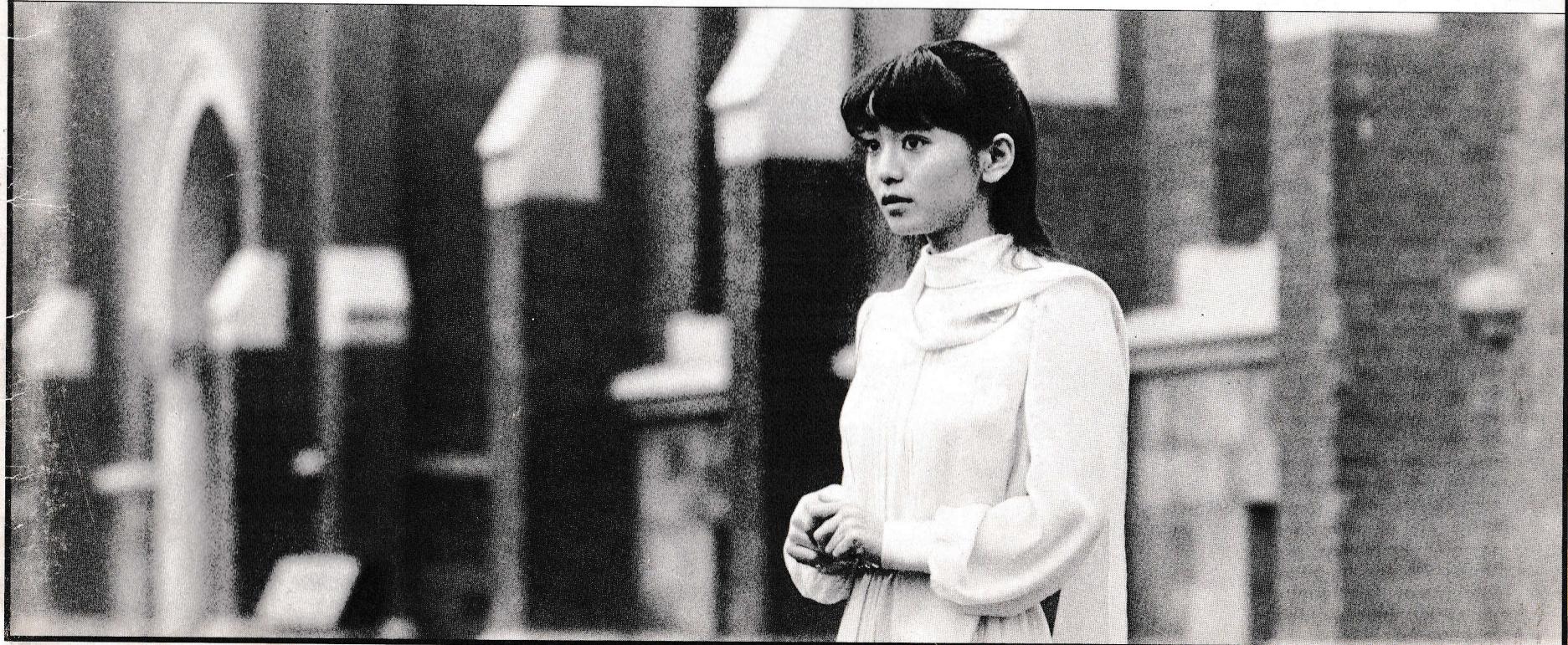


# CHROMIUM PLATING

工業用クロムめっきのすべて



# 工業用クロムめつき発展のために。

# CHROMIUM PLATING

## ●はじめに

工業用クロームめつきが実用化されてすでに50年近く、いまや金属表面処理分野の極めて重要な一部門となった。このめつきが工業的に広く活用される理由は、機械部品、工具類その他に利用すると耐摩耗性が著しく増大し、プラスチックおよびガラス成型用型類は寿命が延長されるばかりでなく、型はなれを良好にすると同時に製品の美化に役立つ。

いっぽう大気中および諸化学薬品(塩素化合物を除く)に対する腐食抵抗が大なるため、化学機械および食品工業への果たす役割は極めて大きいからである。さらにこのものの都合のよいことは、摩耗した部品を廃品とすることなく何回でも再生できることである。

このように工業用クロムめつきは他の材料にみられない優れた性質を有することから、多方面に用いられて効果を上げており、過去長年にわたる技術と設備の充実により今日の工業界における地位と発展がもたらされた。また、1960年には工業用クロムめつきの日本工業規格が制定され、粗悪品の横行を阻止すると同時に、これらの作業標準が決定されたの

で、需要者は安心して発注できる態勢がととのって来た。

近代産業における工業用クロムめつきの用途は、相当開拓されたが、なお未開の部分もあるので、これらの分野の方々に認識を深め且つ、ご活用いただくために、このパンフレットの改訂版を刊行した次第である。

日本硬質クロム工業会は、つねに工業用クロムめつきに関する文献を世界に求め、日夜たゆまざる努力を払いつつあると同時に、会員に対しては工業規格を厳守するよう指導しているので、ご要望の節はぜひとも本会各員を利用され、適正なめつきを得られるように希望する次第である。

なおこのパンフレット初版の発刊に際し、次の方々に多大のご援助を頂いたことを付記して感謝の意を表するものである。

大阪工業大学教授 工学博士 石田武男  
工業技術院名古屋工業試験所技官

工学博士 林 賢一  
早稲田大学教授 工学博士 吉田 忠  
工業技術院機械試験所技官

(イロハ順) 工学博士 岸 松平

# 工業用クロムめっきの性能。

## ● カタサ

工業用クロムめっきのカタサは通常のめっき条件で得られたものでもビックース 800 以上の値を示し、熱処理鋼、窒化鋼などよりはるかにカタサが大である。したがってクロムめっきは最も簡単で最もカタサの大きい表面硬化法であるといえる。

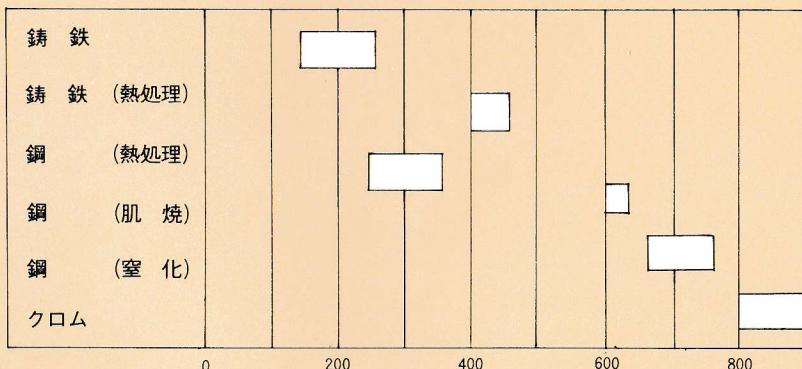
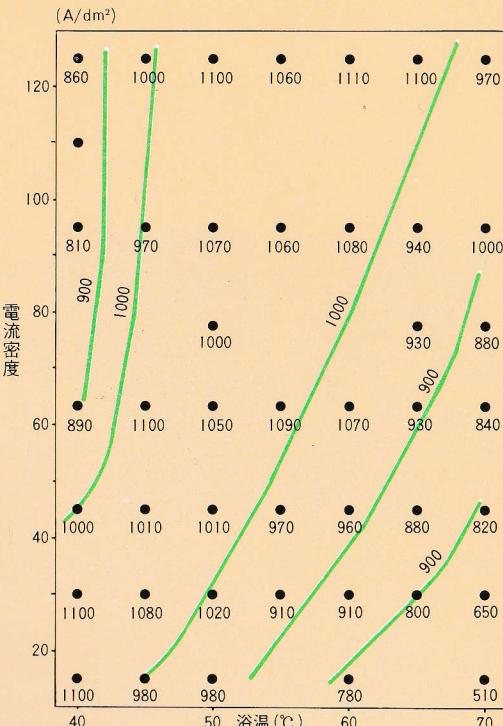
図1はクロムめっきと主要材料のカタサの比較をしたものである。

