

自動認識技術を用いた構造物管理支援ツール構築に向けた機能研究

ジェイアール東日本コンサルタンツ株式会社 正会員 ○佐久間 賢 石間 計夫
東日本旅客鉄道株式会社 正会員 田原 孝

1. はじめに

筆者らは、自動認識技術を用いて構造物建設時における確実な検査実施とミス防止、また、供用開始後の維持管理に至るまでの信頼性の高い品質管理情報を蓄積・閲覧する構造物管理支援ツールの検討を行っている。内容は、文献[1]を参照されたい。

2. 目的

工事の施工現場は、施工段階毎に構造物や周辺の状態が大きく変化する。このため、RFIDタグ（以下、ICタグ）等の自動認識媒体を現場に設置する本システムでは、それを継続してユーザが利用していくための手法を検討する必要がある。しかし、全ての土木構造物について、その施工段階毎のICタグの設置手法を提唱することは不可能である。

このことから本研究では、施工の進捗などに伴い、現場環境が変化してICタグが読み取り困難な状態になった際、別途準備するICタグにより、それまでに蓄積された情報を引き継いで活用していくための手法を検討し、実現に向けた機能検証を行った。本論文ではその一部を報告する。

3. 複数ICタグの情報引き継ぎ機能に係わる検討

(1) 概要

複数ICタグの情報引き継ぎ機能が必要になる場合の例を図1に示す。鉄筋工における鉄筋組立検査では、鉄筋籠の組立段階において鉄筋にICタグが設置された状態で検査記録を登録する。しかし、コンクリート打設後の環境では、ICタグの埋設に伴い読み取りが物理的に不可能となることが想定されるため、この内容を現場で確認する基礎試験を行った。

(2) 基礎試験

基礎試験は先に示した情報引き継ぎ機能の必要性を現場環境下で確認することを目的として実施した。

試験内容はかぶり厚の大小別に2箇所を選定してコンクリート打設前後でのICタグの読み取りを確認した。ICタグ設置状況を写真1に示す。

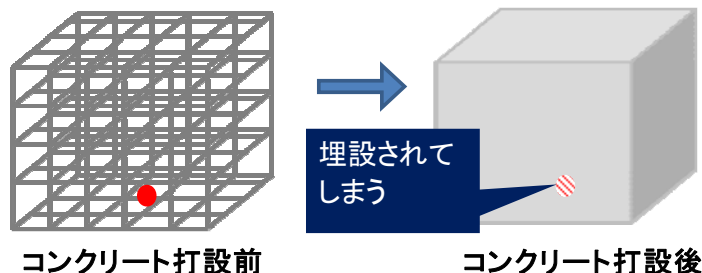


図1 ICタグ読取不可能と想定される状態



写真1 コンクリート打設前ICタグ設置状況

試験結果を表1に示す。いずれもコンクリート打設前は読取可能であるが、コンクリート打設後は読取が不可能となる結果であった。

本試験により複数ICタグによる情報引き継ぎ機能の必要性があることが分かった。

表1 ICタグ読取試験結果

かぶり厚	ICタグ設置位置	読取結果	
		コンクリート打設前	コンクリート打設後
かぶり厚大	スラブの高欄	○	×
かぶり厚小	ドレーン周辺部	○	×

(3) 機能検討

複数ICタグの情報引き継ぎ機能では、現場環境の変化に応じて下記2つの目的を実現する必要がある

- ① コンクリート打設前後のような物理的に読取困難になる場合の情報引き継ぎ。
- ② 施工段階に伴い、検査対象を集約して管理する必要がある場合の情報集約。

上に示すパターン別に機能を検討した。

キーワード RFID, ICタグ, データ管理, 施工管理, 維持管理

連絡先 〒151-0053 東京都渋谷区代々木 2-2-6 ジェイアール東日本コンサルタンツ(株) ICT 事業本部 TEL 03-3373-6007

a) パターン1: ICタグの情報引継ぎ

施工の進捗に伴って読み取りが困難になったICタグは、次の施工段階のICタグへ情報を引き継ぐ必要がある。そのためICタグ毎に引継ぎ対象のICタグのID情報を登録できる設計にする。図2に引継ぎモデルを示す。

