

とき品種構成の生産を行なう場合現段階では非常に利点がある。その他、製鋼時間が長い、ランスの取換えに時間がかかる、作業床が炉の位置に対して高い、副原料投入シュートの位置が低い、等の問題がある。しかし、これらのことはいずれも平炉を転炉化したための本質的な問題ではなく、十分技術的に解決し得る見通しを得ており、今後これらの試験操業経験に基いて本格的に平炉工場を転炉化した場合、さらに改良したものを建設することが可能と考えている。

7. 結 び

平炉工場合理化対策として50t試験転炉を平炉工場内に設け、その作業性、製鋼上の技術的な問題および改造に伴う設備上の問題について検討を行なった。すでに1年半の操業を続けているが十分満足できる結果を得ており、さらに釜石製鉄所平炉工場を本方式に基づいて改造する構想を推進する原動力となつた。

文 献

- 1) 前田, 他: 鉄と鋼, 43 (1957), p. 221
- 2) 前田, 他: 鉄と鋼, 44 (1958) 7, p. 733
- 3) 渡辺, 他: 鉄と鋼, 47 (1961) 3, p. 335
- 4) 豊田, 他: 鉄と鋼, 48 (1962) 11, p. 1354
- 5) R. P. KRAUSE: Iron & Steel Eng., 41 (1964) 7, p. 121

669.104.244.66.013.5

(59) 釜石製鉄所60トン転炉工場の建設

(富士製鉄における平炉工場の転炉工場化について—II)

富士製鉄, 本社 ○豊田 茂
 “ 室蘭製鉄所 中島 長久
 “ 釜石製鉄所 前田 正義
 平尾 英二

Construction of 60 t LD Converter Shop in Kamaishi Works.

(Application of oxygen top blowing converters in existing open hearth mills by Fuji Iron and Steel Co., Ltd.—II)

Shigeru TOYOTA, Hitoshi NAKAJIMA,
 Masayoshi MAEDA and Eiji HIRAO.

1. 緒 言

富士製鉄の釜石製鉄所は、日本でももつとも歴史の古い銑鋼一貫工場であり、製鋼設備として200t平炉1基150t平炉4基を有し、月産75,000tの粗鋼を生産していた。しかし時代のすう勢として、第1報でも述べたように、平炉工場の合理化が問題にされ、転炉への転換がせまられた。

しかも釜石製鉄所は、富士製鉄の中で室蘭や広畑製鉄所に比較し工場敷地がせまく、新しい転炉工場を建てる敷地がほとんどない。また釜石製鉄所の粗鋼の生産量を、飛躍的に増大させる必要もなかつた。さらに設備への投資額を最低にし、かつ工期を最短にする必要があつた。それで当社は室蘭の50t試験転炉を平炉工場内に建てた経験を十分に生かし、釜石製鉄所にも既存の平炉

工場建家内に、60t転炉2基を建設した。なおこの転炉は室蘭のものより一步進んだ本格的な生産設備であり、作業性その他においても全く新しくできた転炉工場に、決しておとるものではない。第2報として釜石製鉄所の平炉の転炉化について報告する。

2. 転炉設置の目的

第1報でも述べたように、日本においてはここ当分の間は、平炉法に比較してLD転炉法の優位性が続くであろう。しかし以上の事柄は低炭素鋼の分野においては、すでに証明されていたが、それ以外の中炭素鋼については、疑問点もいろいろあつた。例えば高炭素鋼域における脱リンとかキャッチカーボンがそれである。当社の他作業所の室蘭や広畑製鉄所の主要製品が、鋼板であるのに比較し、釜石製鉄所の主要製品は、型鋼、軌条、棒鋼、線材用鋼であり、転炉で溶解しなければならぬ鋼種も多種多様である。しかしすでに発表された文献²⁾や、室蘭の50t試験転炉の数多くの溶製結果からも、十分LD転炉で中高炭素鋼を吹精し得ることが確認されたので、平炉をLD転炉化しLD法の利点、特色を最大に利用することを、目標とした。

