



MATERIALS and PROCESSING

NO. 17

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77期部門長
武田 展雄(東京大学)

機械材料・材料加工部門は第69期に発足して9年目を迎え、これまでの活動をまとめあげるとともに、登録会員(第1~3位登録者合計5,600名以上)がより参加しやすい部門を目指して、活動の質を一層向上させていくことが望まれています。また、21世紀に向け、従来までのような経済成長が期待できない中で、機械材料・材料加工の研究開発の方法を探る新たな展開が必要であると考えます。

今期の活動方針は以下の通りです。まず、これまで3月末に行われてきた通常総会講演会が移動した7月末の年次大会(今期は慶応大学三田キャンパス)において、本部門関連のオーガナイズドセッション(OS)、先端技術フォーラムなどを活性化することです。来年度は名城大学で開催されることに決まっており、東京以外で行われる年次大会への、支部との協力方法を含めた取り組み方法を再考する必要があります。また今回、部門横断型のOSとして、『知的材料・構造システム』を企画しましたが、部門の独自性を維持しつつ、他部門と効果的に連携していく方法を考えていく必要もあります。

次に、本部門の最も重要な活動である、機械材料・材料加工技術講演会(M&P)を成功させることです。今回は11月5日(金)に、東広島市の近畿大学工学部にて(4日(木)は見学会)開催される予定で、地元を中心とした実行委員会(実行委員長 小松眞一郎 近畿大学工学部教授)が準備を進めております。多数の会員の参加を期待しております。大学、国公立研究機関からの発表のみならず、企業の研究者の方々も気

図書受付

1999. 7. -2

日本機械学会

楽に発表できる場としてのM&Pを定着させるための工夫として、技術講演、若手研究者の講演の奨励や優秀講演・技術表彰などを積極的に進めていきたいと考えます。来年度は年次大会とのバランスを考慮し、早稲田大学で開催することいたしました。

また、引続き分科会、研究会活動を活発化したいと思います。7月には新たに、『表面改質材に関する調査研究分科会』(主査 小豆島 明 横浜国立大学教授)と『粉末および粉末成形研究会』(主査 湯浅 栄二 武蔵工業大学教授)が発足いたします。分科会、研究会は、特定テーマに絞ったきめ細やかな討論の場として、また、講演会のOS企画の担い手として重要であります。

機械材料・材料加工分野には、専門に特化した数多くの学会があり、本部門の会員の多くもそれぞれの学会でも活動しています。各専門分野における研究開発も重要ですが、実用的な機械システムへの応用を目指した基盤的な機械材料・材料加工の研究開発も重要であり、この分野を担うことが機械学会の中での本部門の存在意義の一つであると思います。企業で機械材料・材料加工を担当されている研究者の方々が、一緒に活動してみたいと思える部門活動を行っていきたく考えます。

不況と言われる中でも、我が国の研究開発を基盤から支えているのは、物作りの基本である機械材料・材料加工技術です。日本が強いこの分野での研究開発をより一層強力にしていくことが、国際競争、国際協力の中で我が国が生き残るために肝要であると認識しています。大学、国公立研究機関、企業の研究者が、基盤研究から応用研究までについて、率直に討論、協力できる場としての部門の役割は極めて大きいと思います。微力ながら部門発展のために努力する所存ですので、皆様のご支援、ご協力をお願い申しあげます。

前部門長退任の挨拶



第76期部門長
松尾 陽太郎 (東京工業大学)

機械学会にとって、平成10年度は第2世紀第1年目という記念すべき年でしたが、明るい話題よりも、部門制見直し案や財務改善策といった問題に頭を悩まされた年でもありました。このような問題が持ち上がってきた背景には、

バブル経済崩壊の余波といった社会経済情勢が有るのは勿論ですが、一番の原因は学会の中で部門の力が大きくなり、機械学会全体の運営問題に部門が積極的に関与せざるをえなくなった、換言すれば部門の責任がそれだけ大きくなったからに他ありません。今後ますます多くの事柄が部門に任されるようになって考えられます。

言うまでもないことですが、機械学会のような大規模な学会が発展していくためには、今後も慣性モーメントの大

きい中央集権的な一元運営ではなく、慣性モーメントの小さい地方分権的な部門制を維持していくことが必要不可欠であると思います。そのためには、今まで以上に部門の足腰を鍛えていく必要があります。具体的には部門のよって立つ基盤を整備し、その独自性を追求する、発展性のある新分野を開拓する、有能な人材をスカウトする、部門活動の活性を高める(研究発表会、分科会、研究会、講習会、見学会等)、登録会員に知的資源を還元する、などの対策を講じる必要があります。

当部門の部門長の任期は1年です。部門運営の全体像がやっと見えてきた頃には早くも部門長を退任することになります。上述の部門改善策も部分的にしか実行できませんでした。部門の今後の発展を考えるならば、できるだけ早い時期に部門長の任期を2年に延長し、長期的視野に立った部門運営がやりやすくなるように改善すべきではないかと考えています(私個人はこの1年間で部門長職を十二分に堪能しましたが)。

最後になりましたが、この一年、私を支え応援して下さいました方々に心から御礼申し上げますとともに、新部門長には困難なこの時期の舵取りを宜しくお願いいたします。

第77期部門代議員

関東支部

石塚 弘道(鉄道総研) 大竹 尚登(東京工業大学)
川井 謙一(横浜国立大学) 國枝 正典(東京農工大学)
佐藤 彰(金属材料技研) 八田 博志(宇宙研)
藤本 浩司(東京大学) 星野 和義(日本大学)
村上 碩哉(日立製作所) 鎌田 征雄(川崎製鉄)
湯浅 栄二(武蔵工業大学) 若山 修一(東京都立大学)

北海道支部

横内 弘宇(室蘭工科大学)

東北支部

古屋 泰文(東北大学)

東海支部

小林 明発(名城大学) 加賀谷忠治(中部大学)

榎本 清志(三菱重工業) 鈴木 康夫(静岡大学)
秋庭 義明(名古屋大学)

北陸信越支部

白石 光信(福井大学) 中村 清英(佐藤鉄工)

関西支部

岩本 正治(京都工繊大学) 片山 傳正(同志社大学)
東尾 一孝(クボタ) 富松 実(三菱重工業)
三好 良夫(滋賀県立大学)

中国四国支部

小松眞一郎(近畿大学) 萩山 博之(愛媛大学)

九州支部

松本 紘美(九州大学) 増山不二光(三菱重工業)

第77期部門委員

部門長 武田 展雄(東京大学)
副部門長 川田 宏之(早稲田大学)
幹事 湯浅 栄二(武蔵工業大学)

岩本 正治(京都工繊大学) 東尾 一孝(クボタ)
松岡 信一(富山県立大学) 富松 実(三菱重工業)
村上 碩哉(日立製作所) 鎌田 征雄(川崎製鉄)
古屋 泰文(東北大学)

運営委員

武田 展雄(東京大学) 川田 宏之(早稲田大学)
湯浅 栄二(武蔵工業大学) 小林 明発(名城大学)
浅沼 博(千葉大学) 鈴木 哲也(慶應義塾大学)
石塚 弘道(鉄道総研) 國枝 正典(東京農工大学)
大谷 利勝(日本大学) 大竹 尚登(東京工業大学)
横内 弘宇(室蘭工業大学) 川井 謙一(横浜国立大学)
河野 通(いわき明星大学) 佐藤 彰(金属材料技研)
秋庭 義明(名古屋大学) 塩谷 義(東京大学)
菅 泰雄(慶應義塾大学) 鈴木 暁男(東京工業大学)
宗宮 詮(慶應義塾大学) 沖 善成(三協アルミ)
鈴木 康夫(静岡大学) 中村 清英(佐藤鉄工)
増山不二光(三菱重工業) 小屋栄太郎(本田技術研究所)
藤本 浩司(東京大学) 福永 秀春(広島大学)

