展　望

2019 年度の油圧分野の研究活動の動向*

風間俊治**

* 2020 年 6 月 21 日原稿受付
** 室蘭工業大学大学院，〒050-8585 北海道室蘭市水元町 27-1

１．はじめに

本展望では，2019 年度（2019 年）に発表された油圧分野における国内外の研究活動を略筆する．本来は，連関するすべての定期刊行物ならびに学術講演会等を網羅して，それらの文献や発表の要約を記すべきであろうが，紙面等の都合上，各内容は各原典や本学会誌の報告記事に譲り，全体を広く浅く捉えて概観を述べる．

２．学術刊行物

当該年度の本学会論文集には，油圧システムの同定[1)]や解析[2)]，計測[3)]，設計[4)]に関する論文が掲載された（英文誌「JFPS International Journal of Fluid Power System」には収録なし）．本誌では，「油圧ポンプの関連技術動向」や「ロボットに役立つフルードパワーの要素技術」などの特集号が組まれた．前者ではピストン[5-6)]，ベーン[7)]，歯車[8)]の各型式の特徴，シミュレーション[9)]，作動油[10)]の各論を含む，油圧ポンプの基礎[11)]から油圧系の応用例[12)]までの幅広い記事が，後者では油圧技術のロボットへの活用[13)]に関する解説が掲載された．

International Journal of Fluid Power には，ポンプ要素[14-16)]や応用機器[17-18)]，バルブのレビュー[19)]や開発[20-21)]，シリンダ要素[22)]やアクチュエータの制御[23)]や設計[24)]，システムの制御[25-26)]や最適化[27-28)]に関する論文が掲載された．他の関連学術雑誌としては，米国機械学会（ASME）が発行する Journal of Dynamic Systems, Measurement, and Control，Journal of Fluids Engineering，Journal of Tribology，英国機械学会（IMechE）の Journal of Mechanical Engineering Science，Journal of Systems and Control Engineering，米国試験材料協会（ASTM）の Materials Performance and Characterization，International Journal of Hydromechatronics などをはじめ数多あるが，本報では略す．海外における基礎研究の根強さや応用分野の幅広さが注目される．

３．学術講演会

2019 年 5 月 30～31 日に東京で 2019 年春季フルードパワーシステム講演会[29)]が，11 月 21～22 日に富山で 2019 年秋季フルードパワーシステム講演会[30)]が開催された．油圧関連の発表内容は，基礎から応用，流体力学系から制御系までにわたり，件数を数えると，春季で 8 件（全体の 30%），秋季で 10 件（同 20%）であった．

油圧分野の発表を含む主な国内講演会としては，2019 年 4 月 24～27 日（鹿児島）の第 8 回日韓機素潤滑設計生産国際会議（ICMDT2019）[31)]，5 月 22～24 日（東京）の第 31 回「電磁力関連のダイナミクス」シンポジウム[32)]，6 月 5～8 日（広島）のロボティクス・メカトロニクス講演会 2019[33)]，9 月 8～11 日（秋田）の日本機械学会 2019 年度年次大会[34)]，10 月 31 日（東京）の計測自動制御学会・流動計測制御シンポジウム[35)]などが開かれた．12 月 4～6 日（高知）の第 16 回「運動と振動の制御（MoViC2019）」ではシンポジウム「フルードパワーの基礎と応用」[36)] で油圧回路のシミュレーション，ポンプや作動油の特性計測が発表された．

海外では，2019 年 4 月 10 日～13 日，中国の武漢にて The 8th International Conference on Fluid Power and Mechatronics (FPM2019)[37)]が，11 月 8 日～10 日，嘉興にて The 20th International Conference of Fluid Power and Mechatronic Control Engineering (ICFPMCE 2019)などが開催された．後者では，Vacca 先生による電気油圧駆動システムや風間によるキャビテーション壊食に関する特別講演などがあった．その他，5 月 22 日～24 日（フィンランド，タンベレ）の SICFP19[38)]，5 月 27 日～30 日（イタリア、ナポリ）の FLUCOME2019[39)]，10 月 7

日～9 日（米国フロリダ）の FPMC2019[40]，11 月 6 日～8 日（仙台）の ICFD2019[41] などが開催された．国内に比して，国外の油圧領域に対する研究には堅調な感がある．詳細は参加者による各記事を参照いただきたい．

