

Table 2. Effect of nitrogen content on mechanical properties.

Mechanical properties	T. S.	E	Y. P. (L)	Y. P. (C)	Y. E. (L)	Y. E. (C)	C. C. V.
Unit value	+1 kg/mm	+1%	+1 kg/mm	+1 kg/mm	+1%	+1%	+0.10
Equivalent N% × 10	+15.5	-7.5	+7	+6.5	+19	+14	+11

Y. E.; Yield elongation, C. C. V.; Conical cup test value.

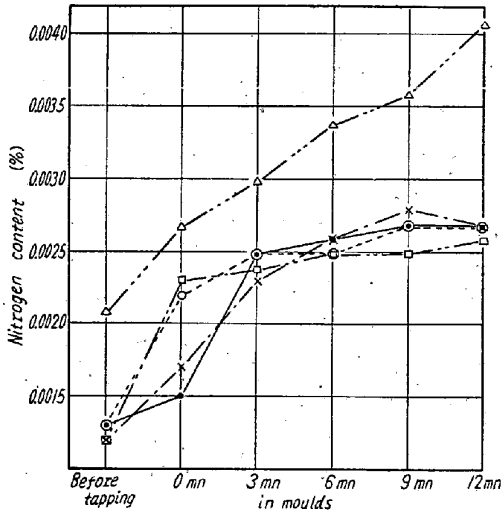


Fig. 3. Rise of nitrogen content in moulds.

係で約 0.0005% 程度の量でありしかも heat 間のバラツキも相当大であることが明瞭である。

低炭素リムド鋼であるため、リミング時の [N] の増加も当然考えられるので別の heat で [N] 増加の状況を調査した。結果を Fig. 3 に示す。これによれば炉前で 0.0013% 程度であつても注入後 3 分位で鑄型内の熔鋼はほとんど 0.0023% 程度に上昇しており造塊時あるいはリミング時における大気よりの吸収のために製品で [N] の低いものを得ることが困難であることを示している。

4. 鋼板の [N] と材質の関係

窒素含有量が冷延鋼板の材質におよぼす影響については 28 heat, 76 鋼塊, 228 枚の冷延鋼板について check analysis を行ない、その他の化学成分、検鏡試験の結果と併せて各種機械試験値との間の重回帰分析を行なつて検討した。Table 2 は得られた重回帰方程式のうち [N] の効果のみを抜き出して示したものである。この結果から [N] は降伏点、降伏伸びに重要な影響をおよぼし靱性をも損うことが明らかである。すなわち [N] が低ければストレッチャーストレインの阻止に有効でありさらに絞り性の点からも有利となると考えられる。

III. 結 言

低炭素リムド鋼の [N] の挙動について調査し、大要次のことが判明した。

- i) 平炉製鋼法において炉前 [N] を低下せしめるに

は高純度酸素を吹精に使用すればよく 99.5% の酸素純度で [N] は 0.0013% までになる。

- ii) 吹精酸素の純度を高めることは製品の [N] を下げるのに確実に有効である。

- iii) 酸素純度は分析の結果鋼中 [N] 低下のためには 99.3% 以上であれば良いと思われる。

- iv) 出鋼後注入直後までの [N] の上昇は大体 0.0005% であり炉前 [N] の高低に関係がなく、他の要因によるものと思われるが今回は検討を行なっていない。

- v) リミング時の熔鋼の [N] の上昇は相当大であり注入までの大気よりの吸収とともに今後の検討すべき問題として残されている。

- vi) 鋼板の [N] は低い方がストレッチャーストレインおよび絞り性のいずれにとつても有利になる。

(61) 広畑純酸素転炉工場の設備概況について

富士製鉄広畑製鉄所製鋼部

渡辺省三・〇平尾英二・佐々木春雄・本間悦郎

On the Layout of the New Oxygen-Converter Plant at Hirohata Works.

Shōzō WATANABE, Eiji HIRAO, Haruo SASAKI and Etsuro HONMA.

I. 結 言

広畑純酸素転炉工場は当社第 2 次合理化計画の一環として昭和 33 年に計画され 34 年 8 月に着工、35 年 10 月完工し 11 月 1 日より作業を開始した。合理化計画で製鋼部門として純酸素転炉を採用した理由は (1) 本製鋼法の生産能力がきわめて高くまた作業費も安いこと、(2) 品質的にも平炉鋼と遜色なくとくに極軟鋼の製造に適していること、(3) 建設費が安いことなどである。

工場の建設に当つては極力純酸素転炉製鋼法の特色である高能率を生かすべく各設備の合理化、機械化に留意し国内の純酸素転炉工場を調査しまた海外の純酸素転炉工場の資料も集め、転炉工場の近代的設備配置に重点をおいた。

