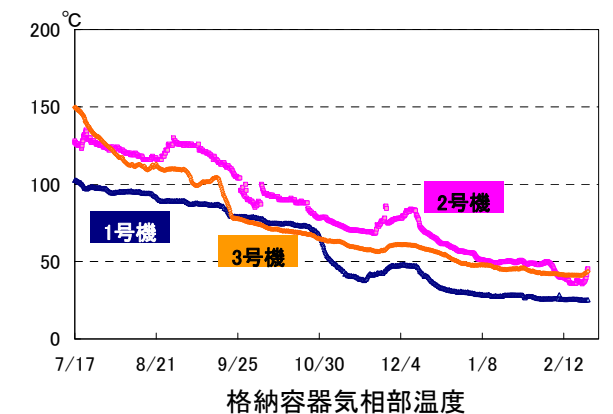
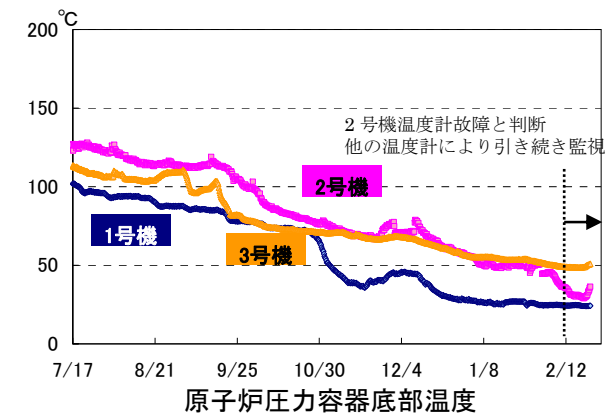
- 防護装備軽減化の検討
1F構外から免震重要棟及び5,6号サービス建屋への移動時における保護衣をタイベックから一般作業服に変更すること、及び建屋外作業時における全面マスクのフィルタ変更（チャコールフィルタ→ダストフィルタ）することの周知（2/23：安全推進連絡会）、3/1運用開始予定。
- 傷病者のヘリ搬送
2Fからのドクターヘリ搬送運用開始（2/14）。ヘリ搬送訓練を実施し、水まき無しで環境測定を実施（3月上旬予定）。
- 長期健康管理の実施
東京電力本店に「健康相談窓口」の開設（2/28予定）。
- 免震重要棟の非管理区域化
免震重要棟の非管理区域化について線量低減対策作業（床面及び壁面への鉛板取付け等）を実施中。

以上

(参考) プラントの状況

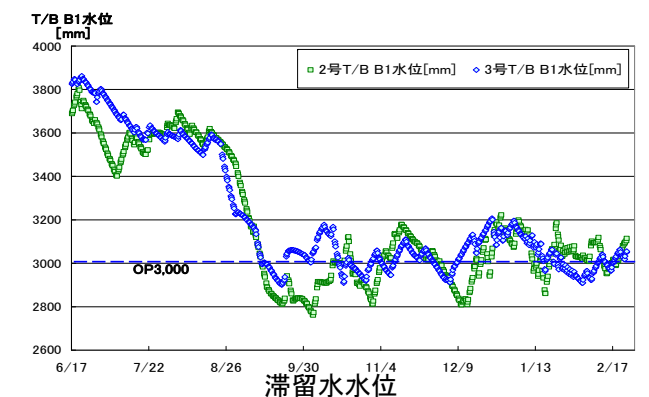
① プラントデータ

- 1～3号機の原子炉圧力容器底部温度、格納容器気相部温度は、ともに安定しており（約25℃～約60℃、2/26現在）、格納容器内圧力や格納容器からの放射性物質の放出量等のパラメータについても有意な変動はなく、総合的に冷温停止状態を維持と判断。また、2号機原子炉圧力容器底部における温度計の故障を踏まえ、今後も計器の健全性維持のため計器監視を継続するとともに、温度監視の代替手段や多様化の実現のため、技術課題の検討を開始。



② 滞留水量の推移

- STEP2において、滞留水全体量の減少を達成しており、現在も処理施設を安定稼動することで、滞留水の水位を当面の目標レベル（O.P. 3000）付近にて維持している。



福島第一原子力発電所1～4号機の安定状態の維持に努めています

福島第一原子力発電所の事故発生以来、地域の皆さまに大変なご心配とご迷惑をおかけしており、改めて心よりお詫び申し上げます。

1～4号機の廃止措置の取り組み状況

◆ 1～3号機の原子炉圧力容器底部温度と格納容器内温度は安定しており、格納容器内圧力や格納容器からの放射性物質の放出量なども変動はなく、冷温停止状態は総合的に維持されていると判断しています。
 なお、2号機では原子炉圧力容器底部の温度計1つが故障したため、他の温度計により監視を継続しています。

格納容器内部の調査を継続

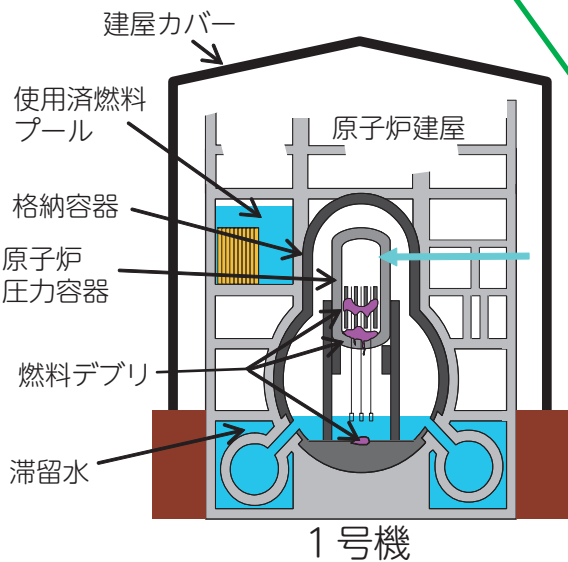
工業用内視鏡を使って内部を確認し滞留水の水位・温度および放射線量などを測定します。

原子炉建屋5階の調査

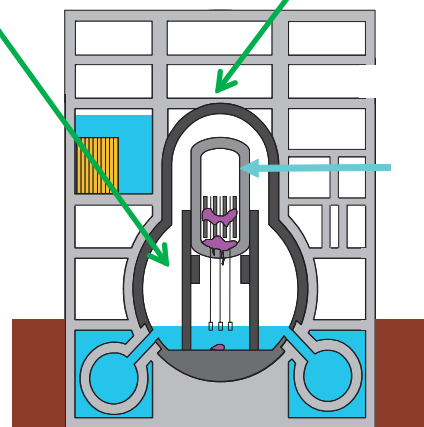
燃料の取り出しに向けて遠隔操作ロボット「クインス」で調査を実施しました。



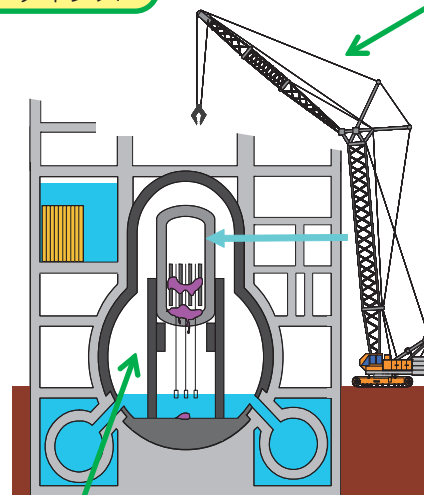
クインス



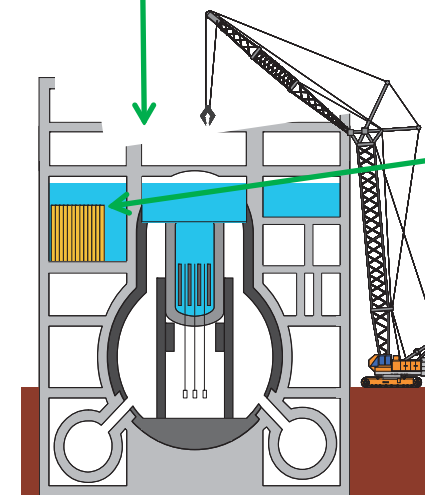
1号機



2号機



3号機



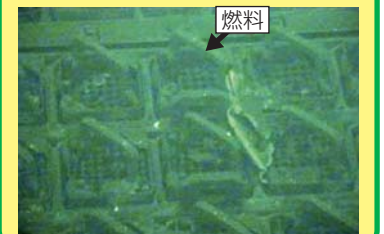
4号機

原子炉建屋上部のガレキ撤去を継続

燃料を取り出すためのクレーン等を設置する準備をしています。

使用済燃料プールの透明度を確認

プール内のガレキ等の状況を確認するためカメラを入れて測定し、約5mの視認距離を確認しました。



燃料

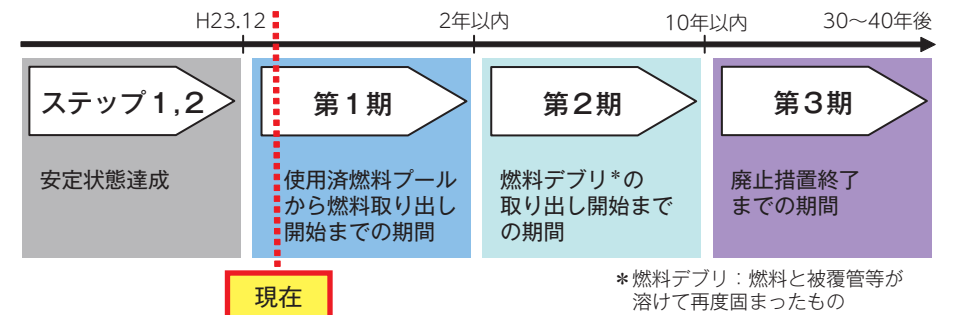
循環注水冷却を継続 (1～3号機)

滞留水を処理して原子炉に注水しています。配管などの凍結防止のため、保温材を取り付けています。

格納容器ガス管理システムを設置

格納容器から漏れ出す放射性物質の放出を抑制します。1,2号機は既に設置済です。

廃止措置に向けた中長期ロードマップ



活断層の連動に関する検討について

「平成23年東北地方太平洋沖地震から得られた地震動に関する知見を踏まえた原子力発電所等の耐震安全性評価に反映すべき事項（中間取りまとめ）に関する報告 平成24年2月29日」について

平成24年3月7日



東京電力

概要

■H24.1.27指示

- 活断層の連動性の検討において、活断層間の離隔距離が約5キロメートルを超える活断層等その連動性を否定していたものに関し、地形及び地質構造の形成過程（テクトニクス）、応力の状況等を考慮して、連動の可能性について検討すること。

