

(786) SiC/Al 繊維強化型複合材料への 内部摩擦測定への応用

東京大学 工学部 〇香山 晃、手塚英志(院)、井形直弘
日本カーボン 石川敏功、寺西春夫、今井義一

1. 緒言 : SiC/Al繊維強化型複合材料は優れた性質を示すためその実用化が期待されているが、本報告ではその研究方法として横振動法による内部摩擦測定及びヤング率測定を試み、その FRMへの応用の可能性を考察する。

2. 実験方法 : PCS系 SiC長繊維を強化繊維とし純Alをマトリックスとしてホットプレス法によって作られた板状 FRM材を用いて横振動法による内部摩擦測定を行ない、その温度依存性を室温から 450Kまでの範囲で調べた。また同繊維、同マトリックスを用いて作られ、繊維体積率が同じで強度レベルの異なる二種の板状 FRM材のヤング率を測定しその比較を行なった。また FRMにおいて一般にキャピティの体積率(V_{cav})が 0であると仮定すると、単純複合則により $E_c = E_m \times V_m + E_f \times V_f$ (E_c : FRMのヤング率、 E_m : マトリックスのヤング率、 E_f : 繊維のヤング率、 V_m : マトリックスの体積率、 V_f : 繊維体積率)が成り立つ事から、 E_m 、 V_m 、 V_f が既知である場合 E_c を測定すれば E_f を求める事ができる。この方法により FRM中の繊維のヤング率を求め、複合化前の SiC繊維のヤング率と較べた。また比較実験として複合化前後の SiC単繊維の強度特性を引張試験によって調べた。

3. 結果 : Fig.1に内部摩擦測定結果を示すが、Alには見られない緩和現象が観察される事がわかる。また強度レベルの異なる FRM材のヤング率測定では両者のヤング率の間に明らかな違いが見られ、この方法により FRM強度を非破壊で推定する事ができる可能性がある事が示された。また FRM中の繊維のヤング率測定では平均値が 230GPa となった。この値は SiC繊維の複合化前の平均ヤング率196GPaと比べて約 17%上昇しているが、SiC 繊維は結晶化によってヤング率が倍近くになる事が知られているため、この事は複合化の過程で繊維の結晶化が一部進んでいる事を示しているものと考えられる。なおこの時 $E_m=72GPa$ とし、繊維とマトリックスの体積率はそれぞれの重量と比重並びに FRMの重量と比重を測る事により求めた。Fig.2に複合化前後の SiC単繊維の引張試験結果を示す。図中○は複合化前の繊維強度を表わし、●は複合化後マトリックスを5N塩酸で溶かし出して得た繊維の強度を表わす。図より明らかに複合化過程での繊維強度の低下(18%)が見られる事がわかる。この事は複合化の過程で繊維の劣化が進んでいるものと考えられ、前出のヤング率の増加と対応している。この事から横振動法によってヤング率を測定することにより FRM中の繊維の劣化を非破壊で推定する事ができる可能性がある事が示された。

以上より内部摩擦測定への FRMへの応用は、その非破壊検査法として有望であると考えられる。

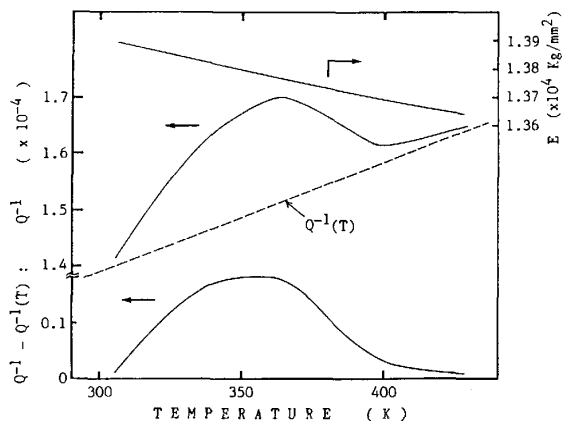


Fig.1 INTERNAL FRICTION OF SiC/Al FIBER REINFORCED COMPOSITE MATERIAL (LATERAL VIBRATION)

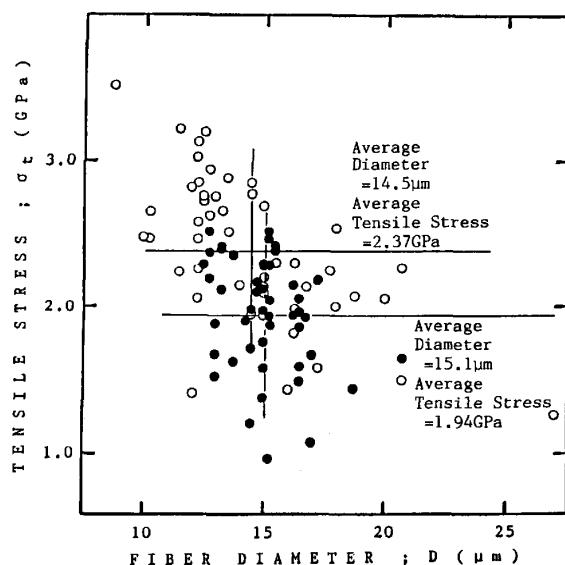


Fig.2 DEPENDENCE OF TENSILE STRESS ON DIAMETER OF FIBER