

柏崎刈羽原子力発電所 1 号機
新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る
原子炉建屋の点検・評価について
追加検討モデルによる応答結果の比較

平成 21 年 4 月 14 日

東京電力株式会社

1. はじめに

シミュレーション解析の一連の検討結果に基づき、追加検討モデルによる地震応答解析を実施し、現状のシミュレーション解析モデル（剛床仮定のモデル）による結果との比較を行なう。追加検討モデルは、図-1 に示すとおり、水平方向について床の柔性を考慮した多軸質点系モデルとする。なお、地盤ばね及び入力動は、シミュレーション解析モデルと同一条件とする。

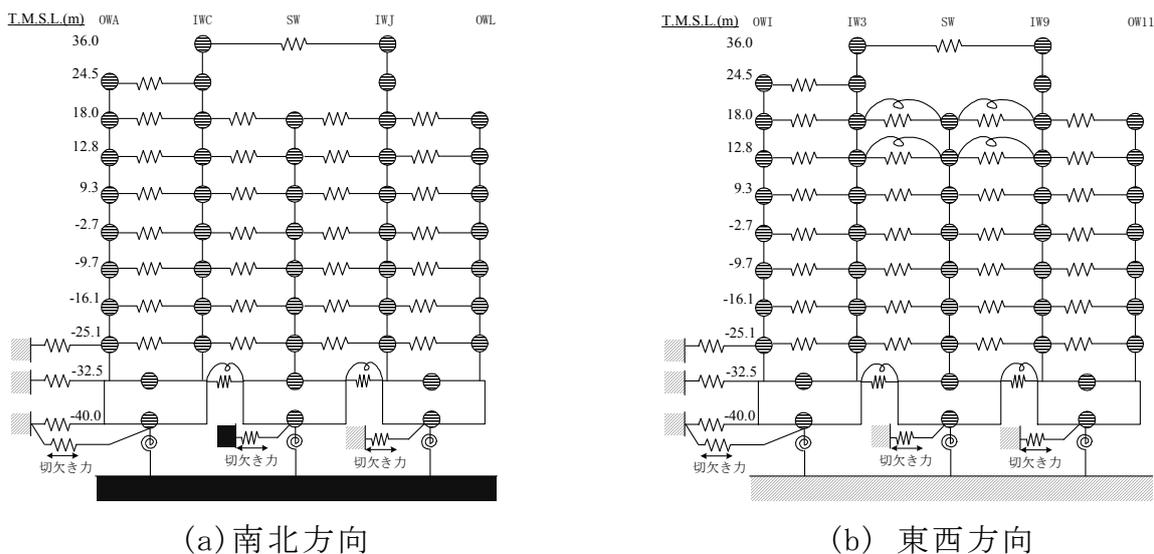


図-1 追加検討モデル

2. 追加検討モデルによる応答結果

図-2 に最大応答加速度、図-3～図-4 に中間階の加速度応答スペクトルの比較を示す。また、参考として、追加検討モデルによる各床レベルの加速度応答スペクトルを図-5～図-6 に示す。中間階の加速度応答スペクトルの比較を見ると、周期 0.1 秒近傍では追加検討モデルのシェル壁[SW]部分でシミュレーション解析モデルよりも多少大きくなる傾向が見られるものの、全周期帯における観測記録との整合の観点からは、追加検討モデルとシミュレーション解析モデルとで大きな違いは無いものと考えられる。

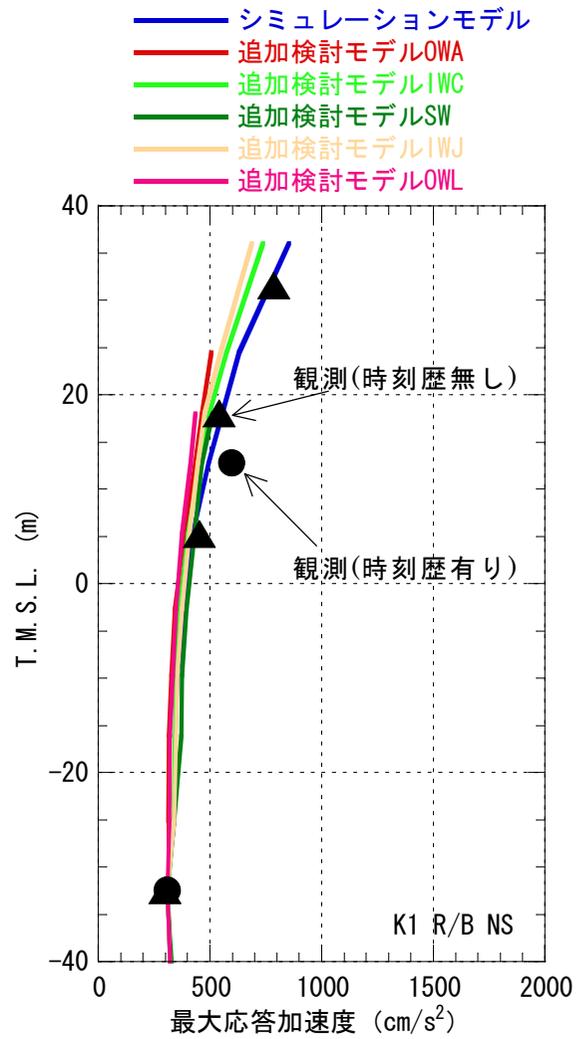
3. 建屋の健全性評価

図-7～図-18 に耐震壁（外部ボックス壁[OW]、内部ボックス壁[IW]、シェル壁[SW]）のせん断応力とせん断ひずみの比較を示す。各耐震壁のせん断応力は設計配筋量のみで負担できる短期せん断応力度を下回っており、かつ、各耐震壁のせん断ひずみもひび割れ発生を目安値を下回っている。

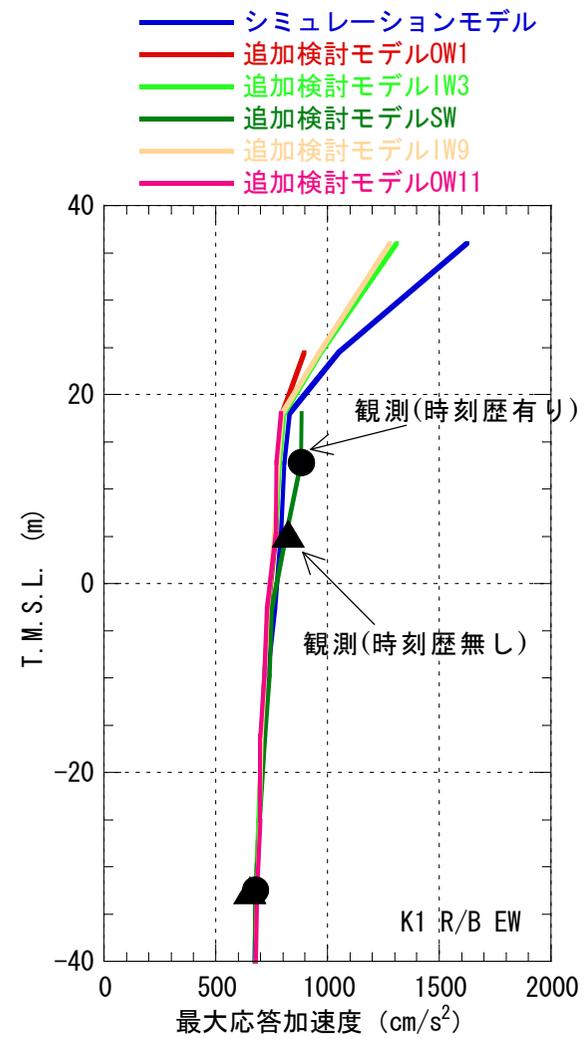
また、シミュレーション解析モデルと追加検討モデルによる層せん断力の比較を図-19～図-20 に示す。各層の耐震壁を集約して評価したせん断力は、シミ

ュレーション解析モデルの結果とほぼ同等であり、建屋の健全性評価に与える影響は小さいと考えられる。

さらに参考として、南北方向の最大応答加速度の比較よりシミュレーション解析モデルによる結果が観測記録を下回っていることから、今後、基礎版における入力を係数倍とした追加検討を行い、建屋の健全性評価に与える影響について確認を実施することとしている。



