

耐震壁のせん断のスケルトンカーブ設定時のシアスパン比 (M/QD) に対する検討

1. 検討概要

地震応答解析における耐震壁スケルトンカーブの設定について、シアスパン比 M/QD の評価のための曲げモーメント M 及びせん断力 Q に建設工認（平成 11・06・25 資第 1 号 平成 11 年 9 月 2 日認可）時の S₂地震時の最大応答値を用いることに対して現状と比較し、その影響を検討する。なお、S₂地震時の応答は線形解析である。

耐震壁をモデル化した各要素のうち、S_s地震時の最大応答せん断力が Q- γ 関係スケルトンカーブの第 2 折点を超える要素を対象として、S_s地震時の曲げモーメントとせん断力の最大応答値を用いて M/QD（以下、「S_s応答 M/QD」という）を求め、地震応答解析で用いる Q- γ 関係のスケルトンカーブ設定時の M/QD（以下、「解析用 M/QD」という）と比較を行い、S_s応答 M/QD が解析用 M/QD より大きくなる場合には、Q3 を再評価^{※1}して、今回工認の Q- γ 関係のスケルトンカーブとの比較を行う。なお、Q- γ 関係のスケルトンカーブの第 1 及び第 2 折点は変更しない。

※1：M/QD が大きくなるほど、Q3 が小さくなる。ただし、 $M/QD \leq 1.0$

2. 検討方針

基本地盤物性における使用済燃料乾式貯蔵建屋の各要素のうち、 S_s 地震時の最大応答せん断力が $Q-\gamma$ 関係スケルトンカーブの第2折点を超える地震波を対象として、得られた M 及び Q の最大応答値から S_s 応答の M/QD を求め、最大値が解析用 M/QD より大きくなる場合には、その S_s 応答 M/QD を用いて $Q3$ を求め、2つの $Q-\gamma$ 関係のスケルトンカーブを比較して、影響の程度を検討する。

解析用 M/QD を表1に、NS方向の地震応答解析モデル図1に示す。示す。基本地盤物性に対する S_s 地震時の $Q-\gamma$ 関係と最大応答値の関係を図2及び図3に示す。図より、 $Q-\gamma$ 関係スケルトンカーブの第2折点を超える要素は、NS方向入力に対する要素番号 BM02 のみで、 S_s-21 、 S_s-22 及び S_s-31 が検討対象である。

表1 終局点設定諸元 (BM02, NS方向)

要素番号	P_V	P_H	縦軸応力度 σ_V (N/mm^2)	M/QD ※	$Q3$ (kN)	γ_3
BM02	0.008293	0.008681	1.09	0.909	156600	4.0×10^{-3}

※：配筋、壁厚の異なる耐震壁毎に算定した数値のうちの最大値。

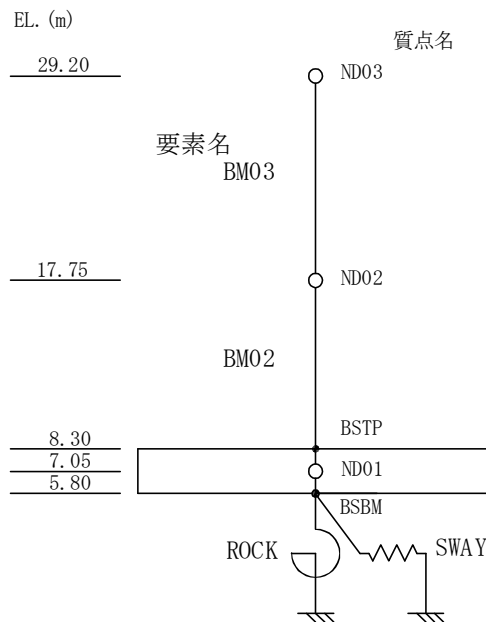


図1 地震応答解析モデル (NS方向)

