

抄

録

1) 製鐵原料

酸化鐵の C 及び KCN に依る還元 (F. Körber u. H. H. Meyer, Archiv Eisenhüttenw. Nov. 1932) 銻鐵爐の爆發に關聯し、高温に於ける酸化鐵の還元による瓦斯の發生について行つた實驗結果の報告である。若し銻鐵爐の裝入物が懸垂を起せば下より上昇し来る CO 瓦斯が分解して多量の C を鐵石に沈積し、是がスリップして突然高温の熔解帶に墜落すると、緻密に混合せる沈積炭素と鐵石が急激に還元反應を起し其の結果多量の瓦斯が一時に發生する。 KCN に就ても亦同様のことが豫想せられる譯である。茲に於て著者等は次に述ぶ所の還元實驗を行ひて瓦斯發生の狀況を測定し、以つて爆發に關する吟味の材料とした。

實驗には Fe 41.5% の有孔性硅酸質ミネット鐵、 Fe 57.6% の緻密質赤鐵鐵、 Fe 24.6% Mn 34.6% の滿侖鐵鐵を使用し、又還元用炭素としては骸炭、木炭及び CO の分解によつて生ずる沈積炭素を用ひた。骸炭、木炭、鐵石は $0.13mm$ 以下に粉碎してよく混合したものを、又沈積炭素に依る還元試驗には $500\sim 600^\circ C$ の CO 氣中に炭素を沈積せしめたる $2\sim 4.5mm$ 大の鐵石を使用した。還元温度は $1,100\sim 14,00^\circ C$ の範圍内に於ける諸種の温度とし、瓦斯の發生及び還元程度に關する測定を行つた。

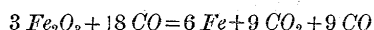
實驗は尙 Fe_2O_3 及び上記 3 鐵石につき KCN に依る還元試驗も行つた。滿侖鐵鐵中の MnO は KCN に依り極めて徐々に還元せられるが、 $1,300^\circ C$ 以下に於ては C に依る何等の影響も受けない。

是等の實驗結果を比較して見るに、炭素に依る激烈な還元作用は $1,000\sim 1,100^\circ C$ の間で始まるが、 KCN では $800\sim 900^\circ C$ で起つた。又 KCN は粉末状 Fe_2O_3 、塊状ミネット鐵及び赤鐵鐵を同じ割合に還元した。是は KCN は容易に鐵石内に浸入し得るからである。試料 $1gr$ につき還元の結果 $100cm^3$ の瓦斯を發生するに要する時間は、 $900^\circ C$ に於ては粉末状 Fe_2O_3 は 30 秒、ミネット鐵は 18 秒、赤鐵鐵は 23 秒であつた。 $1,000^\circ C$ では 3 者共 17 秒、 $1,300^\circ C$ では 6 秒であつた。ミネット鐵の沈積炭素に依る還元速度は KCN の場合の倍の速さであり、 Fe_2O_3 の木炭に依る還元は $1,000^\circ C$ 及び $1,100^\circ C$ に於てはそれより速度が遅く、 $1,200^\circ C$ に於ては同じ速さであつた。 $1,100^\circ C$ に於ては沈積炭素に依るミネット鐵の還元速度は $100cm^3$ の瓦斯發生に 23 秒を、 Fe_2O_3 の木炭還元では 46 秒を要した。 $1,200^\circ C$ では兩者共約 16 秒であつた。又赤鐵鐵の沈積炭素に依る還元はミネット鐵の場合の 2 倍の時間を要した。

以上の實驗結果を基礎として次の事が考へられる。今 $80t$ 銻鐵爐に於てスリップが起つたとし、沈積炭素が 25% で $1,300^\circ C$ に急加熱せられたと假定すれば、單に $5\sim 6t$ のミネット鐵の墜落によりても衝風と同量の瓦斯が發生せられ爐内の瓦斯壓は 2 倍となる。此の程度の爐では $50m^3$ 位の大墜落も可能であるが此の中鐵石が 40% とすれば鐵石量は $40t$ 以上になる。従つて其の結果急激に發生する瓦斯量は著しく、爐内の壓は 6~7 倍に達する譯である。 KCN に就ても同様の考察を爲すことが出来ると同時に、又 KCN の氣化に依る瓦斯量の増加を考へねばならない。 $1t$ の KCN が氣化す

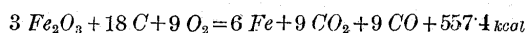
れば 1 秒間の衝風量の 10.5 倍の容積となり、此の氣化作用は僅か數秒間に達成せられるから、 KCN の氣化に依る爐内壓の増加も相等大なるものである。(垣 内)

海綿鐵 (Tigerschiöld, Blad för Bergshandteringens Vänner, 20, 1932, St. u. E. 15 Dec. 1932) 酸化鐵の CO 瓦斯に依る還元の $900^\circ C$ に於ける基本的方程式は

