

MATERIALS and PROCESSING



Materials and Processing
Division Newsletter May 2014

NO.47



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 92 期部門長

品川 一成
(香川大学)

機械材料・材料加工部門はこれまで多くの諸先輩方のご尽力で発展してまいりました。このたび部門長を仰せつかり身の引き締まる思いですが、岸本哲副部門長、宮下幸雄幹事をはじめ、運営委員、各委員会委員諸氏のご協力を仰ぎながら会員皆様のサービス向上に努め、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す。

今期の大きなイベントとして、まずは米国機械学会・製造工学部門と協力して開催する第 5 回 JSME/ASME 機械材料・材料加工技術国際会議 (ICM&P2014) がございます。開催地のデトロイトは財政破綻が大きなニュースとなりましたが、かつての“自動車の街”は、心の中では未だに製造業の象徴のようなイメージが強く残っています。ものづくりの分野にとって自動車産業が大きなけん引力のひとつとなってきたことを考えますと、複雑な思いがいたします。1980 年頃の貿易摩擦のニュースは強烈な印象として残っていますが、その後企業の海外進出が進み、昨今は東アジア諸国の天候や政情が直接的に自動車産業に影響している様子を見ますと、地域経済統合の趨勢にまで思い至ります。地域協力の点では、本部門主催のアジアにおける国際シンポジウム ASMP (Asian Symposium on Materials and Processing) も先人のご努力で軌道に乗りつつあります。来年度開催に向けて、着実に計画を進めていければと思います。普段、留学生とは研究室または授業で接していることが多いですが、学術的にしっかりしたレベルでの交流を深め、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感じます。

ところで、経済活性化へ大学の研究活動の寄与が期待されるようになってから久しいですが、本部門関係者は特に産学連携を意識されていることと思います。しかし、現実にはバブル崩壊後、各学会とも会員数の減少に見舞われ、いかに学会活動、行事の魅力を上げるかに苦勞してきております。本部門も井原郁夫前部門長からは特に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、一層の充実化を進めたいと考えております。また、去年は、製造業復活の切り札として米国政府が主導した 3D プリンターブームが日本にも到来しました。製造業のパラダイムシフトが起こると期待されており、本部門においてもニュースレターで特集が組まれたり、新規の研究会が立ち上がったりました。関連する特別行事は今期も計画されています。

一方、地に足を着けた研究活動、地道な人材育成への貢献は学会の変わらぬ重要任務と考えられます。年次大会、機械材料・材料加工技術講演会の充実化、維持にも努めてまいります。若手技術者・研究者、学生の表彰は、公益性に鑑みて厳格性、公平性の堅持が肝要であると認識しています。さて、最近、若手研究者の育成に関する話題がマスメディアにも流れましたが、発端となったのが海外有名雑誌への論文投稿にまつわる騒動であり、図らずも研究者のキャリア形成と学会誌の問題について改めて考えさせられました。機械材料の研究については、材料科学の色合いが濃いテーマは、他者とのいろいろな面での競争を有利にするために、投稿雑誌の Impact factor 等を意識せざるを得ない状況があると思われれます。しかしながら、材料加工のようなものづくりのための技術の研究開発は、そのような競争とは一歩離れた領域に属するものも多いのではないのでしょうか。生命科学の領域でさえ、ノーベル賞学者が世界的に有名な 3 大科学誌の商業主義的な体質を批判し、“時流に乗った研究”以外の重要な分野がおろそかになるとの問題提起があったようです。昨年度創刊された日本機械学会新学術誌の存在感を高められるよう、部門としてできることを地道に取り組んでいければと思います。

部門長退任の挨拶



第 91 期部門長
井原 郁夫
(長岡技術科学大学)

平成 25 年 4 月より部門長を仰せつかり、おかげさまで大過なく任務を遂行することができました。部門所属会員ならびに運営委員の皆様のご支援に心より感謝申し上げます。

第 91 期を振り返りますと、年度当初に掲げた所期の目標はほぼ達成されており、総じて、例年同様の活動実績を残すことができました。各技術委員会を中心とした皆様のご尽力のもと学術の普及、成果発信、技術と人材の育成、技術支援、さらに他部門との連携から国際交流に至るまで実に様々な活動がなされました。紙面の関係上、それらの全てを掲載できないのが残念ですが、ここでは、新しい取り組みについて少し紹介したいと思います。学術活動としては、M&P 部門独自のアプローチから「次世代 3D プリンティング研究会 (2014 年 1 月時点の会員数 71 名)」を新設し、活動を開始しました。同研究会には企業からの参画も目立っており、新しい形の産学連携が実践されつつあります。この研究会で培う学際的技術をベースとして、現在、他部門との連携により日本機械学会主導プロジェクトが立ち上がりつつあり、部門横断型の新領域の創成に繋がることが期待されています。また、国際交流の強化という点では、ICM & P (北米地域での国際会議) の開催がほぼ定常化したのに加え、ASMP (アジア地域での国際会議) についても次回および次々回の開催地がほぼ決定しており、性格の異なる

る二つの国際会議の継続的発展への枠組みが構築されつつあります (ICM&P2014 は本年 6 月に米国デトロイトで、ASMP2015 は来年インドネシアで開催の予定)。このように、皆様のご尽力により第 91 期も M&P 部門のプレゼンスを内外に示すことができたことを大変嬉しく思います。

学会を取り巻く環境は依然厳しく、その基盤を揺るがすようないくつかの問題が顕在化しつつあります。学会の変革が叫ばれて久しく、部門に対しても活動の活性化のみならず合理化が強く求められ、その成果が厳しく評価される状況が続いています。しかし、安易に楽観するわけではありませんが、当部門はそのような評価に十分に耐えうるだけの強みがあります。平成 26 年 4 月に開催された本会定時社員総会特別企画「企業大集合・部門における企業の活動・企業会員が語る」では学会と産業界との新たな連携の必要性が強く指摘されておりました。特別員 (法人会員) 登録者数第 1 位を維持する当部門はそのようなニーズに応えるためのリソースに恵まれていることから、それらを活用することで機械学会の中での産学連携の旗頭として独自のプレゼンスを発揮することができる優位な立場にあり、そこに本部門の強みがあります。部門の特徴を生かした新たな産学連携の構築と深化は今後も継続的に取り組むべき重要な課題と考えます。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ります。次年度も皆様のお力添えを賜り、M&P 部門を盛り立てていただきたいと思います。

最後になりますが、1 年間の部門運営に献身的なご協力をいただいた品川副部門長、小林幹事ならびに事務局の石澤氏に厚く御礼申し上げます。第 92 期は品川部門長、岸本副部門長により堅実かつクリエイティブな部門運営が為されると期待しています。会員の皆様におかれましては、引き続き暖かいご支援のほどよろしくお願い申し上げます。

第 92 期部門代議委員

北海道地区

小熊 博幸 (北海道大学)

東北地区

鈴木 寛 (八戸工業大学)

燈明 泰成 (東北大学)

北陸信越地区

大津 雅亮 (福井大学)

高辻 則夫 (富山大学)

東海地区

田川 哲哉 (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)

水谷 秀行 (中部大学)

榎本 和城 (名城大学)

関東地区

浅沼 博 (千葉大学)

川田 宏之 (早稲田大学)

萩原 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)

星野 直昭 (鬼怒川ゴム工業(株))

