

抄

録

5) 鑄造作業

高クロム鑄鐵 (G. P. Phillips. Trans. A. F. A. Feb. 1935, 279-286) 高クロム鑄鐵と云ふは Cr 20~35% を含む耐熱、耐蝕性大なる鑄鐵で C 0.75~2% を含む。鋸銑爐では高炭素となる爲め鋸裂困難で間接弧光式電氣爐が用ひられる。特に 0.7~0.8% の窒素入の低炭素クロム鐵を用ふれば材質は良好である。C 1% 以上で脆化し、加工は困難となるが熱処理すれば宜しい。電氣爐鋸解で Cr の損失は 8~10% に達する。鑄込みには毎呎に就き 1/4吋の収縮を見込む。化學成分及び機械的性質は附表の如くである。試料 1 は窒素入、4 及び 5 は熱處理後である。Cr 30% 以下のものは 1,900°F 以上で油又は空氣燒入れて軟化するが、Cr 30% 以上のものは熱處理の影響がない。熱處理でブリネル 600 以上とすれば耐摩耗性も同時に良好となる。

試料	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	撓量	抗折荷重 lb	抗張力 lb/in^2	ブリネル
1	0.93	0.85	0.30	0.057	0.040	31.40	—	0.175"	3450	52,140	302
2	0.78	1.43	0.95	0.090	0.030	33.70	—	0.100	1880	32,500	262
3	0.72	1.05	0.41	0.090	0.090	24.84	—	0.270	4040	47,900	228
4	1.57	1.18	0.31	0.107	0.109	24.70	—	0.230	4670	73,800	363
5	1.84	1.96	0.65	0.032	0.057	23.95	0.42	0.190	4285	85,600	341

(MA)

遠心鑄造せる窒化鑄鐵 (Erle F. Ross. The Foundry, March, 1935) 窒化せる鑄鐵はその表面は特に硬度高く又高温度 950°F に於てもその硬度を保持する。この性質のため特に磨耗に耐えるから磨減部分に使用する。この窒化鑄鐵を遠心鑄造した管、套管、軸套は内燃汽關のシリンダーライナーや線抜き用ロールの絞盤やドリルのガイドやスピンドルのブッシュ等に用ひられる。この鑄鐵はニトリ鑄鐵として知られてゐてアムモニヤ氣中で長時間一定温度に保持して表面硬化をする。窒化鑄鐵は一種の合金鑄鐵で成分や製造法は種々研究され適當な配合成分やそれに適した窒化法が知られてゐる。この鑄鐵は Cr, Mo, Al を含有した低炭素鑄鐵である。この鑄鐵の成分範囲は大分廣く鑄物の大きさや砂型か遠心鑄造か等により大分變つて来る。約 3/8" の壁のシリンダーライナーで遠心鑄造によるもの、大體の成分は次の様である。

TC	Cr	Mn	Si	Al	Mo
25~27	12~15	0.5~0.6	2.4~2.6	0.8~1.1	0.20~0.25

装入物は銑鐵と高炭素鋼屑とで 250 lb の直流アーク爐で熔解精鍊した。Al は取瓶で入れフラックスとしてクリオライトを入れ酸化を防ぐ。大體 2,700°F で湯を出す。管は水平型の遠心鑄造機で作り約 600~400 r.p.m. の速度で廻轉する。型は鍛造した軟鋼で作らんとする管の外徑により適宜に切り抜いたものである。適當量を取瓶に取り廻轉してゐる型へ注ぎ込むと鐵は直ちに凝り始める。一分足らずで全部凝るから型から引き抜く。湯を注ぐ前に型の内面をアセチレン燈で薄く油煙を塗る、この鑄鐵は鑄込の儘では使用不適當である特殊の組織や性質を持たせるために熱處理をする。

鑄込の儘では微細な層状パーライトと黒鉛と可成の遊離炭化物から出来てゐる。抗張力は 50,000 lb/in^2 で硬度は B.H.N 400~450 ある、破面はチルからモツトルの状態を呈する。

