



# MATERIALS and PROCESSING

NO. 14

日本機械学会 機械材料・材料加工部門ニュースレター JAN 3 0, 1998

日本機械学会

## 本部門は「ものづくり」?



第74期広報委員長  
湯浅 栄二 (武蔵工業大学)

私立工科大学の機械工学科に所属しているが、授業は材料系の科目を担当している。以前、塑性加工を手がけていたこともあって、昨年まで1

年次生の「機械工作概論」の授業も担当していた。入学してくる学生は理系志望のため、多少、工学的基礎知識をもった学生もいるが、近年、学生の多様化により入学試験制度を変更したため、理系大学には不適では?と疑問する新入生が含まれることがある。そこで、授業の初日に、君の「機械」あるいは「機械工学科」のイメージは?と問うた結果、多くの学生が「機械」=「自動車等の搬送機」をイメージし、「機械工学科」は実験、実習そしてレポートに追われ、遊びやアルバイトのできない学科との答えが返ってくる。なるほど、自動車は我が国の基盤産業であり、後者については、本学の機械工学科が4年間、前期、後期のすべてに実験、実習など、いわゆる体験学習科目のカリ

キュラムが編成されているので、イメージとしての外れしていない。そこで、「機械」とは「ものを作り」これを「使いこなす」ものと、ドグマ的な自論を述べてから授業に入る。「ものづくり」のもの(material)は材料であり、作るとは加工(processing)であるとの暴論も唱える。極論すれば、機械工学科で学ぶ科目の支柱は「機械材料と材料加工」であると講義する。それ故、本部門は機械工学の中核的部門であると主張している。他部門の学会会員の諸兄から、講義ならぬ抗議が寄せられるであろう。

本部門は機械工学の中で「ものづくり」を扱うところと考えている。したがって、部門に所属する会員は「ものづくり」のプロフェッショナルの方々に、部門で主催する技術講演会(M&P)には材料・加工に携わる方々が集まる。皆、それぞれ専門分野の関連学会でも活躍されている技術者、研究者の方々に、材料は金属材料、非金属材料のみならず、複合材料、機能材料から先端材料まで守備範囲が幅広い。加工関係も最新の生産加工技術が取り上げられている。M&Pではそれらの最先端の技術情報が報告されるから、ここで得られる情報は非常に有益である。

本部門の活動が益々活発となり、日本機械学会の中心的役割を成す部門となれば、私の暴論も、暴論でなくなり、学生たちにも信じていただけるであろう。

### 第75期部門委員会

部門長 小豆島 明 (横浜国立大学)  
副部門長 松尾陽太郎 (東京工業大学)  
幹事 武田 展雄 (東京大学)  
運営委員  
浅沼 博, 石川圭介, 石塚弘道, 内山光夫, 大久保通則,  
大竹尚登, 小野信市, 川井謙一, 河野 通, 桜井茂雄,  
佐藤 彰, 猿木勝司, 塩谷 義, 菅 泰雄, 鈴木暁男,  
常田 弘, 東郷敬一郎, 中河 清, 中西賢二, 浜本 章,  
早川元造, 福永秀春, 前川善一郎, 増田道生, 松岡信一,  
三好良夫, 村上碩哉, 山口泰弘, 鐘田征雄, 渡邊忠雄

	委員長	幹事
総務委員会	小豆島 明	武田 展雄
広報委員会	沖 善成	大竹 尚登
第1技術委員会	川田 宏之	國枝 正典
第2技術委員会	宗宮 詮	藤本 浩司
第3技術委員会	大谷 利勝	鈴木 暁男
第4技術委員会	菅 泰雄	林 央
第5技術委員会	塩谷 義	小豆島 明
第6技術委員会	松岡 信一	小豆島 明
国際交流部会	松岡 信一	標準化部会 塩谷 義
総会実行委員会	鈴木 暁男	ヒックス委員 湯浅 栄二



## 機械材料・材料加工部門「部門賞」

## 公募のお知らせ

機械材料・材料加工部門では75期部門賞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。

公募締切：1997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：各賞とも、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技術委員会では今期中(98.3)に審議され、75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'98会場で行われる予定です。

応募先：部門長 小豆島 明

〒240 神奈川県横浜市保土ヶ谷区常盤台79-5

横浜国立大学工学部生産工学科

TEL：045-339-3861 FAX：045-331-6593

## 各賞の概要

## 功績賞

本部門の発展、機械材料・材料加工分野に関する学術、技術、教育、出版、国際交流など諸活動に積極的な貢献、顕著な業績のあった者に授与する。

## 優秀講演論文賞

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などで発表された機械材料・材料加工分野の講演論文中、学問技術の進歩発展に寄与したと認められる論文の著者に授与する。

## 新技術開発賞

本部門企画、担当、主催または共催の集会、出版物などにおいて発表された機械材料・材料加工に関する新技術、新製品の開発者で、工業技術の進歩発展に特に貢献した者に授与する。

## 第75期 通常総会講演会

## 開催のお知らせ

標記講演会において当部門では、次の基調講演、先端技術フォーラム及びオーガナイズドセッションを開催する予定にしております。詳細な日程等につきましては、学会誌2月号に掲載される予定ですので、お調べの上是非ご参加下さい。

開催日：1998年3月31日(火)～4月3日(金)

会場：東京工業大学大岡山キャンパス

## 基調講演

「通産省のプロジェクトにみる機械材料関連技術」

中澤 克紀(機械技術研究所 所長)

司会 川田 宏之(早稲田大)

「異種材料間の超音波接合技術」

松岡 信一(富山県立大学 教授)

司会 宗宮 詮(慶応大)

## 先端技術フォーラム

「機械材料としてのセラミックス新規利用技術」

コーディネーター 松尾陽太郎(東工大)

1. セラミックフィルターとエネルギープロセス  
高橋 秀雄(旭ガラス)
2. 自動車用セラミックスの部品化技術  
和田 重孝(豊田中研)
3. 熱間圧延用セラミックローラーの開発  
川崎 啓浩(日本ガイシ)
4. トライボ材料としての新規セラミックス  
広中清一郎(東工大)

「ファイファイヤ創質・創プロセスの最前線技術」

コーディネーター 浅川 基男(早稲田大)

1. 高張力鋼線の動向と今後の展望  
落合 征雄(鈴木金属工業)
2. シリコン・ウェハー切断用ソーワイヤの動向と今後の展望  
岸本 章(住友電工)
3. Ni-Ti系形状記憶合金の開発動向  
相場 満(関東特殊製鋼)
4. 極細多芯超電導線の開発  
和田 克則(古川電工)
5. 半導体用極細線の製造技術  
高浦 伸(田中電子工業)

## オーガナイズドセッション

II-22 自動車用材料の加工

小豆島 明(横浜国大)

TEL：045-339-3861 FAX：045-331-6593

林 央(理化学研)

TEL：048-467-9316 FAX：048-462-4657

II-23 溶融・凝固制御加工

大谷 利勝(日本大)

TEL：0474-74-2324 FAX：0474-74-2349

湯浅 栄二(武蔵工大)

TEL：03-3703-3111 FAX：03-3704-7675

II-24 粉末からの新材料開発

河野 通(三菱マテリアル)