渡辺 知規 (千葉大学)

楊 明 (首都大学東京)

佐藤 千明 (東京工業大学)

中尾 航 (横浜国立大学)

関西地区

兼子 佳久 (大阪市立大学)

松本 良 (大阪大学)

誉田 登 (新日鐵住金(株))

海津 浩一 (兵庫県立大学)

松田 博和 (川崎重工業(株))

中国四国地区

品川 一成 (香川大学)

王 栄光 (広島工業大学)

九州地区

丸茂 康男 (熊本大学)

廣田 健治 (九州工業大学)

第 92 期部門委員

部門長	品川 一成	(香川大学)
副部門長	岸本 哲	(物質・材料研究機構)
幹事	宮下 幸雄	(長岡技術科学大学)
運営委員	井原 郁夫	(長岡技術科学大学)
	小林 訓史	(首都大学東京)
	鈴木 暁男	(東京工業大学)
	福本 昌宏	(豊橋技術科学大学)
	金子 堅司	(東京理科大学)
	武藤 睦治	(長岡技術科学大学)
	三浦 秀士	(九州大学)
	湯浅 栄二	((株)南陽)
	服部 敏雄	(岐阜大学)
	藤本 浩司	(東京大学)
	荻原 慎二	(東京理科大学)
	松本 良	(大阪大学)
	赤坂 大樹	(東京工業大学)

長谷川 収	(東京都立産業技術高等専門学校)
中尾 航	(横浜国立大学)
燈明 泰成	(東北大学)
板橋 正章	(諏訪東京理科大学)
酒井 孝	(成蹊大学)
西藪 和明	(近畿大学)
村岡 幹夫	(秋田大学)
渡辺 義見	(名古屋工業大学)
川田 宏之	(早稲田大学)
浅沼 博	(千葉大学)
楊 明	(首都大学東京)
小林 秀敏	(大阪大学)
村井 勉	(科学技術振興機構)
安井 一	(トヨタ自動車(株))
小熊 博幸	(北海道大学)
誉田 登	(新日鐵住金(株))
上森 武	(近畿大学)

委員会

総務委員会

委員長 品川 一成 (香川大学)

広報委員会

委員長 佐々木 元 (広島大学)

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)

第二技術委員会 (M&P 関係)

委員長 京極 秀樹 (近畿大学)

第三技術委員会 (表彰関係)

委員長 大竹 尚登 (東京工業大学)

第四技術委員会 (国際交流関係)

委員長 大津 雅亮 (福井大学)

第五技術委員会 (分科会・研究会関係)

委員長 古川 英光 (山形大学)

第六技術委員会 (将来計画関係)

委員長 秦 誠一 (名古屋大学)

第七技術委員会 (ジャーナル関係)

委員長 若山 修一 (首都大学東京)

第八技術委員会 (企画・産学交流関係)

委員長 山崎 美稀 ((株)日立製作所)

2014 年度年次大会のご案内

2014 年度の年次大会は、2014年9月7日(日)～10日(水)の4日間、東京電機大学千住キャンパス(東京都足立区)にて開催されます。会場の千住キャンパスは7つもの路線が交わるターミナル駅である北千住駅前にあり、交通に極めて便利です。2012年に開設された最新キャンパスに是非お越しください。

本年次大会のテーマは「持続可能な日本の技術を支える産官学の連係」、キャッチフレーズは「次世代モビリティ」、「グローバルイノベーション」、「減災・災害防止」です。当部門の企画(もしくは幹事)のセッションは以下の通りです。

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

[G041] 機械材料・材料加工部門一般セッション (21 件)

[S041] 粉末成形とその評価 (9 件)

[S042] セラミックスおよびセラミックス系複合材料 (9 件)

[S043] 減災・サステナブル工学 (4 件)

[S044] 次世代 3D プリンティング (6 件)

[J041] 工業材料の変形特性・強度およびそのモデル化
(材料力学部門, 計算力学部門との合同企画, 23 件)

[J042] 超音波計測・解析法の新展開
(材料力学部門との合同企画, 23 件)

第 91 期第 1 技術委員会 (年次大会担当)

中尾 航 (横浜国立大学)

[J043] 厚膜形成技術と厚膜の機械特性評価
(材料力学部門との合同企画, 10 件)

[J044] ソフトマター・イノベーション
(流体力学部門, 機械潤滑設計部門, 材料力学部門,
バイオエンジニアリング部門との合同企画, 14 件)

[J045] 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, 宇宙工学との
合同企画, 20 件)

[J046] 高分子基複合材料の加工と評価
(材料力学部門との合同企画, 3 件)

[J047] 自己治癒材料・システム
(材料力学部門との合同企画, 11 件)

さらに、1 件の基調講演「超音波センシングの進展とその M&P への応用」、2 件の先端技術フォーラム「M&P 最前線 2014」、「次世代 3D プリンティングと関連技術」、2 件のワークショップ「締結・接合のプロセスと接合部・界面の信頼性評価」、「減災・サステナブル工学の今後の展望」および部門同好会も予定されております。多くの方にご参加いただけますようご案内申し上げます。

第5回 JSME/ASME 機械材料・材料加工技術国際会議 (ICM&P2014) 開催のお知らせ

Conference Chair: 京極 秀樹(近畿大学)

開催日：2014年6月9日(月)～13日(金)

会場：アメリカ合衆国 ミシガン州デトロイト市 国際展示場 Cobo Center

日本機械学会機械材料・材料加工部門では、第5回 JSME/ASME 機械材料・材料加工技術国際会議 (5th JSME/ASME 2014 International Conference on Materials and Processing, ICM&P2014) を、2014年6月9日(月)から13日(金)まで、アメリカ合衆国ミシガン州デトロイト市の国際展示場 Cobo Center において開催いたします。

これまで第1回(2002年10月, ホノルル)および第2回(2005年6月, シアトル)を米国機械学会 (ASME) の協力を得ながら部門単独で、第3回(2008年10月, シカゴ)を米国機械学会・製造工学部門国際会議 (MSEC2008) と合同で開催しました。第4回(2011年6月, オレゴン)から米国機械学会 (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) と併催 (co-location) で開催しており、今回も同じ枠組みで開催いたします。

本会議は、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となっており、今回は場所柄、NAMRC/MSEC 側も 3D プリンタ、IT による生産革命をテーマとした THE BIG M と称する展示会の併催を予定しています。当部門も負けじと日米を中心とした学生中心の発表 Workshop を開催します。

バンケットは全米最大のミシガンスタジアム内で、スタジアムを一望する Jack Roth Stadium Club を予定しております。デトロイト市というと、ハリウッド映画の影響もあり廃墟が多く

治安が悪いというイメージがありますが、現在では治安もよく、会場の Cobo Center 周辺のリバーサイドエリアは、上述のミシガンスタジアムをはじめホテルも集約された安全な地域となっています。

詳細につきましては、ホームページ (http://www.jsme.or.jp/mpd/ICM&P2014/registrant_jp.html) あるいは (<http://namrc-msec-icmp-2014.engin.umich.edu>) が開設されており、近日中にプログラムも公開されますので、そちらをご覧ください。

当部門では、3年に一度の国際会議ですので、多くの皆様のご参加をお待ちしております。



会場の周辺をデトロイト川対岸から(GM本社ルネサス・センター)

