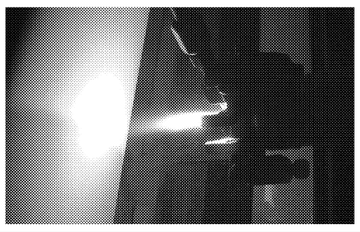
セラミックから金属まで……　進化する無限の技術

オオスズの溶射

貴社の製品 ＋ 高機能皮膜
新しい商品を作りませんか？



溶射技術の受託研究開発から量産・試作、精密研削加工

【用途】
○耐摩耗○潤滑○耐食
○耐薬品○遠赤外線
○耐熱○断熱○耐高温酸化
○耐溶融金属○電気絶縁
○電気伝導○磁気シールド

プラズマ・アーク・メタライジング・自溶性合金
単品多種――小物――大型部品

オオスズ技研株式会社
本社・工場　〒435-0016 静岡県浜松市東区和田町773－1　☎(053)463-1151　FAX(053)464-2962
名古屋(営)　〒452-0001 愛知県清須市西枇杷島町古城2-16-4　☎(052)505-7744　FAX(052)505-7741
URL http://www.ohsuzu.jp　E-mail info@ohsuzu.jp

国産溶射機メーカー　コーケンのアーク溶射機

アーク溶射機はコーケン

MJP5000 HVOF

アーク溶射の生産で豊富な実績と高い信頼性

PG型 Jet Arc Gun

PGシリーズ
プラズマ溶射システム
60kW・80kW 出力

デモルーム完備 随時見学可

国産・溶射機メーカー ／ 創造的活動法認定企業
■コーケンの溶射機について、ホームページを御覧下さい
http://www.coaken-techno.co.jp

コーケン・テクノ株式会社
〒592-8352 大阪府堺市西区築港浜寺西町5-2 E-mail:info@coaken-techno.co.jp
TEL 072(268)1201 FAX 072(268)1204

新用途開拓へ進化続ける

溶射技術

次世代航空機用 耐環境コーティングに挑む

1400度C対応実現へ

大阪市で5月　日本溶射学会

全国講演大会を開催

日本溶射学会（大阪府東大阪市、06・6722・0096）は5月28、29日の2日間、大阪市北区の大阪大学中之島センター（佐治敬三メモリアルホール）で「第101回全国講演大会」を開催する。大会では溶射材料などについて研究者らが講演を行う。

講演大会と併せて同センター内の別会場で2日間、展示スペースを設けて溶射事例などを紹介する「溶射交流会」も開く。共同研究や商談につながる機会を提供するのが狙いで、出展者の申し込み（締め切り5月1日）を同学会事務局で受けつけている。

