

或元素か鋼の“mechanical properties”に與ふる作用に關しては既に“Stead”博士か千九百十六年に發表せり、其中には“McWilliam and Bernes”兩氏の“Heat treatment”に關せる論文も記載しありて特に“A Heat Treatment Study of Bessemer Steels”は後學者の參考ともなるべき事項にして英國製第一等品の酸性轉爐鋼と之れより高價なる鋼との比較法をも示せるなり。(終)

鋼塊の缺點

(By J. N. Kilby May 1918 Iron & Coal trade review)

孤 駄 馬 生

千九百十六年九月及び千九百十七年五月余は鋼塊其他製品中に顯はれたる缺點に關し當協會及びシンフェールド冶金機械協會及びスタッドホードシアイヤー鐵鋼協會等に於て發表したる論文の要領を其後の研究結果と相對照して以て茲に略述せんとす。

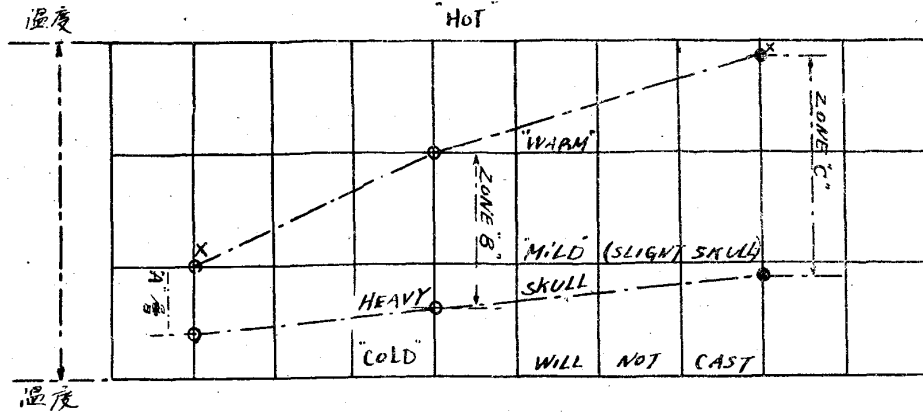
鋼塊或はバーの割疵に關する鑄込の影響は一般に(一)鑄込に於ける鎔鋼の熱度(二)鑄入速度等其重なるものにして其他(一)上注き鑄鋼なるか下注き鑄鋼なるか(二)鋼塊の大きさ及び重量(三)鑄型の長さに對する斷面積(四)鋼の成分(五)鑄鋼より流鑄せらるゝ鎔鋼の重量等に關するものなり。

鎔鋼の熱度。抑も鎔鋼の熱度を加減判斷するの資たる現在の熱度測定法の價值に關しては今尙種々の議論あり、此事實は十一月に於ける斯道専門家の會合の結果遂に是れに關する意見の相一致せざりし事より見るも明かにして少なくとも余の意見の異なる處を記述せんとす。

五月余の發表せる論文に對するロガー博士の批評中、熱度測法に依り或程度迄の結果を得たれども未だ完全なる結果たるを得ず、依つて此缺を補はんとして種々の熱度計の考案を試みたれども遂に成功の境に達する能はざりしと述へ尙熟練の結果視力に依り湯槽中の熱度を相當適確に推知す

る事を得らるゝを以て是等の點に關する實際操業中の觀察或は調節には甚たしき困難を感せざる可しと言へり。爐内に於ける鎔鋼の熱度を正確に決定する事を得は甚た便利なる事勿論なれども是甚た容易ならざる問題にして若是れを成し得るものとせば出鋼前に於ける熱度の高低は冷材スラックを加入して以て容易に是れを加減する事を得可し。サービス氏は余が餘りに氏の所謂熟練と視方法に信賴し過ぐるものなりと思考せらるゝか如し。サービス氏の意見は千九百十七年十二月六日のアイオン、エンド、コール、トレード、レビウに表はれたる左のコスモー、ジョーン氏の論文の拔萃と比較せば甚た興味ある問題たる可し。即ち熟練者か青ガラスを以て爐より流出する鎔鋼を注視する時は十度の差を判する事を得べく、而も十五度前後の差なれば正確に的中するを得可く又鑄鍋より鑄型中に注入する状態を注視する時熱度の低下其他の理由に因り鎔鋼の粘着性の増加に従ひ其觀察を容易且つ確實になすものなれとも斯る場合には實際の熱度と十度位の差迄區別する事を得るを以て熱度計を使用するとせば必らず十度以上の差異を讀取得るに非らされは既に機械の價値を認め得へからず、實際に又熟練者は適當の機械を用ひて二五度の變化迄を正確に讀むを得可し、而して斯る程度の正確を期する事を得は冶金作業に於て必要なる程度の調整は充分成就す。如何なる種類の鋼に對しても——特別なる鑄鋼法を用ふれば——好結果を得んとするには爐より流出する際の規定溫度を一定せざる可からず、此規定溫度は其使用する方法如何に因つて變化するものなり。其場合に於て熱度の測定は規定溫度との差異丈け測る事となる、而も正確なる作業に於ては熱度の變化の程度小なるか故に其變化は熱度計に依りて讀取るも甚たしき誤差は生ぜざる可し、理想とする熱度は常に規定熱度より十度内外の變化に止むる事にあり、而して鑄鋼の大部は此等の制限を超過する事至つて稀なり、熱度の差異二十五度以上に達する時は操業上困難を惹起すれども十五度位の程度にありては操業上さしたる影響なし、是等の制限は或る特殊の鋼質に對しては嚴密なるものなれども市場

