

孤

録

5) 鑄造作業

生型用の砂に関する基礎的定理 (P. P. Berg, Reports of the Central Institute of Metals, No. 16, 1934, pages 151-154)

著者は生型用の砂の強さを示す二つの定理に就き論究して居る。生砂の強さは不規則な形の砂がお互に機械的に噛み合った様になつて重り合ふ爲と、砂の各粒の周囲の液状の膜の表面張力の二つに據るものである。此研究に於て珪砂の粒子は、之を粘土と分離し種々の温度を持つたものを作る爲に水を加へたのである。第1表は砂の

第 1 表

砂の粒子の直径 mm	湿度 %	強 さ		
		壓縮力	抗張力	有孔率
0.102	1.0	0.135	2.80	43.0
0.102	2.0	0.140	2.84	40.2
0.102	3.0	0.170	2.86	38.6
0.102	4.0	0.125	0.73	35.0
0.102	6.0	0.120	1.12	29.2
0.102	8.0	0.120	1.18	24.7
0.102	10.0	0.140	6.10	19.4
0.102	12.0	0.250	10.15	16.1

水分を種々に變化せしめて、其の強さを測定した結果である。之によつて見る時は湿度に對する強さ(壓縮力と抗張力)の關係を示す曲線には二つの極大がある。此の二つの極大のある事に就き著者は砂の強さに關係する函数がすくなくとも二つある。而して之等の測定値は二つの函数の各々によつて生ずる強さの和であるから此の如き結果になるのであると述べて居る。表面張力の持つエネルギーは表面張力の強さと液體の表面積によるものである。表面張力の強さは水では 71 dynes-cm, アルコールでは 22 dynes-cm, 油では 32~36 dynes-cm, である。砂の強さと表面張力の間の關係は實驗的に求め得るものである。水で濕した砂の壓縮力は 0.25 kg/cm², アルコールで濕した砂は 0.08 kg/cm², であつて、アルコールで濕した砂の強さは水で濕した砂の強さの 32% にしか當らないのである。即アルコールの表面張力の強さは、水の 22×100/71=32% となる。

表面張力のエネルギーを左右する第二の函数即ち液體の表面積に就て云へば著者は砂の粒子の表面積は粒子の直径に逆比例する様に考へねばならぬ事を指摘して居る。液體の層の厚味は最大の強さを保持する爲には表面積の増加と共に増加せねばならぬ。砂の粒子の小さくなる程砂の表面積の總和は大となる故砂の湿度も大きくしなければ同一の強さを保ち得ぬのである。之は第2表に示す如くであ

第 2 表

砂の粒子の直径 mm	0.1~0.2	0.074~0.1	0.02~0.05
同じ強さに要する湿度 %	3	4	6

る。砂の強さと、粒子の互に噛み合ふ程度の關係は一定の式に表はし得ないが角立つた砂の粒子が丸い砂の粒子よりは強い事が窺はれる。機械的に噛み合ふ爲に強いと云ふ事は粒子の液状皮膜の内部摩擦係数が大である事に依るものと考へられるのである。

(岸本)

6) 鍛錬及び熱処理並に各種仕上法

薄板銲接の Carbo-flux 法 (Mechanical World, March, 1935)

炭素電弧銲接に於て電弧が銲接すべき品物の縁に沿ふて擴がり散つて銲接に困難を感じる。此 Carbo-flux 法は炭素電極を使用し之を發電機の一極に、品物を他極に結ぶ事は普通と變りはない。唯電極支持具が特別に作られ磁場に依て電弧を一定の點に向ける様に工夫されて居る。従て此銲接法に依ると電弧が餘分に擴大せず被銲接部のみに向けられる。此の方法に依れば 0.5 mm の板をも銲接し得て而も其銲接速度が早い利點を有する。普通の銲接法では加熱部が廣い爲に時には銲接部外の處が加熱せられる爲に成分や組織に變化を來し抗力の減ずる事もあるが此方法では加熱部が極度に制限せられる爲に影響が少く抗力も充分に保たれる特に此方法は鐵以外の金屬に使用して効果がある。Al 合金、Cu 合金、合金鋼、又 18-8 耐銲鋼等容易に銲接し得る。勿論此場合適當なる flux を使用せねばならぬ。(Y)

