

(664) 炭素繊維アルミニウム複合材料に関する研究

東京大学 工学部(院) ○尹 炳哲
東京大学 生産研 大蔵明光

1. 緒言 炭素繊維アルミニウム複合材料をプラズマスプレーおよびホットプレス法の組合せにより製造し、その作製条件および炭素繊維の種類と材料特性との関係について調査した。またモデル複合体を作製し炭素繊維とアルミニウムの反応について検討した。

2. 供試材料 本実験で用いた炭素繊維は東邦バスロン社製 BESFIGHT(PAN系)と富士スタンダードリサーチ社製(pitch系)の2種類である。各々の繊維の特性をTable.1に示す。

Table.1 Properties of Carbon fiber

specimen	d(μm)	ρ	σ _t (GPa)	E(GPa)
PAN-CF	7	1.77	3.5	220
pitch-CF	18	1.80	0.84	35

3. 炭素繊維アルミニウム複合材料の作製 プラズマスプレー法によりプリプレグシートを作製し、大気中及び真空中($3 \sim 5 \times 10^{-4}$ Torr)で固相温度範囲でのホットプレス法により複合材料を製造し、引張試験によりその機械的性質を比較、検討した。また、試片の破断面などをSEM、光学顕微鏡で観察した。Fig.1はPAN系及びpitch系炭素繊維を用いて製造した複合材料の複合則に対する相対強度と製造温度との関係を示す。PAN系を用いた場合、製造温度が高くなるにつれて強度が低下するが、pitch系を用いた場合は製造温度が高くなるにつれて強度が増加する傾向を示した。

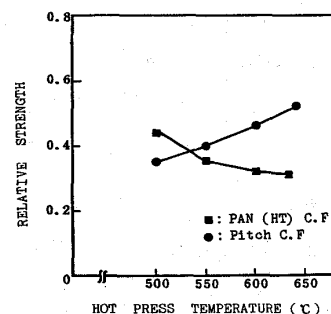


Fig. 1 RELATION BETWEEN RELATIVE STRENGTH OF C.F./Al COMPOSITES AND HOT PRESS TEMPERATURE

4. モデル複合体による反応調査 炭素繊維とアルミニウムの界面反応を調べるためにイオンブレイティング法により繊維の表面にアルミニウムを1μm被覆し、様々な条件で加熱処理を行い、界面の電子線回折及び被覆アルミニウムを溶出した炭素繊維の引張試験を行った。PAN系炭素繊維およびpitch系炭素繊維の相対強度と熱処理時間、熱処理温度との関係をそれぞれFig.2およびFig.3に示す。このように熱処理温度が高くなるにつれて、また時間の経過に従って繊維の強度は低下するが、pitch系炭素繊維に比べ、PAN系炭素繊維は強度低下が激しいことがわかる。両者の強度低下の差は、繊維表面構造の相違に起因するものと考えられる。

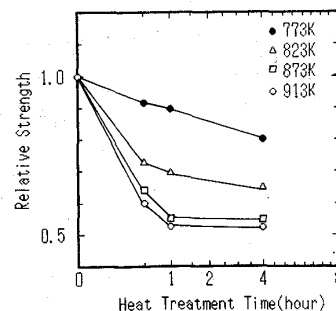


Fig. 2 RELATION BETWEEN HEAT TREATMENT TIME and RELATIVE STRENGTH of PAN-CF

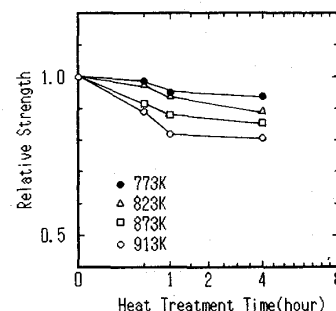


Fig. 3 RELATION BETWEEN HEAT TREATMENT TIME and RELATIVE STRENGTH of pitch-CF

5. 考察 複合材料の強度は繊維間へのマトリックスの回り込みと界面での反応の兼ねあいで決まる。製造温度が低い場合には繊維間にアルミニウムが十分回り込まないために強度が低いと考えられる。pitch系炭素繊維を用いた場合、製造温度が高くなるにつれてマトリックスの回り込みがよくなるとともに界面でのAlとの反応の影響が比較的小さいため強度が増加し、PAN系炭素繊維を用いた場合、界面での反応の影響が大きいため強度が低下すると考えられる。