

茨城県を対象とした簡易橋梁点検法の提案

茨城大学工学部 正会員 原田隆郎 茨城大学工学部 フェロー 横山功一
茨城県道路公社 正会員 豊島信拓 水戸市役所 森山武久

1. はじめに

現在、茨城県の管理する橋梁は橋長 15m 以上のものが約 700 橋あり、その中で橋齢が 45 年以上の橋梁は全体の約 40%を占めている。そのため、近い将来において老朽化した橋梁が急増し、多くの橋梁に対して補修・補強工事や更新工事が必要になってくると予想される。しかし、現在の財政状況からすべての橋梁に工事を行っていくことは困難であり、橋梁を計画的に維持管理し長寿命化させるために、まず橋梁点検を行って劣化状況等を把握することが重要となっている。一方、膨大な社会基盤ストックに対する経済的・効果的な維持管理・更新の必要性の高まりから、国だけでなく都道府県レベルでもアセットマネジメントへの取り組みが推進されており、データベースの構築や点検マニュアルの作成、点検者教育システムの提案などが行われている¹⁾。

このような現状に鑑み、本研究では茨城県が管理する橋梁を対象に、補修・補強、維持作業が緊急に必要な橋梁を一次スクリーニングすることを目的とした簡易橋梁点検法の提案を行った。具体的には、茨城県における過去の定期点検結果の統計分析によって点検項目をスリム化し、これに基づいた一次スクリーニングのための簡易点検カルテを提案した。また、橋梁のマクロ的管理における実用的な健全度判定法の考え方を示した。

2. 茨城県における平成3年度橋梁点検結果の分析

茨城県は、平成3年度に橋梁点検要領²⁾に基づいた橋梁一斉点検を実施した。本研究では、一次スクリーニングのための簡易点検カルテの点検項目を選定するために、この一斉点検結果を橋梁損傷ごとに統計分析し、管理橋梁における損傷の傾向を部材ごとに把握した。分析対象は水戸土木事務所が管理する橋梁 95 橋であるが、分析データ数は何らかの損傷が確認された径間（部材）を1件とした（表-1）。

部材ごとの分析結果の一例として、①舗装、②伸縮装置、⑤排水施設、⑥鋼桁、⑧床版、⑩支承の損傷件数を図-1に示す。橋梁点検要領²⁾におけるすべての点検項目に対して、実際に確認された損傷は特定の項目に偏っていることがわかる。つまり、一次スクリーニングのための簡易点検における点検項目では、分析結果で損傷件数の少なかった損傷を省略し、点検項目を洗練したカルテが提案できると考えられる。

表-1 分析データ数

対象部材		分析データ (件)
①舗装		268
②伸縮装置		336
③高欄		226
④防護柵		42
⑤排水施設		250
桁	⑥鋼	131
	⑦コンクリート	78
⑧床版		237
⑨点検施設		0
⑩支承		328
⑪下部工		334
⑫基礎		10

