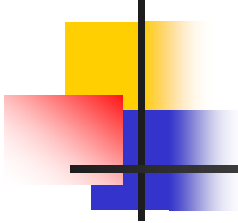


2007新潟県中越沖地震による 東電柏崎刈羽原子力発電所の 5学会合同被害調査の概要

2007年 8月22日

**土木学会、地盤工学会、日本地震工学会、
日本建築学会、日本地震学会**



五学会合同調査の目的

- 東京電力より被害の概要説明を受ける
- 記録地震動のデータを観る
- 原発の現地（地盤・建物・施設）を視察する
- 損傷に関する要検討項目を伝える
- 原発の耐震安全性の向上策を述べる
- 設計担当者と質疑応答する
- 各自レポートを書く、公開する

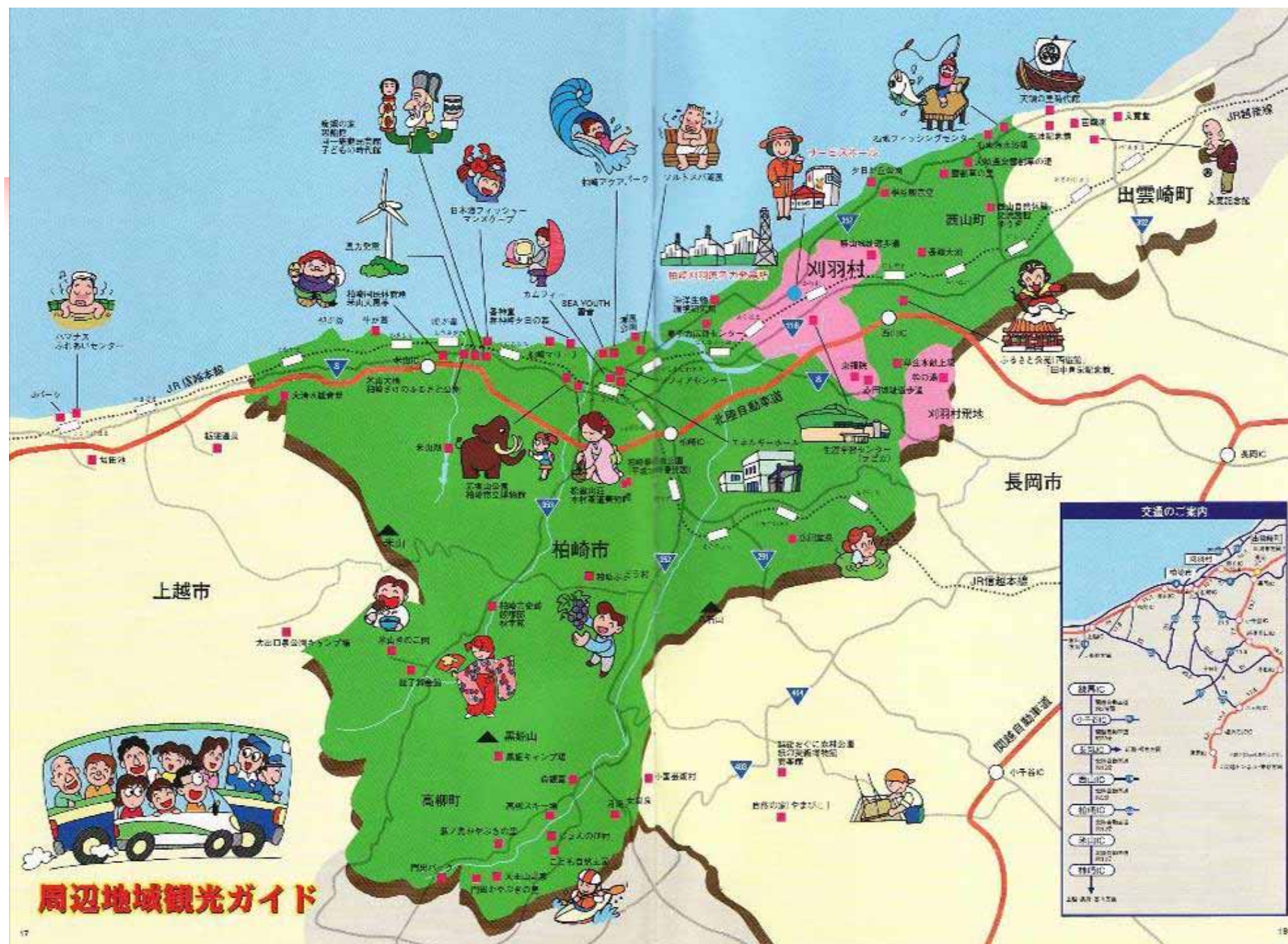




Image © 2007 DigitalGlobe

© 2007 Google™

ポイント 37° 25'49.45" N 138° 36'03.00" E

ストリーミング 100%

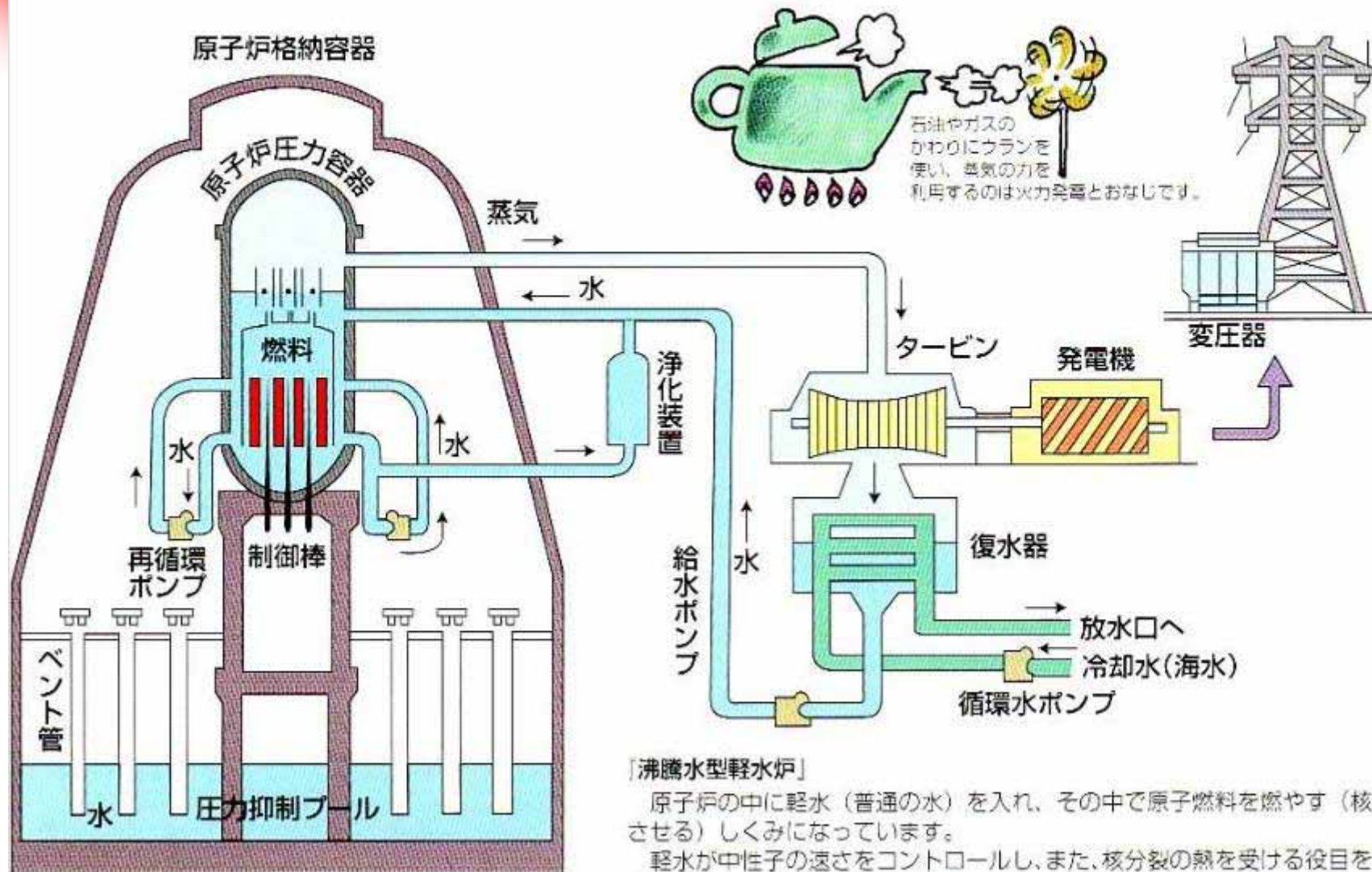
上空 8029 フィート



