

国際会議報告

第 5 回日独セミナー報告

森 一 美*

1. は し が き

日独セミナーは、1974年デュセルドルフで最初に開かれてから2年ごとに日独両国で交互に開かれてきた¹⁾。今回は第5回で、1982年5月1日～10日の10日間にわたりドイツ鉄鋼協会(VDEh)主催でデュセルドルフを中心に開催された。

セミナーの主題に関し、過去の経験もふまえてVDEhと数度の手紙連絡を行い、最終的に先方からつぎの二つのテーマの提案があつた。すなわち、1) Actual problems of pig iron production, 2) Melting of solids in iron and steel production. この内容には将来技術指向的なものが含まれ、ユニークな興味あるものと受けとめ先方の提案を受け入れた。当協会としてセミナー主題からみて今回は製鉄と製鋼の両方を含むような形で大学、中立研究機関、企業から新進の研究者、技術者の参加を決定した。

セミナー参加団員、日程、セミナーの概要、見学等は以下に記すとおりであるが、われわれは、ドイツ鉄鋼協会(実行委員長 Dr. A. Randak)によりきわめて周到に準備された予定にしたがい、10日間の滞独期間中ドイツの研究者、技術者と親密に交わり、学術技術的、人間的の両面の交流に大きな成果を収めることができた。

2. 代表団ならびに日程

1) 代表団名簿

団長	森 一美	名古屋大学工学部鉄鋼工学科教授
顧問	松下 幸雄	日本鋼管(株)顧問, 会長
	田畑新太郎	日本科学技術情報センター理事長, 副会長
団員	稲葉 晋一	(株)神戸製鋼所中央研究所製鉄グループ
	後藤 和弘	東京工業大学金属工学科教授
	佐藤 彰	金属材料技術研究所工業化研究部
	佐々木 晃	川崎製鉄(株)技術研究所製鉄研究室
	城田 良康	住友金属工業(株)鹿島製鉄所技術部
	徳田 昌則	東北大学選鉱製錬研究所教授
	藤根 道彦	大同特殊鋼(株)中央研究所第11研究室
	松永 久	新日本製鉄(株)広畑製鉄所製鋼部
	山岡洋次郎	日本鋼管(株)福山研究所鉄鋼研究

* 第5回日独セミナー日本代表団長、名古屋大学工学部教授 工博

室

嶋崎 重信 日本鉄鋼協会技術部(神戸製鋼所より派遣)

佐藤 公昭 日本鉄鋼協会業務部

松下三余子

田畑智世枝

2) 日程

- 5月1日(土) Düsseldorf集合
- 2日(日) セミナー打合せ, Hufnagel ドイツ鉄鋼協会会長招待 Dinner Party
- 3日(月) 第5回日独セミナー第1日
ドイツ鉄鋼協会大講堂
Beer Party(参加者全員による)
- 4日(火) 第5回日独セミナー第2日
日本鉄鋼協会招待 Buffet Party
- 5日(水) Norddeutsche Ferrowerke GmbH (Nordferro)
- 6日(木) Stahlwerke Peine-Salzgitter A.G. Werk Salzgitter
- 7日(金) Technische Universität Clausthal
Institut für Eisenhüttenkunde und Giessereiwesen
Institut für Theoretische Metallurgie
Institut für Wärmetechnik und Industrieofenbau
- 8日(土) 自由行動
- 9日(日) 自由行動 (Rhine tour)
- 10日(月) Thyssen Edelstahlwerke A.G., Krefeld
Thyssen Edelstahlwerke A.G., Witten
Krupp Stahl A.G., Bochum

3. セミナーの概要

セミナーは、5月3日に第1, 2セッション, 4日に第3, 4セッションの4つのセッションに分けて行われた。第1セッションでは高炉製鉄に関し日独双方から各3篇の論文が報告された。

