

目 録

2) 耐火材、燃料及驗熱

炭化珪素と其の冶金的應用 (H. R. Houchins & C. McMullen, Metals & Alloys, Jan. 1932) 炭化珪素は高傳熱度、高耐火度の外に強度の大なること、耐耗性の強き等の性質を有し近年冶金爐材として廣く使用せらるゝに至つた。他の耐火材料と性質を比較すれば次の如し。

材 料	見かけの 比 重	比熱		熱 傳 導 率 平均 cal/cm ² /°C/sec	抗壓力 lbs/in ²
		0-1,000°C	平均		
再結晶炭化珪素	2.30	0.26	0.040	12,500	
接合炭化珪素	2.45	0.26	0.038	14,700	
珪 酸	1.66	0.26	0.005	2,300	
耐 火 粘 土	1.78	0.26	0.0035	1,050	
酸 化 ク ロ ー ム	2.83	0.17	0.003	3,900	
ジ ル コ ニ ア	3.30	—	—	—	
マ グ ネ シ ア	2.27	0.26	0.012	4,800	
鐵 礬 土	1.91	—	0.0033	—	
石 英	—	—	0.0026	—	

熱處理爐——高速度鋼の熱處理用マッフル爐の耐火材としては炭化珪素は理想的のものである。熱傳導率は耐火粘土の約 10 倍に達する故裝入物の加熱早く而も爐内が均一に熱せられる。其れ故に爐床張や支材として一般に用ひられ、其の壽命は普通耐火材の 15 倍に達してゐる。耐鑄鋼の熱處理爐には特に有効である。

鐵熔解爐——此の方面に於ては、成分の關係から炭化珪素の使用は自ら制限せられる。例へば熔銑爐に使用するとせば Fe 酸化物によつて破壊せられる。

非鐵金屬用爐——接合炭化珪素或は炭化珪素を多量に含有せるセメントが爐材として用ひられる。高温及び磨耗、腐蝕に耐ゆるためには炭化珪素を使用すれば有効で例へば之を用ひた亞鉛蒸餾或は精製用レトルトの如きは普通耐火物に比し、其の耐久力は非常に大である。眞鍮の製造を爲す場合に廣く用ひられるのはセメントであらふ。セメントを使用する時はセメントに粘り氣を持たせてライニング内に撞き込み、後乾燥すればよい。坩堝型熔解爐の支材又は蓋に使用して良好なる成績を示し又壽命も長い。其の他可傾爐、回轉爐の磨耗を受ける部分に使用してよい。

黒鉛坩堝——黒鉛坩堝の製造に當つて炭化珪素を混合すれば壽命を著しく長くすることが出来る。坩堝の機械

的性質の改善、耐酸化性、熱傳導度、耐火力を増す等の利益があり、且つ炭素の存在の下に於ては炭化珪素は還元せられることは無い。

加熱材料——炭化珪素は耐火材として使用せられる外に加熱材料としても亦廣い用途がある。普通の電壓で電氣傳導を爲し得る唯一の耐火材料であるから、冶金用電氣爐の抵抗加熱材として用ひられつゝある。現在では 55v, 110v, 220v で操業し得る様に設計せられてゐるから

特別なる變壓器を必要としない。1,500°C まで爐を熱する事が出来、小さい實驗室用小爐ではもつと高温に上げることも出来る。炭化珪素を抵抗とせる冶金爐の特徴は、油、石炭等を燃料とせる爐と異り雰圍氣の調節が容易であり、煙や瓦斯の發生なく、自動的溫度調節を爲すことも出来る事等である。

(垣 内)

5) 鑄 造 作 業

鑄物砂の通氣性に及ぼす石炭粉の影響 (M. Saunders, Foundry, Jan. 15 1932 p. 29) 如何なる鑄物砂でも濕氣を含むものを加熱すれば其通氣性を害する。普通 200°C 附近までは加熱温度の上昇と共に通氣性が急激に低下するが 300°C 附近で再び増加し其れ以後は緩慢に低下するのみである。而し此の 300°C 附近の異狀變化は水蒸氣の發生及び有機物の分解に基いて居る。

著者は 2 種の鑄物砂に種々の割合に石炭粉を加へて通氣性の影響を検し、また中子砂に種々の割合に凝結油を加へて同様の試験を行つた。次表は之等諸材料を示したものである。

鑄物砂	砂粒の微細度	粘土分 %	燃焼減量 %
粗 砂	45	15.56	2.41
微 砂	93	10.80	1.60

石炭粉化學成分

水分 %	揮發分 %	灰分 %	固定炭素 %
0.82	32.37	9.78	57.03

油：中子砂	砂粒の微細度	燃焼減量 %
1:60	63	2.26
1:55	122	2.13
1:45	180	2.36

・実験の結果に依れば(イ)石炭粉の量を増加するに従て通気性は次第に低下する、即ち常温に於いては石炭粉を含まぬものに對して石炭粉6%のものは1/2に相當し、石炭粉12%のものは1/4に相當する。(ロ)粗砂は微砂に比して通気性が大きい。本試験に供した材料では前者は後者の約6倍大である。(ハ)石炭粉の量を増加するに従て異状變化の起る温度が低下する、またその變化の量も次第に減少する。(ニ)中子砂は試料を豫め200°Cに15分間加熱して實驗に供したが1/55、1/60の試料は濕氣が殘留せる爲に異状變化を認め、1/45の試料には全然異状變化がなかつた。而して凝結油を増加するに従て通気性が低下してゐる。

石炭粉を含有する鑄型に熔湯を注入する時は先づ肌砂の表面が乾燥せられ水分は水蒸氣と成つて砂粒の間から逸散する、此の水分が驅逐された後は肌砂の温度が次第に上昇しその結果砂粒及石炭粉の膨脹並びに石炭粉中の揮發分の分解に依て通気性が著しく減少する。通気性が低下すると同時に揮發分は唯鑄型の表面に止まるのみで且その成分は炭素を主とする瓦斯であるから鑄肌の焼付を防ぎ肌を美麗にする譯である。併し肌砂の水分は或程度まで必要であるが過多の場合には氣孔を生ずると同様に石炭粉の量もまた瓦斯發生が緩慢に行はれる程度に制限しなければならぬ、餘り急激に瓦斯を發生すれば鑄肌が粗惡に成る。

以上の結果から次の事が言はれる。(1)鑄物砂に石炭粉を加ふれば通気性が常温に於いて非常に低下し、加熱に際して揮發分が除去された後は一層其の減少の程度が激しい。(2)石炭粉の揮發分及び石炭粉の膨脹は鑄肌を美麗にする上に重要な役目を有す(3)中子砂に凝結劑を加れば加熱に際して通気性を悪くします。(南波)

6) 鍛鍊及び熱處理並に各種仕上法

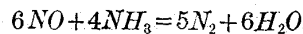
窒化の促進 (J. J. Egan, Iron Age, Feb. 4, 1932) 普通の窒化法に於ては鋼の窒化に約10時間を要し、是れを短縮せんとする企は種々工夫されてゐる。著者は約4時間で窒化し得る方法に到達した。窒化促進に關する實驗結果を述べれば次の如し。試験片の成分は第1表の如し。

第 1 表

成分	ニトラロイ 630	ニトラロイ 125
C	0.25	0.26
Cr	1.69	1.69
V	0.63	0
Al	0	0.91
Mo	0	0.10

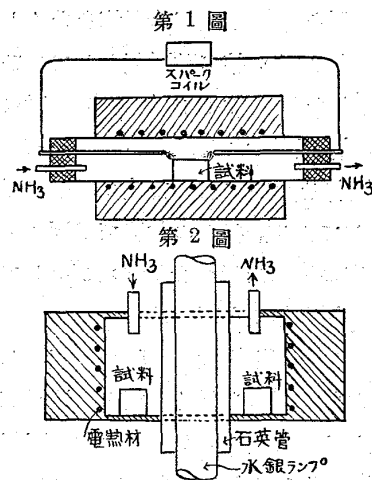
青化カリ47%、青化ナトリウム53%の混合熔融液中で2時間加熱して窒化層0.005''を得、而も是は硬度及び耐耗性が高く成績良好である。この方法は薄き窒化層を作ることが出来、従つて靱性も大であるから織物印畫用ロールの窒化に適用されて良い成績を示してゐる。

