
I 運営委員会報告 上原伸夫 (宇都宮大院)

2019 年度第 1 回運営・分析技術研究審議 WG 合同委員会 (2019 年 4 月 15 日開催)

1. 研究会・フォーラム関連事項

(1) 研究会 I 「溶鋼リアルタイム分析」終了報告書およびスライドによる最終活動が出口主査から報告された。報告書は研究会で明らかにした結果を明確に追記する前提で承認された。

(2) 研究会 I 「バイオフィルム被覆によるスラグ新機能創出」(主査:平井信充)の 2018 年度活動報告書(2 年度終了)および活動計画書(3 年度)を平井主査から報告された。審議の結果,3 年度への継続が承認された。

(3) フォーラム活動終了報告が 2 件あった。「X 線顕微鏡の鉄鋼分野への応用」フォーラム(木村座長)では、鉄鋼材料の組織制御高度化のためには原子の化学状態の三次元分布の観察が重要であるとの認識を得た。「オンサイトおよびオンライン分析に役立つ分析技術」フォーラム(国村座長)では、小型分析機器(X線など)や前処理法(固相抽出など)について研究成果を議論した。

(4) 継続の 6 フォーラムについて経過説明があった。

- ・鉄鋼分析における誤差因子の検討:ブラックボックス化した分析装置の功罪(田中座長)
- ・多結晶材料の異方性の評価と予測技術(小貫座長)
- ・鉄鋼関連材料の化学状態分析の新しい展開(今宿座長)
- ・小型中性子源による鋼中非金属介在物評価法の検討(大竹座長)
- ・材料中の微量元素の役割の評価(自主 F)(打越座長)
- ・金属組織のマルチスケール応力・ひずみ評価研究(自主 F)(今福委員)

新規フォーラム「現在の製鋼関連技術における湿式分析の新領域を探る」(上原座長)、「化学的または生物学的処理によるスラグの機能変化とその評価・分析」(高橋座長)の 2019 年度の活動計画が報告され、了承された。

2. 学会部門・学術部会関連事項

(1) 事務局より「学術部会 5 年見直し」についての自己評価書について説明があった。

(2) 評価・分析・解析部会ロードマップ(案)および学術部会ロードマップにおける 2019 年度研究会設立の重点領域(2018 年 6 月現在)が藤浪副部会長から説明された。

3. 講演大会関連事項

(1) 事務局から、第 177 回春季講演大会学生ポスターセッションでの受賞者が報告された。これに関連し、上原委員から指導教授経由で受賞学生あてに PEMAC ニュースレターズへの執筆を依頼することが報告された。

(2) 事務局から第 178 回秋季講演大会までのスケジュールが報告された。特別講演の講演者は、現在のところ未定である。

4. その他

なし

II 講演大会報告 佐藤成男 (茨城大院)

第 177 回春季講演大会が平成 31 年 3 月 20 日~22 日の 3 日間、東京電機大学東京千住キャンパスで開催されました。大学のビルとビルとの間は様々な経路で機能的につながれており、都市型大学の代表ともいえる洗練された設計と感じました。都市型大学は限られたスペースの都合、“庭”を配置することが難しいですが、高階層には陽当たりの良い“庭”があり、体を休めることができました。“隣の芝生は青く見える”こともあります。多くの点で私が所属する茨城大を桁違いで凌駕しておりました。些末なことですがトイレトロールペーパーは電機大オリジナルの包装紙が使われておりました。端々まで大学イメージをアピールする気遣いに大学職員の努力、才覚を感じ取りました。

今大会の部会企画として、鉄鋼のマイクロ組織要素と特性の量子線解析研究会(主査:茨城大 佐藤)、多結晶材料の異方性の評価と予測技術 F(座長:茨城大小貫先生)、小型中性子源による鋼中非金属介在物評価法の検討 F(座長:理研 大竹先生)、金属組織のマルチスケール応力・ひずみ評価研究自主 F(座長:都市大 熊谷先生)の共催によるシンポジウム「金属微細組織解析を指向した量子ビーム応用の最前線~小型中性子源や小角散乱、回折から見える新しい情報~」が開催されました。100 名以上の参加者を迎え、この分野への関心の高さがうかがえます。また、鋼分析における誤差因子の検討:ブラックボックス化した分析装置の功罪 F(座長:京大 田中先生)による予告セッション「鉄鋼分析のデジタル化と分析精度」が行われました。田中先生をはじめとした若手研究者を中心に発表がなされ、今後の部会を牽引する活躍が期待されます。

表彰式では、山岡賞を小型中性子源による鉄鋼組織解析研究会(主査:大竹淑恵先生(理研))、白石記念

賞を西藤将之様（新日鐵住金）、鉄鋼技能功績賞を坂本冬樹様（東北大）が受賞されました。鉄鋼の分析研究に貢献いただきましたことに感謝申し上げます。

さて、部会関連の一般講演として 11 件の発表がありました。新日鐵住金（日本製鉄）の若手である奥下様のご発表は、難しい内容を初心者の方でも理解できるよう工夫がなされ、客観性を高めた考察もあり、今後のご活躍が期待されます。優れた発表がある一方、一般講演数が少ないことが部会の課題として挙げられています。大学の先生方、研究会、フォーラムからの発表のご協力をお願い申し上げます。学生ポスターセッションは全体で 68 件、その中から部会関連の発表として優秀賞 1 件、努力賞 3 件が表彰されました。部会関連の学生ポスター発表件数は比較的多く、その中からも口頭発表にチャレンジしてもらえればと思います。

今回の第 178 回秋季講演大会は岡山大学津島キャンパスで令和元年 9 月 11 日～13 日に行われます。当部会に関連する企画として、第 18 回部会集会和特別講演会「高温 XRD による焼結鉄の還元課程の直接観察」（東工大 林 幸先生）が開催されます。加えて、シンポジウム「金属微細組織解析を指向した量子ビーム応用の最前線 II-X 線、中性子から得られる金属組織情報」（鉄鋼のマイクロ組織要素と特性の量子線解析研究会、多結晶材料の異方性の評価と予測技術 F、金属組織のマルチスケール応力・ひずみ評価研究自主 F の共催）、シンポジウム「バイオフィーム被覆および化学的処理によるスラグ新機能創出とその評価」（バイオフィーム被覆によるスラグ新機能創出研究会、化学的または生物学的処理によるスラグの機能変化とその評価・分析 F の共催）が開催されます。

