

Sリードを有効にご利用いただくため、
当協会では2つの支援プログラムを準備しております。

Sリード運用技術ガイダンスプログラム

Sリードを使用して曲線施工を行うときの、施工オペレータ支援体制を準備しています。

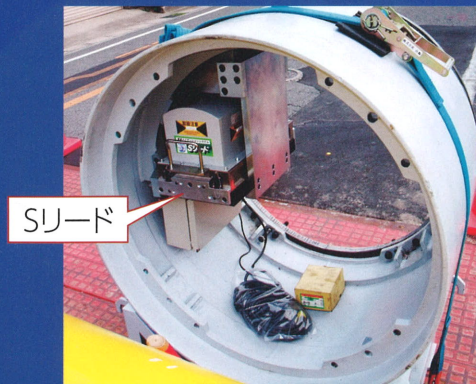
誘導計画線策定	管敷設の施工計画に基づいて、Sリードによる施工ルートを決めるための「誘導計画線作成作業」の支援をします。
初期方位計測	Sリードを施工現場に設置するとき、推進方向の初期値を定めるための「初期方位計測作業」の支援をします。
推進計測支援	推進開始後、オペレータがおこなう計測作業の指導、支援をおこないます。(4日程度)

Sリード品質確保プログラム

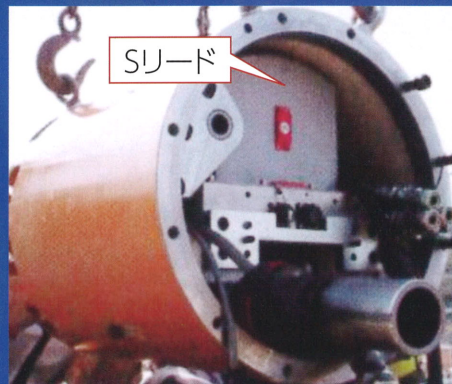
Sリードの計測精度を維持するために、協会による「性能検定」を実施しています。

A検定	推進施工が完了した後に実施します
	Sリード本体の内部について目視、触手による点検
	機械的動作部の運転状態の確認
	専用検定台上での方位計測性能の確認
B検定	Sリード運用一年ごとに実施します
	機構部の分解点検、消耗品交換
	主要センサ部(光ファイバジャイロ、傾斜計)の単体機能試験
	再組立後に機械的動作部の運転状態の確認
	専用検定台上での方位計測性能の確認

※ 作業日程、諸費用につきましては別途お打合せさせていただきます。



中口径Sリード搭載管



小口径Sリード搭載管

管路ナビゲーションシステム(地中位置計測システム)

アースナビ推進工法

Earth Navi Jacking Method Association

【 NETIS登録No. KK-170005-A 】

アースナビ推進工法協会

福井県福井市月見4丁目1-43 大広ビル1F 電話:0776-33-2430 FAX:0776-33-2431
E-mail: info@earth-navi.jp ホームページ: http://earth-navi.jp/



人に優しく地球に優しい

アースナビ推進工法協会

はじめに

21世紀に入り早10年が過ぎ、新たなる社会資本の整備拡充が進められています。そうした中、各種の地下埋設工事の分野においても今まで以上に安全性、確実性、環境への配慮、厳しい現場条件への対応、そして優れた経済合理性を兼ね備えた曲線推進工法の開発が望まれておりました。

アースナビ推進工法は、新しい地中位置計測システム「Sリード」を使用して位置を計測します。従来方法のように地上作業や計測器の設置作業、土被り深さなど計測の制限がなく安全に低コストで曲線施工や長距離施工をおこなうことができます。

アースナビ推進工法とは

地球の自転角速度を基に方位計測を行う「Sリード」を管推進技術と一体化し、曲線推進施工の高精度化を目指したものです。

Sリードの特徴

- 「Sリード」を使用し、地中を進む掘削機の位置を知ることができます。
- Sリード計測器を掘削機に組込み、掘削機とともに推進します。
- 各種の管推進工法に適用することができ、長距離、曲線施工に有利になります。
- 計測器の管内走行レールなどの布設作業がなく、推進と同時に計測作業をすることができます。
- 土被り深さ、光学的視界のじょう乱などの計測の制限がありません。
- 地上側の電磁波受信機がないため、地上での信号受信作業のための補助作業員が不要です。
- 工期短縮とコスト低減をはかることができます。
【各工法、口径に合わせて搭載用外殻機を設計製作します。】

