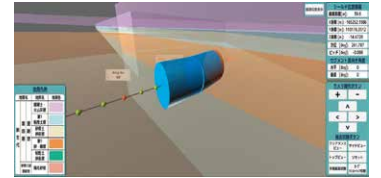


データから導き出す最適な掘進管理 AI Transform Shield®

AIが過去の類似土質データを抽出し現在の掘進管理に反映！

シールド工事におけるシールドマシンの掘進管理や姿勢制御を、AIシステムを利用して行うシステムです。

掘進管理システムから共有される掘進管理データ、現在のシールドマシンの姿勢や掘削対象の土質などの情報から、過去の掘進管理データを参考にAIが最適なシールド管理値を導き出し、シールドマシンの姿勢を自動制御し掘進していきます。



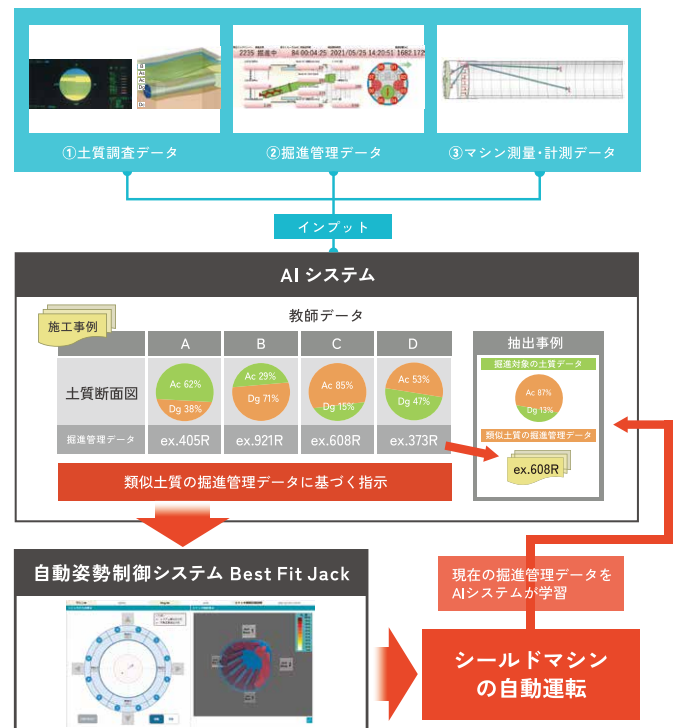
概要

シールド工事の掘進管理において、掘削対象の土質データは非常に重要な要素であり、掘進速度や添加材・裏込め材の注入量など、様々な管理に影響を及ぼします。AI Transform Shieldの特徴は、過去の掘進管理データを土質と合わせて教師データとしてAIに学習させることにより、掘削対象の土質に類似する過去データを参考にシールドマシンを自動運転することです。土質データをAIに取り入れることで、現在の掘削状況に適した掘進管理値を導き出すことができます。

さらに、AI Transform Shieldに欠かせない要素技術として、シールドマシン自動測量システム、テールクリアランス自動計測システム、自動姿勢制御システム (Best Fit Jack) を開発しました。これらの技術を取り入れることで、掘進中でもリアルタイムにシールドマシンの位置情報を取得し、掘削対象の土質に合わせた目標方向角をAIに指示させることが可能になりました。

導入のメリット

- AIの活用により、熟練技術者に代わって過去の良好な掘進管理データを現在の掘進管理に反映し、品質向上を図れます。
- 煩雑な測量業務、掘進指示書の作成や掘進管理データの整理等の作業が簡易化・軽減され、業務を効率化できます。
- 施工中に得られた新たな掘進管理データや土質データを学習することでさらにAIシステムが進化するため、現場特性に適した掘進管理が可能になります。