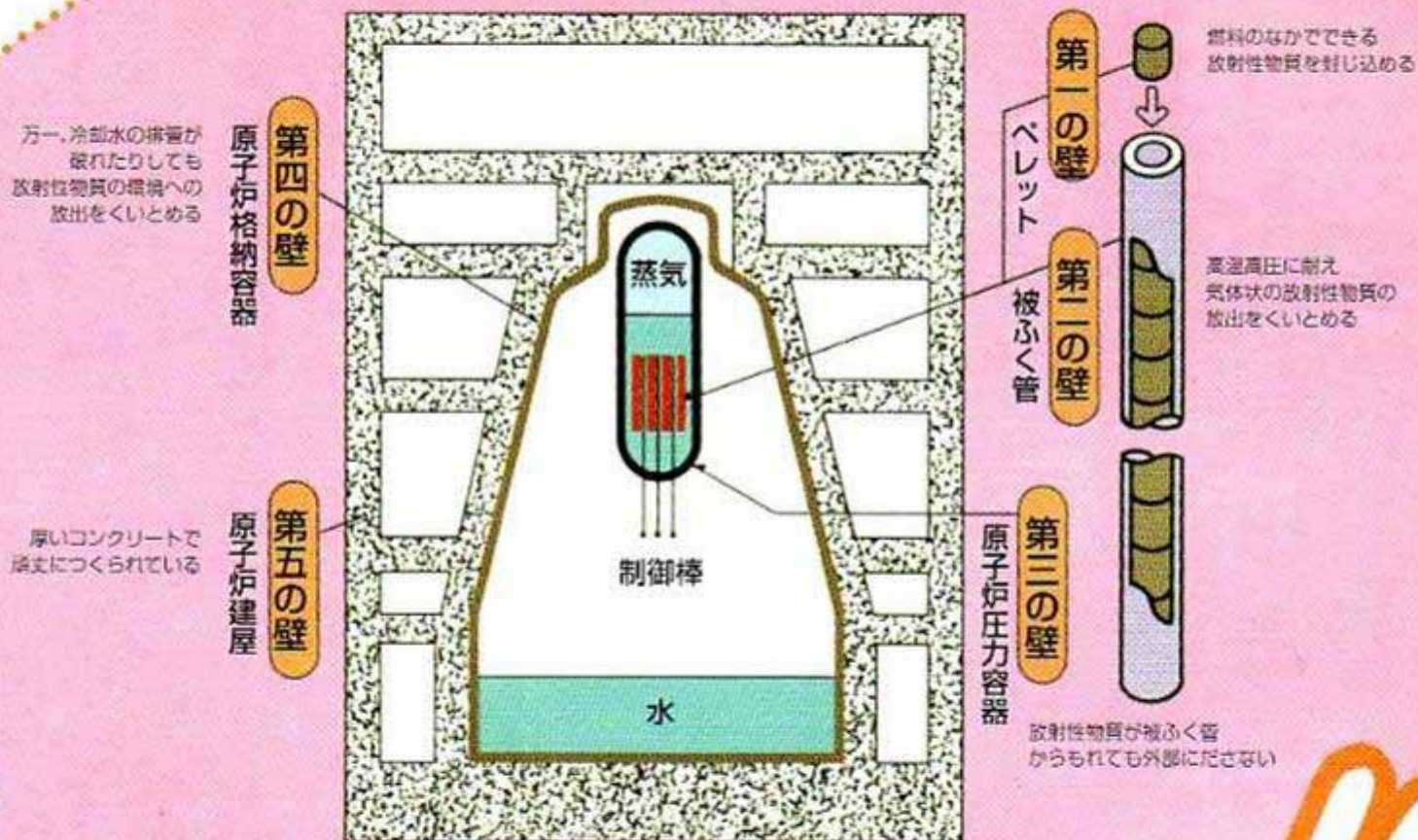


沸騰水型軽水炉の発電のしくみ

原子力発電は、ウランが核分裂するとき発生する熱を利用し、水を沸かして蒸気にかえ、蒸気の力でタービンをまわし、タービンによって発電機をまわして電気を起こします。

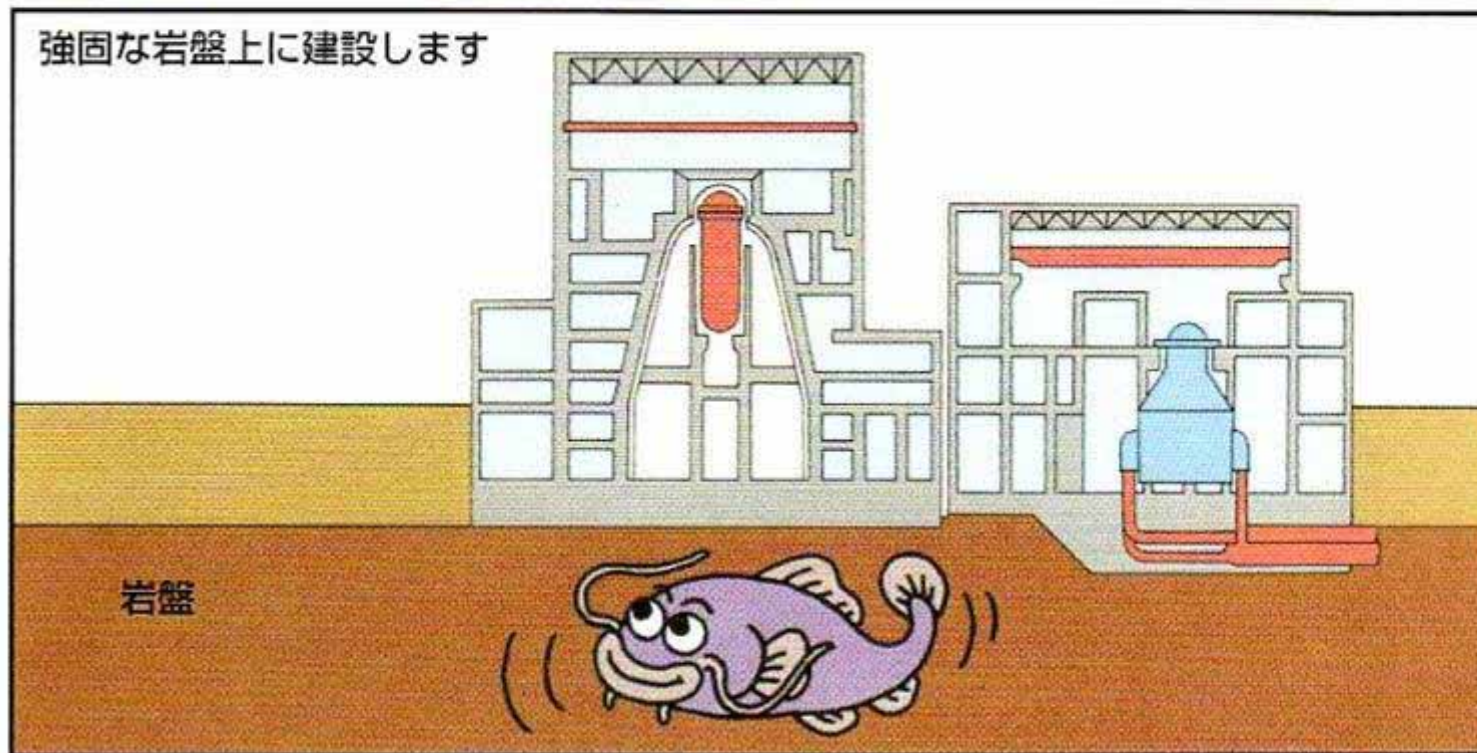


放射性物質を封じ込める5つの壁



地震にも万全な備え

強固な岩盤上に建設します



岩盤

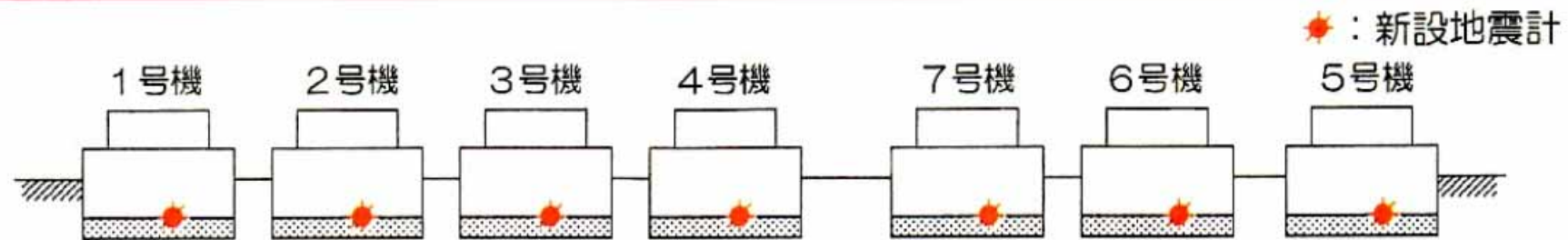
原子炉建屋と内部の設備は、「建築基準法」の3倍の地震力に耐えられるようにできています。

また、内部の気圧を大気より少し下げ、内部から外部への気体の流出を防いでいます。

つまり、原子力発電所は、放射性物質を外部環境に出さないよう何重もの防護壁を設け、安全を確保しています。



柏崎刈羽原子力発電所の地震観測記録



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)

