

抄

録

4) 鋼及び鍊鐵の製造

鐵滓の流動性と鋼の製鍊 (L. Losana, La Metallurgia: Vol. 25. June. 1933. p. 405~414.) 酸性並びに鹽基性シーメンスマルチン爐並びに電氣爐の鐵滓に就き粘性を測定した。粘性測定機は、一定重量の推動力の下に熔融せる鐵滓中で回轉する黒鉛棒があり回轉中絶えず水平のスケールの上に針で結果を記録し得る様になつて居る。或時間中に針の動く距離を知る事によつて、粘性を測定する様になつて居る。

鹽基性鐵滓の組成は CaO 43, Al_2O_3 7, SiO_2 50% で熔融點は $1,440^{\circ}C$, $1,500^{\circ}C$ に於ける粘性 7.1, $1,600^{\circ}C$ で 6.3, $1,650^{\circ}C$ で 5.1, $1,700^{\circ}C$ で 3.5 と云ふ數字で現はされる。此の値は $20^{\circ}C$ の水の粘性と比較して見た數値である。先づ第一に鐵滓に FeO と Fe_2O_3 を添加して粘性に及ぼす影響を見た。添加の量は 3.95~28.94% 迄であつた。鐵の酸化物を添加すれば鐵滓の粘性は $1,500^{\circ}$ で 3.0~6.3, $1,700^{\circ}$ で 1.2~2.8 増がする事加明かとなつた。 Fe を MnO と置換へた場合、15% MnO 迄は粘性に對する著しい影響はない。然し之以上 MnO を増加する時は、 MnO の増加と共に粘性も増加する。各地の工場に於ける鐵滓の粘性も測定したが FeO が多く CaO の少い鐵滓の粘性は、 FeO も CaO も多い鐵滓よりも粘性が大である。之は頗る鹽基性に富んだる $FeOSiO_2$ の如きシリケートが分解して、 FeO と $2FeOSiO_2$ となり又は更に FeO と $FeOSiO_2$ に分解するによるものと思はれる。 CaO の多いものでは SiO_2 が $FeOSiO_2$ と CaO との兩方に結びつき又 $FeOSiO_2$ と單獨にも結びつきが之は高温度で頗る安定なものである。第二に螢石を種々の量添加し、鐵滓の粘性に及ぼす影響を見たが、其の組成は CaF_2 92.64%, $CaCO_3$ 2.96%, H_2O 4.01%, Fe_2O_3 0.36% であつた。何れの場合に於ても螢石を添加する時螢石の量 5% 迄は粘性の降下を來した。然るに 10% 螢石を加へる時は再び粘性を増したが SiO_2 が多く共存する時は例外であつた。 SiO_2 の量の少い時は粘性の増加が認められる。其故螢石の添加には適量があつて、鐵滓中の SiO_2 の量によつて、螢石の量を變ずる必要がある。鋼の製鍊に當つて以上の諸點に大いに留意する必要がある。 (岸本)

平爐に於ける屑鐵法の研究 (Stahl und Eisen: 19. April, 1934). Schrott-Kohlungsverfahren (St. u. Eisen 47. 1927, S. 777) 即ち屑鐵法は次の様な方法で行はれる。

銑鐵は全然使用せずに裝入の際、屑鐵とコークス、アンラサイト、又は木炭等の如きを混入して溶解し、他は全く普通の方法の如く行ふ。その化學的變化も普通の場合と同じく、爐瓦斯の酸化作用に依つて鐵の燃焼が起るが、それと同時に裝入した炭素が還元されて鐵中に入る。此の還元及びセメンテーションは可なり低い温度で始まり、温度の上昇と共に益々激しく變化する。亦充分接觸した場合に於て此の反應は溶解點以下でも既に起る。

銑解の順序は先づ炭素の高い鐵が銑け、次に温度の上昇するにつれて炭素の低い鐵が銑け、最後に (特殊の滓を作つて早く銑けるものもあるが) 残りの酸化物が銑解する。

銑解後の過程は鑛石法と同様である。唯茲に注意すべき點は各成

分の集中と云ふことが少ないために炭素は常に單體の形で存在し、焔の酸化作用の少なくなつた銑解完了後に於ては尙更、集中が少ないわけである。又湯の表面から炭素が脱けた場合滓は可なりの鐵分を含む様になり、之に對して湯の Mn も亦非常に増して來る。

