

川崎製鉄技報

KAWASAKI STEEL GIHO

Vol.10 (1978) No.2.3

クリーン製鉄所におけるダストクローズドシステム—千葉 No.2 還元ペレット設備の建設と操業—

Closed System of Dust Treatment for Clean Iron and Steel Works —Construction and Operation of Chiba No.2 In-Plant Dust Reducing Plant—

斎藤 良生(Yoshio Saito) 高橋 宏(Hiroshi Takahashi)

要旨：

公害防止のため製鉄所内の各集塵機で捕集するダストはその一部が焼結工場で再利用されるにすぎなかった。当社はダストをスラリーパイプまたはタンクローリにより輸送し、ロータリーキルンで還元処理することにより鉄資源として全面的に有効利用するシステムを開発し、昭和 43 年より No.1 還元ペレット設備において操業を続けてきた。しかし捕集ダスト量が増加し従来の設備のみでは処理しきれなくなったので、今回 No.2 還元ペレット設備を建設した。主要設備であるキルンは、5m φ×55m であり、1 000t/d の処理能力がある。また成品である還元ペレットの品質は 90%以上の金属化率を有し、圧潰強度も 200kg 以上で優れた高炉原料として利用している。

Synopsis：

Not too long ago, the utmost from of utilizing in-plant dust collected at steelworks for environmental protection purposes was a limited recycling of the dust to the sinter plant. In a new method developed by Kawasaki Steel for a complete dust recycling, the dust is transported through a closed slurry pipe system or by tank lorries for reduction in the rotary kiln. The No.1 in-plant dust reducing plant has been operating since 1968. Another one was constructed in 1977 to cope with the increasing amount of dust collected. Rotary kiln, the main installation of the plant, has a 5m diameter and a 55m length with a maximum dust treatment capacity of 1000t/d. Reduced pellets are utilized as an excellent blast furnace feed, with a 90% and over metallization ratio and a 200kg or more crushing strength.

(c)JFE Steel Corporation, 2003

クリーン製鉄所におけるダストクローズドシステム ——千葉No.2還元ペレット設備の建設と操業——

Closed System of Dust Treatment for Clean Iron and Steel Works
——Construction and Operation of Chiba No.2 In-Plant Dust Reducing Plant——

斎藤 良生*

Yoshio Saito

高橋 宏**

Hiroshi Takahashi

Synopsis:

Not too long ago, the utmost form of utilizing in-plant dust collected at steelworks for environmental protection purposes was a limited recycling of the dust to the sinter plant.

In a new method developed by Kawasaki Steel for a complete dust recycling, the dust is transported through a closed slurry pipe system or by tank lorries for reduction in the rotary kiln.

The No.1 in-plant dust reducing plant has been operating since 1968. Another one was constructed in 1977 to cope with the increasing amount of dust collected. Rotary kiln, the main installation of the plant, has a 5m diameter and a 55m length with a maximum dust treatment capacity of 1000t/d. Reduced pellets are utilized as an excellent blast furnace feed, with a 90% and over metallization ratio and a 200kg or more crushing strength.

1. まえがき

製鉄所内の環境集塵機などを含む各工程より発生するダストを処理するため、当社で開発したグレートキルン方式のNo.1還元ペレット製造設備を昭和43年12月より稼動してきた。

この設備は、各種のダストを原料として造粒し、造られたグリーンボールをプレヒーターで乾燥・予熱後キルンで還元焼成し、金属化率90%以上、圧潰強度200kg以上の高炉原料とするものであり、従来廃棄物とみられていたダストを完全に処理し、

2次公害を防止するとともに資源として有効利用してきたものである。

しかし、「クリーン製鉄所」を合言葉に建設した西工場の第6高炉をはじめ、各設備は環境集塵を強化してきたため、捕集ダストの増加により従来の設備のみでは処理不可能となり、これに対処すべく第6高炉関連設備の一つとして、1000t/dのダスト処理能力を有するNo.2還元ペレット設備を建設し、昭和52年6月より操業を開始した。そこで、この設備の概要と特徴および操業の実績について報告する。

* 人事部付(副部長待遇)川鉄鉱業㈱出向
[昭和53年7月4日原稿受付]

** 人事部付(課長待遇)川鉄鉱業㈱出向

Table 1 Main facility specification

Item	Specification	
Thickener	Size	18m ϕ ×2
Tube press filter	Pressure	105kg/cm ²
	Unit	21
	Cake moisture	20%
Material bin	Capacity	62m ³ ×4 70m ³ ×4
Crusher	Type	Eirich
	Capacity	30t/h
Mixer	Type	Eirich
	Capacity	82t/h
Pelletizer	Type	Disk
	Size	5m ϕ ×3
Pre heater	Type	Grate
	Size	4m×35m/
Rotary kiln	Size	5m ϕ ×55m/
	Rotating speed	0.5~1.0rpm
	Inclination	2/100
Cooling trough	Size	0.5mw×15.2m/×0.925mh
Electric precipitator	For main exhaust gas	
	Flow gas temp.	182°C
	Suspended dust in outlet gas	0.04 g/Nm ³
Bag filter	For in-plant dedusting	
	Capacity	1 445m ³ ×1 4 316m ³ ×1