TEL：048-641-5118 FAX：048-643-4438

浅見 淳一(都立工技センター)

TEL：03-3909-2151 FAX：03-3906-2182

II-25 複合材料の加工と評価

宗宮 詮(慶応義塾大)

TEL：045-563-1141 FAX：045-562-7625

川田 宏之(早稲田大)

TEL：03-5286-3261 FAX：03-5273-2667

II-26 セラミックおよびセラミック複合材料

松尾陽太郎(東工大)

TEL：03-5734-2521 FAX：03-5734-2877

野島 武敏(京大)

TEL：075-753-5799 FAX：075-753-5918

I-7 フレッシング損傷

(材料力学部門とのジョイントセッション)

武藤 睦治(長岡技科大)

TEL：0258-47-9735 FAX：0258-47-9770

岩淵 明(岩手大)

TEL：0196-21-6415 FAX：0196-24-3951



## 分科会だより

## P-SC276 先端高分子系機械材料の物性評価と成形方法に関する調査研究分科会

主査 宗宮 詮 (慶応大)  
幹事 川田 宏之 (早稲田大)

本分科会の活動状況を報告する。高分子系複合材料を中心とした材料力学的、材料工学的、成形・加工学的な問題を議論する場として、前回のP-SC128に継続して設立され95年7月に発足した。現在、部門での継続申請が認められ、期間を延長して3年目になっている。

さて、繊維強化プラスチック (FRP) は着実に主構造材料へ展開しつつあるが、同時に高分子系FRPに固有な機能性からの用途開発 (例えば、耐食性や絶縁性など) が進み、あるいは革新的な力学的特性を有する材料としての地位を確実なものとしている感がある。周知のように、層間破壊じん性が著しく向上したCFRP積層板がボーイング777の構造材料に採用されたり、CFRPのプリプレグがインフラの補強・補修に利用され始めるなど、近年のFRPの利用技術は格段に進歩しつつある。したがって、先進複合材料の稼働状況を考慮した新たな評価法の提案が不可欠となり、同時に成形加工法を含めた議論を展開する必要性が出てきたと言える。さらに近い将来の問題として、化石燃料の枯渇が動力システムの大幅な見直しを加速させている現状において、高分子系FRPに代表されるような構造物の一体成形を可能とする技術の展開や、より一層の軽量性を重視した構造設計も量産車種で検討され始めるであろう。

以上のような問題意識を背景として、本分科会が設立され現在に至っている。年4回の開催を目標として、委員会からの話題提供、外部講師を招いての発表会や研究グループ内での勉強会などをテーマ毎に設定して行っている。また、分科会会場として利用した研究機関の見学も時間が許す限り行っている。現在の主たる調査の対象は、(1)FRPの時間依存性特性、(2)FRPのクラッシング特性、(3)射出成型品の残留応力等を中心に勉強会を進めて来ているが、高分子系FRPに関する技術的課題は多種多様である。それゆえ、特定の研究課題に固執するよりは、広く研究課題となりうる問題点を抽出できるような研究会の雰囲気大切にしている。

本分科会の中間報告的な位置づけとして、分科会が所属する機械材料・材料加工の部門から第74期通常総会の付随行事である先端技術フォーラムを企画し、本年度青山学院大学にて開催した。「過酷な状態・環境へのFRPの応用」と題して、4名の講師からそれぞれ最近のFRPの利用技術とその周辺に関しての話題を提供してもらった。講演題目と講師は以下の通りである。

1. FRPのクラッシング特性 佐藤 元 (横浜ゴム)
2. FRPの環境劣化 津田 健 (東京工大)
3. 航空機用FRPの利用技術 山口泰弘 (三菱重工)
4. 低温環境下でのFRPの利用技術 服部敏雄 (日立)

各方面で活躍している一戦級の研究者の話題提供となって講演会場は満室となり、盛会となった。会場からも時間

内には消化できないほどの質問が出され、関心の高さを伺わせた。

本分科会で対象とする問題はかなり広範囲にわたることを述べたが、そもそもFRP研究の歴史は古く、複雑多岐にわたっている。これまでのFRPのキーテクノロジーの一つに界面特性なる考えがあったが、この問題を取り上げても未解決な部分が沢山ある。今後の課題として、このような化学的、力学的な境界領域を異分野の研究者間で議論するようになると感じている。

最後に、本研究分科会の成果報告として、次年度に講習会を現在企画している。FRPに関わる技術者が基礎的な成形や力学的特性を短時間で修得でき、また最新のFRPの話題として「極限環境下におけるFRPの利用技術」に関する最新の研究成果を公表し意見交換ができるような場にしたと考えている。この件に関しては、機械学会誌に会告としてのご案内が近々登場する予定であるので、ご関心のある方は是非とも参加されたい。

以下に、本分科会で活動している委員を紹介する。

委員 宇佐見三郎 (日立)、中田政之 (金沢工大)、川原正言 (都立大)、笠野英秋 (拓殖大)、後藤昌生 (近畿大)、佐藤 元 (横浜ゴム)、武田展雄 (東京大)、津田 健 (東京工大)、野田和弥 (旭化成)、浜本章 (IHI)、半田浩一 (日産)、邊 吾一 (日本大)、北條正樹 (京都大)、毛利三知宏 (日石)、宮野 靖 (金沢工大)、矢ヶ崎隆義 (工学院大)、若山修一 (東京都大)、濱田泰以 (京都工繊大)、伴和義 (三菱自工)、八木信雄 (いすゞ中央研)

## 分科会・研究会

現在、以下の2分科会と4研究会が活動中です。御興味のある方は、各主査または幹事にお問い合わせ下さい。

## [分科会]

## 先端高分子系機械材料の物性評価と成形方法に関する調査研究分科会

(P-SC276, 設置期間, H7/8 ~ H10/7)

主査: 宗宮 (慶応大, TEL: 045-563-1141)

幹事: 川田 (早大, TEL: 03-5286-3261)

## 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 ~ H10/6)

主査: 塩谷 (東大, TEL: 03-3812-2111 (内6591), FAX: 03-3818-7493)

幹事: 武田 (東大, TEL/FAX: 03-3481-4476)

## [研究会]

## 航空宇宙材料研究会

(A-TS04-1, 設置期間, H5/3 ~ H10/2)

主査: 塩谷 (東大, TEL: 03-3812-2111 (内6591), FAX: 03-3818-7493)

幹事: 武田 (東大, TEL/FAX: 03-3481-4476)

## 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 内線 7114）

幹事：岩淵（岩手大，TEL：0196-23-5171 内線 2315）

#### 接着接合研究会

（A-TS04-3，設置期間，H7/4～H10/3）

主査：池上（東工大，TEL：045-924-5047）

幹事：杉林（拓殖大，TEL：0426-65-1441）

#### 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～H11/5）

主査：大谷（日大，TEL：0474-74-2324）

幹事：菅（慶応大，TEL：045-563-1141）

## 「国際会議だより」

### IPCM '97 に出席して、そしてその裏話

幾田 信生（湘南工科大学）

Interfacial Phenomena on Composite Materials 1997(IPCM '97) に出席したので、報告する。

複合材料分野に近い方でも IPCM という名前に耳慣れない方が多いと感じる。IPCM は 1989 年に第 1 回が英国の Sheffield University 大学が開催されたのを皮切りに 2 年ごとに欧州地区で催されている。今までにベルギーの Katholic University