從來の方法では脱酸のために Mn を爐中に投入してゐたのであるが、此の方法では銑解時を通じて (特に出鋼前には) 酸化が減ずるために脱酸の必要が殆どないのである。従つて Mn を投入してやる必要なく若し特殊の鋼を作るためにより以上の Mn を必要とする場合には出鋼後、取鍋に於いて加滿することも出来るわけである。

一例を擧げて見ると

$C=0.7\%$ $Mn=0.58\%$ $S=0.045\%$ $P=0.01\%$ $O_2=0.01\%$ の銑解始の平均成分から 140 分間後に出鋼し、

$C=0.12\%$ $Mn=0.58\%$ $S=0.03\%$ $P=0.01\%$ $O_2=0.022\%$ の成品を得た過程を調査した結果、湯中の Mn は 35 分後、で 0.51%、65 分後で 0.56%、100 分後で 0.55%、125 分後で 0.59%、出鋼 0.58% といふ變化を示して居り、滓中の Mn 成分は之に對して 12% から 8% に規則的に減少して居り、鐵分は最初 5%、35 分後で 9.8%、65 分後で 9.2%、100 分後で 8.5%、125 分後で 9.1%、出鋼で 9.2% と云ふ結果を得て居る。尙此の實驗に於ける温度は從來のものより高くなつてゐる。従つて滓は硫黄を取除くために必要な CaO が 50% 位にも拘らず流れが非常によかつたのである。之は爐床の冷却を特に恐れたためである。

併しながら此の方法を経済的に見るとき、高温度を必要とするため燃料費が相當にかゝり、爐の浸蝕のために修繕費を要し、亦屑鐵中の不純物即ち亞鉛、鉛の如き物が爐及び室を害する故に良質の屑鐵を撰擇せねばならぬといつた短所を有してゐる。が平爐の操業をうまくやれば裝入物から來る影響は成品に全然及ばないと確認されて居り、同時に爐の改造を計ればその他の缺點をも除かれるものと云はれてゐる。依つて自國の鐵鑛石だけでは到底その需要を充たし切れぬ國々に於ては此の屑鐵法の將來は相當有望と考へられる。

(中 島)

5) 鑄造作業

窒化鑄鐵 (O. Homerberg & D. L. Edlund, Metals & Alloys. July. 1934. 141~144.) 表面窒化法を行へば何等の變形を起さずして極めて表面の硬いものが得られる事は衆知である。然して窒化法が鑄鐵に用ひらるゝは殆ど遠心鑄鐵法による氣筒の如きものに限られて居る。今日使用せられて居る窒化鋼は特殊元素として Al , Cr , Mo , V , を種々の割合に添加したものであつて、其中でも Al が最も必要欠く可からざる元素であるのは Al の窒化物が鋼をアムモニア中で適當な温度に於て處理した場合鋼に著しい硬度を與へるからである、鑄鐵に Al を添加する場合 Al は黒鉛の生成を著しく助けるものである。

今日遠心鑄造法により作られる氣筒の組成には種々のものがあるが今此處に論ぜんとするものは $T.C.$ 2.50%, Si 1.50%, Mn 0.60%, Mo 0.60%, Al 1.25%, Cr 0.20% の如き組成を有するものである。250lbs の鋼材を電氣弧光爐にて熔融し之にフェロモリブデンと

フェロクロムを加へたのである。Al を添加するには棒状に切つた Al 氷晶石を取鍋に熔鋼を移した際加へる。此熔鋼は遠心力により約 1/2" の厚さに鑄造せられる。空中冷却後の組織は黝鉄又は白鉄であつてブリネル硬度約 418 を示す。之を 900°C に 1 時間加熱し油中焼入する。次に 760°C に焼戻し荒仕上をなす。次に 600°C で 6 時間焼戻し加工の歪を取去る。全體にニッケル鍍金をなしたる後精密に仕上げ 530°C で 60 時間窒化する。

此の如くして窒化せるもの、表面硬度はロックウェル N. 硬度で (荷重 30_{kg}) 79 を示す。窒化鋼に窒化せる場合到達し得る最高硬度は N. 80~85 であつて、窒化鑄鐵の方が硬度は劣るのである。窒化せられざる内部のブリネル硬度は熱処理後 235 であるが焼戻し温度を低くすれば一層高い硬度が得られる。鑄造の儘では組織は白鉄又は黝鉄のものが熱処理後は過剰の炭化物は焼戻し炭素に變じ地はパーライト乃至ソルバイトの組織となる。

