

MATERIALS and PROCESSING



Materials and Processing
Division Newsletter May 2011

NO.41



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 89 期部門長

大竹 尚登
(東京工業大学)

千年に一度と言われる東日本大震災によって、多くの尊い命が奪われました。お亡くなりになられた多くの方々に深い哀悼の意を捧げます。また、被災された方々に衷心よりお見舞い申し上げます。東北及び関東地方の企業・大学等の現状をお知らせいただく度に大変胸が痛みます。さらに、地震と津波の被害地域、福島原子力発電所など被災地において復興のために昼夜を問わずご尽力なさっておられる方々に、敬意を表し感謝申し上げます。

機械材料と材料加工の専門家約 4,700 名の集う本部門は、今後長期に渡ると考えられる日本産業の復興に貢献する責務を負っています。我々はこの大震災により多くのものを破壊されました。同時に、これまで意識の最表面になかった電力使用量大幅削減、さらには電気の通じない事態への対処という緊急命題を突きつけられました。しかも大震災が起こるまで多くの技術者の意識の中核を占めていた環境・エネルギー問題は全く解決した訳ではありません。この劇的環境変化により、日本の科学技術のベクトルとものつくりのパラダイムは大きく変化すると想定されます。

斯様な困難な状況を、より省エネルギーでより先進的なものつくり技術開発によって克服・発展させることこそが、機械工学を専門とする我々に課せられた使命であると認識しています。部門ご登録の方々におかれましては、是非心を一つにし、科学技術を通じて産業復興に邁進していただきたくよろしく御願い申し上げる次第です。

一方、学会員個々の母体組織・家庭を維持する努力が要求されている点及び電力供給逼迫・交通手段制限の観点から学会活動がある程度限定されることありましょう。3月24日開催予定であった本部門創立 20 周年記念講演会・祝賀会も中止となりました。また本学会をはじめ、春の学術講演会を中止とした学会は枚挙に暇がありません。以上を鑑み、本部門においては暫定的に 5 月末まで及び夏期（7、8 月）は集会を伴う活動を極力抑えることとし、国際会議開催予定の 6 月及び 9 月以降に部門内 10 委員会の総力を挙げて社会に貢献すべく活動を進めて参ります。ご理解を賜れば幸いです。学会本部としても、緊急タスクフォース組織を設置し、専門家集団としての本会に相応しい活動を行うことを表明しております。皆で知恵を出し合ってこの国難に正面から立ち向かいましょう。どうかよろしく御願い申し上げます。

今年は部門国際会議開催の年にあたっており、ICM&P2011 が 6 月 13 日（月）～ 17 日（金）に Oregon State University で開催されます。参加者の限られるのは致し方の無い事ですが、ご参加の方々には、機械学会会員として世界各国からの参加者に大震災について正確な情報を伝えるとともに、日本のものつくり力が衰えるどころか将来に向けて着実に邁進している姿を当地に刻み込んで頂ければ幸いです。

最後に、若手技術者、研究者及び学生の方々に申し上げます。日本産業の復興は短期間に済むものではありません。ですから、復興の上に発展を重ねるためには皆さんの柔軟な頭脳と機敏な行動力が必須です。被災していない方も決して傍観者にならないでいただきたい。思考停止にならず社会の変化に先んじて対応していただきたい。そしてこの大震災から謙虚に多くのことを学び取り、人間としてまた技術者として将来の糧とすることが、お亡くなりになられた多くの方々、被災された方々、災害現場で尽力されている方々に報いる道でありましょう。本部門は言うに及ばず、日本産業にとって皆さんは希望です。ご発展を切に望みます。

部門長退任の挨拶



第 88 期部門長
村井 勉
 (科学技術振興機構
 元三協立山ホールディングス
 (株))

3月11日の未曾有の大震災で貴い命を失われた方、被災された方々に哀悼の意と心からのお見舞いを申し上げます。機械材料・材料加工部門におきましても、大竹新部門長は、第89期の部門活動は大震災からの復興支援を最優先にすることを宣言されました。我々機械工学に携わるものにとって、「安心・安全・エネルギー」に関わる問題は、重要な課題です。今回の大震災と原子力発電所の事故は、「安心・安全・エネルギー」に関する建造物、機械構造システムの考え方、危機管理に対する信頼を根底から揺るがす大きな課題を我々人類に投げかけました。復興、再生そして新たな繁栄へと向かう道のは、厳しく遠いものになると存じますが、大震災から得られる教訓をしっかりと反映した対策を講じるのが重要であり、まさしく国民が一致協力して乗り越えるべき試練と認識しております。当部門におきましても、復興過程で発生する技術課題の克服を通じて、新たな「安心・安全・エネルギー」に関するシステムの構築に協力していくのが我々に課せられた使命であると存じております。

さて、第88期の活動を振り返りますと、M&P2010が東京で開催され、234件と多くの講演発表がなされました。当部門では、国際化への対応およびアジアとの連携を重視しています。第89期ICM&P2011開催に向けて、準備をいたしました。また、当部門は特別員（産業界）の会員数が多いのが特長であり、産業界の役に立つ企画の充実を心がけています。その一環として「もう一度学ぶ機械材料学」、「摩擦攪拌接合の事例紹介と最近の動向」の講習会を開催し、多くの方にご参加いただきました。また、専門分野を充実させる観点から、部門所属の多くの分科会、研究会が活発な活動を実施しています。

最後に、前部門長として至らぬ点が多々あり、皆様にご迷惑をおかけすることもあったと存じますが、運営委員、部門所属委員会、分科会研究会所属の皆様、会員の皆様、学会事務局のご尽力、ご努力のおかげを持ちまして、第88期を乗り切ることができました。深く感謝申し上げます。また、第88期は部門創立20周年の節目の年にあたり、記念事業を計画させていただきましたが、大震災による交通事情、エネルギー事情への影響を鑑み中止とさせていただきます。改めてご尽力賜りました皆様にお詫び申し上げます。

第89期は、大竹部門長のもと、大震災への復興支援、部門の新たな充実に対して力強く部門創立21年目の歩みを踏み出すものと確信致しております。会員の皆様におかれましても、引き続き暖かいご支援、ご協力をよろしくお願い申し上げます。

第 89 期部門代議委員

北海道地区

佐々木克彦 (北海道大学)

東北地区

左近 拓男 (秋田大学)

北陸信越地区

米山 猛 (金沢大学)

高辻 則夫 (富山大学)

東海地区

山下 実 (岐阜大学)

湯川 伸樹 (名古屋大学)

北村 憲彦 (名古屋工業大学)

水谷 秀行 (中部大学)

田中 繁一 (静岡大学)

関西地区

近藤 勝義 (大阪大学)

羽賀 俊雄 (大阪工業大学)

上野 明 (立命館大学)

牧野 泰三 (住友金属工業 (株))

稲村 文秀 (川崎重工業 (株))

中国四国地区

高橋 学 (愛媛大学)

岡田 達也 (徳島大学)

九州地区

河部 徹 (九州工業大学)

南 明宏 (有明工業高等専門学校)

丸茂 康男 (熊本大学)

関東地区

早房 敬祐 ((株) 荏原製作所)

久里 裕二 ((株) 東芝)

大竹 尚登 (東京工業大学)

加藤 数良 (日本大学)

鈴村 暁男 (東京工業大学)

湯浅 栄二 ((株) 南陽)

川田 宏之 (早稲田大学)

荻原 慎二 (東京理科大学)

藤間 卓也 (東京都市大学)

若山 修一 (首都大学東京)

長谷川 収 (東京都立産業技術高等専門学校)

第 89 期部門委員

部門長 大竹 尚登 (東京工業大学)

副部門長 浅沼 博 (千葉大学)

幹事 大津 雅亮 (福井大学)

運営委員 佐々木克彦 (北海道大学)

左近 拓男 (秋田大学)

高辻 則夫 (富山大学)

湯川 伸樹 (名古屋大学)

田中 繁一 (静岡大学)

小林 秀敏 (大阪大学)

羽賀 俊雄 (大阪工業大学)

稲村 文秀 (川崎重工業(株))	小林 訓史 (首都大学東京)
高橋 学 (愛媛大学)	品川 一成 (香川大学)
丸茂 康男 (熊本大学)	藤本 浩司 (東京大学)
早房 敬祐 ((株)荏原製作所)	福本 昌宏 (豊橋技術科学大学)
加藤 数良 (日本大学)	松本 良 (大阪大学)
鈴木 暁男 (東京工業大学)	三浦 秀士 (九州大学)
川田 宏之 (早稲田大学)	武藤 睦治 (長岡技術科学大学)
荻原 慎二 (東京理科大学)	村井 勉 (科学技術振興機構)
金子 堅司 (東京理科大学)	渡辺 義見 (名古屋工業大学)
京極 秀樹 (近畿大学)	

