

に能力テスト結果を示す。なお設計上とくに考慮した事項はつぎのとうり。

1. 設備能力は 900t/hr とし、運転系統は 2 系統にして稼働率を高めるようにした。
2. 設備全体をできるだけ立体的にまとめ、最小の人員で運転できるようにした。
3. 将来整粒度を高める場合、2 次クラッシャを増設することにより容易に変更できるようにした。
4. クラッシャ基礎は振動を防ぐため、架台基礎も含めて一体の、大きな箱型基礎とし、振動体重量に対する基礎重量の比を大きくするとともに、箱型基礎の底面および側面の土圧抵抗を最大限に利用して振動を防ぐ構造とした。
5. 扁平に砕ける鉱石に対する対策として、3 次スクリーンから 2 次クラッシャに戻る閉回路を開放できるように、バイパスダンパを設けた。

#### 4. 建設工程

着工いらい一時工事を中断したが約 3 年の工期を要し 6 月 5 日第 1 船を受入れ、7 月末全工事が完了した。

#### 5. 結 言

東海製鉄の新設にあたり、上述のような特色を有する鉱石処理設備を設置した。現在各設備ともほぼ所期の目的を達成して順調に稼働しており、高炉好成績の一翼を担っている。

b22. 785.5

### (23) 東海製鉄 No.1 D.L. 式焼結工場 の建設について

東海製鉄

大柿 諒・高木 直・○喜多川武

On the Construction of Tokai No. 1  
D.L. Type Sintering Plant.

Makoto OGIKI, Tadasu TAKAGI  
and Takeshi KITAGAWA.

#### 1. 結 言

東海製鉄の焼結設備は、最終的に粗鋼生産高年間 500 万 t 級の新鋭製鉄所の一環として、差し当って大型高炉 2 基に供給する焼結鉱製造能力を備え、かつ日進月歩の製鉄技術の向上に伴って、その要望に応える最高の品質の製品を生産するべく計画されたものである。

以下は、昭和 34 年末立案以来、昭和 37 年夏基礎工事に着手し、昭和 39 年 8 月の操業開始に至るまでの計画と設備の特色ならびに工事と操業の経過を報告するものである。

#### 2. 建設計画

当社の高炉の生産能力については、昭和 34 年末には、2,000 t/day 級 5 基の最終案であり、焼結工場も 3000 t/day 級 3 連または 4,000 t/day 級 2 連が立案されていた。所がその頃より製鉄技術の進歩、ことに事前処理強化と送風への添加物の応用などによつて高炉の生産性が急速に向上し、高炉の生産能力は従来の倍増になる傾向となり、当社の計画でも必然的に焼結鉱の需要量は増加し、しかも自溶性良質焼結鉱が現状では高炉に最も有益

という判断から、有効火格子面積 182m<sup>2</sup>、5,000t/day 級の焼結設備建設に踏み切つたものである。この場合、第 1 高炉スタート時には毎日 2/3 稼働とし、その後漸次必要に応じて生産を増加し、第 2 高炉火入後はフル稼働とする計画である。

#### (1) 設備計画における基本的構想

生産性の高い大型設備を主体とする場合、従来のもので模倣または Copy ということは危険も多いので論拠を次の点に重点的に置き、結果的に品質、生産性の向上と建設費の低下を最大の目標とした。

- ①品質向上対策 { 定量切出設備の強化(原料配合) }  
                          { 焼結鉱篩分機の強化(成品粒度) }
- ②生産性向上対策 { 稼働率低下の主原因除去(篩の並列設置)(主排風機の並列設置) }  
                          { (原料および成品中継槽設置) }

#### ③設備費節減対策

- 重量物の高所設置減少 { 2 次ミキサー地上設置, }  
  { 原料中継槽地上 }
- 建家の構造の合理化 { 基礎、機械架台は強化、ピット併用高さ低減、上家の軽量化、天井クレーンの荷重制限区域指定 }
- 輸送経路の合理化 { コスト高のパンコンベヤー短縮 }  
                          { T 型配置 } { 落鉱は総てコンベヤーに入る }

