

ポリカーボネートをマトリックス樹脂とした炭素繊維強化複合材料の力学特性向上

○小熊 広之^{*1)}、熊谷 知哉^{*1)}、坂本 大輔^{*1)}、井上 裕之^{*1)}、関根 正裕^{*1)}

■キーワード CFRTP、熱可塑性樹脂、オゾン酸化処理、曲げ強度、空洞率、界面

1. リサイクル性等に優れる**熱可塑性樹脂**を用いた炭素繊維強化複合材料の力学特性を評価した
2. 成形圧力と曲げ強さ、空洞率との関係を明らかにした
3. 樹脂と炭素繊維との**界面接着性を向上**させるため、オゾン酸化処理を行った

■はじめに

炭素繊維強化複合材料 (CFRP) には熱硬化性樹脂が広く用いられているが、リサイクルが困難であり硬化に時間がかかる等の問題が指摘されている。そこで、使用樹脂に熱可塑性樹脂を用いた炭素繊維強化熱可塑性樹脂複合材料 (CFRTP) が注目されている。しかし、熔融粘度の高い熱可塑性樹脂を連続炭素繊維織物の繊維束内に含浸させることは難しく、炭素繊維 (CF) と熱可塑性樹脂は界面での接着性が低いという問題もある。本研究では、連続強化繊維として平織の CF 織物、熱可塑性樹脂は耐衝撃性が高く、透明性、耐候性、寸法安定性、自己消火性等に優れるポリカーボネート (PC) を用いて CFRTP を作製した。また、CF と PC との界面接着性を向上させるため PC シート表面にオゾン酸化処理を行い、強度向上に対する効果を検証した。

■結果と考察

1. 成形圧力と曲げ強さ、空洞率との関係

CF 織物に PC シートを重ね、300℃、3MPa で加温加圧することにより作製した CF-PC プリプレグシートを 8 枚積層し、成形温度 300℃、成形圧力を 2～10MPa とした際の曲げ強さと空洞率との関係を図 1 に示した。成形圧力が高くなると CFRTP 内の空洞率が減少し、炭素繊維の体積率 (Vf) が増加し、曲げ強さが 33% 向上することが分かった。

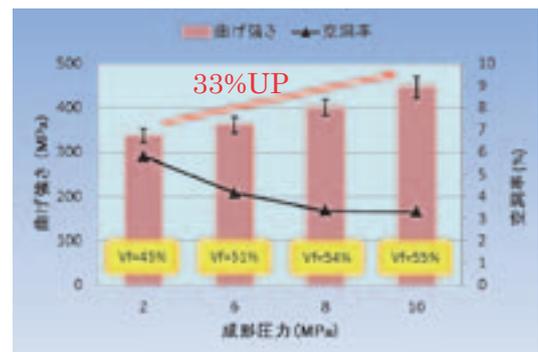


図 1. 成形圧力と曲げ強さ、空洞率との関係

2. PC シートに対するオゾン酸化処理の効果

PC シートをオゾン酸化処理し接触角を測定すると図 2 の通り親水性が大幅に向上した。これは、図 3 に示した赤外分光光度計 (IR) による測定結果から、酸化処理により親水性を示すヒドロキシ基 (-OH) が生成されたためと考察した。また、曲げ強さは図 4 の通り 14% 向上した。これは、オゾン酸化処理の効果により CF と PC 界面接着性が向上したためと推測した。



図 2. 接触角測定結果

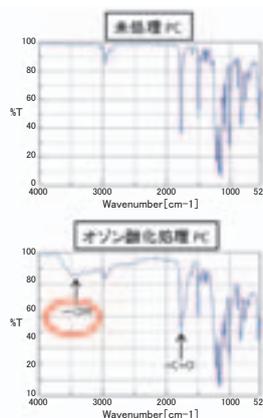


図 3. IR による測定結果

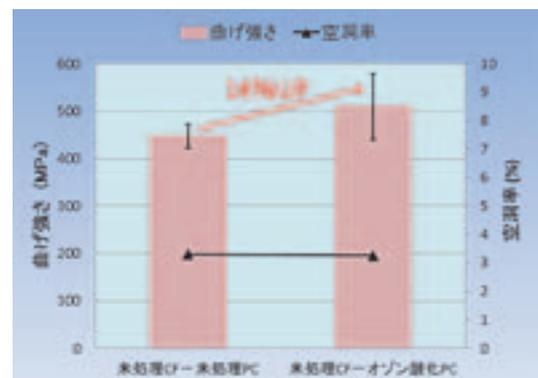


図 4. オゾン酸化 PC の強度向上効果

■まとめ

熱可塑性樹脂に PC を使用して CFRTP を作製したところ、成形圧力を 2MPa から 10MPa に上げると空洞率が低下し、曲げ強さが 33% 向上した。また、PC にオゾン酸化処理を行うとさらに 14% 強度が向上した。これは酸化処理の効果により、CF と PC 界面接着性が向上したためと推測した。

*1) 埼玉県産業技術総合センター