

簡易点検における新技術と従来の方法の比較

石川工業高等専門学校 正会員 ○百成 泰一
 石川工業高等専門学校 正会員 津田 誠
 (株)IHI インフラシステム 正会員 畑中 大地

1. はじめに

近年、高度経済成長期に多く建設された橋梁の老朽化が問題となっている。国はこの現状に対し、「5年に1度の橋梁点検」と「常日頃からの状況把握」を義務化したり。しかし、この義務化により市町村等の自治体に大きく責任と負担が課せられた。近年では過疎化・少子高齢化が進み、かつ技術者も不足していることで深刻な人手不足が橋梁点検における今後の課題となっている。また、管理者不在の橋梁（勝手橋）の対処もしなければならない。そこで限られた予算で効果的かつ効率的な維持管理を行うためには、ICT/IoT を駆使したシステムの導入や活用が求められている。

2. 試験方法

本試験では中小規模橋梁を対象に行った。対象橋梁の諸元を表1に示す。

2. 1 360° カメラによる点検

A 橋にて 360° カメラによる点検と従来の点検を比較し双方の利点・欠点を考察する。従来の方法は写真1のようにチョーク等で印をつけ写真を撮影し、写真に起こすことで点検を行った。360° カメラは写真2のようにでは撮影のみである。本試験の橋梁は橋長

2. 2 BMSS による補修予算計算

BMSS(Bridge Management Support System)とは橋梁マネジメントサポートシステムである。橋梁諸元等がまとめられており、橋梁の管理を効率化するために開発されている。B 橋にて本試験ではそのデータを用いて損傷状況を解析するとともに補修予算計算プログラムである IRDS を実際に使用する。そのうえで使いやすさや、改善点を考察していく。IRDS とは BMSS に含まれる補修予算計算プログラムである。IRDS の機能は「劣化診断」「試験方法」「補修工法」「概算工費算出」となっている。対象橋梁の損傷状況を CAD などでおこし、BMSS の IRDS で損傷の面積・内訳を解

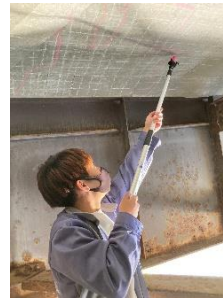


写真1 印付けの様子



写真2 360° カメラ

表1 点検手法別の比較結果

橋梁名	A 橋	B 橋
管理種別	町道橋	管理者不明橋梁
橋長(mm)	31600	21000
幅員(mm)	8250	8250
竣工年	33298	24167
点検調査法	360° カメラ	BMSS

析することで工事費用を推定する。従来の方法は床板の損傷内訳を図面におこし、損傷の総面積と単価をかけそれに人件費等を足すとなっている。

3. 結果

3. 1 360° カメラと従来の方法の比較

本試験では労力、時間面、安全面、精度の4つの項目で比較する。労力では360° カメラではスタンドをセットし撮影するのみであるが、従来の方法では写真撮影はするものの時間を多く要したため日数が増加した。時間面では360° カメラでは上記のように写真撮影のみで短時間で撮影を行うことができたが、従来の方法では日の入り等の関係で日数を要した。また従来の方法では撮影のみならずCADに起こす必要があったため内業を要した。次に安全面である。現場は足元が不安定であり非常に危険である。360° カメラでは難しい作業がほばないため比較的安全だといえるが、従来の方法ではチョーク等で印をつける際の安全性の確保が問題として判断した。精度では写真3より

キーワード 360° カメラ, BMSS, 中小規模橋梁, 補修予算計算プログラム

連絡先 〒929-0392 石川県河北郡津幡町北中条 石川工業高等専門学校環境都市工学科 TEL076-288-8165

360°カメラは写真ではわかりにくく拡大してもひび割れを視認することはできなかった。また従来の方法であるCADではチョークの印が正確でなく大体の形はあっているものの位置や大きさに精度の低さが感じ取れた(図1)。総合して360°カメラでは簡易化・効率化は図ることができたが、精度が低下した。

