

インクライン式ベルトコンベヤを使用した巡航RCD工法の適用実績

鹿島建設株式会社 正会員 林 健二 青野 隆 渡邊 洋
松本 信也 ○大橋 宣明 大林 信彦

1. はじめに

福岡県発注の五ヶ山ダム堤体建設工事は、堤体積約 93.5 万 m³ (減勢工約 1 万 m³ 含む)、堤高 102.5m、堤頂長 556.0mの大規模重力式コンクリートダムで、河床から EL396.5mまではRCD工法、EL396.5m以上は拡張レア工法で打設する計画である。RCD工法は最新技術の「巡航RCD工法」を用いて堤体を建設する。主コンクリート運搬設備に「SP-TOM」及び新たに開発・導入した「インクライン式ベルトコンベヤ」(以下インクラインベルコン)を採用し順調に稼働中であり、その開発内容や適用実績について報告する。

2. コンクリート製造運搬設備計画

1) コンクリート製造、運搬設備の基本能力

コンクリート運搬設備は、定格荷重 18.0 t 固定式ケーブルクレーン (以下 18 t CC) 1 基を外部コンクリートの運搬機械、SP-TOM (管径: φ700mm) 1 基を内部コンクリートの運搬機械とし、巡航RCD工法に必要な運搬能力を確保する計画とした。また、コンクリート製造設備は製造能力 240m³/h の強制二軸式 3.0m³ II 型 (改) ×1 基のロープロファイル型コンクリート製造設備を採用した (表-1 参照)。

表-1 設備の基本能力

項目	名称	台数	能力
製造設備	ロープロファイル型コンクリート製造設備	1 基	設備能力: 240m ³ /h (3.0m ³ /バッチ × 2 基 × 40 バッチ/h = 240.0m ³ /h)
運搬設備	18 t CC	1 基	自動化最大能力: 110m ³ /h (コンクリートパケット: 5.5m ³ 積)
	SP-TOM (φ700mm)	1 基	搬送能力: 180m ³ /h (設置角 34°)
	インクラインベルコン	1 基	搬送能力: 300m ³ /h

2) インクラインベルコンの開発経緯

堤体コンクリートの約 75%を占めているRCD用コンクリートを効率良く打設することが最も重要である。そのため、コンクリート製造設備能力を最大限活用可能な配合切替の少ない内部コンクリートの主運搬設備にSP-TOMを用いることとした。更に「コンクリート製造設備能力≒コンクリート運搬能力」を実現するためにSP-TOMからのコンクリートをスムーズに移送することが必要で、そのための設備 (インクラインベルコン) の開発を行った (表-2 参照)。

表-2 SP-TOM使用時の課題と解決策一覧

課題	解決策
1. 岩着部のコンクリートが硬化するまで重ダンプが進入できず内部コンクリートの運搬が停止	岩着部のコンクリート打設面を越えて供給できる片持ち梁構造のベルコンを採用 (図-1 参照)
2. SP-TOM直下部の岩盤清掃、検査時に重ダンプが進入できず内部コンクリートの運搬が停止	重ダンプ積込位置を変えられるように片持ち梁構造のベルコンに旋回機能を付加
3. 重ダンプ入替時間中はSP-TOMの運搬停止により打設速度が低下	SP-TOMを停止することなくコンクリートを貯蔵可能な 6.0m ³ ホッパとベルコン能力向上
4. 岩盤仕上げ掘削、岩盤検査に合わせた先端部のベルコンの盛替え (機械基礎撤去、撤去、再設置) にケーブルクレーンを拘束及び内部コンクリート運搬が停止	・先行打設した堤体コンクリートを機械基礎に採用し基礎の撤去を不要化 ・先端部のベルコン盛替え時の移動は、ケーブルクレーンを使用しないインクライン方式を採用

3. インクラインベルコンの概要

インクラインベルコンはSP-TOMの先端部に配置した旋回機能を有したベルコン (図-1, 写真-1 参照)

