



評価・分析・解析部会ニュースレターズ

PEMAC Newsletters

No.46 (March 10, 2020)



(一社) 日本鉄鋼協会 学会部門 評価・分析・解析部会
Technical Division of Process Evaluation & MAterial Characterization

目次

I 運営委員会報告 (上原伸夫)	2	8.5 現場改善賞を受賞して (内田智得)	10
II 講演大会報告 (佐藤成男)	3	IX 若い声	
III 研究会報告		9.1 ポスターセッション優秀賞を受賞して (平野孝史)	11
3.1 I型研究会「バイオフィルム被膜による スラグ新機能創出」(平井信充)	3	9.2 ポスターセッション優秀賞を受賞して (藤田雅紀)	11
3.2 I型研究会「LIBS 実用場適用技術開発」 (出口祥啓)	4	9.3 ポスターセッション努力賞を受賞して (佐藤弘成)	12
IV 第 33 回分析技術部会報告 (石田智治・北出哲郎)	4	X 研究室紹介 都城工業高等専門学校物質工学科高橋研究室 (高橋利幸)	12
V 関西分析研究会報告 (安達丈晴)	5	XI 新製品情報 鉄鋼認証標準物質 (JSS) のご紹介 井田 巖 (鉄鋼連盟)	13
VI 分析信頼性実務者レベル講習会		XII フォーラム活動報告・活動計画	14
6.1 「第 18 回セラミックス原料・鉍石類分析 技術セミナー」報告 (吉川裕泰)	6	XIII PEMAC カレンダー	17
6.2 「第 20 回金属分析セミナー」報告 (吉川裕泰)	6	XIV 協会事務局から	
VII 理研シンポジウム「小型中性子源がインフラ・ ものづくり現場の非破壊評価分析を変える —大型、小型の連携で挑む元素分析、組織・ 構造解析の革新—」(大竹淑恵)	7	14.1 おめでとう 一般表彰受賞	18
VIII コラム		14.2 会員の所属変更について	18
8.1 OB だより「私の材料分析歴」 (河村恒夫)	8	14.3 評価・分析・解析部会 フォーラム参加方法	18
8.2 第 33 回分析技術部会を開催して (今藤裕司)	9	14.4 評価・分析・解析部会 登録者数	18
8.3 優秀発表賞を受賞して (月居大輔)	9	広報・編集分科会の足跡	19
8.4 優良発表賞を受賞して (藤井 湧)	10	編集後記	20

I 運営委員会報告 上原伸夫 (宇都宮大)

2019 年度第 2 回運営・分析技術研究審議 WG 合同委員会 (2019 年 9 月 30 日開催)

1. 研究会・フォーラム関連事項

- (1) LIBS 研究会出口主査より国際会議開催に対する支援要請があった。2021 年度の予算計上に向けて議論を続けることとした。各フォーラム座長より、活動報告があった。
- (2) フォーラム新規提案募集について事務局より説明があった。鈴木部会長から、今後 5 年間に視野に入れて、戦略的に提案をして欲しい旨の依頼があった。
- (3) フォーラム別予算実績の内訳について、事務局より報告があった。赤字の予算案について審議した。大幅に赤字が超過しなければ、案としては問題ない。スラグ評価分析フォーラムについて、申請が遅れた分についても実績として上期分に費用を記載すべきとの意見があった。

2. 学会部門・学術部会関連事項

鈴木部会長より、過去 5 年間の活動状況について説明があった。他学術部会との連携、広報活動および育成事業との連携の項目において追加修正を行うこととした。

代議員として以下の方（敬称略）を推薦することとした。

・理事となる代議員：藤浪真紀（次期部会長・千葉大）・代議員：大竹淑恵（理研）、上原伸夫（宇都宮大）、川田 哲（物材機構）、山崎真吾（日本製鉄）、仲道治郎（JFE スチール）

3. 講演大会関連事項

第 178 回秋季講演大会の発表件数一覧が示され、部会関連では一般講演 19 件、シンポジウム 2 件、ポスター賞受賞 4 件との報告があった。消費税変更に伴う講演大会概要集「材料とプロセス」価格改定について報告があった。事務局から事前予約を推奨したいとの意見があった。

評価・分析・解析分野の受賞者には、広報編集分科会からニュースレターズ掲載記事の執筆を依頼する。

4. その他

- (1) 事務局より 2019 年度第 1 回学会部門会議および第 2 回学会部門会議(書面審議)議事録(案)についての説明があった。
- (2) 積立金の有効活用法について議論した。企画を行う場合には 11 月末までには決定する必要があるため、必要に応じてメール審議を行う。

2019 年度第 3 回運営委員会

(2020 年 1 月 20 日開催)

1. 研究会・フォーラム関連事項

- (1) 自主フォーラム「金属組織のマルチスケール応力・びずみ評価研究」は 2020 年度からフォーラムに格上げし、「結晶性材料のマルチスケール解析」(座長：熊谷正芳(都市大))として進めることの提案があり了承された。
- (2) 研究会 I 「溶鋼リアルタイム分析」出口祥啓(徳島大)主査、LIBS 実用場適用技術開発において、低価格の LIBS 装置を提供することを目的とし、LIBS に特化した素子を開発するプロジェクトを浜松フォトニクス社と企画中であるとの報告があった。

2. 学会部門・学術部会関連事項

- (1) 2020 年度の学術部会予算配分および当部会の予算について事務局から報告があった。
- (2) 鈴木部会長から、新規研究会の検討および部会ロードマップの見直し要請があった。
- (3) 講演大会の発表活性化策などの課題、部会長の采配による活動費の配分の工夫などに関して意見交換した。

3. 講演大会関連事項

- (1) 第 179 回春季講演大会(電機大・東京千住キャンパス)の発表件数などの説明があった。部会関連では一般講演 17 件の申し込みがあった。
- (2) 事務局から、2020 年度 180 回秋季講演大会(富山大・五福キャンパス)に向けたスケジュールや今後の大会予定に関して説明があった。第 181 回春季講演大会は東大(駒場キャンパス)、第 182 回秋季講演大会は名城大(天白キャンパス)での開催が予定されている。
- (3) 事務局から、講演大会協議会にて概要集公開後一日から大会開催期間の一日後の約 21 日間に限り、CD コンテンツと Zip ファイルの両方を Web 掲載することが了承された旨、説明があった。

4. その他

- (1) 藤浪副部会長から、2020 年度活動方針についての私案が提案された。部会の課題や産官学が共同する価値のある活動の実施に関しては、概ね共感が得られたが、経費削減に関しては賛否両方の意見が出た。
- (2) 「析出物・介在物の組成・状態分析、サイズ分布」、「鉄鋼生産に関わる環境分析」をテーマとしたフォーラム案が議論された。

II 講演大会報告 佐藤成男（茨城大院）

第178回秋季講演大会が令和元年9月11日～13日の3日間、岡山大学津島キャンパスで開催されました。初日朝、大学キャンパスに到着すると東北大金研の我妻先生とばったり会いました。最近なかなかお話をする機会がなかったため、近況を伺う楽しい一時でした。我妻先生は笑顔で晴れやかであり、なにやら人生の重りを取払ったかのような雰囲気でした。一方、私は疲れた顔で、全身に鉛の服を身につけヨロヨロした感じでした。これはいかんと思いました。

今大会の部会企画として、特別講演会「高温 XRD による焼結鉍の還元課程の直接観察」（東工大 林 幸先生）が開催されました。最終日午後のため大会参加者が帰ってしまうことを懸念しましたが、杞憂となり、多くの参加者を迎えました。また、次の2つのシンポジウムが開催されました。

- ・「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一」：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）、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
- ・「バイオフィル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」：バイオフィルム被覆によるスラグ新機能創出研究会（主査：鈴鹿高専 平井先生）、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（座長：都城高専 高橋先生）の共催

鉄鋼協会講演大会では、シンポジウムの他に国際セッション、討論会、予告セッションなど多様な形式の会議が開催可能です。皆様からの企画提案を楽しみにしております。

部会関連の一般講演として14件の発表がありました。普段、当部会関連セッションにて部屋が満員になることはありません。が、結晶構造解析セッションでは立ち見ができるほどの聴講者を迎えました。また、学生ポスターセッションは全体で110件、その中から部会関連の発表として優秀賞2件、努力賞1件が表彰されました。受賞されないながらも学生や指導教員の思いのこもった発表が多く、そのような発表での質疑のやり取りは楽しくあります。ところで努力賞という名称ですが評判が芳しくありません。受賞した学生が親御さんに報告した際、親御さんから「その賞はいい賞なの？」と聞かれたとのこと。この賞の名称は“今ひとつだけど頑張ったのはわかる”という印象があります。できれば賞の名称を変えていただければと思いま

す。

今回の第179回春季講演大会は東工大・大岡山キャンパスで令和2年3月17日～19日に行われます。当部会に関連する企画、更に受賞講演が予定されています。是非、部会関連セッション、企画に足を向けていただければと思います。

