

ID-SIMS による監督業務の効率化に向けた実証試験

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○田原 孝

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 森 圭太郎

1. 研究の背景、目的

鉄道事業における建設工事プロジェクトの工事施工段階では、構造物の品質管理を目的とした検査を実施している。検査およびそれに伴うデータの集約には、多くの時間を費やしており、効率化が求められる。そこで、筆者ら¹⁾は、計画段階で構造物に付与した ID に建設ライフサイクルを通して生成される構造物の情報を連携させて蓄積・活用していくシステムを開発し、工事施工段階の情報管理が効率的になることを示してきた。今回、業務に即したシステムの機能改良を行い、現場の品質管理業務を通して定量評価を行った結果、効率が大幅に向上することが示されたので、その結果について報告する。

2. ID-SIMS の概要

構造物情報管理支援システム (Identification-based Structure Information Management System, 以下 ID-SIMS) (図-1) の概念は、計画段階で付与した構造物 ID を通して、DB に設計・施工・維持管理段階の情報を逐次追加・更新していくものである。ID-SIMS は、構造物の情報を蓄積する Database system と現場での品質管理の検査を支援する Web application software, 検査の結果を報告書として処理・蓄積するための Workflow system で構成され、監督員と施工者が人物 ID を認証して使い分ける。ID-SIMS の特徴は、構造物 ID を施工単位に合わせて任意の単位 (例えば、コンクリートの打設のブロック) ごとに付与し、各 ID に応じたデータを収納する DB を構築し、DB との紐付けを行った IC タグを構造物に設置し、NFC (Near Field Communication) により、携帯式端末で構造物情報の参照と品質管理記録の登録を行うことである。DB をあらかじめ構造物 ID ごとに構成しているため、検査の 1 単位と同一となり、データ群をそのまま検査 1 回分の報告書としてワークフローシステムにかけることができる。そのため、単なる帳票の電子化とは異なり、検査結果の取りまとめ、アップロードや修正時の書類の差し替え等の作業が発生しない。

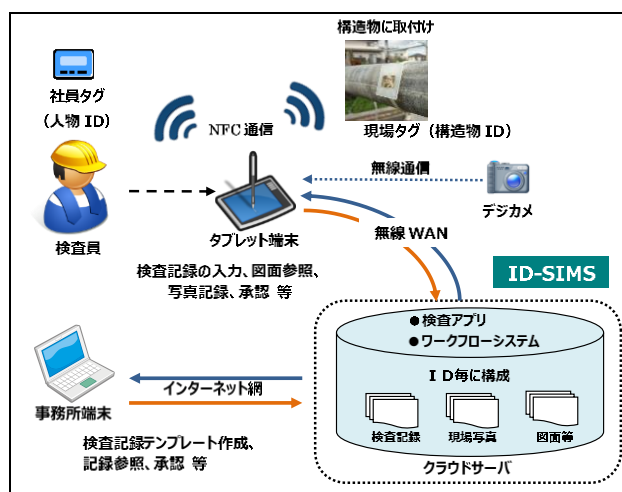


図-1 ID-SIMS の概要

3. 現場での実証試験

東北地方の鉄道を跨ぐ道路橋（こ線橋）新設工事の現場（図-2）において、橋台の鉄筋組立、型枠工、出来形の施工状況確認時に ID-SIMS を使用した。従来の手法による検査と ID-SIMS を用いた検査（以下、システム利用）の所要時間をそれぞれ測定し、これらを比較することにより定量的に評価を行った。測定項目は、①施工者が検査記録簿の作成に要する時間、②施工者の事前の検測に要する時間、③監督員の立会検査に要する時間、④検査状況を記録した工事写真の作成に要する時間、⑤施工者・監督員が検査結果報告書の承認に要する時間の 5 項目である。



図-2 試験現場

キーワード 情報管理システム, 効率化, ID, 構造物情報, 立会検査, Web アプリケーション

連絡先 〒331-8513 さいたま市北区日進町 2-479 東日本旅客鉄道(株) JR 東日本研究開発センター TEL 048-651-2552

4. 検証結果

各項目について、従来の手法とシステム利用の作業時間を比較した結果を以下に述べる。

① 記録簿作成

従来の手法とシステム利用で、作業に大きな違いは無いため、ほぼ同様の所要時間であった。

② 検測

従来の手法では、現場で検査値をメモしたものをも事務所で清書する作業があるため、システム利用よりも作業時間が多くなるが、所要時間にそれ程大きな差は生じていない。

③ 立会検査

検測と同様で、所要時間にそれ程大きな差は生じていない。

④ 検査写真

従来の手法では、カメラで撮影したデータを PC に取り込み、それらをアルバム帳に編集するのに対し、システム利用では、ID 連携により、カメラで撮影したデータがシステムに直接取り込まれ、アルバム状となり、直にコメントを記入（図-3）できるため、所要時間が大幅に減少した。従来の作業に対し、システム利用の所要時間は、40～60%程度の減少となった。

