

# MATERIALS and PROCESSING



Materials and Processing  
Division Newsletter May 2016

NO.51



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 94 期部門長

若山 修一  
(首都大学東京)

部門長就任のご挨拶に先立ち、本年 4 月に熊本地方を中心として発生した震災により尊い命をなくされた方々に謹んで哀悼の意を表します。また、被災された皆様に衷心よりお見舞い申し上げます。

さて、本部門は 25 周年を迎え、2016 年 3 月 28 日に創立 25 周年記念講演会・懇談会を開催いたしました。これまで部門の発展に貢献された 25 人の歴代部門長をはじめ諸先輩方に敬意と感謝を申し上げます。新たな四半世紀を迎える今期に部門長を拝命し、大変名誉なことであると同時に重責に身が引き締まる思いです。甚だ力不足ではありますが、小林秀敏副部門長、岸本喜直幹事や 10 の部門内委員会の委員長・委員、30 人の運営委員の皆様のお力をお借りして、部門ならびに学会の発展のために努力する所存です。どうぞよろしく願いいたします。

この機会に部門の発展の歩みを振り返るため、これまでのニュースレターを拝読いたしました。ご存知の方も多いと思われませんが、1991 年にそれまでの機械材料委員会と材料加工委員会が合併して機械材料・材料加工部門が発足しました。発足へのご苦労については、大谷利勝初代部門長(当時は部門運営委員長)が詳述されています。また、部門のシンボルカラーの緋色は『灼熱した金属、加工の火にちなんだもの』であるとのこと。日本を支えるモノづくりの基盤を担う当部門に相応しいものと感じ入った次第です。

これからの部門に課されている課題は、今更申し上げるまでもなく部門活動を活性化し、プレゼンスを示すことであり

ます。2014 年 2 月末～2016 年 2 月末の特別員(法人会員)の部門登録数(1～5 位)は 168→171→172 と増加しており、全部門中 1 位となっています。企業から当部門への期待がますます大きくなってきていることを示しており、部門として企業会員の皆様のご要望に応じていく必要があります。これまでの取り組みとしては、講習会「もう一度学ぶ機械材料学」があります。従来は東京でのみ開催されていましたが、昨年 3 月には大阪、本年 3 月には名古屋で開催し、ものづくりの現場のみならず工業教育の最前線でご活躍の皆様からご好評をいただきました。また、本年 5 月に 23 回目となる M&P サロンでは、主に企業の皆様から最新技術の話題をご提供いただき、学会活動への参加のきっかけとしていただけるものと期待されます。さらに、部門表彰(新技術開発部門)の制度を設けており、先端研究だけでなく新技術・新製品の開発にご尽力いただいている方の努力が報われるものと思います。今後とも部門としてこれらを拡充していくことが望まれます。

先日の創立 25 周年記念行事の際に小豆畑茂 93 期会長からご指摘いただいたことでもありますが、機械材料・材料加工技術講演会の参加者数は 400 に達しておらず、部門登録者数(1～3 位) 4183 の 1/10 以下に過ぎません。多くの優秀なものづくりの技術者・研究者が学会の場から埋もれていることになり、魅力のある講演会へと前進していかねばなりません。本年 11 月に 24 回目となる講演会(M&P 2016)が開催予定ですが、より発展したものとなるように期待されます。これに併せ、分科会・研究会の拡充も望まれます。2000 年前後には 9 つあった分科会・研究会も現在 4 つになってしまいました。今年度中に高分子複合材料に関する研究会が新たに発足予定ですが、さらに拡張していくことが必要と考えます。

部門や学会の発展には若手の皆様のご活躍が不可欠であることは疑う余地がありません。そのモチベーションの 1 つとして表彰制度があげられます。日本機械学会では 2004 年から 26 歳未満の会員を対象とした若手優秀講演フェロー賞を贈賞しておりますが、これは主として博士前期(修士)課程の大学院生を対象としています。これに対し、当部門では、

2012年から部門一般表彰として32歳未満の会員を対象とした奨励講演論文部門を設け、博士(後期)課程以降の若手研究者を表彰しております。しかしながら、これらに加えて、優秀講演論文部門、新技術開発部門もあり、現在の表彰制度は複雑になっています。本年度中に、井原郁夫第3技術委員長を中心として制度の改善を進めたいと考えています。

若手研究者の成果の発信の場としては、年次大会、部門主催の技術講演会のほかに、当部門では国際会議を設けています。2002年から米国機械学会(ASME)との共催でInternational Conference on Materials and Processing(ICM&P)を、また2006年からはアジア諸国の機械系学術組織との共催で、Asian Symposium on Materials and Processing(ASMP)を、それぞれ3年おきに開催しています。この内、ICM&PはASMEの加工部門との共催になっており、機械材料と材料加工の幅広い分野をカバーする当部門の講演会と

しては、バランスが整っているとは必ずしも言えず、参加していただく皆様に満足していただけるとはいえないのが現状です。当部門では、大津雅亮第4技術委員長と小林訓史第6技術委員長を中心として国際会議の将来像を検討してまいりたいと思います。

本稿作成中の4月中旬現在、熊本・大分地方では余震が続いており、いまだに被害の全容を推し量ることすらできません。多くの学会関係者も含まれるであろう被災者の皆様の心情を思うと心が痛みます。東日本大震災の復興も途上の中、今後のわが国に新たに大きな課題が課せられました。当部門としては、ものづくりの源流を担う者として、復興・発展に貢献していくことが必須であります。登録会員の皆様とともに、真摯に取り組む所存です。皆さまにはご支援、ご協力いただけますようお願いする次第です。

## 部門長退任の挨拶



第93期部門長  
岸本 哲  
(物質・材料研究機構)

平成熊本地震におきまして、亡くなられた方々のご冥福をお祈り申し上げます。被災された皆様に対しまして、心からのお見舞いを申し上げます。また、余震の続く中、被災地での救難・救助・捜索・医療など、命がけで作業された全ての方々に敬意と感謝の意を表します。

部門長退任にあたり、この場をお借りしまして、若山修一副部門長、萩原慎二幹事、荒木弘尊様(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、事務局の皆様には厚く御礼申し上げます。特に品川一成前部門長を初めとする総務委員会委員の方々には、遅れがちの私の作業を良くサポートしていただいたと感謝申し上げます。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。ありがとうございました。

2015年度の部門協議会関連の動向としては、第一回目の部門協議会に小豆畑会長がお見えになり、まず、部門評価の方針は昨年度のポリシーステートメント(PS)の達成度の重視に加えて、部門事業収支の黒字化、費用対効果や講演会での企業の方々の参加数の増加を謳われました。会員の7%しか講演会に参加しない、企業からの参加が少ないのは、企業にとって魅力のある発表がないからだとの厳しい御意見でございました。

当部門のPSにつきましては、品川前部門長をはじめとする諸先輩方の多大なご尽力により、昨年度完成いたしております。これは、当部門における学術・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ております。こ

こで、評価期間の2年目に当たる第93期の活動を振り返ってみます。

まず、昨年8月にASMP 2015がインドネシア、ロンボク島にて他のアジアの会議との合同で開催され、盛況な国際会議となりました。国内では、年次大会(北海道大学)において、昨年度より開始いたしました多くの部門企画行事を実施しました。次の年次大会(九州大学)も同程度の企画が立てられています。また、部門の技術講演会(M&P 2015(広島大学))におきましては300名に迫る方々のご参加者いただきました。また、RD分科会から提案し、NEDOの受託事業(SIP/革新的設計生産技術)に採択されましたプロジェクトの支援として「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関連イベントが同M&P 2015に併設して催されました。本年11月にはM&P 2016を早稲田大学で、2017年には米国カリフォルニア州南カリフォルニア大学におきましてICM&P 2017を開催する予定です。皆様の積極的なご参加をお願いいたします。

M&Pサロンも精力的に続けられ、好評の講習会「もう一度学ぶ機械材料学は、大阪でも開催されましたが、昨年同様、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。また3月28日に明治記念館におきまして当部門の25周年の記念講演会ならびに祝賀会を開催できましたことは、皆様のご助力の賜と深く感謝申し上げます。

当部門の財政改善に関しましては、経費削減や財政安定化のための方策を盛り込み、昨年に比べまして大幅な増収となっております。これもひとえに各技術委員会の方々や昨年度から準備をされている、執行部や各実行委員の努力の賜物と感謝する次第です。最後に残りました企業の方々が参加したくなるような講演会の開催ですが、当部門には次世代3Dプリンティング研究会を含め、多くの研究会がございます。企業の方々が興味を持つような研究発表をしていただき、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。ものづ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。

第93期より新たに設けられました所属委員会においての副委員長制度により、引き継ぎも円滑になったものと思えます。若山修一部門長、小林秀敏副部門長、岸本喜直幹事の下、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

す。材料とその加工がなくては機械システムを構築することはできません。当部門は機械工学の要と思われるので、引き続き当部門をよろしくお願い申し上げます。

## 第94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)

燈明 泰成 (東北大学)

### 関東地区

赤坂 大樹 (東京工業大学)

浅沼 博 (千葉大学)

大竹 尚登 (東京工業大学)

金子 堅司 (東京理科大学)

岸本 喜直 (東京都市大学)

中尾 航 (横浜国立大学)

藤本 浩司 (東京大学)

楊 明 (首都大学東京)

