



MATERIALS and PROCESSING

NO. 16

日本機械学会 機械材料・材料加工部門ニュースレター

NOV 9, 1998

日本機械学会

第75期広報委員長

沖 善成

(三協アルミニウム工業
株式会社)

巻頭言



社会に出て20年もたってから、学会活動に入った経緯を述べたいと思う。

会員番号をあらためて見直すと、はじめの2桁が74となっている。昭和49年に行われた学生発表がきっかけで、入会したことを思い出した。その後は、機械科を出たからには、せめて学会誌くらいはとっておこうという気持ちで、たんなる購読会員として、正確に表現すれば、積読(つんどく)していただけであった。ちょうど6年前の今ごろの季節、地元の富山県立大学に東京から赴任されていた、元部門長の松岡信一教授から、応募期限がせまっていたので、学会賞に申し込みをしておいたから、関連資料を整えるようにと突然連絡があった。事情もよく分からないままに、仕事関連の他学会へ投稿していた、数編の論文と関連特許や、その他もろもろの資料を、機械学会への論文は一編もないにもかかわらず、一冊のファイルにまとめて提出した。

ところが翌春、思いがけずも日本機械学会賞(技術賞)に受賞した。機械学会は、なんとおおらかでありがたいところ

ろだと思った。この受賞が突破口となって、その年の暮れには、ちょうど審査を受けていた母校早大の学位授与にもつながった。今思えば、機械学会にはじめて寄稿したのも、先ほどの松岡教授にうながされて書いた、ニュースレターのトピックス記事であった。それまでは、機械学会は超大企業の集まりと思い込み、学会賞への応募など夢にだに思いもせず、申し込み手続きの方法さえも知らなかった。

この学会賞が、あらたな御縁となり、以来、部門運営委員として、トピックス委員や広報委員長などを承り、多数の方々とは知り合えたことは、日頃地方にいる者にとって、大変貴重な機会であった。学会の運営委員会などは、以前はどんなに難しいところかと思っていたが、案に相違して、皆さん和気あいあいの雰囲気である。企業規模など関係なく、人と人とのふれあいの場とっていいところである。会社の若い人には、入会して20年も経てば、きっと何かいいことあるよと誘っている。

さて、このたび部門講演会が、地方でも行われることになって、その第1回目として、立山国際ホテル(富山)で、M&P'98が開催された。多数の方々の参加を得たことは、今後の地元発展にとっても、大きな刺激を与えたことと、心から感謝している次第である。

機械材料・材料加工部門は、あらゆる製品、製法の基盤として、企業の技術者にとっても、視野を大きく広げる機会を与えてくれる部門である。今後ますます多くの研究者、技術者の参画を得て、いま日本中をおおっているこの大不況を吹き飛ばし、来る21世紀が、本当に明るく住みやすい世の中になる、契機を生み出すことを、祈念して終わりとする。

部門代議員 (50音順)

関東支部

浅沼 博 (千葉大学)	石川 圭介 (東洋大学)
内山 光夫 (日産自動車)	大竹 尚登 (東京工業大学)
川井 謙一 (横浜国立大)	佐藤 彰 (金属材料技術研究所)
八田 博志 (宇宙科学研究所)	三上 昌夫 (石川島播磨重工業)
星野 和義 (日本大学)	村上 碩哉 (日立製作所)
鍵田 征雄 (川崎製鉄)	若山 修一 (東京都立大学)

関西支部

近藤 良之 (三菱重工業)	前川善一郎 (京都工芸繊維大学)
男沢 正己 (クボタ)	三好 良夫 (滋賀県立大学)

和田 任弘 (奈良工業高等専門学校)

東海支部

榎本 清志 (三菱重工業)	加賀谷忠治 (中部大学)
小林 明彦 (名城大学)	猿木 勝司 (豊田中央研究所)
東郷敬一郎 (静岡大学)	

中国・四国支部	早川 元造 (鳥取大学)	福永 秀春 (広島大学)
九州支部	常田 弘 (新日本製鐵)	中西 賢二 (鹿児島大学)
北海道支部	小野 信市 (日本製鋼所)	
東北支部	渡邊 忠雄 (東北大学)	
北陸信越支部	中河 清 (不二越)	松岡 信一 (富山県立大学)

機械材料・材料加工部門 「部門賞」・「部門表彰」公募のお知らせ

機械材料・材料加工部門では76期部門賞・部門表彰候補の公募を下記の要領で行います。自薦他薦を問わず奮ってご応募下さい。なお、平成10年3月31日に部門賞及び部門表彰の規定が改定されております。

公募締切：1998年12月末日

推薦書式：日本機械学会各賞推薦書に準じます。

(学会から取り寄せて下さい)

被推薦者資格：各賞・表彰とも、原則として機械学会の会員であることが受賞資格になります。

スケジュール：推薦された候補は第3技術委員会で今期中('99.3)に審議され、76期末の運営委員会で決定します。結果は来期のニュースレターで発表されます。表彰、受賞講演は来期M&P'99会場で行われる予定です。

応募先：部門長 松尾 陽太郎

〒152-8552 東京都目黒区大岡山2-12-1

東京工業大学工学部無機材料工学科

Tel : 03-5734-2521 Fax : 03-5734-3352

各賞・各表彰の概要

本部門は日本機械学会「部門賞通則」及び「部門一般表彰通則」に則り、機械材料・材料加工分野における学会活動、学術研究及び技術開発の奨励、振興を目的として以下の部門賞及び部門表彰を制定する。

(1) 部門賞

功績賞：Materials and Processing Award

機械材料・材料加工分野に関する学術、教育、出版、内外の交流など諸般の活動において、本部門の発展と進歩に積極的な貢献または業績のあった者を対象とする。

業績賞：Materials and Processing Achievement Award

機械材料・材料加工分野に関する研究または技術開発において、顕著な業績のあった者を対象とする。

(2) 部門表彰

優秀講演論文部門：Materials and Processing Division, Certificate of Merit for Excellent Paper of the Conference

前年度に開催された本部門企画、担当、主催または共催の講演会において発表された機械材料・材料加工分野の講演論文中、学術・技術の進歩発展に寄与したと認められる論文の著者を対象とする。

新技術開発部門：Materials and Processing Division ; Certificate of Merit for New Technology

機械材料・材料加工分野において本部門企画、担当、主催または共催の集会、出版物等において発表された新技術、新製品の開発者中、工業技術の進歩発展に特に貢献した個人またはグループを対象とする。

1999年度 年次大会について

会誌2月号にもあるように、1999年より総会講演会と全国大会が合体されて「年次大会」として新たにスタートすることになりました。

最初の大会は1999年7月27日(火)～29日(木)に慶應義塾大学三田キャンパスで開催されます。年次大会では、個々の専門分野における研究発表という従来の方針を踏襲しつつ、さらに各分野間の横断テーマのセッションを拡大することになっており、当部門も以下のような3つの部門合同セッションを設置することになりました。

1. 知的材料・構造システム

(機械材料・材料加工部門, 材料力学部門, 機械力学・計測制御部門・宇宙工学部門)

2. フレッシング損傷とその対応

(機械材料・材料加工部門, 材料力学部門)

