

# MATERIALS and PROCESSING



Materials and Processing  
Division Newsletter June 2022

NO.63



日本機械学会  
機械材料・材料加工部門ニュースレター

## 部門長挨拶



第 100 期部門長

宮下 幸雄  
(長岡技術科学大学)

この度、第 100 期日本機械学会機械材料・材料加工部門の部門長を拝命いたしました。佐々木元副部門長、佐藤知広部門幹事はじめ、部門運営委員の皆様、技術委員会の方々のご協力をいただきながら、部門活動、学会活動の活性化に貢献できますよう努力する所存です。皆様からのご指導、ご協力を賜りたくよろしくお願い申し上げます。

コロナ禍は未だ続いており、社会活動が大きく制限されている中、学会活動も難しい運営が続いております。2020 年度に引き続き 2021 年度も日本機械学会の各種行事はオンライン開催でした。長引くコロナ禍にあって、各種行事をご担当された実行委員の皆様のご尽力に、あらためまして感謝申し上げます。また、行事にご参加いただきました部門登録会員の皆様におかれましては、オンラインでも活発に交流いただきお礼申し上げます。新しい年度を迎え、残念ながらコロナ禍は引き続いておりますが、2022 年度はさまざまな活動が新たに動き始める年であると考えております。例えば、2022 年 9 月 13 日～15 日に富山大学で開催されます 2022 年度年次大会は対面での講演会が予定されております。本部門でも多数の特別企画やオーガナイズドセッションが提案されており、会員同士の交流、情報交換や講演発表の貴重な機会となることが期待されます。他方、コロナ禍のオンラインでの行事開催の経験から、問題点とともに対面とは異なるオンライン独自のメリットもわかってまいりました。2022 年 11 月には、本部門主催の国際会議 International Conference on Materials and Processing 2022 (ICM&P 2022) が沖縄で開催される予定です。こちらの会議は、日本機械学会独自の行事として新たに開催する国際会議であり、対面とオンラインのハイブリッドでの開催が予定されています。対面でしか実現できない深い議論や意見交換とともに、オンラインの利便性を活かした、前向きな新たな活動を 2022 年度は始めてまいりたいと思います。

私自身は、これまで本部門の活動に参加させていただき、歴代部門長をはじめ数多くの方々に学会活動についてご指導をいただくことができました。新型コロナウイルスのほかにも解決しなくてはいけない社会問題は多く存在し、科学技術の発展はそのために不可欠です。学生や若手技術者・研究者の育成、産学連携の推進、国際的な研究ネットワークの拡充などに対する学会の果たす役割は重要と考えます。そのために、部門の特長を活かした活動の継続・発展と部門連携活動の両者を進めていきたいと考えております。部門の特長的な活動として、これまでも活発な活動を続けてまいりました M&P サロンや各種講習会、研究会・分科会があります。M &P サロンは本年度も計 4 回の開催が予定されており、会員同士の交流とともに産学連携のさらなる推進も期待されます。分科会・研究会については、現在活発に活動いただいている分科会・研究会に加え、本部門が先導する、これからの機械材料・材料加工に関連する新たな分科会・研究会も積極的に検討したいと思っています。講習会活動も、本部門の重要性や役割を明確に示す良い機会であり、広報も含めてさらなる展開を考えたいと思います。部門連携活動については、昨年度より始まりました学会横断テーマ「機械・インフラの保守・保全、信頼性強化」の推進が挙げられます。昨年度に引き続き、本年度の年次大会でもパネルディスカッションが開催される予定です。社会的な問題に対しては部門を超えた活動が必要であり、本部門もその特長を活かして貢献したいと思っています。ほかにも部門連携では、小林訓史前部門長のリーダーシップのもと、講習会の合同開催の検討や部門講演会での合同セッションの企画などが進められてまいりました。これらを引続き進めるとともに、さらに 2023 年度には他部門と協力した部門講演会の計画もあり、本年度の議論が重要になると考えています。

ご存じのように本部門は、機械材料、加工、評価を柱とした研究分野を網羅しています。2022 年度年次大会でもテーマとして掲げられております。ものづくりのデジタル・トランスフォーメーションを推進するためにも本部門の役割、重要性はますます高まると考えています。研究者や技術者、各個人の研究活動、技術開発によってこの分野の発展が支えられていることは間違いありませんが、部門としてもこの分野の発展に貢献できますよう、部門運営委員会や技術委員会の方々、そして部門登録いただいております会員の皆様とともにアイデアを出していきたいと思っております。繰返しになりますが、2022 年度は新たに動き始める年になると考えています。単にコロナ禍の前の活動に戻るのではなく、より発展した活動にしていきたいと思っておりますので、皆様からのご支援を賜りたくよろしくお願い申し上げます。

## 部門長退任の挨拶



## 第 99 期部門長

小林 訓史  
(東京都立大学)

この一年、宮下幸雄第 99 期副部門長、中谷隼人第 99 期幹事、運営委員の皆様をはじめ、各技術委員会の皆様、また部門登録されている会員諸氏のおかげで大過なく在任期間を終えることができました。御協力に心から感謝申し上げます。未だに収まることの無い新型コロナウイルス禍の中ではありますが、学会活動を徐々に元に戻せるようになり、まだ道半ばではあるものの、喜ばしく思っております。

昨年度は学会本部の方針により、すべての企画がオンラインとなっていました。そのような環境下であっても、千葉大学御担当の年次大会、東北大学で御企画いただいた M & P 技術講演会においては、非常に興味深い講演が多数あり、また活発な議論が行えたことは御担当の皆様の御尽力の賜物であり、本部門の底力を見せつけられた気がしました。また、

本年度は講習会を 4 回、M&P サロンを 4 件開催し、ある程度の成果は上げられたのではないかと考えています。

2 年程前より部門間交流が推進されていますが、昨年度は計算力学部門との合同講習会を開催し、非常に多数の方に御参加いただきました。今年度は同じく計算力学部門と合同で本部門が主催する講習会が予定されています。こちらについても御参加のほどよろしくお願いたします。部門間交流ということでは、本年開催される International Conference on Materials and Processing 2022 (ICM&P 2022) においても、材料力学部門、バイオエンジニアリング部門との合同シンポジウムが企画されています。このような部門間交流の流れは途絶えさせることなく進めていければと思います。

今年度は、日本機械学会の第 100 期の節目、with コロナを見据えた生活様式への転換、また世界情勢の不安定化など、社会の転換期となる可能性があります。このような大変な時期ですが、部門に対しては、新しい活動評価が行われる予定です。第 100 期宮下幸雄部門長、佐々木元副部門長、佐藤知広幹事の強力なリーダーシップの下、この難局に立ち向かい、本部門の「強み」をアピールして行っていただければと思います。私も一運営委員として精一杯協力していくつもりです。今後ともよろしくお願申し上げます。

末筆にはなりますが昨年 7 月には第 74 期部門長の鈴木暁男先生、この 4 月には初代部門長を務められた大谷利勝先生が御逝去されました。お二人とも本部門の発展に多大な貢献をされており、今一度お会いしたかったです。残念でなりません。謹んで哀悼の意を捧げます。

## 第 100 期部門代議員

## 北海道地区

本田 真也 (北海道大学)

## 東北地区

佐藤 学 (八戸工業高等専門学校)

白須 圭一 (東北大学)

## 関東地区

上田 政人 (日本大学)

長田 稔子 (東京都立大学)

金子 新 (東京都立大学)

岸本 喜直 (東京都市大学)

木村 宗太 ((株)日立製作所)

坂井 建宣 (埼玉大学)

清水 徹英 (東京都立大学)

早房 敬祐 ((株)荏原製作所)

古島 剛 (東京大学)

細井 厚志 (早稲田大学)

森本 哲也 (宇宙航空研究開発機構)

## 東海地区

櫻井 淳平 (名古屋大学)

仲井 朝美 (岐阜大学)

西田 政弘 (名古屋工業大学)

秦 誠一 (名古屋大学)

福島 学 (産業技術総合研究所中部センター)

## 北陸信越地区

真田 和昭 (富山県立大学)

中田 政之 (金沢工科大学)

## 関西地区

今井 達也 (川崎重工業(株))

伊與田宗慶 (大阪工業大学)

大谷 章夫 (京都工芸繊維大学)

中谷 隼人 (大阪市立大学)

和田 明浩 (大阪産業大学)

## 中国四国地区

高坂 達郎 (高知工科大学)

野波 諒太 (呉工業高等専門学校)

## 九州地区

末吉 敏恭 (琉球大学)

津守不二夫 (九州大学)

## 第 100 期部門委員

部門長 宮下 幸雄 (長岡技術科学大学)

副部門長 佐々木 元 (広島大学)

部門幹事 佐藤 知広 (関西大学)

運営委員 伊與田宗慶 (大阪工業大学)

久保田祐信 (九州大学)

鈴木真由美 (富山大学)

早房 敬祐 ((株)荏原製作所)

大石 正樹 ((株)佐藤鉄工所)

井上 遼 (東京理科大学)

上田 政人 (日本大学)

白須 圭一 (東北大学)

細井 厚志 (早稲田大学)

島村 佳伸 (静岡大学)

松本 良 (大阪大学)

櫻井 淳平 (名古屋大学)