(a) 南北方向



(b) 東西方向

図-2 最大応答加速度の比較

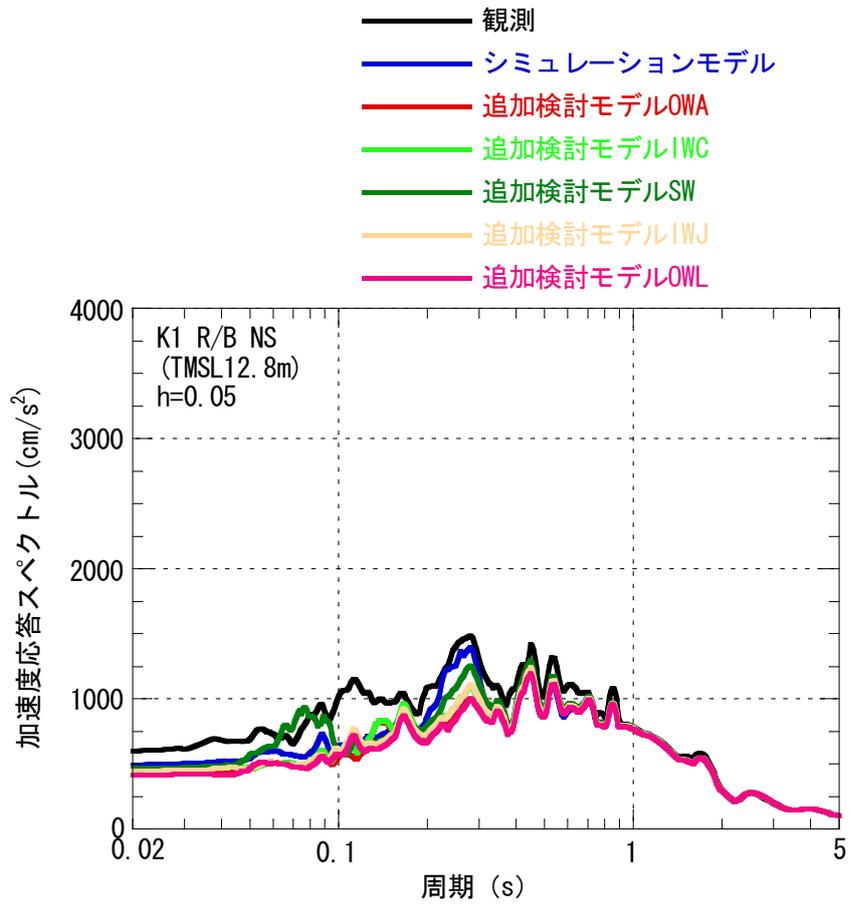


図-3 加速度応答スペクトルの比較
 中間階 (T. M. S. L. 12.8m)、南北方向

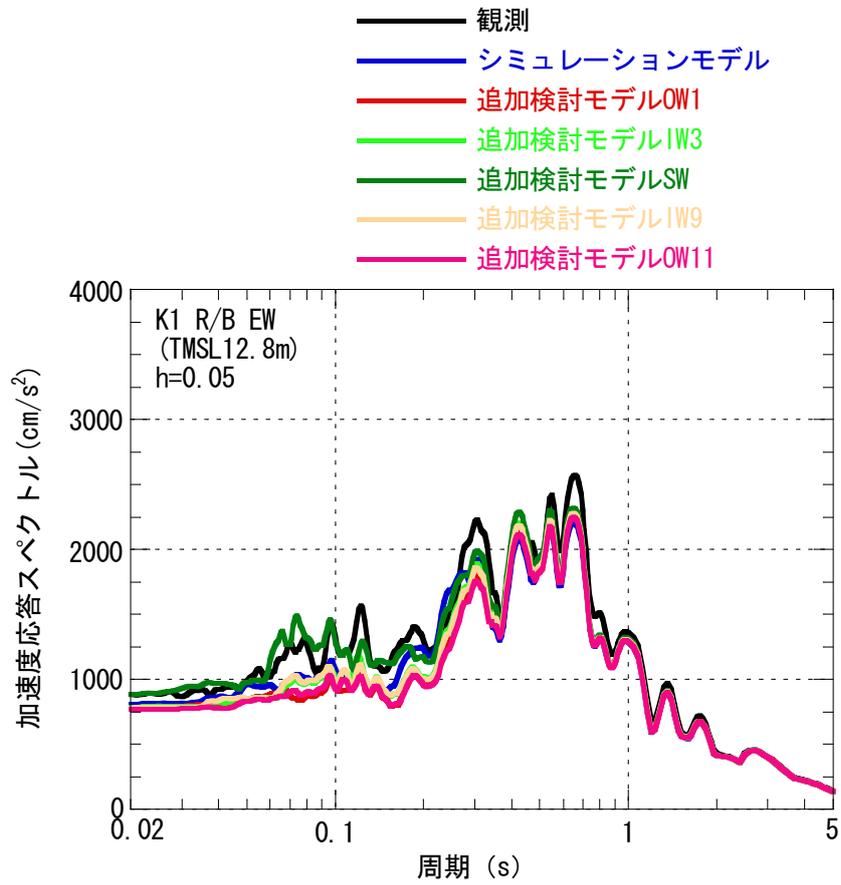
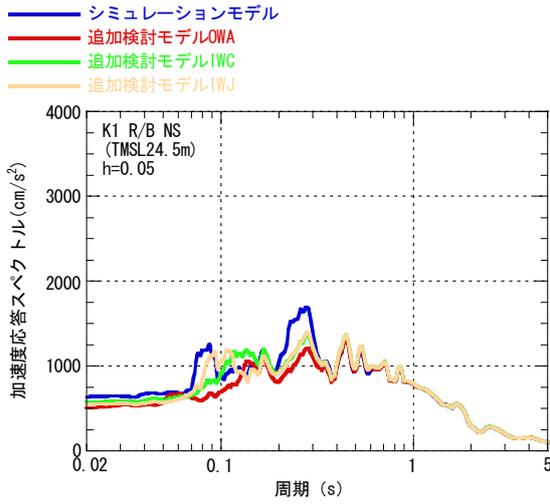
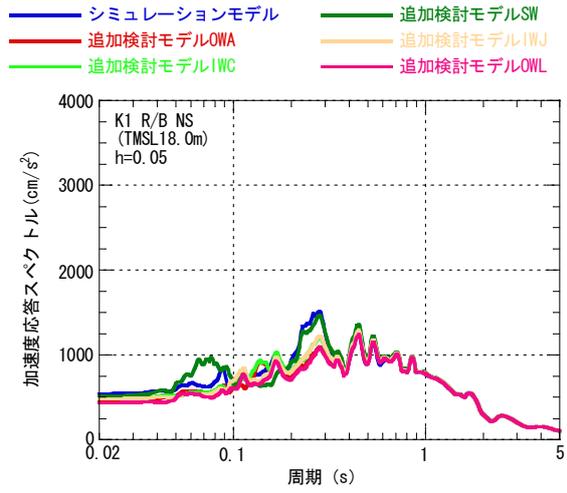


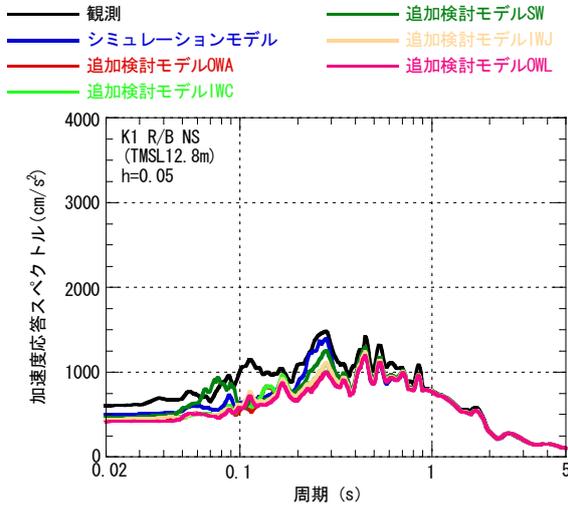
図-4 加速度応答スペクトルの比較
 中間階 (T. M. S. L. 12.8m)、東西方向