キーワード: 巡航RCD, RCD, コンクリート, ベルトコンベヤ, インクライン, 運搬機械, 打設機械

連絡先: 〒812-8513 福岡県福岡市博多区博多駅前 3-12-10 TEL 092-481-8013 FAX 092-481-8024

で、表-3に示す特徴をもった堤体コンクリート運搬専用機械である。

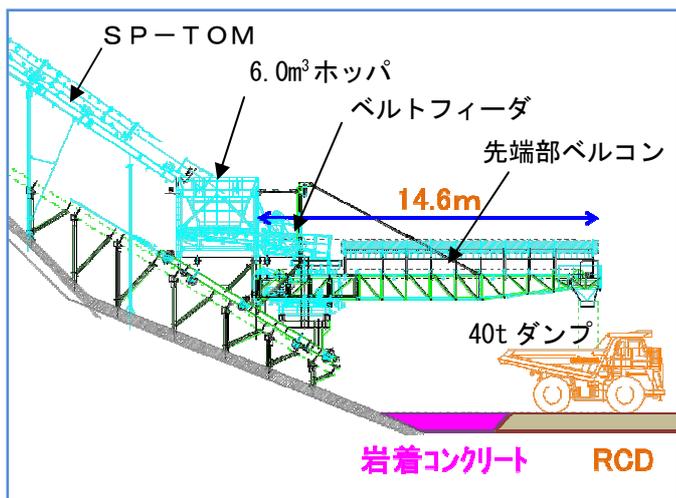


図-1 インクラインベルトコン配置側面図



インクラインベルトコンによる積込状況

監査廊を避けて40tダンプへ積込

写真-1 インクラインベルトコン全景

表-3 インクラインベルトコン仕様一覧

構成機器	用途	性能
1. ホッパ	40tダンプ入替時間中にSP-TOMから供給されるコンクリートを一時貯蔵	有効貯蔵量：6.0m ³ (水切容量：14m ³)
2. ベルトフィーダ	ホッパ内のコンクリートを先端部ベルトコンに定量供給	ベルト幅：1050mm, ベルト速度(MAX)：26m/min 供給能力(MAX)：300m ³ /h
3. 先端ベルトコン	片持ち梁構造のベルトコンで40tダンプへ積込が可能	ベルト幅：900mm, ベルト速度(MAX)：158m/min 供給能力(MAX)：300m ³ /h
4. 旋回装置	無負荷時に先端ベルトコンを左右に旋回させ積込位置の変更が可能	旋回角：±30° 旋回モータ：減速機, ブレーキ付油圧モータ
5. 牽引装置	インクラインベルトコン本体を打設進捗に合わせて4基の油圧チルホールで牽引が可能	油圧チルホール牽引力：1,600kgf×4基 ワイヤ巻掛数：4基×5本(ワイヤφ11.7m)=20本掛け 牽引速度：0.2m/min

4. 導入実績

平成26年4月下旬～平成27年2月28日のSP-TOM, インクラインベルトコン運搬実績は表-4に示すように運搬量が約400,000m³に達している。本格的に巡航RCD工法における内部コンクリートの運搬は平成26年6月から実施しており、全体の平均運搬量は約150m³/hであった(5月までは拡張レア工法実施)。SP-TOMとインクラインベルトコンによる最大運搬量(15分当りの移動平均値の最大値)は、コンクリート製造設備能力240m³/hと同等能力であった。これは他現場で使用してきた当社の自動運転仕様18tCCの1.5～2倍程度の運搬能力をSP-TOM×1基で発揮していることになる。

5. まとめ

100万m³級の重力式コンクリートダムにおいて、巡航RCD工法の内部コンクリートを(SP-TOM+インクラインベルトコン)×1基で先行打設、外部コンクリートを18tCC×1基で独立・後行打設することで「コンクリート製造設備能力≒コンクリート運搬能力」を実現し、高水準の打設速度を維持することができた。また、旋回機能を有することにより打設中断時間を減少させることもでき、平成26年10月は約76,000m³(内部+外部)の打設実績を達成することができた。

表-4 SP-TOM, インクラインベルトコンの運搬実績

日付	堤体打設総量(m ³)	SP-TOM運搬量(m ³)	平均運搬量(m ³ /h)	最大運搬量(m ³ /h)
H26. ~4月	70,542	16,370	74.2	213.0
5月	35,157	16,626	99.5	231.0
6月	48,764	29,191	132.9	240.0
7月	44,204	30,949	142.3	240.0
8月	8,056	5,133	109.7	228.0
9月	65,288	53,329	143.8	240.0
10月	75,989	53,672	155.2	240.0
11月	70,682	48,958	143.6	240.0
12月	62,851	46,704	151.6	240.0
H27. 1月	67,967	50,416	147.5	240.0
2月	57,809	42,796	150.0	240.0
合計	607,309	394,144	-	-