

長井ダムにおける連続RCD施工について ～ RCD 工法の更なる高速化を目指して～

東北地方整備局 長井ダム工事事務所 よしだ ひさし
吉田 久

1. はじめに

長井ダムは山形県長井市の最上川左支川・置賜野川に建設される、高さ 125.5m、堤長 381m、堤体積約 120 万 m³ の大規模な重力式コンクリートダムで平成14年10月に堤体コンクリート打設を開始し、平成15年度より RCD 工法による施工を鋭意進め、

現在(H17.8 末)までの進捗率は堤体積で 82%(98 万 m³)、堤高で 72%(90m)となっている。RCD 工法はコンクリートダムの工期短縮・コスト縮減を図るために日本で開発された工法であるが、長井ダムでは堤体打設建設の高速化によって更なる工期短縮を目指した様々な検討を行ってきた。

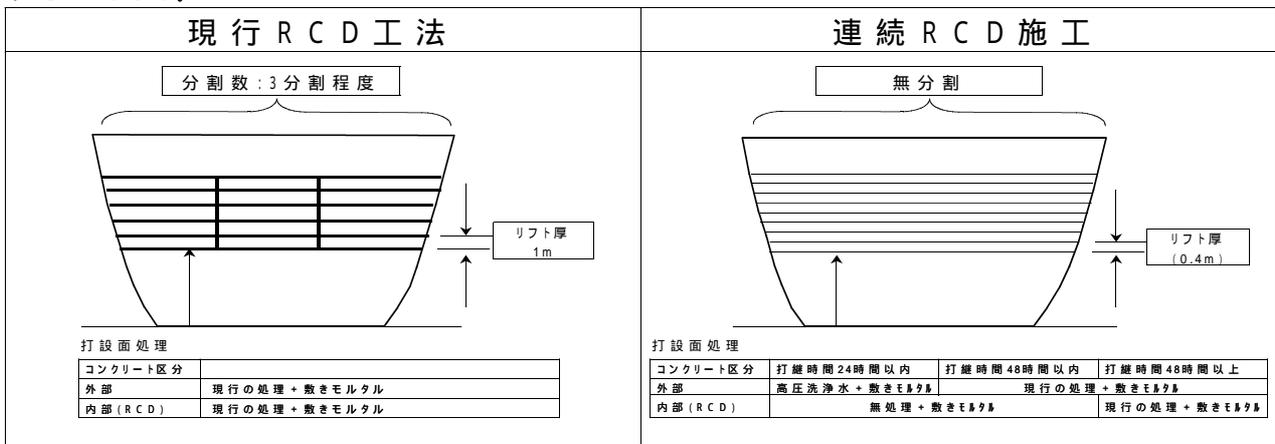
本報告は、長井ダム本体において、RCD 工法として国内初となる薄層により連続的に施工を実施した連続 RCD 施工の現地施工について報告するものである。



写真 - 1 連続 RCD 施工状況

2. RCD 工法の更なる高速化

RCD 工法の高速化施工工法とは、現在の RCD 工法の品質を確保しつつ、近年の実績や各ダム現場における試験施工を踏まえて、可能な限りの規制の合理化(ローカルルールの許容)を行うとともに、施工機械設備能力を最大限発揮させることで、堤体打上がり速度の最速化を目指すものである。



無処理：打設前に浮き石等を取り除く程度

高圧洗浄水：打設後12時間を目安に高圧洗浄水でコンクリート表面のレイタンス層を除去

現行の処理：外部(高圧洗浄水 + ポリッシャーによる二次処理)内部(グリーンカット車による処理)

図 - 1 連続 RCD 施工

現行の RCD 工法は内部コンクリートを3分割程度の1リフト1mで施工し、1日1ブロックの施工を行っている。したがって、次のリフト打設間隔が2日以上となり、打継ぎ面のメンテナンス処理が必要となる。連続 RCD 施工は、リフト厚を薄くして全面を1日で打設・締固めを行い、打設面のメンテナンスが生じる前に連続的に打継ぐものであり、打設面処理の簡略化が図れ、施工の高速化によるコスト縮減効果も期待できるものである。

3. 長井ダムにおける連続 RCD 施工

長井ダム本体において「薄層 RCD 工法による全面無分割 + 連続打設」による、RCD 工法の更なる高速化を目指した、連続 RCD 施工による現地施工を実施した。施工は、現在の施工設備規模で可能な最大級の 40cm/日 (1 リフト 40cm の薄層 RCD 工法) の打上がり速度で5日間連続打設とした。

本体施工に先立ち、平成15年度に減勢工において、1リフト 40cm での薄層 RCD 工法試験施工を実施し、転圧仕様、打設面処理方法について検討を行い、今回の施工仕様に反映させた。