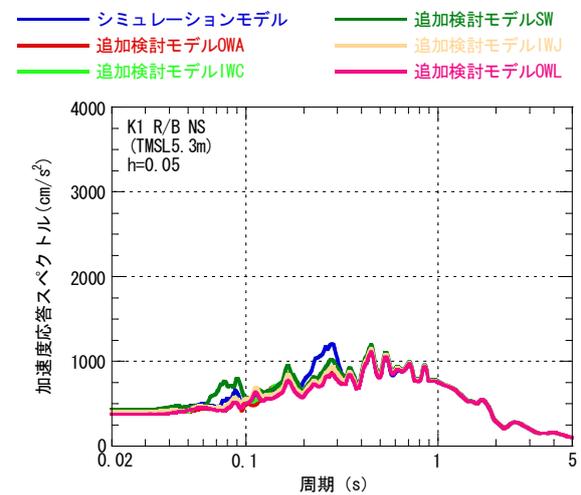
① T. M. S. L. 24.5m



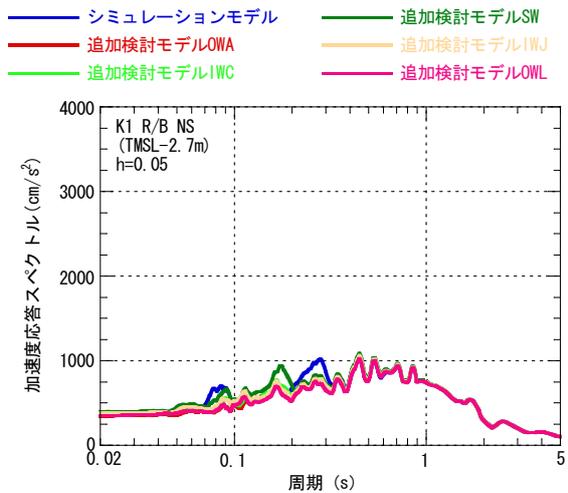
② T. M. S. L. 18.0m



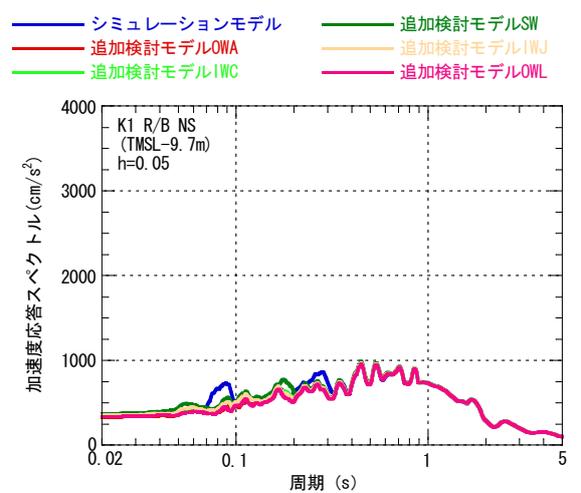
③ T. M. S. L. 12.8m



④ T. M. S. L. 5.3m

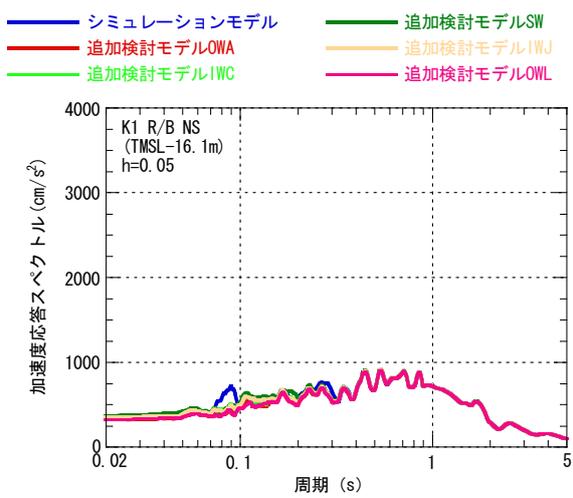


⑤ T. M. S. L. -2.7m

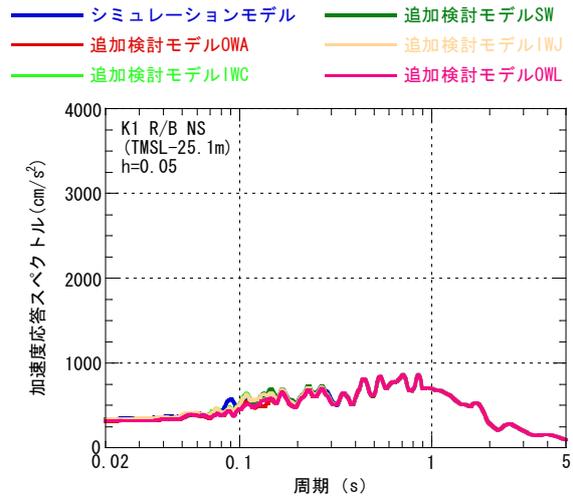


⑥ T. M. S. L. -9.7m

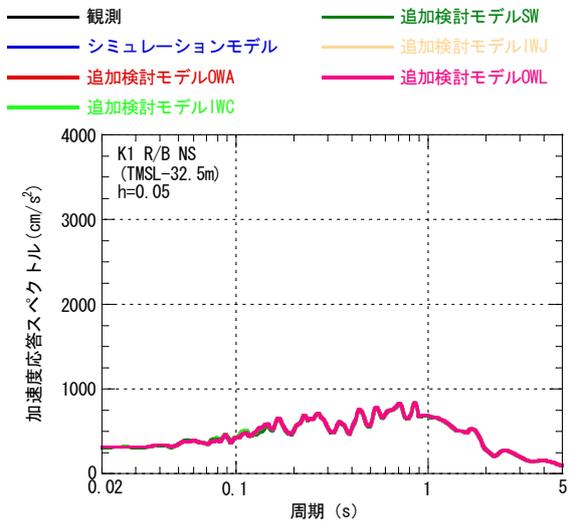
図-5 各床レベルの加速度応答スペクトル (南北方向) (その1)



⑦T. M. S. L. -16.1m

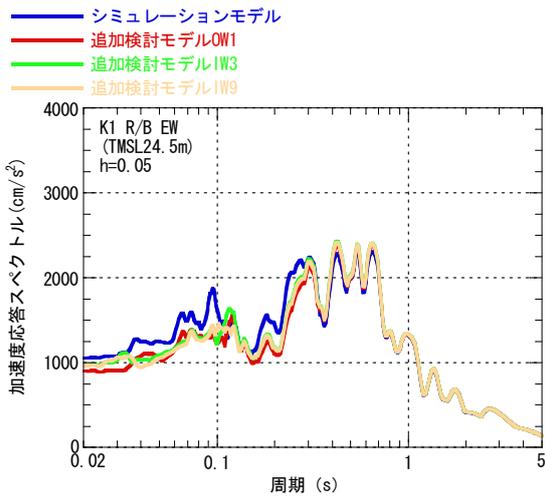


⑧T. M. S. L. -25.1m

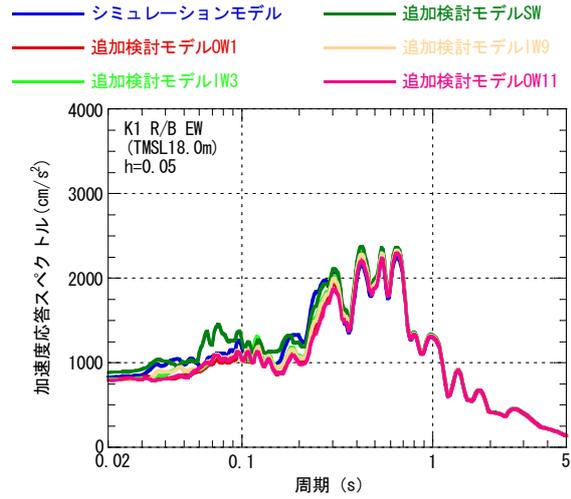


⑨T. M. S. L. -32.5m

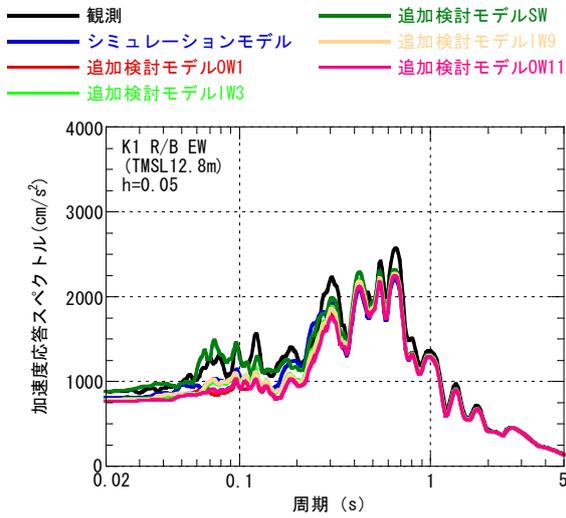
図-5 各床レベルの加速度応答スペクトル (南北方向) (その2)



