

# 2013年度「学会賞」「論文賞」「奨励賞」 受賞者および推薦理由

## 学会賞

### ■ 溶射工学としての学術基盤構築の貢献



蓮井 淳  
(慶應義塾大学名誉教授)

#### 【推薦理由】

現在、慶應義塾大学名誉教授の蓮井 淳先生は、種々の物理量の計測技術を駆使した溶射現象の徹底観察により、各種溶射プロセスの解明に御尽力されました。明らかにされた数々の所見を1976年に名著「溶射工学」として刊行され、溶射の学術基盤構築に大きく貢献されました。同著は、溶射技術の黎明期に国内外に先駆けて纏められた成書であり、溶射に関わる諸物理現象が正確な計測技術により定量的に解析され、事象の本質が明らかにされています。以降本書は海外にも翻訳版が普及するなど、今なお当該学術分野におけるバイブル的存在となっています。一方当会においては、関東支部長、法人化推進委員長などを歴任され、特に1989年から1995年の間、当会の前身である日本溶射協会第4代会長を務められ、支部組織の拡充などを通じ、運営、活性化に対し大きく貢献されました。

ここに、以上のような蓮井先生の学術的な御貢献を顕彰するとともに、当会発展に対する永年のご尽力に報いるため、一般社団法人日本溶射学会第1回「学会賞」受賞者として推薦申し上げます。

蓮井先生のご業績を纏め、以下に記します。

1. 種々物理量の計測技術を駆使した溶射現象の詳細観察を行い、溶射プロセス解明に向けた多くの知見を明らかにされました。またこれら所見を国内外に向けた高質の学術論文、解説文として公開されました。
2. 上記研究成果を成書「溶射工学」として刊行されました。同著は国内外当該学術技術分野におけるバイブル的存在となっています。
3. 永年にわたる学術研究活動を通じ、当該学術技術分野を担う後続の人材育成に尽力されました。
4. 日本溶射協会第4代会長を務められ、当会の運営、活性化に対し大きく貢献されました。
5. これら諸活動としての貢献が顕彰され、2005年にASM/TSSよりHall of Fameの称号が授与されています。

### ■ 溶射による高品位複合材料創製技術確立への貢献



恒川 好樹  
(豊田工業大学)

#### 【推薦理由】

現在、豊田工業大学特任教授であられる恒川好樹先生は、溶射分野での永年の研究実績とともに当会においては、中部支部長、編集委員長、研究・企画委員長、副会長などを歴任され、2003年から2005年まで当会の前身である日本溶射協会会長を務めました。

学会の体制整備などに大きな貢献をされたこともあり、当分野で知らない人のいない方です。恒川先生の学術的な貢献を顕彰するとともに長年のご努力に報いるため、今回一般社団法人日本溶射学会の第1回学会賞受賞者としてご推薦申し上げる次第であります。

恒川先生の御業績をまとめると以下の通りであります。

1. 独自開発した種々の反応性プラズマ溶射法を駆使し、種々のAl合金基複合材料創製プロセスの基盤を確立されたこと。またこれら成果を国内外に向けた高質の学術論文として公開され、多くの学術賞を受賞されたこと。
2. 上記研究活動を通じ、当該学術技術分野を担う後続の人材育成に尽力されたこと。
3. これら諸活動としての貢献が顕彰され、ASM Internationalフェロー:FASMに認証されておられること。

なお恒川先生は本学会からは過去2回論文賞を受賞されておられるとともに、現在も活発に学術研究に携わられています。また本学会では監事としての重任も果たしておられます。

■ コールドスプレー、ウォームスプレー、高速フレイム溶射における  
粒子速度に関する普遍的な法則

(第49巻第4号)



片野田 洋  
(鹿児島大学)



森田 洋充  
(鹿児島大学)

【推薦理由】

コールドスプレー、ウォームスプレーおよび高速フレイム溶射は、溶射粒子の飛行速度を高速度化することで溶射材料における酸化などの変質を抑制し緻密な皮膜を成膜できる。近年、溶射皮膜のアプリケーション拡大に伴い、意欲的に技術開発が行われている。これらの溶射方法では溶射粒子の速度を計測して制御することが重要であるが、粒子速度を計測または予測することは容易でなく、シミュレーションによる解析などが求められている。本論文は、コールドスプレー、ウォームスプレーおよび高速フレイム溶射における溶射粒子の速度に関して、粒子直径および粒子密度をパラメーターとしてガス条件およびノズル形状を指定することで準一次元計算により粒子速度を算出し、詳細な検討および考察を行っている。これらにより、上記の溶射方法全てに適用が可能な、粒子速度に関する普遍的な法則の解明を達成している。

この研究成果は、粒子速度の予測および制御に役立ち、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。

■ 電気めっき金属の析出反応を利用したセラミック溶射皮膜の  
有孔度試験方法の提案

(第49巻第1号)



原田 良夫  
(トーカロ株)



谷 和美  
(トーカロ株)



高谷 泰之  
(トーカロ株)

