



高プロ Today 2024

No.47 Oct. 2024

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 : 林 幸 (東京科学大学)

編集者 : 松浦 宏行 (東京大学)、龍 淳子 (日本鉄鋼協会)

1. 高温プロセス副部長巻頭言

高温プロセス部会 副部長 小野 英樹 (富山大学)

今年度から副部長を務めさせて頂いております富山大学の小野英樹です。これまで、資源・エネルギーフォーラム、製鉄プロセスフォーラム、精錬フォーラムにおいて、フォーラム発足の研究会を含めて、いろいろな活動に携わってまいりました。これらの経験をベースとして、高温プロセス部会全体の活動の活発化に取り組みたいと考えておりますので、よろしくお願いいたします。

本部会は、製鉄から精錬・凝固に至る各プロセスとその発展に必要な7つのフォーラムが主体となり活動しています。各フォーラムの活動とそこから発足する研究会を通じて、他分野にない産学の継続的な連携を強みとした組織であると思います。近年、カーボンニュートラルに代表される地球環境問題に直面し、水素還元など脱炭素に直接関わる製鉄分野から、直接還元鉄の利用など製鋼プロセス

も含めた新たな高温プロセス分野の研究が活発となっています。今こそ部会の研究者、技術者が活躍できるチャンスであり、これを学術、技術の発展につなげられるよう、各フォーラム間の横のつながりを強化して部会全体として取り組んでいきたいと思っております。

少子化で若者人口が減少する中、材料系分野の魅力のアピール、さらに高温プロセスの重要性を示し、学生に魅力のある分野として知ってもらうことも重要と考えています。産側の協力も得ながら、学生へ向けた発信や教育的なイベントの充実も進めていきたいと思っておりますので、皆様のご支援ご協力をよろしくお願いいたします。



2. 高温プロセス部会への提言

入社してから、鉄鋼業界における環境や鉄鋼スラグのさらなる有効活用のための研究開発に取り組み、またカーボンニュートラル (CN) に貢献すべく、スラグを使ったCO₂固定化に関わってきました。最近ではCNの動きが急速に進み、様々な環境関連技術の需要が高まっている中で、異なる知識や技術のかけ算が特に重要になってきたと感じています。

このような中、高温プロセス部会をはじめとした、日本鉄鋼協会の皆様の御尽力により開催される講演大会や研究会、鉄鋼工学セミナーなどに参加させていただくことで、多くの学びや気づきを得られるだけでなく、学生や先生、他社の方々ともつながりを持つことはとても大切なことであり、今後益々重要になっていくものと思います。

僭越ながら部会への提言ですが、産学の枠を超えた忌憚

佐々木 達弥 (神戸製鋼所)

のない交流の場を引き続き提供していただきたいと思います。諸先輩方のお話を伺うと、昭和・平成・令和と時代が変わるにつれて交流のハードルが高まっているように感じます。今の時代、例えば「google it」と言われるように情報の入手が容易になり、AIの活用やビッグデータの利用が進んでいる一方で、新たな発想を生み出すためには、自分自身の研究に加えて、人との対話や議論の積み重ねが大事だと思います。そして、異なる知識や技術のかけ算による新たな発想が、この分野のさらなる発展につながると信じています。

最後になりましたが、今後も高温プロセス部会の益々のご発展を祈念いたします。



3. フォーラムトピックス

凝固・組織形成フォーラム活動報告

本フォーラムでは、凝固・組織形成に係わる諸現象の解明・理解、そしてそれを通じたプロセス制御や新プロセスの開発を目的に、産学協同による研究活動の促進と情報交換・議論の場の提供に努めております。フォーラム内に、可視化チーム、モデルチーム、微細化チームの3つの研究グループを設け、各グループに関連する講演会や予告セッションを企画すると共に、「 casting凝固における欠陥のマル

大野 宗一 (北海道大学)

チスケール解析」研究会(主査:及川勝成)の活動支援を行っています。また、製鋼部会並びに特殊鋼部会と連携して「凝固組織の見方講習会」や創形・創質部会の板工学フォーラムとの合同講演会の開催を通じて、若手技術者の育成や他分野との情報交換・研究交流の促進にも力を注いでおります。皆様の積極的なご参加をお待ちしております。