- 1.1 Fundamental Consideration of the Behaviour of Gas and Solid in the Blast Furnace by S. INABA
- 1.2 Comparison of Burden Materials due to Their Softening Behaviour by O. SCHIERLOH, Stahlwerke Peine-Salzgitter
- 1.3 Softening and Melting Properties of Sinter with Low SiO₂ and FeO Contents by Y. YAMAOKA
- 1.4 Application of Melting Line Determination and Control Model at the Schwelgern Blast Furnace of the Thyssen AG by K. KREIBICH, Thyssen AG
- 1.5 Stable Blast Furnace Operation by Humidified Blast from the Viewpoint of Softening and Melting Process of Ore Burdens by A. SASAKI
- 1.6 Contribution to the direct Measuring of the Active State

of the Blast Furnace and Consequences for the Operation of the Furnace by K.R. HÜSIG, Mannesmannrohren-Werke

日本側論文 1.1 は高炉炉口部の中心コークス層の形成機構および高炉炉内の圧力分布と高炉下部のコークス層の移動状況を扱ったものであり、1.3 は低 SiO_2 、低 FeO 化による焼結鉄の軟化溶解性状、被還元性の改善と、高炉での使用結果について述べたものである。また論文 1.5 では、高炉をシミュレートした条件下で荷重軟化試験を実施し、高炉操業に対する H_2 の影響を明らかにした。ドイツ側論文 1.2 は、荷重還元試験により高炉装入物の軟化溶解過程、とくに温度と高炉のガス通気性との関係を研究したものである。論文 1.4 は Thyssen AG の Schwelgern の高炉におけるモデルに基づく炉内状況の推定およびそれと操業成績の関係を扱ったものである。また 1.6 は、稼動中の高炉の炉内状況をより正確に把握、制御することを目的として、炉内の温度、ガス組成、圧力等の測定用センサーを高炉に設置した結果を述べたものである。以上のように本セッションにおいては、高炉内の装入物の性状や炉内状況およびそれと操業成績との関連を中心とした発表討論があり、日独双方が4つに取り組んだ形で行われた。質問も多く出されたが、時間内では消化しきれず、あとは個人的な接触による熱心な話し合いに継続された。(森 一美)

第2セッションでは溶銑処理関係が4篇、それに高炉のモデル解析の論文が1篇報告された。

- 2.1 A Basic Consideration of Slag-metal Reactions and Its Application to Dephosphorization and Desulphurization of Iron and Steel by M. TOKUDA
- 2.2 Thermodynamics of Dephosphorization and Desiliconization of Pig Iron by D. JANKE, Max-Planck-Institut für Eisenforschung
- 2.3 The Dephosphorization and Desulphurization of Hot Metal by H. MATSUNAGA
- 2.4 Refining Process of Molten Iron by Sodium Carbonate by Y. SHIROTA
- 2.5 Model Calculations on Nitrogen Free Blast Furnace Running by R. WARTMANN, Estel Hoesch AG

溶銑処理の分野では、まず論文の 2.1 と 2.2 において各々の立場から溶銑処理反応の基礎についての考え方を述べた。ひき続き、論文 2.3 では、 $\text{CaO-CaF}_2\text{-CaCl}_2$ を主体とするフラックスによる、また論文 2.4 において Na_2CO_3 による溶銑脱りん脱硫処理の実験室から実機規模までの開発研究の結果が紹介された。ともに、ライム系およびソーダ系による溶銑処理プロセスの日本における代表的ともいえる研究であり、ドイツ側出席者の関心もきわめて高く、反応の原理的な面から具体的な技術的問題、さらには関連する環境問題に至るまで幅広い多くの質問が集中した。最後に、座長の Schwerdtfeger が総括のコメントとして、カルシウム・フェライトの活用を考えるべきこと、および西独における環境規制に関連した言及を行った。これに対し、座長の徳田は日本の状況に関連して、Q-BOP を用いた CaO による溶銑処

理法は、羽口直上で生成するカルシウム・フェライトを利用するプロセスとみなせること、および日本においても環境保全は技術開発の当然の前提であり、むしろ環境規制のきびしさが新技術開発の主要動機の1つでもあったと述べた。論文 2.5 の高炉のモデル解析の報告は、モデルの内容自身の提示がなかつたため、議論の焦点は、このような炉頂ガスの循環利用の前提となる経済的評価が中心となつた。(徳田昌則)

