

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2008～2009

課題番号：20760498

研究課題名（和文） ラマン分光法を用いた金属・樹脂溶着機構の解明に関する研究

研究課題名（英文） Study on mechanism of laser metal-plastic welding  
using Raman spectroscopy

研究代表者

部谷 学（HEYA MANABU）

光産業創成大学院大学・光産業創成研究科・准教授

研究者番号：40324818

研究成果の概要（和文）：本研究の目的は、『ラマン分光を用いた金属・樹脂の異種溶着のメカニズムの解明』である。可視あるいは近赤外レーザー照射による金属・樹脂溶着技術は、ここ数年で研究開発された革新的技術の1つである。しかしながら、その溶着メカニズムには未知な部分が多く残されている。我々は、計測環境の立上りや溶着可能な樹脂・金属におけるレーザー条件出しを行い、その測定系を用いて異種溶着サンプル（金属：ステンレス、樹脂：アクリル）の溶着部、非照射部におけるラマンスペクトルを取得した。しかしながら、溶着部、非照射部のスペクトルに違いはなかった。そこで、より正確なスペクトルを得るために、今後、フィルター最適化、高感度の赤外カメラとの融合に取組み、本研究を引き続き実施する計画である。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study was to investigate the mechanism of laser metal-plastic welding using Raman spectroscopy. The metal-plastic welding using visible or near-infrared lasers is the one of new innovative technologies. However, there are many unknown factors in the welding process. We established and improved our Raman spectroscopy system, and obtained the spectra of laser-welded samples. We compared the Raman spectra between the irradiated and the non-irradiated samples. As a result, no clear differences between the both were confirmed in the observed Raman spectra. In the future, we will optimize the combination of used filters and high-sensitivity infrared cameras, and improve our Raman spectroscopy system.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	2,800,000	840,000	3,640,000
2009年度	600,000	180,000	780,000
年度			
年度			
年度			
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：工学

科研費の分科・細目：材料工学 材料加工・処理

キーワード：接合・溶接、ラマン分光、異種溶着、樹脂変性、実モニタリング

### 1. 研究開始当初の背景

可視あるいは近赤外レーザー照射による金属・樹脂溶着技術は、ここ数年で研究開発された革新的技術の1つである。レーザー照射によって金属・樹脂界面を変性させ、接着剤・接着器具なしで溶着できる。接着剤・接着器具無しの溶着技術は製造工程の生産性・環境性に多大な寄与をもたらす。自動車部品産業・電子機器産業・工作機械産業などへの実用化が精力的に進められている。しかしながら、その溶着メカニズムには未知な部分が多く残されている。そのため、溶着可能な金属・樹脂の組合せが限られている現状にある。

### 2. 研究の目的

本研究の目的は、『ラマン分光を用いた金属・樹脂の異種溶着のメカニズム解明』である。金属・樹脂の溶着メカニズムを解明するために、ラマン分光法を用いてレーザー照射中の樹脂の変性（化学変化、分子構造変化）をリアルタイムで観測することに主に取組んだ。

### 3. 研究の方法

2008年度には、研究環境の立上（保有ラマン分光器の測定時間の短縮化）や溶着可能な樹脂・金属におけるレーザー条件出しを行った。

2009年度では、その測定系を用いて異種溶着サンプル（金属：ステンレス、樹脂：アクリル）の溶着部、非照射部におけるラマンスペクトルを取得した。

### 4. 研究成果

当初、ラマン励起レーザーにグリーンレーザーを用いたが、溶着部、非照射部のスペクトルに違いはなかった（図1）。そこで、より正確なスペクトルを得るために、新たにラマン励起レーザーに、より長波長の半導体レーザーを用いて測定を行った。その結果、測定系の問題（感度や測定波長）によってスペクトルを取得することができなかった。

今後、スペクトル取得に向けて、フィルターの最適化、高感度の赤外カメラとの融合に取組み、本研究を引き続き実施する計画である。

### 5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計0件）

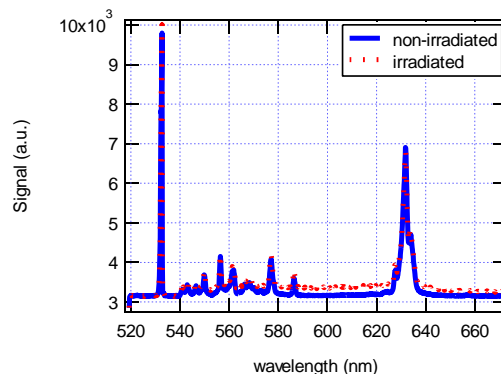


図1 グリーンレーザーを用いた場合のアクリルの照射・非照射部位のラマンスペクトル

〔学会発表〕（計0件）

〔図書〕（計0件）

〔産業財産権〕

○出願状況（計0件）

名称：

発明者：

権利者：

種類：

番号：

出願年月日：

国内外の別：

○取得状況（計0件）

名称：

発明者：

権利者：

種類：

番号：

取得年月日：

国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

### 6. 研究組織

#### (1) 研究代表者

部谷 学 (HEYA MANABU)

光産業創成大学院大学・光産業創成研究科・准教授

研究者番号：40324818