

第59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20年5月14日(水) 19:00～21:50

2. 場 所 柏崎原子力広報センター

3. 内 容

(1) 前回定例会以降の動き

(2) ワーキンググループの調査報告、状況等について

(3) その他

添付：第59回「地域の会」定例会資料

以 上

第 59 回「地域の会」定例会資料

前回（4 / 9）以降の動き

<公表関係>

◎不適合事象関係

【その他】

- ・ 4 月 25 日 制御盤の電源装置の位置ずれについて
〔 プレス文 添付 〕

◎その他発電所に係る情報

- ・ 4 月 30 日 平成 19 年度決算について
〔 プレス文 添付 〕

<新潟県中越沖地震関係>

- ・ 4 月 10 日 柏崎刈羽原子力発電所 7 号機に関する新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る点検・評価計画書（改訂 3）および中間とりまとめ報告書の提出について
〔 プレス文 添付 〕
- ・ 4 月 10 日 当社原子力発電所における配管の構造強度評価結果の一部誤りについて
〔 プレス文 添付 〕
- ・ 4 月 10 日 新潟県中越沖地震後の点検・復旧作業の状況および不適合について（週報：4 月 10 日）
〔 プレス文 添付 ※但し、別紙「4 週間工程」は添付省略 〕
- ・ 4 月 14 日 柏崎刈羽原子力発電所 3 号機、5 号機に関する新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る点検・評価計画書の提出について
〔 プレス文 添付 〕
- ・ 4 月 17 日 新潟県中越沖地震後の点検・復旧作業の状況および不適合について（週報：4 月 17 日）
〔 プレス文 添付 ※但し、別紙「4 週間工程」は添付省略 〕
- ・ 4 月 24 日 新潟県中越沖地震後の点検・復旧作業の状況および不適合について（週報：4 月 24 日）
〔 プレス文 添付 ※但し、別紙「4 週間工程」は添付省略 〕
- ・ 4 月 30 日 当社原子力発電所における配管の構造強度評価結果の一部誤りに関する再評価結果および原因と再発防止対策の報告について
〔 プレス文 添付 〕

- 5月 8日 新潟県中越沖地震後の点検・復旧作業の状況および不適合について
(週報：5月8日)
〔 プレス文 添付 〕
- 5月12日 柏崎刈羽原子力発電所敷地周辺の地質・地質構造調査結果の中間報告書の提出について
〔 プレス文 添付 〕

<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

◎総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会への当社説明内容について

- ・ 4月11日 総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会 中越沖地震における原子力施設に関する調査・対策委員会 運営管理・設備健全性評価ワーキンググループ 第8回設備健全性評価サブワーキンググループ
 - ・ 柏崎刈羽原子力発電所7号機 地震応答解析における配管系解析の修正について
 - ・ 柏崎刈羽原子力発電所3号機・5号機・7号機 新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る点検・評価計画書について
- ・ 4月18日 総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会 耐震・構造設計小委員会 第6回地震・津波、地質・地盤合同ワーキンググループ
 - ・ 柏崎刈羽原子力発電所敷地周辺海域の地質・地質構造
- ・ 4月18日 総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会 耐震・構造設計小委員会 第13回構造ワーキンググループ
 - ・ 柏崎刈羽原子力発電所7号機 原子炉建屋の屋根トラス部に関する地震応答解析結果について
- ・ 4月28日 総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会 耐震・構造設計小委員会 第7回地震・津波、地質・地盤合同ワーキンググループ
 - ・ 東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所敷地周辺海域の地質・地質構造に関する補足説明
 - ・ 東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所敷地周辺陸域の地質・地質構造
- ・ 5月13日 総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会 耐震・構造設計小委員会 第8回地震・津波、地質・地盤合同ワーキンググループ
 - ・ 東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所 敷地周辺の地質・地質構造に係わる補足説明
 - ・ 東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所 新潟県中越沖地震の地震規模に係わる補足説明

◎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

- ・ 4月21日 地震・地質・地盤に関する小委員会（第3回）
 - ・ 柏崎刈羽原子力発電所周辺の地質調査結果について
- ・ 4月24日 設備健全性、耐震安全性に関する小委員会（第2回）
 - ・ 柏崎刈羽原子力発電所7号機 中越沖地震後の設備健全性に係る点検・評価に関する中間とりまとめ（報告書）について
- ・ 5月12日 設備健全性、耐震安全性に関する小委員会（第3回）
 - ・ 第1回、第2回の質疑への回答について

以上

区分：その他

号機	4号機	
件名	制御盤の電源装置の位置ずれについて	
不適合の概要	<p>(事象概要)</p> <p>定期検査中の4号機において、本日、中央制御室内にある平均出力領域モニタ*¹の制御盤内部を点検していたところ、当該モニタに関する電源装置の1つ(カセット式：高さ約11cm、幅約6cm、奥行き約13cm)が、正規の位置から取り出し方向に数cmずれていることを確認しました。</p> <p>また、制御棒引抜監視装置*²の制御盤内部も点検したところ、同様に2つの電源装置(カセット式：高さ約11cm、幅約6cm、奥行き約13cm)が、正規の位置から取り出し方向に数cmずれていることを確認しました。</p> <p>(事象の影響)</p> <p>当該電源装置は、制御盤のランプ表示等に使用しているものであり、平均出力領域モニタおよび制御棒引抜監視装置の機能に問題はなく、原子炉の安全性に影響を及ぼすものではありません。また、中越沖地震による原子炉自動停止以降、平均出力領域モニタおよび制御棒引抜監視装置に対する機能の要求はありません。</p> <p>その後、他号機の制御盤について点検した結果、同様の事象が発生していないことを確認しました。</p> <p>また、当該電源装置を正規の位置に戻し、電源装置が正常に作動することを確認しました。</p> <p>* 1 平均出力領域モニタ 原子炉内の中性子量を計測する装置の一つで、原子炉の通常運転中に原子炉出力状態を測定する。</p> <p>* 2 制御棒引抜監視装置 原子炉出力が30%以上ある状態において、制御棒の引き抜き時に使用するインターロックの一つであり、必要な条件が満たされない場合には制御棒が引き抜けないようにする装置。</p>	
安全上の重要度／損傷の程度	<安全上の重要度> <u>安全上重要な機器等</u> / その他設備	<損傷の程度> <input type="checkbox"/> 法令報告 <input checked="" type="checkbox"/> 法令報告不要 <input type="checkbox"/> 調査・検討中
対応状況	今後、中越沖地震による影響も含めて位置ずれした原因について調査を行います。	

平均出力領域モニタ制御盤内部



制御棒引抜監視装置制御盤内部



丸印はズレ確認箇所

平成 19 年度決算について

平成 20 年 4 月 30 日
東京電力株式会社

平成 19 年度の売上高は、前年度比 3.7% 増の 5 兆 4,793 億円（単独では同 4.2% 増、5 兆 2,243 億円）、経常損益は前年度比 92.5% 減の 331 億円（単独では 220 億円の損失）となりました。また、当期純損益は、新潟県中越沖地震により被災した柏崎刈羽原子力発電所の復旧費用等をはじめとする特別損失を 2,692 億円（単独では 2,671 億円）計上したことなどから、1,501 億円の損失（単独では 1,776 億円の損失）となりました。

販売電力量は、夏季の猛暑や冬季の気温が前年度に比べ低く推移した影響により冷暖房需要が増加したことなどから電灯が高めの伸びとなったことに加え、産業用の大口電力が増加したことなどから、前年度比 3.4% 増の 2,974 億 kWh となりました。内訳としては、電灯は同 4.7% 増の 976 億 kWh、電力は同 1.2% 増の 128 億 kWh、特定規模需要は同 2.9% 増の 1,870 億 kWh となりました。

収入面では、電気事業において、販売電力量の増加などにより、電気料収入は前年度比 4.5% 増の 4 兆 9,147 億円となりました。これに地帯間販売電力料や他社販売電力料などを加えた売上高は、前年度比 3.7% 増の 5 兆 4,793 億円（単独では同 4.2% 増、5 兆 2,243 億円）、経常収益は、同 3.7% 増の 5 兆 5,491 億円（単独では同 4.1% 増、5 兆 2,658 億円）となりました。

一方、支出面では、電気事業において、企業年金制度の見直しによる人件費の減少などがあったものの、柏崎刈羽原子力発電所の運転停止などにより、燃料費や購入電力料が大幅に増加したことなどから、経常費用は前年度比 12.4% 増の 5 兆 5,160 億円（単独では同 12.8% 増、5 兆 2,878 億円）となりました。

以 上

決算概要

◆連結決算

(単位：億円)

	19年度 A	18年度 B	比較	
			A - B	A / B (%)
売上高	54,793	52,830	1,963	103.7
経常収益	55,491	53,500	1,991	103.7
経常費用	55,160	49,087	6,072	112.4
経常損益	331	4,412	▲ 4,081	7.5
特別利益	186	607	▲ 420	30.7
特別損失	2,692	—	2,692	—
当期純損益	▲ 1,501	2,981	▲ 4,482	—
ROA (総資産利益率)	1.0	4.1	▲ 3.1	—
ROE (自己資本利益率)	▲ 5.3	10.3	▲ 15.6	—

(注1) ROA：営業利益／平均総資産 ROE：当期純損益／平均自己資本

(注2) 19年度：連結子会社数 148社 持分法適用関連会社数 66社
18年度：連結子会社数 145社 持分法適用関連会社数 62社

◆単独決算

(単位：億円)

	19年度 A	18年度 B	比較	
			A - B	A / B (%)
売上高	52,243	50,150	2,093	104.2
経常収益	52,658	50,579	2,078	104.1
経常費用	52,878	46,858	6,019	112.8
経常損益	▲ 220	3,720	▲ 3,941	—
特別利益	186	607	▲ 420	30.7
特別損失	2,671	—	2,671	—
当期純損益	▲ 1,776	2,621	▲ 4,397	—
ROA (総資産利益率)	0.7	3.8	▲ 3.1	—
ROE (自己資本利益率)	▲ 6.9	9.8	▲ 16.7	—

(注) ROA：営業利益／平均総資産 ROE：当期純損益／平均自己資本

◆販売電力量

(単位：億kWh)

	19年度 A	18年度 B	比較	
			A - B	A / B (%)
電灯	976	932	44	104.7
電力	128	126	2	101.2
特定規模需要 (再掲)大口電力	1,870 (890)	1,818 (866)	52 (25)	102.9 (102.8)
合計	2,974	2,876	98	103.4

◆配当状況

	1株当たりの年間配当金 (円)			配当金総額(百万円) (年間)	配当性向(%) (連結)
	中間	期末			
20年3月期	65.00	35.00	30.00	87,773	—
19年3月期	70.00	30.00	40.00	94,537	31.7

収支比較表（単独）

項 目	19 年 度 (A) (億 円)	18 年 度 (B) (億 円)	比 較		構 成 比 (%)		
			(A) - (B) (億 円)	(A) / (B) (%)	(A)	(B)	
經 常 収 入	(52,243)	(50,150)	(2,093)	(104.2)	(99.2)	(99.2)	
電 灯 料	20,962	19,834	1,127	105.7	39.8	39.2	
電 力 料	28,184	27,211	973	103.6	53.5	53.8	
小 計	49,147	47,046	2,101	104.5	93.3	93.0	
そ の 他	3,510	3,533	▲ 22	99.4	6.7	7.0	
益	計	52,658	50,579	2,078	104.1	100.0	100.0
經 常 費 用							
人 件 費	3,377	4,589	▲ 1,212	73.6	6.4	9.8	
燃 料 費	17,551	10,627	6,924	165.2	33.2	22.7	
修 繕 費	4,321	4,590	▲ 269	94.1	8.2	9.8	
減 価 償 却 費	7,262	7,045	216	103.1	13.7	15.0	
購 入 電 力 料	7,731	6,506	1,225	118.8	14.6	13.9	
支 払 利 息	1,430	1,480	▲ 49	96.7	2.7	3.1	
租 税 公 課	3,302	3,370	▲ 68	98.0	6.3	7.2	
原 子 力 バ ッ ク エ ン ド 費 用	1,645	1,955	▲ 309	84.2	3.1	4.2	
そ の 他	6,254	6,692	▲ 438	93.4	11.8	14.3	
計	52,878	46,858	6,019	112.8	100.0	100.0	
經 常 損 益	▲ 220	3,720	▲ 3,941	-			
渴 水 準 備 金	▲ 50	59	▲ 109	-			
特 別 利 益	186	607	▲ 420	30.7			
特 別 損 失	2,671	-	2,671	-			
税 引 前 当 期 純 損 益	▲ 2,655	4,268	▲ 6,924	-			
法 人 税 等	▲ 879	1,646	▲ 2,526	-			
当 期 純 損 益	▲ 1,776	2,621	▲ 4,397	-			

(注) 億円未満を切り捨てて表示しております。

次期の見通し

平成 20 年度の販売電力量については、平成 19 年度の猛暑の反動による冷房需要の減が見込まれることに加えて、特定規模電気事業者との競争激化が予想されることから、前年度に比べて 0.5%減の 2,960 億 kWh を見込んでおり、第 2 四半期累計期間^(※)においては、前年同期に比べてマイナス 0.9%減の 1,466 億 kWh となる見込みです。

売上高については、電気事業において、販売電力量が減少するものの燃料費調整制度により電気料収入の増加が見込まれることなどから、連結で 5 兆 8,500 億円程度、単独で 5 兆 6,100 億円程度、第 2 四半期累計期間においては、連結で 2 兆 8,350 億円程度、単独で 2 兆 7,250 億円程度となる見込みです。

一方、経常損益、当期純損益については、昨年 7 月 16 日に発生した新潟県中越沖地震の影響により柏崎刈羽原子力発電所の全号機が運転を停止している中、現時点では、運転計画をお示し出来る状況になく、費用を予想することが困難であることから、通期の業績予想を未定としております。

なお、第 2 四半期累計期間における経常損益は、損失として、連結で 600 億円程度、単独で 850 億円程度、当期純損益は、損失として、連結で 400 億円程度、単独で 550 億円程度を予想しております。

(※)金融商品取引法において四半期決算が法定化され、従来の「中間期」が「第 2 四半期累計期間」となったもの

<通期の見通し>

	連 結	単 独
売 上 高	5兆8,500億円程度	5兆6,100億円程度
経 常 損 益	未 定	未 定
当期純損益	未 定	未 定

<第 2 四半期累計期間の見通し>

	連 結	単 独
売 上 高	2兆8,350億円程度	2兆7,250億円程度
経 常 損 益	▲600 億円程度	▲850 億円程度
当期純損益	▲400 億円程度	▲550 億円程度

収支諸元表（単独）

	20年度 (見通し)	第2四半期累計期間 (見通し)	19年度
販売電力量 (対前年度増減)	2,960億kWh (0.5%減)	1,466億kWh (0.9%減)	2,974億kWh (3.4%増)
原油価格(全日本CIF)	95 ^{ドル} /バレル程度	100 ^{ドル} /バレル程度	78.69 ^{ドル} /バレル
為替レート(インターバンク)	105円/ ^{ドル} 程度	105円/ ^{ドル} 程度	114.44円/ ^{ドル}
原子力設備利用率	—(※)	44%程度	44.9%
出水率	100%程度	100%程度	94.4%

(影響額)

	20年度 (見通し)	19年度
<燃料費>		
・為替レート 1円/ ^{ドル}	—(※)	約 140億円
・CIF価格 1 ^{ドル} /バレル	—(※)	約 160億円
・原子力設備利用率 1%	—(※)	約 120億円
<支払利息>		
・金利 1% (長・短)	—(※)	約 120億円

(※) 昨年7月16日に発生した新潟県中越沖地震の影響により柏崎刈羽原子力発電所の全号機が運転を停止している中、現時点では、運転計画をお示し出来る状況にないため、未定としているもの。

新潟県中越沖地震による収支影響（単独）

（単位：億円）

	19年度実績	20年度 第2四半期累計期間予想
影響額計	6,150	3,070
燃料費等^(※1)	4,200	3,000
燃料費・購入電力料の増	4,400	3,100
〔 火力燃料費・購入電力料の増	〔 4,600	〔 3,200
核燃料費の減	▲ 200	▲ 100
バックエンド費用の減	▲ 200	▲ 100
復旧費用等	1,950	70
災害特別損失等	1,925	
〔 点検および関連補修費用等	〔 1,390	
土木・建物関係設備の復旧費用等	265	
地質調査・評価の費用等	185	
その他	85	
その他（休止火力立上げ費用等）	25 ^(※2)	70 ^(※3)
設備利用率（％）	44.9	44程度

（※1）燃料費等への影響額は、柏崎刈羽原子力発電所の停止に伴い、火力発電等により代替が必要となる電力量およびその平均的な燃料単価をもとに算定しております。

（※2）横須賀火力発電所2号ガスタービン、五井火力発電所4号機など

（※3）横須賀火力発電所7，8号機など

柏崎刈羽原子力発電所7号機に関する新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る 点検・評価計画書（改訂3）および中間とりまとめ報告書の提出について

平成20年4月10日
東京電力株式会社

当社は、平成19年7月16日に発生した新潟県中越沖地震を踏まえ、11月9日に経済産業省原子力安全・保安院より受領した指示文書*¹に基づき、柏崎刈羽原子力発電所7号機の健全性に係る点検・評価計画書の提出をはじめ、順次準備が整った号機から同計画書を提出*²し、点検・評価を実施しておりますが、本日、同発電所7号機に関する点検・評価計画書改訂版および中間とりまとめ報告書を原子力・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。

1. 報告の内容

- ・平成20年2月25日に提出した点検・評価計画書に関して、建物・構築物の項目の整理等を行った改訂版
- ・概ね終了した原子炉安全上重要な設備の点検結果ならびに地震応答解析結果に関する中間とりまとめ報告書

2. 今後の対応

引き続き、同計画書に基づき、各設備の点検・評価を実施していくとともに、最終的な報告書のとりまとめを実施してまいります。

3. 他号機の取り組み状況

既に同計画書を提出している1、5、6号機については、同計画書に基づき、各設備の点検・評価を進めております。

また、同発電所2～4号機については、今後、同計画書をとりまとめまいります。

以上

○別添資料

- ・柏崎刈羽原子力発電所7号機 新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る点検・評価に関する中間とりまとめ（報告書）の概要について
- ・柏崎刈羽原子力発電所7号機 新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る点検・評価計画書（改訂3）（一部抜粋）
- ・柏崎刈羽原子力発電所7号機 新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る点検・評価に関する中間とりまとめ（報告書）（一部抜粋）

- * 1 経済産業省原子力安全・保安院からの指示文書（平成 19 年 11 月 9 日）
「新潟県中越沖地震を受けた柏崎刈羽原子力発電所の設備の健全性に係る点検・評価計画について」
柏崎刈羽原子力発電所第 1 号機から第 7 号機について、号機ごとに「点検・評価に関する計画書」を作成するとともに、個別号機ごとの計画が作成され次第、順次原子力安全・保安院へ提出する。