さて、私が担当します講演大会報告は本稿にて最後となります。2016年春季大会の報告から始め、足掛け4年続けさせていただきました。少しでも楽しく読んでもらえたらと、端々に随筆めいたものを交えました。これまでお付き合いいただきありがとうございます。次回から東北大金研の今宿先生にご担当いただきます。引き続きご愛読いただきますと幸いです。

III 研究会報告

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

本研究会は現在3年目の最終年度であり、2月初旬に最終研究会を行う予定である。本稿をお借りして、本研究会の背景、目的、得られた成果について簡単に述べさせていただく。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ルムで被覆し、バイオフィル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. バイオフィル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ルム定量法の検討
3. 実環境中で製鋼スラグ上に生成するバイオフィルムの菌叢解析
4. 環境が製鋼スラグ上に生成するバイオフィルムに与える効果の調査

得られた成果の一部を以下に列挙する。先ず、項目3において、他の材料上のバイオフィルムと比較して、実製鋼スラグ上のバイオフィルムは環境修復に関わる

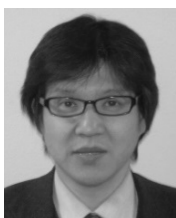
細菌が多く存在していることが明らかになった。本研究を通じて、製鋼スラグの環境修復材としての長所を明らかにできたと考えている。次に、項目 2 について、TOC（全有機体炭素量）測定や A3 法（ATP ふき取り検査）により製鋼スラグ上に生成したバイオフィルムを定量する手法を確立した。本研究を通じて、今後スラグ上のバイオフィルム生成量に着目した研究がより進むものと考えている。最後に、項目 1 について、バイオフィルムはおおむねスラグ浸漬時における pH 上昇速度を低下させることが明らかになった。また、スラグ種や菌種が異なるとバイオフィルムが製鋼スラグの溶出挙動に与える影響が異なることも明らかになった。

現在、以上の成果も含め、各メンバーが論文執筆、論文投稿の最中であり、今年秋の大会にて最終報告会を開催し、2 年後までに最終報告書をまとめる予定である。

最後にこの場をお借りして、研究を推進いただいた研究会学側メンバー、適宜適切なアドバイスをいただいた研究会産側メンバー、シンポジウムや報告会などの機会において適切なコメントや励ましなどをいただいた評価・分析・解析部会をはじめとする鉄鋼協会会員の皆様に御礼申し上げます。有難うございました。

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）

I 型研究会「LIBS 実用場適用技術開発」では、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ております。LIBS では、その定量化と実用プロセスへの適用技術開発が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、長短ダブルパルス LIBS 技術、自動焦点技術の開発を行っております。



定量化技術では、長短ダブルパルス LIBS 技術を用いて、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、小型加熱炉を用い、溶鋼への酸素吹込みにより炭素濃度が変化する状況をリアルタイムで計測可能なことを実証しております。レーザー光の自動焦点技術開発では、計測対象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した。本技術を活用することにより、計測場までの距離が変化しても、レーザーの焦点を自動調整可能となるため、計測が自動化されます。

今後、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（4 m～）において、浸漬管

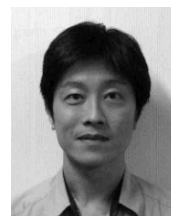
（プローブ）設置における温度、ガスフローの影響を確認します。実スケール対象への適用では、10 kg レベルの溶鋼を作製できる加熱炉を用いて、LIBS の計測特性を評価するとともに、各技術を統合した長短ダブルパルス LIBS システムを試作します。本システムを溶鋼成分のダイナミック制御に活用し、処理時間削減、添加合金量の最適化、耐火物損耗のミニマム化、歩留向上などに貢献する予定です。

また、LIBS2020 国際会議（2020 年 9 月 20 日～25 日、京都）へ参画するとともに、講演大会での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、技術の高度化を図る予定です。

IV 第 33 回分析技術部会報告

石田智治（JFE スチール）、北出哲郎（JFE テクノ）

2019 年 11 月 7 日（木）、8 日（金）の両日、日鉄日新製鋼（株）呉製鉄所の皆様のご協力の下、呉阪急ホテル皇城ホールにおいて、産学の鉄鋼分析関係者を中心とした 104 名の参加を得て第 33 回分析技術部会大会が開催された。なお、7 日（木）の午前中には“若手分析技術者のための講演会”も併設され、55 名の参加があった。



部会大会の 1 日目は、佐々木勉・日本鉄鋼協会事務局次長による“技術部会における宣言文”の宣誓と千野 淳・部会長の挨拶により始まった。次いで日鉄日新製鋼（株）呉製鉄所 生産技術部・若林利幸部長よりご挨拶をいただき、同品質保証チーム 吉永亨二チームリーダーより開催地である呉製鉄所、および呉市について DVD などを用いてご紹介いただいた。また、部会横断ニーズ紹介として日鉄日新製鋼（株）製鋼部・平賀由多可主任部員より「鉄鋼プロセスにおける分析技術」と題し、製鋼現場における分析ニーズに関するご紹介をいただいた後、（一社）日本鉄鋼連盟標準化センター・井田 巖・幹事より鉄鋼分析分野の標準化状況について紹介があった。14 時過ぎからは分析技術部会大会における主行事の一つである分析実務者発表会が行われ、「みんなにやさしい職場づくり」小川夏生（大同分析）、「女性に優しい職場環境を目指して」内田智得（日鉄日新呉）、「スラグ試料中 T-Fe 分析方法の効率化」牧野 凌（日鉄テクノ）、「炭素-硫黄分析用助燃材（純鉄）作製によるコスト低減」青山智昭（コベルコ科研）、

「～有害物質との接触を無くせ～塩素分析方法の改善」平野純也（JFE テクノ）、「原子吸光法による Pb、Bi 分析条件の最適化」小林大樹（日鉄テクノ）、「速い！かんたん！Se 分析」月居大輔（JFE スチール）、「石炭膨張性試験における膨張阻害因子の検討」藤井 湧（日鉄テクノ）、「石炭中硫黄の形態分析方法検討」増田涼太（JFE テクノ）、「鉄鉱石中の Se 微量分析方法の開発」海東瑛祐（日鉄テクノ）の計 10 件の発表が行われた。いずれの発表においても、分析技術上の課題や職場の課題に組織を上げて真摯に取り組む過程が伺えたが、特に今回は女性目線での課題解決が際立った。また、他職場などからの活発な質疑や、学術部門の先生方からの貴重なアドバイスをもいただき、極めて有意義な発表会となった。部会幹事による審査の結果、優秀発表賞を月居大輔君が、優良発表賞を藤井 湧君が、現場改善賞を内田智得君がそれぞれ受賞した。議事終了後には懇親会が開催され、技術交流や情報交換の場として活況を呈した。懇親会では実務者発表の表彰や発表者で揃っての写真撮影が行われた後、次回開催地を代表して JFE テクノリサーチ(株)東日本事業部佐藤重臣事業部長よりご挨拶をいただいて閉会した。

2 日目は午前中に工場見学が行われ、日鉄日新製鋼(株)呉製鉄所の圧延工場、分析室を見学した。製鉄所までは、大和ミュージアムや実際の潜水艦による鉄のくじら館、海上自衛隊呉総監部などをバスの車窓から眺めながら移動した。

午後の部では秋田大の井上 亮・教授（鈴木部会長代理）より評価・分析・解析部会の活動報告をご報告いただいた後、徳島大の出口祥啓・教授より学術部会活動報告・研究会 I「溶鋼リアルタイム分析」について、鈴鹿高専の平井信充・准教授より同「バイオフィルム被膜によるスラグ新機能創出」について、それぞれ活動状況、今後の活動予定について報告があった。続いて相本道宏幹事より技術検討会活動として「スラグ中 fMgO 分析」、儀賀義勝幹事より同「分析技能伝承のための情報収集と書誌の整備」について、それぞれご報告いただいた後、石田智治直属幹事より、今後の部会大会開催地・部会長持回りについて確認がなされた。部会長として最後の開催となる千野 淳部会長から開催地関係各位に対して感謝の気持ちを述べられ、盛会裡にプログラムを終了した。次年度の第 34 回分析技術部会は、2020 年 11 月頃、JFE テクノリサーチ(株)東日本事業部で開催する予定である。

最後になりましたが、部会大会開催にあたり多大なるご協力、ご配慮をいただいた、日鉄日新製鋼(株)呉製鉄所の皆様に心よりお礼申し上げます。

V 関西分析研究会報告

安達文晴（日鉄テクノ）

2019 年度第 2 回役員会および第 2 回例会が、2019 年 12 月 17 日(火)に三菱重工業株式会社高砂研究所(高砂市)にて開催され 33 名が参加した。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 3 件※が行われた。題目・講演者は下記の通りである。

(※4 件中 1 件は当日体調不良のため欠席)

