

剛性の高い支柱用鋼製型枠を用いた橋脚工事の生産性及び品質向上事例

株式会社熊谷組 正会員 ○守田 茂展 堀田 謙一 正会員 神崎 恵三
 鉄道・運輸機構大阪支社あわら建設所 下川 修平
 森本工業 林 久治郎

1. 背景

昨今の建設業界を取り巻く労働人口の減少、特に熟年労働者の高齢化による離職は深刻な問題である。工種別では、型枠大工の熟練者の減少が激しく、入職者も減っているのが現状である。国土交通省は、「i-Construction」を提唱し、生産性向上を推進するものの、構造物の躯体の施工は従来工法からの脱却が中々進まないのが現状である。今回、生産性と品質の向上を高める目的で、新幹線高架橋工事のラーメン高架橋の柱型枠に剛性の高い支柱用鋼製型枠を採用したので報告する。

2. 使用型枠

今回採用した型枠は、支柱用鋼製型枠(商品名：ピアロック S)(サイズ 1100~1600×1100~1600)である。構造図を示す(図-1)。

従来の鋼製型枠は、使用回数を重ねると型枠が変形(ねじれ)する、設置時の変形修正に時間がかかる、ケレンによる傷や錆が発生しやすいといった欠点があったが、支柱用鋼製型枠はトンネルセントルの技術を生かした堅固な鋼製型枠で、コンクリートが接する面はステンレス鋼板(t=4mm)を使用した。3種類の高さ(H=1.5m, 0.75m, 0.5m)の型枠を製作し、組み合わせにより高さの自由度を増し、ボルトナットで組立てる構造とした。

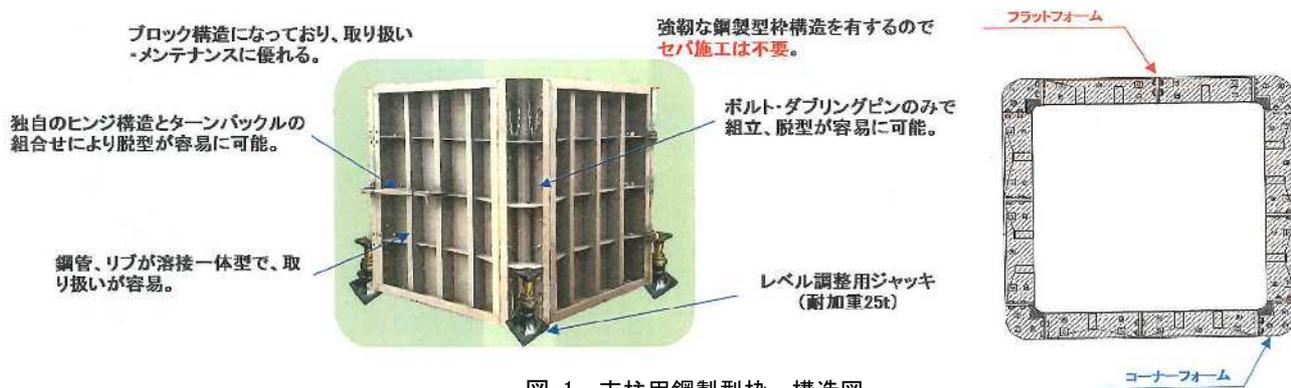


図-1 支柱用鋼製型枠 構造図

3. 従来工法との比較

従来工法(木製型枠)と支柱用鋼製型枠を比較したものを示す(表-1)。主な特徴として、剛性が高いため、組立を打設単位でユニット化でき、Pコン無しで組立て、一回の打設高さが10m以上可能である。

表-1 従来工法(木製型枠)と支柱用鋼製型枠比較表

	木製型枠	支柱用鋼製型枠	品質向上	生産性向上
作業員	型枠大工が施工	普通作業員や高工でも施工可	—	○
組立解体手間	組立、解体とも時間がかかる	組立は、脚部に取付けた高さ・傾斜の微調整用専用ジャッキを使用 解体は、ヒンジ構造とターンバックルの組合せによる脱枠装置を装備	—	○
打設高さ	3~5m/1リフト 打継ぎ必要	10m以上/1リフト打設可能 打継ぎ不要	○	○
型枠目地	砂すじが発生しやすい	止水ゴムを施しノロ漏れ防止	○	—
コーナー部	モルタルが入りやすくモルタルのバリができる	コーナー面木も鋼板で製作し、目違い段差がない	○	○
Pコン	Pコン跡が残る	剛性を高めセパレーターが不要のためPコン跡が残らない	○	○

