



# INFORMATION INTELLIGENCE PRECISION

I.I.P.

情報・知能・精密機器部門ニュースレター

IIPホームページ: <http://www.jsme.or.jp/iip/>

2000.10.1

No.

20



## デジタル放送用STB(セットトップボックス)の開発

今井 淳

松下電器産業株式会社

AVC社 AVC商品開発センター

### 1. テレビ放送のデジタル化

21世紀を目前にして、テレビにデジタルIT革命の波が押し寄せている。1994年にMPEG-2という動画のデジタル符号化方式が規格化されたのを機に、世界各国で放送のデジタル化が推進されている。日本は世界有数のテレビ好きの民族であり、大手放送局や大手テレビメーカーが描っていた事もあって、活発な技術開発が行なわれてきた。

2000年12月よりBSデジタル放送が始まる。大手放送局が描ってデジタル放送に参入するため、21世紀の大型メディアに成長するものと期待されている。BSデジタル放送により、約200Mbpsのデータを日本全国で受信できる。この伝送帯域を利用して、デジタルハイビジョン7チャンネルを含むテレビ放送、多彩なデータ放送、静止画付きのラジオ放送などのサービスが行われる。また、電話回線を利用した双方向サービスも実現される。さらには、受信したデータを有効活用するための家庭内ネットワークも、BSデジタル放送を契機に充実していく。

一方で、カラーテレビ放送が始まって40年が経過し、テレビ受信機は既に身近な存在として普及している。日本では約一億台、グローバルには約十億台のテレビ受信機が家庭で使用されている。そこで、デジタル放送を家庭で気軽に楽しむ方法として、STB(セットトップボックス)を購入してお手持ちのアナログテレビに接続して使用する方法がある。

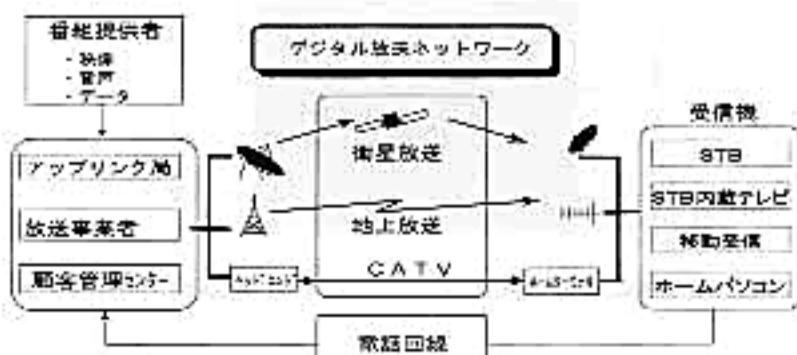


図1 デジタル放送の仕組み

### 2. STBのデジタル放送受信機能

#### ①伝送路復調

衛星(BS/CS)、地上、CATVなど、伝送路ごとに方式が異なる。日本の場合、時期的にデジタル放送は衛星系が先行することから、当面は衛星の復調回路だけをテレビに内蔵し、その他は当面、外付けの復調アダプターで対応する方法が考えられる。

#### ②映像音声復号

映像はMPEG-2(MP@HL)やJPEGなどを処理可能なデコーダを内蔵する。音声は、MPEG-2の多チャンネルステレオに対応したデコーダを搭載する。

#### ③データ放送

符号化されて伝送される文字、図形、映像などのデータをデコードして表示するために、高性能なCPUやグラフィックLSIを搭載する。サービス内容は、衛星/地上/CATVなどのメディア間の競争もあって、次第に進化すると考えられ、それについて受信回路も高性能化していく必要がある。

#### ④ICカード・インターフェイス

有料番組(例えば月額の映画番組など)を視聴するためには、契約情報の入ったICカードを入手して、STBに挿入するといった仕組みが一般的である。将来的にはショッピング番組での支払い手段としてもICカードは利用される可能性がある。

### 3. STBの多機能化

STBにはパソコン的な機能が多く取り込まれるが、一方で、使い方は簡単でなければ一般家庭に普及しない。

#### ①ユーザーインターフェイス

一般家庭のリビングルームに設置される大画面の統合受信機は、リモコンと画面上のGUI(Graphical User Interface)とで快適に操作できるものにする必要がある。また、目の不自由な方にも操作できるような仕組みも考慮する必要がある。

