

# 広範囲触覚と触感制御を備える ロボット技術の紹介

北陸先端科学技術大学院大学

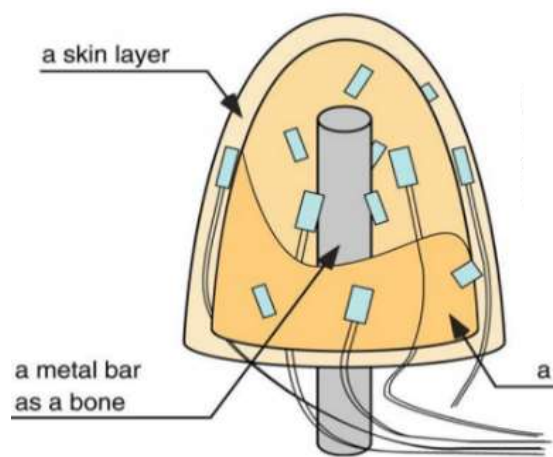
先端科学技術研究科

准教授 H0 AnhVan

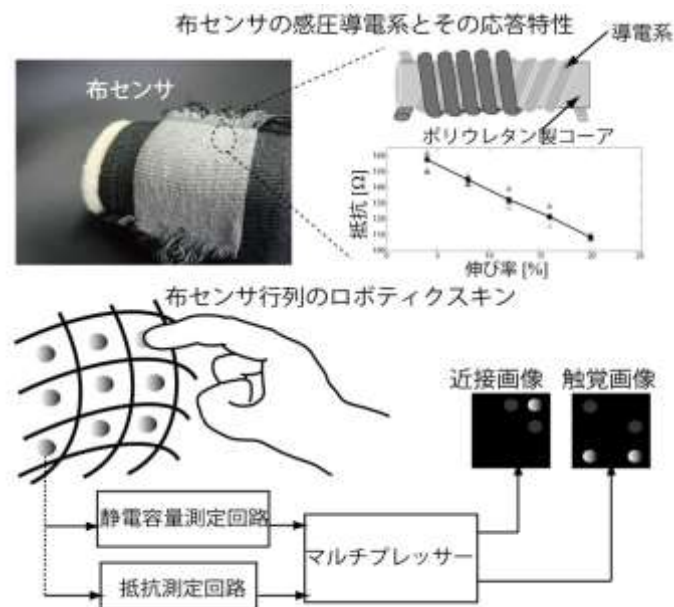
2021年10月15日

# 従来技術との比較

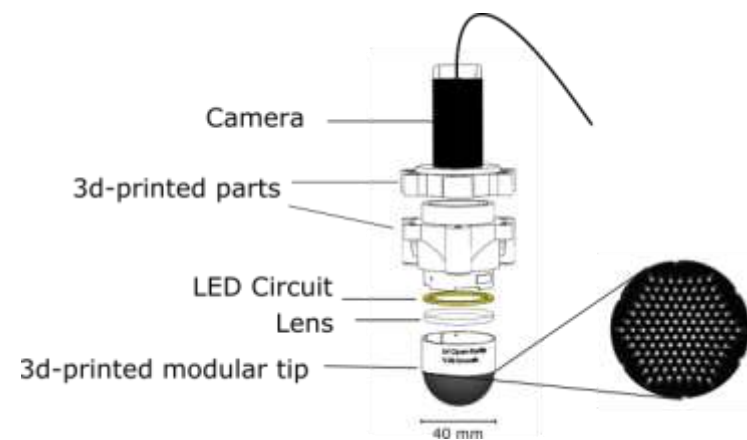
従来の触覚検知装置は抵抗センサ、静電容量センサ、圧電センサなどで構成されており、大型化には多数のセンサが必要となる。そのため、配線の複雑化、データ取得の煩雑化、耐久性の低下などの課題があった。



