

学会便り 創立70周年記念事業 第119回シンポジウム「マルチマテリアル接合」 Joining of Multi-Material

星野 倫彦

Michihiko HOSHINO

1. まえがき

2022年3月8日(火)に軽金属学会創立70周年記念事業の一環として第119回シンポジウム「マルチマテリアル接合」が開催された。航空機にCFRPが採用されて異種材料と軽金属との接合が重要な技術となってから30年余が経ち、現在は自動車の一大変革期となる電気自動車の普及が進み、車体のマルチマテリアル化も進んでさまざまな接合技術が求められている。特に乗用車やトラックでの接合は航空機と異なり量産性やコスト面での要求が厳しく、日々検討がなされている。このようななかで、本シンポジウムは、軽金属と他の材料との異種材料接合技術などの現状を把握し、適切な接合を有したマルチマテリアル製品の設計を実現させる知見が得られる企画となったと思われる。

2. プログラムおよび講演内容

プログラムは以下のとおりである。

- 村上 碩哉氏(京浜精密工業株式会社)
「異種材料の塑性流動結合技術」
- 鈴木 励一氏(株式会社神戸製鋼所)
「アルミニウム合金と高強度鋼の接合技術」
- 板橋 雅巳氏(大成プラス株式会社)
「金属と樹脂の接合および接合強度評価方法」
- 片山 聖二氏(株式会社ナ・デックス)
「異種材料のレーザー接合」
- 飯田 一吉氏(ユナイテッド・プレジジョン・テクノロジーズ株式会社)
「フォトエッチング法と拡散接合法の融合」
- 田中 努氏(地方独立行政法人大阪産業技術研究所)
「摩擦攪拌接合による異種金属接合」

村上氏からは異種金属同士や金属とそれ以外の材料との接合に塑性流動を用いて部材間の締付け残留応力、および結合溝への塑性流動によるアンカー効果を利用して結合する技術の解説がなされた。図1には、樹脂部材とA2017とを結合した部品の例を示す。

鈴木氏は、エレメントアークスポット溶接法を用いてアルミニウム合金と超高強度鋼との接合を異種材接合として最強レベルの強度を得たことを報告し、生産ラインに組み込みを可能とするロボットも開発されたことを紹介した。

板橋氏は、金属表面処理でマイクロなディンプルを酸やアルカリで作製し樹脂を射出成形でこのディンプルに押し込んで接合する手法を紹介や、そのせん断強度をヒートサイクルや高温多湿の環境下でも確認して機械部品だけでなく電子部品

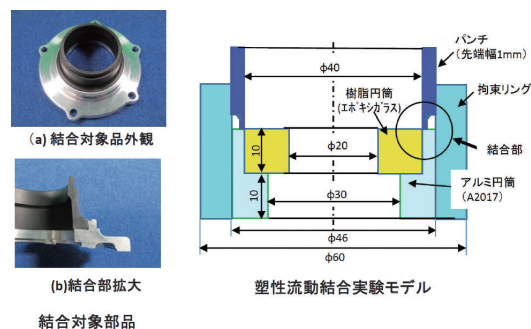


図1 樹脂部材にアルミニウム合金を塑性流動結合した事例
(出典 村上：第343回塑性加工シンポジウム(2021), 1-8)

分野への適用も紹介した。

片山氏は、異種金属や金属とプラスチックの組み合わせに対するレーザー溶接を解説し、単なる異種金属同士だけでなくめっき層がある場合や熱可塑性樹脂中の酸素が金属酸化被膜と作用して接合することを紹介した。

飯田氏は、フォトエッチングで表面改質を行って拡散接合を行う手法や、金属メッシュを積層して接合したフィルターは良好な特性を示すだけでなく十分な接合強度を有して曲げなどの二次加工が可能であることを紹介した。

田中氏は、鉄鋼とアルミニウム合金との接合で界面に生じる金属間化合物(Intermetallic Compound: IMC)の厚みを $1\mu\text{m}$ 以下に抑制することが必要で、IMCの成長過程を観察することから摩擦攪拌接合の接合条件を適切にする指針を紹介した。

3. シンポジウムを振り返って

コロナ禍で状況が日々変化するなか、オンラインでシンポジウムを開催することとなり、参加者の満足度が心配されたが、オンラインシステムのトラブルもなく所定の講演を滞りなく配信でき、開催後のアンケートでも対面で実施した場合と同様の満足度を得た。取り上げたテーマもさまざまな分野で注目されているマルチマテリアルを可能とする接合としたため、構造部材や機械部品だけでなく、電子部品や、できれば医療分野などでの適用事例を取り込みたかったが時間の制約などで別の機会に回すこととなった。また、70周年記念事業であったのでこれからどうなるか予想が難しい分野での接合をうかがい知れる話題の提供を模索したが、これらも具体化できなかった。しかし、講演いただいた講師の方々の多彩な事例紹介で、参加者の接合に関するイメージを広げることができたのではないと思う。ご多忙な折にご講演いただいたことに感謝を申し上げる。

世話人：ヤマハモーターエレクトロニクス(株) 橋内 透
芝浦工業大学 青木 孝史朗, 日本大学 星野 倫彦