

[溶射]

Thermal Spraying

溶射技術は産業ニーズの多様化に密着し 無限自在に対応しています

■溶射

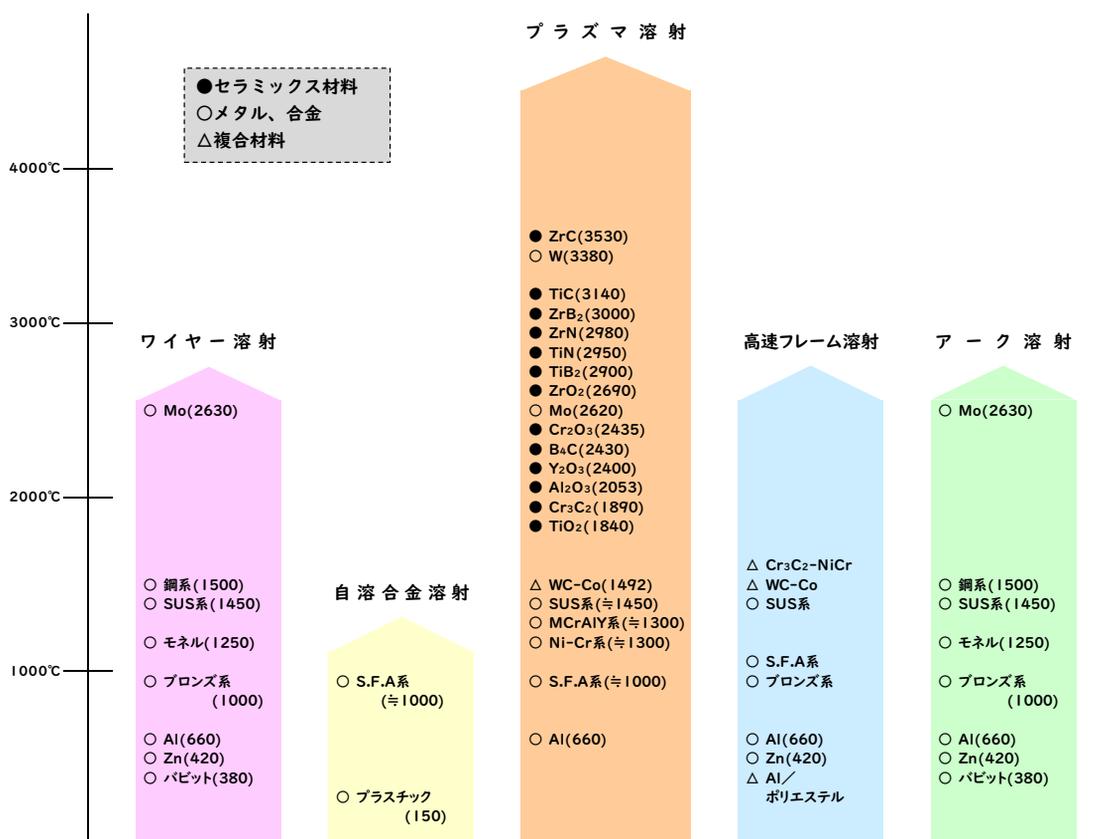
溶射は、金属・セラミックス・サーメットなど多様な皮膜を高速で形成するプロセスであり、航空機から一般家庭電化製品に至るまで広い分野で応用されています。

当社の溶射は、50数年にわたる技術蓄積をもつプラズマ溶射・自溶合金溶射・ワイヤー溶射・アーク溶射・高速フレイム溶射です。

また、溶接と溶射の複合技術としてインコネル肉盛溶接等、周辺技術の拡充に意欲的に取り組んでいます。

溶射材料の融点

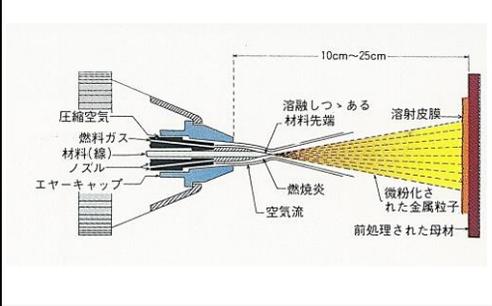
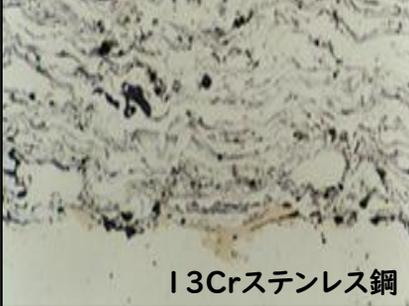
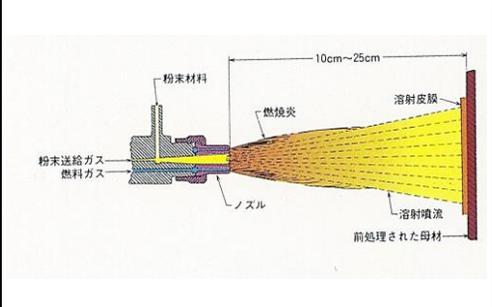
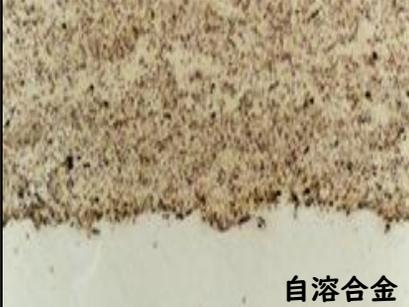
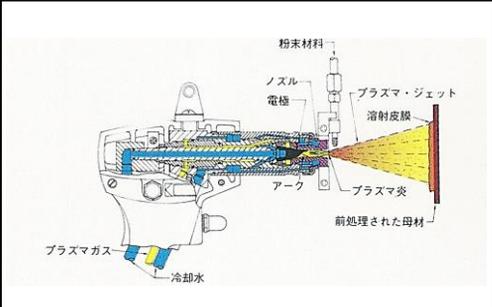
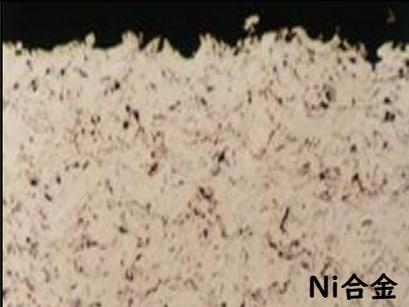
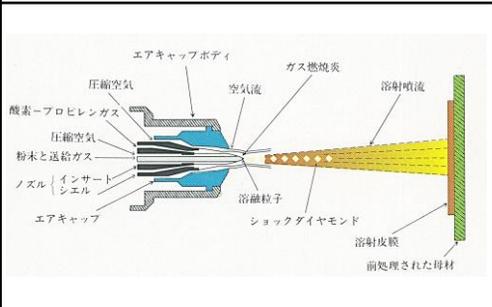
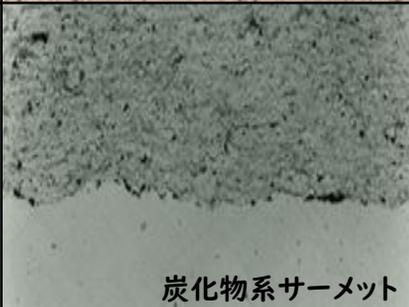
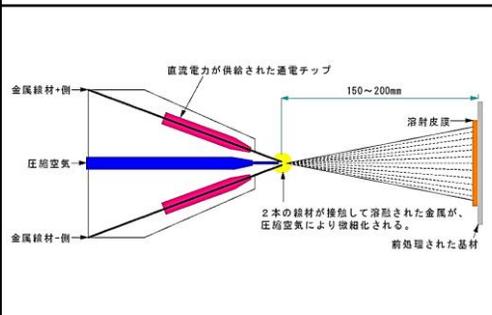
低融点合金から高融点セラミックスまで、各溶射プロセスと相まって広範囲な材料選択が可能であり、ニーズにマッチした機能を部材表面に与えることができます。



