

利であつた。併しこの高架道により自動車自由に操業床まで入ることができ、建設中もまた操業開始後も非常に便利であつた。

地上ホッパーよりの切出し、コンベアー、スキップの運転、トリッパーの運転、炉上バンカーよりの切出し、秤量および炉内への投入はすべてリモート操作によりでき得るようにした。

(5) 起重機設備

起重機設備のうち特色あるのはスクラップ装入クレーンと造塊の蓋置き蓋取り用のウォールクレーンである。すなわちスクラップ装入クレーンは片脚門型式でダブルクラブにしてありスクラップシュートと同時に2コ吊ることができる。これはスクラップ装入量が多くなり2シュートにて装入する必要がある場合は製鋼能率を上げるのに威力を発揮する。ウォールクレーンは合図者なしに運転手一人で蓋置き蓋取りができるようにし人員の節約を図つた。

(6) 造塊設備

もつとも大きな特色は注入ヤードとモールドヤードに直角に隣接する型抜場を設けたことである。すなわち作業の流れとしては一定時間静置された鋼塊は注入場より引き出され型抜場にて型抜される。鑄型は型抜場の南側の鑄型搬入線上に待機している鑄型運搬台車に移される。型抜された鋼塊は移し変えることなく注入台車に乗つたまま均熱炉に送られ、鑄型はモールドヤードに引込まれて鑄型置場におろされる。均熱炉よりの空台車は鑄型整備線に押し込まれ、定盤、鑄型を整備されたのち東側より注入線に押しこまれる。このように型抜は常に一定の場所で行なわれ鑄型および注入台車の動きが単純化されしかも循環的に回転し転炉工場の流れ作業的特質が生かされている。

(7) 酸素発生設備

現在平炉と共同で $4500\text{Nm}^3/\text{h}$ と $3000\text{Nm}^3/\text{h}$ の2基の高純酸素発生機を有している。併しこの2基とも湿式発生機であるので転炉に送る酸素は能力 $6000\text{Nm}^3/\text{h}$ の脱湿装置をとおしている。酸素純度は 99.6% 以上で $30\text{kg}/\text{cm}^2$ に昇圧してホルダー(内容積 300m^3)に貯えられ最高 $30\text{kg}/\text{cm}^2$ の圧力で転炉工場に送られる。これを二段減圧して転炉に供給している。

(8) 廃熱ボイラーおよび収塵設備

廃熱ボイラーはオーストリー、ワグナビーロー社製のラumont型強制循環方式ボイラーであり、廃ガス冷却を兼ねて蒸気を回収している。発生蒸気の常時気圧は $52\text{kg}/\text{cm}^2$ 、温度 266°C 、標準蒸気量は $29\text{t}/\text{heat}$ であり

$12\text{kg}/\text{cm}^2$ に減圧して工場内の雑用に使用している。

収塵機もワグナビーロー社製のマルチベンチュリー型湿式除塵機であり収塵効率は $98.5\sim 99\%$ である。

(62) 尼鉄純酸素転炉工場の建設

尼崎製鉄所

遠藤 鉄夫・○青山 芳正

Erection of the Oxygen-Converter Works at Amagasaki.

Tetsuo ENDO and Yoshimasa AOYAMA.

