

(一社)日本鉄鋼協会 学会部門 計測・制御・システム工学部会
DIVISION OF INSTRUMENTATION, CONTROL AND SYSTEM ENGINEERING
URL: <https://www.isij.or.jp/Bukai/Gakujutsu/Keisoku/index.htm>

2024年6月4日発行

📖 CONTENTS:

1. 部会長挨拶
 - ① 就任挨拶 藤垣元治(福井大)
 - ② 退任挨拶 藤崎泰正(阪大)
2. 2024年度運営について 前田知幸(神鋼)
3. 当部会研究ロードマップ報告 前田知幸(神鋼)
4. 制御技術部会報告 部会長: 廣山和敏(JFE)
部会長直属幹事: 山口収(JFE)
5. 研究会報告
 - ① 「製鉄プロセスを安定化する内部分布計測技術」研究会
主査: 藤垣元治(福井大)、代表幹事: 伊勢居良仁(日本製鉄)
 - ② 「エネルギーチェーンのシステミック最適化」研究会
主査: 諏訪晴彦(摂南大)、代表幹事: 吉成有介(JFE)
6. フォーラム報告
 - ① 計測フォーラム 座長: 古賀掲維(長崎大)、代表幹事: 西澤佑司(JFE)
 - ② 制御フォーラム 座長: 蛭原義雄(九大)、代表幹事: 松下昌史(JFE)
 - ③ システムフォーラム 座長: 諏訪晴彦(摂南大)、代表幹事: 森 純一(日本製鉄)
 - ④ 2024年度若手フォーラム 座長: 森田大輔(大阪公立大)、代表幹事: 前久景星(日本製鉄)
7. 講演大会協議会委員からの連絡事項 高木宏征(JFE)
8. 事務局からの連絡事項(行事カレンダー、講演大会案内等)
9. ニュースレター編集委員後記 大島伸一(日本製鉄)

第188回秋季講演大会のお知らせ

会期: 2024年9月18日(水)~20日(金) 大阪大学 豊中キャンパス

講演申込・原稿提出締切り: 2024年6月10日(月)17:00 (討論会/国際セッション)

2024年6月24日(月)17:00 (一般講演/予告セッション/共同セッション)

1. 部会長挨拶

(1) 就任挨拶

部会長: 藤垣元治(福井大)

本年度より計測・制御・システム工学部会の部会長を務めることになりました福井大学の藤垣です。鉄鋼協会との関わりは、2016年度の研究会 I「適応的エアセンシング手法を用いた知能化設備異常診断」(主査: 玉置先生)へお誘いいただいたところから始まります。その後、2019年度の研究会 II「エアセンシング技術による製鉄所設備診断」(主査: 石井先生)にも参加させていただき、また、その関係で2018年度からは計測フォーラムの座長を務めさせていただいております。昨年度からは、自分が主査となって高温プロ

セス部会と共同で申請しました研究会 I「製鉄プロセスを安定化する内部分布計測」を通していただき、現在、メンバーの皆様のご協力のもとで活動しております。はじめのうちは、研究会とフォーラムの区別もわからないままに参加しておりましたが、だんだんとどのような構成になっているのかがわかってきたような気がします。

私自身は光や画像を使った計測手法が得意なのですが、これまで参加させていただいた鉄鋼協会の研究会を通して得られた知見が北陸新幹線の試運転時の橋梁計測にも活用できました。とくに計測・制御・システムは対象が特化した分野ということではなく、そこで得られた技術は多くの分野で使える技術となります。同様に他の分野で使われているものも製鉄関連でも活用できるものも数多くあります。広くさまざまな分野とのコラボレーションが新しい技術を生み出すことになると思っています。

今年度から当部会では摂南大学の諏訪先生が主査となられて中心に新しい研究会 I「エネルギーチェーンのシステミック最適化」が立ち上がっており、当部会の活動もさらに活発化していくことが期待できます。気候の変動がはげしくなったり、なにかと不安になる情勢が続いていたりする昨今ではありますが、新型コロナも明け、新しい技術がいろいろと登場しています。これから皆様とともに元気よくやっていきたいと思っています。よろしくお願いいたします。

(2) 退任挨拶

前部会長：藤崎泰正(阪大)

