
THE FLUID POWER SYSTEM INTELLIGENCE CENTRE

FPIC QUARTERLY

J F P S

Vol.12, No.2

2004.6



THE JAPAN FLUID POWER SYSTEM SOCIETY

FPIC Quarterly Vol.12, No.2

目 次

巻頭言 e-JFPS	風間 俊治	1
創立 30 周年記念事業 国際交流事業 国際招待講演 「DYNAMICS OF FLUID POWER SYSTEMS AND COMPONENTS」 参加記	眞田一志	3
平成 16 年度フルードパワーシステム講演会報告 (液圧編)	田中豊	5
平成 16 年度春季フルードパワーシステム講演会参観記 (空気圧)	藤谷秀次	7
平成 16 年春季フルードパワーシステム講演会 「製品・技術紹介セッション」参観記	品田 正昭	10
教育講座を終えて	川嶋健嗣	13
平成 16 年春季フルードパワーシステム講演会 併設フォーラム「最近の緩衝・制振・免振技術開催報告」	高崎 邦彦	14



[巻頭言]

e-JFPS

室蘭工業大学 風間 俊治

「フルードパワーシステム情報センター」(以下、情報センター)は、1992年、本学会創立20周年記念事業の一環として、「油空圧情報センター」の名称で設立された。会員諸氏への情報提供サービスを目的に、「フルードパワー技術文献データベースシステム」の文献検索サービスや本季刊誌「FPIC/HPICクオータリ(QUARTERLY)」の刊行などをはじめ、多岐に亘るITベースの活動を行っている。

前者の検索システムは、制御、計測、ロボット、メカトロニクス、流体力学、トライボロジーなど、フルードパワーに関連する技術・学問分野の国内外の文献を幅広くカバーしており、「Internet」を介して利用することができる。収録分野がフルードパワーに特化された文献データベースとしては、世界的にも稀有のものといえよう。

後者の電子冊子は、世界各国で開催されるフルードパワーの学術講演会に関する情報や最新のトピックスが満載されている。掲載内容は、開催スケジュールやプログラムに留まらず、執筆者のエピソードなども交えた臨場感あるエッセイ風の記事に溢れ、読み物としても卓越である。「Internet」の即時性を生かすべく、原稿締切りからホームページ上での発行までの期間は、僅か半月程度に設定されている。学会誌とは一線を画した生きた情報源である。

情報センターを支える基盤技術のひとつは、いうまでもなく、Internetである。Internetの出現は、まさに20～21世紀のEpoch-making eventのひとつといえる。特に、今日のInternetの中軸であるメールやブラウザは、我々の社会・生活に溶け込み、公私の場面を問わず、日常的な連絡や情報収集などに欠かせないツールとなった。

Internetは、政府の掲げる「e-Japan戦略/II」の骨格をなす技術にも位置づけられる。e-Japanには、いわゆる「電子政府」構想や次世代「e-Commerce」、「ユビキタス」ネットワークなど、政治・経済・社会の各方面における高度IT化の他、教育面では、小学校～大学の枠を超えたIT環境の整備、海外の学生や技術者までも視野に入れたe-Learningの促進、top-notch IT人材の育成、国際競争力のあるデジタル・コンテンツの充実、積極的な高付加価値情報の発信なども盛り込まれている。

本学会では、世の中の情報社会化、グローバル化、ボーダレス化などへの対応も踏まえて、創立30周年記念事業の一環として、情報センターを中核に置いたIT関連システムの整備やホームページの改編などが実施されている。さらには、過年度版学会誌や英文論文集の電子出版に向けた検討なども急ピッチで進められている。一方では、アジア諸国を中心とする国際技術交流活動なども精力的に推進されている。

Internetは、読者諸氏もご存知のように、既に、フルードパワーに携わる技術・研究者ならびに研究機関のネットワーク構築に活用されている。現時点で運用されている代表的なネットワークとしては、Fluid Power Net (FPN) International や Network of Fluid Power Centre in Europe (FPCE) などが挙げられよう。Internet

