

機械学習と進化計算で 工事配送計画や人員配置を最適化

2020年11月

名古屋工業大学 工学専攻

情報工学系プログラム

教授 加藤 昇平

本技術の背景

背景

社会や産業のあらゆる業務を最適化する実問題
(工事・生産計画や物流・配送、人員配置など)

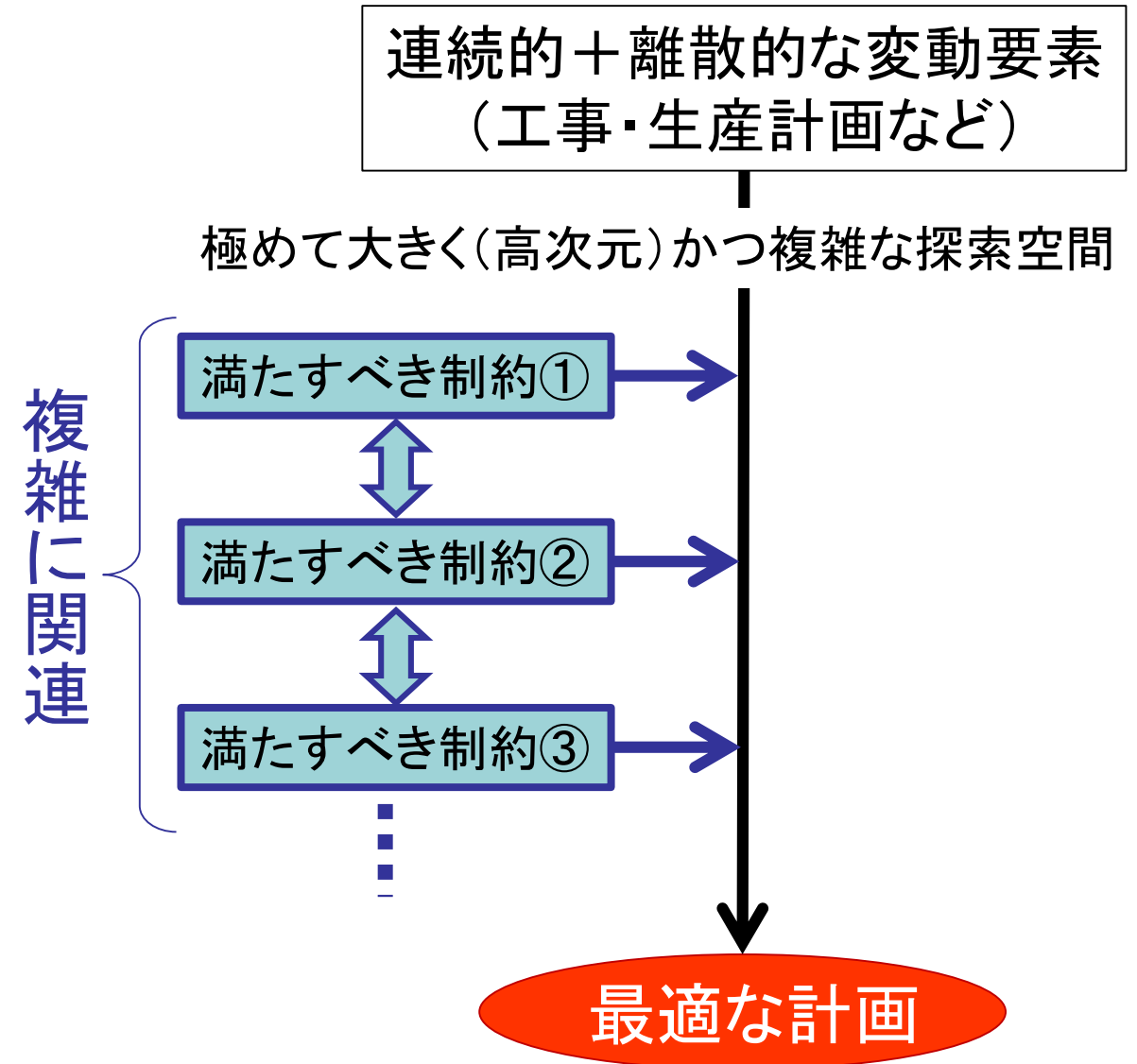
- ・ 変動要素の数（次元数）が極めて大きい
- ・ 連続的,離散的な変動要素が混在
- ・ 満たすべき要件（制約）が複雑

