

50. プレキャストコンクリート型枠の設計・ 施工技術の開発に関する共同研究の概要

建設省：野村 正之

1. まえがき

建設産業における長期展望では、労働者不足、熟練労働者不足、高齢化という問題に直面し、今後この傾向はより深刻なものになっていくと予測されている。また、他産業と比較し3K（きつい、汚い、危険）と呼ばれる苦渋作業、危険作業等が多く、新規入職の阻害要因ともなっている。

この様な状況の下で、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、作業の単純化、過酷な作業環境の改善を図り、自動化・ロボット化された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。

これに対し、コンクリート構造物は一般的に大型構造物であり、プレハブ部材も大型化する。このため、施工性を考慮すると、対象構造物全体を分割した形状の部材（二次製品）を用い、これを現場で組立・接合する工法や、対象構造物の周囲をプレキャスト型枠で組み立て、その中に二次コンクリートを打設し、施工後も型枠を取り外さずそのまま構造物の外壁とする工法等が考えられる。

そこで本研究では、プレキャスト型枠工法に対して、部材の大型化及び施工の機械化の際に発生が想定される問題点を明かにし、プレハブ化・機械化するための方法について検討を行い、大型プレキャスト型枠工法の開発を行うことを目的として、構造鉄筋を含む厚肉タイプのプレキャスト型枠を取りあげ各種調査研究を実施している。

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」の課題である。また、本研究は土木研究所・（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、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箇年で実施している。

2. プレキャスト型枠に関する課題の分類

本研究のフローは図1に示すとおりである。各種調査によりプレキャスト型枠適用のメリットが考えられる構造物の抽出した。その結果を表1に示す。これより、橋梁下部工等にプレキャスト型枠適用のメリットがあることがわかる。つづいて、選択された構造物に関して、基本的

表1 対象構造物の抽出結果

項 目		プレキャストプロ ックとの適合性	型枠内の 作業性	使用 頻度	規格化 容易性
構 造 物	部材厚				
橋 脚 下 部 工	大	無	○	○	○
ボックス カルバート	大型	無	○	△	△
	小型	有	×	○	○
下 水 処 理 場	大	無	○	△	△
擁 壁	小	有	×	○	○

