

Kishinkyō Letter

一般財団法人 機械振興協会 会報

C O N T E N T S

【TOPICS】 機械振興協会経済研究所 令和5年度調査研究事業成果報告……………p1-3

【テナント紹介】 一般社団法人 日本鍛圧機械工業会……………p4

2024年春号

No.15

機械振興協会経済研究所 令和5年度調査研究事業成果報告

TOPICS

令和5年度の2つの調査研究事業の成果報告として、2024年2月2日(金)および2024年3月12日(火)に、それぞれシンポジウムが開催された。いずれも登壇者の方々に興味深い内容の報告・討議をいただき、盛況のうちに閉会した。ここに、この2つのシンポジウムの概要を紹介する。

(各シンポジウムの開催報告は、機械振興協会経済研究所のHPで読むことができる。プログラムはHPをご参照いただきたい。)

I. 機振協オンラインシンポジウム R-DX研究会成果報告会 「デジタル・AI時代における 新たなものづくりへの挑戦」

2024年2月2日(金) Web開催

1. 講演

まず講演「個別受注型ものづくりにおけるデジタル技術・AI活用の正解とは」では、株式会社LIGHTz取締役デジタルインダストリー事業部事業統括部長 雲宝広貴氏、同社デジタルインダストリー事業部ゼネラルマネージャー 船越大生氏が講師として登壇し、製造業、特に個別受注型生産の現場における熟達技能者の思考を可視化するために同社が開発したAIシステムBrainModel[®]、そしてそれを活用した中小製造業へのDX 支援の紹介をした。

個別受注型の製造業では、主に熟達技能者の属人的な勘やコツに頼る形で技術を維持してきたが、現在、多くの企業で技能の伝承問題に直面している。問題解決のため、AI活用を中心としたDX導入が検討されているものの、個別受注型生産の現場では機械学習のための学習データ不足に直面するなど、導入は進まない。同社では、複雑な熟

達者の思考を可視化・データ化し、他人や機械が読み取れるデータへと整理したBrainModel[®]を開発し、問題解決にあたらうとしている。

BrainModel[®]は、セマンティックグラフやナレッジグラフあるいは「暗黙知」を形式化するSECIモデルと似ているように見えるが、製造技術にも通じた開発者が現場でヒアリングを行うことにより、熟達技能者の知見の背景にある物性やメカニズムに関する用語を辞書として学習させ、正確性・信頼性、専門性を確保するとともに、個別企業毎に適した抽象度に落とし込む調整をした、独自の構造を持つモデルである。また、ドキュメントから引き出した情報に独自の重みづけを配置し、紐づけることで熟達者の考え方の補完や類似度検索を可能としており、製造業における熟達技能者の知見の活用可能性を高めるという目的に特化して作られている。さらに、このモデルを活用し、AIで支援できる範囲を見極めながら熟達技能者の知をAIに学習させ、熟達技能者以外でもデジタルツールを用いた熟達者のノウハウを活用可能にする「汎知化[®]」へと展開させている。

そのほか、BrainModel[®]と3D CADを連携させた、問題個所の自動抽出ツールも開発されている。3Dモデルの特徴形状をBrainModel[®]と同じ構造で保持することで形状データとナレッジ情報を紐づけ、3D CADによる設計図から

直接、問題となる個所を判断するような熟達者の判断プロセスをAIで再現できるものだ。

ものづくり企業がAIを活用した技能伝承を成功させるためには、企業自身がAIの仕組みを理解し、積極的に利用する「攻め姿勢」をもつとともに、日々の学習データを正しく蓄積させ、一足飛びにAIによる完全自動化を目指さないことが重要である。その先に、属人的な技術蓄積に頼る労働集約的な製造業の「知識ストック型」産業への変革が実現されると思われる。

2. パネルディスカッション

続いて、機械振興協会経済研究所特任研究主幹 兼 東北大学未来科学技術共同研究センターシニアリサーチフェロー 中島一郎氏がモデレータ、国立研究開発法人産業技術総合研究所理事・上級執行役員 片岡隆一氏がコメンテータとして登壇し、2名の講演者をパネリストとして、パネルディスカッションが行われ、BrainModel[®]をめぐる質疑応答、そして製造業におけるAIを使ったモデルの利活用推進の課題についての議論が展開された。

