

M-CIM研究会 事務局

はじめに

2012年に株式会社補修技術設計は自動車専用道路高架橋の維持補修業務において3次元レーザースキャナーの活用を開始しました。まず調査において、管理一般図と現況との照合業務に始まり、従来であればコンベックスやトータルステーション等を使用し計測していましたが、現場作業の煩雑さや工数削減から効率化が必要になってきました。このため、同社の中馬代表は本題における解決方法として、3次元レーザースキャナーと3次元点群処理ソフトの活用を検討開始しました。本件は橋梁維持管理業務において、必要な実務計測において不可欠業務です。折しも2012年に国土交通省が提唱する土木分野におけるCIMへの取り組みの推進により、今後の維持管理業務において3次元モデリングの活用が推進される方向へ進んでいきます。私たちが取り組む主業務である既設構造物の調査をはじめとする業務においても、3次元モデリングデータを構築する方向へ展開することにより、維持管理業務においても革新的な改善を図ることができます。

株式会社補修技術設計の中馬勝巳代表は、社会基盤構造物の維持管理において3次元モデリングデータを活用することにより、構造物のリアルな情報を適時利用でき、構造物のメンテナンスに多くの効果が期待できることを確信し、実用化を検討してきました。

維持管理業務への3次元モデリング活用

社会基盤構造物の維持管理業務において、株式会社補修技術設計は橋梁を主とする構造物の劣化調査を受託

業務としています。調査対象の構造物計測では、従来は限られた工数内で十分な計測情報を得ることはできませんでしたが、2012年頃より、3次元レーザースキャナーが市場に出現してきましたが、機材費用の面や3次元点群処理ソフトの操作性の面で現場にて利用できるものではありませんでした。しかし、2012年頃には構造物計測に適した近距離型の3次元レーザースキャナーの出現やサードパーティーを含む3次元点群処理ソフトが商品化され、現在では構造物計測に適した3次元レーザースキャンシステムとなりつつあります。

維持管理業務において3次元レーザースキャンシステムを利用し3次元モデリングデータを利用する利点は多くありますが、以下に集約されます。

- ①計測工数を大幅に削減できる
- ②対象構造物および構造物周辺状況の3次元情報が取得できる
- ③現場計測において遠隔非接触計測であるため業務の安全性が確保できる
- ④リアルデータであるため、将来の計

測業務においても活用できる以上の利点を生かし、3次元レーザースキャナーで計測した3次元点群データと、既設構造物の一般図との照合作業や現状一般図の制作等で少ない業務工数で実施しなくてはなりません。この要求に対し、優れた3次元点群処理ソフトやオペレーターのトレーニングが必要となります。

同社においては、専業の3次元点群処理ソフト開発会社の協力により、欧州で開発された統合化型3次元処理ソフト「Arena4D」(英国Veesus LTD社)を採用しました。「Arena4D」は3次元点群データの管理・編集はもとより3次元CADソフトへの組み込みやブラウザ上で3次元モデルの閲覧が可能で、同社スタッフは、現場で取得した3次元点群データから「Arena4D」を操作し、2次元一般図の制作をはじめ、補修補強工事における各種計測を実施しています。

写真-1および図-1は、跨線歩道橋の計測状況および点群データからのイメージです。



写真-1
跨線歩道橋の計測状況

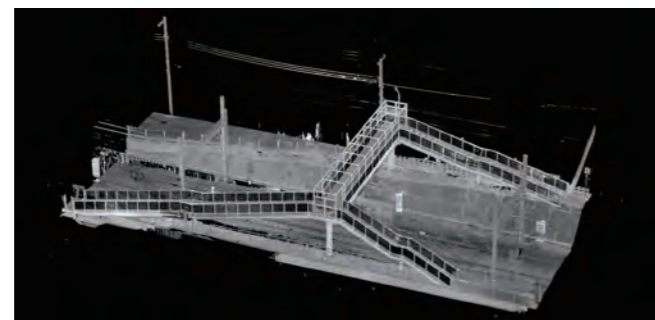


図-1
3次元点群データ

3次元レーザースキャナーの活用は、遠隔非接触による計測方法であり、現場業務での安全性確保でも従来方法に比べ大きく寄与しています。当然現場作業で安全が必ず確保できるというのではなく、安全教育を含め現場の安全に関しては最優先で考慮しなければなりません。

その他事例として、図-2は橋梁付属物の取り付けの野書き位置の原寸取り計測例であり、付属物の取り付け状況がイメージできます。

図-3は橋梁の落橋防止システム設置用のアンカーボルト位置を計測し3次元点群データとして群処理ソフトArena4Dで3次元CADデータ図を作成したものです。

維持管理CIMへの展開 (M-CIM研究会の発足)

