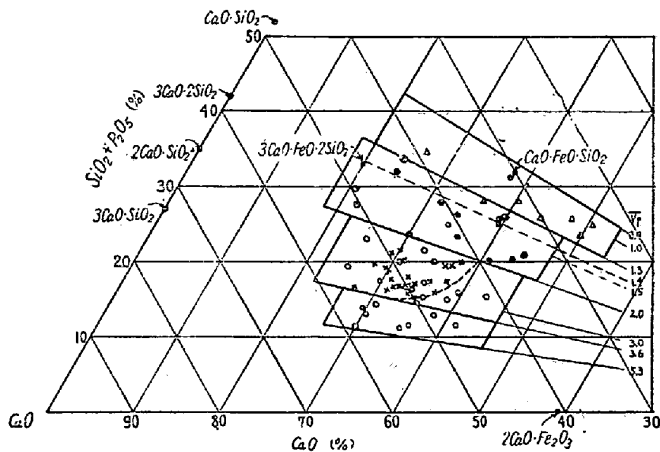


(CaO)-(SiO₂+P₂O₅)-(FeO+Fe₂O₃+MnO)三元圖による塩基性平爐滓のパンケーキの分類

● Creased
 ○ Furrowed + Creased
 ⊙ Convex, Concave, Furrowed
 × Spinel Web
 ○ Flat



第 2 圖

イトとの區別が出来る。FeO, Fe₂O₃, MnO 特に MnO の少い場合には Vp が 2.7 以上になると細長い短冊状乃至針状の 3CaO·SiO₂ が現われるが、第 1 圖の三元圖で示すように、FeO+Fe₂O₃+MnO の高い場合には可成り鹽基度が上らないと 3CaO·SiO₂ は現われない。

更に Vp が 4 内外に上昇すると不規則な粒状の CaO が遊離して認められる。

第 1 圖は以上の結果を (CaO)-(SiO₂+P₂O₅)-(FeO+Fe₂O₃+MnO) の三元圖上にプロットして分類したものである。圖から判るように、鹽基性平爐滓の顯微鏡組織は、唯鹽基度によつて變化するだけでなく、他の成分(此の場合は FeO, Fe₂O₃, MnO)によつても影響を受ける。

IV. 結 言

前述の如く、鹽基性平爐滓の反射顯微鏡組織は化學組成によつて順次に變化し、判定に要する時間も比較的短いから現場の急速判定に充分實用出来る。

判定精度は、鹽基度の高い側では多少落ちるが、普通 0.2 程度は容易である。又組織が他の成分の影響を受けることから、FeO, MnO 等も或る程度は判定出来る。MgO, Al₂O₃ 等によつても多少影響されることも考えられるので、實際に應用する場合には、工場や鋼種毎に標準寫眞を作製しておき、これと比較することが望ましい。

本法をパンケーキテストと併用することにより判定精度を上げることが出来る。

終りに、試験課齋藤、松本兩氏の御援助を感謝する。

(22) 塩基性平爐鋼滓のパンケーキテストによる判定法

日本鋼管 K.K. 川崎製鐵所技術研究所

工堀川一男

I. 緒 言

製鋼反應に於ける鋼滓の重要な役割に關しては改めて強調する迄もない。製鋼作業に携わる者は常に鋼滓の調節に注意を拂つており、その目安として鋼滓成分を急速且つ正確に判定する方法の確立を望んでいる。

鋼滓の急速判定法としては現在迄に種々の方法が提案されているが、パンケーキテストによる方法は最も急速且つ經濟的で實用性があると思われるので、これに就て検討した結果を次に報告する。

II. 試験方法

當所の鹽基性平爐の製鋼作業中、精鍊の各期に爐内よりスプーンにて熔滓を汲取り、徑約 75mm 高さ約 10mm の軟鋼板製鑄型に鑄込み、所謂パンケーキとして、その表面、裏面及び破断面の色調、光澤、模様、組織、氣泡等の狀況を調査し、同一試料について行つた化學分析の結果と比較検討した。

調査した試料の總數は 100 個以上に及んだが、次にその概要に就て述べる。

化學成分との關係を論ずる場合に、P₂O₅, MgO, MnO, 等が少い場合には従來行われていたように、 $V = \text{CaO} / \text{SiO}_2$ をとつて鹽基度の値としても差支えないが、P₂O₅ 其他が相當含有されている場合にはこれらの影響が明かに認められるので、本報告では假に $V_p = \text{CaO} / (\text{SiO}_2 + \text{P}_2\text{O}_5)$ を鹽基度を表わす數値とした。