清水 徹英 (東京都立大学)

松崎 亮介 (東京理科大学)

中谷 隼人 (大阪市立大学)

野老山 貴行 (名古屋大学)

赤坂 大樹 (東京工業大学)

柳迫 徹郎 (工学院大学)

小林 訓史 (東京都立大学)

大津 雅亮 (福井大学)

秦 誠一 (名古屋大学)

安井 利明 (豊橋技術科学大学)

若山 修一 (東京都立大学)

品川 一成 (九州大学)

井原 郁夫 (長岡技術科学大学)

大竹 尚登 (東京工業大学)

藤本 浩司 (東京大学)

京極 秀樹 (近畿大学)

三浦 秀士 (九州大学)

中尾 航 (横浜国立大学)



## 委員会

## 総務委員会

委員長 宮下 幸雄 (長岡技術科学大学)  
副委員長 佐々木 元 (広島大学)

## 広報委員会

委員長 青野 祐子 (東京工業大学)  
副委員長 櫻井 淳平 (名古屋大学)

## 第1技術委員会 (年次大会)

委員長 増田 健一 (富山大学)  
副委員長 清水 徹英 (東京都立大学)

## 第2技術委員会 (M&amp;P 関係)

委員長 坂井 建宣 (埼玉大学)  
副委員長 松崎 亮介 (東京理科大学)

## 第3技術委員会 (表彰関係)

委員長 荻原 慎二 (東京理科大学)  
副委員長 大津 雅亮 (福井大学)

## 第4技術委員会 (国際交流関係)

委員長 岸本 喜直 (東京都市大学)  
副委員長 中谷 隼人 (大阪市立大学)

## 第5技術委員会 (分科会・研究会関係)

委員長 近藤 勝義 (大阪大学)  
副委員長 野老山貴行 (名古屋大学)

## 第6技術委員会 (将来計画関係)

委員長 清水 和紀 (三協立山(株))  
副委員長 佐藤 知広 (関西大学)

## 第7技術委員会 (Journal 関係)

委員長 燈明 泰成 (東北大学)  
副委員長 赤坂 大樹 (東京工業大学)

## 第8技術委員会 (企画・産学交流関係)

委員長 山崎 泰広 (千葉大学)  
副委員長 柳迫 徹郎 (工学院大学)

## 2022 年度年次大会のご案内

## 第100期第1技術委員会 (年次大会担当)

委員長 増田健一 (富山大学)

副委員長 清水徹英 (東京都立大学)

2022年度の年次大会は、「シンギュラリティがもたらす機械工学の未来」を大会キャッチフレーズに、「アフターコロナにおける機械工学」、「DXによる機械技術の革新」、「SDGsへの対応」を主要テーマとして、2022年9月11日(日)～14日(水)の4日間の日程で富山大学(五福キャンパス)にて3年ぶりの対面開催を予定しております(※状況次第でオンラインに切り替える可能性がございます)。

対面での講演会であることから一般講演は口頭発表とポスター発表(学生会員は原則ポスター発表)となります。本年度も、以下に示すように機械材料・材料加工部門の関係する単独オーガナイズドセッションと部門横断的・分野融合的なオーガナイズドセッションに加え、基調講演、先端技術フォーラムを開催予定です。十分な感染予防対策を施して対面での密な情報交換や懇親会での交流の機会を提供できるよう準備を進めております。アフターコロナでの開催となるよう祈念しつつ、皆様のご参加を心よりお待ちしております。

## オーガナイズドセッション

S : 部門単独セッション

J : 部門横断セッション

- [S 041] 伝統産業工学
- [S 042] 薄膜・厚膜コーティングとその諸特性
- [J 041] 超音波計測・解析法の新展開
- [J 042] セラミックスおよびセラミックス系複合材料
- [J 043] 異種材料の界面強度評価と接合技術
- [J 026] バイオマテリアルおよび細胞/組織のプロセス・力学・強度
- [J 121] 1 DCAE・MBDのためのモデリング
- [J 131] 加工技術の最前線
- [J 023] バイオマテリアルおよび細胞/組織のプロセス・力学・強度
- [J 163] マイクロナノ理工学：nm から mm までの表面制御とその応用
- [J 181] 交通・物流機械の自動運転
- [J 223] マイクロ・ナノ機械デバイスとその信頼性

## 先端技術フォーラム

「金属 AM における Design for Additive Manufacturing (DfAM) を理解するために」

「M&P 最前線」

基調講演

「インクリメンタルフォーミングによる板材の金型フリー三次元成形」



富山大学 (五福キャンパス)



富山大学から見た立山連峰

## ICM&amp;P 2022 開催のお知らせ

大会委員長 秦 誠一 (名古屋大学)

実行委員長 小林訓史 (東京都立大学)

日本機械学会機械材料・材料加工部門では、Japan Society of Mechanical Engineers, International Conference on

Materials and Processing 2022 (ICM&P 2022) を、2022年11月6日(日)から10日(木)まで、沖縄県那覇市の沖縄

県市町村自治会館において開催いたします。これまで第1回(2002年10月, ホノルル)および第2回(2005年6月, シアトル)を米国機械学会(ASME)の協力を得ながら部門単独で、第3回(2008年10月, シカゴ)を米国機械学会・製造工学部門国際会議(MSEC 2008)と合同で開催しました。第4回(2011年6月, オレゴン)からはMSECとの共催に加えて、製造技術協会・北米製造技術会議(NAMRC)と併催で開催し、第5回(2014年6月, デトロイト)、第6回(2017年6月, ロサンゼルス)も同様に3学会の併催で開催され、材料とその製造、加工およびそれらシステムに関連する研究者・技術者間の国際的交流の場として世界最大スケールの国際会議になりました。今回は、再び部門単独の講演会として開催いたします。現状は対面・オンライン併用のハイブリッド講演会として行う予定です。新型コロナウイルスの状況を鑑みながらですが、少しでも従来の学会活動に近づけるよう、2年ぶりの対面でのディスカッションに加え、オンラインでの参加を併用することで、皆様

に御参加いただける機会の幅を広げたいと考えております。発表形式ですが、口頭発表に加え、ポスターセッションや新技術開発フォーラムも企画しております。

基調講演は、各分野の著名な研究者である、Prof. Igor Emri (University of Ljubljana), Dr. Joamin Gonzalez (Luxembourg Institute of Science and Technology (LSIT)), Prof. Paolo Colombo (University of Padova), 三浦秀士名誉教授(九州大学), 大竹尚登教授(東京工業大学)にお願いしており、貴重な御講演を拝聴できる、良い機会だと思っております。

是非、皆様方の積極的なご参加をお願いいたします。参加登録は専用サイトよりお願いいたします。

<https://jsmempd.com/conference/icmpconf/2022/>

なお、本会議へのご質問などは、下記まで、お問い合わせください。

ICM&P 2022 実行委員会, icmp2022@jsme365.onmicrosoft.com

## 第29回機械材料・材料加工技術講演会(M&P 2021)開催報告

実行委員長 燈明泰成(東北大学)

第29回機械材料・材料加工技術講演会(M&P 2021)は2021年11月18日(木)~19日(金)にオンライン形式(Zoom)にて開催されました。当初は仙台市内での開催を予定しておりましたが、開催行事に対する日本機械学会の方針「新型コロナウイルス感染拡大に対する本会の対応について(2021年2月9日付)」に基づき昨年に引き続きオンライン形式での開催となりました。

材料、加工、特性・評価、三分野融合の4分野において14のオーガナイズドセッションが企画され、全142件の一般講演が、新技術開発フォーラムにおいて3件の講演がありました。また若手ポスターシンポジウムでは16件のポスター発表があり、新しい試みとしてSpatialChatを活用しました。特別講演では講師の小田切信之様(Toray Composite Materials America, Inc., Senior Technical Fellow)に「複合材技術の歴史と将来展望—航空機を中心に—」と題してご講演いただき、多くの皆様に聴講いただきました。

従来の企業展示を実施することは困難でしたが、オンライン開催ならではの試みとして企業からの広告を募集し、Web動画広告2社(堀場製作所・日立ハイテクサイエンス)、バーナー広告4社(エムティエスジャパン・島津製作所・インストロンジャパン・コムスキャンテクノ)の申し込みをいただきました。Web動画広告はセッション間に各講演室で再生させていただきました。またバーナー広告は講演会ホームページに掲載させていただき、いずれも多くの皆様に視聴・閲覧いただきました。

参加登録者数は222名でありました。参加者の皆様にご不便をお掛けしたこともあったかと存じますが、コロナ禍でも従来の学会活動に近づけるべく、実行委員会で検討を重ねて運営に努めました。最後に、本講演会にご参加いただきました皆様、またご協力いただきました皆様に実行委員会一同、改めて厚く感謝御礼を申し上げます。

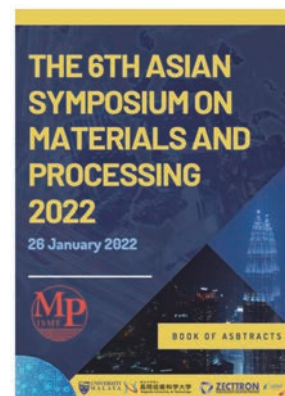
## The 6th Asian Symposium on Materials and Processing (ASMP 2022)開催報告

