

MATERIALS and PROCESSING



Materials and Processing
Division Newsletter May 2018

NO.55



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 96 期部門長

秦 誠一
(名古屋大学)

先日、「難しい顔写真は嫌われるよ(笑)」と、某学長に諭されました。しかし、本部門、日本機械学会、日本、そして世界の現状は、なかなか笑える状況ではありません。どの学会の会合に出席しても、聞こえてくるのは会員減少と財務状況の悪化ばかりで、まるで今日の日本の縮図です。しかし、見方を変えれば、このような身近な問題を解決していけば、いつかは日本も明るくなるのではと、表情とは裏腹に楽観的に考えています。

そのような状況認識の中、第 96 期の部門長を拝命いたしました。荻原副部門長、青野幹事を始め、運営委員、各技術委員の方々、そして当部門を上位登録して頂いている会員の皆様と、この難しい時代を柔軟に、そして、できれば楽しく乗り切って行きたいと考えております。思えば、ちょうど一回り前の 2006 年、助教授になりたてで、右も左も分からぬまま日本機械学会 110 周年記念事業のロードマップ作成に携わらせて頂いたことが、本部門とのご縁でした。その後も、様々な委員等を経験させて頂き、組織を運営するとは、どのようなことであるかを学ばせて頂きました。微力ながら部門長として、本部門の円滑な運営と一層の改革に尽力することが、本部門から頂いたご恩に報いることとわきまえております。

今期は、9 月 9 日(日)～12 日(水)の関西大学での年次大会を皮切りに、11 月 2 日(金)～4 日(日)、米沢の山形大学工学部での M&P 2018 の開催、12 月 7 日(金)、8 日(土)のタイでの ASMP 開催と、年末に大きな行事が集中しています。そこで、本年度の上半期には、部門を改革して行きた

めの地ならし、準備を精力的に進めたいと考えております。

改革の道しるべとして、部門長への就任に際し、今期の部門長方針を 3 つ考え、第 1 回の拡大運営委員会にて委員各位にお伝えしました。僭越かつお恥ずかしい限りですが、この場をお借りして、部門の皆様にもお知らせし、意識共有をして頂ければ幸甚です。1 つ目は、部門改組への対応です。学会本部の基本方針は出ていますが、各論は今期に議論されます。本部門の良き伝統と取組みを、改組後も継承できるよう、部門の皆様の言葉を部門協議会などで積極的に発信し、その結果を HP、ニュースレター、インフォメーションメールなどで部門内に周知してまいります。

2 つ目は、会員サービスと部門財政基盤の強化です。部門活動の活性化と会員サービス向上は密接な関係があると認識しています。本部門は第 1 位～第 3 位登録者で企業関係者約 2,000 人に対し大学関係者約 1,200 人なのに比べ、運営委員の企業関係者は極端に少なく、企業の会員の声が部門運営に反映されにくい構造となっています。本部門を第 1 位登録として頂いている特別員企業は 63 社と、他部門に比べ多い本部門は、より企業会員へのサービスと満足度の向上を図るべきと考えます。その第一歩として部門長として、これら特別員企業をできる限り訪問し、要望を「御用聞き」する活動や、企業会員との懇談会などを進めます。

会員サービス向上には一定の原資が必要です。また、各委員の手弁当による運営も限界が来ています。現運営委員会や、各種講演会、講習会などの運営に汗を流して頂いた委員各位には、旅費など目に見える形で報いるべきと考え、その下地作りを目指します。そのためには、部門の収益を現在より 100～200 万円オーダで増収する必要があります。そこで、講演会収入など各種行事の収益力増加を目指します。

最後は、部門運営の効率化、IT 化です。企業人はもとより、大学教員も十二分に時間をかけて学会運営にかかわれる古き良き時代は遥か昔に終わりました。必要な情報はメールに埋もれ、部門活動に貢献したくともメールの返信もままならない状況です。そこで、必要な情報やマニュアル、ツールが部門の HP から得られるような環境を整備します。そのために、外部サーバの導入も含めた HP の刷新を進め、よ

り更新しやすい最新のコンテンツ管理システムによる HP の再構築や、英語コンテンツの充実、facebook, twitter などの利用による情報発信力強化も推進します。

本部門は、材料と加工という、とすれば異分野とも取られがちな両分野が、車の両輪のように上手く機能し、M&P サロンや各種講習会、講演会などを活発に運営している良い意味で特異な部門と存じます。本部門の良き伝統、取組みを

継承し、さらに発展させるために、時には激しい議論も厭わず、ただし議論の後は楽しい酒を酌み交わしながら、部門の運営、改革に邁進する覚悟です。この1年間の部門長の役責を無事果たし、本部門の活性化に少しでもお役に立てたなら、もう少し笑顔の写真で退任の挨拶を書きたいと願っております。浅学非才ながらサツ者ですが、部門登録会員各位のご支援、ご鞭撻を何卒お願い申し上げます。

部門長退任の挨拶



第 95 期部門長

小林 秀敏
(大阪大学)

部門長退任にあたり、この場をお借りしまして、秦誠一副部門長、松本良幹事、野口明生様、市原涼平様(事務局)をはじめ、ご指導、ご協力いただきました部門運営委員会、各技術委員会、分科会・研究会の皆様へ厚く御礼申し上げます。

第 95 期(2017 年度)の部門活動に関連して、最も印象深かった事は、12 月に開催された部門協議会で、本部に設けられていた「部門のあり方検討委員会」の答申が報告されたことだと思います。それによりますと、今後5年間で、これまでの「部門」から「領域」と「分野」という異なる性質のグループへの移行する、としています。前者は機械工学の基盤となる学術専門領域で、主なミッションとしては①専門の深化、②技術の伝承、③若手の育成であり、1000 人以上の第 1 登録者、交付金無し、としています。後者は「領域」を横断または融合した技術分野で、①産学連携、②異分野連携・融合による新学術・技術分野の創出などを主なミッションとし、第 1 登録者 200 人程度、最初の 3 年間のみ交付金給付と定義しています。「領域」、「分野」いずれも、登録会員の満足度や、学術活動の活性度などで総合評価し、5 年連続で最低評価の場合は統廃合を勧告されるというものです。学会存続のために、「領域」、「分野」の統廃合の基準を明確にし、時代の変化に応じて臨機応変に、学術・技術分野を展開していける組織に生まれ変わろうという意図が感じられました。

第 95 期の部門活動を振り返りますと、2017 年はこれまで 3 年毎に米国機械学会(ASME)の加工部門と共催しています国際会議 SME/ASME International Conference on Materials and Processing ICM&P 2017 の開催年にあたり、昨年 6 月に南カリフォルニア大学で開催され、材料や加工関連のトピックスの講演が行われました。ただ、今後の ICM & P の開催様式については、小林訓史先生を中心に、ワーキング・グループで論点整理して頂いて、次期の部門長の下で具体的に決めていくことになりました。もう一つの部門国際会議 ASMP 2018 は、今年の 12 月 7 日(金)、8 日(土)、タイ・バンコクでの開催を予定しており、順調に準備が進められています。かねてから懸案でありました若手優秀講演フェロー賞につきましては、新たな若手ポスターシンポジウムを 11 月に M&P サロンの付帯行事として早稲田大学で開催・審査することで、これまでの審査における不具合が解消されました。その他、ニュースレター No.53, No.54 の発行、2017 年度年次大会(埼玉大学)における部門行事を多数(基調講演 2 件、先端技術フォーラム 3 件、ワークショップ 1 件、オーガナイズドセッション 13 件)実施、第 11, 12 回の講習会『もう一度学ぶ機械材料学』および第 27 回～第 30 回の M&P サロンを各地で開催しましたし、例年行っております行事は、従来通りを踏襲しながらほぼ行えたように思います。

至らぬ点が多々ございましたが、皆様の暖かいご支援により、何とか、第 95 期の部門長としての任務を遂行することが出来ましたこと、心よりお礼申し上げます。本当に、有り難うございました。第 96 期は、秦誠一部門長、荻原慎二副部門長、青野祐子幹事の下、より強力な新体制で、部門活動が展開されるものと思われまふ。材料とその加工があって初めて機械システムは成り立ちます。それ故、当部門は機械工学の要です。引き続き当部門を宜しくお願い申し上げます。

第 96 期部門代議員

北海道地区

高橋 航圭(北海道大学)

東北地区

赤垣 友治(八戸工業高等専門学校)

山本 剛(東北大学)

関東地区

青野 祐子(東京工業大学)

荒尾与史彦(東京工業大学)

岸本 哲(物質・材料研究機構)

坂井 建宣(埼玉大学)

長 秀雄(青山学院大学)

中村 俊哉(宇宙航空研究開発機構)

松崎 亮介(東京理科大学)

