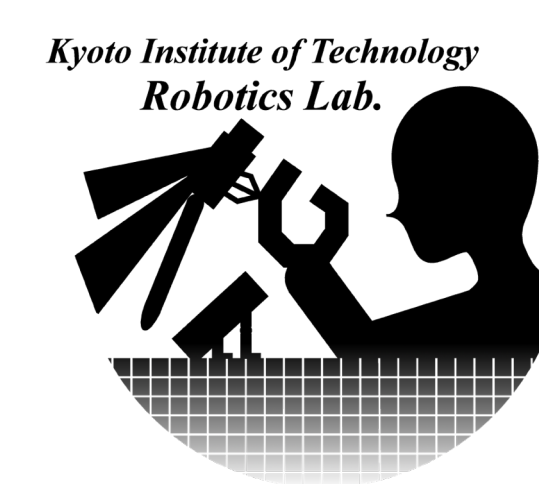
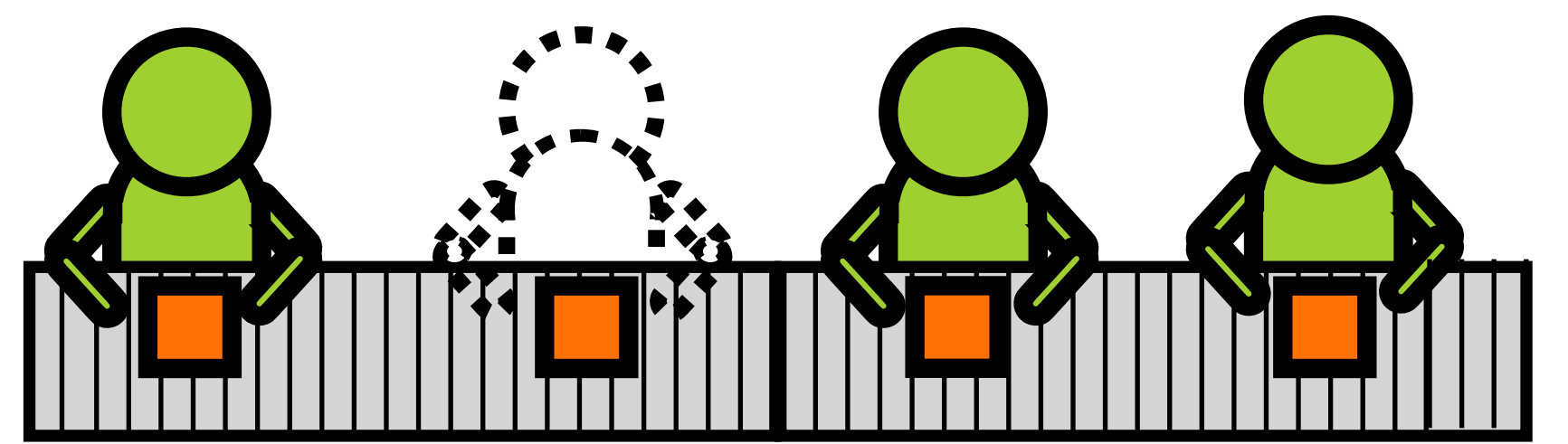


