

ALCブロックを用いた組積体の材料特性と組積壁の面内せん断性状に関する実験的研究  
その11：振動台実験の結果(地震波加振結果)

正会員 ○横田 誠\*<sup>1</sup> 同 高島 健史\*<sup>2</sup>  
同 中村 亮太\*<sup>3</sup> 同 飯田 秀年\*<sup>3</sup>  
同 皆川 隆之\*<sup>3</sup> 同 花井 勉\*<sup>3</sup>  
同 田才 晃\*<sup>1</sup> 同 杉本 訓祥\*<sup>1</sup>

組積造 ALC ブロック  
振動台実験 面内せん断変形 面外曲げ変形

1. はじめに

その11では、一軸振動台による試験体の地震波加振実験の結果について述べる。

2. 地震波加振の結果

2.1. 層間変形角と固有振動数の変化

各試験体の地震波加振時の層間変形角と固有振動数の変化を図1、加振結果を表1に示す。各計測点の絶対変位には、加速度データを2階積分し変位に換算した値を用いた。面内壁の層間変形角は、試験体の壁頂部と鉄骨基礎の層間変位を前報その9に記載した測定区間で除して求めた。面外壁の変形角は、2階床高さの変位と壁頂部と鉄骨基礎の変位の平均値の差分を壁高さ/2で除して求めた。固有振動数は各地震波加振後のホワイトノイズ計測

値から求めた値を示した。

1Aから3Cまでの面内壁の最大応答加速度  $A_{max}$  は試験体2B北壁の築館100%で4159gal、最大層間変形角  $R_{max}$  は試験体2A北壁のTMP1100%で1/292radであった。その9の応答スペクトルで示したように築館波では大きな応答加速度が得られたが、層間変形角はTMP1、JMA神戸でも大きい値が得られた。試験体の曲げひび割れの発生は1/500rad程度までに確認され、その4<sup>1)</sup>の静的実験において残留ひび割れが確認された層間変形角(壁長さ1.5mで1/300rad、4.5mで1/1000rad、共に壁高さ3m)と同程度であった。曲げひび割れ発生前後の層間変形角を記録した地震波加振(図1中の矢印)を受けても固有振動数の変化はほとんど見られず、ひび割れが予想される応答に至って

