Osaka University Knowledge Archive

Title	構造用セラミックスの破壊特性の評価 : 圧子押し込み破壊法の高温適用
Author(s)	阪口, 修司
Citation	大阪大学, 1998, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.11501/3144289
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

Osaka University

【 32 】

氏　　名	阪口修司（さかぐち しゅうじ）
博士の専攻分野の名称	博　士（工　学）
学位記番号	第　14063　号
学位授与年月日	平成10年5月29日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位論文名	**構造用セラミックスの破壊特性の評価 ー圧子押し込み破壊法の高温適用ー**
論文審査委員	（主査） 教授 新原 晧一 （副査） 教授 米山 宏　教授 足立 吟也　教授 城田 靖彦 教授 甲斐 泰　教授 田川 精一　教授 野島 正朋 教授 小松 満男　教授 平尾 俊一　教授 大島 巧

論文内容の要旨

本論文は，構造用セラミックスの力学的特性の評価として，圧子押し込み破壊法で高温の破壊特性を評価することを目的として行った研究成果をまとめたものであり，6章から構成されている。

第1章では，圧子押し込み破壊法によるセラミックスの破壊靱性測定に関するこれまでの研究を概説し，本研究の意義と目的を明確にしている。

第2章では，セラミックスの高温での弾性特性の測定法について述べ，高温ヤング率が曲げ共振法により精度よく測定できることを明らかにしている。また，関連する弾性特性である，ポアソン比や内部摩擦の測定法の検討および測定結果について述べ，これらの値の力学的特性との関連性を明らかにしている。

第3章では，曲げ試験片を用いた破壊靱性測定法について述べ，シェブロンノッチ法により参照値としての高温破壊靱性を精度よく測定出来ることを示し，この方法による破壊靱性の算出式の解析と実際の計測結果について述べている。また，破壊に関連する特性として，遅い亀裂成長と破壊抵抗曲線の測定結果について述べ，各種セラミックス材料の微細構造との関係を明らかにしている。

第4章では，試験片の表面加工状態や試験負荷力の変化がビッカース硬さの測定値に与える影響を明らかにし，圧子押し込み試験を再現性よく実施するための試験条件を明確にしている。

第5章では，高温でのビッカース硬さ試験結果と亀裂長さおよび2章でのヤング率の測定結果と3章での破壊靱性測定結果を用いた解析により，圧子押し込み破壊法で各種セラミックス材料の高温域の破壊靱性を精度良く評価する式を導き出している。

第6章では，本論文で得られた主な結果をまとめて示している。

論文審査の結果の要旨

圧子押し込み破壊法は，脆性破壊を示すセラミックス材料において重要な材料設計指針となる破壊靱性を，小試料で容易に計測することが可能な優れた測定法であるが，この方法を高温測定に適用しようとする試みはこれまでなかった。本研究は，圧子押し込み破壊法を高温での破壊靱性測定に適用することを目的として展開された一連の研究をまとめたものである。主な成果を要約すると以下のようになる。

(1)圧子押し込み破壊法での破壊靱性算出に必要な，弾性率の測定方法について，高温での値を精度よく測定する方法を明らかにしている。また，弾性率測定の際に併せて計測される，材料の振動減衰特性と力学的特性との関係についても明らかにしている。

(2)破壊靱性算出のための係数決定に必要な参照値を得るための測定方法として，高温での値を精度よく測定する方法を明らかにしている。また，破壊に関連する特性として，破壊に対する亀裂長さや亀裂進展速度の影響について実験および考察を行い，セラミックスの破壊と微細組織との関係について明らかにしている。

(3)圧子押し込み試験の精度向上に必要な試験条件を室温から高温において検討し，試料加工条件や試験負荷力条件が測定値に与える影響を明らかにしている。

(4)高温での圧子押し込み試験を実施し，(1)～(3)の結果に基づく解析を行い，新たな破壊靱性算出式を導いている。また，この式が従来の室温を対象とした実験結果とも矛盾せず，かつ，高温での試験を可能とする新たな結果であることを明らかにしている。

以上のように本論文は，高温での破壊靱性測定に関する新たな知見と，それに関連する高温でのセラミックスの力学的特性に関する多くの基礎的知見を得ており，セラミック材料開発に有用な高温破壊靱性測定方法を与えている。これらの成果は，セラミック材料工学のさらなる発展に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。