

地方自治体との協働による 学生のインフラ点検教育と 簡易点検手法開発

津野 和宏 | 国士舘大学 理工学部理工学科まちづくり学系 教授

1 はじめに

筆者は、所属する学系の就職担当の一人であることから、ほぼ毎週のように土木系企業の人事担当の方のご訪問を受け、求人やインターンシップの情報を頂戴している。中には官公庁の方も含まれ、新卒技術者の確保に大変な苦労をされているとお話を伺うことが多い。また、筆者が関わっている土木学会インフラメンテ総合委員会のシンポジウムにおいて、地方自治体の方が人員や予算の不足を補うために、メンテナンス業務の効率化、品質向上に奮闘されている内容の発表も多く、地方自治体における今後のインフラメンテナンスの在り方が真摯に議論されている。最低限の技術者の確保はもちろんであるが、限られた予算と人材でも比較的簡単に導入、実践が可能な、身の丈に合った機材や技術を用いた効率的なメンテナンスサイクルの早期確立が必要である。

現状を鑑み、「土木教育」を提供する学側においては、少子化が進むなかでも一定数の学生、生徒を確保することが、当然のことながら最重要課題である。道路構造物の維持管理に関する必要十分な知識と問題意識を持ち、卒業後だけではなく、在学中においても本分野において社会貢献できる人材の育成、輩出が望まれる。

2 自治体との協働によるメンテ教育

我が国において土木教育を提供している教育機関（高校、高等専門学校、大学）において土木を学んでいる学生、生徒は、少なく見積もっても常に2万人以上は存在する。この在学中の技術者の卵を生かし、地方自治体におけるインフラ維持管

理の助力とすることが、良好なメンテナンスサイクルの確立に繋がり、さらには学生、生徒に対する意識付けとなり、将来インフラメンテナンスに従事する技術者を増やすことに繋がってゆくものと考えられる。筆者の研究室では、令和3年度から7年度現在まで、橋梁点検の実習の場として、東京都青梅市において活動を行っている。

青梅市が管理する橋梁数は290で、コンクリート系の橋梁が約8割、橋長15m未満の小規模橋梁が約9割を占める。都市整備部土木課の職員のうち2人（令和7年9月現在）が主に橋梁の維持管理に携わっており、点検員の資格を取得するなどして技術力を高めながら、一部橋梁の点検を自ら実施している。

基本的に上述の担当者の案内および指導のもと、教員である筆者と、例年研究室に在籍する学生3～4名（卒業研究を行っている4年生）で、卒業研究の一環として点検に関する現場作業を実施している。これにより学生は実務を学び、自ら比較的簡単な機材やシステムを用いてデータを取得し、短期的な状態把握や点検補修緊急性のスクリーニングに資する点検記録の手法について、研究を行っている。

初年度は、日本大学工学部土木工学科構造・道路工学研究室において開発された、簡易橋梁点検チェックシート（図-1）を用いて点検を行った。このチェックシートは、土木技術者ではない一般的な橋梁利用者を対象に開発されたもので、橋の各部位の名称、損傷の例、採点方法などが非常に分かりやすく解説されており、基本的に橋面上からの目視点検の結果を手間がかからずに記入できるよう工夫されている。これに対し、青梅市において点検を行う大学生は、橋梁の構造や維持管理

簡易橋梁点検手 工 7 シート

橋梁名 _____ 日付 年 月 日 点検者 _____ 年齢 _____

に関するある程度の知識は有している。また、簡単な機材を用いて桁下点検も可能な橋梁がほとんどである。このため現在では、特に桁や床版背面、支承回りなど、対象部位を増やし、全体的にフリーワードで記入する欄を大きくしたチェックシートを合わせて使用している（図-2）。

河原や通路など、橋を見上げられる位置まで下りられる場合は、通常の双眼鏡とデジタルカメラを使用して点検のうえ、記録を取る。下りられない橋梁については、当初、比較的安価で上向き撮影が可能な小型ドローンを用いていたが、ほとん

【図-2 国士館版橋梁点検チェックシート】



【図-3 桁下点検装置】

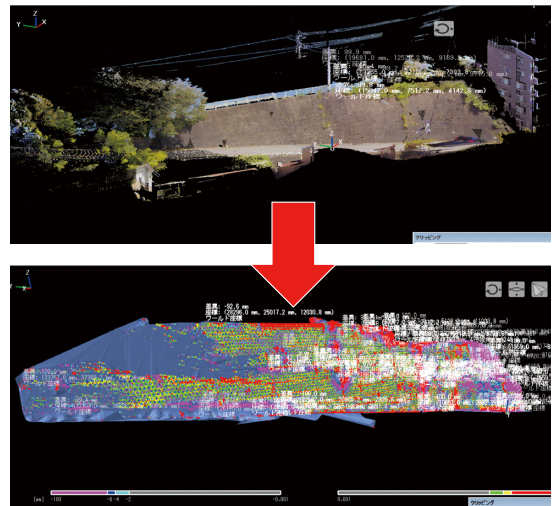
どが小規模橋梁であるため、より簡便な手持ちの桁下点検装置を用いることとした（図-3）。これは、超軽量のカーボンポールを高さ約3m、奥行き1.5m程度のL字型に組み、点検者が手元のタブレットやスマートフォンの画面を見ながら撮影ができる小型デジタルカメラや全方向カメラなどを、先端に取り付けられるものである。