負圧駆動ソフトロボットハンドの開発と制御

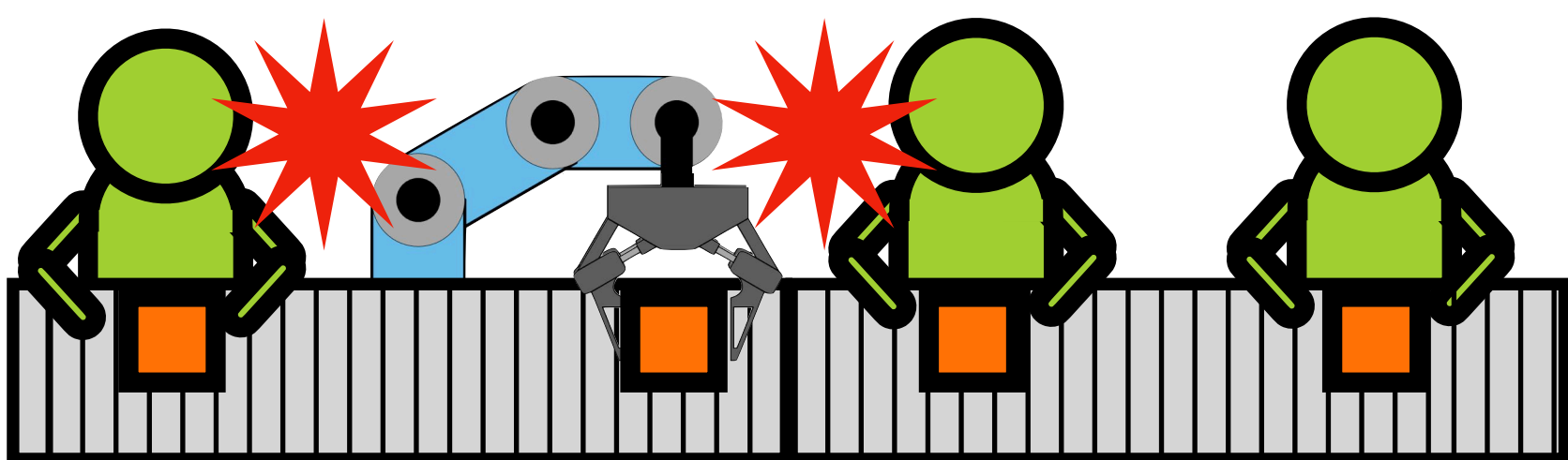


京都工芸繊維大学 機械設計学専攻/設計工学専攻 ロボティクス研究室

研究背景

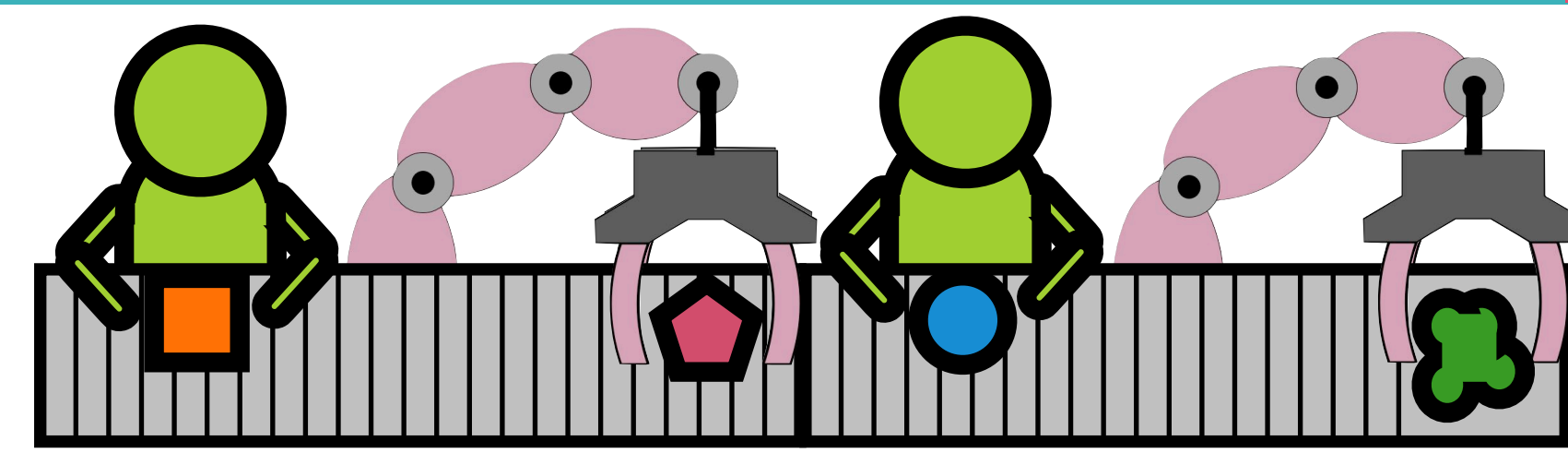


労働人口不足・賃金の高騰で人が増やせない

