

## 展 望

## 2022年度の油圧分野の研究活動の動向\*

一柳 隆義\*\*

\* 2023年6月21日原稿受付

\*\*防衛大学校システム工学群 機械システム工学科, 〒239-8686 神奈川県横須賀市走水 1-10-20

## 1. はじめに

本稿では、2022年度（令和4年度）に発表された油圧分野の研究について、関連する主な学術誌に掲載された論文を紹介し研究活動の動向として報告する。対象となる学術誌は、2022年4月から2023年3月の期間に国内で刊行されたものとした。主な学術誌として、「日本フルードパワーシステム学会論文集」、「春季フルードパワーシステム講演会論文集」、「秋季フルードパワーシステム講演会論文集」、「JFPS International Journal of Fluid Power System」、「日本機械学会論文集」、日本機械学会の発刊する英文論文誌を選び、掲載された論文を紹介する。

## 2. 学術論文集

2022年度に本学会より発刊された和文誌の「日本フルードパワーシステム学会論文集」では、油圧を対象とした研究論文はなかったが、英文論文集「JFPS International Journal of Fluid Power System」では7編（計13編中）の油圧分野に関する論文が掲載された。2022年の英文論文集はIssue 1～3まで発刊されているが、Issue 1、Issue 2は前年の2021年10月に開催された「The 11th JFPS International Symposium on Fluid Power HAKODATE 2020」の特集号である。この特集号は、国際シンポジウムで発表された論文の中で、査読者の評価が高かった論文を再掲載した内容になっている。掲載された研究の内容は、作動油中の気泡含有率を制御する手法に関する研究<sup>1)</sup>、新しいハイブリッド機構のためのアキュムレータの設計指針に関する研究<sup>2)</sup>、圧力脈動低減素子に関する研究<sup>3)</sup>、ポペット弁の流動現象に関する研究<sup>4)</sup>、オフロード車両用動力分割油圧ハイブリッドトランスミッションに関する研究<sup>5)</sup>、スプール弁に生じる流体力の発生機構に関する研究<sup>6)</sup>であった。また、シンポジウム関連以外のIssue 3からは油圧シリンダの動特性パラメータの不確かさ解析に関する研究<sup>7)</sup>が掲載されている。

日本機械学会の論文集は和文の「日本機械学会論文集」のほかに6種の英文誌が発刊されている。機械工学に関する多数の研究結果が報告されるなか、油圧関連の研究は英文論文集の「JSME Journal of Advanced Mechanical Design, Systems, and Manufacturing」に掲載された電気油圧アクチュエータのインピーダンス伝送モデルに関する研究報告のみであった<sup>8)</sup>。

その他の学術論文集についてはJ-STAGEを検索して調べたところ、日本トライボロジー学会の「トライボロジスト」から斜板式アキシヤルピストンポンプのスリッパ部の挙動に関する研究<sup>9)</sup>、システム制御情報学会の「システム制御情報学会論文誌」から油圧ショベルの故障予知に関する研究<sup>10)</sup>の2件の油圧に関する研究報告があった。

## 3. 学術講演会

油圧分野の研究発表が行われる国内の学術講演会としては、日本機械学会の年次大会、部門や支部が開催する講演会、計測自動制御学会の産業応用部門大会（流体計測制御シンポジウム）等が該当するが、本稿では本学会のフルードパワーシステム講演会のみを対象とする。2022年度の講演会は例年通りに春と秋に計2回開催された。「2022年春季フルードパワーシステム講演会」は5月26～27日にオンラインで開催され、計27件の報告があり、そのうち9件が油圧分野に関する研究報告<sup>11-19)</sup>であった。また、「2022年秋季フルードパワーシステム講演会」は11月10～11日に下関市で開催され、計45件の報告のうち9件が油圧

分野に関する研究報告<sup>20-28)</sup>であった。なお、それぞれの研究内容については参考文献の研究題目を参照されたい。

#### 4. おわりに

2022年度（令和4年度）の油圧分野の研究活動について、油圧分野に関連する主な学術誌に掲載された論文をリストアップした。紹介した論文は非常に興味深い内容であり、その詳細はそれぞれの文献を参照いただければ幸いである。