遠心鑄造せる管の熱處理としては 1,750°F に 1 時間熱し空中冷

却をなし次に 1,475°F に再び熱し 1 時間熱して空中放冷をなす。この處理により鑄物は加工容易なる一様な組織となり硬度は BHN で 280~320 抗張力は 60,000 lb/in^2 弾性率は 25,000 lb になる。組織は最初の黒鉛の外に小さな燒鈍黒鉛の粒が発生する。鑄込状態のパーライトはソルバイト組織になり初めの遊離炭化物の大部分は溶け込む。尙残れる炭化物は極く僅かである。

窒化に於て最も硬度高く深い窒化層を得るためには 960°F で 50~60 時間窒化すればよい。操作が終つたらアムモニヤを通し乍ら 250°F まで冷しその後は空中に取出して冷す。シリンダーライナー等で内部のみ窒化したい時には色々の方法があるが、その一つは次の様な配合のものを塗つて置けばよい。

60 鉛の粉末、 40 錫の粉末。

この混合物 100 に對して次の配合のものを 15 だけ混じて少々熱したものを使用する。

植物油 5, ステアリン 1, 豚油 4, 樹脂 2,
鹽化亜鉛 1.25

これを塗る時にはガソリンで適當に溶かし、ブラシュ又はスプレーで塗る。窒化作用では窒素は 0.018~0.020" 滲み込む窒化面の硬度は、ファースのダイヤモンドで 800~950 位で 30 kg のロックウエールでは 70~80 位である、窒化鋼では 900~1,100 及び 85 位で鑄鐵の場合より硬い。

遠心鑄造の窒化鑄鐵管は自動車の汽關やデイゼルインジンの内燃機のライナーや油井用ポンプのシリンダー等によく用ひられる。

(O)

6) 鍛鍊及び熱處理並に各種仕上法

シリンダーライナー鑄物の熱處理 (W. P. Eddy. Trans. A. F. A. Feb. 1935, 129-147) ゼネラルモーターズ社の従前のシリンダー鑄物は Cr-Mo 電氣爐鑄鐵で抗張力 45,000 lb/in^2 以上、抗折力 3,300 lb 以上、ブリネル 229~241 とされてゐたが、鑄造、加工等の難點から硬質のシリンダーライナーを用ふる事とした。此の爲めに多くの研究が行はれ、次の如き規格を定めるを得た。

品質、鑄物は平滑で美しく、收縮孔、割れ、砂疵、大きな滓、チル、セメントタイトの過剰其他加工、外觀、使用上害となる缺點を有せざる事。

成分、TC 3.10~3.40% CC 0.75~0.90% Mn 0.55~0.75%
P 0.20% 以下、S 0.10% 以下、Si 1.90~2.10%、Cr 0.55~0.75%
Ni 1.80~2.20%

物理性、鑄放し硬度ブリネル 212~241、抗折力 (A. S. T. M) 2,400 lb 以上、撓量 0.20~0.30", 抗張力 (仕上試験片) 37,000 lb/in^2 以上、

水壓、内厚 1/8" に仕上げ内壓 1,500 lb/in^2 に耐へること。

熱處理、内厚 3/8" 以上ならざる鑄物を 1,540~1,560°F に 30~40 分間熱し、靜止せる油中に燒入れてブリネル 512 又はロックウエール C 52 以上たるべき事

試験の結果に依れる抗張力は次の如くである。

鑄放し 37,000~41,000 燒鈍 38,000~43,000

燒入 28,000~36,000 燒入後 350°F で燒戻 36,000~40,000

焼入後 600°F で焼戻 45,000~56,000

硬度は鑄放しでロックウェル B.96~101, 焼入後 C 52~57, 焼入後 350°F で焼戻 C 48~53, 又 600°F で焼戻せば C 44~48 である鑄放しの組織は少量のパーライトを有するソルバイトで、焼入後は少量の遊離セメントタイトを有するマルテンサイトで黒鉛は微細である。新車體に應用した結果は機關のシリンダー再修理回数は 1/3 となり且つ永久に同一シリンダーブロックを使用し得る。(MA)