III 研究会報告

3.1 研究会 I 「バイオフィーム被覆によるスラグ新機能創出」平井信充（鈴鹿高専）

転炉系製鋼スラグは、競合する他のリサイクル材料が存在するために、将来の利用用途拡大に向けて新機能創出が求められている。その際、沿岸域や農耕地の環境修復材として、水と接する環境下で製鋼スラグを利用する際には、スラグ中に含まれる金属元素の溶出挙動の制御が極めて重要となる。以上を背景として、製鋼スラグの表面をバイオフィームで被覆し、バイオフィームが選択的に金属イオンを抽出・捕捉することを利用して、



スラグの溶出挙動を制御し、製鋼スラグの有する有用成分供給・環境修復機能を大幅に向上するための知見を得ることが本研究会の目的である。以上の目的を達成するために、研究重点項目として以下の 4 つを挙げている。

1. バイオフィームで被覆した製鋼スラグからの溶出挙動の評価
2. 製鋼スラグ上に生成したバイオフィーム定量法の検討
3. 実環境中で製鋼スラグ上に生成するバイオフィームの菌叢解析
4. 環境が製鋼スラグ上に生成するバイオフィームに与える効果の調査

最終 3 年目である今年度の活動として、まず、岡山大で開催される日本鉄鋼協会第 178 回秋季講演大会において、本研究会と「化学的または生物学的処理によるスラグの機能変化とその評価・分析」フォーラムとの共催で、シンポジウム「バイオフィーム被覆および化学的処理によるスラグ新機能創出とその評価」を開催予定である。その発表タイトルは仮ではあるが以下の通りを予定している。

基調講演「各種材料とバイオフィームの相関 — EPS の持つ役割とそのセンシング」

「製鋼スラグの組成とバイオフィームを形成する細菌叢との関連」

「常在菌バイオフィームの新規定量手法の確立」

「藻場造成を想定した物理的吸着によるバイオフィーム定量評価」

「鉄鋼スラグを用いた残留性有機汚染物質の分解技術の開発」

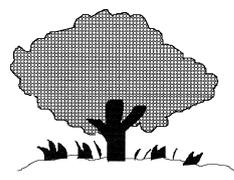
「海水への製鋼スラグ成分溶出に及ぼすバイオフィームの影響」

「金属錯体形成が製鋼スラグ溶出挙動に及ぼす影響」

「電気炉酸化スラグの純水への溶出に及ぼす殺菌灯照射の効果」

「走査型イオン伝導顕微鏡によるバイオフィームの形態観察とミクロな濡れ性」

今後は、それぞれの研究重点項目について研究を進めるとともに、研究会や講演大会内でのシンポジウム形式での最終報告会の開催などを予定している。



3.2 I型研究会「LIBS 実用場適用技術開発」

出口祥啓（徳島大院）

「LIBS 実用場適用技術開発」研究会（R1～R3）をスタートしました（LIBS : Laser Induced Breakdown Spectroscopy, レーザー誘起ブレイクダウン法）。本研究会では、「溶鋼リアルタイム分析」研究会（H28～H30）の成果を受け、LIBS 技術を鉄鋼製造プロセスに適用するための実用場適用技術を開発します。「溶鋼リアルタイム分析」研究会では、二次精錬などの鉄鋼プロセスへの適用を目標として、LIBS を用いたオンサイト・オンライン分析技術の確立を実施しました。LIBS では、その定量化の実用化における大きな課題となっています。この課題を解決する方法として、定量性を向上できる「長短ダブルパルス LIBS 技術」を開発しました。溶鋼中マンガ、炭素計測を行い、従来の LIBS 技術と比較しての定量性が向上することを明らかとしました。また、炭素計測に関しては、10ppm～200ppm の低濃度域において、定量分析が可能であることを確認しました。

「LIBS 実用場適用技術開発」研究会では、次の 3 技術を開発します。計測対象場へのアクセス技術として、溶鋼へのレーザー光アクセス（4m～）において、浸漬管（プローブ）設置における温度、ガスフローの影響を確認します。また、レーザー光の自動焦点技術として、溶鋼表面へのレーザー照射に関し、溶鋼表面までの距離を検知し、レーザーの焦点を自動調整するシステムを開発します。実スケール対象への適用では、10kg レベルの溶鋼を作製できる加熱炉を用いて、LIBS の計測特性を評価するとともに、浸漬管、自動焦点技術の性能を検証します。本技術を溶鋼成分のダイナミック制御に活用し、処理時間削減、添加合金量の最適化、耐火物損耗のミニマム化、歩留向上などに貢献する予定です。

また、LIBS2020 国際会議（2019 年 9 月 20～25 日、京都）への参画するとともに、講演大会 でのシンポジウム、国際セッションなどを通して、本研究成果の報告、LIBS を含む計測・分析技術に関する討議を行います。上記活動を通し、本技術の実用化に関する最新技術動向の把握を行い、本技術の高度化を図る予定です。



IV 関西分析研究会報告

安達文晴（日鉄住金テクノ）

2019 年度第 1 回役員会および第 1 回例会が、2019 年 6 月 6 日（木）に音羽電機工業株式会社 本社雷テクノロジーセンター（尼崎市）にて開催され、35 名が参加した。今年度から委員長に就任された藤原委員長（龍谷大）による開催の挨拶の後に、2 件の依頼講演と大学等研究機関での活動報告として学生発表 4 件が行われた。題目・講演者は下記の通りである。

- 1 依頼講演①：イノベーションのための正確な評価・解析と男女共同参画推進（豊橋技科大 中野裕美）
- 2 依頼講演②：雷サージ防護の重要性と ZnO バリスタ素子のサージ耐量特性
(音羽電機工業(株) 塚本直之)
- 3 学生発表①：酸化チタンナノロッドの水熱合成と水の光触媒的酸化反応（阪大 山崎友香理）
- 4 学生発表②：Mg-H 平衡反応における熱力学パラメータ（龍谷大 清水吉大）
- 5 学生発表③：共焦配置による蛍光 X 線内部解析法の基礎研究（阪市大 園田将太）
- 6 学生発表④：軟 X 線吸収分光法と第一原理計算によるナノダイヤモンドの表面構造解析
(兵庫県立大 前田 樹)

依頼講演と学生発表の間には 2 グループに分かれて雷テクノロジーセンターの模擬雷設備を見学し、丁寧な説明を受けた。例会に続く懇親会では、学生発表に関して例会参加者投票の結果、阪大・山崎友香理さんに優秀講演賞を授与した。次回（2019 年度第 2 回例会）は、2019 年 12 月もしくは 2020 年 1 月頃に三菱重工株式会社（高砂市）にて開催される予定である。

