

活量により強い影響を受けるためと考えられる。また、これらの関係より酸化の活性化エネルギーとしては中性鋼滓として 7.6 kcal, 酸性および塩基性鋼滓では 9.8 kcal が得られた。

(2) 酸化速度

$Fe^{+++}/Fe^{+++}+Fe^{++}$ の値は一定時間後に各鋼滓とも一定になる。各種鋼滓の平衡 $Fe^{+++}/Fe^{+++}+Fe^{++}$ と温度との関係を Fig. 3 に示す。

すなわち、中性鋼滓は温度の上昇とともに $Fe^{+++}/Fe^{+++}+Fe^{++}$ は減少し、酸性および塩基性鋼滓は増大している。特に塩基性鋼滓の温度上昇にともなう増大割合は急激であつて製鋼作業温度では他の鋼滓より高値を示すものと推定される。

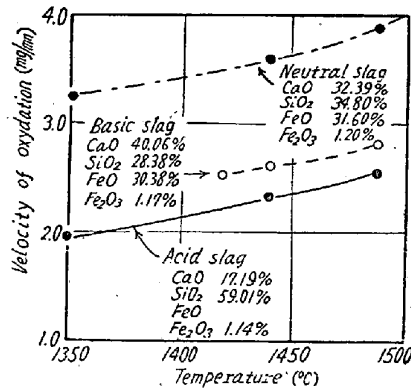


Fig. 3. Relation between $Fe^{+++}/Fe^{+++}+Fe^{++}$ in slag and temperature.

(3) 鋼滓塩基度と酸化状況

本実験では実験数は少ないが Fig. 4 に示すごとく、Larson & Chipman¹⁾の研究結果とはことなり $Fe^{+++}/Fe^{+++}+Fe^{++}$ は塩

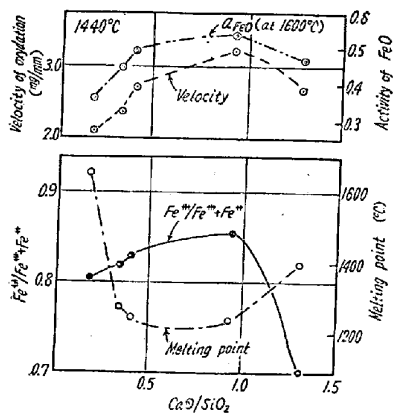


Fig. 4. Relation between basicity of slag and various conditions of oxidation.

$Fe^{+++}/Fe^{+++}+Fe^{++}$ は塩基性成分(酸化成分)の増加により増大(減少)する傾向を示していない。

すなわち CaO, SiO₂ のいずれかが増加しても $Fe^{+++}/Fe^{+++}+Fe^{++}$ は減少している。これは本実験の温度が低い

IV. 結 言

鋼滓中の FeO の空気による酸化状況について熱天秤を使用して実験した。その結果、本実験のごとき条件下では、

イ) 酸化速度は中性、塩基性、酸性の順でおそくなる。

ロ) $Fe^{+++}/Fe^{+++}+Fe^{++}$ の値は低温では中性鋼滓が最大で酸性塩基性の順であるが製鋼作業温度では逆になることが予想される。

ハ) 酸化速度と温度との関係より酸化の活性化エネルギーとして中性鋼滓は 7.6 kcal, 酸性および塩基性鋼滓は 9.8 kcal を得た。

以上の実験結果は実験温度による影響が大きく、特に溶融温度の高い鋼滓については、さらに充分なる検討を要するものとする。

文 献

1) H. LARSON & J. CHIPMAN: Trans. A.I.M.E., Sep. (1953), 1089.

(79) 新設 50t 弧光式電気炉の設備概要と操業経過について

住友金属工業鋼管製造所

谷口千之・栗田満信・江藤重任

On the Equipment, and Operation of the New 50t Electric Arc Furnace.

Chiyuki TANIGUCHI, Mitsunobu KURITA and Shigeto ETO.

