

CFRTP とアルミニウム合金の超音波接合

新潟大学 佐々木 朋裕, 張哲源

三菱自動車工業株式会社 前田 侑斗, 久守 駿

超音波接合は、振動により被接合材同士を摩擦させて接合する固相接合法の一種として知られている。近年の輸送機器業界を中心とした構造部材のマルチマテリアル化に伴い、鉄鋼とアルミニウム合金をはじめとした異種材料の接合技術としても期待されている。しかし、金属と樹脂、あるいは繊維強化樹脂との超音波接合を試みた例はこれらではほとんどなく、その接合性は明らかになっていない。金属同士の超音波接合においては、接合界面における摩擦や接合に使用する超音波工具と被接合材で生じた摩擦による温度上昇が接合部を軟化させて、表面酸化被膜、界面密着を促進させると考えられている。金属／樹脂においても、これらの界面で発生する摩擦熱が接合部の形成に大きく関わると推測される。加えて、超音波工具と被接合材の摩擦には、被接合材と接触する工具の表面形状が重大な影響を与えることが明らかにされている。そこで、本研究では、炭素繊維強化熱可塑性樹脂 (CFRTP) と 5000 系アルミニウム合金 (Al 合金) を対象として、超音波接合部の形成過程、および超音波工具の先端形状が接合に及ぼす影響を相対運動、および断面組織の変化から調べた。Al 合金と CFRTP の超音波接合は、摩擦により Al 合金との CFRTP 内の樹脂との溶着が生じることにより達成されることを明らかにした。また、樹脂の熔融を引き起こす温度上昇には、超音波ホーンと Al 合金との摩擦が支配的に作用することが分かった。さらに、表面に突起を有しない超音波工具を用いることで、Al 合金との摩擦が促進されて接合強度が上昇することを示した。