Symposium Chair: 秦 誠一(名古屋大学)

General Chair: 宮下幸雄(長岡技術科学大学)

2022年1月26日に機械材料・材料加工に関するアジア国際会議(ASMP 2022)がオンラインで開催されました。本シンポジウムはマレーシア・マラヤ大学(Universiti Malaysia)と協力しての開催で、当初、2021年にマレーシアの首都・クアラルンプールにありますマラヤ大学を会場としての開催を計画しておりましたが、新型コロナウイルス感染拡大の影響により延期となり、また、現地での開催は困難であると判断し、オンラインでの開催となりました。開会式では、本シンポジウムのGeneral Co-Chairである機械材料・材料加工部門 部門長・小林訓史先生(東京都立大学)よりご挨拶をいただきました。Keynote Sessionでは、マレーシア・UKM (Universiti Kebangsaan Malaysia)のProf. Abu Bakar Sulongに“Two-Component Macro and Micro-Powder Injection Molded Bi-Material of Stainless Steel 17-4 PH and Yttria-Stabilized Zirconia”と題してご講演いただきました。講演会は2つのオンライン会場に分かれて行われ、マレーシアと日本より計40件の発表がありました。本シンポジウムのオンライン開催は今回がはじめてですが、活発な議論・意見交換が行われ、機械材料、加工、評価の各分野の研究者や技術者に素晴らしい国際交流の場を提供することができたと考えております。閉会式では、Symposium Chairである秦誠一先生(名古屋大学)よりご挨拶いただき、参加者全員で記念写真も撮影して大いに盛り上がりました。シンポジウム終了後には、特集号としてSpringer社より

“Lecture Note in Mechanical Engineering”の発刊(投稿数;15件)、学生優秀講演発表賞の授与が行われます。また、本シンポジウム開催にご尽力いただきましたマレーシア側General Chairであるマレーシア・マラヤ大学のFarazila Yusof先生には、部門一般表彰(国際貢献部門)“Certificate of Merit for International Activity”が授与されます。本シンポジウムは、これまでタイ、マレーシア、インド、インド



ASMP 2022の“Book of Abstract”表紙。



ネシアで開催され、今回で6回目を数えますが、アジアの機械材料・材料加工分野の発展、国際的なネットワークづくりに資することを確信しました。最後に、本会議の開催にあ

たり多大なる御尽力を賜りました ASMP 2022 実行委員会の皆様ならびにご参加いただきました全ての皆様、本部門の関係の皆様に対し厚く御礼申し上げます。

## 部門分科会・研究会活動報告

### 「PD (Particle Deposition) プロセス研究会」

主査：榊 和彦 (信州大学)

PD プロセス研究会は、溶射やエアロゾルデポジションなどの粒子積層による成膜プロセス：PD (Particle Deposition) 法の基盤構築ならびに発展拡大の可能性を追究することを目的に、2003年9月に発足しました。2018年度より筆者(主査)と山崎泰広氏(幹事、千葉大学)が引き継ぐことになりました。発足した当時の主査である福本昌宏先生は、これまで溶射技術を含めたコーティング技術の基礎研究から応用まで幅広く取り組まれ、それらの国内はもとより国際的な発展に大変ご尽力をいただき、この3月に日本機械学会賞(技術功績)を受賞されました。この場をお借りして、祝辞と感謝を申し上げます。

さて、2021年度もコロナ禍で、この3月8日(火)に日本溶射学会と共催で、以下の2件の講演によるオンライン講演会を行いました。年度末の多忙な時期となりましたが72名が参加し、盛況な講演会となりました。

- (1) 佐藤雄二氏(大阪大学)「高効率・高品質な3D造形を実現するマルチビームレーザーコーティング法の開発」
- (2) 山崎泰広氏(千葉大学)「サスペンションプラズマ溶射遮熱コーティングの耐熱サイクル特性-微視組織の影響と力学的特性」

佐藤氏は、研究グループの開発したマルチビームレーザー加工と従来の1ビームのレーザー加工との相違、溶融池の極薄い溶融挙動から成膜メカニズムから開発したレーザーコーティング装置までわかりやすく説明いただきました。このマルチビームレーザー加工装置を搭載したハイブリッド複合加工機はすでに市販され、比較的安価なレーザーコーティング装置も市販されています。さらに、銅を溶融させるため青色半導体レーザーも開発し、2次元コーティング以外にも、3Dプリンターや溶接システムも目指しているとのことでした。

山崎氏は、本研究会の幹事であり、前回の講演会のアンケートで今後行ってほしいテーマにサスペンションプラズマ(SPS)溶射があり、今回はこのSPS溶射によるTBCの耐熱サイクル特性について、微視組織の影響と力学的特性に視点をあてて講演いただきました。このSPS溶射による皮膜は、緻密な皮膜から柱状皮膜まで作製できますが、①遮熱皮膜(TBC)のため柱状皮膜の構成単位の柱状組織に着目した詳細な評価と②従来の大気圧プラズマ溶射(APS)-TBCとSPS-TBCの熱サイクル損傷の相違についての研究成果を説明いただきました。

15年間継続した本研究会も今年度で終了します。そのため、できるだけ対面で2回の講演会を検討中です。また、9月の年次大会と11月のICM&Pでは、オーガーセッション「薄膜・厚膜コーティングとその諸特性」を企画しましたので、多数の方の参加を待っています。

本研究会の現構成員は20余名ですが、興味をお持ちの方は榊(ksakaki@shinshu-uac.jp)まで随時ご連絡をお願いいたします。

### 「高分子複合材料の成形加工に関する研究会」

主査：小林訓史(東京都立大学)

繊維強化プラスチック(FRP)は、製品の力学的特性が成形時の様々なパラメータに依存するため、金属材料と比較して特性のばらつきが生じやすく、取り扱いが難しい材料です。本研究会は、2016年7月に設置され、FRPをはじめとした高分子複合材料の成形と特性の関係について、成功例などの良い事例だけでなく、失敗例を含めたデータベースの構築を通して、本材料の取り扱いをより容易にするため、検討を重ねてきました。中でもレジントランスファー成形における支配因子である浸透係数については、測定方法のわずかな差異で値が大きく異なってくることから、ベンチマーク

策定を目標とし、3大学において検討を進めてきております。それ以外でも、成形・評価に関する様々な講演を通して、産学の交流を深めてきました。

昨年度は、オンラインで2回のワークショップを行いました。特に第19回についてはコロナ禍の中、学生の発表の機会が減っているということもあり、学生主体のワークショップとしました。

第18回ワークショップ(2021年6月9日、オンライン)

- 耐食性と疲労強度を向上させる環境型表面加工法、井尻政孝(東京都立大学)
- CFRP接着接手の微視的損傷挙動評価と数値解析、大島草太(東京都立大学)
- フレキシブルカーボンワイヤーの開発事例紹介、本近俊裕(カジレーネ)
- VaRTMによるファイバメタル積層材の成形に及ぼす層間メッシュ層の影響、中村友祐、中谷隼人(大阪市立大学)
- Permeability測定について—東京都立大学の事例、加納佑樹(東京都立大学)
- Permeability測定について—京都工芸繊維大学の事例、中島広貴(京都工芸繊維大学)

第19回ワークショップ(2021年10月15日、オンライン)

- CFRTPの局所加熱法を用いた二次成形の成形性および層間引張強度評価、清水康佑(東京都立大学)
- 90°方向CFRPと樹脂単体の引張試験における損傷挙動の調査、古賀龍太(東京都立大学)
- 熱誘起相分離法を用いたPLA多孔体の成形および力学的評価、周紹玉(東京都立大学)
- 繊維状中間材料の熱履歴の違いがFRTPの界面特性に及ぼす影響、滝本祥太(京都工芸繊維大学)
- マイクロドロップレット法を使用した繊維/マトリクス間の界面せん断強度、小岩空馬(日本大学)
- 3Dプリンタを用いて造形した炭素繊維強化プラスチック平板の曲げ特性、黒川瑠弥(日本大学)
- 平織CFRTP/金属FMLの半球プレス一体成型において構成材料の板厚比が成形性に与える影響について、會澤諒(早稲田大学)
- 表面損傷を有するPPおよびGF/PPの面外衝撃特性、川中亮(大阪市立大学)
- 層間メッシュ層の導入によるCFRP積層板の擬似的延性、米倉開途(大阪市立大学)
- CFRTP引抜成形の冷却速度が結晶化度および力学的特性に及ぼす影響、兵頭一輝(岐阜大学)
- 刺繍技術を用いた貼り合わせ成形の最適な成形条件に関する研究、後藤悠人(岐阜大学)
- 樹脂注入型引抜成形における金型形状が成形品の含浸性および力学的特性に及ぼす影響、安友瑠成(岐阜大学)
- オープンモールド成形による高弾性CFRTPパイプ成形時の繊維摩擦の軽減に関する研究、山口混介(岐阜大学)
- Permeability測定について—大阪市立大学の事例、吉川慎之輔(大阪市立大学)
- Permeability測定について—東京都立大学の事例、加納佑樹(東京都立大学)
- Permeability測定について—京都工芸繊維大学の事例、中島広貴(京都工芸繊維大学)

