

(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6月1日発行

📖 CONTENTS:

1. 部会長挨拶 倉橋節也(筑波大)
2. 2021年度運営について 梅村 純(日本製鉄)
3. 当部会研究ロードマップ報告 梅村 純(日本製鉄)
4. 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)
5. 研究会報告
  - ①「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」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)
6. 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)
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)
8. 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)
9. ニュースレター編集委員後記 劔持光俊(JFE)

第182回秋季講演大会のお知らせ

会期:2021年9月2日(木)~4日(土) 名城大学 天白キャンパス

※講演申込み・原稿提出は締め切りました。

※講演大会、学生ポスターセッションおよびシンポジウムの開催方法については、新型コロナウイルスの感染状況によりオンライン開催となる可能性があります。また感染症予防対策として、参加申込みは「完全事前予約制」といたします。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)

鉄という人類が発見し数千年にわたって利用してきた素材を基盤にした鉄鋼産業においても、21世紀においては、大量のエネルギーや消費に頼らない生活や経済、みんなが安心して暮らせるような持続可能なテクノロジーなど、SDGsに代表されるような産業構造や付加価値のありかになんとか大きく変化をさせていくことが求められています。そのような中、今年の3月に行われた計測・制御・システム工学部会集会以、部会賞表彰式が行われました。その意味においても、今回の研究賞、技術賞は、省エネや省人化に止まらず、革新的な技術変革の端緒となる取り組みがいくつも見受けられました。事前に行われた審査会では、どれも素晴らしい内容で判断が大変難しく、議論がなかなか収束しませんでした。なんとか規定の件数を選定して表彰

対象を決定することができました。

研究賞に選ばれた 2 件は、連続鋳造機の溶鋼流動を高精度で推定するものと、製鋼-圧延工程間の中間置場となるヤードでのスラブ積み上げを最適化するものでした。また、技術賞に選ばれた 4 件は、原料コンベアなどの広域画像診断技術、圧延機の板クラウン制御を高速に行う技術、グラインダから出る鋼材火花から綱種判定を自動化する技術、製鉄プロセスの想定外の異常予兆を検知する技術でした。どれも、生産性やエネルギー効率を大幅に向上させる革新的な研究・技術であり、鉄鋼産業の変革に大きく貢献するものと思われます。

これからもますます、私たちの産業が持続可能であることを示すような革新的研究や技術が次々と現れてくることを期待するとともに、そのような研究開発マネジメントの更なる強化を願っています。

## 2. 2021 年度運営について

副部長：梅村 純(日本製鉄)

副部長の梅村です。2021 年度の部会運営は以下の通りです。

### (1)運営体制

昨年度に引き続き部会長である筑波大の倉橋先生のご指導の下、計測・制御・システムの各フォーラム活動、研究会活動を進めて参ります。運営委員は、2020 年度末で JFE スチール 鈴木様、神戸製鋼 森本様、日本製鉄 伊勢居様が退任され、JFE スチール 飯島様、神戸製鋼 福井様、日本製鉄 塩谷様にご就任いただきました。

### (2)本年度の活動

新型コロナウイルスの影響でオンライン開催となりました第 181 回春季講演大会では、高温プロセス部会との共催シンポジウム「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 Part2」をオンラインで開催いたしました。50 人の方に参加いただき、4 件の講演に対して活発にご議論いただきました。

6 月の第 164 回制御技術部会大会では、制御技術部会との共催のシンポジウム「超自動化のためのデータ駆動型技術のご紹介」を開催いたします。ガウス過程回帰、深層学習、データ駆動技術といった最新の機械学習/AI 技術の基礎および応用技術の研究成果についてご紹介いたします。

研究会活動は、2018 年度より創形創質工学部会と共同で推進している研究会「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」は、新型コロナウイルスの影響により活動期間を 1 年間延長し、本年度が最終年度となります。「人間による操作と制御システムが共生する事象において、互いに協調しつつ、目標の達成を目指す」鉄鋼のシェアードコントロールの開発を目的としています。最終まとめに向けた研究会活動を推進して参ります。

2020 年度から始まりました研究会「攻めの操業を支えるシステムレジリエンス」は、製鉄業の複雑なサプライチェーンにおいて、トラブルや生産遅延などのリスクを回避するための生産計画や設備能力の余裕最小化と、変動耐性最大化を両立するため、安定余裕評価、破綻リスク予測技術と、状況悪化時でもシステム全体動作の健全性を最大限維持するためのシステムレジリエンス操業技術を開発目指しています。

