

## 文字認識読取技術を活用したセグメント管理システムの開発

西松建設(株) 技術研究所 正会員 ○田中 勉  
 西松建設(株) 技術研究所 田口 毅  
 西松建設(株) 関東土木支社 正会員 坪井 広美  
 西松建設(株) 関東土木支社 池田 謙一

### 1. はじめに

近年、大規模シールド工事では、長距離化に伴い高速掘進が求められるため、使用するセグメントピースの時間あたりの取扱量は膨大である。また、高速掘進に適した施工方法として組み立て後取外しが不可能な嵌合により組み立てるワンパス型セグメントを使用するため、様々な種類のセグメントピース（約100種類）を順序間違いなく切羽に供給する必要がある。この様な背景からセグメントピース管理には、ICタグやQRコードなど情報のデジタル化が容易なマーカーを活用した管理システムが存在し、施工時及び維持管理でのトレーサビリティ確保に活用されている。しかし全てのセグメントピースに対してマーカーの貼付けの追加が必要で作業効率が悪く、不経済といった欠点があった。そこでセグメントピース製造過程で印字されている製造番号を文字認識読取技術（OCR）で読取る、マーカーレスなセグメント管理システムを開発した。本報告ではその概要と実現場での試行結果を報告する。

### 2. 文字認識読取技術を活用したセグメント管理システムの概要

本技術は、追加マーキング、専用読取り機を必要としない、画像による文字認識読取技術（OCR）を活用したシステムである。各セグメントピースに印字されている製造番号をOCRでデジタル化（写真-1）し、各セグメントピースの仮置き場所や組み立て順序・位置などの情報を紐付けし、受入れから組み立てまでの一連のチェーン情報をクラウドにおいて、専用のアプリで管理するシステムである。作業プロセスに従って現状が記録されるので、作業進捗、在庫状況がリアルタイムで共有される。作業に必要な情報の提供をすることで省人化と効率化を狙う。また、データがクラウドにおかれることで、現場状況を誰でも、いつでも、どこでも見える化が図り易くなる。