溶射を題材にした写真コンテストも行われる。問い合わせは同学会事務局へ。

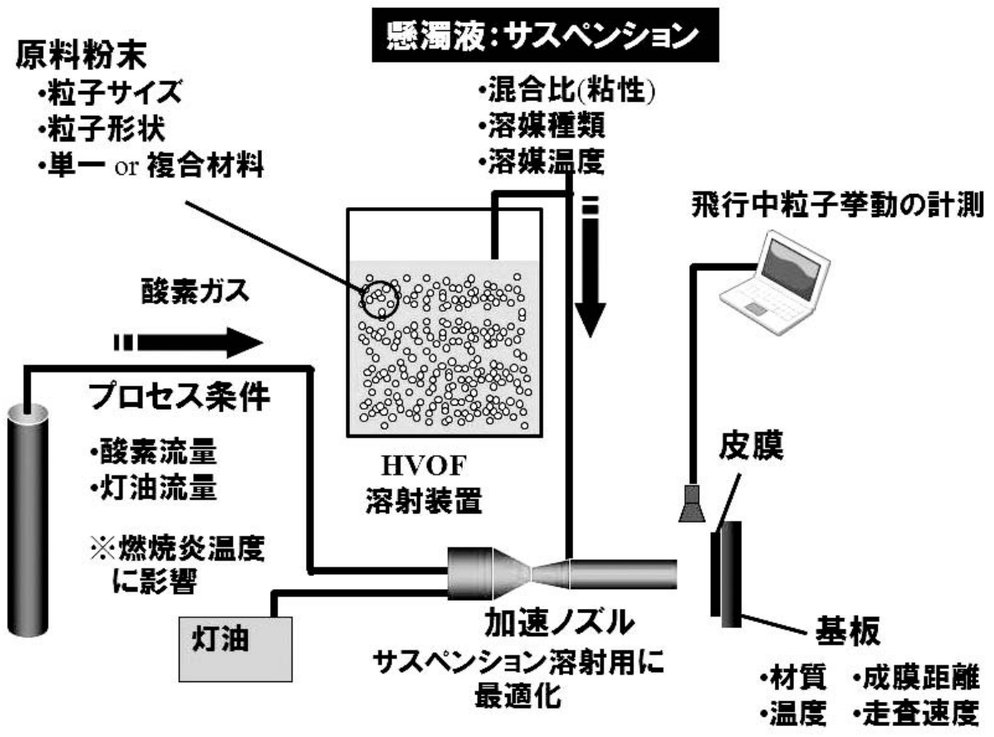


図3　サスペンションHVOF溶射
（提供：豊橋技術科学大学　福本昌宏研究室）

最終的に、次世代航空機で使用可能な1400度C級ガスタービン用耐環境性セラミックスコーティングを実現させる。ここで得られたEBCは、次世代火力発電用ガスタービンなどへの応用も考えられ、波及効果も期待できる。

■コアとなる三つの要素技術

EBC創成にあたっては、前述のように材料、プロセス、評価の担当者が一つの技術のみを担当するのではなく、全ての技術に対し連携・連鎖し協働体制を確立しながら進めていく。コーティング材料の開発は、耐水蒸気腐食特性などの観点から、YbxSiyOz系セラミックスを有力候補材料とし、他のセラミックス材料も検討していく。

成膜プロセスに関してはナノ粒子を用い、酸素あるいは水蒸気遮断性の高い緻密で安定的な皮膜を得られる可能性があるサスペンションプラズマ溶射（SPS）を有力候補としている。得られた皮膜の強度信頼性を確保するために、粒子間結合力の評価ならびに皮膜／基材界面強度の評価を行う。

さらに長期信頼性確保のための超高温強度特性、経年劣化評価を行い、総合的に信頼性を確保していく。また、不十分な場合には、コーティング開発にフィードバックさせ、改良を重ねることが重要であると考える。

■各要素技術に関して

（1）コーティング材料の開発

酸化雰囲気下での安定性に優れ、高融点（1900度―2000度C）で蒸気圧が低く、低熱膨張係数、低ヤング率で、酸素透過性が低いなどの特性を有する希土類シリケートが新EBC材料として注目されている。特に、Y_2SiO_5、Yb_2SiO_5、Er_2SiO_5、Dy_2SiO_5、Lu_2SiO_5などの熱膨張係数はSiCと比較的近く、高温水蒸気腐食にも優れた耐性を示すことが報告されている。

本研究分科会においては、イッテルビウムシリケート系材料（$Yb_2Si_2O_7$および$Yb_2Si_2O_5$）を中心に最適材料を選定し、さらなる性能向上を視野に入れた新規コーティング材料の開発を実施することで、酸素・水蒸気遮蔽特性に優れ、十分な強度特性を有するとともに、材料コスト、成膜コストを抑えることも可能となる総合的な視点からのコーティング材料の可能性を検討し、成膜プロセスへのフィードバックを図る。

また、き裂や損傷が生じた際、運転時の燃焼熱を利用し酸化物でき裂などを修復させるき裂自己治癒皮膜の開発も考えている。

（2）成膜プロセスの確立

本研究分科会が目指す耐環境コーティングの創成には、徹底した皮膜構造の緻密化が求められる。そこで、サブミクロンサイズの粉末を溶射するサスペンション溶射法を主として検討する（**図3**参照）。既存溶射技術で数十ミクロンの粉末を用いるのは、粉末の搬送およびプラズマなど熱流体への粉末注入における技術的な制約による。

