

RFID を用いた機材管理システム

オリエンタル白石（株）	正会員	○大田 千尋
オリエンタル白石（株）	正会員	俵 道和
オリエンタル白石（株）		松村 将希
（株）タイコー技建		貝塚 翔太

1. はじめに

近年、建設業をはじめとした国内産業全体で労働人口減少が予想されており、就業者の高齢化も進行していることから、建設業界では深刻化する人手不足が課題となっている。このような現状から国土交通省は生産性向上を目的として i-Construction を掲げ、IoT をはじめとする ICT 技術の活用を推進している。Radio Frequency IDentification（以下、RFID）とは、電波を用いて非接触で IC タグを読み取り・管理するシステムのことである。離れた場所から広範囲にある IC タグを同時に複数個読み取ることが可能であるという点で有用性がある。

ニューマチックケーソン工法とは、地上で躯体を構築し、躯体下部に作業室を設け、作業室内に地下水圧に見合った圧縮空気を送り込みながら地山を掘削・排土して、躯体を沈下させる工法である。ニューマチックケーソン工法では、ショベルなどの多数の機材を使用するため、工場で保管している機材を各現場に向けて出庫する必要がある。現在、現場から機材の出庫要請があった場合、目視により場内から対象の機材を探し出し、出庫を行っている。機材は図-1 に示すように、鋼製のケースに入れられた状態で保管されており、ケースが高所に置かれている場合もあるため、目視での確認には時間を要する。その他にも、機材の整備状況の確認や書類作成など、人手のかかる様々な管理業務が生じている。そこで、機材管理に RFID を用いることで、出入庫および棚卸といったニューマチックケーソン機材の管理について業務効率化を図ることができると考えられる。本稿は、RFID を用いた機材管理システム概要および導入に向けた検証結果を述べる。

2. システム概要

図-2 に RFID を用いた機材管理システムの概要を示す。RFID リーダーで機材に貼り付けられた IC タグを読み取り、IC タグに登録した機材の稼働履歴や出庫記録などの詳細情報をその場で確認することが出来る。本稿における機材管理システム管理、棚卸管理が挙げられる。

IC タグの情報をもとに機材データベース管理および電子化することで、機材管理えている。機材情報の電子化により、出庫を瞬時に行うことが可能となる。また、票作成と管理システムを連携させ、管理業務負担の軽減に繋がる。さらに、目視による高所および狭隘場所などに立ち入ることめ、ヒューマンエラーの防止や作業者の労られる。本システムを導入した場合、従来 1 台当たり約 1 時間の作業時間削減が時間から 6 時間程度になることが期待でき



図-2 システム概要

キーワード RFID, IoT, 自動化, 業務効

連絡先 〒135-0061 東京都江東区豊洲

3. 使用機材の検証

本稿で使用した RFID リーダーを、図-3 に示す。使用意図によって変形可能で、付属部品の取付けにも対応しており、接続機器に専用の機器を用いる必要がなくスマートフォンと接続可能といった点から選定した。



図-3 RFID リーダー

IC タグは、4 種類のタグに対して各種試験を行い、選定を行った。ケーソンショベルをはじめとする機材の多くは金属製であるため、要求性能を満たし、金属対応であるタグを選定した。選定したタグを図-4 に示す。



図-4 IC タグ

IC タグを貼り付けた機材は、雨がかりがある場所での運用および保管を想定しているため、選定を行った IC タグについて機材への貼付け性能を確認する耐久性試験を行った。図-5 に示すように、貼付け方法を4種類とし、雨がかりのある場所で約6か月間の暴露試験を行った。試験の結果、特にタグの剥がれ等は確認できなかった。また、耐久性に関する追加試験として、実際に出庫を行う機材に対して IC タグを貼り付け、約4ヵ月間の掘削作業における IC タグの貼付け状態への影響を確認する試験を予定している。貼付け位置はショベルの動作に干渉しない位置で、物陰になりにくい位置を選定した。タグの貼付け方法は、前述の耐久性試験を参考に、接着剤または両面テープの上からセロファンテープで覆う方法を実施している。現在、ショベルは現場にて掘削運用中である。



①	多目的用接着剤
②	多目的用接着剤+コーキング
③	両面テープ
④	両面テープ+セロファンテープ

図-5 タグ貼付け耐久性試験

4. システム運用における課題点

本システム運用における課題点として、使用方法および使用環境による IC タグの読取り精度の低下が考えられる。主に、金属製の機材やケースの影に IC タグが隠れており、読取りに金属の影響を受けてしまう場合や、IC タグが高所にあり、RFID リーダーの読取り距離を超える場合に読取りに時間がかかることが想定される。対策として、機材の両面に IC タグを取り付けることで RFID リーダーの死角を減らすことを考えている。また、高所のタグに対しては、RFID リーダーに付属部品を取り付け、リーダーの位置を物理的に高くして使用することで読取りを可能とさせることを考えている。

5. おわりに

本稿では、RFID を用いた機材管理システムについて、その概要と検証内容について述べた。現在、システムの本格運用に向けて、システムの基本的機能を中心に仮運用を実施し、実際の操作性を確かめるといった検証を進めている。仮運用の実施に加え、管理業務の自動化に向けて、IC タグの読取と現場出庫時の出庫伝票作成をソフトウェアに紐づけて、伝票作成の自動化に着手したいと考えている。また、現段階ではシステム運用の対象機材としてケーソンショベルを想定しているが、ショベル以外の機材に対する IC タグの導入と導入効果について検討する。今後 RFID を用いた業務効率化システムの開発を通じて、更なる生産性向上に向けて取り組んでいきたい。

参考文献

- 1) 平野義徳, 井俣俊也, 小林俊秋, 俵道和, 松村将希, 金美貞, 神谷秀行: ニューマチックケーソン工法における RFID を用いた入退庫管理, 土木学会年次学術講演会講演概要集, Vol.77, VI-661, 2022