

高プロ Today 2018

No.35 Oct. 2018

一般社団法人日本鉄鋼協会

〒103-0025 東京都中央区日本橋茅場町 3-2-10 鉄鋼会館 5F

URL: <http://www.isij.or.jp/> Tel: 03-3669-5932 / Fax: 03-3669-5934

発行者: 中島 邦彦 (九州大学)

編集者: 松浦 宏行 (東京大学)、皆川真理子 (日本鉄鋼協会)

1. 巻頭言

平成最後となる 2018 年の夏は、台風や大雨による風水害・土砂災害や地震被害などが続いた夏となりました。被害に遭われた会員の皆様にお見舞いを申し上げますと共に、一日も早い日常や業務の復旧を祈念いたします。

今年度より副部会長を仰せつかりました東北大学の埜上です。どうぞよろしくお願い致します。私は高温プロセス部会が担う幅広い研究分野の中のごく一端、製鉄プロセスの中の高炉プロセスのシミュレーションや熱流体解析の研究に長く携わってまいりました。製鉄プロセスは、天然資源である鉄鉱石や他の原料を膨大なエネルギーを使用して溶鉄とする鉄鋼製造の上流プロセスです。このため、昨今の環境問題や資源問題への関わりが深く、劣質資源の多量使用や CO₂ 排出削減に向けた取り組みが幅広く行われています。私が製鉄の研究に取り組み始めた当初は製鉄各社の統合前で、また国内にも焼結・コークスを含めて数多くの大学の研究室があり、講演大会や研究会では多様な視点から丁々発止の議論が交わされていたと記憶しております。

副部会長 埜上 洋 (東北大学)



す。昨今は会社や研究室の数が減り、議論における意見の多様性が低下しているのではないかと感じております。一方で、近年は企業の若手技術者が増加傾向で、また従来製鋼分野を対象としていた研究者がその知見と技術を持って製鉄分野でも活躍していただけるようになっており、分野内での多様性低下の歯止めとなっているとも感じています。これは基盤となる幾つかの学問分野を共有しながら多くのプロセスを対象とする高温プロセス部会の特性によるものと考えられます。これは私が参画する一分野からの視点ではありますが、今後は研究や発想の進展を担保する多様性を確保するため、他分野他業種からの技術者・研究者の呼び込みも含めて、様々な人材の確保に務める必要があるものと考えております。高温プロセス部会における研究活動がますます活発となりますよう、会員の皆様のご協力をお願いいたします。

2. 高温プロセス部会への提言

2 年前の話になりますが、岩手県釜石市の橋野鉄鉱山に行く機会に恵まれました。ご存知のとおり、橋野鉄鉱山は「明治日本の産業革命遺産 製鉄・製鋼、造船、石炭産業」として 2015 年に世界遺産に登録された 23 の構成資産のうちの一つです。この場所で採掘された鉄鉱石を原料として、今から 150 年以上も前に所謂バッチ式のたたら製鉄法から連続出鉄が可能な高炉法への転換に成功した舞台として知られています。

現在は高炉跡が公開されていますが、冶金学がまだ体系化されていない当時に試行錯誤を重ねて日本で初めての出鉄に漕ぎつけた先人たちの努力が、現在の日本の高炉法の礎になっていることを思うと、入社以来、高炉の操業改善や研究開発に携わってきた者として大変感慨深いものがありました。日頃は忘れがちですが、新鮮な気持ちや感動を

夏井 琢哉 (新日鐵住金)



忘れずに、これからも真摯に仕事に向き合っていきたいと思った次第です。

鉄鋼業、とりわけ長い歴史のある高温プロセス分野では、各種研究会活動や学生鉄鋼セミナーをはじめとする人材育成施策が盛んに行われており、産学連携の素地が既に備わっていると感じます。今後の本部会の発展のためには、産学連携強化はもちろんのこと、その対象の幅を広げ、様々な方面から優秀な人材を確保することも重要と考えます。例えば、鉄鋼にゆかりのある地を訪れて魅力をアピールするとともに、先人に思いを馳せ、気持ちを新たに、産学が自由に議論できる場を設けるのも良いのではないかと思います。

3. フォーラムトピックス

「若手フォーラム活動紹介」

座長 助永 壮平 (東北大学)