Leuven，英国 Cambridge University，オランダの Eindhoven で開かれ、今回はハンガリーの Eger で催された。

IPCM はその名の通りに複合材料の強化材とマトリックス間で形成される界面に関わる現象を対象としている。初回の頃は界面現象というよりは MMC，CMC，PMC それぞれの強化各論が界面に絡めて示されたに過ぎなかった。また、第 3 回を含む前後では主に微視試験片の材料力学評価が中心を占め、界面せん断強度の評価技法ならびに応力分布解析の討議が活発であった。今回の第 5 回目にして、微視試験片評価以外に、フィラーの表面処理と諸物性の関係や、AFM をはじめとする微視破面評価装置による界面領域の評価などが含まれるようになった。界面現象を標榜する国際会議に相応しく、表面処理の話題を含めて物質科学的な討議が行われるようになってきたと感じた。

今回の変化には理由がある。IPCM では会議議長として必ず会議の発案者である Sheffield 大学の Frank R. Jones 教授がなってきた。それに加えて、開催地の中心人物が議長に加わる。今回はハンガリーの Bela Pukanszky 教授がその任に当たり、世話をされた。

彼の研究の特色が出たといえればそれまでであるが、それに加えて、彼がもう一つの複合材料の国際会議である ICCI (International Conference on Composite Interfaces) の国際諮問委員を長く務めていることにある。私の見る限り、今回の IPCM はスタイルこそ従来のものであったが、そのアレンジについては ICCI の雰囲気濃厚であった。

ここで、ICCI の紹介を簡単にしよう。IPCM 発足以前に複合材料の界面に関する国際会議として 1986 年に第 1 回が米国の Case Western Reserve University で開催された。発案

者は同大学の石田初男教授である。ICCI はしばらく大学のある Cleveland で何回か行われ、その後、各国持ち回りとなった。この会議では特定の学術分野に偏らず、複合材料の界面を対象にする化学、機械などの異分野からの研究者が一同に会し多角的に討議し、界面作用の理解を深めることを目的にしている。

このような ICCI の特徴を知り尽くした Pukanszky 教授によって IPCM の変化がもたらされたとみている。ICCI-V の議長であるスウェーデンの Maurer 教授が始めて出席したのも、彼らの今までの関係を育んでいる。因みに、Maurer 教授以外にイスラエルの Wagner 教授が出席し、著者を併せて近々の ICCI 会議議長、全員が IPCM でそろったことになる。珍しいことである。

さらに、珍しいことに、IPCM 議長から会議開催の冒頭に我々一人一人を、ICCI と関係の深い雑誌である "Composite Interfaces" の編集者、ICCI 学術賞の審査委員長、および来年の 5 月 10 日から 13 日にかけて日本で開催される ICCI-VII の議長としてそれぞれ紹介された。これは本当に驚くべきことである。

IPCM 出席前に訪れたベルギーの Verpoest 教授（第 2 回 IPCM 議長）が私どもに言ったように、IPCM は ICCI を競争相手として意識していた。今までに ICCI を積極的に紹介することなどなかった。IPCM は欧州だけで開催されるものの、学術委員会の下に国際諮問委員会を作り、諸国研究者を委員としている。これは複合材料界面という専門分野の二極化を招くものである。国際諮問委員として名を連ねている京都工芸繊維大学の濱田先生も指摘されている通りである。Verpoest 教授の発言はその現われであり、すぐに著者から competitive ではなく、corporate になるべきだと反論した次第である。

議長 Pukanszky に後程お礼を兼ねて尋ねたところ、当然のごとく良い関係を保つためにと説明していた。Wagner に言わせると彼が議長と話し合っただけで勤めたといっていた。彼は紹介時に、さも唐突なという顔をして立ち上がったのに、お茶目な人である。

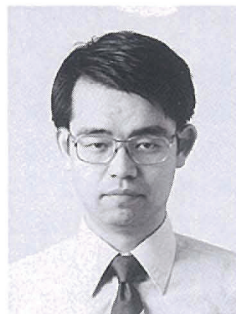
さらに驚くことは Jones 教授からの ICCI との合同国際会議開催の協力要請である。会期中、現在の ICCI 議長である小生に書簡が手渡された。

来年の ICCI-VII の期間中に開かれる諮問委員会で具体的に ICCI としての結論を出す予定であるが、このような動きが出てきたのは大変好ましい。現在、IPCM と ICCI は交互に開催され、参加者にとって密度の高い会議を維持するのは大変であった。

そもそも二つの会議ができたのは発案者間の軋轢である。詳しくは述べないが、Jones 教授が ICCI を飛び出して、IPCM を作ったと見られている。なんとかこのような軋轢を取りたいとの意志から、数年前から、濱田先生をはじめ、著者も関係諸氏に語ってきた。多くの方は事情を理解されており、今回は皆の意思表示として集約されたものと云える。

今後、このような国際的な連合体を育むことで、難解な複合材料界面の体系化がますます進むものと期待している。

これ以外にも IPCM '98 の参加に当たっては早稲田大学の川田先生と一緒した。その間、会場であった Eger や最後の夜を過ごした首都 Budapest の様子、それらを結ぶ旅での出来事、夜毎のワインパーティーの様子、参加者との交流など、楽しい経験を申し上げたいものの、紙面も限りとなったので、まずはここで筆をおくことにする。





## アルミスペースフレーム車体の製造技術

中川 成幸  
(日産自動車株式会社)

近年自動車は、地球環境、エネルギー消費、より高い安全性への要求などに配慮したうえで、商品としてはクルマ本来の快適な走りや低燃費の実現、また物づくり側からは低投資、開発期間短縮などが求められている。そこで当社では、クルマに求められるこれらの要求を高い次元で実現するため、次世代コンパクトカーの車体構造として押出し形材により骨格を形成したアルミスペースフレーム車体を開発した。(写真1) アルミ押出し形材の効果的な活用と独自の構造設計により、従来のスチール車体に対し、約40%の軽量化、2倍の車体剛性を実現するとともに、部品点数を40%削減できた。ここでは、アルミスペースフレーム車体についての材料・加工技術を中心に取り組みを紹介する。

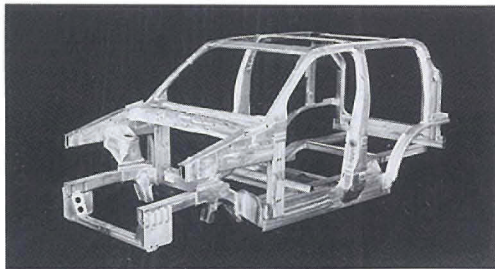
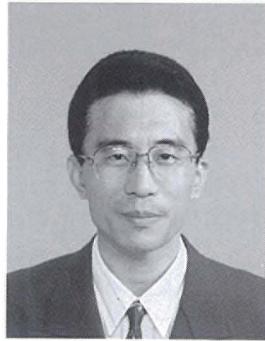


