

大型ハーフプレキャスト壁部材の開発

ジオスター株式会社

正会員

○谷口 哲憲

正会員

小山 直人

非会員

早乙女 貴哉

1. 目的

カルバートや擁壁における部材厚の厚い壁構造物の築造にあたり、本設主筋・配力筋を内蔵したプレキャスト（以下、PCa）外壁を現場で後打ちコンクリートと一体化するハーフ PCa 工法が提案されている¹⁾。この工法は、PCa の軽量化、型枠設置と鉄筋組立の施工省力化を特徴としている。今回は、後打ちコンクリートとのずれ止めを兼ねたループ形状のせん断補強筋を PCa 部材から露出させせん断補強筋を直接的に連結しない構造において、靱性保証のための交番曲げ試験と、施工性確認の実大組立試験の報告をする。

2. 交番曲げ試験

後打ちコンクリートとのずれ止めを兼ねたループ形状のせん断補強筋の効果を確認すべく、交番曲げ試験を実施した。試験体は、図 2 および表 1 に示すように、実大構造の 0.35 倍の縮小モデルとし、525mm×525mm×1750mm にせん断補強筋 D6@85×5 列を配置、主筋 6-D16 を基礎部と機械式継手で接続し、機械式継手の特性評価試験でも示されている 1MPa の圧縮軸力²⁾を導入して正負交番载荷した。試験ケースは、一体型（CASE1）、ハーフ PCa 化したケース（CASE2）、ハーフ PCa 部材に対し後打ちコンクリートの強度を下げたケース（CASE3）とした。

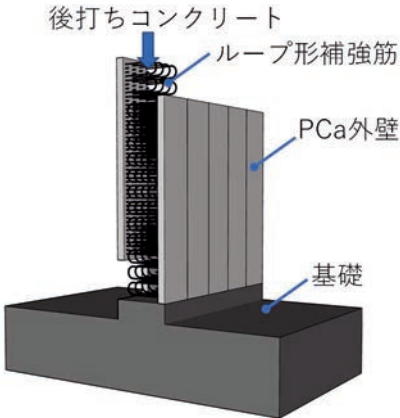


図 1 大型ハーフ PCa 壁の概要

表 1 試験ケース			
試験体	CASE1	CASE2	CASE3
形式	一体型	ハーフ PCa	ハーフ PCa
断面	525×525mm	525×525mm	525×525mm
中詰/PCa 強度	40 N/mm ²	40/40 N/mm ²	24/40 N/mm ²
ハーフ PCa 厚	なし	105mm	105mm
断面			

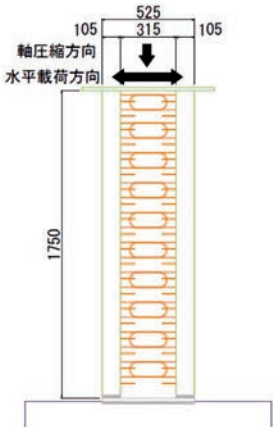


図 2 交番曲げ試験体

試験結果について、最大荷重、終局変位の一覧を表 2 に、水平荷重－水平変位関係を図 3、水平荷重－せん断補強筋ひずみ関係を図 4 に、水平変位－打継ぎ目ずれ関係を図 5 に示す。

表 2 最大荷重および終局変位

試験体	最大荷重＋	最大荷重時変位＋	最大荷重－	最大荷重時変位－	終局状態
CASE1	＋176.3kN	＋58.9mm	－170.9kN	－33.7mm	機械式継手上端で鉄筋座屈
CASE2	＋163.4kN	＋62.8mm	－162.6kN	－60.5mm	基礎付け根で鉄筋破断
CASE3	＋163.1kN	＋63.5mm	－163.0kN	－60.3mm	基礎付け根で鉄筋破断