本年は3回程度のワークショップを予定しております。

現在検討している浸透係数測定法については、一定の目途がついたので、今後は他機関にて同様の方法にて測定していただき、測定法の検証をしていく次第です。また、産業界の方で、こういったことに困っている、という話がありましたら、本研究会の共通テーマとして取り上げたいと思います。

で、是非ご連絡いただければと思います。

次回ワークショップはハイブリッドにて6/4(土)の開催を予定しております。最新のFRP成形に関する研究に関する講演を企画する予定です。ご興味をお持ちの方は小林(koba@tmuac.jp)まで随時御連絡をお願いいたします。

#### 「ナノカーボン複合材料の高性能化に関する研究会」

主査：川田宏之（早稲田大学）

本研究会は、ナノカーボン材料の一つであるカーボンナノチューブの高度利用技術に関して、産官学のメンバーで構成され発足した研究会である。主査は川田宏之（早稲田大学 理工学術院教授）、幹事は細井厚志（同教授）が担当している。本研究会では、紡績可能なマルチウォールカーボンナノチューブ（CNT）を用いて成形し、ポスト炭素繊維の代替品を開発することを主たる目標にしている、広範囲なナノカーボン材料の利用可能な技術の探査を研究対象としている。研究会では、現在20名強の会員で活動している。

2021年度は、新型コロナウイルスの影響で昨年度と同様に研究会としての活動らしい活動は行えなかった。しかし、参加している研究者間での情報交換は活性化していて、最新の研究成果に対する情報交換は十分に行えたように思っている。コアメンバーとして、静岡大の井上・島村先生のグループではCNTの基板法による合成の効率化と超音波を用いたCNT単体強度評価を行っている。岡山大の林先生のグループではCNT紡績時の通電加熱による熱処理効果を目標にしている、現在の研究会内でCNT系の最高強度を出している。

本研究会での最終的な数値目標は高強度炭素繊維の強度（東レ T700 相当）と同等となっている。現在では着実な研究成果が得られていて、達成するのも時間の問題であるように感じている。2022年度は、産業界からの取組みなどを中心に研究会をさらに活性化していく考えである。

なお、研究会へのご参加等のお問い合わせは、主査の川田宏之(kawada@waseda.jp)までご連絡下さい。

#### 「次世代3Dプリンティング研究会」

主査：古川英光（山形大学）

3Dプリンタ、Additive Manufacturingなどの積層造形技術、付加工技術への様々な動きに総合的に対応するために活動している本研究会の活動報告になります。2022年1月13日(木)にZOOMミーティングを開催いたしました。講師は「超温度場における結晶成長」に関して、科研費学術変革領域(A)に採択され「超温度場3DP」の領域統括



をされている小泉雄一郎先生（大阪大学・教授）をお呼びしました。小泉先生はシンポジウムを開催されており、公募班の募集をされていたので、「次世代3Dプリンティング研究会」2022年1月セミナーでの講演でPRをお願いしとお声がけしました。

会に参加くださった会員の感想は「金属3Dと言えば、主に造形法の開発と商品化が主流ですが、久しぶりに、溶解/鋳造ベースの原理原則での条件に目を向けるという見方に気づきました。確かにその通りです。特に、以前はジェットエンジン高温材料、リタイア後は金属ガラスに関わっているものとしては、外せない興味津々の話題で、思わず以前の次世代3Dの熱気を思い出してしまいました!」、「今まで厄介だと思っていたAMの熔融凝固を材料創製に利用するアイデアに感服いたしました。」、「ソフト材料と違う金属材料の3DPについて勉強になりました。」、「ジェットエンジンの単結晶ブレードの高速生産、金属ガラス部品の大きい寸法の生産など、今までの常識にとらわれない展開が考えられそうで、ワクワクします。もちろんハードルは高いですが、3Dそのものが実用化のハードルは初めから高かったですからね。」など上々でした。

また、今後の運営に関して会員からは「本当に久しぶりの次世代3Dでしたが、また色々なインスピレーションと開かれたディスカッションの場の提供をぜひよろしくお願いいたします。」との声も頂いております。

研究会へのご要望お問い合わせは、主査の古川英光(furukawa@zyyamagata-uac.jp)までご連絡ください。

## 2021年度部門賞・部門一般表彰の受賞者決定

第99期第3技術委員会（表彰関係）委員長  
秦 誠一（名古屋大学）

当部門では、機械材料・材料加工関連の学術的・技術的分野の発展あるいは当部門の運営において、多大なる貢献をされたと認められる方々を表彰しています。第3技術委員会（表彰関係）における厳正かつ公正な審査の結果、以下の方々が2021年度の受賞候補者として推挙され、部門運営委員会にて受賞が決定されました。授賞式は、本年9月に富山大学にて開催される2022年度年次大会期間中の部門同好会において、受賞者の皆様をお迎えして開催を予定しております。受賞者の皆様、誠におめでとございます。

- 部門賞（功績賞） 大津雅亮（福井大学）
- 部門賞（業績賞） 松本 良（大阪大学）
- 部門賞（国際賞） 岸本 哲（物質・材料研究機構）
- 部門一般表彰（優秀講演論文部門）

- ・水田好雄、細貝知直（大阪大学）、政木清孝（沖縄工業高等専門学校）、加藤智治、崎野良比呂（近畿大学）、佐野雄二（分子科学研究所）、玉置悟司（LAcubed）
- 「小型可搬型レーザーピーニング装置による金属材料の残留応力および疲労特性の改善」(M&P 2021)
- ・図所優羽、小林訓史（東京都立大学）
- 「ハイドロキシアパタイト-アルミナ複合多孔体の焼結挙動および力学的特性評価」(M&P 2021)

#### ■部門一般表彰（奨励講演論文部門）

- ・山崎一輝（大阪工業大学）
- 「Al-Mg合金の高速双ロール鋳造時に発生する表面割れと鋳造条件」(M&P 2021)
- ・河合健志（東北大学）
- 「幾何学的非線形を考慮したCFRP構造部材のマルチスケール解析」(M&P 2021)
- ・松倉由佳（東京都立大学）
- 「水アトマイズ粉末を用いたバインダジェット方式金属3Dプリンタにおける成形条件の最適化」(M&P 2021)

#### ■部門一般表彰（新技術開発部門）

- ・先崎尊博、清水寿人、藤本隆史（東京応化工業株）
- 「新規親疎水表面処理剤とポリマーマトリックス磁歪材料の開発」(M&P 2021)

#### ■部門一般表彰（国際貢献部門）

- ・Farazila Yusof（University Malaya）
- 「ASMPでの尽力」

#### ■若手優秀講演フェロー賞（当部門選定）

- ・中村優樹（九州大学）
- 「一酸化炭素添加による水素中フレッティング疲労強度の向上」(M&P 2021)
- ・藤原雅利（千葉大学）



「エポキシ樹脂/金属接着体の接着強度の環境劣化メカニズムの検討」(M&P 2021)  
 ・佐野光哉 (名古屋大学)  
 「高磁歪・高磁化率を両立した複相磁性材料の創製に向け

た検討」(M&P 2021)  
 ・二田 佳 (東北大学)  
 「毛髪の幾何学特徴が力学特性に及ぼす影響について」(M&P 2021)

## ○部門賞 (功績賞) : 1 件



「功績賞を受賞して」

福井大学  
 大津 雅亮 氏

この度は、当部門の荣誉ある功績賞を賜り、大変光栄に存じます。これまでご指導いただきました歴代部門長をはじめ諸先輩方や関係者様にご支援いただいたおかげと、厚く御礼申し上げます。

当部門との関りは、九州大学名誉教授の三浦秀士第 84 期部門長が実行委員長を務められ、熊本大学で開催された M & P 2004 の実行委員としてお手伝いをさせていただいたことから始まりました。それまでは当部門で全く活動していなかったのですが、その時の発表で部門一般表彰 (優秀講演論文部門) を頂き、表彰式となる年次大会期間中の部門同好会に参加したことから、部門運営に参加するようになりました。まず九州地区部門代議員から始まり、広報委員会、第 1 技術委員会、第 2, 4, 5 技術委員会の委員長を仰せつかるようになりました。また ASMP 2009 幹事、ASMP 2015 実行委員長、M&P 2019 実行委員長など技術講演会のお手伝いもさせていただきました。2020 年には第 98 期部門長も仰せつかり、微力ながら部門に貢献できたのではないかと思います。

部門活動の中で最も印象深かったのは、当時名古屋大学におられた大竹尚登先生が実行委員長を務められ、マレーシアペナン島で開催された ASMP 2009 でした。当時は新型インフルエンザが流行して開催できるのか、渡航制限されるのではないかと、開催直前までどうなるかわからない状況でした。そのせいもあり全体的に準備不足となり、開催前夜遅くまでレストランで夕食をしながら、大竹先生と二人でプログラムの不備のチェックと修正などに追われていました。おかげさまでシンポジウムは大成功でしたが、ペナン島での実行委員の打ち上げ途中から急に体調が悪くなり、帰路のフライト中に激しい腹痛に襲われて自宅に国際電話し、帰国後すぐに検査してもらえようとして予約してもらい、福岡空港到着後すぐに近くの病院に飛び込みました。検査結果は異常なしで恐らく過度のストレスが解放されて一気に症状が自覚されるようになったようでした。しかしこの経験がかなりストレス耐性を上げてくれました。その他にも 2011 年に大竹先生が部門長をされて部門幹事に声掛けいただいた時も、東日本大震災が発生し、部門運営も震災対応のタスクフォース委員会を設置して対応しました。大竹先生と組めば鍛えてもらえますが、大竹先生はもっと大変なのに難なくこなす偉大さを感じます。2020 年に部門長を仰せつかったときも新型コロナウイルス感染拡大の 1 年目で、3 月に急速に感染拡大して第 1 回拡大運営委員会は突然の中止、その後もまだオンライン会議に慣れない中を暗中模索で部門運営しましたが、うまく運営できずに皆様には大変ご迷惑をおかけしました。今振り返れば様々な緊急事態を経験したなと思います。

