

## 技術トピックス

UDC 669.184.244.8

## 純酸素上吹法の発明と特許権の争い

——鉄鋼の歴史のトピックス (4)——

雀 部 実\*

## Development of Pure Oxygen Converter and a Patent Issue

Minoru SASABE

1952年11月世界で最初の商用LD転炉がオーストリアのリッツで稼動を開始し、純酸素鋼法のスタートが切られた。この方法はその後世界で広く採用され、製鋼法の主役となつていることは良く知られているところである。本稿は、今まであまり知られていなかったLD法の発明に至るまでの状況と、発明後にアメリカ合衆国で生じた特許権侵害訴訟について触れてみたい。

## 1. LD法の発明

LD法の発明は誰か、という問題が合衆国での訴訟の中心の一つであつたので、まずLD法の発明をのべよう。

純酸素を使用して製鋼を行うという考え方は、LD法の発明よりもはるかに古く、すでに1855年にH. BESSEMERがベッセマー転炉に関する特許「酸化性ガスを用いる製鋼法<sup>1)</sup>」の中で酸素を用いて吹錬することについて記述していた。しかし、当時は工業的に酸素を利用できる状況ではなかつたので、アイデアで終わつた。酸素をどうにか工業的に利用できるようになるのは、1895年のC. V. LINDEの空気液化法の発明と1925年のM. FRÄNKELの蓄冷器の発明を組み合わせたリンデーフレンケル法が完成してからである。

1929年にベルリン工科大学(ドイツ)のR. DURRERとH. HELLBRÜGGEは、酸素を上から溶鉄へ供給しようと試みた<sup>2)</sup>。DURRERらは、純酸素底吹きを行うと酸化鉄が炉底を破損させるため水冷炉底を用いる必要があるが、水冷を行うと温度が上がるという酸素製鋼の利点を殺してしまう、と考え、上吹き法を採用した。DURRERらはタンマン炉と5kgおよび10kgの高周波炉を用いて30回の上吹き法の実験を行つた。しかし、DURRERはナチスの弾圧を避けるためスイスのVon Roll'schen Eisenwerke社(Von Rollと略す)に移らざるを得なくなり、研究は中断した。

その後、1938年アーヘン工科大学(ドイツ)のC. V. SCHWARZはラバールノズルを用いて上吹き酸素製鋼法の研究をはじめた。この研究は一応の成果があり、「大きなエネルギーを有するガスジェットを固体のように浴中に突きさす方法」と名付けて特許を出願した<sup>3)</sup>。この特許の発明者はSchwarzであるが、申請者は製鉄所の建設も行うエンジニアリング会社であるベルリンのH. A. Brasnet 商会である。以後のSchwarzの研究は、第2次大戦のために中止され実用化には至らなかつた<sup>4)</sup>。第2次大戦後の1946年、DURRERの共同研究者であつたHELLBRÜGGEはドイツのHüttenwerke Oberhausen社で純酸素上吹き法の研究を再開しようとしてトロンメル炉を建設したが、占領軍はこの研究を行うことを禁止した<sup>5)</sup>。これを知つたDURRERはHELLBRÜGGEをスイスのVon Rollに迎え、2人はベルリンで行つた実験とほぼ同様の規模の実験を1947年から再開した。翌1948年にはこの実験は2.5t炉を使用するまでに発展し、1949年3月までつづけられた。この研究は、トーマス銃でもベッセマー銃でも吹錬ができること、ランスは直線ランスを真上から降ろすのがよいこと、などを見出ししていた。しかし、このときの実験はボンベ充填酸素を用い、ランスを浴中に差し込む吹錬方法を採用していた。