瓦斯窒化に關聯して瓦斯の分解についての研究が盛に行はれてゐるが、NO瓦斯とNH₃の混合瓦斯が非常によい成績を示してゐる。この混合瓦斯を熱せられたる銅網又は白金石棉上に導くと次の反應によつて分解が起る。



此の混合瓦斯の使用によりて窒化時間を短縮する事が出来、尙NO量の多い程よい。然しNOだけでは効果がないから銅網又は銅屑を必要とする。

又NH₃の分解を早めるには窒素化合物を通過せしめると大なる効果がある。NH₃を鋼に作用せしめる前に、212°Fのアニン中を通過せしめて、Cr-V鋼を窒化した所860°F4時間で窒化層0.007''、同様にしてCr-Al鋼は0.003''に達した。濱砂をFH又はKOH、HCl等で處理せるものを充填材として使用することもNH₃の分解を促進す。この方法によりCr-V鋼を860°Fで4時間窒化せるものも亦良い結果を得た。又窒化室に電氣火花の裝置をしてNH₃の分解を促進することも出来る。第1圖はその一例で極は1/16''徑の鐵線である。Cr-Al



鋼をこの方法で窒化したるに、860°F、4時間で0.006''の窒化を得た。又第2圖の如き裝置により紫外線を以てNH₃の分解を促進することも出来る。その他高周波電氣爐によりNH₃の分解を促進し、Cr-V鋼の窒化に於て860°F、4時間

間で0.01''の深さまで硬化する事が出来た。

短時間内に窒化を深く行ふためには、NO+NH₃を用ふる法、電氣火花法、高周波電氣爐法、青化物法、紫外線法、活性砂充填法、N化合物を通過せしめる法等が考へられる。然れ共高周波電氣爐、電氣火花を工業的に用ふるには尙研究の餘地がある。(垣内)

滿俺鋼の銲接 (J. H. Hall, Weld. Eng. Jan. 1932) 最近まで滿俺鋼の銲接棒として市場に出て居たものは單なる滿俺鋼である。此の種の銲接棒を使用する場合は銲

接部の高力、靱性を期するためには時々其の部の焼入を必要とする。茲に於いて其の手續を省くために考案せられたのが Mn と Ni を同時に含有する低炭素の銲接棒である。是を使用すると焼入の必要なくして高力と靱性を得られる。銲接棒中の Ni は銲接金と母體との間に多量に含有せられ、又此の部分の C は稀釋せられる。この事實は過熱の悪影響を避けしむることとなる。従つて優れた銲接を容易に爲すことが出来る。直流を用ふる時は銲接棒を被覆する必要なきも、交流使用の場合は被覆の必要がある。これは電弧を安定せしむるためである。Ni を含有せる銲接棒は Timang と云ふ名前で市場に出てゐるが其の寸法及び所要電流は次の如し。棒の長さは 18" ~ 36" である。

1/8" 徑の棒	.....	75~100	アンペアー
5/32" "	.....	100~150	"
3/16" "	.....	150~175	"
1/4" "	.....	175~225	" (垣内)

ホット銲接 (By Gilbert. E. Doan. Metalprogress Vol XXI No. 1 Jan 1932.) 電弧銲接に於いて銲接金屬中に表はれる酸化物、窒化物を減し、及スラッグや瓦斯を充分に除外することは銲接部の性質を良くする爲に必要條件である。又急冷による硬化や時効硬化の影響をなくする爲に焼鈍すれば大に延伸性を増加する。

ホット銲接は此等の目的を達する爲に行はれたものであつて銲接棒は特殊の被覆を行つて大氣の影響をなくしてゐる。従來 Sodium titanate 等が被覆劑として用ひられてゐるが近來改良された被覆棒では 1/32~1/16 時にセルローズ或は鑛物質の層で被覆する。

ホット銲接は此の被覆棒を用ひて行ふ方法であつて従來の方法と非常に相違してゐる。従來の作業で電壓 20 volt, 電流 200amp 程度の電力で行つたものに對して 45 volt, 750 amp の高壓高電流で仕事をするのである。従來は大氣の影響を避ける爲に出来るだけ弧光は短くしたに反しホット銲接では相當弧光を長くし板上の熔融部を大きくし緩冷に役立しめると共にスラッグの上昇瓦斯の放出に充分の時間を與へるのである。此の方法に依れば銲接速度も速くなり銲接部は延伸性を得、窒素量も 0.02% 以下となり頗る好い性質を得るのである。

(岡田)

強靱なる銲接 (By Gilbert E. Doan Metal progress Vol XXI No. 2. Feb 1932.) 電弧銲接は最近數年間に著しく進歩し其の利用の範圍も頓に擴大してゐる。銲接金屬の改良も顯著であつて延伸率の増加は過去 5 年間に 100% の増加を示し銲接速度も殆ど倍加するに至つた。

電弧銲接の優良なる性質を與へる完全なる操作はピー

ニング(ハンマーリング)し焼鈍する事である。ハンマーリングすると (1) 收縮に依る内力を除く事。(2) 圓柱狀の顯微鏡組織を有する銲接部組織を壊し再結晶を容易にする。(3) 銲接部の上にあるスラッグを除く事。再結晶の効果としては非常に小粒の結晶を生じ歪を取り延伸率を増すので特に厚物銲接の場合はハンマーリングと焼鈍に依る再結晶が銲接部の性質を良くする。被覆の効果は大氣の浸入を防ぎ銲接部の急冷を緩和し焼鈍効果を與へる外銲融金屬中の酸素を除く等の爲に好結果を與へるものである。

斯かる改良されたる操作に依る銲接と裸棒を用ひた従來の銲接を比較すると 2 吋ゲージの試験片で 1920 年に裸棒の場合は延伸率 6~12% であつたものが 20~30%, 抗張力 43 kg/mm², 断面收縮率 50%, 全銲接金屬で屈曲試験を行つた結果厚さに等しき半徑で曲げて 180° の屈曲に堪へ、比重は従前の銲接の 7.6 に對し今日の機械銲接では 7.83 に達し、シャルピー衝擊試験結果は 20~30 lbs/ft² で決して脆くない。疲勞試験も裸棒銲接の殆ど二倍に達する。又銲接金屬中の窒素は 0.02% 以下と云ふ良好なる結果である。

"Hot Welding" に於ては電壓 35~45 v 電流 450~750 amp の高壓高電流で迅速なる作業を爲すに至つた。最近の銲接諸條件を擧げると次表の如くである。

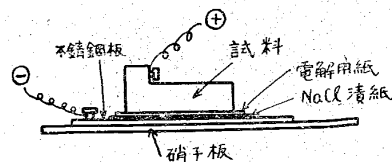
被覆棒に依る銲接割合

板の厚さ 吋	電弧		電極			溝の幅 吋	リップ 厚さ 吋
	AMP	V	直徑 吋	長さ 吋	熔融速度 lbs/h		
3/8	300	27	3/16	15	5	1/2	1/8
3/4	350	30	7/32	16	7 1/2	3/8	1/8
1	400	33	1/4	18	10	3/4	3/16
1 1/2	500	36	5/16	20	15	7/8	5/16
2	550	38	3/8	22	20	1	3/16
3	600	40	1/2	24	25	1 1/8	3/16
4	700	42	3/8	30	30	1 1/4	7/16
5	750	44	1/2	36	35	1 1/2	1/4