[総務委員会]

委員長 武田 展雄(東京大学)
幹事 湯浅 栄二(武蔵工業大学)
委員 八田 博志(宇宙科学研究所)
藤本 浩司(東京大学)
國枝 正典(東京農工大学)
向後 俊雄(東京理科大学)

[広報委員会]

委員長 大竹 尚登(東京工業大学)
幹事 内山 光夫(日産自動車)
委員 中村 清英(佐藤鉄工)
富松 実(三菱重工業)
小屋栄太郎(本田技術研究所)

- 横内 弘宇(室蘭工業大学)
東尾 一孝(クボタ)
鎌田 征雄(川崎製鉄)
- [第1技術委員会] (年次大会, 講習会)
委員長 川田 宏之(早稲田大学)
幹事 若山 修一(東京都立大学)
委員 小林 明彦(名城大学)
野島 武敏(京都大学)
星野 和義(日本大学)
東郷敬一郎(静岡大学)
鈴木 哲也(慶應義塾大学)
中河 清(不二越)
- [第2技術委員会] (M&P'99)
委員長 小松真一郎(近畿大学)
幹事 京極 秀樹(近畿大学)
委員 福永 秀春(広島大学)
湯浅 栄二(武蔵工業大学)
武田 展雄(東京大学)
川田 宏之(早稲田大学)
村上 理一(徳島大学)
浅沼 博(千葉大学)
- [第3技術委員会] (表彰関係)
委員長 大谷 利勝(日本大学)
幹事 鈴木 暁男(東京工業大学)
委員 塩谷 義(東京大学)
菅 泰雄(慶應義塾大学)
松岡 信一(富山県立大学)
- [第4技術委員会] (国際交流, 標準化)
委員長 菅 泰雄(慶應義塾大学)
幹事 松尾 陽太郎(東京工業大学)
委員 塩谷 義(東京大学)
小豆島 明(横浜国立大学)
佐藤 彰(金属材料技術研究所)
渡辺 忠雄(東北大学)
林 央(理化学研究所)
小林 秀俊(室蘭工科大学)
- [第5技術委員会] (分科会, 研究会)
委員長 小豆島 明(横浜国立大学)
幹事 湯浅 栄二(武蔵工業大学)
委員 大谷 利勝(日本大学)
塩谷 義(東京大学)
宗宮 詮(慶應義塾大学)
鈴木 暁男(東京工業大学)
藤井 透(同志社大学)
武藤 睦治(長岡技術科学大学)
- [第6技術委員会] (将来計画)
委員長 宗宮 詮(慶應義塾大学)
委員 松岡 信一(富山県立大学)
塩谷 義(東京大学)
菅 泰雄(慶應義塾大学)
鈴木 暁男(東京工業大学)
川田 宏之(早稲田大学)
- [第7技術委員会] (Journal 編集)
塩谷 義(東京大学)
八田 博志(宇宙科学研究所)
- [国際交流部会]
菅 泰雄(慶應義塾大学)

- [標準化部会]
松尾陽太郎(東京工業大学)
- [トピックス委員]
若山 修一(東京都立大学)
- [第77期総会実行委員会]
菅 泰雄(慶應義塾大学)

分科会・研究会

現在, 以下の3分科会と6研究会が活動中/活動予定です。御興味のある方は, 各主査または幹事に直接お問い合わせ下さい。

[分科会]

新しい航空宇宙材料に関する調査研究分科会

(P-SC285, 設置期間, H8/7~H11/6)

主査: 塩谷(東大, TEL:03-3812-2111内線6591)

幹事: 武田(東大, TEL/FAX:03-3481-4476)

本分科会は航空宇宙材料研究会から発展して1996年に設立されました。航空宇宙用材料は, 軽量, 高剛性, 高強度, 高靱性などの性能が要求されることに加え, ささまざまな過酷な環境下でも特性を維持することが要求されます。本分科会は, これら航空宇宙用材料の基礎となる強度理論をまとめ直すとともに, 現在使用されている材料の現を整理し, 今後使用されると期待される材料の将来展望を行うことを目的としています。毎回, 各研究機関のお邪魔して見学しつつ討論を重ねています。調査研究事項は以下の通りです。

1. 航空宇宙材料の強度理論
2. 航空宇宙材料の各論
 - (1)アルミ合金(2)チタン合金(3)耐熱合金
 - (4)CFRP(5)耐熱複合材料(PMC, MMC, CMC)
3. 航空宇宙機への適用例と課題

機械材料・材料加工学教育に関する調査研究分科会

(P-SC307, 設置期間, H10/8~H12/7)

主査: 鈴木(東工大, TEL:03-5734-2534, FAX:03-5734-3917)

幹事: 大竹(東工大, TEL&FAX:03-5734-2504)

本分科会は, 機械材料・材料加工に関する標準的な教程・テキストを作成することを目的に, 多種多様な材料・加工の各分野において教育すべき項目を整理・調整し, 産業界の協力のもとに視聴覚教材の導入を試みて教育プログラムを試行するものです。

表面改質材に関する調査研究分科会

(P-SC319, 設置期間, H11/7~H13/6)

主査: 小豆島(横浜国大, TEL:045-339-3861)

幹事: 大竹(東工大, TEL&FAX:03-5734-2504)

本分科会は, 表面改質材に関する研究会から発展して今年7月より新たに活動を開始するもので, TiN, TiAlN, CrN, DLC等の薄膜や表面酸化・窒化等の処理を利用した実用的な表面改質技術を対象として最近の表面改質方法, 改質材の特性及びその評価法の動向についての調査・研究を行うとともに, 新たに期待される表面改質材料・改質方法及び評価技術についての開発指針を得ることを目的とするものです。

[研究会]

航空宇宙材料研究会

(A-TS04-1, 設置期間, H5/3~H13/2)

主査:塩谷(東大, TEL:03-3812-2111 内線6591)

幹事:武田(東大, TEL/FAX:03-3481-4476)

本研究会は、上記の分科会 P-SC285 よりも広い範囲の研究者を対象に、航空宇宙用材料一般の最近の動向を紹介しあう場として機能しております。年数回メンバーの研究活動を紹介しあうとともに、航空宇宙用材料の共通知識を深めております。

フレッシング損傷に関する研究会

(A-TS04-2, 設置期間, H6/6~H13/5)

主査:武藤(長岡技科大, TEL:0258-46-6000 内線7114)

幹事:岩淵(岩手大, TEL:0196-23-5171 内線2315)

機械の使用条件の過酷化に伴い重要になっているフレッシング損傷条件, 対策に関する情報を幅広く交換しています。最終的には損傷対策, 設計法の確立などを目指しています。

加工材表面の美的感覚に関する研究会

(A-TS04-2, 設置期間:H6/6~H13/5)

主査:大谷(日大, TEL:0474-74-2324)

幹事:菅(慶応大, TEL:045-563-1141)

PS-221 分科会を引継いで平成6年より活動を行っております。主として、鉄鋼、非鉄金属、プラスチック、セラミック、建材等の加工材の表面の美的感覚をいかに評価しているか、これを向上するためにどのような努力がなされているかといった観点から調査・研究するために、各種企業の工場あるいは研究所にて委員会を開催し、研究発表、見学、討論会を行っています。