DURRERらの研究成果は、1949年5月オーストリアのレオーベン大学で開催されたTechnisch-Wissenschaftlicher Verreinen Eisenhütte Österreichにて報告され、この会議は酸素製鋼実現のために各社と科学者は協力すべきである、との結論を出した<sup>6)</sup>。ここに集まつていた会社は、Von Roll, Hüttenwerke Huckingen(現Manesmann), Vereinigte Österreichische Eisen- und Stahlwerke(VÖESTと略す), Österreichische Alpine Montan Gesellschaft(ÖAMGと略す)の4社であつた。DURRERの勤務するVon Rollは酸素の発生装置を有

昭和55年11月19日受付(Received Nov. 19, 1980)(依頼技術トピックス)

\* 千葉工業大学 工博(Chiba Institute of Technology, 2-17-1 Tsudanuma Narashino 275)

しなかつたために大型化の研究ができず、以後の研究は VÖEST と Huckingen が行うことになった。VÖEST のリンツ工場はオーストリアがドイツに併合されていた時代に、ドイツの国営会社 Hermann Göhring 社の発注によって前述の H. A. Brassert 商会が設計した工場であり、完成以前の爆撃でかなりの被害を受け未完成のまま終戦を迎えていた。この工場を再建完成させるにあたり、工場長の TRENKLER は建設当初から計画されていた酸素富化製鋼を実現することを主張し、1949年には H. A. Brassert 商会が設計していた酸素発生工場を完成させていた。1949年6月から、VÖEST は 2 t の小型炉を用いて酸素上吹き法の研究を開始した。

1949年6月3日に行われた VÖEST の第1回目の試験は、ノズルがつかまって失敗した。同日ひきつづき行われた第2回目の吹錬は見かけ上うまく進行した。しかしランスが吹錬中に溶損し酸素は冷却水と共に溶鉄表面上 12 ないし 16 ft 高い位置から吹かれていたことが、吹錬終了後に判明した。ところが、この吹錬で作られた鋼を分析したところ、非常に性質のよい鋼になっていることがわかり、研究者達はたいへんにおどろいた。6月9日の第3回目の実験は、ノズル先端と溶鉄表面の間隔を大きくとり、低圧、低流量の酸素を用いて吹錬を行い、炉口からもはや CO ガスが出なくなつたと判断されるまで精錬を行つた。この結果も非常によかつたので、6月17日からの4回目以後の実験でノズル先端を浴内に突込む方法と、ノズル先端を浴表面上に置く方法のいずれがよいのかが試験され、後者の方がはるかに具合のよいことが確認された。また、これと同時に、VÖEST はこの方法が工業化できる、という確信を持つた。この実験の成功は即刻他3社に伝えられ、1949年6月26日、27日の両日4社はリンツで会議を持ち、この成功は4社以外には口外しないことが約束された<sup>9)</sup>。この会議で、以後は VÖEST は純酸素上吹き法の大型化試験、Von Roll は電気炉での酸素利用、Huckingen はトーマス転炉での酸素の利用、ÖAMG はシャフト炉での酸素の利用、をそれぞれ担当することが決まつた。この決定に沿つて VÖEST は 5 t 炉の試験を行い、さらに同年8月には 15 t 試験炉の計画を作り上げた。この計画作成には Durrer が参加しており、11月23日から開始された 15 t 炉試験(写真1)は HELLBRÜGGE も参加して成功裡に終了した。2 t 炉から 15 t 炉まで 250 ヒートの試験が行われた。同年12月9日 VÖEST はリンツに 30 t 実用炉を建設することを決定し、1952年11月リンツで世界最初の商用 LD 炉が稼動をはじめた。

