

HIGH-ENERGY
SPRAYING

新商品の企画・開発に、 村田の最新溶射テクノロジーを・・・

溶射加工とは・・・

表面改質法の有力な手段である溶射とは、種々の熱源を用いて溶射材料を加熱し、熔融又はそれに近い状態にした粒子を基材に吹き付けて、皮膜を形成することである

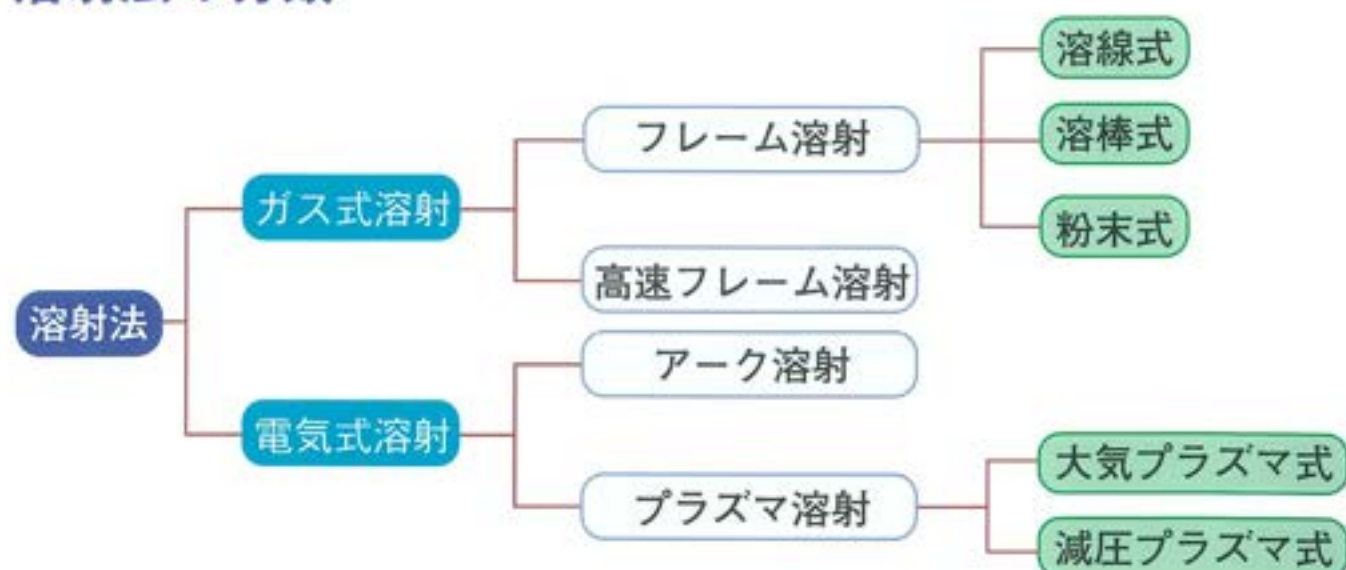
溶射法の主な特徴

- 1.鉄鋼・非鉄金属・セラミックス・プラスチック等広範囲な種類の基材に溶射加工ができる。
- 2.部品の必要範囲だけの加工ができる。
- 3.加工物の寸法に殆ど制約がない。
- 4.基材に対し、熱影響による変化がなく、水素脆性の危険もない。
- 5.溶射は、各種の機能を有する金属/合金、サーメット、セラミックスなどの幅広い材料選択が可能。
- 6.皮膜内に生じる気孔は熱衝撃の緩和や、含油潤滑性を発揮する。
- 7.溶射法によっては無気孔の皮膜もできる。
- 8.基材の再利用が可能で、航空機部品の補修再生には不可欠な技術として定着し、現在のジェットエンジン部品のオーバーホールマニュアルに採用されている。
- 9.皮膜表面は、滑り止め粗面から、機械加工の仕上精度を調節することによって、梨地仕上から鏡面仕上面までのニーズに対応できる。

■溶射の種類と特徴

溶射方式 特性	ガス式				電気式	
	フレイム溶射			高速フレイム溶射	アーク溶射	プラズマ溶射
	溶線式	溶棒式	粉末式	粉末式		
大気	大気	大気	大気	大気	大気/減圧	
熱源	酸素：アセチレン、 プロパン、水素など	酸素：アセチレン	酸素：アセチレン、 水素、プロパン、 プロピレン、MAPなど	酸素：プロパン、 プロピレン、水素など	アーク、作動ガス として圧縮空気	プラズマアーク、 作動ガスとして Ar、He、N ₂ 、H ₂ 、 それらの混合ガス
温度 (°C)	～2800			2000～3000	5900～6300	10500～13700
速度 (m/sec)	30～90			300～2190	200～300	1010～1620
粒子速度 (m/sec)	15～60			150～750	40～220	130～700
粒子温度 (°C)	815～1900			1370～2500	2500	1500～2500
溶射材料	炭素鋼、ステンレス 鋼などの金属、モリ ブデン、ニッケル、 銅などの非鉄金属と それらの合金	Al ₂ O ₃ 、TiO ₂ 、 Cr ₂ O ₃ 、ZrO ₂ 等の 酸化物の焼結品	ほとんどすべての 金属、合金、サー メット	炭素鋼、ステンレス 鋼、ニッケルクロム 鋼、MoCrAlYなどの金 属、合金、WC-Co、 Cr ₃ C ₂ -NiCrなどの炭 化物	炭素鋼、ステンレス 鋼などの金属、モリ ブデン、ニッケル、 銅などの非鉄金属と それらの合金で、通 電性が有るもの	炭素鋼、ステンレス 鋼、ニッケルクロム 鋼、MoCrAlYなどの金 属、合金、WC-Co、 Cr ₃ C ₂ -NiCrなどの 炭化物、Al ₂ O ₃ 、 TiO ₂ などの酸化物
溶射材料形状	線材	棒材	粉末	粉末	線材	粉末
母材の材料	ほとんどの金属材料				ほとんどの金属材料	
溶射中の母材の温度	150°C以下に制御できる				150°C以下に制御できる	
密着力 (MPa)	8～20		10以下	28～90以上	12～30	20～80
気孔率 (%)	5～15	2～14	10～30	0.2以下	5～15	0.5～8.0
適性皮膜厚さ	0.3～5.0	0.2～0.5	0.1～1.0	0.1～0.5	0.3～5.0	0.1～0.5
特徴	●作業性が良い	●ガス炎で酸化物の 溶射施工が出来る ●作業性が良い	●溶射材料の組成が 選択できる ●自溶性合金溶射に 適する ●再溶融処理後は無 気孔になる	●炭化物系 (Wc系- Cr系など)の溶射 に適する ●皮膜密度が高い	●作業性が良い	●酸化物系セラミック の溶射に適する ●皮膜密度が高い