松崎 亮介 (東京理科大学)

谷口 憲彦 (アシックス)

坂井 建宣 (埼玉大学)

### 東海地区

梅原 徳次 (名古屋大学)

石川 孝司 (中部大学)

小森 和武 (大同大学)

山下 実 (岐阜大学)

渡辺 義見 (名古屋工業大学)

### 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

小林 朋平 (川崎重工業(株))

三村 耕司 (大阪府立大学)

原田 泰典 (兵庫県立大学)

平方 寛之 (大阪大学)

野口 泰隆 (新日鐵住金(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

上谷 俊平 (鹿児島大学)

津守不二夫 (九州大学)

## 第94期部門委員

部門長 若山 修一 (首都大学東京)

副部門長 小林 秀敏 (大阪大学)

幹事 岸本 喜直 (東京都市大学)

運営委員 岸本 哲 (物質・材料研究機構)

荻原 慎二 (東京理科大学)

羽賀 俊雄 (大阪工業大学)

佐々木 元 (広島大学)

浅沼 博 (千葉大学)

宮下 幸雄 (長岡技術科学大学)

村澤 剛 (山形大学)

古川 英光 (山形大学)

燈明 泰成 (東北大学)

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)

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 (東京都市大学)

京極 秀樹 (近畿大学)

三浦 秀士 (九州大学)

楊 明 (首都大学東京)

津守不二夫 (九州大学)

品川 一成 (九州大学)

山崎 美稀 ((株)日立製作所)

松崎 亮介 (東京理科大学)

谷口 憲彦 (アシックス)

坂井 建宣 (埼玉大学)

中村 俊哉 (宇宙航空研究開発機構)

原田 泰典 (兵庫県立大学)

長谷川 収 (東京都立産業技術高等専門学校)

## 委員会

### 総務委員会

委員長 若山 修一 (首都大学東京)  
副委員長 小林 秀敏 (大阪大学)

### 広報委員会

委員長 松本 良 (大阪大学)  
副委員長 長谷川 収 (東京都立産業技術高等専門学校)

### 第一技術委員会 (年次大会)

委員長 久保田祐信 (九州大学)  
副委員長 坂井 建宣 (埼玉大学)

### 第二技術委員会 (M&P 関係)

委員長 川田 宏之 (早稲田大学)  
副委員長 古川 英光 (山形大学)

### 第三技術委員会 (表彰関係)

委員長 井原 郁夫 (長岡技術科学大学)  
副委員長 品川 一成 (九州大学)

### 第四技術委員会 (国際交流関係)

委員長 大津 雅亮 (福井大学)  
副委員長 岸本 哲 (物質・材料研究機構)

### 第五技術委員会 (分科会・研究会関係)

委員長 大竹 尚登 (東京工業大学)  
副委員長 山崎 美稀 ((株)日立製作所)

### 第六技術委員会 (将来計画関係)

委員長 小林 訓史 (首都大学東京)  
副委員長 中村 俊哉 (宇宙航空研究開発機構)

### 第七技術委員会 (Journal 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)

## 2016 年度年次大会のご案内

第 94 期第 1 技術委員会 (年次大会)  
久保田祐信 (九州大学)

2016 年度の年次大会は、2016 年 9 月 11 日(日)～14 日(水)の 4 日間、九州大学伊都キャンパス (福岡市西区元岡 744) にて開催されます。新キャンパスに移転してから 10 年が経過し、施設も充実してきました。『新たな価値の創造を担う機械工学』をキャッチフレーズに、「エネルギー・環境」、「減災・災害防止・安全性」、「健康・医療・バイオ」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。

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、部門同好会もとり行われます。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] 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 025] 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 031] エネルギー材料・機器の信頼性

[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] 流体力学・材料学的観点からみた粒子積層技術の皮膜特性

[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] 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 161] 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 221] マイクロ・ナノ機械の信頼性

[J 224] マイクロ・ナノ材料創成とそのデバイス応用

基調講演：「自動車産業における軽量化のための接合技術動向について」、「粉体加工プロセスの計算機援用設計と新材料開発」、「機械材料の力学特性・破壊挙動に関する基礎的立場からの研究あれこれ」

先端技術フォーラム：「M&P 最前線」、「減災・サステナブル工学」

ワークショップ：「医療材料のコーティング材における界面強度評価規格の開発動向」

## 第 24 回機械材料・材料加工部門技術講演会 (M&amp;P 2016) 開催のお知らせ

第 94 期第 2 技術委員会 (M&amp;P 関係)

川田宏之 (早稲田大学)

本部門における研究成果の発信の場として、年 1 回の技術講演会を第 24 回機械材料・材料加工部門技術講演会 (M&P 2016) として、早稲田大学国際会議場にて開催します。本講演会は、日本における最先端のもの作りに関す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、機械工学に興味ある方はどなたでも奮ってご応募・ご参加下さい。

今年度の M&P 2016 は早稲田大学国際会議場で開催します。例年とは開催曜日が異なり、金・土曜日となります。主なスケジュールは以下の通りです。詳細は下記の URL をご参照下さい。多数の皆様のご参加をお待ちしています。

URL: <http://www.jsmeor.jp/conference/mpdconf16/>

開催日: 2016 年 11 月 24 日(木)(見学会)

11 月 25 日(金)・26 日(土)(講演会)

会場: 早稲田大学国際会議場

〒169-0051 東京都新宿区西早稲田 1-20-14]

交通アクセス等は早稲田大学の HP をご覧ください。

募集要領: 上記の URL をご参照下さい。

講演時間は 10 分、討論時間は 5 分です。

講演申込締切: 7 月 29 日(金) 17:00

講演原稿提出締切: 9 月 23 日(金) 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 をご参照下さい。



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 (電子版論文集を含む)

会員外: 15,000 円 (電子版論文集を含む)

学生員・一般学生: 2,000 円

(電子版論文集は別売: 3,000 円)

製品・カタログ展示: 新技術ならびに新製品の紹介の場としてご利用ください。

問い合わせ先:

東京都新宿区大久保 3-4-1

早稲田大学基幹理工学部機械科学・航空学科

川田宏之

Tel: 03-5286-3261, E-mail: kawada@wasedajp

## 部門分科会・研究会活動報告

第 93 期第 5 技術委員会 (分科会・研究会関係)

村澤 剛 (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 0409 (2009.10~2016.9)

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

②A-TS 0410 (2007.9~2016.8)

「アクティブマテリアルシステム (ASM) 研究会」(主査: 浅沼 博)

③A-TS 0412 (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)

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。2015 年度は計 4 回の分科会を開催しました。

先ず、2015 年 8 月 21 日(金)~22 日(土)にグランドサンピア八戸にて焼結研究会 (34 名参加) と併せて分科会を開催し、以下の講演を通じて粉末冶金の基礎現象と応用に関する議論を行いました。

- 3D プリンターと高速遠心成形法を組み合わせたオンデマンドセラミックス義歯の製造 - 最近の研究状況 -, 鈴木裕之 (広島大学)
- 低 CTE 接合技術について, 近藤宏司 (株式会社デンソー)
- 鉄系非晶質粉末の焼結, 吉年規治 (東北大学)
- マイクロ MIM・ポーラス MIM 製品の開発と応用, 岩津修・田中茂雄 (太盛工業株式会社)
- 焼結・粒成長シミュレーション, 松原秀彰 (東北大学)
- レーザ照射による粉末の焼結・溶解結合過程のシミュレーション, 品川一成 (香川大学)
- SLM 金属積層造形法を応用した多孔質金属薄膜作成の試み, 清水透 (独立行政法人産業技術総合研究所)
- Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/グラフェン複合材料の作製と機械的性質の評価, 川崎亮 (東北大学)
- WC 相を含むサーメットの脱 β 層形成に及ぼす WC 量および焼結雰囲気の影響, 高橋俊行 (株式会社タンガロイ)
- SUJ 2 材料のプランジ加工を対象としたサーメット工具の耐クラック特性に関する研究, 吉本隆志 (金沢工業大学)
- レーザ 3D 積層造形によるスーパーアロイの力学的特性, 三浦秀士 (九州大学)

続いて、2015 年 11 月 15 日(日)に広島大学にて日本機械学会主催 M&P 2015 (22 名参加) を開催し、粉末成形と研

価に関するセッションにおいて以下の講演を行いました。

- CIP 成形中のセラミックス顆粒の崩壊過程のモデリング, 安田公一 (東工大), 田中諭 (長岡技科大), 内藤牧男 (阪大)
- 固気直接窒化法による Al/AlN 複合粉末押出材の組織構造と力学特性, 大西玄洋 (阪大接合研), 今井久志 (阪大接合研), 梅田純子 (阪大接合研), 近藤勝義 (阪大接合研)
- パルス通電焼結による Ti-Nb-Ta-Zr (TNTZ) 合金の作製条件の検討, 藤田瑞樹 (近大院), 京極秀樹 (近畿大)
- 窒化ケイ素粒子添加 Ti 基粉末押出材の組織構造と力学特性, 今井久志 (阪大接合研), 近藤勝義 (阪大接合研), 梅田純子 (阪大接合研), KHANTACHAWANA ANAK (King Mongkut KMUTT)
- 3D プリンターと高速遠心成形法を組み合わせたセラミックス義歯のオンデマンド製造, 宮野裕基 (広島大(院)), 鈴木裕之 (広島大)
- 高速心力下における多孔質体への溶融金属の含浸現象, 松岡宏樹 (広島大(院)), 鈴木裕之 (広島大)

