

岩手大学工学部社会環境工学科 学生会員 ○四ツ目拓朗
正会員 小山田哲也
正会員 羽原俊祐

1. はじめに

笹子トンネル崩落事故以降、道路構造物のメンテナンスが岐路に立っている。国土交通省では、平成 26 年 6 月の通達により、既存橋梁について 5 年に一度の橋梁点検を基本とすることとしている。その中でも東北地方のコンクリート橋は、冬期の交通安全のために散布される凍結防止剤が塩害、アルカリシリカ反応、凍害が助長するという問題が想定され、顕在化しているものもある。また凍結防止剤の使用により交通荷重による疲労度が促進されるとの実験結果もある。このように東北地方のコンクリート構造物は、耐久性確保に格段の配慮が必要となる環境に晒されている。特に岩手県内のコンクリート構造物では凍害危険度が高いことも懸念される。

そこで本研究では、岩手県内の橋梁点検の結果をもとに県内で発生している橋梁のコンクリート部材およびそれらの構造に対する損傷の特徴を明らかにしようとした。

るが、損傷の特徴はほとんど変わらないため、同一の区分とした。一方、PC 橋では、床版橋と T 桁橋で損傷に違いが見られたため、これを区別した。RC 橋については、床版橋が 1 橋のみであったが、種別に加えることとした。表-1 に国土交通省の点検調書の項目を列挙している。国土交通省の点検調書の全 9 項目の内、本研究で対象としたのは、5. 損傷図と 6. 損傷写真の 2 項目である。損傷図からは損傷の位置と損傷の種別を確認し、損傷写真からは損傷の程度と信憑性を確認した。

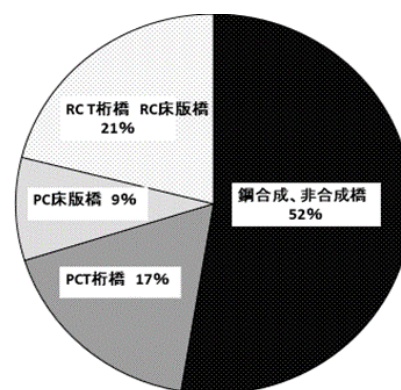


図 1 上部構造（健全度Ⅲ）

2. 調査概要

本研究では、岩手県内の国道の平成 22 年から 26 年にかけての 5 年間の橋梁点検において健全度評価Ⅲに属する 47 橋梁に対し、橋梁点検調書の調査を行った。この橋梁のうち、上部構造のみに着目した。これらの橋梁は概ね供用から 40 年から 50 年を経過した橋梁である。損傷の特徴を検証する際、構造種別毎に設計や施工の方法に特徴があることが予想された。そこで本研究ではまず対象とした橋梁を分類することとした。結果を図-1 に示す。なお母集団は健全度Ⅲとなった橋梁数である。この図に示すように、最も多いのは鋼橋であり、全体の 52%を占める。鋼橋は合成と非合成に分類され

表1 橋梁点検要項

1. 橋梁の諸元と総合検査結果
2. 径間別一般図
3. 現地状況写真
4. 要素番号図及び部材番号図
5. 損傷図
6. 損傷写真
7. 損傷程度の評価記入表
8. 損傷程度の評価結果総括
9. 対策区分判定結果

キーワード 橋梁点検、積雪寒冷、損傷、橋梁種別、岩手県

連絡先 岩手県盛岡市上田 4 丁目 3 番 5 号 〒020-8551 岩手大学工学部社会環境工学科 TEL019-621-6442

表-2 特徴的劣化（施工由来）

構造	部材	劣化	原因
鋼合成、非合成橋	床版	うき	打設不良
RCT桁橋 RC床版橋	主桁	剥離、鉄筋露出	かぶりコンクリートの不足
PCT桁橋	主桁	剥離、鉄筋露出	かぶりコンクリートの不足

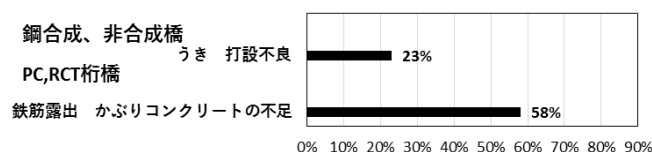


図-2 特徴的劣化の割合（施工由来）

損傷図とその写真から損傷種別とそれらの原因について構造種別ごとにまとめた。損傷の項目のみを抽出しており、損傷数およびそれらの程度は本調査からは除外している。結果は施工に由来するものと経年劣化によるものに大別した。特徴的な劣化の判定は、母集団に対し、10%以上に見られる劣化とした。

