

抄 録

—耐火物—

Crucible Steel Co における真空揚動式脱ガス容器の耐火物の研究

(W. H. SCHAEFER: Blast Furn. & Steel Plant, 55, (1967) 4, p. 325~329)

1959年10月米国で最も早く Crucible Steel Co で世界最大の D-H ユニット(真空揚動脱ガス装置)が導入された。この脱ガス装置は200トンレドルの溶鋼が処理できるもので、真空容器は底部直径11フィート高さが12フィートの大きさを有し、上部の炭素抵抗体によつて溶鋼を通常 2750°F に加熱するようになってい

Crucible ではベアリング用鋼、航空機用鋼、合金鋼その他種々の平炉鋼が大量にしかも目的に応じた程度に処理されている。容器内部のライニングは最初ドイツ設計者のすいせんに従つてスピネル結合の MgO レンガで構築した。しかしこのレンガは僅か11ヒートしか使用できなかった。われわれの仕様ではスラグの影響がかなり利いており、スラグ中の CaO がレンガのスピネル結合を分解しほかの化合物を作るために崩壊する。しかしドイツ産 97% MgO レンガは米国の同種レンガと化学分析値はほぼ同等であるがスポーリングが少なく十分な耐用性がある。しかし底部および下部側壁とスロートの部分では破損が著しい。これらの部分に対しては90% Al₂O₃ レンガが優れていることが実証された。結局底部と下部側壁のスポーリングに対しては Al₂O₃ レンガが優れており、侵食に対する抵抗性では MgO レンガが勝っている。さらに電鍍 Al₂O₃ レンガの使用によつて容器寿命は3倍に増加された。モルタルに関しては MgO レンガにはペリクレーズモルタル、Al₂O₃ レンガには Al₂O₃ モルタルが適している。これらのレンガは価格が高いが寿命の延長によつて耐火物費用は55%節減をなした。ライニングの構築法としては底部、スロート部および下部側壁に対しては最少のモルタルできん密に構築し、ぼう張は外周方向へ逃がすようにする。また上部側壁ではおよそ 1/16 in/フィートのぼう張代をとる。このようなレンガ積をしても侵食の大きい下部側壁などでは外側からパイプで水冷して耐火物の消耗のバランスをとつている。天井の内側勾配は最初1フィート当たり1 inchであったが次第に増加し現在1フィート当たり 1 1/2 inch で安定している。途中保守の必要なのはスノーケルに限られ、外側ライニングは3~5ヒートごとに Al₂O₃-SiO₂ 系でまた長さの消耗に対してはクロム鉍のスタンプによつて補修され平均100ヒート以上使用している。いずれにしても容器耐火物の寿命は処理される鋼の種類と容器中への添加処理の如何により大きく影響される。

(桐林武彦)

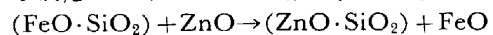
—製 銑—

高炉ライニングの損耗現象の調査

(L. J. GAFFNEY and M. O. HOLOWATY: Blast Furn. Steel Plant, 55 (1967) 3, p. 227~231)

吹降した4基の高炉(うち1基のみ炉底にCブロックを使用)に残存する耐火物の物理的、化学的性状を調査し、同時に、煉瓦の変質におよぼすCデポジション、アルカリ、亜鉛の影響を検討し、炉内における煉瓦の変質崩壊は主としてCデポジションとアルカリの侵透に基づくものと考え、これらの過程が温度に大きく依存することから炉を大別して次のような3つの帯域に分割すると各々の帯域での耐火物の変質、崩壊の原因は次のようであると考えられる。

1. 炉頂から下方、炉腹上部 30ft までの間では、炉内の耐火物表面の内側部分は鉄核を触媒としたCデポジションにより変質し、その物理的強度を減ずる。高温で焼成した煉瓦は FeO が SiO₂ や Al₂O₃ などと結合して、触媒作用が減少するが、これは ZnO の存在で次のような反応により FeO を生成し、触媒作用が回復する。