表面改質材に関する研究会

(A-TS04-05, 設置期間:H10/4~H15/3)

主査:小豆島(横浜国大, TEL:045-339-3861)

幹事:大竹(東工大, TEL:03-5734-2504)

前期から活動を開始したもので、実用的な表面改質技術を対象として最近の表面改質材料・表面改質方法・改質材の特性及びその評価法の動向についての情報を幅広く交換して共通の知識を深めるとともに、新たに期待される表面改質材料・改質方法及び評価技術についての将来展望を行うことを目的として調査・研究を行っていきます。

接着応用・設計研究会

(A-TS04-06, 設置期間:H10/11~H13/10)

主査:藤井(同志社大, TEL:0774-65-6532)

幹事:佐藤(東工大, TEL:045-924-5062)

前期より新たに活動を開始したもので、各種接着技術の現状及びその機械設計への適用の観点から調査・研究するために年数回の委員会を開催し、研究発表・見学・討論会を行っています。

粉末及び粉末成形研究会(設置予定)

主査:湯浅(武蔵工大, TEL:03-3703-3111 内線2549)

幹事:京極(近畿大学, TEL:0824-34-7000)

今期より活動を開始する予定で、粉末の製造における問題点、粉末の諸特性、固化成形法、成形特性、粉末製品における問題点等について調査・研究を行います。

部門賞及び部門表彰

第76期第3技術委員会では今期から内容を改定した各部門賞・部門表彰の選定を進め、その結果をふまえ、部門運営委員会において以下の部門賞及び部門表彰が決定しました。誠にありがとうございます。なお、授賞式は、M&P'99の会場にて行われます。御協力を賜った部門の皆様に感謝いたします。

部門賞(功績賞)2件:

横浜国立大学

教授 小豆島 明 氏

小豆島先生は、当部門の各種委員を務め当部門活動の活性化に献身的な協力をされた。第71期部門運営委員会幹事、第74期に副部門長、さらに第75期には部門長として、部門運営の中心として活動され、部門の発展に尽くされた。また、先生は研究活動に力を入れられ、自らも「表面改質材に関する研究会」の主査として尽力されている。このように、先生の当部門発展に尽くされた功績は多大なものであり、功績賞贈賞に値する。

三協アルミニウム(株)

取締役 技術研究室長 沖 善成 氏

第72期から、部門の運営委員をはじめ、各種委員会の委員を歴任し、部門の活性化に多大なご尽力をいただき、特に第75期は広報委員会委員長として部門の運営に貢献された。また、第74期には、会誌のトピックス委員として会誌編集に貢献された。更に、第76期のM&P'98講演会においては、第2技術委員会幹事として精力的な運営活動で、大会を成功裡に導いた功績は、まことに大なるものがあり、功績賞贈賞に値する。なお、同氏は、平成5年4月に日本機械学会技術賞を受賞され、社会的並びに工業的發展に多大な業績があり、この分野の功績は極めて大きい。

部門表彰(優秀講演論文部門)3件:

「材料の衝撃破壊に関する研究」

ウィーン工科大学 韓 聞生 氏

本講演は、2024 アルミニウム合金の動的破壊特性を実験的に調べ、さらに解析を行なったものである。実験では通常圧縮試験に用いられる Split Hopkinson pressure bar 法を特殊な工夫を用いて張り型に修正して行っている。また、得られた試験材料の破壊特性に関して、微視き裂の発生・成長モデルにより、妥当な解釈を行なっている。この発表は機械材料・材料加工分野の発展に寄与することが大であり、優秀講演論文と認められる。

「圧延を利用した透明導電性薄膜の作製及びその光学的・電氣的性質の評価」

東京工業大学 大竹 尚登 氏 角田 寛純 氏

安原 鋭幸 氏 加藤 和典 氏

本講演は、金属インジウムから透明導電性材料のITO膜

を作製する方法として、まず圧延によりインジウム箔を作製し、それにコロナ放電処理を施した後熱処理する機械的作製プロセスを提案し、これにより厚さ $2\mu\text{m}$ で60%以上の透過率を有するITO膜を作製できることを明らかにしたもので、機械材料・材料加工技術の進歩に貢献するとことが大であり、優秀講演論文と認められる。

「金属/CFRP積層アクチュエータの作製とその変形及び出力特性」

千葉大学 浅沼 博 氏 竹本 恭介 氏
村田 壮教 氏 芳我 攻 氏

本論文においては、軽量構造材料でありながらそれ自体がアクチュエータとして機能する独創的な材料が提案され、その特性への諸因子の影響について明らかにされている。本研究で開発された構造材料がアクチュエータとして機能するメカニズムは基本的には熱変形であるが、単にアルミニウムなどの金属とCFRPとの熱膨張率の違いを利用したバイメタル型の材料とは異なり、CFRP熱膨張率の極端な異方性による変形の方向性とその通電加熱による発熱体としての機能性とを巧みに利用することにより構造材料の能動的な変形—アクチュエーション—を可能にしている。本研究は、構造材料の分野に新しい領域を切り開くものであり、今後の発展が大いに期待される。

部門表彰(新技術開発部門)3件

(株)本田技術研究所 萩原 好敏 氏 小屋栄太郎 氏
岡 知生 氏

本技術は、以下の点から工業界への貢献度が極めて大きいことから、新技術開発部門として表彰する。

1. ダイカスト法で鑄込みが可能なアルミニウム粉末複合材ライナの開発により、ライナタイプでのオールアルミニウムエンジンの生産を可能とした。
2. 高速高圧で射出するダイカスト法の採用により、従来の低圧、中圧低速鑄造法等によるオールアルミニウムエンジンに対し、高い生産性を有した軽量エンジンブロックの量産を実現した。
3. FCライナを鑄込んだダイカスト製シリンダブロックに対しては、同じ生産設備を使用したまま7%以上の軽量化とエンジンのコンパクト化を可能とした。
4. 耐熱性、耐摩耗性、高強度等厳しい使用環境と高い製品品質を要求されるエンジン部品に粉末複合材を適用することにより粉末冶金の新たな可能性を提示した。

富山合金(株) 山下 友一 氏 高木 英俊 氏
渡辺 享 氏

本表彰の対象となる技術は「アルミニウム用断熱鑄型型半連続鑄造法の開発」である。この技術は鑄型を断熱鑄造とした独創性の高い画期的なアルミニウム連続鑄造法である。本法で得られる鑄塊は高品質、高加工性を特徴としており、加工工程の簡略化や歩留まり向上による省エネルギーおよびコストダウン、さらには製品品質の向上を達成した。特に、鑄造及び切削加工用素材として最適で、産業

機械、自動車、家電等関連部品へのアルミニウム材料の新たな市場開拓に貢献している。以上、技術的、経済的の両面からも工業界における貢献度は極めて大きく、本技術開発に携わった代表者として表彰する。

富山軽金属工業(株)
政 誠一 氏

本法は、艶消塗料に流動性をもたせて塗面の平滑性を保つ独創的な方法である。塗面の平滑性と塗膜の乱反射性の相矛盾する特性をうまく取り入れ艶消塗装を実現したものである。アルミニウム押出形材は、アルミ建材に多用され表面外観に求められる品質は増々高級化している。又、コストダウンとともに押出スピードのアップが求められる押出業界にとっては、表面欠陥の対策は非常に重要な要素となっている。このように技術的にも経済的にも工業界における貢献度は極めて大きく、本技術を開発した代表者として表彰する。

