

データベースの利活用による橋梁の現況と劣化傾向の把握

山形県県土整備部（正会員）○吉田博之，（非会員）早坂康志，工藤重信，後藤美保
東北大学大学院工学研究科インフラマネジメント研究センター（正会員）久田真，鎌田貢，橋田明良，石川弘子

1. 山形県道路橋梁メンテナンス統合データベースシステム（DBMY※1）の運用と共同研究の関係

山形県道路橋梁メンテナンス統合データベースシステム（以下、「DBMY」という）は、橋梁の老朽化対策の一環として、山形県、東北大学大学院工学研究科インフラマネジメント研究センター（以下、「IMC」という）、公益財団法人山形県建設技術センターが、産学官連携の取り組みとして、平成28年度に共同開発し、運用しているデータベースシステムである。

運用において必要な機能の充実を図るため、DBMYの具体的な利活用方法について、平成30年度から山形県とIMCは共同研究を行っている。

本論文では、共同研究によって把握した山形県管理橋梁の現況と劣化傾向を述べる。

2. 山形県管理橋梁の現況

本研究においては、平成29年度時点で山形県が管理している2,411橋を対象として分析等を実施した。

(1) 橋梁形式別の供用年数の分布

図-1に示す通り50年以上経過した老朽橋は、現時点ではRC橋が多い状況である。

今後、鋼橋、PC橋の老朽化も急速に増えていくこととなる。

(2) 点検結果（H26～H29）

H26年度以降の近接目視点検結果から橋種ごとの健全度状況をまとめたものを図-2に示す。

鋼橋の健全度が低く、BOXの健全度が高い傾向にある。

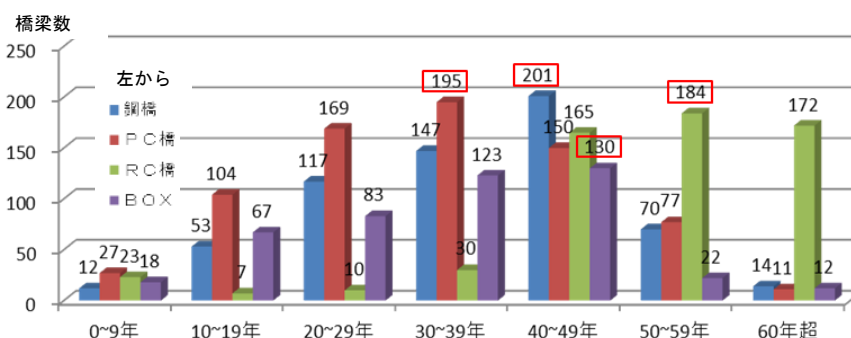


図-1: 橋梁形式別の供用年数の分布

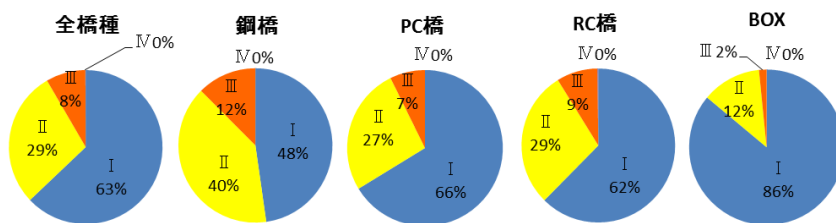


図-2: 橋種別の健全度の割合

3. 山形県管理橋梁の劣化傾向の分析

(1) 分析の目的

DBMYは、橋梁諸元、点検、診断、補修履歴のデータを紐付けして一元管理するデータベースである。本研究は、それらのデータを用いて、山形県管理橋梁の損傷の特徴や傾向、劣化の度合い等を把握・分析し、得られた結果をより効率的な維持管理のための参考資料とすることを目的とした。

(2) 分析対象、分析手法

本研究は、2で述べた老朽化・健全度の状況、橋梁数、橋梁規模（中～大規模の比率）等から、今後も山形県の橋梁維持管理において大きなウェイトを占めていくと考えられる鋼橋（564橋）における鋼部材の腐食を分析の対象とした。

また、山形県では冬季に凍結抑制剤を散布するため、伸縮装置や地覆等からの塩分を含んだ水がかりが原因と考えられる桁の腐食が進行している事例が多く見られる。そのため、凍結抑制剤散布有無の違いが、塗装履歴や腐食進行度合いにどの程度の影響を及ぼしているのかについて検討することとした。

(3) 分析結果

1) 塩害環境と再塗装履歴の有無との関係

山形県管理の道路は、ほぼ全ての路線で冬期間に凍結抑制剤を散布しているが、冬季閉鎖区間（凍結抑制剤散布無し）の鋼橋（46橋）と通常通行区間（凍結抑制剤散布有り）の鋼橋（515橋）の再塗装履歴（補修）の有無を比較し、傾向の把握を行った。