最後に、今回の例会開催にあたり多大なるご配慮とご尽力をいただいた、音羽電機工業株式会社の皆様へ厚くお礼を申し上げます。



見学を終え記念撮影の様子

V 新規フォーラム・自主フォーラムの募集 評価・分析・解析部会長 鈴木 茂 (東北大)

評価・分析・解析部会は、2020 年度からスタートする新規フォーラムおよび自主フォーラム（活動期間は原則として、それぞれ 3 年）を募集する。現在、6 つのフォーラムと 2 つの自主フォーラムが活動を行っている。

特定の課題や研究テーマについて共通の興味や関心を持つ会員同志の情報交換、討論、資料収集や勉強会、あるいは共同実験の実施や評価などの場としてフォーラムや自主フォーラムを活用していただきたい。また、フォーラムおよび自主フォーラムの活動が、研究・技術レベルの向上、部会会員増、ひいては部会の活性化につながるようなシーズを生み出すことを期待する。

新規フォーラムの立ち上げを考える際には、そのフォーラム活動が終了後には、更に発展させて研究会としての活動が行うことを視野に入れて計画を立てていただきたい。フォーラムに採択されれば、活動交付金（フォーラム：35 万円/年、自主フォーラム：10 万円/年）が支給される。新規フォーラムや新規自主フォーラムの応募は遅くとも 2019 年 11 月 30 日（土）までに行っていただきたい。

問合せと申込みは、E-mail または電話で下記連絡先まで（部会 HP (<https://www.isij.or.jp/Bukai/Gakujutsu/Hyoka/forum.html>) も参照のこと）。奮って応募いただきたい。参考までに、現在活動しているフォーラムについては本部会 HP のニュースレターズに掲載されているので、確認されたい。フォーラム参加の際には、評価・分析・解析部会への会員登録をお願いします。

・(一社)日本鉄鋼協会

学術企画グループ 平沢

E-mail : hirasawa@isij.or.jp

TEL : 03-3669-5932.

VI 若い声

6.1 ポスターセッション優秀賞を受賞して 味岡史登 (名大院)

日本鉄鋼協会第 177 回春季講演大会学生ポスターセッションにおいて「Fully Convolutional Network を用いた組織別領域抽出アルゴリズムの開発」という題目で発表を行い、優秀賞をいただいた。



6.2 ポスターセッション努力賞を受賞して 中川康太郎 (茨城大院)

日本鉄鋼協会春季講演大会 177 回学生ポスターセッションで「積層欠陥エネルギーおよび固溶元素の差異が与える転位配列への影響」という題目で発表を行った。金属材料における転位運動は積層欠陥エネルギー



や固溶元素により変化し、その結果、異なる転位組織を形成する。このような特徴は転位増殖や転位配列に影響する。転位増殖や転位配列は X 線回折ラインプロ

ファイル解析から評価することができる。ラインプロファイル解析は転位密度と共に転位配列を転位間相互作用の強さ (M) として求めることができる。ただし、 M と実空間の転位組織との関係については理解が進んでいない。そこで、透過型電子顕微鏡 (transmission electron microscope, TEM) による直接観察と転位パラメータとの相関性を調査することで、積層欠陥エネルギーおよび固溶元素の差異が与える転位増殖や転位組織形成への影響を明らかにすることを目的とした研究である。

積層欠陥エネルギーや固溶元素の差異により、異なる転位組織を形成することは従来の研究から明らかにされており、その関係性は TEM による直接観察から議論されてきた。しかし、TEM による観察は時間も労力も要してしまうため毎回測定するのは困難である。そこで近年は汎用性の高い X 線から転位組織を評価したいという需要が高まっている。本研究では、X 線回折ラインプロファイル解析から求まる転位間相互作用パラメータを用いることにより、X 線と実空間での転位組織との関係を議論した。その結果、ある程度、転位組織をパターン化することが可能となり、変形に伴うタンブル発達相互作用を強める由来であることが明らかとなった。また、固溶元素量が多いとダイポール等の安定な転位配列への転位運動が遅れるとの知見が得られた。

ポスター発表当日は、解析法に対する知識や理解が不十分な部分があり、ご指摘いただいた点に簡潔に答えることができず、勉強不足を痛感した。しかし、発表を聞いてくださった方から多数のアドバイスをいただくことができ、自身の研究を理解するために必要な観点を整理することができた。今回いただいた貴重なご意見を参考に、より一層研究を深めていきたい。最後に、このような貴重な機会をくださった日本鉄鋼協会の関係者の皆様、日頃からご指導いただいている佐藤成男教授、研究を進めるにあたりご助力いただいた多くの方々に心より御礼申し上げます。

6.3 ポスターセッション努力賞を受賞して 林 桃希 (東北大院)

平成 31 年 3 月 21 日に開催された日本鉄鋼協会春季講演大会 177 回学生ポスターセッションにて「X 線回折と EBSD それぞれから求められる転位の特徴」という題目で発表した。本発表について努力賞をいただき、心より感謝申し上げます。



私の研究では、X 線回折と EBSD を用いることで GN / SS 転位の引張変形に伴う増殖量の違いおよび加

工硬化への寄与を明らかにすることを目的とした。金属材料の強度や伸びを生じる要因に、転位の運動、蓄積がある。したがって、転位に着目したマイクロ組織解析が重要になる。EBSD では、結晶粒内の局所方位差を求められ、局所方位変化は主に GN 転位に基づくと考えられる。一方、X 線回折からも転位密度を評価することができる。X 線回折では GN 転位に限らず全ての転位が評価される。そこで、X 線回折と EBSD を用いることで変形に伴う GN / SS 転位の増殖についての議論が可能になることが期待される。今回は、対象試料として、加工硬化が異なり、初期粒径をおよそ揃えている銅合金を用い、その実験結果について発表した。

日本鉄鋼協会におけるポスター発表は 2 度目であったため、前回の発表の反省点を意識し、発表した。具体的には、緊張して早口になった状態で話し続けるのではなく、発表を聞く方々に内容を理解してもらえよう落ち着いて丁寧に話すことを心掛けた。その結果、多くの方に興味を持って発表を聞いていただき、質問や意見をいただくことができた。しかしながら、私の勉強不足でうまく受け答えできないことがあった。今後更に勉学に励まなければならないと痛感することができ、非常に良い刺激となった。最後に、日頃よりご指導いただいています佐藤成男先生、小貫祐介先生、鈴木 茂先生をはじめ、ご指導いただいたすべての方々に心より感謝申し上げます。試料を提供いただいた三菱マテリアル殿に御礼申し上げます。

6.4 ポスターセッション努力賞を受賞して 藤田雅紀 (都市大院)