委員会

総務委員会

委員長 大竹 尚登 (東京工業大学)

広報委員会

委員長 宮下 幸雄 (長岡技術科学大学)

第1技術委員会 (年次大会)

委員長 米山 猛 (金沢大学)

第2技術委員会 (M&P 関係)

委員長 岸本 哲 (物質・材料研究機構)

第3技術委員会 (表彰関係)

委員長 服部 敏雄 (岐阜大学)

第4技術委員会 (国際交流関係)

委員長 井原 郁夫 (長岡技術科学大学)

第5技術委員会 (分科会・研究会関係)

委員長 秦 誠一 (東京工業大学)

第6技術委員会 (将来計画関係)

委員長 若山 修一 (首都大学東京)

第7技術委員会 (Journal 関係)

委員長 佐藤 千明 (東京工業大学)

第8技術委員会 (企画・産学交流関係)

委員長 湯浅 栄二 ((株)南陽)

2011 年度年次大会「機械工学が牽引するイノベーション」のご案内

第 88 期第一技術委員会 (年次大会担当)

秦 誠一 (東京工業大学)

2011 年度年次大会が、2011 年 9 月 11 日(日)～15 日(木)に東京工業大学大岡山キャンパスで開催されます (<http://www.jsme.or.jp/2011am/>)。東日本大震災と原発事故のため、一時開催すら危ぶまれましたが、スケジュールおよび開催方法を工夫し、なんとか開催できる運びとなりました。「機械工学が牽引するイノベーション」をキャッチフレーズとし、「安全・安心」「エコロジー」「クオリティオブライフ」の調和ある価値の創造を大会テーマとして開催いたします。

また、震災の影響でプログラム構成が遅れておりますが、ワークショップと基調講演、大会全体の懇親会は、それぞれ開催時間や内容を一部簡素化して予定されております。部門同好会は、公式には中止となりましたが、部門独自の方策を検討中です。さらに、ひっ迫が予想される電力需要に対応するため、講演室の空調の原則禁止、ピークシフトのためのシエスタとも言える 11:00～15:00 の昼休み等、異例づくしの大会となり、皆様には大変なご不便をお掛けします。しかしながら、このような事態ゆえご理解を賜りますことお願い申し上げます。さらに、このような事態だからこそ、多数ご参加頂き、活発に議論頂ければ幸いです。

機械材料・材料加工 (M&P) 部門の関連する講演セッションは以下の通りです。

G: 一般セッション,

J: 部門横断セッション,

S: 当部門単独セッション,

[T 1602] 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

(情報・知能・精密機器部門との共同企画, 13 件)

[G 040] 機械材料・材料加工部門一般講演 (34 件)

[J 041] 工業材料の変形と強度特性及びそのモデル化 (材料力学部門との共同企画, 19 件)

[J 042] 超音波計測・解析法の新展開 (材料力学部門との共同企画, 19 件)

[J 043] 高分子基複合材料の加工と評価 (材料力学部門との共同企画, 17 件)

[J 044] 知的材料・構造システム (材料力学部門, 機械力学・計測制御部門, 宇宙工学部門との共同企画, 40 件)

[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 (機素潤滑設計部門, 情報・知能・精密機器部門, 生産加工・工作機械部門, 機械力学・計測制御部門との共同企画, 12 件)

[S 041] 粉末成形とその評価 (8 件)

[S 042] セラミックスおよびセラミックス系複合材料(15件)

[S 043] 環境調和型の表面改質および薄膜コーティング (11 件)

本年は、会場である東京工業大学の 130 周年にあたります (<http://www.130th.titech.ac.jp/cgi-bin/index.cgi>)。キャンパスも 130 周年を迎えるにあたり、大岡山駅前に一足はやくオープンしている東工大蔵前会館や、本館ウッドデッキ前に完成した本年オープンの新図書館など、新しい名所が盛りだくさんです。震災を乗り越えるひとつの機会として、上を向いて歩いてぜひご覧ください。

第4回 JSME/ASME 機械材料・材料加工技術国際会議 (ICM&P2011) 開催のお知らせ

開催日：2011年6月13日(月)～17日(金)

会場：アメリカ合衆国 オレゴン州 コーバリス市 オレゴン州立大学

日本機械学会 機械材料・材料加工部門では、第4回 JSME/ASME 機械材料・材料加工技術国際会議 (4th JSME/ASME 2011 International Conference on Materials and Processing, ICM&P2011) を、2011年6月13日(月)から17日(金)まで、アメリカ合衆国オレゴン州コーバリス市のオレゴン州立大学におきまして開催いたします。

これまで第1回(2002年10月, ホノルル)および第2回(2005年6月, シアトル)を米国機械学会の協力を得ながら部門単独で、第3回(2008年10月, シカゴ)を米国機械学会・製造工学部門国際会議(MSEC2008)と合同で開催し、今回は米国機械学会(ASME)製造工学部門国際会議(MSEC)および製造技術協会・北米製造技術会議(NAMRC)と合同で開催いたします。

講演論文総数は400件近くを数え、材料とその製造、加工およびそれらシステムに関連する研究者・技術者間の国際的交流の場として世界最大スケールの国際会議になりました。また、Pre-Conference Workshopとして、6月13日に「Smart Materials」と「Sustainable Nano-manufacturing」に関するワークショップも計画されております。皆様方の積極的なご参加を希望いたします。

参加登録費につきましては、JSME/ASME 会員：\$695、会員外：\$750、学生(JSME/ASME 会員)：\$300、学生(非会

員)：\$325です(早期申し込み割引は終了)。参加申し込みは当国際会議のホームページの「参加申し込みフォーム」からお申し込みください。(http://www.jsme.or.jp/mpd/ICM&P2011/registrant_jp.html)

英文ジャーナルへの投稿

口頭発表またはポスター発表(Proceeding 集CDに掲載)の著者は日本機械学会英文ジャーナルの特集号(The Special Issue on Recent Advances in Materials and Processing [ICM&P2011] of the Journal of Solid Mechanics and Materials Engineering (JSMME), 12月号掲載予定)に投稿することができます。詳細は、当国際会議のホームページをご参照ください。(http://www.jsme.or.jp/mpd/ICM&P2011/submit2_jp.html)

問い合わせ先

岸本 哲(物質・材料研究機構 Phone:029-859-2426, Fax:029-859-2401)

浅沼 博(千葉大学大学院 Phone:043-290-3201, Fax:043-290-3039)

担当者のE-mail アドレスは上記、当国際会議のホームページでご確認ください。

部門分科会・研究会活動報告

2-1 分科会

- ① P-SCD365 (2009.4～2011.3) → 2012.3まで延長
「高性能マグネシウム合金の加工技術研究分科会Ⅱ」(主査：村井 勉)
- ② P-SCD363 (2008.3～2011.2) → 活動終了(P-SCD374へ引継ぎ、主査：品川 一成)
「粉体・粉末成形技術研究分科会」(主査：京極 秀樹)
- ③ P-SCD367 (2009.9～2011.3) → 2012.3まで延長
「材料・構造部材の動的挙動に関する研究分科会」(主査：横山 隆)

2-2 研究会

- ① A-TS4-9 (2009.10～2012.9)
「PD(Particle Deposition)プロセス研究会」(主査：福本 昌宏)
- ② A-TS4-10 (2007.9～2012.8)
「アクティブマテリアルシステム研究会」(主査：浅沼 博)
- ③ A-TS4-11 (2008.10～2012.3)
「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)

「高性能マグネシウム合金の加工技術研究分科会Ⅱ」

主査：村井 勉(科学技術振興機構
元三協立山ホールディングス(株))
E-mail: t3murai@jst.go.jp

当分科会は、マグネシウム合金の軽量で比強度が大きい特長を活かして、マグネシウム合金を産業界で実際に役に立つ材料にするための課題抽出とその克服を目標に活動している。分科会のメンバーは、産業界が約半分、学官が約半分と産学官のバランスのとれた構成になっている。産業界からは、素材製造メー

