

拔 萃

◎品質好き鋼を製造する爲め

の酸性平爐法

Chem. Ch Met. Eng. Vol. 22. no. 23. G T 生

廣き意味に於ては、望む通りの目的に適する鋼は品質好きものと考へられ得る。然し狭き意味に於ては、或特別なる試験に合格するもののみを品質好き鋼と限らるる場合あり。この場合には試験が非常に嚴格なるわけなり。而して不合格の爲めに蒙る經濟上の損失は又大なり。例へ不合格になりしものも成る可く合格するやうに或方法にて鋼の性質を改善すれば破棄されずともすむものを破棄せざるべからざる場合あり。

酸性平爐鋼よりの製成品

ミッドペールにて造れる酸性平爐よりの最も大切な製品は次の如し。

一、武器類

二、銃類の鍛鍊物（殊に大なる砲口の者）

三、大なるか或は錯雜せる鍛鍊品（横の抗張力を要する船用のフランク、シャフトとコンネクティング、ロッド及びスチーム、タービン用のバケット、ホピールとビ

ニオン、シャフト及び其他の鍛鍊品）

四、瑕瑾或は其他の缺點なく又堅くして光澤ある表面を有する健淬せるロールの如き鍛鍊品

五、特別なる品質の棒鋼

六、機關車及び其他の車のタイヤ

上に列舉せし各種種類の順序は採納試験の嚴格さの比較を示すものにして、武器類は第一等の品質を要し、次に銃類の鍛鍊物等の順なり。

採納試験

品物の採納の爲めに要せらるゝ試験は次の如き者なり。五百個宛よりなる各々の組より四個を選び、或速度と或角度の衝撃にて表面を健淬せる厚板に對して發砲せしむ。然る時にその中の二個が厚板を貫通して十分破烈せざるべからず。若しこの試験が失敗に終るときは四個以上の品物を選びて發砲せしむ。この時その中の三個が厚板を貫通して十分破烈せしめざるべからず。十時の砲彈の場合に於て此二番目の試験の費用は二萬磅以上なり。若し此試験が失敗に終るときは五百個の品物は全部沒收せらるるか、或は契約者は新しき組としてそれを再び處分し、又は提供することを許され得るなり。然しそれには殆んど拾萬磅の特別なる費用を要す。それ故に契約者は評判を落さず又經濟上の損失をなさぬために、この鋼の品質に對しては十分注意せざるべからざるは明らかななり。

鍛錬物に對する試験

銃の鍛錬物が採納の爲めに受くる主なる試験は、機械にて荒仕上げせる鍛錬物の銃尾と銃口より取れるタンゼンシアル試験棒に就きてなすなり、この試験棒は鍛錬物の長軸に對して直角に於ける軸と又半徑に對して直角にして試験棒の中心を通る軸とにて位置を定めらる。又大なる銃類の鍛錬物に對しては鍛錬物の各端に於ける壁の外部より一、中部より二、而して内部より一宛の試験棒を取る。契約者は只三回の試験を許可さる。若し試験棒が三度とも不合格なればその試験材は却下せらるるなり、銃口が三吋或はそれ以上のニッケル鋼の銃の最劣等の物理的性質は次の如し。

	抗張強	彈性限	伸張	斷面收縮
	平方吋封度	平方吋封度	%	%
チニープ及ライナー	20,000	25,000	25	30
ヂャケット	20,000	20,000	25	30
ブリス	20,000	20,000	25	30

銃類の鍛錬物が不合格となる原因は一つはゴースト、ライナーなり。そのゴースト、ライナーの部分若し試験官が非常に嚴格にて注意深く検査せば鋼質の龜裂、鋼滓、砂粒、又は鋼滓を含む氣孔等を發見せらるべし。現今の基本的十六吋砲口の海軍施條銃は、鋼塊を不合格となさしむ可き缺點を除くやうに十分注意して鍛錬して一邊六十三吋角の八角棒にて二十萬封度の重量の者とせり。銃類の鍛錬に就きて述べたることは第三の種類の時に記載したる鍛錬物（殊

にトランスバース、ストレングスを要するもの）に對してもタンゼンシアル或はトランスバース試験棒によりて定めらるる如く多少應用され得るなり。

酸性平爐鋼の他の種類に對する試験

第四の種類の者（健淬したるロールの如き）に對しては鍛錬、焼鈍、機械仕上、健淬、研磨及び腐蝕せし後、若し注意深き検査にて腐蝕せし表面に或缺點（肉眼にて漸く見える程の小なる酸化物或は鋼滓粒の如きもの）を見出さんにはこれは目的には適合せざる者としてロールは沒收せらるゝなり。又残りの二種類、即ち第五種（特別な品質の棒鋼）と第六種（汽關車及びその他の車のタイヤ）に關しては酸性と鹽基性との優劣が殆んど無くなり、又二三の場合を除きては兩方の費用の問題も大差なし。然し是等の種類に於てすら尙ほ品質に關する故に酸性の製品は鹽基性に比して勝れり又費用も多く要するといふことは考へられ得るなり。

酸性及鹽基性平爐鋼の比較

酸性平爐鋼の鹽基性平爐鋼に勝れる點は（殊に採納する時にトランスバース試験棒に對して試験する鍛錬物に對しては）我々の實驗によりてのみならず、英國や佛蘭西に於けると同じく我國に於て多くの實驗によりて繰り返へし證明されたり。例へば鹽基性平爐鋼にて大砲を造るすべての企は悉く失敗に終れり。この理由は鋼中に酸化物がなきや