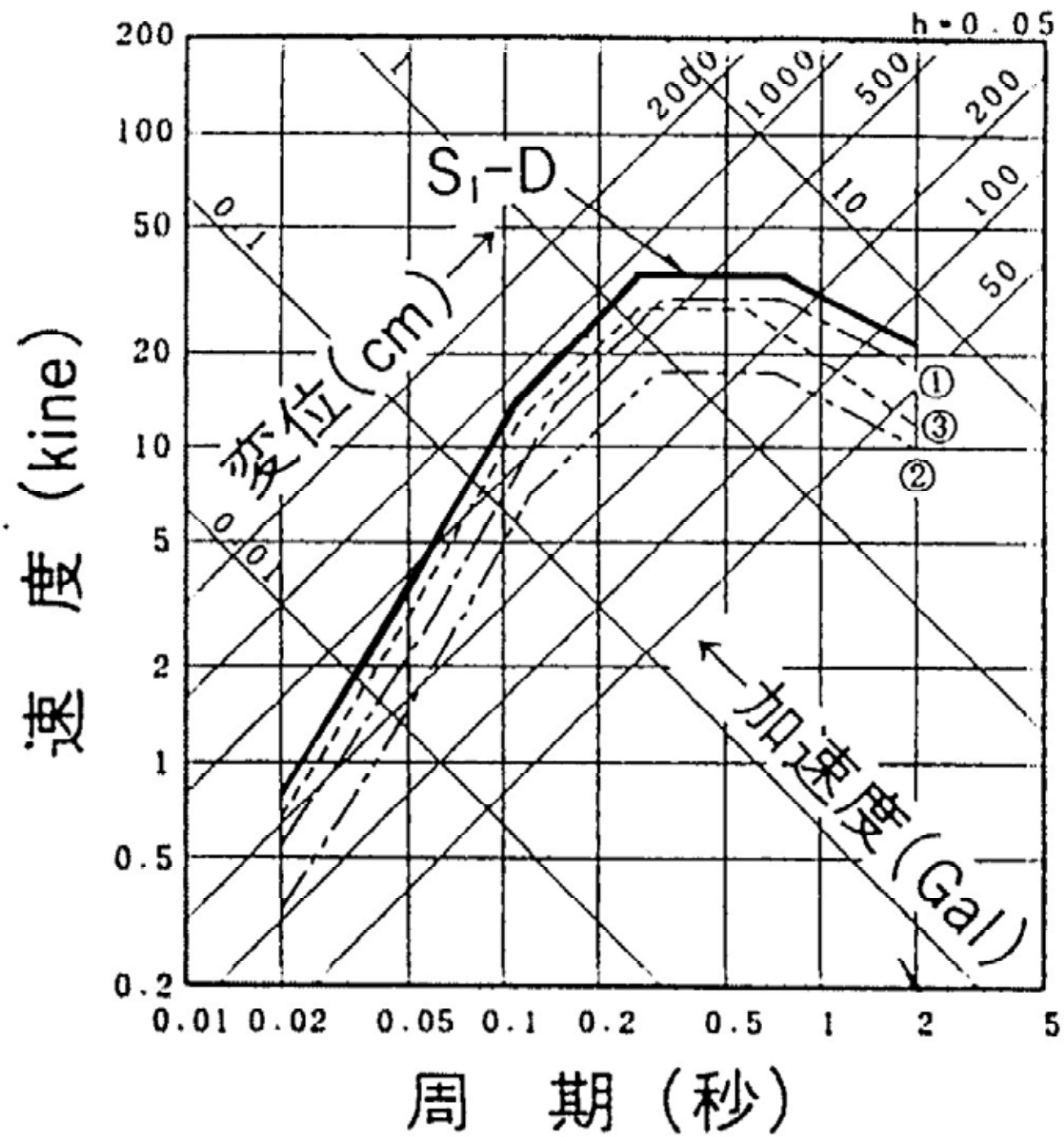


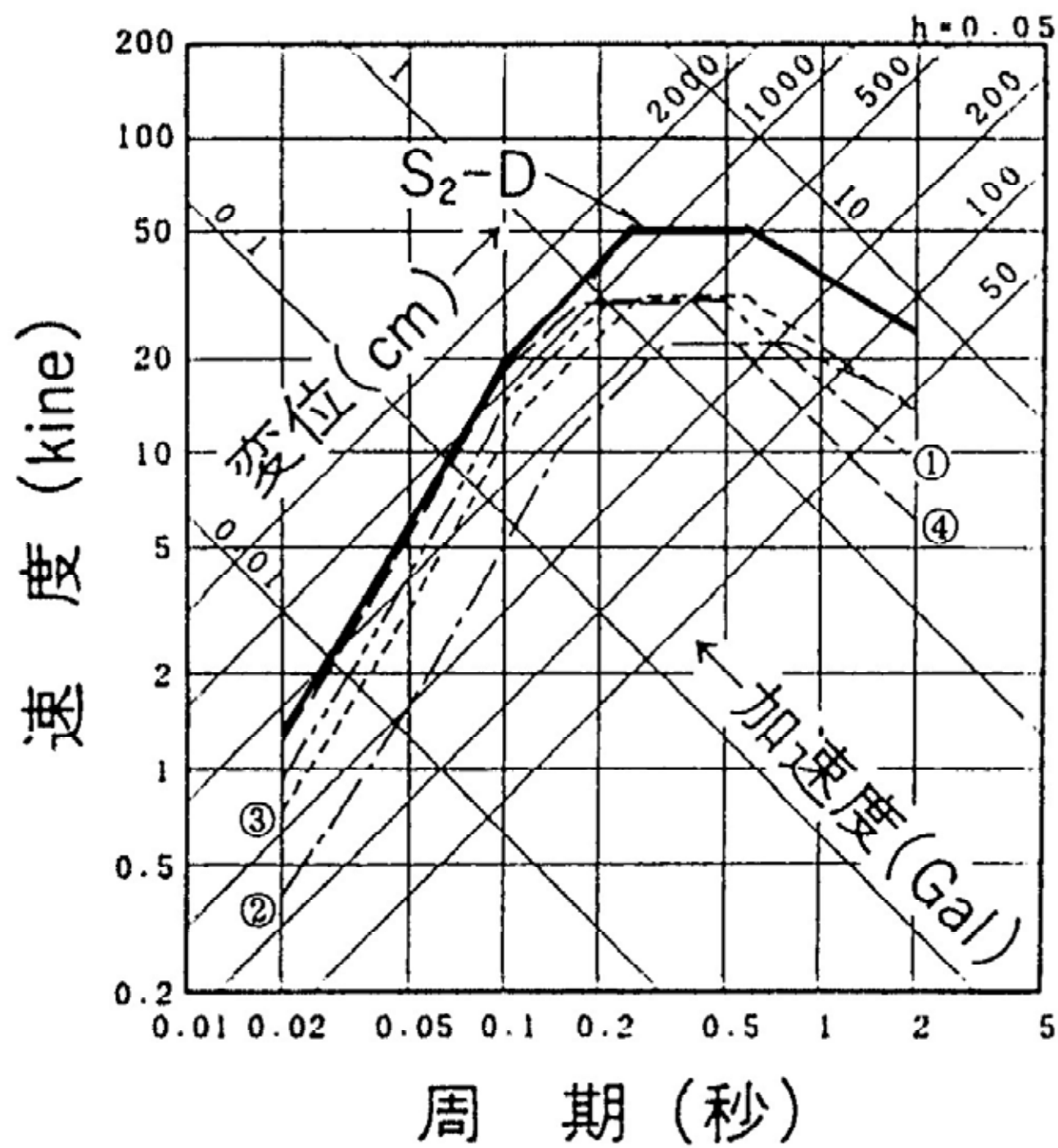
東京電力

平成19年7月30日

秘密情報 目的外使用・複製・開示禁止 東京電力株式会社

4





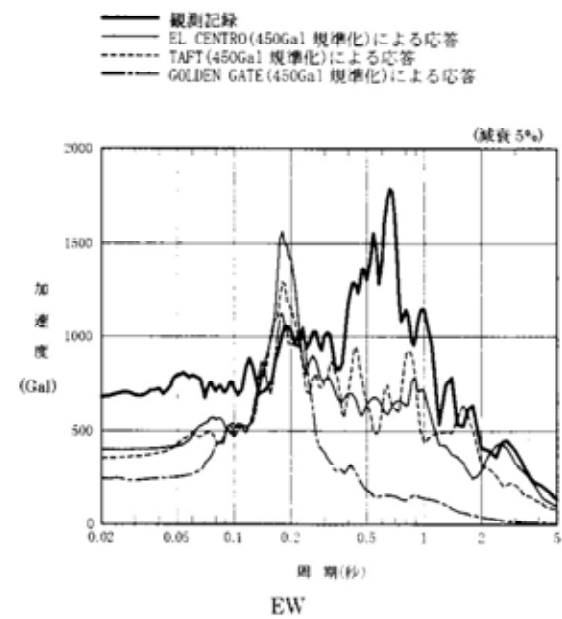
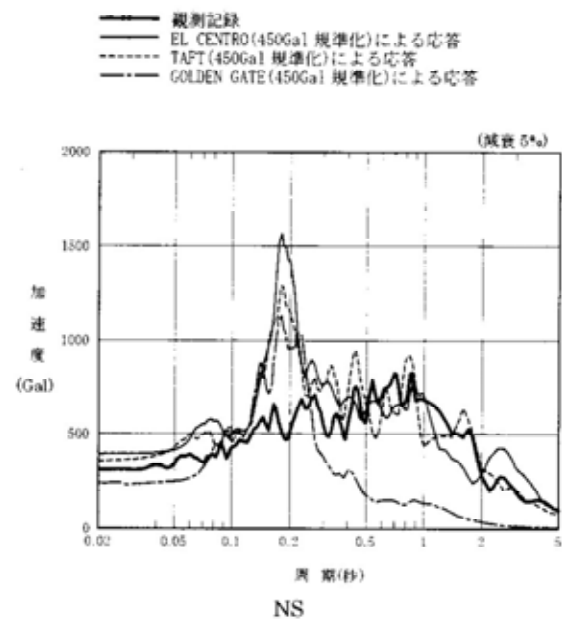
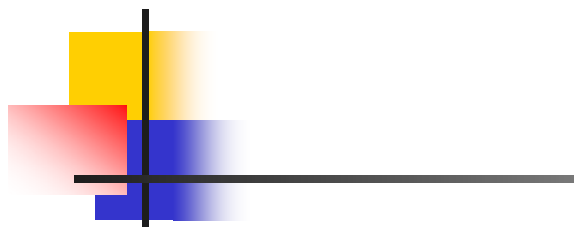
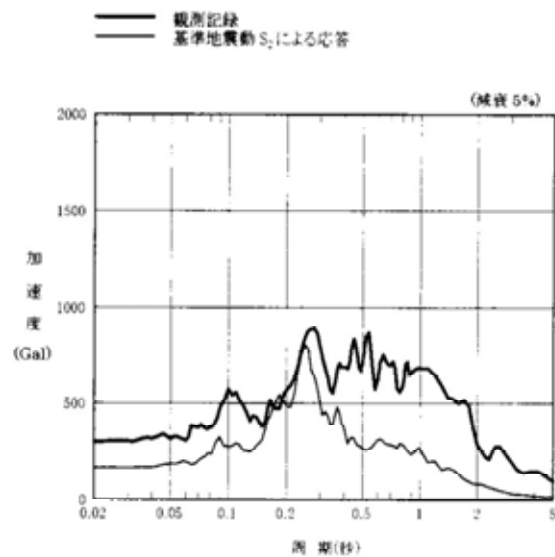
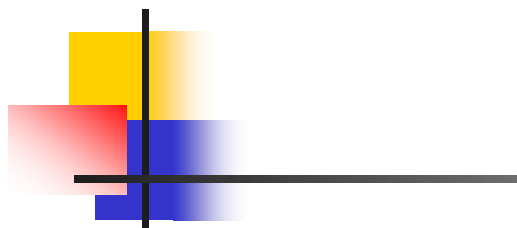
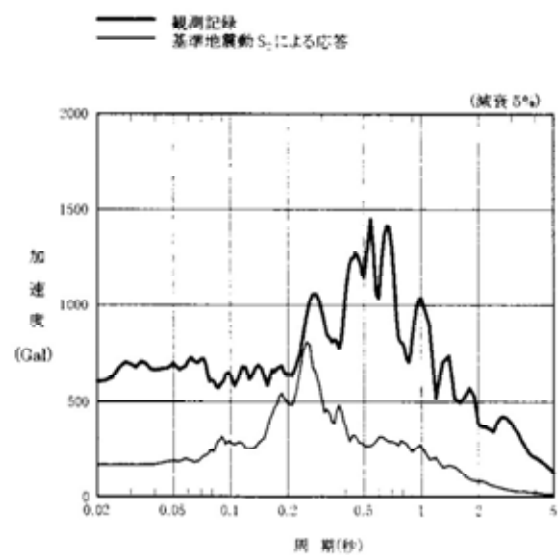


