

MATERIALS and PROCESSING



Materials and Processing
Division Newsletter May 2015

NO.49



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 93 期部門長

岸本 哲
(物質・材料研究機構)

この度日本機械学会機械材料・材料加工部門長を拝命いたしました。これまで多くの諸先輩方のご尽力で発展してきました当部門の部門長が私のような若輩者につとまるかと恐縮いたしますが、若山副部門長、荻原幹事をはじめ、運営委員、各委員会委員諸氏のご協力を仰ぎながら、微力ではございますが伝統ある本部門のさらなる発展のために努力する所存でございます。

思うに十数年前より当部門の技術委員会委員を拝命し、その後、運営委員として運営に参加いたしました。数年前には幹事や ICM&P の運営委員として当部門に深く関わるようになり、今回部門長を拝命した次第です。その間、学会賞の選考委員やメカライフの編修委員など、日本機械学会の多くの委員会委員を拝命いたしました。私と機械学会との関係は本部門から始まったものと考えております。

さて、今期の M&P 部門の大きなイベントとして、まずは本部門主催のアジアにおける国際シンポジウム ASMP 2015 (Asian Symposium on Materials and Processing) は本年 8 月に、第 23 回機械材料・材料加工技術講演会が 11 月、さらに、来年 3 月には部門設立 25 周年記念の行事がございます。

ASMP はこれまで武藤先生を初めとする多くの方々のご努力で毎回盛大に開催され、同部門の定期的な活動に成りつつあります。今回の実行委員長の方の三浦先生を初め、先年度、今年度の第 4 技術委員長ならびに委員の方々の多大なご助力により盛大に開催されますことを希望いたします。開催さ

れます場所は、有名なリゾート地のインドネシア・ロンボク島とうかがっております。研究の分野での交流はもちろんのこと、アジアの文化や習慣に触れるのも国際交流ではないかと思えます。人的つながりを築いていくことも学会の重要な役割であると思えますので皆様の積極的なご参加を希望いたします。

また、本年 11 月に広島県東広島市の広島大学で開催されます第 23 回機械材料・材料加工技術講演会 (M&P 2015) でございますが、この講演会は当部門におきましては最大の参加者を集める講演大会でございます。これに加えまして昨年度に設立されました、次世代 3D プリンティング研究会を中心といたしました第 1 回日本機械学会イノベーション講演会も同時に開催されます。どちらかに参加登録すれば 2 つの講演会双方に参加可能とのことですので、今まで当講演会への参加をためらっていらっしゃる方々にも、ぜひご参加・ご登壇いただけますようお願い申し上げます。

来年 3 月 28 日には創立 25 周年祝賀行事 (記念特別講演会と祝賀会) を開催する予定です。皆様方のご臨席を賜り、諸先輩方の功績をたたえとともに、当部門に関わる方々同志の親交を深められればと思います。

皆様をご存知のように政府内閣府主導で「戦略的イノベーション創造プログラム」が進んでおります。このテーマは大別して、革新的燃焼技術、次世代パワーエレクトロニクス、革新的構造材料、エネルギーキャリアー、次世代海洋調査技術、自動運転システム、インフラ維持管理・更新・マネジメント技術、レジリエントな防災・減災機能の強化、次世代農林水産業創造技術、革新的設計生産技術に分けられます。当部門には分科会が 1 つ、研究会が 3 つ、それぞれ高次機能性粉末冶金プロセス分科会、PD (Particle Deposition) プロセス研究会、アクティブマテリアルシステム研究会、次世代 3D プリンティング研究会と称します。このうち次世代 3D プリンティング研究会は、「革新的設計生産技術」に関わるものであり、一昨年、米国政府が主導した 3D プリンターブームとほぼ同時に設立され、本部門においてもニュースレターで特集が組まれ、また、機械学会誌にも特集として記載されております。他の分科会、研究会におきましても「戦

略的イノベーション創造プログラム」と関連のあるテーマが選定されており、部門の皆様方の先見の明を感じます。これからは、新規の研究会が立ち上がることを期待いたします。

さらに産学連携についてですが、本部門も井原郁夫前々部門長、品川前部門長をはじめ、多くの運営委員の方より産学連携強化を申し送られています。まずは企業の方のご協力を仰ぎ、会員相互の気軽な交流と情報交換の場となっております。M&P サロンや、好評を得ております講習会などの充実化を進めたいと考えております。そのため、今年より企業の方にできるだけ運営委員に就任いただいております。産学官連携した取り組みができればと考えております。

一方、地に足を着けた研究活動や人材育成への貢献等は学会の変わらぬ重要任務と考えられます。これからも年次大会や機械材料・材料加工技術講演会の充実化にも努めてまいります。また、若手技術者・研究者、学生へのさらなる躍進のため、若い方々への表彰を厳格かつ公平に行っていきたいと思っております。関係の技術委員会の方々のお力をお借りすることになると思っております。

最後になりますが、今年度、当部門の発展のため、皆様方のご指導・ご鞭撻ならびにご助力を賜りますようお願い申し上げます。

部門長退任の挨拶



第 92 期部門長
品川 一成
(香川大学)

部門長退任にあたり、この場をお借りしまして、岸本哲副部門長、宮下幸雄幹事、石澤様(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、所属委員会、分科会・研究会、事務局の皆様へ厚く御礼申し上げます。至らぬ点が多々ございましたが、皆様のおかげを持ちまして任務を遂行することができました。

2014 年度の部門協議会関連の動向として、まず、部門評価の方針がこれまでと変更され、ポリシーステートメント(PS)の達成度を最も重視することになったことが挙げられます。新たな PS を策定し、2019 年に 5 年間の活動を評価することになりました。また、前年度の経費削減に続き、部門事業収支の黒字化が謳われました。

さて、当部門の PS につきましては、諸先輩方の多大なご尽力により、基礎はすでにできておりますので、最近の取り組みなどを加味して、学術・技術の普及と発展、対外的活動、活性化に関する目標を設定いたしました。ここで、評価期間の 1 年目に当たる第 92 期の活動を振り返ってみます。まず、ICM&P 2014 がデトロイトにて他会議との合同で開催され、盛況な国際会議となりました。インドネシアで開催される

ASMP 2015 へ向けての準備も進められましたが、こちらも他会議と合同開催となり、大きな国際会議となる予定です。国内では、年次大会(東京電機大学)において、例年以上に多くの部門企画行事を実施しました。次の年次大会(北海道大学)も同程度の企画が立てられています。また、RD 分科会からの提案プロジェクトは NEDO の受託事業(SIP/革新的設計生産技術)で採択となり、関連イベントが M&P 2015(広島大学)に併設して催される予定です。M&P サロンも精神的に続けられ、新しい試みとして見学会&ワークショップも実施されました。好評の講習会「もう一度学ぶ機械材料学」は、初めて大阪でも開催されましたが、会場が満杯となったことから、要望が高いことを再認識することができました。

当部門の財政改善に関しましては、次期の予算案に財政安定化のための方策を盛り込みました。ICM&P 2014 や講習会等の活況で幸い現在黒字となっておりますが、今後ともさらなる部門活動の活性化、産学連携強化に向けて、大胆で良い企画を推進していただけますよう皆様のご協力を仰ぎましたら幸いです。ものつくり科学技術の流れを先導しようとする当部門の取り組みは、学会内でも大きく期待されております。

日本機械学会誌、英文誌 MEJ では、第 92 期においても当部門発の特集号が発行されました。新学術誌の SMM カテゴリ運営内規も定まり、編集体制も整いました。今後とも部門として新学術誌への協力を継続していただけますことを願います。より円滑な部門運営を考えて、第 93 期より新たに、所属委員会において副委員長を設けることになりました。岸本哲部門長、若山修一副部門長、荻原慎二幹事の下、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。引き続きよろしくご協力申し上げます。

第 93 期部門代議員

北海道地区

本田 真也(北海道大学)

東北地区

赤垣 友治(八戸工業高等専門学校)

燈明 泰成(東北大学)

関東地区

中尾 航(横浜国立大学)

大竹 尚登(東京工業大学)

浅沼 博(千葉大学)

岸本 喜直(東京都市大学)

藤本 浩司(東京大学)

楊 明(首都大学東京)

金子 堅司(東京理科大学)

酒井 孝(成蹊大学)

赤坂 大樹(東京工業大学)

渡辺 知規(武蔵野大学)

星野 直昭 (鬼怒川ゴム工業(株))

東海地区

梅原 徳次 (名古屋大学)

福本 昌宏 (豊橋技術科学大学)

渡辺 義見 (名古屋工業大学)

小森 和武 (大同大学)

榎本 和城 (名城大学)

北陸信越地区

大津 雅亮 (福井大学)

鈴木真由美 (富山県立大学)

関西地区

兼子 佳久 (大阪市立大学)

誉田 登 (新日鐵住金(株))

