

Fe-Si 合金の比重

21%Si 6.8g/cm² 46%Si 5.5g/cm²
33%Si 6.0 " 73%Si 3.9 "

2) 鋳滓塩基度との関係

銑鉄および鋳滓量をそれぞれ 150g, 53g 溶解し, 塩基度の調整は鋳滓に純 SiO₂ 粉を所要量添加して行なつた. 調整塩基度としては 0.8~1.3 の範囲で 0.1 きざみになるようにした. 溶銑温度が 1500°C に達した後, この温度を保持しながら Fe-Si (Si 72%) を溶銑中の Si 量 1% 増加を目標に, 表面添加しそのまま 30 分間保持した. それらの結果を Fig. 2 にプロットしたが塩基度 0.8~1.0 の範囲では大凡 Si 歩留 50% 内外で余り差異はみられないがこれ以上塩基度が高くなると歩留は徐々に低下の傾向を示した.

3) Fe-Si 添加後の攪拌効果について

溶銑鋳滓温度が 1,500°C に達した後, 一定量の Fe-Si を表面添加し所定時間静置したものと, Fe-Si 添加後直ちに黒鉛棒で十分攪拌した後一定時間保持したものと Si 歩留におよぼす影響についてその差異を検討した結果は Fig. 3 (a) (b) に示すごときものである. すなわち, これらの図から Fe-Si 添加後攪拌を行なつたものは Fe-Si 合金の種類, 鋳滓塩基度に関係なくほとんど添加された Si の全量が溶銑中に溶融して行くことがわかり, 攪拌の効果が十分あることが確かめられた.

4) 添加用 Fe-Si 合金をコーティング処理した場合

上述のごとき結果から添加 Fe-Si 合金が溶銑中に長く滞留している程溶銑中に入る Si 量は減少して行くことが考えられ, なるべく Fe-Si が溶銑との接触するのをさけることが望ましい. そこでこの防止の意味で Fe-Si 合金の表面を水ガラス水溶液 (30%) にカオリン (30%) を混合した耐熱性を有するコーティング材を作製し, これを Fe-Si 合金の表面に塗布し, 約 110°C で十分乾燥後, Si 添加に供した. その結果を Table 3 に示す.

すなわち, 始め 1% Si 量上昇を目標にして一定量の Fe-Si を添加をしたのであるが, 所定量を遥かに上廻る

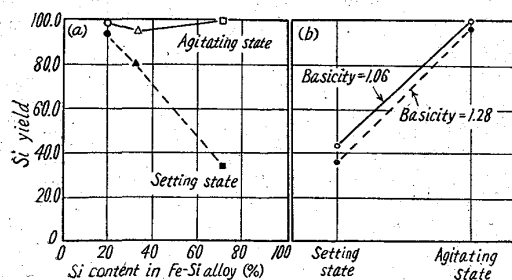


Fig. 3. Comparison of the effect of setting state and that of agitating state.

Table 3. Some results of the added Fe-Si alloy with coating agent.

Run No.	Methods of treatment	Si% in pig iron	Si increased (%)	Slag		
				SiO ₂ (%)	CaO (%)	Basicity
1	Setting	2.89	1.66	41.05	36.95	0.90
2	Agitating	2.93	1.70	40.57	37.00	0.93
3	Agitating	2.96	1.73	40.21	37.45	0.93

Si が溶銑中に溶融したことが判明し, しかも添加後の攪拌処理のいかんに関係なく Si 歩留が良好であつた. これはコーティング材中の Na₂SiO₃ の一部が還元され溶銑中に入ったものと考えられる.

IV. 結 言

黒鉛タンマン坩堝中で溶銑, 溶銑共存下における Si 合金を表面添加し, 銑鉄中に入る Si 量を検討した結果含有量の比較的少ない銑鉄から所要の Si 含有量の高い銑鉄を得るための条件が確かめられた. すなわち

- (1) Si 含有量の低い Fe-Si 合金ほど Si の溶銑への歩留は良好である.
- (2) 鋳滓塩基度の低いものの方が Si の歩留が向上する傾向が見られるが塩基度 1.0 以下では余り明確な傾向は見られない.
- (3) Fe-Si 合金添加後攪拌処理効果は有効で, Si 歩留は向上する.
- (4) 適正なコーティング材を施した Fe-Si 合金を用いると鋳滓化されるのが防止され, 銑鉄中への Si 還元量が増大する.