- * 2 既に提出している点検・評価計画書
 - ・ 1 号機の設備の点検・評価計画書は、平成 20 年 2 月 6 日に提出
 - ・ 5 号機の一部設備の点検・評価計画書および 6 号機の設備の点検・評価計画書は、平成 20 年 3 月 7 日に提出
 - ・ 7 号機の設備の点検・評価計画書は、平成 19 年 11 月 27 日に提出し、12 月 20 日に改訂 2 に更新。また、建物・構築物に関する点検・評価計画書を平成 20 年 2 月 25 日に提出

柏崎刈羽原子力発電所7号機 新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る
点検・評価に関する中間とりまとめ（報告書）の概要について

平成20年4月10日
東京電力株式会社

1. 位置付け

柏崎刈羽原子力発電所では、設計基準地震動を上回る地震動を観測したため、設備の健全性を確認する目的で点検・評価計画書に基づき点検・評価を実施してきた。7号機については、原子炉安全上重要な設備*の設備点検ならびに地震応答解析が概ね終了したことから、中間的な結果を報告書にとりまとめ、本日（4月10日）原子力安全・保安院に提出するものである。

2. 設備点検

設備点検は、工事計画書に記載のある全ての設備を立形ポンプ等の動的機器、配管等の静的機器、支持構造物等の42機種に分類して実施した。

機種毎に損傷形態に応じた点検方法を選定し、地震の影響を受けやすい箇所を重点的に点検すべき箇所として明確にした上で、要領書を定めて実施した。

点検実施数は表のとおり

	基本点検対象機器の数	原子炉安全上重要な機器の数（再掲）
目視点検	約 1,140 / 1,320	約 630 / 640
作動試験・機能試験	約 740 / 980	約 370 / 450
漏洩試験	約 210 / 570	約 150 / 340
基本点検完了	約 780 / 1330	約 410 / 640

3. 地震応答解析

解析の対象となるのは原子炉安全上重要な設備であり、現時点で地震時の床応答スペクトルが求められている原子炉建屋内に設置されている約100機器については解析を完了した。

対象機器に対しては、地震時に観測した水平および垂直方向地震記録に基づいて応力や応答加速度を算出し、構造強度評価および動的機能維持評価を実施した。

構造強度については評価基準値（許容応力状態Ⅲ_ASに基づく許容応力）を満足しており、動的機能についても機能確認済み加速度を下回っているとの中間的な評価結果を得た。

4. 総合評価結果

原子炉安全上重要な機器のうち現状で評価が終了している機器については、異常が見られた機器も含めて本地震による影響と判断されるものではなく、設備の機能を維持することができた。さらに、点検および解析結果に基づく総合評価により、設備健全性を満足するものと評価された。これらは、設備設計における裕度の確保や設備の保全活動によるものと考えられる。

また、経年劣化や施工不良が原因と判断された事象も確認されているが、本地震によりその劣化等が拡大したり、機能を喪失したりすることはなかった。得られた知見等については、必要に応じて通常の保全プログラムへの反映等の措置を行う。

* 原子炉安全上重要な機器：重要度分類クラス1および2の設備で耐震クラスがA_S、Aのもの
およびその他動的地震動による耐震評価の対象としているもの

当社原子力発電所における配管の構造強度評価結果の一部誤りについて

平成 20 年 4 月 10 日
東京電力株式会社

1. 事象の内容及び再評価結果

当社は、平成 19 年 7 月 16 日に発生した新潟県中越沖地震を踏まえ、柏崎刈羽原子力発電所における各設備の点検・評価を実施しておりますが、平成 20 年 3 月 27 日に開催された原子力安全・保安院の審議会*¹において、独立行政法人原子力安全基盤機構で実施した同発電所 7 号機における配管の構造強度評価結果の一部が報告され、その内容が当社の報告していた結果と異なっていたため、当社の結果を再確認することといたしました。

当社および解析を実施したメーカーにおいて確認作業を行ったところ、配管分岐部の応力を算出するための要素の一つである配管の重さ（自重）の影響を計算する際、当該メーカーの計算機プログラムの一部に問題があったため、評価結果の一部が誤っていたことを確認いたしました。

このため、問題のあった計算機プログラムのデータ処理を修正したうえ、配管の構造強度を再評価した結果、誤りの影響は小さく、評価基準値を十分満足していることを確認いたしました。

2. 他プラントへの影響評価

構造強度評価は、配管の設置や取替などの設計をする際などに実施しますが、当該メーカーでは、同様の方法による構造強度評価を昭和 55 年以降の他プラントに適用していることから、過去に実施した構造強度評価についても、再確認を実施することといたしました。

運転中の福島第一原子力発電所 1 号機および福島第二原子力発電所 2 号機における工事計画認可申請書に関する構造強度評価、ならびに至近で報告した福島第二原子力発電所 4 号機における耐震安全性評価結果中間報告書について、優先的に構造強度評価結果の確認を実施した結果、いずれの配管も構造強度の再評価の結果は評価基準値を十分満足しており、構造強度に問題がなく、安全上の問題がないことを確認いたしました。

なお、一般に配管設計においては、配管に発生する応力を計算するにあたり、自重によって発生する応力の他、配管内の流体の圧力、地震力等を考慮し、配管内の流体の圧力や地震力に比べ、自重による影響は小さい傾向にあります。

3. 原子力安全・保安院からの指示

当社は、このたびの事象を踏まえ、本日、原子力安全・保安院から、当該メーカーが過去に実施した構造強度評価に関して、問題のあった計算機プログラムのデータ処理を修正したうえ、構造強度の再評価を実施し報告すること、ならびに根本的な原因究明と再発防止対策について併せて報告する旨の指示文書*²を受領いたしました。

4. 今後の対応

当社は、このたびの指示に基づき、当該メーカーが構造強度評価を実施した残りのプラントについて、当該メーカーとともに速やかに構造強度の再確認を実施いたします。また、このたびの事象に対する原因究明を行い、適切に再発防止対策を図っていくとともに、この内容について原子力安全・保安院へ報告してまいります。

以 上

添付資料

- 配管の構造強度評価結果の一部誤りについて

* 1 原子力安全・保安院の審議会

総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会中越沖地震における原子力施設に関する調査・対策委員会運営管理・設備健全性評価ワーキンググループ第7回設備健全性評価サブワーキンググループ

* 2 指示文書

「配管設計の応力解析における不備への対応について」（平成20年4月10日付平成20・04・10原院第1号）

- ・ 今回の報告を踏まえ、柏崎刈羽原子力発電所第7号機における当該配管の応力解析に使用しているものと同じ計算機プログラムを使用して応力解析を行った配管分岐部に対して、修正した計算機プログラムを使用して応力解析を実施した上で、その結果を平成20年4月30日（水）までに当院に報告すること。
なお、応力解析の結果、発生する応力が配管の持つ許容応力を満足しないことが判明した場合には、速やかにその事実及び対応策について当院に報告すること。
- ・ 今回、配管設計の応力解析に不備が生じたことの根本的な原因を究明し、その再発防止対策についても、併せて報告すること。

1. 経緯

平成 20 年 3 月 27 日に開催された新潟県中越沖地震を受けた設備の健全性を審議する原子力安全・保安院の審議会^{*1}において、当社より報告した柏崎刈羽原子力発電所 7 号機の配管に係る構造強度評価結果の一部が、原子力安全基盤機構が実施した「柏崎刈羽原子力発電所 7 号機 新潟県中越沖地震に対する配管の地震応答解析」の結果と異なっていた。このため、その原因を調査したところ、当該プラントを含めた当社の複数のプラントにおいて、解析を実施したメーカーが使用している計算機プログラムの一部に問題があったため、配管の構造強度評価結果の一部に誤りが生じたことを確認いたしました。このため、本日、本事象について、原子力安全・保安院に報告いたしました。

*1 総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会中越沖地震における原子力施設に関する調査・対策委員会運営管理・設備健全性評価ワーキンググループ第 7 回設備健全性評価サブワーキンググループ

2. 内容

原子力発電所の耐震重要度が高い配管の耐震安全性を確認する際には、地震によって配管に発生する力（以下「応力」）が評価基準値以下であることを確認することが求められています。通常、地震による応力を計算する場合には、計算機を用いた評価を行います。

(1) 配管に応力を発生させる要因

- 配管に応力を発生させる要因は、概ね、以下の通りです。
- ・配管の内部に含まれている流体（水、蒸気）による荷重（内圧）
 - ・地震荷重、機械荷重等
 - ・配管の重さによる荷重（自重）等

(2) 今回の事象

今回の事象は、上記の荷重のうち「自重」により発生する応力を計算する際に、配管分岐部のデータ処理を取り違えていたため、計算された応力に誤りが生じたものです（なお、データ処理は、当該メーカーが開発したプログラムにより自動的に処理）。取り違えの概要は次の通りです。

今回、図 1 の配管分岐部の応力を算出する場合、計算機にて算出する自重によるデータ（モーメント^{*2}）の処理を次の通りとしていました。

(これまでの処理例)

分岐管のモーメント：200
主管のモーメント：+100、+300 で+の同符号としてモーメント 0 と処理



計算機プログラムにおいて、+300 から -300 への変換が必要であった

(正しい処理例) ^{*3}

分岐管のモーメント：200
主管のモーメント：+100、-300 で+と-の異符号としてモーメント 100 と処理

*3 日本機械学会で定める規格では、モーメントが同符号であれば「0」、異符号であれば絶対値が小さい方（上記例では 100<300 なので 100）と処理するように定めています。本事象は、符号を取り違えたため、応力の計算を誤ったものです。

3. 再評価結果

本事象を踏まえ、正しくデータを処理して再計算した評価結果を表 1 に示します。今回の事象は「分岐がある配管」のみが対象となり、自重が応力に影響する度合いは、他の応力を発生させる荷重要因に比べて小さいことから、ほとんど数値に影響はありません。

表 1 柏崎刈羽原子力発電所 7 号機 再評価を実施した配管の評価結果

系統	再評価前 (MPa)	再評価後 (MPa)	評価基準値 (MPa)	備考
主蒸気系	134	136	281	数値変更
給水系	92	92	274	変更無し
原子炉冷却浄化系	89	-	274	(再評価対象に該当しない)
放射性ドレン移送系	68	-	188	(再評価対象に該当しない)
新蒸気駆動系	153	-	283	(再評価対象に該当しない)
ほうげん水注入系	73	73	132	変更無し
残留熱除去系	199	205	274	評価点 A (再評価前報告点)
	177	239 ^{*4}	274	評価点 B (再評価の結果当該部位を報告点とする)
原子炉隔離時冷却系	94	-	182	(再評価対象に該当しない)
高圧炉心注水系	96	-	220	(再評価対象に該当しない)
燃料プールの冷却浄化系	50	-	188	(再評価対象に該当しない)
非常用ガス処理系	32	-	214	(再評価対象に該当しない)
可能性ガス濃度制御系	51	-	211	(再評価対象に該当しない)
不活性ガス系	81	-	201	(再評価対象に該当しない)

*4 残留熱除去系配管評価点 B の再評価後の数値が比較的大きくなっているのは、評価点 B が他の評価点に比べ、自重を受ける特殊な配管の取り回しになっているためです。

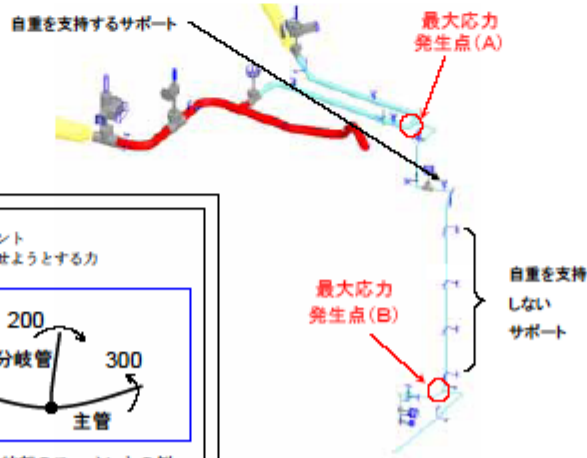


図 1 配管分岐部のモーメントの例

図 2 残留熱除去系配管の評価例

4. 影響の程度

柏崎刈羽原子力発電所 7 号機の設備の健全性評価以外で、運転中の福島第一原子力発電所 1 号機、福島第二原子力発電所 2 号機における工事計画認可申請書に関する構造強度評価、ならびに福島第二原子力発電所 4 号機の耐震安全性評価結果中間報告書を確認したところ、表 2-1、2 のとおりとなっており、影響の度合いは小さいことを確認しています。

なお、当社の原子力発電所において、当該メーカーが過去に同様の構造強度評価を実施しているプラントは、福島第一原子力発電所 1 号機、4 号機、福島第二原子力発電所 2 号機、4 号機、柏崎刈羽原子力発電所 4 号機、5 号機、7 号機の 7 プラントです。

表 2-1-1 福島第一原子力発電所 1 号機 工事計画認可申請書

系統	再評価前 (MPa)	再評価後 (MPa)	許容値 (MPa)
原子炉再循環系	220	220	310
原子炉再循環系	113	113	235
格納容器スプレィ冷却系	27	27	154
格納容器スプレィ冷却系	24	47	154
原子炉格納容器スプレィ系	36	36	154
原子炉格納容器スプレィ系	40	40	154
原子炉停止時冷却系	41	51	154
原子炉停止時冷却系	42	45	154
高圧注水系	63	63	183

表 2-1-2 福島第二原子力発電所 2 号機 工事計画認可申請書

系統	再評価前 (MPa)	再評価後 (MPa)	許容値 (MPa)
原子炉再循環系	99	110	260
原子炉再循環系	101	112	260
原子炉隔離時冷却系	15	15	154
残留熱除去系	66	66	154
残留熱除去系	51	51	154
残留熱除去系	58	57	154
残留熱除去系	36	36	154
残留熱除去系	53	59	150
残留熱除去系	68	68	150
高圧炉心スプレィ系	82	66	150
低圧炉心スプレィ系	44	72	189

表 2-2 福島第二原子力発電所 4 号機 耐震安全性評価結果中間報告書^{*5}

系統	再評価前 (MPa)	再評価後 (MPa)	許容値 (MPa)
主蒸気系	157	157	302

*5 平成 18 年「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」改訂に伴う耐震安全性評価報告書（中間報告）において、平成 20 年 3 月 31 日に報告しています。

※下線部が訂正箇所

新潟県中越沖地震後の点検・復旧作業の状況および不適合について
(週報：4月10日)

平成20年4月10日
東京電力株式会社

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

1. 主な点検・復旧状況

○平成20年4月4日から4月10日までに点検および復旧を完了したもの

- ・2号機 主発電機点検（回転子引き抜き）：4月9日完了
- ・5号機 燃料・制御棒点検（チャンネルボックス外観点検）：4月4日完了
- ・5号機 燃料・制御棒点検（制御棒外観点検）：4月4日完了
- ・6号機 燃料・制御棒点検（制御棒等貯蔵設備点検）：4月7日完了
- ・6号機 排気筒点検（内部点検）：4月7日完了
- ・7号機 新燃料貯蔵庫・新燃料貯蔵庫内新燃料点検（新燃料点検）：4月7日完了
- ・7号機 主変圧器点検（搬入作業）：4月9日完了
- ・No. 3 高起動変圧器点検（内部点検）：4月5日完了

○平成20年4月11日から4月17日までに点検および復旧を開始するもの

- ・1号機 燃料・制御棒点検（燃料外観点検）：4月16日開始
- ・3号機 原子炉再循環系配管維持基準適用箇所点検（配管切り出し）：4月15日開始
- ・5号機 排気筒点検（上部詳細点検）：4月15日開始
- ・5号機 主排気ダクト点検・復旧（復旧作業前調査）：4月15日開始
- ・6号機 主変圧器点検（搬入作業）：4月17日開始
- ・6号機 所内変圧器点検（6A、6B）据付作業：4月17日開始
- ・7号機 燃料・制御棒点検（制御棒等貯蔵設備点検）：4月15日開始
- ・7号機 主変圧器点検（据付作業）：4月10日開始*
- ・7号機 所内変圧器点検（7A）据付作業：4月11日開始

*今週追加したもの

○平成20年4月6日から5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

2. 新潟県中越沖地震後の点検・復旧作業に係る不適合

「新潟県中越沖地震後の点検・復旧作業における不適合等に係る当面の公表について」にもとづく、平成20年4月3日から4月9日までのトラブル情報の発生状況については次のとおりです。

○トラブル情報（中越沖地震関連）

平成20年4月3日～4月9日 (平成19年8月10日～累計)		公表区分別件数（平成19年8月10日～累計）	
件数	0件 (9件)	I	0件(0件)
		II	0件(0件)
		III	0件(9件)

<平成20年4月3日～4月9日発生分>

公表区分	発見日	件名	状況
I	—	—	—
II	—	—	—
III	—	—	—

○その他

- ・ 固体廃棄物貯蔵庫 ドラム缶確認本数 22,391本（平成20年3月17日作業完了）
（平成20年3月19日お知らせ済み）
- ・ 不適合情報（中越沖地震関連、As、A、B、C、Dグレード、対象外）

平成20年3月1日～31日 (平成19年7月16日～累計)	
件数	41件 (3,372件)※

※ 新潟県中越沖地震発生後、これまでに発生・審議した不適合情報について再精査したところ、中越沖地震対象であったもの2件を確認いたしましたので、3月分の集計に合わせて訂正いたしました。

- ・ 7号機 低圧タービン（B）（C）第14段（タービン側）において、動翼2枚のフォーク部の一部に折損を確認し、原因調査および詳細点検を継続中です。

（平成20年3月4日、13日、19日、27日、4月3日お知らせ済み）

その後、低圧タービン（B）第14段（発電機側）動翼フォーク部について外観目視点検を実施した結果、折損などの異常は確認されませんでした。また、低圧タービン（B）第14段（発電機側、タービン側）動翼フォーク部について非破壊検査を実施した結果、発電機側の22枚、タービン側の50枚に指示模様を確認しました。

今後、動翼フォーク部の折損および指示模様についての原因調査を継続するとともに、低圧タービン（A）（B）（C）第14段のロータフォーク取付部についても非破壊検査を実施します。

- ・ 5号機 燃料支持金具から外れていた燃料集合体については、外観点検において大きな変形等の異常がないことを確認した上で所定の位置に戻した後、使用済燃料プールに移動しています。 (平成19年11月12日、14日、20日お知らせ済み)

調査の結果、燃料集合体を装荷する際に、燃料交換機の位置の設定が不適切であった等の要因により、燃料集合体チャンネルファスナが上部格子板と接触して燃料集合体が揺れ、燃料集合体の下部先端が燃料支持金具の外側に乗り上げ、その状態で新潟県中越沖地震の震動の影響を受けたため、先端部が燃料支持金具から外れて炉心支持板に落下したものと推定しました。

