

Fig. 3. Effects of O.H. slag on the lime sintering tests.

よつて歩留および落下強度が向上すると共に生産率も若干良好となる。

(3) 磁鉄鉱の効果

磁鉄鉱と赤鉄鉱との配合比率を変化せしめて焼結試験を行なつた結果を Fig. 5 に示す。磁鉄鉱配合率の多い場合は、コークス添加率が 1% 少ないにもかかわらず赤鉄鉱配合率の多いものに比して歩留および落下強度は高くなり生産率

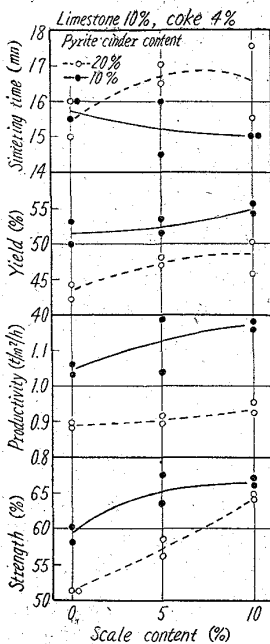


Fig. 4. Effects of scale addition.

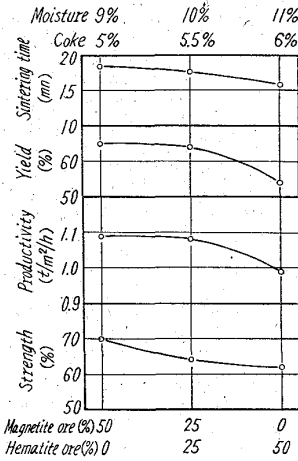


Fig. 5. Effects of magnetite (limestone 10%)

も向上する傾向を示し、石灰焼結鉱の歩留および強度を向上せしめるためには磁鉄鉱原料の確保が必要であろう。

VI. マンガン鉱石およびドロマイトの影響

石灰焼結の際、配合原料にマンガン鉱石(国見山)およびドロマイトを添加した場合の焼結性におよぼす影響について試験鍋を使用して焼結試験を行なつた。石灰石配合率 0% と 10% とについて、マンガン鉱石およびドロマイトを -5 mm に破碎してその添加率について、コークス添加率 4% でそれぞれ試験した。マンガン鉱石の添加によつて落下強度は変化しないが、焼結時間は短縮し、歩留および生産率が向上し、焼結性が良好となる。ドロマイトは、その添加率が増すにつれ歩留および落下強度は低下する。焼結鉱の還元試験結果では石灰石 10% 添加とドロマイト 10% 添加とは大体同程度の還元率を示した。(塊状, ポッシュガス)

VII. 石灰石と砂味との比較試験

試験因子 1. 銘柄 石灰石(井倉), 砂味

2. 粒度

{石灰石 入荷状態(-5 mm), -2mm, -1mm
{砂味 入荷状態(-10mm), -5mm, -2mm

3. コークス 4%, 5%

原料配合率: 硫酸滓 10%, セミペレット 10%, ラップ 22%, ズンゲン 13%, スリメダン 20%, 砂鉄 6%, スケール 7%, ガス灰 2%, 石灰石 10% : 返鉱 30%
井倉石灰石: CaO 55%, SiO₂ 0.18%, 砂味: CaO 52%, SiO₂ 2.7%

粒度的には両者とも入荷状態のままの粒度の大きい方が焼結時間は早く歩留も高く生産率は良好である。石灰石と砂味とを比較すると、同一粒度条件のもとでは石灰石の方が若干焼結性は良好であつたが、焼結鉱の被還元性は同程度であつた。粒度さえ適正であれば、砂味の使用は可能と考えられる。

(26) セミペレタイジングおよびホアペレタイジングによる微粉鉱石の焼結処理限界について

富士製鉄広畑製鉄所

工博 鶴野 達二・〇宮川 一男

Limits of Sintering of Fine Iron Ore by Means of Semi-Pelletizing and Fore-Pelletizing.

Dr. Tatsuji UNO and Kazuo MIYAGAWA.

