

第 67 回 (春季) 講演大会講演論文集 (I)

Technical Papers (Part 1) for the 67th Grand Lecture

Meeting of The Iron and Steel Institute of Japan.

第 1 会場 (製 鉄)

(1) レトルト式コークス炉による 高炉用成型コークスの製造

八幡製鉄所, 技術研究所 工博 城 博 実
 “ 製鉄部 中 原
 “ 技術研究所 工博○井 田 四 郎

Manufacture of Metallurgical Briquette Coke by Retort Type Coke Oven.

Dr. Hiroshi JOH, Minoru NAKAHARA
and Dr. Shiro IDA.

I. 緒 言.

弱粘結炭, 非粘結炭などの炭化度のわかい石炭を主原料とする高炉用成型コークスの製造法に関しては 1 つの製造方式を見出し, すでに発表している。本法を工業化するに際しては低廉な低灰分の非粘結炭の確保, 生ブリケットを乾留する高能率な乾留炉の開発および生ブリケット製造費の cost down などの問題点が残っている。これらの諸点の解決方策については目下検討を重ねている。一つの問題点である乾留炉についてはこれまで工業用の炉を用いて成型コークスを製造する機会はなかつたが, 京阪煉炭工業(株)戸畑コークス工場にあるレトルト式コークス炉を用いて成型コークスの製造を行なう機会に恵まれたので本炉による成型コークス製造経過をまとめた。

II. 研究経過

1. 生ブリケットの製造法

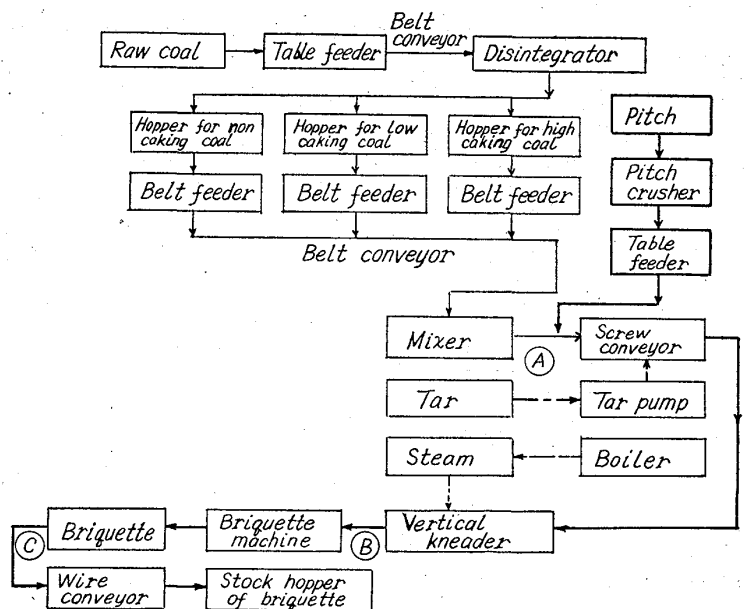
生ブリケットの製造は京阪煉炭工業KK黒崎工場にある生ブリケット製造設備によつて同社でこなわれた。

(1) 製造設備

生ブリケット製造設備の製造工程は Fig. 1 に示した。本製造設備の製造能力は 15 t/hr で, 生ブリケットの寸法は 45 (横)×45 (巾)×32 (高さ)mm, 形状はマセック型である。

(2) 原 料

使用した原料石炭は高松炭 (非粘), 豊前炭 (弱粘), Wollondilly 炭 (準強) の 3 種, また結合剤は八幡化学製ピッチと京阪製タールの 2 種をそれぞれ選定した。Table 1 にはこれら原料の性状を示した。原料石炭はいずれも通常のコークス用炭に較べると高灰分となつているが, 今次試験ではレトルト式コークス炉で成型コーク



Capacities of main equipments, 2t/hr (max.)

- a) Table feeder, 4 t
- b) Hoppers for various coal, 5 t/hr (max.)
- c) Belt feeder, small disintegrator type, 300 r.p.m. diameter 1.1 m
- d) Mixer
- e) Pitch crusher, 2 t/hr (disintegrator type, 600 r.p.m.)
- f) Kneader, 4.5 m(H)×1m (D), capacity 2.3 t
- g) Briquette machine, diameter of tire 26 inch, speed of revolution 12.5 r.p.m., capacity 15.4 t/hr

Fig. 1. A flow sheet of briquette plant.

Table 1. Properties of raw materials.