他部会との連携は引き続き当部会に期待されている課題です。これまで材料の組織と特性部会、高温プロセス部会との共催シンポジウムを企画・実行して参りました。その場での議論を踏まえ、次のステップとして新研究会の設立を目指した検討を始めております。また、異分野・他分野の最先端技術の鉄鋼業への取り込みによる活動の活性化を図るため、他学会との連携の検討にも着手致しました。今年度もご支援の程よろしくお願い申し上げます。

## 3. 当部会研究ロードマップ報告

副部長：梅村 純(日本製鉄)

今年度もこの 5 月に研究ロードマップの見直しを行いました。

システム分野の技術的ニーズとして「持続可能な価値創造」というキーワードを追加致しました。これは目指すべき人とシステムが協働・協調するシステムにおいて、大量データと人間の判断・行動情報を統合し、認識・判断・行動・学習サイクルを支援することで、持続可能な価値を創造していくことをより明確化したものです。

計測および制御分野のロードマップには変更はございません。計測分野では、未解明プロセスの可視化と定量化の実現、熟練技能代替技術の実現を研究課題に据え、労働人口減少に対応するための熟練技能代替自動化や作業支援技術といったニーズに応えることを目標として掲げています。制御分野では、オペレータと機械との協調制御の実現を研究課題とし、人間のレベル低下を補う賢い制御システムといったニーズに対応して参ります。

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。

ロードマップ URL: < <https://www.isij.or.jp/Bukai/Gakujutsu/Keisoku/ICSroadmap.pdf> >

## 4. 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、電計メーカー 20 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、6月10、11日に第164回制御技術部会大会をオンラインでの開催を予定、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を予定しています。

○第164回制御技術部会大会開催

・一般研究報告として15件の報告を予定。

・特別講演として下記を予定。

「超小型衛星と探査ロボットが拓く宇宙新時代」

講師 : 東北大学 大学院工学研究科航空宇宙工学専攻 教授 吉田 和哉 様

・制御フォーラム主催のシンポジウム「超自動化のためのデータ駆動型技術のご紹介」を6月9日に開催予定。

### (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(STEPⅡ)」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

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』を開講いたします。

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」、「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。

### 5. 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)

本研究会は、創形創質工学グループと共同で、人間とシステムの連携による新たな制御形態として、冷延タンデムミルのシェアードコントロールを提案することを目的としています。ここでは、創形創質工学グループによる高精度圧延モデルを搭載した冷延タンデムミルのシミュレータを開発して、オペレータと制御システムが情報を共有するエコロジカルインターフェースやオペレータモデルを内在する制御システムを開発してきました。

本来は、前年度末で3年間の研究会を完了させる予定でしたが、コロナ禍での混乱もあり、十分な活動ができなかったため、両部会の多くのメンバーから研究期間の延長の希望が寄せられました。鉄鋼協会の了承を受けるとともに、2月24日の研究会全体打合せで研究期間延長を確認しました。

創形創質工学グループは、引き続き、WG1として圧延モデルの高精度化を検討されます。当部会のグループでは、これまでのWG体制を見直して、鉄鋼シェアードコントロールの完成を目指し、より少数メンバーの小委員会を構成し、高い頻度で研究内容の情報交換を行い、連携強化を図ることとしました。具体的には、5月17日に、従来はWG4で議論してきた製鉄シェアードコントロールの将来展望について、小委員会のメンバーにより具現化するアクションプランを共有しました。また、5月18日には、モデルによるオペレータ向け圧延操作意思決定支援と制御システムによる操作量の整合性や、それらを共有するためのインターフェースについて、詳細な議論を行いました。今後は、その他のテーマについても開催頻度を高めた小委員会の開催により、研究の加速と充実を図り、冷延タンデムミルのシェアードコントロールの完成を目指します。

#### (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。生産遅延や物流滞留・仕掛増加などの変動影響が発生すると、通常操業時は相互連携のもと全体として安定状態を自律的に維持する場合がありますが、状況によっては変動影響が増幅拡大し全体システムのパフォーマンス大幅低下や機能停止に至る場合があります。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、影響低減などの方策(システムレジリエンス)に取り組んでいます。2020年度は、メンバーの先生方から技術トピックを紹介頂くとともに、企業幹事中心に、研究用の例題とすべく安定逸脱現象の具体的な発生ケースの整理、紹介を行いました。その中で、原料在庫、中間製品在庫、製品在庫を中心に、上下工程のバランスの維持、崩れを想定した「全体物流モデル」をまとめました。これらの成果をもとに、2021年度は、大学側シーズも踏まえ議論を進め、全体視点からの「安定逸脱現象」のモデル化に取り組む

