

統計的手法を用いた岐阜県橋梁データに基づく健全度評価 ～点検 1 回目・2 回目で異なる点検要領の統一評価～

岐阜大学 学生会員 森 貴大
 岐阜大学 正会員 本城 勇介
 岐阜大学 正会員 大竹 雄

1. 研究の背景と目的

現在、橋梁の老朽化が進行している。しかし管理をする行政も少子高齢化による財政悪化により、老朽化した橋梁の更新が難しい状況となっている。これらの理由から、今ある橋梁をできるだけ長く使用できるように劣化予測に基づいた予防保全型の維持管理を進める必要が出てきた。そこで本研究は、岐阜県の橋梁点検結果を用いた統計解析により、劣化予測を行うことを目的としている。

2. 解析に用いるデータ

2.1 橋梁点検データ

本研究では、2001 年～2010 年の間に点検を実施された 1325 橋の内、点検 1 回目 (2001～2006) と 2 回目 (2007～2010) を受けた、鋼橋 RC 床版の 312 橋を対象とする。表 1 はその点検項目である。

2.2 マニュアル改訂の影響

図 1 は点検項目について、1 回目と 2 回目の得点プロットした一例であり、数値が高いほどその項目において橋梁が健全であることを示す。いずれの点検項目においても、点検 2 回目の結果が相対的に上昇し、1 回目と 2 回目の点検結果に明瞭な相関が見られなかった。

2.3 2 回目点検時における得点上昇の原因調査

得点上昇の原因を調査するため、1 回目に点検された年度に着目して、2 つの指標 (剥離・ひび割れに関する指標) の推移を図 2 に表した。この図より、2001～2002 年末までに点検された橋梁は、他の年度よりも上昇幅が大きいということが判明した。このことを裏付けるように、点検に携わる関係者から、2001～2002 年末までの点検マニュアルは評価が厳しく、改訂後のマニュアルでは緩和がされたことが判明した。

2.4 調査対象の変更

2.3 より、得点上昇の原因となっていた 2001～2002 年点検橋梁、1 回目と 2 回目の点検の間に補修、補強が行われた橋梁を合わせて調査対象から除外し、165 橋を調査対象とすることにした。

表 1 鋼橋 RC 床版の点検項目

記号	詳細点検項目
A	鉄筋露出, さび(張出し部)
B	鉄筋露出, さび(中間部)
C	コンクリートの剥離, 欠損(張出し部)
D	コンクリートの剥離, 欠損(中間部)
E	ひびわれ(漏水, 遊離石灰, さび汁を伴わない)
F	漏水, 遊離石灰を伴うひびわれ
G	さび汁を伴うひびわれ
H	二方向のひびわれ
I	施工不良による豆板等

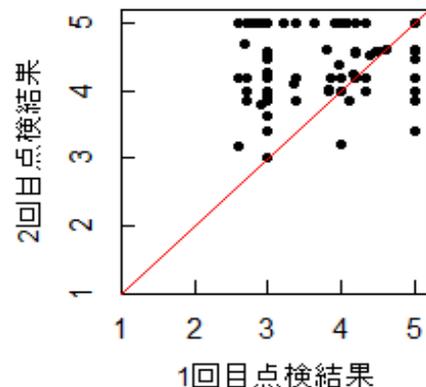


図 1 点検 2 回目・1 回目の結果

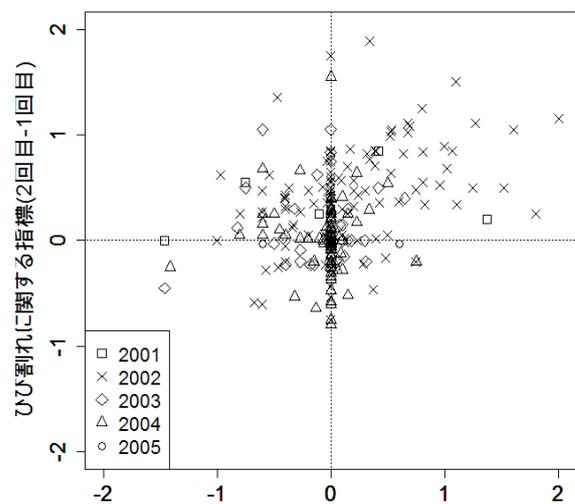


図 2 2 つの指標の推移

3 データ削除後の調査

3.1 点検項目毎のばらつきを調査

9つある点検項目の1回目・2回目の点検結果を図3にプロットしたところ、「二方向ひび割れ」を除いて明瞭な相関が見て取れ、点検結果は点検者による目視判断の誤差が小さいことがわかった。また、「二方向ひび割れ」については、誤差が発生しやすいと考えられ、点検者側の統一理解が求められる。

3.2 主成分分析

図4はComp. 1とComp. 2の平面に各橋梁をプロットした図である。この図は点検1回目の図であり、張り出し部(A, C), 中間部(C, D)とその他項目の3つの劣化機構による大まかな分類ができることがわかった。