■今回の検討

- 現在連動を考慮している活断層（長岡平野西縁断層帯、F-D褶曲群及び高田沖褶曲群）と、その延長に位置する活断層との連動について、地形及び地質構造から検討しました。
- 断層が活動した際の、周辺の活断層へ与える影響（活動促進また抑制）による連動のシミュレーションを実施しました。
- 検討においては、現在も連動を考慮している活断層の延長に位置する活断層（十日町断層帯西部、信濃川断層帯、親不知沖合の断層及び魚津断層帯）にも対象を広げて検討しました。

■検討結果

- 現在連動を考慮している活断層以外に、上記の活断層が連動する可能性は低いと評価しました。

連動のシミュレーションの流れ

step1 (地盤内初期応力の設定)
各断層に初期応力を乱数で与える。

step2 (断層の応力蓄積)
年を更新し、各断層に1年間に蓄積する応力を与える。

step3 (破壊判定)
各断層は破壊のしきい値を超える。

Yes

【計算の考え方】

- ◆活断層に応力が蓄積していき、しきい値に達すると活動→地震発生
- ◆断層活動に伴い、周囲の断層へ応力を与える
- ◆周辺の断層から受け取る応力が加算されて、しきい値に達すると活動
- ◆このようにある年に、断層活動が連続する場合を「連動」とする

No

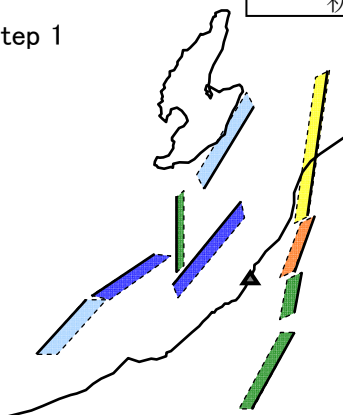
step4 (破壊した断層の応力解放と
周辺地盤の応力変化の算定)
破壊した断層の蓄積応力を解放。
周辺断層の ΔCFF を計算。

step5 (連動の判定)
更に破壊する断層がある。

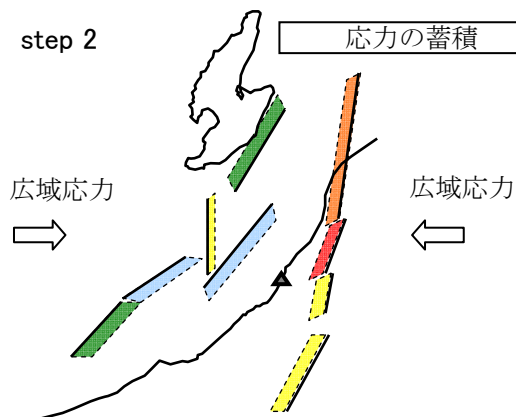
Yes

No

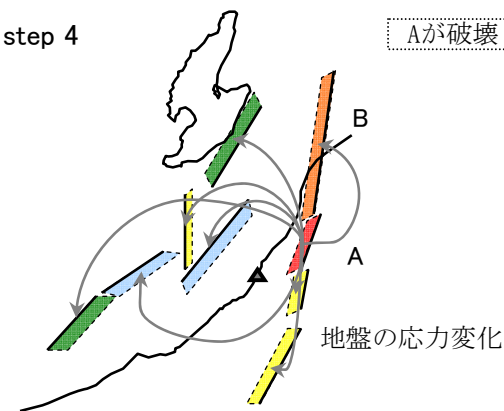
step 1 初期状態



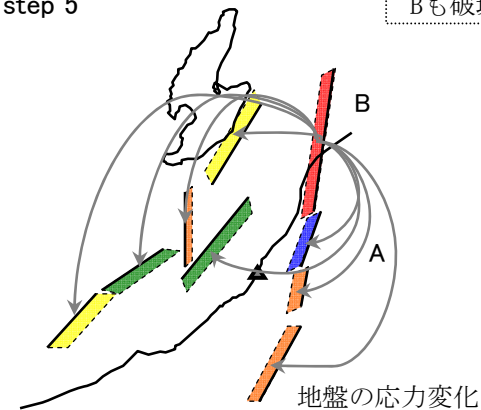
step 2 応力の蓄積



step 4 Aが破壊

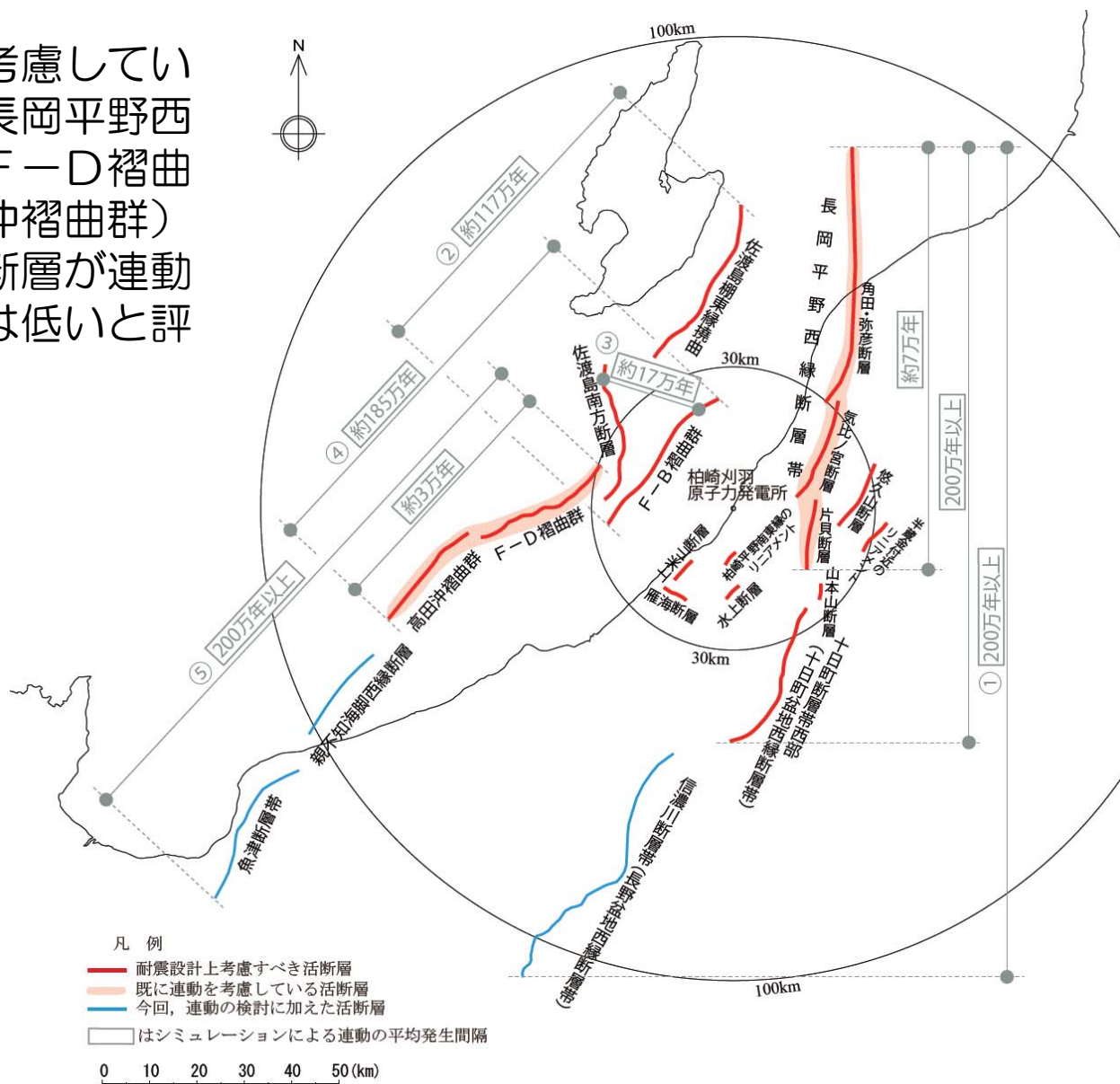


step 5 Bも破壊



連動のシミュレーションの結果

現在連動を考慮している活断層（長岡平野西縁断層帯、F-D褶曲群及び高田沖褶曲群）以外に、活断層が連動する可能性は低いと評価しました。



検討結果：連動の平均発生間隔

	検討対象とした断層等	地形や地質構造に係る検討	連動の平均発生間隔
①	長岡平野西縁断層帯 十日町盆地断層帯西部 信濃川断層帯	断層間の断層活動の痕跡の可能性のある地形の有無や地質構造が異なる様子を確認 【例】 長岡平野西縁断層帯と十日町断層西部の間には、新しい断層活動の痕跡とみられる地形が判読されない	200万年 以上
②	佐渡島棚東縁撓曲 F-B褶曲群 佐渡島南方断層	各断層の走向（断層の線の延びる方向）や傾斜（地下に潜り込む方向）が異なる様子を確認 また、深い地下構造の関連する重力異常との対応が異なる様子を確認 【例】 佐渡島棚東縁撓曲 走向：北東～南西 傾斜：北西傾斜 佐渡島南方断層 走向：北北西～南南東 傾斜：東傾斜	約117万年
③	F-B褶曲群 佐渡島南方断層		約17万年
④	F-B褶曲群 佐渡島南方断層 F-D褶曲群+高田沖褶曲群		約185万年
⑤	F-D褶曲群+高田沖褶曲群 親不知海脚西縁断層 魚津断層帯		200万年 以上

