

膜質制御型ナノ微粒子溶射装置

～超緻密膜からポーラス膜まで狙って成膜可能～

株式会社セイワマシン

要素技術

ナノ微粒子溶射技術
傾斜機能性皮膜の成膜技術

要素技術の概要

【ナノ微粒子溶射技術（平成 25 年度サポイン技術）】

ガスフレーム溶射ガンに、ナノ微粒子を液体樹脂と混合し、チクソトロピー性を持たせたスラリーを利用可能とすることで、これまでに無い緻密成膜と成膜速度を実現しました。

【傾斜機能性皮膜の成膜技術（令和元年サポイン技術）】

スラリー化した材料を複数の経路から熱源へ導入し、その搬送量を任意に増減することで皮膜の厚み方向へ成分を変化させて成膜出来る技術を確認しました。これにより様々な機能性を皮膜の厚み方向に任意に入れ替えることが可能となりました。

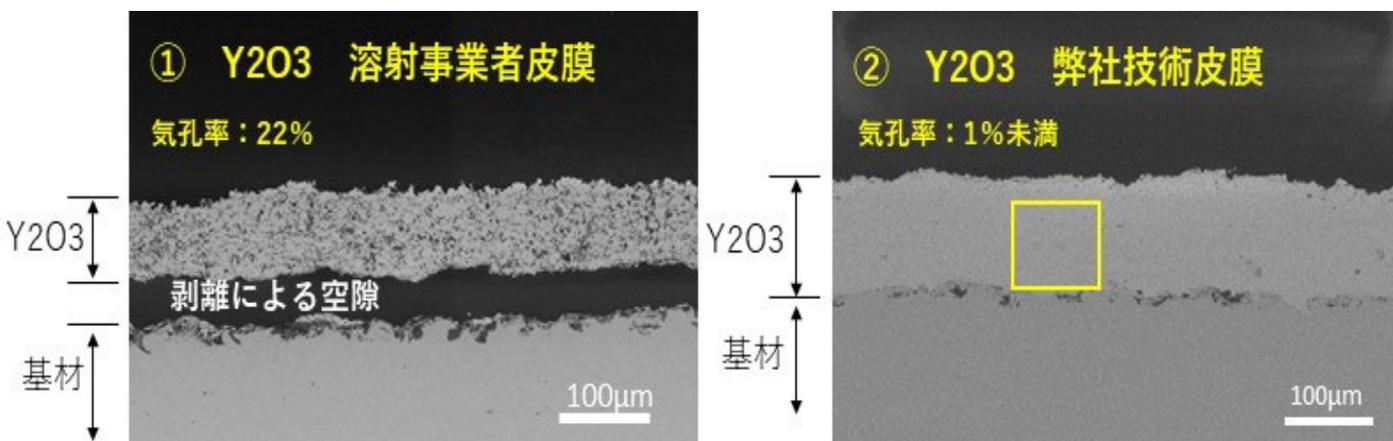
要素技術の特徴

① ナノ微粒子溶射技術

従来数十 μm 以上の粒子を用いて成膜することが主流であったところ、ナノ微粒子を用いて成膜することで非常に緻密な成膜を可能としました。ナノ微粒子の搬送を困難としていたのが、搬送中の閉塞でしたが、本技術では、ナノ微粒子を含めた様々な材料粒子を液体樹脂に分散させ、チクソトロピー性を持たせることで流動性を維持したまま高密度に粒子を搬送可能としています。

チクソトロピー性には静置すると固体状となり、せん断力を加えると流動性を持ち、究極の沈殿の状態であると言え、液体と混合して搬送する形態としては最大密度の搬送方法となります。これにより前述緻密成膜や、単位時間当たりの搬送量を増やすことでの歩留まりの改善等を達成します。