(岡田)

7) 鐵及び鋼の性質

電解的マクロ腐蝕法 (J. H. Hruska; Heat Treatg. & Forgg. Nov. 1931, 1,034-1,037) Glazunov 法として知られる電解法の實施法を詳述せるもので、装置は圖の



如く、可檢面を電解用紙に密着し、これを陽極として 2.5 v 以下の電流にて 10 秒乃至 2

分にて腐蝕を終る。鐵及び鋼には黃血鹽の 3~5% 溶液

を用ふる。一般の金属材料には次表の如き電解試薬を用ふる。電解用紙は無膠製、陰極板は不銹鋼板を可とする。

試料	電解液	可検面の色
Bi	沃度加里	暗灰黄
Co	亞硝酸加里	綠黄
Cu	黄血鹽	赤
Pb	沃度加里	黄
Ni	ヂメチールグリオキシム	蓄
Ag	重クロム酸加里	赤
Zn	黄血鹽	白

(前田)

可鍛鑄鐵の機械的性質に及ぶ試験片の大きさの影響 (L. Norbury, Fou. Tra. Jou. Sept. 17. p. 175, Oct. 1 p. 205 1931)

I. 試料の製作

電氣爐にて製した黒心可鍛鑄鐵 5 種及び熔銑爐より製した白心可鍛鑄鐵 6 種に付いて抗折力、抗張力、屈曲度、延伸率、伏降點の諸試験を行つた。試料は何れも生砂型に同一状態にて鑄造して其の儘試験に供した。而して丸棒及び角棒の 2 種に分け、抗折試験には全長 8", 標點距離 2", 徑 1/8"~1" の丸棒と、幅 1", 厚さ 1/16"~3/4" の角棒を使用し、また抗張試験には前者同様の断面を有し各々に應じて標點距離其他の寸法を變化したものをを用ひた。之等の試料の化學成分並びに燒鈍法を示せば第 1 表の如くである。

II. 顯微鏡組織

(イ) 0.25" 徑の黒心。遊離炭素と地鐵より成り、中心部では遊離炭素が約 0.12mm の間隔に散在し、地鐵結晶粒の大きさは約 0.02mm 徑である。周縁部は黒鉛が酸化し又外皮部は地鐵が酸化してゐる。

(ロ) 0.564" 徑の黒心、組織は(イ)と同様である、唯遊離炭素が前者よりも稍々粗且大と成り約 0.15mm の間隔に散在してゐる。

(ハ) 0.25" 徑 1 回燒鈍白心。中心部は遊離炭素、パーライト及び地鐵より成る。遊離炭素は黒心鑄物に比して頗る緻密質で其の數も少く、一層疎に散在してゐる。周縁に向ひ遊離炭素は次第に細かく成つて遂に消失し、パーライト地鐵は次第に地鐵の量を増加する。而して粗大なパーライト地鐵の外側を微細なパーライト地鐵が圍こみ、その外側を硫化鐵の點在せる地鐵が包み、外皮部は酸化鐵及び珪化物である。

(ニ) 0.564" 徑同上。中心部は遊離炭素、初析セメンタイト、白銑、殘部及びパーライトより成る。周縁に向つて白銑部が次第に消失し、次で初析セメンタイトが、次でパーライトが次第に消失してゐる。

(ホ) 0.25" 徑 2 回燒鈍白心。前者に比して遊離炭素及びパーライト地鐵が細かく、又周縁は地鐵の層が厚い。

(ヘ) 0.564" 徑同上。遊離炭素、初析セメンタイト及びパーライトより成り白銑部は殘存せぬ。周縁に向ひセメンタイト及びパーライトを減ずること前者と同様である。

(ト) 0.25" 徑 3 回燒鈍白心。組織は(ホ)と似てゐる、只遊離炭素が更に細かく且周縁の地鐵の量が多い。

(チ) 0.564" 徑同上。中心部は遊離炭素及びパーライトより成り何れも(ヘ)に比して細かい。初析セメンタイトは存在せぬ。周縁に向つてパーライトが次第に細かく成り、地鐵の量が増し、周縁より中心に至る 1/2 の距離までは地鐵である。

(リ) 0.25" 徑 0.57% 滿俺、白心。遊離炭素が地鐵に包まれ、中心部はパーライトが少い。又周縁より遠く硫化滿俺が點在し、近くには硫化鐵が散在してゐる。

(ヌ) 0.564" 徑同上。0.08% 滿俺のものに比して遊離炭素の形が粗雑でその周圍には地鐵が析出し、其他はパーライトである。而して全面に硫化滿俺が散在してゐる。

III. 機械的性質

第 2 表及び第 3 表に試験結果を示す。

(a) 黒心鑄物

(イ) 抗折力は丸棒でも角棒でも鑄物の厚さを増すに従て急激に増加する。之は厚さが大と成る程黒鉛粒が疎に分布し且酸化せる外皮の影響が少い事にも依るが主な理由は抗折試験に於ける抗張及び抗壓應力の分布の差に基いてゐる。(ロ) 抗張力は丸棒に於いて試料の厚さを増加するに従ひ緩慢に減少する。之は厚さを増すに連れて黒鉛が大きき發達し又周縁に於ける脱炭層の影響が少く成るためである。角材に於ては厚さを増加するに従て抗張力も増加してゐるが之は誤りであつて試料に生じた鑄縮の龜裂に基因してゐる。(ハ) 伏降點は丸棒に於いて徑を増加するに従ひ 19' / 〇" より 16' / 〇" へ減少した角材も同様に 16~18' / 〇" 位まで減少してゐる。(ニ) 屈曲角度は試料の厚さを増すに従て減少する。而して丸棒は角棒よりも稍々屈曲角度が大きい。(ホ) 延伸率は丸棒に於いて厚さを増せば低下する。之は黒鉛が粗且大に發達せる爲と標點距離を 0.358" 徑では 1" とし、それ以下の徑では 2" とした爲である。また角棒は厚さの小さいものでは龜裂を生じた爲に延伸率が低下し正確な結果が得られなかつた。

(b) 白心鑄物

(イ) 抗折力は 1/4" 徑に付いては 2 回燒鈍したものが最も強く、次いで 3 回、1 回燒鈍したものの順序に強度が低下してゐる。即ち 2 回燒鈍したものはパーライト地

鐵が細かく、また 3 回焼鈍せるものは周縁に地鐵層が増加せる爲である。0.564" 徑に付いても略同様である。(ロ) 抗張力は焼鈍回数を重るに從て減少する。之は脱炭に依て地鐵の量が増す爲である。而して 1/2" 級の厚さのものでは角棒が丸棒よりも概して小さい抗張力を與へる。(ハ) 屈曲角度は試験の厚さ小と成る程、また焼鈍回数を重る程大きく成る。丸棒は角棒よりも 屈曲度が大きい。(ニ) 延伸率は試料の厚さに逆比例し又焼鈍回数に正比例して増加する。

(c) 白心鑄物 (0.57% 滿俺)

(イ) 抗折力は 0.25" 徑では滿俺を増加しても大した影響を見ないが 0.5" 徑では 滿俺増加の爲に中心部がパーライト組織と成り從て強度が大きい。角棒に付いても同様で、唯丸棒に比して其の値が小さい。(ロ) 抗張力も小徑のものは滿俺の多寡にかゝらず變化がないが中間徑のものでは滿俺を増せば強度が甚しく増大する。而して 1/2" 厚では丸棒も角棒も 略同一の強度を有するが、それより厚さを減ずれば角棒の方が強度が小さく成る。(ハ) 屈曲角度は厚さの大小を問はず滿俺を増せば大きく成る。而して丸棒は角棒に比して その値が大きい。(ニ) 延伸率は 滿俺を増すに從て大と成る。而して丸棒は角棒より延伸率が大きい。(ホ) 伏降點は試料の厚さの増加と共に向上するが 徑の餘り大きいものは初晶黑鉛を生じて伏降點を低下する事がある。

