

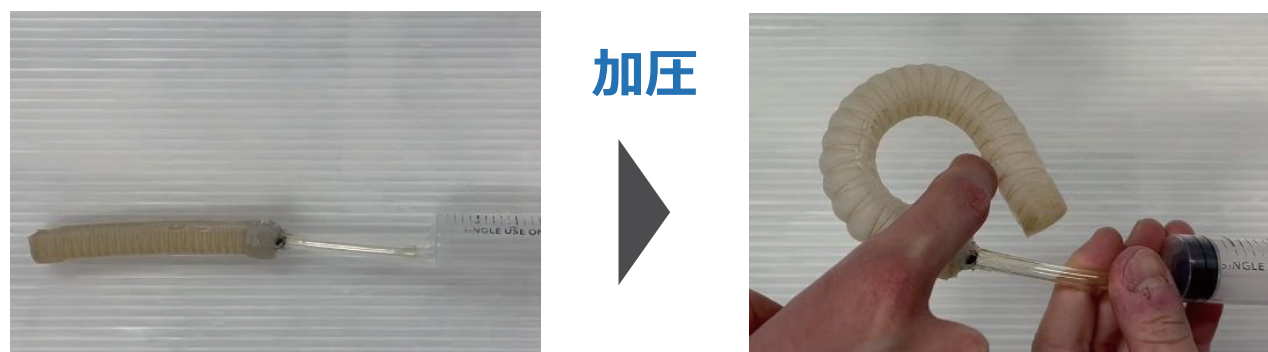
## ニッポン放送賞

# 「学習と冗長性を活用しハードウェア損傷を補償するソフトロボティクス確立」

東北大学大学院 工学研究科 ロボティクス専攻 博士後期課程3年 杉山 拓

## 研究の背景・目的

### ソフトロボット: やわらかいロボット



- 周辺環境に対して受動的に変形し適応
- リハビリ支援などの硬いロボットでは困難な応用を実現, **社会をより便利にする可能性**

### 問題点: やわらかさゆえ損傷しやすい

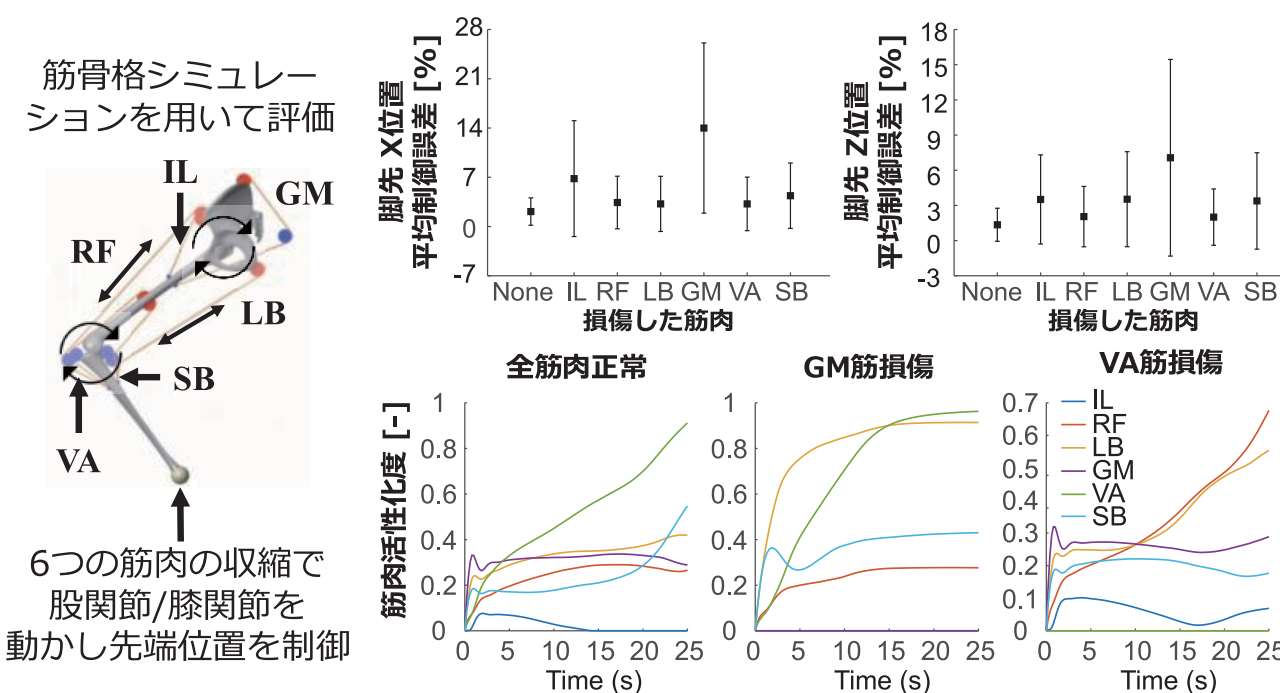
- 損傷で機能停止, 回復に時間や介入が必要
- 実用では多様な損傷への対応が求められる

