

## 抄 録

### 5) 鑄 造 作 業

**熔鉄爐の鏝 (Slag) に就いて** (M. Miklau, Die Giesserei, June 7, 1929) 熔鉄爐に生ずる鏝は土性の鹽基と珪酸とを含む土性珪酸鏝であつて、一般に化學分析は  $\text{CaO}$   $\text{SiO}_2$   $\text{Al}_2\text{O}_3$   $\text{MgO}$   $\text{MnO}$   $\text{FeO}$   $\text{Fe}_2\text{O}_3$  及び  $\text{S}$  に限られて居る。勿論装入物中に在る石灰石が、骸炭の灰分、鉄鐵表面の土砂及び爐の裏付等と作用して生じたものである。

石灰石は其の含有する不純物(珪土及粘土分)が 5%以下でなければ良質のものとは言はれないのであつて、装入量は骸炭の 25 乃至 50% 或は地金の 3 乃至 5% にするが良い。

而して若し純粹な、 $\text{CaO}$  含有量の高い、石灰石を使用するならば別段螢石を加へる必要はない。螢石は高價な上に爐のライニングを激しく損傷する缺點がある。

燃料節約の點から云へば鏝の熔解溫度は可及的低いが良い。珪酸に富んだ珪酸カルシウムは珪素比が 1 乃至 3:1 の時に最も熔け易く、即ち 38.3% の石灰分を含有し熔解溫度は  $1,400^\circ\text{C}$  である。珪素比が之より多くても少くても熔け難く成る。

鏝の成分は礬土 17 乃至 20%、石灰 22 乃至 32%、珪土 50 乃至 57% が適當である。鏝の量が增加すれば爐中に於いて鎔湯が酸化する事を防ぐ好果を齎らす。 $\text{FeO}$  や  $\text{MnO}$  は鏝の熔解溫度を下げ、 $\text{MgO}$  は流れを良くする。珪素比 1 乃至 1.3% のものではチタン酸に依る影響が少い。又鹽基性(珪素 1 乃至 1% 以下)のものは鏝の熔解溫度を高くする。石灰は鹽基として働き熔解の初めマンガン酸化を防ぐが、石灰の量を減じ且  $\text{CO}_2$  を増加すればマンガン酸化が激しい。

脱硫作用は鏝が成る可く鹽基性であつて流れの好い時に良好に行はれ石灰や酸化鐵が多いと一層此の作用を助ける。例へば珪土 40% の鏝は珪土 55% の鏝に比して 2 倍量の硫黄を脱出せしめるのである。

著者は鏝の排棄を週期的と連續的の 2 様を試みて居るが此の間脱硫、鏝、及び鎔湯に何等の差違も認めなかつた。鏝に適當の注意を拂へば鑄物の缺點を少くし得るものである。(南波)

### 6) 鍛煉及び熱處理並に各種仕上法

**電熱を用ふる鍍金法** (R. M. Cherry; Iron Age, August 15, 1929) 乾式鍍金に電熱を用ひて針金、建築鐵材、鑄物、薄鐵板材、又は手桶類を鍍金する事に成功してゐる。

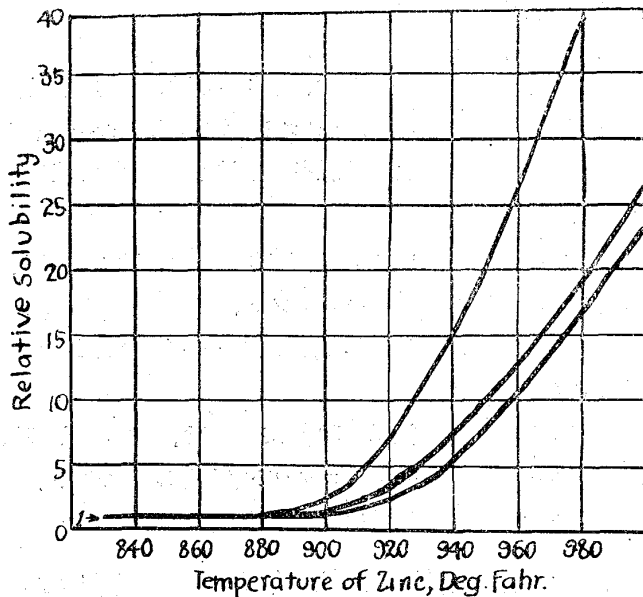
此の乾式鍍金に要する溫度は品物によつて異れども、 $825^\circ\text{F}$ ~ $900^\circ\text{F}$  附近が普通である、時には細物の網金の如きものは  $1,000^\circ\text{F}$  もある溫度で鍍金する事がある。

