

専攻	材料システム 工学	学籍番号	871201	指導教官氏名	小林俊郎 教授
申請者氏名 浅野道也					新家光雄 教授
					村田純教 助教授

論 文 要 旨

論文題目	セラミックスおよびその複合材料の破壊特性に およぼす負荷速度と温度の影響
------	---

(要旨 和文 1,200 字程度)

(1)

セラミックスは、本質的に脆性的な変形・破壊挙動を示すため、その靱性を改善するための研究開発がなされている。その代表的な手法が複合化による靱性改善法である。その中でも、ナノオーダーサイズの粒子を分散させたナノ複合材料は、従来の構造制御では困難であった高強度、高靱性を達成することが可能であり、近年関心を集めている。さらに、このような優れた力学的特性を有するセラミックス材料を正しく評価する試験技術、特に動的破壊靱性試験に関する規格の標準化が求められている。また、セラミックスが優れた高温特性を有し、高温環境下での使用が期待されているのは周知の事実である。

本研究は、セラミックスおよびその複合材料の破壊特性、特に破壊靱性値におよぼす負荷速度および温度の影響について、詳細な検討を行ったものである。

第1章は、序論であり、我が国におけるセラミックス材料の研究開発の推移と重要性について、本研究の背景と目的などに関連づけて述べている。

第2章および3章では、セラミックスの強靱化を目的として開発されたセラミック基複合材料の破壊特性を第2相の体積率や負荷速度を変化させて評価し、検討を加えている。第2章では、 Al_2O_3 セラミック基複合材料の曲げ強度および破壊靱性について調査を行い、SiCウイスカ

一ノ粒子添加による力学的特性値の変化をマイクロ組織との対応において考察した。第3章では、破壊力学に基づき、予き裂を導入したTZP/Moナノ複合材料について、静的および動的破壊靱性試験を行い、Mo体積率および負荷速度が破壊靱性値におよぼす影響について考察した。その結果、ナノ複合材料の破壊靱性値は、Mo体積率70vol%で最大となり、さらに微細組織の観察から、Mo相による高靱化を有効に作用させる機構を確認した。

第4章では、Si₃N₄セラミックの破壊靱性値の温度依存性を詳細に検討し、また高温での安定き裂成長のメカニズムおよびき裂伝播特性を検討した。高温におけるき裂伝播経路に熱間腐食を施し観察した結果、き裂面近傍にはプロセスゾーンを反映していると考えられる粘性流動域が観察された。その寸法は、温度上昇に対し増加傾向を示すこと等を初めて明らかにした。

5

10

15

20

26