

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

（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 長岡技術科学大学 フェロー 丸山 久一
 日本カイザー（株） 佐藤 眞一郎

1. はじめに

ハーフプレキャスト工法は、プレキャスト部材と場所打ちコンクリートを合成する工法であり、現場作業の省力化を図ることができ、現場毎の条件に対する設計の自由度が高く、汎用性が高い工法である。

そこで筆者らは、地下貯水槽の構築に、ハーフプレキャスト部材を適用した工法を考案した。（図 - 1）この工法は、梁及び柱の外殻部分をプレキャスト化した部材を工場にて製作し、現場で組み立て、主筋を配置し、空洞部分にコンクリートを打設する工法である。また、本工法では、基礎スラブの薄肉化を図るため、図 - 2 に示すようなプレート付ナット型定着金物を用いる事によって、柱主筋の基礎への定着を図っている。

本稿では、上記の工法における柱部材の合成構造と柱脚接合部の構造について性能確認実験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、在来工法による試験体（C1）を基準とし、柱部を外殻プレキャストとした試験体（C2）、定着金物により基礎スラブを薄肉化した試験体（C3）、C3を鋼板により補強した試験体（C4）の4体とし、寸法は、実大の約1/2スケールとした。試験体の形状・寸法を図 - 3 に、使用材料の諸元および試験結果を表 - 1 に示す。

また、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 - 4 に示す凹凸と、図 - 3 に示すコッターを設けた。

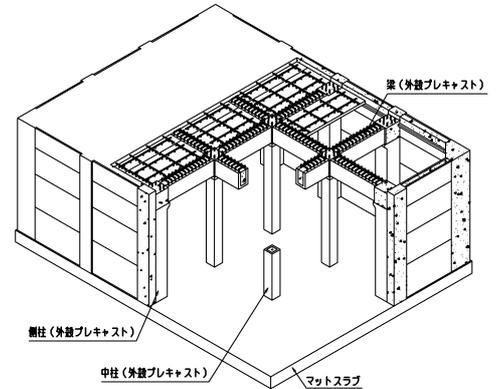


図 - 1 プレキャスト式地下貯水槽

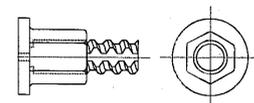


図 - 2 プレート付ナット型定着金物

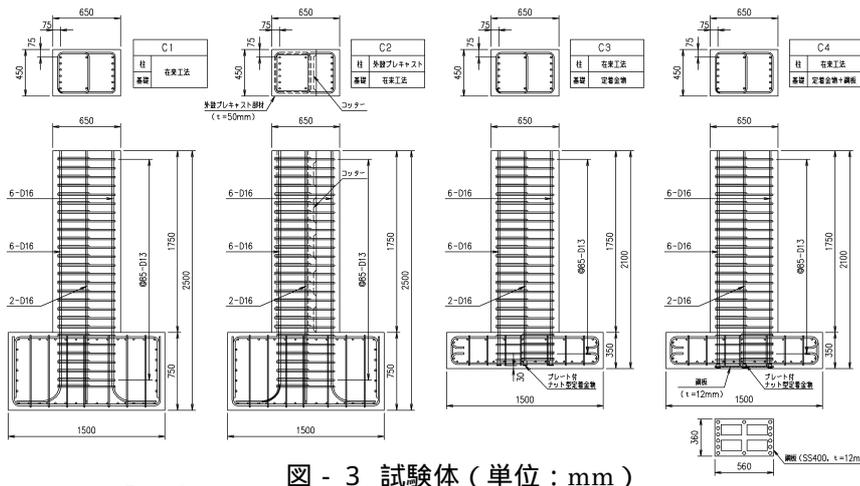


図 - 3 試験体（単位：mm）

2.2 実験方法

図 - 5 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、変形および柱主筋のひずみを計測した。

曲げ降伏荷重で正負各1回

C1における曲げ降伏時変形の2、3、4、6倍で正負各1回繰り返した後、最大変形まで加力

表 - 1 材料の諸元および試験結果

	コンクリート		適用
	設計基準強度 N/mm ²	平均強度 N/mm ²	
基礎部	24	27.4	C1~4
外殻プレキャスト部	40	49.7	C2
柱場所打ち部	40	57.1	C1~4 (C2は後打ち部)

径	鋼種	適用
D16	SD345	C1, 2用異形鉄筋
D16	SD345	C3, 4用ネジ筋鉄筋

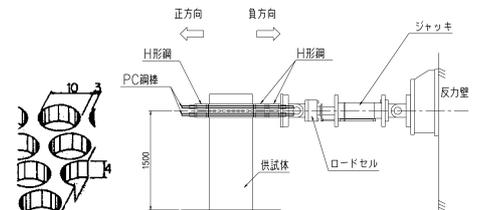


図 - 4 凹凸面
図 - 5 荷重方法

キーワード ハーフプレキャスト、合成構造、定着金物、地下貯水槽、柱

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. 実験結果および考察

実験結果を表 - 2 に示す。表中の値は、加力点荷重に換算した値を示す。また、各試験体の荷重 - 変形曲線を図 - 6 に、包絡線を図 - 7 に、ひび割れ状況を図 - 8 に示す。

試験体 C 1 を基準として、各実験結果を検討した。

(1) ひび割れ

終局時のひび割れ状態は、ほぼ同様の傾向を示した。

初期ひび割れは、各試験体とも、ほぼ同様な荷重で発生したが、C 1 と C 2 では、柱部に発生したのに対して、C 3 と C 4 では、基礎との打継部に発生した。