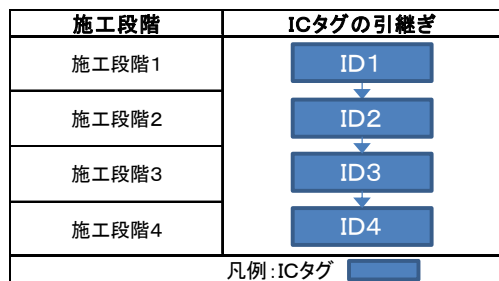


図2 引継ぎモデル

b) パターン2: ICタグの情報集約

施工の進捗に伴って検査対象が集約される構造物では、複数のICタグから引継ぎ対象のICタグを引継ぐ必要がある。そのため複数ICタグである特定のICタグのID情報を登録できる設計にする。図3に集約モデルを示す。

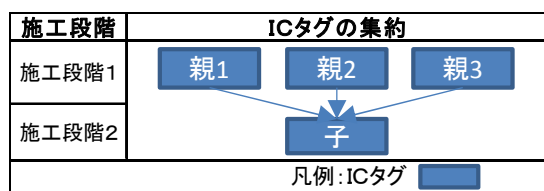


図3 集約モデル

上に示すICタグ引継ぎ機能の手順を確認するため、パターン1を対象として機能検証を行った。

4. 機能検証

(1) 概要

検討した情報引き継ぎ機能について、現場での手順を確認するためにシステムを試作した。試作システムは、図4に示すようにICタグ(NFC)、タグリーダー、タブレット、並びに情報を蓄積するためのクラウドサーバで構成した。

(2) 機能検証及び結果

試作システムを用いた機能検証は、鉄筋工の現場で実施した。実施した検証手順を図5に、引継ぎしたICタグ(ID2)の状況を写真2に示す。この結果から、コンクリート打設前にICタグ(ID1)とID2の引継ぎを実施し、一時的に複数のタグからサーバ上の同一情報がアクセス可能な状態になる

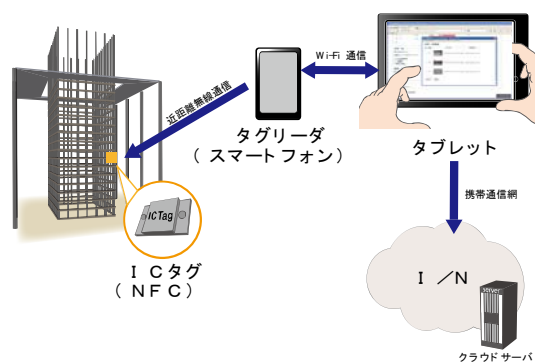


図4 システム構成

が、コンクリート打設後までは現場での検査が実施されないため、本手順でも問題が生じないことが分かった。

本検証の結果、現場の施工段階においてもICタグが正常に引継ぎできることを確認した。

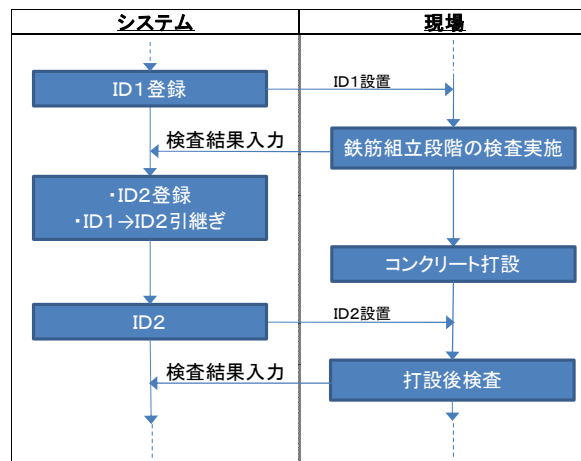


図5 ICタグ引継ぎ機能の手順



写真2 ICタグ(ID2)設置状況

5. まとめ

本研究では、構造物管理支援ツールの実用化に向けた機能として、ICタグの引継ぎ機能を検討した。その結果、施工の進捗に伴ってICタグの読み取りが困難となる場合と、検査対象が集約される構造物を管理する場合において、複数ICタグの情報引き継ぎ機能の検討結果を示した。さらに引継ぎ機能は現場の施工手順でも引継ぎに問題がないことを検証した。今後はさらに実用化に向けた検討を行っていく所存である。