

シールド工事の施工自動化技術「AI Transform Shield®」の開発 センシング技術と連携した管理システムの概要

DEVELOPED AI Transform shield®, A CONSTRUCTION AUTOMATION TECHNIQUE FOR SHIELDING WORK

Summary of the management system linked with sensing technology

山崎 友誉^{*1}, 田中 宏典^{*2}

Tomotaka YAMAZAKI and Hirofumi TANAKA

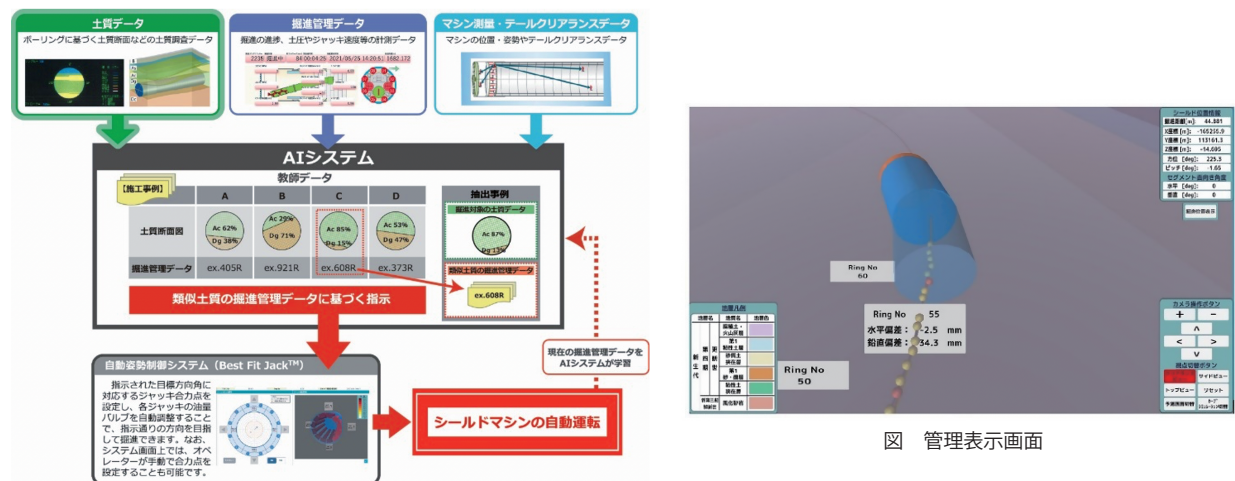


図 AI Transform Shield® イメージ図

背景・目的

近年、シールド工事においても、作業の効率化や省人化、品質・安全管理の向上を目的としてAIを導入した技術の開発が進められている。数値化された膨大なデータをもとに、変化する状況に合わせて適切な判断を行うには熟練技術者のノウハウが必要となる。そのため単なる省人化だけでなく、熟練技術者不足にも対応した技術が求められる。これを解決するため、AIを用いてシールド機の自動運転を実現するAI Transform Shield®（以下、本システムと記述）を開発した。

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す。本システムの特徴は、過去の掘進管理データと掘削対象の土質データを紐づけてAIの教師データとした点である。学習したAIによって掘削対象の土質データに類似する過去データを参考にシールドマシンを自動制御する。本システムを活かすためには、リアルタイムにシールド機の位置・姿勢を把握することが前提となる。このため、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™）の要素技術の開発も並行して行った。

結論

現時点までに、想定土質に対して、AIを用いて最適な掘進方法を導き出し、シールド機の運転制御までを自動化することができた。また、自動測量等の様々なセンシング技術と合わせることで、状況の変化にもリアルタイムに対応が可能となった。本システムの開発では、実際の掘削対象土質に合わせた最適な掘進指示を現場に提供することを目標の第一段階として掲げている。そのために必要な土質判定技術や土量計測技術などの新たな要素技術の開発を進めながら、継続して現場でのフィールド試験を繰返して精度を検証し、実用化を目指している。

将来的には、シールド工事現場の更に多様な情報を取り込めるようにして、AIを活用した一元管理により掘進管理だけでなく工事全体の施工管理の自動化と、それに伴う省力化・省人化を目指し、本システムを進化させていきたい。

*1 戸田建設(株)土木メカテック部

*2 戸田建設(株)技術研究所