また、2015年12月16日(水)に大阪大学において高次機能化粉末冶金研究会(参加者26名)を開催し、チタン系粉末焼結材の高機能化に関する講演ならびにディスカッションを行いました。

- 粉末冶金法の高度化・高次機能化, 近藤勝義(大阪大学)
- High-strength aluminum matrix composites with homogeneous carbon nanotube dispersion, Chen Biao (大阪大学)
- 純チタン焼結材の強度・延性に対するユビキタス軽元素の機能解明, 三本嵩哲 (大阪大学)

最後に、2016年3月22日(火)にホテルニューオータニ博多において焼結研究会特別講演会(参加者98名)を開催し、Powder metallurgy materials and processing for innovation と題して、以下の4件の講演が行われました。

- Prof. Kuen-Shyang Hwang (Taiwan National Univ.) "Sintering Behavior of Porous and Full-Density Ti-rich TiNi SMA"
- Prof. Jaison Lee (Hanyang Univ.) "Sintering Behavior of Bimodal Nanopowder Agglomerates"
- Prof. Ma Qian (Royal Melbourne Institute of Technology) "Advances in Additive Manufacturing of Titanium alloys and Aluminium Alloys"
- Prof. Seong-Jin Park (Pohang Univ. of Science & Technology) "Novel Powder Injection Molding: Experiments and Simulation"

本分科会では、本年度も引き続き、粉末冶金プロセスとその評価・解析に関する研究領域において積極的な活動を計画しておりますので、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)

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 $\mu\text{m}$ 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・加速して基材上に堆積させることで数十 $\mu\text{m}$ 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つつあります。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、化学などの種々の学術基盤を基に、粒子加熱・加速・積層の物理素過程の解析や作成皮膜の評価に取り組み、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の堆積による新規成膜プロセスが台頭して来しました。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意図し、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、にわかには脚光を浴びつつあります。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、幅広く活動を展開しています。

前回は平成28年2月12日に産業技術総合研究所・つくばで研究会を開催、充実した学術交流を行いました。次回は平成28年秋期~29年冬期での開催を予定しています。興味をお持ちの方は随時、福本 (fukumoto@tut.jp) までご連絡願います。

### 「アクティブマテリアルシステム (AMS) 研究会」

主査：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22回の講演会・見学会を開催しました。以下に年度の活動等を紹介させていただきます。

昨年度は第22回会合・見学会を、日立造船・堺工場で4月28日に開催しました。話題提供は、「フラップゲート紹介」仲保氏 (日立造船)、「エネルギーハーベスタの研究動向と今後の展開、減災・サステナブル工学への応用を目指して」安達氏 (中部大) の2件であり、「Hitz 防災ソリューションラボラトリー」の見学と懇談会も開催し、大変好評でした。仲保氏始め日立造船の関係各位、遠方にも拘らず参加頂き熱心な討論・助言を頂いた委員の皆様、厚く御礼申し上げます。

また、年次大会 (9月13~16日、北大) では、例年通り部門横断セッション「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8件の講演を、ワークショップ「減災・サステナブル工学の世界展開」を支え6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「自己治療材料・システム」, 6講演) との連携を行いました。

さらに、提案中の上記新分野「減災・サステナブル工学」の国際展開に努めた。その成果として、ASME SMASIS 2015において関連セッション継続実施と招待講演の機会が得られ、さらに SPIE Smart Structures/NDE 2016 でも、セッションの新規立上げと基調講演の機会が得られました。

当研究会は今年度8月末で活動終了となるため、今後の展開に向け、皆様方の益々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) まで頂きますと幸いです。

### 「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。2015年度は9月に第6回研究会として、JAXA 調布航空宇宙センターにて、JAXA 航空技術部門航空プログラムディレク

タの大貫 武先生から JAXA での研究開発に関する広範な取組みをご講演頂きました。講演後、研究会の活動報告を行い、JAXA の展示室、エンジン試験室、さらには、スーパーコンピュータを用いた 3D モデルとその実体モデルの 3D プリンティングに関する見学を行いました。9 月の北海道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、「3D プリンタによるものづくり革新」～次世代型産業用 3D プリンタの目指すもの～を開催し、造形技術から制御ソフトウェア、シミュレーション技術や、航空宇宙分野、自

動車分野への応用、品質検査まで多彩な分野に渡る 10 件の講演を行うとともに、OS「次世代 3D プリンティング」では 9 件の発表がありました。

以上のような活発な活動は、2 年目のステージゲートを迎えた SIP (内閣府戦略的イノベーション創造プログラム) において、会員が研究代表者などとして関係する 5 研究課題全てステージゲート突破を果たすなど、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-uac.jp) までご連絡ください。

## 2015 年度部門賞・部門表彰の受賞者決定

第 93 期 第 3 技術委員会 (表彰関係)  
浅沼 博 (千葉大学)

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 2015 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) を除き、本年 9 月 12 日 (月) に開催される日本機械学会 2016 年度年次大会 (九州大学) 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、誠におめでとうございます。

- 部門賞 (功績賞) 品川一成 (香川大学, 現:九州大学)
- 部門賞 (業績賞) 佐々木元 (広島大学)
- 部門賞 (業績賞) 古川英光 (山形大学)
- 部門賞 (国際賞) 井原郁夫 (長岡技術科学大学)

### ■部門一般表彰 (優秀講演論文部門)

- ・宮下貴行 (北大), 吹谷嵩文 (北大), 佐々木克彦 (北大), 柳沢祐介 (日本製鋼所), 茅野林造 (日本製鋼所)「熱処理を受ける大型鍛鋼の変態塑性とクリープ変形を考慮した残留応力解析」(2015 年次大会)
- ・石垣誓吾 (東理大), 荒井正行 (東理大)「高温・高圧下での火山灰の堆積・付着挙動に関する研究」(2015 年次大会)
- ・燈明泰成 (東北大), 松土陽平 (東北大)「電流付与下における金属極細線の微細結晶粒の成長について」(M&P 2015)
- ・岡泰央 (京工織大), 高井由佳 (阪産大), 後藤彰彦 (阪産大), 岡興造 (京工織大)「増裏打ち工程において用いられる打刷毛があたえる接着面への荷重計測」(2015 年次大会)

### ■部門一般表彰 (奨励講演論文部門)

- ・西尾勇佑 (東工大)「レーザー処理による自己センシング

CFRP 用電極作製工程における表面樹脂の除去」(2015 年次大会)

- ・明城拓哉 (福井大)「ポラスアルミニウムのボクセル有限要素弾塑性大変形圧縮解析」(2015 年次大会)
- ・藤田賢治 (広島大)「Fe 系ユピキタス硬質材料の放電焼結法による製造」(M&P 2015)
- ・江藤沙紀 (横浜国大)「経年劣化した自己治癒セラミックスの自己治癒挙動」(M&P 2015)
- ・井上敬太 (兵庫県大)「Ti/SiO<sub>2</sub> および Ti/Si スパッタ多層膜の発熱性能比較」(2015 年次大会)

### ■部門一般表彰 (新技術開発部門)

- ・杉浦貴泰 (名工大), 鈴木優太 (アイシン精機), 山田素子 (名工大), 佐藤尚 (名工大), 渡辺義見 (名工大), 柘植英明 (岐阜工研)「遠心力混合粉末法を用いて作製した Al<sub>13</sub>C<sub>2</sub>BN 傾斜機能砥石による CFRP の穴あけ加工」(M&P 2015)
- ・谷江尚史 (日立研開), 澄川貴志 (京都大), 北村隆行 (京都大)「ナノスプリングを用いた半導体実装用接合構造」(M&P 2015)

### ■部門一般表彰 (国際貢献部門)

- ・Prof. Fitri Yuli Zulkifli (University of Indonesia)
- ・Dr. Gandjar Kiswanto (University of Indonesia)
- ・Prof. Masaaki Otsu (University of Fukui)

### ■若手優秀講演フェロー賞 (当部門選定)

- ・岡部真也 (千葉大)「円柱群型減波構造に関する基礎的検討」(2015 年次大会)
- ・大久保尚浩 (明治大)「Fe-Mn-Si 系形状記憶合金におけるシュミット因子による variant 選択性」(2015 年次大会)

## ○部門賞 (功績賞) : 1 件



「功績賞を受賞して」

九州大学  
品川 一成 氏

この度は栄誉ある賞を賜り、心より感謝いたします。ご指導いただきました諸先輩方、ご支援いただきました皆様方のおかげであり、厚く

御礼申し上げます。

20 年も前は若手研究者と言われ、学会に出張しても自由な時間が多く、楽しかったことを覚えています。いつの間にか中堅 (中年?) 研究者になり、いろいろな仕事が回ってくると同時に責任も増えていきました。特に 2014 年度に部門

長を拝命しましたときは、先人のご苦勞の一端を垣間見るに至りました。まず、スムーズな部門運営を維持するために、各委員会における副委員長設置を提案しましたが、すぐに賛同を頂き、開始することができました。安定した体制づくりの一助となるよう願っております。一方、2012 年度に第 1 技術委員会委員長 (年次大会担当) を仰せつかった際に、年次大会の充実化のために、部門長が先端技術フォーラム (M&P 最前線) を企画することを提案しました。その後図らずも自ら実行することになりましたが、部門表彰の受賞記念講演に相当するものを企画しました。お陰様で好評を頂き、今後も継続して頂けるよう安堵しております。このところの国際会議も印象深く、ICM&P 2014, ASMP 2015 では気楽な若い頃とは異なり、スピーチや招待講演などで緊張の連続でしたが、いくらか責任を果たせましたでしょうか。