I. 計 画

旧尼崎製鋼は銑鉄の供給を姉妹会社であつた尼崎製鉄より受けていたが、60t平炉3基の設備では使用銑鉄量も少なく、高炉では約2/3を鑄物銑および製鋼用銑として外販しており、両者の需給バランスはひどく狂つたものであつた。したがって溶銑を多量に使用することができ、しかも製造原価が安く、品質の優れている製鋼方式を採用する必要に迫られ、昭和31年頃より、酸素を使用する大型平炉、純酸素転炉、カルド炉、ローター炉などをいろいろの角度から検討した。この場合の問題点は(1)極軟鋼がなく、ほとんどC 0.15% 以上の鋼種であること(2)分塊工場がなく、小型鋼塊を多量に製造処理しなければならないこと(3)工場は狭い旧敷地内に収容できることの3点であつた。検討の結果、鋼種の点で多少の不安はあつたが、純酸素転炉法を採用することになり、昭和32年5月、オーストリーのフェスト社との間に炉体購入の契約を行なつた。炉容は溶銑30,000t処理という当初の計画に基いて、30tに決定し昭和33年9月の操業開始を目標として計画を進めた。しかるに、神武景気と呼ばれた前年来の好況もしだいに下火となり、需要も減つて来たので、建設を一時延期し昭和33年6月に入荷した炉体も約2年間を倉庫で過すことになつた。その後、同年10月には旧尼崎製鋼と尼崎製鉄とが合併して新会社として発足することにいたり需要の増大もあつて、ふたたび建設が急がれ、昭和34年8月の地鎮祭より1年1カ月という短かい工期で建設を完了し、昭和35年9月には初吹錬を行なうにいたつた。

II. 工場配置

工場配置の前提は炉容と基数であるが、純酸素転炉法の急速な発展とともに、炉容もしだいに大型化し、最近の米国では230t炉の計画もあり、将来における3基整備の計画を前提にして工場配置を考えている所が多い。

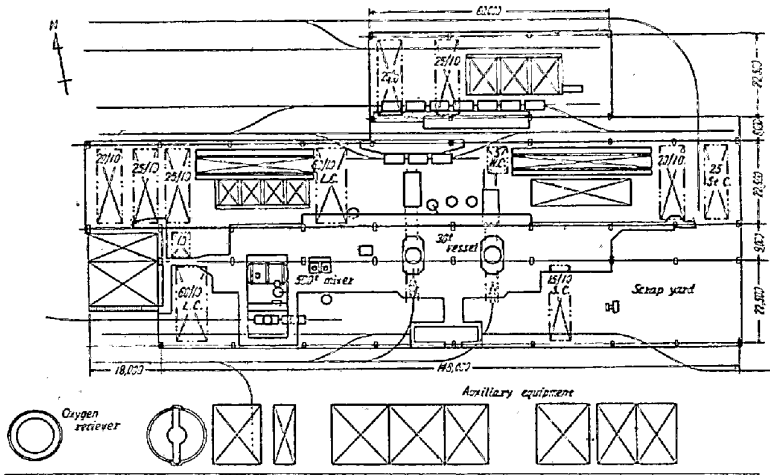


Fig. 1. Plant of the oxygen-converter works in Amagasaki.

当社は溶銑 30,000 t の処理を目標として建設を急いだので、もつとも納期の早いフェスト社に発注し、炉容も同社が使用して実績を持つている 30 t に決定した。基数は取敢えず 2 基としたが、将来の計画として 3 基目の増設を考えた。

転炉工場の建屋配置は装入と出鋼とが同じ側のものと反対側のものとに大別され、前者は内張り保護の点で有利であるとされていたが、出鋼口の発明によつてその論点は崩れた。当社は造塊作業が繁雑なので、物の流れをとくに重視し、装入と出鋼とは反対側に選んだ。造塊は各工場独自の条件にしたがつているが、当社は 2 ヤード制を採用した。工場配置は Fig. 1 のごとくで、炉体ヤードの巾は他工場よりかなり狭いが、炉体間隔は副原料を両側から装入するため、炉容のわりにはやや広い 20m とした。建屋は鋼板による溶接構造とし、できるだけ斜桁、鉋打ちを廃した。またとくに換気に注意し、特別に設計したグレーチング、ルーバーなどを採用した。

III. 炉体および付属設備

炉体形式としては (1) 対称、非対称の別 (2) 炉底の分離、非分離 (3) 出鋼口の有無などの問題があるが、世界における使用割合は Fig. 2 のごとく必ずしも一方的ではなく、い

