

<p>研究代表者</p>	<p>所属学系・職名 物質・エネルギー学系・准教授 氏 名 中村 和正</p>
<p>研究課題</p>	<p>カーボンナノファイバー強化炭素複合材料のマクロ領域における摩擦特性 Micro-tribological property of carbon composite materials reinforced by carbon nanofiber.</p>
<p>成果の概要</p>	<p>【背景と目的】 ガラス状炭素は、一般的に高強度、耐摩耗性、耐熱性、耐熱衝撃性のような優れた特性をもつ。この炭素材料をより高強度化させた材料が、強化材として炭素繊維(CF: Carbon Fiber)を加えた炭素繊維強化炭素複合材料(C/C composite: Carbon Fiber Reinforced Carbon Composite)である。もし、強化材の CF がナノレベルのカーボンナノファイバー(CNF: Carbon Nanofiber)であれば、低添加量で更なる高強度化が期待できる。今回着目した摩擦摩耗特性は、通常マクロ領域での試験でマトリックスと強化材と一体として考慮されており、マトリックスに対して CNF やその周辺領域の摩擦摩耗特性がマクロ領域にどのような影響を与えているか精査されていない。つまり、この材料に対しミクロ領域での摩擦現象を調査する必要がある。</p> <p>本研究では、原子間力顕微鏡(AFM: Atomic Force Microscope)と摩擦力顕微鏡(FFM: Friction Force Microscope)を用いて、C/C composite のマトリックスおよびそれと CNF 界面のミクロ領域の動摩擦係数を計測することにより、それがマクロ視領域の摩擦摩耗現象へ与える影響を検討した。このとき、CNF 添加量を変化させ、その添加量の影響も検討した。</p> <p>【実験】 樹脂前駆溶液とそれに対し 1 から 5 wt.% と添加量を変化させた CNF を混合し、混合溶液内に直接超音波照射することで、CNF を十分分散させた。その後、混合溶液を硬化させ CNF 強化プラスチックとし、それをアルゴン雰囲気中 1000°C で熱処理することにより、C/C composite を作製した。C/C composite を劈開した後、鏡面研磨し CNF を露出させた上で、マトリックス上およびそれと CNF 界面の摩擦係数と表面粗さを AFM と FFM にて測定した。</p> <p>【成果】 CNF 添加量が増加するにつれて、平均表面粗さが増加する傾向にあった。また、CNF 添加量が増加するにつれて、マトリックス上の動摩擦係数も増加する傾向にあり、平均表面粗さとマトリックス上の動摩擦係数は対応していることが分かった。一方、CNF 添加量が増加するにつれて、マトリックスと CNF 界面の動摩擦係数はほぼ一定であった。今回作製した C/C composite のマクロ領域の動摩擦係数はほぼ一定であることが分かっているので、マクロ領域の動摩擦係数はマトリックスと CNF 界面のそれを反映しているのではないかと推察される。</p>