

ベルコン工法によるセウ宿ダム洪水吐コンクリート打設について

東北地方建設局 セウ宿ダム工事事務所
正会員 寺園勝二 石沢利雄 ○深堀哲男

1. はじめに

セウ宿ダムは阿武隈川水系白石川上流の刈田郡セウ宿町渡瀬地内に建設中の堤高93m、フィル堤体積約500万 m^3 、洪水吐コンクリート約16万 m^3 のフィルタイプの多目的ダムである。ダムの目的は洪水調節、流水の正常な機能維持のほか、仙台圏の広域水道用水、工業用水の供給などである。

セウ宿ダムの洪水吐は、ダムサイト左岸に設置されており、在来工法の打設設備としては、ケーブルクレーン、タワークレーン工法が考えられるが、洪水吐の形状やダムサイト地形条件などによる制約条件が多く、計画が困難である。そこで洪水吐シュート部の勾配が下り23°と比較的ゆるく、ベルトコンベヤの布設が可能で、又より経済的、合理的なコンクリート打設を目指し、我が国では初めてのベルトコンベヤによるコンクリートの連続運搬、スプレッドによる連続打設を行う、いわゆるベルトコンベヤ工法（ベルコン工法）を採用するものとし、今年の8月より本格的なコンクリートの打設を開始する計画である。

2. 試験施工

セウ宿ダムにおけるベルコン工法によるコンクリート打設は、洪水吐きの構造等により、種々制約条件があり、施工設備や打設工法を計画するうえでの問題点を解明するため次に示す内容で試験施工を実施した。

2-1. シュート部（下り23°）における運搬能力の試験（一般的には±15°）

A、B、C配合共ベルコンの勾配が下り23°のため、流動運動がわずかに伴うが、コンクリートの運搬は十分に可能である。運搬量はベルト上の載荷断面、または、スランプ等粘着性による流動現象の程度により決定され、これらの相関性は複雑であるが、A、B配合では70～90%、C配合では70～75%が期待出来る。又モルタルの運搬は載荷量を出来るだけ少なくし、ベルト上に薄く敷き延ばした状態で運搬し、運搬量は10%であった。

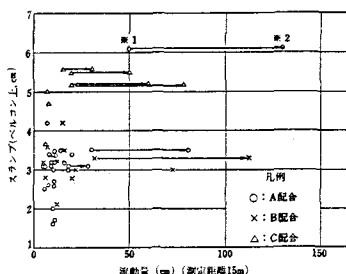
2-2. コンクリート分離の少ないシュート使用による試験

打設時の材料分離を防止するための先端シュートは、ベルト3枚を組合せ、下部断面を三角断面にしたトライアングル形が性能上最良であった。又このシュートでは7～8mまで分離することなく打設可能である。

2-3. 打設面におけるコンクリート散布形状と締固め試験

ベルコン工法によるコンクリート散布は薄層状態に任意にまき出す操作が可能であり、散布高さを0.5～0.7mで順次落下位置を移動しながら連続的に打設する方法がよく又、締固め能力の面からも効率が向上する。

表-3 各配合と流動量の関係



※1 運搬中の流動量 ※2 停止時の全流動量

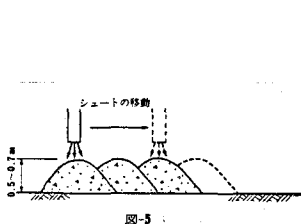


図-5

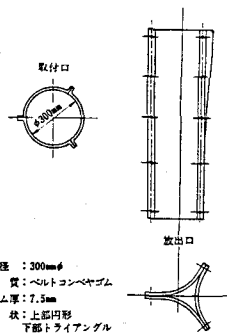


図-4 トライアングル型シュート

3. 機械設備計画

3-1. 基本運搬能力

ベルトコンベヤの運搬能力は、下り23°の傾斜コンベヤであり特殊な事例であるので、試験施工の結果より80 m³/hとし、ベルト中は600 m/mとする。

3-2. 打設設備の配置計画

打設設備の配置は各案の検討の結果、流入部に柱状打設工法を考慮して、固定式旋回クライミングスプレッダを、シュート部・減勢部には自走式旋回スプレッダを設置するものとした。シュート部の移動はインクラインで行い、減勢部においては自走可能なものとした。