#### ④自動化対策 { 計装、秤量の強化 }                           { アナログおよびデジタル計算機併用 }

#### ⑤その他の新案事項 { ドラム缶より直接高圧グリスポンプで給油、点火炉の燃焼方式改良(PAT)、原料水分の自動制御(特許出願中)、I.T.V. の応用、現場単独運転に事故防止のためにキーを採用、自動サンプラーの機械化完成 }

#### (2) 焼結設備諸元および特異点

①原料設備	[設備概要]	[特異点]
貯鉱槽	基数 有効内容積	
粉鉱石コークス	15槽 220m <sup>3</sup>	鋼板製→重量軽減
返鉱用	1槽 1300m <sup>3</sup>	下部円錐(傾斜角70°) 上部円筒型

ミキサー	
型式	ドラムミキサー 2 基
寸法(直径×長さ)	3,300mm φ × 12,000mm l
	同一構造内部のみ異型

双方地上設置→本体建家の高さおよび構造が経済的

②焼結設備	
焼結機	
型式	D.L. 式 ルルギー改良型
能力	5400t/day
容量(巾×長さ×深さ)	3.5m × 52m × 370mm
	{ 生産性向上, 漏風率低下 } → 原単位低下
有効火格子面積	182m <sup>2</sup> ウインドボックス両側吸込式
	{ (2 股式排風支管) } { 本体建家軒高低減 } { (建家建設費軽減) }

主排風機	
型式×基数	両吸込ターボファン 2 台による並列運転 × 2
電動機	2,800kW × 2 片側運転可能→稼働率向上
風量	8,000m <sup>3</sup> /min × 2 at 120°C (ファン故障による全停止回避)

風圧温度 -1200mmAg 120°C

③ 焼結鉄処理設備

冷却機  
型式 直線型強制吸込 冷却ファン  
7,500m<sup>3</sup>/min×3  
能力 6,000t/day 排風は大風量低負圧  
(風速は低下)  
容量(巾×長さ) 3,500mm  
×72,000mm →冷却用電力費低減  
および発塵低減  
有効冷却面積 220m<sup>2</sup>  
篩分装置

型式, 篩面,  
ホットスクリーン 単床 耐熱鋼製  
振動篩 グレートバー

寸法

3,000mm×6,000mm 2台並列配置(1基運転1基整備)  
1次コールドスクリーン 単床 振動篩 鋼板打抜き  
2,100mm×5,400mm 事故停止率減少, 篩目管理強化  
2次コールドスクリーン 複床振動篩 鋼板打抜き  
1,800mm×6,000mm →稼働率および品質向上

3. 工場配置

本工場は約 91,000m<sup>2</sup>の敷地内に配置されており, 本体建家と排風機および成品処理系統は一直線に, またそのほぼ中央に近く直角に原料槽が近接して一直線に配置されており, T型をなす点が特色である。これは焼結機本体排鉄部に総てのリターン物質を集中させそこから最短距離に返鉄ピンを設置する方式をとつたためである

Fig. 1 にその概略を示す。

4. 作業系統とその特色

4.1 原料受入系統

主原料は粗鉄ヤード(粉プロパー)ラインと精鉄ヤード(篩下)の2系統より常に同時受入可能でしかもシャトルコンベヤーにより貯鉄槽へ受入する方式をとつている。また雑原料ヤードからも別のルートよりコンベヤー輸送され, これは石灰石受入ルートおよび精鉄ルートに連結している。トラック輸送によるものは半地下式の入受槽を利用し, ロッドミルのバイパスルートを通つてコークスは処理される。返鉄ルートはそのほかにパンコンベヤーで入る。

4.2 原料配合系統

16台の定量切出機によつて切出され1次ミキサーを経

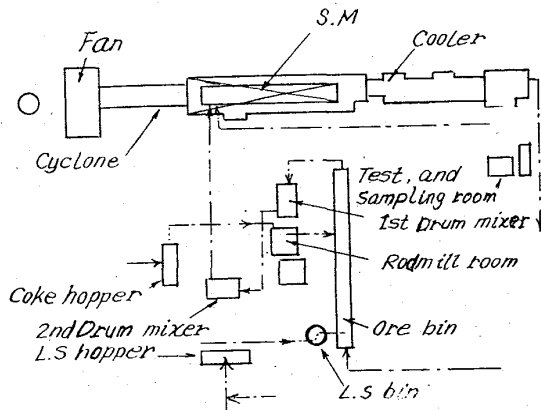


Fig. 1. Layout of Tokai sintering plant.

