

土木構造物保守管理システム(トンネル、橋梁他)の構築

ジェイアール西日本コンサルタンツ株式会社 正会員 ○瀧浪 秀元
 西日本旅客鉄道株式会社 足田奈緒也
 ジェイアール西日本コンサルタンツ株式会社 中山 忠雅
 ジェイアール西日本コンサルタンツ株式会社 清水 智弘

1. はじめに

JR 西日本では、「土木構造物保守管理システム」を使用して鉄道構造物（トンネル、橋梁、停車場、土工等設備）ごとに検査実績から修繕実績までを一括して管理している。本システムは、平成12年度から運用を開始していたが、平成19年度4月に国土交通省より土木構造物維持管理標準が改訂されたことも受け、平成19年度から新システムへの移行を進めてきた。平成20年度には、土工等設備(ESMAS)，平成21年度にはトンネル(TuMaS)，停車場(EQIMAS)，平成22年度には橋梁(BRAMS)を順次新システムに移行してきた* (図1)。

本件は、その開発内容について①性能面、②運用面、③機能面の観点から報告する。

*ESMAS : Earth Structure Management System, TuMaS : Tunnel Maintenance System, EQIMAS : Equipment of Station Maintenance System, BRAMS : Bridge Analysis and Maintenance System

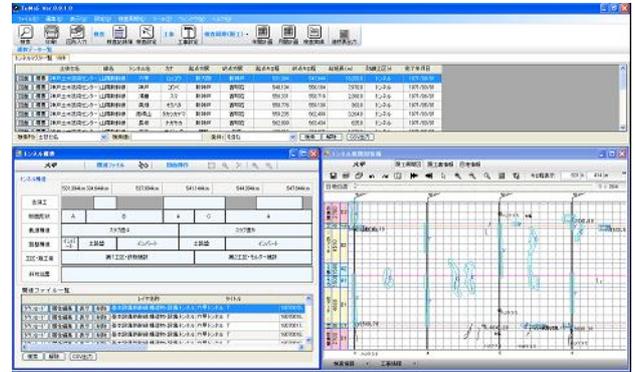


図1 TuMaS

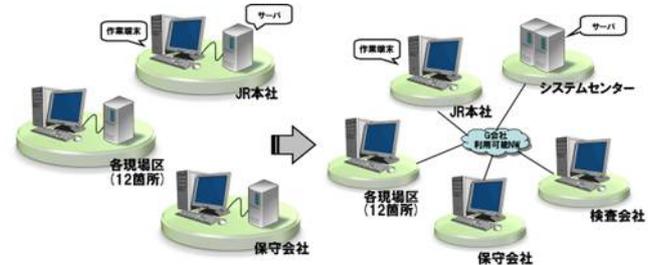


図2 ネットワーク化のイメージ

2. 性能面

(1) ハードウェア・OSの更新

H12年から運用開始していた旧システムは、ハードウェアの老朽化が進んでいた。また、メーカー保障期間の終了が差し迫ってきており、不具合時の保守に支障をきたす状況となっていた。これを受け、今回の開発に併せハードウェア・OSの更新を実施した。その結果、処理速度の向上にもつながり、ユーザの操作性を向上することとなった。

(2) ネットワーク化

これまで各現場区内にサーバーを置くローカルネットワークの環境にシステムがあったため設備情報、検査情報が現場区内での保管となっていた。そのため、本開発では、サーバーをシステムセンターにて一元化し、さらには、JR西日本とグループ間で利用する閉域ネットワーク(G-NET)を活用したシステムとすることにより、情報の共有化、セキュリティの強化、メンテナンス性の向上、グループ会社も含めた利用範囲の拡大を実現可能とした(図2)。

(3) システムの統合

当初、トンネルの設備諸元を管理するシステムとして運用を開始して以降、順次、その他の設備や検査計画・検査情報を管理するための機能が追加開発された。そのため、検査日の入力等について二重作業が発生する、更新時に、同期の処理が必要となるなど複雑化していた。また、相互の連携はとれるものの過去に撤去された設備、あるいは新設した設備の諸元等についてのタイムリーな更新にも課題があった。そこで、今回、各設備でのシステムの構成を整理し、操作体系を統一した。