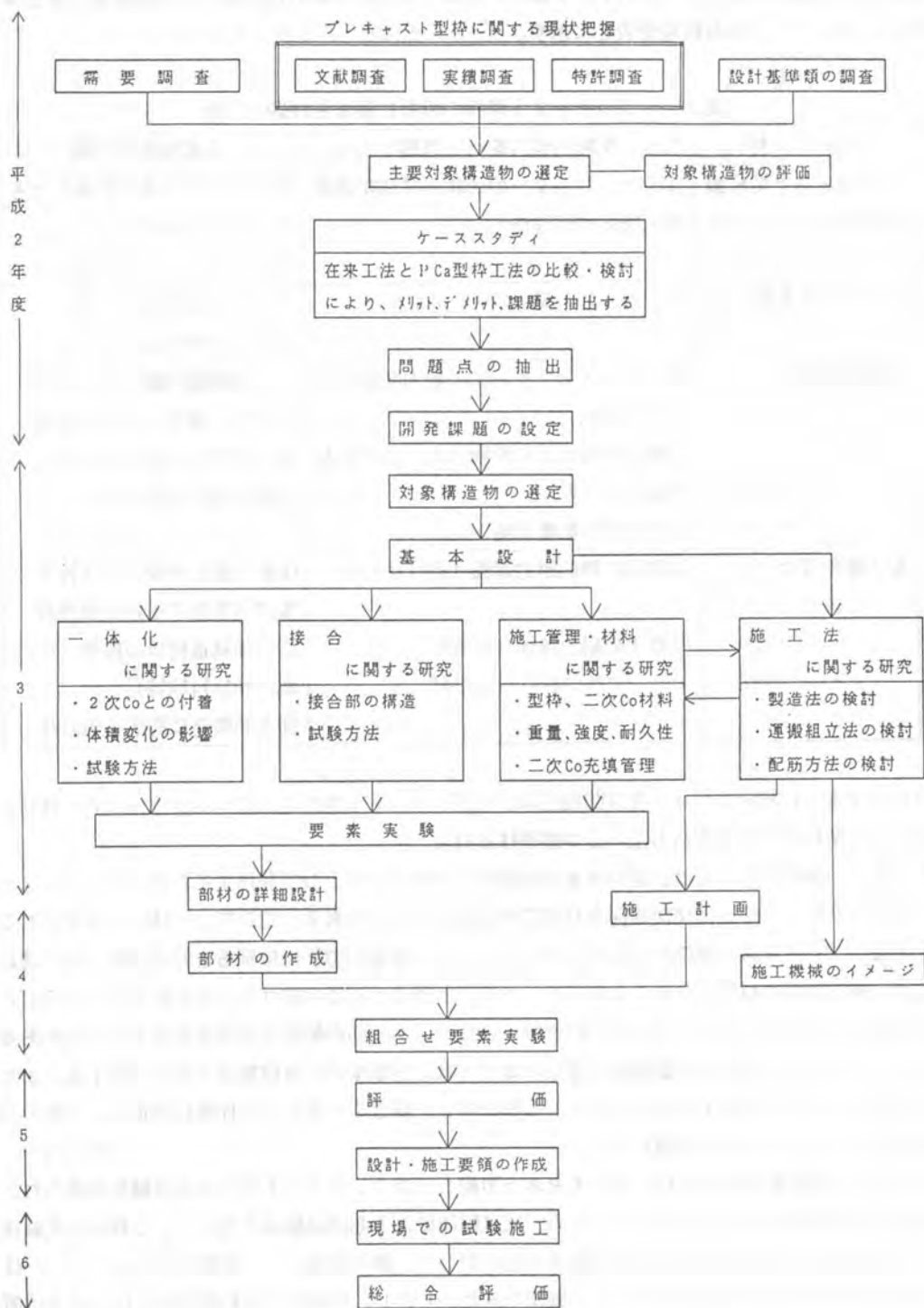


図1 全体研究計画フロー

な要素について検討課題の分類を行い、実験的に確認しなければならない事項と文献調査による事項の分類を行った。その主要な結果を表2に示す。

表2 プレキャスト型枠の設計に関する課題の分類

	項目	実験的検討を行う課題	文献検討の課題
一体化	プレキャスト型枠裏面に凹凸（シアークッター）をつける	①シアークッターの形状・寸法によるせん断応力伝達能力	①シアークッターの量によるせん断応力伝達能力 ②シアークッターの設計法
	ジベル筋を配置する	①ジベル筋の量	①ジベル筋の形状・径 ②ジベル筋の設計法
接合	主筋の接合	①スプライススリーブの耐力評価（曲げせん断耐力） ②継手設置位置の影響評価（曲げせん断耐力） ③目地材の影響評価	①太径鉄筋や鉄骨の利用 ②疲労・衝撃に対する評価 ③主筋接合に関する設計法 ④目地構造材料の検討
	配力筋の接合	①継手の静的耐力評価（曲げせん断） ②継手の耐力評価（地震時）	①配力筋に要求される性能の整理と評価する指標の検討 ②目地構造材料の検討（空目地、簡易目地等） ③主筋接合に関する設計法

表2に示すように解決すべき大きな問題点は、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の2つが挙げられる。

すなわち、一体化においては、プレキャスト型枠を本体の一部として利用するため、プレキャスト型枠と二次コンクリートの一体化が確保されることが重要な条件である。ここで、一体化に求められる条件としては、プレキャスト型枠と二次コンクリートの打ち継ぎ面で終局に至るまでせん断力の伝達が可能であり、構造物が重ね梁となることがなく、一体打ち構造と同等の曲げ及びせん断力を有することが求められる。このため、シアークッターの形状・寸法やジベル筋の配置及び量を検討する必要がある。

また、プレキャスト型枠間の鉄筋接合方法においては、主筋接合には機械式スリーブ継手を、また、配力筋の接合には、重ね継手が考えられる。これに対し、継ぎ手効率をどの程度に設定し、目地の充填をどの様に行っていくか等の問題がある。