8) 非鐵金屬及合金

アルミニウムの溶解 (A. I. Krynitsky & C. M. Saeger, The Foundry, March, 1935.) 砂型鑄造に於ける湯流れに及ぼす最高加熱温度の影響に就て述べてゐる。Al をある温度で注ぐ場合には流れの性質はその最高加熱温度に影響される。流れの性質を試験するために渦巻の鑄物を作つて見た。乾燥砂型ではこの渦巻の長さはこの實驗では湯注ぎの温度 1,380°F 1,450°F 1,540°F と逆になつてゐる。

生砂型ではこの結果は判然としないで 1,540°F のものは 1,380°F のよりは長く 1,450°F のよりは短い結果となつた。この研究では次の様な成分のものを使用した。

	Si	Fe	Cu	Al
1)	0.07	0.15	0.01	99.8
2)	0.15	0.50	0.12	99.2
3)	—	—	8.00	91.0

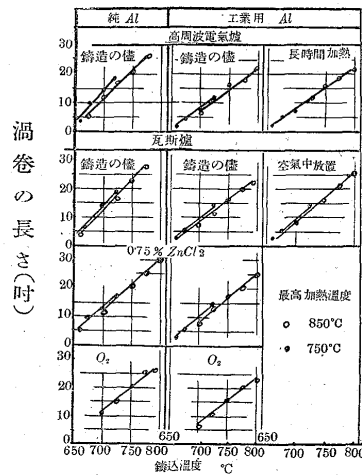
40 lb の Al, 或は Al 銅合金を高週波誘導發電氣爐かガス爐で黒鉛ルツボを使用して溶解した。溶けた金屬を最高温度 1,380°F か 1,560°F まで熱し温度は爐中で測り最高温度に 1 分間保ち徐冷した鑄造は渦巻型のものと同階段式の型との二つにした。階段型の鑄物は縦に切斷し比重測定用の試片をその片方から取り他の片方は濃くエッチして肉眼検査をした。凡て鑄物はアルバーの 00 砂を 6~7% の水分になるまで乾燥した生砂型を使用した。型は水平に置き湯注ぎの高さ及び速度は常に一樣にした、この試験中二三のものには種々の量の鹽化亜鉛を溶けてゐる中に入れ鹽化亜鉛と溶解 Al の反應を促進するためにルツボに穴を明けた。他のものでは Al の酸化物の生成を促進するために 1,562°F で 5 分間酸素を通した。最後に 75 日間大氣中に放置した工業用 Al に就ても試験した。

種々の條件のもとで行つた際の渦巻の長さは Fig 3, 4 に示す、この結果をまとめると次の様な結論になる。

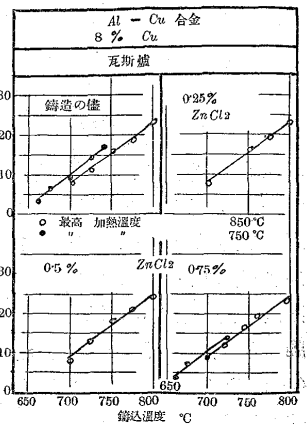
- 1) 湯注ぎ温度と渦巻の長さとの關係は 1,220°F から少くとも 1,470°F までは平行してゐる。
- 2) 純 Al の流れは處理の如何に拘らず工業用 Al よりはるかに良い。
- 3) 鹽化亜鉛で處理しても流れには殆ど變りがない。工業用 Al の場合には幾らか良いが純 Al では寧ろ有害である。
- 4) 酸素で處理する工業 Al には殆ど關係せぬが純 Al の時には寧ろ有害である。
- 5) 大氣中に放置した工業用 Al も放置せぬものも殆ど變りはない。
- 6) 1,380°F でガス爐で熱した工業用 Al は 1,380°F で電氣爐で熱したものより遙かに湯流れが良い。