1. 依頼講演①：全固体リチウムイオン電池材料の化学結合状態と電子遷移スペクトル
(兵庫教育大：小和田善之)
2. 依頼講演②：三菱重工業株式会社総合研究所の紹介
(三菱重工：松原隆一)
3. 学生発表①：透過軟 X 線吸収分光法によるポリエチレン膜とポリエステルの質量吸収係数の測定
(兵庫県立大：松本侑也)
4. 学生発表②：欠陥サイトを有する還元型モリブデン酸化物のキャラクタゼーションとその触媒特性の評価
(阪大：土井康平) ※当日欠席
5. 学生発表③：斜入射条件下での全視野蛍光 X 線イメージングによる表面敏感性的評価
(阪市大：尾関凌太)
6. 学生発表④：p 型ワイドバンドギャップ BaCu (Se, Te)F 膜の作製と CdTe 太陽電池の裏面電極への応用
(龍谷大：三木健司)

依頼講演と学生発表の間には 2 グループに分かれ、三菱重工業(株)総合研究所および三菱日立パワーシステムズ(株)におけるガスタービンに関連する組立工場や実験設備を見学し、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、阪市大・尾関凌太君に優秀講演賞を授与した。次回(2020 年度第 1 回例会)は、2020 年 6 月 3 日に日本製鉄株式会社 尼崎研究開発センター(尼崎市)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、三菱重工業株式会社の皆様に厚くお礼申し上げます。



2019/12/17

例会後の懇親会にて記念撮影

VI 分析信頼性実務者レベル講習会

6.1 第18回セラミックス原料・鉱石類分析技術セミナー 報告 吉川裕泰 (Yoshikawa Sci. Lab.)

セラミックス原料・鉱石類の分析技術は、関連分野の製造技術の進歩に大きく貢献しており、その技術レベルは世界最高水準にあります。これは関連各社の優秀な分析研究者・技術者の真摯な努力と技術蓄積の結果です。



しかし、最近では熟練技術者の減少は著しく、そのため社内における技術伝承もスムーズな展開が図れないとの話も聞き及びます。

これらの技術・技能の伝承の一助とすることを目的に日本分析化学会（鉄鋼協会共催）では各分野で実務経験をもつ専門家を講師として招き、セミナーを開催しています。

第18回目のセミナーが2019年10月31日（木）～11月1日（金）の2日間にわたって五反田文化会館第1会議室で開催された。受講者は鉄鋼、非鉄およびセラミックス関連会社から7名が参加し、具体的には、以下に示すプログラムでセミナーが開催された。

第1日目 {10月31日 13.00～18.45}

挨拶 (13.00～13.05)

(実行委員長) 吉川裕泰

1. (13.05～15.00) 鉄鉱石の化学分析法
(Yoshikawa Sci. Lab.) 吉川裕泰
①容量・重量分析法
②不純物成分分析法
2. (15.10～17.00) セラミックス・ファインセラミックスの化学分析法
(東芝ナノアナリシス) 小沼雅敬
①容量・重量分析法、機器分析法
②不純物成分分析法
3. (17.10～18.45) 技術交流会 (質疑応答含む)

第2日目 {11月1日 9.20～15.10}

4. (9.20～10.40) 非鉄金属原材料分析法
(三菱マテリアル) 林部 豊
5. (10.50～12.00) 原子吸光分析法・ICP 発光分光分析法 (JFE テクノ) 藤本京子
6. (13.00～14.10) 蛍光 X 線分析法・ガス分析法
(JFE テクノ) 石橋耀一
7. (14.20～14.40) 実技試験の要領説明
8. (14.40～15.10) 筆記試験

講義内容は、セラミックス原料・鉱石類の分析技術について、分析上のノウハウを含めた試料前処理方法並びにこの分野の分析を精確に行うための機器分析方法についてである。また、分析技術伝承が不可欠な分析手法に関する実技分析に関して、鉄鉱石試料中の全鉄の容量法、シリカの重量法やマンガン、カルシウム、マグネシウムなどの不純物分析法を、セラミックス試料では、ファインセラミックス試料中の全ケイ素の重量法、全炭素の機器分析法やアルミニウム、カルシウム、鉄などの不純物分析法の実技試験を実施した。

また、今後の国際的な分析試験所認定制度の対応も図れるように、講義を受講して実技および筆記試験に合格した受講者には実技試験に対応した分析分野に関して実務者レベルの修了証書を公益社団法人日本分析化学会から発行している。本修了証書は、セミナー参加者の所属機関が ISO/IEC 17025 に基づく分析試験所の認定を受ける際には、標記分析に関する技術的教育を受けた実績として評価することが試験所認定機関との間で合意されています。

参加者の多くが“職場上司の勧め”により参加しており、知識・技術習得やノウハウ情報の取得が参加動機の主体を占めています。

今後も同セミナーを開催する予定ではあるものの、別途開催している【金属セミナー】との共同開催といった開催方法などの検討を予定している。少なくともこのような開催意義の高いセミナーは継続していくつもりである。

本ニュースレターに目を通されている各企業のマネージャーの皆様にもセミナーの趣旨、狙い等をご理解いただき参加を検討していただきたい。

6.2 第20回金属分析セミナー 報告 吉川裕泰 (Yoshikawa Sci. Lab.)

金属化学分析の技術・技能の伝承を意図して企画された第20回金属分析技術セミナー（日本分析化学会主催、日本鉄鋼協会共催）が2019年12月5日（木）～6日（金）の2日間にわたって五反田文化会館第1会議室で開催された。受講者は、鉄鋼・金属・環境・試験所関係の企業を中心に全国から14名（講義のみ2名）が参加し、以下に示す講義と技術交流会を2日間で実施した。



第1日 {9.50～18.45}

1. 挨拶 (9.50～10.00) (実行委員長・Yoshikawa Sci. Lab.) 吉川裕泰
2. 鉄鋼試料の前処理法 (10.00～11.10)
(日本製鉄) 相本道宏

3. 非鉄試料の前処理法 (11.20~12.30)
(物材機構) 川田 哲
4. 分離・濃縮法の基礎 (13.20~14.20)
(山梨大教育人間) 山根 兵
5. 重量法、容量法、吸光光度法 (14.30~15.40)
(日鉄住金テクノ) 木戸直範
6. ICP 質量分析法 (15.50~17.00)
(JFE テクノ) 藤本京子
7. 技術交流会 (17.10~18.45)

第2日 {9.30~17.00}

1. 金属ガス分析法 (9.30~10.10)
(Yoshikawa Sci. Lab.) 吉川裕泰
2. ICP 発光分光分析法 (10.20~11.30)
(コベルコ科研) 磯尾賢太郎
3. 原子吸光分析法 (12.30~13.40)
(東北大金研) 中山健一
4. 機器分析法 (発光分析法、蛍光 X 線分析法)
(13.50~14.50) (大同分析リサーチ) 儀賀義勝
5. 技能評価、質疑応答 (15.00~15.50)
(Yoshikawa Sci. Lab.) 吉川裕泰
6. 筆記試験 (16.00~17.00)

実技試験は配布された未知鉄鋼標準試料を鉄鋼分析 JIS 法に準拠して 7 元素の分析で行った。この分析結果を ISO 技能試験に準拠した統計解析により、技能評価を行った。この実技試験結果と筆記試験結果の両方に合格した受講者には「金属分析技術」に関する実務者レベル修了証が、不合格者並びに講義のみの受講者には受講証が日本分析化学会から発行される。修了証は参加受講者の所属機関が試験所認定を受ける際には技術教育 (技能試験) を受けた実績として評価される。

一方、参加者年齢は 20~40 歳代であり、参加目的は自身の能力向上、情報収集、技術確認・収集など多方面にわたっていると思われる。

更に、講義終了後 (セミナー終了後も含め)、多くの質問が寄せられた。アンケート結果からも有意義なセミナーであるともコメントも多く寄せられた。

今後も金属セミナーを開催する予定ではあるものの、別途開催している【セラミックス原料・鉄鉱石類分析技術セミナー】との共同開催といった開催方法などの検討を予定している。少なくともこのような開催意義の高いセミナーは継続していくつもりである。

本ニュースレターに目を通されている各企業のマネージャーの皆様にもセミナーの趣旨、狙い等をご理解いただき参加を検討していただきたい。

VII 理研シンポジウム「小型中性子源がインフラ・ものづくり現場の非破壊評価分析を変える—大型、小型の連携で挑む元素分析、組織・構造解析の革新—」 (大竹淑恵)

2019 年 12 月 19 日 (木) 理化学研究所 (埼玉県和光市) 鈴木梅太郎記念ホールにて、2019 年度理研シンポジウム「小型中性子源がインフラ・ものづくり現場の非破壊評価分析を変える—大型、小型の連



