

Table 8. Consumption and cost of checker bricks.

Checker type name	Furnace	Life	Brick weight (t)				Prick consumption per ton ingot (kg/t)				Cost ratio
			Basic	Silica	Clay	Total	Basic	Silica	Clay	Total	
A	No. 1	314	—	338.6	—	338.6	—	9.69	—	9.69	173.0
B	No. 2	248	—	253.4	89.8	343.2	—	8.93	3.14	12.09	214.5
C	No. 1	455	—	395.0	—	395.0	—	6.38	—	6.38	114.0
D	No. 2	482	—	360.8	—	360.8	—	5.59	—	5.59	100.0
E	No. 3	661	160.0	237.0	14.0	411.0	1.75	2.60	0.15	4.50	144.6
F	No. 2	693	253.0	208.4	14.0	475.4	2.64	2.17	0.15	4.96	197.9
G	No. 3	1343	317.4	208.4	—	545.8	1.70	1.23	—	2.93	120.1
H	No. 1	1171	409.8	136.4	—	546.2	2.53	0.84	—	3.73	150.7
I	No. 2	3575	360.8	131.6	—	492.4	0.72	—	0.26	0.98	40.1
J	No. 3	2058	316.2	67.5	121.3	505.0	1.09	0.23	0.42	1.74	66.4
K	No. 1	4749	231.2	—	143.1	374.3	0.34	—	0.21	0.55	23.0
O	No. 5	5607	183.0	—	227.8	410.8	0.19	—	0.25	0.44	19.4
N	No. 1	4659	166.0	—	186.8	352.8	0.21	—	0.24	0.45	17.2

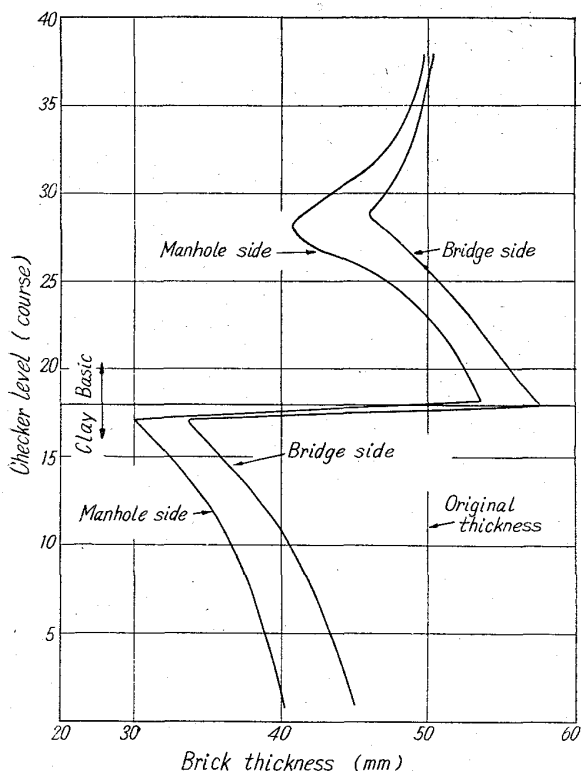


Fig. 1. Relation between the checker level and checker brick thickness after use. (from "O" type)

原単価に低下した。

VI. 結 言

昭和29年1月に最初の平炉 No.1 が操業開始して、314 回の寿命であつた頃より現在のごとく No. 5 炉の5607回の寿命を得るまで、9年の間に改良された種々の様々の数値は主に次の結論を示した。

1. 上部25段程は塩基性煉瓦を使用し、その下部に粘土質レンガを補足的に使用するのが適当である。
2. 煉瓦厚みは薄く 50mm 程度が良い。
3. 煉瓦組合はせは千鳥積はつまりやすく、通し目積も同様で構造も弱く、かご目積は 240mm 目の 50mm

厚みを作るには薄くて長いレンガを要するので煙突積がよい。

4. Fig. 1 に示す塩基性の直ぐ下の溶損が著しいことは今後この付近も塩基性を使用するかまたは更に上質のレンガを採用してみる事が考えられる。

5. 開口目を拡大したことによる操業能率の低下は見られなかつた。

669,187,4,013,5

(78) クルップ製大型電弧炉の設備概要と操業実績について

日本製鋼所室蘭製作所 63268

池見恒夫・田辺潤平・原 貞夫

On the Equipment and Operation of a Krupp Large Electric Arc Furnace.

