

武蔵水路『安全・安心な施設へのリニューアル』

水路改築工事におけるプレキャスト工法の施工実績

犬 童 眞 二・道 脇 誠

武蔵水路は昭和 42 年 3 月に完成した延長約 14.5 km の台形水路である。建設後 40 余年を経過し、地盤沈下や老朽化等により通水能力が低下していたことから、機能の回復・強化のため改築工事が実施された。

改築工事では、機械化施工によるプレキャスト工法を採用することで、工程短縮を図り、通水しながらの工事を無事完了した。

本報では、改築工事で採用したプレキャスト工法の施工実績について報告する。

キーワード：プレキャスト工法、エコンローラー工法、リフトローラー工法

1. はじめに

武蔵水路は首都圏の深刻な水不足解消のため、利根川上流ダム群で開発された都市用水を東京都及び埼玉県に導水する目的で、水資源開発公団（当時、現在の水資源機構）により建設された。形式は無筋コンクリートライニング台形水路であるが、周辺地域の都市化による環境の変化、地盤沈下、施設の老朽化等により通水能力が低下していたことから、通水機能の回復・強化のため、既設コンクリートライニング水路を取り壊し、中央に隔壁を有する 2 連鉄筋コンクリートフルムの開水路に改築する工事を実施した。

改築工事では、同一断面で延長の長い構造物の特徴を活かし、プレキャスト工法を採用することで躯体の構築工程の短縮を図り、通水しながらの改築工事を無事完了した。本稿では、改築工事で採用した 2 つのプレキャスト工法の施工実績について紹介する。



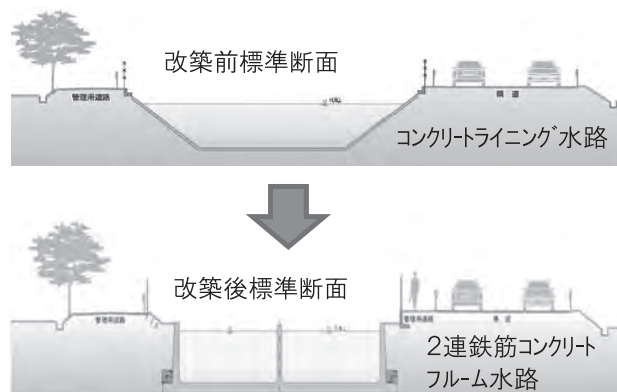
図一 位置図

2. 工事概要

(1) 工事概要

全長約 14.5 km のうち、武蔵水路中流部改築工事（以下、当工事）として延長 9.8 km（図一 1）の区間の改築（図一 2）を平成 23 年に着手し、水路本体の構築を平成 27 年 5 月末に完了（写真一 1）した。この区間は水路沿いに県道が併設されており、市街地を縦断し、途中には河川、秩父鉄道、国道、上越新幹線といった重要インフラが交差している。

当工事では、水路本体の改築とともに、43 橋（中



図二 標準断面図



写真—1 武蔵水路（改築完了）

流部工事区間）の橋の架け替え，水路下を横断する横過サイホン管の改築，水路が河川を下越しする3カ所のサイホンの耐震補強等も実施した。

水路本体の施工にあたっては，首都圏への都市用水の導水を確認しながら工事を行う必要があり，導水量を減らすことが可能な12月から翌年5月の渇水期に，半川締切工法により水路断面の片側を通水しながら半断面ずつ改築工事を行った。

(2) 施工フロー

施工フローを図—3に示す。6月～11月までの非渇水期には，渇水期に行う躯体構築に備え，併設する県道の仮廻しや作業構台・土留め・半川締切等の仮設工事を実施した。なお，半川締切鋼矢板はサイレントパイラーを使用して圧入した（写真—2）。渇水期となる12月より，施工区間の半川締切の上下流を締め切り，一次仮廻し（二次仮廻し時の通水断面を確保するための一次掘削），二次仮廻し（二次掘削・躯体一次構築），三次仮廻し（躯体二次構築）の順に水路の改築を行った。なお，半川締切による水位上昇を抑制するため，1工区の施工延長は500m以内とし，全体を30数工区に分割し，施工箇所を分散させ4年（4渇水期）をかけて改築した。