部門分科会・研究会活動報告

分科会

① P-SCD374 (2011.3 ~ 2014.2)

「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」(主査：品川一成)

② P-SCD376 (2012.4 ~ 2014.3)

「衝撃負荷下における応力・ひずみ評価の精度向上に関する分科会」(主査：小林秀敏)

研究会

① A-TS4-9 (2003.10 ~ 2015.9)

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

② A-TS4-10 (2007.9 ~ 2015.8)

「アクティブマテリアルシステム (ASM) 研究会」(主査：浅沼博)

③ A-TS4-11 (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)

④ A-TS4-12 (2013.10 ~ 2018.9)

「次世代 3D プリンティング研究会」(主査：京極秀樹)

「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」

主査：品川一成 (香川大学)

E-mail : shina@eng.kagawa-u.ac.jp

本研究分科会は粉末成形・焼結技術の高度化を目指し、2011年3月より3年間設置された。最終年度となった2013年度は、まず、8月に富山市にて焼結研究会その他との共同で開催した。本分科会委員より、「粉末成形マイクロ構造体の焼結における粒界移動と収縮変形の連成解析」、「MIM プロセスによる超強靱焼結低合金鋼の創製ならびにその解析」、「鉄複ホウ化物系サーメット合金の内部摩擦におけるCrの溶質ピーク」、「酸素を利用したTiNi系形状記憶粉末合金の強度ヒステリシス」、「振動成形法とミリ波焼結法を組み合わせた高熱伝導性AlN部品の創成」についての報告がなされた。10月には広島市で開催し、「広島近郊の粉末関連の企業」、「コーティングとウェブハンドリング」、「AlNセラミックスの焼結と微構造制御」、「湿式プロセスを用いて作製された成形体の多目的利用」、「粒子分散複合材料の粒子空間分布定量化法の開発」についての話題が提供され、活発な議論が行われた。また、本会年次大会(9月8日～11日、岡山大学)では、清水透委員(産総研)が中心となり、ワークショップ「粉体からの金属AM技術とその実

用化への展望」が実施された。

3年間の主な調査研究項目は(1)粉末法によるセル構造体、複合材料の微細構造制御、(2)粉末積層体の寸法形状制御、(3)射出成形等のネットシェイプ成形技術、(4)粉末成形体および焼結体の微細構造評価技術、(5)新しい粉末粒子および成形技術・装置であり、これらの活動は成果報告書としてまとめられた。本分科会は発展的に解消し、新たに「高次機能性粉末冶金プロセス分科会」(近藤勝義主査, kondoh@jwri.osaka-u.ac.jp)として活動が進められます。ご興味のある方は是非ご参加ください。

「衝撃負荷下における応力・ひずみ評価の精度向上に関する分科会」

主査：小林 秀敏 (大阪大学)

Email : hkoba@me.es.osaka-u.ac.jp

昨年度に引き続き、平成25年度も材料・構造部材の衝撃問題に関する実験や解析のさらなる高度化や加速化を狙い、下記の3回の分科会を実施した。9月に第8回衝撃工学に関する国際シンポジウムが大阪で開催されたために、10月以降のタイトな日程での開催であったが、毎回10名以上の参加者を得て、講師を務めていただいた方と新たな関係を構築しつつある委員もあり、有意義な分科会となった。なお、本分科会はこの3月で2年間の活動を無事終了することができた。

第4回分科会

平成25年10月25日(金) 13:30～16:00

東京理科大学 理窓会第1会議室

(1) モバイルカバー用化学強化ガラス Dragontrail とその強度設計

旭硝子(株)中央研究所 主席 秋葉周作 氏

(2) アクリル樹脂発泡フィルムの動的変形挙動と衝撃低減効果の評価

豊橋技術科学大学 教授 足立忠晴 氏, 院生 竹尾 恭平 氏

第5回分科会

平成26年1月6日(月) 12:30～16:55

諏訪東京理科大学 第1会議室

(1) 高減衰能セラミックスを用いた高性能防弾衣の研究開発
諏訪東京理科大学 教授 西山勝廣 氏, 院生 田中公美子 氏

(2) 岩石の衝撃破壊とそれに伴う電磁的現象

大阪大学 教授 小林秀敏 氏

(3) 見学会：諏訪東京理科大学システム工学部

機械システム工学科各研究室

第6回分科会

平成26年3月31日(月) 10:00～12:20

明治大学中野 高層棟 603室

(1) 空間充填幾何学と折紙操作で得たトラスコア構造のエネルギー吸収特性

明治大学先端数理科学インスティテュート

特任教授 萩原一郎 氏

(2) ポーラスアルミニウムをコア材とした複合部材の開発

群馬大学 工学研究科機械システム工学専攻

准教授 半谷禎彦 氏

「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 : ukumoto@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、熱プラズマや高速ガスフレームなどにより加熱・加速し基材上に堆積させ、数十 μm を超える厚さを有する皮膜を形成する溶射法が、各種産業分野における基盤技術として重要な役割を果たしつつあります。航空機エンジン部品に適用されるTBC: Thermal Barrier Coatingが典型的な事例です。

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信頼性の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・信頼化を目指し、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、これらを併せ制御化のための指針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材質劣化を引き起こす一種の必要悪であるとの反省から、厚膜創製技術分野における新たな潮流として、加熱に代わる高速性の付与により、非溶融固体粒子を堆積させる新規プロセスの台頭が顕著です。Warm Spray, Cold Spray および Aero-Sol Deposition です。本会では、溶射を含むこれら新旧プロセス総体を、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、普遍原理および技術基盤の確立を通じた同法の発展拡大を志向し、これらプロセスにおける成膜原理の解明等について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上記アドレスまでご連絡願います。前回は平成25年11月末に滋賀県大津市に位置する龍谷大学理工学部で開催し、6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26年秋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」

主査：浅沼博 (千葉大学)

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

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20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いただく。

第20回会合(8/19)は、日本機械学会事務局会議室において開催した。話題提供は、講演1(特別講演)「3Dプリンタ技術とソフトマターものづくり」古川氏(山形大)、講演2「自己治癒材料研究の現状と今後の日本としての取組み」中尾氏(横浜国大)、講演3「知的材料・構造システムの減災・サステナブル工学分野への応用」浅沼(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、今後の活動についても議論した。

また、年次大会(9月9日～11日、岡山大)では、例年通りセッション「知的材料・構造システム」を支え41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「知的材料・構造システムの現状と今後の展開」を支え7件の講演を、また浅沼が関連内容の基調講演「知的材料・構造システムとその減災・サステナブル工学への展開」を実施した。

今後は、古川氏、中尾氏始め、若手実力者が中核となる新たな研究会・セッションを展開いただき、連携しながら発展したいと考えている。

さらに、新たな分野創成として、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」の確立に向け努力したい。既に2回のワークショップを実施したが、2014年度はその3回目「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する。その国際展開のため、ASME SMASIS 2014においてセッション「Smart Disaster Mitigation」も企画している。お問合せ等は浅沼 (asanuma@faculty.chiba-u.jp) 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

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、2011年度を第1期、2012年度より第2期として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。

本研究では、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）を設置しています。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テーマとしても活動を行っています。

2013年度では、WGを2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接着方法や接着材の取り扱い、引張試験に必要な試験片の固定や条件などの詳細を議論しています。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、実施しています。また、界面強度に及ぼす体液環境の影響についても検討をしています。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っています。本研究では、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います。

