

平成 29 年 3 月 3 日

各 位

日本国土開発株式会社
株式会社 科学情報システムズ

タブレット端末によるコンクリート表層品質評価システムを開発 ～ディープラーニング技術を導入し、デジタル写真による自動評価を実現～

日本国土開発株式会社(本社：東京都港区、代表取締役社長：朝倉 健夫)と株式会社科学情報システムズ(本社：神奈川県横浜市、代表取締役社長：浜地 歩)は、タブレット端末とディープラーニング技術(※1)を活用したコンクリート表層品質評価システムを共同開発しました。

近年、社会インフラを構成する橋梁やトンネル、擁壁、基礎など、様々なコンクリート構造物の耐久性や長寿命化が課題となっており、施工直後のコンクリート構造物の状態を評価・記録しておくことが求められています。

コンクリート構造物は表面にひび割れやはく離などが発生し、そこから劣化が始まることが多いため、構造物の品質を長期間維持・管理して行く上で、コンクリート表層の状態を評価することが重要です。国土交通省東北地方整備局では橋梁やトンネル工事において、コンクリート表面の出来映えを表層目視評価シートにより、検査ではなく目視により定量的に評価(図-1 参照)し、施工方法の妥当性の検証や施工方法改善のためのPDCA(計画→実施→評価→改善)に活用して品質の向上を図っています。

日本国土開発では、このような手法がコンクリート構造物の耐久性向上に有用と考え、自社技術として取得・展開に取り組みました。その結果、現場技術者がコンクリート構造物の表面の状態を目視して点数化する際、評価者によって点数がばらついたり、同じ評価者でも調査の前半と後半で点数がぶれたりするといった課題もありました。

今回、開発したコンクリート表層品質評価システムは、タブレット端末を使用し、コンクリートの表面を撮影するだけで、誰でも同じ基準で定量評価が行えます。また、評価結果はリアルタイムにクラウドサーバーに蓄積され、関係者はどこからでも確認することができ、施工品質の向上に活用することができます。

本システムの特長は以下の通りです。

1 タブレットを活用し、現場で撮影した写真による自動評価を実現

評価者はコンクリート表層品質評価システムをインストールしたタブレット端末を持ち、現場でコンクリート表面の写真を撮影します。その写真をクラウドシステムに送ると、即座にAI(人工知能)が写真を分析、定量評価を行い、コンクリート表面の状態に応じて1.0～4.0の点数がタブレット端末に表示されます(図-2 参照)。そのため、評価結果の個人差を排除することができ、誰でも同じ基準に基づいて定量評価を行うことができます。

2 ディープラーニング技術で専門家の評価基準を学習

写真からコンクリートの定量評価を行う基準の作成には「ディープラーニング技術」を採用しました。数千枚のコンクリート表層のデジタル写真を専門家（日本国土開発のコンクリート診断士等）が評価、点数付けし、その結果をシステムに学習させることにより、システムは専門家の評価基準に基づく学習モデルを構築します。今後更に数多くのデータを学習させることにより、よりばらつきの少ない評価が行えるようになります。

3 クラウドによるリアルタイムな評価結果の活用

タブレット端末を持った多数の評価者が同時並行でコンクリートの調査を行うことができます。その評価結果は、リアルタイムにクラウドサーバー上に蓄積され、管理者などはどこからでも調査の進捗や状況や結果を確認することができます。

日本国土開発は、本システムを新設コンクリート構造物の施工に活用し、耐久性の確保・向上や、PDCA による施工方法の評価、改善に活かしていきます。また、本システムのデータベースには多くの先達、熟練技術者のノウハウ・判断が詰まっており、それらを教材として若い技術者の能力向上にも活かしていきます。さらに今後は、この手法を建設業界に普及させ、既存コンクリート構造物の維持・管理に係る調査・診断等の他工種にも広げていくため、他社との連携も行っていく方針です。

科学情報システムズは、ICT を活用した情報化施工による生産性向上、品質確保のために、ディープラーニング技術等の機械学習に関する研究開発を推進しています。今後も、幅広い分野への応用が期待される要素技術に逸早く注目して、高度で良質な技術・サービスを提供していきます。

以上

※1 ディープラーニング技術

AI に判断や評価を行わせるための基準を作成するのに使われる学習アルゴリズム。生物の神経回路網を模倣した多層構造になっており、入力された大量のデータから特徴を抽出し、その特徴量を評価結果と結びつけることで専門家の評価基準に基づく自動評価ができる。