図9 1号機原子炉建屋地下5階(基礎版上)の加速度応答スペクトル
 [2007年7月16日10時13分新潟県上中越沖, 1-R2観測点]

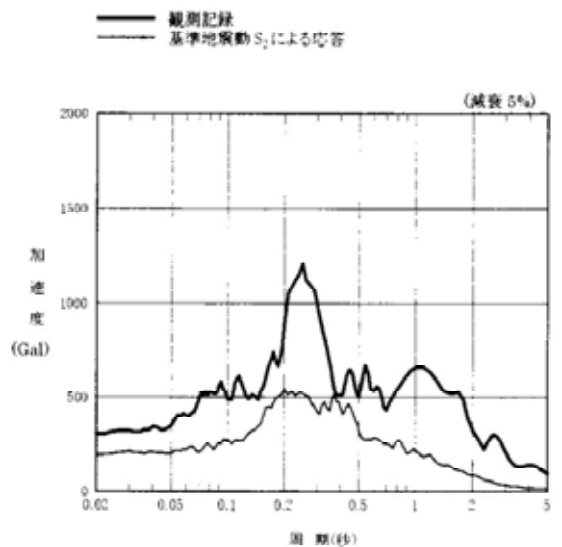
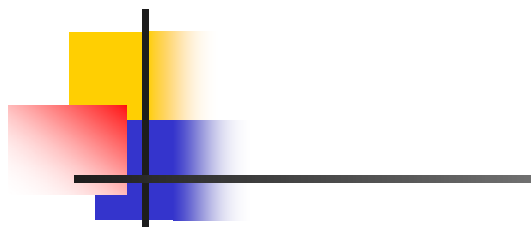


NS

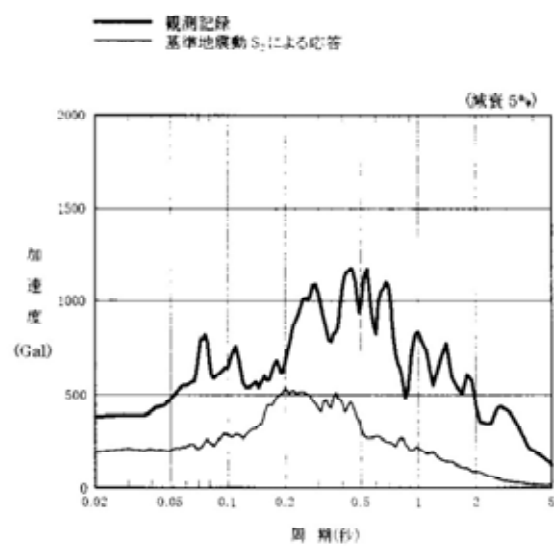


EW

図10 2号機原子炉建屋地下5階（基礎版上）の加速度応答スペクトル
[2007年7月16日10時13分新潟県上中越沖，2-R2観測点]



NS



EW

図 11 3号機原子炉建屋地下5階（基礎版上）の加速度応答スペクトル
[2007年7月16日10時13分新潟県上中越沖，3-R2観測点]

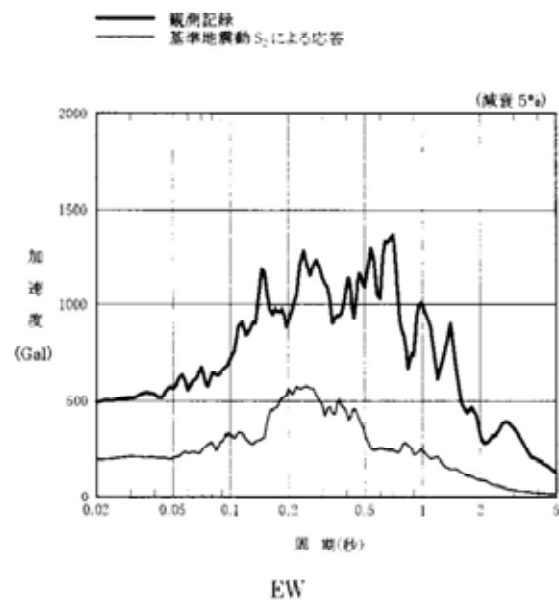
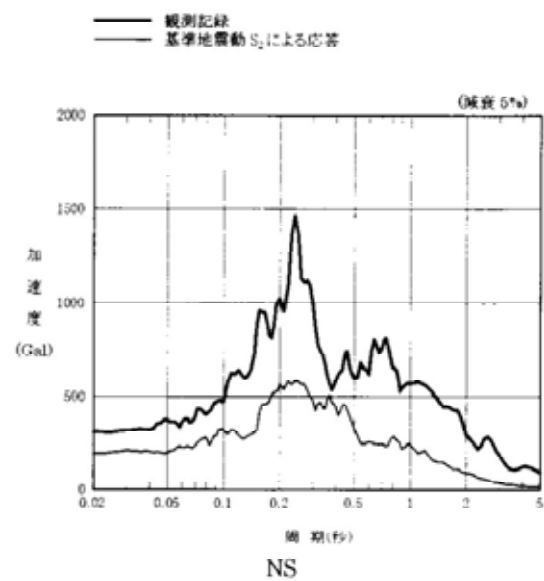
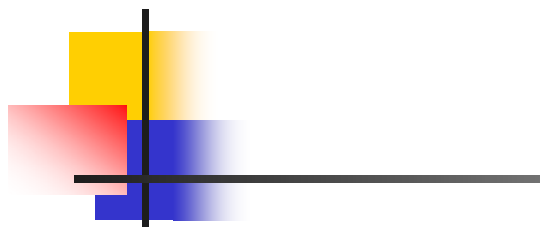
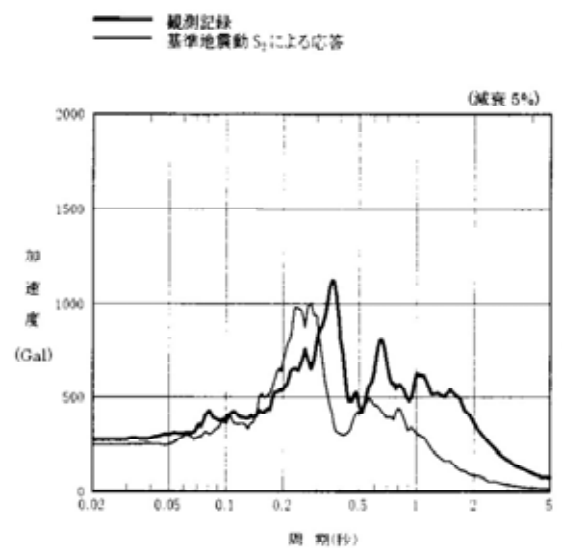
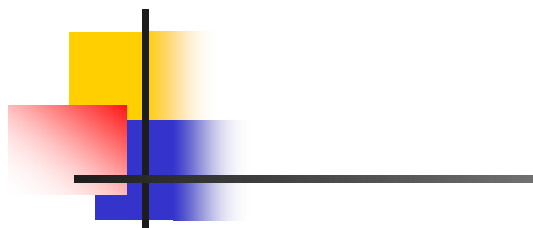
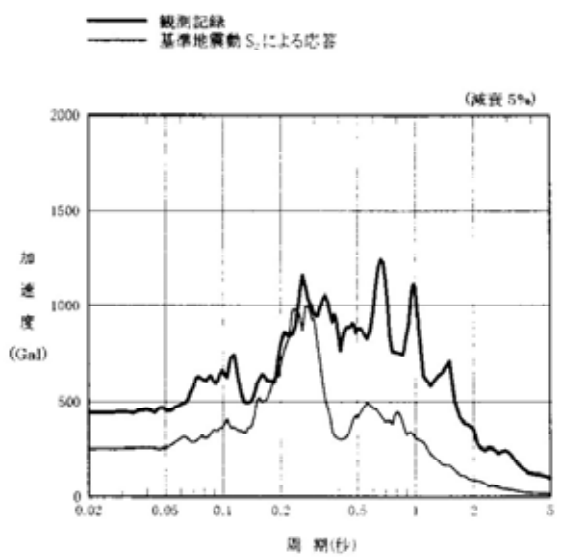


図 12 4号機原子炉建屋地下5階（基礎版上）の加速度応答スペクトル
[2007年7月16日10時13分新潟県上中越沖，4-R2観測点]



NS



EW

図 13 5号機原子炉建屋地下4階（基礎版上）の加速度応答スペクトル
[2007年7月16日10時13分新潟県上中越沖, 5-R2観測点]

