

市民協働型インフラ管理体制の構築に向けたインフラ観察システムの開発（その1）

舞鶴工業高等専門学校 社会基盤メンテナンス教育センター 正会員 ○嶋田 知子

舞鶴工業高等専門学校 建設システム工学科 正会員 玉田 和也

1. 目的

人口減少・少子高齢化が顕著な地域においても、国土を適切に管理し、人が住み続けるには最低限のインフラは必要であり、将来に渡り、各インフラ管理者の責任の下、インフラの戦略的な維持管理・更新等を推進しなければならない。一方、市町村では、土木技術職員の慢性的な不足や限られた維持管理財源等が制約となり、定期点検結果に基づく迅速な措置ができず、結果として事後的な保全となっているのが実態である。平成 31 年度以降の点検セカンドサイクルにおいてはこの状況を踏まえた対応が必要だが、インフラの老朽化が深刻化中、将来に渡り、行政のみの力でインフラの安全・安心を守ることは困難である。本研究では、“観察”を、『小規模、構造が単純、利用者がごく限られている等の橋梁について、現在の状態を把握するとともに、安全性・機能性を確保するために道路管理者が措置の必要性の判断を行ううえで必要な情報を得るために実施するもの。』と定義し、舞鶴市における市民協働型インフラ管理体制の構築を念頭に、『インフラ観察ガイドライン』の策定、スマホ・タブレットを用いてデータを収集・蓄積するインフラ観察システムの開発を行う。また、『橋梁観察士（仮称）』を育成する市民学習カリキュラムを開発し、市民の中から維持管理人材を育成する。本報告では、舞鶴市の管理橋梁を対象とした統合データベースの作成、ポートフォリオ分析、及び、観察対象橋梁の選定について報告する。

2. 統合データベースの作成

インフラ管理は、信頼性があるデータベースに基づいて行う必要があることから、本研究にあたり、舞鶴市の管理橋梁について、表 1 に示す 3 つデータベースを参照し、より信頼性の高い統合データベースを作成した。統合データベースの項目とデータの参照先を表 2 に示す。このデータベースを基に観察システムを構築する。

表 1 参照先のデータベースの名称と内容

名称	内 容
橋調書	橋梁諸元、位置情報、写真等を舞鶴市独自の様式でまとめたもの。
点検調書 1	道路橋に関する基礎データ収集要領（案）（平成19年5月 国土交通省国土技術政策総合研究所）に基づき平成20～24年度に実施した点検結果を統一様式によりまとめたもの。
点検調書 2	道路橋定期点検要領（平成26年6月 国土交通省道路局）に基づき平成26～30年度に実施した定期点検結果を統一様式によりまとめたもの。

表 2 統合データベースの項目と参照先

項目	参照先	項目	参照先	項目	参照先
重要橋梁	橋調書	路下条件	点検調書 2	橋梁詳細形式（使用材料）	橋調書
橋梁管理番号	点検調書 1	交差名	橋調書	橋梁詳細形式（床版材料）	橋調書
橋梁番号	点検調書 1	代替路の有無	点検調書 2	橋梁詳細形式（下部工）	橋調書
整理番号	橋調書	自専道or一般道	点検調書 2	総径間数	点検調書 1
地域	橋調書	緊急輸送道路	点検調書 2	架橋年次	点検調書 2
橋梁名	点検調書 2	占用物件（名称）	点検調書 2	橋長（m）	点検調書 2
橋梁名カナ	点検調書 2	主部材の主な材料	点検調書 1	有効幅員（m）	点検調書 2
路線名	点検調書 2	主橋梁の形式	点検調書 1	位置情報（起点・北緯）	点検調書 2
所在地	点検調書 2	橋梁詳細形式（路面位置）	橋調書	位置情報（東経・北緯）	点検調書 2
点検実施年月日	点検調書 2	橋梁詳細形式（構造形式）	橋調書	判定	点検調書 2

キーワード 市民協働，インフラメンテナンス，維持管理，観察，データベース，人材育成

連絡先 〒625-8511 京都府舞鶴市字白屋 234 舞鶴高専社会基盤メンテナンス教育センター TEL:0773-62-8877

3. ポートフォリオ分析

統合データベースによる舞鶴市管理橋梁数の架設年代別構成を図1に示す。架設年次で最も多いのは1960年代で33%、次いで1970年代で24%であり、これらは2020年代に続々と供用年数50年を超える。

舞鶴市の地区（旧村）別の管理橋梁数と人口を図2に示す。全体として管理橋梁数と人口の相関は低い。各管理橋梁の使用頻度の目安として、各地区の人口を橋梁数で割った値を表3に示す。この値が40[人/橋]未満と小さい地域（東大浦、西大浦、池内、神崎、八雲、岡田下、岡田中、岡田上）と、100[人/橋]を超える地域（与保呂、東街、中舞鶴、西街、中筋）では、実際の使用頻度に大きな差があることが予測される。使用頻度の低い橋梁の維持管理においては、合理的かつ効率的な手法による労力とコストの削減が必須である。