否やによるなり。酸性平爐鋼は鹽基性平爐鋼よりも酸化物少し。何となれば酸性平爐滓は鋼と反應して酸化物を還元する故に鹽基性平爐鋼滓よりも有效なり。勿論酸性又は鹽基性平爐鋼にして或は如何なる他の鋼にして又如何なる方法にて造られたる鋼にしても、それが例へ顕微鏡下にては些少の酸化物の斑點を見出さざるとしても絶対に酸化物を含まざる者なし。故に酸化は只程度の問題にして種々の方法を比較して考へたるなり。即ち如何なる方法にても悪く熔解したる鋼は他の或方法にて造られし善く熔解したる鋼よりも惡きなり。酸性平爐鋼が鹽基性平爐鋼よりも良質なりといふ問題は只酸性平爐鋼滓に關して記述したる事實がすべて利用され得る範圍に於てのみ鹽基性平爐鋼に比して善良なりと稱し得らる。

酸化物に依りて生ずる鋼塊の缺點

酸化の程度の差によりて鋼塊に及ぼす影響は次の如き事實に依りて示さるべし。

一、氣孔なき酸性平爐鋼塊を造る可き十分なる脫酸劑の量は同じ成分の鹽基性平爐鋼を造るには十分ならず只明らかに氣孔が多くあるのみなり。例へばタイヤー用鋼塊は旋盤にて種々の小片に割られその小片は常に注意深く缺點を檢查するを以て鋼塊中の如何なる缺點をも發見され得るなり。鹽基性平爐鋼よりのタイヤー用鋼塊は酸性平爐鋼よりのタイヤー用鋼塊より多孔質な

るものなり。又酸性平爐鋼塊の如く氣孔なき鹽基性平爐鋼塊を造るには酸性の場合よりも鹽基性の場合には多くの脫酸劑を加ふる必要ありといふことは疑もなく證明せらるべし。これは鹽基性鋼が酸性鋼よりも尙ほ酸化され易しといふことを證明するものなり。それ故に鹽基性鋼を脫酸する爲めに要したる脫酸劑の多量は鋼中の酸化物の多量と反應して非金屬の不純物（主に滿俺のシリケート）の多量を生ずるなり。

二、タイヤー用鋼塊及び他の品質の鋼に對する多くの實驗に依りて示されたる如く鹽基性鋼の鋼塊内の結晶は同じ條件の下に注がれたる酸性鋼の者よりも大なり。此理由及び鹽基性鋼は酸性鋼よりも尙酸化され易しといふ理由の爲めに鋼が結晶する時に微小に分れたる酸化物は酸性鋼塊に於てよりも鹽基性鋼塊に於て尙ほ甚しく非金屬の不純物の蜂房を形作るならん。鋼塊が冷却する時は結晶するために空隙を生ず、この時に生ずる鋼粒を包圍するフェライトの包圍物は鹽基性鋼塊に於ては形は明らかなり。その後の壓鍊作業及び熱處理に依りて破壊すること困難なり。又非金屬の不純物は残りて鋼の性質に非常に影響するならん。

三、鋼塊中の不純物が鋼塊の内部の組織に如何に影響するかを明らかに見出さんが爲めに縦斷面を仕上機械にかけし後腐蝕せり。その結果中心線の兩側に對稱して

排列し又斜の方向の内部と上部とに走れる或暗黒線現はる。これらの線は鑄型に注入されたる後に鋼中に於ける反應の爲めに滿俺のシリケートと硫化物とが混合せる磷と硫黄に高き金屬の分凝の道なり。これらの不純物は結晶する間は流動體にしてその或部分は出來つつある結晶の間に入り込み又残りの或部分は凝固しつつある外殻の爲めに内部の方に逐ひやられ、又周圍の鋼の母液よりも輕き故に上部に押し上げらる、又此不純物は鋼塊の中心の上部の方に進む故に次第に大なる球になり、而して次第にその數を増す。

ゴースト、ライシンの成分

ゴースト、ライシンの成分に就きては數年前ミッド、ペールに於て砂にて裏積せる鑄型に鑄込みて多くの分明なるゴースト、ライシンを有する鋼塊より造りし大なる中空ある鍛鍊物の端より横斷面をとりて實驗せり。此斷面を腐蝕せしにゴースト、ライシは光輝ある斑點として見られたり。但し此數は外部より内部の中空の方に次第に増加せり。これらの斑點を三十二分の三吋の錐にて穿ちてその細粒と周圍の金屬とを分析せしに次の如き結果を得たり。

	炭素%	滿俺%	磷%	硫黄%	硅素%
ゴースト、ライシン	0.047	1.01	0.0011	0.11%	0.13%
周圍の金屬	0.046	0.84	0.000	0.024	0.11%

滿俺のシリケートは鹽基性の六十三吋角の八角形の鋼塊

抜萃 品質好き鋼を製造する爲めの酸性平爐法

中に生ぜる收縮氣孔の底に集れるその多量をとりて分析せり。尤もその鋼中には硅素銑、滿俺銑及びアルミニウムを脱酸劑として加へたるなり。シリケートの下方部は黄青色にて堅固なる玢瑯質なり然し上方部は非常に輕く多孔質にて色は紫青又は黒なり。その成分は次の如し。