それぞれ独立で研究した事例はあったが、
全てを考慮するのは困難。

本技術

全てを複合的に扱うアルゴリズムを開発

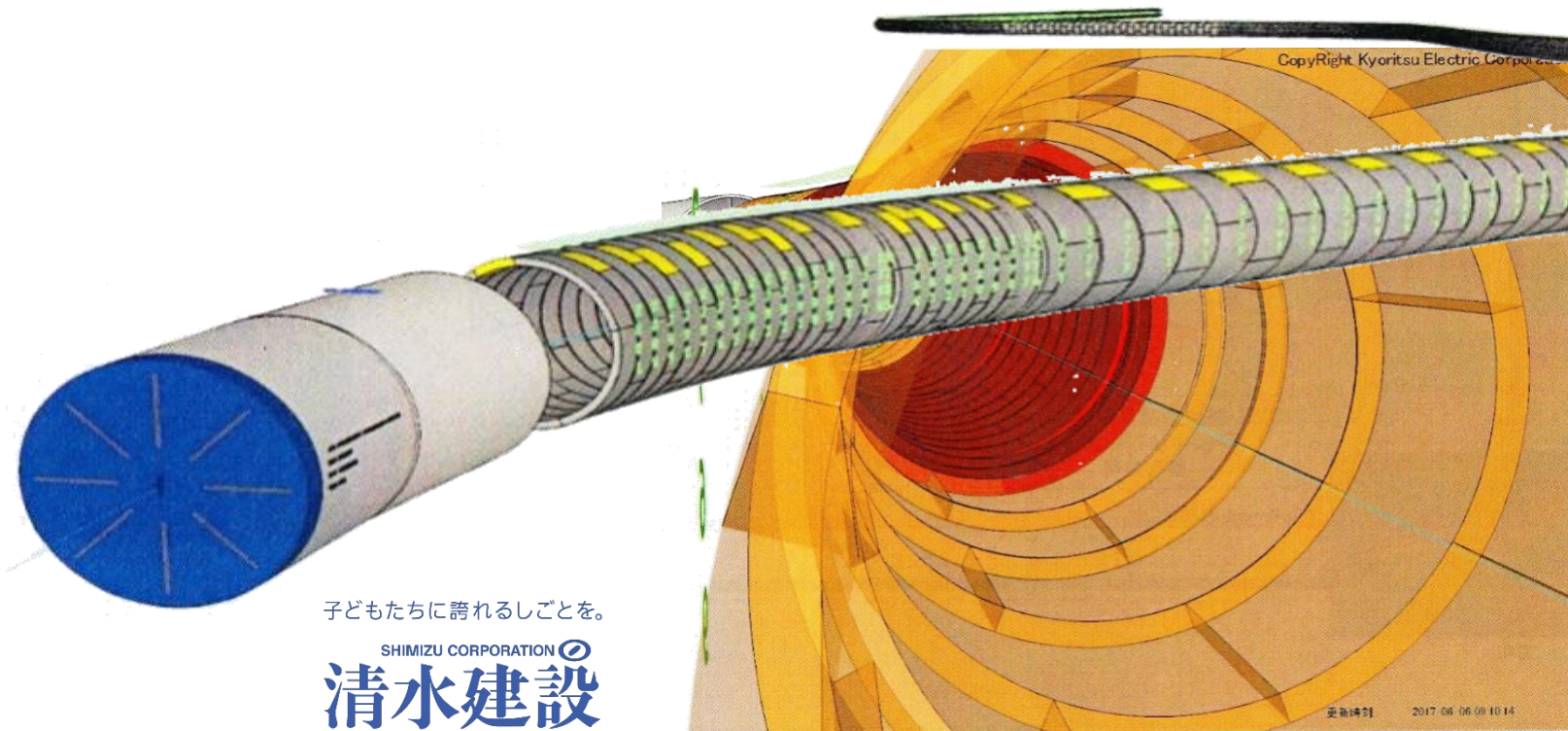
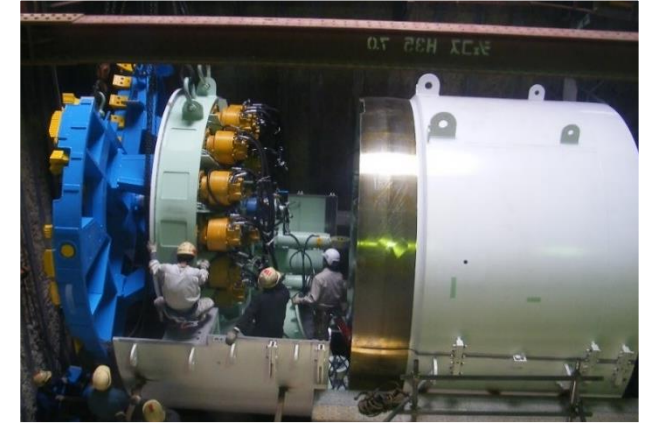
共進化的組合せ最適化 (εCCICPSO)