3次元レーザースキャナーの利用および3次元点群データによるモデリングは維持管理業務において有効であるものの管理者、コンサルタント会社、調査会社において、認知度は未だ十分とは言えません。株式会社補修技術設計の中馬代表は、中小の構造物

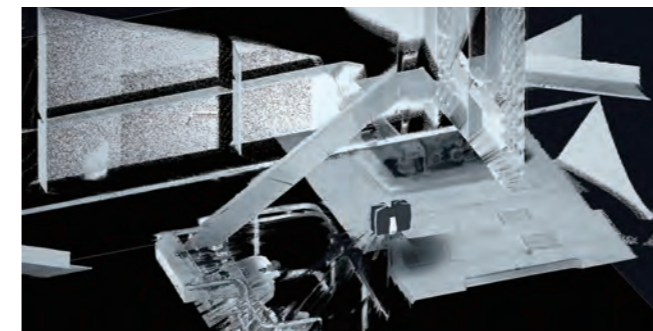


図-2
橋梁付属物の取り付け野書き位置の原寸取り

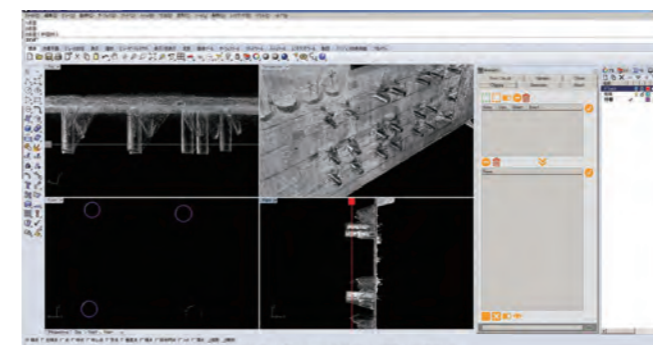


図-3 橋梁のアンカーボルト位置計測

調査業務を専門としている会社団体等と協力し、3次元モデリングデータの活用や3次元レーザースキャナーの構造物計測を推進しつつ3次元モデリングデータの有効性を推進する団体として「M-CIM研究会」(本部・事務局:株式会社補修技術設計)を発足させました。

「M-CIM研究会」の「M」はメンテナンスを意味し、構造物維持管理を入口としてCIMを推進することを理念としています。「M-CIM研究会」はハードウェアツールとして3次元レーザースキャナーを保有し、同機材を随時使用できる実働会員、構造物の3次元モデルデータの活用に関心を持つ技術者や大学関係者等の個人会員メンバーで構成しています。

2015年9月に発足し、下記の5社が実働会員として参画し活動を開始しました。

実働会員会社の技術者と個人会員を併せ約20名のメンバーが業務に参加しており、橋梁をはじめとした社会基盤構造物の補修や補強設計業務で活動しています。研究会は3次元レーザースキャナーとしてFARO社FOCUS3D S120、Z+F社IMAGER5010Cを所有し、会員は本機材を常時相互利用できる体制を整え

ています。また3次元点群処理ソフト「Arena4D」については実働会員がライセンス保有し活用する方向で進めています。

- 株式会社 補修技術設計 東京都江戸川区
- 株式会社 MAEDA-OFFICE 愛知県名古屋
- 株式会社 ジビル調査設計 福井県福井市
- 山陽ロード株式会社 岡山県津山市
- 株式会社 コスモエンジニアリング 東京都江戸川区

「M-CIM研究会」実働会員は、研究会活動において以下目的を目指していきます。

- ①3次元レーザースキャナーの認知度および利用範囲の拡大
 - ②相互活用を通じ情報交換、ネットワークの構築
 - ③アプリケーションソフトの市場開拓および開発
 - ④3次元計測システム化による業務処理体系の変革
- 実働会員、個人会員とも定期的な技術情報交流会を通して、3次元モデリングデータの活用や業務改善のディスカッションを進めています。

写真-2は、「M-CIM研究会」キックオフ会議に合わせて実施した3次元レーザースキャナーと3次元点群処理ソフトのオペレーションセミナーです。また実働会員のメンバーは、実働会員会社が受託した業務にパートナーとして参加し、3次元レーザースキャナーや3次元点群処理ソフトのオペレ-



写真2 M-CIM研究会キックオフ会議

ションについて習得しています。

「M-CIM研究会」実働会員は、受託した調査業務において、調査対象物の3次元計測を実施し、3次元データを参照しつつ調査業務に生かすとともに、必要に応じ3次元CADの利用により2次元への展開図面制作にも活用しています。図-4は3次元点群データから制作した2次元CAD一般図です。従来の2次元図で管理していた方法と容易に整合性を取ることができます。さらに3次元データでは対象構造物を含む周辺部との干渉等もリアルに表現できるため、補修・補強設計等では干渉のない設計が可能になります。