#### ②メモリ蓄積機能

データ放送を受信機側で大容量の半導体メモリに蓄積して瞬時に情報検索ができるようにしたり、さらには、動画映像をHDD(Hard Disc Drive)に蓄積して視聴者が好みの時間に番組を楽しんだり、再度見たいシーンを検索できるようになる。

### ③ソフトウェアのダウンロード

デジタル放送では多彩なサービスが技術的には実現可能なだけに、サービス開始後に新たなサービスを追加したいとか、サービスを開始する前に詳細なサービス仕様を確定することが困難、といった事態が発生しがちである。放送波により受信機のソフトウェアを更新する仕組みを備えることが一般的になっている。

### ④ネットワーク接続

STBは家庭の内外のネットワークに接続されて、家庭に入ってくる情報の処理や著作権管理などの中核的な役割を担っていくと想定される。

#### (1)電話線、CATV

まずは有料番組(Pay Per View)の視聴手段として低速のモデムを装備し、その低速モデムを利用した簡単な視聴者参加番組なども検討されていく。さらにパソコン並みの高速モデムを搭載した双向サービスも順次始まるであろう。CATVは双向サービスに適しておりケーブルモデム技術やインターネット連動技術の検討が必要になる。

#### (2)家庭内ネットワーク

AV(Audio Video)信号のネットワーク手段としては、高速の映像データを扱えてコンテンツの著作権を保護する仕組みも確立しているIEEE1394が有力である。D-VHSやDVDやホームサーバなどの各種AV機器が接続される。



TU-BHD100

(写真1)

## 4. プログレッシブワイドテレビ

放送が高度化していくと、映像や文字图形等を表示するディスプレイも従来以上に高性能なものが要求される。それがプログレッシブワイドテレビである。STBとD端子と呼ばれる専用ケーブルで接続する事で、ハイビジョン放送やデータ放送を高画質に楽しむ事が出来る。

### ①高精細ワイド表示

BSデジタル放送では、高精細でワイドなテレビ番組全体で放送される計画となっている。有効走査線数1080本、有効水平画素数1920、アスペクト比16:9の映像フォーマットである。文字图形などのデータ放送も同様のフォーマットで放送されることになっている。現行の4:3アナ

ログテレビ受信機(有効走査線数480、有効水平画素数720)に比べて、解像度は水平垂直ともに2倍以上の表現能力が要求されるなど、ディスプレイの大端な高性能化が必要になる。