第一圖第一表



鋼にありては此範圍一體に廣し。此點に關し千九百十七年十一月九日のアイオン、エンド、コー、ル、ト、レ
ード、レ、ビ、ウに記載せられたるダブリユー、バッド、フェルド氏の「鐵精煉の見地より見たる熱度計」と言ふ問
題は甚た參考たる可し、即ち「鑄鋼に於ける鑄鋼の熱度は最後に於ける鋼質の物理的性に影響ある事
は明白なる事實なれども實際操業中是等を測定する事能はず」と言ふにあり。吾人の鑄鋼溫度に關し
「熱い」或は「軟い」と稱するは單に豫定の製品に對する比較に過ぎず、而も吾人は正確なる意味には非ら

されとも往々此實語を使用する事あり。例へば鑄鋼か「熱い」と確信したる
場合には適當の大きさの嘴管或は第二鑄鋼を使用し或は下注きの場合
は定盤上に出來得る限り多數の鑄型を並置して注入時間を延長し以て
「割れ」の瑕を防ぐ事を得可く又鑄鋼か低熱の場合に比較的急速に注入せ
は鋼塊は必ず分塊作業に於て割を生す可し。製鋼法不良の結果に依りて
鑄鋼の熱度高過くる如き場合は例外とし注入速度の如何は熱度の高低
に關するより一層重要な問題にして而も日々の操業に依つて一々變
化する事なり。要するに操業に於て吾人の採る可き唯一の途は不必要な
る繁雜を避け最も安全なる途を取るにあり。吾人は鑄入溫度に對する熱
度の差は甚た大なるものなるか如く信し易けれども安全てふ範圍内に
於ては左程大なるものに非らざるなり。精煉毎に僅かの SKULL (頭) を殘して
鑄込むと同時に其の壓延或は鍛鍊に於て生せる割鋼塊とに依りて各鋼
塊毎に其鑄入速度の正確を期する事の最も大切なる事を知れり。

下注鋼塊。下注の目的とする所は(一)鋼塊の表面を美しくする事(二)飛
走りを少なくする事(三)仕事中龜裂の生するを防止するにあり、最初の

二項は一般に目的に叶へとも第三項は既に述べたる事項即ち熱の問題に關連するものなり。下注きは種々の障害あり、即ち下注きの場合には上注きに比し種々の複夾物の混入し易き恐あり。然れども

第二圖 第二表

		分 時				平均
A	時各鋼塊 Defect Millにて	1½	2	2¼	3	10%
	間塊陥て	20%	10%	5%	3%	
B	時各鋼塊 Defect Millにて	2	2¼	3	3½	5%
	間塊陥て	10%	5%	3%	2%	
C	時各鋼塊 Defect Millにて	3	3¼	4	4¼	1%
	間塊陥て	2	1	極稀れに割れを生ぜり		

同じ熱度に於て多數の鑄塊を一度に鑄造する事を得るを以て假令一組の鋼塊が非常に割を生ずるか如き場合にも他組丈けは良塊として得らるゝ如き利もあり。種々の大きさの嘴管ノズル或は重量の異なる鋼塊を作る場合にも各鑄型に對し鑄込時間を必要なる丈け如何にも加減する事を得、鑄入時間の如何は最初の塊鋼の形式或は最後の收縮に於て割を生ずるや否やを決定するものなり。鋼は決して放任的に鑄込む可きものに非らずして常に上皮(浮渣)を掻き除け底部より頭部に達する迄除々に而も一様に半凝固體の薄皮を以て蔽包せしむる様加減せざる可からず。若し出鋼一回分を第一定盤に鑄型六個、第二定盤に五本、第三定盤に四本、第四定盤に三本、第五定盤に二本を各鑄鍋より同一の流れに鑄込むとせば鑄込

の時間を速むるに比例して缺陷の割合種々變化するを知る(第二表參照) Cheese Tires は完全に此事實

第三圖

10 CWTs	120秒	完全
10 CWTs	90秒	完全
10 CWTs	90秒	完全
10 CWTs	60秒	疑り
10 CWTs	30秒	割れ
10 CWTs	30秒	割れ

せるを見るに全く割を生ぜざりき。尙車輪材の鋼塊を數片に切斷し第三圖に示したる如く不定則の

を證するものなり。例へば第二圖第二表に於ては壓延に依り割を生せざる緻密良質鋼の成生を示す(第一表を見よ)四百八十封度の Cheese Tires 鑄造に於て缺陷の割合を見たるに次の如き結果即ち鑄入時間 ¾ 分にて鑄造せるものは壓延に於て全部割れ 1 分にして 50%、1¼ 分にて 25%、1½ 分にて 50%にて孰れも壓搾の爲めに割れを生したるに二分或は其以上の時間に於て鑄造

注入の結果に依りに同一鋼塊に於て種々の結果を示せり。三噸鋼塊を車輪片に切斷せり、全注入時間七分にして上半分は使用し得る程度なるに下半分は明かに割れを生せり。ノZZルの全く開放の時は鋼塊の量に對し過大上に示す如く各部を 10 cwt 毎に對する鑄入時間を異にし各段に付き鋼塊の不良部分を檢せしに各部に要せし時間に因つて缺陷の程度に相異あり。

