

新潟県中越沖地震の影響について

2007年7月27日

東京電力株式会社



東京電力

TEPCO

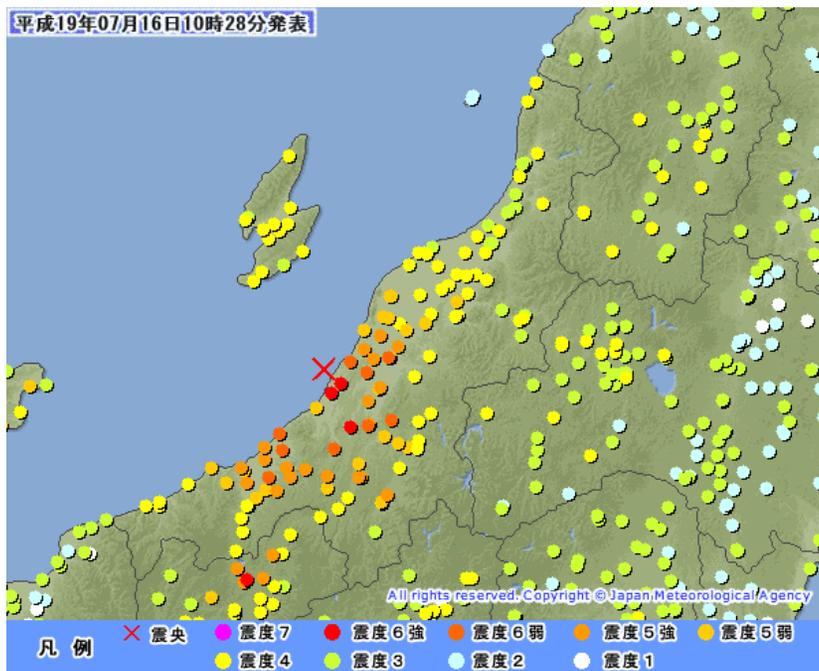
- 平成19年7月16日に発生した新潟県中越沖地震による柏崎刈羽原子力発電所への影響についてご説明いたします
- また、福島第一・福島第二原子力発電所における地質調査についても合わせてご説明いたします

新潟県中越沖地震による原子力発電所 への影響



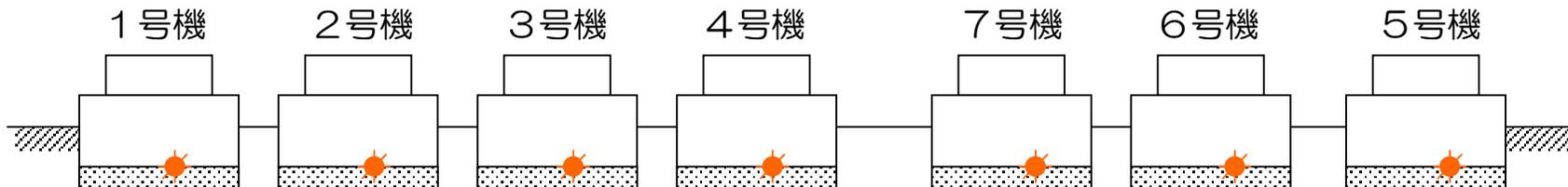
地震の概要（諸元，震度分布）

- 発震日時；2007年7月16日10時13分頃
- 震源位置；上中越沖 北緯37度33.4分，東経138度36.5分
- 深さ；17km
- 気象庁マグニチュード；M=6.8
- 柏崎刈羽原子力発電所まで；震央距離：16km，震源距離：23km
- 震度；震度6強：柏崎市，刈羽村，長岡市
震度6弱：上越市，小千谷市，出雲崎町



柏崎刈羽原子力発電所の地震観測記録

☀ : 新設地震計



観測された最大加速度 (単位: ガル)

観測値		南北方向	東西方向	上下方向
1号機	最下階 (B5F)	311	680	408
2号機	最下階 (B5F)	304	606	282
3号機	最下階 (B5F)	308	384	311
4号機	最下階 (B5F)	310	492	337
5号機	最下階 (B4F)	277	442	205
6号機	最下階 (B3F)	271	322	488
7号機	最下階 (B3F)	267	356	355

設計時の加速度応答値 (単位: ガル)

観測値		南北方向	東西方向	上下方向
1号機	最下階 (B5F)	274	273	(235)
2号機	最下階 (B5F)	167	167	(235)
3号機	最下階 (B5F)	192	193	(235)
4号機	最下階 (B5F)	193	194	(235)
5号機	最下階 (B4F)	249	254	(235)
6号機	最下階 (B3F)	263	263	(235)
7号機	最下階 (B3F)	263	263	(235)

【スクラム設定値】 水平方向120ガル, 上下方向100ガル

※上下方向については, () 内の値を静的設計で用いている

ガル (Gal) とは, 地震による地盤や建物等の揺れの大きさを表す加速度の単位 (cm/sec^2) で, 建物等にどの程度の力が加わるのかを示す。
(重力の加速度 1 Gは980Gal)

柏崎刈羽原子力発電所への影響と対応状況

- 新潟県中越沖地震による柏崎刈羽原子力発電所への影響と現在までの対応状況について

(地震発生後のプラント状況について)

- 地震発生により、起動操作中の2号機、定格運転中の3号機、4号機及び7号機において原子炉が自動停止
- 発電所施設のうち、変圧器、排気ダクト、構内道路、事務所等に損傷を確認
 - 地震発生後の外観点検により全63件の事象を確認（内15件が放射性物質に係わる事象）
 - 詳細点検により1件の事象を確認（6号機原子炉建屋天井クレーンを駆動させる軸の継手に破損を確認）
- 原子炉の未臨界確保に必要な制御棒駆動設備、原子炉の冷却に必要な原子炉冷却系統設備、原子炉の閉じ込め機能としての原子炉格納容器等、安全上重要な設備においては、これまでの目視点検で損傷は確認されていない
- 今後も引き続き詳細な調査を行う予定