	硅酸%	酸化滿俺%	礬土%	第一酸化鐵其他%
下方部	56.0	46.0	7.8	痕跡
上方部	55.5	39.5	1.8	痕跡

鋼塊内の不純物の爲めに鋼質に及ぼす惡影響は酸性鋼よりも鹽基性鋼に於て甚しきなり殊に酸化物の影響大なり。ゴースト、ライシンの原因なる所の磷と硫黄に高き分凝の甚しき影響は鹽基性鋼は酸性鋼よりも磷と硫黄とが低き故に鹽基性鋼に於ては加減され居るなり。今此處に考ふ可き他の點は

一、品質好き酸性平爐鋼を造るための平爐の適當なる設計

二、熔解する爲めに發生瓦斯と油との比較

三、ミッドベールにて仕遂げたる酸性平爐内の化學反應の説明等なり。

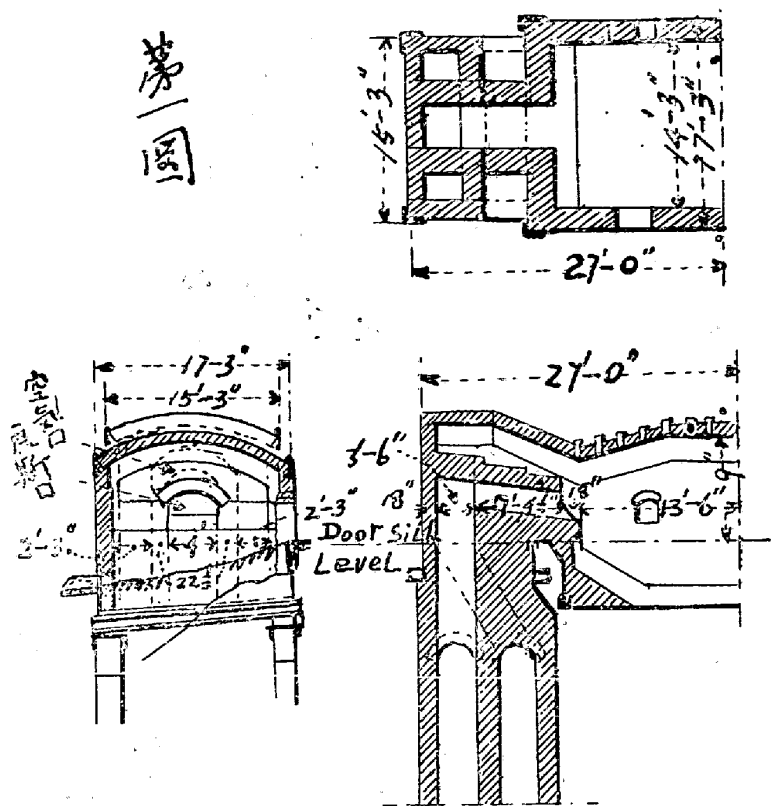
一、品質好き酸性平爐鋼を造るための適當なる平爐

次に平爐の二つの設計を示さん。一つは瓦斯發生爐を用ゐるものゝため(第一圖)、他の一つは油を燃料とするもの

のため(第二圖)の設計なり。實際は拾四萬封度まで熔解し得るとは雖も普通之を五十噸平爐と名づけらる。加減辨、蓄熱室、熔解室及び煙突は或特別なる設計を要せざればこれらの部分に就きては示さず。只一般的にあらざるものは

平爐 50噸 用瓦斯發生器

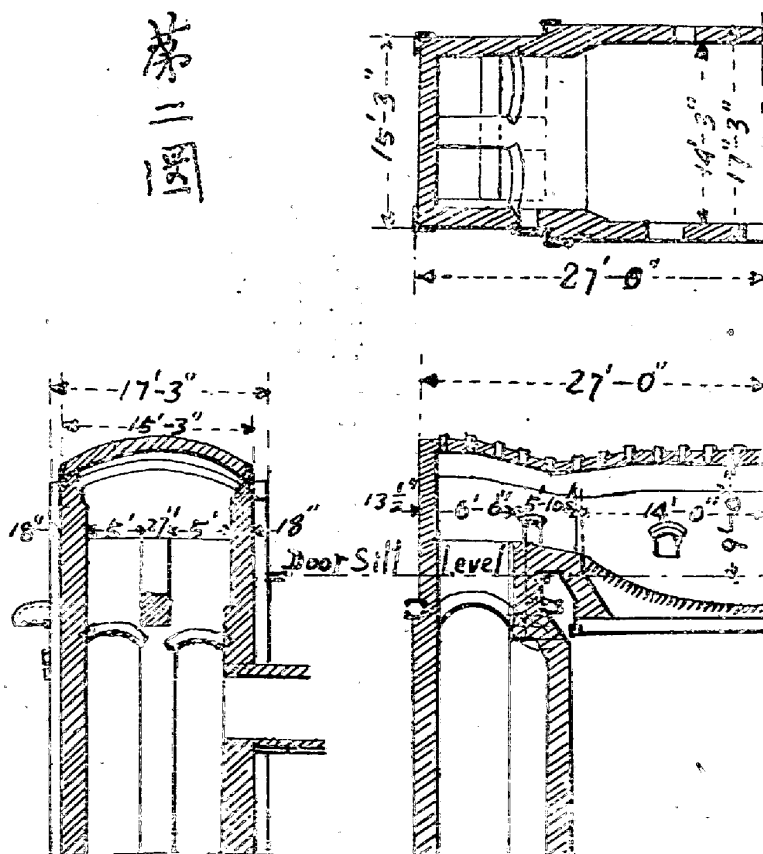
第一圖



窓臺面上より爐天井までの最大の高さにして、これは次第に改良されつゝあり。これは酸化期間中に化學反應を仕遂ぐ可き必要なる温度を高く長く保つ爲めに利益あり。高き天井は焰が十分自由に擴がり得る故に燃熱室が大きくなり之と同時に爐の天井と壁とが強熱によりて破損せらるるこ

