

VI-301 埋設型枠工法の開発（その1）

戸田建設(株) 正 会 員 田 中 徹
同 上 710-会員 倉 林 清
同 上 正 会 員 青 木 京 平

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、構造物表面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の概要を述べるとともに、本工法の本体コンクリート打設によって裏支保鋼材に発生する応力を確認するために測定を行った結果について報告する。

2. 埋設型枠工法の概要

図-1に埋設型枠工法の構造概要、図-2に埋設型枠形状、図-3に埋設型枠取付詳細を示す。埋設型枠は、L型鋼材（以下埋込鋼材）を埋込んだプレキャストパネルであり、人力施工を前提に一枚当たり20kg以下としている。この埋設型枠を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。裏支保鋼材は、予め工場で製作したもので、本体コンクリート打設後、鉄筋の代替として応力材として利用する。施工は、裏支保鋼材の設置から埋設型枠の取付けまでを一般工による人力施工を前提とし、揚重機や溶接機械等を使用せず、型枠工や鉄筋工などの熟練工を必要としない工法としている。

本埋設型枠工法の特長（開発目標）をまとめると、

- ① 一般工のみの人力施工が可能である。
- ② 埋設型枠の表面は着色造形が可能である。
- ③ 型枠の裏支保鋼材を構造上の主筋とする。
- ④ 埋設型枠は非構造部材とする。
- ⑤ 耐久性は在来工法（合板型枠工法等）と同等とする。
- ⑥ コストは在来工法と同等を目標とする。

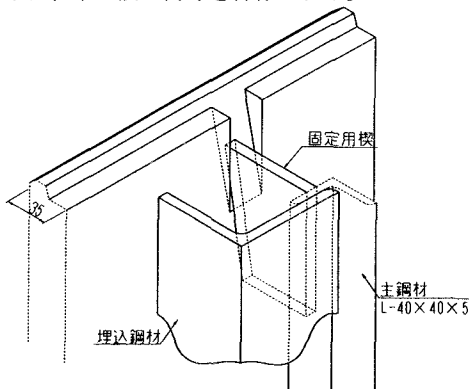


図-3 埋設型枠取付詳細

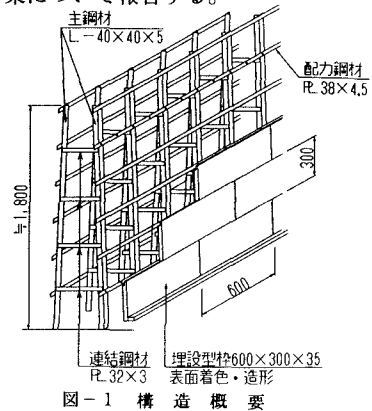


図-1 構造概要

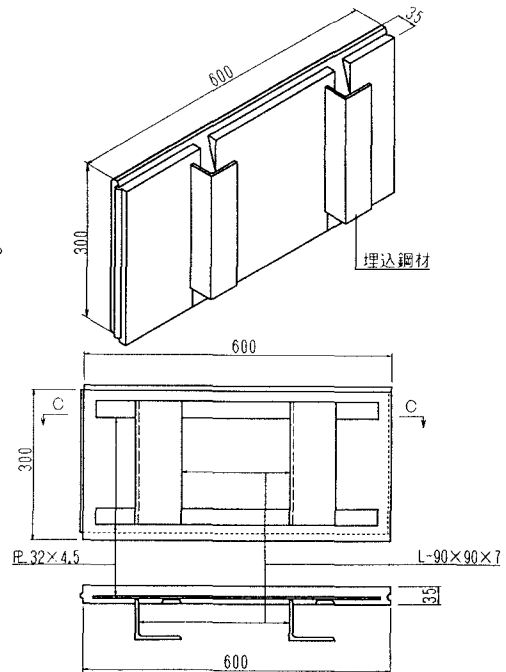


図-2 埋設型枠形状

3. 裏支保鋼材の施工時応力の測定

3.1 測定目的

本工法における裏支保鋼材は埋設型枠組立時の裏支保工材となり埋設型枠の埋込鋼材を介して本体コンクリート打設時の側圧による応力が生じる。供用後応力材として用いるためには施工時の応力の存在が耐力に与える影響を把握する必要がある。本測定は本体コンクリート打設によって発生する応力の概略値を把握することを目的とした。