Description	Proximate analysis (%)			Sulphur (%)	Index of quantity of caking (%) constituent
	Ash	V. M.	F. C.		
Takamatu coal	12.96	41.56	45.48	0.69	11.2
Buzen coal	11.24	34.30	54.46	0.47	51.2
Wollondilly coal	9.13	29.71	61.16	0.39	88.0
Pitch	0.50	65.60	33.90	0.42	88.8
Tar	0.21	91.30	8.49	0.51	60.7

スの製造が可能であるかどうかを知るのが主目的であったため、九州で容易に入手しうる高灰分の上記石炭を選んだ。

(3) 生ブリケット製造設備による石炭の粉碎度および混合度合の検討

生ブリケット製造設備は当所の暖房用生ブリケットを製造していたので、果して希望する成型コークス用生ブリケットが製造しうるかに問題があつたわけである。すなわち成型コークス用生ブリケットとしては原料石炭が1.5mm以下なること、また規定された配合割合に原料がよく混合されていることおよび生成生ブリケットの強度が鉄道規格法により94%以上を保持することである。²⁾そこで前記設備を動かして上記点を検討した。

A) 石炭の粉碎度

Table 2 には Disintegrator による前記3種石炭の粉碎度を示したが、いずれもほぼ1.5mm以下となり、希望の線を保持している。

B) 混合度合

生ブリケットの混合度合の調査法としては生ブリケットの配合割合を高松炭26%、豊前炭55%、Wollondilly炭10%ピッチ7%タール2%、としたものを選定し、各原

Table 2. Size analysis of raw coal.

Description	Size distribution (%)			
	3~1.5 mm	1.5~0.6 mm	0.6~0.3 mm	<0.3 mm
Takamatu coal	1.3	45.5	22.4	30.8
Buzen coal	0.6	32.6	24.2	44.6
Wollondilly coal	3.2	45.6	21.7	29.5

料を上記設備に流す。次に Fig. 1 に示した④⑤⑥の各位置において5min間ごとに6回、1回の試料採取量を5kgとし、それらの試料についてそれぞれ工業分析および粘結成分量指数³⁾を測定し、この結果と机上にて正確に配合した基準配合の上記性状を比較した。Table 3にはこれらの結果を示す。これから明らかなようにまず④⑤の位置で採取した試料を基準配合と比較すると灰分および揮発分とも殆んど差が認められていない。すなわち本設備によると、原料の混合は一応充分に行なわれているものと見做された。また⑥の位置で採取した生ブリケットの強度をみると、すべて96%以上を示しているので成型機に関する心配も認められない。

以上の結果から、本装置には改良を加える必要もなく、現有設置にて一応成型コークス用生ブリケットの製造は可能であることがはつきりした。

2. 成型コークスの製造

前記の黒崎工場で製造した生ブリケットを同社の戸畑コークス工場に稼動中のレトルト式コークス炉で焼成し、成型コークスの製造を実施した。

(1) 生ブリケットおよび成型コークスの製造

高炉用成型コークスの製造条件の一つとしては生ブリケット中に含める全原料の粘結成分量指数を60~66%に収めるよう原料の適正配合を行なうことを確めた。⁴⁾それで生ブリケット製造に先立つて、まず机上実験により前記5種原料をいろいろの割合に配合した6種生ブリケットを Fig. 1 に示す作業系統によりそれぞれ約5t製造した。一方レトルト式コークス炉による成型コークス製造条件は下記の通りである。

フリーユ温度1400°C、引落し口温度910°C、炭化時間

Table 3. Mixing degree of raw material.

Division Site of sampling	Proximate analysis (%)			Index of quantity of caking constituent (%)	Strength of briquette (%)	Deviation from standard sample (%)		
	Ash	V. M.	F. C.			Ash	V. M.	Index of quantity of caking (%) constituent
Standard sample	10.44	35.74	53.82	64.5	—	—	—	—
A-1	10.71	35.42	53.87	—	0.27	-0.34	—	—
A-2	10.75	35.15	54.10	—	0.31	-0.59	—	—
A-3	10.70	35.43	53.87	—	0.26	-0.31	—	—
A-4	10.64	35.68	53.68	—	0.20	-0.06	—	—
A-5	10.52	35.45	54.73	—	0.08	-0.29	—	—
A-6	10.78	35.36	53.86	—	0.34	-0.38	—	—
Standard sample	9.41	40.02	50.57	65.7	—	—	—	—
B-1	9.77	40.05	50.18	—	0.33	0.03	—	—
B-2	9.71	40.06	50.23	—	0.30	0.01	—	—
B-3	9.62	40.28	50.10	—	0.21	0.26	—	—
B-4	9.74	40.27	49.99	—	0.33	0.25	—	—
B-5	9.60	40.19	50.21	—	0.19	0.17	—	—
B-6	9.71	39.92	50.37	—	0.30	-0.13	—	—
C-1	10.69	39.50	49.81	67.4	96.0	—	—	1.7
C-2	10.71	39.42	50.47	66.1	96.5	—	—	0.4
C-3	9.55	39.81	50.64	66.0	97.0	—	—	0.3
C-4	9.73	39.40	50.87	65.7	97.0	—	—	0
C-5	9.48	39.42	51.10	64.8	97.0	—	—	0.9
C-6	9.50	39.50	51.00	64.8	97.5	—	—	0.9

Table 4. Characteristics of briquette coke.

