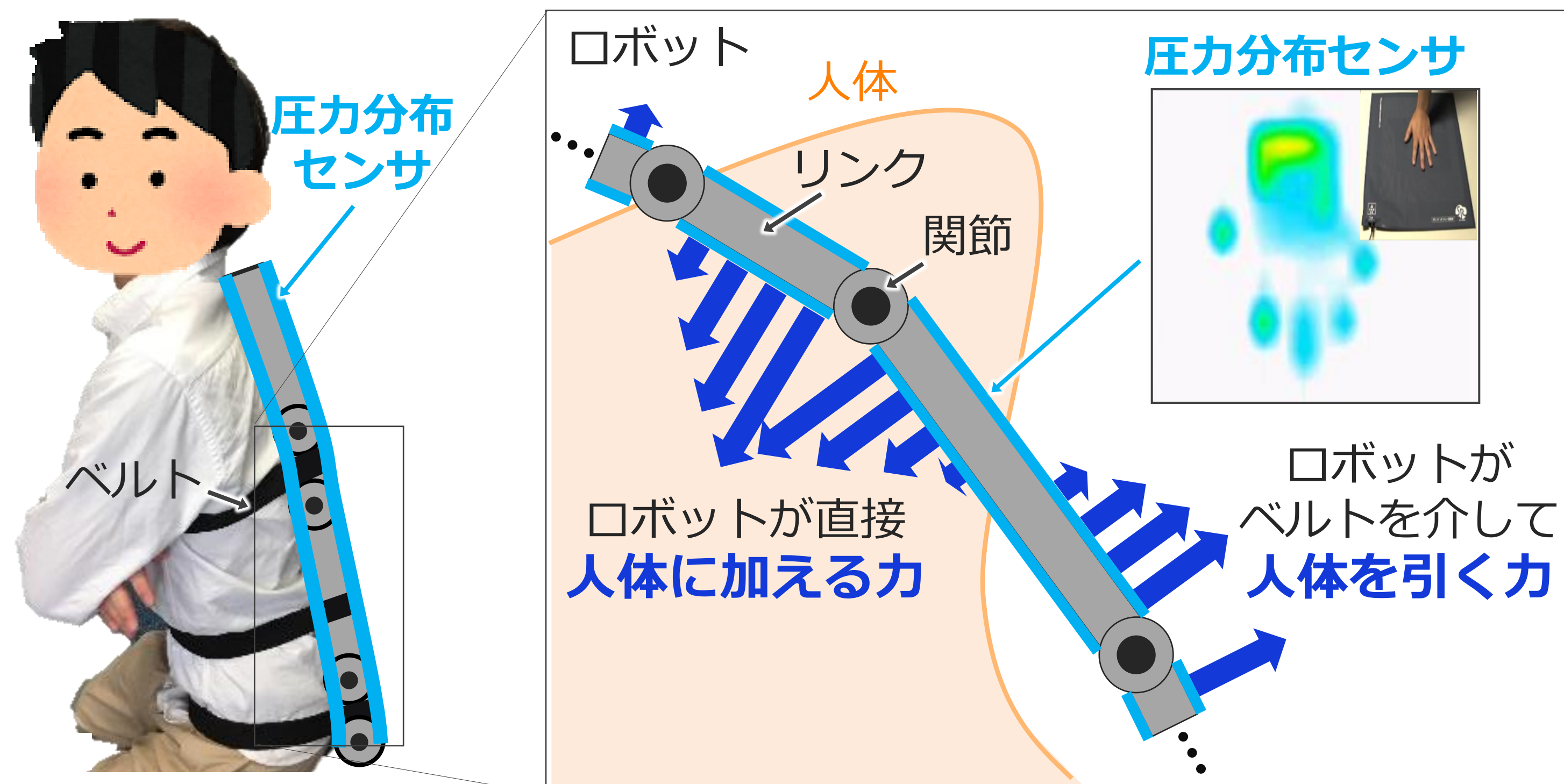


表面圧力分布センサ搭載型ロボットにおける接触力分布のフィードバック制御系

名古屋大学大学院 道木研究室 佐藤 飛鳥

本研究はJSPS科研費若手研究(B)2687024, 若手研究(A)16H05915の助成を受けて実施したものです。

目指すロボット 表面圧力分布センサ搭載型



表面**圧力分布センサ**により**接触力**を**直接的**に検知

