

実用化に向けた橋梁維持管理データベースシステムの開発

山口大学工学部 学生会員 ○瓦谷 晴信 JIP テクノサイエンス（株） 正会員 今野 将顕
山口大学工学部 フェロー会員 宮本 文穂 山口大学工学部 正会員 中村 秀明

1. はじめに

近年、橋齢が30年を超え、損傷・劣化が顕在化してきている橋梁が多く存在する。このような橋梁は劣化が加速度的に進行し、予定供用年数まで安全に使用することが困難な場合がある。そのため、橋梁の維持管理業務を支援する「Bridge Management System(BMS)」の実用化が求められている。このような背景のもと、著者らは、J-BMS（旧 J-BMS と記す）の開発を行ってきた¹⁾。J-BMS は、橋梁の維持管理業務を支援するための統合型システムで、既存の橋梁の劣化診断ならびに診断結果に基づく劣化予測を行う機能、経済性および橋梁部材の品質を考慮した最適維持管理計画を策定する機能、劣化要因を考慮した維持管理対策を選定する機能、さらに橋梁維持管理データベースから構成されている。旧 J-BMS は診断や計画策定の支援に重きをおいて開発されているため、実業務で橋梁データを活用することは困難である。一方、各橋梁管理機関で橋梁データのデータベース化が行われているが、管理機関ごとに独自のデータフォーマットで保管されており、橋梁データの互換性が全くないのが現状である。そこで本研究では、橋梁データを一元管理し、管理機関内のどこからでもアクセスを可能にするために旧 J-BMS データベースを Web データベースへと拡張する（本データベースと記す）。また、効率的にデータベースに橋梁データを入力するために、点検データ入力支援機能を有する点検報告書作成支援システムを構築する。本データベースでの入出力は、XML (eXtensible Markup Language) を利用し、旧 J-BMS の下位機能との互換性、および、他機関のデータベースとの互換性を図ることを可能にする。

2. XML 活用の必要性

各組織は、それぞれの組織に適したアプリケーションやシステムで情報を管理しているため、直接的に情報の交換を行うことはできない。しかし、維持管理業務を効率化するには、点検データ、診断結果、対策データ等の維持管理業務に関する情報の共有とその有効な利用が不可欠であり、橋梁を管理する管理機関、点検・調査を行うコンサルタント、補修・補強工事を行う建設会社や補修会社などで、情報を共有化しておく必要がある。また将来的には、計画・設計、施工、維持管理に至るまでのライフサイクル全般に渡る情報を電子化し、ネットワークを介して橋梁に関するデータを管理機関や企業間で共有でき、その情報を再利用することが必要である。また、一般に橋梁の寿命は数十年と非常に長く、この長い期間に渡り情報を活用することが必要である。この場合、XML で記述された情報は、特定のアプリケーションに依存しないため、異なったアプリケーション間の利用や長期間の活用が可能となる。

3. システムの概要

本研究では、データを一元管理するために、図-1 に示すような形態でシステムの運用を行う。本データベースはイントラネット上で使用可能とし、管理機関本部と各管理事務所は同じ橋梁データを共有することを可能とする。さらに、BMS を効率良く運用するために、通常の検索・入力・更新機能に加えて、橋梁データ出力機能および点検報告書作成支援機能を構築する。

(1) 橋梁データ検索処理手順および橋梁データ出力機能

橋梁データ検索処理手順および橋梁データ出

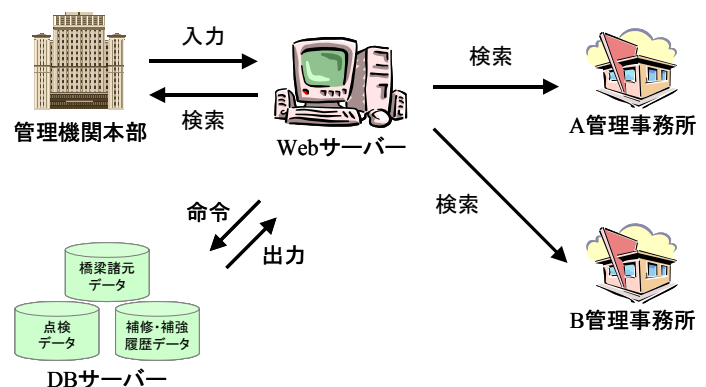


図-1 橋梁維持管理データベースの運用形態

キーワード 橋梁維持管理, XML, データベース

連絡先 〒755-8611 山口県宇部市常盤台 2-16-1 TEL&FAX 0836-85-9530

力手順を図-2 に示す。

- ①スクリプトを HTML 内に記述して，SQL 文を作成し，データベースをオープンする。
- ②データベースから橋梁データを取り出し，取り出した橋梁データを HTML 化する．また，橋梁データの出力要求がある場合には，取り出した橋梁データを XML 化する．図-3 に出力した XML ファイルを示す。
- ③取り出した橋梁データは Web ブラウザを介して表示する．あるいは XML 化したファイルをダウンロードする。