カ、加工、表面処理メーカーから自動車を始めとするユーザまでの幅広い領域から参画いただき、まさしく「ものづくり」を目指した分科会になっている。最近マグネシウム合金の展伸材の分野では、熊本大学の高強度合金の開発や、室温で塑性加工可能な材料の開発など、日本発の世界をリードする研究開発がなされている。一方、海外に目を向ければ、昨年韓国で板材、押出材の自動車等産業界への実用化を目指した大型プロジェクトが立ち上がるなど、国をあげての国際的な開発競争が激化している。世界をリードする日本のマグネシウム合金の開発力を活かし、機械工学的観点から、知識、技術、開発力をものづくりの現場に反映させるべく、その推進力となるのが、当分科会の役割であると考えている。

第88期は、分科会を3回開催し、以下の話題提供をもとに、議論、情報交換を行った。第4回は、東京都立産業技術高専で開催し、岐阜大学戸梶先生から「マグネシウム合金の疲労特性」について、明治大学松岡先生からは、「もの作りの妙技と独創技術」について話題提供をいただいた。その後、同校のマグネシウム関連技術と設備紹介を受けた。第5回分科会は、馬淵先生の御協力によって京都大学で開催し、馬淵先生から「冷間加工性に優れたマグネシウム圧延材の開発」についてホットな話題提供を頂いた。また、早稲田大学西田先生からは、「マグネシウム合金のメルトドラッグ法による薄板作成とその応用」について、日本金属佐藤氏からは、「Mg合金圧延板の最新動向」についてお話しいただいた。第6回は、都立産業技術高専で開催し、長谷川先生から「軽合金押し出し材のプレス曲げ」、富山大学會田先生からは、「ねじり加工したマグネシウム合金押し出し材の室温成形性評価」と日本飛行機地西氏からは、「マグネシウム合金押し出し材の超塑性成形」について話題提供をいただいた。

ものづくりの観点から、マグネシウム合金の利用に興味をお持ちの方は、長谷川幹事 (hasegawa@s.metro-cit.ac.jp) までご連絡いただければ幸いです。

「粉体・粉末成形技術研究分科会」

主査：京極 秀樹

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

粉末成形技術は、日本の“ものづくり”において中心的役割を果たすまでになってきているため、新たな粉体・粉末成形技術に関する加工原理、装置開発の状況、新材料への適用例などを調査し、粉末製造および粉末成形技術関連の技術者・研究者、さらには設計者の参加による活発な議論を行い、粉末成形プロセスのさらなる高度化や環境低負荷加工技術への展開を目的として、本分科会を2008年3月に設置した。

本分科会では、2008年3月から2011年2月までの3年間、粉末製造および粉末成形技術関連の技術者・研究者、さらには設計者のご参加により活発な議論を行うとともに、粉体粉末冶金粉体成形分科会、焼結研究会等とも連携して調査研究を行った。主な調査研究項目は、(1) 最近の粉体成形プロセスとそのシミュレーション技術、(2) 最近の射出成形による粉末成形プロセス、(3) 電磁波・レーザなど新たなエネルギーによる粉末成形プロセス、(4) 最近のマイクロ化に対応する粉末成形プロセス、(5) 放電プラズマ焼結などによる新材料の粉末成形プロセスである。以上の活動成果を「粉体・粉末成形技術研究分科会成果報告書」としてまとめ、2011年2月に発行した。

本分科会は発展的に解消し、本分科会幹事であった品川一成主査の下、新たに「粉末成形体および焼結材料の寸法形状と構造制御研究分科会」として2011年3月に設置されました。この分野に興味のある方は是非ともご参加ください。参加ご希望の方は、品川一成主査までメール (E-mail: shina@eng.kagawa-u.ac.jp) にてご連絡ください。

「材料・構造部材の動的挙動に関する研究分科会」

主査：横山 隆 (岡山理科大学)

E-mail: yokoyama@mech.ous.ac.jp

本研究会 (P-SCD 367) は、慣用材料から先進材料までを含む材料の衝撃特性、接合部材 (溶接、接着継手) の動的挙動、生体や構造物の衝撃応答や緩衝材などの衝撃エネルギー吸収能の評価を主たる研究対象として、これらの新たな展開と応用をめざして、関連する分野の研究者・技術者に議論と情報交換の場を提供することを目的として平成21年10月に発足した。平成22年度には、3回の分科会を計画したが、最後の1回は東日本大震災の影響で止むなく開催を中止した。第1回目は8月24日に東レ株式会社 (名古屋) のオートモーティブセンターにて「CFRP材の自動車への適用」についての講演と見学会、第2回目は12月9日に東京工業大学 (大岡山キャンパス) にて「高速度偏光カメラ」についての講演と萩原研究室の見学を行った。また本部門が11月27日～28日に東京大学工学部 (本郷キャンパス) で主催した第18回機械材料・材料加工技術講演会 (M&P2010) ではOS「材料・構造部材の動的特性」を企画した。同OSでは15件もの多数の講演があり、最新の研究成果について活発な議論が展開された。本分科会の今年度の活動計画として、年3回の開催を予定している。本部門がASMEと共催する国際会議ICM&P2011 (6月13日～17日：オレゴン州立大学、米国) においては、OS「Dynamic Behavior of Materials and Structures」を企画している。本研究会はさらなる発展をめざして1年間の会期延長を申請中であり、新規の会員登録を希望される方は、主査または幹事の佐藤千明 (東工大精密工学研究所：E-mail: csato@

pi.titech.ac.jp) まで、ご連絡を頂ければ幸いです。

「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

エネルギー供給において不可欠のガスタービンのブレードにおいて、熱遮蔽のためのTBC: Thermal Barrier Coatingが重要な役割を演じている。同皮膜は数十 μm を超える厚さを有し、熱プラズマや高速ガスフレームなどにより加熱・加速した数～数十 μm サイズの溶融粒子を堆積させる溶射法が、そのような厚膜創成の代表的存在である。すでに溶射法は、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るが、同法の制御性・信頼性は未だ十分に確立されたとは言えず、プロセスの適用拡大に向け信頼性保証・制御性確立が求められている。本研究会では、オールジャパンの官学会員相互が、既存溶射プロセスの高信頼・制御化を目指し、機械、材料、物理、化学など、それぞれの視点から、プロセス解析ひいては制御化への指針確立に向けた学術交流を行うことを目的に活動を継続している。

一方、溶射における材料溶融が一種の必要悪であるとの反省から、当該厚膜創製技術分野における新たな潮流として、超高速性の付与により、非溶融の固体粒子を堆積させる新規プロセスの台頭が著しい。いわゆるCold Spray法およびAero-Sol Deposition法などである。本研究会では、これら新規プロセスにおける成膜原理の把握、プロセス解析等についても情報交換するとともに、溶射を含むこれら新旧プロセス総体を微粒子積層による成膜プロセス:PD (Particle Deposition) 法として捉え、総体としての技術基盤の確立、ならびに発展の可能性拡大を目指している。

現構成員は30余名であるが、興味をお持ちの方は是非ご参加ください。今回は当部門からの支援も得ながら平成22年10月に横須賀市内で開催し、4件の話題提供を下に充実した学術交流を実施した。次回は平成23年秋口に新潟方面での開催を予定している。

「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)

E-mail: asanuma@faculty.chiba-u.jp

本会は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構築を目指し、2007年9月以来14回の講演・見学会等を開催した。2010年度開催の活動等について、以下に紹介させて頂く。第12回会合は7月に日本機械学会会議室で開催し、ICM&P2011と同時開催のMSECプログラム副委員長である山口氏 (フロリダ大) に講演「Alternating magnetic field assisted finishing processes」を頂き、懇談会を行った。9月6～8日の年次大会 (名工大) では、知的材料・構造システム関連の39件の講演 (J0404)、1件の基調講演 (K0401、バージニア州立大 Mossi 氏、Recent advances in piezo-composites and related technologies)、9件のワークショップ講演 (W0401「知的材料・構造システムの今後」) をサポートした。また同10日には、第13回会合を轟氏の御厚意により東工大で開催し、田谷氏 (ワシントン大) による特別講演「Bioinspired active materials and morphing structures with applications to future aerospace vehicles」、轟氏および吉野氏 (BMW) による基調講演、轟研究室の見学、懇談会を行った。第14回は、国際ワークショップIW-SMART@M&P2010 (東大本郷) を主催し、Su氏 (NASA)、Paolozzi氏 (ローマ大)、Aimmanee氏 (KMUTT)、Mei氏 (NIMS) によるKeynote、戸伏氏 (愛知工大)、