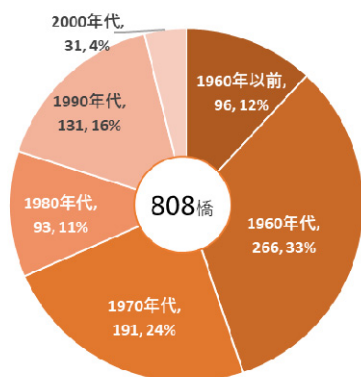


図1 管理橋梁数（架設年代別）

表3 管理橋梁の使用頻度_1橋あたりの人口（地区別）

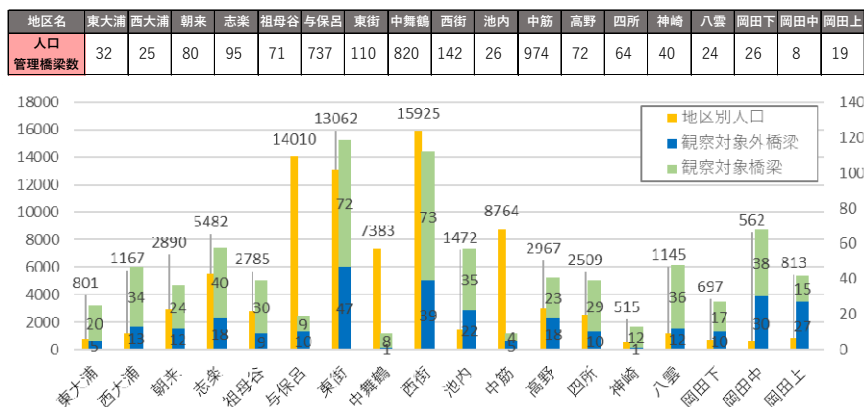


図2 舞鶴市の地区（旧村）別の管理橋梁数と人口

4. 観察対象橋梁の選定

平成31年度からのインフラ点検セカンドサイクルに向けて、国土交通省は、変状や構造特性に応じた定期点検の合理化の方向性を示した。橋梁では、溝橋、RC床版橋、H形鋼橋において、着目すべき箇所や部位の低減等が可能とされている。本研究では、状態の把握や記録の難易度、現場作業の安全性、市民が事前トレーニングで修得可能な知識・技術レベル等を考慮した上で、市民参加による観察が可能な橋梁（観察対象橋梁）を選定するための要件を表4のとおり設定した。この要件に基づき、舞鶴市の管理橋梁808橋から選定した、観察対象橋梁519橋について図3に示す。今後は、観察対象橋梁の変状や構造特性に応じたインフラ観察ガイドラインを策定し、定期点検に必要な状態の把握及び記録を効率的かつ正確に行うためシステム開発を行う。これにより、舞鶴市では、全体の2/3の管理橋梁において定期点検の合理化・効率化が図られるとともに、市民協働型で実施することによる行政の業務負担の軽減が期待できる。

謝辞

本研究は、舞鶴市共同研究及び(一財)日本建設情報総合センター研究助成をいただき実施している。表2統合データベースの項目と参照先は、二上稜太君の平成30年度舞鶴高専卒業研究成果によるものである。

表4 観察対象橋梁の選定要件

構造の種類	特性	合理化の方向性	観察対象橋梁の選定要件
溝橋	・ボックスの隅角部が剛結され、上下部構造が一体の小規模なコンクリート構造 ・内空が水路等に活用され、第三者への影響が極めて小さい箇所もある ・活荷重や地震の影響による突発的な部材の損傷事例はない	・着目部位を低減可能 ・第三者への影響が小さい箇所では内空面の打音・触診を削減可能 ・損傷要因を経年劣化に限定できる	径間数1, 橋長10m未満
RC床版橋	・版単位で上部構造が成立している構造 ・桁橋にある間詰め部がない ・小規模なものが多い	・着目部位を低減可能	径間数1, 橋長10m未満
H形鋼橋	・鋼桁は熱感圧延により製造された形鋼 ・現場溶接やボルト接合が無いものもある。	・着目部位を低減可能 ・現場溶接継手がなく裂のリスクが低い ため、確認すべき損傷の項目を低減可能 ・ボルト継手がないものも多く、確認すべき損傷の項目を低減可能	径間数1, 橋長10m未満, 現場溶接継手なし ※複雑な構造のものを除く
小規模RC桁橋	・上部構造の構成部材が少ない	・着目部位の箇所数が少ない	径間数1, 橋長10m未満
簡易構造	・木、石、鋼材を架け渡しただけの簡易な構造	・着目部位を低減可能	径間数1, 橋長10m未満

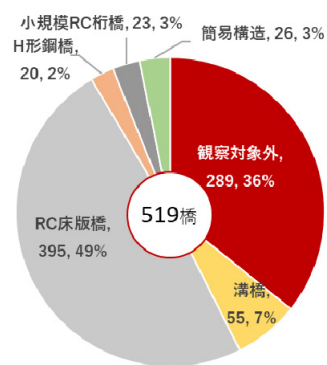


図3 観察対象橋梁