また、第20回機械材料・材料加工技術講演会（M&P2012）に引き続き、第21回機械材料・材料加工技術講演会（M&P2013）において、OS A-7生体・福祉機器・環境適用型材料の創製と特性評価を実施しました。

現在の本研究学会員は、43名です。益々の発展を期待していますので、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。

2013年度部門賞・部門表彰の受賞者決定

第91期 第3技術委員会（表彰関係）

委員長 村井 勉（科学技術振興機構）

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2013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8日（月）に開催される日本機械学会2014年度年次大会（東京電機大学）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）浅沼 博（千葉大学）

■部門賞（功績賞）加藤 数良（日本大学）

■部門賞（業績賞）羽賀 俊雄（大阪工業大学）

■部門一般表彰（優秀講演論文部門）

- 小林訓史（首都大学東京）、田中敦（首都大学東京・院）、森本哲也（JAXA）
「テキスタイルCFRP複合材料における樹脂含浸挙動」（2013年次大会）
- 野田雅史（千葉工大）、船見国男（千葉工大）、森久史（鉄道総研）、権田善夫（権田金属工業）
「圧延加工により高強度化したMg合金およびAl合金の機械的特性と成形性」（M&P 2013）
- 山口雄平（豊田中研）、細井厚志（早稲田大）、巨陽（名大）、佐藤康元（豊田中研）、北山綱次（豊田中研）
「マイクロ波伝播理論による繊維強化複合材料内部の層間はく離の定量評価」（2013年次大会）

■部門一般表彰（奨励講演論文部門）

- 立山耕平（防衛大・院）
「発泡高分子材料の準静的および動的圧縮特性」（M&P 2013）
- 松崎史典（上智大・院）
「高韌性CFRPの修正ASTM D5961面圧試験における破損則選定」（M&P 2013）
- 柳迫徹郎（千葉大・院）
「圧電ファイバ/アルミニウム合金複合材料の創製と特性評価」（M&P 2013）
- LeBrun Tyle（阪大・院）
「積層造形されたAISI 630ステンレス材の機械的性質に及ぼすひずみ速度の影響」

■部門一般表彰（新技術開発部門）

- 西田秀高（中国電力）
「ペイナイト組織を有する配管のクリープ余寿命評価法の開発」（2013年次大会）

■若手優秀講演フェロー賞（当部門選定）

- 酒井直人（千工大・院）
「AZ31Mg合金へのCa添加による結晶組織の影響」（M&P）
- 田林巧輔（東理大）
「低融点合金を用いたStretchable電極の延伸時における電気的特性」（M&P）

○部門賞（功績賞）：2件



功績賞を受賞して

千葉大学
浅沼 博氏

この度は栄えある功績賞を頂戴し、この機会をお借りし御礼と御挨拶を申し上げます。先ずは、永年に亘り多大なる御指導を賜りました部門関係者の皆様方に、また、本賞の御推薦を賜りました委員の皆様方に、心より御礼申し上げます。

皆様方との出会いにより、当部門の温かい雰囲気、刺激的な環境の中で、機械系の出身でもない私までが、機械工学の重要性、凄さ、面白さ、発展性等々の多くを学ばせていただきつつ、大変充実した活動をさせていただくことができました。部門長を担当させていただきました折には、当部門がこれまで、代々の部門長を始め部門関係者の皆様方の大変な御努力により如何に発展してきたかということ、改めて強く認識致し、敬意を表する次第です。さらには、部門運営に自らの興味をも生かさせていただくことを寛容に見守ってくださいました諸先輩方に、深く感謝致します。

当部門に登録させていただきまして以来、なかなか過去を振り返る余裕はございませんでしたが、最近、部門長就・退任、業績賞、国際賞の折に、活動と謝辞を述べさせていただく機会がございましたので、ここでは、反省も兼ねつつ展望を述べさせていただきます。

私は当部門におきまして、スマートマテリアル、国際活動、やや身勝手な部門運営に熱中させていただき、特に、種々の特別企画を通し、部門からの発信、他部門・異分野・他学会との交流、日常的国際化等、様々な試みをしつつ、発展のシナリオを模索して参りました。その結果、当部門は、これまで培った英知とネットワークにより、既存の重要分野を融合などにより新規に発展させ得る画期的な場であると同時に、未だ見たことも聞いたことも無い新しいチャレンジに寛容なロマンを有する場であると確信しました。またそれが、諸先輩方の御尽力により、学会全体に展開できる場となっていることも大変有難いことです。今後は、この素晴らしさを一人でも多くの方に知って頂けるよう、努力したく存じます。

また専門分野に関しましては、日本機械学会ならではの融合的分野に関する事、例えば、日本では安住の地が見出しにくい知的材料・構造システム関連を部門的な味付けにより学会に定着させる試み（アクティブマテリアルシステム研究会の新設等）、その中で若手が主導する革新的分野のインカレッジ、その他、新分野開拓（減災・サステナブル工学の創成等）、を中心に努力致しました。まだまだ私の力不足故、途上ではありますが、これらの方向性は十分に継続の価値有りと考えております。今後も引続き、部門の発展、さらには日本機械学会、機械工学、日本、世界の発展に結びつくような努力をして参る所存ですので、何卒宜しく御指導の程、お願い申し上げます。

最後になりますが、当部門が、若い方の感動的な出会いの場として、これまでの近視眼的な競争社会を、地球上に新平面を創造することにより永世中立科学技術立大国へと変革する場として、ディザスターフロントからスマートジャパンに進化させるため、安全・安心かつ知的で美しい国造りを先導する場として、益々発展することを祈念致します。

功績賞を受賞して



日本大学
加藤 数良氏

この度は、思いもかけず栄誉ある功績賞を賜り、心より感謝いたします。2007年に部門活動に加えていただけて以来、先輩および同僚諸氏のご指導、ご支援の賜と思っています。皆様には改めてお礼申し上げます。

日本機械学会の会員歴は長いものの、各種委員として学会運営に参加させていただいたのは、1998年関東支部商議員として千葉ブロック運営委員を拝命したのがはじまりです。部門には2007年に運営委員に加えていただき、2009年第5技術委員会幹事、2010年第8技術委員会委員長を拝命いたしました。その間、2010年には「機械・製造技術者のための基礎講座」に講師として参加する機会をいただきました。その他各委員から多くの企画を立案していただきました。普段は研究室の運営、講義と、なかなか部門の運営に参加する時間も取れないまま現在に至っており、皆様には数々のご迷惑をおかけしたものと恐縮しています。私の部門への貢献度は微々たるものですが、評価をいただき感謝しております。

また、2011年には未だに傷の癒えない東北地方の大震災があり、当時の大竹部門長が立ち上げた部門戦略タスクフォース委員会を大震災の被害とその影響を共有する意味も含めて、同年11月に郡山市の日本大学で開催され、その委員会に参加させていただいたのも意義深いものと感じています。

私個人の研究は、摩擦圧接、摩擦攪拌接合を始めとした摩擦現象を利用した接合を手がけており、物作りのための実験・研究が主体であり、長く続けていることにより高性能マグネシウム合金の加工技術研究分科会などにも参加させていただけるようになりましたが、まだ、確たる達成感もなく、今後これまでの研究をまとめる努力をする所存です。いろいろな場面で物づくりといわれるようになって久しいですが、物づくりには終わりがなく、技術も日々進化していく中で、経験もさることながら高度な知識、技術などを要求される研究課題もますます多くなるものと思います。これらに対応できる部門へとさらなる飛躍をするため、また学会そのものもより一層発展するために今後も微力ながら貢献できればと考えています。