めっき条件、すなわち電流密度と浴温度を種々変化させることにより 500~1000 Hv の間でいろいろなカタサが得られる。

図2はクロムめっきの電着条件とカタサの関係を示したものである。

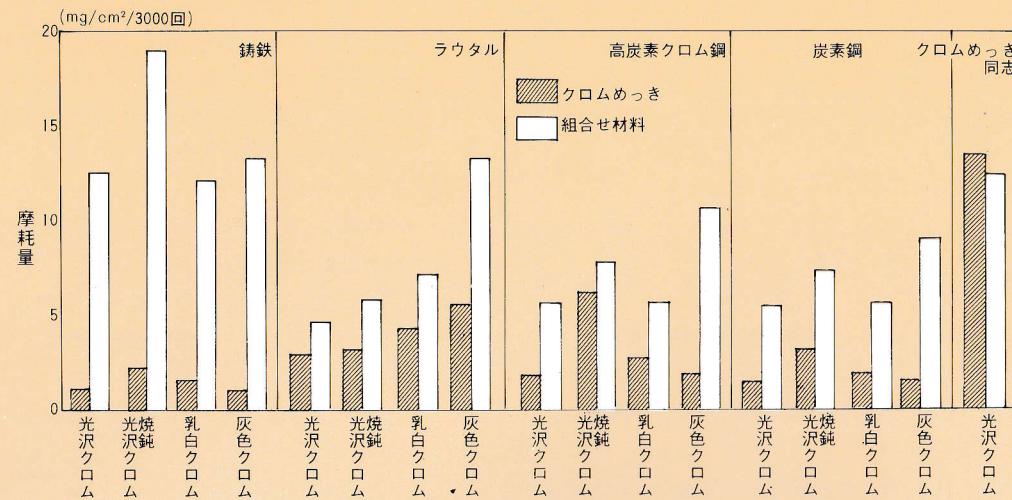
一般にカタサの大なるめっきを得ようとするには、浴温度の上昇とともに電流密度を増すことが必要である。

なお、カタサの測定はミクロビックース・カタサ試験機により使用した荷重は 300 g である。



● 図1=クロムめっきと主要材料のブリネルカタサの比較

## ● 耐摩耗性

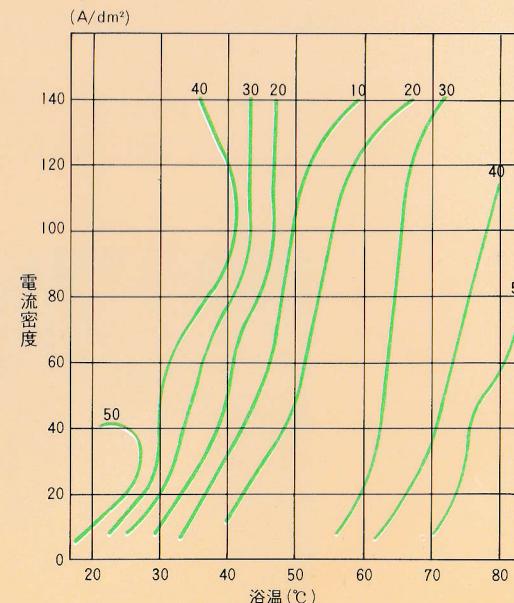


● 図3 = クロムめっきと組合せ材料との相互の摩耗(荷重10kg、乾燥摩耗)、光沢クロム：  
50°C, 50A/dm<sup>2</sup>、乳白クロム：55°C, 15A/dm<sup>2</sup>、光沢クロム焼鈍：50°C 600°C 加熱  
灰色クロム：40°C, 100A/dm<sup>2</sup>

耐摩耗性はクロムめっきに要求されるもっとも重要な基本的性質であり、工業上の意義は大きい。クロムめっきの耐摩耗性は、きわめて良好で窒化鋼より優れておりタンゲステンカーバイドよりやや劣ると報告されている。

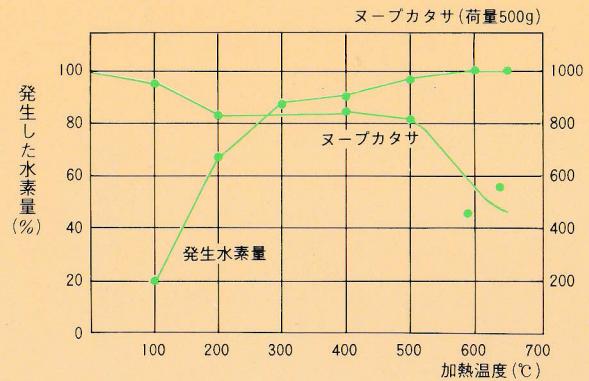
図3は、各種材料と種々な条件で得られたクロムめっきを組合わせて乾燥状態で摺動摩擦を行なった場合の相互の摩耗の状況を調べたものである。図のようにいずれの場合もクロムめっきが優れており、特に焼鈍軟化したものでも耐摩耗性がさほど劣化しないことに注目すべきである。ただし、クロムめっき同志の場合は好ましくない。

図4はめっき条件と耐摩耗性の関係を示したもので、概してカタサの大きなめっきほど耐摩耗性は良好である。



● 注) 数字は摩耗で除去された体積( $\text{mm}^3 \times 10^{-3}$ )  
● 図4 = めっき条件と耐摩耗性の関係

## ● 耐熱性



●図5=加熱による水素放出量とカタサの変化

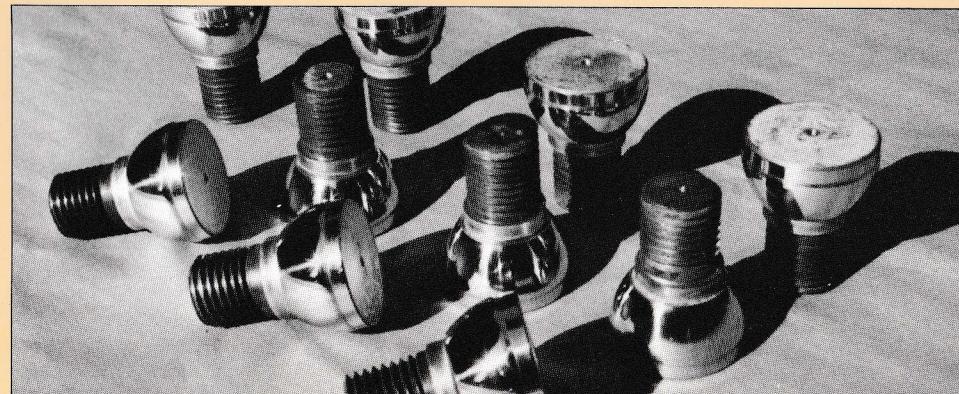
空气中で加熱すると酸化されて酸化クロムを生ずるようになる。800°C以上になると、酸化クロムの生成が顕著となる。いっぽうめっきの密着性は600°Cに加熱しても影響されない。熱処理と疲労強度の関係は、右表のようである。

析出されたクロムは多量の水素を吸蔵している。この水素は加熱により除去されるが、いっぽうカタサも低下する。図5によると吸蔵されている水素は400°Cに加熱すると約95%が除去されるが、カタサは500°C付近で急激な低下がみられる。

加熱温度と耐摩耗性の関係は、温度が300°C以上に達すると急激に低下する。

これらのことから、クロムめっきの水素除去法には、150~200°Cで1~4時間処理するようJIS作業標準で指示している。

	疲労限
鉄素地のまま	73,000p. s. i.
クロムめっき	57,000 ↘
クロムめっき(440°C、45分加熱)	72,000 ↗
再めっき	50,500 ↘
再めっき(加熱)	69,500 ↗



●クロムめっきされた熱間引抜工具

クロムめっきは薄い場合は素地まで通ずる小孔やクラックが存在するので耐食性は期待できない。しかし30 $\mu$ ないし50 $\mu$ 以上になると素地は充分に被覆されるので耐食性は極めて良好となる。

表1は10 $\mu$ 厚さクロムめっき鉄製品の耐食性を示す。

## ●耐食性

●表1=クロムめっきの耐食性(10 $\mu$ )

日 数	大 気 中	清 水 中	海 水 中
5 3	変 化 な し	わずかに点状のサビ	表 面 変 色
7 3	変 化 な し	わずかに点状のサビ	か な り の 腐 食
1 2 0	-----	一部腐食を生ず	ひ ど く 腐 食
2 1 0	変 化 な し	-----	-----

クロムは塩素化合物(特に塩酸、塩化第2銅および塩化亜鉛)には侵されやすいが、その他の化学薬品に対して不安である。高温ガス中での酸化については表2のようである。

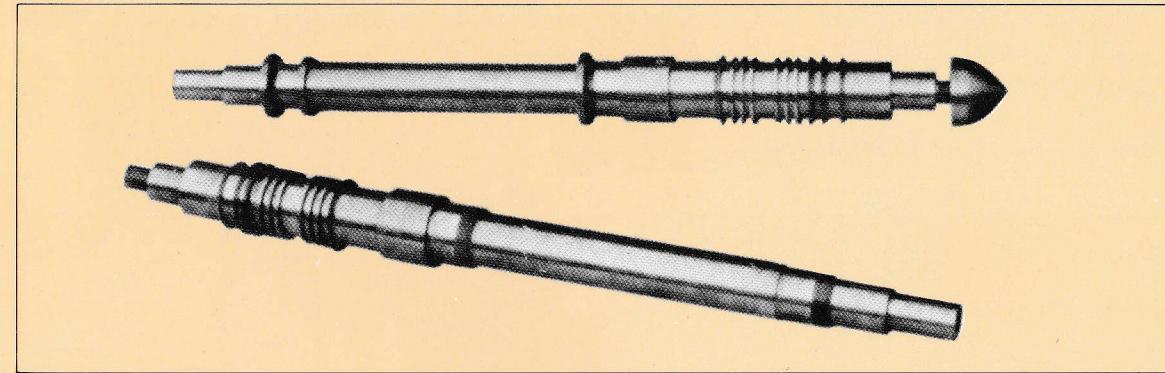
●表2=高温ガス中でのクロムの酸化

(重量増加OZ/ft<sup>2</sup>×10<sup>-3</sup>/24 hr)

