

M 寺の微動計測による耐震性能推定

診断年月日 2020.8.22
 担当者 株式会社グリーンデザインオフィス

本建物の耐震性能を常時微動計測により推定するため、常時微動計測結果を解析して確認した。
 以下に、計測と解析結果および考察を示す。

建物名

M 寺位牌堂



場所	山口市内	用途	位牌堂
構造	レンガ組積造	延面積	107.65 m ²
階数	平屋建	1階	107.65 m ²
軒高H1	3.96 m	2階	0.00 m ²
仕上		最高高さH2	7.56 m
屋根	木造瓦葺	Ho=(H1+H2)/2	5.76 m
外壁	レンガ組積造	計測位置H3	5.71 m

レンガ組積造診断強度(レンガ組積造強度)

Fc= 5.0 N/mm²

(衝撃弾性波試験による推定値の最小値)

計測値

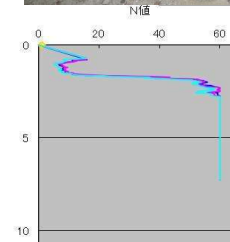
微動計測による診断のH/V値およびT値は、棟上1か所3回の測定値の平均値を採用。

建物

階	1	
方向	X	Y
H/V	2.4	7.0
T(T1)(sec)	0.067	0.200
T2(sec)	0.047	0.130
Ho(m)	5.76	
To=0.02Ho(sec)	0.12	
$\alpha = \sqrt{n+1} \cdot \sqrt{1/Cy} = f(T)$	0.50	1.87
$\beta = 1/\sqrt{Fc/20}$	2.00	2.00
$\gamma = Fes = (T1/T2)^2$ (T1>T2)	2.03	2.37
$\delta = Ho/Hi$	1.01	1.01
$f(H/V) = (H/V) \cdot \alpha \cdot \beta \cdot \gamma \cdot \delta$	5.0	62.5
$Is = 2.5246f(H/V)^{-0.439}$	1.25	0.41
判定(大地震動時)	Is ≥ 0.6	
所要の耐震性の確保	OK	NG

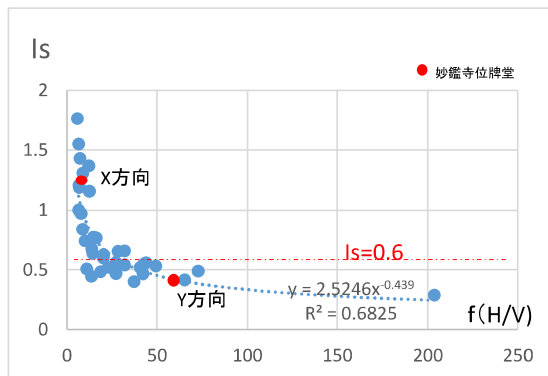
地盤

推定柱状図



卓越周期 Tg=0.10sec

常時微動計測によるIsと(H/V)*α*β*γ*δの関係



衝撃弾性波試験によるレンガ組積体強度

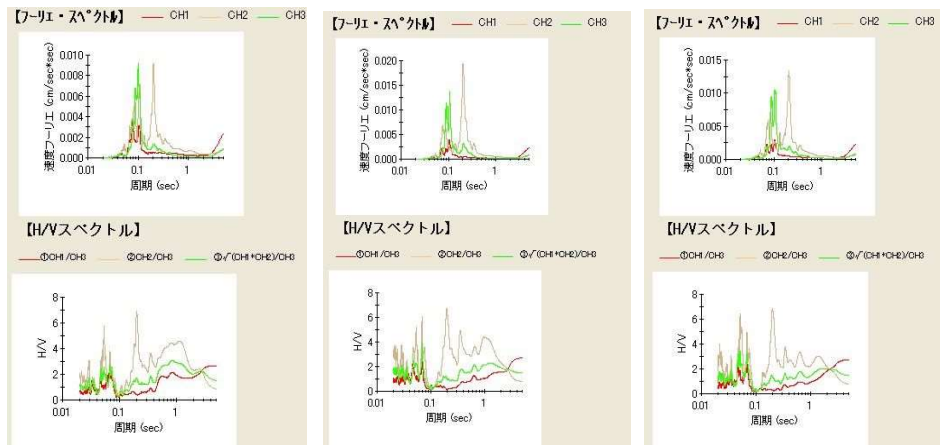
レンガ組積体 打撃方向	Vs(m/sec)	強度(N/mm ²)
横	2151.1	13.2
縦	1441.1	7.1
斜め	1139.0	5.0
平均値	1577.1	8.4
横目地	1341.0	6.4



結果

常時微動計測による建物の振動波形を下图に示す。

現況



常時微動計測により推定した微動診断結果と耐震診断結果を下表に示す。

診断方法	微動診断		耐震診断	
	X	Y	X	Y
現況	1.25	0.41	1.46	0.38

考察

- ・ 建物の一次固有周期は、X方向0.07sec、Y方向0.20secで、X方向は地盤(卓越周期0.10sec)の影響を受けている。建物の揺れやすさを示すH/V値は、X方向2.4、Y方向7.0で、Y方向の揺れが大きい。
- ・ 建物の剛性を示す一次固有周期Tは、標準的なRC造建物の固有周期 $T=0.02H=0.12\text{sec}$ に比べて、壁長の長いX方向はやや小さく、壁の少ないY方向は本堂の影響も含めてかなり大きい。
- ・ 耐震診断法による構造耐震指標 I_s 値は、Y方向が目標値0.6を下回っている。また、微動計測により推定した I_s 値は、やや厳しい評価になっているが、診断法による数値と比較して概ね同様の傾向を示している。

対策

- ・ 現行基準「組積造設計規準・同解説」2006年(日本建築学会)による構造全体の見直しが必要である。
 - ・ レンガ組積体頂部の臥梁は、RC造又は鉄骨造で再構築し、水平構面の剛性を確保する必要がある。
 - ・ レンガ組積体底部の基礎はRC造で再構築又は補強する必要がある。
 - ・ 本堂へ通じる渡り廊下との接合部は、EXP.Jを設置する必要がある。
- ※今回の耐震性の評価は、限られた時間内の非破壊調査による概要であり、具体的な対策を講じるためには更に詳細な調査・検討が必要であるが、地盤が良好であることと建物の保存状態が良好であることから、上記の対策と併せて合理的な補強方法及び効果が十分期待される。