写真1 アルミスペースフレーム車体

### 1. 材料設計技術<閉断面押出し形材の活用>

車体の軽量化と強度・剛性の両立には、自由な断面設計が可能な押出し形材の適用が有効である。閉断面形材の活用は以下の効果をもたらす。

- ・断面形状や板厚配分が自由に設定でき構造の合理化が可能。
- ・スポットフランジが不要となり断面拡大が可能。
- ・閉断面化により部品の一体化、溶接削減ができる。
- ・プレス成形用の型費が削減できる。

図1は自動車のサイドメンバへの押出し形材適用の検討例である。従来のスチールメンバのスペース(縦横寸法)と性能(曲げ剛性)を変えないでアルミ化すると、スポットフランジ分の断面拡大が図れ、かつ車体の曲げ方向を想

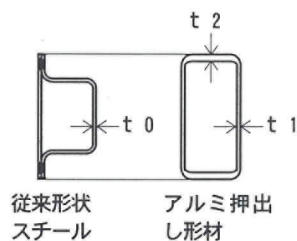


図1 アルミ押出し形材の活用例

定し断面内の板厚を最適配分することにより、重量を約1/3に軽減できる。

### 2. 加工技術

#### (1) 曲げ加工技術

直線状のアルミ押出し形材を自動車構造部材に適用するには、形材の2



写真2 曲げ加工部品

次元もしくは3次元形状での高精度な曲げ加工技術が重要である。

形材の曲げ加工法としては種々の方法がありそれぞれ得失があるが、本車体では主に成形精度と生産性から次の2工法を使い分け、断面設計の工夫、型技術、装置改良、材料特性改善などにより、所要の寸法精度や性能を確保した。

- 1) ドローバンド工法; サイドメンバなど2次元形状部品
- 2) ストレッチバンド工法; ルーフレールなど3次元形状部品

押出し形材の曲げ加工においては、形材の特徴を最大限に利用し、断面形状設計を工夫することにより、曲げ加工性を大幅に向上させることが可能であり、曲げ方向に応じた最適な板厚配分、中リブ設定などが有効である。

ドローバンド工法を用いて曲げ加工を行ったフロントサイドメンバを写真2に示す。

#### (2) ハイドロフォーム工法技術

一定断面形状であるアルミ押出し形材の活用は種々のメリットがある反面、車体の性能や構造上、部分的な断面形状変化が必要な場合はデメリットとなる。そこで、中空形材の内側に液圧を加えて膨出成形を行なうハイドロフォーム工法を用いることにより、同一部材の断面形状を自由に変更でき部品の一体化が可能となった。また本工法は曲げ加工などと組み合わせることにより、曲げ加工時の断面座屈やスプリングバックの矯正、寸法精度の確保などに有効であり、今後の技術として注目される。写真3にハイドロフォーム工法によるメンバへのビード加工例を示す。



写真3 ハイドロフォームによるビード加工例

アルミスペースフレーム車体は、環境、安全に配慮しつつ、クルマの本質的な要求を満足させるための有効な手段であると考えられる。しかしながら、今後の実用化に向けては、生産技術やコスト低減などのなお一層の技術開発が必要と考えている。



## 中・高級品外壁材用一層製板の新製法

〔クボタ・ハイパー・シングル製法〕

増田 道生  
(株式会社クボタ)

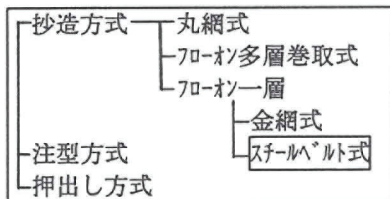
住宅用外壁材市場の環境は住宅のデザイン性の重視、高級感等「見た目を選ぶ」傾向がここ数年強くなり、特に厚肉・深彫り高級化粧商品である中・高級品へ需要が急速にシフトしている。このような市場動向やユーザーの要望に応えるため、クボタでは厚肉で深彫り柄の模様成形が可能な一層製板技術(KHS製法)を自社開発し、H8年4月より新商品の発売を開始したが、高い評価を得ている。ここに当社独自開発による新製法の特長とその特長を活かした商品の一端について紹介したい。



### 1. はじめに

製板機とは窯業系外壁材の製造工程において板状の基材を成形する装置であり、その性能により製品の面では外観デザイン、施工性、耐久性等の品質・機能が作り込まれ、事業の面ではコスト、生産性、付加価値等を左右する最も重要な設備である。

当社はカラーベストコロニアルに代表される屋根材の製法をドライ製法、外壁材の製法をウェット製法と呼称している。



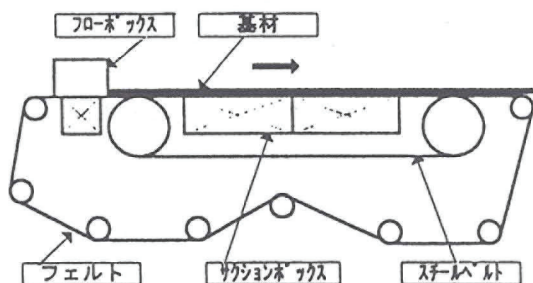
〔表1〕

ウェット製法を分類すると〔表1〕の製法に大別される。

今回開発した製法は抄造方式のフローオン一層式に分類されるが、スチールベルト方式は他所に例を見ない方式で、クボタが独自開発した新方式であることからKHS(クボタ・ハイパー・シングル)製法と命名している。

### 2. 製板機の概要

製板機はモデル化すれば〔図1〕に示す構造であり、ある種の脱水機と考えられ原料スラリーを脱水する過程で品質・形状を形成する装置といえる。



〔図1〕

このKHS製法技術と高含水率成形技術の開発により板厚の選択幅が広く、定尺切断後のプレス工程では深彫りでシャープな模様付けが可能となった。

〔表2〕に多層巻取式とKHS製法の比較を示す。

製法	KHS製法(一層製板方式)	巻取方式
特徴	1)深彫りでシャープな模様付け可能 2)板厚選択幅が広い(5~25mm) 3)耐凍害性・寸法安定性等が向上	商品展開力に限界 〔板厚・模様深さ・模様のシャープさ〕
製板機概略図		
プレス前後生板比較	<p>プレス前</p> <p>一層構造 嵩高い(板厚大)</p> <p>プレス後</p> <p>クラックがなく模様も深くシャープ</p> <p>・製板可能板厚: 25 mm ・模様深さ : 5 mm ・模様シャープさ : 60°</p>	<p>プレス前</p> <p>多層構造 引縮まる(板厚小)</p> <p>プレス後</p> <p>プレス時に肩部でクラック発生</p> <p>・製板可能板厚: 12 mm ・模様深さ : 2 mm ・模様シャープさ : 45°</p>

〔表2〕

### 3. 開発内容

開発に際しては、高濃度原料の処理、取扱い・原料スラリーの製板機への均一供給・板厚の制御・脱水効率の向上と高速化・メンテナンス性向上等を解決する形で実機が開発されたが2、3の開発ポイントについて以下に述べる。