Division Kinds of briquettes	Blending ratio of briquette (%)					Characteristics of briquette				
	Taka- matsu coal	Buzen coal	Wollon- dilly coal	Pitch	Tar	Proximate analysis (%)			Strength (%)	Index of quantity of caking con- stituent
						Ash	V. M.	F. C.		
No. 1 briquette	26	55	10	7	2	9.55	39.81	50.64	97	66.2
No. 2 "	30	50	"	8	"	11.25	40.70	48.05	98	65.0
No. 3 "	36	45	"	7	"	10.64	39.05	50.31	96	65.3
No. 4 "	41	40	"	"	"	10.69	41.55	47.81	98	60.7
No. 5 "	53.3	30	Moura coal 7.0	7.5	"	—	—	—	—	60.8
No. 6 "	30	61		6.5	2.5	—	—	—	—	60.4

Division Kinds of briquetteis	Characteristics of briquette coke									
	Proximate analysis (%)			Sulphur (%)	Crushing strength (%)			Tumbler strength (%)		Reac- tivity (%)
	Ash	V. M.	F. C.		D ₂₅ ³⁰	D ₁₅ ³⁰	D ₁₅ ¹⁵⁰	T ₂₅	T ₆	
No. 1 briquette	14.61	0.76	84.63	0.54	76.7	92.4	—	53.7	71.7	38.4
No. 2 "	17.26	1.02	81.18	0.67	81.5	93.8	—	50.9	68.7	42.9
No. 3 "	15.57	1.32	83.11	0.69	80.9	93.4	80.6	50.2	68.5	41.3
No. 4 "	17.26	0.93	81.91	0.67	83.3	93.5	80.8	53.5	70.8	42.5
No. 5 "	16.49	1.15	82.36	0.61	78.8	93.5	80.7	39.0	70.3	38.9
No. 6 "	15.50	0.74	83.76	0.60	75.3	93.7	80.8	46.3	71.5	38.8

10~11 hr, 1 かま当りの装入量 850 kg.

Table 4 には成型コークスの製造実績を一括した。これによると製造した成型コークスはいずれも灰分のみが通常の高炉用コークスに較べてかなり高目であるが、他の性状は少しもその色が認められていない。したがって現在工業的コークス製造法として採用されているレトルト式コークス炉を用うれば、生成コークスの品質面からみて高炉用成型コークスの製造は可能である見通しが立った。なお操業上生ブリケットをレトルト内に装入する際、生ブリケットが破損するのではないか、また成型コークスの押出作業が困難になるのではないかなどが問題点として考えられた。しかし前者の問題はレトルトより排出した成型コークスの歩留を調べたところ、粉コークスの発生量 (15mm 以下のもの) は約 3.6% であつた点から判断すると、それほど生ブリケットは装入時に破損しているとは考えられなかつた。ただ生ブリケットをレトルト内へ装入する際レトルトより発生する火焰がいちじるしかつたため、この火焰を防止する対策を装入車に講ずるべきであろう。また成型コークスの排出作業は現有の押出機で順調に作業を行なうことができたので、この点に関しては心配する必要はないと見做される。以上の結果からレトルト式コークス炉では現有設備に少し改良を加えれば、成型コークスの製造は可能であると判断される。ただレトルト式コークス炉は衆知のように室炉式コークス炉に較べると生産性および炉能率の面で劣るので、成型コークス製造用炉についてはなお吟味・改善をはかるべきであろう。

III. 結 言

弱粘結炭、非粘結炭を主原料とする高炉用成型コークスの製造を工業的規模のレトルト式コークス炉により行なつた。その結果操業上 1・2 の問題点は認められた

が、現有のレトルト式コークス炉でも高炉用成型コークスの製造は可能であることを確めた。しかし本炉は生産性および能率面で室炉式コークス炉に劣るので、この面の改良が必要である。

文 献

- 1) 城 博, 井田四郎: 鉄と鋼, 42 (1956), p.226~228, 910~912
" : 鉄と鋼, 43 (1957), p.1024~1026
" : 製鉄研究, [238] (1962), p. 3609~3615
- 2) 1) を参照
- 3) 城 博, 井田四郎: コークスの研究, (燃協編) 4 (1953), p. 27~50
- 4) 1) を参照

(2) 乾留温度とコークス性状

八幡製鉄所, 技術研究所

工博 城 博・工博 井田四郎・○小林正俊

" 製鉄部 吉見克英

The Relation between Coking Temperature and Characteristics of Coke.

Dr. Hiroshi JOH, Dr. Shiro IIDA,

Masatoshi KOBAYASHI and Katsuhide YOSHIMI.

I. 緒 言

コークス製造時において生成コークスの性状におよぼす要因の一つとしては乾留温度を上げることができる。乾留温度と生成コークスの性状に関する研究はこれまで幾多発表されている。¹⁾ これらの研究を通覧すると、生成コークスの性状は主として原料石炭の特性にいちじる