

抄 録

— 耐火材・燃料 —

平爐の鹽基性ポート及び主天井の構造

(A. K. Moore: Open Hearth Proc. 31, 164~80, 1948; Cer. Abstracts 1948, June)

全鹽基性平爐は有望である。しかし、なほ經濟的には不利な點を藏している。

ポートエンドを鹽基性とし天井を硅石煉瓦を以つて積んだ場合、次ぎの諸點をあげ得る。即ち、(1) 約 6% の生産増加、(2) 銅塊トン當り 4φ の修理費軽減、(3) トン當り 5φ の固定操業費の減少、(4) 取壊し費用の減少。

之に對して全鹽基性爐の場合では次ぎの如き得失をあげ得る。即ち、(1) 14% の生産増加、(2) トン當り 2φ の天井構造費の増加、(3) トン當り約 4φ の前後壁費用の減少、(4) トン當り約 3φ の燃料費の増加、(5) トン當り約 20φ の熔劑費の減少。

著者は 5 つの鹽基性天井を構築して改良に努めた。著者は構造の上から次ぎの諸點を勧めている。

(a) 完全な吊天井構造とすること。(b) 角及びポートエンドの張り出しを最小とすること。(c) 温ガス又は冷空氣の出入を防ぐために接ぎ目を充分に密とすること。(d) メタルケース耐火物の使用、(e) 充分に膨脹代をとること。(佐々木)

取鍋耐火物と熔鋼との相互作用 (Core B. Post & George V. Luerssen; Am. Inst. Mining Met. Engeers. Tech. Pub. No. 2496; Ceram. Abstracts, 1950, Nov)

鋼中の非金属介在物は、(1) 爐内に於ける化學反應及び (2) 主に化學的なものである取鍋耐火物の磨蝕の結果發生する。

12 トン鹽基性電弧爐が研究のために用いられた。鋼の Mn が 0.40% から 0.20% に低下した場合に取鍋の磨蝕が減じ、介在物が少くなつた。鋼の清淨度は Mn/Si 比によつて左右された。銅塊表面の滓附着物は取鍋に於ける銅—煉瓦間のガラス様中間層から由因している。結論として次ぎの諸點があげられる。(a) 高 Mn 低 Si の場合には、Mn と Si 量がほぼ等しい時よりも非金属介在物を増加せしめる。(b) 熔鋼の Mn 及び Si 量 Mn/Si 比は、ボタン状滓生成物の硅酸量に影響する。

(c) $\text{SiO}_2\text{-FeO-MnO-Al}_2\text{O}_3$ の平衡に關するデータは、滓附着物の組成とその理由を明瞭とする。(d) 非金属介在物の多くは、熔鋼と取鍋煉瓦間の中間層から由因する。 SiO_2 65%、 Al_2O_3 30%、 Fe_2O_3 5% の取鍋煉瓦の場合に化學反應の結果、FeO を増した平衡酸性滓を生成する。(佐々木)

— 銑鐵及鐵合金 —

高爐の高壓操業—1950年— (R. P. Regget: Blast Furnace & Steel Plant No. 3 1951 324~332)

高爐の爐頂壓を高くして操業する方法は Avery によつて考へられ 1944 年 Republic Steel Co. により 27ft 徑の爐で實施され其の後機械設備等大々的に弱點が改良され 1946 年再び行はれた。爐頂壓を上げるに必要な閉鎖バルブはガス清淨装置の後に取付けた大形ベル操作の際は清淨ガスを導入し動力によつて動作するブリダーを取付ける。同一風量の場合爐頂壓 8lbs 増せば逆風壓は大體 6lbs 増し爐中を通過するガス速度は衰へる。高壓操業のため最初 60% 近く時間のロスが起つたが其の後減少し普通 10~20% となつている。羽口の破損も最初は多かつたが今は常壓操業と變りない。ベルとホッパーの間に異物が入りベルが曲つてしまふと言ふ様な問題も 1949 年初爐頂壓計器を取りつけ大形ベルを正しい位置に設置することにより改善された。高壓操業の最も著しい利益はガス塵の減少である。別表の如く Buffalo の徑 22ft の No.2 爐で常壓操業の 1948 年と高壓の 1949 年とを比較すれば生産量は 1 日當り 8% 上まわりガス塵發生量は 50% 減少、コークス比は約 4% 減つている。コークスの減少は一部分燒結鑛及スクラップ使用に負ふ所が多いが生産量はあらゆる高壓操業の爐に於て増加している。更にコークス比はすべて減少するとは限らない。Buffalo では CO/CO_2 が 1948 年に 1.75、1949 年に 1.77 と殆ど變つていないが高壓操業によりコークス比の増した所では CO/CO_2 も又増している。高壓操業のすべての爐に於て塵が減少しているから装入物をそれ程吟味する必要なく操業コストを下げ又よごれたガスの逸出を少くするから排ガスが空氣を汚すことが問題になる様な地方ではこの點でも大きな利益がある。Republic Steel では年間更に 3 爐を高壓操業としこの國では更にいくつかが計畫されている。高壓操業の操業者達は