その他、通常の点検ハンマーや回転式打音点検器を用い、橋面舗装や地覆、高欄や添架物の固定ボルトなど、主に橋上から手の届く範囲におけるたたき点検についても、必要に応じて実施している。

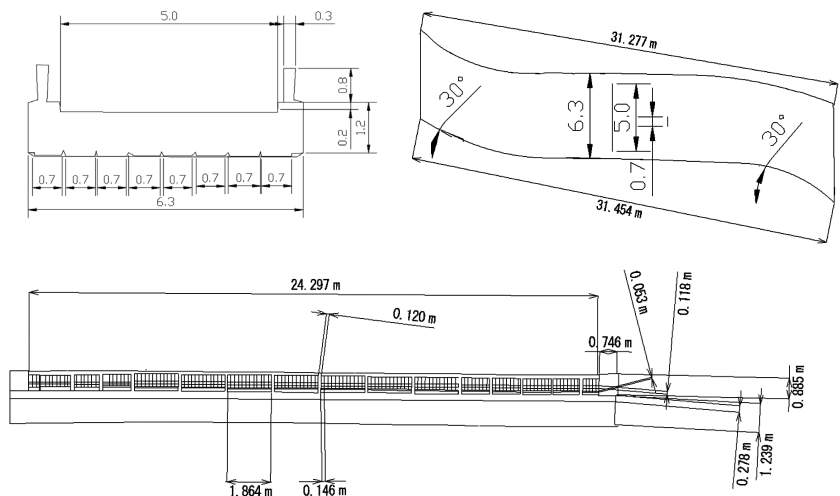
竣工図のない橋梁に関しては、大学で所有する固定式レーザースキャナを用い、簡単な外形CAD図の作成を実施した（図-4）。このCAD図

の点検結果記録への利用や、点群を用いた橋梁本体の各部材や周辺構造物との離隔の計測など、保全業務における活用を検討している。またこのレーザースキャナを用い、経年的な変状が懸念される擁壁の点群を1年おきに取得、比較することによる、立体的な変状の確認も試行している（図-5）。

アスファルト舗装の補修に関し、交差点部については通常、長延長にわたる舗装補修工事から切り離され、別途の施工となることが多い。また一般部分と損傷の形態も異なり、わだち掘れはあま



【図-5 点群による擁壁の変状確認】

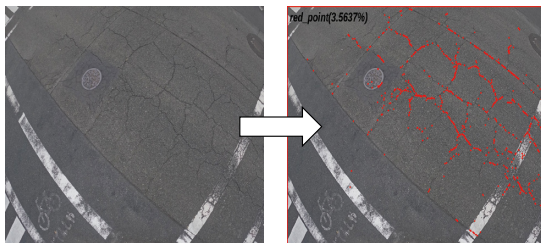


【図-4 レーザースキャナと作成したCAD図】

り見られないこと、一般部より規制しての計測が困難であることなどから、交差点単独での舗装補修の優先順位付けに関する簡易で実用的な手法の提案を行った。これは、前述の点検ボールと、手元のタブレットで画像を見ながら操作できるデジタルカメラを用いて、比較的高い位置から交差点の舗装を撮影し、簡易な画像処理によってひび割れや表面が荒れている部分の合計面積を算定することにより、数値化するものである（図-6）。

画像の陰影を強調してから反射の小さい（黒色に近い）部分について閾値を設けて色付けし、その全体に対する面積比を「ひび割れ率」と定義した。これにより、ひび割れ幅や表面の荒れもある程度考慮されることとなる。解析結果が見た目の印象と大きく変わることはないが、簡易的に比較、順位付けするためには、数値化することが有効であるものとする。

上記の各種データは、前述の日本大学工学部における取り組みを参考に、Google マップ上に「橋



【図-6 交差点画像解析による「ひび割れ率」の算出】
（右図左上に面積率が表示）

マップ」を作成してアップロードし、青梅市担当者と共有している（図-7）。

3 おわりに

紹介した取り組みにより、保全業務全般に関する学生の意識を高め、また各種点検機材の使用技術、三次元点群データの取り扱いや図面作成に関する技術、画像処理技術、GISを利用した簡易データベースの考え方などを取得させることができる。これにより実際の就職先となる自治体、建設会社、コンサルタントなどにおける即戦力となり、かつインフラメンテナンスの重要性の伝道者となってくれることが期待される。また今後は、点検のみならず排水樹清掃や発錆した鋼製高欄の塗り替えなどの簡易なメンテナンス作業において、近隣住民の理解や協力を得られるような取り組みにも力を入れてゆく予定である。これにより、子供たちやその親世代にインフラメンテナンスの必要性を感じてもらい、少しでも多くの子供たちが、将来、土木技術者を目指してくれることを期待したい。これには、地元の建設会社やコンサルタント、点検会社、塗装会社などの人的、物的支援や技術指導も頂戴できれば大変にありがたい、是非ご協力をお願いしたい。

文末ではありますが、ご指導をいただいている青梅市の担当者の皆様に、衷心よりお礼申し上げます。



【図-7 橋梁マップ】（Google マップ上に作成）