4. 第188回秋季講演大会開催報告

①国際セッション「Microstructures and properties of iron ore sinters」

豪州クイーンズランド大学のShevchenko博士とPOSCOのWang博士に招待講演を含め計6件のご講演を頂き、50名を超える参加者を得て、焼結鉄の組織と特性に関する情報交換を行いました。焼結鉄組成の状態図作成と計算状態図データベースへの展開、シンクロトロン放射光を用いた焼結組織形成挙動の解析、鉄粒子解析装置(MLA)を用いたカルシウムフェライトへの脈石成分溶解挙動の観察、鉄石の特性から機械学習により焼結生産性を

セッションオーガナイザー **林 幸** (東京科学大学)

予想するシステム開発、X線顕微鏡による焼結鉄還元過程のFe価数測定とビックデータ解析、高炉内での焼結鉄の軟化融着挙動と焼結鉄の塩基度との関係解明など、様々な研究装置やアプローチ方法について学ぶことができました。このような素晴らしい機会を与えて下さいました日本鉄鋼協会ならびに高温プロセス部会に心より感謝申し上げます。

②討論会「高品質焼結鉄の鉄物組織マルチスケール評価」研究会最終報告会

本研究会では、鉄鋼業界のカーボンニュートラル化を進めるにあたり、プロセス変革移行期の現時点において、焼結・高炉一貫操業の省エネルギー化・CO₂排出量削減技術のさらなる改善が重要であるとの観点から、2021年度より3年間研究活動を行い、様々な分析・解析手法を駆使して焼結鉄組織と品質の関係解明に組んで参りました。特に、焼結鉄の高品質化を担う重要な鉄物相でありながら、その形態・結晶構造・組成について未解明な部分が多かった多成分カルシウムフェライト(多成分CF)相に着目、同一

主査 **林 幸** (東京科学大学)

の焼結鉄組織についてマルチスケール計測を行うことにより、多成分CF相の組成・結晶構造・形態を紐づけ、これらの因子が焼結鉄の被還元性に及ぼす影響を調査致しました。その最終報告会として、第188回秋季講演大会にて討論会を開催し、約50名の参加者を得て、多成分CF相に関する深い議論を行うことができました。研究会の運営にあたっては高温プロセス部会および資源・エネルギーフォーラムに多大なご支援を賜りました。ここに深く感謝申し上げます。

5. 第187回春季講演大会学生ポスターセッション受賞者

【最優秀賞】

この度、187回春季講演大会学生ポスターセッションにおいて「Pb合金を利用した溶鉄中NとMg間の熱力学的相互作用測定」と題した研究発表に最優秀賞を賜りましたこと、大変光栄に存じます。このような賞を頂けましたのも、日頃から懇切丁寧にご指導くださっている三木貴博教授、深谷宏特任助教をはじめとした三木研究室の皆様のおかげと存じます。

本研究は溶鉄中のN、Mg濃度を分析するという単純明快な内容ですが、実験を行うにあたり様々な壁に直面し、

【優秀賞】

この度、第187回春季講演大会学生ポスターセッションにおいて「水素直接還元鉄の融解におけるメタル/スラグ分離挙動」と題した研究発表に対し優秀賞を賜り、誠に光栄に存じます。このような賞をいただけたのも、日頃にご指導くださる植田滋教授、井上亮先生、岩間崇之助教、Elizaveta Cheremisina 助教、ならびに議論を交わす研究室の皆様のおかげであり、心より感謝申し上げます。今回のポスターセッションでは、他大学の先生および学生や、企業の皆様から様々な質問をいただき、研究に対する観点

私は今回第187回春季講演大会学生ポスターセッションにおいて「電気インピーダンストモグラフィ法による固液共存スラグの可視化」と題した研究発表を行いました。自身の発表に対して優秀賞という評価を頂き、とても光栄に思います。これは偏に日頃から指導してくださる中島先生、齊藤先生、墨田先生のおかげであると考えています。

初めての学会参加で緊張していましたが、ポスター発表では様々な先生や企業の方からの質問に答えたり意見を頂

第187回春季講演大会学生ポスターセッションにおいて「Fe系合金融体の表面張力の推算と実測」と題した研究発表に対し優秀賞を賜り、誠に光栄に存じます。このような賞をいただきましたのも、日ごろより熱心にご指導くださる小澤俊平先生、栗林一彦先生、研究室の皆様のご支援の賜物であり、心より感謝申し上げます。

ポスターセッションでは、他大学の先生方や企業の皆様からの質問やご意見をいただき、自身の理解を深めると

忍田 幸輝 (東北大学)

熱力学的データの導出は一筋縄ではいかないことを痛感いたしました。そのような中でも先生方や先輩との議論を通して、実験方法の確立にこぎつけることが出来ました。

今回の発表で多くの方と議論させていただいた経験を活かし、製鋼プロセスのさらなる改良に向けて研究活動に精進していく所存です。



伊藤 悠莉 (東北大学)

