新潟県中越沖地震における 発電所の状況について

地域の皆さまへの説明会



本日の内容

1. 中越沖地震における発電所の状況

初動対応について

プラントの状況について

地震による発電所への影響について

- 2. これまでの点検結果と今後のスケジュール
- 3. 地質調査について
- 4. 発電所地表面および建屋の測量結果 (中間報告)



1. 中越沖地震における発電所の状況



新潟県中越沖地震の概要

- 発生時刻 平成19年7月16日 10時13分
- 震源地 新潟県上中越沖 (発電所からの水平距離 16km、深さ 17km)
- マグニチュード 6.8
- 各地の震度震度6強 (新潟県)柏崎市、刈羽村 震度5強 (新潟県)小千谷市



初動対応について



7月16日にマスコミに発電所の状況について計4回発表



プラントの状況について (「止める」、「冷やす」、「閉じこめる」)



地震発生時の発電所の運転状況

起動中	運転中
2号機	3号機、4号機、7号機

定期検査中

1号機、5号機、6号機



自動停止(全制御棒全挿入)

2号機、3号機、4号機、7号機

定期検査中

1号機、5号機、6号機



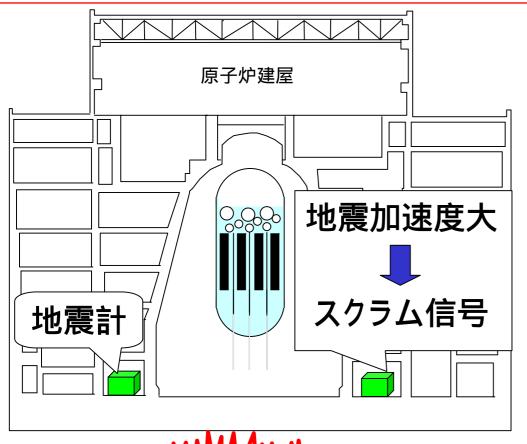
地震時の中央制御室の様子(再現)



(動画)



必要な機能 ~止める~





地震発生

全制御棒全挿入を確認



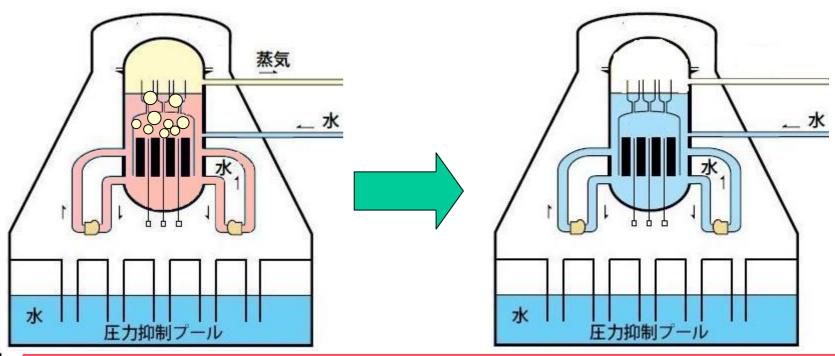
制御棒を挿入するための 水圧制御ユニット (地震時に作動)