1999年度年次大会

本年度より開催される年次大会において、本部門では以下に示す3件のジョイントセッション、2件の先端技術フォーラム、5件のオーガナイズドセッション及び3件の一般セッションを企画しております。奮ってご参加下さるようお願いいたします。

なお、総会・特別講演は7月28日の13:00~14:30に行われる予定です。プログラムの詳細については、日本機械学会誌本年6月号をご覧ください。

開催日:7月27日(火)~29日(木)

会場:慶応義塾大学三田キャンパス(東京)

ジョイントセッション

「フレットング損傷とその対応」..... 12件
「材料界面の設計と制御」..... 10件
「知的材料・構造システム」..... 41件

先端技術フォーラム

「プラスチック超精密成形技術の最前線」
「知的材料・構造システム」

オーガナイズドセッション

「粉末成形とその評価」..... 7件
・基調講演:金子純一氏(日大)
「溶融・凝固制御加工」..... 10件
「複合材料の加工と評価」..... 19件
「高強度材料創成のための加工技術」..... 11件
「セラミックス及びセラミックス複合材料」..... 13件

一般セッション

「溶接・接合」..... 6件
・基調講演:鈴木暁男氏(東工大)
「摺動・焼付け・薄膜」..... 4件
「加工・力学特性」..... 4件

第7回 機械材料・材料加工技術講演 (M&P'99) (機械材料・材料加工部門, 中国四国支部 共催)

開催日 1999年11月5日(金)
講演会・新技術開発レポート・懇親会

会場 近畿大学工学部東広島キャンパス
(広島県東広島市)

募集テーマ・オーガナイザ

A群(特性・用途)

- A-1 先進材料の力学特性と計測技術
塩谷 義, 武田展雄(東大), 早川元造(鳥取大),
高坪純治(中工研), 中川紀壽(広島大)
- A-2 加工・検査のロボット化・知能化
菅 泰雄(慶大), 石井 明(香川大)
- A-3 加工材表面の美的評価
大谷利勝(日大), 鈴木暁男(東工大)
- A-4 機械材料の疲労強度
林 守仁(東海大), 鳥居太始之(岡山大),
藤満達朗(徳山高専), 元家勝彦(広島電大)
- A-5 摩擦・摩耗材料
藤本浩司(東大), 小豆島明(横国大),
吉田 彰(岡山大), 永村和照(広島大)
- A-6 耐熱材料
幡中憲治(山口大), 吉村博文(福山大)
- A-7 材料界面アーキテクチャー
浅沼 博(千葉大), 渡辺忠雄(東北大),
松尾陽太郎(東工大)
- A-8 セラミックスおよびセラミック・金属系複合材料
松尾陽太郎(東工大), 野島武敏(京大),
坂巻清司(徳島大), 福永秀春(広島大)
- A-9 その他
実行委員会

B群(材料・加工)

- B-1 高分子および高分子系複合材料
宗宮 詮(慶大), 川田宏之(早大),
合田公一(山口大), 松岡 敬(同志社大)
- B-2 鋳造および鋳造材料
星野和義(日大), 柳沢 平(広島大),
小西正明(広島工大), 小松眞一郎(近畿大)
- B-3 塑性加工
松岡信一(富山県立大), 小豆島明(横国大),
古元秀昭(三菱重工), 吉田総仁(広島大),
- B-4 粉末加工
河野 通(三菱マテリアル), 湯浅栄二(武蔵工大),
畑山東明(広島大), 京極秀樹(近畿大)
- B-5 溶接・接合
鈴木暁男(東工大), 深谷保博(近畿大)
- B-6 接着接合の構造組立てへの応用
藤井 透(同志社大), 佐藤千明(東工大),
杉林俊雄(拓殖大), 横山 隆(岡山理大)
- B-7 コーティングおよび表面改質の特性
菅 泰雄(慶大), 中佐啓治郎(広島大),
森野数博(徳山高専)

- B-8 材料の超精密加工とマイクロ加工
村上理一(徳島大), 大竹尚登(東工大),
安岡 学(不二越), 山根八州男(広島大)
- B-9 その他
実行委員会

C群(新技術開発レポート) 実行委員会

募集要項

上記テーマに関連した講演を募集します。講演内容は、著者の原著であり未発表のものを望みますが、過去の研究発表を新たな視点から集大成したものも可とします。

なお、多数の研究者・技術者の幅広い情報交換を目的としていますので、開発途上の技術・実例報告等の発表も歓迎します。

講演時間は討論を含めて1件・15～20分の予定です。使用機器はOHPを原則とし、主催者側で用意しますが、その他の機器をご使用の場合は事前にお知らせ下さい。

申込方法

会誌1998年10月号の告478ページの「研究発表申込書(複写可)」に必要事項をご記入の上、申込締め切り日まで下記宛お申し込み下さい。なお、上記募集テーマを選択の上、申込書の特定セッション欄に明記願います。

また、登壇者は本学会または協賛学協会の個人会員とします。講演の採否は、決定次第ご連絡します。なお、新技術開発レポートについては、下記申込先へお問い合わせ下さい。

講演申込締切 1999年6月25日(金)

講演原稿締切 1999年9月3日(金)

原稿枚数

A4判2ページ(原稿作成については会誌1998年10月号会告をご参照下さい。)

参加登録料

- 正員・准員 7000円 (講演論文集1冊を含む)
会員外 15000円 (講演論文集1冊を含む)
学生員 2000円 (論文集は別途:1冊3000円)
なお、参加登録料、懇親会費5000円は当日お支払い下さい。

申込・問合せ先

〒739-2116 広島県東広島市高屋うめの辺1番
近畿大学工学部機械システム工学科
小松眞一郎(実行委員長)
電話(0824)34-7000(760) FAX(0824)34-7011

原稿提出先

〒160-0016 東京都新宿区信濃町35信濃町煉瓦館5階
(社)日本機械学会機械材料・材料加工部門
(担当職員 佐藤秋雄)
電話(03)5360-3505 FAX(03)5360-3508
E-mail: satoh@jsme.or.jp

功績賞を受賞して

横浜国立大学
工学部 生産工学科
教授 小豆島 明



このたび、功績賞を受賞させていただくことになり非常に名誉なことと思っております。

「機械材料・材料加工」部門の7代目の部門長として日本機械学会の百周年の記念すべき年に担当し、多くの運営委員の方々のご協力を頂き無事終了できました。

部門長として部門協議会に出席し、学会の意見・方針を聞き、その内容を部門において説明し、審議して頂く現在の体制の中で、学会と部門とを結びつける唯一の接点として緊張した一年を過ごしたようです。最初の頃は、このような体制の中では部門の意見を学会に取り上げてもらうためにはかなりの努力を必要とされるのがつくづく感じられました。しかし、後半には学会側からの体制の改善が提案されるようになり、次の部門長に引き継ぎをするときには少しながら安堵することができるようになりました。

具体的な例としては、英文誌の編集を部門から選ばれた委員により行い、英文誌の活性化を行うこと、機械学会を運営する評議員を各部門から独立に選ぶことが可能になったことなどがあげられます。我々の「機械材料・材料加工」部門からは、3名の評議員を選出することができるようになりました。このことは、今までの部門長一人だけから、部門から選出された3名の評議員の方々との協力して、学会の中で我々部門の存在感をアピールし、大きな学会の柱として成長をしていけるものと確信しています。

