

プレキャスト部材の鉛直打継部への適用評価と活用について

Evaluation and Utilization by Applying Precast Members to Vertical Construction Joints

槇 島 修^{*1} 桃 木 昌 平^{*1} 加 藤 淳 司^{*2} 石 塚 健 一^{*3}
Osamu Makishima Shouhei Momoki Junji Kato Kenichi Ishizuka

【要旨】

コンクリート構造物の鉛直打継部は、水平鉄筋を貫通させる型枠の作成と設置、および、新旧コンクリートの一体性を確保するための打継ぎ処理が必要であり、作業に労力を要する部位である。そこで、鉛直打継部の合理化施工の手法としてプレキャスト部材の適用方法を考案し、梁状部材を用いた曲げ載荷試験の実施により構造耐力が確保できることを確認した。

また、鉛直打継部に適用するプレキャスト部材は、スラブと立ち上がりコンクリート部材を一体にしてコンクリートを打ち込む際の打込みエリアを分割するための仕切材として活用できると考え、橋梁上部工に適用した事例を報告する。

【キーワード】 鉛直打継 プレキャスト部材 構造性能 仕切材 合理化施工

1. はじめに

コンクリート構造物の鉛直打継部は、鉄筋を貫通させるための型枠形状の考慮や、新旧コンクリートの一体性を確保するための打継ぎ処理の加工が必要となる。そのため、鉛直打継部の型枠の作成や設置作業は、特に労力を要する。また、型枠を貫通する鉄筋が存在するため、型枠の脱型や養生にも特別な配慮が必要となる。

そこで、鉛直打継部の型枠をプレキャスト部材に置き換えることで型枠の設置、取外しが不要になり、施工の合理化が図れると考え、プレキャスト部材を鉛直打継部に適用した場合の構造耐力への影響を評価した¹⁾。

また、鉛直打継部に適用可能なプレキャスト部材は、**図-1**に示す底版と壁のように、スラブと立ち上がりコンクリート部材を一体にしてコンクリートを打ち込む場合において、打込みエリアを分割するための仕切材として活用できると考え、実構造物に適用した。

本稿では、プレキャスト部材を鉛直打継部に適用した場合の構造耐力の評価結果と、プレキャスト部材を打込みエリアの分割のための仕切材に適用した事例を報告するものである。

2. 構造耐力の評価

2.1 試験概要

鉛直打継部にプレキャスト部材を適用した場合の構造耐力の評価として、梁状部材を用いた曲げ載荷試験を行った。

曲げ載荷試験における試験体形状と載荷位置を**図-2**に示す。プレキャスト部材を適用した鉛直打継位置は、曲げ応力が最大となる試験体中央 (CASE1) と、曲げ応力およびせん断応力が最大となる載荷点付近 (CASE2)

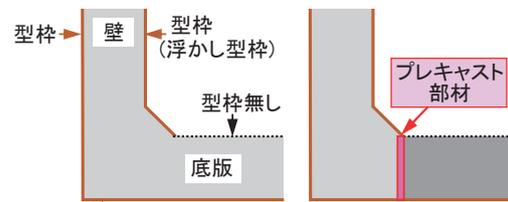


図-1 底版と壁の仕切材としての活用

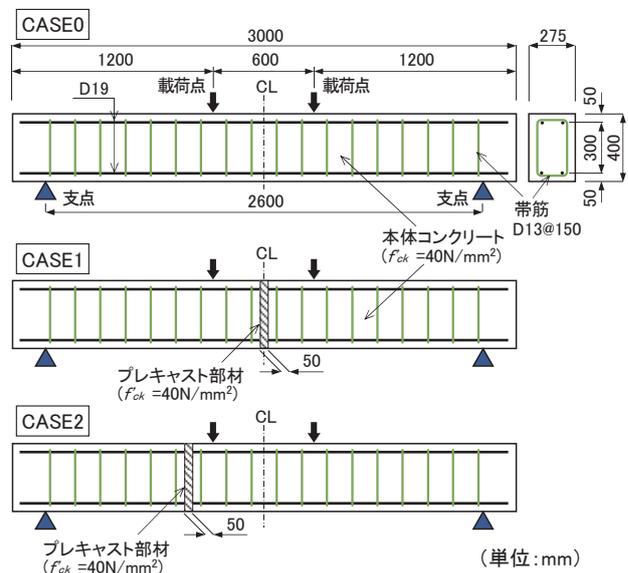


図-2 試験体形状と載荷位置



写真-1 プレキャスト部材の設置状況

1. 技術研究所 研究開発 G 第三研究室 2. 建築本部 建築統括部 3. 土木本部 土木設計部

とし、打継の無い条件 (CASE0) と比較した。プレキャスト部材は、鉄筋を貫通させた厚さ50mmの平板とし、打継面に凹凸を付ける鉛直打継処理を施した。プレキャスト部材の設置状況を写真-1に示す。