平爐 50噸 用燃料油

第二圖



とを避けらる。硅石煉瓦の良性質なるは初めに高温度に耐え得ることなり。タイヤー又は棒鋼の如きをより上等なる品質に變へる前にそれを硬くする爲めに適當の程度にて二三週間新しき爐にて作業を續くことを得べし爐の壽命の

盡くる頃には蓄熱室又は通風悪くなり従て生産鋼も次第に悪くなり遂に目的の上等の製品は造られざるに至る。水にて冷却する装置は或程度までは用ひらるれ共その結果は爐の急速なる作業を妨ぐる等の如き困難ある故に爐の天井、壁又は埴出口には餘り用ひられず。内部より十分遠

く離れて熔解作業に著しき影響なき時には只装入窓のみにこの装置を施すことあり。油並に發生瓦斯を以て熔解する時に酸性平爐と鹽基性平爐との壽命の比較を與ふ可き興味ある問題あり。それは普通の修繕の後の第一回の熔解の装入初めより次の普通の修繕にかゝる前の最後の熔解の出鋼までの一ヶ月間の平均回数に依りて計るなり。

平爐の平均壽命

鹽基性爐 (發生瓦斯に依る)	月數
鹽基性爐 (油に依る)	九・一
酸性爐 (發生瓦斯に依る)	一〇・七
酸性爐 (油に依る)	一一・二
酸性爐 (油に依る)	一二・六

二、燃料としての發生瓦斯と油

發生瓦斯を以て品質好き鋼を製造され得る如く油を以ても製造され得。油は瓦斯よりも酸化力強き故に第一回の装入に於ては銑鐵の割合を多くするの要あり。又装入物が熔解せし後に金屬の品質を確定する爲めに高き溫度を要す。然れ共油の場合は修繕費を減じ、爐に従事する職工數を減じ、生産高を増し、溫度の調節はよく出來又殆んど品質好き鋼を造る爲めに爐の壽命が最後まで有効なり。焰の方向が外部より調節され又高溫度を發生する爲めの蓄熱室と通風の條件によりて影響せらるること少し、故に油の價が高からざれば應用さる可きなり。

三、酸性平爐内に於ける化學變化

此處に考ふる熔解は (M. K.-13-126 と記せる) 抗張力

拔 萃 品質好き鋼を製造する爲めの酸性平爐法

を要する所のスチーム、タービン用のバケットホギールの爲めになされたるものなり。それ故に此等の採納はタンゼンシアル試験棒によりて示さるる如き物理的性質によりて定めらる。故に品質好き酸性平爐鋼はこれらの者を造るに用ひらる。普通の炭素鋼の熔解作業は簡單にして其の處理法は各種の鋼の模範的のものなり。これは特に此分析の爲めに選ばざるものとは雖も不必要にして繁雜なる事項なき良好なる熔解作業を考へられ得るなり。故に品質好き鋼の處理法の原理を説明するに適當なり。

十四萬封度の初の装入は前掲せし如き設計の五十噸平爐にて熔解され得。その装入は三十五%の銑鐵と六十五%の屑鐵とを含む。その装入物中の炭素、滿俺及び硅素の量を計算せしに、炭素は一・七二%、滿俺は一・七四%及び硅素は〇・六四%なりき。爐内にて要せし時間は次の如し。

装入時間 (二回になす)	時	分
熔解時間	五	四五
熔解後出鋼迄の時間	七	五〇
爐内に於ける全時間	一四	一〇
	四	四五

熔解の化學變化 (初の装入物が熔解せし後の) は次の如く簡略にされ得べし。

熔解後一時間にして	石灰石四〇〇封度加入
熔解後二時間にして	鐵鑛一、〇〇〇封度加入
熔解後四時間五〇分にして	爐内攪拌
熔解後六時間一〇分にして	油と空氣排除
熔解後六時間五〇分にして	滿俺銑一、〇一五封度加入

熔解後七時間一〇分にして
熔解後八時間にして

出 鋼
鑄 造

精鍊中の試料の分析（出鋼する一時間十分前にとりしもの）と出鋼する二十分前に一、〇一五封度の滿俺銑を加入せし爲めに得らるゝ炭素、滿俺、硅素の量は次表の如し。

精鍊中の試料の分析		炭素	滿俺	硅素
滿俺銑加入の爲めに増す量	〇・四九	〇・二七	〇・二四*	
合 計	〇・〇五	〇・五七	〇・〇一	
	〇・五四	〇・八四	〇・二五	

