

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3: ALC組積壁の面内せん断実験

正会員 ○大楠 海加*¹ 同 諏訪 愛*¹
 同 楠 浩一*² 同 田才 晃*³
 同 高島 健史*⁴ 同 角崎 康太*⁵
 同 中村 亮太*⁶

組積造 ALC 軽量気泡コンクリート
 面内せん断 ひび割れ

1. はじめに

本報では、壁長さ、使用する組積材の種類をパラメータとした計5体の組積壁の面内方向せん断実験を行い、壁体の破壊性状や剛性などの基本構造性能を把握する。

2. 実験計画

試験体の配筋図を図1に、試験体諸元を表1に示す。試験体名は、組積材種類、試験体壁長さ、実験実施年度の順に定めた。ブロックには、3種類のALCを用いた。試験体は高さ3m、厚さ250mmの組積壁とし、壁長1.5mを基準に3種類の壁長とした。縦筋、横筋、充填材は13シリーズと14シリーズで異なり、壁の縦穴は設備配管などを考慮して一部充填材を施工しない箇所を設けた。

表1 試験体諸元

シリーズ名	13シリーズ			14シリーズ	
試験体名	A50_w10_13	A50_w15_13	A37_w15_14	A37_w45_14	A41_w15_14
組積材	ALC(50)			ALC(37)	
ブロック形状	150×750				200×500
内部鉄筋	φ3.2、カゴ状				無し
壁長(mm)	1000	1500	1500	4500	1500
壁高(mm)	3000				
壁厚(mm)	250				
縦筋	材	M16	M16, M20	M20	
	鋼種	SS400相当			SNR490B
横筋	材	D10			
	鋼種	SD295A			
充填材	床レベラーG		エスセイバーH		

図2に14シリーズの加力装置図を、表2に加力装置概要を示す。加力には油圧ジャッキを用い、頂部に設置した加力梁を介して壁に面内せん断力を作用させ正負交番繰り返し载荷を行った。加力梁には面外方向の拘束のみ行い、各サイクルは試験体の頂部と下部の水平変位差を2点間の長さで除して求めた層間変形角により制御した。

3. 実験結果

3.1 荷重変形関係と破壊性状

いずれの試験体でもブロック同士がグラウトにより一体化され、単一壁のような挙動を示した。各試験体の荷重-変形関係を図3に、試験結果一覧を表3に示す。図中には正側の初期曲げ・せん断ひび割れ、弾性限界点、降伏点、最大荷重時を図示した。荷重はせん断力を壁長で除した単位長さあたりの値を示し、降伏点は鉄筋に貼ったひずみゲージの最大値が材料試験における降伏点のひずみに達した時とした。13シリーズの縦筋は明確な降伏