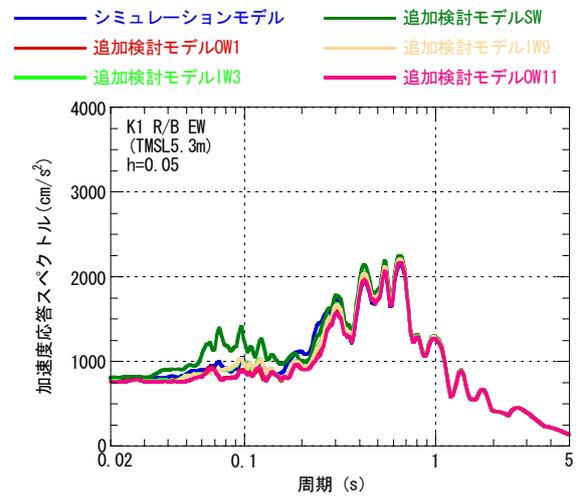
①T. M. S. L. 24.5m



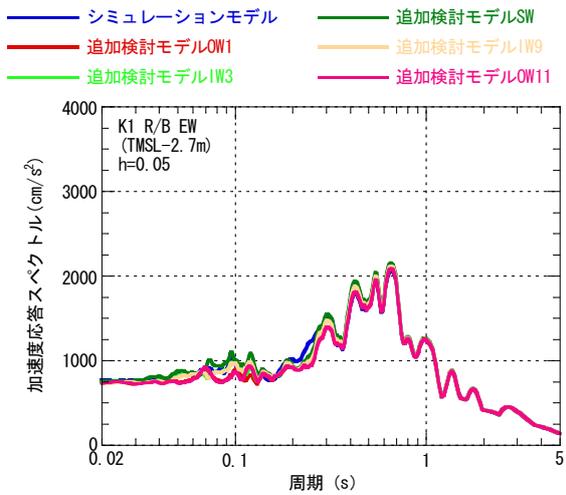
②T. M. S. L. 18.0m



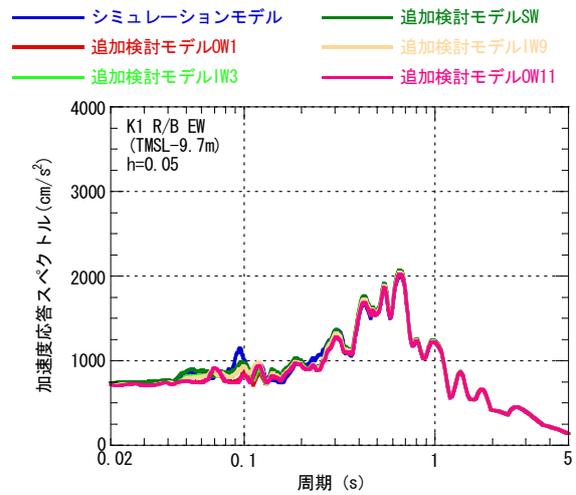
③T. M. S. L. 12.8m



④T. M. S. L. 5.3m

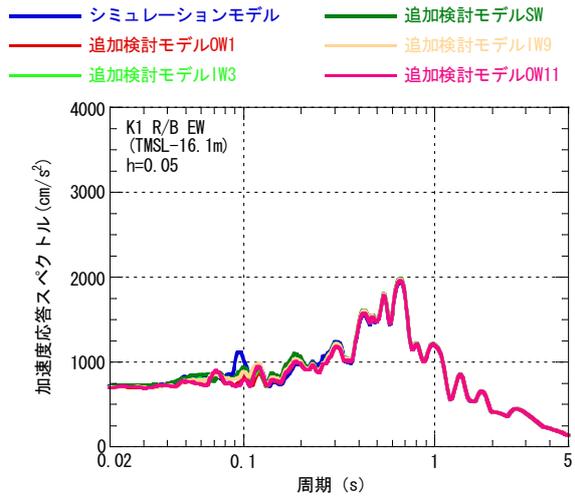


⑤T. M. S. L. -2.7m

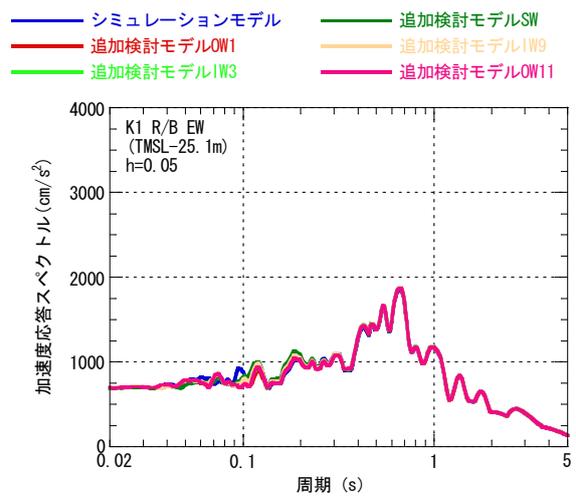


⑥T. M. S. L. -9.7m

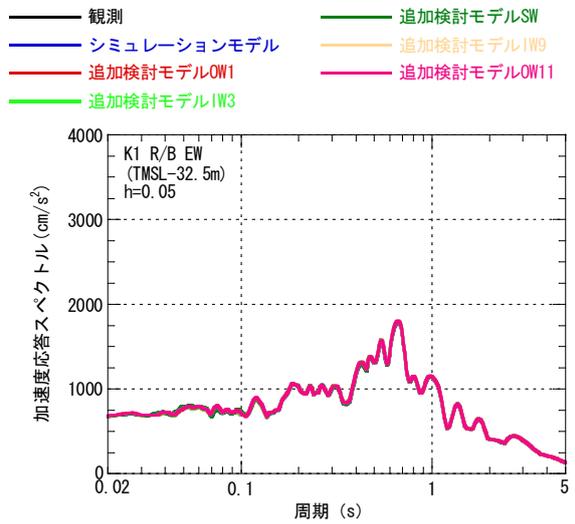
図-6 各床レベルの加速度応答スペクトル (東西方向) (その1)