西氏(東海大),古屋氏(弘前大),岸本氏(物材機構),榎氏(東大),渡辺氏(名工大),高坂氏(高知工大),中尾氏(横国大),浅沼(千葉大)によるInvited Lecture,古屋氏リードによる総合討論,懇談会等々,大変充実した。また,9月にはASME Conf. on Smart Materials, Adaptive Structures and Intelligent Systems,今年3月にはSPIE Smart Structures/NDEにて,Adaptive Structures & Materials Systems Technical Committee (ASME Aerospace Division)の会合に本会代表が出席し,交流,情報交換を行った。

早いもので本会は活動期間が残り1年少々となり,今年度は特に,復興,防災,エネルギーハーベスト等々に重点を置いた,研究会発展のシナリオ,未来へのロードマップ作成を行いたい。本会の企画には,委員以外にも事前に登録頂いた方に準メンバーとして参加頂いており,委員と合わせ学官他50名,産33名をリストさせて頂いている。毎回企業からのメンバーの大変熱心な参加と討論が得られ,当分野への実用化推進に結び付けて参りたい。メンバー登録の御希望等は浅沼まで。

「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

インプラント材料の代表であるチタン基板等の生体用金属材料に,ハイドロキシアパタイト等をコーティングした部材の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,界面強度

評価試験法の学会基準の作成を目指して活動を行っています。

活動開始3年目となる2010年度では,研究会を2回開催(うち1回は震災の影響により延期)しました。第5回の研究会を上智大学で行い,「生体活性化処理における界面強度の評価について」(日本メディカルマテリアル(株)山脇昇委員)および「ASTM F-1044-05 Standard Test Method for Shear Testing of Calcium Phosphate Coatings and Metallic Coatings」,「ASTM F-1047-05 Standard Test Method for Tension Testing of Calcium Phosphate and Metallic Coatings」(上智大学大学院 栗野孝治,上智大学 久森紀之)の講演と文献紹介を行いました。本研究会では,日本機械学会基準申請を目指しており,企業をはじめとする多くの機関に役立つ指針の作成に活発な議論を精力的に行っております。具体的には,医療材料のコーティング材における界面強度評価に関し,対象とする素材,適用範囲および評価条件などの有意義な情報交換が行われました。最終年度となる2011年度は,工学的基礎を明らかにする指針的なものとして,実験・試験などの理論,あるいは経験,実績,合理的・能率的な手法と手順などを含んだラウンドロビンテストを行う予定です。

現在の本研究会会員は,41名であり,昨年比で増員されています。益々の発展を期待しているので,興味をお持ちの方は,新家あるいは幹事の久森紀之(上智大学理工学部機能創造理工学科, E-mail: hisamori@me.sophia.ac.jp)まで連絡を頂ければ幸いです。

2010年度部門賞・部門表彰の受賞者決定

第88期 第3技術委員会(表彰関係)

委員長 三浦 秀士(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技術委員会における厳正かつ公正な審査の結果,次の方々が2010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12日(月)に開催される日本機械学会2011年度年次大会(東京工業大学)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) 服部敏雄(岐阜大学)

■部門賞(業績賞) 北村憲彦(名古屋工業大学)

■部門賞(特別功労賞) 大谷利勝(元日本大学)

大谷先生には,次号No.42にご寄稿いただく予定です。

■部門一般表彰(優秀講演論文部門)

・「樹脂モールド構造におけるセラミックスと樹脂間の接着界面強度評価」(年次大会)

山崎美稀(日立機械研),岩崎富生(日立機械研),泉聡志(東大),酒井信介(東大)

・「フレット疲労における実用的な摩耗解析手法の開発とその適用」(年次大会)

永田晃則(東芝),覚地武夫(東芝),小谷和也(東芝),若松建吾(東芝),武藤睦治(長岡技科大),宮下幸雄(長岡技科大)

・「TZPセラミックスの超塑性変形における結晶粒子の運動の確率解析」(M&P2010)

岡本拓(東工大),安田公一(東工大),塩田忠(東工大)

■部門表彰(新技術開発部門)

・「クリンチング継手で接合したアルミニウム組立梁」(年次大会)

林沛征(日軽金),小松健(日軽金),小久保邦雄(工院大)

・「切削屑を利用した遠心鑄造銅合金軸受保持器の開発」

(M&P2010)

大矢泰正(大矢鑄造所),渡辺義見(名工大),佐藤尚(名工大),三浦永理(名工大,現・兵庫県立大)

・「温度に依存する熱伝導率を備えた熱機能性複合材料の創製」(M&P2010)

森本哲也(宇宙航空研),小林訓史(首都大)

・「化粧品成形機と成形技術 第4報 表面被覆処理金型を用いた口紅成形体の光沢度評価」(M&P2010)

湯浅栄二(南陽),嵐田雄一(南陽),嵐田光雄(南陽)

■機械学会フェロー賞(当部門選定)

・「構造用セラミックスに適した新規自己治癒発現物質」(年次大会)

飯田雄也(横国大・院)

・「3次元基材へのテクスチャーDLC膜合成法の開発」(M&P2010)

高島舞(東工大・院)

・「アルミニウム合金の深穴あけ加工における潤滑油流路付きパンチの潤滑効果」(M&P2010)

澤信吉(阪大・院)

○部門賞(功績賞):1件



功績賞を受賞して

岐阜大学

服部 敏雄氏

3/11以降の東北・北関東地方の地震におきまして,罹災された会員・部門登録員の皆様への支援の輪が広がり,学会・部

門が強く一つにまとまることを熱望しております。また私事ですがはからずもこの非常事態時に「功績賞」を頂くこととなりました。これまで機械材料・材料加工部門を発展されてこられた先輩の方々、現在部門活性化のために御尽力されておられる若手の方々から十分認めていただける功績を残したのか、の反省と責任の重さを痛感しつつ当方の経歴と今後の部門への思いを紹介させていただきます。

1. 部門経歴

1994年武藤先生主査の「フレットングに関する研究会」に参加させていただき、この研究会の母体が当機械材料・材料加工部門であったことから、部門技術講演会でのOS、WS活動を通じて、企業、大学の方々と技術交流をはからせていただきました。2002年からは、部門運営委員会にも参加させていただき、その後フレットングに限らず締結・接合・接着技術に関する標準化を目指した研究会、分科会を設立、その成果を講習会・講演会を通して普及する活動を進めてきました。2009年には部門長を仰せつかり、ものづくり企業/大学/学会の連携強化を運営の基軸として、企業ニーズ重視のOS、講習会、分科会、研究会活動を進めさせて頂きました。しかし部門では十分な経験、人脈のない企業人育てであったが故、実務の面では皆様方に迷惑をおかけしました。幹事、委員、事務局の強いサポートの御蔭で無事終えられたことお礼申し上げます。

2. ものづくり現場の復権と部門の役割

金融界の破綻に始まる不況、地震・津波・原発事故と、ものづくり技術者としてこれからの日本の再興のための使命と責任を大きく感じる節目となりました。最先端科学、IT…と一見口に甘い分野への技術者の誘惑が、現場技術を衰退させ、このような災害時にはオロオロした科学者の脆弱さを露呈することになる。日本再興のためには、やはり金融界、最先端科学者には任せられない、ものづくり産業立国であらねばと再確認された方も多いのではないでしょうか。産業界でのものづくり現場は、開発設計・生産技術・品質保証・保全と多岐にわたるが、それらの全てをカバーしているのが当部門の「材料」「プロセス」「評価・力学」の3本柱であり、我々のリーダーシップの自覚で、何としても産業界、日本を立ち直らせ、むしろ後世への試練による変革がより立派な社会を構築できたといわれる分水嶺になるべく努力していきたい。特に若いエンジニアには活躍のチャンス、発奮を期待したい。

Make Japanese Revival Success with M&P!

