



# 部分プレキャスト部材を用いた ボックスカルバート 「PPCaボックスカルバート」

東急建設株式会社 技術研究所 土木構造グループ 主席研究員

笠倉 亮太

## 1 はじめに

近年、建設工事の生産性向上が求められており、コンクリート工では、プレキャスト製品によるコスト、工期の削減および生産性の向上が注目されている。ボックスカルバートの構築工事では、以前からプレキャスト製品を用いた躯体構築が行われているが、運搬車両や揚重機等の制約から、中型以下のボックスカルバートに適用が限られてきた。そこで、筆者らは大型のボックスカルバートに対して、プレキャスト化による生産性向上を図る「PPCa (Partial PreCast) ボックスカルバート」を開発した。本稿では、本工法の概要と性能確認のために実施した載荷試験および施工試験について紹介する。

## 2 PPCaボックスカルバート

先端建設技術審査証明第二〇二二〇一号

部分プレキャスト部材の概要図を図1、2、施工順の概要を図3に示す。

本工法は、現場打ちボックスカルバートの側壁および頂版を部分的にプレキャスト部材に置き換えたPartial PreCast (以降、PPCa) 構造である。部分プレキャスト部材は、プレキャスト側壁部材①、②およびプレキャスト頂版部材から構成され、軸方向鉄筋、幅止鉄筋および配力鉄筋等が内蔵されている。プレキャスト側壁部材①は、側壁の内側と外側をそれぞれプレキャスト化した部材であり、プレキャスト側壁部材②は側壁最上段にプレキャスト

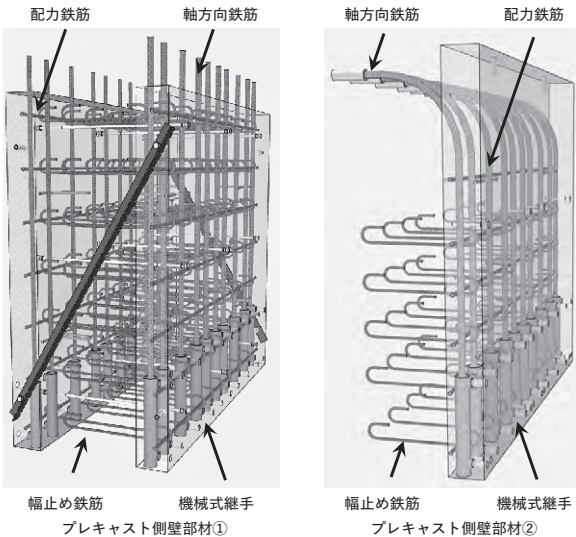


図1 プレキャスト側壁部材の概要 (透過図)

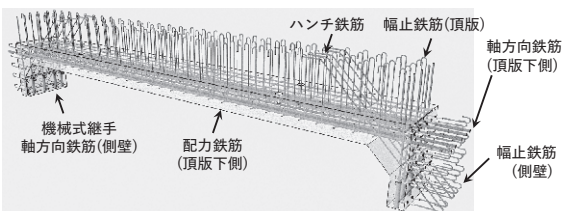


図2 プレキャスト頂版部材の概要 (透過図)

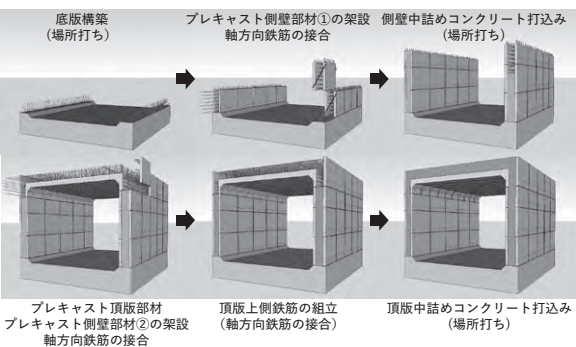


図3 施工手順

頂版部材の対として用いる。プレキャスト頂版は、頂版の下側をプレキャスト化した部材で下側軸方向鉄筋、幅止鉄筋、配力鉄筋およびハンチ鉄筋が内蔵されている。

施工手順は、現場打ちコンクリートにより構築した底版上に、内外側を対にしたプレキャスト側壁部材①を架設し、道路横断方向はモルタル充填部材②を架設し、道路縦断方向は、隣接する部分プレキャスト部材を架橋する配力鉄筋を配置した後、中詰めコンクリートを充填する。頂版は、プレキャスト頂版部材とプレキャスト側壁部材②を側壁上に架設し、モルタル充填継手により側壁と接合後、上側軸方向鉄筋、配力鉄筋を配置し、中詰めコンクリートを打ち込みボックスカルバートを構築する。