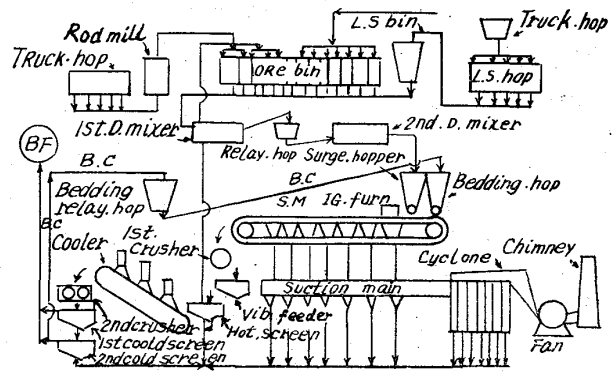


Fig. 2. Flow sheet of Tokai sintering plant

て一旦配合原料中継槽に貯えられ, その後その下のロールフイダー式ポイドメーターによつて焼結機に必要な量を時々刻々切出送鉄する。このルートには 650t/hr の設計の2次ミキサーがある。

4.3 焼結機本体系統

3.5 m 巾のダブルウィンドボックス方式の焼結機であり, 双方合せて26箇の排風支管とその下のダスト沈降室を経由し2本の排風主管に依つて吸引される方式をとつている。特長としては1パレットの側壁は3ヶ×2=6に分割されている点で亀裂などの損傷などを極力さける構造になつている。

4.4 破碎篩分設備系統

破碎は熱間で1回, 冷間で1回行ない, 特に75mmオーバーサイズの発生を抑制し, 将来ペレットなどの細粒に近いものとの併用を考慮し2次クラッシャーの間隙は65~100mm に運転中調整可能な型式にしてある。篩分は熱間で1回, 冷間で2回, 分級し, 篩面積分級系統を強化し, しかも全機1基運転, 1基整備, 電動切替装置を設け, この点の事故停止率を減少させた。

4.5 冷却および返鉄系統

直線型クーラーで下に落鉄受ホッパーを全面に備えその下をコールドリターン系統が走つており, 落鉄防止を強化した。

4.6 主排風機系統

並列運転方式をとり, ダンパー調節と煙突中仕切板の併用によつて, サージング防止などの考慮を払つた。なお防熱兼防音のライニングを建家内の煙道と機体に施工した。Fig. 2 には系統図を示す。

5. 制御系統と区分

- (1) 系統別区分
    - ① 原料受入系統
    - ② 原料配合切出系統 (切出より中継槽迄)
    - ③ 原料輸送系統 (中継槽切出より本体)
    - ④ 焼結機本体系統
    - ⑤ 破碎冷却系統
    - ⑥ 成品処理系統
    - ⑦ 床敷系統
    - ⑧ 返鉄系統
- } 原料運転室  
} 中央運転室
- (2) 自動制御系統

66 7.16 2. 2. 013.5  
 (24) 東海製鉄第 1 高炉の建設について

東海製鉄 大 柿 諒  
 " 高 木 直  
 " 山 田 良 正  
 " ○田 山 昭

On the Construction of No. 1 Blast Furnace at Tōkai Works.

Makoto ŌGAKI, Tadasu TAKAGI,  
 Yoshimasa YAMADA and Akira TAYAMA.

1. 緒 言

東海製鉄は名古屋南部臨海工業地帯に昭和35年より工場敷地の埋立を始め、まず冷延工場の建設に着手した。ついで熱延工場の建設が始まり、第 1 高炉は昭和37年 3 月 1 日に炉体基礎工事に着手、途中経済情勢の変化により工事を一時中断したが間もなく再開し、昭和39年 9 月 5 日火入した。ここに第 1 高炉の建設と、火入操作について報告する。

2. 計 画 概 要

鉄鋼一貫設備の新設計画にさいして、工場規模は最終には 500 万 t 級とし、原料岸壁よりの原料受入から圧延成品の積出に至る。各種原料並びに中間成品の輸送を合理的にし輸送上の無駄をはぶくよう工場全体の配置が考慮され、第 1 高炉の位置が決定された。