Hosoda *et al.*



Ho *et al.*

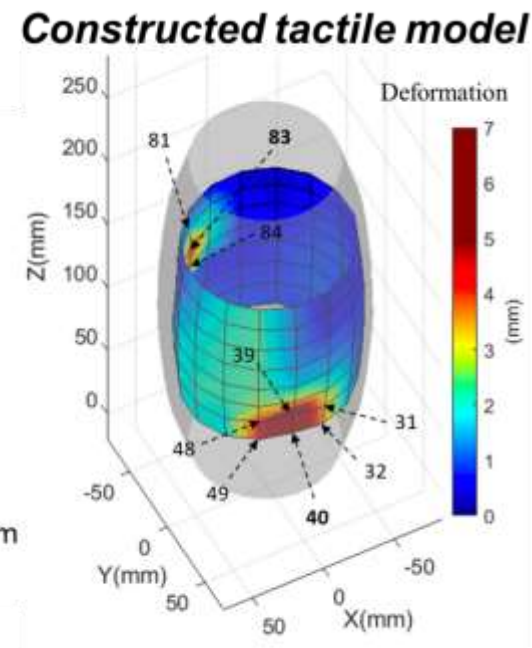
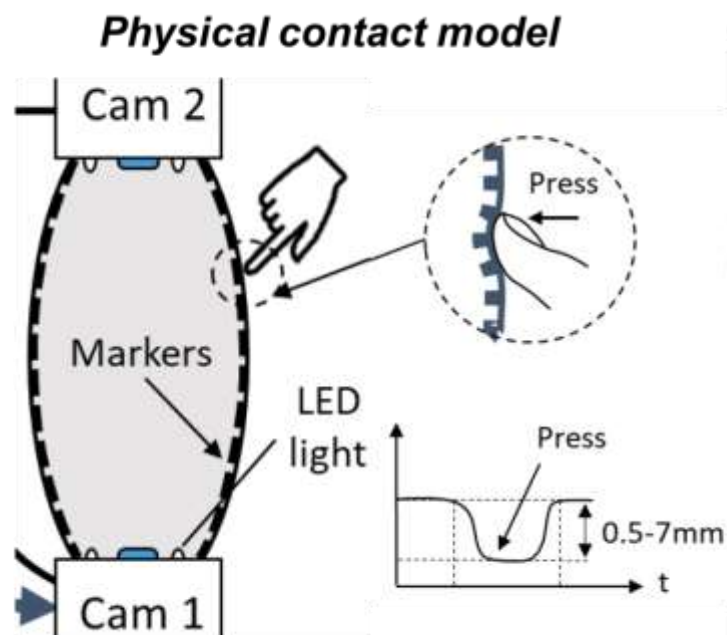
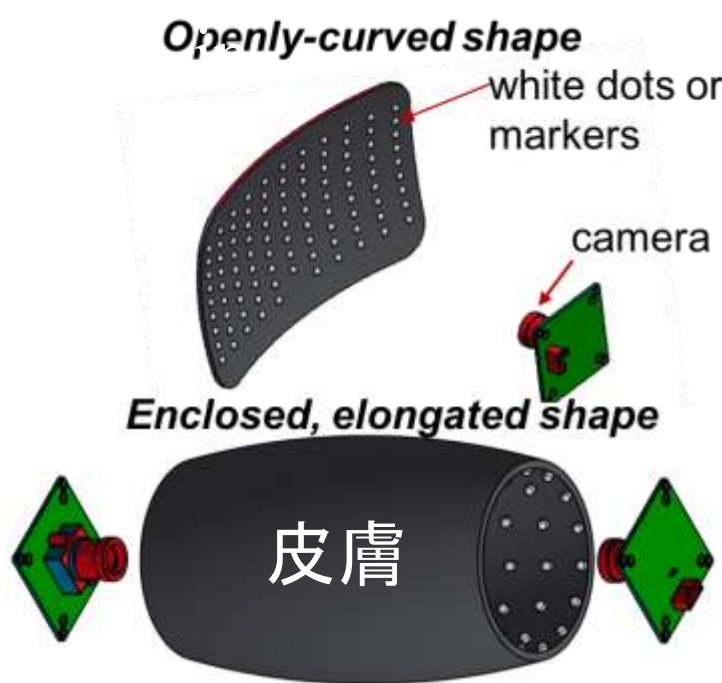