私は材料系の出身ですが、機械工学科に就職し、その後、再び材料系 (香川大学工学部材料創造工学科) に戻りました。

専門分野は材料加工（塑性加工，粉体加工）で変わりませんが，“材料の中の機械”と“機械の中の材料”の双方を経験してきました。私の力不足とは思いますが，どちらも材料加工学の魅力を伝えるのには苦勞してきました。これまで主に取り組んできた研究は，材料加工のモデリングとシミュレーションです。計算パラメータを求める材料試験や，検証実験等も行ってきました。塑性加工の分野では塑性力学に基づいたエンジニアリング解析が発展してきましたが，粉体加工の分野ではまだこれからです。粉末成形は材料開発にも用いられており，今後も重要なプロセスであると考えられます。近年は粉末積層造形の研究開発も盛んになり，材料挙動の解明，加工条件の理論的最適化の手法が益々求められるはずで

この4月より，23年間暮らした四国（徳島県8年，香川県15年）を去り，九州大学大学院工学研究院の機械工学部門に異動し，再び機械系の学生と接するようになりました。当分野に良い学生を引き入れられるよう鋭意努力を続けたいと思います。今後ともよろしくお願いいたします。

### ○部門賞（業績賞）：2件



#### 「業績賞を受賞して」

広島大学  
佐々木 元氏

この度，日本機械学会 機械材料・材料加工部門から荣誉ある業績賞を賜ることになりました。大変，光栄に存じます。推薦していただいた先輩

諸氏，関係各位の皆様には感謝の気持ちで一杯です。お礼申し上げます。

私自身は，出身が材料工学であったこともあり，若い頃は機械学会とはあまり接点のない活動をしていました。20年程前に広島大学の機械系に赴任した後は，中国四国支部のお手伝いをさせていただくようになり，徐々に，機械学会が身近なものとなりました。当初は，学会員としてではなく活動させていただいておりましたが，2005年に学会に加入後は，活動のひとつの柱として，支部や機械材料・材料加工部門の中での活動をさせていただいております。現在，金属基やセラミックス基複合材料に関する研究を行っておりますが，複合材料に関する研究は，私が大学院修了後，会社に勤務していた際，防衛大学校の菅沼克昭先生（現：大阪大産研）からお声がけをいただき，大学教員としての活動をスタートさせたのがきっかけとなっております。複合材料では，界面構造が，機械的，機能的特性に影響を与えます。その為，大学院生の時に精力的に取り組んできた高分解能透過電子顕微鏡の技術を用いて，その界面構造，微細組織を原子的スケールで捉え，機械的，機能的特性の発現機構を解明する研究を行っておりました。当時，ナノ SiC 粒子分散  $\text{Si}_3\text{N}_4$  複合材料を作製し，SiC 粒子の界面剥離がクラックの進展を抑制する様子やクラック先端の様子を高分解能電子顕微鏡で観察し，強靱化機構のメカニズムをナノスケールで明らかにした研究が高い評価を受けたことが良い記憶として残っております。その後，数年，他大学で接合や薄膜の研究を行った後，広島大学に赴任し，再び複合材料の研究をスタートさせました。当時，福永秀春先生の研究室でお世話になり，アルミニウム合金基複合材料の研究を中心に行いました。研究室では，高圧含浸法による複合材料の製造に関する研究を行っていましたが，超音波や表面改質等，流れの制御を行う等により，低圧含浸法を用いた複合材料作製プロセスを確立させました。また，カーボンナノファイバを分散材として利用した複合材料に関する研究，マグネシウムやチタン合金系複合材料に関する研究，高熱・電気伝導性金属基複合材料の開発に関する研究を行ってきました。その中で，種々の炭素材料の表面構造

がアルミニウムとの反応性に与える影響を透過電子顕微鏡で明らかにした研究は良い評価をいただきました。最近，鉄鋼系複合材料や高温鉛フリーはんだ複合材料の開発，マルチファンクション材料の創生など，社会的ニーズに対応した研究開発を進めており，非常に充実した研究活動をさせていただいております。近年，特に革新的製造プロセスの開発が進められておりますので，複合材料製造についてもそのようなプロセスを取り入れた研究開発を行っていきたく思っております。今後とも，研究に一層精進していく所存ですので，ご指導・ご鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。



#### 「業績賞を受賞して」

山形大学  
古川 英光氏

このたびは2016年度日本機械学会機械材料・材料加工部門（以下M&P）から業績賞を賜り，身に余る光栄と感じております。そして「ありがとうございます」という感謝の気持ちとともに，M&Pの発展に「より一層貢献しなければ」という気持ちを強くしております。この機会に感謝の気持ちを込めてM&Pとの関わりを振り返りながら，未来の展望への決意につなげていきたいと思ひます。

私は2009年に山形大学工学部の機械システム工学科に着任し，日本機械学会に関わるようになり，右も左もわからないうちに当て推量で1番に部門登録したM&Pの先生方からいろいろなご指導をいただくようになりました。

私にとって最初の印象的な出来事は，2011年6月にオレゴン州立大学で開催されたICM&P 2011です。私の研究室からポスター発表した修士2年の高田剛さんが優秀ポスター賞を賜りました。彼の発表は「ゲル機械材料」の開発という，おそらく従来のM&Pとは毛色の異なる内容だと思いましたが，彼の研究を高く評価していただけたことが，私たちの研究グループの自信とその後の加速につながったことは間違いありません。

また，2011年9月の部門創立20周年記念講演会に出席できたことも大きな収穫でした。そこで私が理解したのはM&Pは日本機械学会の中でも大きくて元気があり，企業からの参加者が最も多い，非常にユニークな部門であるといううれしい情報でした。実は私は高分子学会で「高分子ゲル研究会」という部門で活動していますが，このゲル研もM&Pにとっても似ていて，高分子学会が一番元気があり企業会員が最も多いグループです。私は偶然にも同じような活発なグループの中で活動をして，いろいろな先生方に育てていただいていたことを悟り，とても幸運だと思うとともに何か運命のようなものを勝手に感じました。

私は今年度からゲル研の運営委員長を2年担当させていただくことになりました。この不思議な運命を信じて，日本機械学会M&Pと高分子学会ゲル研との交流を始めることはできないかとの妄想を膨らませています。

2012年第90期からは部門運営委員のメンバーに加えていただきましたが，そこで最初に感じたのが本部門を支えている先生方の“熱さ”でした。特に運営委員会の後の「ジョン万次郎」での懇親会で，いろいろなことを教わりながら，新しい社会貢献や研究のアイデア，そして明日への活力をいただいています。

2012年秋頃からでしょうか，日本でも3Dプリンターが広く注目されるようになり，私が取り組んでいた「3Dゲルプリンター」が突然脚光を浴びることになりました。私がうれしかったのは，ゲル材料のデジタル加工というまさに「ゲルのM&P」である3Dゲルプリンターが奇しくも注目され，その時に自分がM&Pに居たことでした。そして幸運なこ

とにこの時流を上手く掴み、京極秀樹先生や秦誠一先生と協力しながら他学会に先駆けて「次世代3Dプリンティング研究会」を2013年10月に発足させることができました。この研究会活動を通じた国プロ採択も続いており、ますますの発展が期待されます。

2016年3月には部門創立25周年講演会が開催されました。私はあいにく米国出張中で参加できませんでしたが、それも米国のSPIE Smart Structure and NDEと連携し、来年3月の例会では3Dプリンター関連セッションを開催するために交渉に行っていたところでした。国際的な駆け引きも活発化しつつあります。

3Dプリンターを始めとするAdditive Manufacturingの潮流はますます広がりを見せ、Industry 4.0やIoT、人工知能と交わりながら、第5期科学技術計画の中でのSociety 5.0という日本発の概念に結びつこうとしています。これは未来のものづくりは未来社会やライフスタイルのあり方と相まって達成されるというビジョンになります。M&Pの果たすべき使命がまた一つ高い位置に登り始めていると感じます。

最後になりましたがこの場をお借りして、本受賞を推薦していただいた先生方、また私の大切な共同研究者や研究室メンバーのみなさまに厚く御礼申し上げます。

#### ○部門賞（国際賞）：1件



「国際賞を受賞して」

長岡技術科学大学  
井原 郁夫 氏

この度は栄えある国際賞を賜り誠に有り難うございます。これも偏に部門関係者の皆様のご協力とご指導の賜物と心より深く感謝いたして

おります。微力ながら部門主催のいくつかの国際会議の運営に携わったことで国際活動の展開に多少なりともお役に立てたのであれば望外の喜びです。

さて、皆様もご承知のとおり、我が国では国際化が叫ばれて久しく、最近ではグローバル化という名の下に、国家戦略とも思える勢いで産業界はもとより教育界でもグローバル化が推し進められています。グローバル化を唱える活動には追い風が吹き、その活動は尊ばれるという風潮さえ感じられます。大学のグローバル化も急速に進んでおり、部門関係者の中にも教育研究において何らかの国際連携活動に携わっておられる（強いられている？）方も少なくないのではないのでしょうか。ただ、拙速な国際化が国内の空洞化や国際競争力の低下をもたらすのもまた事実です。地に足の着いた国際化、すなわち中長期的な目標を見据えたバランス感覚のある国際展開が大切であると思います。

