東大阪モノづくり専攻
機械材料･機械加工分野

創製加工学研究室 **教授** **西籔和明**
Manufacturing Eng. Lab. Prof. Kazuaki Nishiyabu

キーワード

炭素繊維強化プラスチック、熱可塑性複合材料、プラスチック射出成形、マルチマテリアル接合法

Carbon fiber reinforced plastics, Thermoplastic composites, Plastic injection molding, Multi-material joining process

研究内容

［１］熱可塑性カーボンコンポジットの量産・再生

(戦略的基盤技術高度化支援事業)

・鉄より強くアルミより軽い炭素繊維で強化したプラスチック（CFRP）は、航空機やスポーツ用品に用いられている。
・さらなる軽量化と高性能化を目的に、電気自動車や各種産業機器等への採用が期待されている。
・これまでの熱硬化性樹脂を用いた CFRP は、生産性および再利用性に課題がある。
・自動車や情報端末機器等への量産には、熱可塑性樹脂を用いた CFRP が生産性・耐衝撃性・再利用性に優れているため近年注目されている。
・熱可塑性 CFRP は、金属材料の代表的な加工法である打抜き、鍛造、プレス成形、プラスチック材料の加工法であるインサート射出成形や溶接など、量産性に富む多様な製造法が適用できる。
・小型サーボプレスを用いた熱可塑性 CFRP のプレス打抜き加工時の負荷状態と損傷挙動を調査し、その低減化のための打抜き工具を開発している。
・金属プレス機に付属して使用可能な熱可塑性 CFRP 専用の加熱・搬送機を開発している。
・小型サーボプレスを用いて熱可塑性 CFRP の加熱 V 曲げ加工時の荷重や表面および内部の変化などを調査し、高い成形品質を得るための金型および成形条件を探究している。
・熱可塑性 CFRP のプレス成形時の不用品および使用後の廃棄品を有効に利用するための高度リサイクル法を開発している。

［２］熱可塑性 CFRP の融着接合・自動積層化

(機械工業振興補助事業，科学研究費 基盤研究(C))

・熱可塑性 CFRP は、熱硬化 CFRP とは異なり接着接合に適さない。
・電気式融着（EF）による熱可塑性 CFRP の独自の接合工法を開発し、融着メカニズムを探求している(特願 2014-044311)。
・炭素繊維の電導性を用いて通電加熱による熱可塑性 CFRP シートの積層成形法を開発している。
・熱可塑性 CFRP プリプテグテープを用いて、ロボットによる自動積層装置を開発している。
・金属と熱可塑性 CFRP をハイブリッド化したマルチマテリアルデザインにおける接合界面や加熱時の融着挙動を調査している。

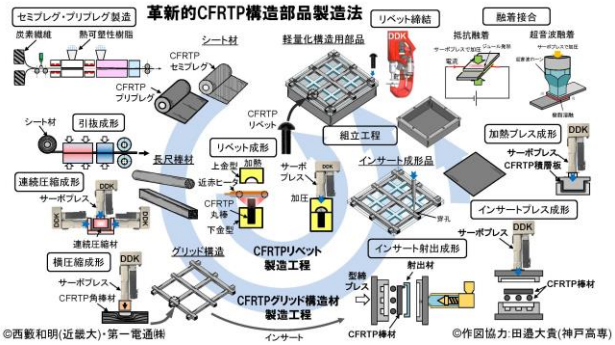

図１　革新的 CFRTP 構造部品製造法

［３］ＥＳナノファイバインプリントによる微細樹脂型の作製とナノ粒子添加による高機能化

(科学研究費 基盤研究(C))

・エレクトロスピニングナノファイバを経由した微細構造体を有する樹脂型製造法を開発し(特願 2014-025470)、数 μm 程度のマイクロ構造体を作製し、ナノ粒子添加プロセスを開発している。

［４］デジタル画像計測による金型・成形品評価

(私立大学戦略的研究基盤形成支援事業)

・大阪東部地域企業等と連携して「近大発・金型プロジェクト」を推進し、金型および成形品の三次元形状を高精度に測定し、金型の加工･組立精度、成形品の製造条件の調査に活用している。

最近の業績

[1] 西籔和明他：複合材料成形技術の最前線　1．熱可塑性 CFRP の欧州での最新の製造事例と研究紹介，日本材料学会，材料，Vol.67, No.6, p.653-659 (2018).
[2] 西籔和明他：熱可塑性 CFRP と金属の接合，成形加工学会,成形と加工, Vol.34, No.2, pp.51-55 (2022).
[3] 西籔和明他：ES ナノファイバインプリント犠牲樹脂型ナノ粉末印刷によるマイクロ構造体の作製，日本機械学会論文集,Vol.81, No.829, p.14-00604 (2016).

■ 科学研究費 基盤研究 (C)代表（平成 20–22 年度 482.8 万円）
■ 科学研究費 基盤研究 (C)代表（平成 23–25 年度 520 万円）
■ 科学研究費 基盤研究 (C)代表（平成 26–28 年度 494 万円）
■ 科学研究費 基盤研究 (C)代表（平成 29–令和 1 年度 481 万円）
■ 科学研究費 基盤研究 (C)代表（令和 2–4 年度 429 万円）
■ 科学研究費 基盤研究 (C)代表（令和 5–7 年度 468 万円）
■ 戦略的基盤技術高度化支援事業（平成 23-25 年度 819.5 万円）
■ 機械工業振興補助事業 研究補助（平成 26-28 年度 300 万円）
■ 金型技術振興財団 研究開発助成（平成 26 年度 190 万円）
■ 課題設定型産業技術開発費助成金（平成 28 年度 563.5 万円）
■ 戦略的基盤技術高度化支援事業（平成 29 -令和 1 年度 650 万円）
■ 戦略的基盤技術高度化支援事業（令和 1-3 年度 690 万円）
■ 成長型中小企業等研究開発支援事業（令和 4-6 年度 690 万円）