

2023年度

事業計画書

自 2023年4月 1日

至 2024年3月31日

2023年6月

一般財団法人製造科学技術センター

2023年度事業計画

2022年の国内経済は、コロナ感染拡大、ロシアのウクライナ侵攻、国際商品相場の高騰、欧米のインフレ加速など想定外の展開と、脱コロナ/ウイズコロナでの出遅れ、対ロシア制裁の影響による物価上昇で個人消費の回復が遅れた。2023年は経済活動の正常化と安定成長によるデフレからの脱却に挑戦する年となり、コロナ禍からの回復余地が残っている個人消費や設備投資の回復が続き、内需主導の緩やかな回復が続くと見られる。この様な状況下において、我が国の付加価値創造の源泉の大きな部分を担う製造業に対する期待は引き続き大きいものがある。

近年、我が国製造業はカーボンニュートラルの実現や人権尊重に向けた取組、DX（デジタルトランスフォーメーション）、レジリエンス強化の重要性の高まり、原油価格の高騰など、製造業を取り巻く環境は急激に変化している。経済産業省「2022年版ものづくり白書」では、製造業は様々な社会情勢変化の影響がサプライチェーン全体に広がる中で、サプライチェーンの強靱化が一層重要となっている。

これらの諸課題に対応すべく、当財団の事業には、政府資金等を財源とする委託調査研究事業、民間資金及び当財団自主活動による調査研究関連事業、並びに民間資金を中心とした標準化関連事業の3領域がある。なお、標準化に関しては製造に関するデジタルデータの流通・活用や、製造ラインにおける省エネ・効率化のためのデジタル検証などを推進するほか、当財団はスマートマニュファクチャリングを含めて、産業オートメーションに関するISO TC184の国内審議団体である。

2023年度は、各領域での事業を継続・発展させ、各事業連携により成果の拡大・普及を図り、引き続きロボット、ファクトリー・オートメーション等における製造科学技術の調査研究や標準化活動に取組む。また、昨年度に続いて、自主調査研究活動の成果を外部資金の獲得に繋げることができたが、同様に賛助会員等の協力を得ながら「ものづくり」に関連する課題の発掘とプロジェクト化を推進し、財団活動の活性化に努める。

1. 委託調査研究事業

1-1. グローバル・サプライチェーンに関わる生産システムの環境影響評価データの

国際標準化活動

【経済産業省に再委託事業を提案中】

2023年度から3ヶ年計画

※2017年度から2022年度「生産システムの省エネルギー化評価手法及び適用ガイドに関する国際標準化」の継続

産業オートメーション分野のスマートマニュファクチャリングに関しては、生産情報、製品情報、工程情報を連携させることが課題であり、生産システムに関連する一連の情報を関連する組織や事業者の間で交換して「わかり合う」ために必要な「相互運用性」(SI: Semantic Interoperability)の必要性が高まっている。SIの実現のためには、基礎となる既存または新規の情報モデルに関して、コンピュータが判読可能な形式でのデータベース国際標準の整備が必要となる。

本事業では、この整備の推進の足掛かりとして、弊財団事業で開発してきたISO 20140で規定される生産システムの環境影響評価へのSIの適用を提案し、データベース国際標準の開発を行う。

2023度においては、ISO 20140シリーズで定義される環境性能評価データ(EPE data: Environmental Performance Evaluation data)に関連した、生産装置の環境影響側面の特性を記述する環境関連プロパティをコンピュータ可読な形で定義できる環境の国際規格提案活動を継続し、ISO 20140-5 Edition 2のドラフト化を進める。

1-2. スマート製造分野における動的製造装置モデルの活用に関する国際標準化活動

【経済産業省に再委託事業を提案中】

2023年度から3ヶ年計画

※2017年度から2022年度「動的製造装置モデルを利用した製造シナリオの

デジタル検証に関する国際標準化」の継続

新国際標準 ISO 16400「仮想製造システムのための動的製造装置モデル」は、コンピュータ内に仮想製造ラインを構成し、そこで様々な製造シナリオについて仮想生産を実行（シミュレーション）することにより、生産性と環境負荷の両面から、製造シナリオの検証を行うものである。本事業では、製造ライン上の事前検討、計画実行などを支援する情報環境の構築に必要な国際標準を開発している。

