

ダム天端狭隘部におけるコンクリート打設効率の向上

清水建設株式会社	正会員	○長尾 貴浩
清水建設株式会社	正会員	牧野 有洋
清水建設株式会社	正会員	山岡 貴司

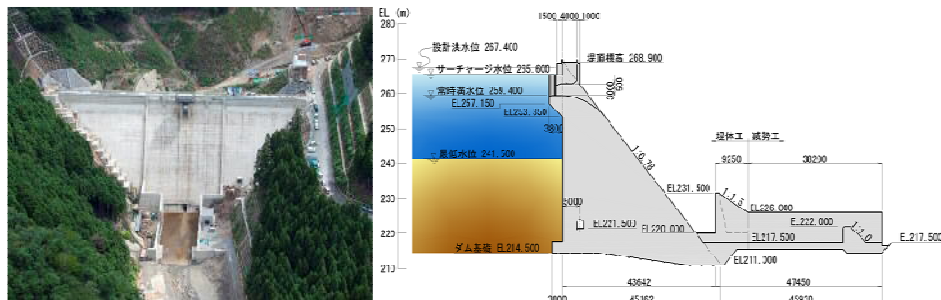
1. はじめに

中・小規模の重力式コンクリートダムでは、堤体コンクリート打設工法として、ブロック工法・レア工法・拡張レア工法等が採用される。その際のコンクリート打設時の締固めには、ダム施工機械として開発された、バックホウのアーム部分に大型油圧式バイブレータを搭載したコンクリート締固機を使用している。

今回、ダム天端狭隘部における打設効率の向上を目的として、油圧式バイブレータ2本を搭載した小型コンクリート締固機を新たに製作し、ダム現場へ導入した事例を報告する。

2. 現場概要

与布土ダムは、兵庫県が進める事業として県北部の円山川水系与布土川に建設され、治水・利水・水道用水の供給を目的としており、堤高 54.4m、堤体積 10.5 万 m³、堤頂長 145m の重力式コンクリートダム（図－1）である。コンクリート打設工法としては、拡張レア工法を採用した（写真－1）。



図－1 与布土ダム



写真－1 堤体コンクリート打設状況

3. 小型コンクリート締固機の概要

1) 製作の経緯

汎用型コンクリート締固機（バイブレータ 4 本搭載型）（写真－2）は 0.28m³ 級バックホウをベースマシンとし、堤体コンクリート打設の広い範囲で使用されている。

しかし、汎用型機は機体最小全幅が 2000mm を超える中・大型機が大半であり、堤体の幅が狭くなるダム天端のような狭隘部では、機体幅の制限からその使用は困難となる。そのため、人力により締固め（写真－3）を行うことから、打設効率が大幅に低下していた。

そこで、狭隘部での打設の省力化、打設効率の向上を目的とし、小型のコンクリート締固機（写真－4）を製作した。

ベースマシンの選定においては、狭隘部での作業性を確保できるよう、0.1m³ 級バックホウを検討した。また、コンクリート供給量と油圧ポンプ性能に由来する機械の締固め能力とのバランスを考慮し、搭載するバイブレータは2本とした。



写真－3 人力による締固め



写真－2 汎用型コンクリート締固機



写真－4 小型コンクリート締固機

キーワード ダム施工機械、ダム天端、コンクリート締固機、バイブレータ、プレキャスト高欄

連絡先 〒104-8370 東京都中央区京橋二丁目 16-1 清水建設株式会社 土木技術本部 機械技術部 TEL03-3561-3880

2) 機器仕様

表－1に今回製作した小型機と汎用型機の仕様を示す。小型機のシュウ幅は、接地圧を汎用型機と同等とするためにセミワイド型を採用し、機体の全幅は1600mmとした。また、油圧バイブレータは汎用型機と同じ型式(φ150mm)を採用し、搭載後に所定振動数の117～133Hzが確保されていることを確認した。

3. ダム天端での打設状況

与布土ダムにおいて、上述の小型コンクリート締固機を導入し、実施工上での性能評価及び現場での適用性を確認した(写真－5)。

堤体コンクリート天端付近では打設ブロックの幅は4mであり、型枠の控えにより、有効作業幅は3m以内という非常に狭隘な条件での作業であった。

実施工での使用の結果、小型締固機の操作性・作業性に問題はなく、品質面では、コンクリートの締固め状態も良好であった。

4. プレキャスト高欄設置後の打設

与布土ダムでは、堤体の天端道路高欄部にプレキャスト製品を採用し、施工の効率化、工程短縮を図った。今回採用したプレキャスト高欄(写真－6)は、張り出し部と高欄部を一体化したもので、ダム天端最終リフトのコンクリート打設前に設置した。

従来の設置方法では、プレキャスト高欄を固定する鋼材が干渉するため、高欄設置後は堤体内に重機の作業スペースを確保することができなかった(写真－7)。

そこで、本現場では、小型締固機による打設作業を可能とするために、プレキャスト高欄の固定方法を変更し(写真－8)、施工機械及び施工計画全体での最適化を行った。

表－1 コンクリート締固機的主要仕様

項目	仕様	
	小型	汎用型
1. ベースマシン		
型式	クボタ U-30-5	日立 ZX75US-3
定格出力(kW/min ⁻¹)	20.0/2150	40.5/2000
シュウ幅(mm)	350	600
全長(mm)	4,485	7,250
全幅(mm)	1,600	2,700
全高(mm)	2,350	3,230
質量(kg)	3,860	8,770
バイブレータ取付台数	2	4
2. ダム用油圧バイブレータ		
型式	エクセン HIB-150HL	エクセン HIB-150HL
振動数(Hz)	117～133	117～133
振動部(径×長mm)	150×850	150×850
質量(kg)	67	67



写真－5 小型コンクリート締固機による打設



写真－6 プレキャスト高欄



写真－7 従来のプレキャスト高欄固定方法



写真－8 変更後のプレキャスト高欄固定方法

その結果、従来人力により締固めを行っていたプレキャスト高欄設置後の最終リフトのコンクリート打設において、コンクリート締固機を使用することが可能となった(写真－9)。これにより、ダム天端における打設作業の省力化、効率化を実現した。

5. おわりに

本報告では、ダム天端狭隘部での制約条件下で、コンクリート打設効率の向上を図った事例を紹介した。今後とも、施工上の制約条件下で求められるニーズを的確に判断し、土木分野における機械技術者の視点から課題解決を行うべく、日々取り組んでいきたいと考える。



写真－9 プレキャスト高欄設置後の打設