7) 鐵及鋼の性質

Cementite の腐蝕 (Klooster and Schaefer, Metals and Alloys, March, 1935) 從來 cementite の腐蝕には NaOH の過剰を含むピクリン酸曹達の沸騰液に 5~10 分漬ける事が實施される。1924 年 Pilling 氏に依れば硝酸とニトロベンゼンの無水メチールアルコール溶液に室温にて約 20 秒漬けるのが Si 及 Mn 鋼の Cementite の腐蝕に適する事が發見された。1930 年 Svechnikov は新腐蝕液として焦性没食子酸のアルカリ溶液を提出せり。著者等は研究の結果 30% NaOH 液の 20 gr に 1 gr の焦性没食子酸を加へた液に依て室温にて 5~8 分で Cementite を腐蝕し得たのである。之に依ると鑄鐵中の大きな Cementite は鋼中の層或球状のものより長い時間を要する。次に瓦斯分析にて O₂ の吸収に用ひる Liebig 氏のアルカリ焦性没食子液を使用した。此液は 5 gr の焦性没食子酸を 15 cc の水に溶解し之を 80 cc の水に 120 gr の KOH を溶解せる液に加ふ。之は鋼中の cementite の腐蝕に好結果を示し室温で 7~10 分にて黒化する。更に速める爲には試料を暖めて之に腐蝕液を硝子管で一滴落すと 90 秒位で腐蝕されるが注意すべきは試料を決して 50~60°C 以上としてはいけない。(Y)

アルミニウムを含有せざる窒化鋼 Cr-Mo-V 鋼の窒化特性 (J. Strauss & W. E. Mahin, Metals & Alloys Vol. 6 March, 1935, p. 59~62) 窒化法は表面硬化の方法として種々の特徴のある事は今更申す迄もない。形状を少しも歪ませる事なく所要の硬度に達せしめ得るのみならず 530°C 附近迄加熱冷却するも硬度は變化せず又相當の耐銲性を有する事は滲炭法による表面硬化では到底望み得られぬ點である。

而して窒化鋼として今日迄盛に使用せられて來たものは 1~2% Al 及び 1~2% Cr を含むものであつたが、其後第1表に示す如く

第 1 表

No.	C	Mn	Si	Al	Cr	Mo	V	W
1	0.25	0.50	0.25	1.20	1.20	0.20	—	—
2	0.35	0.50	0.25	1.20	1.20	0.20	—	—
3	0.25	0.50	0.25	1.25	—	0.80	—	—
4	0.30	0.50	0.25	—	1.50	—	0.60	—
5	0.55	0.30	1.50	—	8.00	0.70	—	—
6	1.50	0.35	0.35	—	12.00	1.00	1.00	—
7	1.50	0.35	0.35	—	12.00	—	—	0.80

第 2 表

No.	ピツカース硬度と表面の状態			ピツカース硬度		アイゾット値 F-10
	(1)	(2)	(3)	表面	中心部	
Al-Cr-Mo 窒化前					245	88.0
窒化後	895 (割れを生ず)	1064 (割れを生ず)	1003 (割れを生ず)	1050	240	42.5
25% Cr 窒化前					285	74.5
Cr-Mo-V 窒化後	782 (割れを生ぜず)	729 (割れを生ぜず)	803 (割れ生ず)	890	290	32.5
45% Cr 窒化前					265	86.0
Cr-Mo-V 窒化後	974 (僅かに割る)	1033 (僅かに割る)	933 (割れ生ず)	1030	260	62.0
60% Cr 窒化前					266	114.0
Cr-Mo-V 窒化後	1003 (僅かに割る)	1003 (僅かに割る)		1100	280	58.5