【推薦理由】

セラミック溶射皮膜の気孔は、皮膜特性に大きな影響を与えるため、形態および気孔率などを評価するさまざまな方法が提案され行われている。本論文は、セラミック皮膜の表面から貫通気孔を利用してめっき液を内部に含浸させ、通电して銅めっきを形成することで、気孔の可視化に取り組んでいる。Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>皮膜を用いて、電気めっきによる析出銅の分布状況を確認するとともに、銅の析出プロセスについて詳細な検討を行っている。さらに、銅などの電気めっき金属で複合化したセラミック皮膜を、新しい機能性サーメット溶射皮膜とすることについても言及している。

この研究成果は、セラミック皮膜の気孔に関してこれまで未解明であった領域を明らかにできる可能性が高く、セラミック皮膜の膜質改善に学術的および産業的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

### ■ プラズマ溶射中に発生するセラミックの き裂評価—レーザAE法による計測—



伊藤 海太  
(東京大学)

#### 【推薦理由】

皮膜中の亀裂発生メカニズムを解明することは、皮膜信頼性の向上のために重要である。本研究は、進熱コーティング皮膜のYSZトップコート作製中の亀裂発生を、レーザアコースティックエミッション法により非破壊、非接触、in-situでモニタリングしたものである。トップコート中の亀裂発生がAE事象として検出されたことが示され、AE事象の90%以上は溶射により試料温度が上昇している時間内に発生していることを明らかにした。さらにトーチの移動速度と試料の温度履歴から試料表面の温度場を求めて見積もられたトップコート内の熱応力により、亀裂発生の熱応力分布が評価された。

これらは、溶射皮膜内部の亀裂発生メカニズムの解明に大きく寄与できる結果であり、今後の発展が期待できる。よってここに奨励賞に推薦する。

### ■ 画像処理によるセラミック溶射皮膜の 気孔率に及ぼす研磨条件の影響



羽場 健輔  
(首都大学東京)

#### 【推薦理由】

セラミック溶射皮膜の断面組織の気孔率は、研磨条件によって変化することが報告されている。本研究は、溶射皮膜本来の気孔率が得られる合理的研磨条件を確立することを目的とし、セラミック溶射皮膜の各種研磨条件を系統的に変化させ、研磨条件による気孔率への影響を調査している。その結果、本研究のYSZ皮膜の気孔率は研磨荷重および研磨時間の増加に伴いクロスセクションポリリッシャで研磨した試料の気孔率に近づき、約2%高い値で安定した。これは、試料の切断や研磨中の脱落によると推察された。また、研磨による皮膜除去量は、はじめ増加するが、その後ほとんど増加しなくなり、その実測値は研磨荷重、皮膜面積、研磨砥粒径、滑り距離の関数としてあらわされた予測式とよく一致し、正確な気孔率を得るための研磨条件選定ツールとして期待できることが明らかとなった。

これらの結果は、皮膜中の真の気孔率を測定する上で、工業的にも極めて有用であり、今後の発展が期待できる。よってここに奨励賞に推薦する。

### ■ 高圧型ウォームスプレーによるチタン合金 の成膜



Rafal Molak  
(独)物質・材料  
研究機構)

#### 【推薦理由】

工業的に優れた特徴を有するチタン合金のなかでも代表的なTi-6Al-4Vを、高圧型のウォームスプレーで成膜したものである。ウォームスプレーは、従来のHVOFの燃焼室の次段に窒素を混合する混合室を有する筆者らのグループで開発されたフレイム温度の制御を可能としたものである。被推薦者らは、この燃焼室圧力を1MPaから4MPaへ増加させた高圧型へと改良している。その結果、低圧型よりも緻密で均一な皮膜作製に成功し、その気孔率も1%以下、酸化も窒素流量の少ない条件以外ではほとんど観察されず、Heを使用したコールドスプレーに匹敵するものであった。

これは難成膜材料に対する新たな皮膜形成法としてだけでなく、直接成膜法としても今後の発展が期待できる。よってここに奨励賞に推薦する。

### ■ コールドスプレー法を用いた 色素増感太陽電池用TiO<sub>2</sub>皮膜の開発



村上 竜矢  
(東北大学)

#### 【推薦理由】

各種溶射方法で作製した二酸化チタン光触媒皮膜の研究が報告され、コールドスプレー法でも緻密な皮膜が得られている。本研究は、この二酸化チタン皮膜を色素増感型太陽電池に適用したものである。発電効率向上には気孔率の向上が必要であり、これにAlを混合した粉末、および粒径の異なるTiO<sub>2</sub>を混合した粉末を使用することにより検討している。その結果、皮膜中のAl量は混合粉末中のAl割合により調整できる可能性があり、さらにAl量の増加とともに電池特性は向上すること、大きさの異なるTiO<sub>2</sub>粉末を使用することにより、多数のナノオーダーの気孔を皮膜中に存在させることができ、混合比が小：大=2：3のとき電池特性が最も高いことを示した。

これらは、クリーンエネルギーとしての色素増感電池に対する溶射技術の適用の可能性を示しており、今後の発展が期待できる。よってここに奨励賞に推薦する。