

OGENTS を用いたシールド機の自動方向制御

株式会社 大林組

■ 説明内容

1.はじめに

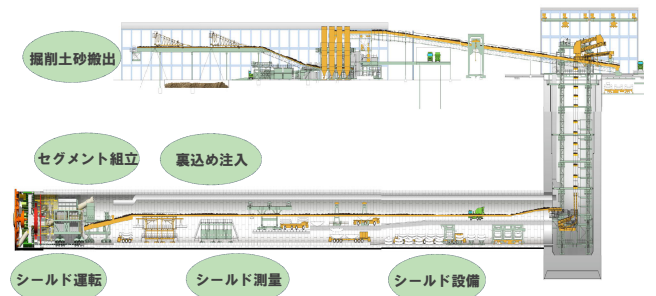
- 背景
- OGENTSの概要

■ 背景

- 建設業の担い手確保が社会的課題
シールド工事における坑内作業員の高齢化や熟練オペレータの不足
 - 働き方改革
労働時間の短縮や坑内での苦渋作業の軽減
- ↓
- DXにより
シールド工事の精度・品質を確保した上で、生産性向上・省人化
- オートジェンツ
シールド工事の自動化システム「OGENTS」を開発
(Obayashi IntelliGENT Shield)

■ OGENTSの概要

● シールド工事における作業の全体図



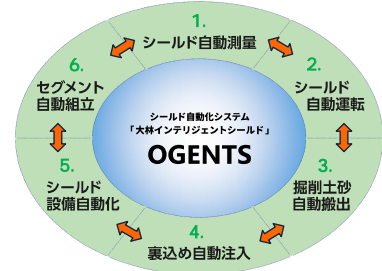
■ OGENTSの概要

● 自動化技術の開発



■ OGENTSの概要

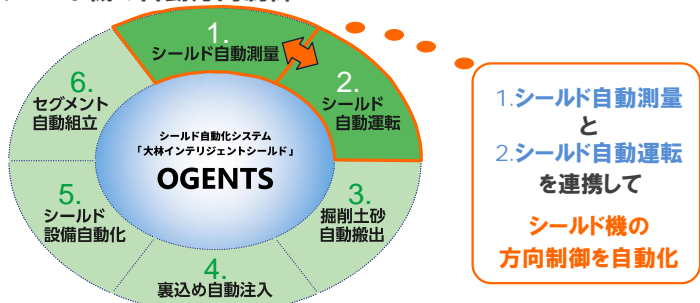
● シールド自動化システム「OGENTS」



6分野の自動化技術を統合 ⇒ シールド工事全体の自動化

■ OGENTSの概要

● シールド機の自動方向制御



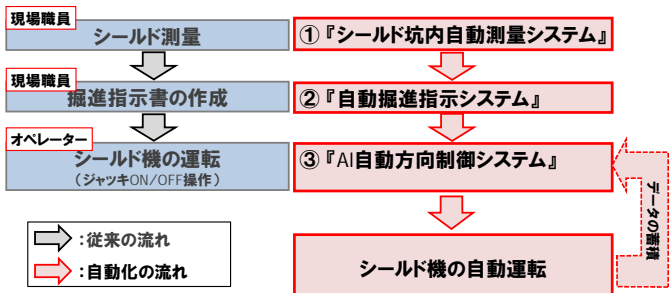
■ 説明内容

2. OGENTSにおけるシールド機の自動方向制御

- シールド機の自動方向制御の概要
- ① シールド坑内自動測量システム
- ② 自動掘進指示システム
- ③ AI自動方向制御システム

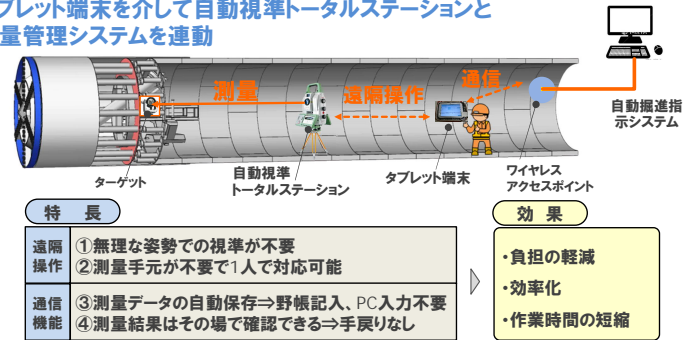
■ シールド機の自動方向制御の概要

● シールド機方向制御の流れ



■ ① シールド坑内自動測量システム

タブレット端末を介して自動視準トータルステーションと測量管理システムを連動



■ ① シールド坑内自動測量システム



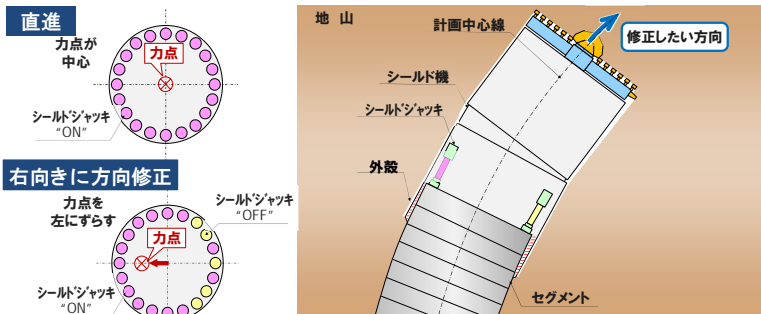
- ・測量ターゲットを自動で視準
- ・測量結果は、自動掘進指示システムに自動転送