まだまだ若いと自負しておりますが、今後の部門発展を考えれば後進の若い人たちに部門運営を任せて、老害にならないように支援していきたいと思っていますので、今後とも宜しくお願い申し上げます。

## ○部門賞 (業績賞) : 1 件



「業績賞を受賞して」

大阪大学  
 松本 良 氏

この度は、荣誉ある日本機械学会機械材料・材料加工部門業績賞を賜り、大変光栄に存じます。推薦いただきました皆様ならびにこれまで部門活動に携わる機会を与えていただきました皆様にご心より感謝申し上げます。

自身の研究活動について、塑性変形・加工 (特に塊状素材の鍛造や押し出し) を軸に、接合やレーザ加工といった塑性加工とは異なる材料加工の研究、およびマグネシウム合金やポーラス金属といった材料に主眼を置いた研究に取り組んでおります。このような研究あるいは塑性加工以外の材料加工法からヒントを得た塑性変形・加工の研究にとって、機械材料、材料加工の専門家が一同に会する部門講演会は絶好の発表の場であり、15 年近く、ほぼ毎年、発表しております。研究発表を通じて、結果や考察に対する別視点でのとらえ方やアイデアを数多く頂戴して研究が大きく進展し、時には新たな研究テーマが生まれることもありました。そして、自身の発表に対して部門一般表彰 (優秀講演論文部門) (2012, 2020 年度)、一緒に取り組んだ大学院生に対して若手優秀講演フェロー賞 (2010 年度)、部門一般表彰 (奨励講演論文部門) (2020 年度) が授与される荣誉にも恵まれました。あらためて、御礼申し上げます。

一方、部門活動では 2009 年度に第 4 技術委員会委員として英文誌 ASMP 2009 特集号の特別編修委員を担当させていただいたことが最初と記憶しております。その後、2011 年度に部門運営委員を拝命し、以降、各委員会の委員長、副委員長、幹事を担当させていただいております。特に 2017 年度には小林秀敏部門長 (大阪大学) の下、部門幹事を担当させていただき、部門運営に直接的に携わる貴重な機会を得ました。また部門講演会では第 18 回機械材料・材料加工技術講演会 (M&P 2010) から「アルミニウム合金およびマグネシウム合金の創製と加工」(筆頭オーガナイザー: 村井勉先生 (三協立山ホールディングス (当時))), 第 26 回機械材料・材料加工技術講演会 (M&P 2018) から「塑性加工とその周辺技術」(筆頭オーガナイザー: 大津雅亮先生)、第 27 回機械材料・材料加工技術講演会 (M&P 2019) から「摩擦応用加工」(筆頭オーガナイザー: 大津雅亮先生) のオーガナイザーの一人として、微力ながらセッション運営に参画しております。今後、各セッションでの講演発表を依頼することもあろうかと存じますが、お力添えを賜りますようお願い申し上げます。

最後に、これまで以上に研究活動に精進するとともに、微力ながら部門運営に参画し部門の発展に貢献できるよう努める所存です。引き続き、ご指導・ご鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。

## ○部門賞（国際賞）：1件



「国際賞を受賞して」

物質・材料研究機構  
岸本 哲氏

この度は、機械材料・材料加工部門の部門賞（国際賞）をいただき、誠にありがとうございます。たいへん光栄に存じます。部門活動を通じてご指導・ご支援いただきました皆様、そして、部門の国際活動にご理解・ご協力いただいた皆様、国際会議等にご参加いただきました皆様に感謝申し上げます。

思えば、当部門の国際会議、ICM&P (International Conference on Materials and Processing) には、第1回 (2002年, ホノルル) から講演者として参加いたしました。その後も、第2回 (2005年, シアトル), 第3回 (2008年, シカゴ), 第4回 (2011年, コーバリス), 第5回 (2014年, デトロイト), 第6回 (2017年, ロサンゼルス) と参加致しました。実際の運営にかかわりましたのは第2回目, 3回目からセッションオーガナイザーの一人として、第4回におきましては、武藤大会委員長、浅沼実行委員長とともにプログラム委員長としてプログラムの編成ばかりでなくASME側のコンタクトパーソン、ワシントン州立大学のKevin Chou先生と慣れない英語でのメールを交わし続けたことを覚えています。シアトルの空港からコーバリス市へのレンタカー以外の唯一の交通機関のシャトルバスを当時サクサクとは動かないコンピューターを使って英語のホームページを調べまくり、バスの予約の仕方から空港のゲートを出てバス乗り場までの道順まとめて参加者の皆様に配信いたしました。この「バスの乗り方マニュアル」は大変評判が良かったのですが、当の本人はレンタカーを借りて現地入りいたしました。とは言え、多くの方々をスーパーマーケットや講演会場や宿泊しているホテルに送迎いたしました。

3月11日の東日本大震災の後、研究所のサーバーがダウンし1週間ほどメールが使えない時期がありました。この間は久しぶりのんびりとした1週間を過ごすことができましたが、その後、膨大な数のメールと戦うことになりました。ASMEの担当者やKevin Chou先生からは浅沼先生や日本人の関係者や私を心配するメールなのですが、日本からは「返事がない、メールが届かない」というお叱りのメールばかりでした。

第6回におきましては、浅沼大会委員長とともに実行委員長を仰せつかりました。この時は自分の仕事とも重なり、連絡も遅れがちになったのですが、多くの方々に支えられ(手伝ってもらって)会場校の南カリフォルニア大学Yong Chen先生やレンセラ工科大学のJohnson Samuel先生らとともに何とか無事に会議を開催することができました。当時は米国では当たり前前のWEBでの申し込みや登録等が、日本ではまだ浸透しておらず、皆様慣れていないせいかProceedingが未登録の発表は自動的に申し込みがキャンセルになり、慌ててProceeding無しでの発表をお願いしたり、あとからジョイントセッションを設置したりと事務処理が後手後手に回った覚えがあります。前回と同じつもりでいたのですが、6年間の世の中の進みよう(メール中心からWEBサイト登録)についていけず皆様にはご迷惑をおかけいたしました。

しかしながら、この会議ではスペースシャトルエンデバー号の下でレセプションがあり、この時に第4回のASME側のコンタクトパーソン、Kevin Chou先生と再開したり、会場の南カリフォルニア大学の近くの施設を見学できたり、大変由緒ある建物でポスターセッションを開催したり、バンケットはロサンゼルスオリンピックのメインスタジアムで開催されたりと大変楽しい思い出もいたしました。

本部門のアジアを中心とした国際会議であるASMP (Asian Symposium on Materials and Processing) には、第3回 (2012年, インド・チェンナイ) から参加しました。第4回 (2015年, インドネシア・ロンボク) では、当時部

門長を拝命しており、大会委員長の九州大学・三浦秀士先生、実行委員長の福井大学・大津雅亮先生、サイエンティフィック・プログラム委員長の長岡技術科学大学・宮下幸雄先生らとともにレセプションやバンケットの表彰式に参加させていただきました。第5回 (2018年, タイ・バンコク) にもセッションオーガナイザーとして参加いたしました。バンケットではタイ政府の高官や日本大使館の書記官が挨拶され、日本との関係を重要視していることを痛感いたしました。

以上のように、本部門の国際交流活動での貴重な経験を通じて、色々なことを学び、成長させていただきました。色々とお力をお貸しいただきました。部門の皆様にはこの場を借りて厚く御礼申し上げます。現在、私は日本機械学会の理事を拝命しており、私が経験させていただきましたことを、本学会ならびに本部門の国際貢献に微力ながらお役に立てればと考えております。引き続き、皆様のご支援、ご指導、ご鞭撻をよろしくお願い申し上げます。

## ○部門一般表彰（優秀講演論文部門）：2件

「小型可搬型レーザーピーニング装置による金属材料の残留応力および疲労特性の改善」

大阪大学  
水田 好雄氏大阪大学  
細貝 知直氏沖縄工業高等専門学校  
政木 清孝氏近畿大学  
加藤 智治氏近畿大学  
崎野 良比呂氏LAcubed  
玉置 悟司氏分子科学研究所  
佐野 雄二氏



この度は、日本機械学会材料・材料加工部門におきまして部門一般表彰（優秀講演論文部門）に選出いただき、大変光栄に存じます。対象となりました講演論文は2021年11月にオンラインにて開催されました第29回機械材料・材料加工技術講演会（M&P 2021）において発表を行ったものです。本講演論文を審査およびご推薦いただきました皆様、本研究を遂行するにあたりご指導・ご協力をいただきました皆様、この場をおかりして御礼申し上げます。以下に本研究の概要を紹介させていただきます。

