

# 架空地線自走型樹木離隔測定装置の改良

レーザー測距儀を用いて電線-樹木間の離隔を測定

## Improvement of Overhead Ground-Wire Self-propelled Type Tree Offset-Distance Measuring Device

Measuring the Offset Distance between Cable and Tree using a Laser Range Finder

(工務部 技術開発G)

H9年度研究において、架空地線を走行する自走機に、小型軽量のノンプリズム型レーザー測距儀を搭載することにより、電力線と樹木との離隔が測定できる装置を開発した。

しかし、実際の現場で使用したところいくつかの不具合が発生した為、これらの不具合を解決すべく、装置の改良を行い、測定精度は±40cm、走行速度精度は±2%を実現し、実使用に支障のないことを確認した。

### 1 研究の目的

H9年度の研究において、架空地線を走行する自走機に、小型のノンプリズム型レーザー測距儀を搭載することで、周囲の樹木に視界を妨げられることなく、送電線下と樹木との離隔を測定することを可能とする装置を開発したが、実線路での使用において、不具合が発生した。

そこで、これらの不具合を解決すべく、装置の改良を行った。

### 2 システム構成

#### 2.1 前回装置からの改良点

前回装置の不具合を解消する仕様とするため、以下の改良を実施した。

電波による記録データ伝送は不安定であるため、記録用カードを装置本体に内蔵し、データを記録する方式を採用。(測定作業終了後、このカードを取り出し、汎用パソコンで測定結果を確認する)

データ形式を変更し、読み込み時間を大幅に短縮。(例：300m径間のデータ取り込みを約1時間20分約3分に短縮)

駆動用モータを変更し、カテナリ角の変化に応じた走行速度に、素早く対応することが可能。

また、2輪ローラから4輪ローラに変更、さらに押さえローラを追加して電線を上下から挟むことで、ローラと電線との抵抗を増加させ、カテナリ角30度までの制御が可能。

実現場での使用に耐え得る様に、フレーム・外装等、装置全体を強度アップ。

スキャナ部に傾斜計を追加し、ソフト上で、本体の傾斜に連動して測定データの横振れを補正する機能を追加。

(Engineering Section, Electrical Engineering Department)

In a 1997 research project, a device that can measure the offset distance between a power cable and tree was developed by mounting a small-size lightweight non-prism type laser range finder on a self-propelled machine that travels on the overhead ground-wire.

However, when the device was used in actual sites, several problems occurred. To solve these problems, the device was improved with a ±40 cm measurement accuracy and ±2% traveling speed accuracy. It has been confirmed that the device can be put into practical use without any trouble.

#### 2.2 装置仕様

本装置の仕様を第1表に示す。

本装置のシステムは、搭載したバッテリーを電源として、モータ駆動により架空地線を走行する走行部と、ユニバーサルジョイントを介して、これに吊り下げられたスキャナ部、地上から遠隔操作を行うための送信器、スキャナ部に内蔵されたメモリカードに記録された測距データを読み込み表示するソフトウェアから構成される。

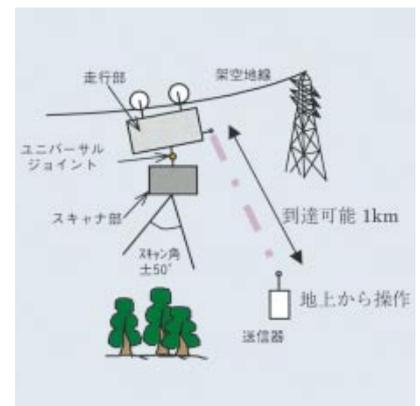
バッテリーには、リチウム電池を使用し、地線のカテナリ角や径間長等により異なるが、連続で約1.5時間の動作を可能とした。

第1表 樹木離隔測定装置の機器仕様

項目		基本仕様
走行部	水平走行速度	測定 5.5m/分、12m/分 回収 20m/分
	登坂能力	30度 (*20度)
	質量	約32kg (バッテリー4kgを含む)
スキャナ部	距離測定センサー	ノンプリズム型レーザー
	離隔測定精度	±40cm
	スキャニング角度	±50度
	質量	約15kg
その他	操作	無線 (到達距離1km)
	寸法 (全長×幅×高さ)	756×330×890 (mm)

\* 巻付型OPGWを伴う地線での登坂能力は20度

距離の測定は、スキャナ部から発射されたレーザーパルスが、対象物に到達し、反射してくるまでの時間から求められる。電力線と樹木の離隔は、後処理にて、各対象物までの距離の差

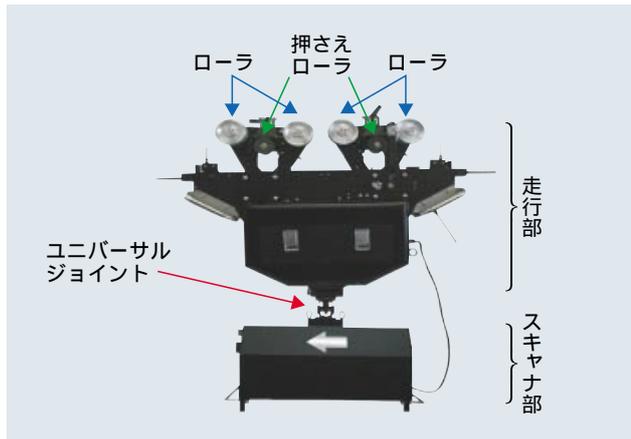


第1図 運用イメージ

から算出することができる。

走行部とスキャナ部は、2軸の自由度を持つユニバーサルジョイントによって接合されており、走行部が前後・左右に傾いた場合においても、スキャナ部の姿勢は水平を保つことができ、最大30°までのカタナリ一角には対応が可能である。