Tsunao IKEMI, Junpei TANABE and Sadao HARA.

1405~1407

I. 緒 言

従来、大型鋳鍛鋼の溶製には酸性平炉を使用してきたが、真空鋳造法の実用化と共に塩基性電弧炉の優越性が増してきた。このため当社の設備合理化の一環として大型電弧炉の設置に踏切り、内外の炉について検討を加えた結果、性能の優れている Krupp 製電弧炉を 1961 年 12月に新設した。その後大型鋳鍛鋼および高級厚板の生産を順調に行ない、満足すべき成績を得たので、その設備概要と操業実績について報告する。

II. レイアウト

平炉工場の既設 80t 平炉を取払い設置した。これに伴ない配合ヤード、運搬関係、冷却水槽、造塊など配置し一貫して合理的なレイアウトとした。スクラップヤードは平炉用と分離し、配合ヤードと炉前間はバスケット台車をウインチモータで往復させた。バスケットは底編式(バスケット容積 44m³)とクラムセル式を併用している。

鋼滓鍋は原料ヤード線に出す方法を採用した。炉前の差物類の運搬には自社製のマニプレータを用いて行なつ

ている。また鑄込プラットフォームを作り、台車鑄造方式を採用した。

III. 炉体構造および附属設備

1. 一般的特性
 - a. 炉殻径 6,000mm
 - b. シルレベルから炉体上縁高さ 2,200mm
 - c. 炉体傾動角度 出鋼側 42°, 除滓側 15°
 - d. 炉体回転角度 (モータ駆動) ±30°
 - e. 作業ドア (液圧駆動) 2個 800×1200mm
 - f. 炉蓋上昇および旋回 油圧駆動
 - g. 炉内容積 55・1m³ 鋼浴容積 12・6m³
 - h. 鋼浴深さ 850mm
 - i. 電極径 558・8mm, または 508・8mm
 - j. 一次電圧 22,000V
 - k. 二次電圧 404~122V, 27タップ
 - 二次電流 31,400A
 - l. トランス容量 (水冷式) 22,000kVA
 - m. リアクタ容量 (空冷式) 2,850kVA
 - n. 電極昇降速度 上昇 4・8m/mn
下降 3・6m/mn
 - o. 遮断器 (圧力空気式) 遮断容量 1,000 MVA
 - p. 冷却水 (淡水) 120 t/h

2. 電極制御装置

電気液圧制御方式をとっており、構造は簡単で慣性が少なく、殆んど理論値そのものの応答時間が得られる。

3. 冷却水

淡水の有効利用を計るため冷却水循環方式を採用し、水槽は 400 t の水を貯蔵し、循環水は排水側で最大 35 °C, これを海水で冷却している。

4. 耐火物

炉蓋煉瓦の厚さ 300mm, 炉壁はマグネシヤ煉瓦を使用し裏張煉瓦は使用しない。なおホットスポット対策として各電極部分に水冷タンクを設置している。炉底はシャモット, クローム煉瓦各 1 段, マグネシヤ煉瓦 3 段, その上にマグネシヤスタンプを行ない, 合計 720mm の厚さである。また炉底温度計を入れ連続测温し, 炉床管理を行なっている。

5. 高圧空気遮断器

抵抗遮断方式であり, 電流の裁断現象による再点弧および零値通過遮断による異常電圧発生のないものである。

6. 炉用トランス

ヤンセン式スター点負荷時タップ切替装置が附属している。切替部分は隔離されており, 遮断により汚染された油はる過され常に絶縁度の高い油が送り込まれる。

7. リアクタ

油入空冷式で, コンサベータ, ブッフホルリレー, 温度計 (警報接点付) が付属している。

8. 二次母線および可きょう導体

二次母線および可きょう導体に近接する部分は全て非磁鋼を使用している。また可きょう導体は水冷構造になっている。

IV. フリッカ

大型電弧炉において問題となるものはフリッカ現象である。この防止対策として新室蘭変電所に当所専用の 66 MVA 変電器を設置し, 190 kV 母線より 60kV を単独受電した。更に液圧駆動の電極制御機構により電極操作速度が大きく, 従つて實際上フリッカを電力会社規定の許容限界値以内に抑えることができた。