は、陸路のない点在する遠距離間のリアルタイムな相互情報伝達に適する技術であることは言を待たない。すなわち、広大な大陸や海洋に散らばるアジア諸国のネットワークを形成するに当たっては、最適な技術であり、このインフラストラクチャーの充実は不可欠である。

情報センターは、会員諸氏の支援、先達の卓見ならびに関係各位の尽力により発足し、大きく発展してきた。世の中の情報化の大波は、その是非や明暗は別として、現在のところ、留まるところを知らない。この波を上手く乗りこなして行くひとつの方策として、情報センターが先導役となり、「e-JFPS」を標榜して、本学会のソフトとハードの両面におけるITレベルのさらなる向上を図ることも提案できよう。本学会が、世界に開かれたフルードパワー技術・工学の一重点情報基地として、広く社会、産業界ならびに教育研究等の場に貢献して行くことを願うとともに、アジア版フルードパワー・ネットワークを構成する一員として、一層発展することを期待している。

創立 30 周年記念事業 国際交流事業 国際招待講演
「DYNAMICS OF FLUID POWER SYSTEMS AND COMPONENTS」
参加記

国際交流担当 横浜国立大学大学院
眞田一志

学会創立30周年記念事業国際交流事業として、アジア各国の若手技術者との交流を行っている。インド・日本両学会の国際交流の第一歩として、インド工科大学マドラスの Singaperumal 教授をお招きし、平成 16 年春季フルードパワーシステム講演会で国際招待講演をお願いした。その概要を報告する。

Singaperumal 教授は、インドフルードパワー学会のマドラス支所長をされている。ご講演では、インドフルードパワー学会の概要をはじめ、教授の研究室における最新の研究動向をご紹介された。多くの優秀な学生を指導され、優れた研究者を輩出されている。2005 年には、マドラスでフルードパワーのシンポジウムの開催が予定されている。



写真 1 平成 16 年度春季講演会受付会場にて
(中央が Singaperumal 教授、右が佐藤会長、左は眞田教授)



写真2 国際招待講演にて



写真3 著者の研究室にて

参考文献 M. Singaperumal, DYNAMICS OF FLUID POWER SYSTEMS AND COMPONENTS, 平成16年度フルードパワーシステム春季講演会論文集, 2004

平成 16 年度フルードパワーシステム講演会報告（液圧編）

法政大学 田中豊

平成 16 年春季フルードパワーシステム講演会（5 月 26 日～28 日）では、液圧に関する 18 件（うちオーガナイズドセッション「フルードパワーの制御の最近の動向」より 6 件、製品技術紹介セッションより 3 件）の講演が行われた。以下に学術講演の内容の概略を報告する。

朴らは HILS (Hardware-in-the-Loop Simulation) と呼ばれる実機をシミュレーションモデルに組み込んだ実時間のシミュレーション手法により水圧用高速電磁弁の特性について解析している。

築地らは油圧用ボール弁の流れ解析に、実物大の流れの可視化モデル実験を適用し、キャビテーションや振動現象の発生を実験的に検討して、形状改良のための知見を提示している。

柳田らは作動油中の微細な汚染物を除去する静電フィルタに、ろ過処理時間を短縮することを目的とした「交流電界・直流電界併用方式」を提案し、力学的諸因子がろ過性能におよぼす影響を実験的に検討している。

風間らは斜板式ピストンポンプ・モータのピストン端部に用いられるスリッパ（軸受）の、混合潤滑領域から流体潤滑領域までの連続した作動領域におけるシミュレーションモデルを提案し、そのトライボロジー特性について数値的に検討している。

横山らは油撃を積極的に利用した増圧装置を建設機械用油圧シリンダへ応用することを目的として、大容量の容器の圧力を高圧（30MPa）に増圧する実験を行い、そのエネルギー効率について検討している。

一柳らはスプール・スリーブ間の流体固着現象を積極的に利用した液体用流量計を提案し、テーパ状の受圧体が矩形型と円形型との比較を行い、実用面での加工のしやすさや安定した流量・トルク変換ゲインが得られるなどの観点から矩形型の利点を指摘している。また矩形型流量計を試作し測定評価実験を行っている。