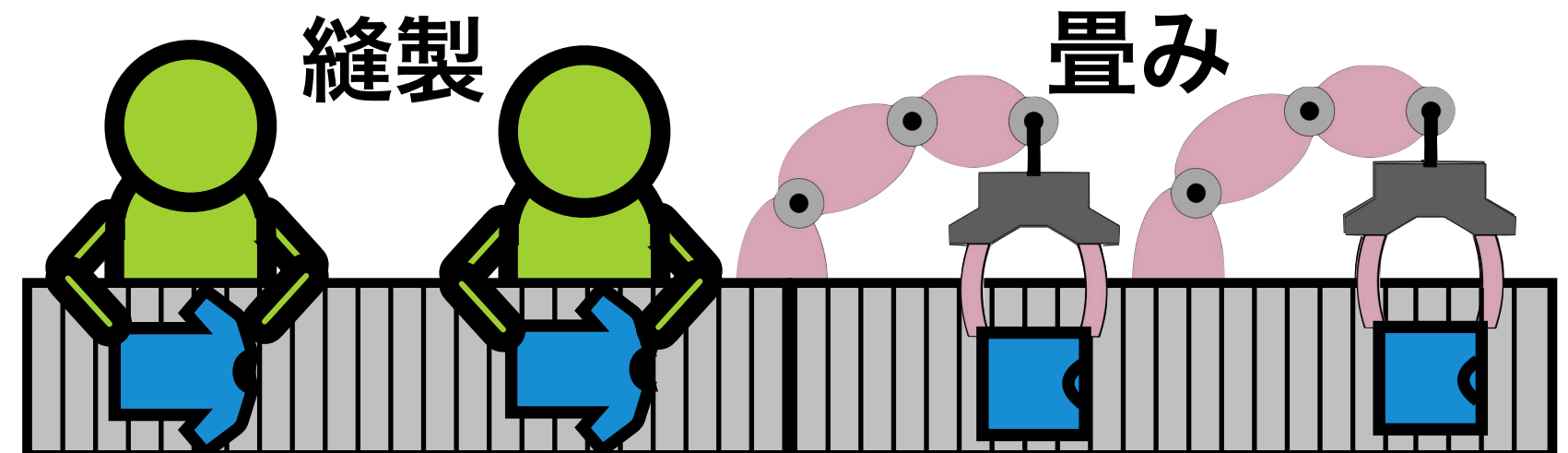


- ・従来の産業用ロボットでは接触事故が発生
- ・特定の形状で硬い製品しか扱えない

ソフトロボットとの協働作業



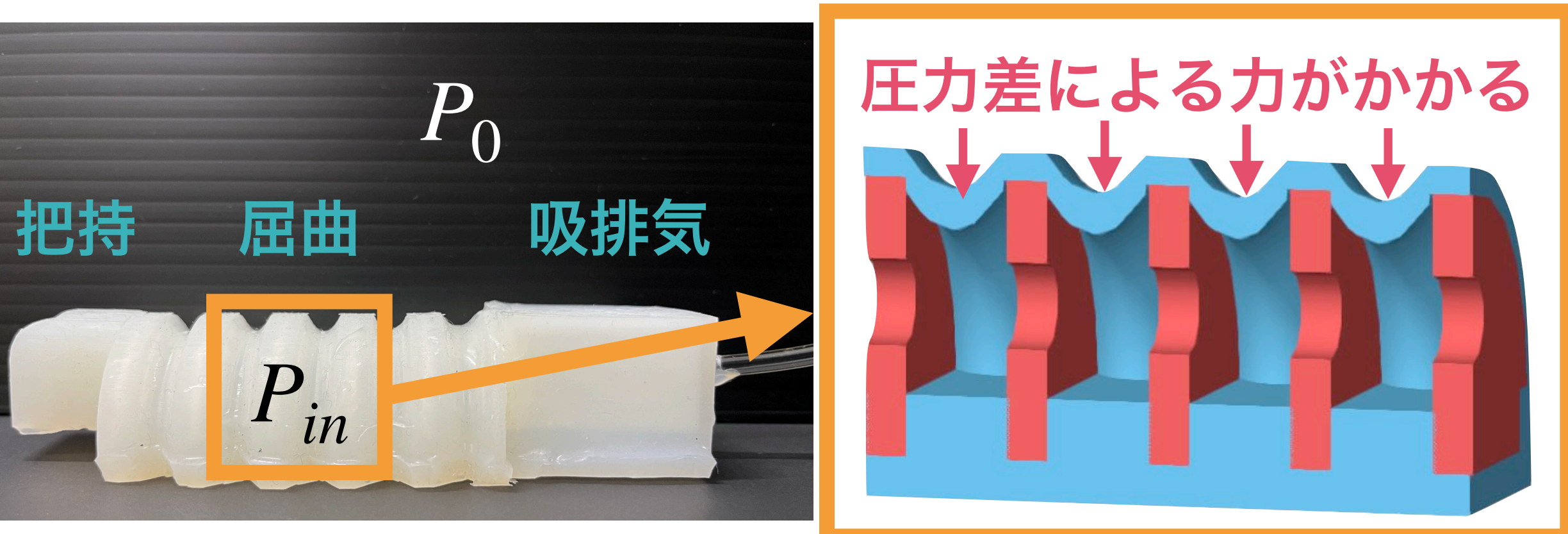
- ・色々な形状・柔らかさの製品を扱う