日本鉄鋼協会第 177 回春季講演大会学生ポスターセッションにおいて「Fe-Ga 合金単結晶の非ジュール磁歪特性の評価」という題目で発表を行い、努力賞をいただいた。



近年の IoT 機器の増加は、将来的に使い勝手のよい電源確保の問題に繋がると予測されている。その解決策として環境発電の一つとして磁歪式振動発電装置に注目が集まっており、特に Fe-Ga 合金は発電素子としての応用が期待されている。この背景から Fe-Ga 合金の磁場中での非ジュール磁歪特性について解明し、磁歪式振動発電の実デバイスの設計に資することを目標として研究している。

磁歪材料は自発的に磁化した領域の磁区を有している。磁歪現象は外部の磁場変化が生じることによって磁区構造が変化し、ひずみが生じる現象である。従来、Fe-Ga 合金や Fe-Al 合金の磁歪現象では体積が保存されるジュール磁歪の考え方が一般的だった。しかし近

年の研究で、体積変化が生じる非ジュール磁歪の存在が報告された。このことを踏まえて、Fe-Ga合金の非ジュール磁歪特性について実験的手法について検討を行った。

実験方法については、実際に Fe-Ga 合金に外部から磁場を印加し、磁場印加方向ごとにひずみゲージを用いて<100>の3方向のひずみを測定し、体積ひずみを算出して体積変化の有無を確認した。そして、測定したひずみデータを用いて磁歪の理論式の再構築を行い、磁歪理論の観点から非ジュール磁歪を理論的に検討した。

ポスター発表では、聴講して下さる方々が研究全体を把握できるようなポスター作成を心がけた。特に磁歪という現象があまり広く知られていないことから、ポスター内の図表は工夫して作成した。また、緒言では応用例の内容を具体的に示すことで研究の将来性について重点的に説明し、研究に興味を持ってもらえるように工夫した。発表でもできるだけ難しい言葉を使わずに発表し、多くの人に理解していただけるように意識して取り組んだ。

最後に、日頃よりご指導賜っている今福先生をはじめ、共同研究をしている東北大学の鈴木先生、阪大の藤枝先生に御礼申し上げる。

Ⅶ 研究室紹介

物質・材料研究機構 技術開発・共用部門

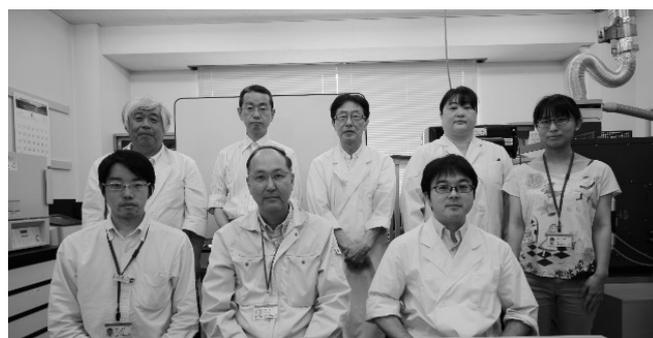
材料分析ステーション 化学分析

(川田 哲)

物質・材料研究機構は、2001年に金属材料技術研究所と無機材質研究所が統合され発足した。その翌年2002年には、機構内のすべての部門と連携し、研究ユニットに対する物理・化学分析支援業務および研究基盤整備の研究を担う目的で材料分析ステーションが設立され現在に至っている。材料分析ステーションは、化学分析、表面分析、X線回折の3つの分野で構成されており、①分析情報の提供（依頼分析、共同研究など）、②分析技術開発、③分析法に関する標準化（VAMAS、ISO、JIS等への国際幹事およびエキスパート派遣による参画と普及）を中心に業務を行っている。化学分析は、過去の2つの研究所の研究分野に代表される金属系試料およびセラミックス系試料を多く取り扱ってきた実績があり、これらの分野に対して強い基盤技術を培ってきた。近年は、物質・材料研究機構の研究プロジェクトの変遷に伴い、医薬バイオ系材料、機能性材料など分析試料の分野も拡大してきており、更なる分析技術の深化が求められている。

材料分析ステーションは、「技術の向上による精密性の高い分析法の実現および分析結果の信頼性の確保」を行動規範として分析業務を行っている。特に化学分析は、分析者自身の操作が分析法の大半を占める容量分析、溶液化を伴う ICP 分析、ガス成分分析などによる分析値の提供が主業務であるため、行動規範達成のためには分析者自身の技術・技能の向上は重要な要素である。そのため、メンバーは、化学分析の基本技術を習得し、熟練した技術・技能が要求される鉄鋼試料の分析を中心に、共同分析への参画を通じて自身の分析技術・技能の維持確認を継続している。一方、分析情報の提供は短納期も要求されるため、分析法の効率化および簡便化のための試料直接分析法の技術開発にも取り組んでいる。一例として本誌編集委員であり物質・材料研究機構の伊藤元 GL が先駆的に技術開発された He-GD-MS は導入から約 20 年を経過したが主成分から微量不純物成分の効率的分析手法の主力装置として稼働している。近年は、レーザーアブレーション-ICP-MS による分析法簡便化や微小領域分析の技術開発も行っているが、多くの場合、簡便法は分離分析を伴う化学分析を参照分析法として達成されるべきものであると考えており、標準化された技術の伝承を土台として分析結果の信頼性確保に努めている。

今後は、材料を構成する元素の2D、3Dによる可視化や、データ蓄積とその活用によるスマートラボ構築もテーマとなっている。先進的テーマの実行は、もちろん必須事項であるが、並行してそれを支えるベーシックな化学分析を維持継続することが我々化学分析の役割と捉え活動していきたいと考えている。



化学分析Gのメンバー（筆者は前列中央）

Ⅷ ロードマップの改訂 西藤将之（日本製鉄）

この度、部会内にロードマップWG（主査：藤浪副部会長）を立上げ、部会のロードマップを改訂しました（4/15 公表）。既に部会のHPなどでもご覧になれる状態ですが、改訂の狙いと内容について概略を記します。



従来のマップは、2014年に制定されたものを順次リバイズしてきておりましたが、WGでの議論により、目標・ゴール・出口が明示されていないこと、各手法の開発動向が進捗として示されていること、時間軸が2020年までであることなどが問題点としてあがり、全面的に改定することにいたしました。