*は破断面より判断

次の表は熔解物の豫定及びその結果の化學成分を示すものなり。

成 分	炭 素	滿 俺	磷	硫 黄	硅 素
豫 定	〇・五〇	〇・六五	〇・〇五	〇・〇五	〇・二五
結 果	〇・四九	〇・六八	〇・〇三	〇・〇三八	〇・二七

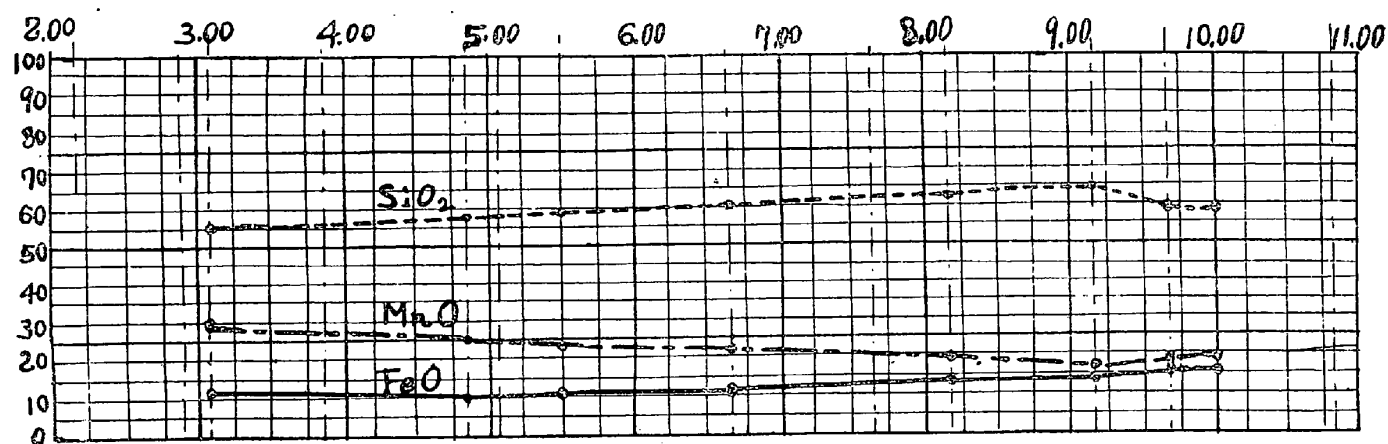
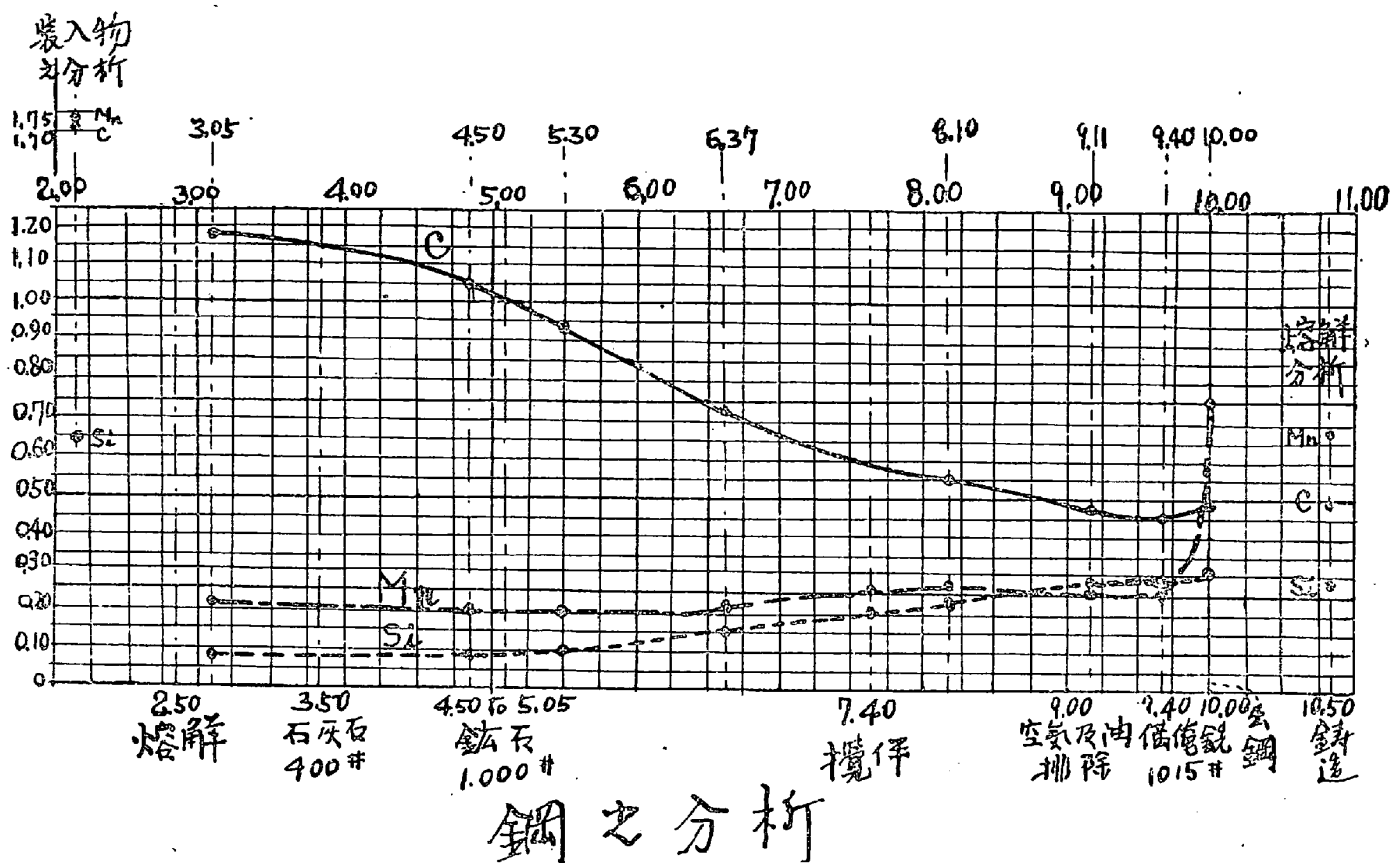
初の裝入物中の滿俺の量が多きために鋼滓は裝入物が熔解せし時より出鋼するまで青黄色なり。鋼は二三吋角の八角形の鑄型に注入して重量一〇、五〇〇封度の鋼塊九個と一一、四〇〇封度の鋼塊三個を造る。其鋼塊は冷却せし後に小塊に分つ爲めに機械工場に送る。又これらの小塊はス

