

ク ロ ー ム メ ッ キ 面

松 永 正 久 ・ 萩 生 田 善 明 ・ 鈴 木 登

I 緒 言

クロームメッキ面はメッキ液・メッキ条件などによって硬度ならびにメッキしたままの表面光沢および粗さが著しくちがっている。クロームメッキ面においてとくに実用性の高いのはその高硬度と異常なまでに高い耐摩耗性および耐腐蝕性とであるがここではそれらの点にはふれずメッキしたままの表面の光沢と結晶配列との関係を電子廻折法および電子顕微鏡法によって検討した結果についてのべる。表面光沢と結晶配列との関係はさきに吉田¹⁾および Hume-Rothery²⁾ らによって広汎に検討されており、一応の結論はでているが筆者の実験においてはこれらの著者によって与えられていない配列を見出したことと電子顕微鏡組織を検討したのでその結果の概要を報告する。

II 使用したメッキ液および実験方法

(1) メッキ液 メッキ液は通常用いられている次の3種を使用した。

- | | | | |
|-------|---|---------|---------|
| 1. a液 | { | 無水クローム酸 | 250 g/l |
| | | 硫酸 | 2.5 g/l |

この液は標準液として最も普通に用いられ、電流密度と温度とによって光沢クロームメッキまたは硬質クロームメッキを選択することができる。

- | | | | |
|-------|---|---------|---------|
| 2. b液 | { | 無水クローム酸 | 250 g/l |
| | | 珪弗化ソーダ | 2.5 g/l |
| | | 硫酸 | 1 g/l |

この液は電着性が均一で光沢範囲が広いものとしてよく用いられる。

- | | | | |
|-------|---|---------|---------|
| 3. c液 | { | 無水クローム酸 | 600 g/l |
| | | 硫酸 | 3.8 g/l |
| | | 蔗糖 | 10 g/l |

これは稠密六方格子のクロームを生成するものとして知られている。

(2) メッキ条件 メッキ条件は次のように選んだ。

試料：10×10×1 mm の真鍮板

前仕上：05 エメリー紙研磨後酸化クロームによるパフ仕上

電流密度：10~110 A/dm²

温 度：20~70° C

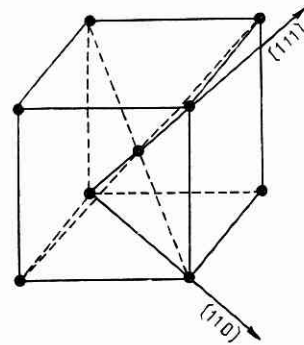
陽 極：鉛板（試料を中央に置き陽極は両側に配置）

極間距離：40 mm~40 mm

メッキ時間：特別な場合を除き 10 分

(3) 光沢の測定 光沢の測定はNF粗度計をそのまま使用した。すなわち入射光を45°に固定し45°の正反射光の強さをもって光沢を定めた。45°をとったことは特別に意味はないがNF粗度計をそのまま使用でき測定に

便利であり、かつ実験範囲において光沢の比較ができるためである。標準面としては銀をカバー・ガラス面に蒸着したものを使用し、標準片を使用したとき光電池に入れる電流を100 μA になるように光源を調整し供試片による光電池電流の

