

(23) モービルマッピングシステムを用いた 所外アクセス設備の高精度計測に関する研究

倉嶋 利雄¹・後藤 隆²・家田 浩司³・和氣 正樹⁴

¹ 非会員 NTT アクセスサービスシステム研究所 (〒105-0805 茨城県つくば市花畑 1-7-1)

E-mail: kurashima.toshio@lab.ntt.co.jp

² 非会員 NTT アクセスサービスシステム研究所 (〒105-0805 茨城県つくば市花畑 1-7-1)

E-mail: goto.takashi@lab.ntt.co.jp

³ 非会員 NTT アクセスサービスシステム研究所 (〒105-0805 茨城県つくば市花畑 1-7-1)

E-mail: ieda.koji@lab.ntt.co.jp

⁴ 非会員 NTT アクセスサービスシステム研究所 (〒105-0805 茨城県つくば市花畑 1-7-1)

E-mail: waki.masaki@lab.ntt.co.jp

我々は、FTTH (Fiber To The Home) を支える膨大な所外アクセス設備 (所外設備) 業務のさらなる効率化を目的として、モービルマッピングシステム (MMS) を用いた 3 次元 (3D) 設備管理技術の研究開発を進めている。設備状態の良否を判断するための 3D 設備状態データベース (DB) を既存の 2D 設備管理 DB と組み合わせることで、今後、想定される保守運用業務を主体とした所外設備業務全体の効率化を目指す。これまでに、MMS を用いて計測した 3D 点群 DB から、我々が開発中の電柱抽出アルゴリズムにより、電柱を正確に抽出することで、電柱の設備状態、傾き・たわみを定量的に計測できる見込みを得た。電柱の目視点検に代わり、点検業務の効率化の実現を目指す 3D 設備管理技術について、報告する。

Key Words: facility management, maintenance and operation, mobile mapping system, point cloud, database, utility poles

1. はじめに

NTT は、2016 年 3 月現在、FTTH サービス 1,926 万契約、加入電話サービス 1,994 万契約を提供している。これらのサービスを支えるために、NTT ビルからお客様宅までを電柱 1,184 万本、ケーブル 211 万 km を含む膨大な設備を用いて、所外設備が構築されている。

電柱の点検業務では、点検作業者が目視点検により、すべての電柱をチェックする。しかし、目視点検では、例えば、傾斜・たわみの大きさを定量的に評価すること

は容易ではない。作業者毎の点検結果のばらつきも想定される。設備状態と経時変化量を正確に把握することで、点検が必要な設備を事前に選定できれば、全数点検と比較して、点検業務の抜本的な効率化が期待できる。

2. 電柱の傾斜角・たわみ計測

図-1 に、MMS の計測データである 3D 点群 DB とカメラ画像を示す。MMS は高速レーザースキャナにより、道路周辺の構造物を 3D 点群 DB として取得している。

図-2 は、MMS で計測した 3D 点群 DB の一例である。MMS を搭載した車両が走行した道路を矢印の点線で示す。3D 点群 DB の中に、設備管理の対象設備である電柱・ケーブルなどの 3D 設備情報が含まれている。

図-3 は、3D 点群 DB から電柱の特徴を使った設備抽出アルゴリズムにより、電柱のみを自動抽出した後、既存の 2D 設備管理 DB との連携により、電柱名を自動表示した 3D 設備モデルである。電柱抽出アルゴリズムは、任意の高さの平面投影点から点群による円弧を検出して

