

# 日本機械学会 第13回動力・エネルギー技術シンポジウム

## 中越沖地震の柏崎刈羽原子力発電所への影響評価研究分科会

### (2) 現地調査結果

平成20年6月20日

独立行政法人 原子力安全基盤機構

秋月 輝男

## 現地調査の概要

- 日時 平成19年10月6日
- 調査場所 柏崎刈羽原子力発電所
  - 屋外(荒浜側ヤード) 3号機所内変圧器火災現場、1号機軽油タンク周り、消火配管損傷箇所、2号機主変圧器
  - 3号機管理区域 原子炉建屋オペフロ、原子炉格納容器内、非常用炉心冷却系設備、タービンオペフロ
  - 6 / 7号機 中央制御室ギャラリー、ろ過水タンク(屋外)



現地調査メンバー

## 柏崎刈羽原子力発電所幹部との意見交換



柏崎刈羽原子力発電所高橋所長および  
発電所幹部



研究分科会現地調査メンバー

## 調査結果全般

1. **調査対象機器、設備を目視点検した範囲においては、損傷は耐震クラスの低いものに限られている。耐震重要度分類に基づく耐震設計がなされており、その適切さを改めて裏付けている。**
2. **「止める」「冷やす」「閉じ込める」の機能が維持されている。**
3. **目視調査では、明確な損傷、機能不能がない限り評価に限界があり、引き続き、地震時に加わったと推定される荷重を適切に評価し、機器の状態を解明することが必要である。**