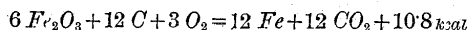


従つて理想的に反應が進行すれば CO 瓦斯は最初使用せる量の半分だけが消費せられる事になる。

CO を發生爐で造る場合の反應は



であるから金屬 Fe の單位量を得るに要する C の計算量は 0.613 單位である。勿論實地操業に在りては更に C 量が多くなければならないが、又一方瓦斯を循環せしめることに依つて C 消費量を減ずることが出来る。此の場合に生じた CO が更に燃焼して其の熱に依り裝入物を熱するとせば全體としての反應は



となる。故に C の理論的消費量は $0.214kg/kg Fe$ にして此の發熱量は $16kcal/kg Fe$ になる。

Tiegeschöld によれば瓦斯發生電氣爐を使用せば Fe $1t$ を製造するに要する C 量は $300kg$ で電氣量は $1,500kWh$ である。しかし Wiberg の提唱によつて循環瓦斯の一部を、 Fe_2O_3 が FeO に還元せられる箇所から取出して電氣的發生爐で處理し、殘餘の瓦斯を裝入物の豫熱に使用せる實驗結果に従へば C 量及び電氣消費量は $200kg C + 1,100kWh/t Fe$ に減じた。

水素に依る酸化鐵の還元速度は $1,100^\circ C$ に於いては CO 還元の 12 倍の速さである。その他固體炭素、混合瓦斯による還元についても記述して居る。(垣 内)

4) 鋼及び鍊鐵の製造

鑄鐵及び鋼鑄物用電氣爐 (W. S. Gifford, Iron & Steel Ind. Dec. 1932) 鋼の熔解には一般に電弧式の爐が使用せられ、而して高級屑鋼を充分に得られる所では酸性法で操業せられて居る。酸性法は鹽基性法に比して加熱時間が短かくて済むから、動力費、勞力、電極消耗費及び耐火材等の點に於て經濟的である。併し $P.S$ を除去すべき必要ある屑鋼を熔解する工場では當然鹽基性法を採用せねばならない。電弧爐が一般化してから約 20 年を経過せるに過ぎないから未だ設計上に根本的の變化を施すに到らないが、最近では變壓器の容量を増して高壓操業を行ひ短時間熔解を爲す傾向がある。例へば舊式の $3t$ 爐では $600kVA$ であつたものが最近の $3t$ 爐では $1,200$ 又は $1,500kVA$ の變壓器が設備せられる様になつた。代表的設備として最近歐大陸より英國に注文せられたものゝ例を示すと、 $1,500kVA$ の變壓器を持つ $3t$ 爐 2 つで、ライニングは酸性、1 日 10 熔解のものがある。熔解期は $173v$ の低壓で操業し仕上期には $100v$ となし、電壓の加減は特殊な開閉器によつて行はれる。

電弧爐の競争者として高周波誘導電氣爐も使用せられて居る。この爐の熔解時間は約 1 時間に過ぎないから、従つて床面積が小さく

又クレーンも小さいもので間に合ふ利点がある。然し爐の設備費は高價である。高 Cr 屑鋼を熔解しても Cr の損失が殆んどないから耐錆鋼鑄物の製造にはこの爐が適用せられて居る。又小型鑄物で湯の流れの良好なることを欲する場合例へば Co 鋼製文字の鑄造等には此の爐が用ひられる。Co 鋼文字は後に磁化して劇場等に使用せられて居る。

最近高級鑄鐵の需要が増し、是が製造にも電氣爐が利用せられて居る。電氣爐では原料の制限が少く又鑿孔屑、旋削屑等の如き小屑鐵を熔解することが出来る。高級鑄鐵製造には一般に3方法がある。(1) 冷屑鐵を熔解し、一熔解毎に全部湯出しを爲す法。(2) 銑銑爐で熔解せるものを電氣爐で過熱及び成分の調節を行ふ混合法。(3) タルボット連續製鋼に類似の方法で爐に湯のレザーバーを有し、短時間毎に湯出しを行ひ、同時に冷装入を行ふものである。此の方法は米國に於て自動車用鑄物の製造に際して大規模に行はれて居る。混合法(2)の操業を行つた場合の鑄鐵の性質を比較すれば次表の例の如し。

	成分 (%)					抗折力 lbs
	C	Si	Mn	P	S	
銑銑爐熔解 上を電氣爐 で再び處理	3.35	1.91	0.72	0.59	0.091	3,748
	3.26	1.77	0.73	0.53	0.018	5,096

最近英國では銑銑爐から出た銑鐵を過熱し且つ精製するために 5,000 kVA の Héroult 式電氣爐が2基建設中である。銑鐵を先づ銑銑爐に入れ、次に電氣爐に移して過熱及び精製を行ふものにして、1基の出力は1日8時間操業にて 160t 歐洲最大のものである。鑄鐵の過熱には Ajax-Wyatt 爐も利用せられて居る。或る工場では鑄鐵を 1,400~1,600°C に過熱するに、100 kW の爐を使用して8時間に 12t を出し、其の動力消費量は 60 kWh/t に過ぎず、ライニングの壽命は4週間、勞力も亦少い。