したがつて、ここでは ZnO が重要な役割を果たす。

2. 羽口中心から、炉腹上 30ft まででは、主としてアルカリによる変質が主となり、したがつて、この部分の煉瓦には、耐火度が高く、アルカリの侵透する pore の少ない煉瓦が特に賞用される。

3. 羽口中心から下方では、煉瓦の変質は主として、鉄による高い圧力と、強還元性雰囲気によるサラマンダーの生成、生長によるものが主で、下降してくる溶融物による摩耗は2次的なものである。

耐火煉瓦の変質の過程は以上のものであるが、この場合特に重要な役割を果たす、アルカリと亜鉛は、炉外に排出される機会が非常に少なく、炉内に蓄積されてゆくので、耐火物の延長を計るために操業面では、装入物から入るアルカリおよび亜鉛をできるだけ減少させることが重要である。(福武剛)

固体シリカの溶融鉄中の炭素による還元

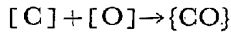
(S. K. SHARMA and R. G. WARD: Iron & Steel Inst. (U.K.), (1967), Feb., p. 196~201)

総括反応: $\text{SiO}_2 + 2\text{C} = \text{Si} + 2\text{CO}$ (1)
から還元されてメタル中に入ったシリコン増加量は、発生する CO 量を S.T.P で ΔV とすれば

$$\Delta\% \text{Si} = 6.27 \times 10^{-2} W^{-1} \Delta V$$

反応(1)は単一過程でなく次のような部分反応による。

- (i) シリカ/メタルの境界面でシリカの分解。
 $\langle \text{SiO}_2 \rangle \rightarrow [\text{Si}] + 2[\text{O}]$ (2)
- (ii) シリカ/メタルの境界層で
 - (a) 酸素、(b) シリコンの拡散。
- (iii) メタル中の酸素、シリコン、炭素の移動。
- (iv) メタル/ガス境界層での (a) 酸素、(b) 炭素の拡散。
- (v) メタル/ガス境界面で酸素と炭素の反応。



それゆえ境界層を通過する酸素量は

$$\frac{dn_o}{dt} = \frac{AD}{\delta} x(1-x)(Cu^{Si} - Co^C)$$

ここで $x = A_s/(A_g + A_s)$, $(1-x) = A_g/(A_g + A_s)$
 $Co^C \ll Co^{Si}$ を考慮して

$$\frac{dn_{Si}}{dt} = \frac{1}{2} \frac{dn_o}{dt} = \frac{AD}{2\delta} x(1-x) Co^{Si}$$

反応(2)の平衡定数を K_{Si} とすれば, シリカの活量を 1 として,

$$\begin{aligned} \frac{d[\%Si]}{dt} &= \frac{M_{Si}}{2Mo} \frac{A}{V} \frac{K_{Si}^{1/2} D x (1-x)}{\delta} [\%Si]^{-1/2} \\ &= K \frac{M_{Si}}{2Mo} \frac{A}{V} [\%Si]^{-1/2} \end{aligned}$$

$$K_{Si} = \exp(-\Delta G^0/RT) = \exp(-\Delta H^0/RT) \exp(\Delta S^0/R)$$

$$D/\delta = A(D/\delta) \exp(-E(D/\delta)/RT)$$

ここで $0.8E_D < E(D/\delta) < 1.3E_D$ である.

よつて

$$K = A(D/\delta) \exp\left(-\frac{E(D/\delta)}{RT}\right) \exp\left(\frac{-\Delta H^0}{2RT}\right) \exp\left(\frac{\Delta S^0}{2R}\right) x(1-x)$$

ところで, $K = A \exp(-Q/RT)$ と置けば

$$Q = \Delta H/2 + E(D/\delta)$$

上式に数値を代入して見かけの活性化エネルギー $Q = 77 \sim 84$ kcal/g mol が得られることを報告している.

(田口整司)

高炉への燃料の吹込み

(R. WILD: J. Iron & Steel Inst. (U.K.), (1967) March, p. 245~248)

燃料吹込み技術の最近の進歩とイギリスにおける将来の方向について述べている. 液体およびガス燃料吹込み系のコストは比較的小さいので技術的な観点からは, どんな液体あるいはガス燃料でも使うことができる.

