山口県橋梁維持管理支援データベースシステムの開発

Development of a database system for management of existing bridges in Yamaguchi prefecture

原淳史[1]・河村圭[2]・宮本文穂[3]

Hara Atsushi, Kawamura Kei and Miyamoto Ayaho

抄録：山口県では，維持管理体制の見直しや，橋梁補修に配分される予算の削減を受け，限られた予算内での効果的な維持管理の実践を図るため，山口県橋梁ワーキンググループにて，2005 年度に「橋梁維持管理基本方針(案)」，2006 年度に「山口県橋梁維持管理計画(案)」が策定された．山口大学では，これらに準拠したデータ項目を蓄積し，山口県での橋梁維持管理業務における利用を可能とし，蓄積したデータの有効的な利活用を可能とした，山口県橋梁維持管理データベースシステムの開発を行った．

キーワード： 橋梁，維持管理，データベースシステム
Keywords ： Bridge，Management，Database System

1．はじめに

山口県が管理している橋梁(約 3100 橋)のうち，1970 年以前に建設された橋梁は全体の 60%を占めており,架設後 50 年以上経過している橋梁は 2008 年現在では全橋梁の 22%程度である．しかし，20 年後には,全橋梁の 69%に達する状況にあり，今後山口県内の橋梁は，急速に老朽化が進む現状にある．

また，山口県内における橋梁の維持管理体制の現状は，点検時に損傷・破損が発見された時点で速やかに対処を検討するという事後対策が取られている．定期的に点検は実施されているが，橋梁の劣化状況の把握や，橋梁台帳の整備についても収集状況が不十分であり，迅速な橋梁の現状把握が課題となっている．さらに，近年，橋梁補修に割り当てられる予算のうち，経年劣化・損傷などに対策を施す補修工事関係に当てられる予算の単独事業費は減少傾向にあり，ピーク時(1996 年)の約 3 分の 1 程度まで減少している[1)]．

これら経費削減問題の解決や橋梁維持管理業務の効率化を支援するために，著者らは山口県が策定した「山口県橋梁維持管理計画(案)」に即した，山口県橋梁維持管理支援システム(Japanese-Bridge Management System：J-BMS)の研究及び開発を進めている．

具体的には，山口県が，2005 年度に「橋梁データの整備方針(案)[2)]」および「橋梁通常点検マニュアル(案)[3)]」，2006 年度に「山口県橋梁維持管理計画(案)」を策定したことを受け，2006 年度より著者らは，これらに準拠したデータ項目を蓄積するものとして，新たに山口県橋梁維持管理データベースシステム(J-BMSDB)を開発した[1),4)]．**図-1** には，2008 年度までに開発された J-BMS DB'08 の構成図を示す．本報告は，この J-BMS DB'08 の概要や機能を紹介したものである．