「止める」が健全に機能

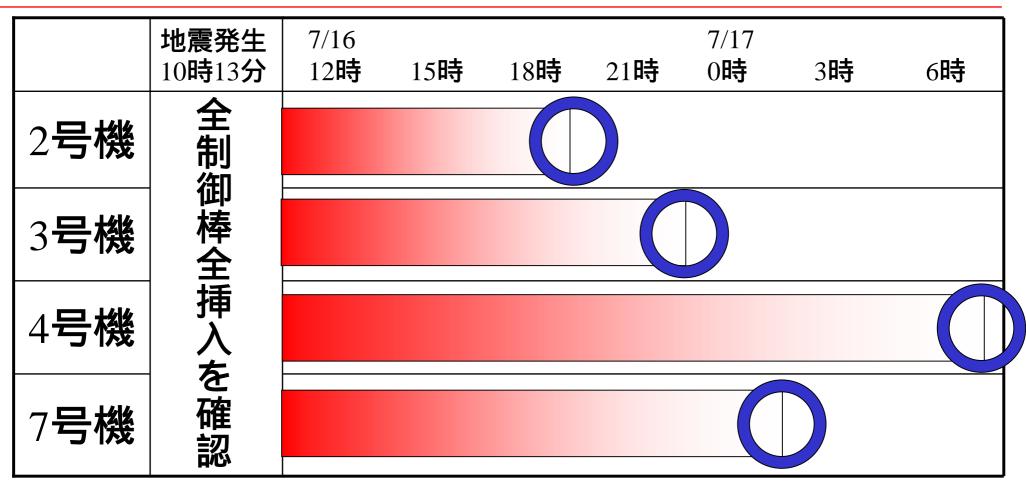


必要な機能 ~冷やす~ 1/2

- 1)原子炉水位を維持する
- 2)原子炉水が沸騰しない状態まで冷やす
 - a)原子炉水温度 100 未満(冷温停止)
 - b)原子炉圧力 大気圧



必要な機能 ~冷やす~ 2/2



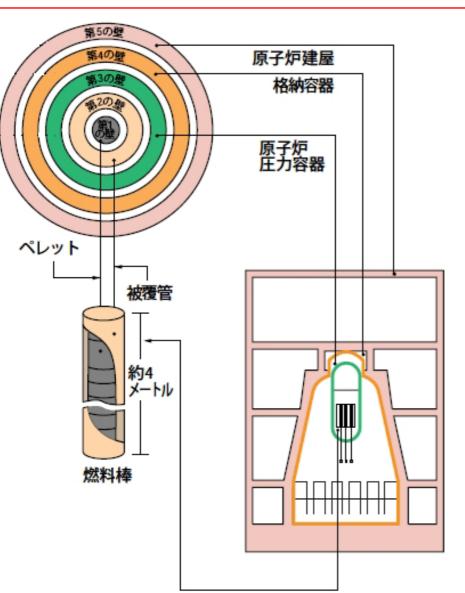
原子炉水温度100 未満の冷温停止

「冷やす」が健全に機能

現在も冷温に維持



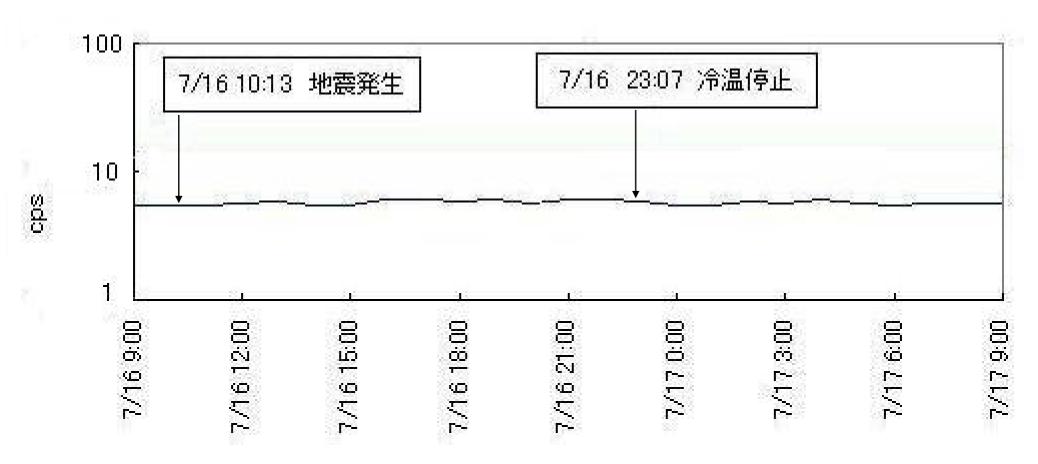
必要な機能 ~ 閉じこめる ~ 1/4



- ●燃料および被覆管は健全 (原子炉水の放射能濃度 に変化無し)
- ●原子炉圧力容器は健全 (漏水なし)

「閉じこめる」が健全に機能

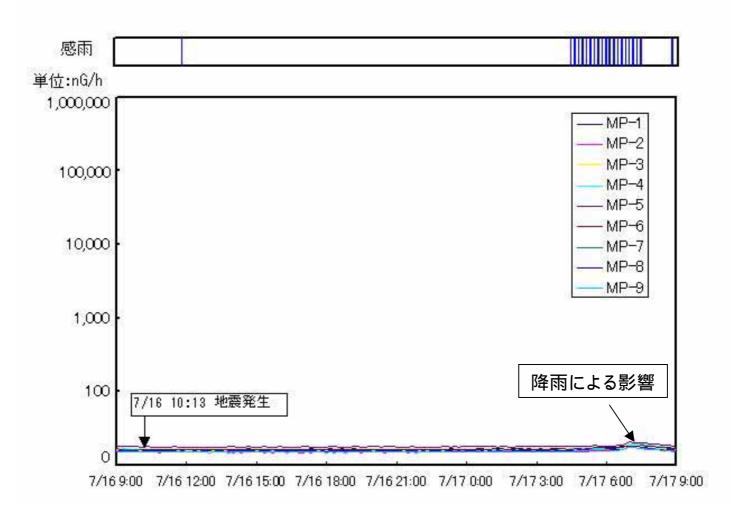
必要な機能 ~ 閉じこめる ~ 2/4



3号機 主排気筒モニタ指示値



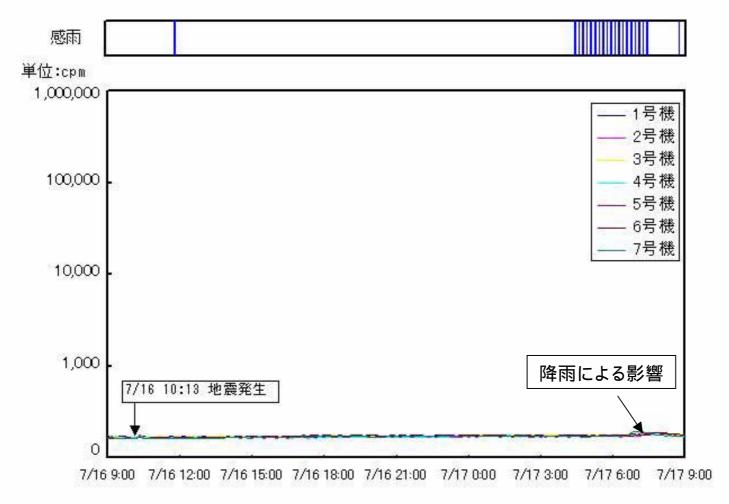
必要な機能 ~ 閉じこめる ~ 3/4



モニタリングポスト指示値



必要な機能 ~ 閉じこめる ~ 4/4

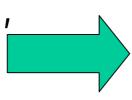






地震による発電所への影響について

原子力発電所の設備は, 設備の重要度に応じて 耐震設計を実施



「止める」「冷やす」
「閉じこめる」の機能が
健全であることが要求される

Asクラス

(原子炉圧力容器、 残留熱除去系)