一方では、部門内において、新しい世紀への部門の発展を検討するために将来検討委員会の設置をお願いし、今後の学会部門活動について方向を検討していただくことにしました。これからの部門は、学会が産・官・学の研究者が一堂に集まり対等な立場で研究について議論する場であることを今後はうまく活用して頂きたいと思っています。現在は第一種研究会において産業界からの資金で産学の共同研究が行われていることは意義のあることでありますが、今後は官主導の研究プロジェクトを学会が設け、産・官・学が対等に研究プロジェクトを遂行していくことを大いに考えるべき時期に来ているように思えます。このようなプロジェクトに対して学会が積極的に寄与し、実質的な研究を行う場を提供することを学会の大きな一つの柱として考えて頂きたいと思っています。

「ものづくり」に最も近い「機械材料・材料加工」部門においても、この立場からの将来の発展を期待しており、今後協力させて頂きたいと思っております。

今期より部門賞規定が改定され、ニュースレターNo'16に掲載の通り、部門賞として功績賞及び業績賞が、部門表彰として(優秀講演論文部門)及び(新技術開発部門)が贈られることになりました。今期は功績賞2件、部門表彰(優秀講演論文部門)3件及び(新技術開発部門)3件が選出され、業績賞は対象者なしでした。(広報委員会)

功績賞を受賞して

三協アルミニウム工業(株)
取締役 技術研究室長
沖 善成



この度は、名誉ある功績賞を頂くことになり、誠に光栄に存じます。一企業の若輩にとりましては、はなはだ過分な賞と、恐縮しております。

振り返ってみると、大学時代からの課題であった押出し加工を社業とする、専業メーカーに入社したのは、十年一昔というならば、すでに二昔前になります。その会社で、基礎理論だけでは説明できない、実働機による押出し挙動解析や、究極の生産性を狙った押出し用金型を研究していました。これを、この部門に見いだしてもらい、日本機械学会賞(技術賞)の推薦を頂き、受賞の栄に浴することができました。それ以来、運営委員会や広報委員会などの学会活動に加えていただいているうちに、部門技術講演会を東京以外でも開こうということになり、その第一回目が富山ということになりました。

部門技術講演会M&P'98は、準備の段階にも地元企業間で、あらたな人のつながりができたことは、大きな収穫でした。これまで、日本機械学会とは、とくに関係が強くなかった企業も数多く参加しました。前夜祭の地元企業若手技術者による、実践苦勞談発表のイブニングセミナー、講演会や懇親会では、その分野のトップ研究者の方々と一緒に会し、和気あいあいとした雰囲気の中で、成功裏におさめることができたことも、当部門ならではの思いです。日本機械学会の特長は、対象分野のすそ野が広いことです。とくにこの部門は、全分野の共通基盤であるという、その特性から、学会活動を通じて、最近産学協同とともに叫ばれている、異業種交流としての活性化効果が期待できるものです。一般の人にとって、学会というものは、非常に細分化し専門化したものという印象が強いと思います。しかし、特殊な専門家だけの世界というイメージとはことなり、明るい開かれた世界とも言えます。とくに当部門は、そのような雰囲気でも包まれています。

企業の人にとっても、インターネットコミュニケーション以上の、フェイス・トゥ・フェイスの活きたネットワークのなかに入ることのできる、すばらしい場であることを、ここであらためて多くの人に知って頂きたいと思っています。運営委員会などで、みなさんとお目にかかれることを、楽しみにしています。これからは、身近の若い技術者の人たちも、より一層積極的に学会活動参加の機会を、持てるようにしていきたいものです。

このような恵まれた機会を、これまでも与えて頂いているうえに、功績賞という望外の喜びと名誉を頂き、まさに感激の極みといった心境です。重ねて御礼申し上げます。今後とも、本学会、そして当部門を通じて、現状打開の幅広い視野、見識を養う上で、親しく活動を続けさせていただくことをお願いして、簡単ではありますが、受賞のお礼の言葉とさせていただきます。

部門表彰(新技術開発部門) にあたって

(株)本田技術研究所 朝霞研究所
エグゼクティブチーフエンジニア
萩原 好敏



このたび「粉末複合材ライナによるオールアルミニウムシリンダブロックの開発」で日本機械学会機械材料、材料加工部門の部門表彰の内定を戴き、大変光栄でございます。受賞に際し感想文のご依頼が有り、15年余りに渡る研究・開発を振り返ることともなり、深く感謝いたしております。

現在、多くの二輪車や小型四輪車のエンジンは、軽量化と生産性から鋳鉄ライナを鋳込んだアルミダイキャスト製シリンダブロックを採用して来ていますが、更なる軽量化のため、ライナのアルミ化が強く望まれております。これまでのオールアルミニウムブロックの多くは、低圧鋳造か低速中圧鋳造で製造される一体型ブロックであり、主に高Siアルミ合金を使用したものと、SiCを分散させたNi複合めっきまたは繊維強化金属によりボア内面を部分強化したものとに分けられます。高速高圧鋳造のダイキャスト法は、軽量化と生産性が有利でしたが、ライナの要求特性を満足するアルミ材料が課題でありました。本開発では、主成分がAl-17%Si-5%Feからなる急冷凝固粉にアルミナと黒鉛を配合した粉末冶金による複合材ライナを開発し、耐摩耗性と量産性の両立したオールアルミニウムブロックを得られ、1993年末より大型二輪車に採用しています。

急冷凝固粉への取組みは古く1978年に始まります。二輪レーサーを対象に、繊維強化アルミニウムの研究開発を進めておりましたが、マトリックスの強化を目的に急冷凝固粉を取り上げました。当時は粉末を国内では調達できず、海外から入手を計っている状況で、特性が確認出来るまで数年かかりました。急冷凝固粉は、鋳造合金では得られない微細なSi晶やFe, Al, Siの金属間化合物を得られ、耐摩耗と耐熱性が向上すると判ったのは数年後のことで、当時はこの特性が何に生かせるのかさえ判っていませんでした。繊維強化金属は、樹脂材料の場合に比べて課題が多く、実用化開発は断念し、シーズ段階に入った急冷凝固粉の開発に力を注いだのは1985年頃でした。

部品目標が明確になると開発は進みましたが、困難な問題がいくつかありました。一つは焼付きかじりのタフネス不足で、アルミ化に伴う避けられない基本問題です。これは黒鉛の添加で解決しました。もう一つが軽量化をどう評価するかという難しい課題でした。新開発材料は、多くの場合、コスト高となり、そのため採用にあたっては、得られるメリットが問題となります。中でも重量軽減は、対象となる車によっても異なります。本開発ではブロックの20%の軽量化を強く必要とする二輪車が企画されることにより採用されることになりました。

急冷凝固粉は、自動車部品のアルミ化の可能性を一層広げるものとして、今後も大いに期待されています。今回の受賞が更なる発展の契機になれば幸いです。

終わりに受賞にあたり関係者の皆様方に厚く御礼申し上げます。

部門表彰(新技術開発部門) にあたって

富山合金(株)
技術部次長
山下 友一



この度、「アルミニウム用断熱鋳型型半連続鋳造法の開発」で部門表彰を戴くことになり誠に光栄です。

本技術は鍛造・切削加工用素材として高品質アルミニウム合金棒を独自の連続鋳造法によって製造する技術です。この技術のアイデアは別の鋳造技術の開発過程から生まれました。当時保有していましたが中空ビレット製造法の特許を実用化するべく各種実験を行っていました。その過程で中空部を形成する中子を断熱構造にしたところ内表面が異常に平滑になることがわかりました。反面、外表面は従来の冷却鋳型を用いたDC鋳造法ですから従来通りの鋳塊表面のままです。本技術の開発の発端はこの内表面の平滑さを外表面にも応用できないかとの思いにありました。