3.3 3つの指標の提案

橋梁の劣化を表す指標について、既往の研究の用いられている3つの指標[本城・大竹・佐藤(2013)]について説明する。

1つ目は剥離に関する指標(SPI), これは点検項目A~Dまでの点検結果を足し合わせ、項目数4で割った値である。

2つ目はひび割れに関する指標(CRI), これは点検項目E~Hまで点検結果を足し合わせ、項目数4で割った値である。

3つ目は全体的な劣化を表す指標(HI), これは全ての点検項目の結果を足し合わせ、項目数9で割った値である。これらはばらつきの原因となっていた、2001~2002年度点検橋梁を調査対象から除外することによって、その相関性が見てとれるようになった。図5は例としてHIについて示す。

3.4 指標と経過年との関係

HIと経過年との関係を図6に示す。丸が1回目、三角形が2回目のHIを表し、この2つを結ぶ線は同一の橋梁であることを示している。図6より、1回目の点検から2回目の点検までの4~6年間において、橋梁は大幅な劣化進行は見られなかった。

4. 今後の展望

今回の研究によって、統一評価の障害となっていたデータを除外することができた。このことによってマニュアルが異なる2つの点検結果を利用することが可能となり、今後は橋梁の劣化予測への貢献が期待される。

参考文献

- 1) 岐阜県県土整備部道路維持課：岐阜県橋梁マニュアル, 2001
- 2) 岐阜県県土整備部道路維持課：岐阜県橋梁マニュアル 2007
- 3) 佐藤敦：統計的手法を用いた橋梁点検データベースに基づく橋梁健全度評価

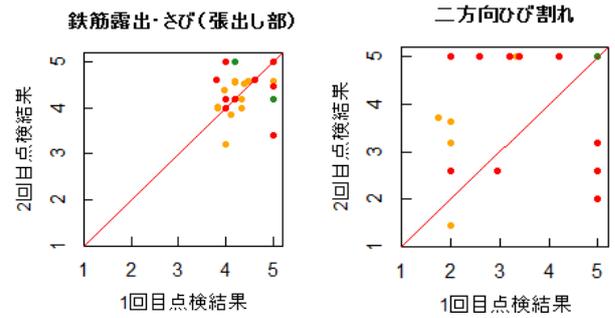


図3 点検結果(左) 鉄筋露出・さび(張出し部) (右) 二方向ひび割れ

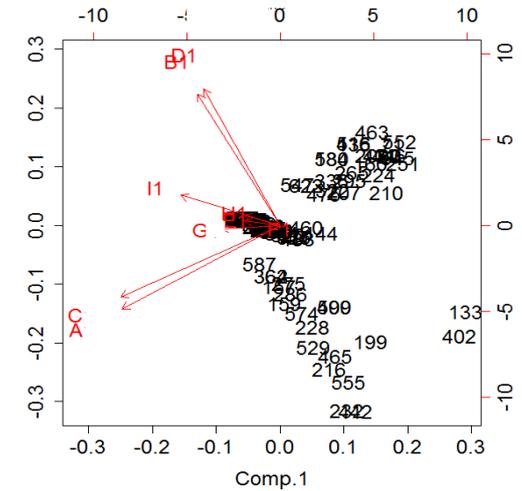


図4 Comp. 1とComp. 2

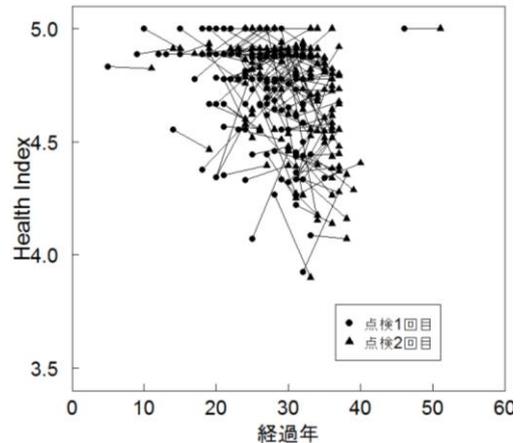


図5 指標HIの1回目と2回目の変化

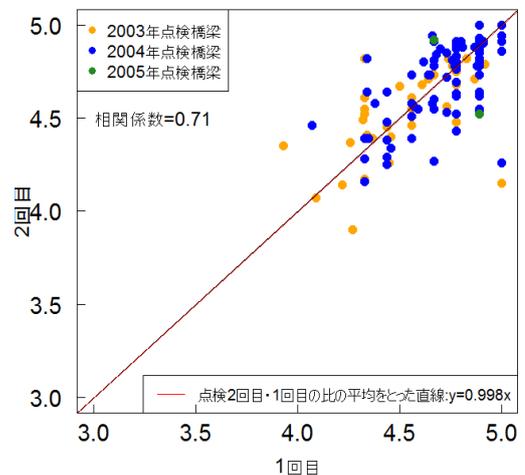


図6 指標HIと経過年との関係