ガ 斯	700 °C	800 °C	900 °C	1000 °C
酸 素	15.4	31.8	72.1	206
水 蒸 気	1.6	12.1	38.3	68.8
CO <sub>2</sub>	8.8	11.1	42.5	101
SO <sub>2</sub>	5.2	12.9	105	118

# 応用とその効果1

## ●回転または往復動作をする部品類



●送風機用シャフト

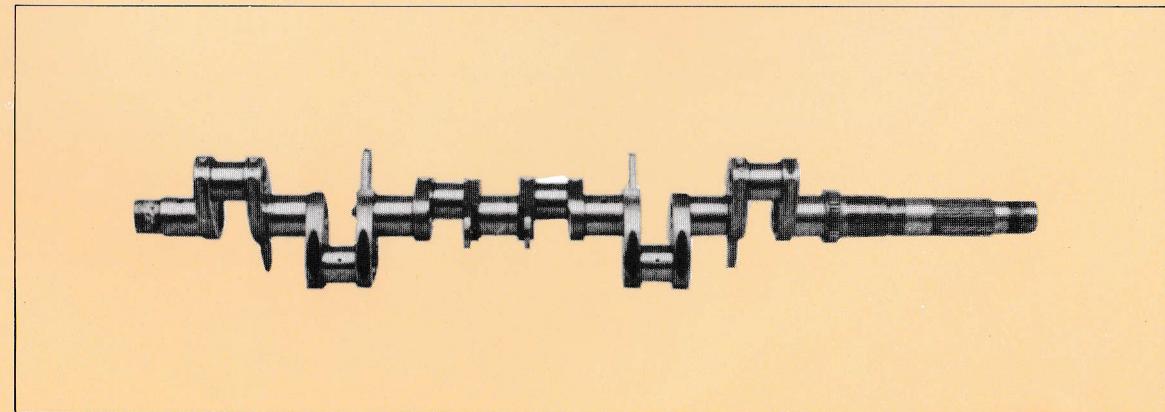
これらの使用状態において寿命を増大させたり、摩耗あるいは機械加工の失敗による寸法不足を補うにはクロムめっきが最適である。

### ●利用面

シャフト、ジャーナル、ピストンロッド、軸受など。

### ●実施例

400馬力蒸気エンジンのクランクシャフトジャーナルに0.1mmのクロムを施したところ、今まで2カ月ごとにベヤリングを取りかえたものが、1年間も運行できた。自動車のクランクシャフトにクロムめっきして、規定走行距離数が3～5倍に延長された。



●航空機用クランクシャフト

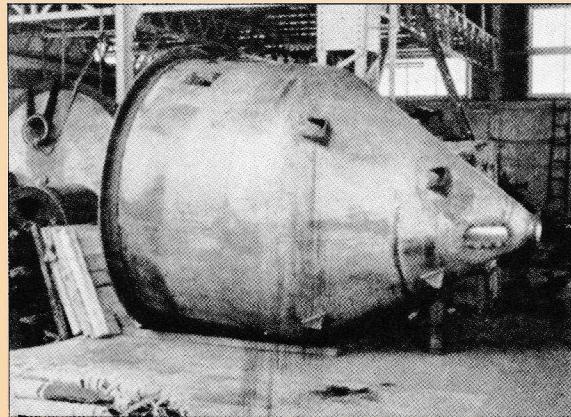
# 応用とその効果2

## ●防食用の 工業用クロム めっき

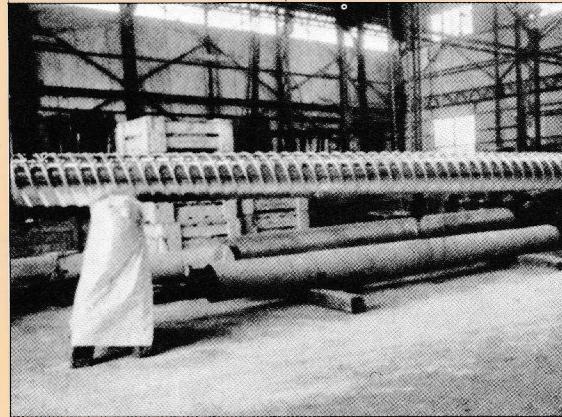
耐摩耗性の大きなことが、工業用クロムめっきの本質であるが、耐食性もまた大切な要素である。じつは工業用クロムめっきの寿命が長いのは、機械部品その他において耐摩耗のほかに耐食性も加味されるからである。クロムめっきは殆どの化学薬品に対して耐食的である。代表的な利用面を表3に示した。

●表3=工業用クロムめっきの耐食性の利用

腐食環境	利 用 部 品
作動面において腐食因子が接するもの	ポンプシャフト、インペラ、往復運動体、コック類
石油生産具	ポンプの各種部品
炭水化燃料産出物	シリンダ、ピストンリング、バルブ類
超加熱蒸気	スチームエンジン、スチームバルブ、ピストンリング、タービンブレード
硫化物	油分溜および製紙装置
合成樹脂	プラスチック型類
硫黄	加硫型類
高温酸化作用	ガラス型類
低温溶融	溶融つば、押し棒



●化学機器用ペレットタンク



●本邦最大のエクストルーダースクリュー  
(直径300mm、全長4,700mm)

# 応用とその効果3

## ●印刷、乾燥、 混合用の シリンダ、 ドラム および板類

### ■印刷用シリンダ

写真製版のシリンダにクロムめっきするとつぎのような利益がある。

- a 鮮明な印刷
- b 寿命の増大
- c インキによる腐食が防げる
- d インキを除く際の摩耗を減ずる
- e 再彫刻せずに再めっきができる

グラビアローラー(銅版)は10万部の印刷で使用にたえなくなるが、0.003mmのクロムめっきを行なうと100万部以上の印刷ができ、しかも印刷がより鮮明であった。

### ■製紙工業用スクリーンプレート

製紙工業のスクリーンプレートに用いるとつぎのような利益がある。

- a スロットの摩耗を減ずる
- b 沖過の性能を増す
- c スロットの保持をよくする

### d 腐食を防ぐ

e 検査および保守が簡単になる

### ■乾燥用シリンダ

織物、化学、製薬および食品工業などの乾燥などに使用する表面にクロムをめっきすると、乾燥が促進され、腐食を防止し、寿命が増大する。

### ■シート材に使用するプレス板

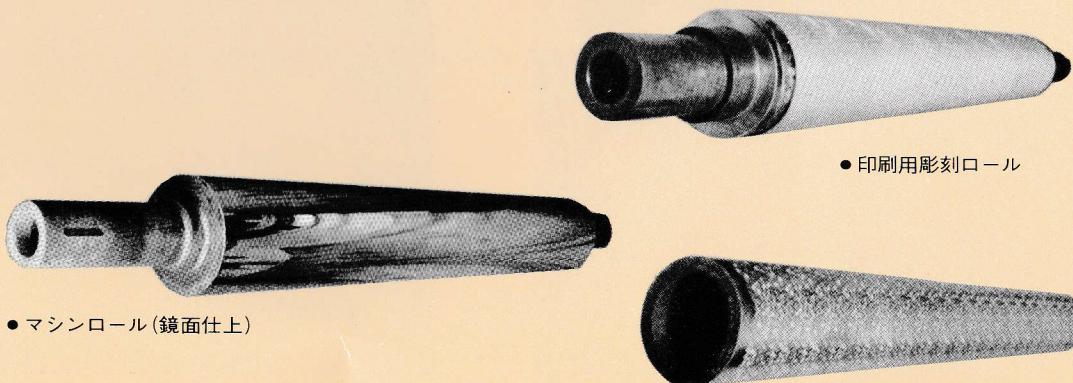
プラスチック、セルロイド、レザーおよびゴムなどのシート製造に使用する板類は高級な仕上げ面を必要とすることからクロムめっきは、とくに有効である。

### ■混合用機械

混ぜあわせ作業における部品の材料にクロムめっきを施すと、表面に品物が粘りつかないため移動がスムーズになり、また摩耗を減じる。

### ■艶出しロール

壁紙の生産用ロールは鋼製の場合57,000枚で摩耗してしまうものが、クロムめっきにより300,000枚生産され、しかもなお完全な状態であった。



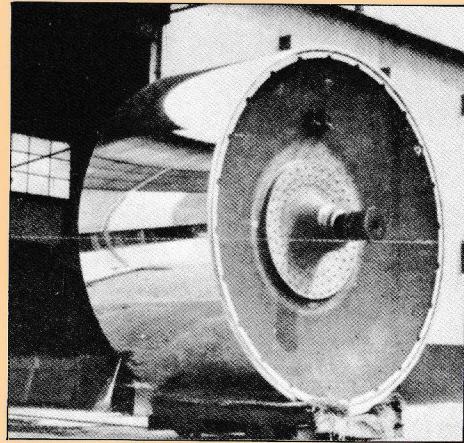
●マシンロール(鏡面仕上)