高温プロセス部会若手フォーラムは、参加メンバーの多く（主に40歳以下？）が計算科学的アプローチを積極的に活用した研究（鉄鋼高温冶金分野）を行っている点に特徴があり、若手研究者同士の交流や高温冶金分野における課題理解を推進することを目的に活動しております。年2回程度開催する研究会では、実験分野、計算科学分野でご活躍の先生方にご講演いただくとともに、フォーラムメンバーも講演を行い、高温冶金をバックグラウンドとした理論科学と実験分野の研究者間の交流を目指しています。2017年度は、6月に夏井俊悟先生にお世話いただき、北海道大学にて若手フォーラム研究会を開催させていただきました。大森健史先生（大阪大学）、後藤田浩先生（東京理科大学）の2名の先生方に界面と流れをキーワードとした

ご講演をいただきました。また、若手フォーラムでは、他のフォーラム等とのワークショップ共催も積極的に行っており、2017年度は5月に評価・分析・解析部会の材料の構成元素の化学状態と特性の相関フォーラムと「複雑な挙動を示す物質の特性や構造」に関するワークショップを開催（会場：東北大学）しました。11月には東北大学多元物質科学研究所にて開催されたベースメタル研究ステーションワークショップを共催し、「融体構造制御の産業への応用」についてディスカッションを行いました。今後も若手研究者同士の交流や異分野間の融合を目指して活動を進めていきたいと思っておりますので、引き続き、ご指導ご鞭撻のほど宜しくお願い申し上げます。

4. 第176回秋季講演大会開催報告

「スラグ・介在物制御による高純度クロム鋼溶製」研究会中間報告会

主査 三木 貴博 (東北大学)

高純度クロム鋼溶製のキーとして、 $\text{CaO-SiO}_2\text{-CrO}_x$ 系スラグ、介在物に焦点を絞り、この2相をコントロールするために必要なデータを実験的に求め、メタル中の成分濃度、スラグ・介在物の組成変化の予測が可能なプロセスモデルを構築することを目的として、本研究会では2017年3月から活動を行っております。その中間報告会として、第176回秋季講演大会において本シンポジウムを開催いたしました。約100名の参加者を得て、精錬工程中の諸現象を理解し、プロセスを制御するため、 $\text{CaO-SiO}_2\text{-CrO}_x$

系スラグの CrO_x の溶解度測定、固溶体飽和相の成分活量測定、クロムの化学状態分析、Fe-Cr-Ni合金のCa脱酸平衡、Al-Ti脱酸平衡、Al脱酸における介在物生成機構、メタル/介在物間の界面エネルギー評価、介在物組成変化のシミュレーションモデルについて報告があり、今後の展開についての認識を共有することができました。研究会の運営にあたり、高温プロセス部会に多大なご支援をいただいておりますことを、この場をお借りしまして深く感謝申し上げます。

「資源環境調和型焼結鉍製造技術創成」研究会中間報告会開催報告

主査 村上 太一 (東北大学)

副主査 前田 敬之 (九州大学)、松村 勝 (新日鐵住金)

高炉プロセスへ供給する主要鉄源は焼結鉍であり、その主原料は豪州やブラジルから輸入する鉄鉍石です。中国などの急激な鉄鋼生産量の増大による輸入鉍石の需要急増の結果、価格高騰や急激な変動に曝されてきました。さらに、良質な鉍石の枯渇と品位低下（劣質化）が大きな問題となっています。そのため、粉碎・選鉍した微粉鉄鉍石（精鉍）の焼結原料としての利用が将来的に注目されています。しかし、原料中の微粉割合の増加は焼結鉍の生産性の顕著な悪化をもたらすため、その対策が必要です。また、焼結工程で排出される CO_2 ガスは日本の総排出量の約3%を占め、その削減が求められています。このような背景のもと、微粉原料を積極的に用い CO_2 排出量が削減可能な焼結プロセスの提案を目指し、2017年4月からII型研究会とし

て活動をしております。その研究会の中間報告を兼ねて、本シンポジウムを開催いたしました。70名の参加者を得て、6件の研究会報告と2件の関連報告など合計10件の講演が行われました。焼結工程で重要な造粒現象、化石燃料由来ではない凝結材の可能性、微粉原料使用時の焼結反応などを議論させていただきました。シンポジウムの最後には製鉄プロセスフォーラム座長および学振製鉄第54委員会委員長から貴重な温かいコメントを頂きました。研究会メンバーの今後の励みになることと思います。最後になりましたが、本研究会の運営にあたりまして製鉄部会や高温プロセス部会から多大なるご支援を頂きましたことを深く感謝申し上げます。