第3セッションでは本セミナーの第2の主題である固体の溶解に関する発表が行われた。

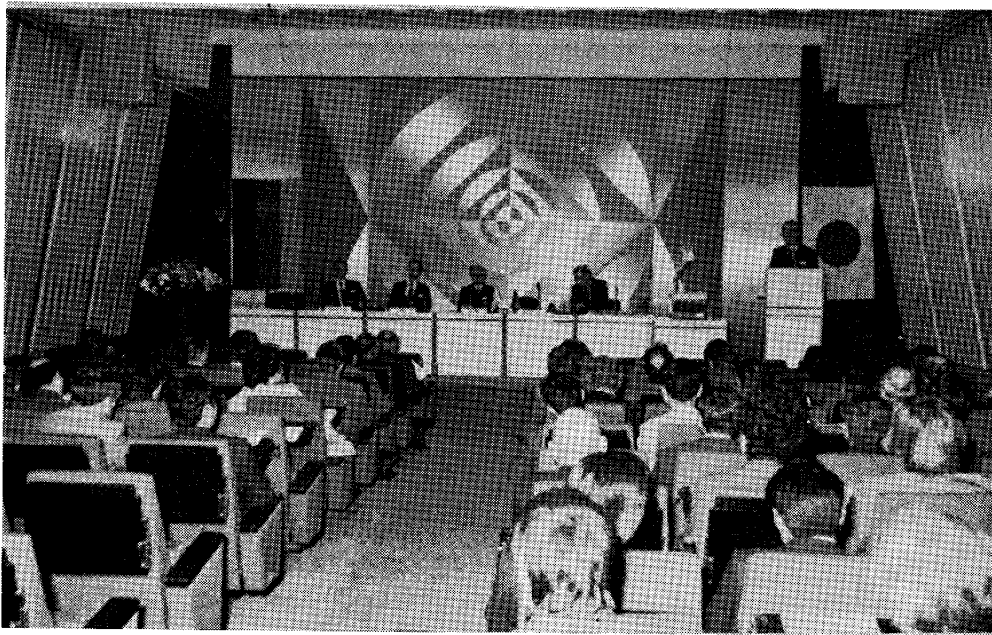
- 3.1 Dissolution of Solid Iron in Molten Iron-carbon Alloys with Evolution of CO by K. MORI
- 3.2 On the Melting of Scrap and Sponge Iron by H.A. FRIEDRICH, Technische Hochschule Aachen
- 3.3 Melting Rate of Reduced Iron and Iron Oxide Pellets into Iron Melt by A. SATO
- 3.4 Dissolution and Vaporization Behaviour of Calciumcarbide in Liquid Iron and Steel by M. STTARD, Technische Universität Clausthal
- 3.5 Heat Conductivity Measurement of Solid and Liquid Slags by Hot Wire Method by K. S. GORO
- 3.6 Measurement of Heat Flux through Thin Layers of Casting Fluxes by K. H. TACKER, Technische Universität Clausthal

論文 3.1 の研究は炭素飽和溶鉄中への円筒状の固体鉄の溶解速度が固体鉄中の酸素含有量に非常に大きな影響をうけることを示したものである。論文 3.2 の研究はレーザーフラッシュ法によるスポンジ鉄の $20^\circ\text{C} \sim 1400^\circ\text{C}$ における熱伝導度の測定とその測定値を用い数式モデルによるスポンジ鉄やスクラップの溶解速度を扱ったものである。論文 3.3 では還元ペレット中の酸素や岩石成分の含有量その他の条件を変化させた場合の溶解実験を行った結果を述べた。論文 3.4 の研究は、 800°C から 1600°C にわたる Fe-Ca-C 三元系の平衡状態図作成の基礎研究で、溶鋼中の Ca の溶解度についても精度の良い測定結果を出している。これに対し Al_2O_3 溶けのつぼとの間の反応に関する質問が出された。論文 3.5 は CaF_2 、 NaCl および CaO 、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 を含む2元・3元の各種スラグの熱伝導度を $100^\circ\text{C} \sim 1500^\circ\text{C}$ の温度範囲で熱線法で測定した結果の報告である。質疑では輻射による熱移動が取りあげられた。論文 3.6 の研究は、鋼の連铸の場合のフラックス薄膜を通しての熱移動を実験室的な再現実験によつて直接測定したものである。(後藤和弘)

