

女川原子力発電所2号炉
確率論的リスク評価(津波PRA)について
(審査会合での指摘事項に対する回答)

令和元年6月20日
東北電力株式会社

1. はじめに

2. 審査会合での指摘事項に対する回答

1. はじめに

- 第708回審査会合(平成31年4月23日)において、建屋内への浸水を防止する水密扉に対して、工事計画認可申請における取り扱いについて回答した
- その際、O.P.+33.9m津波時において防潮堤が機能維持する根拠についてご指摘いただいたことから、その根拠について回答する

2. 審査会合での指摘事項に対する回答(1/3)

(1) 指摘事項

- O.P.+33.9m津波時において防潮堤が機能維持されるとした根拠を提示すること

(2) 回答

- 防潮堤の耐性については、津波PRA標準に基づいたフラジリティ評価を行い、50%信頼度フラジリティ曲線の損傷確率の中央値の津波高さはO.P.+67.9mであり、HCLPF値※はO.P.+41.7mであることから、O.P.+33.9m津波時の損傷確率は十分に低いことを確認(第529回審査会合(平成29年11月30日)にて説明済)
- 決定論評価の観点からも、施設と地盤を連成した二次元動的FEM解析(有効応力解析)により、防潮堤(鋼管式鉛直壁(一般部))の評価を行い、O.P.+33.9mの津波に対して防潮堤が機能喪失せずに耐性を確保できることを確認

※ High Confidence of Low Probability of Failure (高信頼度低損傷確率): 95%信頼度フラジリティ曲線における5%損傷確率に相当する津波高さレベル

2. 審査会合での指摘事項に対する回答(2/3)

【決定論評価による防潮堤の耐性確認結果(1/2)】

✓ 鋼管式鉛直壁(一般部)を対象に、決定論評価を実施(図1, 表1参照)

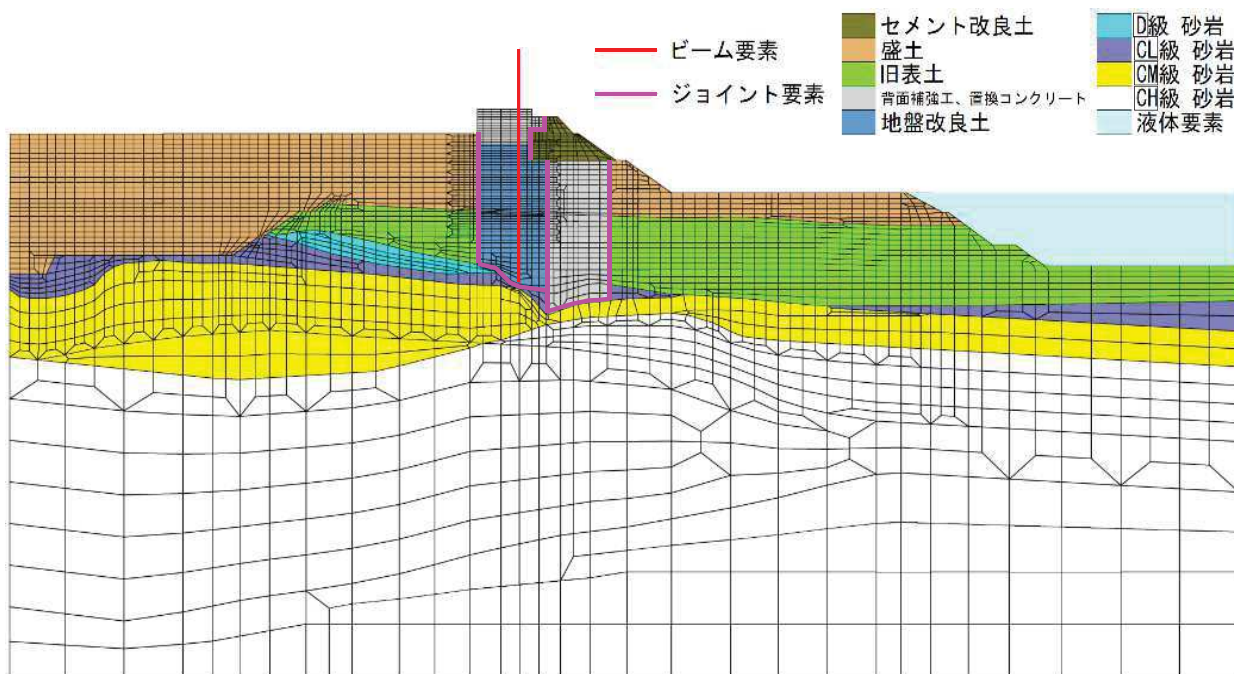


図1 解析モデル図(鋼管式鉛直壁(一般部:長杭))

表1 評価条件

	評価条件
解析手法	二次元動的FEM解析(有効応力解析)
評価断面	鋼管式鉛直壁(一般部:長杭)
津波荷重	朝倉式より算定 (O.P.+33.9m津波)
漂流物荷重	道路橋示方書式より算定 (総トン数5t(排水トン数15t)の係留漁船)
許容限界	断面力:鋼管杭の全塑性モーメント以下 支持力:CM級岩盤の極限支持力以下