を増やす非常に貴重な機会となりました。同時に、研究に対する理解度や背景知識の薄さを痛感し、今後の研究、勉強へのモチベーションがより高まりました。今後の研究活動も様々な困難に直面すると思いますが、この経験を活かして、よりよい成果が出せるよう精進して参ります。



小川 真人 (九州大学)

いたりする中で様々な着眼点の考えに触れることができました。また、同年代の学生による自身の研究と関連した研究発表を拝聴することができ、学会に参加することの意義を実感すると共に今後の研究の励みになりました。今後は今回の発表で頂いた助言を基に研究をより良いものにしていきたいと考えています。



西村 美咲 (千葉工業大学)

ともに、新たな視点を得ることが出来ました。また他の発表を拝聴して、発表方法やポスターデザインも含めて、大きな学びを得ました。このような貴重な機会を用意してくださった鉄鋼協会の皆様方にも深く感謝申し上げます。

今回得られた経験と受賞を励みに今後もさらに研究活動に邁進してまいります。



第 187 回春季講演大会学生ポスターセッションにおいて「CaO-SiO₂-Al₂O₃-MgO 系固液共存スラグの粘度に及ぼす外部電場の影響」という題目で、優秀賞を賜りましたことを大変光栄に存じます。

研究発表では、他大学の先生方や企業の方々との議論によって、研究に対する新たな考えや助言をいただき、大変有意義な経験となりました。同時に、自分の考えを分かりやすく、簡潔に伝えることの難しさを強く感じました。し

【奨励賞】

この度は第 187 回春季講演大会学生ポスターセッションにおいて「低温還元による電気炉酸化スラグからの金属回収」と題した研究発表を行い、奨励賞を賜りましたことを大変光栄に思います。このような賞を頂けましたのも、日ごろから懇切丁寧にご指導くださる、特任助教の深谷宏先生と、植田滋教授をはじめとした植田研究室の皆様のおかげと存じます。心から感謝申し上げます。実際のセッションにおいては、他大学の先生方や企業の方々から様々なア

この度は第 187 回春季講演大会学生ポスターセッションにて金属積層造形における multi-phase-field 法を用いたスキャンストラテジーの違いによる組織評価という題目での発表に対し、奨励賞をいただき大変光栄に思います。このような賞を頂けましたのも日ごろから熱心にご指導くださっています、高木知弘教授、坂根慎治助教、研究室の皆様のおかげであり、心より感謝申し上げます。今回の発表では、phase-field 法を用いた金属積層造形における材料組織シミュレータの開発を行い、スキャンストラテジーによ

この度は「金属中間層を形成した黒鉛基板と溶鉄液滴の滴下直後の濡れ性評価」と題したポスター発表に奨励賞を賜り、大変光栄に思います。本研究を進めるにあたり、日頃より丁寧にご指導くださいました寺嶋和夫教授、伊藤剛仁准教授、宗岡均助教ならびに研究室の皆様にご心より感謝申し上げます。

カーボンニュートラルな社会の実現には、鉄鋼産業における CO₂ 排出量の削減が不可欠です。本研究では、鉄鋼製造プロセスにおける重要な要素である、黒鉛と溶鉄滴

畠山 大知 (九州大学)

かし、聴講者の方から「分かりやすかったです。」と言葉を頂いたときは、大変嬉しく感じたのを覚えております。今回のポスター発表で得られたことを糧にし、今後も研究活動に精進してまいります。

最後に、日々熱心にご指導くださっている中島先生、齊藤先生、墨田先生に深く感謝申し上げます。



北河 凌 (東北大学)

ドバイスをいただき、研究に対する新たな視点やアイデアを得ることができました。これまではスラグ還元における、スラグとメタルの分離挙動を中心に研究していましたが、今後は実機プロセスにおいて重要なリンとクロム、マンガンの分離の研究を進めていきたいです。



高橋 侑希 (京都工芸繊維大学)

る材料組織の違いについて発表を行いました。発表時には他大学の先生方や企業の方から多くの質問、意見をいただき自身の研究分野に対する理解を深めることができ、有意義な時間であったと感じています。今後はより実用的なシミュレータの開発を行っていきたいと考えており、今回得られた経験を励みに、研究活動により一層邁進いたします。



佐藤 航 (東京大学)

