

■ 6,7号炉の今回工認では、基準地震動の増大に伴い、より現実に近い地震応答を算出することを目的に、既工認時より詳細化しつつ保守性に配慮した地震応答解析モデルを採用する方針。

■ 詳細化は、コンクリートの実剛性採用、補助壁の耐震要素化、側面地盤回転ばねの採用、原子炉本体基礎の非線形モデル化の4点。

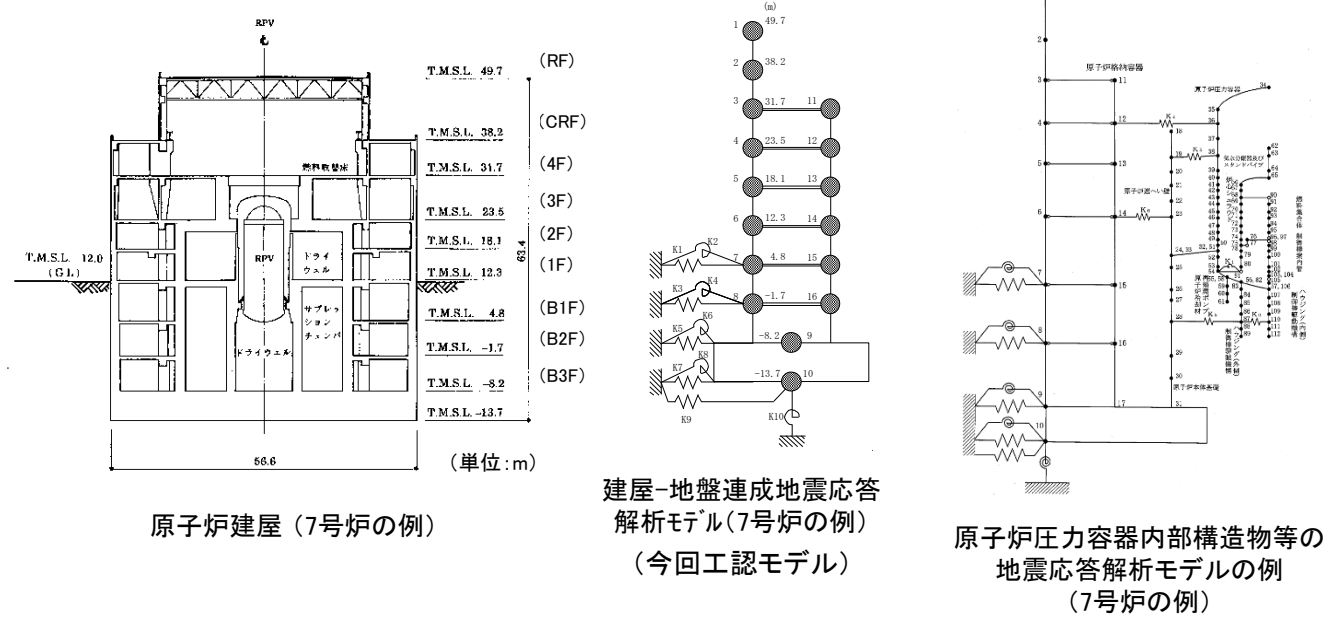
■ 各項目の採用に当たっては、項目毎に妥当性を確認した後、詳細化後の解析モデルを、別モデル(3次元FEM)と比較して、モデル全体の妥当性を確認。

