

川上ダム本体建設工事における超高速施工の実現（工法編）

(株)大林組 正会員 ○中村 一平

正会員 小俣 光弘

正会員 土橋 武夫

独立行政法人水資源機構 徳永 倫一

1. はじめに

川上ダム本体建設工事は事業計画上の工程に一切余裕がなく、基礎掘削開始から打設完了までが約2年半、うちダム本体打設期間が約1年半という超高速施工を求められている。最近のコンクリートダム建設は面状工法が標準であり、高速施工が求められる場合はRCD工法を採用することが多い。本工事ではレヤ工法を選択し、運搬機械の選定と合わせて細部の施工方法を工夫することで高速にかつ安定した施工量を確保している。本稿では川上ダムにおける超高速施工実現において施工上で行った工夫とそこで得た知見を紹介する。

2. 当工事の制約条件と課題

川上ダムは堤高84m、堤頂長334m、堤体積45.5万 m^3 の中規模の重力式コンクリートダムである（図-1）。当工事では以下に示す相反する2つの課題解決を両立しなければならない。



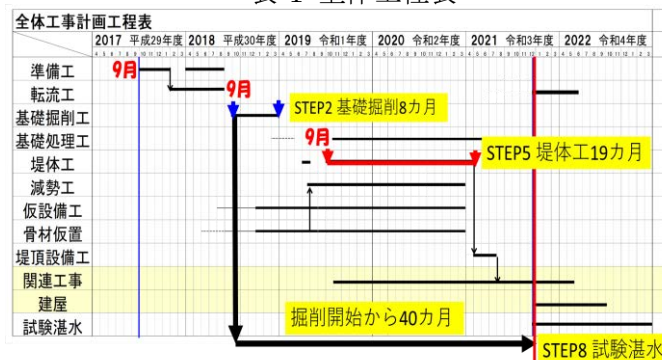
図-1 ダム完成予想図

① 事業工程上の要請から40ヵ月で基礎掘削～試験湛水を行う

計画工程となっている（表-1）。また、ダム本体の打設は19ヵ月で完了することが求められ、打ち上がり高さ平均4.5m/月の施工速度が必要となる。本現場と同規模以下の中規模ダム（堤体積50万 m^3 以下、堤高80m以下）では拡張レヤ工法（以下ELCM）で施工することが多く標準的な施工速度の上限であればELCM 2.5m/月、RCD工法でも3.5m/月程度である。このため、同規模ダムのリフトスケジュールの2倍程度の施工速度を確保する必要がある。（図-2）

②コンクリート用の骨材が全て購入品であり、運搬車両台数は1日180台と制約があり、高速施工と合わせて打設量の平準化も求められている。（図-3）

表-1 全体工程表



3. 課題解決のための施工方法選定と施工量標準化の工夫

課題解決のため、3つの取り組みを行った。

- 1) 高速施工と打設量平準化を両立する打設工法選定
- 2) 一貫した打設設備の利用
- 3) 堤内構造の効率化

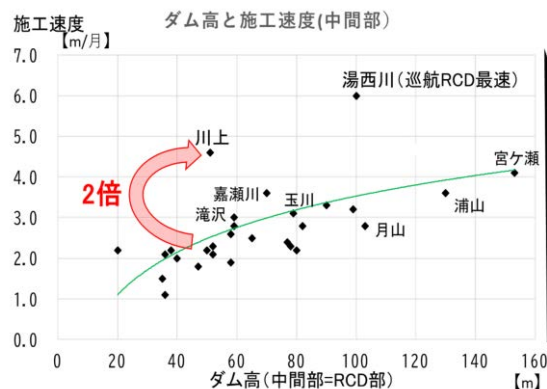


図-2 ダムの施工速度

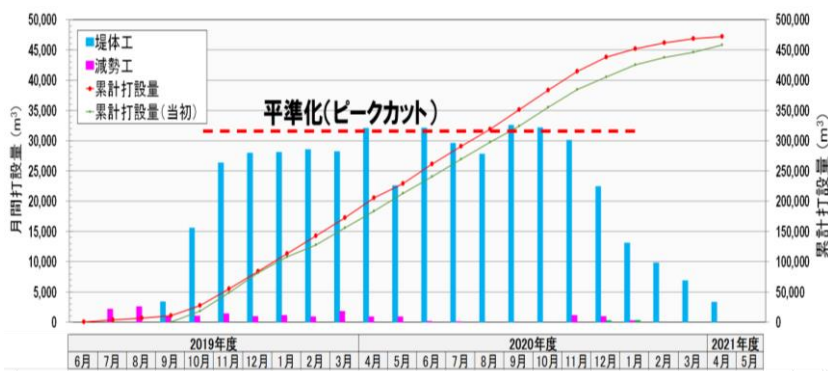


図-3 月別打設量

キーワード 工期短縮, ICT 施工, CIM, プレキャスト化, 省力化施工

連絡先 東京都港区港南 2-15-2 品川インターシティ B 棟 (株)大林組ダム技術部 TEL 03-5769-1321

1) RCD 工法はトップスピードに優れるが複数の重機が必要であり、施工量のピークが高く平準化が難しい工法である。ダムの上下部では ELCM を採用することになり、大幅な施工量の波が生じる。また、広いヤードを一度に施工するため、暑中・寒中コンクリート施工時や梅雨時には温度・降雨条件が厳しくなり工程遅延要素となる可能性がある。当現場ではレヤ工法を採用し(図-4)、1つ1つのブロックを確実に施工していくことで打ち込み温度規制や降雨規制を守りながら打設日数や打設時間を最大限確保した。



