

さのものでも、このノッチに応力集中し、クラックがノッチに発生して破断する。ノッチの中はクリープが進むにつれて拡がって行き、ノッチの深さは、それに応じて浅くなってくる。ノッチの周辺にはクリープの初期から fissure が発生し、しかもこの fissure はノッチ面の法線方向に流れることが特長である。

IV. 結 言

高温顕微鏡によるクリープ破断の形態的研究を行った。その結果を示すと、つぎの如くなる。

(1) 第一次クリープ過程

(a) 粒内: スリップバンドの発生とその成長

(b) 粒界: 粒界の変位(粒界の沁りおよび粒界の移動)

(2) 第二次クリープ過程

(a) 粒内: ダブルスリップバンドの発生および fissure の発生とその成長

(b) 粒界: 粒界の変位(粒界の沁りおよび粒界の移動)

(3) 第三次クリープ過程

(a) 粒内破断: fissure の著しいものがクラックとなり、局部収縮をともなつて、こゝに応力集中して粒内破断する。

(b) 粒界破断: 粒界の変位の著しい所がクラックとなり、これが成長して応力集中がおこり粒界破断する。この場合、粒内破断にくらべて、破断がぜい性外観を呈する。

粒内破断、粒界破断共に、破壊に至るクラックはクリープ曲線上の二次から三次過程に移るわん曲点附近で発生することが明らかとなつた。

(文献省略)

(91) 千葉製鉄所の熱風炉について

On the Hot-Stoves at Chiba Iron and Steel Works, Kawasaki Steel Corp.

T. Nagai, et alli.

川崎製鉄, 千葉製鉄所

浅輪 三郎・○長井 保

当社千葉製鉄所第一高炉(公称能力 600t/d)に附属する熱風炉は Table 1 の如きディメンションを有するカウパース pass 式 3 基で、その 1 基当り加熱面積は約 11,000m² であるが、実績によればその熱効率は 91% に達し、950~1000t/d の高炉の生産量に対して 2 基操

業で、燃焼 55 分、送風(600°C) 60 分という良好な結果がえられた。従つて加熱面積 1m² 当りの効率は世界的水準に達し、しかも火入れ以来 3 年半におよぶ操業において一度も高炉休風の原因を作らなかつたということは生産面および熱管理の面で大きなプラスとなつている。いま、その実績について特徴を列挙してみる。

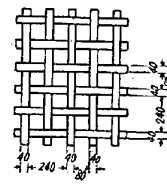
I. 熱効率を上昇せしめた要因

(1) スタックロスの低下(浅輪式煉瓦 Pat. No. 20, 057 による。Fig. 1 に示す S, Z 練瓦)

Table 1. Dimension of hot stove.

Type	Cowper, 2 pass
Total height	30 m
Diameter	7.5m
Combustion chamber	Cylindrical (dia. 2m)
Regenerative chamber	Kühn-type checker brick. { upper layer 180×180 middle " 190×70 under " 80×80 (Asawa-type)
Burner	Total wt. of checker brick. about 600t Freyn-type pressure-burner (cap. 25,000Nm ³ /h)

S, Z Type-checker brick



Z, Type

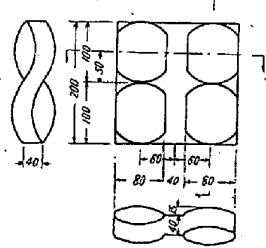


Fig. 1. Asawa type checker brick

烟道廃気ガスの顕熱損失は蓄熱室ギッターの適正な構造によつて低下されるが千葉では浅輪式煉瓦の採用によつて大巾に改善され、廃気温度は極めて重荷重の時でも 150°C 以下である。

元来ギッター部の熱の受授はそのチャンネルディメンションと気流速度の函数であるが一方加熱時におけるガス量に対し、送風時の空気量は 3~4 倍にも達するから、いずれの場合にも共通

した適当な速度という構造はありえない。単にディメンションを変えるだけでは eddy 一辺倒という結果にもなる。勿論 eddy を避けて turbulence flow を得ることが最良だが、このためにギッター目を過小にしたり、詰物をしたりすることは炉の寿命、ガスの洗滌度清掃等の点からよくない。

以上のことを考慮する場合、煉瓦の smooth な形状によつて与えられる静かな蠕動で、ガスの particles を残

らず煉瓦面に接触させるように揉みながら送るという考え方から鋼材圧延におけるカリパーの考え方を適用すべく、S-Z 型組合せ式のギッター煉瓦が考案されたのである。すなわち canal size に適応した周期で波型曲面を作り、壁面が左右前後では互い違いに凹凸してガス流を完全な turbulence flow の状態に導くが canal の断面積は同一で圧力損失を減少するのがねらいである。

