

## BMS の運用実績等に基づく市町向け橋梁データベースシステムの開発事例

(株) 日本海コンサルタント (金沢大学大学院) 正会員 ○町口 敦志  
 (株) 日本海コンサルタント 非会員 浦田 孔二, 非会員 多田 徳夫  
 (公財) いしかわまちづくり技術センター 非会員 浅永 将  
 金沢大学理工研究域環境デザイン学系 正会員 近田 康夫

### 1. はじめに

今日、我が国では、高度経済成長期に大量に蓄積された社会資本の老朽化に伴う維持管理に関する様々な取り組みがなされつつある。その中、市町村は、平成 19 年度の「橋梁長寿命化修繕計画策定事業費補助制度要綱」に基づき、平成 25 年度までに橋梁点検を行い、長寿命化修繕計画を策定している。また、平成 26 年度には道路法が改正され、5 年に 1 回の頻度で近接目視点検することや健全性を診断すること等が示されている。

石川県内では、平成 21 年度に市町向け橋梁マネジメントシステム (以下、BMS と称す) I-BIMS<sup>1)・2)</sup>を産官学共同開発・産官共同運用し、これまで県内 60%を超える市町が本 BMS を活用し計画を策定している。本論文では、この BMS の運用実績から明らかとなった橋梁データベースシステム (以下、橋梁 DB と称す) に関する課題を述べるとともに、石川県内において平成 27 年度に開発連携体 (金沢大学 近田研究室、(公財) いしかわまちづくり技術センター (以下、まちセンと称す)、(株) 日本海コンサルタント) により産官学共同開発・産官共同運用している「いしかわ橋梁データベースシステム (Ishikawa Bridge Database System)」について報告する。

## 2. BMS の運用実績により明らかとなった橋梁 DB の課題

### 2.1. 長寿命化計画等を考慮したデータの蓄積

石川県内市町は、平成 25 年度まで道路橋に関する基礎データ収集要領 (案) 等を基に点検を実施し、データを従来の橋梁 DB (基礎データ入力システム: (財) 道路保全技術センター) や表計算ソフトに蓄積している。従来の橋梁 DB のデータ項目は、点検に着目した項目が主であったため、長寿命化計画の策定の際に必要なデータの一部は、橋梁 DB 外でのデータ管理となった。このため、長寿命化計画等での必要項目を調査し、これを橋梁 DB に反映することが必要と考えられた。

### 2.2. 点検及び長寿命化計画策定における作業の効率化

橋梁点検において蓄積するデータは、膨大なデータ量 (部材数×損傷種類数×径間数×橋梁数×点検回数+橋梁・部材諸元項目数+補修履歴数等) となり、点検業務における品質確保の支障となっている。過去の長寿命化計画では、点検データの不整合等が確認されている。そのため、点検データの整理・入力等作業の効率化は、重要な課題の一つであるといえる。また、橋梁の維持管理では、複数の段階 (日常管理、定期点検、長寿命化計画、補修工事等) があることやデータ入力者が複数人または変更 (橋梁管理担当者の異動等) することが想定されることから、各段階で包括的・統合的に管理できる橋梁 DB が求められた。

### 2.3. 利用しやすい橋梁 DB の運用形態の構築

複数の石川県内市町で使用していた従来の橋梁 DB は、開発元である道路保全技術センターの解散に起因して使用できなくなり、新たな橋梁 DB の調達が必要となった。市場にある橋梁 DB は、自治体独自の方針 (点検要領・各方針) に対応していないこと、不特定・複数の点検受託業者への橋梁 DB を貸与できないこと (費用面を含む) 等から、採用は困難であった。一方で、システム開発は費用が高いため、市町単独、特に小規模な自治体では難しく、橋梁 DB 開発では、機能面・費用面・運用面で市町が利用しやすいシステム及びその運用形態が求められた。

## 3. 橋梁 DB の開発

橋梁 DB は、橋梁長寿命化計画の実績や橋梁 DB の開発に係る全 3 回の合同会議 (開発連携体、石川県、県内市町)、市町へのアンケート等に基づき開発を行った。

### 3.1. 長寿命化計画等を考慮したデータの蓄積

橋梁 DB には、従来の橋梁 DB の項目 (表-1) に加え、長寿命化計画や日常管理等に必要と考えられた項目 (表

一2)を追加した。石川県内において、特に能登地方では、ASRによる損傷が多く確認されているため、ASRの要因となる項目(骨材情報等)を追加した。なお、データ項目は、システム上の必須項目と長寿命化計画での必要項目、任意の入力項目に分類して表示することで、長寿命化計画で必要となるデータ項目を点検業務において収集・入力できる仕組みとした。また、データ入力形式を可能な限り選択項目または数値とすることでデータを分類できる形式とし、長寿命化計画で解析しやすいデータとした。

3.2. 点検及び長寿命化計画策定における作業の効率化

これまでの点検・長寿命化計画の実績および新しい点検要領の改定等を踏まえ、橋梁DBの各種機能の充実化・自動化(表-3)、長寿命化計画との連携(図-1)等により、今後の点検及び計画策定における効率化を図った。

3.3. 利用しやすい橋梁DBの運用形態の構築

前述したI-BIMSでは、多くの石川県内市町及びその市町の長寿命化計画策定業務の受託会社に利用されており、この実績より、いしかわ橋梁データベースシステムも同様の形態(図-2)をとっている。いしかわ橋梁データベースシステムは、石川県内市町の複数自治体参加型の統合開発としたことで、開発費の分担及び県内市町の点検方針の統一化を図ることができた。また、契約者を市町とまちセン(公的機関)、代理人を橋梁点検業務受託者(民間)とすることで、市町が橋梁DBの使用権を保有した上で不特定・複数の点検受託業者が橋梁DBを利用できる形態を構築できた。他にも、契約を橋梁単位としたことで小規模な市町の費用負担を軽減できたと考える。