IV. 組織と性質

(a) 焼鈍炭素は黑鉛化が困難なる成分を持つもの程丸味を帯びて緻密質に成る、かゝる黑鉛は丸味の粗雑な黑鉛に比してオーステナイトに對する溶解度が小さい。(b) 初晶黑鉛は焼鈍後の性質を著しく害する。(c) 地鐵の性質

質は其結晶粒の大き及びそれに固溶體として含有される珪素量に依て定まる。例へば珪素 1% は 5"/0" の抗張力を増加する。又滿俺は地鐵の性質に影響する程多量には固溶體を作らない。地鐵はパーライトに比して延伸率が大きく抗張力が小さい。(d) 地鐵パーライトは白心鑄物に出来る場合には周縁の地鐵層の内側に生ずる。其の比較的粗大なるは微細なものに比して強度が小さい。(e) パーライトは白心鑄物に生ずる場合にはパーライト地鐵の内側に存在する。焼鈍鋼ではパーライト 1% の増加は抗張力 2"/0" を増加し延伸率 (2") 0.9% を減ずるものである。パーライトはまた黒心鑄物にも珪素少なく、滿俺多き場合にピクチャーフレームとして周縁に生ずる事が有る。(f) 初析セメンタイトはパーライト層の内側に存在する。之は滿俺 0.1% 以下の白心鑄物に生じパーライトの靱性を減ずるが強度には大した影響がない様である。(g) 白鉄殘部が生ずる、時にはパーライト及初析セメンタイト層の内側に存在する。之は靱性及び抗張力を減少せしめる。(h) 硫化物。低滿俺の白心鑄物に存在する微細な黄色の硫化物は機械的性質を大して阻害しないが、餘り高温度に焼鈍すると結晶粒内及び其境界面に擴散して靱性及び強度を激しく低下せしめる。又滿俺が餘り高いと灰青色の硫化滿俺が偏析する。而して中間の滿俺量を含有するものは上記 2 種の硫化物を生ずる。(i) 酸化物及珪化物は少量乍ら、外皮部及びイサレの部分に存在する。之等が靱性及び強度を害することは勿論である。

著者は最後に可鍛鑄鐵の標準試験片に付いて論じ、白心可鍛鑄鐵には直徑 0.253" 及び 0.564" をまた黒心可鍛鑄鐵には直徑 0.564" 及び 0.977" を推奨して居る。

第 1 表

試料番號	炭素 %	珪素 %	滿俺 %	硫黃 %	磷 %	燒鈍時間及温度
黒心鑄物	1	2.40	1.32	0.31	0.146	870~800°C に 120 時間
	2	2.35	1.36	0.28	0.146	同 上
	3	2.40	1.41	0.24	0.114	同 上
	4	2.50	1.25	0.24	0.158	同 上
	5	2.43	1.27	0.21	0.154	同 上
白心鑄物	6	3.84	0.49	0.10	0.079	900~1,000°C に 120 時間
	7	3.84	0.49	0.10	0.079	同上、2 回燒鈍
	8	3.84	0.49	0.10	0.079	同上、3 回燒鈍
白心鑄物	9	3.64	0.49	0.08	0.064	900~1,000°C に 20 時間
	10	3.64	0.49	0.08	0.064	同 上
	11	3.64	0.49	0.57	0.064	同 上

第 2 表 (丸棒試験片結果)

試料番號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
直徑 (吋)		黒心鑄物					白心鑄物			白心鑄物		
抗折力 (t/□")	1.0	58	48	61	56	65	53	31	33	44	49	60
	0.75	56	56	57	57	—	46	52	46	49	35	58
	0.5	52	44	54	51	49	42	60	50	51	46	57
	0.25	—	—	33	41	39	22	39	36	29	23	30

試料番號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
直徑(吋)		黒心鑄物					白心鑄物			白心鑄物		
屈曲角度	1.0 0.75 0.5 0.25	43 135 7180 —	22 35 35 10	53 86 151 31	30 52 44 >180	45 — 80 62	2 7 12 154	3 9 34 175	5 8 35 180	6 9 29 16	4 8 18 >180	12 16 24 >180
抗張力 (t/σ'')	0.977 0.798 0.564 0.358 0.253 0.126	— 24 23 23 — —	22 23 25 26 27 —	20 23 25 24 27 —	18 23 25 24 27 —	24 23 — — — —	17 17 27 30 26 —	17 17 23 25 23 —	14 16 9 7 — —	15 21 20 22 21 22	13 21 20 17 19 21	14 26 27 24 20 20
延伸率 ($t/\%$)	2'' 1''	— 15 9 19 — —	9 9 16 20 27 —	6 15 12 17 18 —	3 12 20 7 18 —	10 10 — — — —	0 0 0 4 7 —	0 1 1 5 12 —	0 0 3 10 — —	1 2 2 10 15 —	1 2 2 3 5 13	1 3 3 5 12 10
伏降點 (t/σ'')	0.977 0.798 0.564 0.358 0.253 0.126	— 16 17 17 — —	16 17 18 19 19 —	16 17 18 18 19 —	17 17 18 17 16 —	17 — — — — —	— — — — — —	— — — — — —	— — — — — —	15 18 18 12 14 14	13 14 19 18 12 —	14 19 18 18 13 —

第 3 表 (角棒試験片結果)

試料番號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
厚さ(吋)		黒心鑄物					白心鑄物			白心鑄物		
抗折力 (t/σ'')	0.75 0.5 0.25 0.125 0.06	49 46 34 — —	48 46 34 35 18	48 47 40 — 30	51 48 40 36 30	50 — — — —	28 32 38 37 —	31 36 38 38 —	33 33 37 22 —	39 35 34 23 —	37 38 37 21 —	30 44 38 20 —
屈曲角度	0.75 0.5 0.25 0.125 0.06	43 65 — 50 —	30 60 36 >180 45	35 132 155 — 85	55 68 136 160 >180	32 — — — —	5 — 20 27 —	4 11 55 180 —	8 10 60 180 —	6 10 73 >180 100	7 12 115 168 —	4 18 95 >180 170
延伸率 ($\% 2''$)	0.75 0.5 0.25 0.125	14 15 — 2	8 12 3 0	13 14 7 2	8 15 6 5	8 — 11 3	0 1 5 2	0 1 5 6	0 3 — —	— 1 4 9	— 1 6 8	— 4 5 6
抗張力 (t/σ'')	0.75 0.5 0.25 0.125	24 23 — 18	20 25 17 18	23 24 20 16	22 25 19 23	22 — 24 17	15 20 20 16	17 19 20 20	13 18 — —	— 20 18 16	— 20 19 14	— 26 18 15
伏降點 (t/σ'')	0.75 0.5 0.25 0.125	— 16 — 16	— 17 16 18	— 17 17 16	— 18 16 17	— — 17 16	— — — —	— — — —	— — — —	— 18 11 9	— 17 11 9	— 19 11 9

(南波)

鑄鐵の機械的性質 (Fou. Tra. Jou. Oct 29. 1931 p. 265) 今 σ_b/f = 抗折力 (kg/mm^2), f = 撓度 (mm) とすれば灰鉄鑄物に於いて次の關係が成立する。

(1) 黒鉛の大きさは抗折力と一定の關係がある。即ち σ_b/f の値が 4.75 以上では黒鉛は微細であり、3.3 以下では黒鉛片が粗大である、而して 4.75~3.3 の範圍では前記兩者の中間の大きさに黒鉛が析出してゐる。