松村 隆(東京電機大学)

丸尾 昭二(横浜国立大学)

山崎 美稀(株式会社日立製作所)

若山 修一 (首都大学東京)

東海地区

石川 孝司 (中部大学)
梅原 徳次 (名古屋大学)
小森 和武 (大同大学)
酒井 克彦 (静岡大学)
山下 実 (岐阜大学)

北陸信越地区

会田 哲夫 (富山大学)
榊 和彦 (信州大学)

関西地区

浅野 和典 (近畿大学)

近藤 俊之 (大阪大学)

杉野 正明 (新日鐵住金株式会社)
高橋 可昌 (関西大学)
松田 博和 (川崎重工業株式会社)

中国四国地区

高坂 達郎 (高知工科大学)
竹元 嘉利 (岡山大学)

九州地区

津守不二夫 (九州大学)
廣田 健治 (福岡工業大学)

第 96 期部門委員

部門長 秦 誠一 (名古屋大学)

副部門長 萩原 慎二 (東京理科大学)

部門幹事 青野 祐子 (東京工業大学)

運営委員 赤坂 大樹 (東京工業大学)

浅沼 博 (千葉大学)

井原 郁夫 (長岡技術科学大学)

大竹 尚登 (東京工業大学)

加藤 史仁 (日本工業大学)

岸本 喜直 (東京都市大学)

木村 宗太 (株式会社日立製作所)

京極 秀樹 (近畿大学)

小林 訓史 (首都大学東京)

小林 秀敏 (大阪大学)

品川 一成 (九州大学)

長 秀雄 (青山学院大学)

燈明 泰成 (東北大学)

野老山貴行 (名古屋大学)

中谷 隼人 (大阪市立大学)

永田 晃則 (東京理科大学)

西田 進一 (群馬大学)

藤本 浩司 (東京大学)

古島 剛 (東京大学)

細井 厚志 (早稲田大学)

前野 智美 (横浜国立大学)

幕田 寿典 (山形大学)

松本 良 (大阪大学)

三浦 秀士 (九州大学)

宮下 幸雄 (長岡技術科学大学)

村井 勉 (農業・食品産業技術総合研究機構)

山口 誠 (秋田大学)

山田 浩之 (防衛大学校)

湯浅 栄二 (東京都市大学)

若山 修一 (首都大学東京)

委員会

総務委員会

委員長 秦 誠一 (名古屋大学)

副委員長 萩原 慎二 (東京理科大学)

広報委員会

委員長 櫻井 淳平 (名古屋大学)

副委員長 中谷 隼人 (大阪市立大学)

第一技術委員会 (年次大会)

委員長 佐藤 知広 (関西大学)

副委員長 山口 誠 (秋田大学)

第二技術委員会 (M&P 関係)

委員長 村澤 剛 (山形大学)

副委員長 中尾 航 (横浜国立大学)

第三技術委員会 (表彰関係)

委員長 岸本 哲 (物質・材料研究機構)

副委員長 若山 修一 (首都大学東京)

第四技術委員会 (国際交流関係)

委員長 松村 隆 (東京電機大学)

副委員長 小林 訓史 (首都大学東京)

第五技術委員会 (分科会・研究会関係)

委員長 大津 雅亮 (福井大学)

副委員長 松本 良 (大阪大学)

第六技術委員会 (将来計画関係)

委員長 中尾 航 (横浜国立大学)

副委員長 岸本 喜直 (東京都市大学)

第七技術委員会 (Journal 関係)

委員長 板橋 正章 (諏訪東京理科大学)

副委員長 長 秀雄 (青山学院大学)

第八技術委員会 (企画・産学交流関係)

委員長 荒尾与史彦 (東京工業大学)

副委員長 木村 宗太 (株式会社日立製作所)

2018 年度年次大会のご案内

第 96 期第 1 技術委員会 (年次大会担当)
委員長 佐藤知広 (関西大学)
副委員長 山口誠 (秋田大学)

2018 年度の年次大会は、2018 年 9 月 9 日(日)～12 日(水)の 4 日間、関西大学 (大阪府吹田市山手町 3-3-35) にて開催されます。

「多様化する社会・技術への機械技術者の挑戦」を大会キャッチフレーズに、「情報と機械の融合」、「社会構造変化への対応」、「革新技術への新展開」を主要テーマとして開催される年次大会に、ぜひお越しください。

さらに今回はこれまでの年次大会とは大きく異なり、大会テーマに直結した「部門横断型パネルディスカッション」を実行委員会主催で企画していることが大きな特色です。本企画はこれまでの年次大会では見られなかったユニークなものであり、大いに期待していただければ幸いです。

また、機械材料・材料加工部門の関係する講演セッション、基調講演、先端技術フォーラム、ワークショップは以下の通りです。そして、部門同好会も関西大学にて行われます。多くの方のご参加をお待ちしています。

G：一般セッション

S：部門単独セッション

J：部門横断セッション

[G 040] 機械材料・材料加工部門一般セッション

[S 041] 次世代 3D プリンティング

[S 042] セラミックスおよびセラミックス系複合材料

[S 043] 減災・サステナブル工学

[S 044] 粉末成形とその評価

[J 041] 超音波計測・解析法の新展開

[J 042] ソフトマター・イノベーション

[J 043] 先端複合材料の加工と力学特性評価

[J 044] 実験力学、数値解析を連成させる高品位皮膜創成技術

[J 045] 工業材料の変形特性・強度およびそのモデル化

[J 046] 知的材料・構造システム

[J 047] 異種材料の接合プロセスと接合部・界面の強度・信頼性評価

[J 027] 材料力学・機械材料・材料加工とバイオエンジニアリング

[J 032] エネルギー材料・機器の信頼性

[J 111] 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 201] 伝統産業工学および工学／技術教育

[J 223] マイクロ・ナノ機械の信頼性

基調講演：「航空機向け接着技術適用に向けた課題と取り組み」、「AE 法によるミクロ損傷の評価—材料・デバイス・生体への応用—」

先端技術フォーラム：「M&P 最前線 2018」

ワークショップ：「減災・サステナブル学の展開」、「企業から見た材料力学、機械材料・材料加工学応用技術の最前線」

第 25 回機械材料・材料加工技術講演会 (M&P 2018) 開催のお知らせ

第 95 期第 2 技術委員会 (M&P 関係)
古川 英光 (山形大学)

機械材料・材料加工部門における研究成果の発信の場として、第 25 回機械材料・材料加工部門技術講演会(M&P 2018)を山形大学工学部にて開催します。本技術講演会は、日本における最先端のもの作りに関わる先端材料と加工の研究成果を広く発信し、機械工学に関係する研究者・技術者が一堂に会して議論する会合となります。

本技術講演会を通して、機械工学の更なる発展を期したいと考えておりますので、機械材料や材料加工に興味ある方はどなたでも奮ってご応募・ご参加ください。

本技術講演会の開催日、場所は下記の通りですので、ご予

定ください。詳細は部門ホームページにて順次ご案内いたします。

開催日：2018 年 11 月 2 日(金)～4 日(日)

場所：山形大学工学部米沢キャンパス 4 号館

問い合わせ先：

山形県米沢市城南 4-3-16

山形大学大学院理工学研究科 齊藤梓

Tel：0238-26-3218

E-mail：azusasaito@zyyamagata-uac.jp

The 5th Asian Symposium on Materials and Processing (ASMP 2018) 開催のお知らせ

開催日：2018 年 12 月 7 日(金)～8 日(土)

会場：Swissôtel Le Concorde (タイ、バンコク)

日本機械学会機械材料・材料加工部門では、第 5 回機械材料・材料加工技術に関するアジアシンポジウム (ASMP 2018) を、本年 12 月 7 日～8 日にタイのバンコクにおいて

開催いたします。このシンポジウムは、タイのバンコク (2006 年)、マレーシアのペナン (2009 年)、インドのチェンナイ (2012 年)、インドネシアのロンボク (2015) に続く 5 回目

のシンポジウムで、タイ国立金属材料技術研究センター(National Metal and Materials Technology Center, MTEC)と協力しての開催となります。今回は、タイの首都バンコクのSwissôtel Le Concordeを会場として、機械材料、加工、評価などの各分野の研究者や技術者に国際交流の場を提供するものです。ご存知のように、バンコクはアジアを代表する国際都市の一つであり、ビジネスはもちろんですが、多くの観光客が訪れる人気の観光都市でもあります。皆様のご参加をお待ちいたしております。詳しい情報およびお申込みについては、部門 HP (<http://www.jsme.or.jp/mpd/asmp2018/index.shtml>) もしくは、ASMP 2018 ホームページ (<https://www.mtec.or.th/asmp2018/>, こちらに最新情報が掲載されます) をご覧下さい。

