

本資料のうち、枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。

柏崎刈羽原子力発電所第7号機 工事計画審査資料	
資料番号	KK7補足-026-11 改2
提出年月日	2020年5月27日

原子炉格納容器コンクリート部の耐震性についての
計算書に関する補足説明資料

2020年5月

東京電力ホールディングス株式会社

1. 工事計画添付書類に係る補足説明資料

V-2-9-2-1「原子炉格納容器コンクリート部の耐震性についての計算書」の記載内容を補足するための資料を以下に示す。

別紙 1 応力解析における既工認と今回工認の解析モデル及び手法の比較

別紙 2 応力解析におけるモデル化，境界条件及び拘束条件の考え方

別紙 3 地震荷重の入力方法

別紙 4 応力解析における断面の評価部位の選定

別紙 5 応力解析における応力平均化の考え方

別紙 6 地震荷重の算定方法

下線：今回ご提示資料

別紙 6 地震荷重の算定方法

目 次

1. 概要	別紙 6-1
2. 動的地震力の算定	別紙 6-2
2.1 上部構造物	別紙 6-6
2.1.1 動的水平地震力	別紙 6-6
2.1.2 動的鉛直地震力	別紙 6-13
2.2 基礎スラブ	別紙 6-14
2.2.1 動的水平地震力	別紙 6-14
2.2.2 動的鉛直地震力	別紙 6-20
3. 静的地震力の算定	別紙 6-22
4. 地震時土圧荷重の算定	別紙 6-23
4.1 算定方法	別紙 6-23
4.2 算定結果	別紙 6-25
5. 地震時配管荷重の算定	別紙 6-26

別紙 6-1 原子炉建屋の 3 次元 FEM モデルを用いたせん断力負担割合の検討

別紙 6-1 原子炉建屋の 3 次元 FEM モデルを用いた
せん断力負担割合の検討

目 次

1. 概要	別紙 6-1-1
2. 検討方針	別紙 6-1-2
3. 検討条件	別紙 6-1-3
3.1 モデル化の基本方針	別紙 6-1-3
3.2 せん断力負担割合の算出方針	別紙 6-1-6
4. 検討結果	別紙 6-1-8
5. まとめ	別紙 6-1-9

1. 概要

本資料は、原子炉建屋の外壁（以下「ボックス壁」という。）、鉄筋コンクリート製原子炉格納容器（以下「RCCV」という。）、RCCV とボックス壁の間の耐震壁（以下「中間壁」という。）及び補助壁が負担するせん断力の割合を、3次元 FEM を用いて確認した結果を示すものである。

なお、本検討は、原子炉建屋の高さ及び平面形状が共通であることを踏まえ、柏崎刈羽原子力発電所 6 号機原子炉建屋を対象に実施したものである。

2. 検討方針

本検討においては、地震応答解析より算定される地震荷重が最も大きく、中間壁へのせん断力の分配も確認できる B3F を代表して検討を行う。

原子炉建屋の B3F を取り出した 3 次元 FEM モデルを用いて、B2F 床スラブ位置に単位長さの強制変位を入力した際のボックス壁，RCCV，中間壁及び補助壁が負担するせん断力の割合を算定し、応力解析に用いているせん断力負担割合が妥当であることを確認する。