## 2. LD 法という名の由来

リンツに 30 t 炉を建設することを決定した会議にて、この新しい方法を LD 法と呼ぶことが決まつた。この LD 法という名前の由来は、一般に、1号機が設置

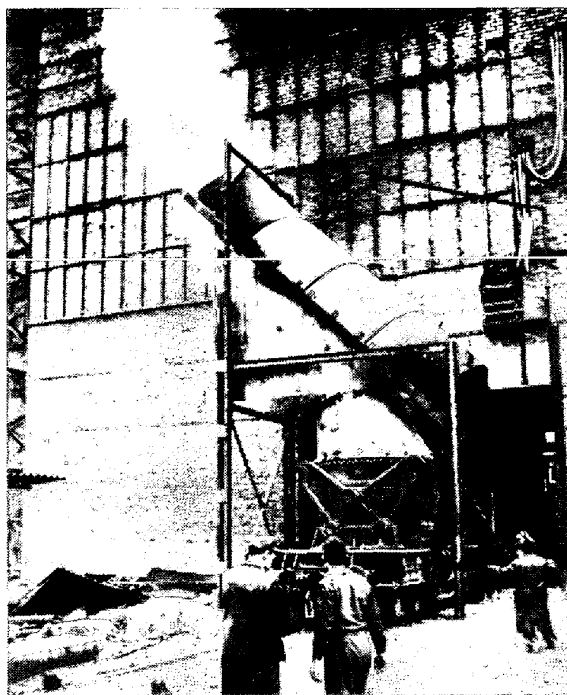


写真1 VÖEST のリンツ工場で試験中の 15 t LD 転炉  
—1949年6月— (BOT の好意による)

されたリンツと2号機が設置されたドナビッツのそれぞれの頭文字をとつたとされているが、これは1949年12月の時点では正しくない。Stahl und Eisen 誌は LD 転炉発明のいきさつを Durrer に執筆するように依頼し、この記事は1965年に掲載された<sup>9)</sup>。この記事に反論する記事を翌年 VÖEST が投稿<sup>7)</sup>し、これに対し Durrer が再度反論する<sup>8)</sup>、ということがあつた。この論争から見た LD 法の名前の由来は次のとおりである。Durrer は1949年12月の商用炉建設決定の会議に出席していないが、翌日 VÖEST の Sueß が Durrer を訪ね、純酸素上吹き法の商用炉の建設が決まつたこと、この新しい方法に LD 法という名がつけられたこと、L はリンツを D は Durrer を意味すること、を伝えたと主張している。一方、VÖEST は、L はリンツを D はノズルを意味する Düse を意味していたが、ドナビッツに2号炉を建設することを決定した際に、D はドナビッツを意味することに変更した、とのべている。

アメリカ合衆国では LD 法と言わず、BOF (Basic Oxygen Furnace) と呼んでおり、カナダでも BOF と言うことが多いそうである<sup>9)</sup>。合衆国が LD 法と言わないのは後述する特許権争いのためと思われるが、カナダではアメリカに付合っているだけで、特に意識して区別している理由はなさそうである。

## 3. LD 法の特許

LD 法に関する最初の特許は、1950年1月31日にオーストリアで出願された。これ以後酸素精錬に関する特許は各社で取得していたが、1952年5月に「酸素精錬

に関するすべての知識、経験、特許を均等に利用し、ある特定の特許所有者が他を排撃することなどないように、という基本的な考え方に基づいて、当該特許の利用をオーストリア以外のある 1ヶ所の手に委ねることを決定<sup>10)</sup>し、スイスのチューリッヒにある Brassert Oxygen Technik AG (BOT と略す) がこの任に当たることになった。BOT に委ねる事項の中には Mannesmann AG (以前の Huckingen) の特許および研究成果も含まれていた。この時点で DURRER は、LD 法の特許となるような新規性はない、と見ていたようである。すなわち彼の見解は、酸素を製鋼に利用するという考え方はベッセマーの特許中に明確になつており、ラパールノズルを用いて上吹きをするという方法は SCHWARZ の特許で明確になつている、というものである。VÖEST は、LD 法は SCHWARZ の方法のように「強いエネルギーで固体のようにガスを液体中に突差して吹錬」するのではなく、「溶銑表面に静かに酸素を吹く」ものであるから発明としての新規性がある、と主張している。