#### (1) スチールベルト

製板機の最重要構成要素であるスチールベルトの選定に際しては詳細に記述できないが、実験結果及びメーカー、独自データに基づき材質、強度、開孔寸法を確定している。またベルト寿命についても疲労試験を実施し耐久性の確認を得ている。また、駆動ロールの構造・ベルトの駆動力の軽減・蛇行修正システム・目詰り防止等に新規技術を織り込んでいる。

#### (2) サクション系統

脱水機能の優劣が装置の性能を左右するが、各種の実験を行い、次に示すように実機設計に反映している。

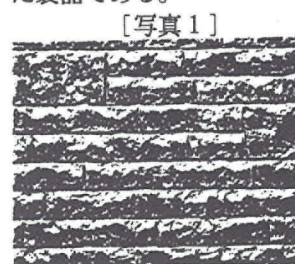
装置要素	主実施事項
サクションボックス	吸引圧力の均一化、排泥の容易化
サクションプレート	超高分子量ポリエチレン
真空圧調整	設定圧力に対する自動制御
真空ポンプ	ルーツプロア+ナッシュポンプ
リーク対策	サイドシール方式の採用
気液分離	モノポンプの採用

#### (3) その他の主要対策

項目	主実施項目
フェルト	装置の容易化、サホ蛇行調整
フローホッパ	原料受入量の液面高さの制御 厚さの遠隔操作による制御

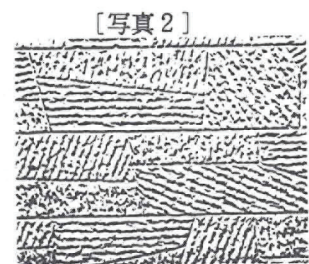
### 4. 新製法による中高級品の紹介

〔写真1、2〕はKHS製法による新製品“セラステート”(130品種)の一例であるが、〔写真1〕のロゼッティは板厚15mmの製品で、厚肉深彫り基材に、深彫り塗装技術を施した製品である。



〔写真1〕

▲ロゼッティ



〔写真2〕

▲ファブリック



## 新技術紹介

## 粗大結晶粒を有するINCO718の溶接割れ感受性低減法

三菱重工業(株)名古屋航空宇宙システム製作所 坂本 光正  
 三菱重工業(株)名古屋誘導推進システム製作所 長谷川 恵一  
 宇宙開発事業団 福島 幸夫

## 1. 目的

INCO718は溶接性が良好な耐熱材料であり、H-IIロケットの第一段エンジンであるLE-7に使用されている。しかし、この材料を電子ビーム溶接すると、熱影響部にマイクロクラックが生じる。表面に開口したものは浸透探傷検査で検出可能であるが、内在するものは超音波探傷検査並びに放射線検査の非破壊検査でも検出されない。そのため、溶接構造物を高温、高圧環境下で使用中に内在するマイクロクラックが進展・開口して、重大不具合につながる懸念される。

INCO718のマイクロクラックは化学成分だけでなく、結晶粒度にも依存する。本資料では、熱処理により溶接前の結晶粒度並びに析出状態を変化させて、これらが溶接割れ感受性に及ぼす影響につき検討した結果を述べる。

## 2. 供試材料及び実験方法

供試材料は市販のINCO718材で、板厚は4.8mmである。これを各種熱処理条件で熱処理し、ASTMの結晶粒度並びに析出状態を観察した。一方、溶接割れ感受性評価は板厚15mmで、150mm角のSUS304拘束板に110mm角の外板をTIG溶接後、直径80mmの円板をはめ込んでEBWを行い、4断面の熱影響部のマイクロクラック合計長さを算出した。なお、溶接割れ感受性評価用INCO718も、EBW前に各種条件で熱処理を行っている。

## 3. 試験結果

## 3.1 熱処理温度と結晶粒度の相関

Fig.1に熱処理温度及び保持時間と結晶粒度の相関を示す。1253KまではASTM#10と素材の結晶粒度と同一で変化しないが、それ以上の温度に熱処理すると、急激な粗大化が始まった。1338Kまでは保持時間により結晶粒度は異なり、同一温度でも保持時間の長い方が粗大化している。また、1338K以上では、保持時間に関係なく、結晶粒度は同一(#2と#3)となりほぼ飽和した。

## 3.2 溶接割れ感受性評価

Fig.2に熱処理条件と溶接割れ感受性の相関を示す。1253K以下の熱処理では、熱影響部のマイクロクラックは認められなかったが、1278K以上に熱処理すると、マイクロクラックは熱処理温度上昇と共に増加している。Fig.1とFig.2を比較すると、結晶粒度が粗大化するに従い、溶接割れ感受性が高くなる傾向にある。

また、粗大化していても、1173Kでの熱処理を追加すると、結晶粒界にはほぼ直交した針状 $\delta$ ( $\text{Ni}_3\text{Nb}$ )相が析出し、割れ感受性が大幅に低減した。一方、1228Kを追加したのものには結晶粒界に沿ってNbCが析出していた。この二段熱処理はマイクロクラック部にNbとCが検出されるので、事前にこれらを粒内に析出させる目的で行った熱処理であったが、粒界に析出したため、かえって逆効果であった。

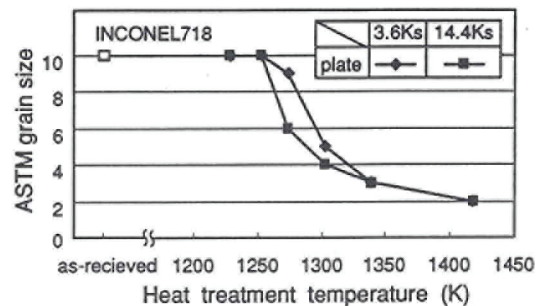


Fig. 1 Influence of heat treatment temperature and holding time on grain size.

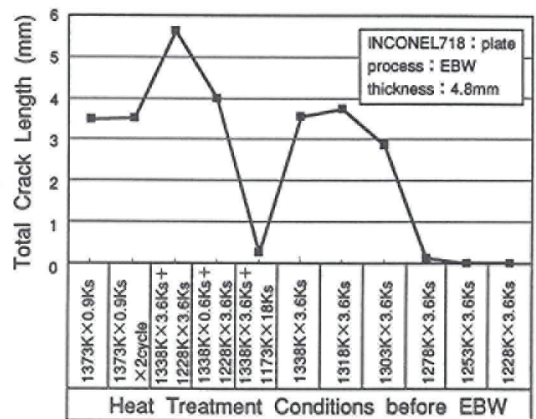


Fig.2 Effect of heat treatment conditions on the total crack length.