BrainModel[®]についての一つ目の議論は、伝統工芸の技能伝承への展開の可能性であった。このシステムは、言語モデルだけではなく、工学的な物理情報や画像情報、数値、パラメーターを含めたグラフネットワークが構成されているため、マルチモーダル処理が可能となっており、動画や画像などのセンシングデータを適宜取り込めば伝統工芸などでの技能の承継にも応用可能性があると思われるものの、データ・情報の取捨選択など汎知化[®]は手探りとなる。

二つ目は、汎知化[®]の実施やBrainModel[®]を活用した場合の費用対効果についての議論で、導入の目的が社内の効率化か、売上増加かによってKGI・KPIが変わる。投資効果が見えやすいのは売上増加への貢献で、需要急拡大により機会損失が発生している時に汎知化[®]を入れることで受注増を見込める。社内の効率化でいえば、例えば上流側での擦り合わせ不足を解消して（フロントローディング）後工程における不具合や手戻りなどの非効率な個所を減らすことで生産性を改善し、導入したときの企業全体のエンジニアリングチェーンでの費用対効果を高めることが出来る。

三つ目は、人材育成問題であり、BrainModel[®]の導入を継続的なDXの取組みとして活用するためには、同社の開発したりファレンスモデルを利用企業自身が継続的にアップデートし、新たなBrainModel[®]の追加などを実行することが前提となるが、そのために例えば同社と数か月の間

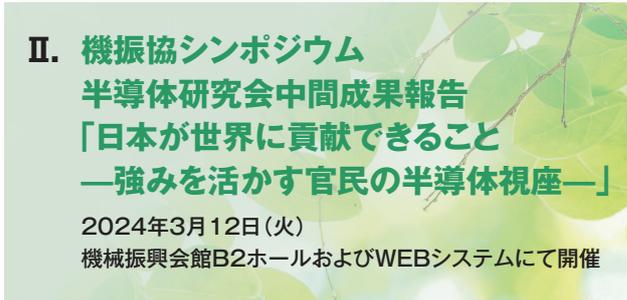
ファレンスモデルの作成を一緒に行う、あるいは実装化の前と同社の提供する教育プログラムを受講するなどを通じた、利用企業内の人材育成が必要となる。

四つ目は、AIを使ったモデルにおけるデータセキュリティの問題で、汎知化[®]やBrainModel[®]では個々の企業の“データ”そのものも“データから学習した結果”も直接使わず、また企業が持っている少ないデータから自動化へと繋げるためにルールベースのシステムが併用されていることでデータセキュリティが確保されている。

製造業におけるAIを使ったモデルの利活用推進の課題も議論された。個別企業の事例が蓄積されていった先には、技術流出の懸念に十分留意しながら、企業や業界の垣根を超えた“集合知”としての共通データベースを構築し、業界共通のプラットフォームを形成する必要がある。そうすることで、開発コスト低減と普及スピードの加速化を実現する。また、製造業企業内部でシステムを継続的に運用・管理する人材の確保が国際競争力を考える上でも非常に重要であり、政策的な資金補助が必要と思われる。そうすることで、日本の製造業の強靱化の展望も開けてくる。

3. 報告

本シンポジウムでは、最後に、経済産業省関東経済産業局地域経済部デジタル経済課課長 横川博司氏より、経済産業省関東経済産業局が実施している地域中小企業へのデジタル化、DX支援に関する取り組みが紹介された。



II. 機振協シンポジウム
半導体研究会中間成果報告
「日本が世界に貢献できること
—強みを活かす官民の半導体視座—
2024年3月12日(火)
機械振興会館B2ホールおよびWEBシステムにて開催

共催：(一財)機械振興協会経済研究所および(独法)経済産業研究所(RIETI)
後援：(一社)電子情報技術産業協会(JEITA)

Part1 研究会中間報告：過去振り返りと今後に向けて

機械振興協会経済研究所特任フェロー 井上弘基が登壇し、シンポジウム全体を貫く「問い」と視点を説明した。日本の半導体産業に関し1980年代のDRAM主導の世界的位置づけを“基準点”に考えることは適切なのか、現在の日本半導体産業には未だに強みを有している分野が存在すると