⑦T. M. S. L. -16.1m

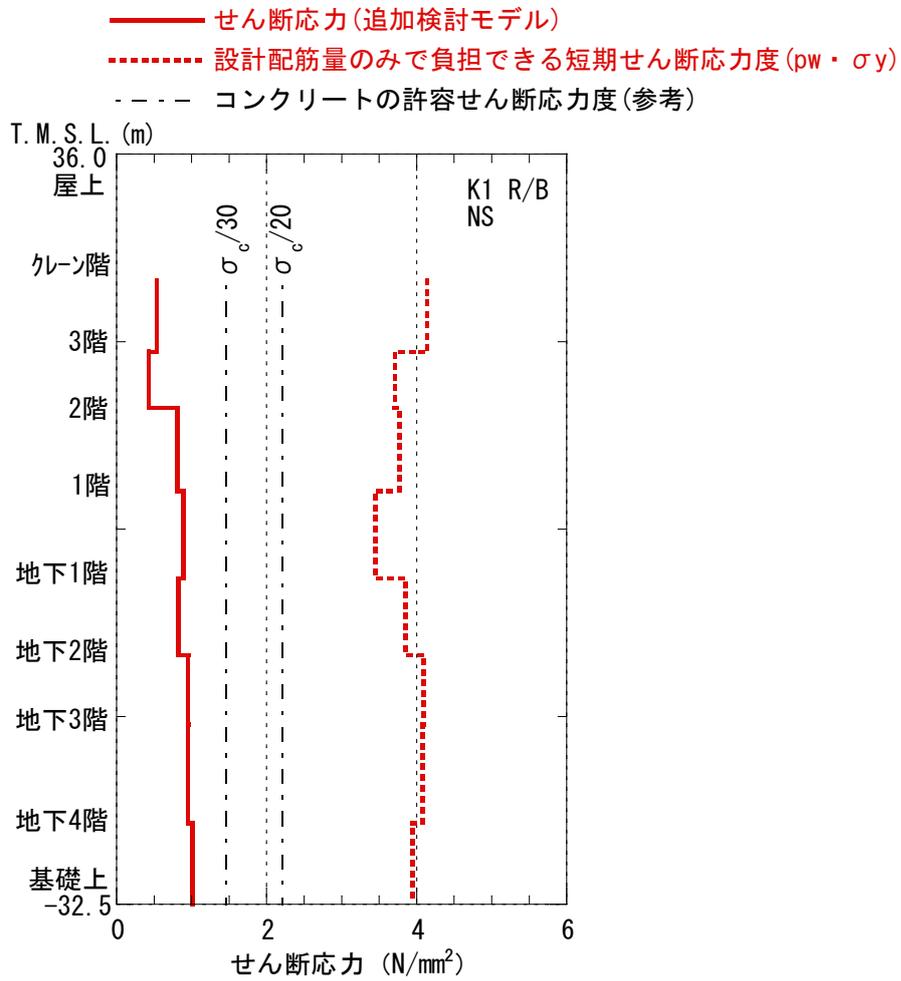


⑧T. M. S. L. -25.1m



⑨T. M. S. L. -32.5m

図-6 各床レベルの加速度応答スペクトル (東西方向) (その2)



※ σ_c = コンクリートの実強度

図-7 原子炉建屋 耐震壁 (外部ボックス壁) のせん断応力 (南北方向)