I. 緒言

最近、焼結原料の微粉化対策および焼結生産性の向上対策として、焼結原料の事前処理方法が提唱され、セミペレタイジングおよびホアペレタイジング等が研究実施されている

この場合に、使用する微粉鉱石の粒度および粉鉱石中に占める微粉鉱石の存在比率とに限界があることが当然予想される。この問題について、セミペレットとホアペレットとの比較を兼ねて、種々検討を行なつた。

II. 微粉鉱石の粒度の限界について

セミペレットの造粒条件については、すでに報告しているように、原料鉱石の粒度が微細なものほど造粒は容易でありセミペレット強度は高いが、粒度が粗くなるにつれ造粒は困難となりセミペレット強度も低下する。それ故、粒度に関する限界は微細な方ではなく、むしろ粗い方にある。すなわち粒度 100 mesh 前後の四日市硫酸滓、微選精鉱ホンコン粉鉱およびチキサダ粉鉱などがこれに属する。それ故、微粉硫酸滓(住友)にこれらの鉱石を配合した場合のセミペレット強度の変化および粘結剤添加の効果について検討し、セミペレット強度から粒度の限界を検討することとした。

試験因子および水準は、次のものを採用。

- (1) 原料種類 : 四日市硫酸滓, ホンコン粉鉱
- (2) 原料配合率(%): 0, 20, 40, 60, 80
- (3) 粘結剤種類 : 消石灰, ベントナイト(穂高印)
- (4) 粘結剤添加率(%): 0, 2, 4, 6

Table 1. Size analysis of raw materials.

	+60 mesh (%)	60~100 (%)	100~250 (%)	-250 mesh (%)
Sumitomo pyrite cinder	2.3	3.2	27.0	67.5
Yokkaichi pyrite cinder	30.9	11.5	27.5	30.1
Hongkong magnetic concentrate	21.0	22.2	35.9	20.9

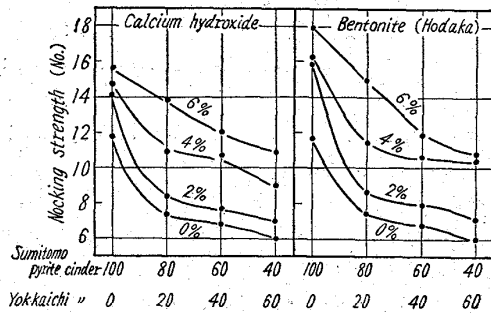


Fig. 1. Effect of the grain size of raw material and binder on the semi-pellet strength.
(Semi-pellet size: 5mm)

直径 1.5m のラップ型造粒機を使用して、セミペレットを作成し、その強度試験を行なった。ただし造粒時間は2分間とし、この場合に使用した原料の粒度組成を Table-1 に示す。

試験結果の一例を Fig. 1 に示す。住友硫酸滓の配合率および粘結剤の添加率が減少するにつれてセミペレット強度は低下し、粘結剤のない場合は四日市硫酸滓配合の場合に比してホンコン粉鉄配合の場合の方が強度は若干高く、粘結剤の効果は原料鉄石の種類によつて異なり、ホンコン粉鉄に対してはベントナイトの方が効果があり、四日市硫酸滓では消石灰とベントナイトとの差は認められない。

いまセミペレット品質の良否を判定する基準としてノッキング強度の値を8にとり、粘結剤添加率を2%にとつた場合における住友硫酸滓に対する四日市硫酸滓とホンコン粉鉄との配合率の限界を求め、さらにこの配合率より原料粒度を求めると、原料鉄石および粘結剤の種類によつてその値は若干異なるが、セミペレット用の微粉鉄石の粒度の限界としては60 mesh 以上10~14%以下でしかも250 mesh 以下の含有率が45~55%以上の粒度が必要と考えられる。

III. 微粉鉄石の配合率の限界について

この問題について微粉鉄石およびセミペレット配合率を変化せしめ、80kg 試験鍋を使用して焼結試験を行ない、その結果から微粉鉄石の配合率の限界を検討した。

微粉鉄石として住友硫酸滓単味、および住友硫酸滓50%、ホンコン粉鉄50%の混合鉄を用い、これら微粉鉄石の配合率、微粉鉄石中のセミペレット配合率とを種々変化せしめ、原料配合割合は輸入鉄石85%、スケール10%、砂鉄5%で、この中の輸入鉄石と微粉鉄石とを置換して試験を行なった。ただし返鉄配合率30%、コークス加率5%。

