



高プロ Today 2006

社団法人 日本鉄鋼協会

No.10 Mar. 2006

〒101-0048 東京都千代田区神田司町2-2 新倉ビル2F URL <http://www.isij.or.jp>
学会・生産技術部門事務局 tel 03-5209-7013 fax 03-3257-1110
編集者：須佐 匡裕 (東京工業大学)
発行者：碓井 建夫 (大阪大学)

1. 副部長巻頭言

高温プロセス部会 副部長
内藤誠章 (新日本製鐵株)



高温プロセス部会 副部長
井口 学 (北海道大学)



ここ1、2年の鉄鋼業界の業績急回復を、2002年当時のデフレ環境下、鋼材安という最悪の状況時に予想できたでしょうか。また、直近、世界鉄鋼最大手のミタルスチールが、同2位のアルセロールに敵対的買収を仕掛けたとのこと、これも想定外でしょう。中国の躍進、鉄鋼業界の動向には目を離せませんが、これに起因した環境変化には注意が必要です。資源小国である日本が今後も世界的に影響力を維持するためには、資源問題への対応は不可欠です。製鉄分野では、これまで設備の大型化、省力化を進め、多種多様な資源の活用技術を開発してきましたが、今後も劣質資源の改質やより効率の良い資源の活用方法が望まれます。

高温プロセス部会としては、省エネを含む高効率な高生産安定操業技術や環境リサイクル技術など、社会的要請にも応える必要があります。個人的には、研究会をベースとした産学官連携の取り組みが最も重要と考えます。また研究分野では、将来に亘る技術基盤を確固とするためにも、原理原則に基づくシーズ探索研究やデータベースの構築など、地道な研究も支援する時期に来ていると思います。

会員の皆様には、まず講演大会に参加して頂き、論文投稿を含め、部会活動のご支援を宜しくお願い致します。

高温プロセス部会の皆様、変動を予感させる今年も既に1/4が過ぎようとしていますが、お元氣でお過ごしのことと拝察いたします。つい先日、高温プロセス部会の自己評価書を作成し、碓井部会長が提出されましたが、我が国が鉄鋼業における世界のリーダーとしての地位を今後とも保ち続けるためには、高温プロセスに関する学術的基礎の充実と新しい技術の開発は必須であり、これらに深く関わっている本部会の役割はますます大きくなると総括し、存続の強い意向を述べて結びとしています。

学術面のレベルを維持するだけでなく、更に高めるための有効な方法の一つは、高いレベルの最新情報を世界へ向けて発信し続けることであると思います。現在、それを担っているのは英文論文誌であるISIJ Int.誌です。幸い、Impact factor (IF)は鉄鋼分野の雑誌の中では最も高い値を有しておりますが、Steel research誌とScandinavian Journal of Metallurgy誌が今年から連携を始めましたように、鉄鋼業界の再編だけでなく、雑誌の再編の機運も起こりつつあります。我々に近い分野では、本年7月からアジア化学雑誌(Chemistry-An Asian Journal)が日本、中国、韓国、インドの化学会が中心となって発刊されると聞いております。高温プロセス部会では、例えば電磁力利用プロセス(EPM)の研究活動に見られますように、アジア諸国との強い連携の実績を残しています。ISIJ Int.誌についてはアジア諸国だけでなく、いろいろな連携の可能性をも考慮しつつ、更なる発展を考えたときが来ているのではないのでしょうか。

2. 高温プロセス部会 委員構成 (2006. 4. 1現在)

●運営委員会

部会長	碓井 建夫	阪 大
副部長 (製鉄分野代表)	内藤 誠章	新日鐵
副部長 (製鋼分野代表)	井口 学	北 大
副部長 (生産技術部門推薦)	中村 秀樹	神 鋼
副部長 (生産技術部門推薦)	稲垣 佳夫	大 同