現在、各種の溶射プロセスが開発、実用化されています。
各プロセスの特徴と限界を的確に把握し、溶射設計することが基本となります。

■用途

航空機から一般家庭電化製品に至るまで広い分野で応用されています。

種類	基本構造	皮膜断面組織 (倍率×80)
ワイヤー溶射	<p>$O_2-C_2H_2$を熱源として、 圧縮空気で溶射する</p> 	 <p>13Crステンレス鋼</p>
自溶合金溶射	<p>$O_2-C_2H_2$で溶射したあと、加熱溶着する</p> 	 <p>自溶合金</p>
プラズマ溶射	<p>プラズマジェット (高温、高速)を熱源として、高融点材料を溶射する</p> 	 <p>Ni合金</p>
高速フレイム溶射	<p>$O_2-C_3H_6$(又はH_2)のガス燃焼フレイムを熱源として、高速(約1380m/秒)のガスジェットで、主に高硬度材料を溶射する</p> 	 <p>炭化物系サーメット</p>
アーク溶射	<p>直流電力を供給した2本の線材を接触させて、溶融させた金属を圧縮空気で微細化して基材へ吹き付ける</p> 	 <p>アルミブロンズ</p>

ワイヤー溶射（肉盛）

■特性

被溶射体は低温（200℃以下）で加工され、歪及び材質の変化は生じません。皮膜は層状で気孔を有し、大気中のO₂、N₂等と反応し、一部は酸化物、窒化物と成り、油溜りとしての耐焼付効果、硬度上昇による耐摩耗性の向上等に役立ちます。

<溶射材料>

種類	JIS記号	硬さ	組成	参考
銅	MCS 1	Rb 85~90	0.1~0.25%C 炭素鋼	切削容易、軸類、鋳物の巣埋め。
	MCS 2	Rb 90~95	0.25~0.65%C 炭素鋼	切削容易、軸類、複合溶射下地、内面。
	MCS 3	Rc 35~40	0.65~0.95%C 炭素鋼	切削可能、軸類、内面、表面硬化。
	MCS 4	Rc 40~45	0.95%以上C 炭素鋼	切削可能であるが、研削が望ましい。表面硬化。
	MLS 1	Rc 20~25	1.5%Cr、4%Ni、1~3%Mo 低合金鋼	切削可能。粒子間結合が強い。厚膜可。
	MLS 2	-	0.9%C、1.8%Mn、2.0%Cr 低合金鋼	切削可能であるが、研削が望ましい。
	MLS 3	-	1.0%C、1.5%Cr 低合金鋼	粒子間結合が強い。
ステンレス鋼	MSUS 1	Rc 35~40	13%Cr 高炭素ステンレス鋼	切削可能であるが、研削が望ましい。粒子間結合に強く、全面的な衝撃にも耐える。
	MSUS 2	Rb 80~90	18%Cr、8%Ni ステンレス鋼	切削容易、収縮大。厚盛および内面には要注意。
	MSUS 3	Rb 80~90	8.5%Mn、4~6%Niを含む 18%Cr 低炭素ステンレス鋼	収縮小、耐食性、耐摩耗性。
	MSUS 4	Rb 80~85	18%Cr、12%Ni、2.5%Mo ステンレス鋼	耐食性。
ニクロム	MNC r	Rb 50~55	60%Ni、15%Crのニクロム合金	耐熱性、耐食性。
特殊アルミニウム青銅		Rb 80~85	9%Al、1%Fe、90%Cu	仕上良好、耐摩耗性、耐食性。
ホワイトメタル		Rb 55~60	7.5%Sb、3.5%Cu、0.25%Pb、89%Sn	軸受。
モリブデン		Rc 40~45	99.95%Mo	耐摩耗性、鋼に自己結合。



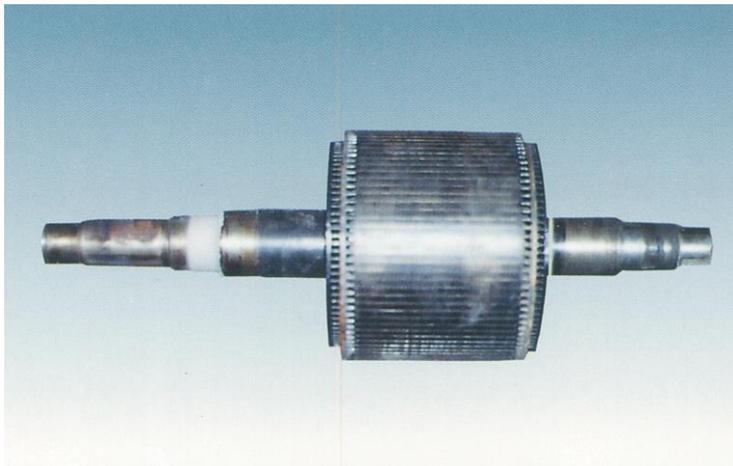
船体のローリングを防止する、シッフスタビライザーのトラニオンブラケットは、ホワイトメタルのワイヤー溶射が採用されています。（内径）