発電所設備の状況（3号機所内変圧器火災）

■ 3号機所内変圧器の火災について

● 事象経緯

7月16日 10:13 地震発生

10:15 地震発生後のパトロールで発煙を発見

→当直長へ連絡

消防署へ通報開始（10：27につながる）

初期消火活動開始

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

● 自衛消防隊の強化に向けた改善計画（経産大臣指示に基づき7/26に国に報告）

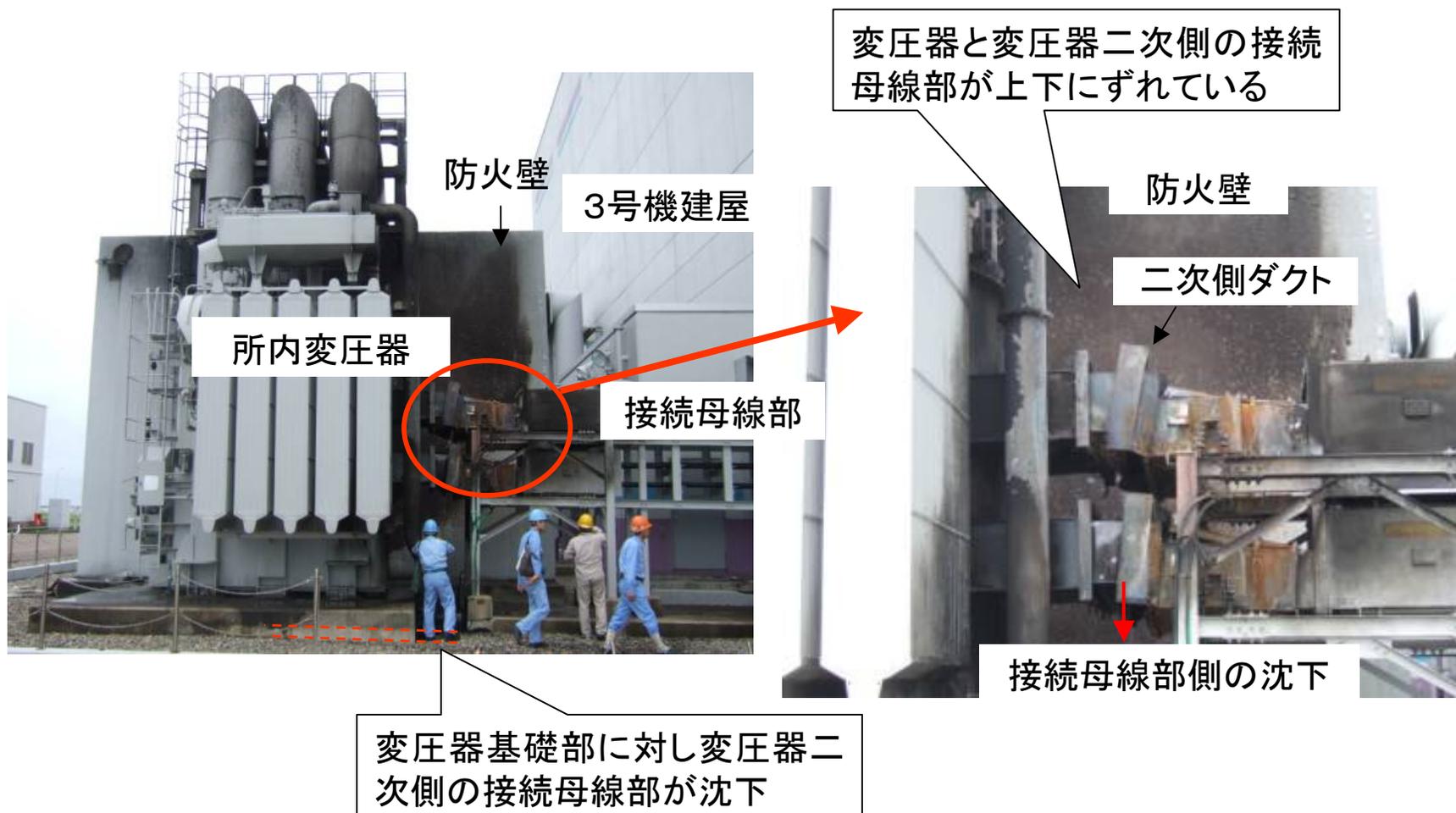
－ 24時間体制の消火班の構成

－ 化学消防車の配備

－ 中央制御室へのホットラインの設置 など

発電所設備の状況（3号機所内変圧器火災）

■ 3号機所内変圧器の火災について



発電所設備の状況（3号機所内変圧器火災）

■ 3号機所内変圧器の火災について



- ・変圧器二次側のブッシングからの漏油を確認
- ・変圧器二次側の接続母線部の接続ダクトに激しく火災の痕跡があり、母線部にあいた穴から目視調査をしたところ、母線部の一部が溶損・破断している

発電所設備の状況（6号機における水漏れ）

■6号機における水漏れに伴う放射性物質の海水への放出について

●事象経緯

- 12:50 原子炉建屋の非管理区域において、放射性物質を含む水の漏えいを確認
- 18:20 漏えい水に微量の放射能を確認
- 20:10 漏えい水が放水口を經由して海に放出されていることを確認
（放出された水の量：約1.2m³，放射能量：約 9×10^4 ベクレル，放射能濃度： 2×10^{-7} ベクレル/ℓ [参考 海水中の自然放射能 0.005ベクレル/ℓ]）