特許申請済

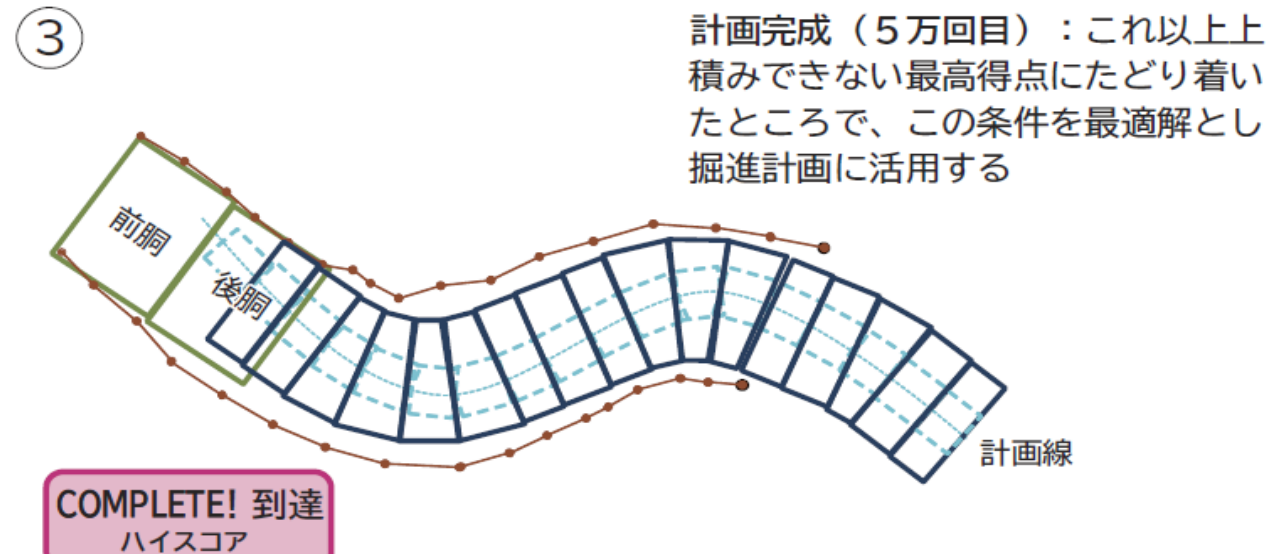
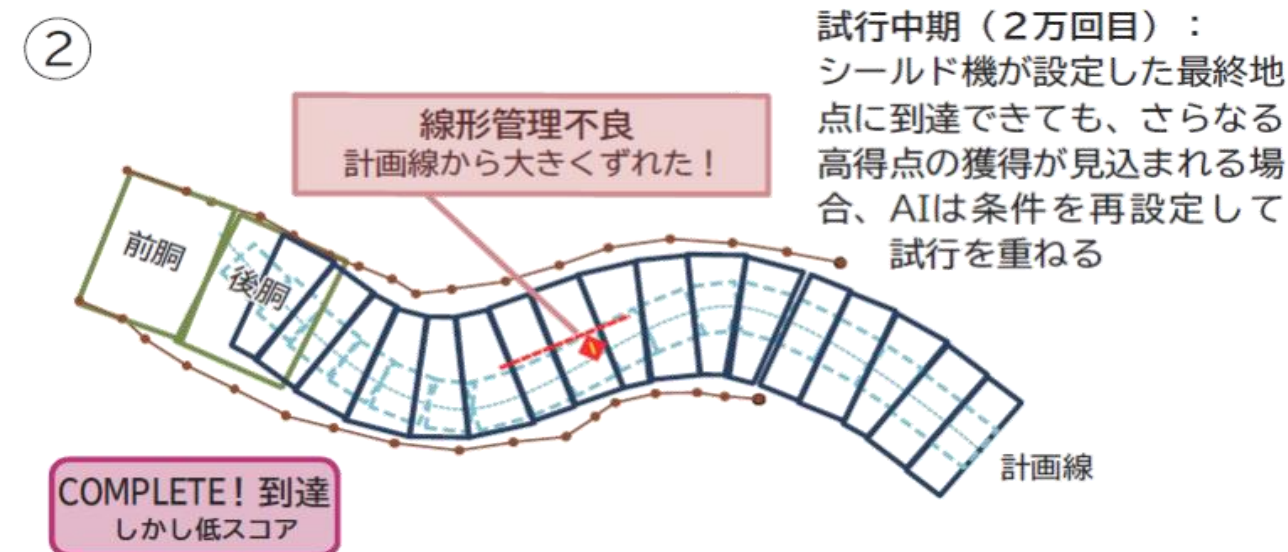