釜の壽命、ドロズの量、燃料消費量及び製品の性質は要求さるべき溫度の確實なる調節に關係して

ゐる故に溶解釜の温度を完全に一定に保つべきである。

圖に示す曲線は2つの要素の影響を表はして居る、即ち温度の變化に伴つて亜鉛中に鐵の溶け込む溶解度を示してゐるもので、溶解釜を造るに用ひた鋼鐵の成分が溶解度に或る影響を與へて居る事を

示してゐる。



鍍金温度の變化が、825°~900°(F)の間であれば、溶解度は實際的には一定で鋼の成分が大した影響を與へない、然し温度が、950°(F)に到達すると、850°(F)の場合の溶解度の20倍となる。

燃料燃焼釜は熱瓦斯を均一に循環さす爲めに1箇所又は2箇所の高温部がある。一般に此の高温部分がある爲めに釜の部分過熱の危険があつて釜の他の部分がいくら丈夫であつても釜の破損に対する失敗の多くは此の高温箇所があるが爲めであると云はれて居る。

電熱を用ひられたる時に熱源の温度が比較的に低く大體に於いて煙道の温度より

150°(F)程高いだけである。高温箇所が無くて爐中を均一の温度にする事が出来其上に電熱の自働的調節が容易である。非常に正確に温度を調節する爲めには2點温度調節器を用ふれば良い即ち釜の中と爐中にサーモカップルを入れて必要な温度に調節しておけば良い。釜の温度を正確に調節し一定温度に保つ事は釜の壽命を最大ならしめ且つドロスの量を最小ならしめ従つて火夫勞力を減ずるから實質的に於いて鍍金費用を減少する事になる。

多くの場合に於いて1箇月間の作業に用ふる熱の大部分は、温度を支持する爲めか又は損失熱の補足をするが爲めである。燃料燃焼釜の熱損失は爐壁及び亜鉛の表面又は煙突に瓦斯と共に持ち去られるものであるが、電熱の場合の損失熱を補足するには完全な絶縁體で圍れた爐壁と亜鉛の表面から逃げる熱の爲めにするのである、然し乍ら爐壁は完全な絶縁體であるから熱損失の大部分は亜鉛の表面からである。故に亜鉛の表面積が所要熱の量に大なる影響があるから釜を据付ける前に良く熟考せねばならぬ。

一般に釜の故障は一寸した漏口から生ずるものであるが、若し之が早く発見せられたならば煉瓦積に損害を與へずに釜を空にして新品と入れ更へる事が出来る。電熱に依る釜なれば漏れを発見する爲めに1箇所又は2箇所の警戒信號装置を漏れ相な箇所である釜の下底の爐内に取り付ける、此の装置は直径1/4吋の熱抵抗線を2本別々に離し之に警報鈴を付けたものであつて此の装置を取り付けた釜底の

煉瓦積は漏れた亜鉛が溜る様に造る、もし熔融亜鉛が此處に溜れば警報鈴の回路を連ぎて作業者に警告する。

次に連続的に作業して居る3種の電熱釜の電力消費量を實例で挙げれば次の様である、但し此等の數字は補入亜鉛を溶かす爲めに要する熱も含有して居る。

No. 1 釜			
lbs of Steel Galvanized per Hr.	lbs Galvanized per K.W.Hr.	K.W.Hr. per Ton Galvanized	Cost of power per Ton at 1 c. per K.W.Hr.
500	10.6	188	1.88
1,000	15.6	128	1.28
1,500	18.5	108	1.08
No. 2 釜			
2,000	13.5	148	1.48
3,000	16.6	121	1.21
4,000	18.5	108	1.08
No. 3 釜			
4,000	15.3	130	1.30
6,000	18.4	109	1.09
8,000	20.4	98	0.98