溶射法の分類



溶射	ガス燃焼、電気エネルギーなどによる熱源を用いて溶射材料を加熱し、熔融またはそれに近い状態にした粒子を基材に吹き付けて皮膜を形成すること。	溶棒式 フレイム溶射	ガスフレイム中に棒状に加工されたセラミック溶射材料を連続的に投入することにより熔融させ、圧縮空気により微細化された熔融粒子が成膜する。
ガス式溶射	酸素・アセチレン混合ガスの燃焼炎などのようなガス炎を溶射の熱源に利用する溶射方法。	粉末式 フレイム溶射	ガスフレイム中に粉末状の溶射材料を連続的に送ることにより熔融させると同時に燃焼ガス流により加速された熔融粒子が、成膜する。
フレイム溶射	定常的に燃焼する炎を用いる溶射方法。	電気式溶射	電気エネルギーを熱源に利用する溶射方法。
高速 フレイム溶射	ガス炎を熱源とするフレイム溶射の一種。燃焼室の圧力を高めることにより、高速フレイムが発生し緻密で結合力の高い皮膜が形成できる。	アーク溶射	2本の金属ワイヤーの間にアーク放電を発生させたエネルギーによりワイヤーが熔融する。圧縮空気により熔融金属を微細化し成膜させる。
溶線式 フレイム溶射	ガスフレイム中に線状の溶射材料を連続的に投入することにより熔融させ、圧縮空気により微細化された熔融粒子が成膜する。	プラズマ溶射	プラズマ溶射ガンで生ずるプラズマジェットを用いて溶射材料を加熱・加速し熔融またはそれに近い状態にして基材に吹き付け成膜させる。

用途、機能による分類

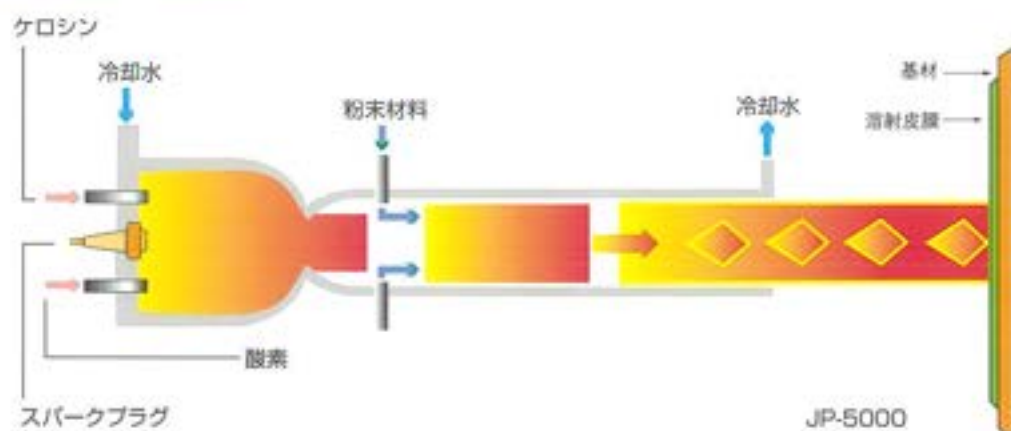
耐摩耗性、耐食性、耐熱性、断熱性、耐高温酸化、電気伝導性、絶縁性、電磁シールド、装飾、アブレイダブル、無給油効果、滑り止め、肉盛補修、ミスカット救済、非粘着効果、遠赤外線放射、鏡面仕上、その他

高速フレイム溶射(HVOF溶射)とは・・・

High Velocity Oxygen Fuelの略。

酸素と燃料を使用した高速度ジェットフレイム溶射。高圧の酸素及び燃料の混合ガスを燃焼室内で燃焼させます。その燃焼炎がノズルにより絞られ、大気に出た瞬間に急激なガス膨張が発生し、超音速のジェットとなります。高速エネルギーにより加速された溶射材料は、ほとんど酸化や組成変化せず高密度皮膜を形成します。基材温度を150℃以下でコントロールするため、熱ひずみや基材の劣化が生じません。

HVOF溶射 構造図



特徴

高品質な溶射皮膜を実現します

✓超高速ジェットから生まれる高密度皮膜は、高品質で低気孔率の皮膜を生み出します。

高い密着強度を実現します

✓HVOF溶射は、高い衝撃エネルギーによる、高張力と高密着性を獲得することにより、既存溶射法では考えられない緻密な皮膜を作るとともに、初層から終層まで均一な硬度となるため優れた強度を発揮します。

パウダーへの新熱伝導理論の採用

✓超高速で溶射するため材料が火炎にさらされている時間が少なく、皮膜の酸化がほとんどありません。また、プラズマ溶射やアーク溶射に比べ最適なパウダー溶融温度が得られるために優れた皮膜が形成されます。