Al を含む鑄鐵の砂型鑄造には同じものを遠心鑄造するのと比較すれば頗る困難な問題が伴ふのである。Al は頗る酸化し易く且金屬の表面に粘り酸化物の滓を生じ鑄造を困難ならしめる。砂型鑄造が若し完全に出来るものならば窒化鑄鐵の需要も大いに増すものと思はれる。砂型鑄造に適する窒化鑄鐵を作る爲に種々の組成の鑄鐵を熔製した。粘り滓や酸化物を取除く爲に氷晶石 (Al と Na の複弗化物、 $AlF_3 \cdot 3NaF$) を取鍋に加へた。Al と Cr は坩堝の中で添加し、Mo は取鍋に加へる。氷晶石は Al の酸化物の優良なる熔劑であつて、型に注入せられる迄 Al の酸化を防ぐ。出来るだけ酸化物の少い鑄物を作る目的は底注ぎの方法が好結果を得られる。

Al, Mo, Cr. 等を種々の割合に含む種々の特殊鑄鐵の熱処理と、窒化による特性に就て研究したが最も好結果を得たもの、組成は T.C. 2.90%, C.C. 1.00%, Si. 1.60%, Mn. 0.60%, Al. 1.00%, Mo. 0.75%, Cr. 0.40% であつた。

窒化鑄鐵の窒化層の硬度の測定は困難な問題であつて黒鉛の存在せる箇所は低い結果を與へる。摩擦の問題は硬度のみから之を云々する事は出来ない。硬度以外の多數の條件が摩擦に關係して來るからである。

窒化を行ふ間に結晶の成長は極めて僅かである。之を窒化鋼に比較すると窒化鑄鐵の方が 50% 成長の割合が大である。然して正確な仕上寸法を要求するものでは窒化の條件さへ一定ならば成長後の寸法が精密に豫知せらるる爲實際使用する上には何等不都合はない。

窒化鑄鐵の耐摩耗性を試験する爲に Homerberg と Walsted の考案せる試験機を用いた。2 枚の平らな試料が互に一定の荷重の下に擦れ合ひ動く様になつて居る。二つの試料を窒化鑄鐵にて作りし場合は、100,000 回轉の後でも摩滅量は極めて微量であつたが一方を窒化せざる試料にして試験せる場合には 2,000 回轉で窒化せざる試料が極めて不規則に摩滅せられた。其故窒化鑄鐵を、普通鑄鐵や鋼の窒化せざるものと摩擦部分に混用する事は避けねばならぬ。

窒化鑄鐵は耐蝕性を有して居り大氣中には勿論、水及び鹽類にも蝕され難いものである。

(岸本)

6) 鍛鍊及び熱処理並に各種仕上法

ブタン瓦斯による滲炭法 (C. W. Spicer: Trans. Am. Soc. of Mech. Eng., Vol. 55. June. 15, 1933. p. 31~36) ブタン瓦斯によつて滲炭を行ふ時は他のパラフィン系の炭化水素瓦斯を使用し滲炭を行ふに比し種々特長がある。先づ滲炭温度に就きて述べ

ば、市販の固體滲炭劑に比し其の滲炭温度範圍が狭い。滲炭劑としての價格は他のものに比すれば廉價である。又冶金學的にも經濟的にも最も好都合な温度でしかも最大の滲炭速度で作業をなし得る。空氣又は他の瓦斯を混用する必要は全然ない。固體滲炭劑の如く貯藏に大なる場所を要せず、作業中の努力も少く、利用し得る空間も頗る多くなる。固體滲炭劑を取扱ふ際に於るが如く汚れる仕事をする必要もなく此の方法に適する特殊の爐を使用すれば一定した製品を確實に作り出す事が出来る。滲炭層の深さを希望の深さに加減し得られ、又表面の炭素量も自由に變更し得る。其他滲炭機構の一般に就て述べて居る。

