

管路位置計測システム (PPS : Pipe Positioning System) の開発

キーワード 埋設管路位置計測, GPS 絶対座標, 地下設備の3D化, 画像&IMU 併用, 情報通信インフラ保守, 自己位置同定



大橋 稔明
OHASHI Toshiaki

(株)NTEC



糸永 和彦
ITONAGA Kazuhiko

(株)NTEC



増田 順一
MASUDA Junichi

(株)NTEC



高橋 裕信
TAKAHASHI Hironobu

(株)アブライド・ビジョン・システムズ

1. はじめに

エヌテック

(株)NTECは、情報通信インフラの保守を主業務とする企業として1984年に設立した。その後事業分野を拡大し、情報通信インフラの設計から施工、保守までをワンストップで実施できるエンジニアリング・コンサルティング企業となっている。情報通信サービスは社会生活に不可欠だが、今日はIoT, AI, 5Gなどの技術による社会の多様化・高度化が進展し、それを支える情報通信インフラの重要性がますます高まっている。ところが、その一方で、インフラの老朽化と保守性の低下が問題となっている。

その問題の一つとして、埋設時期が古いものを中心に道路拡幅等の地上の現況変更等のため、埋設管路の位置が不正確になっていることがあげられる。インフラ整備にあたって、しばしば埋設管路周辺の掘削工事が必要となってくるが、ケーブル切断等の事故が懸念されるため、不必要に広い範囲で慎重な掘削工事が求められている。最近ではGISの発展により設備を絶対座

標で管理できるようになっていることから、掘削せずに埋設管路の経路を正確に測定できれば、事故を防ぎ工事の効率をあげることができる。本稿では、埋設管路の位置を精度よく連続的に絶対座標で計測するシステムの開発状況について報告する。

2. 方式決定

通信インフラの埋設管路は主に内径80mmで、最大長250mである。この条件下での実現性に向け、表1のとおり各方式について検討し、画像・IMU（慣性計測センサー）併用方式に決定した。

3. センサーの構造

本システムは、埋設管路の内側にセンサーを入れ、画像とIMUから得られる情報を結合して管路全体の形状を計測する。

センサー部は地下管路の一端から入れ、ロープで牽

表-1 方式検討

方式案	概要	課題等	評価
画像&IMU 併用方式	管路内の画像撮影とIMU計測を位置を変えて同時に行い線形を抽出する	管中心位置の取得精度	○
ジャイロスコープ方式	管路内走行時の加速度を計測し線形を抽出する	積分を繰返すことで誤差が大	△
レーザー&エンコーダ方式	管路内のレーザー距離情報とエンコーダの位置情報で線形を抽出する	レーザーの姿勢情報が不足	×