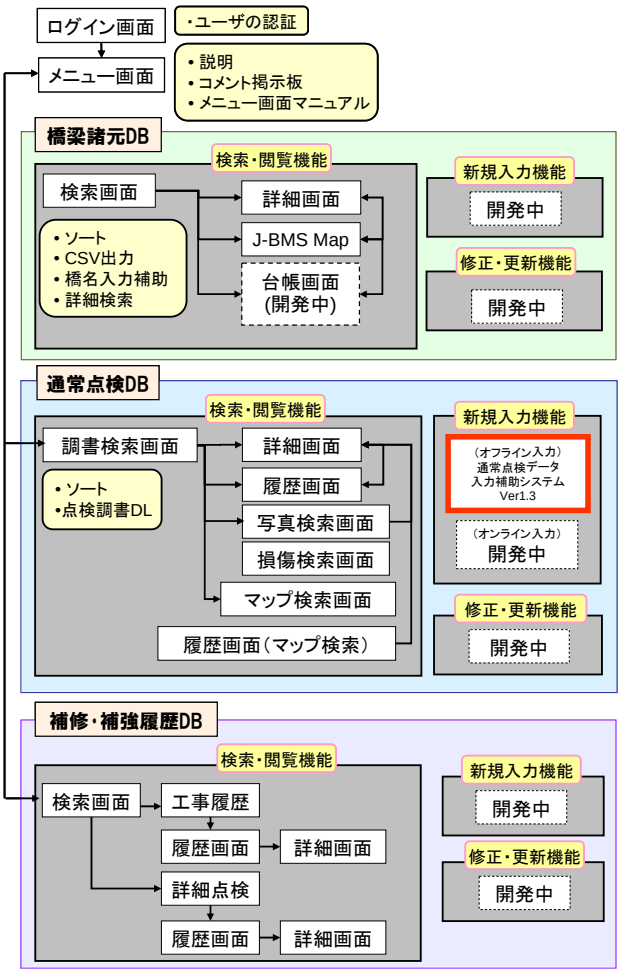

図-1　J-BMSDB' 08 構成図

1 ： 学生会員　山口大学大学院　理工学研究科　学生
(〒755-8611　山口県宇部市常盤台 2 丁目 16-1, Tel :0836-85-9530, E-mail : k038vn@yamaguchi-u.ac.jp)
2 ： 正会員　博士(工学)　山口大学大学院　理工学研究科　准教授
3 ： フェロー会員　工博　山口大学大学院　理工学研究科　教授

2．橋梁諸元データベースシステム

(1)概要

山口県では，2005 年度に橋梁データの一元管理を図ることや，橋梁維持管理に必要となるデータ項目の見直しが行われ，「橋梁データの整備方針(案)」が制定されたことにより，山口県橋梁台帳が作成された．これにより，山口県全域に管理されている橋梁の維持管理に必要と思われるデータ項目(マスタデータ)は 123 項目，さらにマスタデータの中で計画的維持管理に最小限必要となるデータ項目(コアデータ)は 49 項目となった．橋梁諸元データベースシステムは，これらすべてのデータ項目を保存するものである．

(2)橋梁諸元データベースシステムの機能

a)検索・閲覧機能

本機能により，橋梁諸元データベースに登録されている橋梁諸元データを検索できる(**図-2**)．また，橋梁の詳細なデータを確認できる(**図-3**)．

b)CSV 出力機能

本機能により，検索を行った際に表示された検索結果の一覧データを，Excel 形式の CSV ファイルとしてダウンロードできる(**図-4**)．

c)マップ機能

本機能により，ブラウザ上に GoogleMapsAPI を使用した地図を表示し，橋梁の位置などが確認できる(**図-5**)．

3．橋梁通常点検データベースシステム

(1)概要

山口県では，「橋梁通常点検マニュアル(案)」(以下，本マニュアル(案)で実施される県職員により行われる目視点検を「通常点検」とする)が提案され，定期的に点検が行われている． これに伴い，山口大学では，「橋梁通常点検マニュアル(案)」に準拠して実施される通常点検の点検結果を J-BMS DB に蓄積し，閲覧を可能とする通常点検データベースシステムの開発を行った．

(2)通常点検データベースシステムの機能

a)通常点検入力補助システム

本システムは，通常点検データベースの機能ではなく，通常点検データベースに付随するソフトウェアであり，一度の入力で，電子点検調書(Excel ファイル)の作成および通常点検データベースへのデータ入力ファイル(XML ファイル)を作成する．本システムの画面例を**図-6** に示す．