ます。また、システム最適化やシミュレーションなどのシステム技術、ゲーミフィケーションやヒューマンマシンインターフェースなどの意思決定支援技術について検討を進め、システムレジリエンスの研究基盤構築に取り組んでいく予定です。

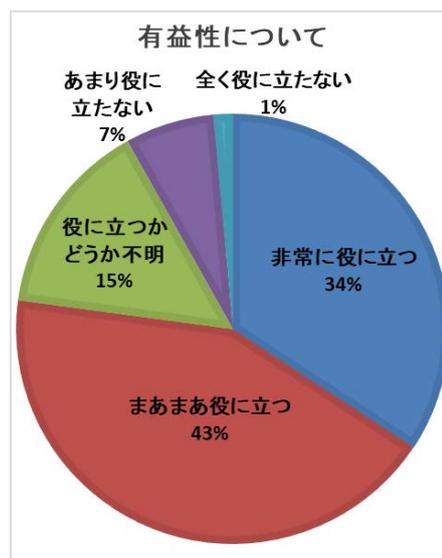
## 6. フォーラム報告

### (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)

#### 【最近の活動実績】

・2月8日～2月9日に、オンラインにて、当部会の主催により「計測技術教育講座」を開催しました。本講座は2018年以来の2回目の開催となりました。講師は鉄鋼メーカーと大学の計測分野の第一線で活躍する研究者8名にお願いし、この分野に関わる各技術の概論と先端技術について講義していただきました。受講者は、鉄鋼メーカーの研究者と技術者を中心に27名で、大半が入社1～3年目の若手でした。コロナ禍の状況のためオンラインでの開催となり、接続不具合の問題や受講者間のコミュニケーションが取れないといった改善点はあるものの、アンケートの集計結果によると、何れの講義も約8割の受講者が役に立つと回答しており、鉄鋼の計測技術を網羅的に理解できたとの感想も得られ内容の濃い教育講座になったと考えております。次回は3年後の開催を予定しており、さらにブラッシュアップした教育講座にしたいと考えています。



・また3/19には高温プロセス部会との共催でオンラインにて「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 Part2」と題したシンポジウムを開催しました。講演4件、参加者50名とこちらも盛況なシンポジウムとなりました。

### (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)

2019年度スタートした本フォーラム「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2年目の活動として、公開セミナー「超自動化を支える最先端技術のご紹介」をオンライン形式で開催しました。開催場所に集合する制約に縛られないオンライン形式の特性を活かして、公開セミナーとしては初の2日間(1/27,2/1)開催、合計5件の講演を行いました。約50名の方々が参加しAI技術、遠隔操作ロボット、セキュリティー技術など多岐にわたる先端技術の動向について熱心に聴講頂きました。また、6月に開催される制御技術部会との併催シンポジウムの企画を行い、世の中で注目を集めている「データ駆動技術」を取り上げ、3名の先生方に講演頂きます。このニュースが発行される頃には無事シンポジウム開催されているかと思っておりますので、次回ニュースでの開催報告にご期待下さい。

本フォーラムでは最終年度3年目を迎え、製鉄所見学や公開フォーラムの企画を進めていきます。コロナ影響により開催そのものの変更を余儀なくされる場合もございますが、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(詳細未定)
- ・公開フォーラム(21年11月予定)

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。

※製鉄所見学会、シンポジウムは来年度以降に延期となりました。

#### 【メンバー】

東俊一(名大)、小西克巳(法政大)、脇谷伸(広大)、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)

### (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きます。

現在のコロナ禍において、オフでの幹事会開催は難しい状況では有りますが、オンラインミーティング(写真: '21/4/28 開催幹事会)を活用しつつ、大学幹事の先生方からの新技術のご紹介や企業幹事側からは課題やニーズの提示など、議論を中心に運営したいと思っています。

本年度のシステムフォーラム担当の企画として、11月の制御技術部会併設シンポジウムでは「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」をテーマに企画を進めています。その他にも来年1月のシステム技術教育講座、公開フォーラム開催を考えておりますので、鉄鋼協会のホームページやふえらむ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)と 4 名の幹事: 原田洋平(JFE)、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)にて運営します。今年度はシステム技術の分野に焦点を合わせ、下記の活動を通じて最新技術の鉄鋼業への展開を推進します。