3. 調査結果および考察

施工由来の損傷の抽出結果を表-2 に、主たる損傷が発生している橋梁の割合を図-2 に示している。施工由来と考えられた項目は、鋼橋床版の場合、打込み不良によるうきが多く、主桁と横桁の交差部に見られる。またPC 橋やRC 橋の場合には鉄筋露出が見られ、明らかにかぶりが少ないことが写真からも判定できた。これらは全体の半数以上の橋梁に確認され、今後対策が望まれる。経年劣化による特徴的な損傷の抽出結果を表-3 に、主たる損傷が発生している橋梁の割合を図-3 に示している。すべての構造に対して共通するのは排水管周りのコンクリートの劣化であり、排水管の詰まりや導水不良によりコンクリートに漏水あるいはひび割れが発生し、場合によりエフロレッセンスや錆汁を伴っている。これらの損傷の割合は全橋梁の53%を占める。橋梁種別に注目すると、鋼橋の床版に見られる劣化はひび割れであり、原因は疲労、乾燥収縮、スタッドの拘束の順に多い。本検調査では対象橋梁の供用年数が40年を経過しており、疲労による1方向あるいは2方向のひび割れは80%の橋梁に見られ、ひび割れからはエフロレッセンスが滲出しているものもあったが、錆汁は確認されなかった。

PC 橋あるいはRC 橋の場合、施工の単位により、目地や間詰めモルタルあるいはコンクリートが使用される。この部材の接合部からの漏水が多く、全体の

表-3 特徴的劣化（経年劣化）

構造	部材	劣化	原因
鋼合成、非合成橋	床版	ひび割れ	活荷重による疲労
	床版	ひび割れ	スタッドの拘束
	張り出し床版	ひび割れ	乾燥収縮
RCT桁橋 RC床版橋	主桁、床版	剥離、鉄筋露出、遊離石灰	桁端部からの漏水
	床版	遊離石灰	目地部からの漏水
PCT桁橋	主桁	ひび割れ	シースの凍結膨張
	主桁、床版	剥離、鉄筋露出、遊離石灰	桁端部からの漏水
	床版	ひび割れ	同目地部からの漏水
PC床版橋	床版	遊離石灰	目地部からの漏水
対象とする全橋梁	主桁、床版	漏水	排水管不良

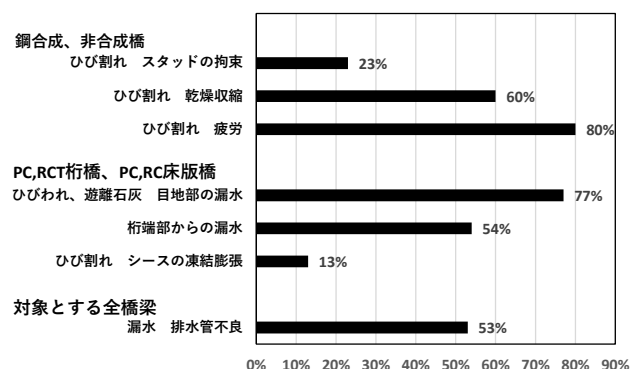


図-3 特徴的劣化の割合（経年劣化）

77%の橋梁に見られた。構造や施工により回避するのは困難であると思われるが、橋面防水を徹底するなどの措置が可能と考えられる。また、桁端部から橋台あるいは橋脚部への漏水が見られることもこれらの構造に共通しており、54%となった。それ以外の床版や主桁には、全体に共通するような変状は特に確認されなかった。漏水跡はエフロレッセンスから容易に確認されたが、錆汁の発生は確認されなかった。

4. まとめ

以上のように橋梁点検から得られた橋梁の損傷は、構造種別ごとに特徴があり、水を伴って発生あるいは顕在化することが分かった。現状でコンクリートからの錆汁を確認するには至っていないが、構造によって漏水は凍結防止剤水溶液を鉄筋まで運ぶ引き金となると考えられ、防水対策の一層の強化が望まれる。

謝辞

本研究は「岩手県のコンクリート構造物の品質確保および維持管理について考える会」の取組みの一環として行ったものであり、関係各位に謝意を表す。