また緒言でも述べたように、立地的条件や既存の設備をできるだけ利用し、建設費を安くし、工期をできるだけ短くするため、平炉建家内に本格的な60tLD転炉を2基設置して、完全に平炉に置きかわることを目的とした。建設中は、平炉の生産量をできるだけ落とすことのないよう配慮した。

3. 設備改造の特徴および設備概要

この改造方式による転炉設備は第1報に述べた室蘭50t試験転炉の特色をほとんどすべて踏襲しており、さらに上記の試験設備の問題点を十分吟味検討の上、釜石製鉄所の立地条件に基づいて本格的な生産設備として使用できるように、考慮されている。

3.1 転炉配置

工場配置はFig. 1, 2の通りである。釜石製鉄所の平炉工場は、1000t混鉄炉、400t混鉄炉(休止中)、1号平炉(200t傾注式)および2~5号平炉(150t×4基傾注式)と並んでいた。改造に際しては、まず400t混鉄炉と1号平炉を解体し、その跡に60tLD転炉2基を新設した。転炉中心は室蘭の50t試験転炉と同じく、平炉棟と造塊棟間のガーダーの直下に位置し、ランス昇降作業と既存クレーンの作業の干渉のない方式を採用している。

さらに転炉稼動後2号平炉を撤去して、その跡を屑鉄シュート置場として、屑鉄処理作業を容易にした。

3.2 転炉棟およびランス昇降設備

転炉棟は種々の検討の結果50t試験転炉の方式を採用し、既設建家の上にコンパクトな転炉棟を設けた。ランス昇降については、作業性をよくするために、常時ランス2本吊りの設備を設け、ランス破損時の吊替による障害を避けている。このためクレーンガーダーおよび梁を、一部改造補強した。通酸速度は中、高炭素鋼の吹錬が主体であることを考慮して、吹錬時間20minとしており、新設の転炉工場の場合と全く遜色のないものである。

