

(750) スクイズキャストによる短繊維/AR複合材料の曲げ強さ

広島大学工学部 ○福永秀春 合田公一 同大院三好隆雄

1. 緒言 SiCウィスカおよびアルミナ系短繊維とAR合金との複合材料をスクイズキャストにより製造し、その曲げ強さを調査した。マトリクスには純AR, AR-1%Cu合金および6061AR合金を用い、比較的良好に調査されたSiCウィスカに対し、アルミナ系短繊維がどの程度の曲げ強さを有するかに興味をもちて実施した。

2. 実験方法 強化用繊維としてSiCウィスカ(アテホ化学製,  $\beta$ -SiC, 約0.9% SiO<sub>2</sub>), アルミナ短繊維(ICI製, 直径3 $\mu$ m, 3~4% SiO<sub>2</sub>)およびアルミナシリカ短繊維(電気化学製, 直径3 $\mu$ m, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:SiO<sub>2</sub>=80:20)の3種類を用いた。これらの短繊維を予熱金型内で圧縮成形して繊維体積率を調整し、その後溶湯を注入加圧し複合材料を得た。得られた複合材料の曲げ試験はJIS R 1601曲げ強さ試験方法に基づいた。

3. 実験結果 純ARマトリクス複合材料, AR-1%Cuマトリクス複合材料および6061ARマトリクス複合材料の曲げ試験結果をそれぞれFig.1, Fig.2, Fig.3に示す。図よりSiCウィスカの場合が最も強度の高いことがわかる。

4. 考察 いずれの結果も曲げ強さは、いわゆる複合則より低いが、純ARマトリクス複合材料と比べて、他の合金マトリクスの適合性を次のように評価してみる。すなわち、合金にしてマトリクスが強くなれば強度ぶんだけ純ARの実験値に加えて、合金の実験値と比較する。この期待値は(1)式から得られる $\sigma_{c(Alloy)}$ として与えられ、それぞれの複合材料の場合についてFig.2, Fig.3に破線が示してある。

$$\sigma_{c(Alloy)} = \sigma_{c(AR)} + \beta(1 - V_f)(\sigma_{m(Alloy)}^* - \sigma_{m(AR)}^*) \dots (1)$$

$\sigma_{c(AR)}$ : 純ARマトリクス複合材料の曲げ強さ

$\sigma_{m(Alloy)}^*$ : 複合材料破断時の歪に対応する合金の引張強さ

$\sigma_{m(AR)}^*$ : 複合材料破断時の歪に対応するARの引張強さ

$\beta$ : 引張強さと曲げ強さの換算係数(ここでは0.66を用いた)

$V_f$ : 繊維体積率

Fig.2 から用いた短繊維の適合性を純ARマトリクスを基準にして、AR-1%Cuマトリクスの場合と比較すると、SiO<sub>2</sub>の含有量の少ない繊維ほど良好であるといえる。また6061AR合金マトリクスの場合と比較すると、Fig.3で点線と実線とを比べることにより、SiCウィスカ強化複合材料およびアルミナシリカ短繊維強化複合材料はマトリクス強度の増大分の寄与程度しか強度が上昇してはいるが、アルミナ短繊維強化複合材料はそれ以上に強度が上昇している。この理由については今のところ不明であるが、アルミナ短繊維は6061AR合金に対し相性が良いといえる。

5. 結論 調査した範囲で次のことが言える。(1) SiCウィスカとAR-1%Cuマトリクスの組合せは最も曲げ強さができる。(2) アルミナ短繊維と6061AR合金は比較的良好な適合性があるとみられる。

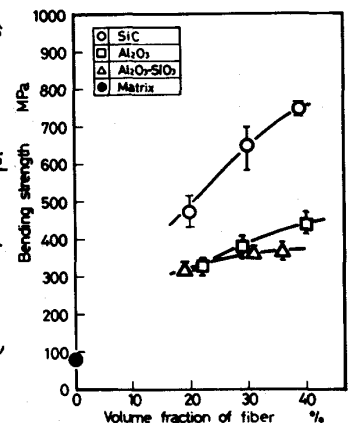


Fig.1 Bending strength of pure-Al matrix FRM.

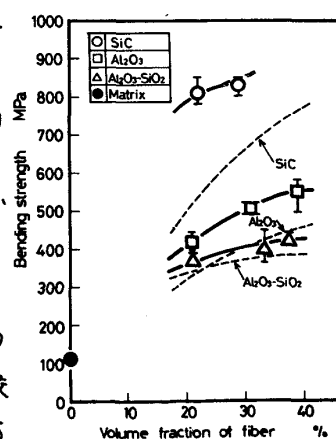


Fig.2 Bending strength of Al-1%Cu matrix FRM.

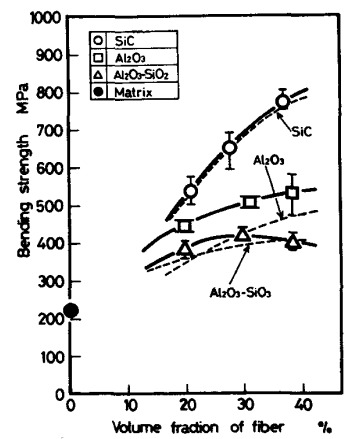


Fig.3 Bending strength of 6061Al matrix FRM.