

<コメント>

3次元FEMにおける鉄骨材とスラブの拘束条件, 実際のスラブの応力, 歪の分布, 鉄骨材とスラブの接合部の状態を示すこと

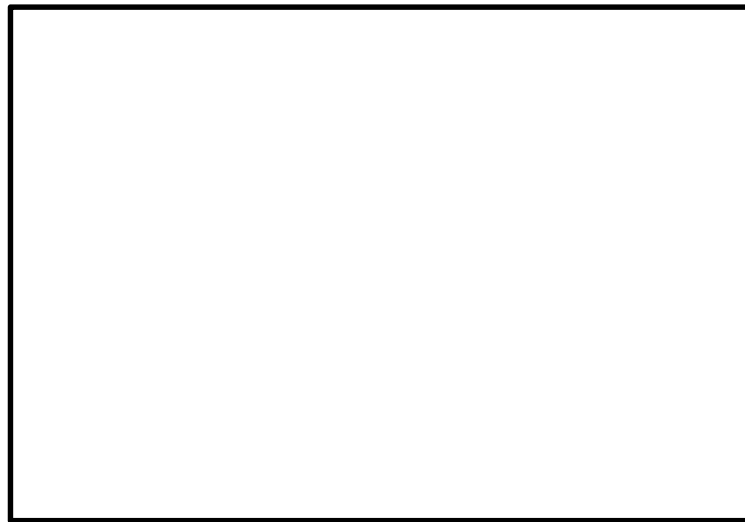
<回 答>

原子炉建屋原子炉棟の3次元FEMモデルによるモデル化範囲, 使用要素, 境界条件及び拘束条件を示す。
また, 屋根スラブ及び鉄骨材と屋根スラブの接合部に, 軸応力による影響はないことを確認した。

モデル化範囲	○原子炉棟EL. 46.5mより上部構造をモデル化
使用要素	○梁要素:主トラス上弦材・下弦材, 上弦面つなぎ梁, 柱, 梁 ○シェル要素:耐震壁, 屋根スラブ ○トラス要素:主トラス斜材・束材, 母屋, 下弦面つなぎ梁, 水平ブレース
境界条件・拘束条件	○解析モデル下端の全節点を固定とする。 ○シェル要素と梁要素及びトラス要素の同一座標における節点は, 同一節点をモデル化し, 鉄骨材とスラブは完全に固着しているものとしている。



(a) 梁要素・トラス要素



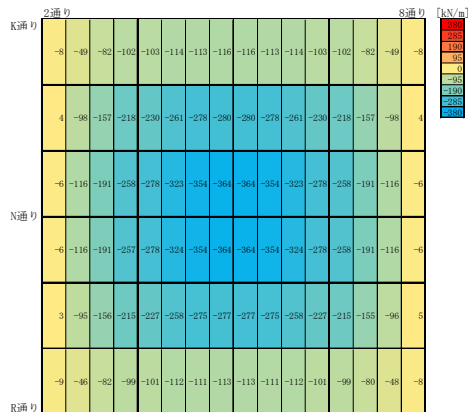
(b) 全要素

- : 梁要素
- : トラス要素
- : シェル要素
- : 固定点(6自由度固定)

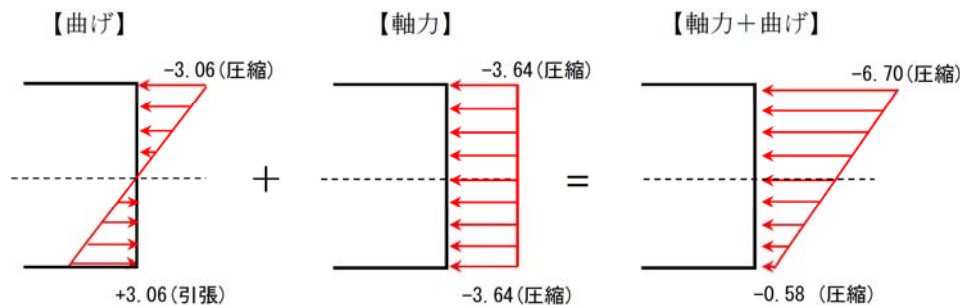
第562回審査会合(4月5日)コメント回答 降下火碎物に対する建屋の健全性

○屋根スラブへの影響

- ・屋根スラブは、ほぼ圧縮軸力が支配的
- ・曲げモーメント($\pm 3.06\text{N/m}^2$)に軸応力(-3.64N/mm^2)を足し合わせると、ほぼ全域で全断面圧縮状態となり、引張力に対する鉄筋の負担が緩和
- ・最大の圧縮応力度(6.7N/mm^2)はコンクリートの長期許容圧縮応力度(7.3N/mm^2)未満

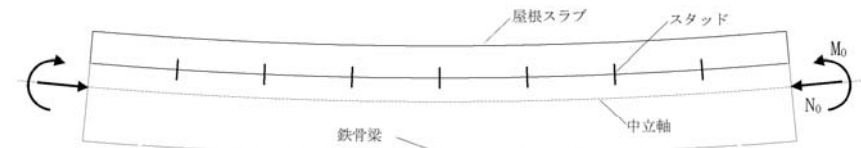


注: 単位長さあたりの軸力。正の値を引張、負の値を圧縮として示す

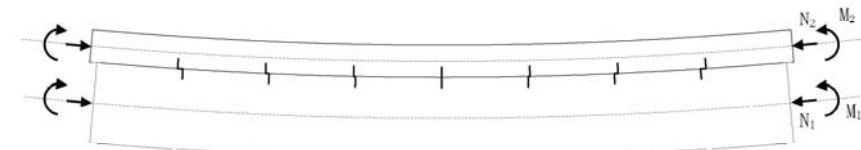


○鉄骨材と屋根スラブの接合状況について

- ・スタッドはモデル化していないが、主トラス上弦材と屋根スラブの要素軸芯は同位置でモデル化(下図(c))
- ・主トラス上弦材と屋根スラブには偏心に伴う曲げ変形から生じる軸方向変形の差は発生せず、スタッドをモデル化してもスタッドにせん断は発生しない
- ・合成梁(下図(a))と比較して、曲げ剛性を保守的に評価
- ・降下火碎物の堆積等による鉛直荷重では、スタッドの軸方向に引抜き力が発生することはないため、鉛直荷重を十分支持可能



(a) スタッドがせん断力を伝達し、鉄骨梁と屋根スラブが合成梁を構成する場合



(b) スタッドにせん断変形が生じ、鉄骨梁と屋根スラブが個別に荷重を支持する場合



(c) 解析モデルにおける応力の負担状況

$$N_0 = N_1 + N_2 (E_0 A_0 = E_1 A_1 + E_2 A_2), \quad M_0 = M_1 + M_2 (E_0 I_0 > E_1 I_1 + E_2 I_2)$$

N: 軸力, M: 曲げモーメント, E: ヤング係数, A: 軸断面積, I: 断面2次モーメント