松本 良 (大阪大学)

三村 耕司 (大阪府立大学)

小林 朋平 (川崎重工業(株))

中国四国地区

佐々木 元 (広島大学)

上森 武 (岡山大学)

九州地区

廣田 健治 (九州工業大学)

上谷 俊平 (鹿児島大学)

第 93 期部門委員

部 門 長 岸本 哲 (物質・材料研究機構)

副 部 門 長 若山 修一 (首都大学東京)

幹 事 萩原 慎二 (東京理科大学)

運 営 委 員 本田 真也 (北海道大学)

赤垣 友治 (八戸工業高等専門学校)

燈明 泰成 (東北大学)

大竹 尚登 (東京工業大学)

川田 宏之 (早稲田大学)

藤本 浩司 (東京大学)

板橋 正章 (諏訪東京理科大学)

金子 堅司 (東京理科大学)

酒井 孝 (成蹊大学)

渡辺 知規 (千葉大学)

細井 厚志 (早稲田大学)

村井 勉 (科学技術振興機構)

秦 誠一 (名古屋大学)

福本 昌宏 (豊橋技術科学大学)

渡辺 義見 (名古屋工業大学)

湯浅 栄二 ((株)南陽)

京極 秀樹 (近畿大学)

大津 雅亮 (福井大学)

小林 訓史 (首都大学東京)

松本 良 (大阪大学)

誉田 登 (新日鐵住金(株))

小林 朋平 (川崎重工業(株))

上森 武 (岡山大学)

三浦 秀士 (九州大学)

久保田祐信 (九州大学)

武正 文夫 ((株)IHI)

高橋 浩之 ((株)東芝)

品川 一成 (香川大学)

山崎 美稀 ((株)日立製作所)

井原 郁夫 (長岡技術科学大学)

委員会

総務委員会

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)

広報委員会

委員長 岸本 喜直 (東京都市大学)

副委員長 松本 良 (大阪大学)

第一技術委員会 (年次大会関係)

委員長 羽賀 俊雄 (大阪工業大学)

副委員長 久保田祐信 (九州大学)

第二技術委員会 (M&P 関係)

委員長 佐々木 元 (広島大学)

副委員長 川田 宏之 (早稲田大学)

第三技術委員会 (表彰関係)

委員長 浅沼 博 (千葉大学)

副委員長 井原 郁夫 (長岡技術科学大学)

第四技術委員会 (国際交流関係)

委員長 宮下 幸雄 (長岡技術科学大学)

副委員長 大津 雅亮 (福井大学)

第五技術委員会 (分科会・研究会関係)

委員長 村澤 剛 (山形大学)

副委員長 大竹 尚登 (東京工業大学)

第六技術委員会 (将来計画関係)

委員長 古川 英光 (山形大学)

副委員長 小林 訓史 (首都大学東京)

第七技術委員会 (ジャーナル関係)

委員長 中尾 航 (横浜国立大学)

副委員長 板橋 正章 (諏訪東京理科大学)

第八技術委員会 (企画・産学交流関係)

委員長 赤坂 大樹 (東京工業大学)

副委員長 細井 厚志 (早稲田大学)

2015 年度年次大会のご案内

第 92 期第 1 技術委員会 (年次大会担当)
羽賀 俊雄 (大阪工業大学)

年次大会は、2015 年 9 月 13 日(日)~17 日(木)(但し 13 日(日)は市民開放行事、17 日(木)は見学会の予定) の 4 日間、北海道大学(札幌市北区北 13 条西 8)にて開催されます。暑いディスカッションの後には、一足早い北の大地の秋を感じながらおいしいビールを満喫してください。

2015 年度年次大会は「Be Ambitious! ~機械工学の新たな挑戦~」をキャッチフレーズとしてテーマは「グローバルイノベーション」、「減災・災害防止」、「健康・医療・バイオ」です。当部門の企画もしくは幹事のオーガナイズドセッション、およびは基調講演、先端技術フォーラム、ワークショップは以下の通りです。部門同好会も予定されています。多くの皆様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 041] 機械材料, 材料加工部門一般セッション

[S 041] 粉末成形とその評価

[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] 次世代 3D プリンティング

[S 045] 伝統産業工学

[J 041] 工業材料の変形特性・強度およびそのモデル化

[J 042] 超音波計測・解析法の新展開

[J 043] 厚膜形成技術と厚膜の機械特性評価

[J 044] 知的材料・構造システム

[J 045] 高分子基複合材料の加工と評価

[J 046] 自己治癒材料・システム

[J 047] マイクロ・ナノ材料創成とそのデバイス応用

基調講演:「異種材料の接合プロセスと界面強度評価」

先端技術フォーラム:「M&P 最前線 2015」, 「3D プリンタによるものづくり革新」

ワークショップ:「減災・サステナブル工学の世界展開」, 「軽量材(軽金属, ポリマー等)を用いた生体材料」

第 23 回機械材料・材料加工部門技術講演会 (M&P 2015) 開催のお知らせ

第 93 期第 2 技術委員会 (M&P 担当)
佐々木 元 (広島大学)

今年度の M&P 2015 は広島大学東広島キャンパスで開催致します。主なスケジュールは以下の通りです。詳細は下記の URL をご参照ください。多数の皆様のご参加をお待ちしています。

URL: <http://www.jsmeor.jp/conference/mpdconf15/>

開催日: 2015 年: 11 月 13 日(金)(見学会)

11 月 14 日(土)・15 日(日)(講演会)

会場: 広島大学東広島キャンパス

[広島県東広島市鏡山 1-3-2]

交通アクセス等は、<http://www.hiroshima-uac.jp/top/access/higashihiroshima/>をご覧ください。なお、宿泊は JR 山陽線西条駅近辺のホテルが便利です。

募集要領: 上記の URL をご参照の上、オーガナイズドセッションのテーマに関連した講演を募集します。講演時間は 10 分、討論時間は 5 分です。

講演申込締切: 7 月 3 日(金) 17:00

講演原稿提出締切: 9 月 19 日(土) 17:00

講演申込方法・申込先, 講演原稿執筆要項・提出方法:

上記の URL をご参照ください。

参加登録料(講演会開催期間中, 受付にて申し受けます):

正員・准員: 10,000 円 (CD-ROM 論文集を含む)

会員外: 15,000 円 (CD-ROM 論文集を含む)

学生員・一般学生: 2,000 円



広島大学大学院工学研究科研究および実験棟

(CD-ROM 論文集は別売: 3,000 円)

製品・カタログ展示: 新技術, 新製品の紹介の場としてご利用ください。詳細は、上記の URL をご参照ください。

問い合わせ先:

広島県東広島市鏡山 1-4-1

広島大学大学院 工学研究院 材料・生産加工部門

佐々木 元

Tel. 082-424-7545, FAX 082-422-7193

E-mail: gen@hiroshima-uac.jp

The 4th Asian Symposium on Materials and Processing (ASMP 2015) 開催のお知らせ

第 92 期第 4 技術委員会 (国際交流関係)
 大津 雅亮 (福井大学)

開催日：2015 年 8 月 10 日(月)～13 日(木)

会 場：ロンボク・ラヤホテル (インドネシア, ロンボク島)

日本機械学会機械材料・材料加工部門では、第 4 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 2015) を、本年 8 月 10 日～13 日にインドネシアのロンボク島において開催致します。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) に続く 4 回目のシンポジウムで、The 14th International Conference on QiR (Quality in Research) や Asian Federation of Biotechnology (AFOB)、International Conference in Saving Energy in Refrigeration and Air Conditioning (ICSERA) との共催となります。今回はインドネシアのロンボク島のラヤホテルを会場として、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。日本からは口頭発表とポスター発表を合わせて約 40 件、共催するインドネシアの会議では他分野も含めて 400 件以上の発表があります。ロンボク島はインドネシアのバリ島に続く新しいリゾート地です。皆様のご参加をお待ち致しております。詳しい情報は部門 HP (http://www.jsme.or.jp/mpd/asmp2015/index_j.html) をご覧下さい。

参加登録費

日本人一般	45,000 円 (早期申込 4 月 30 日まで)
日本人一般	47,500 円 (通常申込 5 月 31 日まで)
日本人一般	52,500 円 (最終申込 6 月 30 日まで)
学生	37,500 円 (早期申込 4 月 30 日まで)
学生	40,000 円 (通常申込 5 月 31 日まで)
学生	45,000 円 (最終申込 6 月 30 日まで)

詳細は上記の部門 HP をご覧下さい。

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ジャーナル特集号 (Special Issue on the Asian Symposium



Kuta ビーチ (ソーシャルツアーのランチ会場)

on Materials & Processing 2015 (Mechanical Engineering Journal 2016 年 4 月号)) に投稿することができます。詳細は上記の HP をご覧下さい。

問合せ先

Symposium Chair :