Aクラス

(非常用炉心冷却系)

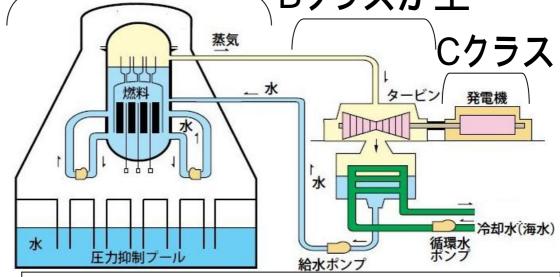
Bクラス

(タービン、 廃棄物処理設備)

Cクラス

一般機器·配管系)

As,Aクラスが主 Bクラスが主



Cクラス

発電機、循環水系、変圧器など



位

ほ

ど高

61

耐

震

性

を

要

求

東京電力

As、Aクラスの設備の状況







主蒸気隔離弁

原子炉冷却材再循環系ポンプ

残留熱除去系 ポンプ



外観目視点検の結果、 安全上重要な設備の損傷は確認されず



地震発生後の構内設備の損傷



地震発生後の構内設備の損傷



3号機 所内変圧器火災への対応

10:13 地震発生

10:15 発煙を発見 当直長へ連絡

> 消防署へ通報開始 (10:27につながる)



ホットラインを有効に 活用できず

初期消火活動開始



消火配管の損傷により 消火できず

11:23 消防署へ再度連絡

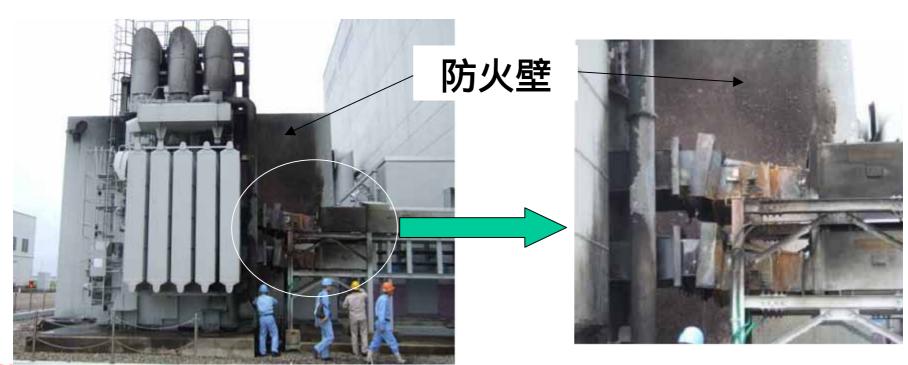
11:32 消防署による消火活動開始

12:10 鎮火確認



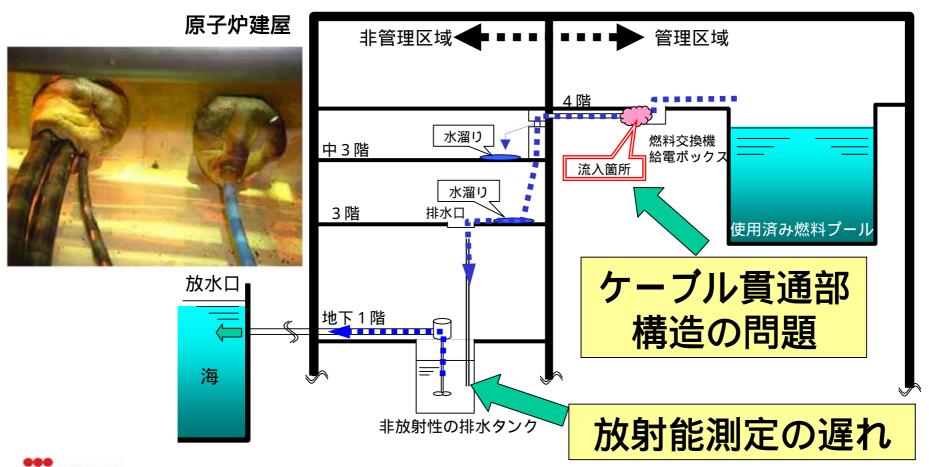
火災の状況

- 防火壁により延焼はなし
- 放射性物質を含んでいないため、放射性物質の 放出の恐れなし



6号機の放射性物質の漏えい

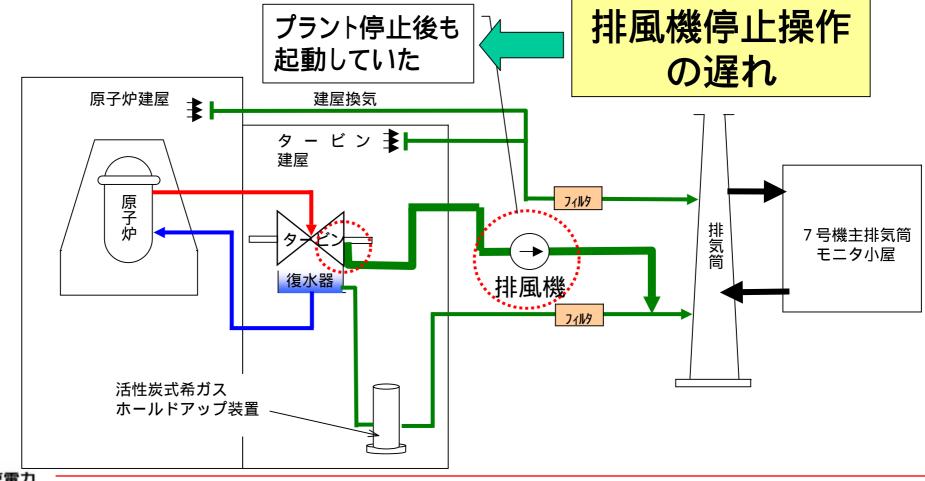
使用済燃料プール水が燃料交換機の電線管を通じて 非管理区域へ滴下し,排水タンク経由で海へ放出