M.K-13-126 よりの鋼滓

チーム、タービンの爲めにバケット、ホキールと蒸氣槌にて鍛鍊す。この熔解の化學變化を分り易くする爲めに二時五十分は熔解してより十時に出鋼するまでの化學變化を示す分析の圖解を畫けり。（第三圖）

八つの試験片は種々なる時にとられて、深さ二吋、幅二吋、長さ六吋の基本的試験鑄型に鑄造されたり。これらの試験片は折斷されて各々の破断面は寫真に取られ、又同時に鋼と鋼滓に對する化學分析の爲めに他の試験をなされたり。鋼の試験片は分析して炭素、滿俺、硅素の量を定めたり。鋼の分析圖にこれらの量を記して、これらの元素が爐中に於ける化學變化を示す曲線を得たり。鋼滓の試験は化學分析にて硅酸、酸化滿俺、第一酸化鐵、第二酸化鐵、石灰、苦土、三・二酸化クロム及び礬土の量を定めたり。然し困難を避くるために、これらの三つの重要な酸化物即ち硅酸、酸化滿俺及び第一酸化鐵を鋼滓の分析圖に記して熔解物の精鍊中に於ける鋼滓の化學變化を示す。各々の鋼滓の試料の全分析は次の如し。

	硅 酸	酸化滿俺	第一酸化鐵	第二酸化鐵	石灰	三・二酸化クロム	礬 土	酸化滿俺	第一酸化鐵	第二酸化鐵	灰	合計
	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二
一	五五・〇	二八・〇	一一・一	一・四	二・六	〇・三	一・四	〇・六	四三・一	一〇〇・四		
二	五七・〇	二五・〇	一〇・三	〇・六	三・九	〇・三	一・四	〇・六	三九・八	九九・一		
三	五八・七	二二・七	一一・〇	〇・七	三・九	〇・二	一・九	〇・八	三七・九	九九・九		



第三圖. 酸性平爐熔解 (MK-13-126) の分析圖

四	六〇・七	二一・三	一〇・五	〇・九	三・三	〇・二	一・五	〇・八	三六・六	九九・三
五	六二・二	一八・七	一二・七	一・〇	二・五	〇・二	一・五	〇・七	三四・九	九九・五
六	六三・〇	一六・五	一三・九	〇・九	二・五	〇・二	一・五	〇・五	三三・八	九九・〇
七	五八・五	一八・〇	一五・五	二・一	二・四	〇・二	一・六	〇・六	三八・〇	九八・九
八	五八・四	一八・八	一五・〇	〇・四	二・四	〇・二	一・五	〇・五	三六・六	九七・二

試験 第一

第一回の試験は三時五分即ち熔解してより十五分後に試料をとりて分析して装入當初の炭素、滿俺、硅素の量に比してこれらの三元素が如何に酸化せしかを驗するに、炭素は一・七二より一・一七に、滿俺は一・七四より〇・二一に、而して硅素は〇・六四より〇・〇七に下りしを知る。

装入當初の滿俺の量は十分多量なることを欲す。何となれば熔解中酸化して鋼滓は殆んど初めより上等にして青黄色なり。若し銑鐵が滿俺を十分含まざればこの不足は初めの装入に對して滿俺銑を加へて上等の鋼を造る。滿俺と硅素とはよく酸化し、酸化すると熱を發する故に装入物が熔解するまでに酸化鐵と反應して爐内の熱を上げ又精鍊して熔解作業に便利なり。初めの装入は滿俺と硅素を十分多量に含む必要あり。これらの元素は炭素よりも低き溫度にて酸化する故に實際はこれらの酸化作用は装入物が熔解するまでに未だ炭素が比較的高きに十分完全に行はる、鋼を脱酸する爲めに鐵鏝を加ふる時は鏝石の酸素と鋼の炭素と非常なる吸熱反應をなして爐内の熱を多量に奪ふ故に大に注意を要す。若し鏝石を餘り早く加ふるか又は餘り多量に加入

