

シールド情報統合管理システムの開発 (その1: システム全体構成と概要)

(株) 奥村組 ○正会員 安竹 馨 (株) 奥村組 宮田岩往
(株) 奥村組 高根正明 (株) 奥村組 正会員 中村誠喜

1. 目的

シールド工事では、シールドおよびそれに付随するプラント等の掘進データや測量結果を掘進管理 PC に取込み、管理・記録を行うことが普遍化している。さらに近年はパソコンの小型化、高性能化、およびインターネット通信網の普及により、ユビキタスな施工管理環境を形成している。一方、構造物建設費と供用期間中の維持管理費を含めたライフサイクルコストを縮減する技術が求められており、維持管理に直結する施工情報を一元化するシステムの構築は社会的なニーズとなっている¹⁾。そこで、シールド施工時に必要な情報を、「掘進管理」を中心に統合・関連付けるとともに、維持管理時にも有効な情報を提供できる技術として「シールド情報統合管理システム」を開発した。本稿は、システムの全体構成とそれぞれの要素技術の概要について報告する。

2. システム全体構成 (図-1)

「シールド情報統合管理システム」は、「掘進管理」と「測量管理」の主幹システムを軸として新規開発の「資材管理システム」、「受入検査システム」、「路面変状管理システム」、「セグメント情報管理システム」および「写真管理システム」を要素技術として各々連動させ、シールド掘進時に必要な施工管理を全て一元化することで、シールド工事の高度な品質管理と供用後の維持管理に必要なデータ管理を実現するものである。

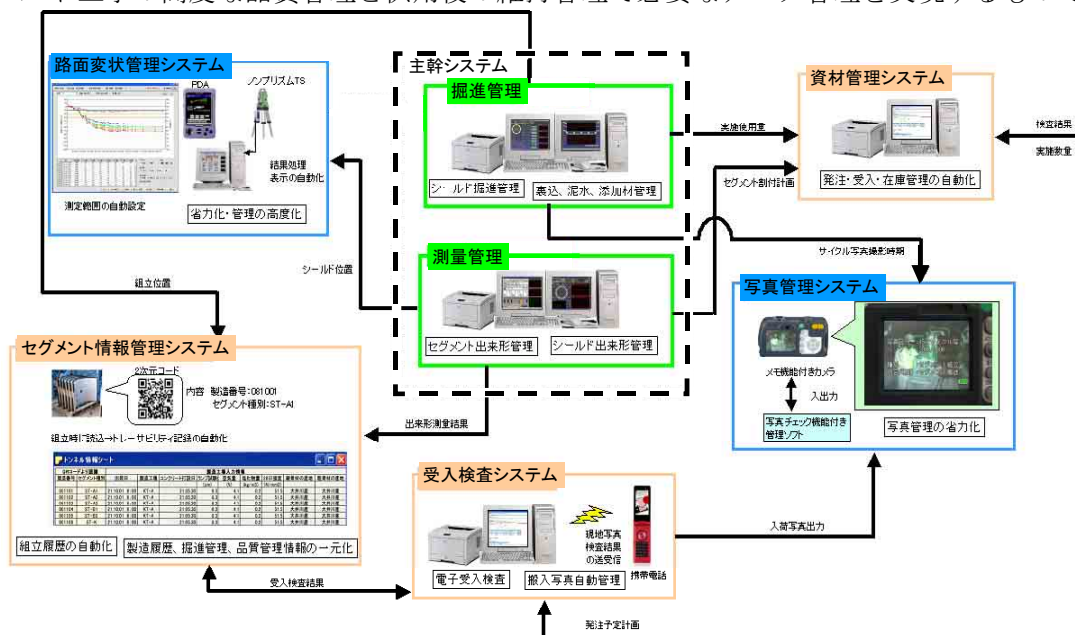


図-1 システム全体構成

3. 開発システムの概要

(1) 資材管理システム

主幹システムから使用量と使用実績データを受け取り、かつ現場条件、工程（日進量）を設定することで、シールド工事に使用する資機材の在庫管理および発注管理を自動化するシステムである。発注警告や材料ストックオーバー防止警告機能を有しており、ヒューマンエラーによるトラブルを防止できる。

(2) 受入検査システム (図-2)