3. 材料の界面の設計と制御

(機械材料・材料加工部門, 材料力学部門)

また、単独セッションとしては

1. 高強度材料創製のための材料加工
2. 溶融・凝固制御加工
3. 粉末からの新材料開発
4. 複合材料の加工と評価
5. セラミック及びセラミック複合材料

が設置される予定です。一般の講演は和文英文どちらでも発表可能となります。皆様の参加をお願いいたします。

講演会

「過酷な環境下におけるFRPの利用技術」

標記講演会が以下の要領で行われますので、事前にお申し込みの上、是非ご出席下さい。

日時：12月9日(水)

場所：鉄道総研 AV会議室

〒185 東京都国分寺市光町2-8-38

Tel : 0425-73-7350

見学及び講演：

1. 見学

鉄道総研の研究内容紹介と講演後の研究所の見学

2. 講演

(1) 宇佐美三郎氏

(株)日立製作所 機械研究所 主管研究員

題目：「極低温超電導機器におけるFRPの利用技術」

要旨：核融合装置、磁気浮上列車等の超電導磁石における構造用FRPは、磁石を安定して稼働させるために、極低温で締結力を維持し大電力の繰り返しに耐える必要がある。ここでは、各種FRPの熱収縮、クリープ、疲労強度等の特性値とそれらを用いた磁石設計技術について解説する。

(2) 富岡史城氏

石川島播磨重工業(株) 技術研究所 構造部

題目:「航空エンジン入口案内翼への熱可塑性CFRPの適用(耐FOD性の検討)」

要旨:航空エンジンの構造健全性と耐FOD性について述べるとともに、弊社の適用例を中心として、樹脂系複合材料の部品例について説明する。

(3) 宮野 靖氏

金沢工業大学 高度材料科学研究開発センター
材料システム研究所 教授

題目:「高温環境におけるFRPの寿命予測」

要旨:FRPが、プラスチックが使用される温度の上限環境と比較して、極めて高温の環境まで使用できる性能を有していることは、知られている。しかし、実際に使用する際は、種々の問題が発生することがあり、FRPの特性を十分に知り、材料設計することが必要となる。

(4) 津田 健氏

東京工業大学工学部 化学工学科教授

題目:「FRPのコロージョンとエロージョン」

要旨:化学薬品による腐食、砂の衝突などによる材質の劣化、これらはFRPを実際に使用する際強度にについてのみ考慮される場合が多いが、実際には事故や破損の主な原因となっていることが多く、これらについて解説する。

連絡先:宗宮 詮 慶應義塾大学理工学部機械工学科

E-mail: somiya@mech.keio.ac.jp

川田宏之 早稲田大学理工学部機械工学科

E-mail: kawada@mn.waseda.ac.jp

申込先:日本機械学会 機械材料・材料加工部門担当

佐藤秋雄

E-mail: satoh@jsme.or.jp

(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)

幹事: 大竹(東工大, Tel: 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。

[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。

フレットング損傷に関する研究会

(A-TS04-2, 設置期間, H6/6 ~ H11/5)

主査: 武藤(長岡技科大, Tel: 0258-46-6000 (内7114))

幹事: 岩淵(岩手大, Tel: 0196-23-5171 (内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トング損傷条件、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。

接着接合研究会

(A-TS04-3, 設置期間, H7/4 ~ H12/3)

主査: 池上(東工大, Tel: 045-924-5047)

幹事: 杉林(拓殖大, Tel: 0426-65-1441)

接着接合法は接着剤の高度化、多面的な機能的利用の展開などが進展しており、設計法、信頼性の向上要請が強くなっています。この課題に対し従来系統的に進められていなかった機械工学的なアプローチの推進を目指しています。

加工材表面の美的感覚に関する研究会

(A-TS04-4, 設置期間: H6/6 ~ H11/5)

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、セラミックス、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。

分科会・研究会

現在、以下の2分科会と5研究会が活動中です。ご興味のある方は、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昨年設立されました。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状を整理し、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、各研究機関を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

表面改質材に関する研究会

(A-TS04-5, 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)

今期に新たに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・研究を行っています。

第76期部門委員

第76期(平成10年4月1日~平成11年3月31日)の部門委員は以下の通りです。

部門長 松尾陽太郎 (東京工業大学)

副部門長 武田 展雄 (東京大学)

幹事 大久保通則 (日本大学)

運営委員

浅沼 博 (千葉大学)

石川 圭介 (東洋大学)

石塚 弘道 (鉄道総研)

内山 光夫 (日産自動車)

榎本 清志 (三菱重工業)

大谷 利勝 (日本大学)

大竹 尚登 (東京工業大学)

小野 信市 (日本製鋼所)

川井 謙一 (横浜国立大学)

河野 通 (三菱マテリアル)

佐藤 彰 (金属材料技研)

猿木 勝司 (豊田中央研究所)

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)

常田 弘 (新日本製鐵)

東郷敬一郎 (静岡大学)

中河 清 (不二越)

中西 賢二 (鹿児島大学)

三上 昌夫 (石川島播磨重工業)

早川 元造 (鳥取大学)

福永 秀春 (広島大学)

前川善一郎 (京都工繊大学)

男沢 正己 (クボタ)

松岡 信一 (富山県立大学)

三好 良夫 (滋賀県立大学)

村上 碩哉 (日立製作所)

鎌田 征雄 (川崎製鉄)

渡邊 忠雄 (東北大学)

[総務委員会]

委員長 松尾陽太郎 (東京工業大学)

幹事 大久保通則 (日本大学)

委員 男沢 正己 (クボタ)

川井 謙一 (横浜国立大学)

八田 博志 (宇宙科学研究所)

國枝 正典 (東京農工大学)

[広報委員会]

委員長 岡戸 克 (日本鋼管テクノサービス)

幹事 大竹 尚登 (東京工業大学)

委員 小野 信一 (日本製鋼所)

常田 弘 (新日本製鐵)

中西 賢二 (鹿児島大学)

猿木 勝司 (豊田中央研究所)

河野 通 (三菱マテリアル)

村上 碩哉 (日立製作所)

[第1技術委員会] (総会講演会, 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 東郷敬一郎 (静岡大学)

中河 清 (不二越)

星野 和義 (日本大学)

野島 武敏 (京都大学)

鈴木 哲也 (慶應義塾大学)

[第2技術委員会] (M&P'98)

委員長 松岡 信一 (富山県立大学)

幹事 沖 善成 (三協アルミニウム工業)

委員 福永 秀春 (広島大学)

藤本 浩司 (東京大学)

浅沼 博 (千葉大学)

三上 昌夫 (石川島播磨重工業)

鎌田 征雄 (川崎製鉄)

[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 菅 泰雄 (慶應義塾大学)

塩谷 義 (東京大学)

松岡 信一 (富山県立大学)

[第4技術委員会] (国際交流, 全国大会)

委員長 菅 泰雄 (慶應義塾大学)

幹事 渡邊 忠雄 (東北大学)

委員 塩谷 義 (東京大学)

小豆島 明 (横浜国立大学)

伊藤 耿一 (東北大学)

林 央 (理化学研究所)

小林 秀俊 (室蘭工業大学)

佐藤 彰 (金属材料技術研究所)

[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 武田 展雄 (東京大学)

