

北海道の道路橋梁における劣化要因の地域性について

東北工業大学 ○須藤 敦史

土木研究所寒地土木研究所 佐藤 京

関西大学 兼清 泰明・檀 寛成

東京都市大学 丸山 収

1. はじめに

日本国内における道路橋梁は、高度経済成長期に大量に建設された橋梁が多い。現在、それらの多くの橋梁は建設から40年以上が経過している。北海道内においても北海道開発局が管理する道路橋梁4,276橋のうち約50%は高度経済成長期に建設されている。昨今の経済状況では、今後建設から50年を超え、高齢化する橋梁はさらに増加することが見込まれ、劣化や損傷による不具合の多発が懸念されている¹⁾。そこで国土交通省では道路橋梁の定期点検値より得られる4段階の判定区分を求めており、さらに寒地土木研究所では、北海道開発局が管理する道路橋梁を対象における定期点検結果から、さらに2段階目の劣化判定区分(表-1参照)を求めて、維持管理のための現状評価を行っている。本研究では、2段階目の劣化判定区分から連続的な簡易BHI²⁾(劣化評価値)を求め、加えてそれらの劣化の要因検証を行っている。

2. 北海道の橋梁における健全度評価

北海道が管理する道路橋梁の定期点検データ(令和元年度および令和2年度)を基に分析を行った。令和元年度は802橋、令和2年度では1,499橋の定期点検結果を対象としている。ここで橋梁の補修・補強に対する対策区分の判定は部材に対して緊急性の高い順(E1>E2>C2>C1>B>A)に評価し、対策区分を規定している。

本研究では、式(1)に示すようにそれぞれの劣化判定区分(7段階)に応じた影響度(Wf_i)を乗じた連続的な健全度(簡易BHI)を求める³⁾。

$$\text{簡易BHI} = 1/V \sum_i^n (\text{判定区分}_i \times Wf_i) \quad (1)$$

ここで、影響度は表-1に示すように評価点数に変換しており、簡易BHIは健全な状態1.0から劣化の進行に従って0.0に遷移する連続値となり、Vは点検箇所総数としている。

本研究で対象とした橋梁を、図-1に示す気候区⁴⁾に区分している。ここで令和元年度および令和2年度に実施した北海道開発局が管理する橋梁の定期点検値より、式(1)より求めた橋梁全体、主要部材、上部工における簡易BHIの経時

キーワード：道路橋梁、維持管理、劣化特性、確率過程

連絡先 〒982-8577 仙台市太白区八木山香澄町35-1 [Tel:022-305-3507](tel:022-305-3507) E-mail: atsu-sutoh@tohtech.ac.jp

表-1 劣化判定区分

判定区分	点数	橋梁損傷状況
A	1.000	損傷が認められないか軽微で補修を行う必要がない
B	0.750	状況に応じて補修を行う必要がある
C1	0.500	予防保全の観点から速やかに補修等を行う必要がある
C2	0.250	橋梁構造の安全性から速やかに補修等を行う必要がある
E1	0.000	橋梁構造の安全性から緊急対応の必要がある
E2	0.125	その他緊急対応を要する
M	0.625	維持工事対応を要する



図-1 北海道の気候区^{2),3)}を修正

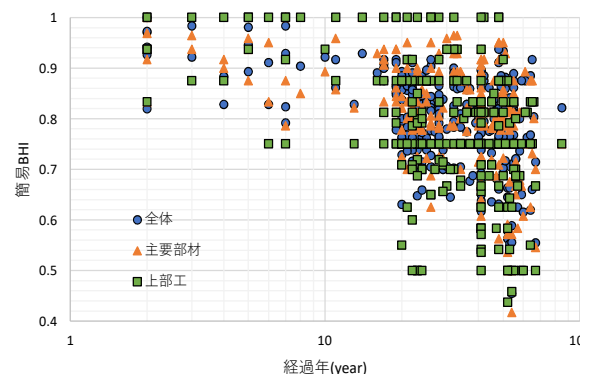


図-2(a) 太平洋側西部

変化を図-2(a)～(d)に示す。

3. 気象区分における劣化過程について

気象区分ごとに求めた開発局が管理する橋梁の劣化過程(図-2(a)～(d))より,比較的劣化傾向が早い地域は日本海側であり遅い地域はオホーツク海側である。これらの要因として,日本海側では,冬期の気象環境が考えられ,またオホーツク海側では,交通需要が考えられる。

そのため,定期点検記録より交通量や凍結防止剤の散布量の調査を実施したが整理にとどまった,今後の活用が望まれる。表-2には現在までにまとめた大型交通量及び凍結防止剤の代表値(最頻値)を示す。

