

(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>

2021年12月1日発行

## 📖 CONTENTS:

1. 部会長挨拶 倉橋節也(筑波大)
2. 制御技術部会報告 部会長: 河村和朗(JFE)、部会長直属幹事: 飯島慶次(JFE)
3. 研究会報告
  - ①「高効率・安定圧延を実現する人とシステムのシェアードコントロール」研究会  
主査: 北村 章(大和大)、代表幹事: 岸 真友(日本製鉄)
  - ②「攻めの操業を支えるシステムレジリエンス」研究会  
主査: 藤井信忠(神戸大)、代表幹事: 檜崎博司(神鋼)
4. フォーラム報告
  - ①計測フォーラム 座長: 藤垣元治(福井大)、代表幹事: 福井利英(神鋼)
  - ②制御フォーラム 座長: 東 俊一(名大)、代表幹事: 前田知幸(神鋼)
  - ③システムフォーラム 座長: 小野 功(東工大)、代表幹事: 吉成有介(JFE)
  - ④2021年度若手フォーラム 座長: 白川真一(横工大)、代表幹事: 熊野徹(JFE)
5. 2021年度部会賞(第26回)候補者推薦のお願い
6. 講演大会協議会委員からの連絡事項 塩谷政典(日本製鉄)
7. 事務局からの連絡事項(部会賞受賞報告、関連行事、講演大会案内等)
8. ニュースレター編集委員後記 劔持光俊(JFE)

## 第183回春季講演大会のお知らせ

会期: 2022年3月15日(火)~17日(木) 東京大学 駒場Iキャンパス

講演申込・原稿提出締切り: 2021年12月20日(月)17:00(討論会)

2022年1月11日(火)17:00(一般講演/予告セッション)

※講演大会、学生ポスターセッションの開催方法ならびに大会参加申込方法については今後変更になる可能性があります。あらかじめ、ご了承ください。

## 1. 部会長挨拶

部会長: 倉橋節也(筑波大)

9月に開催された第182回秋季講演大会では、さまざまな課題に対しての取り組みが報告されました。計測・制御・システム工学部会からは、合計10件の発表が行われ、計測関連で3件、設備モニタリング関連で4件、システム・制御関連で3件となりました。この中で、設備モニタリングは、計測シ合同の研究会からスタートし開花した新分野であり、高速ビジョンカメラやサンプリングモアレ法など、今後大いに期待が持てる取り組みです。また、計測技術やシステム・制御技術においても、磁気、超音波、類似事例探索、オペレータ協調など、新規性に富む内容となりました。

一方で、他部会の発表でも、製鋼プロセスのオンライン分析、X線イメージング、コークス炉体プロフィール診断、フェライト融体X線測定、スラグその場観察、工具磨耗推定、析出挙動三次元観察、炭素鋼のフェ

ライト相変態セルラーオートマトンシミュレーション、機械学習を用いたマルテンサイト/ベイナイト組織認識法、機械学習を用いた脆性破面認識、炭素の軟 X 線分光、高温酸化時のスケール裏面の圧力測定、電磁波非破壊モニタリング、蛍光 X 線分析を用いた合金炉中分析など、当部会にも関連がありそうな取り組みが多く見られました。

計測・制御・システム技術は、横断型の科学技術と呼ばれ、高音、材料、創形創質などの縦型分野を横串で支える必須の技術となっています。この横断型技術は、鉄鋼はもとより、新型コロナウイルス感染症や環境、経済、社会課題など、幅広く活用されている基幹技術であり、今後ますます他分野との連携を進めていただければ願っています。

## 2. 制御技術部会報告

制御技術部会長:河村 和朗(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 21 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、6月9、10日に第164回制御技術部会大会を東京会場においてオンラインで開催、11月18、19日に第165回大会を東芝三菱電機産業システム(株)長崎事業所にて、システムフォーラム主催シンポジウムとともに開催いたしました。