図-4 レヤ工法 (川上ダム)

2) レヤ工法を採用することで河床部からダム頂部まで打設方法を標準化した。通常のダム用タワークレーン(以下 TC)は自立高さが大きくなると支持金具を取り付ける改変作業が必要となるが、自立構台を用いることで約 100m の高さでも設備の補強が必要なく、施工量平準化に貢献している。TC 能力の向上(13.5t×75m→25t×70m~18t×86m)とバッチャープラント位置の見直しによりコンクリート運搬時間を 5 分まで短縮し、温度規制や降雨制限が増える季節でもペースダウンすることなく、月間最大打設量 30,000m³ 近辺を打設の 2/3 の期間で維持した。(図-5)

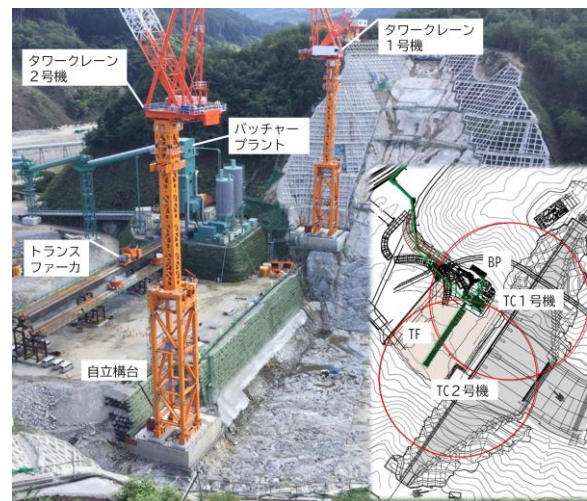


図-5 仮設備配置

3) ダム本体の工程は、型枠支保工や機械設備メーカーの作業量に大きく影響を受け、リフトスケジュールでは打設休止日数を見込むため、月間打設量に波がある。これを解消するため、内部構造物の形状見直しやプレキャスト(以下 PCa)部材を採用することで内部構造物関連の作業量を削減した。

(1) ダム監査廊のフル PCa 化により型枠大作業を大幅に削減

(2) 鋼構造取り込み部材を見込んだ PCa の適用(図-6)

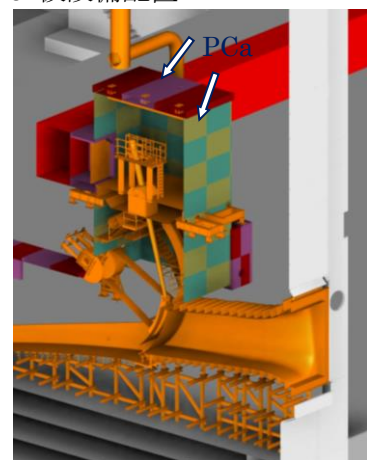


図-6 鋼構造図+躯体図 (PCa)

本体工事計画に関連工事の施工効率化を取り込み、型枠・足場の組立・解体工程を削減した。さらに、機械設備用アンカーの先行埋設や引き抜き強度の確保による次工程の早期着手、大型機械部材を先行搬入するスペースを確保している。これによりリフトスケジュールを平準化することに成功した。(図-7)

5. まとめ

これまでのダム建設では施工量の波が大きく、打設の進捗に伴い施工方法も変わるため、必要人員も大きく変化した。一方で、ダム建設工事自体が減少する中、経験者の確保は難しく、大幅な人員の増減を行うことは労務管理の負担を増やすことにつながっていた。本現場ではあらゆる標準化・平準化策を行うことで超高速施工でありながら現場の負担を減らすことに成功した。この実績は今後の新規ダム事業だけでなく、ダム再生事業や働き方改革にも役立つと確信している。

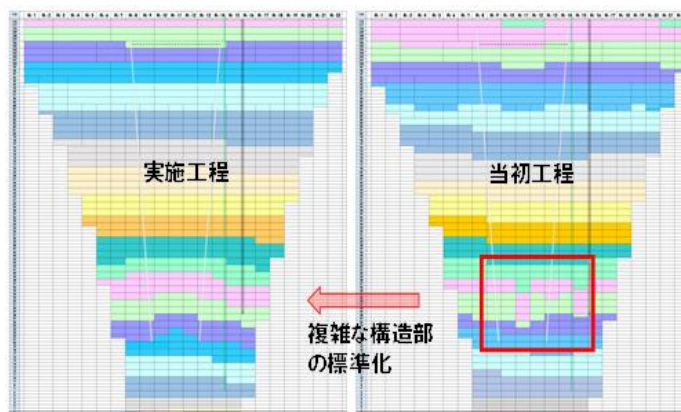


図-7 リフトスケジュールの合理化・平準化