

669.187.4.013.5
 (80) 250t 電気弧光炉工場の建設計画
 について 63270

中部鋼板

尾形 茂・吉住典治・小島兼三郎・青山 研

Planning of the 250 t Electric Arc Furnace Plant.

1409~1410
 Sigeru OGATA, Norizi Yosizumi,
 Kanesaburo Kojima and Ken Aoyama.

I. 結 言

当社は設備増強の一環として昭和35年増設された、厚板工場の圧延能力に見合う、製鋼設備の計画にとりかかった。製鋼炉の決定には、溶銑補給のできない当社として、平炉、電気炉の二者を種々の角度より検討した。その結果

- (i) 同一製鋼能力においては電気炉の方が、設備費が安い。
- (ii) 冷材使用の場合は、電気炉製鋼が経済性において優れている。
- (iii) 平炉は炉修期間が長く、2基設備が必要条件となる。
- (iv) 将来、電力事情の好転が見込める。
- (v) 将来、必要な場合は、高級鋼も溶製し得る。

などの利点を大きく評価し、電気炉を採用することに決定した。工場の建設に当つては、極力設備を合理化、近代化し、作業人員の縮小に意を用いた。なお、分塊設備を設けず造塊する関係上、後述のごとく大量の鋼塊処理が必要となり、その点では、余り例をみない新しいタイプの建設であつた。そのためレイアウトに当つては、造塊ヤードを主体として種々検討し、移動定盤、注入台車などのタイプも考えたが、作業の安定性、柔軟性を重視して後述のごとく決定した。

II. 建設計画の基準

この工場は、主として当社厚板工場の鋼塊支給の対象として設置するもので、これを前提として生産能力、鋼塊単重、鋼種が定まり、これをもとにして各設備の能力を決定した。

(i) 炉容および型式

厚板工場の月産能力に相応して、200t×1基、100t×2基、70t×3基を比較検討したが、土地の有効利用、設備費、欧米の200t電気炉稼動状況の視察などから、200t×1基の設備にふみきつた。

型式については大型電気炉に実績を有する、レクトロメルト、A・B、デマグ、クルップの4社の炉型につき、特徴を比較検討したが、迅速溶解に優れている点および実際に200t電気炉が稼動している点を重視し、レクトロメルト炉を採用した。

なお、本炉は欧米で200t炉と呼称しているものより炉径が、1フィート大きく製作者の大同製鋼および、レクトロメルト社より、250t炉と呼称する旨、正式連絡があつたので本年以降そのように呼称している。

(ii) 鋼 種

前述のごとく世界最大の電気炉であり、またわが国においても大型電気炉の操業実績が少ない点を考慮して、当社はリムド鋼溶製とした。すでに平炉においては、この程度の炉容の実績は数多くあり、精錬上の問題点は解決できると確信した。

(iii) 造塊設備

既述のごとく分塊設備を設置しないため、鋼塊単重は800kg~3,000kgの小型となり、鋼塊本数は1チャージ130~150本となる。従つて注入法は下注を採り、当社30t電気炉工場で事前に種々調査、検討を行なつた。この調査結果をもとに一定盤当りの鑄込本数、鑄込時間、鑄型鋼塊処理能力を決定した。

III. 各設備の概略

(i) 工場配置

Fig. 1に工場配置の概略を示す。主原料のスクラップは、スクラップヤードにおいて撰別機(後述)より直接貨車に積み込まれ、バスケットピット前に南北両側より運びこまれる。副原料はダンプトラックで西側建家にあるバンカーに運びこまれ、必要に応じてベルトコンベアーで炉前ホッパーに供給される。この操作は炉前に操作盤を置き、自動的にこなされるようにした。炉前作業床はF.L.+5000とし作業床下を溶滓台車、スクラップ貨車が通れるようにした。また作業床を西側建家へ約8メートル延長して建屋間の連絡を密にするとともに、炉前を広くした。造塊建家内には鋼塊台車が入り得るようにし、熱塊を直ちに場外に搬出するようにした。鍋滓、造塊発生品などもすべてこの台車により場外に送られる。大型下注定盤を使用するため、定盤レンガの使用量は可成りの量になる。このため造塊建家に隣接してレンガ置場を設け鑄込台下に定盤レンガを準備するようにした。

