

鉛・ビスマスフリー無電解めっきMシリーズ

平成18年度 戦略的基盤技術高度化支援採択事業『有害物質フリー高機能めっき技術の開発』

環境に配慮した高機能めっき

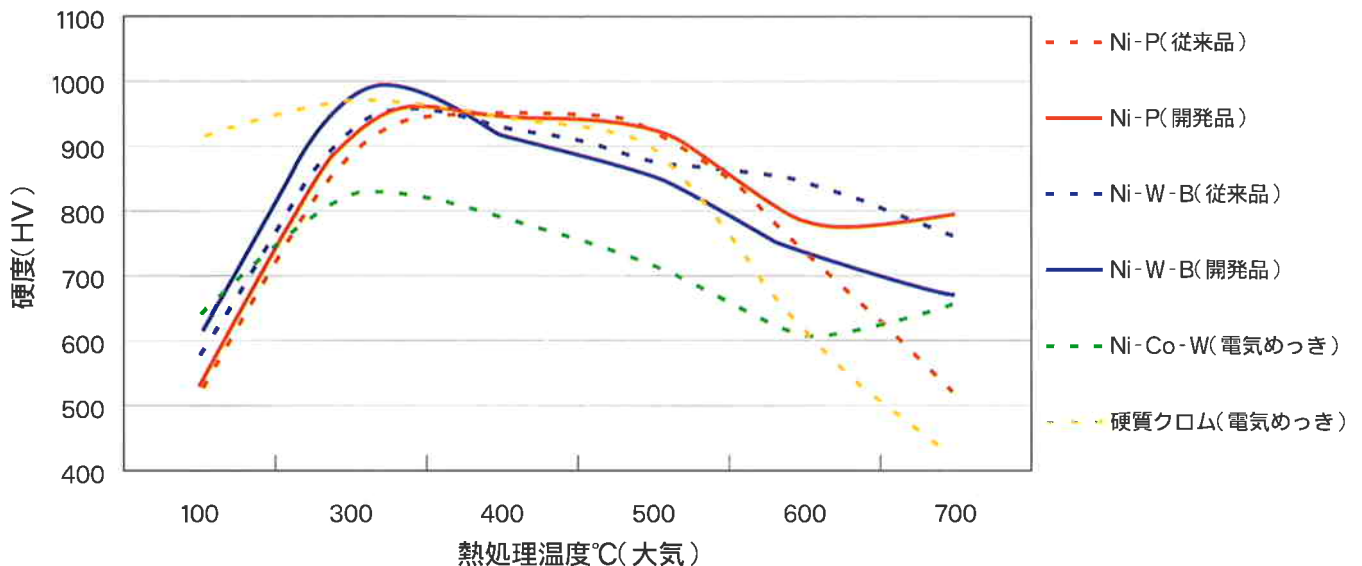
従来、無電解ニッケルめっきは、めっき液の安定化の目的で微量の鉛化合物等の重金属を添加していました。弊社は鉛・ビスマスの重金属を使用しない無電解ニッケルめっきを開発し、更にこの技術をベースに合金めっきや分散めっきに展開しております。

		合金めっき			分散めっき			硬質Cr
		Ni-P	Ni-P-W	Ni-W-B	Ni-P+PTFE	Ni-P+BN	Ni-P+SiC	
析出速度	μm/h	12	12	2.5	5	7	13	—
硬度(HV)	析出状態	550	600	720	300	510	900	1000
	315~327°C×2h	900	710	1010	500	1000	1370	—
摩擦摩耗 係数	PPS	0.38	—	0.47	0.18	0.52	—	0.4
	SUJ-2	0.35	0.77	0.55	0.15	0.41	0.76	0.8
塩水噴霧 試験72h	R.N.	10	10	10	9	9	10	10
コンテンツ	単位:w%	P 10	P 10 W 4	W 28 B 1	P 10 PTFE 7.1	P 10 BN 1.2	P 10 SiC 1.7	—

従来品との差別化

無電解ニッケルを例に挙げると次のような特性があります。

	従来品	開発品	
硬度上昇(熱処理後)	850	900	
摩擦摩耗係数の低下	対PPS(Si40%)	0.55	0.38
	対SUJ-2	0.70	0.35
耐食性の向上	8	10	
鉛含有	約400ppm	約0.5~20ppm	