### 本研究の目的

冗長性を活かしてアクチュエータとセンサの損傷を包括的に補償し, 人的介入なしでの機能の維持を実現

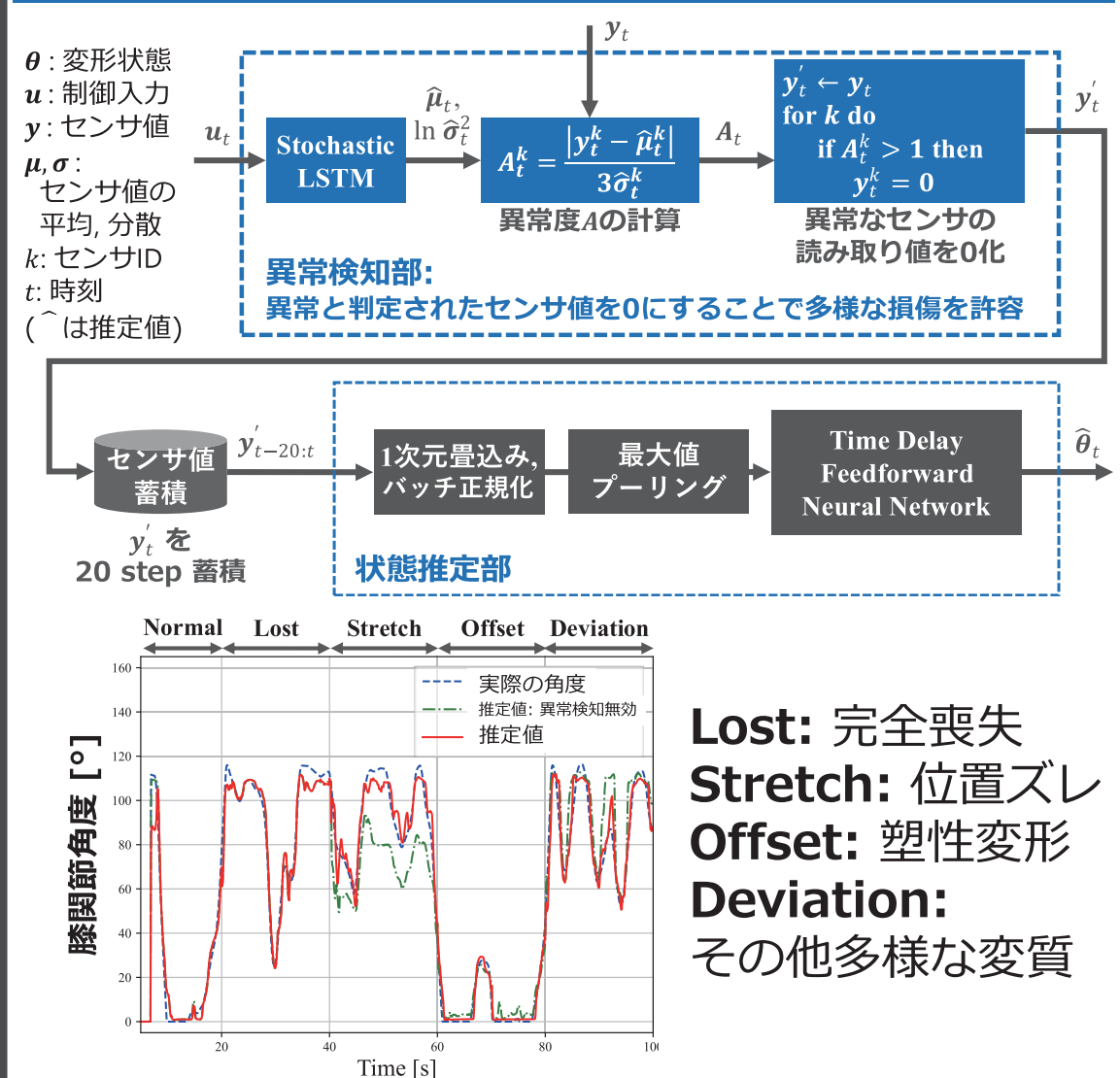
## 逆静力学コントローラ

- ロボットの逆静力学に基づいたマッピング  $(x_{t+1}, x_t, u_t) \rightarrow (u_{t+1})$  を Feedforward Neural Network (FNN) に学習させ実装 ( $x$ : 制御対象の状態,  $u$ : 制御入力,  $t$ : 時刻)