委員 (講演大会協議会担当)	安田 秀幸	阪 大
委員 (会計担当)	松井 良行	神 鋼
委員 (評価・分析・解析部会との連絡)	月橋 文孝	東 大
委員 (編集委員会担当)	中島 邦彦	九 大
委員 (企画担当)	須佐 匡裕	東工大
委員 (資源・エネルギー・フォーラム座長 / 一般表彰選考WG)	葛西 栄輝	東北大
委員 (製鉄プロセスフォーラム座長)	一田 守政	新日鐵
委員 (精錬フォーラム座長)	伊藤 公久	早 大
委員 (凝固・組織形成フォーラム座長)	大笹 憲一	北 大
委員 (ノベル・LP・ロセツシクフォーラム座長)	森田 一樹	東 大
委員 (一般表彰選考WG)	磯上 勝行	新日鐵
委員 (計測・制御・システム工学部会との連絡)	岸本 康夫	J F E
委員 (創形創質工学部会・ 材料の組織と特性部会との連絡)	山田 和之	住 金
顧問	永田 和宏	東工大

●研究会

交流強磁場利用環境・材料プロセス研究会	安田 秀幸	阪 大
γ粒微細化に向けた凝固組織制御研究会	江阪 久雄	防衛大
複合造粒・層設計焼結研究会	葛西 栄輝	東北大
マルフェーズ・フラックスを利用した 新精錬プロセス技術研究会	月橋 文孝	東 大
高強度・高反応性コークス製造技術研究会	三浦 孝一	京 大

3. 研究グループトピックス

【資源・エネルギーフォーラム】

高機能性コークス発現機構研究グループ

青木 秀之 (東北大学)

本グループでは劣質炭利用拡大の社会的背景を踏まえ、コークスの重要な品質である強度や反応性の向上を目的とした大学・企業研究者による研究発表を通して、コークス製造技術の革新について検討し、コークスの高機能化実現を目指します。H18年度から実施される高温プロセス部会「高強度・高反応性コークス製造技術研究会」との連携も図ります。

H18年度行事予定 (2006.3-2007.2)

- 1) 第152回秋季講演大会における予告セッションの実施
- 2) 随時、研究会の実施

環境調和型鉄源プロセス研究グループ

林 昭二 (名古屋工業大学)

H15年度に設立しました本研究Grは、地球環境、資源、エネルギー、経済問題を背景として、製鉄分野における鉄源プロセスに関する新展開を図るための基礎、応用研究を産学連携のもとに推進することを目的とし、部分還元塊成鉄、炭材内装鉄鉱石ペレット、石炭内装熱間鉄鉱石ブリケットなどを対象として、年2回程度研究Gr討論会を開催し議論を重ねてきました。これら3年間の纏めとして、阪大の中里先生が設立された「製鉄プロセスにおけるスクラップの有効活用方法研究Gr」と合同で、H18年度春季討論会の開催を企画しております。

H18年度行事予定 (2006.3-2007.2)

- 1) 第151回春季講演大会討論会「低エネルギー消費型新製鉄プロセス開発の進展」の開催
- 2) 第152回秋季講演大会予告セッション開催予定

【製鉄プロセスフォーラム】

製鉄プロセスにおけるスクラップの有効活用方法研究グループ

中里 英樹 (大阪大学)

地球温暖化の観点から、鉄鋼業における炭酸ガス排出抑制の要請が強まり、とりわけ製鉄プロセスにおける炭素消費量の削減が強く求められています。本研究グループでは、製鉄プロセスにおける炭素消費量に影響を及ぼす諸因子の検討を行い、特にスクラップの有効活用による炭素消費量の削減効果を明らかにし、その低減限界を追求します。このときに付随する諸問題（溶鉄のトランプエレメントによる汚染など）についても、その解決方法を議論します。これらを通して、製鉄プロセスにおける炭素消費量の最少値を追求します。

H18年度行事予定 (2006.3-2007.2)

- 1) 第151回春季講演大会2日目(3月22日)、「低エネルギー消費型新製鉄プロセス開発の進展」と題して、討論会(環境調和型鉄源プロセス研究Gr.と合同)を開催します。

