

平成28年 8月29日

豊橋技術科学大学長 殿

機械工学専攻
学位審査委員会
委員長 飯田 明由



論文審査及び最終試験の結果報告

このことについて、学位審査会を実施し、下記の結果を得ましたので報告いたします。

学位申請者	Toibah Binti Abd. Rahim		学籍番号	第 139109 号
申請学位	博士（工学）	専攻名	大学院工学研究科博士後期課程 機械工学専攻	
博士学位 論文名	Fabrication of Cold Spray Ti-O Coatings Engineered from Agglomerated Powders (凝集粉末作製技術によるコールドスプレーTi-O皮膜の創製)			
論文審査の 期間	平成28年7月28日 ～ 平成28年 8月 29日			
公開審査会 の日	平成28年 8月 29日	最終試験の 実施日	平成28年 8月 29日	
論文審査の 結果*	合格		最終試験の 結果*	合格

審査委員会(学位規程第6条)

学位申請者にかかる博士学位論文について、論文審査、公開審査会及び最終試験を行い、別紙論文内容の要旨及び審査結果の要旨のとおり確認したので、学位審査委員会に報告します。

委員長

伊崎 昌伸



委員

福本 昌宏



横山 誠二



安井 利明



印

論文内容の要旨

酸化チタンは光触媒材料として広く用いられているが、環境浄化を目的として大面積への施工を行う場合、加熱溶融を伴う既存の溶射法では、熱的相変態により光触媒活性が大幅に損なわれる問題がある。これに対し、原料粉末を固体のまま高速で基材に衝突・付着させることで、原料粉末の特性を維持した成膜を可能とするコールドスプレー法への期待が高まり、適用の可能性が検討されている。本研究では、加水分解法等により酸化チタン粉末の合成を行い、コールドスプレー成膜に適する粒子形状や微視組織を調査するとともに、脆性材料である酸化チタンの固相での付着メカニズムについて明らかにした。

第1章は本論文の緒論であり、背景、目的およびコールドスプレー法による酸化チタン成膜の課題を述べている。第2章は加水分解および水熱合成法により酸化チタン粉末を合成し、その粒子特性および成膜性について述べている。第3章は加水分解によって作製した酸化チタン粉末への熱処理による結晶性や微視組織の変化を調査し、これらがコールドスプレー法における成膜性に与える影響について述べている。第4章では加水分解での合成過程における硫酸アンモニウム添加の有無から、得られる粉末の凝集形態、微視組織の成膜性に与える影響を述べている。第5章では各種基材上に粒子捕集および成膜を行うことで、コールドスプレー法における酸化チタン粒子の付着メカニズムについての知見を纏めている。第6章では以上を総括し、コールドスプレー法によりセラミックス材料である酸化チタン皮膜を作製するための指針を示している。

審査結果の要旨

本研究は、コールドスプレー法による酸化チタン成膜において原料粉末の重要性に着目し、種々の条件で粉末材料の合成を行い、固相状態で衝突・付着可能な粒子の凝集形態や微視組織について明らかにするとともに、その付着メカニズムを調査し、セラミックス材料である酸化チタンのコールドスプレー成膜に対する指針の確立を行ったものである。粒子の微視構造として、粒子内部の空孔を熱処理温度によって制御し、粒子付着に対する内部機構を主とする粒子微視組織の関与の重要性を明らかにした。また、加水分解による合成過程において、硫酸アンモニウムの添加により粉末の凝集形態を制御し、粉末の微視組織、ならびに凝集して形成される三次粒子形態が粒子付着に与える影響を明らかにした。一方、成膜対象とする基材について機械的特性の異なる基材種を準備し、これら基材への単一粒子の付着形態および成膜性の調査結果から、コールドスプレー法における酸化チタン粒子付着メカニズムの考察を行った。その結果、固有の微視構造および凝集形態を有する酸化チタン粉末は、脆性なセラミックス材料でありながら、基材衝突時に塑性変形的な偏平挙動を発現し、また基材の硬さによりその付着挙動が異なることを明らかにした。

本研究で獲得したセラミックス粒子変形・付着に関する新規知見は、学術上の斬新性ととともに酸化チタン成膜技術確立への指針を与えるものであり、学術、実用の双方において高い意義を有している。

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。