大中口径まで適用可能

- 管内測量時間の削減による作業員の心理的負担を軽減します。
- 日進量増加による工期短縮・経費削減を実現します。

Sリード装置機器構成と諸元

区分	項目	記事
構成	基本機器構成	・ Sリード本体（計測器筐体、ジャイロセンサ、傾斜計、駆動装置など） ・ 制御計測用パソコン（ケース入り） ・ AC/DCコンバータ（ケース入り） ・ Sリード本体、PC間接続ケーブル（電源、信号一体） ・ 推進距離計測装置 （距離計測器、取付け治具、専用ケーブル、カウンタ、モデム、USB接続ケーブル） ・ 計測、シミュレーションプログラム ・ 発進架台、レーザセオドライトは掘削機側でご用意ください。
	Sリード本体外形寸法	・ 全長430mm、全幅240mm、全高220mm 一体型、最小適用ヒューム管呼び寸法Φ250の場合 ・ 全長320mm、全幅430mm、全高220mm U字型（中央にレーザ照射用空洞付き）適用ヒューム管呼び寸法Φ400以上の場合
機械諸元	搭載管寸法	外形寸法は各工法、掘削機にあわせて製作します。 例として、Φ250一体型の場合の全長は500mm、Φ400U字型の場合の全長は350mmです。
	使用環境	使用温度 0～40℃ 保存温度 -5～50℃ 湿度 結露のないこと 衝撃許容範囲 12G以下（6～25msec） 振動許容範囲（上下） 3G以下（5～500Hz） 振動許容範囲（前後、左右） 2G以下（5～500Hz） ローリング許容角度 ±10°
電源・信号	Sリード供給電力	商用電源AC100V、4A以上（ゼネレータ使用の場合はご相談ください） Sリード本体への供給は専用のAC/DCコンバータを使用します。 掘削機のSリード取付け近傍にAC電源が用意できる場合はAC/DCコンバータをSリード近傍に取り付けることを検討します。
	Sリード本体、PC間インターフェイス	6芯キャブタイヤケーブル（防水仕様）。 電源、信号複合専用ケーブル、最大延長300m （これ以上の距離での使用の場合はご相談ください）
	推進距離計測装置	商用電源AC100V、2A以上（ゼネレータ使用の場合はご相談ください）
	推進距離計測装置、PC間インターフェイス	専用ケーブル（標準1本 10m）
計測仕様	方位角検出精度	工場出荷時品質基準：方位および傾斜状態を含む全ての検定条件において方位角標準偏差0.15deg未満を満たす。 これは、常温下において正規分布の標準偏差であり、この条件を満たす確率は68%です。 現場での到達制度は、周辺環境、土質条件による掘削機の姿勢変化、掘削機の性質により異なるため別途ご相談ください。
	方位角計測誤差（標準偏差）	0.15°以下（Sリード仕様によります）
	掘削機の初期設置方位角誤差	0.05°以下に設置してください。 設置および合わせこみの方法についてはご相談ください。
	推進距離誤差	0.05%以下（推進距離に対する誤差比率） ※ただし、緩衝剤の伸縮等の状況によります。
	（方位角による左右誤差の推定例）	標準偏差0.15°以下、設置誤差0.05°以内。
信頼性	耐用寿命	駆動系について、5年または10000時間の使用の場合はオーバーホールをおこなってください。（10000時間はほぼ200m施工で300回分に相当します）
その他	取扱いについて	精密測定器ですので落下および輸送時の衝撃に十分注意してください。 （運搬時、施工時に過度の衝撃が加わった場合には、装置内部の部品が故障し計測に支障が出る可能性があります。）
	仕様変更について	仕様は予告なく変更することがあります。

Sリードによる測定

- 光ファイバジャイロを利用して地中の方位を静的に計測します。
- これと発進坑で計測する推進距離をもとに幾何学的に現在位置を計算します。
- 地上/地中障害物の有無に左右されずに高精度な位置計測をおこなうことができます。
- 計測した現在位置をもとに、掘削を進める上で必要な情報をシュミレーションしオペレータをサポートします。
- 計測器を施工済み管内で走行させるなどの付帯設備がなく推進と同時に計測することができます。
- 検出した位置情報はレーザスポットなどの他の計測手法の結果とのマッチングをとることで計測精度をさらに高めることができます。

現場段取り

01 施工前の情報収集

- 施工計画路線情報 (座標、L、CL、R等)
- 現場の経度・緯度
- 推進管の長さ、クッション材の厚み
- 出発立坑・到達立坑・中間立坑の直径

02 誘導計画線作成

- BC、EC、CL、Rなどをベースにして掘削機の推進軌跡の基準線を作成

03 計測ボックスの設置

- オペレーションハウス内にオペレーションハウス用計測ボックスを設置
- 出発立坑内に出発立坑用計測ボックス・ストローク計を設置

04 接続・動作確認

- Sリード管に計測用6ピンキャプタイヤケーブルを接続して電源供給後、動作確認実施

05 登録

- 施工現場情報の登録 (画面操作)

06 調整

- ストローク計の調整作業 (約10分)

07 法線検出

- 掘削機を推進架台に載せる前に、Sリード管を架台の前方に置いて法線検出【初期方位】(約8時間)