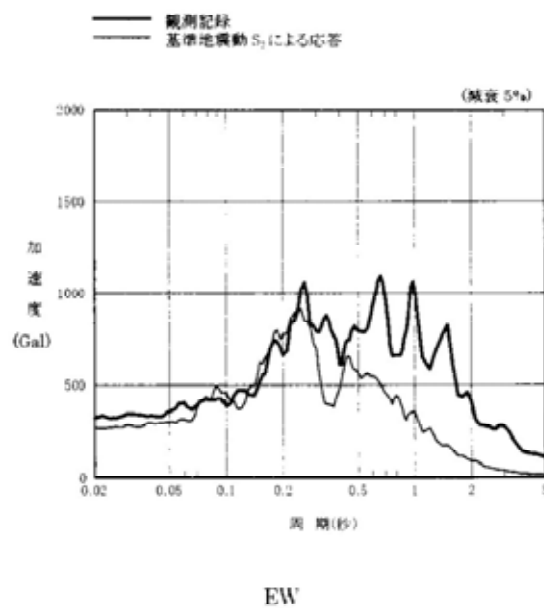
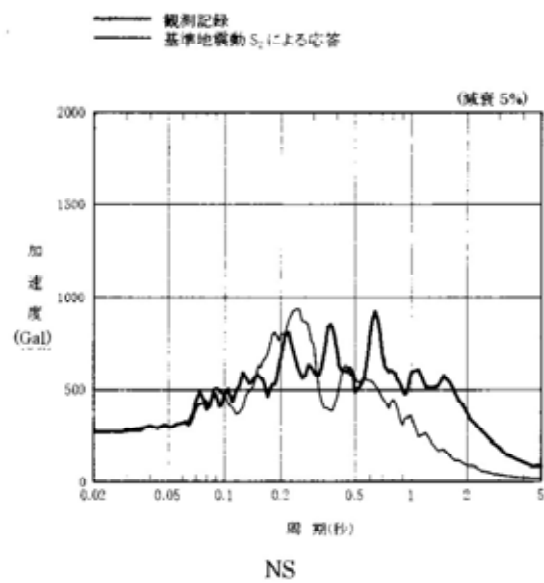
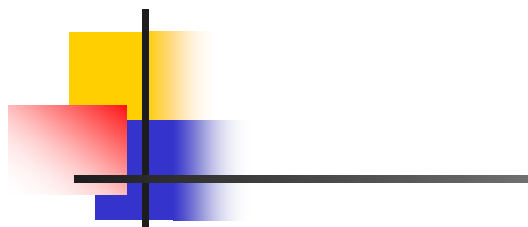
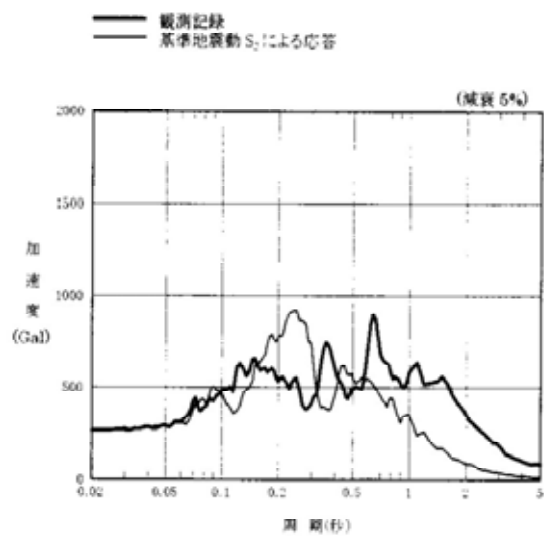
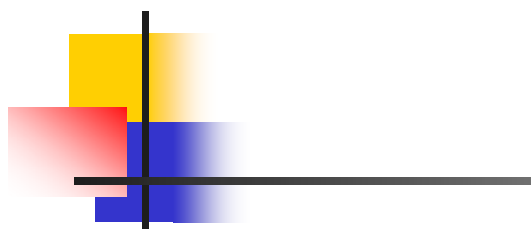
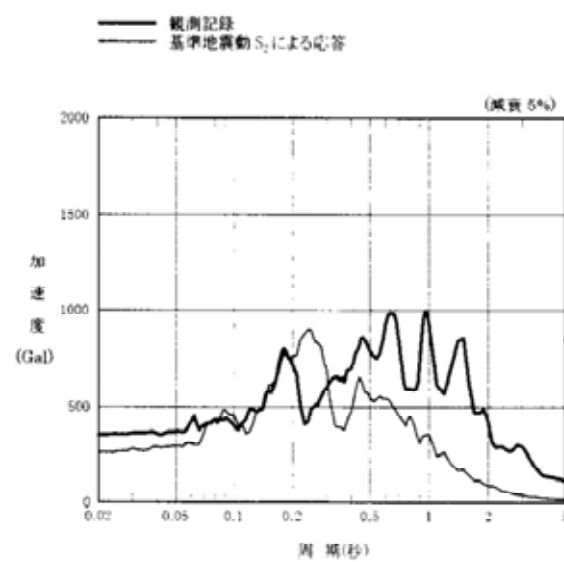


図 14 6号機原子炉建屋地下3階（基礎版上）の加速度応答スペクトル
[2007年7月16日10時13分新潟県上中越沖，6-R2観測点]



NS



EW

図 15 7号機原子炉建屋地下3階（基礎版上）の加速度応答スペクトル
[2007年7月16日10時13分新潟県上中越沖，7-R2観測点]

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

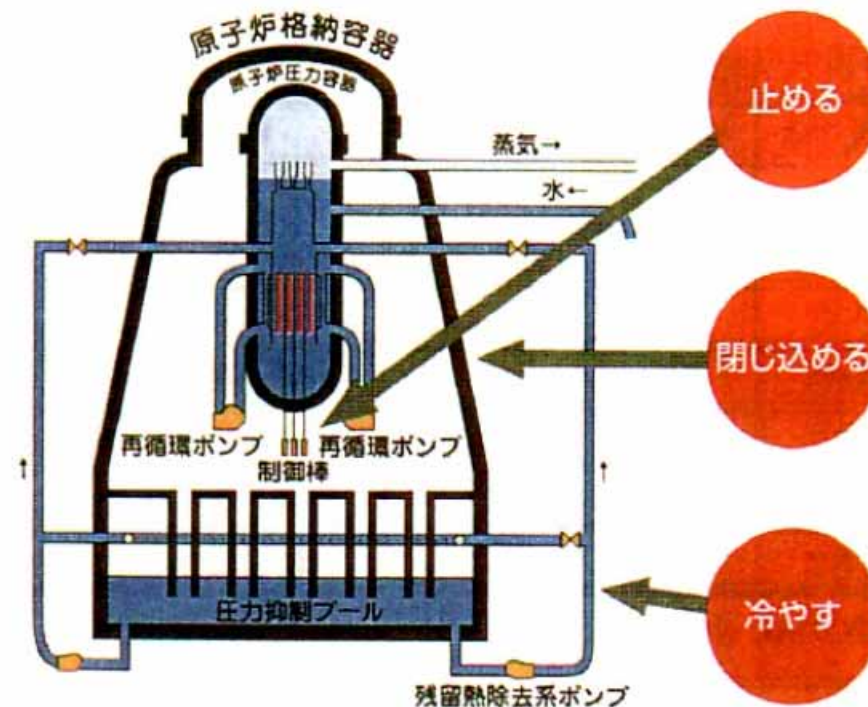
(地震発生後のプラント状況について)