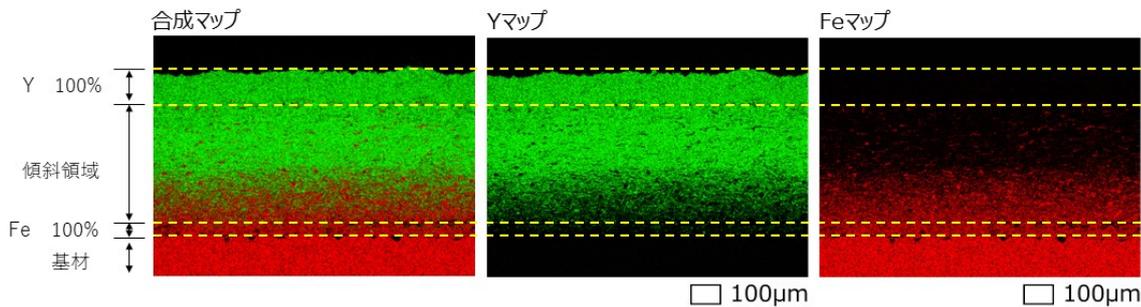
緻密成膜について図のように、本技術にて成膜の緻密度が大きく改善されたことが確認出来ます。その気孔率としては、図のように従来技術が 22%であった所、1%未満にまで緻密化を達成しています。



② 傾斜機能性皮膜

傾斜機能性皮膜とは、皮膜の厚み方向にシームレスに成分を変化させ、それに応じて機能性を変化させる皮膜で、1980年代にスペースシャトルの外壁に使われる等、航空宇宙分野にて期待され広まった技術です。弊社はこの技術を溶射という成膜技術へ応用し、実現しました。図の例ではステンレス金属上に成分を傾斜させながらイットリアへ変化させています。

赤はステンレス金属の主成分の鉄、緑はイットリアの主成分のイットリウムです。基材から離れるにしたがってそれぞれ徐々に変化しながら最終



的にはイットリウムが100%になっている様子が確認出来ます。

要素技術を活用してこれまでに開発した(又は開発中の)製品・サービス

製品名 ナノ微粒子溶射装置

開発
状況

開発済

開発中

アイデア段階

想定ユーザー 半導体部品、自動車、航空宇宙関連企業、及び溶射事業者など

本装置では、従来の溶射技術では困難な緻密成膜、傾斜材料の成膜、歩留まり向上、リードタイムの短縮、材料利用率(成膜効率)の向上等、様々な問題の解決が可能です!

【特徴】

装置の大きな特徴として、以下の2点が挙げられます。

- ① 試料導入の方向が火炎の噴射方向と同軸となる「アキシアルフィード」を採用している。
- ② ナノ微粒子など、微小粒子をスラリーとして導入し利用出来る。

この2点を利用し、成膜条件を検討する事で多様なニーズに応える事が出来ます。



要素技術の高度化に成功した「開発の秘訣」

開発担当者

溶射部/高松 伸行

自社製品を持ちたいという思いから始まった溶射システムの開発でしたが、開始当初は手探り状態での検討でした。しかし、開発の過程で行った各種検討や電子顕微鏡での観察や評価を繰り返す間に、多くのノウハウが生まれてきました。このノウハウこそが製品のコアであり、不可欠な要素でした。しかし、発見はとても些細な事であり、担当者の小さな気付きである事が殆どでした。この気付きに気付く為には、出来ると信じて作業する事が重要だと感じています。言われたからやっているではなく、何とかして成し遂げるのだと言う強い思いを持ち、気を配って作業する、そんな空気を持ったチームがあったからこそ、この達成に繋がったと信じています。



会社概要・問合せ先

企業HPへアクセス ▼

企業名：株式会社セイワマシン

住所：〒555-0044 大阪市西淀川区百島 2-1-188

URL：https://seiwa-m.co.jp/

窓口担当者：溶射部/高松 伸行

TEL：06-6195-4835

E-mail：info@seiwa-m.co.jp