3. 検討条件

3.1 モデル化の基本方針

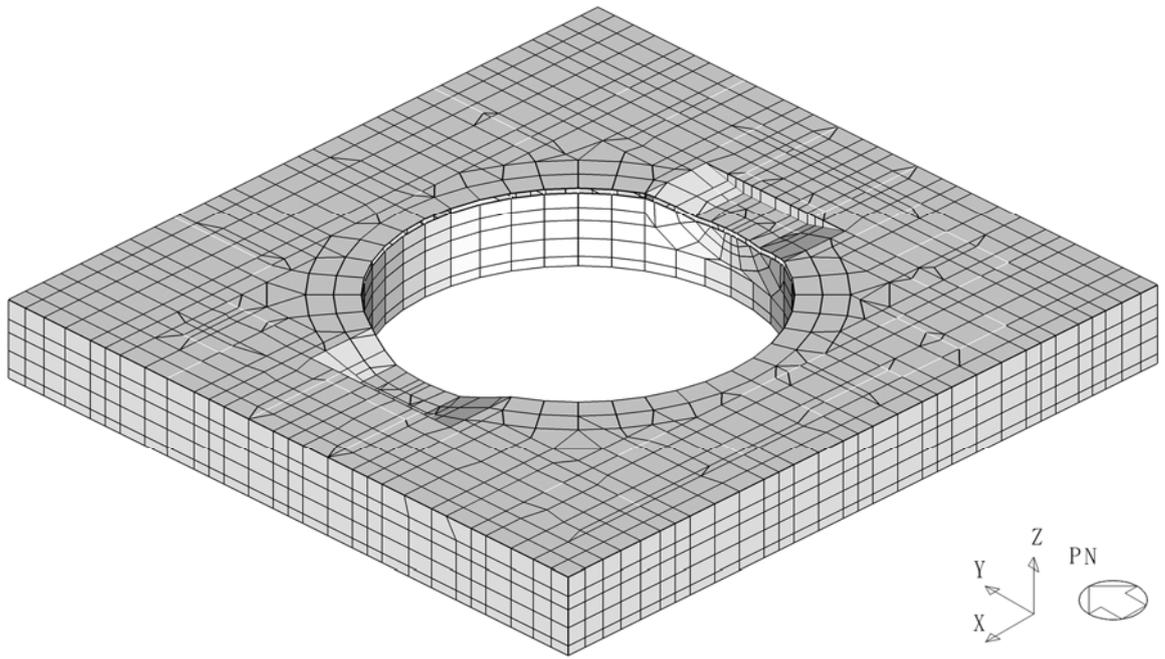
本検討では、3次元 FEM モデルを用いた弾性応力解析を実施する。

応力解析モデルは、原子炉建屋の B3F のボックス壁、RCCV、中間壁、補助壁及び B2F の床スラブを取り出したモデルである。

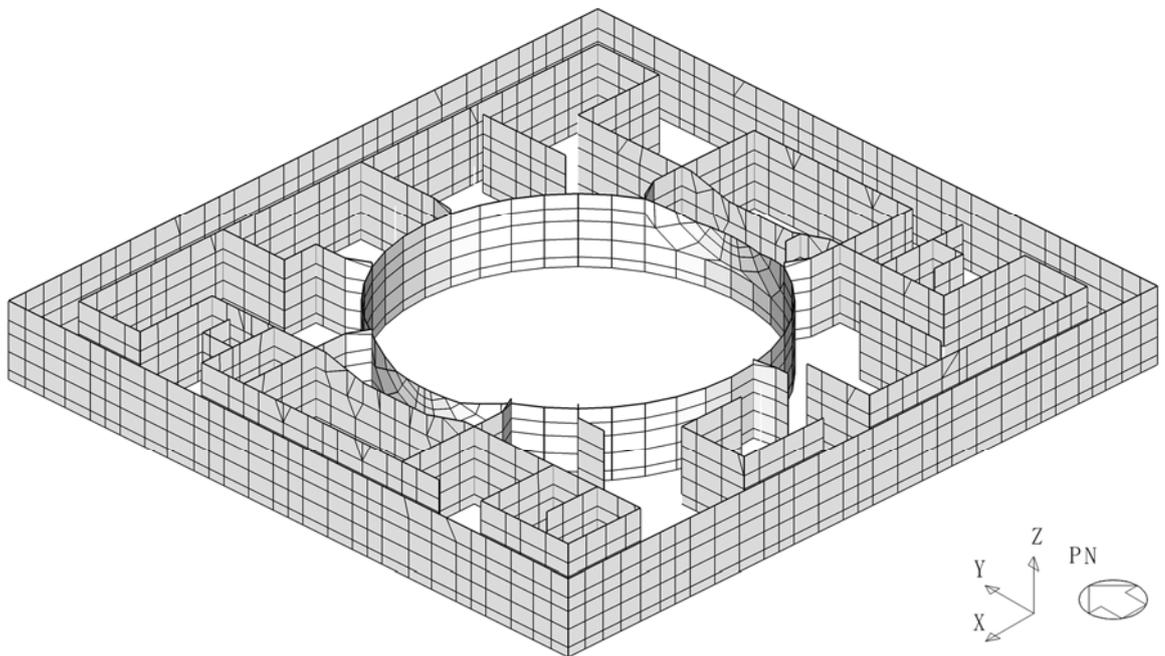
解析モデルに使用する FEM 要素は、シェル要素とする。使用する要素は四辺形及び三角形で、この要素は均質等方性材料によるシェル要素である。