参考：地形や地質構造に係る検討の例

- 断層の走向（断層の線の延びる方向）や傾斜（地下に潜り込む方向）が異なる様子を確認

佐渡島棚東縁撓曲

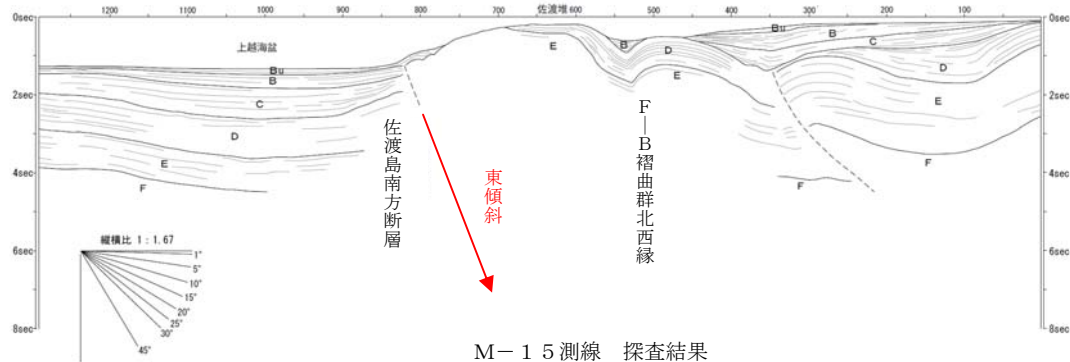
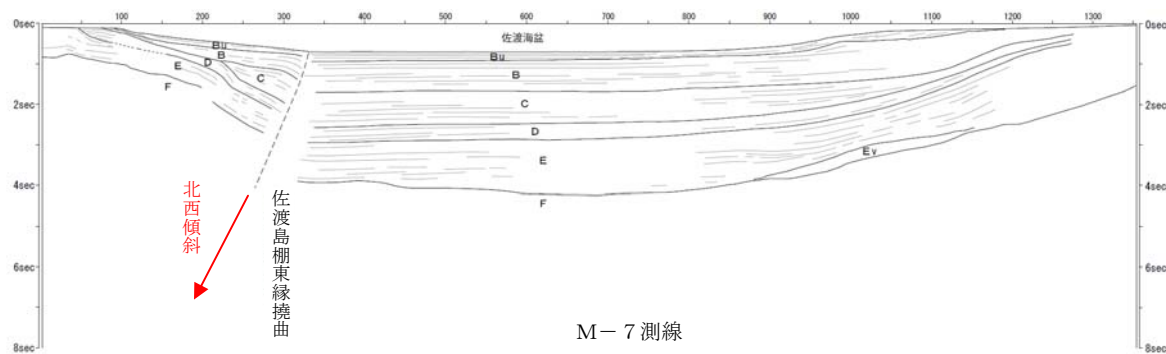
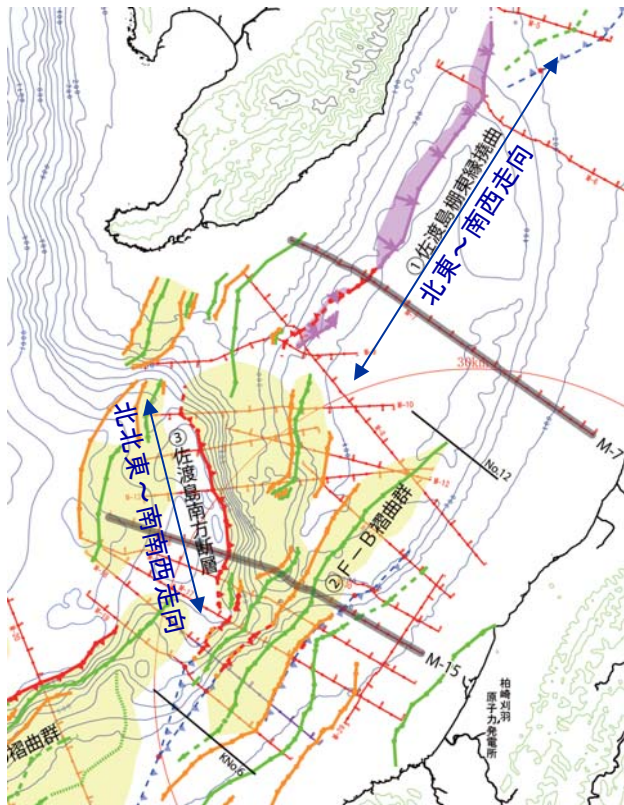
走向：北東～南西

傾斜：北西傾斜

佐渡島南方断層

走向：北北西～南南東

傾斜：東傾斜



委員ご質問への回答

Q：建屋トップベントのフィルターについて“つけるのかつけないのか。つけないならその理由”の質問に対し“水素と同時に放出されるその他の放射性物質を抑制するよう引き続き検討する”との回答でしたが、次の質問をします。

- ・抑制するよう検討する、その具体的検討内容は何ですか。
- ・トップベントにフィルターをつける検討はするのですか。

○原子炉建屋トップベントは、これまでに多重化してきた全ての電源機能や冷却機能が、万一機能しなかった場合でも、水素滞留による爆発を防止するために設置したものです。

○福島第一原子力発電所の事故においては、原子炉格納容器内の過圧に加え、貫通部や接続部等に用いられているゴム等のシール材が高温のため劣化したことにより、原子炉格納容器から原子炉建屋に水素が漏洩したと考えております。

○水素や放射性物質の漏洩を抑制するためには、まずは原子炉格納容器の健全性を維持する必要があり、具体的な対策の検討は今後行ってまいります。検討の方向性としては次のようなことを考えております。

- ・原子炉格納容器を除熱することにより健全性を維持する。
(原子炉格納容器に閉じ込める)
- ・除熱で健全性を維持できない場合には、フィルタつき原子炉格納容器ベントにより健全性を維持する。
(フィルタにより放射性物質の放出低減を図る)
- ・原子炉格納容器から漏出してしまった場合には、すでに設置済みの水素濃度検出器により原子炉建屋内の水素濃度を把握し、原子炉建屋トップベントの開放時間を管理することで、放射性物質の放出低減を図る。
(水素は軽量のため放出されやすいと考えられる)

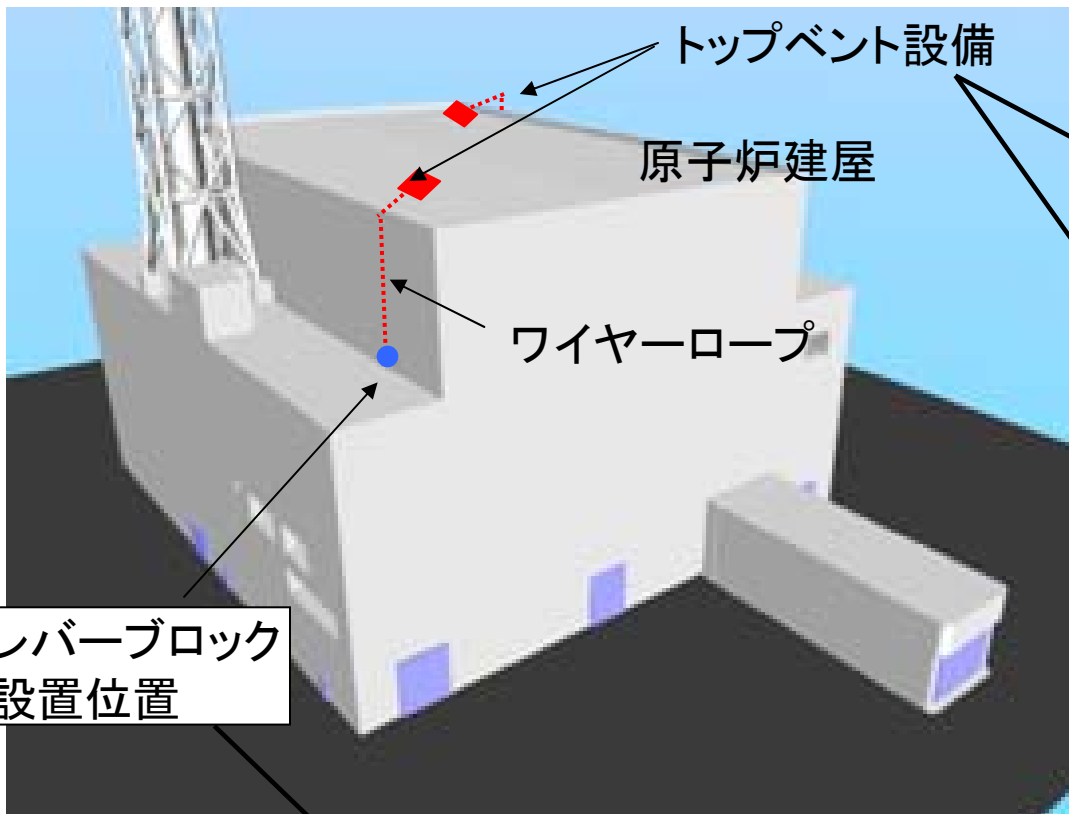
○なお、現行の原子炉建屋トップベントにフィルタをつけることは、水素の放出への抵抗となることから、現実的には困難と考えております。

繰り返しになりますが、原子炉建屋トップベントは万一の際に爆発を回避することを目的に設置するものであり、爆発を回避することがその後の対応を進めるにあたり重要であると考えおります。

以 上

原子炉建屋トップベント

これまでに多重化してきた全ての電源機能や冷却機能が、万一機能しなかった場合でも、水素滞留による爆発を防止するために、水素排出設備(原子炉建屋トップベント)を設置しました。



通常閉状態



開状態



委員ご質問への回答

Q 1. 避難を強制された人たちは何時帰宅できるのか。以前の生活に何時戻れるのか。

- A. 弊社福島第一および福島第二原子力発電所の事故により、発電所周辺地域の皆さまをはじめ、広く社会の皆さまに大変なご迷惑とご心配をおかけしておりますことを、改めて心よりお詫び申し上げます。

被害を受けられた方々のご帰宅時期につきましては、原子力災害対策特別措置法に基づき国で判断することになります。昨年12月26日には、警戒区域および避難指示区域の見直しについての基本的な考え方などが示されております。

弊社といたしましては、1日も早いご帰宅が実現できるよう、福島第一原子力発電所の安定状態を維持するとともに、除染作業に関しましても、放射性物質汚染対処特別措置法等に基づく諸施策にできる限り協力して参る所存です。

【参考】

原子力災害対策特別措置法第十五条第4項に基づき「原子力緊急事態解除宣言」（もしくは、第3項に基づく緊急事態応急対策に関する事項の指示の見直し）が内閣総理大臣より公示されることとなります。

Q 2. 東京電力は、原発周辺被害者に、いつどのような補償をしたのか。
今後どうするのか。

- A. 弊社は、現在、原子力損害賠償支援機構法を含む原子力損害賠償制度の枠組みの下で、被害を受けられた皆さまへの迅速かつ公正な賠償金のお支払いに取り組んでおります。具体的には別紙をご覧ください。