接触力の直接検知により安全性向上を目指す

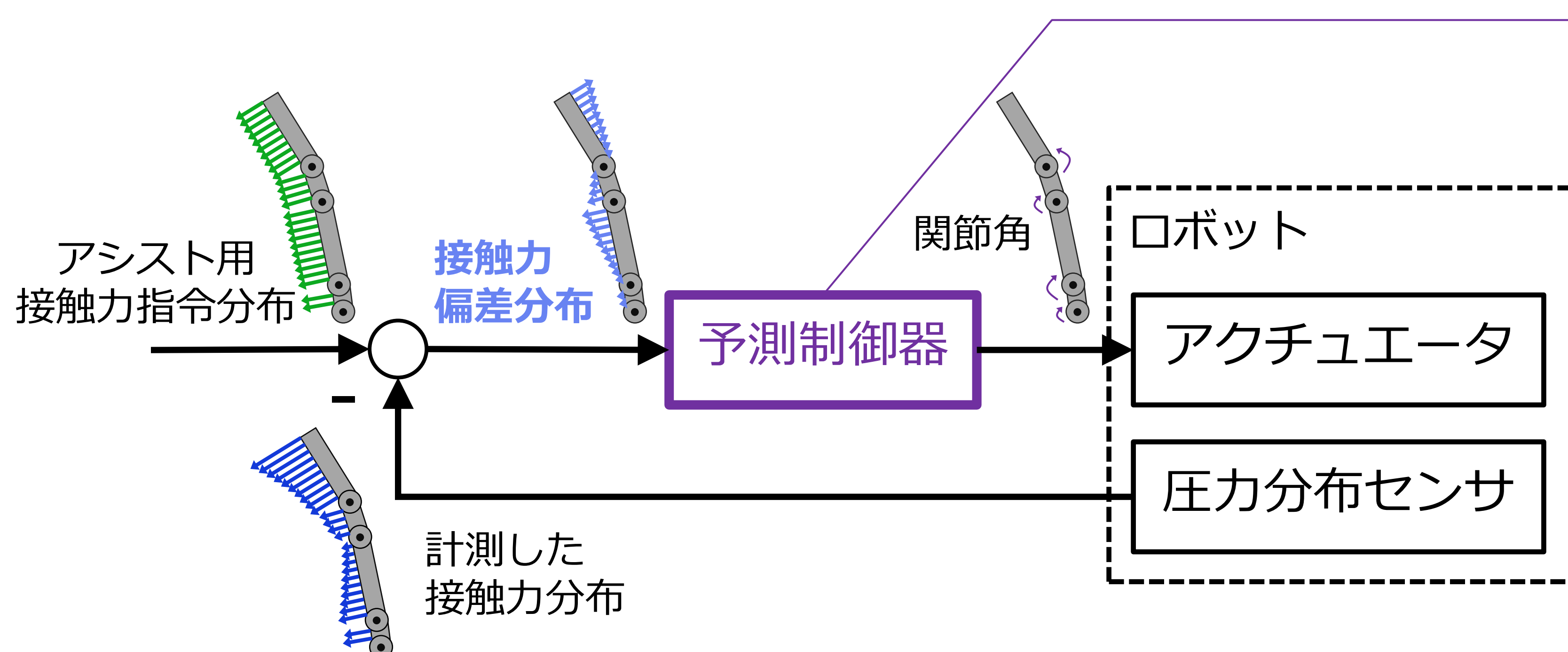
既存のロボット



いずれのロボットも**接触力**を**間接的**に検知

接触力に基づくロボットの制御は未確立

ロボットの制御 接触力のフィードバック制御により最適な接触力分布を実現

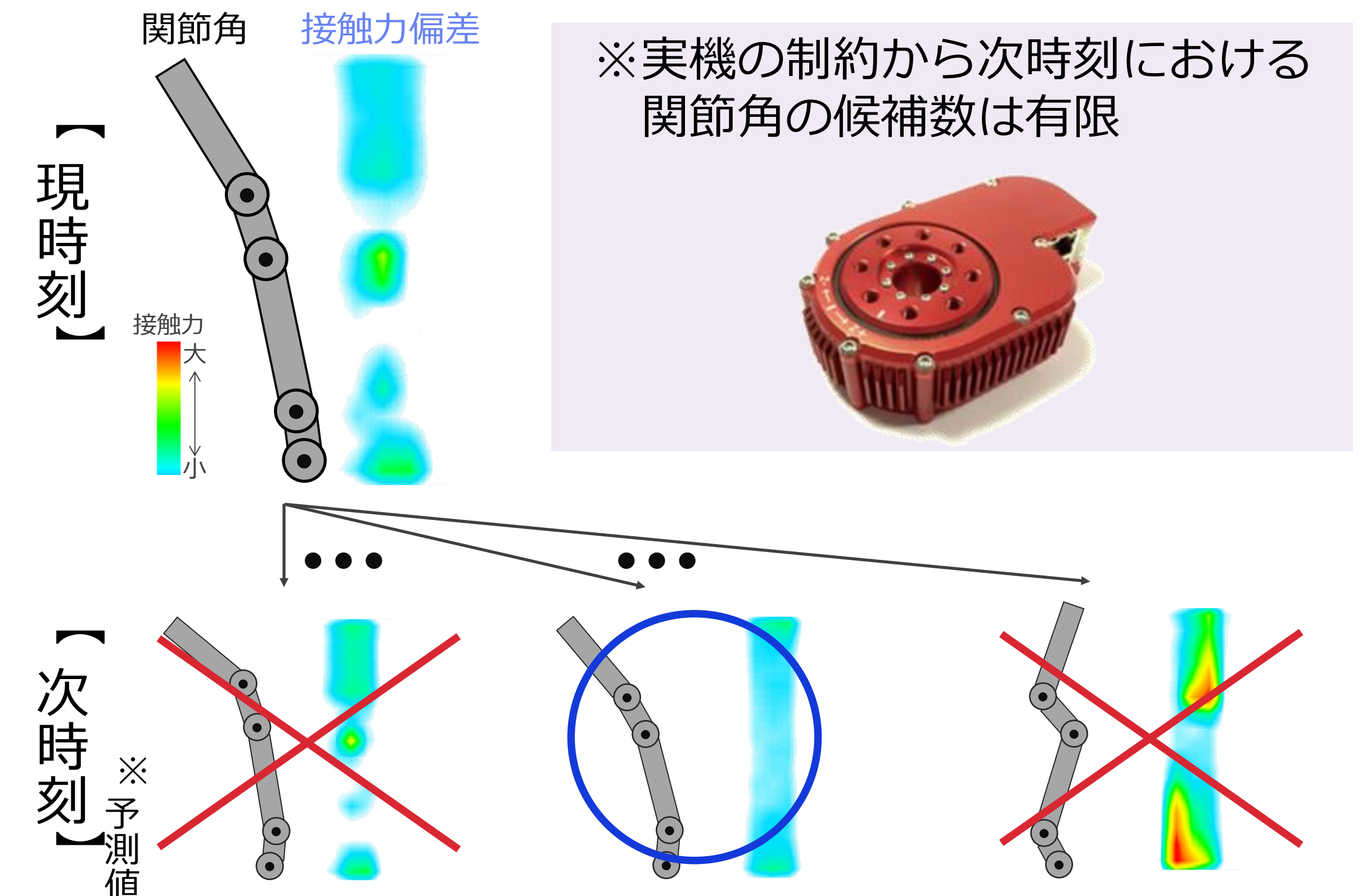