b)新規入力機能

本機能により，通常点検入力補助システムから出

図-2　検索結果画面

図-3　詳細データ画面

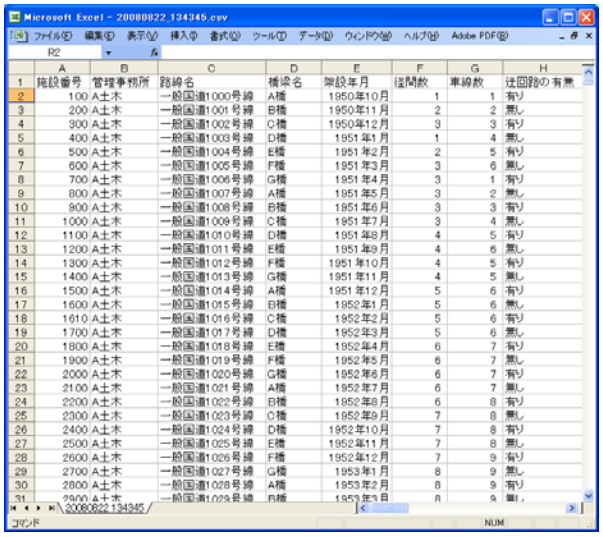

図-4　CSV 出力結果画面

図-5　マップ検索結果画面

力された XML ファイルおよび損傷画像ファイル(LZH ファイルに圧縮)をアップロードする機能である(**図-7**). 本機能を用いて，通常点検データベースに通常点検結果のデータを登録できる.

c) **点検調書・検索閲覧機能**

本機能により，通常点検データベースに登録されている通常点検データを，点検調書単位で検索・閲覧できる(**図-8**). また，通常点検調書の詳細な表示も可能である(**図-9**).

d) **写真検索・閲覧機能**

本機能により，通常点検データベースに登録されている損傷写真を検索・閲覧できる(**図-10**). 本検索機能を用いることで，損傷写真を見比べ，損傷の経年劣化を確認することや，点検者に損傷度判定の指針を与えるなど，データの二次利用を可能とした.

e) **損傷検索・閲覧機能**

本機能により，通常点検データの損傷データに焦点を当てた検索ができる. 例えば，本検索機能を用いることで，部材ごとの損傷区分の合計数を求めることができ, CSV ファイルに出力することで, **図-11** の様な統計的な分析が可能となる.

f) **マップ検索・閲覧機能**

本機能は，通常点検データベースに登録されている損傷データ(対策区分または損傷区分)を用い，山口県内の橋梁の損傷状況を地図上に表示する(**図-12**).

4. 補修・補強履歴データベースシステム

(1) 概要

本研究では，橋梁データの一元管理や蓄積されたデータの効率的な活用のために，山口県と共同研究を行い J-BMS DB の開発を進めてきたが，より精度の高い維持管理計画策定のために必要となる補修・補強工事履歴を蓄積するデータベースが存在しなかった. 山口県では, 補修･補強工事履歴データを Excel シートの橋梁補修実績表に記入し保存していたが，橋梁の維持管理に補修・補強工事履歴データを最大限に利用するために，補修・補強履歴データベースシステム(補修・補強履歴 DB'08)の開発を行った.

(2) 補修・補強履歴データベースシステムの機能

a) **工事履歴検索機能**

本機能により，「実施事業名」や「施工業者名」などの工事履歴での検索ができる(**図-13**). また，工事履歴を詳細表示することで工事の詳しいデータを閲覧できる.