其の他鑄物の熱處理にも電氣爐が相等使用せられて居る。

(垣 内)

鹽基性轉爐内の脱磷 (Bicheroux, Iron and St. Ind. Jau. 1933) Bicheroux 法は鹽基性ベッセマー轉爐の送風法を改良したもので、特徴は衝風中に微粉石灰を混入することにより除磷作用を普通の場合よりも早く行ふ點である。この方法によれば從來使用せられて居た銑鐵よりも P 分少く又 S 分多き銑鐵を使用し得られる。

石灰添加は2段に行はれ、第一段は普通法と同様に熔銑装入前に装入す。或は又石灰の代りに前回の鑄滓を使用することもある。Si, Mn が酸化して滓化せられ、最初添加せる石灰又は鑄滓と共に低熔融點の鑄滓が出来る。それから爐口で瓦斯が點火するに至り始めて第二段の石灰添加を行ふ。この第二段の石灰添加は前記の如く衝風中に混合するのである。

Bicheroux 法の利点を列挙すれば CaO 使用量の減少、原料銑の制限が少くなること、歩留りの増加、操業經濟化及び CaO 使用量減少の結果鑄滓中の枸橼酸に可溶性の P の量が増すこと等である。

(垣 内)

6) 鍛鍊及び熱處理並に各種仕上法

平爐に於ける裏壁倒し (St u Eisen 19 Jan. 1933) 獨逸に於ては裏壁倒しの平爐は一般に裏壁は水平に對し約 60° の傾斜を有し裏壁は外部からマグネシヤ煉瓦を張り約 250 mm とする。而して内部からは 350 mm のよく壓搾したドロマイト煉瓦を二重に張り全部の厚みを 900 mm とする。これにより殆んど爐一代無修繕が修繕

してもごく一部分で操業することを得る。

又 60t 平爐に於て屢々見受けらるゝものはその傾斜は約 70° でタールドロマイトを以て壁を作る。500 回の持續回数を有する。(普通垂直壁ならば 100 回見當)

天井のスパンを大にすることは装入中一部熔解を待つ必要がなく全部一時に装入出来るといふ利点がある。併しながら一方に於て餘り長くすると煙が裏壁に傾く傾向に成り、そのために天井が片減りする様になる。

依つて天井の減り具合をよく考究して適當な天井の型を考へその缺點を除かねばならぬ。

又同時にあまりに大きすぎることは石炭の浪費にもなる。傾動式平爐に於ては約 70° の傾斜も最も適當とされてゐる。裏壁の厚みは約 550 mm で鋼滓線迄マグネシヤ煉瓦を使用する。その上はメタルケース積が最もよい。このメタルケースは鐵箱にドロマイト、燒マグネシヤ、古マグネシヤ煉瓦を挽いたものを同量に混じてタールでねつて作る。鐵箱の寸法は 550×300×128 mm である。鐵板の厚みは 1.5~2 mm である。スタンプは大體空氣槌で行ふ。かくの如くマグネシヤ煉瓦にすることにより 70% 即ち純當り約 0.20 R.M. の節約となる。而してこのメタルケース傾斜壁に限り推賞すべきもので直立壁に對しては却つて悪い。

天井のアーチは前裏壁の煉瓦積にもたせず U 型ビームの上にもたせる様にすることがよい。天井面積は 13.70×5.75 m 高さは 600~690 mm, 前裏壁の傾斜は同じにする。

固定式平爐に於ては必ずしもドロマイトを上までスタンプする必要なく酸性にすることもある。酸性の壁は勿論時と共に浸蝕されるが修繕は非常に簡單である。これを鹽基性と經濟的に比較して見ると 310 回で修繕費 675 R.M. を要し、これに反しドロマイトでは 2,600 R.M. を要したといふ。(小規模の爐と考へられる)

從つて酸性の方が 1,900 R.M. 安いこととなる。かういつた例もある。(S. N. 生)

銑接棒の選擇及び用法に就て (Stuarde Plumley Welding Engineer Dec 1932). 炭素量が銑け込みに如何なる影響があるか。又銅石灰等を被覆するものは何故か。如何なる元素が銑接金屬の強さを増すか。何故 Shield arc が強さを増すか等に就て書かれたものである。

銑接棒と云つても非常に範圍が廣いのであつて、先づ普通の考へ方に従つて分類する必要がある。第一の分け方は鐵と非鐵に大別する、更に鐵の中では瓦斯銑接用低炭素銑接棒、電氣銑接用低炭素銑接棒、電氣銑接用中炭素銑接棒、同高炭素銑接棒、瓦斯銑接用高炭素銑接棒、瓦斯及び電氣銑接用合金銑接棒があり、非鐵部には Tobin Bronze, Manganese Bronze, Silicon Bronze 等の銑接棒は主として瓦斯銑接に用ひられ機青銅は電氣銑接に用ひられる。其他瓦斯及び電氣銑接が行はれるモネルメタル、Everdur, Herculoy 其他の銑接棒がある。

