

VI-25

プレキャストコンクリート型枠を使用した合理化技術の開発（その1）

——プレキャストコンクリート型枠の開発——

建設省土木研究所

杉山 篤

秩父セメント（株）

正会員〇渡邊武生

正会員 来海 豊

飛鳥建設（株）

田中 斉

正会員 平間昭信

1. はじめに

最近の建設業界では、労働者不足、熟練労働者不足、高齢化という問題に直面している。この問題は、今後ますます深刻化する方向に向かうものと推測される。このような背景から、土木分野のコンクリート構造物の施工における省力化・省人化を図るため、大型プレハブ工法による施工の合理化が求められている。

本研究は、機械化施工を前提とした大型プレハブ工法により施工を合理化することを目的として、構造鉄筋を含む厚肉タイプのプレキャスト型枠の開発研究を実施するものである。

2. プレキャスト型枠を適用する対象構造物の選定

対象構造物の選定に当たっては、まず、プレキャスト型枠適用のメリットが考えられる構造物として、橋脚下部工、ボックスカルバート、下水処理場および擁壁を抽出した。次に、この4つの構造物について、表-1に示すように、①プレキャストブロック工法と競合しない構造物、②二次コンクリート部の作業を作業員がプレキャスト型枠内に入ることができる構造物、③使用頻度の高い構造物、および④規格化しやすい構造物という項目を検討した。そして、対象構造物として、橋脚下部工を選定した。さらに、橋脚下部工の形状については、①橋脚の高低、②断面形状および③断面形状の上下方向への変化の有無を検討した結果、図-1に示すような断面形状が小判形のものを選定した。

3. プレキャスト型枠の概要

プレキャスト型枠の大きさは、工場製品を基本に考え、運搬上の制限および揚重機的能力に基づいて検討した。図-1に示す橋脚の場合の検討結果では、プレキャスト型枠の大きさは、この図に斜線部で例示するような寸法で、4t程度の重量のものを選定した。このため、図-1に示す橋脚柱部の場合では、A-A断面のように6ピースのプレキャスト型枠を組合わせて各断面を形成し、これを柱部高さ方向に3段積みにした形として、プレキャスト型枠を配置することになる。そして、この橋脚柱部に用いるプレキャスト型枠としては、構造鉄筋を組込んだ型枠部材であり、かぶり70mmを確保するように配筋したものを考えている。また、プレキャスト型枠に用いるコンクリートの設計基準強度については、 $f'_{ck}=400\text{kgf/cm}^2$ とした。

ここで述べたプレキャスト型枠を図-1に示すような橋脚へ適用するに当たっては、①プレキャスト型枠と二次コンクリートの一体化、②プレキャスト型枠間の鉄筋接合方法が、解決すべき課題とし

表-1 対象構造物の検討結果

	プレキャストブロックとの競合性	型枠内での作業性	使用頻度	規格化の容易性
橋脚下部工	無	○	○	○
ボックスカルバート	大型	無	○	△
	小型	有	×	○
下水処理場	無	○	△	△
擁壁	有	×	○	○

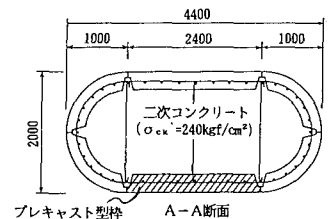
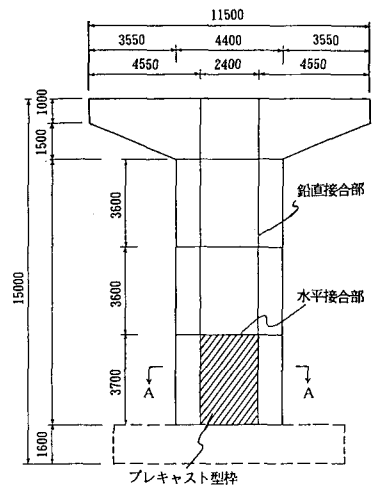


