

(12) 自溶性焼結鉱に関する研究

Study of Self-fluxing Sinter

Shozo Wakayama, et alii.

八幡製鉄所, 技術研究所

理 石光章利・理 古井健夫・工〇若山昌三

I. 緒 言

近年, 石灰石を焼結原料中に配合して製造した焼結鉱が, 自溶性焼結鉱としてかなり使用されるようになり, 製鉄作業におけるその得失が, すでに相当研究されている。すなわち自溶性焼結鉱を熔鉱炉に装入した場合, 熔剤分離に必要な熱量を減じ, さらに石灰石より分解されて生成する CO_2 が CO 濃度を稀釈することのないため還元速度の向上をきたすこと, その他種々の利点, 例えば熔鉱炉内容積の有効利用などによつてコークス比を低下し, 出鉄量を増加することが考えられる。この研究は諸種の鉱石を焼結する場合における, 石灰石添加の影響を明らかにしようとするもので, 本報告では磁鉄鉱系のラップ鉱石を使用して石灰石配合割合を変化させ焼結時特性ならびに焼結鉱品質に対する影響を調べ, 組織の顕微鏡観察をした結果をとりあげた。

II. 実 験 要 領

(1) 焼結装置

測定は小型焼結鍋によつておこなつたが, これは上部の径が 104 mm, 下部の径が 82 mm, 高さが 200 mm の円錐台状の内容容を有するものである。装置は風速計, 温度計, および圧力計をそなえ, 焼結時の変化を記録した。

(2) 焼結特性の測定

焼結時における通過空気量, 風函温度および負圧を測定して, 通気度, 焼結帯降下速度などを算出したが, 通気度についてのみ代表的に考察をなし, 他は参考にとどめた。なお通気度は BPU にて求めた。

(3) 焼結鉱品質の測定

a) 焼結鉱中遊離石灰の定量: 焼結作用はきわめて短時間のうちに完了するものであるから, 焼結原料中に石灰石を加えた場合, 分解してできる CaO が酸化鉄, 珪酸その他と, 完全に化合物を形成してしまうとは限らない。このように, 化合物となつていない遊離 CaO を定量した。

b) 焼結鉱強度の測定: この研究では強度として microstrength の測定をしたが, これは焼結鉱の微視的結合の強さを良く表わすものと考えられる。試料の粒度は 2 mm~0.9 mm で, 測定後篩分で 20 mesh 以上

を指数とした。

c) 脱硫率

III. 実 験 結 果

(1) 使用鉱石および石灰石添加量

石灰石添加量は CaO/SiO_2 が 0.6, 1.0 および 1.4 となるように変化させ, さらに帰納的な考察をするため 2, 3 および 4 と増加して試験した。使用した鉱石粒度は 5 mm~2 mm, 2 mm> に関し 1:1, 1:3 の二通りとし, 成分は Table 1 に示す。なおコークスは 4.2% に一定とした。

Table 1. Larap ore composition, pct.

Raw mix.	T. Fe	SiO_2	CaO	Al_2O_3	S
1:1	54.52%	9.99%	1.29%	1.54%	3.27%
1:3	55.74%	9.07%	1.18%	1.45%	3.21%

(2) 焼結特性

Fig. 1 には CaO/SiO_2 1.4 までのものについて, 焼結中の通気度変化を示している。石灰石は焼結中において高い温度で分解して巨視的気孔を生じ, 通気度を向上する。また石灰石粒度の影響も明らかとなつた。

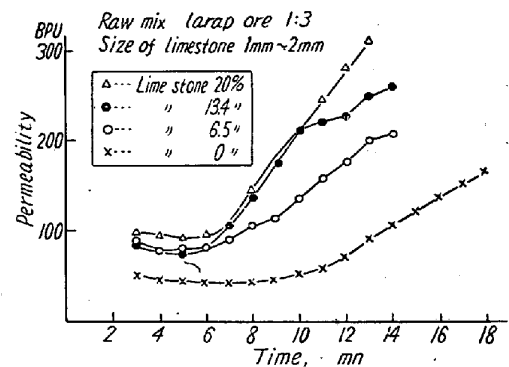


Fig. 1. Effect of limestone addition on permeability.

(3) 焼結鉱品質

a) 焼結鉱中遊離石灰: 各変量にしたがつての遊離石灰量の傾向が明らかになり, Fig. 2 に示す状態図その他より鉱物組成を検討する参考となつた。

b) 焼結鉱強度: Fig. 3 は焼結鉱品質に関する石灰石添加の影響を図示したものであるが, 強度については上昇の傾向が明らかに認められ, CaO/SiO_2 1.0 程度に達すると, 曲線は横にねる傾向をもつ。この経緯については, 顕微鏡観察などによつて裏付けすることができる。

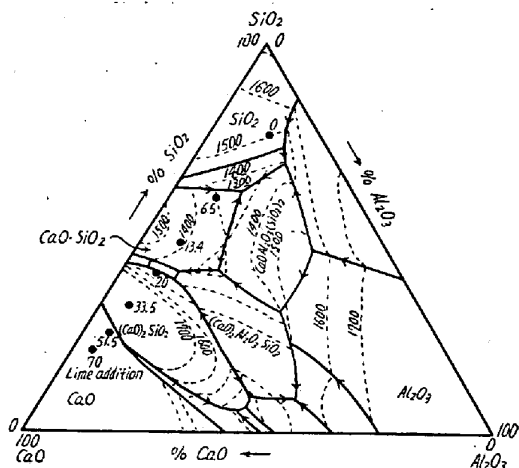


Fig. 2. Phase diagram; $\text{SiO}_2\text{-CaO-Al}_2\text{O}_3$.