部分プレキャスト化により、鉄筋組立工、型枠組立・解体工を削減するとともに、プレキャスト頂版部材が、施工時荷重を負担するため、頂版コンクリート打込み時の支保工の削減が可能な工法である。

### 3 性能確認実験

#### 3・1 正負交番載荷試験

本工法の構造性能の確認には、実大試験体による正負交番載荷試験を実施した。試験

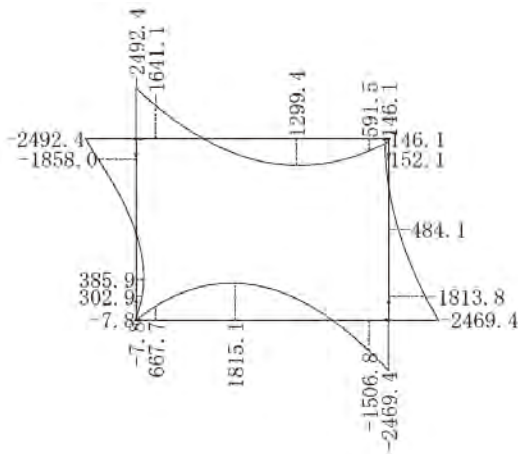


図4 地震時の断面力(曲げモーメント)の一例(単位:kN・m)

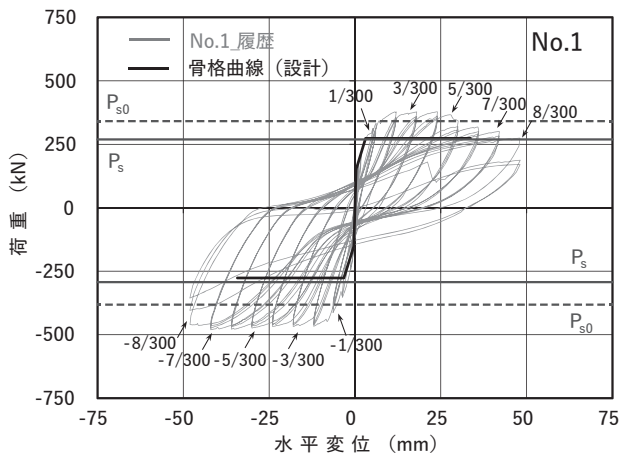


図5 荷重一変位関係(RC試験体)

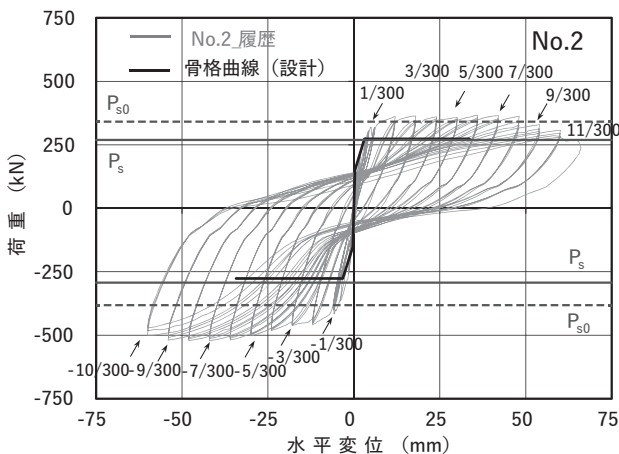


図6 荷重一変位関係(PPCa試験体)

体は、図4に示す地震時に発生する断面力を参考に、ボックスカルバートの側壁とし、現場打ちコンクリートにて製作したRC試験体と本工法により製作したPPCa試験体の耐力および変形性能を比較した。試験体の荷重一変位関係を図5、6、荷重低下時の損傷状況を写真1に示す。両試験体の最大荷重はほぼ同等であり、RC試験体では、部材角(水平変位/せん断スパン)  $R=5/300$  時に荷重低下が生じているものの、PPCa試験体では、 $R=8/300$  までは荷重の低下傾向は認められなかった。また、道路橋示方書・同解説V耐震設計編を参考に算出した骨格曲線は、実験結果に含まれることを確認した。