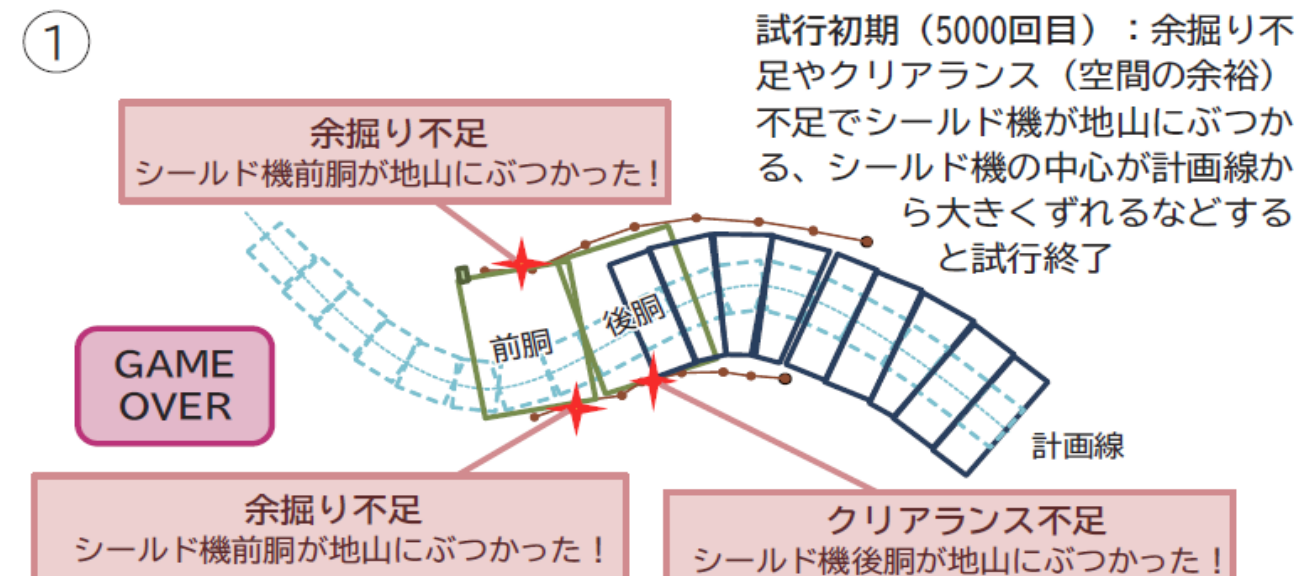
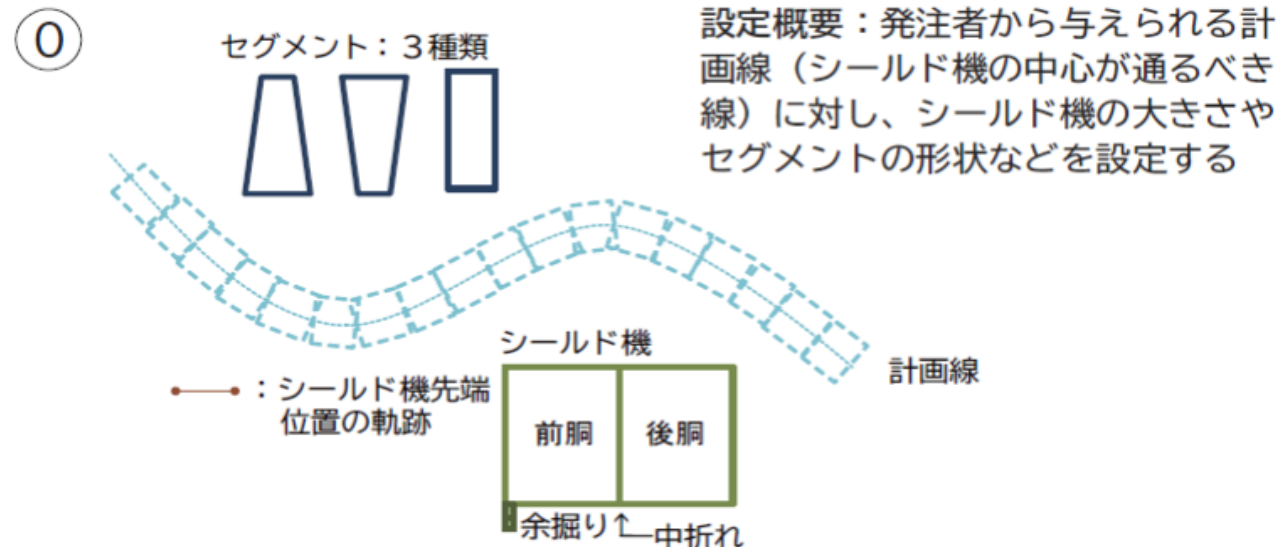
適用例：シールドトンネル工事の施工計画