レーザーピーニング（以後LP）とは水等の透明な媒質で覆われた材料の表面に高出力のレーザーを照射することで生じる高い圧力を持ったプラズマとそれに伴う衝撃力を利用することで、材料表面に高い圧縮残留応力を形成する技術です。この技術を金属材料に適用することで、応力腐食割れ（以後SCC）や疲労による亀裂の発生・進展を抑制できることが知られています。LPの特徴は厳密な施工管理が得意な点や材料への深い残留応力付与が可能で、これは他のピーニング技術と比べて優れた特徴です。このように材料の表面改質において、優れた潜在能力を持つLPですが、課題もあります。使用する従来の高出力レーザーは温度・湿度の管理が必要な精密な装置であり、厳しい使用条件の下施工を行わなければならないという点です。そのため、従来のLP技術はジェットエンジン・ファンブレードの高サイクル疲労対策や原子炉構造物のSCC対策などの限定された用途に適用されていました。我々は、小型で取り扱いが容易なマイクロチップレーザーをLPの光源とすることで小型可搬型LP装置を開発しました。このような装置を用いることで、工場における生産工程だけでなく上記理由により従来のレーザーでは適用が困難であった、橋梁や航空機等の屋外に設置された既存の大型構造物への適用が現実的となり、様々な応用が期待できます。本研究では、小型で高出力のマイクロチップレーザーを搭載したピーニング装置を使用してアルミニウム合金A7075、高張力鋼HT780等のLP処理を行い、X線回折により表面層への圧縮残留応力の導入を確認しました。さらに、丸棒試験片（A7075）の回転曲げ疲労試験および突合せ溶接試験体の引張疲労試験（HT780）を行いました。その結果、10 mJ以下の低パルスエネルギーにおいても、LPによる疲労特性の向上を確認することができました。

この度の受賞を励みとしまして、より一層研究に精進していく所存です。今後とも皆様のご指導・ご鞭撻のほど、よろしくお願い申し上げます。

#### 「ハイドロキシアパタイト-アルミナ複合多孔体の焼結挙動および力学的特性評価」



東京都立大学  
図所 優羽氏



東京都立大学  
小林 訓史氏

この度は、2021年度部門一般表彰（優秀講演論文部門）に選出いただき、大変光栄に存じます。本講演論文は、第29回機械材料・材料加工技術講演会（M&P 2021）にて発表いたしました。本講演論文を審査いただきました皆様、本研究の実施に際しご指導いただきました皆様に、厚く御礼申し上げます。以下に本講演論文の内容をご紹介します。

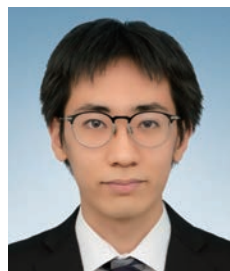
本研究では、セラミックス多孔体人工骨の高機能化を目指しています。ハイドロキシアパタイト（HA）は、生体適合性および骨形成性に優れたセラミックス材料です。HA多孔体人工骨は、細胞や血管を気孔内に浸入させ新生骨形成を促す足場材としての機能が高いことが知られています。本研究では、一方向配向気孔を有するHA多孔体について研究してきました。一方向配向気孔構造は、高気孔率かつ配向方向への高強度化に加え、骨再生時の細胞の浸入・移動性が高い

ため、気孔配向性が高いほど人工骨に理想的な微視構造となります。多孔体作製に用いたゲル化凍結乾燥法は、セラミックス粒子を水に分散させた水性スラリーをゲル化後、一方向に凍結することで水結晶を一方向に配向して成長させ、その後乾燥・脱脂・焼結することで多孔体を得る製法です。本製法の気孔形成材は水結晶であり、気孔配向性向上には、凍結工程で発生する潜熱の滞りない放出が重要となります。しかし、HAは熱伝導率が非常に低いため、HA多孔体における気孔配向性向上の追求は困難でした。そこで、生体適合性および熱伝導率の高いセラミックスであるアルミナをHAに添加することで、凍結工程の潜熱放出状態改善による気孔配向性および力学的特性向上が可能となると考えました。

アルミナを添加した複合多孔体の気孔配向性はHA多孔体に比べ著しく向上し、焼結温度の調整により力学的特性向上も達成しました。また、HAとアルミナを同時焼結した複合体の研究例はほぼ無いことから、表彰対象となりました講演論文では、HA-アルミナ複合多孔体の焼結挙動に注目しました。微視組織観察およびX線回折測定を用いた結晶構造同定により、アルミナ添加はHAの相変態を促進させること、材料に用いた結晶性の高い $\alpha$ アルミナを高温で焼結すると結晶性の低い $\beta$ アルミナや $\gamma$ アルミナが主に粒界に球状で析出すること、HAとアルミナの化合物が形成されることなどを明らかにしました。本研究ではその後、複合多孔体上での細胞培養実験により生物学的観点からの高機能化を目指しており、今回の受賞を励みに一層精進していく所存です。今後ともご指導ご鞭撻のほど、よろしくお願い申し上げます。

#### ○部門一般表彰（奨励講演論文部門）：3件

#### 「Al-Mg合金の高速双ロール鋳造時に発生する表面割れと鋳造条件」



大阪工業大学  
山崎 一輝氏

この度は部門一般表彰（奨励講演論文部門）にご選出いただき、大変光栄に存じます。本講演論文は、2021年11月18日から19日にオンラインで開催されました第29回機械材料・材料加工技術講演会（M&P 2021）にて発表いたしましたものです。ご推薦頂いた皆様及び本研究の遂行に際してご指導・ご助言賜りました先生方や企業研究者の方に、この場をお借りして深く御礼申し上げます。以下に本講演論文の概要を紹介いたします。

双ロールキャストは溶湯から一工程でアルミニウム合金板を作製できることから、省エネルギー、省コストや省スペースの利点があります。本研究室で開発された高速双ロールキャストは鋳造速度が30 m/min以上であり、従来の双ロールキャストの鋳造速度1~2 m/minと比較して高い生産性を有しています。しかしながら、高速双ロールキャストで鋳造したAl-Mg合金板には、表面割れが発生する問題があります。講演論文では、高速双ロールキャストで鋳造したAl-Mg合金板に発生する表面割れについて、発生原因の調査及び低減方法を提案し、これらを報告しました。高速双ロールキャストのロール荷重を4 N/mmと極めて低荷重にすることが、Al-Mg合金板に発生する表面割れの低減に有効であることを明らかにしました。しかし、極低荷重では鋳造板の強度不足で板の搬送が困難であることから、連続的な板の搬送と表面割れの低減が両立できる注湯方法を提案し、その有効性を報告いたしました。

今後はこの度の受賞を励みに技術者として、より一層努力し邁進していく所存であります。今後とも皆様のご指導ご鞭撻賜りますよう、よろしくお願い申し上げます。最後に本研

究を進めるにあたり、格別のご指導とご助言を賜りました、大阪工業大学教授・羽賀俊雄博士に篤く御礼申し上げます。

### 「幾何学的非線形を考慮した CFRP 構造部材のマルチスケールそり解析」



東北大学  
河合 健志氏

この度は、日本機械学会 機械材料・材料加工部門における部門一般表彰（奨励講演論文部門）にご選出いただきましたこと、大変光栄に存じます。本講演論文は 2021 年 11 月に開催された第 29 回機械材料・材料加工技術講演会（M&P 2021）にて発表させていただいたものです。ご推薦いただきました皆様及び本研究の遂行に際してご指導・ご協力賜りました皆様に、この場をお借りして深く御礼申し上げます。以下に本研究の概要を紹介させていただきます。

炭素繊維強化プラスチック（Carbon Fiber Reinforced Plastic: CFRP）は優れた比強度・比剛性を有するため、航空宇宙分野における構造部材としての適用が急速に拡大しております。CFRP は炭素繊維と母材樹脂からなっており、成型時に熱を加えることで樹脂を硬化させ、その後室温まで冷却されます。しかし、繊維と樹脂の熱機械的特性の違い、積層板各層の非等方的な材料特性などの理由から意図した形状にならず、残留変形が生じるという問題があります。これは変形補正に伴う強度低下や変形量予測のための実験的コストの増加を引き起こすため、正確な変形量をあらかじめ取得することは非常に重要です。CFRP の特徴的なスケール構造として母材樹脂の化学反応や架橋構造に注目した分子スケール、繊維と樹脂の不均一構造に注目したミクロスケール、そして積層板の積層構成などに注目したマクロスケールがあり、成型時の硬化および冷却プロセスにおいては、分子スケールでは母材樹脂の架橋反応に伴う硬化収縮、ミクロスケールでは、繊維と母材樹脂の物性（弾性率や線膨張係数）の違いや樹脂のみに生じる硬化収縮により不均一な収縮ひずみが発生します。マクロスケールでは積層板各層の繊維方向に依存した物性や収縮特性に起因し、成型時に変形が生じます。以上から、CFRP 構造部材の成形プロセスにおける変形を予測するためには、各スケールでの特性を考慮したマルチスケールモデリングが重要であると言えます。本研究では量子化学計算（架橋反応特性）、反応硬化分子動力学シミュレーション（樹脂の物性・硬化収縮量）、ミクロ有限要素解析（一方向材の物性・硬化収縮量）およびマクロ有限要素解析（積層板の残留変形）を組み合わせた分離型 4 スケールモデリングによって CFRP 積層板の成型時残留変形を予測し、クロスプライ非対称積層板の成形実験との比較を行いました。本手法は実験と同程度の変形量を予測できており、さらに試験片サイズに応じた変形形状の遷移（鞍型から円筒型へ）もよく再現することができました。これにより樹脂種の選定段階から CFRP 成型時の変形量を予測できるため、材料種のスクリーニングや膨大なコストと時間を要する実験点数削減への貢献が期待できると考えております。今後は成型時における温度応答性や時間応答性を考慮し、本手法の高精度化を図っていきたくと考えております。最後に、この度の受賞を励みとし、より一層邁進していく所存であります。今後とも皆様のご指導・ご鞭撻のほど、よろしく御礼申し上げます。

