

成瀬ダムにおける CSG 配合・品質管理合理化システムの導入状況

前田建設工業株式会社 正会員 ○國井 聡
前田建設工業株式会社 岩田 龍明

1. はじめに

台形 CSG ダムにおいては、施工初期に1時間に1回の頻度で CSG 材の品質管理試験を実施し、粒度分布及び表面水量が管理値内に収まっている事を監視しなければならないが、非常に労力を要する。そこで、品質管理の合理化を目的に「CSG 配合・品質管理合理化システム（以下、本システム）」を開発した。図 1.1 に本システムの外観を示す。本システムは、静岡県浜松市沿岸域の津波対策施設等整備事業（舞阪工区 CSG 製造工及び中田島工区 CSG 製造工）にて施工実績があり、品質管理の合理化を実現した¹⁾。今回、本システムを成瀬ダム堤体建設工事（第1期）（秋田県雄勝郡東成瀬村，東北地方整備局）に導入することで、大規模台形 CSG ダムへの適用性を検証した。

また、本業務は、国土交通省が公募した「建設現場の生産性を飛躍的に向上するための革新的技術の導入・活用に関するプロジェクト」に参画し、同様の技術を有する他社とともにコンソーシアムを形成し、試行検討を行った。当現場での CSG 材製造で運用して各種データの収集を実施し、データの分析結果を踏まえ、画像粒度解析技術を粒度管理の代替手法として現場適用する際の問題点や課題の抽出と考察を行った。

本報では、現状での本システムを用いて計測した画像処理解析粒度の運用結果を示すものである。



図 1.1 CSG 配合・品質管理合理化システム外観

2. 検討条件

本システムの運用は、CSG 製造中に実施される日常品質管理試験に合わせて測定を実施する。本現場での CSG 材は2種類（桧山台段丘材と原石山材）を重量比4:6で混合したものであり、それぞれの CSG 材毎に試験を実施する。図 2.1 に本システムの運転フローを示す。本流コンベアから自動分流で CSG 材を採取し、画像撮影室まで搬送した後、画像処理による粒度測定を行う。原則、15分に1回の頻度で連続測定し本流ベルコンへ還流するが、1時間に1回の頻度で、測定済み CSG 材を全量採取し、従来法（水洗い法）による粒度測定を行う。本システムにて測定した結果と従来法との粒度試験結果を比較することにより、測定精度の検証を行う。CSG 製造プラントでの製造レーンは3系統あるが、製造設備による採取誤差が無いことを確認するため、1時間に1回の頻度で CSG 材採取を異なる製造レーンで行った。

