

鉄道線路下埋設管路探査装置「Hekátē」による不明管口搜索事例



1. はじめに

鉄道線路の敷設は明治時代に開始された。敷設の過程で農地を分断せざる得ない場合には水路を確保することを目的とした管路（以下、伏び）を路盤下に埋設してきた。この伏びの管材には陶管や鋼製管、ヒューム管などが使用されてきたが、いずれも経年と列車荷重の影響で破断などが起こりやすい状況となっている。

現在、伏びのメンテナンスはカメラ探査車による内部撮影のみ行っており、管口からの距離は把握可能だが埋設位置については把握できていない。また、伏びの中には片側もしくは両側の管口が不明な物が多数存在しており、メンテナンスを行うために管口を探す必要があるが、今までこれらの管口を探す手段がなかった。これらの問題の解決のため、伏び内を直接移動して位置を計測する装置「Hekátē（ヘカテ）」を開発した。本稿では、この装置について解説するとともに、特殊な探査事例を報告する。

2. 鉄道線路下埋設管路探査装置「Hekátē」

2-1 探査装置の仕組みと構成

装置は、伏びの経路を直接計測して管口から投入する走行車両の走行軌跡から管路マップを作成する仕組みとした。両側管口

が見えている通線可能な伏びでは装置単独で計測を行い、片側管口が不明で通線不可能な伏びについては管内探査に用いる自走式カメラカーと連結して移動する仕組みとした。

走行軌跡は、ジャイロセンサにより検出した角速度と専用の巻取り装置に搭載したロータリエンコーダで検出する移動量から推定する。装置の小型化実現に向け、核となるジャイロセンサにはMEMS（Micro Electro Mechanical Systems）を採用した。また、埋設管の深さ推定のために気圧センサを搭載し、基準点の気圧と埋設管内を移動する車両で検出した気圧の差分から相対深さを推定する機能も実装することにした。装置のシステム構成図を図-1に示す。

なお、計測精度については、実際に施工を行う関係者の要望を受けて、伏びの延長25mに対して最大許

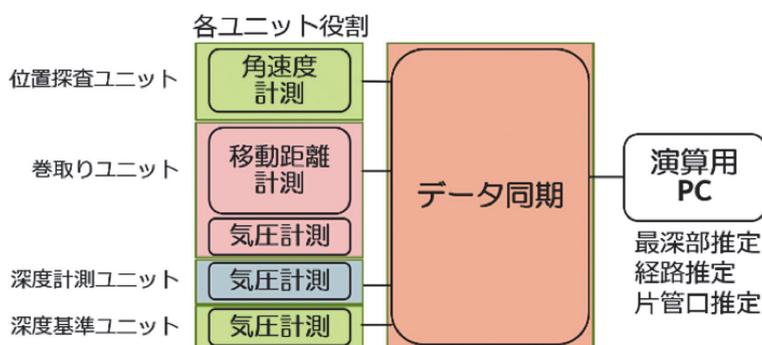


図-1 システム構成

〈機関誌記事・論文の検索〉 ホームページ文献検索システムの技術区分検索で記事・論文をダウンロードできます。

- 推進（極小口径）
- 推進（小口径）
- 推進（大口径）
- HDD（誘導式水平ドリル）
- 管更生（小口径）
- 管更生（大口径）
- 既設管改築
- 位置検知・資材
- 地下探査・調査
- 管内検査・診断・調査・清掃
- 耐震・長寿命化
- 理論解析・計測
- ソーシャルコスト
- 海外情報・環境保全
- 立坑・マンホール
- その他
- 設計・調査
- 資産管理