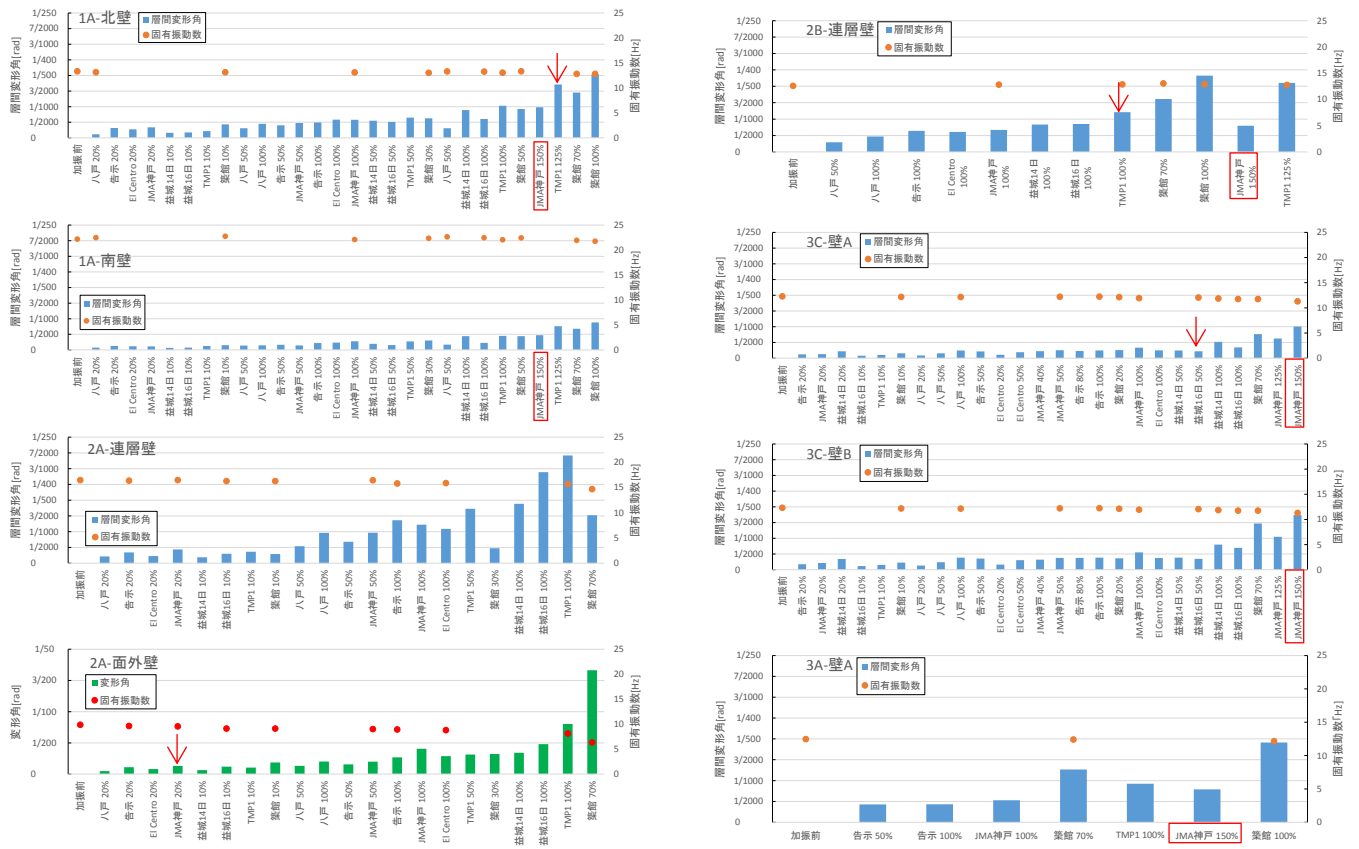


図1 層間変形角と固有振動数の変化

Experimental Study on Material Properties and In-plane Shear Behavior of Masonry Walls Using AAC Blocks (Part11:Results of Uniaxial Horizontal Shaking Table Test - earthquake response)

YOKOTA Makoto, TAKASHIMA Kenji  
NAKAMURA Ryota, IIDA Hidetoshi  
MINAGAWA Takayuki, HANAI Tsutomu  
TASAI Akira, SUGIMOTO Kuniyoshi

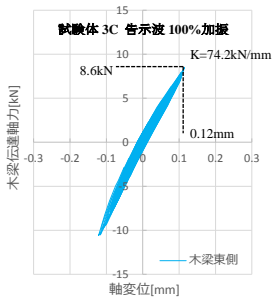


図2 木梁の軸力-変位  
(試験体3C 告示波100%)

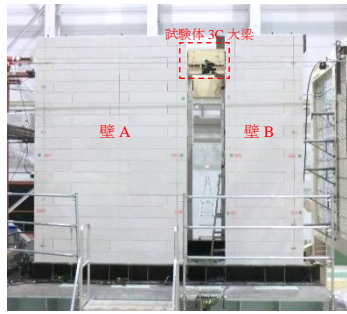


写真1 試験体3C  
(JMA神戸150%加振後)

も振動数に影響するレベルでないことが確認された。試験体3Cでは壁Bのみに錘を載せたが、壁A、Bの層間変形角は概ね一致した。告示波100%加振時において、壁A、B間の大梁の軸力と変位の関係は図2に示す通り弾性範囲を示したことから、木梁は軸力伝達能力を有し、試験体の一体性を保持することが出来たと考えられる。大梁の軸力は、梁受け金物に貼り付けたひずみゲージの値に、金物の断面積とヤング係数を乗じて求めた。

今回の加振では、戸建住宅に大きな損傷を与えた実地震動や前報その9の応答スペクトル検討の結果、本試験体で応答が大きくなると予想される地震動により加振したが、面内方向の壁には残留ひび割れが0.1mm未満の損傷しか発生しなかった(写真1)。その4<sup>1)</sup>で設定した許容応力度設計時に層間変形角を1/1500rad以下とする設計方針により、本構法は地震動に対して高い耐震性を確保することが期待できると考えられる。

2層吹き抜けを想定した面外方向独立壁の挙動に関しては、告示波100%程度までは試験体中央部に曲げひび割れが数箇所入る程度に留まった。しかし、築館70%で最大応答加速度4231gal、最大層間変形角1/60radを記録して壁面に損傷が生じたことから、面外方向壁には控壁を取るなどの対策により面外剛性の確保が必要と考えられる。

## 2. 2. 層せん断力—層間変形角関係(Q-R 関係)

図3に各試験体のJMA神戸150%加振時の層せん断力—層間変形角関係(Q-R 関係)を示す。変位には2.1節で述べた積分値を用い、負担せん断力は加速度計の値に試験体の壁高さの半分より上部の壁、屋根、床および錘の質量の合計値を乗じて求めた。図3中の破線はその10で示した各試験体の剛性の計算値を表す。Q-R関係は初期剛性を示す計算値に概ね一致した。試験体1Aの北側壁は、計算値と実験の剛性がほぼ一致し、南側では、実験値が計算よりも高くなる傾向が見られた。試験体2Bでは、2層の試験体の1階部分のQ-R関係を示しているが高次モードの影響からか、安定した履歴は得られなかった。試験体3Cでは、JMA神戸150%加振時に、壁B上の錘が滑り、Q-R関係においてもその影響と思われる応答が確認された。