さらに規模を大きくした実験を行なう予定であるが, それに加えて鋳滓中の FeO の存在, 鋳滓の粘性などによつて Si の溶銑への歩留がいかんに変化するかなどについては今後の課題として検討したい.

(9) 高炉用軸流圧縮機の動・静翼
汚れと性能変化について

富士製鉄広畑製鉄所
若林敬一・森井 孝・川辺昭夫

Dust Coating on Moving and Fixed Blades of an Axial-Flow Blower for a Blast Furnace, and Changes of its Capacity.

Keiichi WAKABAYASHI, Takashi MORII and Akiō KAWABE.

I. 結 言

広畑溶銑炉用日立製作所製 7800 kW, 12 段軸流圧縮機は昭和 35 年 8 月 5 日据付試運転以来, 概ね 11 カ月 (7175 時間) 連続操業運転を実施し, その間順調なる運転を続けて来たが, 今回第 1 回の各部定期検査を施行しその動・静翼の汚れ状況の点検, 翼の清掃を行ない, 併せて清掃前後の性能の比較試験を行なつた. その結果について報告する.

II. 分解検査時の検査および試験項目

- 1) 分解時各部計測

- 2) 各部汚損状況点検および清掃
- 3) 組立時各部計測および調整
- 4) 試運転並びに性能試験実施

等の点検々査手入れを行なつたが、当報告では特に翼の汚れと性能の変化およびその対策等を列記した。

III. 検査結果

1) 圧縮機動静翼ダスト付着状況

Fig. 1 に示すように、各段動・静翼共翼の前面部 (leading-edge) に多くのダストが固着成長しており、翼のプロフィールを変えていることが判明した。

a. 動翼 Fig. 1 の (1) に示すように、空気の流れに対して先端部が著しく暗褐色のダストが固着成長しており、背・腹側はほとんど大差なく 0.1~0.6mm 厚程度のダスト層が高低をなし固着しており、空気の流れの後方に従いダストの量もまた色も少なくなつている。翼以外の本体も、ダストの付着は認められ前部より後部につれて少くなり、やはり圧縮による温度上昇がダストの付着を少くしているようである。清掃後の動翼表面は据付当時とほとんど変りなく、腐食に関しては問題がないようである。なお磨耗に関しては、詳細なデータは得られなかつた。

b. 静翼 Fig. 1 の (2) および Photo. 1 に示す。動翼同様先端部にダスト固着は多く、前段では動翼の 2 倍を示した。背・腹側は、ほとんど差がなく 0.1~0.7

mm 厚程度である。静翼は、動翼とプロフィールが根本的に違うため、ダストの層も平均に固着している。翼植込部分はローター同様非常に少い。清掃後翼表面に若干光沢の失われた部分が点在したが、腐食にはほとんど問題はないようである。

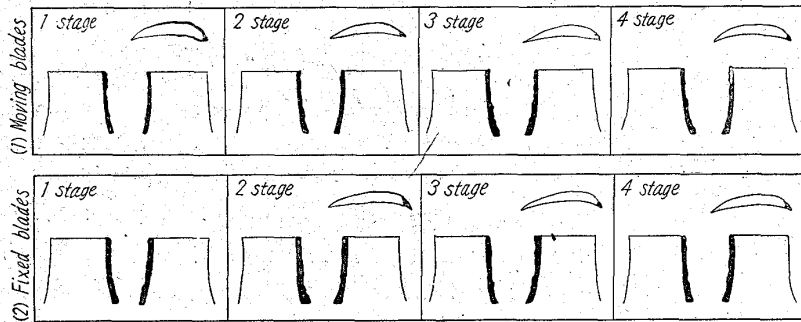


Fig. 1. Aspect of dust coating on moving and fixed blades of the axial-flow blower.

