



新技術により接合した試作品

平成26年10月8日（水）  
あいち産業科学技術総合センター  
産業技術センター 自動車・機械技術室  
担当 鈴木、河田、村上、池口  
電話 0566-24-1841（代）  
愛知県産業労働部産業科学技術課  
管理・調整グループ  
担当 加藤、水野  
内線 3389、3388  
ダイヤルイン 052-954-6347

## 金属と樹脂を迅速・簡便・高強度に接合する技術を開発しました

### －自動車や航空機の軽量化に期待－

自動車や航空機の開発において、軽量化のニーズが高まっています。そのための課題のひとつとして、金属と樹脂の接合技術があります。

あいち産業科学技術総合センター産業技術センターは、国立大学法人名古屋工業大学、輝創株式会社と共同で、大気圧プラズマ処理技術とレーザー加工技術を組み合わせ、迅速・簡便・高強度に金属と樹脂を接合する新しい技術を開発しました。

この技術によって試作品を、平成26年10月22日（水）から24日（金）まで名古屋市国際展示場（ポートメッセなごや）で開催される「第4回次世代ものづくり基盤技術産業展（TECH Biz EXPO 2014）」において展示・紹介します。

### 1 研究の背景

東海地方は自動車産業を中核とする地域であり、自動車部品に関するメーカーが多く存在しています。自動車部品業界では、近年、自動車の軽量化のニーズの高まりとともに樹脂の利用が進んでいます。しかし、すべての部品を樹脂に代替することは困難であるため、金属と樹脂の接合という新たな技術課題が生じています。

これまで、金属と樹脂の接合は接着剤やリベット<sup>(※1)</sup>などが用いられていました。しかし、接着剤では、乾燥時間が必要であり、また、接合強度が低いという課題がありました。一方、リベットによる接合では、十分な接合強度が得られますが、穴あけ加工や締め付け加工が加わることにより処理が煩雑となり、また、重量が増加するという課題がありました。

そこで、あいち産業科学技術総合センター産業技術センター（以下、当センター）は、国立大学法人名古屋工業大学（以下、名工大）工学部機械工学科 早川伸哉<sup>はやかわしんや</sup> 准教授<sup>きそう</sup>及び輝創株式会社と共同で、金属と樹脂を迅速・簡便・高強度に接合する技術の開発を行いました。

