



Fig. 5. Relation between size modulus of raw feed and characters of pellet.

7. 製造ペレットの性質

7.1 生ペレットの性質

生ペレットの強度は、主として、充填粒子間を満たしている水環にもとづく毛管力と、固相-液相表面間および液相中の分子力²⁾によつて支配される。そして、この両者とも粒子間を狭くし水の吸着層を薄くすれば、それだけ強い緊締を示す。

この試験で得た生ペレットの強度として、圧潰強度・落下抵抗(衝撃強度)を測定した(Fig. 5)。その結果、両方とも2係数を小さくすれば著しく向上することを知った。

7.2 乾燥ペレットの性質

乾燥ペレット内に働く結合力は、粒子接点における機械的および化学的結合力にもとづく。したがつて、粒子間の接点数がその強度に影響する。粒子充填体中の接点数は、その空隙率と粒子径に密接な関係があり、両者とも小さくなれば、接点数が増す。

この試験で得た生ペレットを 150°C で十分に乾燥させたのち、見掛比重および圧潰強度を測定したところ、Fig. 5 に示すように、両係数によつて著しく影響されることを知った。

7.3 焼成ペレットの性質

ペレットの焼成は、粒子接点における粒子間の結晶成長にもとづく。KUCZYNSKI³⁾の拡散焼結速度式によれば、粒子径が小さくなればなるほどその速度を増す。また、接点数が増すほど強くなることも明らかである。したがつて、粒子充填性が増せば、同一条件の焼成でもその速度を増してペレットの強度を高める。

この試験で得た生ペレットを 1150°C で 2 h 焼成したものの比重・強度は、Fig. 5 に示すように、両係数を小さくすると、著しく向上している。

8. 結 言

粉体粒子の圧縮充填性は、粒子径の小さいものほど、また、粒度分布の巾の広いものほど高い。ペレタイジングにおいても、この考え方にしたがつて密充填を与える粒度分布の原料ほど、優れたペレットを作ることができる。

文 献

- 1) D. M. NEWITT: Trans. Ind. Chem. Eng., 36 (1958), p. 422
- 2) V. I. KOROTICH: Izvest. VUZ, Chern. Met., (1963) 11, p. 28
- 3) 久保: 粉体, (1962), p. 397 [丸善]

622.788; 622.341.12:669.162.263

(6) 西濠州産鉱石(Yampi鉱石)によるペレタイジング試験ならびに高炉操業試験結果について

川崎製鉄, 千葉製鉄所

岩村英郎・岩橋 互・長井 保

梅垣邦一・永井 潤・門脇 徹

The Pelletizing and Blast Furnace Operating Test by Using West Australian Ores. (Yampi Ores)

EIRO IWAMURA, WATARU IWAHASI, TAMOTU NAGAI, KUNIITI UMEGAKI, JUN NAGAI and TORU KADOWAKI.

1. 緒 言

今回オーストラリアの B. H. P. 社 (The Broken Hill Pty. Co. Ltd.) より入手した Yampi 鉱石約 11,000 t を使つてペレタイジング試験ならびにこのペレットを装入して行なつた高炉操業試験結果について概要を報告する。

2. Yampi 鉱石について

Yampi 鉱石は西オーストラリア州の北部 Yampi Sound より産出する非常に脆いスペキュラ・ヘマタイトである。

2.1 入荷量

Yampi 鉱石 (Run of mine) 6100 t
Yampi 鉱石 (Selective Ore) 5000 t
Lime Sand 1000 t (南オーストラリア州 Coffin Bay 産)

2.2 化学成分

Table 1 に化学分析結果を示す。

2.3 鉱石性状

Table 2 に Yampi 鉱石の粒度構成を示し、また Table 3 には 15mm 以上の塊鉱石を選別してタンブラー試験を行なつた結果を示す。Table 3 より明らかなように Yampi 鉱石は非常に脆く、塊鉱として高炉に装入するには不適當である。

なお鉱石の比重および水分は下記の通りである。

Yampi (R) 比重 4.9 水分 4.0%
Specular Hematite
Yampi (S) 比重 5.1 水分 4.0%
Specular Hematite
Lime Sand 比重 1.5 水分 5.0%

また鉱石の粉砕性は Work input = 25.3 kWh/t, work index = 23.7 kWh/t と比較的高い値を示し、シリンダーテストによる沈降速度は 4.4cm/min と通常鉄

Table 1. Chemical analysis of Yampi ore (%).