参加登録費

日本人一般：50,000円 (早期申込み：2018年8月31日まで)
日本人一般：55,000円 (通常申込み：2018年9月30日まで)
日本人学生：40,000円 (早期申込み：2018年8月31日まで)
日本人学生：45,000円 (通常申込み：2018年9月30日まで)

主な日程 (予定)

講演概要締切：2018年5月15日

参加登録開始：2018年5月20日

講演原稿 (Extended abstract, 2 ページ)

締切：2018年7月30日

英文ジャーナルへの投稿

口頭発表またはポスター発表の著者は、日本機械学会英文誌 Mechanical Engineering Journal (カテゴリ; Solid Mechanics and Materials Engineering), 特集号 "Recent Advances in Materials and Processing (仮) (2019年6月発行予定)" に投稿することができます。

実施体制・問い合わせ先

Symposium Chair: 大竹尚登 (東京工業大学)

General Chair: 宮下幸雄 (長岡技術科学大学)

Co-General Chair: 大津雅亮 (福井大学)

International Advisory Committee Chair: 浅沼博 (千葉大学)

Scientific & Program Committee Chair: 燈明泰成 (東北大学)

Conference Secretary:

大塚雄市 (長岡技術科学大学), secretaryasmp2018@gmail.com

部門分科会・研究会活動報告

「減災・サステナブル工学研究会」

主査：浅沼博 (千葉大学)

本研究会の目的は、防災分野で持続的発展と両立のための革新的学術領域、即ち従来の防・減災に加え通常も有用な機能を発現し、社会の持続的発展を可能とする領域を、最新の材料工学、分野融合とグローバルな視点から創成することです。知的材料・構造システムや新たなアイデア等を基盤とし、新領域確立・実践に向け活動しています。一昨年9月に本会を創設しました。昨年度の主な活動は以下の通りです。

1) 研究会議開催：第3回会合を9/26に千葉大で開催。話題提供は荒井教授 (東京理科大)、安達教授 (中部大)、仲保氏 (日立造船)、服部教授、久保教授、工藤教授、浅沼 (千葉大)。2) 地震予知グループ (代表：服部教授) と研究協力 (プロジェクト立上げ準備等)・IWEP 2017 招待講演。3) 年次大会セッション「減災・サステナブル工学」・ワークショップ「減災・サステナブル学の創成」(講師：阿久津氏 (ジャパン・プラットフォーム)、荒井教授 (東京理科大)、工藤教授 (千葉大)、山本氏 (スターライト工業)) 企画。関連セッション「知的材料・構造システム」・先端技術フォーラム「知的材料・構造システム分野における研究開発動向」企画。4) ICM&P 2017 (南カリフォルニア大) セッション企画・Key-note 講演。5) 日仏防災会議週間 (在日フランス大使館主催) 「Tsunami and DRR Innovation Workshop」参加・話題提供 (今村所長 (東北大・災害科学国際研究所) から要請)、庄子教授 (東北大)、Cavaille 教授 (INSA Lyon・東北大) と打合せ。6) 2017 防災産業展 in 仙台で展示・ワークショップ講演。7) 共同研究準備：仲保氏 (日立造船)・安達教授 (中

部大)。8) 津波シェルター普及研究会 (大内氏・プロジェクトリーダー) と研究協力・戦略会議 (浅沼、阿久津衆議院議員、大内氏・浅野氏 (大林組)、古屋教授・成田教授 (東北大))。9) 黒潮町訪問 (大西町長・防災課)。10) 海外メンバーと戦略会議：Su 博士 (NASA・海外代表)、Nejhad 教授・Hihara 教授 (ハワイ大)、Paolozzi 教授・Felli 教授・Paris 博士 (ローマ大)、Aimmanee 博士 (タイ KMUTT)、他。11) 活動説明：岸教授・吉田教授・村山教授 (東大)、馬田氏 (JFE ホールディングス元社長)、田谷教授 (ワシントン大)、Akhras 教授 (Royal Military College of Canada)、松岡氏 (国連)、濱田教授・増田教授 (京都工繊大)、黒川教授 (中部大・元日経記者)、杉田講師 (中部大・国際 GIS センター)、岡氏 (京都国立博物館・文化財保存修理所)、西岡氏 (竹中工務店)、山本氏・西浦氏 (スターライト工業)、清水氏 (日刊工業新聞)、篠原氏 (今治造船)、他。12) セミナー開催 (National Institute of Aerospace (USA)、国内企業4社)、取材対応 (日経、日刊工業)、他。

「高分子基複合材料の成形加工に関する研究会」

主査：小林訓史 (首都大学東京)

高分子基複合材、特に繊維強化プラスチック (FRP) の力学特性は、成形法に依存するため、実用化するには、金属材料と比較して取り扱いが難しい材料です。本研究会は、FRP の様々な方面への実用化に向けた、新規産業分野におけるモノづくりに直接貢献する、成形と評価に関するデータベースの構築を目的とし、2016年7月より設置されました。これまでのワークショップにおける議論を通じて、レジント

ランスファー成形における繊維基材に対する樹脂含浸のしやすさを表す浸透係数の測定におけるベンチマーク策定を行い、ラウンドロビン試験を行うことにより、測定法における問題点を検討してきております。また、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います。

昨年度は4回のワークショップを行いました。

第4回ワークショップ(2017年6月17日, 首都大学東京 南大沢キャンパス)

- 連続炭素繊維強化熱可塑性ポリイミド複合材料における樹脂含浸挙動, 風野祥太(首都大学東京)
- AE法を用いたCFRP接着継手におけるウィークボンドの検出, 山田廣之(首都大学東京)
- 炭素繊維強化ポリアミド複合材と鋼板とを接着したハイブリッド積層板の曲げ特性, 須田拓美(日本大学)
- Tow-steered compositesのための曲線繊維配置, 篠田淳(東京理科大学)
- ハイプレッシャーRTM成形の実務における課題, 漆山雄太(本田技術研究所)
- 討論会「RTM成形における浸透係数計測ベンチマークテスト」

第5回ワークショップ(2017年9月29日, 金沢工業大学 ICC 革新複合材料研究開発センター)

- ナノスケールでの浸透係数シミュレーション, 松崎亮介(東京理科大学)
- Permeability測定について—首都大学東京の事例, 磯野史也(首都大学東京)
- Permeability測定について—東京理科大学の事例, 喜多村竜太(東京理科大学)
- Permeability測定について—大阪市立大学の事例, 中村京祐(大阪市立大学)

第6回ワークショップ(2017年12月9日, 大阪市立大学 杉本キャンパス)

- 光ファイバセンサを用いたFRPのその場硬化モニタリング, 高坂達郎(高知工科大学)
- 熱可塑性樹脂を使用したPermeability測定に関する文献紹介, 大谷章夫(京都工芸繊維大学)
- VaRTMによるファイバメタル積層材の成形に関する試み(続報), 松井保憲(大阪市立大学)
- Permeability測定について—首都大学東京の事例, 磯野史也(首都大学東京)
- Permeability測定について—東京理科大学の事例, 喜多村竜太(東京理科大学)
- Permeability測定について—大阪市立大学の事例, 中村京祐(大阪市立大学)

第7回ワークショップ(2017年3月9日, 愛媛大学 社会連携推進機構)

- 層間粒子強化CFRPの成形残留応力予測手法, 黄木景二(愛媛大学)
- 超音波ガイド波によるCFRP成形中の弾性率測定, 水上孝一(愛媛大学)
- 高知紙産業センターの紹介, 鈴木慎司(高知県立上産業センター)
- CNFによるガラス繊維界面処理の力学評価, 高坂達

郎(高知工科大学)

- グリーンコンポジットの成形性と機械特性, 野田淳二(近畿大学)
- Permeability測定について—首都大学東京の事例, 磯野史也(首都大学東京)
- Permeability測定について—東京理科大学の事例, 喜多村竜太(東京理科大学)
- Permeability測定について—大阪市立大学の事例, 中村京祐(大阪市立大学)

浸透係数は成形シミュレーションに必要であり, この正確な測定法の確立を目指して, ワorkshopにおける議論を続けております。また, まだ十分取り掛かれていませんが, 連続繊維強化熱可塑性プラスチックの成形に関する文献調査とデータベース化についても検討を続けております。

次回ワークショップは6月16日に首都大学東京南大沢キャンパスにて, 次々回ワークショップは8月24日に広島県にて行う予定です。学生等若手研究者による講演や中堅研究者による最新のFRP成形に関する研究についても講演いただく予定です。ご興味をお持ちの方は小林(koba@tmuacjp)まで随時御連絡お願いいたします。

「次世代3Dプリンティング研究会」

主査: 京極秀樹(近畿大学)