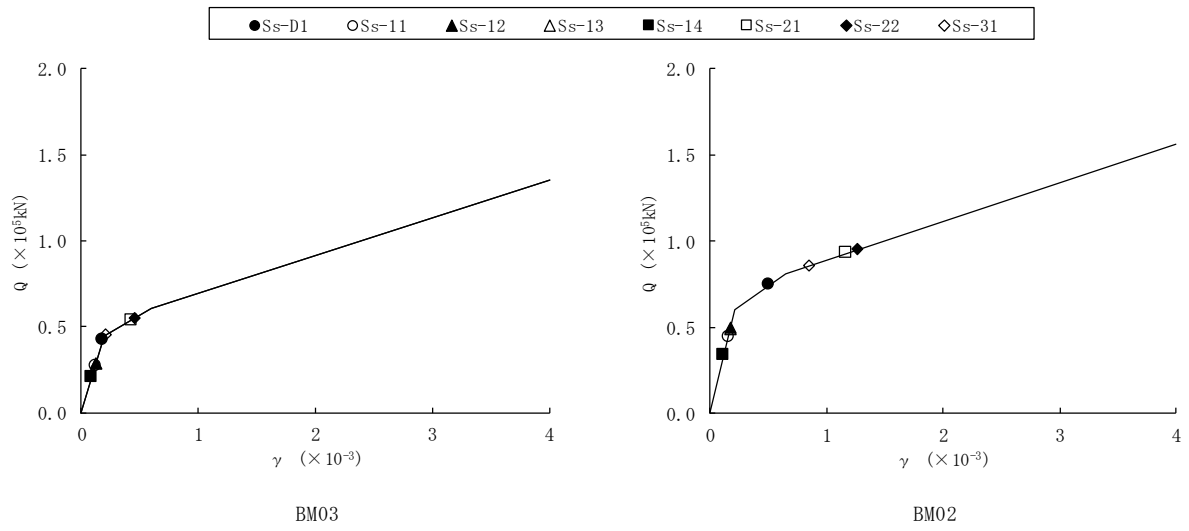


図2 せん断スケルトンカーブ上の最大応答値 (S_s , NS 方向)

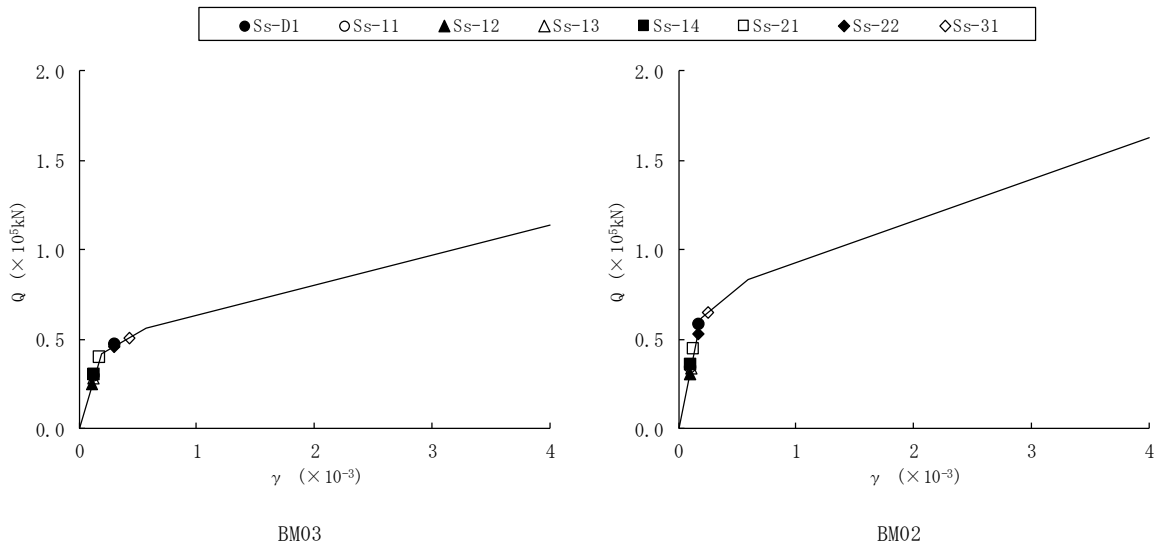


図3 せん断スケルトンカーブ上の最大応答値 (S_s , EW 方向)

3. 検討結果

検討結果として、 S_s 地震時の3波の地震波毎に得られたM及びQの最大応答値より評価した S_s 応答M/QDを表2に示す。

また、これらの表の S_s 応答M/QDの最大値を用いて、Q3を評価した結果を表3に示す。

これらの結果に基づき、 S_s 応答M/QDの最大値によりQ3を見直したQ- γ 関係のスケルトンカーブと今回工認モデルのQ- γ 関係のスケルトンカーブの比較結果を図4に示す。