写真-1 OCRによるデジタル化

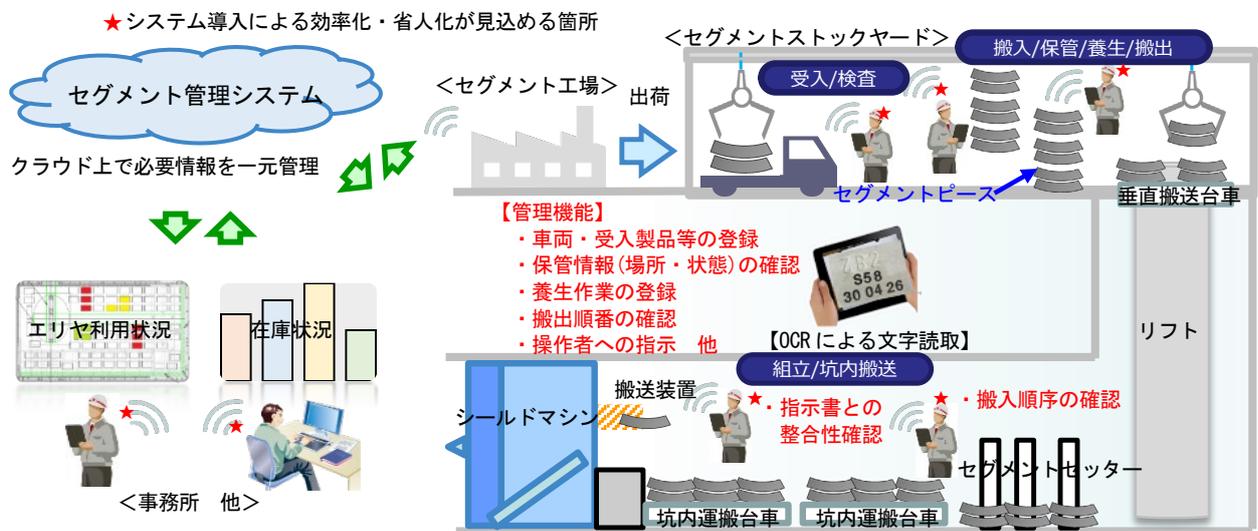


図-1 セグメント管理システムの概要図

キーワード シールド, セグメント管理, 文字認識読取技術, OCR, 画像読取

連絡先 〒105-0004 東京都港区新橋六丁目17番21号 西松建設株式会社 技術研究所 TEL. 03-3502-0273

### 3. 実現場での試行の概要

試行では、図-2に示す全体構成のもと、作業エリア（現場事務所、ストックヤード内、坑内）、セグメント種別（甲、乙、TP 計18種類）ごとに、データの取得状況および取得精度を確認し、従来の作業とシステム活用時との作業性の比較をして、効率化・省人化が図られているか検証を行った。

### 4. 試行試験の結果と課題

従来の作業では、現場でのセグメントピース管理はメモ取りや口頭で行われ、確認管理に時間と労力を要していた。セグメントピースの受入れおよび検査作業では、従来は2人で行っていた確認管理がシステム活用により、セグメントピースに印字される製造番号の自動認識、デジタル化で終わるので作業の省人化（職員2名→職員1名）が図られた（写真-2）。また事務所に戻ってからの書類作成作業が省略された。次に、搬入および保管作業では、保管場所の指示と保管履歴の管理、検索が簡単なものとなり、職員、作業員が保管場所等のセグメントピースに関する情報共有が進むものとなった。さらに、坑内搬送、切羽への供給では、組立指示書に適合するセグメントピースの保管場所、積込順番、正誤確認がシステムから呈示されるようになり、作業が自動化され、作業の迅速化、確実性が図られた。

一方、試行での課題として、セグメントピース中の製造番号に「乙」と「S」や「1」と「I」といった類似文字（写真-4）や印字状態（汚れ、薄さなど）に起因する誤認識が認められた。精度は類似文字による誤認識は、読み取り100回に対して5回の誤りであった。このうち使用する文字列を事前に辞書登録することで改善が図れた。

### 4. まとめ

セグメントピース管理における作業の効率化・省人化を通じて、生産性の向上を目的に本システムの導入を図った。検証した3つの作業エリアにおける作業が大幅に効率化され、本システムが生産性向上の1ツールとして有効であることが検証できた。

本システムを用いると現場内のセグメントピースの動きがリアルタイムで把握できる。そこでこのデータをセグメント工場と共有することで、今後は工場から現場への搬入時期、搬入台数等の最適化も出来る可能性がある。両方の生産性の向上が図れるシステムを目指したい。

なお、本開発は国土交通省「建設現場の生産性を飛躍的に向上するための革新的技術の導入・活用に関するプロジェクト」の助成を受け推進したものである。

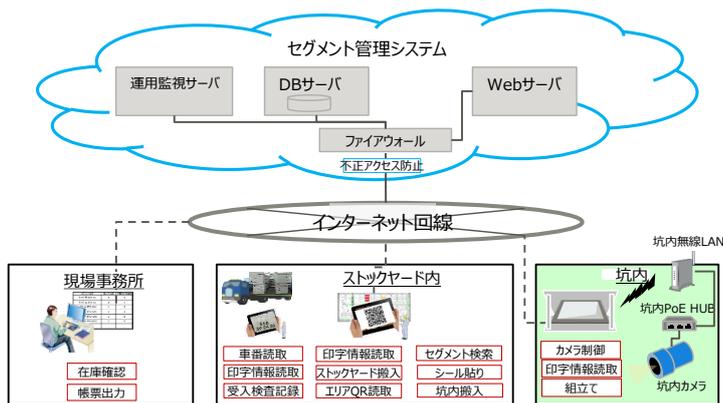


図-2 システムの全体構成



従来作業(職員2名)

導入技術(職員1名)

写真-2 従来作業とシステム活用状況

坑内搬入セグメント箇所の表示例



(iPadによる活用状況)

(iPad画面)

写真-3 システムの活用状況



写真-4 類似文字の印字状況