ブタンは工業的には石油の分餾の際副産物として出て來るものであつてメタンの分解温度は 650°C, プロパンは 460°C, エタンは、450°C で分解するがブタンは之より更に低い温度 435°C で分解するのである。滲炭試験は 790°~930°C の間で行つたが最も満足し得べき結果を得たのは 870°~885°C の範圍であつた。高い温度に於て滲炭を行ふ時は結晶粒粗大となり又經濟的に滲炭を行ひ得ないのであるが本方法により一定の條件の下に滲炭を行ふ時は炭素の滲入の状態は他の如何なる方法によるよりも迅速であり内部に入るに従ひ次第に炭素量の少くなつた極めて優良な組織を有するものが得られるのである。表面の炭素量も亞共析鋼の程度のものを作る事も出来又共析鋼附近のものも過共析鋼のものも自由に作り得るのである。

(岸本)

7) 鐵及鋼の性質

敏感匍匐試験機 (H. J. Tapsell. & L. E. Prosser: Engineering Vol. 137. Feb. 1934. p. 212~215.) 最近 National Physical Laboratory で新らしく作られた極めて僅かの匍匐をも測定し得る敏感な試験機に就き述べたものである。此試験機は頗る精度の高いもので小なる内力による僅小の匍匐も之を正確に測定し得る。標準組織の金屬試料に於て單位長さの $2.5 \sim 10^{-5}$ 程度の長さの變化を測定する事は容易である。此装置の主なる構造を述べれば混凝土中に深く塗り固められたる鋼材の骨組があり之に 4 個の獨立せる荷重を掛ける覆横杆が附屬して居る。試験片の大きさは通常直径 0.564in、長さ 5in のものを使用する。之を長さ 19in、の耐熱鋼製の取付金具にねぢ込む様に作られる。試験片の加熱に使用する電氣爐は 800°C 迄加熱し得るもので長さ 18in、直径 3.5in の石英管に抵抗線を巻いて作られる試験片の温度は之に結び付けられたニクロム、コンスタンタンの熱電對と電位差計により測定せられる。長さの變化は鏡付のエキステンソメーターにより測定せられ且軸方向以外の荷重による誤差を避くる爲に試験片の兩側に二重にエキステンソメーターを取付けて居る。爐には温度調節装置を附し調節用の抵抗は白金線の抵抗で之を爐の管と試験片の間に挿入せる石英管に巻いてある。電氣爐の回路は 2 個の抵抗により爐内を通る電流を適當に加減する様になつて居り第一の抵抗は爐に必要な電流より僅かに不足する位の電流の流れる様に調節する。第二の抵抗は爐内の白金線輪の温度により周期的に作用する接點により短絡せられる様になつて居る。之によつて爐内を通る電流は間歇的に 20% 變化し得る様になる。爐の熱的慣性により試験片を一定温度に充分確實に保つ事が出来る。此試験機の到達し得る感度は次の二つの代表的の匍匐試験例により明かである。450°C に於ける Ni-Cr-Mo 鋼の試験に於ては 10^{-6} ton/in. の内力により 1,500 時間の後匍匐の割合は 2×10^{-7} in/in.in. で

あつた。其後荷重を取除き材料の回復を待つたが、1,000 時間の後回復せる割合は $1.7 \times 10^{-7} \text{ in/in.hr}$ であつた。温度は實驗中常に測定したが最も變化の多い場合でも平均 $\pm 2^\circ\text{C}$ であつた。匍匐の割合の小さなものでは耐銹鋼の 450°C に於ける匍匐試験がある。匍匐の割合は、1,200 時間に $3.7 \times 10^{-8} \text{ in/in.hr}$ であつたが匍匐の量は極めて正確に測定し得たのである。

此試験機によれば以上の如く極めて僅かの匍匐でも正確に測定し得るのである。
(岸本)

高級鍛造物としてのニッケル、クロム、モリブデン鋼

(M. R. Chase: Steel. Vol. 92. May. 1933. p. 23-28.) Ni-Cr-Mo 鋼の鍛造物は比較的大型のものにても一様に硬化し焼入温度範囲も広い。H. 又相當高温度で焼戻しても強さのあまり變らぬものがある。之は可成の硬度を有するに拘らず切削り得る特長を有し熱處理による歪を生ずる事も少く且焼戻脆性の懼れないものである。之には大別して四種あり。

第一種は 0.30~0.35% C, 0.55% Mn, 0.75% Cr, 0.25% Mo. 及び 0.25% Si の組成のものである。之は小型及び中型の鍛造物で断面、1~3in のものに用ひられる。焼入焼戻して使用せられる。1.325in 直径の水圧にて壓縮せる丸棒の中央より採取せし試料の機械的性質は抗張力 $114,000 \text{ lb/in}^2$, 降伏點 $92,500 \text{ lb/in}^2$, 延伸率 2% に就き 19% 及び断面收縮率は 52% である。