どれが使われるかはその有用性とコストによつて決まる. 普通には天然ガスか重油が使われるが, コークス炉ガスとコールタール燃料も用いられることに成功している.

燃料の吹込みの水準は $0.5 \sim 1.5$ cwt/t に達し, これによつて多くの場合コークス比を $9 \sim 10$ cwt/t に下げることができた. 燃料吹込みの成功はより高温の送風を押し進めてきた. 大部分の高炉操業者は送風温度の目標として $1050 \sim 1150^\circ\text{C}$ を考えている. 最近ドイツのある高炉では $1250 \sim 1300^\circ\text{C}$ で操業した. 熱風炉, 送風本管およびバルブ, プローパイプの問題は解決された. この温度での操業には熱風炉で用いられる空気とガスの予熱が高炉ガスの富化を必要とする. 高炉ガスの富化にはコークス炉ガス, 天然ガスあるいはナフサを用いることができる.

通気性あるいはガスと固体の熱バランスなどに困難があるので多量の燃料吹込みと酸素富化を一緒にする方法は工場規模ではまだ確立されていない.

コークス比を下げて生産量を増す他の方法は燃料吹込みをして予備還元ペレットを用いることである.

イギリスにおける燃料吹込みの将来の方向が述べられ

重油と天然ガスを吹込む場合について検討されている.
(浜田尚夫)

高炉へのコークスガスの吹込み

(W. LOORZ and D. WINZER: Stahl u. Eisen, 87, (1967) 4, p. 185~187)

Dortmund-Hörde の 3 高炉において, 1961 年から 63 年の間に, 間欠的に, コークス炉ガスの羽口からの吹込みを行なった. この 3 高炉は, 6.25m の炉床径で, 鉍石の事前処理の行なわれていない当時の装入物条件で, コークス比は約 750 kg/t であった.

粗精製したコークスガスは, 樹脂状の物質を含んでおり, これが, 流量測定用のオリフイスなどに附着するため計測および制御系統を 2 つ用意し交互に使用して吹込みを行なった. 羽口に埋込んだコークスガス吹込穴から羽口先端にかけて, ガス中の S による損傷が起こつたがこれは, 約 3mm の黄銅を内張することにより防止された.

試験は, 装入物の組成をできるだけ一定にするように努めたが, 3 回の試験期間で焼結鉍の割合は, $30 \sim 40\%$ の間で変化した.

コークスガスは, 銑鉄 t 当たり約 80 Nm^3 吹込まれたが同一の送風条件, 装入鉍石量に換算したガスのコークスに対する置換率は, 3 つの期間で, それぞれ 0.56 , 0.36 , 0.56 kg/ Nm^3 であった.

今日の操業条件と比較するとき, この試験期間の条件は篩分けしていない鉍石の使用などの悪条件を持つているが, 得られた結果は, 良好な操業条件で, コークス比が約 600 kg/t 程度の条件にまで適用しうると考えることができる.

このコークスガスの吹込についての経済性は, それぞれの場合で検討される必要がある (福武 剛)

コークス炉ガスおよび天然ガスを高炉に吹込んだ場合の評価

(R. GÖRGEN and H. WEINECK: Stahl u. Eisen, 87, (1967) 4, p. 188~190)

高炉へ炭化水素含有物を吹込む場合には, (1) 置換率 (2) 生産率の変化, (3) 吹込み可能量などが大きな意味をもっている. これらの値は送風温度, ガス化コークス量, ガス利用率などに左右されるが, 今回の計算では送風温度 1000°C 一定, 燃料吹込みのない場合のガス化コークス量 400 kg/t, $\eta_{CO} = 0.35$, $\eta_{H_2} = 0.4$, 重油を 50 kg/t 吹込んだ場合の置換率は 1.5 と仮定し重油を 50 kg/t を吹込んだ場合と同じ量のエンタルピーを羽口前ガスが有するような方法で検討を行なった. コークス炉ガス, 天然ガス組成を Table 1 に, 計算結果を Table 2 に示す.

