

TK-1-499 改2
平成30年5月11日
日本原子力発電株式会社

原子炉建屋基礎盤の耐震評価

平成30年5月11日
日本原子力発電(株)

原子炉建屋基礎盤の耐震評価(1/5)

1. 概要

- 原子炉建屋基礎盤の耐震評価について、評価への影響が大きい事項について、整理する。

No.	項目	内容
1	応力解析モデルの境界条件	・既工認モデルと同様に人工岩盤を考慮しないモデルを適用する。 (2/13補正申請における応力解析モデルから見直すこととする。)
2	荷重の入力方法	・地震応答解析に基づき設定した地震力を、既工認と同様の手法(せん断力分配解析)により応力解析モデルに入力する。
3	許容限界	・面材としての応力再配分が期待できることを踏まえ、梁の終局強度式を適用する。
4	局所応力の取り扱い(応力平均化)	・局所的な応力集中に対し、構造仕様及び周辺の応力分布を考慮したうえで、周辺要素との応力平均化を行う。

※人工岩盤のモデル化は、より現実的な荷重伝達を考慮することを目的としたものであるが、従来「地盤」として扱ってきた人工岩盤を、「構造体」と同様にモデル化した事例がないことから、既工認モデルと同様に人工岩盤を考慮しないモデルに見直すこととする。

2. 確認事項

- 評価手法の妥当性について確認する。

3. 確認状況

- 許容限界として既工認実績のない終局強度式を適用することに対し、妥当性を整理した。
- 局所応力に対し既工認実績のある応力平均化を行うにあたり、その範囲の考え方を整理した。

4. 今後の予定

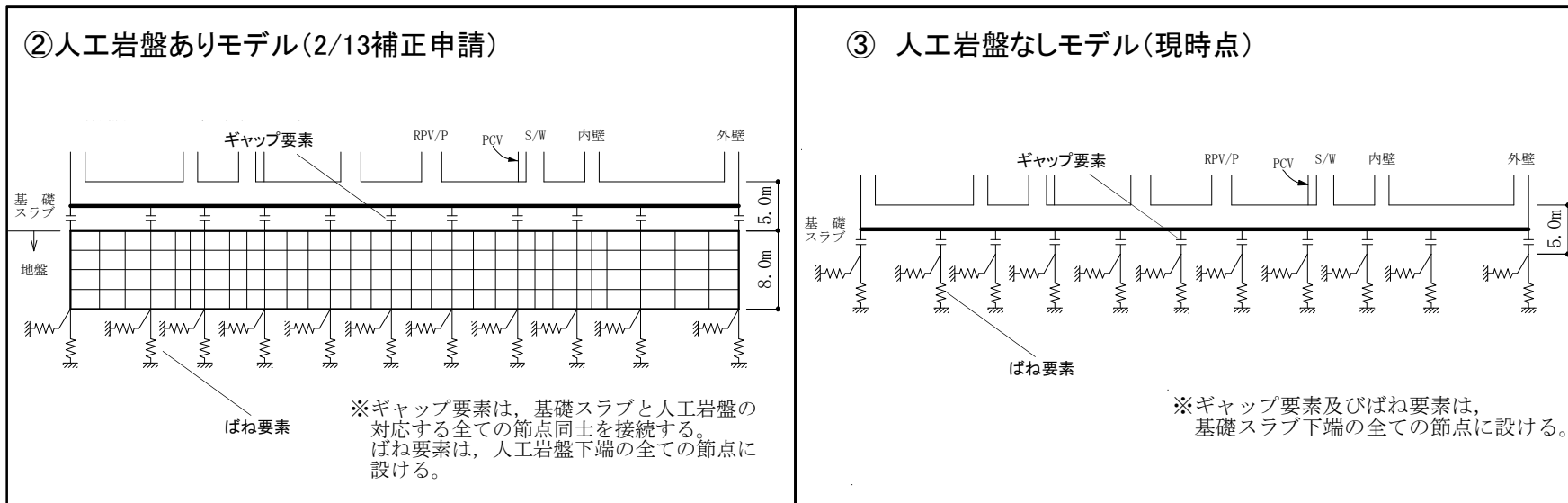
- 評価結果を取りまとめる。(6月末予定)

原子炉建屋基礎盤の耐震評価(2/5)