する時は爐内の溫度下りて反應を害すべし又再び溫度昇りて爐内が沸騰する時は脱酸作用激しく熔鋼が修まらぬ中に目的の炭素以下に降下して脱酸し過ぐる恐あり。熔鋼を脱酸する爲めにスビーゲルと銑鐵を加ふる必要あるとあり、然しかゝる状態になることは品質好き鋼を造る爲めには非常に惡し。何となれば豫定の炭素に比して精鍊中の試験片の炭素が低く又復炭劑の加入大なれば大なる丈製造せらるる滿俺のシリケートの量も大なり。かゝる熔鋼より造りし鍛鍊物は砂粒或は鋼滓粒の爲めに惡き影響を受け易し、又綠色の鋼滓の筋或はこれらの筋に依りて生ずる木質狀の組織の爲めにトランスバース試験棒は延伸力及收縮力に缺乏せり又武器の場合に於ては健淬作業中に小なる鋼滓粒の爲めに生ずる罅の爲めに又これらの隠れたる不純物が惡影響を及ぼす故に表面を健淬せる武器は毀損せらるなり。今熔解の順序に就きて書き記さんに先づ熔解してより二時間の後鏝石を投入す。この二時間の中に於ては溫度が昇らぬやうにして只熔解せし後一時間にして石灰石四〇〇封度を加入す。鋼滓中の酸化鐵の或量を除くか又は尙ほ流動性になさば石灰石は其後の反應に對して有效なり。この時には初

めの装入物の滿俺が少し位は残れるなり。石灰石が熔解物に對する價值は只その時の状態による。若し熔解物の還元期間中遅く加へらるゝならば一度よく精鍊されて良好になりし状態のものもすべて打ち破らるべし、何となれば鋼滓中の第一酸化鐵が鋼中に戻りて硅素と滿俺とを酸化せしめ熔鋼を再び荒れさせ又動搖せしむるものなるべし。

試験第二、三、四及び五

装入してより二時間の後第二の試料を取る。これは如何に炭素が酸化せしむかを示す。初めは熱が十分上らぬ故に反應は徐々に行はるれども此時より順調に向ふなり。この時までは未だ鑛石を加入せぬ故に此酸化作用は最初の装入物の銹、装入物が熔解する時に起る酸化作用及び焰の酸化作用に依りてなさるるなり。硅酸の量が僅かにても多くなれば鋼滓の温度は上昇す。

第三の試料は第二の試料を取り後四十分に於て取る。これはこの間に投入されたる一、〇〇〇封度の鑛石の爲めに起りし酸化作用を示す。此加入の爲めに鋼滓に及ぼす影響は第一酸化鐵が少し増し、硅酸が増し又爐床より鋼滓に入りし硅酸の爲めに稀薄にさるる故に酸化滿俺の割合は徐々に減ず。

第四の試料は第三の試料を取りし後一時間にして取る。これは或期間に於ける酸化作用の終結を示す。鋼滓中の硅酸は五五%より六〇%まで上れり（装入物が熔解してより

十五分後なり）この二つの鹽基酸化滿俺と第一酸化鐵との和は鋼中の炭素が低きに係らず三九・一%より三二・九%まで下れり。然しこれは鋼中の炭素と鋼滓中の硅酸と反應して還元期間が始まりしこと及び硅素が鋼中に入りしことを示す。即ち



温度が低きと硅素は炭素よりもよく酸化すれども一度温度が上れば第一に硅素の酸化は妨げられ遂に完全に反逆するまで止る。温度が上ると炭素の酸素に對する親和力は増して硅酸より硅素を還元す。この硅素は發生機なれば鋼に作用して酸素を奪ひて鋼中の氣孔を除きて良質となす。この反應は酸性鋼と鹽基性鋼との相違を説明する所の又酸性鋼が鹽基性鋼に勝れる所の最も重要な點なり。温度が上昇すれば炭素と硅素との酸素に對する比較的の親和力が如何に變化するかに就きては上述せしが、又炭素と滿俺との酸素に對する比較的の親和力も亦同様に示され得。炭素は今鋼滓中の酸化滿俺より滿俺を還元してその發生機の滿俺は又鋼を還元する手助けをなす、然し鹽基性平爐に於けるこの滿俺の反應即ち鋼を還元する力は硅素に及ばず、何となれば滿俺の還元力は硅素よりも弱く、ブリネルに依れば後者は前者よりも五・二倍の力ありといふ。

第五の試験は硅素を十分吸収したる爲めに出來たるその特性なる螺旋狀孔を示すなり。その時は〇・二三%の硅素

を含む。試験第四より試験第五までの間に於ては只瓦斯の遊離をよくする爲めに熔鋼を鋼棒とを以て攪拌するに過ぎず。炭素と硅酸との反應を盛んにする爲めに温度を上げ行く外何にもなさず。爐内がよく修まれるに係はらず炭素の曲線が尙ほ下向にある理由は熔解物の酸化期間に於ける鋼滓中の第一酸化鐵と鋼中の炭素との反應は最早なしと雖ども、鋼中の炭素と鋼滓中の酸化滿俺及び硅酸との還元期間の反應がある故なり。前に述べし如く硅素と滿俺とは常に鋼質を還して、其反應より生じたる炭酸は徐々に鋼滓を泡立たす試料第五をとりし時の鋼中の硅素と滿俺との割合が第三試料を取りし時と同じなりと假定すれば、炭素は〇・五四％に低下する代りに〇・六七％位なりといふ簡單なる計算にて示され得。然し還元作用は鈍き故に炭素の曲線は殆んど水平なり。

