



L-01

# AIとロボティクスで社会の諸問題に挑みます -健康長寿の運動支援からシールドトンネル工事計画まで-

情報工学専攻 教授 加藤 昇平

## 事例① 高齢者向け体操支援

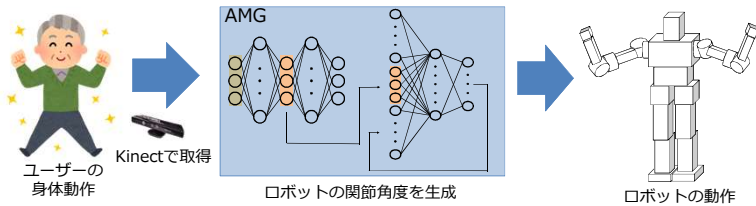
### 概要

#### ロボットと一緒に楽しく体操

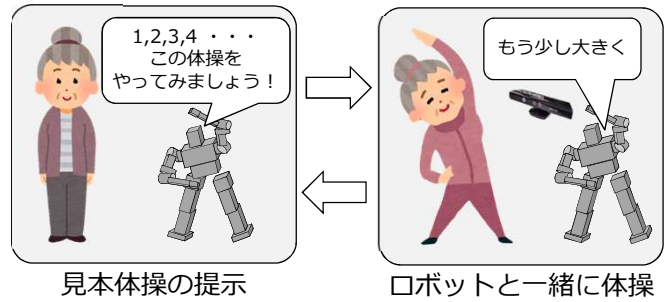
- ロボットと一緒に体操することで、体操へのモチベーションを向上させる [1]
- ロボットを操作しながら体操が可能
- ロボットは高齢者に手本の体操を提示
- 高齢者の体操を計測し、パフォーマンスに応じてアドバイスする

### 仕組み

- 直感的なヒューマノイドロボット操作を可能とするKinect+AMGを応用
- Kinectで高齢者の体操を計測し、時間方向と空間方向についてパフォーマンスを評価

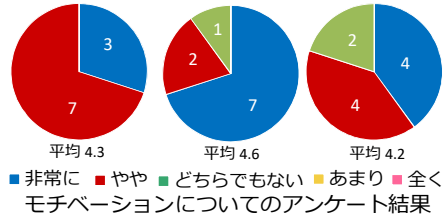


### 実用化イメージ



### 根拠となる実験データ等

体操がしやすい   体操が楽しい   やる気おきる



- 体操へのモチベーション向上を確認
- 実験前と比較して実験後のロボットに対する印象が向上

## 事例② fMRIニューロフィードバック

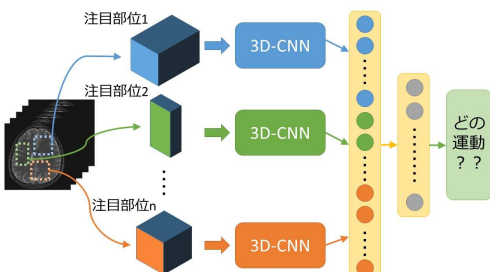
### 概要

#### 脳画像から想像内容を推定するAI

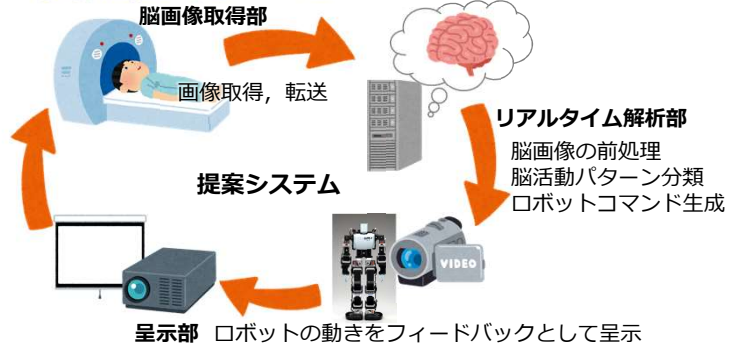
- 国立長寿医療研究センターとの共同研究 [2]
- 正しい運動を想像する訓練によって脳性麻痺の回復を促進
- 正しい運動イメージを支援したい
- 脳の状態から想像内容を推定して、患者にフィードバックするシステムを作ろう

### 仕組み

- 複数の3次元画像処理ディープラーニングをさらにディープラーニングで結合
- 脳内の細かい変化に注目

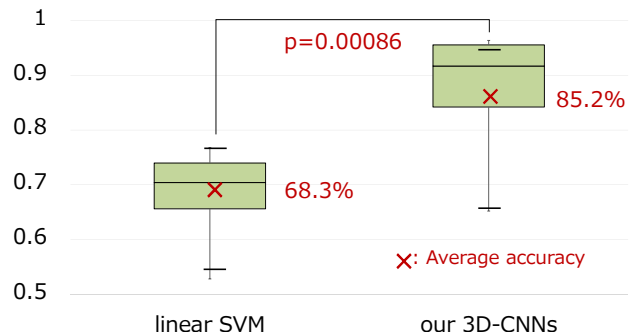


### 実用化イメージ



### 根拠となる実験データ等

先行研究 (SVM) との性能比較 (判別精度)