平炉工場の作業床は8.5m G.L. で転炉用としては

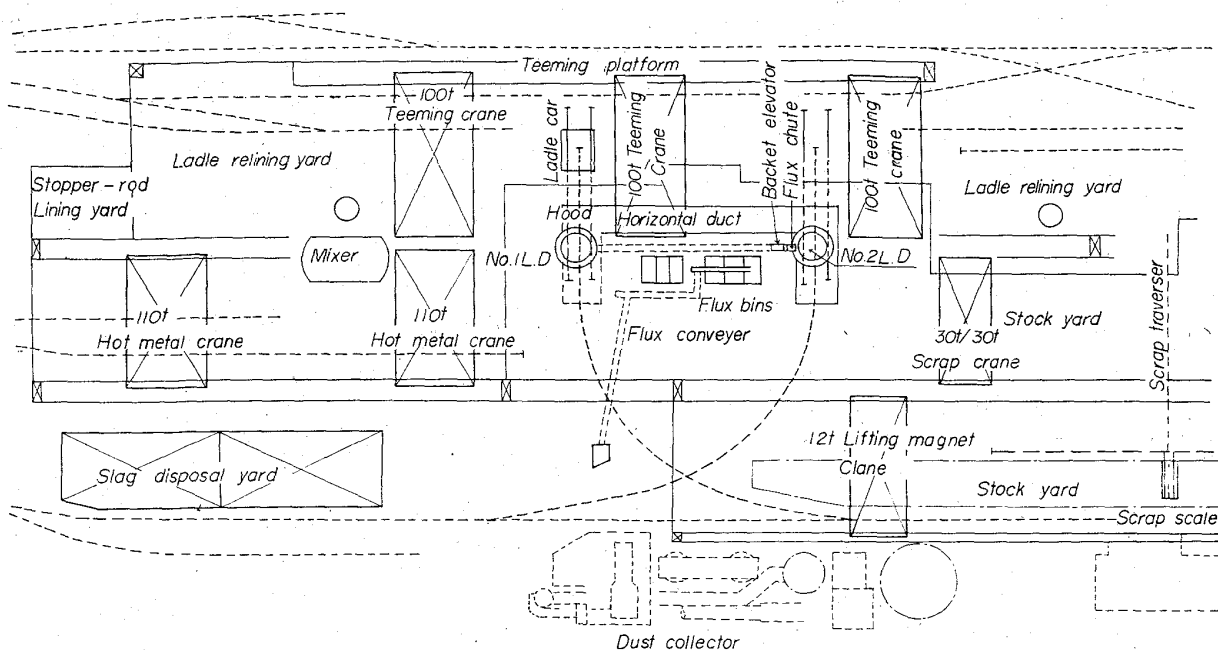


Fig. 1. Plan view of 70t LD converter shop of Kamaishi Works.

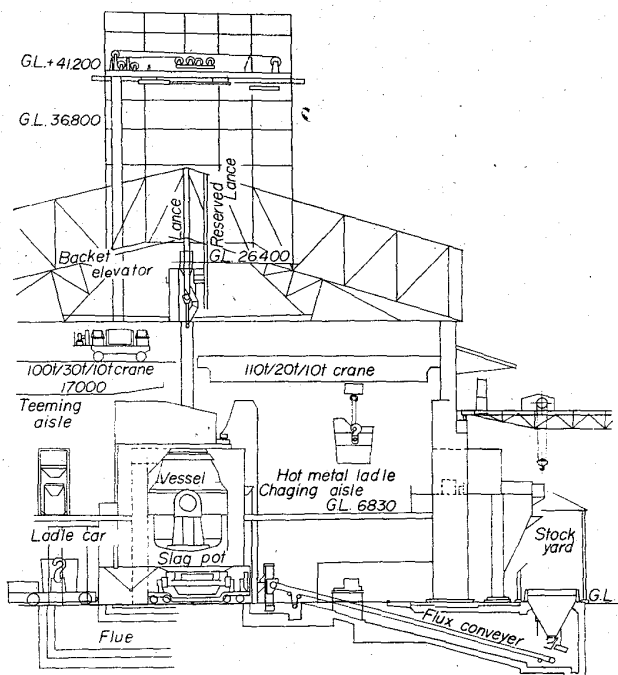


Fig. 2. Cross section of 70t LD converter shop of Kamaishi Works.

高過ぎるため、改造を加えて 6・8 m G.L. とし、炉前作業を容易にするよう配慮している。

3.3 転炉炉体

炉体は対称型、トラニオンリング付で、鉄皮内容積 132・9 m³、レンガ積内容積 59・3 m³ である。なお炉体の高さは 7・9 m である。

3.4 主原料設備

溶銑処理については釜石は室蘭と異なり、最初から炉前装入であった。これは平炉を転炉化する場合、非常に

恵まれており、混銑炉転炉間の溶銑鍋を新設するのみにとどまつた。

屑鉄処理は、既設原料クレーン 2 基に、リフマグを取付け、原料ヤードでシュート詰め、および秤量を行ない、トラバサーによつて転炉ヤードに引込む方式をとつた。転炉への装入は、60 t クレーンを 30 t / 30 t の装入クレーンに改造した。したがつて 50 t 試験転炉のように、装入に長時間を要することはさけておいた。上述の酸素関係の考慮と相まつて tap to tap 時間 32 min が可能な設備とした。

3.5 副原料処理設備

副原料関係の設備は新設転炉の場合、地上主貯槽からベルトコンベヤーで炉上貯槽に運び、これを適宜秤量炉内投入する方式が一般化しているが、既設平炉工場建家を利用するため地上の場所的な制約もあり、また大容量の炉上ホッパーを設けることもコストの点で難点がある。しかし生産設備として考えている以上、副原料処理設備によつて転炉作業の能率が低下することは好ましくない。次のような設備として、作業に支障のないものとしている。

a) 地上ホッパーは必要最小限に止めて 6 槽 (40m³ × 2, 30m³ × 1, 20m³ × 3) を No. 1 転炉と No. 2 転炉の中間炉前に設けた。受入れは原料ヤードで行ない、そこから炉前までは、コンベヤーおよびバケットエレベーターを利用している。

b) 炉上ホッパーは各炉毎に 2 槽 (5m³ × 1, 2m³ × 1) としベルトコンベヤー、バケットエレベーターにより処理している。上述の設備で多量の副原料の追加作業は若干問題はあつたが、その他では作業上支障がない。