- ・人だけでなく製品の接触ダメージを低減できる



人が複雑な縫製作業、すぐ隣でロボットが服を畳む作業を実行→一部工程の自動化

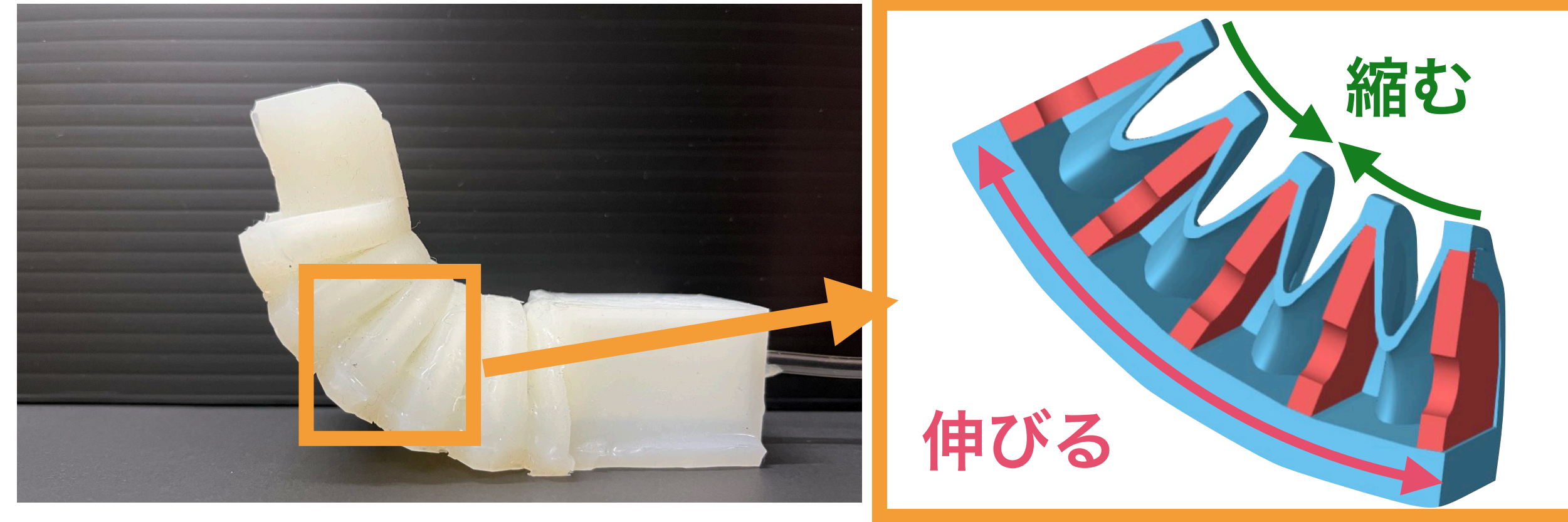
リブ補強負圧駆動ソフトアクチュエータ

内部が大気圧に等しい場合 ($P_{in} = P_0$)