2. 審査会合での指摘事項に対する回答(3/3)

【決定論評価による防潮堤の耐性確認結果(2/2)】

- ✓ 鋼管杭の断面力の許容限界として適用した全塑性モーメントは杭体の曲げモーメント-曲率関係における上限値として規定されており、鋼管杭の一部は塑性化しているものの、顕著な剛性低下は見られず、おおむね線形領域に留まる状態(図2参照)
- ✓ 鋼管杭の発生曲げモーメントが全塑性モーメント以下となることを確認(表2, 図3参照)
- ✓ 鋼管杭の最大接地圧がC_M級岩盤の極限支持力以下となることを確認(表3参照)
- ✓ 以上の結果より、O.P.+33.9mの津波に対して防潮堤が機能喪失せずに耐性を確保できることを確認

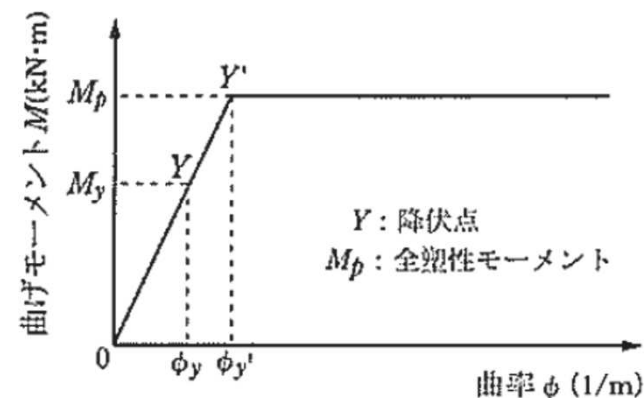


図2 鋼管杭の杭体の曲げモーメント-曲率関係
(道路橋示方書・同解説 IV 下部構造編(日本道路協会))

表2 評価結果(鋼管杭の断面力)

発生モーメント M (kN・m)	全塑性モーメント M_p (kN・m)	安全率 M_p/M	判定 (>1.0)
59,176	89,478	1.51	OK

表3 評価結果(岩盤の支持力)

最大接地圧 σ_v (N/mm ²)	極限支持力 q_d (N/mm ²)	安全率 q_d/σ_v	判定 (>1.0)
0.8	11.4	14.2	OK

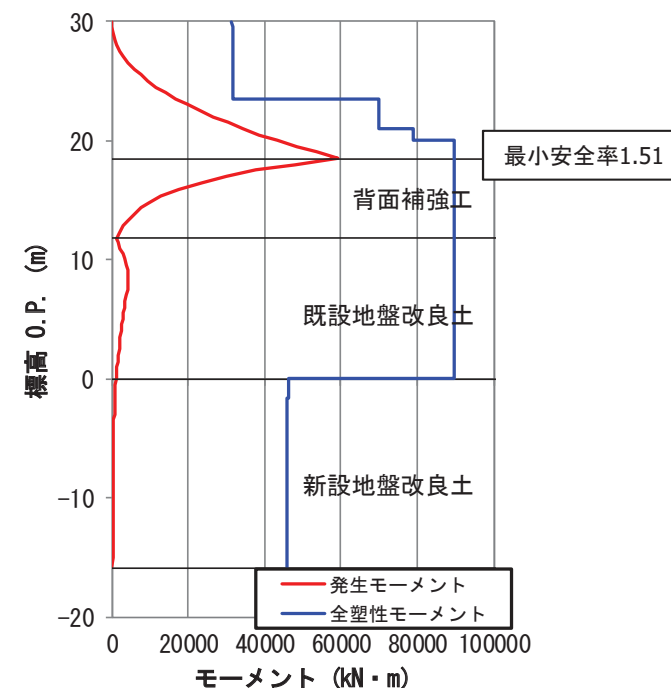


図3 断面力分布図(鋼管杭:長杭)

補足 津波PRAにおける防潮堤の耐性評価について

■防潮堤の決定論評価の評価方法等

- 決定論評価(設置許可基準規則第五条, 津波PRA)における評価方法等は補表のとおりであり, 両者の評価方法及び荷重設定の考え方は同等であり, 許容限界の考え方を見直しているものである

補表 防潮堤の決定論評価の評価方法等

		決定論評価	
		第五条(O.P.+29.0m津波) ^{※1}	津波PRA(O.P.+33.9m津波)
評価方法		二次元動的FEM解析	二次元動的FEM解析
荷重算定式	津波荷重	朝倉式	朝倉式
	漂流物荷重 ^{※2}	道路橋示方書式	道路橋示方書式
許容限界		短期許容応力度	全塑性モーメント ^{※3}

※1 設置許可段階における構造成立性評価の条件を記載

※2 漂流物荷重については, 工認段階で詳細検討を実施

※3 津波PRAでは, 防潮堤の現実的な耐性を確認するための許容限界として, 全塑性モーメントを適用