



## 高岩 昌弘 教授 博士(工学)

徳島大学大学院社会産業理工学研究部  
〒770-8506 徳島県徳島市南常三島町2丁目1番地  
takaiwa@tokushima-u.ac.jp  
<http://pub2.db.tokushima-u.ac.jp/ERD/person/292956/profile-ja.html>  
最終学歴：岡山大学大学院工学研究科生産機械工学専攻

### 空気圧

人間支援ロボット  
空気圧サーボ  
ソフトメカニズム

#### [ 研究概要 ]

- ・汎用型空気圧アクチュエータの超高精度位置決め制御と産業応用展開
- ・空気式パラレルマニピュレータを用いた手首リハビリ支援システムの開発
- ・装着者の体重を用いたエネルギー自律型歩行支援シューズの開発
- ・免荷型空気式パワーアシスト装置の開発
- ・ロボティクスに立脚した人間支援学に基づく医工連携の推進

#### [アドバンテージ]

空気圧駆動系を用いた産業用高機能運動制御システムの構築と、人間支援システムの開発に関する研究を行っています。空気圧アクチュエータは空気の圧縮性に起因する低剛性特性が安全性として機能するため、人間支援型ロボットへの応用が有用です。また、一方で、制御手法の工夫により、低剛性特性に起因する摩擦力の影響を低減した超高精度位置決め技術も開発しており産業応用展開を目指しています。

#### [事例紹介]

図1は空気圧シリンダを用いたパラレルリンク機構による手首リハビリ支援ロボットです。理学療法士が患者に施した徒手動作を獲得・実行する機能や、患者の手首特性を実装することで理学療法士を訓練する患者シミュレータとしての応用を目指します。



図 1

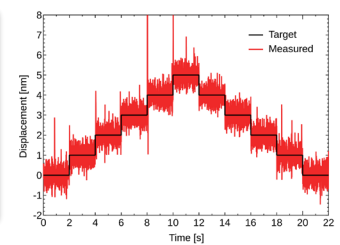


図 2

図2は摩擦力の影響を顕著に受ける汎用型空気圧シリンダにおいて、提案する超高精度化補償器を適用した際の位置制御結果を示します。1nmの送り動作を実現していることが確認できます。発熱しない空圧の特徴を活かし、半導体製造装置等の精密作業分野への応用展開を目指します。

#### ■相談に応じられるテーマ

- 1) 空気圧アクチュエータの運動制御系構築と運用
- 2) ロボット制御システムの構築と運用
- 3) 実時間 Linux を用いた運動制御システムの構築

#### ■ 主な所属学会

日本フルードパワーシステム学会, 日本ロボット学会, 日本機械学会, 計測自動制御学会, 電気学会, 日本VR学会

#### ■ 主な論文

- 1) M. Takaiwa, T. Noritsugu, Development of Pneumatic Walking Support Shoes Using Potential Energy of Human, JFPS International Journal of Fluid Power System, Vol. 2, No. 2, pp. 51-56, 2010.6
- 2) M. Takaiwa, T. Noritsugu, D. Sasaki, and T. Nogami, Fingertip Force Displaying Device Using Pneumatic Negative Pressure, International Journal of Automation Technology, Vol. 8, No. 2, pp. 208-215, 2014.5
- 3) Masashi Yokota and Masahiro Takaiwa, Support Effect and Simulation Evaluation of Lifting

Motion Using Non-Wearing Type Power Assist Device, Journal of Robotics and Mechatronics, Vol.35, No.3, pp.684-693,2023

#### ■ 主な特許

- 1) 装着型パワーアシスト装置, 特許第4564788号
- 2) 歩行支援装置, 特許第5725553
- 3) 空圧シリンダを利用した駆動装置, 特許第7398739号
- 4) 能動義手, 特許第707896号

#### ■ 主な著書

- 1) 高岩昌弘(分担執筆), ヒトの運動機能と移動のための次世代技術開発 ~使用者に寄り添う支援機器の普及へ向けて~, 第2編第1章 装着者の位置エネルギーを利用した空気式歩行支援シューズの開発, 榊エヌ・ティー・エス, 2014年2月
- 2) 高岩昌弘(分担執筆), ロボット制御学ハンドブック, 第23章 3.2節 空気圧アクチュエータ, 近代科学社, 2019年11月
- 3) 高岩昌弘(分担執筆), ロボット工学ハンドブック, 第8章 4節 空気圧アクチュエータ, 第11章 3節 圧力源, コロナ社, 2023年3月