ところで、機械学会においては、ひとくちに国際化といっても学術、教育、出版などいくつかのアプローチがあります。諸先輩方からはお叱りを受けるかもしれませんが、これまでの当部門の国際活動は「国際会議の開催」に偏重しているきらいがあったように思います。その良し悪しはともかく、国際化の目的の一つが、当該分野の最新情報の発信と収集ならびに研究者ネットワークの構築であることを踏まえると、国際会議の開催には確かな意義があり、所期の目標は達成されていると言えます。しかし、誤解を恐れずに言えば、せっかく築き上げた国際的な人的ネットワークも、一過性の個人レベルでの関係構築に留まっているのはやや残念な気がします。例えば、IEEE（米国電気電子学会）でも国際会議などを通じて外国との交流をはかっており、その点はJSMEの取組みと似ています。ただし、IEEEでは全会員のうち北米以外の会員が半数を超えており、特に近年ではアジアの会員が急増しています。すなわち、学会の国際化（国際活動、各種サー

ビス）が学術的ネットワークの構築のみならず、会員数の増加にも繋がっていることは注目に値します。翻って当部門ではこれまでICM&PとASMPを合計9回開催しており、それらが部門の活性化に貢献しているのは確かですが、JSME本体への寄与も含めて、費用対効果に見合っているかどうかは議論の余地があります。そろそろ国際会議のあり方を再検討する時期に差し掛かっているのかもしれない。そのような検討に際しては、部門関係者はもとより海外の参加者の満足度も重要な視点であるように思います。幸い、ASMPにおいてアジアからの参加者が多いという実績はその地域のJSMEへの関心の高さを反映した明るい兆しでもあります。願わくはASMPやICM&Pが外国会員数増強をもたらし、当部門のプレゼンス向上と新たな展開に繋がるものであってほしいと思います。このような事を願いつつ、受賞の御礼とさせていただきます。有り難うございました。

#### ○部門一般表彰（優秀講演論文部門）：4件

「熱処理を受ける大型鍛鋼の変態塑性とクリープ変形を考慮した残留応力解析」



北海道大学（現：TOTO（株））  
宮下 貴行 氏



北海道大学（現：新日鐵住金（株））  
吹谷 嵩文 氏



北海道大学  
佐々木 克彦 氏



（株）日本製鋼所  
柳沢 祐介 氏



（株）日本製鋼所  
茅野 林造 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2015年9月に開催された日本機械学会2015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。

鋼材の熱処理時に発生する残留応力を対処とした研究は今までも数多く行われております。熱処理時の鋼材の相変化のメカニズムは複雑であり、相変化が残留応力や変形に与え

る影響が解明されているといい難い状況にあります。特に、発電用の大型タービン軸などに使用される大型鍛鋼の熱処理に伴う残留応力に関する研究はほとんど行われておりません。

本研究では、熱処理より大型鍛鋼内部に生ずる残留応力を予測する手法について検討しています。提案した手法の特徴は主に以下の3点です。1点目は、実験より得た冷却曲線から最適な熱伝達率、熱伝導率などの物性値を導出し、残留応力解析に使用することです。2点目は、熱処理時に材料内部に発生するひずみとして変態塑性ひずみを考慮し、さらに、熱処理の冷却時間が比較的長いことからクリープひずみを考慮することです。これらを考慮するために、使用した有限要素解析ソフト ANSYS にユーザーサブルーチンとして組み込んでおります。最後の特徴は、解析結果の妥当性を検証するために、実機大型鍛鋼の残留応力を固有ひずみ法と x 線回折法による実測も行っていることです。以上により、変態塑性ひずみおよびクリープひずみを解析に考慮することの有用性を示すことができました。

今後、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。

#### 「高温・高圧化での火山灰の堆積・付着挙動に関する研究」



東京理科大学  
石垣 誓吾氏



東京理科大学  
荒井 正行氏

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）に選出いただき、大変光栄に存じます。対象講演論文は、2015年9月13日から16日に北海道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したものです。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。

我が国は世界有数の自然災害大国であります。そのため今後は太平洋沖で発生しうる大地震への対応のみならず富士山など活火山が噴火爆発することにも配慮していく必要があります。火山噴火口より放出し、硬化したエアロゾル状の火山灰が自動車や航空機などの機械構造物に甚大な影響を及ぼすことが過去の事故事例より報告されています。そして最も懸念されることは、発電用ガスタービンへの影響です。発電用ガスタービンが大気中を漂う火山灰を吸気すると、ガスタービン主要部品である動翼・静翼表面に火山灰が堆積することが懸念されます。このような火山灰の堆積は発電効率の低下、さらには発電設備の停止、最悪の場合には都市圏内でのブラックアウトをもたらすことになります。このように、火山灰堆積によって起こりうることを予想することは容易ですが、火山灰がタービン翼表面にどのようにして堆積するのか、堆積した火山灰は機械にどのような影響を及ぼすのかなどは明らかにされてきませんでした。

このため本研究では、比較的中低温雰囲気にあるガスタービン下流域に着目し、高温ガス流下で火山灰を部品表面に吹き付けることが可能な火山灰堆積シミュレータを開発しました。そしてこのシミュレータを用いることで、媒体気体の圧力、温度条件が火山灰の付着効率に及ぼす影響を明らかにするとともに、火山灰の堆積メカニズムを検討しました。その結果、ガスタービン内部のタービン出口温度や出口圧力に相

当する、媒体気体の温度と圧力が増加するに伴い火山灰の堆積量は増加することが明らかとなりました。そして火山灰が堆積した試験片の断面観察の結果、火山灰の噴射衝突によって基材が塑性変形を起こしていることから基材と火山灰の力学的結合が堆積のメカニズムであることを明らかとしました。さらに火山灰堆積した部品が大気中高温環境に曝されることで基材の腐食を生じることを明らかにしました。今後は、この堆積した火山灰による基材の二次的損傷についてさらに詳しく定量的に研究を進めていくつもりです。

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い申し上げます。

#### 「電流付与下における金属極細線の微細結晶粒の成長について」



東北大学  
燈明 泰成氏



東北大学(現：トヨタ自動車(株))  
松土 陽平氏

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）をいただくことができ、大変光栄に存じます。標記の講演論文は2015年11月に広島大学 東広島キャンパス（東広島市）にて開催された、第23回機械材料・材料加工技術講演会（M&P 2015）において発表したものです。ご推薦いただきました皆様方、本研究の遂行に際してご指導・ご協力を賜りました皆様方に改めて厚く感謝御礼申し上げます。

本講演論文は、真空環境下において十分な熱容量を有する端子を用いてCuマイクロ細線に通電することで、当該細線の通電区間で均一な温度上昇を実現し、これにより細線の結晶粒を極短時間で均一に成長させることに成功したものです。

対象とした金属細線等ではその微細な結晶構造に起因してバルク材と比較して高い降伏強度、かつ、ぜい性的な挙動を示すために、塑性加工性やエネルギー吸収能が低下する場合があります。そのような場合、金属材料の結晶粒を成長させることで延性が回復できることが知られていますが、私達は特に、細線に電流を付与して生ずるジュール熱を利用して効率的に結晶粒を成長させ、当該細線の延性を回復できないかと研究を進めてきました。先にジュール熱を用いて対象とした直径25μmのCuマイクロ細線の結晶粒を成長させることで当該細線が軟化したことを報告しておりますが、細線内において結晶粒の成長にばらつきがありました。本講演論文では、真空環境下において十分な熱容量を有する端子を用いて細線に通電することで、当該細線の結晶粒を均一に成長させることに成功いたしました。また通電時間と結晶粒成長との関係について調査したところ、大気炉を用いた同一温度の熱処理ではおよそ1時間で結晶粒成長が飽和したのに対し、電流用いた本手法によればわずか10秒程度で結晶粒成長が飽和し、本手法により極めて短時間、かつ、省エネルギーで細線が熱処理できる可能性が見出されました。

今後は電流による結晶粒成長の更なる機構の解明に加えて、結晶粒成長させた細線の力学的諸特性を調査する等、本手法を実社会で活用するための研究を進めていきたいと考えております。部門の皆様方におかれましては、今後共にご指導ご鞭撻の程、何卒宜しくお願い申し上げます。

「増裏打ち工程において用いられる打刷毛があたえる接着面への荷重計測」



京都工芸繊維大学  
岡 泰央氏



大阪産業大学  
高井 由佳氏



大阪産業大学  
後藤 彰彦氏

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。本講演論文は2015年9月に北海道大学にて開催されました日本機械学会2015年度年次大会で発表をさせていただきました。ご審査、ご推薦を頂きました皆様、本研究に際して懇切なご指導とご協力を頂きました多くの方々には先ずは深く御礼を申し上げます。

本研究は日本の匠の技である、掛軸製作時の裏打ち作業に関する研究です。古来より書画を鑑賞するための代表的な装訂が掛軸です。掛軸は必要な時にだけ保存箱から取り出して展開されます。床の間や梁に掛けられた時には、反り等を生じさせることなく真っ直ぐに掛かり、用が済めば下からしなやかに巻き上げられて再び収納されます。この巻き解きの機能を可能にするため、掛軸を製作する際、数枚の薄い和紙を書画の裏面に小麦の澱粉糊で貼り重ねます。これを裏打ちと呼びます。