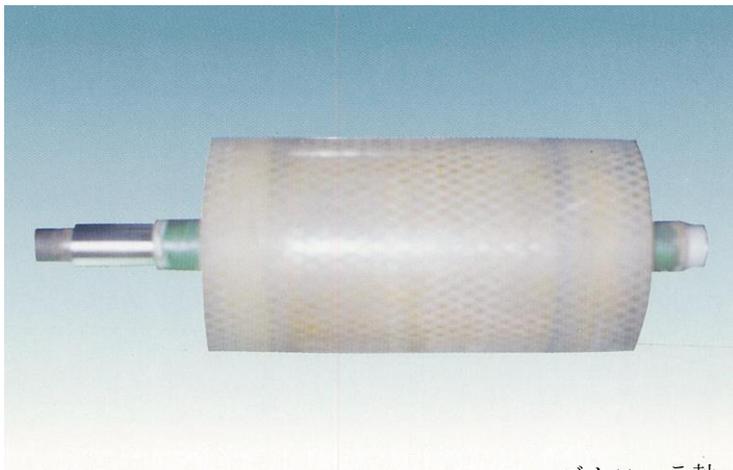
トラニオンブラケット



シャフト



モーター軸



ゴムローラ軸



シャフト

ワイヤー溶射(防食)

ワイヤー溶射の中で亜鉛・アルミニウム合金による防錆、防食を目的とする溶射をメタリコンと称しております。

メタリコンは被溶射体をほとんど加熱しないので、寸法上のくいを生じることなく、希望の膜厚を得ることができます。また、溶融メッキのように槽の制限を受けないため、どんな大型素材にも加工できます。

現場においても加工でき、更に溶射された皮膜の上の塗装の密着性が良い等、多くの特徴を有しています。

<亜鉛>

表：種類、記号及び最小皮膜厚さ (JIS H 8300)

種類	JIS記号	最小皮膜厚さ μm	使用方法
亜鉛溶射 40	ZS 40	40	封孔処理して塗装用下地として使用する。
亜鉛溶射 80	ZS 80	80	溶射のまま使用する。溶射後封孔処理した状態で使用するか、または塗装用下地として使用する。
亜鉛溶射 120	ZS 120	120	
亜鉛溶射 160	ZS 160	160	
亜鉛溶射 200	ZS 200	200	
亜鉛溶射 300	ZS 300	300	

<アルミニウム>

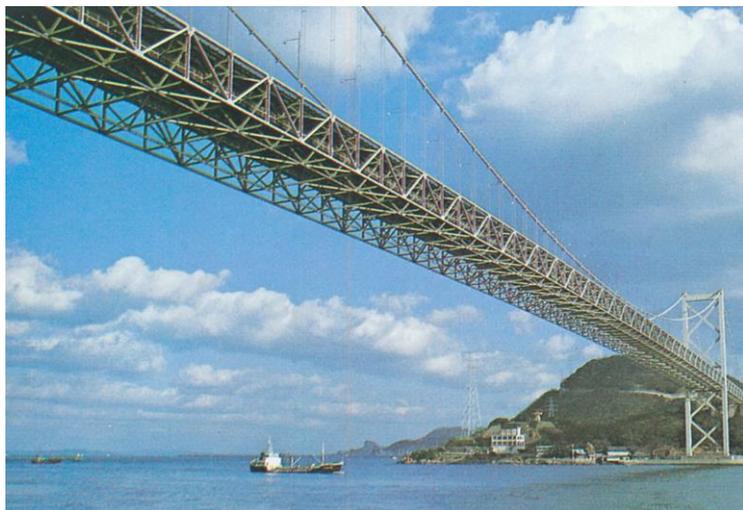
表：種類、記号及び最小皮膜厚さ (JIS H 8301)

種類	JIS記号	最小皮膜厚さ μm	使用方法
アルミニウム溶射 80	AS 80	80	封孔処理して塗装用下地として使用する。
アルミニウム溶射 120	AS 120	120	溶射のまま使用する。溶射後封孔処理した状態で使用するか、または塗装用下地として使用する。
アルミニウム溶射 160	AS 160	160	
アルミニウム溶射 200	AS 200	200	
アルミニウム溶射 300	AS 300	300	
アルミニウム溶射 400	AS 400	400	

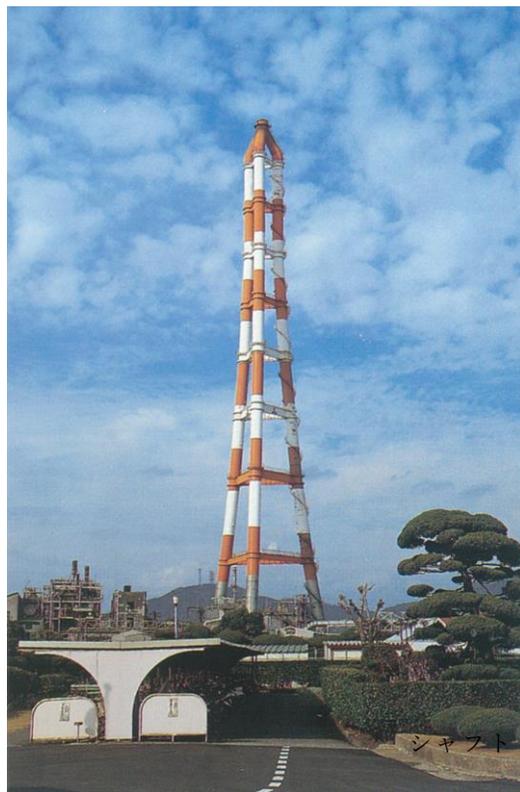
<屋外使用環境の種類と最初に補修を必要とする年数>

(Code of Practice for Protective of Coating Iron and Steel Structures Against Corrosion. BS 5493,1977)

