

(757)

B/AI 複合材料の界面の挙動に関する研究

東京大学生産技術研究所

篠原嘉一 本田紘一 大蔵明光

【1】緒言

繊維強化複合材料の一つ Boron/AI の最大の問題点は界面におけるボロン繊維とアルミニウムとの反応であり、界面に反応物が生成すると材料強度は著しく低下する。そこで今回はボロン繊維とアルミニウムとの反応機構及び反応が強度に及ぼす影響を調査した。

【2】実験方法

(1) B/AI 二重蒸着膜によるモデル実験

- ①. B/AI 二重蒸着膜の作成…B (真空蒸着) / AI (イオンブレーティング)
 ②. 熱処理…高真空イメージ炉 ③. 反応状況観察…TEM, SEM

(2) ボロン繊維の表面分析…オージェ電子分光, X線光電子分光

(3) B/AI 複合体を用いた実験的検証

- ①. B/AI 複合体の作成…ボロン繊維/AI (イオンブレーティング)
 ②. 熱処理…高真空イメージ炉 ③. 引張試験…Gage length = 2.5 mm、歪速度 = 2.7×10^{-4} / sec
 ④. 反応状況観察…SEM,

【3】実験結果及び考察

(1) B/AI 二重蒸着膜を用いたモデル実験

TEMによる観察結果をPhoto.1に示す。ボロン膜上には AlB_{12} が山脈状の尾根を形成しており、結晶性のよい AlB_{12} も部分的に生成していることがわかった。次に、膜断面のSEM観察結果から、反応の活性化エネルギーが約21 kJ/molであることがわかった。尚、この反応は反応物中のボロン原子の拡散が律速になっている。

(2) ボロン繊維の表面分析

エッチング前のAESスペクトルからボロン繊維表面にはB以外にC, Oが存在することがわかった。また、XPSスペクトルからこれらの不純物元素は洗浄時に使用したアセトンによるものであることが判明した。こうしたことから、ボロン繊維表面に酸化物はないと言える。

(3) B/AI 複合体を用いた実験的検証

各種熱処理後のB/AI複合体の引張試験結果をFig.1に示す。Fig.1にみられるように、熱処理時間1 hr, 8 hrにおいて引張強度が増加する傾向にある。SEMによる断面観察結果から、こうした強度の増加の一因が反応生成物の均質さにあると考えられる。

【4】参考文献

- A. Kelly, S. T. Mileiko, ed., "Handbook of Composites Vol.4, Fabrication of composites" p.221 (1983)
- W. Watt, B. V. Perov, ed., "Handbook of Composites Vol.1, Strong Fibres" p.155 (1985)

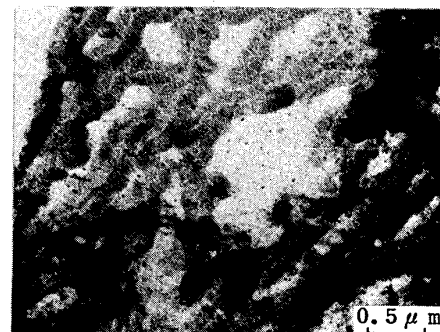


Photo.1
TEM image of B/AI film
(570°C x 4hr)

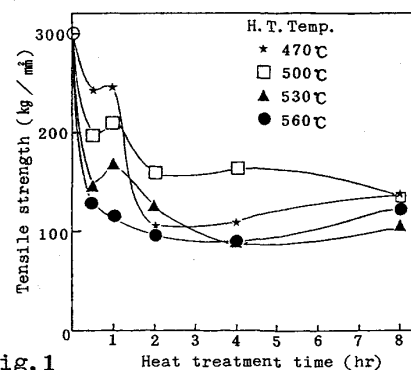


Fig.1
Relation between tensile strength of B/AI and heat treatment time