和紙が裏打ちされ、糊が乾燥した後にも、このしなやかさを保つ必要があるため、糊は水で希釈されます。しかし、希釈された糊だけでは十分な接着が望めません。そこで、接着箇所には配された和紙の表面を打刷毛と呼ばれる特殊な刷毛で叩きます。この叩く作業を本研究では叩打と呼んでいます。この叩打の技術は、掛軸を製作する様々な工程の中でも習得が特に困難です。しかし、この技術は多くの伝統産業分野の技術と同様に、熟練者の作業の様子を非熟練者は見て習得するというのが現状です。

熟練者と非熟練者の叩打の技術にどのような差異が生じているのかを定量的に研究する一環として、本論文では圧力測定シートを熟練者と非熟練者が叩打することによって接着面にどの程度の荷重を与えているのかを計測しました。また、一定の面積をムラなく叩打する作業についても、熟練者がいかに優れた技術を会得していたのかということの本論文で明らかにすることができました。

本研究によって今まで多くを説明できなかった掛軸製作における伝統技術の一角である打刷毛による叩打の技術をより具体的に理解できたことは、非熟練者の技術習得に大きく貢献できるものです。今後も日本の貴重な匠の技の定量化に関する研究を深めて参りたいと考えております。今後とも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）：5件

「レーザー処理による自己センシング CFRP 用電極作製工程における表面樹脂の除去」



東京工業大学  
西尾 勇佑氏

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表彰（奨励講演論文部門）を賜り、大変光栄に存じます。御審査・御推薦を頂きました先生方および学会委員の皆様方、また本研究の遂行に際し御指導を頂きました東京工業大学轟章教授、水谷義弘准教授、鈴木良郎助教、御協力をいただきました川崎重工業 三津江雅幸様、中岡輝久様に厚く御礼申し上げます。

対象講演論文である「レーザー処理による自己センシング CFRP 用電極作製工程における表面樹脂の除去」は2015年9月13日から16日に北海道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したものです。炭素繊維強化プラスチック (CFRP) の普及に伴い、検査の省力化や経年劣化に対する余寿命予測を効率化する手法として構造ヘルスマニタリング技術が注目を集めていることが本研究の背景にあります。私が所属する研究グループ（東京工業大学轟・水谷研究室）では、導電性を有する炭素繊維をセンサとして利用した自己センシング法である電気抵抗変化法を研究しています。この手法では、構造表面に設置した電極によって CFRP 積層構造の損傷や劣化、変形に起因した電気抵抗変化を測定します。そのため、電極-炭素繊維間の電氣的接触は極めて重要となります。また、同時に実用上は電極作製工程の簡便さも求められます。従来は手研磨による研磨を施すことで、表面の樹脂を除去した CFRP 表面に銅めっきを施したものを電極として使用していました。しかしながら、この表面処理工程は作業時間を必要とし、品質が作業者に依存します。そこで、本研究では電極作製工程における CFRP 表面樹脂の除去をレーザー表面処理によって代替することを提案し、適切な表面処理条件を実験的に検討しました。その結果、提案手法によって従来の手研磨と同程度の低い接触抵抗を有する電極を短時間で作製可能であることを示しました。今後は引き続き、より最適な表面処理条件を探索する予定です。

この受賞を励みとして、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、ご鞭撻の程よろしくお願い申し上げます。

「ポラスアルミニウムのボクセル有限要素弾塑性大変形圧縮解析」



福井大学（現：福井県庁）  
明城 拓哉氏

この度は、日本機械学会2015年度年次大会において発表致しました「ポラスアルミニウムのボクセル有限要素弾塑性大変形圧縮解析」に対しまして、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。本賞にご推薦頂いた皆様、日頃よりご指導・ご協力頂いた皆様には心よりお礼申し上げます。

ポーラスアルミニウムは衝撃吸収材として、あるいは軽量の充填剤として有望とされています。受賞対象となりました研究では、摩擦攪拌接合を応用して、発泡材をアルミニウム母材に混入してから、加熱発泡させることでポーラス材を作製する方法を検討しています。摩擦攪拌プロセスを利用した場合、異なる母材を接合することや、材質や気孔量を人為的に分布させ、機能性の高いポーラスアルミニウムを作製できる利点があります。しかしながら、ランダムに散布した発泡剤により発泡させるため、気孔形態が必ずしも均一にはならないという欠点があります。気孔率と気孔形状は圧潰特性に大きく影響します。ポーラスアルミニウムの圧潰特性を最適化するには、それら気孔形態のばらつきを考慮した上で、数値計算により圧潰特性を予測できることが望ましいです。そこで、本研究では、X線CTを利用して、実際の気孔形態を忠実に考慮した有限要素モデルを作成します。また、要素は要素生成に失敗がなく、高速かつ確実に有限要素モデルを作成できることから立方体要素を使用します。そして、シミュレーションにより評価した圧潰特性と実験から得られた結果を比較し、シミュレーションの精度について検証しました。今回の解析は、高さ方向の1様圧縮解析（圧縮率20%）を行いました。解析では、上下面の平面拘束の影響から、剛性が過大評価されるため、変形初期の曲線の傾きは、実験よりも大きくなっています。また、プラトー領域に入ると、解析の応力は30%程度過大評価となりました。解析より得られた応力分布図から変形が進むと、セル壁の結合点回りに広く応力が集中していることが分かりました。セル壁結合部の応力集中は、セル壁に強い曲げ変形が生じていることを意味しており、ポーラスアルミニウムの圧潰挙動は、セル壁の塑性曲げ変形に大きく依存していることを示唆しています。今回の解析では、上下面の過拘束が原因で、剛性を過大評価する結果となりました。今後の課題としては、実験の状態に近づけるため、圧子を陽にモデル化し、接触解析を行うことです。この受賞を励みとして、より一層努力をしていきたいと思えます。今後とも皆様のご指導・ご鞭撻の程どうぞよろしくお願い申し上げます。

#### 「Fe系ユビキタス硬質材料の放電焼結法による製造」



広島大学(現：(株)シンコー)  
藤田 賢治氏



広島大学  
松本 一弘氏



広島大学  
許 哲峰氏



広島大学  
崔 龍範氏

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2015年11月13日から15日に広島大学にて開催された第23回機械材料・材料加工部門技術講演会（M&P 2015）において発表したものです。この場をお借りして、ご推薦いただきました先生方、学会委員の皆様及び本研究を遂行するにあたり、ご指導・ご協力いただい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。

硬質材料として良好な特性を持つ WC-Co 系超硬合金ですが、W, Co 共にレアメタルに指定される金属であるため、代替化が必要であると考えられています。本研究では、硬度及び熱伝導率からユビキタスな Fe-B 粉末と純 Fe 粉末を出発原料として、放電焼結法を用いて省力・省エネルギー化を図り、硬質材料の開発を行いました。また、粉末はボールミルによって微細化したものを用いました。鉄ホウ化物単体および鉄ホウ化物に 10 vol%Fe を添加したものの2種を用いました。放電焼結では、焼結温度と昇温速度の2つのパラメータの効果を焼結体の焼結挙動や硬度及び圧縮試験からそれぞれ調査していきました。

焼結挙動からは、Fe を添加したことによる大きな密度上昇が観察されました。機械的特性から、焼結温度の上昇に伴い、硬度及び圧縮強度は上昇しており、昇温速度上昇に伴い、硬度及び圧縮強度は低下していることが得られました。これらから、高焼結温度、低昇温速度の条件で焼結を行うことで良好な特性を持つ Fe 系硬質材料が作製できると考えられます。

私は2016年4月から新社会人として一歩を踏み出しましたが、今回の受賞を励みとして、一層精進していく所存です。

#### 「経年劣化した自己治癒セラミックスの自己治癒挙動」



横浜国立大学  
江藤 沙紀氏

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、大変光栄に存じます。対象講演論文は、2015年11月13日から15日に広島大学にて開催された第23回機械材料・材料加工部門技術講演会（M&P 2015）において発表したものです。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、自己治癒機能を有するセラミックスは、航空機エンジンの次々世代タービン部材として大きな注目を集めています。自己治癒セラミックスの耐熱性・軽量性は、タービン静動翼に適用することで、最大約15%の航空機の燃費改善を実現します。さらに、自己治癒とは、き裂の発生により母材内部の治癒発現物質が高温大気中へ暴露される際の酸化反応を利用してき裂を充填・接合し、部材の強度をその場で回復する自律的機能であり、この機能により自己治癒セラミックスは、予期せぬ突発的なき裂発生による信頼性低下を回避することができます。しかしながら、稼働中に生じることが避けられない母材中への酸素拡散（内部酸化）は、治癒発現物質のき裂発生前的高温酸化を導くため、自己治癒性に経年劣化を与えると考えられます。