Lepora *et al.*

# 新技術の特徴1

## 画像情報による汎用的な触覚検知装置

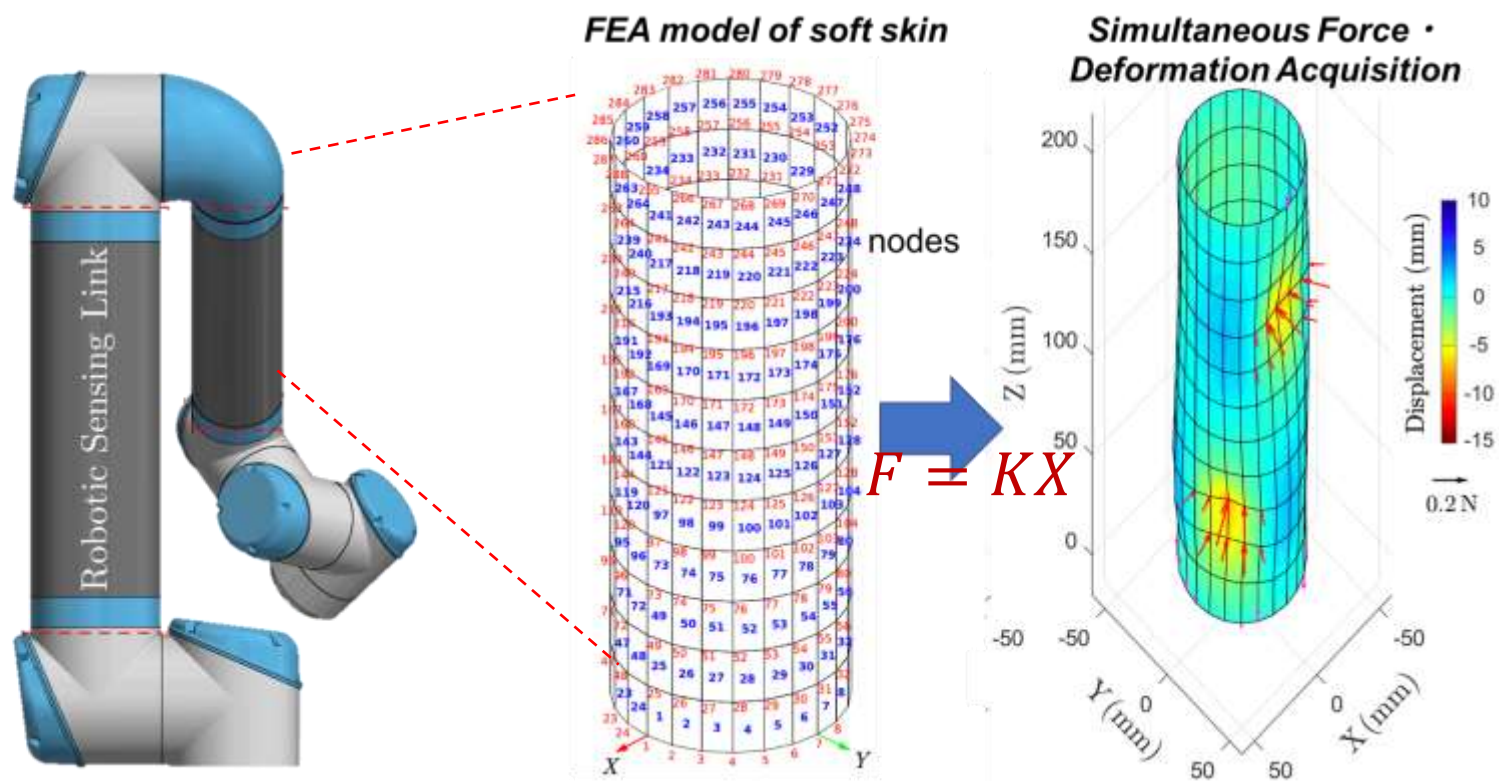
- 技術の概要：ロボットの皮膚の**広範囲における触覚情報**を得るため、複数台の小型カメラを内部に設置することにより、皮膚の**3次元の歪み・変形量**を計算する。
- カメラの設定によって、**配線の複雑さをほぼ完全に無くし**、センシングの精度や動作の耐久性を高める。



# 新技術の特徴2

## 触覚の定量化と、データのリアルタイム収集

- 触覚検知装置のスキン（皮膚）の「Light FEM」(Finite Element Method)モデルを構築し、スキンの剛性マトリックス  $K$  を確定、
- カメラを用いてスキンに広範囲に接触したことによる3次元の歪み・変形量  $X$  を検出し、**接触状態**（応力・圧力分布など）をリアルタイムに算出。