図-1 対象構造物の形状

て挙げられる。一体化については、シャーコッターとジベル筋により確保する方法を検討している。また、鉄筋接合方法については、図-1に示す水平接合部の主筋の継手としてスプライススリーブ継手を考え、鉛直接合部の配力筋の継手として添え筋配置による簡易継手を検討している。しかし、これらの方法ならびに設計方法の提案をするためには、その方法の確実性および信頼性を実験的に確認する必要がある。そこで、性能の評価と設計方法の検討を目的として、表-2に示すような各種要素実験を行ってきている。

4. プレキャスト型枠を用いた施工計画

図-1に示す橋脚柱部へプレキャスト型枠を適用する場合について、基本施工計画を図-2に図示する。一方、梁部については、プレキャスト型枠を地上で接合し、組立てられた2ピースの大型プレキャスト型枠とする。そして、100tクレーンを用いて柱頭部の中心で接合し、2ピースの大型プレキャスト型枠を一体化する。

表-3および表-4は、それぞれ、図-1に示す橋脚下部工へプレキャスト型枠を適用した場合の工事工程および工事歩掛を例示したものである。この2つの表から、プレキャスト型枠を用いることにより、表-3のように工期短縮が図れることに加えて、表-4に示すように、作業員総延人数を従来工法の場合の約60%にできることがわかる。したがって、プレキャスト型枠は、省力化・省人化に貢献できるものと考えられる。

5. おわりに

本研究では、対象構造物として小判形断面を有する橋脚を採り上げ、これへのプレキャスト型枠の適用を検討した。そして、開発中のプレキャストコンクリート型枠を用いることにより、省力化・省人化が図れることがわかった。今後は、一体化・接合等の問題点も含めた設計方法、施工方法および型枠の製造方法等についてさらに詳細に検討し、その成果を設計施工要領としてまとめていく予定である。

なお、本研究は、建設省総合技術開発プロジェクト「建設事業における施工新技術の開発」に採り上げられている課題である。そして、建設省土木研究所・（財）先端建設技術センター・民間14社（大林組、小野田セメント、鹿島建設、佐藤工業、清水建設、大成建設、竹中土木、秩父セメント、飛鳥建設、西松建設、日本国土開発、フジタ、不動建設、前田建設工業）による共同研究として、平成2年度より平成6年度までの5か年の予定で実施されているものである。

【謝辞】 本研究の実施に当たり、建設省土木研究所の河野広隆コンクリート研究室長、（財）先端建設技術センターの糠沢宏二研究第二部長に終始懇切丁寧な御指導を賜りました。ここに、深謝の意を表します。

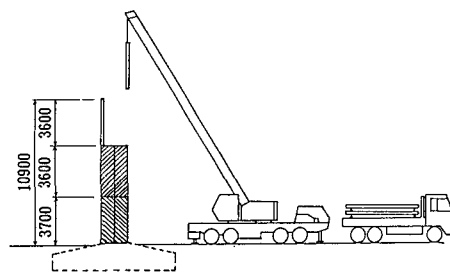


図-2 基本施工計画（柱部）

表-2 課題と要素実験

課題	要素実験
一体化	・一面せん断試験 ・梁の曲げ試験
型枠接合	・継手性能実験 ・橋脚モデル実験

表-3 工事工程表（橋脚1基）

元設計	柱部	足場工	鉄筋	型枠	打	養生	足場工	型枠	鉄筋	打	養生	型枠	支保	足場
梁部	撤去													
プレキャスト型枠	柱部	足場	鉄筋	型枠	打	養生	足場	型枠	鉄筋	打	養生	型枠	支保	足場
梁部														

表-4 工事歩掛表（橋脚1基）

	省力化比率
世話役	0.62
特殊作業員	0.89
普通作業員	0.60
とび工	0.29
型枠工	0.61
鉄筋工	0.67
軽作業員	0.57
ポンプ車運転	0.89
トラック運転	1.10

注) 省力化比率 = $\frac{\text{プレキャスト型枠工法}}{\text{従来工法}}$