まず、全体の指針を考えるに当たり“2030年の姿”を明確にするところからはじめ、他部会を参考に「資

源対応力エネルギー弾力性」、「高効率生産・地球環境対応」、「環境調和型鋼材」を目標・課題として設定し、それらに資する分析・解析技術を技術分野別に整理しました。各目標・課題ごとに取り組むべき項目は各委員のご意見も参考に年代別に2030年まで想定し、マップに記載することにしました。ここで、これらの項目は極力、「●●●による▽▽▽の定量、分析、解析」などの具体的な表現とすることに努めました。なお、文字の色やアルファベットは協会の指定する表記ルールに則っています。

今後の解析技術や評価手法の開発、研究会やフォーラムの立上げ検討の際に今回のマップが活用されることを期待しています。

評価・分析・解析部会ロードマップ 資源対応力・エネルギー弾力性

分野	～2020Fy	～2025Fy	～2030FY
化学分析	(C) 原子スペクトル分析法(ICP-MSなど)の鉄鋼分析への応用拡大 (トランプエレメント、レアメタル元素など)		
迅速/オンライン分析	(B) LIBSによる溶鋼の高精度オンライン分析		
		原燃料のオンライン分析	
		副生物のオンライン分析	
組織解析/構造解析	(C) 可搬型X線発生装置による介在物などのオンサイト分析		
		(C)NMRによる原燃料 スラッグの化学構造解析	
		(E)量子ビーム解析による原料の内部構造の可視化	
表面分析			
新シーズ		LAによる固体試料直接分析	AIを用いた自動測定技術

各項目の先頭に附された記号の意味は以下の通り。

A: ナショプロ相当課題, B: 研究会対応課題, C: フォーラム重点課題, D: 各企業内対応課題, E: 他分野との連携課題

各項目に付けられた色の意味は以下の通り。

太字: 既に取組済みの課題, 細字: 今後の取組予定の課題

2019年4月15日改定

評価・分析・解析部会ロードマップ 高効率生産・地球環境対応

分野	~2020Fy	~2025Fy	~2030FY
化学分析	(C) 原子スペクトル分析法(ICP-MSなど)の鉄鋼分析への応用拡大 (トランプエレメント、レアメタル元素など)		
	(C, D) 介在物・析出物分析 (微小・微量・迅速)		
迅速/オンライン分析	(B) LIBSによる溶鋼の高精度オンライン分析		
		原燃料のオンライン分析	
		副生物のオンライン分析	
組織解析/構造解析	(C) 可搬型X線発生装置による介在物などのオンサイト分析		
		(C) NMRによる原燃料・スラグの化学構造解析	
表面分析			
新シーズ	(C) バイオフィルム分析・材料と生物との相互作用分析		
			AIを用いた自動測定技術

2

評価・分析・解析部会ロードマップ 環境調和型鋼材

分野	~2020Fy	~2025Fy	~2030FY
化学分析	(C) 原子スペクトル分析法(ICP-MSなど)の鉄鋼分析への応用拡大 (トランプエレメント、レアメタル元素など)		
	(C, D) 介在物・析出物分析 (微小・微量・迅速)		
迅速/オンライン分析		量子ビームを用いた集合組織・相変態の動的観察法の開発	
組織解析/構造解析	(B, C) 小型中性子源の実用鋼組織解析へ展開		
		転位、粒間応力 残留応力に対する 電子線、X線、中性子各種解析法の連携	
		結晶方位解析法の高度化と集合組織形成、特性の予測技術の開発	
		複数の励起/プローブビームを用いた分析	
		可搬型量子ビーム発生装置による材料寿命予測分析	
		SIMSによる鋼中微量軽元素の定量	
表面分析		実環境下・超高真空を用いない分析の実用化	
新シーズ		量子ビームによるマイクロ・ナノ組織の二次元可視化法	
		鋼中水素および空孔型欠陥分析・解析	
		画像機械学習による組織分別	
			AIを用いた自動測定技術
		多次元データ解析のための情報科学・応用数学との連携	

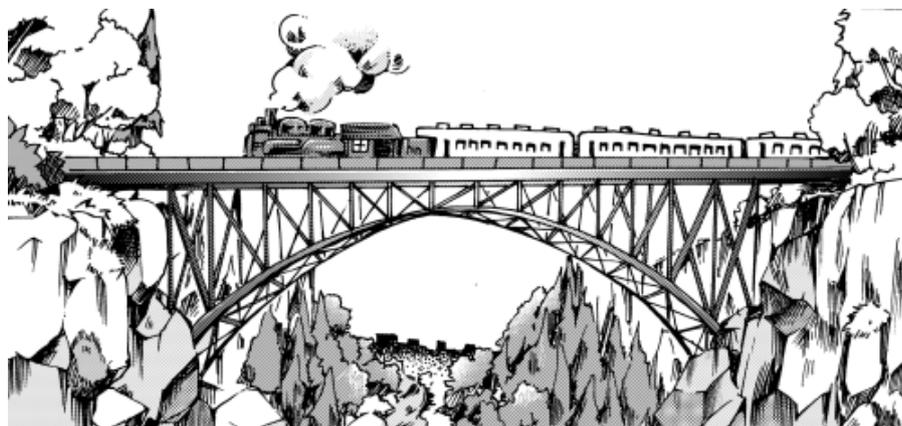
3

Ⅸ フォーラム令和元年度上期活動報告および令和元年度下期活動計画

フォーラム名/座長名	令和元年度上期活動報告 期間 H31年3月～R1年8月	令和2年度下期活動計画 期間 R1年9月～R2年2月
材料中の微量元素の役割の評価（自主フォーラム） 座長：打越雅仁（東北大） 活動期間：2017.3～2020.2 登録人数：13名	<ul style="list-style-type: none"> ・7月30日にミニワークショップ「固体微量元素分析最前線」を開催。 	<ul style="list-style-type: none"> ・11月頃、ミニワークショップ「微量元素が凝固組織に与える影響」を開催予定。
鉄鋼分析における誤差因子の検討：ブラックボックス化した分析装置の功罪 座長：田中亮平（京大） 活動期間：2018.3～2021.2 登録人数：10名	<ul style="list-style-type: none"> ・3月22日 第177回春季講演大会にて予告セッション「鉄鋼分析のデジタル化と分析精度」を開催。講演題目は以下の通り。 <ol style="list-style-type: none"> 1. 「鉄中のヒ素分析」河合 潤、D.Bolortuya、山崎慶太、田中亮平（京大） 2. 「カソードルミネッセンス法によるアルミナスケールの評価」今宿 晋、我妻和明（東北大） 3. 「全反射蛍光 X 線分析法と固相抽出法を用いた微量元素分析法の改良」杉岡大志郎、国村伸祐（東理大） 4. 「高温試料のXRF測定」田中亮平、奥野雄介、河合 潤（京大） ・7月30日 第3回フォーラム研究会を京都経済センターにて開催。講演題目は以下の通り。 <ol style="list-style-type: none"> 1. 「鉄鋼材中不純物濃度の同定とリサイクル制約」醍醐市朗（東大） 2. 「紙基板分析素子への3Dプリンターの利用」浅野 比（山口東理大） 3. 「X線回折法と固有ひずみ理論を用いた3次元溶接残留応力分布の非破壊評価」小川 雅（工学院大） 	<ul style="list-style-type: none"> ・12月頃、第4回フォーラム研究会を京都にて開催予定。 ・第179回春季講演大会での予告セッションの開催にむけた幹事会を予定。
多結晶材料の異方性の評価と予測技術 座長：小貫祐介（茨城大） 活動期間：2018.3～2021.2 登録人数：11名	<p>【3/20】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・秋季講演大会でのシンポジウム（東京電機大） 「金属微細組織解析を指向した量子ビーム応用の最前線～小型中性子源や小角散乱、回折から見える新しい情報～」 「鉄鋼のマイクロ組織要素と特性の量子線解析」研究会との共催 <p>【8/30, 31】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・金属学会「第3回金属・無機・有機材料の結晶方位解析と応用技術研究会・公開講演会」（産総研中部センター） 標題研究会等との共催 	<p>【9/11】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・秋季講演大会でのシンポジウム（岡山大） 「金属微細組織解析を指向した量子ビーム応用の最前線Ⅱ-X線、中性子から得られる金属組織情報」