II. 主要設備の設計基礎

純酸素転炉専用として建設された 1500 t/day の熔鋳炉の出銑量に対応して月産約 5 万 t として諸設備の能力を決定した。

(1) 純酸素転炉の炉容

月産 5 万 t に合わせ混銑率、良塊歩留り、月間稼働率などを勘案し、また一日の出鋼回数を想定し炉容を 60 t と決定した。

(2) 混銑炉の炉容

月産 5 万 t、混銑率 82%、良塊歩留り 89% として約 0.8 日分の貯銑能力が必要と考え 1300 t とした。

(3) 副原料移送設備

副原料設備の移送能力は各副原料の原単位に多少の余裕あるように考慮し、しかも tap to tap 30 分で 2 基操業に充分対処できるようにした。

(4) 造塊設備

製造鋼種は極軟リムド鋼が主体で鋼塊単重は 8.5~15 t で全て上注法を採用した。注入方式は台車注入並行方式で大型リムド鋼塊でも十分に凝固時間がとれるよう注入線を 2 線にし各線 4 チャージ分、計 8 チャージ分の注入を可能ならしめるようにした。

III. 諸設備の特色

(1) 工場配置

Fig. 1 に工配置の概略を示す。

装入、出鋼が同一側であるため北側より転炉ヤード、原料ヤード、注入ヤードおよびモールドヤードの順序となつている。

熔銑は西より、スクラップは東より原料ヤードに運ば込まれる。副原料は横ダンプトラックにより北西の高架道を通つて操業床と同一レベルの副原料ホッパーに貯えられ必要に応じてベルトコンベヤー、スキップなどにより炉上バンカーに送られ貯えられる。

造塊は北より第 1 造塊と第 2 造塊に分れ第 1 造塊は、注入、鑄鋼整備、同修理およびストッパー製作、第 2 造

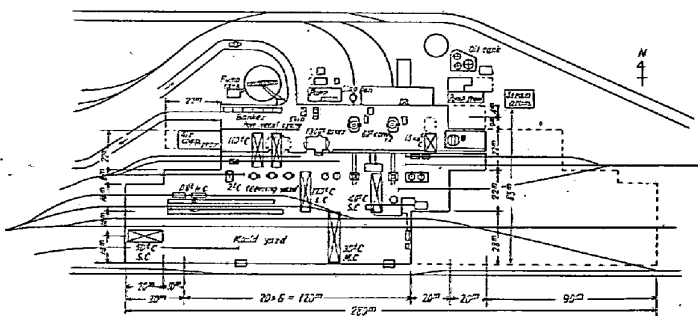


Fig. 1. Layout of the oxygen-converter plant at Hirohata.

塊は定盤、鑄型の置場および整備場になつている。型抜きは第 1、第 2 造塊場の西側に主建屋と直角に接している型抜場で行なわれる。型抜きされた熱塊は西方に引出され純酸素転炉工場の南側に隣接する均熱炉に送られる。均熱炉より戻つて来る空の注入台車は西側より第 2 造塊の鑄型整備線に押し込まれる。鑄型、定盤を整備された注入台は工場内の専用ディーゼルにより渡り線により東側より注入線に押し込まれる。

転炉の鋼滓はノロ鍋台車により北側に引出され、造塊滓は第 1 造塊の東側の雑用線より引出される。

以上工場の配置については原料の搬入、鋼塊、鋼滓の搬出など各作業が交錯しないよう、また転炉特有の流れ方式作業がやりやすいよう注意して決定した。

以下、主要設備の特色について述べる。

(2) 純酸素転炉の本体

純酸素転炉の本体は偏心一体型で石川島重工製。主要寸法は鉄皮内径 5050 mm、高さ 8500 mm、鉄皮内容積 135 m³、煉瓦内容積 58 m³ である。炉体はトラニオンリングにより支えられる。傾動方式は遊星歯車方式であり高速用 (1.0 rpm) と低速用 (0.1 rpm) との 2 台の電動機を有する。

偏心角は 5° であり偏心といつてもやや同心に近い。

(3) 混銑炉本体

容量 1300 t 型式はローラー支持電動駆動傾注方式であり炉体外径 7880 mm、胴長 11000 mm である。

炉体は 3 組のローラートラックおよびロッカーにより支持され受銑口、出銑口、排滓口および煙道を有し将来炉内圧の自動調整を行なう予定である。燃料はコークスガスであり主バーナー 1 コ、補助バーナー 2 コを設けてある。炉体は全溶接製でありこれも特色の一つである。

転炉にできるだけ成分、温度の一定な熔銑を供給するという点で混銑炉の使命は平炉における以上に重要で、その寿命の延長を図るべく煉瓦積にはとくに慎重を期した。

(4) 副原料設備

副原料設備の特色としては地上ホッパーより炉上への副原料の移送にスキップを採用したことおよび地上ホッパーの上面が操業床と同一レベルにあり、ループ式の自動車専用高架道により副原料が搬入されることである。スキップを採用した理由は敷地に余裕がなくベルトコンベヤーにより地上より 29 m もの高さに副原料を上げることが不可能であつたからである。またスキップを採用したことにより地下水の問題からスキップピットの深さが制限を受け、地上ホッパーの上面を高める方が有

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 、標準蒸発量は $29\text{t}/\text{heat}$ 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。