- シールド工法におけるトンネルセグメント配置の制約付最適化
制約：計画線形との誤差を許容範囲内に最適化
目的：施工時の掘削土量を最小化
- 実データを用いたシミュレーションによる解評価
- 機械学習と遺伝的アルゴリズムにより解を最適化



適用例：シールドトンネル工事の施工計画

- 機械学習と遺伝的アルゴリズムにより解を最適化



適用例：シールドトンネル工事の施工計画

3Dシミュレーターによる最適化のデモ（都内道路トンネルの工事計画）

最適化前



セグメント組立部クリアランス[mm]

■ < 0
 ■ < 30
 ■ < 60
 ■ < 90

振盪指示位置_セグメント組立部クリアランス

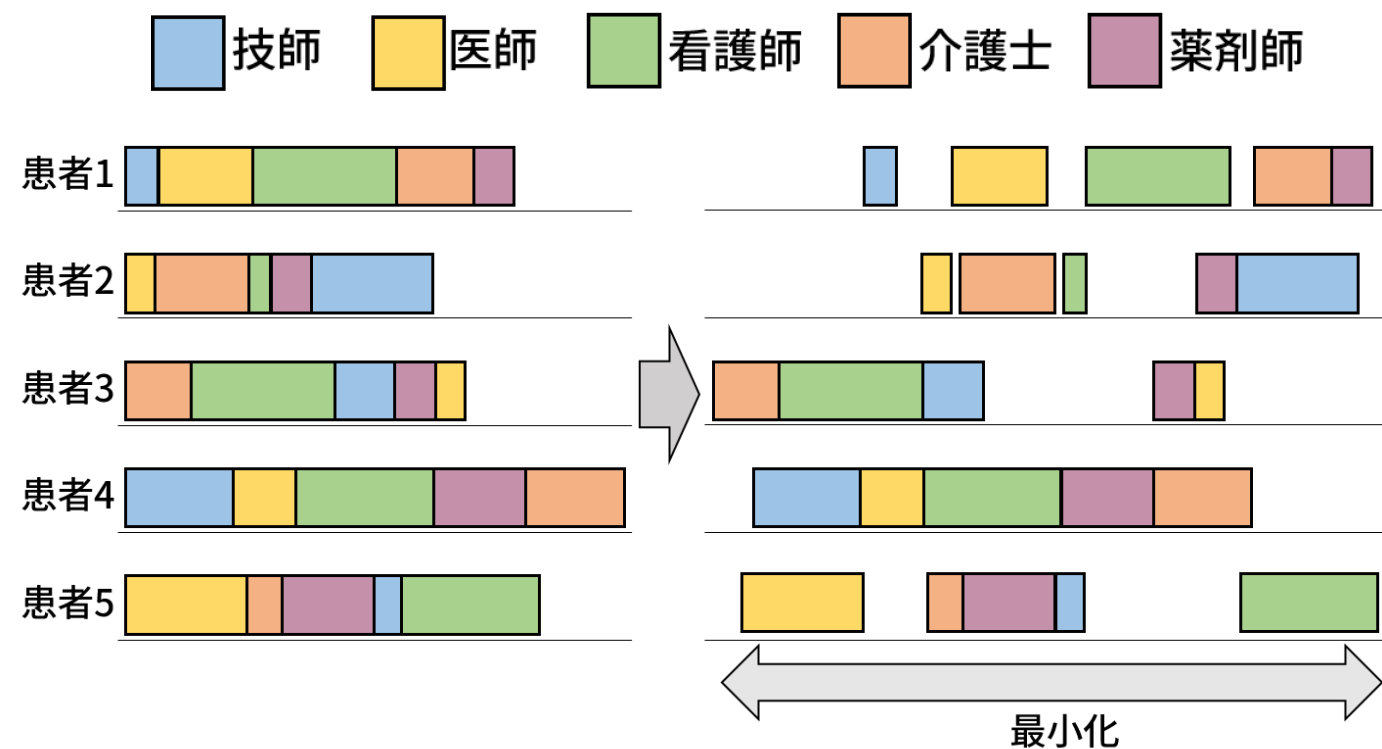
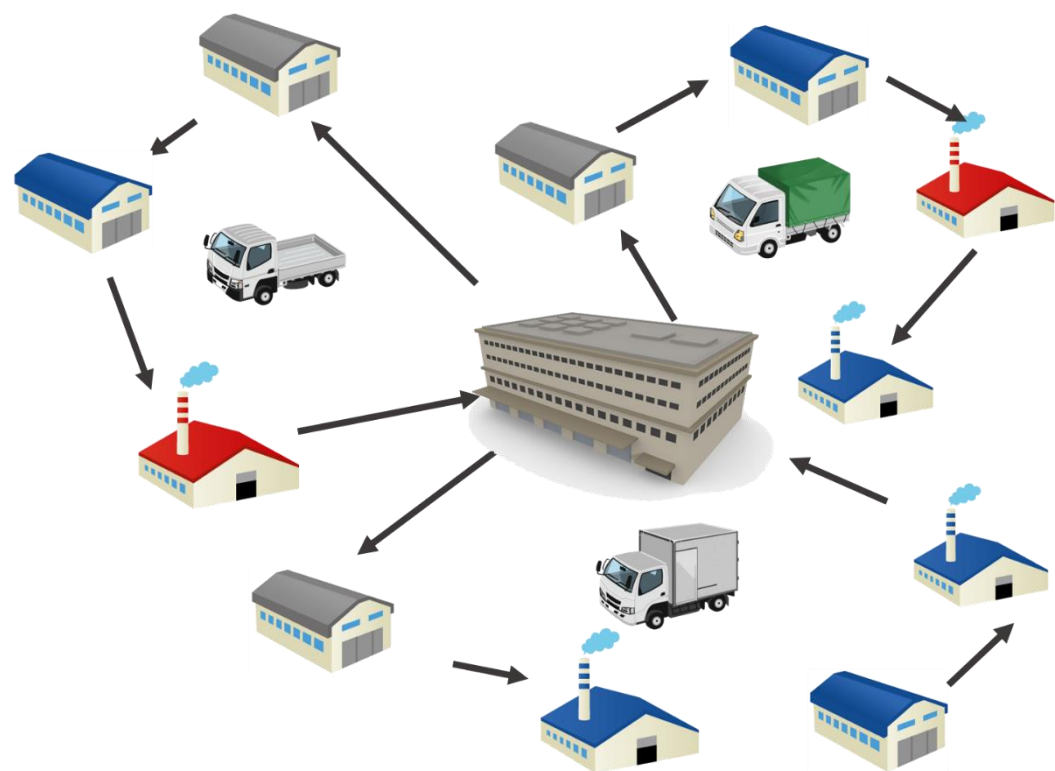
リングNo	セグメント種別	距離 [m]	先端点 水平偏差 [mm]	先端点 垂直偏差 [mm]	先端点 方位 [°]	先端点 ピッチング [°]	中折点 L座標 [m]	中折点 水平偏差 [mm]	中折点 垂直偏差 [mm]	中折点 方位 [°]	中折点 ピッチング [°]	後端点 L座標 [m]	後端点 水平偏差 [mm]	後端点 垂直偏差 [mm]	後端点 方位 [°]	後端点 ピッチング [°]	セグメントリン
270	S1200	389.407	60	-105	259.08	-3.74	384.025	2	-23	259.59	-3.24	378.154	28	16	259.59	-3.24	
271	TL1200	390.561	145	-49	259.58	-3.49	385.225	14	15	259.58	-2.49	379.350	11	-24	259.58	-2.49	
272	TL1200	391.800	182	-90	259.69	-3.99	386.424	10	23	259.19	-2.49	380.549	17	-16	259.19	-2.49	
273	TL1200	393.038	217	-132	259.80	-4.46	387.622	3	26	258.80	-2.56	381.749	21	-5	258.80	-2.56	
274	S1200	394.273	309	-183	260.29	-4.73	388.819	17	-2	258.79	-3.13	382.948	6	26	258.79	-3.13	
275	TL1200	395.451	408	-247	260.56	-5.24	390.016	61	-14	259.16	-3.24	384.147	-20	25	259.16	-3.24	