対策として、燃料交換機の位置の設定を見直す等の対策を実施するとともに、据え付け時に燃料交換機にかかる荷重を管理し、異常があった場合には再度、据え付け操作を行うこととします。

以 上

柏崎刈羽原子力発電所3号機、5号機に関する新潟県中越沖地震後の 設備健全性に係る点検・評価計画書の提出について

平成20年4月14日
東京電力株式会社

当社は、平成19年7月16日に発生した新潟県中越沖地震を踏まえ、11月9日に経済産業省原子力安全・保安院より受領した指示文書*¹に基づき、本日、以下の点検・評価計画書を原子力安全・保安院へ提出いたしましたので、お知らせいたします。

1. 提出内容

- ・ 柏崎刈羽原子力発電所3号機の各設備の健全性に係る点検・評価計画書
- ・ 柏崎刈羽原子力発電所5号機の各設備の健全性に係る点検・評価計画書
(改訂版)

2. 今後の対応

今後、同計画書に基づき、各設備の点検・評価を実施していくとともに、必要に応じて計画書の見直し等を行ってまいります。

3. 他号機の取り組み状況

同発電所1号機、5号機の一部設備、6号機、7号機については、既に提出している点検・評価計画書*²に基づき、各設備の点検・評価を進めております。

また、同発電所2号機、4号機についても、今後同様に点検・評価計画書を取りまとめてまいります。

以 上

○別添資料

- ・ 柏崎刈羽原子力発電所3号機 新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る点検・評価計画書
- ・ 柏崎刈羽原子力発電所5号機 新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る点検・評価計画書(改訂1)

- * 1 経済産業省原子力安全・保安院からの指示文書（平成 19 年 11 月 9 日）
「新潟県中越沖地震を受けた柏崎刈羽原子力発電所の設備の健全性に係る点検・評価計画について」
柏崎刈羽原子力発電所第 1 号機から第 7 号機について、号機ごとに「点検・評価に関する計画書」を作成するとともに、個別号機ごとの計画が作成され次第、順次原子力安全・保安院へ提出する。

- * 2 既に提出している点検・評価計画書
 - ・ 1 号機の設備の点検・評価計画書は、平成 20 年 2 月 6 日に提出。
 - ・ 5 号機の一部設備の点検・評価計画書および 6 号機の設備の点検・評価計画書は、平成 20 年 3 月 7 日に提出。
 - ・ 7 号機の設備の点検・評価計画書は、平成 19 年 11 月 27 日に提出し、12 月 20 日に改訂 2、平成 20 年 4 月 10 日に改訂 3 に更新。また、建物・構築物に関する点検・評価計画書を平成 20 年 2 月 25 日に提出。

新潟県中越沖地震後の点検・復旧作業の状況および不適合について
(週報：4月17日)

平成20年4月17日
東京電力株式会社

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

1. 主な点検・復旧状況

○平成20年4月11日から4月17日までに点検および復旧を完了したもの

- ・3号機 燃料・制御棒点検（燃料外観点検）：4月17日完了予定
- ・3号機 燃料・制御棒点検（制御棒外観点検）：4月11日完了
- ・3号機 燃料・制御棒点検（チャンネルボックス外観点検）：4月11日完了
- ・6号機 所内変圧器点検（6A、6B）（搬入作業）：4月12日完了
- ・6号機 50万V電力ケーブル（OFケーブル）点検（電気試験）：4月12日完了
- ・7号機 燃料・制御棒点検（制御棒等貯蔵設備点検）：4月15日完了

○平成20年4月18日から4月24日までに点検および復旧を開始するもの

- ・1号機 燃料・制御棒点検（チャンネルボックス外観点検）：4月24日開始
- ・2号機 主変圧器点検（構内移動準備）：4月21日開始
- ・2号機 励磁変圧器点検（工場搬出準備）：4月21日開始
- ・5号機 所内変圧器点検（5B）（構内移動）：4月15日開始*
- ・5号機 主発電機点検（回転子搬入作業）：4月21日開始
- ・5号機 主排気ダクト点検・復旧（復旧作業前調査）：4月21日開始
- ・6号機 主変圧器点検（搬入、据付作業）：4月22日開始
- ・6号機 所内変圧器点検（据付作業）：4月14日開始*
- ・所内ボイラ点検（荒浜側1A、2A、2B）復旧工事：4月8日開始*
- ・構内外道路・法面等復旧・補強作業（補強準備工事）：4月23日開始

*今週追加したもの

○平成20年4月13日から5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

2. 新潟県中越沖地震後の点検・復旧作業に係る不適合

「新潟県中越沖地震後の点検・復旧作業における不適合等に係る当面の公表について」
にもとづく、平成20年4月10日から4月16日までのトラブル情報の発生状況については
次のとおりです。

○トラブル情報（中越沖地震関連）

平成20年4月10日～4月16日 (平成19年8月10日～累計)		公表区分別件数（平成19年8月10日～累計）	
件数	0件 (9件)	I	0件(0件)
		II	0件(0件)
		III	0件(9件)

<平成20年4月10日～4月16日発生分>

公表区分	発見日	件名	状況
I	—	—	—
II	—	—	—
III	—	—	—

○その他

- ・7号機 低圧タービン（B）（C）第14段（タービン側）において、動翼2枚のフォーク部の一部に折損を確認し、原因調査および詳細点検を継続しております。低圧タービン（A）（B）（C）第14段のロータフォーク取付部については非破壊検査を実施しました。（平成20年3月4日、13日、19日、27日、4月3日、10日お知らせ済み）
低圧タービン（A）（B）（C）第14段のロータフォーク取付部について非破壊検査を実施した結果、指示模様は確認されませんでした。

今後、動翼フォーク部の折損および指示模様について原因調査を継続するとともに、動翼フォーク部が第14段と同様の構造である7号機の低圧タービン（B）第15段、第16段の動翼フォーク部についても、外観目視点検および非破壊検査を実施します。

以 上

新潟県中越沖地震後の点検・復旧作業の状況および不適合について

(週報：4月24日)

平成20年4月24日

東京電力株式会社

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

1. 主な点検・復旧状況

○平成20年4月18日から4月24日までに点検および復旧を完了したもの

- ・4号機 燃料・制御棒点検（チャンネルボックス外観点検）：4月21日完了
- ・4号機 燃料・制御棒点検（制御棒外観点検）：4月21日完了
- ・5号機 主発電機点検（回転子搬入）：4月24日完了予定

○平成20年4月25日から5月8日までに点検および復旧を開始するもの

- ・1号機 燃料・制御棒点検（チャンネルボックス外観点検）：4月23日開始*
- ・2号機 主変圧器点検（構内移動）：5月5日開始
- ・3号機 原子炉再循環系配管維持基準適用箇所点検（詳細調査）：5月7日開始
- ・3号機 タービン点検（低圧タービン（B）（C））（詳細点検）：5月7日開始
- ・4号機 排気筒点検（上部詳細点検）：5月7日開始
- ・5号機 所内変圧器点検（5A）（構内移動）：4月28日開始
- ・5号機 励磁変圧器点検（構内移動）：4月28日開始
- ・6号機 主変圧器点検（搬入、据付作業）：4月25日開始
- ・変圧器防油堤現場調査・点検・復旧（3号機漏油土壌回収作業）：5月7日開始
- ・構内外道路・法面等復旧・補強作業（補強準備工事）：4月25日開始

*今週追加したもの

○平成20年4月20日から5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

2. 新潟県中越沖地震後の点検・復旧作業に係る不適合

「新潟県中越沖地震後の点検・復旧作業における不適合等に係る当面の公表について」
にもとづく、平成20年4月17日から4月23日までのトラブル情報の発生状況については
次のとおりです。

○トラブル情報（中越沖地震関連）

平成20年4月17日～4月23日 (平成19年8月10日～累計)		公表区分別件数（平成19年8月10日～累計）	
件数	0件 (9件)	I	0件（0件）
		II	0件（0件）
		III	0件（9件）

<平成20年4月17日～4月23日発生分>

公表区分	発見日	件名	状況
I	—	—	—
II	—	—	—
III	—	—	—

○その他

- ・特になし

以 上

当社原子力発電所における配管の構造強度評価結果の一部誤りに関する 再評価結果および原因と再発防止対策の報告について

平成 20 年 4 月 30 日
東京電力株式会社

当社原子力発電所の一部のプラントにおいて過去に実施した配管の構造強度評価結果の一部に誤りが確認されたことから、平成 20 年 4 月 10 日に原子力安全・保安院から該当する配管の構造強度の再評価を実施し、根本的な原因究明と再発防止対策の報告を求める旨の指示文書*¹を受領しておりました。

(平成 20 年 4 月 10 日お知らせ済み)

当社は、該当する 7 プラント*²における配管の構造強度の再評価を実施し、根本的な原因究明を行い、再発防止対策をとりまとめ、本日、原子力安全・保安院に報告しましたのでお知らせいたします。

1. これまでの経緯

当社は、平成 19 年 7 月 16 日に発生した新潟県中越沖地震を踏まえ実施している柏崎刈羽原子力発電所 7 号機における各設備の点検・評価において、配管の構造強度評価結果の一部が誤っていることを確認いたしました。その原因は、解析を実施したメーカーの計算機プログラムの一部に問題があったことによるものです。

このたびの事象を踏まえ、原子力安全・保安院から、当該メーカーが過去に実施した配管の構造強度評価に関して、問題のあった計算機プログラムのデータ処理を修正したうえ、構造強度の再評価を実施し報告すること、ならびに根本的な原因究明と再発防止対策について併せて報告を求める旨の指示文書を受領いたしました。

その後、再評価を実施するとともに原因究明と再発防止対策をとりまとめてまいりました。

2. 再評価結果

当該メーカーが過去に同様の方法により構造強度評価を実施した 7 プラントにおける工事計画書等に関する構造強度の再評価を実施した結果、いずれの配管も許容値を十分満足しており、構造強度に問題がなく、安全上の問題がないことを確認いたしました。

3. 原因

解析を実施したメーカーの計算機プログラムの一部に問題があった原因として、当該メーカーからの聞き取りにおいて、昭和 55 年当時、計算機プログラムを作成する際、データの整合性を確認する具体的な要領が不明確であったことが確認されました。また、

当社においても、解析を実施するメーカーに対し計算機プログラムの検証の要求やその検証結果を確認する行為を、昭和 55 年当時は行っていなかったことなどが一因として挙げられました。

なお、当社において、本年 3 月に柏崎刈羽原子力発電所 7 号機における各設備の点検・評価に関する解析実施状況調査を実施した際も、これまで十分実績のある計算機プログラムであることをもってその妥当性の確認をしていたことから、評価結果に誤りがあったことを確認できなかったものです。

4. 再発防止対策

当社は、これまで十分実績のある計算機プログラムを含め、当該メーカーが作成・改造した計算機プログラムについて、当該メーカーが適切な方法で検証していることを確認いたしました。

また、現在においては、当社がメーカーへ解析業務を発注する際は、発注仕様書において解析業務の管理に関する要求をしており、解析実施状況調査においてそれらが正しく行われていることを確認しております。

これらの取り組みについて、引き続き活動内容を充実するとともに確実に実施していくことにより、品質向上を図り、再発防止に努めてまいります。

5. 今後の対応

当社は、このたびとりまとめた再発防止対策を着実に実施することで信頼性の一層の向上に努めてまいります。今回の事象を鑑み、当該メーカー以外の過去に作成・改造されたメーカーオリジナルのプログラムについて点検を行ってまいります。

また、現時点においてプラントの安全性に影響を及ぼすものではありませんが、当該メーカーが過去に構造強度評価を実施した福島第一原子力発電所 1 号機および 4 号機における高経年化技術評価等報告書について、平成 20 年 5 月 30 日までに再評価を行ってまいります。

以 上

添付資料

- 当社原子力発電所における配管の構造強度評価結果の一部誤りに関する再評価結果および原因と再発防止対策の概要

* 1 指示文書

「配管設計の応力解析における不備への対応について」（平成 20 年 4 月 10 日付平成 20・04・10 原院第 1 号）

- ・ 今回の報告を踏まえ、柏崎刈羽原子力発電所第 7 号機における当該配管の応力解析に使用しているものと同じ計算機プログラムを使用して応力解析を行った配管分岐部に対して、修正した計算機プログラムを使用して応力解析を実施した上で、その結果を平成 20 年 4 月 30 日（水）までに当院に報告すること。
なお、応力解析の結果、発生する応力が配管の持つ許容応力を満足しないことが判明した場合には、速やかにその事実及び対応策について当院に報告すること。
- ・ 今回、配管設計の応力解析に不備が生じたことの根本的な原因を究明し、その再発防止対策についても、併せて報告すること。

* 2 7 プラント

- ・ 福島第一原子力発電所 1 号機、4 号機
- ・ 福島第二原子力発電所 2 号機、4 号機
- ・ 柏崎刈羽原子力発電所 4 号機、5 号機、7 号機

新潟県中越沖地震後の点検・復旧作業の状況および不適合について

(週報：5月8日)

平成20年5月8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。

1. 主な点検・復旧状況

○平成20年4月25日から5月8日までに点検および復旧を完了したもの

- ・2号機 圧力抑制室点検：4月29日完了
- ・2号機 主変圧器点検（構内移動）：5月6日完了
- ・5号機 所内変圧器点検（5A）（構内移動）：4月29日完了
- ・5号機 励磁変圧器点検（構内移動）：4月29日完了
- ・No.3、4ろ過水タンク復旧工事（No.4水張試験）：4月23日完了*

○平成20年5月9日から5月15日までに点検および復旧を開始するもの

- ・1号機 主変圧器点検（構内移動準備）：5月9日開始
- ・3号機 主変圧器点検（工場搬出準備）：5月12日開始
- ・3号機 主発電機点検（回転子搬出）：5月15日開始
- ・4号機 排気筒点検（上部詳細点検）：5月8日開始*
- ・6号機 タービン点検（高圧・低圧タービン（A）（B）（C）詳細点検）：5月12日開始
- ・6号機 主変圧器点検（搬入、据付作業）：4月30日開始*
- ・変圧器防油堤現場調査・点検・復旧（3号機漏油土壌回収作業）：5月9日開始
- ・構内外道路・法面等復旧・補強作業（補強準備工事）：4月30日開始*
- ・屋外消火栓配管地上化・防火水槽新設他（荒浜側配管地上化）：4月28日開始*

*今週追加したもの

○平成20年5月4日から5月31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

2. 新潟県中越沖地震後の点検・復旧作業に係る不適合

「新潟県中越沖地震後の点検・復旧作業における不適合等に係る当面の公表について」
にもとづく、平成20年4月24日から5月7日までのトラブル情報の発生状況については
次のとおりです。

○トラブル情報（中越沖地震関連）

平成20年4月24日～5月7日 (平成19年8月10日～累計)		公表区分別件数（平成19年8月10日～累計）	
件数	0件 (9件)	I	0件（0件）
		II	0件（0件）
		III	0件（9件）

<平成20年4月24日～5月7日発生分>

公表区分	発見日	件名	状況
I	—	—	—
II	—	—	—
III	—	—	—

○その他

- ・7号機 低圧タービン（B）（C）第14段（タービン側）において、動翼2枚のフォーク部の一部に折損を確認し、原因調査および詳細点検を継続しております。

（平成20年3月4日、13日、19日、27日、4月3日、10日、17日お知らせ済み）
動翼フォーク部が第14段と同様の構造である低圧タービン（B）第15段（各126枚）、
第16段（各130枚）の動翼フォーク部（全512枚）について外観目視点検を実施した
結果、折損などの異常は確認されませんでした。

また、低圧タービン（B）第16段の動翼フォーク部（各130枚、計260枚）について
非破壊検査を実施した結果、発電機側の動翼18枚、タービン側の動翼19枚に指示模
様を確認しました。

今後、動翼フォーク部の折損および指示模様についての原因調査を継続するとともに、
引き続き、低圧タービン（B）第15段の動翼フォーク部についても非破壊検査を実施
します。

以 上

新潟県中越沖地震発生による柏崎刈羽原子力発電所の主な点検・復旧作業予定(4週間工程)(1/3)

平成20年5月8日

別紙

【点検・復旧状況】

◆平成20年5月4日(日)～平成20年5月31日(土)

設備	項目	5月4日(日)～5月10日(土)	5月11日(日)～5月17日(土)	5月18日(日)～5月24日(土)	5月25日(日)～5月31日(土)	点検・復旧状況	
1号機	原子炉設備関連	燃料・制御棒点検*1					2/22制御棒外観点検完了。 2/28、2/29制御棒等貯蔵設備点検完了。 4/16～5/30燃料外観点検予定。<4/25～5/11作業中断期間> 4/23～5/30チャンネルボックス外観点検予定。<4/25～5/11作業中断期間>
		新燃料貯蔵庫・新燃料貯蔵庫内新燃料点検					5月下旬より点検開始予定。
	タービン設備関連	タービン点検*2					11/30低圧タービン(B)内部状況確認完了。
	その他設備関連	原子炉複合建屋地下5階水没機器点検					3/17より本復旧作業開始。<4/26～5/6作業中断期間>
		主変圧器点検					11/23点検完了。5/9より構内移動準備開始予定。
		所内変圧器点検					1A 9/4点検完了。1B 10/12点検完了。5/26より構内移動準備開始予定。
		励磁変圧器点検					10/18点検完了。工場搬出時期調整中。
		主発電機点検					2/7より点検開始。3/5回転子引き抜き完了。<5/3～5/6作業中断期間>
		排気筒点検					4/4より杭基礎点検開始。<5/1～5/6作業中断期間> 5月下旬より上部詳細点検開始予定。
		主排気ダクト点検・復旧					9/14外観点検完了。4/9より復旧作業前調査開始。<5/3～5/6作業中断期間>
2号機	原子炉設備関連	圧力抑制室点検					4/29点検完了。
	タービン設備関連	タービン点検*2					12/21高圧・低圧タービン(A)内部状況確認完了。
	その他設備関連	主変圧器点検					11/28点検完了。4/21より構内移動準備開始。5/6構内移動実施。
		所内変圧器点検					2A、2B 3/24～4/3および4/7より工場搬出準備開始。5/17工場搬出予定。
		励磁変圧器点検					12/6点検完了。3/31～4/8および4/21より構内移動準備開始。5/16構内移動予定。
		主発電機点検					3/19より点検開始。4/9回転子引き抜き完了。<5/3～5/6作業中断期間>
	主排気ダクト点検・復旧					10/5外観点検完了。4/9より復旧作業前調査開始。<5/3～5/6作業中断期間>	
3号機	原子炉設備関連	圧力抑制室点検					3/31～5/23点検予定。<5/1～5/6作業中断期間>
		原子炉再循環系配管維持基準適用箇所点検 準備点検					5/2詳細調査準備完了。4/15より配管切り出し開始。 5/7より詳細調査開始。
	タービン設備関連	タービン点検*2					5/7より低圧タービン(B)(C)詳細点検開始。
	その他設備関連	主変圧器点検					10/26点検完了。10/18～11/26および5/12より工場搬出準備開始予定。工場搬出時期調整中。
		所内変圧器点検					3B 9/20搬出済。 3A 10/22点検完了。3/12工場搬出準備完了。5/17工場搬出予定。
		励磁変圧器点検					4/2工場搬出完了。
		主発電機点検					2/20より点検開始。5/15回転子搬出(水切り)予定。<5/3～5/6作業中断期間>
		排気筒点検					3/28より杭基礎点検開始。<5/1～5/6作業中断期間> 6月上旬より上部詳細点検開始予定。
	主排気ダクト点検・復旧					9/14外観点検完了。4/1より復旧作業前調査開始。<5/3～5/6作業中断期間>	
4号機	原子炉設備関連	燃料・制御棒点検*1					3/21～3/27および6/16より燃料外観点検予定。 4/21チャンネルボックス外観点検完了。 4/21制御棒外観点検完了。
	タービン設備関連	タービン点検*2					12/14高圧・低圧タービン(A)内部状況確認完了。
	その他設備関連	主変圧器点検					12/13点検完了。12/14～12/27工場搬出準備実施。工場搬出時期調整中。
		所内変圧器点検					4A、4B点検開始時期調整中。
		励磁変圧器点検					点検開始時期調整中。
		主発電機点検					1/15より点検開始。2/14回転子引き抜き完了。<5/3～5/6作業中断期間>
		排気筒点検					5/8より上部詳細点検開始予定。 6月中旬より杭基礎点検開始予定。
	主排気ダクト点検・復旧					10/5外観点検完了。5/26より復旧作業前調査開始予定。	