国際セッション

「Energy-Environment-Dust Processing in Ironmaking Processes」開催報告

セッションオーガナイザー **桒上 洋** (東北大学)

鉄鋼業を取り巻く環境が国際的にも大きく変化する中、エネルギー・資源・環境・廃棄物問題に対応していくことは鉄鋼業における急務の課題であり、様々な国や地域で多様な視点からこれらの課題について研究が進められています。これらの研究の動向や最新の成果について相互に情報交換し、理解を深めることを目的に、資源・エネルギー、製鉄プロセスおよびグリーンエネルギーの部会を横断した3フォーラムの共同企画として、仙台で開催された第176回秋季講演大会において、国際セッション "Energy-Environment-Dust Processing in Ironmaking Processes" を開催いたしました。ブラジル、中国、ドイツおよび日本

の4ヶ国から16件の講演が行われ、また日本からの講演のうち2件は中国およびインドネシアの留学生によるもので、国際色豊かなセッションとなりました。講演内容はバイオマス利用の基礎検討から新製鉄法の経済性検討や実操業におけるダスト飛散まで幅広いものでしたが、百名を超える参加者を得て活発な討論が行われ、国際的な相互理解や協業へと向けた良い機会になったのではないかと考えております。

本セッションの企画・運営に当たり、高温プロセス部会および環境・エネルギー・社会工学部会の多大なご協力・ご支援を賜りました。記して感謝申し上げます。

5.

第175回春季講演大会学生ポスターセッション受賞者

【優秀賞】

この度、「離散要素法を用いた石炭粒子充填層の負荷・除荷試験の解析」という題目での発表に対し、優秀賞を頂きましたことを大変光栄に思います。

発表では、多くの大学の先生や企業の方々と議論をさせて頂き、非常に有意義な経験となりました。特に、様々な専門分野の方からの質問やご指摘を頂き、幅広い観点から考察を行うことの重要性を学びました。同時に、異なる専門分野の方に自身の考えをわかりやすく説明することの難しさを実感いたしました。

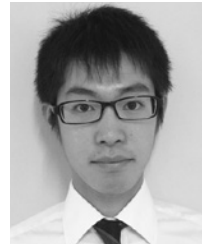
この度は第175回春季講演大会学生ポスターセッションにおいて「製鋼スラグの凝固析出相に及ぼすMgOの影響」という題目で研究発表を行い、優秀賞を賜りましたこと、大変光栄に思います。このような栄誉ある賞をいただくことができたのも、日頃から細やかなご指導をしてくださった教職員ならびに研究室の皆様のおかげであり、深く感謝申し上げます。

今回のセッションでは、大学の先生方や企業の方々から

小野 祐耶 東北大学

現在私は、今回の発表で学んだことを活かして、引き続き石炭やコークスの研究に取り組んでおります。今回の受賞を励みに、今後の研究活動に一層精進していく所存です。

最後に、本研究を進めるにあたってご指導ご鞭撻いただきました青木先生はじめ研究室の皆様により感謝申し上げます。



永田 風彦 東京大学

ご意見やご質問をいただき、非常に有意義な経験をすることができました。多角的な視点から貴重なご意見をいただき、自分の見識の狭さを痛感すると同時に、自分の研究を見つめ直すよい機会をいただけたと感じております。

今後はこの経験を活かし、より一層研究活動に精進して参ります。



【努力賞】

この度は第175回春季講演大会学生ポスターセッションにおいて「アルミナビーズを配合したコークスの内部構造がコークス強度に及ぼす影響」という題目で努力賞をいただき、誠にありがとうございます。このような賞をいただくことができたのは、青木教授、松下准教授、齋藤助教、JFE スチール株式会社の松井様、穂鹿様、井川様、多くの方のご指導、ご協力のおかげでございます。