# 事例③ AI技術で建設業界に革命！ シールドトンネル工事計画

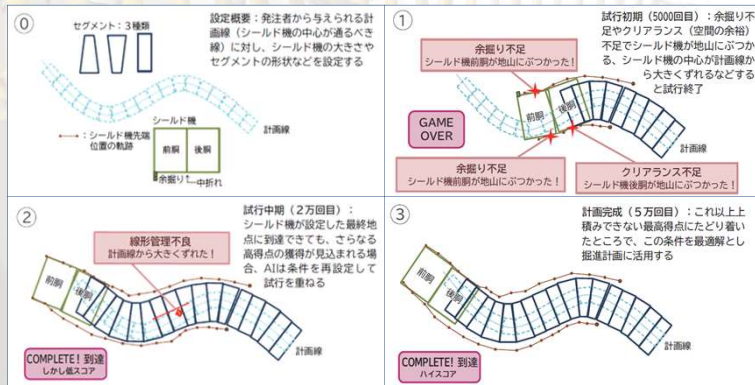
## 概要

### インフラ整備にAIを

- 清水建設株式会社との共同研究 [3]
- 従来は人手で行っていたタスクをAI化
- インフラ整備のコスト削減

## 仕組み

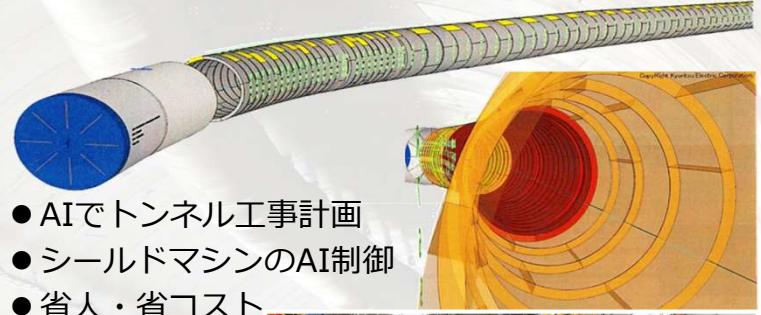
- トンネル形状を制約付最適化  
制約：計画線形との誤差を許容値以下に抑える  
目的：施工時の掘削土量最小化
- 実データを用いたシミュレーションによる解評価
- 機械学習と遺伝的アルゴリズムにより解を最適化



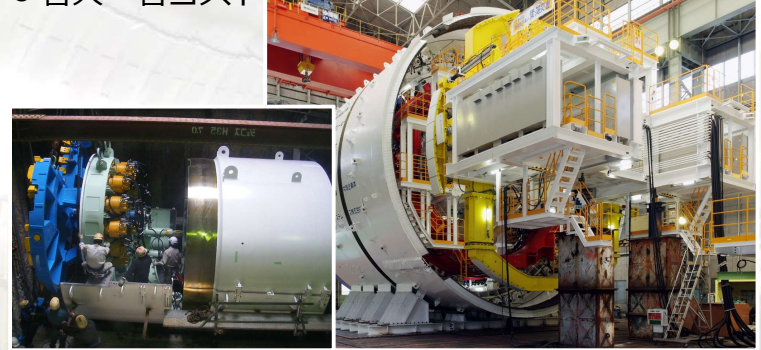
子どもたちに誇れるしごとを。



## 実用化イメージ



- AIでトンネル工事計画
- シールドマシンのAI制御
- 省人・省コスト



## 根拠となる実験データ等

首都圏所在のシールド工事（シールド機外径：10m級）

Method	Item	Fitness [m <sup>3</sup> ]
既存手法 (技術者)		107.48
	best	107.24
	average	107.19
提案手法	worst	107.30

掘削土量  
0.68[m<sup>3</sup>/km]削減

既存手法（技術者による工事計画）との比較  
2Dによる簡易シミュレーション

## 諸情報

### 研究フェーズ

基礎固め

実用性評価

1 2 3 4 5

原理検証

開発研究

技術移転可

### 求める連絡先とメッセージ

- AI技術と〇〇で豊かな社会を実現する共同研究を推進しています。

- 分野・業種：不問です。すべて歓迎します。
- 解決したい問題・課題があれば、ぜひコンタクトください。

AIや感性情報処理の技術で一緒に解決してゆきましょう。

### 文献・特許の情報

- [1] 加藤 瑛樹, 加藤 昇平, 瀬尾 己奈, 高齢者の体操教室におけるインストラクターロボットの提案, 第20回日本感性学会大会, 東京大学, Vol.20, pp.B2-04 (3 pages), September 4-6, 2018
- [2] Tomofumi Nakano, Shohei Kato, Epifanio Bagarinao, Akihiro Yoshida, Mika Ueno, and Toshiharu Nakai. "Discrimination of Motor Imagery from Functional MR Image of Human Brain Using Multi-ROI 3D Convolutional Neural Networks. In Proceedings of 2018 IEEE 7th Global Conference on Consumer Electronics (GCCE2018), pp.214-215. IEEE, 2018.
- [3] Koya Ihara, Shohei Kato, Takehiko Nakaya, and Tomoaki Ogi. "Constrained GA Based Segment Assignment in shield Tunneling to Minimize the Amount of Excavated Soil." In Proceedings of 2018 IEEE 7th Global Conference on Consumer Electronics (GCCE2018), pp.197-198. IEEE, 2018.



KATOLAB Web



情報工学専攻・教授  
加藤 昇平

## 【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: http://technofair.web.nitech.ac.jp/