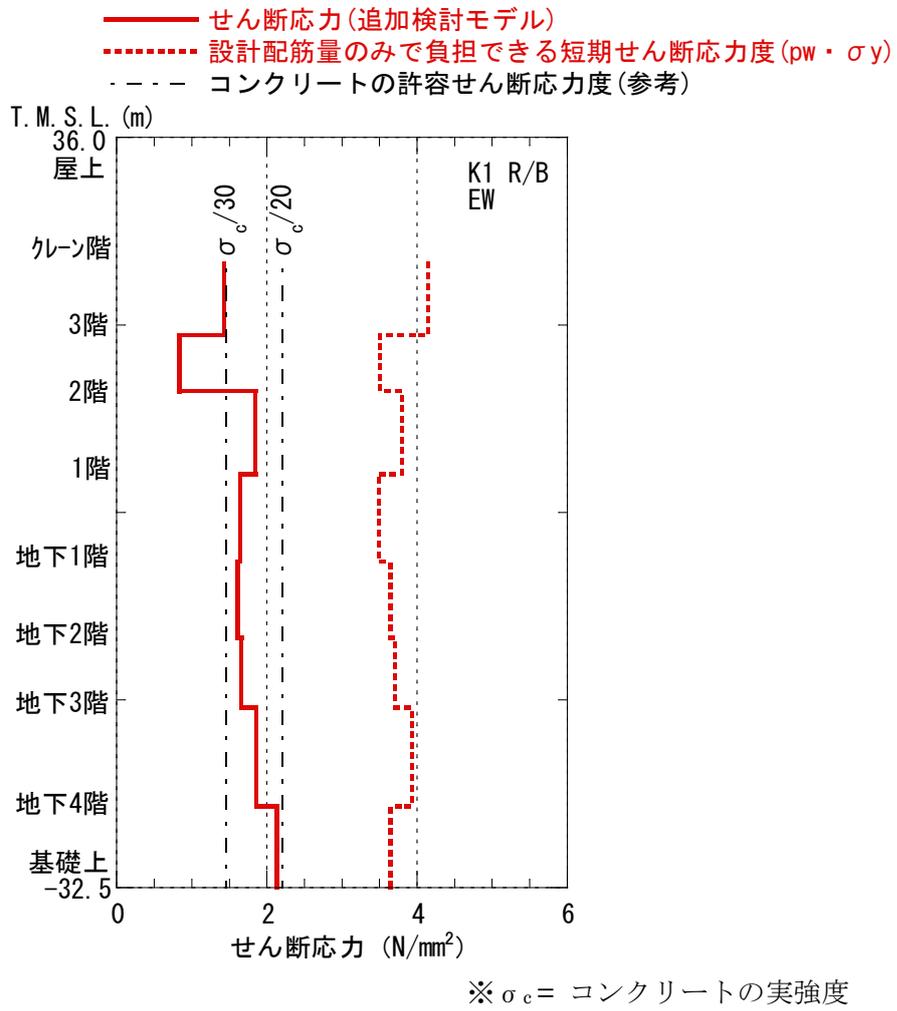


図-8 原子炉建屋 耐震壁（外部ボックス壁）のせん断応力（東西方向）

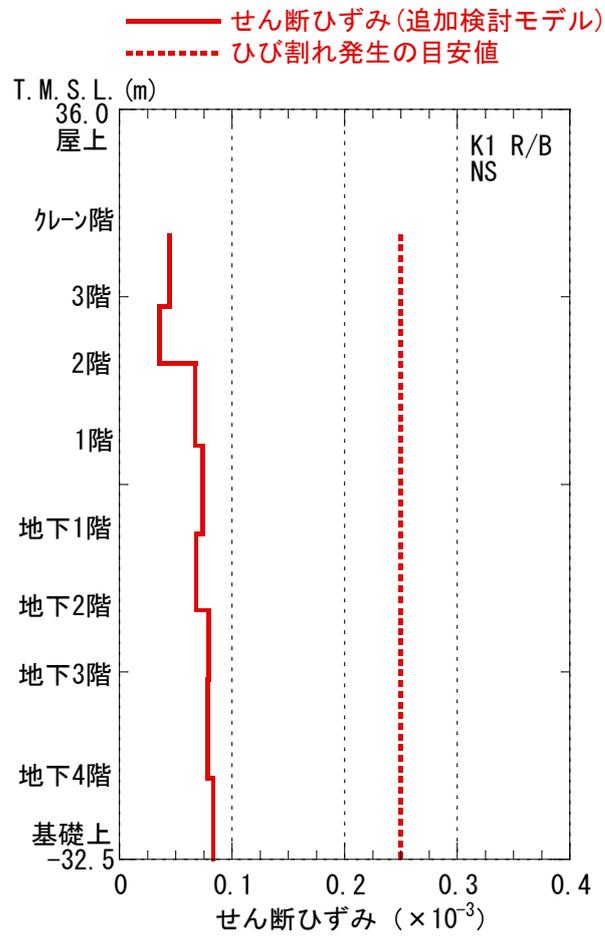


図-9 原子炉建屋 耐震壁（外部ボックス壁）のせん断ひずみ（南北方向）

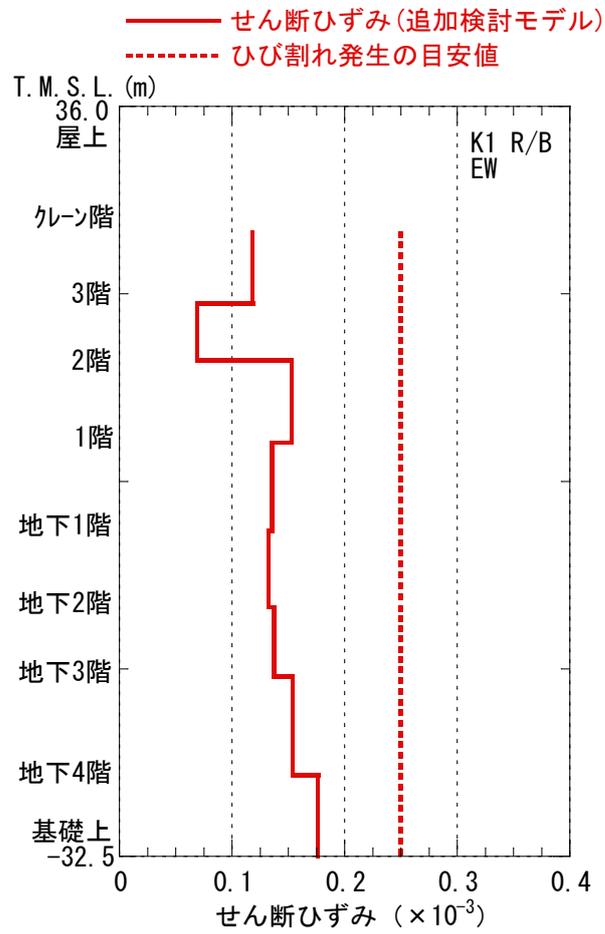
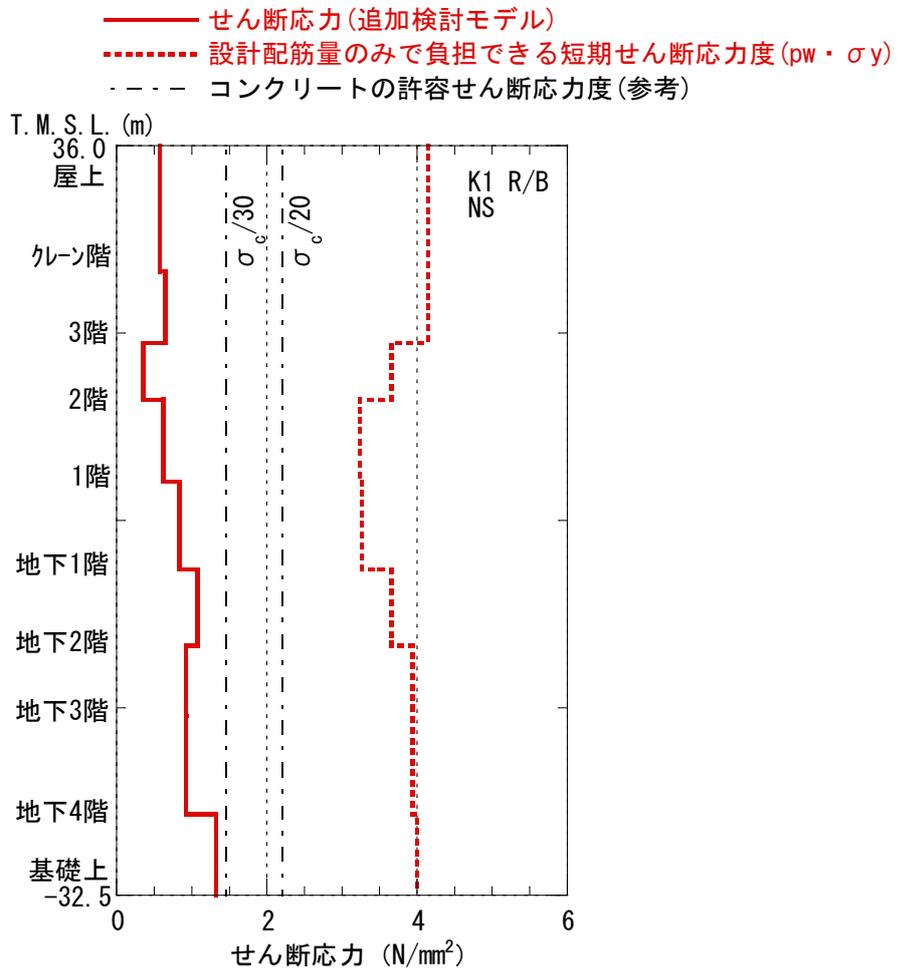


図-10 原子炉建屋 耐震壁 (外部ボックス壁) のせん断ひずみ (東西方向)



※ σ_c = コンクリートの実強度

図-11 原子炉建屋 耐震壁 (内部ボックス壁) のせん断応力 (南北方向)

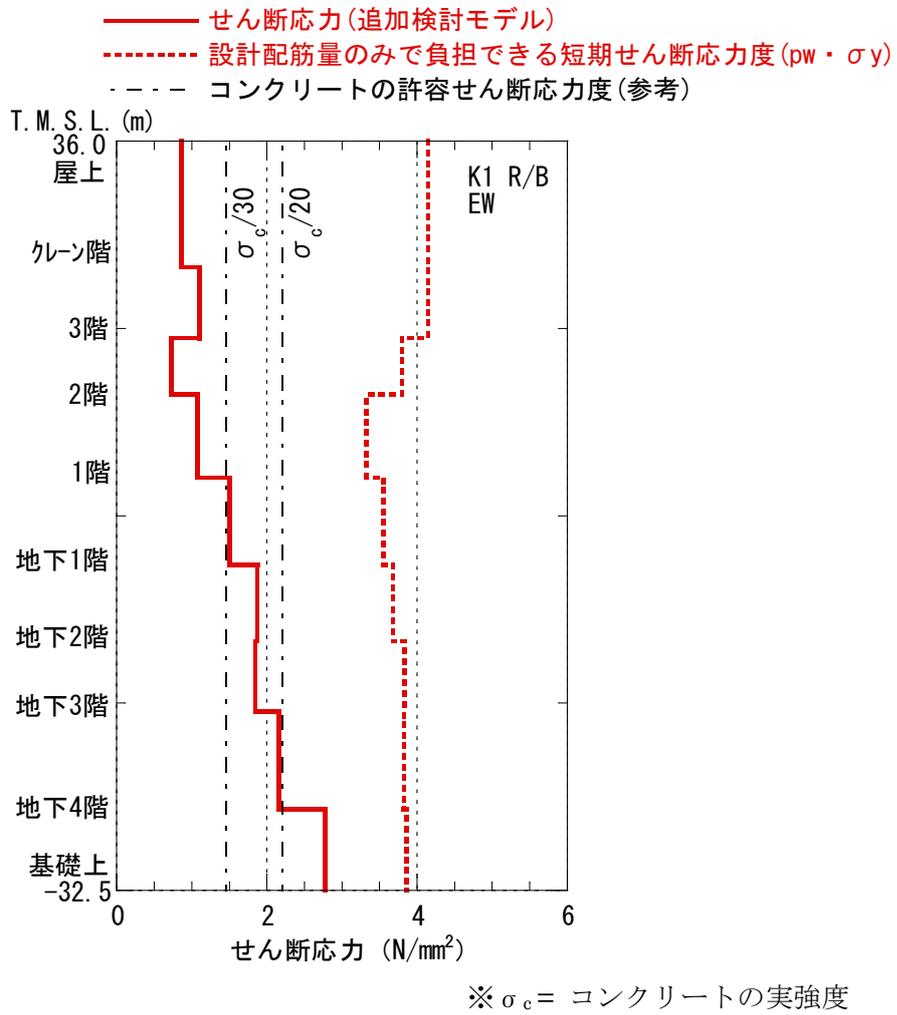


図-12 原子炉建屋 耐震壁 (内部ボックス壁) のせん断応力 (東西方向)