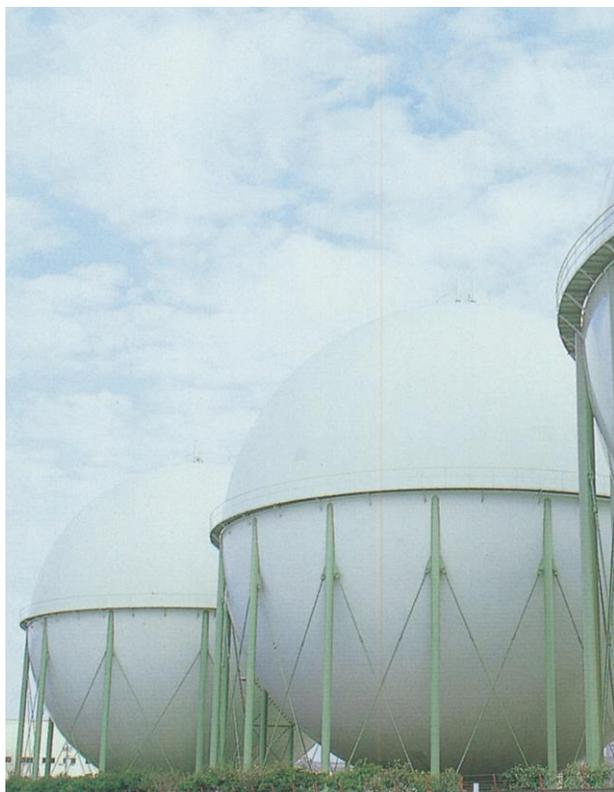
屋外使用環境	最初の補修を必要とするまでの年数	溶射皮膜の厚さ (μm)			
		封孔しない		封孔した	
		Al溶射	Zn溶射	Al溶射	Zn溶射
汚染されてない内陸部の大気に屋上で使用される皮膜	非常に長い (20年以上)	150 (AS 160)	150 (ZS 160)	100 (AS 120)	150 (ZS 160)
	長い (10~20年)	100 (AS 120)	100 (ZS 120)		100 (ZS 120)
汚染された内陸部の大気に屋上で使用される皮膜	非常に長い (20年以上)	150 (AS 160)	250 (ZS 300)	150 (AS 160)	150 (Zs 160)
	長い (10~20年)	100 (AS 120)	150 (ZS 160)	100 (AS 120)	100 (ZS 120)
	中程度 (5~10年)		100 (ZS 120)		
汚染されていない海岸の屋上で使用される皮膜	非常に長い (20年以上)	150 (AS 160)	250 (ZS 300)	150 (AS 160)	150 (Zs 160)
	長い (10~20年)		150 (ZS 160)	100 (AS 120)	100 (ZS 120)
	中程度 (5~10年)		100 (ZS 120)		
汚染された海岸の屋上で使用される皮膜	非常に長い (20年以上)	250 (AS 300)	350	150 (AS 160)	250 (ZS 300)
	長い (10~20年)	150 (AS 160)	250 (ZS 300)	100 (AS 120)	150 (Zs 160)
	中程度 (5~10年)		150 (Zs 160)		100 (ZS 120)
普通に乾燥している所(構造物)で内部に使用する皮膜	非常に長い (20年以上)	100 (AS 120)	100 (ZS 120)		
	長い (10~20年)				
構造物の内部で湿気の多い所で用いる皮膜	非常に長い (20年以上)	150 (AS 160)	150 (ZS 160)	100 (AS 120)	100 (ZS 120)
	長い (10~20年)	100 (AS 120)	100 (ZS 120)		
淡水に用いる皮膜	非常に長い (20年以上)	150 (AS 160)	150 (ZS 160)		
	長い (10~20年)			100 (AS 120)	150 (Zs 160)
海水飛散地帯または、塩がよく掛かる所に用いる皮膜	非常に長い (20年以上)			150 (AS 160)	250 (ZS 300)
	長い (10~20年)		250 (ZS 300)		175 (Zs 200)
	中程度 (5~10年)		150 (ZS 160)	100 (AS 120)	150 (ZS 160)
	短い (5年以下)		100 (ZS 120)		
海水に浸せきする所に用いる皮膜	非常に長い (20年以上)			150 (AS 160)	250 (ZS 300)
	長い (10~20年)		250 (ZS 300)		150 (ZS 160)



橋梁



煙突



球型タンク



人工衛星通信アンテナ

自溶合金溶射

■特性

1. 皮膜は再溶融において合金中のBやSiが B_2O_3 、 SiO_2 となり、他の金属酸化物を硼珪酸ガラスとして溶解浮上させるので、酸化物の含有が極めて少なくなり、しかも無気孔となります。
2. 皮膜の粒子は互いに溶着すると同時に素地金属と相互拡散して、その中間に合金層を形成し溶着します。
3. Ni-Cr固溶体中に介在するCr硼化物、更にCを含有する合金では、Cr炭化物によって高硬度を示し、優れた耐摩耗性を有します。
4. NiおよびCo基合金であることから耐酸化性、耐食性に優れています。

<溶射材料>

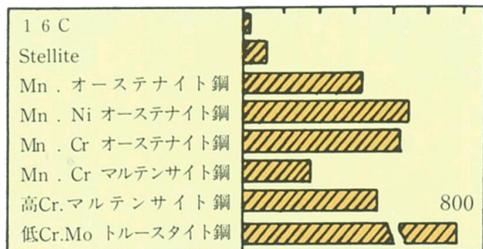
種類	記号	皮膜 硬さ HRC	化学組成 (mass%)											備考	
			Cr	B	Si	C	Fe	Co	Mo	Cu	W	P	Ni		
Ni系	1種	SFNi1	15~30	0~10	0.8~2.5	1.5~4.0	0.25以下	4以下	1以下	-	4以下	-	-	残部	切削容易。 耐食、耐熱性。
		SFNi1A	15~30	0~10	0.8~2.5	1.5~4.0	0.25以下	4以下	1以下	-	18~21	-	-	残部	
	2種	SFNi2	30~40	3.5~12	1.5~2.5	2.0~4.0	0.5以下	4以下	1以下	-	-	-	-	残部	超硬バイト仕上可能。 耐食、耐熱性。
		3種	SFNi3	40~50	10~15	2.0~3.0	3.0~4.5	0.35~0.7	5以下	1以下	-	-	-	-	残部	超硬バイト仕上可能であるが 切削が望ましい。耐食、耐熱性。
	SFNi3A		50~60	10~15	2.0~3.0	3.0~4.5	0.4~0.7	5以下	1以下	-	-	15.0~17.0	-	残部	
	4種	SFNi4	50~60	12~17	2.5~4.0	3.5~5.0	0.4~0.9	5以下	1以下	4以下	4以下	-	-	残部	研削が適当。 耐摩耗、耐食、耐熱性。
		SFNi4A	50~60	12~17	2.5~4.0	3.5~5.0	0.4~0.9	5以下	1以下	4以下	4以下	2.0~3.0	-	残部	
	5種	SFNi5	55~65	15~26	3.0~4.5	2.0~5.0	0.5~1.1	5以下	1以下	-	-	-	-	残部	研削が適当。 耐摩耗、耐食、耐熱性。
	6種	SFNi6	50~60	13~15	2.7~3.5	4.0~5.0	0.06以下	4.0~5.0	-	-	-	-	-	残部	
	7種	SFNi7	50~60	6.0~8.0	2.7~3.5	4.0~5.0	0.06	2.5~3.5	-	-	-	-	-	残部	
8種	SFNi8	50~60	-	2.7~3.5	4.0~5.0	0.06	0.50	-	-	-	-	-	残部		
9種	SFNi9	50~60	-	2.7~3.2	4.0~5.0	0.06	0.50	-	-	-	-	-	残部		
Co系	1種	SFCo1	35~50	16~21	1.5~4.0	2.0~4.5	1.5以下	5以下	残部	7以下	-	10以下	-	10~30	研削が望ましい。じん性があり 高温での耐食、耐摩耗性。
		SFCo1A	35~50	16~21	1.5~4.0	2.0~4.5	1.5以下	5以下	残部	8以下	-	-	-	10~30	
	2種	SFCo2	50~65	19~24	1.5~3.0	1.5~3.5	1.6以下	5以下	残部	-	-	4~15.5	-	0~16	研削が適当。 高温での耐食、耐摩耗性。