尙表面硬化用の銑接棒もあるが、此等をすべて説明することは容易でないが、如何なるものを選択し使用するかに就て述べる。今日技師を利用し得るものはいふが多くの場合職工は自ら其の智識を持たなければならぬ。

瓦斯用低炭素銑接棒 米國銑接協會の仕様書 G No 1A の規定せる瓦斯銑接用低炭素銑接棒の成分は次の如くである。

C<0.06% Mn<0.15% P<0.04% S<0.04% Si<0.08%

此の棒は普通 "Copper Coated rods" と呼ばれてゐるが若し眞

實銅を相當量被覆せるものでは非常によくはない結果をあたへる故に銅を被覆したものではない。然し銅色をなしてゐるのは最後の drawing の前に硫酸銅の溶液に浸して所謂 Wet drawing を行ふ結果である。此銲接棒を以つて瓦斯燐で銲接すると 50,000 lbs/in^2 或は稍少い強度を示す。

此の銲接棒は軟鋼の軟接には適するが高炭素の高圧用パイプには全く使用されない。又汽罐の銲接にも使用し得ないのである。

軟鋼用銲接棒 電弧銲接として前記の Wet drawing による Copper coated rod は適當でない。電弧銲接用の銲接棒は瓦斯用のものに比し短く硫酸銅仕上の代りに Wire drawn の時の石灰を附着せしめてゐる。此の石灰被覆は非常に薄く棒の表面に残つてゐない程であるが電弧の操作上重要である。裸棒上の鍍等と同様に電弧を非常に安定にするのである。

然し鋼其のものに變化がある譯でないのであつて瓦斯銲接では表面が非常に綺麗なものゝ望ましく電氣銲接では弧先のあれることを防ぐ爲に前者は Wet drawing に依り後者は Dry drawing に依つたものを用ひるのである。

電弧用低炭素銲接棒は米國銲接協會の仕様書 E No 1 A による C 0.06% のものが E No 1 B による C 0.13~0.18% のものである。

強力銲接用 強力用銲接棒として先づ瓦斯銲接に就て見るに此の場合は copper-bright finish を要しないが裸の輝いた表面を有する合金鋼線がいゝ合金銲接棒としては Ni 及び Cr を有するもので C が比較的高い。其の一例を示すと次の如くである。

C 0.25% Mn 0.40% Si 0.25% Cr 0.25% Ni 1.50%

又或る優秀なもの

C 0.20% Mn 0.80% Si 0.55%

= ニッケル鋼の仕様書による銲接棒は

C 0.15~0.25% Mn 0.50~0.80% P 0.04 以下 S 0.04 以下

Ni 3.25~3.75%

此等の棒では 50,000 lbs/in^2 以上の強さが出るが勿論熟練せる技術者を要する。銲接金屬の強さは C 量に依つて變る。

電氣銲接では C 量の増加の影響が瓦斯銲接程著しくない。電氣銲接の場合銲接棒の含有炭素は電弧中で失はれる爲に C 0.06% のものも C 0.13~0.18% のものも大なる差異を認むることが出来ない。以上の如き銲接棒で銲着された金屬の化學分析結果は次の如くである。

C 0.05% Mn 0.11% P 0.02% S 0.11% Si 0.07%

[譯者 S 0.11% は信頼し得ない]

然し以上裸棒に就ての場合であるが被覆を行ふか或は有効な瓦斯を生ぜしむる時は C の含有量も大に維持されるのである。

被覆棒 米國銲接協會の E No 1 B の C 0.13~0.18% と同じ組成の被覆棒を適當に使用すれば 60,000 lbs/in^2 以上の強さを出す。被覆の程度は極く薄いものから所謂 Shield arc 銲接法と稱する非常に厚被覆のものまでである。然し被覆の目的は弧光中にて消失する元素の量を出来るだけ少くすること及び空氣中の酸素と元素の接觸をさける爲に還元瓦斯を生ずること更に銲接部を蔽ひ銲接部の酸化を防ぎ緩冷をたすけるので銲接棒中の元素が銲接部に多く維持されるのである。

被覆電極の可能性は尙種々なる效用があるので銲接者は常に其の性質に注意しなければならない。又商品には必ず成分を記載すること並に技術家は其の物理的性質と共に銲接棒の化學成分に就て確

固たる知識を有たなければならぬ。

認識不足による誤用 現在銲接してゐるものは甚だ材料に對する知識が少ない。筆者の経験にも枚舉に遑あらずである。例へば低炭素銲接棒で自動車の部分を 2ヶ所銲接したが間もなく破壊した彼等は當時ニッケル鋼の銲接棒を所有しながら其の部分品がニッケル鋼であることを知らないのである。技術家にも往々此の例がある。常に銲接物と銲接棒の材質的調和に就て研究しなければならない。然らざれば如何に強さを云々しても効果がない。又熔融點も注意しなければならない。大體熔融點は炭素量が増加すれば下るのである。銲接される材料の熔融點と銲接棒の熔融點に注意してゐる人は甚だ少い。