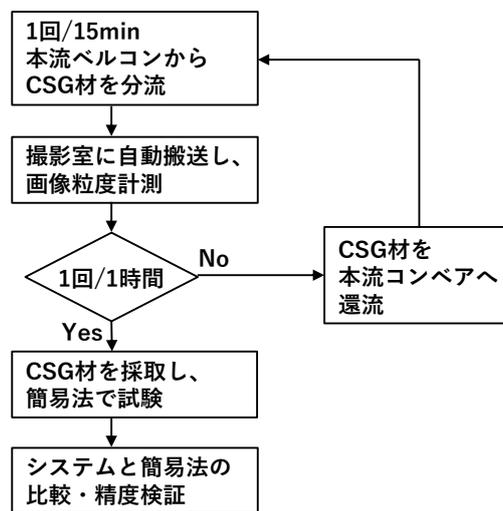


図 2.1 CSG 配合・品質管理合理化の運転フロー

キーワード CSG ダム，品質管理，画像処理

連絡先 〒102-8151 東京都千代田区富士見 2-10-2 前田建設工業株式会社 土木技術部

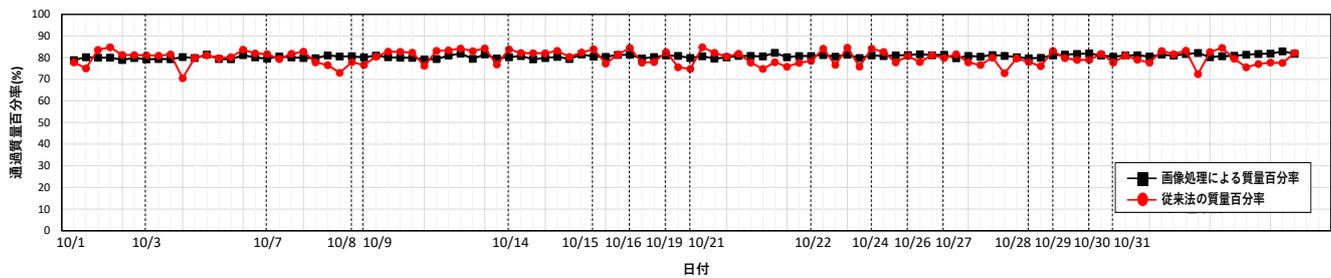


図 3.1 粒径区分 40mm 未満における粒度変動結果 (CSG 材：桧山台段丘材)

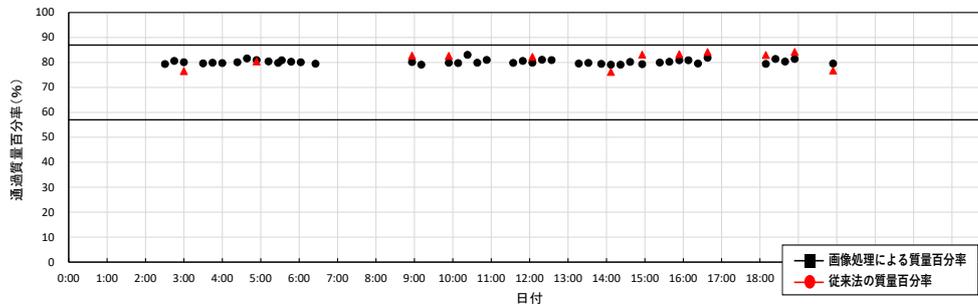


図 3.2 粒径区分 40mm 未満における 1 日の粒度変動結果 (CSG 材：桧山台段丘材)

3. 結果

本システムによる CSG 材の時系列変動と従来法の粒度試験結果を比較した。一例として、桧山台段丘材を用いて測定した 2020/10/1～2020/10/31 における試験結果（各粒径区分 40mm 未満）を図 3.1 に示す。画像処理によって求めた通過質量百分率は、従来法の通過質量率と比べて概ね一致しているといえる。粒径区分 20mm 未満、10mm 未満、5mm 未満の通過質量百分率についても同様であり、変動傾向が一致していた。以上より、いずれの粒径区分においても、本システムによって質量百分率の変動傾向を把握することが可能であるといえる。また、事前にキャリブレーション試験を実施することで、CSG 材の材料に合わせた粒度算出式を構築することができる。CSG 材として、桧山台段丘材および原石山材を使用しているが、いずれにおいても粒度分布を計測することが可能であった。

また、過去の実績より本システムは 15 分に 1 回測定することが可能である。¹⁾ 桧山台段丘材を用いて測定した 1 日の通過質量百分率の経時変化（各粒径区分 40mm 未満）を図 3.2 に示す。本現場においても、自動連続測定を実施したところ、15 分に 1 回の頻度で安定して測定できることを確認した。原石山材についても同様である。連続して測定を行うことで、従来法の試験結果を補完し、CSG 材の変動傾向をよりきめ細やかに把握することができる。

4. まとめ

本報では、大規模台形 CSG ダムにおいて、画像処理による CSG 材粒度解析技術と従来法との比較により適用性検証を実施した。CSG 配合決定及び品質管理の合理化において、ICT 技術の寄与により測定の省力化と高精度の変動傾向把握が可能となり、きめ細やかな配合修正、品質管理を実現できる。今年度も引き続き成瀬ダム堤体建設工事にて「CSG 配合・品質管理合理化システム」の運用を行い、データを蓄積していく上で、本システムを活用した管理手法の確立を図っていく所存である。

最後になりますが、本試行業務を現場で試行する機会を頂いた国土交通省の関係者の方々に心から御礼申し上げます。

参考

- 1) 伊東ら：CSG の配合および品質管理の合理化の試み，ダム技術，No.376，p42-73，2018