上記のように天然ガス, コークス炉ガス共に置換率は小さく, しかも生産率は大幅に低下する. したがって炉頂ガスの化学熱量が増大することを考慮に入れても, 使用者側が要求する価格が市場価格よりも下まわっているから, 結局, コークス炉ガス, 天然ガス共に高炉で用いるよりもほかで使用したほうが得策ということになる.

(樋谷暢男)

Table 1. Zusammensetzung von koksofen-und erdgas.

	Koksofengas		Erdgas(Oberhausen)		Erdgas(Niederlande)	
		%		%		%
H ₂	57		—		—	
CH ₄	26.0		87.9		81.8	
C ₂ H ₆	2.4		2.2		2.8	
C ₃ H ₈			0.3		0.4	
C ₄ H ₁₀			0.1		0.2	
CO ₂		2.0		5.2		0.8
CO	5.7		—		—	
N ₂	6.9		4.3		14	

Table 2. Berechnete betriebsergebnisse beim von Öl und gas.

	Einblasbare menge kg bzw. Nm ³ /t roheisen	Ersatz-verhältnis kg koks/kg bzw. Nm ³	Koksver-brauchs- senkung kg/t roheisen	Leistungs-steigerung %
Normalbetrieb				
Mit öl	50	1.5	75	+1.7
Mit koksofengas	74	0.5	37.0	-3.9
Mit koksofengas	74	0.6	44.4	-1.6
Mit methan	37.7	1.22	46	-1.7
Mit erdgas oberhausen	38	1.14	43.3	-1.8
Mit erdgas niederlande	41.1	1.08	44	-2.2

吹込みによる溶鉄の脱硫処理

(H. POHL and W. MASCHLANKA: Stahl u. Eisen, 87, (1967) 4, p. 190~195)

吹込み脱硫装置を用いた約2年余の操業結果から、装置、脱硫剤の組成および添加量と脱硫率との関係、脱硫率のばらつき、Si濃度の減少および温度降下、ランスの寿命などについて解説している。

装置は高炉の近くに2基並列して設けられ2個の鍋を同時に処理できる。脱硫剤原料の石灰およびソーダは貨車からホッパー、秤量装置を経てランスまで空気輸送される。装置の運転はすべて制御室で遠隔操作される。

ランスは50.8φ鋼管に溶融アルミナセメントとシャモットの混合物で被覆され、先端に扇形に4個の噴出孔を有する。ランス寿命は種々の改良により、初期の300t鉄鉄/ランスから1000t鉄鉄/ランスに延びた。

脱硫剤は石灰が主でソーダが若干量添加される。粉状脱硫剤は40l/kg、1.1~1.2atmで空気により溶鉄表面下1.0~1.2mの深さに吹込まれる。処理中は取鍋に蓋をし排ガスを集め、40~50g/Nm³含まれる脱硫剤をサイクロンで回収する。処理所要時間は約2~3min間である。

脱硫剤を18kg/t鉄鉄加えて初期S濃度が0.031%のとき、平均脱硫率は52%であった。脱硫率は初期S濃度と脱硫剤添加量に依存する。ソーダ10%、石灰90%の脱硫剤を10~30kg/t鉄鉄吹込んだ場合、脱硫率は吹込量と初期S濃度の増加とともに高くなる。初期S濃度0.015%で脱硫率は20~30%、0.070% Sで50~80%であり、脱硫率のばらつきは普通±10%程度であった。

ソーダ割合0~30%では脱硫率はほとんど変化せず、ソーダ割合の影響は認められなかった。したがって、コ

ストの点からソーダ割合を高めることは不利である。

吹込み空気中の酸素あるいはNa₂CO₃分解によるCO₂などの作用でC、Siが酸化され、Siは0.10~0.20%低下する。

温度降下は処理中で約50°Cであるが輸送中の降下は少なく、処理を行なわないときと全体では大差なくなる。

以上の処理は深絞り材、鍛造材原料鉄に実施された。

(渡辺昭嗣)