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)(2/3)

平成20年5月8日

【点検・復旧状況】

◆平成20年5月4日(日)～平成20年5月31日(土)

設備	項目	5月4日(日)～5月10日(土)	5月11日(日)～5月17日(土)	5月18日(日)～5月24日(土)	5月25日(日)～5月31日(土)	点検・復旧状況	
5号機	原子炉設備関連	ジェットポンプ点検				2/28 No.1取り外し完了。原因調査取りまとめ復旧方針検討中。	
		圧力抑制室点検				4/7～5/23点検予定。<4/29～5/6作業中断期間>	
	タービン設備関連	タービン点検*2				12/14高圧・低圧タービン(A)内部状況確認完了。	
	その他設備関連	主変圧器点検					11/29点検完了。11/30～12/25工場搬出準備実施。工場搬出時期調整中。
		所内変圧器点検					5B 4/15構内移動完了。(物揚場仮置) 5A 4/28、4/29構内移動完了。(物揚場仮置) 5A、5B 5/16工場搬出予定。
		励磁変圧器点検					3/22工場搬出準備完了。4/28、4/29構内移動完了。(物揚場仮置) 5/16工場搬出予定。
		主発電機点検					11/3より点検開始。4/24回転子搬入(水切り)完了。<5/3～5/6作業中断期間>
		排気筒点検					4/16より上部詳細点検開始。<5/1～5/6作業中断期間> 6月上旬より杭基礎点検開始予定。
主排気ダクト点検・復旧					9/14外観点検完了。4/21より復旧作業前調査開始。<4/26～5/6作業中断期間>		
6号機	タービン設備関連	タービン点検*2				10/25高圧・低圧タービン(A)内部状況確認完了。 5/12より高圧・低圧タービン(A)(B)(C)詳細点検開始予定。	
	その他設備関連	主変圧器点検					4/30より搬入および据付作業開始。<5/3～5/6作業中断期間>
		所内変圧器点検					6A、6B 4/12搬入完了。4/14より据付作業開始。<4/30～5/6作業中断期間>
		原子炉インターナルポンプ入力変圧器点検					3/26 全4台搬入完了および据付作業開始。<5/3～5/6作業中断期間>
		主発電機点検					3/10より点検開始。4/3回転子引き抜き完了。<5/3～5/6作業中断期間>
		50万V電力ケーブル(OFケーブル)点検					2/9より点検開始。4/12電気試験完了。<5/3～5/6作業中断期間>
		放水路点検・復旧					10/10放水路水中点検完了。 2/26より放水路内部点検開始。3/10より補修工事開始。<5/4～5/5作業中断期間>
排気筒点検					3/19～3/28および6月上旬より上部詳細点検開始予定。 4/7排気筒内部点検完了。		
7号機	原子炉設備関連	原子炉ウエル点検				11/15点検および仮補修完了。(真空引き実施中、5/2～5/6真空引き作業中断期間) 2/26ライニング補修完了。3/14、3/15水張り時漏えい確認完了。	
	タービン設備関連	タービン点検*2				12/1より高圧・低圧タービン(A)(B)(C)詳細点検開始。 4/14より低圧タービン(A)(B)復旧開始。(地震により摩耗、接触した翼取替)	
	その他設備関連	主変圧器点検					4/10より据付作業開始。<4/30～5/6作業中断期間>
		所内変圧器点検					7B 3/24より据付作業開始。7A 4/11より据付作業開始。<5/3～5/6作業中断期間>
		原子炉インターナルポンプ入力変圧器点検					3/25 全4台搬入完了および据付作業開始。<5/3～5/6作業中断期間>
		主発電機点検					11/2より点検開始。11/20回転子引き抜き完了。<5/3～5/6作業中断期間>
		50万V電力ケーブル(OFケーブル)点検					1/22より点検開始。3/22電気試験完了。<5/3～5/6作業中断期間>
放水路点検・復旧					10/10放水路水中点検完了。 2/26より放水路内部点検開始。3/10より補修工事開始。<5/4～5/5作業中断期間>		

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)(3/3)

平成20年5月8日

【点検・復旧状況】

◆平成20年5月4日(日)～平成20年5月31日(土)

設備	項目	5月4日(日)～5月10日(土)	5月11日(日)～5月17日(土)	5月18日(日)～5月24日(土)	5月25日(日)～5月31日(土)	点検・復旧状況
変圧器(共通)／開閉所	No.3高起動変圧器点検		▲▲			4/5内部点検完了。 4/26工場搬出準備完了。5/16工場搬出予定。
	変圧器防油堤現場調査・点検・復旧					12/25より7号機復旧工事開始。2/20より7号機基礎補修工事開始。 2/12より3号機復旧準備工事開始。5/9より3号機漏油土壌回収作業開始予定。 <5/3～5/6作業中断期間>
環境施設設備	所内ボイラ点検					(荒浜側)4/8より1A、2A、2B復旧工事開始。<5/3～5/6作業中断期間> (大湊側)4A点検中。4B 10/23点検完了。<4/26～5/6作業中断期間>
	No.3、4ろ過水タンク復旧工事					3/14よりNo.4復旧工事開始。4/23 No.4水張試験完了。<5/3～5/6作業中断期間>
その他	固体廃棄物貯蔵庫復旧作業					3/17ドラム缶健全性確認完了。2/6より仮貯蔵庫へ移動開始。<5/3～5/6作業中断期間>
	事務本館・情報棟他復旧					事務本館2階、情報棟1階・2階改修工事中。<5/3～5/6作業中断期間>
	構内外道路・法面等復旧・補強作業					法面復旧10/22完了。構内外道路復旧作業中。4/30より補強準備工事開始。
	屋外消火栓配管地上化・防火水槽新設他					3/21より大湊側配管地上化開始。<5/3～5/6作業中断期間> 4/28より荒浜側配管地上化開始。
	使用済燃料輸送容器点検					2/5より点検開始。<5/1～5/11作業中断期間>
	港湾設備復旧工事					3/17より物揚場復旧工事開始。4/3より護岸補修工事開始。<5/2～5/6作業中断期間>

※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。

※ |||||...ゴールデンウィークによる作業中断期間。

- *1 燃料・制御棒点検は水中カメラ、またはファイバースコープにより目視点検を実施しております。
 - >「燃料外観点検」燃料は、代表性を考慮して抜き取ったものを点検する。使用している燃料の種類の違いにより各号機の点検体数が異なる。
 - >「チャンネルボックス外観点検」チャンネルボックスは、点検対象の制御棒に隣接しているものを点検する。1号機の燃料(チャンネルボックス)は地震発生時に全て使用済燃料プールに取り出されていたので、点検対象の燃料に装着されていたものを点検する。
 - >「制御棒外観点検」制御棒は、代表性を考慮して抜き取ったものを点検する。炉心の大きさの違い等により各号機の点検本数が異なる。
- *2 タービン点検作業の進め方は以下のとおり。
 - ・全プラントとも「内部状況確認」後、全車室を開放し「詳細点検」を実施。
 - >「内部状況確認」では、高圧タービンおよび低圧タービン(A)を開放し、車室、翼等、主要な設備の損傷や有意な変形の有無を目視にて確認。
(1号機は、定期検査中で既に高圧タービン、低圧タービン(A)(C)が開放していたため、未開放の低圧タービン(B)の確認を実施)
 - >「詳細点検」では、通常の本格点検で実施する内容に加え、損傷があった場合には修理を実施。

柏崎刈羽原子力発電所敷地周辺の地質・地質構造調査結果の 中間報告書の提出について

平成 20 年 5 月 12 日
東京電力株式会社

当社は、平成 19 年 7 月 16 日に発生した新潟県中越沖地震を踏まえ、経済産業省原子力安全・保安院から柏崎刈羽原子力発電所の安全確保に関する指示^{*1}を受け、安全上重要な設備の耐震安全性の確認作業を進めております。

そのうち、地質・地質構造に関する調査について、適宜、調査状況、結果を経済産業省原子力安全・保安院の審議会^{*2}に報告し、その際のご意見等を踏まえ、調査結果のとりまとめを行っておりますが、本日、これまでに報告してきた地質・地質構造に関する調査結果を中間報告書としてとりまとめ、同院に提出いたしましたので、お知らせいたします。

1. 調査結果

(1) 陸域

文献調査の結果を踏まえ、敷地を中心とする半径約 30km の範囲およびその周辺の陸域において、変動地形学的調査、地表地質調査、地下探査、ボーリング調査等を実施いたしました。

調査の結果、発電所敷地へ最も影響を与える活断層は、長岡平野西縁断層帯と評価いたしました。長岡平野西縁断層帯については、当該断層帯を構成する角田・弥彦断層、気比ノ宮断層、片貝断層に関して、それぞれ単独で活動する断層と考えております。なお、各断層が近接していることから、耐震安全性評価においては、安全側の評価を行うこととし、3つの断層（約 90km）が同時に活動することを考慮することといたしました。

(2) 海域

敷地周辺海域の海底地形および地質・地質構造に関する資料を得るため、敷地をほぼ中心として、海岸線と平行方向に約 140km、海岸から沖合方向に約 50km の範囲の海域において、海上音波探査、海底地形調査等を実施いたしました。

調査の結果、主な活断層としては、佐渡島棚東縁断層、F-B断層、佐渡島南方断層、F-D断層、高田沖断層と評価いたしました。なお、F-D断層と高田沖断層については、それぞれ単独で活動する断層と考えておりますが、両断層が近接していることから、耐震安全性評価においては、安全側の評価を行うこととし、両断層（約 55km）が同時に活動することを考慮することといたしました。

2. 今後の対応

当社は、引き続き、発電所敷地内および敷地近傍の地質・地質構造についても評価を行い、今回とりまとめた調査結果を踏まえ、耐震安全性の確認作業を進めてまいります。

以 上

○別添資料

- ・ 柏崎刈羽原子力発電所敷地周辺の地質・地質構造中間報告書の概要

- * 1 柏崎刈羽原子力発電所の安全確保に関する指示
「平成 19 年新潟県中越沖地震を受けた柏崎刈羽原子力発電所の安全確保について」
(平成 19 年 7 月 16 日付平成 19・07・16 第 2 号) 抜粋
 - ・ 今回の地震時に取得された地震観測データの分析及び安全上重要な設備の耐震安全性の確認を進めること。

- * 2 経済産業省原子力安全・保安院の審議会
総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会 耐震・構造設計小委員会 地震・津波、地質・地盤合同ワーキンググループ

柏崎刈羽原子力発電所 敷地周辺の地質・地質構造 中間報告書の概要

1. はじめに

当社は、平成 19 年 7 月 16 日に発生した新潟県中越沖地震を踏まえ、経済産業省原子力安全・保安院から柏崎刈羽原子力発電所の安全確保に関する指示*¹を受け、安全上重要な設備の耐震安全性の確認作業を進めております。

そのうち、地質・地質構造に関する調査について、適宜、調査状況、結果を経済産業省原子力安全・保安院の審議会*²に報告し、その際のご意見等を踏まえ、調査結果のとりまとめを行っておりますが、本日、これまでに報告してきた地質・地質構造に関する調査結果を中間報告書としてとりまとめ、同院に提出いたしました。中間報告の概要は以下のとおりです。

* 1 柏崎刈羽原子力発電所の安全確保に関する指示

「平成 19 年新潟県中越沖地震を受けた柏崎刈羽原子力発電所の安全確保について」

(平成 19 年 7 月 16 日付平成 19・07・16 第 2 号) 抜粋

- ・今回の地震時に取得された地震観測データの分析及び安全上重要な設備の耐震安全性の確認を進めること。

* 2 経済産業省原子力安全・保安院の審議会

総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会 耐震・構造設計小委員会 地震・津波、地質・地盤合同ワーキンググループ

2. 地質調査の実施

平成 19 年 7 月 16 日の新潟県中越沖地震発生後に実施した地質調査結果および平成 18 年 9 月に改訂された発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針（以下、新耐震指針）を先取りして平成 18 年 6 月から実施してまいりました地質調査の結果を踏まえて活断層の評価を実施いたしました。主な調査項目は図－1 のとおりです。

3. 活断層の評価

活断層評価にあたっては、「新耐震指針」や「新潟県中越沖地震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（中間とりまとめ）について（通知）」（平成 19 年 12 月 27 日、原子力安全・保安院）における活断層評価の考え方や趣旨を踏まえ、また、柏崎刈羽原子力発電所 6・7 号機原子炉設置許可以降の文献等も考慮しながら安全側に評価を行いました（表－1、図－2）。

(1) 陸域

発電所敷地へ最も影響を与える活断層は、長岡平野西縁断層帯と評価いたしました。長岡平野西縁断層帯については、当該断層帯を構成する角田・弥彦断層、気比ノ宮断層、片貝断層に関して、それぞれ単独で活動する断層と考えております。なお、各断層が近接していることから、耐震安全性評価においては、安全側の評価を行うこととし、3つの断層（約90km）が同時に活動することを考慮することといたしました。

(2) 海域

主な活断層としては、佐渡島棚東縁断層、F-B断層、佐渡島南方断層、F-D断層、高田沖断層と評価いたしました。なお、F-D断層と高田沖断層については、それぞれ単独で活動する断層と考えておりますが、両断層が近接していることから、耐震安全性評価においては、安全側の評価を行うこととし、両断層（約55km）が同時に活動することを考慮することといたしました。

表-1 活断層の評価結果

	断層名	今回評価における断層長さ	6/7号機設置許可申請書記載の断層長さ	
陸域	①角田・弥彦断層	約54km	—※1	
	②気比ノ宮断層	約22km	約17.5km	
	③片貝断層	約16km	約10km	
	④中央丘陵西縁部断層	約12.5km	約12.5km	
海域	⑤佐渡島棚東縁断層	約37km	佐渡島棚東縁部断層	約27km
			F-A断層	約4km(最大約5km) ※2
	⑥F-B断層	約34km	約7km(最大約8km) ※2	
	⑦佐渡島南方断層	約29km	—	
	⑧F-D断層	約30km	約9km(最大約10km) ※2	
⑨高田沖断層	約25km	約29km		

※1) 敷地から30km以遠のため対象外

※2) 断層は認められるものの、活動性はないと評価

変動地形学的調査（範囲①）

地表地質調査（範囲①）

地下探査（反射法地震探査）（範囲①）

ボーリング調査（範囲①）

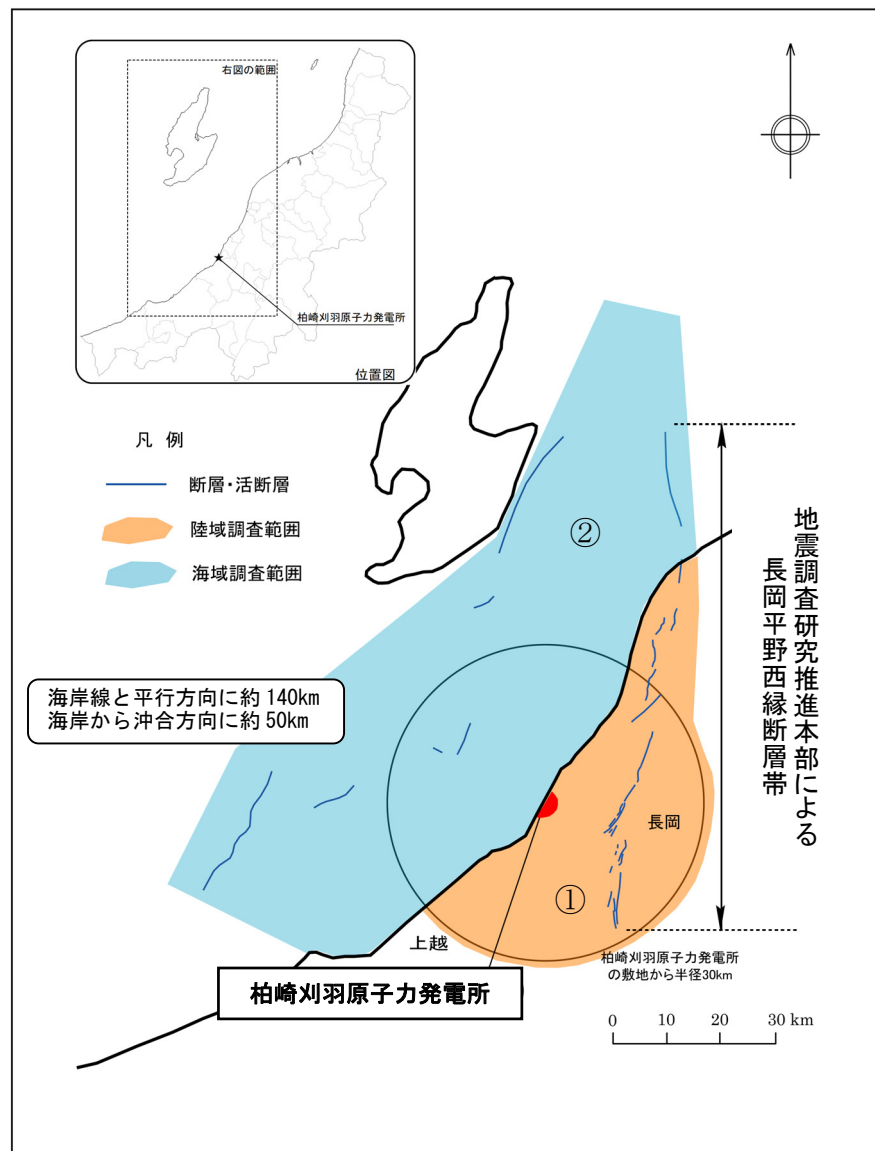
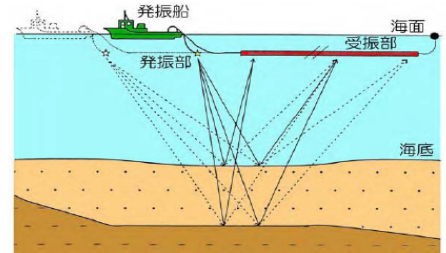
敷地を中心とする半径約 30km の範囲の陸域について変動地形学的調査、地表地質調査、地下探査およびボーリング調査等を、さらに、同範囲以遠に分布する主要断層沿いについて同様の調査を実施した。

