CFRP 成形技術研究会報告

古畑　雅弘[*]　小海　茂美[*]　吉田　正樹[**]　橋詰　史則[***]

Report of Market and Technology Trends of Carbon Fiber Reinforced Plastics Molding

FURUHATA Masahiro[*], KOKAI Shigemi[*], YOSHIDA Masaki[**] and HASHIZUME Fuminori[***]

1. 緒　　言

炭素繊維複合材料（以下 CFRP と呼ぶ）は，航空宇宙や風力発電用途などで活用されているが，近年では環境・エネルギーの観点から，自動車をはじめとする産業用途のほか，ロボット，医療機器，スポーツ用品，電気機器など多岐にわたり活用が見込まれている [1)]。現在広く利用されているものは，母材に熱硬化性樹脂を用いるものであるが，強度や耐熱性に優れているものの，成形サイクルが長く，設備費や材料コストも高いことから，大量生産が必要な用途には適用が難しく，用途が限定されていた。

こうした中，近年では母材に熱可塑性樹脂を活用した成形技術が注目されているが，実用化には多くの課題があるといわれている。そこで本事業では，熱可塑性樹脂を母材とする CFRP について技術的課題やニーズを調査し，県内企業が得意としている金属の塑性加工技術の適用の可能性について検討を行うとともに，開発テーマを提案することを目的に活動を行った。

2. 活動概要

2.1 技術セミナーの開催

協同組合三条工業会と共催で，セミナー，成形実習および先進地の視察を開催した。参加者の中には初めて炭素繊維や CFRP に触れる方も多く，繊維の特性や成形の難しさなどを体験することができ，取り組みのきっかけの場として大変有意義なセミナーであった（図 1）。

図 1　視察の様子

・第 1 回　8 月 29 日
「CFRP の設計・成形方法及び力学的特性について」
湘南マテリアルテクノロジー　染谷　佳昭　氏
・第 2 回　10 月 26 日
「熱可塑性樹脂複合材料の成形実習」
サンワトレーディング（株）　馬場　俊一　氏
・第 3 回　12 月 13 日～14 日
「いしかわ次世代産業創造支援センター」および「ぎふ技術革新センター」視察

2.2 市場・技術動向調査

CFRP に関連した展示会や他機関主催のセミナーに参加し，情報収集や用途探索調査を行った。

国内では，炭素繊維メーカーがレーシングカー製造メーカーを買収したり，欧州の自動車メーカーと提携するなど自動車用途への展開が積極的になってきている。しかしその一方で，材料や製造

*　素材応用技術支援センター
**　下越技術支援センター
***　企画管理室

表 1　熱硬化性 CFRP と熱可塑性 CFRP の特徴

		熱硬化性	熱可塑性
プリプレグの性能		劣化する　(冷凍保管必要)	劣化しない　(冷凍保管不要)
粘着性		有り	無し
積層作業性		容易	困難
成形性	温度	低い	高い
	圧力	低い	高い
	時間	長時間	短時間
特　性		高強度、高弾性 化学的に安定 精度が高い	靭性が高い 耐衝撃性、耐疲労性に優れる
接合、再融着		不可能	可能
リサイクル性		不可能	可能

コストが高価なことから商品開発が進まず，用途開発が大きな課題になっている。用途開発に当たっては先行事例の後追いではなく，CFRP の特徴を活かした新たな用途や技術開発による優位性を持った用途開発が望まれている。①「軽量化＋α の機能」を付与できる用途，②製造コストだけではなく，CFRP を活用することでトータルコストを削減可能な用途」などを探索していくことが重要となっている [2)]。

また，CFRP 成形技術については，①炭素繊維のコストダウン，性能向上，②耐熱性や不燃性等機能性樹脂の開発，③低コスト中間基材の開発，④生産性の高い成形技術の開発，⑤CFRP の評価技術，データベース化などが課題として挙げられる。特に今後は，自動車用途へ適用していくためには成形サイクルの短縮化が求められており，この一つの方法として，熱可塑性樹脂を活用したプレス成形技術が注目されている。熱可塑性樹脂と熱硬化性樹脂の特徴を表 1 に示す [3)]。また，図 2 に一般的な熱可塑性樹脂を使用したプレス成形技術の概略を示すが，①材料コストの削減，②精度の高い成形技術の確立，③成形サイクルの短縮化などに課題がある。

