

㈱神戸製鋼所 材料開発センター ○青田健一 元田高司

1. 緒言 近年, 比強度, 比弾性に優れる新素材としてFRPと共にFRMが注目され, 我国でも次世代プロジェクトを初めとして各方面で開発が進められている。FRMのマトリクスとしてはAlを中心を検討されているが, 耐熱性を必要とする場合Tiは高融点の軽金属であるため有望である。本研究では, Ti合金と各種強化繊維との組合せを検討するため, それらの成形条件下での界面反応性について調べた。

2. 試験方法 Ti合金として, 純Ti, Ti-6Al-4V, Ti-6Al-2Sn-4Zr-2Mo, Ti-6Al-2Sn-4Zr-6Moの粉末, 強化繊維としてSiCウスカ, SiC(pcs),  $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, B(CVD), SiC(CVD)を用い, これらの組合せで800~950℃で加圧成形し, ミクロ組織, SEM組織観察を行って界面に生成した反応層の状態, 厚さを調べた。また分析を容易にするため950℃で加熱し反応を促進させたものについてX線回析, EPMA分析を行い, 界面反応層の同定を試みた。

3. 試験結果 Fig1に成形後の各種繊維の界面のSEM組織を示す。全ての組合せで界面反応層がみられSiCウスカは繊維径が細い(<1 $\mu$ )ため殆んど反応変質した(A)。Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>繊維は繊維近傍の花弁状の形態を示す領域とTi合金側の $\beta$ 相析出が認められない領域との2層が存在した(B)。SiC(pcs)繊維は花弁状の形態を示す領域のみであった(C)。一方SiC(CVD)繊維は繊維自体が表層部において層状をなし, 最外層に反応層と思われる均質な領域が認められた(D)。B繊維は繊維近傍の均質な領域と更に外側に針状に発達した領域との2層が観察された(E)。同定の結果SiC(ウスカ, Pcs)はTi<sub>5</sub>Si<sub>3</sub>を基地としてTiCが分散した反応層, SiC(CVD)はTiCのみの反応層と推定された。またAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>は内側のSiの濃縮された反応層と外側のTi(Al<sub>2</sub>O)の固溶体, Bは内側がTiB<sub>2</sub>, 針状の外側がTiBと推定された。反応層の厚さは, 反応消失するウスカを除き大略, B, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiC(pcs), SiC(CVD)の順に減少し, 一方マトリクス別では, SiC(Pcs)の場合をFig2に示すように純Ti, Ti-6Al-4V, Ti-6Al-2Sn-4Zr-Mo系合金の順に減少した。ZrはEPMA分析で反応層界面に濃縮が認められTiの反応を抑制するように

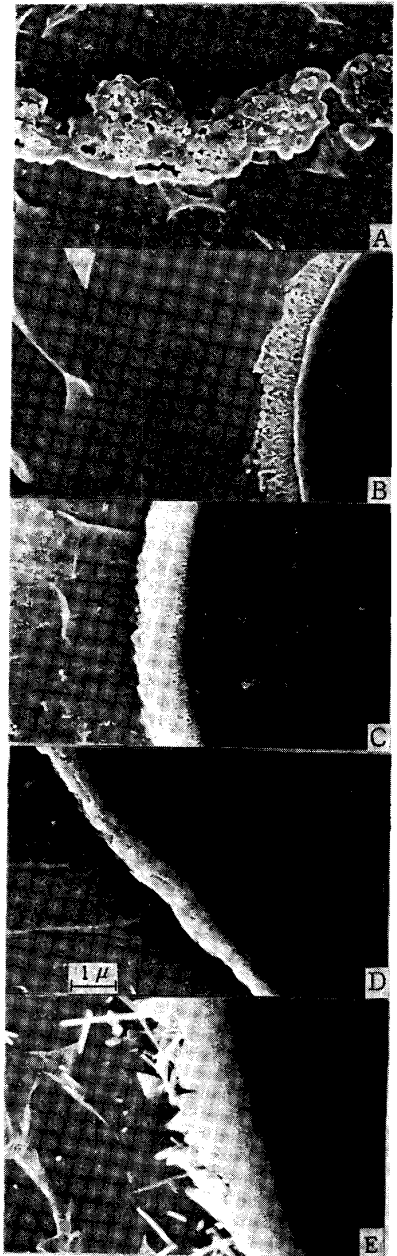


Fig.1 Reaction zone formation during consolidation of various fibers into P/M Ti-6Al-4V matrix  
(A) SiC (Whisker) (B)  $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  
(C) SiC (PCS) (D) SiC (CVD)  
(E) B (CVD)  
[900°C 1h, 10 kg/mm<sup>2</sup>]

見うけられた。本研究は, 通産省工業技術院の次世代産業基盤技術研究開発制度に基き, (財)次世代金属・複合材料研究開発協会が委託を受けた「複合材料の研究開発」の一環として行なわれたものである。

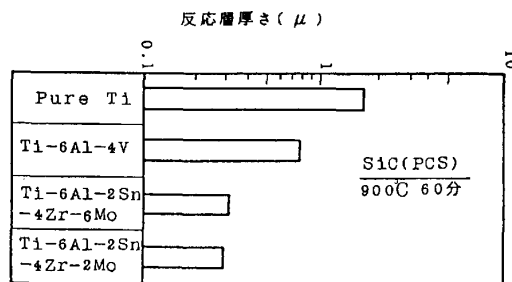


Fig.2 Reaction zone thickness in SiC (PCS)/PM Ti-alloys