海上音波探査・記録解析（範囲②）

海底地形調査（範囲②）

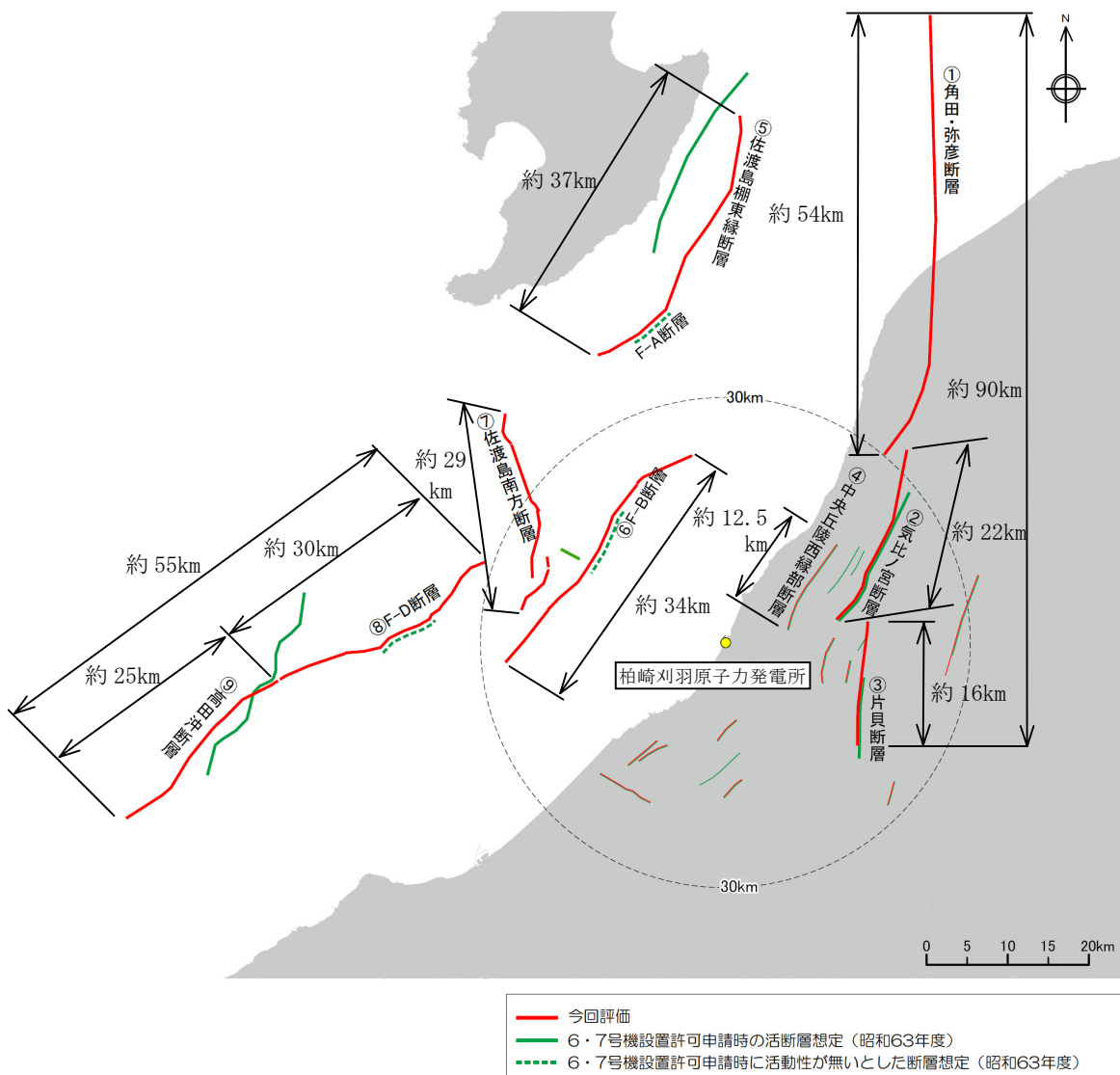
敷地を中心として、海岸線と平行方向に約 140km、海岸から沖合方向に約 50km の範囲の海域について海上音波探査および海底地形調査等を実施した。

また、他機関の海上音波探査記録についても解析を行った。



【地質調査の範囲】

図-1 主な地質調査の項目



図－2 敷地周辺の活断層

プラント別、グレード別 不適合発生状況(中越沖地震関連)

平成20年5月14日
東京電力株式会社

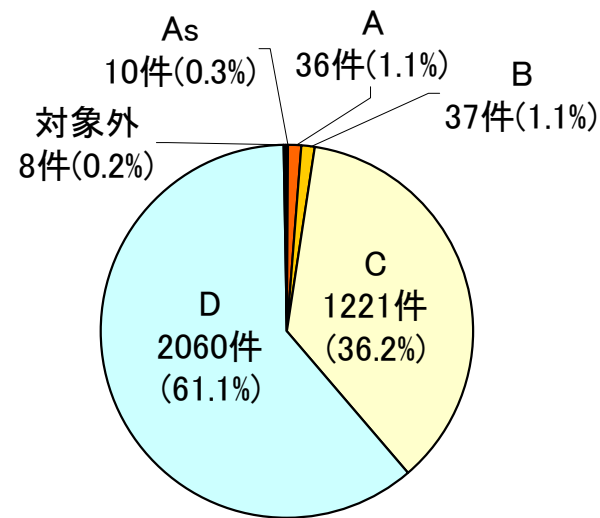
<H19.7.19~H20.3.31>

	1号機	2号機	3号機	4号機	5号機	6号機	7号機	その他	計
As	1	1	2	1	1	3	1	0	10
A	7	5	3	3	3	2	4	9	36
B	5	4	5	2	3	2	5	11	37
C	216	120	175	144	144	102	97	223	1221
D	376	232	241	231	241	129	136	474	2060
対象外	1	1	0	0	0	0	0	6	8
計	606	363	426	381	392	238	243	723	3372

<参考>不適合グレードの区分

As	法令、安全協定に基づく報告事象 など
A	品質保証の要求事項に対する重大な不適合事象 定期検査工程へ大きな影響を与える事象 など
B	国の検査等で指摘を受けた不適合事象 運転監視の強化が必要な事象 など
C	品質保証の要求事項に対する軽微な不適合事象 など
D	通常のメンテナンス範囲内の事象 など
対象外	消耗品の交換等の事象

<3372件のグレード別の内訳>



各グレード別 不適合事象(代表例)

区分	主な不適合の事例
As	3号機所内変圧器の火災 オペレーティングフロアの水漏れ など
A	主排気ダクトのズレ ドラム缶の転倒 など
B	展望台斜面の土砂崩れ 変圧器周辺防油堤の沈下 など
C	低圧タービンの接触痕 コンクリートの軽微なひび など
D	一般照明の不具合 ねじの外れや変形 など
対象外	消耗品の交換 など



3号機所内変圧器の火災



ドラム缶の転倒



変圧器防油堤内のひび割れ



低圧タービン接触痕



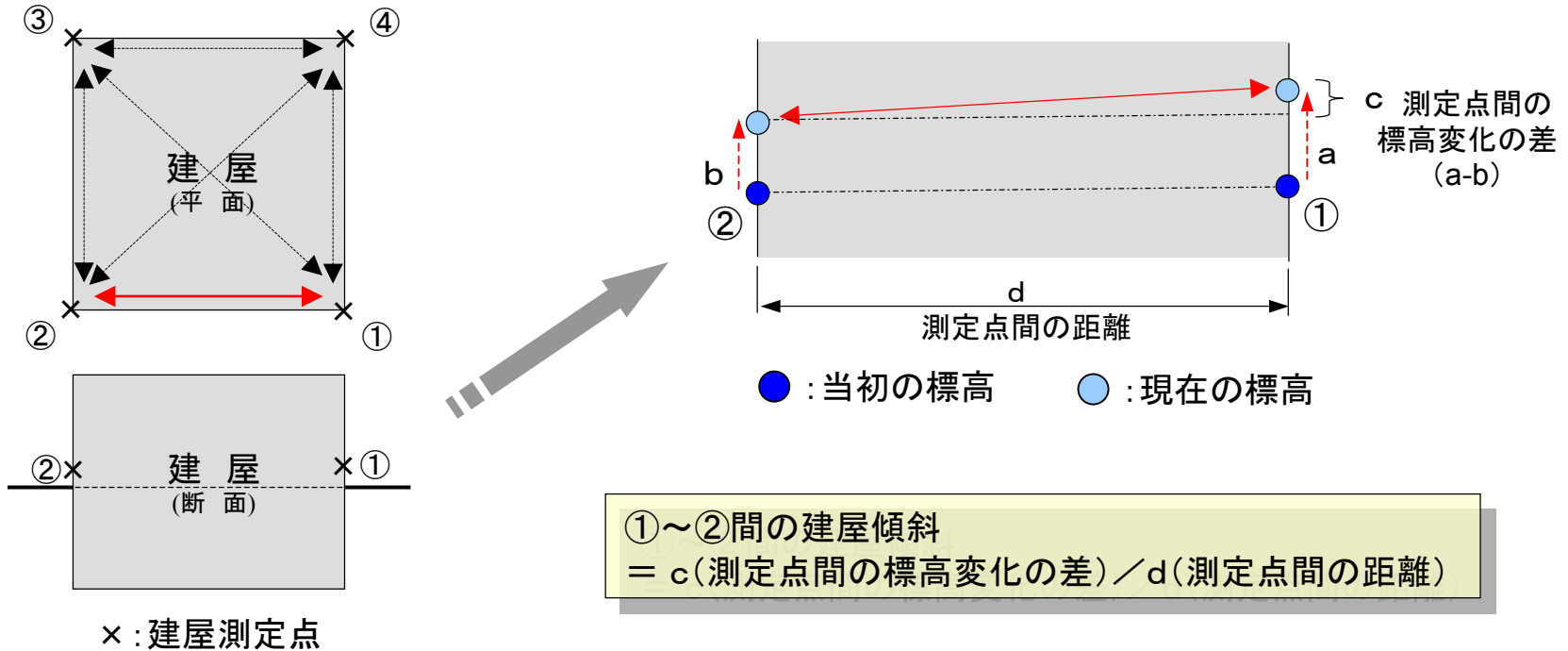
蛍光灯の落下



東京電力

建屋傾斜の算定方法について

● 建屋測定点①～②間の傾斜を算定する場合



【参考】

建屋傾斜の算定例(数値は仮定したもの)

測定点①	当初の標高: 5,050mm	現在の標高: 5,150mm	標高の変化: +100mm
測定点②	当初の標高: 5,000mm	現在の標高: 5,090mm	標高の変化: +90mm
測定点間の標高変化の差: 100mm - 90mm = 10mm			

測定点間の距離: 100m (100,000mm)

建屋傾斜: 10 / 100,000 = 1 / 10,000

柏崎刈羽原子力発電所 建屋傾斜算定のための測点距離

	建屋名	測点距離(m)	
1号	原子炉建屋	1~2	88
		2~3	88
		3~4	88
		4~1	88
		1~3	124
		2~4	124
	タービン建屋	1~2	122
		2~3	89
		3~4	122
		4~1	89
		1~3	151
		2~4	151
2号	原子炉建屋	1~2	83
		2~3	83
		3~4	83
		4~1	83
		1~3	117
		2~4	117
	タービン建屋	1~2	110
		2~3	67
		3~4	110
		4~1	67
		1~3	129
		2~4	129
3号	原子炉建屋	1~2	81
		2~3	68
		3~4	80
		4~1	80
		1~3	113
		2~4	105
	タービン建屋	1~2	107
		2~3	54
		3~4	107
		4~1	63
		1~3	119
		2~4	124
4号	原子炉建屋	1~2	81
		2~3	68
		3~4	80
		4~1	80
		1~3	113
		2~4	105
	タービン建屋	1~2	119
		2~3	54
		3~4	120
		4~1	63
		1~3	131
		2~4	135

	建屋名	測点距離(m)	
5号	原子炉建屋	1~2	83
		2~3	83
		3~4	83
		4~1	83
		1~3	117
		2~4	117
	タービン建屋	1~2	123
		2~3	65
		3~4	121
		4~1	41
		1~3	128
		2~4	139
6号	原子炉建屋	1~2	57
		2~3	58
		3~4	57
		4~1	58
		1~3	81
		2~4	81
	タービン建屋	1~2	97
		2~3	82
		3~4	97
		4~1	82
		1~3	127
		2~4	127
7号	原子炉建屋	1~2	42
		2~3	56
		3~4	42
		4~1	59
		1~3	70
		2~4	72
	廃棄物処理建屋	1~2	18
		2~3	65
		3~4	35
		4~1	67
		1~3	67
		2~4	74
7号	原子炉建屋	1~2	57
		2~3	58
		3~4	57
		4~1	58
		1~3	81
		2~4	81
	タービン建屋	1~2	97
		2~3	82
		3~4	97
		4~1	82
		1~3	127
		2~4	127

1号機屋外消火系配管から原子炉複合建屋への水の流入について(概要)

■時系列

7月16日

- ・ 10:13 地震発生(消火配管破断)
- ・ 20:00過ぎ 消火配管元弁を全閉

約10時間、建屋内へ流入と推定

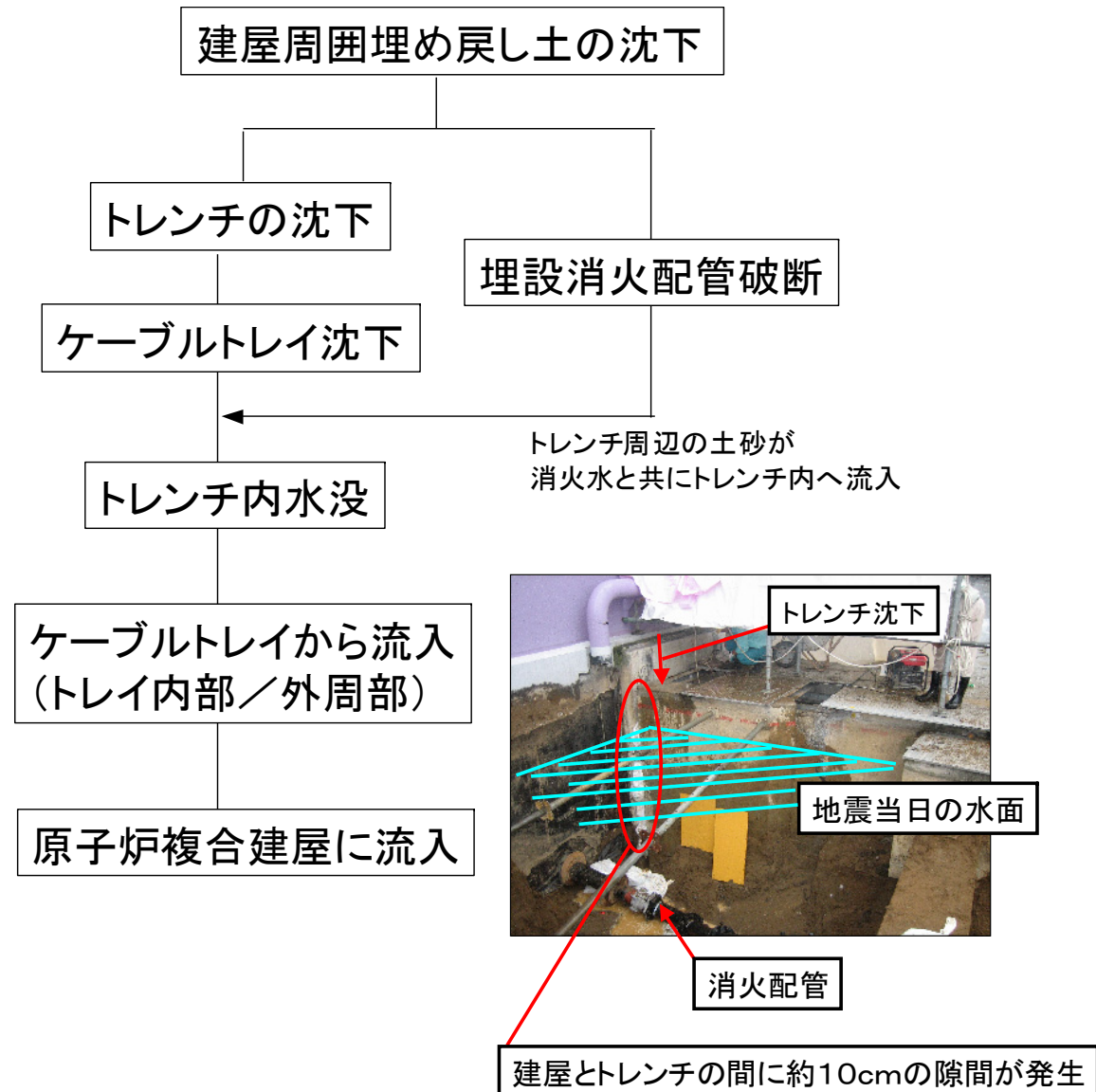
7月17日

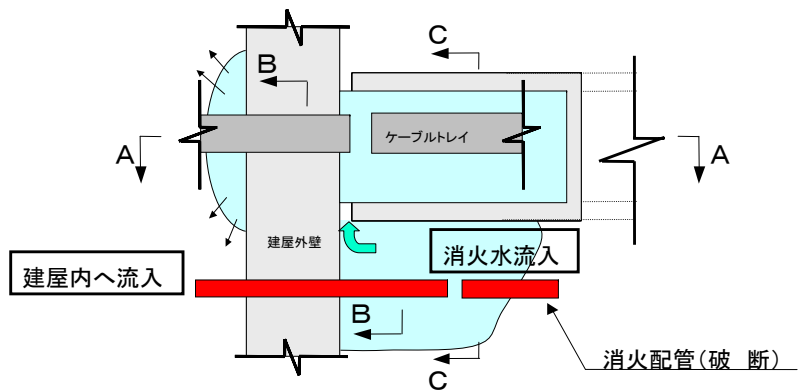
プレス発表 建屋内の水量は
約1,670^m₃(深さ約40cm)