このため、一面剪断試験により、プレキャスト型枠と二次コンクリートの一体化実験を実施した。また、鉛直方向の継ぎ手効率を明らかにするため、梁試験体による曲げ試験を実施した。これらの実験結果より、主筋の接合及びコンクリート面の接合方法に対して、静的荷重による影響が明かとなり、一体打ちした場合と同等の強度が得られることが確認できた。しかし、型枠相互を鉛直方向に接合する位置においては、継ぎ手構造が定まっていない。このため、配力筋としての妥当な継ぎ手評価方法及び簡易継ぎ手の

構造を検討し、実験方法を検討し実験により確認する必要がある。このため現在、重ね継手の実験を実施している。前述の試験結果と併せて、設計施工手法に反映させる予定である。

3. 設計手法の検討

設計手法として確立するためには、設計施工要領（案）としてまとめる必要がある。そこで、その概念と在り方の検討を実施した。その概要は、図2に示すとおりである。

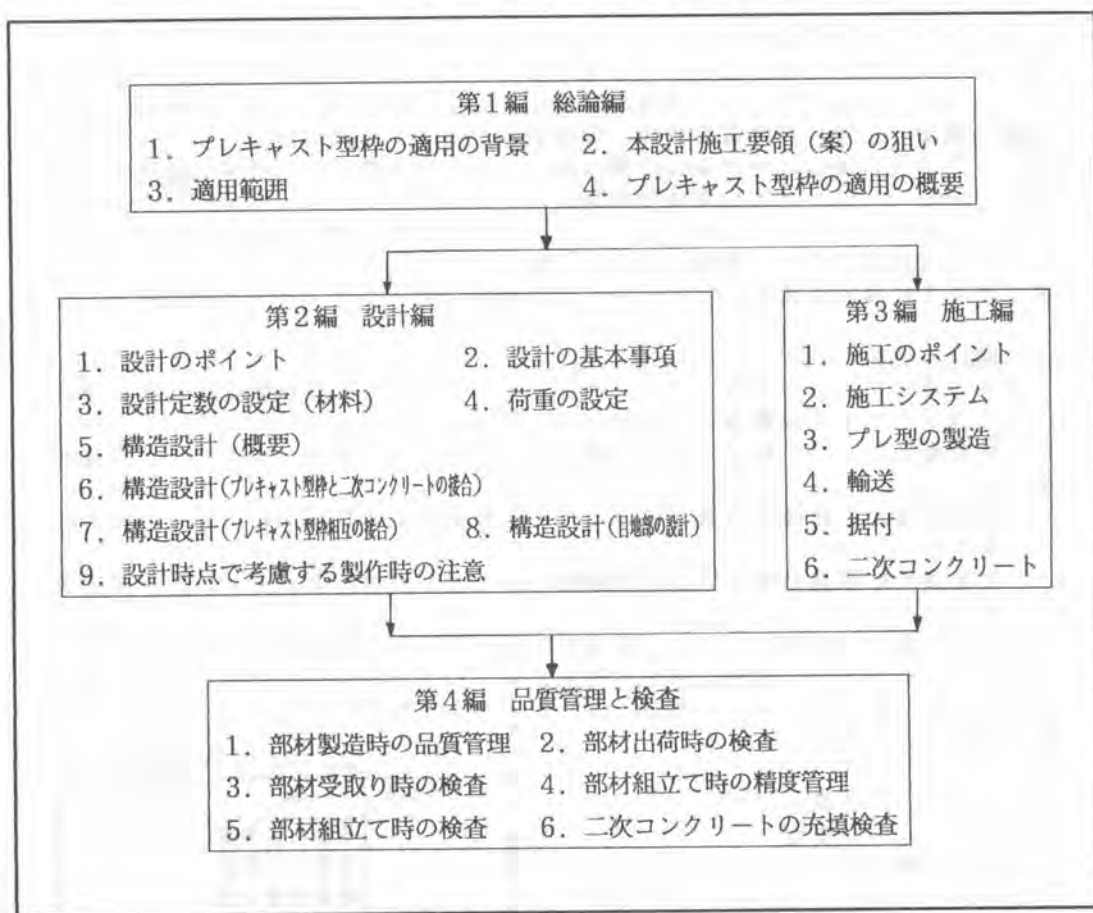


図2 プレキャスト型枠設計施工要領（案）の構造図（予定）

4. 今後の課題

簡易継手の最適形状寸法を決定するとともに、施工管理技術や施工機械の概念検討を実施し、大型プレキャスト型枠の施工システムを決定する必要がある。