○第165回制御技術部会大会開催

・一般研究報告として10件を報告。

・特別講演として下記テーマを実施。

「配管の超音波検査とAIの適用」

講師：徳島大学 大学院社会産業理工学研究部 教授 西野 秀郎 様

・システムフォーラム主催のシンポジウム

「これまでのAI技術総括、最新の進化計算アルゴリズムと強化学習事例」を11月18日に開催。

### (2) 技術検討会

「制御系サイバーセキュリティ技術検討会」、「ACミルモータの余寿命推定技術検討会」を昨年度に引き続き実施いたします。

また、今年度「次世代鉄鋼制御システム技術検討会(STEP II)」として「国際競争力を確保した製鉄所の構築に向けたシステム制御技術」の検討に向けた技術検討会を開始いたします。

### (3) 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11月4日、5日に開講しました。計測・制御・システム工学部会と『システム技術教育講座』を1月27日、28日に開催いたします。

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』の22年度の開講を目指し、開講準備、教材作成を行います。

### (4) 情報交換会

高炉 3 社の EIC 要員、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。本年度は、「高能率・安定圧延を実現する人とシステムのシェアードコントロール」、「攻めの操業を支えるシステムレジリエンス」、「エリアセンシング技術による製鉄所設備診断」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。

### 3. 研究会報告

#### (1) 「高効率・安定圧延を実現する人とシステムのシェアードコントロール」研究会

主査:北村 章(大和大) 代表幹事:岸 真友(日本製鉄)

創形創質工学との共同提案による、人間とシステムの信頼関係を明示化することを特徴とする、冷延タンデムミルのシェアードコントロールを研究しています。

創形創質工学グループでは、先進率が負になることを考慮できる新しい圧延特性モデルを開発しています。

当部会では、研究活動を加速するために小数メンバーによるオンライン小委員会制とし、今年度は、現在までに創形創質工学グループ主催分を含めて 16 回の委員会を開催し、緊密に連携しました。具体的な活動状況は以下の通りです。

- (1) 創形創質工学グループが開発した新しい圧延特性モデルを冷延タンデムシミュレータに搭載しています。
- (2) オペレータと制御システムが情報を共有し、オペレータの圧延操作の意思決定を支援するための圧延エコロジカルインターフェースを開発しています。
- (3) 人が介在しない自動制御システムとして、強化学習によるロール間隙の介入型板厚制御とデータ駆動型制御システムを開発しています。
- (4) オペレータの圧延操作支援を目的として、オペレータ介入を考慮した圧延制御の予測モデルを開発しています。
- (5) 圧延制御をシェアードコントロールの枠組みで整理するとともに、自動車や航空機などの他分野のシェアードコントロールの鉄鋼製造プロセスへの応用について検討しています。

最終年度の研究会活動まとめに向けて今後も小委員会活動を継続推進します。また、来年 2 月に全体研究会を開催し、秋季講演大会での討論会開催することを計画しています。

#### (2) 「攻めの操業を支えるシステムレジリエンス」研究会

主査:藤井信忠(神戸大) 代表幹事:檜崎博司(神鋼)

鉄鋼の生産プロセスは、複数の工程や組織、様々な作業者の活動が相互に影響しあう「複雑系」です。生産や物流遅延・仕掛増加などの変動影響を、通常は各工程連携して自律的に吸収しますが、状況によっては変動影響の増幅拡大により、大きなパフォーマンス低下や機能停止に至るリスクがあります。このような「安定逸脱現象」に着目し、その発生メカニズムや回避、影響低減方策(システムレジリエンス)に関する技

術基盤について検討しています。今年度は、全体の研究会に加え、各々の学術委員のシーズに対し、企業側メンバーが例題(ニーズ)を提案し、マッチングをはかる個別打ち合わせも並行実施しています。これまでに、追加工程などを含む下工程生産計画に対する確率計画技術の応用や、置場ハンドリングへのマルコフ意思決定支援技術の応用、全体物流における変動影響を低減するための時間、資源バッファ設計などを議論中です。

これまで、コロナ影響でネット会議での開催でしたが、直近の収束傾向が続けば、対面形式でのより活発な議論機会も設定したいと考えています。

なお、2022年3月の春季講演大会では討論会の開催を予定しています。

#### 4. フォーラム報告

##### (1) 計測フォーラム「製鉄プロセスの生産性と高品質製造技術を支える智能化センシング技術の探索」

座長:藤垣 元治(福井大)、代表幹事:福井 利英(神鋼)

今年度はコロナ禍で行動に制限がある中、オンラインを中心とした活動を行っています。特に昨年度高温プロセス部会と共催で実施したシンポジウムに引き続き部会間連携した議論を継続し、製鉄プロセスの計測ニーズ・シーズ調査及び整理に注力してきました。