実用例 Mシリーズの活用

- 使用部位：射出成形機ヘッド
- 使用成形材：ガラス繊維30%含有UBEナイロン6シリーズ1015GU6

今回の被膜テスト前までは表面処理を施すことなく素地のまま使用されており、約一ヶ月の使用で腐食・摩耗が生じる為、交換・廃棄されていました（写真1）。

Mシリーズ Ni-W-B めっきを処理したところ、**七ヶ月連続使用でも被膜表面の変色程度で損傷が見られず、洗浄・メンテナンスを行い再搭載されました。**（写真2）。



写真1

一ヶ月使用後（表面処理無し）
表面が摩耗しているのが確認できる



写真2

七ヶ月使用後（Ni-W-B）
熱による変色はあるが、被膜の剥がれ・表面の摩耗等は見られない

耐摩耗性が格段に向上！

- 使用部位：射出成形機スクリュー
- 使用成形材：ポリアセタール系樹脂 POM-TC-15L

樹脂成型機器部品へ弊社の**Mシリーズ Ni-P 処理**を行いました（写真3）。

従来の処理（硬質クロム）と比較して、炭化物の付着は同等でしたが（写真4）、メンテナンスにおいては、炭化物の除去作業が従来では90分かかっていたのに対し、**弊社処理品では僅か10分で終了し、且つ、従来では炭化物を除去するのに多量に必要であった高価・強力な洗浄剤の使用が、弊社の処理品では少量でよいことから作業効率・コスト・環境面において性能が向上したと言えます。**



写真3

Ni-P処理品
めっき処理後の写真



写真4

樹脂成形後
黒く付着しているものが炭化物である

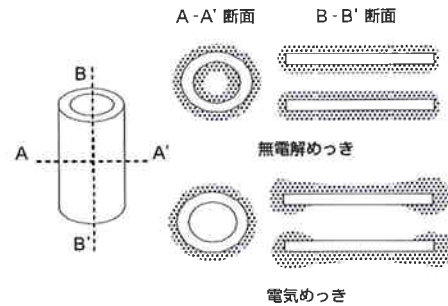
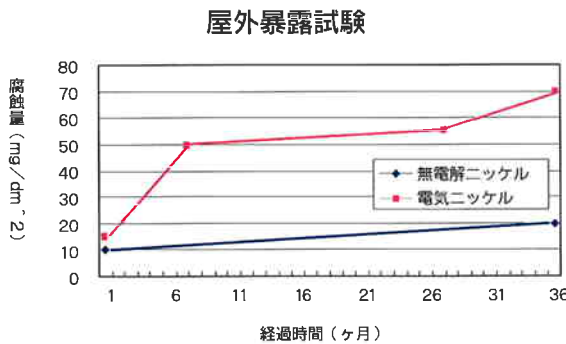
炭化物の除去時間が約10分の1に！

新時代を拓く 907無電解Niめっき

自社オリジナルの薬品調合により、品質・精度の高い被膜を作り出します。

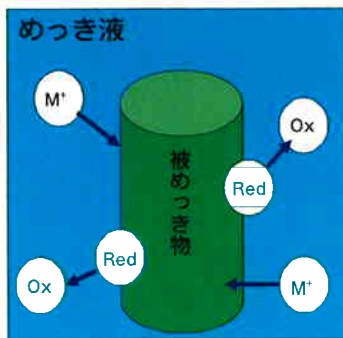
無電解めっきと電気めっきの違い

無電解めっきの特徴は、電気めっきに比較して形状による、凸部に厚く、凹部に薄いとうことがなく、めっき液を一様に循環させることで均一な厚みを得ることが出来ます。また、このめっき被膜は、電気めっき被膜に比べてピンホールが少なく耐食性が良い。硬さについてもめっき被膜中にリン・ホウ素を含むものは、熱処理（弊社では315℃×2時間）をすることによりHv900以上となり、硬質クロムに匹敵する耐摩耗性等、優れた性質を持ちます。

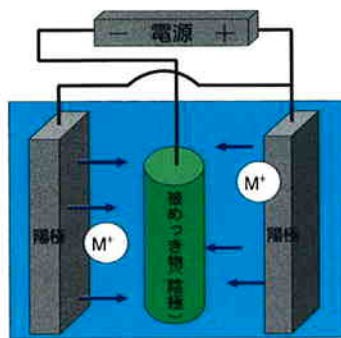


めっき被膜の付き回り性

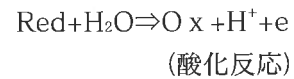
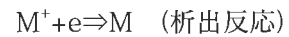
無電解めっき析出反応