第4セッションではセミナー第2主題の第2部として溶解精錬炉に関する3論文が発表された。

- 4.1 Mixing Phenomena in Physical Models for Metallurgical Ladles by H. WILHELM, Technische Hochschule Aachen
- 4.2 Mass and Heat Transfer of Gas Refining Arc Furnace by M. FUJINE
- 4.3 Basic Development Aspects on AC Plasma Melting by H. J. BEBBER, Krupp Forschungsinstitut

ドイツ側の論文として、4.1 は機械攪拌式混合装置の



第5回日独セミナーで開会の挨拶をする Dr. D. Springorum VDEh 専務理事。(VDEh 大講堂)

混合特性のモデル化の研究で、装置内を渦流を生じているコーン部と均一流となつているバルク部に分け、その間の循環流を考えた数式モデルを提案している。また4.3は三相交流プラズマトーチ、3tプラズマーク溶解炉の開発および操業についての報告で、将来はプラズマ炉を現状アーク炉の代替炉としたいことを強調していた。日本側論文4.2はアーク加熱装置と溶鋼強攪拌用の不活性ガス吹き込み羽口を有する3t新型精錬炉の脱水素、脱窒素及び伝熱に関する報告で、討論において新精錬炉と従来の取鍋精錬炉との比較やステンレス鋼精錬への適用可否などが質された。(松永 久)

4. 工場・大学研究所訪問記

Norddeutsche Ferrowerke GmbH (Nordferro)

5月5日(水)ポストセミナーの見学ツアの最初がドイツ最北部の北海沿岸にある Emden の Nordferro である。Düsseldorf から Emden までバスで田園風景を楽しむこと3時間半、10時過ぎに到着、John Abrahamson 重役と Dr. Hans-Joachim Selenz 技術部長からそれぞれ会社の現況についての説明を受けた。ドイツとノルウェーの共同出資により設立されたこの会社は Midrex タイプのシャフト炉2基を持ち、北海から天然ガスをパイプ輸送し還元鉄(DRI)を年産88万t製造する能力を有する。還元鉄商業プラントとしては世界最初のもので、1981年4月に生産を開始した。炉の目標ガス消費原単位は2.8Gcal/tDRIである。原料はLKAB(スウェーデン)とファイアーレーク(カナダ)のペレットおよびブラジル産塊鉄石ムツカである。貯槽中あるいは輸送中での再酸化を防止するために、Chemaire法を用いて還元ペレットの表面を水ガラスあるいは珪酸ナトリウムで被覆している。ハンドリング過程で発生する微粉はブリケット化してペレットとともにシャフト炉に装

入している。還元したブリケットは還元ペレットに比して3~4%金属化率が低く、約5%Fe含有率が低く、約0.5%C含有量が高い。見学時にはシクナーの修理等のため、シャフト炉は2基とも休止していたが、1982年の生産見通しは65.3万t/年で設備稼働率70数%とのことである。しかしその稼働状況は欧州のスクラップ市況に大きく左右されるようである。(稲葉晋一)

Stahlwerke Peine-Salzgitter AG, Werk Salzgitter

Salzgitter の Gästehaus ホテルで楽しい一夜を過ごし、爽やかな朝を迎えた一同は、5月6日(木)バスで見学ツア2日目の訪問先 Salzgitter 製鉄所に向かった。見学に先立ち技師長 Dr. U. Feldmann、高炉工場長 Dr. W. Zischkale、製鋼工場長 Dr. W. Zimnik らから会社概況の説明を受けた。Peine-Salzgitter AG は、Peine と Salzgitter の2製鉄所から成り、粗鋼年産能力630万t(1980年の実績は440万t)を有する西独有数の一貫製鉄会社である。見学したA高炉(炉床径10.8m、炉内容積2330m³、1977年12月火入れ)は旋回シュートを持つ同社最大の高炉であり、現在、オールコークス操業を行つている。主要操業諸元は、送風温度1100°C、送風湿度30g/Nm³、溶銹温度1540°C、出銹比2.4~2.5t/m³/day、ore/coke 3.15、コークス比495kg/tである。操業上、最も注目すべき点は、スラグ塩基度が0.9~0.95と低いことである。これは、1)炭酸ソーダによる溶銹の炉外脱硫を行つていること、2)アルカリ投入量が5kg/tと高く、高炉内でのアルカリ循環蓄積量を極力低減する必要がある、3)転炉でのスクラップ配合率が高く、熱源としてのSiをある程度確保する必要がある、などの理由による。原料配合は、焼結鉱が62%程度で、残りがペレットと塊鉄である。なお、転