●印刷用彫刻ロール

●印刷用彫刻ロール

# 応用とその効果4

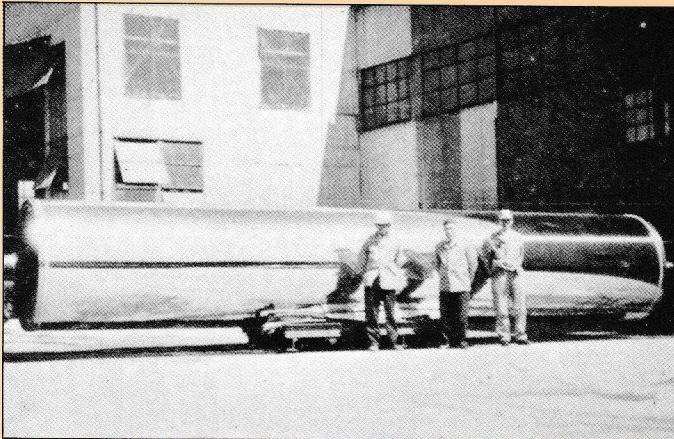
## ● 繊維機械 への応用



● ヤンキードライヤー(直径11ft 長さ8ft)

繊維機械の諸部品に利用するとつぎのような利点がある。

- a 静電気が起こらない
- b 糸や布が汚れない
- c 部品の耐摩耗性が向上する



● (直径1524mm 長さ9600mm)

d 部品材質の制約がない  
たとえば、繊維のバックレストに0.02mmのクロムめつきを行なうと、20年間使用しても何の変化もなく、糊付機のディバイジングロッドにめっきを施せば、糸の摩擦による条痕を生ずることはない。

●表4=製紙および繊維工業用シリンダにおけるクロムめっきの効果

シリンダの種類	めっきなし	クロムめっき
カレンドラー	2~3週間	6~12カ月
うき模様	3,000リーム	18,000リーム
マーサライジング	57,000個	1,000,000個
繊維	6カ月	3~4年
	200,000ヤード	3,800,000ヤード
	200,000	1,100,000
	73,000	7,900,000



● 製紙用彫刻ロール

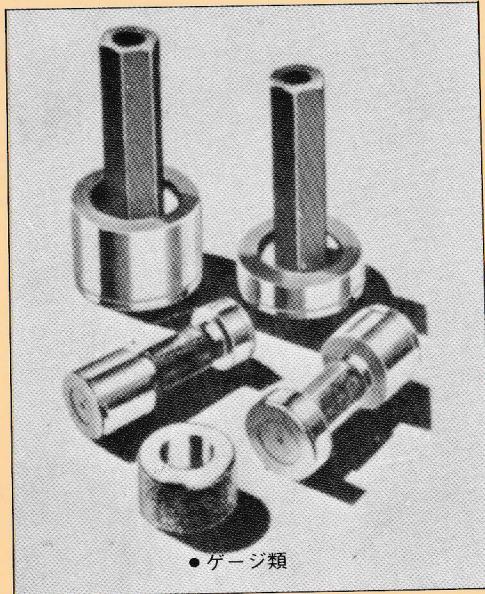
# 応用とその効果5

## ●検査工具への応用

ゲージ類の仕上げにクロムめっきの利用はとくに適している。その理由は、摩耗が少ないので寿命が延びる上に、鋼製のゲージのように腐食することがないからである。さらに摩耗したゲージはめっきによって再生することもできる。ゲージのめっきによる効果は、その種類によりさまざまであるが、およそ5~10倍に延長される。表5は文献に記載された実例である。

●表5=ゲージの寿命におよぼすクロムめっきの効果

ゲージの型	寿命の比較	
	めっきなし	めっきしたもの
プラグゲージ	9,970(回)	48,924(回)
	4(時間)	218(時間)
	1,300(回)	18,034(回)
	2,300(回)	19,000(回)
	5,000(回)	32,000(回)
	x(回)	2~5x(回)
		3~10(回)
		5~10x(回)
		2~3x(回)
ボルトゲージ	2,300(回)	19,000(回)
シックネスゲージ	5,000(回)	32,000(回)
ブロックゲージ	1,000(回)	12,000(回)
スレッドゲージ	y(回)	2~5y(回)
		10~25y(回)
		5y(回)
		10y(回)
		3~5y(回)
	1,800(回)	130,000(回)



●ゲージ類

また、各種鋼類でつくられたゲージのめっきによる効果を、湿った表面上および研磨剤の存在のもとで調べた結果が表6である。

●表6=めっきしたゲージとしないゲージの摩擦および摩耗抵抗

ゲージ材料	カタサ (Rc)	0.025mm摩耗するまでに測定できた孔の数	
		湿った表面の摩擦	研磨剤による摩耗
1.06%炭素鋼	66 47~50	10,500 30,800	825 1,000
ボルレス鋼	62.5 58.6	18,000 25,000	755 720
油焼入鋼	64.2 56.3	13,300 40,000	830 595
高炭素鋼	66.1	26,000	1,210
焼入鋼に0.02mm クロムめっき	—	200,000	1,740

# 応用とその効果6

## ●切削工具類

切削工具類へのクロムめっきは、工具の過熱を防ぎ、被切削材の粘着を防ぐので、切れ味向上させ寿命を増大する。

●表7=ドリルの寿命におよぼすクロムめっきの効果

材 料	発 表 者	めっきなしドリル	めっきドリル
エボナイト 鋳 鉄 ・ 黄 銅 アルミニウム・スレート	Geschelin	x	1.5x
		y	22y
鋼 50mm スレート 33mm 300r.p.m. 〃 〃 120 〃 〃 〃 300 〃	Wright	65~80孔	150孔
		10 〃	28 〃
		19 〃	55 〃
		40 〃	200 〃
マイカータギヤ	Machinery	高速度鋼 25ギヤ	2000ギヤ
		窒化鋼 1500ギヤ	
高炭素鋳鉄	Fletcher	75 孔	5375 孔

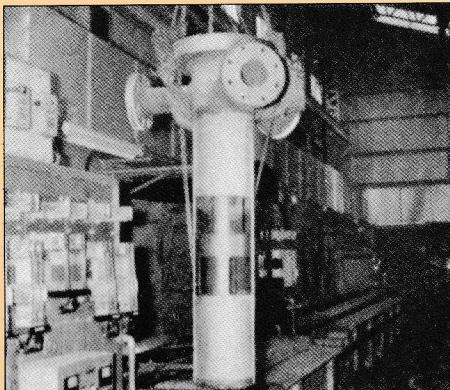
●表8=各種切削工具類のクロムめっきの効果

工 具	直 径 (mm)	被 加 工 物	めっきなし	めっきしたもの	平均寿命の增加率
ツイストドリル	5.9	ブロンズ	100孔	~ 700孔	600
〃 〃	10.0	45 ton 鋼	40 〃	250 〃	500
〃 〃	6.5	70 〃	3in	14½ in	400
〃 〃	12.0	70 〃	4½ in	12½ in	180
〃 〃	6.0	45 〃	105孔	190孔	80
〃 〃	12.0	30 〃	25 〃	65 〃	180
〃 〃	6.5	30 〃	50 〃	250 〃	400
リーマー	—	ソ 鋳 鉄	100 〃	450 〃	350
ブローチ	50.0	〃	25 〃	150 〃	500
ド リ ル	27.0	〃	20 〃	200 〃	900
〃	5.0	〃	10 〃	400 〃	4,000
〃	5.0	45-50 ton 鋼	10 〃	400 〃	4,000
タッブ	10.0	〃	50 〃	300 〃	500

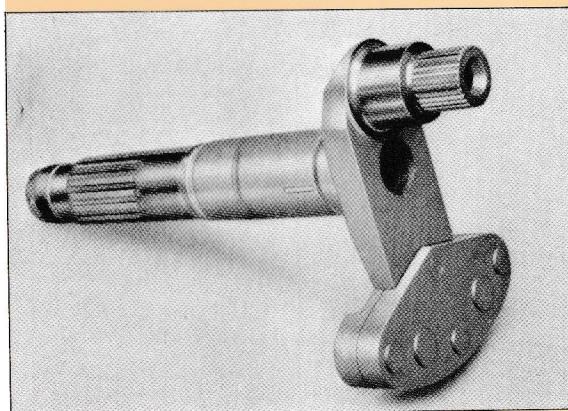
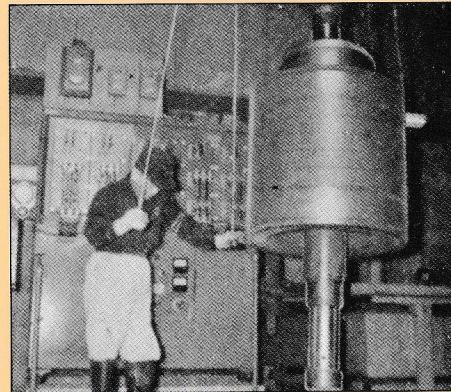
# 応用とその効果⑦