\*1 横浜国立大学大学院  
\*2 旭化成ホームズ  
\*3 えびす建築研究所

表1 加振結果

試験体	計測位置	告示波100%加振		JMA神戸150%加振		最大計測値			
		Amax [gal]	Rmax [rad]	Amax [gal]	Rmax [rad]	加振波	Amax [gal]	Rmax [rad]	
1A	北壁	1012	1/2029	1721	1/1020	築館100%	3570	築館100%	1/491
	南壁	752	1/4515	1640	1/2122	築館100%	3095	築館100%	1/1132
2A	北壁	1117	1/735			築館70%	2776	TMP1 100%	1/292
	面外壁 <sup>*1</sup>	1337	1/372			築館70%	4231	築館70%	1/60
2B	北壁 <sup>*2</sup>	1406	1/1554	1807	1/1254	築館100%	4159	築館100%	1/430
3A	北壁A	680	1/4095	1713	1/997	築館70%	2278	JMA神戸150%	1/997
	北壁B	727	1/2610	1949	1/575	築館70%	2610	JMA神戸150%	1/575
3A	北壁A	762	1/2315	1421	1/1267	築館100%	2596	築館100%	1/523

※1: 試験体2A面外壁は壁高さ中心点での応答加速度および変形角を示している。  
※2: 試験体2B北壁はR階床上の計測点での応答加速度および層間変形角を示している。

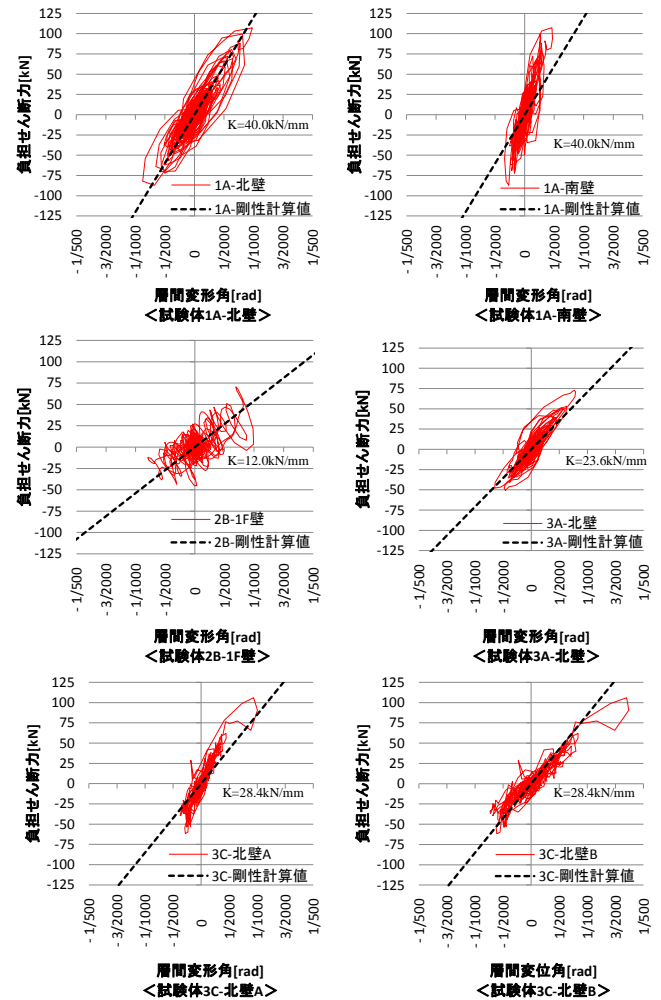


図3 各試験体のQ-R関係

## 3. まとめ

- 壁の面内方向の挙動は、実地震動に対しても残留ひび割れが0.1mm未満となり、高い耐震性を持つことが確認された。面外方向の挙動は大変形時に損傷が生じたため控壁等の対策が必要であると確認された。
- 試験体3Cの木梁の大梁は地震力などの水平力作用時に、軸力伝達能力を有することが確認された。
- 各試験体のJMA神戸150%加振時では、初期剛性とQ-R関係が概ね一致した。

### 参考文献

1)中村亮太他: ALCブロックを用いた組積体の材料特性と組積壁の面内せん断性状に関する実験的研究その4, 日本建築学会大会梗概集, 2015.9, pp283-284

\*1 Yokohama National Univ.  
\*2 Asahi Kasei Homes Co.  
\*3 Ebisu Building Laboratory Co.