1.半川締切鋼矢板圧入（～11月）

2.一次仮廻し（一次掘削）（12月～）

ラス張り・吹付モルタル

3.二次仮廻し（本体一次構築）（1月～）

4.三次仮廻し（半川締切鋼矢板引抜）（3月後半）

5.本体二次構築（4月～）

6.完成（5月末）

図—3 施工フロー



写真—2 半川締切鋼矢板圧入状況

3. 開水路部への適用

(1) プレキャスト工法採用の経緯

工事着手1年目において、一部の工区で自然由来の鉛・ヒ素が確認されたため、土壤汚染対策法に基づく調査や手続きにより約720mのみの施工に留まった。このため2年目2,800m・3年目3,900m・4年目3,200mと同一年度の施工延長が増加し、毎秒20tの常時片側通水であったため水位上昇量が大きくなり、半川締切が成立せず越流することが判明した。この様な経緯の中、工期内完工のための解決策として躯体構築工程の短縮を目的としてプレキャスト工法を採用した。

ここで、水位の上昇は、躯体構築を行う工区にて半川締切により通水断面を縮小することで生じる。そこで、プレキャスト工法の採用により躯体構築工程を短縮し同一年度で先行・後行工区を設定し水位上昇を抑制した。なお、プレキャスト工法を採用した工区は、現場打ち工法では工程が短縮できない施工延長が長い工区を中心に必要最小限の範囲で設定した。

(2) プレキャスト開水路

開水路部のプレキャスト化は側壁部と中壁部に適用した(図-4着色部)。プレキャストブロックの縦断方向の基本長さは2mとし、曲線部等では1~2mの範囲で水路線形に合わせた割付を実施した。底版コンクリート部分は現場打ちとし、プレキャストと現場打ち間の鉄筋には機械式継手を採用した。水路縦断方向の各プレキャスト間には水膨張性ゴムを設置し止水性を向上させるとともに、ボルトにて接合し構造物として一体化を図った。また、躯体延長12.03m(以下、1バレル)に1ヶ所設けられる構造目地部には、予めプレキャスト内に止水板を設置して製作した目地部専用のプレキャストブロックを使用した。

各ブロックの1基当たりの重量は側壁ブロックで

8.8t、中壁ブロックで7.7tである。プレキャストブロックを設置位置に直接荷卸しできない箇所が多く、構台などの固定箇所より水路内にプレキャストブロックを吊り下ろし、横引きを行い設置した。

(3) エコンローラー工法

開水路部では、プレキャスト水路の範囲を当初計画の612mから2,700mに大幅に増加した。また、同一年度に最大9工区で同時に施工することから、プレキャストブロックを横引き運搬する機械も複数準備する必要があった。そこで容易にかつ低コストで複数の運搬装置を準備できるエコンローラー工法を採用した。エコンローラー工法による据付手順は次の通りである。

- ①構台上に配置した大型クレーン(50tCC以上)でプレキャストブロックを吊り込み、水路内に配置したエコンローラーに載せる(写真-3、4)
- ②事前に設置したガイドレール(L形鋼)に沿ってフォークリフトで据付け位置まで運搬する(写真-5)
- ③爪付きジャッキで仮受けし、台車を引き抜いて接地させる(写真-6)