携で挑む元素分析、組織・構造解析の革新—」を評価・分析・解析部会の共催を得て開催した。理研では、毎年本シンポジウムを開催しており、小型中性子源システム RANS の研究開発の進捗報告に加え、日々アップデートされていくものづくりや土木建築分野などの産業界におけるニーズを反映した現場からの生の要望をシンポジウムの中で得て、検討を深めることにより、小型中性子源への開発に反映させることを目的の一つとしている。評価・分析・解析部会に強く関連する話題として、今年度は「現場ニーズに応える元素分析」を一つのテーマとして掲げ、本部会の研究会 I 「LIBS 実用場適用技術開発」主査でいらっしゃる出口祥啓先生 (徳島大) に現場利用ニーズに応える LIBS による元素分析やレーザー計測技術の最先端についてご紹介いただく、また理研小型中性子源 RANS と大型施設 J-PARC の連携という観点から、日本原子力研究開発機構の徐 平光研究副主幹から中性子回折による鉄鋼集合組織評価のご紹介いただく内容とした。

当日の流れは、まずシンポジウム主催者である、理化学研究所光量子工学研究センター緑川克美センター長による開催の挨拶から始まり、次に文部科学省科学技術・学術政策局研究開発基盤課量子研究推進室 奥篤史室長より、日本の量子ビーム政策また中性子線施設や利用について、特に小型中性子源システムの理研における研究開発への更なる期待の言葉が来賓の挨拶として述べられた。続いて、11 件の講演と小型中性子源システム、RANS、RANS-II の見学会が下記の順番で進められた。

- ・理研小型中性子源システム RANS プロジェクト実用化へ向けて：大竹淑恵 (理研)
- ・小型中性子源小角散乱装置 ib-SAS の建設と J-PARC との連携：小泉 智 (茨城大)
- ・メチルベンゼンを用いた冷中性子源と集光型小角散乱装置の研究開発：山形 豊 (理研)
- ・稼働開始した可搬型プロトタイプ中性子源 RANS-II：小林知洋 (理研)

理研小型中性子源システム「RANS、RANS-II 見学会

- ・RANS 高性能化に向けた冷中性子モデレーターの開発：池田裕二郎（理研）
- ・構造材料分析のための小型中性子解析装置の開発：大島永康（ISMA/産総研）
- ・小型中性子源 RANS の特色を生かした大体積試料の元素分析：若林泰生（理研）
- ・レーザー応用計測技術の工業応用展開：出口祥啓（徳島大）

ポスターセッション

- ・鉄鋼材料の集合組織測定研究に関する大型中性子施設と RIKEN 小型中性子源の連携：徐 平光（原子力開発機構）
- ・機械学習を用いた量子ビーム実験の効率化：小野寛太（高エネ研）
- ・RANS の社会実装に向けた取組み：井門孝浩（理研）

上記講演の後に、理研・小寺秀俊理事より、中性子線利用における産業界との更なる強いつながりへの期待が述べられるとともに、理研の産業界との取組みのための新たな「理研鼎業」の紹介などが、シンポジウム最後の挨拶として述べられ、盛会のうちに閉会した。

本シンポジウムは年末の忙しい時期にもかかわらず182名の方々にご参加いただくことができたが、その半数以上が産業界からの参加であり、講演後の質問やコメントなども活発に行われ、特に小型中性子源の現場導入時期の目途など、実用化へ向けた期待の声が多く聞かれた。

最後に、我々の理研小型中性子源システム RANS (RIKEN Accelerator-driven compact neutron sources) と鉄鋼評価分析について短く補足説明をしたい。RANS は 2013 年に中性子発生に成功した。同年、北大小型 HUNS、京大原子炉 KUR とともに評価分析解析部会の I 型 FS 研究会として活動を開始した RANS は、鉄鋼材料の評価分析を大きな研究開発目標の一つとして装置開発、高度化に取り組んだ。多くの鉄鋼材料研究者の方たちの協力のもとに装置開発、高度化を開始し、RANS での鉄鋼組織解析法については、2014 年度より「小型中性子源による鉄鋼組織解析法」研究会 I において中性子回折計の開発が進められ、集合組織評価やオーステナイト相分率の定量評価が可能となった。また 2017 年度からは現在の研究会 I「鉄鋼のマイクロ組織要素と特性の量子線解析」（佐藤成男主査）、2018 年度にはフォーラム「小型中性子源による鋼中非金属介在物評価法の検討」へとその活動は更に発展を続け、現場利用可能な中性子線装置としての研究開発が加速されている RANS-II はまさに据置型、現場利用のための小型中性子源システムのモデ

ルタイプであり、今後広く鉄鋼材料関係者に利用できるシステムとなるよう、実用化へ向けた開発を進める予定である。

Ⅷ コラム

8.1 OB だより「私の材料分析歴」 河村恒夫

私は神戸製鋼に入社以来「材料分析」の実務、研究、標準化に携わってきました。入社直後の新入社員研修で、神戸製鉄所（灘浜）の 2 連鑄において 3 交代勤務を経験後、中央研究所分析課に配属されました。最初に取り組んだのは、原子炉材料（ジルコニウム合金、SUS、Ni 基および鉄基合金）の成分分析でした。ジルカロイ中の U 定量でイオン交換分離技術を習得し、SUS316 中の Nb と Ta のイオン交換分離-吸光度法を確立した。研究室からの依頼分析で、Zr、Ti 材等の成分分析（XRF、AAS、MAS）、純 Ta、Nb 中不純物半定量（DC アーク OES-写真乾板）、Ni 基や鉄基合金中の主成分分析（重量法、滴定法）等の実務により、成分分析に用いられる殆どの技術を経験した。特殊な分析では Ar ガスアトマイズ粉中の残留 Ar 分析（試作/不活性ガス融解-GC 法）、Al 溶湯中水素の直接分析（Telegas 法）、鉄鋼や Al 材の水素高感度分析法（試作/不活性ガス融解-QMS 法）の検討等も行った。入社 3 年目ぐらいから、社外委員会に出席するようになり、Ti および Ti 合金分析法の JIS 化や、鉄鋼分析の標準化（JIS、ISO/TC17/SC1、鉄鋼標準物質）に関与した。1986 年 1 月に分社化され、コベルコ科研分析課となった。その際、化学分析外販の戦略に「半導体材料関連の超微量分析技術」を掲げ、GD-MS と ICP-MS を比較検討し、汎用性が広い ICP-MS を導入して超微量分析に取り組んだ。90 年代に入り、部会の研究会、フォーラムに参加し、多くの先生方、他社の方々の知己を得、種々ご教示いただいたことに感謝しています。95 年の阪神淡路大震災では、コベルコ科研神戸事業所の建屋が倒壊し、強烈な痛手を受け、余震を恐れながら、重要書類や標準物質などを取出したことは忘れられない。この年の 11 月に神鋼高砂・鋳鍛鋼事業部の分析部門がコベルコ科研に分社化され、高砂分析室となり、室長として赴任した。当時、旧神戸事業所から引継いだ技術開発本部向けや外販を含む分析試験、材料評価、事故品調査に加え、石炭液化関連の分析試験、製鋼工程分析の管理に携わった。2008 年 3 月に退職後、科研テックに入社した。その



年の5月、タイへの進出可否のFSのため、タイ工業省傘下の各 Institute や MTEC の見学調査に関わった。タイ工業省から技術支援の依頼を受けたこともあり、10年にバンコク市内に現地法人が設立され、営業サービスを開始した。11年に本格稼働を目指すも、大洪水でそれが1年ほど遅れたが、タイ著名大学の人材を採用でき、「材料分析」、「自動車室内のVOC分析」などを指導し、タイにおける受託分析の基盤を整えることができた。13年6月に現役退職後は、タイ自動車人材育成機関プロジェクト(JETRO)で「自動車部品製造企業のエンジニアの能力向上支援」を目的に、鉄鋼・Al合金の化学分析技術の講義・実技を現地で3ヶ月間指導し、タイ人トレーナーの養成に努めた。最近では、コベルコ科研の若手技術者への化学分析入門の講義や、外国人への日本語サポーターを務めている。本稿を執筆するに当たり、過去のPEMAC、研究会リスト、ロードマップ、事務局名簿を参照し、忘れかけていた記憶を少しずつたどることができ、思い出に浸ることができた。私にとっての分析部会は、利害関係を離れた人との繋がりであったように思います。最後に、ロードマップに掲げてある溶鋼のオンライン分析は、長年のテーマであり、若手方々の柔軟な思考を駆使して、早期に達成できることを期待して筆をおきます。

8.2 第33回分析技術部会大会を開催して 今藤裕司(日鉄日新呉)

2019年11月7日、8日の2日間にわたり、日鉄日新製鋼(株)呉製鉄所に於いて令和最初となる第33回分析技術部会大会が開催された。今年度も大学関係者並びに鉄鋼各社分析部門から多数の方が参加され、活発な議論がなされた。本大会は「日鉄日新製鋼」としての参加は最後となり、その節目の大会において、私は開催地の運営に携わったが、過去に開催地としての経験を持つ仲間が少ないために手探り状態での開催準備に大変苦労し、これまで開催地を担当してきた方々が、いかに苦慮されていたか痛感した。