これに対しサスペンション溶射（SPS）法では、液体内にサブミクロンサイズの粉末を均一に流動させたスラリー、あるいはサスペンション状態にすることで搬送ならびに熱流体への注入が可能となることから、サブミクロン粒子の積層による皮膜の緻密化、その他新たな機能発現の可能性が期待できる。

またSPS技術は、EBC成膜の候補技術の一つである電子ビーム物理蒸着法（EB―PVD）などに比べ、成膜速度が3―5オーダー高く、真空チャンバーを必要としないことからハンドリング面でも優位性を示すことができる。さらに、これらの技術は万が一、コーティングが損傷を受けた場合にも、容易に補修することが可能な技術であり、エンジニアリングの観点からも有効である。

本研究会ではこの技術をコアとして活用することで緻密組織を有するセラミックス皮膜の創成を達成する。また、緻密な皮膜を得るには300度―400度C以上に熱処理する必要があることから、レーザースキンメルト処理や熱処理などの技術と組み合わせることで、より効果的な成膜法を確立する。

（3）コーティング諸特性評価技術の確立

コーティングの長期信頼性確保のための諸特性評価技術の確立も行う。特に、皮膜を構成する粒子同士の粒子間結合力、基材／コーティング界面強度、ならびにミクロ組織と皮膜特性との関係を材料強度学、破壊力学、ならびに材料科学の知識を踏まえ、定量的に評価する。また、長期の使用においては高温強度、高温酸化やクリープ・疲労を含む経年劣化、さらには皮膜内残留応力の評価が重要になることから、これらの特性を詳細に評価し、さらなる長期信頼性を確保していく。

■終わりに

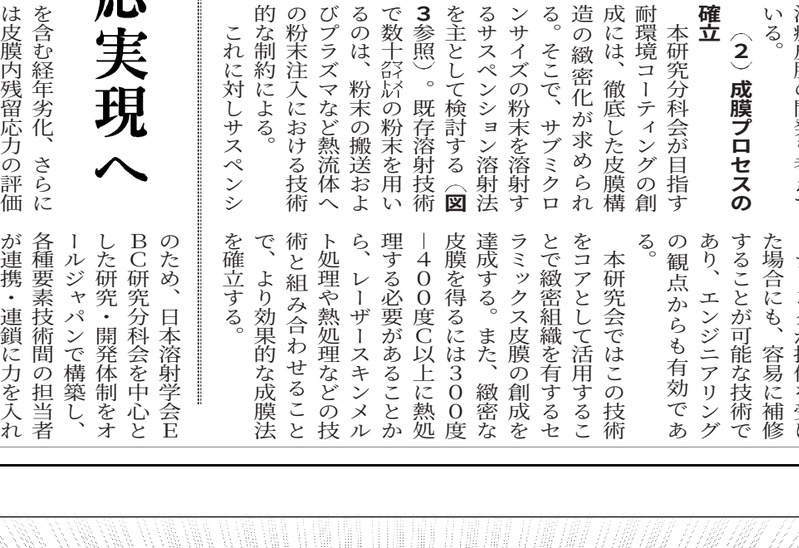
これにより、安全・安心で長期信頼性に富む1400度C級航空機用耐環境セラミックスコーティングを実現させる。

以上のEBC技術確立のため、日本溶射学会EBC研究分科会を中心とした研究・開発体制をオールジャパンで構築し、各種要素技術間の担当者が連携・連鎖に力を入れていく。

これにより、安全・安心で長期信頼性に富む1400度C級航空機用耐環境セラミックスコーティングを実現させる。

Thermal Spraying Solution TOCALO　いつも、最先端。

表面カエル戦隊
カエルンジャー
高機能皮膜の威力を見よ!!