心より感謝申し上げます。

この度は「初期融液生成領域における焼結鉄の還元反応挙動」という題目でのポスター発表に対して努力賞を賜りありがとうございます。ポスター発表では、他大学の先生方、企業の方より研究に対してご助言いただきとても勉強になりました。特に専門分野の異なる方との議論ではこれまで気づけなかった新たな発見があり、とても有意義な経験となりました。今後も積極的に学会に参加し、議論を深めたいと思います。

私の研究は、高炉へ投入される原料には不向きとされる

この度は、第175回春季講演大会学生ポスターセッションにおいて「コークス塊内の亀裂がコークス粒径に及ぼす影響」という題目にて発表し、努力賞を頂きましたことを大変光栄に思います。このような賞をいただけたのも、日頃よりご指導いただいている青木教授、松下准教授、齋藤助教、新日鐵住金（株）の林崎様のご指導・ご協力のおかげであり、心より感謝申し上げます。

今回の発表では、専門外の先生や企業の方々に発表を聞

この度は、第175回春季講演大会学生ポスターセッションにおいて「Ni-Al系マイクロチャンネルライニング層成長前面近傍におけるクラック状ボイドの形成」と題した研究発表を行い、それに対して努力賞をいただきましたことを、大変光栄に思います。今回このような賞をいただけたのも、日頃から懇切丁寧なご指導をしてくださる大参先生、岩井先生並びに、研究に協力・助言して下さる研究室の皆様のおかげであり、心より感謝申し上げます。

この度は2018年春季講演大会学生ポスターセッションにおきまして、「高炉充填層内の液滴通過挙動の基礎解析」と題する発表に対しまして努力賞を頂き、誠にありがとうございます。

ポスターセッションを通して、多くの企業の方や、先生方から斬新かつ客観的な意見を頂き、研究の新たな意義、強みを発見できました。同時に、今後避けて通れない課題も議論を重ねるうちに浮き彫りになり、研究を進める上で

石川 啓太 東北大学



ポスターセッションにおいては、多くの方々から貴重なご意見やご助言をいただくことができ、非常に貴重で有意義な経験をすることができました。議論の中で研究をより深く理解でき、研究に対するモチベーションを上げることができました。今後、自身の研究をさらに進めることにより鉄鋼業の発展に少しでも貢献できれば幸いです。

加藤 謙吾 大阪大学



未利用の鉄鉱石資源を有効活用しようとする取り組みです。この研究活動を通して得た知見を活かして、将来は資源、環境問題の解決に貢献できるような人材になりたいと思います。

最後に、日頃の研究活動においてご指導くださいました先生方、研究室の先輩方に感謝申し上げます。この受賞を励みとし、今後の研究活動に取り組んで参ります。

沼澤 結 東北大学



いていただき様々な視点から意見を頂き、議論させていただきました。この発表を通して、自分の考えの稚拙さおよび研究内容を人に伝える難しさを痛感しました。

今後は、この経験を糧にコークスの研究者としてより一層精進し、製鉄業の発展に貢献していきたいと思います。

山根 良太 北海道大学



ポスターセッションでは、他大学の先生方や企業の方々と議論の中で、大変な貴重な指摘や助言をいただき、とても有意義な時間を過ごさせていただいたと同時に、自分の知識不足な点、論理的思考の未熟さなどを改めて実感しました。今後はさらに知見を広げ、論理性に重きを置いて、研究に励んでまいりたいと思います。

山本 健介 東北大学



非常に参考になりました。この度の受賞を励みに、今後より一層研究活動に邁進していきたいです。

最後に、親身になってご指導下さった埜上教授および丸岡助教をはじめ埜上研究室の皆様には今後も変わらぬご指導をお願いするとともに、改めて、この場をお借りし感謝申し上げます。

6.

事務局からのお知らせ

第177回春季講演大会開催までのスケジュール

第177回春季講演大会は2019年3月20（水）～22日（金）東京電機大学・東京千住キャンパスで開催されます。
各種申込・原稿提出日締切日を確認いただき、手続きをお願いいたします。

【討論会・国際セッション】

申込・原稿提出締切：2018年12月12日（水）17:00 厳守

【一般・予告セッション】

申込・原稿提出締切：2019年1月8日（火）17:00 厳守

★2019年博士後期課程学生を対象とした国際会議等参加費支援募集案内につきましては、
下記 URL よりご確認ください。

<https://www.isij.or.jp/Bukai/Gakujutsu/Kopuro/index.html>