## 屋外施設・設備と地盤沈下状況(1/3)

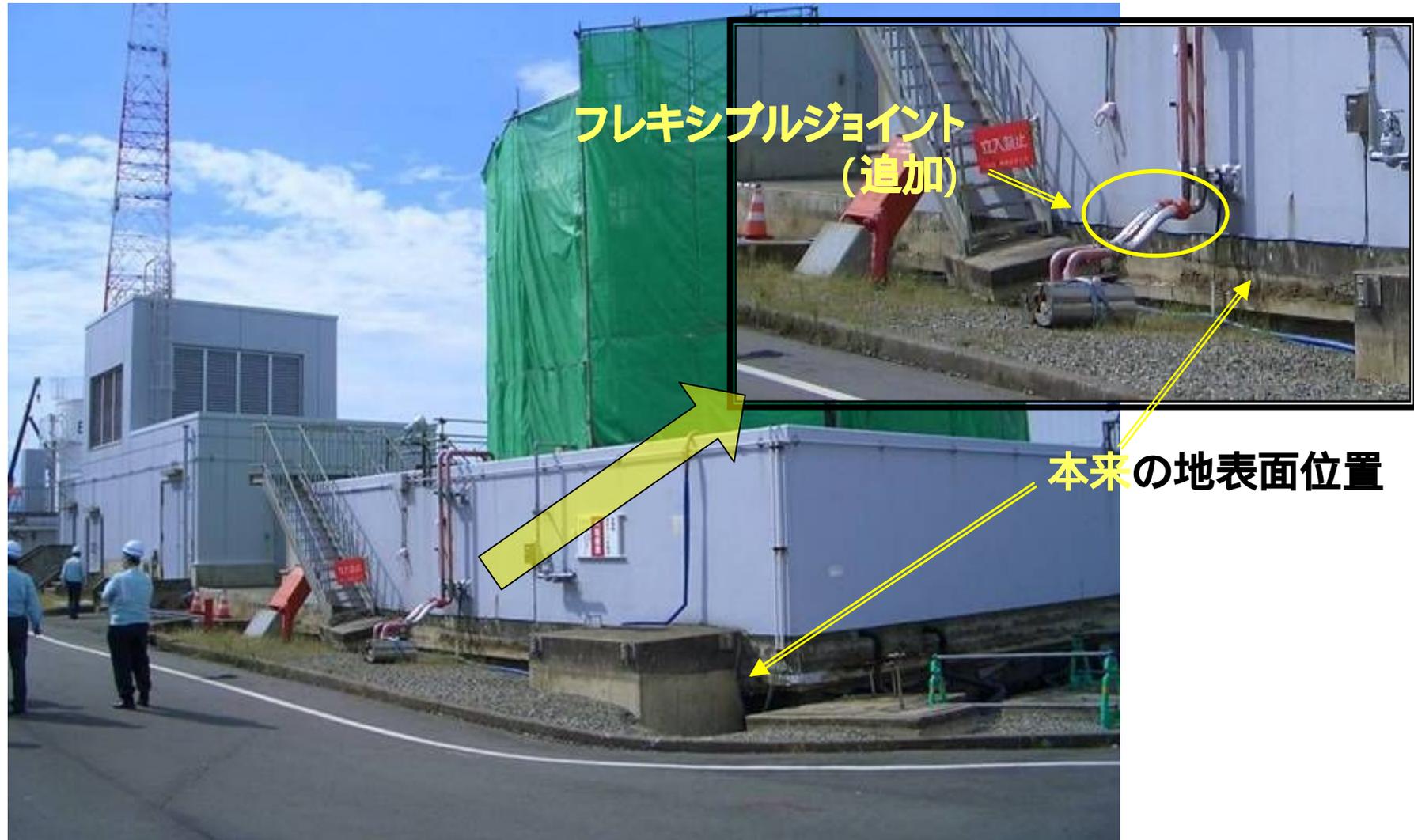


地盤の不等沈下状況



2号機主変圧器横ずれ状況

## 屋外施設・設備と地盤沈下状況(2/3)



## 屋外施設・設備と地盤沈下状況(3/3)

### 3号機所内変圧器



変圧器火災跡(変圧器撤去後)



ブスダクト焼損状況

変圧器基礎(岩盤支持)とブスダクト基礎(埋込)が異なることより相対変異が発生

## 耐震クラス(施工)による影響の差



ディーゼル発電機用軽油タンク  
(耐震Asクラス相当)