III. パンケーキの狀況と化學成分の關係

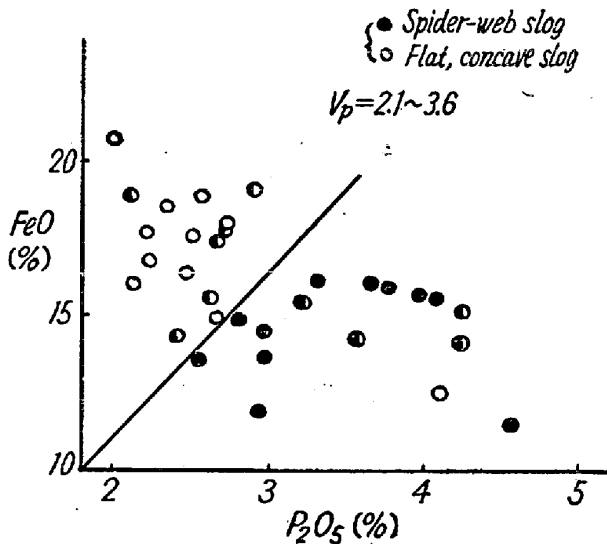
調査の結果に基き、一般的な傾向を表面、裏面及び破面に分けて述べると次の如くである。

(1) 表面

鹽基度 Vp が 1.3 以下の弱鹽基性滓では、梅干のヒダの様な模様があつて、金屬光澤のある所謂 creased slag であるが、此のヒダは MnO, FeO の高い程深く明瞭である。色は灰黒色を呈している。Vp が増すとヒダは細かくなり、1.7 を超すと表面は黒色に輝き緩かな岡の様なシワを有する所謂 furrowed slag となる。Vp の増す程シワの數が減少し (MnO の低い程シワの深さが淺くなり) 遂には convex 或いは concave 型となる。

V_p が 2.1 以上になると、大概は龜裂状の模様が現われる。

V_p が 2.6 位迄はこの龜裂は極く淺くて細かいアミ目状であるが、2.6 以上になると蜘蛛巣状、更に深く大型となつて龜甲状となる。これらの龜裂は V_p が 3.6 位迄は現われるが、これが所謂 spider-web slag である。然し V_p が 2.1~3.6 の範圍であつても第 1 圖の如く



第 1 圖 (a) Spider-web の出現と FeO, P₂O₅ の關係

FeO が高いか、MnO, P₂O₅ の低い場合には龜裂は現われなくて、曇つた平な flat slag 或は表面にスケールの粉を撒布した様なキラキラした金屬光澤の spangle slag となる。spangle slag の現われるのは FeO の高い場合であり FeO, MnO, Fe₂O₃ 等の高い時には concave 型となる。

V_p が 3.6 以上の高鹽基性滓になると、表面に模様が現われなくて、平で而も曇つた黒色の比較的キタない slag となる。

(2) 裏面

V_p 約 2.0 を境として此の値以上では虹色で艶が認められるが、此の値以下では黒褐色又は灰褐色で曇っている。

此の變化は漸進的で、SiO₂ の量の高い程艶のある部分を増すので、SiO₂ の判定が出来る。尙 SiO₂ と FeO との間には相反關係がある (MnO 成分を考慮に入れると一層明瞭である) ので、この關係を利用して FeO の量が推定出来る。

(3) 破面

V_p 1.4 以下では黒色で艶があり、無煙炭又はガラスの破面によく似ている。氣泡は内面が平滑であるが艶は認められない。

V_p が 1.4 を超すと粗い粒子の破面で比較的 porous な感じとなるが、約 2 以上になると石の破面に似た微粒組織となり、V_p の高い程黒味が薄れて褐色味を帯びて来る。

MnO の著しく高い時には柱状晶を呈し、CaO の高い時には色が薄くなる。

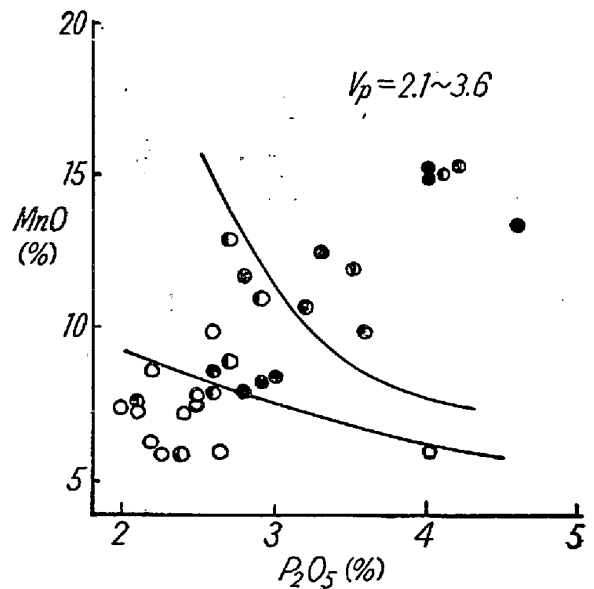
V_p が 3.4 位迄の間は次第に色が褐色味を帯びて行く以外には餘り特徴ある變化は認められない。唯 FeO, Fe₂O₃ の著しく高い場合には氣泡の内面が輝く。

V_p が 3.5 以上になると、凝固面から直角方向に明瞭な柱状晶が現われ、中央部は粗鬆或は空洞となつている。

V_p の高い程色は茶褐色を帯びてくる。V_p がこの様に高い場合でも、酸化物、特に MnO の高い場合には明瞭な柱状晶は認められないで、キラキラと脂の様な艶のある比較的粗い組織を示す。

