

2014年度「論文賞」「奨励賞」 受賞者および推薦理由

論文賞

■ コールドスプレーCu基複合皮膜の付着率に及ぼす原料粉酸化膜の影響

(第50巻第3号)



菊池 茂
(豊橋技術科学大学)



芳野 秀太
(豊橋技術科学大学)



江本 大輔
(豊橋技術科学大学)



山田 基宏
(豊橋技術科学大学)



福本 昌宏
(豊橋技術科学大学)

【推薦理由】

コールドスプレー（以下CS）法は高速の固体粒子を基材に衝突・堆積させる表面処理技術である。CS法においてCu-Crなどの軟質 / 硬質複合皮膜内の硬質粒子の含有量は原料粉におけるそれに比べて少なくなる。このため、複合皮膜の形成挙動や成膜メカニズムを明らかにすることは、複合皮膜の付着率向上ならびに高効率成膜技術の開発に有益な知見となり得る。特にCr粒子の付着・堆積において、原料粉末の酸化状態が付着率に関わる重要な管理項目と考えられる。本論文では、表面を酸化させたCr粉末を原料に用いて、Cu基材上にCu-Cr皮膜をCS法で形成し、付着率や皮膜組織に及ぼすCr酸化膜の影響について検討するとともに、皮膜の酸素量や基材上の単粒子の付着形態を評価した。この結果、Cr粒子の酸化膜厚さが皮膜組織に与える影響を明らかとしている。

この研究成果は、CS法による複合皮膜の作製技術の向上に貢献するとともに、今後の学術的および産業的な溶射技術の発展に多大な貢献が期待できる。よって、本論文の研究成果を評価し、論文賞に推薦する。

■ EBSDを用いたコールドスプレー銅皮膜の微細組織評価

(第50巻第4号)



市川 裕士
(東北大学)



渡邊 雄亮
(東北大学)



野中 勇
(東北大学)



三浦 英生
(東北大学)

【推薦理由】

コールドスプレー（以下CS）法は溶射法とは材料粒子の溶融をとまわらない点が異なっている。このため、CS法では熱変質しやすい材料の施工も可能となり、低温での成膜法として注目を集めている。また、銅は電気伝導性および熱伝導性が高く、耐食性も良好であることから、電子材料・構造材料として広く用いられており、CS法と組み合わせることで、従来は作製できなかった大型部材の直接成形などが可能となる。しかし、CS皮膜は一般的な金属材料とは機械特性が全く異なる。これは微細組織に起因すると考えられるため、微細組織を正しく理解することが実用上、必要となっている。本論文では、走査型電子顕微鏡による電子線像観察とともに後方散乱電子回折（EBSD:Electron Backscattered Diffraction）による結晶方位解析によりCS皮膜の微細組織評価を行っている。

この研究成果は、CS法による皮膜の組織制御技術の向上に貢献するとともに、今後の学術的および産業的な溶射技術の発展に多大な貢献が期待できる。よって、本論文の研究成果を評価し、論文賞に推薦する。

奨励賞

■ 超音速フリージェットPVDによる高抵抗AIN膜の形成



前野 由香里
(芝浦工業大学)

【推薦理由】

窒化アルミニウム (AIN) は高い電気絶縁性を持つことから、半導体製造装置内部材などへの利用が検討されている。本研究では高耐電圧膜の形成のために、超音速フリージェットPVDを用いた成膜を行い、その皮膜の評価を行っている。作製した皮膜はX線回折による解析およびSEMによる観察の結果、多結晶の

h-AINにより構成されており、膜中の欠陥が少なく高い体積抵抗率を示すことが確認された。

これらの結果は、高抵抗のフリージェットPVDによる絶縁膜開発に大きく寄与し、今後の展開が期待できる。よってここに奨励賞に推薦する。

■ IH調理器具用溶射ワイヤの開発



山田 慎之介
(大同特殊鋼(株))

【推薦理由】

IH調理器具には非磁性材料による調理容器の底面に磁性材料を被覆したものがあつた。この被覆の方法の一つとして鉄系合金を用いたアーク溶射が用いられている。アーク溶射には溶射速度が高く、設備費および運転経費が安いという利点があるものの、磁性材料の成膜時の電磁気特性の低下が課題となっている。本研究

では、アーク溶射した場合にもIH調理器具に適した高効率加熱が得られる磁性体皮膜を成膜可能なアーク溶射ワイヤの開発を行った。作製したFe-0.3 mass%Si ~ Fe-1.5 mass%Siのワイヤによる溶射皮膜では、Si量増加とともに電気抵抗率が減少するとともに、高加熱特性を示した。

これらの結果は、IH調理器具に用いられる溶射皮膜の高効率化に大きく寄与し、今後の展開が期待できる。よってここに奨励賞を推薦する。

■ ゴル溶射酸化チタン皮膜の光触媒特性



西原 将貴
(有明工業高等専門学校)

【推薦理由】

光触媒活性の高いアナターゼ型TiO₂粉末を溶射する場合、熱源による影響で光触媒活性の低下が懸念される。このため、相転移を制御するという観点からコールドスプレーやサスペンションプラズマ溶射などが試みられている。本研究では溶射の際の熱影響を積極的に利用し、溶射材料であるゴルに含まれる非晶

質酸化チタンを結晶化することで基材上に光触媒活性を有する酸化チタンを固定化することを試み、ゴル調整条件および溶射条件が皮膜特性に及ぼす影響を調査している。これによりゴル調整時に使用した溶媒、ゴル調整時の超音波照射などが皮膜組織に及ぼす影響を調べるとともに、光触媒活性を評価している。

これらの結果は、より高性能な光触媒特性を有する酸化チタン溶射皮膜の開発に大きく寄与し、今後の展開が期待できる。よってここに奨励賞に推薦する。

■ 熱処理した銅粒子の物性とコールドスプレー皮膜特性の関係



濱田 幸隆
(福田金属箔粉工業(株))

【推薦理由】

コールドスプレー法において、粉末粒子の硬度や圧縮強度は皮膜特性と密接な関係がある。このため、粉末粒子の物性を調整することによりコールドスプレー皮膜の特性制御できる可能性があるが、物性を調整した粉末粒子の皮膜特性に及ぼす影響に関する研究報告は少ない。本研究では、銅粉末に熱処理を施して粉末

粒子の物性を調整し、コールドスプレー時の粉末の付着率に対する影響に関して検討を行っている。この結果、熱処理を行った粉末では付着率が向上することが判り、熱処理方法・条件の調整によりコールドスプレー皮膜の特性制御が可能であることが示唆された。

この結果は、より高効率でのコールドスプレー膜の成膜に大きく寄与し、今後の展開が期待できる。よってここに奨励賞を推薦する。