

ロックフィルダム盛立におけるコア材製造時の新しい品質管理(その1)

- 近赤外線水分計による含水比の全量管理 -

鹿島建設(株) 正会員 小林弘明 小原隆志 増村浩一 内場謙二 畑中昭人
(独)水資源機構 正会員 坂本博紀 坂井田輝

1. はじめに

福岡県で建設中の小石原川ダム(型式;中央コア型ロックフィルダム,諸元;堤高139m,堤頂長553m,堤体積約830万 m^3)では,コア材製造時の課題として細粒材の含水比が高く,コア材のブレンド比(乾燥重量比)が細粒材:粗粒材=1:2.5と粗粒材の割合が大きいことから,一般に行われるブルドーザによるストックパイル切崩しだけで均質なコア材が安定供給できるか懸念された.そこで,コア材の均質化を目的にコア材製造過程でコア材混合設備(SPミキサ)を導入した.また,コア材の盛立では,含水比と粒度が適切に管理された材料を盛立場へ搬出することが重要であるため,当設備には含水比の変動傾向を監視測定する「近赤外線水分計(写真-1)」ならびに粒度を簡便に測定する「画像粒度解析システム」を備え,堤体への搬出材料の品質を高い頻度で管理している.本報文では,小石原川ダムにおけるコア材製造の概要と当設備のうち近赤外線水分計による含水比管理について紹介する.



写真-1 近赤外線水分計

2. 新たなコア材の製造および管理方法

当ダムにおけるコア材製造フローを図-1に示す.コア材は,細粒・粗粒の各材料を乾燥重量比に対応した層厚で互層状に積み上げてストックパイルを造成し,ブルドーザで切崩し混合して製造するのが一般的である.当ダムでは,前述のとおりコア材の均質性が懸念されたことから,盛立場への搬出前にCSGやフィルタ材製造で実績のあるSPミキサによる混合設備を導入した.当ミキサは内部に羽根を設けた複数の混合筒が交互に正転と逆転する構造であり,通過する材料を強制攪拌することで細粒材と粗粒材の混合を促進する.

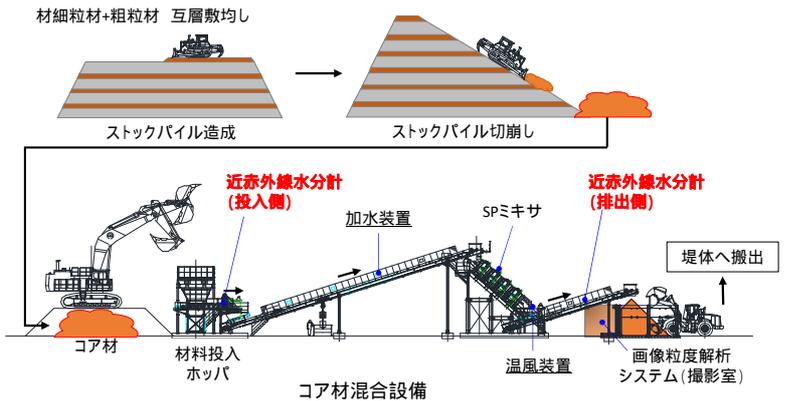
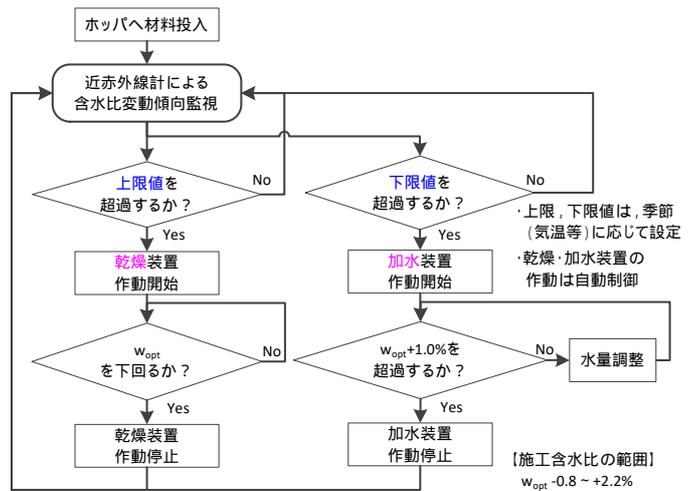


図-1 コア材製造フロー

さらに,ミキサの前後には近赤外線水分計を設置しており,ベルトコンベアで運搬される材料の含水比の変動傾向を全量測定し監視する.含水比管理フローを図-2に示す.含水比が事前に設定した下限値より乾燥側に变化した場合には,ベルトコンベアの保護カバーに設置した散水ノズルより材料に加水し,最適含水比 $W_{opt}+0 \sim 1.0\%$ を目標として調整する.逆に投入ホッパへの供給材料が上限値より湿潤側に变化した場合は,ミキサ最下端部からジェットファンにより温風



製造したコア材の含水比が管理範囲外の場合,散水・曝気乾燥による含水比調整を行う

図-2 コア材混合設備における含水比管理フロー

キーワード ロックフィルダム, コア, 近赤外線水分計, コア材混合設備

連絡先 〒107-8348 東京都港区赤坂 6-5-11 鹿島建設(株) 土木管理本部土木工務部 TEL 03-5544-1725

を送り、混合中の材料の乾燥促進を図る。最後に、排出されたコア材は1回/30分の頻度でサンプリングして画像粒度解析による粒度測定を行う(別報で詳述)。

3. 近赤外線水分計によるコア材の含水比測定

コア材の含水比を近赤外線水分計による測定結果とJIS法(炉乾燥法)による測定結果を比較したものを図-3に示す。近赤外線水分計は近赤外線照射位置における材料表面の局所的な水分量を測定するため、照射位置にある材料の礫分の偏り等によって測定される含水比が変化するが、平均で見るとJIS法の含水比と概ね一致する。コア材製造時にベルトコンベア上で測定する材料の含水比は、上記要因を考慮して移動平均値で評価し管理している。