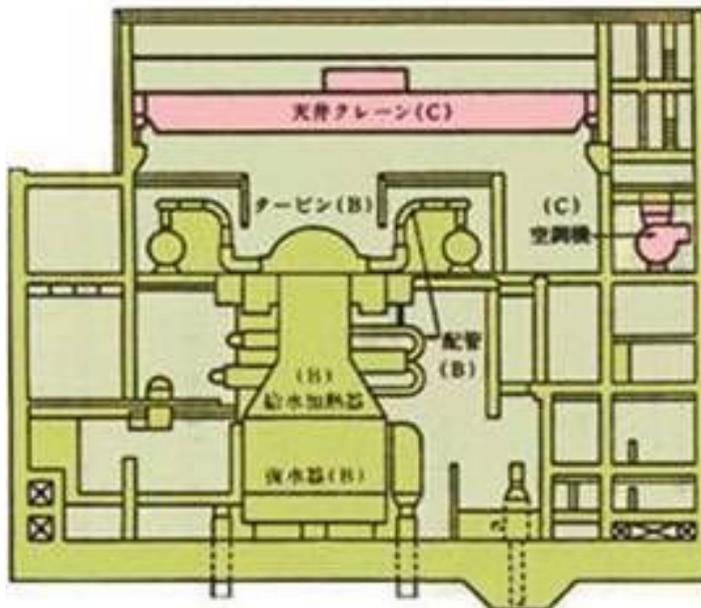


る過水タンク(耐震クラスなし)  
タンク下部に損傷(座屈)を確認

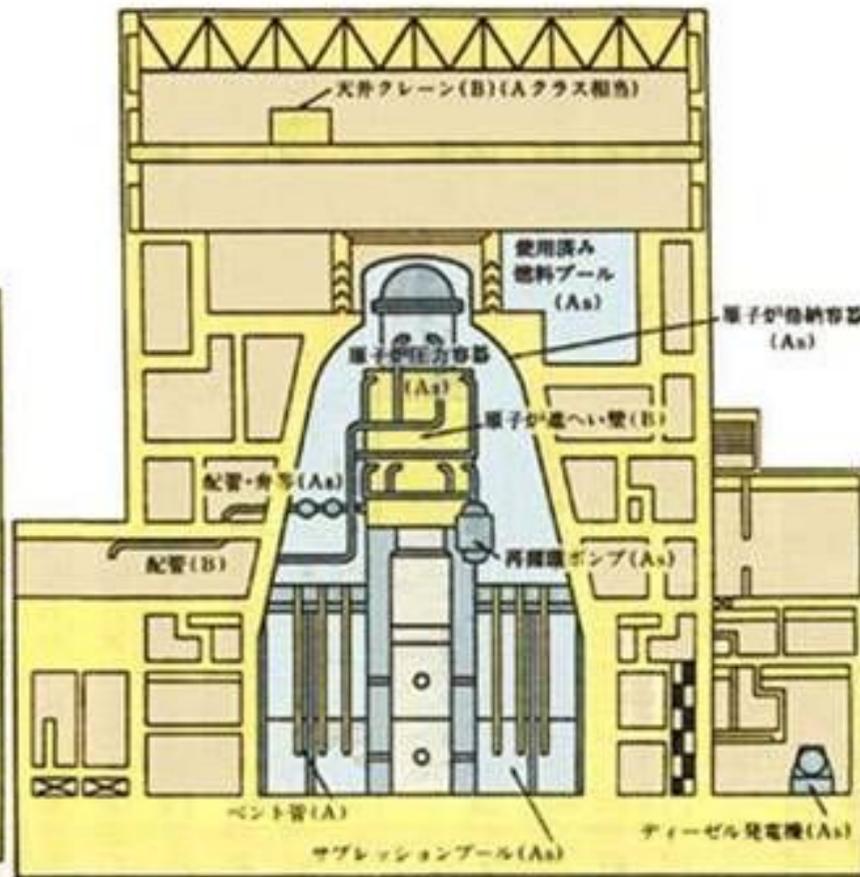
# 1100MWeクラス BWR原子力発電所断面図

- Asクラス