## 2 新技術の工程

### ①前処理

大気圧プラズマ処理<sup>(※2)</sup>を行い、金属と樹脂の表面を洗浄します(図1)。

また、このとき様々な化合物を混合して大気圧プラズマ処理を行うことが可能であり、接合強度の向上に大きく寄与します。

### ②接合

金属と樹脂を重ね合わせて、樹脂側からレーザー<sup>(※3)</sup>を照射します(図2)。

樹脂を透過したレーザーが金属面で吸収され、そこで生じた熱が樹脂を溶かします。

溶けた樹脂は金属面の小さな凹凸に入り込み、再び固まり、金属と樹脂が接合します(図3)。

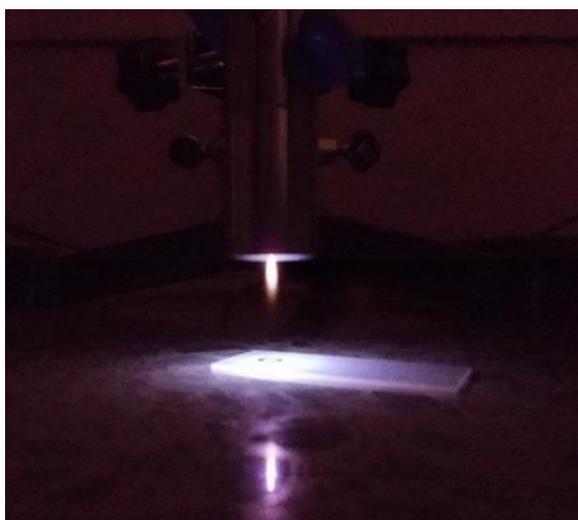


図1 大気圧プラズマ処理装置

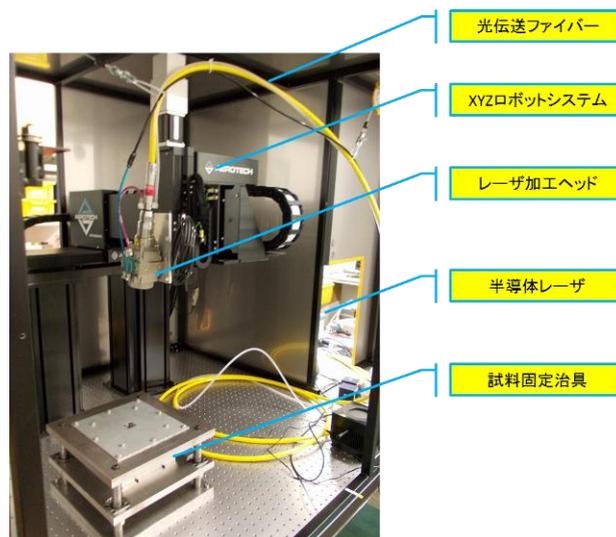


図2 試作したレーザー接合装置

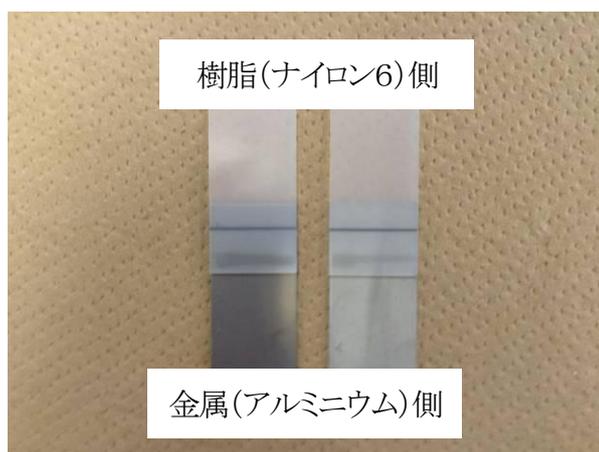


図3 異種材料接合体

本研究は、経済産業省「戦略的基盤技術高度化支援事業<sup>(※4)</sup>」ならびに、公益財団法人科学技術交流財団「共同研究推進事業<sup>(※5)</sup>」の委託事業として得られた成果の一部です。

### 3 特徴

新しく開発した接合技術の主な特徴は、以下の4点です。

#### ①迅速に接合が可能

前処理と接合処理に要する時間は、それぞれ1分以内です。また、接着剤を用いていないため、乾燥・固化のための時間も不要です。

#### ②接合方法が簡便

新しく開発した技術は、リベットを用いた接合の様な煩雑な作業が不要です。既存の製造ラインなどへの導入が可能です。

#### ③高強度の接合

比較試験の結果、接着剤接合に比べて接合強度が3倍から4倍向上します。

#### ④任意の形状のものに利用可能

レーザ光の照射が可能であれば、どのような形状の金属および樹脂でも接合が可能です。たとえば、立体形状の金属と樹脂の接合などにも利用できます。

### 4 特許

この研究によって得られた成果は、当センター、名工大、輝創株式会社の3者にて特許出願（特願2014-140692）を行いました。

### 5 展示会概要

- (1) 名称 第4回次世代ものづくり基盤技術産業展 (TECH Biz EXPO 2014)
- (2) 日時 平成26年10月22日(水) から24日(金) まで  
午前10時から午後5時まで
- (3) 場所 名古屋市国際展示場 (ポートメッセなごや)  
名古屋市港区金城ふ頭2丁目2 電話: 052-398-1771
- (4) 入場料 無料 (来場事前登録が必要です)

### 6 問い合わせ先

<総合窓口>

あいち産業科学技術総合センター 産業技術センター自動車・機械技術室

担当: 鈴木、河田、村上、池口

所在地: 刈谷市恩田町一丁目157番地1

電話: 0566-24-1841

FAX: 0566-22-8033

<共同研究機関>

国立大学法人名古屋工業大学 工学部機械工学科

担当：准教授 はやかわしんや 早川伸哉

電話：052-735-7256

FAX：052-735-7256

輝創株式会社

担当：代表取締役社長 まえだともひろ 前田知宏

電話：052-736-6170

FAX：052-736-6170

【用語解説及び参考】

※1 リベット

ねじ切り部のないボルトの形状をしており、穴をあけた金属などの接合材料に打ち込むことで接合する。

※2 大気圧プラズマ処理

空気中でイオン（プラス）と電子（マイナス）に電離したガスを発生させることで、金属や樹脂の表面改質を行う。

※3 レーザ

普段目にする光には様々な波長のものが混じっているが、その中で、ある限られた波長幅の光を人工的に作り出したもの。

※4 戦略的基盤技術高度化支援事業

精密加工や立体造形を始めとする特定ものづくり基盤技術の向上につながる研究開発と、その事業化に向けた取り組みを支援する、経済産業省による事業。

平成25年度から当センター、名工大、輝創株式会社の3者にて「レーザとプラズマによる異種材料直接接合装置の開発」を実施している。

※5 共同研究推進事業

大学等が保有する研究シーズに企業の技術ニーズを効果的に連携させた研究共同体の実施する研究課題に対して研究委託を行う、(公財)科学技術交流財団による事業。

平成25年度から当センター、名工大、輝創株式会社の3者にて「化学結合とアンカー効果を同時に可能とするドライプロセス異種材料接合技術の開発」を実施している。