

ダムコンクリート用細骨材の振動冷風冷却技術の開発

(株) 大林組 正会員 ○佐々木 啓次 樋場 光司

正会員 金本 裕治 岡田 昇

正会員 上高 克弘

大阪府 安威川ダム建設事務所 中島 正登

1. はじめに

コンクリートダムのようなマスコンクリートの温度ひび割れ対策の一つとしてコンクリート材料のプレクーリングがある。これまで、練混ぜ水の冷却は設備も比較的簡便で温度制御も容易であることから多くの実績を有し、粗骨材の冷却はコンクリートに占める割合が大きいことからコンクリートの冷却効果が最も大きいため、冷水散水や冷風送風による方法が多く採用されている。しかし、細骨材は、粗骨材に比べて通気性が悪く表面水の管理も重要であるため、粗骨材と同様の方法で冷却することが容易ではなく、幾つかの採用事例はあるものの、プレクーリング方法として一般的になっていないのが現状である。しかし、近年の地球温暖化にともなう気温の上昇により、既往のプレクーリング技術だけではコンクリートの打込み温度 25℃以下を夏期打設期間において常時確保することが難しくなっている。さらに、現在増加しているダム再開発事業の一つである既設コンクリートダムの嵩上げ工事においては、新たに打設するコンクリートが基礎岩盤だけでなく既設堤体からも拘束を受ける厳しい条件のため、より高い温度ひび割れ対策が求められる。

ここでは、上記背景を踏まえて、新たなプレクーリング工法として開発した細骨材の振動冷風冷却技術について報告する。

2. 振動冷風冷却設備の概要

振動冷風冷却技術の概要を図-1 に示す。冷却設備は骨材ふるい分け用の振動スクリーンをベースとし、冷却源と設備内に冷風を送り込む送風装置および排気装置により構成されている。本冷却技術は、細骨材表面水の気化による潜熱移動と細骨材と冷風の温度差による顕熱移動を利用したもので、振動スクリーンの振動作用と下部より送風される冷風が粒子間を通り抜けることで、細骨材がまんべんなく流動化し、効率的な冷却が可能となる。

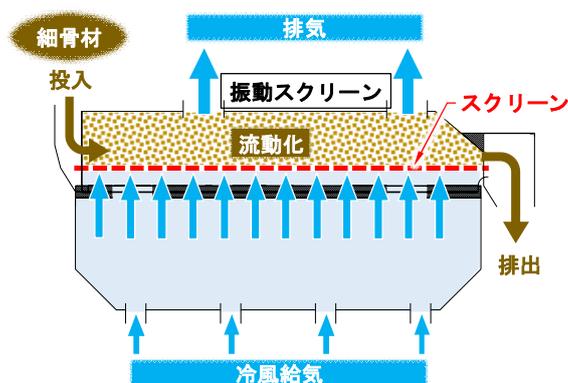


図-1 振動冷風冷却技術の概要

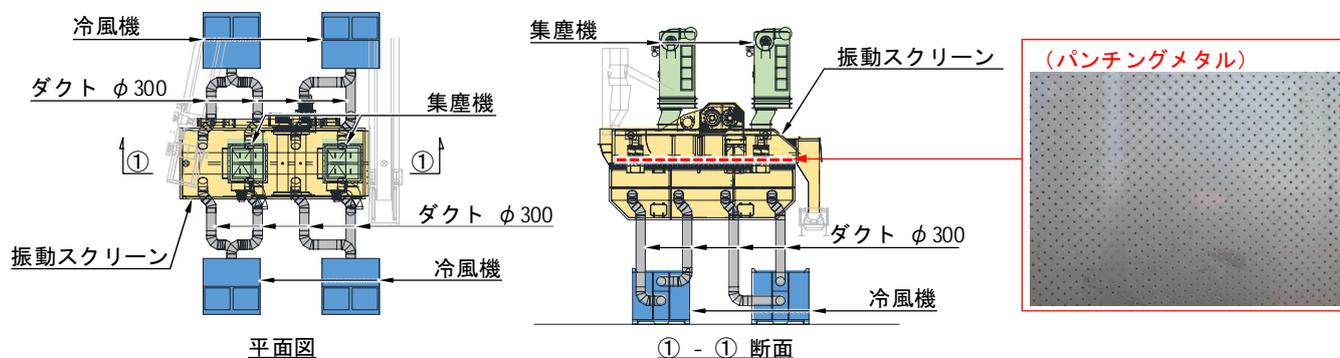


図-2 振動冷風冷却設備

今回製作・開発した振動冷風冷却設備を図-2および図-3に示す。ベースとなる機械は供給能力 105t/h の水キーワード マスコンクリート、細骨材、プレクーリング、振動冷風冷却、温度ひび割れ対策

