

地上レーザを用いた RC アーチ橋の変状計測

アジア航測株式会社	○市野 友教
アジア航測株式会社	青柳 健二
アジア航測株式会社	藤ヶ崎 聡
三井共同建設コンサルタント株式会社	代島 隆夫
三井共同建設コンサルタント株式会社	木下 俊男

1. はじめに

道路橋は5年に1度の頻度で近接目視による定期点検が義務化されている。また、竣工50年経過した橋梁は全体の4割近くを占めている。そのため、今後の維持管理へつながる資料整理や橋梁点検の効率化は重要な課題であると考えます。

以上のことを踏まえ、今回はRCアーチ橋の形状把握と、経過観察のための2時期比較の合理化、今後の補修設計や施工のためのCIMモデル等の構築を踏まえた基礎資料作成を目的とした、地上レーザ計測と3次元点群データを作成した。

図1に対象橋梁の全体写真と以下に橋梁諸元と本橋梁の特徴を記載する。



図1. 計測対象橋梁

橋梁諸元	: RC 3 径間アーチ橋, 橋長 L=134.6m, 竣工年 昭和6年
構造物の特色	: 既存の耐荷力を把握する当時の設計資料や技術資料が無い3連の バランスドアーチ構造である。

2. 計測の方法の選定と概要

今回の計測は、精度良く形状を計測するために、高密度に点群を取得（1km計測可能）できる機器を選定した。また、桁下の高さが約10mと高く、橋梁端部に木々が生茂っており、高精度な形状計測をするために、橋面と桁下、橋梁周辺含めて101箇所計測したデータを合成して、モデルを構築した。計測位置と計測機器を図2に示す。



図2. 計測位置と地上レーザスキャナ（参考）

3. 計測結果と橋梁維持管理

3次元点群データから橋梁の各部材の形状と損傷箇所の把握を行った。

まず、点群データから縦断面図を展開したところ、アーチリブの形状確認ができることが分かった。橋梁の一般図と重ね合わせて確認した比較検証から、本橋では形状に問題がないことを把握することができた。今後の橋梁点検時に、形状を2時期比較する際の基礎資料として整理することで、長期にわたる維持管理に役立てることができると考えられる。平面図展開ではアーチ支柱部の複雑な部材についても形状確認が可能であり、橋梁の補修設計や施工における CIM モデル構築等の基礎資料にも活用できると考えられる。計測結果と2時期比較の概要を図3に示す。

また、図4に示す点群データ（橋面）から橋面のコンター解析により1cmの段彩図のデータ処理したところ、舗装のうきを確認できることが判明した。滑らかな面においては規則的に色が変化していくが、凹凸がある場合は不規則に色が変化する。このため、膨れやへこみなど、表面の変状を抽出することが可能である。

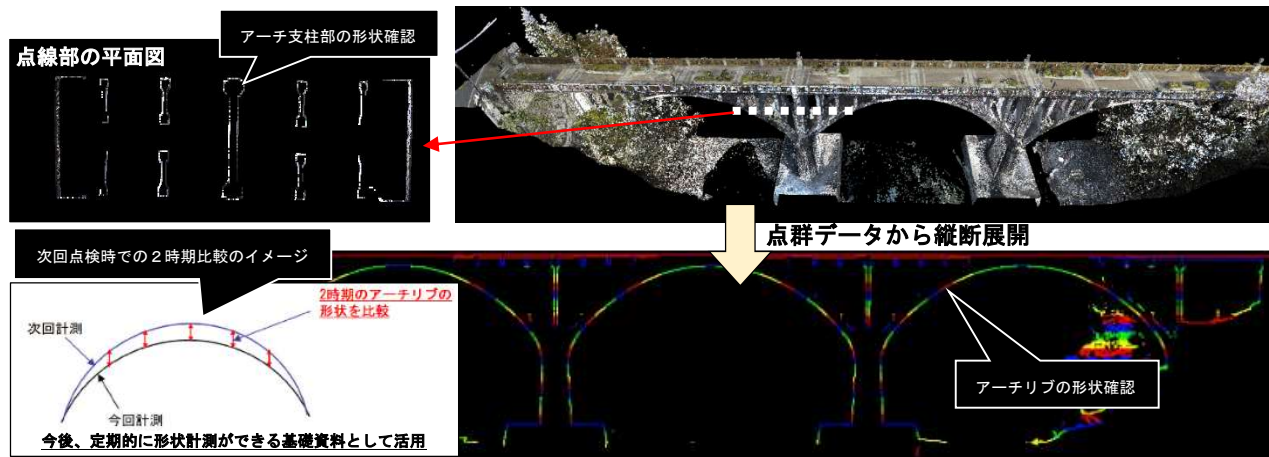


図3. 点群データと橋梁部材ごとの計上確認

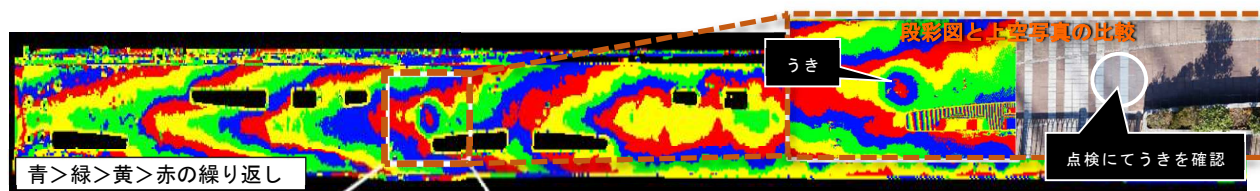


図4. 橋面段彩図と損傷の確認

4. まとめ

地上レーザを用いた橋梁の形状計測は、橋梁の健全性の判断や橋梁点検の効率化、設計・施工を見据えた長期にわたる維持管理に向けた資料作成において有効的な手法であった。今回の計測は、詳細に形状把握するため、高密度に点群取得できる機材の選定と設置箇所を増やして計測をしたが、橋梁の規模や構造、周辺環境に応じて、使用機材の選定や計測箇所の計画を行っていく必要があると考える。

今後は、UAV や MMS を含めた地上レーザ以外の計測機器も併用して、橋梁の維持管理に役立てていきたいと考える。