—製 鋼—

平炉のための大量装入装置

(B. MORRALL: J. Iron & Steel Inst, (U.K.), 205 (1967) 4, p. 423~425)

平炉における装入装置としては従来から天井旋回式と床式のどちらかが使用されているが、本報告の大量装入装置は床式(ピストン型)に似ている装置で2本のアーム(トラニオンの入る溝を有する)があり、その中に天井旋回クレーンを使用してトラニオン(片側2本ずつ)がついている大型装入バック(装入口側が空いている)をはめ込み、そのアームを伸ばすことによつて装入バックは炉の中に送り込まれる。その後、アームの往復運動すなわち前進1に対する後退2~3の速さの早もどり機構によりスクラップは炉床に落とされる。

この装入装置を持った平炉はStewarts and LloydsのBilston工場に3基あり、おのおのの炉は幅9ftの3つの装入口を持ち、装入バックは長さ16ft、幅6ft、高さ4ft 6 inchの大きさでありその中にはスクラップの種類により9~20tの重量が入る。装入機の往復運動サイクルは60C/minで1サイクルの運動により装入バック内のスクラップは2inchだけ移動し、スクラップを炉内に装入している間の時間は1回当たり45secである。

この装置を使用することにより炉の中にスクラップを従来の方式に比較して静かに置くことができるので炉床をいためない。装入バックは45secの間、炉内のガスにさらされるが多量のスクラップが熱を吸収するので溶損は考える必要はない。装入バックのトラニオンを装入装置のアームの溝に近づけるために1人の作業員が必要となる。スクラップを剪断機によつて前処理を行ない適当な長さで切断した後に装入バックに積込むと考えられたより多量のスクラップが入った。この大量装入装置は平炉に使用するための目的で製作されたが、型式の似ている同様な炉にでも使用することができる。(岡村光真)

溶鉄中に懸濁する酸化物粒子の溶解に関する研究

(F. DETERS, et al.: Arch. Eisenhüttenw., 38 (1967) 2, p. 83~90)

溶鉄内に懸濁する酸化物粒子の分離および溶解について基礎的研究を行なっている。酸化物としてクロム酸化物とシリコン酸化物をとりあげ、炭素0.2~0.5%を含む溶鉄中における溶解機構を検討した。

溶解はタンマン炉を用いアルゴン雰囲気中に1600°Cで行なわれている。合金添加量はクロム0~5%, シリコン0~0.14%とした。

合金鉄溶製にあたり酸素を含む溶鉄を還元あるいは合金化することにより、溶鉄中に酸化物粒子が形成される。しかし、これら粒子は真空処理を行なうことによつてかなり減少することが知られている。

実験室の研究において、酸化物の溶解速度は溶鉄内の物質移動によつてきまることがわかった。また、いつ酸化物の溶解が始まるかという問題は、溶鉄内の各成分の分布と関係があり、平衡濃度に達している場所によつて異なる。

文献にも見られるように、モデル溶解をもとにして、式を立てて種々の組成の溶鉄について酸化物の溶解時間を計算することができる。

非合金鉄およびクロム合金鉄の場合、酸化物の溶解速度を知ることが実的な意義をもっている。溶解時間は大体1min以内であり、通常の真空処理時間により、酸化物が完全に分解し、清浄度が非常に改善されることがわかる。

シリコンで脱酸した溶鉄においても形成された珪酸の分解が直接観察された (渡辺靖夫)

酸素雰囲気中における浮遊鉄小滴の脱炭

(L. A. BAKER, et al.: Trans. Met. Soc., Amer. Inst. Min., Met. & Pet. Eng., 239 (1967) 6, p. 857~864)

酸素およびCO₂を酸化性ガスとして1660°Cで炭素0~5.5%を含むFe-C小滴の脱炭速度を測定した。酸素分圧調整にはヘリウムを用いて1, 10, 100%O₂との混合ガスとし、流速は12.5と62.5cm/secとした。