第1表 Buffalo N0.2 爐に於ける高壓操業と常壓操業の比較

	生産量 N.T/日	コークス比	ガス塵	スクラップ	焼結鑛	爐頂壓	注 意
1948 年間	899	1661	127	1.6%	23.8%	1.3#	低壓操業
1949 年間	969	1597	62	3.0%	30.1%	7.0#	高壓操業
1949年4月	1041	1592	69	2.8%	34.5%	8.5#	1949年中生産量最大
1949年12月	912	1662	57	2.2%	25.0%	7.2#	1949年中生産最小 (事故のある月を除く)

操業の圓滑と生産量の増大は尙この操業が必要とするわづらはしきに遙かにまさると言っている。この操業は今後益々改良發展するだろう。(二上 菱)

高爐の高壓操業に就いて Pol-Michel André,
Revue de Métallurgie 47 (1950) 12 873~888

爐頂からの反壓と羽口からの高壓衝風により高爐内を高壓に保つ方法は我國の状況より興味ある方法ではないかと思はれる。この論文は高爐の高壓操業を理論的に或いは操業上から検討を加え、この方法がフランスに適當しているか否かを調べた。高壓のための影響としては、反應速度の増大、還元が爐の上部で進行すること、ガス速度の低下、爐塵の減少、加熱に費されるコークス量の減少などがあげられる。この方法は多くの長所を有するが又種々の困難を持つのでその採用は充分慎重に行わねばならぬ。然しフランスではアメリカに比べてこの方法の使用は適していると著者は述べている。即ち貧鑛が多く粉鑛使用の機會の多いこと、爐容小さくコークス價格の高いことなどである。爐塵の少ないこと及び爐當りの生産量の増大することは注目してよい。最後に 40 篇に近い諸外國のこれに關する文献が載せられているが、参考となるであろう。(牧野 昇)

製鐵工場の秤量設備 Carl Jolas, Stahl und
Eisen 70 (1950) 768~774

最近工場特に製鐵工場に於ける原材料の計量作業の重要性が認識される様になり、その第一課題として計量作業が工場の流れ作業に支障を來さぬ様考慮され、第二の課題としては秤に附屬する計量値記録装置を工場作業管理に役立たしめようとする努力が拂はれて來た結果、計量装置の自動式化は活潑な發達を遂げた。

第一の課題に於て秤の額 (Waagenbrücke) 及槓杆の改良の結果は休 (ヤスミ) 装置を廢止して一向差支ないばかりか秤の精度の永續性は却つて良好である事が明らかとなつた。第二の課題に關する進歩に就て一例をあげれば、正しい計量値のみが印刷される槓杆がある。これは特別な装置によつて凡ての錘が正しい位置に置かれ槓杆が平衡した時のみ計量値の印刷が出来る様になつてい

るものである。

扱て製鐵所に於て此の二課題が如何に解決しているかを略述する。計量作業が自動式であるのは重要な事であつて軌條衡の場合も連結した車輛は計量時にも停止する事なく額の上を徐行して自動的に計量され記録される。ホッパー付衡は原料毎に槓杆が備はり別々に計量され、自動秤がよく用いられている。コンベアスケールはベルトコンベヤに取付けられた自動秤であつて、原料はベルトの上を移送されて來て計量され、その總重量は附屬の計算機で自動的に累計される装置である。