幅 30 吋、深さ 36 吋、長さ 6 呎、電力 90 キロワット、電圧 220 ボルト、3 相  
目的は雑多の鋼材を 850°F で鍍金

幅 36 吋、深さ 36 吋、長さ 15 呎、電力 198 キロワット、電圧 220 ボルト、3 相  
目的は建築鋼材を 850°F で鍍金

幅 22 吋、深さ 48 吋、長さ 30 呎 6 吋、電力 405 キロワット、電圧 220 ボルト、3 相  
目的は建築鋼材の鍍金

電熱の熱効率 は 100 % であるから電熱釜の電力を正確に計算する事は容易である。而して完全なる費用は分析、總ての設備の維持、ロスに依る損失、勞力、燃料、動力消費、作業状態並に製品の品質の一切を包含して居る。(岡村貞良)

## 7) 鐵 及 鋼 の 性 質

**黒鉛の成生に及ぼす燐の影響** (Keil u. Mitsche: Stahl u. Eisen, 49 Jahrg., Nr. 29, 18 Juli 1929) 多量の燐を含める鑄鐵に於て、燐は黒鉛の成生に妨害を與へることが決定された。鐵・炭素・燐の三元系状態圖に於ては、CE 線の移動が珪素の爲であり且その冷却速度を考慮することにより、前研究者の成績を明にするを得た。(古賀)

**磁氣飽和値の測定によるオーステナイト量の決定と焼入鋼焼戻の経過** (Maurer u. Schroeter:— Stahl u. Eisen, 49 Jahrg. Nr. 26, 27 Juni 1929) 磁氣飽和値を測定すれば、焼入鋼のオーステナイト量を知ることが出來ると云ふ實驗を行ひ、測定の方法を説明してある。またこの試験裝置を以て、Mathews 氏の發表せる論文に就て、鋼中に主として完全なる硬化作用が起る限り、油焼入後には水焼入後よりも多量の硬化オーステナイトが存在しなければならぬと云ふ實驗をした。各供試鋼に在りては、0.95 % 炭素鋼の外、油中急冷の爲に全體に硬化を起さなかつた。而して炭素量高くして自然硬化傾向大なる合金鋼は急冷後多量の硬化オーステナイトを含むと云ふ Mathews 氏の觀察の正しきを知つた。また同時に密度を測定して磁氣實驗の有効なることを確めた。

焼戻實驗に在りては、顯微鏡及磁氣試験により、約 100°C 以上にて焼戻せば、マルテンサイトの分

解前に炭化鐵 ( $\text{Fe}_3\text{C}$ ) の分離が起ることを決定した。次に約  $200-250^\circ\text{C}$  に在りては、オーステナイトの分解後、焼戻試験片の磁氣飽和は最高値に達した。この最高値は同一焼鈍試験片の飽和よりも高位置にあり、且  $100^\circ$  に於て焼戻せる試験片に現はれたる飽和減退値を計算して、理論的に考慮決定せる純マルテンサイト試験片の飽和値と殆ど同等である。

上記實驗は Maurer 氏の硬化理論に基いて觀察したものであるが、この理論と焼戻障害に關する實驗成績を一致せしめんと企てたものでは決してない。 (古實)

**新しきマクロ腐蝕液** (Revue de Métallurgie No. 6 1929. par M. Georges d'Huart.)、マクロ腐蝕液としてニッケル鹽類の使用に就ては今日迄既に發表せられたるもの尠からず例へば (Chemical Metallurgy Engineering XXX. p. 12. 1924 及 Reueue de Métallurgie Extraits p. 421. 1924 に記載せる Canfield 反應藥の如き之なり但し夫は次に記述せんとする處の純然たるニッケル反應藥には非らずして其配合は

結晶硝酸ニッケル (Nitrate de nickel cristallisé) . . . . .	5 gr.
結晶鹽化銅 (Chlorure cuivrique cristallisé) . . . . .	1.5 "
鹽化鐵 (Chlorure ferrique) . . . . .	6 "
メチルアルコール . . . . .	150 cc
硝酸 . . . . .	1 "

