

抄 録

—製鐵原料—

ドイツ及び外國の大容量酸素製造装置の改善

(Ernst Karwat: Stahl u. Eisen 71 (1951) Ht. 14 709~715)

大容量の酸素製造装置は現在数多くの異つた様式のものが作られている。然しその製造工程はいづれも共通でまず空気を壓縮し、分解ガスとの熱交換により冷却液化し、次に精溜塔で分解する。分解ガスは熱交換器で壓縮空気を冷却しながら出て行く。この際の寒冷損失は連続的に働く寒冷製造装置で補うとの方法をとつている。各製造様式の差は主に熱交換器、寒冷製造法、精溜塔にあり、これ等の點を次に説明する。

熱交換には蓄熱器を使用しているものと、向流パイプ熱交換器を用いているものがある。熱交換器としては勿論効率の良いことが必要であるが、長時間の連続使用可能ということも重要である。連続運転を制限する一つの理由は蓄熱器に凝縮沈澱物が溜ることである。これを防ぐ爲に、例えば Linde Fränkl ではアンモニア冷却器を使用し、蓄熱器を通る壓縮空気量よりも、分解ガス量を多くする方法を採つている。その他蓄熱器の途中から炭酸ガスを除去する各種の方法も行われている。向流熱交換器は純度の高い酸素が得られるが、効率の低いのが缺點である。

寒冷製造には、冷風タービンを使用するもの、下部精溜塔で得た高壓窒素の膨脹によるもの、高壓壓縮空気をアンモニアで冷却し膨脹させるもの、及びこれ等を組合せ利用するものに分類することが出来る。夫々得失がある。精溜塔には殆んど複精溜塔を使用している。アメリカでは精溜皿に傾鐘型を使用している。L' Air Liquid では三つの精溜塔を使用している。

以上述べた各様式は夫々有利な用途範囲をもつており實際の使用條件に適合した方法を選択することが重要である。(耳野 亨)

—銑鐵及鐵合金の製造—

アルミニウム羽口の使用

M. Moutat: Circulaire d'Informations Techniques 8 (1951) 5, 545~552

佛國に於ては銅を節約するため、高爐羽口に對しアル

ミニウムの使用の可能性を研究している。1943年以來數回の實地試験を行つた。その使用状態のデータの一例を示すと次の通りであり、銅の場合と大差ない。

	熱風溫度(°C)	水温(°C)		冷却水量(m ³ /h)
		入口	出口	
41SMAl 合金	810	22.5	39.5	13.2
銅	819	22.5	39.0	12.2

但し羽口に使用した Al 合金は 41SM 合金即ち Si 4%, Mn 0.7%, Mg 0.6% で羽口寸法は長さ 700~900 mm, 鼻部徑(nez)は 180~200 mm である。羽口の永續期間は平均 7ヶ月, 平均偏差±2ヶ月であつた。Al 羽口の長所として擧げられるのは、その輕量の點にある(銅羽口 150kg に對し Al 羽口 64kg)。従つて羽口交換は容易で然も迅速に行われる。銅と同じく金屬の消耗はない。羽口は再溶解して用いうる。(牧野 昇)

—鋼の製造—

製鋼スラグの新しい處理方法

Iron and Steel Engineer. Oct., 1951 85~80

屑鐵の供給が減少し、銑鐵配合を増加する結果、多量の製鋼スラグが生成し、その撤去作業は爐容だけを擴大改造した様な窮屈な熔解工場に於ては重大問題である。

その対策として英國の Consett 工場では水を満したタンクに熔滓を注入して粒狀水滓(granulated slag)にすることによつて解決した。十分に水を容れ得るタンクがあり、滓注入時に新しい水の供給が出来る處ならば、此の方法は爐の酸性、鹽基性の別、固定式、傾注式の別なく、又ベツセマー轉爐にも應用することが出来る。熔滓注入時、新しい水を十分供給出来ない處では、蒸氣用のフードと排氣ブローを必要とする。

第1表 粒狀鹽基性平爐滓の性状
(銑鐵成分: Si 0.7/1.0, S 0.05/0.09, P 1.0/1.4, Mn 0.8/1.0)

分析成分	
Fe	11.2~33.4%
SiO ₂	10.9~20.9
Al ₂ O ₃	2.6~2.9
CaO	21.0~53.2
MnO	5.2~10.4
MgO	4.4~6.5
P ₂ O ₅	3.6~14.0
枸橼酸熔解度	35.2~98.2
可溶 P ₂ O ₅	3.8~13.8
S	0.09~0.45