本件に関するお問い合わせ先

日本国土開発株式会社

土木事業本部技術部 佐野、佐原

TEL: (03)5410-5750 E-MAIL: jdc.concrete@n-kokudo.co.jp

ウェブサイト: <http://www.n-kokudo.co.jp/>

株式会社 科学情報システムズ

ソリューション営業部 檜山、福田

TEL: (045)450-6321 E-MAIL: sales@sisinc.co.jp

ウェブサイト: <https://www.sisinc.co.jp/>

【参考資料】

トンネル覆工コンクリート目視評価点


調査時期	脱型直後から初期養生終了後にかけて実施				
評価項目	評価点	4	3	2	1
気泡 (1.5m× 1.0m範囲 で調査)		5mm以下の 気泡がほぼ 無し	5mm程度の 気泡が10ヶ 程度見られ る	10mm以上 が10ヶ程度 または5mm 以下が20ヶ 程度 見られる	10mm以上 が20ヶ程度 見られる

図-1 コンクリートの表層状態と点数の例 (国土交通省東北地方整備局)

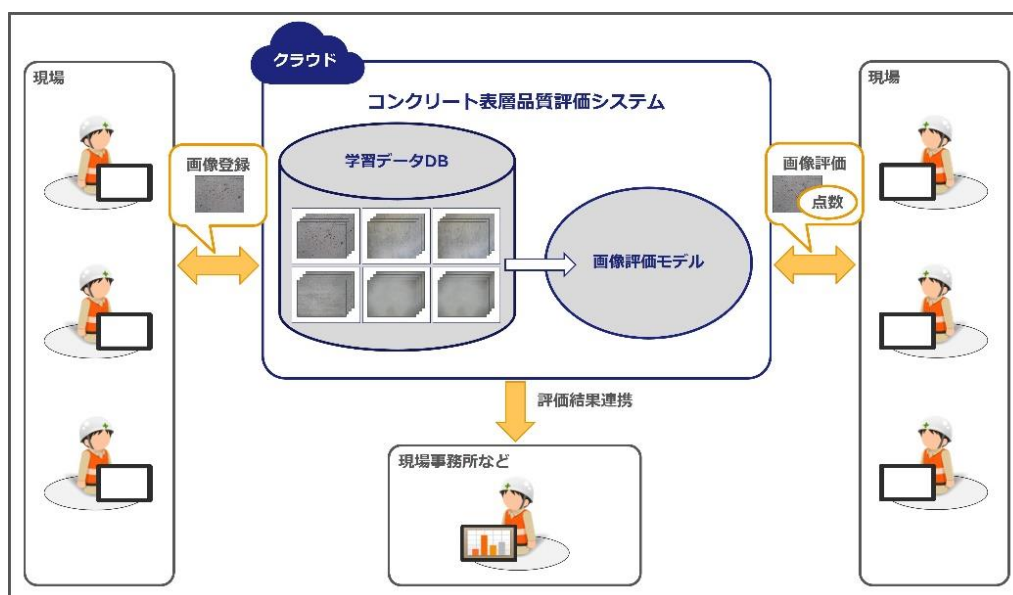


図-2 コンクリート表層品質評価システムの仕組み



図-3 コンクリート診断士による画像データ登録画面

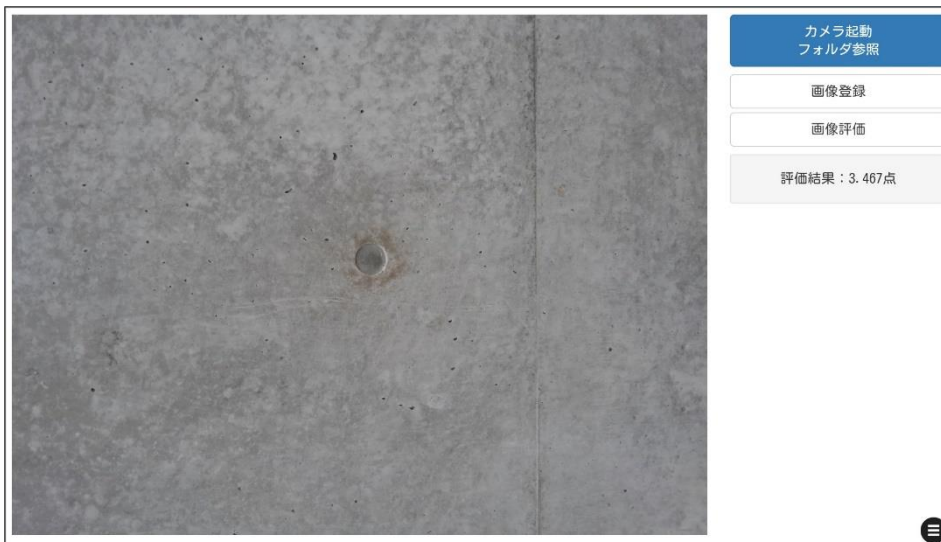


図-4 ディープラーニングによる評価結果の表示画面