接触力偏差分布の最大値と平均値を**低減**する
ロボットの関節角を**予測制御器**で算出

最大値を抑制しつつ接触力偏差分布全体を低減

現時刻の状態から次時刻の状態を予測
接触力偏差分布を低減する関節角を決定

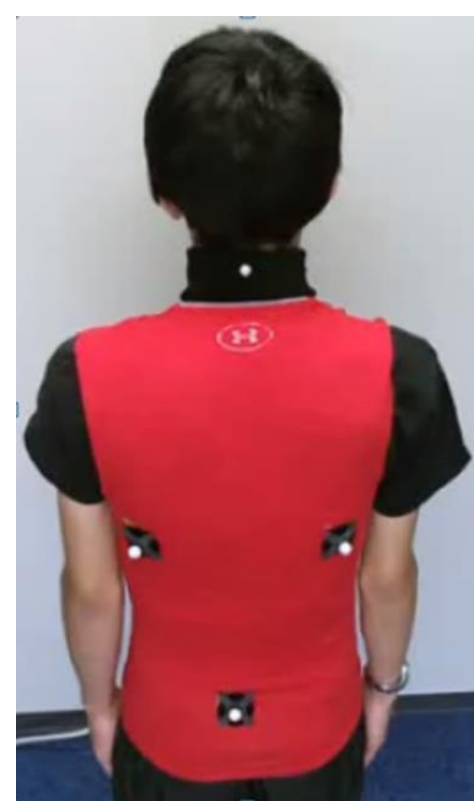
センサセル数 > 関節数: **偏差**を零にできるとは限らない



