

I. 2017年度の活動報告と今後の方針

委員長 井原之敏

精密工学会総合生産システム (IMS) 専門委員会は、昨年発足 40 周年を迎えました。コンピュータの出現の原動力の一つは、20 世紀半ばの生産の自動化であることは生産に携わる技術者で、ある程度の年齢に達している者は当然知っていることであり、大学の CAD/CAM 関連の講義でも紹介されています。しかし本専門委員会発足当時である 1970 年中ごろを振り返れば、そのころはおそらくまだコンピュータというものに接しなくても個々の一般の庶民の生活は成り立っていた時代であったことでしょう。1980 年代にはパーソナルコンピュータのことをマイコンと呼んで趣味の対象にしていたこともありました。1990 年後半であっても、コンピュータはある程度特殊な装置であったと思います。

21 世紀になると生産現場だけでなく、さまざまな情報がネットワークを介してやりとりされはじめます。列車、ホテルの予約システムなどは特に便利になったものの一つですが、派生的、惰性的に ICT 技術を使っているものも少なくありません。本来の生産現場の自動化という目的からすれば、想像を絶するところで ICT 技術が使われ、絶えず新しい技術が開発されています。今後もこの傾向が続くものと思われま

す。生産現場に目を向けますと、かんばん方式など、20 世紀に開発された主な技術はシステムとしてはいまだ健在ですが、現場を細かく観察しますとかなりの変化が訪れているようです。バーコードではなく QR コードや非接触 IC カードになったり、作業者が操作するのは PC 端末でなくスマホやタブレットになったりと、ICT 技術の高度化を取り入れている例を挙げればきりがありません。弊害として、例えば人間が字を書かなくなったため文章力が低下し、時に意思の疎通に問題が生じたりといったことが挙げられますが、逆に自動翻訳の高度化で今まで理解できなかった外国語を通しての意思疎通が可能になったりしています。情報媒体の変化に限らず技術革新は功罪両面を持っています。全体として人間は幸せになっていると信じています。

本専門委員会は、FA (Factory Automation, Flexible Automation) の進化に対してハードウェア、ソフトウェアの両面で貢献をしてきましたが、近年では機械と人—工場—生産社会といった生産システム自体の枠組みの広がりのもとに以下のような活動が展開されています。

震災の経験からリスクマネジメントも考慮した持続可能で柔軟な“ものづくり”の実現が要求されるようになり、2012-2014 年度には「レジリエントものづくりのための技術とマネジメント小委員会」(岩田一明 小委員長 (大阪大学・神戸大学名誉教授)) の活動が行われました。

保守・点検などのアフタサービスも含めたものづくりを指向し、製造とサービスを成長の両輪として製造業の高付加価値化を実現する試みが重要であるとの認識から、2013～2014年度には「サービス生産システム小委員会」（貝原俊也 小委員長）が製造業のサービス業化について議論を進めてきました。

また、IoTの台頭、生産労働人口不足の流れから2015-2017年度には機械の智能化を一段と進めるための小委員会（白瀬敬一 小委員長）が設置されました。今後も、本委員会では製造プロセスの省エネ化・高度化のみならず、社会の中の生産システム（持続可能性、サービス、人と機械の対話）に貢献できるような基礎研究や技術開発も視野に入れながら、活発な活動を展開していきたいと思っております。