○部門賞（業績賞）：1件



業績賞を受賞して

名古屋工業大学
北村 憲彦氏

この度は日本機械学会機械材料・材料加工部門から栄誉ある業績賞を賜ることとなり、大変な光栄と同時に重い責任を感じております。今も続く大震災の悲しみと不安を乗り越え、誰もが復興への希望が持てるように、私も本会の一員として持てる力を振り絞ります。ここでは運営委員として少し振り返ってみます。

第86期に第四技術委員会として第3回JSME/ASME ICM&P2008の企画の事務局を預かりました。当部門の国際会議は2002年に第1回ワイキキで、2005年に第2回シアトルで開催されました。第3回も米国で開催となり、さらにMSEC2008とICM&P2008の同時開催による融合と発展を目指すことになりました。これには、堂田先生はじめ第1回、2回の実行委員の先生方のご尽力、また事前の現地打ち合わせでは、京極先生や大竹先生には綿密にご準備いただきました。事務作業が進むに連れ、講演論文採択に関する日米の考え方の違い、論文申請や登録に関するASMEのweb利用の問題、スポンサーや費用分担割

合、論文集作成有無などの問題が次々に挙がってきました。小まめに連絡を取って、日米双方の意見の調整をしたことは、大変良い勉強になりました。やっと迎えた当日、日本177名と米国211名のご参加を頂き、活発な学术交流となり、感無量でした。会議が終わった晩にJSMEとASMEのスタッフ約10名とステキハウスで反省会議をしました。本会の成功を確認し、次回も日本からも来やすい場所での開催を希望して、事務項目を申し送りました。

昨年は、第一技術委員会として名古屋工業大学で年次大会の運営に当たりました。オーガナイザーの先生方には数多くのトピックや大きなワークショップも企画していただきました。その結果、活発な討論により盛り上がる会議となりました。部門同好会もジンギスカンと地ビールで盛り上がりました。二つの大きな会議で貴重な経験を積めたのも、本部門の方々のご指導のお陰と感謝申し上げます。

私の専門は金属のバルク成形と潤滑です。最近では塑性異方性を有する材料流動にも取り組んでおり、本会でもご討論いただいております。今回の受賞を励みにして、皆さまとともに日本の復活をかけた未来づくりに役立つよう、さらに精を出したいと思います。

○部門表彰（優秀講演論文部門）：3件

「樹脂モールド構造におけるセラミックスと樹脂間の接着界面強度評価」



株式会社日立製作所
山崎 美稀氏



株式会社日立製作所
岩崎 富生氏



東京大学
泉 聡志氏



東京大学
酒井 信介氏

この度は日本機械学会機械材料・材料加工部門において部門一般表彰（優秀講演論文部門）をいただきまして大変光栄に存じます。標記講演論文は2010年9月「日本機械学会2010年度年次大会」において発表したものです。本研究を進めるにあたり、ご指導、ご協力いただいた皆様には心より御礼申し上げます。以下に研究の概要を紹介させていただきます。

電力機器には、金属やセラミックなどのインサート材を樹脂でモールドした絶縁容器などの絶縁体が多く使用されています。このような絶縁容器の内部構造は熱膨張が違うものが一緒にモールドされているので、材料間の熱収縮の違いにより内部界面に応力が集中し、はく離やクラックが発生する問題があります。はく離やクラックを防止するために応力緩和材を用いる方法がありますが、プロセスが複雑であるという課題があります。したがって、応力緩和材などは介さずに簡単な界面処理を通して界面の接着強度を向上させる方法が求められています。そこで本研究では、セラミックスを用いた絶縁容器の界面接着強度を向上させるためにカップリング剤を用いて界面処理を検討しました。まず、界面の結合をモデリングした分子動力学法により、化学的性質の異なるもの

を結合する界面処理剤の反応基を樹脂の化学構造に合わせて変えることで、樹脂モールド構造の内部界面の接着強度が向上できる界面処理方法を提案しました。この界面処理方法により、樹脂と同様に酸素を含むシランカップリング剤で界面処理を施すことが、釉薬層を持つセラミックスと樹脂間の界面の接着向上に有効であることがわかりました。また、分子動力学計算結果から予測されるはく離界面と、試験後の観察による試験体のはく離界面が一致していることと、分子動力学計算による界面破壊エネルギーと界面はく離試験から得られる接着強度の指標との定性的な比較により、計算と実験の良い相関性が確認でき、分子動力学計算により接着強度の高低を定性的に予測することが可能となりました。本研究成果は今後、樹脂モールド製品の信頼性確保に貢献するものと期待されています。

本受賞を励みとし、より一層研究に精進いたす所存でございます。今後とも関係者の皆様から御指導御鞭撻賜りますようお願い申し上げます。

「フレッティング疲労における実用的な摩耗解析手法の開発とその適用」



株式会社東芝（現：長岡技術科学大学）
永田 晃則氏



株式会社東芝
覚地 武夫氏



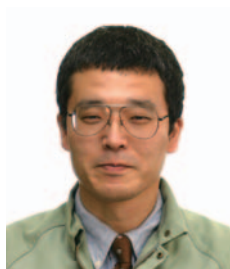
株式会社東芝
小谷 和也氏



株式会社東芝
若松 建吾氏



長岡技術科学大学
武藤 睦治氏



長岡技術科学大学
宮下 幸雄氏

この度は、年次大会（名古屋工業大学）において発表いたしました標記講演論文に対して日本機械学会機械材料・材料加工部門の部門一般表彰（優秀講演論文部門）を賜り、大変光栄に存じます。御推薦御支援頂きました皆様には心より御礼申し上げます。

フレッティング疲労は疲労と摩擦摩耗との複合現象であり、接触面圧と微小な相対滑りを伴う接触部に生じます。優れた材料特性を最大限に活用する、いわば材料の適材適所的な組合せ構造は近年益々重要視されつつあります。このような接触部における摩耗現象が疲労損傷の蓄積／消失や疲労き裂の発生・進展に及ぼす影響を明らかにして、より高精度なフレッティング疲労寿命予測法の開発に役立てようとして

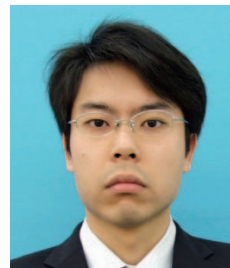
います。

これまでの長いフレッティング疲労研究の中で、疲労寿命に及ぼす摩擦現象は摩擦係数として考慮されてきましたが、摩耗損傷については殆んど取上げられませんでした。それは、フレッティング摩耗現象は往復摺動摩耗に比べて非常に複雑で、その損傷プロセスの評価手法や摩耗モデルが未開発であったためと考えられます。ところが10年程前から非線形構造解析コードの整備が進み、有限要素法を用いた摩耗プロセス解析や理論的摩耗解析の研究が活発になりました。しかし、現状では摩耗プロセス解析が漸くできる段階に達したレベルと思われる

本研究では、巨視的な摩耗損傷評価に用いられている比摩耗量の概念を微視的な接触面に拡大適用し、接触面内の遊離摩耗粉は発生と同時に接触面外に排出されるという、摩耗粉完全排出型解析モデルを用いて摩耗プロセスを検討しました。疲労過程における数百回分の摩耗損傷量を1サイクルの数値計算で近似的に解析できる実用的な摩耗プロセス解析手法、すなわち摩耗残差判定法を提案しました。接触面の平滑摩耗曲線と逐次増分摩耗量との二乗平均誤差の大きさを判定して増分繰返し数を自動的に決定します。この解析手法をブリッジ型パッドの平面接触試験片に適用し、部分滑り条件下の摩耗進行状態と疲労き裂発生寿命の評価を試みました。増分摩耗曲線の遷移回数特性や累積摩耗曲線と繰返し塑性変形曲線との類似性を明らかにしました。また、接触面の摩耗損傷（摩耗減肉）と塑性変形過程を加味しても、フレッティング疲労限度域における疲労き裂は全破断寿命の極めて早期に発生するという、フレッティング疲労特有の傾向を累積疲労損傷則を用いて説明することができました。

今後は、摩耗粉介在型解析モデルの構築や微小疲労き裂の進展性に及ぼす摩耗プロセスの影響評価の研究にチャレンジする必要があります。この表彰を励みとしてさらに研究に精進いたしますので、今後とも部門の皆様のご指導御鞭撻の程よろしくお願い申し上げます。

「TZP セラミックスの超塑性変形における結晶粒子の運動の確率解析」



東京工業大学
岡本 拓氏



東京工業大学
安田 公一氏



東京工業大学
塩田 忠氏

この度、M&P2010（東京大学）で発表した標記講演論文に対して、日本機械学会機械・材料加工部門の部門一般表彰（優秀講演論文部門）を頂くことになりまして、大変光栄に存じます。ご推薦、ご指導頂きました皆様には心よりお礼申し上げます。以下に受賞対象の研究内容について紹介させていただきます。