I. 緒 言

当社の設備合理化計画の一環として、鋼管製造所に 50 t 弧光式電気炉の設置方針が決定し、40年にわたる平炉操業を休止し、特殊鋼専門工場として発足することとなった。昭和 32 年より本格的調査を始め、大型電気炉型式としては、アメリカンブリッジ、レクトロメルト、スウインデル、デマグ、クルップなど、各社の炉型を慎重に調査検討し、当所の操業条件を考慮し、機械的構造と駆動装置の実用性を重視し A.B. 炉を採用した。

本工事は、昭和 34 年 6 月平炉の解体に始まり、平炉と並列操業のため工事に多大の制約を受けつつも建設を実施し、4 月 16 日火入れを行い、4 月 20 日より出鋼開始、5 月 9 日より連続操業に入り、7 月早くも設備計画を上廻る生産量を記録し、質、量ともに満足すべき成績を得たので、その経過と操業状況について報告する。

II. 炉体構造および附属設備

1. 炉 本 体

炉本体は A.B. の基本仕様に次の条件を附し、仕様とした。

(1) 炉底形状は、将来、誘導攪拌器を設置しうることと dish bottom とし、耐火物の最小厚み 700mm とした。

Table 1. Dimensions of the 50t arc furnace.

	Type	Heroult
Dimensions	Shell inside dia. Shell height Inner volume Bath volume Electrode	5,182 mm ϕ 3,660 mm 41 m ³ 6.5 m ³ 457 mm ϕ
Mechanical equipments	Tilting mechanism Electrode-regulating mechanism Roof-lifting mechanism Roof-swinging mechanism	Motor-drive rack and pinion mechanism, 15HP, tilt 40° forward and 15° backward 10HP \times 3, max. electrode speed 3.6m/mn Motor-drive gears and crank mechanism, 10HP Motor-drive 1.5HP, rotate 55°
Lining	Roof Wall Bottom	Silica bricks, 305 mm thick Basic bricks, 350 mm thick Basic stamp
Electrical equipment	Transformer Electrode regulator Breaker Disconnect. switch	15,000 KVA primary voltage 22,000V; secondary voltage 350~130V (12 positions) Double voltage amplidyne type, D. C. generator, 10kw, 250V/500V; A. C. motor, 30HP. 34.5kv oil 1,450MVA compressed air, 500MVA 23kv 600A

(2) 電極ホルダーは、国産電極を使用するため 457 mm ϕ とした。

(3) 冷却水圧 3 kg/cm² 空圧 4.5 kg/cm² とした。
50 t 電気炉の設備概要を Table 1 に示す。

2. 附属設備

特殊鋼溶製を主体とするため、次のごとき附属設備を設置した。

(1) 原料設備

脱水素に重点を置き、媒溶剤、合金鉄の完全事前処理を行なうため、能力 360 kg/h のロータリーキルン式媒溶剤乾燥炉、合金鉄脱水素加熱用として 150 kW 電熱炉および重油炉、各 1 基。

媒溶剤、合金鉄の貯蔵設備として、ホッパーを新設した。

(2) 造塊設備

造塊場は、ピット鑄込みをやめプラットホーム式に変更し、既設真空鑄造設備に加え、完全自動制御方式の 50 t 徐冷炉を新設した。

(3) 運搬設備

主原料の搬入は、5 t フォークリフトで行ない、50 t 炉への原料装入は 40 t 天井走行起重機で、合金鉄、媒溶剤の添加は、500 kg の電動式装入車とし、鋼塊の処理用として、10 t ストリッパーを移設した。

(4) 分析設備

特殊鋼溶製の安定、迅速化と合理化を考慮し、従来の

化学分析法をやめ、国産のカントレコーダーおよびカントバックによる、直読式発光分析法に切替えた。

III. A. B. 50 t 炉の特長

操業実績よりみた A. B. 50 t 電気炉の特長について略述する。

1. 炉殻構造

炉殻は、頑丈なかご構造よりなり、25mm 鋼板を裏張りしているが、鋼板の膨脹、収縮を許す構造のため熱歪みがない。

2. 駆動装置

各部駆動装置機構が、すべて、特殊高性能減速機を用いているため、故障がなく、保守、整備が容易で、各部のインターロックが完全に操炉しやすい。

3. 旋回装置

電極昇降マストおよび旋回装置が、炉殻より独立しているため、炉殻の変形もなく、熱による歪みも少なく、電極保持など、つねに正確に保ちうる。

4. 電極昇降マストおよび電極ホルダー

電極昇降マストおよび腕は一体となり、角および菱形断面で、曲げモーメントに強い構造である。このアームの中に、エアーシリンダーを装置し、直角の力でホルダーに押し付けている。このホルダーは、ライナーを使わず、直接締付けるようにし、そのため、内面に溝を設け、接触を確実にしているためホルダーの損焼が少ない。

