

展 望

2022年度の空気圧分野の研究活動の動向*

齋藤 直樹**

* 2023年6月5日原稿受付

**秋田県立大学, 〒015-0055 秋田県由利本荘市土谷字海老の口 84-4

1. はじめに

本稿では、2022年度に発刊された JFPS International journal of Fluid Power System, オンラインで行われた日本フルードパワーシステム学会 2022 年春季講演会, 約 3 年ぶりに対面で行われた日本フルードパワーシステム学会 2022 年秋季講演会, そしてハイブリッド開催となった日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会 2022 in Sapporo から, 空気圧分野に関する研究を調査した結果について報告する。

2. JFPS International Journal of Fluid Power System

表題の国際ジャーナルにおいて, 空気圧に関連する論文は 4 件が掲載された。その内容は, RC サーボモータを用いて複数の流路を同時に切り替える空気圧バルブ¹⁾, シューズの高機能化を目的とした空気圧センサー²⁾, 空気圧ソフトアクチュエータを利用した配管検査ロボット³⁾および六脚歩行ロボット⁴⁾, に関するものであった。

3. 本学会主催の講演会

2022年5月26日および27日にオンラインにて開催された2022年春季フルードパワーシステム講演会では, 空気圧に関連する2つのセッションで計10件の発表があった。主な講演内容は, 人工筋肉に関するもの⁵⁾⁷⁾, 蠕動運動搬送装置に関するもの⁸⁾, 電空ハイブリッドシステムに関するもの⁹⁾¹⁰⁾, リハビリ機器に関するもの¹¹⁾, 力覚提示装置に関するもの¹²⁾, 新しいアクチュエータ¹³⁾, 消音器の騒音減衰特性に関するもの¹⁴⁾であった。

2022年11月10日および11日に山口県下関市の海峡メッセ下関で対面にて開催された2022年秋季フルードパワーシステム講演会では, 空気圧に関連する5つのセッションで計29件の発表があった。主な講演内容はバルブなどの要素技術に関するもの¹⁵⁾¹⁶⁾²¹⁾²⁶⁾, 新しいアクチュエータの提案や改良および制御に関するもの¹⁷⁾²⁵⁾²⁷⁾, 空気圧アクチュエータを用いたウェアラブルデバイスに関連するもの¹⁸⁾²⁰⁾²²⁾²⁹⁾, 空気圧機器やシステムの温度解析に関するもの²⁴⁾³⁰⁾, その他ロボット・機械システムに関するもの¹⁹⁾²³⁾²⁸⁾³¹⁾³²⁾があった。

4. 他学会主催の講演会

2022年6月1日から4日に札幌コンベンションセンターでの対面とオンラインのハイブリッドで開催された, 日本機械学会主催のロボティクス・メカトロニクス講演会 2022inSapporo では, 空気圧に関連する発表が36件確認できた。主な講演内容は, 空気圧人工筋肉を利用したロボットに関するもの³³⁾, 医療福祉分野におけるリハビリに関するもの³⁴⁾, ウェアラブルデバイス³⁵⁾などがあった。

5. おわりに

アクチュエータや新しい方式のバルブなどの要素技術に加え, ロボット・機械システム, 力覚提示などのハプティックインターフェースなど, これまで同様にさまざまな分野への応用に関する研究が多数確認された。こうした空気圧の持つユニークな特性を利用した応用システムや新たな要素技術などの研究今後も活発に行われ, それらの成果が社会に還元されることを期待する。