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)

池上 皓三 (東京工業大学)

武藤 睦治 (長岡技術科大学)

[第6技術委員会] (将来計画)

委員長 塩谷 義 (東京大学)

幹事 宗宮 詮 (慶應義塾大学)

委員 菅 泰雄 (慶應義塾大学)

鈴木 暁男 (東京工業大学)

松岡 信一 (富山県立大学)

川田 宏之 (早稲田大学)

[第7技術委員会] (Journal 編集)

委員長 塩谷 義 (東京大学)

幹事 八田 博志 (宇宙科学研究所)

委員 松岡 信一 (富山県立大学)

福永 秀春 (広島大学)

鈴木 暁男 (東京工業大学)

川田 宏之 (早稲田大学)

藤本 浩司 (東京大学)

大竹 尚登 (東京工業大学)

國枝 正典 (東京農工大学)

[国際交流部会]

菅 泰雄 (慶應義塾大学)

[標準化部会]

湯浅 栄二 (武蔵工業大学)

[トピックス委員]

鈴木 暁男 (東京工業大学)

[Journal 編集委員会委員]

塩谷 義 (東京大学)

[Journal 編集委員会オブザーバ]

松岡 信一 (富山県立大学)

[第76期総会実行委員会]

菅 泰雄 (慶應義塾大学)

「M&P'98を終えて」

M&P'98実行委員長
松岡 信一
(富山県立大学)



第6回機械材料・材料加工技術講演会(M&P'98)は、9月3日～4日の両日、富山県・立山連峰の麓の立山国際ホテルにて開催された。当地は、越中の「売薬」と北アルプスアルペンルートの基点として全国的に名を馳せた地である。

3日は見学会とイブニングセミナー、4日は一般講演、特別講演および懇親会が行われ、活発な討論や情報交換が行われ、成功裡に終了した。

見学会は、武内プレス工業(株)及びスギノマシン(株)のご協力を得て、それぞれの最新工場を見学し最先端技術を垣間見ることができた。またイブニングセミナーでは「技術開発に伴う苦労談義」をテーマに(株)YKK、(株)不二越、佐藤鉄工(株)、三協アルミニウム工業(株)4社の中堅技術者による、技術開発及び実用化に伴う成功・失敗談が披露され、それぞれの専門分野に係わる苦労談義に花が咲き、参加者も溶け込んで肩の張らない自由な雰囲気の中で情報交換が行われ、有意義なセミナーと好評を得た。

4日の一般講演では、オーガナイズドセッションを含めた講演が5会場で行われた。いずれの会場も多数の参加者で埋まり活発な討論が交わされていた。特別講演は、地元の郷土史研究者・沢崎氏による「富山湾の蜃気楼」が講演され(写真1)、蜃気楼の発生する気象条件や地理的条件などについて分かりやすく説明され、神秘的な現象に浸った。引続いて第75期部門賞の授賞式(功績賞[1]・技術開発賞[3]・優秀講演論文賞[3])が行われ、参加者一同その栄誉を称えた。

また講演終了後の懇親会では、第76期部門長・松尾先生(東工大)の挨拶の後、初代部門長・大谷先生(日大)の乾杯で開宴した。その席上、上記の部門賞受賞者の披露が行われ、改めて祝福した。(写真2)

和気藹々とした雰囲気なかで、旧交を暖めたり情報交換を行いながら楽しく歓談し(写真3)、19:30に散会した。



写真1 特別講演の様子

さて、当地は前出の地としても有名であるが、戦後の電力供給の恩恵を受けて軽金属工業が発展した県でもある。現在では、日本海側屈指の工業県として君臨し、躍進を続けている県である。このような地で、第6回講演会が開催できたことは、非常に光栄である。

部門講演会(M&P)は、第1～5回までは首都圏で開催してきたが、本年(第6回)初めて支部で開催した。これは、日本機械学会の100周年記念行事が昨年終了し、また全国大会(秋期)も本年で終了することから、部門と支部との距離の接近を図り、さらなる活性化を図る目的で、合同企画として開催した最初の講演会である。会員諸兄のお陰をもちまして講演件数も100件となり、ご協力に感謝します。

また講演会を側面からバックアップしていただいた富山県高等教育振興財団をはじめ、県内・県外の企業の方々には、大変お世話になりましたこと、紙面をお借りして厚くお礼申し上げます。さらに講演会実行委員各位にはご多忙にも係わらずご協力いただき誠にありがとうございました。次回のM&P'99は広島の前定です。またお会いしましょう。



写真2 懇親会における部門賞受賞者の紹介



写真3 懇親会の一コマ

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。最新情報を是非ご覧下さい。

英語のページもオープン間近です。

(ネットワーク委員会)

第76期全国大会

第76期全国大会は、平成10年10月1日から10月4日の4日間に渡って東北大学工学部を中心に行われました。当部門では、以下の企画を行い盛会でした。

オーガナイズド・セッション

材料システムの界面アーキテクチャー
複合材料システム(材料力学部門との共催)

一般セッション

粒界・界面

ワークショップ

材料システムの界面アーキテクチャー
コーディネーター：渡邊忠雄(東北大)、
古屋泰文(東北大学)、連川貞弘(東北大学)

機械材料の高性能化、多機能化をめざして、特に材料の表面、および内部界面である粒界、異相界面の設計制御にもとづく界面アーキテクチャーの確立を目標として、関連分野の研究のトピックス、新しい成果を紹介し、活発な討論を通じて今後の道を探る。

基調講演

「トライボロジーにおける界面制御の可能性」

東北大学教授 加藤 康司氏

「超塑性材料における粒界面制御」

大阪府立大学教授 東 健司氏

「結晶粒界制御による応力腐食割れ制御」(招待講演)

G. Palumbo (Ontario Hydro), K. T. Aust (Univ. of Toronto)

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1998年2月末における登録者数は、第1位登録者2,045名、第2位登録者2,192名、第3位登録者1,480名で、合計5,717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。

また、部門のシンボルマークを引き続き募集中です。現在のところ、太田省三郎 永年会員ほか数点の図案を頂いております。募集要領等についてはニュースレターNo.14をご覧ください。(広報委員会)

Coffee Break CIMTEC とトスカーナと御馳走と

本年7月14日から19日までイタリア・トスカーナ州フィレンツェで開催された“CIMTEC'98 (World Ceramics Congress & Forum on New Materials)”に参加した。このシリーズは9回目を数え、しかも毎回フィレンツェの中央駅からわずか徒歩5分の市街中心部で開かれるというイタリア好きにはこたえられない国際会議である。アトラクションも

Welcome party, Symphony concert, Banquetとふんだんに用意されており、フィレンツェの街も併せて魅力たっぷりである。しかし、何分筆者はこの会議に出席したのも初めてならイタリアに行ったのはじめてなので、常連諸兄には内容・認識不足を御容赦願いたい旨お断りしておく。

