

主要県道嵩上げに伴うボックスカルバートのプレキャスト化について

西松建設(株)北日本支社 正会員 ○田中壮 永野心治 土屋光弘
昭和コンクリート工業(株) 白木智宏
名取市震災復興部復興区画整理課 遠藤靖久

1. はじめに

報告するプレキャストボックスカルバート(写真-1)3基は、名取市閑上地区被災市街地復興土地区画整理事業の事業区域内に位置する。供用中の県道10号線(県道塩釜亘理線)が造成盤の嵩上対象区域に入るため、一時的に県道迂回路を築造することとした。所定期間内に造成盤を嵩上げた後、カルバートを施工し、カルバート上部の県道本線開通を目指した。カルバート内部は、土地区画整理事業で別途施工された津波避難施設へ安全かつ迅速に避難することを目的とした歩行者専用道路および2車線道路として計画するものである。当該カルバートは1級河川内の橋梁と近接しているため、県道路面の基準高さを変更することができない制約やカルバート上部の土被り厚を確保する必要がある等の構造計画上の制約、迂回路開通後のがれき撤去から造成盛土・カルバート築造・県道開通までを約1年という短期間で行う工期上の制約があり、カルバート3基の現地施工を約4.5ヶ月で完了させる必要があった。現場打ちコンクリートによるカルバートでは、上記の制約条件を満足することができず、全ての制約条件をクリアするため、カルバートをプレキャスト化することとなった。本稿では、大型プレキャストボックスカルバート(SWB)の製品製作・施工における工夫と配慮事項について報告するものである。



写真-1 ボックスカルバート全景

該カルバートは1級河川内の橋梁と近接しているため、県道路面の基準高さを変更することができない制約やカルバート上部の土被り厚を確保する必要がある等の構造計画上の制約、迂回路開通後のがれき撤去から造成盛土・カルバート築造・県道開通までを約1年という短期間で行う工期上の制約があり、カルバート3基の現地施工を約4.5ヶ月で完了させる必要があった。現場打ちコンクリートによるカルバートでは、上記の制約条件を満足することができず、全ての制約条件をクリアするため、カルバートをプレキャスト化することとなった。本稿では、大型プレキャストボックスカルバート(SWB)の製品製作・施工における工夫と配慮事項について報告するものである。

2. 製品製作について

表-1 ボックスカルバート製品製作時の改善点

幅員15mを越える大型プレキャスト構造物となるため、表-1について事前検討し、現地の施工に支障が生じないよう、製品製作前に製品仕様を改善することとした(図-1, 2)。

	項目	当初	変更	目的、理由
①	内空寸法の変更	15,000mm	15,020mm	緊張及び製品誤差による道路幅員出来形調整
②	縦縮緊張箇所数	4か所	6か所	縦断方向の縦縮め、引き寄せ時の製品バランスを確保し、接触による端部破損を防止。
③	ガ-コンクリート接合部の粗面仕上げ	平滑仕上	粗面仕上	現場打ちコンクリートの付着確保を目的に、ガ-コンクリート接合部は粗面仕上げとした。
④	底版縦断方向の伸縮目地	3mm	20mm	底版現場打ちコンクリートの膨張・収縮への対応。
⑤	接合面防水シール材追加	シングル	ダブル	接合面での防水性向上を目的に、防水シールを2重にした。

3. 組立作業について

プレキャストボックスカルバートは側壁と頂版で5ピース、底版が現場打ちコンクリートで構成される。頂版は大型部材であることから設置作業時の品質確保と作業効率向上の観点から、組立作業の改善点を事前抽出し、以下の工夫や配慮を行った。①頂版の3ピースにおいては現場にて組立・緊張を行い一体化し、360t級クローラークレーンを使用し、約30tの頂版部材を一括で設置した。②部材搬入時には、運搬計画内で運搬荷姿の確認を十分に行い、部材の破損防止に配慮した。