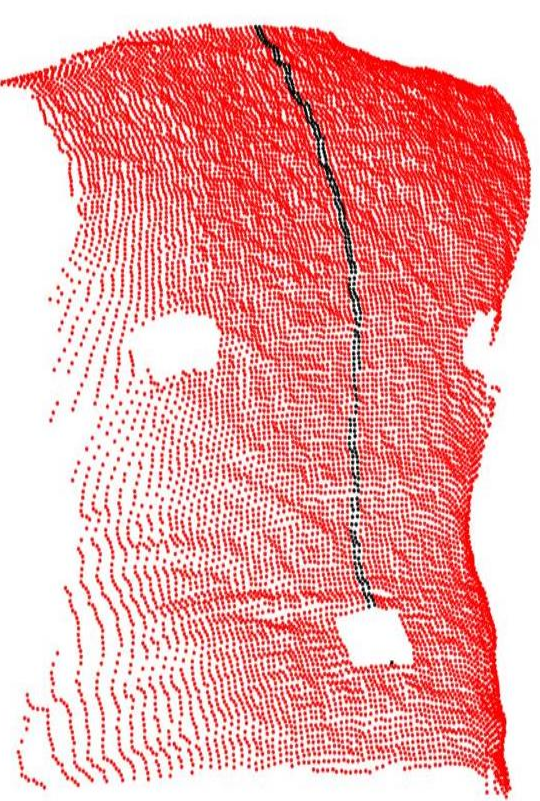
シミュレーション 接触力偏差分布の比較により提案法の有効性を検証

《 接触力のモデル化 》

Kinectにより屈曲運動中の体表面の形状変化を計測

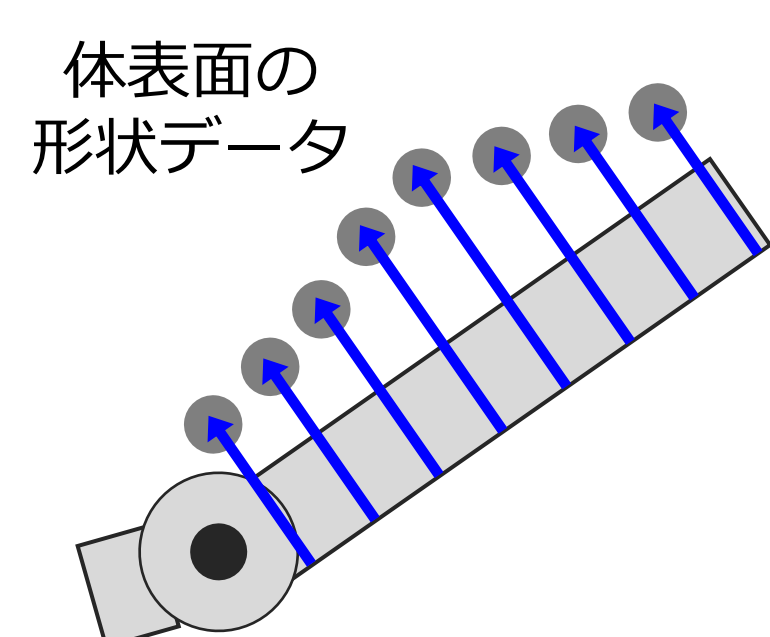


被験者の姿勢



形状データ

接触力 ※人体を弾性体と仮定
形状データと
ロボット間の
距離に比例した力