2023 年度末で計測・制御・システム工学部会会長を退任しました。この2年間、梅村前副部会長と前田副部会長には多大なご支援を頂きました。この場を借りて厚く御礼申し上げます。また、運営委員会の皆様および事務局の方々のご協力に、心より感謝申し上げます。

任期中には色々なことがありました。まず、学協会の垣根を超えた交流をはかる企画として、システム制御情報学会の会誌「システム/制御/情報」の本年1月号において、「鉄鋼プロセスにおける計測制御システム技術」特集号が実現しました。これは「当部会が他学会会誌の特集号を企画する！」というインパクトの非常に大きな活動でした。さらに、当部会に関わる研究会として、今年の計測分野に引き続き、本年4月にはシステム分野の「エネルギーチェーンのシステミック最適化」研究会が摂南大学の諏訪晴彦先生を主査として活動を開始しました。残る制御分野での研究会立ち上げが望まれます。

ところで、3月14日の部会集会で紹介したように、講演大会でのシンポジウムや討論会のユニークな企画で多くの聴講者を集めるなど、当部会は鉄鋼協会の中で非常に存在感があります。一方、講演大会での一般講演件数は低調であり、基礎的活動の底上げが当部会最大の課題です。藤垣新部会長のもと、今後、当部会がさらに活性化し、講演大会での研究発表が増え、数多くの論文が発表されるようになることを期待しています。



2. 2024年度運営について

副部会長：前田知幸(神鋼)

副部会長 2 年目を迎えました神戸製鋼所の前田です。よろしくお願いいたします。2024 年度の部会運営は以下の通りです。

(1) 運営体制

今年度新たに当部会の部会長をお引き受けくださった福井大学の藤垣先生のご指導の下、当部会がプレゼンスを発揮できるよう運用に努めて参ります。

運営委員は、2023 年度末で筑波大学倉橋先生、大阪産業大学中山先生、日本製鉄川端様、JFE スチール梅垣様、神戸製鋼岡本様の5名が退任され、今年度東京都立大学増田先生、東京工業大学小野先生、長崎大学古賀先生、JFE スチール山口様、西澤様、高木様の6名にご就任いただきました。

(2) 本年度の活動

本部会は、計測・制御・システムの3フォーラムを主体に活動しています。研究会活動は、2023年度より高温プロセス部会と共同で「製鉄プロセスを安定化する内部分布計測技術」の研究会活動を開始しております。また、2024年度よりカーボンニュートラル社会への準備としての研究会「エネルギーチェーンのシステム最適化」の研究会活動も開始しました。いずれの研究会も今年9月の秋季講演大会(大阪大学)にて活動報告を行う予定です。

従来から行ってきた制御技術部会との連携もこれまで以上に深化させ、新たな技術の早期実用化、研究課題の発掘、人材の育成を推進して参ります。また、新たな活動として開始した他学会との連携では、システム制御情報学会の会誌特集号が今年の年初に発刊されました。今後も引き続き他学会との連携の探索を行ってまいります。

以下は他の主な活動計画です。

24年6月:「データ活用の最前線」/制御技術部会共催シンポジウム@倉敷

24年9月:「製鉄プロセスにおける計測技術の現状と高度化に向けた課題 Part3」

「エネルギー利用効率向上に向けたシステム技術」/秋季講演大会@大阪大

24年11月:タイトル未定/制御技術部会共催シンポジウム

25年:システム技術教育講座

3. 当部会研究ロードマップ報告

副部会長:前田知幸(神鋼)

今年度5月に研究ロードマップの見直しを行いました。今回ロードマップ統一フォーマットに従い2050年までの課題を表記し、カーボンニュートラル社会の実現に向けて3分野横断の研究課題「持続可能かつカーボンニュートラルを実現する製鉄プロセスのための計測・制御・システム技術」の構築を目指し活動してまいります。

また、高温プロセス部会と連携し立案した研究会「製鉄プロセスを安定化する内部分布計測技術」が2023年度より本格的に活動を開始しました。システム分野の技術的ニーズ「カーボンニュートラル生産システムの基盤技術」に対応する研究会「エネルギーチェーンのシステム最適化」が2023年度採択され、2024年度より活動を開始することとなりました。制御分野では次なる課題に向けた準備に着手し、環境協調、自動化・省人化などの課題への対応を現在検討中です。

