

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9. 一軸水平振動台実験の実験計画

正会員	○高島 健史 <sup>1※</sup>	同	中村 亮太 <sup>2※</sup>
同	横田 誠 <sup>3※</sup>	同	皆川 隆之 <sup>2※</sup>
同	飯田 秀年 <sup>2※</sup>	同	花井 勉 <sup>2※</sup>
同	中田 信治 <sup>1※</sup>	同	田才 晃 <sup>4※</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

既往の研究<sup>1)</sup>により ALC ブロックを用いた組積造 (以下 ALC 組積造) の静的な構造特性が明らかにされ、評価方法が確立しつつある。しかし、組積壁の振動特性などの動的な挙動は明らかでない。本報その 9~11 では、ALC 組積造による実大試験体の振動台実験を行い、固有振動数や減衰定数などの振動特性および地震波加振時の建物全体の動的な挙動を確認することを目的とする。

2. ALC 組積造の床構造

床および梁接合部の概要図を図 1 に示す。床および梁は木造とし、木梁の上に構造用合板で床を形成する。木梁には構造用集成材を用い、梁受け金物を介して壁と接合する。梁には鉛直力および軸力を伝達する大梁、鉛直力のみを伝達する小梁が存在する。大梁の梁受け金物 (一般) は、横筋とボルト接合され、同一耐力壁上の組積壁に生じた層せん断力の分配は大梁を介して行われる。床と壁は床接合金物により接合され、床接合金物は組積壁施工時にグラウトに固着される。床接合金物の固着される部分は L 字に折曲げられており、床面に生じた慣性力は床接合金物から支圧によりグラウトに伝達される。

3. 実験計画

3.1 試験体・測定計画

試験体図と測定計画を図 2 に、実験計画を表 1 に、試験体形状の変更内容を図 3 に、材料特性を表 2 に示す。

試験体は壁厚 250mm の 1 対の組積壁が木床で接合された 1 層または 2 層の実大建物とした。組積壁の縦筋は鉄骨造の基礎にボルト接合とした。建物は計 3 体作成し、目的に応じて形状を A~C まで変更した計 6 種類の試験体を用いた。試験体は階高 3m の 2 階建て建物を想定しているため、1 層の建物では 2 階建ての 1 階の壁が、2 層の建物では各階の壁が平均的に負担する重量になるように床に錘を設置した。試験体 2A では錘を設置すると振動台の積載重量を超えるため、面外方向の壁の挙動を確認することを主な目的として錘を設置しなかった。図 2 に示す記号は、階数  $i$ 、測定番号  $j$  の加速度計の設置位置  $A_{ij}$ (測定区間 3m)、変位計による絶対変位の測定位置  $L_{ij}$ (測定区間 2.7m)および相対変位の測定位置  $D_{ij}$ を表す。