下注鋼塊の底部或は下部の部分に關しては(若し見ゆるとすれば可なり甚たしき割合に疵を表はす可し)注入の第一歩に於て湯を餘り甚たしく飛散せしめざる事最も肝要なり、故に注入速度は一組の鑄型に注入する時も型一個毎に注入する時に於ても充分注意を拂ひて一樣に保つを要す。如何なる鑄型にありても鋼一噸に對する一定の注入時間存するものなり。其時間以上に注入せは龜裂は生ぜされとも其以下即ち時間短かきに失する時は冷たき湯にても龜裂を生す可し。下注鋼塊に關して如上の事實より推定し得べき理論上の結果は注入者は餘り急速に注入し得ざる如き位置に在る事及び注入は充分巧妙に取扱ひ完全なる鋼塊を得る如く速度を加減すべき事是なり。緩慢なる注入は全く湯止棒の運動の加減に依るものにして其加減宜ろしきを得されは其結果は必ずや不良に陥る可し。

上注鋼塊。或種の鋼塊は上注に依りて反つて良結果を得るものあり。此種の材料は常に種々の夾雜物少なく且つ此原因よりして製品を加工し尙精密なる検査を通過するも極めて缺點少なき事を知る可し。然れとも只上注法の缺點とする處は非常に割疵を生し易き事なり。鑄型に注入すべき實際の時間或は良果を得るに最も適せる速度等の研究に關して多くの場合注意を拂ふ者無し。如何なる場合に於ても製鋼作業上注入時間と言ふ事は最も大切なる問題なり。同一の大きさを有する上注及下注鑄型の注入速度を共に成し割疵の生ずる割合を比較するに同一の結果を得らるゝものなり。上注の際に鑄鋼の流れや他種の混入物を鑄型の内壁に押遣る如き運動をなす時は下注の場合に比し

て甚た鋼塊の表面を害す可し。注入時間を計る時は鋼の鑄型に入る時即ち所謂 *feeding* の時間より初むるを要す。二つの鑄型を鑄込み全時間は兩者同時なるに一方良塊となり一方不良鋼塊となる事あり。此原因は後者の方は實際型に鑄入せられたるに非らずして残れる部分を充滿せしめたるに過ぎず。只徒らに時間を費したるか爲めなる可し。上注きにては鑄型か小なれば小なる程充分の注意を拂ひ正確を期するを要す。今或る一定の重量のものを異なれる工場に於て計りたる注入時間の差を示し多少の参考となさんとす。六十五ハンドレットウエイトの同質鋼塊に就て其注入時間を一分より十分の間に注入して一々其結果を記録せるあり。バーゲッス博士はブリーヤレー紙の通信中に 7,200lb の鋼塊の注入時間を博士は一分と定めたり。同し重量の鋼塊を取り余の試験せし結果は三分にて注入せしに壓延の結果八〇%の割疵を生したり。而して安全なる所は六分なり。

ラッピネス (Lappines) 下注を余は低溫度或は緩慢にする時には鋼塊に Lappines (皺或は folds (ヘゲ) を生ずる事あり。普通炭素鋼は若しラップ(皺)を生ずる程低溫度なる時は割を生ずることなし。クローム、高硅素或はバナヂウム鋼は常に多少の程度に於て此害を受け易し。鋼塊肌の良い否は此のラッピネスか甚たしきや否やに關する事大なり。若し注入緩慢或は溫度低きに失する結果後に至りて破剝する如き鋼の固溜或皮を生ずる程度(此種の鋼にありて度々起るものなり)なる時は機械仕上即ち加工の際充分の注意を拂はざる可からず。斯の如く緩慢に鑄入せる鋼塊の表面に酸化物の薄膜の生ずる時は壓延の際薄皮或は凹部か延伸擴大せられて鋼の表面を害する恐れあり。ピッチを極粉末に碎き鎔鋼の上昇する時型中に使用する事は型にタールを塗沫すると同様此害を滅殺する事を得可し。鋼塊の浮渣を速かに掻き取れば斯るピッチの使用を極少量に減して好結果を得可し。此目的の爲めに無煙炭を使用する事は反つて危険あれば行ふ可からず。故に或る鋼の場合に於て溫度の最少限度あり。其以下に於ては注流す可からざる事明なり。比較的大なる嘴管を用ひ定盤に對し鑄塊重量少なき場合は鑄型の割

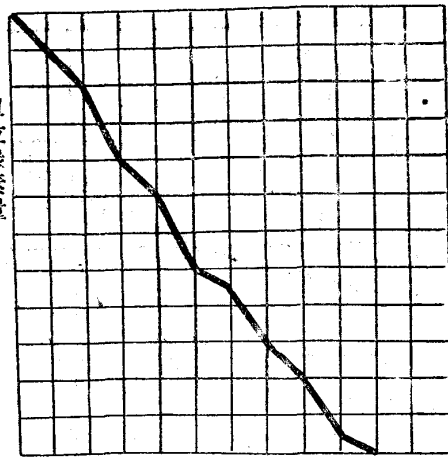
合に適せざる多量の鎔鋼か鍋より一時に流出する事となり余の所謂スパスモデック(Pasmodic)の注入となる。斯る場合には湯注き者は慎重と努力を以て充分鎔鋼の流れを加減し正確に注入するを要す。往々塞止栓を一時に切る爲めに非常に速度の變化を起し鋼塊の處々に皺或はヘゲを生ずる事あり。