超塑性変形とは、材料が数百パーセントの歪まで破断することなく均一に塑性変形する現象であり、1930年代から金属材料について報告

されてきました。セラミックス材料については1986年に発見され、その後、この現象の解明のためにクリープ理論に準じた研究が多く行われてきました。その結果、セラミックス超塑性の基本的なメカニズムは「粒界すべり」であることまではわかってきましたが、材料設計を行うためには、もう一步踏み込んで、どのような法則に従って個々の結晶粒子が運動しているのかということまで理解する必要があると著者らは考えました。このような背景から、著者らは、まず、結晶粒子の定量的な運動データの取得を試みました。TZP(正方晶ジルコニア多結晶体)セラミックスを用いて、真塑性歪増分が約2%になるようにして、同一試験片の繰り返し超塑性変形を行い、変形が終わる度に同一結晶粒子748個の組織観察を行いました。得られた組織写真から、結晶粒子の位置ベクトルを測定し、この変化から変位ベクトルを測定したところ、結晶粒子はブラウン運動に似たジグザグ運動をすることがわかりました。この現象については、1つの結晶粒子はその周囲粒子によって、常時、拘束されていますが、拘束する力が相対的に弱い方向を選択しながら運動しているためと考えました。そこで、これらの結晶粒子の運動データに、ブラウン運動に関する運動方程式であるランジュバン方程式を適用して、結晶粒子の運動の確率解析を行い、ランダム力の自己相関関数とランダムウォーク速度ベクトルの自己相関関数との関係を理論的に導出しました。この理論解析に基づき、ランダムウォーク速度ベクトルの分散の値を、第1近似として説明することができました。ただし、変形に伴う分散の細かい変動までは表現することができませんでしたので、現在、この理論を拡張して、より精密に結晶粒子の確率運動を記述できる運動方程式の構築を試みております。

今後はこの受賞を励みとし、より一層研究に精進いたしますので、関係者の皆様からのご指導ご鞭撻を賜りますよう、お願い申し上げます。

○部門表彰(新技術開発部門):4件

「クリンチング継手で接合したアルミニウム組立梁」



日本軽金属株式会社
林 沛征氏



日本軽金属株式会社
小松 健氏



工学院大学
小久保 邦雄氏

この度は、日本機械学会・機械材料加工部門一般表彰(新技術開発部門)を頂くことになり、誠に光栄に存じます。以下、受賞対象の研究内容について紹介させていただきます。

軽量、優れた耐食性、表面の美観などの特徴から、アルミニウム合金の建築物への普及が期待される。大型断面を有するアルミニウム梁を得るには、小型断面の押出型材を接合して大型の組立梁にする接合方法を検討する必要がある。アルミニウム組立梁の接合においては、従来の接合方法である溶接では入熱による母材強度低下、部材の変

形が生じ、ボルト接合ではボルトと下穴のクリアランスによる梁の剛性低下などの問題がある。クリンチングは機械的接合方法として、被締結部材を塑性変形させることよって一体化する方法である。この接合方法を用いれば、ボルトのような締結要素を使用することがなく、表面処理を行った押出型材にも接合が可能である。従来、クリンチング継手は主に非構造部材の接合に適用され、クリンチング継手をアルミ梁構造部材の接合に適用するには、継手強度の設計技術、押出型材の断面形状の設計技術、接合した組立梁の性能評価、繰返し荷重による継手と梁の性能への影響などを検討する必要がある。本研究開発は、まず、静的引張試験、疲労試験により、板厚範囲1.5~3.8mmのクリンチング継手の強度設計技術を確認した。さらに、疲労試験により、異なる板幅のクリンチング継手の疲労破壊形態を検討し、板幅と切欠き部の幅の比を用いた縁辺母材破壊と継手部破壊の二つの破壊形態の判断基準を評価した。これらの結果はクリンチング継手の板幅設計に有用な知見である。また、塩水噴霧と複合サイクルの腐食促進試験により、腐食環境によるクリンチング継手の外観、静的強度と疲労強度への影響度合いを明らかにした。クリンチング継手の剥離強度が小さい欠点については、アルミニウム押出型材の形状自由度を生かし、型材の嵌合部とクリンチング併用によって、高い剥離強度を有する継手を実現した。本開発では、高い横倒れ座屈強度が得られる中空のダブルウェブ型材形状を設計し、高精度で押出加工した。以上の検討結果から、組立梁の継手、接合ピッチに関する設計データを求め、組立梁を加工した。開発したアルミニウム組立梁においては、静的3点曲げ試験と繰返し曲げ試験により、組立梁は一体型梁と同じ曲げ剛性を有することを確認した。クリンチング継手はアルミニウム構造部材に有効な接合方法であることを確認した。この接合法は梁のような構造物においては、アルミニウム材料のみならず、鉄鋼材料などにも適用でき、土木・建築分野、自動車分野などの構造部材の接合にも応用展開できると考えられる。

本学会関係者の皆様から、今後ともご指導ご支援を引き続き賜りますようお願い申し上げます、受賞の御礼とさせていただきます。

「切削屑を利用した遠心铸造製銅合金軸受保持器の開発」



株式会社大矢鋳造所
大矢 泰正氏



名古屋工業大学
渡辺 義見氏



名古屋工業大学
佐藤 尚氏



名古屋工業大学(現・兵庫県立大学)
三浦 永理氏

この度は、日本機械学会機械材料・材料加工部門一般表彰(新技術開発部門)を賜り、誠に光栄に存じます。ご指導、ご推薦頂きました皆様により御礼申し上げます。以下に、受賞対象となりました研究内容について紹介させていただきます。

今日の社会的要請である地球温暖化対策への取り組みでは、自然エ

エネルギー（風力・太陽光・太陽熱他）の活用が求められています。風力発電では、風力発電導入量の増加と共に風力発電装置が大型化しています。風力発電の動力伝達部に用いる大型軸受の需要も年々増加しており、その軸受の構成部品の一つである軸受保持器も大型化しています。軸受保持器には、削り出しによるみ抜き保持器がありますが、材料特性として軸受特性（なじみ性）や耐摩耗性に優れた銅合金が素材として用いられています。風力発電用軸受保持器は、一般的に遠心鋳造法で円筒形状の鋳物を製作し、最終製品形状に仕上げる為に機械加工（切削加工）が行われますが、旋削加工・ドリル加工等により大量の切削屑の発生を伴います。従来、これらの切削屑は、溶解炉に投入され、インゴットと一緒に溶解することで再利用されてきました。しかし、溶解炉で溶解するインゴットの重量が変らないため、溶解に必要とするエネルギーは、インゴットのみ溶解する場合と、インゴットと切削屑の両方を溶解する場合の間で変わりません。地球温暖化対策で温室効果ガスの削減が求められている為、溶解エネルギーの削減も、切削屑の再利用と同じく重要な課題です。

切削屑の再利用と溶解エネルギーの削減を両立する遠心鋳造法として、あらかじめ切削屑を回転する金型に投入しておき、溶湯を金型に流し込む際に、溶湯の熱で金型内部の切削屑を溶かすことによって遠心鋳造製品を製造する技術が提案されています。これは、傾斜機能材料製造方法として提案している「遠心力混合粉末法」を工業的に応用したものです。本研究では、この技術を銅合金製軸受保持器材である高力黄銅鋳物（JISH5120 CAC301）に適用し、得られた遠心鋳造材の材料評価を行いました。その結果、切削屑の投入は鋳物の組織を微細化及び均質化することが分かりました。また、鋳物表面近傍の組織は内周部に比べて微細化しており、かつ硬さが向上していました。

以上のように、切削屑を用いた遠心鋳造法は、軸受保持器の製造過程において、溶解エネルギーの低減のみならず、製造した軸受保持器の長寿命化が期待できる、地球環境に優しい技術です。この受賞を励みとし、今後は実用化への研究開発を続ける所存でございます。今後とも学会関係者の皆様からご指導ご鞭撻を賜りますよう宜しくお願い申し上げます。

「化粧品成形機および成形技術の開発」



株式会社南陽
嵐田 雄一氏



株式会社南陽
嵐田 光雄氏



株式会社南陽
湯浅 栄二氏

この度は、当社の「化粧品成形機および成形技術の開発」に関して部門一般表彰（新技術開発部門）を頂くことになりました。関係各位に深く感謝申し上げます。（株）南陽は、主要事業として、化粧品・薬品・食品等の粉末製品の成形機およびその成形技術の開発を行って