キーワード：鋼製型枠、生産性向上、品質向上

連絡先：住所：〒919-0504 福井県坂井市坂井町御油田 40 字 201 番 熊谷 J V TEL:0776-63-6396

4. 施工方法

北陸新幹線坂井高架橋での施工状況を示す。打設高さは最大 12m で、柱の寸法は 1.2m×1.2m である。剛性が高い型枠のため、型枠の組立ては、あらかじめ 2 面 (L 型) を地組み (ユニット化) して吊り込み、垂直精度を確認したのち、ボルトとナットで固定する (写真-1, 2)。打設時は、ポンプ車ブームを上から挿入してコンクリートを流込み、内部の締固めは、4 本のバイブレータを固定してクレーンで吊りながら、表面は、型枠バイブレータで表層部分の締固めを実施した (写真-3, 4)。型枠の解体は、組立て時と同様に、ユニット化した状態で行った。



写真-1 吊込み状況(ユニット化) 写真-2 据付け固定状況 写真-3 締固め状況 (内部) 写真-4 締固め状況 (表面)

5. 品質

木製型枠と支柱用鋼製型枠を使用した場合のコンクリートの仕上がりを示す。木製型枠は、砂すじや打継ぎ跡や P コン穴が見られ、コーナー部の目違いや段差、モルタルのバリがあるのに対し、支柱用鋼製型枠は、これらが見られなかった (写真-5~8)。

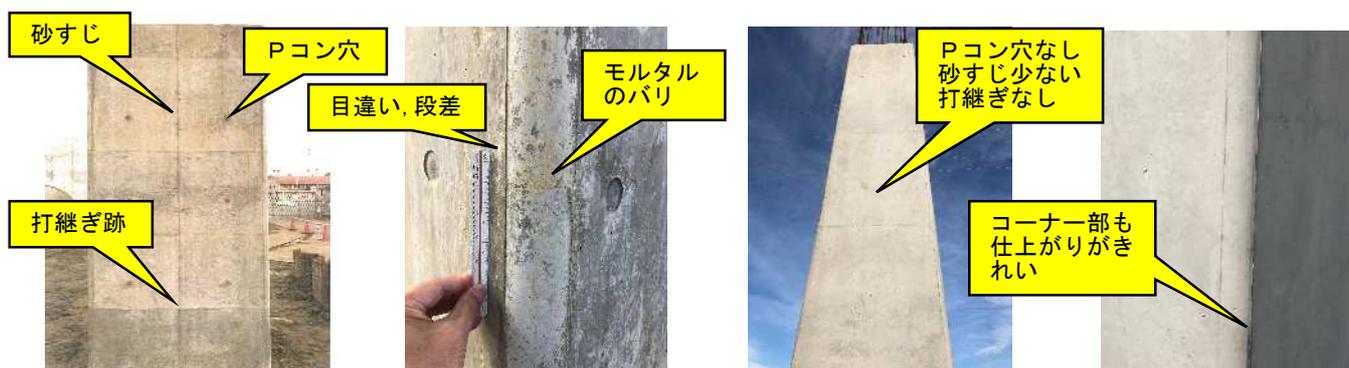


写真-5 木製型枠仕上がり

写真-6 木製型枠
コーナー仕上がり

写真-7 支柱用鋼製型枠仕上がり

写真-8 支柱用鋼製型枠
コーナー仕上がり

6. 工程

従来の木製型枠と他社メタル型枠、支柱用鋼製型枠の施工能力を示す (表-2)。従来の木製型枠と比較して、施工日数は 1/5 となり、施工人員を考慮すると工数が 16.0% となり、大幅な生産性向上を図ることができた。

表-2 ラーメン高架橋の支柱型枠の施工能力比較

型枠工法名	施工日数				人員		工数比較 (%)
	組立 (日)	脱型 (日)	Pコン処理 (日)	合計日数 (日)	作業人員 (人/日)	施工人員 (人)	
支柱用鋼製型枠	2	1	0	3	4	12.0	16.0
在来木製型枠	8	5	2	15	5	75.0	100.0
他社メタル型枠	3	2	0	5	5	25.0	33.3

注) 支柱高さ 8.0m, 支柱本数 4 本の施工で算出 L 型型枠に地組みするのに別途 2.5 日必要。

7. まとめ

北陸新幹線坂井高架橋のラーメン高架橋の仕上がり状況を示す (写真-9)。当初、生産性向上として本型枠を採用したが、生産性向上はもちろんのこと、品質にも優れた構造物を構築することができた。

謝辞

本工法を採用、施工するにあたり、鉄道・運輸機構大阪支社、及びあわら鉄道建設所の方に大変お世話になりました。ここに お礼を申し上げます。



写真-9 支柱用鋼製型枠仕上がり状況