硝酸ニッケル及鹽化銅は 12 cc の熱湯中にて溶解す、尙ほ硝酸の添加は隨意とす。

此 Canfield の反應藥は上記の如く硝酸ニッケル鹽化鐵及鹽化銅の一部を含有するものにしてニッケル反應藥と稱するよりも寧ろ銅反應藥の類に列すべきものにして腐蝕の時地金の腐蝕面に金屬銅の沈澱を生じ多大の支障を生ず故に此反應藥は後に記述せんと欲する Le Chatelier 及 Oberhaffer の反應藥に劣る。

#### I. 新腐蝕液の調合

吾人は反應液の順序的研究の結果驚くべき好果を呈するニッケル反應藥を求め得たり其調合は次の如し。

蒸 留 水 . . . . .	100 cc	濃 鹽 酸 . . . . .	100 cc
結晶クロム酸 . . . . .	40 gr.	無水鹽化ニッケル . . . . .	16 gr.

此液の調製法は先づ鹽化ニッケルを鹽酸中に入れ其溶解を促進する爲少しく温めつゝ溶解したるものを一旦冷却したる後極めて溶解し易きクロム酸を添加す。

此反應藥の作用は極めて迅速にして腐蝕時間は僅かに數秒より最大 1 分間なり。

尙ほ液にはニッケル鹽の添加なくしてもマクロ組織或はセグレゲーションを摘發し得るも其作用緩慢なり。之にニッケル鹽類を添加する事に依り作用を著しく速進せしむ。

液の調合に於て鹽酸とクロム酸の割合は嚴重に處方を守るを要す此クロム酸の役目は其強き酸

化性を利用して腐蝕間瓦斯泡沫の發生を防止するにあり泡沫は腐蝕を不均等ならしむ。實際上クローム酸の分量が處方以下なる時は腐蝕間に猛烈に水素を發散す、之に反しクローム酸の分量處方以上なる時は地金を酸化し腐蝕面は黃褐色の酸化膜に覆はる。

此新反應藥は保存性少なきを以て其使用の都度必要なる量だけづつ配合するを要す即ち鹽酸は時間の経過に従ひクローム酸の爲に酸化され鹽素瓦斯を發散するを以て反應藥の處方は變化す故に最便宜なる調劑法は鹽化ニツケルの鹽酸溶液とクローム酸の水溶液とを各別々に作る。之等の溶液は極めて安定なるを以て長期の保存に堪ゆ而して必要に際し兩者の相當量を混合して使用す之が爲便宜なる兩液の調合は次の如し。

第1液		第2液	
蒸餾水	50 cc	蒸餾水	50 cc
濃鹽酸	100 "	結晶クローム酸	40 gr.
無水鹽化ニツケル	16 gr.		

## II. 使用法

最も經濟的にして満足なる結果を呈すべき使用法次の如し。

地金の試験面を No. 0 のエメリペーパー迄研磨す但若し餘り精密なる組織を露出せしむる必要なき時は No. 3 のペーパー即ちサルファプリント程度の研磨にて可なり次に試料を稍と傾斜する如く支持したる現像皿中に置きビーカー中に準備せる反應藥を試料の上縁に沿ふて急速に灌ぎ出來得る限り迅速に試料の腐蝕面全體が液に覆はるる如く努力す而して腐蝕中は恰も寫眞の原板現像時に於けると同様試料を搖動せしめ反應が全腐蝕面に等齊に行はるる如く注意す斯くて良好なる結果を呈すべき反應時間は僅々反掌の間にあり腐蝕の程度は過度なる事なく又不充分なる事なき適度に止む。次に急速に水道栓の噴水下にて試料を洗滌したる後何等の加工を要せずして直ちに寫眞撮影に付する事を得。要するに地金の腐蝕面は恰かも寫眞の種板にして反應藥は其現像液なりと思考するを良とす、此ニツケル反應藥の特徴は銅反應液の如く反應に依り腐蝕面に生ずる沈澱物を除去する爲折角露出したる形像面を磨擦するが如き煩なくして直ちにマクロ組織及缺陷部等を露出せしむるにあり其腐蝕後の摩擦は折角の露出形像を消滅せしめ易きを以て全然結果を誤らしむべき事あるは想像に難からず。