2-2 焼成工程

グリーンボールはキルンからの排ガス顕熱を利用してトラベリング・グレート型予熱機に装入し、乾燥、予熱を行う。乾燥温度は150~200°C、予熱温度は1 000~1 050°Cである。赤熱状態に予熱したボールは、還元剤であるコークスと一緒にキルンへ装入する。この予熱ボールとコークスは、キルン内を転動しながら排出端にくるまで、キルン排出端より炉内に吹き込む重油バーナーにより1 050~1 150°Cの温度に加熱され、還元焼成を完了する。

排出物は直ちに水冷、ふるい分けし、-5mmは

焼結鉱の原料とする。+5mmは磁選機で未燃分のコークスと還元ペレットに分離する。コークスは還元剤の一部として再使用する。

3. 設備の特徴

No.2還元ペレット製造設備は、従来のNo.1および水島製鉄所の還元ペレット設備を参考に改善を加えて建設したものであり、次のような特徴がある。

3-1 スラリー輸送設備

湿式集塵機で捕集したスラリー状のダストは、従来、各所の湿式集塵機と対になっているシクナー、脱水設備で濃縮、脱水後還元ペレット工場までトラック運搬していた。Fig. 2に示すように、本工場にスラリーセンターを設置し、各所からのスラリーを集め、ダストの成分、粒度を均一にしてからスラリーポンプで約4kmの距離をパイプ輸送する方式にした。これにより、各湿ダストの混合均一化、スラリーの一括処理とダスト運搬の合理化を図った。

スラリー輸送設備仕様をTable 2に示す。

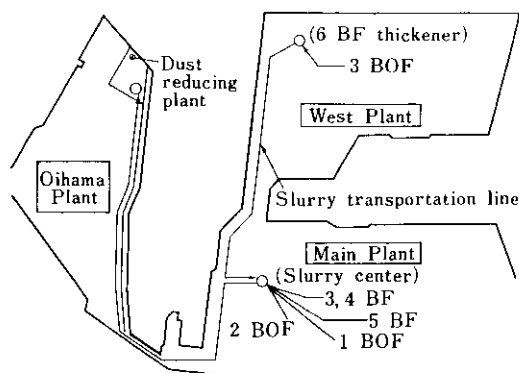


Fig. 2 Slurry pipe line

3-2 高圧プレス型脱水機の設定

従来、オリバー型真空脱水機で脱水した湿ダストは水分が30~40%もあり、ドライヤーで乾燥せざるを得なかった。この脱水後の湿ダストの水分

Table 2 Slurry transportation facility specification

Diameter of slurry pipe		100mm ϕ ×2 125mm ϕ ×1
Main slurry pipe line span		4 km
Slurry pump	Number	2
	Capacity	58m ³ /h
	Outlet pressure	17kg/cm ²
	Motor	95kW, AC400 V, 3 pole

を20%以下にし、乾ダストと混合すれば混合後のダスト水分は10%以下となり、適正造粒水分以下となる。これが可能となればドライヤーを廃止することができ、省エネルギー効果が大きいとの検討結果より、英国のAlfa-Laval社より105kg/cm²のプレス圧を有するチューブ型脱水機を導入した。

脱水後の湿ダストの水分は100kg/cm²のプレス圧で20%、80kg/cm²で22%の実績を得ている。

脱水機本体をPhoto.2に、Table 3に仕様を示す。

3・3 排ガス洗浄装置の設置

大気放散する排ガスをより清浄にするため、乾式電気集塵機の出側に洗浄装置を設置した。これにより排ガス中の含塵量は0.006～0.01g/Nm³ ($\bar{x}$ =0.0076)の実績を得ており、クリーン製鉄所の実現に大きく寄与している。

4. 操業実績

昭和52年6月より本格操業を開始したが、最近の鉄鋼減産により原料ダストが不足し、ほぼ700t/dのダスト処理を行っており、フル操業には至っていない。

Table 5に原料ダストの性状、Table 6に最近の操業実績を示す。

5. まとめ

製鉄所の各所集塵機で捕集するダスト量は、粗

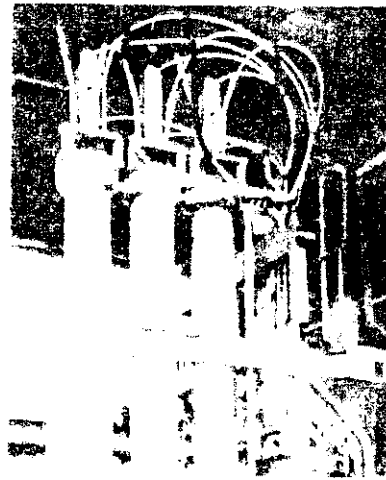


Photo. 2 Tube press filter

Table 3 Tube press filter specification

Number of tube filter		63 (21 units×3)
Filtration	Area	0.86 m ² /tube
	Pressure	105 kg/cm ²
	Cycle	250 s
	Capacity	11.5 t(dry)/h
Cake moisture		20 %
Slurry density		30 %
Kinds of slurry		BF sludge BOF sludge Sinter dust