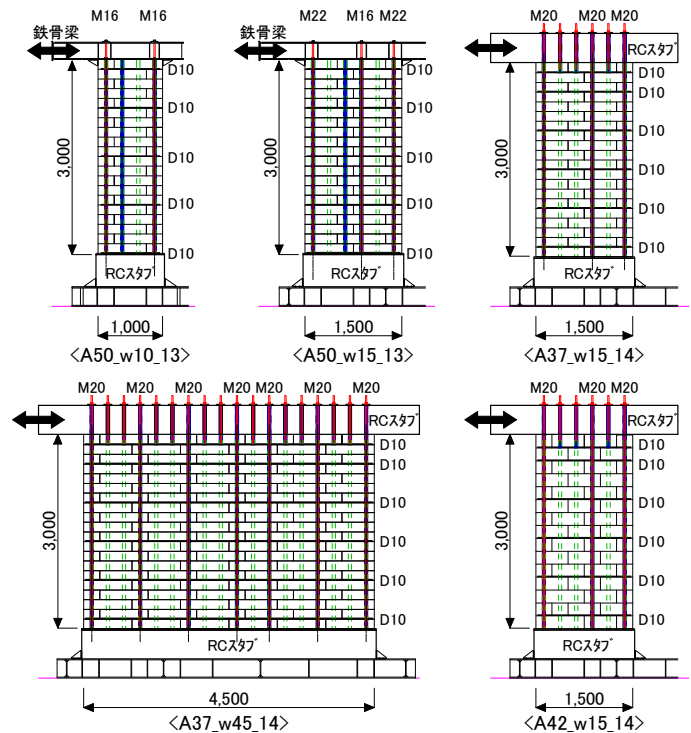


図1 試験体配筋図

【加力スケジュール】

A37_w45_14 以外 ±1/2000, ±1/1000, ±1/500, ±1/300, ±1/150
 ±1/100, ±1/300, ±1/50, ⇒ 正側単調載荷
 A37_w45_14 ±1/4000, ±1/2000, ±1/1500, ±1/1000, ±1/750
 ±1/500, ±1/250, ±1/150 ⇒ 正側単調載荷

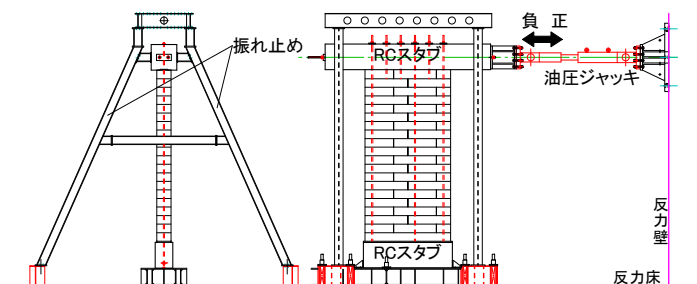
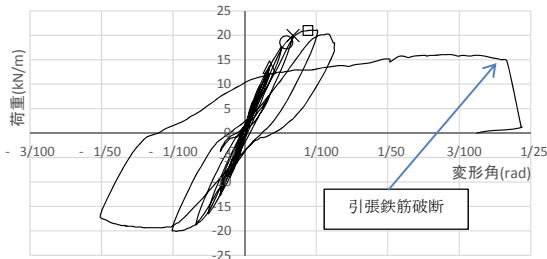


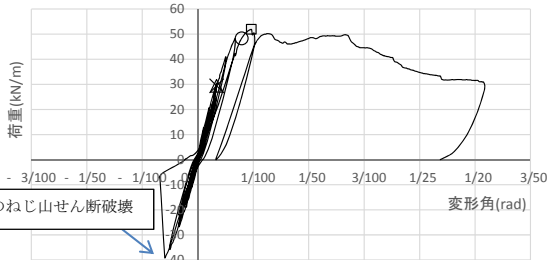
図2 加力装置図(14シリーズ)

表2 加力装置概要

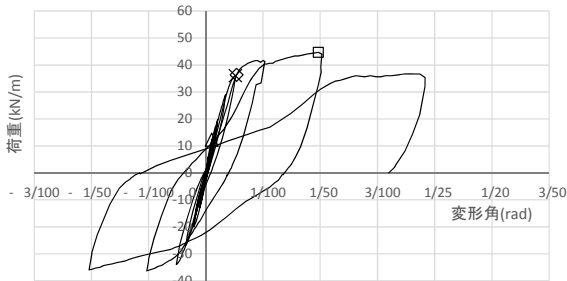
シリーズ名	13シリーズ	14シリーズ
最大出力(kN)	引284・押490	引515・押1000
頂部加力梁	鉄骨梁	RCスタブ