熔融點に及ぼす炭素の影響 C 0.05% の時熔融温度は 1,465~1,520°C の間である C 0.30% の時は 1,363~1,490°C である。若し低炭素の銲接棒を使用すれば銲接棒の熔粒によつて puddle の温度が上り母材がよく熔融し銲込みが充分になる。

反對に銲接者が反對の棒を用ひたならば銲接棒は勿論容易にとけるが銲接は充分に出来ないのである。又電極性の影響も重要であつて普通は銲接棒を-に接續する。一般に+の極に多くの熱が発生するから母材の熔融が充分になるのである。

原則として銲接棒の融解點は母材のそれより少し高い方が望しい瓦斯銲接でも僅に高い方がよいのである。

ブロンズ銲接棒 非鐵銲接棒中最も多く用ひられてゐるのは Tobin bronze と Silicon bronze である。Tobin Bronze は Cu 60% Zn 39% Sn 1% 熔融點 885°C 強力 54,000 lbs/in^2 Silicon bronze は Cu 58~60% Zn 42~40% の合金に Si 0.10~0.25% を含有せしめたもので此等の銲接棒は鑄鐵の銲接に使用せらる。マンガング銅銲接棒の組成は Cu 57.5% Sn 1.0% Zn 39.0% Mn 1.0% Fe 1.5% で往々磨耗した Valve seat を作り上げるに用ひらる。此等の銲接棒は電氣銲接には用ひられない。然し炭素電弧銲接には用ひ得る。金屬電弧銲接に用ひられないのは Zn が氧化して氣泡の多い銲着金屬を得るからである。其の爲に電弧用として用ひられるのは Cu 95~96% Sn 3~4% P 0.25~0.40% の磷青銅が用ひられる。此れは氣化する Zn がない爲にいゝ結果が得られる。

銅銲接棒 銅銲接に對して二つの種類がある一つは銲接が困難なるもので電解銅はこれである。他は銲接が容易なるもので脱酸銅である。電解銅中には少量の酸素が存在し、此れが銲接に際して非常に影響するのである。脱酸銅とは電解銅に少量の P 或は Si を加へて酸素をとつたもので、前者に比して非常に銲接が容易である。以上銅銲接は瓦斯銲接である。

非常に優秀なる銲接棒として Everdur がある。其の組成は Cu 94.8~96.0% Si 3.0~4.0% Mn 1.0~1.2% である。

特殊銲接棒 特殊銲接棒として銅心線の周圍を鐵でまいたもの、或は熔剤で被覆したもの等がある。又合金鋼の心線を軟鋼でまいたもの、軟鋼を亞鉛及び Sodium titanate で被覆したもの、或は心線に溝を切つて熔剤をつけやすくしたもの、其の他種々なるものがある。

(岡田)

冶金學から見た電弧銲接に於ける變化 (F. R. Hensel and E. I. Larsen Metals & Alloys Nov 1932) 從來電弧銲接に於てあまり注意されてゐない冶金學見地から銲着金屬の性質に就て述べる。先づ銲接狀況と銲着金屬の成分に就て銲接條件を變化して銲着金屬の成分の變化をしらべたのである。

1. 電弧の長さを變へて銲着金屬の窒素量の變化を調べた電弧の

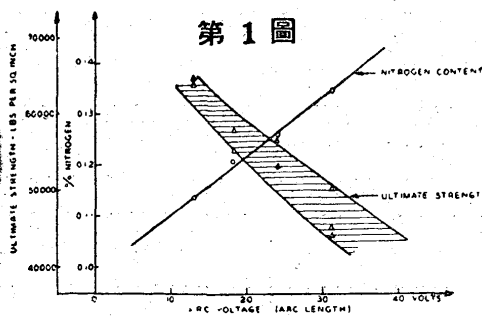


Fig. 1 Effect of Arc Voltage on Nitrogen Content and Ultimate Strength of Weld Metal

に及ぼした結果は第1表の如くである。

第 1 表

電弧電圧 ボルト	C %	Mn %	P %	S %	Si %	N %
13	0.02	0.25	0.010	0.023	0.014	0.114
18	0.01	0.11	0.013	0.025	0.003	0.121
24	0.03	0.03	0.010	0.012	0.006	0.126
30	0.05	0.05	0.014	0.020	0.005	0.136

第1表の如く電弧電圧の上昇に伴い満俺、珪素は大に減少し窒素は漸次増加す。

2. Shielding の影響を見る爲に銅塊に穴を穿ち石綿で蔽ひ其の中で銲着を行った其の結果は第2表の如くにして窒素は減少し炭素、満俺は減少が著しく緩和される。

第 2 表

種 類	N %	C %	Mn %	P %	S %	Si %
裸棒空气中	0.126	0.03	0.03	0.010	0.012	0.006
銅塊中	0.038	0.08	0.42	0.010	0.020	0.005