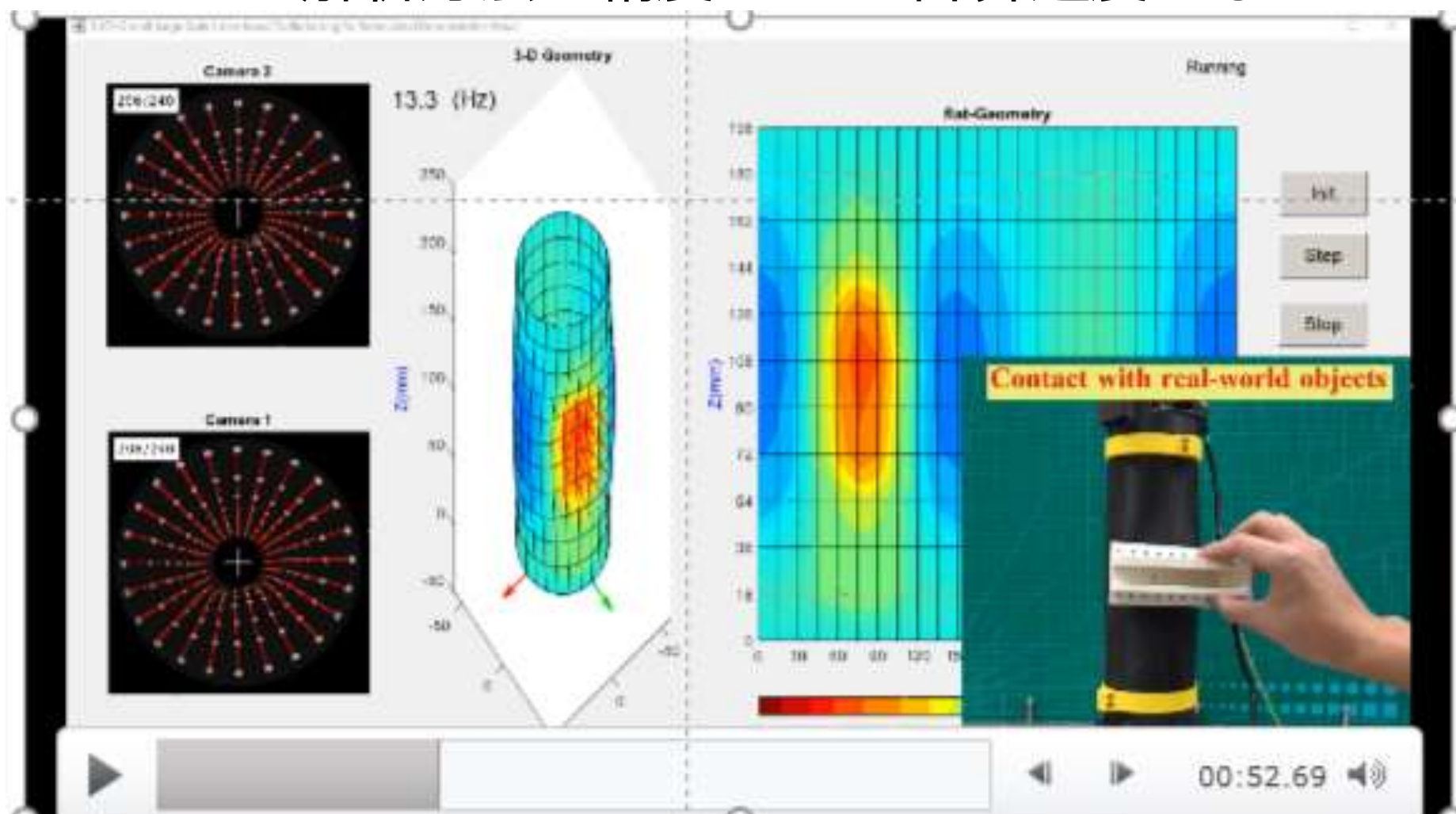




# 新技術の特徴3

本研究が開発した技術では、センサの精度や計算速度の要求に応じて、適切な解析方法、機械学習方法を選定できる

解析方法 精度：◎ 計算速度：○

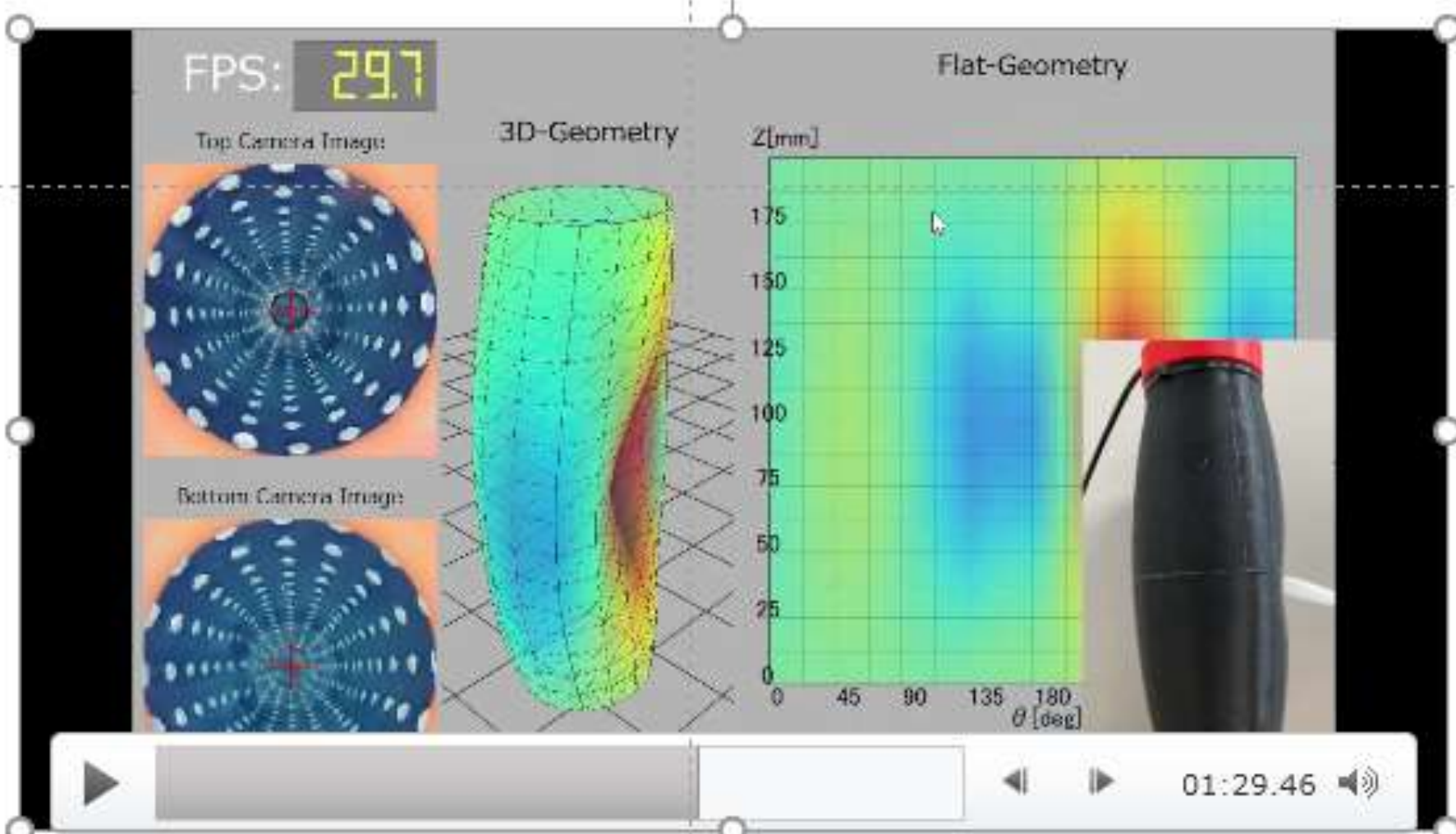


※動画

# 新技術の特徴3

本研究が開発した技術では、センサの精度や計算速度の要求に応じて、適切な解析方法、機械学習方法を選定できる

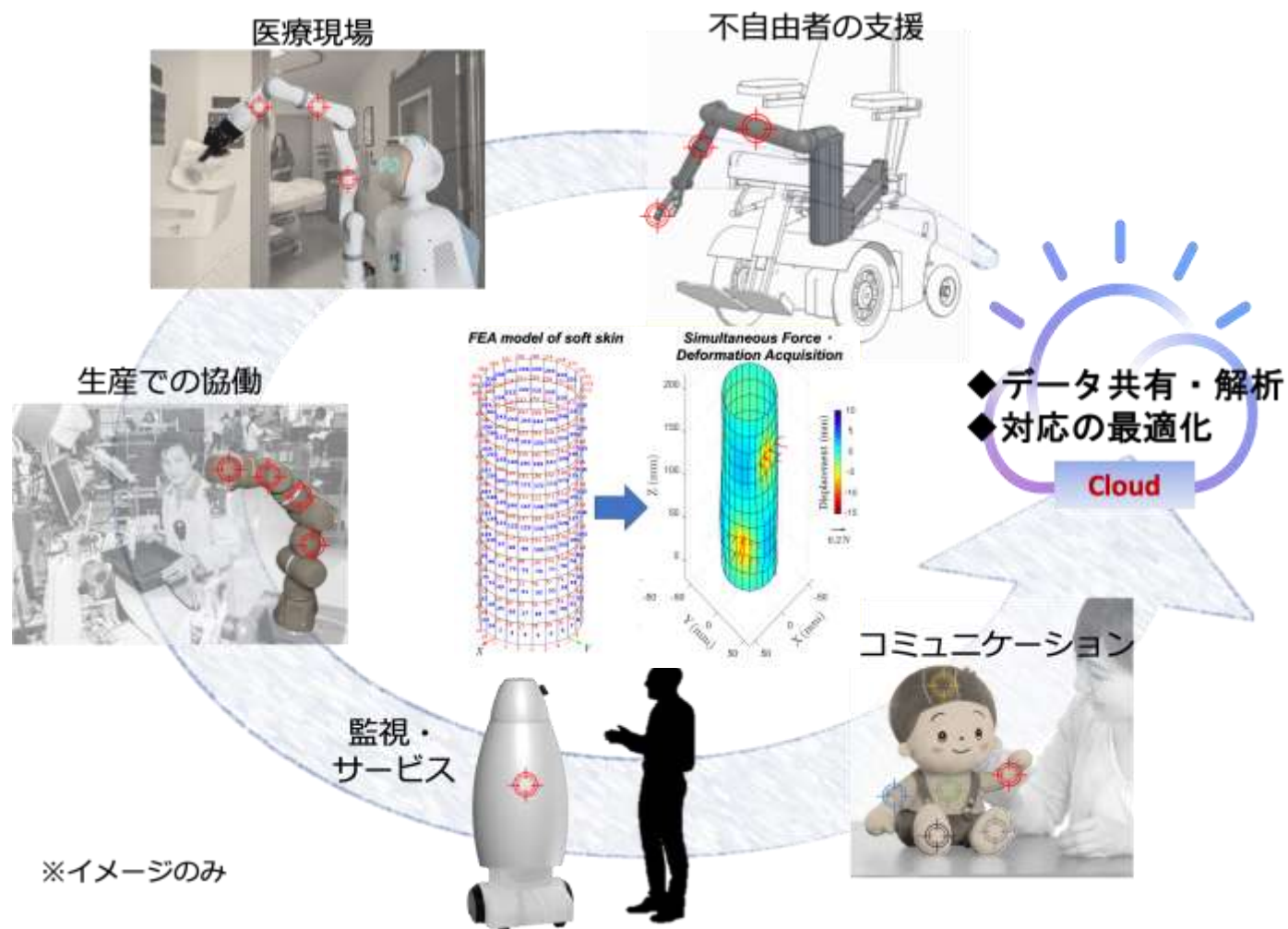
機械学習方法 精度：○ 計算速度：◎



※動画

# 想定される用途1

人間の近い場所、さらに人間と安全に接する協調ロボットたちへの応用が期待される。