(2) 抗折試験と衝擊強度及燐含有量との間には次の關

係がある。 σ_b/f の値が 320 以下の場合には燐高く、衝擊強度が小さい。 σ_b/f が 320~720 の範圍では燐の低いものは衝擊強度が大きく、燐 0.2~0.6% のものは中程度の強度を有し、また燐 0.6% 以上のものは極めて強度が小さい。 σ_b/f が 720 以上のものに在つては衝擊強度が常に大きい。

(3) f/σ_b を % で表したものと抗張力 (kg/mm^2) との相乘積が等しい材質は常に同一の安全係数を有する。而

して前者は鑄物の厚さの増加と共に増加し又抗張力の増加と共に減少する。(南波)

8) 非鐵金屬及合金

エヴァーダーメタル (Everdur Metal) (C. B. Jacobs, Metals & Alloys, Jan. 1932) 銅に或種の要素を添加して鋼の様な強さと耐蝕耐蝕の性質を付與せんとして長い間研究せられた。*Si, Mn* を適量加へると此の目的を達することが出来、大戦當時より工業上に使用せられる様になつた。*Si* を添加すると銅中の酸素、水素が除去せられ完全なものが得られる。エヴァーダーメタルは相等量の *Si* を含有し、上記の目的を達して工業的に使用せらるゝに至つた最初のものである。此の合金は强度高く耐蝕的であるのみならず、腐蝕性瓦斯、鹽分のある霧等に対して抵抗力強く、又旋削性、被加工性も良好であり、瓦斯銲接、電氣銲接も容易である。従つて各種の形や構造物に廣く應用せられてゐる。砂型鑄物にする場合は *Cu 94.3%, Si 4.5%, Mn 1.2%*、鍛鍊材は *Cu 96%, Si 3%, Mn 1%* の成分を有する。後者は牽引、壓延によりて強度並に硬度高まり、強度及び疲労界限は鋼に匹敵する。

American Brass Co. では薄板、中板、厚板、線、丸棒、管、細管等に作つてゐる。用途としては湯溜槽、プレッシャーベッセル等に廣く使用せられ、銲接或は鋳打によつて形を造つてゐる。その他送電線用金具類のボルト、ナット、螺釘、酸性蒸氣の換氣用扇、ドレーンパイプ等や洗滌タンクの部分品、煙管の部分品、飛行機の油輸送管、ガソリンタンク等枚舉に暇なき位廣い用途を持つてゐる。(垣内)

軸承金 (C. H. Bierbaum, Metal Ind. L. Jan 29, 1932) 好成績を以つて 70,000 哩を走つた或るモータートラック螺齒車の軸承金を檢したるに、肉眼では其の表面は全く良く磨かれてゐる様に見えたが顯微鏡で見ると α 相と δ 相の間には凸凹があり其の差 4~6 ミクロンに達するものがあつた。此の事實より著者は、軸承金とは軸承面に減摩劑を畜積し得る能力を有するものと定義した事がある。どんな合金が軸承金となり得るかを *Cu-Zn, Cu-Sn* 合金に就いて考へると、硬い δ 相を析出するに充分の *Sn* を含有する *Cu-Sn* 合金は軸承金となるが、同じ *Zn* 含有量の *Cu-Zn* 合金は其の性能が無い。それは前者は硬い相と軟かい相を生ずるに反し、後者は單一相で全部同じ硬さを有するからである。*Mn* 青銅も亦 *Cu-Zn* 合金と同じ意味で軸承合金とはならず、*Al* 青銅は α, β 2 相を析出するも兩者の硬度差小さき故に良い軸承金とはならない。英國に於て或る汽關車の青銅鑄物が壞れて困

つたことがある。此の軸承金を加熱することによつて破壊を少くすることを得たが、此の熱處理の結果 δ 相が吸收消失せられた爲めに軸承金としての特性が著しく減少された。即ち軸承金は成分のみならず其の組織が大切なことは此の例に依つて明かである。然らば必要な組織を出す爲めにはどうすれば良いかと云ふに、それは鑄造作業即ち鑄込温度並に冷却速度を適當に加減すれば良い。軸承金中の最硬結晶が充分剝落に堪えるだけの硬さを有し、最軟結晶がフロー (flow) を起さない事が必要條件である。

若し軸承金も軸頸も双方不均一組織なる時は思ひがけない失敗をすることがある。冷剛鑄鐵のロールネックと *Al* 青銅の軸承金を組合せて操業した事がある。其の時 1 時間の使用で赤熱に達し、ロールを止めない中に軸承金が熔融した例がある。之れを檢鏡し、軸承金の γ 結晶の面積と軸頸のフェライトの面積を測定した。若し一方の硬き結晶と他方の硬き結晶のみが軸承作用を爲したと假定すれば、此の場合には軸承金面積の 1.8% の面積で軸承作用をしてゐた事となり、斯様な結果を招來したものと考へられる。

バビットメタル — 純粋な *Sn* を地金とし相等多量の *Cu* を合金せる場合は *Cu* は ϵ 結晶として析出するが、若し充分に徐冷せば更に硬度高き *SnCu₃* を構成する。是は *Sn-Cu* 系中最硬のものであるから軸承金としては之れを析出する様に充分徐冷すべきである。軸頸は之れによつて摩耗せられない様相當硬きものでなくては良い成績が得られない。低炭素軟鋼の軸頸では良成績を期待し得ない。

Sn-Cu 合金に少量の *Ni* を添加すると α 結晶を硬化せず却つて軟化する故に同合金の軸承能力を増進する軸承設計上最近 2 つの新らしい冶金的進歩がある。それは窒化鋼と *Cr* 鍍金で、兩者共充分の硬さを有し而もその表面が極めて均一であるから軸頸として期待せられるところが多い。(垣内)

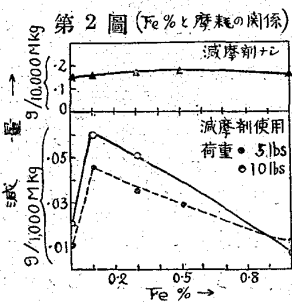
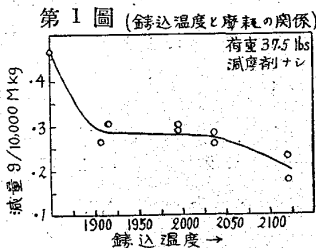
軸承青銅の鑄込温度及び *Fe* 添加の影響 (C. E. Eggenschwiler, Bur. Stand. Jnl. Research, Jan. 1932) *Cu 80, Sn 10, Pb 10* の軸承青銅に就き鑄込温度及 *Fe* 添加が其の性質に如何なる影響を及ぼすかに關して實驗を行つた。各試料の成分及び鑄込温度は第 1 表の如し。鑄型は砂型を使用。

第 1 表

合金 番 號	鑄込温度 °F	成 分			
		<i>Cu</i>	<i>Sn</i>	<i>Pb</i>	<i>Fe</i>
5	1,850	81.4	10.2	8.5	—
2	1,920	81.3	9.3	9.4	—

番 號	°F	Cu	Sn	Pb	Fe
1	2,000	78.4	9.5	12.1	—
3	2,040	81.5	8.8	9.7	—
4	2,140	81.4	8.8	9.7	—
50	2,000	79.9	9.9	10.1	0.01
80	"	80.0	9.3	10.4	0.10
60	"	79.8	9.7	10.1	0.31
70	"	79.7	10.0	9.8	0.51
40	"	78.9	9.9	10.1	1.02

Fe を添加せざるものに就き鑄込温度の影響を見るに、1,850°F で鑄込みたるものは粒細かく、2,140°F で鑄込みたるものは粒は大なる柱状となつた。一般に鑄込温度高き程結晶粒は大となる。Pb の分布は鑄込温度 1,850~2,040°F の範囲では變りなきも、2,140°F で鑄込みたるものは Pb の粒は細かく且つ均一に分布せられた。次に Amsler の摩擦試験機で試験を行つた。第 1 圖は其の結果にして荷重 37.5 lbs. 試験温度は室温、減摩剤を使用せ