連続鋳造法は1850年頃にH.Bessemerが2つの水冷ロールの間に溶鋼を流し込んで鋼板を連続的に製造したのが始まりとされています。ところがその後、低融点で扱いやすいアルミニウムが鉄鋼より先行して盛んに研究され多くの連続鋳造プロセスが実用化されてきました。連続鋳造鋳塊は主として圧延や押出、鍛造といった塑性加工の素材となりますが、その加工過程で発生する諸問題に素材の品質が大きく関わっています。ですから連続鋳造プロセスの開発目的はいかに高品質の鋳塊を作るかにありました。特に鋳塊表面には様々な欠陥が発生しますから、その欠陥防止に向けて多くの技術者が努力を重ねてきました。しかしながら現在までこの問題を完全に解決するには至っていません。その対応としては欠陥を含んだ鋳塊表面を切削しているのが現状です。ですから鋳塊表面を無欠陥にすることは連続鋳造に携わっている技術者にとって大きな夢なのです。

鋳型を冷却しない、これは鋳造という溶けた金属を冷えた鋳型に流し込み固めるという至極単純なことから考えて常道に反することです。当然このアイデアは自信がないまましばらくは胸の中に納めておきましたが、ある時上司に相談したところ案外あっさりと研究・開発の許可がおりたのです。早速思い描いていたプロセスの小型装置を製作し実験を開始しました。すると案外簡単に鏡面状態の鋳塊を得ることができました。しかも内部組織が微細均一でかつ偏析もない非常に高品質であることもわかってきました。その後ラボ実験から実用化へと進めましたが、途中の道程はそう簡単ではありませんでした。量産化へは多くのブレークスルーを必要とし当然ながらコストとの戦いでした。

現在、本技術で得られる鋳造棒を「TG-bar」と名付け、鍛造・切削加工用素材として販売しております。従来から使用されている押出棒やピーリング鋳造棒と品質的に同等以上でかつ高加工性・低コストの素材として高い評価をいただいております。今後もアルミニウム材料の新たな市場開拓に貢献すべく、より高品質で低コストの加工用素材を提供できるよう努力してゆく所存です。最後に受賞にあたりご助言ご指導いただいた皆様方にお礼申し上げます。

部門表彰(新技術開発部門) にあたって

富山軽金属工業(株)
取締役開発本部長
政 誠一



この度、「アルミニウム押出型材のダイマーク隠蔽性塗膜」で部門表彰(新技術開発分野)の内定を戴き誠に光栄で御座います。

アルミニウムが建築材料として広く使われるようになったのは、押出し等の加工性に優れているばかりでなく、様々な表面処理により美しい外観が得られることにもよります。アルミニウム建材には、主に複合皮膜処理が施され、その表面は着色した陽極酸化皮膜と透明なアクリル樹脂塗膜におおわれています。

1980年代、酸化皮膜の色はいわゆる“シルバー”と“ブロンズ”がほとんどを占め、塗膜も艶有が主でした。1990年以降、酸化皮膜の色は黒色が急速に普及し、また従来ビル建材に用いられた艶消塗膜が一般住宅にも用いられるようになりました。その結果、今では、黒色系の酸化皮膜と艶消塗膜の複合皮膜によるアルミニウム建材は全体のほぼ70%を占めるに至っています。

黒色酸化皮膜は光を吸収する膜ですから、その膜の表面にダイライン等の凹凸があると、光はそこで乱反射され、凹凸として強く認識されます。

このように、高級感のある黒色が広く採用されるに依り、アルミニウム押出材の特徴も次第に押出しの表面欠陥として位置づけられ、その対策が求められるようになりました。

意匠性をそこなわず、この凹凸部の乱反射に対応するためには、黒色酸化皮膜の上に、いかにその凹凸をうめる塗膜をつくるかがポイントになります。

艶消塗膜は、もともと塗膜の焼付流動性をなくしてマイクロの凹凸を形成し、すりガラス状の塗面をつくるものですから、ダイラインの凹凸に対し流動性を確保することは明らかに矛盾します。

これを補う為に、屈折率の異なる2種類の樹脂を塗膜に導入し、塗膜内部の乱反射を促す方法をとりますが、効果が強すぎると乳白色の塗膜に変質します。

いったい、艶有塗膜と艶消塗膜と乳白色の塗膜の境界はどこなのか、人間が良いと感ずる艶とは一体何かという疑問にぶつかってしまうのです。

最終的には、複数の人間による官能検査でサンプルを評価し、結果から塗膜の物性を評価する手法しか取り入れることができなかつたように思います。

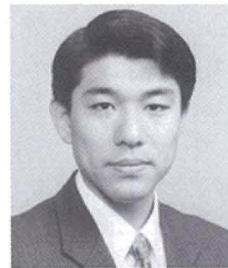
今回、金属表面の色や艶の研究を通し、改めて人間の目の識別能力に驚かされ、また視覚に対する評価技術の遅れも反省するところとなりました。

この研究を通し、様々な加工を受けた材料を、人と接する材料にする為、まさにフィニッシュたる表面処理があることを再認識いたしました。

最後に、受賞にあたり御指導御助言いただいた皆様方にお礼申し上げます。

部門表彰(優秀講演論文 部門)にあたって

東京工業大学
工学部機械科学科
助教授 大竹 尚登



この度は部門表彰(優秀講演論文部門)の榮譽に浴し、光栄に存じます。M&Pをはじめとする当部門の講演会は扱う分野が広範で様々な専門家集団から構成されていると認識しており、その中で本論文を御選出いただいたことに対し著者を代表して感謝申し上げます。

「圧延を利用した透明導電性薄膜の作製及びその光学的・電気的性質の評価」と題した本研究は、学生とお酒を飲みながら「透明な鉄をつくってみようか?」と冗談半分で話し合ったのを契機として始めたもので、結果は鉄ではないものの銀色をした金属塊から圧延ベースの機械的プロセスによって透明導電性膜を得ることが出来ました。この「透明化」の機構も非常に面白いことがわかり始めています。

読者諸兄もご存知の通り、このような開発的な研究には失敗がつきもので、私自身も研究途上に「これは無理か?」と思ったことが何度かありました。特に箔を変形させずに酸化させるプロセスについては必死に論文や本をあたってまったく解決の糸口が見えず、院生の角田君(現MHI)と頭を抱えていました。そのときにたまたま我々の横にあったのがコロナ放電つきの空気清浄機でした。色々調べてみるとこれはもしかすると酸化促進に本質的に役立つかもしれないと二人とも感じ、早速それを分解して実験してみたところ数日して「できましたっ!」と角田君がにこにこして私の部屋に飛び込んできました。この瞬間ほど研究の楽しいことはないと思いますし、それを学生に味わって欲しいといつも思っている私にとっては最高のプレゼントでした。よく最近の学生は独創性がないという声を聞きますが、その前にその楽しさと遂行するときの苦勞の両面を果たして我々はうまく伝えられているのかを自省する必要のある気がしています。大学で修士や博士をとったとしても、例えば最近多い国プロの実務者の一員として具体的な短期目標に向かって馬車馬のようにデータをとって報告書を書いているだけでは独創性の生まれようがないと思うのです。

