



研究 経過 ・ 終了 報告書

※ゴシック文字で記入下さい。

<p>研究テーマ</p>	<p>一般自動車の構成部材に適用するCFRTPの開発</p>
<p>研究の結果</p>	<p>近年、自動車分野では材料を適材適所に使用することで車体の軽量化や燃費向上に伴うCO₂削減を実現するマルチマテリアル構造が進められており、金属と樹脂の異材接着が重要となる。また、樹脂の中でも鉄の1/4の軽さ、10倍の比強度を持つ炭素繊維(CF)と熱可塑性樹脂の複合材料である炭素繊維強化熱可塑性プラスチック(CFRTP)が注目されている。しかし、CFRTPの力学特性は低いため、硬質層と軟質層からなる積層構造による材料強化を試みる。ここで、CFと樹脂、異種樹脂同士の界面特性が課題となる。</p> <p>本研究では高分子微粒子吸着手法を用いて金属表面やCF表面に微粒子を吸着させ、異種材料の界面特性改善を目的とする。</p> <p>金属(A5052)-樹脂(PA6)の接着性評価として、ポリアミド(PA)12コロイド溶液を調製し、コロイド溶液中でA5052に30 Vの電圧を印加し、A5052表面にPA12粒子を吸着させた。ホットプレス機を用いてA5052とPA6板を接着させ、引張試験で引張剪断強度を測定した。その結果、電圧を印加することで金属表面に微小欠陥が発生し、PA12粒子が欠陥内部で加熱熔融することでアンカー効果が発現し、引張剪断強度が1 Mpaから6 Mpaにまで向上することが分かった。</p> <p>次に、CF表面処理とCFRTPの力学特性評価として、ポリプロピレン(PP)コロイドの調製を行い、微粒子吸着手法でCF表面へPP粒子の吸着を行った。さらに、PP樹脂、CF、PA6樹脂と交互に積層して加熱加圧によってCFRTPを作製し、曲げ試験でCFRTPの曲げ強度を測定した。その結果、PP粒子と同一成分のPP樹脂、異種成分のPA6樹脂ともにCFとの接着性が向上した。さらにPP樹脂とPA6樹脂を交互に積層させて作製したCFRTPの曲げ強度についても向上を確認した。これはPP粒子をCF表面に吸着させることで樹脂との界面接着性が向上したことが一因である。また、硬質層であるPA6樹脂が軟質層であるPP樹脂への亀裂の伝播を抑制することで、曲げ試験時に大きくひずむことが可能になった。</p> <p>本研究ではCF表面への高分子微粒子吸着法を用いることで、CFの金属と樹脂への接着性を向上させることに成功した。その結果、CFRTPの力学物性の向上およびPA樹脂の強度を活かしつつPP樹脂の耐水性・耐薬品性を併せもつCFRTPの作製が可能になった。これらの成果を組み合わせることでCFRTPが自動車構成部材として適用されることが期待できる。</p>
<p>研究発表 (実績)</p>	<p>査読付き論文</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Y. Ota, and T. Yamamoto, Surface & Coatings Technology, accepted (2020) 「Improved Metal-Resin Adhesion via Electroplating-induced Polymer Particle Adsorption」 https://doi.org/10.1016/j.surfcoat.2020.125591 2. T. Yamamoto, and Y. Ota, to be submitted (2020) 「Creating a Laminated Carbon Fiber-Reinforced Thermoplastic using Polypropylene and PA6 with a Polypropylene Colloid」 <p>学会発表</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 太田悠介, 山本徹也, 上松克匡 粉体工学会秋期研究発表会(2019) 「コロイド技術を利用したマルチマテリアル構造用途の CFRTP 作製」 2. Tetsuya Yamamoto, Ryo Furuta, and Kenji Arakawa, Okinawa Colloids 2019 (2019) 「Effect of Functional Group of Polymer Particles on Dispersion Stability and Antimicrobial Activity」

提出期限：研究期間終了後、すみやかに助成金の「必要経費使途明細書」「領収書(原本)」と合わせて提出下さい。
 年度をまたぐ場合は毎年3月末日までに、途中経過をご記入の上、報告願います。