

平成 17 年 8 月 25 日

豊橋技術科学大学長 殿




審査委員長 木曾祥秋



論文審査及び最終試験の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。

記

学位申請者	呉 世雄	学籍番号	第 005008 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	環境・生命工学
論文題目	Preparation and sintering behavior of nanostructured ceramic prepared with nanosized Al ₂ O ₃ Powder (ナノサイズアルミナ粉末から製造されたナノ構造セラミックスの製造及び焼結挙動)		
公開審査会の日	平成 17 年 8 月 24 日		
論文審査の期間	平成 17 年 7 月 22 日～平成 17 年 8 月 25 日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 17 年 8 月 24 日	最終試験の結果	合格
論文内容の要旨	<p>本論文は、ナノサイズのアルミナ粒子の安価な合成と、そのナノ粒子をもちいてセラミックスの欠点である脆性の克服について論じている。第1章では、ナノ構造セラミックスの特性、アルミナ粒子の製造方法、分析方法に関する背景と現状をまとめるとともに、本研究の目的を述べている。第2章では、化学蒸着法(CVD)の手法を用いて安価な原料である塩化アルミニウムからアルミナナノ粒子の合成方法について、原料濃度、反応場での圧力、反応温度影響を検討し、4nmから100nmの幅広い範囲での粒径制御方法を提案している。また、雰囲気ガスの変化によるナノ粒子の焼結特性を明らかにしている。第3章では、セラミックスの最大の欠点である脆性を克服する方法としてナノ粒子からなるナノ構造セラミックスを提案し、その焼結特性を焼結温度、焼結時間、成型圧力の影響を検討し、相変換、密度等に関する焼結特性を明らかにしている。第4章では、3章の知見を参考に、高価なナノ粒子の使用量を減らし、コストダウンを目指す方法としてマイクロサイズアルミナ粒子にナノサイズ粒子を添加し焼結することを提案し、その焼結特性及び有効性を明らかにしている。第5章では、マイクロサイズアルミナ粒子にナノ粒子を添加して成型し、焼結を行なったセラミックスの機械的な特性を明らかにしている。第6章では、本研究の成果と今後の課題をまとめている。</p>		
審査結果の要旨	<p>本論文では、セラミックスの最大の欠点である脆性の克服とその実用化を目標に、安価な塩化アルミニウム原料を用いたナノサイズアルミナ粒子の合成と、ナノ構造セラミックスの作製までを一貫して研究を行っている。ナノサイズ粒子の合成法として安価な塩化アルミニウム原料を用いた合成条件を明らかにするとともに、4nmの粒径をもつ均一な粒子を大量に合成したことは世界で初めてであり、また、その粒子は1000℃以下で焼結可能であることを見出した。マイクロサイズアルミナ粒子にナノサイズ粒子を添加して焼結する新しい方法を提案し、その有効性を示した。特にナノ粒子の使用量を極端に減らした条件で焼結を行なったセラミックスの機械的な特性を明らかにし、ナノ粒子単独の焼結体と同等な焼結特性であることを明らかにした。このことは本研究の独創的な点であり、実用化に貢献できる有用な知見を示しており、工学的に高く評価できる。さらに、ナノサイズアルミナから得られたナノ構造セラミックスの機械特性を明らかにし、物理化学的特性の改善などを明らかにしており、これらの成果は今後セラミックスの脆性克服問題の解決に寄与するところが大きいものといえる。以上により、本論文は、博士(工学)の学位論文に相当するものと判定した。</p>		
審査委員	木曾祥秋  金 熙濬 印	柳田秀記  印	松田厚範  印

(注) 論文審査の結果及び学力の確認の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。