一体型からハーフ PCa に変更したことによる変形性能の差は認められず、いずれも最大荷重時の層間変形角は 1/30 に達し十分な靱性を有していた。CASE1 の最大荷重の違いは鉄筋降伏した位置の違いによる。

キーワード

ハーフプレキャスト、壁部材、正負交番繰返し試験、組立試験

連絡先

〒112-0002 東京都文京区小石川 1－4－1 住友不動産後楽園ビル 1 4 階
ジオスター株式会社 TEL03-5844-1203

断補強筋のひずみより, CASE1 でせん断ひび割れが降伏ヒンジと重なりせん断負担が集中したが, ハーフ PCa はトラス機構としてほぼ均等に分担した. 今回の曲げ降伏先行の部材では, 後打ちコンクリートの強度の違いによるせん断耐力の差は認められなかった. 打継ぎ目のずれは, 機械式継手の周辺で一番大きく生じ, 層間変形角が $1/30$ を超えた辺りから顕著になり, 基礎と壁の打継ぎ面にずれが生じた段階で主鉄筋のダボ作用と連携したと考えられる. 一方で, これによる鉄筋座屈の誘発や層間変形角の阻害などは認められなかった.

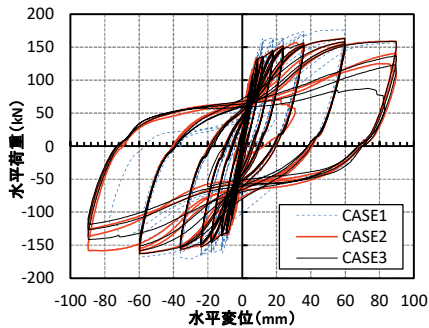


図3 水平荷重-水平変位関係

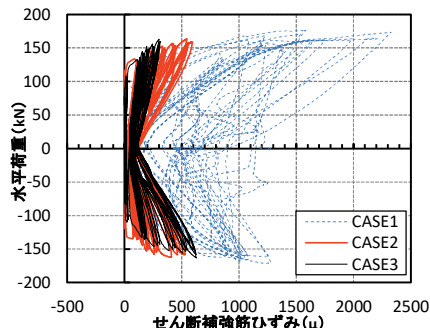


図4 水平荷重-せん断鉄筋ひずみ関係

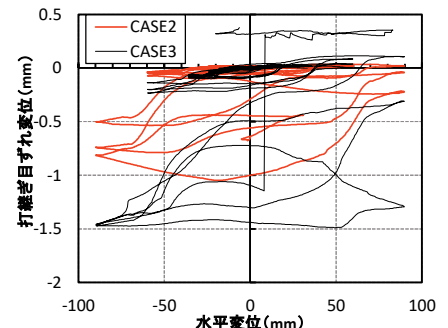


図5 水平変位-打継ぎ目ずれ関係

3. 実大組立試験

実物大の壁厚 1500mm, 壁高 6500mm の壁構造物をモデルとした組立試験を実施した. ハーフ PCa 壁部材は厚み 300mm, 壁高 6500mm, 長さ 2000mm の重量 10t で 50t クレーンにより据付け, 後打ちコンクリートを打設した. 出来高寸法は ± 5 mm 以下の精度で, 継目コンクリート漏れやひび割れの不具合なく施工できた.