- Aクラス
- Bクラス
- Cクラス

## タービン建屋



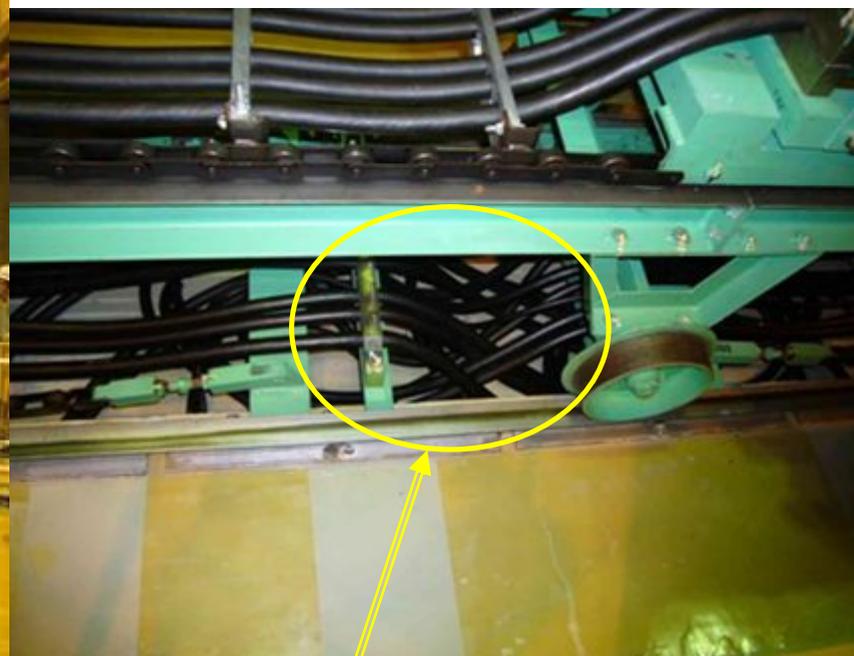
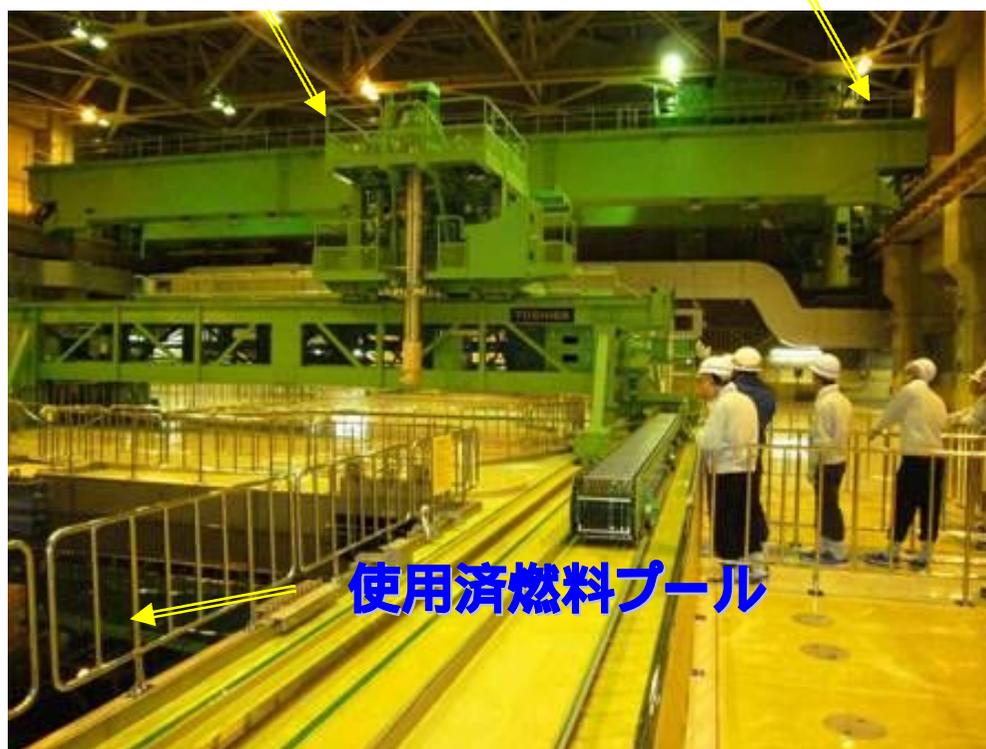
## 原子炉建屋