おわりに

CIMによる3次元モデルデータは、社会基盤構造物の維持管理においても多くの有効性を提供してくれます。既設構造物計測に適した3次元レーザースキャナーや3次元点群処理ソフトの出現がこれらを可能にしてくれます。3次元データを利用することで、構造物の補修や補強設計でもミスの少ない設計が可能となります。

調査では、まず構造物の3次元計測を実施し3次元データを作り、それを基に現場での詳細調査を進めることができます。現場では3次元データを参照しつつ調査を進めることにより、調

査担当者が設計完成データをイメージすることが容易になり、また調査における安全性の向上でも、多くの利点があります。

今後M-CIMを進めるに当たり、まだ以下の課題はありますが、随時解決することにより老朽化する構造物の維持管理について効率的かつ精度の高い設計が可能になります。

少子高齢化が進むわが国において、維持管理業務でも3次元モデリングデータの作成と活用は社会基盤構造物の維持管理に大きく寄与できます。

【今後の課題】

- ①3次元点群処理ソフトによる3次元モデルデータオペレーターの育成
- ②操作性の高い3次元点群処理ソフトの開発
- ③3次元モデルデータのオフィス・現場間の共有する通信システムの向上
- ④M-CIM研究会員相互の技術情報の共有、3次元計測技術の平準化

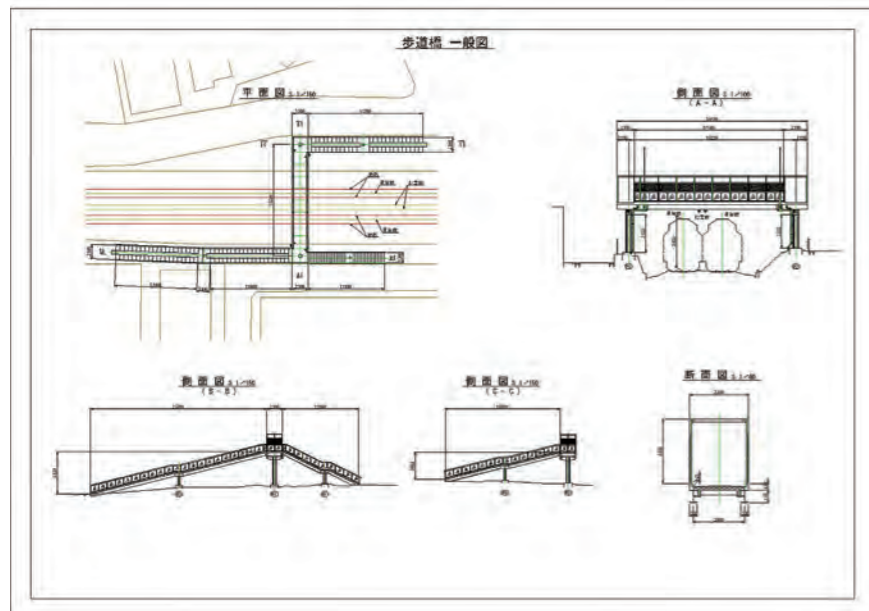
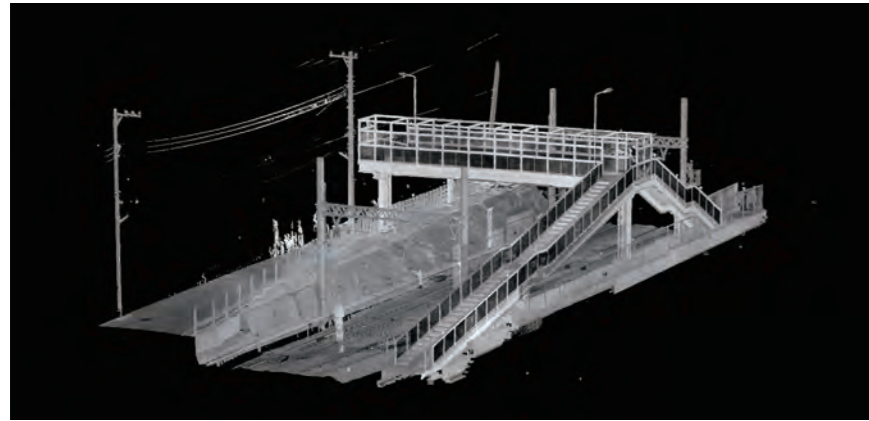


図-4 3次元イメージと2次元一般図