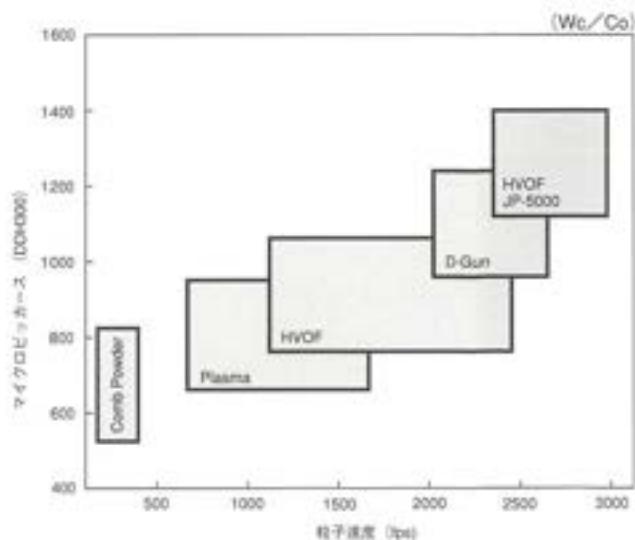
表面円滑性に優れます

✓滑らかな皮膜という特性は、超鏡面が得られやすく、また、厚肉な皮膜をも実現します。

D-ガンより優れた皮膜が得られます

✓JP-5000溶射皮膜は従来のD-ガン(爆発溶射)と比べてチャンバー内の燃焼温度や圧力がまさり、パウダー飛行速度も早くなることから、より優れた皮膜を得ることができます。

粒子速度/皮膜硬度



応用例



製紙機械用ワインダーロール(φ1500×6000L)
HVOFサーメット溶射(耐摩耗)



加圧流動床用(PFBC) ボイラチューブ
HVOFサーメット溶射(耐摩耗)



攪半機リボンスクリュー
HVOFサーメット溶射



高圧ポンププランジャー
HVOFサーメット溶射



製紙機械用ワインダーロール(φ500×3740L)
HVOFサーメット溶射(耐摩耗)～鏡面仕上



粉砕機械部品
HVOFサーメット溶射



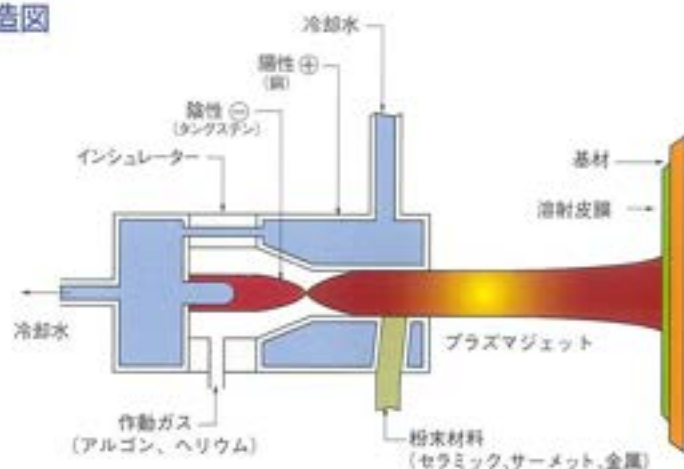
粉体機械用タンク内面
HVOFサーメット溶射(耐摩耗)

超高速ジェットエネルギーにより、高品質皮膜を実現

プラズマ溶射とは・・・

プラズマ溶射はプラズマジェットを用いて溶射材料を加熱・加速し、熔融またはそれに近い状態にして基材に吹き付ける溶射です。図中に示すように陰極と陽極間に電圧をかけ直流アークを発生させると、後方から送給される作動ガス（アルゴンガスなど）が電離しプラズマジェットが発生します。そして、そのプラズマフレーム中に溶射粉末材料をアルゴンガスなどで送給し、溶射皮膜を形成します。

プラズマ溶射 構造図



特徴

基材の材質を選びません

- ノ特殊な冷却を行うことにより、基材の温度を150℃以下に制御できるため熱ひずみや基材の劣化が生じません。
- ノ修理品にも可能です。
- ノ基材の材質は選びません(アルミ、銅合金、樹脂、ガラス等)。

良質の複合皮膜を製作します

- ノ高温、高速プラズマ流により完全熔融されるため高硬度となります。そのため、粒子間の密着性が強く、高密度でなめらかな皮膜が得られます。
- ノ各種セラミック、窒化物、ケイ化物、炭化物の複合材料が溶射できます。
- ノ均一な材質の皮膜が得られます。
- ノ基材に溶射する為、焼結のように割れる心配がありません。
- ノ溶射皮膜の基材との結合機構は、機械的からみ合いと冶金的、化学的相互反応、自己結合等の特殊な性質を持っています。

当社独自の優れた表面加工を実現します

- ノ溶射皮膜は梨地仕上げ、鏡面仕上げなど独自の表面粗さを作ることが可能です。
- ノ溶射皮膜と、他の表面処理を合わせる等、独自の性能を作り出すことが可能です。

摩滅摩耗、腐食に強い

- ノ摩滅性粒を含んだ腐食性のスラリーや、ポンプ部品(スリーブ、ハウジング、ライナー、インペラー等)、スクリー、プラテン、磁気ヘッドなどにも可能です。

硬い面摩耗に強い

- ノ硬い面が柔らかい面の上を動く時、柔らかい面の粒が喰われ摩滅粒として働いて摩耗を更に早めることとなります。こうした面摩耗から基材を守ります。線引キャブスタン、製缶用シーマーチャック、織機機械の糸道など。

フレットング摩耗に強い

- ノ接触する表面が小さい振幅の振動をうける時に起きる摩耗に耐えます。ジェットエンジン、ガスタービンエンジンなどの部品。

応用例



フレキシソ印刷用ロール
プラズマセラミック溶射(耐摩耗)

