

複数の道路管理者の橋梁点検調書を用いた コンクリート構造物の早期劣化傾向の検討

長岡工業高等専門学校 長部拓海
長岡工業高等専門学校専攻科 学生会員 中川直人
長岡工業高等専門学校 正会員 井林 康

1. はじめに

平成 24 年に起きた笹子トンネル天井板落下の事故をきっかけに、構造物の定期点検の重要性が社会全体に広まるようになったが、構造物の点検調書を精査していくと、比較的新しい橋梁でも早急に補修の必要な損傷があり、原因としては施工時の不具合が比較的多いように見受けられる。そのため、点検調書を詳細に分析し、それらの原因の実態を調査することが必要であり、これらを施工に役立てることで、今後の新設されるコンクリート構造物の長寿命化などにつながると考えられる。

また、昨年度の研究¹⁾で、ある自治体の道路管理者が管理する橋梁を対象に早期劣化傾向の検討を行ったところ、損傷が施工に由来しているものが 50～70%程度存在した。こうした背景から、本研究では 2 つの地方の道路管理者が管理する橋梁を対象に、架設から 20 年以内で対策区分が C, E1 および E2 判定を受けたコンクリート構造物を対象に、早期劣化の傾向を検討し、今後新設されるコンクリート構造物の維持管理コストの低減に役立てる事、道路管理者の違いによる劣化傾向の違いの把握を目的とした。

2. 研究対象

本研究では、ある道路管理者(以下、管理者 A)が管理する約 1800 橋の PDF データ 12.9GB と、別の道路管理者(以下、管理者 B)が管理する約 3400 橋の PDF データ 21.5GB の点検調書から検討を行った。

対象とした橋梁は、架設から 20 年以内の橋梁の中で表-1 に示す対策区分 C, E1 および E2 判定の損傷が存在する橋梁とした。対象を架設から 20 年以内とした理由は、10 年以内では対象橋梁が少なく、架設から 20 年以内の橋梁の建設状況は現在と似ていると考えたためである。コンクリート橋(PC 橋, RC 橋)では上部工(主桁, 横桁, 床版)と下部工(橋台, 橋脚)

表-1 対策区分判定

区分	判定の内容
A	損傷が認められないか、損傷が軽微で補修を行う必要がない。
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。
E1	橋梁構造の安全性の観点から、緊急対応の必要がある。
E2	その他、緊急対応の必要がある。
M	維持工事の対応する必要がある。
S	詳細調査の必要がある。

表-2 各管理者それぞれの対象橋梁数

	管理者 A	管理者 B
管理橋梁	約1800	約3400
架設から20年以内	333	610
対策区分C, E1, E2	48	95
主要コンクリート部材に損傷	30	49
上部工	17	28
下部工	19	25



図-1 作成した判定資料の例

を、また鋼橋および混合橋は下部工(橋台, 橋脚)のコンクリート部材に、対象とした損傷判定に該当する表-2 に示す橋梁を対象に検討を行った。今回対象とした橋梁を橋種別を示すと、管理者 A ではコンクリート橋 24 橋, 混合橋 1 橋, 鋼橋 5 橋, 管理者 B ではコンクリート橋 41 橋, 鋼橋 8 橋であった。

3. 検討手法

対象とした点検調書の「損傷写真」の図と「橋梁の諸元と総合検査結果」、「対策区分判定結果(主要部

材)」のテキストを照らし合わせ、損傷ごとに図-1に示すような資料を作成した。分類は表-3に示すように「◎」「○」「△」「×」の4つの区分とし、与えた記号の数を集計することにより、施工時の不具合と思われる橋梁数を上部工および下部工でそれぞれ求めた。例えば図-1は、調書内の損傷原因に「製作・施工不良」と記載があったため「◎」と判断したものである。