この度は有難うございました。重ねてお礼申し上げます。

○部門賞（業績賞）：1件



業績賞を受賞して

大阪工業大学
羽賀 俊雄氏

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になりました。大変光栄に存じます。これも先輩諸氏をはじめ皆様のご指導・ご支援の賜物であります。お礼申し上げます。

私が機械材料・材料加工部門を知ったのは、学部生の時です。部門設立の準備委員会の休憩時間、お集まりの先生方にお茶をお出ししたことがありました。重鎮の先生から“研究室には秘書さんはいないの？”と尋ねられたことを覚えております。今にして思えば汚い作業服でお茶をお出しするなど失礼があったと赤面の思いです。この時は、学会のことは何も知らず自分とは関係がない世界と思っておりました。2011年の創立20周年記念講演会の時に部門の

設立にご尽力下さった先生方をお見かけし、大変懐かしかったです。大学院に進学して講演会で発表することができ、さらに微力ながらも部門の運営をお手伝いする機会を与えていただくことになるなど、当時は夢にも思いませんでした。

運営委員として第一技術委員会と第二技術委員会の委員を務めさせていただきました。2012年には、第二技術委員会委員長を拝命し、第20回機械材料・材料加工技術講演会(M&P2012)を担当させていただきました。大阪工業大学には、機械材料・材料加工部門に軸足を置いている機械学会の会員は私1人しかおらず大変心配でしたが、部門長の浅沼博先生(千葉大)をはじめ藤本浩司先生(東京大)、岸本哲先生(NIMS)、井原郁夫先生(長岡技科大)のご指導と石澤章弘氏(機械学会)のご協力により、無事に講演会を開催することができました。ご参加・ご支援下さった皆様方には、深く感謝しております。

省工程・省エネルギープロセスやリサイクル材における不純物の無害化、アップグレードリサイクルが可能な溶融加工プロセスの開発を研究の柱としております。具体的には、アルミニウム合金の高冷却速度・高ロール周速双ロールキャストに関係するものです。近頃は一枚の板の鋳造だけではなく、3層クラッド材や長繊維挿入材などの複合材料板の鋳造が可能な双ロールキャストの考案と試作も行っています。また、ロールは1つだけとしてスクレイパーを使用して偏析やバリなどの双ロールキャストに特有な欠陥の低減が可能な単ロールプロセスの開発も行っております。

育てて頂いた部門のご恩に報いるためにも、業績賞を頂いたことを励みに部門の運営をお手伝いさせていただきたいと思っております。また、機械材料・材料加工関連の研究も一層精進していく所存ですので、これからもご指導・ご鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。

○部門一般表彰(優秀講演論文部門):3件

「テキストスタイル CFRP 複合材料における樹脂含浸挙動」



首都大学東京大学院
小林 訓史氏



首都大学東京
(現 株式会社デンソー)
田中 敦氏



宇宙航空研究開発機構
森本 哲也氏

このたびは部門一般表彰(優秀講演論文部門)を頂き、大変光栄に存じます。本論文は2013年9月に岡山で開催された日本機械学会年次大会にて発表したものです。本研究を行う上で御指導・御協力いただいた皆様へ厚く御礼申し上げます。また、本研究は宇宙航空研究開発機構の航空プログラムグループ提案公募型研究として支援を受けて行われたものであり、この場を借りて感謝の意を表します。

本論文は、昨今研究開発が進められている連続炭素繊維強化熱可塑性樹脂基複合材料を取り扱ったものであります。実験的には組紐技術を応用したマイクロブレード法と呼ばれる手法を用いて

予備成形体であるマイクロブレードヤーンを作製し、これを織布化したものを加熱圧縮成形することにより複合材料を作製しています。本手法の長所としては繊維束への樹脂含浸と製品の成形工程を同時に行うことが可能である点です。つまり既存製品では予備成形体の作製とこれを用いた製品の成形の2工程において加熱過程を経ますが、それらを一度の加熱工程で行うことが可能であり、成形に要する熱エネルギーを削減することが可能となります。解析的には、樹脂含浸を多孔体中の流体流れを記述するダルシー則と連続の式を用いて、樹脂圧力に関する二次元のラプラス方程式を導出し、圧力分布を境界要素法を用いて離散的に算出することにより、圧力勾配と樹脂流動速度を求め、樹脂含浸挙動を評価しています。

実験結果より、成形時に繊維束が扁平化することにより樹脂含浸距離が短縮し、結果的に樹脂含浸に要する時間が短縮されること、また、扁平化は、ネスティング効果により、織布積層枚数の増加に伴い抑制されることが明らかとなりました。さらに最短で約2分程度でほぼ樹脂含浸を終了することが可能であることが確認されました。また解析による予測結果は実験による樹脂含浸とよく一致し、本解析手法の妥当性が確認されております。

今後は、さらなる樹脂含浸時間の短縮のためにマイクロブレードヤーン的设计を行い、1分以内での樹脂含浸及び成形を可能とすることを目標に研究を続けていく所存であります。今後とも皆様の御指導・御鞭撻のほどよろしくお願い申し上げます。

「圧延加工により高強度化した Mg 合金および Al 合金の機械的特性と成形性」



千葉工業大学
野田 雅史氏



千葉工業大学
船見 国男氏



鉄道総合技術研究所
森 久史氏



権田金属工業株式会社
権田 善夫氏

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2013年11月に開催された第21回機械材料・材料加工技術講演会(M&P2013)で発表したものです。先ずはご推薦をいただきました皆様、本研究遂行に際しご指導・ご協力をいただきました皆様へ厚く御礼申し上げます。

本論文はCaを微量添加した難燃性Mg合金の高強度化に伴う組織変化と成形性を調査し、鉄道車両構造体に使用されるAl合金(A6N01)の諸特性と直接比較したものです。現在Mg合金分野での合金開発や諸特性調査は目覚しく、自動車や航空機部材への適用を念頭に議論されています。一方で、A6N01合金に関しては高強度化や諸特性改善に関する報告は皆無に等しい状態です。軽量化や薄肉化を達成すべく、Mg合金とAl合金を同一の加工履歴において加工し、強度発現、組織変化および成形性を調査比較することが急務であります。さらに、素材置換の利点・難点を明確にすることは、

構造設計や使用材料の選択および今後の材料加工の位置付けを定める上で重要です。

本講演論文では、Mg-10Al-0.2Mn-1Ca (AMX1001) 合金双ロール鋳造材は重力鋳造材に比べて1パス辺りの限界圧下率が試験温度に拘らず2.5倍高いことを示し、内部組織は1パスで大圧下圧延を行うほど未再結晶組織が残存することを明らかにしました。そこで、当該合金を複数回、温間圧延することで、強度と伸びは400MPaと8%に達しました。300℃で1h熱処理後の強度は300MPaを維持し、伸びは17%まで向上しており、圧延加工中に微細粉砕しMg相へ分散したAl₂Ca化合物が結晶粒成長を抑制することを明らかにしました。一方、A6N01合金はMg合金に比べて冷間圧延加工での到達強度と伸びは495MPaと10%であり、熱処理後は100MPa以下まで単調に強度は低下し、伸びは26%でした。ここでMg合金を200℃で1000時間熱処理したところ、300MPaの強度と15%の伸びを示し、A6N01合金に比べて耐熱性を有していました。成形性ではコニカルカップ試験を実施しましたが、試験温度150℃まではA6N01の成形性は良好なものの、150℃以上ではAMX1001合金の成形性がA6N01合金を凌駕する結果を得ました。加工中に動的再結晶による微細結晶粒を形成することで耐熱性を有しながらも良形成を示すことが分かっています。以上より、組織制御と加工プロセスを実施することで、Mg合金であっても耐熱性や強度はAl合金レベルに向上でき、応用技術展開への加速化が一層重要であります。