境界条件は、B3F の各壁脚部を固定条件とし、B2F の床スラブ全節点に NS 方向と EW 方向のそれぞれに単位長さの強制変位を与える。

3次元 FEM モデルを図 3-1 に、使用材料の物性値を表 3-1 に示す。



(a) モデル全体図（南西面）



(b) モデル壁図（南西面）

図 3-1 3次元 FEM モデル図

表 3-1 使用材料（コンクリート）の物性値

諸元	物性値
ヤング係数 (N/mm ²)	2.88 × 10 ⁴ *
ポアソン比	0.2

注記*：剛性はコンクリートの実強度（43.1N/mm²）に基づく。

3.2 せん断力負担割合の算出方針

3次元 FEM モデルの各壁脚部の反力値を、ボックス壁，RCCV，中間壁及び補助壁ごとに集計し，その比率により負担割合を算出する。

B3F の各壁分類を図 3-2 に示す。

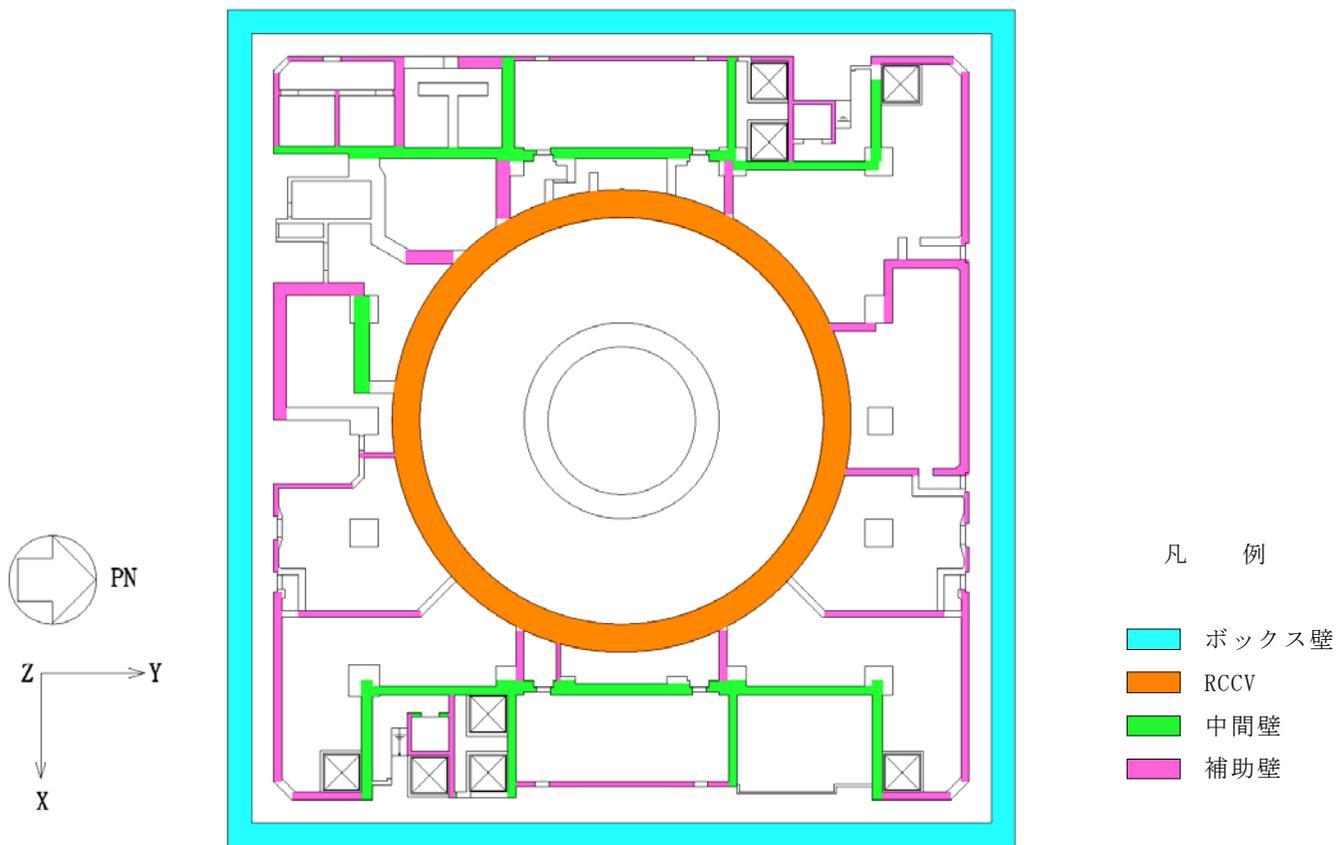


図 3-2 B3F の各壁の分類 NS 方向

4. 検討結果

本検討によるせん断力負担割合を、応力解析で用いているせん断力負担割合と比較して表 4-1 に示す。

3次元 FEM モデルを用いて算出したせん断力負担割合は、応力解析で用いているせん断力負担割合と概ね同程度となっていることを確認した。

なお、表 4-1 に示す応力解析せん断力負担割合のうち、補助壁の負担割合は、せん断断面積比により算定した補助壁が負担するせん断力と、補助壁のせん断スケルトン曲線における第 1 折れ点のせん断耐力の 90%のうち、小さい方のせん断力による負担割合を示している。

表 4-1(a) 各壁せん断力負担割合 NS 方向

	3次元FEM せん断力負担割合	応力解析 せん断力負担割合
ボックス壁	0.51	0.53
RCCV	0.24	0.24
中間壁	0.12	0.11
補助壁	0.13	0.12

表 4-1(b) 各壁せん断力負担割合 EW 方向

	3次元FEM せん断力負担割合	応力解析 せん断力負担割合
ボックス壁	0.53	0.54
RCCV	0.22	0.23
中間壁	0.08	0.10
補助壁	0.17	0.13

5. まとめ

3次元 FEM モデルを用いて算出したせん断力負担割合を，応力解析で用いているせん断力負担割合と比較し，応力解析に用いているせん断力負担割合が妥当であることを確認した。