現在、製鉄プロセスへは資源劣質化への対応、温室効果ガスの削減要求、熟練作業者の減少にあっても安定した高生産性の維持が求められています。しかし高温プロセスであるがゆえに直接観測が難しく現象が完全には解明できていません。そこで高炉や焼結機といった製鉄プロセスでこれまで直接観測が難しかった内部を測定するシーズ技術の切り口で下記表のように纏めています。計測シーズの候補としては、電磁波レーダ、レーザ分光分析、小型無線センサ、光ファイバなどがあります。今後は更なるステップとしてこれらの計測シーズを保有する先生方と製鉄プロセスへの活用について議論し実現に向けた取り組みへとつなげていきたいと考えています。

測定項目	課題	課題解決の3つのアプローチ		
高炉または焼結機の内部 ①原料特性 層厚、空洞、原料種、粒度 ②環境 温度、荷重等 ③反応状況 化学反応、発熱、反応量等	外から見えない原料内部	原料を透視	外部から内部を推定	原料内を直接測定
	数m~数十mの分布測定	多次元化信号処理の適用 (3D合成処理、CT処理)		ネットワークセンシング
	高温、高荷重の悪環境	光や電磁波を用いた非接触技術の適用		耐久性向上

##### (2) 制御フォーラム「最新のモデル化技術と制御技術による鉄鋼プロセスの超自動化」

座長:東 俊一(名大)、代表幹事:前田知幸(神鋼)

3年目をむかえた本フォーラム「最新のモデル化技術と制御技術による鉄鋼プロセスの超自動化」は、先日制御技術部会との共催シンポジウム「超自動化のためのデータ駆動型技術のご紹介」を開催しました。著名な3名の先生方をお迎えして、データをより積極的に活用した、回帰分析、機械学習、自己位置推定といった多岐にわたる自動化技術の先進事例をご紹介いただきました。オンライン形式での開催ということもあり、70名強の多数の方々にご参加いただき、熱心な討議が交わされました。ご参加いただいた方々にこの場をお借りして御礼申し上げます。

一方、コロナ第5波が収束を見せているものの、様々なリアル形式のイベントを開催するにはもう少し状況を見る必要があるとの判断から、製鉄所見学および公開フォーラムの企画を来年度に延期することとしたし

ました。今後のコロナ状況をみながら来年度プログラムを検討し、詳細決定次第、ご案内させていただきますので、皆様の参加を心よりお待ちしております。

#### 【今後の予定】

・製鉄所見学会(22年度開催予定)

・公開フォーラム(22年度開催予定)

を開催予定。詳細決定次第ご連絡します。皆様の御参加を心よりお待ちしております。

#### 【メンバー】

東俊一(名大)、小西克巳(法政大)、脇谷伸(広島)、桜間一徳(京大)、定本知徳(電通大)

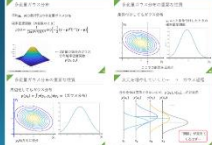
富山伸司、松下昌史(JFE)、伊勢淳治、小杉聡史(日本製鉄)、前田知幸(神鋼)

計測・制御・システム工学部会シンポジウム(制御技術部会共催)  
「超自動化のためのデータ駆動型技術のご紹介」開催案内

【6月9日(水)】  
13:30~13:35 制御フォーラム座長 挨拶 東 俊一(名古屋大学)  
①13:35~14:35 ガウス過程帰帰とデータ駆動最適化への応用 有泉 亮(名古屋大学)

②14:35~15:35 機械学習・深層学習の自動化技術 白川 真一(横浜国立大学)  
15:35~15:50 休憩

③15:50~16:50 データ駆動型およびモデルベース型自己位置推定の融合 赤井 直紀(名古屋大学)  
16:50~17:00 総合討論・クロージング



### (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～人との協働により進化し続ける鉄鋼システム実現のための新技術～」

座長:小野 功(東工大)、代表幹事:吉成有介(JFE)

システムフォーラムでは昨年度より標記をテーマに活動を進めています。本年度も人間とシステムが「協働・協調」して状況変動に対応するレジリエントな生産管理、操業支援技術や最新の AI、最適化、データ活用、可視化技術等の調査、研究およびセミナー、研究会やシンポジウムを通じて、日本の鉄鋼業へのシステム技術による貢献に取り組んでいます。