ロードマップの詳細は計測・制御・システム工学部会のホームページをご参照ください。

4. 制御技術部会報告

制御技術部会長:廣山和敏(JFE)

制御技術部会直属幹事:山口 収(JFE)

制御技術部会では、各社共通技術課題の早期解決、および若手エンジニアの育成を目的として、製鉄メーカー間の横断的活動、電計メーカー18社との技術交流の場を提供しています。また、部会全体の技術力向上を図るために、計測・制御・システム工学部会との連携強化に努めています。例えば部会大会では、各社からの一般研究報告に加え、大学の先生や電機・計測メーカーの技術者による最新の技術動向を特別講演していただくことで先端技術の修得に努めています。また、工学部会主催シンポジウムを制御技術部会大会と併設して開催していることに加えて、計測・制御・システム工学部会の各フォーラムに参加されている大学の先生を部会大会にお招きして、一般研究報告での質疑や懇談会を通じて、生産現場の課題を直接認識していただく機会を設けております。

(1) 部会大会

今年度は、第170回を6月6、7日にJFEスチール(株) 西日本製鉄所 倉敷地区で、第171回大会を11月15日に日本製鉄東日本製鉄所の主催で上越地域にて開催予定です。秋の大会については、第171回から前日午後に計測・制御・システム工学部会主催シンポジウムを開催し、部会大会としては1日での開催となります。

○第170回制御技術部会大会開催

- ・一般研究報告として12件の報告を予定。
- ・特別講演として下記2件を予定。

「フュージョンエネルギー研究開発の現状と将来展望」

講師：量子科学技術研究開発機構 量子エネルギー部門 六ヶ所研究所長 竹永 秀信 様

「吉備の鉄の曙」

講師：赤松伸咲刀剣工房 赤松 伸咲 様

- ・制御フォーラム主催のシンポジウム「データ活用の最前線」を初日(6月6日)の午後に開催予定。

(2) 技術検討会

「ACミルモータの余寿命推定技術検討会(第2期)」の活動を2022年5月より2024年8月まで実施中であり、絶縁劣化度推定式を用いた余寿命推定技術についてまとめた論文を電気学会に投稿予定です。

また、今年度から「電気品老朽化対応技術検討会」を開始し、ケーブル、ドライブ装置、高圧モータを対象に延命や寿命推定の技術検討を進めます。ACミルモータ余寿命推定技術検討会から絶縁劣化度推定式の精度向上を引き継ぎます。

(3) 教育講座

計測・制御・システム工学部会と「システム技術教育講座」、建設に必要な基礎技術・法規の座学、模擬プラントの電気計装設備設計演習を行う「設備工事技術教育講座」を開催いたします。

また、サイバーセキュリティ対策、鉄鋼業向けガイドラインの解説、インシデント体感と対応演習を行う「サイバーセキュリティ教育講座」を本年も開催する予定です。

(4) 情報交換会

高炉3社のEIC要員、電気系故障休止情報、その他主要課題に関する情報交換について継続して活動しております。

(5) 学会部門との連携強化

・計測・制御・システム工学部会の各フォーラムに参加されている大学の先生の部会大会への招聘を今後も継続していきます。

・部会大会時に同時開催しているシンポジウムの「テーマ」、「内容」について各フォーラム幹事と協議を重ね、制御技術部会の意見を反映していただいております。

・研究会の新規テーマ選定および中間報告評価にあたっては、各フォーラムとの協議、研究審議WGでの議論を通じて、現場ニーズの発信に努めております。今年度は、昨年度から継続の「製鉄プロセスを安定化する内部分布計測技術」、本年度スタートする「エネルギーチェーンのシステム最適化」をテーマとした研究会活動に継続して参画して参ります。

5. 研究会報告

(1) 「製鉄プロセスを安定化する内部分布計測技術」研究会

主査：藤垣元治(福井大)、副主査：村上太一(東北大)、代表幹事：伊勢居良仁(日本製鉄)

原料である鉄鉱石と石炭等から溶鉄を作り出す製鉄プロセスは、鉄鋼業において安定生産が最重要視されるプロセスでありながら、近年は生産安定性の確保と同時に、資源劣質化対応と温室効果ガスの排出削減が要求されています。巨大な設備を用いた高温プロセスであるために従来把握できなかったプロセス内

