

ダムコンクリート自動打設システムについて

東北電力(株) 本道寺・新水ヶ瀬発電所建設所

正会員 佐川 國隆

同 上

○ 相原 金一郎

同 上

佐藤 悦朗

1. はじめに

近年、産業界とりわけ製造業における自動化、ロボット化は目ざましい発展を見せている。

一方建設業においても、品質、安全そして経済性向上の観点から施工機械類の自動化、ロボット化が進められており、特に労働者の高齢化と熟練労働者の不足や、悪化する作業環境と高い労働災害率といった建設工事の持つ特殊性から、施工方法の合理化に対する要請はますます高まっている。

このような情勢のなかで、新水ヶ瀬ダムでは施工方法の合理化のため、コンクリート打設の自動化に着目し、企業体と共同で「ダムコンクリート自動打設システム」を開発、その実証試験を行った。その結果安全性の向上と施工の合理化が可能であることが立証されたため、その概要について報告するものである。

2. 新水ヶ瀬ダムの概要

新水ヶ瀬ダムは、山形県最上川水系寒河江川に建設省が建設中の寒河江ダムに発電参加した本道寺発電所(最大出力75,000kw)の逆調整池として、寒河江ダム下流約5kmの地点に新設される堤高34m、堤頂長372m、堤体積116,000m³のコンクリート重力式ダムである。また当ダムには最大出力5,000kwの新水ヶ瀬発電所が設置される。

3. ダムコンクリート自動打設システムの概要

(1) クレーンの自動運転

ダムコンクリート打設の場合のクレーン操作においては、

- ・クレーンオペレータと信号手の技量が作業効率を左右する。

- ・常時バケットを凝視し注意を払うためオペレータの疲労度が大きい。

- ・コンクリート放出の際、位置調整のため作業員がバケットを移動するため危険が伴う。

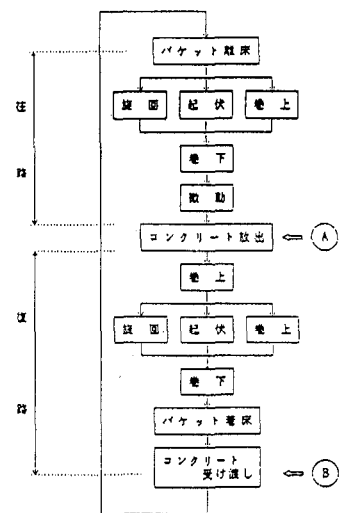
などの問題があった。

そこで本システムでは、

- ・打設面をメッシュ状に分割し、その格子点を入力することによりバケット移動ルート、打設位置を決定するメインコンピュータと、クレーンの巻、起状、旋回を制御するコンピュータから成る「自動運転装置」

- ・バケット移動中における打設点の変更や停止、コンクリートの放出が可能な「遠隔制御装置」

を開発し、9.5t固定式タワークレーンとトランスフッカー方式の組合せで実証試験を行った。



図ー1 コンクリート打設サイクルフロー

この結果、1日の連続打設量（250m³，8～9時間）のうち、クレーンオペレータの介入は1～2時間程度となり、その負担が大幅に軽減された。

またコンクリート放出時の遠隔制御装置の利用により、型枠やダム縦ジョイント近傍作業員がバケットに挟まれる危険性が無くなるなど、安全性向上の効果が顕著であった。

(2) バケットへのエア自動供給

コンクリートの放出は、従来、バケットの開閉に使用している圧縮空気がコンクリート放出毎に消費されるため、作業員が直接バケットにカプラーを接続して補給していた。

本システムでは自重を利用してバケットを所定の位置に着床させる漏斗状の受台と、バケットの着床を検出してから自動的にエアを供給する装置を開発した。

この結果、エア補給員1名の省力化と安全性の向上が可能となった。

(3) 自動着脱フック

バケット台車方式の場合、バケットの吊替えには玉掛作業員2名が打設期間中必要となる。

本システムではクレーンの昇降運動によりバケットの着脱を行う自動着脱フックを開発し、6t移動式タワークレーンとの組合せで実証試験を行った。

この結果玉掛作業員2名の省力化と安全性の向上が可能となった。

4. おわりに

今回のダムコンクリート自動打設システム実証試験は、昭和60年11月から開始し、昭和62年9月で終了している。この間ダムコンクリート総打設量11万6千m³のほとんどを自動化により施工し、安全性の向上、作業員の省力化等の効果が認められた。今後もこのような自動化が、ダム建設のあらゆる作業で実施されて行くものと考えられる。

最後に、本システムの開発とその実証試験に当たり多大な御協力を頂いた関係各位に深く感謝の意を表します。

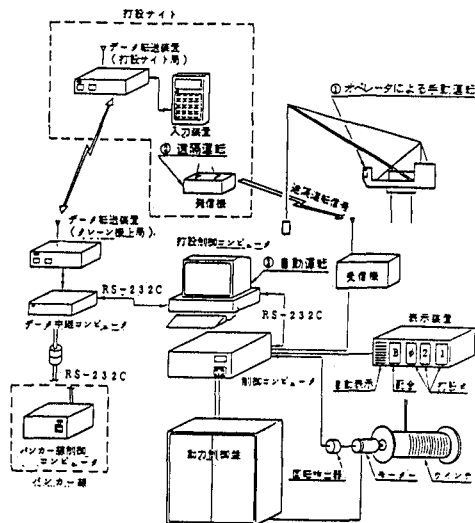


図-2 タワークレーン自動運転システム

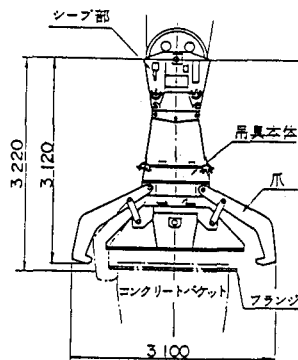


図-3 自動着脱フック

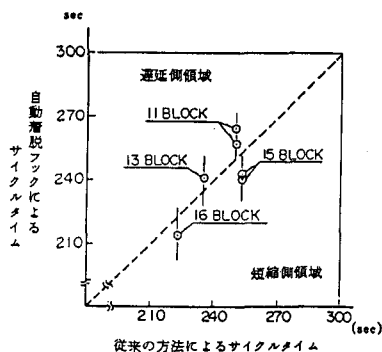


図-4 サイクルタイムの比較