分析実務者が行う分析実務者発表会では、分析業務に従事する皆さんの発表を私はマイク係としてサポートした。職場における作業環境の改善や、鉄鉱石などの分析方法を最適化し、作業時間の短縮を目指す活動の他、分析精度の向上の為にあらゆる角度から試行錯誤している内容を、同じ分析に関わる者として一つひとつの発表を興味深く聞くことができた。私達の職場の課題としても類似する点が多く、今回の各社の発表事例を参考に今後の分析業務に役立てたい。

次に、開催に当たって良かった点と反省点について

述べたいと思う。まずは良かった点については、今回の開催準備に当たりどうしたら参加者の皆さんが喜んでいただけるかを考え、開催当日に備えた。その一つに工場見学が挙げられる。開催地、呉の魅力と日鉄日新製鋼呉製鉄所の業務内容がしっかりと参加者に伝わるよう、会場から工場および工場内のバスルートや時間配分を綿密に打合せして決定した。また、私達の職場である分析センターも数日間に亘る受入れ準備を行い、仕事内容が一目で分かるような工夫を凝らした。スムーズに行かなかった場面もあったと思うが、来所された方々においては気持ちよく見学していただけたのではないかと思います。

次に、反省点は、分析センター見学の際の質疑応答に関し、一つの質問に対して話が膨らみ予定時間を押してしまうということがあった。それにより次のグループへの受け渡しがスムーズにいかず、全体のスケジュールが遅れてしまったことは反省すべき点である。

最後に、2日間、至らない点も多々あり、皆様にはご迷惑をお掛けしたかと思うが、皆様の多大なるご協力により、大きな問題もなく本大会を終えられたことをこの場をお借りして感謝申し上げます。

8.3 優秀発表賞を受賞して 月居大輔(JFEスチール)

2019年11月7日に開催された、第33回分析技術部会大会の分析実務者発表会にて、「速い！簡単！Se(セレン)分析」のテーマ名で鉄鋼スラグ溶出Se量の分析簡便化について発表し、優秀発表賞をいただいた。



製鉄の副産物である鉄鋼スラグは土木用資材などに再利用されている。しかし、こうしたスラグは大気環境下に晒されるため、溶出Se量について規制値以下であることを確認する必要がある。そのための分析が終わるまではスラグを製鋼工場内の所定の置き場に留めることになるが、分析に時間がかかるため、置き場は慢性的に逼迫状態となっている。そこで、製鉄所にてスクリーニング分析を行い、値付け分析前にある程度スラグを選分けることで定常的に抱えるスラグ量を減らそうと考えた。このスクリーニング法としてICPよりも簡便なXRF分析装置を採用し、その測定感度に対応させるべくスラグ抽出液の濃縮を考えるに至った。

この濃縮方法が本件の要であるが、これは分析手法の開発というよりも抽出作業の工夫に関する取組みであった。我々が使用するXRF装置はその仕様上、抽出液を直径9mmの範囲内に集約して濃縮乾燥させなければならない。その抽出液の水滴を直径9mmに収

めるため、基板をテフロンにして水滴の形を維持する一方、加熱で効率よく乾燥させるため熱伝導性の良い金属も利用したい。ならばそれらを両立できないか？更に、この滴下も、より簡単にできないか？というように、「濃縮」という目標と並行して「速く、簡単」という操作性についても、水滴の挙動とすり合わせながら検証した。様々な素材や実験器具を組み合わせる抽出液を意図した形に収めていく過程は煩雑な反面、発想や工夫の余地も多くやりがいのあるものであった。

発表当日にあっては小職、分析実務者としては日が浅いこともあり、他グループの厳密な分析手法に基づく発表に気圧されること多々であったが、返って当方初心者ゆえの奇抜さ、忌憚のなさを評価いただいたように思われる。改めて今回の受賞に感謝申し上げます。

最後に、活動を進める上で多大なるご協力をいただいたグループ員並びに今回の発表機会を与えてくださった分析技術部会関係者の皆様に心より御礼申し上げます。

8.4 優良発表賞を受賞して

藤井 湧 (日鉄テクノ大分)

2019年11月7日に開催された第33回分析技術部会大会の分析実務者発表会にて「石炭膨張性試験における膨張阻害要因の検討」という題目で発表いたしました。本件について優良発表賞をいただき大変うれしく思います。当初、発表内容が石炭に関するものであったため、なかなかご理解してもらえないのではないかと憂慮していましたが、多くの質疑をさせていただき心より感謝申し上げます。

今回発表した内容は、石炭の膨張性評価において試料粒径が試験に与える影響を評価したいという要望から検討を開始しました。一般的に石炭膨張性試験というのは、石炭の「粘結性」を評価する試験の一つです。石炭は、加熱することによって軟化・ガス発生・溶融といった現象を示します。これらの現象のうちの一つを検証するに当たっても、様々な要因が複雑に絡み合っており、定量的に評価すべく苦勞しました。ばらつきの影響として考えられる「ひと」や「設備」といった要因だけでなく、「物理的要因」として温度や密度、粒径、空隙率などが、「化学的要因」として組織や元素成分、揮発分、水分、灰分などが挙げられ、例えば、物理的要因である粒径についても「表面積が変わるからではないか」「粒子間の空隙が変化する影響ではないか」「ガスの流れ方はどうか」と多くの意見があり、社内で喧々譁々の議論を何度も繰返しました。この議論を通して、様々な仮説を考え、どういった実験や検証が最適か考察を繰返し、本質を深く追究



することの大切さと面白さを実感することができました。今となっては大きく成長できたきっかけであると感じています。右も左も分からなかった未熟な私に対して、根気よく付合っていただいた上司や先輩、現場の方々には頭が上がりません。

今回、実験結果による検討と離散要素法による数値計算を行うことで、物理的要因による影響以上に化学的要因など他の影響が大きかったことが分かってきました。しかし、具体的な膨張のメカニズムを解明するには至っていません。今後も現場現物をもとに創意工夫を重ね、分析技術の改善に努めていきたいです。

最後に、このような発表の機会を与えてくださった分析技術部会関係者の皆様方に心より感謝申し上げます。

8.5 現場改善賞を受賞して

内田智得 (日鉄日新呉)

昨年の11月に私が勤務する日鉄日新製鋼(株)呉製鉄所において、第33回分析技術部会大会が開催された。各社の実務者が発表する分析実務者発表会では、私が中心となって取組んだ「女性に優しい職場環境を目指して」というテーマは全体の2番目に発表となった。多くの参加者を前にして終始、緊張した発表となったが、私と同じ分析業務に携わっている女性や同世代の方々の発表を拝見していくうちに各社が抱えている問題や分析の奥深さを知ることができ、分析を取巻く現状を感じることができた。

発表後の質疑応答で戸惑ったこともあり、その後の懇親会でも少し落ち着かない中での乾杯となったが、様々な方からの暖かい言葉や激励をいただいた。お話をした中では、私と同じ三交替勤務に携わっている女性の方がおられ、女性目線での改善活動に力を入れていることを知り、とても心強く感じた。表彰式の際には、無事に発表を終えて安心していたところ、私が発表したテーマと、私の名前が呼ばれ、「現場改善賞」という、すばらしい賞を受賞することとなった。職場の仲間と取組んだ成果が分析部門関係者の皆さんに評価されたことはとても驚きであり、うれしいことであった。

今回の発表テーマである「女性に優しい職場環境を目指して」は、今まで男性ばかりであった職場に私が職場初となる女性の三交替勤務に配属されたということから活動がスタートした。男女が同じ職場で働くことで生じる問題や、改善点を職場全体で共有し、解決していくことで、環境面や作業面の相乗効果を求めたが、活動中は何度も挫折を経験することとなった。また、安全面にも十分配慮しなければならず、力や身長差なども考えて取組む必要があり、経験の浅い私では



思う様に行かないことが多々あった。しかし、その都度問題点を見つめ直し、様々な意見をすり合わせることで形となっていく過程は、とても大きな達成感と喜びを味わうことができた。

今後も女性ならではの意見を提案し続け、職場の皆さんと共に「皆が働き易い安心・安全な職場作り」を目指していく考えである。

最後に、大会に関わった全ての皆様へ、このような貴重な経験をさせていただき、この場をお借りして心より感謝申し上げます。

Ⅸ 若い声

9.1 ポスターセッション優秀賞を受賞して 平野孝史（茨城大院）

日本鉄鋼協会第 178 回秋季講演大会学生ポスターセッションにおいて「低合金 TRIP 鋼の相変態および炭素拡散現象に及ぼすベイナイト変態温度の影響」という題目で発表した。評価・分析・解析部会長の鈴木茂先生をはじめ、多くの方に足を運んでいただきアドバイスをいただきました。この場をお借りして御礼申し上げます。