7号機の放射性物質の漏えい

復水器内に滞留していたヨウ素および粒子状放射性物質が タービングランド蒸気排風機により吸引され放出



外部への影響

1人あたりの自然放射線 (世界平均)

放射線量 ミリシーベルト **→** 2.4

食べ物を通じ体内から

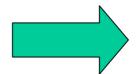
年間受ける放射線量



胸部レントゲン(1回)

原子力発電所周辺の 年間線量目標值





環境への影響はなし

7号機

約0.0000002ミリシーベルト

6号機

約0.000000002ミリシーベルト



課題と対策 1/3

情報伝達の遅れへの対策、地域への広報活動

- 緊急時対策室の耐震性向上により,情報発信機能を強化
- 災害時の新たな情報発信方策を検討
- 一般の方にわかりやすい情報発信を検討
- 災害時に本店からの広報支援チームの 現地への派遣、対応の検討



課題と対策 2/3

消火設備・体制の不備への対策

化学消防車を配備 24時間体制で待機 (7月19日~)



中央制御室から消防署への専用回線の設置

今後の計画

- ●24時間体制の消火班 の設置
- ●大型消火器の設置
- ●消防との連携のもとで 訓練を強化



課題と対策 3/3

放射性物質の放出への対策

- 6号機(ケーブル貫通部構造の問題、測定の遅れ)
 - > 貫通部のシール性を向上
 - 休祭日,夜間の放射線測定員の増強 (8/31より実施)
- 7号機(排風機停止操作の遅れ)
 - ▶ 運転手順書の改訂。 また,設備の改善について検討



2. これまでの点検結果と 今後のスケジュール



主な点検・作業について

外観目視点検

安全上重要な機器は外観上 健全

機器の動作確認

非常用炉心冷却ポンプ、 ディーゼル発電機などの 動作確認

炉内構造物の点検

条件が整ったプラントから 点検開始

復旧作業

固体廃棄物貯蔵庫、構内道路などの復旧



外観目視点検



主蒸気隔離弁



原子炉冷却材再循環系ポンプ



残留熱除去系 ポンプ



安全上重要な機器は外観上健全



今後、分解・点検等を実施予定



機器の動作確認 1/2





ディーゼル発電機

非常用炉心冷却ポンプ

機器を運転し、動作を確認



今後、分解・点検等を実施予定



機器の動作確認 2/2

	非常用ディーゼル 発電機	非常用 炉心冷却ポンプ
1号機	2/3	1 / 5
2号機	3 / 3	5 / 5
3号機	3 / 3	5 / 5
4号機	3 / 3	5 / 5
5号機	3 / 3	2 / 5
6号機	3 / 3	3 / 5
7号機	3 / 3	5 / 5
合計	20/21	26/35

平成19年10月15日現在



炉内構造物の点検

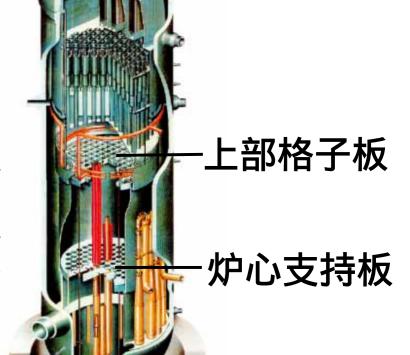
原子炉内構造物の損傷や変形 の有無を水中カメラにより確認

1号機 終了

第1段階 原子炉上部

第2段階 原子炉中間部

第3段階 原子炉底部





炉内構造物の点検の様子(1号機)

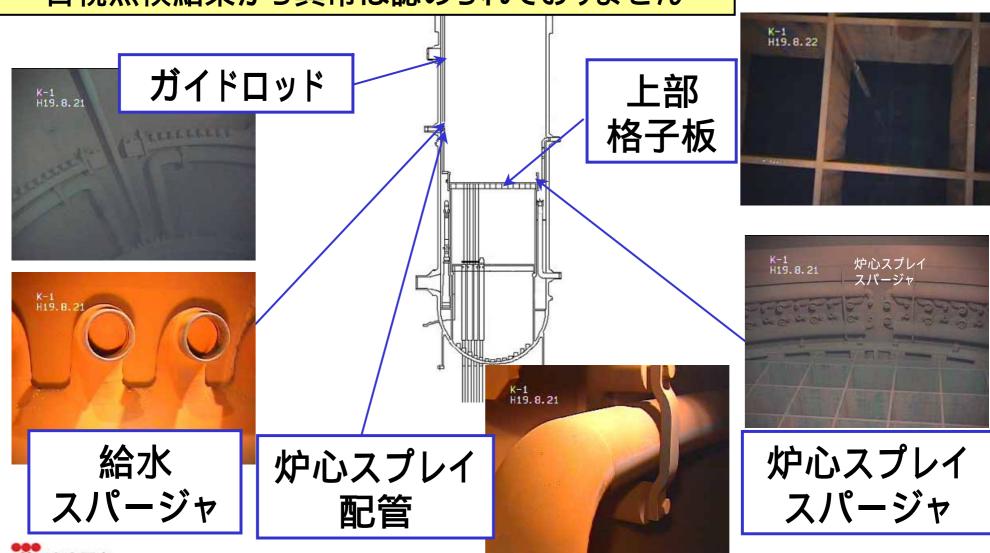


(動画)