Chemical analysis	C. W.	T. Fe	SiO ₂	Al ₂ O ₃	S	P	CaO	MgO	TiO ₂	FeO
Yampi(R)	1.2	65.14	3.22	2.54	tr.	0.023	tr.	0.03	0.19	0.43
Yampi(S)	0.8	67.13	1.82	1.57	tr.	0.025	tr.	0.01	0.15	0.47
Lime sand	—	—	0.88	0.05	0.11	—	53.14	1.51	—	—

Table 2. Size distribution of Yampi ore.

Size (mm)	+25	25~20	20~15	15~10	10~5	-5	Total
Weight(kg)	14.8	9.5	9.2	6.8	2.7	5.1	48.1
Size distribution(%)	30.8	19.8	19.1	14.1	5.6	10.6	100

Table 3. Tumbler index of Yampi ore (+15 mm lump ore)

Size (mm)	+25	25~20	20~15	15~10	10~5	-5	Total
Weight(kg)	2.5	3.2	4.1	1.9	1.0	10.3	23
Tumbler index(%)	10.8	13.9	17.8	8.3	4.4	44.8	100

Table 4. Pellet plant operating data (Average value during 5 days).

Item	Pellet production (t/d)	Lime stone (%)	Bentonite (%)	Green ball moisture (%)	Tumbler index		Pellet bulk density	Heat consumption ×10 ³ kcal/t
					+15mm(%)	-5mm(%)		
Period I	461	3.5	1.20	9.6	83.0	10.6	2.03	419
" II	468	3.6	0.95	9.7	79.7	11.8	2.07	407
" III	481	3.5	0.98	10.0	84.0	7.4	2.25	410
Chiba No.3 pellet plant	2000	0	0.3	11.6	96.4	3.3	1.90	270

Table 5. Strength and reduction test of Yampi pellet.

Item	Pellet Porosity (%)	Green ball crushing strength (kg)	Pellet crushing strength (kg)	Reduction test by linder method (1-mm Fe%)	Reduction test by gakushin method	
					(1-mm%)	Degree of reduction(%)
Yampi pellet	25	6.3	715	10	10	51.1
Chiba No. 3 pellet plant	24.8	5.4	772			

石の約2倍近い値を示している。

$$(参考) W = W_i \left(\frac{\sqrt{F} - \sqrt{P}}{\sqrt{F}} \right) \sqrt{\frac{100}{P}} \quad \text{Bond の式}$$

W: Work input (kWh/t)

W_i: Work index (kWh/t)

P: 分級機溢流固形物の80%パス粒径 (μ)

F: 給鉱の80%パス粒径 (μ)

3. ペレタイジング試験

Yampi 鉱石によるペレタイジング試験は当社第1ペレット工場内のパイロット・プラントで7月20日より8月3日まで試験操業を行ない約10000tの成品ペレットを生産した。

鉱石は塊鉱をクラッシャーで粉碎し、概ね-10mm 100%として、これをペレット原料とし、原鉱の(R)と(S)をそれぞれ55:45の配合比率で均質になるようにベッドに積んで使用した。Lime Sandは外数として3%、ベントナイトは約1%それぞれ添加した。焼成温度は1300°C位に保つ必要があり、これ以下になるとペレットの焼成強度の低下が著しかった。また生産性は平常配合原料による場合の70~80%に低下し、熱量原単位は460~480×10³kcal/tとやや高目であった。Table 4にペレタイジング操業状況を、またTable 5に成品ペレットの強度試験および還元試験結果を示す。

4. Yampi ペレット装入による高炉操業試験

Table 6. Chemical analysis of burden materials (%).