- 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）



柏崎刈羽原子力発電所への影響と対応状況

- 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

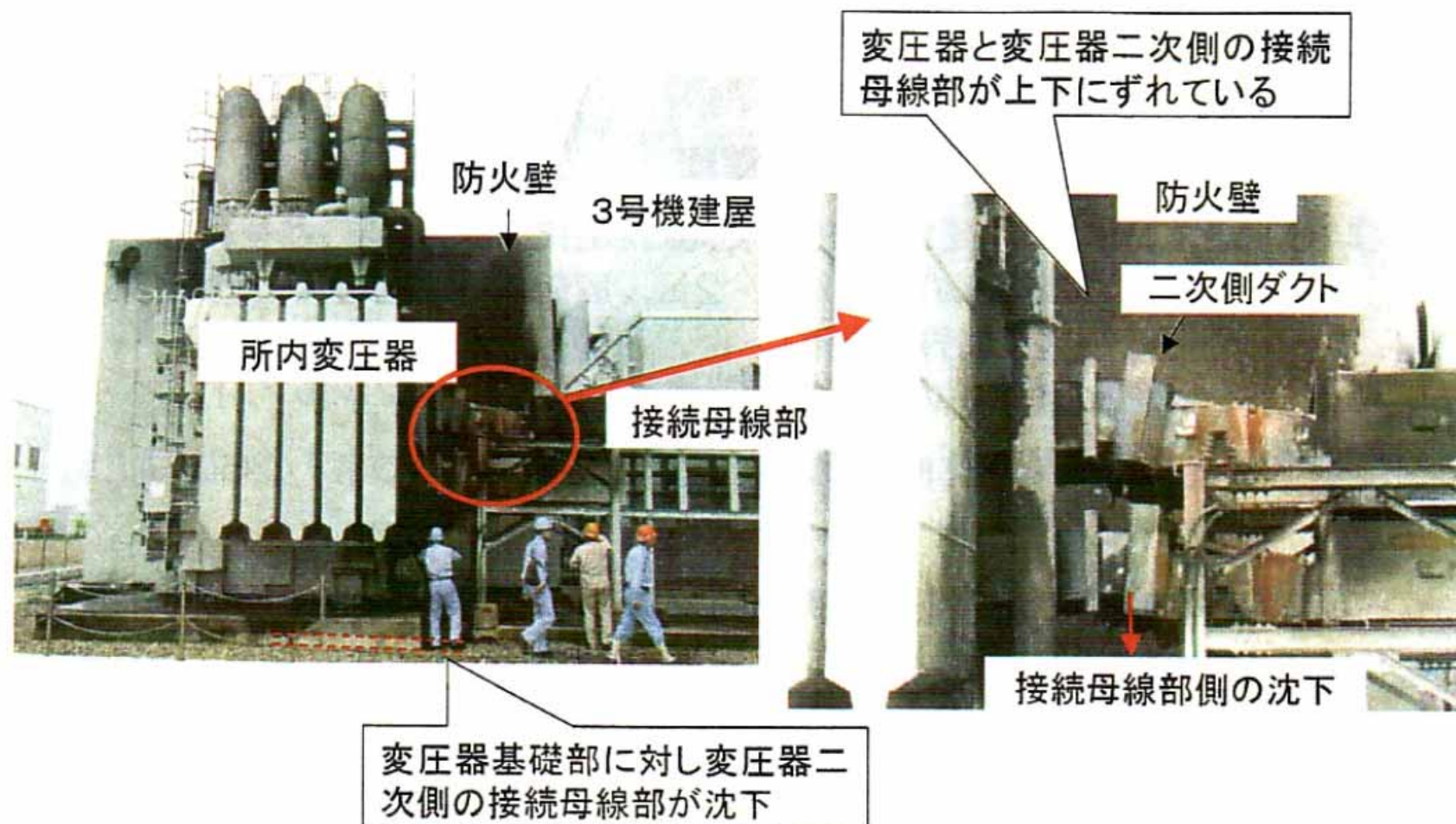


- 今後も引き続き詳細な調査を行う予定



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

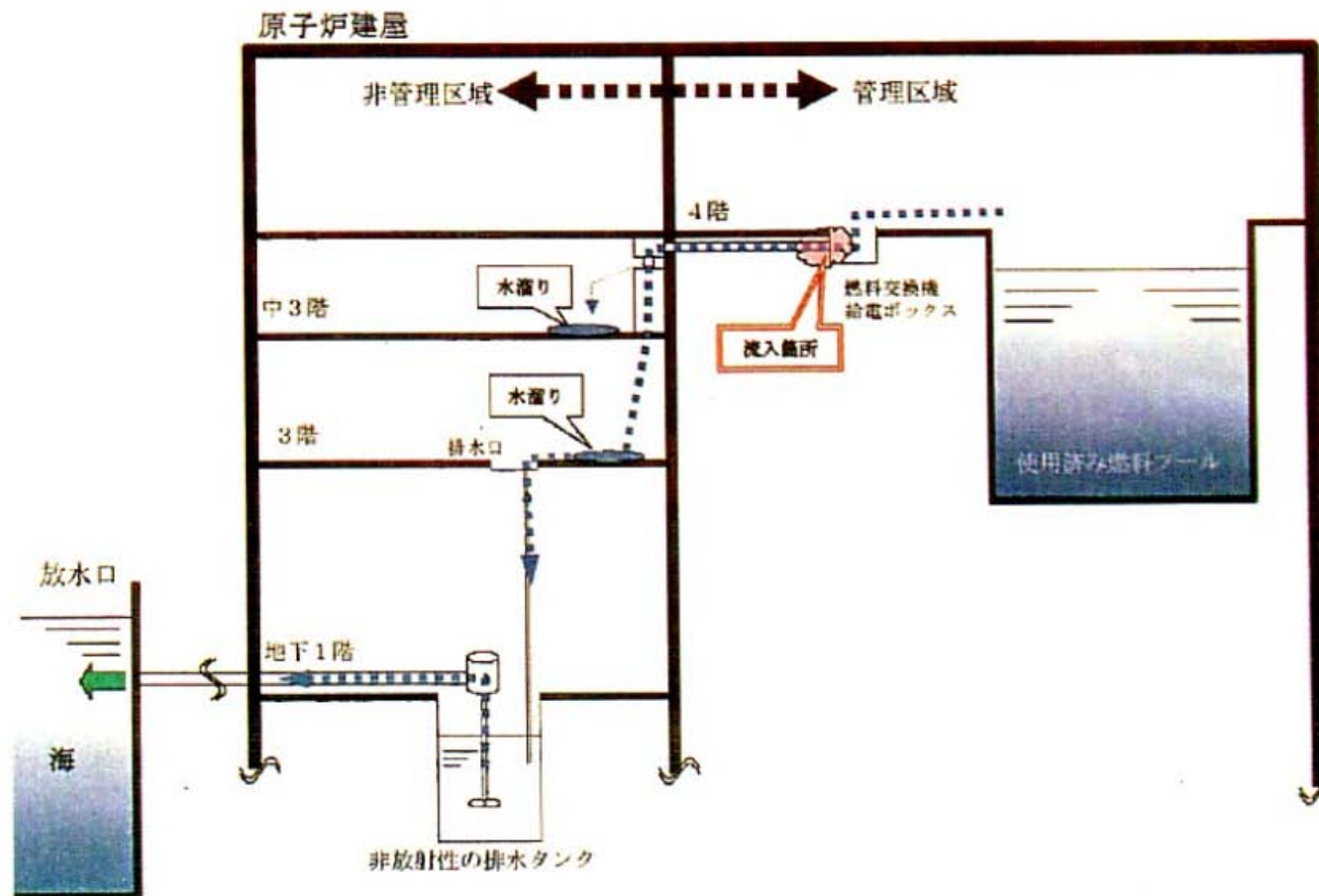


発電所設備の状況（6号機における水漏れ）

■ 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

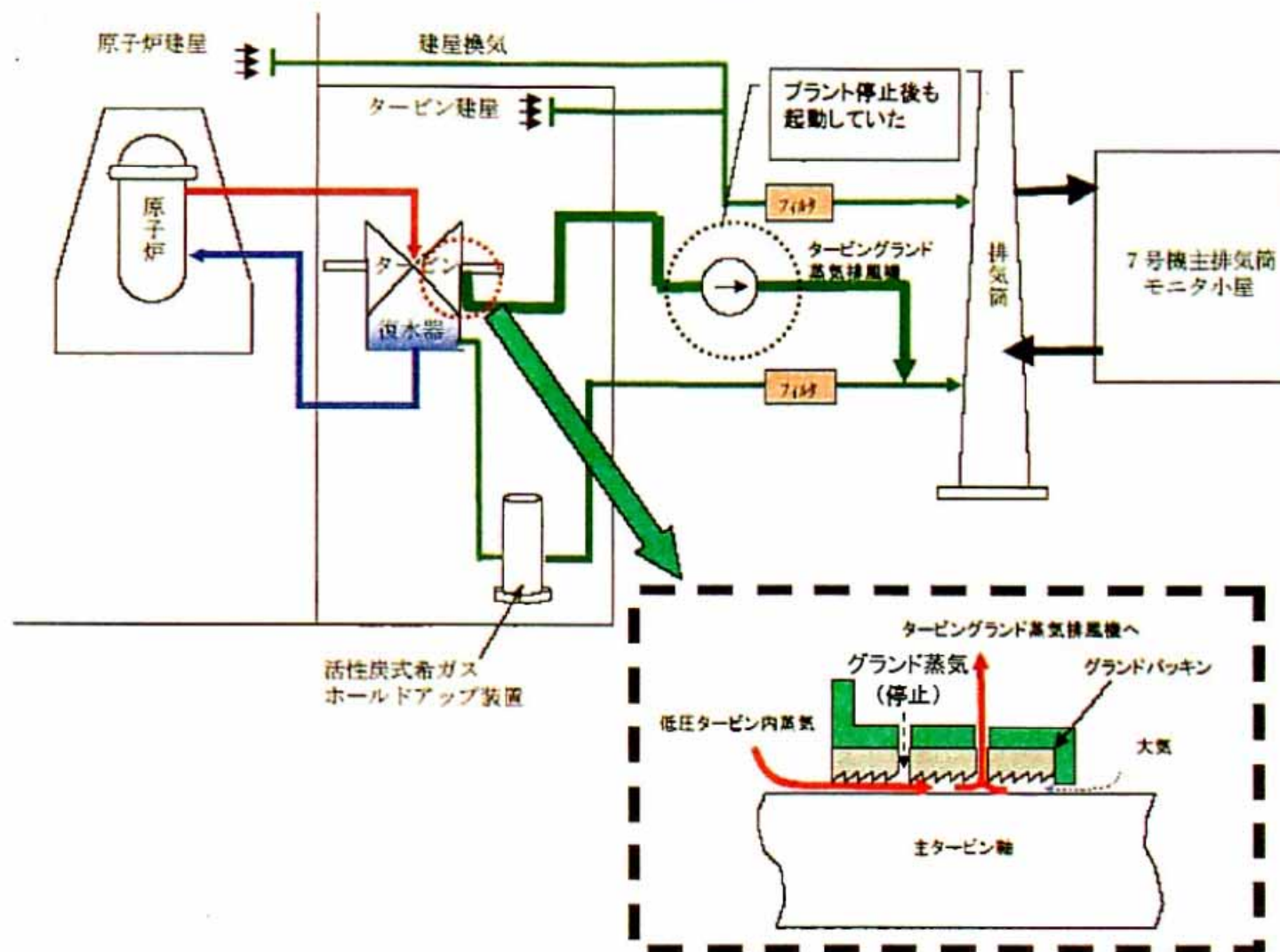
● 漏えいの原因

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（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



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

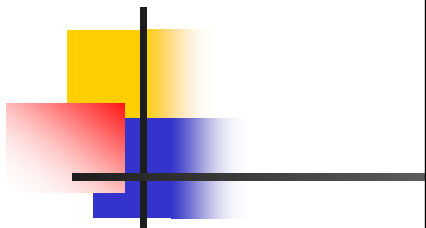
- 主要設備の目視点検は終了しました。今後は原子炉圧力容器を含む設備の詳細な調査を行っていきます