組織を見ると純 Al には結晶收縮の穴があるが工業 Al では氣泡狀の小穴がある。齋藤氏林氏は 1,924 の京都帝大報告に渦巻の長さは 1,260°F から 1,400°F の間では湯注ぎの温度と平行關係にあると述べてゐる。Courty 氏は Revue de Metallurgie 1931 で 1,616

第 3 圖 湯流れの性質



第 4 圖 8% Cu-Al の流れ



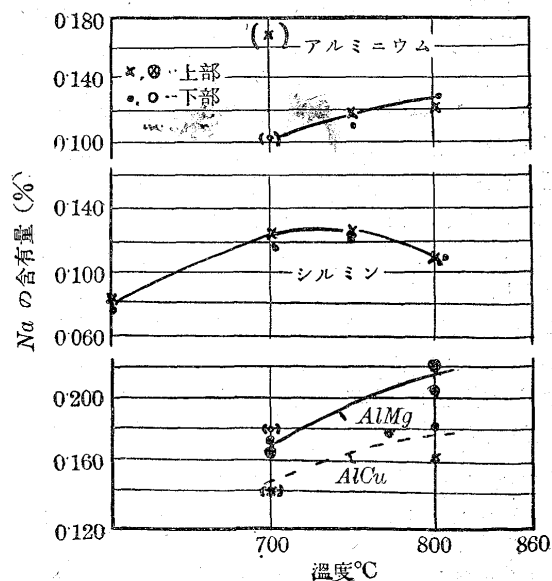
°F から 1,634°F で平行だと述べてゐる、8% 銅のものは 99.2% Al より幾分長いといふ事實は Courty 氏の説と一致してゐる。即ち Courty 氏は銅の含量 2% までは渦巻が短くなりその後は長くなり 7% 銅のものは 99.3% Al のものと殆ど同じだが 8% のは幾らか長いと述べてゐる。Al の流れは Al の酸化物の發生に影響されると述べてゐる人もある。酸素で處理したものが幾分悪かつた結果から見てその傾向もある様である。(及川)

アルミニウム及びアルミニウム合金のナトリウム溶解度

に就て (Von E. Scheuer: Metallkunde, 1935. April, S 83-85;) この研究は Al 及び二三の Al 合金の 600°C~800°C に於ける Na の溶解度を測定したものである。

薄い鐵製坩堝又は Al₂O₃ を主成分とした坩堝所謂 Sinterkorundtiegel に 70g の試料と 20g の Na とを溶かし、600, 700, 800°C の各温度に於て、水素瓦斯を通じながら、坩堝を 30~120 分静止又は動かして Na を擴散せしめた後、坩堝を水冷して急に金屬を凝固せしめた後、試料の上部及び下部に於ける Na の含有量を分析した。

800°C 以上の温度になると鐵製坩堝と Al との反應が起る爲 800°C 以下の温度に於てのみ實驗を行つたのである。Sinterkorundtiegel に依つたものは結果が不規則になり勝ちであつたので次の結果は主として鐵製坩堝に依る結果である。



として鐵製坩堝に依る結果である。この實驗價は、坩堝を静止したもの或は動かしたものと數回に亘る平均價である。次表、次圖に依ると Al は大體

600°C の 0.08% の Na 含有量から 800°C の 0.2% に増加してみると見てよからう。Al に Mg 及び Cu が混入すると Na の含有量を増し、シルミンに於ては 700°C 以上では却つて含有量を減じて居る。勿論、物理的に正確なる溶解度を測定するには、もつと精密な研究を必要とする。

合金	温度(°C)	処理法	溶解度(%)	
			上	下
Al (0.1% Si, 0.2% Fe)	700	静止のまま	0.167	0.104
	750	"	0.117	0.106
	800	"	0.124	0.129
シルミン (13% Si, 0.4% Fe, 0.1% Ti)	700	静止又は動搖	0.123	0.116
	750	動搖	0.129	0.123
	800	"	0.111	0.109
Al, Cu 合金 (8% Al)	700	"	0.138	0.176
	800	"	0.165	0.184
Al 合金 Mg (5% Mg)	700	"	0.168	0.173
	800	"	0.219	0.205

