

豊橋技術科学大学長 殿

平成 11 年 3 月 3 日

審査委員長 堀内 幸



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	黄 亜 輝	学籍番号	第 9 6 7 1 7 1 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	平滑基材上における金属溶射粒子の偏平・凝固挙動に関する研究		
公開審査会の日	平成 11 年 2 月 4 日		
論文審査の期間	平成 11 年 1 月 28 日～平成 11 年 3 月 3 日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 11 年 2 月 4 日	最終試験の結果	合格

論文内容の要旨

溶射法は厚膜形成による表面改質技術の一つとして各種産業界より注目されている。同法の能動的な制御性確立には、プロセスの基本的素過程である単一粒子の偏平・凝固挙動の解明が不可欠である。本論文は基材温度変化に伴う溶射粒子偏平形態の特徴的な遷移現象に着目し、同現象の把握を通じて基材上での溶射粒子偏平現象の本質解明を試みている。本論の第3章では粒子偏平に及ぼす粒子材質の影響を調査し、簡易モデルによる初期凝固時間推算値と表面張力との関係により、室温基材上での偏平形態の類推の可能性を示している。第4章では粒子偏平と基材関連因子との関係を調査し、粒子偏平に対し衝突時初期凝固および粒子/基材界面ぬれ性の影響の重要性を指摘している。第5章ではぬれ性の影響を化学的な効果および熱的な効果に分けて調査し、化学的なぬれ性と遷移温度での急峻な遷移挙動とは直接的には結びつかないことを明らかにしている。第6章ではスプラッシュ状偏平形態発生機構について調べ、衝突時初期凝固層の形成が重要な役割を演じている点を明らかにするとともに、遷移温度における偏平形態の急峻な遷移が、急速凝固およびぬれ性の相互作用による急速な液膜流れの形成、およびその破壊によるものであるとの機構解明結果を報告している。最後に全体の総括を行っている。

審査結果の要旨

溶射粒子の基材上での偏平・凝固は、理想化した円盤状モデルとして理論的および数値解析的に扱われ、偏平率が粒子レイノルズ数の関数として記述されることが知られている。これに対し本論文は、円盤状のみならずスプラッシュ状粒子も含む、より現実に即した粒子偏平現象を対象としている。特に、基材温度の変化に伴うスプラッシュ状から円盤状への偏平形態遷移挙動について、粒子、基材材質および粒子/基材間ぬれ性を変化させた系統的調査を行い、また独自に定義導入した偏平形態遷移温度による評価により、その主因が衝突時初期凝固ならびに界面ぬれ性にあることを国内外に先駆けて明らかにしている。その際用いた、凝固およびぬれ性の影響を個別に評価する試験法そのものも独創的である。さらに遷移温度近傍での偏平挙動を綿密に調査した結果、スプラッシュ発生における初期凝固層の役割、ならびに遷移温度での急峻な偏平形態遷移に対する初期凝固ならびにぬれ性などの支配因子の役割を総括的に明らかにし、これを基に提案した溶射粒子偏平機構モデルは極めて斬新である。溶射現象の基本的素過程を解明した本研究成果の、当該分野における学術的寄与ならびに工学的貢献は極めて大きい。よって本論文は博士(工学)の学位論文に相当するものと判定する。

審査委員

堀内 幸 上村 正雄 恒川 好樹

福本 昌宏

(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。