種々の製鋼法に於ける鋼滓の成分、其物理的

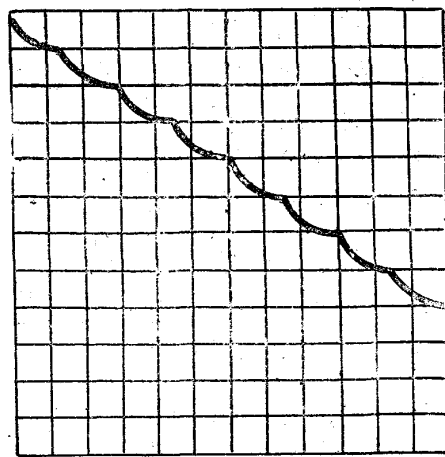
状態及び製品との關係

酸性平爐 千九百十七年五月の本誌に石灰の鋼滓成分に及ぼす影響及び其結果として酸性平爐の物理的状态に關し實際的説明を與へたる者多し。石灰石或は其れと類似成分を有する鹽基性物を使用する事は此方法を遂行する上に於て重要な事は既に余十年以上の研究と種々異なる工場より得たる記録及び分析に基き主張する處なり。石灰分の或る割合を有する滓に依りて爐を加減し得る間は常に鋼滓中に酸化物、硅酸其他を包留するの危険を出來得る限り輕減するものなり。且又石灰質鋼滓か完全なる媒熔劑の状態にあるを以て良く鋼と接觸し且つ有害なる包有物に對する容受性を有するに至る。是れを相關連して除炭作用を支配することを得可し。

第四圖は二つの線圖を示す、(イ)は操業中全く石灰を用ひざるものにして(ロ)は石灰を加入して操業せるものなり。第四圖(イ)に



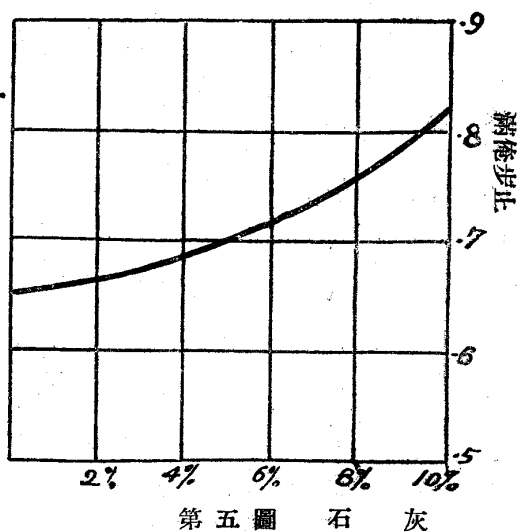
單位時間 第四圖(イ)
使用石灰量不足或は皆無、炭素の低落不定律にして其結果仕上に於て不定の状態なるを示す。



單位時間 第四圖(ロ)
鋼滓は相當量の石灰を含む、如何なる沸騰時期に於ても湯溜中の状態の正確なるを示す。

於ては炭素の低下不同にして一定時間内に於ける變化大なるを知る可し。湯槽中は各時期に於て安定なる状態にあらざる可し、而して一體に斯る精煉に依る仕上の結果は、分析を標準として見る時は

甚た不良の鋼たるを免かれず。第四圖(ロ)に於ては石灰を最初より加入し操業中之れを保留したるに

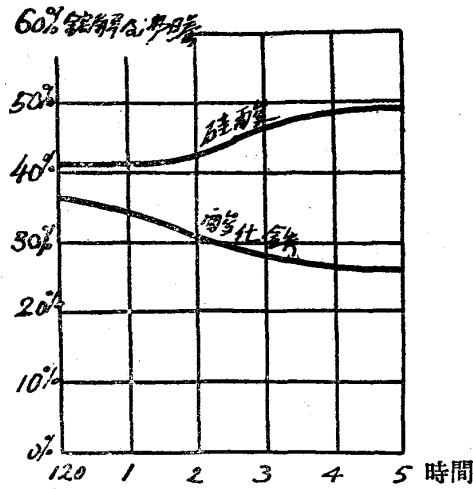


鋼中満俺加入と鋼滓の石灰の割合の關係
種々の變化函數は勿論參考せるものなり。

炭素の除去極めて正確にして鎔鋼は分析上不良なる結果を生ずる事なく何時にても出鋼し得る状態にあり。最終時期に於て多量の満俺の損失を招く事は最も不良即鋼中に鋼滓の包有せらるゝ危険あり。石灰の満俺に及ぼす影響は甚た著しきものなり。種々の場合殊に時間及數回の鑄鋼作業より得たる數字的基礎よりして是等の關係を述べれば次の如し。即ち爐中に加入せる満俺合金より鋼中に満俺分の入る事は種々の場合を考ふるに結局滓中の石灰(或は其

れに相當する鹽基性物)の割合に比例するか如し。第四圖(イ)及第五圖を參照す可し。第五圖に依りて鋼滓中に石灰分を増加する時は鋼中の満俺分の歩止甚た増進するを知る。曲線は種々石灰の割合を變して鑄鋼せる平均成績より得たるものなり。其差は圖に示す如く約二〇%或は尙正確の數字を以てすれば、一八%満俺なり。此記録を製作するに當り時間てふ點に關し特に注意を拂ひ出來得る限り同一状態(石灰の含有量は除く)に保たんと努めたり。余は最近或る種の鋼塊に於て鋼滓の包有に依る缺陷か如何に湯槽中の満俺分損失と逆比例をなすか或は從つて鋼滓中の酸化満俺か増加するものなるかを證するに足る或る趣味ある状態を得たり。酸化鐵の存在は一體に減少するなり。全體の状態を支配すへき有力なる要件は出鋼時に於ける鋼滓中の石灰分にある事明かなり。

