

(41) I C タグを活用した 品質管理情報ツールに関する検討

田原 孝¹・矢吹 信喜²

¹正会員 大阪大学 大学院工学研究科 環境・エネルギー工学専攻 博士後期課程

(〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-1) E-mail : u032066b@ecs.osaka-u.ac.jp

²フェロー会員 大阪大学教授 大学院工学研究科 環境・エネルギー工学専攻

(〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-1) E-mail : yabuki@see.eng.osaka-u.ac.jp

建設工事では、多大な量の情報を作成、蓄積しながらプロジェクトを進捗させていく。特に構造物の工事施工段階では、品質管理検査を毎日実施するため、検査およびそれに関わるデータの集約に多くの時間を費やしており、効率的な検査手法の開発が求められている。そこで、自動認識技術を用いて、建設段階の構造物の品質管理業務を行うツールを作成し、建設工事現場での試験を行った結果、検査業務とその後のデータの管理が効率的になることを示した。

Key Words : Radio Frequency Identification, Construction information, Portable terminal, Database

1. はじめに

鉄道建設工事では、紙の図面や台帳を中心として情報の交換が行われ、また計画、設計、施工、維持管理の過程では多くの関係者が携わることから、情報が上流から下流に伝達されるのに伴い拡散し、希薄化され、施工時に不整合が生じたり、情報の滅失を招いている。また、図面や台帳の作成には多大な労力がかかり、建設生産システムは決して効率的とは言えない状況にある。

そこで、これらを改善するため、3次元プラットフォームにより一元的に情報管理を行う仕組みや構造物の3次元モデルに属性情報を持たせ、情報を活用するプロダクトモデルについての検討などを行っている。これらの取り組みの中で、施工段階の検査業務、および品質管理情報の集約作業の効率化には自動認識技術が有効と考え、この技術を用いた情報管理ツールの開発を行った。

2. 品質管理業務について

工事施工段階では、発注者側の監督者は原則として毎日現場の巡回を行い、構造物の施工状況と出来形の確認を行っている。（これを品質管理業務という。）出来形確認の手順は、図-1に示すように、現場で検査対象の構

造物がどの図面のものであるか照合し、続いて検査対象構造物の検査記録簿のページを探し出した後、測定し、その結果を記録簿に記入していくという作業を繰り返す。この過程において、検査対象構造物の取り違い、検査記

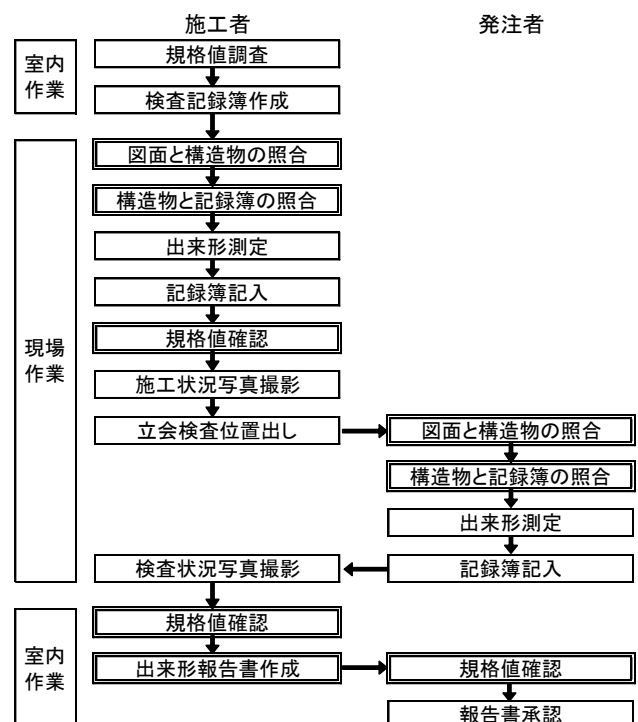


図-1 出来形管理のフロー

録簿の記入欄の間違い、測定値の誤記入といった事象が発生している。その原因は、いくつもの似たような構造物を見分け、同様の検査を反復して続けることにより、見誤り、勘違い、書き間違いといった人為的なミスを引き起こしていると考えられる。そのため、人間の主観を挟まない仕組みを導入することが望ましい。

3. ツールの概要

現状の品質管理業務では、構造物および検査記録簿の特定に時間を要していることから、一意で検査対象を特定できれば、検査の効率化が図れると考えた。そこで、自動認識技術の個体識別特性に着目し、ICタグと携帯式端末を用い、品質管理業務を補助するツールを考案した。