3. 運用面

検査実施が、JR主体から検査会社へアウトソーシングされるなど土木構造物保守業務における検査体系の変更等により、運用面においても業務の実情にあったシステムへの改修が必要となった。さらには、構造物維持管理のPDCAを支援するためのシステムとして拡充が求められた。

キーワード 鉄道, 土木構造物, 保守管理, システム開発
 連絡先 〒532-0011 大阪市淀川区西中島5-4-20 中央ビル8F

TEL : 06-6303-6981 FAX : 06-6303-7006

上記の課題について対処すべく主に以下の点について改修を行った。

- (a)機能ごとの権限付与による役割分担の明確化
 - (b)検査記録や工事による判定解消の管理者承認機能
 - (c)前回の検査結果を反映した野帳の出力
 - (d)特別検査など全般検査以外の検査にも対応
 - (e)工事による変状判定ランクの解消を記録
 - (f)TCU(トータルコストユニット)集計への反映
- (c)～(f)により検査判定の推移が定量的に把握可能となった。その結果、次回の検査計画をより効率よく策定することができる。

4. 機能面

旧システムでは、付随する複雑な支援機能については、本開発で、より使いやすいシステムとなるよう整理を行い機能面について以下の見直しを実施した。

(1) 既存機能の改良

基本的には、旧システムに主要機能はそのまま移行し、以下の機能について改良を行った。

- (a) 操作方法、インターフェイスなど操作体系を全システムともに統一
- (b) 検査に必要となる変状展開図の整備

(2) 新機能の追加

保守管理業務をさらに支援していくために、以下のような新機能を追加した。

- (a)保守業務に必要となる定型帳票類の管理・出力
- (b)検査記録簿や変状調書等の関連ファイル登録
- (c)電子線路平面図システムや検査会社がもつ鉄桁上部工を管理するシステム(イーグル・アイ)など他システムとの連携

検査実施後の成果物となる検査記録簿や保守台帳、構造物表といった保守業務に必要となる定型帳票類について容易に管理・出力できることにより、ペーパーレス化にもつながった。

また、線路平面図や航空写真、電子住宅地図を背景として、全路線の鉄道設備を配備した電子線路平面図システム(GIS)と連携させた。具体的には、ESMASにて入力した過去の災害履歴や斜面情報を図面上に表示される(図3)、EQIMASでは、システムにて管理している変状記録の位置を図面上に記録することが可能となり、土木構造物に関わる情報を図面上にリアルタイムに反映させることが可能となった。



図3 他システム(電子線路平面図システム)連携

その結果、緊急時には、土木設備に関わる情報が取得できる環境が構築されたため、部門間や各拠点間を跨いだ全社的な情報共有が促進され、土木関連情報の一元化が可能となった。

5. まとめ

本開発により管理者、検査者、工事施工者、あるいはグループ会社や協力会社など保守管理業務に携わる多くの関係者間での円滑な業務の遂行、合理的・効率的な管理を支援する環境ができたと考えられる。

今後、本システムの活用により、土木構造物に関するあらゆる保守情報を長期的に蓄積し、時系列的な管理・継承が期待される。さらに、新しい検査機器の開発などの検査技術の進化に対応し、それらの情報と連携して、集約可能となった。異常時においても、関係各所で即時に図面も含めた構造物情報を共有できるようになった。

今後は、詳細な要望でもスムーズに対応できるようになったことで、適宜、現場の声にあわせた改修を実施していく。また、検査から工事に関わる全てのフェーズでの適切な構造物管理に役立てていきたい。

【参考文献】

- 1) 村田, 中山, 鈴木, 岸田: トンネル保守管理システムの開発(その1), 土木学会第56回年次学術講演会, VI-209, 2001. 10
- 2) 鈴木, 木村, 御崎, 中山: RC高架橋のコンクリート劣化に対応した橋梁保守管理システムの構築, 土木学会第58回年次学術講演会, VI-209, 2003. 10
- 3) 吉川, 岩橋, 大塚, 中山: 鉄道における情報共有基盤の構築, 第18回地理情報システム学会学術研究発表大会, 2B-1, 2009. 10