参考文献

- 1) Takumi KOBAYASHI, Hideyuki OBAYASHI, Tetsuya AKAGI, Shujiro DOHTA, Wataru KOBAYASHI, Takashi SHINOHARA, So SHIMOOKA, Design of Servo Valve using Buckled Tubes for Desired Operation of Flexible Robot Arm based of Static Analytical Model, JFPS International Journal of Fluid Power System, 2022, Vol. 15, Issue 3, p. 86-94 (2022)
- 2) Yasuhiro HAYAKAWA, Keisuke KIDA, Yuma NAKANISHI, Hiroaki ICHII, Development of Silicone Outer Shell Type Pneumatic Soft Actuator, JFPS International Journal of Fluid Power System, Vol. 15, Issue 2, p. 40-45 (2022)
- 3) Takashi SHINOHARA, Hikaru FURUYA, Tetsuya AKAGI, Shujiro DOHTA, Takumi KOBAYASHI, So SHIMOOKA, Development of Pneumatic Drive Pipe Inspection Robot using Radial Bending Type Soft Actuator, JFPS International Journal of Fluid Power System, Vol. 15, Issue 1, p. 7-16 (2022)
- 4) Kenta HASE, Tetsuya AKAGI, Shujiro DOHTA, Takashi SHINOHARA, Wataru KOBAYASHI, So SHIMOOKA, Development of Six-Legged Mobile Robot Using Tetrahedral Shaped Pneumatic Soft Actuators, JFPS International Journal of Fluid Power System, Vol. 15, Issue 1, p. 33-39 (2022)
- 5) 田偉航, 長岡和弥, 脇元修一, 山口大介, 神田岳文: 湾曲型人工筋に複合する光ファイバセンサの表面加工条件の検討, 2022年春季フルードパワーシステム講演会講演論文集, p.1-3 (2022)
- 6) 門倉哲太, 宮寄哲郎, 曾我部舞奈, 川瀬利弘, 川嶋健嗣: 空気圧ゴム人工筋内部圧力による歩行状態推定アルゴリズム, 2022年春季フルードパワーシステム講演会講演論文集, p.7-9 (2022)
- 7) 齋藤直樹, 古川大介, 佐藤俊之, 嵯峨宣彦: 複動型人工筋肉の開発と基礎特性, 2022年春季フルードパワーシステム講演会講演論文集, p.65-67 (2022)
- 8) 寺山伊織, 押野紗菜, 西濱里英, 奥井学, 中村太郎: 腸を模した蠕動運動型混合搬送装置のための搬送物の状態量推定手法の確立, 2022年春季フルードパワーシステム講演会講演論文集, p.4-6 (2022)
- 9) 山下和将, 峯口諒, 加藤友規: ドリル加工のための電空ハイブリッド超精密鉛直位置決め装置の制御, 2022年春季フルードパワーシステム講演会講演論文集, p.10-12 (2022)
- 10) 桜井康雄, 梶川博通: 電気-空気圧ハイブリッドシステムの動特性のシミュレーション, 2022年春季フルードパワーシステム講演会講演論文集, p.13-15 (2022)
- 11) 高岩昌弘, 三枝渚: パラレルスティックを用いた空気式手首・手指リハビリテーションデバイスの開発, 2022年春季フルードパワーシステム講演会講演論文集, p.68-70 (2022)
- 12) 澤橋龍之介, 保井拓巳, 奥井学, 中村太郎: 空気噴出を利用した装着型力覚提示装置の開発と発生力評価, 2022年春季フルードパワーシステム講演会講演論文集, p.71-73 (2022)
- 13) 高橋遼, 下岡綜, 五福明夫, 亀川哲志, 赤木徹也: 保持機構を有する柔軟螺旋アクチュエータの開発, 2022年春季フルードパワーシステム講演会講演論文集, p.74-76 (2022)
- 14) 宮本万里歌, 村松久巳: 直列配置した空気圧用消音器による騒音の減衰特性, 2022年春季フルードパワーシステム講演会講演論文集, p.77-79 (2022)
- 15) 小林卓巳, 赤木徹也, 堂田周治郎, 篠原隆, 横田雅司: 回転カムを用いたスライドゲート型サーボ弁の試作, 2022年秋季フルードパワーシステム講演会講演論文集, p.1-3 (2022)
- 16) 奥山和幸, 吉満俊拓, 武石桐生, 香川利春: 等温化圧力容器を用いた電磁弁の特性計測, 2022年秋季フルードパワーシステム講演会講演論文集, p.4-6 (2022)
- 17) 鈴木墨偉, 下岡綜, 五福明夫, 亀川哲志: 足首のリハビリテーションに用いる扇形空気圧ソフトアクチュエータの開発, 2022年秋季フルードパワーシステム講演会講演論文集, p.7-9 (2022)
- 18) 山本宜季, 宮寄哲郎, 曾我部舞奈, 川島健嗣: 空気圧駆動式歩容アシストスーツの歩行・走行制御モードスイッチング, 2022年秋季フルードパワーシステム講演会講演論文集, p.13-15 (2022)
- 19) 田上直樹, 新山龍馬, 池田昌弘, 橋本健二: 空気圧ロボット関節内部に流路を設けたリンク・マニホールド一体型回転関節の開発, 2022年秋季フルードパワーシステム講演会講演論文集, p.16-18 (2022)
- 20) 錦織龍介, 吉満俊拓: アシストスーツのためのエネルギー回生機能を持つ空気圧アクチュエータ, 2022年秋季フルードパワーシステム講演会講演論文集, p.25-27 (2022)