■ ② 自動掘進指示システム



■ ③ AI自動方向制御システム

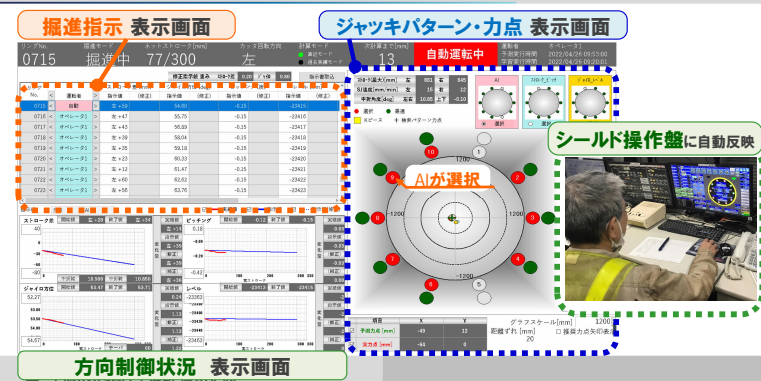
● 方向制御方法



■ ③ AI自動方向制御システム



■ ③ AI自動方向制御システム



■ 説明内容

3. シールド機方向制御の自動化事例

- 現場適用の概要
- ステップ1: オペレーター操作とAI操作の比較
- ステップ2: AI自動方向制御Sによる方向制御

現場適用の概要

中断面

φ4~5m級



適用曲線半径
R=200~500m
(R/D=45~110)

小断面

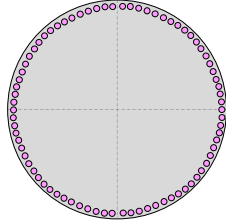
φ2~3m級



適用曲線半径
R=15m
(R/D=5.6)

大断面

φ10m超級



小断面~大断面のシールド工事に適用
最小曲線半径 R=15m

現場適用の概要

●適用ステップ

ステップ1:オペレータ操作とAI操作の比較

- ・オペレータの判断でシールドジャッキを操作
- ・AI自動方向制御Sが予測したジャッキ操作と比較して、システムの現場適用性を確認

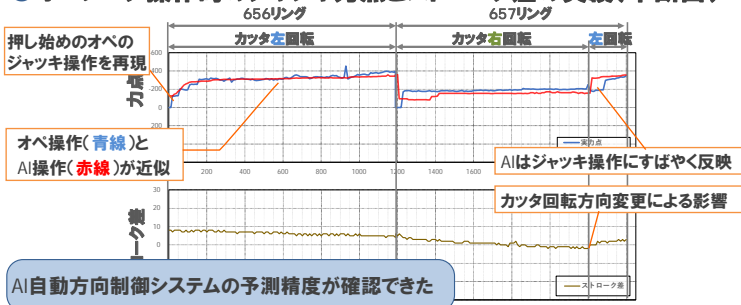


ステップ2:AI自動方向制御Sによる方向制御

- ・AI自動方向制御Sの予測でジャッキを自動操作

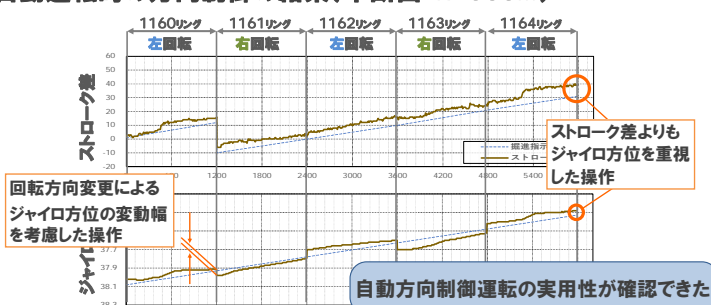
ステップ1:オペレータ操作とAI操作の比較

●オペレータ操作時のジャッキ力点とストローク差の実績(中断面)



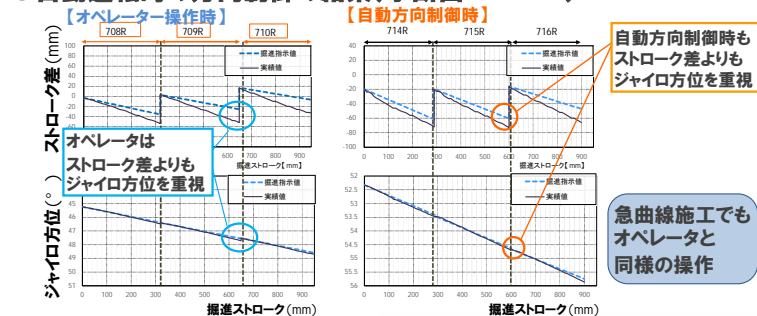
ステップ2:AI自動方向制御Sによる方向制御

●自動運転時の方向制御の結果(中断面:R=500m)



ステップ2:AI自動方向制御Sによる方向制御

●自動運転時の方向制御の結果(小断面:R=15m)



説明内容

4. まとめ

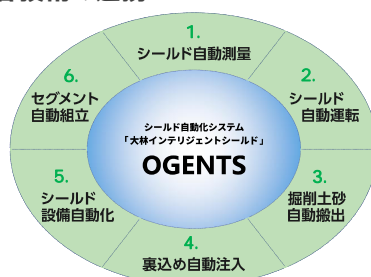
- 現場適用の結果
- 今後の予定

現場適用の結果

- 熟練オペレータの操作をAIが学習して再現できた
- AIの方がオペレータよりも迅速に掘進状況の変化に対応するケースが確認できた
- 難易度の高い曲線部の方向制御でも連続して自動運転できた
- 小断面~大断面の各シールドにおいて対応できた
- オペレータが方向制御以外の管理項目にゆとりをもって対応できた

今後の予定

●各技術の連携



6分野の自動化技術を一度に適用することで、より高い生産性と省力化を実現