## 3号機原子炉建屋オペレーティングフロアー(1/2)

燃料交換機

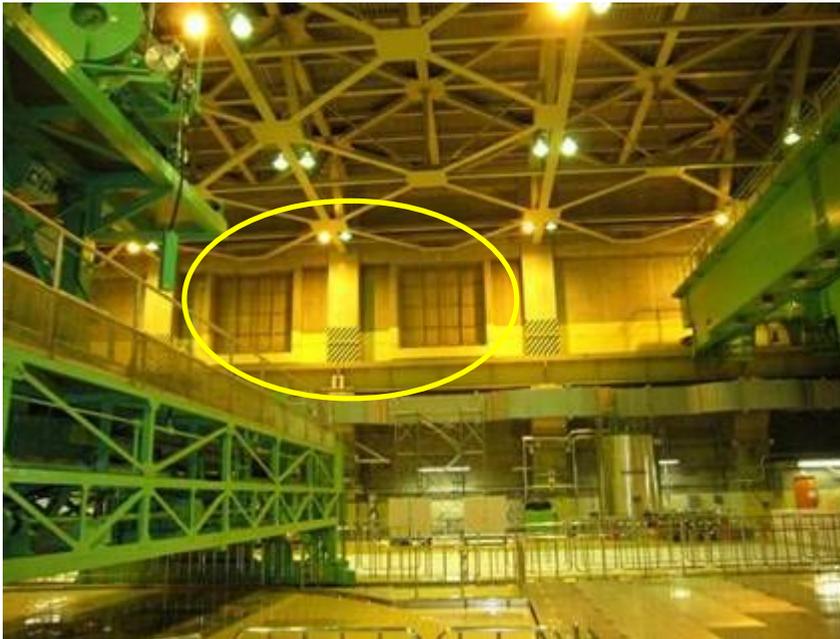
天井クレーン



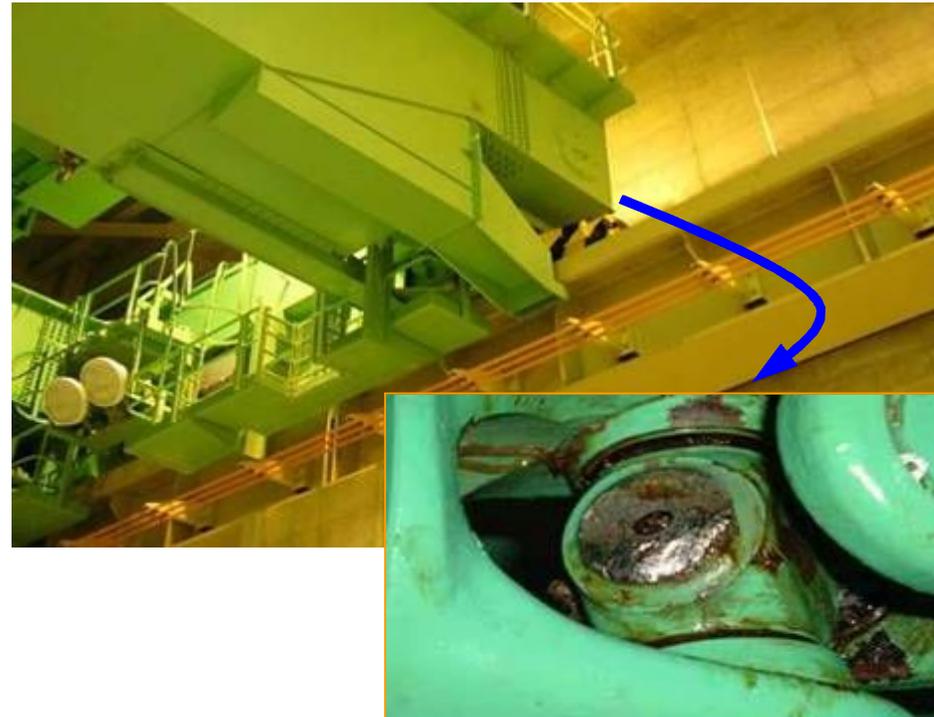
全ての号機で使用済燃料プール水の  
スロッシングが発生

6号機ではケーブル処理部  
から漏えいが発生

## 3号機原子炉建屋オペレーティングフロアー(2/2)



地震により開口したブローアウトパネル(復旧後)



天井クレーンの駆動軸(ユニバーサルジョイント)が破損(6号機)

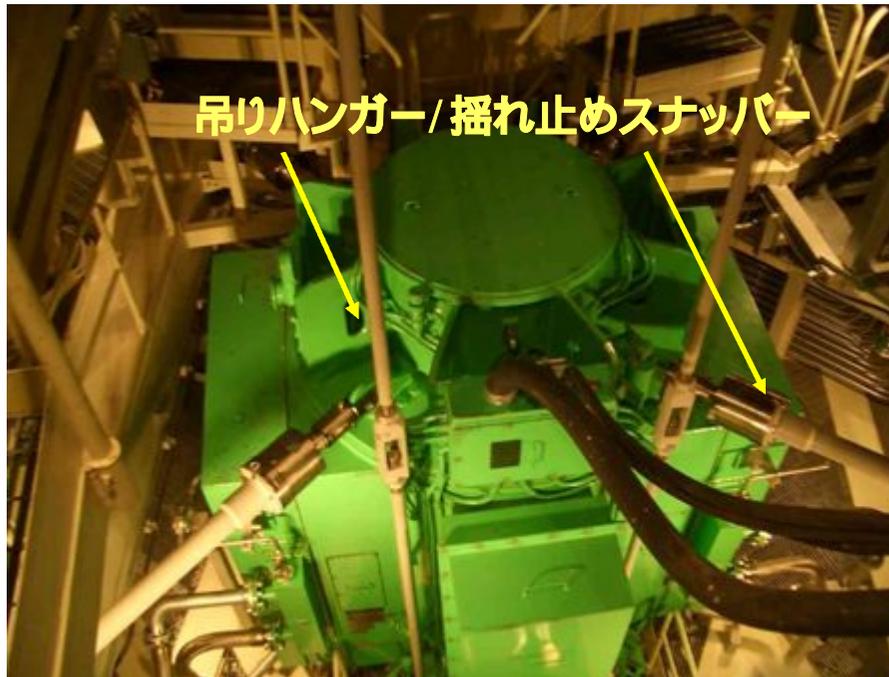
## 3号機原子炉格納容器内部(1/5)



格納容器内では、原子炉基礎ボルトの健全性、原子炉冷却材再循環(PLR)ポンプや各種配管、主蒸気隔離弁(MSIV)、主蒸気逃し安全弁(SRV)、およびそれらの支持スナッパ類には見た目での異常はないことを確認した。