その仕組みは、まず、設計段階で構造物の任意の単位ごとにIDを付与し、各IDごとのデータを収納するデータベース（以下、DB）を構築する。続いて、施工段階において、DBとの紐付けを行ったICタグを構造物に設置する。このICタグをリーダライタ（以下、r/w）で認識すると、携帯式端末にそのIDに関する構造物情報が呼び出され、図面の参照や品質管理記録の登録が可能となるものである（図-2）。本検討では、さらに検査記録を報告書として監督員へ提出するまでの過程をプログラミングした。ICタグを用いて情報管理を効率化する取り組みは従来から多くなされている¹⁾が、本検討は検査機能、報告書作成機能、情報蓄積機能を一つのツールで実現し、複合的に建設生産を効率化する点に新規性がある。

4. 現場での確認試験

鉄筋コンクリートラーメン高架橋の建設工事現場の鉄筋工の工程において、組み立て段階の鉄筋にICタグを取り付け、開発したツールの機能確認試験を行った。

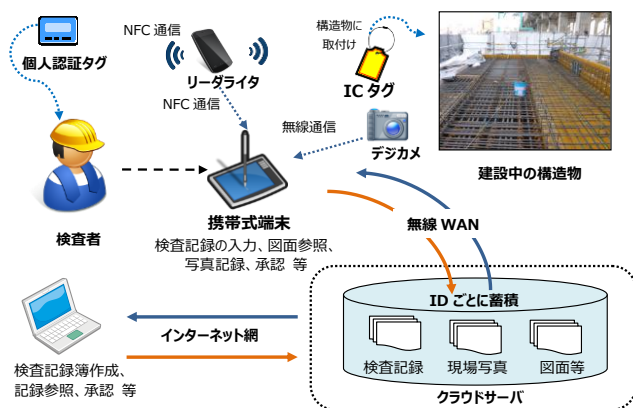


図-2 ツールの構成



図-3 認識時の画面

No.	設計値	検測値	確認値	設計値	検測値	確認値
1 主筋S1	D22		45	45	45	250
2 主筋S2	D22	D22	48	48	48	250
3 主筋S3	D22	D22	34	34	34	250
4 主筋S4	D22	D22	38	38	38	500
5 主筋S5	D22	D22	105	105	105	500
6 主筋S6	D22	D22	3	3	3	500
7 主筋S7	D22	D22	3	3	3	
8 主筋S8	D22	D22	78	78	78	

図-4 検査記録入力画面

(1) ICタグの認識、検査記録簿・図面の参照

携帯式端末でツールを起動した後、r/wによりICタグの読み取り確認を行った。通信距離の短いNFCを採用したため、鉄筋や隣接のタグに影響されることなく、正常にタグを認識した（図-3）。また、ICタグに紐づいたIDの構造物情報（検査記録簿、図面）をDBから瞬時に呼び起こすことに成功した。これにより、現場での構造物と記録簿等の照合の時間は、ほぼ不要となった。

(2) 検査記録の登録、報告書の提出

(1) で呼び出した検査記録簿への検査記録の入力とDBへの登録について、ツールの動作確認を行った。試験的に規格値を超える数値を入力した場合、図-4に示すようにセルが着色表示され、従来の赤ペンによる数値チェックを省略できることを確認した。また、IDごとに検査記録と写真がDBに登録されることを確認し、IDごとに集約されたデータをそのまま報告書として監督員に提出するワークフローシステムを組むことにより、報告書提出の迅速化を可能とした。これらの結果、図-1のフローのうち二重線で囲んだ作業の省力化、省略が図れる。

5. 結論

本検討では、品質管理業務の効率化と情報の蓄積方法の改善を図るため、自動認識技術を用いた情報管理ツールを作成した。建設工事現場での試験の結果、現場での確認検査の迅速化に効果があるとともに、施工記録の蓄積、データの管理が省力化することを確認した。

今後は、ICタグを用いることで現地構造物に設計、施工、維持管理の履歴を記録することができる特徴を活かし、施工段階に留まらず、建設ライフサイクル全体の効率化を図るツールへと改良を重ねていく。

参考文献

- 1) 嶋田善多, 矢吹信喜, 坂田智己: 土木設備の維持管理体制における巡視点検とICタグの活用, 土木学会論文集 No.777/VI-65, pp.161-173, 2004.