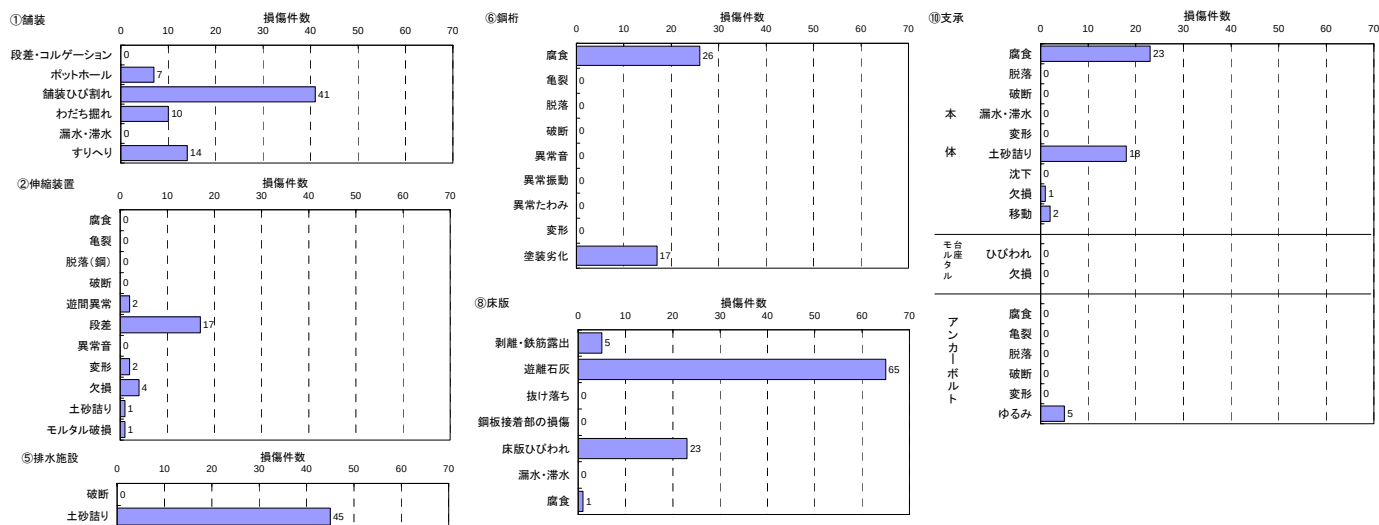


図-1 部材ごとの点検項目に対する損傷の傾向分析結果

キーワード：橋梁点検、健全度判定、一次スクリーニング、アセットマネジメント

連絡先：〒316-8511 日立市中成沢町 4-12-1 TEL：0294-38-5172 FAX：0294-38-5268

3. 簡易点検カルテの提案

平成 3 年度の橋梁一斉点検の点検データを分析した結果を踏まえ、一次スクリーニングのための橋梁点検項目を選定し、簡易点検カルテを提案した。図-2 に提案した点検カルテの一部を示す。この簡易点検カルテの特徴として、①点検者が点検対象橋梁のどの部材をどの位置から点検するかを考慮して点検順路を設定し、これに沿った記入様式としたこと、②必ずしも橋梁点検の専門家でない職員が点検を行っても判断に迷わないように、部材ごとに点検すべき項目をあらかじめ平易な言葉で定め、評価の記入方法も「有」「無」「わからない」「見えない」の 4 項目から選択できるようにしたことが挙げられる。特に、②については簡易点検カルテの目的が一次スクリーニングであることから、「わからない」や「見えない」といった項目が、後に実施される詳細点検の際の重要な情報として利用できる。また、損傷が「有」や「わからない」という評価に対しては写真撮影を義務づけ、点検パトロール後に熟練技術者の判断を受けられるようにした。このように、簡略化された点検カルテを利用することで、1 橋当たりの点検所要時間を概ね 1 時間以内に抑え、すべての管理橋梁を同じ尺度で迅速に一次スクリーニングできるようにした。

4. 健全度判定法の提案

簡易点検の役割を一次スクリーニングとしていることから、健全度判定についても緊急の維持作業や詳細点検の必要性などを判断しやすいものとする必要がある。そこで、本研究では簡易点検カルテによって点検された情報をそのまま利用し、表-2 に示す 4 つの視点から部材別の健全度を個別に提示し、個々の橋梁がどのような状態であるかを判定マトリクスで概観できるようにした。具体的には、図-2 の簡易点検カルテのどの点検項目がどの視点（通行安全、構造安全、耐久性、清掃・維持）に関連するかを定義した上で、部材ごとに 4 つの視点を判定した。判定方法は、各視点に対して関連する項目がすべて「無」の場合を○、1 つ以上の「有」がある場合を×、「有」は無いが「わからない」や「見えない」が 1 つ以上ある場合を△として判定マトリクスに自動表示されるようにした（図-3）。これによって、橋梁部材ごとの健全性が 4 つの視点から多面的に把握でき、緊急維持作業や詳細点検の必要性の有無、詳細点検で重視すべき箇所などが明らかにできる。

