

頭首工堰柱への日本初プレキャスト技術導入による施工革新
Technology Development in the first ever Construction in Japan
using Precast Concrete Technology for Weir Pillar of Headworks

伊藤 浩二^{*1}

Itoh Kouji

鳴海 竜一^{*1}

Narumi Ryuichi

布袋屋 明嗣^{*1}

Hoteiya Akitsugu

栗林 潤^{*2}

Kuribayashi Jun

I. はじめに

芦野頭首工は、1級河川岩木川の河口より11km地点に位置する農林水産省管轄の頭首工である。本頭首工は昭和23年度から44年度の国営十三湖干拓土地改良事業により造成されたもので、50年以上が経過し、機能が低下していることから、平成27年度に着工した国営総合農地防災事業により改修工事を行うこととした。



写真-1 改修前の芦野頭首工

II. 工事の特徴及び課題

本工事は、既設頭首工と同位置で改修するため、毎年、非出水期（10月～3月）に限定された期間で取水機能を更新し、営農期には農業用水の取水をする必要があった。冬期は津軽半島特有の「地吹雪」などで施工性が劣り、工程に余裕がなく厳しい工事であったが、当初想定出来なかった追加作業が発生したことなどで、工程短縮が重要な課題となった。

III. 工程短縮対策の検討

1. 工程の分析

工程を分析した結果、堰柱について当初予定していた工法が現場打ちの鉄筋コンクリート構造であることに着目し、現場での養生期間が不要となるプレキャスト化による工程短縮を検討することとした

2. 検討条件の設定

この検討では、水門設備の設計や河川管理者との協議が完了していることを考慮し、外形寸法や構造形式に変更を加えないこと、河川工事で実績のある工法であることが条件となった

3. 工法の検討

検討条件に合致し、形状からも本堰柱への適用が可能と考えられたPCウェル工法を候補として検討を始めた。PCウェル工法の一つであるPPRC構造（図-1）は、ブロック据付時に必要最小のプレストレスを導入し、ネジ節鉄筋にグラウトを注入することで、各ブロックを一体化する鉄筋コンクリート構造である。この構造を採用することで、当初の構造形式を変更することなく、プレキャスト化することが可能になると考えた。

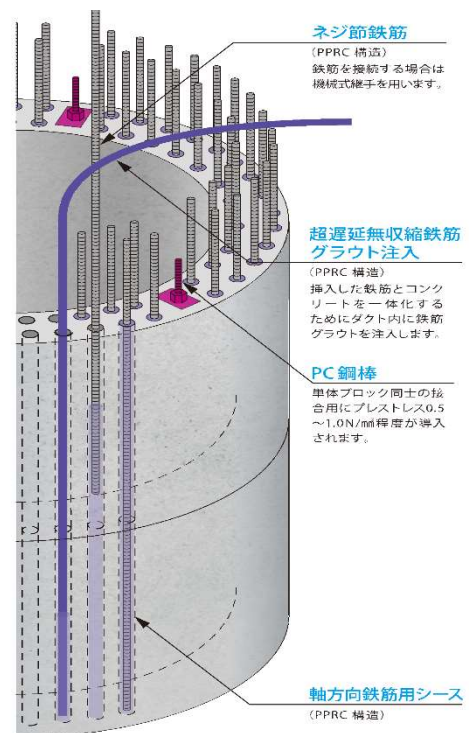


図-1 PCウェル工法

(引用：日本ヒューム㈱のWebサイト)

所属 ^{*1} 東北農政局 Tohoku Regional Agricultural Administration Office^{*2} 大成建設株式会社 TAISEI CORPORATION

キーワード 二次製品 工法・施工

4. 技術的妥当性の確認

農業農村工学会，土木学会の学識経験者の協力を得て，本工法の技術的妥当性を点検し，現場打ちと同程度に一体化した構造物とみなせるかを照査して，本工法の適用が検討条件に適合することを確認した。また，本工法が現地の施工に適しているかを受注者とも検討を行った。