第 3 表

No.	組成						機械的性質			
	C	Mn	Si	Cr	Mo	V	降伏點 lbs/in ²	抗張力 lbs/in ²	延伸率 %	断面 收縮率 %
1	0.14	0.69	0.32	4.47	0.54	0.20	146,250	192,600	17.5	59.6
2	0.18	0.60	0.20	5.70	0.53	0.18	142,600	195,300	17.5	66.3
3	0.51	0.76	0.26	4.68	—	0.19	178,450	192,450	12.0	41.0
4	0.21	0.49	0.26	4.15	0.45	0.26	154,750	197,650	16.0	53.8

種々の窒化鋼が用ひられる様になつて来た。第1表の No. 3 は Mo を含み Cr を含まぬが窒化の特性は No. 1 のものと殆ど同様である。又 No. 4 は比較的 V を多量に含み Al を含まないが之は表面硬度は No. 1 に劣るが窒化層を深くする事が容易であると云ふ結果になつて居る。Nos. 5, 6 及び 7 のものは頗る Cr の含有量多く Al を含まぬが Mo, Si, V 又は W を適當に配合して居る。No. 5 は表面硬度は頗る高く No. 1 のものよりも優るが窒化層が浅い。Nos. 6~7 のものは中心部の強さが頗る大である特性を持つて居る。

Cr-V 構造用鋼に窒化を行ふ時は普通以上に深く窒化層を生じ、且滲炭せる鋼に匹敵する硬度を持つものである。其他高速度鋼、高合金鋼及び Fe-Ni-Cr 鋼で Al を含むオーステナイト鋼等は窒化する事に依つて有効に表面硬化をなし得るものである。Al-Cr-Mo 鋼に就ては、中心部の硬度を増加せしむる目的で 2~4% Ni を添加し或は Mo を増加し同時に W を加へ又は V を加へてあらゆる努力を拂つて見たが、Al を含む鋼は機械加工の際表面が美しく仕上がらない傾向がある。且又 Al が Al₂O₃ の形で鋼中に存在する場合は抗張力殊の外低く、且靱性に乏しい。夫が爲に Cr を中程度含み Al を含まぬ鋼に Mo 及び V を添加して窒化するに適する鋼を探索したのである。

Cr-V 鋼に窒化して Cr の量と硬度の關係を求めたのに、Cr の量を 1~6% の間で變化せしむる時は Cr の量の多い程表面硬度は大なる結果を得た。Cr 1% のものは表面硬度はあまり高くなく、滲炭鋼程度のものであつたが窒化層は頗る深く、Cr 6% のものは表面硬度は Al を含む窒化鋼に優る位高かつたが窒化層は薄いものであつた。

窒化鋼を選択するに際し尙考慮すべき點は表面の靱性及び中心部の強さである。窒化せられた層は頗る硬い爲に表面に多數の割れを生ずるものが多い。又中心部の硬度が低い爲に表面に大なる荷重のかゝつた際之を支へ得ざる様な材料がある。種々の窒化鋼に就て窒化後の表面状態並びに表面硬度、中心部の硬度、アイゾット衝撃試験値を示せば第2表の如くである。

窒化鋼の使用に際しては、硬化せられた表面が薄くしかも頗る硬い故に満足に窒化を行ひ得ると云ふ條件の外に窒化せられざる中心部が 550°C 附近に長時間加熱せられた後でも充分の硬度を有する事を必要とするのであるが第3表に示す Cr-Mo-V 鋼は窒化による

硬度は頗る高く、窒化せられざる部分の抗張力、延伸率等も優秀な成績を示すものであつて、以上に述べた要求を充すものである。(岸本)

鋼の脆性 (C. L. Shapiro: The Iron Age, Feb., 1935) 金屬の第二次脆性は再結晶する何れの金屬にも起り其温度は第1表に示す様に再結晶温度よりも 150~300°C 高い所にある。其影響は成分及び結晶粒の大ききである。金屬の再結晶温度は大略再結晶温度(絶對温度)=熔融温度(絶對温度)/2.5 の如き關係を有するから第二次脆性温度も必然的に熔融温度に關係を有す。鋼には何れの種類にも存するもので其熱處理に關係なく現はれる。

第 1 表

金屬	再結晶 温度	二次脆 性温度	差	金屬	再結晶 温度	二次脆 性温度	差
Al	150	300	150	Ni	425	700	275
Cu	250	500	250	Fe	450	650	200