08 計測の実施

- 掘削機先導管を推進、Sリード管推進後に出発人孔芯からSリード管後端までの距離を実測して第1回計測を実施

通常計測を継続して実施

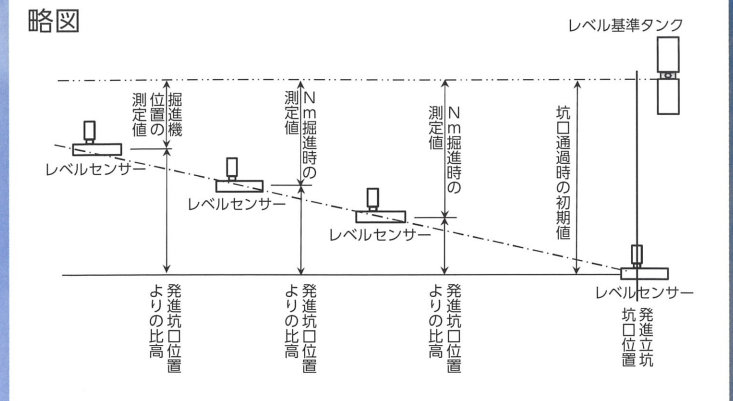
水レベル計(水差圧)

概略

掘削機内に取り付けた推進用レベルセンサーと、発進立坑内に固定したレベル基準タンクとの比高にて管理します。

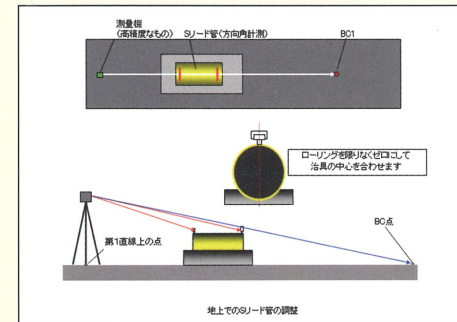
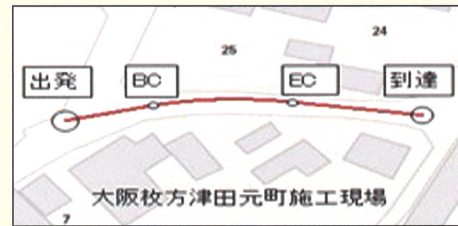
推進中の使用方法

- 初期掘進時、掘進機内のレベルセンサーが、発進立坑坑口通過時に初期値を読み取る。
- Nm掘進した場合の測定値を計算し、掘進中の目標値とする。



出発からBCまでの方位設定が全ての基準

Sリードは、出発からBCまでの直線の方位(初期方位)を基準として、計画路線に対する位置の計算を行います。初期方位は、施工前に地上で高精度計測をします。



この初期方位の設定精度を高くすることにより最終到達精度を高めることができます。

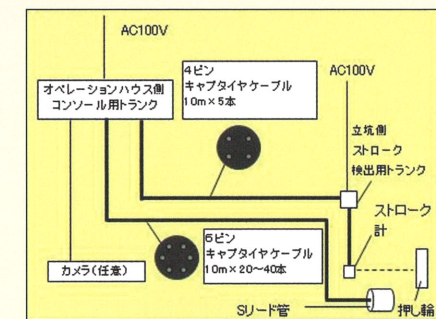


Sリードを搭載した外殻管に初期方位設定用の治具を取り付けます。

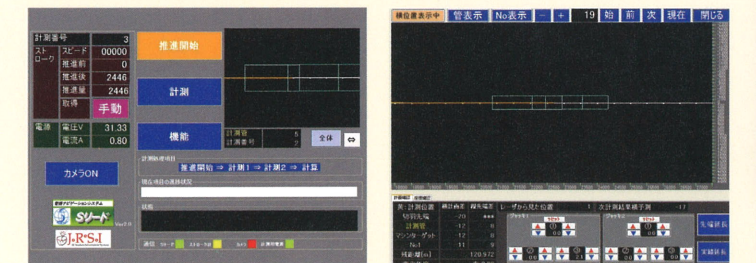


測量機を使用して出発人孔芯とBC点を結ぶ方位に外殻管の向きを設定して初期方位の計測を行います。

Sリードシステム接続図



- 出発立坑内へ計測に必要な各種ケーブルを引き込む



会員名簿

アサヒエンジニアリング(株)	浜松市西区西山町1831-4	TEL.053-485-1000	杉江建設工業(株)	西尾市一色町前野荒子1-8	TEL.0563-72-7121
(株)アートコーポレーション	岡山市南区大福908-3	TEL.086-282-3777	大栄テックス(株)	五條市今井5-1-26	TEL.0747-32-8300
栄光テクノ(株)	岡山市南区新福2-7-20	TEL.086-265-1234	大善建設(株)	東大阪市西石切町1-11-5	TEL.072-981-3081
(株)SBS	福井市月見4丁目1-43	TEL.0776-33-2383	地建興業(株)	刈谷市場割町1-4-1	TEL.0566-21-0691
愛媛シールド工業(株)	松山市枝松6-2-13	TEL.089-931-2088	(株)山陽	川口市朝日5-3-8	TEL.048-222-1232
(株)小城組	大阪市此花区伝法3-6-27	TEL.06-6460-1711	(株)ジェイアール総研情報システム	国立市北1-7-23国立ビル3F	TEL.042-580-6682
サン・シールド(株)	安城市桜井町城阿原28	TEL.0566-99-6860			