2017年度は総会を含めて講演会・見学会を5回開催いたしました。以下に総会以外の活動について総括します。

- (1) 長野県諏訪市の㈱小松精機工作所を訪問し、常務取締役・研究開発部部長の小松隆史氏より会社・工場の概要をご説明いただいた後、自動車部品の超省エネ・高精密部品の製造技術を使ったプレス加工工場を見学しました。その後、DMG 森精機㈱ 蓼科セミナーハウスに移動し、インダストリアルネットワーク 代表取締役 大橋俊夫様より「諏訪産業集積ネットワーク」に関する講演会を開催しました。講演後は引き続きセミナーハウスにて恒例の宿泊研修会を開催し、当日の工場見学や講演の内容について語り合いました。諏訪地方は本専門委員会でも2007年に㈱インクス 高速金型センター第三工場（零工場）工場見学会を開催した思い出の場所であり、十数年の生産システムと経済情勢の変遷について話題となりました。
- (2) 4年に一度の精密工学会関西支部担当の秋季大会（大阪大学 豊中キャンパス）では、本専門委員会主催の恒例のシンポジウムを開催いたしました。今回は本専門委員会の40周年記念行事ということで、「生産システムの過去から未来へ」と題して、ここ40年間で生産システム分野において提案されたIMS, FMS, CIM, I4.0などの多彩なシステムのベースとなる考え方や周辺技術を、システム開発当時から活躍されている第一人者に講演していただき、この先に起こる変化について考えてみました。
「プロダクション・クオリティと加工計測技術革新」大阪大学 高谷 裕浩 氏
「IoT 環境下のつながるサイバー工場研究 (CPPS: Cyber Physical Production System) の取組み」東京理科大学 日比野 浩典 氏
「NCの進化と FIELD system の展開」ファナック㈱ 榊原 伸介 氏
「ものづくりシステムの設計思想を考える」大阪大学名誉教授 岩田 一明 氏
- (3) 精密工学会生産・経営知識学専門委員会等との共催で、大阪大学中ノ島センターに

において、「ロボット技術の成果と課題」と題した講演会を開催しました。東北で起こった大震災に伴う福島原子力発電所の処理が問題となっていますが、廃炉事業は、強い放射線等過酷かつ状況不明の環境内で作業するロボット開発を必要としています。今後30年以上を必要とする廃炉事業の現状、廃炉技術と遠隔操作技術との関係から技術開発の課題について問題提起がありました。また、ロボット技術は進歩ばかりを強調されますが、仏教哲学において、物事には必ず表と裏があり、研究開発にも表と裏があります。退歩は後ろ向きで負のイメージに思えますが、禅では根本に戻ることと教えられます。ロボット研究開発においても、退歩の視点から考えてみたお話がありました。

「福島第1の廃炉とロボット技術」国際廃炉研究開発機構 副理事長・東京大学 名誉教授 新井 民夫 氏

「ロボット研究開発の退歩と進歩」電気通信大学 客員教授・北京理工大学 教授・大阪大学 名誉教授 新井 健生 氏

- (4) システム制御情報学会 SFA 研究分科会等との共催で、大阪大学中之島中ノ島センターにおいて、「柔軟物操作 ～結び作業の自動化に向けて～」と題した講演会を開催しました。FA化に伴い、ものづくりにおける様々な作業が自動化されていますが、電線のような紐状物体やフレキシブル基板のようなシート状物体を取り扱う作業は、対象物が変形しやすいため自動化が困難であり、自動車用ワイヤーハーネス等の組付けは、未だに作業者によって労働集約的に行われているのが現状です。特に、航空機用ワイヤーハーネスは、紐によって束ねられ結ばれる等、紐状物体を対象とした作業には、「結ぶ」という特有の作業が存在します。この講演会では、そうした結び作業の自動化を目指した研究3件を紹介していただきました。

「ロボットによる計量を考慮した紐結び — スキルベースな紐結びとそれに基づく実現について —」

国立研究開発法人産業技術総合研究所 情報・人間工学領域 知能システム研究部門
音田 弘 氏

「高速ロボットシステムによる柔軟物の動的マニピュレーション」

東京大学 生産技術研究所 山川 雄司 氏

「「型」を用いた結索技術について」

金沢大学 理工研究域 機械工学系 喜成 年泰 氏, 菊地 遵一 氏

最後に、2018年度も次の10年、20年、40年を目指してさまざまな企画を計画しますので、なお一層のご支援を賜りたく宜しくお願い申し上げます。