ニツケル反應藥が銅反應液の如く鐵の腐蝕面に金屬銅の沈澱を生ぜざる理由はニツケルのテンション順位が鐵の次にありて極めて接近しある爲なり即ち鐵のポテンシエルエレクトロリチクは  $-0.43v.$  にしてニツケルの夫は  $-0.22v.$  なり之に反し水素の上位にある銅の夫は  $+0.34v.$  なり。

最も便宜なるは腐蝕面を薄き水の膜面下に沈漬したる儘寫眞を撮影する事なり要するに此作業は一般通有の方法なり吾人は其試片を水漬する水に代ゆるに鹽化亞鉛の稀溶液を以てし夫に數滴の鹽酸を添加する方法に依り試片に對する凡ての酸化を防止し得るに至れり。若し腐蝕後試料を乾燥せんと欲する場合には腐蝕後の水洗を終れば直ちに鹽化亞鉛の溶液を試料に灌ぎ暫時作用せしめ次にアルコール中に投入したるものを熱空氣の噴出口にて乾燥せしむ次にダマル護膜のベンジン溶液(Une solution

de gomme de Dammar dans la benzine.)を塗布し自然蒸發せしむ此簡單なる方法に依り腐蝕後の試片は總ての酸化に對し安全なり。

### III. 新腐蝕液の適用範圍

此反應藥は總ての金屬に用ひ得るも特に軟鋼、鑄鐵、銅及其合金に對し有效なり而してマクロ組織及地金の缺點たる收縮孔セグレージョン特に硫黃及磷に關するセクレージョン及ヘヤクラック等を露出せしめ得るの外尙軟鋼に就ては超彈性的の外力を受けたる組織の迂り線痕をも摘發し能ふ但し強力なる影響に限る故に稍々輕易の作用を受けたる迂り線痕を露出せしめんと欲せば本反應藥に 8 gr. の結晶鹽化銅を添加し尙ほ鹽酸を 140 cc に増加するを要す而して其調合は結局 Leon Guillet の反應藥に等しきものとなる其處方は

蒸餾水	100 cc	無水鹽化ニツケル	16 gr.
濃鹽酸	140 "	結晶鹽化銅	8 "
結晶クロム酸	40 gr		

此反應藥には鹽化銅を添加しあるにも不拘次の方法に依る時は腐蝕後水洗の時極めて有害なる金屬銅の沈澱を避け能ふ即ち腐蝕間に生ずる銅の沈澱は其腐蝕作用の爲精確に計算したる酸の濃度を夫以上に増加する事に依り防止し能ふ之が爲には腐蝕後の水洗に先立ち鹽酸を以て鹽化銅の痕跡をも留めざる程度迄洗滌するにあり。

尙此反應藥の腐蝕に依つては迂り線痕は底黒き微かなる條痕の外露出し能はず依つて其面は濃アムモニア液を灌ぎ暫時の間作用せしむる時は迂り線痕は極明瞭となる。其他本處方中の鹽化銅の分量を減少する事に依り迂り線痕を明瞭ならしめ能ふも之が爲には鹽酸分を増加するを要するを以て働き過劇にして粗笨なる腐蝕面を生ずるに至る。要するに此腐蝕も他の反應藥の使用と同様に満足なる結果を得んが爲には用法に就て相當の練習を要す。

### IV. 新腐蝕液の腐蝕作用

新反應藥は 12 %の鹽化銅アムモニウム水溶液を以てする Heyn, の反應藥と同様に作用し又次の處方よりなる Oberhoffer の反應藥とは反對の作用を生ず。

蒸餾水	500 cc	エチールアルコール	500 cc
濃鹽酸	50 "	鹽化錫	0.5 gr.
鹽化銅	1 gr.	鹽化鐵	30.0 "

換言すれば新反應藥に依れば腐蝕面の内不純物多き部分は純粹なる部分よりも一層強く腐蝕せらる然るに Oberhoffer 及 Le Chatelier の反應藥は之と反對の作用を生ず。

