

随 想

転炉導入の頃—八幡製鉄所のことについて

前 原 繁*

転炉導入の頃という、今から 30 年も前のことになり、八幡製鉄(株)で転炉製鋼法を取り上げて再び検討しようという機運が高まって来たのは、1952 年暮のことであつたと思う。1953 年 5 月本社から湯川技師長が赴任されるとすぐに新転炉製鋼法研究グループが結成され、当時研究所の製鋼研究室でもつばら文献集めをしていた私も直接責任者として参画することになった。

この時にはもうトーマス法やベッセマー法といった在来法は対象とされず、酸素を多量に用いた横吹き転炉や、当時 Journal of Metals に半ページほどトピックスとして伝えられていて詳細のはつきりしていない純酸素を鋼浴上に吹きつける新しい転炉だけが、日本の比較的隣の低い熔銑に適合するものとして取り上げられていた。

八幡製鉄所第 2 電気炉工場(洞岡地区、今は全く撤去されてしまっている)の東北隅に、US ステールサウスワークスで当時実験中のターボハース炉に模した容量 5 t の試験転炉が稼動したのは 1954 年 4 月であつたが、この実験は特に横吹き羽口を中心とする部分のライニングが持続せず、261 チャージで 9 月に実験を打ち切らざるを得なかつた。

しかしこの設備を換装して同年 12 月 16 日より始められた 5t 上吹き試験転炉は、横吹き法テスト中に始められた吹錬条件に関する瀬川清らの水モデルによるテストで既に上吹き試験開始前に上吹き用の数式モデルが完成していたことや、ようやくこのころになつて合成ドロマイトレンがやタール浸漬ドロマイトレンがの試作品がそろつたこともあつて、初めからしごく順調にテストできて、1955 年 3 月末までに 123 チャージのテストを終えた。

このころになると前年夏ごろまで高かつた転炉無能論や、悲観論は聞かれなくなつて、実験直接責任者の私もほつと安堵することができた。なにしろ 1954 年度の研究費の集計の中で試験転炉だけで、約 3 億円を消費していたわけで、売上げの小さかつた当時の会社にとつて大きな負担だつたと思う。ちなみに 1957 年 9 月に日本で初稼動した洞岡転炉工場の総建設予算は 12 億 5 千万円だつたから、それとの比較でも巨額だつたと知れよう。

1955 年 5 月ごろになると、試験転炉で出鋼し鑄型に注入されたインゴットを、分塊し、製品圧延工程に流して得られた製品の材質テスト結果も出始めて、ソフトブロー、キャッチカーボンでレール材を出鋼するといつた

* 川崎重工業(株)

かなり高度なテストまで手が届くようになった。また当時の平炉用酸素発生機では純度 98% までの酸素しか発生していなかつたので、99.7% の高純度酸素をボンベで運んで来て、極低窒素鋼の出鋼も試みた。

日本鋼管の河田社長が、当時の渡辺八幡製鉄社長を訪問されて、日本鋼管を窓口として BOT 社と特許買収交渉を行うことになつたのは、1955 年 8 月下旬のことと思うが、生まれて初めて飛行機に乗せられて東京につれて行かれ、日本鋼管の転炉関係者にテストの様子、結果を説明したのは 9 月 5 日と私のノートにある。

すでに八幡に建設すべき転炉工場の検討は同年 6 月ごろから始まつていたが、この会合後諸案は急速に煮詰められて、11 月には現に試験転炉の所在する第 2 電気炉工場の休止中のタルボット平炉 3 基を撤去して、50t 転炉 2 基と 650t 混銑炉 1 基からなる洞岡新転炉の建設が本決まりとなり、内山課長をヘッドとする試験転炉担当者が、当時第 1 次合理化計画を推進していた臨時建設部兼務を命ぜられ、テストにも拍車がかかつた。結局試験転炉は、洞岡新転炉の建設工程上撤去が必要となる 1956 年 4 月末まで続けられ、1327 チャージの出鋼をしたが、後半のテーマは実用上最も不安のあつた耐火材のテストと、幹部作業員の選定、訓練にむけられ、3交代 24 チャージの出鋼テストまで行つた。

洞岡転炉工場用の炉体は既にデマーク社に発注されていたが、納期が著しく遅れることが明かになつたので、これを次に計画されていた戸畑第 1 転炉にふり向け、石川島播磨重工の協力を得て国産し、完工を急ぐことになつたのは、日本鋼管の土居課長らと一緒にミッションを組んで、オーストリアのドナヴィッツで実習中のことで、同年 11 月中旬帰国すると翌日から石川島播磨の設計担当者との打ち合わせが待つていて、何も聞かされていなかつただけに驚くとともに、幹部の異常な決意を感ぜざるをえなかつた。

この時から洞岡転炉のスタートまでの約 10 カ月間は最も多忙な毎日だつたが、LD 転炉上に設置される廃熱ボイラーや収塵器(ワグナー社製)の図面がなかなか到着せず建物の設計が遅れるといつた事情で、当初工期から 2 ヶ月以上遅れた 1957 年 9 月 17 日の火入当日に間にあつたのは、転炉、廃熱ボイラー、収塵器 1 系列と、ランス 2 本という必要最少限の設備だけだつた。この工場に付帯して購入されたドイツリンデ社製の 4 250 Nm³/h の酸素発生機は試運転中に心臓部の膨張タービンがこわれ、代替品を空輸中の有様で、既存の平炉用西前田酸素工場から送酸してもらつた状況だつた。

当日は池田製鋼部長以下、指導に来日したアルピネ社のレズナー製鋼部長をまじえた関係者は、午前 3 時起床、工場に参集、徹夜で整備された炉を受けとつて昇熱を始め、朝日の輝く中で 40t 弱のひどく熱い事実上初湯を出鋼したが、この吹錬中に 2 本しかないランスの 1