V. 操業実績

操業開始より, 炭素鋼から特殊鋼にわたつて月産 8000 t の生産を行なっている。

1. 能率および原単位

装入量	80~110 t
溶解時間	2・5~3 h
製鋼時間	5~6 h
電力原単位	650~700kWh/t
電極原単位	6・5~7・0 kg/t
炉蓋原単位	2・0~2・5 kg/t
炉壁原単位	3・2~3・6 kg/t

2. 品質

各種高級鋼にわたつて清浄な鋼を溶製している。Table 1 に鋼中の酸素, 水素, 介在物の 1 例を示す。

3. 炉内温度分布と鋼浴の攪拌

大型電弧炉において当然予想されることは溶鋼温度, 溶鋼成分の不均一である。Fig. 1 は溶鋼温度分布を示す。このように温度の不均一は著しい。このため還元期にマニプレータによる鋼浴の攪拌を行ない, 鋼浴の均一

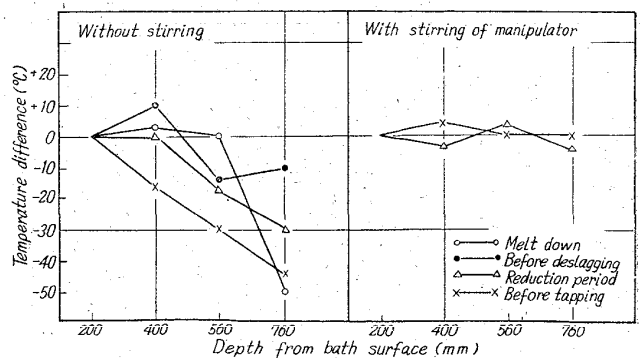


Fig. 1. Comparison of bath temperature on various depth.

Table 1. Gas and inclusion content of steel in ladle.

Details	Gas (ppm)		Inclusion (ppm)					
	H	O	Total	SiO ₂	FeO	MnO	Al ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃
Kinds of steel								
Medium-carbon forging steel	2・72	35	30	15	1	4	8	—
Medium-carbon alloy forging steel	3・17	49	37	19	2	4	7	5
Low-carbon alloy casting steel	2・99	47	64	7	1	5	47	—
High-carbon alloy casting steel	2・44	28	35	17	1	3	10	—

Table 2. Sulphur content at each period. (%)

Kind of steel	Period	S ₁ Melt down	S ₂ Before deslagging	S ₃ After deslagging	S ₄ Before tapping	S ₅ Ladle	S ₃ -S ₄	S ₄ -S ₅
Low-carbon rolled steel		0.045	0.028	0.023	0.019	0.012	0.004	0.007
Medium-carbon forging steel		0.038	0.022	0.013	0.011	0.008	0.002	0.003
Low-carbon alloy casting steel		0.030	0.020	0.016	0.011	0.006	0.005	0.005
Medium-carbon alloy forging steel		0.022	0.012	0.011	0.008	0.006	0.003	0.002

化を計っている。またこの攪拌の適応によつて分割出鋼時の成分偏析の問題も解決した。

4. 脱 硫

大型鑄鍛鋼においてはゴーストにともなう種々の欠陥の防止として脱硫は不可欠な問題である。脱硫には強制脱酸、拡散脱酸、および鋼浴の攪拌もさることながら、適度なスラグ調整による出鋼時の溶鋼—スラグ反応によつて十分な成果をおさめることができた。

VI. 結 言

稼動以来順調な操業を続け満足すべき成果を得るに至っている。その概要について報告した。

なお高級な鋼の需要にそなえ更に躍進すべく種々の点にわたつて改良、改善して行く積りである。

将来の問題として除塵装置の設置、炉壁煉瓦冷却による原単位の低下、鋼浴温度の管理と注入温度のイメージョン・パイロメーターによる測定の実施、および各種能力の向上など次々と解決して行く積りである。

