

新工法紹介 機関誌編集委員会

04-430	シールド AI 自動方向制御システム	株大林組
--------	-----------------------	------

▶ 概 要

シールド工法におけるシールド機の方向修正はオペレーターがリング状に複数配置されたシールドジャッキを選択し、セグメントリングに作用する力点を変えることで方向修正している。この作業は周辺地山の影響など複合的要因を考慮するため、オペレーターの経験に基づく熟練技能が必要であった。シールド AI 自動方向制御システムはオペレーターの熟練技能をデータとして AI に学習させることで、シールド機の方向修正に必要な力点を自動で推定し、作動させるシステムである。

▶ 特 徴

1. システムの過程

本システムは図-1の通り、方向制御学習システムに、AI 予測力点の演算過程を加えた構成となっている。各過程を以下に示す。

(1) 推奨力点の演算過程

掘進指示値を入力すると、過去の掘進実績を回帰分析し、指示値に見合った推奨力点 (Fx, Fy) を演算する。回帰分析の対象データは、実際に選択したシールドジャッキの力点と方向制御の実績 (ジャッキストローク差, ピッチング等) である。

(2) AI 予測力点の演算過程

AI 予測力点の演算過程では、推奨力点の演算では扱いきれない、オペレーターが参照するその他のデータを機械学習により扱う。推奨力点自体も AI 予測力点算定の入力値とすることで、推奨力点をオペレーターの参照データに応じて補正できる構造とした。

(3) シールドジャッキの選定過程

シールドジャッキの選定過程では、演算した力点を再現するシールドジャッキパターンを選定する。初期パターンに加えて、掘進中にオペレーターが新たに任意選択したパターンも蓄積することで、オペレーターのノウハウを随時取り入れることが可能となっている。なお、本過程は、力点位置の指示によりシールドジャッキの自動操作が可能な「シールドジャッキ同調圧制御システム」の導入現場では不要となる。

2. システムの効果

(1) 掘進精度の確保

数十項目をデータ化し AI に学習させることで、熟練技能を有するオペレーター同様に力点を推定することができるため、信頼性の高いシールド機の方向制御が可能である。

(2) 品質の確保

シールド機とセグメントリングのクリアランスの大きさを考慮して力点を選定するため、接触によるひび割れや漏水が発生するリスクを低減でき、トンネルの品質確保が可能である。

(3) あらゆるシールド工事に適用可能

シールド機の形式、大きさや形状、シールドジャッキの本数、製作メーカーによらず、全てのシールド機に搭載可能である。

▶ 用 途

・シールド工事におけるシールド機の方向制御

▶ 実 績

・国内シールド工事：5 件

▶ 問 合 せ 先

(株)大林組 ロボティクス生産本部

〒108-8502

東京都港区港南 2-15-2 品川インターシティ B 棟 15F

TEL：03-5769-1069

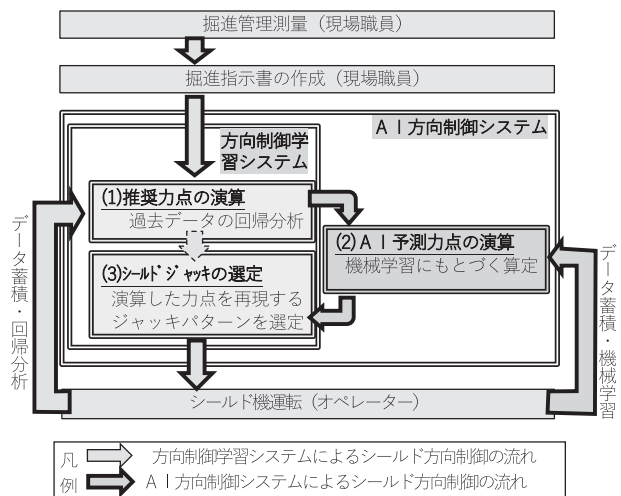


図-1 AI 方向制御システムの概要



図-2 システム運用状況