本年度の活動として11月18日に第165回制御技術部会の併設シンポジウムを、「これまでのAI技術総括と最新の進化型計算アルゴリズムと強化学習事例」をテーマに開催いたしました。シンポジウムは久しぶりの対面開催としてこの分野の先端を行かれる三名の先生方にそれぞれ”AIとIAを使いこなすには(千葉商大 寺野先生)”、”進化計算によるブラックボックス最適化(東工大 小野先生)”、”「深層学習」と「強化学習」は使いよう(千葉大 荒井先生:ご都合によりリモート講演)”のタイトルでご講演いただき、活発な質疑、議論が行われました。

今後、2022年1月27、28日にシステム技術講座を開催いたします。最適化、AI、Deep Learning やベイジアン確率に関する講義、システム技術の企業内での活用事例紹介を予定しております。詳細は鉄鋼協会のホームページ等を通じてお知らせいたします。皆様のご出席をお待ちしております。

### (4) 2021年度若手フォーラム

座長:白川真一(横国大)、代表幹事:熊野徹(JFE)

2021年度の若手フォーラムは、座長:白川真一(横国大)、代表幹事:熊野徹(JFE スチール)と4名の幹事:原田洋平(JFE スチール)、里見佑太(日本製鉄)、坂井康太郎(日本製鉄)、山本優輝(神戸製鋼所)にて運営し、システム技術の分野に焦点を合わせ、2021年9月29日(水)に産学若手交流セミナーをオンラインで開催しました。「現場が鍛える最先端の機械学習・最適化技術」というテーマで、統計数理研究所 日野先生、大阪大学 原先生、岩崎先生、富士通株式会社 佐々木先生、および座長である横浜国立大学白川先生より、最新研究トピックス等のご講演を頂き、また各企業幹事より鉄鋼プロセスやそのシステム開発事例の紹介を行いました。総合討論では非常に活発な議論が交わされました。

## 5. 2021 年度部会賞(第 26 回)候補者推薦のお願い

<https://isij.or.jp/news/news2021/20211008.html>

本部会では平成 8 年度より鉄鋼業における計測・制御・システム技術の向上、発展に寄与した会員の榮譽を讃えるために「計測・制御・システム技術賞」、および「計測・制御・システム研究賞」の制度を設けております。第 26 回の表彰は 2022 年第 183 回春季講演大会期間中の部会集会で行う予定です。

- ・「計測・制御・システム技術賞」は、本分野技術を鉄鋼業に応用し、実用的成果を挙げた技術者を表彰するものであり、作用効果、実用へのブレークスルーを重視します。
  - ・「計測・制御・システム研究賞」は、本分野の新技术を研究開発し、将来的に鉄鋼業における適用・展開が期待される成果を挙げた研究者を表彰するものであり、新規性、独創性、発展性を重視します。
  - ・表彰の対象となる研究は、2020 年 1 月 1 日～2021 年 12 月 31 日までの間に「鉄と鋼」、「ISIJ International」、「材料とプロセス」上に掲載された研究報告、計測・制御・システム工学部会主催のシンポジウム等で発表された研究報告、および計測・制御・システム分野の権威ある国際会議並びに海外誌で発表された研究報告等となります。また、一連の研究報告も表彰の対象といたしますが、その場合は、最新の研究報告が 2020 年 1 月 1 日～2021 年 12 月 31 日までの間に発表されたものとします。十分に内容がわかる資料をご準備下さい。
  - ・制御技術部会大会のみでの研究発表は、表彰対象となりません。但し、応募対象となる期間後すぐに開催される春季講演大会にて発表される場合は、審査対象といたします。
  - ・表彰対象者は計測・制御・システム工学部会の登録会員といたします。
  - ・推薦は、運営委員会が依頼した推薦委員の他、計測・制御・システム工学部会の登録会員も行うことができます。皆様方からのご推薦をお待ちしております。
  - ・受賞候補は、推薦された研究報告の中から審査委員会が一次選考し、運営委員会で承認いたします。
  - ・推薦用紙はホームページ上に掲載の用紙をご利用願います。
- <https://www.isij.or.jp/Bukai/Gakujutsu/Keisoku/format/index.htm>
- ・推薦用紙と参考資料は別々のファイルでご提出ください。
  - ・お問い合わせは事務局までお願いいたします。