部の状況を、新たに測定し操業に反映できれば、これらの要求に対応できる可能性があります。本研究会は、計測・制御・システム工学部会と高温プロセス部会の協働研究会であり、計測シーズを有する研究者、製鉄プロセスをよく知る研究者が協働で活動し、新しい測定手法を創出することを目的としています。

2023年度は3年計画の最初の年であり、工場見学による製鉄プロセスの理解とニーズの把握、参加委員が取り組んでいる計測シーズ技術の調査を通して、計測シーズの新たな適用案を議論してきました。最近の研究会活動として、12/19 日本製鉄関西製鉄所(和歌山地区)での工場見学会、12/20 徳島大学でオンラインレーザ分析技術研究の調査、4/19 静岡大学で半導体マルチセンサの研究の調査を行いました。参加委員の製鉄プロセスの理解も進み、焼結機や高炉の反応状況の可視化や原料水分の測定など、具体的な適用案が議論されるようになってきました。

2年目となる今年度は、研究会活動の中間報告として秋季講演大会でのシンポジウム開催を予定しています。研究会の目的、これまでの活動進捗、各計測シーズの適用案と検討の進め方について多くの技術者、研究者の皆様と共有し、議論することで、最終年度の活動につなげたいと思っています。引き続きご協力をお願いいたします。

(2)「エネルギーチェーンのシステム最適化」研究会

主査：諏訪晴彦(摂南大)、代表幹事：吉成有介(JFE)

製造業の業界別 CO₂ 排出量(2020 年度ベース)では鉄鋼業が 35%を占め、鉄鋼業のカーボンニュートラル実現の要請がなおいっそう高まっています。製鉄所内におけるエネルギー需給は供給量の急変など常に不確実性を伴うため、工程や設備ごとのシステムティック(要素還元的)なエネルギー最適化に加えて、所内のエネルギー需給バランスやエネルギーを相互融通するための鉄鋼エネルギーチェーン全体の最適化、すなわち「システムティック」なエネルギーマネジメントの方法論が求められます。このような背景の下、2024 年度から新たな研究会「エネルギーチェーンのシステム最適化」が採択され、3 年間の研究会活動がスタートしました。

鉄鋼エネルギーチェーンとは、資源・エネルギーの供給から鉄鋼製品製造に至るエネルギーフロー及びマテリアルフローであり、研究活動を通じて、高炉・転炉ルートや電炉ルートなどのエネルギーチェーン全体のカーボンニュートラルリティを最大化する学理と方法論を探求していきます。本研究会では、エネルギー需給の不確実性への動的でシステムティックな対応力、すなわち鉄鋼操業のレジリエンスと韌性の強化を研究課題の共通基盤と位置付けています。その上で、エネルギーチェーンのエクセルギー分析手法の開発、不確実環境下における所内エネルギーの安定供給の動的最適化手法の開発、さらには既存の製鉄所まるごとシミュレータなどを用いた開発モデルや手法の有効性検証を行う予定です。

研究会に参加する方々と意見交換と技術交流を行い、研究を活発に遂行していきます。直近では、第188 回秋季講演大会では、研究キックオフとして「エネルギー利用効率向上に向けたシステム技術」の討論会を企画しております。皆様のご参加ならびに積極的なご意見・コメントをお待ちしております。

6. フォーラム報告

(1) 計測フォーラム「環境調和型製鉄プロセスの生産性と高品質製造技術を支えるセンシング技術」

座長：古賀掲維(長崎大)、代表幹事：西澤佑司(JFE)

【最近の活動実績】

近年のデジタルトランスフォーメーションの流れの中多数のセンサが導入されていることに鑑み、「計測セキュリティ」と題してセンサに特有のセキュリティ・リスクを題材とした公開フォーラムを 1/19(金)に開催しました。計測技術原理に則った物理的な手段を用いた攻撃などこれまであまり見聞きすることのなかったリスクに対する最新の防御技術、応用事例について先生・企業の方々にご紹介いただきました。参加者からも多くのご質問をいただき、本活動が日本ではあまり知られていない本分野の啓蒙になったと考えます。各社にお

