

橋梁定期点検調書における写真の撮り方および記載単語の基礎的傾向分析

長岡工業高等専門学校専攻科 学生会員 ○小黒 蓮
 長岡工業高等専門学校 正会員 井林 康
 東京大学生産技術研究所 正会員 長井宏平

1. はじめに

現在、我が国では橋梁の定期点検が十分に行われ、点検調書も大量に蓄えられるようになったものの、点検時に撮影される損傷部分の写真は、管理者が目視の判断に使うのみであることが多く、また記載されているコメント等も有用に使われていない面がある。

本研究では、点検調書にある損傷の写真データを用いて、写真の撮り方を分析することで現在の実態を掴むことや、点検調書に記載されている単語の個数により橋梁の劣化度を推測し、健全度とは別の指標として活用することを目的とした。将来的には、画像分析技術を用いた類似損傷検索や、テキストデータ分析による劣化度推定を視野に入れたものである。



写真-1(a)(b) 点検調書に記載されている損傷写真の例

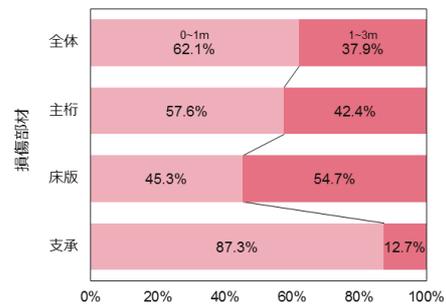


図-1 損傷部材別損傷を撮影する距離の割合

2. 写真の撮り方の検討手法

本研究では、新潟県内の複数の道路管理者の管理する道路橋を対象とし、橋梁定期点検調書から写真を抽出し、データベースの作成を行った。分析に用いた写真は、全体で380枚、鋼橋が174枚、コンクリート橋が112枚である。損傷程度は健全なものからa~eとなっているが、本研究では、損傷部分の写真を扱い分析を行うため、損傷程度e（深刻な損傷が発生している）の写真を対象とした。

データベースは、橋梁管理番号、橋種などの諸元、損傷の程度と部材や種類、抽出した写真、写真の撮り方について登録するため、自作したものである。写真の撮り方は、距離、角度、向き、損傷のわかりやすさという観点と、写真撮影の要領¹⁾に記載されている損傷写真の撮り方に沿っているかという観点から判断したが、判断基準はあくまで主観的なものである。

要領に記載されている写真の撮り方は主に、①メジャーを添える等、損傷規模がわかるようにする、②撮影位置や方向が特定できるようにする、③近景と遠景の写真によって細部と部位がわかるようにする、④

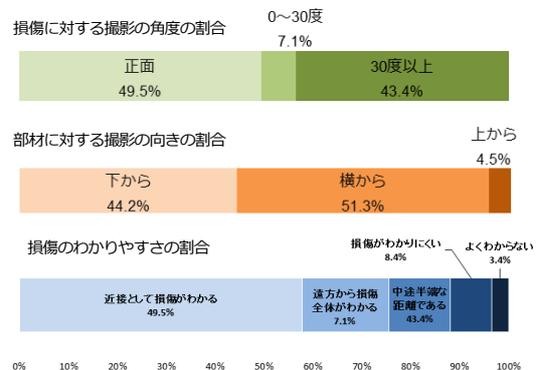


図-2 損傷を撮影する角度、向き、わかりやすさの割合

ストロボや露出、角度などを工夫する、の4点である。

3. 写真の撮り方の検討結果

3.1 現在の損傷写真の撮り方

写真-1 に調書に記載されている損傷写真の例を示す。図-1 に損傷部材別の撮影する距離の割合を示すが、損傷写真の撮り方の現状は、すべてが3m未満と思われる距離で撮影されており、全体としては0~1mの写真と、1~3mの写真がほぼ同程度であった。細かく見てみると、主桁と床版は0~1mの写真と、1~3m