鉄やアルミ表面の性質を、環境に応じて変化させるトーカロの表面改質。
鉄鋼分野から最先端の半導体・液晶パネル製造装置部品まで、
トーカロはあらゆる産業分野に、最高の機能皮膜を提供します。

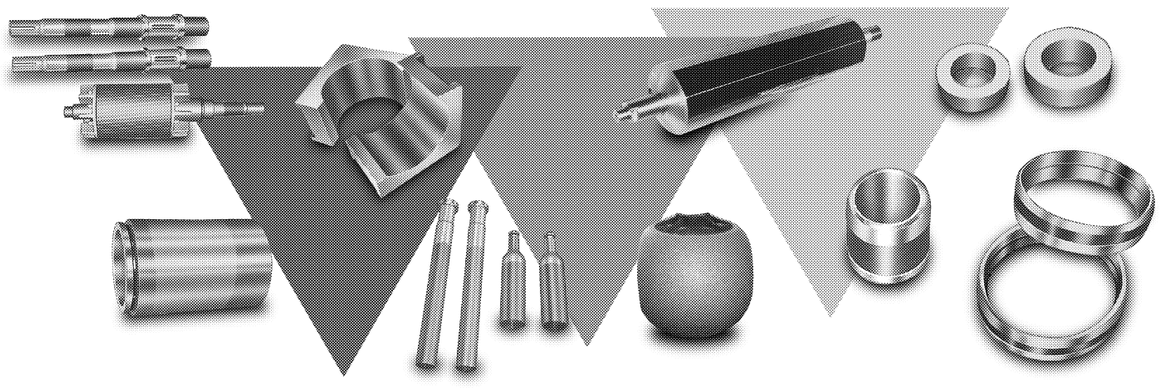
トーカロ株式会社
溶射加工　クリアセレン　クロスメッシュ処理　ガスアシスト　その他
本社 〒658-0013 神戸市東灘区深江北町4丁目13番4号　Tel.078-411-5561　Fax.078-452-8178　http://www.tocalo.co.jp

溶射で日本再生　海外向け重要機械部品!!　長寿命化でメンテ延長!!

溶射技術・機械加工・中国工場生産・日本工場生産
大阪の元気!　ものづくり企業2012　優良企業賞受賞

溶射部品の製造販売　素材から完成品まで

営業品目　溶射コーティングは、耐摩耗、耐熱、耐食の皮膜で、部品を長持ちさせる技術です。(皮膜：超硬合金・セラミックス・Niまたは、Co基合金・金属)



東営出石国際貿易公司「中国進出!!　相談はクリック」　http://china-go.osakawel.co.jp/
工作機械および工具類、溶射部品販売　取り扱い　出石との合弁会社を設立。
現地企業のニーズをより良いサポート出来る体制を確立。

大阪ウェルディング工業株式会社
本　社　〒567-0001　大阪府茨木市安威2−20−11
関東工場　〒332-0003　埼玉県川口市東領家5−6−6
滋賀工場　〒528-0052　滋賀県甲賀市水口町宇川1426−10(宇川工業団地)
TEL.0748-62-3771～2　FAX.0748-62-8417
http://www.osakawel.co.jp

東営田島金属表面改質有限公司　(独資工場)
中國山東省東営市経済開発区東七路東運河路南
TEL.001-010-86-546-7760607　FAX.001-010-86-546-7760608

上海田島熱噴涂有限公司　(独資工場)
〒201804　中國上海市嘉定区安亭鎮黄渡羅家村340　TEL.021-59597488
E-mail : owstowst@online.sh.cn　FAX.021-59597488
http://www.shanghai-tiandao.cn/

上海田島環保設備有限公司　(独資工場)
中國上海市嘉定区安亭鎮黄渡春帰路229号1棟
総経理　秋月康秀　携帯:日本から　010-86-135-6405-0845

東営出石国際貿易公司　(合弁会社)
中國山東省東営市経済開発区東七路東運河路南
TEL.001-010-86-546-7760607　FAX.001-010-86-546-7760608