## 4. まとめ

- (1) 溶接前に1253K以上に加熱すると、結晶粒が急激に粗大化し、溶接割れ感受性も高くなる。
- (2) 溶接前に1253K以上に加熱して結晶粒が粗大化した材料を溶接する場合、溶接前に針状 $\delta$ 相を結晶粒界に析出させる熱処理(例: 1173Kで18Ks保持)を付加することにより、溶接割れ感受性を大幅に低減させることができる。



## 奈良工業高等専門学校機械工学科

## 切削・研削加工研究室

和田 任弘

昭和30年代における経済の高度成長を背景に、昭和37年、工業発展を支える実践的な技術者の養成をめざし、新しい学校制度として工業高等専門学校が発足しました。本校は、昭和39年4月に奈良県大和郡山市内に設置されました。その後、平成4年4月に専攻科が設置されました。



現在、本科に関しましては、機械工学科、電子制御工学科その他合計5学科、専攻科に関しましては、機械制御工学専攻その他合計3専攻からなっています。

図1は、1996年度に工学系の高等教育機関（含む夜間）に在籍している学生総数の割合です。工学系高等教育機関在籍学生の内1割弱が、高専学生で占められています。

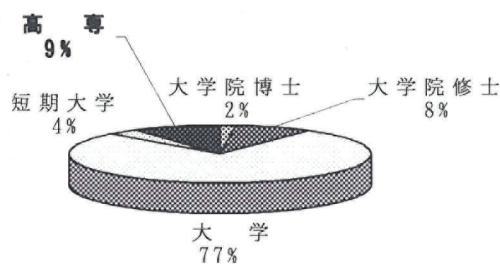


図1 1996年度工学系高等教育機関（含む夜間）在籍学生<sup>1)</sup>

本研究室は、表記のように切削、研削加工を主に担当しています。研究室の構成は、スタッフとしては私1名で、学生としては本科卒業研究学生3名合計4名の非常に小さな所帯です。日頃から、大阪大学大学院 花崎伸作教授、藤原順介助教授にご指導いただいております。

本研究室は、企業の開発研究に直結できる実践的技術をめざしています。このため、実験を主体とする研究を多く行っています。以下にいくつかの研究を紹介します。

## 1. 切削加工に関する研究

### (1) オーステンパ処理された球状黒鉛铸铁 (ADI) 切削時における工具摩耗

#### (2) 球状黒鉛铸铁切削時における工具摩耗

ねずみ铸铁の高速切削に効果があるアルミナセラミックス工具で球状黒鉛铸铁を切削しますと、ねずみ铸铁切削時に比べ工具摩耗はかなり大きくなります。本研究では、球状黒鉛铸铁の切削に適した工具材種を明らかにするための研究を行っています。

#### (3) 焼結鋼切削時における工具摩耗

今まで、引張り強さ340MPaと600MPaの焼結鋼の切削を行ってきました。その結果、TiC結合材のCBN工具が

最も適した工具材種ですが、汎用工具の中では、TiC含有量の多いアルミナ系セラミックス工具が有効です。最近、ステンレス系焼結鋼ならびにさらに高強度の焼結鋼の切削も行っております。ステンレス系焼結鋼切削の場合、CBN工具が最適工具材種となりましたが、汎用工具におきましては、通常の焼結鋼とは異なった様子がみられております。また、引張り強さ1.3GPaの高強度焼結鋼の切削にも取りかかっています。

#### (4) 鋼材の高速旋削時における工具摩耗

生産性を向上させるために、高速切削が有効です。とくに、フライス加工の分野では、5000m/minの切削速度で铸铁を安定に切削可能なことが報告されています。しかし、鋼材の高速旋削では、切削温度がかなり高温になるため、被削材に適した工具材種の選定がより重要となります。本研究では、各種工具材で鋼材の高速旋削(1200m/min)を行い、工具摩耗を調べています。さらに、最適工具材については、工具寿命の延長をはかるための工夫を行っています。

#### (5) チップブレイカに関する研究

鋼材の高速仕上げ旋削においては、切りくずが薄く柔軟になりやすいため、汎用のチップブレイカでは切りくずが折断されにくくなります。そこで、各工具メーカーから、曲面すくい面をもつM級ブレイカが市販されています。本研究では、とくに送りや切込みの小さい範囲で有効なブレイカ形状の開発を行っています。

#### (6) 外周旋削可能な溝入れバイト（多機能バイト）の切削性能

市販の多機能バイトで、高送りテーパ削りを行う場合の仕上げ面粗さを改善するために、前切れ刃が円弧状の多機能バイトを試作し、切削性能を調べています。

## 2. 研削加工に関する研究

### (1) 振動クリープフィード研削

クリープフィード研削は、砥石切込み深さを大きくして、全取代をワンパスあるいは数パスで所定の寸法に仕上げる高能率研削法の一つです。しかし、鋼材のクリープフィード研削では、研削焼けや研削割れなどの熱的損傷が発生しやすいとされています。そこで、この熱的損傷の防止には、砥石作用面に適度の自生作用を促し、かつ接触弧内部へ研削油剤を確実に供給させる方法が有効であると考え、工作物をテーブル送り方向に微小振動させる振動クリープフィード研削を試みました。

### (2) 振動研削切断

振動クリープフィードで行った工作物をテーブル送り方向に微小振動させる効果を、アルミナセラミックスなどの研削切断に応用したものです。

### (3) 超仕上げ加工における前加工が歪度に及ぼす影響

最後に、本研究室では、技術の進展を踏まえた実践的教育を行うために、新しい技術の実態を把握するように心がけております。このためには、共同研究の実施など企業の方々との協力・連携を積極的に行って行きたいと願っております。最近ホームページを開設しました。興味のある方は、これを見て下さい。

<http://www.mech.nara-k.ac.jp/mech/wada.html>

(参考文献) 1) 中村, 「機械工学年鑑」特集号-2. 工業教育-1, 日本機械学会誌, 100-945(1997), 827.



## 会員の声 一実験よもやま話一

日比野 敦(電気通信大学)

何も機械工学, 材料工学に限ったことではないが, 理系ならば実験はつきものである。いや文系でも名称は知らぬが調査, 検分など実験の類がある。分野を問わず実験がなければ真偽のほどは確かめられないし, 確証, 保証など何等無いからであろう。また, 実験でなければ得られないデータもある。最近では数値解析, シミュレーションなど直接的な実験が無い場合がある。だが視点を変えれば数値実験, 仮想実験をしている訳で, 重要な一手法と考える。



常日頃, 自分が思っていることの一つに”実験とは大変なんだ。”ということがある。一応, 今の自分の専門は粉末冶金, 粉体加工ということになっている。粉を型で押し, 出来た圧粉体を電気炉で焼き固め, 材料を得るというあれである。クッキー作りの如く粉を焼き, 材料を作るだけなので, 比較的簡単なのかも知れない。しかし自分は未だ”随分と手間がかかる。”という感が強い。理由はごく単純である。それは実験をすると必ず失敗をし, 一度たりとも一回で成功したためしが無いからである。

既に粉末冶金とかかわり始めて十年近く経つ。随分と失敗を繰り返し, 経験も増えた。またそのお陰でお粗末ながらも知識は増えているはずである。にもかかわらず毎度のように何か起き, 決して思った通り, 理屈通りではうまく行かないのである。このことは学会発表あるいは論文作成までに費やされる時間を見ても実証済である。これまでのパターンだと9割以上の時間が失敗に費やされ, データがとれる時間は1割にも満たない。いつもこんな調子だからなかなか進まず, 時として嫌になる。常々直に実験に携わっておられる方はどのような苦勞をされ, 工夫をされているか, 是非知りたいところである。学会発表を聞いても, 論文を読んでも, 裏の苦勞まではなかなか表に出て来ないからである。自分の場合は, ”納得ゆくデータがとれるようになるまでが, えらく大変。”というのが恒例行事になっている。