近藤らは直動型制御弁への応用が期待される多段磁極式電磁比例アクチュエータを提案し、その特性の検討を行っている。従来の比例ソレノイドやリニアモータと比べ、大きな推力が得られ、構造が簡単で比較的安価に製作できる可能性を示している。

伊東と関は、従来の HST とは異なるパルス変調型の油圧スイッチング方式による静圧式の新型変速機を開発し、この油圧スイッチング変速機を搭載した鉄道車両の運転性能評価について報告している。また電気回路と油圧回路のアナロジーについても報告している。

山田らは車両の油圧アクティブサスペンションの制御に予見制御を適用し、適応フィルタを付加したロバストな制御系で制振性能の比較実験を行っている。

眞田らは建設機械用 HST 回路を安価なマイコン（ワンボードマイコン H8）でデジタ

ル制御することを目的に、実機をシミュレーションモデルに組み込んだHILS 実時間シミュレーション手法により、デジタル制御の有効性の検証実験を行っている。原らは油圧モータの角速度制御系にニューラルネットワークによる状態フィードバック補償を適用し、定常制御精度と外乱に対するロバスト性を実験的に検証している。

伊藤はサーボ弁の不感帯を考慮した適応圧力制御系の構成について、問題の定式化と補償器の設計を行い、数値シミュレーションで不感帯の不確かさを適切に補償できていることを示している。

金子らはディーゼル車のエンジンマウントに従来のラバーマウントに代わる油圧式アクティブマウントを適用し、車体への振動の伝達の軽減を図っている。特に24Hzのアイドリング振動の低減効果を検証している。

李らは車両の省エネルギー化を目的とした、エンジン駆動・フライホイール駆動を併用したハイブリッドCPSトラックについて、増速型フライホイールを試作し、その効率や動作性能について検討している。

ここ最近の傾向として、液圧に関する講演発表件数が空気圧関連に比べ減少傾向にある。また企業からの発表件数も少ないようである。春季講演会の性格そのものを見直す必要があるのではないかと強く感じている。

平成 16 年度春季フルードパワーシステム講演会参観記 (空気圧)

S M C (株) 藤谷秀次

平成 16 年 5 月 26 日から 28 日の 3 日間にわたって、例年どおり春季フルードパワーシステム講演会が機械振興会館で開催された。発表件数は、全部で製品・技術紹介セッションを含めて 40 件で、そのうち空気圧関係が 21 件・その他の流体も含めた油圧関係が 19 件であり、3 日間開催になった初年度の昨年と比べ若干少なめであった。

空気圧関係の研究発表は基調講演から始まり、神奈川工科大学の山本圭治郎先生から『パワーアシストスーツの開発』と題して、テレビでも紹介されるなど話題豊富なパワーアシストスーツが紹介された。また、医療福祉用装具の開発状況も紹介され、空気圧と医療福祉機器開発の係わり合いの深さを改めて認識させられた。

基調講演に引き続いて、オーガナイズドセッション、一般講演、製品・技術紹介セッションの各セッションに分けて、3 日間にわたって日頃の研究成果が発表された。

以下に空気圧関係の研究発表の内容をセッションごとにまとめて簡単に紹介する。



写真 1 基調講演の山本先生

1. オーガナイズドセッション 『空気圧を用いた次世代人間親和型システム』

『空気圧を用いた昇降運動感覚提示システム』、『空気式パラレルマニピュレータを用いた手首部リハビリテーション支援装置の開発』、『空気噴流を用いた非接触インピーダンスセンシング』、『下肢運動支援に適した Z-Tube Actuator とその駆動機構の提案』の 4 件の発表があった。人工現実感の生成技術、リハビリテーション、食品・生体・工業製品の対象表層の機械インピーダンス（硬さ、粘っこさ、等価質量）の測定、下肢運動支援などに空気圧技術の応用が研究されており、空気圧の新しい応用分野への展開が期待される。

2. 一般講演：空気圧基礎 1

『空気圧消音器の排気音の低減方法に関する研究』、『シリコン外殻型発泡ゴムアクチュエータを用いた体圧分散システムに関する基礎研究』の 2 件の発表があった。空気圧機器にとって排気音はマイナス要素であるが、今回は減衰特性を向上した空気圧用消音器が新に開発されたという朗報が発表された。一方、介護動作を補佐する機器あるいは日常生活を過ごすための自立支援機器は少子高齢社会の必需品であり、空気