### 「水アトマイズ粉末を用いたバインダジェット方式金属 3D プリンタにおける成形条件の最適化」



東京都立大学  
松倉 由佳氏

この度は、日本機械学会第 29 回機械材料・材料加工技術講演会（M&P 2021）において発表いたしました「水アトマイズ粉末を用いたバインダジェット方式金属 3D プリンタにおける成形条件の最適化」に対し、機械材料・材料部門の部門一般表彰（奨励講演論文部門）を賜りましたことを大変光栄に存じます。本賞にご推薦いただきました学会委員の皆様、並びに本研究を遂行するにあたりご指導をいただきました小林訓史教授、長田稔子特任助教をはじめとする関係者の皆様にこの場をお借りして厚く御礼申し上げます。

以下に本研究の概要を紹介させていただきます。金属粉末を用いた積層造形法は金属製品の新たな製造方法です。その中でバインダジェット方式は様々な部品の造形技術として注目されています。バインダジェット方式では金属粉末層に液状のバインダを噴射することで造形し、その後、脱脂、焼結の工程を経て金属部品を製造します。この方式は使用粉末の自由度が高く、比較的安価な水アトマイズ粉末の使用が可能です。水アトマイズ法は微細粉末の製造が可能であり、粒径の小さい粉末を使用することが出来れば焼結が進行しやすく、部品密度が高くなると考えられます。一方で、粉末の形状は不規則であり、流動性が低いため、3D プリンタではほとんど使用されていません。粉末の流動性を向上させる方法として、ナノシリカの添加が検討されています。そこで本研究では、水アトマイズ粉末の流動性を改善させるため、ナノシリカ添加量が粉末の流動性に及ぼす影響について検討しました。さらに、バインダジェット方式でこの粉末を用いて造形を行い、造形した成形体の機械的特性を検討しました。

M&P 2021 の発表では、疎水性と親水性のナノシリカ添加量が水アトマイズ粉末の流動性に及ぼす影響について検討しました。さらに、バインダジェット方式で水アトマイズ粉末を用いて造形を行い、造形した成形体の機械的特性を報告しました。結果として、疎水性ナノシリカは親水性ナノシリカよりも粉末の流動性向上に寄与することが確認されました。さらに、水アトマイズ粉末に疎水性ナノシリカを添加した粉末では良好なハンドリング強度を持つ試験片の造形をするには更に検討を重ねる必要があることが明らかになりました。

私事ではございますが、この度就職を機に本研究に区切りをつけさせていただきました。今後は研究に直接関わるものが少なくなるとは存じますが、今回の受賞を励みに技術者としてより一層邁進していく所存でございます。今後とも皆様のご指導・ご鞭撻のほど、よろしく御礼申し上げます。



## ○部門一般表彰（新技術開発部門）：1件

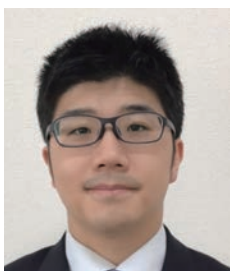
「新規疎水表面処理剤とポリマーマトリックス磁歪材料の開発」



東京応化工業(株)  
先崎 尊博氏



東京応化工業(株)  
藤本 隆史氏



東京応化工業(株)  
清水 寿人氏

この度は日本機械学会 機械材料・材料加工部門における部門一般表彰（新技術開発部門）に御選出いただきましたこと、大変光栄に存じます。対象となりました講演論文は第29回機械材料・材料加工技術講演会（M&P 2021）において講演したものになります。本講演論文を御審査いただきました委員の皆様、本研究の遂行に際して御指導と御協力をいただきました皆様に深く御礼申し上げます。以下に本講演論文の概要を紹介させていただきます。

当社は半導体製造用薬液であるフォトレジストの製造・販売を主要事業としている化学メーカーです。高純度・高精細なフォトレジストの研究開発で培った技術を基に、新規な親・疎水性表面処理剤を開発いたしました。親水性表面処理剤は2種有り、SPRA™-101はシリコンウエハー、SUS 430、ポリプロピレン（PP）、シクロオレフィン（COP）など、様々な素材の表面を特別な前処理無しに水接触角10度以下の超親水性に改質することが出来るコーティング剤です。処理方法はシンプルであり、塗布・乾燥・水洗の工程を経て、基材表面に数nmの超親水性皮膜を形成します。一方、SPRA™-202は特定の素材の基材表面と化学結合可能なタイプとなっており、ガラス等の硬質な基材上では荷重500g、往復回数5000回の耐久試験後も水接触角10度以下の超親水性を保持することが可能となっております。親水性表面に期待される効果のひとつとして、基材表面への生体適合性付与が挙げられますが、SPRA™-101、SPRA™-202共に細胞接着の抑制機能が確認されており、バイオ分野でのコーティング剤としての適応が期待されます。また、当社のフォトレジストの技術を応用した感光性疎水材料は、撥水撥油性の表面を有するパターンニング可能なコーティング材料であり、その表面自由エネルギーは15.1 mJ/m<sup>2</sup>まで下げることが出来ます。この値はテトラフルオロポリエチレン（PTFE）よりも低く、先に挙げた親水性表面処理剤と組み合わせることで、大きな親・疎水コントラストを持つパターンを作製することが出来、液の自発的な移動を発現させることでプリントドエレクトロニクスのような印刷技術への展開を期待しております。今後は想定される適用用途での実証を行い、実用化を果たしたいと考えております。

最後に、この度の受賞を励みとしてより一層精進していく所存です。今後とも皆様の御指導御鞭撻を賜りたく、謹んで御願ひ申し上げます。

## ○若手優秀講演フェロー賞：4件

「一酸化炭素添加による水素中フレッティング疲労強度の向上」



九州大学(現：出光興産(株))  
中村 優樹氏

この度は、日本機械学会 機械材料・材料加工部門におきまして、部門一般表彰（若手優秀講演フェロー賞）という輝かしい賞を頂戴し、大変光栄に存じます。本賞は、2021年11月18、19日にオンラインで開催された第29回機械材料・材料加工技術講演会（M&P 2021）で行った講演に対して授与されたものです。講演にご参加していただいた皆様、審査員の皆様、本研究の遂行にあたりご指導ご鞭撻をいただきました皆様に、厚く感謝を申し上げます。

最近関心が高まっているカーボンニュートラルの実現に対して、水素の利用には大きな期待がかけられています。水素製造から水素輸送・水素貯蔵を経由して水素利用までの間には、多くの金属材料が使われますが、水素が引き起こす材料強度の劣化、いわゆる、水素脆化は安全やコストの面では大きな課題です。水素脆化に対しては、水素の影響がなかったり、少なからず材料が開発されていますが、本研究では水素に不純物を添加して、水素が金属に侵入することを防いで、結果として水素脆化を抑制する方法を研究しています。もしこのような方法が実用化されれば、天然ガスのパイプラインで水素を輸送することも可能となり、新たに水素を利用し始めるためのコストを低減したり、エネルギー産業やエネルギーを利用する社会の構造の転換を緩やかにしたりすることが可能となります。

本賞を授与された講演は、この水素脆化抑制のための不純物の効果をフレッティング疲労に対して応用した内容です。具体的には、水素に一酸化炭素（CO）を添加した環境でフレッティング疲労試験を行い、大気中と比べて低下した水素中のフレッティング疲労強度の向上を図るというものです。結果として、CO添加水素中のフレッティング疲労強度は顕著に向上することが明らかとなりましたが、その機構は計画したものとはまったく異なることも明らかとなりました。つまり、CO添加水素中のフレッティング疲労強度は大気中よりも高くなり、また同様の実験をCO添加アルゴン中で実施したところ、水素中と同じようにフレッティング疲労強度の向上が得られ、COの金属への水素侵入抑制とは別の機構が作用したことが明らかとなりました。

その機構とは、表面の摩擦・摩耗の現象であるフレッティングによって金属表面の酸化被膜が取り除かれ、露出した金属の触媒作用が活性化して、その新生面に吸着したCOが分解され、アモルファスカーボンの粉末が接触面に堆積することにより、摩擦係数が大幅に低下することによってフレッティングを生じている局所の応力が低下したというものです。COの分解には、化学的な方法によると高温・高圧と特殊な元素による触媒が必要ですが、摩擦下の触媒の活性化作用は常温・大気圧でステンレス鋼を触媒としてそれを可能としました。