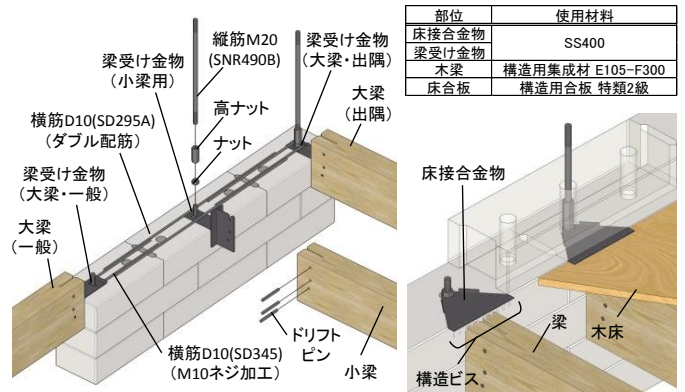


図 1 梁および床接合部の概要図

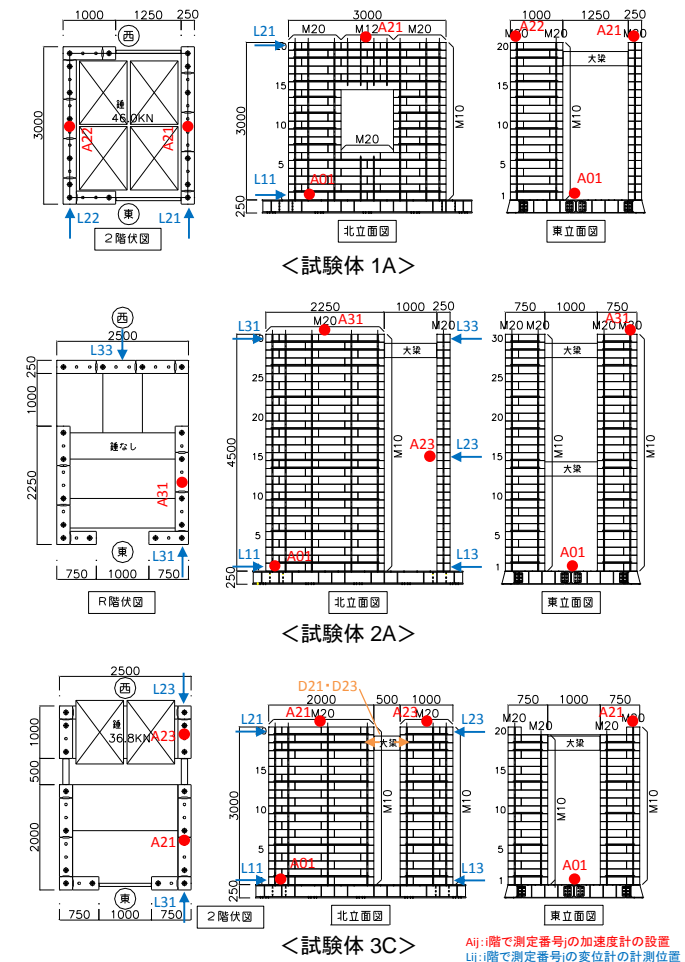


図 2 試験体・測定計画

Experimental Study on Material Properties and In-plane Shear Behavior of Masonry Walls Using AAC Blocks (Part9: Test Scheme of Uniaxial Horizontal Shaking Table Test)

TAKASHIMA Kenji, NAKAMURA Ryota, YOKOTA Makoto, MINAGAWA Takayuki, IIDA Hidetoshi, HANAI Tsutomu, NAKATA Shinji, TASAI Akira,

表 1 実験計画

試験体名	階数	試験体形状(m) 幅×高さ×奥行	主な目的
試験体1A	1	3.0×3.0×2.5	開口部および偏心の影響確認
試験体2A	2	3.5×4.5×2.5	面外方向の挙動確認
試験体2B		2.25×4.5×2.5	連層時の影響確認
試験体3A	1	2.0×3.0×2.5	単層壁の振動特性の把握
試験体3B		1.0×3.0×2.5	
試験体3C		3.5×3.0×2.5	

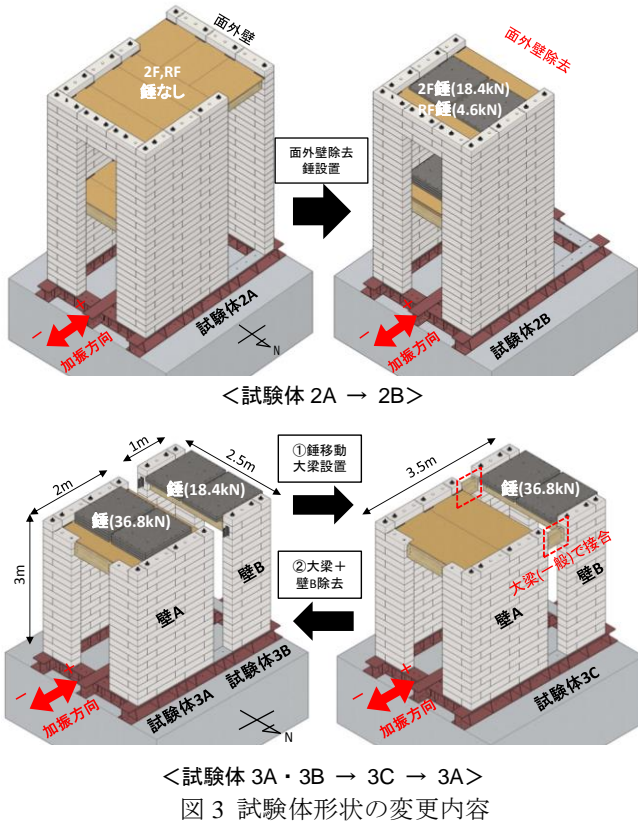


表 2 材料特性

試験	部位	材料	形状 (mm)	試験体数	降伏点 (N/mm <sup>2</sup> )	ヤング係数 (kN/mm <sup>2</sup> )	強度 (N/mm <sup>2</sup> )
引張	縦筋	SNR490B	M20×600	3	345	206	578
	横筋	SD295A	D10×600	3	386	195	529
圧縮	グラウト	エッセイパーH	φ50×100	5	—	—	42.5
	ブロック	ALC(比重0.37)	φ64×128	9	—	—	3.5

### 3.2 加振計画

加振は、①固有振動数と減衰定数を確認する小振幅加振と②地震動時の応答を確認する大振幅加振の 2 種類を行った。加振②の加振波一覧を表 3 に、入力倍率を表 4 に、加振波の加速度応答スペクトルを図 4 に示す。