5. おわりに

本研究で提案した簡易点検カルテを利用して実橋 3 橋を対象に簡易点検を試行し、「点検が簡易に行えたか」「点検時間はどの程度だったか」「損傷の見落としは無かったか」について確認した。その結果、点検項目が簡略化されたことにより、点検ポイントを外すことなく 1 橋当たり約 40 分程度で点検できることを確認した。また、試行点検を実施した点検者は橋梁点検初心者であったが、損傷等の見落としもなく、橋梁損傷の知識が少ない人でも利用できるカルテの提案ができた。今後は、簡易点検結果のデータベース化、簡易点検をより効率化できる支援システムの開発などを進めていきたいと考えている。

参考文献：1) 例えば、日経コンストラクション、2004 年 7 月 23 日号「都道府県のアセットマネジメントへの取り組みと維持管理費」、pp.52-53
2) 建設省土木研究所、橋梁点検要領（案）、昭和 63 年 7 月

橋梁点検カルテ

事務所

橋名

点検者

路線名

点検日

点検台帳番号

点検箇所

番号

点検項目

評価

備考

下部工
(橋台・橋脚)

1

ひびわれがある

有・無・わからない・見えない

2

遊離石灰がある

有・無・わからない・見えない

3

コンクリートがはがれている

有・無・わからない・見えない

4

錆びている

有・無・わからない・見えない

5

土砂が堆積している

有・無・わからない・見えない

6

支承がずれている

有・無・わからない・見えない

7

ボルトがゆるんでいる

有・無・わからない・見えない

8

遊離石灰がある

有・無・わからない・見えない

9

ひびわれがある

有・無・わからない・見えない

10

コンクリートがはがれている

有・無・わからない・見えない

11

錆びている

有・無・わからない・見えない

12

錆びている

有・無・わからない・見えない

13

塗装がはがれている

有・無・わからない・見えない

14

ひびわれがある

有・無・わからない・見えない

15

コンクリートがはがれている

有・無・わからない・見えない

16

遊離石灰がある

有・無・わからない・見えない

17

継手の間や周辺に段差がある

有・無・わからない・見えない

18

継手が壊れている

有・無・わからない・見えない

19

継手の間が隙れすぎや狭すぎ

有・無・わからない・見えない

20

ひびわれがある

有・無・わからない・見えない

21

ボルトがある

有・無・わからない・見えない

22

錆びている

有・無・わからない・見えない

23

土砂が詰まっている

有・無・わからない・見えない

24

錆びている

有・無・わからない・見えない

25

塗装がはがれている

有・無・わからない・見えない

26

壊れている

有・無・わからない・見えない

27

壊れている

有・無・わからない・見えない

損傷
位置
(下面)

図-2 提案する簡易点検カルテ（一部）

表-2 部材別の健全度に関する 4 つの視点

視点	評価内容
通行安全	舗装、防護柵の損傷やコンクリート床版・桁の剥離による通行の危険性を判定
構造安全	部材の変形やひびわれなどによる構造自身の危険性を判定
耐久性	腐食やひびわれなどによる橋梁自体の耐久性低下を判定
清掃・維持	部材の塗装劣化や排水装置の土砂づまりなどの維持・清掃の必要性を判定

<健全度判定マトリクス>

橋梁名：○○○○高架橋

点検日：○○○○年○月○○日

部材	通行安全	構造安全	耐久性	清掃・維持
下部工	—	○	×	—
支承	—	△	△	△
床版	○	○	○	—
桁	—	○	○	○
伸縮装置	△	○	—	—
舗装	△	—	×	—
排水施設	—	—	—	△
高欄	○	—	○	△
防護柵	○	—	—	—

図-3 健全度判定マトリクスの一例