

東海第二発電所	工事計画審査資料
資料番号	補足-400-7 改0
提出年月日	平成30年4月9日

建物・構築物の地震応答解析についての補足説明資料

補足-400-7【地震応答解析における保有水平耐力に関する

補足説明】

平成30年4月

日本原子力発電株式会社

目 次

1. 概要	1
2. 既往の知見に基づく適切な安全余裕	2
3. 保有水平耐力の安全余裕の確認	3

1. 概要

建物・構築物は、当該建物・構築物の保有水平耐力が必要保有水平耐力に対して耐震重要度分類に応じた安全余裕を有する設計としている。

本資料では、既往の知見に基づき適切な安全余裕に関する検討を行ったうえで、建物・構築物の保有水平耐力が必要保有水平耐力に対して適切な安全余裕を有していることを確認する。

また、本資料は、以下の添付資料の補足説明をするものである。

- ・資料V-2-2-2「原子炉建屋の耐震性についての計算書」
- ・資料V-2-2-10「緊急時対策所建屋の地震応答計算書」

2. 既往の知見に基づく妥当な安全余裕

「原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1 - 1987 ((社) 日本電気協会)」(以下「J E A G」という。)及び「原子力発電所耐震設計技術規程 J E A C 4 6 0 1 - 2008 ((社) 日本電気協会, 2008 年)」(以下「J E A C」という。)では, 保有水平耐力の安全余裕について, 次の通り記載されている。

【J E A G 「5.3.5 安全余裕度」抜粋 (一部加筆)】

「安全余裕殿定量的基準については, (中略) ①1次設計で通常の3倍の地震力で許容応力度設計された建屋の保有耐力を推定して目安値の検討を行っている例 (標・建-3) もある。これに対し, ②1次設計で3倍の余裕度を2次設計ではエネルギーの余裕度と考え, これを耐力に換算してほぼ $\sqrt{3}$ 倍の余裕度とする考え方 (標・建-3) もある。なお, ③最近では原子炉建屋耐震壁の実験データをもとに耐震設計上の許容限界の検討が行われ, 鉄筋コンクリート造の建物・構築物について次のような目安値が提案されている。

$$Q_a = Q_u / 1.5$$

Q_a : せん断力に関する許容限界の目安値

Q_u : 各層の終局せん断耐力 ($= \tau_u \cdot A_s$)

τ_u : 式 (5.2.5-11) による (終局点のせん断応力)

A_s : 有効せん断断面積

この目安値は, 鉄筋コンクリート造耐震壁の終局耐力のバラツキを定量的に評価し, さらに支持機能についても検討した上で工学的に設定したものである。」

(標・建-3) : 改良標準化調査 (建屋系) 「建屋, 構築物の静的地震力の算定法」

①1.6, ② $\sqrt{3}$, ③1.5

【J E A C 「3.6.3 保有水平耐力の検討」抜粋】

「Sクラスの建物・構築物の鉄筋コンクリート造耐震壁については, 各層の保有水平耐力 Q_u を (中略) 必要保有水平耐力 Q_{un} で除した値が 1.5 を下回ってはならない」

上記によると, J E A Gでは 1.5, 1.6, $\sqrt{3}$ の3つの値が提案され, J E A Cでは 1.5 が規程されている。

3. 保有水平耐力の安全余裕の確認

原子炉建屋及び緊急時対策所建屋の保有水平耐力の検討結果を表 3-1～表 3-2 に示す。必要保有水平耐力 Q_{un} に対する保有水平耐力 Q_u の比で最も小さいのは、原子炉建屋で 2.85 (EW 方向, 部材番号 (6)), 緊急時対策所建屋で 4.47 (EW 方向, 部材番号(4)) であり, J E A G で提案, J E A C で規程されている数値以上の安全余裕を有していることを確認できた。

表 3-1 必要保有水平耐力 Q_{un} と保有水平耐力 Q_u の比較結果 (原子炉建屋)

(a) NS 方向

部材 番号	EL. (m)	必要保有水平耐力 Q_{un} (kN)	保有水平耐力 Q_u (kN)	Q_u/Q_{un}
(1)	63.65 ~ 57.00	15300	124000	8.10
(2)	57.00 ~ 46.50	29000	126000	4.34
(3)	46.50 ~ 38.80	73700	929000	12.6
(4)	38.80 ~ 34.70	130000	555000	4.26
(5)	34.70 ~ 29.00	173000	559000	3.23
(6)	29.00 ~ 20.30	250000	929000	3.71
(7)	20.30 ~ 14.00	337000	1180000	3.50
(8)	14.00 ~ 8.20	422000	1680000	3.98
(9)	8.20 ~ 2.00	407000	2330000	5.72
(10)	2.00 ~ -4.00	459000	2710000	5.90

(b) EW 方向

部材 番号	EL. (m)	必要保有水平耐力 Q_{un} (kN)	保有水平耐力 Q_u (kN)	Q_u/Q_{un}
(1)	63.65 ~ 57.00	15700	116000	7.38
(2)	57.00 ~ 46.50	29700	118000	3.97
(3)	46.50 ~ 38.80	74800	677000	9.05
(4)	38.80 ~ 34.70	131000	620000	4.73
(5)	34.70 ~ 29.00	173000	626000	3.61
(6)	29.00 ~ 20.30	309000	882000	2.85
(7)	20.30 ~ 14.00	284000	1020000	3.59
(8)	14.00 ~ 8.20	454000	1560000	3.43
(9)	8.20 ~ 2.00	407000	2280000	5.60
(10)	2.00 ~ -4.00	459000	2620000	5.70

表 3-2 必要保有水平耐力 Q_{un} と保有水平耐力 Q_u の比較結果（緊急時対策所建屋）

(a) NS 方向

部材 番号	EL. (m)	必要保有水平耐力 Q_{un} (kN)	保有水平耐力 Q_u (kN)	Q_u/Q_{un}
(1)	43.50 ~ 51.00	20200	296000	14.6
(2)	37.00 ~ 43.50	70500	775000	10.9
(3)	30.30 ~ 37.00	118000	756000	6.40
(4)	23.30 ~ 30.30	161000	844000	5.24

(b) EW 方向

部材 番号	EL. (m)	必要保有水平耐力 Q_{un} (kN)	保有水平耐力 Q_u (kN)	Q_u/Q_{un}
(1)	43.50 ~ 51.00	19700	189000	9.59
(2)	37.00 ~ 43.50	69100	604000	8.74
(3)	30.30 ~ 37.00	117000	605000	5.17
(4)	23.30 ~ 30.30	159000	711000	4.47