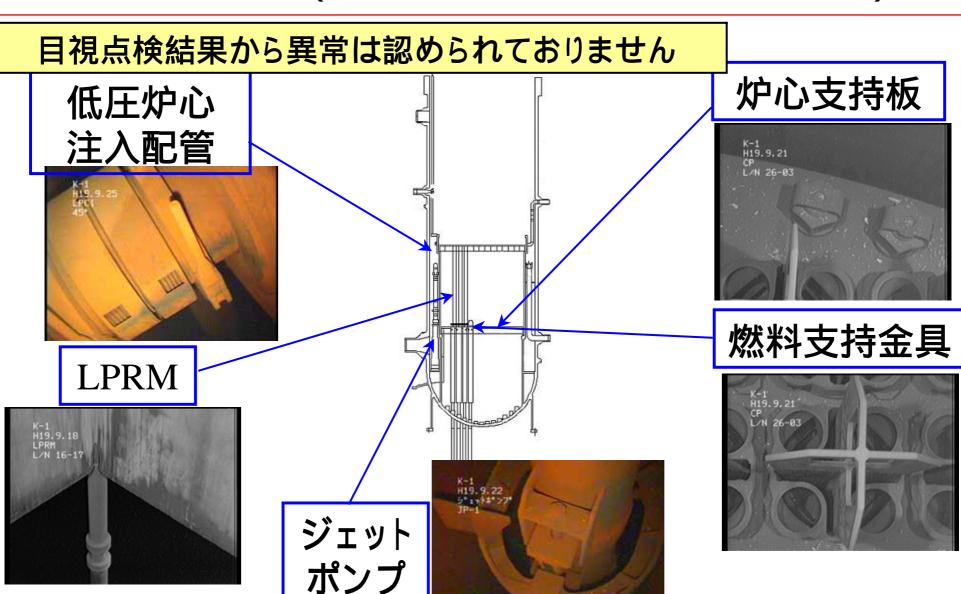


点検結果(1号機原子炉上部)

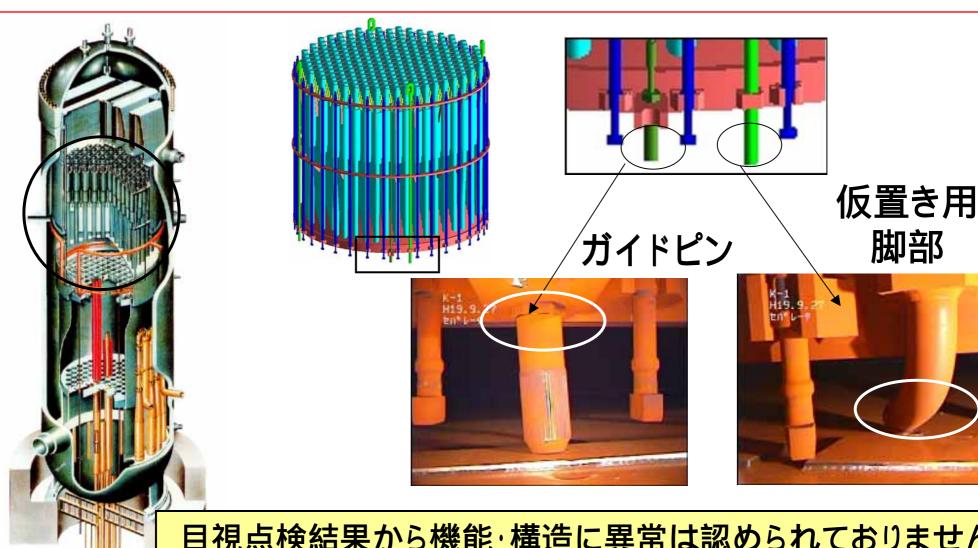
目視点検結果から異常は認められておりません



点検結果(1号機原子炉中間部)