三浦秀士 (九州大学)

Tel : 092-802-3207, miura@mechkyushu-uac.jp

General Chair :

大津雅亮 (福井大学)

Tel : 0776-76-8834, otsu@u-fukuiac.jp

Co-General Chair :

楊明 (首都大学東京)

Tel : 042-585-8440, yang@tmuac.jp

Scientific & Program Committee Chair :

宮下幸雄 (長岡技術科学大学)

Tel : 0258-47-9704, miyayuki@mechnagaokautac.jp

Secretary :

岡田将人 (福井大学)

Tel : 0776-27-9926, okada_m@u-fukuiac.jp

部門分科会・研究会活動報告

第 92 期第 5 技術委員会 (分科会・研究会関係)
 古川 英光 (山形大学)

分科会

①P-SCD 385 (2014.3～2017.2)

「高次機能性粉末冶金プロセス分科会」(主査：近藤勝義)

研究会

①A-TS 49 (2003.10～2015.9)

「PD (Particle Deposition) プロセス研究会」(主査：福本

昌宏)

②A-TS 410 (2007. 9~2015. 8)

「アクティブマテリアルシステム (AMS) 研究会」(主査: 浅沼博)

③A-TS 411 (2008. 10~2015. 3)

「医療材料のコーティング材における界面強度評価に関する研究会」(主査: 新家光雄)

④A-TS 412 (2013. 10~2018. 9)

「次世代 3D プリンティング研究会」(主査: 京極秀樹)

「高次機能性粉末冶金プロセス分科会」

主査: 近藤勝義 (大阪大学)

E-mail: kondoh@jwri.osaka-u.ac.jp

本研究分科会は粉末成形・焼結技術の高度化を目標として、2014年4月より設置されました。活動初年度となった2014年度は、計3回の分科会を開催しております。まず、6月に米国デトロイトにおいて、ICM&P 2014 (International Conference on Materials & Processing) と同時開催として分科会を開催し、「Microstructure Control of CNF/Al Composites and Effect On Electrical Conductivity」, 「Electrical /Thermal and Mechanical Properties of PM Al Matrix Composites Reinforced by Carbon Nanotube」, 「Fabrication of Al Matrix Piezocomposite Using Hollow Piezoelectric Ceramics Fiber」等の講演を合計6件行い、繊維強化焼結材料に関するディスカッションを行いました。

続いて8月に静岡県御殿場市において、焼結研究会その他との共同で会を開催し、「高速遠心成形法と樹脂スタック型を組み合わせたディーゼルノズルチップの製造」, 「動的加圧機構を搭載した通電焼結装置の試作とその周辺技術開発」, 「Al₂O₃ マトリックス中の MWCNT およびその機械的変形応答」, 「スーパーアロイ粉のレーザー粉末積層 3D プリンティング」, 「PALAP 工法を用いた熱電モジュールおよび熱流センサーの開発」, 「Al₂C₃-nanorod 分散強化アルミニウム複合材料の強化機構」, 「ガラスの高品質化に向けた焼結材料適用と課題」, 「超硬合金の焼結時の表面 Co 層形成とその場観察」, 「合金粉末を原料とする高強度チタン合金焼結体の製造」についての報告をそれぞれ行いました。さらに、2015年1月に大阪大学において、「Advanced Powder Metallurgy Processing & Additive Manufacturing of Ti」を議題として「Ti 系合金粉末の先端 P/M テクノロジー-MIM&AM (DLF) -」, 「Additive Manufacturing of Strong & Ductile Titanium Alloys by Selective Laser or Electron Beam Melting」, 「軽元素を利用した純チタン焼結材の高次機能化」の講演発表を行い、チタン粉末を用いた 3D 積層造形法 (Additive Manufacturing) と Ti 粉末中への軽元素の固溶強化に関する最先端粉末冶金技術についてディスカッションを行いました。

本分科会は本年度も引き続き積極的な活動を目指しており

ます。ご興味のある方は是非ご参加ください。

「PD (Particle Deposition) プロセス研究会」

主査 福本昌宏 (豊橋技術科学大学)

E-mail: fukumoto@tut.jp

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えず、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、諸現象の解析や評価に取り組み、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。

一方近年、既存溶射法における材料の溶融が一種の必要悪であるとの反省から、厚膜創成技術分野における新たな潮流として、加熱に代わり高速性の付与による非溶融固体粒子を堆積させる新規プロセスが台頭しつつあります。Warm Spray, Cold Spray および Aero-Sol Deposition です。加えて、サブミクロンサイズの微粉末による皮膜の高品位化をねらい、ガスに代わり液体による粒子搬送を特長とするサスペンション溶射法が、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。

現構成員は 30 余名ですが、興味をお持ちの方は随時上記アドレスまで連絡ください。今回は平成 27 年 1 月 23 日に芝浦工業大学豊洲キャンパスで研究会を開催し、5 件の話題提供ならびに全体討議を通し充実した学術交流を行いました。次回は平成 27 年秋口の開催を予定しています。

「アクティブマテリアルシステム (AMS) 研究会」

浅沼 博 (千葉大学)

機械材料の新展開を目的に、知的材料・構造システム、特に変形機能等を有する新材料システムの構築を目指し、2007 年 9 月以来 21 回の講演会・見学会を開催した。以下に年度の活動等を紹介させて頂く。

昨年度は第 21 回会合 (1/21) を千葉大・西千葉キャンパス (けやき会館) で開催した。話題提供は、講演 1 「知的材料・構造システムの減災分野への応用」浅沼 (千葉大)、講演 2 「新磁歪 FeCo 系合金開発とそのスマートデバイス応用

展開・振動発電, 自補給電型移動体センサ, インフラ診断・防災」古屋氏 (弘前大), 特別講演 1「津波・高潮減災のための技術開発 - フラップゲート式可動防波堤の紹介」仲保氏 (日立造船), 特別講演 2「ゴムの特徴と使い方」小薬氏 (鬼怒川ゴム), 特別講演 3「見える化技術を用いた減災サステナブル機器設計への展開可能性」武居氏 (千葉大) であり, 総合討論および会場を移しての情報交換会では, 日立造船の見学等も含め, 主に今後の活動について議論した。

また, 年次大会 (9月7~10日, 東京電機大) では, 例年通りセッション「知的材料・構造システム」を支え 20 件の講演を, セッション「減災・サステナブル工学」を支え 4 件の講演を, ワークショップ「減災・サステナブル工学の今後の展望」を支え 4 件の講演を実施し, また関連セッションとして, 中尾氏 (セッション「自己治癒材料・システム」, 11 講演), 古川氏 (セッション「ソフトマター・イノベーション」, 14 講演) との連携を行った。

さらに, 新分野創成として, アクティブマテリアルシステムを始めとする知的材料・構造システム等をベースにした上記「減災・サステナブル工学」の確立に努め, 2014 年度はその第 3 回ワークショップ「減災・サステナブル工学の今後の展望」を年次大会において実施し, また, その国際展開のため, ASME SMASIS 2014 においてセッション“Disaster Mitigation”を企画, 実施した。

当研究会は今年度半で活動終了となるため, 今後の展開に向け, 皆様の御指導を期待します。御意見, お問合せ等も併せ, 浅沼 (asanuma@faculty.chiba-u.jp) まで頂けると幸いです。

「医療材料のコーティング材における界面強度評価に関する研究会」

主査: 新家光雄 (東北大学)

E-mail: niinomi@imr.tohoku.ac.jp

金属系インプラント材料の代表であるチタン合金基板に生体活性セラミックスであるハイドロキシアパタイト等をコーティングしたインプラント部材における界面強度の評価方法に関する研究会を 2008 年度に立ち上げ, 2011 年度を第 1 期, 2012 年度よりを第 2 期として上記界面強度評価試験法に関する学会基準の作成を目指して活動を行い, 2014 年度で終了しました。

本研究会では, 2011 年度より, 上記学会基準作成のための工学的基礎を明らかにする指針を得るための実験や試験などの理論, あるいは経験および実績に基づいた合理的・能率的な手法や手順などを含んだラウンドロビンテストを行うためのワーキンググループ (WG) を設置しました。これら WG での議論をまとめ, 2013 年度より日本機械学会基準の作成もテーマとして活動を行いました。

2014 年度では, WG を 4 回開催致しました。WG では, 日本機械学会基準の作成に向けて, ハイドロキシアパタイト

をチタン合金表面にコーティングしたインプラント部材のチタン合金-ハイドロキシアパタイト界面強度の評価に必要な試験片の試験器具等への接着方法や接着材の取り扱い, 引張り試験に必要な試験片の固定や条件などの詳細を議論しました。これに加えて, 引張試験以外の界面強度評価法として, スクラッチ試験やせん断破壊試験についても議論し, 実施しました。また, 界面強度に及ぼす体液環境の影響についても検討しました。これらの過程を通じて, 試験の基準となる方向性を定め, ラウンドロビンテストを行いました。