種類	記号	皮膜 硬さ HRC	配合比 (mass%)			備考
			タングステンカーバイド	SFCo1	SFNi4 又は SFNi5	
WC系	1種	SFWC1	45~55	20以上~80未満	残部	耐摩耗性が特に優れる。
	2種	SFWC2	55~65	20以上~40未満	-	
	3種	SFWC3	55~65	40以上~60未満	-	
	4種	SFWC4	55~65	60以上~80未満	-	

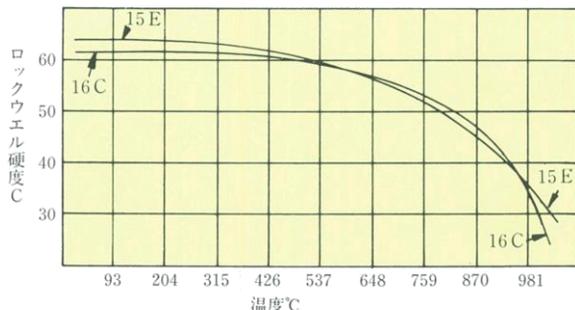
●耐摩耗性

摩耗量 (mg/5min)

0 200 400 600

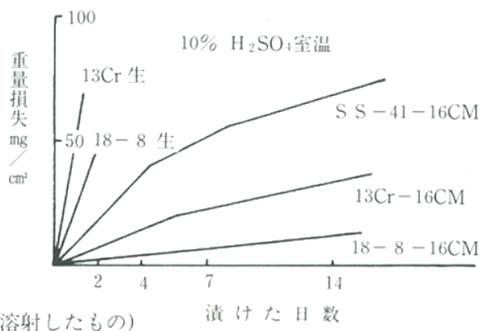
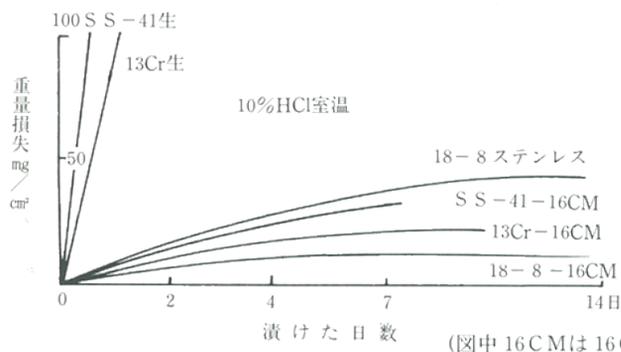


●耐熱性



▲高温硬さ
15E及び16C溶射コーティングの温度上昇に伴う変化

●耐食性



(図中 16CMは 16C を溶射したもの)

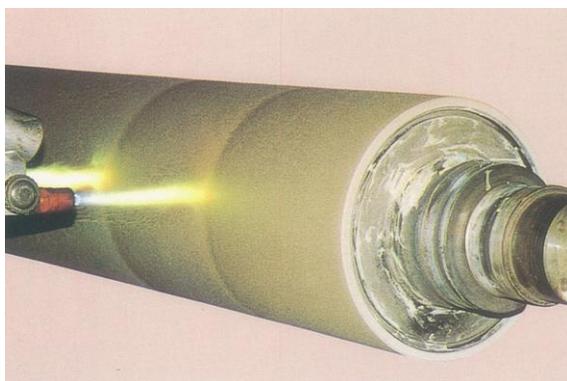


ボイラチューブ

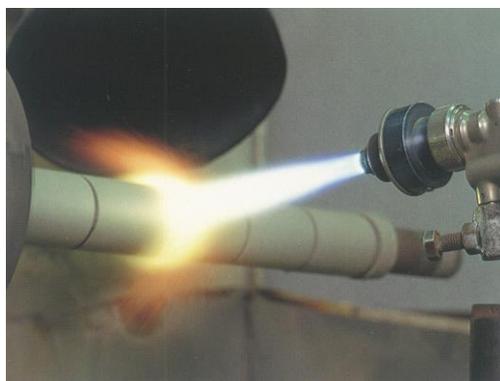
顕熱回収ボイラチューブ及び、水冷壁は耐熱・耐食・耐摩耗の厳しい要求があります。目的によりAl、Ni-Cr、Ni及びCo系超合金、セラミックス溶射等が適用されます。



スネークポンプシャフト



テーブルローラ



ポンプスリーブ

プラズマ溶射

■特性

溶射皮膜は緻密で粒子間結合、付着力が強い。

溶射肌は滑らかで酸化物や不純物の混入も少ない。

またノズル近傍は高温ですが、輻射によって急速に熱は発散し被溶射体は低温（200℃以下）に保たれます。

< 溶射材料 >

組 成	主な特性	融点℃	熱膨張率 ($\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)	硬 さ
Ni-20%Cr	耐熱、高温耐食用	≒1400	4.3	Rc 30
W99.5%以上	不活性あるいは還元雰囲気中で耐高温	3380	4.5	Rc 20
Ta99.5%以上	高温用、鋼に自己結合	≒3000	6.5	Ra 40
Mo99.9%以上	耐摩耗、溶融Cu、鋼にも強くアークアブレーションにも強い	≒2630	5.0 (20~100℃)	Rc 50
WC-12%Co	耐摩耗用 (500℃以下)	1492 (軟化点1260以上)	6.0 (20~400℃)	Rc 55~60
WC-17%Co	耐摩耗用 (500℃以下)	1492 (軟化点1260以上)	6.0 (20~400℃)	Rc 55~60
Cr ₃ C ₂ -25%NiCr	高温 (540~800℃) における耐摩耗用	1890 (軟化点1400以上)	10.0 (150~800℃)	Rc 55
Al ₂ O ₃ -2.5%TiO ₂	耐熱、耐摩耗、溶融Zn、Al、Coに強い	≒2010	7.4 (20~1480℃)	Rc 55
Al ₂ O ₃	耐熱、耐摩耗、断熱、絶縁	≒2035	7.4 (20~1480℃)	Rc 60
Cr ₂ O ₃	540℃までの耐摩耗	2435	8.0 (20~1100℃)	Rc 65
Y ₂ O ₃	耐スパーリング性、反応防止	2400	9.0 (20~1000℃)	Rc 30
Cr ₂ O ₃ -5%SiO-3%TiO ₂	540℃までの耐摩耗	Cr ₂ O ₃ より若干低い	8.0 (20~1100℃)	Rc 70
ZrO ₂ -8%Y ₂ O ₃	断熱845℃以上での耐エロージョン	2535	9.7 (20~1300℃)	Rc 55
ZrO ₂ -20%Y ₂ O ₃	断熱845℃以上での耐エロージョン	2480	9.0 (20~1000℃)	Rc 54
ZrO ₂ -25%MgO	耐高温アブレーション、溶融金属に濡れにくい	2140	8.7 (20~1000℃)	Rc 52
Ni-WC系 自溶合金	耐摩耗用	軟化点1040以上	————	Rc 65 (フェーズ後)
5%Mo-5.5%Al-残Ni	鋼に自己結合	軟化点1650以上	————	Rb 80
Ni-5%Al	鋼に自己結合	≒1430	15.0	Rb 50
NiCoCrAlY	982℃までの耐熱、耐食	≒1400	————	Rc 30