写真 2 会場の様子

圧の柔らかさを生かしたアクチュエータの早期実現が待たれる。

3．一般講演：空気圧基礎 2

『ノズルフラップ型空気圧サーボ弁のモデル化』、『空気圧シリンダ駆動システムの供給圧力と制御性に関する研究』、『放射状すきま流れを用いた低騒音減圧機構の設計に関する研究』の3件の発表があった。ノズルフラップ型空気圧サーボのモデル化と空気圧シリンダ駆動システムの供給圧力と制御性に関する研究とは、いずれも空気圧機器の要素技術にスポットをあてたもので、メカにとっても興味深いテーマである。

一方、放射状すきま流れを用いた低騒音減圧機構は、まったく新しい着想の消音器であり、今後の展開が期待される。



写真3 会場の様子

4．一般講演：空気圧応用

『空気圧ロボットのための触覚感性を持った人工指の研究』、『建設機械遠隔操作空気圧ロボットシステムの評価実験』、『パワーアシスト椅子のアシスト力の測定に関する研究』の3件の発表があった。3件ともターゲットはそれぞれ異なるが、いずれも空気圧の特質を生かしたテーマで、今後の展開が期待される。



写真4 質疑中の高岩先生

5．一般講演：空気圧流量特性 1

『等温化タンクの開発』、『空気圧機器の流量特性規格に関する系譜』、『空気圧機器の流量特性に関する規格提案』の3件の発表があった。空気圧機器の流量特性を測定する方法には従来から様々なものがあり、流量特性測定方法の国際規格であるISO 6358が必ずしも最適な方法とはいえないようである。とかく日本の姿勢が反映しにくいといわれるISOの世界で、積極的に種々の提案がなされており、好感が持てる。

6．一般講演：空気圧流量特性 2

『空気圧機器の合成流量特性に関する研究』、『空気圧機器の流量特性評価について（小径接続機器の流量特性）』、『空気圧機器のハイブリッド流量特性試験法』の3件の発表があった。空気圧機器の流量特性を評価合するにあたっては、ISO 6358の範囲では不十分で、合成流量特性や小径接続機器の流量特性へも適用範囲を拡張する必要があるようだ。一方、より実用的な流量特性評価方法も研究されており、ハイブリッド流量特性試験法はISO 6358の流量評価法に比べて試験設備が小型化になり、実用的に有利な試験方法されている。

7. 製品・技術紹介セッション

空気圧機器メーカーから3社から、『小型空気圧機器の紹介』、『微小脆弱な電子デバイス等のハンドリング』、『圧力計内蔵レギュレータ』の3件の発表があった。空気圧機器は軽薄短小と揶揄されてきた時期もあったが、小型軽量がゆえに今日あらゆる分野になくはない存在になったこと、最先端技術である電子デバイスの搬送分野では空気圧機器に対する要求もますます厳しくなること、空気圧機器メーカーは常にユーザーニーズを反映した製品を開発していることなどを改めて思い知らされた。



写真5 会場の様子

今回の講演会では、空気圧関係の研究発表はオーガナイズドセッション4件、一般講演が5セッション14件、製品・技術紹介セッション3件の計21件で、空気圧関係の発表数としては昨年並みで、まずまずといったところである。一方、講演会全体からするとここ数年発表件数の伸び悩みがみられ、聴講者も減少しているようである。今年から学生会員の会費を上げたことにより、学生会員の参加が少なかったのが響いたのでは、との声もあった。

昨年より期間を3日間にし、講演会にフォーラムや空気圧入門講座を併設する事により、研究発表者のみの参加になりがちな従来の講演会に新風を吹き込んだことは確かだが、まだこの方式が十分定着するまでには到っていないようである。日本フルードパワーシステム学会の今後の発展のためにも講演会がさらに活性化し、魅力のあるものになることを期待する。