3-3. 流入部の打設

流入部は約8万m³のコンクリート量があり、固定式スプレッダで打設する。スプレッダは供給コンベヤから運搬されるコンクリートをテーブルフィーダで受け、起伏および旋回可能なブーム内に設けたブームコンベヤへ送り、スプレッダ先端の伸縮可能なシャトルコンベヤに運搬し、縦シュートを介して打設面に散布を行う。なおシャトルコンベヤは正逆転可能であり、打設範囲は直径100mである。又スプレッダは打設工程に合わせて、昇降可能なクライミング装置を設けている。ブームには2、8t吊りクレーン装置があり、型枠作業等の雑作業を行うことが出来る。

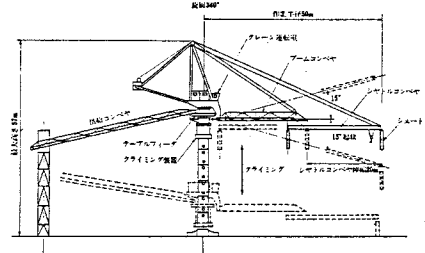
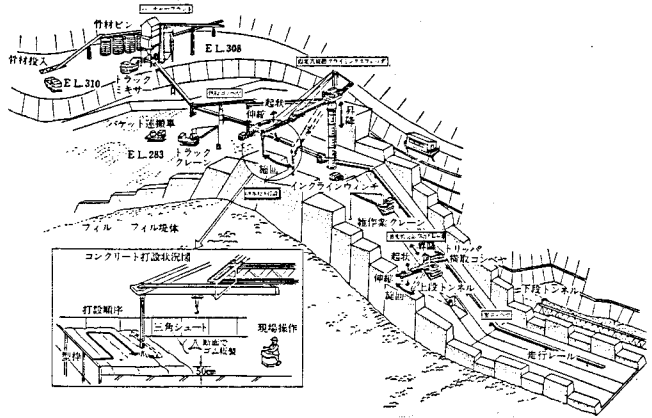


図-13 固定式旋回クライミングスプレッダ

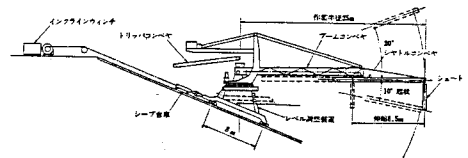


図-14 自走式旋回スプレッダ（シュート部打設状態）

3-4. シュート、減勢部の打設

シュート部は約3万m³、減勢部は約5万m³のコンクリート量であり、合せて8万m³である。

自走式スプレッダは、導流壁中央部に走行レールを布設し、シュート部においてはインクラインにて移動し、減勢部は平坦であるので、このレール上を自走する方式である。自走式スプレッダは主コンベヤよりトリップ装置を介してコンクリートを横取りし、スプレッダへ供給する。供給されたコンクリートは、起伏および旋回可能なブームコンベヤに送られ、更にスプレッダ先端の伸縮可能なシャトルコンベヤに送り、縦シュートを介して打設面に散布できるものである。

4. コンクリートの打設能力

流入部、シュート、減勢部共、打設方向が異なるため、スプレッダの動きやコンクリート、モルタルの供給等を考慮した打設作動図により平均的な作業効率率は0.7程度となることが予想される。

平均打設能力は、 $Q = 80 \text{ m}^3/\text{h} \times 0.7 = 56 \text{ m}^3/\text{h}$ 程度となることを予想している。

5. あとがき

セッケダムで実施するベルコン工法は、まだ施工実績の少ない施工法であるが、今まで幾多の試験等を重ねた結果、高い施工能力を有することが判明し、かつ、ダムが要求するコンクリートの品質を十分に確保することが可能である。また、在来工法であるタワークレーン工法などに対して、経済性に優れており、セッケダム洪水吐の施工に対して適応性の高い工法と考えられる。