充填層中の分散相移動現象研究グループ

埜上 洋 (東北大学)

鉄鉱石から溶鉄を生産する高炉内部には、装入物、溶融物および微細な固体の破片などが非連続相として流通しています。従来の高炉状態推定法では、これらの物質は連続相として取り扱われていますが、実操業において生じる様々な状況は、これらの相の非連続性に特有の現象に起因すると考えられています。本研究Gr.では、高炉内充填層中における分散相の特性を定量化するとともに、これら高炉操業状態推定や操業診断への応用の可能性を検討し、さらにその手法を開発することを目的として、討論会活動を中心として検討を進めています。

H18年度行事予定 (2006.3-2007.2)

- 1) 研究Gr.討論会

【精錬フォーラム】

界面物理化学研究グループ

井口 学 (北海道大学)

本研究グループは、当時九州工業大学の教授であられた向井楠宏先生を委員長として約2年前に発足しましたが、鉄鋼プロセスに関わる高温界面における移動現象や冶金反応だけでなく、それらのモデルとなる界面現象を対象として研究を行っています。春秋の講演大会において予告セッションを設けて皆様のご参加を募っています。是非ご参加いただき、盛り上げていただければ幸いです。なお、向井先生(平成17年にスウェーデンのKTHにご滞在)は最近、Seetharaman先生監修のFundamentals of metallurgyと称する単行本を出版され、その第6章で高温界面現象について詳述されています。是非、ご一読ください。

混相流研究グループ

高谷 幸司 (住友金属工業株)

鉄鋼プロセスは、気体、液体、および固体が入り混じった混相状態となっていることが多く、さらには、化学反応や相変化を伴う複雑な現象に支配されていることは珍しくありません。本研究Gr.では、この複雑な混相流現象を対象として、実験のおよび理論的に解き明かすことを目的に活動しています。これまでの活動としては、研究Grメンバーによる研究会、大学や研究機関の専門の方々を招いての研究発表会や鉄鋼協会の講演大会での討論会を通しての研究活動の他、初心者を対象として混相流に関する数値解析セミナーを実施してきました。また、最近では、業種の異なる分野で混相流を研究しておられる研究者・技術者の方々と異業種交流会を積極的に行っています。

H18年度行事予定 (2006.3-2007.2)

- 1) 異業種交流会 (2006年度上半期)
- 2) 研究Gr員による研究会 (2006年度下半期)

【凝固・組織形成フォーラム】

モールドフラックス挙動研究グループ

山村 英明 (新日本製鐵株)

モールドフラックスの物性と挙動を理解することは、連铸機の生産性の向上や操業、品質の安定化を図る上で極めて重要です。本研究グループではモールドフラックスが関与する鋳型内現象に関しての研究を進めております。現在までの活動として、溶融酸化物高温物性値研究会との共催で、H16年度には「連続鋳造モールドフラックス流入に関する物性と流入機構および制御」を、H17年度には「連続鋳造モールドフラックスに関する基礎物性と鋳型内現象およびフラックス開発の最近の進展」の2回の合同特別講演会を開催しております。

H18年度行事予定 (2006.3-2007.2)

- 1) 合同特別講演会を開催予定、テーマ名は未定

凝固可視化研究グループ

江阪 久雄 (防衛大学校)

直接観察は凝固現象理解の第一歩であり、プロセスのモデル化に非常に役立つと思われます。凝固フォーラム内の研究グループである凝固可視化研究Gr.では、透明模擬物質を用いた直接観察、超強力X線、レーザー顕微鏡、透過電子顕微鏡を用いた金属の凝固の直接観察、さらにコンピュータシミュレーションによる可視化の研究に取り組んでおります。今までの活動として、H.16年に特別講演会「凝固組織の直接観察」、H.17年に「凝固現象の直接観察と極低炭素鋼の初期凝固と特性」を開催しております。