3.6 排ガス処理

蒸気を特に必要としないことおよび設備費の低減をねらつて、排ガスは燃焼水冷方式によつて、次のごとく処理される。低圧ボイラー→連絡ダフト→地下煙道→湿式

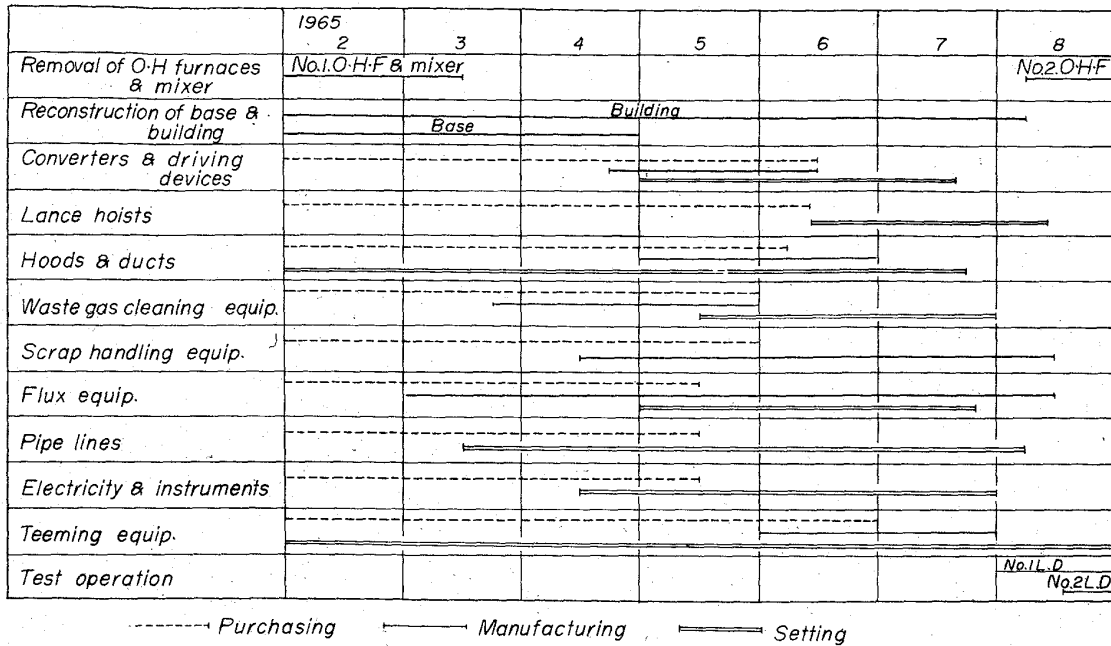


Fig. 3. Construction schedule of 70t LD converters.

ベンチュリー→I.D.F.→煙突.

排ガスの冷却は低圧ボイラーにおける熱交換と同時に、垂直ダクトに設けたスプレー冷却による。地下煙道からは2炉共通である。集塵方式はベンチュリースフラバーを採用し、I.D.F.の能力は120,000 Nm³/hr(dry)であり、これは通酸12,000 Nm³/hr吹錬時間18 minの転炉能力に見合うものである。

3.7 造塊設備

注入方式は全量台車注入方式で、転炉用として注入台を1カ所増設したのみで、既設注入台を合わせて転炉用として6カ所もつている。その他受鋼台車、鍋修理台を2基新設した。