若し裝入物中の有效硅素及硅酸の二要素及び鋼滓中の石灰分を適當に加減し作業すれば所謂デッドメルテングと云ふ事は沸騰期以後に於ける操業中如何なる時期に於ても遂行する事を得るものなり。



時間	装入			炭素	硅素	時間	装入			炭素	硅素
	鉾石	石灰	銑鉄				鉾石	石灰	銑鉄		
12.0	.			1.00	.010	2.30	.	5cut	5cut	.26	.030
12.30	.			.90	.010	3.0	.			.21	.030
1.0	.		5 cwt _s	.70	.018	3.30	.			.17	.027
1.5	.		5 cwt _s	.55	.026	4.0	.			.17	.030
2.0	.	1/2 cut	5 cwt _s	.37	.026	4.30	.			.17	

第六圖 最終爐内加入

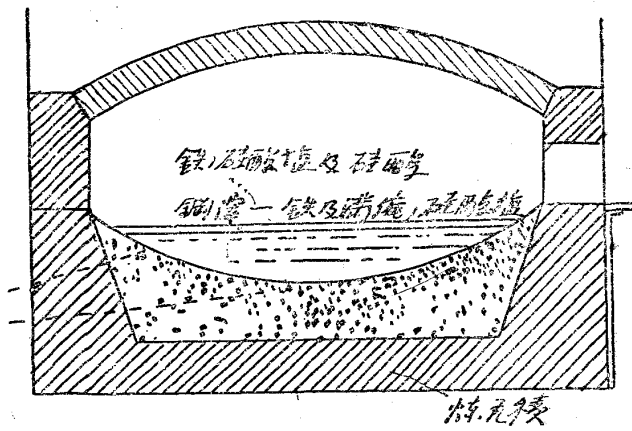
爐 中	フェロマンガ加入 5分		
理論的に	C 0.15	Si 0.15	Mn 0.10
實際に	C 0.06	Si 0.10	Mn 0.60

銑鉄中酸化物装入過多に依る不良結果の場合を示す、又鋼の分析と結局の状態を示す。

鋼滓或は作業中使用する清淨媒介物 (Refining medium) は殆んど全く金属非金属及銑鉄操業中に生せる酸化物なり。而して其結果として装入物の成分或は装入物を銑融状態に變ずるに要する時間等に依りて多少相違すへし、故に最も望む要件を満足せしめんには或鹽基を照準するにあらざれば到底適當にして且つ確實なる結果は望む可からず。上述の事實を度外視して材料を製作し以て規格に合格せんとする如き事は全然不可能にして而も多く職工の技量にのみ信賴する如き處にありては是等標準を定むる事最も重要なり。良質の材料を得んとするには主なる事項を充分思料會得し装入物中に相當の銑鉄を使用するを要す。又銑鉄を多量に使用する事は必ずしも酸化過多を防止し得るものにあらず。

第六圖は酸化物の包有甚たしき場合の影響を説明する装入を示す。装入は硅素二%を含有する銑鐵二〇%に入〇%の冷材(一〇%の不良鋼屑を含む)にして鋼滓は加へず精煉せしに第六圖表に示す如く精煉結果不良にして滓は一體に不良なりき。マックカンス博士は余の説に對し第六圖に示せる如き性質の装入物を底熱或は徐々に鎔解したるか爲めにして若し是れを速かに且つ高熱にて鎔解せば此害を防ぐ事を得へしと主張せり。所論の装入物は装入後六時間にして鎔解したれとも是れは同し容積即ち四十噸爐に對しては如何なる處に於て操業なすとも同一結果なる可きを信す。第六圖は酸化物を殘留し鎔滓包有の第一原因となり得る事を最も完全に説明するものなり。初期に於て既に含有炭素を除去するに充分なる酸化物を有せるを以て別に鑛石を使用せざりき。製出鋼と鋼滓の成分は良く此事實を説明するものなり。余は勿論此特殊の精煉に於て甚たしき變則の状態を破壊せしめんか爲めに當然多量のフエロシリコン或は高硅素銑鐵を要する事を認めたり。且又装入物中硅素或は硅酸の必要條件なる事をも確認せり。酸性平爐に石灰或はマグネシヤの如き鹽基性物を使用する事並に是等を加ふ可き量と時期に關しては又異なる意見を有す。到達せる結果よりして八%乃至一〇%の石灰を要し若しマグネシヤを使用する時は其れより少量例へは六%乃至八%石灰にて足る。マグネシヤは此點に對し石灰よりも作用鋭敏なるか如し。然れとも兩者の效力に至りては殆んど相等しく、是れを加入する時機と其理由に關しては五月の論文に發表せるか如し。石灰使用の主眼とする所は滓の流動性をよくするに非らず、線圖に示す如く石灰を用うる事は其使用を妨ぐる如き變則なる場合の起れる時は別として沸騰後如何なる時機に鎔解中に加入するも有利なる事は既定の事實なり。操業の終りに石灰を使用するの有利なるとは余の持論を確證するものなり。石灰の働きは(一)滓か假成的に完全なる媒熔物の状態となり、鋼滓の物理的に親和力を増加し鋼滓中に存在する酸化鐵をして湯槽中の炭素に作用し易からしむる事、(二)装入物か當に鎔解せし時に於ても亦沸騰期に於