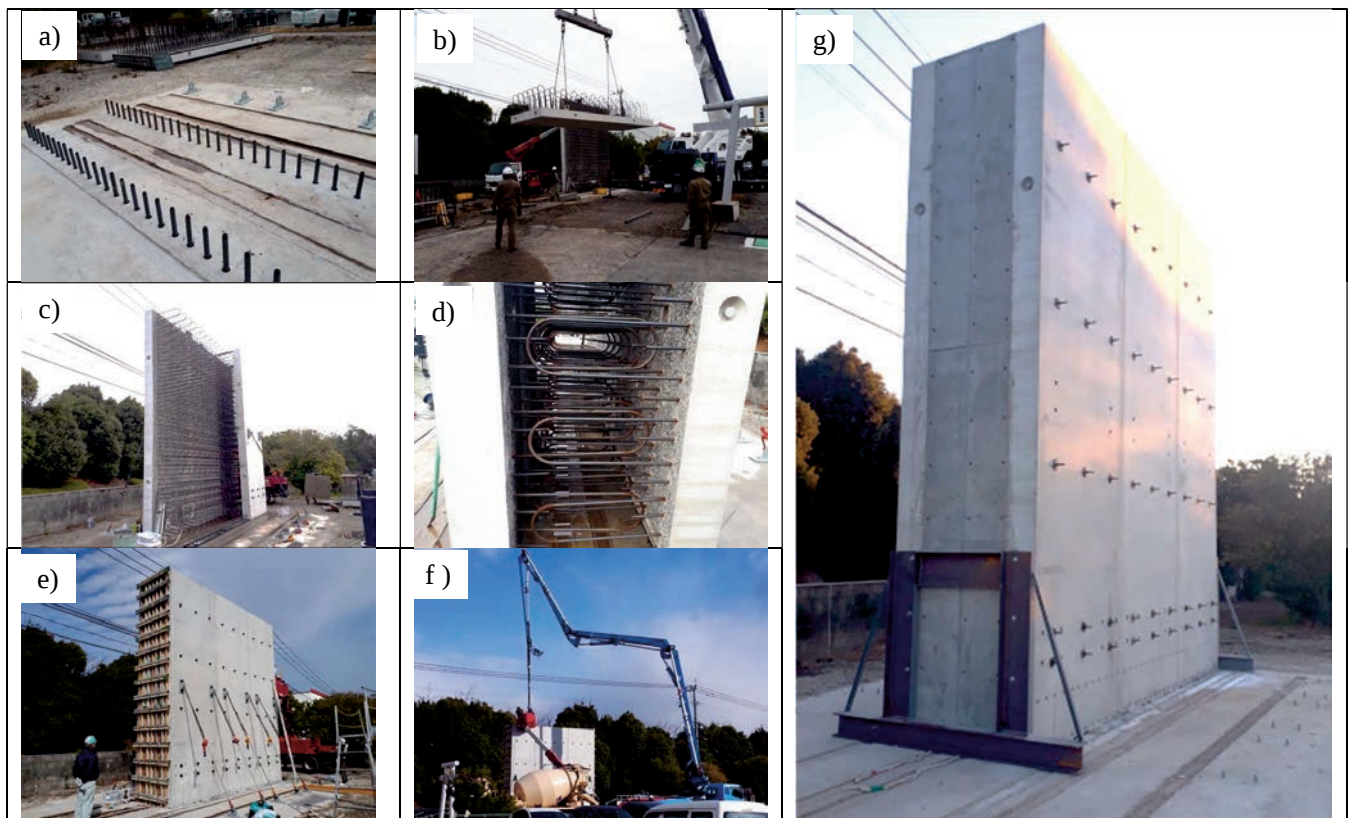


図6 実大組立試験: a) 基礎露出筋, b) ハーフ PCa 壁吊込み, c) ハーフ PCa 壁建込み

d) ループ形補強筋, e) ハーフ PCa 壁据付け完了, f) コンクリート打設, e) 壁構造物完成

4. まとめ

以上, ハーフ PCa 工法で壁構造物を築造するにあたり, ループ形状のせん断補強筋を用いた PCa 部材が一体型と同等の靱性を有し, 大型の実大組立試験においても一定の精度で施工できることを確認した.

参考文献 1) 吉村, 広地ほか: 開削トンネルの RC 部材に用いるハーフプレキャスト構造の開発, コンクリート工学 55 巻 8 号, pp. 644-650, 2017

参考文献 2) 土木学会: コンクリートライブラリー156 鉄筋定着・継手指針 [2020 年版], pp. 76-82, 2021