2.3　県内企業調査

県内企業を訪問し，CFRP に関する情報提供や課題などの調査を行った。県内では，先行企業としてスポーツ関連や電子部品メーカーがあるが，従来の GFRP（ガラス繊維複合材料）メーカーが CFRP に参入している事例も多い。こうした企業は成形技術に関するノウハウを有しており，比較的容易に参入が可能となっている。新たな動向としては，県央地域を中心にプレス機や射出成形機を用いた熱可塑性樹脂の成形技術の開発を行う企業が現れてきているが，こうした企業は CFRP の需要拡大を見越して技術の確立を目指している企業が多く，用途が曖昧な状態で技術開発に取り組んでおり，用途開発が大きな課題となっている。また，成形技術に関する情報も入手困難なことから，試行錯誤しながらノウハウを蓄積している状況にある。

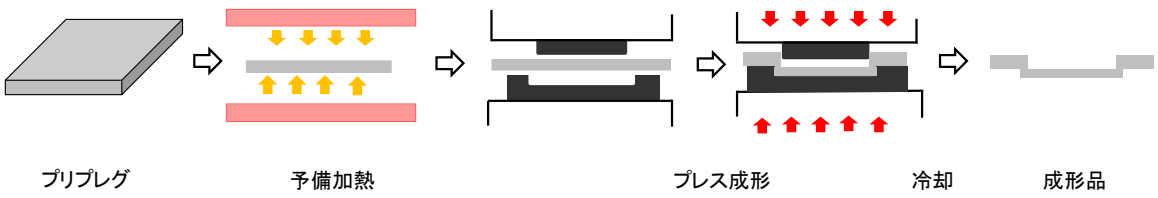

図 2　プレス成形の概略

3. 工業技術総合研究所の取り組み

前述したように，汎用的な用途へ市場を拡大していくためには，成形サイクルの短縮化など多くの課題が残っている。現状では，技術開発については，企業独自で試行錯誤によりノウハウを蓄積せざるを得ない状況であるが，将来的には自動車をはじめとする産業用途などで広く活用が期待されており，早期に成形サイクルの短縮化や低コスト化技術を確立することができれば，大きな優位性を得ることができると考えられる。こうしたことから，当研究所においても，従来から行っている情報提供を行う一方で，一歩踏み込んで成形技術に取り組み，得られた知見を広く情報提供していくことが必要であると考えている。また，用途探索についても，県内の最終商品を取り扱う企業と交流の場を設けるなど「きっかけ作りの場」を設けていくことが必要であると考えている。

4. 結　　言

(1) セミナーをとおして，CFRP の特性や成形技術に関して理解を深めることができた。また，多くの企業が CFRP に関心を持っていることが分かった。

(2) CFRP の市場は，自動車をはじめとした産業用途で活用が拡大すると予測されている。この対応として，成形サイクルの早い熱可塑性 CFRP のプレス成形技術が注目されているが，材料の低コスト化や精度の高い成形条件の確立が課題となっている。

(3) 用途開発も大きな課題であるが，自動車用途は技術的ハードルが高く，参入初期はスポーツ用品，生活用品，福祉関連分野での参入が容易と考えられる。

(4) 県内では，県央地域を中心に熱可塑性 CFRP のプレス成形技術や射出成形技術に取り組む企業が現れてきているが，技術的情報が入手できず，独自で試行錯誤を繰り返しながら行っている。

(5) 当研究所としては，用途探索や技術情報の提供のみならず，成形技術について取り組み，得られた知見を広く情報提供していくことが必要である。

参考文献

1) 井塚　淑夫，“CFRP の製造方法とその利用方法”，2013.1.26 講演会資料

2) 伊牟田　守，“CFRP の適用動向及び今後の展開　～航空機から自動車へ～”2012.11.16 講演資料

3) “炭素繊維＆CFRP の最新動向”，(株)大阪ケミカル・マーケティング・センター