建屋内への流量は約170^m₃/hと推定

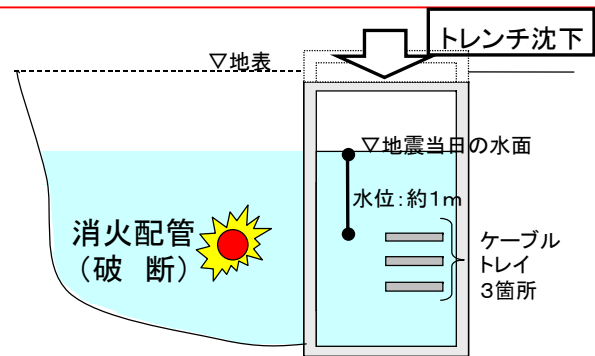
※7月19日~20日の集中豪雨
により雨水が流入し、建屋内の水量
は約2,000^m₃に増加。
(7月23日 プレス発表)

■建屋流入フロー

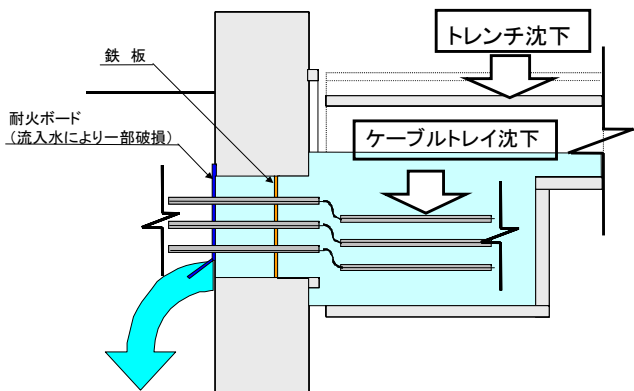




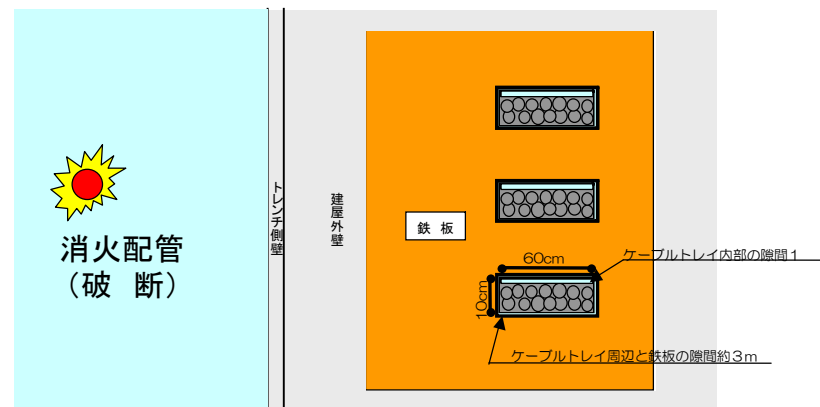
平面図



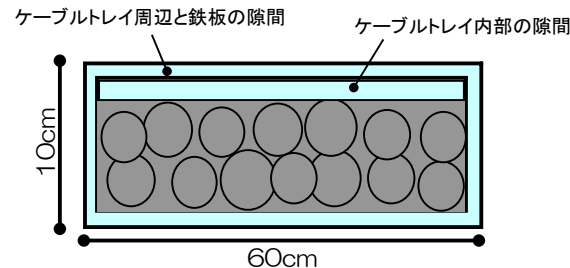
C-C断面図



A-A断面図



B-B断面図



ケーブルトレイ拡大図



ケーブルトレイ内部の隙間と周辺の隙間より鉄板内部へ流入し、たまった水が耐火ボードを破損させ建屋内部へ流入。

■ ケーブルトレイ内部および外周部の隙間面積
 右図ケーブルトレイ拡大図より 約300cm²
 (ケーブルトレイ内部の隙間180cm²+周辺の隙間120cm²)

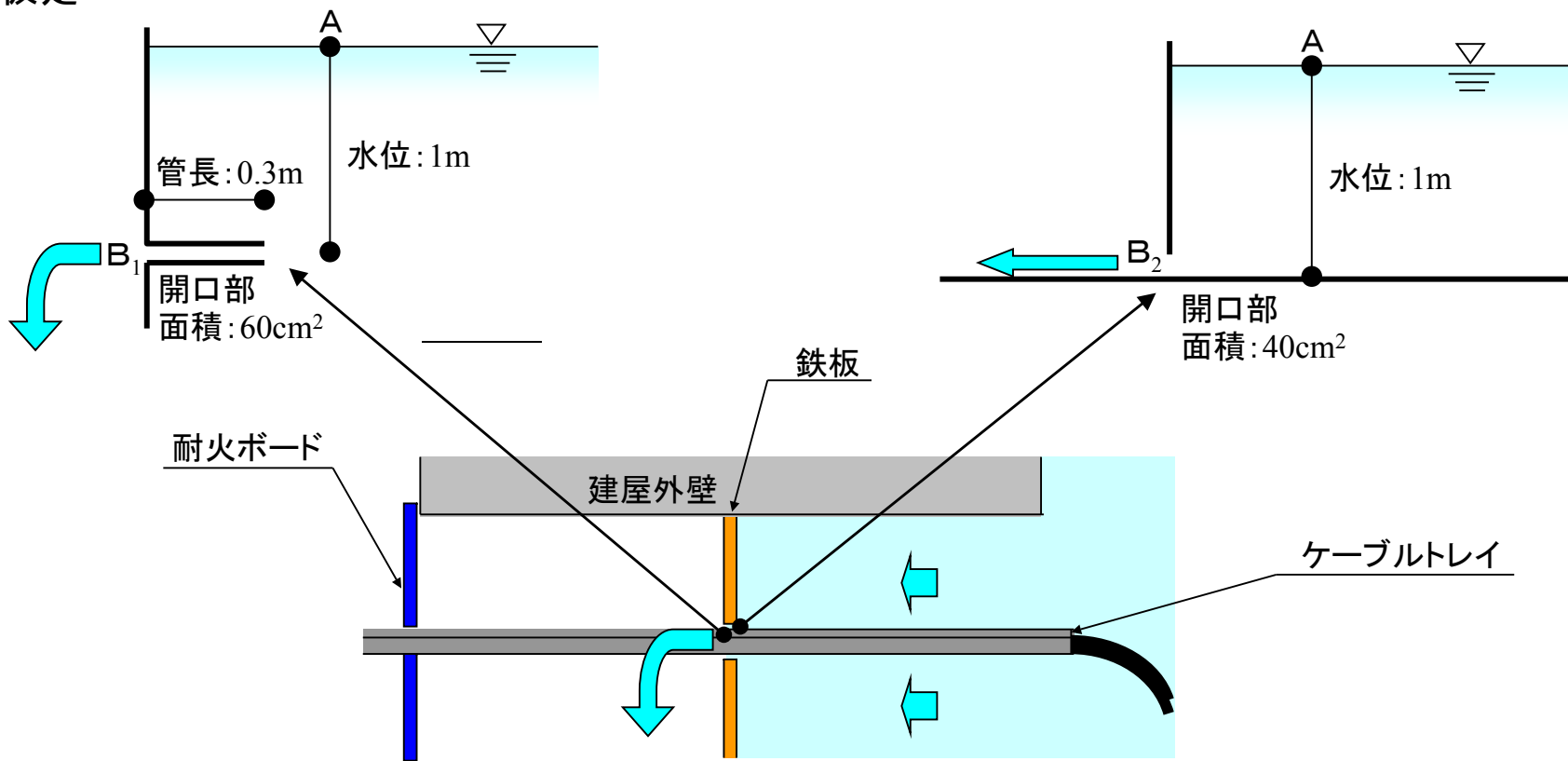
■ 隙間(約300cm²)からの流入量(推定)
 流入部の形状や摩擦による流れのロスなどを考慮した流入量
 約267m³/h > 約170m³/h
 ※ 算定根拠は、別紙のとおり

■ 隙間(約300cm²)からの流入量の算出方法

①ケーブルトレイ内部の隙間からの流入量+②ケーブルトレイ周辺と鉄板の隙間からの流入量として算出する。

① ケーブルトレイ内部の隙間からの水の流入
・貫通部までのケーブルトレイを管路(短水路)の流れと仮定

② ケーブルトレイ周辺と鉄板の隙間からの水の流入
・貫通部をゲートの流れと仮定



建屋貫通部の拡大図

■ 流入量の算出結果

① ケーブルトレイ内部の隙間からの流入量(短水路と想定)

ベルヌーイの定理^{注)}より A部のエネルギー = B₁部のエネルギー
 $\text{高さエネルギー} = \text{速度エネルギー} + \text{摩擦損失}$

B₁の流速 $\doteq 2.27\text{m/s}$ より 流入量 $\doteq \underline{49.0\text{ m}^3/\text{h}}$

計算式

管内の摩擦損失水頭を h_f とすると、ベルヌーイの定理より、

$$z = v^2/2g + h_f$$

$$\text{ただし、} h_f = f \cdot l/R \cdot v^2/2g, \quad f = 8gn^2/R^{1/3}$$

z :水深(1m), l :管長(0.3m), R :径深(面積/周長), n :Manningの粗度係数(0.01)

これより、

$$v = \sqrt{(2gz/(1+8gn^2l/R^{4/3}))} \doteq 2.27\text{m/sec}$$

$$Q=AV\text{より、} Q \doteq 49.0\text{m}^3/\text{h}$$

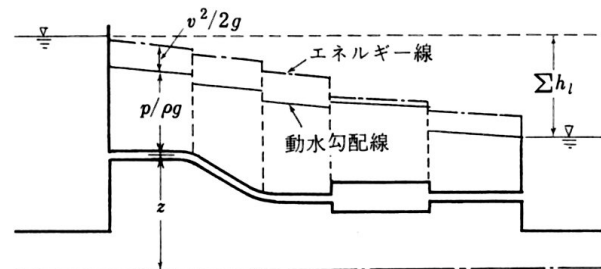
注) ベルヌーイの定理 … 連続して流れる流体のエネルギー保存則であり、高さ, 圧力, 流速, エネルギーの損失を用いて表される。

$$z + \frac{p}{\rho g} + \frac{v^2}{2g} + h_l = H \text{ (一定)}$$

位置水頭 圧力水頭 速度水頭 損失水頭

ピエゾ計水頭

全水頭



エネルギー保存のイメージ

■ 流入量の算出結果

② ケーブルトレイ周辺と鉄板の隙間からの流入量(水の自由落下と想定)

水理公式集より 流入量 = B_2 の流出係数(0.6) × 流れのロスが生じない場合の流量

$$\doteq \underline{40.1 \text{ m}^3/\text{h}}$$

計算式

$$Q = CBa\sqrt{2gz}$$

C:流出係数(0.6), B:流出幅, a:開き, Ba:開口部面積
より、 $Q \doteq 40.1 \text{ m}^3/\text{h}$

流入量の総和はケーブルトレイ1箇所あたり $\underline{89.1 \text{ m}^3/\text{h}}$ (=49.0+40.1)

建屋貫通部(ケーブルトレイ3箇所)からは約 $267 \text{ m}^3/\text{h}$ (=89.1×3)の水が流入可能

→ 推定流入量約 $170 \text{ m}^3/\text{h}$ に比べ十分多くの水が流入可能な大きさの開口である

焼却炉建屋排気口全 α 放射能検出 について

平成20年5月14日
東京電力株式会社



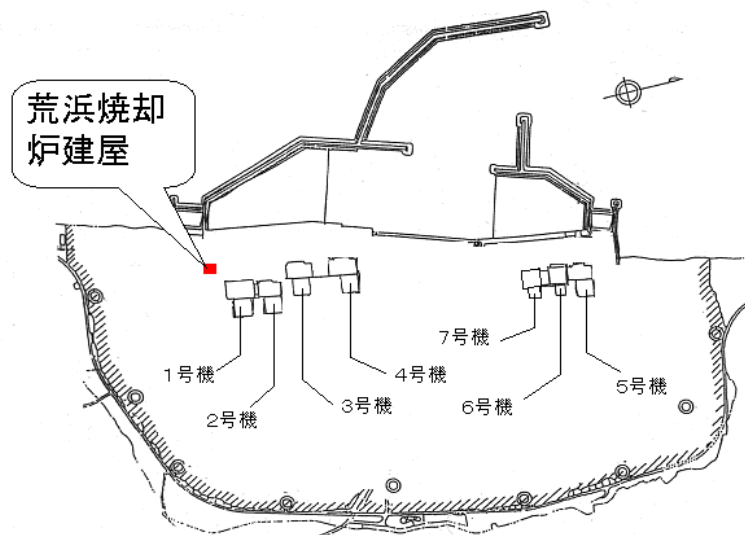
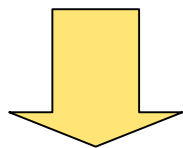
東京電力

事象の概要

■ 荒浜側焼却炉建屋排気口において平成20年3月18日から4月1日の期間に全 α 放射能を検出

■ 総放出量： 3.3×10^3 ベクレル

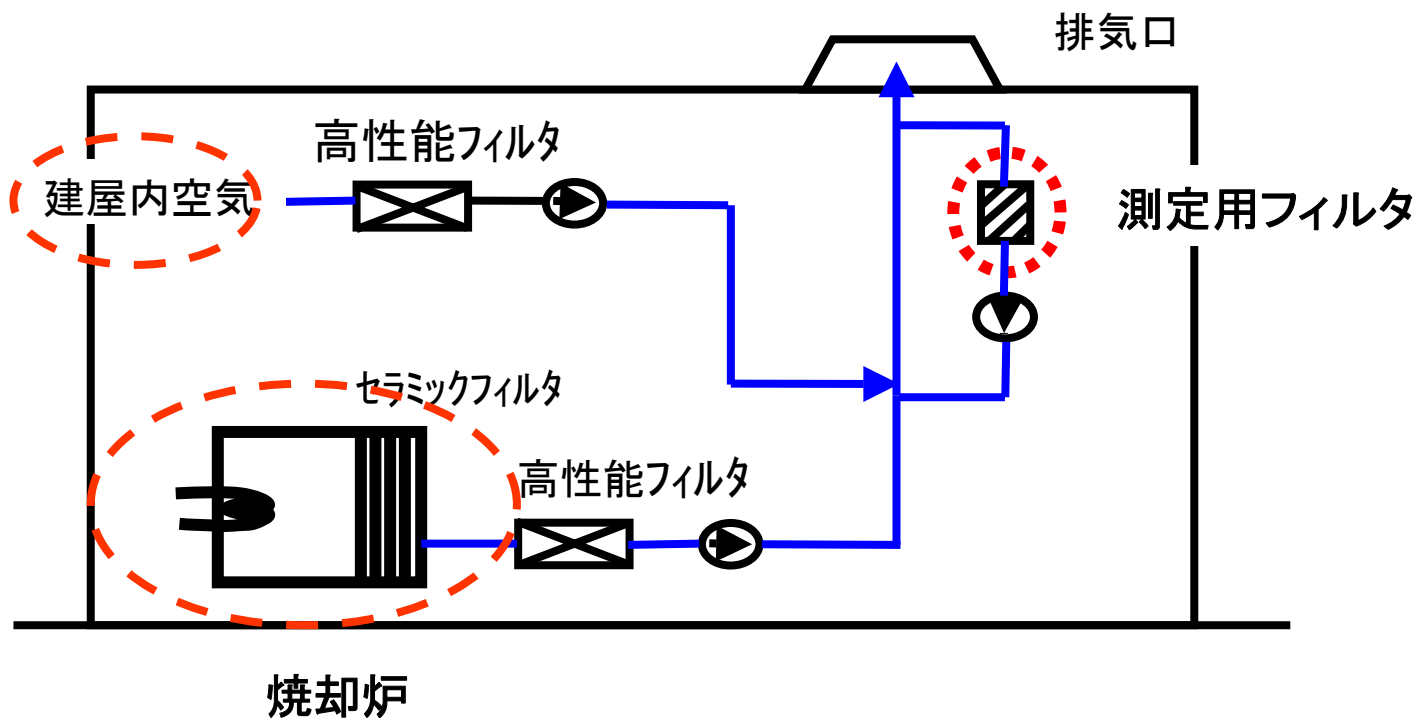
■ 放出された物質から
一般公衆の受ける放射線量は
 2×10^{-6} ミリシーベルト



胸部エックス線で受ける線量
(0.05ミリシーベルト) の2万分の1に相当

焼却炉建屋排気口系統概略図

- 焼却炉は発電所の管理区域内で発生した紙類、ポリ袋などの可燃物やゴム類、養生シートなどの難燃物を焼却するのに用いられています。
- 焼却炉建屋排気口からは建屋内の空気と焼却炉の燃焼ガスが排気されます。
- 測定用フィルタは排気ダクトから排気の一部を導き、排気中の粒子状物質を捕集するものです。



調査の概要（原因として考えられること）

事 象

推定される原因

全 α 放射能
の検出

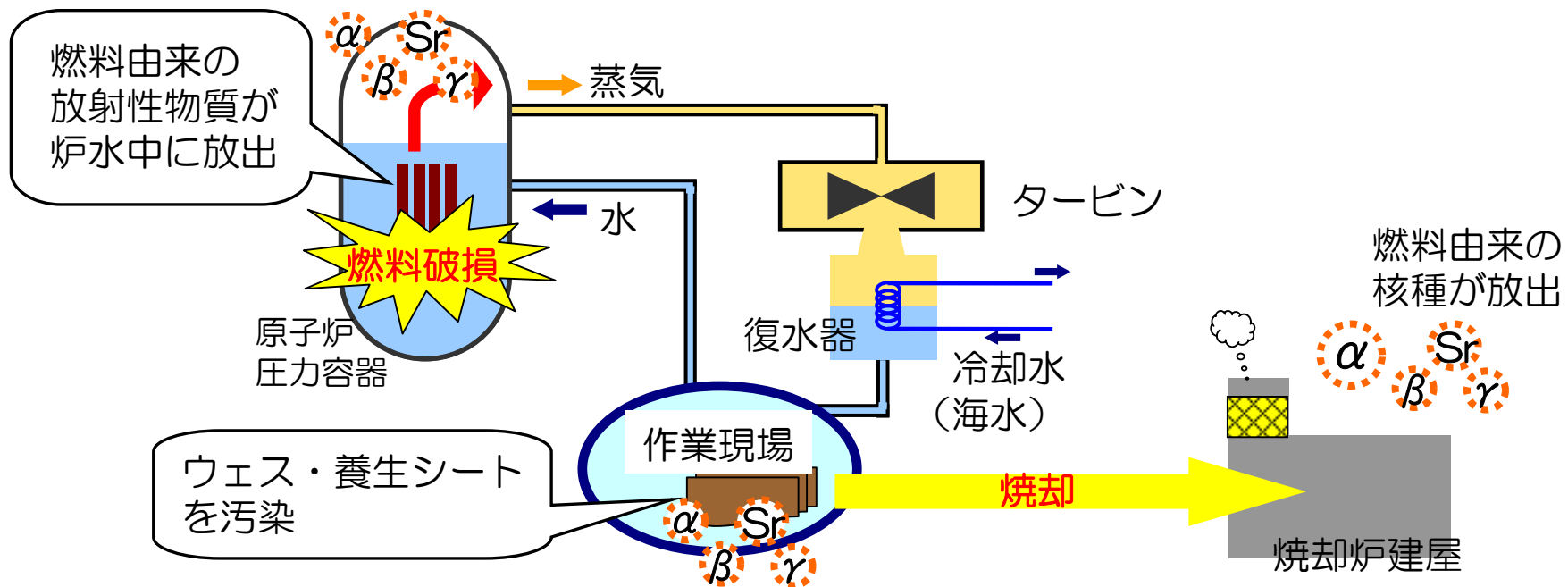
燃料由来の α 核種
を検出

（発電所由来）

天然 α 核種を検出

（その他）

1. 1 α 放出核種が燃料由来の場合の経路



本事象においては・・・

- 各プラントにおいて燃料の破損がないことが確認されている
- 炉水中に α 核種が検出されていない
- 焼却炉建屋排気口フィルタからその他の核種（全 β 、 γ 線、ストロンチウム）は検出されていない