## ●寸法不足の 部品類の 修理

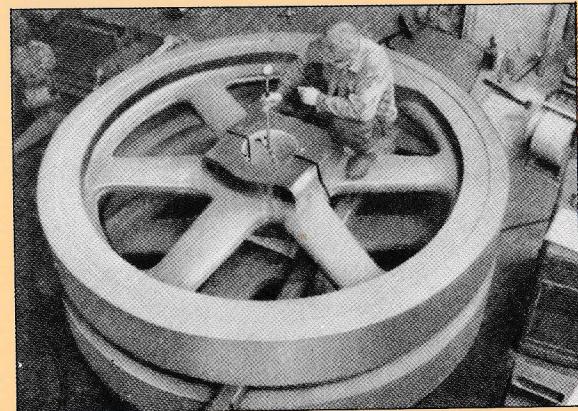
摩耗または削り過ぎた部品類を補修する必要のある場合、クロムめっきは、きわめて都合がよい。この場合のクロムめっきは、経済的で引き合う厚さにとどめることが必要である。  
その厚さは一般に0.5mm前後で、例外として0.75~1.0mmの厚さにすることもある。この方法で経済的に許すならばめっきで修理できないものはないといっても過言ではない。



・クロムめっきによる肉盛作業

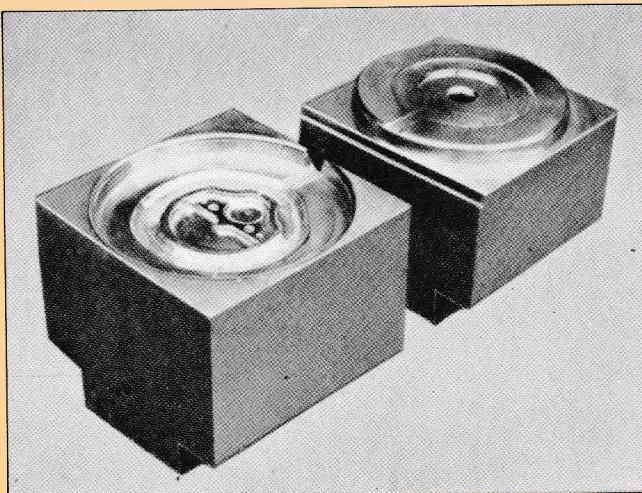


・航空機用発動機 クランクシャフト・スライブ部  
クロムめっき 肉盛  $\frac{1.5}{100}$  mm



・フライホイル軸承部のめっきによる肉盛  $\frac{80}{100}$  mm  
(外径2434mm、高さ318mm、重量 5t)

## ●引抜き、鍛造、 プレス用工具 成型用金型類



•鍛造用金型

●プラスチックおよびガラス成型用金型類  
この種のものへのクロムめっきは、化学的に抵抗性のよいこと、高温に耐えて酸化による損耗の少ないと、および製品の粘着を防ぐことなどから利用される。まためっきが摩耗すれば、再めっきにより何回でも金型を再生することができる。

プラスチック用型類は、クロムめっきにより寿命が5~15倍に増大し、かつ製品の型はなれがよいので、生産性が向上する。さらに製品は高度の美観を呈し、成型後バフ仕上も省略できる。ガラス用型類もプラスチックと同様5~15倍に寿命が増大する。

### ●引抜き、鍛造、プレス用工具類

クロムめっきは、摩擦係数の小さいことから、引抜き速度を高め、金属の亀裂や溶着を防ぎ、高度の仕上げ面が得られるため、製品の品質が向上する。引抜きダイス、マンドレル、パンチとダイス類は、クロムめっきによって、平均2~5倍に寿命が延び、かつ摩耗した工具類がめっきにより再生できる。

#### 〈実施例〉

管引抜用ダイスが2~5時間の寿命のものが、これを0.02mmのクロムめっきしたところ、寿命が1~2日に増し、さらに引抜き速度を倍加することができた。粉末金属を加圧する装置(ポンチ、ダイス、ブローチ)でめっきを応用する前は6,000個の部品を生産するにとどまったものが、クロムめっきした後は同じ装置で45,000個の生産が可能になった。



•プレス用型類

# 応用とその効果9

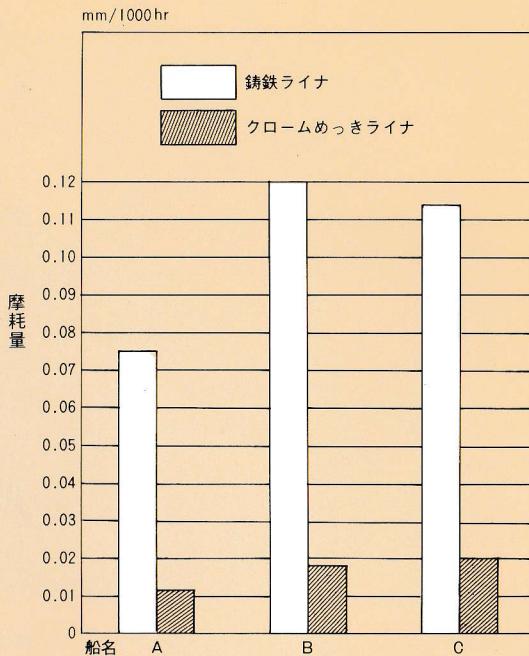
## ● シリンダ および ピストン リング

シリンダ、およびピストンリングへのクロムめっきは、きわめて重要である。この種の環境では、圧力、高速度、高温および腐食性ガスなどから摩耗が生ずるので、潤滑性を良好にするため、ポーラスクロムが利用される。

シリンダ壁、ライナおよびピストンリングに、クロムめっきを使用すると、これらが摩耗を減少させるほかに、相手側の表面、たとえばめっきシリンダならリング、またトップリングがめっきされれば、その相手のシリンダ自体の摩耗もまた少なくなる利点がある。

表9はシリンダのめっきの効果を調べたもので、潤滑油には腐食性の塵あいを混入し、9時間運転した結果である。

漁船エンジンのシリンダライナにポーラスクロムめっきを利用すると、寿命が約10倍に増大され、かつ潤滑油の消費が50~60%減少し、燃料の消費もまた節減できる。



●図6=手操船エンジンにおける鉄製ライナとポーラスクロムめっきライナの摩耗量の比較(測定位置、トップリング上死点)

●表9=シリンダの摩耗におよぼすクロムめっきの影響

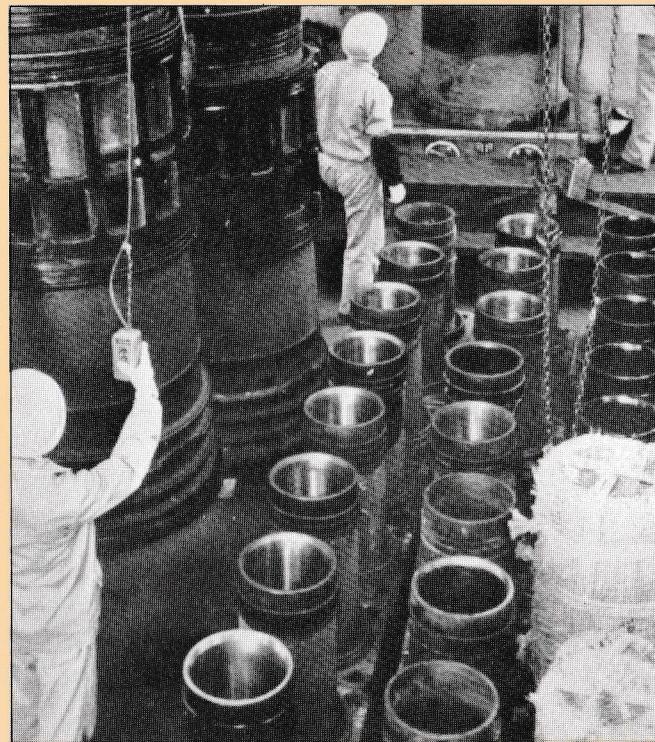
測定点	直 径 の 摩 耗 (in)		摩耗の比率 鉄製:ポーラスクロム
	鉄	ポーラスクロム	
頭部より 1/8 in	0.0075	0.0017	4.3 : 1
〃 1/2 in	0.0071	0.0021	3.4 : 1
〃 2 in	0.0083	0.0022	3.8 : 1