- ① 設備合理化により作業人員縮減を計った。
- ② 溶解ヤードはFL+6300とし、階下は炉材レンガおよび合金鉄置場である。鉄原料ヤードとの中間に、副原料ヤードをおき納入業者の直入により二重運搬を極力防止した。
- ③ 造塊方式は台車注入とし抽塊は均熱炉ヤードで行なう。
- ④ 工場管理方式としては電子計算機 NEAC 1201 を

669.187.4.013.5.
(79) 知多工場 70t 電炉工場の設備について

大同製鋼，知多工場
金沢 義一・滝波 勝文・○深尾雄四郎
下郷寿太郎・大水 哲夫

Layout of 70 t Arc Furnace Plant
at Chita Works. 1407~1408
Giichi KANAZAWA, Katsunori TAKINAMI.
Yushiro FUKAO, Jyutaro SHIMOGO
and Tetsuo OMIZU.

I. 緒 言

当社は設備合理化の一環として、昭和36年春より、名古屋南部臨海工業地帯に、約115万m³ (約35万坪) の土地を造成し、特殊鋼々材の一貫製造を目的とした知多工場の建設に着手した。

現在までに、その第1期、2期の建設計画を完了し、大型電気炉、分塊圧延機、全連続小型圧延機による生産を行なっている。

II. 工場 配置

電炉工場の概略および断面図はFig. 1, Fig. 2に示した。電炉工場設計の基本的な点は次の通りである。

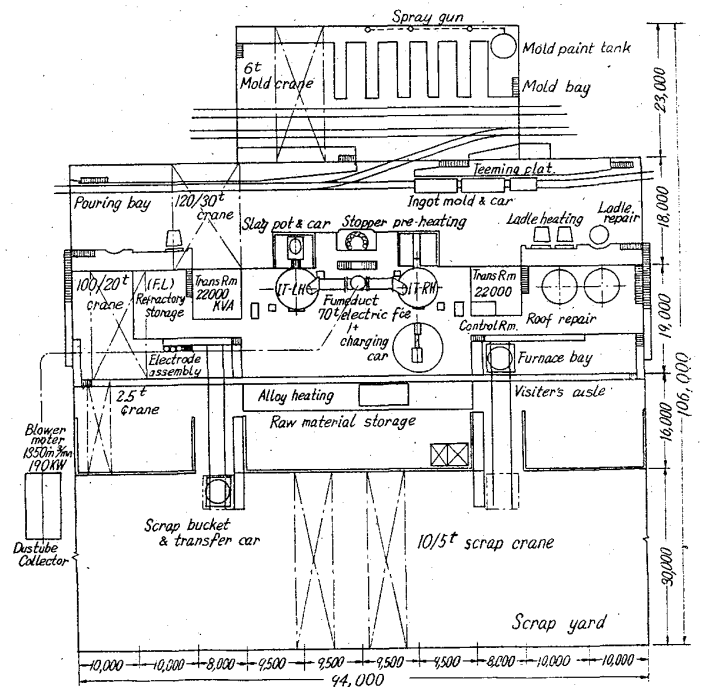


Fig. 1. Layout of a melting shop at Chita works. (Daido steel)

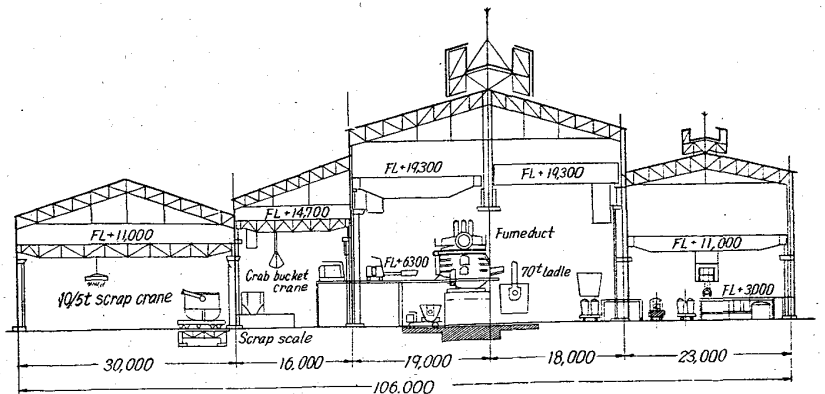


Fig. 2. Section of a melting shop.