3.8 分析装置

高炭素鋼のキャッチカーボンに備え転炉炉下に分光分析器を設置した。

設備の概要は以上の通りであり当工場のLD転炉の製鋼能力は日産60,000tを第1段階の目標としている。

4. 改造 工 程

工事はまず第1に平炉の生産に対する障害を最小に、また工期を最短にということがかかった。工事は、1965年2月1日平炉解体に始まり、初吹錬は同年8月1日、操業開始は8月25日と非常に短期間に完成し、初期の目的を達した。改造工程の概略をFig. 3に示す。

またこの期間平炉での平均製鋼時間は、約4hrで、工事中の減産はほとんどなかった。

5. 操 業 成 績

操業開始以来の操業成績を、Fig. 4に示す。操業開始後まだ日が残く、向上の途中にある。作業性等についても、普通の転炉工場すなわち最初から転炉工場として建てられた転炉工場に比較して、なんら遜色のない結果が得られる日も間近であろう。

鋼種についても低炭素鋼から順次高炭素鋼を吹製始め、9月には中高炭素鋼の出鋼割合は40%を越えた。

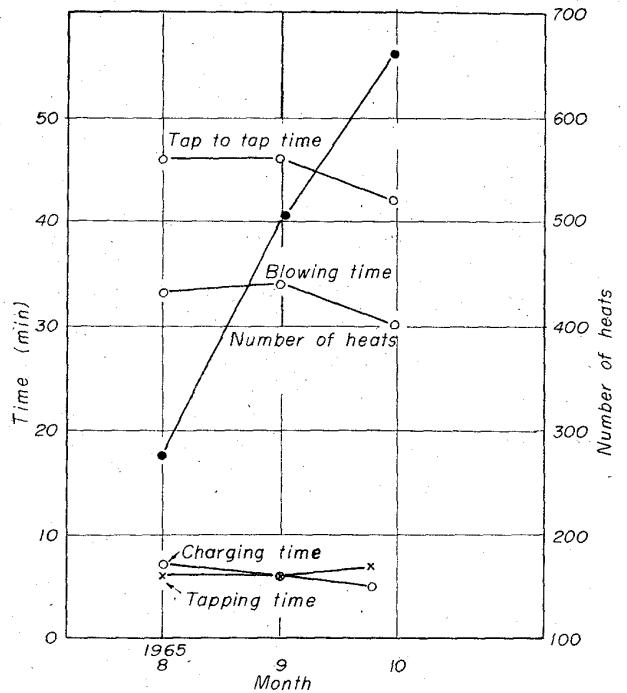


Fig. 4. Operation results of 70t LD converters.

中炭素鋼は一般構造用鋼、シートパイル、造船材等であり、高炭素鋼としてはSC材、硬鋼線材、レール材等であつて、非常に好成績を得ており、生産コストと生産性の面で、従来の平炉法に優ることが確認されたし、品質の面でも種々の確性試験の結果、平炉鋼に優るとも劣らぬことが確認されている。

6. 新設転炉工場と本法との比較

すでに述べたように既設平炉工場内にLD転炉を設けることは色々制約条件はあるが、それらはほとんど完全に技術的に解決できるものであり、作業性、生産性も

Table 1. New LD plant and replacement of open hearth. (by 70,000 t/M plant)

	Replace LDF. in existing O. H. mill	New LD mill
Base	△	×
Building	△	×
LD converter & driving device	×	×
Lance hoist	×	×
Hood & duct	×	×
Waste gas cleaning equip.	△	×
Hot metal handling equip.	△	×
Scrap handling equip.	△	×
Flux equip.	×	×
Teeming equip.	△	×
Ladle repairing equip.	○	×
Ingot & mold handling equip.	○	×
Removal of O. H. furnace	×	—
Site for plant	○	×
Installation cost (ratio)	1	2.5
Installation time (months)	6	12
Furnace capacity	60 t × 2	60 t × 2
Ingot output (t/M)	70,000	70,000

Remark

- Mark ○ can be fully used.
- Mark △ can be almost used.
- Mark × needs new installation.

