

コア壁—フラットプレート接合部に関する実験的研究

その6 支持条件とスラブ形状の違いによる影響 (前後面2辺固定)

接合部 コア壁 フラットプレート
スラブ支持条件 2辺固定

正会員 ○佐藤 宏貴*
同 島崎 和司**
同 五十嵐 泉***

1. はじめに

前報^{4), 5)}では、図1、図2に示す水平力を受けた時のコア壁周辺のスラブ鉛直変位分布・応力状態を模擬して、コア壁—フラットプレート接合部試験体について支持条件とスラブ形状の違いによる影響を報告した。本報では前報に引き続き、支持条件を壁前後スラブの2辺を固定とした試験体について静的加力実験を行い、変形状、破壊状況の確認を行った。

2. 実験概要

1) 試験体

試験体は、プロトタイプ建物⁴⁾におけるコア壁—フラットプレート接合部の一部を取り出したもので、縮尺は実際の約1/3とした。試験体一覧を表1に示す。試験体パラメータは側面スラブ長さの違いとし、スラブ側面の長さをそれぞれ400mm、550mm、700mmとした3体を計画した。壁部分の断面寸法は200×660とし、スラブ配筋はすべてD6(SD295A)@55とした。使用材料の機械的性質を表2に、主な試験体の形状・寸法を図3に示す。

2) 加力方法

加力装置を図4に示す。試験体は壁前後面スラブの端辺を治具により固定する事とし、コア壁を模擬した治具の頂部にアクチュエータで水平力を正負交番に繰り返し載荷する事とした。加力サイクルは層間変形角1/400、1/200、1/100、1/67、1/33でそれぞれ2回とした。

3) 計測方法

曲げ方向鉄筋、軸方向鉄筋のひずみをひずみゲージにより測定した。フラットプレート各点の鉛直変位と、水平加力位置の水平変位を高感度変位計により測定した。

3. 実験結果

1) ひび割れ状況

各試験体のひび割れ状況を写真1に示す。各試験体ともにR=1/200で壁前後面の曲げひび割れと壁側面の斜めひび割れ(振りひび割れ)が生じた。R=1/33では、No.13では、顕著な振りひび割れが少なく、曲げひび割れが卓越している。No.14とNo.15では曲げひび割れ、振りひび割れともに伸展しており、最大荷重時には壁前後面においてせん断ひび割れが増大・進展し、その後の変形では柱側面を取り巻くようにパンチングシア破壊に及んだ。写真2にNo.15の最終破壊状況を示す。

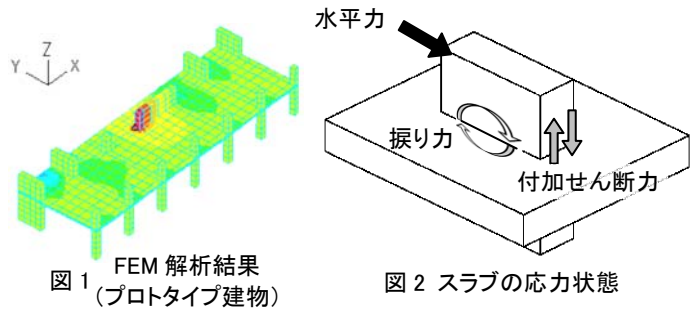


図1 FEM解析結果
(プロトタイプ建物)

図2 スラブの応力状態

表1 試験体一覧

試験体	スラブ筋	配筋	壁寸法 (mm)	スラブ寸法(mm)		支持条件
				前後面	側面	
No.13	D6 SD295A	@55	200×660	450	400	前後面端部 2辺固定
No.14					550	
No.15					700	

表2 使用材料の機械的性質

コンクリート Fc33	圧縮強度 (N/mm ²)	引張強度 (N/mm ²)	ヤング係数 (N/mm ²)	鋼材	降伏強度 (N/mm ²)	引張強さ (N/mm ²)
	38.6	3.17	2.80×10 ⁴		337	496