載荷試験は、荷重の増加 (ステップ増分10kN) と除荷を繰り返す、鉄筋の降伏が確認されるまで繰り返した。構造耐力の評価は、部材下面の平均変位の計測と、荷重の増加に伴うひび割れ発生状況によった。

2.2 試験結果と考察

載荷試験によるひび割れ発生状況を図-3に示す。初めて発生したひび割れ (以降、初ひび割れと示す) の発生荷重は、CASE0が60kNであるのに対し、CASE1が40kN、CASE2が50kNとやや低い結果となった。発生したひび割れの本数は、CASE0が7本、CASE1が6本、CASE2が9本であり、顕著な差異は見られなかった。また、ひび割れは、打継部に集中することなく、いずれの試験条件も均等に分散して発生していることを確認した。

次に、荷重と載荷点下面の平均変位の関係を図-4に示す。CASE1、CASE2の降伏荷重は、約140kNであり、CASE0と差異がないことから、曲げ応力やせん断応力の大きい箇所にプレキャスト部材の鉛直打継を設けても構造耐力が同等であることを確認した。なお、初ひび割れ発生荷重に差異が認められたが、荷重と変位の挙動に顕著な差は見られなかった。

以上より、鉛直打継部にプレキャスト部材を適用しても部材変位や降伏荷重およびひび割れ発生状況に顕著な変化が生じないことが確認され、従来の打継と同様に取扱うことができるものと考えられた。このことから、施工の合理化手法として有効であることを確認した。

3. 橋梁上部工への適用

3.1 適用概要

箱桁橋では、耐久性確保と工期短縮の観点から、下床版とウェブおよび横桁部を一体にしてコンクリートを打ち込むことが望ましい。しかし、浮かし型枠となることからコンクリートの締固めが不十分になりやすい²⁾。箱桁形式の橋梁上部工の浮かし型枠となる部位を図-5に示す。

そこで、浮かし型枠となる部位への打込みと締固めを確実に実施するために、コンクリートの仕切材として、鉛直打継部への適用を検討したプレキャスト部材を活用することとした。

対象の工事では、横桁部に人通路が設置される。人通路の型枠下面にコンクリートを密実に充填するためには十分な締固めが必要となるが、締固めを行うと打ち込まれたコンクリートが下床版へと流動する。つまり、締固めを行えば行うほど、人通路の型枠下面に充填不良が生