3Dプリンタ, Additive Manufacturingなどの積層造形技術, 付加加工技術への様々な動きに総合的に対応するために, 京極秀樹近畿大学教授を主査, 古川英光山形大学教授を副査とする「次世代3Dプリンティング研究会」を2013年10月に発足させました。本研究会の目的は, 米国をはじめとする他国の研究開発動向, 各自の研究から生み出されるシーズなどの情報交換による3Dプリンティングに関する広範な調査のみならず, 会員相互の交流を通じての「次世代」の3Dプリンティング技術の実現です。発足後, 多数のご参加を受け, 現在70名以上の会員で活動しています。

2017年度は10月6日に第8回研究会として「3Dものづくり講習会」を名古屋大学にて開催し, 以下の3件の内容で講習を行い, 約40名の受講者に参加頂きました。

- 3Dプリンタの技術解説と新たなモノづくりのための活用法
講師: 株式会社リコー AM事業開発センター AMマーケティング室 金子高氏
- COMSOLによるマルチフィジックス解析と形状創成
講師: 計測エンジニアリングシステム株式会社 橋口真宜氏, 米大海氏
- 3Dプリンティング用材料のトレンドとJSRの取り組み
講師: JSR株式会社イノベーション推進室 3Dチームリーダー 林田大造氏

9月の埼玉大学での機械学会年次大会では, OS「次世代3Dプリンティング」では11件の発表がありました。

以上のような活動を通して, 新たに航空宇宙関係の3Dプリンタ関連の研究プロジェクト採択など, 会員の活躍の幅を広げる一助となっております。本年度は研究会設置期限ですので, 研究会の活動をまとめ, 研究会報告書の作成など一

連の取組みをまとめていきたいと考えております。研究会へお問い合わせは、秦誠一幹事 (seiichihata@maenagoya-uac.jp) までご連絡ください。

「PD (Particle Deposition) プロセス研究会」

主査：福本昌宏 (豊橋技術科学大学)

工業用 3 大材料である金属、セラミックス、高分子の数～数十 μm サイズの粉末粒子をガスにより熱プラズマや高速ガスフレーム中に搬送し、加熱・加速し基材上に堆積させることで数十 μm を超える厚さの皮膜を迅速に創成する溶射法が、各種産業分野における基幹技術として重要な役割を果たしています。航空機用エンジン部品に適用される TBC: Thermal Barrier Coating 等が典型的な実用例です。

ただし、溶射法の制御性は未だ完全に確立されたとは言い難く、プロセスの適用拡大に向けて制御性の確立による皮膜の品質保証化が強く求められています。本研究会ではオールジャパンの官学会員相互が、既存溶射法の高制御性・信頼性の確立を目指し、機械、材料、物理、計測、化学などの様々な立場から、粒子加熱・加速・積層の素過程、基本物理現象の解明に取り組み、これらを連成することで制御指針の確立

に向けた学術交流を行っています。

特に近年、既存溶射法における数十 μm サイズの粉末粒子による成膜が、偏平粒子 Splat における network 状き裂の発生、および積層 Splat 間巨視欠陥発生双方の非制御性が必要悪であるとの反省から、高品位膜創成技術分野における新たな潮流として、ナノ～サブミクロンサイズの微粉末を用い、ガスに代わり懸濁液による粒子搬送を特長とするサスペンションプラズマ溶射 SPS 法が、にわかに脚光を浴びています。本会では、これら新旧溶射プロセスの総体を、粒子積層による膜創成プロセス: PD (Particle Deposition) 法として包括的に捉え、成膜における普遍原理の解明、制御指針の確立による同法の発展拡大を志向し、幅広く情報交換しています。

平成 29 年度は平成 30 年 3 月 9 日に豊橋技術科学大学で日本溶射学会中部支部との共催による研究会を開催、計 20 名が参加し Prof. Joshi (Univ. of West Sweden), Dr. Shahien (AIST) 他 1 件の話題提供ならびに全体討議を通し学術交流を行いました。次回は平成 30 年秋口の開催を予定しています。現構成員は 30 余名ですが、興味をお持ちの方は随時福本 (fukumoto@tut.jp) までご連絡を。

第 1 回若手ポスターシンポジウム開催報告

実行委員長 古川 英光 (山形大学)

2017 年 11 月 17 日 (金)、主催日本機械学会、後援早稲田大学にて、早稲田大学西早稲田キャンパス 63 号館情報ギャラリーにおいて、第 1 回若手ポスターシンポジウムが開催されました。本シンポジウムは、機械工学の将来を担う若い研究者が集まって研究発表し、交流や研鑽を深める場として、機械材料・材料加工に限らず、ものづくり、機械工学の広い分野からの若手を募集し、実施しました。

ポスター発表は 52 件行われました。発表者の多くは学会に初めて参加する学生であり、開始直後は緊張が見られましたが、時間がたつと緊張がほぐれ屈託の無い討論が活発に行

われました。分野にこだわらずに討論や、情報交換する姿が見られました。ご指導されている先生や、諸先輩の方にもご参加いただき、若手を優しく応援していただきました。

本シンポジウムの発表者の中から、「本講演会翌年度の 4 月 1 日現在において 26 歳未満の会員」を対象に、平成 29 年度の「若手優秀講演フェロー賞」が選考されました。

また、併設して開催された第 29 回 M&P サロンにもご参加いただき、交流を深めていただくことができました。

本シンポジウム開催にあたり、ご尽力頂きました関係各位に深く感謝致します。

2017 年度部門賞・部門表彰の受賞者決定

第 95 期 第 3 技術委員会 (表彰関係)

品川 一成 (九州大学)

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 2017 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 10 日 (月) に開催される日本機械学会 2018 年度年次大会 (関西大学) における当部門同好会において行われます。受賞者の皆様、誠にありがとうございます。なお、下記のうち、部門表彰 (国際貢献部門) については、既に ICM&P 2017 会場にて授賞式を済ませております。

- 部門賞 (功績賞) 若山修一 (首都大学東京)
- 部門賞 (業績賞) 藤本浩司 (東京大学)
- 部門賞 (業績賞) 近藤勝義 (大阪大学)
- 部門賞 (特別功労賞) 塩谷 義 (東京大学名誉教授)

■部門一般表彰 (優秀講演論文部門)

- ・ Hayato Nakatani, Yosuke Handa, Katsuhiko Osaka (Osaka City University)
- “Shortening in Resin Impregnation Time of VaRTM Process and Interlaminar Toughening for GFRP by Inserting Polyamide Mesh” (ICM&P 2017)
- ・ Masashi Sato (Tokyo University of Agriculture and

Technology), Takuya Aoki (Japan Aerospace Exploration Agency), Toshio Ogasawara (Tokyo University of Agriculture and Technology)

"Microcrack Observations of SiC Fiber/SiC Composite Under Tensile Loading Using Digital Image Correlation" (ICM&P 2017)

・Tsutomu Umeda, Koji Mimura (Osaka Prefecture University)

"Effects of Boundary Condition and Cell Structure on Dynamic Axial Crushing Honeycomb" (ICM&P 2017)

■部門一般表彰 (奨励講演論文部門)

・大場圭介 (早大)

「銀担持グラフェンを用いて作製した透明導電膜の電気特性評価」(2017 年度年次大会)

・岩脇将隆 (秋田大)

「引張応力が重畳された繰返しねじりを受ける銅-はんだ接合体の弾・塑性・クリープ有限要素解析」(2017 年度年次大会)

・五十嵐喜寅 (農工大)

「高温大気中における SiC 繊維強化/SiC 複合材料のク

リープ・疲労破壊挙動と寿命予測」(2017 年度年次大会)

■部門一般表彰 (新技術開発部門)

・金子 智 (リソテック), 永澤 茂 (長岡技科大)

「PET フィルムの切断面形状に及ぼす切断方向の影響」(2017 年度年次大会)

■部門表彰 (国際貢献部門)

・Prof. Johnson Samuel (Rensselaer Polytechnic Institute)

・Prof. Yong Chen (University of Southern California)

・Dr. Satoshi Kishimoto (National Institute for Materials Science)

■若手優秀講演フェロー賞 (当部門選定)

・阿多誠久 (東工大)

「コールドスプレー法を用いた配向性 CNT-ポリマー複合材料膜の作製」(第 1 回若手ポスターシンポジウム)

・横瀬諒介 (山形大)

「超音波マイクロバブルを利用した金属ナノ粒子生成」(第 1 回若手ポスターシンポジウム)