●表10=リングの摩耗におよぼすめっきシリンダの効果

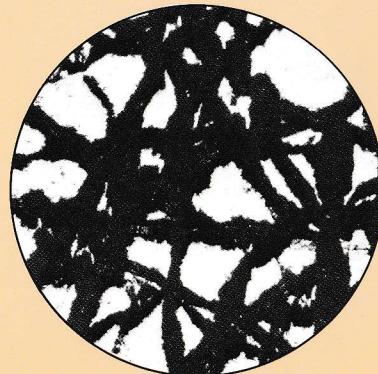
重 量 減	鉄製シリンダ	ポーラスクロムシリンダ	摩耗の比率
アルミニウムピストン	0.589g 0.9%	0.316g 0.45%	1.9 : 1
ト ッ プ リ ン グ	2.506 56.0	0.849 18.9	3.0 : 1
セ コ ン ド リ ン グ	2.586 57.8	0.972 21.8	2.6 : 1
ス ク ラ ッ バ ー リ ン グ	1.260 46.5	0.865 31.9	1.5 : 1

# 応用とその効果 10

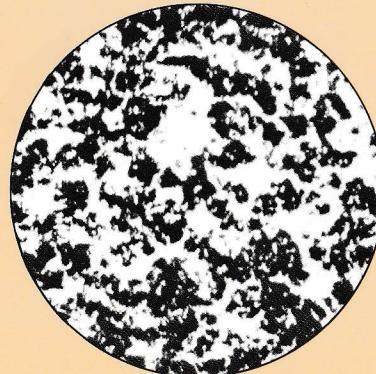
ポーラスクロムめっきは、表面に機械的あるいは電気化学的に孔や溝を形成させて潤滑油の保持性を良好にしたものである。このめっきは高圧力または高速度の使用状態においても焼きつきを生ずることはなく、内燃機シリンダやピストンリングに対してはとくに効果的である。



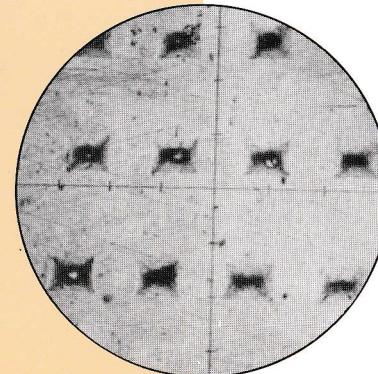
● シリンダ内面のポーラスクロムめっき



● チャンネル型ポーラスクロム ( $\times 100$ )



● ピンポイント型ポーラスクロム ( $\times 100$ )



● ナーリングプロセス (1 目盛 1 mm)

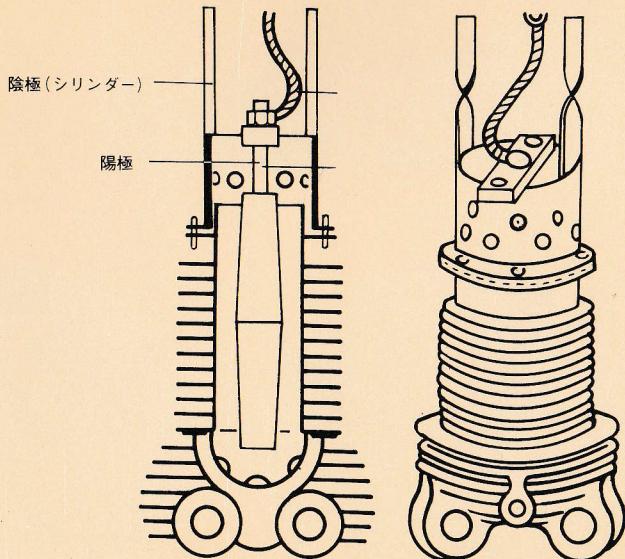
## ● ポーラス クロム めっき

# 一般めっきとの相違。

装飾用クロムと工業用クロムは、めっきそのものの性状には本質的な相違はない。すなわち定義の上で明確な区別はないが、使用目的が装飾以外のもので、比較的厚いめっきを工業用クロムめっきと呼ぶ(JISでは $2\mu$ 以上)。

## ●施工技術面の比較

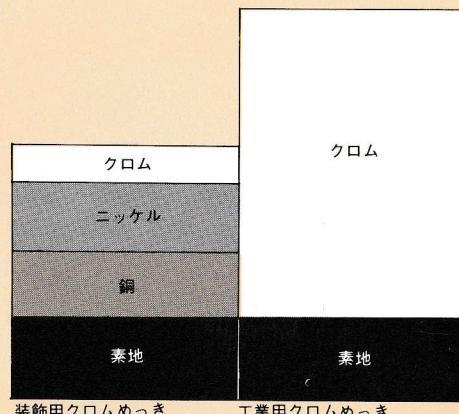
- ・工業用クロムは、部厚くてかつ均一なめっきを施す関係上、めっき操作はきわめて工数をわざらわるものである。図7は内燃機シリンダの内面に、めっきを施す際の陽極を取付けた状態を示す。



・図7＝シリンダへの治具取付図

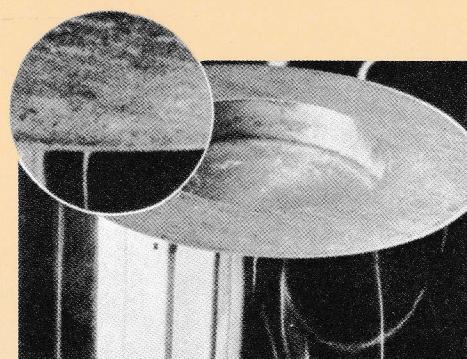
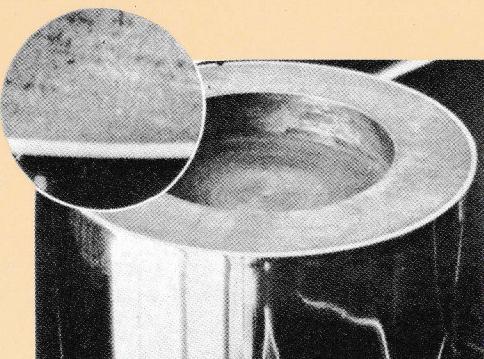
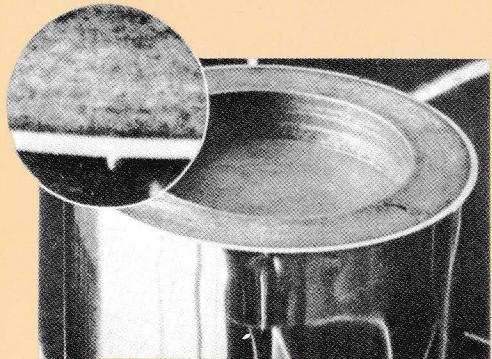
## ●構成面からの比較

- ・装飾クロムめっきは下地にニッケルあるいは銅=ニッケルめっきを施し、その上にクロムを $0.25\sim1\mu$ 程度にめっきする。
- ・工業用クロムめっきは素地に直接 $5\sim500\mu$ の厚めつきを行なう。



・図8＝装飾用クロムめっきと工業用クロムめっきの構成面からの比較

# めっき用素地。



●各種の素地に直接にクロムめっきした例(左より銅、アルミ、黄銅、いずれもめっき厚さ1.5~2ミリ)

## ● クロムめっきの容易な材質

- 炭素鋼(低炭素鋼が最も容易、焼入れしてあってもよい)
- 一般の鉄鋼類(クロム鋼、ニッケル鋼、ニッケルクロム鋼)
- 微粒子鋳鉄
- ニッケル
- 銅および銅合金

## ● 特殊な前処理を必要とする材質

- 特殊合金鋼(不鏽鋼、タンクスチール鋼、マンガン鋼)
- 特殊な処理を施した鋼(肌焼鋼、窒化鋼)
- アルミニウム合金

## ● クロムめっきが不適当な材質

- 黒鉛化鋳鉄、タンクスチールやマンガンを多量に含有する鋼類。

## ● 素地カタサ

- 種々の目的に適する素地のカタサは、表12のようである。

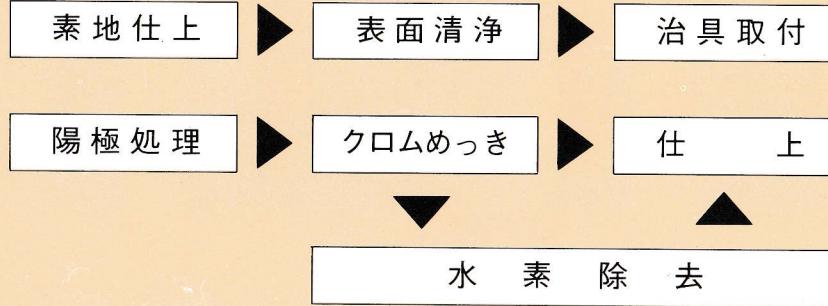
## ● めっきに対する配慮

- めっきしろを考慮して設計すること。
- カドはRをつけて鋭角をもたないようにすること。

## ●表12=素地金属の適當なカタサ

品 名	カタサ (RC)
ゲージ類	50~60
プレス工具類	50
引抜ダイス内面	60
△ 外面	45
プラスチック型	55~60
切削工具	60
ポンプシャフト	55
すべり摩擦部分	62以下
中圧ロール類	55
高圧ロール類	62