セグメントなどの資材受入時に携帯電話の通信機能を用いて品質管理を迅速に行うシステムである。「資材管理システム」から携帯電話に入荷予定データを送信し、表示される受入検査項目に従って検査を行う。

キーワード シールドトンネル、品質管理、維持管理、情報統合管理

連絡先 〒545-8555 大阪府大阪市阿倍野区松崎町 2-2-2 (株) 奥村組 西日本支社 土木技術部 TEL 06-6625-3951

入荷写真と検査結果を携帯電話からメール送信することで、受入検査の全数実施が効率的かつ確実に実施できる。全数検査の実現により未検査品および不合格品の使用による品質低下を防ぐことで、シールドトンネルの品質を確保する。

(3) 路面変状管理システム (図-3)

従来、測量範囲の抽出→測量→結果のフィードバックを全て手動で行っていたものを自動化したシステムである。まず、主幹システムからシールドの現在位置データを受け取り、設定した測量頻度と測点に基づき自動で測定範囲を抽出する。次に、無線操作機に測定範囲データをインプットし、ノンプリズムトータルステーションを用いて路面を計測する。計測データは無線操作機からシステムに転送され、測量結果計算および図化を自動で行う。さらに、路面変状管理値を超過した場合、警告が自動表示される。

シールドの位置に応じた連続計測と迅速な結果処理・図化が可能となり、シールド掘進中に直上の路面変状結果を把握できる高度な掘進管理が実現する。

(4) セグメント情報管理システム²⁾

セグメント製造情報、出荷、受入、組立などの履歴に関する情報、受入検査、工程内検査に代表される品質管理情報を各セグメントピースの固有情報としてデータベース化し、管理を一元化するシステムである。また、セグメントの品質記録図、製造履歴に加え、掘進管理や品質管理結果も組み合わせた「トンネル情報シート」を作成し、データベースを電子納品することでトンネル供用後の維持管理性を向上させる²⁾。

(5) 写真管理システム (図-4)

シールド掘進時は、品質、出来形に加え、各施工サイクルを一定頻度で写真撮影し管理する。しかし、品質管理の高度化に伴い必要な撮影項目は多岐にわたっており、そのデータ処理および管理は煩雑である。本システムは写真撮影項目を撮影リストデータとしてカメラに取り込み、写真撮影時に対応する項目を選択することで、写真データがリストに対応した固有情報を持ち、写真データ管理を迅速かつ効率的に行うことができる。さらに、リストで管理することで、容易に写真データ検索ができる。

4. 現場導入実験

システムの機能および効果検証のため、セグメント外径φ7,000mm、工事延長1,964mとセグメント外径φ6,000mm、工事延長1,100mの2つのシールド工事で導入実験を行い、その有効性を確認した。

5. おわりに

本システムは、既存の掘進管理から現在地情報を得ることで、シールド施工に関するすべての情報を統合し、管理できるシステムである。今後は、積極的にシステムの現場導入を図るとともに、システムを改良することで、シールド以外の施工分野への水平展開を図る予定である。

参考文献

- 1) 杉本他：シールドトンネルのデータベースに関する検討部会中間報告、(社)土木学会、トンネル工学報告集第18巻/pp. 367-368, 2008. 11
- 2) 木下他：シールド情報統合管理システムの開発 (その2)、第64回土木学会年次学術講演会、投稿中, 2009. 9



図-2 携帯電話による受入検査

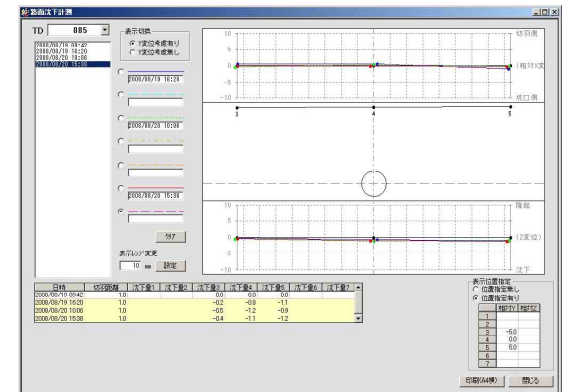


図-3 路面変状管理画面



図-4 サイクル写真管理画面