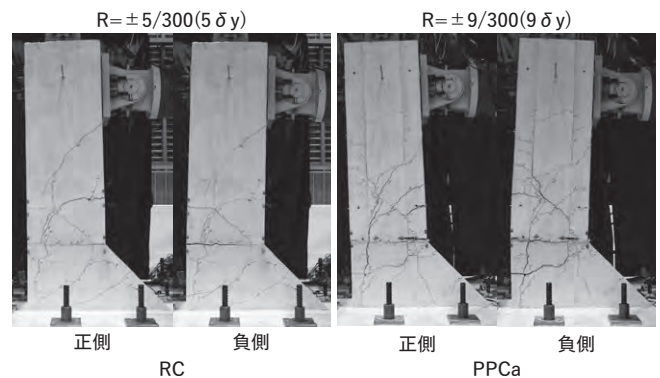
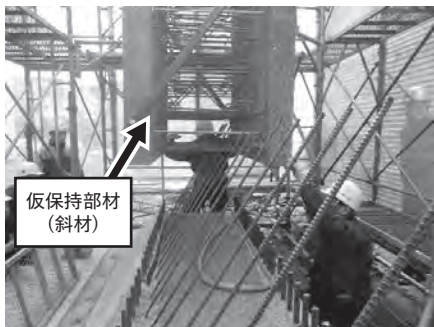


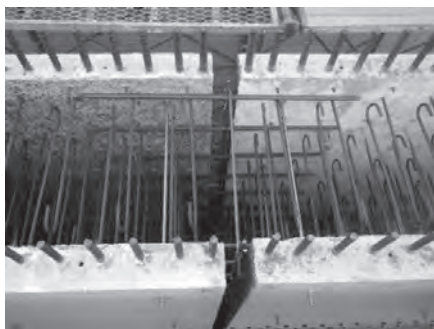
写真1 損傷状況(荷重低下時)



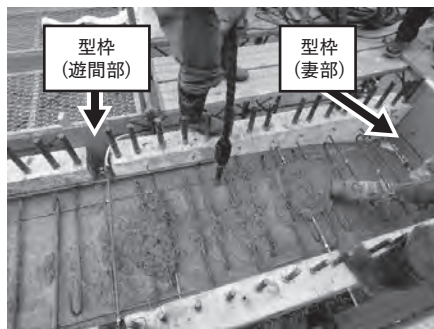
プレキャスト側壁部材①の据付(1段目)



モルタル充填継手の施工(1段目)



遊間部(縦断方向)の配力鉄筋



中詰めコンクリート打ち込み

写真2 側壁の施工試験の一例



プレキャスト部材の据付



モルタル充填継手の施工



上側軸方向鉄筋の組立て(スリーブ圧着ネジ継手)



中詰めコンクリート打ち込み

写真3 頂版の試験施工の一例

### 3・2 実大施工試験

本工法は、ボックススカルバートの横断方向の接合にモルタル充填継手等の機械式継手を用いており、部分プレキャスト部材の製作や施工において厳密な精度管理が求められる。このため、実施工を想定した実大の壁、頂版の施工試験をそれぞれ実施した。施工状況の一例を写真2、3に示す。側壁、頂版の施工試験とともに、部分プレキャスト

部材の製作精度や施工手順を確認し、部分プレキャスト部材の架設および中詰めコンクリートの打込み時に有害な変形やひび割れが発生しないことを確認した。

### 4 おわりに

本稿では、部分プレキャスト部材を用いたボックススカルバートの構築工法「PPCaボックススカルバー

ト」の概要および開発において実施した正負交番載荷試験、実大施工試験について紹介した。本工法は、本稿に示した成果等により先端建設技術・審査証明事業による審査証明書(第二〇二〇一号)を取得している。

本工法は、これまで、施工機械や現場条件により適用が難しかった大型ボックススカルバートのプレキャスト化を可能にするものであり、今後のコンクリート工の生産性向上の一助となれば幸いである。なお、本工法は、都市部の地下構造物にて現場適用に向けた検討を実施中である。

### 謝辞

本実験の実施にあたり、早稲田大学小泉淳名誉教授をはじめ、(二財)先端建設技術センター、PPCaボックススカルバートに関する先端建設技術・技術審査証明委員会の関係各位に多大なご指導を頂きました。ここに記して感謝の意を表します。