今回の結果より、各素材の基礎的な特性評価に基づいた要素技術は幅広化への応用が可能と考えております。受賞を励みに、研究開発の加速化と実用展開を目指して行く所存です。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ひ申し上げます。

「マイクロ波伝播理論による繊維強化複合材料内部の層間はく離の定量評価」



株式会社豊田中央研究所
山口 雄平氏



早稲田大学
細井 厚志氏



名古屋大学大学院
巨 陽氏



株式会社豊田中央研究所
佐藤 康元氏



株式会社豊田中央研究所
北山 綱次氏

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。標記講

演論文は2013年9月8-11日に岡山大学津島キャンパスにて開催された日本機械学会2013年度年次大会で発表したものです。ご推薦頂いた皆様、本研究の遂行に際して、ご指導・ご協力頂いた皆様に厚く御礼申し上げます。以下に本講演論文の概要を紹介させていただきます。

本論文は、マイクロ波反射法を利用し実験的手法と理論的解析の両面からガラス繊維強化プラスチック（GFRP）積層板内部のはく離寸法を非破壊評価した研究です。近年、炭素繊維やガラス繊維を強化材に用いた繊維強化複合材料が大型建造物の一次構造材料として金属に代わり広く用いられるようになりました。炭素繊維強化プラスチック（CFRP）は新型民間航空機の一次構造材料として用いられ注目を集めています。GFRPも風車ブレードや、船舶、薬液タンク、レーダードームなどに広く採用されています。建造物の長期耐久性・信頼性を確立するためには、非破壊で損傷を検知し未然に破壊事故を防ぐ必要があります。CFRPでは超音波探傷法が広く用いられていますが、風車ブレードなどの厚肉GFRPの場合は、成形時に微小なボイドが内部に混入し超音波が散乱するため上手く欠陥が検出できないなどの問題がありました。マイクロ波は空気中を良好に伝搬し、反射波の応答が材料の電気的性質に依存するため、空気中にて非接触かつ接触媒質不要で材料内部の欠陥を検出することができます。そこで、本研究ではマイクロ波反射法を用いて、GFRP内部の層間はく離の寸法を定量的に評価する手法を提案しました。

GFRP積層板中の層間はく離寸法の定量評価を行うため、マイクロ波の多重反射モデルを構築しました。マイクロ波は材料境界において反射と透過が生じるため、GFRP積層板中にはく離などの欠陥が生じると、欠陥の厚さに応じてマイクロ波の反射応答が変化します。その応答の変化量から欠陥寸法を推定します。実験ではミラー型マイクロ波集束センサを利用し、ステージに載せたGFRPサンプルを2次元平面上で走査することによって、マイクロ波反射波の振幅及び位相変化を読み取り、GFRP内部のはく離を検出することができます。本研究で提案したモデルの解析結果と実験結果は良い一致を示しました。つまり、本研究で提案したモデルを用いることで、得られたマイクロ波反射応答から、GFRP内部のはく離厚さを定量的に評価できることが明らかとなりました。

本研究の成果は、マイクロ波非破壊検査における実機への実用化に向けて、大きく寄与する結果であると確信しています。本受賞を励みに、マイクロ波非破壊検査の研究に精進を重ねる所存でございます。今後とも本部門の皆様のご指導ご鞭撻のほど、よろしくお願ひ申し上げます。

○部門一般表彰（奨励講演論文部門）：4件

「発泡高分子材料の準静的および動的圧縮特性」



防衛大学校 理工学研究所
立山 耕平氏

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（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、2013年11月10日に首都大学東京にて開催された第21回機械材料・材料加工技術講演会（M&P2013）で発表したものです。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。

私は現在、防衛大学校の構造力学研究室（小笠原研究室）に配属されております。本研究室は、機械工学の基礎学問のひとつである材料力学を軸にした機械材料や構造体の機械的特性に関する

基礎および応用研究を行っており、特に研究に取り組む上で、「実験」、「解析」、「理論」を3本柱としています。私はこのような環境において、「衝撃変形」に関する研究に従事しております。

材料の機械的特性を評価する方法は多くの場合、市販の万能試験機を利用した準静的試験による評価が大部分を占めています。しかし、自動車の衝突やビルの倒壊等に代表される「衝撃」を考慮した材料の衝撃安全性を検討するためには、衝撃変形を含めた幅広い変形速度における材料の機械的特性（構成則）の把握が求められます。一般的に、高い変形速度における材料の機械的特性の評価にはスプリット・ホプキンソン棒法などの応力波伝播を利用した試験装置による評価が行われていますが、これらの試験装置は応力波の反射の影響によって変形時間が限られたものが多く、発泡高分子材料のような大変形を起こす材料には適していません。そこで、発泡高分子材料の機械的特性を評価するために、共同研究者であるスペース・ダイナミクス研究所の小川欽也先生が開発された微小検知部を有する荷重測定装置の利用を試みました。この装置は、その構造によって応力波の反射を無視できるといった利点があり、これまでの衝撃試験装置では不得意であった強度の低い材料への適用が可能であるという特徴を持っています。本講演論文は、この微小検知部を有する荷重測定装置を利用し、発泡高分子材料の機械的特性を実験的に評価した内容となっております。

防衛大学校では軍事研究をしていると思われがちですが、実際は他の大学と同様に上記の様な基礎および応用研究をしております。このような研究を通して、広範な理工学全般の知識を修得し、理工学技術上の問題解決の思考力を養うことも、私たち防衛大学校大学院生の目的の一つであると考えています。

実際に私の本職は自衛官であるため、本研究のような基礎研究を継続していくことは困難ではありますが、本受賞を励みに、装備開発等の側面からより一層国防に貢献できるよう精進していく所存でございます。今後とも皆様のご指導・ご鞭撻の程よろしく申し上げます。

「高靱性 CFRP の修正 ASTM D5961 面圧試験における破損則選定」

上智大学大学院
松崎 史典氏

「圧電ファイバ/アルミニウム合金複合材料の創製と特性評価」



千葉大学大学院
柳迫 徹郎氏

この度大変光栄なことに、日本機械学会機械材料・材料加工部門における部門一般表彰（奨励講演論文部門）にご選出いただきました。この場をお借りして、ご指導いただきました先生方をはじめ、本賞にご推薦くださいました先生方および研究を進めていく上でお世話になった皆様に改めて心より御礼申し上げます。