次に作業管理の課題が計量値印刷装置によつて解決する一例を述べる。製管工場の管掛は傾斜槓杆式秤が用いられ指針と目盛は光學的装置で讀取られ、赤熱中に管の肉厚を検査出来る點で意味がある。即ち秤附屬の計算装置により管の肉厚に對する基準となる處の單位長さの重量 (kg/m) が自動的に計算され印刷される。秤の印字紙には重量、長さ kg/m、計量日時、一貫番號等が印刷され封じられたまま作業管理に役立つ。此例で明らかな通り自動指示印刷式秤の自動式化は歴延工場の亂雑な作業状態の生ずる事を恐れる必要がないばかりか人手により起り得る間違を除く結果とさへなるものである。

以上述べた如く現在に於ては工場の計量作業の進歩は工場の流れ作業に取つては以前の如く妨害になる事がないばかりか、却つて作業管理に重要な役割を果す事さへ證明されるに至つたのである。(遠 藤)

ジェット式出鋼の安全豫防法 R. H. Ferguson:
J. of Metals 3 (1951) 5. 377

平爐出鋼口の穴明けに火薬を用ふことが Republic 會社 Warren 工場で過去 18 ヶ月使はれ、つづいて Buffalo 工場で使用された。このジェット・タッパーはたしかに有効であるが、その危険性に對する検討を慎重に行つた結果を述べた。火薬には cyclonite (RDX) を使つているが、衝撃、摩擦或いは熱に對してかなり鈍感である。24 個のタッパーについて調べた所、ケロシンをしみ込ませた木の燃え残りで完全に燃焼したが、爆發はしなかつた、亦 6 個のタッパーを鋼板の間に順にはさ

んで150lbの重量物を落したが、火薬は完全に潰れた丈で爆発しなかつた、注意事項の二、三を挙げると、(1) 點火をあやまつた時はばく發を待て。(2) 火薬の熱絶縁は出鋼口温度で約3分は確實である。(3) 一度タッパーを設置したら取り去つてはいけない。要するに火薬と溶銅を扱うことを記憶して十分の注意をすれば、もつとも安全な出鋼法である。(松下幸雄)

ジェット式の出鋼 H. Walker & A. R. Almeida: J. of Metals, 3 (1951) 5. 374

平爐出鋼口の穴明けに、むかしは棒や大鎚を使つたが30年前に酸素ランスでおきかえられ、更に Republic 會社でジェット・タッパーを創始した。この利點は

- (1) 遠隔操作で行うから安全で労力が省ける。
- (2) 湯が均一に流れて Mn 損失がへる。
- (3) ストッパーの故障が最少となつた。

この構造は、徑 3", 長さ 8", 壁厚 1/2" の爆弾状の中空絶縁部内部にベークライト・ケースがあつて、可成り遲發性のばく藥が 2oz 入つている。これを出鋼口の前においても、最低3分間は電氣的衝風頭が爆発することがない。これをスパイラルに巻いたボール紙管状の装填棒に取り付ける。この火薬とそれが突き出す銅製圓錐狀ライラーが出鋼口に穴を明ける。その時ホールを傷めることはない。火薬の高壓によつて銅ライラーが粉々にこわれ、30,000 ft/ 秒の速さで出鋼口を打ち抜き一度に銅が出る。Archur D. Little, Inc. の技術團が Republic 社最初の2基の高壓溶鐵爐操業を調べ、du Pont Explosive Div. が戦時中の經驗を生かし、Bazooka 弾をまねて作り上げた歴史を述べている。すでに1年以上このデザインが使はれ、ほど 2,500 組が消費されている。更に二、三の工場を見ると、Warren 工場では低Cリム鋼や時に Al キル低 C, Si 鋼を作つているが、出鋼口をしつかり緊め、出鋼後は硬燒ドロマイトでふさがねばならない。ところが酸素ランスより約 1~2 分早く穴が明き、ホールを傷つけることがなかつた。リムをきかせるために高酸化性スラッグを用うるが、はじめから最後のインゴットに至るまでの Mn 損失が 0.04% 又はそれ以下の頻度が 50% から 60% へ減少された。更に高速出鋼で生ずるスカルが重量で少くとも 50% は減つた。一方 Ruffalo 工場ではストッパーの故障がインゴット數で 50% 以上減つた。(松下 幸雄)

