機械システム調査開発
２－Ｄ－３

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
報　告　書

令和３年６月

一般財団法人　機械システム振興協会
委託先　一般財団法人　素形材センター

序

現在、AI、5G などの導入や設計・生産手法のデジタル化などの技術革新をはじめ、ソサエティ 5.0 やサプライチェーンのコネクティッド化などが進められており、我が国の技術及び経済社会は大きな変革期を迎えております。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はなく、経済社会の変革のあり方を検討し、イノベーションのための戦略を策定することが重要です。こうした戦略を策定するため、一般財団法人機械システム振興協会では、平成２６年度から、外部の関係組織の皆様とともに「イノベーション戦略策定事業」を進めてきました。

この事業の一環として、一般財団法人素形材センターに委託して、「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」のプロジェクトを実施しました。これは、保守用の自動車部品のために金型を長期に亘って保管することに変えて、設計データをデジタルで保管し、３D プリンターを用いた付加製造によって保守品をオンデマンド生産するための戦略を策定するものです。製造技術を付加製造に変えるために、研究開発による付加製造の技術向上のあり方だけではなく、品質保証のあり方などの業界ルールも検討しました。

この中で、多様な分野の関係者とともに弊協会も参加して議論・検討を行いました。また、弊協会に設置しております「機械システム開発委員会」(委員長：東大名誉教授 大場 善次郎 氏)の指導・助言を受けました。

この成果が、機械システムによる経済・社会の変革に寄与することとなれば幸いです。

令和３年６月

一般財団法人機械システム振興協会

はじめに

素形材産業は素材に形を与えて部品製造を行う産業として、川上産業である素材産業と川下産業である機械産業等を結びつける重要な役割を担っており、素形材産業が製造業に果たす役割は極めて大きいものがあります。素形材産業を取り巻く環境は、アジア等新興国の技術向上による国際競争力の激化、また国内では少子高齢化による労働力確保の困難さなど解決されなければならない課題が多くあります。

現在、世界のものづくりはITを活用したデジタル化などの技術革新のまっただ中にあり、サプライチェーンのコネクティッド化などが進行中ですが、品質は当然の前提、その上でコストが重要視される下請産業の素形材産業にとってデジタル化のための新たな投資は容易ではありません。

また、素形材産業は“型”を用いて大量に同一製品を製造する加工法であることから、近年は、これまでに蓄積された“大量生産を終了した型”の保管や廃棄が話題となり、経済産業省においては素形材企業と発注企業間における型管理の適正化に向けた取り組みが進められ「型管理適正化マニュアル」が策定されています。

このような背景から、近年欧米や中国で急速な進歩が見られている、デジタルデータによって直接に素形材製造を行うことできる付加製造装置（３Ｄプリンター）の実用化に期待が寄せられていますが、依然として、我が国においては、一般汎用用途は試作品か造形モデルの水準を抜け出せません。付加製造装置は、コスト度外視の特殊製品しか提供できないとの決めつけもあるようで、経産省のナショプロも当初の汎用品製造の計画を断念しているようです。

そこで、一般財団法人素形材センターでは令和２年度に、一般財団法人機械システム振興協会から委託を受け、“型管理の適正化（古い型は廃棄等）”という課題を抱えている自動車のスペアパーツに焦点をあて、付加製造技術の“スペア部品”製造への適用についての可能性を模索すると共に、適用に際しての指針を検討する「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」を実施するため、当センター内に当該戦略策定委員会（委員長 新野俊樹東京大学教授）を設置し、事業を推進してきました。本報告書は、その成果をとりまとめたものです。

ここに、本報告書を作成するにあたり、ご指導・ご援助をいただいた一般財団法人機械システム振興協会に深く感謝の意を表するとともに、新野俊樹委員長をはじめとする当該委員会委員及び協力者の皆様に厚く御礼申し上げます。

本報告書が関係各方面で十分に活用され、我が国素形材の発展に寄与することを願う次第です。

令和３年６月

一般財団法人素形材センター

目　　次

序

はじめに

１　事業の目的 ･･･ 1

２　事業の実施体制 ･･･ 3

３　事業の内容 ･･･ 8

第１章　付加製造技術に関わる課題の抽出 ･････････････････････････････････ 9

第２章　品質保証指針策定のための課題の明確化 ･････････････････････････････ 20

第３章　設計変更指針に必要な課題の調査研究 ･････････････････････････････ 33

第４章　付加製造技術の研究開発提案の草案 ･････････････････････････････ 49

第５章　デジタルスペアの社会導入に向けたロードマップ ･････････････････････ 55

４　事業の成果（まとめ） ･･･ 56

５　事業の課題及び今後の展開 ･･･ 57