

令和3年度

# 事業報告書

自 令和3年4月1日

至 令和4年3月31日

一般財団法人 機械システム振興協会

## 目 次

I. 業務報告	
1. 機械システム調査開発事業	2
2. 成果普及事業	7
3. 調査研究等報告書整備・情報提供事業	9
4. 機械システム振興を目的とする特定非営利活動法人の設立支援事業	10
5. イノベーションセンター事業	10
II. 総務報告	
1. 理事会の開催	11
2. 評議員会の開催	11
3. 資産運用委員会の開催	12
4. 役員及び評議員の異動	12
5. 官公庁関係	12

## I. 業務報告

現在、AI、5Gなどの導入、流通・サービス等の機械化・ロボット化、産業のデジタルトランスフォーメーションなどの技術革新やカーボンニュートラルへの取り組みなどが進みつつあり、我が国の技術及び経済社会は大きな変革期を迎えています。こうした中で、新技術や新システムを社会に導入するためには、技術を検討するだけでなく、経済社会の変革のあり方を検討し、イノベーションを進めるための方策を策定することが重要です。

このため、令和3年度において、機械システム振興協会（以下、「本協会」という。）では、「イノベーション戦略策定事業」として、賛同する外部の団体等とともに具体的な戦略づくりを進め、併せて事業の成果普及等を行いました。また、協会の自主事業である「フォーラム事業」では、社会に貢献するプロジェクトについて協会内に産学官が集まるフォーラムを設置して議論を実施しました。さらに、「イノベーションセンター事業」では、新たなイノベーションにつながる技術開発プロジェクトに参加しました。

### 1. 機械システム調査開発事業

#### (1) イノベーション戦略策定事業の実施

イノベーション戦略策定事業は、新技術・新システムを社会に円滑に導入するために、関係する団体に委託費を交付し、協力して具体的なイノベーション戦略づくりを行うものであり、このため、関連する複数の分野の関係者の自由闊達な議論により、現状の問題点や課題を検討・整理し、実現すべきシステムの姿及びその実現方策・道筋等を策定するものです。

令和3年度においては、イノベーション戦略策定事業として、下記の新規3プロジェクトについて、委託先団体内にプロジェクト毎の戦略策定委員会を設置し、これに本協会の役職員も参加して事業を実施しました。また、令和2年度プロジェクトのうち2プロジェクトについては、新型コロナへの対応の影響で委託事業期間を令和3年6月末及び7月末までそれぞれ延長して実施しました。

なお、本事業の実施にあたっては、本協会に設置し、有識者で構成する「機械システム開発委員会」（3回開催）の指導・助言に沿って進めました。

① 人間・ロボット間の相互作用を伴う「合業」に関する戦略策定（新規）

委託先：（一財）製造科学技術センター  
戦略策定委員会：5回開催（他にWGを11回開催）

ロボットの技術向上は著しく、その導入による生産性向上が、我が国の多くの産業分野で期待されています。しかし、ロボットによる自動化が困難で、人手に頼っている作業分野も少なくありません。農業、物流などの作業だけでなく、工場の中でも依然として人手のボルト締めによって重量物が組み立てられています。こういった分野では、人とロボットがそれぞれの得意技を合わせて協働することで生産性を高めるべきことが提唱されています。人とロボットとの協働技術についてはこれまでも研究開発されてきましたが、今後は、新たな協働技術が求められています。

このため、本プロジェクトでは、人とロボットの協働の将来像を「合業」と位置付け、「合業」に関する技術シーズと市場ニーズを調査して、「合業」のコンセプトを明確化するとともに、これを実現するための研究課題を検討し、研究開発と社会実装の戦略を策定しました。具体的に、「合業」は、「人間行動駆動」、「動作リテラシー」、「意思疎通」などの技術を用いて、ティーチングレスで人とロボットとが同一空間で同一物に対して協働するもので、製造業、サービス業、農業などの分野において多くの用途があり、国際的なロボットの研究開発の方向性にも合致することなどを明らかにしました。また、ロボットの制御OSに4階層の制御モデルを導入すべきことなど、今後の研究開発のあり方についても明らかにしました。