Kinds of steel and their ratio

- Rimmed steel, top pouring: 20%
- Rimmed steel, bottom pouring: 11%
- Semikilled steel, top pouring: 54%
- Killed steel, bottom pouring: 15%

劣らないものを作り上げることが可能であると実証された。

一方、建家その他の既存設備を使用できる点での利益も大きい。Table 1 に示すように平炉工場を使用する場合のメリットが、十分推察できる。生産量が一定の方式で、しかも次のような条件の場合には本方式が転炉工場を新設するよりも有利であるものと考えられる。

(1) あまり生産量の大きくない製鋼工場を建設する場合一すなわち月産 80,000 t/M 以下程度の場合。これは 100 t/ch 程度の大きな転炉を旧平炉工場建家内に効率よく収容することが困難である点と、転炉稼働効率を増すと作業の干渉等の理由で生産性の劣化が多少増加するのを免れ得ないだろうと推定されるためである。ただし一般に従来の平炉工場の造塊能力は余裕のあることが多いから、2/2 基操業が設備的に比較的容易に可能であり、生産増の対応能力が大きい利点も考えられる。

(2) 工場敷地が狭隘で、新設工場用地の確保が困難な場合。

(3) 鋼種構成が多種かあるいは注文ロットの小さい場合。

(4) 短期間で投資効果を狙う場合。

これは建設工期の短いことと投資額が小さくてすむことから本方式の一つの特色と考えられる。

7. 結 言

以上富士製鉄における平炉工場の転炉工場化の目的と成果について報告した。操業開始後まだ日が浅いにもかかわらず順調な作業を続けており、このような改造方式が十分可能なことが確認された。特に釜石製鉄所のごとき立地、生産条件においては転炉工場を新設するよりも利点が多く、国内外の平炉工場の合理化の対策として一つの指針となり得るものと考えている。

文 献

- 1) 豊田, 他: 鉄と鋼, 52 (1966) 3, p. 369
- 2) パネル討論会: 鉄と鋼, 50 (1964) 2, p. 217

669.184, 244.66, 013.5
(60) 和歌山転炉工場の3号転炉の建設と2/3基操業について

住友金属工業, 和歌山製鉄所

富田 明・玉本 茂

植田 嗣治・岩瀬 圭伍

Construction of No. 3 Converter and 2-Unit Operation of 3 Converters at Wakayama Steel Works.

Akira TOMITA, Shigeru TAMAMOTO, Tsuguharu UEDA and Keigo IWASE.

1. 結 言

和歌山製鉄所転炉工場は当社第3次合理化計画の一環として計画され、昭和38年2月1日稼働開始以来、2基整備1基稼働の1/2基操業を行なってきた。生産状況は順調に推移して、39年10月には16.6万t/Mを示し、その後も15万t/M以上の生産を行なってきた。

本年3月には3号転炉と付帯設備の新設も完了し、4月2日火入れを行なうとともに2/3基操業を開始した。当工場は建設当初より将来2/3基操業を実施することを考慮して案画されていたため、3号転炉の建設により建屋は3基の炉を中心に左右対称の均勢のとれた配置となった。昨年4月着工以来丸1年の日時を要して完成したが、途中諸般の情勢の変化から、造塊・鑄型置場等の設備計画を大巾に変更して工事を進めてきた。その後新設の第3高炉(公称1,500t/day・昭和40年3月完成)の出銑開始に伴い生産量は急激に増加し、6月には22.1万t/Mに達した。

ここに3号転炉の設備概要と2/3基操業について報告する。

2. 工場 配 置

2/3基操業時点では生産量が1/2基時の倍近くなるため、原料→鋼塊→分塊搬出の流れは非常にピッチの早いものとなるので、特に工場内のハンドリングを円滑にすることに留意して、タイムスタディ結果をもとに工場配置を決定した。

Fig. 1に工場配置の概略を示す。

建屋は各棟共(原料・転炉・鑄込・鑄型棟)4スパン延長した。

溶銑は原料棟の北側よりトロープカーによつて搬入され、2基の混銑炉に蓄えられる。2台の溶銑クレーン