フォーラム名/座長名	令和元年度上期活動報告 期間 H31年3月～R1年8月	令和2年度下期活動計画 期間 R1年9月～R2年2月
鉄鋼関連材料の化学状態分析の新しい展開 座長：今宿 晋（東北大） 活動期間：2018.3～2021.2 登録人数：13名	<ul style="list-style-type: none"> ・3月1日に材料の組織と特性部会「材料特性の各種要因の解析と設計」自主フォーラムと合同でシンポジウム「今後の資源・素材のための各種分析手法」を開催（参加者20名） 開催場所：東北大 発表者：鈴木 茂（東北大）、今宿 晋（東北大） 	<ul style="list-style-type: none"> ・10月頃、講演会を開催予定（場所未定） ・2月頃合同シンポジウムを開催予定
金属組織のマルチスケール応力・ひずみ評価研究（自主フォーラム） 座長：熊谷正芳（都市大） 活動期間：2018.3～2021.2 登録人数：10名	<ul style="list-style-type: none"> ・3月20日に鉄鋼のマイクロ組織要素と特性の量子線解析研究会、多結晶材料の異方性の評価と予測技術フォーラム、小型中性子源による鋼中非金属介在物評価法の検討フォーラムとシンポジウム「金属微細組織解析を指向した量子ビーム応用の最前線」（第177回春季講演大会、開催地：東京電機大）を共催した。講演タイトルと発表者は次の通り。 <ul style="list-style-type: none"> - 「鉄の転位強化に及ぼす組織因子の影響」高木節雄（九大） - 「ラインプロファイル解析における異方性パラメータの理解」熊谷正芳（都市大） - 「量子ビームを相補的に活用した、鉄鋼の回折評価」北原 周（コベルコ科研） - 「極低炭素フェライト鋼の時効に伴う低温引張特性の変化」古賀紀光（横浜国大）他 - 「X線回折ラインプロファイルと電子顕微鏡それぞれから見える転位の特徴」佐藤成男（茨城大）他 - 「J-PARC パルス中性子の産業利用と茨城県の取り組み」富田俊郎（茨城県） - 「パルス中性子と放射光による集合組織記憶効果のIn-Situ観察と二重K-S関係による解析」富田俊郎（茨城県） - 「冷間圧延後に温間異周速圧延を施したAl-Mg-Si合金板の溶体化処理中の{111}<110>再結晶集合組織形成機構」井上博史（阪府大） - 「Surface effect induced transformation texture in electrical steels」Ping Yang (University of Science & Technology, Beijing) - 「中性子回折による動的な組織形成のその場観察一秒単位の時分割実現に向けて」小貫祐介（茨城大）他 - 「小角散乱とプロファイル解析との関係について」大沼正人（北大） - 「理研小型中性子源システムRANS-集合組織計測を中心に」大竹淑恵（理研）他 	<ul style="list-style-type: none"> ・9月11日に鉄鋼のマイクロ組織要素と特性の量子線解析研究会、多結晶材料の異方性の評価と予測技術フォーラムとシンポジウム「金属微細組織解析を指向した量子ビーム応用の最前線II-X線、中性子から得られる金属組織情一」（第178回秋季講演大会、開催地：岡山大）を共催予定。講演タイトルと発表者は次の通り。 <ul style="list-style-type: none"> - 「鋼の高温加工熱処理中に生じる組織変化の中性子その場解析」柴田暁伸（京都大）他 - ステファヌス・ハルヨ（J-PARC）他 - 「0.6%C鋼におけるベイナイト変態中の準安定オーステナイトの振る舞い」小貫祐介（茨城大）他 - 「中性子回折を用いた0.4C-TRIP型ベイニティックフェライト鋼のオーステンパー処理中の組織形成挙動の解析」北條智彦（東北大）他 - 「Al-3%Mg合金のせん断変形とその後の焼きなましによる優先方位形成」高山善匡（宇都宮大）他 - 「放射光を用いた0.1C-2Si-5%Mnフレッシュマルテンサイト鋼のMnによる強度・延性同時上昇機構の解析」鳥塚史郎（兵庫県立大）他 - 「中性子回折を用いた高耐食性炭化物強化マルテンサイト鋼の組織最適化」山中謙太（東北大）他 - 「Direct-fitting/modified Williamson-Hall (DF/mWH)法を用いた各種鉄鋼材料の転位密度評価法」増村拓朗（九大）他 - 「鉄鋼の変形や熱処理に伴うFCC-HCPマルテンサイト変態に伴うマイクロひずみ現象」佐藤成男（茨城大）他 - 「iMATERIAの現状と利用方法」峯村哲郎（茨城県）