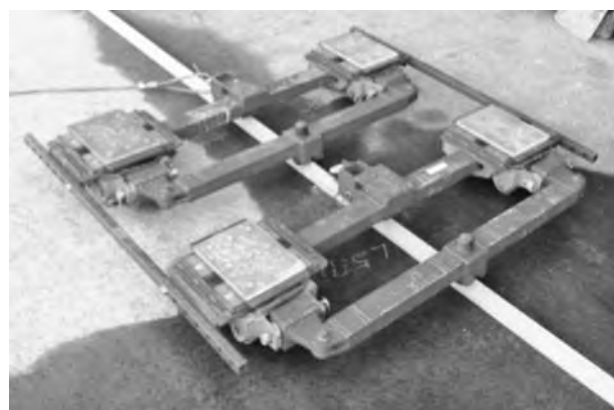


写真-3 エコンローラー

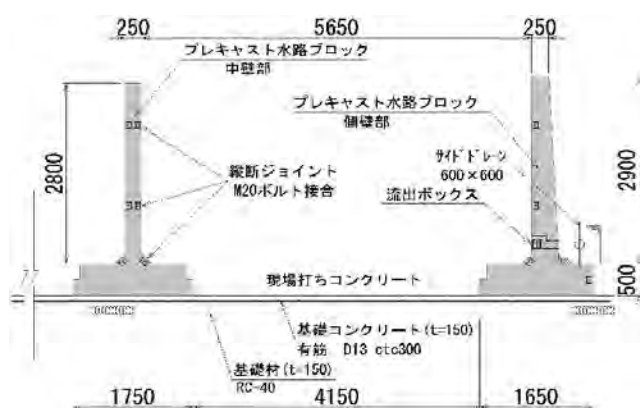


図-4 プレキャスト開水路部の断面図



写真-4 荷卸し状況

- ④隣のブロックとボルトで連結し、底版コンクリートを打設して水路が完成する（写真—7、8）



写真—5 横引き運搬状況



写真—6 設置状況

(4) 施工実績

施工当初は、12基／日程度の進捗であったが、運搬後の設置位置の微調整に時間を要していたことから、エコローラーに横方向のスライド機能を付与し位置調整を容易にした（写真—3）。また、四隅に配置した爪付ジャッキの操作を一度に実施できるよう油圧ホースの延長と装置の改良を行い、高さ調整を容易にした（写真—6）。これらの改善により、最終的に最大16基／日程度の施工が可能となった。その結果、エコローラー工法を用いたプレキャスト開水路の採用により、現場打ち部と比較して、1バレル当りの工程を約50%短縮できた。そのため同一年度内での施工工区において、流水の仮回し時期をずらした工程が可能となった。また、現場労務についても、現場打ち



写真—7 底版打設状況



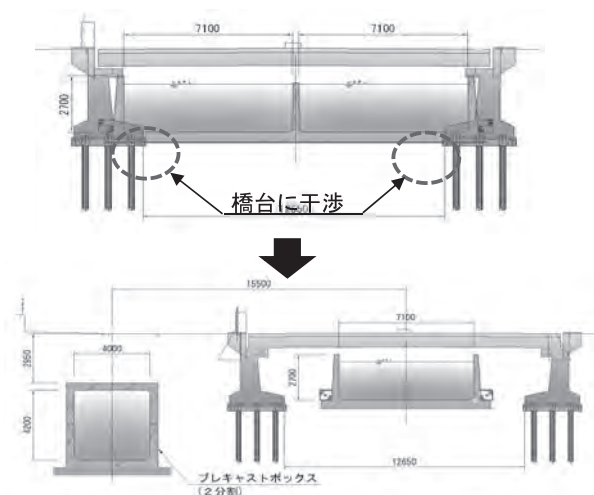
写真—8 プレキャスト水路完成

部に対して約 60%削減することができた。

4. 国道横断部への適用

(1) プレキャスト工法採用の経緯

武蔵水路と交差する国道 17 号箕田橋は、日交通量が約 2 万 1 千台と多く、通行止めや迂回路による橋梁の架替えが不可能であり、既存の橋梁を供用したまま水路を改築する必要があった。しかし、既存橋台のSPAN内では 2 連フルームの構築に必要な幅員を確保できないことから(図—5 上)、橋梁下部に 1/2 断面のみの開水路を構築し、残りの 1/2 断面分を水路左岸にバイパス水路(BOX 構造)として構築する計画とした(図—5 下)。バイパス水路は、国道部分に路面覆工を設置しての開削工事となることから、昼間は国道の車線規制が制限され、工程上クリティカルな作業となった。この様な経緯の中、躯体構築工程の短縮を目的としてバイパス水路部にプレキャスト工法を採用した。



図一5 国道17号箕田橋下部の断面図（バイパス水路）

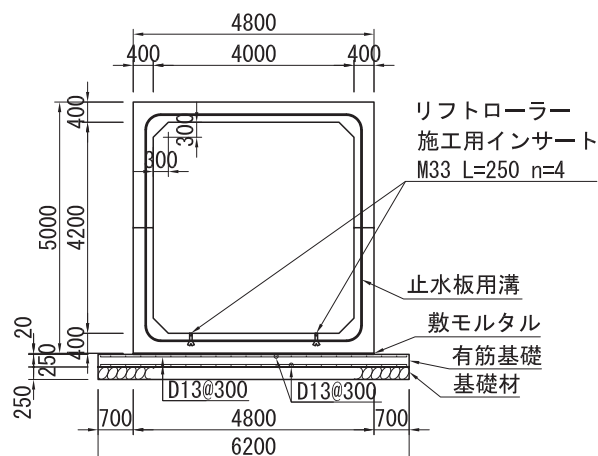
(2) 大断面プレキャストボックスカルバート

使用したプレキャストボックスカルバートを図-6に示す。内空幅4.0m×内空高さ4.2m、長さ1.5mを1ブロック(28t/ブロック)とし、さらに上下2分割(14t/ピース)で現場に搬入した。