■ 各項目に含まれる不確かさについては、工認時に、その影響をパラメータ解析で個別に検討し、許容値を満足することを確認。

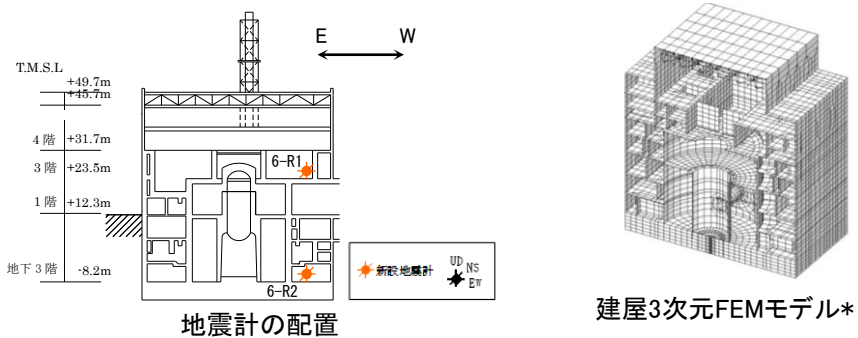
詳細化の概要

詳細化項目	既工認	今回工認
建屋剛性	コンクリートの設計基準強度を使用	コンクリートの実強度データに基づく剛性を使用
耐震要素(建屋壁)のモデル化	外壁などの主要な壁のみモデル化	左記に加え、考慮可能な壁(補助壁)を追加でモデル化
建屋側面地盤による拘束効果	側面地盤回転ばねを考慮せず	側面地盤回転ばねを考慮する
原子炉本体基礎のモデル化	線形解析モデル	コンクリートのひび割れによる剛性低下を考慮した非線形解析モデル

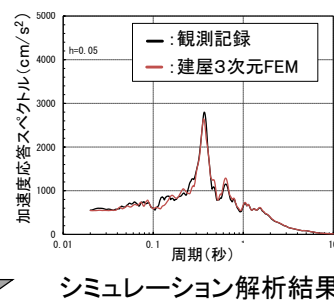
地震応答解析モデル(詳細化)



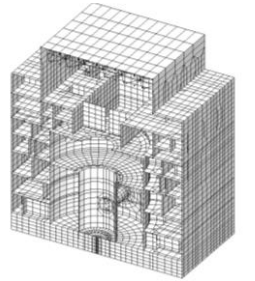
地震応答解析モデルの妥当性検証



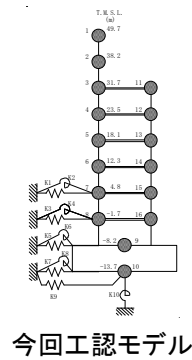
3次元FEMモデルは、地震観測記録を良好にシミュレーションできており、妥当である。



シミュレーション解析結果

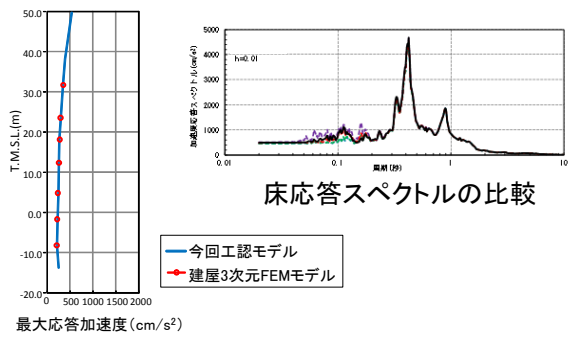


応答比較



今回工認モデル

今回工認モデルと3次元FEMモデルの応答性状は整合的であり、今回工認モデルは妥当である。



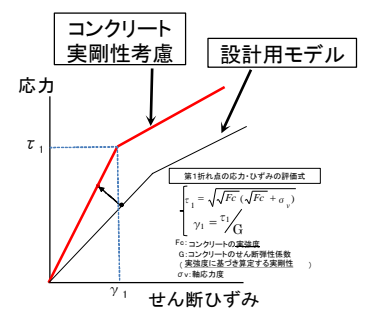
床応答スペクトルの比較

* : 建屋3次元FEMモデルの側面及び底面には、平均的な地盤ばねが分散配置されている。

詳細化項目の保守性と不確かさ

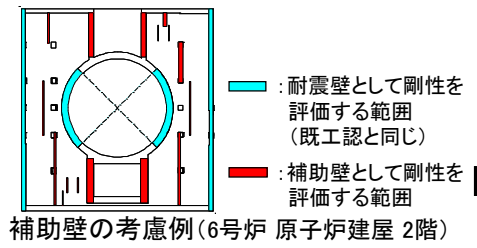
① コンクリート実剛性の採用

- 基本ケース**
 - コンクリートの材齢91日強度を採用。
- 保守性**
 - 材齢91日以降の強度上昇を無視(1~2割程度)。
- 不確かさ**
 - コンクリート実強度の平均±σに加えて-2σ、コア強度の平均値を考慮。