参考文献

1) 那花優将, 永井一輝, 酒井悟：油圧アームの非定常流量要素の最適行列同定とオンライン推定への応用, 日本フルードパワーシステム学会論文集，Vol. 50，No. 2，p. 31-37 (2019)
2) 一柳隆義, 小谷光生, 西海孝夫:CFD による油圧回路構成機器の脈動伝達特性の解析手法に関する研究, 日本フルードパワーシステム学会論文集，Vol. 50，No. 2，p. 38-45 (2019)
3) 廣岡大祐, 東一毅, 古城直道, 山口智実：微粒子励振型流量制御弁におけるねじり振動を利用した駆動原理の有効性評価，日本フルードパワーシステム学会論文集，Vol. 50，No. 1，p. 1-8 (2019)
4) 大内田剛史, 佐藤恭一：油圧機械式無段変速機の設計手法に関する研究（1-D・3-D シミュレーションによる油圧騒音予測），日本フルードパワーシステム学会論文集，Vol. 50，No. 1，p. 9-17 (2019)
5) 小曽戸博，細井耕平，真下和昌：油圧ポンプの根幹技術：非エロージョンノッチの開発，フルードパワーシステム，Vol. 50，No. 1，p. 13-17 (2019)
6) 樋口雄一，辻井喜勝：小型アキシアルピストンポンプの球面弁板の特長と活用事例，フルードパワーシステム，Vol. 50，No. 1，p. 18-20 (2019)
7) 野田智巳：自動車に用いられるベーンポンプの特徴と開発，フルードパワーシステム，Vol. 50，No. 1，p. 21-23 (2019)
8) 村田一真:外接ギヤポンプの仕組みと低騒音技術の変遷, フルードパワーシステム, Vol. 50, No. 1, p. 24-26 (2019)
9) 藤井智幸:油圧ポンプの開発における CAE の適用事例, フルードパワーシステム, Vol. 50, No. 1, p. 27-29 (2019)
10) 永井利幸：高剛性作動油の特徴と効果，フルードパワーシステム，Vol. 50，No. 1，p. 30-33 (2019)
11) 風間俊治：油圧ポンプ素描，フルードパワーシステム，Vol. 50，No. 1，p. 7-12 (2019)
12) 宇佐美秀明：建設機械用油圧ポンプの搭載関連技術，フルードパワーシステム，Vol. 50，No. 1，p. 34-63 (2019)
13) 田中豊:油圧駆動ロボットに役立つ油圧要素技術, フルードパワーシステム, Vol. 50, No. 2, p. 65-68 (2019)
14) A. A. Darbani, L. Shang, J. R. Beale, and M. Ivantysynova: Slipper Surface Geometry Optimization of the Slipper/Swashplate Interface of Swashplate-Type Axial Piston Machines, International Journal of Fluid Power, Vol. 20, Iss. 2, p. 245-270 (2019)
15) R. P. Jenkins and M. Ivantysynova: An Electrohydraulic Pressure Compensation Control System for an Automotive Vane Pump Application, International Journal of Fluid Power, Vol. 20, Iss. 3, p. 353-374 (2019)
16) P. K. Kalbfleisch and M. Ivantysynova: Computational Valve Plate Design in Axial Piston Pumps/Motors, International Journal of Fluid Power, Vol. 20, Iss. 2, p. 177-202 (2019)
17) M. Linjama: Variable Speed Drive with Hydraulic Boost, International Journal of Fluid Power, Vol. 20, Iss. 1, p. 99-124 (2019)
18) A. Chehade, F. Breidi, K. S. Pate, and J. Lumkes: Data-driven Adaptive Thresholding Model for Real-time Valve Delay Estimation in Digital Pump/Motors, International Journal of Fluid Power, Vol. 20, Iss. 3, p. 271-294 (2019)
19) P. Tamburrano, A. R. Plummer, E. Distaso, and R. Amirante: A Review of Electro-Hydraulic Servovalve Research and Development, International Journal of Fluid Power, Vol. 20, Iss. 1, p. 53-98 (2019)
20) F. Messner and R. Scheidl: Development of a Dual Supply H-Bridge Amplifier for High Speed Actuation of Digital Hydraulic Switching Valves, International Journal of Fluid Power, Vol. 20, Iss. 1, p. 125-150 (2019)
21) L. Tan, H. Xie, J. Liu, H. Chen, and H. Yang: Research on Influence of Different Types of Orifice on Axial Steady-state Flow Force in Cartridge Proportional Valve, International Journal of Fluid Power, Vol. 20, Iss. 2, p. 151-176 (2019)
22) J. Angerhausen, H. Murrenhoff, B. N. J. Persson, L. Dorogin, and M. Scaraggi: Finite Element Based Transient