標記講演論文は、2013年11月8日から10日において開催された第21回機械材料・材料加工技術講演会で講演したものです。受賞対象となった研究は、金属コア圧電ファイバ/アルミニウム複合材料の開発に関する内容です。圧電セラミックスは機械・電気エネルギーの相互変換材料であり、その高い機能からセンサ・アクチュエータ材料として広く実用化されています。しかし、圧電セラミックスはその脆弱さゆえに高負荷領域では使用できない欠点を有しております。それらに対し、千葉大学浅沼研究室で開発されました界面

層形成・接合法を用いることにより、アルミニウム中に産業技術総合研究所の佐藤宏司博士により開発され、ご提供くださいました金属コア圧電ファイバを複合化することにより、従来と比較し飛躍的に強度を向上させた金属コア圧電ファイバ/アルミニウム複合材料が開発されました。本研究では、従来のマトリックス（A1050）では実用的な強度に達していないことおよび圧電特性向上における圧電材料の高体積率化による強度低下に対し、機械的強度の確保を目的に、マトリックス材を界面層形成・接合法と親和性が高いAl-Cu系である超ジュラルミン（A2024）に拡張した圧電ファイバ/アルミニウム合金複合材料の創製とその特性評価を行いました。結果として、界面層形成・接合法により金属コア圧電ファイバを超ジュラルミンに機械的・化学的損傷無く複合化することが可能であることが示されました。また、引張試験および引張せん断試験の結果より、界面層形成・接合法によって形成される界面は、引張強さ、接合強度に影響を及ぼさず、良好な接合が得られることが証明されました。さらに、衝撃印加試験による本複合材料の出力電圧は衝撃エネルギーの平方根にほぼ比例して増加し、またそのひずみ方向により出力電圧は変化する出力電圧異方性が示されました。これらの特性は、従来の圧電ファイバ/アルミニウム複合材料と一致しており、圧電特性を劣化させることなく機械的強度および信頼性を向上させたことを確認することができました。

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。

「積層造形された AISI 630 ステンレス材の機械的性質に及ぼすひずみ速度の影響」



大阪大学大学院
LeBrun Tyle 氏

It is with pleasure and humility that I accept recognition from the committee of Materials and Processing for my work and presentation at the 2013 annual meeting. The efforts of the past year were only possible because of the support and guidance of my faculty at the Graduate School of Engineering Science of Osaka University, Professors Hidetoshi Kobayashi, Keitaro Horikawa, and Kenichi Tanigaki. Additionally, my presence at that institution is made possible by the generous financial support of the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology in Japan (文部科学省).

My ongoing research activities, including the work presented at the meeting for which this recognition is conferred, encompass the mechanical evaluation of metallic materials fabricated by additive manufacturing technologies, specifically selective laser melting (SLM). The focus of late has been on producing bulk volumes of precipitation hardenable stainless steels for the purpose of dynamic and quasi-static tensile testing following thermal processing and tempering. Materials fabricated by this layer-based approach have demonstrated anisotropy as a consequence of mechanical fibering from embedded defects and flaws. Tensile testing has shown porosity morphology to be strongly linked to the forming process and directly influence the material's ability to plastically flow upon yield. Irrespective of the effects of porosity, material fabricated by SLM has the potential to demonstrate appreciably higher yield and ultimate strength when compared to the same material produced via traditional means. This is commonly a result of highly refined microstructures that

occur following the rapid solidification and cooling of the molten material during processing. This enhancement was found to be maintained across all strain rates tested

Much work still remains for this research effort. The evaluation of materials produced by these methods is intrinsic to the further adoption and deployment of this manufacturing technology beyond its initial application of rapid prototyping. My efforts to this end are encouraged by this award. Thank you for your recognition.

○部門一般表彰（新技術開発部門）：1件

「ベイナイト組織を有する配管のクリープ余寿命評価法の開発」



中国電力株式会社
西田 秀高氏

この度は「ベイナイト組織を有する配管のクリープ余寿命評価法の開発」において機械材料・材料加工部門、部門一般表彰（新技術開発部門）に表彰していただき誠にありがとうございました。当社は、原子力が稼動していない中、既存火力発電所の需要が非常に多くなっており、トラブルを回避しながら、電気料金の低コスト化に努めております。

本研究の背景は、火力発電所の定期検査時期延長（定検延長）の申請条件である運転開始後10万時間を経過したため、余寿命評価を行い定検延長を行う計画をしていましたが、定検延長申請のために余寿命評価する発電所の高温蒸気配管の最大応力部位が、通常のフェライト・パーライト組織ではなくベイナイト組織となっていました。ベイナイト組織のクリープ損傷メカニズムは解明されておらず、クリープ余寿命評価手法および寿命評価曲線（マスターカーブ）がありませんでした。そこで、ベイナイト組織の損傷メカニズムを解明し、それに基づく寿命評価曲線（マスターカーブ）を完成させました。さらに、本手法にて発電所が十分な余寿命があることを確認した上で、発電所の定検延長申請を行い、平成26年2月24日付けで承認され、定検時期を2年から4年に延長できました。これらにより、年間相当額のコスト削減効果が生まれ、今もって当社は、現状の電気料金を維持しております。

この成果は、他の電力会社所有の発電所や自家発電所にも十分適用可能であり、現在、本評価法に関する特許を4つ有しておりますが、適価にての普及を考えていますので、ぜひ申し出てください。お互いにWIN-WINの関係になりたいです。

本研究は、本来は、蒸気配管には現れないベイナイト組織を試験片に再現させるのに熱処理条件およびベイナイト組織の損傷メカニズムが全く解明されていなかったため、その解明に苦勞しました。今までの経験や金属組織に関する知識人の話を真摯に聞いて、自分なりの見解を出し、実証した経験は大変貴重だと考えます。

本研究に限らず、余寿命診断や長寿命化に関する研究は即利益を生み出す、まさに電力業界にとっての打ち出の小槌ですので、引き続き、発電所で使ってもらえるように、完成度の高い、ニーズにマッチした成果を生み出し続けたいと思います。本研究の試験をしてくださったメーカーや影となり日向となって推進してもらった会社の上司、部下に感謝いたします。

○若手優秀講演フェロー賞：2件

「AZ31Mg合金へのCa添加による結晶組織の影響」



千葉工業大学大学院
酒井 直人氏

この度は、日本機械学会M&P2013（首都大学東京）にて発表いたしました「AZ31Mg合金へのCa添加による結晶組織の影響」に対し、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。本賞にご推薦頂いた先生方および学会委員の皆様方に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。

Mg合金は、実用金属中最軽量のため運送機器等の構造材料の軽量化に有効な方法の1つとして期待されています。しかしMg合金はその結晶構造に起因して、塑性加工が難しく、加工の選択肢が少ないため需要・用途の拡大が難しいのが現状です。そこで、一般的なMg合金は高温下の加工を施すことで、比較的容易に結晶粒微細化を生じ、常温での主すべり系である底面すべり以外が作用しやすくなり成形性の向上が期待できることから盛んに研究されてきました。Mg合金は燃焼性を有していますが、近年、Caを添加することで燃焼温度を向上させた難燃性Mg合金が開発されました。しかし、Caを加えた難燃性Mg合金は塑性加工性の低下が知られており、難燃性Mg合金の鑄造ビレットからの塑性加工を付与による展伸化後の機械的特性や加工性の評価に関する研究は多くありませんでした。