鋼塊 t 當り鋼滓の理論量

熔銑配合	30%	} 409 lb
屑鐵 "	70%	
熔銑 "	80%	} 611 lb
屑鐵 "	20%	

篩分試験結果

1 in 以上	0.3%
1~1/2 in	0.8
1/2~1/4 in	3.2
1/4~1/8 in	26.3
1/8~1/16 in	36.7
1/16 in 以下	32.7

[註] 粒状スラグの比重は約 106 lb/ft³

第2表 焼結試験成績 (抄)

配 合	No.4	No.6	No.8	No.10
粒状スラグ	40.1	23.0	14.7	37.3
篩別 鐵 石	40.0	53.7	55.1	
返 粉	13.4	10.1	12.9	18.6
煙 煤		8.0	11.0	37.3
ブ リ ー ズ	6.5	5.2	6.3	6.8
焼結鐵成分				
Fe	50.3	55.6	56.5	53.2
FeO	19.8	14.4	14.9	25.1
SiO ₂	8.0	7.0	6.6	9.0
CaO	12.4	6.9	7.1	5.2
P	1.3	0.8	0.9	1.0
Mn	1.7	1.5	1.5	1.5
S	0.1		0.02	0.03
Al ₂ O ₃	3.8		2.7	5.5
MgO	1.9		1.6	
水 分	0.02	0.06	0.05	0.08
篩分試験結果				
3 in 以上	37.3	19.5	25.3	18.5
3~2 in	15.5	10.9	23.8	19.9
2~1 in	14.4	15.1	11.6	15.2
1~1/2 in	16.5	24.1	19.7	19.6
1/2~1/4 in	12.3	23.3	10.7	19.9
1/4~1/8 in	2.5	5.6	6.6	5.0
1/8 以下	1.5	1.5	2.3	1.9

粒状スラグの性状は第1表の通りである。これに煙煤返粉、ブリーズ等を混合して焼結した結果は第2表に示す如くであり、容易に良質の焼結鐵が得られた。この様に、粒状スラグにすることにより、單に製鋼工場に於けるスラグの撤去問題が解決するばかりでなく、焼結作業を容易にし、Fe, CaO, MnO 等の成分が活用され、更に高爐の作業を容易にする等、種々の利益が得られるのである。(堀川一男)

キルド鋼の凝固速度と内部組織の關係

(Edward A. Loria, Blast F. & St. Pl., 1951. 39, No. 11, 1333~7)

キルド鋼の内部組織とそれを支配する要因について、一連の研究があるが、複雑に組合つた要因を一々説明出来ず實驗結果の應用も小型の鋼塊に限定されている。普

通鑄型中では凝固した高さ(吋)と時間(分)の平方根が略々等しい値となるが、鋼の流動性等が正常のときはこの条件に合う様な組織に固るが、流動性等が悪いときには凝固した鋼の組織に大きな變化が起る。故に注入方法・鋼塊・押湯の設計、温度、凝固方法の調整等が大切であり、この基礎的研究を發展させるため、實際に用いる鋼塊を取つてキルド鋼の内部組織、偏析と相対的な凝固速度の關係を論じた。

先づ Bartocci の論文 (La Metallurgia Italiana Vol 34, 1947, p 184) を参照し、重量何れも 10000 lb 断面八邊形の普通の形(A)、細長い形(B)、ずんぐりした形(C)、三種のキルド鋼塊の縦断面を見ると(A)では下隅に向う顯著な逆V偏析が見られ中心部は略々完全であり(B)では偏析は鋼塊中心軸にかたまり、逆V偏析は顯著ではないが中心部に空隙の列を示し、(C)では周圍に鋼塊に略々平行な逆V偏析を示し頭に近い方ではバルブ状になっている。(C)は偏析の程度も弱く中心部も完全であるけれども押湯の量も多く經濟的にはやゝ高價である。更に Poul & Rosa の論文 (Trans A.I.M.E Vol 162, 1945 p 459) から重量 34000lb, 断面四角な背の高い鋼塊の縦断面を見るとV及び逆V偏析は中心軸に沿い著しい。更にこれ程背は高くないが細長い普通にある重量 6000lb, 幅 22in 断面四角な鋼塊の縦断面を見ると顯著な逆V偏析は示さないが中心軸に沿つた小さな空隙が多い。これ等から考え普通の大きさの鋼塊ではV及び逆V偏析は小さくし得るが、中心軸に沿つた收縮間隙としての空隙が問題である。鋼塊縦断面を注意深く見ると鑄型の壁から成長している柱状晶が鋼塊頭部に向つて傾斜しているのが判る。この傾斜は凝固の時の熱放散の垂直方向の強さの程度を示すものである。18in 以上の鋼塊を觀察した結果、凝固の間、熱放散は垂直方向では横方向より減少の度合がおそいから凝固は横方向では中心軸附近迄進む。横方向の凝固に垂直方向の凝固が加わるため、横方向の凝固に先行して固る低融點の成分が中心軸にかたむいた地帯を埋め偏析のバンドを示すと考えられる。垂直方向の凝固速度が増加すると中心の凝固が早くなり低融點成分が空隙を埋める傾向及び中心軸の空隙が減る。