本会議は発表件数2,000件を数え、材料合成から形状創成・評価・アプリケーションまでセラミックスに関するあらゆる種類のセッションが立ち並んでおり、とてもそのすべてを本稿でカバーすることはできない。新材料については通常のセッションと別に11のForumが組まれており、表面機能材料やダイヤモンド系材料、ファイバー、知的材料、エミッターなど興味深いものが並んでいる。筆者の参加したShape forming, Surface engineeringのセッションでは、Georgia Techらのグループが“Fabrication of silicon carbide thin wall hollow sphere”と題して直径300~400 μ mのSiCの中空ボールを作製し、これを積層させて3次元形状の軽量高強度部材を試作していたのが印象に残った。その他スラリーを用いた高純度セラミック厚膜の形成法、レーザーアブレーションによるカーバイド系、ナイトライド系薄膜の形成法なども数件あり、レベルが高く興味深かった。

ダイヤモンド系材料では、欧州勢の勢いが強く、DLC (Diamond Like Carbon)膜の実用化は既に軌道に乗っていると感じた。新材料の研究はとかく評価技術に頼りがちになる嫌いがあるが、DLCはRaman分光による分析にEELSを組み合わせて評価は落ちつき、その時期を越えたような印象を持った。残る問題は機械的特性の評価で、今回の会議でも画期的な摩擦摩耗特性の評価法は残念ながら見られなかった。

さて、フィレンツェである。ミケランジェロのダビデ、ボティチェリのヴィーナスの誕生など、散歩気分で小学校の教科書に必ず載っているほど有名な美術品に出会うことが出来る街、古きを愛するハイセンスな街、誰もが感動する街である。会議の参加者も皆、ちょっとセッションを抜け出して街へ繰り出して行きたい衝動に駆られる。街全体が美術館という評は的を得たもので、圧倒的サイズのDuomoやポンテヴェッキオにもセッションの合間に行ける程である。時折ジプシーに絡まれることはあるが、彼女等は命を奪う目的ではないのはまだいい。しかし、実際には会議に参加した日本人のなかにも財布を抜かれた方、航空券ごと鞆をとられた先生、腕時計をしていた手にぶら下がられた先生など、実害を被った方が多数居られた。それを教訓として私は幸い無事で過ごし、会議後には車を駆ってローマ大学までのトスカーナ地方のドライブを楽しんだ。何としても乗りたかったAlfa Romeo (イタリア車)に乗れなかったのには切歯扼腕したが、青空の下なだらかな緑の丘陵地にそびえ立つ一本杉を見てにわかにながら心が和んだ。まるで映画の1シーンの様であった。そして、山間の田舎町で食べたトスカーナ料理はまさに絶品!“ボルチーニ茸の何とかソースのショートパスタ”は、私がこれまで食べたのすべての料理の中で1・2のものだった。わざわざ飲みに行った“モンテプルチアーノ”ワインも最高の味。トスカーナは実に素晴らしいところだった。

CIMTECとフィレンツェとトスカーナの田舎。この組み合わせは余りに魅力的で、数カ月を経た今も深く脳裏に(舌にも?)焼き付いている。

(東京工業大学 大竹 尚登)

新技術紹介

超高剛性鋼の開発

斎藤 卓
((株) 豊田中央研究所)

1. はじめに

自動車部品の設計は、強度よりもむしろ剛性に基づいて行われることが多い。このことは、たとえ比強度の高い軽合金を用いても、部品の大幅な軽量化は期待できないことを意味する。剛性不足を補うために駄肉を必要とするからである。したがって、鋼のヤング率、比ヤング率を大幅に向上させることができれば、軽合金を適用するよりも、むしろ有利となり得る。ところが、これまで鋼のヤング率を飛躍的に向上させたという報告は皆無である。

当研究所では、鋼の高剛性化に対して最も効果的な強化相と、最適なマトリックス合金との組合せを見出し、最大で従来鋼の2倍以上の比ヤング率を有する超高剛性鋼を開発したので、その概要を紹介する。



2. 開発コンセプト

高剛性鋼の開発に当たって、まずは鋼中で熱力学的に安定な、比ヤング率の高い強化相の選定から開始した。比ヤング率の高い化合物は数多くあり、また、その中のいくつかは鋼と直接平衡できる。しかし、たとえ結合構造としては安定であっても、多くの化合物は、鋼中に複合化されると鉄原子を多量に置換固溶する。この鉄原子との置換により化合物本来のヤング率は大幅に低下してしまう。高剛性鋼がこれまで開発できなかった所以である。しかし我々は、鉄と直接平衡できる高比剛性化合物の中で、チタン硼化物(TiB_2)のみが鉄原子をほとんど固溶しない化合物であることに着目した。そこで、熱力学平衡計算ソフトを用いて詳細な相平衡計算を行ったところ、この化合物が直接鉄と平衡できるのは、極く狭い組成範囲に限られること、ならびに、 TiB_2 は鋼中の炭素と結合してヤング率の低い炭硼化合物に変化し易いこと、などが判明した。以上の結果から、炭素フリーでかつチタンを一定量含有するフェライト系のマトリックスとすることが最適であると結論された。

次に、物作りである。 TiB_2 は高価であり、これを多量に添加すると、著しく高価なものになってしまう。そこで、ニアネット成形が可能な粉末冶金法により、安価なフェロボロンとフェロチタンとを原料として、鋼中での反応によりIn-Situに TiB_2 粒子を形成させることとした。なお、焼結材は僅かでも空孔が残留すると、ヤング率が著しく低下してしまうため、焼結後に熱間加工を施して真密度化を図った。なお、開発鋼は優れた熱間加工性を有しており、型鍛造による部品成型が可能である。

3. 開発材の特性

図1に、開発高剛性鋼のヤング率と比ヤング率を示した。 TiB_2 の比重は4.53と、鋼の約6割程度であるため、 TiB_2 粒子量が増加するにしたがって複合材の密度は低下する。したがって、ヤング率よりも比ヤング率の向上効果の方が、より顕著となる。なお、実用上重要となる比ヤング率は、46% TiB_2 で通常鋼(26GPa)の2倍以上に相当する55GPaに

到達している。ただし、材料コストならびに被削性などを考慮すると、30%程度の TiB_2 を複合化した材料が自動車用としては最適と思われる。この場合でも、比ヤング率は45GPaと、通常鋼の約1.7倍すなわち、見掛け上のヤング率が350GPa程度になったに等しいことを意味し、実用上のメリットは十分に大きい。

なお、本材料は、引張り、ならびに疲労強度においても TiB_2 量の増加とともに著しく上昇し、通常の浸焼入れ鋼を上回る強度特性を有している。特に、疲労強度は剛性アップに伴う作用応力の増大を考慮した場合に極めて重要な性質である。

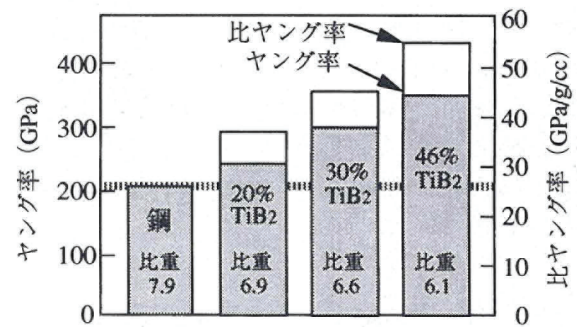


図1 開発高剛性鋼のヤング率比ヤング率

4. 自動車部品への応用

自動車を構成するあらゆる構造部材に対して、高比剛性化が要求されている。これらの中で、自動車の著しい性能向上に結び付く具体的な部品としては、ピストンピン、コネクティングロッド、各種ギア類、クランクシャフトを頂点とする各種シャフト類、中でも極めて高速回転運動するターボローターシャフト、あるいはブレーキキャリアなどが上げられる。図2には、開発高剛性鋼を用いて試作した部品(ピストンピン、ターボローターシャフト)の例を示す。高剛性鋼の採用により、30%以上の軽量化、あるいは、比剛性向上に伴う40%以上の共振周波数の上昇などが実現可能となった。

