

画像処理および非接触水分計による CSG 品質管理システム

— 台形 CSG ダムの品質を確保した生産性向上システム —

國井 聡*1・田中 麻帆*2・安井 利彰*3・笹倉 伸晃*1・高野 正年*4・中島 具威*4

System of CSG by Image Processing and Noncontact Moisture Meter

Productivity Improvement System ensuring the quality of the trapezoidal CSG dam

Satoshi KUNII, Maho TANAKA, Toshiaki YASUI, Nobuaki SASAKURA, Masatoshi TAKANO, Tomoi NAKASHIMA

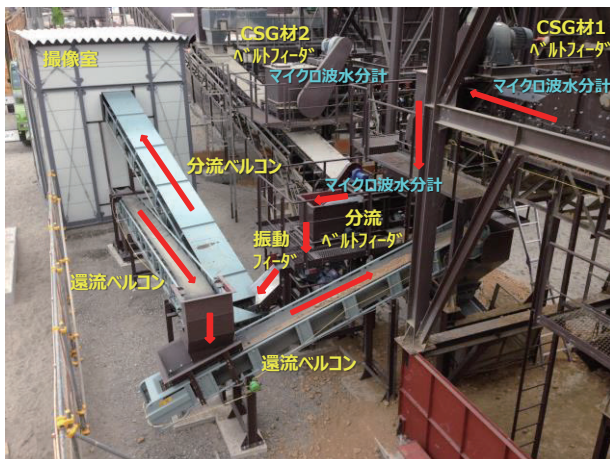


図-1 品質管理システム

物性	CSG材1 現地発生砂	CSG材2					備考
		-5mm	10-5mm	20-10mm	40-20mm	80-40mm	
粒度	一定割合 (1回/日)	画像処理システムによる粒度推定 (15分/h)					システム
表乾密度	3日前試験 (1回/日)	3日前試験 (1回/日)	3日前試験 (1回/日)	3日前試験 (1回/日)	3日前試験 (1回/日)	3日前試験 (1回/日)	試験室
吸水率	3日前試験 (1回/日)	3日前試験 (1回/日)	3日前試験 (1回/日)	3日前試験 (1回/日)	3日前試験 (1回/日)	3日前試験 (1回/日)	試験室
含水率	マイクロ波 (15分/h)	画像処理 (15分/h)	マイクロ波 (15分/h)	前日試験 (1回/日)	前日試験 (1回/日)	前日試験 (1回/日)	システム + 試験室

各粒径の含水率を密度および吸水率に基づき表面水量に変換
 ※粒度と含水率を考慮した表面水により精度の良い単位水量補正を実現

表面水量	=	表面水量 (砂)	+	表面水量 (-5)	+	表面水量 (10-5)	+	表面水量 (20-10)	+	表面水量 (40-20)	+	表面水量 (80-40)	システム
------	---	-------------	---	--------------	---	----------------	---	-----------------	---	-----------------	---	-----------------	------

【CSG配合補正】単位水量決定 = 表面水量 + 給水量 (頻度: 1回/15分)

図-2 単位水量決定の概念図

研究の目的

近年普及されつつある CSG 工法は、CSG の大量高速製造や汎用大型重機による施工により、築堤構造物の急速施工が可能である。CSG 工法で使用される CSG 材は、工事発生土を基とし、分級や粒度調整、洗浄等を行う必要がなく、堤体に必要な強度を担保するための品質管理手法「ひし形理論」が確立されている。CSG はひし形理論により、材料の粒度分布や単位水量に関して、所定の管理範囲内のばらつきを許容している。一方で、CSG は材質の変動を許容する反面、粒度や表面水量が変動することが明らかである。そのため、CSG の製造にあたっては、材料の粒度および含水率を管理するために、簡易法による日常品質管理試験を行う。現行の CSG 製造当日の品質管理方法では 1 時間に 1 回程度の頻度が限界であり、多大な労力と費用が要求される。

そこで、著者らは人力による品質管理試験を全自動化する品質管理システムを開発することにより、日常管理試験頻度の低減ときめ細かい品質管理を目指した。本報では、品質管理システムの概要を説明するとともに、試験運用結果について報告する。

技術の説明

CSG 材は適時、その品質を試験することで、必要な CSG 強度を担保できるよう管理する。システムは、得られた画像処理による粒度分布とマイクロ波水分計による含水量に加え、施工前日までの品質管理試験にて測定する粒度区分ごとの吸水率および表乾密度を用いて、CSG の表面水量を推定する。推定した表面水量に応じて、所定の単位水量に対する必要な給水による配合修正を実施する。

主な結論

本研究では、室内試験および CSG 品質管理プラントでの試験運用において、本システムの適応性を現行の簡易法による品質管理試験と比較しながら検証した。これにより、本システムが CSG 材の粒度分布および表面水量の変動傾向を良好に把握できることを確認した。また、現行の 1 回/時間の品質管理頻度に対して、例えば 1 回/15 分の高頻度で管理することも可能であり、本システムの有用性を確認した。

*1 本店 土木事業本部 土木技術部
 *3 本店技術研究所 生産性革新技術研究室

*2 本店 技術研究所 地盤・環境研究室
 *4 中部支店 浜松 CSG 防潮堤作業所