■ モデル変更経緯

時系列	① 既工認	② 2/13補正申請	③ 現時点
モデル名	既工認モデル	人工岩盤考慮モデル	人工岩盤なしモデル
モデル仕様	1/2モデル 人工岩盤なし	フルモデル 人工岩盤考慮	フルモデル 人工岩盤なし
位置づけ		現実的な荷重伝達を考慮	既工認モデルをベースとしたフルモデル

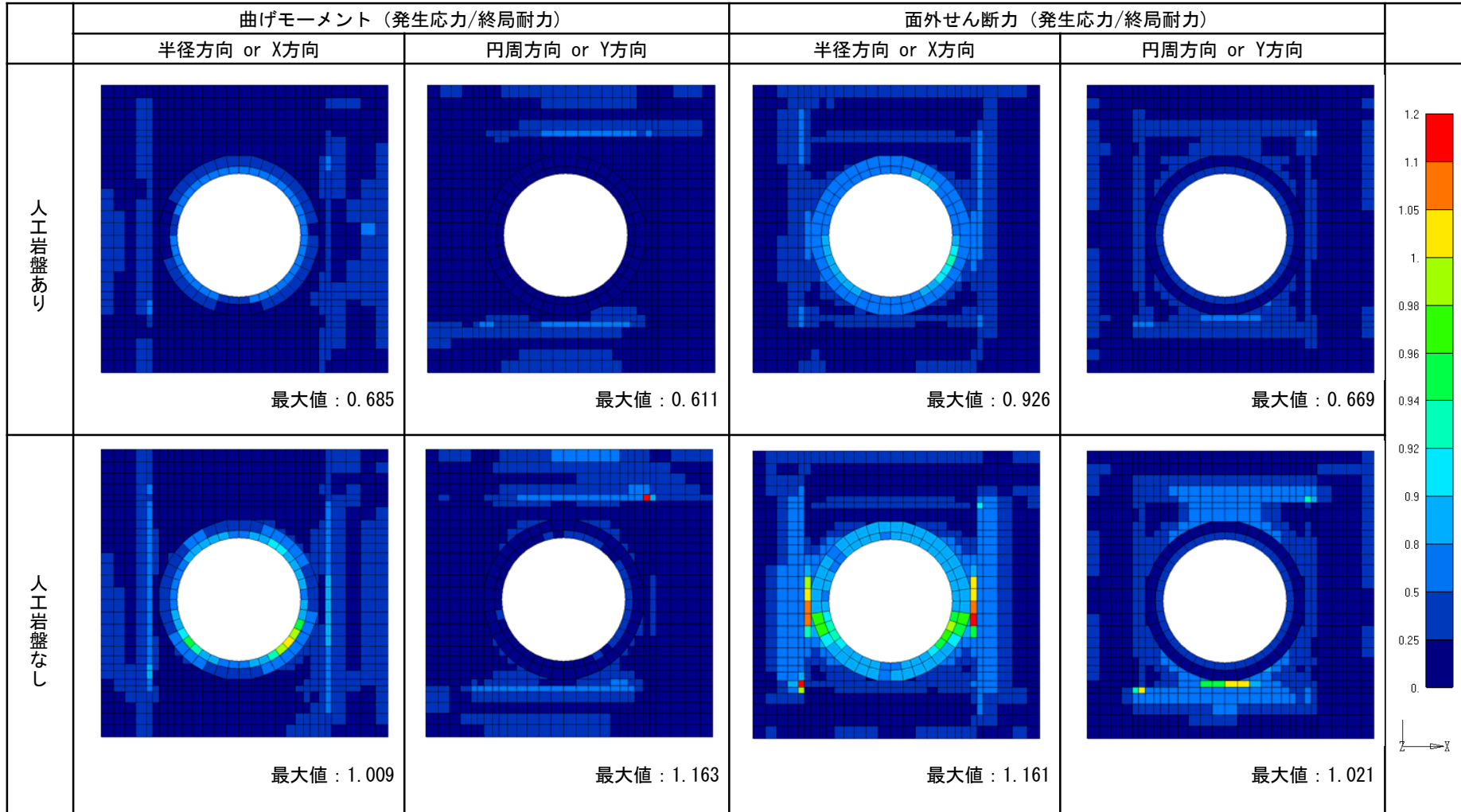
■ 解析モデル変更箇所



原子炉建屋基礎盤の耐震評価(3/5)

