

子どもたちに誇れるしごとを。

SHIMIZU CORPORATION

# 清水建設

# X



KATOLAB Web



国立大学法人

## 名古屋工業大学

建設業において労働者の高齢化に伴う生産性の低下が問題となっており、グローバル化に伴う国際競争力の強化が課題となっている。国土交通省では、建設業務の計画・設計・施工・維持管理の各段階においてICTを活用し建設現場の生産性向上を図る「i-Construction」を推進している。

### トンネル掘削をAIで支援する

ら、人工知能技術の導入が遅れている。そこでわれわれは、清水建設株式会社と共同でトンネル工事に必要な日々の掘削計画を人工知能(AI)が自動で生成するシステム「シールド掘削計画支援シ

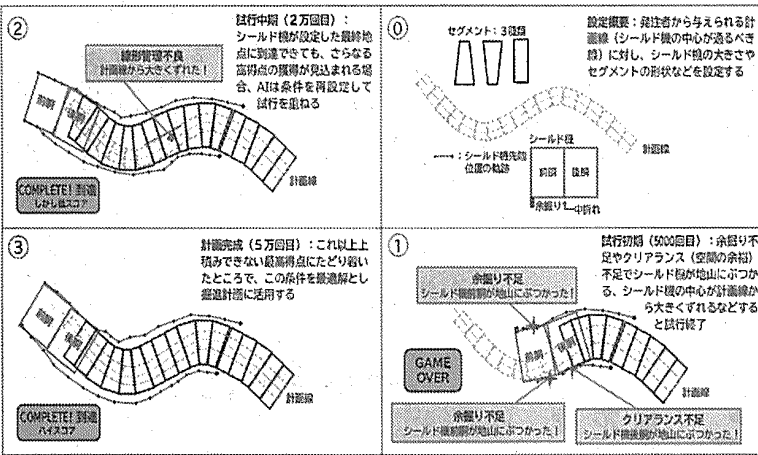
## 研究 現場 発



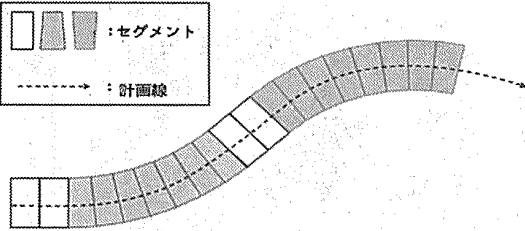
名古屋工業大学大学院  
工学研究科情報工学専攻教授  
兼情報科学フロンティア研究院副院長

### 加藤 昇平

AIによるシールド掘削シミュレーションのイメージ



セグメント割付の例



## 自己シミュレーション繰り返し、掘削計画を最適化

「でもAIがコンピュータ上で自動的にシミュレーションを繰り返して、与えられたトンネルの形状(直線と曲線の組合せ)に最適なシールド機の操作とセグメントの割付方法を導き出す。これを応用した。研究開発で使ったシールド現場のデータでは、セグメントの直径約12.5mに対してズレの許容値は約50mmと制約が大変厳しい、状態空間が膨大であるのに対し実行可能領域が非常に狭い特徴がある。そこで離散値を扱う制約付き遺传的アルゴリズムを提案

でもAIがコンピュータ上で自動的にシミュレーションを繰り返して、与えられたトンネルの形状(直線と曲線の組合せ)に最適なシールド機の操作とセグメントの割付方法を導き出す。これを応用した。研究開発で使ったシールド現場のデータでは、セグメントの直径約12.5mに対してズレの許容値は約50mmと制約が大変厳しい、状態空間が膨大であるのに対し実行可能領域が非常に狭い特徴がある。そこで離散値を扱う制約付き遺传的アルゴリズムを提案

し、実データを用いたセグメント割付実験により、従来の方法(技術者による人手作業)と比較して余掘り量の約20%の掘削土量削減(試算)に成功した。

現在は、福岡市内で施工中の「唐の原第一雨水幹線築造工事」などの現場において、当システムによる計画と従来の方法による計画とを比較して差異がないかを確認し、システムの正確性を検証している。今後は、アルゴリズムを高度化して強化学習と遺传的アルゴリズムをハイブリッドした新しい学習アルゴリズムを提案することで、セグメント割付とシールドマシン制御計画を同時に実行するシールド掘削計画支援のAIを開発する。