



Title	セラミックスのサンド・エロージョンに関する研究
Author(s)	和田, 重孝
Citation	大阪大学, 1990, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/36861
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	わ	和	だ	重	しげ	たか	孝
学位の種類	工	学	博	士			
学位記番号	第	8	9	9	4	号	
学位授与の日付	平	成	2	年	2	月	28日
学位授与の要件	学位規則第	5	条第	2	項該当		
学位論文題目	セラミックスのサンド・エロージョンに関する研究						
論文審査委員	(主査)		教	授	岡本	平	
	教						
	教	授	藤田	廣志	教	授	岩本 信也 教
							授 新原 晴一

論文内容の要旨

本論文は、機械部材用としての耐エロージョン性に優れたセラミック材料を開発することを目的に行なった研究をまとめたもので、8章から構成されている。

第1章では、本研究の背景、目的及び内容について述べている。

第2章では、セラミックスのエロージョンについて従来から提案されている理論式を実験結果と比較し、耐エロージョン性に優れた材料は、硬さ(H_t)と破壊靭性値(K_{ct})が共に大きいこと、すなわち摩耗率(V)を $V = H_t^a \cdot K_{ct}^b$ の式で表したとき、指数 a と b は共に負となることを明らかにしている。

第3章では、エロージョンに影響する要因のなかで材料の硬さと粒子の硬さの比が摩耗率に大きく影響することを見いだし、この硬さの比と粒子の衝突エネルギーを変数とするエロージョン機構の要因図を提案し、また、粒子の衝突角度を変化させた実験は摩耗の機構を推定する有効な手段であることを明らかにしている。

第4章では、第2章でえられた指針に基づき、硬さと靭性が共に大きい材料として、複合体を合成し、窒化けい素と炭化けい素粒子またはウイスカー複合体、アルミナと炭化けい素粒子またはウイスカー複合体がいずれも優れた耐エロージョン材料であることを示している。

第5章では、正方晶ジルコニアは粒子の衝突による応力誘起変態により試料表面に破壊靭性の大きな相が形成されるために優れた耐摩耗性を示すと共に、曲げ強さも低下しにくいくことを明らかにしている。

第6章では、市販の13種類のアルミナセラミックス、10種類のセラミック工具を同一の条件でエロージョンし、これらのセラミックスの摩耗も第2章で明らかにした関係に従うことを示している。

第7章では、第2章から第7章までの結果を総合的に考察し、本研究の工業および社会への寄与につい

て述べている。

第8章では、本論文の成果を総括している。

論文の審査結果の要旨

機械部材用セラミックスは、金属よりも優れた耐熱性と、耐摩耗性を有することから、ターボチャージャーのローターやタービンのような回転用部材として過酷な条件下で使用されるが、これらの材料では耐サンド・エロージョン性が問題となる。本論文は耐サンド・エロージョン性に優れたセラミック材料を開発するために行なった研究をまとめたもので、次の成果を得ている。

- (1) 耐エロージョン性に優れたセラミック材料は硬さと破壊靭性値がともに大きいことが必要であることを明らかにし、市販の各種のアルミナセラミックスとセラミック工具を使った実験で、これを実証している。
 - (2) セラミックスの硬さと衝突する粒子の硬さの比がエロージョンに大きく影響することを見いだし、この硬さ比と粒子の衝突エネルギーを基にエロージョンの機構を説明することができることを示している。
 - (3) 正方晶ジルコニアは、粒子の衝突によって応力誘起変態を起こし、材料表面に圧縮の残留応力を形成するために破壊靭性が大きくなり、脆性破壊に基づくエロージョンがおこりにくくなることを明らかにしている。
 - (4) 炭化けい素を粉末またはウイスカーとして窒化けい素またはアルミナに複合した材料は硬さと破壊靭性がともに大きく、単一セラミックスよりも優れた耐エロージョン性を示すことを明らかにしている。
- 以上のように、本論文は、今後、より重要となる耐エロージョン性に優れた構造用セラミックスの開発に関して重要な知見を与えるもので、材料工学の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。