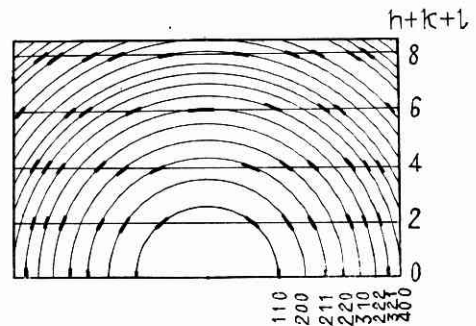


第 1 図 体心立方格子

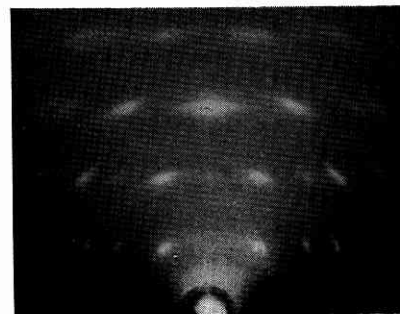
μA の値をもって正反射光沢とした。この標準片は十分再現性を有している。

III 実験結果

クロームは第 1 図に示すような体心立方格子の結晶で



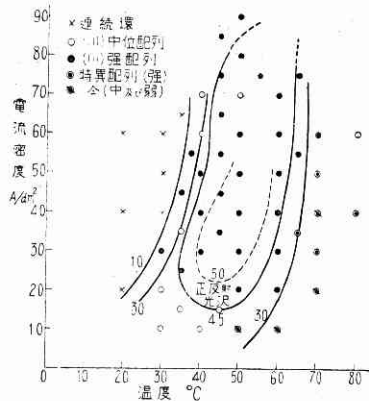
第 2 図 クロームの (111) 方位配列を示す電子廻折像



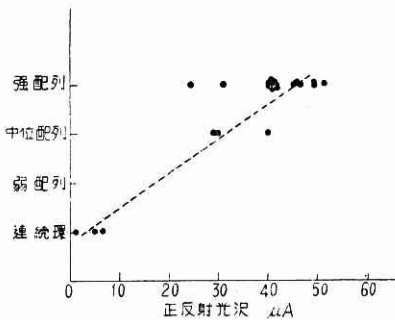
第 3 図 同 前

あり、光沢の良いメッキ面においては図に示す [111] 軸をメッキ面に垂直にして結晶が成長している。光沢が

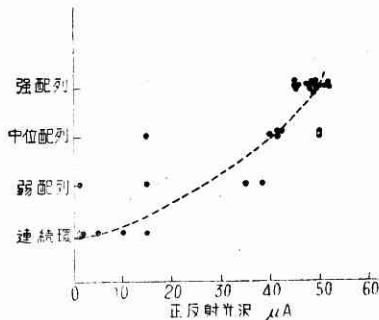
悪い面においては〔111〕軸とメッキ面とのなす角が直角を中心にして偏倚しており、ついには全く配列を示さないようになる。このように〔111〕軸がメッキ面に直角なときの電子廻折像は第2図に示すような像を与えることが推定でき、実験結果(第3図)もこれと合っている。光沢と結晶配列とは良く一致している。例えばa液による



第4図 メッキ条件と光沢および結晶の配列



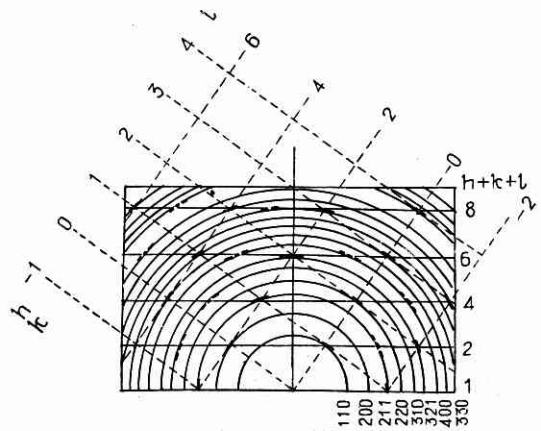
第5図 光沢と方位配列 (a液)



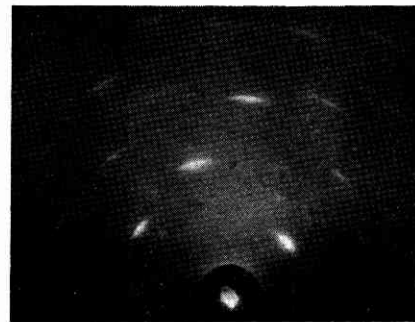
第6図 光沢と方位配列 (b液)

によって異なる結果がでるものと考えられる。また第5図および第6図は正常な(111)方位配列を示すもののみについて示したもので次の特異な配列を示す部分は除いてある。以上の他にa液およびb液ともに高温の範囲において特異な(111)配列を示す体心立方格子がえられる。この廻折像は第7図および第8図に示す如くであり第3図に示すものよりも〔111〕軸の周りの結晶の廻転

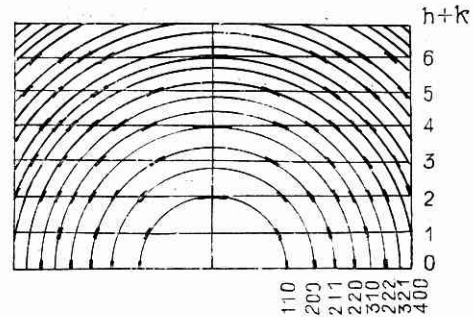
が不十分であり単結晶に近いものとして解釈することができる。



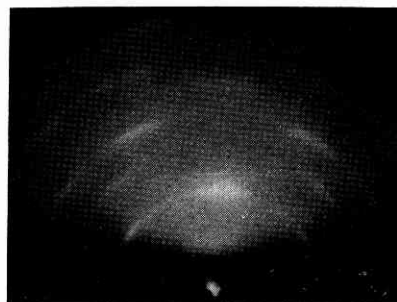
第7図 特異な(111)方位配列を示す電子廻折像



第8図 同前



第9図 (110)方位配列を示す電子廻折像



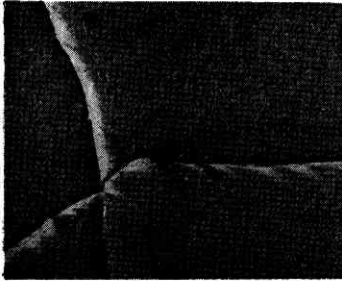
第10図 同前

c液によるクロームメッキ面は稠密六方格子のクロームを生成するものとして知られているが筆者らの結果では必ずしも全部が稠密

六方型ではなくやはり体心立方のクロームが得られる範囲があり、しかも長時間(30分乃至1時間)メッキするとほとん

ど全部が〔110〕軸をメッキ面に垂直する体心立方格子の結晶に変化する。この廻折像は第 9 図および第 10 図に示す通りである。以上の電子廻折結果はすべて塩酸によりエッチした面についてであり、メッキしたままでは何らの廻折像を示さない。これはメッキしたままでは表面はメッキ液のために無定形酸化物を生成しているためと考えられる³⁾。