ざる場合である。單位の仕事に對する摩擦量は鑄込温度の高い程少量である。靱性に就いて云へば鑄込温度 2,000°F までは漸次悪くなり 2,000°F 以上では鑄込温度が高い程良い成績を示した。而して鑄込温度最高のもは最大の衝撃抗力を示した。硬度は鑄込温度の高きもの程、低下したが大なる變化はない。次に Fe 添加の影響について試験した。此の場合鑄込温度は 2,000°F 一定とす。Fe 0.1~0.3% を添加せるものは少々結晶粒は大きくなるが、砂型鑄造青銅の典型的な組織を持つてゐる。Fe 0.5~1.0% の場合は結晶粒は相等に小さくなり、Fe 0.3% 以上では Pb 粒が偏析してゐることが顯微鏡にて見られる。減摩剤を用ひざる場合の摩擦には Fe は何等效果なきも、減摩剤を使用する時は Fe が相等の影響を與へる。(第 2 圖参照) Fe 0.1% を添加すると摩擦は著しく増加し、それより Fe 添加量

が増すに従つて摩擦量が減少し、Fe 1% に至り Fe なきものと同様の値となる。硬度は 0.3% Fe が最高を示し、それ以上 Fe を増すと硬度は少しづつ低下す。(垣内)

銀鑄に依る鑄付に就いて (A. Eyles. Machinery Jan 1932. p. 348) 今日、自動車工業、電氣工業及び其他接合部が白鑄付けよりも更に高い強度を要し或は一層高熱に耐るを要する諸工業には銀鑄が盛んに採用されてゐる。銀鑄はまた電氣熔接や瓦斯熔接にて高熱發生のために熔接物に歪を生ずる場合に使用して頗る好都合である。真鍮、青銅、銅、モネルメタル等の非鐵金屬より鐵鋼及び特種鋼に至る迄適用され、而も熔接部が母材と同等の強度を有する。

銀鑄の主なる特長は熔融が自由で、接合部が緻密に且美麗に成り、白鑄に比して更に強度が高かく安全なる事である。

銀鑄は板、棒、針金及び球の形で、其合金成分に應じて熔融點 1,250~1,600°F まで各可溶性のものが市販されてゐる。第 1 表に之等の化學成分及び可溶性を示す、表中融解點とは銀鑄が熔解し始める温度を意味し、流點とは銀鑄全部が熔解し終る温度を意味する。

表に見る如く銀 65% 以上のもにカドミウムを添加すれば流點が少し高く成るが銀 20% 以下のものにカドミウム 4~5% を加ふれば流點が低く現れる。錫は之を相當量加れば流點が低く成るが材質を脆くする缺點が有る。ニッケルは材質を脆くし且流點を高くする。鉛及び鐵は少量でも銀鑄付けに種々の困難を伴ふ。

第 2 表は銀鑄を徑 0.1~0.3" に金型に鑄造したまゝの試料に付て測定した機械的性質及び電氣傳導度を示したものである。表に見る如く普通 40,000~60,000 lb/□" の抗張力を有し、銀含有量の多いものは電氣傳導度が高いから電氣工業には好都合である。また空氣中に於いて腐蝕されない。

第 1 表

銀 %	銅 %	亞鉛 %	カドミウム %	融解點 °F	流點 °F
65	20	15.0	0	1,230	1,325
65	20	12.5	2.5	1,275	1,325
65	20	9.0	6.0	1,310	1,345
65	20	5.0	10.0	1,320	1,370
65	20	0	15.0	1,350	1,385
20	45	35.0	0	1,400	1,510
20	45	30.0	5	1,400	1,485

第 2 表

化 學 成 分					比 重 (鑄造の儘)	抗張試験(鑄造の儘)		電氣傳導度	
銀	銅	亞鉛	カドミウム	ニツケル		抗張力 lb/□"	延伸率 % 2"	傳導度 (銅を 100% とす)	電氣抵抗 M. oh/cm ³
9.0	51.0	40.0	0	0	8.55	48,000	16.0	20.5	8.33
20.0	45.0	30.0	5.0	0	8.80	53,000	12.0	24.4	7.69
40.0	30.0	28.0	0	2.0	9.04	—	—	16.8	10.17
40.0	36.0	24.0	0	0	9.11	57,800	6.2	19.7	8.65
60.0	25.0	15.0	0	0	9.52	64,300	7.7	20.5	8.33
65.0	20.0	15.0	0	0	9.60	64,800	34.0	21.3	8.01
75.0	22.0	3.0	0	0	10.03	41,800	5.3	53.4	3.20
80.0	16.0	4.0	0	0	10.05	50,100	16.0	45.8	3.73

ゲルシニウム (ベリリウム) と航空機構成材料
(Revue de Métallurgie No. 10 October 1931) 本抜萃は 1930 年 12 月巴里に於て開催せられたる國際航空安全會議に於て M. Léon Guillet 及び M. Marcel Ballay に依つて發表せられたる論文の要旨なり。

Vauquelin 氏のゲルシニウム鑛石發見以來 30 年後の 1828 年に於て Wöhler 氏は鹽化ゲルシニウムにポツタシウムを作用せしむる方法に依つて始めてゲルシニウムを作る事に成功せる其後約 100 年間此發見の金屬は冶金學者に不理解的に儘放置せられたり此間にアルミニウムとマグネシウムの特性は大に注目せられて、劃期的の進歩を爲せり Mendeleef の發表せるデーターに於けるゲルシニウムの位置は 其比重が極めて輕き事、特に其彈性係数が鋼の夫よりも著しく高く見積られ得る特性に依り航空機の構築材料として興味を持たるゝに至り 最近數年間之に關する研究者續出せり。ゲルシニウムの主なる鑛石は普通の綠柱石 (Beryl Commun) 即ちアルミニウムとゲルシニウムの複珪酸鹽にして 僅かにゲルシニウムの 3.60% の外含有せざるものなり。此の Beryl は可なり廣く散在するものにして佛國にては Limoges 附近にあり。又 Madagascar にもあり。而して最も重要なる鑛床は奧國に於ける Tyrol 及米國のものなり。Wöhler のゲルシニウム製造法は 最早繼續されあらずして今日にては弗化ゲルシニウムとアルカリの弗化物 (土性アルカリ) の混合物を電氣分解する方法に依る。此鑛石の割合に稀有なる事及其中に於ける Ni 分少なき事、電氣分解前の處理に於て生ずる處の困難並に電氣分解は自然高温度に昇る等の理由に依りゲルシニウムの價格は昂上す。従つて其純粹なるものは其純度に應じ尙當り 5,000~25,000 法の相場を有せしも 現在に於ける相場は需要の増加に依り 實際工業的製造を實現し得るに至りたるため著しく安價に向いつゝあり。

次に純ゲルシニウム及特にゲルシニウム合金の一般的特点の研究に移らん。

- 1° 超輕合金 (比重 2 以下) 之は特に純ゲルシニウムに關するもの
- 2° 輕合金 (比重 3 附近)
- 3° 重合金 (銅、鐵、ニッケル含有)

純ゲルシニウム及超輕合金

純ゲルシニウムの特性に就ては 尙ほ不明瞭なる點多く。其比重は 1.84 附近にして熔融點は 1,280° なり。其熔解熱は著大にして 340 gr. cal. なり。赤熱に於て珪酸鹽、磷酸鹽、硼酸鹽等を還元しつゝ容易に酸化す故にゲルシニウムテルミット法に依る時は 大抵の原素を容易に還元し