以 上

原子力損害賠償の状況

対象	項目	概要	時期
個人の方々	仮払補償金	被害を受けられた方々に対して、避難による損害への充当を前提に、当社から当面の必要な資金を「仮払補償金」として1世帯あたり100万円、単身世帯の場合には75万円お支払い。	平成23年4月28日より受付、順次お支払い。
	追加仮払補償金	「仮払補償金」と同様、避難等により発生した損害等への充当を前提に、「追加仮払補償金」をお一人様ごとに、それぞれの避難等の期間と状況に応じて、10万円～30万円の範囲でお支払い。 ※平成23年8月25日より地方公共団体が住民に一時避難を要請した区域(南相馬市)にお住まいの方をお支払いの対象に追加。	平成23年7月5日より受付、順次お支払い。
	本賠償 ^{※1}	精神的損害、避難・帰宅費用、一時立入費用、生命・身体的損害、就労不能に伴う損害、検査費用等について、平成23年3月11日から平成23年8月末日までの間に確定した損害について、初回のご請求をいただくこととし、その後は、3ヶ月ごとにその間の損害に対してお支払い。	平成23年9月12日より受付開始。 平成23年10月上旬よりお支払い開始。
	自主的避難等に係る損害 ^{※1}	当社事故発生時(平成23年3月11日)に自主的避難等対象区域内に生活の本拠としての住居があった方を対象に賠償。	平成24年3月9日より受付、順次お支払い。
法人および個人事業主の方々	農林漁業者の方々への仮払い	農林漁業者の方々がかつた政府等による出荷制限指示等に係る損害に対して仮払補償金としてお支払い。 対象期間:平成23年3月11日から平成23年4月末日。 ※平成23年8月15日より避難対象区域の農林業者の方々についても、お支払いを開始。なお、仮払対象期間を平成23年6月末日迄に拡大。	平成23年5月31日より受付、順次お支払い。
	中小企業者の方々への仮払い	避難区域等に、事業所を有する中小企業者の方々がかつた営業損害に対し平成23年3月12日から平成23年5月末日までの粗利相当額の2分の1(上限額は250万円)の仮払いを実施。 ※平成23年7月29日よりお支払い対象に医療法人、学校法人などの公益法人さま等を追加。	平成23年6月1日より受付、順次お支払い。
	本賠償 ^{※1}	法人および個人事業主の方々に係る損害(営業損害、検査費用、追加的費用等、ならびに風評被害など)に対する本賠償を開始。なお、多種多様なご請求に対応するため、共通のご案内文および11種類の請求書用紙をご用意。	平成23年9月27日より受付開始。 平成23年10月中旬よりお支払い開始。
	農業団体さまへのお支払い(本賠償) ^{※1}	農畜産業者の方々がかつた営業損害等について、農業団体さま(17道県各協議会)からとりまとめていただいたご請求分のうち、本賠償実施済み分等を除いた金額をお支払い。	平成23年12月2日お支払い。
財物に関する賠償 ^{※2}	警戒区域内にある一部自動車 ^{※1} に対する賠償 ^{※1}	警戒区域内にある自動車(二輪・特殊自動車を除く)のうち、持ち出し不能、故障などで管理不能となったもの等について賠償。	平成24年年2月7日より受付、順次お支払い。

※1 既に仮払い補償金をお支払いしている場合には、本賠償に際して精算をいたします。

※2 その他の財物に関する賠償につきましては、現在、賠償方法等の詳細を検討しているところであり、決まり次第お知らせいたします。お待たせして申し訳ございませんが、いましばらくお待ちいただきますようお願いいたします。

原子力損害賠償のご請求・お支払い等実績

平成24年3月2日現在

	個人	法人・個人事業主など
ご請求について		
ご請求書の受付件数(累計)	約67,500件	約33,600件
合意状況について		
合意書の送付件数(累計)	約52,600件	約25,400件
合意いただけました件数(累計)	約42,500件	約22,200件
合意いただけました金額	約945億円	約2,646億円
本賠償の状況について		
本賠償の件数(累計)	約36,400件	約22,000件
本賠償の金額 ※1	約530億円	約2,331億円
これまでのお支払い金額について		
本賠償の金額 ※1		約2,862億円 ①
仮払補償金		約1,420億円 ②
お支払い総額		約4,282億円 ①+②

※1: 仮払補償金から本賠償に充当された金額は含んでおりません。

1号機、7号機における ストレステスト（一次評価）の概要について

平成24年3月7日

1. ストレステストの概要について

1. 1 ストレストテストについて

目的

原子力発電所の更なる安全性の向上と、安全性についての国民・住民の方々の安心・信頼の確保のため、欧州諸国で導入されたストレストテストを参考に、新たな手続き、ルールに基づく安全評価を実施する。

概要

○一次評価（→今回1・7号機で実施）

定期検査中で起動準備の整った原子力発電所を対象に、安全上重要な施設・機器等が、設計上の想定を超える事象に対し、どの程度の安全裕度を有するかについて評価を実施する。

○二次評価（→実施中）

欧州諸国のストレストテスト実施状況、事故調査・検証委員会の検討状況も踏まえ、稼働中の原子力発電所、一次評価の対象となった原子力発電所も含めた全ての原子力発電所を対象に、総合的な安全評価を実施する。

(H23.7.11 内閣官房長官、経済産業大臣、内閣府特命担当大臣の連名による「我が国原子力発電所の安全性の確認について」より)

1. 2 ストレストテスト報告書の概要

- 設計上の想定を超える事象(地震、津波)に対して原子力発電所がどの程度の安全裕度を有しているかを評価し報告する。
- 福島第一原子力発電所の事故を踏まえ、柏崎刈羽原子力発電所で講じた徹底した津波対策、燃料損傷防止対策、さらには影響緩和対策といった多重の取り組みについて報告する。

1. 3 ストレストテストの評価の流れ（例）

(1)地震・津波発生を想定

(2)地震・津波によって発生する事象の選定

(3)評価対象設備の選定

(4)対象設備の裕度評価

(5)クリフエッジの特定

(6)対策に係わる効果の確認

- ・外部電源喪失
- ・全交流電源喪失
- ・原子炉補機冷却系喪失
- ・直流電源喪失
- ・スクラム不動作過渡事象
- ・計測・制御系喪失に伴う制御不能
- ・原子炉圧力容器・格納容器損傷
- ・原子炉建屋等損傷
- ・大規模な冷却材漏えい
- ・その他の過渡事象

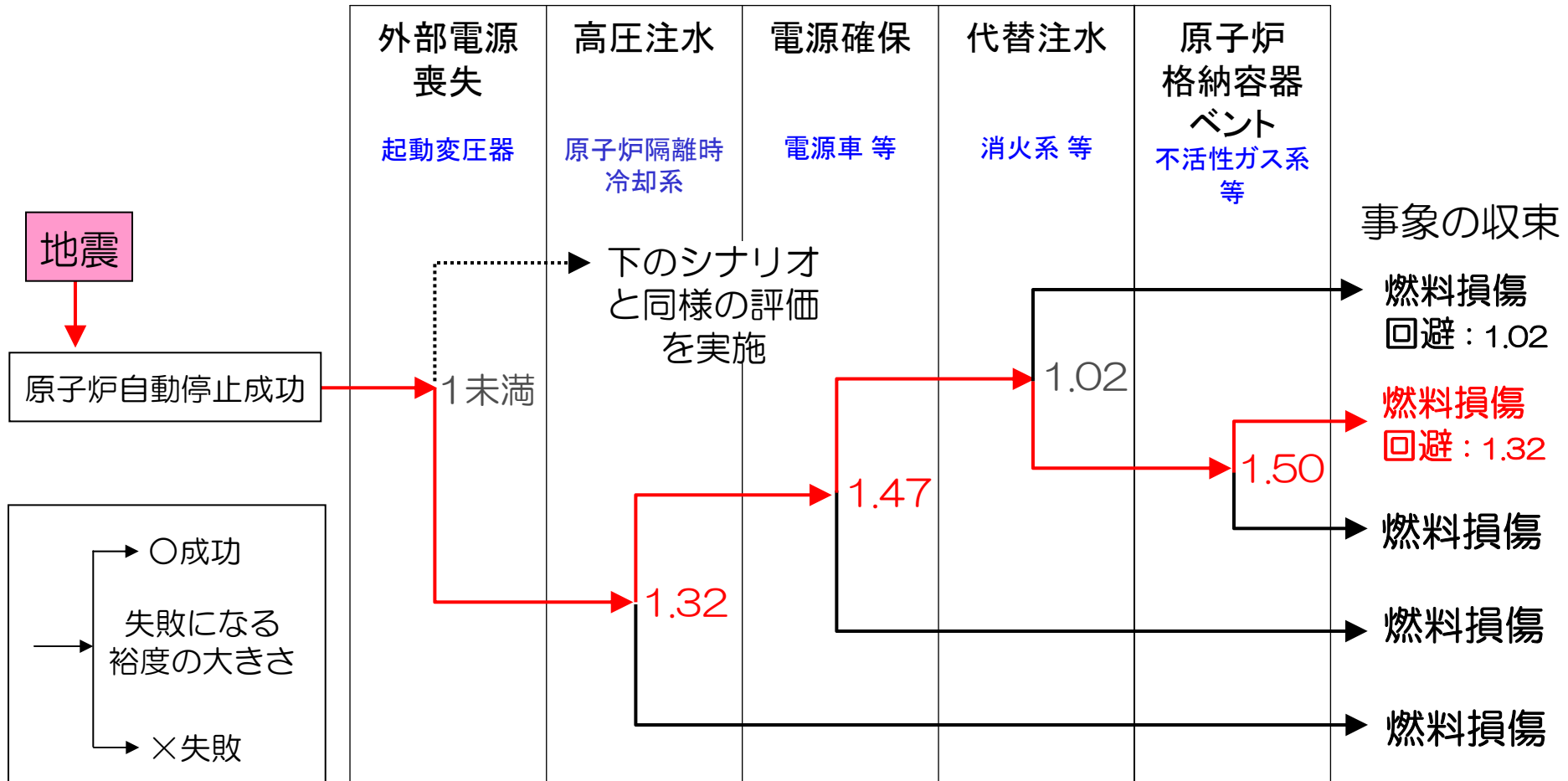
地震・津波の度合いを大きくしていった時、事象の進展が大きく変わる点のこと。

2. ストレステストの評価結果について

2. 1 安全確保シナリオの確認と燃料損傷シナリオの抽出（地震）

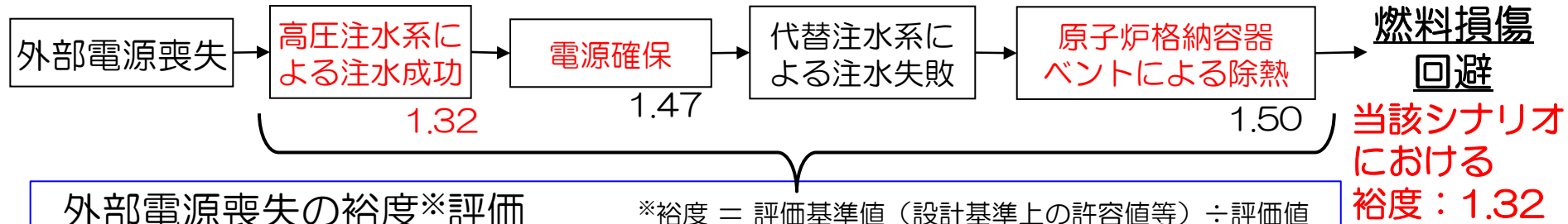
地震に対して、多重の安全確保策により燃料損傷を回避できるシナリオが成立することを確認し、シナリオを成立させるための機器を抽出し、裕度を評価します。

【イベントツリーのイメージ（1号機 原子炉）】



2. 2 裕度評価（地震）

【燃料損傷回避シナリオの裕度評価】



外部電源喪失の裕度※評価

※裕度 = 評価基準値（設計基準上の許容値等）÷ 評価値

緩和機能	評価対象設備	損傷モード	評価値 (a)	評価基準値 (b)	裕度 (b/a)
高圧注水系	配管サポート	機能損傷	50.8 kN	67.4 kN	1.32
	配管	構造損傷	245 MPa	366 MPa	1.49
	弁
電源確保	1.47

小さい方が
外部電源喪失の裕度
(1.32)

小さい方が
クリフエッジ

その他の裕度評価

起回事象	設備等	損傷モード	評価値 (a)	評価基準値 (b)	裕度 (b/a)
原子炉圧力容器及び原子炉格納容器損傷	原子炉格納容器スタビライザ	構造損傷	128 MPa	166 MPa	1.29
...