この成果については、委託先の（一財）製造科学技術センターにおいて、公的研究開発資金に提案して、産学連携による研究開発を目指すこととしており、NEDOの先導研究プログラムへの提案も行われています。

② ブロックチェーン技術による留学生を中心としたエシカル・アクティビティ証明に関する戦略策定（新規）

委託先：（一社）ソフトウェア協会  
戦略策定委員会：5回開催（他にWGを実施）

大阪で留学生の語学教育を行ってきた教育機関（学校法人エール学園）においては、カリキュラムの中で早朝清掃ボランティアなどのエシカル・アクティビティ（善き行い）を行っていますが、今後、この活動記録を情報システムに取り入れて、就職活動に活かすことが期待されています。その情報システムは、

記録の改ざん防止のためにブロックチェーン技術が有用で、非金融分野でのブロックチェーンの用途開発としても期待されます。

そのため、本プロジェクトでは、留学生が行うエシカル・アクティビティを記録・証明する情報システム（活動証明システム）のサービス仕様、技術仕様を検討して、モックアップを作成し、その操作性などを留学生にヒアリングするとともに、社会導入の戦略を策定しました。具体的には、活動証明システムのサービス要件として、アクティビティ・ログの記録、ポイント付与に加えて、「総アクティビティ数」「この街にとてもくわしい」などのカテゴリ毎にトークン（プラチナ金銀銅のバッジ）を付与することとし、技術要件として、拡張性や柔軟性を考慮したシステム構造や、個人情報の取り扱いとセキュリティ要件の方針を定めました。また、留学生が使い易いように用語の修正などを行うとともに、事業規模やコストを想定したビジネスモデルや、日本人学生への拡大など他分野への応用も検討しました。

この成果については、令和4年度に、本プロジェクトに参加したネクストウェア（株）が活動証明システムの開発に着手し、令和5年度に、本プロジェクトに参加したエール学園とともに、留学生と周辺社会が使用できるアプリケーションを提供することを目指しています。

### ③ プレス加工におけるデジタルトランスフォーメーションに関する戦略策定 （新規）

委託先：（一財）素形材センター  
戦略策定委員会：5回開催（他に3つのWGを計7回開催）

プレス加工は、サーボプレス機の開発、市場導入によって、加工のデジタル化が可能になってきており、今後、プレス加工情報のIoT化、加工データの蓄積、AIによるデータ分析などのデジタルトランスフォーメーション（DX）が期待されています。しかし、我が国プレス加工事業者の多くは中小企業で、未だに職人の勘と経験に頼っており、DXは進んでいません。

このため、本プロジェクトにおいては、プレス加工のDXの実態調査を行うとともに、デジタル化システムの現状と課題、将来のDXのための技術課題、DX実現へのシナリオなどを検討し、プレス加工戦略ロードマップを策定しました。その際、（一社）日本金属プレス工業協会も参加して事業を実施しました。具体的な成果として、アンケート調査から、中小プレス加工事業者にはサーボプレス機はあまり普及しておらず、また、デジタル化を進めている事業者は一部に

過ぎないことなどが分かり、今後、「高度知能化プレス成形システム」を構築するための技術開発とともに、中小プレス加工事業者の意識改革、段階的な DX 化、デジタル人材の育成を進めるための戦略ロードマップを策定しました。

この成果については、(一財)素形材センターにおいて、プレス加工の DX の有効性を技術研修や技術セミナーに取り入れて人材育成に取り組むなど、日本金属プレス工業協会と連携してプレス加工業界に普及・啓発するとともに、公的資金による産学の研究開発プロジェクトについても検討することとしています。

④ デジタルスペアのための設計・製造・運用技術に関する戦略策定（令和 2 年度事業を 6 月末まで延長）

委託先：(一財)素形材センター  
戦略策定委員会：全 4 回のうち 1 回開催

自動車部品メーカーは、保守用部品のための金型を長期に亘り保管しており、その保管コストは無視できません。この問題の解消のために、部品の設計データをデジタル情報で保管し、必要な時に 3D プリンターで保守用部品を生産する方式（デジタルスペア）に切り替えることが期待されています。しかし、このためには、3D プリンターによる加工技術を向上させるだけでなく、生産方法の変更に伴って品質保証を変更したり、場合によっては当初の部品設計まで変更する必要が生じます。