●迅速かつ厳格な事故報告体制の構築（経産大臣指示に基づき7/26に国に報告）

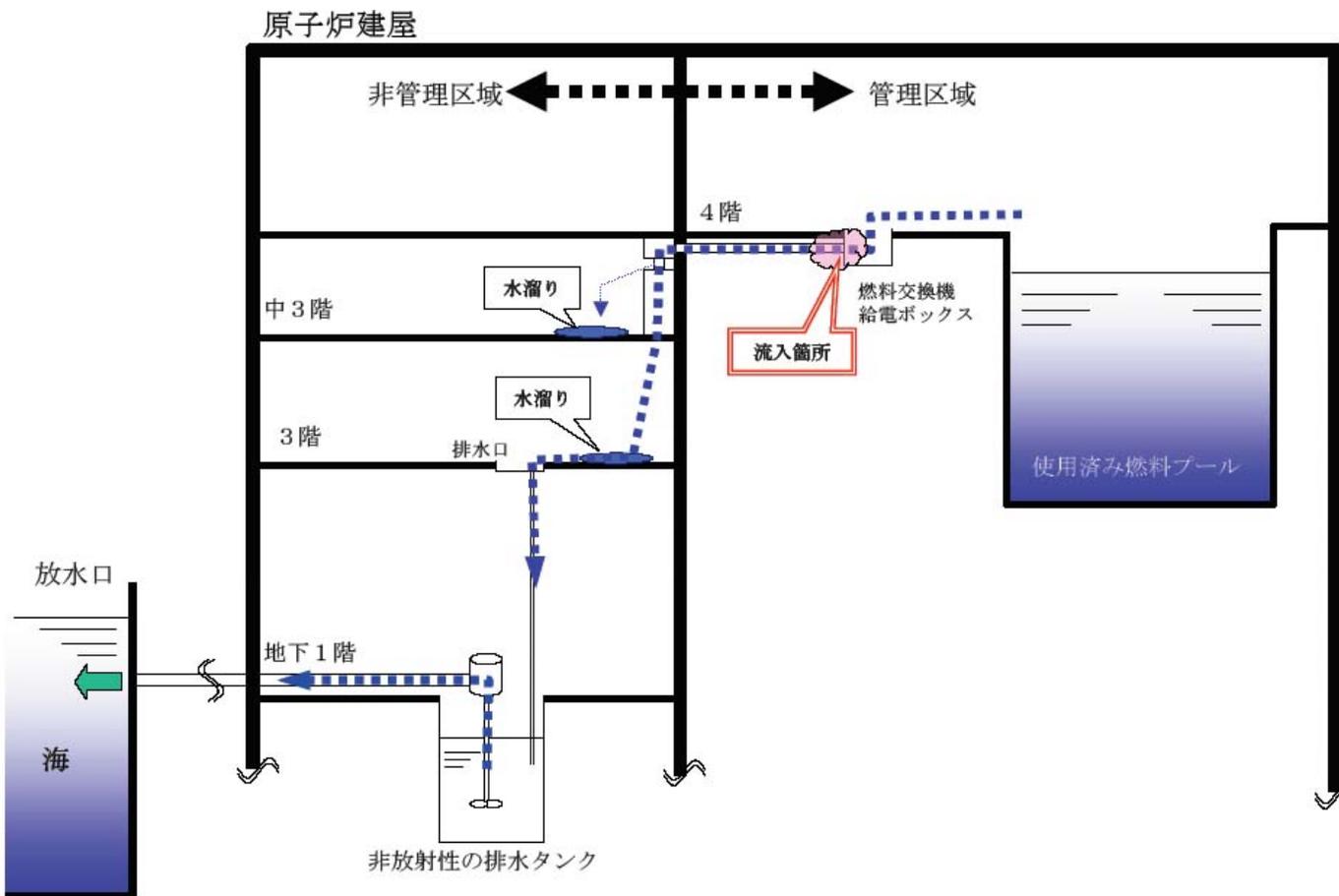
- 夜間及び休祭日における災害発生時であっても放射性物質の漏えいに対する的確かつ迅速な試料採取及び放射能測定が実施可能となるよう体制を構築
- 非管理区域で漏えいを発見し、放射性物質が含まれている可能性が認められた時点で、通報連絡を行うよう徹底 など

発電所設備の状況（6号機における水漏れ）

■ 6号機における水漏れに伴う放射性物質の海水への放出について

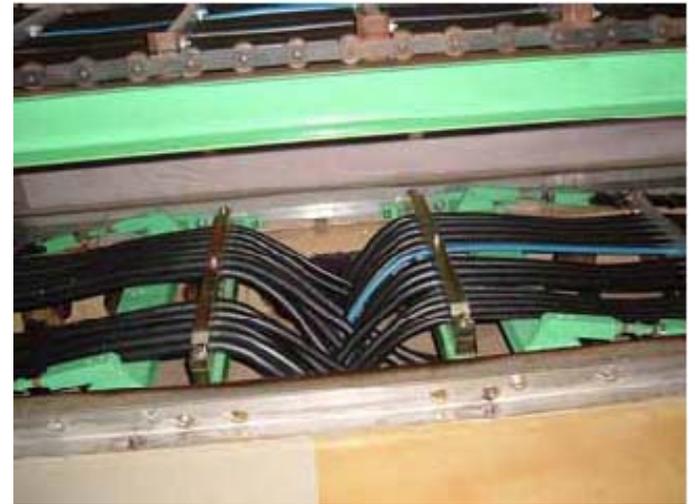
● 漏えいの原因

使用済燃料プール水が燃料交換器のケーブルと電線管を伝わって非管理区域へ滴下し、排水口に落ちて系外へ放出したものと推定



発電所設備の状況（6号機における水漏れ）

- 6号機における水漏れに伴う放射性物質の海水への放出について



発電所設備の状況（7号機におけるヨウ素検出）

■ 7号機主排気筒からのヨウ素等の検出について

- 7号機主排気筒の定期測定においてヨウ素及び粒子状放射性物質を検出

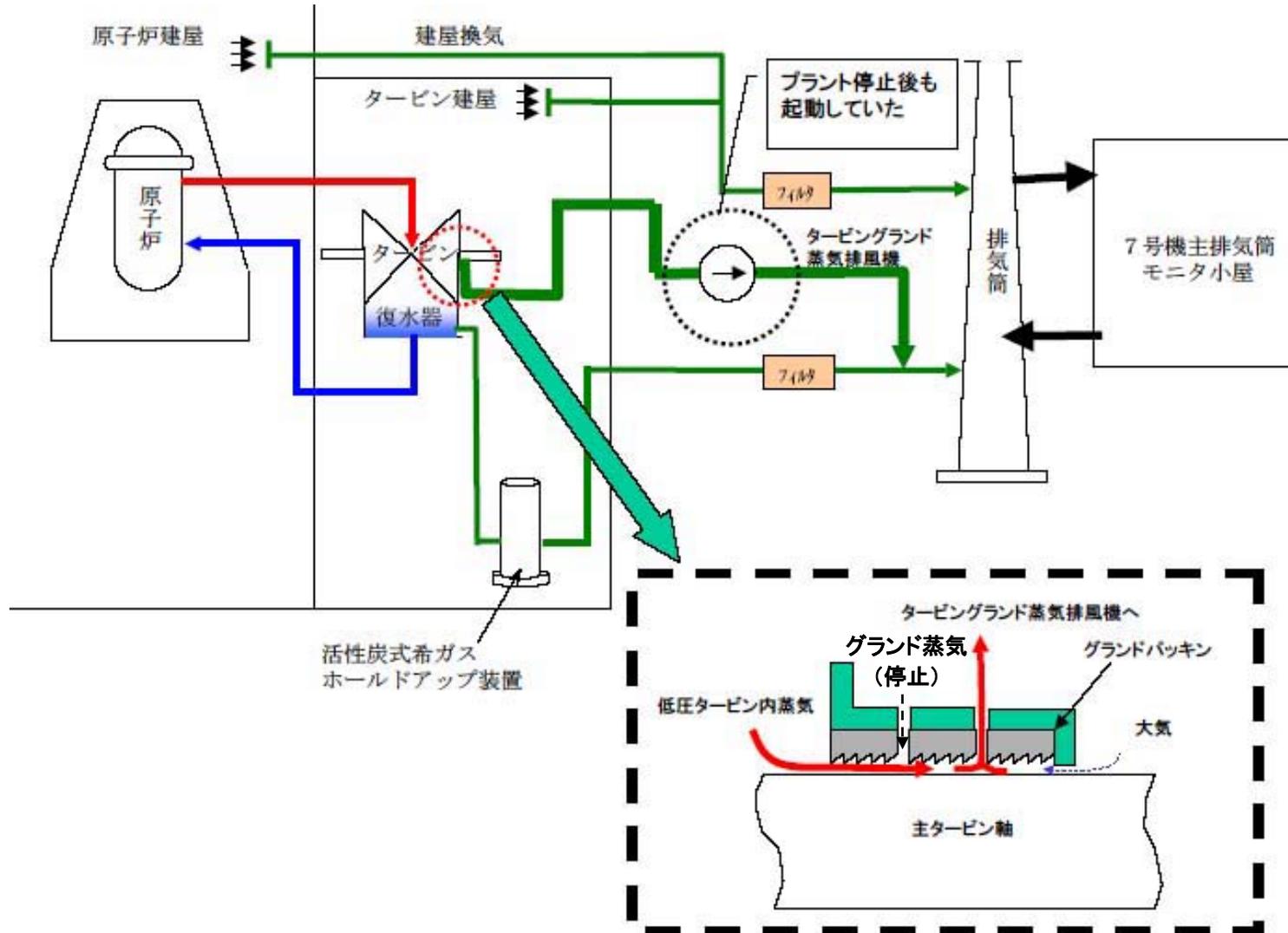
放射性ヨウ素：約 4×10^8 ベクレル，粒子状放射性物質：約 2×10^6 ベクレル（一般公衆の線量限度である1ミリシーベルトの1千万分の2，自然界から1年間に受ける放射線量2.4ミリシーベルトと比べても十分低い）