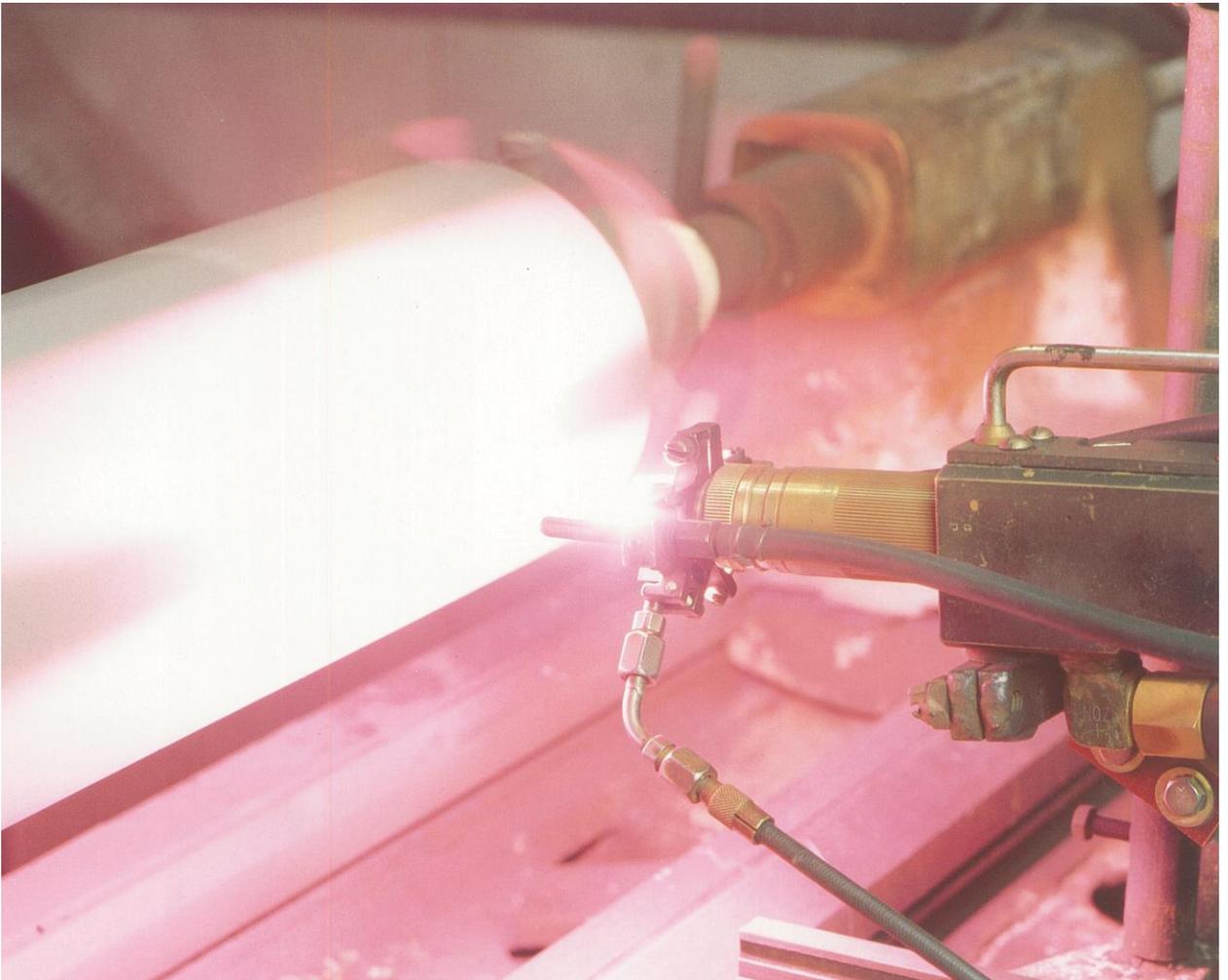
ポンプスリーブ



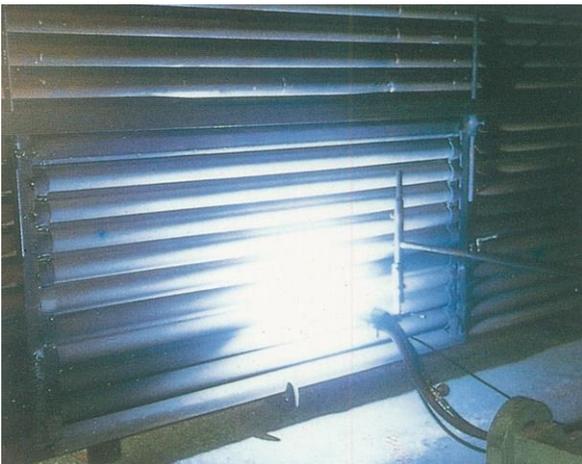
内径施工 (φ 60)

機能を与えるセラミックス

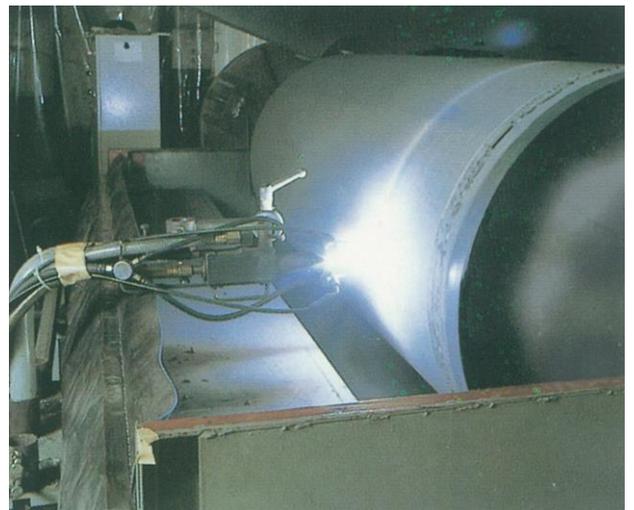
耐ビルドアップ、耐摩耗対策の一環として、セラミックスまたはNi基の超合金溶射が適用されています。