ろいろの議論がある。当社はそれらの論点を検討し、左右対称形、非分離型、出鋼口付、トラニオン・リング付の炉体を採用した。寸法は直径 3,900mm、高さ 7,010

Shape	Symmetric (47%)	Asymmetric (53%)
Bottom	Removable (32%)	Fixed (68%)
Tapping hole	With (59%)	Without (41%)
Tilting	Electric (79%)	Hydraulic (21%)
Lining	Dolomite (54%)	Magnesia (46%)

Fig. 2. Distribution of vessel style in the world. (19 plant)

mm である。傾動は遊星歯車減速装置による 2 段変速で、使用モーターは 75kW、11kW の 2 台である。

炉体内張りの中、鉄皮に接触する永久裏張りには、通常、高級焼成マグネシア煉瓦が使われているので、当社もこれを採用した。その内側には炉 1 代ごとにとり換え、生産コスト中の耐火物コストを左右する侵食層があるがこの材質は Fig. 2 のごとく、工場によつてかなりの差異がある。当社は入手状態の難易価格などの点からタール・ドロマイト系を採用した。

酸素を吹込む水冷ランスは長さ 13,000mm 外径 139mm、ノズル径 35mm である。酸素は 4~12 kg/cm²、冷却水は 4~10 kg/cm² の高圧であるから、ホースは 20 kg/cm² × 5 分の耐圧試験を行なっている。

IV. 原料および副原料設備

原料溶銑設備としては、混銑炉と魚雷型運搬車との利害得失を検討したが、吹錬作業の安定化という点から、500 t の混銑炉を採用した。秤量には起重機にストレーン・ゲージによる電子管式秤量器を取付けた。

取鍋は保温のために蓋をかぶせ、屑鉄シュートは装入が 1 杯で済むように大型化した。準備した個数は取鍋 3 コ、シュート 10 コであった。

副原料設備としてはいろいろの形式があるが、当社は敷地の関係から、受入バンカーを炉体上部に置き、コンベア、炉上バンカー、ホッパー・スケール、シュートを経て炉に装入する方式を採用した。バンカーの容量は受入合計 300m³、炉上合計 32m³(各炉)とし、ホッパー・スケールの容量は 1.5 t として炉の両側に置いた。

V. 造塊設備

純酸素転炉法は吹錬 15~25 分、製鋼 30~45 分という早いピッチなので、各工場とも造塊方法に苦心しているが、当社は分塊工場がなく、500 kg から 10 t まで鋼塊の種類が多い上に、生産量の約 2/3 が 500 kg 程度の小鋼塊であるので、ピット注入と台車注入とを併用している。鋼塊はすべて下注ぎであるが、どの鋼種もすべて 2 定盤に収めるため、鋼種によつて装入量を変えている。取鍋は油圧昇降装置付の 70 t 台車で、造塊ヤードに引出す。注入台車は積載量 75 t であるが、敷地の関係から軌条の曲線半径をとくに小さく取る必要があつた。取鍋はノズル外挿式で 7 コを準備した。

VI. ガス冷却および集塵装置

純酸素転炉で発生するダストがきわめて微粒で、集塵困難なことは良く知られているが、炉口を出る廃ガスの温度は 1700°C にも達するので、集塵の困難は倍加されている。したがって、集塵は廃ガスの温度を下げてガス量を減少する第 1 段階とダストを除去する第 2 段階とに分れる。

冷却には水スプレイによる直接冷却とボイラーによる間接冷却とがあり、いずれを採るかば水の使用可能状態、蒸気の評価、汚濁水の処理など、それぞれの立地条件によつて左右されるが、当社はボイラーによる間接冷却方式を採用した。ボイラーはワグナー・ビーロー製の半強制循環式ラumont・ボイラーで、設計圧力は 42 kg/cm²、蒸気発生量は鋼 t 当り 300 kg、ボイラー末端の廃ガス温度は 450°C である。