— 鐵及鋼の性質 —

鋼の黒鉛化に関する二三の現象について

(G. V. Smith, J. A. MacMilland and E. J. Dulis Transactions of American Society for Metals, 43 (1951) 692~717)

Al と Si で脱酸した次の化學組成をもつ2種類の共析炭素鋼の黒鉛化現象について研究した。

	C	Mn	P	S	Si
1.	0.79%	0.62%	0.11%	0.025%	0.23%
	Ni	Cr	Mo	Ti	Al
	0.3%	0.02%	0.00%	0.01%	0.069%
	Al ₂ O ₃	V	Cu	Zr	Fe
	0.004%	0.00%	0.03%	0.01%	殘
	C	Mn	P	S	Si
2.	0.75%	0.55%	0.025%	0.032%	0.20%
	Ni	Cr	Mo	Ti	Al
	0.02%	0.04%	0.00%	0.01%	0.046%
	Al ₂ O ₃	V	Cu	Zr	Fe
	0.006%	0.00%	0.06%	0.01%	殘

870° で 30 分間空中加熱後爐冷、空冷及び油冷した試料について 595°, 650°, 705° で 10 日空中加熱して黒鉛化現象を調べたところ油冷後 650° で 10 日間加熱処理したものが顯微鏡下に黒鉛量が最も多く認められた。次に 760° から 1260° までの温度範囲で種々の温度より油焼入した後 650° で 10 日間焼鈍した試料について焼入温度と黒鉛粒數との關係を調べたところ黒鉛粒數は約 870° で焼入したものに最も多く、焼入温度上昇と共に黒鉛粒數が減少する。粒數の増加と共に黒鉛粒の大きさは減少している。

以上の實驗中黒鉛化しない炭化物の安定なリムが試料の外周部に現はれるが、そのリムの厚さに及ぼす焼入温度保持中のアトモスフェアの影響は、粉炭中、空中及び窒素中で加熱したものがヘリウム中で加熱したものに較べてリムの厚さ大で、特に窒素中で加熱したものが最も大きい。これは窒素が炭化物を安定にし且つ酸素に較べて擴散し易い爲と考へられる。しかし窒素が鋼中の Al と反應して AlN を作り Al の黒鉛化促進を阻害する爲か、窒素自身が黒鉛化を阻止するのかわ明らかにされてない、何れにしても窒素の滲入により炭化物の安定なリムの厚さは増加する。最後に Al の添加による黒鉛化促進は残留 Al によるのであつて、アルミナは他の酸化物の生成によるものでないといふことが正確な機構については明らかでない。(鳥取友治郎)

鐵—セメントイト準安定系の存在の問題

(N. N. Sirota: Doklady Akad. Nauk. SSSR, 64 (1949) 697~700)

Fe-C 安定系と共に Fe-Fe₃C 準安定系が存在するのは何故であるかということは今日尙不明な問題として殘

つている。この論文は結晶化の理論を用い、濃度の揺動の計算及び容積変化の計算を考慮して、この問題の解決の示唆を與へようとしたものである。

状態圖から一定温度に於いてはCの溶解度はFe-C系ではFe-Fe₃C系よりも小さいことが判る。この事實は熱力學的にFe-C系は安定系であり、Fe-Fe₃C系は準安定系である理由を説明するものである。然しこゝでは一般に状態圖には液體及び固溶體から最も速やかに析出する相が表わされているのであるという立場から考慮をすゝめている。