3. 2 BMSSでの解析結果

はじめに図2のように床板の損傷状況を図面に起こした。橋梁の損傷の内訳はひび割れと鉄筋露出が大部分であると判断した。次に図面に起こした損傷ごとに写真と紐づける。そして損傷ごとに損傷原因の推定を行った。対策工法の選定の後、対策工法に必要な数量を入力した。対策工法ごとに必要な数量は異なるが今回はひび割れ被覆工法、左官工法としたためそれぞれ損傷の面積を入力した。最後に工事に必要な足場等の選定を行った。工事価格は表2のように約1200万円になった。

4. まとめ

4. 1 360°カメラの導入

結果より、360°カメラでは効率化は図れたものの精度に大きな問題が残った。考えられる要因としてはカメラの精度が低かった、写真撮影の際の環境条件の悪さの二つが挙げられる。

今回確認できた床板のひび割れはその多くが0.1~0.15mmで肉眼でも見つけることが非常に困難であった。そのためカメラではひび割れをとらえることが難しいと考えられる。また、点検日は天気が良く川の反射があり床板の半分が影に隠れていた。写真ではひび割れの目視が難しい上に影ができることで環境条件も精度に大きく影響を与えたと思われる。また、撮影方法を変えるために足場を設置してもっと近づいて撮影ができればカメラの精度を変えずともより精度の高い結果が得られると考えられる。

4. 2 BMSSによる補修予算検討

一連の流れはわかりやすくプログラムを試行できたが、損傷個所の特定、損傷原因の推定や対策工法の選定などではある程度の知識が必要であると感じた。そのためAIなどによる選定プログラムなどが導入できるのであれば専門的な知識が多少なくともさらに簡易的に補修予算を概算できると考えられる。

参考文献

国土交通省「橋梁メンテナンス年報(令和3年2月)」



写真3 360°カメラの撮影結果

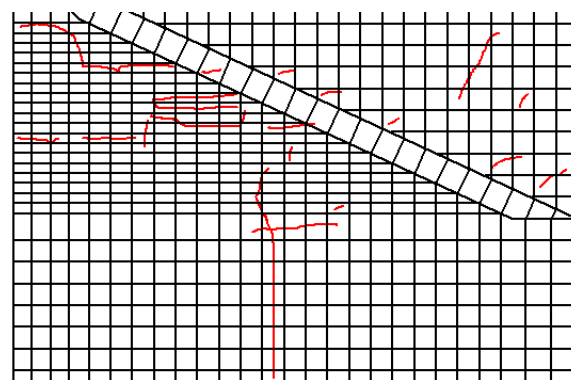


図1 従来の方法の点検結果

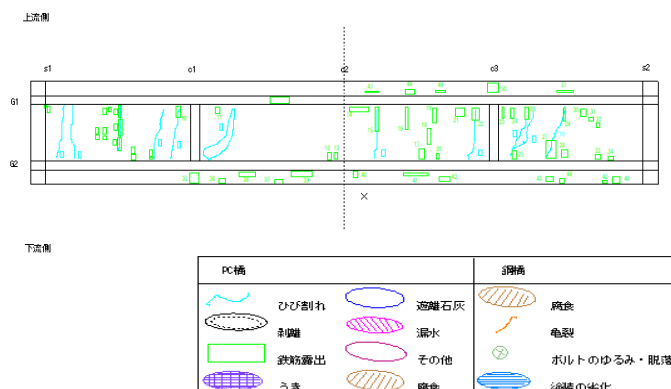


図2 橋梁の損傷図

表2 概算結果

費目	金額
直接工事費	4,696千円
共通仮設費(率分)	1,283千円
純工事費	5,979千円
現場管理費(率分)	3,883千円
工事原価	9,862千円
一般管理費(率分)	2,081千円
工事価格計	11,942千円