て製出する事を得。ゲルシニウムの機械的性質に就ては餘り大なる期待を爲し難く其鑛物學的硬度は 6' 及 7' の間にあり故に硝子に搔線を附し得 99.9% のゲルシニウムは極めて脆弱にして冷間に於ける抽伸、鍛鍊又は壓延に依つては變形せしめ能はず。然れ共英國の學者 Rosenhain 氏は極純粹なるゲルシニウムを冷間展伸の状態の下に求め得たり。

純粹ならざるゲルシニウムは冷間にて脆弱なるも赤熱に於ては酸化に對する充分なる注意を拂ふ時は加工し能ふ。然るにゲルシニウムの彈性係數に至つては 未だ正確なる測定は行はれざるも理論的考察の結果 30,000 位には耐え得るものと認定さる。純ゲルシニウムの彈性係數高き事は面白きも亦其脆性大なる事及加工並に鑄物を得る事困難なるため其利用を遮らるゝを以つて假令其價格が實用的に降るものとしても 航空機構造材としての用途は可なり制限されたる範圍の外適用され難い。

超輕ゲルシニウム合金は 高ゲルシニウム合金又はマグネシウム—ゲルシニウム合金或はマグネシウムとゲルシニウムを主成分とする 一層複雑なる合金なり。此内高ゲルシニウム合金に就ては 尙ほ研究せられたるもの少なきも此合金が今日經濟的に利用され得るためには 其價格の點よりするも極めて顯著なる優越性を表すものなるを要す。前記の如く若し商品としてのゲルシニウムが冷間脆性を有し其原因は含有不純物の影響なりとすれば其中に適量の地原素を添加し其缺點を醫正しゲルシニウムの著明なる彈性係數を利用し得るに至らむしるを要す。ゲルシニウムはマグネシウムに混合する事困難なるもゲルシニウム—マグネシウム合金は 實際上製造可能にして夫等合金の或種のものには鐵に似たる性質を有する事を發表せられたり。但し此のマグネシウム分多きゲルシニウムの超輕合金に就ては 尙ほ將來の發展を期する程充分なる研究行はれあらず。

Masing 及 Dahl に依つて研究せられたるゲルシニウム、シリコン合金は純金屬の如しエウテクチック組織より成るも此種の合金は 何れも極めて硬脆なるを以つて機械的性質に就て工業的利用の望なし。

輕合金

ゲルシニウム、アルミニウム合金特にアルミニウム分高きものに就ては 尙ほ研究不充分にして未だ理想的利益を期待し能はず。

ゲルシニウムはアルミニウムの破斷界を増加す。然し鑄造又は壓延状態にては 其増加は顯著ならず。而して此ゲルシニウムに依るアルミニウムの破斷界増加は同一量のシリコンに依つて生ずる増加と類似す。Kroll 氏の實

験に依れば壓延後 420° に焼鈍したるものは 20% のアルミニウムの添加に依りアルミニウムの破断界を 7 より 16^{kg/mm²} に昂上せしむ。Masing et Dahl はアルミニウム 0.25% 及び 0.50% を含む合金に就き熱處理の影響を研究したるも 500° 焼入後 170° にて 2 日間焼戻したるもの丈が極めて輕少なる金質の改善を生ずる事を發見したるのみなり。

若し米國の或の特許を信なりとすればアルミニウム、アルミニウムの合金は熱處理に依つて著明なる結果を呈すると云ふ而して焼入の後時硬化の影響を生ぜしむるためには 0.1% 附近のアルミニウムにて足る。焼入は約 600~630° にて行ふを要す。

アルミニウムは又アルミニウム銅合金及尚複雑なるアルミニウム銅シリコン、マンガン合金に就ても有利なる影響を與ふ。然るに今日まで此種合金はジュラルミン以上に良質性を得能はざりしものゝ如く思考せらる。假令ばジュラルミンの種類に屬する合金アルミニウム加入の効顯に就ては今日尙ほ證明されあらず。アルミニウム分少きアルミニウム・アルミニウム合金は冷間及熱間共壓延され得。アルミニウムを添加する事はかなり困難にしてアルミニウムの熔解點に達する時機を見て行ふ事最も大切なり。

Masing Dahl は又 90 及 80% のアルミニウムを含むジュラルミンにアルミニウムを加へたる合金に就て研究せしめアルミニウム、マグネシウムの二元合金以上何等の良性質を示さざりしものゝ如し。

以上の如き状態にてアルミニウム輕合金等は未だ航空機構造材料として大なる用途を開拓されたるものとは思ふ。然れ共アルミニウムの高價なる事を問題外として高抗張力の輕合金に此のアルミニウムを稍多量に添加するに依り其合金の弾性係数を増加し比重及腐蝕性を減少せしめ得る事は期待し能ふ。

重合金

用途が迅速に發展すべき見込あるものはアルミニウムを含有する重合金なり。銅、ニッケル及鐵に少量のアルミニウムを添加する時は夫等の合金は熱處理特に焼入、焼戻により顯著なる金質の改善を受る處の合金となる。銅とアルミニウムの合金は獨逸に於て重要な研究の目標となり Masing Dahl, Haase 及 Holm の諸氏に依つて盛に研究されたり。之等合金の熱平衡圖表は銅に接近しアルミニウムの濃度の範圍が温度に依つて變化する處の固溶體を含む。400° に於ては 0.8% 以上溶解性なきものが 850° に於て銅は 2.7% のアルミニウムを固溶體として含み能ふ。銅、アルミニウム合金は顯著なる焼入効果を呈す。其熱處理に依つて齎せらるる特性の變化は硬化の機構は異なるも略ぼ硬鋼程度となる。而して或點に就てはジュラルミンに於けるものと類似の現象を呈す。2.38% アルミニウム合金は 820° の焼入後のブリネル硬

度 110 のものが夫を 350° に於て 2 時間焼戻しする時は硬度は 425 に昂上す。故に是等合金の硬化はジュラルミンの夫に幾分類似す。然るにジュラルミンの時硬化は些少なからず電氣の比抵抗性を増加するも銅アルミニウム合金は反對に時硬化の場合に於ける硬化は甚大なる比抵抗性の減少を伴ふ。

銅アルミニウム合金は焼入の状態にて冷間に於て壓延又は抽伸加工を施し得。其次に行ふ處の 350° に於ける時硬化は恰も普通の焼入の如き効果を生じて硬化す。銅の弾性係数は熱處理に依つて變化する事少なきも銅アルミニウム合金は牽引及轉扭に於ける弾性係数は時硬化に依つて著大の改善を受く。Masing 及 Haase はアルミニウム 3% の Cu-Al 合金に對し次記の如き數値を示せり。

牽引弾性係數

800° にて焼入後……………11,930

焼入及 350° に於ける時硬化後……………14,020

轉扭弾性係數

冷間抽伸後……………4,130

800° にて焼入後……………4,849

焼入及 350° にて 1/2 時間時硬化後……………5,911

焼入及 400° にて 1/2 時間時硬化後……………6,268

焼入及 350° にて 14 時間時硬化後……………6,061

アルミニウムは銅、錫合金(青銅)、銅、亜鉛合金(真鍮)及銅、アルミニウム合金に對しても純銅に及ぼすと同様の効果を呈せしむ、而して少くも夫等の合金が銅に富みたる α ソリューションに依つて構成さるゝに至る。ブリネル No. 350~400 程度の硬度は焼入後 250°~350° 附近の焼戻に依つて得らる。

Ni-Al の熱平衡圖表は Ni に類似し又 Cu-Al の夫は銅に近き特性を呈す。固體状態にてアルミニウムのニッケル中に於ける溶解性は 1,150° 附近にて 2.8% を越え又 700° 附近にて 1.2% を越ゆ。而して此 Ni-Al 合金は大なる焼入効果を呈するに至る。其 3% Al 合金のブリネル硬度數は鑄造状態にて 200 のものが 450° にて 36 時間の時硬化に依り 600 に昂上す。