3.1. 施工箇所と標高および施工時期

連続RCD施工は、標高 EL344 ~ 346 (1リフト 40cm/日、 $3,700\text{m}^3/\text{日} \times 5\text{日} = 2\text{m}$) で平成17年5月17日から平成17年5月21日の5日間連続で行った。

3.2 打設計画

3.2.1 打設順序

1リフト中の打設順序は、長井ダムのコンクリート運搬設備がテルハクレーンがダム中央部に2基配置されているため、図 - 3 のように左右岸から各1セットでそれぞれ打設開始し、中央ブロックで合流しその後は2セットで施工する。

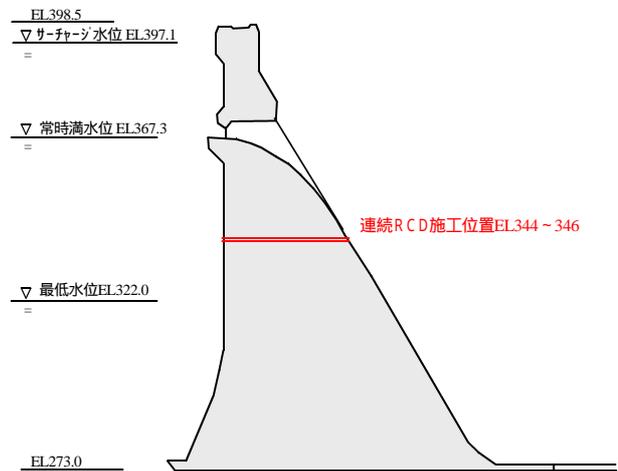


図 - 2 施工位置

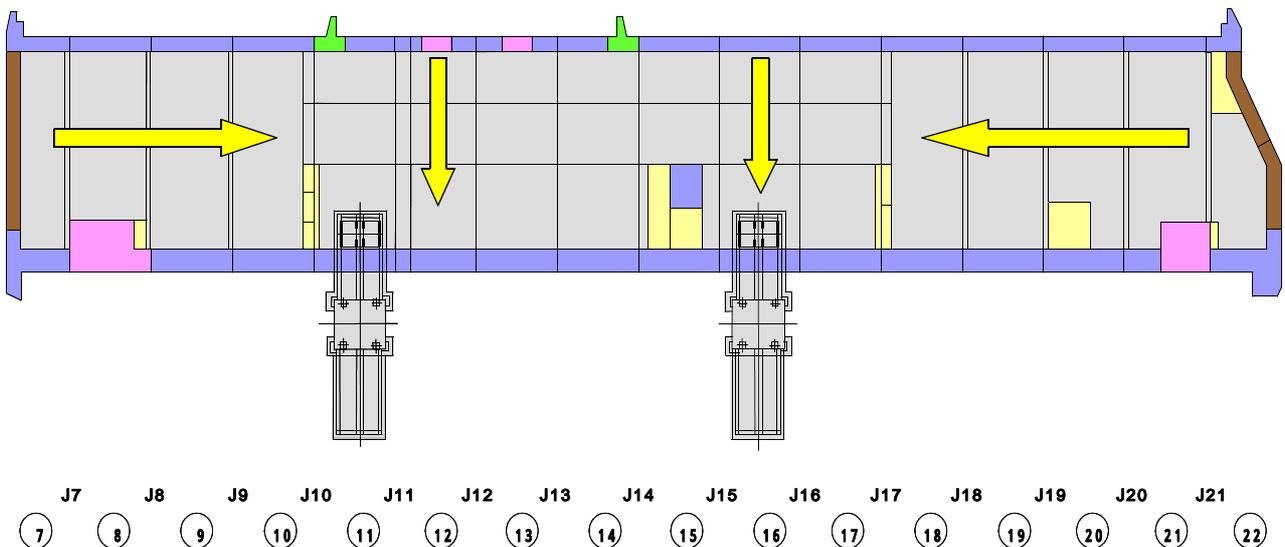


図 - 3 連続 RCD 施工レーン割図 (EL 344.4)

3.2.2 施工仕様

連続 RCD 施工の施工仕様を表 - 1 に示す。

表 - 1 連続 RCD 施工仕様

項目	現行RCD仕様	連続RCD施工仕様
仕上がり1層厚さ	内部 外部他ともに100cm/1層	内部コンクリート、外部コンクリート他ともに40cm/1層
RCDコンクリート撒出し厚さ	25cm×4層=100cm	20cm×2層=40cm
有スランブコンクリート締固め厚さ	50cm/1層×2層で締固め	40cm/1層で締固め
RCDコンクリート転圧回数	無振動2回、振動10回(仕上げ転圧あり)	無振動2回、振動6回(仕上げ転圧なし)
敷きモルタル	水平打継面=1.5cm、岩着部=2.0cm	水平打継面=1.5cm、岩着部=2.0cm
上流外部コン厚さ	2.5m	4m

