

機械システム調査開発

27-D-1

レーザー技術を活用した  
新たな表面処理技術創出に関する戦略策定  
報告書

平成28年3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、我が国では、産業競争力強化に向けて、革新的技術を核としたイノベーションを生み出すべく、ロボットやI o T等の新しい技術の活用による様々な試みが進められていますが、その動きをより強固なものにするには、長年培ってきた多種多様な技術革新の芽を大きく育てる仕組み、即ち具体的な戦略づくりが必要であります。

一般財団法人機械システム振興協会（以下、「協会」という。）では、平成26年度から調査開発事業の中核として「イノベーション戦略策定事業」を、外部組織の皆様とともに始め、2年目を迎えました。

本事業の目的は、機械システムによる新たな社会変革を目指す革新的・先進的技術を基にした戦略づくり、きっかけづくりであります。このため関連する複数の分野の関係者が一堂に会して議論を行い、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。

「レーザー技術を活用した新たな表面処理技術創出に関する戦略策定」は、上記事業の一環として、レーザーによる溶融技術と溶射技術を融合した表面処理技術の可能性を検討し、新たな技術創出の道筋をつけることを目指して、一般財団法人素形材センターに委託して実施し、多様な分野の関係者とともに協会も参加して議論・検討を行いました。また、協会に「機械システム開発委員会」（委員長：東京大学理事・副学長 大学院新領域創成科学研究科 教授 大和 裕幸 氏）を設置し、そのご指導・ご助言を受けました。

この成果が、機械システムによる新たな社会変革の進展に寄与するきっかけとなれば幸いです。

平成28年3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には極めて大きいものがあります。

昨今の素形材産業を取り巻く環境には厳しいものがあり、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。

このような状況のもと、我が国の素形材産業が目指すべき方向性として、新素形材ビジョン(新素形材産業ビジョン策定委員会、平成25年3月発行)においては、「世界で勝てる技術力を持つ」と述べられております。すなわち、グローバル社会を勝ち抜くためには、技術の向上や革新を自ら進めていかななくてはなりません。

そこで、当センターでは、昨年度、一般財団法人機械システム振興協会からの委託を受け、レーザを活用した新たな熱処理技術として「レーザ技術を利用した金型イノベーションに関する戦略策定」を実施しました。

本年度は、この成果を踏まえ、更なるレーザ技術の応用展開として「レーザ技術を活用した新たな表面処理技術創出に関する戦略策定」を実施しました。本事業を実施するために、当センター内に「レーザ技術を活用した新たな表面処理技術創出に関する戦略策定推進委員会(委員長 東健司大阪府立大学 学長特別補佐)、ならびに同専門委員会(委員長 片山聖二大阪大学接合科学研究所 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、東健司推進委員会委員長ならびに片山聖二専門委員会委員長をはじめとする当該委員会委員及び協力者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。

平成28年3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	2
3 事業の内容	4

## 第1章 レーザ技術及び溶射技術に関する基本情報収集

1.1 被覆処理が必要な部材と被覆処理の現状	5
1.2 溶射等表面処理に適用可能なレーザ技術の現状	15
1.3 最新の溶射技術の現状	23
1.4 まとめ	29

## 第2章 レーザと溶射を組み合わせた表面処理技術の可能性に関する基礎データ収集

2.1 レーザ再溶融による貫通気孔率低下とその減少に与える因子の調査	31
2.2 溶射とレーザ再溶融条件の最適化による緻密溶射皮膜開発	37
2.3 貫通気孔を通した基盤腐食の評価法の調査と提案	57
2.4 まとめ	62

## 第3章 レーザと溶射を組み合わせた表面処理技術の課題と展望

3.1 レーザと溶射を組み合わせた表面処理技術の優位性	63
3.2 レーザと溶射を組み合わせた表面処理技術の課題	68
3.3 レーザと溶射を組み合わせた表面処理技術の展望	74
3.4 まとめ	80

## 第4章 事業成果のまとめ及び今後の展開

4.1 事業成果のまとめ	82
4.2 今後の展開ならびに策定案	85