

ハーフプレキャスト部材による合成ラーメン構造に関する基礎研究

(株)ホクコン 正会員 ○宇山 真幸 長岡技術科学大学 学生会員 佃 有射  
 長岡技術科学大学 中村 裕剛 日本カイザー(株) 佐藤 眞一郎  
 長岡技術科学大学 正会員 下村 匠 長岡技術科学大学 フェロー 丸山 久一

1. はじめに

著者らは、外殻部分をプレキャスト化したハーフプレキャスト部材により構成される柱に関し、実験を行い、その合成構造の一体性を確認している。<sup>1)</sup>次に、前述の結果の実造物への適用性を考慮した場合、その部材により構成される架構としての性能を確認する必要がある。

本稿では、実造物への適用性を確認するため、ハーフプレキャスト部材により構成されるラーメン構造に関して、性能確認実験と解析を行った結果を報告する。

2. 実験概要

2.1 試験体

試験体は実造物の約1/3スケールとした。試験体の配筋図を図-1に、使用材料の諸元および試験結果を表-1に示す。また、前述の実験と同様に、外殻プレキャスト部材と場所打ちコンクリートとの境界面には、一体化を図るため、図-2に示す凹凸を設けている。

表-1 材料の諸元および試験結果

コンクリート		
	設計基準強度	平均強度
	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>
基礎部	24	31.3
外殻プレキャスト部	40	68.9
場所打ち部	40	59.0

鉄筋			
径	平均降伏応力	平均弾性係数	
	N/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	
D10	411	190.5	SD345
D13	358	189.0	SD345

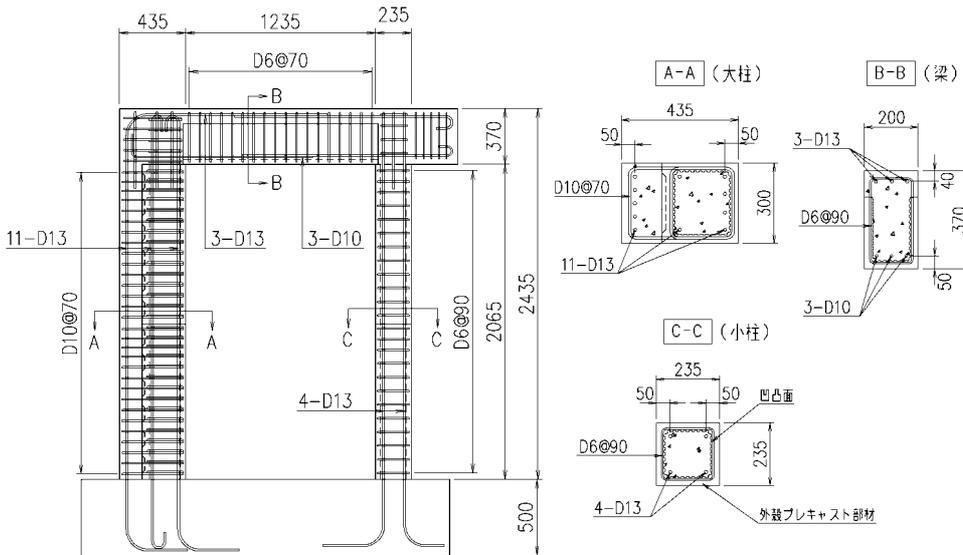


図-1 試験体 (単位: mm)

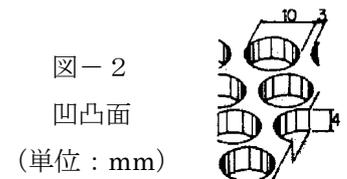


図-2 凹凸面 (単位: mm)

2.2 実験方法

図-3に示す荷重方法により正負交番荷重試験を行い、下記の順序で加力し、変位および鉄筋ひずみを計測した。

- ① 降伏変位 ( $\delta_y$ ) まで正負各1回、加力する。  
 (降伏変位は、正負それぞれについて、柱および梁の部材端の軸方向鉄筋のいずれかが降伏ひずみに達するした時の変位とした。)
- ② 降伏変位の2、3、4、6、8、12、16倍、正負各1回繰り返した後、最大変形まで加力する。

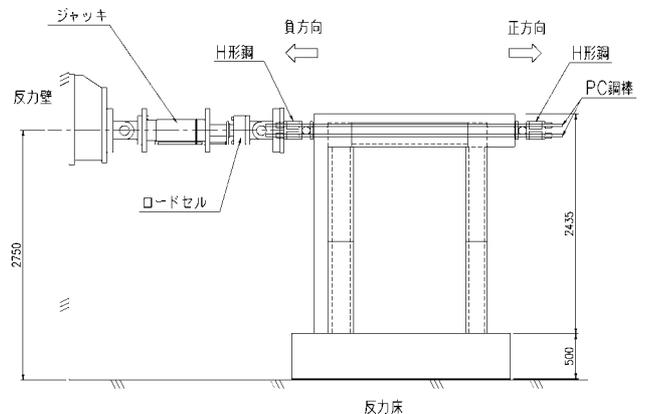


図-3 荷重方法 (単位: mm)

キーワード ハーフプレキャスト、外殻プレキャスト、ラーメン構造、合成構造、一体化、静的非線形解析

連絡先 〒918-8152 福井県福井市今市町 66-20-2 Tel: 0776-38-3804 Fax: 0776-38-3752

### 3. 実験結果

表-2に実験結果を示す。表中の値は、加力点（大柱側）における値を示し、解析値は、後述の解析結果を示す。また、図-4に荷重-変形曲線を、図-5にひびわれ状況を示す。