ります。従来、工業製品としての粉末成形品は、金属粉末が主流であり、硬く強い固化成形がなされているが、化粧品・薬品・食品等では、適度の強さと軟らかさが求められます。例えば、薬品の錠剤は服用してから体内で消化するものであり、また、カレールーなどは料理時に容易に溶け込む程度の硬さで固化成形する必要があります。特に、化粧品の口紅やファンデーションは、硬さが塗りやすさ、使いやすさに大きく影響します。一方、製造側の立場からは、成形工程でハンドリングに十分な強さが必要であり、また、これらの製品は人体に係る衛生上の観点から、成形時に潤滑剤や離型剤の使用は不可とされる上、製品への汚染の回避が絶対条件となっているので、人的作業もできる限り避けなければなりません。さらに、化粧品は、原料の色彩が重要視され、成形による変色や光沢度、色むらなどの美的要因も要求されます。このように、化粧品等の粉末成形では、厳密な製造条件の制御と品質管理が必要であり、金属粉末の成形とは異なった種々の要求項目があります。当社では、これらの要求を満たすため、化粧品等の粉末成形に適する成形機とその成形法に関する技術開発を行い、多くの特許（特開平 5-238916、特開平 10-273420、特開 2010-106002 等）や周辺機器に関する特許（特開平 11-227718 等）を取得して、国内および海外の化粧品メーカーに対して成形機の納入と成形技術を提供してきました。また、近年は化粧品の種類の多様化にともない、多種原料の同時成形法（特開平 8-119833、特開平 8-119835 等）の開発も行いました。そして、これらの技術開発のための研究成果は本学会での講演会や学会論文誌に発表してきました。当社は極めて小企業の会社ですが、本賞を授与して頂きましたことは、生産技術の研究開発に取り組む者への激励であると認識し、更なる技術開発に取り組む所存です。今後とも、会員各位の一層のご指導ご鞭撻を賜りますよう宜しくお願い申し上げます。

「温度に依存する熱伝導率を備えた熱機能性複合材料の創製」



宇宙航空研
森本 哲也氏



首都大学東京
小林 訓史氏

この度は、荣誉ある日本機械学会・機械材料加工部門一般表彰（新技術開発部門）を頂く事になり誠に光栄に存じます。この場をお借り致しまして、本部門の皆様より頂いておりますご指導ご鞭撻に心より厚く御礼申し上げます。

周知の様に、炭素繊維強化樹脂複合材料（CFRP）等の先進複合材料は、宇宙航空分野等の軽量化による経済的・機能的効果が大きい構造物への適用が拡大していくと思われております。しかしながら、ジェットエンジン周辺部等の厳しい熱環境下では、従来使用されております金属材料と比較して熱伝導率が極めて小さいために、排熱に困難が伴う或いは局所的に高温になる「ヒートスポット」が形成されて損傷してしまう等の問題が生ずるのでは無いかと懸念されます。そのため、フェノール系樹脂等の耐熱性・難燃性に優れた樹脂の熱伝導率を向上させることが出来れば、複合材料の適用部位を拡大して軽量化による利益を享受する事が出来るのでは無いかと期待されます。更に、油圧配管周辺部等の、低温時には外部の熱が流入して適温を回復するが高温時には熱の流入を抑制して過熱を防止する事が望ましい箇所では、低温時には熱伝導率が大いけれども温度の上昇に伴い熱伝導率が小さくなっていく様な熱機能性材料を利用する事が出来れば好都合であることは論を待たないかと存じます。そこで本技術開発では、フェノール系樹脂に

アルミナ製フィラー粉末を高密度で混練する場合を最初の例として採り上げて、熱伝導率の向上および、粉末の粒径や体積含有率を適宜設定する事によりまして熱伝導率が温度の関数として変化する熱機性能性複合材料となる事を期待して、作業に着手した次第で御座います。

本技術開発は勿論引き続き発展させて参りますが、既に「1. 樹脂単独の場合に対して熱伝導率が一桁向上する」「2. 低温時には熱伝導率が大きい温度の上昇に伴い熱伝導率が小さくなる機性能性を発現する」等の特徴を有する熱機性能性材料を作製することが出来ると確認致しております。

この様な、新たな熱機性能性材料の登場によりまして、ジェットエンジンのケーシング部や油圧配管周り等にも軽量複合材料の適用範囲を拡張することが出来るのではないかと期待致しております。また、いささか勇み足ながら、各種スーパーエンブラにフィラーを混練した熱機性能性複合材料でディーゼルエンジン回りを金属から置き換えてしまう、あるいはエンジンブロックそのものを軽量かつ大量生産に適したプラスチック材料で構成してしまう、等々の産業的な波及にも夢を膨らませているところで御座います。

今後は本表彰を励みに致しまして、より一層研究に精進する所存で御座います。本部門の皆様には引き続きご指導・ご鞭撻の程よろしくお願ひ申し上げます。

○フェロー賞：3件

「構造用セラミックスに適した新規自己治癒発現物質」



横浜国立大学大学院
飯田 雄也 氏

2010年度、年次大会(名古屋工業大学)にて発表いたしました「構造用セラミックスに適した新規自己治癒発現物質」に対しまして、機械材料・材料加工部門のフェロー賞を賜り大変光栄に存じます。発表の場での討論は、今後の研究にとって大変有益なものでした。本報での発表にいたるまで、指導教員の中尾准教授をはじめ、お世話になった方々に改めて心より御礼申し上げます。

本研究で開発する自己治癒セラミックスは、主としてマイクロガスタービンの高温構造材料としての応用を目指しています。セラミックスマイクロガスタービンは高効率かつ小型・軽量、耐食性などにも優れた近年再び注目を浴びています。しかしながら、セラミックスが脆性材料であることに起因する低信頼性という問題から実用に至っていません。特に、過去のプロジェクトでも課題に挙げられた異物衝突損傷と呼ばれる突発的な損傷への対応がボトルネックとなっております。この課題に対処する研究室では、自己治癒機能による対応を提唱しております。

既存の自己治癒セラミックスでは、SiCの高温酸化により機能を発現します。しかしながら、マイクロガスタービンの稼働温度として想定される1000℃以下ではSiCの高温酸化は十分な反応活性を得ることができません。そこで、本研究では耐熱アルミニウム合金に着目し、新規自己治癒発現物質の探索を行いました。計324種の二元系の耐熱アルミニウム合金に関して、汎用性の観点からクラーク数、耐熱性の観点から融点、自己治癒は高温酸化反応によって発現するため修復可能な欠陥サイズを評価すべく酸化体積膨張率、強固な接合を評価すべく酸化反応熱、発現温度の指標として酸化ピーク温度、自己治癒速度の指標として活性化エネルギーを調査しました。以上6項目に着目し検討したところNb-Al合金が最も有望であると考えました。この合金は熱分析による調査によりSiCに比べ500℃以上低温に酸化ピークを持つことから、これらの合金を複合した自己治癒セラミックスはSiCと比較し、500℃以上低温域にあっても自己治癒機能の発現が期待できることを

示しました。現在はアルミナに15vol%Nb-Al合金を複合させた試験片を作製し、今後は欠陥を模擬した予き裂材、自己治癒を模擬した予き裂材を熱処理した自己治癒材に分け強度試験を行うことで、強度回復を調査します。

この受賞を励みとしてさらに研究に精進いたしますので、ご指導ご鞭撻を賜りますよう、お願ひ申し上げます。有難うございました。

「3次元基材へのテクスチャー DLC 膜合成法の開発」



東京工業大学大学院
高島 舞 氏

この度は、M&P2010(東京大学)において発表いたしました標記講演論文に対し、日本機械学会機械・材料加工部門の部門・一般表彰(若手優秀講演フェロー賞)を賜り、大変光栄に存じます。本研究を進めるにあたり、ご指導、ご協力いただいた皆様に心より御礼申し上げます。以下に受賞対象の研究内容について紹介させていただきます。