■ 解析評価結果(②人工岩盤あり ③人工岩盤なし の比較)

評価結果_Ss地震時 (原子炉棟基礎および付属棟基礎, 水平2方向+鉛直方向)

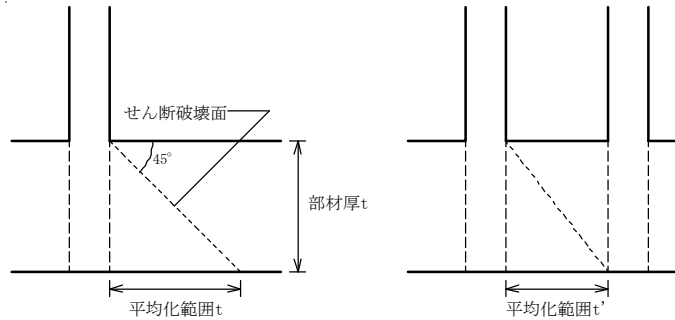


原子炉建屋基礎盤の耐震評価(4/5)

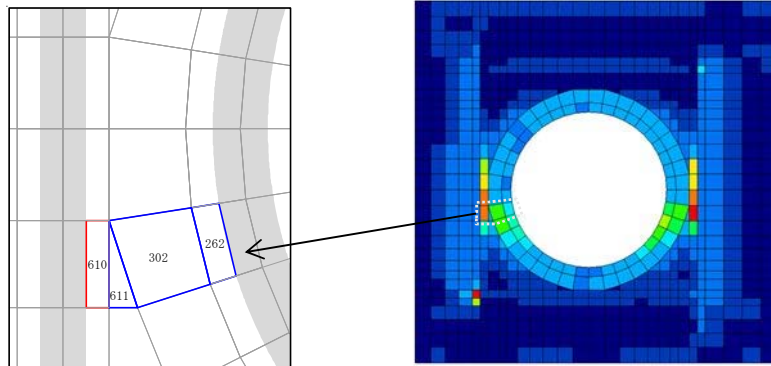
■ 応力平均化

面外せん断力の応力平均化範囲の考え方

・応力方向に



応力平均化の評価例



	面外せん断力	許容せん断力	検定比
平均化前	9.34×10^3 kN	8.78×10^3 kN	1.064
平均化後	9.84×10^3 kN	1.04×10^4 kN	0.950

応力平均化の評価まとめ

要素番号	応力成分	方向	平均化前 検定比	平均化後 検定比	
276	曲げモーメント	半径	1.009	0.997	
851		Y	1.163	0.935	
465	面外せん断	X	1.161	0.721	
610			1.064	0.950	
613			1.105	0.939	
624			1.086	0.922	
625			1.081	0.913	
636			1.018	0.869	
637			1.032	0.877	
651			1.014	0.869	
438			Y	1.009	0.627
475				1.001	0.851
476	1.021	0.874			

原子炉建屋基礎盤の耐震評価(5/5)

■ 許容限界の設定

原子炉建屋基礎盤の面外せん断力に対する許容限界として、せん断終局強度を適用する。
せん断終局強度式は建築物の梁(線材)を対象とした実験式であり、基礎スラブ(面材)に適用する場合は、保守性を有する。評価式の適用に関する部材の特徴を下表にて比較する。

表 梁と基礎スラブに対するせん断終局強度の位置づけの比較

部材	特徴
梁 (線材)	<ul style="list-style-type: none">・部材断面全体に対する評価を行うものであり、終局強度に達すると脆性的なせん断破壊が生じることを意味する。・梁下に壁がない場合は、せん断ひび割れの発生・拡大が生じやすい。
基礎スラブ (面材)	<ul style="list-style-type: none">・FEMモデルとして分割した要素に対し評価を行っており、局所的な応力集中により部分的に終局強度に達しても、応力直交方向に対する応力再配分が生じるため、機能を喪失するような全体破壊は生じにくい。・基礎スラブは地盤と接しているため、地盤に局部破壊が生じない限り、基礎スラブの面外方向変位は拘束されるため、せん断ひび割れの発生・拡大は抑制される。・基礎スラブには地震力と側面の土圧により軸力が生じるため、柱式のように軸力の効果を考慮することも可能であるが、保守的に考慮しないこととする。