第七圖



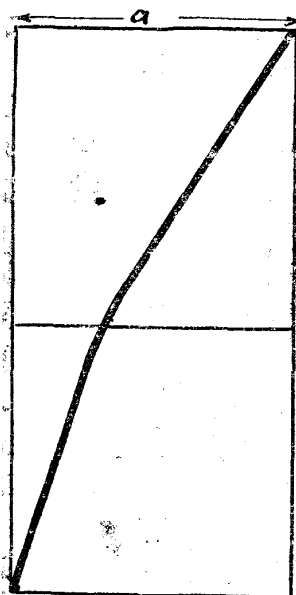
酸性平爐斷面圖

ても或は又如何なる時機に於ても石灰を加入する事は同一程度に於て滓の成分に作用し過剰の酸化物を追出す効力を有す。(三)滓の變化を起す點或は滓中の酸化鐵が突然減少する時に鋼中に存在する他物に對し甚たしく吸収性を有する中間物を生ず(四)石灰は鋼滓を流動性に成す爲めに非らず鋼中の不純物たる元素或は化合物を滓中に奪取する事或は殆んど總へての冶金精煉法に使用する媒鎔劑(イ)溫度(ロ)斯る不純物に對する鋼滓或は媒鎔劑の受容性等にあり。然りと雖も尙最後に殘留する少量の不純物を除去する事は甚た困難なる事なり。鋼中に包有せられたる一微量の場合を考ふるに其れか爲めに起る材料の損失は其製出材料の重量に比し甚た少なるものなり。又酸性平爐にありては化學的に鎔鋼に包封せらるゝ極少量の化合物をも除去せんとす。第七圖は酸性平爐の湯槽の斷面

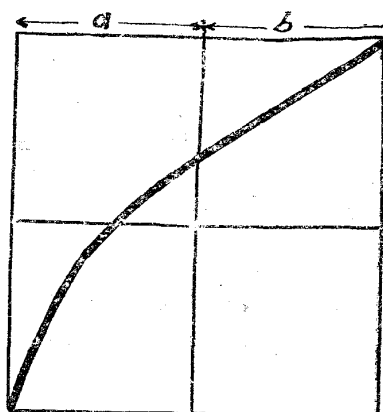
圖を示す。新たに爐床を作る時或は作らんとする場合には半鎔體の硅酸に少量のアルミナ或は鐵の酸化物を以て作らる可し、是れは裝入前爐床の白色半ガラス狀を呈するを以て知る。斯る状態に於ては非常なる吸収性状態にあり而して爐底の充分或は全く飽和するに至る迄絶えず裝入物中より多量の酸化物(金屬體のものに非らず)を吸収せんとする傾向あり。斯の如き状態にありては爐床は製鋼作業或は製出鋼の成分上に大なる影響を及ぼす可く又其他の點に關しても或る物を有するか如し。普通一二度加熱使用後爐床が充分酸化物を以て滿されたる時は鋼中に包有せらるゝ非金屬の微細物を輕減する作用と多少相反する働をなす時代あり。斯る時に於て是等の

物を除去するは少なくとも爐操業の範圍に於ては滓の吸収性に依りて可否相決するものなり。故に鋼滓の成分の物理的性は此の目的に向つて必要なる形に構成するを肝要とす。斯の如く予は鎔解中

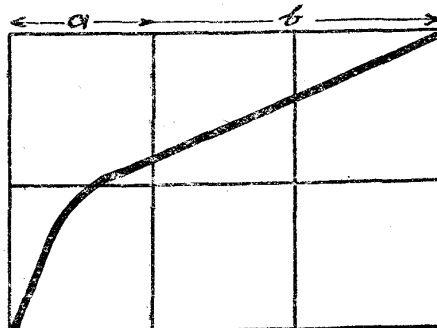
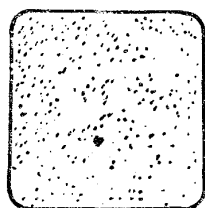
68 或は沸騰時期に於て生せし酸化物及此等に對する鋼滓の作用に依りて是等を除去し得るものなる事に關し甚た研究せり。



第八圖
全鋼塊か鑄型に依り直接冷却凝固せるチースタイヤー、包有物は細かに撒布せらる。



第九圖
断面十吋平方の鋼塊、鋼塊の大部分は冷却せられたり、包有物は可なりよく分布せらる。



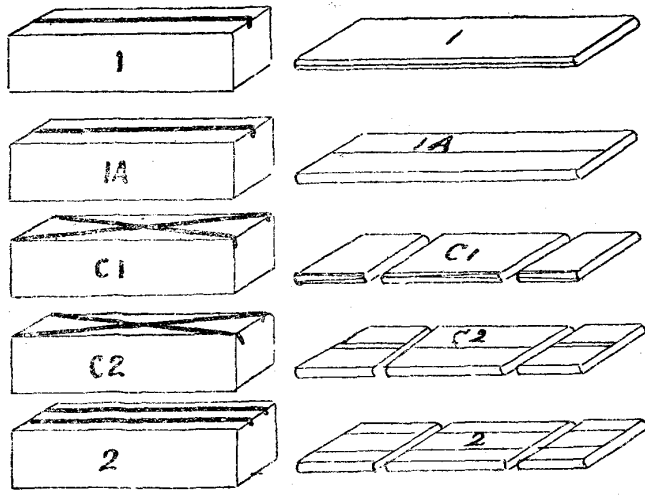
第十圖
断面十四吋平方の鋼塊、鋼塊の約三分の一は冷却せられたるもの、點を以て示せる部分は包有物の局部的に介在するを示す。