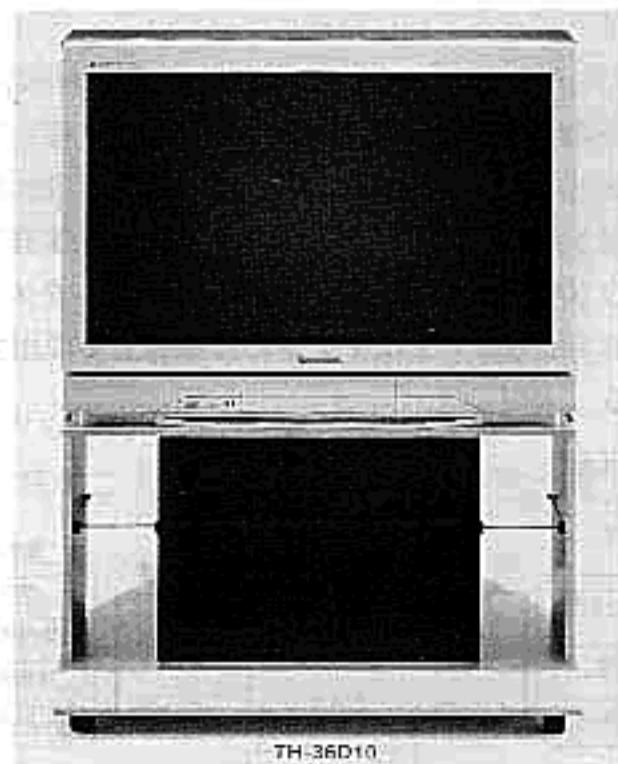
### ②マルチスキャン・ディスプレイ

BSデジタル放送の場合、大別すると4種類のフォーマットで映像が伝送される。有効走査線数と走査方法(interlace or progressive)により、1080i、720p、480p、480iと略称される。例えば、1080iとは、有効走査線数が1080本のインターレース走査という意味である。各フォーマットに合わせて走査方式を自動切換えることができるディスプレイをマルチスキャン・ディスプレイと呼ぶ。これだと放送された映像や文字を正確に画面に表示できるが、ディスプレイ部分のコストが高くなる。

一方で、ディスプレイの走査方法を一つに限定し、それに合わせて、受信した映像を信号処理でフォーマット変換する方法もある。PDPや液晶など、表示画素数が固定の表示デバイスでは、この変換が必須となる。

## 5. STB内蔵テレビ受信機

デジタル放送が本格化するにつれて、STB機能はテレビ受信機に内蔵化していくと考えられる。もちろん、多様なSTBを現在のアナログテレビ受信機と接続することによっても同等の機能は実現できるが、多くのユーザーがやっているのは、その時代の主流のメディアに簡単にコントロールするための機能やソフトウェアが内蔵された『オールインワン』のテレビ受信機である。テレビ受信機は日本では年間1000万台の需要があるが、早い段階にその数がSTB機能を内蔵したタイプに変わっていくと想定している。デジタルテレビが身近になるにつれて、映像と情報の融合、放送と通信の融合など、家庭生活に質的な変化をもたらすと考えられる。



TH-36D10

(写真2)

## 優秀講演論文賞を受賞して



清水勇人  
株式会社日立製作所  
機械研究所

このたびは優秀講演論文賞をいただき大変うれしく思っております。今回受賞の対象となったIIP'99部門講演会で発表の「磁気ディスク装置内気流の数値解析によるパフォーマンス向上」は、非定常乱流の数値シミュレーションにより、磁気ディスク装置内の空気力学的な現象を解明し、装置性能の向上を行ったという内容であります。

最近、航空宇宙、船舶、車両や流体機械といった流体工学関連分野では非定常乱流解析のような大規模計算が使用されることは珍しくなくなりましたが、本研究のような精密機械や情報関連機器といった分野でも大規模流体シ

ミュレーションへの潜在的な期待感は大きいように感じます。それが今回の受賞につながったのではないかと考えます。

しかしながら磁気ディスク装置のような機器の設計に大規模流体解析を活用するとき、計算の結果として得られた流れ場の膨大なデータから装置設計上有用な情報を如何に導き出すかが重要なポイントになると思います。

本研究では、圧力の時間変動振幅によりディスクフラッタの加振力を、また圧力の時間変動振幅の分布によりキャリッジアームの振動の原因をそれぞれ分離して検討しています。これなどは単に解析結果の圧力を表示していただけでは設計に役立つデータにはなり得なかったもので、解析結果をいろいろな見方で検証した末、行き着いたデータ処理方法です。

このように解析精度の追求や現象の理解だけでなく、実際に設計しようとする対象と解析結果とを結び付けるデータ処理方法を見つける過程がCAE (Computer aided engineering) の本質であると考えます。

最後に本講演ポスターセッションで貴重なご意見、ご討論をいただきました皆様方、また優秀講演論文賞にご推薦いただいた皆様方にこの場を借りて御礼申し上げます。

## 優秀講演論文賞を受賞して



田中真美  
東北大学大学院  
工学研究科機械電子工学専攻

この度、平成11年度IIP部門の優秀講演論文賞を頂くことができ、大変光栄に存じております。受賞の対象となりましたのは「皮膚表面形態計測用センサの開発（第一報、センサの基本特性）」と題してIIP'99において発表したものです。本研究は現代社会の超高齢化や医療の過疎化、都市部での病院の待ち時間問題などの対処となる在宅診療・遠隔医療の必要性に応じ、人間の手触り感の測定、特に触診の実現を目的とした触覚センサの開発に取り組んだものです。