■ 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





柏崎刈羽原子力発電所 1－4号機



排気煙突とダクトの接合部の損傷



排気煙突とダクトの接合部の損傷



建物周辺地盤の沈下と地割れ



変圧器接続ケーブルからの火災



地盤の沈下 (埋設洞が浮き上がって見える)



支持台の沈下によりケーブルがショートし火災発生



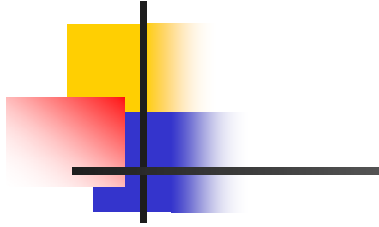
支持台の沈下によりケーブルがショートし火災発生



沈下により道路が波うっている



変圧器の一部が傾いている

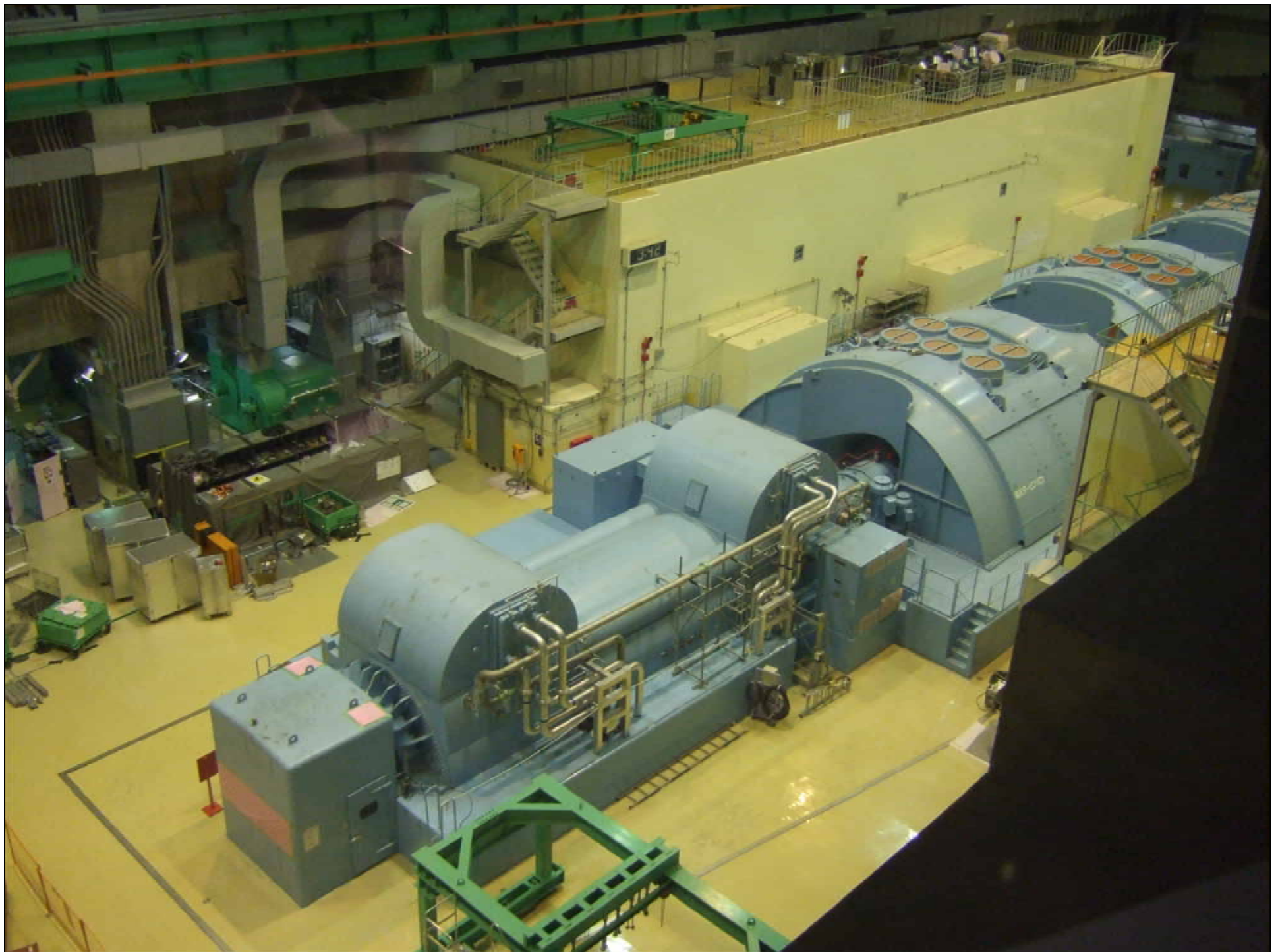








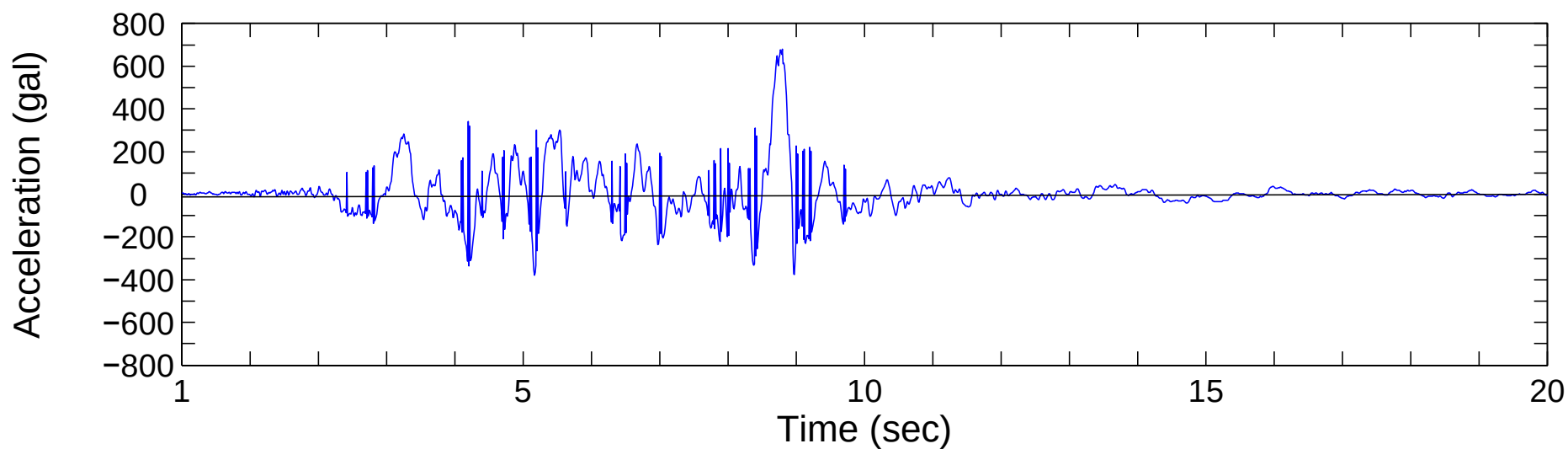




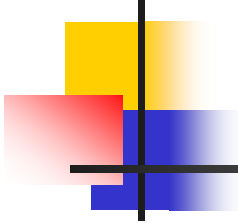




加速度記録



- 2007年7月16日 10:13AM
1号機地下5階 (基礎版上) EW成分

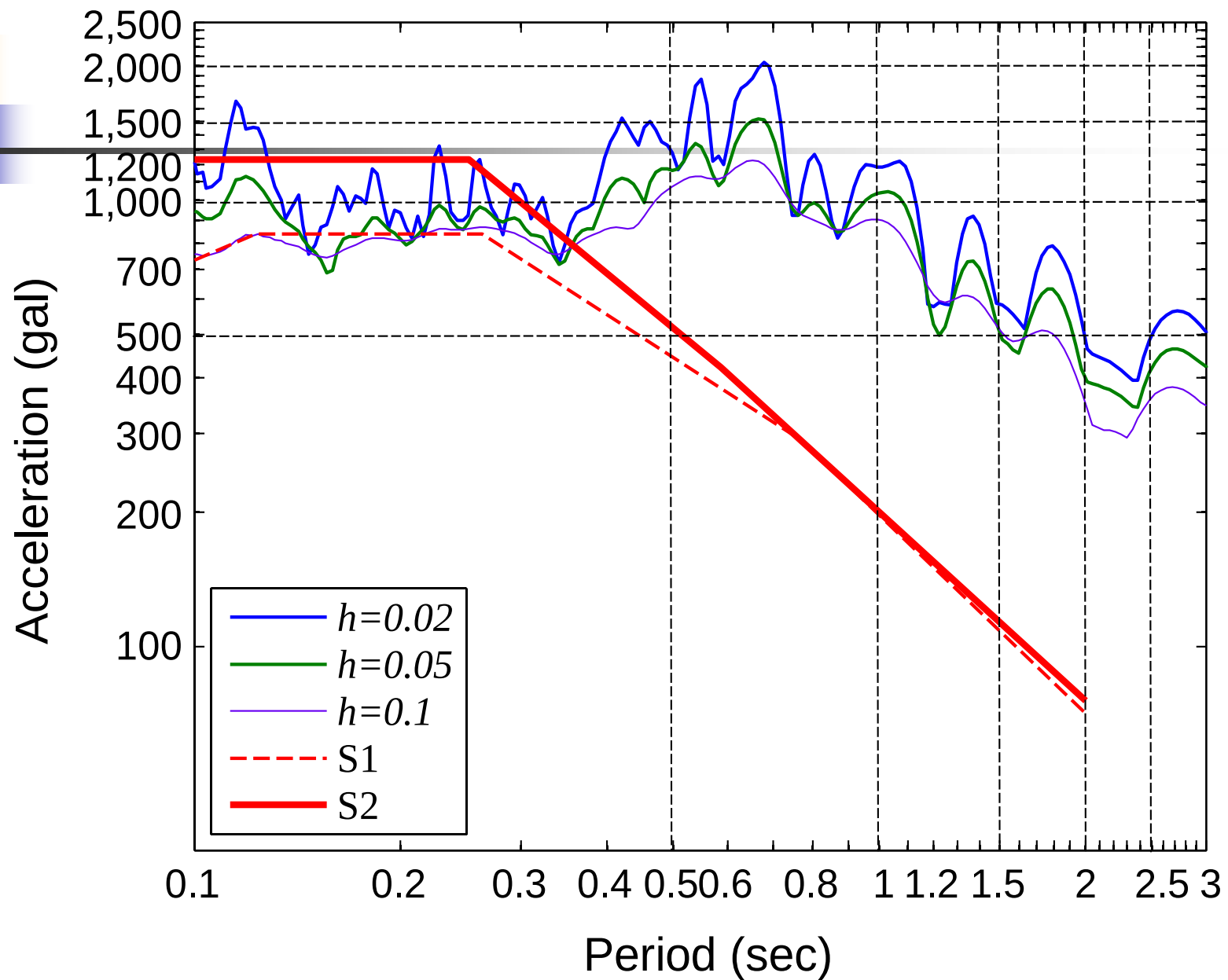


原発地震記録の公開

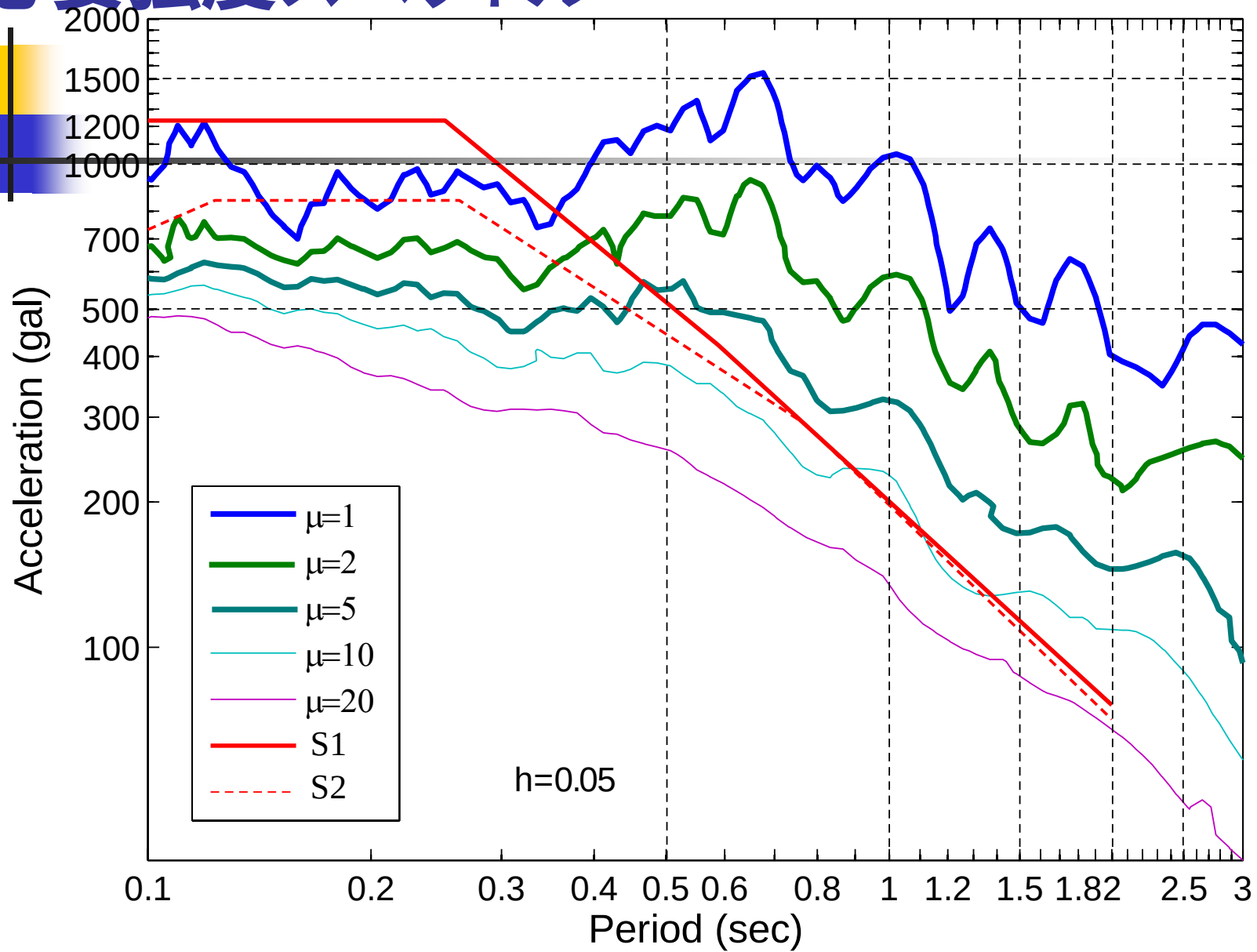
- 東京電力よりの提供の地震記録データを
震災予防協会において、実費頒布中です。