スリーブ
プラズマセラミック溶射



冷却ファン
耐熱:プラズマ溶射

電極軸(銅)シール部
プラズマセラミック溶射(耐摩耗)



伸線機械用ガイドロール(アルミ)
プラズマセラミック溶射(耐摩耗)

フランジャーチップ
プラズマセラミック溶射



超硬度皮膜。耐摩耗、耐薬品に素晴らしい性能を発揮

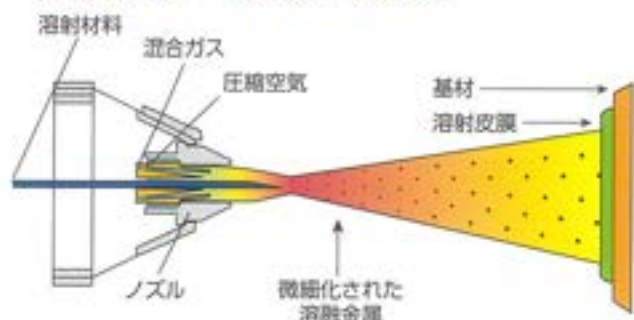
溶線式フレイム溶射／ワイヤー溶射とは…

溶射材料にワイヤー状の各種金属を使用する溶射です。

溶射される基材の温度を150℃以内にコントロールするため、熱ひずみや基材の劣化が生じません。低温肉盛り溶射とも呼ばれ厚肉盛りが可能です。

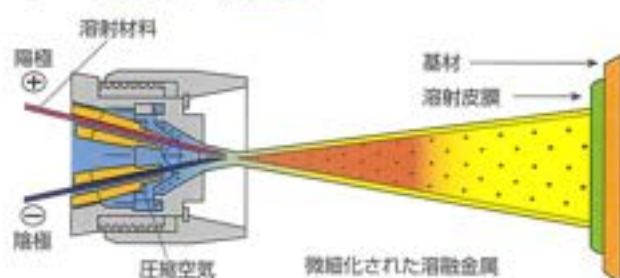
システムによって、「アーク溶射」と「溶線式フレイム溶射」があります。

溶線式フレイム溶射 構造図



ガン先端の燃焼ガスにより金属ワイヤーを熔融させる。圧縮空気により微細化し成膜する。

アーク溶射 構造図



2本の金属ワイヤーの先端にアークを発生させ、熔融させる。圧縮空気により微細化し成膜する。

特徴

基材の材質を選びません

- ノ熱影響がないため、どんな基材にも溶射できます。
- ノ基材や形状にもよりますが、0.3～10ミリ程度まで溶射が可能です。たとえばアルミの上にステンレス溶射、炭素鋼の上にブロンズ溶射、鋳物の上にモリブデン溶射等、自由な組み合わせを行うことにより、経済的な効果も生み出せます。

部分的な溶射ができます

- ノ熱影響を与えませんが、完成品のミスカット救済や部分的な摩耗部の肉盛り再生、製作品の部分的硬化、あるいは部分的表面改質もできます。

溶射材料を選びません

- ノ溶射ガンに適合したワイヤー材料であれば溶射できます。
- ノステンレス鋼・炭素鋼・ブロンズ・モリブデン・アルミ・ニッケル・銅等、目的・用途によって自在に溶射材料を選択できます。

耐焼付き・耐摩耗性を向上させます

- ノ溶射された金属層は顕微鏡的微小気孔を持っているため、油の保持ができ潤滑性が飛躍的に向上します。
- ノ溶射された金属粒子は溶射中に空気硬化現象を起こし、同一金属より硬度が高くなる為、耐摩耗性が向上します。

溶射材料	硬さ(Hk[50gf])	
	原材料	溶射皮膜粒子
モリブデン	404	1,535
モネル	338	326
0.1% C鋼	307	445
0.25% C鋼	370	504
0.80% C鋼	398	664
SUS 304鋼	360	381

応用例



油圧シリンダー摺動面の摩耗部へ再生溶射
溶線式フレーム溶射(ステンレス鋼)



シフトフォーク
耐摩耗モリブデン溶射



水力発電所向ポンプインペイラー
軸受部再生溶射
溶線式フレーム溶射(ステンレス鋼)



モーター軸再生溶射
溶線式フレーム溶射(ステンレス鋼)



水力発電所向ガイドベーン
軸受部再生溶射
溶線式フレーム溶射(ステンレス鋼)



モーターカバー・ブラケット再生溶射
溶線式フレーム溶射

溶線式溶射材料成分表

材料名	組成	Al	Sn	Sb	Cu	Pb	Zn	Ni	C	Mn	Si	P	S	Cr	Co	Fe	Mo
アルミニウム		99															
アルミシリコン		94									6.0						
アームスブロンズ		9.0			90.0											1.0	
鋼					99.8												
ニッケル					0.25			Bal	0.25		0.15		0.04		1.0	0.6	
S U S 420J 2								0.5	0.35	0.35	0.5	0.02	0.02	13.0		Bal	
S U S 316								12.0	0.08	2.0	1.0	0.04	0.03	17.0		Bal	2.5
亜鉛							99.9										
モリブデン																	99.98
80カーボン									0.80		0.70	0.04	0.04			Bal	

熱ひずみや、基材の劣化もなく、耐摩耗性・潤滑性を飛躍的に向上

粉末式フレイム溶射(自溶性合金溶射)とは・・・

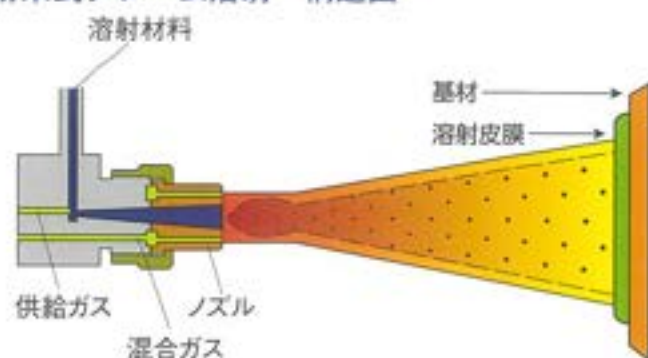
自溶性合金粉末を溶射後、材料の融点まで加熱（フュージング）することによって基材表面に溶着皮膜を形成させる方法です。