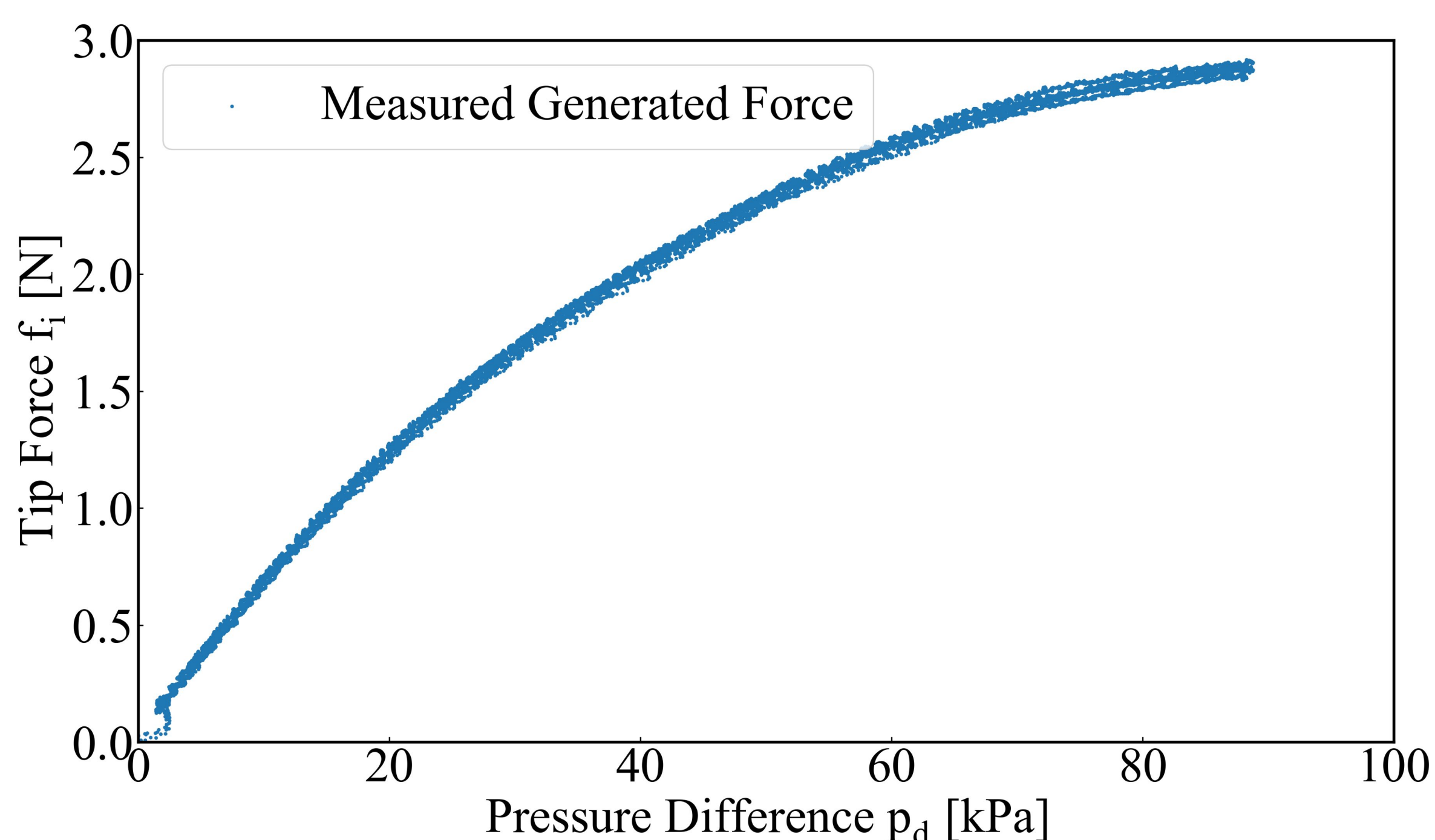
- ・シリコン（水色）とPLA製のリブ(赤色)で構成
- ・蛇腹形状の凹部のみが圧力差で潰されえることで変形