(4) 分類圖

以上の成績を (CaO)-(SiO₂+P₂O₅)-(FeO+Fe₂O₃+MnO) の三元圖上にプロットしてみると第 2 圖の通りであつて、大體鹽基度によつて區分されるが、更に細かい分類に関しては紙面の都合上省略した。



第 1 圖 (b) Spider-web の出現と MnO, P₂O₅ の關係

IV. 結 言

以上に述べた如く、パンケーキの外観と化學成分との間には密接な關係が存在するから、鹽基性平爐鋼滓の急速判定法としては充分實用可能と思われる。判定精度は V_p 3 以下では 0.2 位で、3 以上では多少劣る。MnO, FeO, P₂O₅ 等も或る程度は判定可能である。他の化學成分の影響も考えられるので、各工場、各鋼種毎に標準

寫眞を作製しておいて判定することが望ましい。

…終りに試料採取に多大の御援助を賜つた、製鋼部天明技師に謝意を表す。

(23) 八幡製鐵所塩基性平爐作業に於ける諸問題の改善について

八幡製鐵所製鋼部長 工 武 田 喜 三

八幡製鐵所に於ては、豫てより設備の合理化の推進と併せて管理機構の強化に依り銑鋼一貫作業の能率化を圖り、製品々質の向上と製品コストの引下げに鋭意努力を拂つて來た。

本報告は、當所製鋼部に於ける平爐作業上より、「鋼塊の品質向上」と「鋼塊コストの引下げ」を目的として實施して來た技術的改善事項の概要について述べ、考察を加えんとしたものである。

I. 設備の合理化

先づ鋼塊品質の向上と鋼塊コストの引下げを目的として設備の合理化にも意を用いた。

(イ) 固定式大型平爐の新設

従來大型平爐には傾注式が採用されていたのであるが、熱効率が良く、且つ建設費、維持費の面で有利とされている固定式大型平爐 (120t) を第 4 製鋼工場の再開に當つて採用した。

(ロ) Blow-Knox type 變更弁への轉換

平爐の燃焼管理の強化のため、大型爐の變更弁は Blow-Knox type に轉換し、小型爐に於いても、一部空氣變更弁を Blow-Knox type へ轉換すべく計畫している。

(ハ) 計器操業の採用

熱効率の向上と爐の合理的操業を目的として、現在第 1 製鋼工場 1 號, 3 號爐 (100t 平爐) 及び第 4 製鋼工場 5 號, 6 號, 7 號 (120t 平爐) に自動制御装置を取付けている。(第 4 製鋼工場は全基に取付の豫定)

(ニ) Movable Spout の取付

平爐の爐床保持のため、既に第 2, 第 3 製鋼工場の一部の平爐に Movable Spout を取付けているが、その結果も良好である。唯取付、取外しについては研究の餘地があり検討中である。

II. 原料について

(イ) スクラップ

戦後スクラップ事情の悪化により、その管理方法として①爆發危險物の撰別、②特殊屑の撰別、③輕量屑のフ

レス加工に努め、製鋼作業の能率向上を圖つている。

(ロ) 石灰石の使用強化

石灰石の使用量を増加し、“Lime boil” を起させて生石灰、鐵礬石の節約により鋼塊コストの切下げを期している。

(ハ) 前装入鐵礬石の代替としての砂鐵の使用

國內資源の活用と、鋼塊コストの引下げを目的とし前装入鐵礬石の代替として一部砂鐵を使用中である。

III. 燃料について

C-gas と Oil との混焼への轉換

従來大型平爐の燃料としては、高爐ガスと骸炭ガスの混和ガスと重油を使用していたのであるが、高爐ガスの如きカロリーの低い燃料は汽罐、壓延關係用として、平爐では骸炭ガスと重油の混焼方式に切替え、燃焼の合理化と燃料原單位の切下げを圖つている。又 Atomize 用 compressed air の代りに steam を採用している。

IV. 平爐作業法の改善

(イ) 標準作業の實施

操業の安定化と鋼塊品質の均一化を目的とし、標準作業法を設定し、これに準據した操業の實施に努めている。

(ロ) 觀察制度の實施

上記 (イ) 項の徹底と共に、品質向上に資するため、當所管理局冶金管理課にて先づ製鋼工場と分塊工場間に觀察制度を實施している。

(ハ) 酸素製鋼法の採用

酸素を主として Bessemerizing に利用し、餘剰を熔解に使用して、操業の安定化と極軟鋼の熔製に成果を收めつゝある。

V. 造塊作業法の採用

(イ) ノズル、ストツパー煉瓦の材質向上

従來ノズル、ストツパー煉瓦の材質不良のため、造塊作業上少なからず支障を來し、鋼塊品質に影響する所多く、その材質研究に努め、最近では所期の目的に近づいている。

(ロ) 鑄鋼の改造

ノズル、ストツパー煉瓦の改良と共に、鑄鋼をアメリカ式に改造計畫、既に第 2, 第 3 製鋼工場の一部並びに第 4 製鋼工場で使用中で好結果を擧げている。

VI. 鋼塊製造法の改善