3. AC と DC の場合炭素電弧では著しく影響がある正常極性を用いた場合は交流の場合より炭素が遙に少い。然し炭素電弧では電弧の長さが重要であつて弧先の長さが非常に短い時は還元性である。交流も直流も金屬電弧ではあまり變らない。銲着金屬に満俺の多い時は窒素量が減少する。満俺及び珪素が増加すれば窒素が減少することは考へられるのであつて L. W. Schuster の説によれば此等の元素は窒素の吸収を防ぐと云ふのである。A. B. 2 種の銲接による瓦斯吸収量の相異は第3表の如くである。

第 3 表

電 極	C %	Mn %	P %	S %	Si %	O %	N %	N %
								Beiter's method
A	0.020	0.03	0.010	0.021	0.006	—	—	—
Aによる 銲着金屬	0.027	0.006	0.016	0.030	0.004	0.259	0.127	0.147
B	0.285	0.62	0.010	0.028	0.003	—	—	—
Bによる 銲着金屬	0.028	0.27	0.010	0.035	0.003	0.183	0.093	0.128

4. 被覆剤による影響は明かでない。

5. 鐵の電弧附近の氣壓を瓦斯分析せる結果電弧に極く接近した部分に酸素は減少して CO_2 , CH_4 及び C_2H_2 が増加してゐる。

次に銲着金屬の滲炭試験がある此れは W. Zieler が發表したところであつてアームコ鐵、真空中で融解した鐵、水素中で融解した鐵は異常組織を示し銲接試片も一部異常組織を示したが之れは化學成分に依つて變化すると云ふのである。實際に試験した結果ある被覆棒 (W-98) では通常組織を示し他の被覆棒 (F) では異常組織を示した。滲炭試験は銲接箇所不均質を検するに適し又化學成分を暗示する。

尚衝撃試験と温度の影響に就て試験した。大體温度と共に増加してゐるが窒素含有量により時効作用が非常に異なる。(岡 田)

銲接汽罐の X 線検査 (Richard K. Akin Machinery Jan 1932) 銲接蒸氣汽罐の使用が認可(米國)されることになつたが此の規定によれば其の要點は厚さ3吋以下の鉄に對しては縦及び圓周の銲接部全部の X 線寫眞撮影を施行すべきことである。且つ X 線で検定し得る缺陷は鉄の厚さの2%以上のものにして定量的に識別し得る強力なる装置を必要とするのである。

汽罐銲接の X 線寫眞には次の各項を記載しなければならない。

1. 鉄の厚さ、2. 銲接々目の裏とフィルムとの距離、3 X 線源とフィルムとの距離、4. X 線管に賦與した電圧、5. X 線管に通したる電流、6. X 曝露時間、7. 使用フィルムの種類、7. 補強板の種類。

X 線フィルムが銲接される鉄の厚さの2%に相當する缺陷を示すか否かを知る爲には細き孔を有す其の厚さが被銲接材の2%なる薄鉄 X 線寫眞に入る様に銲接部の側に置けば此の像がフィルムに表れば所要目的に使用し得ること明かである。

(註、本文は一番が瀬君が譯されたものを更に筆者が摘録したものである。)(岡 田)

7) 鐵及び鋼の性質

鑄鐵の機械的性質に及ぼす試験片の大きさの影響 (A. H. Dierker, Fon. Tra. Jou. Dec. 22, 1932 p. 379) 英國に於ける今日の鑄鐵標準試験片は謂はば任意的試棒であつて直径 1.20", 長さ 21", 乾燥型へ垂直に鑄造したもので之を支點距離 18" に支へて其の中心部へ荷重を懸けて試験する。此方法の利益は既に Mordeuke が良く説明して居る如く (1) 圓形斷面では四角斷面に於ける如き誤謬が除かれる (2) 水平に鑄造したものは上型と下型で強さが異なるが垂直に鑄造すれば此の弊害が無い (3) 垂直鑄造は鑄型内の全體に殆んど同一温度の銲湯を充たした給湯が良好であるから蓋し完全な鑄物を作る唯一の方法である (4) 乾燥型では生砂型に見る如き濕氣に依る硬化作用が起らない (5) 丸棒は機械仕上が容易く且試験機も簡單でよい。

普通實驗室に於いて數種の鑄鐵の機械試験に此の任意的試棒を用ゐるは頗る疑問である、即ち之は實際の製品とはその製作状態が異り而も兩者の間に何等の補正も行つて居ないからである。隨て其材質の大體の適合性を知り又一定成分のものに對して均一性の有無を確める位のものである。而し之等が非常に制限される。