体表面の形状データ

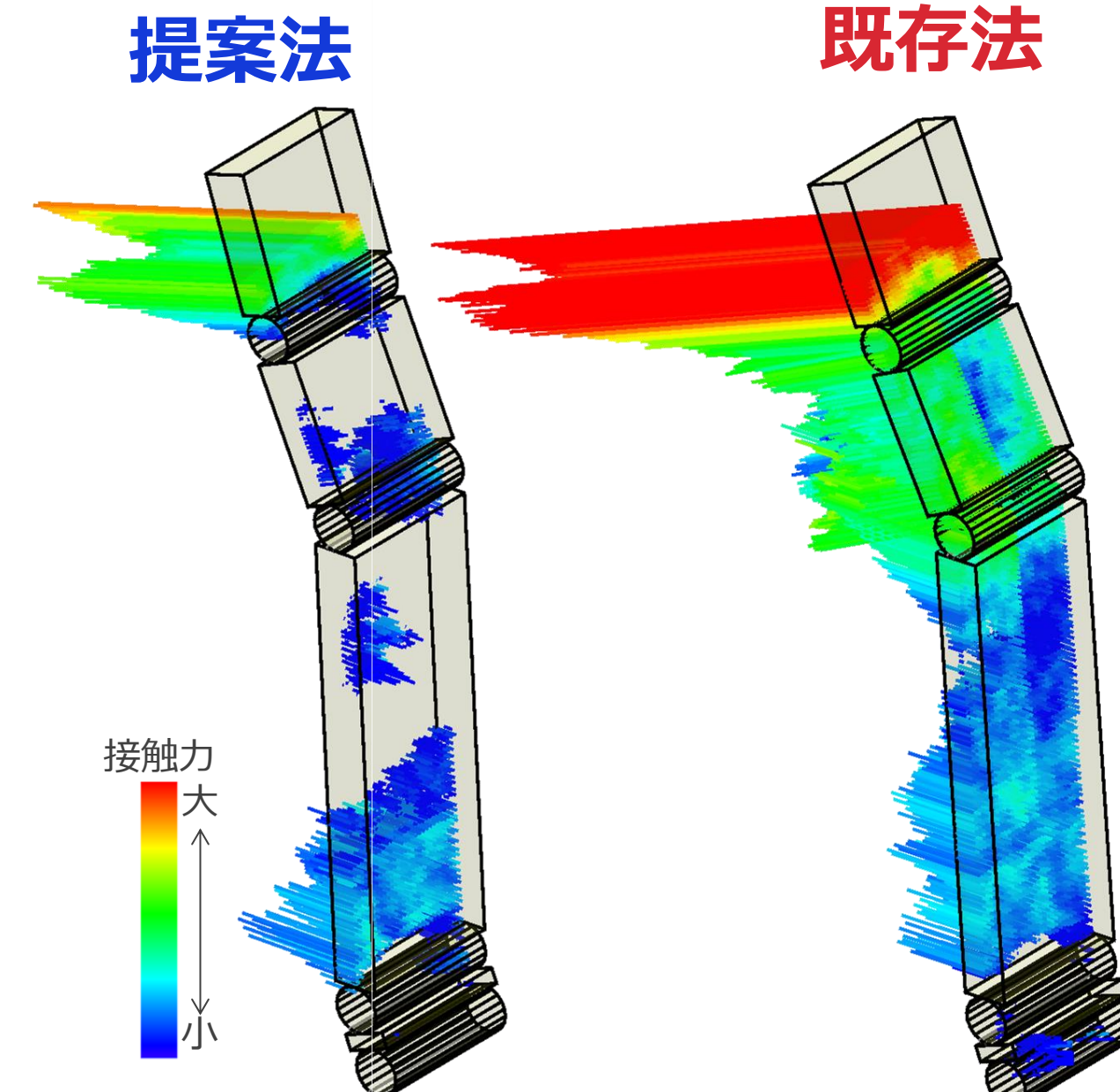
《 シミュレーション条件 》

- 比較対象: **トルクセンサ**に基づく既存法*[1]
- 接触力指令分布: ゼロ分布 (追従を想定)
- 評価基準: 姿勢ごとの収束時の接触力偏差分布
- 形状データ: 20代男性1名 (身長1700[mm])
- 計測姿勢: 直立～前屈
- 計測時刻: 30秒 (屈曲運動2往復)