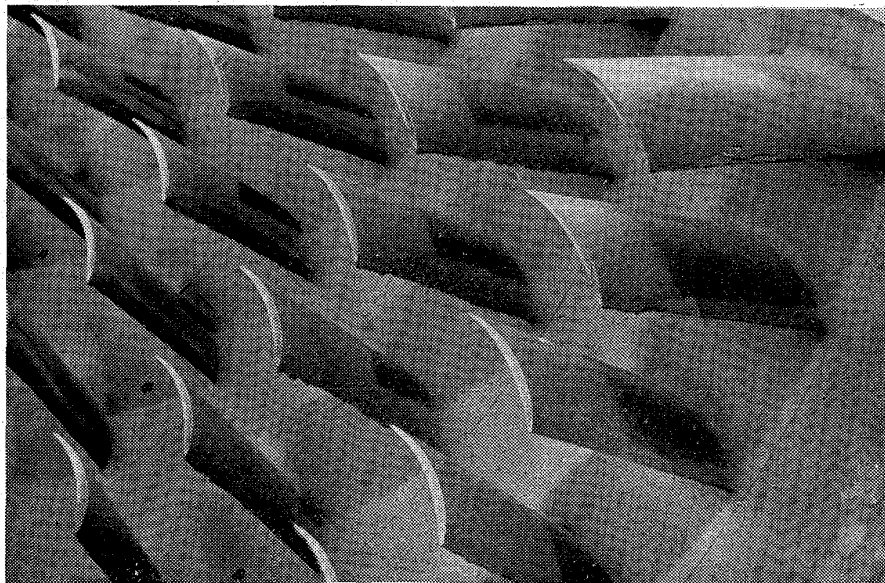


Photo. 1. Dust deposited on fixed blades.

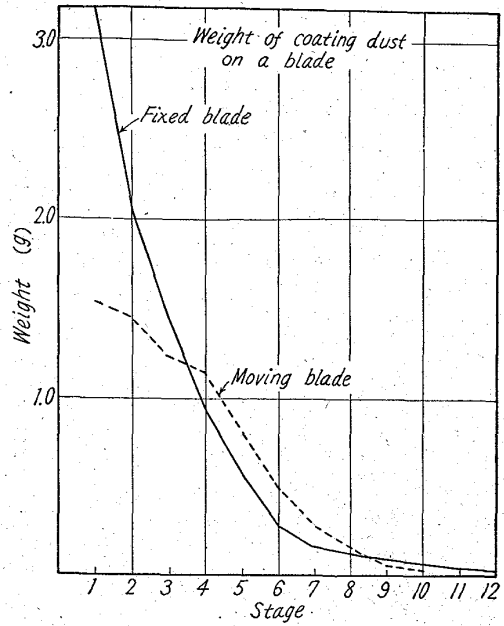


Fig. 2. Weight of coating dust.

2) ダスト固着量

Fig. 2 に示すように予想通り空気入口に近い程ダストの固着割合が多い。付着は固くナイフ状の工具、またはワイヤブラシ等でこすり落せる程度のものであつた。量としては静翼の方が多く、特に翼先端部が 80% 程度を示していた。

3) タスト分析結果

上記のように、分析結果から見ても、鉄鉱石微粉、コークス微粉等が大部分を示し製鉄所特有の塵埃である事が判明した。なお分析に使用した採取ダストは、暗褐色泥粉状であり、わずかの油分を含んでいた。

IV. 性能試験比較

Fig. 3 に動・静翼清掃前後の性能曲線の比較を示す。

一般に軸流圧縮機では、遠心式に比較して、ダスト付着に依る性能低下が、著しいといわれているが、本機の場合は、清掃前の性能は、据付時の性能に比較し、風量にして、約 8% 程度低下していることが、認められた。

勿論翼のプロフィール変化のため効率の低下も含まれるが、案外効率は低下せず簡単な試算に依ると 1~2% 程度である。

Table 1. Result of dust analysis.

Fe	Al ₂ O ₃	FeO	S	CaO	SiO ₂	C+I _g loss
14.28	1.49	3.78	5.76	6.26	4.80	63.63

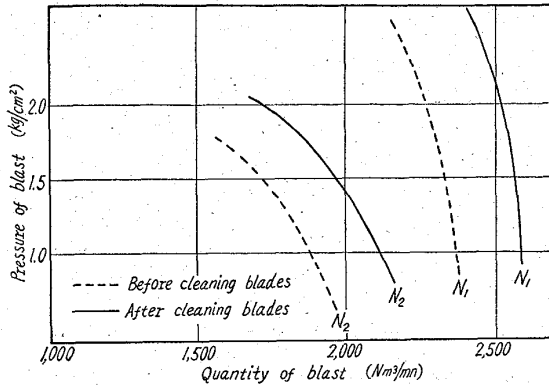


Fig. 3. Characteristic curves of the axial-flow blower.