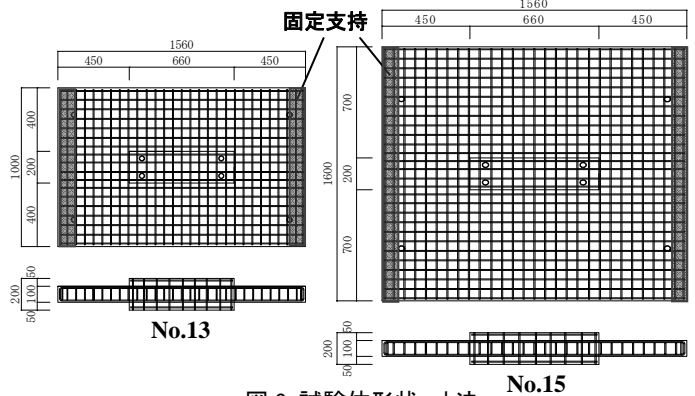


図3 試験体形状・寸法

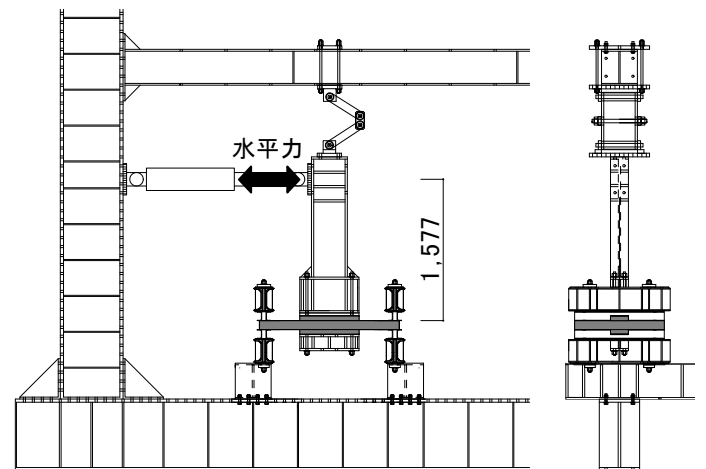


図4 加力装置

2) 振りモーメント—水平変位関係

図 5 に振りモーメント—水平変位関係を示す。図中には前報で報告した 4 点ピン支持とした試験体の結果も記載した。No.13 は、壁前後端面端辺の固定度が十分ではなかったため（実験時に固定治具が緩み）、4 点ピン支持の履歴と大きな違いが見られなかったと考えられる。No.14、No.15 では 4 点ピン支持の試験体より剛性が高く、 $R=1/33$ において最大耐力に到達し壁前後端面スラブのせん断ひび割れとともに急激に耐力が低下した。

3) 歪分布

スラブ筋ひずみゲージ位置を図 6(a) に示す。図中の A、B、C 列はそれぞれ No.13、No.14、No.15 試験体の壁側面最外端のひずみゲージ位置にあたる。

図 6(b) に正側最大加力時における Ax 列の軸方向鉄筋ひずみ分布を示す。図中には No.13 と支持条件以外は同条件で支持条件が側面端辺固定、4 点ピン支持とした実験結果も記載した。No.14、No.15 は同程度のひずみ度になっているが、No.13 はそれに対して 30% 程度低い値になっている。No.14、No.15 では②、⑥の位置で最大値を示しており、振り応力の影響範囲が推定できる。また、壁前後端面固定の試験体は側面端辺固定、4 点ピン支持の試験体と比較して軸方向鉄筋のひずみ度が小さい値を示しており、支持条件により振りの負担割合が異なる。

図 6(c)、(d) に W 列の曲げ方向鉄筋のひずみ度分布を示す。 $R=1/67$ ではすべての試験体で同程度のひずみ度分布であり、スラブ幅の影響が見られない。 $R=1/33$ では No.13 試験体のスラブ全幅内で曲げ方向鉄筋が降伏しており、最大耐力は曲げ耐力によると推定される。No.14、No.15 についてもスラブ全幅内でほぼ降伏しているものの No.14 の方が若干ひずみ度の値が大きくなっており、スラブ幅の違いによりひずみ度分布が異なっている。

4. まとめ

- ・壁前後端面端辺固定とする事で、剛性が大きくなる。
- ・壁前後面のスラブが先行してせん断破壊する事で急激に耐力が低下する。
- ・支持条件が剛性、破壊モード、変形分布に影響を与えるため目的に応じて適切に設定する必要がある。

【参考文献】

- 1) 村山彰宏他: コア壁—フラットプレート接合部に関する実験的研究 日本建築学会学術講演梗概集, C-2, pp.175-176, 2007.8
- 2) 村山彰宏他: コア壁—フラットプレート接合部に関する実験的研究(その2) 日本建築学会学術講演梗概集, C-2, pp.627-628, 2008.9
- 3) 村山彰宏他: コア壁—フラットプレート接合部に関する実験的研究(その3) 日本建築学会学術講演梗概集, C-2, pp.309-310, 2009.8
- 4) 島崎和司他: コア壁—フラットプレート接合部に関する実験的研究(その4) 日本建築学会学術講演梗概集, pp.293-294, 2012.8
- 5) 綿貫裕基他: コア壁—フラットプレート接合部に関する実験的研究(その5) 日本建築学会学術講演梗概集, pp.295-296, 2012.8