内部が負圧の場合 ($P_{in} < P_0$)



- ・アクチュエータの上下で長さに差ができ屈曲が発生
- ・圧力差に応じてアクチュエータの角度・内力が変化

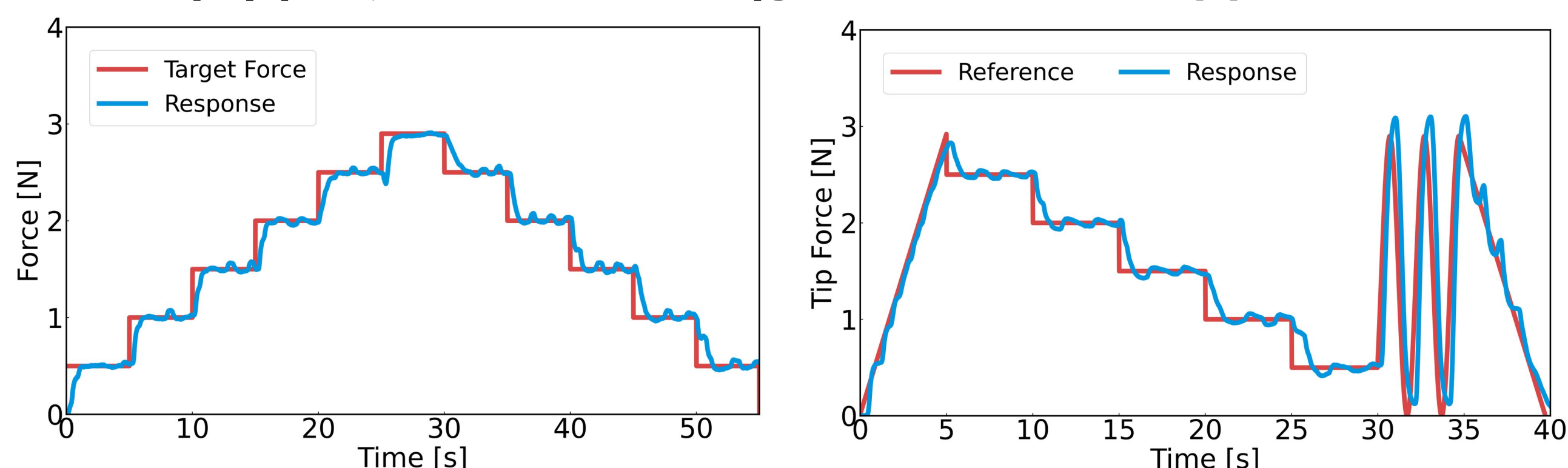
圧力-力特性



76gのアクチュエータから最大で約3Nが発生する

カフィードバック制御