## 3号機原子炉格納容器内部(2/5)

### 大型電動ポンプ: 原子炉冷却材再循環ポンプ



PLRポンプではモーターを含め重量物の支持と揺れ防止のスナッパに異常はない。

## 3号機原子炉格納容器内部(3/5)

主要配管: 原子炉給水配管



原子炉注入部  
(上部)

給水管分岐立上部  
(下部)

## 3号機原子炉格納容器内部(4/5)

### 主要配管・サポート: 中小口径配管



主蒸気逃がし安全弁排気管  
(250A)およびスナッパ



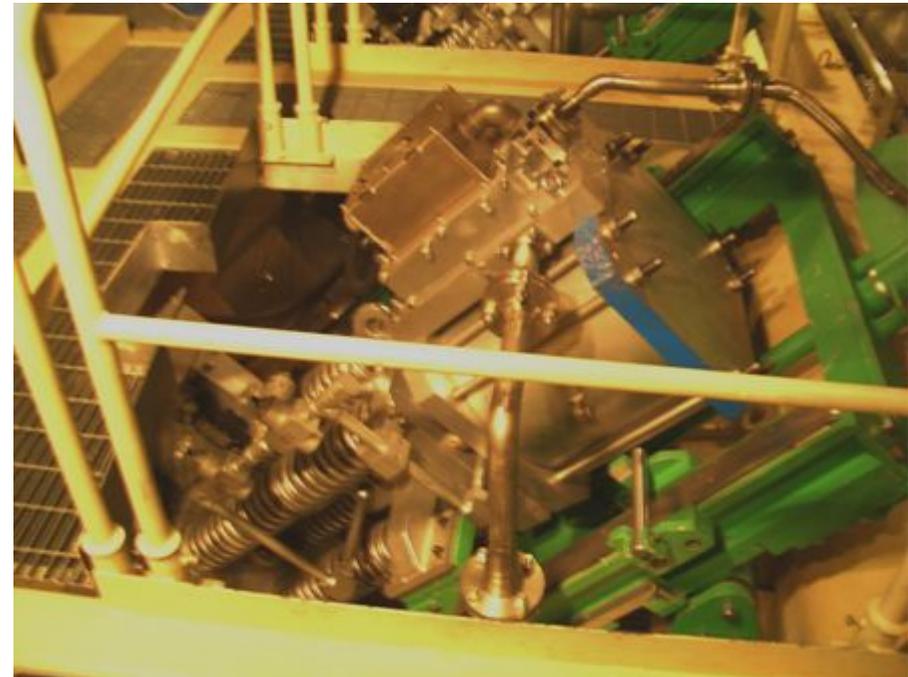
制御棒駆動機構駆動水配管  
(20A / 25A)

## 3号機原子炉格納容器内部(5/5)

### 主要弁



主蒸気逃し安全弁



主蒸気隔離弁

(主蒸気管650A)