印刷機のシリンダーは、耐食性を目的として、高品質のプラズマ溶射が採用されています。



ボイラチューブ自動溶射施工



ハースロール

高速フラーム溶射

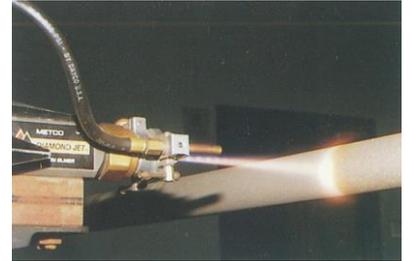
高速フラーム溶射システムは、緻密にコントロールされた酸素-燃料ガス（プロピレンあるいは水素）の高速燃焼フラームを熱源として、溶射材料粉末に高い運動エネルギーを与え、緻密で気孔が少なく、さらに付着力の大きな皮膜を作ることが可能です。

■皮膜の特徴

- 大きな付着力
- 低気孔率
- 高硬度（炭化物系サーメット）
- なめらかな溶射肌



高速フラーム



ボイラチューブ

<溶射材料>

	組 成	主 な 特 性	付 着 力 (kg/cm)	硬 さ
寸法復元と耐腐食用	オースナイト系ステンレス鋼	540℃以下 耐食、耐キャビテーション摩耗、 耐粒工ロージョン摩耗	600	Rb 89
	アルミブロンズ	非鉄材料の寸法復元	400	Rb 41
	Ni-Cr-Fe合金	寸法復元 870℃以下の耐酸化	750	Rc 29
トライボロジー用	Ni自溶合金	815℃以下の 耐摩耗、耐フレッティング摩耗、 耐粒工ロージョン摩耗	650	Rc 60 (フェーズ後)
	50%WC-Co/50%Ni自溶合金	540℃以下の 耐摩耗、耐粒工ロージョン摩耗、 耐粒アブレーション摩耗、 耐フレッティング摩耗	850	Rc 65 (フェーズ後)
	WC-12%Coサーメット	耐摩耗（500℃以下）、 細かな溶射肌	850	MHV 1300
	WC-17%Coサーメット	耐フレッティング摩耗（500℃以下）	900	MHV 1100
高温腐食・耐摩耗・耐酸化用	Co基超合金	耐食、980℃までの耐酸化	650	Rc 55
	Cr ₃ C ₂ -25%Ni・Crサーメット	540～815℃までの 耐アブレッシブ摩耗 耐フレッティング摩耗	850	Rc 60
	Cr ₃ C ₂ -7%Ni・Crサーメット	540～980℃までの 耐フレッティング摩耗 耐粒工ロージョン摩耗	750	Rc 60
	Cr ₃ C ₂ -50%Ni・Crサーメット	540～815℃までの 耐アブレッシブ摩耗	900	Rc 50
特殊用途用	Ni基超合金	875℃までの耐食、耐摩耗	500	Rc 35
	Ni-Al合金	980℃までの耐酸化 寸法復元、下地溶射皮膜	600	Rc 25

アーク溶射

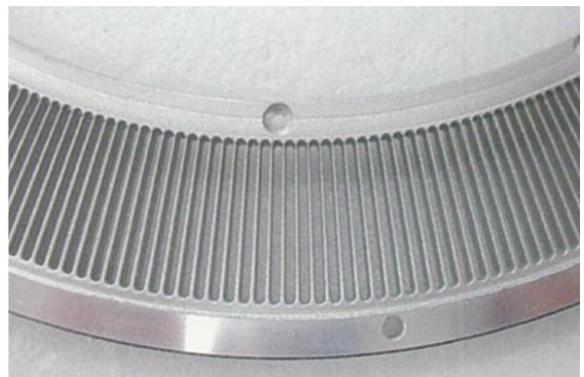
2本の線材の先端で直流アークを発生させ、溶融した金属を空気ジェットで吹き飛ばし成膜させます。膜厚の形成が比較的容易にでき、密着圧力にも優れ、橋梁や半導体関連装置にも適用されます。

<溶射材料>

種類	JIS記号	硬さ	組成	参考
銅	MCS 1	Rb 85~90	0.1~0.25%C 炭素鋼	切削容易、軸類、鋳物の巣埋め。
	MCS 2	Rb 90~95	0.25~0.65%C 炭素鋼	切削容易、軸類、複合溶射下地、内面。
	MCS 3	Rc 35~40	0.65~0.95%C 炭素鋼	切削可能、軸類、内面、表面硬化。
	MCS 4	Rc 40~45	0.95%以上C 炭素鋼	切削可能であるが、研削が望ましい。表面硬化。
	MLS 1	Rc 20~25	1.5%Cr、4%Ni、1~3%Mo 低合金鋼	切削可能。粒子間結合が強い。厚膜可。
	MLS 2	-	0.9%C、1.8%Mn、2.0%Cr 低合金鋼	切削可能であるが、研削が望ましい。
	MLS 3	-	1.0%C、1.5%Cr 低合金鋼	粒子間結合が強い。
ステンレス鋼	MSUS 1	Rc 35~40	13%Cr 高炭素ステンレス鋼	切削可能であるが、研削が望ましい。粒子間結合に強く、全面的な衝撃にも耐える。
	MSUS 2	Rb 80~90	18%Cr、8%Ni ステンレス鋼	切削容易、収縮大。厚膜および内面には要注意。
	MSUS 3	Rb 80~90	8.5%Mn、4~6%Niを含む 18%Cr 低炭素ステンレス鋼	収縮小、耐食性、耐摩耗性。
	MSUS 4	Rb 80~85	18%Cr、12%Ni、2.5%Mo ステンレス鋼	耐食性。
ニクロム	MNC r	Rb 50~55	60%Ni、15%Crのニクロム合金	耐熱性、耐食性。
特殊アルミニウム青銅		Rb 80~85	9%Al、1%Fe、90%Cu	仕上良好、耐摩耗性、耐食性。
ホワイトメタル		Rb 55~60	7.5%Sb、3.5%Cu、0.25%Pb、89%Sn	軸受。
モリブデン		Rc 40~45	99.95%Mo	耐摩耗性、鋼に自己結合。