觀察の結果、横方向の冷却速度を増すと逆V偏析を減ず。これは鑄型壁を厚くすれば達せられる。同様にV偏析と中心軸に沿つた空隙をなくすることは、横方向の冷却速度一定のとき、(a)垂直方向の冷却速度増大 (b)鑄型壁の傾斜の増大 (c)幅に比し高さの減少、により達せられる。(b),(c)は均熱爐中等に於て鋼塊處理量を減ら

すが (a) は水冷式の Stool, 鑄型と Stool の密着等により達せられる。鑄型の形をかえても鋼質そのものは変え得ないが費用も考え適当な形の鑄型を用うことは相対的凝固速度を支配し鋼の内部組織を支配するために大切である。(二上 愛)

—鐵鋼の性質及物理冶金—

硼素鋼に関する研究

R. Potaszkin et M. Jaspert, Revue de Métall.
48 (1951) 5, 379~412

フランスの I.R.S.I.D (Institute de Recherches de la Sidérurgie) の研究で、硼素鋼に關し前報告(中炭素鋼)に引続き行つた詳細な結果を述べている。第1部は Ni, Cr 及び Mo を少量添加した工業用鋼塊 (700kg) に對する B の影響特に熱處理, 組織及び機械的性質を調べ第2部は炭素鋼及び低合金鋼 (Ti 鋼, Ni-Cr 鋼, Cr-Mo 鋼) の小鋼塊 (50kg) に就いて検討した。B 添加量は極めて少なく 0.01% 以下の場合が多い。工業用製鋼は 5t 鹽基性電氣爐を用い, 7% フェロボロンを加えた。

Ni-Cr-Mo 低合金鋼 (工業用鋼塊) に就いて得られた B の影響は中炭素鋼に就いて得られた結果と類似している。即ち B はオーステナイト結晶粒の粗大化温度を低め亞共析フェライトの析出を遅らせ, 650°C 以下の温度の範囲に於てオーステナイトを安定化するが, この温度以上ではその變態を促進する。一般に B の影響は Jominy 試験による焼入能を増加し, 急速焼入の丸棒に就いて得られた機械的性質をすべて高めるが, 緩徐な冷却ではこれらの性質は低下する。Ni-Cr-Mo 鋼では機械的性質の良好な B の影響は, 炭素鋼の場合より廣い断面積の試料に就いて得られた。即ち炭素鋼では 25mm が限界量であるのに, この鋼では 200mm でも抗張力及び EIR は B を含まない鋼より優れている。500°C 以上に焼戻すと B による影響は消失する。次に高周波爐にて熔解した小鋼塊の種々の特殊鋼の場合にもその B の効果は殆んど同様であるが, しかし B を含まない鋼との差異は今までの結果 (中炭素鋼及び Ni-Cr-Mo 鋼の工業實驗) に比べて僅かである。又この場合の B の効果は一定した値が得られず, ある場合には影響が現われないことがある。(牧 野昇)

低温に於ける高 Cr 鋼のマルテンサイトの等温的生成

S.C. Das Gupta and B.S. Lement; J. of Metals,
3 (1951) No. 9, 727~731.