本研究では、この自己治癒セラミックスの経年劣化を模擬するため、想定されている稼働条件で自己治癒セラミックスを熱処理し、その後の自己治癒性を評価することで、部材の

経年劣化と自己治癒性の劣化挙動の関連性の調査を行いました。強度回復試験による内部酸化層を有する試験片の自己治癒挙動の調査結果より、内部酸化層部分は自己治癒機能を有していないことを明らかにしました。また、内部酸化層の成長速度とき裂形状のモデル化により算出したき裂の体積充填率を比較することで、自己治癒セラミックスにおける自己治癒機能寿命の算出を行い、内部酸化層の成長を抑制する新たな母材の開発の必要性を見出しました。

今回の受賞を励みに、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程よろしく申し上げます。

#### 「Ti/SiO<sub>2</sub> および Ti/Si スパッタ多層膜の発熱性能比較」



兵庫県立大学  
井上 敬太氏

このたびは、日本機械学会材料・材料加工部門における部門一般表彰（奨励講演論文部門）を頂き、大変光栄に存じます。表記講演論文は2015年9月に開催された日本機械学会2015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。以下に本論文の概要を紹介させていただきます。

近年、Ni, Ti, Zr 等の遷移金属と Al, B, Si 等の軽金属を組み合わせた多層膜や粉末混合物に外部から微小なエネルギーを与えることで2種類の金属が瞬間的に反応合成することで自己伝播発熱反応が起こることが確認されています。2種類の金属を数十～数百 nm の厚みで交互に積層させ、成膜した多層膜は、外部の微小なスパークなどのエネルギーが多層膜の一部に加わることにより、多層膜層間に結晶構造変化を伴う化学反応を起こし、反応前後での結晶エネルギーの差が熱エネルギーとして放出されることで発熱を起こすとされています。微小な外部エネルギーによる初期反応が隣接部の構造へ反応を誘起するエネルギー源となることから、外部エネルギーが局所的であっても多層膜全体の発熱反応が瞬時に伝播することが確認されています。この多層膜の特徴は、条件次第では0.1秒で1000℃まで昇温、発熱後約1秒後には室温、真空中や水中でも反応することからアウトガスゼロで省エネ・エコ技術であり注目されています。

そこで本研究では、スパッタリング成膜した Ti/Si 多層膜と酸素添加の Ti/SiO<sub>2</sub> 多層膜の自己伝播発熱特性を比較し、反応メカニズムと発熱性能の違いを調べました。Ti/Si および Ti/SiO<sub>2</sub> 多層膜の作製には3源マグネトロンスパッタ装置を、組成、結晶構造、反応挙動の観察には、エネルギー分散型 X 線分光計 (EDX)、X 線回折装置 (XRD)、示差走査熱量計 (DSC) を用いました。発熱反応の自己伝播挙動の観察には高速度 CCD カメラ (15,000 Frame/s) を用い、電位差を与えた2本のプローブより多層膜に直接電気刺激を付与して反応誘起を試みました。

本研究では、Ti/SiO<sub>2</sub> 多層膜は Ti/Si 多層膜と同様に自己伝播発熱反応を示すことを確認しました。Ti/SiO<sub>2</sub> 多層膜は Ti/Si 多層膜と比較して、生成化合物、単位質量当たりの熱量に大きな違いは見られませんでした。機械刺激での反応の誘起のしやすさに大きな違いが見受けられました。この特徴を活かすことで、新たなアプリケーションの開発を行いたいと考えております。

#### ○部門一般表彰（新技術開発部門）：2件

「遠心力混合粉末法を用いて作製した AI 基 cBN 傾斜機能砥石による CFRP の穴あけ加工」



名古屋工業大学  
杉浦 貴泰氏



アイシン精機(株)  
鈴木 優太氏



名古屋工業大学  
山田 素子氏



名古屋工業大学  
佐藤 尚氏



名古屋工業大学  
渡辺 義見氏



岐阜県工業技術研究所  
柘植 英明氏

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（新技術開発部門）を頂き、大変光栄に存じます。この講演論文は2015年11月14日に広島大学にて開催された第23回機械材料・材料加工技術講演会 (M&P 2015) 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。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、CFRP の新規穴あけ加工法として提案されているジャイロ式砥石穴あけ加工法に用いる砥石の開発に関する研究です。CFRP の穴あけは、ドリルによる穴あけ加工が主流となっています。しかし、炭素繊維が非常に硬いため、ドリルがすぐに摩耗し、ケバや剥離が発生してしまいます。そこで、新たな穴あけ加工法として、ジャイロ式砥石穴あけ加工法が提案されています。ジャイロ式砥石穴あけ加工法は、砥石の周方向回転と工具回転による二軸回転機構であり、砥石が球軌道を描きながら CFRP を削って穴を開ける新技術です。微細な切り屑を飛ばしながら加工し、ケバや剥離を発生させることなく穴あけが可能となります。しかし、加工原理上、砥石にモーメントが負荷するため、耐久性の高い砥石が要求されます。

そこで本研究では、高い耐久性を実現するため、遠心力混合粉末法という傾斜機能材料作製技術を用いて、砥粒を傾斜分散させた AI 基メタルボンド砥石を開発しました。また、

ダイヤモンドと cBN の 2 種類の異なる砥粒を用いた砥石をそれぞれ作製し、それぞれの砥粒の有用性について調査しました。作製した砥石に対して、ボンディングテストを用いて、母材 Al と砥粒の接合強度を評価しました。さらに、ジャイロ式砥石穴あけ加工機を用いた CFRP 穴あけ試験を行い、それぞれの砥石の切削能について評価しました。これらの結果より、cBN の方がダイヤモンドに比べて、母材 Al との接合強度が高いものの、CFRP 穴あけ試験結果においては、Al 基ダイヤモンド砥石の方が切削能が高いことが見出されました。

今回の研究結果より、砥粒の違いによる切削能の違いを明らかにし、砥粒と母材の接合強度が切削能に影響することが分かりました。今後は、ダイヤモンドの分散や接合強度を制御することで、更なる切削能の向上を目指していく予定です。

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い申し上げます。

#### 「ナノスプリングを用いた半導体実装用接合構造」



(株)日立製作所  
谷江 尚史氏



京都大学  
澄川 貴志氏



京都大学  
北村 隆行氏

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。表記講演論文は 2015 年 11 月に開催された第 23 回機械材料・材料加工技術講演会（M&P 2015）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。以下に、受賞対象の研究内容を紹介します。

本研究は、半導体実装製品の信頼性向上に関するものです。半導体実装製品では、半導体チップが金属回路基板に接合されます。この構造では、動作時にチップが発熱するとチップと回路基板の熱変形差によって熱応力が発生するため、熱応力によるチップや接合部の破壊防止が課題となっていました。そこで本研究では、ナノスケールのスプリングで構成されるナノスプリング層をチップと回路基板の間に設けて、ナノスプリングが熱変形差を吸収することで熱応力を大幅に低減できる高信頼な接合構造を実現しました。ナノスプリング層は、動的斜め蒸着法という手法で形成します。これは、従来の真空蒸着法を基に、蒸着対象に傾斜と回転を与えながら蒸着することで、微細なマスクを使用することなくナノスケールな構造体を低コストに形成する手法です。従来、この手法でナノスプリングを生成できる材料は限られていましたが、本研

究では銅などの汎用金属で生成する技術を確認し、半導体実装構造への適用を可能にしました。さらに、形成したナノスプリング層の力学特性を取得して、チップ接合部の変形吸収に適した特性を持つことを明らかにしました。

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。

#### ○若手優秀講演フェロー賞：2 件

#### 「円柱群型減波構造に関する基礎的検討」



千葉大学  
岡部 真也氏

この度は、日本機械学会 2015 年度年次大会において発表いたしました「円柱群型減波構造に関する基礎的検討」に対しまして、機械材料・材料加工部門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。本賞にご推薦くださりました先生方および委員の皆様方、また本研究を進めるにあたりご指導いただきました浅沼博教授および研究室の方々に、この場をお借りして心より御礼申し上げます。以下に、受賞対象の研究内容を紹介させていただきます。

2011 年に発生した東日本大震災を契機に防・減災技術の研究開発が活発化しており、津波災害に関しても、平常時の景観に配慮した展開型新型堤防など、従来堤防とは異なるコンセプトを持った防・減波構造物が積極的に提案されてきています。そんな中、浅沼らは減災機能と持続的発展性を両立させる“減災・サステナブル工学”を提唱しており、我々の研究室ではこのコンセプトに則ったスマート減波構造システムの一例として“円柱群型減波構造”を提案しています。これは、近年その減波性能が再評価されている防潮林に着想を得た構造物であり、防潮林を構成する樹木を、複合材料を主構造材料とする人工の円柱群に置き換え、更に、機能材料との複合化によってエネルギーハーベスト、セルフモニタリング、湾内静穏化などの機能付与を検討しているものです。

本研究では、円柱群型減波構造の提案における基礎段階として、縮小モデルを用いた水理実験を行い、円柱群型減波構造の減波性能向上を検討しました。まず、ヤング率が異なる三種類の円柱材を用いたモデルについて実験を行い、列数増加による流速低減率および水位低減率について評価・比較しました。また、本構造の流速低減性能に深く関係していると考えられた円柱の振動現象について、小型加速度センサを用いて計測を行いました。結果として、円柱群型減波構造においては、低ヤング率の円柱材を用いたものほど高い流速低減率を示す一方、材料剛性の差異による水位低減率への影響は小さいことを明らかにしました。また、円柱構造は段波入射時において、流れ方向に連続的に振動し、流れ直角方向には時間的なピークをもって不連続的に振動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精進を重ねる所存でございます。今後とも皆様からのご指導・ご鞭撻を賜りますようよろしくお願い申し上げます。