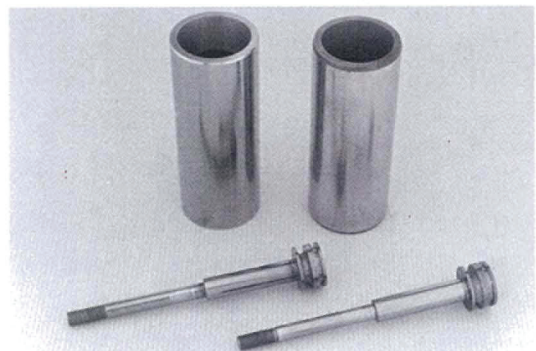


図2 開発高剛性鋼を用いた試作部品例

5. 結言

アルミ、マグネ、チタンなどの軽合金は、その優れた比強度故に、長年にわたって運動部品軽量化のエースとして検討されてきた。しかし、実際の部品設計上からは剛性不足が泣き所であった。一方、ここで紹介した高剛性鋼は、比重の大きい鋼でありながら、物によっては従来の軽合金よりも運動部品軽量化に有効であるという、これまでの常識をくつがえす可能性を秘めた新材料であり、今後、幅広い分野への応用が期待される。

新技術紹介

エアコンの熱交換器用ダイレス曲げ技術

網本 俊之

((株) 日立製作所 生産技術研究所)

1. 緒言

事務所空間の有効利用を図るため、図1に示すような天井埋め込み型のパッケージエアコンのニーズが高まってきた。これに利用されるクロスフィン型の熱交換器(フィン:Al, パイプ:Cu)を対象として、長尺の複数列重ねの平板状熱交換器をフレキシブルに口形に同時成形する技術を開発した。ここでは、この技術の概要を紹介する。

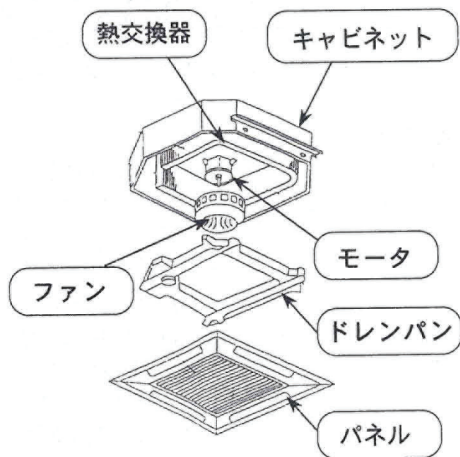


図1 天井埋め込み型パッケージエアコン

2. 均一モーメント曲げ方式

曲げ型を用いた従来の曲げ方式は曲げ半径が一定となり、曲げ加工時に熱交換器が曲げ型と接触して力を受けるため、型に接する部分のフィンが潰れ易くなるという問題があった。これに対して、今回開発した均一モーメント曲げ方式

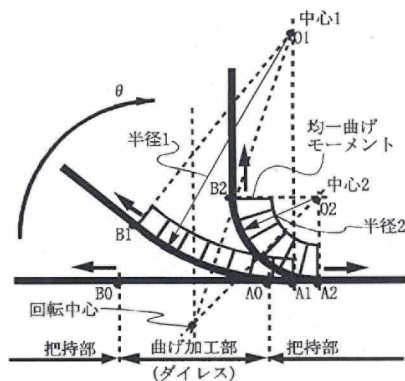


図2 均一モーメント曲げ方式概要

は、図2に示すように、曲げ加工部が円弧形状をなすように、均一な曲げモーメントのみを用いて曲げる方式である。この方式では、熱交換器をつかむ把持部の初期位置及びその把持部の曲げ加工時の軌跡を変えることで、曲げ半径を任意に設定できる。また、曲げ型が無いので、曲げ加工部に物理的な接触がなくなり、フィン潰れが発生しない。

本方式を熱交換器の曲げ成形に適用した場合の様子を図3に示す。まず熱交換器の曲げ加工部の両脇を把持し、曲げ加工部に均一な曲げモーメントがかかって、曲げ加工部が扇形の円弧形状を常に保つように角度に応じた量だけ把持部を移動する。ここで、内熱交換器を基準に成形するので、外熱交換器は内熱交換器との曲げ角度に応じた曲げ加工部の長さの差分だけ、曲げ加工部側に送り込むことにした。また、口形熱交換器を成形するためには、曲げ装置の曲げ加工部に熱交換器を順次送り込み、同様の曲げを3回繰り返すものである。本方式によりダイレスで一体成形された複数列熱交換器の外観を図4に示す。

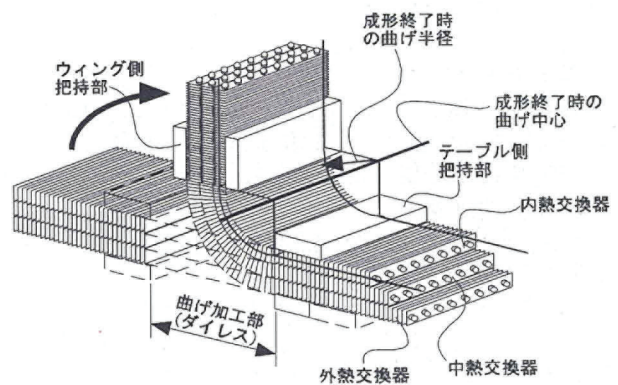


図3 複数列熱交換器用のダイレス曲げ方式

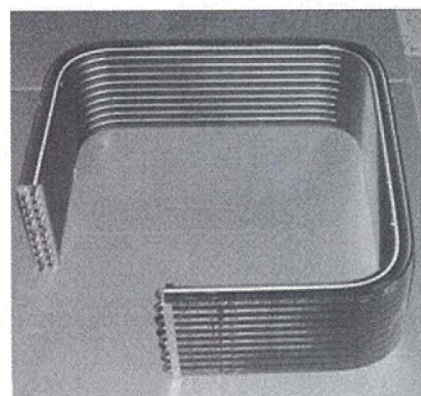


図4 クロスフィン型熱交換器

3. 結言

パッケージエアコンの熱交換器を対象として、均一モーメント曲げ方式を用いたフレキシブル成形装置を開発した。これにより、曲げ型を用いずに複数列重ねの平板状熱交換器を任意の曲げ半径で口形に同時一体成形できた。

新技術紹介

新コーティング技術による
ダイヤモンドコーティング工具の切削性能

米島 弘栄
((株) 不二越 工具製造所)