第二種は 0.35~0.45% C, 0.55% Mn, 0.75% Cr, 1.50% Ni, 0.25% Mo. 及び 0.25% Si の組成のもので中型の鍛造物に適し焼入するか、又は標準化せるものを焼戻して使用する。機械的性質は第一種のものと同じ断面のものに就き比較すれば多少良好である。

第三種は 0.50~0.60% C, 0.55% Mn, 0.75% Cr, 1.5% Ni, 0.30% Mo. 及び 0.25% Si の組成のもので大型鍛造物で深く硬化する必要があるものに使用せられる。其れと同時に大型鍛造物で焼入し能はざるもの及び焼入を必要とせざるものに適する。後者の場合は焼鈍状態は標準化して後焼戻せる状態で使用せられる。之はダイスに廣く使用せられる。此處で作りし曲軸を標準化し焼戻せるもので 17in の断面を有する曲軸の中央より採取せる試料の試験結果は、抗張力 $120,000 \text{ lb/in}^2$, 降伏點 $90,500 \text{ lb/in}^2$, 延伸率 2% に就き 20% 断面收縮率 42% を示した。

第四種は 0.50~0.60% C, 0.55% Mn, 0.80% Cr, 1.50% Ni, 0.075% Mo. 及び 0.25% Si の組成のもので小型及び中型の鍛造物に特殊の用途を有する。之は空氣冷却で充分硬化し得るものであるが要求によつては油焼入も可能である。焼入後の硬度はショアー硬度 85, プリネル硬度 652 を示すものである。
(岸本)

疲れに及ぶ銲接電流 (Chas. H. Jennings: A. W. S. 6, 1934, 7.) 銲接作業を早くするために自動銲接機或は準自動銲接機を使用するが、一般には銲接電流を増すことでその目的を達してゐる場合が多い。銲接電流を増して使用することが銲接部の強度にどんな影響を興へるかを考へなければならぬ。此の意味で著者は 30° 斜角の衝合銲接試験片で疲勞試験を行つた。銲接電流は 200, 225, 250 及び 275 ap の 4 種で銲接機は準自動銲接機を使用した。銲接試験片は低炭素鋼鋼を使用し、電流は上記の如く變化した、電弧電壓は 18~20v である。第 1 表は本實驗結果で疲勞限界はあまり變化して

第 1 表

銲接電流 ap	200	225	250	275
疲勞限界 kg/mm^2	1,337	1,393	1,316	1,313

るない。而して準自動銲接機で 30° 斜角の衝合銲接の場合は銲接電流による影響は少ない。(森永)

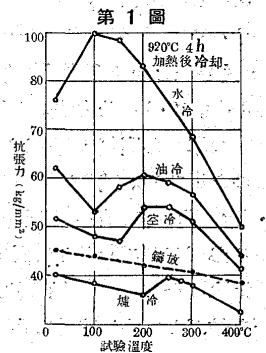
鋼鑄物の焼戻と熱間抗張力 (E. Knipp, St. u. E. 26, Juli, 1934) 多くの鋼の抗張力は常温より約 100°C まで、温度の上昇に従つて降下し、 100°C 以上になると抗張力が多少高くなり、 $200\sim 300^\circ\text{C}$ で最高値に達し、更に高き温度にては再び抗張力は降下する。伸長率は之と反對の現象を示す。抗張力の最高となる温度及び、その時の抗張力値は鋼の成分のみならず、鋼の溶解時に於ける脱酸程度、其の後の熱處理の如何によつて變化する。而して焼戻脆性を起さない鋼は上記の如き現象を示さない。鋼の焼戻最適温度は $200\sim 300^\circ\text{C}$ で、此の温度に於ける抗張力の變化過程と焼戻効果との間には或る一定の關係が存在する。

一般に金屬材料の焼戻効果は、母體中に過飽和状態にて固溶せられて居る組成が加熱によつて分離析出せられる事に基因せられると考へられて居る。故に母體中に過飽和組成を多量に含有せられて居る程、焼戻効果は大となり、又効果の現れる温度も低くなる。焼戻前に受けた冷却速度の如何も又影響を興へるものである。