(以上) (高瀬)

9) 化学分析

黄血鹽による稀薄過マンガン酸加里規定溶液の標定 (E. J. Debeer and A. M. Hjort, Ind. Eng. Chem. Anal. Ed., 120, 7, 1935) $KMnO_4$ 溶液の標定には $Na_2C_2O_4$ を用ふるのが一般であるが使用の都度 $Na_2C_2O_4$ 溶液を新しく作らなければならないといふ缺點がある。 $K_4[Fe(CN)_6]$ は純粹なものを得られ易く、互當量も大であり又適當な溶液に於て非常に安定であり又滴定の際 $Na_2C_2O_4$ 溶液の如く加熱を要しないので古くより $KMnO_4$ 溶液の標定に用ふべく研究されて來たが此が一般的にならないのは滴定の際終止點が判然としない爲である。Kolthoff は電壓滴定法により成功したが著者等は Knop 等が提示した erioglaucone なる indicator を用ひて稀薄溶液の標定に成功した。indicator の變色は apple-green → amber で此の變色は鋭敏であり且つ又人工光線でもはつきり分る。滴定法は 0.01 N $K_4[Fe(CN)_6]$ 溶液 1cc につき 1 N H_2SO_4 2cc 宛加へ 0.1% erioglaucone 溶液 0.05cc を加へ 0.01 N $KMnO_4$ 溶液にて滴定す。此の際滴定の終止點に於て H_2SO_4 の濃

度が 0.1~1 N の間である事、液温が 40°C を越へざる事、液量が 50cc を越へざる事、滴定は液を絶へず攪拌しながら迅速に行ふ事が必要である。又 indicator correction は必ず行はなければならない。

$K_4[Fe(CN)_6]$ 溶液を作るには粉末とせる純粹の $K_4[Fe(CN)_6] \cdot 3H_2O$ を 106°C にて恒量になるまで加熱しそれを 0.2% Na_2CO_3 溶液に溶解して規定溶液を作る。無水物の互當量は 368.3g である。溶液は褐色瓶に入れ暗處に保存する。

次に $K_4[Fe(CN)_6]$ 溶液は次表に示す如く安定なものである。

元の規定度	日數	規定度の變化	變化(%)
0.010878	22	-0.000003	0.03
0.008744	27	-0.000009	0.10
0.010222	176	-0.000009	0.09
0.010000	216	-0.000012	0.12

(高塚)

11) 雜

殘溜カーバイドの利用法 (J. T. Donahoe: A. W. S., 4, 1935, 25.) 酸素アセチレン瓦斯銲接の使用が旺んになると、殘溜カーバイドの處理に困るもので本文では殘溜カーバイドの利用法を述べてゐる。炭化カルシウムが水と接觸すると容易にアセチレン瓦斯を發生し水酸化カルシウムを殘溜する。従て殘溜カーバイドはぬれた水酸化カルシウム、即ち消石灰である。此を市場にある消石灰と比較すると非常に良質であるのは炭化カルシウムを製造するとき高級の生石灰が使用されてあるためで、高級の消石灰として特種の用途に利用される。セメント、モートル等の代用品として利用することが出來それ等の混合法を詳細に述べてゐる。工業上の用途としては乾燥した殘溜カーバイド粉末は油類を良く吸収するために、摩擦劑として鑛山では使用してゐる。機械工場等では床の上に油類が流れて汚損するもので乾燥したカーバイド粉末を散布して完全に油類を吸収してゐる。或は金屬研磨用として、水又は油と混合して使用する等が著しいものであらう農業上の用途としては水に混じつたものを噴霧器で果樹に吹きかけ害蟲驅除劑としての用途があり旺んに利用されてゐる様である。

(森永)