本研究会の会員は 43 名で行われました。会員諸氏のご尽力には心より感謝申し上げます。現在, 日本機械学会基準の提案に向けての最終原案を作成しています。本研究会での成果を, 企業をはじめとする多くの機関に役立つ指針としてご活用頂ければ幸いに存じます。

「次世代 3D プリンティング研究会」

主査: 京極秀樹 (近畿大学)

E-mail: kyogoku@hiro.kindai.ac.jp

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, 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。

2014 年度は 5 月に産業総合研究所つくば東事業所にて, 産総研 ナノシステム研究部門の寺岡 啓先生から「人工骨製造を AM 風にする試み」, 横浜国立大学 丸尾 昭二先生から「マイクロ・ナノ光造形技術の新展開」の講演と, 産総研での金属積層造形などの研究施設を見学しました。8 月には山形大学 百周年記念会館にて, 山形大学 川上 勝先生のご講演による分子モデル (川上モデル) のご講演をはじめ, 株式会社スタジオミダス様の 3D プリンタの実例紹介, 各研究グループのライトニングトークと研究室の見学を行いました。

9 月の東京電機大学での機械学会年次大会では, 先端技術フォーラムとして, 「次世代 3D プリンティングと関連技術」を開催し, 5 件の講演を行うとともに, OS「次世代 3D プリンティング」に 6 件の発表がありました。12 月には近畿大学次世代基盤技術研究所の見学と金属積層造形の講演会, 交流会を行い, 本年 3 月には名古屋大学ベンチャービジネスラボラトリで名古屋大学 新井 史人先生から「3D 微細加工による手術トレーニングモデルの現状と課題」の講演, 首都大学東京 寛 幸次先生から「航空宇宙金属材料の 3D プリンティング」研究グループ紹介, 午後は SIP (内閣府戦

略的イノベーション創造プログラム)採択課題2件の紹介と名古屋大学の各研究室の見学がありました。

以上のような活発な活動は、上述の通り2014年度SIPでは、会員が研究代表者などとして関係する5研究課題が

採択されるなど、めざましい成果を挙げつつあります。研究会へご興味のある方は、秦 誠一幹事 (hata@mechnagoya-u.ac.jp) までご連絡ください。

2014年度部門賞・部門表彰の受賞者決定

第92期 第3技術委員会 (表彰関係)
委員長 大竹 尚登 (東京工業大学)

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2014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、部門一般表彰(国際貢献部門、優秀ポスター発表部門)を除き、本年9月14日(月)に開催される日本機械学会2015年度年次大会(北海道大学)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。

■部門賞(功績賞) 井原郁夫 (長岡技術科学大学)

■部門賞(業績賞) 川田宏之 (早稲田大学)

■部門賞(業績賞) 若山修一 (首都大学東京)

■部門賞(国際賞) 京極秀樹 (近畿大学)

■部門一般表彰(優秀講演論文部門)

- ・青木真悟(長岡技科大), 井原郁夫(長岡技科大), 「Feasibility Study on Ultrasonic In-situ Measurement of Interfacial Temperature in Friction Surface」(ICM&P 2014)
- ・渡辺茂高(名古屋大), 中光豊(東工大), 桜井淳平(名古屋大), 溝尻瑞枝(名古屋大), 秦誠一(名古屋大), 「薄膜金属ガラス Cu-Zr-Ti を用いた二軸駆動マイクロミラーデバイスの製作と駆動」(2014年次大会)
- ・谷口周平(横国大), 丸尾昭二(横国大), 「2光子マイクロ光造形と無電解めっきによる磁性体マイクロ部品の作製」(2014年次大会)
- ・平井悠司(千歳科学技術大), 下村政嗣(千歳科学技術大), 「自己組織化を利用した高分子多孔質構造の作製とその応用」(2014年次大会)
- ・塚本貴城(東北大), 王敏(東北大), 田中秀治(東北大), 「光パターニング可能な感温塗料をもちいた赤外線熱イメージングデバイスの開発」(2014年次大会)

■部門一般表彰(奨励講演論文部門)

- ・栗原直樹(東京理科大)「押込み試験によるアルミニウム合金/PMMA 異材界面き裂に対する破壊靱性評価」(2014年次大会)
- ・渡邊洋輔(山形大)「DESIGN OF REALISTIC EYE MODEL WITH SMART SHAPE MEMORY GEL (SMG)」(ICM&P 2014)
- ・長谷川竜伸(群馬大)「正常時ウェーブレット分布からの逸脱量を用いたベイジアン異常同定法の検討(電気転搬機への適用)」(2014年次大会)
- ・Shahira Liza Kamis(東工大)「Preparation and Mechanical Characterization of Amorphous Boron Carbon Nitride Films」(ICM&P 2014)

■部門一般表彰(新技術開発部門)

- ・毛利敏彦(NTN 特殊合金), 伊藤容敬(NTN 特殊合金), 須貝洋介(NTN 特殊合金), 湯浅栄二(東京都市大), 「異種材料一体化成形による複合焼結軸受に関する材料開発」(2014年次大会)

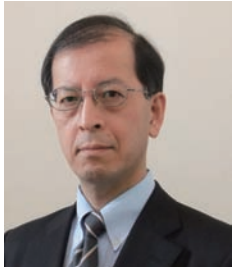
■部門一般表彰(国際貢献部門)

- ・Professor Albert Shih, (University of Michigan)
- ・Assistant Professor Kira Barton, (University of Michigan)
- ・Assistant Professor Chinedum Okwudire, (University of Michigan)
- ・Professor Seiichi Hata, (Nagoya University)

■部門一般表彰(優秀ポスター発表部門)

- ・吉井雄佑(東工大), 中光豊(東工大), 向井信幸(名大), 溝口尚志(名大), 高橋勉(名大), 深川雄貴(名大), 溝尻瑞枝(名大), 秦誠一(名大)「MOISTURE-IN-OIL SENSOR USING NEW THIN FILM METAL FILTER」(ICM & P 2014)
- ・亀谷真帆(早大), 川田宏之(早大)「CHARACTERISTICS OF CARBON FIBERS GRAFTED CARBON NANOTUBES USING NICKEL DEPOSITION」(ICM&P 2014)

○部門賞（功績賞）：1 件



「功績賞を受賞して」

長岡技術科学大学
井原 郁夫 氏

この度は名誉ある功績賞を賜り誠に光栄に存じます。これも偏に部門関係者の皆様のご支援とご指導の賜物

と心より深く感謝いたしております。

振り返りますと、私と当部門との関わりは 2004 年頃に始まりした。この場をお借りして、これまでの主な活動をとおした所感を述べさせていただきます。まず、2006 年に第 2 技術委員会 (M&P 関係) 委員長を務め、翌年には長岡で M&P 2007 を開催し、それを成功裏に終わらせることができました。個人的には、この開催に関わったことで多くの部門関係者の方々より親しくなれたことが最大の成果であったと思います。2008 年には部門幹事として当時の藤本部門長のサポート役を担わせていただきました。この経験は部門運営や行事の大枠を把握するのに効果的であり、同時に各行事に深く関わることで当部門をより身近に感じるようになりました。また、2008 年にシカゴで開催された ICM&P 2008 では Track Chair を、2011 年にオレゴンで開催された ICM&P 2011 では Scientific Committee Chair を務め、英文論文集の特集号の編集にも携わりました。さらに、2012 年にはインドで開催された ASMP 2012 の General Chair を務めました。このような国際会議に密接に関わることで内外の方々との新たな関係を構築することができました。ただ、部門が主催する性格の異なる二つの国際会議 (ICM&P と ASMP) をより充実したものとし、それらの持続的発展の仕組みを構築するには今しばらく継続的な努力を要するであろうことを実感しました。2011 年に第 4 技術委員会 (国際交流関係) 委員長を仰せつかりましたが、部門の国際化にはほとんど貢献できなかったことが悔やまれます。2012 年には副部門長を、2013 年には部門長を仰せつかり、部門運営に鋭意努力いたしました。おかげさまで任期中は大過なく任務を遂行することができましたが、それは裏を返せば特段の事は成さなかったということでもあります。組織の発展のために何をなすべきか、現在でも様々な場面において自問自答が続いています。

ところで、本部門の扱う工学領域は「機械材料」「材料加工」および「特性評価」の三つです。この 3 番目の領域が私の専門分野であり、材料・加工・構造物の信頼性を支える評価・モニタリング技術の開発に取り組んでいます。部門が主催する内外の講演会では、それらに関わる OS を企画し、部門外からも多くの方々にご参加いただけたことは大変有難いと思っております。M&P 部門での私の活動は微々たるものですが、それらの活動をとおして個人的には多くの事を学ぶことができました。その意味でも、僭越ながら皆様、特に若い方々にお伝えしたいことは、機械学会での活動はあくまでもボランティアですがその活動に