高炉本体は高能率生産を目標に最大級の高炉を計画し高圧操業の採用を決めた。すなわち昭和35年の計画当初 1 日出鉄量 2500 t 以上を目標に炉内容積を 2021m<sup>3</sup> とした。当時よりわが国製鉄技術の発展はめざましく、出鉄比の上昇が十分予想されたので、附帯設備は大量生産に対応させるべく配慮した。すなわち鉾石の秤量装入は

- ①原料への水分添加制御
  - ②原料および床敷、給鉾制御
  - ③点火炉炉内温度自動制御
  - ④焼結機操業自動制御  
(コンピューター設置)
- } アナログ式制御
- } デジタル式制御

以上の制御系統を部分的に完成させ、3 交替フル稼動の後計測計量の検出機構を整備するのと平行して制御用計算機を応用し自動化への道を推進する計画である。

6. 建設工程の概要

焼結工場の完成は高炉火入前 1 カ月の時点とし、6 カ月間を必要とする計画を立て、昭和37年春焼結地区埋立がほぼ終了してから、工事に着手した。

- 昭和37年 4 月 27 日 焼結地区ボーリング開始
- " 5 月 15 日 " " 土質改良工事着手  
(サンドドレーン工法6600本施工)
- " 9 月 4 日 基礎工事着手
- " 11 月 10 日 建家工事"
- " 11 月 末 工事中断(市況による)
- 38年 6 月上旬 工事再開
- 39年 2 月~7 月 機器据付
- " 7 月下旬 無負荷試運転
- " 8 月 5 日 負荷試運転
- " 8 月 12 日 正式操業開始

したがって正味16カ月余で全工程を完了し現在に至っている。

7. 結 言

以上、概括的に当社の焼結設備について説明した。本機は現在まで順調に稼動しており、計画当初より多くの危惧が考えられた 3.5 m 巾大型焼結機についても、問題は少なく、むしろ付属設備の増強や、破碎篩分設備の強化が有効な因子となり、良質の製品を多量に安定して高炉へ供給し続けている現状である。事実 75%~80% の高焼結配合を続け高炉の操業成績はすこぶる良好で、ガス灰の発生量 6~7 kg / t-pig、炭素含有量 25% ということや、棚吊りおよびスリップの少ない点などは物理的性質向上の寄与するところ大と考えられ、一応所期の効果を上げることができたと考えるが、さらに高炉の生産性向上や増産に対して焼結機もフル稼働をする場合、ますます経済的に良質の製品を生産し得るものと期待する次第である。

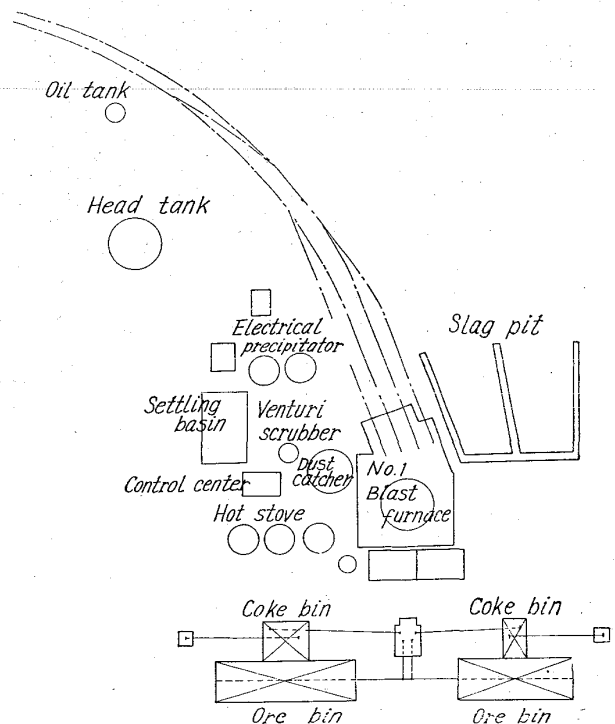


Fig. 1. General arrangement of the blast furnace and auxiliaries.