1. はじめに

機械加工される被削材は新材料の開発とあいまって難削化の傾向にある。これらの加工にダイヤモンドコーティング工具を適用することにより、長寿命・高能率加工を実現しているが、最近ではさらに、小径品への要求が高まっている。このような背景から、当社では小径品に対応したダイヤモンドコーティング技術の開発に取り組んできた。



本稿では、新コーティング技術によるダイヤモンドコーティング工具の切削性能および加工事例を紹介する。

2. ダイヤモンドコーティング技術

ダイヤモンドの気相合成は一般に減圧下で行われ、その方法はCVD (Chemical Vapor Deposition) あるいはプラズマCVD法に属する。合成されたダイヤモンド膜が切削に耐えるには十分な膜厚が必要である。膜厚のために切れ刃のシャープ性が失われ、切削抵抗が増し、小径品においては穴拡大・折損等の問題点が指摘されていた。そこで、新たなコーティング技術を開発して従来よりも微細な結晶の膜にし、膜が薄くても十分な強度を得られるようにした。これにより切れ刃がシャープに保たれ、小径品においても長寿命・高能率加工が可能となっている。

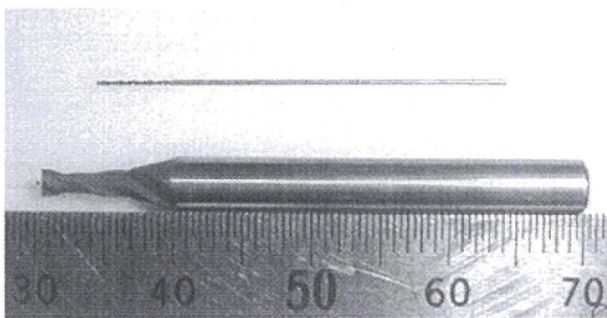
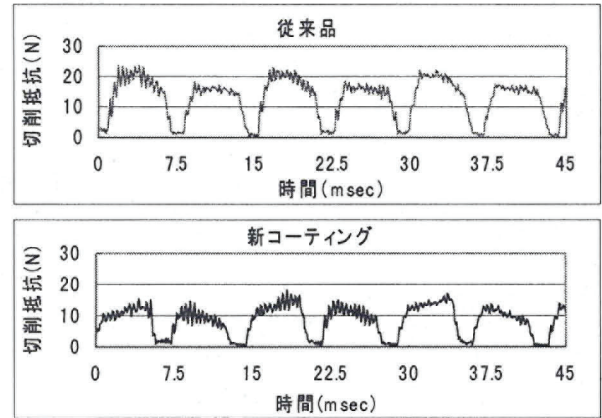


写真1 ダイヤモンドコーティング工具
(上:ドリルφ0.4, 下:エンドミルφ2)

3. ダイヤモンドコーティング工具の切削性能

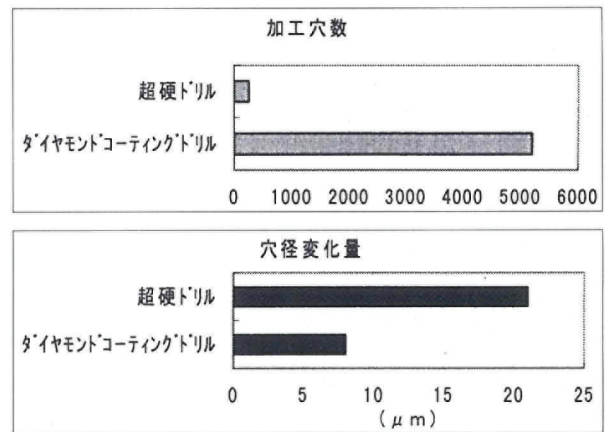
工具の切れ味を表現する特性として切削抵抗がある。ダイヤモンドコーティングエンドミルの切削抵抗を図1に示す。従来品の約70%となっており、軽快な切削を実現して

いる。また、切削抵抗の低減により倒れ・うねりの少ない高精度加工も実現している。ダイヤモンドコーティングドリルでセラミックスを加工した事例を図1に示す。5200穴まで加工可能であり、超硬ドリルと比較して実に20倍以上の工具寿命である。ダイヤモンドの特長である耐磨耗性によって、寿命が延長しただけでなく、加工される穴の寸法精度も安定している。



エンドミル φ2.0×40×φ4.0×S2
 切削速度 25 m/min (回転数 4,000 min⁻¹)
 送り量 0.05 mm/tooth
 切り込み aa 4 mm, ar 0.1 mm
 突き出し長さ 14mm
 切削油剤 ドライ
 被削材 ADC12 (Al-12%Si)
 切削方向 ダウンカット

図1 ダイヤモンドコーティングエンドミルの切削抵抗



ドリル φ0.4
 切削速度 10m/mim (回転数 8000min⁻¹)
 送り量 0.03mm/rev
 穴深さ 2mm
 切削油剤 ドライ
 被削材 アルミナグリーン体(92%)

図2 ダイヤモンドコーティングドリルによるセラミックスの加工

4. まとめ

新たにダイヤモンドコーティング技術を開発し、小径品へ適用した。切削抵抗は従来品の約70%となっており、小径品においても長寿命・高能率加工が可能となっている。

新技術紹介

スチールハウス

高阪 廣作
(NKK 技術企画部)

1. はじめに

スチールハウスは表面処理鋼板を原板とする形鋼を木造2×4のランバー材の代わりに用いる工法で、アメリカでは、耐震性(カリフォルニア)、耐風性(フロリダ、テキサス)、耐シロアリ性(ハワイ)から伸びている。

日本においては、建築基準法で、薄鋼板の耐力部材としての使用、タッピンねじによる接合が許されていないことから、大臣特認が必要である。(社)鋼材倶楽部では、日本の住宅の質を高める意味からも、スチールハウスの普及に努めており、研修を受けた有資格工務店が個別に大臣特認の取得を行わなくて済むシステム認定を昨年9月に取得し、今年6月に使用地域の拡大、使用板厚の減少などを織り込んだ改訂を行い、一層使い易くしたシステムを提供している。

今回は、このスチールハウス普及に向け、鋼材倶楽部として取り組んできた技術課題の紹介と、今後のシステム範囲拡大への取り組みなどを紹介する。

2. 構造(安全性)について

阪神・淡路大震災で実証された様に枠組壁工法(2×4工法)は耐震性が高いが、スチールハウスはさらに木造2×4より丈夫であるとして、アメリカで成長している理由の一つになっている。鋼材倶楽部では、あらゆる荷重・外力(地震、台風、積雪など)に対する安全性を表1に示す各種構造実験により確認している。

部位	実験項目	目的
壁	耐力壁の面内せん断試験	耐力壁の最大せん断耐力、せん断剛性に、および要因(米国製形鋼と国産形鋼、各種面材、ファスナー間隔、ブレース)、壁倍率の検討
	耐力壁の繰り返し面内せん断試験	耐力壁の保有水平耐力と変形性能
	開口付壁の面内せん断試験	開口付き耐力壁、2階耐力壁の剛性と強度
	耐力壁の軸方向圧縮試験	耐力壁の軸方向(鉛直方向)圧縮耐力
床	床の単純曲げ試験	根太と床合板の合成効果、床の曲げ耐力
	床の高サイクル繰り返し曲げ試験	形鋼と合板をねじ接合した構造の長期的強度
	床の面内せん断試験	床(プラットフォーム)の水平剛性
屋根	屋根トラスの強度実験	屋根トラスの風圧力に対する強度
実大住宅	実大実験棟水平加力実験(建設省建築研究所に協力)	実大スチールハウスの構造強度、安全性