は他では得られない確かな価値があるということです。これまでもそうであったように、これからも部門の継続的発展には多くの方々のご協力が不可欠です。どうか今後とも皆様のお力添えを賜り、M&P 部門を盛り立てていただければと思います。私も微力ではありますが、これからも M&P 部門の発展のために尽くしたいと思っております。どうぞよろしく申し上げます。

この度は誠にありがとうございました。重ねて御礼申し上げます。次第です。

○部門賞（業績賞）：2 件



「業績賞を受賞して」

早稲田大学
川田 宏之 氏

今回、2015 年度の日本機械学会機械材料・材料加工部門から業績賞を頂戴することになり、大変光栄に存じて

おります。本部門との関わりは、小生が早稲田大学の専任講師に採用された時代に遡ります。当時、慶応大学に在籍されていた宗宮詮先生が複合材料の材料と加工に関する分科会 (P-SC 132) を立ち上げる際にお声かけして頂き、その時以来のお付き合いとなります。正直な所、学科では「材料力学」を担当教科としていた関係上、本部門に対して研究活動を展開することに多少の抵抗感があったのは事実です。しかし、部門活動や委員会を通して、これまでに会った先生方は皆さん素晴らしく、ますます部門から離れられなくなりました。その後、部門長を拝命し、部門として初めての国際会議 (JSME/ASME International Conference on Materials and Processing 2002) を担当させて頂きました。これは、部門創立 10 周年の記念行事として、部門委員会のメンバーが提案母体となって企画されました。ASME との連携の第一歩として、両者にとって対等の立場を取りたいとの考えから、開催地は等距離にあるハワイを提案しました。開催地の魅力があったのか、多くの委員の方の協力もあって、初めての国際会議としては大勢の講演者の参加を得ることができました。これを機会に、3 年に一度の開催がルーティン化し、国際会議 (海外)、国内 (関東以外)、国内 (関東圏) の順番で部門の講演会を開催する基礎となりました。ASME との連携が回を追う毎に深まり、若手の先生方が献身的な努力をしてくれました。このような先生方のお蔭により、本分野における交流が活発化しております。

さて、研究面ではもっぱらプラスチック基複合材料の耐久性評価あるいは複合材料の強度メカニズムを研究対象としております。GFRP や CFRP の疲労試験、衝撃特性評価、環境強度試験などを研究室の学生達と進めております。最近では、ポストカーボン繊維として究極の材料であるカーボンナノチューブ (CNT) の利用技術に着目し、CNT 無燃糸や CNT 分散の研究に対して興味を感じつつ、実験を通して新規性のある実験事実

を模索している毎日です。周回遅れのナノ材料への挑戦ですが、これまでの連続体力学では説明できない現象を前にして、興味はつきません。本部門にて同じような挑戦をされている研究者に刺激を受け、ナノ分野の研究をスタートさせるきっかけとなりました。良い意味で刺激的な研究者に出会えるのは、この部門のメリットであります。

最後に、本賞の受賞にあたって、推薦して頂いた委員会の皆様にはこの場を借りて御礼申し上げます。



「業績賞を受賞して」

首都大学東京
若山 修一氏

この度は、栄えある業績賞を賜り大変光栄に存じます。これまでお導き頂いた歴代部門長、ご推薦いただいた委員の皆様へ厚く御礼申し上げます。今後、部門への貢献をとおしてご恩に報いるよう、肝に銘じる所存です。

機械材料・材料加工部門にかかわらせていただいたのは、1993年の第1回部門講演会からです。大学院生の時から継続してセラミックスの研究に取り組んでおりましたが、C/C複合材料やフィラメントワインディング(FW)成形したFRP圧力容器の研究も開始しており、当初は、それらのテーマで研究発表させていただいておりました。その後、松尾陽太郎先生が企画されたセラミックス系材料のオーガナイズドセッションに参加させていただきました。そのお蔭でしょうか、1998年に松尾先生が部門長に就任された際、部門運営委員会の末席に加えていただきました。それ以来、いろいろな役割を与えていただきましたが、もっとも印象に残っているのは、2013年に第21回となる部門講演会(M&P 2013)の実行委員長を務めさせていただいたことです。開催が急ぎよ決まったため、遅れを気にしながら準備を進めておりましたが、結果として367人もの皆様にご参加いただくことができました。また、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。また、2014年度には創刊されたばかりの英文ジャーナル誌の編集やそれら学術誌への部門の対応に当たらせていただきました。本年度は副部門長を拝命し、受賞への御礼のためにも、今後の部門ならびに学会の発展のため微力を尽くさせていただきます。皆様のより一層のご指導・ご鞭撻をお願いする次第です。

研究においては、アコースティック・エミッション法を利用したマイクロ損傷の検出・評価を一貫して進めております。材料やデバイスの強度などの機能低下は外的負荷によって直接生じるものではなく、まず負荷によるマイクロ損傷の発生・蓄積があり、それに続いて損傷による機能劣化が生じるものと考えております。当初はセラミックスや複合材料など材料そのものを対

象としておりましたが、近年ではセラミックス製人工関節のほかフレキシブル太陽電池などの電子デバイス、骨や腱、靭帯などの生体組織の傷害の早期診断への応用にも着手しております。今後、より一層精進し、社会に役立つ研究を進めていきたいと思っております。末筆ではありますが、これまでご指導いただいた先生、ともに研究を進めていただいた共同研究者や学生の皆様へ御礼申し上げます。

○部門賞(国際賞):1件



「国際賞を受賞して」

近畿大学
京極 秀樹氏

このたびは、栄えある国際賞を賜り、誠に有難うございます。改めて心の引き締まる思いでございます。

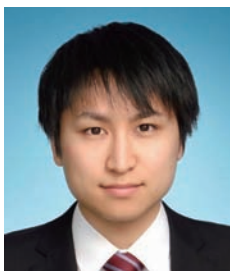
これも、関係者各位のご支援の賜物と衷心より感謝申し上げます。

さて、私は部門発足当時から部門活動に関わらせて頂いております。2007年には第85期部門長として活動させていただきました。丁度、自己点検評価が本格的に始まった時期で、前年度の三浦部門長と作成いたしました自己点検評価の中で掲げました(1)学術活動の活性化、(2)会員へのサービスの充実、および(3)社会貢献を推進する中でも、国際化は重要な項目でした。部門では、すでに2002年に1st JSME/ASME International Conference on Materials and Processing (ICM&P 2002, Honolulu, USA)を開催し、昨年2014年には、第5回となる5th JSME/ASME International Conference on Materials and Processing (ICM&P 2014, Detroit, USA)を開催し、ASMEとの連携も定着してきたように思います。私は、3rd JSME/ASME International Conference on Materials and Processing (ICM&P 2008, Evanston, USA)の開催の際に、堂田実行委員長の下、実行委員を務めさせていただき、昨年のデトロイトの大会では大会実行委員長を務めさせていただきました。デトロイトの大会では、秦副委員長をはじめとする実行委員の皆様のご尽力により、ASME、SMEおよびNAMRACとの連携の下、RAPID、The Big Mの展示会も同時に開催され、これまでになく、海外の研究者・技術者との交流が図れたものと思います。また、部門ではアジアとの連携も重視しており、ASMPも定期的に開催されており、他部門と比べても非常に活発に国際化が図られているように思います。これも、部門所属の皆様方のご尽力の賜物と思います。

今後とも、微力ながら部門の発展に寄与していく所存ですので、引き続きご高配を賜れば幸いに存じます。

○部門一般表彰（優秀講演論文部門）：5件

「Feasibility Study on Ultrasonic In-situ Measurement of Interfacial Temperature in Friction Surface」



長岡技術科学大学
青木 真悟氏



長岡技術科学大学
井原 郁夫氏

このたびは、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（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2014年6月9-13日にアメリカ・デトロイトにて開催された第5回 JSME/ASME 機械材料・材料加工技術国際会議（ICM&P 2014）で発表したものです。先ずはご推薦を頂きました皆様、本研究遂行に際してご指導・ご協力を頂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。