私は大学院修士学生時代、圧電素子を用いたロボット指の力制御に関する研究を行っておりましたが、実際の人間の手指の代替となるには程遠く触覚の実現の必要性を痛感しておりました。触覚センサの初段階として取り組んだのは圧電材料の出力電位が皮膚内にある感覚受容器の一つであるバチニ小体の応答と似ていることに着目しAE

センサを用いたものでした。その後、PVDFフィルムの柔軟性などに注目しPVDFフィルムを受感材とする触覚センサを製作し、人間の手触り感の定式化の試みと併せて、センサ出力から信号処理を行い手触り感の評価が可能なパラメータの検出を行い、これらより手触り感の測定が可能ではないかと検討致しました。これにつきましては論文を機械学会に投稿し掲載されました。本論文ではこのセンサ部の基本構造を元に、特に人間の手指を実現するためには、触覚センサをアクティブに動かすことが重要でありますので、圧電素子とサーボモータを用いた並進機構により対象物に対し押し付け擦るという動作を実現致しました。これらのセンサシステム装置を用いまして、数種類の綿布類の識別実験を行い人間の指による判断と良好な対応であること、さらに皮膚表面状態が測定可能であることを示しました。現在はこの継続として、同一種類の綿布類の中での微妙な手触り感の差異や皮膚においても加齢効果等の測定に取り組んでおります。

先に述べましたように、現代社会においては生体工学や福祉工学の必要性はますます増大し、在宅診療や遠隔医療の実現の重要性が一層高まって行くことは間違ひありません。今後ともIIP部門の講習会・講演会において、大学や企業の方々との意見交換を通して先端技術を学ぶことが重要であると認識しております。当部門の活動にも今後さらに積極的に参加させていただき、努力して行きたいと思っております。より一層のご指導とご鞭撻を賜りますようよろしくお願い致します。

## 優秀講演奨励賞を受賞して



金尾りんな  
NTT通信エネルギー研究所  
エネルギーシステム研究部  
エネルギー変換技術研究グループ

i-modeの加入者数が1000万人を突破、来年にはIMT-2000のサービス開始、と携帯電話の携帯情報端末化が急速に進んでいるが、通信速度が384k/sになって高速インターネット接続が可能になり、ビデオフォンが普及しても、依然として電池が使用中に切れた場合の最も効果的な対処法は手廻し発電機等での発電である。この情報携帯端末用の自立型発電機構の研究を始めて、燃料電池、圧電素子、エンジン、熱電素子、太陽電池等々の発電量やフィジクティ等を検討してみたが、残念ながら現在のところ利便性等も考慮した実用レベルでは化学電池のエネルギー密度を越える発電機構はまだない。使用するアプリケーションレベル

によって使い分けできればよいのだが携帯できる大きさだと発電量が小さく、エネルギー密度が大きいものは機構設計が大きくなってしまいブレイクスルーはまだ見いだせていない。先日インターネットの起源というタイトルの本を読んだがそもそもが専用に、全く向かない代物だったARPANETの誕生までには多くの優秀な研究者の参画があって初めて可能になったことを実感した。分散型コンピューターネットワークを考案したバランは、木の中で「技術開発のプロセスは大聖堂を建てるようなもの、数百年にわたって新しい人がきては、それまでのブロックの土台の上にブロックを積んで『私は大聖堂を建てたという』やがて歴史家がやってきて、『さて誰がこの大聖堂を建てたのかね?』」という。気をつけないと一番重要な部分を手がけたのは自分だと勘違いしてのぼせてしまう。だが本当は各人の仕事はそれ以前の仕事の上に成り立っている。すべてはほかのすべてと結びついているのだ」と述べている。このテーマに関しても、同様に、少しずつでも確実に多くの人によって石が積まれていくことを望む。もっともどの土台が一番頑強か、新しい手法で作られた土台がないか現在検討していく、大聖堂建築は原理的に不可能という解がでているともいえるが…。