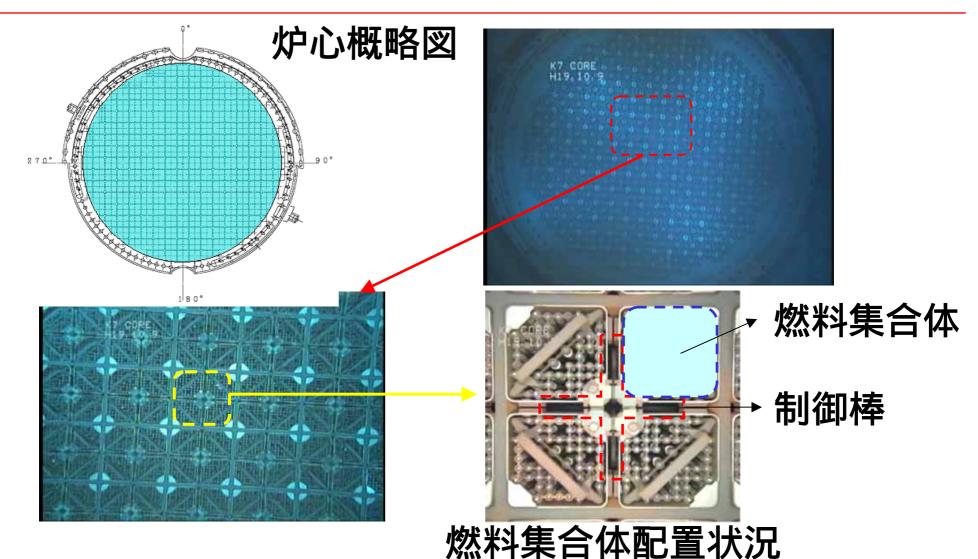
点検結果(1号機 気水分離器)



目視点検結果から機能・構造に異常は認められておりません (仮置き用脚部・ガイドピンに曲がりを確認)



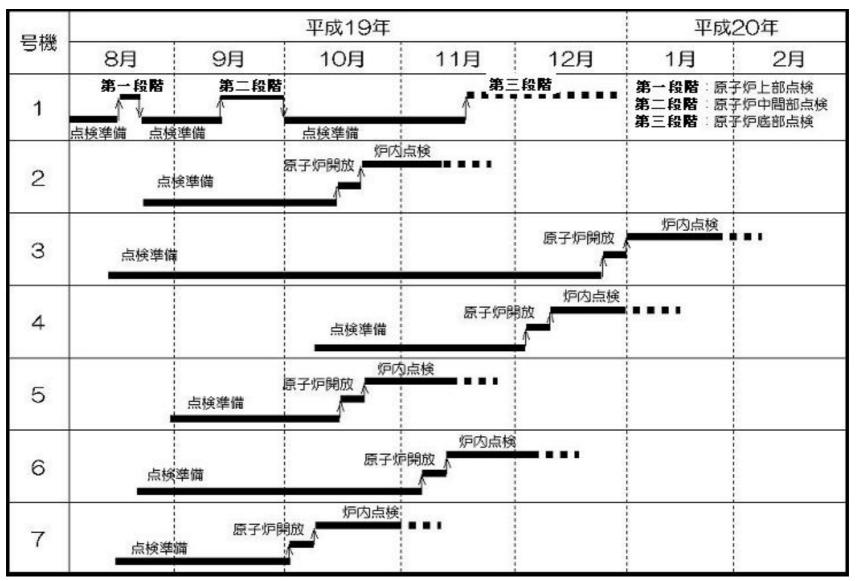
点検結果(7号機 燃料配置確認)



燃料は正しい位置にあり、制御棒は全挿入を確認



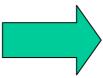
今後の炉内点検スケジュール





復旧作業 1/2

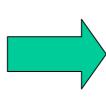






道路の復旧







1号機 消火系配管破損



復旧作業 2/2

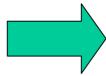






固体廃棄物貯蔵庫







3号機 所内変圧器の搬出



3.地質調査について



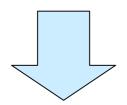
地質調査の位置づけ

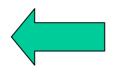
- ●建設時の地質調査
- ●新指針対応の地質調査

中越沖地震



今回の地質調査





地質構造の評価



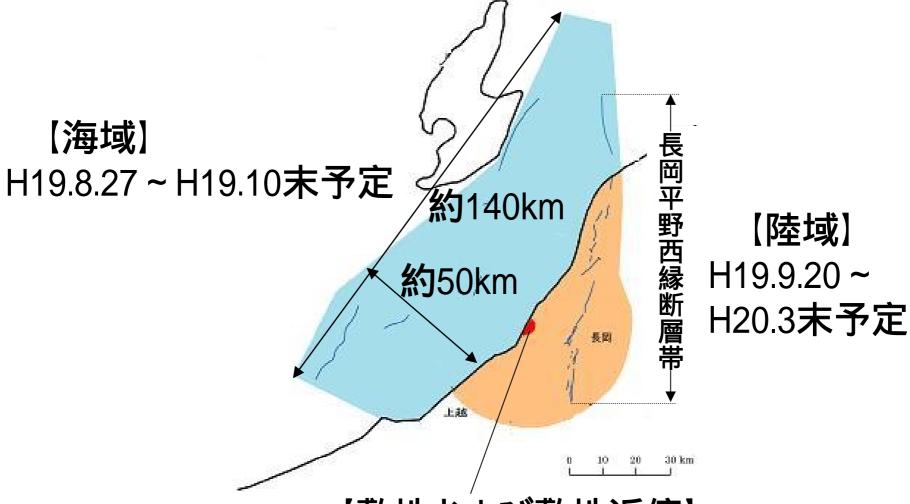
施設の耐震安全性評価



地質調査の目的

_		
	昨年	今回
目的	● 新指針対応 敷地内および敷地 近傍の地質構造に 関する評価の補完	●中越沖地震を踏まえた耐震安全性の評価広域な地質構造の評価
調査内容	●起震車による地下探査	●海上音波探査●起震車による地下探査(範囲拡大)●ボーリング調査など
期待 される 成果	●敷地内および敷地近傍 における地質構造	●中越沖地震の震源に関する地盤の情報●敷地内および近傍の断層評価●地震後の発電所基礎岩盤の状況確認