	T. Fe	Mn	SiO ₂	Al ₂ O ₃	S	P	CaO	MgO	TiO ₂	FeO	SiO ₂ / Al ₂ O ₃
Chiba pellet	60.3	0.4	6.9	3.1	0.02	0.04	1.3	1.1	0.9	0.2	2.23
Yampi pellet	63.69	—	4.19	2.55	0.01	—	1.35	0.27	0.23	—	1.64
Blended iron ore (No. 427)	62.96	0.17	5.04	1.89	0.06	0.07	0.56	0.45	0.12	7.02	2.67
Blended iron ore (No. 432)	62.57	0.28	4.99	1.65	0.05	0.06	0.70	0.62	0.13	9.01	3.02
Korea iron ore	40.0	0.03	39.0	1.1	0.11	0.02	0.6	0.2	0.3	4.6	3.54
Mill scale sinter	55.64	2.85	3.64	2.07	0.04	0.03	12.14	1.08	0.27	21.84	1.28
L. D. slag	20.65	6.33	16.83	2.22	0.09	0.51	37.43	2.52	—	15.88	7.58
Lime stone	0.54	—	1.27	0.43	—	—	54.46	0.10	—	—	2.95

	Mois- ture	Ash	Vol- atile matter	Fixed C	S	Mean size	Drum index		Specific gravity	Porosity	Calorific value
							50mm	15mm			
Coke	0.7%	9.7%	1.2%	89.1%	0.51%	mm 49.8	38.3	93.7	1.90	52.7%	kcal 7.230

Table 7. Blast furnace operating data (1) No. 1 B. F.

		Standard operation					Period (I) Aver- age	Standard operation of Yampi pellet test					Period (I) Aver- age	(I) - (I)
		July 27	28	29	30	31		Aug. 8	9	10	11	12		
Iron production	t/d	1.532	1.566	1.483	1.527	1.446	1.511	1.526	1.523	1.505	1.523	1.567	1.529	+ 18
Furnace productivity	t/d/m ³	1.68	1.71	1.62	1.67	1.58	1.65	1.67	1.67	1.65	1.67	1.72	1.68	0.03
Coke	kg/t	506	511	531	517	542	521	515	526	527	534	501	521	0
Oil injected	l/t	51	48	55	51	57	53	54	49	49	49	47	50	- 3
Oxygen enrichment	%	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.26	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0
Burden:	t/d													
Chiba pellet		1.435	1.492	1.467	1.437	1.445	1.455	722	734	728	745	722	730	-725
Blended ore		699	727	714	697	697	706	673	681	676	692	671	679	- 27
Yampi pellet								725	742	741	758	735	740	+740
Korea ore								39	39	39	40	39	39	+ 39
Mill scale sinter		241	251	247	245	245	246	245	249	247	253	245	248	+ 2
Total ore		2.375	2.475	2.428	2.379	2.387	2.407	2.405	2.445	2.431	2.488	2.412	2.436	+ 29
L. D. slag		38	40	39	39	39	39	39	39	39	40	39	39	0
Lime stone		262	265	258	250	250	257	232	236	234	239	232	235	- 22
Ore/coke		3.07	3.08	3.08	3.01	3.04	3.06	3.06	3.05	3.07	3.06	3.07	3.06	0
Blast:	Nm ³ / min													
Volume, actual		1.544	1.537	1.544	1.551	1.548	1.545	1.565	1.572	1.558	1.572	1.580	1.569	+ 24
Temperature	°C	1.020	1.020	1.020	1.020	1.020	1.020	1.020	1.020	1.020	1.020	1.020	1.020	0
Humidity	g/Vm ³	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	0
Pressure	g/cm ²	1.057	1.037	1.023	1.034	1.030	1.036	1.027	1.012	994	990	984	1.001	- 35
Slag volume	kg/t	344	352	346	329	346	343	304	350	349	303	340	329	- 14
Flue dust rate	kg/t	14	13	20	23	20	18	29	28	24	20	18	24	+ 6
Top gas temperature	°C	213	188	189	203	208	200	212	214	215	205	209	211	+ 11
Top gas analysis CO ₂	%	17.8	17.8	17.8	17.5	17.2	17.6	17.8	17.6	17.7	18.0	17.6	17.7	+0.1
CO	%	23.9	23.5	23.9	24.0	24.0	23.9	24.1	23.9	23.2	23.1	23.2	23.5	-0.4
H ₂	%	3.9	4.2	4.0	4.8	3.8	4.1	3.7	4.0	4.0	3.7	5.0	4.1	0
Iron temperature (max.)	°C	1.479	1.472	1.469	1.478	1.484	1.476	1.480	1.486	1.482	1.481	1.476	1.481	+ 5
Iron analysis C	%	4.58	4.55	4.61	4.58	4.59	4.58	4.63	4.63	4.63	4.66	4.58	4.63	+0.05
Si	%	0.79	0.63	0.56	0.70	0.81	0.70	0.86	1.00	0.80	0.72	0.72	0.82	+0.12
Mn	%	0.84	0.84	0.82	0.90	0.95	0.87	0.76	0.79	0.75	0.75	0.74	0.76	-0.11
P	%	0.144	0.146	0.147	0.151	0.145	0.147	0.147	0.141	0.143	0.143	0.141	0.143	-0.004
S	%	0.024	0.027	0.027	0.023	0.021	0.024	0.037	0.024	0.026	0.030	0.030	0.029	+0.005