の指摘、メーカーなどサプライサイドの持つ強みとデマンドサイドをどう結び付けるかが重要だとの視点が述べられた。

Part2 ミニトーク

—強みをさらに伸ばしつつ、伏在する課題に対処—

【Part2—①】一般社団法人電子情報技術産業協会(JEITA) 常務理事 平井淳生氏がファシリテーターとなり、ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社執行役員 大野圭一氏およびJEITA 半導体部会部会長(株式会社東芝) 亀渕丈司氏が報告と討議を行った。

日本の半導体産業においては、産業用スペシャルティ半導体、とりわけパワー半導体とイメージセンサーにおいて日本企業が強みを有している。それは日本メーカーの顧客対応、信頼性、すり合わせ能力、技術蓄積などに支えられている。強みを伸ばすためには政府の支援のみならず、製造装置・部材メーカーの存在、内外連携、そして人材育成が必要である。例えば、ソニーセミコンダクタソリューションズ社では、主力製品のイメージセンサーにおいて、ソフトウェア面の強化でセンシング領域に参入するが、人材育成が課題となっている。また、JEITA 半導体部会でも産学官連携など各種人材育成支援に取り組んでいる。化学など周辺分野の専攻人材や女性など人材を多様化するとともに、理系志望学生の母数増加のために小・中学校での取り組みが重要である。

【Part2—②】東京大学大学院工学系研究科特任教授 星野岳穂氏がファシリテーターとなり、Cdots 合同会社共同創業者(前JSR株式会社名誉会長) 小柴満信氏および東京エレクトロン株式会社コーポレートイノベーション本部技術マーケティング部長 早川崇氏が報告を行った。

日本は半導体製造装置・材料と後工程の技術的競争力は強いが、状況は厳しさを増している。最先端EUV(極端紫外線リソグラフィ)では欧州、汎用製造装置では韓国、中国との差が縮まりつつあり、他方で微細化の物理的限界が迫るなか、配線や電極等の非Si系移行への対応、装置開発でのシミュレーション技術、材料設計でのマテリアルインフォマティクスなどの開拓が求められている。そうしたなかで、ナノインプリントリソグラフィ、ミニマルファブ等の日本独自のユニークな製造装置を育てていかねばならないが、政府の支援は不足しており、海外企業との連携強化も再考する必要がある。また、異なる視点で日本半導体の状況をみると、電力供給が弱点であるとの認識は重要であり、グローバル市場が変革する状況で日本半導体の強みを支えてきたサプライチェーンの再構築も考えていくべきである。技術的優

位性を維持するために、新たな研究テーマを生みだせるような学生の育成システムを構築することを含めた人材育成の仕組みが重要である。

Part3 総合ディスカッション

—ダイヤモンドチェーン視点の強調からみた日本—

Part 3は、株式会社eコンセルポ代表取締役社長 福田秀敬氏がファシリテーターとなり、Part2の登壇者に加え、株式会社デンソー技術企画部シニアアドバイザー 篠島靖氏、インテル株式会社執行役員経営戦略室室長 大野誠氏、新光電気工業株式会社執行役員開発統括部長 荒木康氏の計8名が登壇して討議が行われた。

自動車産業における半導体需要については、車両電動化にはパワー半導体、一般車両制御には一般LSI、自動運転には先端LSI (SoC)の3種類が重要であるが、パワー半導体のためのシリコンカーバイド(SiC)の安定的確保、一般LSIの安定供給のためのビジネスモデル構築、先端LSIの自動運転の実用化に向けカスタム化が容易なチップレット技術の形成などそれぞれに課題がある。近年の半導体産業においてはサステナビリティの確保、地政学的リスクの軽減、AI時代に向けたコスト最適化、国内の素材・装置サプライヤーや研究機関と連携など多方面での課題がある。また、近年の半導体産業における微細化技術の鈍化、開発コストの増大、データセンターにおける電力消費量の増大といった課題に対し、各企業で対応策がとられている。