自溶性合金とは、ニッケル基・コバルト基・ニッケルクロム基の合金にホウ素・珪素を添加した合金です。



フュージング

粉末式フレイム溶射 構造図



特徴

耐衝撃性に優れています

フュージングにより材料と基材が溶着するので衝撃によるハク離が生まれません。基材と相互拡散し、合金層を形成する為、高い密着性を有します。

耐腐食性に優れています

フュージングにより無気孔の皮膜を形成しますので、耐食性に優れています。

耐摩耗性に優れています

断面組織はHV900～1000の共晶で、この中に炭化物とクロムホウ化物が均一に存在しています。材料によっては500～600℃の高温下においても、皮膜硬度が低下しません。希釈率が低い為、溶射材料本来の硬度が保たれます。硬い層が均一分散して存在している為、優れた耐摩耗性を示します。

粉末式フレイム溶射材料

材料番号	自溶性合金溶射材料	皮膜硬度	特徴・用途
12C	ニッケル・クロム自溶性合金	Rc30	耐摩耗及び耐食用、特に両性能が同時に望まれる用途に最適。主として仕上方(機械加工、研削加工)又は耐摩耗度の必要に応じ、硬度を任意に選択。
15E		Rc60	
16C	ニッケル・クロム自溶性合金	Rc60	上記自溶性合金に特殊添加物を加え、可塑範囲を広くし、フーズし易くしてある。従って形状の複雑なものにも応用し易く、厚いコーティングにも最適である。
19E		Rc55-60	
18C	コバルト 自溶性合金	Rc50	130, 4141系の硬化鋼や400系のステンレス鋼にコーティングする場合に使用する。耐食性はニッケル・クロム系自溶性合金にほぼ等しい。
31CNS	タングステン・カー	WC-Rc75相当 マトリックス	耐摩耗及び耐食用、上記自溶性合金よりも摩滅の激しい用途に使用。栓ゲージ等小物や薄いコーティングには34Fが最適。
34F	バイド混合ニッケル		
36C	クロム自溶性合金		
SC-4	ステライト	Rc40	高温での耐摩耗性、耐食性がよい。
SC-6	ステライト	Rc60	じん性が大きく衝撃や、高温での耐摩耗性、耐食性がよい。

応用例



船舶用エンジン部品
弁箱
粉末式フレイム溶射(高温耐食)



搬送用スクリーコンベア
粉末式フレイム溶射(耐食・耐摩耗)



ポンプスリーブ
粉末式フレイム溶射(耐食・耐摩耗)



押出成型用・射出成型用スクリー再生溶射
粉末式フレイム溶射(耐摩耗)



カクハン羽根
粉末式フレイム溶射(耐食・耐摩耗)

粉末式フレイム溶射材料成分表

材料番号	Ni	Cr	B	Si	Fe	C	Co	Mo	Cu	W	WC
12C	bal.	10.0	2.5	2.5	2.5	0.15	—	—	—	—	—
15E	bal.	17	3.5	4.0	4.0	1.0	—	—	—	—	—
16C	bal.	16	4.0	4.0	2.5	0.5	—	3	—	—	—
18C	bal.	18	3.0	3.5	2.5	0.2	40.0	6	3	—	—
31C	46	11	2.5	2.5	2.5	0.5	—	—	—	35	(WC-12% Co複合体)
34F	33	9	2.0	2.0	3.5	0.5	—	—	—	50	(WC-12% Co複合体)
36C	bal.	11	2.5	2.5	2.5	0.5	—	—	—	35	(WC-8% ニッケル複合)
SC-4	13	19	1.5	2.5	—	1.0	50.0	—	—	—	—
SC-6	13	19	3.0	3.0	—	1.5	42.0	—	—	—	—