さて、今回当該論文を発表させていただいた富山でのM&Pは非常にうまく企画されていて外に抜け出せない「缶詰」の状態であったため、イブニングセミナーも含めて落ち着いて講演会に参加することが出来ました。冒頭で申し上げた通りこの講演会は非常に広い領域をカバーしているため、ともすると自分と関係の薄い領域もあるわけですが、実はそれを落ち着いて拝聴するととても新鮮ですし発表時の質問もいつも考えていないものが来たりするわけで、改めて本講演会の意義を認識いたしました。僭越ながらニュースレター読者の方々におかれまして是非御参加になることをおすすめしたいと思います。

最後になりましたが、本年度から新たに制定になった本表彰を運営なさった前部門長、本部門第3技術委員会の先生方と本研究と一緒に遂行した角田寛純氏、安原鋭幸助手及び加藤和典教授にこの場を借りて感謝の意を表します。

部門表彰(優秀講演論文部門)にあたって

千葉大学
工学部電子機械工学科
助教授 浅沼 博



この度は栄えある機械材料・材料加工部門表彰(優秀講演論文部門)を頂き、厚く御礼申し上げます。本研究を始めとする私の最近の研究は「知的材料・構造システム」を強く意識しています。このような途上の研究でありながら伝統と権威ある当部門の土俵に上げて頂いたことにより、新たな意欲が湧いて参りました!この機会をお借りし、このような研究に至ったプロセスについて紹介させていただきます。

私は金属材料学を専攻していた学生時代に複合材料の世界に出会いました。一見単純で、これなら勉強嫌いの私にもすぐ理解できる、と誤解したのが付き合いの始まりです。アルミニウムを炭素繊維で強化するという研究からのスタートでしたが、強度の単純複合則を遥かに仰ぎ見ること数年間、なかなかの奥の深さに苦労しました。世の中には地球環境に反する魅惑的な実験が多く見受けられましたが、私はひたすら地球の理を利と自分に言い聞かせ、それに逆らうことなく大気の恩恵に浴することで、ついに面白い界面に出会いました。当時、界面は奇麗にしてしっかりくっつける、がどちらかという常識でしたが、私の材料では界面近傍に酸素が局在し一見汚れた界面でした。しかしそれが繊維とマトリックスの有害な反応も抑制し、おかげで複合則がほぼ現実のものとなったのです。

このユニークな界面、というよりはむしろ界面層、がきっかけとなって研究がどんどん脇道に逸れだしました。複合材料の二次成形と強度という二律背反を同時に実現することができないかという自問に対し、奇麗な界面より少し不純?で遊び心のある界面層、が浮かびました。強化繊維の周囲だけマトリックスより少し融点を低くすればいい?!とは言うものの実際はなかなか難しく、そこで思いついたのが「界面層形成・接合法」です。我ながらちょっとした発明でした。この繊維に優しい方法があつた「光ファイバ」までアルミニウム中にすっぽりと埋込んでしまいました。

それからは展開が早かった!!色々な出会いがありました。きっかけは「知的材料・構造研究会」の主査でいらした江川幸一先生が私の成果を米国に発信して下さいました。いつの間にか知的でない私が知的材料の土俵で、悪戦苦闘ながらも言葉の壁、文化の違いを乗り越えて、グローバルなホットラインを築いていました。現在は Maryland, Wollongong, R. V. College of Engineering の各大学と共同研究のほか、MIT, Penn State, New Mexico, Stanford, Oxford, INSA de Lyon などとも共同研究を検討中です。

今回評価頂いた材料は、強く、軽く、さらに「動く」構造材料です。仕掛けは簡単です。CFRPとアルミニウムとの機能性をうまく組み合わせることにより方向性をもったアクチュエーションが可能となるのです。未だにアルミニウムと炭素繊維のお世話になっているのかと情けない気持ちにもなりますが、少なくとも構造材料に対する意識革命がで

きたと自負しています。なんだ、ただのバイメタルじゃないか、ただの非対称積層材の熱変形問題か、と批判されることもしばしばですが、私としては変形させない材料設計から、その内部のストレスを材料の自己表現-actuation-により発散させる材料世界のRenaissanceであると信じています。このような材料を伝統と権威ある学会の場で立派な土俵に上げて頂いたことは、大変光栄であり感無量です。今後も、より完成度の高い Active Material の創製を目指して努力して参りますので、何卒宜しく御指導の程お願い申し上げます。

部門表彰(優秀講演論文部門)の韓氏については都合により今回は掲載を見送らせて頂きました。御容赦下さい。

広報委員会だより

●部門登録に関するお願い

御存知のように、日本機械学会では会員の方々の部門登録を行っております。本部門の1999年4月末における登録者数は、第1位登録者1,993名、第2位登録者2,126名、第3位登録者1,431名で、合計5,550名となっております。本部門は機械材料と材料加工の広範な領域を扱っており、また当ニュースレターで紹介させていただいた通り、M&Pや各分科会・研究会を通じて活発な活動を行っております。

部門活動をより活性化するためにも、特に第1位、第2位の登録者の増強に御協力をいただきますよう、よろしくお願い申し上げます。

●インターネット ホームページのご案内

日本機械学会のホームページ:

<http://www.jsme.or.jp/>

機械材料・材料加工部門のホームページ:

<http://www.jsme.or.jp/mpd/>

です。最新情報は是非ご覧下さい。なお、ホームページに掲載を希望する記事のある場合には、ネットワーク委員の大竹(東工大: ohtaken@mech.titech.ac.jp)または國枝(農工大: kunieda@cc.tuat.ac.jp)までお問い合わせ下さい。所定の審査の後に掲載させていただきます。

●ニュースレターへの記事寄稿について

本部門では、毎年2回ニュースレターを発行しております。このニュースレターへの記事の投稿を歓迎いたします。受け付けるカテゴリーは、

- ・新技術紹介(各企業の新しい技術の概要説明)
- ・講演会・研究会・講習会のアナウンス
- ・海外だより(国際会議、在外研究等の紹介)
- ・若手会員の声(20~30代の会員の部門への希望等)
- ・Coffee Break(当部門に関連するその他の情報)

で、新技術紹介は1ページ、その他は0.5ページが基本です。掲載の可否及び掲載号については広報委員会にお任せいただきます。また、ニュースレターへの広告も併せて募集しております。詳細は広報委員会にお問い合わせ下さい。

新技術紹介

AIの超音波半溶融鋳ぐるみ法の開発

藤村 秀樹

潘 進

(広島アルミニウム工業(株)) (財)中国技術振興センター



1. はじめに

AIあるいは鋼製部材とAI合金鋳物が、鋳造プロセス中にしっかりと接合できるようになると機械設計技術者に複雑な機械部品の簡素化や軽量化のための新しい手段を低コストで提供できる。従来は別々の部品を螺付けまたは溶接で接合しており、いわゆる鋳ぐるみ接合では接合したい部材上の酸化膜をあらかじめ十分に除去しないかぎり、冶金学的接合は実行できなかった。今回AI合金の半溶融状態において存在する固相と超音波の物理的作用を利用して、鋳造中に酸化膜を除去することを考えて、AIの超音波半溶融鋳ぐるみ法の開発に挑戦した。その結果、インタークマニホールドの試作に成功したので、本技術のあらましを紹介する。