この触媒反応の詳細は、Chmomechanical catalyst tribologyという新分野を開拓して、今後解明していく所存です。この研究には、金属疲労の専門家に加えて、化学やトライボロジーの専門家の協働が必要です。多くの研究者に、この分野横断型の新しいテーマに興味を抱いていただけましたら幸いです。

今回の受賞は若輩の小生には大変な励みとなりました。今後とも皆様には一層のお力添えをお願いいたします。

「エポキシ樹脂／金属接着体の接着強度の環境劣化メカニズムの検討」



千葉大学  
藤原 雅利氏

この度は第29回機械材料・材料加工技術講演会（M&P 2021）にて発表致しました「エポキシ樹脂／金属接着体の接着強度の環境劣化メカニズムの検討」に対し、第99期日本機械学会若手優秀講演フェロー賞を賜りましたことを大変光栄に存じます。本賞にご推薦いただきました委員の皆様、並びに本研究を遂行するにあたりご指導いただきました山崎泰広准教授に厚く御礼申し上げます。以下に、本研究の概要を紹介させていただきます。

エポキシ樹脂は架橋構造を有していることから優れた強度、耐久性を有しています。そのため自動車や飛行機、船舶などの輸送機器や建築構造物の構造用接着剤や防腐塗料、電気基板の絶縁体など幅広い分野で使用されています。一方でこれらの樹脂材料が用いられる材料は高湿度高温環境や水中などにあり、環境による特性の劣化が懸念されます。そのため環境劣化の影響を検討するために高湿度高温曝露を施したような環境試験も実施されています。その際、接着強度評価はせん断接着強さ試験（JIS K 6850）などにより評価していますが、接着強度を単位面積当たりの破壊荷重で評価しているため、このような試験方法では環境劣化で生じる接着層端部の局所的な影響を検討することには適してはなりません。そこで、本研究では新たな試験方法を提案し、接着強度に及ぼす環境負荷の影響を検討しました。本研究では、被着体表面に微小の柱状樹脂を形成し、この柱状樹脂に対しせん断試験を行う試験方法を実施しました。この方法では接着面積が従来の試験方法と比べて接着面積が微小であることに加え、試験片に接する樹脂の表面部の割合が高いため、接着部端部および界面への環境の影響を鋭敏に検討できます。この試験方法により被着体や環境劣化の影響を接着強度により評価し、接着メカニズムおよび環境劣化メカニズムについて検討しました。M&P 2021の発表では、上記の試験方法を用いて調査し、接合強度に及ぼす環境負荷の影響が被着体によって異なることを報告しました。特に、Al合金を被着体にした場合、高湿度高温環境に曝露すると接着強度が向上すること、これには環境負荷後においてAl合金の化学的表面状態が変化したことが影響を及ぼしていることを明らかにしました。

最後に私事ですが、この度就職を機に本研究に区切りを付けさせていただきます。今後直接研究に関わることは少なくなりますが、引き続き同様な研究を行う同研究室の活動を陰ながらご活躍をお祈り申し上げます。この度の受賞を励みに技術者としてより一層邁進していく所存であります。今後とも皆様のご指導、ご鞭撻のほど、よろしく願いたします。

「高磁歪・高磁化率を両立した複相磁性材料の創製に向けた検討」



名古屋大学  
佐野 光哉氏

この度は第28回機械材料・材料加工技術講演会（M&P 2021）にて発表致しました「高磁歪・高磁化率を両立した複相磁性材料の創製に向けた検討」に対し、若手優秀講演フェロー賞を賜りましたことを大変光栄に存じます。本賞にご推薦いただきました委員の皆様、並びに本研究を遂行するにあたりご指導いただきました秦誠一教授、山崎貴大助教をはじめとする関係者の皆様厚く御礼申し上げます。以下に、本研究の概要を紹介させていただきます。

磁性材料の特性の一つに、外形の変化により材料の磁化が変化する逆磁歪効果があります。この効果を応用した磁歪式振動ハーベスタは、環境中の振動により発電するデバイスです。IoTセンサ応用に向けた小形化の要求を満たすため、デバイスの出力向上が求められており、そのためには磁性材料の磁歪と磁化率の両立が必須となります。しかし、従来の単相材料ではこれらの特性はトレードオフとなるため、本研究ではこれらの特性を両立する複相材料として、ナノ結晶磁歪材料の創製を目指しています。

まずナノ結晶磁性材料とは、Fe基アモルファス前駆体の熱処理により、アモルファス母相中に $\alpha$ -Feナノ結晶相を分散析出させた複相材料であり、その構造により高い透磁率を示します。さらに、アモルファス相の正磁歪とナノ結晶相の負磁歪を相殺させることでゼロ磁歪とし、高周波領域での利用においても優れた軟磁気特性を示します。本研究ではこの磁歪の相殺を逆手に取り、添加元素によってナノ結晶相を正磁歪とすることで両相とも正磁歪とし正味磁歪を発現させ、その構造から発現する高透磁率と両立させることで、従来の単相材料では困難であったトレードオフの打破を目指しています。

M&P 2021の発表では、ナノ結晶材料への添加元素にAlを選択し、Alの添加量とナノ結晶材料の磁歪量の関係を報告しました。結果として、Alの添加量の増加に伴うナノ結晶材料の磁歪量の向上を確認し、これは $\alpha$ -Feナノ結晶相がAlの固溶によって正磁歪化したことに起因すると考察しております。今後はさらなる磁歪量の増加や、ナノ結晶材料の磁歪特性の解明のために、添加元素を変更した材料の作製、評価を実施します。

最後に、この度の受賞を励みとしてより一層精進していく所存です。今後とも皆様のご指導ご鞭撻を賜りたく、謹んでお願い申し上げます。



## 「毛髪の幾何学特徴が力学特性に及ぼす影響について」



東北大学  
二田 佳氏

この度は、第29回機械材料・材料加工技術講演会(M&P 2021)にて発表いたしました「毛髪の幾何学特徴が力学特性に及ぼす影響について」に対し、若手優秀講演フェロー賞を賜りましたことを大変光栄に存じます。本賞にご推薦いただきました委員の皆様、並びに本研究を遂行するにあたりご指導いただきました燈明泰成教授に厚く御礼申し上げます。以下に、本研究の概要を紹介させていただきます。

毛髪は化粧品分野等において、その力学特性が重要な指標として用いられます。例えば、ブリーチ剤によって損傷した毛髪は主にキューティクルが損傷し、これにより力学特性が低下するが、コンディショナー等によって改善することが報

告されています。ところで先行研究によると毛髪の断面積は年齢によって変化することがわかっており、この変化によって毛髪の硬さや強度にも変化が起こることが考えられます。三層構造を有する毛髪の力学特性は各層の寸法やヤング率によって決定されることから、本研究では毛髪の幾何学特徴が力学特性に及ぼす影響を明らかにすることを目標としています。

そこで本研究では、単一毛髪の引張試験と曲げ試験を実施してそれぞれの負荷に対する構造弾性率を測定しました。また断面積に占めるキューティクルの割合を測定し、構造弾性率との関係を調査しました。その結果、引張変形と曲げ変形に対する構造弾性率はいずれも断面積が小さくなるほど大きくなる傾向があることがわかりました。また、構造弾性率は断面積が小さくなるほど大きくなることが明らかになりました。以上のことから、構造弾性率と断面積の関係は、断面積が小さくなったとき三層構造のうち最もヤング率の大きいキューティクルが断面積に占める割合が増加するためであると考えられます。また、曲げ変形に対する構造弾性率は最外層のキューティクルの影響を受けやすいため、この傾向は引張変形に対するそれよりも顕著でした。

私事ではございますが、この度就職を機に本研究に区切りをつけさせていただきました。今後は研究に直接関わるものが少なくなるとは存じますが、陰ながら皆様のご活躍をお祈り申し上げます。最後に、この度の受賞を励みに技術者としてより一層邁進していく所存であります。今後とも皆様のご指導・ご鞭撻のほど、よろしくお願い申し上げます。

## 編集後記

学会活動や研究活動への新型コロナウイルス感染症の影響が長期化する中ですが、今年度は対面での年次大会の開催が模索され、当部門でも新しい国際会議 ICM&P のハイブリッド開催が予定されており、部門活動のさらなる盛り上がりが見込まれます。広報委員会でも、ニュースレターやウェブサイト、SNS を通じてこれらの情報をお届けし、皆様の研究活動や部門活性の一助になればと思います。ぜひ、ご意見、ご要望等を広報委員会(青野: aonoyaa@mtitech.ac.jp)までお寄せください。最後に、ニュースレター No.63 の発行にあたり、ご多忙の中、ご執筆・ご協力いただきました皆様に厚く御礼申し上げます。

## 発行

発行日 2022年6月3日

〒162-0814 東京都新宿区新小川町4番1号

KDX 飯田橋スクエア 2階

一般社団法人 日本機械学会 機械材料・材料加工部門

第100期部門長 宮下 幸雄

広報委員会委員長 青野 祐子

Tel.03-4335-7616 Fax.03-4335-7619