PID制御を用いることで様々な入力に応答できる



ステップ入力

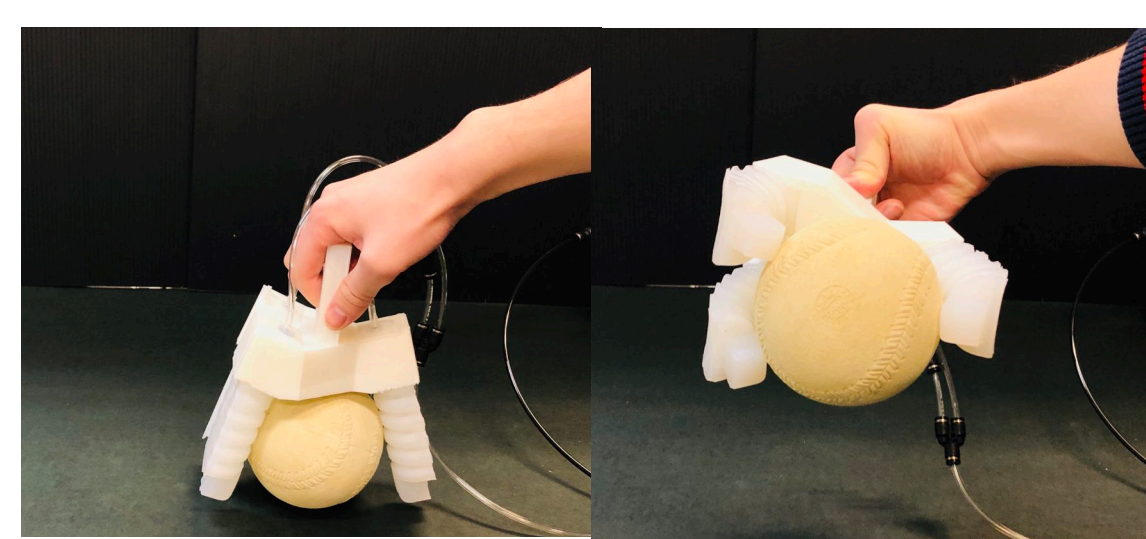
→5秒ごとに目標値が0.5Nずつ増加

複雑な入力

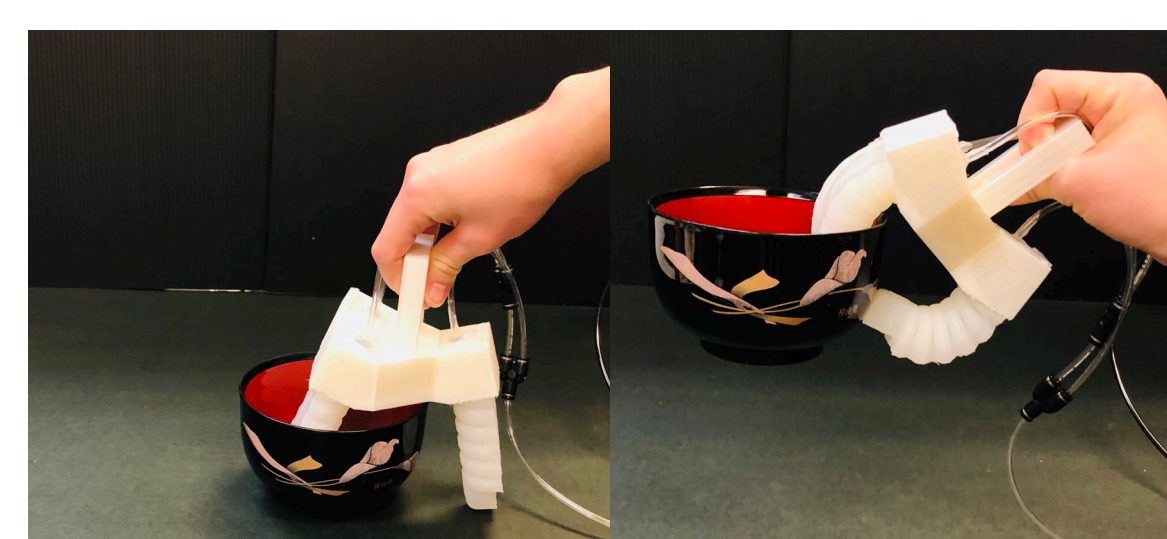
→線形入力, ステップ入力, SIN波入力混在

様々な物体の把持