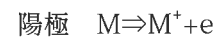
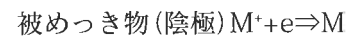
電気めっき析出反応



※無電解めっき



※電気めっき



無電解ニッケルの金属組成、及び性質

被膜組成 : Ni90~92%、P8~10% 鍍着状態では非結晶質、熱処理を行うと結晶質になります。

比重 : 7.9

溶解温度 : 890℃

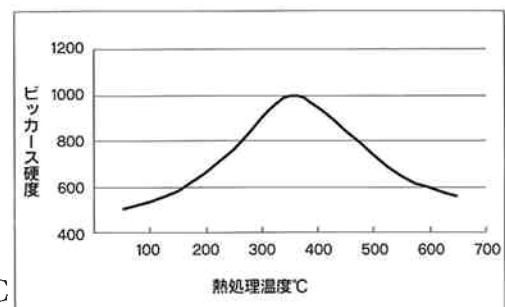
電気抵抗 : 60 μΩ/cm/cm²
(400℃以上で熱処理すると、
1/3以下に低下する)

熱膨張係数 : 11.5~14.5 μm/cm/℃

熱伝導度 : 0.0105~0.0135 cal/cm/see/℃

内部応力 : 圧縮応力 (浴pHが高いと引張応力)

耐摩耗性 : 熱処理温度の上昇とともに耐摩耗性は向上する。また、650℃の熱処理で、被膜自体の脆さが緩和され、素材との拡散層の形成で密着力が向上する。



新時代を拓く 907機能めっき

シンフロンシリーズ

潤滑性・撥水性・非粘着性機能を付与した複合被膜

シンフロンは、無電解ニッケル被膜中に、フッ素樹脂 (PTFE) 等の微粒子を均一に分散共析させた複合めっき被膜です。共析された微粒子の特性とその耐久性が評価され、広い分野で使用されております。低摩擦性であり、耐摩耗性・耐蝕性・熱伝導性に優れております。

シンコートシリーズ

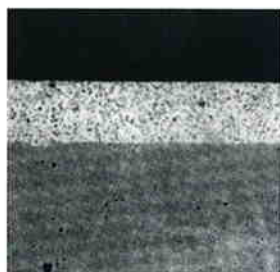
耐熱性・耐摩耗性・耐蝕性を有する合金めっき

無電解ニッケル (Ni-P) 中に含まれる、燐 (P) とは別の金属 (B・W等) と結合することにより、新たな機能を有した合金めっき被膜です。従来にない高硬度を有する被膜の形成が可能となり、広い分野で使用されております。耐熱性・耐摩耗性・耐蝕性に優れております。

シンジットシリーズ

優れた耐摩耗性・高硬度を有する新しい機能めっき

シンジットは、無電解ニッケル被膜中に、セラミックス微粒子 (酸化物・窒化物・炭化物) を均一に分散共析させた複合めっき被膜です。共析させたセラミックスの特性を活かした耐摩耗性・摺動性・耐蝕性に優れた被膜です。



シンフロン被膜の断面写真



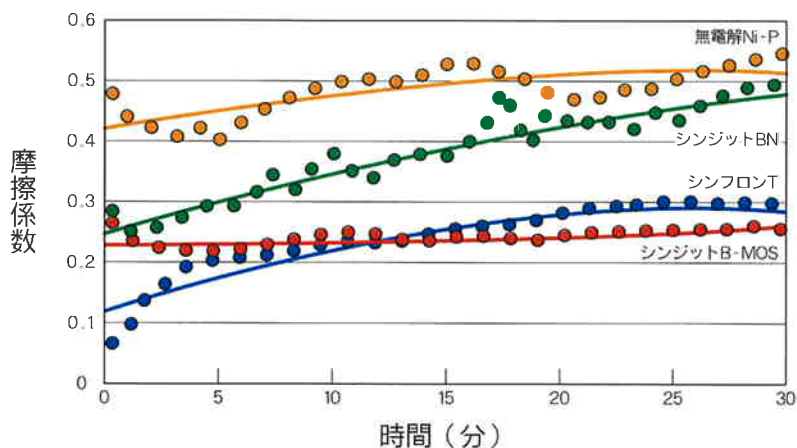
シンジットBN (表面/SEM)