特許を管理するために LD 法の発明に直接関係のない BOT がなぜ選ばれたのか、興味のあるところであるが、DURRER は「酸素上吹き法の先駆者である SCHWARZ の特許を所有していた H. A. Brassert 商会は、酸素の需要を開拓するため BOT を設立していたが、VÖEST は同商会から何らかの困難を持たれることを心配して BOT を受入れた。」<sup>8)</sup>と推論している。宮下芳雄の調査<sup>11)</sup>によると、日本鋼管が LD 法を導入する際に種々の調査を行つたとき、DEMAG は「VÖEST と ÖAMG が上吹き転炉工場の計画を作り上げたとき、合衆国から H. A. BRASSERT がやつて来て、SCHWARZ の特許を所有していることを理由に、ちょうど“上吹きで強いエネルギーを吹き込む”のと同じ調子で抗議した。そのため両者とも大きな不安を持ち、いろいろ話し合った結果、1951年に H. A. BRASSERT と契約し、BOT を設立することになった。」と説明した。筆者が BOT に問い合わせたところでは、BOT は SCHWARZ の特許の所有者であるベルリンの H. A. Brassert 商会の常任出資社員 H. A. BRASSERT の子息 W. BRASSERT が設立した会社で、同社は 1952年に H. A. Brassert 商会との間に SCHWARZ の特許を自由に使用できる契約を結んでいる<sup>10)</sup>。これらのいきさつから推定すると、VÖEST は SCHWARZ の特許を無視できなかつたものと思われる。

LD 法をオーストリア以外ではじめて採用したのはカナダの DOFASCO であるが、アメリカ合衆国では Hery J. Kaiser 社が独占ライセンスを得た。しかし、Kaiser は自社で建設を行わず、Kaiser と技術協定を結んだ McLouth Steel 社が 1954年 12月に稼働させた炉が合衆国での最初の LD 転炉であつた。この際に McLouth は Kaiser に 10 万ドルを支払つたが、この金額を McLouth はライセンスに対する支払いと考えてい

た。これに対して Kaiser はライセンスのオプションを与えたのみでライセンスそのものを与えたものではない、とし、さらに支払いを求めたが McLouth は支払いに応じなかつた。このため Kaiser は McLouth を特許権侵害で訴えた<sup>12)</sup>。これに対し McLouth は、1) SCHWARZ および MILES の特許という先行技術があり、この特許から LD 法は容易に推定のおく技術であること、2) LD 法の真の発明者は DURRER と HELLBRÜGGE であつて VÖEST の技術者連ではないこと、3) 特許書類が法律の要件をみたしていないこと、4) BOT は LD 法の特許をプールし国際的独占をはかっているのに、合衆国の独占禁止法に違反しており強制力がないこと、をもつて対抗した。この訴訟は 1968年 8月 2日に最高裁で判決があり、裁判所は次のような判断を下した。1) SCHWARZ と MILES の特許出願後長期間工業化されていないので先行技術とは言えない。2) 前記 2つの特許は酸素を浴の深部まで入れることを主張しており VÖEST の発明の本質である「(酸素の) 深い浸透を避ける」ことに触れていない。むしろ深い浸透が上吹製鋼法を失敗させていた事実から、LD 法は他の特許その他から容易に推定できる技術ではない。3) DURRER らの技術は SCHWARZ や MILES の技術と同程度である。4) 特許明細書は不明確とは言えず妥当である。5) 審理の結果、本発明の要点は「(酸素の) 深い浸透を避ける」という点にあることが明確である。ところが Kaiser と VÖEST が合衆国での特許出願の際に「深い浸透を避ける」という言葉を用いたところ、特許審査官にこの表現の使用を拒否され「過大な攪拌を避ける」と言い換えて許可されている。従つて、「深い浸透を避ける」という概念は一度放棄されたものであり、一度放棄した概念を再び主張することはファイルラッパー・エストップペルによつて許されない。上記 5番目の判断により、「法廷は不本意であるが、この特許は無効である、と判断せざるを得ない」と判決し、Kaiser と VÖEST 側の敗訴となつた。ファイルラッパー・エストップペルとは、Filewrapper=包袋、転じて特許出願書類の代名詞、Estoppel=禁止、を組み合わせた言葉で、「禁反言」と訳され、特許出願審査において開示主張したことに反する権利主張を禁止する趣旨の法理、とのことである。従つて、合衆国最高裁は LD 法の発明を否定したのではなく、むしろ積極的に肯定しているが、発明の権利を主張する法律手続上不備がある、として敗訴を申し渡したわけである。こうして米国では LD 転炉の特許権が否定されたが、原告は John & Loughlin 社をも特許権の侵害で告訴しており、こちらの方の結論ははまだ出ていないようである。