また、C 3、C 4 では、鉄筋の降伏前に基礎部の鉄筋定着部付近にひびわれが発生した。以降、このひびわれ幅は増大したものの、実験終了時まで、主鉄筋の引抜き等による脆性的な破壊を生じることは無かった。

また、C 2 において、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なかった。

(2) 耐力および剛性

降伏荷重および最大荷重は、各試験体とも、C 1 とほぼ同等かそれ以上であった。

剛性は、試験体毎にばらつきがあり、C 2 は、初期剛性が C 1 よりも約 60%、降伏時剛性が約 15% 高くなっている。次に、C 3 は、降伏時剛性が C 1 よりも約 25% 低くなっている。また、C 4 は、初期剛性が C 1 よりも約 75% 高くなっており、C 1 および C 3 を大きく上回っているが、これは、鋼板による定着部への補強効果による影響が大きいと考えられる。

(3) 変形性能および破壊モード

各試験体とも、主鉄筋の降伏後も耐力が上昇し、繰返しによる耐力低下も少なく、変形性能も優れており、曲げ型の破壊モードであった。

4. まとめ

本工法による柱外殻部をプレキャスト部材とした試験体の耐力、剛性、変形性能等は、在来工法による場合とほぼ同等であり、プレキャスト部材と場所打ちコンクリートとの一体性の確保が確認された。

本工法において、プレート付ナット型定着金物を用いることによって基礎スラブを薄肉化した試験体の耐力、剛性、変形性能等は、在来工法とほぼ同等であり、構造上の弱点とならないことが確認された。

表 - 2 実験結果一覧

供試体	ひびわれ荷重		初期剛性	降伏荷重		降伏時変位	降伏時剛性	最大荷重	
	kN		kN/mm	kN		mm	kN/mm	kN	
	計算値	実験値	実験値	計算値	実験値	実験値	実験値	実験値	
C1	正	72.0	90.7	34.9	117.1	152.6	6.9 (1 δ_y)	22.1	—
	負	—	—	—		159.9	5.0	32.0	274.5
C2	正	65.7	96.2	56.6	117.1	175.1	6.9	25.4	—
	負	—	—	—		171.3	6.2	27.6	273.3
C3	正	72.0	90.3	34.7	117.1	150.2	9.0	16.7	—
	負	—	—	—		145.8	7.7	18.9	302.3
C4	正	72.0	91.7	61.1	117.1	161.7	6.7	24.1	—
	負	—	—	—		160.5	6.8	23.6	313.3

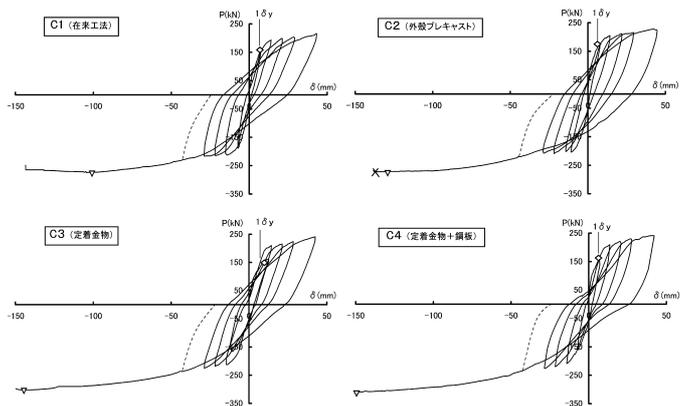


図 - 6 荷重 - 変形曲線

◇ : 柱主鉄筋の降伏
▽ : 最大荷重

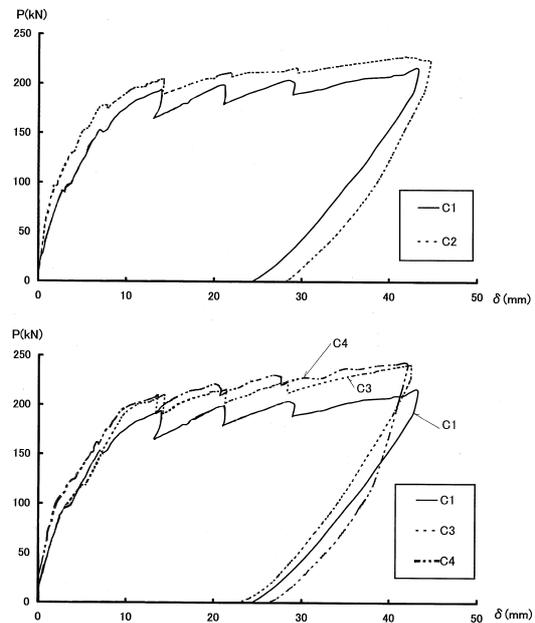


図 - 7 包絡線

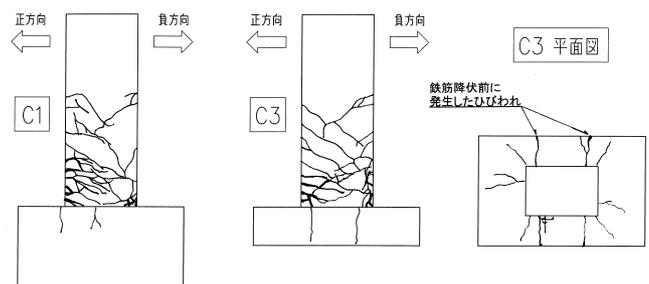


図 - 8 ひび割れ状況