表1 構造実験の概要

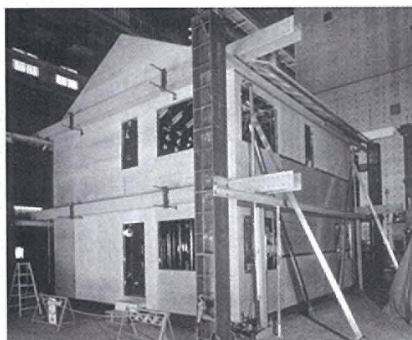


写真1 実大実験棟水平加力実験

3. 耐久性能について

スチールハウスで使用する形鋼は厚みを1.0mm程度と薄くし施工性を向上させているのが特徴であるが、反面、腐食が心配される。ACM(Atmospheric Corrosion Monitor)型腐食センサーは微量な腐食電流を測定し積分することで、in-situな腐食量が推定可能で、鋼材倶楽部のモニターハウスに設置されている。この測定から、形鋼が設置されている壁体内や、床下、小屋裏の空気は、工業地域、海岸地帯においても清浄でZ27(JIS)の亜鉛めっきで100年以上の耐久性があることが明らかになりつつある。

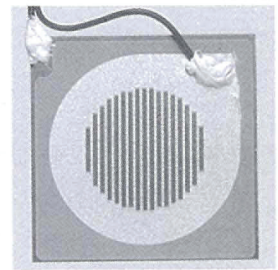


写真2 ACM腐食センサー

4. 遮音性能について

枠組壁工法(2×4工法)住宅は機密性が高く、外からの騒音に対する遮音性が高いことで知られている。さらに共同住宅に使用するには界床、界壁の遮音性能が重要となる。鋼材倶楽部では、川崎市に実大の音響実験棟を建設し、各種の音響性能実験を実施し、優れた遮音性能を持つ構造、仕様を開発完了している。



写真3 音響性能実験棟

5. 今後のシステム範囲の拡大について

建築物としては、2階建共同住宅、3階建戸建て住宅を順次KC型に追加していくと共に、釘打ちの利用、ビスのめっき厚の低減など施工性、コストに焦点を当てた改良を加えていく。これらのシステム範囲拡大により、競争力のあるスチールハウスが日本に根付くと信じている。

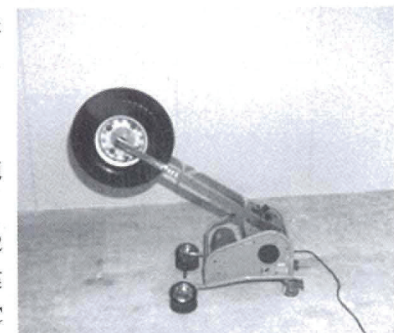


写真4 重量床衝撃源

6. 終わりに

鋼材倶楽部では、上記技術開発以外にも、KC(鋼材倶楽部)型スチールハウスをオープンに近い形で工務店に施工・建築してもらうため、各種の規格(形鋼、ビス、金物)を設け、使用部品の品質確保を行うと同時に、設計・施工研修を実施している。また、保証体制も性能保証住宅登録機構への登録義務づけを行っており、アフターメンテナンスにもマニュアル配布等を実施して万全の体制をしいており、耐震性、耐久性に優れた快適な住まいを提供するスチールハウスの普及に向け最大の努力を払っている。

研究室紹介

鹿児島大学工学部機械工学科
設計生産システム工学講座
生産システム工学研究室

中西 賢二

まえがき

工学部は鹿児島市内、鹿児島大学郡元キャンパスの一角にあります。キャンパス内から東の彼方に雄大な活火山、桜島を望むことができます。機械工学科は工学部を構成します7学科の一つであり、設計生産システム工学講座（5研究室構成）とエネルギーシステム工学講座（5研究室構成）の2大講座組織となっています。平成10年5月1日現在の工学部就学現員は2187名、内機械工学科477名、理工学研究科就学現員は博士前期課程370名、博士後期課程86名です。なお、鹿児島大学全体の就学現員は学部生9,395人（8学部）、大学院生1,225人（11研究科）です。



生産システム工学研究室

生産システム工学研究室は設計生産システム工学講座に所属する研究室で、塑性工学、加工プロセス工学、トライボロジー、管理工学、機械設計など、生産工学関連分野の教育と研究を担当しています。学際的研究として医学部整形外科教室との共同研究も行っています。

研究室では、上谷俊平助教とともに研究室所属学生（現員：博士後期課程学生1名、博士前期課程学生6名、学部4年次生10名）の研究指導を行っています。また、郭永明助手、木通克男技官に研究指導補助の役割りを担って頂いています。

研究室に設置の主要設備は、カムプラスチックメータ（各種金属材料のフローカーブを变形中のひずみ速度を一定に保った条件下で測定できる変形抵抗試験機）、複動油圧プレス、平面研削盤、実験データ収集用計測機器、計算解析用機器、硬さ試験機、金属組織観察用機器などです。研究に用います実験装置および型・工具はほとんど全て本学の中央実験工場で作成します。同工場には通常の各種工作機械に加えてNCワイヤカット放電加工機およびCAD/CAM5軸制御マシニングセンタが設置してありますので色々な形状の型・工具を製作することができます。型・工具の熱処理も研究室で行っていましたが、最近では外部熱処理工場に依頼しています。

研究は全て実験と数値解析を組み合わせた形式で進めています。実験による現象の観察と解析は計算解析上の仮定を無くするなど研究目的達成に有用な情報を多くもたしますが、特に学生は実験に付随した型・工具の設計製作過程で創意工夫と機械工作法の実験を経験し、実験を通して実験・計測技術と解析技術を学びます。以下に筆者が中心となって取り組んでいます機械材料・材料加工に関連する研究の概要を記します。

1. 金属材料の高精度変形抵抗推算法開発と塑性加工の加工力計算・応力解析への応用研究

本研究では、温度およびひずみ速度が変形過程に変動する条件下の変形抵抗値を正確に推算する計算法の一つとして、加工硬化率式ならびに同式を用いる変形抵抗推算法を提示しました。加工硬化率式は変形の進行に伴って現れる加工硬化、動的回復および動的再結晶の相互関係を速度論に基づいて定式化した式で、基準温度加工硬化率項、動的回復率項および動的再結晶による加工軟化率項で構成されています。銅と炭素鋼の変形抵抗推算に対する計算法の適用、銅合金熱間圧延加工の動力計算およびアルミニウム合金熱間押し加工のピレット内部応力解析に対する計算法の応用は「塑性と加工」誌、日本鉄鋼協会・鉄鋼基礎共同研究会部会報告書、その他に発表しています。現在、工業製品の素材再利用サイクルに適した材料として適用範囲と使用量の増大が見込まれます各種アルミニウム合金の高精度常温・高温変形抵抗推算式を確立する研究ならびに式を適用した高精度塑性加工シミュレーションプログラムの開発を推進中です。