正方向载荷では、大柱側の梁下端の鉄筋にて降伏ひずみに達した。また、負方向载荷では、大柱側の梁上端の鉄筋にて降伏ひずみに達した。加力サイクルの増加に伴い、大柱と梁の接合部付近および小柱の上側の損傷が増大し、 $\pm 1.2 \delta y$ で最大荷重に達した。

$+1.6 \delta y$  载荷時において、小柱の上側でせん断破壊の性状が確認されたが、耐力の著しい低下が見られなかったため、载荷を継続し、载荷装置の限界まで载荷を行い、実験を終了した。

また、かぶりコンクリートの剥落等は見られるが、実験終了時まで、プレキャスト部材と場所打ちコンクリート部との間にずれは見られず、一体性が確保されていることが確認された。

表-2 実験結果

	ひびわれ荷重	降伏荷重	降伏時変位	最大荷重	最大変位
	kN	kN	mm	kN	mm
正	解析値	35.5	68.1	4.8	—
	実験値	40.2	65.6	4.9	104.2
負	解析値	—	-71.1	-4.8	—
	実験値	-40.6	-65.1	-5.2	-117.1

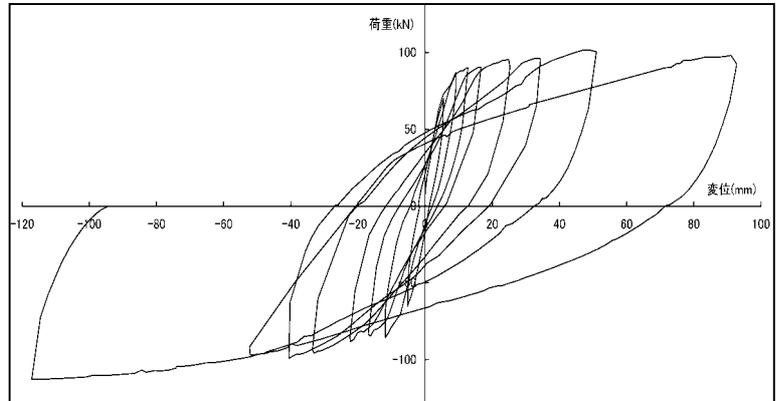


図-4 荷重-変形曲線

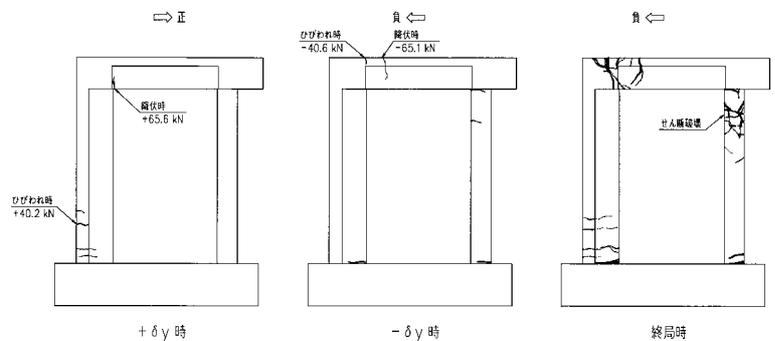


図-5 ひびわれ状況

### 4. 解析結果と実験値の比較

プレキャスト部材と場所打ちコンクリートが一体化していると仮定した解析モデルにより、静的非線形解析を行った。解析には汎用非線形FEM解析プログラムとしてWCOMDを使用した。解析モデルの算定に際しては、解析モデルの寸法は供試体と同一とし、材料定数は材料試験より得られた強度を用いた。また、柱部材の基礎からの抜け出しと梁部材の大柱からの抜け出しを考慮した。

解析の結果と荷重-変形曲線との比較を図-6に示す。

解析では、耐震性能3の損傷レベルを超えた時点で解析を終了しているため、 $1.2 \delta y$ までの変形について比較した結果となっている。エネルギー吸収能力に若干違いが見られるが、概ね精度良く評価できている。

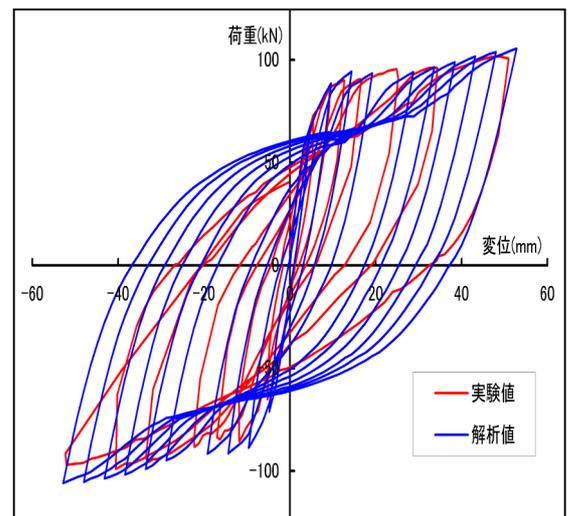


図-6 包絡線の比較図

### 5. まとめ

プレキャスト部材と場所打ちコンクリートとの一体性が確保されており、本件のハーフプレキャスト部材により構成される架構の構造性能は、在来工法による場合とほぼ同等に評価できることを確認した。

<参考文献>

1) 宇山, 佃, 中村, 丸山, 佐藤「ハーフプレキャスト工法による柱部材の一体化及び柱脚部に関する基礎研究」土木学会第59回年次学術講演会講演概要集, 2004年9月