#### ・産学若手交流セミナー

鉄鋼メーカー及び関連企業の技術者の方々を対象として、計測制御システム分野における産学若手交流セミナーを、2021 年 9 月中旬頃にオンライン開催を予定しております。「現場が鍛える最先端の機械学習技術(仮題)」というテーマで、関連する研究・技術分野の大学の先生や企業技術者の方々に、研究成果または最新トピックスについてご講演いただきます。多くの方々のご参加をお待ちしております。

## 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 181 回春季講演大会は 2021 年 3 月 17 日(水)～19 日(金)の3日間、オンラインで開催されました。17 会場に分かれて 263 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。当部会が関係する一般講演の 2セッション(制御・システム 4 講演、計測 3 講演)と、高温プロセス部会との共催シンポジウム(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 Part2)も予定通り開催されました。

第 182 回秋季講演大会は 2021 年 9 月 2 日(木)～4 日(土)の3日間、名城大学天白キャンパスにて現地開催の予定です。会場の都合で例年より早い開催となり、感染予防対策の一環として、年間予約または都度予約された方のみが参加できる「完全事前予約制」となりますので、ご注意ください(現地参加受付なし)。また、例年は日本金属学会秋季講演大会も同時開催していましたが、今回は日本金属学会がオンライン講演に決まり、鉄鋼協会とは別々に開催することになりました。なお、共同セッションは日本金属学会の方で開催されます。

ただし、COVID-19 の感染状況次第で、秋季講演大会の開催方法ならびに大会参加申込み方法が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、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 182 回(2021 年秋季)講演大会開催案内

<<https://isij.or.jp/meeting/2021autumn/participation.html#participation>>

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。

- ・開催日:2021 年 9 月 2 日(木)～ 4 日(土)
- ・会場: 名城大学 天白キャンパス
- ・事前参加申込締切(都度予約):2021 年 8 月 19 日(木)17:00

### (2)鉄鋼研究振興助成受給者募集

<<https://isij.or.jp/subcommittee/promotion.html#promotion>>

大学等における鉄鋼研究活性化のため、本会では鉄鋼および鉄鋼に関連する学術・技術研究に対して「鉄鋼研究振興助成」事業を行っています(研究期間 2 年、1 件あたりの支給総額 100 万円～300 万円)。毎年 7 月上旬から中旬にかけて新規受給者募集を行っていますので、皆様の応募をお待ちしております。申請方法などに不明な点がございましたら、事務局にお問い合わせ下さい。

### (3)2020 年度部会賞受賞報告

2020 年度部会賞(第 25 回)は以下のテーマが受賞されました。

なお、2021 年度部会賞(第 26 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 2 件(敬称略、受賞時の所属記載)>

①テーマ名: モールド内容鋼流動のリアルタイム推定

受賞者: 橋本佳也、松井章敏(JFE)、早瀬敏幸(東北大)、加納学(京大)

②テーマ名: 頂点彩色問題帰着に基づくスラブヤード山分け問題解法技術の開発

受賞者: 槻木澤佑公(日本製鉄)、黒川哲明(日鉄テックスエンジ)、松井知己(東工大)、高橋 佑典(ジブラルタ生命保険)

<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: パノラマ振動イメージングを用いた広域コンベア回転モニタリング

受賞者: 島崎 航平、Zulhaj Muhammad Aliansyah、妹尾 拓、石井 抱(広島大学)

②テーマ名: データモデリング技術を用いた熱延クラウン形状設定技術の開発

受賞者: 森田彰、石原理(日本製鉄)

③テーマ名: ディープラーニングによる火花試験自動化技術の開発

受賞者: 尾崎圭太、岡本陽(神鋼)

④テーマ名: データサイエンスを活用した製鉄プロセス異常予兆監視システムの開発

受賞者: 松下昌史(JFE)

## 9. 編集後記

劔持 光俊(JFE)

2020年6月のニュースレターをお届けします。新型コロナウイルスはなかなか収束が見えず、1年以上が経過いたしました。3月の第181回春季講演大会は、秋季に引き続いてのオンライン開催となりました。懇親会などが開催できないことを少し淋しく感じますが、各研究会やフォーラムでも、新しい形式に対応した活動を模索しながらも、着実に進められていることを力強く感じています。今後の講演会などの運営形態もオンラインや対面併用など様々な方式で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。

また、鉄鋼業界の共通課題としては、2050年カーボンニュートラルへの取り組みが挙げられます。倉橋部長が仰る通り、計測・制御・システム工学部会でも、他部会とも連携し、この大きな課題に立ち向かっていかなければならないと考えております。

### ICS NEWSLETTER 51号

発行日： 2021年6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： 劔持 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: 03-3669-5933 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](#)