耐食性、耐摩耗性、耐衝撃性に高性能を発揮

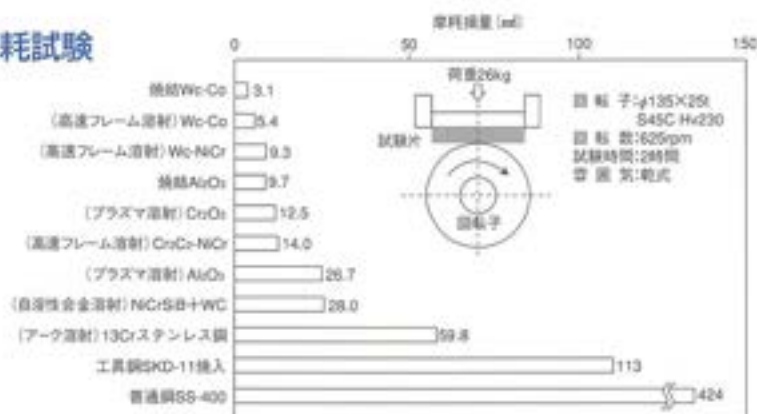
高速フレアム溶射材料

主な高速フレアム溶射材料表

種類・組成	皮膜硬度	密着力	特徴・用途
Cu	Rb56	△	電気伝導性・非鉄部品の修復・高い熱伝導性
アルミブロンズ	Rb89	◎	摩耗・ミスカット救済・重荷重軸受・カジリ対策
SUS316L	Hv360	○	オーステナイト系SUS・耐キャビテーション・耐食ポンプ・製品復元
CoNiCrAly		○	断熱皮膜の下地
NiCoCrAly		○	断熱皮膜の下地
CoMoCrSi		○	トリバロイ400・耐食性良好
CoMoCrSi	Rb53	○	トリバロイ800・耐酸化・耐摩耗・高速軸受け
CoCrWc		△	ステライト#6・高温耐食・高温耐摩耗
80Ni/Cr		△	耐食性アンダーコート
NiMoCrFe	Rc32	△	インコネル625・耐酸化・耐薬品
NiCrMoWFe		△	ハステロイC・耐食性良好
NiCrFeBSi	Rc60	◎	自溶性合金・耐食・耐摩耗・815℃まで
NiWCrFeBSi	Rc62	◎	自溶性合金・高温耐食・高温摩耗
NiCrNbMoFe	Rc30	○	インコネル718・耐熱性・耐酸化性ポンプ
Wc/10Ni	Hv1200	◎	耐食性を重視した超硬
NiCr/50Wc	Rc55	◎	自溶性/超硬・540℃まで・オキサイドフリーの皮膜・製紙ロール
WC/10Co4Cr	Hv1150	◎	耐酸化・耐フシクにすぐれる 水力ガイドベーン・ランナー
Wc/12Co	Hv1300	◎	一般的な超硬
Wc/17Co	Hv1150	◎	最も韌性が高く、フレットング摩耗に最適
Wc/17CoWc	Hv1300	◎	大小のWc/Coの結晶粒子によりエロージョンを含む摩滅・摩耗に最適
WC/20Cr7Ni	Hv1200	◎	耐高温酸化に優れる
Cr3C2/25NiCr	Hv1000	◎	815℃までの耐フレットング・摩滅・酸化に耐える
アモルファス合金	Rc38	◎	875℃までの耐食性・耐摩耗性
NiAl	Rc25	◎	完全合金化・985℃までの耐酸化・ボンドコート・摩耗救済

(密着力PSI ◎>10000 ○>9000 △>8000)

摺動摩耗試験



主なプラズマ溶射材料

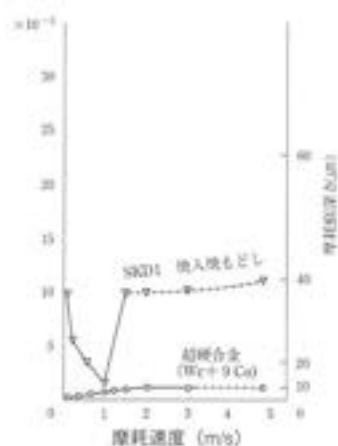
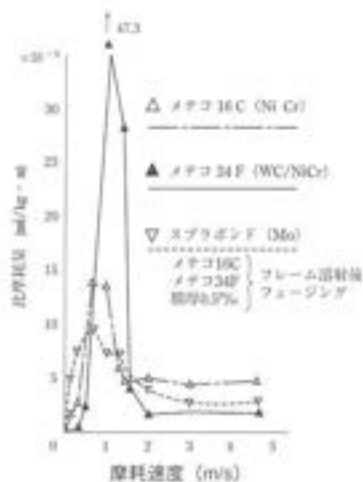
種類・組成	種類	皮膜硬度	特徴・用途
Ni/20Cr	ニッケル・クロム合金		耐熱耐酸化コーティング、980℃迄、機械仕上げ可。 セラミックコーティングの下地コーティングとしても使われる。
Al ₂ O ₃ /3TiO ₂	灰アルミナ 二酸化チタン及び 他の酸化物を少量含む	Rc55	一般耐熱耐摩耗用。溶融亜鉛、アルミ、銅に強い。
Al ₂ O ₃ /3TiO ₂ /Fine	同上、但し細かい品級	c65	灰アルミの中では一番硬くて、緻密なコーティングをつくる。 繊維機械の糸道にも良い。
99TiO ₂	二酸化チタン	Rc53	耐摩耗用。 但し使用温度は540℃までに限る。
98Al ₂ O ₃	白アルミナ	Rc60	耐熱、耐摩耗用、断熱壁作製。アプレイダブルコーティング。
98Al ₂ O ₃ Fine	同上、但し非常に細かい品級	Rc65 - 66	繊維の走る糸道等の耐摩耗コーティング。 耐熱、電気絶縁皮膜の作製。
Cr ₂ O ₃	酸化クロム	Rc60	540℃までの温度条件での耐摩耗コーティング。 シールすることにより、低温での耐化学腐食にも使える。
Cr ₂ O ₃ /Fine	同上、但し細かい品級	Rc72	上記より緻密で硬い、滑らかなコーティングをつくる。 耐摩耗性良く、繊維機械の糸道等にも良い。
Al ₂ O ₃ /13TiO ₂	アルミナと二酸化チタンの複合物	Rc63	セラミックコーティングとして極めて優れた耐摩耗性と、 仕上げ肌を示す。540℃まで。
Al ₂ O ₃ /13TiO ₂ /Fine	同上、但し非常に細かい品級	Rc70	上記より緻密で硬い滑らかなコーティング。
Al ₂ O ₃ /40TiO ₂	アルミナと二酸化チタンの複合物	Rc61	繊維への耐摩耗用として特に開発されたもの。 一般耐摩耗コーティングとしても使用される。
Cu/95Al/1Fe	アルミ・ブロンズ	Rb50	アームスブロンズコーティングに匹敵。 耐摩耗力のある軟軸受面をつくる。キャビテーションにも強い。
99Al	純アルミニウム	Rh40 - 50 Rh25 - 30	アルミやマグネシウム部品の製作や修理の一般肉盛用。 伝導皮膜や無線周波数遮断皮膜作製用。
99Cu	純銅	Rh60 - 86 Rh85	銅や銅合金の一般肉盛用。 伝導皮膜や無線周波数遮断皮膜作製用。
99.5Ni	純ニッケル、細かい品級	Rb70 Rb50	ニッケルやニッケル合金部品の一般肉盛用。耐食用。
Cu/38Ni	銅ニッケル合金	Rb72 Rb65	フレットングやキャビテーション摩耗に強い。
Zr _{0.5} Co _{0.05} Al _{0.45} O ₂	ジルコニア複合物	Rc32 - 45	断熱壁作製用。845℃以上での耐エロージョンコーティング。
ZrO ₂ /20Y ₂ O	ジルコニア・イットリヤ複合物	Rc35 - 45	高温下でも非常に安定したジルコニアコーティングをつくる。 1650℃以下での断熱壁作製によく、また845℃以下での耐エロージョンに強い。
ZrO ₂ /24MgO	ジルコニア・マグネシウム	Rc31 Rb95	高温での耐粒子エロージョン。845℃以上、溶融金属に濡れにくい。 断熱コーティング。
NiCrAlMoSiBFe	自己結合、ステンレス複合粉末	Rc35 Rc30	摩滅摩耗、フレットング、キャビテーション、粒エロージョンにおすすめてできる。
NiCr/6Al	ニッケル・クロム・アルミ複合体	Rb90 Rb85	高温(980℃)に於ける耐酸化、耐ガス腐食。 プラズマ溶射皮膜は自己結合性をもつ。
WC12CoNiCrAlFeSBC	タングステン・カーバイトと自溶合金と ニッケル・アルミ複合体のブレンド	Rc45 - 50 Rc36 - 38	耐摩耗性に優れた仕上げ肌がいである。
Ni/5Al	ニッケル・アルミ複合体	Rb60 - 80 Rb65	最も普遍的に使用される結合材料。 結合性が高く安定していて、抗張力も高い。
Ni/5Al (Atomized)	ニッケル・アルミニウム合金粉末	Rb80	完全な合金粉末である。 高い結合性と良好な流動性を特徴とする。
Mo-NiCrBSi	モリブデンと自溶合金のブレンド	Rc50 - 55 Rc49 - 53	耐摩耗コーティング。
Al12Si40Polyester	シリコンアルミとポリエステルブレンド	R15w25±5	ジェットエンジン等のアプレイダブルコーティング。使用温度345℃以下。
NiCrMoCuCFe	ニッケルベース粉末	Rc40 - 45	プラズマ溶射により、アモルファス皮膜が得られる。 特に耐摩耗性、耐食性に優れる。