## 3号機原子炉建屋内部



制御棒駆動機構水圧制御ユニット

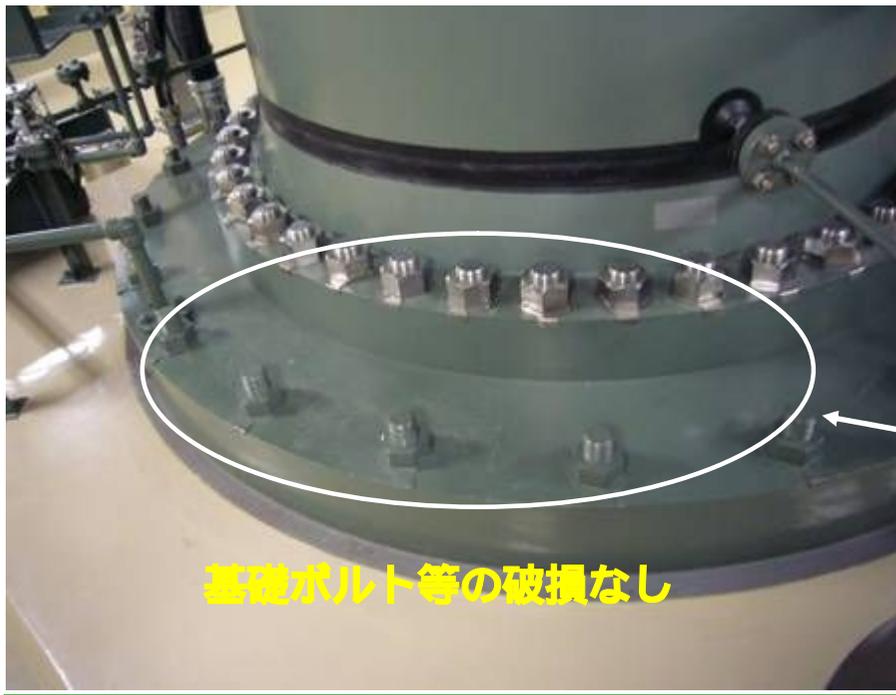


原子炉安全保護系地震計

原子炉建屋内機器等にも特に不具合は見受けられない

## 3号機原子炉建屋内部

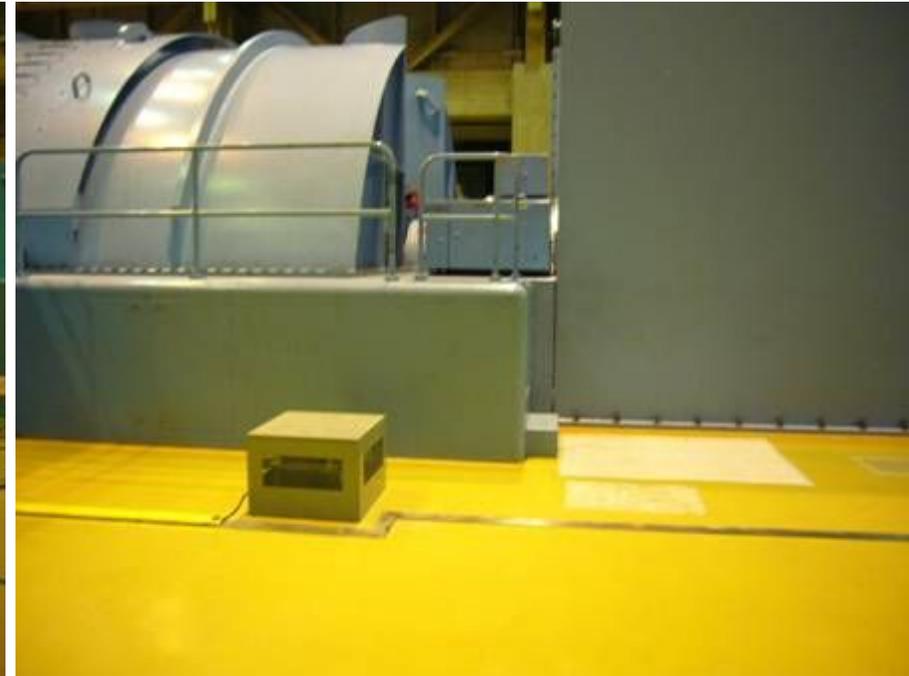
高压炉心スプレーポンプ  
(非常用炉心冷却系: ECCS)



基礎ボルト等の破損なし



## 3号機タービン建屋内部



その後の点検により軽微な接触痕・摩耗箇所が確認されている

加速度計では2050galもの最大の応答を示していたということであるが、建屋とタービン基礎との間も異常はない

## 3号機タービン建屋内部



床置き点検作業用架台に若干の移動跡あり

## 6 / 7号機中央制御室(ABWR)



天井部からの化粧照明部品の脱落、ラック等からの書類の落下などがあった。

## 現地調査のまとめ

1. 故障・損傷のほとんどは、システムとシステムの接合部(インターフェイス部)で発生。但し、安全重要度が高いシステム同士の場合には、接合部でも故障・損傷はほとんど無く、設計により損傷を防ぐ事ができる。
2. 重要度に応じた機器設計の考え方を検証し、システム全体としての安全裕度を考える必要性。
3. 発電維持・設備維持などを考慮し、B,Cクラス機器への対応を見直す必要性。
4. 安全裕度の考え方の再評価。
5. 原子力安全に加えて、一般安全の観点からの評価。
6. 緊急対策室が利用できなかった事象の考慮。
7. マスコミ報道のあり方と広報対応のあり方を検討する必要性。