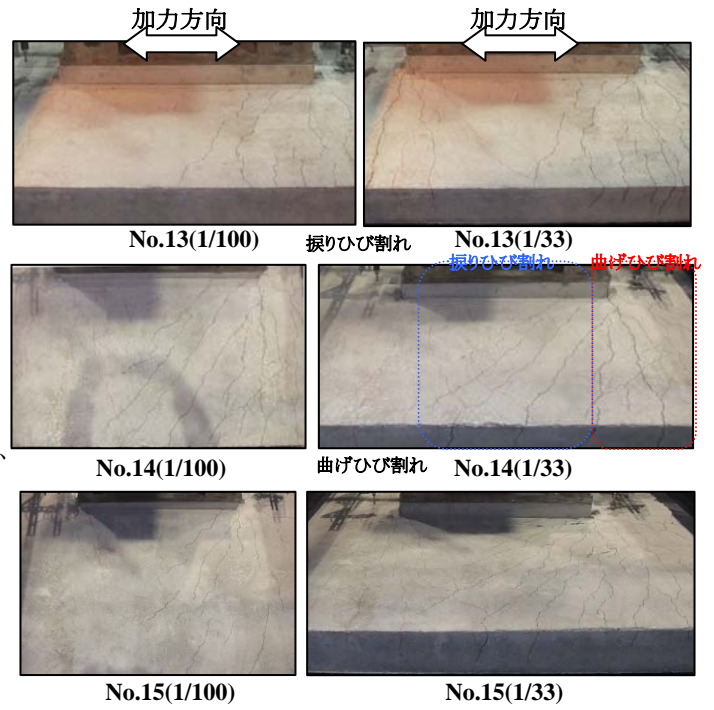


写真 1 ひび割れ状況

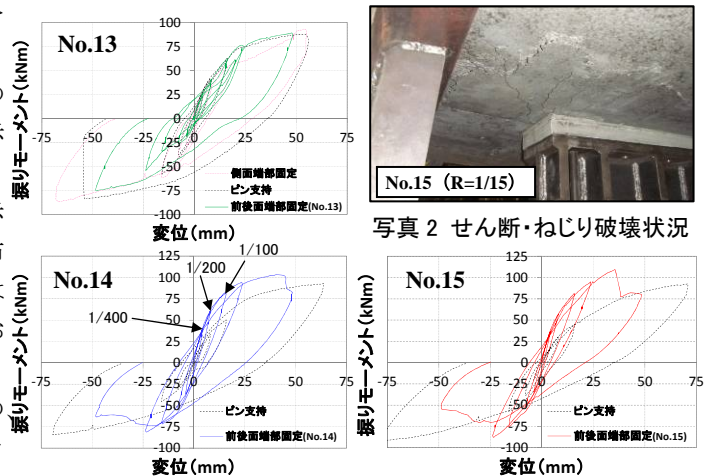


図 5 振りモーメント—変位関係

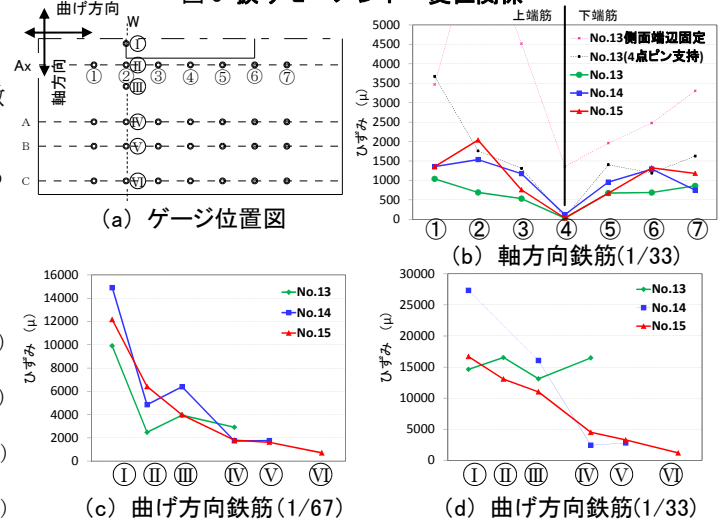


図 6 ひずみ度分布図

* 神奈川県 工学部 建築学科 技術員
 ** 神奈川県 工学部 建築学科 教授 博士(工学)
 *** 神奈川県 工学部 建築学科 主任技術員

* Technician, Kanagawa University
 ** Professor, Kanagawa University, Dr. Eng.
 *** Chief Technician, Kanagawa University