フォーラム名/座長名	令和元年度上期活動報告 期間 H31年3月～R1年8月	令和2年度下期活動計画 期間 R1年9月～R2年2月
<p>小型中性子源による鋼中非金属介在物評価法の検討 座長：大竹淑恵（理研） 活動期間：2018.3～2021.2 登録人数：8名</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・3月 第1回運営会議（ニーズ調査の具体化を踏まえたフォーラムの進め方、分担内容） ・3月20日 春季講演大会シンポジウム「金属微細組織解析を指向した量子ビーム応用の最前線 ～小型中性子源や小角散乱、回折から見える新しい情報～」開催（共催：鉄鋼のマイクロ組織要素と特性の量子線解析研究会、結晶材料の異方性の評価と予測技術フォーラム、金属組織のマルチスケール応力・ひずみ評価研究自主フォーラム、主催 茨城県中性子利用研究会平成30年度第4回 iMATERIA 研究会） ・5月21日 第1回フォーラム研究会議（理化学研究所） 話題提供：①：位相イメージング ～X線から中性子へ 東北大多元物質科学研究所 百生 敦教授 話題提供：②J-PARC 中性子全散乱装置（NOVA）を用いた規則-不規則構造解析 高エネ研 物質構造科学研究所 大友季哉教授 RANS、RANS-II 見学 メンバーから報告並びに検討事項討論 	<ul style="list-style-type: none"> ・9月11日 第2回運営委員会（研究の方向性の修正、成果公表企画立案） 岡山大学（秋季講演大会会場にて） ・11月 第2回フォーラム研究会議（特別講演会、進捗報告、実験内容打合せなど） ・2月 第3回フォーラム研究会議（春季講演大会発表について、フォーラムの進め方、今後について）
<p>現在の製鋼関連技術における湿式分析の新領域を探る 座長：上原伸夫（宇都宮大） 活動期間：2019.3～2022.2 登録人数：11名</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・7月30日に第1回フォーラム研究会を開催し、フォーラムの指針を議論すると共に、技術者向けの勉強会の開催について議論した。 	<ul style="list-style-type: none"> ・技術者向けの勉強会の開催を2箇所で行う。
<p>化学的または生物学的処理によるスラグの機能変化とその評価・分析 座長：高橋利幸（都城高専） 活動期間：2019.3～2022.2 登録人数：13名</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・6月11日に、フォーラム第1回総会および運営会議を行った（東京・鉄鋼会館）。メンバー各自のこれまでの研究紹介、情報交換と今後のフォーラム活動計画について検討した。また、同日に、平井信充氏（鈴鹿高専；研究会I「バイオフィルム被覆によるスラグ新機能創出」の主査）を招待し、講演会を実施した。 	<ul style="list-style-type: none"> ・日本鉄鋼協会 第178回（2019年秋季）講演大会会期中に、研究会I「バイオフィルム被覆によるスラグ新機能創出」と共催でシンポジウムを開催予定。 ・フォーラム第2回総会・運営会議の企画として、鉄鋼製造・活用の現場視察を実施予定（11～12月頃を予定【日程調整中】）。



X 協会事務局から

10.1 第18回評価・分析・解析部会 部会集会・特別講演会

第178回秋季講演大会中に、評価・分析・解析部会の部会集会を開催します。お誘い合せの上、多数ご出席くださいますようご案内します。

なお、下記の通り、部会集会での特別講演会の開催をご案内いたします。多数の聴講をお待ちしております。

1. 日時：2019年9月13日(金)13:00～14:00（講演は50分程度）
2. 場所：第178回秋季講演大会 会場17
（岡山大学・津島キャンパス 一般教育棟 A棟 3階 A32）
3. 特別講演会
講師：東京工業大学 物質理工学院 材料系 林 幸 准教授
講演題目：「高温 XRD による焼結鈦の還元過程の直接観察」

10.2 評価・分析・解析部会フォーラム参加方法

評価・分析・解析部会に登録している会員の方ならどなたでもフォーラムにメンバー登録をして参加することができます。2019年7月現在、8フォーラムが活動しております。活動内容等は本誌（10～11頁）およびホームページに掲載されておりますので、ご覧のうえ、奮ってご参加ください。

参加ご希望の方は、本会ホームページ 評価・分析・解析部会 ニュースレターズ フォーラム活動紹介から直接登録ができます。ご希望のフォーラムから、参加者氏名、会員番号、連絡先、所属をご連絡ください。

10.3 会員の送本先の変更、所属変更について

本部会にご登録いただいております会員の方は、送本先、所属等の会員情報が変更となりましたら、早急に本会事務局宛にご連絡ください。

また、ホームページで会員登録の内容の変更ができますので、ご利用ください。

変更連絡先：本会 会員グループ

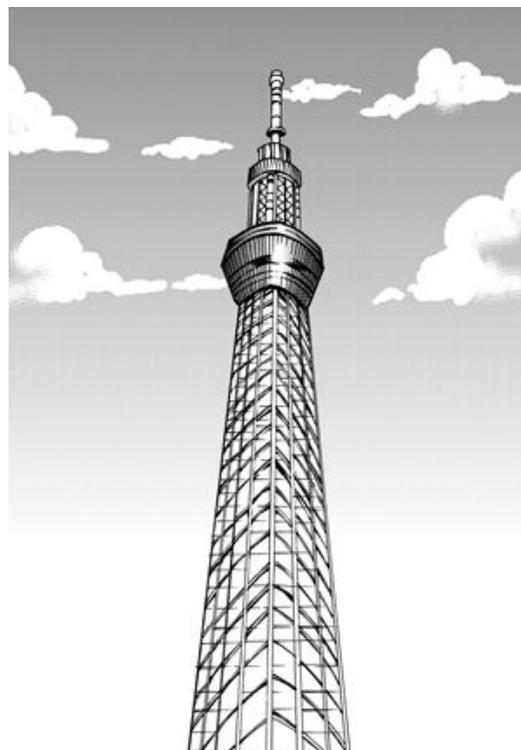
TEL：03-3669-5931 FAX：03-3669-5934

E-mail：members@isij.or.jp

URL：https://www.isij.or.jp/membership/change/

10.4 評価・分析・解析部会 登録者数 (R1.7.18現在)

		計	
本会	国内会員数	8,822名	9,298名
	海外会員数	476名	
評価・分析・解析部会		1,732名	
内	国内会員数	1,730名	
	名誉会員	3名	
	賛助会員	7名	
	永年会員	24名	
	シニア会員	23名	
	正会員	1,423名	
	準会員	117名	
	学生会員	133名	
内	海外在住会員	2名	