平成16年春季フルードパワーシステム講演会 「製品・技術紹介セッション」参観記

神奈川大学 品田 正昭

平成16年春季フルードパワーシステム講演会が、5月26日(水)～28日(金)の3日間、東京の機械振興会館地階第1・第2研修室で開催された。本講演は総数40件であり、オーガナイズド3部門、一般講演8部門のセッションに分かれて講演発表が行われた。その他に、特別招待講演1件(伊藤誼東京工業大学名誉教授)、国際招待講演1件(Prof. M. Singaperumal, Indian Institute of Technology Madras)、基調講演2件(山本圭治郎神奈川工科大学教授、早瀬敏幸東北大学教授)、併催フォーラム(半日)、併催教育講座(1日)、および技術懇談会が催され、内容豊富で盛況な講演会であったといえる。諸行事の雰囲気については他の報告を参照していただくことにして、本稿では28日に第2研修室で行なわれたオーガナイズドセッションのひとつである「製品・技術紹介セッション」(講演数6件)の講演概要について簡単に報告させていただく。

「製品・技術紹介セッション」は平成10年から毎年の春季講演会での定例開催セッションとなっており、企業関係者が自社の製品・技術について講演を行うことで会員相互の研究・技術交流の促進を図ることを主目的としているとのことである。講演主題はほとんど最近開発された製品や技術についてであり、講演内容は完成されたものあり、改善途上のものあり、失敗事例ありと大変に面白い。会場からは賛嘆の声や、期待の声援、ときには貴重なアドバイスなどの意見が聞かれ、産学一体の部門を越えた熱心さの中にも親近感を感じさせられ、他の学術講演会にはみられない雰囲気を醸し出している。聴講者も当日の参加者がほぼ全員揃っていたようで盛況であった(写真1および2を参照)。以下に個々の講演内容を紹介するが、記述の簡明化のために全ての人名の敬称は省略させていただく。

廣島⁽¹⁾(太陽鉄鋼(株))は、従来の自社製品である「油圧あつかんシステム」に高精度の荷重・位置制御機能を付加するとともに省エネルギー・省スペースに改良したシステムを開発し、荷重では100kNに対して2kNの変動以内に、変位では $\pm 4 \mu\text{m}$ の停止精度で制御できる結果を示している。同社の「あつかん」(圧入管理システム)は圧入作業の高い品質管理が可能な



写真1 会場風景(講演発表)



写真2 会場風景(聴講側)

作業機として、測長センサと荷重センサを内蔵した油圧シリンダ、油圧制御系、データ処理ソフトを一体として開発されたものであり、最近では空気圧系のものも開発されている。本機の油圧系は、小型高出力のACサーボモータ、開発したラジアルピストン形双方向ポンプ、油圧シリンダが一体となったACサーボモータ制御機構で構成されており、省エネルギー・省スペース化と荷重・位置の高精度制御機能の導入を図っている。筆者としては最大荷重時のポンプ脈動によるとみられる荷重変動が少し気になる。

大阪⁽²⁾(油研工業(株))は、開発した高速リニアサーボ弁の構造および技術的事項を紹介し、スプール変位のステップ応答および周波数応答を示してその高速性を明らかにしている。希土類永久磁石の高性能化および低コスト化で適用が可能となったボイスコイル形リニア直流モータ(LDM)でスプールを直接駆動する構造で、スプール変位をLDMの反対側の非接触変位センサで検出してフィードバックをかけている。従来の同容量のノズルフラップ形フィードバックスプリング方式のサーボ弁に比べて次の性能向上が強調されている。従来弁の周波数応答は100Hzないし150Hzであるが本機は450Hz程度であること、従来弁と同程度の内部漏れであればスプールの直径すき間を大きくして優れた耐コンタミ性が得られていることなどである。

木原⁽³⁾(株)トキメックは、省エネルギー対策の観点から、油圧電磁切換弁の消費電力低減の手法を提案している。これは、ソレノイドが吸着面に近づくほど急激に吸引力が大きくなる特性に着目したもので、通電開始の一定時間後から保持電流を約20%程度に低減する手法である。制御回路は市販のシーケンサやPWM素子などを小さな基板に装着したもので現状のコンジェクトボックスに容易に装着可能である。電磁弁1000万台が年間20%通電するとすれば年間で約3.8億kWの電力量削減となるなどの試算を示し、また通電時の温度上昇が格段に下がるなどの安全面についての優良性も述べている。同社では新機種の装置のみに本手法が採用されているが、既存装置でも電気箱ごと交換して本手法を広めるべきことを強調している。