旧 J-BMS の下位機能の一つである劣化診断機能では，橋梁データの入力作業を手作業で行っていた．しかし，点検データは膨大な量になることが予想されるため，手作業では効率が悪く，実用的ではない．そこで，本データベースと劣化診断機能間でのデータの授受を，データの汎用性がある XML ファイルを介して行う．これにより，劣化診断機能に自動で橋梁データの入力が可能となる。

(2) 点検報告書作成支援機能

点検データは膨大な量になることが予想されるため，J-BMS データベースへのデータ入力を直接手作業で行うと作業量が多く，入力ミスが起こり易い．また，点検業者も報告書を作成する際に，点検データの電子媒体への変換作業を行っており，管理機関において，点検データベースに入力する際に，手作業で入力を行うことは，作業に無駄があると考えられる．これらの問題点を解決するために，点検報告書作成支援システムを構築し，図-4 に示すような手順で点検データの入力を行うことにより作業の効率化を図る．以下に点検データ入力までの手順を示す。

- ①点検業者が点検を行う．
- ②点検業者は点検結果を点検報告書作成支援システムに入力する．
- ③点検報告書作成支援システムより，点検データを格納した XML ファイルを出力する．
- ④点検データを格納した XML ファイル，点検時に撮影した損傷画像，損傷図を橋梁管理機関に提出する．また，点検結果を作業報告書として紙面でも提出する．
- ⑤橋梁管理機関では，提出された XML ファイルなどの点検データを Web サーバーにアップロードする．Web サーバーでは，アップロードされた XML ファイルを読み込み，点検データをデータベースに自動入力する．

4. まとめ

本研究では旧 J-BMS データベースを Web データベースへ拡張を行った．これにより，橋梁データの一元管理を可能とした．さらに XML を用いることにより，橋梁データの汎用性を高めた．また，点検報告書作成システムを構築し，作業の効率化を図った．今後の課題としては，点検報告書作成システムの作業報告書作成機能の構築があげられる．

参考文献

- 1) 宮本文穂，河村圭，中村秀明：Bridge Management System (BMS) を利用した既存橋梁の最適維持管理計画の策定，土木学会論文集，No.588/VI-38，pp.191-208，1998.3.

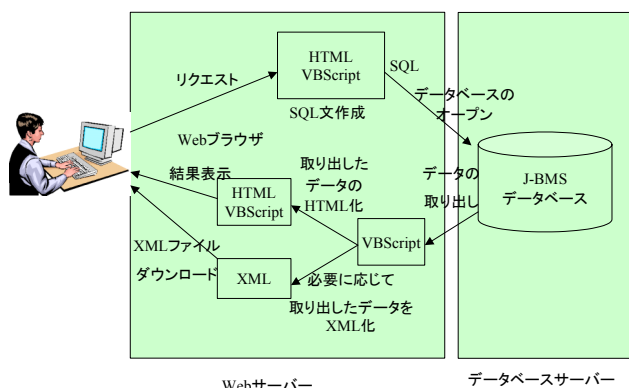


図-2 データベースの処理手順

```

<INS2_TABLE>
<INS2_DETERIORATION_ID>2</INS2_DETERIORATION_ID>
<INS2_DETERIORATION_KIND>1</INS2_DETERIORATION_KIND>
<INS2_MEMBER_KIND>2</INS2_MEMBER_KIND>
<INS2_MEMBER_NUMBERS>3</INS2_MEMBER_NUMBERS>
<INS2_SPAN_NUMBER>3</INS2_SPAN_NUMBER>
<INS2_PHOTO_ID>2</INS2_PHOTO_ID>
<INS2_FIG_ID>2</INS2_FIG_ID>
<INS2_CRA_AXIAL>2</INS2_CRA_AXIAL>
<INS2_UP_DOWN>2</INS2_UP_DOWN>
<INS2_ASPECT>2</INS2_ASPECT>
<INS2_COUNT>4</INS2_COUNT>
<INS2_WIDTH>3</INS2_WIDTH>
<INS2_DISTANCE>0.2</INS2_DISTANCE>
</INS2_TABLE>
<INS2_TABLE>
<INS2_DETERIORATION_ID>3</INS2_DETERIORATION_ID>
<INS2_DETERIORATION_KIND>1</INS2_DETERIORATION_KIND>

```

図-3 出力した XML ファイル

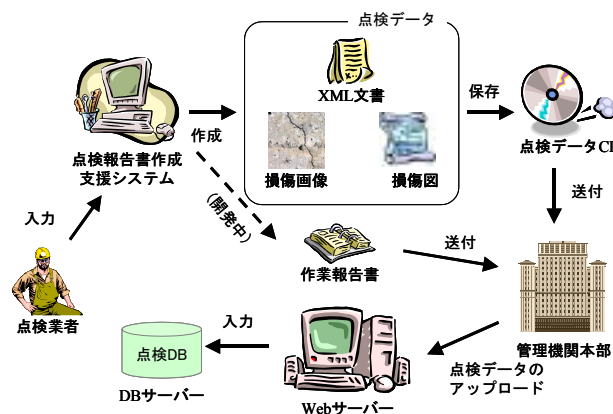


図-4 点検データ入力までの手順