第八圖、第九圖及第十圖に於て“a”は鑄型の爲めに鋼塊の冷却凝固する割合を示す。“b”は放射に依りて鋼塊の冷却する割合を示す、曲線は全體の鋼塊の凝固の割合を示す、鋼滓の細粒は急冷却せられたる面積内には一様に分布すれども除々に冷却せられたる鋼中にありては局部的に存在するを示す。

然れども良状態のもとにありても尙ほ爐中に於て除去し得可からざる程度の殘留物か常に鋼中に包留せらるゝは免かれず。市場に於て有害物を含まざる良鋼と稱するは事實上有り得可からざる事なり、斯くの如き場合に殘る分量は材料試験、鎔鋼の凝固速度及鋼塊の大きさ等には其影響少なく且又加工製品の要求程度に於ては是等の害を認識する事殆んど無く寧ろ加工に従つて是等の存在隱蔽せらるゝの傾向あるものなり。小なる鋼塊にありては鑄型の冷却作用の爲めに包有有害微細分か鎔解せらるゝ事なく鋼塊地肌の全體に亘り撒布す可し、大なる鋼塊にありては現象是れと全く相反す。

例へばチース車輪鋼塊(Cheese tyer ingot)は予の所謂直接冷却凝固換言すれば鑄型か其鑄入鎔鋼の凝固點以上に熱を奪ふ。斯る鋼塊の六百封度許りを二十五噸程の目方を有する



圖の如く切斷せる鋼片 缺陷を示すスプリングバー

第三十圖

4吋×3吋鋼片を印を附したる所より $\frac{1}{8}$ 吋の深さに切斷す而して其後如何なる程度迄缺點を示すかを験せんか爲め壓延を加ふ。

ものと比較せしに前者の實際の凝固時間は僅か數分間に過ぎざりしか後者は實に數時間を要せり。故に吾人は鋼塊の重量と其の斷面積は包有物の一局部に偏すると云ふ點に關し其自身に於て特に影響するものなるを知る(第八、第九及第十圖を見よ)。製造す可き物品と其材料を製作する方法とは相互重要な關係を有するものなり。特殊鋼或は堅質線材等を小片に鍛鍊或は鏈打し全體の鋼塊より數封度を採取し實際に精密なる物理的或は他の試験を行ふに精密なる加工仕上に於ては極めて僅少なりと雖も製品の廢却或は確實に失敗の原因たる可き缺點を發見する事往々あり。鑄鋼に當り先づ全體を鑄鋼或は第二鑄鋼又は鑄型中に於て鋼と或吸收性媒容劑と直接接觸するか如く鑄入せば必ず良結果を得らるゝものなり。或本質の鹽基性媒容劑は鐵硅素或はアルミニウム等の酸化物或は

硅酸鹽とは甚た親和力を有す而して鎔鋼中に斯るものと接觸せしむる事は多少に不拘有効の事たり。

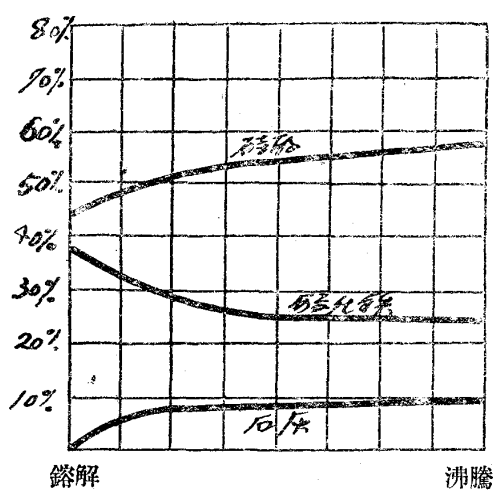
鎔鋼をタンデッシュ法(Tandish method)にて鑄鋼する時以前より鎔鋼中に包有せる物の遊離せらるゝ爲め鎔鋼の表面に多量の浮遊物の浮去するを認む可し。現在に於て是等に關する研究は未だ不充分なれとも尙進んで研究す可き問題なり。

鹽基性平爐鋼及電氣爐との關係に就て

茲三年間に於ける電氣製鋼法の發達は特に著しきものなれとも是れ單に一現象に過ぎざる可し。電氣爐製鋼法が現在に於ける酸性或は鹽基爐に於て製造困難とする處のものを容易に製造し得るものなりと云ふこと能はず。此方法に於て

最も他に優るとも稱す可き點は鋼中に鋼滓或は瓦斯を包有せざると云ふ事にあり。操縱法の正確な

70 爲め是等の要求を満足せしめ得るなり。不良製品の産出せらるゝは其作業の宜しからざるか爲め即ち良鋼製造の意義に叶はざる爲めにして此不結果か必ずしも其施す方法の如何に歸因するものと言ふ事能はず。蓋し我鹽基性平爐鋼に於て缺點とする處のものは電氣製鋼法に於ても亦同様缺點と成す處にして其原因たるや全く同一點にあり。鹽基性爐と雖も必ず高級炭素鋼を作り得べく獨り