炉スラグは1/3を高炉に、2/3をPeine焼結工場に戻し、Peine高炉では高P銑(P1.8%)を製造している。

製鋼工場においては炉底分離型205t転炉(2/3基稼動)により、現在、年間300~310万t(公称能力400万t)の鋼が製造されている。スクラップ配合率は25%、スラグ比は100kg/t程度であり、すべての鋼種に対して、吹き下げ加炭法が採用されている。また、2次精錬としてTN法が採用されている。連続铸造に関しては、2基の湾曲型連铸機を有しており、1号機は2ストランド、最大幅2000mm、能力14万t/M、2号機は1ストランド、最大幅2600mm、能力10万t/Mである。ミスト冷却装置はいずれにも設置されており、スラブ表面疵の低減に大きな効果を発揮しているとのことである。工場見学の後にはGästehausに戻り、昼食を取りながら、約2時間、活発な質疑応答を行った。午後3時過ぎ、我々の執拗な質問に対する彼らの真摯な対応に深く感謝しつつ、我々一同は次の宿泊地Goslarに向かつて出発した。(松永久、山岡洋次郎)

Technische Universität Clausthal

5月7日(金)朝Goslarを出発、途中から日本では想像もつかない「5月の雪」の降りしきる中、小さな町Clausthalの中心部にある大学に到着した。学長応接室でJeschar学長から歓迎の挨拶と、1775年創立のクラウスタール工科大学の歴史と3000人の学生を擁する学部、学科別の内訳などの概況説明があつた。その後昼食をはさんで以下のように3つのInstitutを訪問した。

Institut für Eisenhüttenkunde und Giessereiwesen (Prof. Schürmann)

当Institutの建物に到着すると背広とネクタイにみなりを整えた若々しい研究室員20名ほどがせいぞろいして玄関に出迎える。欧米でのラフな身装いに馴れた目には、これほど多くの正装した若者の集団の与える印象は鮮烈であつた。まず会議室でSchürmann教授の挨拶と説明を受けた。現在、非鉄、理論冶金を含めた3Institut共用の新研究棟を建設中で、1984年に完成の予定ということであつた。建設や諸設備しめて約15億円と言われ、Metallurgical Centerとして大いに期待されているようであつた。主要な研究課題はスラグ系の多元系状態図、Fe-Caをベースとし、C, P, S, などの各三元系の平衡測定などの平衡論的研究に加え、CaO系スラグによる溶銑脱硫速度に及ぼす雰囲気酸素分圧の影響測定や人工鉱石の軟化溶融過程の観察など生産現場の課題と関係の深い研究も着手したところということであつた。興味深かつたのは、真空誘導炉を用いた拡散凝固の研究であつた。その他、小型ながらLD転炉(50kg)や水熱量計を利用した高温熱量計など独自のくふうが見られたが、日本の冶金関係の研究室と比較して目立つたのは実験室での計算機の利用である。ミニ・コンピュータにプリンターやプロッターを配置し、磁気テープやフロッピー・

ディスクの比較的大容量の記憶部をもたせた計算機室を設け、各実験室の測定機器から直接データを送りこみ、データ処理するシステムが活用されている。(徳田昌則)

Institut für Theoretische Metallurgie (Prof. Schwerdtfeger)