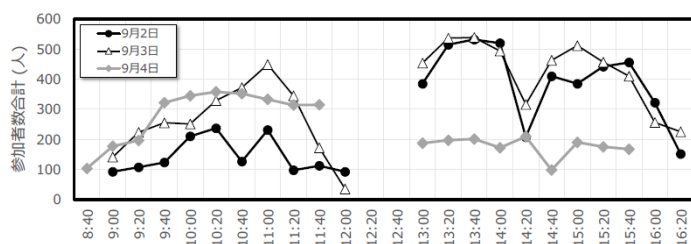
**推薦締切日:2021 年 12 月 16 日(木)**

## 7. 講演大会協議会委員からの連絡事項

塩谷 政典(日本製鉄)

第 182 回秋季講演大会は 2021 年 9 月 2 日(木)～4 日(土)の3日間、オンラインで開催されました。当初は名城大学天白キャンパスにて現地開催の予定でしたが、新型コロナウイルス感染者が急激に増加したため、オンラインに切替えました。14 会場に分かれて 197 件の講演が行われ、大きなトラブルもなく無事終了しました。登録者数は 1753 名であり、下図のように 100～500 名の方が常時講演を聴講していました。また、従来の ISIJ ビアパーティーに替わる企画として、オンラインでの学生ポスターセッションの表彰式、ブレイクアウトセッションを活用した交流会を開催しました。





当部会が関係する一般講演は3セッション(計測 3 講演、設備モニタリング 4 講演、システム・制御 3 講演)であり、オンラインで活発な議論がされました。

第 183 回春季講演大会は 2022 年 3 月 15 日(火)～17 日(木)の3日間、東京大学駒場 I キャンパスにて現地開催の予定です。ただし、COVID-19 の感染状況次第で、開催方法ならびに大会参加申込み方法が変更になる可能性があります。あらかじめご了承ください、変更の案内は協会ホームページでご確認下さい。

## 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)

### (1) 第 183 回(2022 年春季)講演大会開催案内

<<https://www.isij.or.jp/meeting/index.html>>

以下の通り開催いたします。皆様のご参加をお待ちしております。

最新情報は本会 HP をご確認ください。

- ・日程:2022 年 3 月 15 日(火)～17 日(木)
- ・開催地:東京大学 駒場 I キャンパス
- ・講演申込・原稿提出期限:

【討論会】講演申込・原稿提出ともに 2021 年 12 月 20 日(月)17:00

【一般講演・学生ポスターセッション】講演申込・原稿提出ともに 2022 年 1 月 11 日(火)

- ・講演大会概要集「材料とプロセス」年間予約締切日:2022 年 1 月 31 日(月)
- (都度予約申込期間は 2022 年 2 月 1 日(火)～3 月 1 日(火)です。)

### (2) 今後の講演大会開催予定

- ・第 184 回(2022 年秋季)講演大会

日程:2022 年 9 月 21 日(水)～23 日(祝・金)予定

開催地:福岡工業大学

## 9. 編集後記

劔持 光俊(JFE)

2021 年 12 月のニューズレターをお届けします。新型コロナウイルスは、国内ではようやく収束の兆しが見えてきております。9 月の第 182 回秋季講演大会はオンライン開催で行われましたが、11 月の第 164 回制御技術部会大会は対面で開催され、3 月の第 183 回春季講演大会も、現在のところ東京大学にて開催が予定されております。状況次第で当初の予定から変更になる可能性がありますので、引き続き最新の情報に注意していただきたいと思います。各研究会やフォーラムでも、状況に応じて、オンラインおよび対面での活動を行っておりますので、積極的に参加をご検討ください。

## ICS NEWSLETTER 52号

発行日: 2021年12月1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: 剣持 光俊 (JFEスチール株式会社 スチール研究所 サイバーフィジカルシステム研究  
開発部)

TEL: 044-322-6447 FAX: 044-322-6518

E-mail: m-kemmochi@jfe-steel.co.jp

事務局: (一社)日本鉄鋼協会 学術企画グループ 高橋

〒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: takahashi@isij.or.jp

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

バックナンバーは[こちら](#)