留学生活とともにスタートした  
私のIIP研究

原 進  
豊田工業大学  
電子情報系

1999年度部門優秀講演奨励賞というすばらしい賞を頂き、たいへん光栄に存じます。御馳騒先生方に深く御礼申し上げます。当部門が専門とする分野に携わるきっかけとなりましたのは、98年5月より10ヶ月に渡り留学させて頂いたカリフォルニア大学バークレー校の富塙誠義先生のもとで、ハードディスクドライブ(HDD)のサーボ制御を研究テーマとして選んだことです。

先生の研究室の論文を一通り眺めた際、HDDの論文は、基本的に制御対象が積分器2個の剛体モデルで示されており、力学的には最も理解しやすい対象なのではと感じました。ところが実際始めてみると、御承知のようにHDDはあらゆる制約をクリアしなければならない手強い制御対象、制御問題であり、まさに絶戦のような解決が求め

られることを知りました。私は、今回受賞した99年度年次大会時の発表で御報告させていただいた、HDDの2自由度制御のための目標軌道生成法に関する研究を行いました(1999年度年次大会講演論文集V pp.143-144 参照)。本研究では、VCMの逆起電力特性によるシーケ高速化をより実用性の高い方法で適用するために、オンラインシミュレーションとオンラインによる軌道補正の2段階を経て目標軌道を生成する手法を提案しています。研究初期の段階では共著者である大学院生が提案していた手法の課題をどう克服すべきかという所から考え、時間をかけてアイデアを創出しました。留学後半の実機による検証では実験が連日深夜にまでおよび、夜道の帰宅は気持ちのよいものではありませんでした。しかしながら、このような経験が学位取得から時間の短かった私にとって、大変有意義なトレーニングになったように思えます。

最後に、留学の機会を与えてくださいました富塙誠義先生、深夜まで共に実験室で過ごしたLi Yiさん(UCB)、そしてHDDの入門から研究全体のフォロウに至るまで御指導頂いた原 武生さん(富士通)に心から感謝申しあげます。私にとってのIIP部門に関わる研究活動は、上記のようにまだ限られた少ない経験のみとなっております。今後、当部門の活動に積極的に参加させて頂くことで、私自身のIIPに関連する研究活動の幅を広げて行きたいと考えております。今後とも皆様の御指導御鞭撻の程よろしくお願ひ申し上げます。

## ISPS2000 報告

東京工業大学 機械制御システム専攻  
山浦 弘

2000年6月21日～23日に米国カリフォルニア州サンタクララ(Santa Clara, CA)にあるサンタクララ大学(Santa Clara University)で開催されたASMEのISPS(Information Storage and Processing Systems) Divisionの第11回年次シンポジウムに参加したのでその様子をご報告する。ただし、本稿の執筆依頼は帰国後であったため、会議全般を見とおす資料および情報の収集に不足があり、私の興味のある所を重視した主観的な報告であることを最初にお断りする。

さて、年次シンポジウムの会期は3日間であるが、まず1日目は2つの部屋で午前・午後1テーマ、合計4テーマのWorkshopが開かれた。Workshopのテーマは(1)HDD Design, (2)Magnetic Tape Storage, (3)Head-Disk Interface, (4)Optical Storageである。筆者は(1)と(4)を聴講したのでその概要を記す。午前中の(1)HDD Designでは、まずIBM Almaden Research CenterのHuang氏により有限要素法を利用したアクチュエータ設計についての講演があった。Huang氏は有限要素法を利用して低次元の解析モデルを作成し設計に利用する方法を昨年度の年次シンポジウムで講演発表しており、今回はさらに詳しくその内容をWorkshopとして講演をしていた。強く共感できる講演内容であったが、有限要素法に通じ、かつ、機械の動特性に対する理解が深くないと講演内容を応用するのは難しいように感じた。次にSeagateのLentholt氏により流体動圧軸受を用いたスピンドルを中心にHDDのスピンドル設計について講演があった。さらに、U.C. BerkeleyのChen氏(原稿はBogy教授共著)とRead-RiteのDufresne氏により極低浮上隙間のスライダ空気軸受面設計について解析法と実際の現象および設計の観点から講演があった。浮上隙間の狭小化は限界とも言われているが、未だホットな話題であるようである。午後聴講した(4)Optical Storageでは、Philips Research LaboratoriesのToonder氏より歴史的な流れに沿ってCDからDVD-RW、さらにMO、MAMMOSおよびニアフィールド記録まで広い範囲に渡って解説がなされた。これらのWorkshopは有料の講習会であり、このように講演会と講習会と一緒に開催するのは前から行われているようであるが、参加者を集めると手い方法だと思う。