地質調査の全体概要







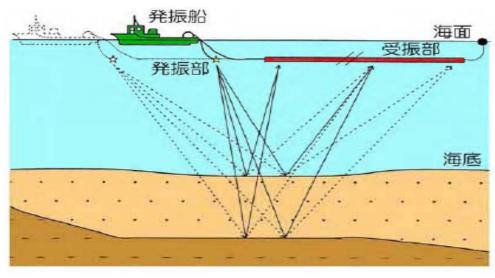
海域の調査

海上音波探査により、周辺海域の

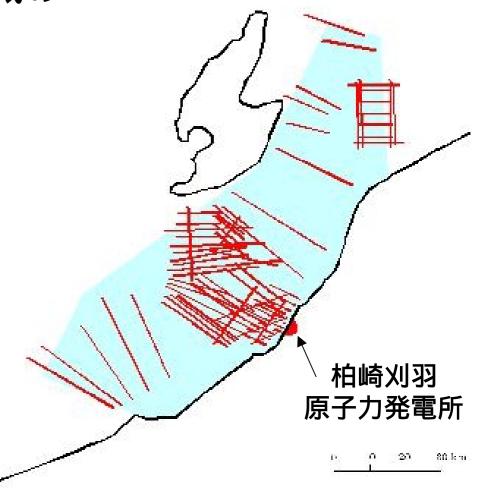
地下構造を評価

測線数:80本

総延長:約1,350km









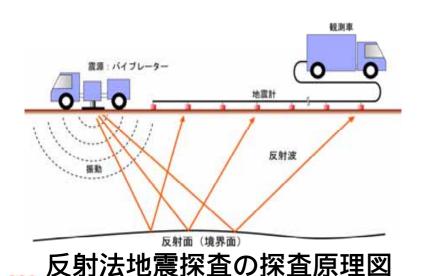
陸域の調査 1/3

■ 起震車による地下探査 起震車を用いた地下探査により,長岡平野西縁断層帯を

含む周辺陸域の地下構造を評価

発電所周辺:14測線、総延長約100km

発電所敷地内および発電所近傍: 4測線 総延長約9km





凡例

地下探查測線位置(予定)

陸域の調査 2/3



(動画)



陸域の調査 3/3

■地表地質調査 地表を目視で調べ、変状状況から断層 の有無を調査

■GPS測量

衛星を使って地表の高さや位置を調べ、

地震前のデータと比較し、広域な

地表面の変動を調査

凡例

- 地表地質調査(発電所から半径約10km)
- □ 今回測量するGPS基準点(33カ所)
- 国の電子基準点(10カ所)





北陸自動車道

敷地および敷地近傍の調査 1/2

地下深部・建屋基礎岩盤の調査

- ボーリング調査
 - > 地下探査結果と地質を対比
 - 地震前後の基礎岩盤特性の変化を確認するため、ボーリング調査および岩盤の物性試験を実施

凡例

- 地下探査結果を対比するためのボーリング調査 (深さ300m~1300m程度、4ヵ所)
- 岩盤を対象としたボーリング調査 (深さ最大300m程度、13ヵ所)
- ─ 反射法地震探査測線(再掲)





敷地および敷地近傍の調査 2/2

地表面の調査

- 敷地内でのボーリング調査
- 地表付近の地下探査
- ■埋戻し土掘削調査
- ■航空写真測量
- 敷地内の代表的な断層の観察
- 敷地近傍の断層(真殿坂断層)を 横断する水準測量



凡例

- っ 敷地内でのボーリング調査
- △ 地表付近の地下探査(弾性波探査)
- 埋戻し土掘削調査
- 航空写真測量
 - 敷地内の断層の観察
 - 敷地近傍の断層の水準測量
- -- 真殿坂断層が推定される向斜



地質調査のスケジュール

地質調査スケジュール(予定)

		8月					9月				10月				1 '	11月		12月		1月		2月		月	
			10		20		30	10		20	30		10	20	30										
海域の調査	海上音波探査																ининининининининининининининининининин								
周辺陸域の調査 (1)	起震車による地下探査																ининий на применя при								
周辺陸域の調査 (2)	地表地質調査 GPS測量																								
敷地および敷地 近傍の調査(1)	ボーリング調査(岩盤) 物性試験																								
敷地および敷地 近傍の調査(2)	ボーリング調査(埋戻し土) 各種地盤調査 測量 断層調査																								

4.発電所地表面および建屋の測量結果(中間報告)



発電所地表面の測量結果(1-4号機側)

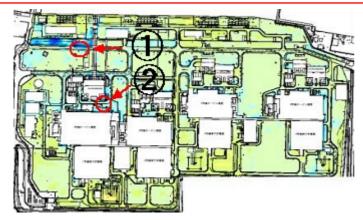




発電所地表面の測量結果(5-7号機側)



状況写真(1)



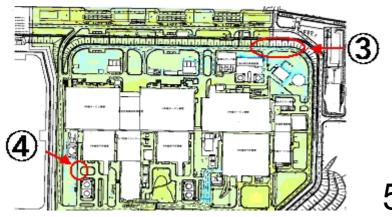
1~4号機側







状況写真(2)