けるセキュリティ向上の一助にしていだければと思います。

また、3年ごとに計測シ各フォーラムで順に実施している計測技術講座を 2/7(水)-8(木)に鉄鋼会館で開催し、各社若手技術者を中心にご参加いただきました。本講座ではセンサの基礎原理及び実際の製鉄所内での適用事例について説明し、日常の業務で扱うセンシング技術への造詣を深めていただくことを目的にしております。事後のアンケートでは講座参加が有意義であった旨のご意見とともに、DX 応用に関する内容や現地・オンラインのハイブリッドでの開催などの改善要望もいただきましたので今後の運営に反映させていきたいと思ひます。



公開フォーラムの様子

24 年度の活動では公開フォーラム開催(10 月)などを予定しています。こちらは改めてご案内いたしますのでご参加の検討をよろしくお願ひいたします。

(2) 制御フォーラム「鉄鋼プロセス制御のためのサイバー空間の信頼性・ロバスト性評価」

座長: 蛭原義雄(九大)、代表幹事: 松下昌史(JFE)

3年目の活動となるフォーラム「鉄鋼プロセス制御のためのサイバー空間の信頼性・ロバスト性評価」は、大学より新たに3名の先生を幹事(委員)に迎え、フォーラムテーマに沿った研究会の提案に向けて議論しています。また、24 年度の活動として、制御技術部会との共催シンポジウムを予定しており、下記の通りご案内いたします。

○第 170 回制御技術部会大会共催シンポジウム「データ活用の最前線」

<https://www.isij.or.jp/event/event2024/20240606.html>

(講演プログラム)

- ・「データサイエンスによる高機能性材料の研究・開発・評価・製造」金子弘昌(明治大)
- ・「世界モデルのロボティクス応用に向けた取り組み」大山博之(NEC)
- ・「12 段クラスター型圧延機における深層学習を用いた形状制御技術の開発」北村拓也(JFE)

○活動実績

‘23 年 9 月 20 日(水)第 186 回日本鉄鋼協会秋季講演大会併催シンポジウムを開催
「サイバーフィジカルシステムを指向したプロセス制御技術」

‘24 年 3 月 15 日(金)第 187 回日本鉄鋼協会秋季講演大会併催シンポジウムを開催
「生成 AI の産業応用における期待と課題」(3フォーラム合同開催)

○’24 制御フォーラムメンバー

蛭原義雄(九大)、桜間一徳(阪大)、定本知徳(電通大)

小林孝一(北大)※、岡島寛(熊本大)※、和田孝之(阪大)※

平野弘二、小杉聡史(日本製鉄)、鳥居勇介(神戸製鋼所)、鈴木勝也、松下昌史(JFE)

※新任幹事(委員)

(3) システムフォーラム「鉄鋼業における持続可能な価値創造を実現するシステム技術～鉄鋼操業の靱性を強化するための新技術～」

座長：諏訪晴彦(摂南大)、代表幹事：森 純一(日本製鉄)

システムフォーラムでは、昨年度から標記をテーマに活動を進めています。人とシステムが協働・協調して非常・不確定的事象に柔軟に対応するためのレジリエントなシステム技術、カーボンニュートラルを実現するための環境調和な生産管理・操業支援技術の調査・研究を通じて、鉄鋼業の持続可能性と安全性、鉄鋼操業の靱性強化への貢献に取り組んでいきます。

カーボンニュートラルを達成するためには、カーボンニュートラル製鉄プロセスの実現や各プロセスの省エネルギー化に加えて、エネルギー需給の不確実環境下における鉄鋼エネルギーチェーン全体の最適化が肝要となります。そこで、昨年度は鉄鋼エネルギーチェーンを最適化する生産管理・操業支援システムの構築に向けた「エネルギーチェーンのシステミック最適化」研究会を立ち上げ、今年度より活動を開始しています。秋季講演大会では本研究会に関連して「エネルギー利用効率向上に向けたシステム技術」の討論会を開催いたしますので、皆様のご参加をお待ちしております。

他の活動として、2024年春季講演大会では、計測、制御、およびシステムの3フォーラム合同企画として「生成 AI の産業応用における期待と課題」をテーマに3フォーラム合同シンポジウムを開催しました。オンラインとのハイブリッド開催ながらも、現地では立ち見の出るほどの盛況ぶりでした。また、2023年12月には核融合科学研究所の見学会を実施しました。核融合科学研究所の伊神弘恵先生、摂南大学の小野靖久先生にアテンドいただき、カーボンニュートラルの実現に必要なカーボンフリー電力の解決の一つである核融合エネルギーの最先端技術について知識を深めてきました。