結果としては、冬季閉鎖区間で再塗装履歴有りが26%、通常通行区間で再塗装履歴有りが44%となり、想定通り、凍結抑制剤散布の有無が鋼橋の腐食に影響を及ぼしていることが確認された。

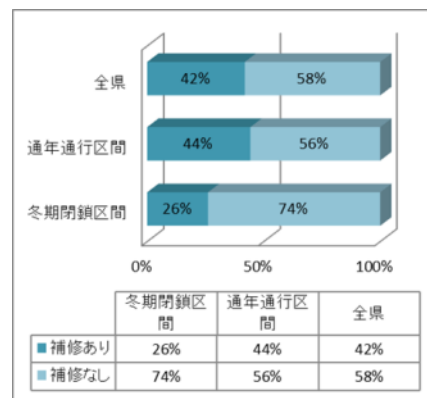


図-3: 塩害環境と再塗装履歴の有無の分布

2) 塩害環境と劣化進行速度の関係

再塗装履歴の無い鋼橋（耐候性鋼材を除く）321橋を対象として、竣工からの経過年数と直近定期点検における主桁の判定区分（Ⅰ～Ⅳ）の関係を、1)と同様に凍結抑制剤散布環境の違いで比較し、傾向の把握を行った。

結果としては、鋼橋主桁の劣化（腐食）進行の度合いは、凍結抑制剤散布の有無の影響が見られ、特にⅡからⅢに移行する年数に及ぼす影響が大きい傾向が確認された。

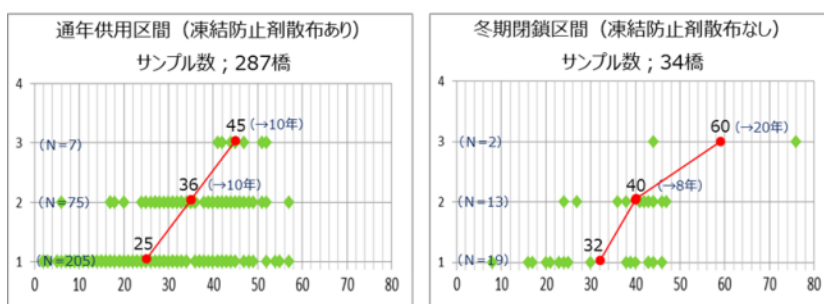


図-4: 塩害環境の違いによる鋼橋主桁の劣化進行の度合い

3) データのバラつき原因の把握

図-4からも分かるようにデータのばらつきが大きいので、判定区分がⅡの橋について、点検結果等から劣化進行が速い橋と遅い橋の劣化状況を確認し、その原因を検討した。原因としては以下が考えられる。

- ・劣化進行が速い橋梁は、排水管や伸縮装置からの排水処理の不具合による局部的な水掛かりが原因となっている場合が多い。
- ・劣化進行が遅い橋梁は、全体的な損傷程度としてはⅢに近いⅡであった。山形県が橋梁点検を開始したのは平成16年度からであり、直近点検以前に既に健全度がⅠからⅡに移行していた橋も多く存在したことが推察され、ⅠからⅡに移行した時点を精度よく捉えられていないこともバラつきに影響を与えている。

4. おわりに

本共同研究においては、DBMYを用いて鋼橋の劣化傾向分析を行い、凍結抑制剤散布による影響度合いを確認することができた。しかし、蓄積されたデータ量はまだ10年分程度であり、データの種類も十分とは言えない状況である。そのため、今後、さらに高精度かつ長寿命化対策の最適化に有効につながる分析を行っていくには、データの質についても改善していく必要がある。本研究において見出した今後のデータ管理の方向性としては以下が考えられる。

- ・健全度（Ⅰ～Ⅳ）の変化時点（進行、補修による回復、再劣化等）が認識できるように整理された情報として管理することが、分析においては有効となる。
- ・健全度について、劣化・損傷の原因、定量的な範囲等と関連付けて管理していくことで、環境条件等に応じて多様な劣化過程を伴う橋梁維持管理における各種傾向を、精度よく分析していくことが可能となる。

特に劣化・損傷の原因や定量的な範囲等は、点検時の情報のみで精度の高い情報として管理していくことは困難であると考えられる。そのため、今後は、補修設計時に詳細に分析した劣化要因等の情報についてもDBMYの蓄積データに紐づけて管理していき、より有効なデータベースシステムとなるよう改善を図っていきたい。

※1:「Integrated Database System Of Bridge Maintenance, Yamagata Pref.」の略