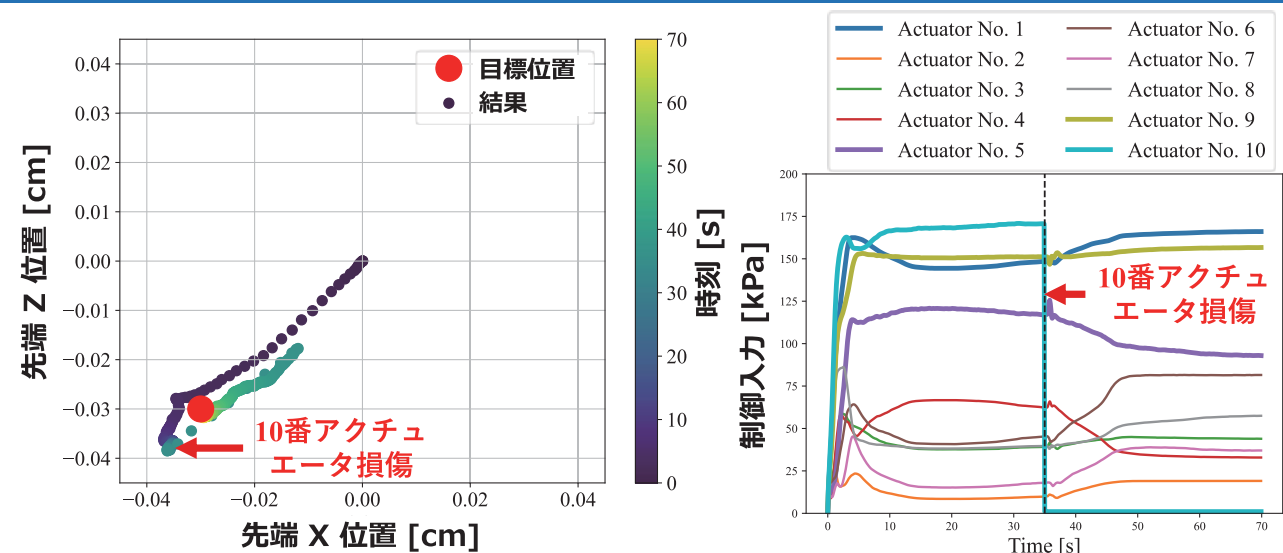
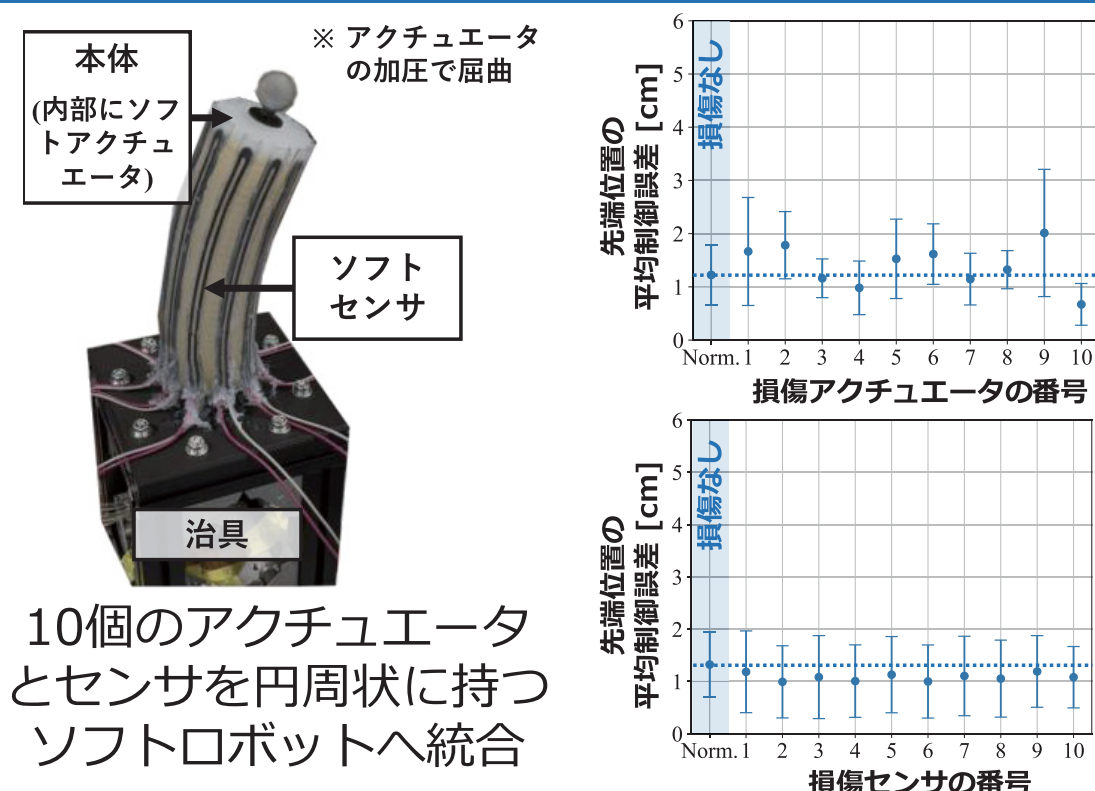
- ▶ **アクチュエータの損傷に対して制御入力を適切に調節し、静的制御性能を維持**

## 動的な変形推定器



- ▶ **センサの多様な損傷, 変質に対して関節角度の推定精度を一貫して維持**

## ソフトロボットへの統合・実装



- ▶ **制御入力の調節により、アクチュエータとセンサ両方の損傷に対して制御精度を維持 冗長性を活用した損傷の包括的補償を実現**

## 研究のまとめと今後の展望

- 冗長性を活かしてソフトロボットの損傷を包括的に補償し、外部介入や機能停止なしにその自律性を維持する手法を初めて提案

ソフトロボットの信頼性を大幅に向上させ、硬いロボットでは困難なタスクへの実用化を加速すると期待