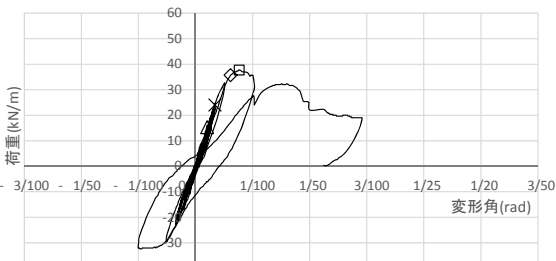
〈A50_w10_13〉



〈A50_w15_13〉



〈A37_w15_14〉



〈A42_w15_14〉

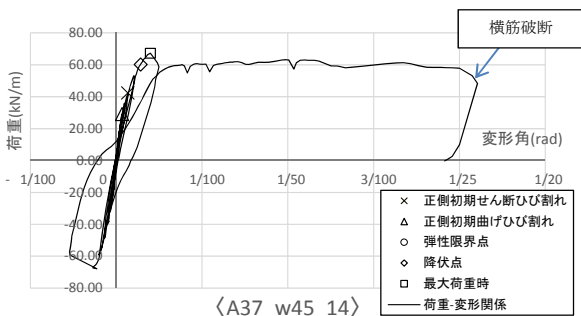


図3 荷重-変形関係

点を示さなかったため、鉄筋に貼ったひずみゲージの最大値が材料の弾性限界点のひずみに達した時を図示した。

A50_w10_13 は鉄筋降伏後剛性が低下し、1/100rad 付近で最大荷重を示した後、最大 1/30rad の変形で引張側の鉄筋が破断し終局状態をむかえた。

A50_w15_13 は-1/200rad 付近で荷重が急激に低下した。これは試験後の解体で、施工不良による縦筋接合部のねじ山のせん断破壊であった。1/100rad で最大荷重に達し、最大荷重の70%まで低下したところで加力を終了した。

A37_w15_14 は1/186rad で引張側縦筋が降伏し、剛性が大きく低下した。1/51rad で最大荷重を示したあと最大荷重の8割の荷重を保ったまま変形が進行し、ジャッキストロークの限界に達したため1/26rad で加力を終了した。

A42_w15_14 は1/132rad で最大荷重を示したあと1/70rad 付近で荷重が低下した。その後、試験体引張側下部から対角線上に大きくせん断ひび割れが進行しながら、1/34rad まで変形し、終局状態をむかえた。

A37_w45_14 は引張側縦筋が降伏した直後最大荷重に達し、1/25rad 付近まで荷重を保ったまま変形が進み1/22rad で試験体下部の横筋が破断し終局状態をむかえた。

3.2 各試験体の比較

壁長の違う試験体について、鉄筋降伏時の単位長さあたりの剛性は壁長が長いほど値が大きい。A42_w15_14 に対して A37_w15_14 は鉄筋降伏時の荷重は同程度で剛性はやや大きい、降伏後 A37_w15_14 は荷重が上昇し、最大荷重後の荷重低下が小さく変形性能が大きい。これはブロックの内部鉄筋がせん断補強筋の役割をしたためと考えられる。

4. まとめ

- 1) 壁の単位長さあたりの剛性は、壁長が長いほど大きい値を示した。
- 2) ブロックの内部鉄筋を有する試験体は、最大荷重後も急激な耐力低下を生じず1/30rad まで最大荷重の8割程度を保ちながら変形する能力を有していた。

表3 試験結果一覧 (特性値・破壊性状)

試験体名	A50_w10_13	A50_w15_13	A37_w15_14	A42_w15_14	A37_w45_14	
初期ひび割れ	荷重 (kN/m)	13.5	29.4	12.3	15.3	29.1
	変形角 (rad)	1/287	1/295	1/941	1/488	1/1454
降伏点 (弾性限界点)	荷重 (kN/m)	(18.6)	(48.3)	36.3	35.7	60.2
	変形角 (rad)	(1/173)	(1/126)	1/186	1/163	1/352
最大荷重時	荷重 (kN/m)	21.0	51.9	44.7	37.7	67.3
	変形角 (rad)	1/113	1/103	1/51	1/131	1/251
破壊性状	剛性 (kN/rad/m)	2373	5346	2280	4939	16892
	破壊性状	曲げ破壊	曲げ降伏後のせん断破壊	せん断破壊	せん断破壊	せん断破壊

※初期ひび割れは正側初期曲げひび割れ、正側初期せん断ひび割れの発生した小さい方の値である。

- *1 横浜国立大学大学院
- *2 東京大学地震研究所 准教授・工博
- *3 横浜国立大学大学院 教授・工博
- *4 旭化成ホームズ 工修
- *5 日本設計 工修
- *6 えびす建築研究所

- *1 Graduate school of Yokohama National University, Master student
- *2 Assoc.Prof., Earthquake Research Institute, the Univ. of Tokyo, Dr. Eng.
- *3 Prof., Yokohama National University, Dr. Eng.
- *4 Asahi-kasei Homes Co., M. Eng.
- *5 Nihon Sekkei, Inc., M. Eng.
- *6 Ebisu Building Laboratory Co.