試験結果を Fig. 2 に示す。

(1) 微粉鉄石の焼結使用限界

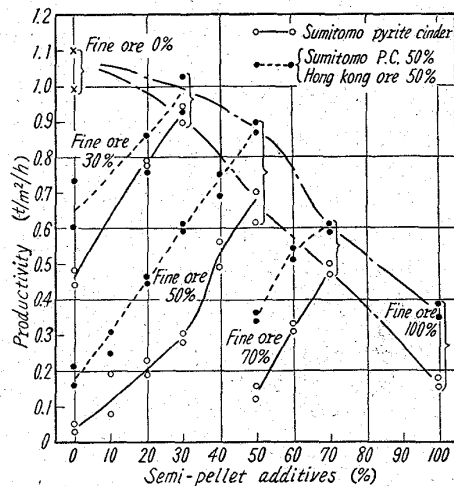


Fig. 2. Results of semi-pellet sintering tests with a 80 kg pan.

セミペレット処理を行わない場合、微粉鉄石の配合率が増加するにつれ通気度、焼結時間、歩留、落下強度、コークス原単位、生産率などの焼結特性は急激に悪化する。微粉鉄石をそのままの状態では焼結に使用する場合の配合率の限界は、生産率の値の0.8を限界値にとれば、大体20%程度と考えられる。

(2) セミペレット処理した場合の微粉使用限界

微粉鉄石の配合率が増加しても、この一部をセミペレットに置換し、セミペレット配合率を増加していくと、焼結性を向上する。しかしセミペレット処理にも限度があり、微粉鉄石の全量をセミペレットとして配合しても配合原料中の微粉鉄石の割合が増加するにつれて、次第に焼結性は低下する。(1)と同様に生産率の限界値を0.8とすれば、微粉鉄石全量をセミペレットにした場合の微粉鉄石配合率の限界は、大体40%~60%と推定される。また微粉鉄石の配合率が、この値以上に多くなった場合は、当然ペレタイジング法を考慮すべきであろう。

(3) 微粉鉄石の種類による効果

住友硫酸滓単味の場合に比してホンコン粉鉄が50%混合した場合には、焼結時間は若干長くなるが、歩留および落下強度は高くなり生産率も向上している。この原因はホンコン粉鉄が鉄鉄であることによるものと推察される。

IV. ホアペレット処理による限界

ホアペレット処理法について考察すると、全焼結原料を造粒機によつて造粒処理を行なうため、単位時間当りの処理量は多くなり、さらに返鉄や一般鉄をも処理するので造粒作業が比較的困難なこと、ならびに微粉鉄石の配合率が増加した場合には設備的にも十分な造粒処

No. 62027

622.341.1:539.215.4
:669.094.1

p. 375 ~ 377

理が行ない難いことなどから、ホアペレット処理においても、セミペレット処理の場合と同様に、当然微粉鉱石の配合率に限度があることが推測されるので、ホアペレット処理法とセミペレット処理法との比較をかねて、80 kg 試験鍋による焼結試験を行なつて種々検討した。

原料配合割合は、ラップ鉱石 25%、ズンゲン鉱石 34%、スリメダン鉱石 13%、タンブン鉱石 13%、スケール 10%、砂鉄 5% (ただし返鉱 30%、コークス添加率 5%一定) のものを使用し、微粉鉱石 (住友硫酸滓) の添加率を 0, 10, 20, 30 および 50% に変化せしめ、微粉鉱石添加率 0% についてはホアペレット処理したものと処理しないもの、他はセミペレット処理、ホアペレット処理、およびセミペレット処理したものを配合しさらにホアペレット処理したのものについて、それぞれ試験を行なつた。その結果を Fig. 3 に示す。

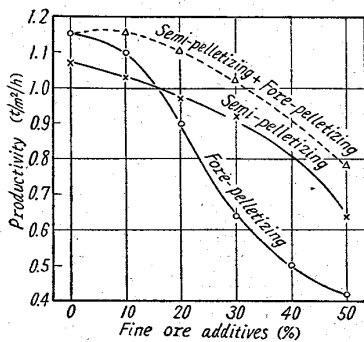


Fig. 3. Effect of preagglomeration method on sintering tests.