4. 検討結果

損傷原因の割合としては図-2に示す結果となった。管理者Aの上部工では「防水・排水工不良」が50%と多く存在しており、管理者Bの上部工では「製作・施工不良」が約68%程度で、同じ上部工でも損傷原因は大きく異なった。管理者Aの下部工は上部工と同じく「防水・排水工不良」が多く存在しており、約57%存在していた。また管理者Bの下部工は様々な原因が存在しており、最も多い原因は「製作・施工不良」で約31%であった。

また、損傷判定記号による判定を図-3に示す。「◎」と「○」を合わせた施工時の不具合と思われる損傷は、上部工では管理者Aで約35%、管理者Bで約65%となり、また下部工は管理者Aで約15%、管理者Bで40%とであった。なお、E1およびE2判定を受けた橋梁は対象の橋梁には存在しなかった。

5. 考察

損傷原因に着目すると、管理者Aは管理者Bに比べ「防水・排水工不良」が多く見られた。管理者Bには「剥離・鉄筋露出」などの目立つ損傷があるため「防水・排水工不良」に目が届きにくくなった可能性も考えられるが、定かではない。

また管理者Aと管理者Bで上部工と下部工を比較すると、損傷原因の「乾燥収縮・温度応力」が上部工ではほとんど見られず、下部工の方で多く見られる傾向があった。

判定結果で「△」の判定のものは、施工に由来するものか判断できないものがあり、そのうち半分が施工に由来する損傷であると仮定すると、管理者Aの上部工では約40%、下部工では約30%で、また管理者Bの上部工では約70%、下部工では約45%である。昨年度に行った、本研究とは異なる道路管理

表-3 判定記号とその内容

記号	内容
◎	損傷が点検調書に施工によるものと記載があるもの
○	点検調書から施工に由来する損傷と判断できるもの
△	点検調書からでは判断できないもの
×	損傷が施工原因ではないもの

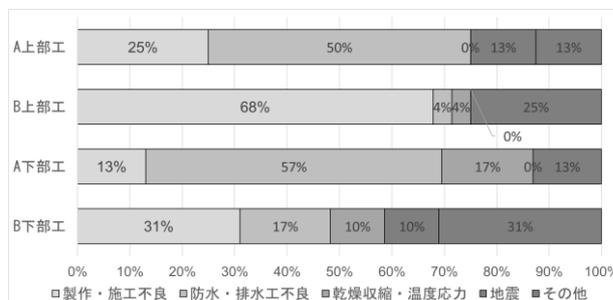


図-2 損傷原因の割合

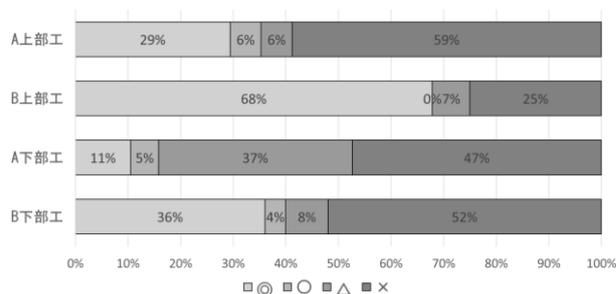


図-3 判定結果割合

者が管理する橋梁は、施工時の不具合が50~70%であったため、道路管理者が変わることで施工時の不具合の割合も違う結果になった。また、損傷原因に管理者A、管理者Bのいずれにも、地震が原因で出来たものが存在しており、「◎」の割合が若干低く出ている可能性も考えられる。

6. まとめ

今回検討した2つの道路管理者の点検調書を分析した結果、施工時の不具合がおおよそ15~70%程度含まれている可能性があることが判明した。施工時の不具合の割合を減らすには、丁寧な施工を行うことなどで減らせる可能性があり、将来的な維持管理コストの低減につながると考えられる。

参考文献

- 1) 中川直人ら：橋梁定期点検調書を用いた新潟県内のコンクリート道路構造物の早期劣化傾向の検討，土木学会年次学術講演会，VI-521，2017.9