

大阪大学 接合科学研究所
第11回 産学連携シンポジウム

日時：平成26年5月29日（木）13:00～18:30

主催：大阪大学 接合科学研究所

場所：大阪大学 中之島センター 10F 佐治敬三メモリアルホール
(〒530-0005 大阪市北区中之島4-3-53, TEL: 06-6444-2100)

問合せ：第11回産学連携シンポジウム事務局 E-mail:sangaku2014@jwri.osaka-u.ac.jp

開会の挨拶

13:00～13:10

司会：近藤勝義（大阪大学）

大阪大学 接合科学研究所 所長 片山聖二

セッション1：接合科学研究所新シーズ

13:10～14:40

司会：近藤勝義（大阪大学）

「低ダメージプラズマを用いた表界面プロセスの展開—フレキシブルデバイス形成からプラズマ医療まで—」

○節原裕一，竹中弘祐，内田儀一郎（大阪大学）

「高鉛含有はんだ代替接合技術の現状と高耐熱性接合プロセス」

○西川宏（大阪大学）

「生産から維持管理を対象とした構造安全性可視化評価のための一貫システム構築」

○村川英一，芹澤久（大阪大学），岡田裕（東京理科大学），

柴原正和（大阪府立大学），田中智行（広島大学）

= コーヒーブレイク 14:40～15:00 =

セッション2：産学連携活動

15:00～15:30

司会：西川宏（大阪大学）

「中小企業における産学連携での開発」

○山崎裕之，阿部信行，林良彦，米山三樹男，辰巳佳宏，塚本雅裕

（大阪大学・大阪富士工業 先進機能性加工 共同研究部門）

セッション3：共同利用・共同研究賞 受賞講演

15:30～16:40

司会：高橋康夫（大阪大学）

接合科学共同利用・共同研究賞 授賞式

「レーザブレージング法を用いた短時間・局所加熱によるセラミックスと金属の異材接合法の開発」

○瀬知啓久（鹿児島県工業技術センター），永塚公彬（大阪大学），

津村卓也（沖縄工業高等専門学校），中田一博（大阪大学）

「軟X線照射により結晶化した SiGe/ガラスの接合界面と結晶性の相関」

○松尾直人（兵庫県立大学），伊藤和博，高橋誠（大阪大学），

部家彰，神田一浩，望月孝晏，宮本修治（兵庫県立大学）

閉会の挨拶

16:40～16:45

近藤勝義（大阪大学）

産学連携懇談会

17:00～18:30

於 大阪大学 中之島センター 9階「サロン・ド・ラミカル」

中小企業における産学連携での開発

○山崎裕之、阿部信行、林良彦、米山三樹男、辰巳佳宏、塚本雅裕(兼)

大阪大学・大阪富士工業(『先進機能性加工』共同研究部門)

1. はじめに 日本の中小企業は、全企業の99%以上を占めており、労働人口やGDPの大部分を構成している。それだけに日本経済の活性化の原動力は、中小企業であるとも言える。しかしながら現実問題として中小企業単独で、先進技術に取り組むことは、金銭的にも人的にも厳しいと言わざるを得ない。そこで中小企業での先進技術を推進する仕組みが大学との産学連携と言える。大阪富士工業では、2013年4月より大阪大学接合科学研究所に共同研究部門を立ち上げました。その経緯から中小企業にとっての産学連携のメリットと新規分野への取り組み状況について簡単に報告します。

2. 産学連携のメリット 近年、産学連携推進のための制度、政策の整備が進み、大学と企業の共同研究件数も増加しています。しかしながら、依然として大企業が中心であり中小企業の比率は低いのが現状です。

中小企業には、ある分野に特化した技術やノウハウを持っているところが多く存在しており、そこに新しい技術が加味されれば、更なる発展が期待できます。しかしながら中小企業単独で、未知の設備を購入してまで新分野に挑戦することは、なかなかできる事ではありません。たとえ設備を購入して新分野に挑戦したとしても、基礎技術が分かっているなければ設備メーカーから提示される条件で当たり前の結果しか得ることができません。そこで産学連携を活用すれば、大学の優秀な頭脳と自社にない設備を用いた開発を進めることができます。そういった意味で産学連携は、資金や人材といった経営資源に制約のある中小企業にとってこそメリットのある制度であると言えます。

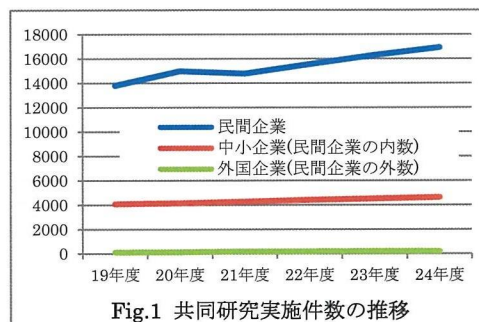


Fig.1 共同研究実施件数の推移

3. 新規分野への取り組み 大阪富士工業は、溶接・溶射を用いた機能性表面処理で多くの実績を持ちます。特に紛体プラズマアーク溶接(PTA)を用いた肉盛溶接では、使用用途に合わせて独自の合金設計技術を保有しております。多くの実績から顧客より様々な案件の話を頂きますが、その中には既存技術では対応が困難なものも存在します。その主な原因が従来のアークを用いる手法では、強力な熱量を持った熱源を使用するため、それに起因する問題です。そこで問題を解決すべく新たな手法としてレーザを用いた機能性表面処理に着目しました。しかしながら、これまで取り組んできたアークやプラズマとは、レーザは全く別物であり基礎的な知識が無いどころか、試験を進めたくとも装置すら無い状態でした。そこで大阪大学の産学連携制度を活用して、レーザ技術を基礎から習得し、さらに既存法では実現が困難であった高品質機能性表面処理を目指して開発を進めています。