この結果より、前節と同様に、ホアペレット処理による微粉使用限界を求めると約 25% と考えられる。

また両者を比較すると、微粉鉱石配合率約 15% まではホアペレット処理が有利でありこの値より微粉鉱石が多くなるとセミペレット処理法がまさる。この限界は粉鉱石中の微粉鉱石の存在比率および原料配合割合などによつても変化するものと考えられる。

しかし両者を併用した処理方法は、いずれの場合においても最も良好な焼結生産率を示し、この方法の微粉使用限界はセミペレット処理による限界よりも約 10% 多い値が限度と考えられる。

V. 結 言

セミペレタイジングおよびホアペレタイジングによる微粉鉱石の焼結処理限界について、造粒試験および焼結試験によつて種々検討した結果、原料粒度としては大体 60 mesh 以上 10% 以下で、しかも 250 mesh 以下 50% 以上のものが必要であり、微粉鉱石の配合率の限界は約 60% と考えられる。

また微粉鉱石の処理方法としては、微粉鉱石をセミペレットとなし、これを微粉鉱石以外の全焼結原料とともに、さらにホアペレット処理した後焼結する方法が、最も適切な方法と考えられる。

(27) 鉄鉱石の還元速度におよぼす粒度の影響

住友金属工業中央技術研究所工博 下川 義雄
和歌山製鉄所 理博 藤井 毅彦
中央技術研究所 ○中谷 文忠

Effects of Ore Size on Reduction Speed of Iron Ores.

Yoshio SHIMOKAWA, Takehiko FUJII and Fumitada NAKATANI.

I. 緒言および目的

近時溶鉱炉に装入せられる鉄鉱石の sizing が強化せられて溶鉱炉の安定操業等に大いに寄与していることは周知の事実である。溶鉱炉装入物の sizing の上限を求めめるため以下述べる如き、還元速度におよぼす粒度の影響について調査を行なつた。

II. 実験装置および試料

実験装置は学振制定の塊状鉄石還元装置を用い 900°C において 70% N₂ 30% CO のガスによつて還元せられる量を 10 分毎に測定した。試料ととしては次のごとき 8 種のものについて実験を行なつた。1) ゴア-L, 2) ゴア-A, 3) マルコナ, 4) コミネックス, 5) カッチナー, 6) ズンゲン, 7) アカリー, 8) 焼結鉄

以上の試料について破砕篩分けにより各鉄石について次のごとき粒度範囲に分類し夫々実験に供した。

- i) 10~15mm, ii) 15~20mm, iii) 18~20mm,
- iv) 20~25mm, v) 30~35mm, vi) 35~40mm,
- vii) 40~50mm

Table 1. Effect of the ore sizes on the degree of reduction of various ores.

CO 30% N₂ 70%, 900°C, 3 h

	Ore size (mm)			Ore size (mm)	
		R. D. (%)			R. D. (%)
Goa L	10~15	86.4	Cominex	10~15	54.6
	15~20	77.4		22~25	48.5
	20~25	76.6		25~30	36.2
	30~35	58.1		35~40	26.2
	40~50	45.8		40~50	20.9
Goa A	10~15	77.5	Quatsino	10~15	44.8
	15~20	66.6		18~20	33.7
	20~25	56.0		20~25	29.7
	25~30	53.8		25~30	25.4
	30~35	43.6		30~35	20.9
Marcona	10~15	64.1	Sinter	10~15	74.9
	20~25	52.8		18~20	67.6
	25~30	39.3		20~25	62.5
	35~40	37.3		25~30	55.0
				30~35	53.9
Dungun			Acari	35~40	51.6
				40~50	43.6
				10~15	78.3
				15~20	63.3
				20~25	63.2
	25~30	55.0	10~15	48.7	
	35~40	44.6	15~20	39.4	
	40~50	36.3	25~30	32.0	
			30~35	25.9	
	40~50	18.5			