本稿は日本鉄鋼協会科学技術史委員会製鋼ワーキンググループの共同研究活動の中から生まれたものであることを付記します。また、特許の法律に関する事項をご教

示いただいた茶野木立夫氏にお礼申し上げます。

文 献

- 1) English Patent, 356 Feb. 12, (1856)
- 2) In the District Court of the United States for Eastern District of Michigan Southern Division (Civil Action No. 16, 900, Apr. 9, 1965)
- 3) Deutsches Reichspatent, DRP 735196 (1939年5月24日出願)
- 4) C. V. SCHWARZ: Radex-Rundschau, (1949) Heft 2, p. 33
- 5) R. DURRER, H. HELLBRÜGGE, and H. RICHTER-BROHM: Stahl u. Eisen, 85 (1965), P. 1751
- 6) VÖEST 編: Drei Jahre LD-Stahl, VÖEST 1953-1956, VÖEST (Linz-Donaw) (1956)
- 7) R. ROTH, H. KELLER: Stahl u. Eisen, 86 (1966) p. 851
- 8) R. DURRER, H. HELLBRÜGGE, and H. RICHTER-BROHM: stahl u. Eisen, 86 (1966), P. 980
- 9) K. W. LU: 雀部実への私信, 1980年9月2日
- 10) G. FEGEL (BOT): 雀部実への私信, 1979年2月14日
- 11) 宮下芳雄: 日本鉄鋼協会科学技術史委員会製鋼WG報告集, 近刊予定
- 12) 茶野木立夫: 特許管理, 23 (1973), p. 27

~~~~~  
書 評  
~~~~~

実 験 計 画 法

朝 木 善次郎 著

(共立出版社(共立全書), B6判, 233頁, 定価 1800円)

すべての工業的研究に共通かもしれないが、金属材料を対象としている者は、特にその結果に及ぼす因子があまりにも多いことに常に悩まされている。この問題の解決に実験計画法が有益なことは誰しも気付くのであるが、当面する課題に適用するとなると二の足をふむ場合がほとんどである。その第一の理由は実験計画法のバイブルである“The Design of Experiment”が数学者 Fisher の農事試験場における研究の論理化の結果として書かれたもので、実験計画法の解説書は常に農業実験をその説明に用いており、工学者、特に金属材料研究者の取り扱う対象と対応がつけ難い点である。本書の著者は京都大学で冶金学を専攻し、冶金反応論の専門家で、我々にとって身近な実験計画法の実践者である。本書の9章の題名はそれぞれ「実験計画法の考え方と実験の配置」「統計的推論の基礎」「完全無作為化法」「乱塊法」「ラテン方格法」「分割法」「直交表による実験」「回帰分析」「実験施行上の諸問題」となっている。第二章の数理統計学の基礎は入門者に便利だけでなく、完備した数値表と共に問題計画立案の助けとなっている。例題も期待通り類書に比して金属工学者に身近かであり、各章の解析も親切である。欲をいえば入門書としてはもう少し多く金属関係の例題を取り入れてほしかつたし、実用書としては大型材料試験を考慮して不完全ブロックや部分つり合ブロック計画についても言及して欲しかつた。それらの点を考慮しても本書は実験計画法の入門書を探している材料工学研究者にとっては最適の書である。

(布村成具)