の写真がほぼ同程度であったが、支承部は大部分が 0～1m で、それらの損傷種類は腐食であり、1～3m で撮影された損傷は支承の土砂詰まりであった。

図-2 に損傷写真の撮影された角度、向き、および損傷のわかりやすさの割合を示す。1 つ目の損傷に対する撮影の角度は、写真を見る限り、0～30 度の大部分と、30 度以上の半分程度の写真が、特に意図なくその角度になったと思われ、全体としては約29%がそのような角度の写真ではないかと思われる。2 つ目の部材に対する撮影の向きは、下フランジの厚みの減少、主桁端、ウェブ、支承部の腐食を横から撮影したもの、下フランジの腐食や床版の損傷を写すために下から撮影したもの、一部の支承部や舗装されていない床版を写すために上から撮影したもの等、の傾向があった。3 つ目の写真による損傷のわかりやすさは、中途半端な距離の写真が全体の約 13%であり、そのうちの約80%が意図なく撮られたと思われ、細部も遠景もわかりにくい。また、損傷がわかりにくいものとよくわからないものを合わせると全体の約 12%となった。

3.2 写真の撮り方の現状と注意点

図-3 に写真撮影の要領に記載されている注意点と比較した実際の写真の割合を示す。前述の①～③に沿った写真が 28 枚で約 7%と少数である。内訳は、①のスケールがわかるものが 18 枚、②の撮影位置等がわかる写真が 14 枚、③の近景・遠景をそれぞれ撮ったものが 4 セットであった。要領に沿った良い点が特にないものの、損傷を把握する上で特に問題のないと思われる写真は 313 枚で、全体の 80%以上である。

一方で損傷がわかりにくい悪い撮り方の写真は 39 枚と約 10%あった。例を写真-2 に示す。悪い写真の撮り方の例として、支承部分が写真の中心になっておらず様子がよくわからない、また距離や角度によって写真では損傷が確認できない箇所があるなどで、いずれも改善が可能であると思われる。

4. 調書のファイル変換と記載単語分析

記載単語分析は、点検調書をテキストファイルに変換することによって行った。Excel 形式から PDF への変換は、Excel の VBA を用いた方法を作成し、PDF ファイルからテキストへの変換にはフリーソフトを用いた。その他にも、複数の点検調書を分割するた

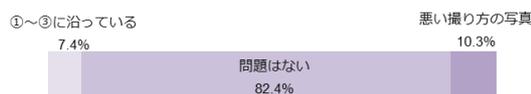


図-3 写真撮影の要領と比較した実際の写真の割合



写真-2(a)(b) 悪い写真の撮り方の例

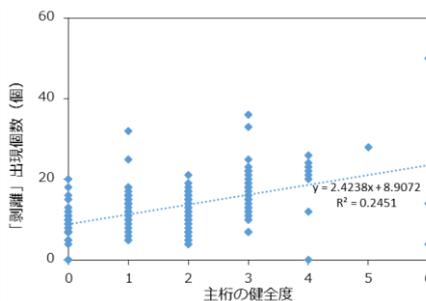


図-4 主桁の健全度と「剥離」出現個数の関係

めの PDF 分割ソフト、テキストの文字コードを統一するための文字コード変換のフリーソフトを用いた。

テキスト変換した調書について、それぞれ 1 調書当たりのどのような単語の個数が、その橋梁の劣化度と関係があるかについて検討した。部材の健全度は、損傷の程度により最も健全なものから、A~E の 7 段階であり、A から E を 1~6 とし、要詳細調査の S 判定は E と同等と換算して、ある自治体が管理する 183 橋を対象とした。検討した調書内の単語は、「損傷」「腐食」「亀裂」「ひび割れ」「剥離」「漏水」「遊離石灰」「劣化」「露出」「変形」「異常」の 11 語である。これらの調書内での出現個数と主要部材最悪値の関係について検討した結果、図-4 に示すコンクリート橋の「剥離」と主桁の健全度のように、ある程度の相関が見られるものがあつた。

5. まとめ

点検調書の写真分析の結果、撮り方の現状をある程度把握でき、写真の撮り方を明確にすることで、より写真を有用に使うことが可能になるとと思われる。また、記載内容の分析では、特定のキーワードと部材の健全度が関連しているものがあり、今後の分析に繋がる結果となった。

参考文献：1) (一社) 橋梁調査会, 橋梁定期点検の留意点, 2013.7, 2) (公社) 日本道路協会, 道路橋点検必携, 2015.4