本論文は、我々が独自に開発した超音波による温度分布計測手法（超音波サーモメトリと呼ぶ）を摺動摩擦面の温度モニタリングに適用した研究です。二つの物体が摺動するとき、その摩擦界面の温度は界面のトライボロジー特性や潤滑効率等に影響するため、工学・工業の幅広い分野においてその温度を正確に把握することが要求されています。特に、摺動摩擦面の温度をインプロセスでモニタリングできれば、トライボロジーの基礎研究だけではなく、各種産業分野での摩擦が伴うプロセスの解明やその効果的な制御に対しても有用です。しかし、現在のところ摩擦面の温度を直接計測する手法は見当たらず、そのような計測手法の実現が切望されています。そこで本研究では、超音波サーモメトリの特徴、すなわち、加熱面の熱的境界条件を用いることなく非破壊かつ高感度で温度計測が可能であるということに着目し、同手法による摺動摩擦面温度の直接計測の可能性を検証しました。ここではフェルトとアクリル樹脂板との摩擦プロセスの温度モニタリングを試みています。その結果、超音波法を用いて摩擦面の急激な温度上昇および摩擦面近傍の急峻な温度分布の変化を計測することに成功しました。また、同手法による計測値は摩擦面近傍に挿入された熱電対による計測値と概ね一致しました。さらに、押し付け荷重の変化に伴う温度変化を捉えられること、また、摺動時間の異なるいくつかの繰り返し実験により同手法のロバスト性（安定性）が現在までに確認されています。

このように摺動摩擦面温度のインプロセスモニタリングに対する超音波サーモメトリの有用性を証明することができました。このたびの受賞を励みに、本手法の実用化を目指しさらに研究に精進する所存です。今後とも本部門の皆様のご指導・ご鞭撻の程よろしく申し上げます。

「薄膜金属ガラス Cu-Zr-Ti を用いた二軸駆動マイクロミラーデバイスの製作と駆動」



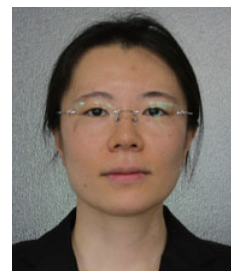
名古屋大学大学院工学研究科
渡部 茂高氏



名古屋大学大学院工学研究科
秦 誠一氏



東京工業大学
中光 豊氏



名古屋大学大学院工学研究科
溝尻 瑞枝氏



名古屋大学大学院工学研究科
櫻井 淳平氏

この度は、材料・材料加工部門 一般表彰（優秀講演論文部門）を頂き、大変光栄に存じます。表記講演論文は2014年9月に開催された日本機械学会2014年度年次大会で発表したものです。御審査・推薦を頂きました皆様、本研究に際し御指導と御協力を頂きました皆様に厚く御礼申し上げます。

本研究の先行研究として、日本機械学会2013年度年次大会において、私達は膜厚が均一で矩形断面形状を持つ薄膜金属ガラス構造体の製作方法と、その構造体に電氣的要素を付加する複合マイクロ加工を提案しました。更に、その応用として薄膜金属ガラス Cu-Zr-Ti 構造体を用いた二軸駆動マイクロミラーデバイスの製作を報告致しました。しかしながら、先行研究では、デバイスの駆動時にトーションバーの破断が発生する事が判明しました。原因は、絶縁層として使用したレジストと接している薄膜金属ガラス Cu-Zr-Ti 構造体の表面がデバイスの製作途中で結晶化し、トーションバーの脆化を引き起こすためです。

薄膜金属ガラスは高温下で酸素を取り込むと、微小な核生成を促進させ、結晶化と脆化を引き起こす傾向にあります。レジストはエポキシ樹脂を主成分としたドライフィルムレジストであり、絶縁層形成にはポストバーク（200℃）による熱硬化処理

が必要です。つまり、ポストベークにより脱ガスが発生し、脱ガス中の酸素が薄膜金属ガラス Cu-Zr-Ti の結晶化を引き起こすと推測しました。

この問題に対して、本研究では絶縁層に高分子材料パリレン C (日本パリレン合同会社) を用いる事で解決を行いました。パリレン C は蒸着法により試料へ直接的に堆積・重合化するので、高温の後処理が不要であり、脱ガスの発生が抑制されます。実験の結果、パリレン C を絶縁層に用いることで、薄膜金属ガラス Cu-Zr-Ti の結晶化を抑制し、トーションバーの破断が起きないことを確認しました。そして、駆動可能なデバイスを得ることに成功しました。

今後は、二軸駆動マイクロミラーデバイスの性能評価を行うと共に、デバイスの小型化やさらなる集積化を模索します。今後とも皆様の御指導のほどよろしくお願い申し上げます。

「2光子マイクロ光造形と無電解めっきによる磁性体マイクロ部品の作製」



横浜国立大学大学院
谷口 周平氏



横浜国立大学大学院
丸尾 昭二氏

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(優秀講演論文部門)を頂き、大変光栄に存じます。表記講演論文は2014年9月に開催された日本機械学会2014年度年次大会で発表したものです。ご推薦頂いた皆様、ご指導・ご協力頂いた皆様に厚く御礼申し上げます。

本論文は、近年注目が集まっている3Dプリンティング技術の中でも最も高精細な2光子マイクロ光造形法による磁性体マイクロ部品の創製に関する研究です。2光子マイクロ光造形法は、フェムト秒パルスレーザーを用いて光硬化性樹脂を硬化させて、任意のマイクロ立体構造体を形成できる技術です。本手法は、約100nmの加工線幅で高精細な3次元微細加工が行えるため、マイクロマシンやナノフォトニクス、医療など幅広い応用が検討されています。しかし、使用材料が光硬化性樹脂に限定されるため、利用範囲が限定されていました。そこで本研究では、造形した樹脂製部品に無電解めっきを施し、磁性体マイクロ部品を作製するプロセスを確立しました。実験では、無電解めっきの諸条件を最適化し、直径4 μm の微小な磁性体マイクロロータなどの作製に成功しました。さらに、永久磁石を用いた磁性体マイクロロータの遠隔駆動も実証しました。今後、磁気駆動型ラボオンチップやバイオ研究用ツールへの応用を検討したいと考えています。本受賞を励みに、さらに研究開発に専心努力して行く所存です。今後とも本部門の皆様のご指導・ご鞭撻の程よろしくお願い申し上げます。

「自己組織化を利用した高分子多孔質構造の作製とその応用」



千歳科学技術大学
理工学部応用化学生物学科
平井 悠司氏



千歳科学技術大学
理工学部応用化学生物学科
下村 政嗣氏

(2015年4月より所属名が変更しております。旧総合光科学部 バイオ・マテリアル学科)

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(優秀講演論文部門)を頂き、大変光栄に存じます。表記講演論文は2014年9月に開催された日本機械学会2014年度年次大会で発表したものです。まずは本学会をご紹介・発表させて頂く機会を下さりました早稲田大学の鈴木進補先生、群馬大学の半谷禎彦先生に厚く御礼を申し上げるとともに、本研究を遂行するに際しご指導・ご協力頂いた皆様に深く感謝申し上げます。

本論文は、はじめて日本機械学会で我々の研究を発表させて頂く機会でしたので、我々がこれまでにやってきた高分子と自己組織化を利用した多孔質構造の作製やその応用研究について広くご紹介させて頂きました。我々が作製・利用している高分子多孔質膜、ハニカム状多孔質膜は、高分子溶液の溶媒蒸発に伴う溶液表面の冷却と水滴の結露、高分子の析出を利用し、自己組織的に微細多孔質膜を形成させる簡便・安価・省エネルギーな手法で作製されます。この多孔質膜の利点としてはその簡便な作製手法のみならず、適応可能な材料の多さ、二次加工による構造の多様性があげられます。本手法では疎水性溶媒に溶解する疎水性高分子であればほぼ全ての高分子に適応が可能のため、ポリスチレンと言った一般的な高分子だけでなく、エンジニアリングプラスチックやエラストマー、生分解性高分子など様々な分野で利用されている高分子を広く用いることが可能です。また高分子からなる微細構造は容易に加工できるため、構造を延伸や収縮、分割させて新たな微細構造を形成させることも可能です。これらの二次加工を行うことで、超撥水性を示すピラー構造化膜を作製することや、金属や半導体の表面をエッチングする際のエッチングマスクとして利用することも可能です。特に本論文では、ハニカム状多孔質膜をエッチングマスクとして利用することで得られる、シリコン微細突起構造の濡れ性や耐焼付き性を有する鉄表面の加工法などを紹介させて頂きました。

本論文で紹介させて頂いた高分子多孔質膜は様々な分野での応用が可能なことから、これまであまり関わる機会に恵まれなかった本会の皆様と共同ですばらしい研究ができるのではないかと期待しております。また一方で皆様の研究発表を拝聴させ

て頂き、我々の研究を発展させて行く上で非常によい学びの場となりました。今後とも本部門の皆様のご指導・ご鞭撻のほどよろしくお願い申し上げます。

「光パターニング可能な感温塗料をもちいた赤外線熱イメージングデバイスの開発」



東北大学
塚本 貴城氏



東北大学
王 敏氏



東北大学
田中 秀治氏

この度は、部門一般表彰（優秀講演論文部門）をいただき、大変光栄に存じます。本論文は、2014年9月7日から10日にかけて東京電機大学で開催された、機械学会2014年度年次大会にて発表させていただいたものです。まずは、本論文を推薦頂いた方々、本研究を行う上で、様々なご指導、ご協力をいただいた皆様に、厚く御礼申し上げます。また、本研究の一部は「先端融合領域イノベーション創出拠点の形成プログラム」のご支援のもとに行われました。この場を借りて御礼申し上げます。