※その他、用途に合わせた種々の材料があります。

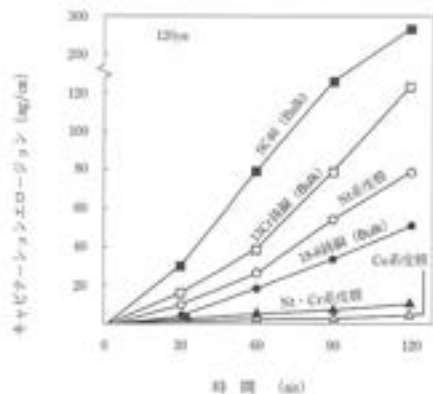
鋼との乾式摩擦における摩耗量

試験機：大越式迅速摩耗試験機 摩耗距離：600m

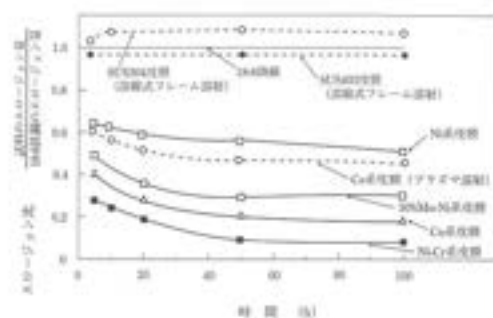
相手材：SCM415 球状焼なまし 荷重：3.3Kg (最終)



粉末式フレイム溶射皮膜の耐キャビテーションエロージョン試験結果

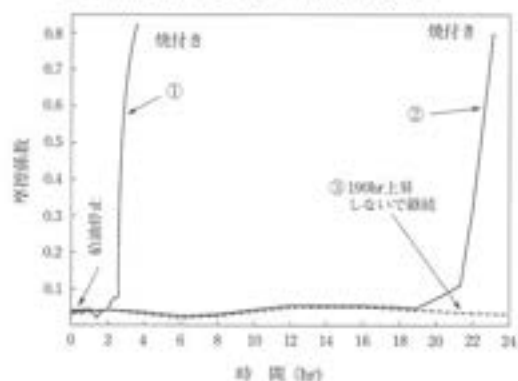


粉末式溶射皮膜の3%含水水中におけるエロージョン試験結果

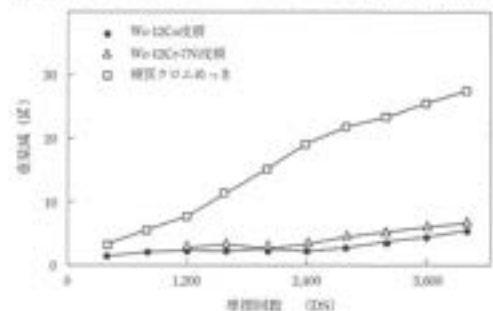


給油停止後の鋼溶射軸の摩擦係数の変化

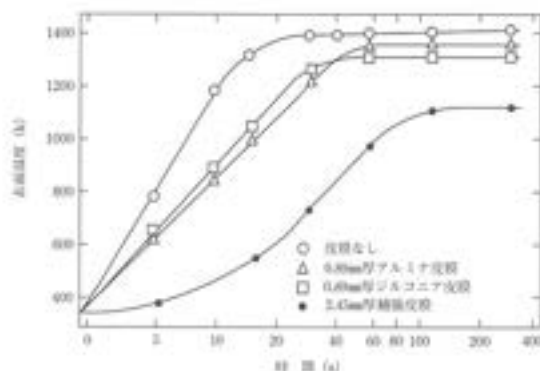
- ①：焼入鋼、普通の油使用
- ②：鋼溶射、普通の油使用
- ③：鋼溶射、グラファイト混入油使用



