

早大院 (現ソニー) 大須賀 裕人、 東大生研 ○本田 紘一、 大蔵 明光

1、 緒 言

ボロン繊維強化アルミニウム複合材料の製造に際しては、強化繊維のコーティングあるいは雰囲気調整を伴うのが一般的であり、そのため生産性の低下やコストの上昇を招いている。そこで本実験では、大気中で拡散接合法によってB/Al複合材料の製造を試み、その問題点と有効性を検討した。

2、 実験方法

製造手順は次の通りである。ボロン繊維 (直径 98 μm、引張強度 3.6 Gpa) を市販のアルミニウム板 (純度 99.5% 以上、30×60×0.1mm) の上に一方向に並べてシートを作製し、これを数枚重ね合せアルミホイルで包み込みホットプレスを行って複合材料を製造する。ホットプレスの模式工程図を Fig.1に示す。ホットプレス条件のパラメーターとして、プレス温度、プレス圧力、プレス時間の3つを取り、各条件で製造した試料について曲げ強度の測定、引張破断面の観察を行った。またマトリックスを溶解して抽出したボロン繊維の引張強度を測定した。

3、 実験結果

(1) プレス条件の影響

プレス温度に関しては、823, 843, 873Kの3点について調査した。Fig.2 はその結果である。複合材料の曲げ強度は823Kと843Kではほぼ同じであるが、873Kではそれらと比較して曲げ強度は6割程度に低下している。抽出ボロン繊維の強度は温度の上昇に伴って著しく低下している。マトリックス同士の拡散接合およびマトリックスと繊維の接着の両者共、温度の上昇に伴って良好になっていた。従って823Kと843Kでの曲げ強度が同程度であったのは、強化繊維の健全性とマトリックスと繊維の接着性が相殺し合ったためと考えられる。プレス圧力に関しては 100と150 Mpa、プレス時間に関しては 900と1800sec について調査したが、圧力、時間共に複合材料の曲げ強度にもまた抽出繊維の強度にもほとんど影響せず有意な差は認められなかった。

(2) ホットプレスの各段階の試料から抽出した繊維の強度

Fig.1 に示したホットプレス模式工程図の①~③の各段階における試料から抽出したボロン繊維の強度をFig.3 に示す。繊維は予圧の段階で大きく強度低下し、ホットプレス段階での劣化はごくわずかである。

(3) まとめ

複合材料の曲げ強度は、プレス温度には影響を受けるが、加圧力、加圧時間の影響は顕著ではなかった。しかし、マトリックス同士及び繊維とマトリックスの接着性は、プレス温度、プレス圧力、プレス時間のいずれの場合もそれぞれの上昇に伴って良好になっている。

複合材料中のボロン繊維の強度は、予圧段階で初期の7割程度に低下する。

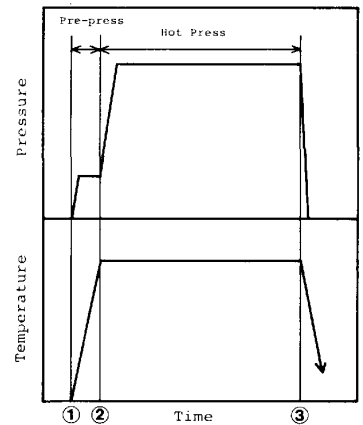


Fig.1 Schematic diagram of hot press condition

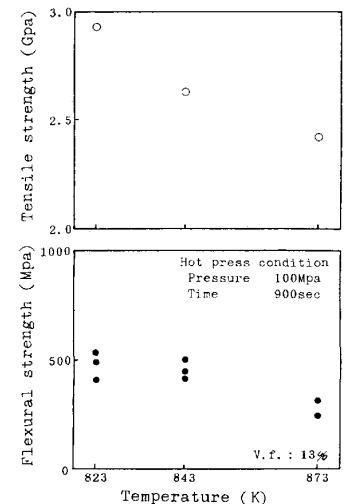


Fig.2 Effect of temperature of hot press on flexural strength of B/Al composite and fiber tensile strength extracted from composite.

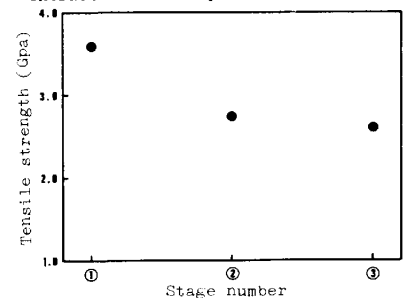


Fig.3 Tensile strength of boron fibers extracted from composite at each stage of hot press process.