Slag analysis	SiO ₂	%	32.2	32.7	32.8	32.7	32.2	32.5	32.3	32.6	31.5	32.8	33.5	32.5	± 5
	FeO	%	0.50	0.50	0.72	0.57	0.47	0.55	0.72	0.43	0.50	0.32	0.47	0.49	-0.06
	Al ₂ O ₃	%	16.4	15.8	15.8	15.9	15.8	15.9	16.2	16.9	16.7	16.3	16.5	16.5	+0.6
	CaO	%	41.5	40.7	40.2	40.8	41.2	40.9	41.9	41.4	42.4	41.2	40.0	41.4	+0.5
	S	%	1.14	1.18	1.10	1.12	1.18	1.14	1.20	1.14	1.06	1.10	1.11	1.12	-0.02
	MgO	%	4.3	4.6	4.9	4.5	4.6	4.6	3.9	3.9	4.0	4.0	4.4	4.0	-0.6
	TiO ₂	%			2.3						0.99				
	CaO/SiO ₂	%	1.29	1.26	1.22	1.25	1.28	1.26	1.30	1.27	1.35	1.26	1.19	1.27	+0.01

Table 8. Blast furnace operating data (2) No. 1 B. F.

		Preliminary test				Main test before st. op. (Y. pellet 30%)			st. op.	Main test after st. op. (Y. pellet 30%)		After test			
		I-Y. pellet 10%		II-Y. pellet 20%		5	6	7		Aug. 13	14	15	16	17	
		Aug. 1	2	3	4										
Iron production	t/d	1.489	1.465	1.498	1.473	1.471	1.515	1.525		1.538	1.532	1.554	1.496	1.455	
Furnace productivity	t/d/m ³	1.63	1.60	1.64	1.61	1.61	1.66	1.67		1.68	1.68	1.70	1.64	1.59	
Coke rate	kg/t	532	533	499	540	532	506	524		504	520	514	525	533	
Oil injected	l/t	53	51	50	47	43	52	49		49	46	47	51	48	
Oxygen enrichment	(%)	1.3	1.2	1.2	1.3	1.2	1.1	1.2		1.1	1.1	1.2	1.0	1.2	
Burdens:	t/d														
Chiba pellet		1.209	1.190	917	975	717	706	734		716	728	925	1.096	1.221	
Blended ore		702	691	652	700	666	668	694		666	728	750	761	779	
Yampi pellet		247	243	455	481	730	718	747		730	741	555	361	249	
Korea ore				25	26	33	38	39		38	39	23			
Millsal sinta		247	243	234	247	243	239	249		243	182	183	181	185	
Total ore		2.405	2.367	2.283	2.429	2.394	2.369	2.463		2.394	2.418	2.436	2.399	2.434	
L. D. slag		39	36	37	39	33	38	39		38	39	39	39	39	
Lime stone		231	225	221	234	227	227	236		232	348	246	235	249	
Ore/coke		3.03	3.04	3.05	3.05	3.06	3.09	3.08		3.09	3.04	3.05	3.05	3.02	