5. 詳細計画

本工法は中空タイプのプレキャスト構造であるため，当初の堰柱の構造形式と一致させるための割付計画と配筋の見直しを行った。クレーン架設が可能な重量配分で割付を行い，中空内部にコンクリートを現場打ちで一体化するために，配筋の修正とコンクリート配合の見直しを実施した。

また，6段のプレキャスト部材を，高さ8.0m程度に積上げるため，鉛直性の確保の検討や，底版との一体化の方法を検討した。底版の天端付近にプレキャスト部材を埋設して底版コンクリートで巻き込み，1段目接合部の水平度を担保してプレキャスト部材の鉛直性を確保した。そして，定着長を考慮して底版下部まで埋め込んだ軸方向ネジ節鉄筋にグラウトを注入することで，底版コンクリートとも一体化した。

また，各部材の接合部の間詰材には，止水性を有し，PC鋼棒によるプレストレスの導入に耐える弾性係数を有する材料を選定し，現地の冬期条件を再現した実験室で試験施工を行い，品質と施工性を満足することを確認した。

IV. 施工にあたっての注意点

部材の断面形状は，重量と配筋の関係から，上下流に分割したU字型とした。このため，単体のプレキャスト部材は閉合しておらず，吊上げや運搬の際に変形して部材が損傷する可能性があった。この対策として，水平に吊り上げるための治具を使用し，U字型の開放した側には据付までの間，固定金具を設置することとした。また，寒冷地での冬期施工であることから，グラウトの温度管理も考慮し，雪寒仮囲いの屋根にレールと滑車をつけて，人力で適宜開閉できるように工夫した

V. おわりに

堰柱のプレキャスト化により，当初予定した工法では2ヶ月かかるところ，10日程度短縮することができたほか，基礎工の工法変更や，巻上機を上載する門柱部を一時的に仮設の構台によりゲート運用を行うなど，積極的な工程短縮策を採用することにより工事期間中も灌漑期に取水機能を確保するという課題を達成している。ひとえに，関係者の皆様の御協力により成し遂げたもので，この場を借りて感謝の意を表する。

プレキャスト化はコストが高くなる傾向にあるが，事業計画の段階で検討し，各堰柱を同一断面形状で計画することで型枠の転用回数を上げることが可能となり，費用削減を図ることができる。工期短縮や，これからの技能者不足に備え，積極的な採用が進むことを願うものである。

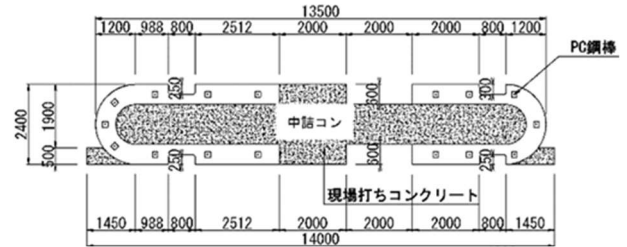


図-2 堰柱プレキャスト部材断面図

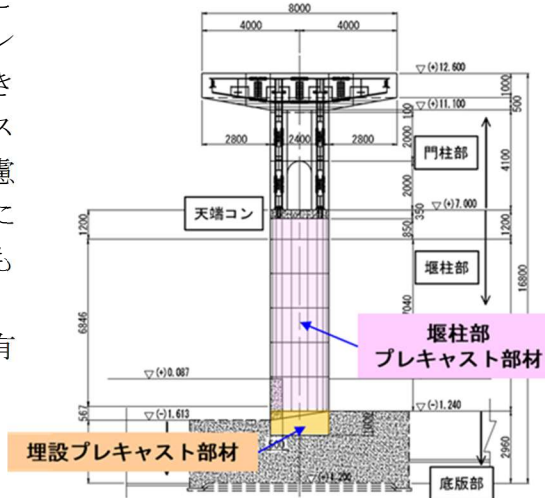


図-3 堰柱プレキャスト部材の割付計画図