

「福島第一原子力発電所の原子炉建屋の現状の耐震安全性および補強等に関する検討に係る報告書（その1）」の概要について

平成 23 年 5 月 28 日
東京電力株式会社

【位置付け】

本報告書は、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律第 67 条第 1 項の規定に基づく報告の徴収について」（平成 23 年 4 月 13 日）に基づき、福島第一原子力発電所の原子炉建屋の現状の耐震安全性および補強等に関する検討を実施してきた。この度、1号機及び4号機について、評価が終了したことから、本報告書にて結果をとりまとめ、本日（5月28日）経済産業省原子力安全・保安院に提出した。なお、その他の号機については評価結果がまとまった時点で改めて報告する予定である。

【評価の概要】

1号機原子炉建屋

- ・ 1号機原子炉建屋については、東北地方太平洋沖地震の翌日である3月12日に水素爆発とみられる事象により、5階のオペレーティングフロアより上部が破損した。この情報を質点系モデルに反映し、基準地震動 S_s による時刻歴応答解析を実施し、耐震壁がせん断破壊する終局状態に至るかどうかについて検討することとした（図1）。
- ・ 基準地震動 S_s を用いた時刻歴応答解析を実施した結果、残存している5階以下の耐震壁に発生するせん断ひずみは最大でも 0.12×10^{-3} （ S_s -1 および S_s -2、NS 方向、1階）であり、評価基準値である 4×10^{-3} を大きく下回っており、十分な安全性を有しているものと評価した（図2）。

4号機原子炉建屋

- ・ 4号機原子炉建屋は、原因は特定されていないものの、3月15日に5階以上の柱と梁のフレーム構造と屋根トラスを残して、屋根スラブと壁の大半が失われており、さらに4階の壁の大部分と、3階の一部の壁が破損していることが確認された。4号機については、1号機と異なり5階以下の壁も破損しているため、この情報を質点系モデルに反映し、基準地震動 S_s による時刻歴応答解析を実施し、耐震壁がせん断破壊する終局状態に至るかどうかについて全体評価を行うこととした（図3）。その上で、使用済燃料プールを含めた3次元 FEM 解析により局部評価を行うこととし、質点系モデルによる時刻歴応答解析により得られた最大値を地震荷重として入力し、温度荷重などその他の荷重と組み合わせた評価を行うこととした。
- ・ 質点系モデルを対象とした、基準地震動 S_s を用いた時刻歴応答解析を実施した結果、残存している5階以下の耐震壁に発生するせん断ひずみは最大でも 0.17×10^{-3}

(Ss-1 および Ss-2、EW 方向、1階) であり、評価基準値である 4×10^{-3} を大きく下回っており、十分な安全性を有しているものと評価した(図4)。

- ・ 3次元 FEM 解析(図5)による耐震安全性評価の結果として、基準地震動 Ss によって作用する地震荷重とその他の荷重を組み合わせた結果、使用済燃料プールにおいて鉄筋の最大ひずみは 1230×10^{-6} であり、評価基準値である塑性限界ひずみの 5000×10^{-6} に対して十分余裕があった。また、面外せん断力において最も余裕が少ない部位での発生応力は 800 (N/mm) であり、評価基準値である 1150 (N/mm) に対して十分余裕があったことから、十分な安全性を有しているものと評価した。

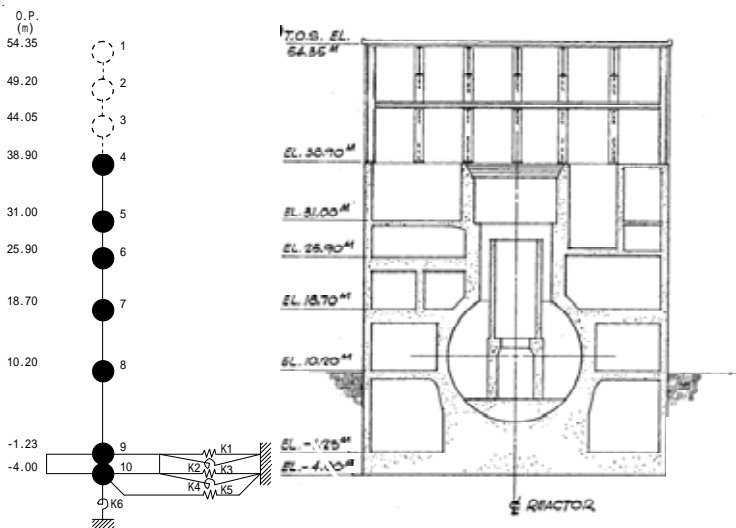


図1 1号機原子炉建屋 地震応答解析モデル (NS方向)