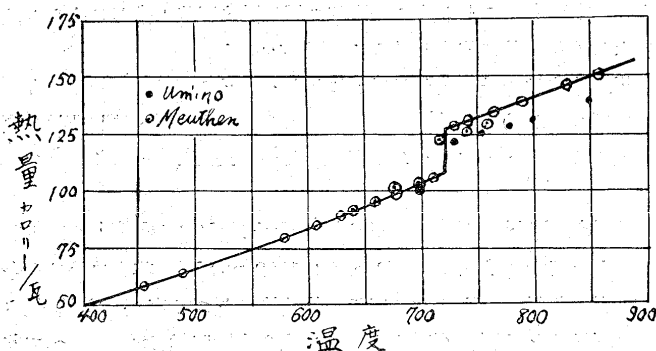
鑄物の強さを知るには其の全體に付いて試験する事が肝要であるが灰銲鑄物の強さは肉厚に依て非常に相違するから1個の試棒で測定した結果が肉厚に應じて他の鑄物に必ずしも適合するとは限らぬ。従て鑄物の強さを研べるには種々の肉厚の試験片を造て試験すべきであつて此場合試棒の製作、試験、造型、鑄造が容易い様に考慮せねばならない。

著者は同一形状にして徑の異なる數種の試験棒を作り抗張試験を行つた。試棒は中肉及太肉のもので炭素 3.20, 珪素 1.75, 満俺 0.60, 硫黄 <0.05, 磷 0.12 を有し、炭層 334m 木炭銲 60m 及び珪素鐵 15m を單相電氣爐で熔解して作つた。その結果を總括すれば(1)鑄型の状態が同一でも鑄物の肉厚に依て強さが異なる(2)此の變化は唯1個の試験では測知出来ない(3)製品の各部から小さい試棒を採つてその試験結果に頼る事は疑問である(4)出来る事なら製品の各肉厚に應ずる試棒に付いて試験することが望ましい。

(南 波)

オーステナイト-パーライト變化と熱量の關係 (H. Esser u. W. Grass Stahl u. Eisen. 26. Jan. 1933) マウゼン氏によれば炭素鋼の共折鋼に於てオーステナイトよりパーライトに變化するとき鋼は 1g 當り 15.9 cal の熱量を發散す、海野氏によれば 16.1 cal なり。假りに一致せるこの兩者の値を正しきものとすれば純鐵の場合を各種の炭素鋼を焼入し又は焼鈍してこの變態點の熱量を計算考慮するときはこれ等の値は小さきに過ぎる。依つて著者は 0.82% C 0.1% Si, 0.12% Mn, 0.01% P, 0.01% S の鋼をとり著者の考案になるメタルブロック、熱量計を使用して熱量と溫度との關係を求めこの點を明にせり。

試料を圓錐形にし中央に穴を穿ちここに熱電對を挿入せり、重量 45~73 g なり。試料を加熱し 850°C にし炭素を全部固溶せしむるためこの溫度に 5 分間保ちそれより毎分 2~3°C の割合にて冷却し所要の溫度まで降下せしむ。研究の結果下圖の如き結果を得たり。



即ち 721°C の平衡溫度に於てパーライト狀態にて 107.62 cal, オーステナイト狀態に於て瓦當り 126.96 cal 従つて 0.82% C の鋼はオーステナイト-パーライト變化に瓦當り 19.33 cal の熱量を發生す。0.9% C の共折鋼に於ては 21.22 cal なりき。

マウゼン、海野兩氏と著者との間に起りしこの差異は單に裝置の缺點による冷却速度によるものならん。

A₁ 點以上の溫度にてはすべて炭素鋼は尙ほ多少のソルバイトを保有す、このソルバイトのセメントライトがこの熱量に關係す。發熱量を小ならしむ。海野氏はワツサ-熱量計、マウゼン氏はアイス熱量計を使用し孰れも冷却速度大にしてこの保有熱量を大ならしめたるなり、更らにマウゼン氏の使用したる 2~2.5 gr の試料は小さ過ぎる點に於て不利益なる影響あり。

最後に著者は最近アーベルデエツク氏が非常に感度よき熱量計を使用し共折鋼 0.9% C の變態發熱量は瓦當り 22.54 cal なりと決定せることを報告す。(鈴木)

8) 非鐵金屬及合金

非鐵合金業者の使用特殊合金數種に就て (W. Lambert, Metal Ind. L. Jan. 13, 1933) 磷合金; 一合金に P を添加する爲めには P-Cu 又は P-Sn 合金が利用せられて居る。普通の磷青銅や含磷砲金の製造には P-Cu 合金が利用せられ、多量の Sn を含有する磷青銅の製造には P-Sn 合金が有利である。磷青銅を造るには P-Cu 合金の使用量の 1/2 を先づ熱せられたる坩堝の底に入れて置いてその上に銅を裝入して熔解すると良好な操業が出来る。或る合金業者は最初銅を裝入し銅片の間に P-Cu 合金の小粒を分布して熔解し最後に又 P-Cu 合金を銅棒又は黒鉛棒にて攪拌しながら添加して居る。P は脱酸劑として働くと共に合金元素となるものであるが含磷砲金等に於ては單に脱酸劑として作用せしむ