脱炭速度は溶鉄中の炭素濃度が高い場合、炭素含有量には関係なく、ガス境界層を通しての酸素の拡散速度から計算した値とよく一致した。酸素中での脱炭速度は酸化ガスとしてCO₂を用いた場合のほぼ2.5倍である。

流速および全圧の影響は予想した通りガス拡散支配とは幾分矛盾した結果を示した。しかし、ガス境界層を通る酸化ガスの拡散速度を計算するにあつて自然対流の影響を考慮することによつて、ガス圧の影響が説明でき

た。

1660°CにおいてFe-C小滴と黒鉛球の酸化される速度を検討したところ、10% O₂ 90% H₂ 混合ガス中、流量62.5cm/secでは、黒鉛の燃焼速度は(90±5)×10⁻⁶ g-atoms C/cm²·secであり、Fe-C球は76×10⁻⁶ g-atoms/cm²·secとほぼ同じであつた。その結果、溶鉄の炭素濃度が高い場合には、脱炭速度はガス拡散速度によつて支配されることがわかつた。

低炭素濃度について、純CO₂を用いて脱炭速度を測定したところ、CO気泡が溶滴の内部に形成され、順次表面に逃れることが観察された。このような状態の下では脱炭速度は炭素濃度とともに減少し、炭素の拡散が脱炭速度を支配する主因子であることがわかつた。

(渡辺靖夫)

— 鑄 造 —

鑄型使用中の温度サイクル (I)

(E. R. EVANS: Iron & Steel, 40 (1967) 4, p. 133~138)

この報告書は、10 t 鑄型と15 t 鑄型の種々の条件下における温度サイクルについて調査したものである。

(1) 鑄型の到達する最高温度は、底面から約1/3の所の長辺側で記録された。この温度は使用前温度に左右されるので、注入前鑄型温度を90°C以下に低下させるべきである。

(2) 10 t 鑄型では、リムド鋼・シリコン鋼は注入後約1½hr後に最高温度に達するが、キルド鋼・セミキルド鋼は3hrを要する。

(3) 鑄型の到達最高温度は、出鋼・注入温度に依存する。

(4) 型抜後の冷却は、250°Cまでに5~7hr, 100°Cまでに15~17hrを要した。15 t 鑄型は10 t 鑄型に比べ250°Cまでに1½hr多く、100°Cまでに2hr多く要した。

(5) 昇温時の温度曲線は、10 t・15 t 鑄型とも同じであるが、15 t 鑄型のほうが、到達最高温度が高いので時間を要する。また同一製鋼炉においては、処理鋼はリムド鋼よりも注入20min後は急速に加熱されるが、到達最高温度は同じである。

(6) 長辺側温度勾配は、内面温度が同一ならば、鋼種や鑄型肉厚には関係なく一定である。

(7) 鑄型短辺側温度は長辺側と比べ、15 t 鑄型の場合65~95°C, 10 t 鑄型の場合90~200°C 最高温度が低い。これは鑄型形状に影響される。また隣接鑄型がある場合とない場合では、短辺側最高温度は、15 t 鑄型の場合、30~60°C, 10 t 鑄型の場合15~35°C 差が生ずる。

(8) 底面側温度は、中央部と比べ定盤からの熱放散があるために温度低下が早い。

(9) 鑄型の熱影響による組織の変化は、15 t 鑄型の場合内面より4 inchのところ、10 t 鑄型の場合6 inchのところまで受けている。15 t 鑄型では、3/8 inchのところまで、片状黒鉛に沿つて酸化物の浸透がみられた。また4 inchのところでは球状化の現象がみられた。10 t 鑄型では約3/8 inchのところまで脱炭しており、1

$\frac{3}{4}$ inch. のところまで酸化物が浸透していた。10 t 型と 15 t 型の場合の差は、使用回数の違いによる。

(10) 鑄型長辺側中央部からの試料の顕微鏡試料から直前チャージにて受けた最高温度を推定することができる。
(堀口義弘)