2. 超音波半溶融鋳ぐるみ法の特徴

鋼またはAIパイプを鋳型に固定して、AI合金溶湯を注いで、適当なタイミングにて超音波のホーンをパイプに接触させ超音波を印加する。AI溶湯が凝固したときパイプとの接合を完成する。超音波印加無しの場合に比べ、接合面のせん断強度は、それぞれ、低炭素鋼パイプ/AC4Cの場合、15MPaから65MPaまで、6063AIパイプ/AC4Cの場合、1MPaから60MPaまで増加した。超音波印加の効果がはっきり判明した。鋼パイプ、AIパイプとAC4Cとの接合部の組織写真を図1に示す。パイプとAC4Cの間に酸化膜の存在はないように見え、冶金的に接合していることが認められた。図2に、AI溶湯の冷却曲線(a)および各状態で超音波を印加したAIパイプ/AC4C接合体試験片のせん断強度(b)を示す。AC4Cが液体で超音波をわずか1s印加すると、せん断強度

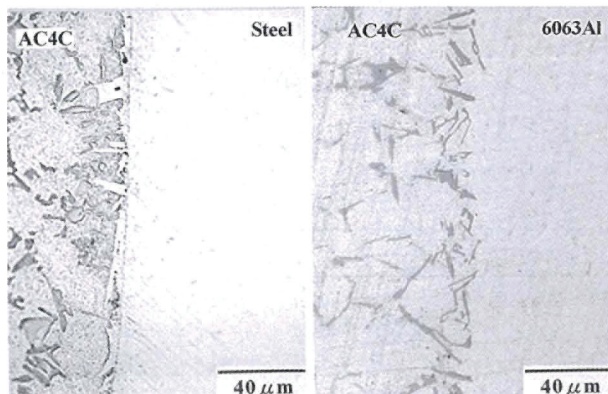


図1 鋼パイプ/AC4Cおよび6063AIパイプ/AC4C超音波鋳ぐるみ接合部の光学顕微鏡組織写真

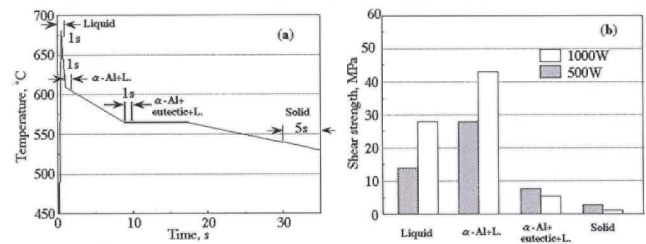


図2 AC4C溶湯の冷却曲線と試験片せん断強度

は14MPa(500W出力)と28MPa(1000W出力)に達した。初晶が発生した最初の状態で1s印加すると、せん断強度は28MPa(500W)と43MPa(1000W)になり、このとき、超音波の印加効果をもっとも大きいことが分かった。共晶温度条件または完全凝固直後に超音波を印加しても、せん断強度は10MPa以下しかなく、超音波印加は何ら役立たないことが分かった。すなわち、AC4C溶湯中に固体の初晶が存在すれば、酸化膜を破壊する衝撃力が更に増大するため、超音波印加はもっとも有効になる。接合のメカニズムとして、鋼パイプの場合は反応促進が、AIパイプの場合は表面の酸化膜の除去によるものであると考えられる。なお、接合面と超音波の印加方向との角度を変えても、高い引張剥離強度が得られたので、被接合体の形状が複雑な場合でも鋳ぐるみ接合を行うことができる。

3. 自動車部品への応用

自動車エンジンのインタークマニホールドへの応用を目標として、本超音波鋳ぐるみ法により、ステンレス/AC4Cアルミニウム合金部品を試作した(図3)。せん断破壊試験、圧漏れ試験、および振動試験を行ったところ、本部品は実用するために十分な結果が得られた。

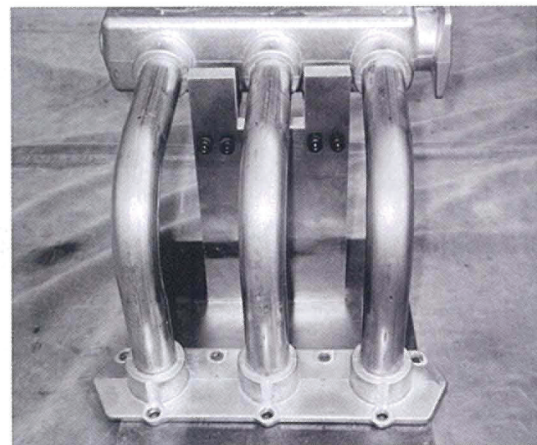


図3 超音波半溶融鋳ぐるみ法を用いた試作品例

4. まとめ

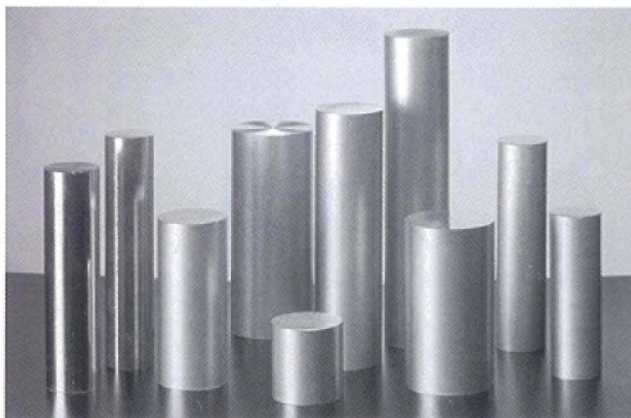
金属とAI合金との接合については、簡素化、低コスト化、部品軽量化が要求されている。ここで紹介した超音波半溶融鋳ぐるみ法は、超音波のキャビテーション効果を利用して、AI合金溶湯の半溶融状態で超音波を短時間印加して、緻密な接合を実現させる新しい技術である。ただちに、自動車部品への実用が期待される上に、金属基複合材料(MMC)やセラミックスおよびセラミックス基複合材料(CMC)とAI合金の超音波鋳ぐるみ接合も実現できると予想される。

<鍛造・切削加工用アルミニウム合金素材>

TG-bar 断熱鑄型方式連続鑄造小径棒

[特 徴]

- 鑄塊表面が非常に平滑
- 内部組織が微細・均一
- 成分偏析が少ない
- 加工性に優れる



TG 富山合金株式会社

〒934-8515 富山県新湊市奈呉の江8-3
TEL 0766 (82) 6182 FAX 0766 (82) 7391

URL <http://www.ccis-toyama.or.jp/com/goukin/goukin.html>

パワーアップ

Cost Delivery Quality

富山軽金属では建材から産業用機材までの高品質のアルミ形材を供給しています。

アルミニウム押出形材・陽極酸化皮膜加工



富山軽金属工業株式会社

代表取締役社長 荒井久夫

本 社	〒934-8577	富山県新湊市奈呉の江13番地の3	TEL (0766) 84-4131
東京営業所	〒101-0032	東京都千代田区岩本町2丁目3番8号 神田Nビル4階	TEL (03) 3866-8131
大阪営業所	〒564-0051	大阪府吹田市豊津町15-11 江坂石周ビル4階	TEL (06) 6388-9211
名古屋営業所	〒450-0003	愛知県名古屋市中村区名駅南2-9-8 OP名古屋ビル4階	TEL (052) 533-6801

編集後記 ニュースレターNo' 17をお届けいたします。何分今年は1999年で1000年代もあと半年で終わりです。Materials & Processingはこの1000年の間に全くの0から現在のレベルまで指数関数的に成長し「モノづくり」で人類に貢献してきました。次の1000年にM&Pの果たす役割は一体何か？節目にあたって落ちついて考えてみたいものです。(N.O.)

発行 発行日 1999年5月30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77期部門長 武田 展雄
広報委員会委員長 大竹 尚登
Tel. 03-5360-3500(代表), Fax. 03-5360-3508