

熱可塑性炭素繊維複合材料の力学特性向上

○小熊 広之^{*1)}、熊谷 知哉^{*1)}、佐野 勝^{*1)}、関根 正裕^{*1)}

1. はじめに

使用樹脂にポリプロピレン (PP) 等の熱可塑性樹脂を用いた炭素繊維強化樹脂 (CFRP) は、リサイクル性、補修性、成形時間の短縮化の可能性、耐衝撃性等に優れるという特徴があることから、次世代の新材料としてその利用の拡大が期待されている。しかし、PP と炭素繊維 (CF) は界面での親和性が低く、従来の熱硬化性樹脂を使用した場合と比較して強度がでない等の問題がある。そこで、PP と CF にオゾン酸化処理等の表面改質を行い、曲げ強さ、層間せん断強さ向上に対する効果を検証した。

2. 実験方法

図 1 に示す装置により、CF 織物と PP シートのオゾン酸化処理を行った。これらを積層して加温加圧することにより CFRP を作製し、曲げ強さ、層間せん断強さを測定して、オゾン酸化処理が強度に及ぼす効果を検証した。

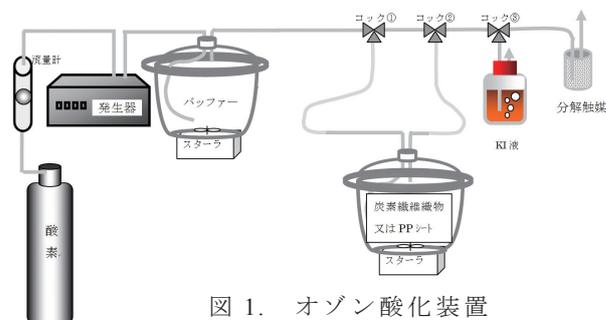


図 1. オゾン酸化装置

3. 結果・考察

(1) CF 織物のオゾン酸化処理結果

CF 織物をオゾン酸化処理し、表面を X 線光電子分光分析装置で測定したところ、酸素含有官能基 (C-O、C=O、O-C=O) が多く生成したことが分かった。

(2) PP シートのオゾン酸化処理結果

PP シートをオゾン酸化処理し、蒸留水に対する接触角を測定したところ、 106.5° から 62.6° となり、親水性が向上した。これは、図 2 に示す赤外分光分析装置 (IR) の結果から、オゾン酸化処理の効果により PP シート表面上にカルボニル基、ヒドロキシ基が生成されたためと考えられる。

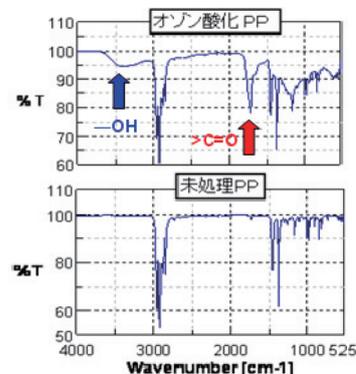


図 2. PP シートの IR 測定結果

(3) 強度結果

上記の表面改質効果を検証するため、曲げ強さ (JIS-K7074) と層間せん断強さ (JIS-K7092) を測定し、それぞれの結果を図 3、図 4 に示した。いずれの場合もオゾン酸化処理した CF とオゾン酸化処理した PP との組み合わせが最も高強度となり、未処理のものと比較して、曲げ強さが 99%、層間せん断強さが 68%向上した。これは、オゾン酸化処理をすることで、CF 織物表面に生成した酸素含有官能基、PP シート上に生成したカルボニル基の効果、ヒドロキシ基の効果により、界面接着性が向上したため、強度が向上したと考えられる。

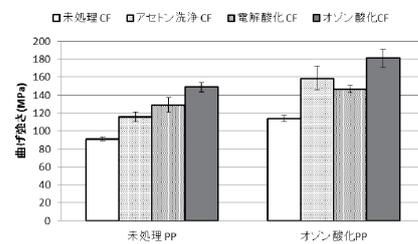


図 3. 曲げ強さ結果

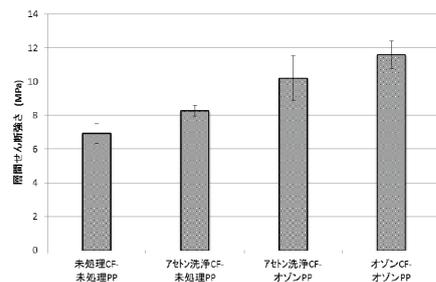


図 4. 層間せん断強さ試験結果

4. まとめ

CF 織物と PP シートにオゾン酸化処理を行った結果、界面接着性が向上し、未処理のものと比較して、曲げ強さが 99%、層間せん断強さが 68%向上した。

*1)埼玉県産業技術総合センター