失敗の原因の一番は, 作業ミスあるいは計測ミスである。これは未熟なのが原因であるから不勉強と言われればそれまでである。本来ならA-B-C-D-Eの五段階を経て実験しなければならないとする。中でもBが重要であるとする。にもかかわらず不勉強, 無知故に考えが抜け, Bがおろそかとなり, DとかEで失敗してしまうのである。いい加減だったBをフォローするためには全てやり直しとなり, 悔しい思いをする。

次に多いのは考え違い, 見込み違いである。”こうしたら, こういう事が出来る!”, あるいは, ”理由・原因はこうで, 対策はこうだ!”と勢い勇んで実験に向かう。だが, 結果は冷酷で失敗してしまうのである。”方法が良くないの

か?, 何か抜けているのか?”と無い知恵を絞って考える。”ここがうまくないから...”と対策のうえ, 再実験したりもする。しかし, 何度リターンマッチしても, あがいても失敗の繰返しで, 思った通りとはならないのである。こうなると七転八倒, やけくそである。”下手な... 数打てば当たる”方式で実験をしたり, でたらめな事も試して見たりする。そうこうするうちに当初の見込み違いに気づき, 自分への説得が始まる。そして, いつしかデータも取れ始め, 失敗理由も説明がつき, 一件落着となるのである。いつも後になって”もう少し考えておけば...”と悔みつつ, 思いこみのまずさを感じる。

三番目は偶発的な出来事によるものである。これも原因となるものが予期せず現れるので, 対応が遅れ, 後で苦勞させられることになる。このパターンには目下のところ, 設備がらみ, 装置がらみというのが多い。日頃焼結には熱源として電気, 用水として水道を使っている。しかし電源には瞬停, ノイズというものがある。また, 水道にも水圧低下, 断水などがある。これらが時として悪さをし, 失敗につながるのである。また, 計測器が壊れていたときもある。完全に壊れているなら使わないので問題はない。しかし中途半端に壊れ, 狂っているやつが厄介である。一見すると正常なので疑問を持たずに使う。しかしデータを整理すると, 腑に落ちず変である。念のためと思い, 調べるとやはり狂っている。こういうのはまことに始末が悪い。”何でよりによって大事なときに電圧落ちるんだ。”とか, ”何でこんな放置しておくんだ。”と腹も立つ。しかし, 結局のところやり直しをせざるを得ず, 対処の遅れを悔やむのである。

何事につけてもこんな調子なので, なかなか実験は進まない。9割が失敗となるのもこの様な訳である。しかし, 何故実験を続けているかと言えば, ある種の楽しみがあるからである。もちろん, ”分からないことを明らかにするのが実験!”, 出来なかったことを可能とするのが実験!”, 実験とは単純作業の繰返しではない!”とのある先生の訓辞をふと思い出したこともある。確かにその通りである。しかし, 自分には, 実験のもつパズルの要素, 探検の要素に惹かれるこの頃である。すったもんだの挙げ句, 解決できたときにはうれしさがある。これが無ければとてもやられてられない。これは何事にも共通して言えることで, 趣味, スポーツでも同様の事と思う。

それにしても実験のうえで重要と思えるのは, 各先生から賜るアドバイスである。やはり多くの実験に直に携わっておられるだけあって, 知識が豊富である。ちょっと見ていただいたら, たちどころに問題が解決し, うまく行ったことがあった。また粉末, 粉体とは異なる別分野の先生のアドバイスも見過ごせない。分野が違うためかアプローチも異なり, 解決できたこともある。多くの先生からアドバイスが頂けることは, とても有り難いことだと考えている。

以上, 首尾一貫しないことを漫然と考えつつも, 今行っている実験結果が腑に落ちず, 不思議に思っている真最中である。また例によって”考え違い”をしているのではないかと, 多少慌てたりする。どちらかという, 粉末・粉体の中でも異端児的な実験の多い自分ではあるが, なにとぞご教示, ご指導を賜りますようお願い申し上げます。



## 広報委員会だより

### 1. ホームページ

最近になって、インターネットを利用したホームページによる情報提供や情報交換が広く行われるようになりました。本部門も、本年7月にホームページを立ちあげ、部門の組織・行事等についての最新情報をお届けしています(図1)。特に講演会・講習会・研究会についての情報は迅速にお届けするよう心がけておりますので、是非ご覧下さい。

また、情報の質と量を向上するために、部門所属の会員からのホームページへの原稿の投稿も歓迎します。見学会等の情報が御座いましたらお知らせ下さい。広報委員会および部門長の承諾を経て掲載させていただきます。

なお、ホームページに関するお問い合わせは、ネットワーク委員までお願いします。

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/>

機械材料・材料加工部門ネットワーク委員:

國枝 正典 (東京農工大学)

E-mail: kunieda@cc.tuat.ac.jp

大竹 尚登 (東京工業大学)

E-mail: ohtaken@mep.titech.ac.jp

### 2. シンボルマーク募集

現在、機械材料・材料加工部門のシンボルマークを募集しております。このシンボルマークは部門が発行する本ニュースレターやホームページに広く用いられることになります。広くみなさまのご応募をお待ちしております。

応募作品: 機械材料・材料加工をシンプルなデザインで表現したもの。ニュースレターに用いる都合上、部門のカラー(緋色)と黒の2色刷りが望ましい。作品例を図2に示します。

応募方法: FAXにて、部門広報委員会幹事(東京工業大学 大竹尚登 03-5734-2504)まで直接お送りください。

### 3. 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97年9月末における登録者数は、第1位登録者2,116名、第2位登録者2,261名、第3位登録者1,512名で、合計5,889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、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。特に、部門登録を行っていない方への働きかけを切にお願いいたします。

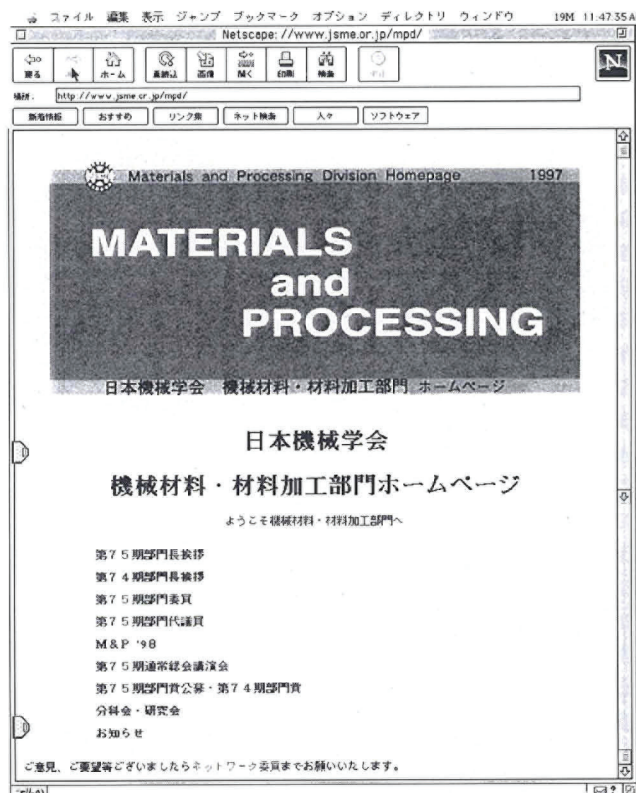


図1 機械材料・材料加工部門ホームページの  
カバーページ



図2 シンボルマークの例

### 4. 第75期広報委員会

第75期は、以下の委員により広報活動を行っております。活動に御協力いただいた皆様に感謝致します。広報委員会への記事投稿・御意見が御座いましたら、どしどしお寄せ下さい。特に技術的なトピックス、研究室紹介、若手会員からの御意見をお待ちしております。