るに止め、製品中の P が 0.035% 以下なるを要す。P-Cu 合金は Cu=10% のものは 30 £/t, Cu=15% のものは 35 £/t, P-Sn 合金の Sn 5% のものは 30 £/t 位の價である。

滿俺合金; 一 Mn を添加する目的に使用する Mn 合金としては長年滿俺鐵が利用せられて來たが、近來 Mn-Cu, Mn-Si, Mn-Ti, Mn-Sr, Mn-Zn 合金等も利用せられる様になり、Mn-Cu 合金が滿俺鐵の代りに廣く用ひられるに至つた。滿俺鐵の標準品は Mn 80% を含有し、價は 12 £/t 位である。昔の Mn 青銅、Al 青銅の製造には Mn 添加劑として滿俺鐵が使用せられた。使用法としては (1) 銅と共に銅に入れて熔解する方法、(2) 先づ滿俺鐵を熔解し置いて之を熔銅中に加へる方法、この方法では銅を過熱する必要が無い、(3) 多量の滿俺鐵と銅を混合して "shop hardener" を作つて置き之を適當に添加する方法の 3 方法がある。Mn-Cu 合金は Mn 量の種々のものが得られるが普通市場にあるものは Mn=30% のものである。Mn は脱酸、脱硫劑としては反應性強く又滿俺青銅、Al 青銅の結晶精製及び靱性の増加に役立つものである。滿俺青銅中には Mn 8% に達するものもあるも一般に 4% を超ゆること稀にして 2.5% 以下が普通である。Ni 合金にも Mn-Cu の形で Mn を加へるが少量の Mn は Ni 地金の合金の色、機械的性質を改善する作用がある。鑄造用 Ni, 壓延用 Ni 合金には Mn 2% の添加が標準で、Al 合金には 2% 以下が普通である。Al 合金の海水に對する抵抗力は Mn の添加によつて著しく改善せられる。

珪素合金; 一 Si 添加用の合金として最も古くからするものは珪鐵で現在では Si 10, 25, 45, 75% のものが代表的である。伊合金方面の利用は漸次減退しつつあり。Si-Cu 合金が廣くられ、Si 量は 5~50% の範圍である。珪素青銅の如き Si 量多い合金を作るには Si の多い Si-Cu 合金を、その他目的に應じて Si 量の適當なものを選択すれば良い。Si は熔銅の脱酸劑として強く働き、その結果出来る SiO₂ は容易に渣滓として浮び上るから清淨作用をも持つて居ることになる。Al 青銅に之を脱酸劑として用ふるも製品が脆弱となる所の缺點がある。

アルミニウム合金; 一 Al ハードナーとしては Al-Si, Al-Cu, Al-Fe, Al-Ni, Al-Cu-Fe, Al-Cu-Ti, Al-Mn-Ti, Al-Ni-Ti 等の合金が市場に出て居る。Al-Si 合金 (50/50) は Alpac 型の輕合金製造に應用せられて居り、之には Si=8~15% のものもある。Al-Cu 合金は製品中に多量の Cu を含有せしめる場合に使用せられ、50/50 合金が廣く用ひられる。

鐵合金; 一非鐵合金業者に利用せられるものには前述の Fe-Mn, Fe-Si, Al-Cu-Fe の他に V, Cr, Mo, W, Zr, Zn の鐵合金があり、殊に複雑な成分の眞鍮に Fe を添加するには Fe-Zn 合金を用ふるのが最も便利である。

ニッケル合金; 一 Ni ハードナーは主として Ni-Al, Ni-Cu, Ni-Cu-Al 合金で均質なものとするには餘程注意をせねばならない。Ni-C 合金は銅合金に Ni を添加するに用ひられ、Ni を直接添加するよりも確實である。Ni-Al, Ni-Cu-Al 合金は R. R 合金の製造時に使用せられ、洋銀の脱酸には Ni-Mn が利用せられて居る。尙特殊なものとしては Ni-Si (50/50) 合金も市場に出て居る。

その他 "Boronics" と云ふ Mn-B (50/50) 合金も市場に現れ非鐵合金改善劑として多量の需要ありて非常な流行である。非鐵合金の改善劑として元素の形で使用せられるものには Be, Mg, Na, Ba, Li がある。Be, Mg は脱酸劑又は合金元素として應用せられ、Na は Si 量の多い Al 合金に添加して其の組織の改善に效果あり、又 Pb の脱酸にも利用せられて居る。Pb は特殊なバビットメタルに添加せられ、Li は Cu に添加せられて Cu の脱酸、瓦斯の除去、電氣的機械的性質の改善に役立ち 0.003~0.01% の Li は充分その効果をあらはす。又鐵道用鉛青銅等には S 或は方鉛礦が添加せられて居る。(垣内)