加振①では、常時微動(BGN、5 分間)およびホワイトノイズ波(WN、0.1~15Hz、50gal)の入力と起振機による自由振動(free、各 3 回)を行い、サンプリング数は 100Hz とした。加振②では告示波と兵庫県南部地震などによる観測地震波を、入力倍率を変化させて入力した。WN および地震波の加振には水平 1 軸振動台を用いた。本報その 10

に示すように本建物の固有振動数は 10Hz (固有周期 0.1 秒) 程度が予測されたため、振動台実験で一般的に使用される地震波に加えて、10Hz 程度で加速度応答スペクトルが高い値を示す地震波を選定した。振動台に入力可能な変位の制限により、一部の地震波では応答に影響が小さいと考えられる低周波数成分を除外した。サンプリング数は 500Hz とし、主要な地震波の加振後には BGN および WN の入力を行って振動特性の変化を確認した。

### 4. まとめ

本報では、ALC ブロック組積造の 2 階建て建物を想定した試験体を計画し、試験体の振動特性を考慮した入力波の選定を行った。

#### 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 6~7, 日本建築学会大会梗概集, 2016.8, pp179-182
- 2) Yoshiya HATA, Hiroyuki GOTO, and Masayuki YOSHIMI: Preliminary Analysis of Strong Ground Motions in the Heavily Damaged Zone in Mashiki Town, Kumamoto, Japan, during the Main Shock of the 2016 Kumamoto Earthquake (Mw7.0) Observed by a Dense Seismic Array, Seismological Research Letters, Vol.87, No.5, pp.1044-1049, 2016.

表 3 加振波一覧

加振波	略称	Amax <sup>※3</sup> (cm/s <sup>2</sup> )	Vmax <sup>※3</sup> (cm/s)	Dmax <sup>※3</sup> (cm)
告示簡易2種 ランダム位相(HPF02 <sup>※1</sup> )	告示	606	78.0	12.2
EI Centro NS(50kine基準化)	EI Centro	508	39.7	6.1
十勝沖地震 八戸 EW(50kine基準化)	八戸	281	36.8	5.4
兵庫県南部地震 JMA神戸 NS	JMA神戸	792	96.1	14.3
東北地方太平洋沖地震 K-net築館 NS	築館	2703	98.0	6.0
熊本地震(14日) KiK-net益城 EW	益城14日	914	86.7	15.0
熊本地震(16日) KiK-net益城 EW(HPF02 <sup>※1</sup> )	益城16日	1083	120.8	17.7
熊本地震(16日) TMP1 <sup>※2</sup> EW(HPF02 <sup>※1</sup> )	TMP1	1404	144.2	19.4

※1: HPF02は2HzのHigh Pass Filterの意味

※2: 大阪大学大学院工学研究科 秦吉弥氏が記録・公開した記録<sup>2)</sup>

※3: Amax, Vmax, Dmaxはそれぞれ加速度, 速度, 変位の最大値の意味

表 4 入力倍率

略称	入力倍率(%)					
	1A	2A	2B	3A	3B	3C
告示	20,50,100	20,50,100	100	20,50,100	20	20,50,80,100
EI Centro	20,50,100	20,100	100	—	—	20,50,100
八戸	20,50,100	20,50,100	50,100	20	20	20,50,100
JMA神戸	20,50,100,150	20,50,100	100,150	20,100,150	20	20,40,50,100,125,150
築館	10,30,50,70,100	10,30,70	70,100	10,70,100	10	10,20,70
益城14日	10,50,100	10,100	100	20	20	20,50,100
益城16日	10,50,100	10,100	100	20	20	10,50,100
TMP1	10,50,100,125	10,50,100	100,125	10,100	10	10

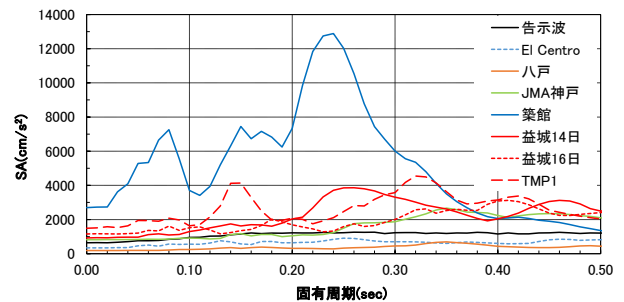


図 4 加速度応答スペクトル (h=5%)

1\* 旭化成ホームズ

2\* えびす建築研究所

3\* 横浜国立大学大学院

4\* 横浜国立大学大学院 教授・工博

1\* Asahi Kasei Homes

2\* Ebisu Building Laboratory

3\* Yokohama National University

4\* Prof., Yokohama National University, Dr. Eng.