2. 3 耐震裕度の評価の保守性

1. 代表点評価による保守性

例えば、数百カ所の配管の内、一つの代表点の応力が評価基準値を超えれば全ての配管を「機能喪失」と見なしています。

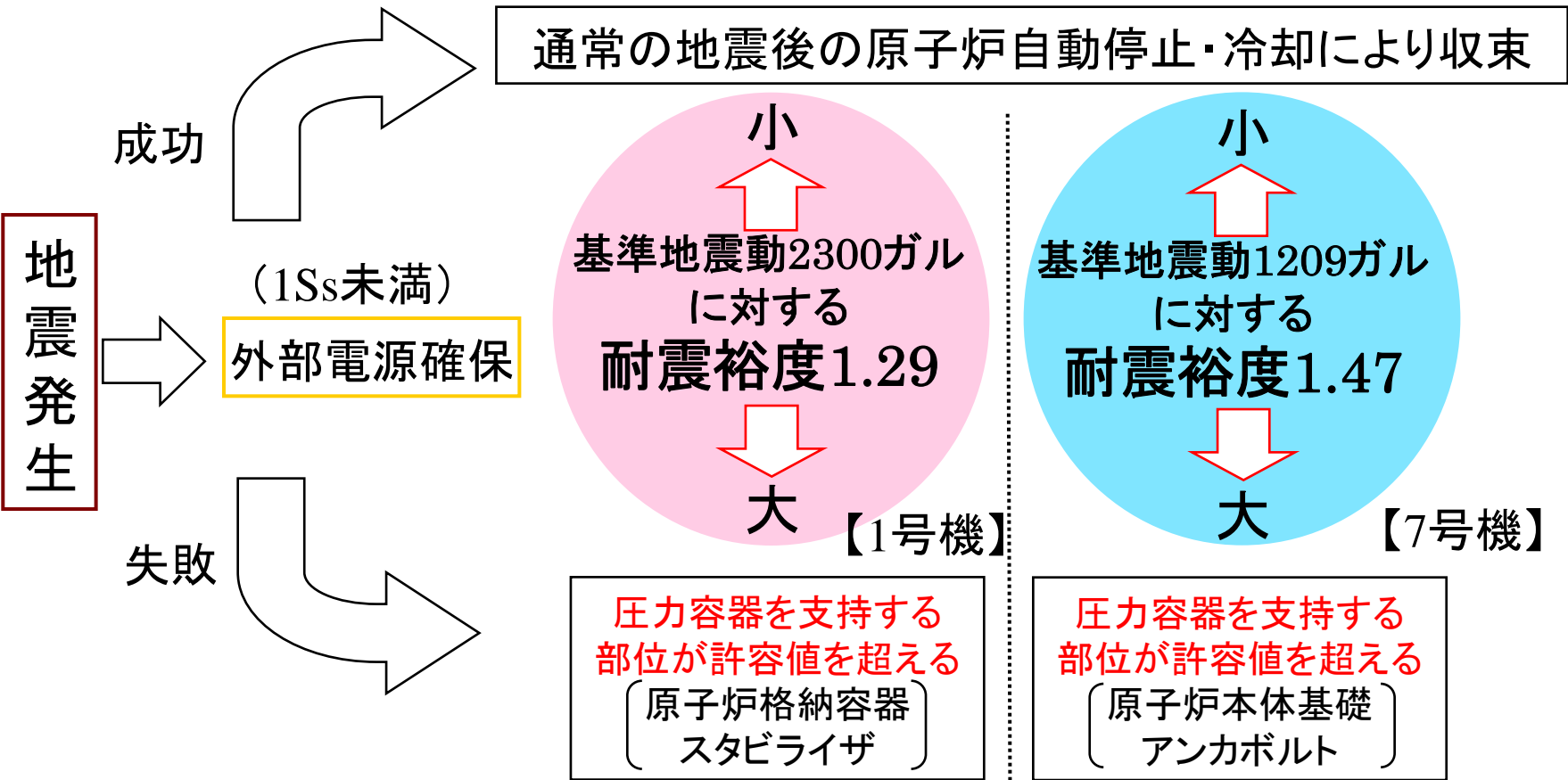
2. 損傷度合いの扱いによる保守性

評価基準値を超えた評価点は損傷度合いを考慮せず「機能喪失」と見なしています。

3. 設計値の適用による保守性

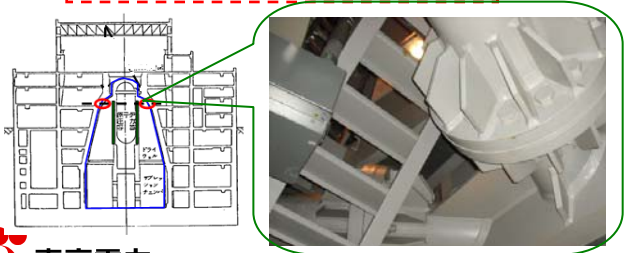
設計に用いている基準値と実物が破損に至る最大耐力の間には相当の開きがあります。

2. 4 地震の評価結果

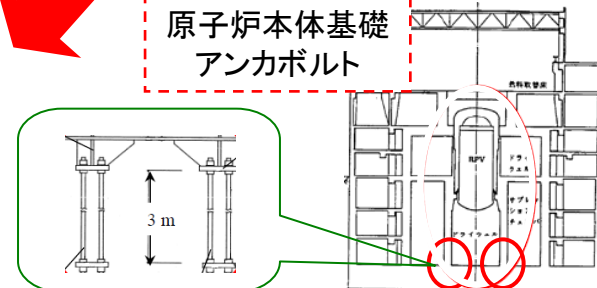


クリフエッジ

原子炉格納容器スタビライザ



原子炉本体基礎 アンカボルト



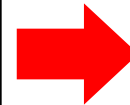
2. 5 地震の評価結果

【緊急安全対策の実施前】

	原子炉	使用済燃料 プール
1号機	1.29 原子炉格納容 器スタビライザ	1.32 原子炉補 機冷却系
7号機	1.37 非常用ディー ゼル発電機	1.37 非常用ディー ゼル発電機

【緊急安全対策の実施後】

	原子炉	使用済燃料 プール
1号機	1.29 原子炉格納容 器スタビライザ	1.45 原子炉棟 クレーン
7号機	1.47 原子炉本体基 礎アンカボルト	1.37 非常用ディー ゼル発電機



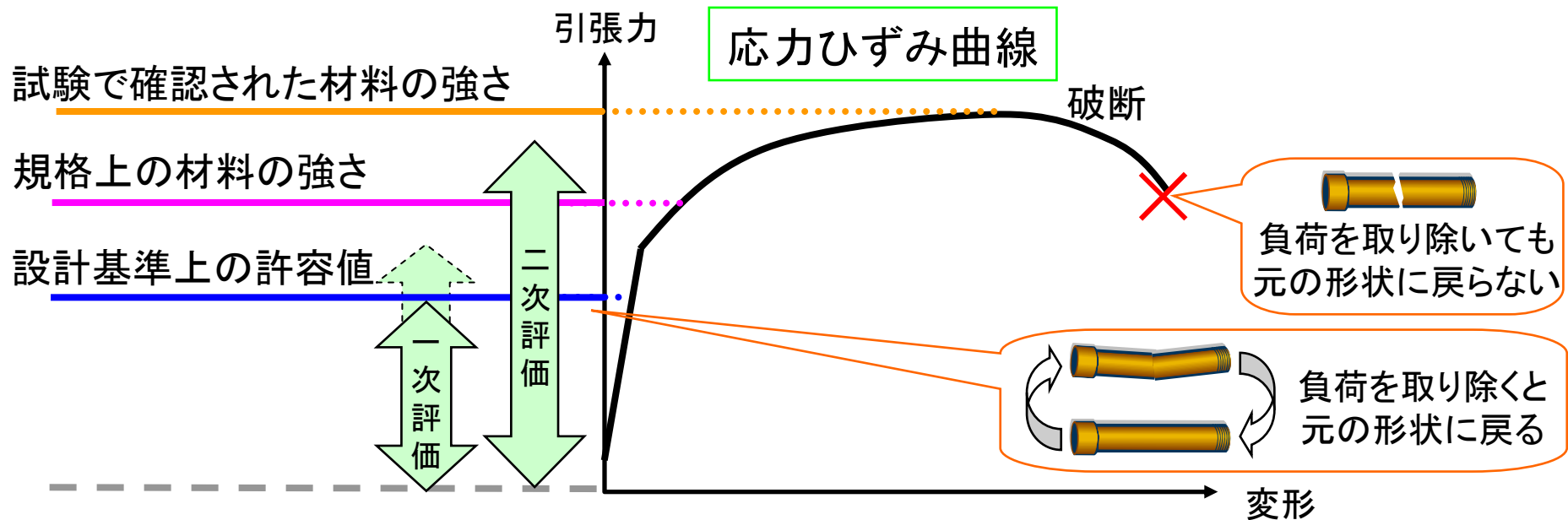
非常用ディーゼル発電機(1.37)
⇒ 原子炉本体基礎アンカボルト(1.47)

原子炉補機冷却系(1.32)
⇒ 原子炉棟クレーン(1.45)