鑄型使用中の温度サイクル (II)

(E. R. EVANS: Iron & Steel, 40 (1967) 5, p.174~178)

この報告書は上広上注 2,550 kg 鑄型における種々の条件下での鑄型温度サイクルについて報告したものである。

1. 使用中に最高鑄型温度に達するのは注入後約 1hr 30 min 分であり、その位置は鑄型中央部である。

使用中の鑄型最高温度は鑄型に注入する前の鑄型温度に関係があり、使用前の鑄型温度が高いほど鑄型最高温度は高くなる。注入前の鑄型温度は鑄型使用状況、冷却速度、型抜き時間に左右される。

3. 使用中の鋼型最高温度値は注入線が高い位置にあるほど高い。また鋼の種類 (キルド鋼, リムド鋼) にも左右される。

4. 鑄型から 25~30 cm 離れたところに注入された鑄型があると、鑄型温度は 125~235°C 高い。

5. 鑄型の冷却速度は、隣接鑄型の移動により大きくなる。

6. 型抜き後の数分間の水のスプレーは、鑄型の冷却速度に対して効果はないが、型抜き 2hr 30 min 後、5hr 30 min の水のスプレーにより鑄型温度は 500°C から約 340°C の温度降下がある。

7. 型抜き 1 hr 後、6 hr の圧さく空気による鑄型底部からの冷却は、あまり効果はない。

8. 鋼塊と鑄型の融着は、高温注入、型抜きから注入までの時間の短かいとき、リムド鋼に比べキルド鋼を注入したときのほうが起こりやすいと思われる。

9. 鑄型の割れは、熱的、機械的衝撃あるいは鑄型内壁の酸化、酸化物の内壁への浸透により起こると思われる。その原因は、高温注入、型抜きから注入までの時間型抜きまでの時間に関係がある。

10. 鑄型のクレージングは、鑄型の温度変化、相変化、鑄型内壁の酸化、酸化物の浸透などによるもので鑄型の割れと同じ原因と推定している。
(西川敏彦)

— そ の 他 —

バーンズハーバーの新工場の廃水処理計画について
(R. N. LEIDNER: Blast Furn. & Steel Plant, 55 (1967) 4, p. 316~321)

ペスレームスチールのバーンズハーバー工場建設に当たり従来からの工業用水、電力および粗材、製品の輸送などの立地条件のほかに各工場から出る工場廃水処理が考慮された。ここでは工場立地の諸条件や廃水処理方式および能力と設備の概要について述べている。

工場廃水による河川の汚染は大きな問題であり当工場所在地のインディアナ州でも河川汚染防止法や委員会があり、廃水の P.H を 6~9 と規制しているほかに、油、有機物、弗化物、毒物などの含有量や浮遊物は勿論のこと色彩も好ましくないものは不可とされている。バーンズハーバー工場ではホットミル、コールドミルで板、薄板、ブリキなどを生産しているが各工場に処理場がありそこではスケールや油の大半を分離処理し酸洗工場から出る廃水には特に化学処理を施している。ここで 1 次処理を終ると各工場からの廃水は 2 次処理場にパイプで送られ集められる。2 次処理工場ではこれらの廃水を更に清浄装置や濾過器や化学薬品で処理し、分類して利用できるものは再使用に向けられる。2 次処理により規定の清浄度にされた廃水は最後のダムに送られ 1 日位滞留させて排水溝で Little Calumet River に放流される。この際溶融酸素量を増加させ、水温を下げるため 25 フィート程落下させている。またこれらの廃水の処理装置は制御室で集中制御されている。

これらの処理装置の大半はペスレームスチールで製作されたもので最初は 1964 年にホットミルの汚水処理装置が稼動し 1965 年の夏に薄板やブリキ工場の装置が稼動した。既存工場においてもまた今後建設される新工場においても必要となるであろうがこれらの装置に工場建設費の 5% が費される。したがって今後の課題としては廃水処理の基礎的研究の必要とともに集約化と自動化によつて費用の低減を計ることが必要である。

(福原基彦)