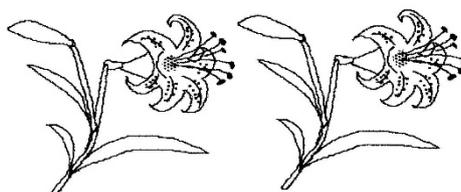
XI PEMAC カレンダー

2019年(令和元年)9月～2020年(令和2年)3月

年 月	日	行 事 等	場 所	
2019年 9月	6日(金)	・ニュースレターズ45号発行	岡山大学・津島 キャンパス	
	11日(水)～13日(金)	・第178回秋季講演大会開催 ・部会集会・特別講演会「高温 XRD による焼結鈮の還元過程の直接観察」(13日) ・討論会「高品質焼結鈮製造を目指した多元系カルシウムフェライトの特性評価における現状と課題」(12日) ・シンポジウム「金属微細組織解析を指向した量子ビーム応用の最前線Ⅱ-X線、中性子から得られる金属組織情報」(11日) ・シンポジウム「バイオフィルム被覆及び化学的処理によるスラグ新機能創出とその評価」(12日)		
	27日(金)	・第179回春季講演大会討論会・国際セッション・予告セッション、シンポジウム企画提案締切		—
	30日(月)	・評価・分析・解析部会運営委員会／研究審議WG		協会会議室
11月	上旬	・第179回春季講演大会 講演申込開始(HP)	—	
	18日(月)	・学会部門会議(研究会I選考)	協会会議室	
	30日(土)	・新規フォーラムおよび新規自主フォーラム募集締切	—	
12月	中旬	・第179回春季講演大会討論会・国際セッション申込み・講演概要提出締切	—	
2020年 1月	8日(水)	・第179回春季講演大会一般講演・予告セッション・共同セッション・学生ポスターセッション申込み・講演概要提出締切	—	
	16日(木)	・第179回春季講演大会プログラム編成会議	協会会議室	
	下旬	・評価・分析・解析部会 運営委員会	協会会議室	
2月	中旬	・HPに第179回春季講演大会プログラム掲載		
3月	中旬	・ニュースレターズ46号発行	東京工業大学・大 岡山キャンパス	
	17日(火)～19日(木)	・第179回春季講演大会開催		

今後の講演大会スケジュール

年	月日	行 事 等	場 所
2019年	9月11日(水)～13日(金)	第178回日本鉄鋼協会秋季講演大会	岡山大学・津島キャンパス
2020年	3月17日(火)～19日(木)予定	第179回日本鉄鋼協会春季講演大会	東京工業大学・大岡山キャンパス
2020年	9月16日(水)～18日(金)予定	第180回日本鉄鋼協会秋季講演大会	富山大学・五福キャンパス



広報・編集分科会よりのお願い

ニュースレターズも令和を迎え 45 号、16 ページでの発行となります。部会の改訂ロードマップも示されています。ニュースレターズでは皆様からのご寄稿も歓迎しています。下記にニュースレターズ原稿執筆要項の抜粋を示しました。皆様からの投稿をお待ちしております。

記

ニュースレターズ原稿執筆要項抜粋（平成 21 年 8 月）

★掲載原稿の内容及び文体

- ・学術的な厳密性にとらわれないよう、読み易くする。
- ・平易かつ簡潔な表現とし、文体は原則として「・・・である。」及び「・・・した。」調とする。
- ・コラム記事などは写真の添付を原則とする。

★注意事項

- ・原著を尊重するが、明らかな間違いなどは担当委員の判断に基づき行う。
- ・英文または仮名書きを必要とする部分以外は、漢字まじりのひら仮名書きとする。
- ・本文は MS 明朝体で、サイズは 10 ポイントとする。
- ・英数字は半角で字体は century とする。
- ・句読点は「、」「。」とする。
- ・文中の化合物名は読者が普通読み取れると思われるもの（例：NaCl）は記号でよい。
- ・表題、章などの字体の指定は編集分科会において行う。

★よく出てくる表現の例

- ・及び→および、（～して）頂く→いただく、拘らず→かかわらず、かならず→必ず
- ・丁度→ちょうど、（～）出来る→できる、とくに→特に、まったく→全く、勿論→もちろん
- ・語幹が「し」で終わる形容詞は、「し」から送る。〔例〕著しい、惜しい、珍しい
- ・コンピュータ→コンピューター、レーザ→レーザー、
- ・組み合わせ→組合せ、詰め込む→詰込む



編集後記

元号が令和に替わって初めてのニューズレターズ 45 号。コラム記事の「OB だより」を多くの方々に執筆していただいておりますが、つくば徒然日記、つれづれ片平物語に続く、「扇島今昔」などシリーズものを期待しています。(S.I.)

令和最初の鉄鋼協会講演大会は岡山で開催予定です。今年の夏に岡山産のマスカットを実家に送ったところ、「とても美味しい」「一瞬で食べ尽くした」と大絶賛でした。残念ながら我が家用には手配しておらず、美味しいマスカットを食べ損ねたのが心残りでした。学会中は旬のぶどうを食べに行くのを今から楽しみにしています。(Y.T)

☆ ☆ ☆

職場での出来事、ご自分の趣味など、コラム欄へのご寄稿をお待ちしております。原稿は電子ファイル（推奨 Word 文書）にて、電子メールの添付ファイルにてお送りいただくか、又は CD、DVD などのメディアを下記の事務局にご郵送ください。原稿の長さに特に制限は設けておりませんが、これまでの掲載例を目安としてください。なお写真、図表などは、本文ファイルに埋め込まず、別ファイルとして本文ファイルと一緒にご送付ください。写真や図のファイル形式は JPEG 形式を推奨いたします。なお、郵送いただいたメディアの返却はできませんのであらかじめご了承ください。

☆ ☆ ☆

評価・分析・解析部会のホームページが、全面的にリニューアルされています。日本鉄鋼協会のホームページから本部会のホームページにたどることができますが、直接 URL: <https://www.isij.or.jp/Bukai/Gakujutsu/Hyoka/index.html> を入力するか、右記 QR コードを読みと取ると、本部会のホームページを開くことができます。

できるだけタイムリーな情報発信と部会活動の記録の公開を行っています。ぜひご覧してください。



評価・分析・解析部会ニューズレターズ第 45 号 (PEMAC NEWSLETTERS、No. 45)

発行日：令和元年 9 月 6 日 発行：(一社)日本鉄鋼協会 評価・分析・解析部会

編集担当：広報・編集分科会

主査 平井昭司（東京都市大）

TEL：03-5707-0104, E-MAIL：shirai@tcu.ac.jp

委員 相本道宏（日本製鉄）・安達丈晴（日鉄テクノ）・井田 巖（日本鉄鋼連盟）

板橋英之（群馬大）・伊藤真二（元物質・材料研究機構）・上原伸夫（宇都宮大）

田中裕二（JFE スチール）・谷合哲行（千葉工大）・林 英男（都立産業技術研究センター）

保倉明子（東京電機大）

事務局：(一社)日本鉄鋼協会 学術企画グループ

〒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：hirasawa@isij.or.jp