須田⁽⁴⁾(株)コガネイは、電子機器の小型化・高集積化に伴う製造装置の小型化・高精度化を目途として、特にワークに近い空気圧駆動機器として超小型シリンダを開発したことを紹介している。複動形最小を目指して開発されたミニビットシリンダは、新規構造の採用により、シリンダ径4.5mmのタイプで高さ6mmの超薄型を達成している。また、世界最小のガイド付シリンダとして、高さ10mm、幅18mm(シリンダ径4.5mm)の大きさに機能を凝縮させたミニガイドスライダ、および小型シリンダへの配管に最適なチューブ・クイック継手の開発についても紹介している。

丹羽⁽⁵⁾(CKD(株))は、電子デバイスの微小化・脆弱化に伴う製造設備への新たな要求に対して、デバイスを損傷せず、正確な位置決めが可能で、高速動作ができる小形軽量のマイクロハンドリングシステムを開発したことを紹介している。吸着パッドの緩衝器に同社開発の磁気ばねを使用したファインバッファを採用することでストロークに対する押圧の変化がほとんど無くなることを実測結果で示し、テフロン微粒子を焼成した多孔質材を吸着面素材に採用することで精密吸着および離脱ミス防止を実現したこと、Z軸アクチュエータを特殊ワイヤとプーリ駆動として磁気ばねをバッファ機能とZ軸動作の復帰ばねに共用することにより著しく小型化していること、ファインバッファと吸着パッドの間に開発した軸做いユニットを装着して正確な位置決めができることなどを紹介している。

伊藤ら⁽⁶⁾(SMC(株))は、調圧ハンドルの中に圧力計を内蔵した圧力レギュレータを開発したことを紹介し、これにより、操作パネルの省スペース化およびマウント時の加工作業量や余分な配管作業の大幅な低減ができることを強調している。出口側圧力の圧力計への導通方法、調圧ハンドル回転の調圧スクリュへの伝達方法、遊星歯車機構を用いたハンドル回

転による圧力計回転の抑制方法などの技術的詳細を紹介している。会場からは着眼点が大変に良い製品を開発したとの意見が多く寄せられていた。

筆者は本セッションの全講演を大変興味を覚えて聴講することができた。本セッションの魅力は最近の企業における研究開発技術が開発者の肉声で聞け、同業他社の技術者や大学関係者が一体となって質疑応答を行えるところにあると痛感した。本セッション終了後の休憩場所で、あるいは本講演会最終行事の技術懇談会会場で、本セッションの講演を話題とした談話グループがあちこちに形成されている風景が目にしたものであった。フルードパワーシステム講演会の熱心かつ和やかな雰囲気はこんなところから醸し出されるのかと思いながら参観を終了させていただいた。最後に、貴重な講演会を企画・開催いただいた学会実行委員会の方々に心から御礼申し上げたい。

< 講演 >

- (1) 廣島真 (太陽鉄鋼(株)): 双方向ポンプ油圧サーボシステム「あつかんサーボ」の紹介。
- (2) 大阪一人 (油研工業(株)): 高速リニアサーボ弁。
- (3) 木原和幸 ((株)トキメック): 電磁切換弁を省電力化する一つの方法。
- (4) 須田浩之 ((株)コガネイ): 小形空気圧機器の紹介。
- (5) 丹羽久信 (CKD(株)): 微小脆弱な電子デバイス等のハンドリング。
- (6) 伊藤石典*, 竹内正利, 金澤猛彦 (SMC(株)): 圧力計内臓レギュレータ。

教育講座を終えて

東京工業大学 川嶋健嗣

平成 16 年 5 月 27 日（木）に常設教育講座「空気圧システム入門」が開催された。本講座は昨年度から、春季フルードパワーシステム講演会の開期中に併設して開催している。これは、教育講座参加者にも講演を聞いて頂き、研究・開発の啓蒙の一助となることを意図した試みである。