私の研究では中性子回折法を用いて、低合金 TRIP 鋼のオーステンパー中に生じるマイクロ組織変化を観察している。低合金 TRIP 鋼の強度・延性を向上させるには、残留オーステナイトの相分率を大きくし、炭素濃度を適度に高くする必要がある。そのため、精密なマイクロ組織制御による材料特性の向上を図るためには、オーステンパー中の残留オーステナイトの相分率と炭素濃度変化を直接観察することが求められる。中性子回折法ではバルクの情報を得ることができるため、高温測定においても表面酸化等の影響を無視したマイクロ組織の評価ができる。今回はオーステンパー温度の変化がマイクロ組織変化に与える影響を調査した。

ポスター発表を通して、議論の重要性を再認識した。過去の発表では質問をいただくことに対して恐怖を感じていた。今回は、発表するだけでなく議論も通して、研究に興味を持っていただくことや新しい着眼点を見いだすことを目的とした。結果、自分の勉強不足を痛感する質問を多々いただいたが、萎縮していた過去の発表とは異なり、今回は自分の考え述べることができたと思う。今回の発表を通して、多くのことを学ぶことができた。

最後に日頃からご指導ご鞭撻を賜っております、佐藤成男先生、小貫祐介先生に御礼申し上げます。今後とも、よろしくお願いたします。

9.2 ポスターセッション優秀賞を受賞して 藤田雅紀（都市大院）

日本鉄鋼協会第 178 回秋季講演大会学生ポスターセッションにおいて「Fe-Ga 合金単結晶の磁歪の現象論的予測」という題目で発表を行い、優秀賞をいただいた。

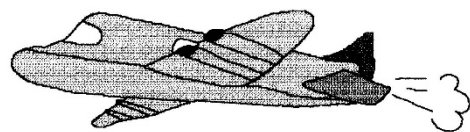


Fe-Ga 合金単結晶は磁歪現象で 10^{-4} オーダーの大きなひずみが発現する磁歪材料として知られている。磁歪現象は強磁性体が磁気ひずみエネルギーと弾性エネルギーの和が最小となるように変形する現象である。近年では、Fe-Ga 合金単結晶を発電素子とした振動発電装置の開発が進められており、IoT 機器の電源などの応用が期待されている。

本研究では、Fe-Ga 合金単結晶の磁歪現象で弾性エネルギーが作用していることに着目し、磁歪の理論式を用いて Fe-Ga 合金単結晶の弾性率の Ga 濃度依存性が磁歪量に及ぼす影響について検討した。更に、その結果をもとに、従来の磁歪材料よりも大きな磁歪量が得られる将来有望な磁歪材料開発に資する磁歪特性について考察を行った。Fe-Ga 合金単結晶は Ga 濃度が上昇することで弾性スティフネス c_{11} と c_{12} の差が小さくなる。このことが原因で [100] に発現する磁歪量が大きくなることが確認できた。言い換えれば、Fe-Ga 合金単結晶は Ga 濃度が向上することでせん断軟化が起こり、これが原因で磁歪量が大きくなったと考えられる。このことから、より大きな磁歪量が発現する材料を開発するためには弾性スティフネス c_{11} と c_{12} の差が小さくする必要はあるという結論に至った。

ポスターセッションでは、先行研究を交えて研究の背景や目的を説明することで意義を明確にし、興味を持っていただけるように心掛けた。また、磁歪材料の知名度が薄いことから、磁歪現象のメカニズムについて分かり易くするために、図表を交えてポスターを作成し、研究に興味を持っていただけるように心掛けた。更に、発表では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に御礼申し上げます。



9.3 ポスターセッション努力賞を受賞して 佐藤弘成 (九大院)

2019年9月12日に岡山大学で開催された第178回秋季講演大会の学生ポスターセッションにおいて、「FIB法によるオーステナイト系ステンレス鋼中の粒界の平面観察」というテーマで発表させていただいた。透過型電子顕微鏡(TEM)は



金属材料の内部構造や、組成情報などをナノスケールで解析できる。このTEMを用いた場合、奥行き方向の情報が失われてしまうため、多結晶材料の特性を左右する粒界面の本来の形態は二次元面であるにも関わらず一次元線としてみなされてしまう。このような背景から粒界を二次元面として観察する手法が望まれている。私の実験の目的は、粒界を面として観察可能な試料を作製し、実際にTEMで観察することである。

本研究では、集束イオンビーム装置(FIB)を使用して、粒界面を含むTEM試料作製を行い、TEMを用いて粒界面を平面観察し、粒界における析出物の分布や分散状態などを調査した。従来は、線として観察されてきた粒界を、面として観察することにより、そこに存在する粒界析出物の二次元分布を捉えることに成功した。また、粒界析出物の特徴的な分布状態や組成分布を観察することが可能となった。この結果から、粒界析出物の周囲では、体拡散由来の元素減少領域だけでなく、粒界拡散由来の元素減少領域が形成される可能性を考え、粒界面上での粒界析出物の析出メカニズムを考察した。

ポスター発表では、専門分野を問わず様々な方が聞きに来てくださった。発表している最中は、自分の思っていることがより相手に伝わることや、相手からの質問に応じて説明の仕方を変える、ということを意識した。聞いてくださった方々からは、非常に参考になる意見をいただき、私にとって大変貴重な時間を過ごすことができた。また、相手に誤解を与えてしまった部分やまだまだ議論を深めることができた部分もあったので、それらの部分は今後の課題である。ポスター発表で得た多くのアドバイスや課題をもとに自分の研究を更に発展させて、深めていきたいと思っている。

最後になりましたが、研究のご指導をいただいた先生方をはじめ、ご尽力いただいた関係者の皆様に厚く御礼申し上げます。

X 研究室紹介

都城工業高等専門学校物質工学科高橋研究室 (高橋利幸)

高等専門学校(「高専」と略)とは、中学卒業後の学生を対象とした高校1~3年+大学1~2年に相当する学年の5年一貫教育を担う高等教育機関である。国立の高専だけで全国に51校55キャンパスある。同じように見える高専だが、地域の特色やニーズに対応した教育研究を活発に行っているところもあり、高専により教育・研究・地域連携の風土や特色はかなり異なる。都城高専の場合、5年生を卒業後の学生の進路は、就職が7割程度で、3割弱が進学(大学3年次編入と都城高専専攻科[大学3、4年次相当])する。大学と同様に、高専教員の職名は教授、准教授、講師、助教だが、助教から独立して研究室を持つ。令和元年度の場合、私の研究室には、専攻科1年生1名、高専本科5年4名、仮配属の本科4年4名が在籍している。今年度行っている研究の概要は以下の通りである。

1つ目の研究課題は、フォーラムとして実施している「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」に関する内容である。スラグは路盤材などとして活用されているが、競合する他のリサイクル材料が存在する。本研究では、スラグの新機能創出を目指し、化学または生物学的処理を通したスラグの新機能の開発を行っている。例えば、生物学的処理としては、スラグ表面をバイオフィルムで被覆し、バイオフィルムによる選択的金属イオン抽出や捕捉、水と接する環境下における特定金属の溶出速度の制御などを通して、スラグの有用成分供給と環境中での活用方法を検討している。

2つ目の研究課題は、科学研究費補助金の基盤研究として実施している「カチオン吸着性微細藻類カプセルによる金属イオンの制御」に関する内容である。工場からの無機系排水中の重金属類は、凝集沈殿剤を用いて重金属類を沈殿させ、重金属含有スラッジとして廃棄してきた。本研究では、従来法に替わる新規方法として、微細藻類カプセルを用いた金属イオンの回収とその再資源化を目指し、知見を収集している。

3つ目の研究課題は、「糖分泌型藻類を利用したエネルギー創生」に関する内容であり、過年度に科学研究費補助金として実施してきた内容である。ある種の微細藻類は、特定条件下でアミノ酸や糖類など有用成分を分泌する。この特性を利用し、新しい物質生産やそれらの分泌物を利用したエネルギー生産法の開発の可能性について研究している。私たちの研究室は、基本的にはバイオ系の研究室だが、材料との相互作用など融合・複合領域の研究にも挑戦している。学際領域

課題において、通常のバイオ研究のための技術では感度や特異性が不足する場合があります。そのため、上記の研究に加え、上記の各研究に関連した様々な生物評価技術（例：材料表面に付着した生物評価技術、微生物の簡易な状態評価技術ほか）や生物由来の有機廃棄物の活用技術の研究開発も併せて行っている。



研究室メンバー

XI 新製品情報

鉄鋼認証標準物質（JSS）のご紹介

井田 巖（鉄鋼連盟）

一般社団法人日本鉄鋼連盟（JISF）標準化センターにおける分析分野の活動は、鉄鉱石分析および鉄鋼分析に関わる規格（JIS および ISO）管理と、鉄鋼認証標準物質（JSS）製造の 2 本柱となっております。

JSS の充実、鉄鋼分析方法の開発、改善に不可欠であるとともに、鉄鋼分析方法が進歩することにより、JSS の品質も向上します。また、規格の許容差を決める共同実験は、原則として認証標準物質を用いることとしており、規格と標準物質は密接な関係にあります。