- 事象の原因

原子炉の自動停止後の操作過程においてタービングランド蒸気排風機の手動停止が遅れたため、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蒸気排風機により吸引され放出に至ったものと推定

発電所設備の状況（7号機におけるヨウ素検出）

■ 7号機主排気筒からのヨウ素等の検出について



発電所設備の状況（ドラム缶転倒）

■ 固体廃棄物貯蔵庫内のドラム缶転倒

- ドラム缶数百本が転倒し、うち数十本のドラム缶の蓋が開いていることを確認（漏えい水量は16ℓ）
- 貯蔵庫内の空気中放射性物質濃度の測定から放射性物質は検出されず。漏えい水からも放射能は検出されず



その他発電所内施設の状況

■ 発電所外観（1号機・2号機）



その他発電所内施設の状況

■ 3号機排気ダクトのズレ



その他発電所内施設の状況

■ 1号機軽油タンク地盤沈下



その他発電所内施設の状況

■ 発電所構内道路の状況

構内道路の被害例（5号機放水口付近道路）



開閉所付近道路



その他発電所内施設の状況

■ 土捨場北側斜面崩落

発電所構内土捨場北側斜面崩落部分（全景）



発電所構内土捨場北側斜面崩落部分（近景）



その他発電所内施設の状況

6号機格納容器内設備の状況

原子炉建屋内の機器例（目視点検で異常なし）

6号機 主蒸気配管

6号機 主蒸気隔離弁

今後の対応

■ 新潟県中越沖地震の分析と影響評価

- 地震観測データの分析については、柏崎刈羽原子力発電所における地震観測点で得られた観測記録を収集・整理し、分析します
- データの分析により得られた地震動により、安全上重要な設備について地震応答解析及び耐震安全性の評価を実施します

