

目的別テーマ：ハイパフォーマンス/ハイブリッド繊維合体の開発

17 年度研究テーマ

15-5-9：繊維強化型傾斜機能材料の遠心力法による製造

ABSTRACT

Near-net-shape forming of Al-Al₃Ni and Al-Al₃Fe FGM cups by backward extruding at semi-solid temperatures have been studied. Results from these studies show the formation of gradients in the intermetallic compound's volume fraction and/or shape and size. Therefore, in this study the same backward extruding process at semi-solid temperatures has been applied to Al-Al₃Ti FGMs fabricated by a centrifugal solid-particle method. Main results are; 1) Backward extruded Al-Al₃Ti FGM cups were produced from billets cut from Al-Al₃Ti FGM rings cast by a centrifugal solid-particle method. 2) An Al₃Ti platelet volume fraction gradient was found in the FGM cups, with a decrease in platelet fraction from the center of the cup's base to the upper region of the cup's wall. 3) Higher extrusion processing temperature lowers viscosity and leads to a more moderate volume fraction gradient. 4) Al₃Ti platelet orientation dependent on the position in the FGM cup was also observed.

研究目的

本研究では半熔融加工法を用いた Al-Al₃Ti 傾斜機能材料の押し出し技術確立について調査した。過去の研究において、Al-Al₃Ti 傾斜機能材料は、材料内部に硬い Al₃Ti 粒子が分散しているため押し出し加工が困難であった。しかし、押し出し加工は製品の製造技術として重要な手法である。そこで、本研究では、遠心铸造法によって製造した傾斜機能材料の半熔融加工を試みた。

一年間の研究内容と成果

Al-Al₃Ti 傾斜機能材料をピレット状に切り出し、半熔融状態で押し出し加工に供した。その結果、Al₃Ti 粒子の傾斜分布を保ちつつ押し出し加工を供することに成功した。また、Fig.1 のように粒子の配向も認められた。また、繰り返し押し出し加工を行っても、粒子の判断は見られるが繊維状の組織が得られる事も見いだした。

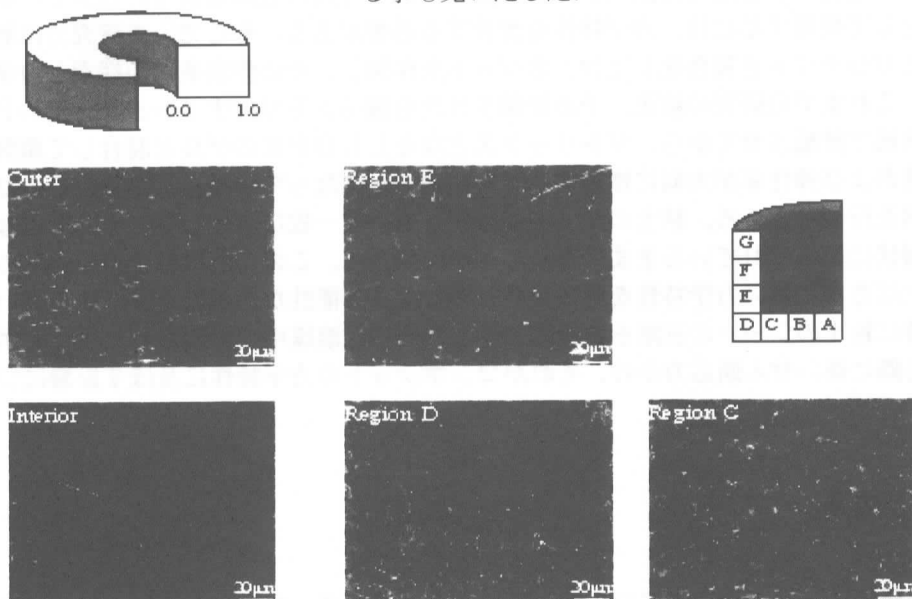


Fig. 1 Optical micrographs taken at the outer and interior regions of the FGM ring and at different regions of the FGM cup extruded at 680 °C.

展望

粒子の配向を利用する事で、一方向に強化した材料が得られる。また、機械的、物理的異方性を利用する事により、新たな応用が見込まれる。