Elastohydrodynamic Simulation of Translational Hydraulic Seals, International Journal of Fluid Power, Vol. 20, Iss. 1, p. 1-26 (2019)
23) N. H. Pedersen, P. Johansen, L. Schmidt, R. Scheidl, and T. O. Andersen: Control and Performance Analysis of a Digital Direct Hydraulic Cylinder Drive, International Journal of Fluid Power, Vol. 20, Iss. 3, p. 295-322 (2019)
24) B. Johnson, H. Bartlett, and M. Goldfarb: Design and Characterization of a Five-Chamber Constant-Volume Hydraulic Actuator, International Journal of Fluid Power, Vol. 20, Iss. 2, p. 225-244 (2019)
25) L. V. Gorodilov: Analysis of Self-oscillating Single-acting Hydro-impact System Operational Modes with Two Limiters of Striker Movement, International Journal of Fluid Power, Vol. 20, Iss. 2, p. 209-224 (2019)
26) A. Alexander and A. Vacca: Traction Control Development for Heavy-Duty Off-Road Vehicles Using Sliding Mode Control, International Journal of Fluid Power, Vol. 20, Iss. 3, p. 375-400 (2019)
27) E. Elsaed, M. Abdelaziz, and N. A. Mahmoud: Using a Neural Network to Minimize Pressure Spikes for Binary-coded Digital Flow Control Units, International Journal of Fluid Power, Vol. 20, Iss. 3, p. 323-352 (2019)
28) K. Baer, L. Ericson, and P. Krus: Framework for Simulation-Based Simultaneous System Optimization for a Series Hydraulic Hybrid Vehicle, International Journal of Fluid Power, Vol. 20, Iss. 1, p. 27-52 (2019)
29) 中尾光博：2019 年春季フルードパワーシステム講演会開催報告，フルードパワーシステム，Vol. 50，No. 6，p. 292-294 (2019)
30) 加藤友規：2019 年秋季フルードパワーシステム講演会開催報告，フルードパワーシステム，Vol. 51，No. 2，p. 84-86 (2020)
31) 竹村研治郎：ICMDT2019 におけるフルードパワー関連技術の研究動向，フルードパワーシステム，Vol. 50，No. 5，p. 229-271 (2019)
32) 吉田和弘：第 31 回「電磁力関連のダイナミクス」シンポジウムにおけるフルードパワー技術研究，フルードパワーシステム，Vol. 50，No. 6，p. 276-277 (2019)
33) 谷口浩成：ROBOMEC2019 におけるフルードパワー関連技術の研究動向，フルードパワーシステム，Vol. 50，No. 6，p. 278-280 (2019)
34) 吉田和弘：日本機械学会 2019 年度年次大会におけるフルードパワー技術研究，フルードパワーシステム，Vol. 51，No. 1，p. 35-36 (2020)
35) 吉満俊拓：計測自動制御学会・流動計測制御シンポジウムにおける研究動向，フルードパワーシステム，Vol. 51，No. 3，p. 122-124 (2020)
36) 田中豊：MoViC2019 におけるフルードパワー技術研究の動向，フルードパワーシステム，Vol. 51，No. 3，p. 118-119 (2020)
37) 飯尾昭一郎：第 8 回 FPM2019 におけるフルードパワー関連技術の研究動向，フルードパワーシステム，Vol. 50，No. 6，p. 272-273 (2019)
38) 伊藤和寿：SICFP19 参加記，フルードパワーシステム，Vol. 50，No. 6，p. 274-275 (2019)
39) 早川恭弘：FLUCOME2019 におけるフルードパワーの研究動向，フルードパワーシステム，Vol. 51，No. 1，p. 37-38 (2020)
40) 増田精鋭：ASME/BATH2019SYMPOSIUM ON FLIUD POWER AND MOTION CONTROL (FPMC2019) に参加して，フルードパワーシステム，Vol. 51，No. 3，p. 120-121 (2020)
41) 中野政身：ICFD2019 におけるフルードパワー関連研究，フルードパワーシステム，Vol. 51，No. 3，p. 125-127 (2020)

著者紹介

かざまとしはる
風間俊治　君
1988 年 横浜国立大学大学院修了．2005 年 室蘭工業大学教授，現在に至る．主に，トライボロジー，キャビテーション，設計工学などの教育研究に従事．日本フルードパワーシステム学会，日本機械学会，日本トライボロジー学会等の会員．博士（工学）．
E-mail: kazama@mmm.muroran-it.ac.jp