(ii) 炉体および附属設備

250t電気炉の設備概要をTable 1に示す。従来の電気炉に比し当炉の特長とする点は

- (1) 二次電圧に高電圧を採用し極力溶解期の短縮をはかつたこと。
- (2) 電極昇降速度を早め負荷率を増加させるとともに電極折損に備えたこと。
- (3) 各所にインターロックを設け重大事故の発生を防いでいること。

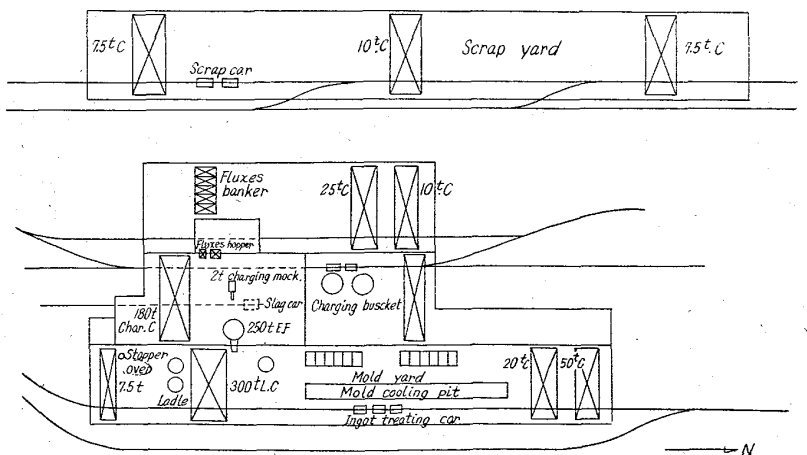


Fig. 1. Layout of 250 t E. F. plant.

Table 1. Dimensions of the 250 t arc furnace.

Type	Daido Lectroment C-T
Shell diameter	7,620mm ϕ
Shell height	4,426mm ϕ
Inner volume	122.5m ³
Bath volume	29m ³
Electrode diameter	24 in
Transformer capacity	40,000K V A
Primary voltage	22,000V
Secondary voltage	700~220V (17 taps)
Regulator	Double voltage ampli- dyne type
Roof	Silica bricks 350mm thick
Wall	Basic bricks 350mm thick
Bottom	Basic stamp

- (4) 電極支柱落下防止装置を備えていること。
 (5) 集中潤滑方式
 (6) 誘導攪拌装置の設置を可能にしていること、などである。

副資材、合金の装入には 2t 電動式装入材を備え、アタッチメント取換えにより除滓、攪拌も行なえるようにした。炉内補修方法には最も苦慮したが、自信のもてる方法がなく、結局アメリカで使用されている B.R.I. ガンを輸入することにした。電極は炉外接続とシエアーにより締付けトルクを一定にできるようにした。炉床、側壁の12個所に熱電対を埋めこみ、連続测温して耐火物の損耗状況を知り操業上役立つようにした。

(iii) 鉄原設備

1日約 1000t の大量の鉄屑を処理する関係上、その作業方法には最も長時間にわたり検討が繰返された。また危険物、不純物などの撰別は、従来行なっている手撰別では 4t/1人8h と低効率なので、1000t を処理するためには、膨大な人員が必要となる。この対策には、非常に苦慮したが、当社一技術員により非常に簡単な構造で、しかも高能率をあげ得る撰別機が考案されて一挙に解決した。現在この撰別機により、25t/1人8h の撰別実績をあげている。この撰別機を使用することにより、二重運搬の低減、作業の簡易化が可能となった。

