

地方自治体が管理する小規模橋梁の健全度の推移

北海道大学	大学院工学研究院	正会員	宮森保紀
北見工業大学	大学院博士前期課程	〇学生会員	小野田瞳
北見工業大学	工学部	正会員	齊藤剛彦
北見工業大学	工学部	正会員	門田峰典
北見工業大学	工学部	正会員	三上修一

1. はじめに

現在我が国における約 73 万橋のうち、市町村が管理する橋梁は 65%を占め、そのうち 80%以上が橋長 15m 未満である¹⁾。これまで著者ら^{2,3)}は、小規模橋梁を対象に上部構造形式を細分類し、健全度の傾向を検討してきた。財源および人員が減少する小規模な自治体において、橋梁を効果的に管理するには、橋種ごとの地域的な損傷傾向を把握することが重要である。そこで、北見市が管理する橋梁の 49%を占める PC 橋と、25%を占める鋼橋を対象として、健全度の推移を比較検討したので、その結果を報告する。

2. 橋梁健全度

本研究で用いる橋梁健全度は、国土技術政策総合研究所の道路橋に関する基礎データ収集要領（案）⁴⁾における評価方法を、管理者の実情に応じて一部変更を加えたものである。橋梁点検結果で得られた各部材の最悪値を数値化し、係数を乗じて算出する。

図 1 のように損傷程度の評価は、a~e で標記されているため、a=5, b=4, c=3, d=2, e=1 点として換算する。また、部材の重要度に応じて重み係数(1~3)を設定している。以上の方法で得られた径間ごとの橋梁健全度のうち最低値を橋梁全体の健全度として用いる。

3. 鋼橋とプレテン中空床版橋の比較

本研究では北見市が管理する橋梁のうち、PC 橋については、小規模な橋梁形式としてプレテン中空床版橋 98 橋を対象とする。鋼橋については、プレテン中空床版橋の製造規格が 25m 以下であるため、支間長 25m 以下の 82 橋を対象とする。図 2 は、鋼橋とプレテン中空床版橋の橋梁健全度と架設年の散布図である。図 2(a)は 2008 年から 2013 年までの遠望目視による点検結果を 2013 年度にまとめた結果、図 2(b)は 2015 年度から 2019 年度までの近接目視による点検結果を 2020 年度にまとめた結果である。

図 2(a)より鋼橋は、1963 年架設が最古で、1980 年頃に架設数のピークを迎え、2000 年頃からは架設数が減少している。健全度は橋齢に応じて低下するが、1975 年架設の橋梁のように、供用年数の割に健全度が低い橋梁も存在する。一方、プレテン中空床版橋は 1980 年頃から架設数が増加した。健全度はプレテン中空床版橋も供用年数に応じて低下するが、鋼橋より供用年数が少ないため損傷が少ない橋梁が多く、ばらつきは少ない。図 2(a)の 2013 年の健全度は、プレテン中空床版橋が鋼橋より平均的に高く、近似直線の傾きも小さい。これはプレテン中空床版橋の供用年数が鋼橋より短いため、劣化や損傷が顕在化していなかったためと考えられる。

図 2(b)の 2020 年の健全度は、1990 年代に架設されたプレテン中空床版橋の健全度が低下し、供用年数に応じた健全度の分布となったため、鋼橋とほぼ同様の線形近似直線となった。

構造材料やその劣化メカニズムが異なる鋼橋とコンクリート橋の健全度の傾向が同様となったことは、橋種ごとの荷重によらない損傷が健全度に影響を与えている可能性がある。

4. 損傷程度の比較

橋梁健全度の算出に影響を与える原因を検討するため、鋼橋とプレテン中空床版橋の橋梁点検結果で比較を行う。図 3 は鋼橋、図 4 はプレテン中空床版橋の 5 項目分の損傷程度を a~e で示し、対象となる部材がない場合は - とする。「主桁」、「床版」は重み係数 3 の主部材であること、「伸縮装置」、「排水装置」、「舗装」は損傷が発生しやすい部材で橋梁健全度に影響を与える可能性があるため、以上の 5 項目で比較した。