電子顕微鏡による結果はエッチしない光沢面（正反射光沢 50 以上）は第 11 図のように平坦な面であり一部に網状の亀裂の認められるのはすでに知られている通り

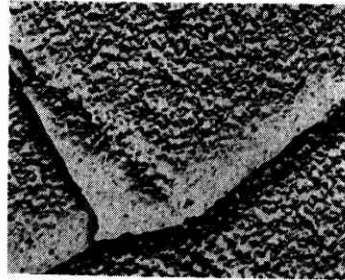


第 11 図 光沢面の電子顕微鏡像 ×7,000

である。また一度できた亀裂がさらに被覆されているのもみることができる。結晶が〔111〕方位配列を有するときは表面に現われる部分は立方体の頂点でありこれは第 1 図より

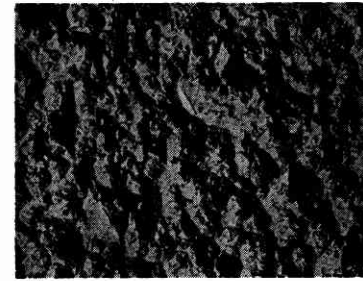
知られるように 3 面でかこまれたピラミットである。しかし光沢面においては結晶が微細であるため腐蝕面の電子顕微鏡写真（第 12 図）よりはこのようなピラミッド型の形状は認め難いが非光沢部分の結晶が大きくなったところよりはこのような形状をみとめることができる。またこの写真より結晶の大きさを求めると 10^{-6} cm のオーダーであり Hume-Rothery²⁾ らが X 線廻折より求めた値 10^{-7} cm よりやや大きい。

光沢を減少させる原因としては(1)下地の結晶が大きく



第 12 図 光沢面の腐蝕像 ×7,000

なって突出部が表面まで表われるもの (2)気泡の発生による凹所 (3)結晶が不規則になって方位配列をしないもの などの原因があげられる。



第 13 図 特異な配列を示す部分の腐蝕像 ×7,000

特異な配列を示す部分の像は第 13 図に示す如くであり、やや結晶が大きく不完全ながらピラミッド型の配列も認められる。この図より求められる〔111〕軸の周りの結晶の廻折はそれほど大きくなくて電子廻折法による結果を

支持しているようにみえる。

種々御助言を賜わった蓮沼宏・吉田進の両氏に深謝する。(1955. 10. 18)

文 献

- 1) 吉田進：日本数物学会誌 17 (昭18) 535
日本物理学会誌 1 (昭21) 1
- 2) W. Hume-Rothery and M. R. J. Wyllie: Proc. Roy. Soc. (London) A 181 (1943) 331
- 3) 筆者：精密機械 投稿中 (第 1 報は Vol 21, No. 12, 第 2 報は Vol 22, No. 2 の予定)

正 誤 表 (11月号)

頁	段	行	種 別	正	誤
12	左	下17	本文(第7式)	$u \cdot e^{i\omega t}, \tau \cdot e^{i\omega t}$	$u \cdot e^{i\omega t}, \tau \cdot e^{i\omega t}$
"	"	下3	本 文	温度特性	温度係数
13	"	25	"	$R_c(O)$	$R_o(O)$
"	"	下6	"	ξ	ξ
"	右	1	"	ξ_4	ξ_4
14	"	下16	"	$= \pm 3\% (\text{full} \dots)$	$= \pm 3\% (\text{full} \dots)$
16	"	19	"	$W/2$	$w/2$
"	"	25	付 記	江口雅彦	江口彦
"	"	3	文 献	チャトック	チャトツ
"	"	10	"	全方向微風速計	全方向微風計
"	"	15	"	Ionization	lonization

次 号 予 告 (1月号)

研究解説

- ブルドン管圧力計について……………小川正義
古川浩
笠松勇
- 放射性同位元素コバルト60による
 γ 線透過検査……………一色貞文
丸山温
- 戦後 10 年間の建築思潮の動き……………浜口隆一

研究速報

- Pb-Sb 合金の時効硬化に関する研究 ……加藤正夫
-Pb-Sb-As 合金の時効硬化に及ぼす時効温度の影響 ……西川精一
- コンクリートの Workability 測定法について……………佐治泰次
- マグネシウム電解浴の迅速分析法……………江上一郎
細田正
- 平面ラッピング機械の最適構造……………松永正久
- 塩化カリ結晶変化を応用した……………岡宗次郎
錫の簡易分析……………武藤義一
栗原鎮夫