2つのQ- γ 関係のスケルトンカーブを比較した結果、ほとんど差異のないことがわかる。また、最大値を示す S_s-22 に対するせん断ひずみは0.0015以下であり、スケルトンカーブの差が S_s 地震応答値に与える影響は小さい。

表2 S_s 応答M/QDの評価結果 (NS方向, BM02)

応答	Ss-21	Ss-22	Ss-31	M/QD	
				最大値	工認採用値
M(kN・m)	1932000	1924000	134000	—	—
Q(kN)	93310	95230	86160	—	—
M/QD [※]	1.00	1.00	0.894	1.00	0.909

※：配筋、壁厚の異なる耐震壁毎に算定した数値のうちの最大値。

表3 S_s 応答M/QDの最大値によるQ3の評価結果 (NS方向, BM02)

部材番号	P_v	P_H	縦軸応力度 σ_v (N/mm ²)	M/QD	Q3 (kN)	Q3の 比率	備考
BM02	0.008293	0.008681	1.09	0.909	156600	—	工認採用値
	0.008293	0.008681	1.09	1.00	152200	0.972	M/QDの最大値を使用

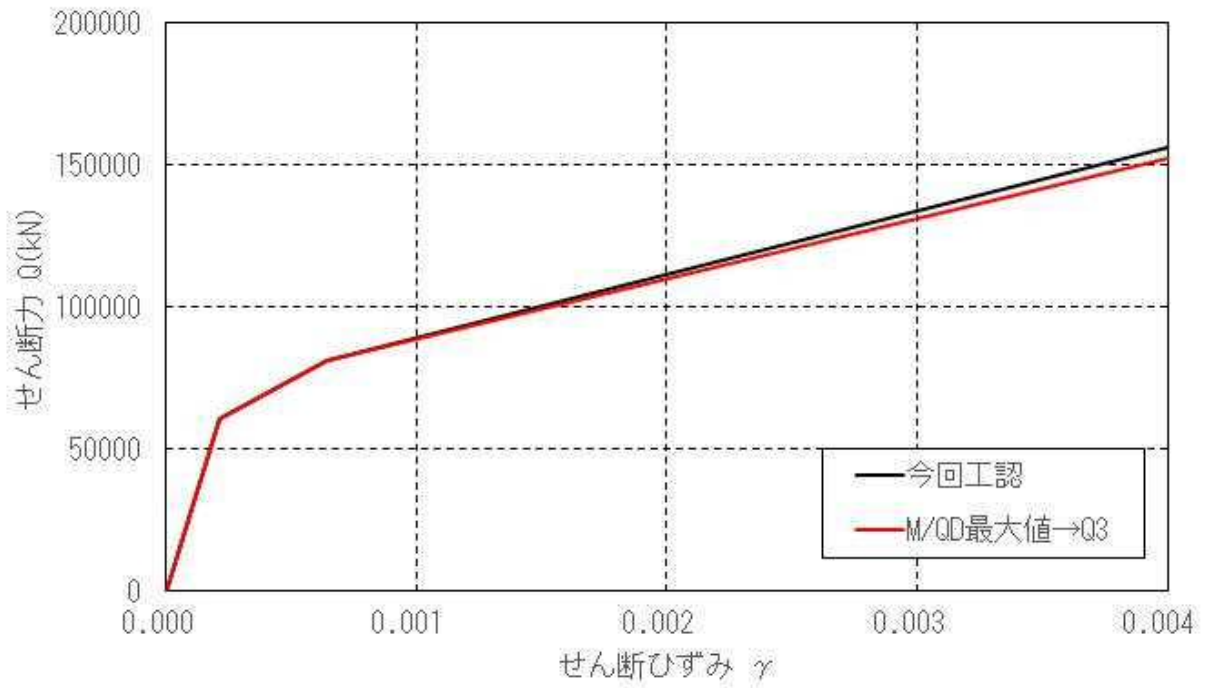


図4 Q- γ 関係のスケルトンカーブの比較結果 (NS方向, BM02)