是等の關係を明らかにするため、C=0.2% の電氣鋼について實驗を行つた。鑄造せる鋼を 920°C で 4 時間熱したる後、之を種々の方法で冷却したものに就いて、先づ熱間抗張試験を行つた結果は第 1 表及び第 1 圖の如し。焼戻の効果には粒度が大なる關係を有し、組織の小さなもの程即ち冷却速度の大なるもの程、焼戻効果が大き、効果の現れ始め

第 1 表

920°C 昇冷法	抗張力上昇開始温度 (°C)	最高抗張力 (kg/mm ²)	上昇開始時と最高時の抗張力の差 (kg/mm ²)
爐内冷却	200	250	4
空中 "	150	225	7
油中 "	100	200	8
水中 "	(20)	100	(14)
鑄放し	—	—	0



る温度も低い。

鑄込のまゝ焼鈍しない鋼は靑脆性範圍の温度に於ても、熱處理を施せる鋼の如く、抗張力の増進を認めず、試験温度の上昇するに従つて抗張力は降下して居る。これは非常に徐冷せられたものなる故、過飽和組成を固溶せざる結果か或は粒度の大なることに基因するのである。

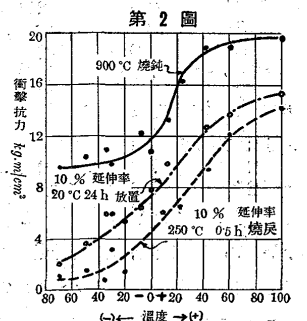
次に 920°C より種々の冷却したるものを、10% 伸長し、前實驗と同様の温度で衝擊試験を行ひたるに、衝擊抗力の大なる低下を示す温度は、抗張力の最高値を示す温度と一致した。従つて抗張力と衝擊抗力の間にも或種の關係が有ると云ふことが出来る。水冷した試料のみは一致しなかつたが、是は焼戻効果の開始温度が常温以下に低下して居るためであらう。

第 2 表

冷間伸長率(%)	0	*	2.6	5.0	8.0	10.0
衝擊抗力 (m.kg/cm^2)	12.2	12.0	11.0	10.5	8.5	5.5

* (彈性限まで)

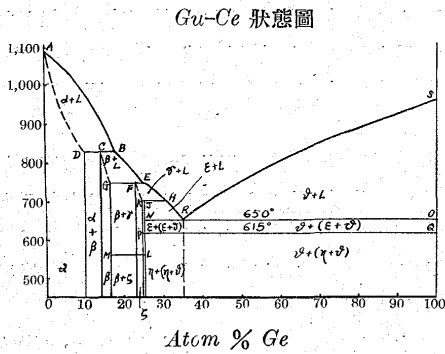
熱處理と同じく冷間加工も亦焼戻効果に影響を及ぼす第 2 表並に第 2 圖は $+100\sim 80^\circ\text{C}$ 間に於ける衝擊抗力が冷間加工及び焼戻し



によつて如何に影響せられるかを示せるものである。(F. K.)

8) 非鐵金屬及び合金

Cu-Ge 状態圖 (R. Schwarz u. G. Elstner: Z. anorg. u. allgem. Chem. Bd. 217, Heft 3 7. April, 1934) 熱分析及び顯微鏡試験によつて次の如き状態圖を得た。



圖中 D.C.B は 828°C で D は Ge 10%, B は Ge 17.8%, C は Ge 約 14% を含有す。G.F.E は 744°C で Ge 含有量は夫々 16.5%, 約 23%, 25.1%。K.J.H は 700°C で Ge 含有量は夫々 24.5%, Cu_3Ge の成分、及び 30% に相當する。R は共晶點で 65°C、Ge 含有量は 35% である。而して Cu_5Ge は 615°C に於て變態點を有し、又 γ 固溶體は 558°C に變態點を有す。

被覆金屬の迅速試験: (Alexander Glazunov: The Iron Age, July, 1934) 此方法の理論は電解に基礎を置く。溶液は被覆せる金屬の單純な鹽類(例へば硫酸鹽、鹽化物等)の濃く且稍と酸性のものを用ひる。試片は液に垂直に浸ける。測定を正確にする爲には試片の長さを正確に測り切斷した兩端はパラフィン或はワックスを塗る必要がある。長さは別に規定しないが 3~4cm 位が良い。試片は電池(4~8v)の陽極に結ぶ。圓筒狀の陰極で線の周圍を圍む。回路を結ぶと同時に時計で時間を測り同時に電壓と電流を讀む。此場合自記の電壓計、電流計を使用すると便利であり且満足な結果を與へる。電解液が濃い鹽の液である故に初は濃度にも成分にも餘り變化