ISO 16400 シリーズについては、提案国としてWG（Working Group）のコンベンションをとって、本国際標準の開発を日本が主導し進めている。本事業では、Part1（全体概要）、Part2（動的製造装置モデルの形式的構造と構成規則）および Part3（動的製造装置モデルの使い方と提供サービス）の国際標準化に引き続き、Part4 の国際標準規格開発を進める。2020年に Part1 の IS（International Standard）が発行されたが、さらに、国内においては試験研究を実施し、提案するフレームワークの試作を行ない本提案の実現性を確認するとともに、その普及手段についても検討する。

2023度においては、ISO 16400 の Part2、Part3 の D I S（Draft International Standard）開発を引き続き実施するとともに、2022年度に NP が採択された Part4 の WD 開発を進める。また、各種関連規格の動向調査の実施と提案する動的製造装置モデルの実効性向上のための実験と調査を行う。更に普及に向けた利用方法の検討も並行して行う。

1-3. 生産ソフトウェアシステムの協力的デジタル連携ネットワークの構成に関する 国際標準化

（経済産業省から委託を受けた株式会社野村総合研究所からの再委託事業）

2022年度から3ヶ年計画

グローバルなデジタル連携ネットワーク構成を実現し、デジタル社会における世界規模での生産システム展開を行うには国際標準化が必要である。本事業では、目的に

応じてダイナミックに生産ソフトウェアシステムの協調連携ネットワークを構築する手法を規定する。“委託－受託関係”に基づいた二者間のサービスの授受を単位としたその連鎖による製造ソフトウェアシステム間の連携（水平連携・垂直連携）をすることで、簡単・安価で柔軟な協力ネットワーク構築方法を提供し、分散型の業務連携のためのシステム間の共通手順（プロトコル）及び交換する情報（メッセージ）を利用して実装するための国際的なガイドを規定する。既に制定、又は開発中の関連規格の国際エキスパートと連携し国際標準化を進める。さらに、規格補完・補充するための実証実験を行う。

2023度においては、ISOやIECなどの各種関連規格の調査や、製造ソフトウェアシステム間の協力ネットワーク連携方式の実装について、必要に応じてソフトウェア実証実験を行いながら調査する。また、ISO/TC184/SC5/WG4の国内対策委員会を通じて、国際エキスパートを国際会議へ派遣して規格開発活動及びプロモーション活動を行い、2022年度のNP投票結果への対応及びWD開発を進める。

1－4．製品データの同一性検証規格 第2版に関する国際標準化

（経済産業省から委託を受けた株式会社野村総合研究所からの再委託事業）

2022年度から3ヶ年計画

設計上流から生産準備に至る工程でCAD、CAE、CAMなどのITシステムが使われるが、システム間のデータ変換が不可欠である。データ変換後のデータが依然として変換前のデータと許容誤差の範囲で同一か、つまり信頼して使えるかの検証が同一性検証で、この信頼性保証がないとデジタルデータは安心して使えないため、本規格を策定することが必要となる。

本事業では、製造業の開発プロセスで流通する製品データに対して、元データの情報が派生データにおいて忠実に表現されていることを検査する同一性検証規格（ISO 10303-62）の対象データを、2018年の第1版で実装した3D形状と製品構成に加

えて、3D注記、各種属性、ポリゴン形状を含めるように拡張する。加えて、規格を利活用するためのガイダンス規格を開発する。

2023年度においては、(一社)日本自動車工業会(JAMA)が2020年に発行したガイドラインをもとに、国内チームで技術的な検討、整理を行った上で、国際的な専門家と連携しながら、2022年度の技術的骨子の検討結果を踏まえて規格案文書の開発へと活動を推進する。また、ISO/TC184/SC4の国内対策委員会を通じて、国際エキスパートを国際会議及び欧州組織へ派遣など規格開発活動を行う。