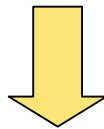
検出された α 線放出粒子が、燃料由来の α 核種である可能性はないと考えられます。

1. 2 全α放射能検出期間の粒子状物質測定結果

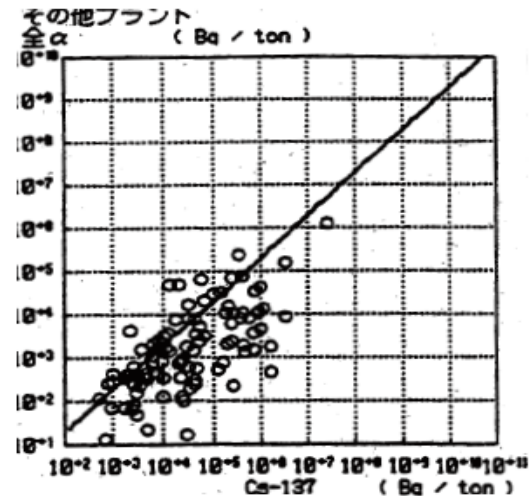
- 全α放射能が検出された期間での、その他の核種の測定結果は以下の表の通り、全て検出限界未満となっています。

測定対象核種	検出濃度 (Bq/cm ³)	
	H20.3.18～H20.3.25	H20.3.25～H20.4.1
全α放射能	1.3×10^{-10}	1.2×10^{-10}
全β放射能	検出限界未満	検出限界未満
γ線放出核種 (⁵¹ Cr, ⁵⁴ Mn, ⁵⁹ Fe, ⁵⁸ Co, ⁶⁰ Co, ¹³⁴ Cs, ¹³⁷ Cs等)	検出限界未満	検出限界未満
ストロンチウム-89,90	検出限界未満	

- 原子燃料由来の全α放射能が検出された場合には、その他の核種も検出される可能性が高いことが分かっています。



今回検出された核種は全α放射能のみであり、原子燃料由来の可能性はないと考えられます。



原子力発電所における充填固化体の全αとCs-137の関係
出展: JNES-SSLレポート

2. 1 天然に存在する α 放出核種について

■ウランやトリウムは地殻に普遍的に存在する微量元素であり、土壌、岩石を原料とするコンクリート中にはこれらが含まれています。

■自然界には、ウラン、トリウム系列*のウラン234 (U-234) , ラジウム226 (Ra-226) , トリウム232 (Th-232) 等の α 線を出す放射性物質が存在します。

※系列(放射性崩壊系列)

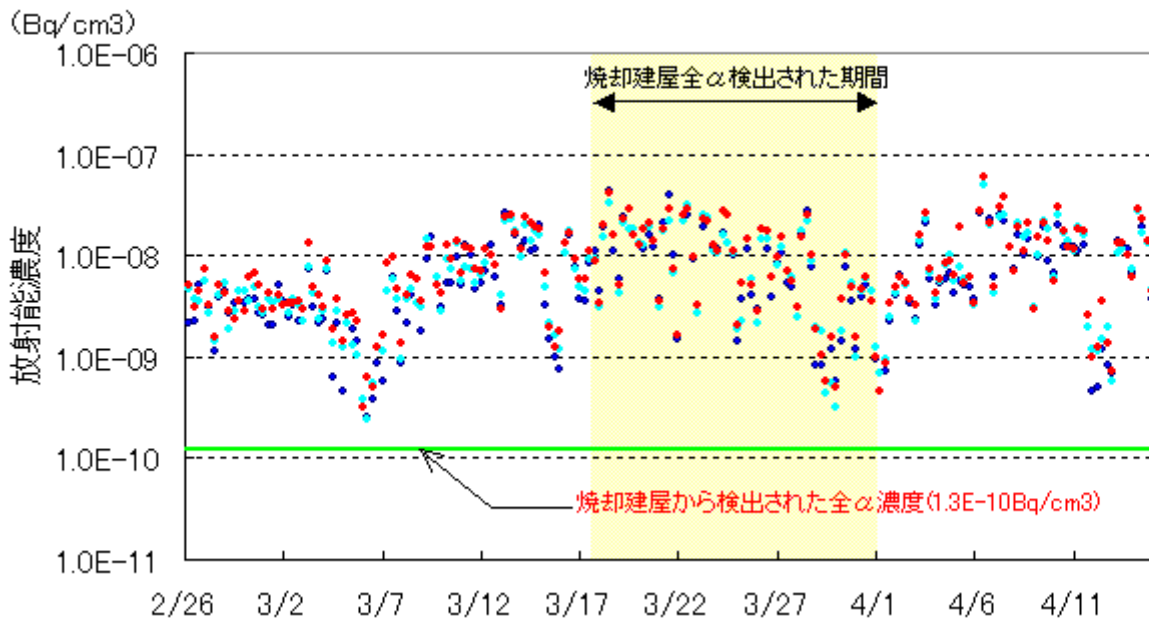
ウランやトリウムは放射線を出しながら他の放射性元素に順次変化していき、最終的に放射線を出さない元素となり安定する。これを放射性崩壊系列という。

コンクリート中には、天然に存在する α 放出核種が含まれています。

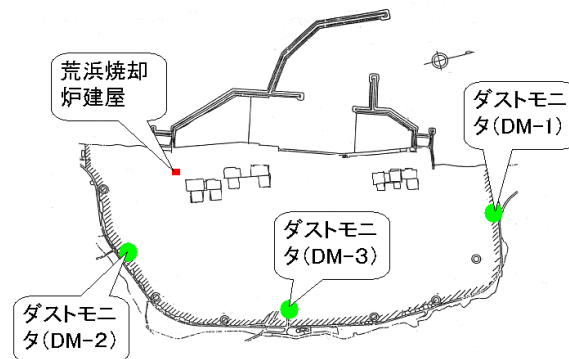
2. 2 大気浮遊じん中の天然α放射能について

発電所周辺監視区域境界付近の3箇所に設置したダストモニタで、周辺環境中の放射能(大気浮遊じん中に含まれる天然の全α放射能)を連続測定しています。

ダストモニタによる全α濃度(集じん6時間後)の推移



ダストモニタ

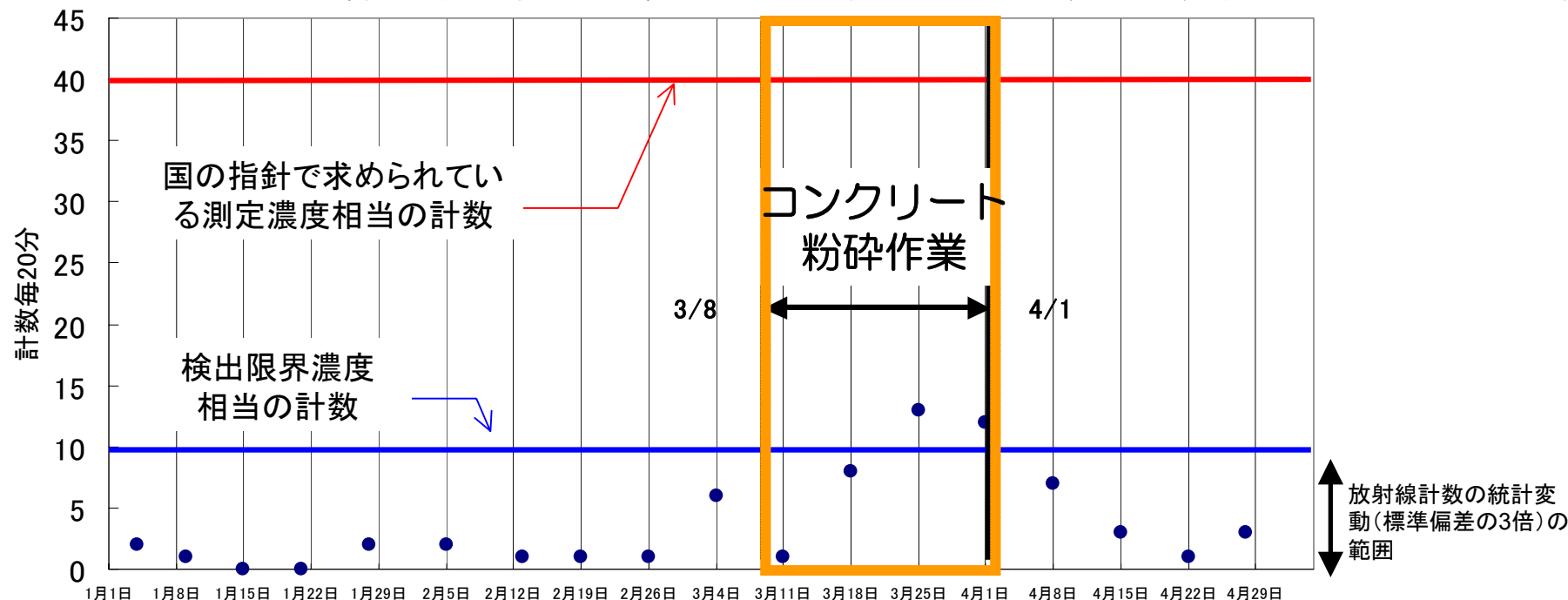


焼却炉建屋とダストモニタの位置図

環境の大気浮遊じん中にはα放出核種が含まれています。

2. 3 荒浜側焼却炉建屋排気口全α放射能計数変化

- 全α放射能が検出された期間中に1号機タービン建屋との連絡通路でコンクリート粉砕作業（トレンチ止水工事）を行っていました。
- コンクリートにはα線を放出する天然のウラン、トリウム系列の核種が含まれています



※測定指針: 原子力安全委員会指針集 発電用軽水型原子炉施設における放出放射性物質の測定に関する指針
 「検出限界計数」及び「測定下限濃度からの計数」はBG計数を0とした場合

コンクリートの粉砕作業に合わせて全α放射能の計数も上昇していることから、コンクリート粉砕作業に伴い空気中に浮遊した天然α放出核種が測定用フィルタに吸引されてしまった可能性が高いと考えられます。

まとめ

推定される原因

調査内容

結論

燃料由来の α 核種を検出

- 燃料破損は確認されておらず、炉水中に α 核種は検出されていない。



可能性なし
×

天然 α 核種を検出

- コンクリート粉砕作業を行っており、コンクリートからの天然 α 核種との関連が考えられる。



可能性が高い
○

焼却炉建屋排気口から検出された全 α 放射能の原因は、コンクリート粉砕作業に伴う天然 α 核種である可能性が高い。

環境への影響評価

放出された全 α による周辺環境への線量評価（その1）

一般公衆の受ける線量は、アルファ核種で最も人体への影響の大きいキュリウムの係数を用いて、安全側に評価をしました。

放射性物質の種類 核種	吸入摂取した場合の 実効線量係数 (mSv/Bq)	経口摂取した場合の 実効線量係数 (mSv/Bq)	参考
	核種	核種	
線量評価に 用いた核種⇒ キュリウム250 (Cm-250)	0.54 (5.4×10^{-1})	0.0044 (4.4×10^{-3})	ベータ線放出核種 アルファ線放出核種
プルトニウム239 (Pu-239)	0.032 (3.2×10^{-2})	0.00025 (2.5×10^{-4})	アルファ線放出核種
ヨウ素131 (I-131)	0.02 (2.0×10^{-2})	0.000022 (2.2×10^{-5})	ベータ線放出核種 ガンマ線放出核種
コバルト60 (Co-60)	0.000017 (1.7×10^{-5})	0.0000034 (3.4×10^{-6})	ベータ線放出核種 ガンマ線放出核種

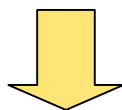
「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則の規定に基づく線量限度等を定める告示」
(経済産業省告示第187号) 別表第2より抜粋

放出された全 α から一般公衆の受ける線量 $0.000002 (2 \times 10^{-6})$ ミシーベルト

線量評価に用いた係数は、プルトニウムやウランよりも厳しい値を用いており、プルトニウム等で評価した場合は、さらに1桁低い評価値となります。

放出された全αによる周辺環境への線量評価（その2）

今回、焼却炉建屋排気口から放出された
全α放出量 3.3×10^3 ベクレル



線量 0.000002 (2×10^{-6}) ミリシーベルト
(キリウム250として内部被ばくを考慮)

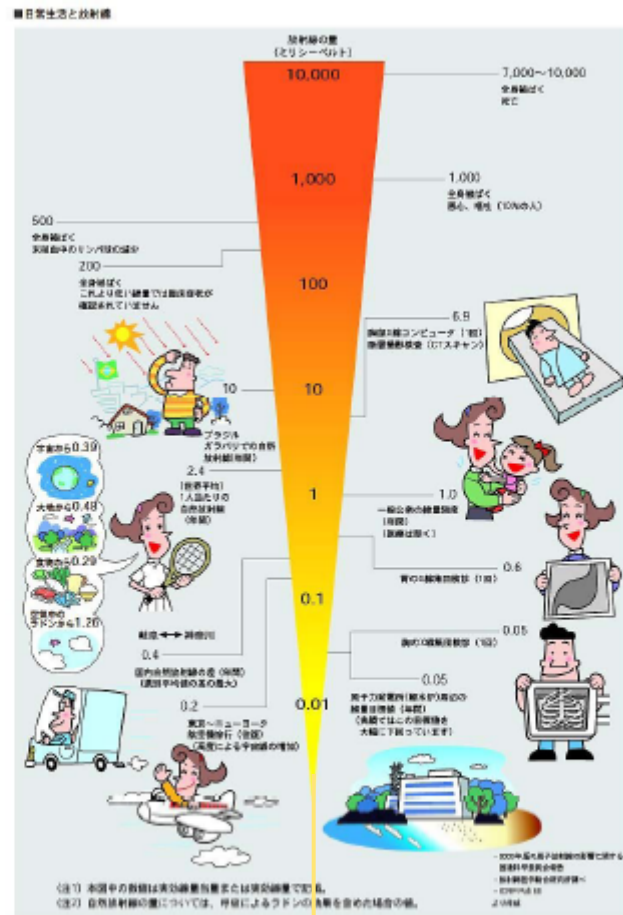
ミリシーベルト (mSv) は、α、β、γ線の全てに適用される、それぞれの人体への影響度合 (αはγ、βの20倍) を考慮した単位



胸部エックス線検診 (1回) で受ける
(0.05ミリシーベルト) に比べ 2万分の1 に相当

放出された全α放射能による放射線量は、胸部エックス線検診1回分の0.05ミリシーベルトに比べ、2万分の1に相当する値です。

日常生活における放射線量との比較



本事象における放射線量

本事象における放射線量
約 0.000002 (2×10^{-6}) ミリシーベルト

過去の事例

- 平成16年11月24日から12月7日の期間

補助建屋排気口にて全 α 放射能を検出

放出量：8.5 $\times 10^3$ ベクレル

原因：補助建屋内のランドリー設備除却工事に伴い、設備撤去、床面はつり作業に生じたコンクリート粉の α 核種を検出。

報告対象	報告対象外
<ul style="list-style-type: none">■ 1～7号機排気筒■ 焼却炉建屋排気筒（荒浜側，大湊側）	<ul style="list-style-type: none">■ <u>1号機補助建屋排気口</u>■ 3, 5, 6号機サービス建屋排気口

(参考) 放射線の種類 (α 線・ β 線・ γ 線・中性子線)

(1) アルファ線

アルファ線は高速のアルファ粒子（ヘリウム原子核）の流れです。アルファ線は貫通力が弱く、紙1枚ぐらいで止まってしまいます。

(2) ベータ線

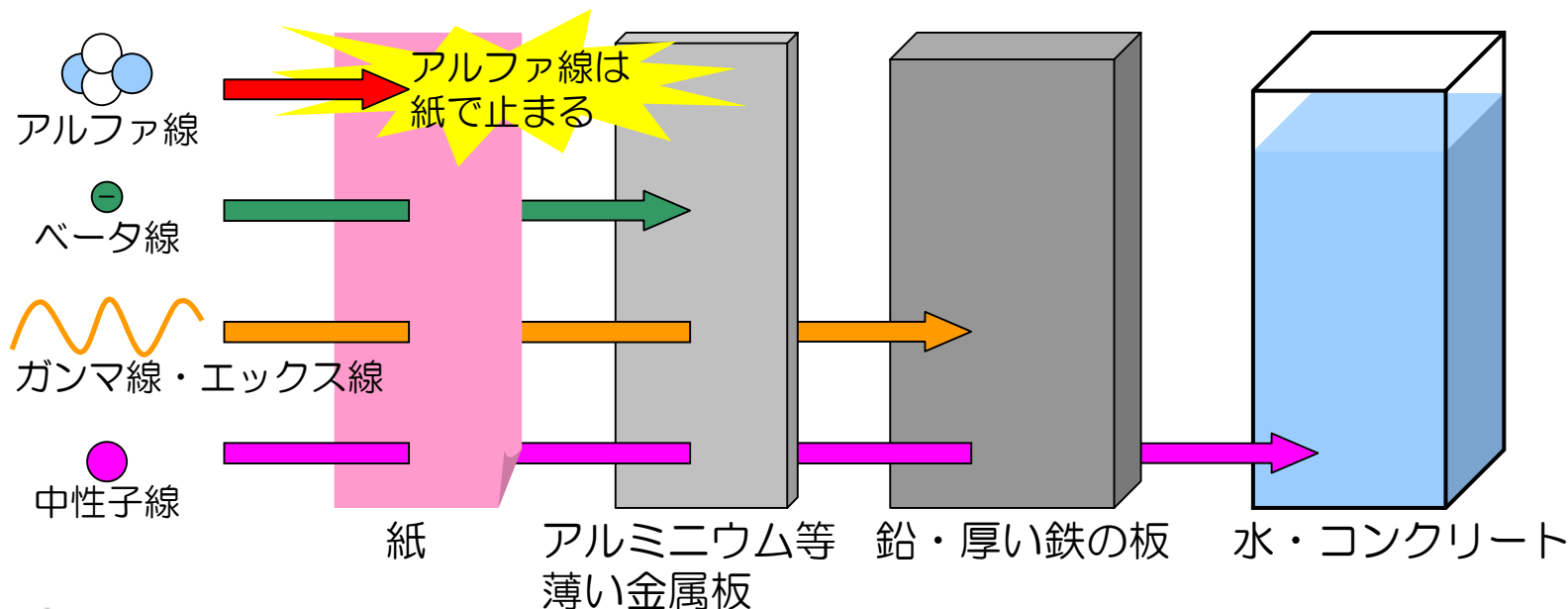
ベータ線は、核の内部より放出される高速の電子の流れです。ベータ線は大気中で数m進行しますが、アルミホイルなど薄い金属板で止まってしまいます。