テフロン粒子



Ni-P槽



対応めっき種	特徴 / 用途	処理槽サイズ(mm)			最大重量 (kg)	備考 / 材質	作業方法				
		L	B	H			R	B	C		
化学めっき	化学反応(還元反応)による金属析出の為、液が触れる箇所へ均一な膜厚が得られる方法。	無電解ニッケル(Ni-P)	精密な厚さ管理が可能。寸法精度はめっき厚の約±10%も可能。熱処理を行うことで結晶構造が変わり、HRC52がHRC58程度にまで硬くなる。材質を問わずあらゆるものへ処理が可能。	1600	450	900	500	Fe	○	×	○
			フケネジカム・チタン・セラミックス・超鋼等の難素材への対応も御相談致します。	600	600	600	200	Cu	○	×	○
				800	250	800	200	Al	○	×	×
				600	600	600	200	SUS	○	×	△
			無電解ニッケル被膜へPTFE微粒子を分散させた機能性分散めっき被膜。	880	630	800		前処理槽サイズは、材質により異なります。(上記無電解Niに準拠)	○	×	△
				500	380	700			○	×	○
			無電解ニッケル被膜へセラミックス微粒子を分散させた機能性分散めっき被膜。	490	270	700			○	×	△
				1000	1000	1000			○	×	○
			有害物フリー無電解ニッケル・合金めっき・分散めっき被膜。	500	400	500			○	×	×
			無電解ニッケルめっきを酸化・エッチング処理で黒色化した被膜。KSB・KSWの2種類。	600	600	600	20	Fe・Cu・Al・SUS	○	○	○
			銅めっきと同じようにクロムの下地に使用される。Ni-Pと比べ、光沢がある被膜。光沢のある黒色被膜。被膜の厚さは0.5μm以下。変色・ムラが起り易い。用途：反射防止等。	600	600	600	50	Fe・Cu・Al・SUS	○	×	×
			電気めっき	数多くの金属を電気化学的に析出させることが可能。しかしめっき厚のバラツキや付き回りに難があり、特に穴の内面には析出されない。	3価クロムメート(有色・黒色：ROHS対応)	下地にNi-Pを施すことにより、高い寸法精度を持った耐蝕性被膜も可能。	600	600	600	20	Fe・Cu・Al・SUS
	—	—				—	—	Fe・Cu・SUS	×	○	×
Co:0.1%含有の硬質金を基本としております。用途：電導性、光反射、熱伝導、ハンダ付け性等。	340	340				530	20	Fe・Cu・Al・SUS	○	○	○
半光沢銀めっき。用途：かじり防止、電導性、ハンダ付け性、抗菌性等。	340	300				280	20	Fe・Cu・Al・SUS	○	○	○
ニッケル及びクロムの下地処理に使われる。用途：電導性、熱伝導性、防炎、肉盛り性等。	600	600				600	20	Fe・Cu・Al・SUS	○	○	○
鉄素地に黒色の酸化被膜を付ける。被膜は非常に薄く、1μm以下。処理後防錆油を付けないと錆が発生してしまう。素材に熱処理がなされていると完全な黒色にならない。また、ステンレス素材は別の薬品での処理となる。	800	800				450	200	Fe	○	×	○
	2800	700				450		黒皮・錆なし	○	×	○
銅・真鍮素材の黒染。無光沢のピロート状の被膜となる。用途：反射防止性等。	200	200				200	30	Cu	○	×	○
ステンレス素材の黒染。無光沢の外観になる。また、若干粉状のヌラツカが発生する。	200	200				200	30	SUS	○	×	○
外観はガラガラした表面になり、一般的には塗装の密着性を上げる為の、下地処理に使用される。基本的に防錆油を付ける。被膜厚さは20~40μm。	800	800				500	200	Fe	○	×	○
リン酸亜鉛	1500	650	500	200	黒皮・錆なし	○	×	○			
リン酸マンガン	800	800	500	200	Fe	○	×	○			
リン酸亜鉛より微細な表面になり、潤滑性・耐摩耗性を持つ。	800	800	500	200	Fe	○	×	○			
ボンドライト	5μm以下のリン酸亜鉛被膜。粒子が非常に細かく、電着塗装の下地処理に使用される。	800	800	500	200	Fe	○	×	○		

※作業方法 / R⇒ラック方法、B⇒バレル方法、C⇒カゴ方法 / ○⇒適合、△⇒やや適合、×⇒不適合 (※弊社設備に対しての適合・不適合になります)

化成処理