オブジェクトを選択してください。Shift キーを押したまま選択するか、またはマウスをドラッグして複数のオブジェクトを選択します。

測定

想定される用途

物流業界：オンデマンド型運送業務における配車配送の自動計画



医療・生産現場：多職種協働チームの勤務シフトスケジュール最適化

求める連携先とメッセージ

AIと最適化で業務に革命を！

共進化的組合せ最適化の計算技術を
あらゆる分野に適用します！

物流業務・製造生産計画・人員配置の最適化など

AI技術と〇〇で
ゆたかな社会を実現しましょう

御社の〇〇(課題・要望など)をお待ちしています。



本技術に関する情報

試作品の状況

提示可

※提供の際は諸手続が必要となるため、問合せ先までご連絡願います。

文献・特許の情報

- Takatoshi Niwa, Koya Ihara, Shohei Kato: A Group Work Inspired Generation Alternation Model of Real-Coded GA, The Genetic and Evolutionary Computation Conference (GECCO 2019), Jul13-17, 2019 (to appear)
- Koya Ihara, Shohei Kato: A PSO based Approach to Assign Segments for Reducing Excavated Soil in Shield Tunneling, International Conference on Agents and Artificial Intelligence (ICAART 2019), Prague, Vol.11, pp.(9-pages), February 19-21, 2019
- 伊原滉也, 加藤昇平, 中谷武彦, 大木智明: シールド工法における制約付GAを用いたセグメント割当, 第32回人工知能学会全国大会, 城山観光ホテル, Vol.32, pp.1M3-04(4-pages), June 5-8, 2018
- PCT/JP2020/020170 『共進化的組合せ最適化システムおよびプログラム』

研究フェーズ



【お問合せ】

名古屋工業大学 産学官金連携機構

〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町字木市29番

TEL:052-735-5627 FAX:052-735-5542

E-mail: nitfair@adm.nitech.ac.jp

URL: <https://technofair.web.nitech.ac.jp/>