○部門賞 (功績賞) : 1 件



「功績賞を受賞して」

首都大学東京
若山 修一 氏

この度は、日本機械学会 機械材料・材料加工部門より栄えある功績賞を賜り誠に光栄に存じます。これ

までお導き頂いた歴代部門長をはじめとする関係者の皆様、ご推薦いただいた委員の皆様には厚く御礼申し上げます。

部門との関わりは、1993 年の第 1 回機械材料・材料加工技術講演会 (M&P'93) に参加させていただいたことから始まります。その後、第 12 回講演会 (M&P 2004) にて松尾陽太郎先生 (東京工業大学) の下でセラミックス関連のオーガナイズドセッションのオーガナイザに加えていただき、2005 年の年次大会から筆頭オーガナイザを務めさせていただいております。この間、オーガナイザをお願いした皆様ならびに講演していただいた皆様のご支援・ご指導によって続けてこられたことは申すまでもありません。

一方、過去のニュースレターを拝見すると、小生が部門運営の末端にかかわらせていただいたのは、1998 年 (76 期) に第一技術委員会にて川田宏之先生 (早稲田大学) の下で幹事を拝命したのが最初ようです。その後、2011 年 (89 期) からは第 6 (将来計画), 第 5 (分科会・研究会), 第 2 (M&P), 第 7 (Journal) の各技術委員会の委員長として部門運営の一端に携わらせていただきました。もっとも印象に残っているのは、2013 年に第 21 回部門講演会 (M&P 2013) の実行委員長を務めさせていただいたことです。野趣あふれる鎌田

鳥山での懇親会には 80 人を超える皆様にご参加いただき、新旧会長の 3 人の先生を交えて有意義にかつ楽しく過ごさせていただけたかと存じます。何とか開催できたのは、実行委員の皆様のおかげであり、ここに感謝申し上げます。

2015 年の副部門長を経て、2016 年 (94 期) には、思いもかけず部門長の重責を与えていただき、自分なりに種々の課題に取り組んでまいりました。当部門では 3 年毎に国際会議 (ICM&P) を開催してきました。部門講演会の OS グループを見てみますと、当初は『特性・用途』と『材料・加工』の 2 つでしたが、2003 年からは『材料』、『加工』、『特性・応用 (現在は特性・評価)』の 3 つになり、2012 年からは『三分野融合』を加えた 4 つになっております。これらの広い領域をカバーする分野は ASME などの外国の機械系学会には存在しません。すべての皆様にとって有意義な国際会議の形態に進化するような道は開けましたが、具体的な姿は今後の課題です。また、当部門の特別員 (法人会員) の数は他部門を大きく超えるにもかかわらず、企業の皆様にとって必ずしも満足していただける活動とはなっていないようです。これらをはじめとする多くの課題を残してしまったことは心残りですが、今年度は新部門長の秦誠一先生 (名古屋大学) のリーダーシップの下で部門がますます発展していけるよう、一兵卒として尽力する所存です。

末筆ながら、これまで関わらせていただいた皆様へ改めて心から御礼申し上げますとともに、今後ともご指導・ご鞭撻いただけますようお願い申し上げます。

○部門賞（業績賞）：2件



「業績賞を受賞して」

東京大学
藤本 浩司 氏

この度は、機械材料・材料加工部門の部門賞（業績賞）を賜ることとなり、大変光栄かつ嬉しく思うとともに、恐縮している次第です。私と当部門との関わりは、多分、平成2年頃に、「PSC-183 航空宇宙材料に関する調査研究分科会」のメンバーに加えていただいたときが最初ではなかったかと思えます。その後、平成4年度に部門運営委員会に加えていただいたのを機に、年数だけは永年に亘って部門の運営に関わらせていただいております。大変微力ではありましたが、部門に対してほんの少しだけでも貢献することができたかもしれないと感じたのは、平成9年度に東京国際フォーラムで開催されたM&P'97の実行委員会幹事、平成14年度に東京大学で開催された年次大会の部門選出実行委員、平成15～16年度に部門運営委員会幹事、平成20年度に部門長、平成24年度に第三技術委員会（表彰関係）委員長を務めさせていただいたときなどが記憶に残っております。気の利かないところも多々あったかと思えますが、何とか致命的ミスを犯すことなくやっていけたのはひとえに部門運営に携わっておられる方々、部門に登録されている方々のお陰であり、深く感謝する次第です。特に、平成20年度に米国ノースウェスタン大学で開催されたICM&P 2008ではScientific committeeの委員長を務めさせていただきましたが、このときは、ASMEの国際会議との初めての本格的な同時開催ということもあって、不慣れなASMEのProceedings査読システムの使用に際していろいろとトラブルを経験し、お叱りを受けた記憶があります。また、平成22年度に東京大学で開催されたM&P 2010の実行委員長を仰せつかった際にも、何から手をつけてよいか分からず、途方に暮れておりましたが、このときも学会事務の方をはじめ、部門の多くの皆さま（登録者も含む）の助けを借りて何とか責任を全うすることができましたことを、この場を借りてあらためて御礼申し上げます。

一方、私の本務である研究に関しては、準解析的な高精度応力解析以外には、機械材料の力学特性・破壊挙動に関する基礎的なことばかりをやっていて、順不同で、内部摩擦、破面のフラクタル性、転がり疲れ、モードII型繰返し荷重による疲労き裂の伝播挙動、熱応力や内圧によるガラス板・円管の割れの挙動、皮膜の割れや剥離に及ぼす界面のテクスチャの影響、CFRP積層板の面外強度、ニッケル基超合金のクリープ疲労き裂の伝播挙動などに関する研究に従事してきました。2016年度に九州大学で開催された年次大会では、これらの概要の一部を基調講演で講演させていただくという名誉ある機会をいただくことができ、感謝の念に堪えません。しかしながら、これらの研究はすべて現在進行形で、本質が解決したものは皆無であり、まだ真っ白に燃え尽きていないことを付記させていただきます。

以上、末筆になりましたが、今までお世話になりました皆さま方に深く感謝いたしますと共に、益々のご健勝とご発展をお祈りいたします。今後も部門運営に対して微力ながらも尽力したいと思いますので、何卒よろしくご指導の程お願い申し上げます。



「業績賞を受賞して」

大阪大学
近藤 勝義 氏

この度は、日本機械学会機械・材料加工部門賞（業績賞）という思いがけない荣誉ある賞を賜り、大変光栄に存じますと共に、誠にありがとうございます。ご推薦ならびにご審議頂きました関係各位に紙面をお借りして心より感謝申し上げます。

さて、これまでに当部門においては、粉末冶金プロセスと新規材料創製に係る多くの研究発表を集い、深い議論・討論を通じて当該分野での研究ネットワークの強化を図るべく活動して参りました。その中で粉末成形・焼結技術の高度化を目標とし、大学や研究機関、民間企業などにおいて粉末冶金技術に係る研究開発に従事する研究者や技術者による討論や情報交換の場として、2014年4月に「高次機能性粉末冶金プロセス分科会」を設立する機会を頂戴し、九州大学・三浦秀士先生、品川一成先生や広島大学・鈴木裕之先生らのご支援のもとで主査として本分科会の運営に携わることができました。本会では、機械材料・材料加工技術講演会に加えて、他の学協会との共催により毎年、講演会や研究会、セミナーなどを開催しております。具体的には、金属材料やセラミックス、超硬合金など幅広い材料を対象に、成形・焼結機構の解明やヘテロ組織・超微細組織制御といった基礎・基盤領域に係る研究成果の講演や、実製品としての焼結部材における特性・機能やプロセス因子に関する開発内容の発表など、粉末冶金法を基軸としたモノづくりに係る研究者や技術者にとって、学術および産業応用の両面において実利ある討論を活発に行ってまいりました。最近では、マテリアルズ・インフォマティクス（計算科学）による固相焼結合金の新奇な材料・プロセス設計の提案・実証や、世界的なブームともいえる金属粉末積層造形技術において未解明な組織形成過程の見える化に係る解析技術や計算科学による新たなアプローチなども発表されています。

今後ともこれらの研究成果に関する多くの情報を積極的に発信し、異分野の研究者・技術者も含めた研究ネットワークの形成・強化を通じて、当部門の活性化と発展に対して微力ながらも貢献できればと考えておりますゆえ、引き続き、ご高配を頂戴できれば幸いに存じます。

○部門賞（特別功労賞）：1件



「特別功労賞を受賞して」

東京大学名誉教授
塩谷 義 氏

この度、日本機械学会機械材料・材料加工部門の特別功労賞を受賞することになり、第95期部門長小林秀敏先生をはじめ、部門の各委員会の皆様方に厚く御礼申し上げます。私と当部門との関わりは部門発足のときにさかのぼる。当部門の発足から四半世紀も過ぎているので、現在部門でご活躍の方の中には、当時の経緯、部門のコンセプトなどに詳しくない人も増えているように思える。学会や部門を取