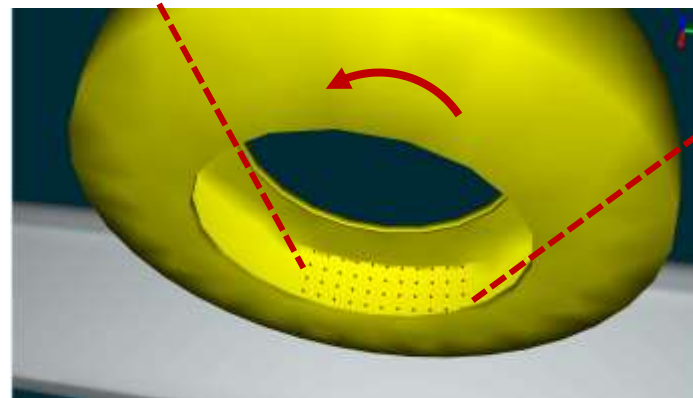
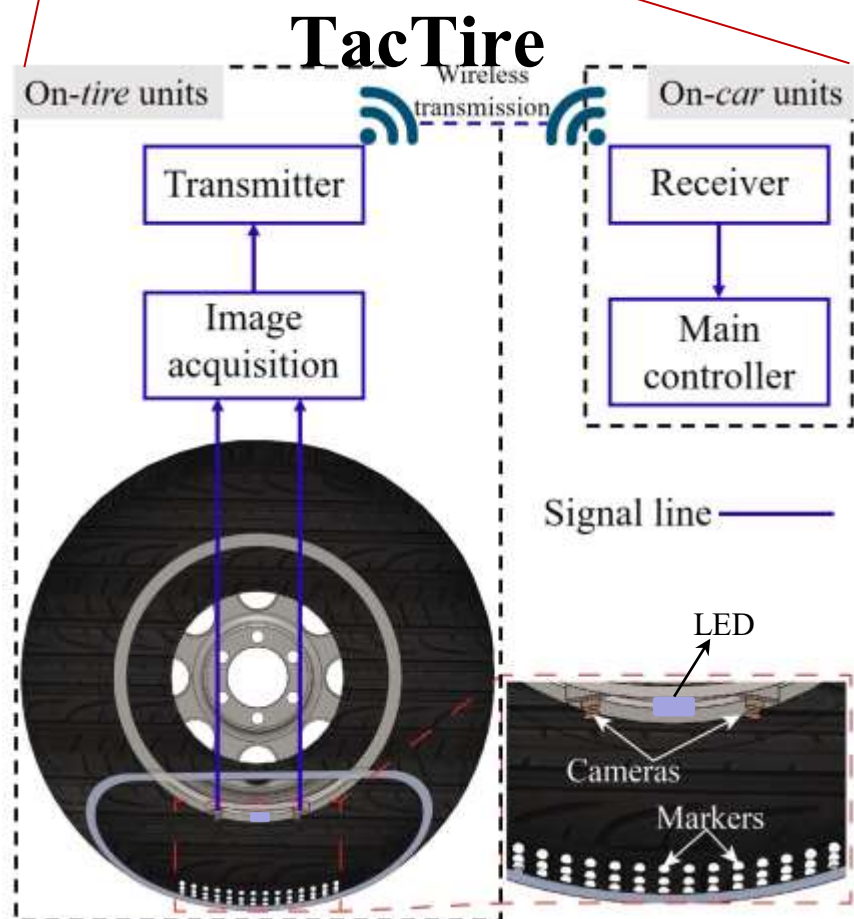




# 想定される用途2



地面におけるタイヤの接触面を観たら、滑り現象や路面の特徴を推定できる





# 実用化に向けた課題

## 現在:

- 多様なサイズのセンシング装置を開発済み。また、大容量データの収集による機械学習にも取り組んでいる。

## 今後

- 人間との接触に関する実験データを取得し、接触状態の推定に適用していく条件を検討する。
- 実用化に向けて、接触センシングの精度や速度を60Hzに向上し、触覚データの符号化・伝送できるよう技術を確立する必要もある。