この研究室の主な研究課題は次のとおりである。

Continuous casting (Calculation of temperatures and solidification velocity, solidification structures and segregation, flow patterns in electromagnetic stirring, deformation of the cross section of the strand, heat transport in slags, mechanical properties of the solid steel at high temperature). Desulphurization of hot gases. Point defects and diffusion in crystalline silicates. Deep level impurities in semiconductor silicon. Ionic transport in polyanionic melts. はじめ Prof. Schwerdtfegerの全体的な紹介と Electromagnetic stirring その他の研究発表があり、このあと次の4つの実験室を見学した。1. Fluid flow laboratory 2. Hot desulphurization 3. Creep experiments 4. Tracer Laboratory. 主な設備は各種抵抗炉多数、100kg真空炉、熱天秤各種、質量分析機、X線回折装置一式、レーザー装置一式、放射線用実験室などで、その設備の良さと研究予算の大きさには驚き入った次第であつた。とくに就任後まだ日が浅いのにこれだけの研究設備と研究陣を有している Prof. Schwerdtfeger の力量に感心した。同時に日本の鉄冶金学の研究室に比べドイツの研究室の予算の潤沢さに深く考えさせられるものがあつた。これは社会における大学の立場や役割の違いによるためと思うが、しかし一方ではドイツ人は一般に「良い研究を完成するにはお金がかかる」と信じているのに対して、日本人は「良い研究をするのにお金はいらない。問題は頭だ。」とつい精神主義が出てしまうため研究費や実験設備にこだわらないためとも考えられる。(後藤和弘)

Institut für Wärmetechnik und Industrieofenbau (Prof. R. Jeschar)

所長Jeschar教授は学長としての用事のためPötke博士から研究所での教育、研究内容についての説明を受け、その後実験設備の見学を行った。このInstitutは、熱力学と熱・物質移動論を基礎とし、各種工業炉の燃焼・伝熱や粒子・ガスの流れ、省エネルギー、環境問題等広範囲な問題を扱っており、きわめてユニークな内容をもっている。最近の研究テーマのうち興味あるものとしてあげられたのは、1) 原子炉からのバーンアウトエレメントの自然対流による冷却、2) 移動層と固定層のガス圧力低下の比較、3) 移動層における焼結鉱・ペレットとコークスとの混合。実験設備として見学したものは主として模型実験装置である。1) 小型移動層模型 2) 装入物3次元分布模型。高炉内における装入条件と分布状態との関係を解析している。3) 排煙拡散模型。工場

の煙突から排出される煙がどのように拡散していくかをシュミレートするプラスチック模型で、実際に煙の拡散の様子を見せてくれた。4) 燃焼実験炉 5) 自然対流実験装置。この Institut のテーマは、エネルギー、環境など時代の要求に沿う問題も多いところから、外部からの依頼契約研究も積極的に行っているようである。

(森 一美)

Thyssen Edelstahlwerke AG, Krefeld

5月10日は3工場を見学するため、Krefeld 工場の見学は約一時間半の短時間であつた。Dr. K. Unger 電気炉製鋼工場長より簡単な説明を受けた後見学に移つた。本工場はステンレス専門工場であり現在月産 2.5 万 t (能力 3 万 t) である。電気炉で溶解し AOD で吹錬後連続鋳造を行つている。主要品種はオーステナイト系の 310S (80%) でその他 SUS 4301 (8~10%)、残りはフェライト系のステンレスである。電気炉として 75 t 炉 2 基を有し、水冷式電極を使用しているのが特徴である。この水冷式電極は 1981 年初めに導入されたが、電力消費量は 470 kWh/t steel、電極の消費量も 4.4 kg/t steel で以前に比べ 25~35% 減少した。電気炉の制御は計算機で行われていたが、酸素吹錬を一部行い、1~2% C にした後 AOD に持つていく。AOD 炉は 85 t 2 基。スクラップ配合量は 85 t 中 10 t である。吹錬時間は 75~90 min、また時間短縮のため行う top blowing は 3 週間前からテスト中で、6 月より本格稼動に入る予定である。耐火物はドロマイトとマグクロレンがであり、90~110 チャージで取り替える。連続鋳造：鋳造可能幅は 800~1600 mm、厚みは 150~250 mm である。現在 1045~1545 mm、厚さ 155, 175, 210 mm、長さ 12m のスラブが製造されている。ストランドの曲率は 10.75m、鋳造速度は 1.0~1.3 m/min である。