《 シミュレーション結果 》

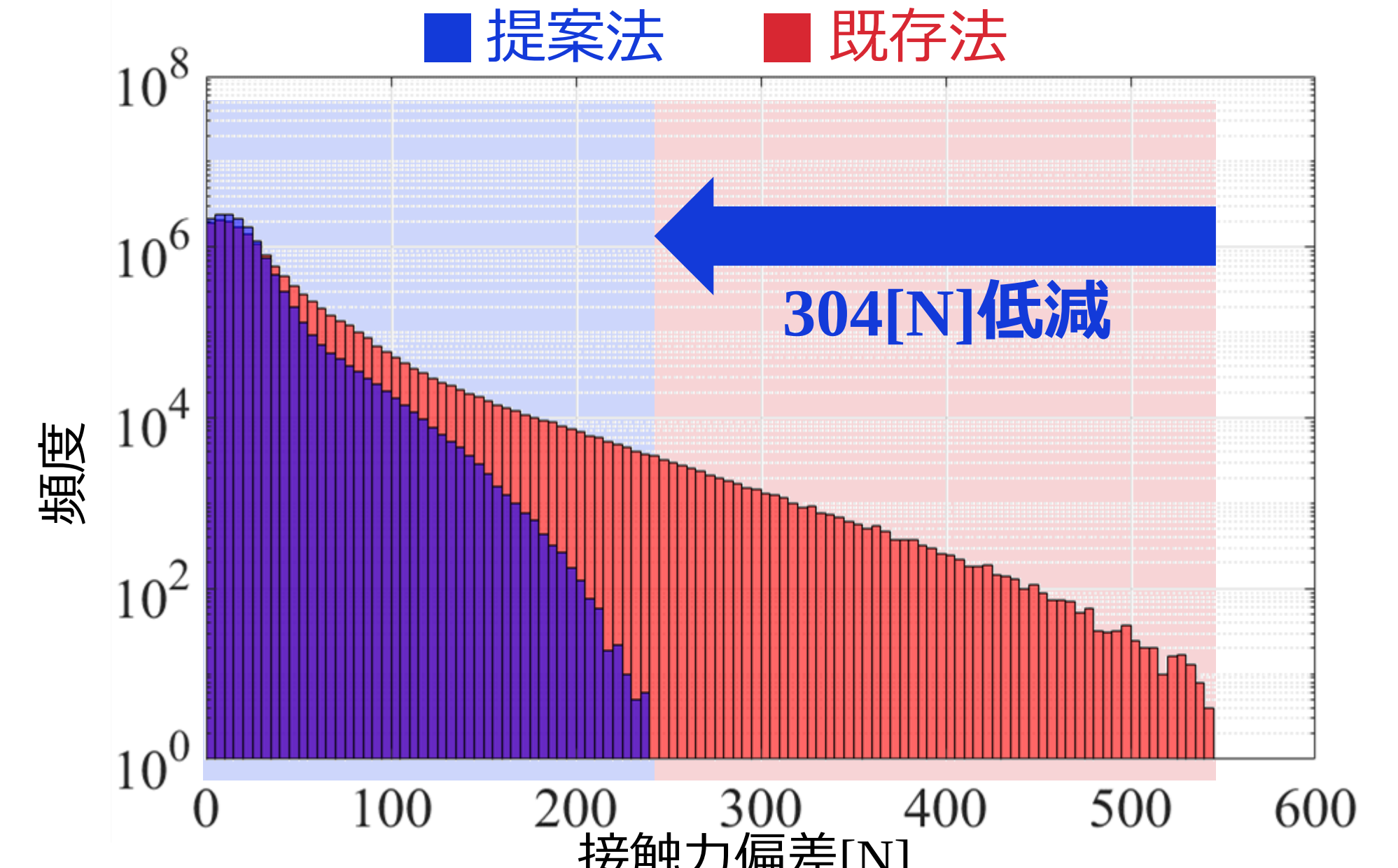
提案法と既存法における接触力偏差分布を比較

◆ある時刻における接触力偏差分布



提案法により全体的に
接触力偏差を**低減**

◆全時刻における接触力偏差の頻度分布



提案法により局所的な力である
接触力偏差の最大値を**低減**

提案法により77%の時刻で最大接触力偏差を**改善**

安全性向上に有効であることを確認

今後の予定

◆アシスト時の検証

◆実機実験

*[1] K.Kong et al. Control of rotary series elastic actuator for ideal force-mode actuation in human-robot interaction applications