1-5. 密なインストラクションのある協業(合業)による協調安全システムの研究

【国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)に委託事業を提案中】

2023年度から3ヶ年計画

ロボットの高効率化・安全化・省エネルギー化のため、プログラムによる制御によってロボットを動かすのではなく、ロボットと人が力や情報のやり取りを通じて相互に作用しあい、ロボットが人に合わせて動く、新たなヒト・ロボット協業ための制御方式を研究開発する。具体的には3年間で、①ロボットが人の動きを予測して動く仕組み、②個別プログラムではなく事前の学習などによりその動きが人間的になる仕組み及び③それらを統合して人間に追随して搬送や組立てなどを行う新たな制御方式を研究し、基礎原理を検証するとともに、3年目には実機による技術実証を行う。

このため、実現策の一つとして従来の「分業」と異なる「合業」と呼ぶ新しい概念を導入する。最終的には、合業CPS(Cyber-Physical System)モデルを用いた仮想空間での試行と新ロボットによる検証を行う。

初年度の2023年度においては、「ロボットが人に合わせて動くこと」、「ロボットの動きが人間的になること」、「多分岐をするがゴールは一緒のような制御」や「制御の不連続性に対して動作の連続性を維持する制御」、「安全の閾値を変化させるこ

と」、「人が持っているモデルを実際の機械のモデルに合致させること」、「人とロボットの双方向の意思疎通ができること」が円滑に機能するように、仕様の設定と、単体設計の作成を行い、全体のインテグレーションを開始する。

1-6. タスク指向ロボット言語、エンドエフェクタインターフェースの標準化

【経済産業省に再委託事業を提案中】

2023年度から3ヶ年計画

※2022年度「ロボット言語(ROS等)及びハンドインターフェースの産業用ロボットへの応用に関する標準化調査」の継続

現在ロボット言語やインターフェース技術はあまり進展していない。ロボット製造者はこれらの技術の標準化が進展し用途が拡大する可能性を期待しているが効率的に進んでいない。このため、海外発のオープンソースの言語への対応、今後の言語の基盤となるタスク指向言語の導入、従来のメカニカルインターフェースに付加すべき新たなインターフェースの導入について、既存JIS規格の改訂または廃止と新規制定と、国際標準原案(素案)の作成を行う。

これにより、①言語の基盤であるタスク指向言語の主導権を握り、ロボット未導入分野への導入を可能化、②新たな電氣的、情動的インターフェースを明確化し、メカニカルインターフェース製造企業以外の関連企業の参入を促進し、新産業分野の創成に繋げる。最終的には、「タスク指向ロボット言語」及び「エンドエフェクタインターフェース」の国際標準NP提案を目指す。

2023年度においては、「タスク指向ロボット言語」及び「エンドエフェクタインターフェース」の下記の仕様と記述法を検討する。

- ・共通プラットフォーム(ROS等)の上で動作する、作業レベルでの記述可能なロボット言語(タスク指向ロボット言語)
- ・ハンドを始めとする各社エンドエフェクタのインターフェース

1-7. 異分野技術シーズ調査

(技術研究組合産業用ロボット次世代基礎技術研究機構 (ROBOCIP) からの委託事業)

2023年度から1ヶ年計画

※2022年度「異分野技術シーズ調査」の継続

我が国のロボットの社会実装を加速し、ロボットによる社会変革を推進することを目的として、2019年7月に経済産業省により「ロボットによる社会変革推進計画」が取りまとめられた。その中の施策の一つとして「中長期的技術課題に対応するための産学協調体制の構築」が掲げられ、産業用ロボット分野においては ①基礎応用研究について産業界が協調しつつアカデミアと連携して取り組むこと、②これまで産業用ロボット分野と関わりの少なかった研究者の視座や知見を取り入れること、が重要視された。

2020年度は経済産業省主催の下で技術勉強会が実施され、2021年度は弊社財団がNEDOからの委託事業「産業用ロボット関連技術の標準化等に係る調査」の一環として学術研究会を実施した。2022年度はROBOCIPからの委託事業「異分野技術シーズ調査」を実施した。

2023年度は昨年と同様に、ROBOCIPからの委託事業「異分野技術シーズ調査」を継続し、ROBOCIPの研究の発展に寄与する可能性のあるアカデミアを講師に招き、異分野技術シーズ意見交換会を開催する。新たな技術シーズ発掘や技術の融合に向けた技術情報を収集し、新技術開発の種に繋げる。また、ROBOCIPが推進している「革新的ロボット研究開発基盤構築事業」を支援する。

