

■土木系■ (維持管理)

補修・補強材料のトレーサビリティシステム による維持工事の品質確保と効率化

Traceability System for Repair and Reinforcement Materials to Assure the Quality and Efficiency of Maintenance Work

松澤好洋* 山口 治*
Yoshihiro Matsuzawa, Osamu Yamaguchi

研究の目的

インフラ構造物の維持工事は、梱包が小さく、多種・多量の補修・補強材料を現場で練り混ぜて使用する。そのため、品質管理上の課題として、①材料の品質管理や情報集約の負担の増大、②材料の練り混ぜ後の品質変化に対応した厳格な時間管理、③気温・湿度等の現場環境の変化に起因する品質管理値の変化、④施工後は材料が構造物の部位（場所）に帰属しての管理される点が挙げられる。これらの課題解決のため、施工管理人員を増員しているが、工事価格の上昇、人員不足による工事進捗の遅れ等の原因となっている。本研究は、補修・補強材料における品質管理情報の全数管理の促進、効率的な維持工事の実施のためトレーサビリティシステム（以下、本システム）を開発し、現場試行による適用性の確認を目的とする。

研究の概要

本システムは、維持工事の品質管理記録をクラウドで一元管理でき、タブレット端末等による非通信環境下での入力機能と、QRコードによる材料梱包の最小単位での管理を実現した。

本システムの構成は、材料情報・施工情報の入力を管理する入力機能、システム全体管理を担うマスタ機能、帳票出力を管理する出力機能の3種類である（図-1）。全ての機能はクラウドサーバ上で稼動し、通信環境下で複数人同時アクセスを可能とした。非通信環境下ではデータを端末にストックし、通信環境下でアップロードできるため、トンネル内の使用が可能となった。

本システムの評価・検証を目的として、2現場で試行した（写真-1）。現場1は、地下鉄駅の塩害補修工事における吹付けモルタル材料へ適用し、品質管理の記録対象は代表値管理であった。現場2は、都市高速道路地下トンネルの剥落箇所の修復工事における左官による断面修復材料へ適用し、品質管理の記録対象は全数管理であった。本システム導入にあたり、どちらの現場も品質管理の記録対象は全数管理とした。

本システムの現場適用により、下記の3項目について、従来施工との比較を行った。

- ①本システムの操作性：入力作業に支障がなく、非通信環境下での運用にも不具合なくデータ転送が可能であった。
- ②作業員と工程：QRコードの貼付や読み作業が増加したため、適用前の作業員を1.00とした場合、現場1では1.10、現場2では1.08と増加した。工程は施工の間に読み作業や入力作業が実施できたため、変化が見られなかった。
- ③品質管理情報の収集と集計：作業の合計時間は、適用前が全数管理だった現場2では、適用前を1.00とした場合0.57に減少した。適用前が代表値管理であった現場1は、管理項数は6倍に増加したが、作業時間の増加は1.35に収まった（表-1）。管理項数が同じ条件の場合、収集作業の時間はQRコードの読み込みにより増加したが、システムによる集計作業の効率化により、全体では作業時間の減少を確認できた。

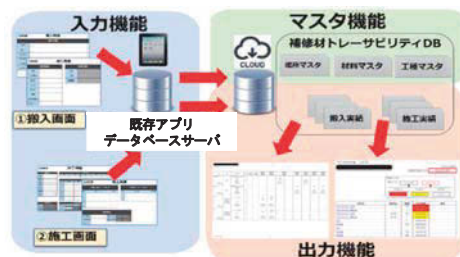


図-1 システム構成図

表-1 品質管理情報収集・集計の平均歩掛比較

現場区分	現場1		現場2	
	適用前	適用後	適用前	適用後
品質管理基準	代表値	全数	全数	全数
管理項数	1/バッチ	6/バッチ	12/バッチ	12/バッチ
情報収集作業 (現場)	10※1	75※2	100※3	120※4
集計作業 (事務所)	60	20	180	40
合計	70	95	280	160
比率	1.00	1.35 (+0.35)	1.00	0.57 (-0.43)

単位:分/日
 内訳・算出根拠 ※1:1.10分×1箇所 ※2:2.5時間×0.5(従事割合) ※3:25分×4箇所 ※4:4.0時間×0.5(従事割合)



写真-1 システム試行状況

研究の成果

現場での試行によりシステムの確実な動作を実証し、全数管理をする場合の品質管理情報の収集・集計に要する時間が4割軽減された。これにより、補修・補強材料の品質管理情報の全数管理による品質確保と品質保証への可能性を確認した。また、効率的な維持工事の実施も可能となり、インフラ構造物の長寿命化の促進に寄与できることを確認できた。

*東日本支社リニューアル技術部