鋼橋の主桁は、腐食以外の損傷は生じておらず、b が 6 割と損傷程度が軽微である。床版では約 9 割の橋梁で損傷が発生し、さらに約 5 割の橋梁の損傷程度の評価

	主桁	横桁	対傾構	横構	床版	下部工	支承部	装置伸縮	防護高欄柵	地覆	装置排水	舗装	橋梁健全度
損傷程度の評価基準	係数3	係数1			係数3	係数3	係数2	係数2	係数2	係数2	係数1	係数1	BHI
	a	a	b	a	d	c	b	d	c	c	d	b	64
数値化	5	4			2	3	4	2	3	3	2	4	
計算式	$5 \times 3 + 4 \times 1 + 2 \times 3 + 3 \times 3 + 4 \times 2 + 2 \times 2 + 3 \times 2 + 3 \times 2 + 2 \times 1 + 4 \times 1 = 64$												

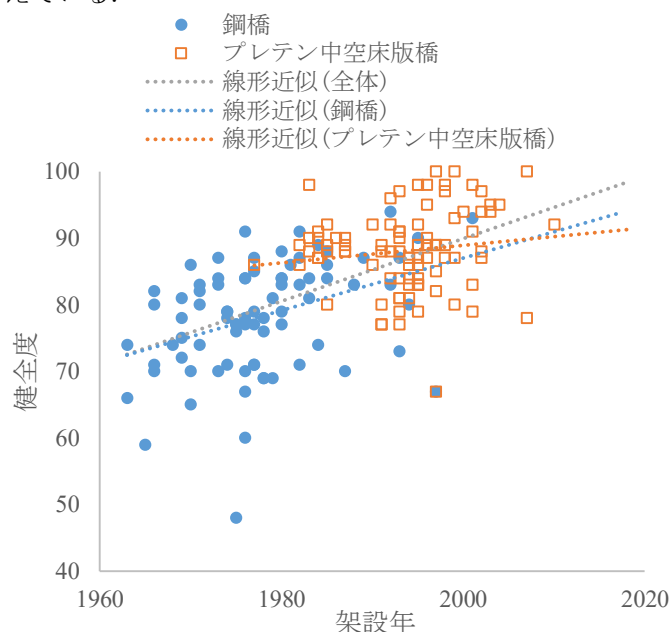
図 1 橋梁健全度の計算方法

キーワード 地方自治体、小規模橋梁、健全度

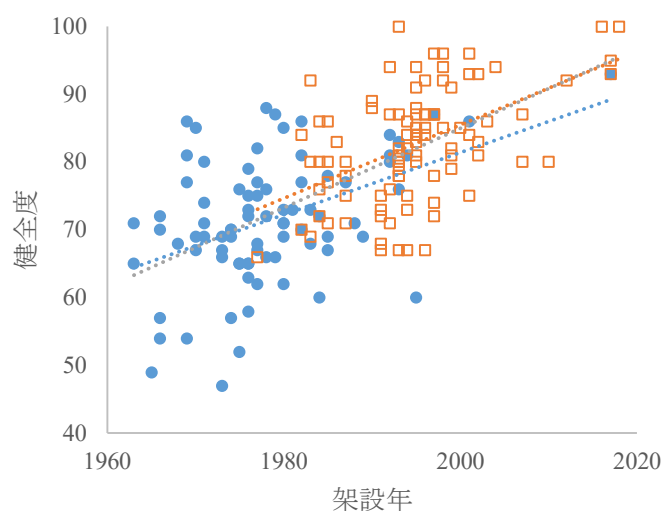
連絡先 〒090-8507 北海道北見市公園町 165 番地 北見工業大学 齊藤剛彦 TEL0157-26-9477

がdである。伸縮装置は、一部使用されていない橋梁も存在するが、aが4割、dが3割と状態が分かれる。排水装置と舗装はdがいずれも約3割だが、aの割合が異なり排水装置はやや劣化度が高い。以上から鋼橋では、主桁や床版の損傷程度も大きい、付属物となる伸縮装置、舗装、排水装置の順番で損傷が重症化している。

