



最近の電気炉技術の進歩

—平成30年間を振り返る—

第242回西山記念技術講座

主催(一社)日本鉄鋼協会
協賛(一社)特殊鋼倶楽部

▼ 2021年11月12日(金)

講座の視点

1989年に始まった平成年間において、製造業ではグローバル化、デジタル化が大きく進展し、これらにより市場が益々拡大する一方で海外製品とのコスト・品質競争も激化した。そのため日本においては高効率化による生産性向上、高品質による差別化、が求められた。デジタル化に伴い製造面では工場設備の自動化が進んだ。また平成年間は、地球温暖化防止のためのCO₂削減など世界的に環境対応要求が強まった時期でもある。これらの社会変化は電気炉製鋼に対しても高効率生産の追求、省力のための設備自動化、環境対応など様々な影響をもたらした。

本講座では、特に平成年間にスポットを当て、電気炉製鋼法の変遷、電気炉設備動向、環境・省エネ技術、電気炉製鋼用黒鉛電極、スクラップ原料を取り巻く環境変化、海外技術動向など電気炉技術の進歩を総括する。

1. 日時：2021年11月12日(金) 9:30~17:00

2. 形式：オンライン開催 (Cisco Webex Meetingsを使用)

3. 内容および講演者、司会者

司会者：小林日登志 (JFE条鋼(株))

- 9:30~10:30 電気炉製鋼法の変遷—主として平成年間を振り返る—
電気炉部会会長、トピー工業(株) 常務執行役員 経営企画部長 中村 毅
- 10:30~11:20 最新電気炉製鋼設備の現状と今後の可能性
電気炉部会欧州調査団
- 12:30~13:20 電気炉製鋼を支えたピレット鑄造の高速化技術
スチールプランテック(株) 連铸エンジニアリング部 グループマネージャー 塩田 浩志
- 13:20~14:10 最近のアーキ炉設備技術の動向
大同特殊鋼(株) 機械事業部 設計部長 堀 哲

司会者：中村 毅 (トピー工業(株))

- 14:30~15:20 電気炉製鋼における環境対策と今後の方向性
JFE条鋼(株) 技術部 エキスパートエンジニア 小林日登志
- 15:20~16:10 電気炉用黒鉛電極の今後の動向
SECカーボン(株) 経営企画室 担当部長 吉川 功治
- 16:10~17:00 激動する鉄スクラップ問題
(株)鉄リサイクル・リサーチ 代表取締役 林 誠一

4. 講演内容

1) 電気炉製鋼法の変遷—主として平成年間を振り返る— 中村 毅

我が国の電気炉製鋼の技術は、その多くがヨーロッパ発の要素技術に端を発し鉄鋼業の振興期に、特に生産性向上とコスト削減の技術と相まって大いに発展した。生産性の向上をはじめとした電気炉操業技術の集大成は、1980年代前半から昭和末期にかけて電気炉から取鍋精錬炉(LF)への精錬分離機能に始まり、偏芯炉底出鋼方式(EBT)の普及で一応の仕上がりを得たといえる。その後平成年間は、景気拡大と不況期を繰り返す中で、直流電気炉に始まり新予熱方式電気炉や環境調和型電気炉など生産性とエネルギーコスト削減及び環境負荷低減を目的とした電気炉新技術を開花させ定着させていった。さらにこれら電気炉生産性向上の努力は、連続鑄造での高速化技術がささえたといっても過言ではない。このように電気炉新技術が萌芽発展した平成年間を振り返り、今後の方向性について提言したい。

2) 最新電気炉製鋼設備の現状と今後の可能性 電気炉部会欧州調査団

アーキ炉の能率とエネルギー原単位の継続的な改善は、酸素富化操業や高電力操業といった革新的な操業技術の開発と共に、アーキ炉本体の技術革新が大きく寄与している。いわゆる従来型のTop-Chargeアーキ炉が、現在もなお改良が続けられながら導入が続いている一方、アーキ炉の熱ロスの大部分を占めるガスの持ち去る熱を回収しようとする新しい形式のアーキ炉の提案が繰り返し行われ、国内外に導入が進んでいる。本講演では、最新型Top-chargeアーキ炉の紹介と共に、新形式のアーキ炉についての最新の状況を紹介する。

3) 電気炉製鋼を支えたピレット鑄造の高速化技術 塩田 浩志

近年の電気炉製鋼におけるピレット鑄造は、第2次オイルショック以降の省エネ推進の要求を受けた圧延との直送操業(HCR、HDR)化や、80年代後半からのLF普及による電気炉の製鋼能力の向上を受け、連続鑄造の生産性向上を推進することが急務となり、多くのユーザーで高速鑄込みが志向されることとなった。高速鑄込みを実現するにあたり、発生頻度が高まる菱形変形などの品質問題やブレイクアウトを抑制するため、モールドの内面テーパや形状の最適化など特にモールド周りの技術改善が進展し、生産性向上に大きく寄与するものとなった。本講座では、モールド周りを中心に高速鑄込みの技術的変遷を振り返る。

4) 最近のアーキ炉設備技術の動向 堀 哲

資源リサイクルの優等生と評される鉄鋼材料の循環サイクルにおいて、電気炉(アーキ炉)製鋼は静脈系の最終工程、すな

わち鉄スクラップを製品に再生するまさしく心臓部にあたる。1899年にポール・エルルー（P. H' eroult）によってアーク炉が発明され、1916年に我が国で初めて製造された時から、電気炉製鋼はめざましい進化の足跡を刻み始めた。本講演では、まず初めにアーク炉設備の黎明期、その後の我が国における発展の歩みから、現在の国内外におけるアーク炉の普及状況に至るまでの歴史を紹介する。そして、アーク炉および主要の付帯設備の概要を機械設備・電気設備に大別して解説し、最後に、アーク炉を取り巻く最近の特徴技術を社会情勢を交えて紹介する。

