

CSG 防潮堤工事における CSG 運行管理システムの運用

前田建設工業(株) 正会員 ○ 秦 宗之 正会員 関根 智之
正会員 松浦 亜祐美 正会員 松尾 健二
正会員 笹倉 伸晃

1. はじめに

近年、ダムの合理化技術として CSG (Cemented Sand and Gravel) が考案され台形 CSG ダムや防潮堤の施工へ展開されている¹⁾。CSG は現場周辺で入手が容易な岩質材料とセメントと水を混合することで製造する。高品質な材料の入手が困難な場所でも高品質な築堤が可能となる。また、前田建設では、CSG 施工の合理化システムとして CSG 製造から施工までを連続的かつ高速で行う「MAC - Links」(図-1)を提唱し、平成25年度浜松篠原海岸津波対策施設等整備事業(海岸)工事(総合管理及び CSG 製造工)での実証実験や本格導入を経て本現場でも導入する^{2),3)}。

本報告では、「MAC - Links」のうち CSG の運行管理システムに関して報告を行うものである。施工は2016年4月以降に本格化するため、システムの概要を中心にまとめる。

2. 現場概要

仙台湾南部海岸深沼南工区井土浦地区堤防復旧工事の現場概要を表-1に示す。

本工事の築堤方式は CSG が採用されており、国内では台形 CSG ダムや防潮堤にて数多くの実績がある。CSG の施工は砂礫にセメントと水を加えて製造し、ブルドーザに巻出し後に振動ローラで転圧することで施工完了する。セメントを配合するので CSG の出荷から施工までを6時間以内に完了する必要がある。

3. CSG 運行管理システムの概要

本システムの基本構成を図-2に示す。10t ダンプにはスマートフォンが搭載されており、積込・荷下のタイミングで運転手がスマートフォンを操作し、情報を送信する。また、転圧ローラにもスマートフォンが搭載されており、材料情報が引継がれ、転圧完了の情報をオペレータが送信する。これらの情報は随時クラウドサーバに保存されていき、製造から転圧完了までの材料の位置と時間を監視する。CSG の運搬状況は Web ブラウザ上のマップに表示され、出荷状況も随時更新されていく、1日の施工が終了した時に Web ブラウザ上で帳票出力を行う。

以下に詳細な機能を列挙する。

(1) 配合・数量管理

M-Y ミキサは弊社が開発した CSG を連続製造できるプラントである。その日の材料の粒度や含水量などから細かに配合を調整して製造し、ダンプ1台に積み込まれた CSG の配合、重量、時間(製造・出荷)をクラウドサーバに記録する。出荷された CSG を確実に管理することで品質保証の確実性が向上する。

(2) 運搬状況管理

ダンプのプラントから打設場への運行においてスマートフォンから位置情報をリアルタイムに更新するこ

キーワード CSG, 防潮堤, 運行管理システム, スマートフォン

連絡先 〒102-8151 東京都千代田区富士見町 2-10-2 TEL : 03-5276-5166



図-1 MAC - Links

表-1 工事概要

仙台湾南部海岸 深沼南工区 井土浦地区復旧工事	
工事場所	宮城県仙台市若林地区井土地先
工期	H27.10.1～H28.6.30(12月まで延伸予定)
工事内容	【CSG堤区間 L=1,179m 傾斜堤区間 L=80m】 CSG製造・打設 V=61,000m ³ 盛土工 V=5000m ³ 保護コンクリート L=1,179m 天端被覆工 L=1,259m 地盤改良(浅層安定処理) V=7,423m ³
CSG製造	M-Yミキサ 重力利用型連続式混合器



図-2 CSG運行管理システム概要図

とにより、ダンプの運行状況やルート逸脱の有無を地図上で監視する。ダンプの運行状況の監視により運搬効率や安全性が向上する。

(3) 出荷-施工完了時間管理

製造時間から6時間以内の材料を確実に施工するため、廃棄時間2時間前に警告メールを施工管理担当者へ配信する。また、6時間を経過してしまった場合は、施工管理担当者と材料を積んだダンプのスマートフォンに廃棄指示を配信する。CSGの出荷から施工までの時間をシステム管理することでヒューマンエラーの排除が可能となり、品質の確実性が向上する。

(4) CSG 出荷帳票管理

1日に出荷されたCSGの情報はクラウド上に一元管理されており、CSGの出荷に関する帳票を自動出力可能である。膨大な数の伝票から帳票を作成する作業を削減し、ヒューマンエラーの排除と生産性が向上する。

(5) CSG トレーサビリティ管理

以上の機能により、CSGが製造されてから施工完了までの情報が伝達されていき、トレーサビリティ管理が可能となる。クラウド上でデータが整理されていくため、プラントでの材料の品質管理試験と盛立場での品質確認試験との相関の確認や、維持管理へ引き継ぐデータとしてCIMへの連携への活用が可能となる。

4. まとめ

本報告ではCSG防潮堤の築堤における運行管理システムについて、システムの概要と機能を報告した。本工事は、2016年4月より本格的に施工を開始し、本システムの実運用の課題や効果をまとめていく。さらに、「MAC-Links」のCIM/ICT技術も導入を予定しており、ブルドーザマシンコントロール、転圧管理システムなども取り組む予定である。

【参考文献】

- 1) (財)ダム技術センター：台形CSGダム設計・施工・品質管理技術資料，2012年
- 2) 高橋 雄治ほか：重力利用型連続式混合設備のCSG連続製造への適用性，土木学会第71回年次学術講演会（投稿中）
- 3) 酒井 雅英：浜松市防潮堤工事：M-Yミキサを用いた連続CSG製造設備，一般社団法人日本建設機械施工協会誌 67(6)，45-50，2015-06