工業用のクロムめっきの作業工程は、素地材質および使用目的により一様ではないが、大要はつぎのようである。



●注=ボーラスクロムはめっき後、電解エッチングを行なう。

#### ● 素地仕上

素地表面の状態はそのままめっき面に反映するので要求されるめっき面と同等の素地仕上を行なう。

#### ● 表面清浄

品物に付着している油脂類を除去し、つぎに酸化物を除去し、さらにアルカリ性温浴で入念に洗浄する。

#### ● めっき不要部の絶縁保護

めっきを施さない部分はことごとく絶縁保護する。この目的には塗料、テープ、シートまたは鉛箔などを用いるが、かなりの工数をわざらわされる。

#### ● 陽極の設計および治具の取付

めっきの良否を支配する大半はこの作業にあるといつても過言ではない。

陽極は品物の形状に応じ、全体に均一なめっきが得られるよう設計する。必要に応じて補助陽極あるいは補助陰極を用いる。現在は一般陽極も汎用されている。

めっき治具とは、品物を確実に保持し、電着に必要な電流を伝えるための工作物である。

#### ● 陽極処理

電着に先だって陽極処理を行なう。この操作で素地の結晶面が露出し、めっきがよく密着しうる表面が得られる。

#### ● 電着操作

クロム酸 + 硫酸水溶液中で品物を陰極側につるして通電する。

### ●電解エッチング(ポーラスクロムめっき)

めっき後品物を陽極側にして電解的にエッチングを行なう。めっき面には適当な孔や溝が形成されて、これが潤滑油の保持性を与える。

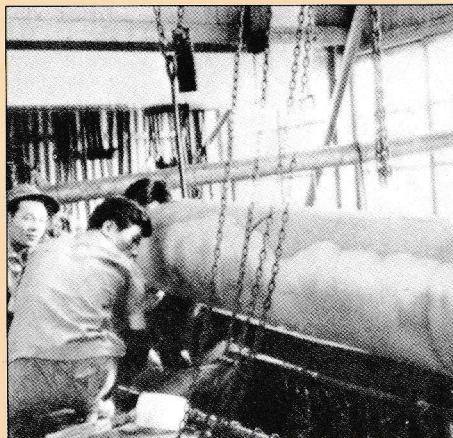
### ●水素除去

150～200℃の油槽または炉中で加熱して水素脆性を回復させる。

### ●仕上

研磨しろを見込んで厚く施した品物はグラインダー仕上を行なう。鏡面光沢を要求される場合はさらにバフで入念に仕上げる。

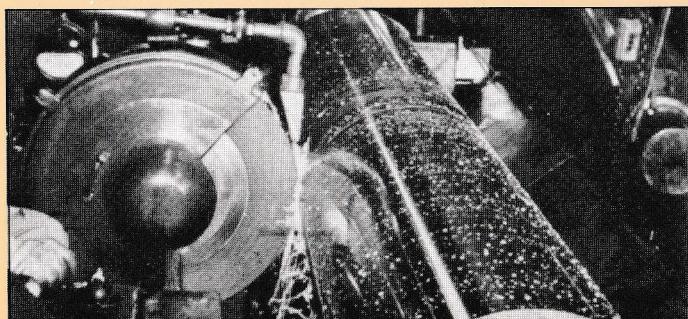
ポーラスクロムはホーニング仕上を行なう。



●ナシ地ロールのめっき作業(重量600kg)

### ●表13=各種製品に適するクロムめっき厚さ

製 品	厚 さ (mm)
ド リ ル	0.001～0.005
リ ー マ	0.002～0.010
軸 お よ び 軸 受	0.010～0.050
引 抜 き ダ イ ス	0.050～0.100
引 抜 用 ブ ラ グ	0.030～0.200
ゲ ー ジ 類	0.002～0.050
ブ ラ スチック金型	0.005～0.050
内 燃 機 シ リ ン ダ	0.070～0.300



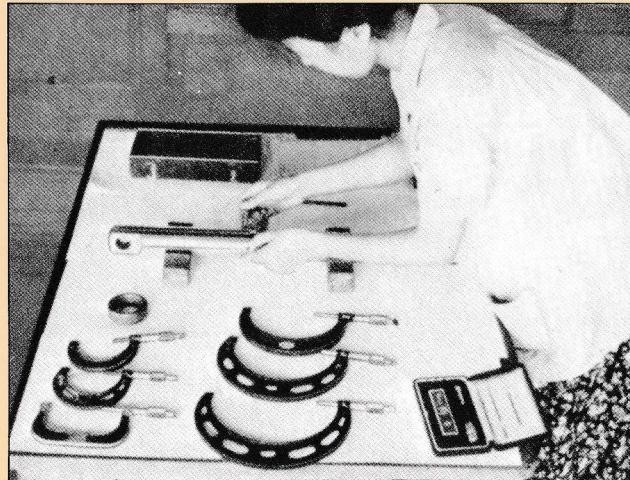
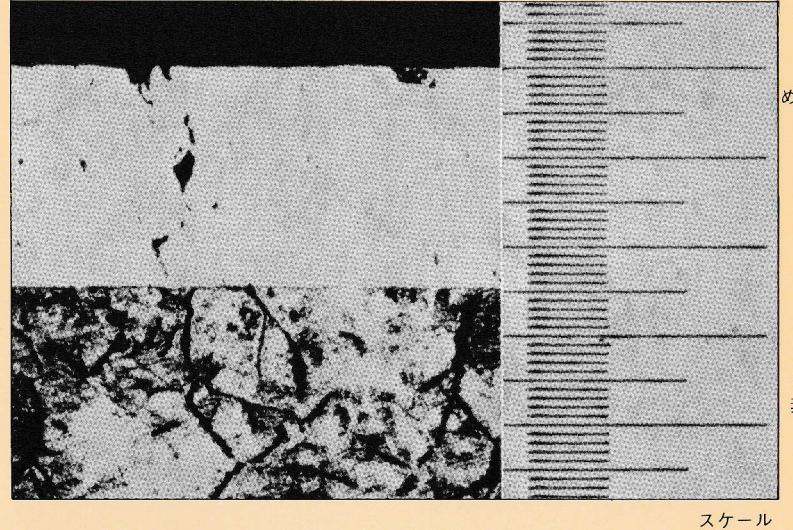
●砥石による研磨作業



# めっきの検査。

## ●顕微鏡による厚さの測定

メッキ面に対して垂直な切断面をつくって、目盛りのついた顕微鏡で実測するか、または写真にとってこれに右図のようにスケールをあてて厚さを正確に測定する。



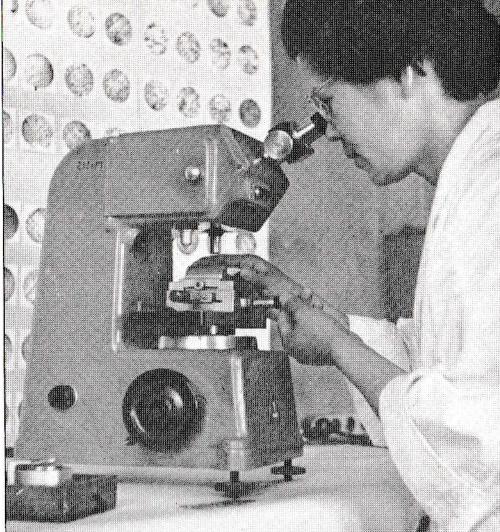
マイクロメータによるめっき厚の測定

## ●各種計測器による厚さの測定

製品を破壊しないでめっき厚さを測定するには、マイクロメータ、磁力厚さ計、渦電流式厚さ計などによって測定する。

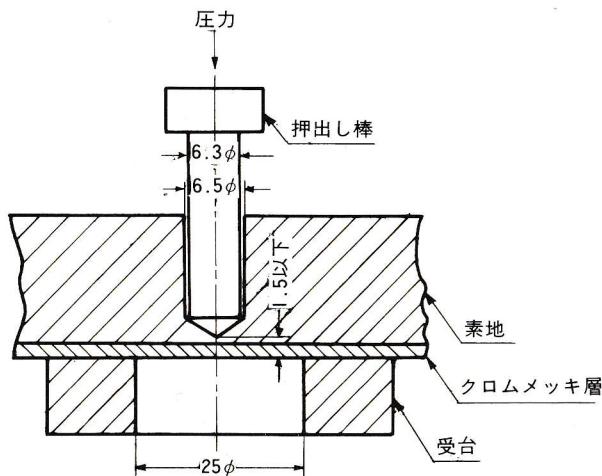
### ●カタサの測定

クロムめっきのカタサを測定するには、微小カタサ試験機が適している。この試験機によれば、荷重は最底15g前後まで用いられるが、測定誤差を少なくするためには200~300g以上の荷重がよい。ここに注意すべきことは、荷重とめっき厚さの関係である。すなわち、素地のカタサの影響なしにめっきのカタサを測定するには、生じた圧こんの対角線の長さの1.5倍以上のめっき厚さが必要である。