2. 調査研究関連事業

2-1. FAにおけるオープン化の推進（FAオープン推進協議会）

FAオープン推進協議会では、生産におけるデータ交換・設計・管理・制御などの情報プロセスを新しい「これからのものづくり」の環境に適合させるために、製造設備のコントローラ・製造情報・データ表現から生産システム全体の構造に至る多くの側面でオープンアーキテクチャに基づくニューテクノロジーの開発を推進し、オープンな共通基盤技術の確立を目指し、日本のものづくりを支援する。

2023年度においては、2022年度から継続する活動を基に、以下の専門委員会・研究会の調査研究を軸に事業を推進していく。

製造業DX化ビジョン専門委員会

- ・スマートマニファクチャリング関係の国際標準の現状と技術動向調査を継続し、調査結果のまとめ方について検討
- ・スマートマニファクチャリングに関連するセミナーを開催

生産システム連携手法研究会

- ・「委託－受託関係」に基づいた二者間のサービスの授受を単位としたその連鎖による製造ソフトウェアシステム間の連携をすることで、簡単・安価で柔軟な協力ネットワーク構築方法を提供し、分散型の業務連携のためのシステム間の共通手順及び交換する情報のガイドラインを規定：ISO TC184/SC5/WG4 に提案したN Pの規格化を推進

FAセキュリティモデル研究会

- ・セキュリティガイドラインの引続き調査し、攻撃シナリオのモデル化を検討
- ・攻撃シナリオに対する対策を検討
- ・シミュレータ上での簡易シナリオの実施

自律的生産スケジューリング研究会

- ・自律的生産スケジューリング手法の検討
- ・シミュレータを用いたスケジューリングの実装・可視化を検討

- ・スケジューリングや数理最適化が専門の研究者やソフトウェアベンダの技術者による招待講演

上記専門委員会・研究会の活動に加え、FAOPセミナーの企画、見学会の検討を進めていく。

2-2. 自主調査研究事業

AI、IoT、ロボット、データ活用等、ものづくり分野での現状課題の解決とともに、将来に向けてのイノベーション創出につながる調査研究を行う。

調査研究にあたっては、Xづくり研究会を通じた活動を継続・強化し、産業界の将来に向けての共通課題、協調領域に焦点をあてつつ、アカデミアとのコミュニケーションを深め、産学官連携のもとでの取り組みを進める。Xづくり研究会は、テーマ選定において、複眼視点、産業横断領域を、また活動方式において、MSTC内の「クローズ型」ではなく、「オープン型」について留意する。

セミナー・講演会等は、MSTC事業の成果報告のほか、タイムリーな話題、及び「ものづくり」の立場のテーマについて、随時、企画・取り組みを行う。また、イベントは、産・学・官の枠を超えた、意見交流の機会に発展させるよう仕組みをデザインする。

またIoT、ロボットなどの関係諸団体等の活動に引き続き参加・貢献するとともに、活動成果を当財団の調査研究にも活かしてゆく。

メガ労働生産性システム研究会

第7期活動として、「合業」の実装に向け、具体的な制御システムやハードウェアのイメージを議論するとともに、シミュレーションや模擬試験等の実施を検討する。

2023年度は、(一社)日本ロボット学会の活動としては、2回目となる学術講演会「オーガナイズドセッション」を開催する。

ロボット性能評価工学研究会

今後のロボット製造・調達・運用の要となるロボット性能評価工学の継続的な議論の場を立ち上げ、今後のロボット事業の柱として育成する。

2023年度は、(一社)日本ロボット学会に昨年設立した「ロボット研究専門委員会」と連携し、ロボット性能評価工学の議論を行い、昨年同様に学術講演会「オープンフォーラム」を開催する。