連絡先 〒108-8502 東京都港区港南 2-15-2 (株) 大林組 生産技術本部ダム技術部 TEL03-5769-1321

平形振動スクリーンで、スクリーン部を10mm間隔に径2mm孔が配列されたパンチングメタルとした。冷却源となる冷風機は可搬式クーラーとし、汎用リース品としては最大規模のものを使用した。

3. 現場実証実験結果

現場実証実験は、大阪府の安威川ダム工事現場で実施した。細骨材振動冷風冷却の諸元を表-1、および本冷却設備を配置したコンクリート製造設備の概要を図-4に示す。骨材貯蔵設備から引き抜かれた細骨材は、ベルトコンベヤBC4、BC7を経由して振動冷風冷却設備に投入される。投入された細骨材は設備内で冷却された後、ベルトコンベヤBC8上に排出され、その後BC5、BC6を経由してコンクリート製造設備内に輸送される。



図-3 振動冷風冷却設備

表-1 振動冷風冷却の諸元

冷風給気量	378.1 m ³ /min
時間当り処理量	102.0 t/h
設備内通過時間	26.1 sec
冷却時処理厚	3.9 cm

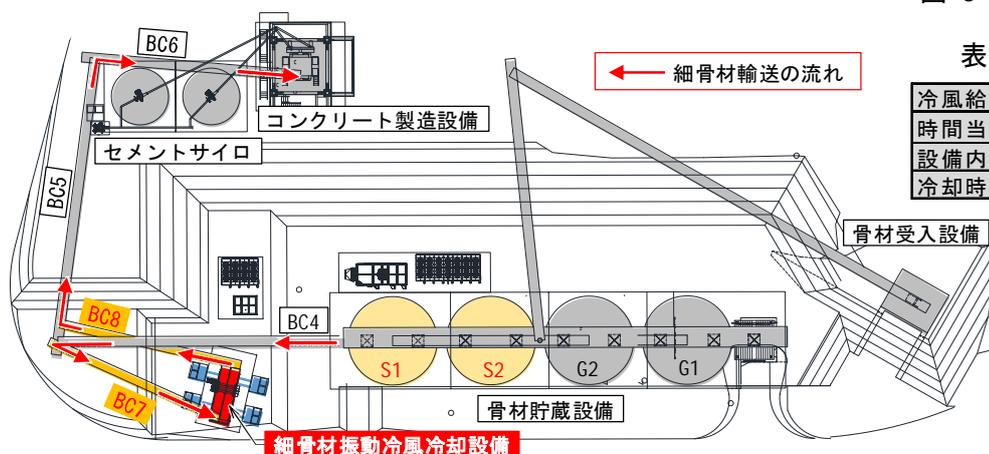


図-4 振動冷風冷却設備配置図

実証実験結果を表-2および図-5に示す。外気温が33℃以上という真夏日の状況下において、21.7℃の冷風を送り込むことにより細骨材温度を30.8℃から23.4℃まで-7.4℃低下することができ、本技術の冷却効果が確認できた。なお、この結果を用いてヒートバランス計算を行うと、一般的なダムコンクリートの内部配合の場合、練上がり温度を約-1.5℃低下できることになる。

表-2 実証実験結果

測定項目	結果	
外気温	33.5 °C	
冷風温度	21.7 °C	
細骨材	冷却前温度	30.8 °C
	冷却後温度	23.4 °C
	温度低下量	-7.4 °C
	プラント投入時温度	24.8 °C
温度上昇量	+1.4 °C	

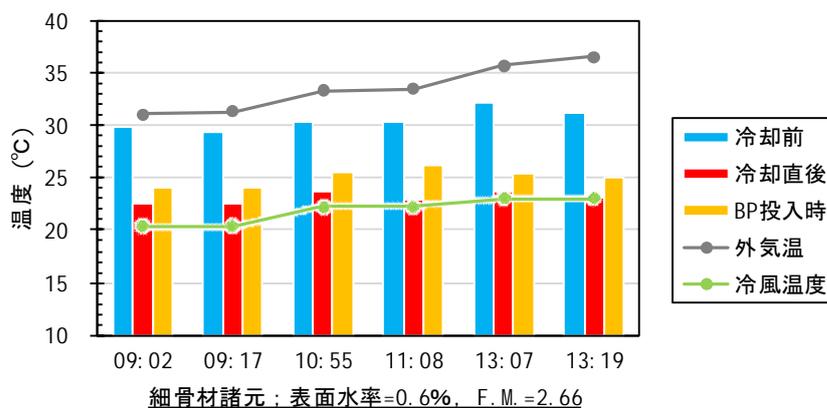


図-5 外気温の上昇ともなう冷却効果の推移

4. おわりに

今回は、これまで一般的に採用されてこなかった細骨材に対する新たなプレクーリング技術の提案・実証実験を行い、その冷却効果を確認した。本技術は、現場全体の設備計画を十分に行った上で採用することで、近年の気温上昇への対応や新たなダム再開発事業にもなうより厳しい温度規制条件等の要求に対する有効な技術の一つになりうると考えている。