

# 朝日ダム取水塔工事へのプレキャスト埋設型枠の採用

山間寒冷地へのプレキャスト埋設型枠の適応

## Application of Precast Formwork to Construction of Asahi Selective Intake Tower

Efficient construction that uses precast formwork as permanent structures under cold condition

(岐阜支店 飛騨電力センター 土木課)

寒冷地でのコンクリート施工は、打設後の初期凍害防止のための保温養生、強度発生の遅延を補うための長期養生など、通常と異なる養生を必要とする。

今回山間寒冷地である朝日ダム取水塔工事のコンクリート施工にプレキャスト埋設型枠を採用することにより、保温養生の簡略化、養生期間の短縮が可能となり、工期短縮と工事コストの削減に成功した。

(Civil Engineering Section, Hida Electricity Center, Gifu Branch Office)

We applied precast formwork method using permanent formwork to the renewal construction of the selective intake equipment of Asahi Dam. This method enabled us to considerably reduce a curing term of concrete. As a result, by using precast formwork, the renewal construction was completed sixty percents earlier than in case of applying conventional formwork method.

### 1 はじめに

朝日水力発電所朝日ダムには、昭和48年に濁水長期化軽減対策として選択取水設備が設置された。設備が老朽化したので改修工事を実施した。改修工事では高さ39.0mのコンクリート製取水塔の新設、ダム付帯設備の修繕を行い、22億円の総工事費である。

通常は水没している設備の改修であるため、湛水池を排水する必要があり、河川流量が減少し出水の確率が低い10月～3月の非出水期に工事期間が限られた。しかし、朝日ダムの位置は山間の寒冷地であり、非出水期である冬期間には降雪と気温の低下（-10以下）という厳しい気象条件下での作業を余儀なくされる。特に取水塔のコンクリート施工は寒中対策を要し、さらに通常よりも長い養生期間が必要となる。しかし、工期が長くなると飛騨川上流域の水力発電所（高根第一・第二・朝日発電所）の発電停止時間が増えることとなる。

### 2 プレキャスト埋設型枠の採用

取水塔コンクリート施工にプレキャスト埋設型枠（以下プレキャスト型枠）を採用して工期短縮に取り組んだ。プレキャスト型枠は構造物の一部として埋設することができるモルタルを基材とし、それ自体の保温効果により寒中コンクリート養生期間を短縮できることに加え、現場での型枠解体手間を省略できるため、一般的な鋼製スライド型枠使用時に比べ大幅な工期短縮を可能にできる。

### 3 施工にあたっての課題

一般にプレキャスト型枠は橋脚などの独立した構造物の構築に使用されており、既設構造物に添加した構造物への適用実績がない。このため、本工事への適用

にあたり、多くの課題が明らかになった。

机上での数値計算、現場での実測をもとに改善策を検討した結果、全ての課題を克服すると共にさらなる工期短縮を実現でき、工事を完了できた。

以下にその課題と解決策のいくつかを紹介する。

#### 3.1. 複雑な形状への対応

取水塔は、応力計算をもとに必要最小限としたことと、戸当り設置用箱抜きを設けたこと等により、厚みが変化する複雑な形状となった（写真1）。そこで、厚さの変化点でプレキャスト型枠を分割して複雑な函体を製作した。型枠の連結部は強度的に弱点となるため、従来よりも連結ボルトの本数を増やし、エポキシ系接着剤で補強した。これにより、従来は矩形、円形等の単純な形状でしか使用されていなかったプレキャスト型枠が複雑な形状にも対応できる方策を示し、使用の適応範囲を広げることができた。



写真1 複雑な函体形状



写真2 プレキャスト型枠搬入状況

### 3.2.作業ヤードの確保が困難

現場は狭隘な山間部のため、現場周辺にプレキャスト型枠の仮置き、組立ヤードが確保できなかった。そこで、従来は現場で行っていた函体の保管や組立を工場で行い、据付工程に合わせて運搬することで現場の組立ヤードを省略した。また現場においてもトラックの荷台から直接荷取りすることで仮置きヤードを省略した（写真2）。これにより、現場での省スペース化を実現し、函体を工場で組み立てる事により、高い精度での品質管理を可能とした。

### 3.3.函体の変形防止

プレキャスト型枠で構成される函体は、運搬や据付、コンクリート打設時等の変形が懸念されたので、函体内部を鋼材で補強した。補強材は函体を構成するプレキャスト型枠の曲げ強度や連結部の剛性などを考慮し、吊り上げ時の自重、コンクリート打設時の側圧による荷重を受けても変形を起こさないように配置した（写真3）。これにより、函体に組んだ状態でのトラック運搬が可能となり、コンクリート打設時においても現場での支保工組立、解体手間を省くことができ、さらなる工期短縮が可能となった。

## 4

### 寒中コンクリート養生対策

計画段階で行った温度応力解析の結果から、表面ひび割れを防止するために、シート養生とし、ジェットヒーターにて周辺温度を5℃以上に保ち初期凍害を防止した。その効果と適否の確認のため、打設時にコンクリートの内外温度差を実測し、解析結果の検証を行った。初期凍害、表面ひび割れ、圧縮強度などコンクリートの品質に問題はなかった。



写真3 函体変形防止補強鋼材

## 5

### まとめ

厳寒地でのコンクリート施工、限られた工期、狭隘な山間部故の省スペース化など、多くの制約事項をうけての工事となったが、プレキャスト埋設型枠の採用と創意工夫により鋼製スライド型枠では5ヶ月を要する取水塔構築を60%短縮した2ヶ月で完了することができた（写真4）。この工期短縮より、溢水電力量と焚き増し燃料費を削減して、約80百万円のコストダウンを実現した。

また、いくつかの課題は残されているものの、本工事での施工実績により、プレキャスト埋設型枠の新たな可能性と適用性の拡大を示唆できたことは大きな成果である。

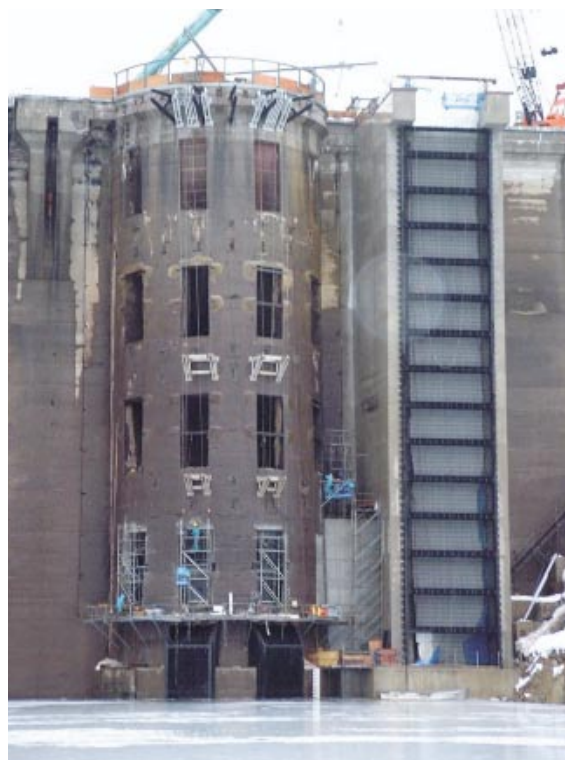


写真4 選択取水塔完成状況



執筆者 / 上原史洋  
Uehara.Fumihiko@chuden.co.jp