Table 4 Chemical composition of main raw materials

	(wt %)				
	T.Fe	C	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃
BF dust	32.2	38.5	3.1	6.1	1.9
BF sludge dust	28.6	40.8	2.7	5.9	2.8
Sinter dust	43.5	3.5	15.5	8.8	3.5
BOF dust	60.3	tr.	2.3	2.1	0.3

鋼tあたり50kg前後にも達する。これをいかに処理し2次公害を防止するかということは、鉄鋼業にとって大きな課題であった。当社はこの問題解

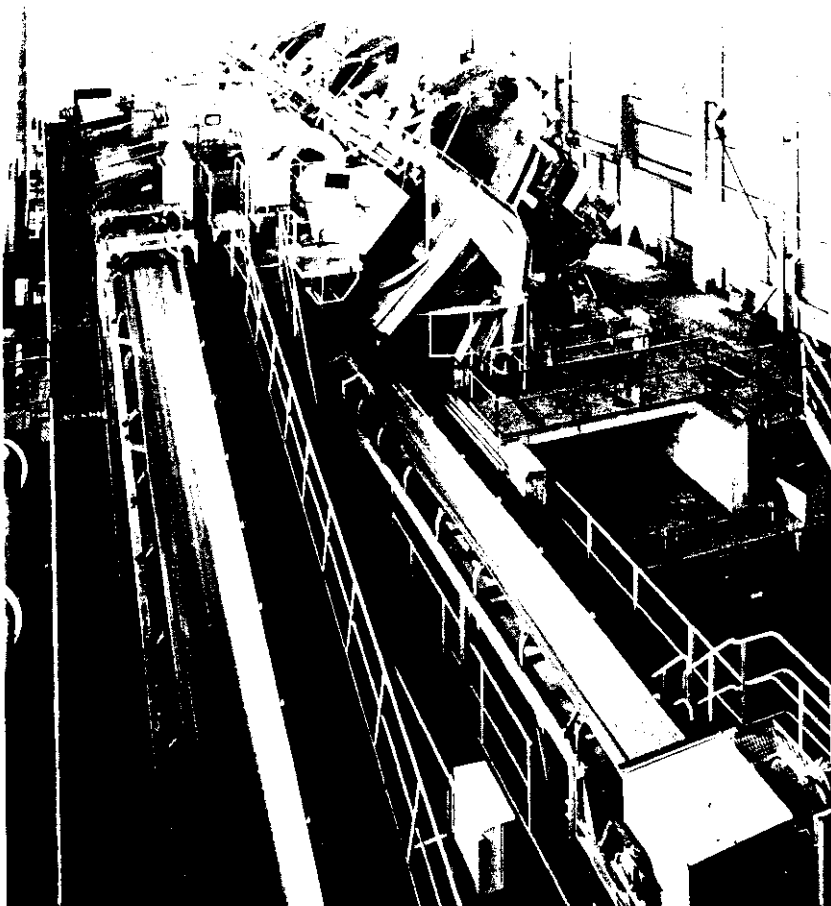
Table 5 Operation data in 1977

	Sep.	Oct.	Nov.
Reduced pellet (t)	10 019.59	8 210.04	10 024.26
Yield (%)	57.34	56.48	50.10
Consumption			
Coke (kg/t)	299.9	291.0	286.4
Heavy oil (l/t)	74.5	89.2	121.4
Elec. power (kWh/t)	188.9	183.4	199.3
Chemical content of reduced pellet			
T.Fe (%)	75.1	75.8	74.7
Zn (%)	0.031	0.035	0.043
Metallization (%)	93.3	94.5	93.1
Crushing strength (kg)	254	303	260

決のため、クローズドシステムによる循環再生処理、すなわちロータリーキルンによる還元ペレット製造プロセスを開発し、これらのダストを処理してきた。これまでに千葉製鉄所、水島製鉄所の両プラントでダストから鉄源として再資源化した量は、昭和52年12月末で180万tにも達している。

このたび、第6高炉および関連設備の建設に伴い発生するダスト量も増加するため、従来の設備のみでは処理しきれなくなり、No.2還元ペレット設備を建設し「クリーン製鉄所」の実現に大いに寄与している。





千葉製鉄所No.2環元工場造粒機