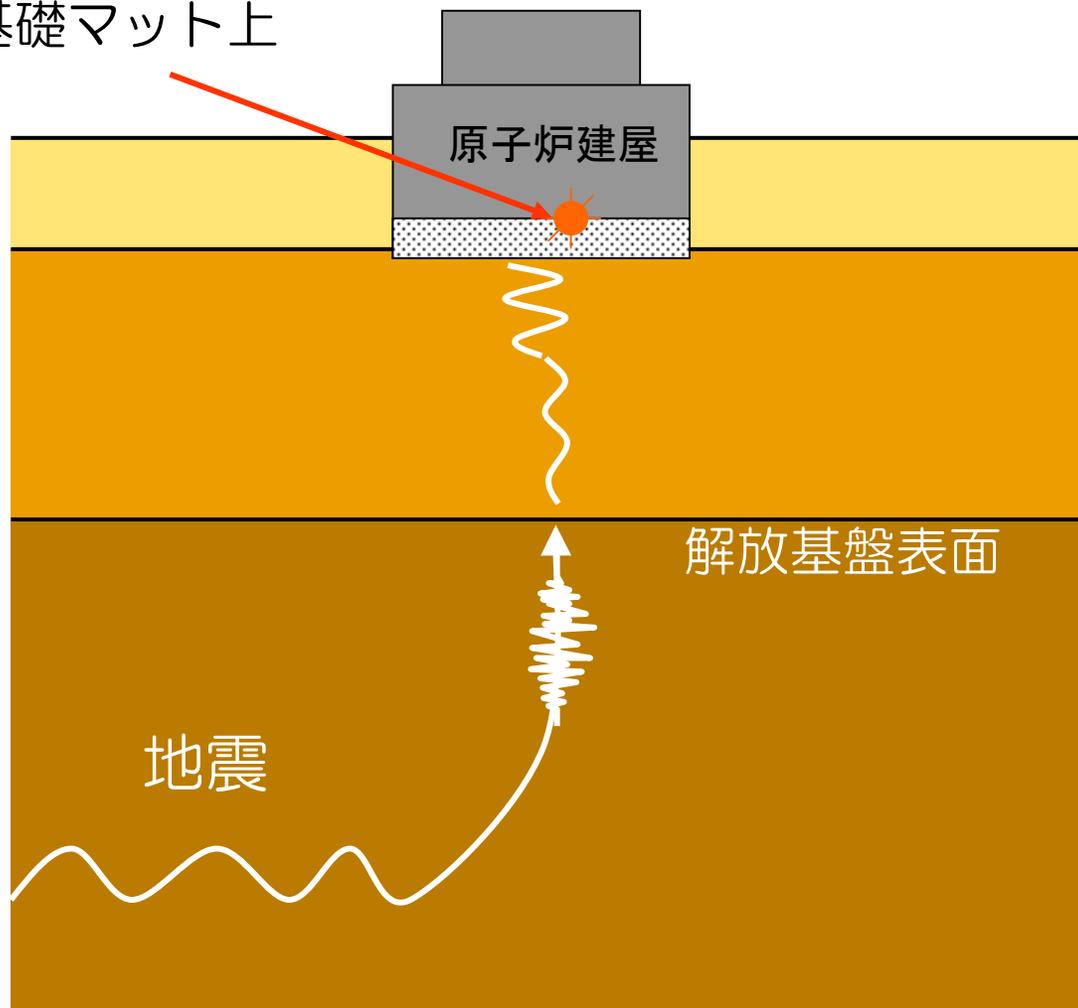
■ 設備の健全性確認

- 主要設備の目視点検は終了しました。今後は原子炉圧力容器を含む設備の詳細な調査を行っていきます

■ 当社はこれまでの確認結果より得られた課題等について、今後、速やかに再発防止対策を検討し、発電所の安全確保に全力を挙げて取り組んでまいります

<参考1>地震観測記録

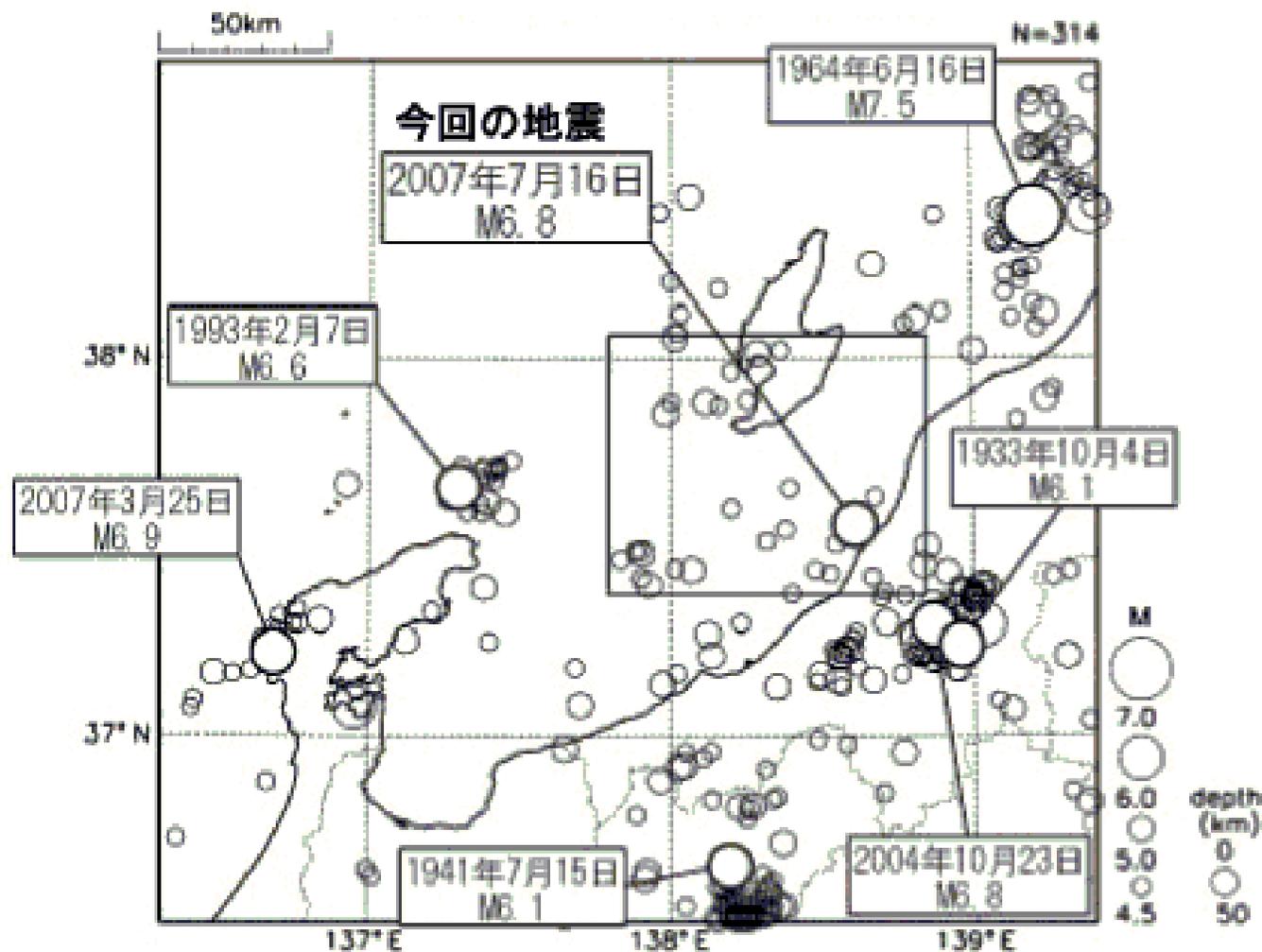
観測点
原子炉建屋基礎マット上



<参考2>新潟県周辺の過去の地震

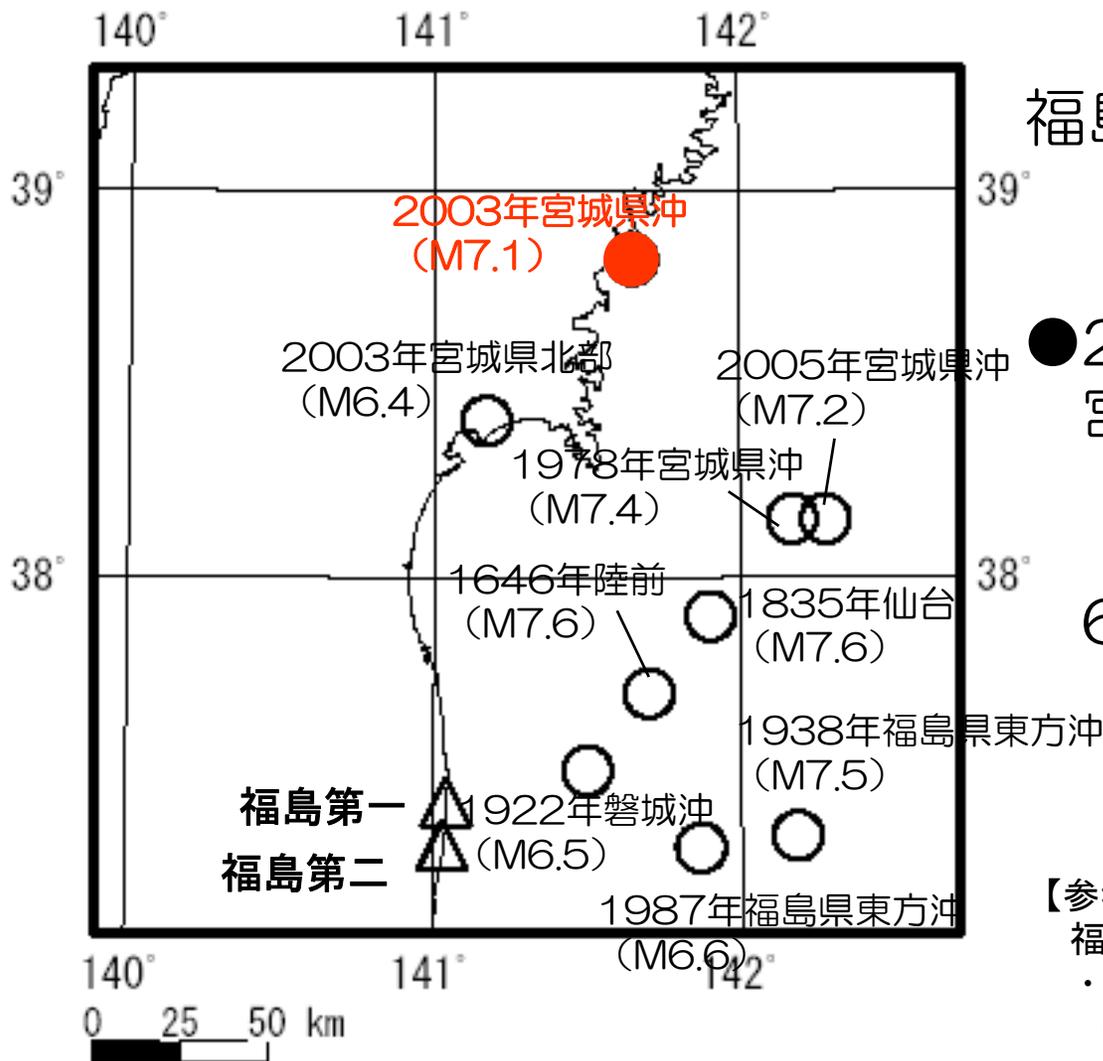
震央分布図

(1923年8月～2007年7月16日11時、深さ50km以浅、M4.5以上)



気象庁HPより

<参考3> 福島県周辺の過去の地震



福島第一原子力発電所
過去の最大加速度

● 2003年5月26日
宮城県北部沿岸の地震
(M7.1, 震央距離:165km)

6号機原子炉建屋基礎上
水平：115.7ガル

【参考】
福島第二原子力発電所過去最大加速度
・1987年4月7日 福島県東方沖の地震
(M6.6, 震央距離:74km)
1号機原子炉建屋基礎マット上
水平：81.2ガル