H18年度行事予定 (2006.3-2007.2)

- 1) 第151回春季講演大会予告セッション 「凝固現象の可視化」

【ノーベルプロセッシングフォーラム】

電磁場の新機能探索研究グループ

岩井 一彦 (名古屋大学)

電磁場は凝固組織や介在物等の制御、結晶配向制御という鉄鋼にとって重要な機能を有しているため、前者は主として高温プロセス部会で、後者は材料の組織と特性部会を中心に活発に議論されてきました。一方、熱力学の立場からすればいずれも相変態として取り扱うことが可能です。本研究Gr.では両者を統一的に議論し、電磁場の新たな機能を探索する場としたいと考えております。

H18年度行事予定 (2006.3-2007.2)

- 1) 発表会 2006.7
- 2) 発表会 2006.12

インプロセステクノロジー研究グループ

小塚 敏之 (熊本大学)

持続可能な環境指向社会を構築するためには、廃棄物処理やリサイクルをターゲットにせず、生産プロセス自体が廃棄物処理等包括するインプロセス型環境調和プロセスが必要とされており、特に鉄鋼製造プロセスにおいては、今後の発展の余地を大きく残していると考えています。製紙業界や非鉄分野で蓄積されている様々な環境調和型プロセスの実践例をインプロセステクノロジーの観点から勉強し、その基本的な考え方や現状のプロセスの問題点とインプロセス化への課題を明確にして、その成果を学会等で公表しています。これまでに、研究会を4回開催しており、中間報告として、2005年の秋季大会(広島)で討論会を行いました。

H18年度行事予定 (2006.3-2007.2)

- 1) 6月~7月 第5回 工場見学会および研究会
- 2) 11月~12月 第6回 工場見学会および研究会

マイクロ波プロセッシング研究グループ

吉川 昇 (東北大学)

本グループの研究目的は、製鉄プロセスにおける環境調和型化にむけて、省エネルギー、廃棄物の無害化・資源化のためのマイクロ波技術の応用を探求することです。森田一樹主査(東大生研)により、平成15年に本グループが立ち上げられ、平成17年まで3年間、活発に活動が行われました。また3年間の活動の集大成として、3月6、7日に国際シンポジウムを開催しました。平成18年度からもこれら

の方針を基本として、更なる展開を考えております。マイクロ波製鉄、スラグ処理など応用研究を始めとして、マイクロ波照射による非熱的効果、化学反応促進効果、電場・磁場効果など基礎的な立場からのアプローチも取り入れるため、種々の分野の研究者の方々にも加わっていただき、議論を行いたいと考えております。

H18年度行事予定 (2006.3-2007.2)

- 1) 前期研究会、後期研究会
- 2) 予告セッション企画予定

材料ソノプロセッシング研究グループ

桑原 守 (名古屋大学)

超音波は、対象物の導電性、非導電性を問わず、系外から強力な外力やエネルギーを投入でき、かつ、音響工学を基礎として音場設計を行うことが可能です。超音波の動力的応用の原則は、放射圧と音響キャビテーションの応用であります。特に、強力超音波を液体中に照射する際に発生する音響キャビテーション気泡の崩壊前は超臨界域に入っていると推察され、超臨界の反応場や、気泡の圧壊で生じるマイクロジェットによるマイクロミキシングを利用した材料プロセッシングが可能となるでしょう。本研究グループでは、各種の新機能および応用技術の探索を行います。

H18年度行事予定 (2006.3-2007.2)

- 1) 研究会 (2006.5)
- 2) 第152回秋季講演大会時にシンポジウム開催 (2006.9)

熱物性フロンティア技術研究グループ

福山 博之 (東北大学)

