

I - 24

P R C ウェル工法の接合に関する実験的研究

八戸工業大学 学生員 ○ 手塚 誠、佐藤 泰大、遠藤 考則
八戸工業大学 正会員 長谷川 明、塩井 幸武

1. はじめに

P R C ウェルは、R C ウェルの一部の鉄筋を P C 鋼材に置換して、プレキャスト部材を組み立てるために必要なプレストレスを導入したものである。したがって、P R C ウェルは、P C ウェルの P C 鋼材をプレキャスト部材の接合に必要なだけ残し、その他は鉄筋に置換した構造であるともいえる。このように、P R C ウェルは、プレストレス量が部材接合のための最小限に止められるために R C 構造として扱え、道路橋示方書 V 耐震設計編に規定されている地震時保有水平耐力法による照査が適用できと思われる。本工法は、プレキャストコンクリートを接合することで効率的な施工が可能となるが、接合部の特性、主筋の定着など説明すべき点も少なくない。このため、9つの供試体の交番载荷曲げ試験を実施し、その繰り返し荷重に対する性能（耐震性能）を検証した。

2. 実験概要

(1) 供試体

供試体は、主筋を鉄筋と P C 鋼より線とし、主筋端部固定方法、連結用 P C 鋼材のボンド・アンボンドに注目し従来の一体化させた供試体とともに製作した。内訳を表-1に示す。供試体は柱部（断面:400mm×400mm、高さ:1600mm）を底盤（断面:1400mm×1400mm、高さ:770mm）に取り付けたものである。

(2) 実験装置及び载荷方法

载荷は片張出しの供試体を反力床に固定し、供試体頭部を荷重および変位制御された油圧ジャッキにより正負交番载荷を行った。载荷状況図を図-1に示す。载荷ステップは計算上のひびわれ荷重時、主筋降伏荷重時、および $1/200$ rad の整数倍とし各荷重を3サイクル繰り返し载荷した。各ステップ正負3サイクルにおいて荷重最大点において1分のホールド時間を設けた。また、最大荷重の80%を下回った場合を供試体の終局状態として载荷を終了した。载荷は降伏時まで荷重制御で、それ以降は変位制御で行った。载荷スピードは、0.05mm/sec(TC、TMKKのみ)および0.1mm/secとした。

表-1 供試体一覧表

供試体名	主鉄筋の種類	主鉄筋の定着	固定状態	PC鋼材の定着	備考
TC	鉄筋 (SD345.D13)	コンクリート		無 (アンボンド)	プロトタイプ
TMKK		モルタル	完全固定		下端定着体設置 ¹⁾
TMFK			付着固定		定着体無し
TMSK			支圧固定	有(ボンド)	主筋端部ナット設置 ²⁾
TSKK		セメントペースト			
TMKB		モルタル	完全固定		下端定着体設置
YC	PC鋼より線 (SWPR7A.1T9.3)	コンクリート		無 (アンボンド)	プロトタイプ
YMKK		モルタル	完全固定		下端定着体設置
YSKK		セメントペースト	完全固定		下端定着体設置

1) 付着長が十分に理解できることを前提に、フーチング下端にプレートを設置し主筋端部を外側よりナットで固定したものである。

2) 付着固定で不十分な場合の改善策で、主筋下端にナットを設置しその支圧によって固定するものである。

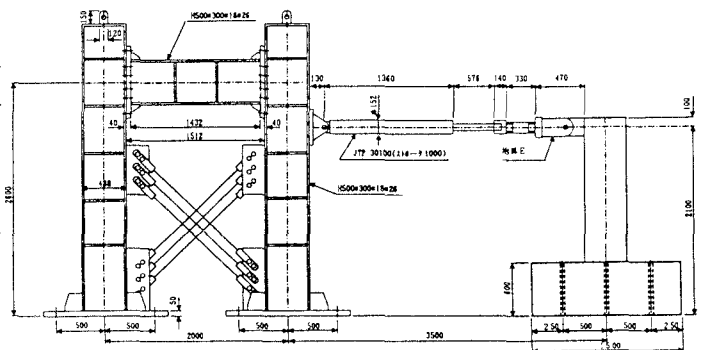


図-1 载荷実験装置

3. 試験結果

(1) 荷重変位曲線

図-2に例として供試体TMKKの荷重-変位曲線を示す。この図によると、最大荷重は103.9KNで最大変位は10/200rad(75mm)で終了している。また、最大荷重到達後も耐荷力の低下が見られず、優れた変形性能を持っていることがわかる。

