

豊橋技術科学大学長 殿

平成 4 年 2 月 20 日

審査委員長 貞須直樹 (印)

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	高橋 直行	学籍番号	第 853519 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	材料システム工学
論文題目	Magnetic Properties and Catalysis of Iron Oxide Films Prepared by Spin Coating Method (スピコート法で調製した酸化鉄膜の磁気特性と触媒作用)		
公開審査会の日	平成 4 年 2 月 19 日		
論文審査の期間	平成 4 年 1 月 22日~平成 4 年 2 月 19日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 4 年 2 月 19 日	最終試験の結果	合格

論文内容の要旨

触媒反応は触媒粒子の表面で進行する。そこで、触媒粒子の表面積を大きくして、見かけの活性を高めようとする研究が行われている。触媒粒子の微粒化もそのような研究の一環である。しかし、触媒粒子の微粒化に伴い、触媒粒子がもっている本来の触媒作用とは異なる作用が発現することがある。これを触媒の粒子サイズ効果と呼び、その原因の解明が急がれている。本論文では γ 酸化鉄微粒子の二次元分散により構成される薄膜に着目し膜厚(即ち γ 酸化鉄粒子の大きさ)と磁性、および膜厚と触媒作用との関係を詳細に検討することにより、酸化鉄触媒の触媒作用に及ぼす粒子サイズ効果の原因を解明している。

本論文は六章から構成されており、一章では γ 酸化鉄微粒子や薄膜の工業的用途について概論し、二章と三章でその調製方法と磁性に関する特性化の結果について述べている。触媒作用については四章と五章に記述され、四章ではプテンの吸着特性が、また、五章ではプテンの脱水素反応に適用したときの触媒特性が述べられている。六章は以上の結果を踏まえて γ 酸化鉄触媒の粒子サイズ効果をまとめた結論である。

審査結果の要旨

本研究では、粘度を調節した硝酸鉄のエチレングリコール溶液を石英基板上にスピコートすることにより酸化鉄薄膜を調製している。薄膜は γ 酸化鉄微粒子から構成されており粒子の大きさと膜厚がほぼ一致している。このことから、本研究で調製した薄膜は、 γ 酸化鉄微粒子が石英基板上に二次元的に配列したものであると結論される。これは微粒子の二次元配列膜を調製するうえで非常に優れた手法であり技術的な獨創性が評価される。溶液の粘度やスピナーの回転数を調整することにより、膜厚(即ち γ 酸化鉄の粒子径)が制御されるが、膜厚が著しく薄くなるとその飽和磁化率の減少が観察された。これは薄膜になるとそれを構成する γ 酸化鉄粒子も著しく微粒化され、その表面層が空気中の水分と反応して反強磁性体である α 酸化鉄に相変化するためであることを実証している。そして、プテンの脱水素反応に見られる γ 酸化鉄触媒の粒子サイズ効果はこのようにして γ 酸化鉄微粒子の表面に生成した α 酸化鉄の薄層(超微粒子)に起因することを解明した。この成果は学術的に非常に高く評価されている。

以上により、本論文は博士(工学)論文に値するものと判断した。

審査委員

貞須直樹 (印) 堤和男 (印) 藤井壽崇 (印)
上野晃史 (印) 角田範義 (印)

印

(注) 論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。