り巻く環境も変化しているし、社会や業界等の需要・要求も進化してきているので、発足当時の考え方をそのまま維持する必要は全くないが、今後の部門のありかたの一つの参考として知っておいてもらえればと思い、この機会に紹介する。

当部門の発足は、機械学会にそれまで存在した委員会を整理して部門に統合するという学会の大きな方針に基づくものであり、また、部門の規模（具体的には登録会員数）がその後の部門存続の判定になる、という課題を負ったものであった。本部門の前身は機械材料委員会と材料加工委員会という別々の委員会であった。初代の部門長には、材料加工委員会の委員長であった日本大学の太谷利勝先生が、次期の部門長には機械材料委員会側から私が就任した。機械材料に関しては、材料ごとに専門があり、それぞれ専門の学会に属して活躍している人が多く、また、材料加工に関しても、同様に各加工方法について専門の学会で、活動をしている人が多かった。このようななかで、部門の存在意義は何かが問題であった。それぞれの材料や加工の専門学会は、製作する立場からとみなせるが、総合学会である機械学会としては、それらの専門学会と競うことではなく、製品の使用目的の立場からそれぞれの材料や加工を比較できる、ということにあると考えた。例えば、ある製品をつくる時、鉄、軽金属、プラスチック、セラミックス、複合材料等どれがよいか、また、鍛造、鍛造、粉末冶金、溶接などの加工法がよいか、それぞれの利点・難点を比較して議論できるという専門学会ではできない場を提供できる、というのが当部門ならではの長所と考えた。概念としては、そうであるが、具体的にどのような活動をしていこうかが課題であった。新たに発足することとした部門主催の講演会 (M&P) においては、材料や加工別のセッションと並行して、製品目的別のセッションを設け、縦糸と横糸の関係になぞらえて企画した。また、製品目的を意識した分科会や研究会を作った。私自身も航空宇宙材料に関する調査研究分科会を主査し、また、太谷利勝先生が主査する加工材の美的感覚に関する調査研究分科会や、分科会を引き継ぎ発展した研究会に参加した。一方、製作する立場からの複合材料や接合技術などの分科会も発足した。このように、部門の出発はなんとか枠組みの上では順調であった。しかし、製品目的に対して、材料や加工法を比較することは実際にはかなり難しいことであった。材料メーカーや加工の会社は、当然長所は大いにプレゼンテーションするが、短所は言いたがらないし、比較となるコストが公表されることはほとんどなかった。当初、それぞれの立場からの優劣を論じる議論が交わされるのではと期待したが、かなりなごやかに終わることが多かった。講演会においても、材料・加工の専門別の細かいセッションでの発表（いわゆる縦糸）の希望が多く、他の材料・加工との比較を意識したいわゆる横糸の議論を促す努力が必要とされた。

専門家はいわゆる自分の土俵で相撲をとるほうが有利と考えるのは自然であるが、すこし違った角度から検討してみるのも新たな発見・発明につながるきっかけにもなると思う。部門講演会等の企画も、細かい専門別のセッションだけでなく、他の専門の人も気軽に議論できる場を広げてはどうだろうか。

○部門一般表彰（優秀講演論文部門）：3件

“Shortening in Resin Impregnation Time of VaRTM Process and Interlaminar Toughening for GFRP by Inserting Polyamide Mesh”



大阪市立大学
中谷 隼人氏



大阪市立大学
(現：(株)日本触媒)
飯田 陽介氏



大阪市立大学
逢坂 勝彦氏

このたびは部門一般表彰（優秀講演論文部門）を頂き、大変光栄に存じます。この講演論文は2017年6月に南カリフォルニア大学（アメリカ・ロサンゼルス）において開催された第6回JSME/ASME機械材料・材料加工技術国際会議(ICM&P2017)にて発表したものです。本研究を実施する上でご指導・ご協力頂きました皆様に厚く御礼を申し上げます。

本論文は航空宇宙構造や自動車構造への適用がますます拡大しているFRPの低コスト成形を扱ったものです。低コストで比較的高品質のFRPが得られる成形方法として知られるVaRTM (Vacuum assisted Resin Transfer Molding) 法では、真空バッグ内に封入した繊維基材に樹脂を含浸させる際、樹脂含浸時間短縮のための成形資材として樹脂拡散メディアを繊維基材の外側に設けます。この拡散メディアやその他成形資材はFRP成形後に除去・廃棄されるものであるため、コスト増加の原因となります。そこで本研究では、拡散メディアの代わりにポリアミド (PA) でできたメッシュを繊維基材の内部に挿入することを提案しました。まず、挿入したPAメッシュが拡散メディアの役割を果たし、VaRTM法による樹脂含浸時間が短縮されることを、光ファイバセンサを用いた多点測定実験と樹脂含浸シミュレーションの両方より明らかにしました。さらに、成形後もPAメッシュをFRP内に残留させることで、メッシュを挿入した層間でのモードIIき裂進展初期における層間破壊靱性値 G_{IIC} が向上することを実験的に示しました。 G_{IIC} の評価に用いた剛性補強型ENF試験は、剛性補強型の試験片における推定き裂進展量の式を梁理論に基づき新たに提案し、その妥当性もここで確認したものです。このように、繊維基材の内部にPAメッシュを挿入するという1つの作業により、樹脂含浸時間の短縮と層間高靱性化の2つが同時に実現できることを示したことが本研究の大きな成果であります。

今回の受賞を励みに、今後もFRPの成形の低コスト化やこれにプラスアルファの価値を付与できるような手法に関す

る研究に取り組んで参ります。今後とも御指導・御鞭撻のほどよろしくお願ひ申し上げます。

“Microcrack Observations of SiC Fiber/SiC Composite Under Tensile Loading Using Digital Image Correlation”



東京農工大学
佐藤 真志氏



宇宙航空研究開発機構
青木 卓哉氏



東京農工大学
小笠原 俊夫氏

この度は日本機械学会機械材料・材料加工部門、部門一般表彰（優秀講演論文賞）にご選出いただきまして、大変光栄に存じます。対象となりました講演論文は、2017年6月4日から8日に南カリフォルニア大学にて開催された第6回 JSME/ASME 機械材料・材料加工技術国際会議（ICM&P 2017）において発表しましたものです。ご審査・ご推薦いただきました皆様、および本研究の遂行に際してご指導・ご協力いただいた皆様に深く御礼申し上げます。

本講演論文は、直交三次元織物セラミック基複合材料（CMC）における微視的損傷の評価手法に関する研究です。CMCは比強度・耐熱性に優れるため、航空機のタービン部材として実用化されつつある材料です。CMCの応力-ひずみ関係や、運用される高温環境下における強度低下を理解するうえで、マトリクスに生じる微視的損傷を把握することは必要不可欠です。既存の研究ではレプリカフィルムやAcoustic Emission法などを用いることで損傷を評価していますが、それらの方法で高温下の試験における損傷を直接的に観察することは困難です。そこで本研究では、デジタル画像相関（DIC）法を利用することで、直接的かつ簡便に観察を行う手法を検討しました。室温引張試験下においてDIC法と光学顕微鏡を用いた観察を同時に行い、結果を比較したところ、両者は良い一致を示し、DIC法によるマトリクスクラック検出が有用であることを確認しました。さらに高温真空下の引張試験においてDIC法を適用した結果、in-situな亀裂進展を検出することに成功し、損傷挙動を実験的に明らかにしました。今後は、本手法を用いて高温クリープ試験や疲労試験中の亀裂進展挙動をin-situに観察することにより、高温下のCMCにおける変形挙動のより良い予測モデルの提案を目指したいと考えております。

今回の受賞を励みとして、より一層研究に精進する所存でございます。今後とも皆様のご指導・ご鞭撻のほど、何卒宜しくお願ひ申し上げます。

“Effects of Boundary Condition and Cell Structure on Dynamic Axial Crushing Honeycomb”



大阪府立大学
椋田 努氏



大阪府立大学
三村 耕司氏

この度は、日本機械学会材料・材料加工部門における部門一般表彰（優秀講演論文部門）をいただくことになり、大変光栄に存じます。対象となりました講演は2017年6月4日から8日に米国南カリフォルニア大学で開催された第6回 JSME/ASME 機械材料・材料加工技術国際会議（ICM&P 2017）で発表しましたものです。ご推薦をいただきました皆様、本研究の遂行に際してご指導とご協力をいただきました皆様に厚く御礼申し上げます。

私たちの研究グループでは、自動車などの衝突安全性に寄与する目的で、クラッシュボックス、フロントサイドメンバーなどが代表的なエネルギー吸収部材に関する研究を継続して行ってきました。最近ではプリクラッシュセーフティが注目され、アクティブセーフティも含むシステムの統合化にも目が向きがちですが、終局的な状況での衝突安全（パッシブセーフティ）は変わらず重要です。また、エネルギー吸収部材としてのハニカム構造の研究も1980年代から見付かりますが、その高い比強度から構造材料として注目されることが多く、種々提案されているセル形状の評価は十分でない上、むしろ、数値計算では異方性を有する多孔性材料として扱われることも多く、緻密な数値モデルによる検討が十分になされたとは言えない状況です。

