

VI-302 埋設型枠工法の開発（その2）

戸田建設(株) 正会員 青木京平
同 上 7エロ-会員 倉林 清
同 上 正会員 田中 徹

1. はじめに

鉄筋コンクリート構造物の工事における、施工の合理化や省力化、工期の短縮が求められるている。また、合板型枠の削減や建設廃棄物の減量化、構造物表層に着色や造形を施し景観を向上させるなどの環境や景観問題にも関心が高まりつつある。本研究は、埋設型枠工法をこれら課題を解決する一つの手段として位置づけ開発を進めている。本文では本埋設型枠工法において裏支保鋼材を鉄筋代替工法とする場合の基礎資料の一つとして、逆T擁壁試験体による耐力試験を行った結果について報告する。

2. 試験概要

2.1 試験目的

本埋設型枠工法は、プレキャストブロック（埋設型枠）をL形鋼材と平鋼で梯子状にした裏支保鋼材に、楔を打ち込むことによって組立て、本体コンクリートを打設するものである。また、本体コンクリート打設後は裏支保鋼材を鉄筋の代替として応力材に用いる。本試験においては、逆T擁壁試験体を用いて載荷試験を行い、設計耐力値との比較や在来工法との終局状態の差異などを比較検討することを目的とする。

2.2 試験体

図-1に試験体概要図を示す。試験体は、高さ1,800×幅1,200×下端壁厚500×上端壁厚425の埋設型枠工法による逆T擁壁と、比較用として同形状の在来工法（異形鉄筋）による試験体を用いた。なお、埋設型枠は非構造部材として壁厚から除外している。表-1には使用したコンクリートの特性値を表-2には鋼材の特性値を示す。

2.3 載荷方法

図-2に載荷方法を示す。載荷は、主鋼材が降伏応力（降伏荷重）に達した変位を δ とし、変位量を2倍、3倍（ 2δ 、 3δ ）と増大させ、載荷重が降伏荷重を下回った後、終局まで載荷した（各 δ は5回繰返し載荷とした）。

表-1 コンクリート特性値 (N/mm²)

部 材 名	圧 縮 強 度	弾 性 係 数
埋 設 型 枠	34.0	2.37×10^4
本体コンクリート	23.8	2.53×10^4

表-2 鋼材特性値 (N/mm²)

部 材 名		種 類	降 伏 点	引張強さ	弾性係数
裏支保鋼材	主 鋼材	L-40×40×5	359	493	2.11×10^4
	連結鋼材	P L-32×3	362	469	2.03×10^4
異 形 鉄 筋		D16	365	526	1.92×10^4

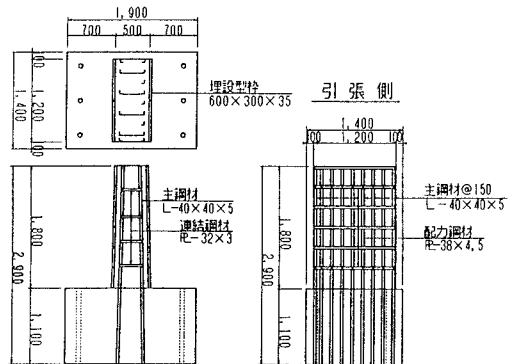


図-1 試験体概要

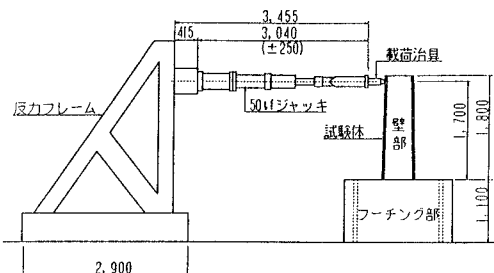


図-2 載荷方法

3. 試験結果

3.1 試験経過とひび割れ状況

図-3に荷重-変位曲線を示す。埋設型枠工法において、曲げひび割れは69KNで発生し、荷重の増加とともに新たなひび割れが発生進展した。その後耐力は低下することなく緩やかに上昇し4δ5回目で降伏荷重を下回ったため、5δで終局破壊まで載荷した。5δにおいても急激な耐力の低下は見られず、最大耐力 305KNを示した。破壊モードは本体コンクリートと主鋼材の付着破壊と考えられる。また、埋設型枠工法と在来工法の各δのピーク荷重に差が生じている。これは、主鋼材の許容応力度を在来工法では 160N/mm^2 、埋設型枠工法では 140N/mm^2 と仮定したことによる鋼材量の差によるものと考えられる。