装入バスケットはピット内に定置し、貨車から装入の他に、ダンプトラックでも装入できるようにした。装入材の計量は電子管式自動計量機を併用し、計算間違いを事前に防止するようにした。

(iv) 造塊設備

既述のごとく1チャージに多量の鑄型・鋼塊処理が必要なためこれらは 4~15本のロットごとに処理できるようにトングを製作した。

鑄込定盤は1チャージに6面使用し、最終定盤は鑄込本数を少なくして、出鋼量のバラツキによる鋼塊歩留の低下に備えた。定盤は 6.5m×3.5m の大きさで、一定盤当りの造塊重量は、最終定盤を除き、24t~43t、造塊本数は 12~40本である。鑄型は、冷却ピットを設け強制通風し能率よく使用できるようにした。取鍋ノズルは赤熱状態でも交換できる外挿式とし、取鍋数を3基とした。ノズル・ストッパーについては受鋼より注入終了まで約1hがみこまれるので、溶損、頭落ちなどの事故

を考慮しストッパーを2本セットにするとともに、ノズル・ストッパーは輸入品を使用することにした。また取鍋の設計に当っては、ストッパーにかかる溶鋼圧を少なくするため、極力取鍋の高さを低くした。受鋼量については2鍋に分けることも考慮したが、歩留りの低下する点、また欧米の大型取鍋が好実績をあげている点などから一回で受鋼することにした。従つてレードルクレーンは 300t というがわ国最大のものとなった。

IV. 結 言

本工場は昭和36年4月建設工事に着手し、昭和37年3月工事完了、同4月1日初出鋼した。以後、約1年半本炉は、順調に稼動している。

669.187.241.8:621.365.3,072.2

(81) 250t 電気弧光炉における「ホットスポット」の状況と対策

中部鋼鉄技術部 小島 兼三郎

第2製鋼工場 63271

柴田芳二郎・青山 研・〇五十嵐安雄

The State of Wear of "Hot Spot" and Its Counterplot on 250t Electric Arc Furnace.

1410~1412
 Kanesaburō KOJIMA, Yoshiziro SHIBATA
 Ken AOYAMA and Yasuo IGARASHI.

I. 緒 言

すでに熱管理技術研究会¹⁾に工場設備および操業についての概略を報告したが、当社の250t炉は昨年4月の操業開始以来、約1年あまりを経過し、現在順調な操業を続けている。周知のとおり、当社が250t炉を新設した狙いは、原価切下げによる低コスト鋼塊の溶製にあつた。操業実績は全体として予期以上の成績を示しているが、主要問題点として、特に操業初期、天井および炉壁煉瓦の Hot Spot の溶損が予期以上に激しく、その対策が要請されたが、二次電圧の調整、Phase rotation などにより良好な結果を得たので報告する。

II. Hot Spot の溶損状況

電気弧光炉における hot spot の成因については、W. E. SCHWABE²⁾、J. A. BROSOVIC³⁾ などの研究報告があるが、事実、当社250t炉の実操業においても、これまでの小型炉に比較して hot spot の溶損状態が極度に激しく、以下その実体について述べる。

1) 天井煉瓦の溶損状態について

煉瓦総重量 30t、厚み 350mm (外周部)、全珪石で操業開始したが、火入れ当初の4月より8月までの5カ月間、6基廃却し、そのうち5基は耐用回数 26~34回原単位 6.0~6.9kg/t の成績であつた。廃却原因は、5基とも No.2 極 (マスト側) の外周煉瓦の溶損によるものであつた。溶損状態の1例を Fig. 1 に示すが、外周のリングから3段、4段、5段目の巾約10枚、煉瓦数約30枚程度の範囲にその溶損が集中し、他部の残存寸法が 200mm 以上であつても廃却せざるを得ない状態にあつた。

また、No. 1 極の同様位置の溶損も大きかつたことか