

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)	氏名	姚 友強
学位授与の要件	学位規則第4条第1・2項該当		
論 文 題 目 Fabrication and Properties Evaluation of VGCFs/Mg-Al-Ca Composites (VGCFs/Mg-Al-Ca 複合材料の作製及び特性評価)			
論文審査担当者			
主 査	教 授	佐々木 元	印
審査委員	教 授	篠崎 賢二	印
審査委員	教 授	菅田 淳	印
審査委員	教 授	松木 一弘	印
審査委員	准教授	杉尾 健次郎	印
〔論文審査の要旨〕			
<p>本論文は、炭素短繊維を用いて機械的性質の優れた耐熱・難燃性マグネシウム合金基複合材料を開発するとともに、得られた複合材料の機械的性質の発現機構を組織学的視点から明らかにした研究をまとめたものである。耐熱・難燃性マグネシウム合金は、輸送機器等に利用が期待される汎用性の高い材料であるが、複合材料化により、更なる機械的性質の向上が期待できる。本論文では、実用化の観点から耐熱・難燃性マグネシウム合金として Mg-Al-Ca 合金に、炭素短繊維として化学気相成長炭素短繊維 (VGCF) に着目した。炭素材料の表面改質による濡れの改善策について検討を行うと伴に、熔融法を用いて複合材料を作製し、その機械的性質と組織の関連性を材料科学の知見から明らかにしている。さらに、優れた複合材料の設計指針についても議論を行っている。</p> <p>第1章では、本論文の目的と研究背景を述べ、本論文の位置づけを明確化した。</p> <p>第2章では、炭素材料と耐熱・難燃性マグネシウム合金の濡れ性の改善方法についてまとめた。炭素材料の表面構造が濡れ性に与える影響を明らかにするとともに、炭素表面へのニッケル(Ni)コーティングが濡れの改善に効果があることを明らかにするとともに、Ni が Mg-Al-Ca 合金に与える組織的影響について明らかにした。</p> <p>第3章では、孔表面へ Ni 層を無電解めっきした VGCF 多孔質予備成形体のマグネシウム合金の含浸挙動を明らかにするとともに、低圧含浸法と呼ばれる数気圧の含浸圧での複合材料作製に成功した。</p> <p>第4章では、無電解めっき法を用いて分散した VGCF 表面に薄くて均一な膜厚の Ni コーティングに成功し、この被服繊維を用いて、コンポキャスト法により、緻密な複合材料を得ることに成功した。その際、VGCF 添加による合金の組織変化、VGCF の分散形態の変化を明らかにするとともに、組織形成機構を理論的に明らかにした。また、合金中の Ca/Al 比の増加が、</p>			

反応生成物である Mg-Al 金属間化合物の生成抑制に効果があることを明らかにするとともに Ni 添加により生成する Al-Ni 金属間化合物の生成は, Mg-Al-Ca 合金の組織形態の変化に大きな影響を及ぼさないことを明らかにした.

第 5 章では, VGCF 添加 Mg-Al-Ca 合金の室温および高温下での機械的性質を明らかにするとともに, 機械的性質の発現機構を微細組織の観察から得られた結果を基に, 理論的に明らかにした. VGCF 添加は, 少量では伸びおよび引張強さを向上させるが, 添加量の増加により, VGCF の凝集が顕著になり, 機械的性質が低下する要因になる. その為, 分散性の向上が機械的性質の向上に影響することを明らかにした. また, 室温から高温まで複合材料の強度は, 合金単体に比べ向上することを明らかにした. 更に, 様々な強化機構の寄与率を算出することにより, 強度向上の主要因を特定することに成功した.

第 6 章は, 本研究で得られた成果をまとめ, 今後の課題について述べている.

これらの研究成果は材料科学分野における新しい知見であり, また, マグネシウム合金の実用化, 高特性化に寄与するものであり, 高く評価できる.

以上, 審査の結果, 本論文の著者は博士 (工学) の学位を授与される十分な資格があるものと認められる.

備考: 審査の要旨は, 1,500 字以内とする。