- 21) 梶田隼矢, 高岩昌弘: 柔軟材料を用いた小型空気式流量弁の開発, 2022 年秋季フルードパワーシステム講演会講演論文集, p.51-53 (2022)
- 22) 河内聖成, 谷口浩成, 吉田周平: 空気圧ソフトアクチュエータを用いた膝関節運動装置の検討, 2022 年秋季フルードパワーシステム講演会講演論文集, p.54-56 (2022)
- 23) 水戸部海晴, 藤田壽憲: 圧電ブローを用いた浮上搬送システムの提案, 2022 年秋季フルードパワーシステム講演会講演論文集, p.60-62 (2022)
- 24) 今村哲郎, 肥後寛, 梶川博通, 清水文雄, 許宗焄, 田中和博: LBM を用いた簡単な空気圧システムの内部流動・温度の数値予測, 2022 年秋季フルードパワーシステム講演会講演論文集, p.63-65 (2022)
- 25) 澤橋龍之介, 圓城竜斗, 奥井学, 中村太郎: ジメチルエーテルの燃焼を利用した小型ソフトアクチュエータの開発 -DME 燃焼駆動人工筋肉ノ基礎特性-, 2022 年秋季フルードパワーシステム講演会講演論文集, p.66-68 (2022)
- 26) 渥美拓人, 高山俊男: 2 連式側壁駆動型マイクロポンプによる脈動の低減, 2022 年秋季フルードパワーシステム講演会講演論文集, p.71-73 (2022)
- 27) 齋藤直樹, 佐藤俊之, 嵯峨宣彦: 力学平衡モデルに基づく複動型人工筋肉の位置制御, 2022 年秋季フルードパワーシステム講演会講演論文集, p.83-85 (2022)
- 28) 加賀一希, 竹村研治郎: 圧力駆動型人工筋アクチュエータを用いた外骨格羽ばたきロボット, 2022 年秋季フルードパワーシステム講演会講演論文集, p.91-93 (2022)
- 29) 中西優真, 早川恭弘, 中川龍生, 榎弘明, 廣田裕宜: 歩行訓練における 1 本歯サンダルの性能評価, 2022 年秋季フルードパワーシステム講演会講演論文集, p.97-99 (2022)
- 30) 武石桐生, 肖鋒, 大西領, 香川利春: 高速エアスピンドルにおける剪断発熱に対する数値解析, 2022 年秋季フルードパワーシステム講演会講演論文集, p.100-102 (2022)
- 31) 濱田貴至, 村山栄治, 川村幸男: モデル予測制御を用いた空気圧サーボシステムの高精度位置決めへの検討, 2022 年秋季フルードパワーシステム講演会講演論文集, p.103-105 (2022)
- 32) 細川翼平, 古城直道, 廣岡大祐, 山口智実: 空気圧シリンダの圧力制御による超仕上げ加工における仕上量の安定化, 2022 年秋季フルードパワーシステム講演会講演論文集, p.103-105 (2022) 2022 年秋季フルードパワーシステム講演会講演論文集, p.106-108 (2022)
- 33) 中西大輔, 澄川貢輝, 浪花啓右, 杉本靖博: 張力フィードバック協調制御を用いた空圧筋骨格ロボットの軌道追従制御の実現, 日本機械学会ロボティクスメカトロニクス講演会 2022 講演論文集, 2P1-A01 (2022)
- 34) 成田裕貴, 塚越秀行: 足関節の遠隔触診・治療を目指したアバターフット, 日本機械学会ロボティクスメカトロニクス講演会 2022 講演論文集, 2P1-A04 (2022)
- 35) 横田雅司, 高岩昌弘: 免荷型パワーアシスト装置を用いた持ち上げ支援時の経時的な筋負担評価, 日本機械学会ロボティクスメカトロニクス講演会 2022 講演論文集, 2P1-A12 (2022)

著者紹介



さいとう なおき
齋藤 直樹 君

1998 年秋田大学大学院鉱山学研究科博士前期課程修了。1999 年秋田県立大学システム科学技術学部助手, 准教授を経て, 2020 年同大学教授, 現在に至る。ソフトロボティクス, 空気圧を利用した機械システムの研究に従事。日本フルードパワーシステム学会, 日本機械学会, 日本ロボット学会, IEEE などの会員。博士(工学)。

E-mail: naoki_saito@akita-pu.ac.jp