本論文は、低価格で実現可能な赤外線熱イメージングセンサの開発に関するものです。現在広く使われている熱イメージングセンサには大きく分けて2種類あります。一つは、量子型と呼ばれる赤外線による光電効果を利用したものです。しかし、熱ノイズを避けるためにセンサを極めて低温に保つ必要があり、価格も非常に高価になってしまいます。もう一つは、熱型と呼ばれる赤外線によって引き起こされる微小な温度変化を使って、対象物の温度を検出するセンサです。MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) 技術を用いて非常に小さな断熱構造体を作ることで、微小な赤外線でも温度変化として検出することができます。この断熱構造体の温度は、通常、電気抵抗の温度依存性や熱起電力を利用することで検出されます。しかし、一般的に電気の良導体は熱の良導体でもあるため、電氣的計測を行うこのような方式では、断熱性能を維持するために、極めて複雑な構造や、大きな面積が必要でした。

我々は、これらの方法とは異なるアプローチで、低価格の赤

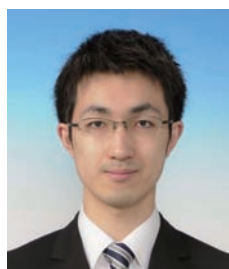
外線熱イメージングセンサの開発に取り組んでいます。おおまかな分類としては熱型の赤外線センサに入りますが、微小断熱構造体の温度読み取り方法が異なります。我々の方法では、感温塗料を用いることで、微小断熱構造体の温度を読み取ります。感温塗料とは、発光強度が温度によって変化する塗料であり、風洞実験の実験モデル表面温度の計測などに利用されています。この方式の大きな利点は、微小な断熱構造体の温度を光学的に測定するため、電気配線が全く必要ない点にあります。そのため、赤外線検出部の断熱を極めて簡単な構造で実現でき、また、真空パッケージングも簡単に行えるようになります。近年では、高性能な CCD/CMOS イメージセンサが安価に入手できますので、この方式により、低価格な熱イメージセンサが実現できると考えています。

これまでの研究において、この方式で熱画像が撮影できることは確認できています。しかしながら、断熱構造の作製にプラズマエッチング法を用いたため作製工程が複雑になり、また、プラズマにより感温塗料が劣化するという問題点がありました。そこで、本論文では、光パターニング可能な感温塗料を開発し、センサの製作工程を簡略化しました。感温塗料の母材に、SU-8と呼ばれる感光性樹脂を用いることで、フォトリソグラフィによって感温塗料をパターニングできるようにしました。その結果、プラズマエッチングを使用しなくても感温微細構造が作製できるようになり、作製工程が大幅に簡略化されると共に、プラズマによるダメージを避けることが可能となりました。また、SU-8を用いて、感温塗料の微細断熱構造体を、別の基板に転写する方法を開発することで、断熱構造体を簡単に幅広い材料の上に作製することが可能になりました。これらの作製技術を用いて実際に赤外線熱イメージングセンサを試作し、約250℃の物体が検出できることを確認しました。

今回の研究結果により、光パターニング可能な感温塗料が、熱イメージングセンサに応用できることを実証できました。また、センサの作製工程を確立することができました。今後は、感温塗料に用いる蛍光材料をより高性能なものに変更したり、塗料の配合割合を最適化するなどして、より高性能なセンサの開発を目指していく所存でございます。今回の受賞を励みとして、より一層精進していくつもりでありますので、皆様には、今後ともご指導・ご鞭撻の程、どうぞ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）：4件

「押込み試験によるアルミニウム合金/PMMA 異材界面き裂に対する破壊靱性評価」



東京理科大学
栗原 直樹氏

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）に選出いただき、大変光栄に存じます。対象講演論文は、2014年9月7日から10日に東京電機大学にて開催された日本機械学会年次大会において発表されたものです。この場をお借りして、ご推薦いただい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厚く御礼申し上げます。

近年、機械構造物の機能性を向上させるため、機械的性質が大きく異なる材料を組み合わせることが積極的に行われています。このような材料の組み合わせにおいては、接合界面ではく離を伴うき裂発生とその進展が問題となっており、界面強度を正確に把握することが重要となっています。コーティングの界面強度を評価するための試験としては、これまでに引張試験、曲げ試験などが行われてきました。しかしながら、試験結果に大きなばらつきが生じること、必ずしも界面で破壊が生じないことなどの問題点が指摘されています。

そこで本研究では、ビッカース硬度計を利用した押し込み試験法に注目しました。この試験法は、評価したい界面に対してビッカース圧子を押し込み、その際に発生した界面き裂長さから界面破壊靱性値を測定するというものです。これまでも、押し込み試験結果から界面破壊靱性値を評価するための定式化が試みられてきました。しかしながら、適用可能な材料の組み合わせが限定されるなどの欠点が指摘されています。

本論文は、様々な材質の組み合わせに適用可能な界面弾性J積分の導出と試験による導出式の有効性についてまとめたものです。まず、押し込み荷重を点荷重としてモデル化するとともに、2次元界面き裂問題における解に相当厚さというパラメータを導入することによって、本試験のための新たな評価式を導出しました。また、異材界面半楕円き裂モデルを用いた3次元有限要素解析を行い、き裂形状や押し込み荷重、材料の組み合わせが界面弾性J積分に及ぼす影響について明らかにするとともに、本評価式の有効性を確認しました。さらに、界面き裂の進展過程を連続観察できるようにするため、PMMAとアルミニウム合金の組み合わせからなるモデル材に対して押し込み試験を行い、押し込み荷重と押し込み変位の関係、その際観察された界面き裂の形状（アスペクト比）に基づき界面破壊エネルギーを評価しました。この結果、他の試験法で得られた結果によく一致しており、本手法によって適切に評価できることが分かりました。今後は、本評価式を用いて様々なコーティング材の界面強度を評価する予定です。

私は今回の受賞を励みとし、技術者としてより一層精進する所存であります。今後とも皆様のご指導ご鞭撻の程よろしくお願ひ申し上げます。

「DESIGN OF REALISTIC EYE MODEL WITH SMART SHAPE MEMORY GEL (SMG)」



山形大学
渡邊 洋輔氏

この度は、第5回JSME/ASME機械材料・材料加工技術国際会議(ICM&P 2014)にて発表いたしました「DESIGN OF REALISTIC EYE MODEL WITH SMART SHAPE MEMORY GEL (SMG)」に対し、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）に選出いただき、大変光栄に存じます。まずは、栄えある本賞にご推薦いただきました先生方及び学会委員の皆様方、また、日頃よりご指導・ご協力いただいている皆様に心よりお礼申し上げます。

ICM&P 2014は本部門で三年に一度の国際会議であり、アメリカ合衆国ミシガン州デトロイト市で開催されました。学会と同時に開催されましたTHE BIG Mでは、多種多様な3Dプリンタを見学し、私の知的好奇心を大いに刺激しましたことを覚えております。

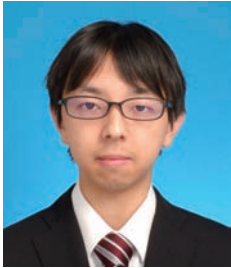
さて、私は現在、山形大学のSoft & Wet Matter Laboratory(古川研究室)に所属しております。本研究室は、我々の体のように水を多量に含む高分子ゲルを、大きく分けまして4つの分野(機械・医療・食品・IT)に応用しようと研究しております。

授賞対象となりました研究は、それらの中の医療分野にゲルを応用した例となります。内容は透明形状記憶ゲルを用いた眼球モデルの設計です。近年、患者への手術説明、術前後の治療評価、手術練習の観点から眼球モデルやVR技術を用いた眼手術シミュレータ装置が開発されています。一方で、個人差を考慮したものや柔らかい模型眼が存在しないのが現状です。そこで本研究では、山形大学古川研究室で独自に開発されました透明形状記憶ゲルを使用し、従来の製品にはない柔軟な眼内レンズ及びin vivo評価用模型眼の提唱・試作品製作しました。それらの過程で、以下の3つの知見が得られました：①透明形状記憶性をもつゲル材料について、光学応用の観点から調査し、透明性を維持しながらアクリル系疎水モノマーの配合比によって屈折率を調節可能であること、②ゲル成形において、3Dプリンタ技術を組み合わせることで、患者に合わせたサイズの模型眼が作成可能であること、③ガラスやプラスチックなどの従来使用された材料ではなしえない形状記憶特性を生かした簡便な眼内レンズ挿入手術シミュレーションが可能であること。