本年度は 1 日での開催とコンパクト化を図った。10 時～17 時までの間、途中 1 時間の昼休みを挟んで、6 人の講師による示唆に飛んだ講義が行われた。参加者は例年並の 23 人であった。

「空気圧システムの基礎」と題した本講座は、まず「空気圧抵抗容量系の特性」と題して、東工大川嶋健嗣の講義から始まった。ここでは、空気の絞りの圧力流量特性において、音速および亜音速域が存在すること、電磁弁等の絞りの評価方法等が述べられた。次いで、「空気圧駆動システムの基礎」と題して、芝浦工業大学の川上幸男先生によるメータアウト駆動方法についての紹介が分かりやすく行われた。

午後からは、「空気圧駆動システムの設計」と題して、東京電機大学の藤田壽憲先生による、メータアウト駆動の無次元化およびその設計方法について講義が行われた。その後、「空気圧連続システム」と題して、明治大学小山紀先生による流体の基礎から空気圧要素までの幅広い講義が実施された。さらに、「省エネルギー化手法」と題して、SMC(株)の張護平氏による現場での実例を示しながら、空気圧システムの省エネルギー化を図る方法の紹介があった。最後に「空気圧応用」と題して、奈良工業高等専門学校の前川恭弘先生による、空気圧ロボットのリハビリや介護への応用事例などが紹介された。以上、大変盛り沢山の内容であった。

本講座は、日本フルードパワーシステム学会 30 周年記念事業の一貫として出版した「空気圧システム入門」のテキストを使用しているが、独自に資料を作成して下さった先生もおり、大変中身の濃い充実したものとなった。講義終了後には参加者には修了証書が授与された。

受講者には空気圧メーカーの若手技術者、空気圧を研究している学生さん等が多く見受けられたが、中堅以上の技術者にとっても、空気圧の基礎を復習する、あるいは新たなヒントを見つける手段として、大変有効な講座であると考えている。

本講座を日本フルードパワーシステム学会の企画委員として担当した者として、無事に終了できたことに安堵している。受講者の反応も概ねよかった。しかし、空気圧の講演と時間帯が重なってしまったなどの問題点も明らかとなった。この点を修正して益々魅力ある講座にしていきたいと考えている。

次年度以降も多くの受講をお待ち申し上げている。

平成16年春季フルードパワーシステム講演会
併設フォーラム「最近の緩衝・制振・免振技術開催報告
編集・企画委員会合同企画 企画WG主査

太陽鉄工 高崎 邦彦

昨年に引き続き、例年7月から8月の間に開催されていたサマーフォーラムを春季講演会と併せて併設フォーラムとして講演会初日である5月26日(水)の午後に開催しました。学会誌を担当する編集委員会とセミナーや講演会・フォーラムを企画する企画委員会との合同企画事業の第2回目です。先に学会誌第35巻第2号で同じテーマの特集を組み、学会誌に執筆された方々の中から講師を6名お招きして、本フォーラムでご講演頂き解説記事をさらに深くご理解いただくよう企画させていただきました。

テーマには、様々な産業分野において不可欠な基盤技術であり、特に近年のシステムの高速度・高精度化、信頼性向上の要求に応え、さらに省エネルギー化や静粛性向上など環境や人に優しいシステムを確立する上で、ますます重要な技術となっております。「緩衝・制振・免振」に関する技術を選び、学会誌の特集では、総論・解説を含め10編の記事をご紹介いたしました。どの記事をとっても非常に興味深く、またためになる原稿でありましたので、それぞれの講演時間を短くしてもこの全てについて講演をお願いするか、講演数を減らしても十分な時間を取るか、について企画を担当いたしましたWGでも意見が分かれたところです。結局、昨年度のフォーラムが油圧を中心とした企画「電動かフルードか - 油圧発展の模索 - 」であったことを考慮し、今年は油圧以外の講演を中心に、油圧緩衝器に関する記事を除いた6つの講演をお願いすることといたしました。

