

橋梁のコンクリート部材の初期不具合

および経年劣化の定期点検調書を用いた分析

長岡工業高等専門学校

阿部野乃華

長岡工業高等専門学校専攻科 学生会員

高野 莉杏

長岡工業高等専門学校

正会員

井林 康

1. はじめに

我が国では国や県、市町村といった道路管理者が橋梁などの構造物の定期点検を行い、これまで数多くの橋梁点検調書を蓄積してきた。これまでの膨大な量の調書により、コンクリート部材の損傷傾向に着目すると、経年劣化よりも早期劣化や施工時の不具合が比較的多いように見受けられた。平成 26 年から義務化された橋梁点検は、既に 2 巡目も終わりつつあり、点検調書を改めて分析することで経年劣化も捉えやすいと考えられる。

これまでの研究¹⁾では、橋梁定期点検調書を用いてコンクリート構造物の建設時からの不具合の傾向を確認し、施工の不具合による損傷がある橋梁の割合を検討した。本研究ではこれまでの研究とは若干異なり、新潟県内の橋梁点検調書を用いて、平成元年から現在までに建設された橋梁の橋脚・橋台などの下部構造について、複数回の点検調書を見比べて、経年劣化の要素と、建設時からの不具合の要素がどの程度あるかの検討をしていくことで、今後のコンクリート構造物の新設や維持管理に役立てていくことを目的とした。

2. 研究対象

2.1 橋梁定期点検調書の年代

新潟県では、平成 20 年に「新潟県橋梁定期点検要領」が策定され、新潟県内では、現在までこの要領を使用した橋梁定期点検が行われてきている。そこで本研究では、平成 20 年以降に行われた点検の調書のデータを用いて検討を行った。

2.2 対象橋梁

本研究では、新潟県内のある道路管理者が管理するおよそ 4000 橋の点検調書の PDF データから、平成元年から現在までの約 30 年間に建設された橋梁

表-1 対策区分とその内容

区分	内容
A	損傷が認められないか、軽微で補修を行う必要性がない
B	状況に応じて補修を行う必要がある
C	速やかに補修等を行う必要がある
E	橋梁構造の安全性の観点等から、緊急対応の必要がある
M	維持工事に対応する必要がある
S	詳細調査の必要がある

の橋脚・橋台などの下部構造について、表-1 に示す対策区分が C, E, S 判定の損傷が存在した橋梁の中で、定期点検が 2 回以上なされている橋梁の点検調書を見比べた。そこで、複数回の点検調書に対策区分が C, E, S 判定となった損傷が存在した各橋梁を対象として、経年劣化の要素と、建設時からの不具合の要素がどの程度ずつあるかの検討を行った。

対象とした 4000 橋のうち、平成元年から現在までに建設された橋梁はおよそ 1000 橋であるが、対象としたコンクリート部材のうち、対策区分が C, E, S 判定の損傷がある橋梁は 165 橋であった。しかし、点検調書から詳細調査を行った結果、対策区分が「B」に変化した橋梁が 37 橋存在したため、対策区分が C, E, S 判定の損傷がある橋梁は 128 橋となった。さらにそのうち、定期点検が 2 回以上なされている橋梁は 110 橋で、複数回の点検調書に対策区分が C, E, S 判定となった損傷がある橋梁は 56 橋であった。

3. 経年劣化について検討

3.1 研究手法

本研究では 56 橋の点検調書から、損傷の種類や箇所、状況を損傷写真とともにまとめ、橋梁の架設年次、点検年次と照らし合わせながら、各対象橋梁の点検年次ごとの損傷写真を見比べることで、経年劣化しているのかの検討を行った。

3.2 検討結果

図-1 に示す通り、検討の結果 56 橋のうち 22 橋が経年劣化しており、33 橋は変化していないことが判明した。また、残りの 1 橋については、損傷写真から点検年次ごとの比較が行えなかったため、判断することができなかった。