Blast:	Nm ³ /min	1.544	1.524	1.477	1.538	1.531	1.514	1.553		1.562	1.574	1.586	1.583	1.579	
Volume, actual	°C	1.020	1.020	1.020	1.020	1.020	1.020	1.020		1.020	1.020	1.020	1.020	1.020	
Temperature	g/Nm ³	30	30	30	30	30	30	30		30	30	30	30	30	
Humidity	g/cm ²	1.028	1.022	1.022	1.017	987	992	997		982	990	1.003	967	976	
Pressure															
Slag volume	kg/t	338	307	304	351	330	338	339		308	302	310	309	344	
Flue dust rate	kg/t	25	18	20	18	18	13	13		16	16	11	13	25	
Top gas temperature	°C	209	224	202	217	231	227	206		222	218	225	219	215	
Top gas CO ₂	%	17.1	17.2	17.3	17.5	17.5	17.3	17.8		17.5	17.3	17.5	17.4	17.6	
CO	%	24.3	24.4	24.0	23.6	23.6	23.2	24.2		23.5	23.6	23.8	23.8	23.5	
H ₂	%	3.6	4.0	3.6	3.4	3.4	3.8	3.8		4.3	4.1	3.9	4.2	4.1	
Iron temperature (max.)	°C	1.476	1.477	1.479	1.481	1.477	1.480	1.470		1.477	1.479	1.482	1.476	1.471	
Iron analysis C	%	4.62	4.55	4.53	4.56	4.50	4.46	4.58		4.64	4.63	4.68	4.63	4.60	
Si	%	0.85	0.83	0.89	0.86	0.78	0.83	0.62		0.69	0.83	0.79	0.67	0.64	
Mn	%	1.05	0.88	0.90	0.85	0.79	0.76	0.67		0.72	0.72	0.68	0.69	0.73	
P	%	0.145	0.150	0.141	0.146	0.144	0.144	0.144		0.143	0.141	0.142	0.147	0.146	
S	%	0.025	0.025	0.030	0.029	0.031	0.029	0.037		0.029	0.022	0.026	0.033	0.033	
Slag analysis	SiO ₂	%	32.6	32.4	32.8	33.0	33.3	32.7	33.3		32.9	32.8	32.9	32.8	32.4
	FeO	%	0.36	0.21	0.36	0.47	0.64	-	0.50		0.36	0.32	0.50	0.47	-
	Al ₂ O ₃	%	16.1	16.4	16.6	16.6	16.1	16.4	16.1		16.5	16.4	15.9	15.9	
	CaO	%	40.9	40.9	40.6	40.6	40.6	41.5	40.9		41.0	40.8	41.0	40.5	
	S	%	1.12	1.21	1.21	1.04	1.07	1.22	1.14		1.02	1.06	1.03	1.02	
	MgO	%	4.6	4.8	4.5	4.4	4.2	3.6	3.8		4.1	4.4	4.1	4.7	
	TiO ₂	%	2.05			1.20			1.51		0.95		1.00		
	CaO/SiO ₂	%	1.25	1.24	1.24	1.24	1.22	1.26	1.23		1.25	1.24	1.25	1.24	

Table 9. Heat balance and carbon balance.