本研究では、波形に加工した箔材を貼り合わせた状態で製作され、セル形状が正六角形の工業用ハニカムの幾何構造を、そのまま4角形セル要素で分割した上、接着相の塑性変形や、同相の凝集破壊もしくは界面の破壊を考慮するとともに、加工時に生じる初期不整も導入して忠実な数値モデルを構築しました。また、衝突時のハニカム構造が示すひずみ速度依存性を検討するため、これを有するものを含め、複数の金属箔の材料モデルを作成し、基本的な条件での実験結果との比較も行いモデルの妥当性を確認しました。検討の結果、ハニカム構造の示すひずみ速度依存性は元の箔材の30~40%に抑えられること、扱った規模では、セル形状の波形になっている部分の分岐角が正六角形の120°より小さい場合は境界条件の影響を受けやすいこと、分岐角が120°より小さいほどエネルギー吸収能が低下すること、実際の条件を考慮した斜め衝突解析では、衝突角度の増加とともにエネルギー吸収能が低下し、例えば、45°で最大約50%低下することを明らかにしました。

今後、別途進めている簡便な数学モデルの提案や、異なるセル形状のハニカム構造の評価も考えております。この受賞を励みに、より一層研究に邁進する所存でございます。今後とも皆様のご指導、ご鞭撻のほど、どうぞよろしくお願ひ申し上げます。

○部門一般表彰（奨励講演論文部門）：3件

「銀担持グラフェンを用いて作製した透明導電膜の電気特性評価」



早稲田大学
大場 圭介氏

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」にご選出頂きましたことを大変光栄に存じます。対象論文は2017年9月3日から6日にかけて埼玉大学にて開催されました2017年度機械学会年次大会において発表されたものです。ご審査・推薦いただきました先生方、並びに本研究の遂行に際して、ご指導・ご協力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概要を紹介させていただきます。

近年、電子デバイスの大量生産や多様化およびフレキシブルデバイスの実用化検討が進む中で、タッチパネル等の素材となる透明導電膜の低コスト化、高強度化が求められています。現状、透明導電膜の主原料としては、酸化インジウムスズ（Indium Tin Oxide : ITO）を用いるのが主流となっていますが、レアメタルを使用するため高価である、曲げ強度が低いなどの課題があり、代替材料の開発が求められています。そこで近年、高い強度、導電性と光の透過性を併せ持つグラフェンに注目が集まっています。これまでもグラフェン透明導電膜の研究は進められていますが、グラフェンのみで作製した透明導電膜の導電性ははまだITO膜のそれに及ばず、実用化に向けて課題を残している状況です。

そこで本研究では、グラフェンの高導電性化を目的として、液中プラズマ法によるナノ粒子生成、担持技術のグラフェンへの適用、並びに用いるグラフェンも酸化処理を用いずに黒鉛から直接剥離を行う液相剥離法により作製したものを適用いたしました。その結果、液中プラズマ法によるグラフェン表面への銀ナノ粒子担持、および導電性の向上に成功しました。また本研究でのプロセスにより作製されたグラフェンは欠陥が少なく、透明導電膜のさらなる高導電性化、高強度化に寄与する可能性が示唆されています。

今回の受賞を励みに、より一層研究活動に邁進する所存でございます。今後とも皆様のご指導ご鞭撻の程よろしくお願い申し上げます。

「引張応力が重畳された繰返しねじりを受ける銅-はんだ接合体の弾・塑性・クリープ有限要素解析」



秋田大学
（現：KYB株）
岩脇 将隆氏

この度、日本機械学会機械材料・材料加工部門、部門一般表彰（奨励講演論文部門）をいただきまして大変光栄に存じます。同時に、身に余るご評価を賜り大変恐縮しております。対象となりました講演論文は2017年9月3～6日に埼玉大学を会場として開催された日本機械学会2017年度年次大会で発表いたしました、「引張応力が重畳された繰返しねじりを受ける銅-はんだ接合体の弾・塑性・クリープ有限要素解析」です。この場をお借りして御審査、御推薦頂きました皆様、本研究の遂行に際してご指導、ご協力いただきました皆様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。

現在、電子実装基板の強度信頼性を左右するはんだ接続部の耐疲労性は、最終的には、熱サイクル試験により評価されています。しかし、その実施に長時間を要しているため、その加速試験として、超加速限界試験（HALT）なる試験を応用することが望まれています。HALTは、製品に対して強力な熱負荷と振動を壊れるまで与え、その強度的な弱点を短期間で洗い出す試験であり、規定のサイクル数で壊れないことを保証する熱サイクル試験とは性格が異なります。したがって、HALTを熱サイクル試験の代替試験として実行するには、まず、HALTと熱サイクル試験の間で、はんだ接続部の変形挙動にどのような関連性があるのかを明らかにする必要があります。そして、そのためには、HALTで生じるはんだ接続部の変形を、精度良く予測することのできる有限要素解析（FEA）用ソルバが必要となります。

そこで本研究では、私の指導教員である大口先生が塑性・クリープ分離型の非弾性構成モデルを構築した上で開発した汎用FEAソフト用ソルバのHALTのFEAへの適用性について検討することとしました。すなわち、このソルバのシミュレーション性能を評価するために、銅-はんだ接合体に引張応力を重畳した繰返しねじりを与える試験のFEAを実行し、その結果を実験と比較しました。その結果、実験との間で良い一致がみられ、繰返しねじりにより引張方向にひずみが蓄積する特徴的な二軸ラチェット変形挙動も表せることが判明しました。一方、振動を伴う引張応力を重畳した繰返しねじりを銅-はんだ接合体に与えるHALTの模擬試験では、振動を伴わない場合よりも繰返しねじりにおけるヒステリシスループの応力レベルが高くなり、ラチェットひずみの発生量が増加する現象がみられるのですが、これらの振動の有無による変形挙動の違いをFEAで表すことはできませんでした。この問題を解決するには、この現象の発生メカニズムを解明し、それを考慮した非弾性構成モデルを新たに開発する必要があります。私は、今後もその開発に協力していきたいと考えております。そのためにも、今回の受賞を励みとし、より一層精進していく所存です。今後とも、皆様のご指導・ご鞭撻の程、よろしくお願い申し上げます。

「高温大気中における SiC 繊維強化/SiC 複合材料のクリープ・疲労破壊挙動と寿命予測」



東京農工大学
五十嵐 喜寅氏

この度は、機械材料・材料加工部門の部門一般表彰（奨励講演論文部門）をいただきまして大変光栄に存じます。講演論文は、2017年9月3-6日に埼玉大学にて開催された日本機械学会2017年度年次大会にて発表させていただいたものです。ご審査・推薦いただきました先生方、本研究に際してご指導・ご協力をいただきました皆様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。

SiC 繊維強化 SiC (SiC/SiC) 複合材料は、民間用航空ターボファンエンジン高温部に従来使用されている Ni 基耐熱合金と比較して、比重が低く耐熱性も高いことから、エンジン高温部への適用が検討されている材料です。エンジン高温部の回転部品は、巡航時の遠心力や熱応力といった一定荷重、エンジンの起動・停止にともなう繰り返し荷重などが負荷されることから、一定荷重と繰り返し荷重の複合荷重下における SiC/SiC 複合材料の破壊メカニズムの解明が必要とされます。しかしながら、従来の研究では一定荷重によるクリープ破壊と繰り返し荷重による疲労破壊を個別に取り扱った研究が多く、これらを統一的に整理した研究はほとんど行われていませんでした。

そこで本研究では、材料の破断寿命に及ぼすクリープ・疲労の相互作用の評価を目的として、高温大気中における引張試験、クリープ試験、疲労試験を行いました。ここで、疲労試験では、繰り返し波形に台形波形を適用しました。この手法によって、疲労試験中に最大一定応力に保持されていた時間を積算し、クリープ試験結果と比較を行うことができます。試験結果は、クリープ破断寿命と比較して疲労破断寿命の低下が顕著であり、本研究に使用した SiC/SiC 複合材料の破断寿命は繰り返し数に依存することが明らかになりました。さらに、試験後の破断面観察ならびに単繊維 Push-out 試験を行ったところ、酸化による材料内へのゆっくりとしたき裂進展ならびに繰り返し荷重による繊維/マトリクス界面の摩耗の2つが材料の強度低下に対して主に支配的であることが明らかになりました。これらを考慮した寿命予測モデルについて検討し、任意の荷重下における SiC/SiC 複合材料の強度低下を統一的に表現できることがわかりました。今後は、不活性雰囲気中での強度試験を行い、さらなる材料の破壊メカニズムに関する考察を深めたいと考えています。