現在、研究に使用しているレーザは、複数個の半導体レーザを個々の集光レンズで精密に集光整列させることで、加工に最適なビームプロファイルを形成することのできるフレキシブルプロファイルレーザシステム(FPLS)です。FPLSを用いて均一なライン状ビームで照射することによりBTO薄膜に基材に熱負荷を与えることなく誘電率を長時間炉内アニーリング処理と同程度まで向上させることが短時間で可能となりました。一方、粉末

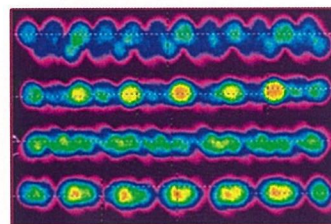


Fig.2 ビームプロファイル例

を用いたクラディングでは、均一なライン状ビームより僅かに変形させたプロファイルを用いることにより効率よくクラディングができることを明らかにしました。本共同研究部門では、このような基礎的なレーザの特性についての調査から始め、理想のクラディングの追及を目指して研究を進めています。現在、レーザにより得られた被膜と自社の得意技術であるPTAで成形した被膜との特性比較を進めながら、レーザの優位性が認められる分野を特定し実用化に向けた取り組みを行っています。

4. おわりに 本共同研究部門では、まだまだ本格的な研究まで到達できていませんが、レーザクラディングの可能性については見えてきたところがあり、今年中には、自社にもレーザ設備を導入することが決定しました。今後は、大阪富士工業の持つ合金設計技術と融合させ、機能性のより高い表面改質技術の開発に取り組んでいく計画です。

大阪富士工業『先進機能性加工』共同研究部門

阿部信行 山崎裕之 林良彦 米山三樹男 辰巳佳宏

研究概要

近年の地球資源・環境問題の高まりとともに、自動車、鉄道などの輸送機器、ロケットなどの宇宙構造体、微細エレクトロニクス電子機器など多くの産業分野で、工業製品の小型・軽量化、省エネ・省資源化の要求が激しさを増してきており、それらの材料に対して付加価値の高い機能を効率的に付与することのできる先進機能性加工が必要とされてきている。

本共同研究部門では、接合科学研究所が有するレーザー加工や材料科学などの先進加工技術と大阪富士工業株式会社が有する製造技術を融合し、微細から長大までの広範な構造物に様々な先進機能を付加する「先進機能性加工」技術を開発することを目的としている。

TOPICS1

フレキシブルプロファイル レーザシステム(FPLS)の 開発

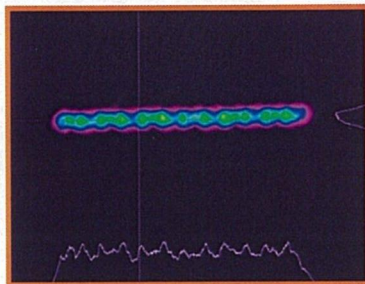
複数個のレーザを
個々の集光レンズで
精密に集光整列させ
ることで微細溶接、精
密クラッディング等、
個々の加工に最適の
ビームプロファイルの
形成ができるフレキシ
ブルプロファイルレー
ザシステム(FPLS)の
開発研究



TOPICS2

レーザクラッディングに 関する基礎研究

FPLSを用いて $200\mu\text{m}$ ～ $3000\mu\text{m}$ 、 600W の
平坦な線状ビームを形成し、粉末静置法に
より厚さ 3mm のSUS304基板上に厚さ $200\mu\text{m}$
のSFAレーザクラッディング層を低ひずみと
極めて薄い熱影響部で形成。

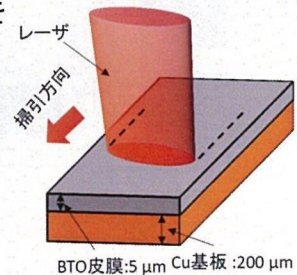


フレキシブルプロファイル
レーザシステム

TOPICS3

精密アニーリングに関する 基礎的研究

エアロゾルデポジション法で製作した厚さ $5\mu\text{m}$ の
BTO薄膜にFPLSによる平坦でパワー密度の均一
な線状ビームを照射することで基材に熱負荷を与
えることなく誘電率を
長時間炉中アニー
リング処理と同程度
まで向上させる高速
精密アニーリング技
術の開発



TOPICS4

鋼管表面への耐摩耗・耐腐食 皮膜の高速成膜の研究

FPLSを用いて平坦な線状ビームと精密粉末供給
装置を用いて、基材に対する熱影響を抑制した
耐摩耗、耐腐食皮膜の高速成膜技術の開発



フレキシブルプロファイルレーザシステムによる
クラッディング