試験第六、七及び八

試験第六は脱酸作用が殆んど完了せしこと及び前の試料の螺旋狀の氣孔が硅素の量が次第に増加する爲めに殆んど消滅されしことを示す。出鋼する前即ち最後に加へし滿俺銑の爲めに熔解物は完成さる。但し第一の精鍊中の試料は尙ほ〇・五三％の炭素ありき。又第二の精鍊中の試料は第六の試料をとる十分前にとる。又〇・四九％の炭素に下げられし頃即ち九時四十分満俺銑を加ふ、而して熔鋼は十時即ち二十分後に出鋼す。

試験第七は正に滿俺銑を加ふ前に取る。これは第六の試料と外見上異なる所なし。然し第八の試料は滿俺銑を加へし後即ち正に出鋼せんとする時に取る故に非常に充實せるものなり。この試料中の硅素は〇・三〇％なりき。然るに鑄型に注入する時に取りし試料中には〇・二七％の硅素ありき。即ち鋼中の硅素量は鋼滓に密接せる層の部分が鋼全量の硅素の平均量よりも高きことを示すなり。第八の試料はこの部分より取る。その所の鋼滓より硅素が還元せらるゝなり。アルミニウムとチタニウムとは横の抗張力を要する如き鋼を還元する爲めには決して用ひず。何となればこれらの元素の酸化物は非常に僅か用ひてすら上述の如き物理的性質に對しては有害なり。鋼の一萬封度に對してアルミニウムの一封度の割合にて鑄鍋に加へて廿五分間保ちし後鋼塊に鑄造せし時の影響は如何といふに、この鋼塊より造りし銑の鍛鍊物又は試験棒は惡影響を受けたる事實ありと雖もかほどまではなしと思へり。

出鋼する一時間前、燃料と空氣とを排除する爲めの影響

此熔解の化學變化に關して一つ説明を要する所あり。それは出鋼する一時間前に油と空氣とを排除することなり。その時には勿論煙突の遮斷弁を下ぐるなり。これは炭素、滿俺、硅素の曲線には影響なきことは分析圖によりて明かなり。然し鋼滓の分析圖を見るに硅酸の曲線はその時より

急に下れ共、それに相當する酸化滿俺と第一酸化鐵との曲線は上れり。或原因によりて酸化滿俺と第一酸化鐵との二つの鹽基性酸化物が鋼滓に吸収さるる故に鋼滓は前よりも酸性の度を減ず。熱の影響は如何といふに鋼滓の温度は明らかに下れり。然し鋼滓は熱の貧弱なる傳導體なる故に鋼滓の下にある鋼の温度は比較的僅かに下るのみなり鋼を尙引き續き還元す可く誘ひし原因は是なり。酸性熔解の温度上る時此温度の上昇の爲に有效たる鋼滓と鋼の反應に依り爐内は次第に還元さる。若し此點に於て爐より急に焰を排除せし爲めに温度が冷却せば、その影響は鋼滓の急激なる冷却をなす。然し鋼の温度は鋼の毛氈によりて熱の輻射を防ぐ故に只僅かに影響さる。この熱の變化は鹽基性酸化物に對してその親和力を非常に増加する鋼滓に影響す。有效なるこれらの酸化物は少し位は鋼質中より供給され得。而してその多少は鋼滓によりて吸収さる。爐内の鋼滓の重量は七%位ある故に鋼は九三%位即ち鋼滓の十三倍位なり。故に若し鋼滓によりて酸化物が吸収さるれば鋼中の痕跡程の酸化物も鋼滓に對しては著しき量なり。これは出鋼する一時間前に油と空氣との排除の爲めに起る鋼滓の成分中の變化の説明なり。この處理は先づ七十餘年前に試みられたるがそれ以後引續き行はれたり。(殊に大なる炭素及ニッケル鋼塊の場合) 鋼に對する冷却の影響は鋼滓に比して僅少なりと雖も大なる鋼塊を鑄造する爲めに温度を下ぐるに利

あり。殊に鋼の高温度は鋼塊を鍛鍊するに都合惡し。この理由の爲めに熔鋼は鑄造する前に二十分乃至三十分保ちて冷却せしむるなり。鹽基性平爐鋼の處理法と酸性平爐鋼の處理法とは異れり。この處理法は非常に簡單なりと雖もこの作業に従事する技術家は大なる熟練と良好なる判斷力とを要するを以て一樣なる好結果は長年月の間の苦しき經驗を嘗めし後初めて注意深く且つ精勵なる篤志家によりて得らるゝものなり。

◎英國鐵業苦境

最近市内某所入電に依れば英國シエフキールドにては各製鋼所共四ヶ月以前より殆ど目星さ注文が來ない、之れは職工の賃銀が屢値上になりしと、銑鐵及び燃料の騰貴が甚だしき爲め、買手は注文品の受渡を行ふ際に果して相場が幾許の程度になるか見當付かず従つて注文を控居るものである、加ふるに目下の相場にては外國の注文主は手が出ない、就中聯合國の替爲安の爲め尙更手出しが困難である。當地の某大工場の如きは一千名の勞働者を解雇した尤も鋼鐵市場の不振も之以上惡化することあるまいと見做れて居る。當地の商業會議所書記長の意見に依れば世界各地に於けるシエフキールド鋼鐵材需要は未だ決して充分に充たされず従つて人氣が今少し落付き金融が引緩み且つ租税の負擔が多少輕くなれば諸工業の發展を促し同地の製鋼事業も再び旺盛を見るに相違ない。