磷及硫黃分に富む部分は夫等の少なき部分よりも電位小なり (Un potentiel électrique moins noble) 故に此ニツケル反應藥に依れば其電位小なる部分は其大なる部分よりも一層強く腐蝕せられ同時に其部分は著しく光澤を失し漸次闇黒色に變ず此情況は多分セグレージョンの部分にニツケルの硫化物

及磷化物を成生する爲に依るもの如し斯の如くして着色せられたる不純物多き部分は無着色の純粹なる地金の生地中に浮畫せらる之を要するに本反應藥は最も合理的に腐蝕の形像を出現せしむべき特性を有す。

Le Chatelier 及 Oberhoffer の反應藥は之と反對作用を生じ其配合中の酸分の一部は純フェライト地帶上に金屬銅の沈澱を防止し残りの一部は磷分豊富なる地帶上には銅の沈澱成生を完全に防止する爲充分ならざるを以て其部分には保護々膜を塗着し腐蝕せらるる事なし、之に反し純鐵の部分は酸の作用に曝露せられて腐蝕作用を受け無光澤となる。(濱田)

11) 雜

1928 年に於ける奧國及瑞典の外國貿易 (Stahl u. Eisen, 49 Jahrg. Nr. 28. 1929) (單位噸)

品目	輸入		輸出	
	1927年	1928年	1927年	1928年
奧國の部				
石炭	4,560,810	4,593,371	4,016	4,391
褐炭	413,381	412,130	17,378	9,993
コークス	573,663	646,594	142,927	60,839
團鐵	53,544	59,631	279	310
鐵鑄	1,743	1,290	146,984	310,367
各種鐵及其製品	134,343	155,330	321,112	277,658
銑鐵	30,496	33,327	81,278	62,793
古鐵、切屑類	767	715	42,219	43,441
珪素鐵、滿侖銑、其他の鐵合金	5,147	6,685	9,903	12,429
鋼片素塊	2	3	7,676	6,933
壓延塊小鋼	4,737	2,227	23,551	9,209
棒鋼	9,238	8,560	70,532	63,872
板鋼	26,884	37,241	16,478	14,495
鐵線及鋼線	1,492	1,474	21,546	14,539
管其他條	38,083	40,498	1,245	1,337
軌條	162	623	1,524	7,279
特殊鐵道用品、車輪、輪帶、車軸	316	461	1,315	1,869
釘	662	980	2,386	729
構造部分品	327	124	1,113	1,047
瑞典の部				
鐵鑄	5	14	10,715,765	5,092,948
石炭	4,867,395	4,067,996	347	22
コークス	969,813	1,107,381	998	1,317
團炭	19,304	23,655	12	71

品目	輸入		輸出	
	1927年	1928年	1927年	1928年
硫黃鐵	74,416	50,721	—	—
各種の加工及非加工金屬總量	425,649	481,691	342,447	333,952
銑鐵	47,644	78,762	87,484	72,073
鏡銑及不可鍛鐵	2,804	2,335	7,118	10,344
珪素鐵及珪素滿侖銑	110	324	19,444	21,993
各種素塊	7,171	19,558	36,384	10,606
素塊	—	—	1,477	1,209
材料軌及壓延半成棒	104	2	10,085	14,186
延塊	13	11	4,372	6,436
成塊	23	—	6,279	3,922
品	—	—	1,630	1,821
層	—	—	1,630	1,821
各種熱間壓延鐵道及街用鐵軌	102,482	119,715	51,291	57,867
鐵條	20,664	17,164	1,058	230
其他	1,512	1,315	122	42
各種の管	22,159	25,120	17,353	19,189
管	14,538	14,912	91	52
各種板	95,983	86,279	5,835	5,386
金	30,505	22,331	24,973	25,339
針	2,608	2,441	3,583	4,353
冷間引拔金	5,167	5,493	3,393	3,833
釘、栓、ねじ	17	12	4,156	4,554
蹄工器具	138	127	3,107	4,548
鋼、鋼速度	—	—	—	—
高トマ	4,157	4,950	—	—
鐵	—	—	—	—

(古賀)