Item	St. op. period I (Chiba P.)		St. op. period II (Yampi P)	
	×10 ³ kcal/t-p	%	×10 ³ kcal/t-p	%
Combustion heat of coke and H. oil	898.9	59.0	860.2	59.1
Sensible heat of dry blast	460.6	30.3	438.8	30.1
Sensible heat of moisture in blast	20.8	1.4	19.9	1.4
Formation heat of slag	47.0	3.1	45.1	3.1
Sensible heat of burdens	14.9	1.0	15.0	1.0
Reduction heat of ore by CO	78.5	5.2	76.5	5.3
Total In-put	1520.7	100.0	1455.5	100.0
Reduction heat of ore by H ₂	23.1	1.5	23.3	1.6
Reduction heat of Mn, P, Si	47.5	3.1	52.1	3.6
Decomposition heat of lime stone	69.9	4.6	63.9	4.4
Sensible heat of hot metal	314.0	20.6	314.0	21.6
Sensible heat of slag	166.2	10.9	159.3	10.9
Sensible heat of top gas	176.1	11.6	182.3	12.5
Sensible heat of moisture in top gas	6.2	0.4	6.5	0.4
Sensible heat of flue dust	1.4	0.1	2.1	0.1
Decomposition heat of moisture	65.5	4.3	62.7	4.3
Decomposition heat of H. oil	20.0	1.3	18.8	1.3
Solution loss heat	250.7	16.7	268.5	18.6
Sensible heat of cooling water	198.1	13.0	195.9	13.5
Emission loss heat	3.2	0.2	3.2	0.2
Others	178.8	11.8	101.9	7.0
Total Out-put	1520.7	100.0	1455.5	100.0
Combustion carbon of coke and H. oil	505.1	100.0	493.7	100.0
Combustion carbon by O ₂ at tuyers	340.6	67.8	326.0	65.3
Gasified carbon by moisture at tuyers	29.3	5.8	28.1	5.7
Carbon in pig iron	45.8	9.1	46.3	9.4
Carbon in flue dust	2.7	0.5	3.4	0.7
Direct reduction carbon (Si Mn P)	9.3	1.8	10.1	2.0
Solution loss carbon	77.4	15.0	83.2	16.9
CO reduction ratio	—	60.4	—	57.5
H ₂ reduction ratio	—	13.6	—	11.8
Direct reduction ratio	—	26.0	—	30.7

生産された Yampi ペレット約 10,000 t につき 8 月 1 日より 8 月 17 日まで約 17 日間にわたり当社第 1 高炉 (S. 38 年 8 月 31 日火入れ, 内容積 913m³) で操業試験を実施した。

試験に先立ち, 操業結果を比較検討するため, 7 月 27 日より, 7 月 31 日までの 5 日間基準操業期間を設け, 千葉ペレット同率配合 (60%) による操業を実施した。

試験操業は 8 月 1 日より開始し, 8 月 8 日より 8 月 12 日までの 5 日間を千葉ペレット 30% Yampi ペレット 30% 合計ペレット 60% の基準試験操業期間とし, 前述の基準期間との比較検討を行なった。

Yampi ペレットは Fe 品位が高く, また Al₂O₃ 含有量も比較的高い。このため鉄滓成分調整に試験期間中珪酸質鉄鉱石 (忠州鉄石) を配合使用した。

炉況の調整はもつぱら重油吹込み量および装入鉄鉱石の増減によつて行ない, その他の操業条件, 装入物の銘柄品質などはなるべく一定に保ち Yampi ペレットによ

る効果を調査した。

送風量を増し装入回数をあげ増産することは捲揚機的能力限界から考え, 当時はあまり余裕がなかつたので, 送風量は試験期間中ほとんど一定とした。

主な装入鉄石の化学分析値を Table 6 に示す。またそれぞれの基準操業期間の比較ならびに試験結果を Table 7 および Table 8 に示す。

5. 考 察

基準操業期間の結果を比較すると, 出鉄量は若干ながら上昇している。(約 1.2% 増)。コークス比, 鉄石/コークス, 酸素富化率などはほとんど変化していない。

出鉄量の増大はわずかながら送風量が増したためと思われる。

コークス比には変化が現われていないが, 重油吹込原単位が Yampi ペレット使用の基準期間やや下つており実質的に燃料比低下となつている。これは Yampi 鉄石の鉄品位が高いため低品位の珪酸質鉄石を使つてスラグ

622,341.1-188:669.162.263

中の Al_2O_3 % を調整したにもかかわらずスラグ比が低下したためと思われる。

8月1日より約17日間にわたって行なわれた Yampi ペレット装入による高炉操業試験についてみると次のようなことがいえる。すなわち、千葉ペレットと Yampi ペレットとの置換えが行なわれた予備試験段階では炉況調整のため出銹量は試験前の基準操業に比しやや低下している。しかしながら Yampi ペレット 20% 配合になつてからは炉の熱効きが顕著となり、風圧も低下し、送風も若干ながら上向きとなつた。特に 30% 配合となつてからは基準操業期間も含めて出銹量がまし燃料比は低下している。さらに試験終了期ではこの逆の傾向がみられ、高品位 Yampi ペレット使用による効果が明白に炉況に反映された。