大型ヘリカル装置(LHD)前での記念撮影

本年度は、前述した秋季講演大会での討論会に加えて、システム制御技術部会工学部会併設シンポジウム(2024年11月)と、システム技術講座(2025年1～2月頃)の開催を予定しておりますので、多数のご参加をお待ちしております。

(4) 2024年度若手フォーラム

座長：森田大輔(大阪公立大)、代表幹事：前久景星(日本製鉄)

2024年度の若手フォーラムは、座長：森田大輔(大阪公立大)、代表幹事：前久景星(日本製鉄)と3名の幹事：園田尚之(神戸製鋼所)、島田捷生(JFE スチール)、佐藤大(日本製鉄)にて運営します。今年度はシステム分野に焦点を合わせ、下記活動を通じて最新技術の鉄鋼業への展開を推進します。

(3)2023 年度部会賞受賞報告

2023 年度部会賞(第 28 回)は以下のテーマが受賞されました。

尚、2024 年度部会賞(第 29 回)候補者の推薦募集は 10 月上旬より開始予定です。

〈計測・制御・システム研究賞 3 件(敬称略、受賞時の所属記載)〉

- ① テーマ名: 輸送設備干渉を回避する製造計画問題に対する並列メタヒューリスティックスの適用
受賞者: 橋本聖也、伊藤華菜、黒川哲明、中川繁政(日鉄テックスエンジ)
谷崎隆士、藤原匠之介(近畿大学)
- ② テーマ名: 異常診断システムの製鋼工場への適用及びモデル更新ガイダンスの開発
受賞者: 原田洋平、平田丈英、松下昌史、江藤和宣、佐藤美穂(JFE スチール)
- ③ テーマ名: 鉄鋼プロセスにおける物流視覚解析システムの開発
受賞者: 高倉優理子、森純一、小林敬和(日本製鉄)
三淵喬(日鉄ソリューションズ)

〈計測・制御・システム技術賞 4 件(敬称略、受賞時の所属記載)〉

- ① テーマ名: 高炉自動操業のためのモデル予測制御システムの開発
受賞者: 山本浩貴、夏井琢哉、山木修(日本製鉄)
- ② テーマ名: 高感度電磁超音波による縦波横波ハイブリット式連続铸造クレータエンド検知
受賞者: 西澤佑司、飯塚幸理(JFE スチール)
- ③ テーマ名: 転炉でのスラグ流出判定方法の開発
受賞者: 木村祐貴、佐藤新吾、石上貴大(JFE スチール)
- ④ テーマ名: 画像テクスチャ解析を用いた焼結造粒物の粉率計測
受賞者: 桑名孝汰(神戸製鋼所)



部会賞受賞式

9. 編集後記

大島伸一(日本製鉄)

今年度より2年間の任期を終えて大阪大学の藤崎先生が部会長を退任、新たに福井大学の藤垣先生が部会長に就任され、新たなメンバーで今年度の活動がスタートしました。また、今年度からシステムフォーラムで研究会が活動を開始し、当部会も更なる活動の活性化が期待されます。

さて、3月には第 187 回春季講演大会が東京理科大学葛飾キャンパスにおいて開催されました。私は残念ながら参加できませんでしたが、多くの方が聴講され、活発な議論が行われたものと思います。今回の一般講演は5件と少ない件数でしたが、次回の講演大会では多くの発表がされることを期待しています。

ICS NEWSLETTER 57号

発行日: 2024年6月4日

発行: (一社)日本鉄鋼協会 計測・制御・システム工学部会

編集担当: 大島 伸一 (日本製鉄株式会社 技術開発本部 プロセス研究所 計測・制御研究部)

TEL: 080-4602-1530 FAX: 0439-80-2741

E-mail: ohshima.2f7.shinichi@jp.nipponsteel.com

事務局: (一社)日本鉄鋼協会 学術企画グループ 小川

〒103-0025 東京都中央区日本橋茅場町 3-2-10 鉄鋼会館 5階

TEL: 03-3669-5932 FAX: 03-3669-5934 E-mail: ogawa@isij.or.jp

ISIJ Website: <https://www.isij.or.jp/>

バックナンバーは[こちら](#)