緊急安全対策における電源車の
配備等により、燃料損傷を回避
できるシナリオが増加しました。
そのシナリオの裕度が対策前の
裕度を上回る場合があります。

2. 6 耐震裕度と最大耐力

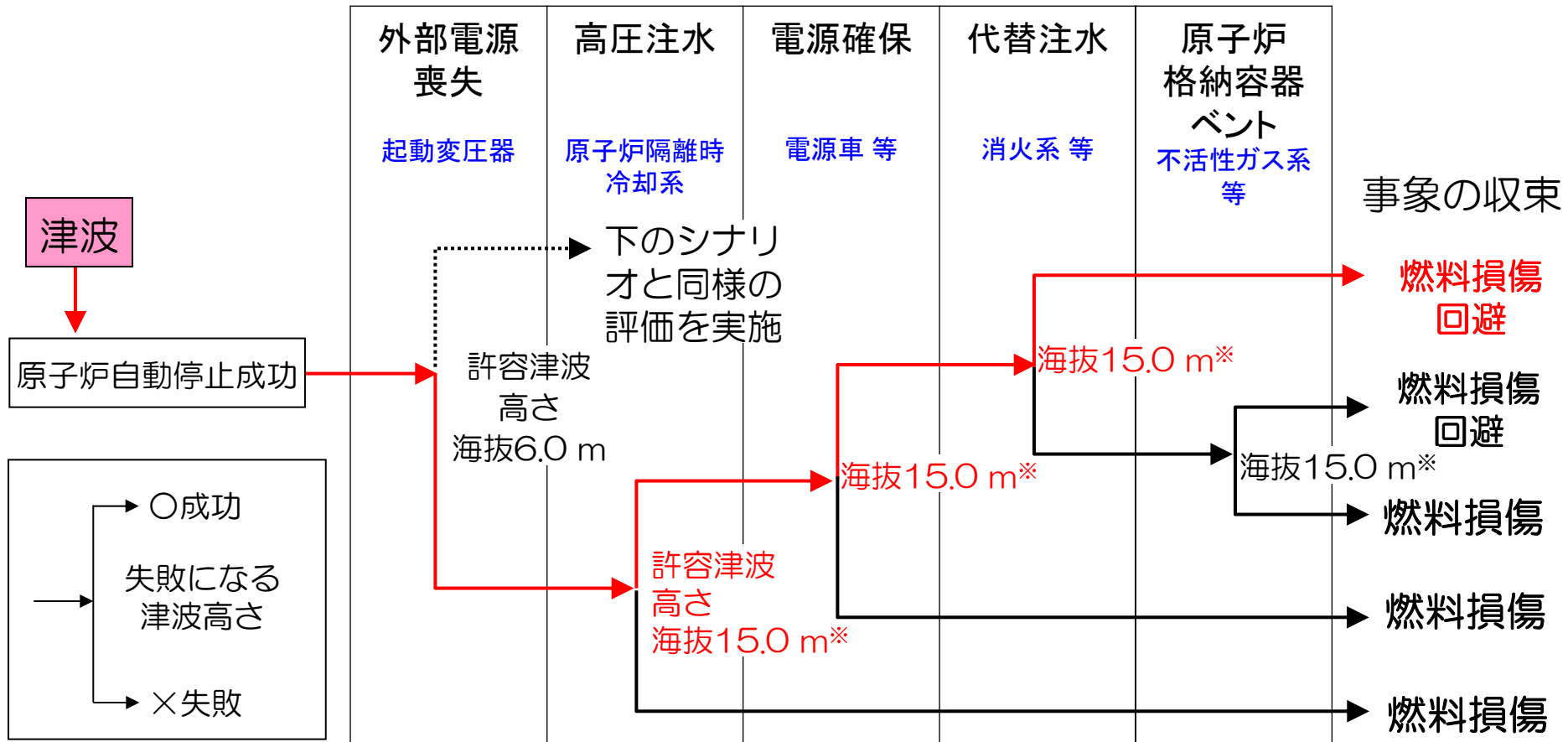
ストレストテスト（一次評価）では評価基準値として、主に設計基準上の許容値を用いていますが、これを超える応力等が加わっても、構造物等が壊れて機能喪失するまでにはさらに余裕があります。



2. 7 安全確保シナリオの確認と燃料損傷シナリオの抽出（津波）

津波に対して、多重の安全確保策により燃料損傷を回避できるシナリオが成立することを確認し、シナリオを成立させるための機器を抽出し、裕度を評価します。

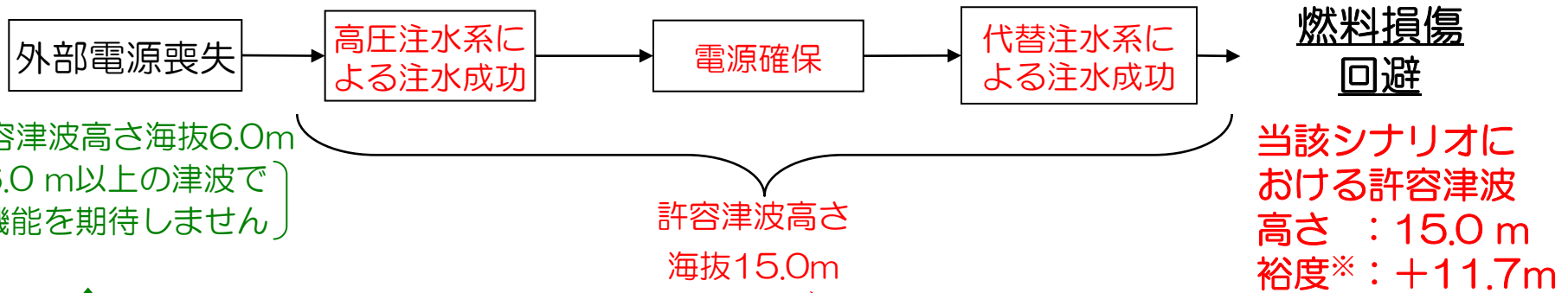
【イベントツリーのイメージ（1号機 原子炉）】



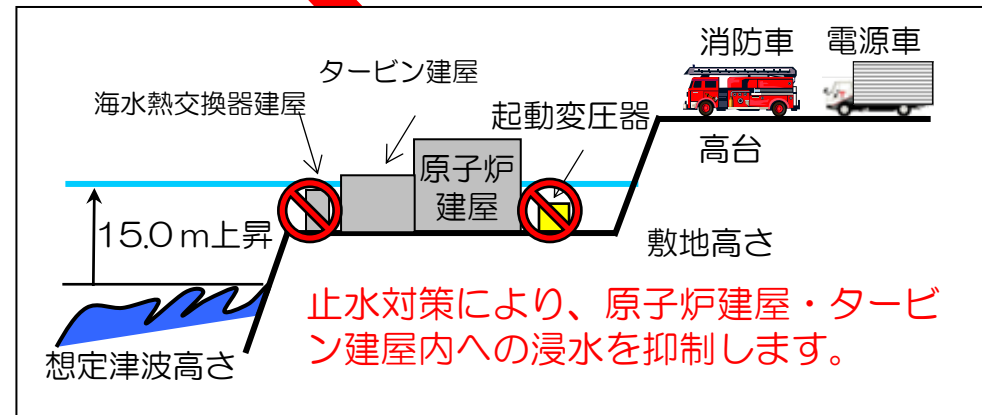
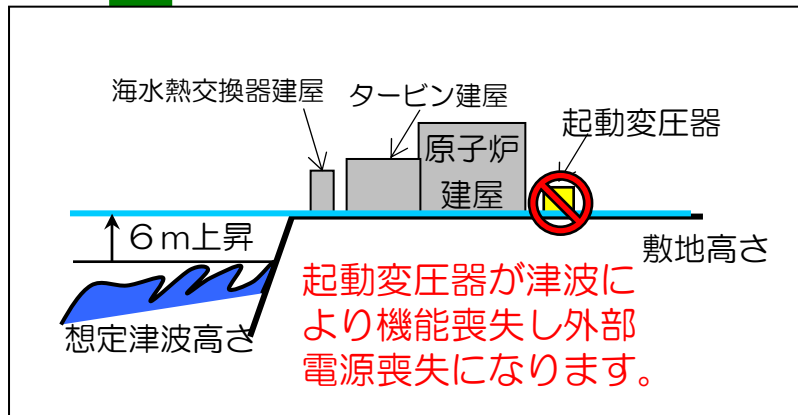
*浸水対策範囲が海拔15.0mであるため。

2. 8 裕度評価（津波）

【燃料損傷回避シナリオの裕度評価】



1・7号機のストレステスト（一次評価）では、防潮堤が無い状態で評価しています。

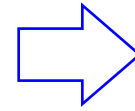


※裕度 = 許容津波高さ[m] - 想定津波高さ (3.3m)

2. 9 津波裕度の評価の保守性

1. 機器の設置高さの扱いによる保守性

津波や浸水の高さが機器の設置高さ(又は保守的に設置床高さ)を超える



直ちに機能喪失と見なします

2. 止水仕様超過の扱いによる保守性

津波高さが
海拔15m
を超える



原子炉建屋
等に多量に
浸水すると
仮定



原子炉及び使
用済燃料プー
ルの冷却・注
水が困難にな
ると想定

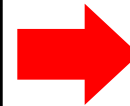


全ての設備
が機能喪失
と見なします

2. 10 津波の評価結果

【緊急安全対策の実施前】

【緊急安全対策の実施後】



	原子炉	使用済燃料 プール
1号機	海拔5 m	
7号機	海拔12 m	

	原子炉	使用済燃料 プール
1号機	海拔15 m	
7号機	海拔15 m	

全交流電源喪失
による注水機能
喪失

⇒ 海拔5 m
(1号機敷地高さ)

全交流電源喪失
による注水機能
喪失

⇒ 海拔12 m
(7号機敷地高さ)

海拔15 m
(浸水対策範囲)

海拔15 m
(浸水対策範囲)

2. 1 1 全交流電源喪失・海水による最終的な除熱機能の喪失の保守性

1. 崩壊熱評価の保守性

評価が厳しくなるよう冷却すべき熱量(崩壊熱)を大きく設定しています。(使用済燃料プールは貯蔵可能な範囲で満杯であると仮定)

