



## 玄相 昊 准教授博士 (工学)

立命館大学理工学部ロボティクス学科

〒525-8577 滋賀県草津市野路東1-1-1

gen<1234>fc.ritsumei.ac.jp(<1234>を@に変更して下さい)

<http://www.humanoidsystems.org>

最終学歴：東京工業大学大学院理工学研究科  
博士課程制御工学専攻修了

### 油圧

運動制御理論  
ヒューマノイド  
マニピュレータ  
油圧ハイブリッド

#### [ 研究概要 ]

「ヒューマノイドシステム研究室」(玄研究室)では、油圧サーボの力制御を用いた柔軟で軽量・俊敏なヒューマノイド(人型)ロボットの研究開発を軸に、パワーショベルのロボット化、新しい回路を用いた油圧マニピュレータ、サーボプレス、歩行アシストロボットの開発を行っています。動力学に基づいた機構設計、制御・学習理論とシミュレーションを駆使したアルゴリズム開発、マイクロプロセッサを活用した実装技術ノウハウを蓄積しています。

#### [ アドバンテージ ]

歩行ロボットや跳躍ロボットから油圧の研究を開始したという特殊な経緯から、軽量、コンパクト、フレキシブルという観点から油圧技術の可能性を捉えています。動歩行ロボットではあたりまえの機構最適設計、動力学シミュレーション技術、多自由度運動制御理論を基礎に置きつつ、既存の技術に捉われない新しい発想で次世代ロボットの実現を目指します。

#### [ 事例紹介 ]

- ・油圧駆動式跳躍ロボット (1999)
- ・最適制御による2脚歩行、2足走行制御理論 (1999～)
- ・油圧による力制御 (2005～)
- ・全身ヒューマノイドロボット (2005～)
- ・トルク制御による多自由度ロボットの全身接触力制御による動的バランス制御、2足歩行の実現 (2009～)
- ・油圧ロボットの機械学習による最適制御 (2009～)
- ・4脚歩行ロボット (2010～)
- ・双腕マニピュレータの開発 (2010～)
- ・デジタルコントローラと多軸実時間制御系 (2010～)
- ・空気・電動ハイブリッド外骨格ロボットの開発 (2008～)
- ・データ学習によるアシスト制御 (2010～)
- ・ブースト型油圧ハイブリッドサーボ技術 (2011)
- ・油圧ハイブリッドサーボプレス (2013)
- ・油圧ハイブリッドマニピュレータ (2015)
- ・エアハイドロサーボ技術による精密サーボプレス (2013)
- ・パワーショベルの力制御による高度化 (2012)
- ・ヒューマノイドロボットの見まね学習 (2014～)
- ・脚車輪移動ロボットの開発 (2013～)
- ・4輪4脚油圧ローバーの不整地走行制御 (2015～)
- ・油圧駆動のモジュールロボットの開発 (2018～)

#### ■ 相談に応じられるテーマ

- ・油空圧ロボットの制御アルゴリズム開発
- ・油空圧ロボットの設計製作
- ・油空圧ロボットのシミュレータ開発

#### ■ 主な所属学会

日本ロボット学会、IEEE

#### ■ 主な論文

1. Hyon, S., et al., "Whole-body locomotion and posture control on a torque-controlled hydraulic rover," IEEE Robotics and Automation Letters, vol.4, no.4, pp.4587-4594, 2019.
2. 平山健太, 廣澤望, 玄相昊, "トルク制御型油圧2足歩行ロボットにおける受動性に基づく床反力制御による不整地歩行", 日本ロボット学会誌, 2019.
3. Hyon, S., et al., "Overpressure compensation for

hydraulic hybrid servo booster applied to hydraulic manipulator," IEEE Robotics and Automation Letters, vol.4, no.2, pp.942-949, 2019.

5. Hyon, S., et al., "Design and experimental evaluation of a fast torque-controlled hydraulic humanoid robot," IEEE/ASME Transactions on Mechatronics, vol.22, no.2, pp.623-634, 2017.

7. Hyon, S., Hale, J.G. and Cheng, G., Full-body compliant human-humanoid interaction: Balancing in the presence of unknown external forces, IEEE Transactions on Robotics, vol.23, no.5, pp.884-898, 2007.

#### ■ 主な特許

1. 杉本準一, 玄相昊, 齊藤靖, 他4名, "モジュールロボット", 特願2019-119950.
2. 玄相昊, 水井晴次, 森悦宏, 野田史男, "液圧駆動装置", 特許第6164528号.
3. 玄相昊, 水井晴次, 森悦宏, "液圧駆動回路", 特許第5668259号 / US Patent 9458864.