2. アルミニウム合金熱間押し加工の塑性流れ制御に関する研究

熱間押し加工製品の断面形状のゆがみや軸方向曲がり、さらに製品表層に現出する表面再結晶はダイス近傍の塑性流れと密接に関連する事象であることが知られています。これまでに、様々な平面ひずみ熱間押し加工実験シミュレーションを行い、ダイス表面の熱伝導率を部分的に変えることにより（ピレット内部の温度分布を変えて）塑性流れを制御する方法ならびにダイス面に小突起あるいはポケットホールを設けることにより（デッドゾーン形状を変えて）塑性流れを制御する方法を明らかにしました。研究成果は「塑性と加工」誌、その他に発表しています。現在、三次元実験シミュレーションにより押し加工に最適な塑性流れを実現する実用型ダイス構造を明らかにする研究を推進中です。

3. 塑性加工プロセス設計支援の汎用実験シミュレーションシステムの構築と応用研究

実験シミュレーションは変形過程の数学モデル化が困難な新規加工技術の開発支援に特に有用であると考えます。これまでに、逐次変形試験と格子線解析法による非定常塑性変形過程解析機能を備えた塑性加工実験シミュレーションシステムを構築しました。応用研究として、単一プレス工程の中で多様な成形加工を実現する複合プレス加工技術を開発し実用化しました。また、半導体ボールボンディングの非定常変形過程を実験シミュレーションにより詳細に解析するとともに、ボンディングツール形状の最適化をはかりました。これらの研究成果は「塑性と加工」誌、機械学会論文集、その他に発表しています。また、鹿児島県の産官学共同研究（平成5～7年度金型技術高度化パイロット事業）の中で、(株)鹿児島頭脳センター（第三セクター組織）に金型設計支援の汎用実験シミュレーションシステムを構築・設置しました。同装置は県内外企業の型設計支援に利用されています。上記研究に加えて、上谷俊平助教が中心となり、プロセストライボロジーに関連する研究を行っています。また、郭永明助手が剛塑性有限要素法の改良研究を行っています。

●日本機械学会発行書籍のご案内●

体 裁
判 型：A4版
本文約413ページ

計算力学ハンドブック

— I. 有限要素法 構造編 —

[会員特価 14,280円 } (税込み) (〒1,000円)]
[定 価 17,850円 } (〒1,000円)]

●本書の趣旨・特色

現在、有限要素法、差分法、境界要素法などの計算力学的手法は、機械工学をはじめとする工学の諸分野における研究・設計のツールとしてはなくてはならないものとなっています。日本機械学会 計算力学部門では、計算力学分野の詳細についてI~V巻よりなる総合的なハンドブックの出版を企画しました。

本書はその第I巻、有限要素法（構造編）についての総合的な解説書で、4名のエディターにより総合的な取りまとめを行い、全体は14章より構成されています。

本書の特色は、計算力学に関する詳細な内容を記述した教科書、専門書などがすでに出版されていることを前提として、

- (1) 計算力学を専門としない技術者、研究者、大学院生等一般のユーザーを対象として、
 - (2) 基礎事項と応用に際しての要点をまとめて示すとともに、
 - (3) モデル化の技法、結果の評価など、計算力学のツールを使いこなすためのノウハウを豊富に盛り込んだ実用的なハンドブックです。
- 日常業務の座右の書としてお勧めいたします。

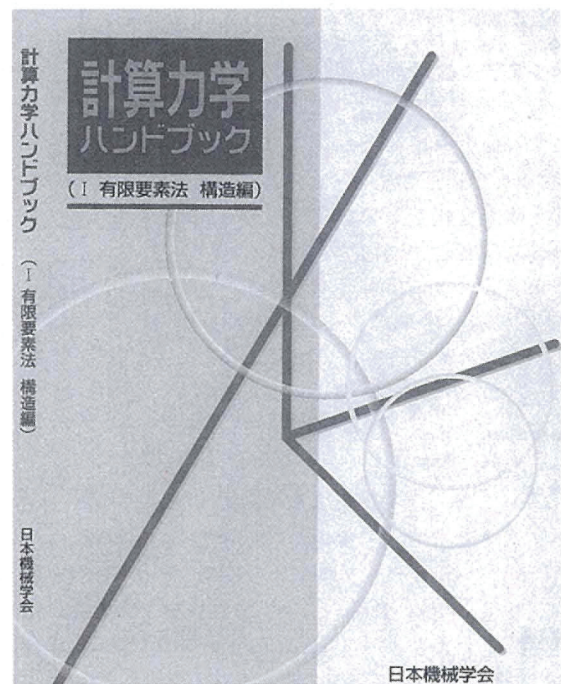
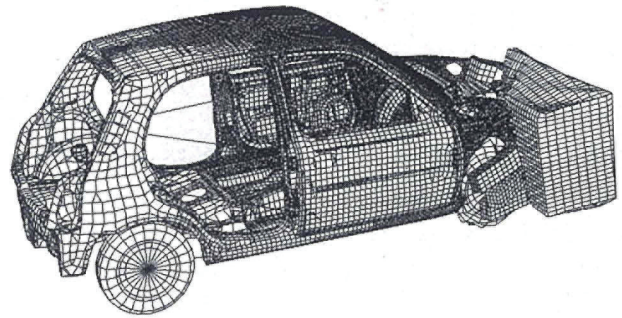
●本書のエディター

三好俊郎（東海大学教授、出版分科会主査）、白鳥正樹（横浜国立大学教授、出版分科会幹事）、大坪英臣（東京大学教授）、矢川元基（東京大学教授）

●本書の主要目次

1. 有限要素法の基礎、2. 数値計算、3. 有限要素、4. 動的応答、5. 幾何学的非線形問題、6. 材料非線形問題、7. 接触問題、8. 破壊力学問題、9. 加工解析、10. 複合材料、11. 構造最適設計、12. 電子デバイス・電子機器設計への計算力学の応用、13. プリポストプロセッサ、14. 先端技術の有限要素法への応用

なお、引き続き、I. 有限要素法（非構造編）、II. 差分法、有限体積法など、III. 境界要素法、IV. 分子動力学、離散粒子法などの出版を予定しております。



— お申込みについて —

会員特価（会員に限る）で購入の場合は、本会へ直接お申込み下さい。書店では特価扱いはいたしません。
ご購入はA4判用紙に会員No、氏名（ふりがな）、送付先、電話番号、「計算力学ハンドブック」購入の旨を明記し、代金（会員特価に送料を加算）を添えてお申込み下さい。

申込先：日本機械学会 [〒160-0016 東京都新宿区信濃町35番地 信濃町煉瓦館 5階]
電話 (03) 5360-3500 (代) FAX (03) 5360-3507]

編集後記 金融システムへの政府によるテコ入れがどうか動き始めました、流通、農業、政治なども早く後進性を脱皮した国になってもらいたいものです。世界に誇る日本の『物作り』に携わっている多くの読者の方には、自信を失うことなく、次なる経済成長の源を多く発信していただくことを祈る次第です。
(岡戸 克)

発行 発行日 1998年10月25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76期部門長 松尾 陽太郎
広報委員会委員長 岡戸 克
Tel, 03-5360-3500 (代表), Fax, 03-5360-3508