

3Dレーザースキャナを用いた図面作成・分析システム

NTTインフラネット*	正会員	前田 穰
関西工事測量**	正会員	中庭 和秀
青森県		石澤 徹
京都大学大学院	正会員	朝倉 俊弘

1. まえがき

近年、橋梁分野においては、アセットマネジメントの考え方にに基づく保守方法が広く導入される動きにある。その実行に当り、必ず問題となるのは、老朽橋梁の図面が無いことと古い図面と現行設備状況との不適合である。わが国の橋梁は、峡谷にかかるものを中心に、再調査時には仮設足場等の設置が必要であり、実施段階での安全上、時間制約上の問題を抜本的に解決すると同時に迅速に図面作成・分析が行える技術が強く求められてきた。

本システムは、これらの問題を解決するため、遠隔から高速・高精度に種々の図面作成・分析ができる機能を有したものである。本報では、全国に先駆けて橋梁アセットマネジメントに取り組んでいる青森県の長大橋での実施例を中心に報告する。

2. システムの概要

橋梁に関する上記ニーズを踏まえ、実構造物等での検証を重ね、橋梁に最適な地上型3Dレーザースキャナ（ハード技術）とその取得データ処理ソフトからなるシステムを構築した。

2-1 地上型3Dレーザースキャナ（ハード技術）の特徴

350m離れた点から、1秒間に5000点の（ x , y , z , 色）mm単位計測ができる既存技術を大きく進歩させた遠距離・高精度・高速の地上型3Dレーザースキャナにより、仮設足場や高所作業車を使用することなく、遠隔から、安全かつ迅速に図面作成や分析に必要なデータを取得することを可能にした。

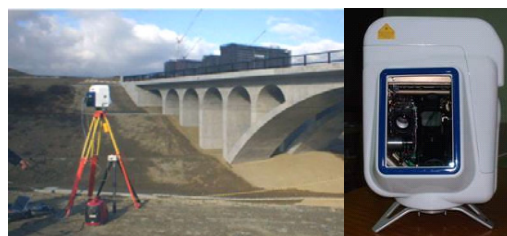


写真-1 地上型3Dレーザースキャナ

2-2 処理ソフトの特徴

処理ソフトは、計測データを図面化するまでの徹底的な時間短縮・付加価値化を行い、以下の特徴を有する。

- (1) 3Dレーザースキャナで取得した3次元点群データ（ x , y , z ）から、パソコン上でAUTOCADを用い、極めて短時間に平面図等の必要な全ての図面作成ができる。
- (2) 計測データは、GISデータや国家座標データとの相互交換でき、行政等のデータベース管理情報とも連動して使用が可能である。
また、医療分野におけるCTスキャンを更に発展させた形で、自由な断面で切った図面作成や変形等の分析を可能化した。これにより、医療分野と同様に、橋梁メンテナンスに從來から求められてきた分析も、自由に実施できることとなった。
- (3) 同時に開発した遠隔対応クラックスケール内蔵型光波計測器のひび割れ計測データと重ね合わせができ、現状のひび割れ状況、経年後のひび割れの成長が、迅速かつ正確に把握でき、図面作成機能、ひび割れ幅別等の種々の分析機能と合わせ、橋梁アセットマネジメント実施に当り、必要なデータが直に取得可能である。
- (4) 橋梁管理者が図面・写真・帳票・分析結果等をGISと連動した形で一元的にマネジメントできる使いやすいシステム構成とした。

キーワード：3Dレーザースキャナ、橋梁アセットマネジメント、図面作成、変形分析、GIS、国家座標

* 〒103-0007 東京都中央区日本橋浜町 2-31-1

TEL 03-5643-5301 FAX 03-5643-5745

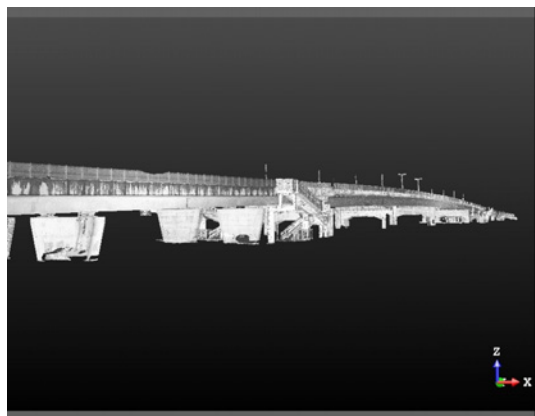
** 〒562-0035 大阪府箕面市船場東 2-1-15

TEL 072-749-1919 FAX 072-749-1818

3. 青森中央大橋での実施例

青森中央大橋は、青森市街地の中央に位置する J R 東北本線および青森操車場を跨ぐ橋長 582 m、1986 年に供用開始した青森県所管の長大道路橋である。従来の方と、J R 操車場内での作業が必要で、多くの時間と大きな経済的な負担等、種々の障害が予想されたが、本技術の採用により、J R 操車場に全く立ち入ることなく、1 台で 6 日間の計測で必要な全ての図面作成することができた。

下記に地上型 3 D レーザースキャナで得られる 3 次元点群データ（写真－2）とそれから作成可能な多くの図面の一例として、パソコン上でただちに作成された平面図（写真－3）を示す。



写真－2 計測で得られる 3 D 点群データ



写真－3 作成された平面図

4. まとめ

長大道路橋である青森中央大橋での実施例を示した。その後多くの橋梁に適用する一方、本システムは個々にカスタマイズすることにより、橋梁以外に以下の様なところにも使用実績が蓄積されてきている。

- 1) トンネル、立坑、地中構造物の点検・図面作成・扁平等の分析・吹付コンクリート厚の管理、検査
- 2) 地下街、地下駐車場、地下駅等複雑な地下空間の点検・図面作成・防災対策
- 3) 中高層を中心とする建物の点検・図面作成・分析
- 4) 上記構造物を含む災害等緊急時の図面の作成・分析
- 5) 文化財の点検・修復のための図面作成・分析
- 6) 砂防、土取場、工場跡地、大規模開発等の土量の正確な把握と土量管理
- 7) 新築建物や電線類の地中化等による地域全体の景観シミュレーション
- 8) 土木構造物、建築構造物、ゴルフ場の新築・改造時の仮想シミュレーション