

解説

施工品質向上に向けた アースナビ推進工法協会の取り組み

たむら しんじろう
田村 晋治郎

アースナビ推進工法協会
技術委員長

やまだ としのり
山田 俊則

アースナビ推進工法協会
事務局長

1 はじめに

アースナビ推進工法協会（以下、当協会）は、(公財)鉄道総合技術研究所と(株)ジェイアール総研情報システムが共同開発した管きょ推進工法向け掘進機位置推定装置「Sリード」の運用および普及のため2012年6月に設立され、今年で9年目を迎えた。現在までにSリード（管きょ推進工事での位置計測システム）を使用した施工を約140件施工された。この間に掘進機の位置推定精度向上のために、Sリードを使用した推進工事関係者の方々からのご意見やご要望をもとに製品改良を繰り返して現在に至っている。これまでの社会情勢の変化に応じた当協会の取り組みや品質向上の観点から実施した分析や対策について本稿でご紹介する。

2 Sリードについて

2.1 計測原理

Sリードは、光ファイバジャイロセンサで検出した地球の自転角速度を分析して得られる方位情報、推進時の管押込み量の2要素から図-1のように掘進機の現在位置を推定することを基本原理としている。

2.2 構造

計測器の筐体は写真-1のタイプが主であるが他の形状も存在する。この筐体を図-2のように専用の搭載管に搭載して掘進機先導管と接続して使用する。施工

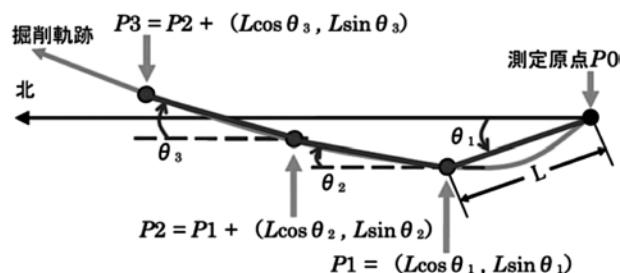


図-1 計測原理



写真-1 Sリードの筐体例

現場には写真-2のコンソールボックスを主に掘進機オペレーション室に配置し、付属の堅牢形コンピュータで計測操作を行う。

Sリードには計測関連データをクラウド環境（インフラやソフトウェアを持たなくともインターネットを通じてサービス利用可能なもの）に保存する仕組みが搭載されており、現場の計測用コンピュータから自動的にクラウド環境にアップロードされた関連データを当協会に所属する技術員がリモートで監視している。

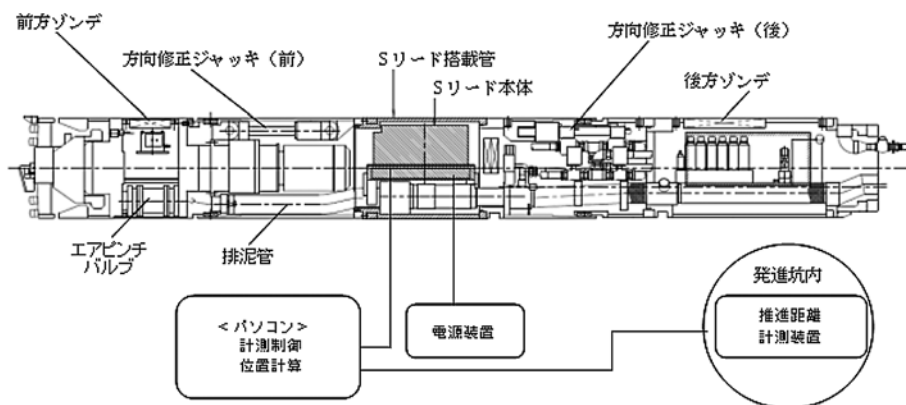


図-2 掘削機とSリード搭載管



写真-2 計測用コンソールボックス

3 当協会の取り組み

3.1 施工リスクアセスメント評価の導入

当協会で行う案件は他の工法で断念した難易度の高い施工であることが多い、また駆け込みで施工可否の打診を受ける案件も多い。現在に至るまで、最大4箇所、河川下の施工、国道横断施工、極軟土質施工など、難易度が高い施工を実施してきた。これに対応するため施工ごとに施工図面の事前確認を行って独自の基準で表-1のようにリスクアセスメントを行ってリスクを定量的に判断する仕組みを導入している。このリスクアセスメントにより、施工前に図面や測量誤りが判明して難を逃れた施工も多く見られた。

3.2 掘進機位置推定精度向上の取り組み

(1) 第1直線距離の短い施工への対応

①第1直線の重要性

Sリードは、施工図面情報をもとに誘導計画線を設定する。施工中は、Sリードで推定した掘進機の現在位置を誘導計画線と対比して離れ量や座標で示された結果を掘進機オペレータが確認している。Sリードは前述した

表-1 リスクアセスメントによるリスク数値化の例

リスク評価点 総計	周辺環境	初期直線長さ	最小曲線半径	最大曲線長さ	N値	土質	(河川横断、水路横断等)	土被り	振動影響	周辺民地との最小距離	推進坑内の重要埋設物(水道、ガス等)の立入	到達先がケーシングか人孔か	推進オペレータのSリード経験数	備考
40	下記項目が一つでもあった場合 ①周辺に川(用水路)がある ②周辺に海(湖)がある ③埋立地である ④山地である	15m未満	60m以上	30m未満	10以上~30未満	粘土層、シルト層、礫、石	地上障害物横断無し	7m未満	下記の項目が1つでもあった場合 ▲車道連 ①国道、県道等交通量多い道路(バス路あり) ▲鉄道関連 ②周辺に鉄道(新交通システム等)がある ▲その他振動 ③隣接建物(工場)からの振動 ④隣接工事からの振動	1m以上	重要埋設物あり	ケーシング到達	6以上	
B	10	5	0	0	0	15	0	0	5	0	5	0	0	