JISF では、大学、研究機関および会員会社の分析専門家から成る、規格検討会および JSS 委員会を設け、規格および標準物質の改善を進めております。今後、本ニューズレターズでも、規格の動向および JSS の新規販売品の紹介してゆくこととします。

今回は、最近 1 年間に新たに発売された JSS を紹介いたします。

1. JSS 381-1 および JSS 382-1（微量酸素定量専用鋼）

微量酸素定量専用鋼の新品種です。表面酸素量を補正して、鋼内部の酸素量だけを認証値*として決定した、計量計測トレーサビリティが確立された認証標準物質です。JIS G 1239（鉄および鋼—酸素定量方法—不活性ガス融解—赤外線吸収法）によって求めた

鋼中酸素定量値は、試料表面と結合又は吸着した酸素も合わせて定量されるため、微量域においては鋼内部の酸素量より高値を示すおそれがあります。そこで、表面酸素量を補正して、鋼内部の酸素量だけを正確に求める微量域酸素定量方法を 2017 年に JISF 技術仕様書 JFSTS-F0203-001（鉄および鋼—酸素定量方法—再汚染酸素量補正—不活性ガス融解—赤外線吸収法）として制定し、認証値*を決定したものです。

* JSS 381-1 は、不確かさが大きいので、参照値としております。

2. JSS 244-12（硫黄定量専用鋼）

硫黄定量専用鋼の更新品です。硫黄定量専用鋼の中では硫黄含有率が最も低い品種です。この標準物質は、JIS G 1215-4（鉄および鋼—硫黄定量方法—第 4 部：高周波誘導加熱燃焼—赤外線吸収法）に規定されている鉄鋼標準物質による検量線の作成において、検量線作成用試料として使用できます。

3. JSS 804-3（南アフリカ赤鉄鉱）

鉄鉱石シリーズの中の南アフリカ赤鉄鉱（旧 イスコール赤鉄鉱）の更新品です。オーストラリア、ブラジル、カナダに次ぐ輸入量となっている、南アフリカ産の鉄鉱石の管理用に適した品種です。

4. JSS 501-7（クロムモリブデン鋼 SCM430）

機械構造用合金鋼の典型的な鋼種であるクロムモリブデン鋼 SCM430 の化学成分規定に適合した組成の標準物質です。通常の商取引用に製造する鋼では含まれることが少ない Ni、Cu、Ti も少量添加し、正確さをチェックできるよう認証値を決定しております。

5. JSS 651-16（ステンレス鋼シリーズ SUS304）

ステンレス鋼の代表的品種から各元素濃度が段階的となるように選んだステンレス鋼シリーズの 1 つです。ステンレス製品として最もよく使われている SUS304 のロット更新品です。

6. JSS 652-16（ステンレス鋼シリーズ SUS316）

ステンレス鋼の代表的品種から各元素濃度が段階的となるように選んだステンレス鋼シリーズの 1 つです。Mo の添加で耐酸性、耐熱性を向上させた、市場にも多く出回っている SUS316 のロット更新品です。

JSS の購入に関する情報として、JISF の web サイト、<http://www.jisf.or.jp/business/standard/jss/index.html> に、JSS リスト一覧表、価格表、購入方法、新規販売品種の紹介を記載しております。JSS の欠品が多く、ご迷惑をおかけいたしておりますが、更新品の素材製造および調製に力を入れ、早期の欠品解消を目指しております。

XII フォーラム 2019 年度下期活動報告および 2020 年度上期活動計画

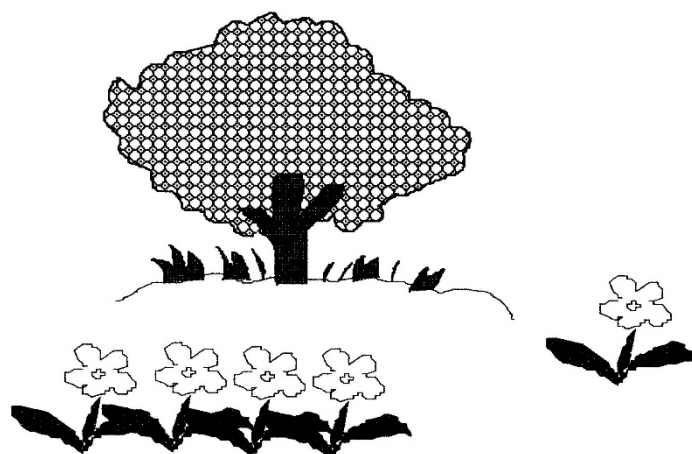
1) 2019 年度で終了するフォーラム

フォーラム名/座長名	2019 年度下期活動報告 期間 2019 年 9 月～2020 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"> ・ 2 月 7 日、8 日に合同シンポジウムを開催。
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: 2018.3～2020.2 登録人数: 10 名	<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報」(第 178 回秋季講演大会、開催地: 岡山大) を共催。講演 9 件。 ・ 10 月 30 日～11 月 1 日の International Symposium of Quantum Beam Science at Ibaraki University を茨城大学と共催。講演 20 件。 ・ 2 月頃シンポジウムおよび幹事会を開催 (場所: 仙台近郊)。

2) 継続フォーラム

フォーラム名/座長名	2019 年度下期活動報告 期間 2019 年 9 月～2020 年 2 月	2020 年度上期活動計画 期間 2020 年 3 月～8 月
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	<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 (秋季講演大会会場) にて上半期のフォーラム委員による、サンプル計測結果や今後の取組みについて議論し手法の確認や新たな計測技術、取組む課題 (磁区の可視化等含む) の可能性について検討を行った。 ・ 11 月 29 日 東大 (本郷) にて 2019 年度第 2 回フォーラム研究会議を行った。 ・ 特別講演会: 「新しい数学的手法による CT 画像再構成法」理化学研究所 高梨 宇宙 研究員 ・ 進捗報告 秋田大 (井上先生) 介在物サンプル (鉄アルミ) 製作の報告 (秋田県立大の協力) 介在物サンプルの今後の計測検討と分担: 1. JFE スチール (SEM) 2. 北大 SAX、USAX、実験内容打合せなど ・ 1 月 16 日 秋田大にて 2019 年度第 3 回フォーラム研究会議 ・ 特別講演会: 「最新の電子線顕微鏡を用いた計測」: 佐藤 馨 (JFE テクノ) ・ フォーラム介在物サンプル (井上先生製作) の評価実験報告 1 ・ SEM 観察: JFE スチール・石田氏 ・ SAX と USAX 計測結果 (北大・大沼先生) 粒径分布: 小さいものが多くある様子である。 ・ 春季講演大会での運営会議について ・ 今後について 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 3 月 17 日 (または 18 日) 2020 年度第 1 回運営会議開催第 179 回春季講演大会 (東工大) ・ 年度内フォーラム開催予定の確認 ・ 特別講演会の候補者検討 ・ 研究会への発展性についての方向性の検討 ・ 神戸製鋼所の方の講演会の時期 ・ その他 6 月 2020 年度第 1 回 フォーラム開催 大同特殊鋼を予定。(または、理研あるいは北大) ・ 特別講演会 ・ 見学会 分析装置など ・ フォーラム介在物サンプルの SEM 並びに SAX、USAX による計測評価並びに中性子線利用の可能性の検討 ・ 小型中性子源の今後の鉄鋼材料応用の方向性の検討

フォーラム名/座長名	2019年度下期活動報告 期間 2019年9月～2020年2月	2020年度上期活動計画 期間 2020年3月～8月
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"> ・ 第178回秋季講演大会にてフォーラム運営委員会を開催。 ・ 1月27日 第4回フォーラム「物理科学計測のための統計入門：分光スペクトルと化学分析への応用」講習会を開催（場所：鉄鋼会館）。参加者：12名（大学：2名、企業・団体等10名）。講師：河合潤（京大）、田中亮平（京大）、今宿晋（東北大）、国村伸祐（東理大） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 第179回春季講演大会（東工大）にて予告セッション「鉄鋼分析におけるアーティファクト」を開催予定。
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	<ul style="list-style-type: none"> ・ 9月11日秋季講演大会（岡山大）にてシンポジウム「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」開催。 ・ 2月中旬、鉄鋼のマイクロ組織要素と特性の量子線解析研究会などとの共催でシンポジウムを開催。 	<p>2020年3月17日</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 春季講演大会でのシンポジウム（東工大）「量子ビームを用いた組織解析に基づく特性予測の進歩」
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"> ・ 12月9日にフォーラム研究会を東北大にて開催（参加者10名） 1. 「インフラ非破壊検査およびプラスチックリサイクルにおけるテラヘルツ分光応用」田邊匡生（東北大） 2. 「磁歪の大きな遷移金属酸化物の歪みを利用した磁氣的性質の制御」藤枝俊（阪大） ・ 2月7日、8日に「材料中の微量元素の役割の評価」自主フォーラム、「多結晶材料の異方性の評価と予測技術」フォーラムと合同シンポジウムを松島で開催 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 7月頃に講演会を仙台で開催予定