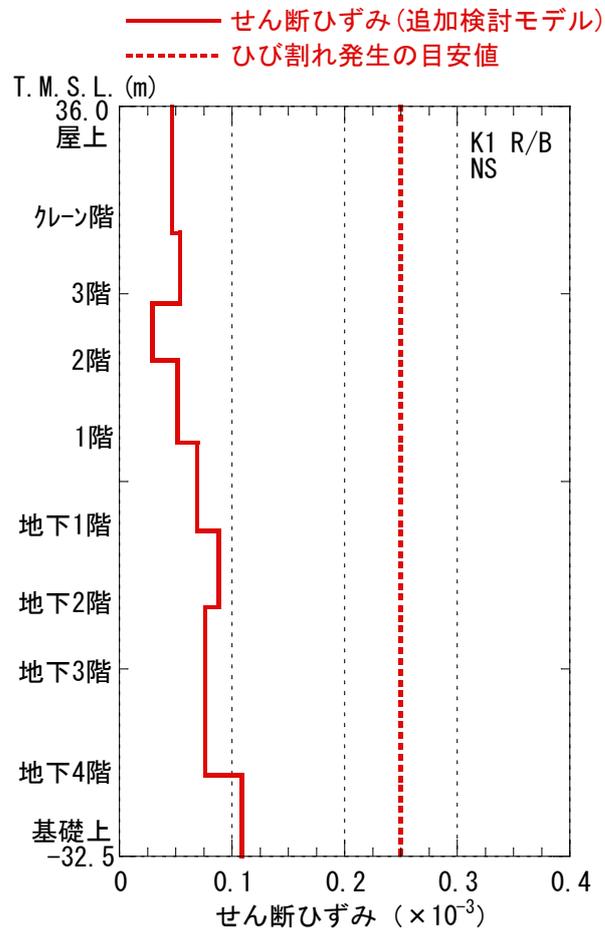


図-13 原子炉建屋 耐震壁（内部ボックス壁）のせん断ひずみ（南北方向）

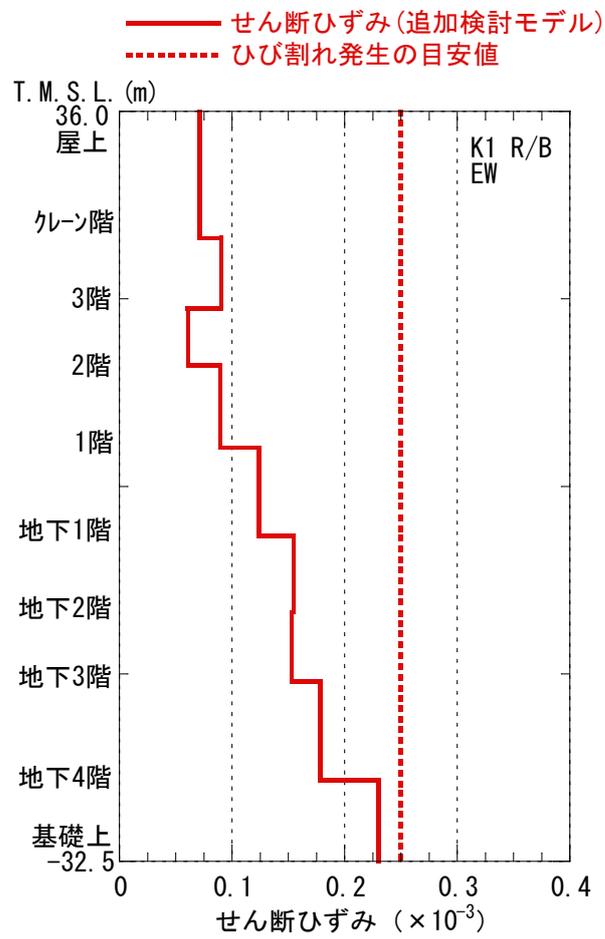
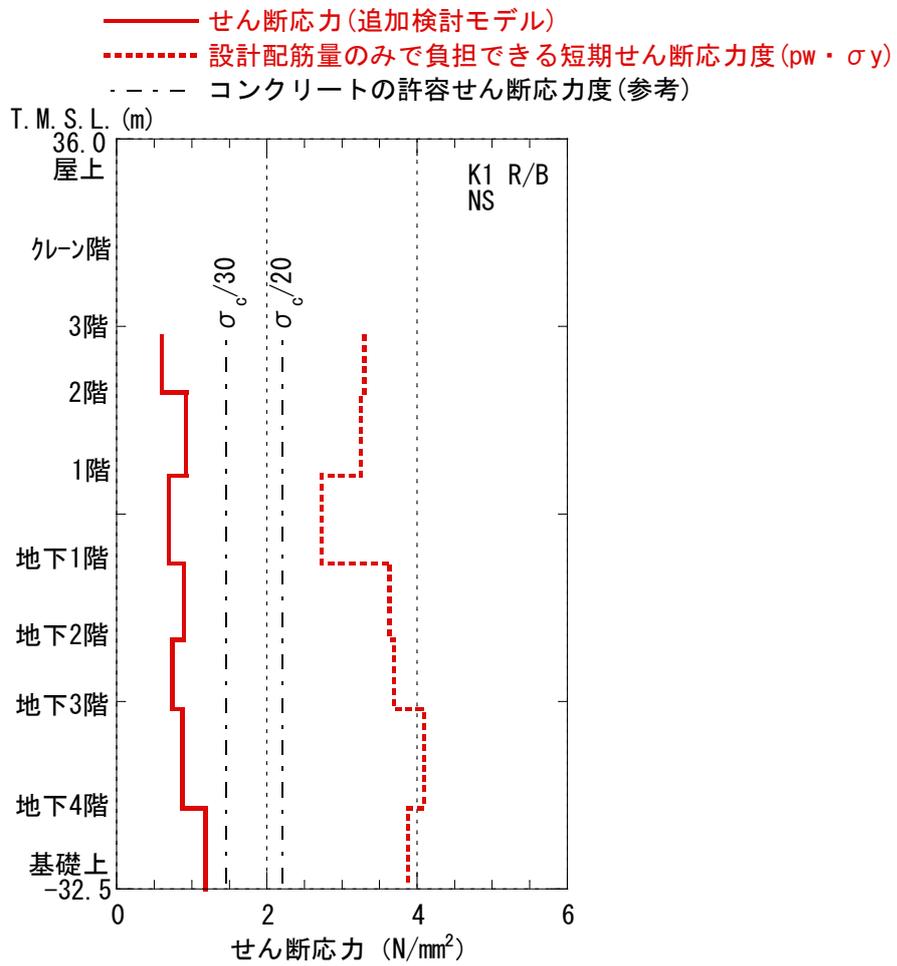


図-14 原子炉建屋 耐震壁（内部ボックス壁）のせん断ひずみ（東西方向）



※ σ_c = コンクリートの実強度

図-15 原子炉建屋 耐震壁 (シェル壁) のせん断応力 (南北方向)

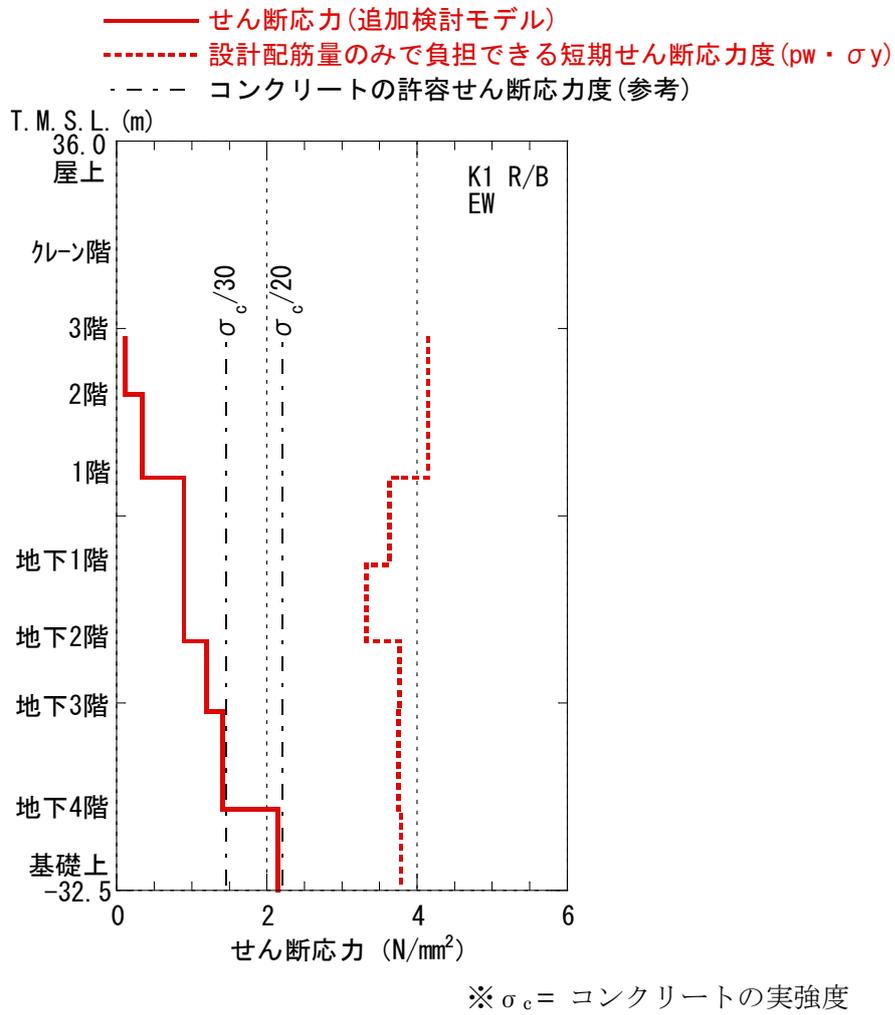


図-16 原子炉建屋 耐震壁 (シェル壁) のせん断応力 (東西方向)