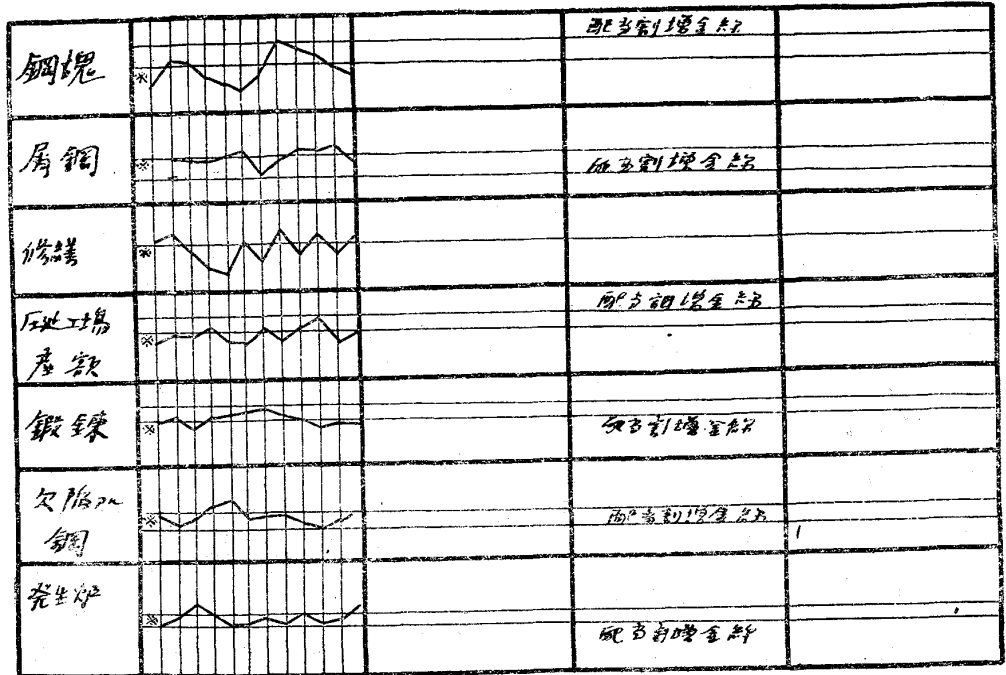


第十四圖
熔解時期に石灰を投入し其沸騰のため如何程鋼滓の成分に影響を及ぼすかを示す。

電氣爐のみに止まらず、他製鋼法に従ふ實地家は等しく鹽基性鋼の良高級鋼を作り能はざる主なる原因は磷酸鋼滓の分離不充分なるか爲めなりと信し居るか如し。

鹽基性電氣鋼に於て要求する事項は又鹽基性平爐に於ても同様に適用し得可し。或機械的の利益は別として此兩法間の主なる相違の點は電氣爐に於ては極めて迅速に熱を一局部的に集注し得る事なり。鹽基性平爐に於ては鋼滓の物理的状態及化學的成分が成功の真隨なり。エ、エッチ、サニター、氏其他知名の冶金學者の援助に依り盛んに酸性平爐に於て競争的試験行はれたれとも特殊或は合金鋼等の範圍に於ては工業上電氣爐鋼に打勝つに足る可き結果を得る事能はざりし事は事實なり。製出鋼材質の不良なるは方法に依るに非らず操業の不完全其他に依るものなり。若し鹽基性平爐法か直接に高含有磷の原料を使用し且つ一種の鋼滓のみに依り作業するとせば特殊鋼賣買の範圍に於ては到底他の方法と同日の論に非らざる事勿論なり。此平爐の優る點は如何なる種類の原料をも使用し得ると云ふ事にあり。裝入作業に於ける荷此語を使ひ得るとせばは含有磷分に比例し且つ又不良原料中の最も有害なる成分の除去に對し最も有力なる方法たる事を予は主張するものなり。比較的磷分に富む裝入をなす方か此の元素を除去せんか爲めには酸化鐵の存在を自由にせしむるに依り反つて優る可

足る實例ならずや産出額に於ける制限を撤回することには到底不可能の事なり(終)



四分の一
前年度或は最少限度の豫定の平均
第十五圖

出産額及其費用表(千九百十七年一月一日より十二月卅日に至る) 鑄解と壓延と鍛煉との關係を密接にし製鋼職工に作業以外に慰安を與へ生産額及品質を増進せしめんか爲めに割増配當金法を採用せり。

し何となれば鋼中に酸化鐵を残留せしむる時は第十一圖に示す如く鋼に對し甚た有害なるものなればなり。

産出鋼量

英國の工場に比較して歐洲大陸に於ける平爐操業の發達急激なりしことは事實なり而して産出額に於て其差大なるは甚た寒心すへき現象なり此産出額増進に對する阻碍の主なる原因は製産工場に對する産出額の制限にあり斯る方針の存在するに於ては其能力増進に對し到底比較問題たらざる可し製鋼回數を増加する事は仕事を急ぎ從つて不良鋼を作ると云ふ理由に因つて裝入を一週間に對し六回に制限する處有るを見る。假りに他工場に於て一週十二回の出鋼を行ひ良鋼を得而かも其れか決して粗略の仕事ならずと云ふ事實あるを見れば本基礎の誤れるを證するにあらざれば大陸の工場に於ける産額に達する