マルテンサイト變態が冷却中にのみ生ずるものとする従來の學說に對し, 最近之が等温的にも起り得ることが二, 三の研究者に依つて報告されて居る。著者は之を確める爲 15% Cr, 0.7% C 鋼について低温に於けるマルテンサイト變態を測定した。此の鋼の Ms 點は, 約 -65°C で, 1/16×1/8×1/4 in の試料を 1275°C 2hr 加熱焼入し, 變態量の測定は, Lineal Analysis に依つた。その結果, マルテン變態は急冷に依つてその一部分を阻止し得ることが確められたが, 液體窒素の温度迄完全に阻止することは不可能であつた。而して等温的なマルテン化は Ms 點以下 -197°C迄の凡ての實驗温度範囲に於て生ずることが認められた。即ち如何に急冷しても阻止し得ない温度のみの函数である變態量 (Athermal Transformation) と等温的に變態し得る部分のあることが指摘され, 且つ等温的變態は常に athermal な變態に引續いて進行しその初速度は温度の降下と共に大となり, -110°C で極大を示し, 後次第に減少する。

而して檢鏡の結果, 等温的に生じたマルテンは既存の急冷中に生じたマルテン葉が成長すると云うよりも寧ろやはり次々と新しい葉が生じて行くものゝ様で兩者の組織的相違は認められず, 従つて本質的に同じ機構で變態したものであろう。而してマルテン核の成長速度は斯かる低温に於ても瞬間的であらうから, 變態速度は核の發生速度に支配されると推論している。

更に等温的變態に及ぼす Stabilization の効果を調べ, Stabilization は既にマルテンが存在している時にのみ起り, マルテンの變態を刺戟する効果を打消す作用をすることを考えている。而してマルテンサイトの生成は又オーステナイト結晶を幾何學的に分斷する爲等温的變態速度を次第に小ならしめる。即ち等温的變態はマルテン葉の核發生速度の温度依存性, 既存マルテンに依る刺戟効果及び幾何學的的分斷作用, 並びに Stabilization に關する履歴等に影響されると結論している。(小高良平)

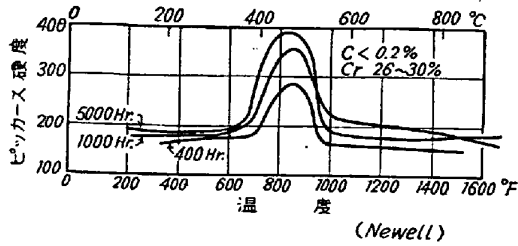
フェライト系不銹鋼の 475°C 脆性

J.J. Heger; Metal Progress, Aug. (1951) 55

12% 以上の Cr を含むフェライト系の不銹鋼は 370~540°C の温度範囲に長時間加熱されて再び冷却した場合硬さを上昇し延性を下降するが, この變化は 475°C で最も顯著に起るので屢々 475°C 脆性と呼ばれる。

性質の特色は脆化後硬さと延性の變化の外に抗張力降伏點の上昇と伸, 衝撃値の下降が起り, 電氣抵抗, 密度及び磁性, 耐蝕性の變化をも伴う。

之等の變化の原因は一つ以上の成分が粒子間へ析出す



程ではない。そして Cr, Ti, Cb, Mo, Si, Al, P, N は脆性を上昇させ、C は影響を與えない。又 Mn は僅かな上昇を起させ Ni は少量の時は上昇、大量の時は下降に役立つ。

この場合純粹の Fe-Cr 合金ならば影響する析出物は σ 相だけであるが、市販の Cr 鋼にあつては長時間加熱中に生ずる窒化物、磷化物、炭化物も σ 相と同様に考えてよからう。(内山道良)

る爲であるが、特別に顯著な組織上の變化が起ると言う

熱 管 理 便 覧

官、學、工業界の權威
30 數氏の協力執筆完成

中央熱管理協議會編

本書の特色

- ① 廣汎複雑な熱管理技術の全般を綜合的に集約せる我國唯一最初のデータブックである
- ② 現在我國に於ける最高最適の執筆陣に委嘱、内容の完璧を期した
- ③ 基礎的な法則・方法・データ・計算例等を豊富に収録、懇切詳細な解説と相まち理解容易である

短期特價 850 圓

5 月下旬刊行豫定

定價 950 圓 千 100 A5 判 640 頁

— 内容見本送呈 —

試
受
驗
者
必
携
技
術
書

使
用
工
場
事
業
場
*
國

* 鐵道 * 船舶 * 燃料

* 全國熱管理従事者

東京日本橋
江戸橋2の9

丸善出版株式會社

振替東京
109981