当研究室では、Al合金・Mg合金に対し、多軸鍛造・圧延加工の塑性加工および熱処理を用いて、機械的特性の向上を図る研究を行ってきました。一般的なMg合金では、高温変形特性、成形性、疲労特性など多くの研究が行われています。しかし、構造材料には燃焼性を有していることから、次世代Mg合金として難燃性AZX311Mg合金に注目しました。

本研究では、難燃性AZX311Mg合金鑄造材に圧延加工等の塑性加工を付与した際の組織変化の過程を調査し、強度の強化機構が金属間化合物の状態によって異なることをHall-Petchの法則より明らかにしました。また、金属間化合物の分散状態が塑性加工性、強度および延性に強い影響を及ぼし、層状に分散することで高強度化を発現することがわかりました。本研究にはまだまだ多くの課題が残されていますが、今後の技術開発の一端を担えたら幸いです。

私は、4月より社会人として新たな一歩を踏み出しましたが、この受賞を励みとして技術者としてより一層精進する所存であります。今後とも本学会関係者の皆様からのご指導・ご鞭撻を賜りますようよろしくお願い申し上げます。最後に、本研究の遂行にあたりご指導頂いた船見国男教授、野田雅史博士、森久史博士に深甚なる謝意を表します。

「低融点合金を用いたStretchable電極の延伸時における電気的特性」



東京理科大学大学院
田林 巧輔氏

この度は、日本機械学会第21回機械材料・材料加工技術講演会（M&P2013）において発表いたしました「低融点合金を用いたStretchable電極の延伸時における電気的特性」に対し、日本機械学会若手優秀講演フェロー賞を賜り大変光栄に存じます。本賞にご推薦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心よりお礼申しあげます。以下に、受賞対象の研究内容を紹介させていただきます。

現在、幅広い分野において様々な種類の電子デバイスが作製され、身近な物だと携帯電話、ネットワーク機器、ヘルスケア等に用いられ、生活には欠かせないものとなっていますが、このようなデバイスに伸縮性を持たせると、曲面への追従、電子機能実行中の折り曲げ・伸縮が可能となります。そのため、人との親和性が向上し、ウェアラブル機器や埋め込み型医療機器等、様々な電子デバイスとしての適用可能性を秘めています。しかしながら、従来の電極は銅等の硬質な材料から作製されており、銅は導電性に優れていますが、折り曲げ・伸縮には適していません。Stretchable な電子デバイスを実現するためには、基板に伸縮性素材を用いるだけでなく、電極自体にも伸縮性が必要となります。そこで、本質的に伸縮性を持つ導体を用いた、Stretchable 電極の研究開発が進められています。

Stretchable 電極の種類に伸縮性導体として液体金属を用いる手法が提案されていますが、液体金属として広く利用されてきた水銀は毒性が強いため、近年では使用が控えられています。

そこで低融点合金 Ga-In-Sn 合金 (Ga: 68.5 %, In: 21.5 %, Sn: 10 %) があります。この合金の融点は -19°C であるため幅広い環境で使用することが可能です。また、低毒性であるため、毒性が強い水銀の代替材料として注目されています。

我々の研究では液体金属として低毒性・低融点の液体金属 Ga-In-Sn 合金を、エラストマーとして生体適合性材料である PDMS を用いて Stretchable 電極を作製し、引張試験(単純引張試験, サイクル試験)を行い、導出した理論式と比較することで、延伸時における電気抵抗変化率とひずみの関係について検証しました。その結果、Ga-In-Sn 合金電極が従来電極よりも優れた伸縮性を持ち、繰り返し荷重下においても電気抵抗変化にヒステリシスが無いこと、電気抵抗がひずみに対し遅れずに追従可能であることを示しました。

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松崎亮介講師および松崎研究室の方々へ心よりお礼申しあげます。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い申し上げます。

第 21 回機械材料・材料加工技術講演会 (M&P2013) 開催報告

第 2 技術委員会 /M&P 担当

M&P2013 実行委員長 若山 修一(首都大学東京)

第 21 回機械材料・材料加工技術講演会 (M&P2013) は、2013 年 11 月 9 日(土)～11 月 10 日(日)に首都大学東京 南大沢キャンパス(八王子市)にて開催された。「安心・安全な社会を築くものづくり」をテーマとして、技術講演会のほか、ワークショップ、技術紹介セミナー(ランチョンセミナー)を設け、約 400 人の参加者を得て、「材料と工学」に関する活発な討論や情報交換が行われた。

技術講演会の前日 11 月 8 日(金)には見学会が行われ、20 名ほどの参加者があった。JFE スチール(株)東日本製鉄所京浜地区を訪問し、ものづくりの源流ともいえる製鉄所の文字通り「熱い」現場を見学させていただいた。この場をお借りして JFE スチール(株)の皆様へ感謝申し上げる次第である。

技術講演会では、前年度同様に 28 のオーガナイズドセッションを設け、274 件もの講演を申し込んでいただいた。これらは 8 つの会場に分かれて、2 日間にわたり基礎的研究や最新技術などについて講演があり活発な討論が行われた。また、1 日目の午後にあったワークショップ「関節のバイオメカニクス ―生体医工学における材料と加工―」では、6 件の講演が行われ、細胞培養地におけるマイクロアーキテクチャの重要性など、生体医工学分野における材料と加工の役割について活発に討論された。

今回は、機器展示企業の中から希望された 4 社により、技術紹介セミナーを開催した。聴講者にはお弁当を用意してランチョンセミナーとして開催したが、各社の誇る製品の最新情報が紹介され、聴講者のみならず参加していただいた企業の方にとっても有益な情報提供の場になったと考えている。

特別講演は、首都大学東京教授の可知直毅先生(理工学研究

科長・小笠原研究委員長)にお願いし、首都大学東京における小笠原研究と世界自然遺産」と題してご講演いただいた。小笠原諸島は東京都に属しており、東京都立大学のころから小笠原地域に関する様々な研究がなされ、2011 年には世界自然遺産に認定されている。可知先生からは、小笠原の美しい自然の写真とともに強度が生物の自然淘汰に強く影響している話題などが紹介され、興味深く拝聴した。

懇親会はキャンパスからバスで 15 分ほどにある「鎌田鳥山」で開かれた。矢部彰 91 期(現)会長、佐藤順一 89 期会長、田口裕也 83 期会長をはじめ 80 名を超える皆様にご参加いただき、少人数でいりを囲んで手ずから調理した鳥料理をご堪能いただいた。日常を離れた野趣あふれる雰囲気での歓談をお楽しみいただけたと思っている。

最後になりましたが、実行委員会、部門運営委員会ならびにオーガナイザの皆様、学会事務局、学生アルバイトの諸氏のご尽力によって講演会が成功裏に開催できたことを記し、深く感謝申し上げます。



「鎌田鳥山」での懇親会

編集後記

新緑が勢いを増し、生命力に満ち溢れた季節となりました。この時期に、ニュースレター No.47 を皆様へお届けできることを嬉しく思います。また、執筆して頂いた方、発行にご尽力いただいた方に厚く御礼申しあげます。ニュースレターを皆様にとって魅力のあるものにしていきたいと思っておりますので、ご意見等ございましたら、広報委員会ニュースレター担当・佐々木 (gen@hiroshima-u.ac.jp) までご連絡ください。

発行

発行日 2014 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 92 期部門長 品川 一成
広報委員会委員長 佐々木 元
Tel. 03-5360-3500 Fax. 03-5360-3508