b) **詳細点検結果検索機能**

本機能により，詳細点検において，劣化予測に必要だと思われる調査の点検結果を検索できる(**図**

図-6　通常点検入力補助システム入力画面

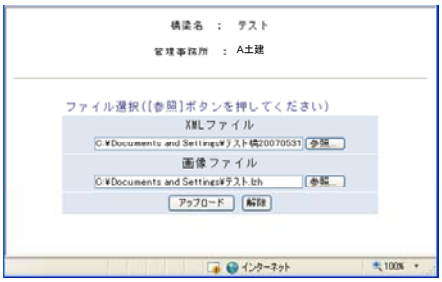

図-7　新規入力画面

図-8　点検データ検索結果画面

図-9　点検調書画面

図-10　写真検索結果画面

-14)．また，詳細点検を詳細表示することで詳しいデータを閲覧できる．

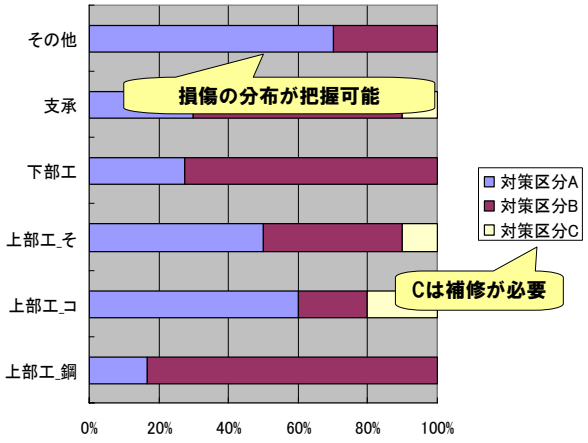

図-11　統計データの例

図-12　マップ検索結果画面

図-13　工時履歴検索結果画面

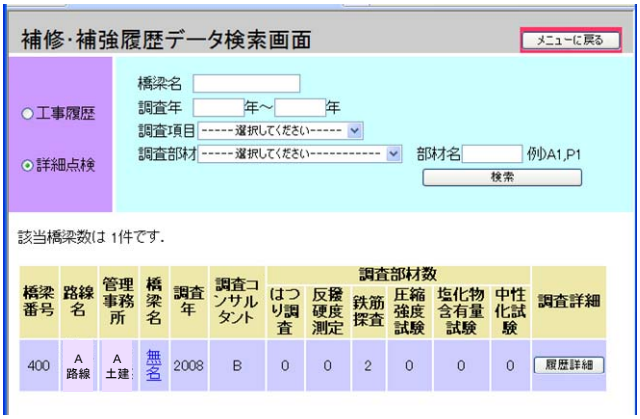

図-14　詳細検索結果画面

５．おわりに

本研究では，山口県橋梁ワーキンググループにて2005年度に制定された「橋梁維持管理基本方針(案)」および2006年度に制定された「山口県橋梁維持管理計画(案)」に準拠したデータベースシステムの開発を行った．これにより，山口県全体でのデータの一元管理が可能になるとともに，橋梁の適切な維持管理に必要となるデータの蓄積が可能となった．また，「通常点検マニュアル(案)」に準拠した通常点検データベースシステムを開発し，その機能であるマップ検索・閲覧機能などにより，単に通常点検データを蓄積，閲覧するだけでなくデータの二次利用が可能となった．さらに，補修・補強履歴データベースの開発により，山口県で行われる補修・補強工事履歴，詳細点検データの蓄積が可能となると共に，Excel シートの管理方法では実現できなかった，橋梁諸元データベースや通常点検データベースとの連携が可能となり，工事の有効性の検証や，より精度の高い劣化予測が可能となった．

今後，本研究では，すべてのデータベースシステムにデータの入力機能，修正・変更機能を開発する予定である．これにより，円滑な橋梁維持管理業務が可能となる．

謝辞：J-BMS DB 開発にあたり，有益な情報を頂きました山口県土木建築部　渡邊康登様，森岡弘道様，山本満男様，山本雅之様，石田純一様，(財)山口県建設技術センター　山根智様，山口大学大学院理工学研究科前期課程修了　杉本真様，山口大学知能情報システム工学科卒業　水木淳恵様へ深く感謝いたします．

参考文献

1) 山口県道路施設維持管理基本計画(案)，山口県土木建築部道路整備課，平成17年
2) 宮本文穂，中村秀明，河村圭，他：データベースを利用した橋梁ネットワークの維持管理計画策定システムの開発（山口県橋梁維持管理データベース'06，更新および長寿命化を考慮した橋梁維持管理計画策定支援システムの開発），平成17年度共同研究報告書，山口県・山口大学土木・建築系学科官学勉強会，pp.87-96，2006.8.
3) 山口県土木建築部道路整備課：山口県橋梁通常点検マニュアル（案），2005.10.
4) 河村圭，宮本文穂，中村秀明：社会基盤マネジメントシリーズ No.2 橋梁維持管理データベースシステム(J-BMS)の開発，山口大学工学部システム設計工学研究室，2006.