これらの企図は前記実績によつて証明されたものと考えている。また、この効率上昇の結果として送風、燃焼の両作業とも容易である。

(2) 鉄皮の放散損失の減少浅輪式構造 (Pat. No. 208, 189 による)

熱風炉は炉頂部が最も高温で、下部になる程低温となり、鉄皮も同様であるが、これに反し外気は上部程冷く下部程温い、従つて鉄皮と外気との温度差は上部で大きく下部程少い。更に大気の流れは平均して上程大きい。すなわち Langmuir の与えた式によれば

$$\text{対流熱伝達係数 } k_c = 0.92\sqrt{1+0.87C}$$

であり、風速 C の大なる程、当然熱損失は大となり、上記上下部の放熱差にプラスすることになる。以上のことに基いて鉄皮は上部に至る程拡大され、これに対し内部煉瓦積は元の円筒形とし、その間隙に相当する厚さだけ上部に余計断熱材を使用すれば、その結果として上部程保熱はよくなり、鉄皮の温度を低下できる。

なおこの構造によると熱膨脹の最も激しい上部において柔かい詰物を余計使用するため、鉄皮と煉瓦間に起り易い熱ストレスを緩和して構造上極めて安全となる。また完全な短円筒型を厚みだけ大きな径として積み重ねて行くから、合せ目の絞りが不要で工作も容易である。

以上 2 件によつて熱効率は著しく改善されたがその熱勘定例を Table 2 に示す。また該波型面の圧力低下の少いことは $1500 \text{ Nm}^3/\text{mn}$, 650°C , 850 g/cm^2 という送風状態で約 $200 \text{ min H}_2\text{O}$ という実績から判る。

(II) 高炉休風の原因を起さなかつた要因

(1) チンメルマンヤンゼン式熱風炉弁の採用(独乙製)

チンメルマン弁類ならびにその切替装置は筆者が昭和 10 年、昭和製鋼在職中、独乙にて調査の上、種々反対の中を敢て採用し、極めて良好な結果をえた経験に鑑みて採用したもので、再びその優秀性を実証しえたものと考えられる。最近各社に置かれてもその点を認識せられ、鋼管小倉、広畑、尼鉄など引き続き採用されつゝある状況である。

(2) 同水冷式熱風弁の特殊冷却法の採用(独乙製)

熱風炉の事故のうち、高炉休風の原因となるものは殆

Table 2. Example of heat balance.

Item	kcal	%
Input		
Heat generated from B.F. gas	15,746,400	86.7
Sensible heat from wet B.F. gas	118,300	0.7
" " wet air	50,000	0.3
" " wet cold blast	2,244,500	12.3
Total	18,159,200	100.0
Output		
Sensible heat from wet hot-blast	16,810,400	91.5
Sensible heat from wet flue-gas	838,400	4.6
Heat loss by radiation, etc.	699,000	3.4
Total	18,159,200	100.0

ど熱風弁事故で、現に各製鉄所で体験されている処であるが、中でも弁板および弁シート等銅製品の取替は多くの時間と労力を要するものである。この点当所熱風弁は冷却水を再冷却して循環使用する復水器方式を採用しており、これによると冷却還水の温度が常に約 60°C 内外に保定されるため、銅合金部分の chilling effect が起らないこと、スケールがつかないこと等の理由から弁の寿命を知らない現状である。

以上要因として 4 項目を挙げ、説明したが最後にこれらについて経済的検討を試みた処、建設費におけるこの方式の若干のコスト高は効率上昇ということによつて充分補償できることが判つた。

(92) 熔鋳炉におけるフェロコークスの使用

Experimental Use of Ferro-Coke in Blast Furnace

T. Tsuru, et alii.

八幡製鉄所、製鉄部

工 白石芳雄・工 光井 清・〇都留 隆

I. 緒 言

昭和 19 年 1 月より同年 10 月迄粉鋳またはガス灰を配合した鉄分 3~4% のフェロコークスを当所東田熔鋳炉において使用し良好な成績を納め貴重なる経験をえた。今回は吹卸し前の洞岡第二高炉(公称 700 t 炉)で昭和 31 年 6 月 11 日より同月 21 日まで香港粉配合のフェロコークスを使用し良好な成績をえたのでその概要を報告し将来の参考に供したいと思う。

II. フェロコークスの性質

配合粉鋳については種々研究の結果、香港磁選粉鉄