このため、令和 2 年度に、欧米の先進事例の調査、品質保証指針などの検討、材料特性評価試験の準備を行いました。令和 3 年度においては、3D プリンターで試作した自動車部品の実測・特性評価、今後の研究開発や品質保証指針、設計変更指針のための課題を検討して、社会導入ロードマップを策定しました。具体的には、現状の 3D プリンター技術では衝撃強度が大幅に不足していることなどの研究開発課題、品質保証指針の社会導入の手順、設計環境のあり方などを明らかにするとともに、段階的にデジタルスペアに切り替えて社会導入するロードマップを策定しました。

この成果については、素形材センター発行の月刊誌に特集記事が掲載されるとともに、本事業の成果を用いたシンポジウム（東京大学主催、令和 4 年 1 月）が開かれるなどの普及・啓発が行われています。

⑤ 光集積回路型 LiDAR のドローン・ロボット向け市場開拓に関する戦略策定  
(令和2年度事業を7月末まで延長)

委託先：(一財) 光産業技術振興協会  
戦略策定委員会：全5回のうち2回開催

光レーダーであるLiDAR(Light Detection and Ranging)は、距離測定のみならず3次元イメージセンサーとしても有望で、これまで自動走行車用に研究開発されてきました。しかし、自動車用は安全性などの要求が厳しく、まずドローン、ロボットなど他の市場を開拓し、使用実績を積むことが重要になっています。

このため、令和2年度に、産業用途のユースケースの調査と、既存の光集積回路型LiDARの性能実験を行いました。令和3年度においては、市場ニーズと既存性能とのギャップに基づいて研究開発すべき課題を明確化し、産業用途向けLiDARの研究開発・社会導入の戦略を策定しました。具体的には、ドローンによるインフラ点検と障害物検知、ロボットのピッキングが有望なユースケースであり、特に、トンネルなどを飛行するドローンの速度計測に対するニーズが大きいことを明らかにしました。技術的にも、今後の研究開発により、これらの用途への利用が可能であることを明らかにしました。

この成果に基づき、光産業技術振興協会において、公的研究開発資金に提案して、産学連携による研究開発を目指すこととしており、NEDOの先導研究プログラムへの提案も行われています。また、プロジェクト参加者による国際学会誌への論文発表(令和3年9月掲載)も行われました。

(2) 次年度実施テーマの発掘

イノベーション戦略策定事業として令和4年度に実施すべきテーマの予備的調査を行い、新規3テーマ(4テーマを予定していたところ、1テーマが辞退)を次のとおり選定しました。

- ①環境対応型新鉄鋼製造機械システムに関する戦略策定
- ②光無線給電の小型移動機器向けシステムの市場開拓に関する戦略策定
- ③ロボットのミッション型性能評価プロセスの仕組み化に関する戦略策定

なお、予備的調査を進めるにあたっては、次年度テーマの発掘を担当する「機械システム開発委員会専門部会」(3回開催)の指導・助言を得ました。

### (3) フォーラム事業の実施

経済社会にインパクトのあるテーマについて、協会内にフォーラム(委員会)を設け、産学官の関係者の参画により検討を実施することとし、その2年目である令和3年度は、「パンデミック、大規模災害に対応する次世代医工学融合フォーラム」を開催しました。新型コロナウイルスの蔓延などの災害に対応するために、医療機器、看護・介護機器、それらのシステムや医療・社会体制は抜本的な変革が求められています。このため、医学、工学などの学会の枠を超えた研究者が参加して、本フォーラムを3回開催し、災害時における今後の医工学融合のあり方などを検討しました。

## 2. 成果普及事業

### (1) 成果発表会(リモート方式)の開催

「イノベーション戦略策定事業」として令和2年度に実施した4つのプロジェクトの成果を広く社会に普及させるため、リモート方式で成果発表会を2回実施しました。第1回目は、3月末終了の2プロジェクトの成果について、令和3年5月27日に実施し、関係団体や一般参加者など35名が参加しました。第2回目は、6月末または7月末まで延長した2プロジェクトの成果について、令和3年9月8日に実施し、同じく36名が参加しました。これらの成果発表会においては、それぞれのプロジェクトの委託先関係者からの成果発表の後、活発な質疑応答が行われました。