このような開催趣旨に基づき、春季講演会会場である機械振興会館において以下のプログラムで本フォーラムを開催いたしました。

【プログラム】

「最近の緩衝・制振・免振技術」

13:10 ~ 14:00	ダンピングと制振の技術動向	東京都立大学	鈴木浩平 先生
14:05 ~ 14:30	ゴムエアクッション	C K D(株)	陸浦淳二 氏
14:30 ~ 14:55	緩衝機能を有する油空圧機器	S M C(株)	山下良介 氏
15:00 ~ 15:25	真空・空気圧式ショックアブソーバ		(株)メトロール 松橋 章 氏
15:25 ~ 15:50	空気圧駆動機器の電子加減速制御		フェスト(株) 鹿野道夫 氏
15:50 ~ 16:15	シリコンの工業分野への応用	(株)ジェルテック	豊島直和 氏
<パネルディスカッション>			
16:00 ~ 17:00	司会：足利工業大学	桜井康雄 先生	
パネリスト：陸浦淳二 氏・山下良介 氏・松橋 章 氏・鹿野道夫 氏・豊島直和 氏			

フォーラムは定刻の13時に編集・企画委員会合同企画 企画WG主査の挨拶で開会

し、企画WG 桜井先生の司会で進行しました。

まず、鈴木浩平先生により、ダンピングと制振の技術について素材に関する技術から機器に関する技術まで、広範な動向の解説をいただきました。非常に興味深い技術の紹介の連続で、特に、油空圧機器ではあまり活用例を見ることの無い制振鋼板などの制振材料の発達の紹介は興味をもたれた方が多かったようです。粘弾性素材や磁気粘性流体を使用したダンパの紹介など、広範囲にわたるご講演内容で、予定しました50分の講演時間でも短く、最後は十分な時間が取れなかったことが残念でした。鈴木先生のご都合で、パネルディスカッションにご参加いただけませんでした。講演後に設けました質疑応答の時間に、多くのご質問と活発な意見交換を持てたことは良かったと思います。

次に、陸浦淳二氏により、新たな空気圧シリンダ用のクッションシステムであるゴムエアクッションについて解説をいただきました。特許も取られたこのシステムは、従来のゴムパッドと同等の限られたスペースで、はるかに優れた緩衝効果を得られる興味深い機構です。開発に直接携わられた講演者のご苦労とご感想も諸所に伺え、学会の企画以外では知ることのできない他メーカーの技術者の姿に触れた同業界の技術者も多いように伺えました。

代って山下良介氏より、空気圧機器に組み込まれた姿で市場で活躍している種々の機構の解説をいただきました。広範な産業界の応用事例を体系的に整理された解説で、種々の構造をわかりやすく説明していただけたことは、空気圧機器を理解する上で大変価値があったと思います。

また松橋章氏は、実際のサンプルも回覧されながらのご講演で、受講者は実際に物に触れ、その感触を感じながら解説を聞くことができました。油圧ショックアブソーバは広く使用されておりその感触を知る人も多いが、真空・空気式のショックアブソーバには初めて触れる人も多く、意外に大きく感じるその抗力に驚いた人も多かったように見受けました。

鹿野氏からは、空気圧サーボシステムの紹介がありました。圧縮性の大きな空気という媒体を使用したサーボシステムを、汎用のシステムとして実用化した例はまだ少なく、大変興味深い解説であったと思います。

最後の講演は、豊島氏によるシリコーンゲルに関する解説でした。運動用シューズの緩衝用や種々の機器の防振用など、多々実用例も多いそうですが、空気圧の領域での実用例はまだ少なく、またそのダンピング理論も他とは異なった素材であるため、興味を持たれた受講者も多く、最後のパネルディスカッションでも、多くの質問を集めました。

本フォーラムの最後のプログラムとして、本フォーラムの企画をおこなったWGのメンバーでもある桜井先生を司会としてパネルディスカッションを行いました。パネリストとして、先に解説のご講演を行っていただいた6名の講師にお願いし、活発な意見交換と質疑応答が行なわれました。

最後は、編集・企画委員会合同企画 編集WG主査である東京電機大学中田先生に閉会のご挨拶を頂き、予定を10分ほど超えた17時10分頃に本フォーラムを終了させていただきました。