4. 結論

本研究では,北海道開発局が管理する橋梁を対象として定期点検結果より,橋梁本体,上部工,下部工において簡易BHIの経時変化を求めて以下の結論が得られた。

- (1) 北海道開発局が管理する橋梁において定期点検値より橋梁全体,主要部材,上部工における簡易BHIが求められ経時変化の状態が把握できる。
- (2) 気象区分(地域)別にまとめた橋梁の劣化特性において,気象や凍結防止剤や交通荷重の特性による影響を受けていると考えられるが詳細は今後の検討が必要である。
- (3) 今後も劣化が顕著な橋梁において,効率的な維持管理,劣化予測の精度向上のために,さらに点検値の蓄積および検討が必要である。

謝辞 本研究に関しては,一般財団法人橋梁調査会:平成3年度研究開発助成金,および東北工業大学インフラストラクチャーメンテナンス研究所等からご支援を頂いている。この場をお借りして御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 国土交通省(社会資本整備審議会道路分科会):道路の老朽化対策の本格的実施に関する提言,平成26年4月14日。
- 2) 渡邊一悟,石川博之,佐藤京,加藤静雄,佐藤誠,大島俊之:北海道BMSの開発と本格運用に向けた課題,土木学会北海道支部論文報告集,第61号,2005。
- 3) 須藤敦史,兼清泰明,佐藤京,丸山収:ボックスカルバート構造物の不規則な劣化現象に対する確率モデルの提案,日本コンクリート工学,年次論文集,Vol.40,No.2,pp.1375-1380,2018。
- 4) 浜幸雄,松村光太郎,田畑雅幸,富坂崇,鎌田栄治:気象因子を考慮したコンクリートの凍害劣化予測,日本建築学会構造系論文集,第523号,pp.9-16,1999。

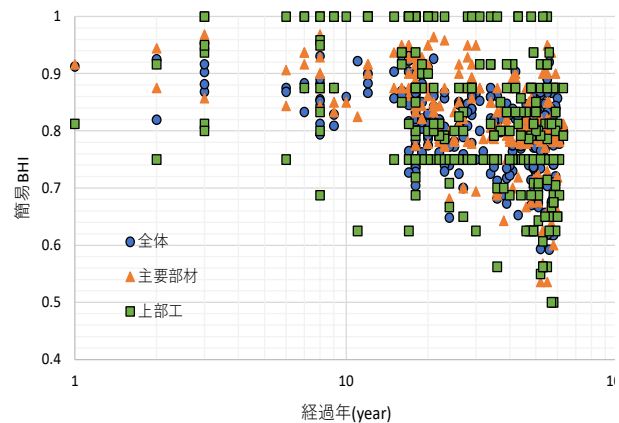


図-2(b) 太平洋側東部

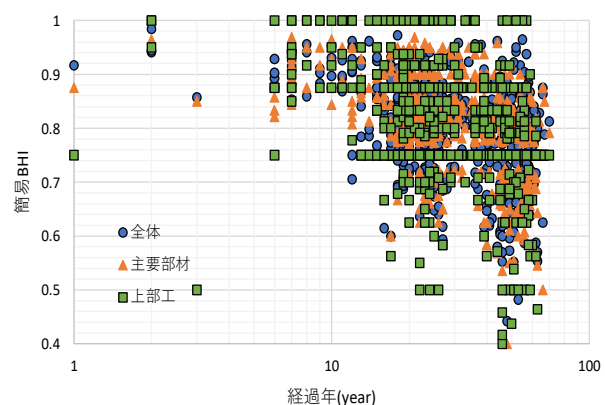


図-2(c) 日本海側

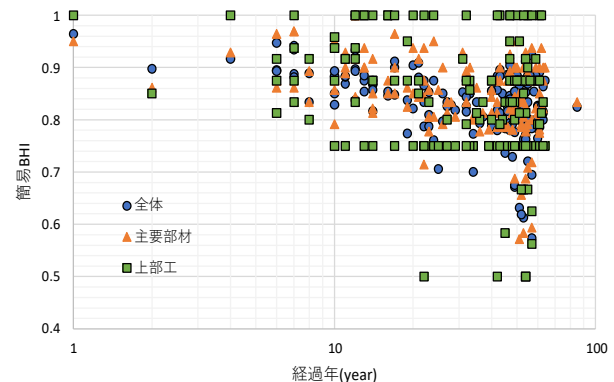


図-2(d) オホーツク海側

表-2 大型交通量及び凍結防止剤散布量の代表値

気候区	号線	大型交通量(台/日)	凍結防止剤(ton/km)
太平洋側西部	36	1,573	8.295
太平洋側東部	38	3,518	6.885
日本海側	233	533	18.266
オホーツク海側	39	1,058	10.631