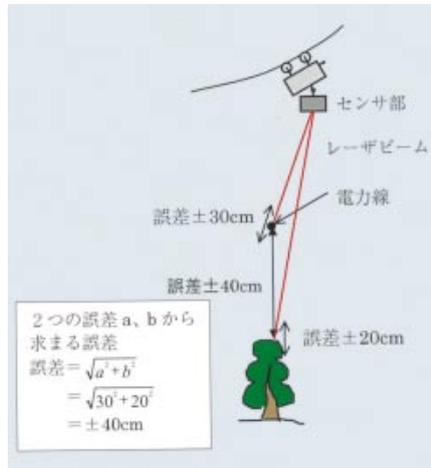
本装置の離隔測定時の運用イメージを第1図に、また、走行部およびスキャナ部の外観を第2図に示す。



第2図 走行部およびスキャナ部の外観

### 3 性能検証結果

スキャナ部の基本的な測定精度に関しては、前回研究においてセンサを固定したまま測定することで確認しており、電線と樹木との測定離隔の実質的な誤差は、第3図に示す通り±40cm以内



第3図 本装置の実質的な誤差

である。この値は現状の航空測量による誤差±50cmを下回っており、電線と樹木との離隔を測定するための装置として、十分実用的な性能を有している。

今回改良した走行部にて、実際の走行時における性能を確認するため、試験送電線において検証試験を行った。

#### 3.1 走行性能試験

本装置の水平方向走行速度の誤差は、線路方向の位置データの誤差となることから、非常に重要なものである。

そこで、500m径間長において、線路方向の誤差を10mとすれば、実使用において問題がないと考え、そ

こから速度誤差を±2%以内とした。

試験の結果、標準地線においては、5.5m/分では±30°、12m/分においては±20°まで、巻付型OPGWにおいては、5.5m/分で±20°までが、±2%以内の速度誤差で制御が可能であることを確認した。

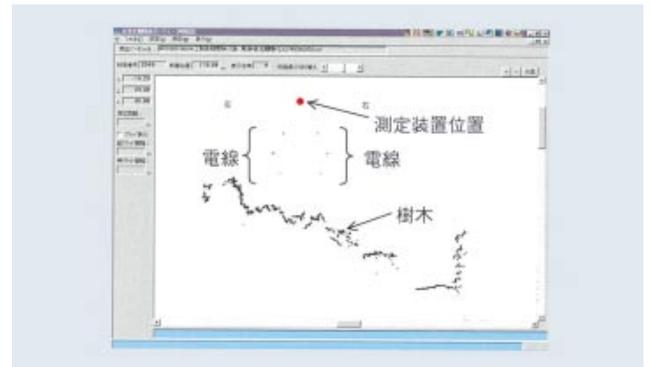
#### 3.2 実設備における性能検証

今回、当社管内の実設備において、性能検証と施工性を確認した。

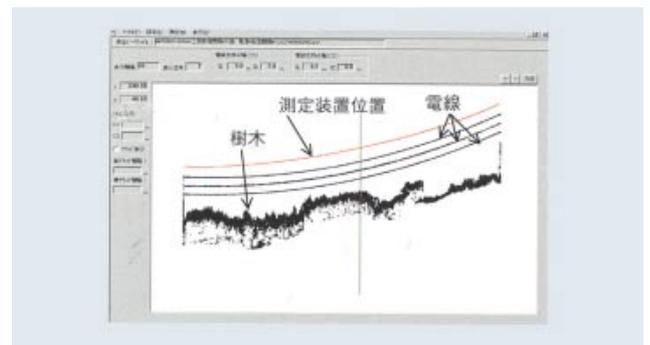
試験時において、得られた横断面図および縦断面図を、第4図および第5図にそれぞれ示す。赤い点/線がレーザーの発射地点で、黒点は、レーザーが反射された地点である。そして、下部の断続的な点が樹木、上部の点が電力線に相当する。

また、今回線下にターゲットを置き、トランシット測量との測定精度を比較した。なお、ターゲットは線下に8カ所設置した。

電線と樹木との離隔測定精度は、三角測量によるデータとの比較により検証した結果、ターゲットと電線との離隔の誤差は、最大38cmとなり、目標とする40cm以内の誤差であることを確認した。



第4図 横断面図



第5図 縦断面図

### 4 今後の展開

今回、前回の問題点を解消するとともに、走行精度向上について検討を進めた結果、実使用に支障のない電線・樹木離隔測定装置に改良する事ができた。

なお、今後は保安離隔確保が厳しい等、詳細樹木離隔調査が必要な箇所などでの使用が見込まれる。



執筆者 / 川島晃浩  
Kawashima.Akihiro@chuden.co.jp