2. 全号機運転仮定による保守性

当該号機を含む柏崎刈羽全号機が同時に全交流電源喪失若しくは海水による最終的な除熱機能の喪失になり、全号機同時に対応するものと仮定しています。

3. 外部からの支援に係わる保守性

外部からの支援は一切ないものとして評価しています。

2. 1 2 全交流電源喪失

全交流電源喪失の際、電源・水源・燃料（軽油）を確保することで冷却可能期間を延長することができました。

【緊急安全対策の実施前】

	原子炉	使用済燃料 プール
1号機	約9時間	約4時間
7号機	約10時間	約5時間

水源枯渇
までの時間
・復水貯蔵槽
原子炉隔離
時冷却系によ
る注水

使用済燃料
プール水温
が100℃に
到達するま
での時間

【緊急安全対策の実施後】

	原子炉	使用済燃料 プール
1号機	約12日	約12日
7号機	約12日	約12日

水源の多様化
 ・復水貯蔵槽
 ・純水タンク
 ・ろ過水タンク
 ・海水

淡水貯水池が完成すると約
19日まで延長可能です。

2. 1.3 海水による最終的な除熱機能の喪失

海水による最終的な除熱機能喪失の際、電源・水源・燃料（軽油）を確保することで冷却可能期間を延長することができました。

【緊急安全対策の実施前】

	原子炉	使用済燃料 プール
1号機	約1.0日	約1.2日
7号機	約1.0日	約1.0日

水源の枯渇までの時間

- ・復水貯蔵槽
- ・純水タンク

【緊急安全対策の実施後】

	原子炉	使用済燃料 プール
1号機	約196日	約196日
7号機	約196日	約196日

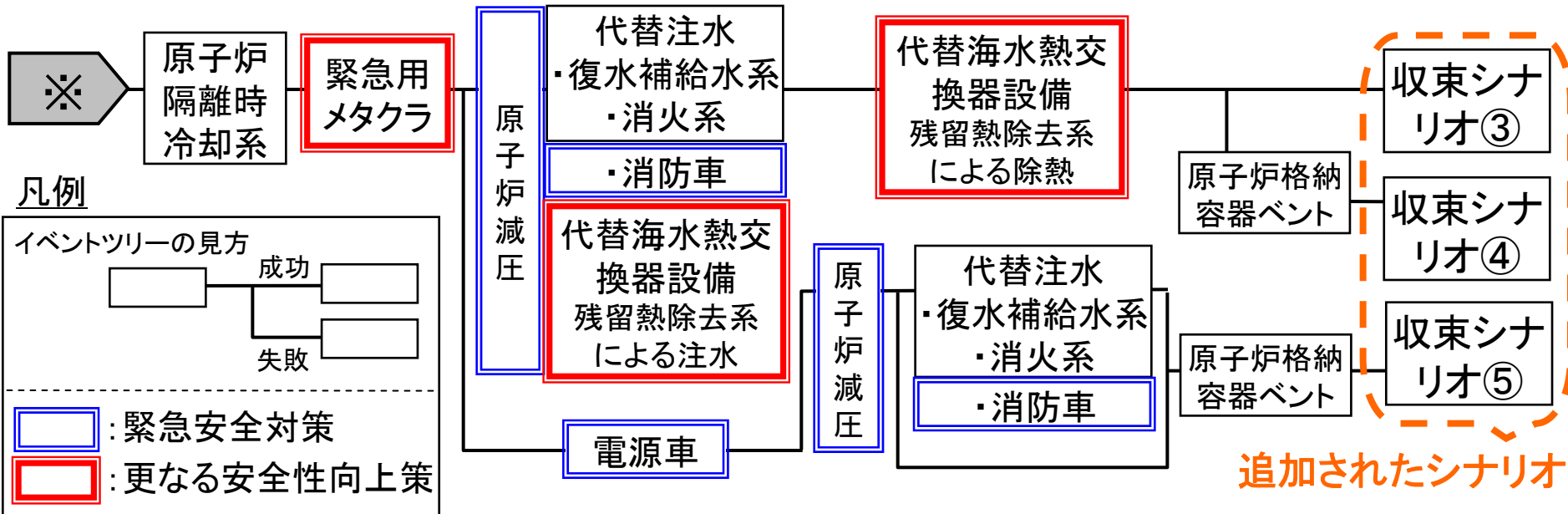
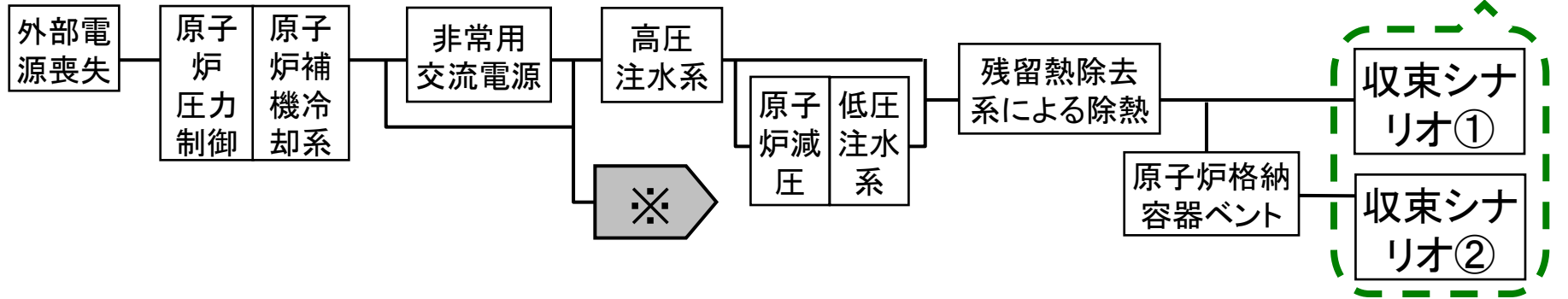
「代替海水熱交換器設備」を使用することで、水源は枯渇せず、約196日間(発電所内に保有する軽油量から算出※)の除熱機能継続が可能です。

※緊急安全対策後は、代替熱交換器設備を使用した除熱が可能になるため、水源ではなく軽油量から評価されます。

2. 1 4 対策に係わる効果の確認

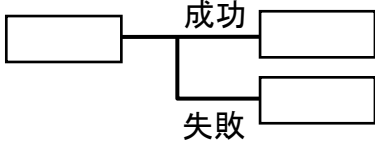
緊急安全対策等によって対応の柔軟性、多様性が増加し、地震や津波に対して、安全に事故を収束できるシナリオが追加されたことを確認しました。

イベントツリー：地震を起因とした原子炉の評価例



凡例

イベントツリーの見方



- : 緊急安全対策
- : 更なる安全性向上策

追加されたシナリオ

2. 15 1・7号機における報告書の誤りについて

原子力・安全保安院へ報告した1・7号機の報告書に多数の記載誤りを確認しました。今後、原因究明及び再発防止対策を実施してまいります。(なお、誤りは評価結果に影響を与えるものではありません)

- 記載誤りの例(1号機)

(正)機能損傷

復水貯蔵槽	B	簡易	耐震壁	構造損傷	$\times 10^{-3}$	0.45	2.0	4.44	面 積
配管	B	詳細	配管本体	構造損傷	MPa	121	411	3.39	
配管サポート	B	詳細	スナッパ	機能損傷	kN	87	129.4	1.48	

添付5. 1-9 影響緩和機能に関連する設備の耐震裕度評価結果 一覧表(地震・原子炉)(フロントライン系)

(正) (イ・ウ)

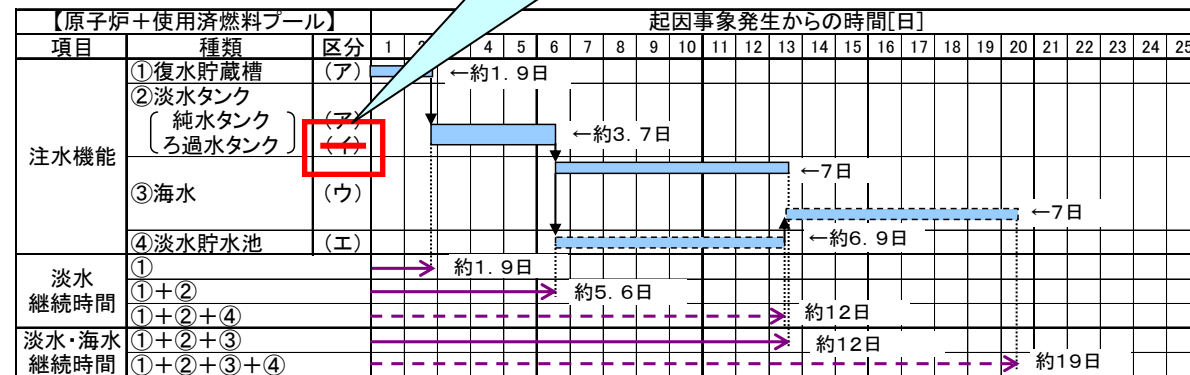


図5. 4-1 原子炉運転中の注水機能継続評価

2. 16 まとめ

○十分な安全裕度があることを確認

設計上の想定を超える事象が発生した場合でも、安全上重要な施設・機器等は安全裕度を有していることを確認しました。

○緊急安全対策等の有効性を定量的に確認

福島第一原子力発電所の事故を踏まえて、これまで実施してきた緊急安全対策等により安全機能の多様性が向上し、安全性がより一層高まったことを確認しました。

運営委員会での委員からのご質問

- ストレステストの耐震裕度と耐震バックチェックの裕度とは、同じものなのか。違うならばその理由を説明すること。

<回答>

- ストレステストの耐震裕度は、耐震バックチェックと同じものがほとんどですが、一部の設備については、異なるものもあります。
- 大きな保守性を有しているバックチェック評価値については、クリフエッジをより正確に把握する観点から、適宜現実に近いと考えられる評価値に見直しております。
- 設計に準じた許容値をベースに耐震裕度を算出していることに変わりはなく、設備の実耐力に対して、かなりの余裕があるものとなっております。