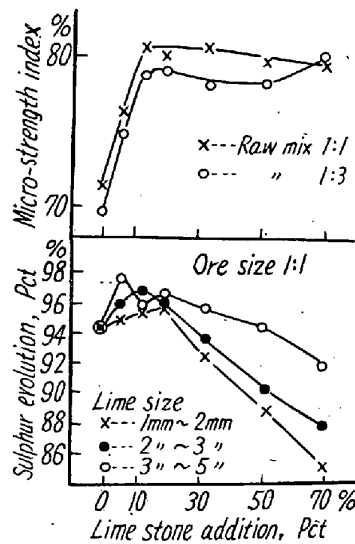


Fig. 3. Effect of limestone addition on sinter quality.

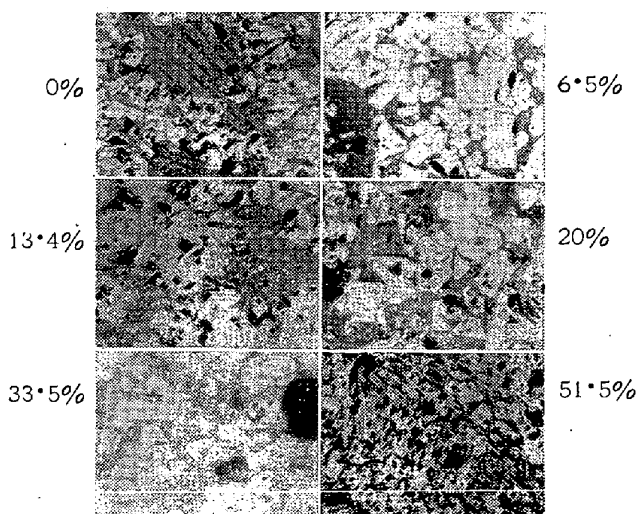


Photo. 1. Sinter's structures obtained with various limestone addition unetched. $\times 165$ (2/5)

c) 脱硫率: Fig. 3 に見られる脱硫率の傾向は、石灰石添加による通気度向上に伴う SO_2 発生増加と、 CaO と SO_2 より CaSO_4 を生成する程度にみられる差の影響として理解できる。

(4) 焼結鉱組織の顕微鏡観察

実験で得た全試料について反射法による観察をしたがその代表的なものを Photo. 1 に示した。石灰石の添加のない場合には、マグネタイトの再結晶粒はほぼ自形を呈し、スラグ部分には明らかにフェライトの晶出が認められる。これに石灰石を添加すると、流動性スラグの生成に関連して再結晶粒の形に変化をみせ、 CaO/SiO_2 に対応して結晶粒の拡散結合が現れてくる。 CaO/SiO_2 が 2 以上になると組織は全く異なる様相を呈し、通常の焼結鉱に見られるスラグ部分は消失し、カルシウムフェライトの生成に関連して微細組織になる。このような観察結果は、焼結鉱品質にみられた結果を良く説明するものである。

IV. 結 言

この研究は焼結作業および焼結鉱品質の面から石灰石の影響を明らかにしようとしたものであるが、各項目につき、石灰石量、鉱石および石灰石粒度の影響を知り得た。焼結作業については、石灰石添加にしたがつて通気度はかなり上昇するが、結果として巨視的気孔が過大に増加する恐れがあるので注意する必要がある。品質に関する各特性値について、現場的に使用する範囲の石灰石添加量ではかなり有効であることが認められ、顕微鏡組織的にも全体的様子が把握できた。

(13) 自溶性焼結鉱中の Ca-ferrite について

Ca-ferrite in the Self-Fluxing Sinter.

Shojiro Watanabe, et alius.

住友金属工業, 小倉製鉄所

工〇渡辺正次郎・理 松岡 孝

I. 緒 言

自溶性焼結鉱と普通焼結鉱との本質的な差異は石灰配合の有無にある。従来から指摘されているように普通焼結鉱の主要な bond である $2\text{FeO}\cdot\text{SiO}_2$ はその強度を高めるが還元性を劣化させる。しかし自溶性焼結鉱では $2\text{FeO}\cdot\text{SiO}_2$ の生成はさまたげられるが強度の低下が見られる。この原因として大きな要素となるものは Ca-ferrite の生成であろうと考えられ、また自溶性焼結鉱中の matrix の研究¹⁾にもその事実が認められたので、