

安全を守り、災害に備えるために！

坂田電機株式会社 技術部 次長 須賀原 慶久 (写真左)
SUGAHARA Norihisa
技術部 設計課 谷口 優介 (写真右)
TANIGUCHI Yusuke



はじめに

弊社は設立以来、鉄道や道路などの交通網、ビルやダム、橋梁などの巨大構造物、家庭ごみや産業廃棄物の処分場など、様々な土木建設の現場へ“お客様に役立つシステムの創造を喜びに”を合言葉に、計測機器の製造販売や計測コンサルタント業務を行ってきました。

今回は、新たに開発した軌道の変位を測定するシステムと、軌道のり面の崩壊を検知するシステムについてご紹介させていただきます。

1. 軌道の変位を測定するシステム

鉄道の近接施工に対する変状計測には様々な手法があり、これまで弊社では軌道周辺に10m間隔でワイヤを施設しワイヤ両端に対する中央とレールの相対変位を計測して水平・鉛直変位を測定する連結二次元変位計やトータルステーション (TS) などを使用して計測に取り組んできました。

上記2つの方法に対し、設置やメンテナンスの時間短縮、測定間隔の短縮・高頻度化といった改善を目指し、画像を使用した計測システムを製品化しました。本システムは、レールに取り付けたターゲットをデジタルカメラで撮影し、独自の画像処理を行ってレールの通り・高低・水準・軌間の4項目の変化を自動計測します。

本システムはこれまで20カ所以上の現場で軌道や周辺路盤の計測を行ってきました。

(1) 測定方法

赤外線を発光するターゲットを軌道に設置し、赤外線デジタルカメラで撮影し、画像処理によりターゲットの相対座標を求めます。得られた座標データと撮影画像は光ファイバやインターネット回線を経由して現

場事務所の管理PCに転送されます。データの健全性判断や基準点による補正を行った後に、通りや高低、水準や軌間の変位に変換してグラフや数値として表示されます。任意に設定した警戒値を超過した場合は警報出力や、電話・メールによる通報が可能です。

(2) システム構成

ターゲットとカメラユニット、制御ユニットの3つで構成されます。

ターゲット (図-1) は90×90×60mmの直方体で、正面に発光面があります。有線式はケーブルからの給電で、無線式は電池により測定時に発光します。



図-1 ターゲット

カメラユニット (図-2) は赤外線デジタルカメラを内蔵し、電架柱や壁面などに設置され、全ての測点



図-2 カメラユニット

が撮影範囲に収まるように固定します。雨滴や汚れがカメラに付着するのを防ぐためのフードや送風機能等があります。

制御ユニットは、カメラやターゲットの制御や画像処理を行います。

(3) 特徴

- ① ターゲットを一括で撮影し、ターゲット間の相対位置を処理するため、高頻度で計測が可能です。
- ② 撮影した画像データにより現場状況の確認が可能です。
- ③ 発光するターゲットは人の目には見えない波長（赤外線）であるため運転手や近隣へは影響がありません。



図-3 ターゲット設置状況

2. 軌道のり面の崩壊監視

従来のセンサは点として測定するのに対し、タフセンサは線として測定するシステムで、線路わきの長いり面の安全監視に適しています。

タフセンサは、監視対象の斜面に敷設したケーブルにより崩壊や落石を常時監視し、警報を遠隔地に伝達するシステムです。ケーブル状のタフセンサにより監視するため、監視対象を線的に連続して監視できます。

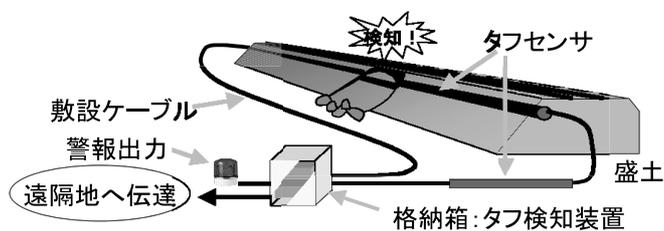


図-4 システム概略

(1) 測定方法

監視対象に設置したタフセンサにパルスを与え、反射波を常時監視することで、崩壊による曲げや引っ張りで切断されたり、落石等による潰れなどによりケーブル導体がショートされた位置を特定します。

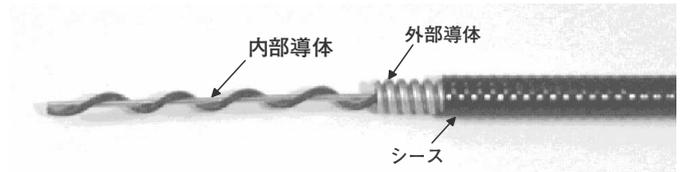


図-5 タフセンサ

(2) システム構成

タフセンサと検知装置、警報伝達機器で構成されます。タフセンサは直径約13mmのケーブルで、同軸構造をしています。外力により曲げや潰れが生じると内部導体と外部導体が接触します。適度な強度があるため、作業員が誤って踏みつけても誤検出する心配はありません。

検知装置は異常発生時に即座に警報を出力することが可能です。検知装置1台でタフセンサを最大1500mまで監視可能で、障害検知時は検知位置が表示可能です。

警報伝達機器は検知装置から出力された警報信号を司令所等へ伝達します。



図-6 タフセンサ設置状況

(3) 特徴

タフセンサの特徴をまとめると以下のようになります。

- ① 常時監視が可能
- ② 自己監視機能による高信頼性
- ③ 司令所などでの集中管理が可能
- ④ 1システムで最大1500mを監視可能

おわりに

私たち社員は災害の防止、工事の安全と効率化に役立てることを目指し、お客様のご意見・ご要望を取り入れ、新しい技術の開発を進めて参ります。

今後とも、一層のご愛顧のほどよろしくお願い申し上げます。