

新分野進出支援講座「レーザー加工によるものづくりセミナー」(平成27年11月24日 北部産業技術支援センター・綾部)

「レーザー溶接・接合」～基礎と最新の応用事例～

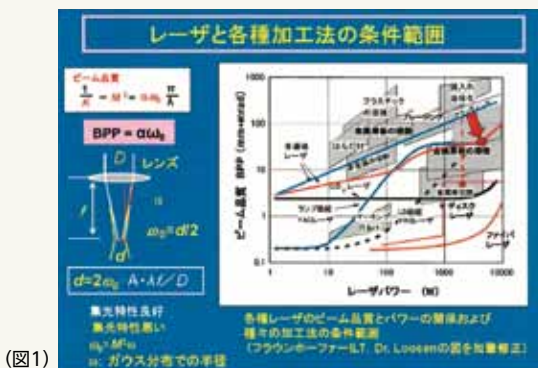
講師：大阪大学 接合科学研究所 教授 片山 聖二 氏

レーザー溶接・接合技術は、ここ数年ファイバーレーザーや半導体レーザー技術の目覚ましい発展により、産業応用が急速に進みつつあります。ご講演では、レーザー溶接・接合の産業応用に必要と考えられる基礎知識から、現状において産業応用の中心である金属のレーザー溶接等の状況、そして接合科学研究所で開発された金属と樹脂とのレーザー接合技術など、最新のレーザー接合技術と併せてご紹介いただきました。



各種加工方法の条件範囲

レーザーは、高パワー密度・高エネルギー密度の熱源として、各種材料の溶接・接合、切断・穴あけ、表面改質など、広範囲に適用されています。特に最近、半導体レーザー、ファイバーレーザー、ディスクレーザーにおいて、高パワー化・高品質化・高効率化・高輝度化が図られており、スキャニング装置やモニタリング装置などの周辺技術の開発も活発に行われています。特にレーザー溶接では、0.01mm程度の超薄板から50mm程度の厚板までの継手が作製でき、自動車や電子機器など、種々の産業分野において利用されています。レーザーには多数の種類があるため、レーザーを加工熱源として利用する場合、各レーザーの名称とその特徴を十分に理解しておく必要があります。各レーザーのビーム品質とレーザーパワーの関係を各種加工法のレーザー適用条件範囲とともに(図1)に示します。各レーザー加工法においては、それぞれ適切な条件があることがわかり、それに使えるレーザーがわかります。



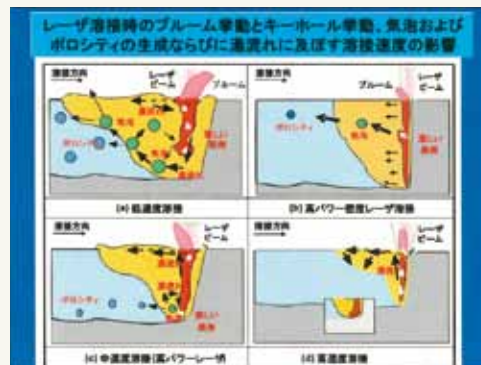
(図1)

レーザー溶接現象の解明

高品質なレーザー溶接継手を作製するために、高速度ビデオおよびX線透視観察によって、その溶接現象を観察し、キーホール挙動、湯流れおよび気泡・ポロシティの生成現象が解明されています。多くの観察結果から推測される連続発振レーザーの溶接現象の模式図を(図2)に示します。低速度ではポロシティが形成し、高速度ではスパッタが発生してアングフィルの溶接部となり、適切な条件で良好な溶接部が得られることが示されました。

お問い合わせ先

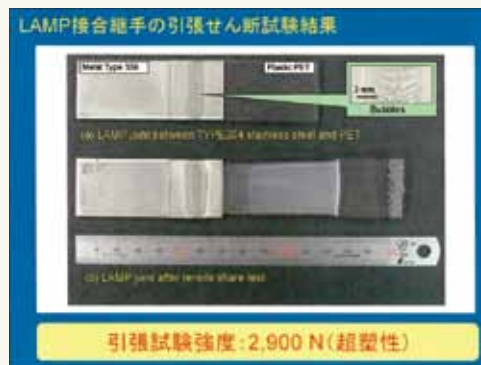
京都府中小企業技術センター 中丹技術支援室 TEL:0773-43-4340 FAX:0773-43-4341 E-mail:chutan@mtc.pref.kyoto.lg.jp



(図2)

LAMP接合法

最近では製品の軽量化を目的に、プラスチックの利用が増大し、金属とプラスチックの接合も要望されています。それらの接合は、通常、接着剤やボルトなどの機械的な接合で行われますが、接着剤では、接着に長時間を要します。また、機械的な結合では、別の機械加工工程や接合用部品が必要です。設計の自由度が制限されるなど、種々の問題があります。そこで、接合科学研究所で、金属とプラスチックをレーザーで直接強固に接合する方法(LAMP接合法)が開発されました。これは、プラスチックと金属の板を重ね合わせて固定保持し、プラスチック側もしくは金属側から連続またはパルスレーザーを照射して、重ね部のプラスチックを溶融させ、一部気泡を発生させて接合を行うものです。引張せん断試験を行ったところ(図3)、母材が伸びて破断するほどのLAMP接合継手の高強度が確かめられました。



(図3)