3.2 測定概要

測定は、図-4に示す逆T擁壁により行った。図-5に示す位置に歪みゲージを貼り、本体コンクリート打設によって生じる各部の歪みを測定した。

3.3 測定結果

各歪み量は概ね本体コンクリート打設完了時に最大値を示し、以降維持または減少傾向で推移した。

① 連結鋼材

図-6に連結鋼材の応力経時変化を示す。連結鋼材は引張応力を受ける部材であるが、測定では曲げ引張応力が発生している。これは、埋込鋼材を介して主鋼材にねじり応力が発生し、連結鋼材に曲げ応力（打設完了時の測定値より1段目 $M=720\text{N}\cdot\text{m}$ 、2段目 $M=482\text{N}\cdot\text{m}$ ）を発生させているものと考えられる。

② 主鋼材

図-7に主鋼材の応力経時変化と表-1に打設完了時発生応力の計算値と測定値の比較を示す。

- ・ 壁部下端付近（No. ⑤、⑦）は固定端となるため曲げモーメントが発生し、測定箇所では圧縮応力が生じる。測定値においても比較的良好一致した値が生じている。
- ・ 埋込鋼材と主鋼材が接している部分においては計算上引張応力が発生する箇所であるが、最下段埋設型枠部の主鋼材（No. ⑧、⑨）においては小さい値ながら圧縮応力が生じている。側圧を受けた埋設型枠は外側へ変位しようとするため、埋設型枠下部に根がらみを設置し変位を拘束している。このため埋設型枠と主鋼材の変形状が異なり、圧縮応力が発生しているものと考えられる。

3.4 まとめ

本体コンクリート打設によって発生する施工時の応力の概略を把握することができた。許容応力度を $140\text{N}/\text{mm}^2$ とした場合、施工時に発生する応力は最大で1/3程度である。今後、施工時応力の取扱方法について検討して行く。

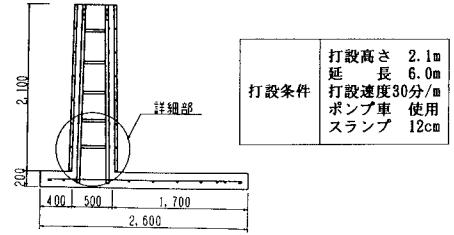


図-4 逆T擁壁

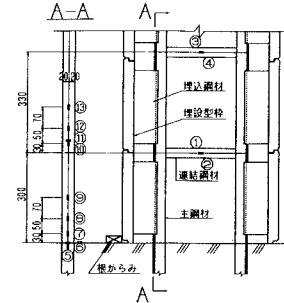


図-5 詳細部（歪みゲージ位置）

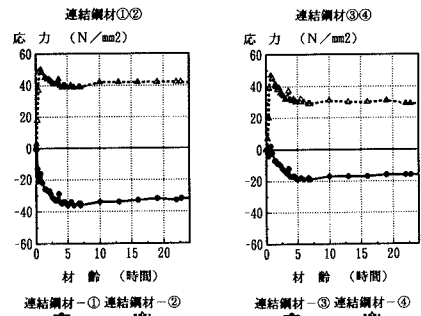


図-6 連結鋼材応力経時変化

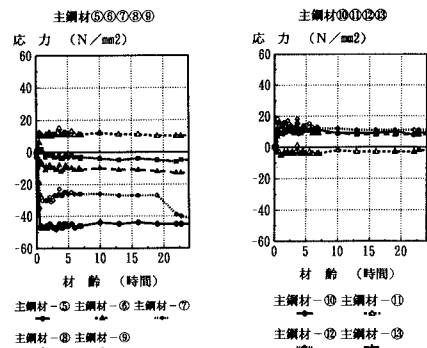


図-7 主鋼材応力経時変化

表-1 主鋼材の打設完了時発生応力(単位: N/mm^2)

No	計算値	測定値	No	計算値	測定値
⑤	-71.9	-47.0	⑩	-25.6	8.9
⑦	-36.0	-29.5	⑫	15.4	15.0
⑧	10.3	-8.0	⑬	31.0	12.9
⑨	31.0	-0.4			