2日目以降は通常の講演発表があり、3部屋を使用した22日午前以外は2部屋のパラレルセッションであった。合計8テーマ(9セッション)に分かれた講演発表の件数は以下のような内訳であった。

Session #1 : HDD Spindle Design/Dynamics 7件  
Session #2 & #5 : Flexible Media Mechanics 15件  
Session #3 : Optical Storage Systems 7件

Session #4 : HDD Servo Control 6件  
Session #6 : HDD Head/Disk Interface 8件  
Session #7 : Magnetic Tape Storage System 8件  
Session #8 : HDD Actuator Design/Dynamics 7件  
Session #9 : Printer and Paper Mechanics and Information Processing 6件

以上のように、講演発表件数は合計で64件であり、昨年度開催された第10回の年次シンポジウムの講演発表件数58を6件上回っている。内訳を見るとSession #2 & #5および#7の合計が23件もあるのが目を引く。Flexible Media Mechanicsは必ずしも柔軟磁気媒体のみを含むわけでは無いが、テープやフロッピーディスクなどに関連する発表が多い印象を受けた。Session #3は、日本3件、韓国3件、オランダ1件であり、米国の研究者の発表は少なかったが、発表件数は昨年の4件よりも増えていた。トライボロジー関連はHDI以外の講演が少なく、件数を減らしていたようであった。

全体の発表件数における大学/企業の分類は、大学38件、企業26件であり、大学の発表が6割を占めている。しかし、テーマによってその比率は大きく異なり、Session #1, #2 & #5および#4はその大半が大学の研究者の発表であり、逆にSession #8では1件を除いて企業の研究者の発表であった。

次に、会議の雰囲気などについて記そう。まず、サンタクララ市は国際空港のあるサンノゼ市(San Jose)に隣接したシリコンバレーの中心地と言える場所であり、日差しが強く雨の少ない気候の地であるが、会議開催時期は初夏で比較的過ごし易かった。会場のサンタクララ大学は100周年を迎える歴史ある私立大学であり、昨年度のISPS Divisionの年次シンポジウムも同大学で行われている。

講演は朝9時から夕方17時頃まであり、時差ぼけの身には辛かったが、講演の合間のBreakやNetworking Lunchと名付けられた屋外での昼食に十分に時間をとってあり、余裕を感じられた。参加者数は昨年度(公式発表135人)とほぼ同じ位であった様に思う。Session #6および#8は聴講者が多く議論も活発で、特にSession #8でIBMのHuang氏が行ったActive Dampingの講演については質問が多くて時間をかなりオーバーするほどだった。それに対してSession #7は発表件数の割には聴講者が少なかったように思う。

講演発表は2ページのExtended Abstractに基づき、質疑応答を含んで25分の講演を行うスタイルである。The Journal of Information Storage and Processing Systemsの特集号への掲載希望者は講演当日までにフルペーパーを提出することを求められるが、Journalへの掲載は任意である。すでに当部門の情報機器関連の企業・大学の研究者が多くが参加されていると思うが、未参加の研究者も気軽に参加されてはどうか。2001年度の年次シンポジウムの情報はISPS DivisionのWebページに掲載される予定である。(http://www.asme.org/divisions/isps)



## ミクロの機械の作り方と 応用の研究

—東京大学生産技術研究所 藤田研究室—

藤田 博之

東京大学生産技術研究所

マイクロメカトロニクス国際研究センター

<http://www.fujita3.iis.u-tokyo.ac.jp/>

### 1. マイクロメカトロニクス

私たちの研究室では、シリコンチップの微細加工（マイクロマシーニング）を用いたマイクロメカトロニクスの研究を行っています。マイクロメカトロニクスとは、ミクロの世界で微小な機械とエレクトロニクスを融合したシステムを作ることが目的です。このミクロのシステムは外国でMEMS (micro electro mechanical systems) と呼ばれています。