フォーラム名/座長名	2019年度下期活動報告 期間 2019年9月～2020年2月	2020年度上期活動計画 期間 2020年3月～8月
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	<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「バイオフィル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」を開催した。当該シンポジウムには、本フォーラムメンバーとして、以下の3名の研究者のグループが発表した（シンポジウムの総参加者数は46名）。 <ol style="list-style-type: none"> (1)「鉄鋼スラグの組成とバイオフィルムを構成する細菌叢との関連」小川亜希子（鈴鹿高専）ほか（*筆頭著者は小川で、当日の発表は鈴鹿高専・平井信充氏が代理） (2)「金属カルシウムと高炉スラグを組み合わせたヘキサクロロベンゼンの新規分解法の開発」片山裕美（八戸工業大） (3)「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」横山誠二（豊橋技科大）ほか ・フォーラム第2回総会・運営会議の企画として、12/4に日本製鉄・海域環境シミュレーション設備（シーラボ）の見学会と外部講師による招待講演を実施した。招待講演は、千葉大・和鳴隆昌氏による「アルカリ反応によるスラグの機能物質化」という内容で、スラグの新規活用法に関して講演いただいた。なお、本見学会・講演会は、日本鉄鋼協会 評価・分析・解析部会 研究会I「バイオフィルム被覆によるスラグ新機能創出」および環境・エネルギー・社会工学部会「鉄鋼スラグ新機能フォーラム」との共催で実施した（見学会・講演会の参加者数は、大学等の参加者8名+日本製鉄4名の計12名）。 	<ul style="list-style-type: none"> ・5月～7月の間に、2020年度フォーラム第1回総会および運営会議を行う（場所は未定）。ここでフォーラムの指針、鉄鋼協会秋季または春季講演大会でのシンポジウムや討論会の申請計画について検討する。また、運営会議に合わせて、外部招待し、講演会を実施予定。
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	<ul style="list-style-type: none"> ・技術者向けの勉強会の開催を12月6日に千葉地区で開催する。講師2名。 ・令和2年2月に第2回フォーラム研究会を開催。 	

3) 2020年度より開始するフォーラム

フォーラム名/座長名	2020年度上期活動計画 期間 2020年3月～8月
結晶性材料のマルチスケール解析 座長：熊谷正芳（都市大） 活動期間：2020.3～2023.2 登録人数：12名	<ul style="list-style-type: none"> 年1～2回程度のシンポジウムを開催し、意見交換・議論の場とする。 ・4月頃に、産学連携のための量子ビーム解析に関するシンポジウム ・11月頃に、量子ビームを用いた階層的ひずみの解析に関するシンポジウム ・2月頃に横断的シンポジウムと幹事会を開催し、次年度計画について議論する

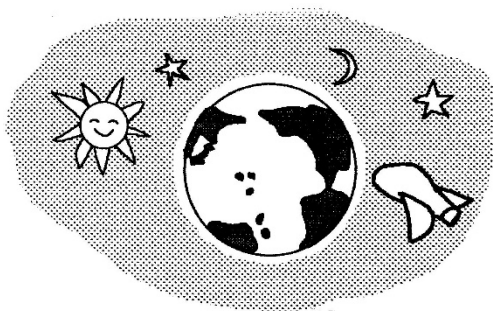
XIII PEMAC カレンダー

2020年3月～9月

年月	日	行 事 等	場 所
2020年 3月	1日(日) 10日(火) 17日(火)～19日(木) 27日(金)	<ul style="list-style-type: none"> ・材料とプロセス Vol.33 No.1 発行 ・ニュースレターズ 46号発行 ・第179回春季講演大会開催 <ul style="list-style-type: none"> ・シンポジウム「量子ビームを用いた組織解析に基づく特性予測の進歩」(3月17日) ・予告セッション「鉄鋼分析におけるアーティファクト」(3月18日) ・国際セッション「放射光・中性子・ミュオンを用いた非破壊分析の最新動向 -文化財分析への応用に向けて-」(3月19日) ・第180回秋季講演大会 討論会・国際セッション・予告セッション企画提案締切 	東京工業大学・ 大岡山キャンパス
4月	中旬	・評価・分析・解析部会運営委員会／研究審議 WG	協会会議室
5月	上旬	・第180回秋季講演大会 講演申込開始 (HP)	
6月	5日(金) 中旬 22日(月)	<ul style="list-style-type: none"> ・第180回秋季講演大会講演申込・原稿提出締切 (討論会・国際セッション) ・評価・分析・解析部会広報・編集分科会 ・第180回秋季講演大会講演申込締切 (一般講演・予告セッション・学生ポスターセッション) 	協会会議室
7月	1日(水)	・第180回秋季講演大会プログラム編成会議	協会会議室
8月	上旬	・HPに第180回秋季講演大会 プログラム掲載	
9月	1日(水) 上旬 16日(水)～18日(金)	<ul style="list-style-type: none"> ・材料とプロセス Vol.33 No.2 発行 ・ニュースレターズ 47号発行 ・第180回秋季講演大会開催 	富山大学 ・五福キャンパス

今後の講演大会スケジュール

年月	日	行 事 等	場 所
2020年3月	17日(火)～19日(木)	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



XIV 学会・生産部門事務局から

14.1 おめでとう 一般表彰受賞

2020 年度一般表彰において、当部会関係者が受賞されました。おめでとうございます。

西山記念賞： 大沼正人（北大）

俵論文賞： 水上和実（日鉄テクノ）、板橋大輔（日本製鉄）、相本道宏（日本製鉄）、西藤将之（日本製鉄）

白石記念賞： 津越敬寿（産総研）

研究奨励賞： 高山 透（日本製鉄）

田中亮平（京大）

（敬称略）

14.2 会員の所属変更について

本部会にご登録いただいておりますの会員の方は、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/

14.3 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。2020 年 3 月現在、新規を含めて 7 フォーラムが活動しております。活動内容等は本誌（14 頁～16 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。

14.4 評価・分析・解析部会 登録者数

（2020.1.21 現在）

		計	
本会	国内会員数	8,745 名	9,227 名
	海外会員数	482 名	
評価・分析・解析部会		1,759 名	
内	国内会員数	1,755 名	
	名誉会員	3 名	
	賛助会員	7 名	
	永年会員	25 名	
	シニア会員	25 名	
	正会員	1,414 名	
	準会員	160 名	
学生会員	121 名		
内	海外在住会員	4 名	

お知らせ

評価・分析・解析部会の情報誌である部会ニュース（PEMAC Newsletters）は、本部会の発足の 1997 年の 7 月に 1 号を、その後春と秋に発行を続け、2020 年 3 月には 46 号を発刊することができました。

部会ニュースでは、部会の運営状況、研究会・フォーラム等の活動状況、シンポジウムの紹介、会員相互の情報交換等多くの記事を掲載し、部会登録第一順位の会員のもとに郵送で配布し、多くの会員に親しまれてきました。しかし、1 月の本部会の運営委員会で、次期部会長の今後の活動方針で印刷物での発行を中止する旨が報告されましたことをお知らせします。

今後は、本部会のホームページ <https://www.isij.or.jp/Bukai/Gakujutsu/Hyoka/newsl.html> に、部会ニュースが形式を変えて掲載されますので、今後はこれをご覧ください。

編集後記

東京五輪でメイン会場となる新国立競技場。ひと際目立つ大屋根は、強度・剛性に優れた鉄筋建築と短期変形をいなし木工建築の粋を集めたハイブリッド構造となっているそうです。

オリンピックを通じた技術発信が不況に打ち勝つ機会となると期待しています！頑張れニッポン！（T.A.）

「21世紀も1/5が過ぎてしまいました。東京2020がいよいよ本格化してきました。どんな感動があるのか、それ以降日本はどこに向かうのか、ワクワク緊張の春が来ました。」（N.U.）

23年間、ニュースレターズをお読みいただきありがとうございます。半年ごとの発刊でしたが、部会の活動状況、講演大会における院生・学生のポスターセッションでの受賞の声、生産技術部会大会における現場の若手による分析実務者発表会における受賞の声、大学・研究機関における研究室紹介、分析現場に携わってきたOBの声等々、部会を構成している会員の皆様に情報を流し、相互の連携を深めてきたかと思えます。また、部会の発足、10周年、20周年には鉄鋼分析技術に関する記念図書をそれぞれ発刊できたことは感慨深いことでした。（S.H.）

☆ ☆ ☆

評価・分析・解析部会のホームページは、日本鉄鋼協会のホームページの「部会・研究助成」⇒「学術部会」から入ることができます。

また、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・解析部会ニュースレターズ第46号 (PEMAC NEWSLETTERS、No. 46)

発行日：令和2年3月10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（日鉄テクノロジー）・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