鉄鋼をはじめとする素材の製造工程で生じる熱や物質の流れなど、目で見えないものをビジュアル化し、現象の理解を助け、革新的なプロセスを構築するためには、精度の高い熱物性値を基盤とする数値シミュレーションが必要不可欠です。本研究Gr.では、高温融体の熱物性測定に創意工夫を凝らして取り組んでいる研究者をメンバーとして、測定技術上の課題を共有し、その課題克服に向けて議論することを目的とします。また、新しい測定法や萌芽技術について積極的にアイデアを出し、世界標準となる測定技術として育てていく母体としたいです。

H18年度行事予定 (2006.3-2007.2)

- 1) 第1回の会合 (2006.5予定)
- 2) 第152回秋季講演大会で企画発表

4. 高温プロセス部会の活動について

「連続鋳造技術」の研究・開発動向調査の概要

大中 一徳 (日本鉄鋼協会 企画スタッフ)

H17年度に協会の企画スタッフが技術・研究動向を調査しました。高温プロセス部会に関しては「連続鋳造技術」と「高炉技術」を取り上げました。今回は「連続鋳造技術」について、その概要を簡単に報告します。

「連続鋳造技術」は生産性向上、エネルギー低減、コスト削減の中心技術であり、連続鋳造化という観点からはほぼ完成した技術と言えます。生産性向上は永遠の課題としても、最近の10年間は製品の品質を決定づける差別化技術としての研究・開発がより一層、重要となってきました。

H7年からH16年までの講演大会における「連続鋳造技術」に関する発表件数を調査したのが図1です。新規の連続鋳造装置の導入が少なく、全体の発表件数が漸減している中でも、盛んに発表されたテーマと言えます。

講演論文の内容から判断しますと、前半ではスラブ連鋳、後半はノズルやパウダーに関する操業技術の報告が企業から多くあり、潜在的な課題は未だに多い分野と思われ、研究会活動の成果も多く発表されています。

一方、高温場ゆえにその場観察や可視化が難しいことからモデル化が盛んで、かつ、モデル化の基礎となる物性値も測定自体が難しいので、研究対象としても盛んなテーマと言えます。モデル化と物性値は今後も暫くの間、大きな研究テーマの一つであり続けると考えられます。

また、高温流体を扱うため電磁気の適用も大変盛んです。研究会、研究振興助成が途切れずに続いているテーマでもあり、そのような協会活動の中から数多くの技術が開発され、技術の発展に奇与してき

たと言えます。多くが実用化段階にあり、いくつかは実現のための環境整備(超伝導磁石の開発)待ちと言った状況にあります。

既に一部で取り組みは始まっていますが、今後は、組織制御のための凝固制御のように、より製品に近い新しい技術を提案・検証できる研究・開発、下工程と連結したモデル化技術の開発などが盛んになると考えられます。

このように、研究・開発活動が大変盛んなテーマを持つ高温プロセス部会ですが、生産技術部門の第2グループ(製鋼、特殊鋼、電気炉、耐火物の各部会)との情報交換、協力関係をより一層密にして、さらに実りある研究成果を創出し、技術の実用化に貢献されることを期待しております。

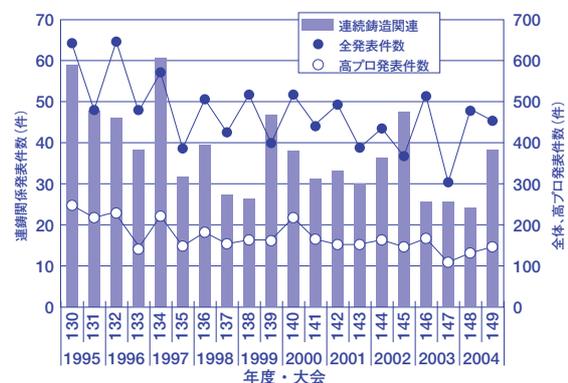


図1. 講演大会における「連続鋳造技術」の講演件数

5. 第22回学生ポスターセッション優秀賞を受賞して

第150回秋季講演大会「第22回学生ポスターセッション」にて高温プロセス分野で最優秀賞を受賞された東北大学の林さん、優秀賞を受賞された東北大学の柳瀬さんと同志社大学の山本さんの受賞コメントをご紹介します。