V. 問題点および対策

製鉄所特有の浮遊ダストが、軸流圧縮機の動・静翼に付着し、その性能を低下させるということは、これを運転する者にとって非常に重大な問題である。考えられる対策としては、

1) 入口空気防塵装置の選定

入口空気防塵装置の選定を充分行ない入口空気の徹底的な浄化を行う必要がある。而し空気清浄装置は、その取扱空気量からしても徹底的に浄化しようとすれば、膨大な装置が必要となり、高炉用圧縮機の場合経済的な面で、問題が残される。

2) 軸流圧縮機の性能設定について

前述 1) の空気清浄化に比し、根本的対策にはなり得ないが、圧縮機の設計時における一つの考え方として、ダストは動・静翼に当然付着し、性能は低下するものとし、可動静翼の採用があげられる。従つて設計時の特性曲線を、ダストの汚れによる性能低下を見越して、上げておくことが考えられる。この場合低風量にて送風する場合有利でないで、その欠点をなくするために、静翼の一部の角度を変化せしめて、特性曲線を変更する方法も考えられる。

3) 定期的な動・静翼の清掃

一般に圧縮機等は、自治検査を少く共、年一回は行なっているのが通例であるが、今回施行した定期分解検査の実績より、やはり定期検査の途中で、圧縮機側のみの翼の清掃は必要である。

4) 入口空気清浄装置の定期的点検手入

入口空気の清浄装置は、その立地条件等により、種々有ると思われるが、当所の場合 AAF を使用しており高炉定期修理日等には圧縮機を当然停止させるので、この期に油の汚れ状況、スチールカーテンの異常の有無、風胴等の点検を充分行なっている。

(10) 溶鋳炉の棚に関する研究

八幡製鉄所技術研究所
○児玉惟孝・重見彰利・緒方年満・高橋良輔

Studies on Hanging of a Blast Furnace.

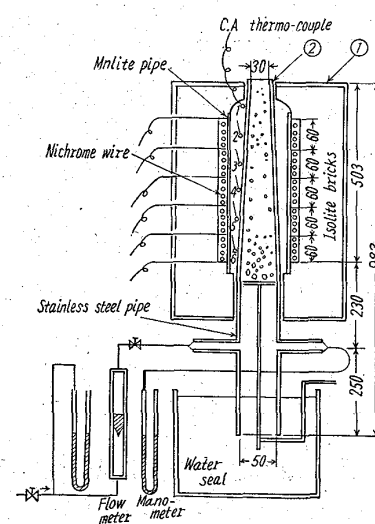
Koretaka KODAMA, Akitoshi SHIGEMI,
Toshimitsu OGATA and Ryosuke TAKAHASHI.

I. 緒言

棚が溶鋳炉操業の能率向上を非常に阻害していることはよく知られている。しかしながら棚の発生状況あるいは原因については明確に把握し難く、ただ推定に依存している現状である。したがって棚に関する研究は非常に困難であり、ほとんど実施されていない。筆者等は鉄鋳石の還元実験を実施中偶然の機会にある条件によつて還元用ガスが鋳石試料中を通過し難くなり、ちょうど溶鋳炉のシャフト部における棚と近似の状況になることを見出した。この現象を基礎にして溶鋳炉のシャフト部における棚を研究した。その詳細はつぎの通りである。

II. 試験装置ならびに方法

試験装置は Fig. 1 に示した。電気炉①は熱源のニクロム線を 5 段に分けており、各段の電流を調節することによつて炉内の温度分布を自由に変更できる。還元筒②はステンレス製パイプで内部に鋳石試料を充たす。試験



注) 図中 Mn-lite pipe とあるは Mulite pipe の誤り

Fig. 1. Experimental apparatus.

を実施する際には還元筒②内の温度分布を溶鋳炉のシャフトの状況に近似させた後に下部より上部に一定流量の還元用ガスを通過させる。その際の供給ガス圧力を測定してガスの通過抵抗の指示値とみなした。

III. 実験結果

(1) ガス成分とガス圧力との関係

Fig. 2 還元筒内②に粒度 3~5mm のゴア鋳石をみたした後に、その温度分布

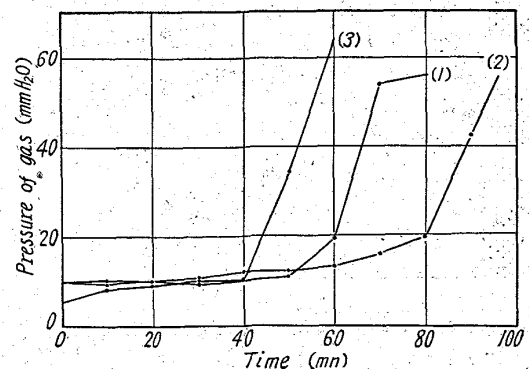


Fig. 2. Influence of gas composition on permeability of the stack.