(2) 最大荷重と最大変位

各供試体の耐震性能と破壊要因を表-2に示す。この表から、主筋が鉄筋の6つの供試体(Tグループ)の中のプロトタイプであるTCと他の5つのプレキャスト供試体を比べると、最大荷重に差がなく耐荷力は同等と言える。しかし、最大変位を見ると5つのプレキャスト供試体の変形性能が優れていることがわかる。主筋がP C鋼より線である3つの供試体(Yグループ)もプロトタイプであるYCとプレキャスト供試体を比較すると、同様なことが言える。また、TグループとYグループとを比較するとYグループの耐荷力と変形性能は、若干Tグループより低い。

(3) 破壊状況

目地部の破壊状況をプロトタイプのTCとプレキャストのTMKKを例に比較して写真-1に示す。上段のTCはコンクリートの剥離・剥落、主筋の座屈によって破壊している。これに対して、下段のTMKKは目地部コンクリートの圧壊により破壊している。

4. まとめ

本試験によると、プレキャスト部材をプレストレスで接合するPRCウェル工法は、一体化して製作する工法と同等以上の耐荷力と変形性能を有することが示された。その破壊様式は、変形が目地部に集中し、コンクリートの圧壊で終局するというRCはりとは異なる様式であった。

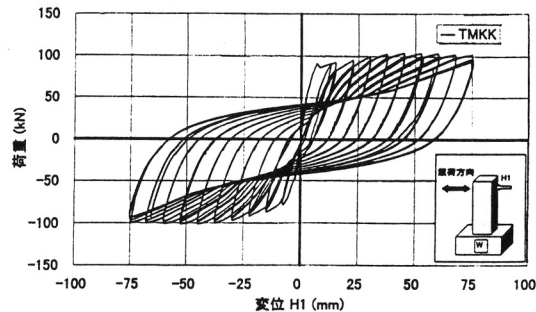


図-2 TMKK 荷重-変位曲線

表-2 耐震性能と破壊要因

供試体名	最大荷重 (KN)	破壊時回転角 (rad)	破壊の要因
TC	102.5	9/200	コンクリートの剥離・剥落、主筋の座屈
TMKK	103.9	10/200	目地部コンクリートの圧壊
TMFK	105.0	12/200	目地部コンクリートの圧壊
TMSK	105.2	12/200	コンクリートの剥離・剥落、主筋の座屈
TSKK	99.9	12/200	目地部コンクリートの圧壊
TMKB	103.8	12/200	目地部コンクリートの圧壊
YC	82.9	8/200	PC鋼より線の引抜けにより徐々に低下
YMKK	97.2	10/200	目地部コンクリートの圧壊
YSKK	86.6	10/200	目地部コンクリートの圧壊

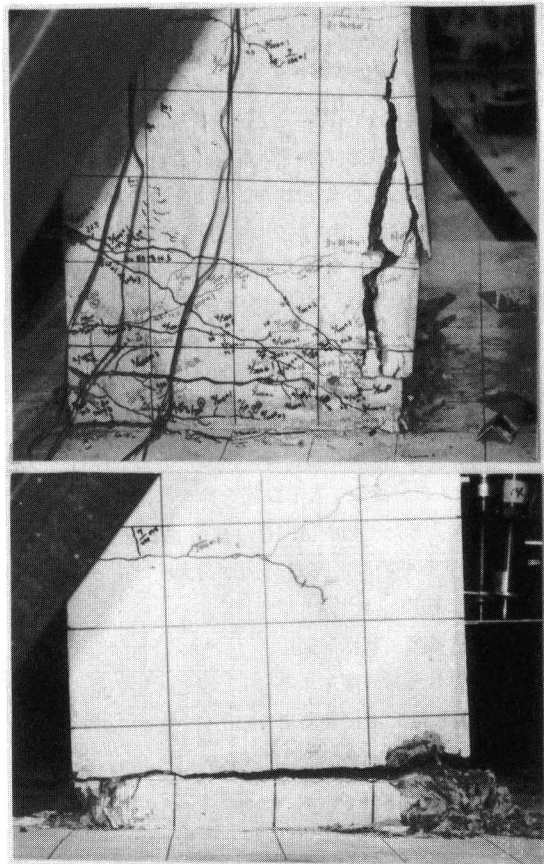


写真-1 目地部の破壊状況(TC/TMKK)