

<p>< 2 > 新規産業開発研究 サブテーマ： < 2 - b > 地域産業育成探索 / 実証研究（地域負担関連研究） 小テーマ： 地域光産業振興に関する研究 加工 アルミニウム合金材のレーザー溶接実用化に関する研究（フェーズ）</p>
<p>テーマリーダー： 研究従事者： 静岡県浜松工業技術センター 主任研究員 渥美博安</p>
<p>研究の概要、新規性及び目標</p> <p>研究の概要 輸送用機械等の省エネルギー化のため、部品の軽量化対策などで使用量が、さらに拡大すると予測されるアルミニウム材料のレーザー溶接について、その技術的課題を探ることを目的とする。アルミニウムは、光の反射率や熱伝導率が高く、空気中で表面の酸化皮膜が形成しやすいなど、加工が難しい材料といわれている。レーザーによる溶接加工においても、光の反射率の影響をいかに解決するかが、技術的な課題となる。レーザーの出力や波形制御などの技術によって、良好な接合の可能性を探る。ここでは、半導体レーザー（$\lambda = 808\text{nm}$）を使用し、3種のアルミニウム合金材（A1050, A5052, A6063）の溶接性についての課題を追求する。</p> <p>研究の独自性・新規性 アルミニウム合金材の種類と用途は多様であり、アルミニウム材のレーザー加工は、まだ実用化のための技術課題も多く、レーザーの出力制御技術や良好な接合状態を達成する照射条件の探索や施工法の検討が必要となっている。ここでは、加工用レーザーとして、今後、普及が進むであろう半導体レーザーを対象とする溶接技術を追求する。</p> <p>研究の目標 アルミニウム合金材のレーザー溶接における技術的な課題として、レーザーによる熱の伝達状況、突合せ溶接試験における接合強度（引っ張り強度）および溶接部分の内部形状などを確認して、溶接特性を考察する。</p>
<p>研究の進め方及び進捗状況</p> <p>本研究のニーズは輸送用機械部品を製造する地域企業から提案されたもので、共同研究として取り組みを開始した。レーザー光源としては、半導体レーザー装置（独のメーカーの国内代理店から試験機を借用）を使用してテストピースの溶接試験を行い、レーザーの照射条件と接合部の形状観察、接合強度試験などにより加工特性の評価を行った。</p>
<p>主な成果</p> <p>具体的な成果内容： 半導体レーザーによる入熱を断面形状からみると、従来のレーザー（YAG、炭酸ガス）がキーホールと呼ばれる鋭い伝熱型であるのに対し、試験材料の表面に横にも広がる浅い入熱であることが分かった。また、アルミニウム合金材の種類により、その深さはマグネシウムの含有が多いA5052系が最も入熱がよく、A1050、A6063と続く。突合せ溶接では、試験した加工速度が最大1.2m/minの時、A1050材で母材の80%以上の強度を示したが、その他は30~40%の強度であった。この結果から、さらにレーザーの出力と加工速度などの条件の最適化が必要であることが分かった。</p> <p>特許件数： 0件 論文数： 0件 口頭発表件数： 1件</p>
<p>研究成果に関する評価</p> <p>1 国内外における水準との対比 半導体レーザーによるアルミニウム材の溶接は、板厚、レーザー出力と加工速度などの試験のチャンピオンデータが公開されている状態である。また、半導体レーザー装置そのものが、あまり自由に使用できる状況にはなく、メーカーおよび販売代理店が試験データを蓄積している程度で、本研究の成果も、ほぼ同程度の水準にあると思われる。</p> <p>2 実用化に向けた波及効果 本研究の成果を活かし、講習会や実習会等を通じて、半導体レーザーによる加工技術の普及に努める。</p>

残された課題と対応方針について

また、従来レーザーとの優位性や他の溶接法との優位性が確認できていないため、将来的な部分（安価、堅牢、小型などへの期待）には、強い関心が持たれているようである。

	JST負担分（千円）							地域負担分（千円）							合 計	
	H 12	H 13	H 14	H 15	H 16	H 17	小計	H 12	H 13	H 14	H 15	H 16	H 17	小計		
人件費									7,700						7,700	7,700
設備費																
その他研究費 （消耗品費、 材料費等）									800						800	800
旅費									300						300	300
その他									400						400	400
小 計									9,200						9,200	9,200

代表的な設備名と仕様 [既存（事業開始前）の設備含む]

JST負担による設備：

地域負担による設備：3 kW高出力半導体レーザー装置