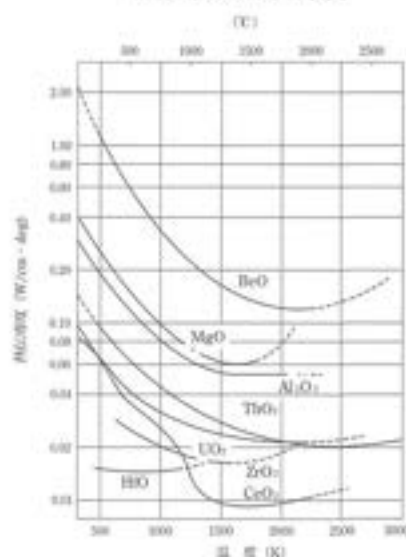
高速フレイム溶射によるWc溶射皮膜と硬質クロムめっきの摩擦試験結果



セラミック溶射皮膜の断熱効果



酸化物の熱伝導度



主な機械設備

溶射加工部門

溶射装置	プラズマ溶射	13台	
	高出力プラズマ溶射	3台	
	HVOF溶射	8台	
	パウダー溶射	6台	
	ワイヤー溶射	11台	
	減圧プラズマ溶射	1台	
ブラスト器	1000×1200	12台	
	1500×2000	4台	
	800×6000	1台	
	700×700	6台	
溶射用設備	ブラスト室	1室	
	大型防音溶射室	1室	
	防音室	21室	
	回転機	26台	
	回転盤	10台	
	ロボット	7台	
	集じん機	23台	
	コンプレッサー	15台	
	測定機器	表面粗さ計	6台
		マイクロビッカース硬度計	2台
ロックウエル硬度計		1台	
ショアー硬度計		2台	
光学顕微鏡		5台	
ロール顕微鏡		5台	
スガ式摩耗試験機		1台	
塩水噴霧腐食試験機		1台	
ガス炉	膜厚計	6台	
	徐冷炉	2基	

研削加工部門

円筒研削盤	φ250×500L	2台	
	φ300×1000L	12台	
	φ350×1000L	2台	
	φ300×1500L	7台	
	φ350×2500L	2台	
	φ550×2000L	3台	
	φ550×3200L	1台	
	φ500×3000L	1台	
	φ640×5000L	1台	
	φ750×3000L	1台	
	φ820×3500L	1台	
	φ720×4000L	1台	
	φ1500×8000L	1台	
	内面研削盤	φ300×500L	2台
		φ700×2000L	2台
平面研削盤	300L×600L	2台	
	500L×1000L	2台	
鏡面研削盤	φ600×4000L	1台	
	φ800×5000L	1台	
	φ600×3200L	1台	
	φ820×3600L	1台	
クランク研削盤	φ600×2850L	1台	
	φ600×2200L	1台	
	φ400×1000L	1台	
		1台	

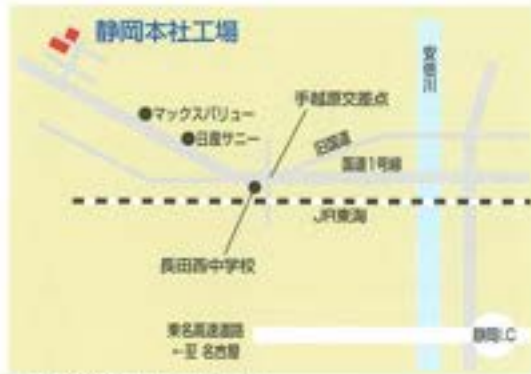
レーザー彫刻・超音波洗浄部門

レーザー彫刻機	φ300×2500L	1台
	φ500×4000L	1台
	φ500×7000L	1台
	φ850×5500L	1台
	φ400×4000L	1台
ロール洗浄機	500L×4000L	2台
	φ400×4000L	1台

機械加工部門

旋盤	8尺	20台
	正面盤	1台
大型旋盤	φ1200×1200L	1台
	φ1300×2100L	1台
	φ1800×15000L	1台
	φ1200×5000L	1台
	φ1000×4500L	1台
	φ620×5000L	1台
フライス盤	φ390×4500L	1台
	290L×1300L	3台
	550L×1050L	1台
ラジアルボール盤	750L×1000L	2台
ボール盤	φ50×250L	3台
ブローチ盤	25L×230L	1台
スロッター	15×230L	1台

■ 静岡本社工場



東名静岡ICより車で15分

■ 東北工場



東北道本宮ICより車で10分

■ 名古屋工場



東名三好ICより車で5分

■ 東京営業所



東名横浜町田ICより車で15分

■ 上海工場



村田ボーリング技研株式会社

URL <http://www.murata-brg.co.jp>

mail: info@murata-brg.co.jp

- 本社工場 静岡県静岡市駿河区北丸子1-30-45 TEL 0421-0106
TEL 054-259-1251 FAX 054-257-1296
- 名古屋工場 愛知県みよし市苑生町川岸15-2 TEL 0470-0206
TEL 0561-34-2771 FAX 0561-34-5345
- 東北工場 福島県郡山市日和田町北横8-1 TEL 024-958-0534
TEL 024-958-6712 FAX 024-958-6714
- 東京営業所 神奈川県横浜市上野原町1丁目27-25 TEL 042-752-0318
TEL 042-701-6181 FAX 042-701-6203
- 上海工場 上海市金山区金山工業区林拓路265
TEL+86-21-6493-7818 FAX+86-21-6493-7819

担当