集塵方式もワグナー式、ベンチュリ・スクラバー式乾式電気集塵式などがあり、いろいろの利害得失があるが、当社はワグナー式を採用した。従来の方式と異なり、湿式フィルターのみによるもので、発生汚濁水はシンクナーで沈でんしたのち、上澄は再循環し、スラッジは真空フィルターで脱水する。

VII. 酸素設備その他

酸素設備としては 3000 Nm³/h の酸素発生機を置き、酸圧機で 30 kg/cm² に圧縮して、純酸素転炉工場横にある内容積 300m³ の球形ホルダーに送っている。ホルダー以後は減圧弁によつて 13 kg/cm² に落したのち、流量調節弁で 4~12 kg/cm² に調節して、ランスに供給している。

ランス、トラニオン、ダンパー類に対する冷却水は 1 カ所に集め、冷却塔、急速冷却器、水槽などの用水設備によつて循環使用している。

また製造鋼種としては極軟鋼がなく、比較的 C, Mn が高い鋼種および低合金鋼などの製造も含んでいるので、分析にはカント・バック装置を採用した。

(63) 戸畑純酸素転炉工場の拡張について

八幡製鉄所戸畑製造所

森田 重明・〇西脇 実

Extension of the Oxygen-Converter Plant at Tobata, Yawata Works.

Shigeaki MORITA and Minoru NISHIWAKI.

I. 結 言

戸畑純酸素転炉工場は当初 2 基整備の 1 基稼働の形で昭和 34 年 9 月 10 日に操業を開始し、順調な生産を続けて来たが、引続いて 3 基目の転炉およびその関連設備の建設を行ない、戸畑第 2 高炉の稼働開始にさき立って、昭和 35 年 10 月 10 日に竣工し、10 月 25 日より正式にわが国で初めての常時 3 基整備の 2 基稼働の工場として操業を開始した。拡張については、既設の工場の計画段階ですでに 3 基の転炉設備を前提として基礎工事を行ない、建家も西側に拡張の予定になつていた。したがって拡張工事はほとんど当初の予定どおりに進められたが、高炉の生産量が公称能力を超える予期以上の成果を示したので、3 号転炉の建設と併行して、既設の設備も増強する必要が生じ、操業経験を活用して、いろいろな付属設備も増強を行なつた。

拡張後の月産能力は約 14 万 t と飛躍し、近い将来その成果を発揮するものと期待される。ここにその拡張の内容についてとりまとめて報告する。(なお、既設の設備に関する内容および操業結果はすでに報告されている¹⁾²⁾)

II. 拡張の前提条件と主要設備の計画概要について

拡張の前提は当初、戸畑高炉の基数に対応して、高炉が 2 基で製鋼能力は月産約 12 万 t とされていたが、高炉の出鉄量の実績が予定以上に高くなり、14 万 t 以上の月産能力が必要とされることとなつた。既設の設備能力に関連して、建設する 3 号転炉の能力を大きくするにも制限があり、両者の作業条件のバランスも充分考慮しなければならなかつた。また高炉の生産は間断なく行なわれ、既設の工場の操業をたとえ 1 日といえども中止することができないので、拡張工事、増強工事はすべて操業に影響をおよぼさないことが大きな前提となつた。

(1) 転炉の炉容: 既設の 2 基の転炉は 60 t 容量であるが、60 t 炉では到底前提となる出鋼能力は得られないので、3 号転炉は 70 t 以上の炉容が必要であり、既設の 2 基の転炉も内容積が 60 t 炉としても小さいものであつたので、改造によつて炉容を上げ、できるだけ 3 基の転炉が共通に使用できるようにすることであつた。

(2) 混鉄炉の増設: 出鉄量が倍以上になるので、もう 1 基の混鉄炉の増設が必要で、その容量も大きいものが望ましいが、既設の熔鉄鍋の高さ、および起重機ガーダーなどにより制限があり、既設のものと同じ容量とした。

(3) 屑鉄装入方式: 1 基操業の場合は装入時間の短縮が直接 1 日の生産量に影響するので、天井起重機によ