#### 参考文献

- 1) S. SAKAMA, Y. TANAKA, Y. KODERA, Y. KITAMURA : Control of Air Bubble Content in Working Oil by Swirling Flow, JFPS International Journal of Fluid Power System, Vol.15, Issue 1, p.2-6 (2022)
- 2) S. HIJIKATA, K. ITO, H. MURRENHOF : Design Guideline and Investigation of Accumulator Parameters for a Novel Hybrid Architecture, JFPS International Journal of Fluid Power System, Vol.15, Issue 1, p.17-25 (2022)
- 3) Y. SAKURAI, M. HASHIMOTO, M. MAEHARA, N. HYODO : Research on an Oil-hydraulic Component to Reduce Pressure Pulsation, JFPS International Journal of Fluid Power System, Vol.15, Issue 1, p.26-32 (2022)
- 4) N. HIROSE, S. MASUDA, F. SHIMIZU, M. FUCHIWAKI, K. TANAKA : Flow Patterns and Hysteresis Characteristic of a Poppet Valve, JFPS International Journal of Fluid Power System, Vol.15, Issue 2, p.53-61 (2022)
- 5) M. BERTOLIN, A. VACCA : A Power-Split Hybrid Transmission to Drive Conventional Hydraulic Valve Controlled Architectures in Off-road Vehicles: The Case of a Mini-Excavator, JFPS International Journal of Fluid Power System, Vol.15, Issue 2, p.62-70 (2022)
- 6) F. SHIMIZU, K. TANAKA : Generation Mechanism of Flow Force Acting on Spool Valve, JFPS International Journal of Fluid Power System, Vol.15, Issue 2, p.71-77 (2022)
- 7) T. KATO, S. SAKAI, R. ARAI : On the Uncertainty Analysis via Low Frequency Inputs for Hydraulic Cylinder Dynamics, JFPS International Journal of Fluid Power System, Vol.15, Issue 3, p.95-100 (2022)
- 8) M. TAO, F. LIN, L. SHU, H. DENG, Y. ZHANG : Research on Impedance Network Modeling and Output Characteristics of Magnetostrictive Electro-Hydraulic Actuator, JSME Journal of Advanced Mechanical Design, Systems, and Manufacturing, Vol.17, No.2, JAMDSM0018 (2023)
- 9) 鈴木 健太, 鈴木 基司, 吉田 智弘, 藤本 隆司 : 斜板式アキシシャルピストンポンプのリテーナの変形を考慮したスリッパ部挙動評価, トライボロジスト, 68巻, 3号, p.198-207 (2023)
- 10) 小熊 尚太, 大松 繁, 大野 修一, 岩崎 和宏 : 油圧ショベルの時系列データを用いた故障予知の研究, システム制御情報学会論文誌, 35巻, 4号, p.84-92 (2022)
- 11) 宇佐美太一, 酒井 悟, 新井 遼 : 非線形油圧アーム力制御系の解析, 2022年春季フルードパワーシステム講演会論文集, (2022)
- 12) 寺島 遼, 児島 諒, 露谷郁弥, 柳田秀記, 横山博史, 西川原理仁 : 自動変速機用油圧ポンプの効率と騒音に及ぼす気泡含有の影響, 2022年春季フルードパワーシステム講演会論文集, (2022)
- 13) 駒屋耕大, 田中 豊, 坂間清子 : 気泡を含む油の加圧減圧過程における挙動 (実験と数学モデルの比較), 2022年春季フルードパワーシステム講演会論文集, (2022)
- 14) 岡田達也, 伊藤 悟, 藤井規臣 : 任意の油種・油温で計算可能な配管損失のROM開発, 2022年春季フルードパワーシステム講演会論文集, (2022)
- 15) 桜井康雄, 兵藤訓一 : 油圧システム用圧力脈動低減素子の性能, 2022年春季フルードパワーシステム講演会論文集, (2022)
- 16) 増田精鋭, 田中和博 : パイロット弁のある圧力制御弁の安定化方法について, 2022年春季フルードパワーシステム講演会論文集, (2022)
- 17) 吉田伊吹 : アキシシャルピストンポンプの性能向上への取り組み, 2022年春季フルードパワーシステム講演会論文集, (2022)
- 18) 風間俊治 : フルードパワー・ソースのテクニカル・スケッチ～液圧ポンプの輪郭～, 2022年春季フルー

ドパワーシステム講演会論文集, (2022)

- 19) 坂間清子：動力源を含む油圧システムと電動システムの特長比較, 2022 年春季フルードパワーシステム講演会論文集, (2022)
- 20) 橋本大樹, 藤田昌孝, 眞田一志：油圧インピーダンス計測における気泡径計測, 2022 年秋季フルードパワーシステム講演会論文集, (2022)
- 21) 山本 凌, 眞田一志, 足利重明：トンネルボーリングマシンの掘進挙動, 2022 年秋季フルードパワーシステム講演会論文集, (2022)
- 22) 駒屋耕大, 田中豊, 坂間清子：気泡を含む油の加圧減圧過程における挙動 (油中気泡の可視化), 2022 年秋季フルードパワーシステム講演会論文集, (2022)
- 23) 坂場翔吾, 伊藤和寿：油圧ショベルのブームエネルギー回生システムにおける昇圧化によるエネルギー効率改善手法の提案, 2022 年秋季フルードパワーシステム講演会論文集, (2022)
- 24) 風間俊治, 古谷拓実：斜板式アキシアルピストンポンプのスリップ挙動の実験解析 (実機計測に向けた取り組み), 2022 年秋季フルードパワーシステム講演会論文集, (2022)
- 25) 小杉寛明, 稲生崇人, 山本光夫：油圧システムの 1D 解析における AI サロゲートモデルの適用, 2022 年秋季フルードパワーシステム講演会論文集, (2022)
- 26) 下岡隆雅, 佐藤恭一：直動・回転 2 自由度アクチュエータを用いた可変重合スプール弁に関する研究, 2022 年秋季フルードパワーシステム講演会論文集, (2022)
- 27) 藤田昌孝, 橋本大樹, 眞田一志：油圧インピーダンス計測における作動油体積と気泡含有率の影響, 2022 年秋季フルードパワーシステム講演会論文集, (2022)
- 28) 田中健太郎, 酒井悟, 新井遼, 加藤輝雄：非線形油圧アームの劣駆動和圧に関する一検証, 2022 年秋季フルードパワーシステム講演会論文集, (2022)

#### 著者紹介



いちやなぎ たかよし

一柳 隆義 君

2001 年神奈川大学大学院博士後期課程修了。防衛大学校システム工学群機械システム工学科助手, 助教, 講師, 准教授を経て 2019 年同大学校教授, 現在に至る。流体伝播振動, 流体計測の研究に従事。日本フルードパワーシステム学会, 日本機械学会, 計測自動制御学会などの会員。博士 (工学)。

E-mail: ichiyana@nda.ac.jp