3.2.3 1日の打設サイクル

打設を含めた1日の作業サイクルを表 - 2 に示す。打設の開始時間は 14:00 とし、打設終了は翌日の 9:00 とする。インターバル中に打設機械等の整備、通廊・埋設物の設置を行う。外部コンクリートの打設面処理を打設後 12 時間程度経過した箇所より順次開始する。

表 - 2 1日の作業サイクル

時刻	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
打設																								
外部グリーンカット																								
フーチング等 バ型枠																								
キャスト 通廊																								
目地止水工																								

3.2.4 打継仕様

現在の RCD 工法では、隣接レーンの打設に対し4時間以内で打継ぐ事を基本としているが、今回の連続 RCD におけるレーンスケジュールにおいて、中央部ブロック施工時の後半のダム上流部は左右岸施工ブロック終了後10時間後に打継ぐこととなるため、RCD コンクリートの端部を斜面処理し、簡易清掃 + 敷きモルタルとする。この仕様は48時間以内に打継ぐ場合に適用し、48時間以降については現在の打設面処理(型枠 + 有スランブコンクリート)を実施する

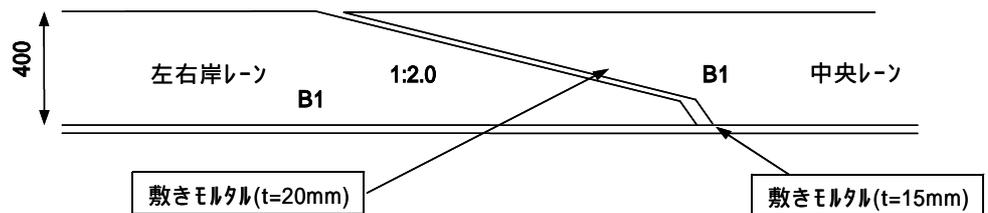


図 - 4 打継ぎ仕様(48時間以内)

3.3 型枠等の施工

型枠等の施工は、連続打設の工程影響に与えないよう、上下流面のスライド型枠は、施工開始前に 2m 打設できる状態とし、施工中の移動は無い。フーチング部バラ型枠は、型枠のみ 2m 分設置しておき、型枠固定を各層で行う。

通廊プレキャスト型枠は、架台を利用して設置するため、その架台を 2m 分先行設置し、打設の空き時間に設置する。

4. 連続 RCD 施工の有利性と課題

現行の RCD 工法に対する連続 RCD 施工のメリットは次のとおりである。

高速化による工期短縮およびコスト縮減

設備稼働率向上によるコスト縮減

長井ダムにおける今回の連続 RCD 施工区間の、現行 RCD 工法の 1 週間当たりの施工量は 3 分割 1m リフトの 4 回打設で、1.3m/週程度である。今回の連続 RCD 施工においては 2m を 5 日間で施工したが施工設備及び型枠等の施工方法が、現行の RCD 工法に対応したものとなっており、型枠等の施工前準備、施工後の体制復元等のための日数が 6 日程度必要で、2m 分の施工区間における工期短縮およびコスト縮減の明確な効果は得られていない。

連続 RCD 工法を本体施工に適用させる為の課題及び問題点は次の事項があげられ、現在検討を進めている。

高速施工に支障を与えない型枠等の開発が必要。

降雨等気象条件および堤内構造物、施工設備切替等による連続打設の中断が生じる。

連続打設を可能とする、現在の 4 週 8 休から 4 週 0 休の施工体制の確立が望まれるが、
イ) 4 週 0 休施工体制における管理・検査体制、
ロ) 4 週 0 休施工体制における作業員の確保、
ハ) 4 週 0 休による営繕費、現場管理費等の積算方法、
の労務体制・管理体制等の検討が必要。

5. 終わりに

長井ダムにおいて、現在の長井ダムの施工設備という条件ではあったが、RCD 工法の高速化を目指した連続 RCD 施工を、本体において天候にも恵まれ良好な作業状況でほぼ計画通り施工できた。今回はテルハクレーンによる固定点のコンクリート運搬であり、ダンプ走行路や打継ぎ等の対応が必要であったが、ケーブルクレーンであればそれら何点かの問題が無くなると考えられる。今回の長井ダムにおける連続 RCD 施工の実績により、コンクリートダムの高速化施工(工期短縮・コスト縮減)の実用化に向けた検討が更に進むものと期待できる。

最後に、本施工にあたり尽力された関係者ならびに本体建設 JV に敬意と感謝の意を表します。