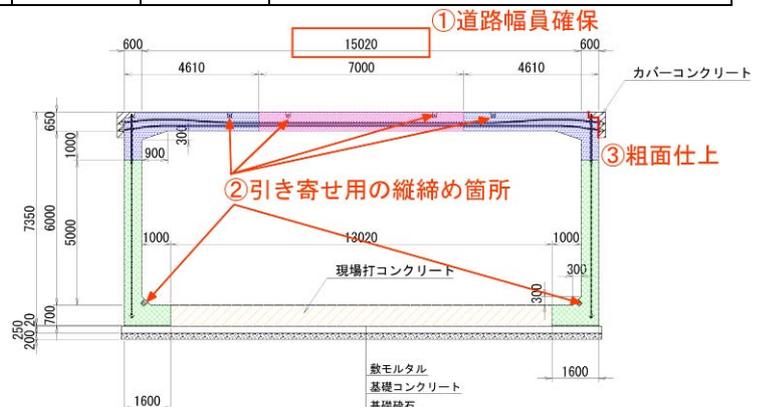


図-1 製作前の製品仕様の改善点

また現場での組立時には緩衝材を敷設する等、部材端部の欠損を防止した(写真-2)。

キーワード SWB ボックスカルバート, プレキャスト, 生産性向上, 工期短縮

連絡先 〒980-0804 宮城県仙台市青葉区大町2-8-33 西松建設(株)北日本支社 TEL 022-261-8959

③ピース接合部は、製品製造時にあらかじめ面取り（**図-2**）を行い、接合面の滑動による製品剥離を招かぬよう、接合面に接着剤を塗布した。④工事中の予期せぬトラブルをできる限り排除する観点から、製造工場内にて頂版部材の仮組立と試験緊張（**写真-3**）を行うことで、事前シミュレーションによる予防措置活動を実施した。

以上の工夫と改善の結果、各部材を破損させることなくプレキャストボックスカルバートの組立を終えることができた。また、更なる工程短縮を念頭に、当初必要とされた外部足場を高所作業車に変更したことにより、掘削土量の削減および足場設置撤去期間の削減につながり、約2週間の工程短縮とコストダウンを図ることができた。

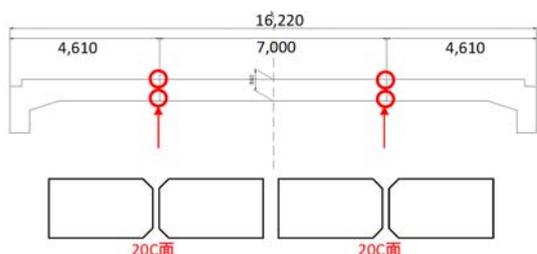


図-2 頂版接合部の面取り措置



写真-2 側壁底面の緩衝材



写真-3 頂版の試験緊張状況

4. 施工後の頂版たわみ量の測定

カルバート施工完了後、県道の車両走行に伴う頂版の変位挙動を確認するため、たわみの測定を1年間行った。たわみの計測は、変位計で初期値を計測し、加速度計にて自動計測を行っている。県道開通後のカルバート内の舗装等の作業に支障を及ぼさないよう、以下の工夫を行った。頂版中央に最大積載量（200kN）での大型ダンプトラックを停止させた際の頂版たわみ量を初期値とし（**写真-4**）、あらかじめカルバート内に設置した加速度計と頂版たわみ量の初期値の相関性を確認することで、県道開通後1年間（2018年10月1日から2019年10月31日）の頂版たわみ量を測定した。**図-3**に頂版たわみ量の測定結果を示す。最大たわみ量は $\delta = 0.930\text{mm}$ であり、構造設計で設定した許容たわみ量 $\delta a = 4.938\text{mm}$ 以下であることを確認した。また、頂版のたわみ量は微増傾向にあることから、季節変動の影響や走向車両の増加の影響が想定されており、今後数ヶ月間の計測を継続する予定である。



写真-4 開通前のたわみ量試験状況

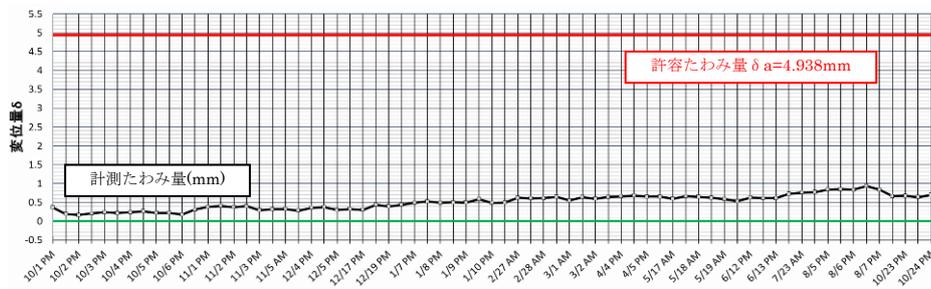


図-3 頂版たわみ量の測定結果

5. 付帯工におけるプレキャスト製品の採用

カルバート頂版上部に設置する防護柵基礎や、法止めに補強土壁を採用することで、カルバート以外の付帯工にもプレキャスト製品を積極的に採用し、工期短縮、生産性向上に努めた（**写真-5**、**写真-6**）。



写真-5 防護柵基礎



写真-6 補強土壁

6. おわりに

構造物をプレキャスト化する効果として、品質向上、工期短縮、省人化などの生産性向上が期待されている。工場での製品品質確認およびトレーサビリティの確保、組立完了までの品質確保の計画を入念に検討することが重要と考える。発注者、施工者、製品メーカー全員が協力し、検討することで、当該工事は約1年で県道本線開通を迎えることができた。工事工程は約4か月短縮することができ、コスト増加が伴ったものの、震災の影響による人手不足の現状において、生産性向上と工期短縮の面でプレキャスト化は有効であったと考える。