鐵鋼を變態範圍で加工するとき脆化するのは變態脆性である。之れは赤熱脆性と區別されねばならぬ。赤熱脆性とは合金成分、固溶體、瓦斯等に因るが變態脆性は變態する總ての鐵鋼にある。赤熱脆性の例はアームコ鐵で之れは赤熱状態で加工すると脆化するから 1,000°C 以上或は 900°C 以下で加工するのが普通である。赤熱脆性に對しては酸素説及び硫黄説の 2 つある。第1の酸素説に従へば赤熱脆性を示す材料には Mn の如き O₂ と親和力の大きなるもの加へて脱酸すれば此性質がなくなると主張する。第2の硫黄説に依れば Fe と S は赤熱範圍で共晶を作り之が結晶界に來る爲に結晶間の吸着力が減じられると説明してをる。試験結果に依れば必しも之と一致しない即ち S と Fe の共晶温度は 985°C であるがアームコ鐵の赤熱脆性の最も著しいのは 925°C で若干の差がある。前述の何れにも反する事實は硫黄を常に一定として O₂ が若し 0.01% 以下であると赤熱脆性の現象は著しく減ずる事である。最近の説に依ると赤熱脆性とは含有する O₂ と變態脆性の 2 つに影響されるとし殊に低炭素鋼にては前者が、高炭素鋼にては後者が大いに影響し脆化する。此赤熱脆性は A₃ 點より少し高い所に現はれるもので α 鐵には決して存在しない。換言すれば此現象は γ 鐵の性質で γ 鐵が存在する最低温度に於て脆性は最大である。若し A₃ 點に影響する様な元素を添加すると直ちに變態脆性に影響して來る。Mn の如きを添加すると變態範圍は擴大し且低温となる。然る時脆性は緩徐な試験でないと消失してしまふ。アームコ鐵に Mn を加へると脱酸されて變態は低下し鈍くなり其結果赤熱脆性が著しく減ずる。赤熱脆性は O₂ に依る様に見えるが之は O₂ がなくなる爲に赤熱脆性の主なる原因が除かれたに過ぎず變態に依る脆性は全く消失し得ない。併し Mn の影響は速い試験では認め得ぬ程脆化を弱いものとする。炭素も之と似た性質を有する。

變態脆性は其合金元素及び結晶粒に大なる影響を有つ。若し粒が大きいと變態脆性は弱められるが之は大なる結晶粒が變態その者に對して抵抗が大なるからである。脆性範圍は合金元素に依り又調節し得。

以上の外鐵鋼には 200°C 附近を A₀ 變態として諸性質の變化する事を報告してをるが此温度では著しく靱性を有するものと又著しく脆さを示すものがある。(Y)

8) 非鐵金屬及合金

アルミニウムの鑲接 (Harold Silman, B. Sc; The Metal Ind; Feb 22, 1935) Al は、近頃大抵鑲接されてゐて、鑲接は少ないが、或る場合は鑲接の方が却つて安價であり且迅速である。

鑲接の至難とするのは、Al の表面に密着した Al₂O₃ の除去である。今迄行はれて居る鑲接を、高温、低温及び反應鑲接に三別する事が出来る。

1) 高温鑲接 之は Al に富む成分の鑲接を使用するので、仕事を Al の熔融點近くで行はねばならぬ。

鑲の成分は、70~90% Al に少量の Cu, Ni, Mn, Zn, Sn, Si 等を含んで居る。鑲接の際フラックスを使用する事は勿論で ((4)参照) フラックスが溶けて擴がり、鑲がとけて銀白色を呈する時が鑲接するのに最も良い時期である。フラックスに Al₂O₃ が飽和すると、表面張力の結果、フラックスは表面に集まる。冷却の際過剰のフラックスは温水で洗ひ去るか又は金屬ブラッシュで磨き去るかであつて、最後の乾燥は鋸屑中か又は徐々に加熱するかに依る。