### (2) 過去に行った事業の成果調査

最近行った事業の成果を調査したところ、以下のような状況でした。

#### ① 産業用大型X線CT装置の導入に関する戦略策定(平成30年度)

産業用X線CTを活用したデジタルエンジニアリングに関する戦略策定(令和元年度)

委託先:(一社)研究産業・産業技術振興協会(平成30年度)  
:(一財)総合研究奨励会(令和元年度)

本協会の委託事業での議論を踏まえ、戦略策定委員会メンバーも参加して、令和3年9月に、サイバー・フィジカル・エンジニアリング技術研究組合が設



立されました。同組合では、経産省の委託事業を受託するとともに、超大型 X 線 CT 拠点化の検討を行っています。

② 高信頼性のためのセラミックス産業のコネクティッド化に関する戦略策定  
(令和元年度)

委託先：(一社) 日本ファインセラミックス協会

セラミックス産業の川上・川下間での情報共有、データの体系化及び今後の研究開発のあり方を検討し、コネクティッド化による信頼性向上のための戦略を策定しました。

日本ファインセラミックス協会においては、この成果に基づいて NEDO に提案を行い、令和 3 年度の NEDO 先導研究に採択され、「次世代ファインセラミックスのプロセスインフォマティクス基盤構築 (令和 3 年 8 月～令和 4 年 7 月、受託額は約 90 百万円)」として実施されています。

③ シニア就労事業者支援プラットフォームに関する戦略策定 (令和元年度)

シニア就労事業者支援に関する戦略策定 (令和 2 年度)

委託先：(一財) ニューメディア開発協会

シニア人材のマッチング業務における多様なメディアの活用方法、シニア人材の情報リテラシーギャップの解消方法、マッチング機関のマネジメントのあり方などについての戦略を策定しました。

ニューメディア開発協会においては、同協会発行の冊子において、この成果を紹介するとともに、全国のシルバー人材センターへの普及開発にも取り組んでいます。

④ 環境調和型 MEMS 技術の研究開発に関する戦略策定事業 (令和 2 年度)

委託先：(一財) マイクロマシンセンター

自然環境の中で使ってもデバイスの回収が不要な環境調和型の MEMS センサについて、応用分野、材料、製造技術を調査、分析し、これを実現する研究開発についての戦略を策定しました。

マイクロマシンセンターにおいては、この成果に基づいて、公的資金による研究開発プロジェクトを目指すために、同センターの研究会内に WG を設置して

産学で検討を進め、NEDO の先導研究プログラムへの提案や内閣府の次期 SIP 事業のための情報提供を行っています。また、展示会での紹介など普及・啓発にも取り組んでいます。

#### ⑤ 先端的半導体開発のためのミニマルファブフォーラム（令和2年度）

半導体の超小型生産システムであるミニマルファブをベースに、先端的半導体の試作・検証の産学官連携拠点を国内の大学に設置するという構想について、産学官の有識者が集まって議論しました。

そこでの議論を踏まえ、東京大学内にミニマルファブ装置を設置して拠点を作り、関連する講座を開設する方向で検討が進んでいます。本構想に政府の支援を仰ぐべく、内容・体制等の検討、調整が行われています。

### 3. 調査研究等報告書整備・情報提供事業

#### ① 報告書整備事業の実施

本協会のこれまでの「機械システムに関する調査研究等事業」にかかる報告書の保管及びその有効活用を図るための報告書の電子閲覧システムに令和2年度実施テーマ（延長分）及び令和3年度実施テーマを追加し（累計2,198冊：令和3年度末）、報告書の利用を希望される方のために、電子媒体等のコピー提供サービス等8件を行いました。

また、令和3年度においては、国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）及び（一財）機械振興協会に令和2年度報告書4冊ずつを寄贈しました。

#### ② 情報提供事業（ホームページ等による情報発信）の実施

本協会の事業概要、各種調査開発事業をホームページ等で紹介しました。具体的には、令和2年度の調査開発事業（イノベーション戦略策定事業）の実施テーマについて、その成果普及を図るため、成果の概要を分かり易くコンパクトにまとめたリーフレットを作成するとともに、令和3年度の実施テーマについても、その概要を紹介するリーフレットを作成しました。フォーラム事業についても、ホームページで概要を紹介しています。

