

巻頭言

「フルードパワーシステムの発展を願って」

香川利春*



1. はじめに

会社創立80周年まことにおめでとうございます。

貴社は創立以来フルードパワー技術を通じて信頼性のある製品、システムを作り社会貢献をされている。当方は2014年5月まで日本フルードパワーシステム学会会長としてフルードパワーに関する基礎理論などの学術分野の振興を図り、ならびに日本フルードパワー工業会との連携で、JIS委員会の主査を務め、産学連携のお手伝いを行ってきた。この機会に現状の問題点、状況を認識し、さらに将来に向けて如何なる方向をフルードパワーシステム関係者は目指すべきかについて考えたい。

昨今は異常気象や、2011年の東日本大震災に端を発した自然災害としての津波問題、誘引された原発問題、環境問題、医療問題など人間の安全安心に関わる諸問題がクローズアップされている。一方、フルードパワーシステム技術が人間生活に大きな貢献をしている事は言を待たないが、極めて憂慮すべき事象がいくつか存在する。大学・高専等の教育機関のフルードパワー離れと、社会のフルードパワーに関する認知度、関心の低下である。

認知度の低下はフルードパワーのユーザの知識の不足と安易なシステム設計を招き、フルードパワー技術の採用を見逃しているケースを散見する。

2. フルードパワーシステム現状認識

フルードパワーシステムは人間の叡智によって創造され、現在は第四期を迎えていると考える。第一期は創世期であり、産業革命以前の時代に対応している。第二期は繁栄期で油圧システムはパワーの要求される分野、空気圧システムは俊敏な動作や戻り配管の不要な流体駆動系として、ローコストオートメーションの分野でFA分野に多用され出した時期である。第三期は2000年頃で見直し反省の時期であり、油圧と空気圧と共に電動アクチュエータの発展

等で、特に空気圧アクチュエータは省エネでは無いとの理由により置き換えられた時代である。

1997年には京都議定書が出され、環境問題が多く議論された。第四期である現在では、油圧空気圧システムに限らず、電動駆動の進出が多くみられる。建設機械においては油圧システムが長所を有している。空気圧では応用分野はさらに広がり、FAにおける応用のみでなく内視鏡手術ロボットや高速車両用の真空トイレにも利用され出している。

3. 学会・工業会の連携

日本フルードパワーシステム学会(学会)は日本油空圧学会の旧名称から、水圧システムや機能性流体システムを包含すべきとの理由で名称変更を行った。法人改革を経て、一般社団法人となって3年経過し、水圧システムの社会への浸透が徐々に行われてきたことが感じられる。しかしながら、現在の大学工学部や工業専門学校の教育科目の中で、フルードパワーに関する科目がどんどん少なくなっているのが現実で、現場の設計者がフルードパワーを知らない状況が多くなっている。著者はこの10数年、フルードパワーについての教育が大事であることを痛感し、日本フルードパワー工業会(工業会)の協力を得て、下記の出前講演会を提案し、実施している。

4. 実習付前講演会

この講演会は単なる座学だけでなく、シリンダや電磁弁などのフルードパワー機器とコンプレッサーを持参し、卓上実験を行うものである。

従来の講演会ではパソコン画面のみの講義で緊張感を保てなくて、居眠りをする受講者がたまに出たが、機器を操作させ、データを見せる実習付き講演会では、興味深く講義と実験を体験可能である(写真1)。

内容としては、まずは、空気圧抵抗の流量特性の測定装置を用いての流体抵抗特性の認識である。電気システムではオームの法則が基本となるが、フ

*東京工業大学 総合理工学研究科 教授

フルードパワーシステムではベルヌーイの定理が基本となる。さらに油圧アキュムレータの窒素や空気などの圧縮性流体では、流れに伴う閉塞流れの流量飽和現象が発生し、圧縮に伴い気体温度は大きく変化する。この温度上昇を抑止するのが等温化压力容器実験装置であり、ISO6358として日本からのフルードパワーに関する提案が承認されている。これらを体験的に学ぶ事が可能である。



写真1 実習付き出前講演会の風景

5. 第4次産業革命とものづくり

フルードパワー機器も時代に従って変化してきている。最近マスコミでは、計算機システムの更なる発展によって第4次産業革命の時代などと言われている。クラウドによって情報を共有化でき、人口知能がさらに発展し、設計CAD/CAMツールの進化によってほとんど試作が不要になるとの論調である。これに対して、学生の教育に携わる教師の身としては大きな疑問を持っている。

そもそも私がエンジニアを目指したのは、小学生の頃に無免許で乗ったスーパーカブ（ホンダ）やランペット（トーハツ）といったバイクであった。高校生となり、府中の自動車運転免許試験場で二輪の免許を取得した。当時はこれがあれば、250ccのスクーターから750ccにも乗ることができた。点火時期の制御装置が未だ電子化されていなくて、私のCB250（ホンダ）では直径8センチの金属ケースの

中で、バネで拘束された錘が回転し、回転速度によって点火時期が早められる仕組みとなっていた。それが翌年にはトランジスタが用いられ、いわゆるフルトラとなった。大変に感激した記憶がある。ポケットにはプラグのメンテナンスキットが入っていた。

18歳で入学する学生は、電気系機械系にしてもハードを扱ったことのある者は少なく、家電も壊れたら自分で直す時代ではない。ドライバーやレンチなどの工具も使い慣れていない者が殆どである。機械システムが電子化され、ソフト化するの世の流れであるが、重要な機械本体の設計のセンスを失っては良い機器の設計はできない。さらに、大規模ソフトシステムではデバックが十分できていなく、トラブルが発生しやすくなっている。計算機によって便利になったのは事実であるが、弊害についても十分認識すべきである。

大学においてもシミュレーションのみで結果を議論する研究室が多くなっている。憂いべき状況である。人件費が高くなって、生産基地を全て海外に移した場合、ものづくりのノウハウなどは全て失われる。ネット社会でクラウドの利用は便利ではあるが、よくよく考えるべき事項が多い。ものづくりもセンスを大事にすべきで、そのセンスは多分に現場での作業によって得られる。

6. おわりに

卒業研究にフルイディックを経験し、以来40数年フルードパワーシステムと関係してきたが、流体现象の不思議さと素晴らしさに魅了されている。一方、現場サイドから省エネの要求をもらい、エネルギー的見方を提案している。

フルードパワーシステムの応用はまだまだ発展途上であり、特に若いエンジニアにフルードパワーに親しんでもらう事が重要と考える。我々フルードパワー技術者はその可能性をさらに探究し、学会・工業会との連携を図り、関係各位が繁栄することを願って結びとする。

参考文献

- 1) 香川利春, 川嶋健嗣, 藤田壽憲, 田中豊, 榊和敏: 等温化压力容器を用いた有効断面積の計測法, 油圧と空気圧, 26-1, 660/666 (1993)
- 2) ISO TC131/SC5/WG3