# 企業への期待

- ・センサの耐久性向上を目的とした、適切なゴム材料の提案、量産を前提とした造形方法の提案に関する共同研究。
- ・ワイヤレスデータ通信のコンパクトな設計・実装に関する共同研究。
- ・人間と協調するロボットに要求される仕様や評価方法に関する共同研究。

# 本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 1 : 触覚検知装置及び触覚検知方
  - 出願番号 : 特願2019-018391
  - 出願人 : 国立大学法人北陸先端科学技術大学院大学
  - 発明者 : ホ アンヴァン, ツオン ヴァン ラク
- 発明の名称 2 : 接触近接検知装置及び接触近接検知方法
  - 出願番号 : 特願2021-122314
  - 出願人 : 国立大学法人北陸先端科学技術大学院大学
  - 発明者 : ホ アンヴァン, リュウ ハンクアン

# 産学連携の経歴

- 2020年-2023年 JST・さきがけ事業に採択
- 2020年 JST・SCORE事業に採択
- 2021年 JST・A-Stepトライアウト事業に採択
- 2021年 DroneShow会社との共同研究



# お問い合わせ先

北陸先端科学技術大学院大学  
産学連携本部

T E L 0761-51-1070

F A X 0761-51-1427

e-mail [ricenter@ml.jaist.ac.jp](mailto:ricenter@ml.jaist.ac.jp)