ダイヤモンド状炭素(DLC)膜は、優れたトライボロジー特性を有しており、機械部品から医療用材料に至るまで幅広い分野で応用されております。しかし、DLC膜は脆性材料であり、基材の変形などにより膜に亀裂が発生してしまうと瞬間に損傷が全面に広がってしまい、使用物にならなくなります。特にゴムや樹脂といった軟質材料上へのDLC膜のコーティングは課題でした。そこで我々は、膜を基盤目状に分割したセグメント構造DLC(Segment-structured DLC:S-DLC)膜を開発しました。この膜は基材の変形に対して柔軟に対応でき、膜の亀裂・剥離の抑制やアブレッション摩耗の抑制などが可能であります。従来は基材を金網でマスキングする事によりS-DLC膜を作製してきましたが、この手法では三次元基材への応用が難しい問題がありました。そこで本研究では、三次元形状基材に表面テクスチャーを有するDLC膜をコーティングのためのマスキング法を開発することを目的としました。その作製手法として6自由度のロボットとピエゾ式のマイクロインクジェットを併用したマスキング法を開発しました。またパルス1サイクルで2回の液滴吐出を行ったり印加電圧パラメータを最適化したりすることによってインクの安定吐出が実現できました。更に今回は熱硬化性のインクを使用したため基板温度を最適化することによって、マスクの線幅を60μmまで細線化することができ、円筒の側面に実際に描画した際にもミストがほとんどない直線を描くことができました。さらにマスクを施した基材を用い実際にDLC膜をコーティングしたところ、通常のDLC膜と変わらないテクスチャーDLC膜を作製できました。今回提案したマスキング方法は、ロボットのプログラムを最適化することで様々な形状に任意に対応でき、また再現性よく描画できることから産業応用にも期待できます。現在は凹面上へのマスキングの試みや、作成したテクスチャーDLC膜の耐摩耗性評価法の提案を試みております。

今後は本表彰を励みとし、より一層研究に精進いたします所存でございます。今後ともご指導、ご鞭撻の程よろしくお願ひ申し上げます。

「アルミニウム合金の深穴あけ加工における潤滑油流路付きパンチの潤滑効果」



大阪大学大学院
澤 信吉 氏

この度は、M&P2010(東京大学)において発表させて頂いた「アルミニウム合金の深穴あけ加工における潤滑油流路付きパンチの潤滑効果」に対しまして日本機械学会若

手優秀講演フェロー賞を頂き、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委員の皆様方にこの場をお借りして篤く御礼申し上げます。以下に受賞対象となりました研究の概要を紹介させていただきます。

切削加工による穴あけ加工法では、外部ノズルや内部に潤滑油流路を設けたドリルを用いることによって潤滑油の供給を行う方法が実用化されており、小径深穴化が図られているのに対し、塑性加工による一般的な穴あけ加工法では、潤滑油は加工前にパンチや試験片表面に塗布するのみであるため、穴深部まで潤滑状態を十分に保ちながら深穴あけ加工を行うことが困難であります。一方、塑性加工の分野ではサーボモータを駆動源としたサーボプレスの開発が進められています。サーボプレスはスライド位置・速度が制御可能であることから、加工内容に適したスライドモーションを設定することによる難加工材の加工や複合加工等の新塑性加工プロセスの研究・開発が注目されています。

本研究では、サーボプレスと潤滑油流路を有するパンチを用いたパルス深穴あけ加工法を提案し、アルミニウム合金を対象にその潤滑効果を調査致しました。提案した加工法では、サーボプレスによって穴あけ加工途中でパンチの前後運動を繰り返すことにより、パンチ先端部から潤滑油を穴加工部に適宜供給しながら穴あけ加工を行います。穴

あけ加工途中でパンチを引戻すと穴加工部の圧力が低下し、パンチ内部に設けた潤滑油流路とパンチに接続されている潤滑油タンクでの圧力に差が生じることによってパンチ潤滑油流路から穴部に潤滑油が供給され、潤滑状態が十分に保たれた状態で次なる穴あけ加工を行うことが可能となります。これを繰り返す、多段加工を行うことで潤滑状態を保ちながら穴深部まで焼付き・かじり傷を生じることなく深穴あけ加工を行うことが可能となります。

本講演ではまず提案するパルス深穴あけ加工法の潤滑機構について検証致しました。パンチを引戻す長さの増加とともに穴部の圧力が低下し、穴部へ供給される潤滑油量が増加することが確認されました。また使用する潤滑油の粘度が低いほど穴部へ供給される潤滑油量が増加致しました。そして各段における適切なパンチモーションを繰り返すことによって、加工穴部のかじり傷や焼付きの発生を抑制可能であることを示し、提案した加工法の有効性を示しました。

今後はこの受賞を励みとしまして、技術者として一層の努力をしていく所存でございます。今後とも関係者の皆様よりの御指導御鞭撻賜りますようお願い申し上げます。最後に本研究の遂行にあたり、御指導を賜りました大阪大学助教・松本良博士に謝意を示します。

第18回 機械材料・材料加工技術講演会 (M&P2010) 開催報告

M&P2010 実行委員会
委員長 藤本 浩司 (東京大学)

第18回機械材料・材料加工技術講演会 (M&P2010) は、平成22年11月27日(土)～28日(日)の2日間に亘り、東京大学本郷キャンパスの工学部2号館で開催された。

本講演会では、「ものづくりにおける基礎研究と先端技術の融合」を大テーマとして掲げ、技術講演会、特別講演会に加え、航空宇宙材料フォーラム、知的材料とその関連に関する国際ワークショップを併催した。黄金色に色づいた銀杏の木々が眩しい秋晴れの爽やかな天候のもと、総勢400名程の参加者を迎えて「材料と加工」に関する活発な意見・情報交換が行われた。

技術講演会については、23のオーガナイズドセッションを設けて講演募集を行ったところ、234件もの講演申込を頂き、19テーマに再編した上で、7会場を使用して実施された。

特別講演会では、中須賀真一氏(東京大学大学院工学系研究科航空宇宙工学専攻教授)を講師としてお招きし、「超小型衛星による新しい宇宙開発への挑戦」なる題目でご講演頂いた。中須賀氏が主導しておられる東京大学を中心とする超小型人工衛星関連プロジェクトの活動について熱く語って頂いたが、信頼度で最高水準を狙わず、実現しやすい適切な信頼度を設定する「ほどよし信頼性工学」の考え方の提案など、目から鱗が落ちる思いであった。

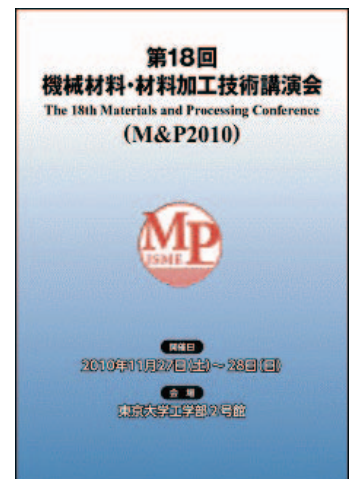
航空宇宙材料フォーラムは、日本航空宇宙学会材料部門との共催で実施されたが、現在大きな話題となっている「はやぶさ」や「あかつき」をはじめとする最先端の航空宇宙材料技術に関する講演が

行われ、このフォーラムのみを目的とした参加者も多かった。

知的材料とその関連に関する国際ワークショップ IW-SMART; International Workshop on Smart Materials and Related Technologies は、当部門所属の「アクティブマテリアルシステム研究会」主催で開催され、初日の9:30から17:30まで、13件もの講演と活発な討論が行われた。

懇親会は、講演会と同じ建物内の展示室にて、日比谷に本店がある松本楼東大工学部2号館のケータリングにより、美味しい料理と和やかな雰囲気のもとで盛大に開催することができた。

最後に、協賛頂いた学協会の皆様、会場の借用に際してお世話頂いた皆様、また、M&P2010にご参加頂いた皆様、一方ならぬご尽力を頂いた実行委員の皆様方に厚く御礼申し上げます。



M&P2010の実施に際していろいろとお世話頂いたイトレイ(株)作成の立て看板

編集後記

大地震で被災された方々に心よりお見舞い申し上げます。M&P部門ニュースレター No.41の発行にあたり、お忙しい中、ご執筆くださいました先生方、また、ご協力くださいました方々に、深く感謝いたします。本年度は、部門創立から20年を過ぎ、21年目となる記念の年であり、また、ICM&P2011も開催されます。このようなときに、活発な部門活動をまとめ、ご紹介させていただくことができ、たいへん光栄に存じます。本ニュースレターに関するご意見がございましたら、広報委員会ニュースレター担当・宮下 (miyayuki@mech.nagaokaut.ac.jp) までお知らせ下さい。

発行 発行日 2011年5月31日

〒160-0016 東京都新宿区信濃町35 信濃町煉瓦館

(社)日本機械学会 機械材料・材料加工部門

第89期部門長 大竹 尚登

広報委員会委員長 宮下 幸雄

Tel. 03-5360-3500 Fax. 03-5360-3508