先進製造科学研究会

AI支援ものづくりプラットフォームを最大限に機能させる新概念知的創造活動「閃き」を活性化し、能動制御を実現する革新的手法開発を見据え、その可能性を探る。

コロナの影響で休止していたが、2022年度、活動を再開（閃きの研究）し、体制の見直しを実施した。2023年度は事業予算の獲得を目指す。

3. 標準化関連事業

3-1. ISO TC184 国内審議団体事業

当財団は、日本産業標準調査会（JISC）より ISO TC184（オートメーションシステム及びインテグレーション）の国内審議団体を引き受けている。

本審議団体の運営は、経済産業省などの委託事業を受け、規格開発や国際標準化に対する我が国の対応の審議を実施している。

特に ISO TC184/SC4（産業データ）については、（一社）日本自動車工業会（JAMA）、（一社）電子情報技術産業協会（JEITA）および国内 I Tベンダーが組織している「ものづくり標準データ推進協議会」（旧 ISO/TC184/SC4 推進協議会）の事務局を引き受け、産業データに関する国際標準化活動を実施している。

2023年度においては、引き続き ISO TC184 国内審議団体の運営を実施する。

3-2. IAF事業（Industrial Automation Forum）

IAFでは工場内の人、物、機械を連携・統合・協働するために、モデル化、クラウド化、スマート化を実現する情報技術を導入し、ものづくりにおける連携と自動化を推進する。そのために、オートメーションに係わる技術の調査・研究・標準化・普及を支援しつつ、個々の技術分野との連携や統合を目指した情報共有と内外の関連機関・団体との協働を実施する。具体的には情報技術、生産技術、システム技術などが生産システムで有効に活用されることを目指し、KPI 或いは ia-cloud などの実証や普及・標準化に向けた事業を行う。

2023年度においては、各プロジェクト/WGにおいて、以下の活動を行う。

ia-cloud プロジェクト

産業オートメーション向け Web サービス型 IoT プラットフォームの開発と運用を推進し、ia-cloud と Node-RED によるアプリケーション作成環境の普及につとめる。具体的には、ia-cloud・Node-RED プラットフォームのハンズオンセミナーを開催

する。また、ia-cloud・Node-REDプラットフォームを活用したカーボンニュートラルに関する取り組みを検討する。

SMKL (Smart Manufacturing Kaizen Level)プロジェクト

工場のIoT化の“見える化”の評価指標として、IAFが公開しているSMKLのWhite Paperを活用し、ユーザ企業を対象にPOC (Proof of Concept : 概念検証)を実施していく。具体的にはSMKL評価ツール試作、脱炭素に関する活動、普及活動、及び国際標準化活動を実施する。

制御層情報連携意見交換会 (CLiC)

製造現場とPLM(Product Lifecycle Management)、ERP (Enterprise Resource Planning) 等の上位システム間とのIIoTをスコープに、MES (Manufacturing Execution System) /MOM (Manufacturing Operations Management) での製造用KPI (Key Performance Indicator/ISO 22400) の実証や普及・標準化に向けた事業を行う。“KPIによるプロセス評価”の普及を促進させるために、関連する団体や企業と連携し、当該評価の実証実験を行うとともに、CLiCで作成したKPIのWhite Paperなどを活用して広くPRし、当該評価の実証実験に協力可能な企業を拡大していく。具体的には、MESシミュレータ構築によるKEI (KPI Element Information) モデルの検討を行う。また、北九州高専との連携活動(リカレント教育・デモシステム)を推進する。

モデリングWG

生産現場の製造に関わる様々な課題に対処するモデリングを検討する。射出成形生産現場をモデルで記述し、そこに存在する様々な問題を関係者間で共有し、生産スケジューリングに活用するための活動を推進する。さらに、カーボンニュートラルに対応したカーボン排出量を測るための方策を検討する。

以上の活動成果を基軸としたIAFフォーラム2023を開催し、IIFES2024展示会へも出展する予定である。

4. 広報・普及事業

事業成果の普及等

当財団の事業成果等を積極的に広く公開、普及させるため、以下の事業を推進する。

(1) 各種講演会やシンポジウムを実施するとともに、必要に応じ出展を行う。

- ・(一社)日本ロボット学会 学術講演会 「合業」オーガナイズドセッション及び「性能評価」オープンフォーラム
- ・「Xづくり研究会」成果報告会
- ・FAOP公開セミナー2023
- ・IAFフォーラム2023
- ・IIFES2024への出展
- ・標準化に関するセミナーやイベント、講演会 など

(2) オンラインセミナーの開催や事業活動の関連で作成した動画した動画の公開を含め、ホームページの運用による情報提供を強化する。

以上