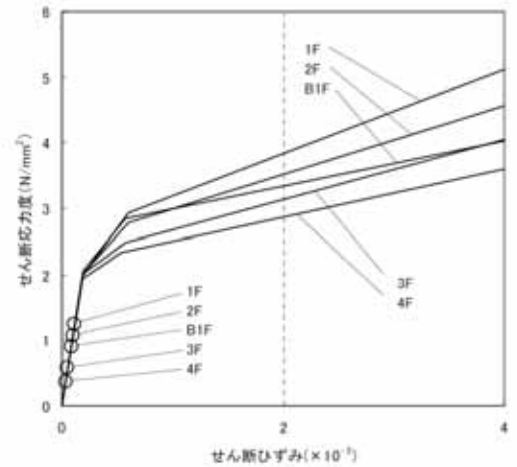


図2 せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (1号機、Ss-1、NS方向)

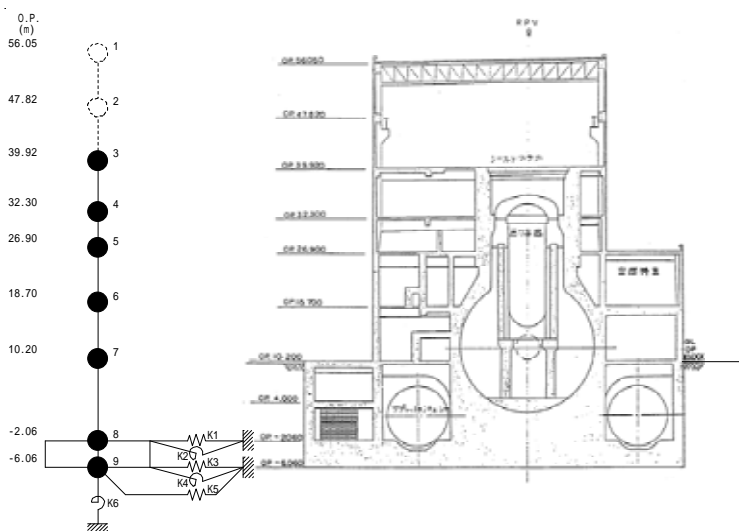


図3 4号機原子炉建屋 地震応答解析モデル (EW方向)

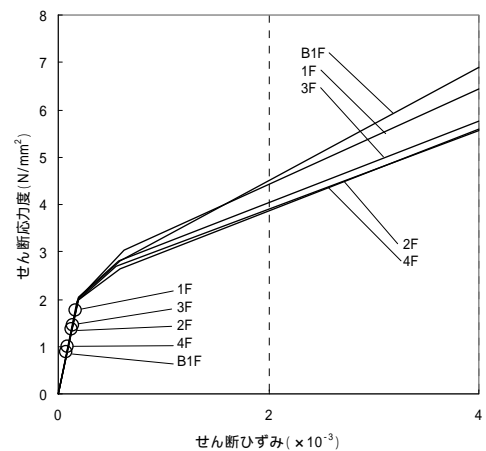


図4 せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (4号機、Ss-1、EW方向)

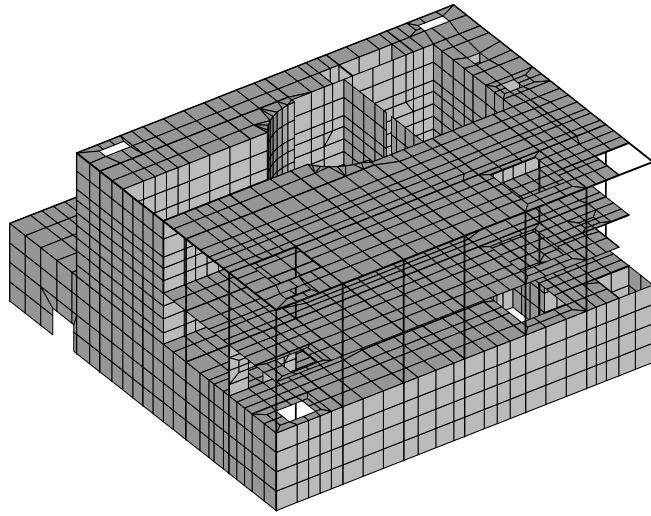


図5 3次元FEMによる局部評価モデル(4号機)

以上