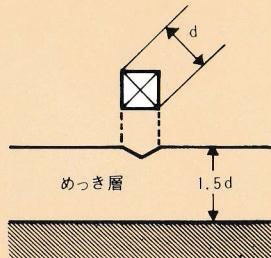
### ●めっきの密着性試験

めっき面に対して直角に、裏側から直径6.9 mmの穴を開け受台にのせて押出棒をそう入し、徐々に圧力をかけて押出す。そして押出された破断面を観察してめっきの密着性を調べる。



●図9=押出しによる密着性試験

### ●微小カタサ試験機によるめっきの カタサ試験



●図10=圧こんの対角線長さとめっき厚さの関係

# 工業用クロムめっきJISの要旨

- 1. 適用範囲** この規格は、鉄および鋼、銅および銅合金、アルミニウムその他の合金素地に耐摩耗性などの目的で施した工業用クロムめっき<sup>(1)</sup>(以下、めっきといふ。)の有効面について規定する。
- 注(1)** 電気めっき法によるものである。
- 2. 用語の意味**
- (1) 有効面 用途のうえで重要な表面をいう。使用上とくに必要でない部分はこの規格の対象にしない。
  - (2) 焼け 過大電流のために生じる灰色または灰黒色のあらいめっきをいう。
  - (3) こぶ 過大電流のために被めっき物の周辺部などに生じる突起状のめっきをいう。
  - (4) ピット めっき面に生成される巨視的な穴をいう。素地の欠陥がある場合およびめっき浴がよごれていますの場合に生じやすい。
  - (5) ポーラスクロム めっきの表面にみぞまたは穴などを形成させたものでつぎの二つものがある。
    - 1. エッチングタイプ：めっき後電解的にエッチングを施して多孔性にしたもので、チャンネル、ピンポイントおよびインターメジートタイプとある。
    - 2. ナーリングタイプ：素地を機械的に多孔性に加工し、これをめっき面に反映させたものをいう。
  - (6) 多孔率 ポーラスクロムのめっき面の任意の面積内において、みぞまたは穴のしめる面積の割合を百分率であらわしたものである。
- 3. 種類** めっきの種類は、めっき厚さにより表1のとおり分類する。
- なお、内燃機関用シリンドラ、ライナおよびピストンリングなどには潤滑性を与える目的でポーラスクロムとすることがある。
- 4. 品質**
- 4.1 外観 めっきの表面は平滑で、焼け、こぶなど使用上有害な欠陥があってはならない。

- ただし、つやけし仕上げなどのものについては必ずしも平滑でなくてもよい。
- 4.2 多孔率 ポーラスクロムの多孔率については当事者間の協定による。
- 4.3 密着性 めっきは5.4により試験を行ない、めっき面にはく離またはふくれがあってはならない。
- 4.4 かたさ めっきのかたさは、ビッカースかたさ Hv750以上とする。
- 5. 試験**
- 5.1 目視試験 試験は、目視により表面の平滑度<sup>(2)</sup>、密着の程度<sup>(3)</sup>、焼け<sup>(4)</sup>、ピット、こぶ、および著しく不均一なめっきの有無を調べる。
- 注(2)** めっきの平滑度は、素地仕上げの良否に支配されるものであるから、つぎの点に注意しなければならない。
- (a) めっきを施す部品の表面は平滑で、鋸歯、刃物きずおよびその他の不均一があってはならない。
- (b) めっき後仕上げを行なわない部品の表面は、めっき後要求される仕上面に、同等もしくはそれ以上の仕上げをめっき前に行なわなければならない。
- 注(3)** めっきの密着性が悪い場合は、部分的にめっき皮膜がりん片状に離脱していることがある。また、素地の欠陥によりはく離を生ずることもある。
- 注(4)** 一般にめっきは、金属光沢を呈しているものであるから、焼けは検査の対象になる。ただし、めっき後研磨して使用するものは、その限りではない。
- 5.2 厚さ試験** 厚さ試験は、めっきの厚さを調べるもので、原則として顕微鏡を用いる方法とするが、当事者間の協定により磁力厚さ計を用いる方法、マイクロメータまたはシリンドラゲージを用いる方法、電解式厚さ計を用いる方法のいずれかを用いて行なってもよい。

- 5.2.1 顕微鏡を用いる方法** 測定しようとするめっき面に垂直<sup>(5)</sup>な切断面を作り、入念に研磨<sup>(6)</sup>してめっき厚さを顕微鏡で測定する。めっき層の境界を見やすくするには、適当に腐食<sup>(7)</sup>して観察するとよい。
- 注(5)** 10度の傾きは、めっき厚さに約2%の誤差を生じる。
- 注(6)** 周囲がだれると測定誤差が大きいから、試料をあて金または樹脂に埋め込んで研磨するといよい。
- 注(7)** 鉄素地の場合は、硝酸1～5%のエチルアルコール溶液に数秒間浸す。銅および銅合金素地の場合は、アンモニア水1、過酸化水素水1の混合溶液を脱脂綿に浸して試料をぬぐうとよい。またアルミニウム素地の場合は5%のフッ酸の水溶液またはそれに5%の硝酸の水溶液を加えた溶液中に浸せきする。
- 5.2.2 磁力厚さ計を用いる方法** 磁力厚さ計は、めっき厚さ既知の標準試験片によって補正されたものを用い、試験箇所について3回、少なくとも3箇所以上の厚さを測定する<sup>(8)</sup>。ただし、素地が非磁性の金属に対しては、この方法は適用できない。
- 注(8)** 厚さの決定は、当事者間の協定により、つぎのいずれかによる。
- 平均法：各測定値の算術平均値をもって厚さとする。
  - 最小法：試験箇所ごとの平均値の最小値をもって厚さとする。
- 5.2.3 マイクロメータまたはシリンドラゲージを用いる方法** 品物の寸法をJIS B 7502(外側マイクロメータ)、JIS B 7515(シリンドラゲージ)またはこれと同等以上の精度を有する測定器で測定し、さらにめっき終了後同一箇所を測定して、その差をもってめっき厚さとする<sup>(9)</sup>。ただし、測定は、少なくとも3箇所以上について行なう<sup>(10)</sup>。
- 注(9)** 素地研磨を行なうものは、研磨後の寸



# 日本硬質クロム工業会の性格。

本工業会は本部を東京におき、関東、中部、関西(四国を含む)、中国及び九州の各支部よりなる全国の工業用クロムめっき事業を営むものによって組織し、技術の向上、経営の合理化をはかり、工業用クロムの他に比類なき数々の優秀性を多方面に活用して、工業界に貢献せんとするものであります。

昭和35年には、通産省はめっき工業を重要産業と認め、中小企業業種別振興臨時措置法の優遇策を制定施行されましたので、本会もその立場の重要性を痛感し、さらに前進すべく斯界の権威者のご協力を仰ぎつつ、新技術の開拓に一層の努力をいたして参りました。

同年、工業用クロムの日本工業標準規格が制定されるや本会は率先して会員にその遵守徹底を唱導し、粗悪品の一掃に尽力して来ましたが、昭和41年7月に加工業にJIS表示制度が適用され、わが硬質クロム(名称は工業用クロム)は第1号の指定をうけ、ここに名実共にJIS指定業種となったのであります。

わが業種は、とかく世間から公害をもたらす企業であるかのように思われがちであります、本会員はその防止に万全の策を講じ、社会的責任の完遂に最大の努力をいたしております。

すでにわが国における技術と設備は、欧米のそれと比較してなんら遜色ないものと自負しておりますので、より一層ご利用いただきたくお願い申上げるものであります。

本会は、昭和37年に学界権威者のご援助により、P.Rパンフレットを刊行いたしましたが、ユーザーの方々から大変好評を得たのであります。その後絶えて久しく、再びこれを

要望する声が少なくないので、本会創立20周年を機会にその再版を企画し、武藏工業大学教授岸松平氏のお手数を煩わして、ここに改訂版を刊行する運びとなりました。

なにとぞ、全国120余名の会員の技術をご信頼下され、適確なるご利用をおすすめする次第であります。

昭和53年11月

日本硬質クロム工業会

# 日本硬質クロム工業会

日本硬質クロム工業会々員

品質優良認定工場

葛飾硬質クローム株式会社

代表者 広根和男

〒124 東京都葛飾区お花茶屋3-24-14

TEL 03 (602) 6561~3