【最優秀賞】

この度は、このような素晴らしい賞を頂き大変光栄に思います。また、受賞したことに増して、数多くの方に見て頂く事で、本研究への多くの御指摘や、御助言を頂いた事も大変励みになりました。閲覧して下さった方々、また御指導して下さった先生に心よりお礼を申し上げます。

私は来年度からは鉄鋼業界に就職します。まだ、詳細にはどのような形で材料研究に携われるか分かりませんが、本研究で培った知識だけでなく、研究の視点や考え方、問題への取り組み方等の在学時に得た経験を活かし、自分がこれからの製造プロセスの大きな技術革新に貢献し、鉄鋼業界が発展できれば幸いです。

東北大学大学院工学研究科 林 篤剛



【優秀賞】

この度、ポスターセッションで優秀賞をいただきました。私のようなものが賞をいただくということに驚いたと共に、たいへん光栄に思っております。発表という機会、特にポスターセッションでは多くの方々と直接意見交換ができることが、何よりも魅力であります。今回私は、1600℃までの高温融体の密度を精密に測定する装置の開発について発表させていただきましたが、たくさんの御助言、問題点の指摘をしていただき、今後の研究進展の励みになると共に、受賞によって研究に対して自信を持つことができました。このような機会を与えてくださった諸先生方、また研究に関する重要なアドバイスをいただきました諸先輩方に改めて感謝申し上げます。

東北大学大学院工学研究科 柳瀬 恵一



この度、学生ポスターセッションで優秀賞をいただき、ありがとうございます。毎日、努力を重ね、続けてきた研究をこのような形で評価していただけたことをとても嬉しく思います。この受賞により研究に対する自信が持て、それが新しい課題に挑戦するモチベーションにつながっています。またポスターセッションでは、他分野の研究者の方々から多くのアドバイスをいただき、より一層の興味を持って研究に取り組むことができました。

今後、社会に出て研究を続けていく中では、様々なテーマに携わることになるはずですが、今回の経験を通じて培ったことを活かし、さらに研究者としてのスキルを磨いていきたいと考えています。

同志社大学大学院工学研究科 山本 昂



6. 高温プロセス部会 行事予定 [2006.3.21-2006.9]

2006.3月現在

開催日時	会議・イベント名	開催場所	主催
3/21-23	第151回春季講演大会 【討論会】 ・低エネルギー消費型新製鉄プロセス開発の進展 ・次世代製鉄プロセスのための溶融鉄合金・スラグの高温物性 【予告セッション】 ・高温物性の測定技術と応用 ・鉄鋼精錬プロセスへの界面物理化学的アプローチ ・凝固現象の可視化 【その他】 ・製鉄分野若手技術者セッション ・耐火物セッション	早大	資源・エネルギーF/製鉄プロセスF共催 溶融酸化物高温物性値研究会 ノーベルプロセッシングF 精錬F 凝固・組織形成F 資源・エネルギーF/製鉄プロセスF/製鉄部会共催 耐火物部会、協力：精錬F
4/18	高強度・高反応性コークス製造技術研究会	東京・協会	
4/19	第1回高プロ研究審議WG	東京・協会	
4/19	第1回高温プロセス部会運営委員会	東京・協会	
4/	γ粒微細化に向けた凝固組織制御研究会	未定	
5/25	交流強磁場利用環境・材料プロセス研究会	仙台	
6/	マルチフェーズフラックスを利用した新精錬プロセス技術研究会	未定	
7/	γ粒微細化に向けた凝固組織制御研究会	未定	
7/	第2回高プロ研究審議WG	東京・協会	
7/	第2回高温プロセス部会運営委員会	東京・協会	
9/16-18	第152回秋季講演大会	新潟大	

■ は一般参加可能な講演会です。詳細につきましては日本鉄鋼協会HPに随時掲載してまいりますので、ご参照下さい。【<http://www.isij.or.jp>】