直近の10年で約60MPaという驚くべき圧縮破断強度を誇る高強度ゲルが開発されたように、ゲル材料開発は目覚ましい発展を遂げております。一方で、ゲルの応用研究は遅々として進んでいないというのが、我々の見解です。私はこの受賞を励みとして、より一層ゲル応用研究に邁進し、ゲルと多分野の融

合から新しい価値を創成する所存でございます。今後とも皆様のご指導・ご鞭撻のほどよろしくお願いたします。

「正常時ウェーブレット分布からの逸脱量を用いたベイジアン異常同定法の検討（電気転轍機への適用）」



群馬大学
長谷川 竜伸氏

この度は、日本機械学会 2014 年度年次大会において発表いたしました「正常時ウェーブレット分布からの逸脱量を用いたベイジアン異常同定法の検討（電気転轍機への適用）」に対し、日本機械学会機械材料・材料加工部門における部門表彰（奨励講演論文部門）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先生方および委員の皆様方に、この場をお借りして心よりお礼申し上げます。以下に、受賞対象の研究内容を紹介させていただきます。本研究は電気転つ機の稼働時センサ出力から、電気転つ機の異常を検知し、その原因をベイズ推定により同定するものです。現在、列車の進行方向の変更を行う設備である電気転つ機では、その保全是定期的な部品交換や点検により行われています。また、いくつかの稼働時パラメータに関しては常時監視が行われています。この観測量を適切に活用し、構造状態の予測をすることで保全の効率化が可能であると考え我々のグループでは研究を行っています。一般に損傷の同定は、逆問題解析やパラメータに対する閾値の設定により行われます。提案する診断法は、ベイズの定理を用い構造状態が正常である確率や各異常である確率（＝確信度、確からしさ）を定量的に算出することを特徴としています。すなわち今の信号から考え構造が正常である確率、壊れている確率を定量的に示す事ができることを特徴としています。我々のグループではこれまで状態診断を稼働時センサ出力のウェーブレット解析、正常時からの変動量をパラメータとしてのベイズ推定で行ってきています。提案手法では、正常時のスカログラム分布から閾値を設定し、そこからの逸脱量に基づき評価を行ないます。本手法を実機に適用する場合、正常時の学習期間が長い場合、気候の変化等の影響から正常時の分布範囲は閾値を作成する期間が長くなるほど広がります。その場合、実際に異常が生じた際の逸脱量は減少し、異常を正常と誤判別あるいは他の軽度の異常に判別する等の誤判別の確率が増加すると考えられます。発表論文では実機データでの観測データより、閾値幅の変化の評価、正常時の異常誤検出確率、異常時の非検出確率への影響の評価を行いました。その結果、学習期間を長くすることで正常時の逸脱量は減少し正常時の異常誤検出は低下することを明らかにしました。私はこの受賞を励みとして、技術者としてより一層の努力をしていきたいと思っております。最後になりましたが、

本研究を進めるにあたりご指導いただきました岩崎篤准教授および JR 東日本研究開発センターの方々に心よりお礼申し上げます。今後とも皆様には引き続きご指導、ご鞭撻の程よろしくお願申し上げます。

「Preparation and Mechanical Characterization of Amorphous Boron Carbon Nitride Films」



東京工業大学
Shahira Liza Kamis氏

I would like to state that I have great privilege and pleasure to accept the nomination recognition from the committee of Materials and Processing for my work and presentation at the 2014 annual meeting. I am immensely grateful to my faculty at the Graduate School of Mechanical Engineering and Science of Tokyo Institute of Technology, Professor Naoto Ohtake, Associate Professor Hiroki Akasaka and Dr Junko Hieda. Without their support, collaboration and guidance, my doctoral research would not have been the same. In addition, I would like to acknowledge the financial help provided by JSPS KAKENHI (Grant no. 25289259) for this research.

My ongoing research actives, including the work presented at the meeting for which this recognition is conferred, encompass the fabrication and characterization of amorphous boron carbide films by pulsed plasma chemical vapor deposition. This research focused the effect of boron content on the film's structure, mechanical, tribological and blood compatibility properties. This film was deposited by using mixture gas of C₂H₂ and B(CH₃)₃. Results indicate that the boron carbide films with 0.4 of boron/carbon ratio consists of pores on the surface has shown an excellent boundary oil lubricated behavior, with lower friction coefficient and reduce the wear rate of counter materials than those on the diamond-like carbon (DLC) film. Results show that porous boron carbide films may be an alternative for segmented DLC films in applications where severe tribological conditions and complex shapes exist, so surface patterning is unfeasible. Thermal stability of this film is clearly better than that of the DLC film, without signs of delamination after annealed during 1 h at 500°C. Platelet adhesion experiment in vitro was done in order to understand the effect of boron on the anticoagulant property. The results showed that the films with lower boron content (0.03 boron/carbon ratio) has low amount of platelet adhered on the surface. The synthesized boron carbide films

have good anticoagulant property and may be considered as candidate anticoagulant biomaterials.

However, more investigation is needed in order to evaluate the potential of this film to be applied in such tribological and biomedical application. With this award, I felt encouraged and I will work harder in future and put my full efforts to this research. Thank you for your recognition.

○部門一般表彰（新技術開発部門）：1件

「異種材料一体化成形による複合焼結軸受に関する材料開発」



NTN 特殊合金(株)
毛利 敏彦氏



NTN 特殊合金(株)
須貝 洋介氏



NTN 特殊合金(株)
伊藤 容敬氏



東京都市大学
湯浅 栄二氏

この度は日本機械学会 2014 年度年次大会において発表いたしました表記論文に対しまして、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。本賞にご推薦くださりました先生方および学会委員の皆様方にこの場をお借りして心よりお礼申し上げます。以下に、受賞対象の研究内容を紹介します。

本研究は、油圧ショベルなどの産業用重機の関節部に用いら

れるジャーナル軸受に関するものです。この軸受は、低速・高負荷で作動し、かつ振動・衝撃等が作用する厳しい環境で使用されるため、高い軸受強度、耐摩擦摩耗特性が必要とされ、かつ安価に供給することが求められます。従来使用されている軸受は、強度を確保するための熱処理、精度を確保するための切削加工が必要で、しゅう動特性を得るために銅を多く配合していました。しかし、しゅう動性は軸と摺動する内径面のみに必要とされます。そこで、外層を高強度となる Fe-Cu-C 混合粉末とし、内層は銅粉を配合した混合粉末を用いた材料で 1 体成形し、1 回の焼結で接合させる二層構造の複合軸受を作製しました。そして、焼結後、サイジング加工することで、従来の焼結軸受で行われている熱処理および切削加工を省略し、切削加工に相当する寸法精度の複合焼結軸受が得られました。

本研究では、さらなる機械的強度と耐摩擦摩耗特性の向上を目的として、内層と外層に用いる混合粉末の種類を種々選択し、機械的強度と摩擦摩耗特性を評価しました。その結果、内層を耐摩耗性に優れた Fe-Cu-C-Ni-Mo 混合粉末とし、外層の Fe-Cu-C 混合粉末に P を添加すると、低密度にすることで高気孔率を保有したまま、高い機械的強度を示しました。これは、P 添加の効果により、Fe 粒子間の結合が強固になったためと考えられます。また、摩擦摩耗試験の結果、内層と同一組成の粉末で作製した単層軸受と比較して、摩擦係数は同等で耐摩耗性に優れることが明らかになりました。これは、内層の Cu が溶融せずに外層へ流出していないことで、しゅう動時に内層の Cu が寄与し、軸受の摩耗が軽減したものと考えられます。これらの結果から、複合焼結軸受が産業用重機の関節部用軸受として優れた特性であることが分かりました。

今回の研究により、粉末や金の特徴を活かした、優れた特性を持つ軸受を実用可能な段階で実現できた意味は大きいと思います。この受賞を励みとして、より一層技術開発に邁進し、微力ながら産業界の発展に貢献できれば深甚です。今後とも本部門の皆様のご指導ご鞭撻の程よろしくお申し上げます。

編集後記

機械材料・材料加工部門ニュースレター No.49 をお届けいたします。本号を発行するにあたり、岸本哲部門長をはじめ、ご尽力賜りました皆様に深く御礼申し上げます。また、編集にあたっては、広報委員会委員の皆様のご多大なるご支援とご協力を頂きました。ここに記して厚く御礼申し上げます。さて、今年度は部門設立 25 周年を迎え、本号記載のように大変多くの講演会・研究会が企画されております。これらのイベントが、会員の皆様にとって役立つ情報交換の場となるとともに、さらなる研究・開発の発展につながれば幸いです。本ニュースレターに

関する読者の皆様からのご感想、ご要望などがございましたら、広報委員会委員長（岸本喜直, ykishimo@tcuacjp）までお寄せください。

発行

発行日 2015 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 93 期部門長 岸本 哲
広報委員会委員長 岸本 喜直
Tel.03-5360-3500 Fax.03-5360-3508