その他、天井吊上げ装置、各部の冷却関係、電氣的損失の防止策、絶縁方式に多くの工夫が加えられ、故障がない。

5. 電気関係

空気遮断器、過電流継電器などは、各部機構が堅牢で簡潔に組立られ、故障少なく、特性および寿命が優秀である。

電極調整装置 (Amplidyne M-G 方式) は時定数が非常に小さく、信号に対する出力変化が敏速、かつ、円滑になされる。

電極昇降用モーターは、非常に苛酷な状態で使用されるにもかかわらず、事故なく、その特性にも劣化が認められない。

IV. 操業経過ならびに成績

昭和 35 年 4 月 16 日、火入れ後、昇熱、乾燥を行ない、4 月 20 日、初出鋼を行なった。その後、試験溶製をかね各部調整を行い、5 月 9 日より連続操業にはいり、12 月現在すでに 1000 チャージを越える出鋼を行なった。

溶製鋼種は、普通鋼から特殊鋼の全鋼種で、月間生産量は 6,500 t (内特殊鋼 75%) で、鋼種別成績の一例を Table 2 に示したが、single slag 法による普通鋼で製鋼能率 15 t/h が可能である。能率は今後一層の向上が期待される。

Table 2. Operation data on the 50 t arc-furnace.

	Tons per hour (t/h)	Power consumption (kwh/t)
Carbon steel (single slag)	14,584	540
Special steel	11,055	578

鋼質は、小型電気炉製に比し良好で、非金属介在物、地疵ともに改善された。

操炉にあたり、小型炉および他炉の資料を参考に、早急に大型炉の基準の作成につとめた。

1. 鋼浴温度の管理

酸化期および還元期の鋼浴温度の分布状況を調査し、測定位置および製鋼各期、各鋼種についての温度を決定した。

2. 炉床温度の管理

炉床の溶損状況を把握することは、良質の鋼を溶製するうえにおいて最も重要なことである。よつて、炉床のマグネシヤスタンプ内に、特殊熱伝対 pyrotenax を 6 カ所に設置し、電極下で 900°C 以下に保持している。

3. 炉前分析にカントバックの利用

鋼質の安定と、製鋼能率の向上をはかるため、炉前分析を全面的にカントバックを利用し、全鋼種に適用している。

4. 炉壁および炉蓋寿命の増大

製鋼能率の向上をはかるためには、炉体寿命の延長と、修理期間の短縮が大きな要素であり、炉体寿命の延長対策としては、電極正面の hot spot 部の溶損を防ぐため、高マグネシヤの煉瓦を使用し、400 回の寿命 (煉瓦原単位 2.5 kg/t) を得た。なお、炉蓋については、電極中心部の「煉瓦割り」および築造法の改善により、150 回の寿命 (原単位 2 kg t) まで延長し得た。

5. 電極原単位の低下

電極に関しては、国産の品質を考慮し、継足および使用法と日常管理に留意し、特殊継手の使用により、電極原単位 4.9 kg/t に低下した。

V. 結 言

特殊鋼管の需要の増大に備えて、設置した当所の新 50 t 弧光式電気炉は、稼働開始以来、順調な操業を続けているので、その概要を報告した。なお、内容の細部については、講演のさいに発表する。

(80) 電弧炉における塩基性天井の使用実績について

富山製錬所

河野盛三・吉田清臣・○山本隆夫・岡田良一
Result of Operation on Use of the Basic Roof in Electric Arc Furnaces.

Morizo Kōno, Kiyoomi Yoshida,

Takao Yamamoto and Ryoichi Okada.

I. 緒 言

富山製錬所は 2 段製錬方法によりフェロニッケルを製造している。すなわちニューカレドニア産ガーニエライト鉱よりエルー式開放型電気炉にて粗フェロニッケルを溶製し、さらにこれをエルー式密閉型電弧炉 (以下精製炉と呼ぶ) で精製している。

粗フェロニッケルは不純分として多量の炭素、珪素、燐、硫黄、クロムなどを含有し、しかも製品の要求される品位はきわめて不純分の少ない高純度のものであるから、精製炉における酸化精錬には多量の酸素を吹込まなければならない。したがって炉内は高熱に長時間さらされるので、炉の耐火材料の消耗度は生産能率および原価