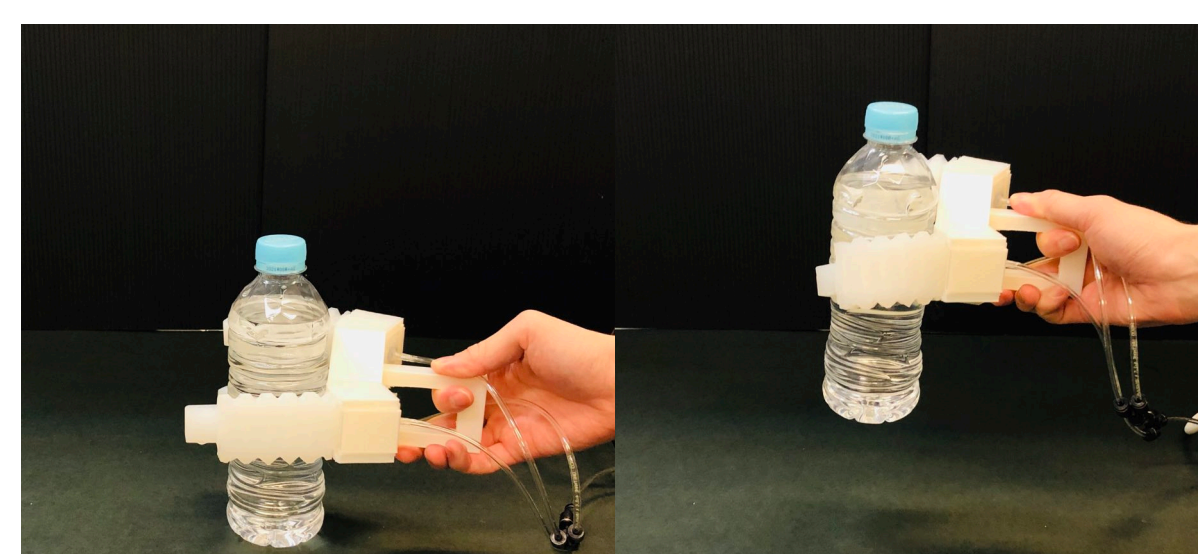
アクチュエータ3本を用いて様々な物体の把持が可能



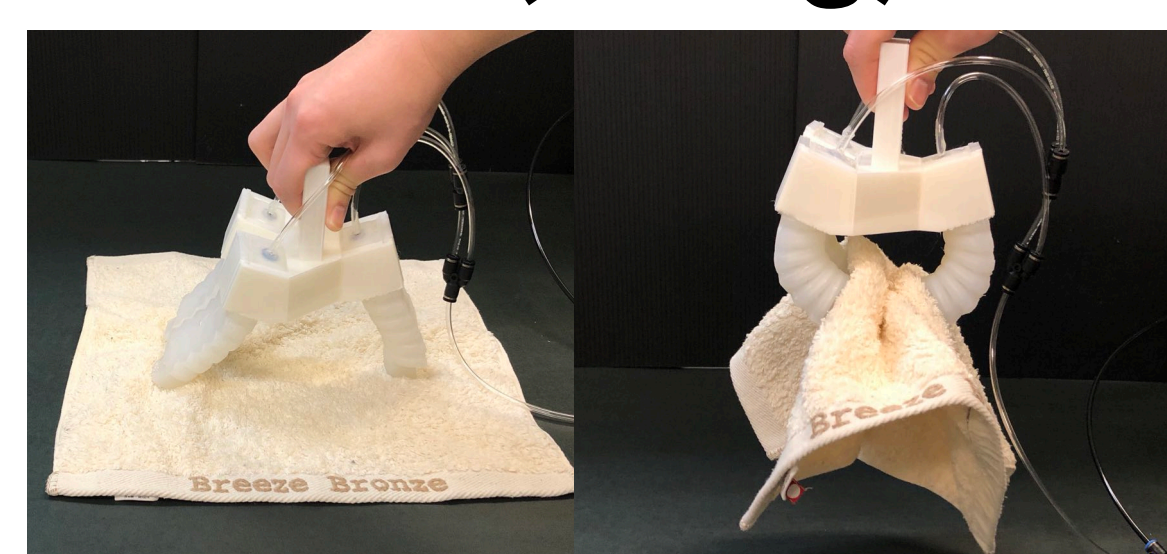
ソフトボール(185 g)



お椀(118 g)



ペットボトル(535 g)



ハンカチ(60 g)

力制御による把持

目標力0.15Nで制御