委員長 沖 善成 (三協アルミニウム)  
幹事 大竹 尚登 (東京工業大学)  
委員 内山 光夫 (日産自動車)  
小野 信市 (日本製鋼所)  
常田 弘 (新日本製鐵)  
早川 元造 (鳥取大学)  
山口 泰弘 (三菱重工業)  
和田 任弘 (奈良工業高等専門学校)



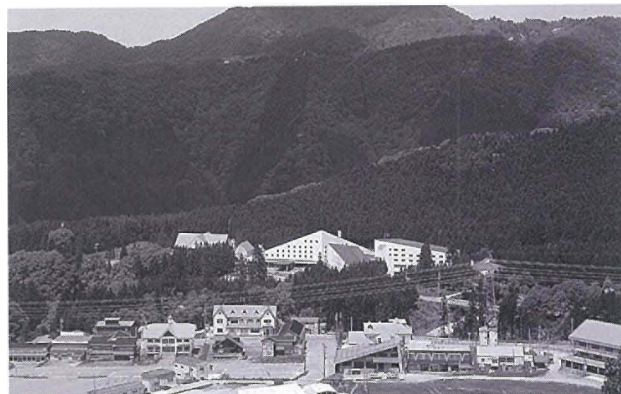
速報 第6回 機械材料・材料加工部門  
講演会M & P '98 の開催について

第6回機械材料・材料加工技術講演会(M&P'98)は、平成10年9月3日(木)～4日(金)・富山にて開催します。会場は、立山連峰を仰ぐリゾートホテル・立山国際ホテル(写真)です。

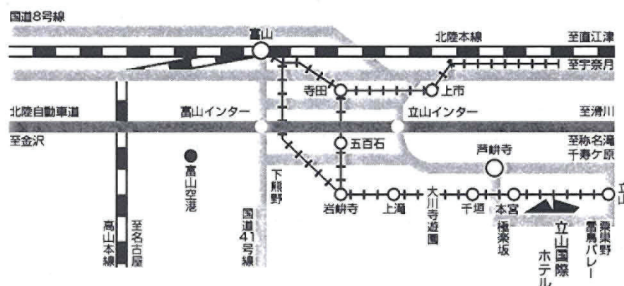
9/3:見学会、9/4:講演会・懇親会、また特別講演には、地場産業の発展等についての演題を企画しています。

この講演会は、回を重ねるごとに好評を博しており、この分野をリードしていく学術講演会として大きな期待が寄せられています。また会員と学会・部門との距離の接近を図るのもっとも適した場であります。この機会を有効に活用し、材料・加工はもちろん、他分野の学術・技術交流を積極的に行ってみてはいかがでしょうか。詳細は会告およびニュースレター等でお知らせします。

第6回 M&P'98 実行委員会委員長・松岡信一  
幹事・沖 善成



交通のご案内  
 東京⇄富山/新幹線乗り継ぎ約3時間30分 ※ご到着時刻をご一報いただければ地鉄立山駅までマイクロバスでお迎えにあがります。  
 東京⇄富山空港/55分 ※富山駅よりホテルまで車で50分  
 大阪⇄富山/特急で約3時間30分  
 立山インターから車で30分  
 富山空港・富山インターから車で40分



## 立山国際ホテル

〒930-14 富山県上新川郡大山町原 45  
 TEL (0764) 81-1111 FAX (0764) 81-1118 TELEX 5152-364  
 ■予約係直通 TEL (0764) 82-1313 ■富山オフィス TEL (0764) 44-3581

技術の集積が快適性に現われる、  
21世紀に対応するヒューマン・テクノロジー。

**サンクリエイト株式会社**  
 富山県東砺波郡福野町岩武新80番地の1  
 TEL(0763)22-7778 FAX(0763)22-7777

■関連会社  
 三協アルミニウム工業株式会社  
 立山アルミニウム工業株式会社



# 三協アルミ

**優れた断熱・防露性は  
優れた構造から生まれた。**



- 枠**  
ビル用サッシで実績のある樹脂注型工法は、高い断熱性と水密性を発揮します。
- 障子**  
アルミを熱の伝えにくい樹脂部材で室内と室外に遮断した構造です。
- 複層ガラス**  
熱伝導率の小さい複層ガラスの採用により、熱損失量を単板ガラスに比べ、1/2程度に軽減することができます。

●快適なくらしを考えたサッシです。

- (樹脂とアルミで優れた断熱性) (冷暖房費をおさえ、お求めやすく経済的)
- (いつも清潔な窓を保つ防露性) (家一棟コーディネートできる豊富なバリエーション)

**断熱・防露型サッシ**  
**ガンシヤダ**

本社/高岡市早川70・住宅建材事業本部 TEL.(0766)20-2251

夏ノ暑サニモマケズ  
冬ノ寒サニモマケズ  
夏に冷房の無駄があれば  
これを防ぎ  
冬に結露あれば  
これをおさえる。  
そんな  
断熱・防露型サッシが  
あります。




## クボタ

美しい日本をつくらう。

ノーベル賞受賞学者、利根川 進博士は  
“脳”の研究は、すなわち“人間”の研究であるという立場から、人間の将来を決める大きなヒントは  
実は、私たち自身のなかにあるととらえます。  
人の暮らしの基盤づくりに取り組むクボタも、  
これからの、より豊かな社会の実現のために  
考え、そして行動していきたいと思えます。

LOVE  
THE EARTH  
MORE

### 株式会社クボタ



ヒントは、  
ヒトのなかにある。



●利根川 進 博士 マサチューセッツ工科大学(MIT)教授。「抗体の多様性生成の遺伝学的原理の解明」で'87年度ノーベル医学・生理学賞受賞。最近、MIT「学習と記憶研究センター」所長として、脳科学の分野でも活躍中。

**編集後記** 本ニュースレターは年2回の発行であるにも拘わらず、編集を行っているうちに1年中携わっているような印象を受けます。そして、記事を拝見して巻頭言にも述べられている「ものづくり」の裾野の広さと奥深さに改めて驚愕してしまうのは私だけでしょうか。御多忙中に御執筆いただいた方々に心より感謝申し上げます。(大竹尚登)

**発行** 発行日 1997年12月5日  
〒160 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  
第75期部門長 小豆島 明  
広報委員会委員長 沖 善成  
Tel. 03-5360-3500 (代表), Fax. 03-5360-3508