

平成 26 年 2 月 26 日

豊橋技術科学大学長 殿

審査委員長 森 謙一郎



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	菊池 茂	学籍番号	第119101号
申請学位	博士(工学)	専攻名	機械・構造システム工学
論文題目	コールドスプレーによる機能性皮膜創製と粒子堆積メカニズム		
公開審査会の日	平成 26 年 2 月 17 日		
論文審査の期間	平成26年1月23日～平成26年2月26日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 26 年 2 月 17 日	最終試験の結果	合格

論文内容の要旨

熱影響の少ない厚膜形成技術「コールドスプレー(CS)」は、耐食被覆や部分補修などの手段として産業界への適用が期待されているが、成膜メカニズムに未だ不明な点が多く、実用化の例が少ない。本研究では、CSを適用した新規アプリケーションの開拓と実用化推進を目的に、多くの機能性皮膜をCSにより成膜し、膜質評価や付着機構の解明を試みた。その結果、それら皮膜の実用可能性を確認するとともに、実用化を図る上での課題を明らかにした。また、成膜性は用いる材料の物性で整理できる点に着目し、CSを適用し得る材料条件に関する一般則を、材料物性をパラメータとしたしきい式で表した。第1章は本論文の序論であり、背景と目的を述べている。第2, 3, 4章では、それぞれNi系, Cu系およびTiの皮膜を試作し、その膜質, 付着機構, 前後処理の効果等について評価するとともに、耐食・熱電皮膜としての実用性を検討している。第5章では、その他の機能性皮膜の実用性や成膜機構等について検討している。第6章では、以上の評価結果を整理し、CSプロセスによって成膜が可能となる粒子付着形態の一般的な条件を見出すとともに、成膜性並びに付着形態に関するしきい条件式を導いている。第7章では以上を総括し、本論文の結論を述べている。

審査結果の要旨

本研究では、CSプロセスを適用した広範な機能性皮膜の実用可能性を評価し、実用上の開発指針や課題を明確化している。その中で、皮膜の微細組織、皮膜の構成要素である単一粒子の付着形態、前後処理による膜質の変化等に関する検討を基に、各皮膜の形成メカニズム、高効率成膜を実現するための原料粒子形態、皮膜を形成し得る粒子条件等を明らかにした。また、成膜機構と材料物性の相関を系統的に整理し、CS成膜性に関する主要な影響因子が材料の機械的特性、熱的特性、および熱力学的特性であることを実験的に明らかにしている。さらに、成膜の可否のみならず、粒子の付着形態を予測し得るしきい条件を実験式として導出している。この実験式は成膜影響因子を表わす材料物性をパラメータとしており、実測・入手が比較的容易な材料物性を用いて、成膜性や膜質の推定を可能にするものである。これらの結果は5編の国内外の学術誌論文、2編の国際会議論文として公開され、学術的価値が認められている。また、本研究で得られた成膜性に関するしきい条件式は、CS適用範囲の拡大や実用化開発における材料選定指針を与えるものであり、実用上並びに工業上極めて有益である。

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。

審査委員

森 謙一郎 安井 利明 安部 洋平 印

福本 昌宏 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。