⑤ 承認

従来の手法では、測定結果が規格値に収まっているか、1 点ずつ確認し、記録簿にチェックマークをつけるため、時間がかかるとともにチェック漏れが生じるリスクもあった。システム利用では、現場で測定値を入力した時点で閾値判定（図-4）し、規格外の場合は着色されるため、一瞥で測定値の確認が終了し、大幅に時間が短縮した。従来の作業に対し、システム利用の所要時間は、40～60%程度の減少となった。報告書は、施工者、監督員のそれぞれが確認を行うため、人数が多くなるほど効果も大きくなる。また、当該現場は監督員箇所から 1 時間程度離れた場所に位置するため、足ロスを考慮した場合や書類の差し戻しが発生した場合は、更に効果は大きくなる。

①～⑤の項目を合計すると、鉄筋組立については、従来の手法では 11 時間程度の作業時間を要していたものが、6 時間程度（図-5）になり、40%程作業が効率化している。型枠工、出来形でも同様の効果が見られ、合計作業時間が 40～50%程度短縮する結果となった。

5. まとめ

構造物情報管理支援システム（ID-SIMS）を導入することにより、現場での品質確認検査とその後の事務処理に要する時間を 40%程度効率化できることを示した。今後は、JR 東日本で推進している JRE-BIM²⁾ との DB 連携や遠隔検査への活用などについての検討も進め、生産性向上に取り組んでいきたい。

参考文献

- 1) 田原孝, 矢吹信喜: 構造物情報の一元化と RFID の活用による情報利用の効率化に関する研究, 土木学会論文集 F3, Vol.72, No.2, pp.I_29-I_41, 2016.
- 2) 東日本旅客鉄道株式会社 HP: <https://www.jreast.co.jp/construction/ict/index.html>.

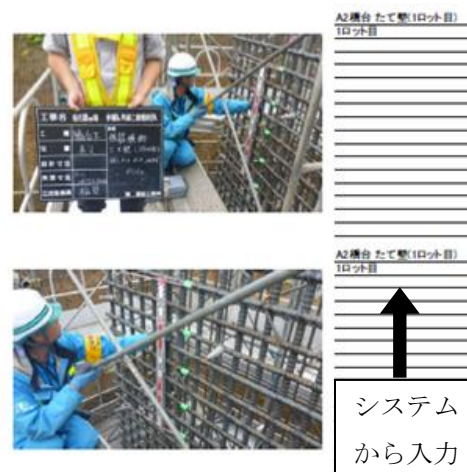


図-3 写真編集機能

No		鉄筋径(mm)			鉄筋本数		
		設計値	検測値	確認値	設計値	検測値	確認値
1	F1	32	32	32	139	139	
2	F2	25	24	25	70	70	
3	F3	32	32	32	70	70	68
4	F4	32	32		4	4	4
5	F5	25	25		3	3	

図-4 閾値判定の状況

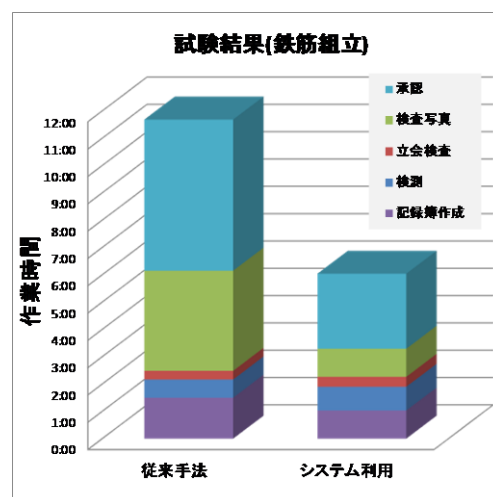


図-5 従来手法とシステム利用の比較
(足ロス, 差し戻し時間は含まない)