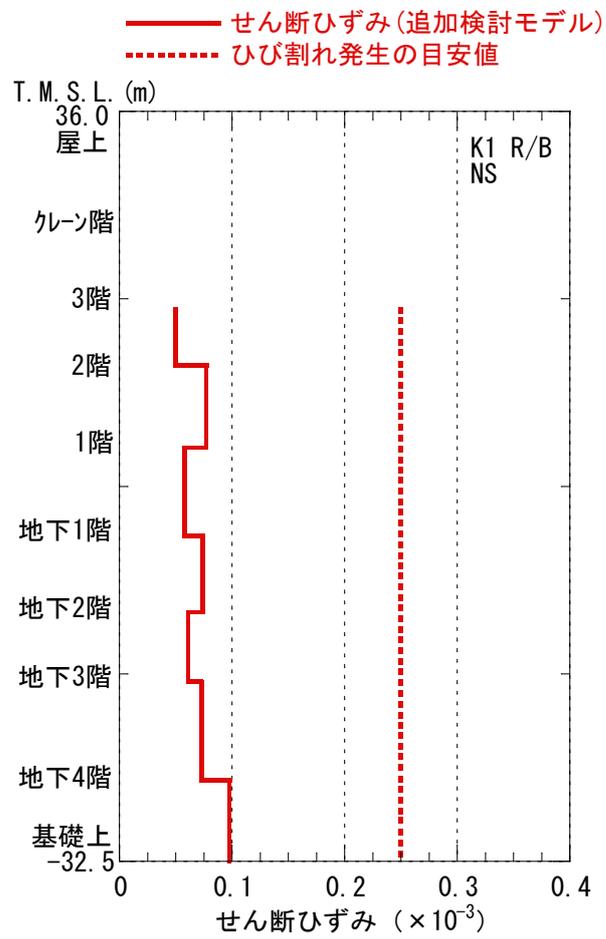


図-17 原子炉建屋 耐震壁（シェル壁）のせん断ひずみ（南北方向）

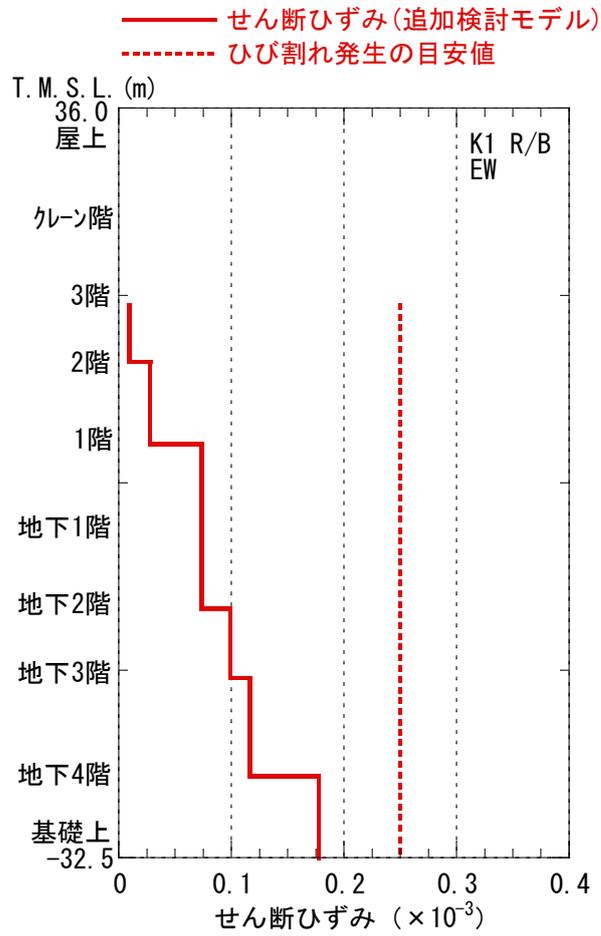


図-18 原子炉建屋 耐震壁（シェル壁）のせん断ひずみ（東西方向）

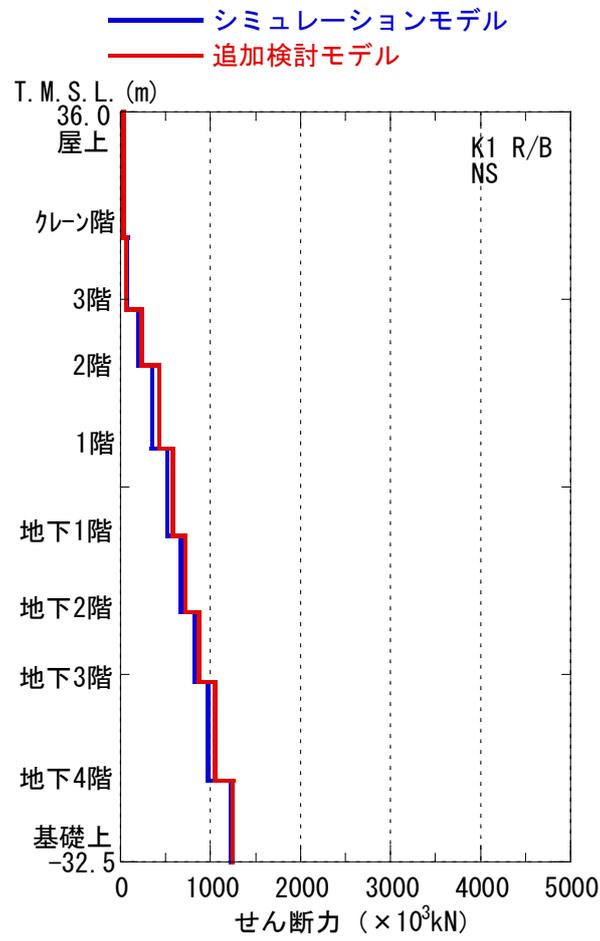


図-19 原子炉建屋 最大応答せん断力 (南北方向)

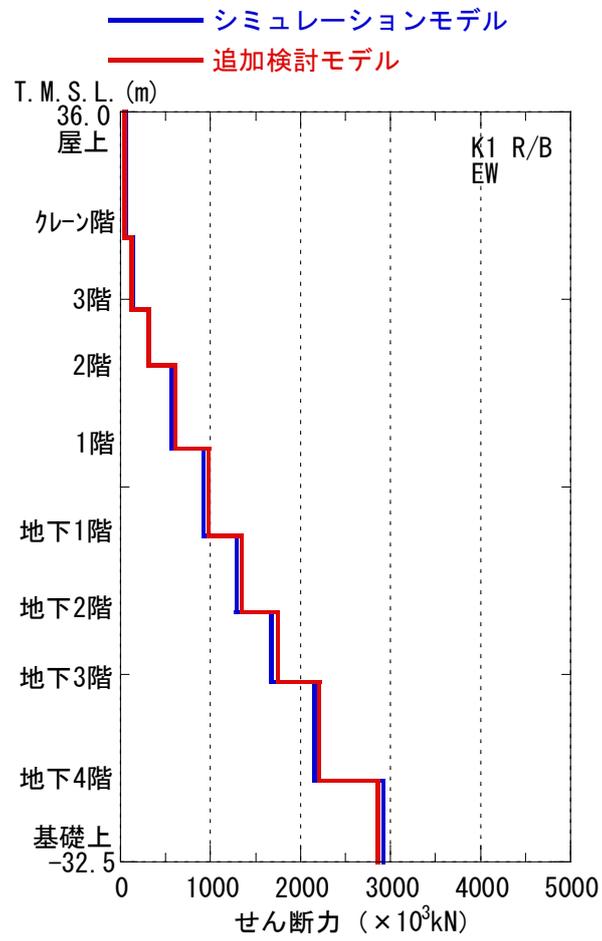


図-20 原子炉建屋 最大応答せん断力 (東西方向)