

「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(PRISM)」試行結果の評価について、国土交通省大臣官房技術調査課から通知がありました。

今回、「データ活用による建設現場の生産性向上ワーキンググループ」による評価結果が発表されました(詳しくは添付の通知文をご覧ください)。

<http://damnet.or.jp/jdf/PRISM-1.pdf>

1. 対象技術

技術Ⅱ: データを活用して土木工事における品質管理の高度化等を図る技術

2. 応募コンソーシアム

成瀬ダム堤体打設工事鹿島・前田・竹中土木特定 JV、前田建設工業(株)、大成建設(株)、(一財)日本ダム協会

3. 試行工事名

成瀬ダム堤体打設工事(第 1 期)

4. 試行期間

令和 2 年 9 月 14 日～令和 3 年 3 月 19 日

完成検査 : 令和 3 年 3 月 24 日

5. 評価結果

■総合評価 画像粒度解析技術を用いた CSG 材の品質管理 : A

■総合評価 粒度水分量連続監視システム : A

【凡例】総合評価

A: 試行は十分な成果があり、技術の導入効果や社会実装の実現性について高く評価できる

B: 試行は一定の成果があり、技術の社会実装に向け今後の技術開発が期待される

C: 試行は一定の成果があるが、技術の社会実装には更なる技術開発や課題解決が必要

D: 試行に成果があったとは言い難い

参考として、試行した技術の内容と成果を以下に示します。

試行内容および成果

近年飛躍的な発展を遂げている画像解析技術を用いて、デジタルカメラで撮影した CSG 材の画像から粒度分布を迅速に推定する「画像処理技術」を試行しました。

(1) CSG 材の粒度変動監視

本試行事業においては、CSG 製造に用いる自然含水率の CSG 材を対象とし、画像処理による粒度解析技術と従来法のふり試験から粒度分布の比較を行った。各粒径区分における通過質量百分率の時系列変化はほぼ一致しており、粒径加積曲線もおおよそ一致していることから、変動傾向を把握することができる。CSG 材が元々有する材料のばらつきを考慮しても、従来法の代替として使用することができると考えられる。

(2) 画像粒度解析の精度検証

堤体工区では、簡易法によって測定した CSG 材の質量率を真とし、画像処理によって測定した質量率の相対誤差から測定精度を検討した。画像粒度解析による粒度分布は、粒径区分 80-40mm と 5mm 以下の測定精度が比較的低下する傾向があるが、これは CSG 材の状態に左右されやすいためであると考えられる。また、粒径区分 40-20mm、20-10mm、10-5mm における画像処理粒度は非常によく測定することができている。

原石山工区でも、ほぼ同時刻帯における簡易法試験と画像粒度解析による粒径毎の通過質量百分率を比較し、システムの測定精度を検証した。その結果、各粒径ともおおむね 5%程度の誤差に収束する結果が得られ、粒度の変動傾向を監視するための精度としては実用上十分であり、従来の簡易法試験の代替として粒度管理に使用可能と判断できる。

(3) 新たな品質管理方法の提案

画像処理によって CSG 材の粒度分布を十分に把握することが可能であれば、CSG 材の品質が安定している状態では画像解析システムで品質管理を行い、従来法の代替とすることができる。

一方で、品質変動が認められた場合には従来法による粒度試験を行い、通常の試験方法により粒度を確認するものである。これにより、試験に要する時間や人員を大幅に削減できるため、品質管理の生産性向上に寄与できる。また、簡易法よりも試験時間を短縮できるため、通常 1 回/1 時間要するところをより高い頻度(例えば 1 回/15 分)で粒度分布の変動状況を監視することが可能となり、品質の向上にも寄与できる。

また、本試行業務では対象外であったが、堤体工区および原石山工区の両システムには「マイクロ波水分計や RI 水分計による表面水量測定技術」を用いて表面水量を算定する機能を有しており、CSG 製造において重要な管理項目の一つである表面水量の算定を実施することができる。