4. おわりに

いしかわ橋梁データベースシステムの開発により、今後の効率的・効果的な維持管理(点検・長寿命化計画等)に寄与できるシステムを開発できたと考える。また、市町が利用しやすい運用形態を構築したことで、石川県内市町を支援できたと考える。今後は、最適な維持管理サイクルの実現を目指し、橋梁DBの運用結果等を踏まえ、継続的にシステムを改良することが望まれる。

参考文献

- 1)荒井秀和,阿曾克司,近田康夫,米田稔,大村健介,財団法人いしかわまちづくり技術センター,市町参加型橋梁マネジメントビジネスモデルの構築,土木学会第64回年次講演会,I-081,2009.9
- 2)町口敦志,阿曾克司,近田康夫,畠山邦夫,市町参加型橋梁マネジメントシステムの開発,土木学会第64回年次講演会,I-082,2009.9

表-1 従来の橋梁DBの項目例

データの種別	橋梁DBの項目例	
管理者	都道府県名,地方公共団体名	
橋梁特定	橋梁番号,橋梁種別,分割番号	
路線	道路種別,緊急輸送道路	
橋梁諸元	橋梁	橋梁名称,径間数,所在地,塩害地域,海岸線距離,架橋状況,橋長,道路幅員,架設年(西暦),一般図
	上部工	径間番号,躯体番号,支間長,桁本数,支承・伸縮装置種類,主桁・床版材料区分,主桁構造形式
	下部工	躯体番号,下部構造形式,下部構造高,材料区分
点検結果	点検年,部材種類,損傷種類・程度,損傷写真・損傷図	
補修	補修年,補修部材,補修工法	

表-2 いしかわ橋梁DBシステムに追加した項目例

データの特性	橋梁DBの項目例	
点検関係	全般事項	使用した点検要領,点検方法(橋梁点検車の使用有無等),点検責任者・自治体点検担当課,健全性評価(径間・部材単位),次回点検予定年,対策実施情報関連ファイル(損傷図,CAD等)
	損傷要因等	各部材の損傷要因(塩害・ASR),第三者被害の有無,施工会社(上・下部工),凍結防止剤散布有無,コンクリート用骨材産地等
長寿命化計画関係	計画対象有無,自治体ごとに異なる重要度の要素(優先確保ルート,バス路線,迂回路有無等),管理水準(グループ),橋梁優先度指標(BPI),対策方針(補修工法・費用,詳細調査の有無等)	
補修関係	請負業者名,工事金額,備考	
日常管理関係	通行規制の規制内容,架替予定,添架物の有無,点検結果の国交省提出日,耐震対策必要有無・実施年度	
その他	任意の入力項目(項目追加)	

表-3 いしかわ橋梁DBシステムの機能等

機能の充実化	<ul style="list-style-type: none"> <li>従来の点検システムデータ自動移行機能</li> <li>既存資料(PDF他)の関連付け機能</li> <li>付属物点検結果の登録機能</li> <li>点検業務支援機能(市町と点検業務受託会社間のデータ受渡し機能)</li> <li>データ管理機能(バックアップ)</li> </ul>
自動化	<ul style="list-style-type: none"> <li>点検調査書の自動作成(表計算データ出力)</li> <li>健全性の自動算出(損傷程度から一定の規則により健全性を自動算出する。ただし、技術者の判断により変更可とし、変更理由を備考欄に記載する。)</li> </ul>
長寿命化計画との連携	<ul style="list-style-type: none"> <li>橋梁DBと橋梁マネジメントシステム(BMS:I-BIMS)との連携(橋梁DBのデータ構造をBMSのデータ構造に自動変換し取込む)</li> </ul>
適用範囲(複数の点検要領への対応)	<ul style="list-style-type: none"> <li>基礎データ収集要領(案)(H19.5)</li> <li>道路橋定期点検要領(案)(H26.6)</li> <li>他:石川県橋梁点検要領(H27.2)</li> </ul>
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>セキュリティ対策(USBキー・パスワード)</li> </ul>

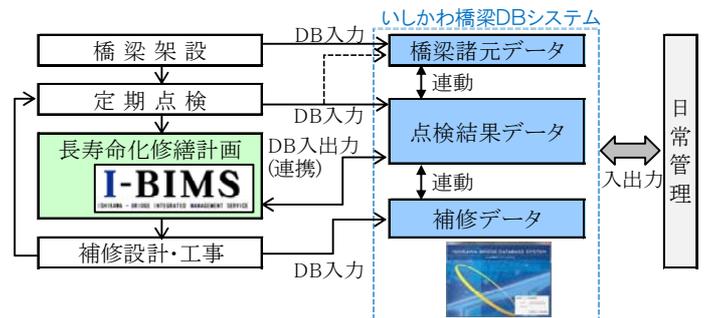


図-1 橋梁DBとBMS(I-BIMS)の連携(維持管理体系)

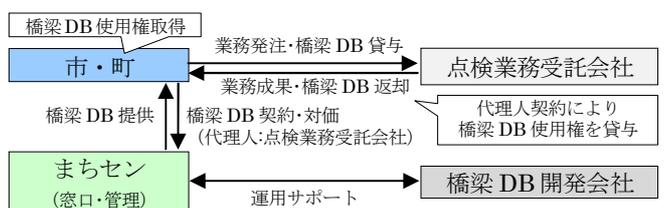


図-2 いしかわ橋梁DBシステムの運用形態(県内市町)