<参考4>福島第一・第二原子力発電所の基準地震動

■敷地周辺で考慮する地震

● S₁ (設計用最強地震の対象)

- ① 1646年 陸前の地震 (M7.6)
- ② 1677年 磐城等の地震 (M7.4)
- ③ 1835年 仙台の地震 (M7.6)
- ④ 1922年 磐城沖の地震 (M6.5)
- ⑤ 1938年 福島県東方沖地震 (M7.5)



基準地震動 S₁
最大加速度：180ガル

● S₂ (設計用限界地震の対象)

- ① 双葉断層による地震 (M6.9)
- ② 地震地体構造による地震
福島県沖のプレート境界付近 (M7.8)
- ③ 地震地体構造による地震
福島盆地西縁断層系 (M7.5)
- ④ 直下地震 (M6.5)



基準地震動 S₂-D
最大加速度：270ガル



基準地震動 S₂-N
最大加速度：370ガル

福島第一・福島第二原子力発電所における地質調査について

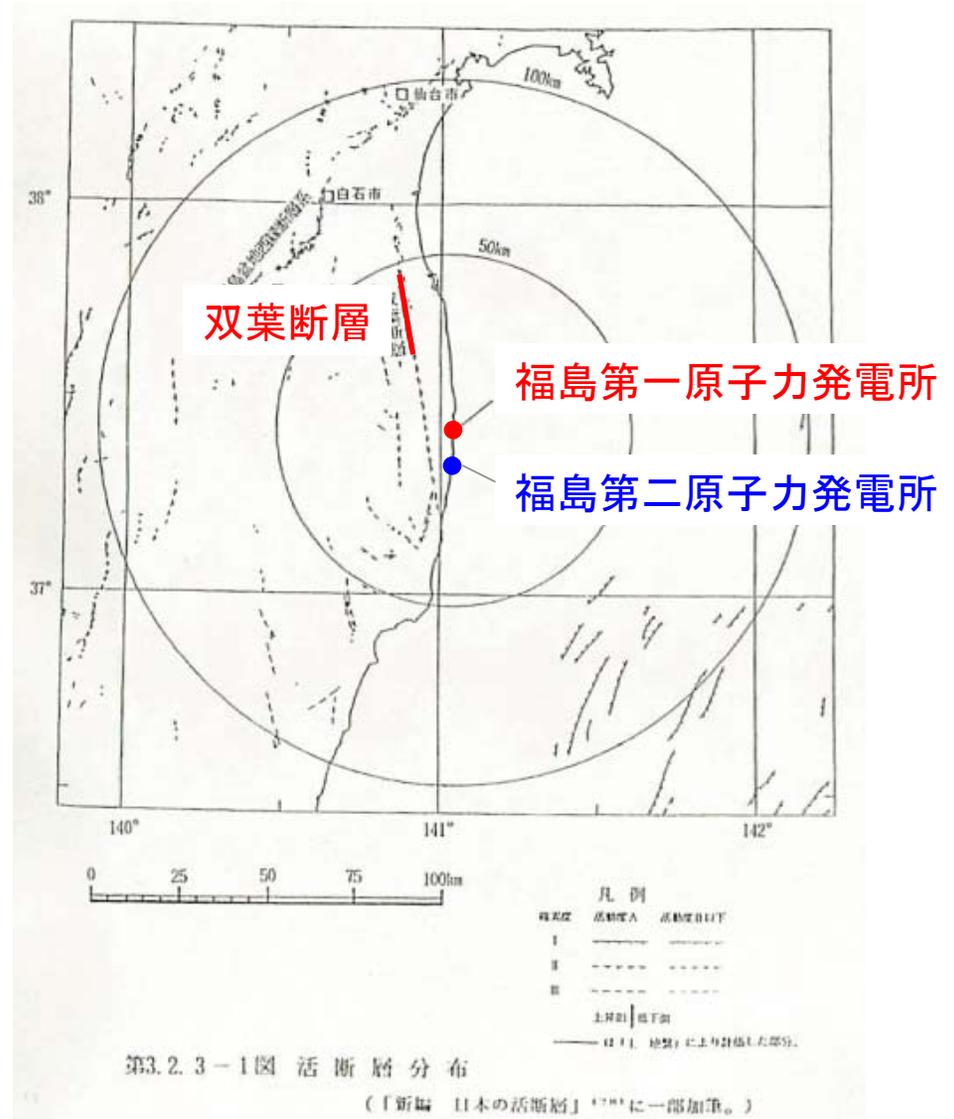


陸域の地質構造等に関するこれまでの調査・評価

- 福島第二3, 4号機増設, 福島第一共用施設設置, 福島第一7, 8号機増設に伴い, 地質調査を実施

(文献調査, 空中写真判読, 地表地質調査等)