一方両基準操業期間についての熱精算上では Table 9 に示すように、Yampi ペレット操業の方がソリューションロスがわずかに増加し、また直接還元率が増加している。しかしながら銹鉄トン当り所要熱量はやや低目を示した。

6. 総 括

今回の試験結果を要約すると次のごとくなる。

(1) 西オーストラリア産 Yampi 鉱石を使って千葉製鉄所第1ペレット工場にてペレタイジング試験(7月20日より8月3日まで)と、また第1高炉で Yampi ペレット 30% 千葉ペレット 30% 合計 60% までの高炉操業試(8月1日より8月17日まで)をそれぞれ実施した。

(2) Yampi 鉱石は川鉄方式により優秀なペレットとすることができた。ただし従来の自社製ペレットにくらべて生産性はやや劣り使用熱量原単位は高いようである。

(3) 処理鉱石の同率配合による比較試験の結果、高品位の Yampi ペレットの効果が明白に現われ出銹量が増大(+18 t/day)し燃料比の低下(-3 l-H. oil/t-pig)をもたらした。

(7) 輸入ペレット使用試験結果

八幡製鉄所, 製鉄部

白石芳雄・光井 清・内平六男
浅井浩実・○水野葆祿

Blast Furnace Practice with Inport Pellet up to 80% in Burden.

Yoshio SHIRAIISHI, Kiyoshi MITSUI,
Mutsuo UCHIHIRA, Hiromi ASAI
and Yasuyoshi MIZUNO.

1. 結 言

Processed ore として近年海外で高炉装入物中に主要な割合を占めつつあるペレットの有利性を検討するため、昭和39年3~5月にわたりサンプルペレット30,000トンを使用して八幡製鉄所東田第5高炉(製鋼銹吹製, 炉床径 6.2m, 内容積 646m³, 羽口数12, 炉令8年)において操業試験を行なつたので、その結果を報告する。

2. 入荷ペレットの品質

2.1 化学組成

本ペレットは日本鋼管鶴見製鉄所入荷のものりと、製造条件はほぼ同一で、焼成温度 1350°C, ベントナイト 23 lb/t, feed の -325 mesh 73.4% のものである。高炉々前における化学成分を Table 1 に示す。

成分のばらつきは T.Fe で $\bar{R}=0.14\%$, $\hat{\sigma}_w=0.294\%$, SiO_2 で $\bar{R}=0.03\%$, $\hat{\sigma}_w=0.065\%$ であつた。

2.2 物理的性質

ペレットの粒度構成を Table 2 に示す。その他物理的性状としては平均膨張率 15.1%, 還元前クラッシュテスト 188~230 kg, 還元後クラッシュテスト 32.3 kg であり、膨張率の高い点が操業上のトラブルを予想させた*2。

参考のため装入銘柄ごとの粒度分布を Fig. 1 に示す。

ペレットは 60% までは焼結銹と、それ以上は精銹と代替したが、主原料の平均粒度は 23.8mm から 16.6mm まで低下した。

3. 操 業 結 果

東田5高炉においては、従来焼結銹配合割合 40% 程度で操業していたが、ペレット使用前に比較のため焼結銹使用割合 60% とした。ペレットは 60% までは焼結銹と使用期間では 20% を精銹と代替した。各期間とも操業は順調に経過したが、60% 使用期間の後半には羽口溶損が相次ぎ、また流銹現象が著しくなつた。なお焼

Table 1. Chemical analysis of Marcona pellet (%).

CW	TFe	FeO	Fe ₂ O ₃	SiO ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	TiO ₂	Mn	P	S	Cu
0.25	66.75	1.40	93.91	2.21	0.84	0.49	0.51	0.09	0.03	0.015	0.020	0.019

Table 2. Size distribution of Marcona pellet.

m/m	+25	25~15	15~10	10~5	-5	distribution of -5 m/m fines (mesh %)					Specific gravity
						+8	8~16	16~32	32~100	100~150	
%	0	15.4	74.6	8.2	1.8	22.9	24.6	7.8	14.4	30.3	2.17