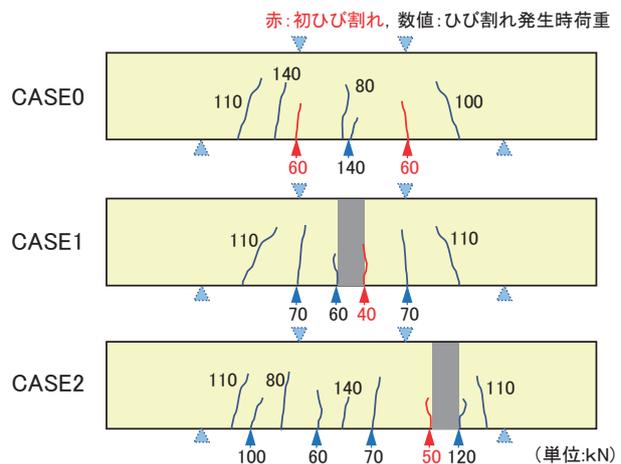


図-3 載荷試験によるひび割れ発生状況

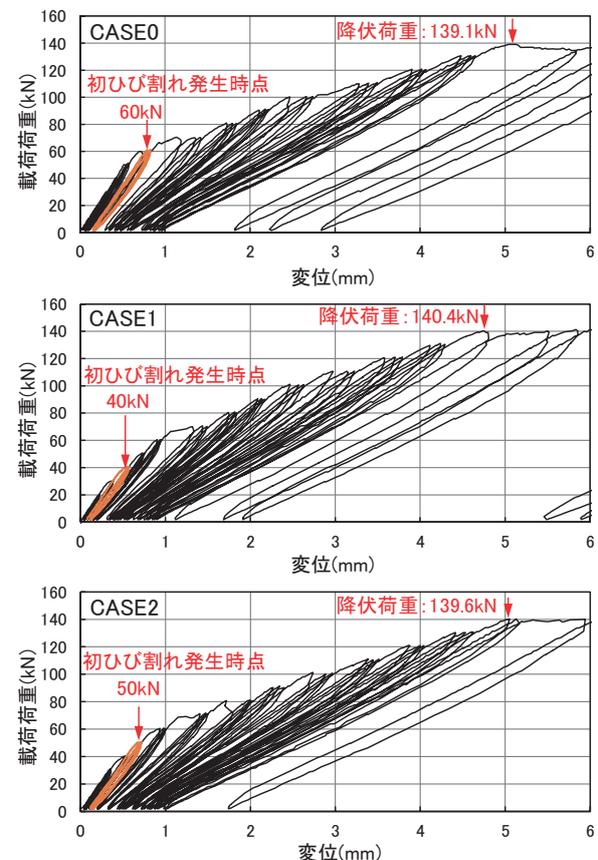


図-4 荷重と載荷点下面の平均変位の関係

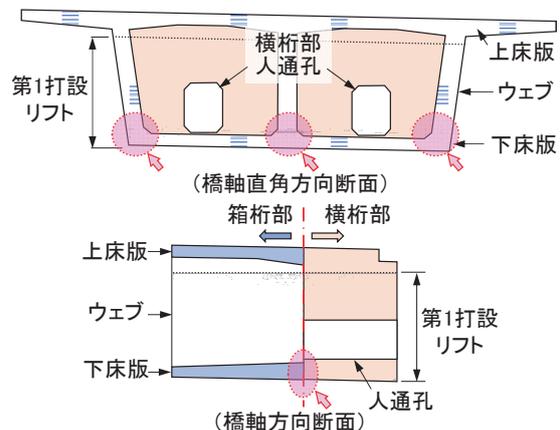


図-5 箱桁形式の橋梁上部工の浮かし型枠となる部位

じる可能性がある。そこで、下床版へのコンクリートの流動を抑制する仕切材として、プレキャスト部材を活用した。仕切材としてのプレキャスト部材の活用の概要を図-6に、プレキャスト部材の設置状況を写真-2に示す。

3.2 適用状況

下床版へのコンクリートの流動を抑制したことで、人通孔の型枠下面へコンクリートを密実に充填できた。また、鉛直打継部への適用と同様に打継処理も施されていることから、下床版と横桁部の一体性も確保されている。

このように、プレキャスト部材を仕切材として活用したことにより、浮かし型枠となる部位における施工性の向上と施工品質の確保を両立できることが確認された。

4. まとめ

本検討で得られた結果を以下に示す。

- ・鉛直打継部にプレキャスト部材を適用することによる構造耐力を評価し、従来の鉛直打継と同様に取り扱うことが可能であることを確認した。
- ・鉛直打継部のプレキャスト部材は、打込みエリアの分割のための仕切材として活用が可能であり、施工性の向上と施工品質の確保に共に貢献できることを確認した。

以上より、鉛直打継部へのプレキャスト部材の適用は、仕切材として活用できることなど、施工の合理化が期待できると考えられた。また、流動性の高い高流動コンクリートとの組合せにより、さらなる生産性向上手法として展開を図りたい。

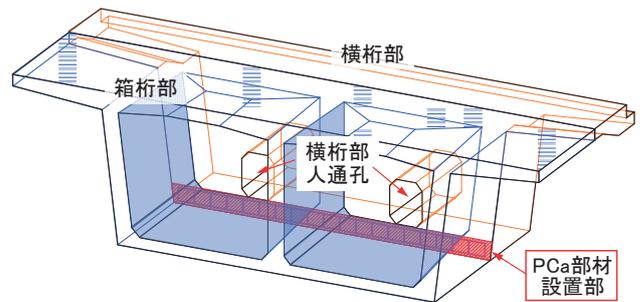


図-6 仕切材としてのプレキャスト部材の活用概要

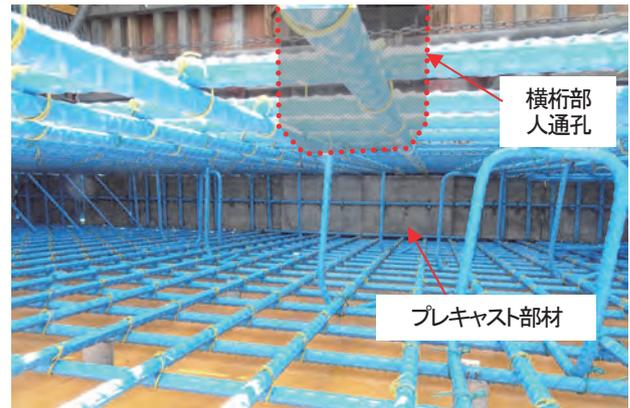


写真-2 プレキャスト部材設置状況

【参考文献】

- 1) 槇島修, 加藤淳司, 石塚健一: 鉛直打継部にプレキャスト部材を適用した場合の構造耐力の評価, 土木学会第 76 回年次学術講演会講演概要集, 6-524, 2021.9
- 2) 日本建築学会 型枠の設計・施工指針, 2011.2

Summary Vertical construction joints of a concrete structure require the manufacturing and installation of forms through which horizontal reinforcing bars penetrate and construction joint processing for securing the integration of new and old concrete. Therefore, the vertical construction joints are a part that requires time and labor to work. The authors devised a method for applying precast members as the technique for performing rationalization of the vertical construction joint and verified by experimental evaluation that structural resistance can be secured. In this report, the evaluation results of structural resistance confirmed by experiments are presented. Furthermore, since we consider that precast members to be applied to vertical construction joints can be utilized as partition material for dividing the placing area when placing concrete by integrating slabs and the rise part of concrete members, we applied the precast members to the superstructure of a bridge. We report an example of this application.

Key Words: Vertical construction joint, precast member, structural performance, partition material, rationalized execution