以前著者が發表した結晶化の理論にもとづいて、lg-原子當りの二次元及び三次元の核の生成速度W₂及びW₃は次の式で表わすことが出来る。

$$W_2 = (V_2/n_2)e^{-(A_2+n_2(T\Delta Sc - Ed + kTB_2) + u)/kT} \quad (1)$$

$$W_3 = (V_3/n_3)e^{-(A_3+n_3(T\Delta Sc - Ed + kTB_2) + u)/kT} \quad (2)$$

こゝでA₂, A₃: 二次元及び三次元の核の生成の仕事

V₂, V₃: 常数

ΔSc: 相變化に際しての一原子當りの混合エントロピーの變化

u: 活性化エネルギー

Ed: 相變化に際しての一原子當りの變位の彈性エネルギー

n₂, n₃: 二次元及び三次元の核の中の原子數

$$B_2 = (C_{A_2} - \alpha_A)^2 / 2\alpha_A \alpha_B$$

α_A: 初めの溶體中の成分Aの濃度

C_{A₂}: 析出した相中の成分Aの濃度

(1)式及び(2)式の種々の因子の中で核の生成の仕事及び濃度の揺動の確率が最も大切なものである。n₂及びn₃はThomson-Freundlichの式

$$n_2 = 0.11r^2(Tk/\Delta T)^2 \quad (3)$$

$$n_3 = 0.3r^3(Tk/\Delta T)^3 \quad (4)$$

から計算出来る。又核の生成の仕事は次の式で與へられる

$$A_2/kT = 0.11r^2(Q/RT)(Tk/\Delta T) \quad (5)$$

$$A_3/kT = 0.15r^3(Q/RT)(Tk/\Delta T)^2 \quad (6)$$

更にCの溶解度Sは次の式で與へられる:

$$\log S = -Q/4.574T + \text{const.} \quad (7)$$

こゝでは計算の便宜上r=1.493とする。

計算の結果は核發生の仕事はCよりもFe₃Cの方が大きくなっている。然しながら濃度の揺動の確率とこの核發生の仕事の積を求めてみると、この積はCの方が大きくなっている。これはFe-Fe₃C準安定系が何故存在するのであるかを説明している。(森 一美)

特殊鋼部會第11回第2小委員會 日時:昭和26年6月14日(木), 場所:月本鐵鋼協會々議室. 出席者委員長石原善雄君. 主査委員小柴定雄君外委員. 同代理隨員及幹事等16名. 提出資料:(1)肌燒鋼製造法の研究に對する綜合結果(案)(小柴主査委員), 議事概要:(1)石原委員長から小柴主査のまとめられた綜合結果に尙詳細なデータを附することをはかり, 又今回から山陽製鋼の穂坂徳四郎氏を委員とすることを紹介した.(2)小柴主査から説明のあつた要項は下記の通りである.(a)肌燒鋼熔製作業標準の決定 (b)肌燒鋼の非金屬介在物の検査法の決定.(c)非金屬介在物の生成狀況並に偏差.(d)非金屬介在物(砂疵)防止に對する諸實驗(以上).(3)尙石原委員長からデータの取纏めは各社夫々行うやうにと其の型式を提出した.(4)新大同製鋼から「酸素吹精に依るグロム肌燒の熔製試験について」の説明があつた.

鋼材部會第10回中小形分科會 日時及場所:昭和26年6月27日(水). 新大同製鋼株式會社星崎工場. 28日(木)愛知製鋼株式會社本社工場. 出席者:主査委員森山達郎君外委員及委員代理隨員, 幹事等33名. 提出資料:(1)製品歩留向上に關する研究(イ)製品歩留調査.(ロ)歩留向上の方策(製品別の材料形狀重量と歩留)(2)歴延作業時間の分析.(3)疵の調査及對策.(4)品質管理について. 資料提出工場:富士製鐵室蘭[(1)(イ),(ロ),(2),(3),(4)], 小倉製鋼(同), 八幡製鐵(同), 神戸製鋼(同), 尼崎製鋼[(1)(イ),(2),(3),(4)], 東都製鋼[(1)(イ)(2)(4)]新扶桑鋼管. 製鋼(同). 日本鋼管(同). 東京鋼材[(1)(イ),(2),(3)]. 新大同製鋼(同). 特殊製鋼[(1)(イ)(ロ),(2)]. 吾嬬製鋼[(1)(イ),(2)]. 日本特殊鋼(同). 愛知製鋼(同).(5)その他(a)製品歩留, 稼働率及賃働時間當り生産高(愛知製鋼).(b)歴延疵の名稱について(新扶桑鋼管).(c)山形鋼の割れ疵に及ぼす化學成分の影響について(尼崎製鋼).(d)特殊鋼歴延に於ける皺疵について(新大同製鋼).(e)運休時間内譯と生産品スケール發生割合各社一覽表(日本特殊鋼). 議事概製:各社からの提出資料について提出者より夫々説明が行はれ次いで八幡西村委員より品質管理部會に關する説明があつた. 尙合成樹脂軸受の破損, ロールの折損等について意見が交換された. 終りに各委員から次回議題についての希望が述べられた.