特徴

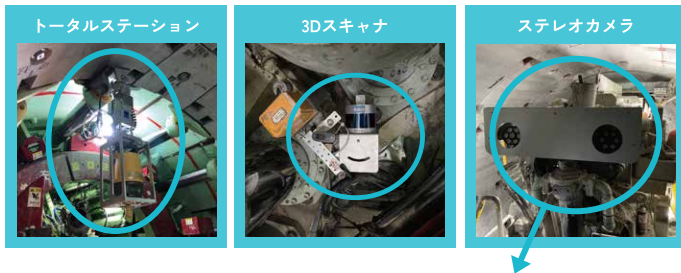
AI Transform Shieldには、以下のような特徴があります。

- 掘進対象の土質データと類似する過去データをAIが抽出・参照し掘進管理に反映させることができる。
- シールドマシン自動測量システムやテールクリアランス自動計測システムにより、リアルタイムにシールドマシンの位置情報やセグメントとの位置関係を取得し、目標方向角などの掘進管理に反映させることができる。
- 自動姿勢制御システムにより各ジャッキのバルブ開度の自動操作を行い、ジャッキごとに油量を調整することで、計画線との離隔を小さくすることができる。さらに、全ジャッキ押しとすることでセグメントに過剰な偏荷重がかからないようになり、セグメントの変形や割裂などを防止できる。
- シールドマシン自動測量システムは、自動追尾式トータルステーションによる測量を基本とする。なお、トータルステーションを設置するスペースが確保できないような小口径シールド現場は、トータルステーションの代替として3Dスキャナやステレオカメラを利用することもできる。

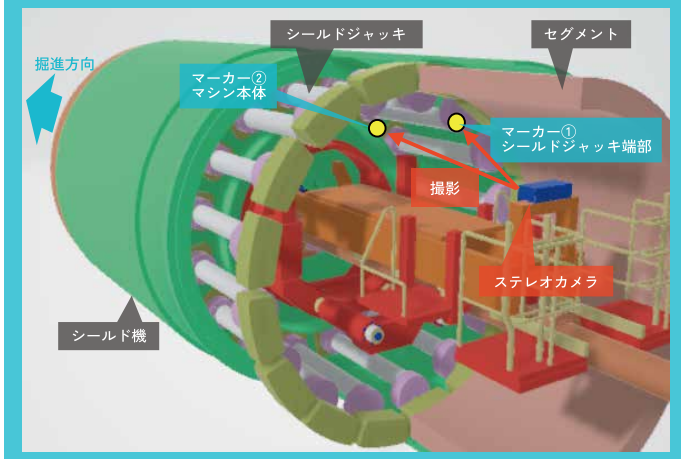
要素技術概要

シールドマシン自動測量システム

自動測量機器外観

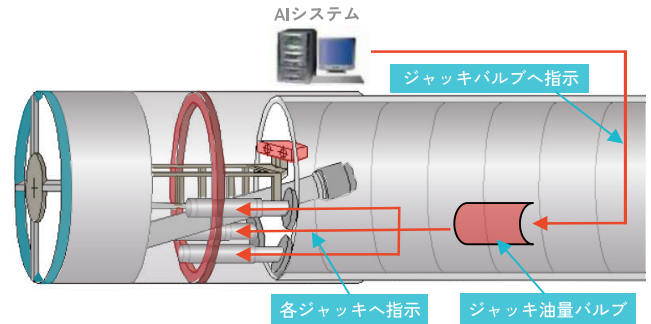


ステレオカメラ自動測量システム概要図

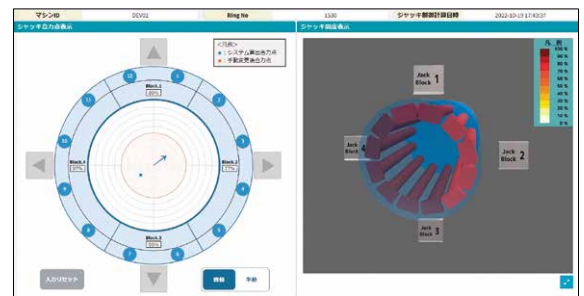


自動姿勢制御システム (Best Fit Jack)

Best Fit Jack全体イメージ図



Best Fit Jackシステム画面



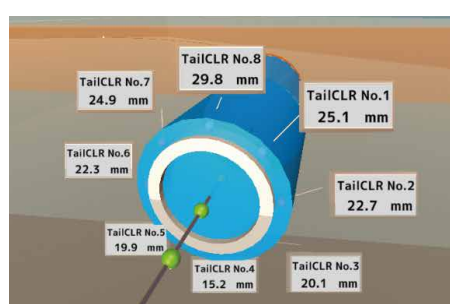
指示された目標方向角に対応するジャッキ合力点を設定し、各ジャッキの油量バルブを自動調整することで、指示通りの方向を目指して掘進できます。なお、システム画面上では、オペレーターが手動で合力点を設定することも可能です。

テールクリアランス自動計測システム

測量機器外観



計測結果表示画面



セグメント組立時に必要となるテールクリアランスを、任意のタイミングで自動計測するシステムです。シールドマシンからセグメントに向けてラインレーザーを照射し、撮影・画像解析によりテールクリアランスを求めることができます。