## 「Fe-Mn-Si 系形状記憶合金におけるシュミット因子による variant 選択性」



明治大学  
大久保 尚浩氏

この度は、北海道大学で開催された日本機械学会 2015 年度年次大会において発表致しました「Fe-Mn-Si 系形状記憶合金におけるシュミット因子による variant 選択性」に対して、日本機械学会より若手優秀講演フェロー賞を頂くことになりました。本賞にご推薦頂いた学会委員の皆様、日頃よりご指導頂いている指導教員および材料をご提供頂いた淡路マテリア株式会社の関係者の方々には厚くお礼申し上げます。

現在、環境変化に効率よく適応する機能を持つスマート材料の一つとして形状記憶合金 (Shape Memory Alloy, SMA) があります。SMA は形状記憶効果と超弾性の二つの効果を有する合金であり、メガネフレームやコーヒーマーカー内部の形状記憶ばねなどに用いられています。そして、製品等に実用化されている SMA のほとんどは Ni-Ti 合金となっています。Ni-Ti 合金は高い形状記憶効果、耐腐食性を有していますが、加工性に劣り、高価です。そこで、これらの欠点を改善した鉄系 SMA の研究、開発が進められ、その中の Fe-Mn-Si 系合金はパイプ継手として実用化されています。しかし、より広範囲の利用を目指して、形状回復量、変態温度ヒステリシスなどの改善が必要と考えられています。

マルテンサイト変態は相変態の一種であり、原子が拡散す

ることなく連携的に移動することによって結晶構造が変化します。この変態では、一つのオーステナイト結晶から結晶方位の異なるマルテンサイト結晶がいくつか生成されますが、これらは兄弟晶 (variant) と呼ばれています。この兄弟晶の生成に関して、オーステナイト相とマルテンサイト相との間には、一定の方位関係が存在することが知られています。Fe-Mn-Si 系合金においては、Shouji-Nishiyama (S-N) 方位関係 ( $\{111\} // \{0001\}$ ,  $[11-(-1)] // [1-(-)00]$ ) に基づいて fcc 構造から hcp 構造にマルテンサイト変態します。これはショックレー部分転位が各 (111) に平行に 1 層おきに面が移動することで生じると考えられています。

そこで、本研究では、後方散乱電子解析 (Electron Backscatter Diffraction, EBSD) を用いて Fe-Mn-Si 系合金の結晶方位解析を行い、結晶方位の違いから各 variant の関係性及び優先方向への成長、variant 選択性について検討しました。力学特性試験としては曲げ試験を行い、形状回復率を評価しました。さらに、結晶方位の角度をもとにシュミット因子による variant 選択性の評価に関して検討を行いました。その結果、形状記憶効果の向上には、逆変態を進行させる熱処理だけでなく、single variant の成長を促進させる集合組織の存在が重要な要因の一つであることと、結晶方位との角度をもとにシュミット因子を算出することで、single variant の成長の促進に重要な優先方位の結晶が多く生成したことが定量的に確認できることが示されました。この成果に博士前期課程が修了するまでに行った研究の成果を加えてまとめ日本機械学会論文集に投稿しています。

私は 2016 年 3 月に明治大学大学院理工学研究科を終了し、4 月よりコマツに就職いたしました。これから一人のエンジニアとして社会に貢献していきたいと考えております。今後とも皆様のご指導ご鞭撻の程をよろしくお願い申し上げます。

## 第 23 回機械材料・材料加工部門技術講演会 (M&P 2015) 開催報告

第 93 期第 2 技術委員会 M&P 関係  
M&P 2015 実行委員長 佐々木 元 (広島大学)

第 23 回機械材料・材料加工技術講演会 (M&P 2015) は、2015 年 11 月 14 日(土)~11 月 15 日(日)に広島大学 東広島キャンパス (広島県・東広島市) にて開催されました。「~ものづくり革新~」をテーマとして、技術講演会のほか、技術紹介セミナー (ランチョンセミナー) を設け、272 人の参加者を得て、活発な討論や情報交換が行われました。今回は、名古屋大の秦先生が実行委員長の第 1 回日本機械学会イノベーション講演会 (iJSME 2015) を併催し、相互聴講が可能な会議としました。その為、新しいものづくりのありかたを議論する有用な場となったと自負しています。

技術講演会の前日 11 月 13 日(金)には見学会が行われ、20 名ほどの参加者がありました。(株)サタケ、独立行政法人酒類総合研究所を訪問しました。サタケでは、食品加工機械の製造、食品加工設備を見学させていただき、食と機械のかかりについて勉強させていただきました。また、酒類総合研究所では、日本酒をはじめとした酒類の研究最前線について学ぶと供に、見学の後、研究所で醸造した日本酒の試飲をさせていただきました。参加者には大変好評な見学会でした。

技術講演会では、27 のオーガナイズドセッションを設け、207 件の一般講演が行われました。これらは 2 日間にわたり、7 つの会場に分かれ、基礎的研究や新技術に関する内容で講演があり活発な討論が行われました。また、1 日目の 16:00 から、マツダ(株) 特別顧問 素利孝久様による「マツダ SKYACTIV テクノロジーにおけるものづくり革新」と題する特別講演を実施しました。マツダの自動車にかける思



見学会風景 (株)サタケにて

いをご紹介いただくとともに、具体的な技術展開、新材料・新加工法の活用についてのお話をいただきました。また、マツダが今後目指す方向についても言及され、機械系の研究、技術開発にかかわる我々にとって非常に興味深く、かつ勉強になる内容でした。

また、機器展示企業は 5 件、広告掲載企業は 1 件でした。企業展示は、iJSME 2015 のポスター会場と同じ大部屋で行

われ、多くの方にお越しいただきました。希望の機器展示企業によるランチョンセミナーを開催したが、各社、機関の最新情報が紹介され、有益な情報提供の場になったと考えています。

懇親会はキャンパス内の大学生協「大学会館」で開かれました。小豆畑茂 93 期（前）会長をはじめ多くの方にご参加いただき、企業や大学、公設試等の方々の業種を越える方々の

交流の場としてお楽しみいただけたと思っています。ただ、地元の名産品である日本酒の準備を忘れ、参加者には残念な思いをさせ、申し訳なく思っています。

実行委員会、部門運営委員会ならびにオーガナイザ、学会事務局、学生アルバイトの皆様には、大変、ご尽力いただきました。成功裏とは言えませんが、なんとか無事に開催できたことに心より感謝を申し上げます。

## 一般社団法人 日本機械学会 機械材料・材料加工部門 創立 25 周年記念講演会・懇談会開催報告

第 93 期総務委員会  
岸本 哲（物質・材料研究機構）

平成 28 年 3 月 28 日に明治記念館におきまして「機械材料・材料加工部門創立 25 周年記念講演会・懇談会」開催いたしました。小豆畑 茂会長、岸本喜久雄副会長ならびに歴代の部門長のご臨席を賜り、40 名ほどの参加者を集め、成功裏に終了いたしました。

まず、孔雀の間に於いて記念講演会が開催されました。今回は将来当部門の中心となる若い研究者の方々にご講演をお願いいたしました。横浜国立大学 中尾 航様からは「21 世紀のスタンダード材料の創出—自己治癒材料開発を通じて」、早稲田大学 細井厚志様からは「未来の技術を支える炭素系複合材料」および名古屋大学 秦 誠一様からは「新発想プロセスで拓く機械材料・材料加工技術」の将来を見越したご講演をいただき、活発な討論をいただきました。

続きましてお庭での記念撮影（写真参照）のあと、末広の

間におきまして記念懇談会を開催いたしました。ここでは若山修一副部門長の挨拶の後、小豆畑会長、岸本副会長にご挨拶をいただき、元部門長の松岡信一様の音頭による乾杯を行いました。しばしのご歓談で旧交を温め合った後、「部門への期待」として、三協立山株式会社三協アルミ社 清水和紀様、横浜国立大学（当時）柳迫徹郎様、株式会社アシックス 谷口憲彦様よりお言葉をいただきました。最後に元部門長 川田宏之様にご挨拶をいただき、無事終了いたしました。

材料の開発と加工なくして、機械システムの進歩はあり得ません。5 年後には 30 周年記念行事が開催されます。皆様方の積極的なご参加を賜り、盛大な祝賀行事になりますことを期待いたします。最後になりますが、ご協力をいただきました企業の方々にも厚く御礼申し上げます。



25 周年記念行事参加者 前列が小豆畑会長と歴代の部門長



祝賀会の様子

### 編集後記

機械材料・材料加工部門ニュースレター No.51 をお届けいたします。本号が部門の活動状況を知っていただく一助になれば幸いです。各記事の執筆者の皆様はじめ発行にご尽力いただいた皆様には、年度初めのお忙しい中、ご協力いただき、心より感謝申し上げます（入社や異動・転勤で新生活開始と重なった方もおられたと思います）。本ニュースレターをより魅力あるものにしていきたいと考えておりますので、ご意見・ご要望等ございましたら、広報委員会・松本（ryo@matengosaka-uac.jp）までご連絡下さい。

### 発行

発行日 2016 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 94 期部門長 若山 修一  
広報委員会委員長 松本 良  
Tel.03-5360-3500 Fax.03-5360-3508