

T. Watanabe



渡部武弘\*

グリーンイノベーションの盛り上がりにより、軽量材料が注目されている。特に、輸送機械の軽量化は重要な課題で、多くの方法と技術が取り込まれている。軽量材料には、アルミニウム、マグネシウム、チタンのように、材料そのものが軽量な場合と、材料を軽量化する場合がある。材料の軽量化には、密度を小さくする発泡化やハニカム構造化と通常の材料に軽量材料を組み合わせる方法がある。これらには多くの加工技術が関連している。本特集号は、それらを纏めて示したものである。

材料そのものが軽量のアルミニウム、マグネシウム、チタンの場合には、合金化され、十分な強度を有したものととして広く使用されている。アルミニウム合金は、最近、スカイライナーやつくばエクスプレスにも使用され、注目を浴びている。自動車の量産部品でもアルミ化が進み、その接合技術としてレーザー溶接はもとより、スポットFSWも実用化している。また、各地での遊覧船や高速艇にも使用されている。更に、アルミニウム合金製やマグネシウム合金製のバイオリンも注目を浴びている。軽量化により演奏者の負担が軽減され、金属光沢と独特の音色により、愛好者も増えていくものと期待される。

密度を小さくする発泡化では、特に、アルミニウムやその合金で実用化されている。ハニカム構造化は、前述車両の骨格構体や高速艇に応用されている。車両では、アルミニウム合金やステンレスでもこの構造が使用されている。鉄鋼材料のハニカム構造は、大型輸送船で使用されている。この構造化では、溶接技術が重要な役割を果たしている。レーザー溶接やレーザー光とアークとのハイブリッド溶接が実用されている。

通常の材料に軽量材料を組み合わせる方法としては、

自動車産業で広く取り入れられている。強度を必要とする部分には従来の鋼板が使用され、余り強度を必要としない部分にはアルミニウム合金が使用され、軽量化が図られている。その境界部分では、溶接する必要がある。両金属では熱伝導率が大きく異なることと熔融部に脆い金属間化合物が形成されるため、従来の抵抗スポット溶接では不可能で、摩擦攪拌接合、スポット摩擦攪拌接合、レーザー溶接で実用化されている。特に、高ビーム品質を有するディスクレーザーやファイバーレーザーによるリモート高速溶接は、最も実用的な溶接方法である。

電気自動車の販売開始により、電池電極の軽量化も注目されている。すなわち、従来の銅電極にアルミニウム合金を接続し、軽量化する方法である。モータ出力が十分でない電気自動車では、軽量化は重要な課題である。しかし、両金属は共に、熱伝導率が大きく、熱物性が異なるため、溶接困難な組み合わせである。そのため現在、鋭意、研究中である。

最後に、天田財団のレーザー加工に対する助成について述べる。レーザー領域への助成は、塑性加工領域の中でも採択されてきたが、レーザープロセッシングとして独自に助成されたのは、平成19年度からである。一般研究開発助成として、2900万円(H19)、4320万円(H20)、2550万円(H21)、2420万円(H22)が実施された。リーマンショックで平成21年からは減額されたが、2000万円以上が助成されている。当財団は「公益財団法人天田財団」への移行の第一関門を突破した。社会に役立つ法人として、レーザープロセッシングの普及・拡大に繋がることを期待し、PCのスイッチを切る事にする。

\*千葉大学大学院工学研究科 教授