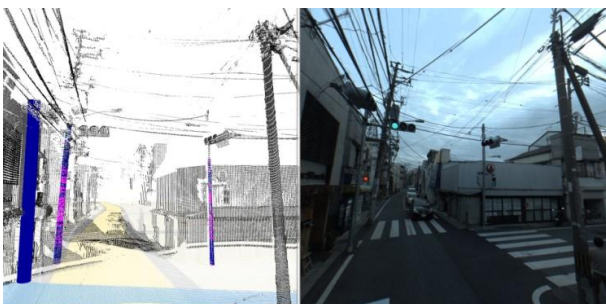


図-1 左：3D 点群 DB、右：カメラ画像

電柱を自動抽出する¹⁾。電柱の 3D モデルは、電柱の設備状態を正確に再現するので、3D モデルを解析することで、電柱の状態、例えば、電柱の中心軸のずれ量から



図-2 MMS 計測により取得した 3D 点群 DB



図-3 3D 点群 DB から電柱を抽出した 3D モデル

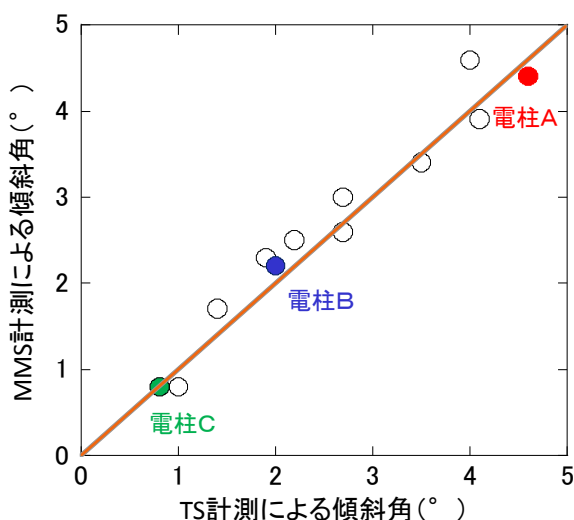


図-4 MMS と TS による傾斜角計測値の比較

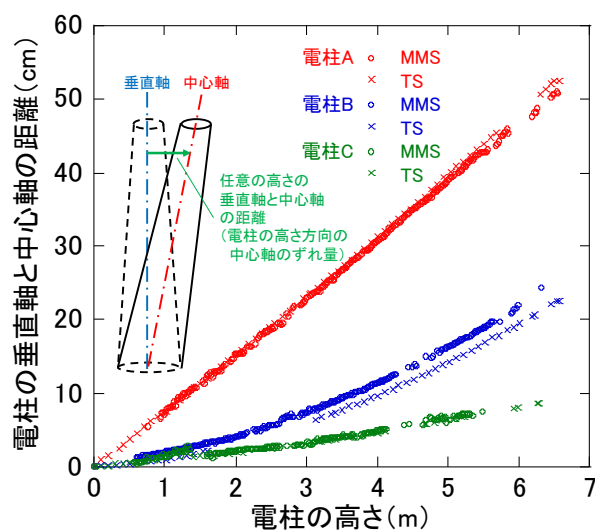


図-5 電柱の下端の垂直軸と中心軸の距離
(電柱の高さ方向の中心軸のずれ量)

電柱の傾斜角・たわみの大きさを計測できる²⁵⁾。

図-4 に、MMS で計測した電柱の傾斜角と、トータルステーション (TS) により高精度に計測した電柱の傾斜角の比較結果を示す。横軸が TS、縦軸が MMS に用いて計測した電柱の傾斜角である。MMS と TS の計測結果は、傾斜角 1° 以内で精度良く一致している。

図-5 に、傾斜角が異なる 3 本の電柱における電柱の下端の垂直軸と電柱の任意の高さの中心軸のずれ量を示す。電柱の全長は 8m である。建柱に必要な長さを地中に埋設しているので、地上の電柱の高さは約 6.5m である。3 本の電柱の MMS と TS による中心軸のずれ量を比較すると、MMS と TS の中心軸のずれ量の計測結果が良く一致していることが分かる。電柱の任意の高さと中心軸のずれ量の関係について、3 本の電柱の計測値を詳細に見ると、電柱 A は、電柱の高さと中心軸のずれ量がほぼ比例していることから、単純な傾斜であること、電柱 B、C は、電柱の高さと中心軸のずれ量が比例していないことから、電柱にたわみが生じていることが分かる。

3. まとめ

MMS を用いた 3D 所外設備管理技術において、電柱の傾斜角・たわみを高精度に計測できる見通しを得た。この結果は、MMS を用いて、膨大な所外設備の設備状態を把握でき、点検業務の抜本的な効率化を実現する、点検が必要な所外設備の事前抽出の可能性を示す。引き続き、MMS を用いた設備状態の計測領域を広げると共に、設備状態の計測精度向上に向けた研究開発を進める。

参考文献

- 1) 倉嶋利雄, 家田浩司: モービルマッピングシステムを用いた 3 次元所外アクセス設備管理技術, 電子情報通信学会 基礎・境界ソサイエティ大会, AS-2-3, 2014.
- 2) 倉嶋利雄, 家田浩司, 和氣正樹: 2015 電子情報通信学会 総合大会, モービルマッピングシステムを用いた 3 次元所外アクセス設備管理技術 第 2 報, AS-3-2, 2015.
- 3) 倉嶋利雄, 家田浩司, 和氣正樹: モービルマッピングシステムを用いた 3 次元所外アクセス設備管理技術 第 3 報, 電子情報通信学会 光ファイバ応用技術研究会, OFT2015-6, 2015.
- 4) 倉嶋利雄, 和氣正樹, 家田浩司, モービルマッピングシステムを用いた 3 次元所外アクセス設備管理技術 第 4 報, 電子情報通信学会 基礎・境界ソサイエティ大会, AS-2-8, 2015.
- 5) 和氣正樹, 後藤 隆, 家田浩司, 倉嶋利雄, モービルマッピングシステムを用いた 3 次元所外アクセス設備管理技術 第 5 報, 電子情報通信学会 総合大会, AS-6-8, 2016.