



## 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<1234>tokushima-u.ac.jp (<1234>を@に変更して  
ください)  
<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 ]

- ・ 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
- ・ 空気圧サーボの制御性能向上と力覚呈示装置への応用
- ・ 移乗介助支援を目的とした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や、高いバックドライブ特性が安全性・柔軟性として機能するため、人間支援型ロボットのアクチュエータとして有効です。



図 1



図 2

#### [事例紹介]

##### ・ 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装置の開発

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ています。

##### ・ 装着者の体重を用いた歩行支援シューズ

空気圧アクチュエータは出力/重量比が高いため、装着型ロボットへの応用も期待できます。図 2 は高齢者の躓き予防のため、遊脚期に爪先を上げる動作(背屈動作)を能動的に支援する靴です。空気の圧縮エネルギーを介して体重(位置エネルギー)の一部を機械的な仕事に変換しており、電気を一切使用しない駆動方法を提案しています。

#### ■相談に応じられるテーマ

- 1) 空気圧駆動システムの構築と運用
- 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

#### ■ 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

#### ■ 主な著書

- 1) 高岩昌弘(分担執筆), アクチュエータが未来を創る, 3.2.3 空気圧シリンダのモーションコントロール, 5.4 空気式パラレルマニピュレータ, 岡山大学アクチュエータ研究センター編, 産業図書・105-107, 209-212, 2011年11月
- 2) 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, 憐エヌ・ティー・エス, 2014年2月
- 3) 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