5~7号機側





発電所地表面の測量結果

【調査結果】

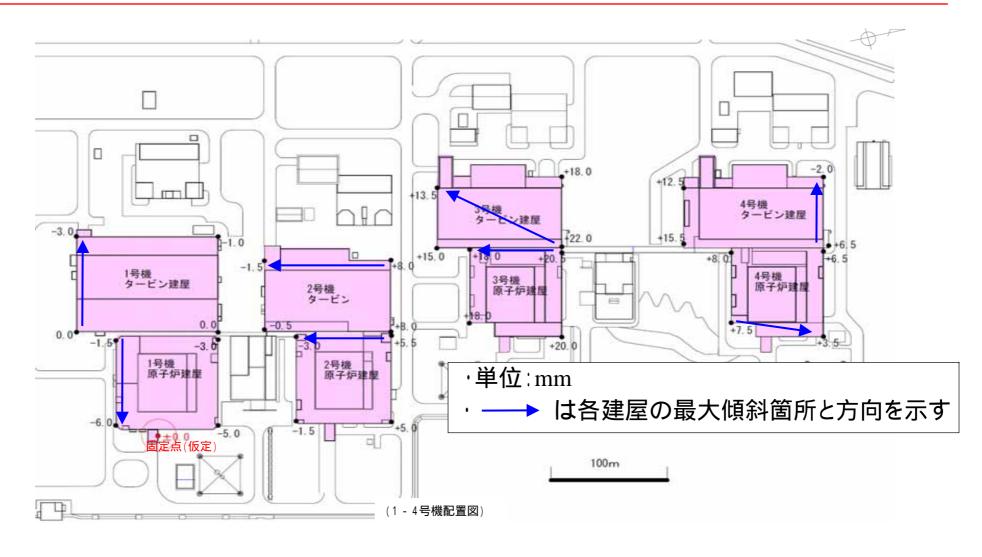
- 建屋の海側や、建屋沿いの地表面で沈下(埋め戻し部)
- 断層が動いたときに発生する大規模で直線的な沈下や 隆起なし

【今後の予定】

国の水準点が復旧次第、正確な発電所地表面レベルをとりまとめる予定



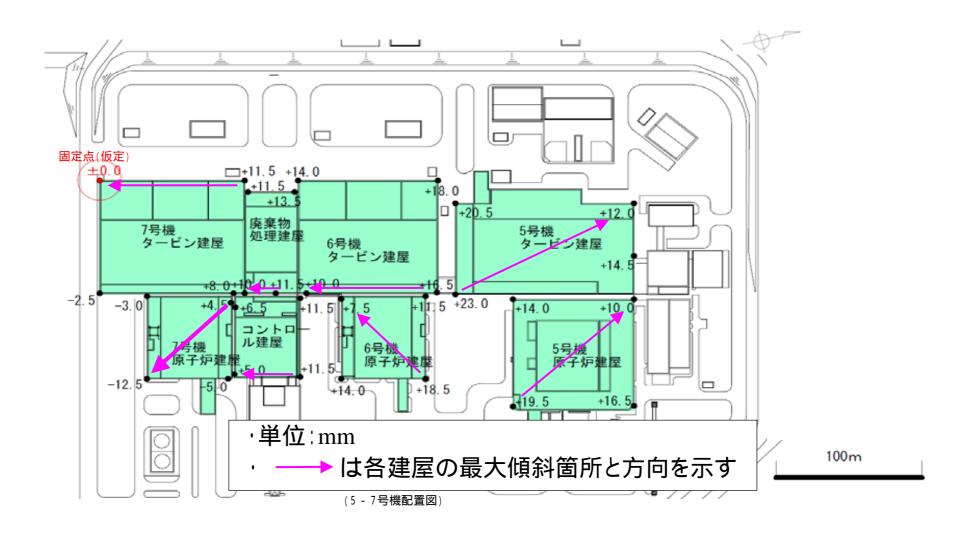
建屋の測量結果(1-4号機側)



建屋レベルは、地震前水準測量(平成18年5月に実施)に対する地震後水準測量の差分



建屋の測量結果(5-7号機側)

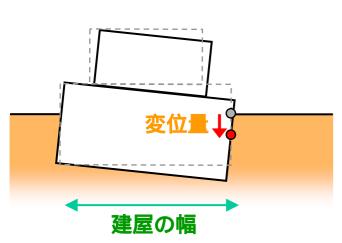


建屋レベルは、地震前水準測量(平成18年5月に実施)に対する地震後水準測量の差分



建屋傾斜変化について

傾斜限界値の目安(日本建築学会) (1/2000)



傾斜量 = <u>変位量</u> 建屋の幅

		小 ←	- 量條	大
	1/10	0000 1/10000	1/100	00 1/10
7号機 	タービン建屋	◆		
7 🖵 ±继	原子炉建屋	•		
	廃棄物処理建屋	•		
6号機	コントロール建屋	•	最大	約1/4,700
6 三松	タービン建屋	•		
	原子炉建屋	•		
5号機	タービン建屋	•		
「 □ + 4½	原子炉建屋	•		
4 亏饿	タービン建屋	•		
4号機	原子炉建屋	•		
3号機 	タービン建屋	•		
2 - 松	原子炉建屋	•		
2号機	タービン建屋	•	1	
つ 口 松	原子炉建屋	•	I	
1号機	タービン建屋	•		
1 🖵 批	原子炉建屋	•		



建屋の測量結果

【調査結果】

原子炉建屋、タービン建屋については、構造上影響を与えるような大きな傾斜はなし

【今後の予定】

国の水準点が復旧次第、地震前後の正確な建屋レベルをとりまとめる予定