アルミニウム鋼は最近 Kroll 氏の重要な研究目標となれり。同氏は鐵、ニッケル鋼及多量のクロームを含むニッケル、クローム鋼に對しアルミニウムの少量を添加したる時の影響を研究せり。

アルミニウム 2% 以上の鐵アルミニウム合金は 1,100° にて焼入後 520° 附近の焼戻により著しく硬化せり。而してアルミニウム 2% より 4% の間に於けるものゝ焼戻に依る硬度の増加は略ぼ Al 分に比例して直線的に増加す。然れ共之等の鋼は粗大の粒状を生じ實用に適せざるかの如き外觀を有す。尙ほ 3.88% アルミニウム合金の 520° の時硬化に依つて生ずる硬度は 1% C の炭素鋼の普通焼入に依つて得らるゝものに等し。4% Al 合金の焼入したるものゝ粒状は粗大ならずして其部品は仕上可能な

る事を知れり(焼入後の硬度 265 次に 520° にて時硬化後 450)。

Ni-GI 鋼は最も興味あるものなり。Ni は此合金の粗粒化に對抗す。而して Ni 分 4.8% 以上の合金は普通鋼の破面と同様の外観を有す。其他 1% GI の添加に依つて時硬化に依り著大の硬度を増加せしめ得。今 Kroll の研究に係るものの内三例を示せば次の如し。(此研究は極低炭素の鋼に就て行へり)。

GI %	Ni %	ブリネル硬度數		
		950° 焼鈍後	1,100° にて油焼入後	450° にて時硬化後
1.02	3.18	274	339	524
1.02	4.77	246	424	611
1.02	6.47	250	380	622

600 附近の硬度は 5~22% Ni の鋼に 1% の GI 添加に依つて得らる。而して 28~46% Ni のものに對しては時硬化を行ふも極輕少の外硬度の變化を來たさず。

Cr-Ni 不銹鋼 (Cr=20% Ni=7%) に 1% の GI を加へたるものは 950° の焼入後 500° の時硬化に依り同様に硬度を昂上せしめ得。此鋼に對する腐蝕抵抗性に就ては明瞭ならざるも此種 Ni-Cr のオーステナイト不銹鋼の著明なる特性は保存せらるべき事を想像し能ふ斯くて耐蝕性と硬度とが同時に高き兩性質を具存する合金を得るためには比較的微量の GI の添加にて容易に實現し得らる。

結 論

今日に於けるアルミニウムの價格は其工業的利用に關する凡の問題を支配す。純アルミニウムは X 線を透過する點より或る機構材として使用に耐ゆる事を認定せしむると共に又電導性高き銅の銻製に撰用すべき脱酸劑に適す。

現状に於てアルミニウムは航空機構造材として使用せらるゝ輕合金及超輕合金に對する興味ある添加劑なりとは思考し難きも低アルミニウム重合金は其學理上及焼入現象の普及上に齎したる所の光輝ある貢獻は其利用の

途を容易に求め得るに至るべく。而して既に Cu-GI 及 Ni-GI 合金を發條用として使用する事を提議せる向あり。又不銹鋼に添加する事も期待さるゝものゝ如し。(H)

9) 化學分析

沃度法に依る第二鐵の定量 (E. Rupp., Z. anal. Chem. 86, 1931, 217-219) $K_3Fe(CN)_6 + KI = K_4Fe(CN)_6 + I$ 即ち赤血鹽への變化を利用し、遊離された沃素を滴定する方法である。供試溶液は 0.1^{gr} 以下の Fe^{2+} 又は Fe^{3+} 或は兩者の共存するものとし、25% 磷酸 10^{cc} と 10% アムモニアをアルカリ性を呈する迄加へ、更に水にて 100^{cc} とし、純靑化加里 1.5~2.0^{gr} を加へる。溶液は液の色が褐色より丁度綠黄色に變ずる迄煮沸し、直ちに冷却し、稀硫酸 30^{cc} にて酸性とし、1% 過滿儉酸加里液を終點迄滴下する。過滿儉酸加里に依る淡紅色は蔞酸又は酒石酸の小結晶を投じて消し、次に沃度加里の最少 0.3^{gr} と硫酸亞鉛 2^{gr} を加へ、3 分間静置後遊離せる沃素を 0.1 規定ハイポ液で澱粉を指示薬として滴定する。全操作は 30 分以内で終了する。Mn, Cr, Al, Mg, Sn, Pb 等の存在は影響せず。但し Cu, Cd, Ni, Zn 等を含む溶液には適用出来ない。(前田)

アンチピリンに依るコバルトの檢出法 (K. Woyhoff, Chem.-Ztg. 55, 1931, 914) コバルト鹽溶液にアンチピリンを加ふれば靑色を呈する特性があるが、特に温乾燥時に明瞭である。濾紙の一片を供試液に漬し、電熱板上で徐々に乾燥したものに 20% のアンチピリン溶液を滴下し再び乾燥するを俟つ。此の時靑色の環が現ればコバルトの存在が確實である。供試液 1^{cc} 中鹽化コバルト 0.6^{mgr} 以上を含む時は冷時でも此の色は明瞭であるが、これ以下の含量の時は温時のみ明らかである。0.3^{mgr/cc} 以下では不明瞭。此の檢出法には Ni, Hg, Mg, アルカリ土類鹽の共存は差支へないが Fe, Cu 等の存在する際は不明瞭である。(前田)

製鐵所官制改正 昭和 7 年 5 月 12 日勅令第 65 號を以て次の通り改正發表ありたり(官報 1608 號)

第二條中「理事、專任 3 人」を「理事、專任 4 人」に「副參事專任 11 人」を「副參事專任 10 人」に「技師專任 94 人、奏任(内 6 人を勅任と爲すことを得)」を「技師專任 88 人奏任(内 5 人を勅任と爲すことを得)」に「醫官專任 15 人」を「醫官專任 14 人」に「書記專任 124 人」を「書記專任 115 人」に「技手專任 328 人」を「技手專任 305 人」に「醫員專任 6 人」を「醫員專任 5 人」に改む

第十條中「13 部」を「10 部」に改め「條鋼部」、「鋼板部」、「動力部」、「土木部」及「工作部」を削り「製鋼部」の次に「鋼材部」を「化工部」の次に「工務部」を加ふ

第 11 條 第 6 項乃至第 11 項を削り同條第 5 項の次に次の 3 項を加ふ

鋼材部に於ては鋼材の製造に關する事項を掌る
化工部に於ては骸炭及爐材の製造並に副産物の收集加工に關する事項を掌る
工務部に於ては工事、機械其の他の諸装置の工作原動力、電燈及電話に關する事項を掌る

附則 本令は公布の日より之を施行す

(參照) 明治 44 年 7 月 24 日公布勅令 第 205 號 製鐵所官制抄録

第 10 條 製鐵所に研究所の外次の部を置く(次記略す)

第 11 條 第 6 項乃至第 11 項

條鋼部に於ては條鋼の製造及鍛鋼に關する事項を掌る
鋼板部に於ては鋼板の製造に關する事項を掌る

化工部に於ては骸炭及爐材の製造並副産物の收集加工に關する事項を掌る

動力部に於ては原動力電燈及電話に關する事項を掌る
土木部に於ては土木工事及建築工事に關する事項を掌る

工作部に於ては機械其の他の諸装置の工作に關する事項を掌る

製鐵所職員異動

製鐵所販賣部長ヲ命ス 製鐵所理事 鈴木 武志

製鐵所東京出張所支出官ヲ命ス

製鐵所勞務部長ヲ命ス 製鐵所理事 磯谷 光享

製鐵所工務部長ヲ命ス 製鐵所技師 山縣 愷介

製鐵所鋼材部長ヲ命ス " 景山 齊

(以上官報第 1609 號)