詳しくは、震災予防協会のホームページ
を参照してください。

<http://www.adep-jp.com/>

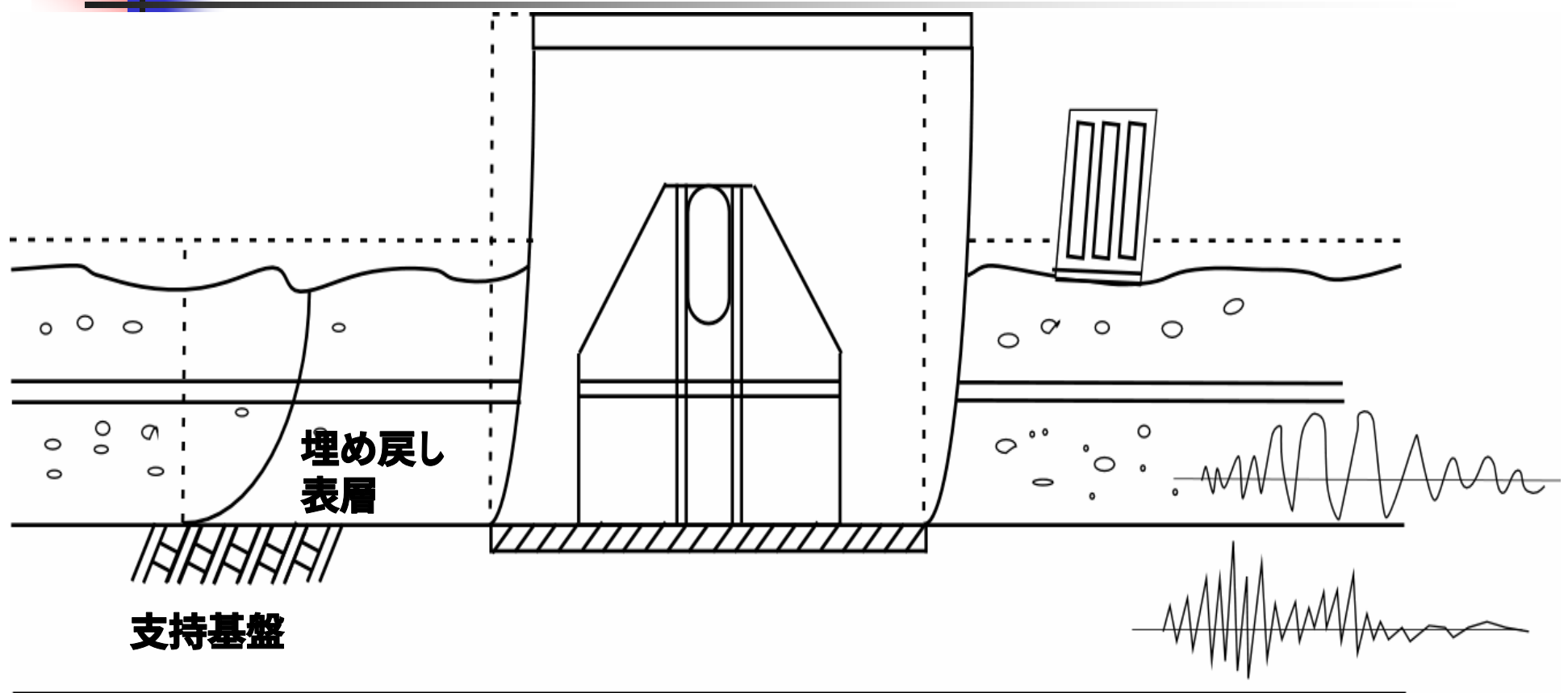
弾性応答スペクトル

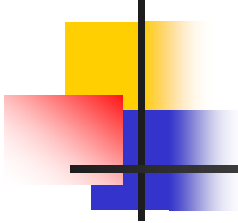


必要強度スペクトル



支持基盤，表層，構造物の地震応答の特性





五学会合同調査の目的

- 東京電力より被害の概要説明を受ける
- 記録地震動のデータを観る
- 原発の現地 (地盤・建物・施設) を視察する
- 損傷に関する要検討項目を伝える
- 原発の耐震安全性の向上策を述べる
- 設計担当者と質疑応答する
- 各自レポートを書く

定期検査中

Refueling and Maintenance Outage 正在定期检查

原子炉格納容器ヘッド

Primary containment vessel head

反应堆安全壳封头

原子炉压力容器ヘッド

Reactor vessel head

反应堆压力壳封头

燃料交換機

(Automatic)Refueling Machine

自动装卸料机

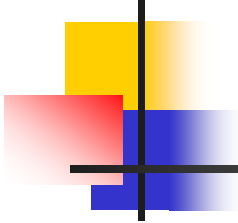
使用済燃料プール

Fuel Pool

燃料存放池







五学会からの参加者

- 土木学会；濱田政則、川島一彦、丸山久一
小長井一男、橋本隆雄、家村浩和
建築学会