

1. 緒言

FRMの製造法として低圧鑄造法などマトリックスを熔融状態において製造する方法が多く用いられている。しかし固相接合による方法は、製造時における繊維の損傷あるいは繊維とマトリックスとが低圧では接合し難いなどの問題が多く、ほとんど実用化には至っていない。

本報では、マトリックスとして比較的低温、低圧力で塑性流動を示し拡散接合性のよい超塑性材料の微粉末を用いてホットプレス、温間圧延によるFRMの製造を行った。

更に、超塑性材料をマトリックスに用いることにより難加工材であるFRMの加工性の改善を図ることも目的としている。

2. 供試材

マトリックスとしては、SPA（アルミ系超塑性材）及びSPZ（亜鉛系超塑性材）の微粉末を用いた。粒径は3~15 μ mである。

強化繊維としては、繊維径10~15 μ mのSiC長繊維を用いた。

3. FRMの製造法

製造法は、Fig. 1に示す工程図のように2つの方法がある。型を用いホットプレスのみで製造するType 1。一方、Type 2は型を用いる代りに、Al100（厚さ0.1mm）の薄板でくるみ、ホットプレス+温間圧延によって製造する。

ここでは、主としてType 1による結果について報告する。

4. 結果

本報で製造されたFRMの評価は250 $^{\circ}$ Cにおける高温引張試験によった。これは、FRMがFRPに対して、高温強度の点で優れていることに特徴を持っている点を考慮したためである。更に、加工性の評価を行うために、高温での曲げ加工を試みた。

250 $^{\circ}$ Cでの引張試験の代表的結果をFig. 2に示す。これらの結果から、繊維含有率 $V_f \leq 10\%$ の範囲で、ほぼ単純混合則を満足する条件（ホットプレス及び温間圧延の条件）が明らかとなった。このような条件を用いれば、繊維の損傷もなく、界面における反応生成物の影響もない健全なFRMを製造することができる。 $V_f \geq 15\%$ の条件については現在実験を続行中である。

高温における曲げ加工では、不十分ではあるが、ある程度の曲げ加工が可能であることが分った。曲げによるマトリックスの動きは局部的であり座屈のような状態を呈する。これを解消するため加熱方法とか工具配列を工夫する必要がある。曲げ加工でのマトリックスの局部的な流動の挙動はマトリックスが本来有しているはずの超塑性の特性である延性が全く発現されていないことも一つの理由であろう。

マトリックスに超塑性現象が発現しない理由は、製造時の加圧力が低いことも一因であるが、粉末自体にも酸素量、結晶粒径など特性上の問題があるためと思われる。

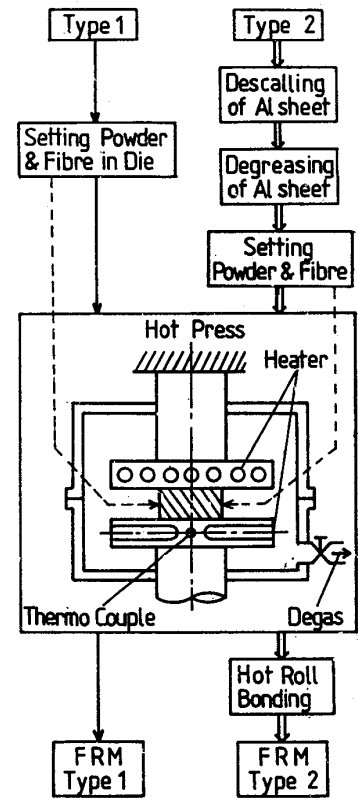


Fig. 1 Fabricating Process of FRM

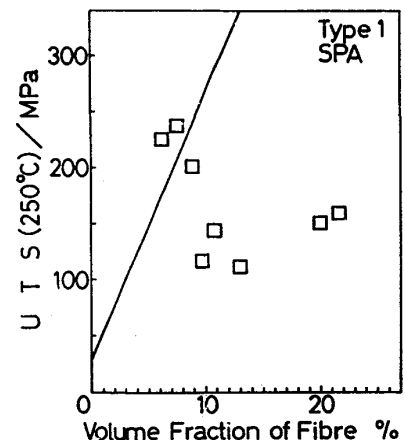


Fig. 2 Ultimate tensile strength (250 $^{\circ}$ C) of FRM(matrix:SPA,Type 1) vs volume fraction of fibre.