また、半導体産業の各分野における「変曲点」とその対応について、イメージセンサー業界ではセンシングへの拡張に対してソフトウェアとの融合で対応する、2030年代に迎える量子コンピューティング技術に対しては政府主導の先端コンピューティング市場形成、半導体製造装置業界での3次元実装が実用化されるなかではコスト低下の仕組みづくりで対応、自動車業界では車載プログラムを無線通信で書き換えるOTA技術の出現に対して将来のアップデートに対応できる電子機器搭載をするなど様々な視点が語られた。そしてサプライチェーンを再考して世界的な分断を乗り越えること、来るべき分散型コンピューティングの時代でのコストやエネルギーの問題、基盤の大型化やデザイン難度の上昇に伴う製造コスト増大など半導体産業を取り巻く様々な課題についての指摘もあった。

最後に、次世代の半導体産業を担う若年層に対して、業界をあげて半導体産業の魅力を発信していくことの重要性が挙げられた。(経済研究所 森)

一般社団法人 日本鍛圧機械工業会



[インタビュー] 一般社団法人 日本鍛圧機械工業会 事務局長 藤嶋 房子 氏

日本鍛圧機械工業会は、機械振興会館にある一般社団法人です。Kishinkyō Letter編集委員2名で事務局長の藤嶋房子氏にインタビューさせていただき、まとめてみました。

日本鍛圧機械工業会(日鍛工)とは?

日本鍛圧機械工業会とは、鍛圧機械工業及びその関連産業の健全な発展を図るため、1948年12月1日に日本鍛圧機械協会として設立されました。1984年6月15日に社団法人として認可され、2009年4月1日に日本初となる一般社団法人へ移行しました。現在110社の会員を有し、金属加工機械・鍛圧機械産業の発展を図っている工業会です。

鍛圧機械とはどんな機械?

「たんあつ」と読みます。1939年商工省が業界の組織化を図ったとき、鍛造機(ハンマー等)や圧造機(プレス機械・プレスブレーキ等)などを総称する言葉として一字ずつとり、「鍛圧機械」という造語をしたようです。一般的に第2次金属加工機械で工作機械(工具で切削して作る機械)以外の金属加工機械・金属成形機械を「鍛圧機械」といいます。

なお第1次とは鋼材や銅板などをつくる機械で、第2次とはその鋼材や銅板などを加工する機械です。

サーボプレス、機械プレス、油圧プレス、フォーミングマシン、シャーリング、プレスブレーキ、パンチングプレス、レーザ加工機、プラズマ加工機などの金属加工機械とその自動化装置、安全装置、部品金型サービス、などを鍛圧機械の対象製品としています。

鍛圧機械業界の特長は?

隔年開催をしている「MF-TOKYO プレス・板金・フォーミング展」では、鍛圧機械やレーザ加工機の最

新の加工法や技術をご紹介します。環境負荷低減をはじめカーボンニュートラルやSDGsなど社会課題の解決に貢献する優れた技術や製品を展示し、昨年は過去最高の人出で賑わいました。私たちの生活になくてはならない鍛圧機械ですが、今後は更なる自動化や労働人口の減少にも対応出来る機械など、業界全体で生産性向上や課題解決に取り組んでいきたいと考えています。

鍛圧機械業界が抱える課題と対応は?

地政学的リスクによる資源問題や物流問題、あるいはコロナ等にみられるパンデミックによるサプライチェーンを含めた生産体制問題、そして労働人口の減少に伴い、働き方改革、人手不足など、製造業全体にみられる課題は鍛圧業界でもみられますが、いわゆる「カーボンニュートラル」に関係して、自動車産業におけるEV化による部品・構造・素材の変化に対応していく必要があります。本工業会では以前より、省エネ化については独自の認証制度を設けて業界を盛り上げてまいりました。また、EV化に絶対必要なモーター部品の生産機械も現在活況を呈しております。「カーボンニュートラル」を実現するためには、それを生み出す装置・機械が必要であり、その部品を作っているのが紛れもなく「鍛圧機械」であることから、新しい加工方法や機構を開発して、これからも製造業に貢献していきたいと考えています。

(2024年3月14日 聞き手:柴崎、堀越)