プレテン中空床版橋の主桁は、7割の橋梁で損傷がないが、床版は7割の橋梁で損傷が発生している。ただし、プレテン中空床版橋は構造上主桁が床版を兼ね、ここでの点検対象は中詰めコンクリートを対象としている。b、c、dとなった大多数の項目は地覆下などの中詰めコンクリートからの漏水・遊離石灰であり、鋼橋における床版とは異なる内容であった。伸縮装置は5割の橋梁で損傷が発生していない一方、dが3割を占め鋼橋と同様の傾向になっている。排水装置はaが3割だが、b、c、dが約2割ずつとなり損傷程度に偏りがなかった。舗装はa、dが約4割ずつと損傷状態がわかる。このようにプレテン中空床版橋は、主構造となる主桁は比較的健全で、付属部材の劣化が健全度に影響を与えている。



(a) 2013 年度



(b) 2020 年度

図2 橋梁健全度と架設年

以上から鋼橋とプレテン中空床版橋において、伸縮装置、排水装置、舗装の損傷程度は概ね一致しており、5割〜7割の部材に損傷が発生している。一方、主桁、床版部分では、鋼橋に損傷が発生したが、プレテン中空床版橋では、著しい損傷は確認されなかった。このため小規模橋梁の健全度は、主部材以外の部材の劣化により橋種にかかわらず健全度が推移することがわかった。

5. まとめ

小規模橋梁の橋梁健全度の推移を検討するため、鋼橋とPC橋を代表してプレテン中空床版橋を比較した。

鋼橋とプレテン中空床版橋で伸縮装置、排水装置、舗装の損傷程度は概ね一致し、供用年数に伴い付属物の健全度が減少した。付属物が損傷した場合、橋梁内部への浸水や排水不良による主要部材の損傷につながる懸念がある。

以上のことから、付属物の修繕を優先的に行う必要がある。また、今後プレテン中空床版橋の主桁の損傷傾向にも注意して点検する必要があると考えられる。

謝辞: 本研究の実施に際して、資料を提供していただいた北見市ならびに株式会社中神土木設計事務所の皆様に感謝いたします。

参考文献

1) 国土交通省：道路メンテナンス年報，2022. 2) 八尾ら：オホーツク地域の橋梁のための上部構造形式と床版形式の細分類，土木学会北海道支部論文報告集，第77号 A-41，2020. 3) 奥村ら：橋梁維持管理のためのプレテン中空床版橋の細分類方法の検討，土木学会北海道支部論文報告集，第78号 A-06，2021. 4) 玉越ら：道路橋の健全度に関する基礎的調査に関する研究―道路橋に関する基礎データ収集要領（案）―，国総研資料第381号，2007.

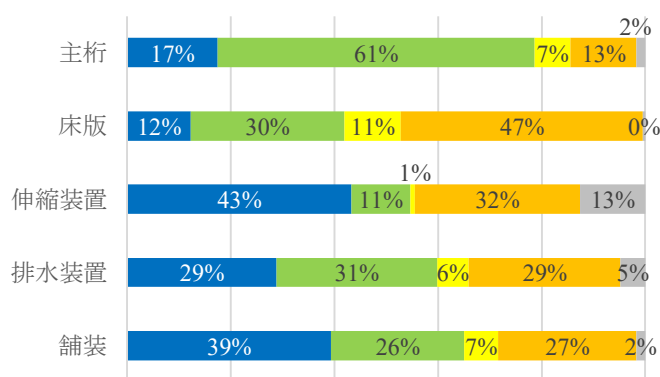


図3 損傷程度(鋼橋)

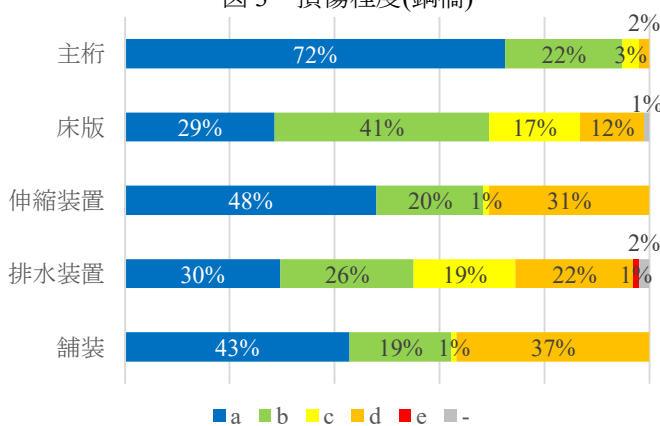


図4 損傷程度(プレテン中空床版橋)