また、本協会のホームページと関係団体のホームページとのリンクも行っております。

#### 4. 機械システム振興を目的とする特定非営利活動法人の設立支援事業

機械システム振興を目的とする特定非営利活動法人（NPO 法人）の設立を支援するため、関係者との意見交換、実態調査、他団体との連携可能性検討などを行いました。更に、在宅介護用の機器・システムの開発を目指す企業 OB からの相談に対し、令和4年2月に、外部有識者を集めて、相談者への指導・助言を行いました。令和4年度には、本協会に「在宅介護支援機器システム開発懇談会」を設置して、指導・助言を続けることとしています。

また、平成25年3月に「NPO 法人設立支援マニュアル」を作成して、その後の業務に用いてきましたが、この9年の間に関係法令の改正があり、また、NPO 法人ばかりではなく一般社団法人を設立して社会参加を目指すケースも考えられるようになってきたため、マニュアルを見直し、令和4年3月に「NPO 法人設立マニュアル第2版」等を作成しました。

#### 5. イノベーションセンター事業

令和元年度から、九州大学が実施している「顕微鏡下での手術支援ロボットシステム開発プロジェクト」（日本医療研究開発機構（AMED）が資金提供）に本協会が分担研究機関として参加し、橋爪首席研究員が全体のコーディネーターを務めていましたが、令和3年度に、当初の目的通り事業が終了しました。

## Ⅱ. 総務報告

### 1. 理事会の開催

#### (1) 第25回理事会（Web会議システムの併用）

- ① 開催日 令和3年6月8日（火）
- ② 場 所 当協会会議室
- ③ 議 事
  - <審議事項>
    - ・令和2年度事業報告及び収支決算について
    - ・令和2年度公益目的支出計画実施報告書について
    - ・第20回評議員会の開催について
    - ・顧問の選任について
  - <報告事項>
    - ・職務執行状況報告について

#### (2) 第26回理事会（Web会議システムの併用）

- ① 開催日 令和4年3月16日（水）
- ② 場 所 当協会会議室
- ③ 議 事
  - <審議事項>
    - ・令和4年度事業計画及び収支予算について
    - ・第21回評議員会の開催について
  - <報告事項>
    - ・職務執行状況報告について

### 2. 評議員会の開催

#### (1) 20回評議員会（Web会議システムの併用）

- ① 開催日 令和3年6月23日（水）
- ② 場 所 当協会会議室
- ③ 議 事
  - <審議事項>
    - ・令和2年度収支決算について
    - ・評議員選任（1名）について
  - <報告事項>
    - ・令和2年度事業報告について
    - ・令和2年度公益目的支出計画実施報告書について
    - ・顧問の選任について
    - ・職務執行状況報告について

(2) 21回評議員会 (Web会議システムの併用)

- ① 開催日 令和4年3月28日 (月)
- ② 場 所 日本自動車会館1階 くるまプラザ内第1会議室
- ③ 議 事
  - <報告事項>
  - ・令和4年度事業計画及び収支予算について
  - ・職務執行状況報告について

3. 資産運用委員会の開催

(1) 第16回資産運用委員会

- ① 開催日 令和3年9月15日 (木)
- ② 場 所 協会会議室
- ③ 議 題
  - ・令和2年度の資産運用状況について
  - ・資産運用計画の点検について
  - ・株式投資目標達成後の新たなポートフォリオの検討
  - ・市場指標に関する情報提供等

(2) 第17回資産運用委員会

- ① 開催日 令和3年11月5日 (金)
- ② 開催方法 持ち回り
- ③ 議 題
  - ・今後の投資方針 (案) について

4. 役員及び評議員の異動 (重任を除く)

(1) 役 員

なし

(2) 評議員

柘 植 綾 夫	令和3年4月1日	辞任
村 本 孜	令和3年6月23日	就任

5. 官公庁関係

(1) 令和3年6月24日 公益目的支出計画実施報告書等の提出

(内閣総理大臣あて)

以 上