(3) ガンマ線 (X線)

ガンマ線やX線は、粒子の流れであるアルファ線やベータ線とは異なり、原子核から飛び出す一種の電磁波です。鉛や厚い鉄の板で止まってしまいます。

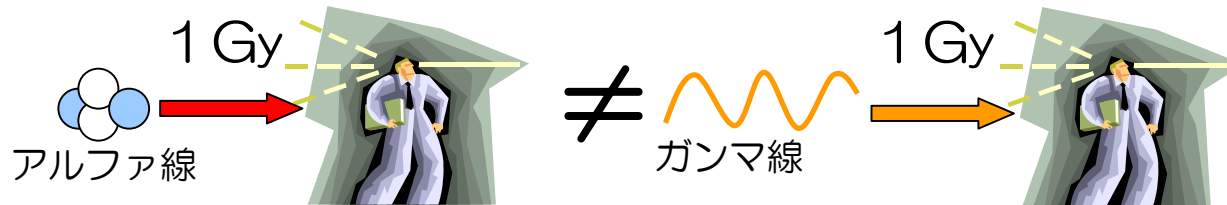
(4) 中性子線

中性子線は中性子粒の流れです。中性子線は、電気を帯びていないため、原子核の中に自由に入り込むことができます。この理由から透過能力に関しては、前述のいずれの放射線より強くなっています。



(参考) 放射線の種類と人間に与える影響の評価

- 同一の吸収線量 (=放射線から与えられるエネルギー(単位: Gy グレイ)) であっても、放射線の種類や被ばく条件によって人間に与える影響は異なります。



- 等価当量とは、放射線の種類による影響の違いを加味して共通の尺度で被ばくの影響を評価するための単位です。

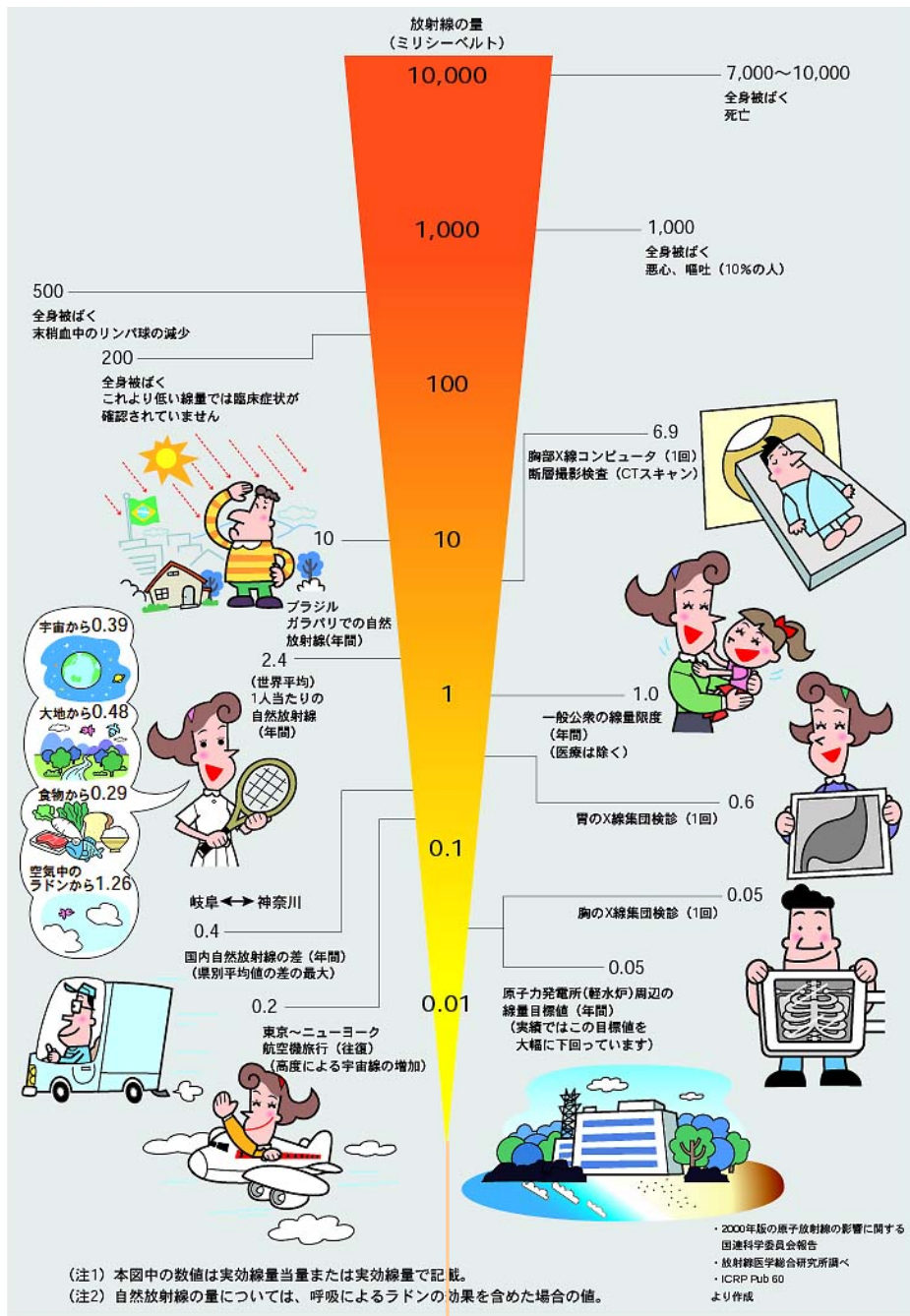
$$\text{等価当量 [Sv]} = \text{吸収線量 [Gy]} \times \text{放射線荷重係数}$$

シーベルト グレイ

放射線の種類(アルファ線)、被ばく形態(内部被ばく)を考慮した線量評価を行っています。

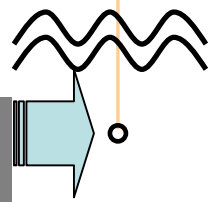
放射線の種類	放射線荷重係数
アルファ線	20
ベータ線	1
ガンマ線(エックス線)	1
中性子線	5~20

日常生活における放射線量との比較



本事象における放射線量

約0.000002ミリシーベルト
 (2×10^{-6} ミリシーベルト)



追加地質調査の概要について

平成20年5月14日

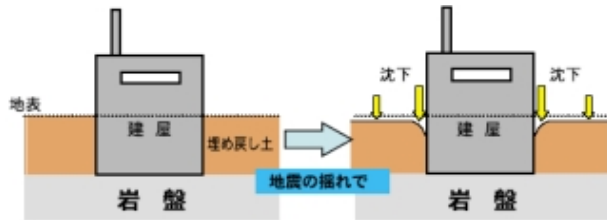
東京電力株式会社



東京電力

地質調査の目的

①復旧・改良工事



埋戻し土の沈下の原因等を調査し、復旧・改良工事に反映する

完了

②地盤安定性の再確認

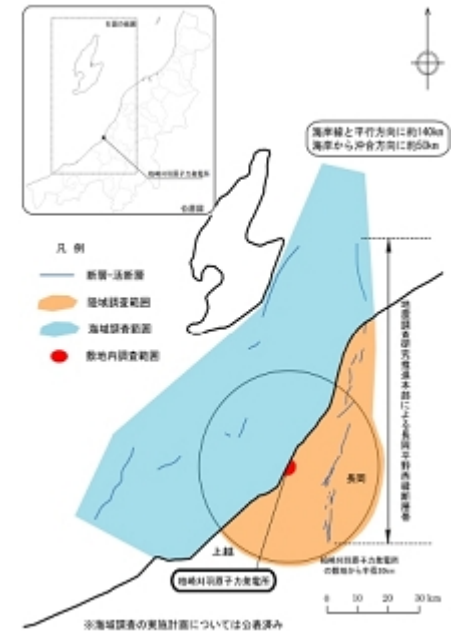


β断層

発電所構内の断層が動いたかどうかを調査し、地盤の安定性を再確認する

追加

③基準地震動の策定



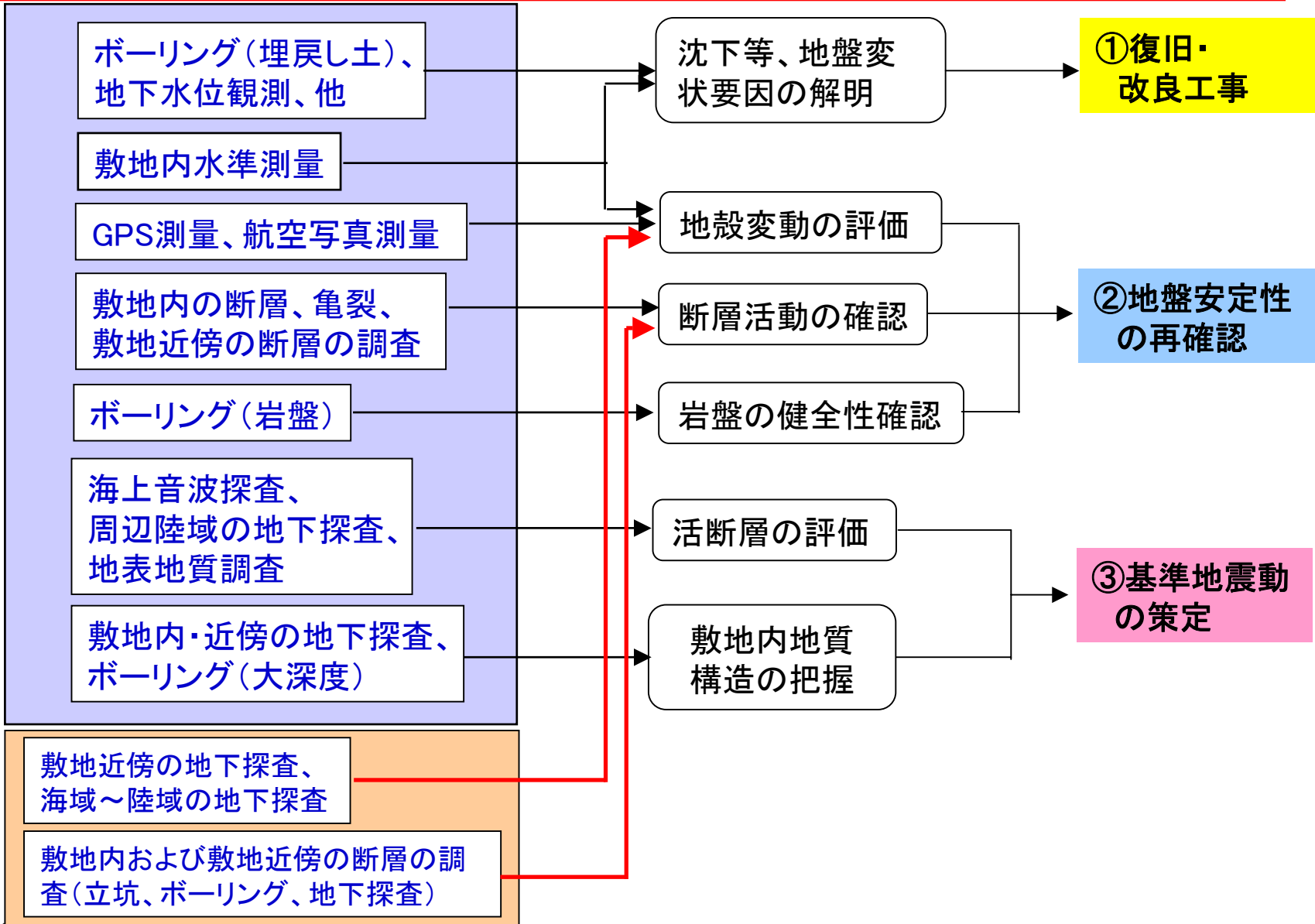
地震を起こす活断層を調査し、基準地震動を設定する

完了

地質調査の内容

完了

追加



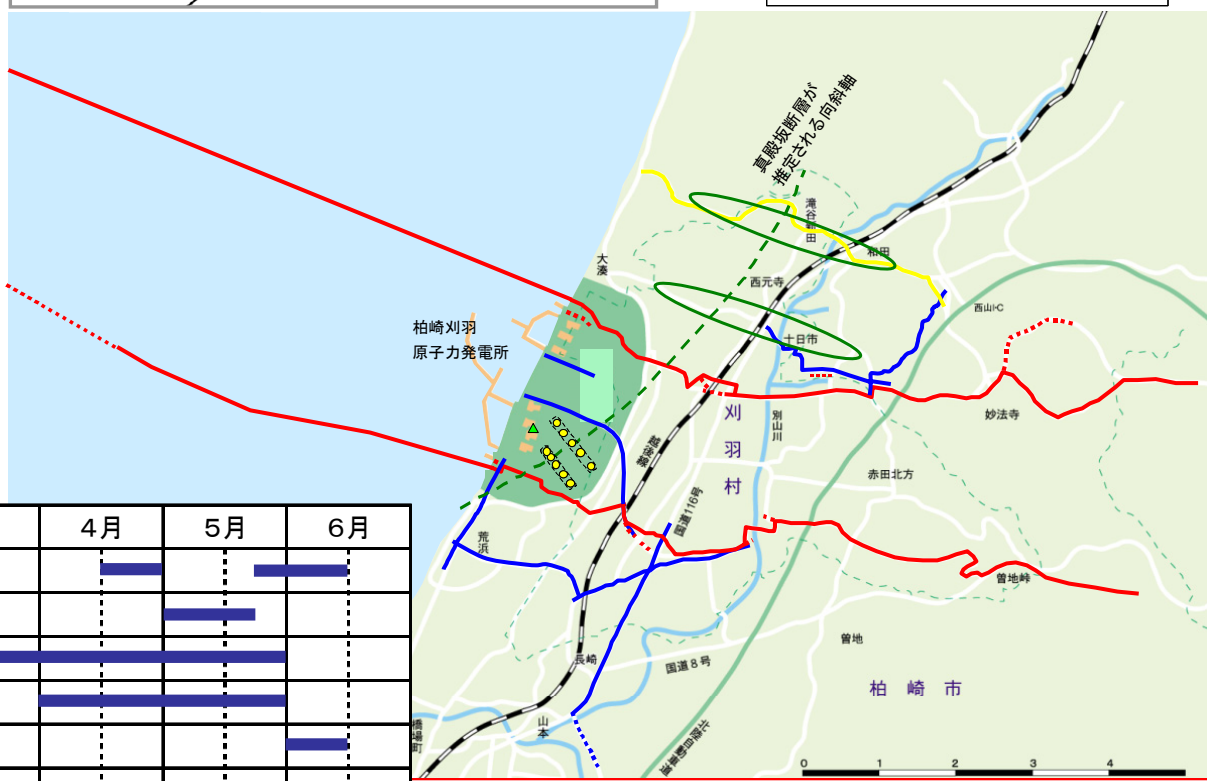
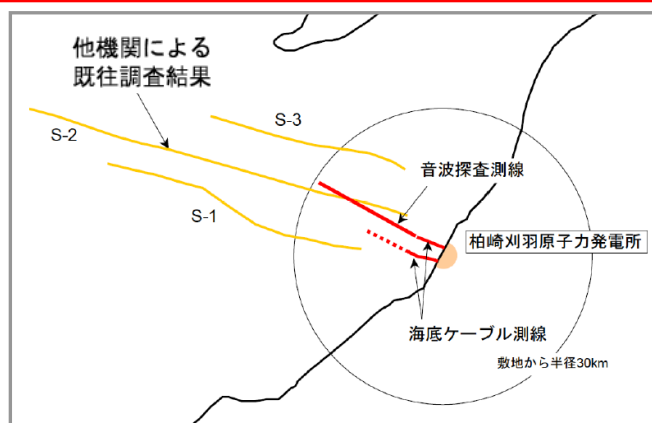
地盤安定性の再確認のための追加調査

	現時点で得られている結果	追加調査とその目的
地殻変動の評価	GPS測量および航空写真測量等により、発電所敷地の地盤の動きは、周辺の地盤の動きと同様であり、発電所の安全性に影響を及ぼすような、特異な動きはなかったことを確認	○敷地近傍の地下探査 →敷地近傍における褶曲構造とそれを覆う第四紀の地層との関係を調査し、褶曲の活動性を再確認 ○海域～陸域の地下探査 →発電所前面海域から陸域に至る地下構造を連続的に確認
断層活動の確認	<ul style="list-style-type: none">・立坑調査により、β断層、F3断層が動いていないことを確認・トレンチ調査により、構内の亀裂が断層活動によるものでないことを確認・水準測量および周辺地表調査により、真殿坂断層が動いていないことを確認	○敷地内の断層の調査 →立坑調査によりV系断層の活動の有無を確認 →群列ボーリングにより、敷地内における真殿坂向斜(断層)の活動性を確認 ○敷地近傍の断層の調査 →水準測量測線において、ボーリング調査および地下探査を実施し、地質等を確認

地盤安定性の再確認のための追加調査

凡例

- 敷地近傍の地下探査
(破線は受振のみの区間)
- 海域～陸域の地下探査
(破線は発振のみの区間)
- 敷地内の断層の調査
 - ▲ 立坑調査(V系)
 - 群列ボーリング
- 敷地近傍の断層の調査
 - 地下探査
 - ボーリング調査



○敷地近傍の地下探査
 ・起震車による地下探査
 全8測線、総延長約17km

○海域～陸域の地下探査
 ・海底ケーブル+地震計+音波探査
 全2測線、総延長約50km

○敷地内の断層の調査
 ・立坑調査(V系)
 1ヶ所
 ・群列ボーリング
 15ヶ所程度、深さ約40～100m

○敷地近傍の断層の調査
 ・地下探査
 全1測線、総延長約5km
 ・ボーリング調査
 9ヶ所程度、深さ約30～70m

調査項目		3月	4月	5月	6月
敷地近傍の地下探査	全8測線				
海域～陸域の地下探査	全2測線				
敷地内の断層の調査	立坑調査(V系)				
	群列ボーリング				
敷地近傍の断層の調査	地下探査				
	ボーリング調査				