本を破損し、どうしようかと迷った時レズナー氏が自信をもつて続行を勧め、午前 11 時半池田製鋼部長の作業開始命令で、角野製鉄所長以下の参集者に 2 回目の吹錬を晴れがましく初湯として披露したことは思い出深い。

洞岡新転炉は同一建屋内の第 2 電気炉工場と一緒になつて第 5 製鋼工場と命名されたが、初出鋼後数多くの手直し工事が残り、また試験転炉では 250 チャージはもつと推定されたれんがが、初回の炉では 52 チャージでダウンする有様だつた。たぶん手造りでごく少量ずつ納入していたれんがを多量生産工程にのせた直後に起こつた過渡現象の一つだつたらう。

1958 年 1 月には公称能力 37 500 t/M を達成したが、内実はれんが以外にも酸素バルブ、副材料切出ゲート、クレーン類の故障（これは平炉に比し高稼働率による）、収塵器の不具合になやまされたが、メーカー各社の献身的な協力で迅速に解決され、れんがが寿命も急速にのびて、4 月頃には皆落ちついてきた。

1959 年夏、戸畑第 1 転炉工場のファーストタツプ前に相原製鋼部長をヘッドに OG 委員会が作られ、転炉カスの非燃焼回収に取り組み始めた。本社、製鋼部、技研、横山工業のメンバーで構成され、建設本部も参画した。

実験はまず技研手持の 250 kg 炉で始まり、大至急第 3 製鋼（平炉）工場の東隅に建設中の 2t 試験転炉に OG 実験装置の取り付けが始まつた。同時に戸畑の第 2 転炉工場（130 T）を対象に採用を前提としてエンジニアリング面の検討、一連の特許申請準備が、各メンバーの分担で始まり、1960 年には大学の研究室での基礎モデルテスト（依頼）が始まり、また最も重要なセンサーである、新方式の酸素計、CO 分析計の開発が富士電機で始まつた。

しかし何分今回の実験は、装置のエンジニアリングに結びつける必要があるから、何案ものアイデアを次々に試みる必要があり、技研の試験炉上の装置を 2、3 ヶ月ごとに換装してテストを繰り返す。全く 5 t 試験炉時代とは違つた苦勞が必要だつた。

すでに 100 チャージに近いデータを集積、エンジニアリング面でも自信がもてるようになった矢先、1959 年 9 月 15 日戸畑第 1 転炉の 3 号炉増設工事現場で、最後の通酸テストを実施中、突然バルブ室内で爆発が起こり、立会中の山転炉設備掛長が負傷、入院後死亡すると共に多数の負傷者を出す事故が発生した。

ただちに事故調査班が組織され、原因究明と徹夜の復旧工事が行われた。当然 OG 設備計画も爆発事故はありうるものとして、徹底的な再検討が要請された。社内でも慎重論が根強く、半ばあきらめていたが、同年 11

月正式に戸畑第 2 転炉工場への OG 装置の採用が決定された時は、幹部の英断を感じざるを得なかつた。

それから一年有余は計画の再検討と実施促進にくれた。特に 1960 年秋からの OG 検討会は徹底的で、毎回 60 名近い関係者を集め毎週行われ、遂に作業長達は複雑な装置の各部名称機能を諳ずるまでになつた。

2 ヶ月に及ぶ調整試運転の後に、新装なつた戸畑第 2 転炉工場で、熔銑を用いてホットランを行つたのは、1961 年 3 月 9 日のことだつた。CO ガスによる中毒を懸念して、工場の各レベルにカナリヤ籠を下げ、酸素マスクに身を固めた警戒員以外は、立会の藤木製造所長以下全員、計器室に入つて行われた初回の吹錬は昨日のこのように記憶に新しい。

予定に従つて 2 週間、最悪の事態を再現して安全性を確かめて行くテスト、例えば吹錬中に故意に停電させたりするテストで、一つ一つ異常時におけるシステムの安全性を確かめながら、私はいつも 1959 年 9 月の酸素事故を思い起こした。

OG 装置そのものはガス回収もふくめ問題はなかつたが、別の困難が生じた。初めての 130 t 炉で、炉高に比し炉径の大きい炉で、スロッピングが多発する上に、はね上がったスラグが、これまでと違つてガスが燃焼しないために低温なフード内で、管壁に付着して作業を難しくする事態である。スロッピング解消の手段はすぐ打てた。

それは single hole nozzle にかわる、Three hole nozzle の採用（世界初）である。われわれの Three hole nozzle の経験は 1954 年の水モデルテスト、翌年の 5t 炉におけるテスト、1960 年に戸畑 1 転炉で技研とタイアップした数シリーズのテストがあつたから、翌月には間にあつた。

しかし程度は小さくなつたにせよ、管壁へのスラグ、地金の問題は、何回にも分けて行つたフード改造によつて、新しいデザインに落ちつくまで、約一年かかつた。

実際にこのトラブルが完全に解消したのは、大阪製鋼（現合同製鉄）西島工場の 30 t 炉からで、これは 1962 年秋に 2t 試験炉でテスト中の新設計の OG 装置（PA ベンチュリーとエルボセパレーター装備）を視察の上採用を快諾された当時の高石社長の勇断によるもので、現在の形に落ち着いた。

往時を顧みて、現在のコンピューター主導、複合吹錬、炉外精錬、脱ガス、C.C、ダイレクトローリングといった最近の製鋼工場と、不純物濃度が 50~60 ppm オーダーの高純度鋼が作られつつある現実を想うと、30 年の歳月の重みを感じざるを得ない。