5) 電気炉製鋼における環境対策と今後の方向性

小林日登志

鉄鋼材料に関する資源循環の中核を担ってきた電気炉製鋼法は、経済活動を反映した鉄スクラップの備蓄とそのリサイクルの持続的かつ効率的な循環を展開するものとして継続している。その活動を支えまた維持するための環境技術の重要性は、ますます重要なものとなってきている。「人の健康被害の防止と生活環境の保全」を達成するために、各種公害規制法並びにダイオキシン類特別措置法などの種々の環境法が制定され、電気炉環境技術はその要求を満足させるべく進歩を遂げてきた。また、電気炉は全国の各地域に所在し、高温溶融処理を行うための設備と高度な技術力を有しており、更なる資源循環サイクルを構築することは意義の大きいことと言える。本講座では、主要な環境法の要求とそれに対応する電気炉技術の進歩及び更なる資源循環に焦点を当て概説する。

6) 電気炉用黒鉛電極の今後の動向

吉川 功治

電気炉用黒鉛電極需要は、生産性の向上や省エネ対応など、電気炉設備の改良および技術革新などによる消費原単位低下の一方、中国をはじめとした世界的な電気炉設備の増加により、中長期的には増加が見込まれる。又、黒鉛電極の原料となるニードルコークスは電池向け需要の増加などにより需給バランスに変化が生じている。

本講演では、電気炉設備等の改良に見られる技術改善の移り変わりに合わせた電気炉用黒鉛電極の対応と共に、世界的な黒鉛電極の生産状況の動向と今後の方向性について紹介する。

7) 激動する鉄スクラップ問題

林 誠一

平成30年を振り返ると、供給は高度成長期に投入された鋼構造物がくず化時期を迎え、潤沢な発生量の販路を海外に求める動きがあった。消費は多様化しグローバル化が進展した。品位面では薄物や付帯不純物の多い老廃スクラップが主体となってきている。一方、世界に転じると、粗鋼を生産するにあたって鉄スクラップの使用率は30%を超えるが、発生と使用に地域差があり、流通量は1億トンを超え価格変動要因の背景ともなっている。また、粗鋼生産シェアが世界の50%を超える中国では21年1月スクラップ輸入が解禁となり、今後の需給動向は無視できない。そして最近ではCO₂削減にスクラップ多消費化がクロズアップしてきた。取り巻くさまざまな環境変化の中で、高まるスクラップの役割と問題点について概説する。

5. 参加申込み

[申込方法] オンライン講座のため、本会ホームページからの事前申込みのみとします。当日参加受付は行いません。

[支払い方法] ①クレジットカードのオンライン決済 または、②郵便振替のいずれかの方法で、事前の入金をお願いします。

[締め切り] 申込、入金ともに10月22日（金）までに完了するようお願いいたします。

※開催約1週間前にメールにてログインに必要な情報（接続先URL、ミーティング番号、パスワード等）をお送りします。

※入金確認後、開催約1週間前にテキストと領収証を送付します。

※ご入金後の返金および当日不参加の場合の返金はいたしませんので、ご了承下さい。

※申込・支払い方法・オンライン受講についての詳細は、本会ホームページに掲載します。

6. 受講の注意点

1) 受講方法

- ・本講座は、Web会議システムCisco Webex Meetingsを使用して行います。
- ・Webex Meeting使用に関する利用環境は受講される方に整えて頂くことを前提としておりますので、受講申し込みの前に使用可能かご確認をお願いいたします。
- ・事前接続テストは開催日の1週間前に予定しています。
- ・受講の方法を記載した『聴講者マニュアル』はホームページに掲載します。

2) 受講環境

- ・ハウリング防止のため、イヤホン、ヘッドフォン、外付けマイクの使用を推奨します。

3) 受講の注意点

- ・受信画像や発表資料の撮影・録画（画面キャプチャを含む）、録音、保存、再配布は禁止します。
- ・受講に必要な接続先URL、ミーティング番号、パスワード等は、参加申込された方のみ有効です。不特定多数を含む第三者に公開することはお止め下さい。不適切な接続が判明した場合、主催者側で切断する等の対応を取らせていただきます。
- ・Web会議システムへの接続にあたっては（所属、氏名）を入力していただきます。（所属、氏名）は受講者相互に公開されます。正しく入力されない場合には、参加申込の確認が取れないことから主催者側で切断する等の対応を取らせていただきます。
- ・オンライン受講に際して万が一トラブル等が生じた場合、日本鉄鋼協会は参加費の返却その他の責任を負いません。

7. 参加費（税込み、テキスト付）

会員 8,000円、一般 15,000円、学生会員 1,000円、学生一般 2,000円

注）会員割引は個人の会員のみ有効です。協賛団体の個人会員、学生会員も含まれます。

★テキストは、講座終了後残部がある場合、鉄鋼協会会員価格、一般価格で販売いたします。テキスト購入のお申込みは、本会HPをご覧ください。

問合せ先：（一社）日本鉄鋼協会 育成グループ

TEL: 03-3669-5933 FAX: 03-3669-5934 E-mail: educact@isij.or.jp