アーク溶射



電子機器装置製作部品

プラズマ粉体肉盛溶接

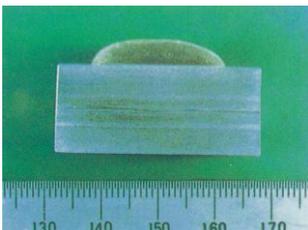
■特性

1. タングステン電極と被加工物の間に安定なプラズマアークを発生させ、溶接可能なエネルギーを確保し同時に不活性ガスにより供給された粉末をプラズマアーク中へ混入させ、アーク移送中にこの粉末が溶融され、被加工物上に、肉盛溶接を行います。
2. 粉末材料の歩留りが良く、不活性ガス中での溶接であるため気孔、介在物等の混入は極めて少なく、高品質な肉盛金属が得られます。
3. 母材金属による希釈が少なく、一層で所定硬さが得られ硬さが均一であるとともに肉盛金属組織が緻密です。
4. 粉末を用いるため、あらゆる合金材料や炭化物を含有する複合材料の肉盛が行えます。また、使用目的に応じて各種材料の組合せ調整が行えます。
5. 従来ロッドまたはワイヤーであった材料を粉末材料とすることにより連続かつ高速溶接が可能です。

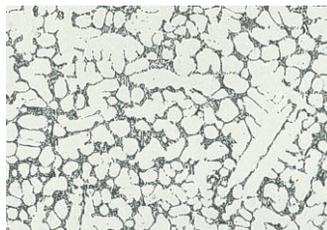
<溶接材料>

種類	材料 (JIS記号)	肉盛 硬さ HRC	化学組成 (mass%)								
			C	Si	Ni	Cr	Mo	W	Co	B	Fe
Co基	ステライト#1	53	2.5	1.1	1.5	30.0	0.6	12.0	残部	-	1.5
	ステライト#6	43	1.2	1.1	1.5	30.0	0.8	4.0	残部	-	1.5
	ステライト#12	47	1.5	1.1	1.5	32.5	0.8	8.0	残部	-	1.5
	ステライト#21	30	0.25	1.1	3.0	26.0	5.9	-	残部	-	1.5
	ステライト#25	20	0.10	1.1	10.0	20.0	1.0	15.0	残部	-	3.0
	ステライト#32	42	1.8	1.1	22.0	26.0	0.6	12.0	残部	-	1.5
Ni基	コルモノイNo.4	40	0.3	3.5	残部	10.0	0.6	-	-	2.0	3.0
	コルモノイNo.5	50	0.5	4.0	残部	12.0	0.6	-	-	2.3	3.0
	コルモノイNo.6	60	0.7	4.5	残部	15.0	0.6	-	-	3.0	3.0
Fe基	30Cr-3C	54	2.8	1.0	1.5	30.0	0.6	-	-	-	残部

■皮膜断面組織



ステライト#6肉盛マクロ
(素材SUS304)



ステライト#6 倍率×160



複合材料ステライト#21
クロムカーバイド倍率×160



プラズマ粉体肉盛溶接は、低希釈の肉盛が可能でステライトや複合材料など、システムの特性を生かした耐摩耗、耐熱、耐食が要求されるバルブ、ポンプなどの部品に適用されます。



かたさ換算表

SAE 1965年ハンドブックより

ロックウェル Cスケール (150 k g)	ビッカース	ブリネル		ロックウェル		シヨア
		標準ボール	タングステン カーボンボール	Aスケール (60 k g)	Bスケール (100 k g)	
68	940	...	...	85.6	...	97
67	900	...	...	85.0	...	95
66	865	...	...	84.5	...	92
65	832	...	739	83.9	...	91
64	800	...	722	83.4	...	88
63	772	...	705	82.8	...	87
62	746	...	688	82.3	...	85
61	720	...	670	81.8	...	83
60	697	...	654	81.2	...	81
59	674	...	634	80.7	...	80
58	653	...	615	80.1	...	78
57	633	...	595	79.6	...	76
56	613	...	577	79.0	...	75
55	595	...	560	78.5	...	74
54	577	...	543	78.0	...	72
53	560	...	525	77.4	...	71
52	544	500	512	76.8	...	69
51	528	487	496	76.3	...	68
50	513	475	481	75.9	...	67
49	498	464	469	75.2	...	66
48	484	451	455	74.7	...	64
47	471	442	443	74.1	...	63
46	458	432	432	73.6	...	62
45	446	421	421	73.1	...	60
44	434	409	409	72.5	...	58
43	423	400	400	72.0	...	57
42	412	390	390	71.5	...	56
41	402	331	381	70.9	...	55
40	392	371	371	70.4	...	54
39	382	362	362	69.9	...	52
38	372	353	353	69.4	...	51
37	363	344	344	68.9	...	50
36	354	336	336	68.4	(109.0)	49
35	345	327	327	67.9	(108.5)	48
34	336	319	319	67.4	(108.0)	47
33	327	311	311	66.8	(107.5)	46
32	318	301	301	66.3	(107.0)	44
31	310	294	294	65.8	(106.0)	43
30	302	286	286	65.3	(105.5)	42
29	294	279	279	64.7	(104.5)	41
28	286	271	271	64.3	(104.0)	41
27	279	264	264	63.8	(103.0)	40
26	272	258	258	63.3	(102.5)	38
25	266	253	253	62.8	(101.5)	38
24	260	247	247	62.4	(101.0)	37
23	254	243	243	62.0	100.0	36
22	248	237	237	61.5	99.0	35
21	243	231	231	61.0	98.5	35
20	238	226	226	60.5	97.8	34
(18)	230	219	219	...	96.7	33
(16)	222	212	212	...	95.5	32
(14)	213	203	203	...	93.9	31
(12)	204	194	194	...	92.3	29
(10)	196	187	187	...	90.7	28
(8)	188	179	179	...	89.5	27
(6)	180	171	171	...	87.1	26
(4)	173	165	165	...	85.5	25
(2)	166	158	158	...	83.5	24
(0)	160	152	152	...	81.7	24

本社及び事業所所在地

- 本 社 福岡県北九州市八幡西区本城4丁目8番16号 TEL : 093-602-8670 FAX : 093-601-0603
- 北九州工場 福岡県北九州市若松区南二島2丁目28-1 TEL : 093-791-0511 FAX : 093-791-9330
- 名古屋工場 愛知県知多市八幡字浦浜1番52 TEL : 0562-39-3411 FAX : 0562-32-4141
- 広畑事業所 兵庫県姫路市広畑区鶴町2-16 TEL : 079-236-4511 FAX : 079-236-1172
- 大分事業所 大分県大分市西ノ洲1番地 TEL : 097-558-8434 FAX : 097-558-8861
日本製鉄(株)九州製鉄所 大分地区構内
- 松岡工場 大分県大分市大字松岡1931 TEL : 097-524-6435 FAX : 097-520-3902



北九州工場



名古屋工場