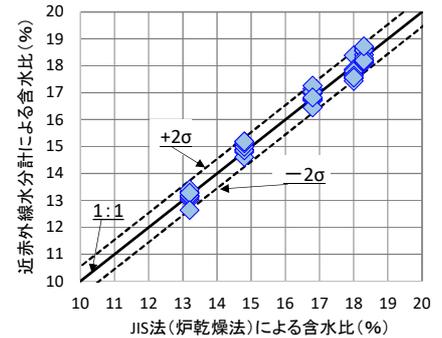


図-3 近赤外線とJIS法(炉乾燥法)により測定した含水比の比較

4. コア材製造時の含水比測定記録と含水比調整

コア材製造時の含水比の連続測定記録例を図-4に示す。測定は1回/秒でサンプリングし、5分間の移動平均値で含水比を評価した。製造中のベルトコンベア上の材料の近赤外線水分計による含水比測定結果は、JIS法の含水比測定結果と概ね一致しており、含水比の変動傾向を適切に捉えている。

図-5は製造中に供給材料の含水比が徐々に低下し、加水装置が作動したときの測定記録例である。投入側の含水比が管理下限値を下回ると同時に加水が始まり、供給材料の含水比が上昇して加水が停止するまでの間に排出側の含水比は規格範囲内($W_{opt} - 0.8\% \sim +2.2\%$)に収まっていることが分かる。

図-6は供給材料の含水比が管理上限付近で温風装置が作動したときの測定記録例である。温風開始後、排出側の含水比が平均で0.2%程度低下しており、温風による乾燥促進効果が確認できる。

5. おわりに

コア材混合設備で製造したコア材は、SPミキサによる強制攪拌で十分に混合されており、含水比は全量変動傾向を監視し、含水比を微調整できる機能が有効に働き運用できている。今後も堤体への搬出時の含水比と粒度の確認を密に行うことで、密度が大きく沈下量の小さい堤体の構築を目指す。

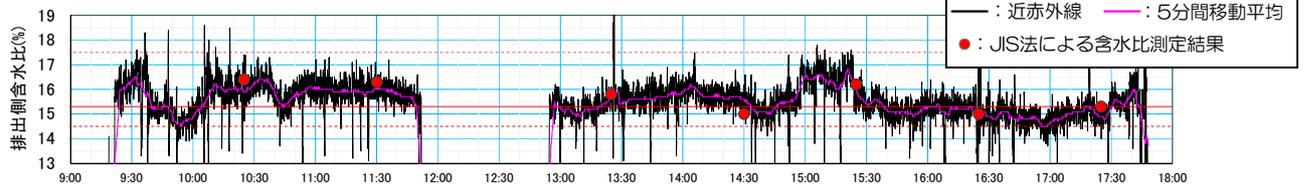


図-4 近赤外線水分計による含水比の連続測定記録例

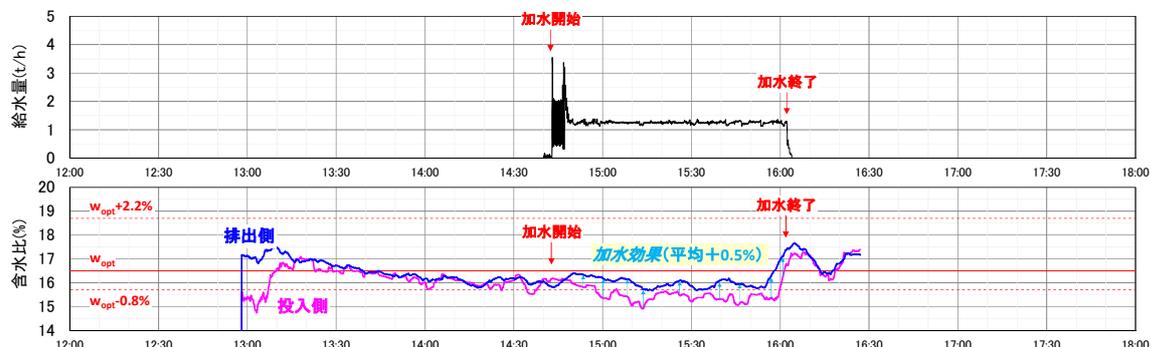


図-5 加水による含水比調整記録例

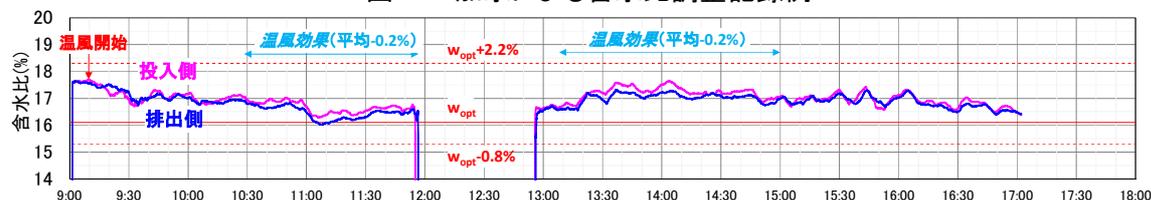


図-6 温風による含水比調整記録例