

コンクリート打設自動化への取り組み

大成建設株式会社東北支店 正会員 ○ 武本隆太郎
 大成建設株式会社東北支店 正会員 楠見 正之
 大成建設株式会社東北支店 松本 俊一

1. はじめに

田沢川ダムは、山形県飽海郡の最上川水系相沢川（支川田沢川）に建設する多目的ダムで、田沢川総合開発の一環をなす。ダムは重力式コンクリートダムで堤高81m、堤頂長185m、堤体積218000m³の規模である。近年、建設業において熟練技能者の不足、高齢化が深刻な問題となっており、特にダム建設現場のような厳しい環境のもとでの長時間労働や繰り返し作業、夜間作業等の苦渋作業が拍車をかける傾向もみられる。

そこで、当作業所では、コンクリート打設の機械化及び自動化を開発・導入してこれらの問題解決の糸口にならないか取り組んだ。

2. 施工フローおよび着目点

ダム建設工事現場での主な作業およびフローと着目点を図-1に示す。

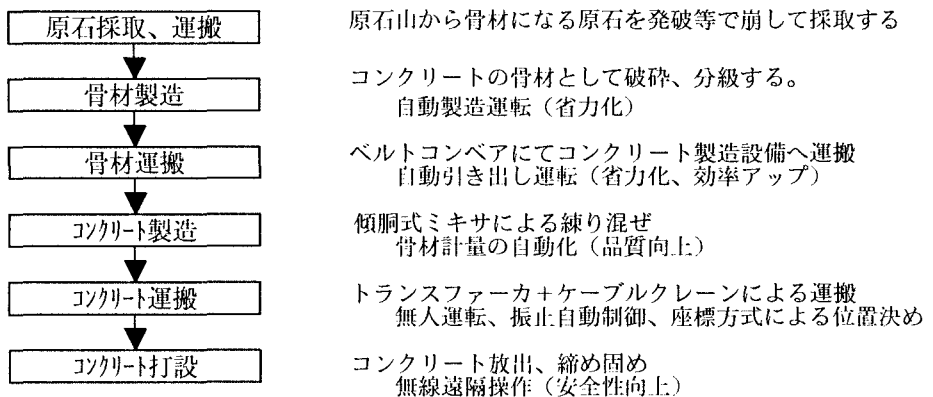


図-1 コンクリートダム本体施工フロー

3. 自動化への取り組み

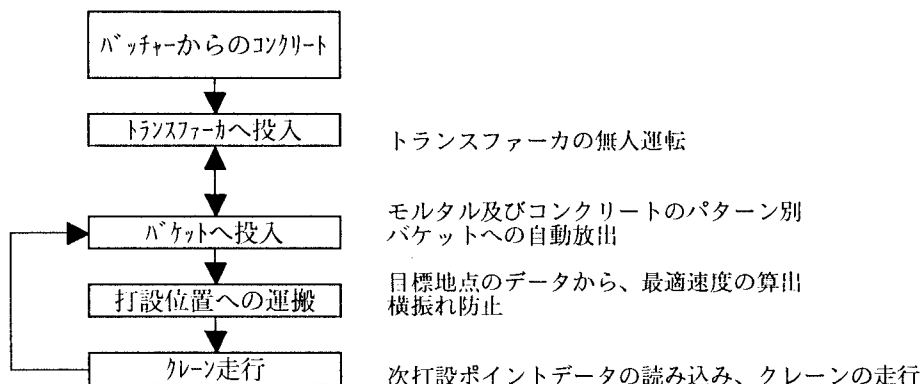
コンクリートの打設工法として従来からのブロック工法と合理化施工方法の面状工法があり、面状工法の例として代表的なものがRCD工法、レア工法等がある。コンクリートの運搬方法にもダンプトラックや、ベルトコンベア、クレーン等さまざまな合わせが検討され最適な工法が採用されている。田沢川ダムのダムサイトは急峻でダム形状がV型である等の理由から軌索式片側走行ケーブルクレーンによる拡張レア工法を採用した。また、当時として、初めて定格荷重を国内最大の13.5tとした。

（1）コンクリート運搬の自動化

軌索式ケーブルクレーンは、搬器の走行路が弾性を有するワイヤーロープ構造のため、コンクリートバケットを放出位置に振れを止めて早く、正確に停止させる為には、運転者に対して熟練と長時間の緊張した操作が要求される。この操作の改善に着目して自動運転システムを開発し導入した。

このシステムはバッチャープラントから受けたコンクリートをトランスファーカからバケットに積み替えて、ケーブルクレーンによる放出位置へ運搬するまでを一貫して行うものである。

図－２にフローを示す。



図－２ コンクリート運搬フロー

（２）骨材プラントの自動化

骨材製造プラントは粉塵や振動で作業環境があまりよくない。また、運転操作は粒度等を管理しながら必要量を確保するための生産調整に熟練を要する設備である。骨材の製造には多量の水を使用するため専用濁水処理設備を有する。一連の操作を管理し、品質の向上をめざして自動化を図った。主な特徴は次のとおりである。

- ①製砂設備の自動運転（粗粒率の安定、品質向上）
- ②起動スイッチ一つによる制御された順次起動
- ③濁水処理設備の無人運転

（３）骨材輸送設備の自動化

骨材輸送のベルトコンベアと貯蔵ビンのゲート開閉、及びバッチャープラントの貯蔵を制御するシステムの最適パターンを設定し、自動で骨材をバッチャープラントまで安定供給することをめざした。

（４）コンクリート締め固めの遠隔操作

コンクリート締め固めの自動化設備として遠隔操作による無線操作式コンクリート締め固め機械を開発した。これは従来の締め固め機械に無線遠隔操作機能を取りつけたもので、コンクリート打設場所を無人化し安全性の向上がはかれる。

４．問題点と対策

今回の自動化への取り組みにおいて確かに作業員の数削減が実現した。ただし、完全自動化には至らず初期トラブルや運転時のトラブル対応はまだ残されている課題である。

作業場所においてはまだまだ数多くの作業員が作業しており、今回も自動化への取り組みと同時に数多くの安全対策を実施した。そこに作業員がいる限り、自動運転と安全確保の境界を見つけだすことは非常に困難であることから、さらなる省人化（無人化）が今後の課題と考えられる。

５．まとめ

田沢川ダム周辺は緑に恵まれ、庄内は四季がはっきりした地域であり周囲の色も刻々と変化していきます。その豊かな自然の中にとけ込むようなダム建設工事をめざし、地域社会との交流を図りながら、役に立つダム、親しまれるダム、私たちのダムとの意識のもと、安全に施工を続けて完成させたいと思っています。