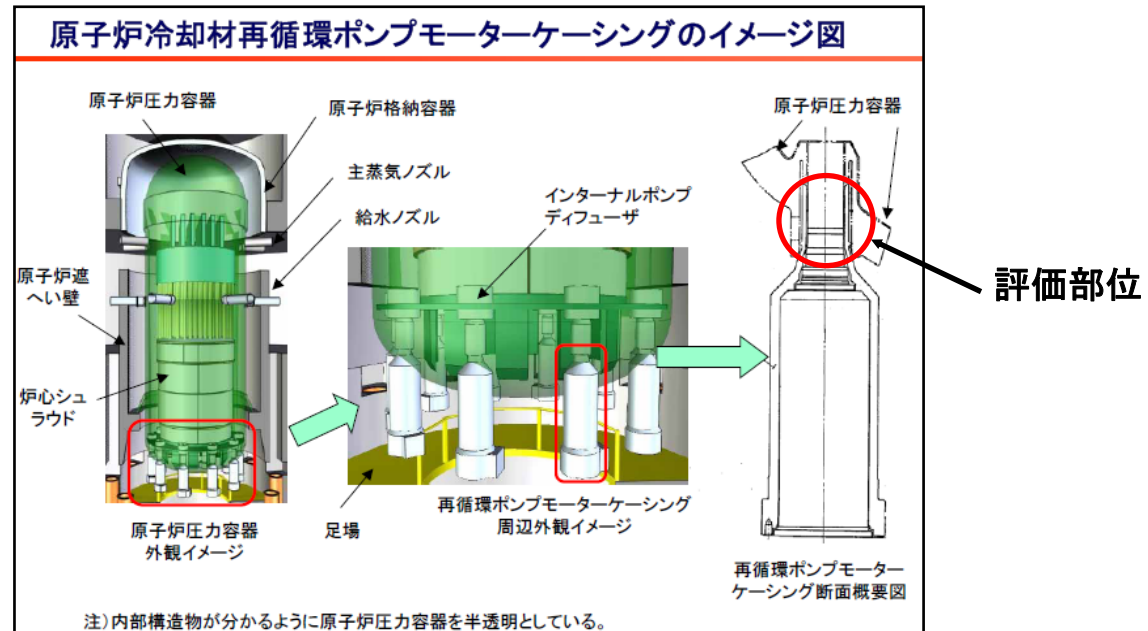
バックチェックから耐震裕度が変更となっているものの例

■ 7号機 原子炉冷却材再循環ポンプ モーターケーシング

原子炉冷却材再循環ポンプ バックチェックとストレステストの評価の違い

	評価項目	減衰定数※	耐震裕度
バックチェック	軸圧縮	1%	1.06
ストレステスト	座屈	3%	1.65

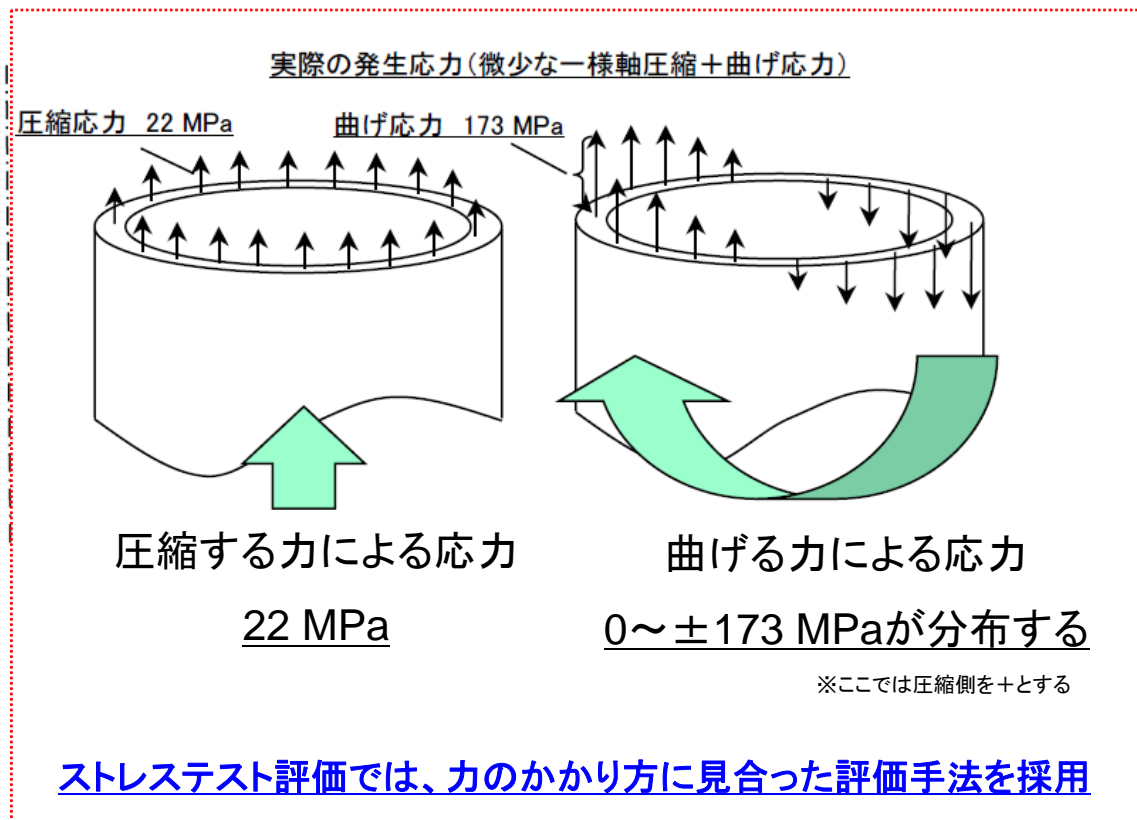
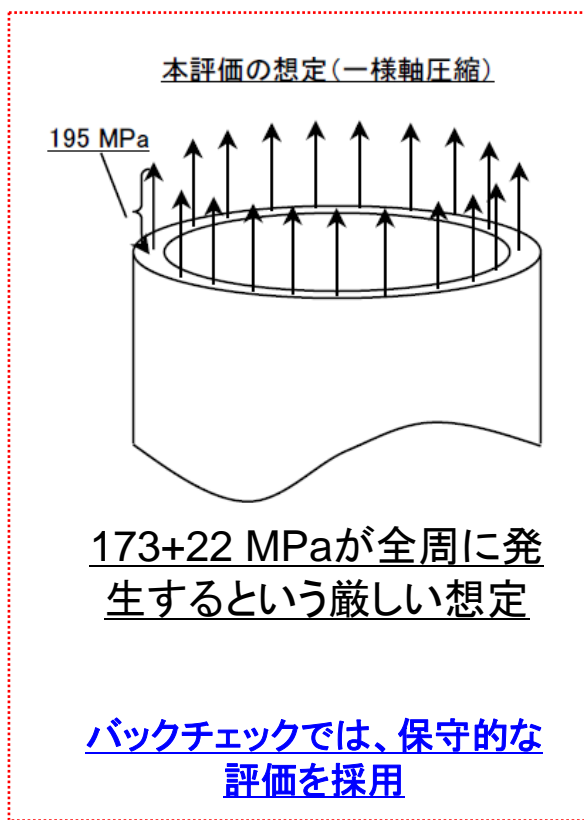
※ 地震応答解析で原子炉冷却材再循環ポンプに適用した減衰定数



「設備小委 17-2-1 7号機原子炉冷却材再循環ポンプモーターケーシング耐震安全性評価に関する補足説明（平成21年3月27日）」より抜粋

軸圧縮と座屈について

- バックチェックで評価した「軸圧縮評価」は、地震力の形態を考えると保守性の大きな評価方法です。ストレステストでは、より地震力の形態にあう「座屈評価」を用いて耐震裕度の評価を行いました。



「設備小委 16-5-2 インターナルポンプケーシングの解析の裕度について (平成21年3月10日)」より抜粋・加筆

減衰定数について

- バックチェックで用いた減衰定数1%は、溶接構造物一般に適用される保守的な値です。
- ストレステストでは、当該ポンプ開発段階に試験で確認され、建設時における電気事業法に基づく工事計画認可申請においても実績のある減衰定数3%を適用しました。

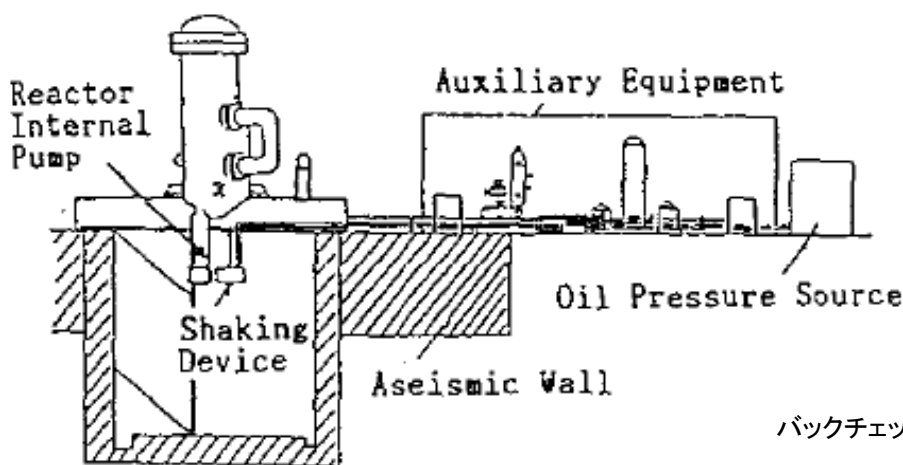


図4 加振試験装置

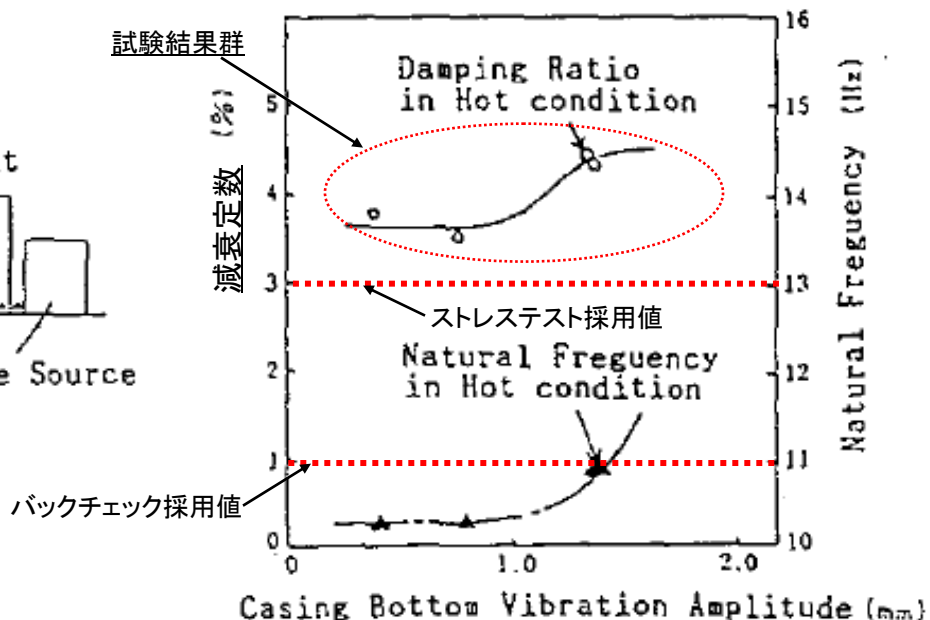


図5 高温時振動特性

日本機械学会講演論文集 No.870-10('87-11-11~13) より抜粋

(新潟県ホームページ http://www.pref.niigata.lg.jp/HTML_Article/090625_22-3-1.pdf 参照)

4. 評価実施方法

事業者は、以下の方法に基づく評価を行い当院に提出する。当院は、事業者の評価結果に対する評価を行うとともに、原子力安全委員会に対し、当院の評価結果の確認を求める。

事業者による評価は、一次評価と二次評価により構成する。なお、いずれの場合も、東京電力福島第一原子力発電所事故の後に緊急安全対策等として実施した措置について、明示すること。

(1) 一次評価

安全上重要な施設・機器等について、設計上の想定を超える事象に対して、どの程度の安全裕度が確保されているか評価する。評価は、許容値等[※]に対しどの程度の裕度を有するかという観点から行う。また、設計上の想定を超える事象に対し安全性を確保するために取られている措置について、多重防護(defense in depth)の観点から、その効果を示す。これにより、必要な安全水準に一定の安全裕度が上乘せされていることを確認する。

※) 許容値が最終的な耐力に比して余裕をもって設定されている場合については、技術的に説明可能な範囲においてその余裕を考慮した値を用いても良いものとする。