(佐々木晃)

Thyssen Edelstahlwerke AG, Witten

Witten 工場では Dr. J. Otto 技術長の出迎えを受け、直ちに製鋼工場の見学へと向かつた。当工場は、1979 年に開発した炉底出鋼 (bottom tap) 方式の電気炉があることで有名である。炉底出鋼方式は炉壁の水冷化率を極限まで高めるために、ネックとなつていた炉体傾動出鋼方式を取りやめるという前提で開発されたものである。ちょうど 110 t 炉底出鋼電気炉が稼動中で炉底出鋼を見学することができた。この電気炉は炉体が作業床の中央に位置するとともに、管型水冷パネルが炉壁の 90%、炉蓋の大天井部、さらには集塵ダクトの一部に及んでおり、その異様な姿に圧倒された。また全工程にコンピュータが導入されており、さらには冷却水の熱回収も計画中等であるなど、自信と活気に満ちた工場であるという印象を受けた。

(藤根道彦)

Krupp Stahl AG, Werk Bochum

この工場では、所長の Dr. H. G. Hüsken, 製鋼部長

Dr. Rudiger Heinke 以下の技術陣が出迎えてくれた。ひととおりの工場説明を受けた後、製鋼・分塊および熱延工場を見学した。製鋼工場では、75 t 電気炉、80 t AOD (炉体交換方式) が稼動しており、さらに現在 120 t 電気炉を建設中で、これが完成すると 120 t 電気炉 × 1 基、80 t AOD × 2 基体制にする予定との話であつた。AOD 操業では、すでに複合吹錬がオンラインされており脱炭速度の増大及びスクラップ比率の向上を目ざしている。CC は約 1 年半前に設置された 10.5M 半径のマシンであり、現在の CC 比率は約 30% である。熱延工場では、コイルボックス方式の圧延が行われており、Hüsken 所長も誇らしげにコイルボックスの説明をしていた。今回の一連の見学を通し、減産下の条件にあつて、ドイツ鉄鋼業は、生産性向上、および新技術開発を目ざし、地道に前進していく力強さを十分持つていることを強く感じ、またその背景にある歴史的蓄積量の大きさの一端に触れることができたと思う。(城田良康)

5. あとがき

今回のセミナーは製鉄と製鋼を混ぜた形になり内容の一体感という点で多少の懸念がないでもなかつたが、実際にはセミナー、見学や人的交流を通じ、製鉄から製鋼へと一貫して製鉄体系を見たり話し合つたりする上できわめてよい結果になつたことを喜ぶ。今回のセミナーが従来にもまして有意義な成果を収めることができたのはドイツ鉄鋼協会の関係者のたいへんな熱意と友情によるものである。ここにドイツ鉄鋼協会ならびにドイツ側の関係者に対し厚くお礼申しあげる次第である。同時に日独セミナーをここまで育ててきて下さつたわれわれの先輩の方々の労も忘れることはできず心からの感謝の念を表す。

今回の日独セミナーに参加してわれわれが強く感じたのは、ドイツの技術者の技術に対するひたむきな態度である。Thyssen 社の Witten 工場で電気炉の炉底出鋼を見学し、独自の立場で新しいプロセスを開発していく意気込みと迫りにじかに接し感銘を受けた。鉄鋼関係の日独交流の歴史は実に前世紀にさかのぼる。その間にわが国は鉄鋼の学術技術についてドイツから多くのことを学んだ。今日わが国の鉄鋼の学術と技術の水準は世界のトップのレベルにあるが、それ故に日独セミナーを通じての両国の交流が互いに益するところが大きい。今後ともながく両国の親密な交流を維持していきたい。次回の日独セミナーは 1984 年に東京で開かれる予定であり、ドイツ側参加者を迎え今回に劣らず充実したセミナーになるよう願つている。

文 献

- 1) 井上道雄：第 3 回日独セミナー報告，鉄と鋼，64 (1978)，p. 2274
- 2) 井上道雄：第 4 回日独セミナー報告，鉄と鋼，67 (1981)，p. 2244