

橋梁定期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詳細な検討

長岡工業高等専門学校 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、市町村などの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の傾向に着目すると、経年劣化という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。

新潟県内の橋梁点検調書を用いてコンクリート構造物の早期劣化傾向の検討を行った既応の研究¹⁾では、施工の不具合による損傷を有する橋梁が50~70%程度存在すると考えられることが判明している。本研究では当時は不明であった分類についてさらに詳細を解明していくこと、また、塩害により大きく損傷を受けている構造物は初期にどのような損傷があったかを検討することで今後のコンクリート構造物の新設や維持管理などに役立てていくことを目的とした。

2. 研究対象

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、建設後20年以内に、表-1に示す対策区分のCまたはE判定の損傷が存在した各橋梁を表-2に示すように損傷判定記号を与えて分類し、記号が「△」である「点検調書からでは判断できないもの」を対象に検討を行った。橋梁はコンクリート部材を対象とし、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)を、また、鋼橋では下部工のみを対象とし、混合橋も同様とした。

4000橋のうち、過去20年以内に建設された橋梁はおよそ500橋であり、対象としたコンクリート部材のうち、対策区分がC判定またはE判定の損傷を持つ橋梁は61橋(上部工:28橋、下部工:33橋)であった。さらにそのうち、損傷判定記号が「△」

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

表-2 損傷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

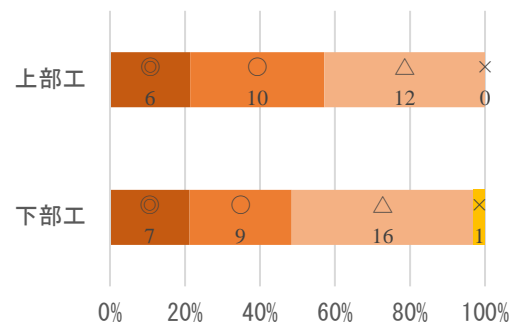


図-1 上部工と下部工における各記号の橋数 (旧)

と付いた橋梁は図-1より28橋(上部工:12橋、下部工:16橋)であった。

3. 過去の定期点検調書を用いた検討

3.1 検討手法

本研究では、既応の研究¹⁾で対象とした28橋それぞれの点検調書のデータに加え、その前後の年代の点検調書のデータを用いた。それぞれ、橋梁点検調書内の「損傷写真」の図と「所見・見解」、「総合調査結果」、「損傷図」のテキストと照らし合わせ、図-2に示すような資料を作成し、早期劣化の傾向を検討した。また、それぞれ古い年代の点検調書からは

建設時からの損傷の存在の有無を、新しい年代の点検調書からは劣化の進行の有無を確認した。

その結果から、各橋梁に表-2に示すような記号を与えて分類した。これらの記号の数を集計し、施工の不具合による損傷を有する橋梁数を求めた。

3.2 検討結果

定期点検調書内の「所見・見解」、「総合調査結果」のテキストから新たに施工の不具合による損傷を有する橋梁が確認され、「◎」と新たに付いた橋梁が、上部工、下部工でそれぞれ1橋ずつ増加した。しかし、建設時からの損傷の存在や劣化の進行が見られた損傷は少なかった。

「損傷図」テキストや「損傷写真」の図より、施工の不具合による損傷の傾向が判明した。ひび割れにおいては、鉛直方向は水和熱や乾燥収縮によるもの、水平方向はコールドジョイントによるもの、剥離・鉄筋露出やうき、錆を伴う漏水・遊離石灰においては、かぶり不足が多く見られた。このことから、「○」と新たに付いた橋梁がそれぞれ上部工で2橋、下部工で7橋増加した。

橋梁ごとに損傷判定記号を改めて分類した結果を図-3に示す。施工の不具合による損傷を有する橋梁の割合は少なく見積もっても上部工で68%、下部工で73%が施工的不具合によるものと判断できた。

4. 塩害の事例集と比較した検討

4.1 検討手法

全国の道路管理者が管理する塩害による、損傷を受けた橋梁の事例集に記載された7橋から、施工の不具合と関連している記載のある損傷事例を探し、塩害による損傷と施工の不具合による損傷との関連性について検討する。

4.2 検討結果

主に見られた塩害劣化の状態として、施工時のかぶり不足に起因し、そこから生じた剥離・鉄筋露出が3橋見られた。かぶり不足によって、鉄筋が腐食



図-2 作成した資料の例

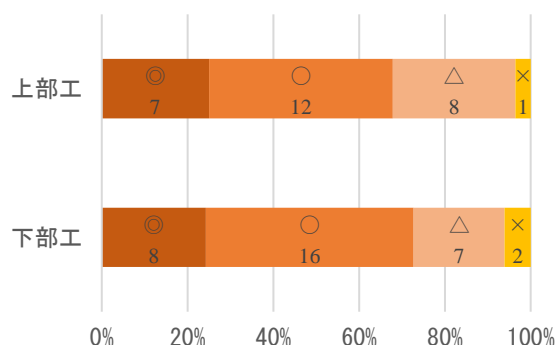


図-3 上部工と下部工における各記号の橋数（新）

し、塩害での劣化が進むことから、適切なかぶり厚の確保が必要だと考えられた。

5. まとめ

今回の検討で、施工の不具合による損傷を有する橋梁が7割かそれ以上存在することが判明し、以前の橋梁よりも割合が高くなった。ひび割れの発生方向、腐食膨張やかぶり厚が確保されていない鉄筋、損傷の発生位置や時期を考慮に入れることで、施工の不具合による損傷か判断できると考えられた。これら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られると考えられる。

参考文献

- 1) 中川直人, 井林康: 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, 土木学会全国大会年次学術講演会, VI-521, 2017.9