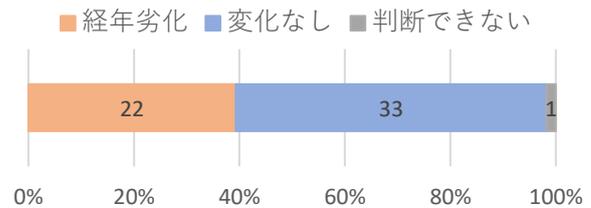


図-1 経年劣化していた橋梁の割合

4. 初期不具合についての検討

4.1 研究手法

経年劣化についての検討を行った 55 橋それぞれについて、点検調書から劣化の原因を抜き出し、損傷が初期の不具合によるものなのかを検討した。また、点検調書に劣化の原因が明記されていない損傷については、損傷写真から原因を推定することで検討を行った。また、劣化の原因が点検調書に「塩害」と記されていた損傷については、改めて損傷写真を見直し、塩害の起点となった原因を推定することで、初期からの不具合なのか検討を行った。

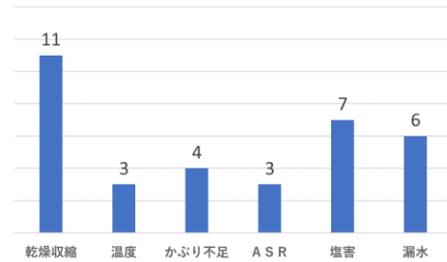


図-2 経年劣化していた橋梁の劣化の原因

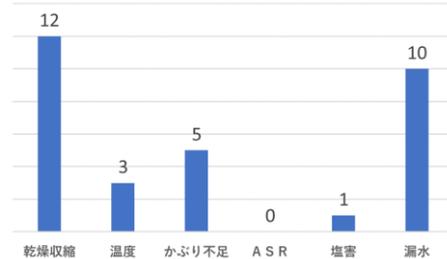


図-3 変化なしだった橋梁の劣化の原因

4.2 検討結果

まず、点検調書から初期の不具合だと判断できたのは、経年劣化では 22 橋中 11 橋、変化なしからは 33 橋中 16 橋といずれもほぼ半数であった。しかし、点検調書に劣化の原因が明記されていないもの等について、損傷写真から原因を再度推定したところ、初期の不具合だと判断できた橋梁が全体で 3 橋増加し、55 橋中 30 橋が初期の不具合であると考えられた。図-2 と図-3 に点検調書から抜粋した劣化原因の種類と数を示す。

また、劣化の原因が「塩害」であった橋梁は、経年劣化では 7 橋、変化なしからは 1 橋で、それぞれについて損傷写真から塩害の起点となった原因を推定したところ、8 橋すべてが初期の不具合であったと判断できた。

検討の結果、初期の不具合を有する橋梁の割合は図-4 に示す通りになった。施工の不具合による損傷を有する橋梁の割合は、経年劣化では 73%、変化なしでは 67%、全体では 69%であった。

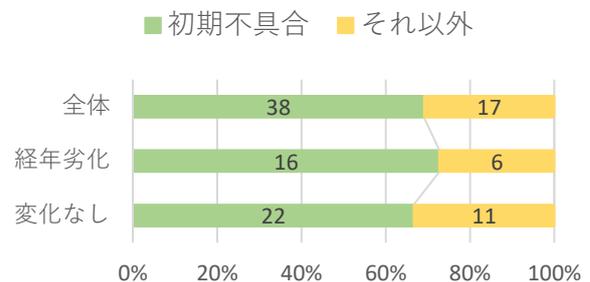


図-4 初期の不具合を有する橋梁の割合

で、6 割が変化なしであった。さらに、経年劣化も変化なしの両者とも、初期の不具合を有する橋梁が 7 割程度存在することが判明した。これらの損傷は、適切な施工を行うことである程度防ぐことができると考えられ、コンクリート構造物の長寿命化、維持管理コストの低減につながれると考えられる。

参考文献

- 1) 長部 拓海, 井林 康, 陽田 修: 複数の橋梁定期点検調書データを用いたコンクリート構造物における早期劣化および施工時の不具合傾向の分析, コンクリート工学年次論文集, Vol.42, No.1, pp.1189-1194, 2020.7

5. まとめ

今回対象とした橋梁では、約 4 割が経年劣化あり