今回の受賞を励みとして、より一層研究に邁進する所存です。今後とも、皆様のご指導、ご鞭撻のほど、よろしくお願いたします。

○部門一般表彰（新技術開発部門）：1件

「PET フィルムの切断面形状に及ぼす切断方向の影響」



リンテック株式会社
金子 智氏



長岡技術科学大
永澤 茂氏

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）を頂き、大変光栄に存じます。本講演論文は埼玉大学で開催された日本機械学会2017年度年次大会で発表したものになります。ご審査・推薦を頂きました学会委員の皆様方、本研究に際し御理解を頂きました皆様に厚く御礼申し上げます。以下に概要を紹介させていただきます。

くさび押抜き加工は、包装用印刷紙や印刷ラベルなど同一形状で連続切断を行う方法として広く普及しています。この加工方法は搬送基材や下敷きの上に置かれた被加工材を任意形状の型に形成した刃型で切断することから、様々な形状への加工を必要とする製品に多く用いられています。しかし、いずれの用途においてもバリ、だれなどの切断面形状の悪化や部分的未切断によって生じる次工程での切断不良が問題となる場合があります。一方、印刷ラベル等の基材に広く用いられるプラスチックフィルムは、その製造工程から機械的物性に異方性を持つ材料が多いため、上述したような切断不良が切断方位によって異なる状況で生じる場合があります。くさび刃での切断技術に関しては、延性金属や板紙、樹脂板などを対象に数多く行われておりますが、プラスチックフィルムのように薄く柔軟であり、大きな異方性を有する材料を対象とした例が少ないのが現状となります。

本研究では、機械的物性に異方性を有するポリエチレンテレフタレート (PET) フィルムのくさび押抜き加工において、切断方向が切断特性に及ぼす影響を明らかにすることを目的とし、PET フィルムの押抜き過程における応答線荷重測定と切断面形状観察を行うとともに、切断方向や摩擦状態による内部応力状態の違いを有限要素解析により比較しました。

実験的な検討により、切断面形状は切断面下部を対象に3つの変形状態が存在することを明らかにし、切断方向によってそれらの発生頻度が異なる傾向であることを示しました。各変形状態に対応する応答線荷重および切り口面の観察結果から、引張特性の異方性や摩擦状態のバラツキが切断面形状に影響を及ぼす要因であると考えました。また有限要素解析により、摩擦係数の大小関係がくさび押込みに伴う面内長手方向の変形拘束や下敷きの沈み込みに影響することを示し、引張特性との関係から各変形状態を形成することを明らかにしました。これらのことから、切断方向によって異なる頻度で発生する変形状態は、引張特性及び摩擦状態によって特徴付けられることを示しました。本研究成果は、面内方向に異方性を有する被加工材のくさび押抜き加工において、切断方位によって異なる切断不良を生じる場合に、押抜き方向ごとに適切な刃先角度やゴム押さえ位置などの設定に寄与するものと考えられます。本受賞を励みに、より一層精進していく所存です。今後とも、皆様のご指導・ご鞭撻の程、よろしくお願申し上げます。

○若手優秀講演フェロー賞（当部門選定）：2件

「コールドスプレー法を用いた配向性 CNT-ポリマー複合材料膜の作製」



東京工業大学
阿多 誠久氏

この度は、早稲田大学、西早稲田キャンパスにて開催されました日本機械学会機械材料・材料加工部門「第1回 若手ポスターシンポジウム」において発表いたしました「コールドスプレー法を用いた配向性 CNT-ポリマー複合材料膜の作製」に対し、日本機械学会若手優秀講演フェロー賞を賜り、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及び、本研究を進めるにあたりご指導いただきました大竹教授、赤坂准教授に厚く御礼申し上げます。また、本研究の一部は、天田財団による研究助成、「高速飛翔する複合材料粒子の衝突による塑性変形を利用したナノコンポジットの合成」の一環で実施されました。この場を借り、厚く御礼申し上げます。

コールドスプレー法は粉体材料をキャリアガスにより加速し、超音速で基板に衝突させて“mm”厚の膜を高速で作製する技術であり、樹脂粒子とカーボンナノチューブ(Carbon Nanotube: CNT)の混合粉体から1プロセスで導電性を有す CNT-ポリマー複合材料膜を作製できます。本手法は従来の手法と比較して簡便に CNT-ポリマー複合材料を作製できるため、本手法を用いることにより本材料の応用領域の拡大が期待できる一方、他の手法で作製した CNT-ポリマー複合材料と比較して電気伝導率が低いことがこれまで課題でした。そこで本研究では、CNT を配向させることで CNT 複合材料の電気伝導率が向上する報告を参考に、基板とスプレーノズルの相対角度を 90° から傾斜させることで基板表層のキャリアガス流れを偏向させ、超音速ガスの流線に沿って配向した CNT を膜中へ一方向に導入し、CNT-ポリマー複合材料膜の電気伝導率の向上を試みました。結果、基板の傾斜角の変化に伴い膜中の CNT の配向性を変化させることができ、基板を傾けずに作製した CNT-ポリマー複合材料膜と比較して電気伝導率を約 80% 向上できることを明らかにしました。本手法より従来の手法と比較して簡便に高い電気伝導率を有する CNT 複合材料を作製できることを示しました。今後、超音速流れ場の解析により、より高配向な CNT-ポリマー複合材料膜を作製すべく研究を進める予定です。

最後に、この度の受賞を励みに、より一層精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を賜りたく、何卒よろしくお願ひ申し上げます。

「超音波マイクロバブルを利用した金属ナノ粒子生成」



山形大学
横瀬 諒介氏

この度は、第1回機械材料・材料加工部門若手ポスターシンポジウムにて発表いたしました「超音波マイクロバブルを利用した金属ナノ粒子生成」に対し、若手優秀講演フェロー賞を賜りましたこと、大変光栄に存じます。本賞にご推薦いただきました皆様、また、本研究を進めるにあたり丁寧なご指導いただきました幕田寿典准教授をはじめ、研究室の皆様がこの場をお借りして心より御礼申し上げます。

金属ナノ粒子は、大きな触媒性能や独特な光学特性、そして物質本来が有する融点よりも低い温度で融解するといった興味深い性質から、触媒や複合材料、導電性ペーストなど幅広い分野での応用が期待されている材料です。近年では、このような極微の粒子に特異な構造を付与することによって、更なる機能性を発揮させるような研究も盛んに進められています。

本研究では、水中に配置した溶融金属内部にマイクロバブルと呼ばれる微細な気泡を吹き込むことによって、ナノオーダーの金属粒子を生成しています。微細な気泡が粒子生成にどのように関係しているか、文章で表しただけでは理解し難いものではありますが、コップに注いだ炭酸飲料を思い浮かべていただければイメージが着き易いと思います。コップの周りのテーブル上には、いつのまにか沢山の水滴が付いているはずです。これは、炭酸飲料の表面で泡が弾ける衝撃により、飲み物が外に飛び出して起きています。これに当てはめて本手法を説明すれば、溶けた金属（炭酸飲料）の表面でマイクロバブルが弾けることによって水相（コップの周り）に粒子が発生するのです。マイクロバブルを用いた方法で生成される粒子は、100 nm 以下の微細なものになり、殊に、水相に界面活性剤を添加することで、粒子径は 10 nm を下回ります。また、マイクロバブルとして供給する気体を空気などの酸化性ガスから非酸化性のものに変更することで、ナノ粒子へ中空構造を付与できることも分かってきました。現在のところ、粒子内部の空隙発生は金属微粒子の酸化に伴う物質移動が関与しているのではないかと考えています。

今後は、粒子径の制御や金属種の拡張など実用化に向けて歩みを進めていきたいと考えております。

編集後記

機械材料・材料加工部門ニュースレター No.55 をお届けいたします。本号を発行するにあたり、秦誠一部門長をはじめ、ご執筆いただいた方々、発行にご尽力をいただいた皆様に深く御礼を申し上げます。ニュースレターは元より、部門の HP についても、皆様にとって魅力のあるものにしていきたいと考えておりますので、ご意見・ご要望等がございましたら、遠慮なく広報委員会・櫻井 (junpeisakurai@mae.nagoya-uacjp) までご連絡ください。

発行

発行日 2018 年 5 月 31 日

〒 160-0016 東京都新宿区信濃町 35 信濃町煉瓦館
一般社団法人 日本機械学会 機械材料・材料加工部門
第 96 期部門長 秦 誠一
広報委員会委員長 櫻井 淳平
Tel.03-5360-3500 Fax.03-5360-3508