との接触直後の濡れ性評価を行いました。ポスターセッションでは、多くの貴重なご意見、ご助言を頂戴し大変有意義な経験をする事ができ、学内外の方々との活発な議論を通じて、研究の更なる深化につながる貴重なご意見を多数頂きました。今後はこの受賞と、得られた経験を励みに、研究活動に一層邁進してまいります。



この度は第187回春季講演大会学生ポスターセッションにおいて「プラズマ電極を用いた鉄の溶融酸化物電気分解(1) (プラズマ製鉄実験の立ち上げと極性の影響についての基礎評価)」と題した研究発表を行い、奨励賞を賜りましたことを大変光栄に思います。このような賞を頂けたのも、日ごろから懇切丁寧にご指導くださる寺嶋和夫教授、伊藤剛仁准教授、宗岡均助教のおかげと存じます。心から感謝申し上げます。私にとって今回が初めての学会発表であり、とて

第187回春季講演大会学生ポスターセッションにて、「鉄鋼材料への付加製造用レーザービーム照射における組織形成支配因子の解明」と題した研究発表に対し奨励賞を賜り、誠に光栄に存じます。このような賞を頂けたのも常日頃から熱心にご指導くださる小泉雄一郎先生、奥川将行先生、柳玉恒先生、中野貴由先生ならびに研究室の皆様のおかげです。心より感謝申し上げます。今回のポスターセッションでは、多種多様な専門領域で研究される先生方や企

この度、第187回春季講演大会ポスターセッションにて「電気化学的交流インピーダンス法による分極中の溶融鉄/溶融スラグ界面変形に及ぼす物性評価」と題した発表に対し、努力賞を賜りましたことを大変光栄に存じます。本発表にあたり、日頃よりご指導・ご鞭撻を賜っております夏井俊悟先生、埜上洋先生、並びに研究遂行にあたり多大なご支援・ご協力を賜っております伊藤昭久技官をはじめとした研究室のメンバーに心より感謝申し上げます。

大学および企業の皆様との議論のなかで、貴重なご意見

野田 祐介 (東京大学)

も有意義な経験になりました。実際のセッションにおいては、他大学の先生方や企業の方々と議論をし、研究に対する新たな視点やアイデアを得ることができました。今後は鉄の溶融酸化物電気分解に関するより正確で詳細な評価を行い、その結果をもとにプラズマ製鉄の可能性を議論していきたいと考えております。



福島 希真 (大阪大学)

業の方々と議論で新たな知見を得ただけでなく、今後の研究方針についてご助言をいただくことができ、非常に有意義な機会であったと感じております。今回の受賞を励みに、より一層研究活動に邁進し鉄鋼業界のさらなる発展に貢献したく思っております。今後ともどうぞよろしく願いいたします。



本名 怜之 (東北大学)

を数多くいただきました。自身の研究に対しては視野狭窄になりがちですが、議論を通じて思わぬところにあるヒントに気付くことが出来、更に研究を前進させることが出来ています。

受賞を励みに更に研究活動に邁進し、鉄鋼業界の発展に少しでも寄与できれば幸いです。



6. 事務局からのお知らせ

* ICS2025のご案内

The 9th International Congress on Science and Technology of Steelmaking (ICS2025) が2025年7月2～5日に韓国・ソウルで開催されます。ICSは溶銑処理から casting・凝固、品質管理、副産物活用など、製鋼プロセスに関する幅広いテーマについて世界中より多くのペーパーが発表される会議です。前回2022年8月のカナダ・モントリオールでのICS2022はCOVID-19の影響で世界中からの参加が大変困難な状況下での開催でしたので、今回は世界中の研究者・技術者が一堂に会するアクティブな会議になることが期待されます。また、鉄鋼製造プロセスに対する脱炭素化の強い社会的要請により製鋼プロセスも大きな変革が求められており、このような観点からのペーパーも多いことが予想されます。製鋼プロセスの省エネルギー、脱炭素化の先陣を切る日本からも多くのペーパーが発表さ

れることを期待しております。アブストラクトの申込締切は11月30日です。詳細はWebサイト (<https://www.ics2025.org/>) をご覧ください。

*2025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よりご確認下さい。

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

*第189回春季講演大会開催までのスケジュール

第189回春季講演大会は2025年3月8日(土)～10日(月)東京都立大学・南大沢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ご確認いただき、手続きをお願いいたします

【第189回春季講演大会 討論会・国際セッション】

申込・原稿提出締切：2024年12月9日(月)17:00 厳守

【第189回春季講演大会 一般・予告・共同セッション】

申込・原稿提出締切：2024年12月23日(月)17:00 厳守