時間 秒	電壓 v	電流 ap
0	6.2	0.23
30	6.2	0.23
60	6.2	0.23
90	6.25	0.23
120	6.3	0.22
135	6.5	0.21
150	6.75	0.20
160	7.0	0.20
165	7.25	0.20
170	7.75	0.20
175	7.8	0.20
205	7.8	0.20
240	7.8	0.20
270	7.8	0.20
300	7.8	0.20
330	7.8	0.20
360	7.8	0.20

なく從て電氣抵抗も其間是一定である故電壓及電流は一定に保たれる。斯くて純金屬が液に溶解終り中間層或は合金屬が液に觸れると普通電壓は増し電流は減少する。故に時間-電壓圖で水平から脱れる事は純金屬が消失して中間層に達した事を示すものである。中間層のある間は電壓は次々と一定に變化して行く。此電解液の溶解作用で中間層がなくなると素材が液に觸れ

る事になり曲線は再び一定となる。之等の變化は亞鉛被覆の鐵線に就ての例を第 1 表に示す。被覆の厚さは次式から計算する。

$$d = (e \times A \times t) / (S \times l \times 2\pi r)$$

d = 厚さ (cm) e = 電化學當量 S = 比重, l = 線の長さ (cm)
 A = 電流 (ap) t = 時間 (秒) r = 線の半径 (cm)

$l \times 2\pi r$ は線の表面積である故に平面の時は適當に表面積で置換す。中間層は兩方の金屬に對する電流量の差で示される。例へば鐵線に亞鉛被覆せる場合其合金層は先亞鉛が溶けて其が 0 となる時必然的に鐵は 100% となる。此場合中間層の平均電流は初めの 0.67 倍となる。

裝置としては電解液の適當なる容器と筒狀の白金極、攪拌裝置及自記の電壓計、電流計で試験時間は亞鉛被覆鐵線にて 5~10 分である。錫カドミウム、銅、ニッケル、亞鉛鍍金に用ひ得。第 2 表は

線の長さ	3.73m	合金せる鐵の量	0.00290g
線 徑	2.00mm	純亞鉛層の厚さ	0.00422mm
純亞鉛量	0.00701g	合金層の厚さ	0.00143
合金せる亞鉛量	0.00340g		

第 1 表の結果から計算した例である。

銅-鉛系軸承合金 (A. F. Denham: Automotive Industries, 7, 1934, 14.)

バビドメタルが自動車用軸承合金として一般に使用されてゐたが、荷重の増加と回転數の増加等で銅-鉛系軸承合金が自動車用軸承合金として旺んに使用される様になつた。バビドメタルは 260°C 附近で溶解するが、銅-鉛系合金は 980°C 附近で溶解するから鑄込み温度は 1,040~1,100°C 位になる。常温での鉛の銅への溶解度は殆どない。而して溶解點の差が大であるため、銅は凝固するも鉛はそのまゝ溶解状態にあるので偏析を起し易い。バビドメタルは鑄込み温度が低いから裏金が酸化されることは僅少だが、本合金は鑄込み温度が非常に高いから裏金が甚しく酸化して附着が悪い。此のために酸化を防ぐ意味で瓦斯を使用するか、フラックスの使用が必要となる。さらに鉛を減摩劑とし荷重を銅の結晶で支へるためには、鉛の均一な分散が望ましい。

本合金の冶金學的立場からの要求を擧げてゐる。即ち冷却に依て銅の結晶が裏金に對し垂直に並び、結晶は鉛が出来るだけ微細な結晶として均一な分布をなし得る程度の微細化を必要とする。さらに裏金に接する部分は附着を良くするために銅分に富み、軸承面は鉛分に幾分富むことである。然しながら部分的摩擦に耐える程度であつて甚しい偏析は認めない。此等の條件を満足さすためには鑄込みから完全に冷却する迄に適當な處理を施さねばならぬ。銅の結晶が適當であれば鉛の均一な分散は容易であらう。本系の合金は壓縮荷重に強いが、減摩劑として脂肪酸に富む油は避けるべきであると述べてゐる。

(森 永)