- 耐震設計上, 双葉断層(南相馬市~相馬市, 約18km区間)を考慮

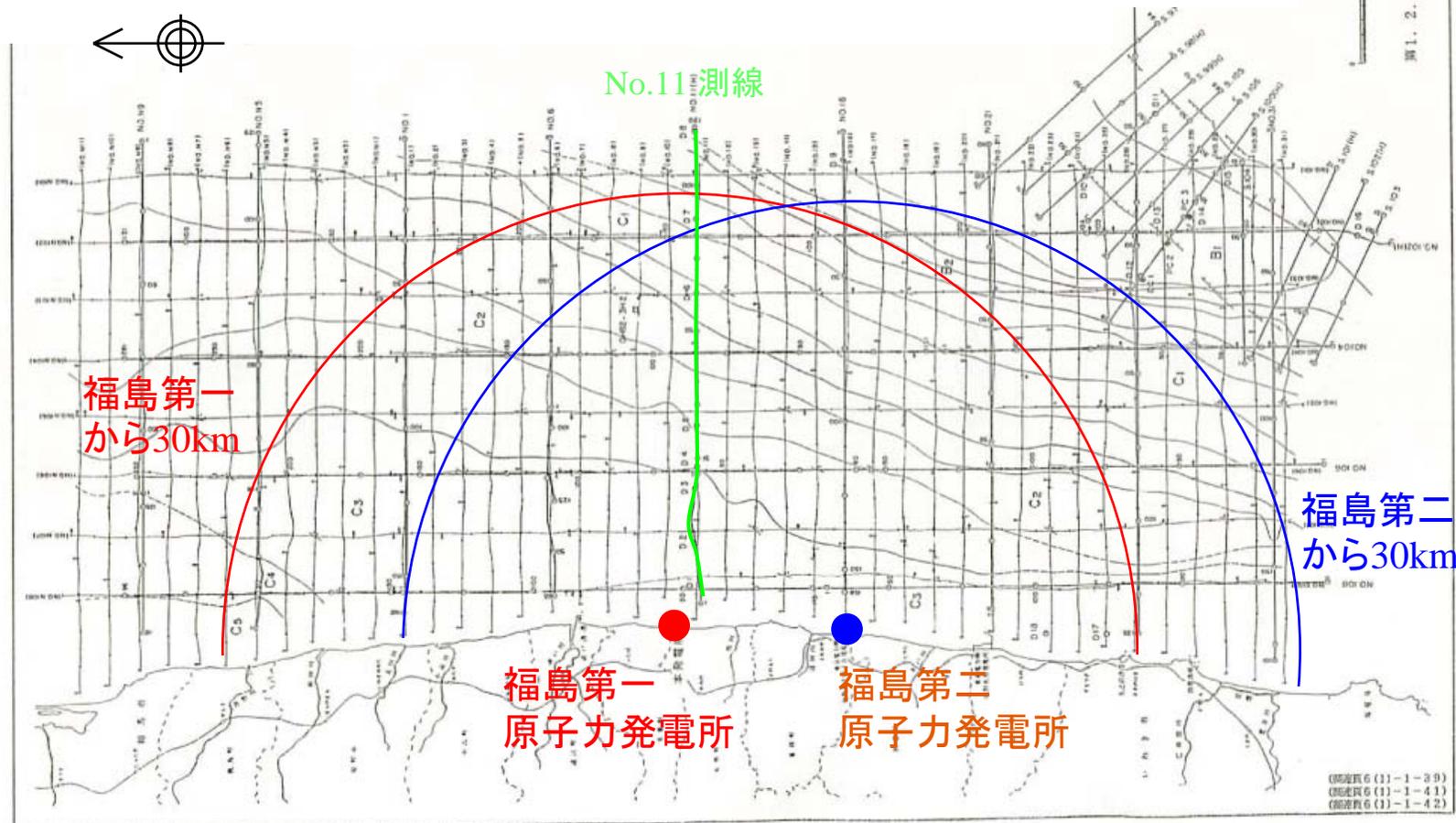


福島第一原子力発電所原子炉設置変更許可申請書(平成5年4月, 平成5年7月一部補正)に加筆

海域の地質構造等に関するこれまでの調査

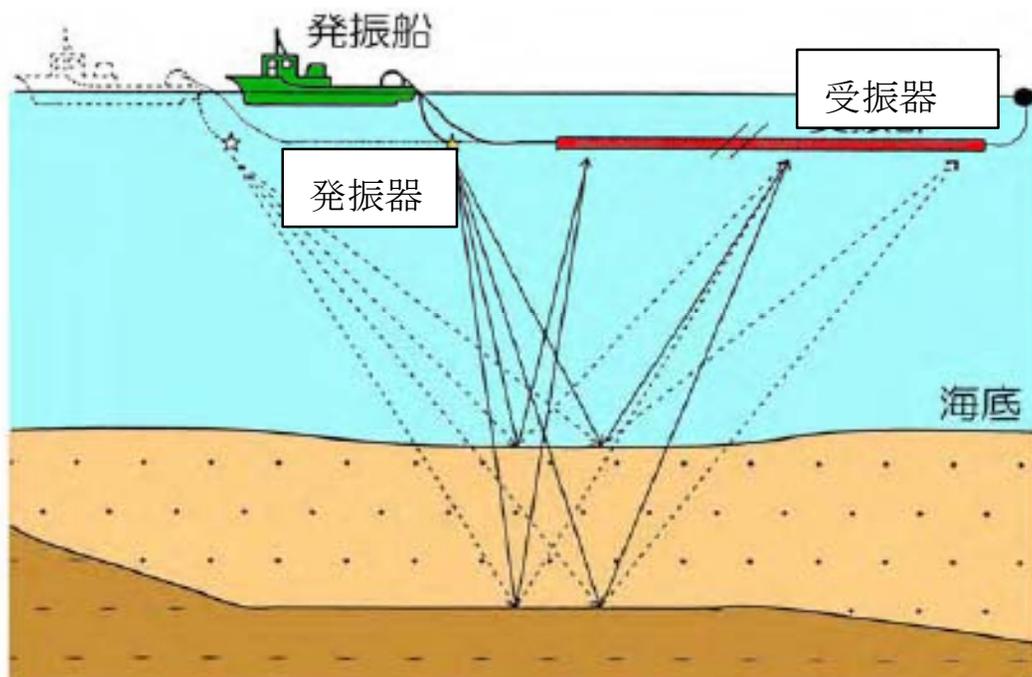
- 福島第二3, 4号機増設, 福島第一共用施設設置, 福島第一7, 8号機増設に伴い, 地質調査を実施
(文献調査, 海上音波探査等)