図-4に終局時ひび割れ状況を示す。ひび割れ発生状況を観察すると、埋設型枠と埋設型枠の間からひび割れが発生し、本体コンクリートとの剥離を示す様なひび割れは発生していない。埋設型枠工法においては設計荷重作用時のひび割れ幅は、実測値で 0.15mm であり耐久性上問題がないと考えられる。

3.2 主鋼材応力図

図-5、6に主鋼材の応力分布を示す。応力分布を比較すると、降伏荷重載荷時まではほぼ同じ応力分布を示すが、繰返し載荷に伴って差異を生じる。終局荷重載荷時の埋設型枠工法壁部の応力分布は、在来工法と比較して応力が小さい。これは壁部内の連結鋼材がずれ止めとして働き、主鋼材の付着性状を向上させていると考えられる。このことから、フーチング内部にも連結鋼材を取り付けることにより、応力を低減させることが期待できる。

3.3 計算値と試験値の比較

表-3に主鋼材各応力時の計算値と試験値の比較を示す。終局曲げ耐力は、計算値と比較的良く一致したが、主鋼材降伏時荷重は計算値と差異を生じた。これは主鋼材としているL形鋼材と異形鉄筋の付着性状の差異によるものと考えられる。

4. まとめ

試験では載荷時における主鋼材の応力分布やひび割れ性状、破壊モードなど、在来工法との差異が把握できた。今後、主鋼材の付着性能試験や裏支保鋼材の形状の改良等を行い、実用化のための検討を行う。

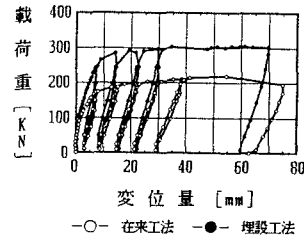


図-3 荷重-変位曲線

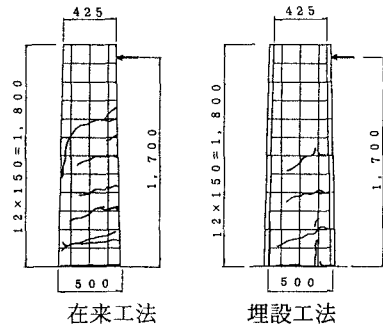


図-4 終局時ひび割れ状況

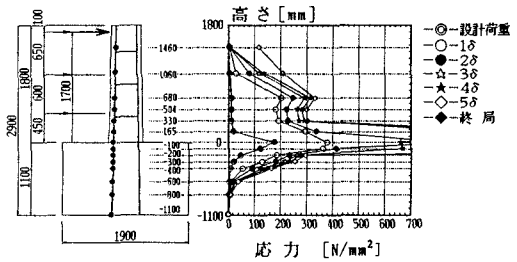


図-5 応力分布（在来）

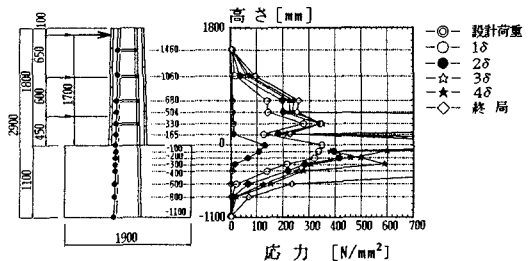


図-6 応力分布（埋設）

表-3 計算値と試験値の比較 (KN)

荷 重	埋 設 型 枠 工 法		在 来 工 法	
	計 算 値	試 験 値	計 算 値	試 験 値
ひび割れ発生荷重	61.8	68.6	59.8	39.2
主鋼材許容応力時	101.0	104.0	80.4	89.2
主鋼材降伏時荷重	271.6	241.2	169.7	170.6
曲げ終局荷重	291.3 (327.5)	304.9	186.3 (280.5)	218.7

()内、せん断終局荷重