仕事中加熱は中性の焰を用ひなければならぬ。

2) 低温鑲接 之は 250~400°C で行はれ、鑲の成分中、Zn 及び Sn に富むものは、鑲接された品物の耐蝕性を増し、Cu 2~25% は同時に機械的性質を良くする。それで適當成分としては、Zn 50%、Sn 46.5%、Cu 25%、Pb 1% のもの、及び Sn 73.2%、Zn 22%、Al 18%、Bi 0.5%、P 2.5% のもので、最近 Zr を入れたものが推奨されて居る。

3) 反應鑲接 之は鹽化亜鉛とアルカリ金屬のハロゲン化物を用ひてフラックスの力を借らずに、Al の上に Zn を附ける方法である。之の鑲の成分としては、次の如きものがある。

鹽化亜鉛 90%、弗化曹達 2%、臭化アムモニウム 8%、鑲接する所に、この粉を撒き、徐々に下から熱してやると、200°C 附近で反應が始まり、Zn と Al との合金が出来る。これは耐蝕性の點から優れて居る。

4) フラックス フラックスの具備すべき特性としては、鑲の熔融點以下で溶ける事、早く Al₂O₃ を溶かし得るもの、用ひらるゝ温度で安定な成分のもの、及び鑲より比重の軽いものが必要である。

高温鑲に用ふるフラックスは次の如き成分のものである。

鹽化加里 45%、鹽化ナトリウム 30%、鹽化リチウム 15%、弗化加里 7%、重硫酸加里 3%。

低温鑲に用ふるフラックスは低融なるべきは勿論で、次の如きものがある。Stearic acid; Yellow dextine; Petroleum jelly に Mg と Na のハロゲン化物を混ぜたもの。(高瀬)

日本刀の復興 蘇峰翁の評論

若し日本國民の手に成りたるものにして、日本精神を象徴す可き物を求めば、何人も日本刀もて、之に擬せぬ者はあるまい。然り日本刀は、實に日本精神を、具體化したるものだ。

然るに此の日本刀の鍛錬術が、一時は殆んど其働を失はんとし、其の絶えざること縷の如きであつた。然るに今やそれが復興せられ、殊に帝展第四部の中に、其の新刀を加入せしむるまでの氣運に至りたるは、實に祝著の至りだ。

此の如く日本刀鍛錬術の復興に就ては、氣運とは申しながら、此の氣運を作為したるは、固よと人力であらねばならぬ。我等は最初に故有栖川宮威仁親王殿下を、其の恩人の筆頭に、擧ぐるを猶豫しない。而して同時に陸海軍部内に於ける、特好者諸位をも記憶せねばならぬ。而して個人としては、宮内省方面の巨頭若しくは、今村長賀、高瀬羽臈など其他若干人の名をも、忘却す可きではあるまい。

然も若し斯道の復興に、最も貢獻したる一人を擧ぐれば、代議士栗原彦三郎君の如きは、正しく其人であらう。彼は下野の中農にして、固より所謂大地主でもなければ、豪農でもない。然るに彼の

一家を擧げて、四十餘年此事に努力した。此れは斷じて慾得の打算から超越したる奉仕である。

彼の自から語る所によれば、明治二十六年其兄栗原定吉君の爲めに、其父栗原禧藏翁が、三代目稻垣將應翁を聘して、軍刀を作らしめたる以來。毎月白米二俵宛を、自から創立したる日本刀鍛錬傳習所に貽るを約し、其の歿後は、家兄之を繼ぎ、四十餘年之を履行したと云ふ。

栗原彦三郎君は、刀工としては下野國住栗原彦三郎昭秀と稱し、今日では希世の名工である。斯道の權威内田良平翁は曰く

日本刀入選中の拔群の最上傑作は昭秀の一刀である。……巨匠虎徹の作に些の遜色なき傑作中の傑作である。

と。記者は此れ以上に云ふ所を知らない。

言ふ者は行はず、行ふ者は言はず。然るに栗原君は代議士として盛んに斯道の興隆に努め、刀劍鍛錬傳習所の主盟として、自から之を實行す。今日の復興に際して、其の月桂冠の、優に君の頭上に在る可きは、事實之を語りて餘りありだ。君や須らく皇國無二の神技に就て、其の大成を期せよ。(大毎夕刊 5 月 11 日版)