プレキャストボックスカルバート施工延長は78 m、計 52 ブロックの施工であった。国道直下にはクレーンでの直接据付ができないことから、上流側の開水路部を搬入口とし国道下へ横引きを行い設置した。

(3) リフトローラー工法

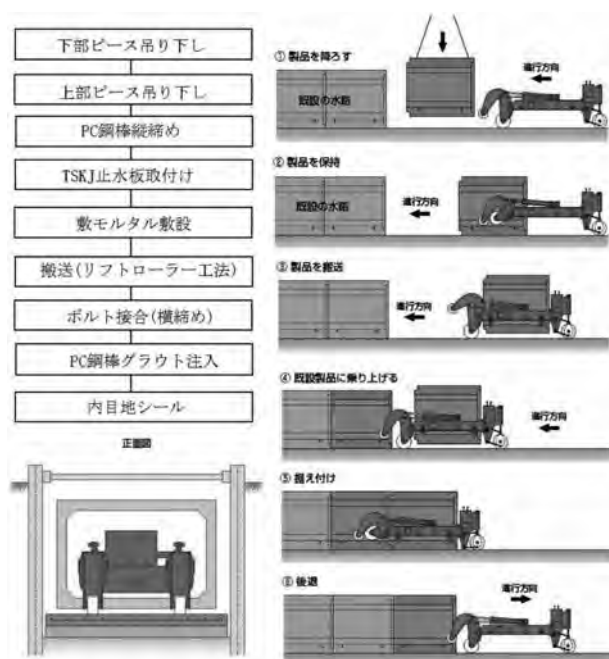
ここでは、1ブロックあたり28tの大型ブロックの
横引きが可能な工法として「リフトローラー工法」を



図—6 プレキャストボックスカルバート断面図



写真—9 リフトローラー



図一7 施工フロー（リフトローラー工法）

採用した（写真—9）。施工フローを図—7に示す。下部ピース、上部ピースの順に水路内に吊り下し、PC 鋼棒で上下連結した後、リフトローラーにより下流側へ運搬した（写真—10）。据付け位置に到達後、



写真—10 運搬状況

設置完了した函体にリフトローラーの前輪が乗り上げて、所定の位置に設置する。据付けの際、リフトローラーは前後左右に駆動可能なため、他の横引き工法と比べると迅速かつ正確に据付け位置の調整が可能である。

(4) 施工実績

プレキャスト全52セットの据付けに要した日数は10日で、日平均5.2セット、日最大6セットの進捗であった。搬送距離が短くなる施工後半では、据付け本数を増やすことも可能であったが、日施工量を一定とし、後工程となるグラウト充填や目地シール工を余った時間で進めることで手待ちなく施工を進めた。

リフトローラー工法と現場打ち工法の工程を比較す



写真—11 BOX水路完成

ると、現場打ちでバイパス水路の構築を計画した日数(暦日)が57日であったのに対し、リフトローラー工法の採用によって37日で施工を完了した。これにより20日間(35%)の工程が短縮され、車線規制等を行うことなく、工程が厳しい国道横断部の水路改築を無事完了できた(写真—11)。

5. おわりに

武蔵水路の改築工事において採用した2つのプレキャスト工法について紹介した。両工法とも本工事の課題であった水位上昇対策としての工程短縮や、作業制限のある国道直下での工程短縮を可能とし、無事工事を完了することができた。

また、これらプレキャスト工法の採用により、鉄筋工や型枠工などの現場作業が減ることで、当時逼迫していた労務調達にも余裕が生まれた。さらに、使用する材料等の資材も少ないことから、現場も整然とし安全性も向上した。

建設業においても生産性向上が求められる中、工程短縮・省力化・安全性の向上が図れるプレキャスト工法は有効な技術と考えられ、機械施工と組合わせた効率的な施工が望まれている。本工事の実績が同種工事の参考となり、建設業の生産性向上に寄与できれば幸いである。

JICMA

【筆者紹介】

犬童 眞二 (いんどう しんじ)
(独法) 水資源機構
利根川下流総合管理所
管理課長



道脇 誠 (みちわき まこと)
鹿島建設(株)
関東支店
技師長