※海上音波探査は昭和54年度, 平成4年度, 平成8~9年度に実施



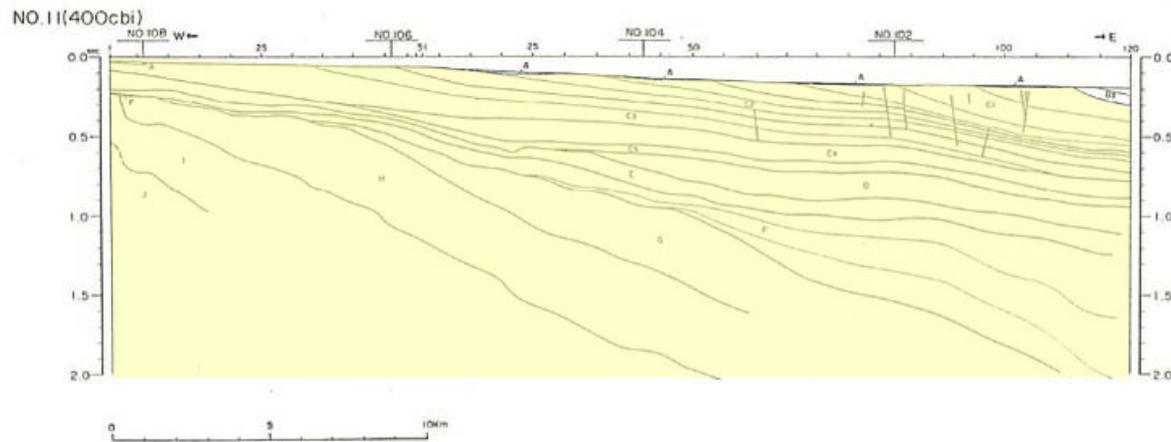
海上音波探査とは

- 調査船の発振器から海中に発せられた音波が、海底下の地層中で反射して戻ったものを受振器でとらえて、海底下の地下構造を把握する調査手法



海域の地質構造等に関するこれまでの評価

福島第一敷地前面海域の地質断面図 (No.11測線)



新第三紀以前(概ね200万年前以前)の地層

凡 例	
A	A層(沖積相当地層)
B, B ₁ , B ₂	B ₁ , B ₂ 層(埋没河)
C, C ₁ ~C ₄	C ₁ , C ₂ 層(古河群上部相当地層)
D	D層(古河群下部相当地層)
E	E層(多賀郡群上部相当地層)
F	F層(多賀郡群下部相当地層)
G	G層(高久郡群・白土郡群相当地層)
H	H層(高尾谷群相当地層)
I	I層(白水郡群相当地層)
J	J層(双葉郡群相当地層)
---	地層境界 (---) は推定
---	断層の反折 (---) は推定
---	断層 (---) は推定

第1. 2. 2-3 6 図(2) 敷地前面海域の地質断面図

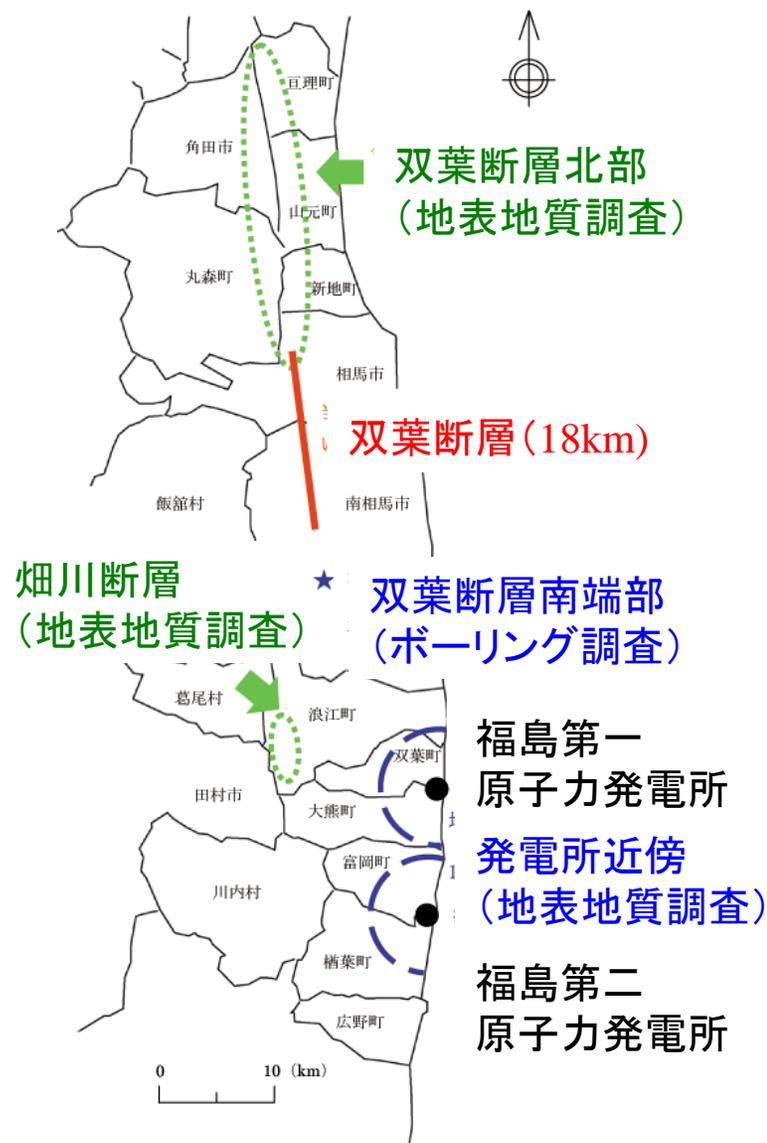
福島第一原子力発電所原子炉設置変更許可申請書(平成5年4月, 平成5年7月一部補正)に加筆

- 福島第一・第二地点近傍においては, 約300万年前の岩盤がほぼ水平に堆積している。
 - 敷地前面海域においては, 第四紀後期(十数万年前以降現在まで)の活動が認められる断層はない。
- ⇒ 以上のことから, 敷地近傍での地震発生の可能性は小さいものと認識。

新耐震指針を踏まえた耐震安全性評価（バックチェック）

- 双葉断層等の周辺陸域について、新耐震指針を踏まえた耐震バックチェックの一環として、平成18年9月以降、地質調査を実施中。
- 本年9月末の調査終了後、速やかに調査結果をとりまとめる予定。

双葉断層南端付近	ボーリング調査	双葉断層南限を評価	H18年度 実施済み
福島第一・第二原子力発電所近傍	地表地質調査	発電所近傍の地質・地質構造を評価	
双葉断層北部	地表地質調査	双葉断層北限を評価	H19年度 実施中
畑川断層（浪江町周辺）	地表地質調査	畑川断層の現況を確認	



今後の予定

- 発電所の安全性評価に万全を期すため、今回の地震を踏まえて、海上音波探査を実施し、現在実施中の耐震バックチェックの検討に反映する予定。

(海上音波探査を実施できる機関が限られていることから、まずは柏崎刈羽原子力地点の調査を実施し、その後、福島第一・第二地点の調査を行う。)