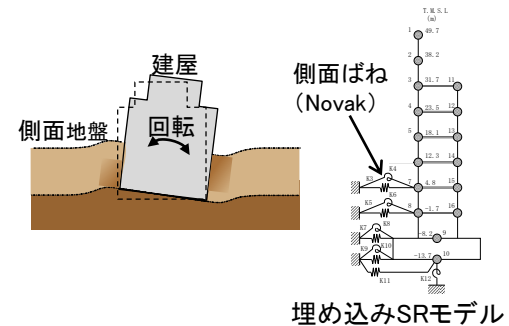
② 補助壁の耐震要素化

- 基本ケース**
 - 補助壁のせん断スケルトンは第1折点で降伏する完全弾塑性型。
 - 補助壁の曲げ剛性は無視。
 - 規格に該当しない間仕切壁の剛性を無視。
- 保守性**
 - 上記に含む。
- 不確かさ**
 - 特に無し。



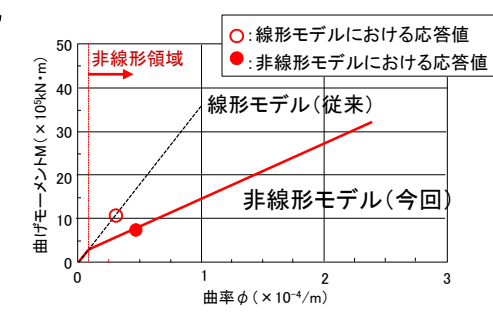
③ 側面地盤回転ばねの採用

- 基本ケース**
 - 回転拘束効果を考慮(100%)。
- 保守性**
 - 回転拘束効果を低減(50%)した場合は考慮。
- 不確かさ**
 - 回転ばね定数の変動を考慮(地盤剛性を±σ変化させることで回転ばね定数も変化する)。



④ 原子炉本体基礎の非線形モデル化

- 基本ケース**
 - 許容限界を鋼板降伏までと設定。
 - コンクリート強度を設計基準強度と設定。
- 保守性**
 - 鋼板降伏以降の領域は設定しない。
 - コンクリート強度の下限値を採用。
- 不確かさ**
 - コンクリート強度を実強度とした場合は考慮。



地震応答解析モデルの不確かさへの対応

詳細化項目に含まれる不確かさについては、工認時にパラメータ解析を実施することで、その影響を考慮した場合にも、許容値を満足することを確認する。

検討ケース一覧

検討ケース	コンクリート剛性	回転ばね定数	RPVベテスタル	地盤剛性	備考
◆ケース1 (基本ケース)	実強度 (440kg/cm ²)	100%	非線形 (折線近似)	標準地盤	
◆ケース2 (建屋剛性+σ, 地盤剛性+σ)	実強度+σ (470kg/cm ²)	100%	非線形 (折線近似)	標準地盤+σ	
◆ケース3 (建屋剛性-σ, 地盤剛性-σ)	実強度-σ (410kg/cm ²)	100%	非線形 (折線近似)	標準地盤-σ	
◆ケース4 (建屋剛性コア平均)	実強度(コア平均) (568kg/cm ²)	100%	非線形 (折線近似)	標準地盤	
◆ケース5 (建屋剛性-2σ)	実強度-2σ (380kg/cm ²)	100%	非線形 (折線近似)	標準地盤	
◆ケース6 (回転ばね低減)	実強度 (440kg/cm ²)	50%	非線形 (折線近似)	標準地盤	
◆ケース7 (原子炉系コンクリート実強度相当)	実強度 (440kg/cm ²)	100%	非線形・実強度 (折線近似)	標準地盤	原子炉本体基礎: 400kg/cm ² ダイヤフラムフロア: 440kg/cm ²
◆ケース8 (原子炉本体基礎曲線包絡スケルトンカーブ)	実強度 (440kg/cm ²)	100%	非線形 (曲線包絡)	標準地盤	