MEMSを実現するために、私たちは次の3つの方向から研究を進めています。

- ① マイクロアクチュエータを中心とする要素デバイスとその加工法の研究
- ② 自由分散マイクロマシンのシステム構成法と制御法の研究
- ③ マイクロマシンのバイオやナノテクへの応用

これ以外の領域は「マイクロメカトロニクス国際研究センター」の教官や関連教官と一緒に研究しています。例えば、マイクロマシンの光技術への応用は年吉講師が、機械的マイクロマシーニングは増沢教授が、また原子レベルの超精密メカトロニクスを川勝助教授が担当するなど、全部で8研究室が参加しています。また、センターの支所をパリに置いてあり、フランスを中心に、オランダ、スイス、ドイツとの研究交流を推進しています。今後は、アメリカやアジア諸国もこのマイクロマシン研究ネットワークに参加してもらう予定です。

### 2. 研究室の概要

生産技術研究所は六本木から駒場に移転の最中ですが、先端的な科学技術の情報の創造と交換の場になっています。藤田研もその中で、国際交流を含めて活動しています。



現在、職員2名、大学院生4名、外国人研究員（フランス国立科学研究センターより派遣）6名、企業からの共同研究員3名など約17名の構成です。研究室メンバーの半数近くがフランス人のため、研究打ち合わせ会も英語を公用語にしています。最初は大変ですが、グローバルスタンダードを目指して皆がんばっています。

設備としては、半導体マイクロマシーニングに絞り、マスク設計から薄膜形成、フォトリソグラフィ、エッチングなどの微細加工、観察と評価まで一貫して行えるようになっています。

設備の使用を管理する時に一番気をつけているのは、最大限の自由度と最短のプロセス時間を目指すことです。論文などの締め切りが迫って特急で仕事をすれば、マスク製作からマイクロマシンの完成まで1週間程度で行えます。このような体制は、考えついたことを直ちに実行して試し、更に改良してゆく上で、極めて大切です。

### 3. 研究テーマ

#### 3.1 マイクロ加工とアクチュエータ

高性能のマイクロマシンを作るには、立体的なマイクロ構造と良く動くマイクロアクチュエータが不可欠です。立体的なマイクロ構造の作り方として、シリコン基板をプラズマで垂直にエッチングする方法と、シリコンの薄膜を高温で組成変形して立体的に組み上げる方法の二つを開発しました。この加工法を使い、マイクロアクチュエータとして、静電気や磁気の力、圧電効果、磁歪効果、形状記憶効果、熱膨脹など様々な原理で動くものを実証しました。

写真1は、シリコン基板をプラズマで垂直にエッチング

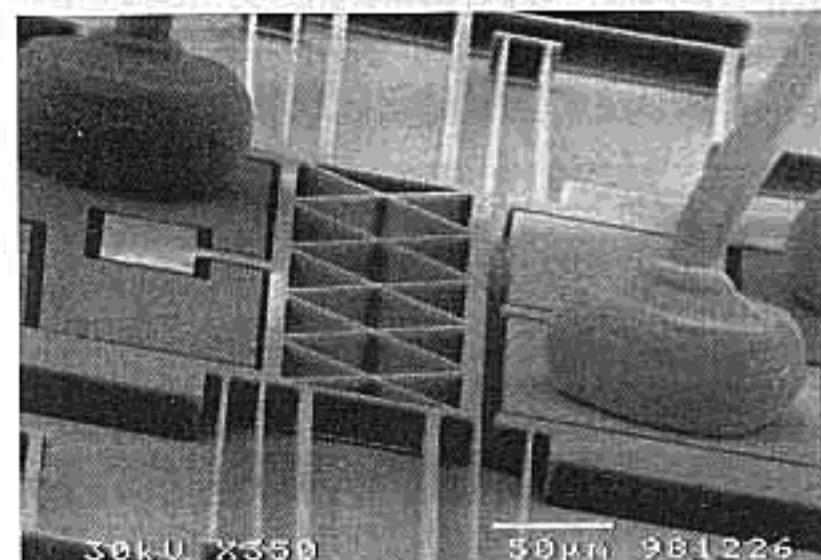
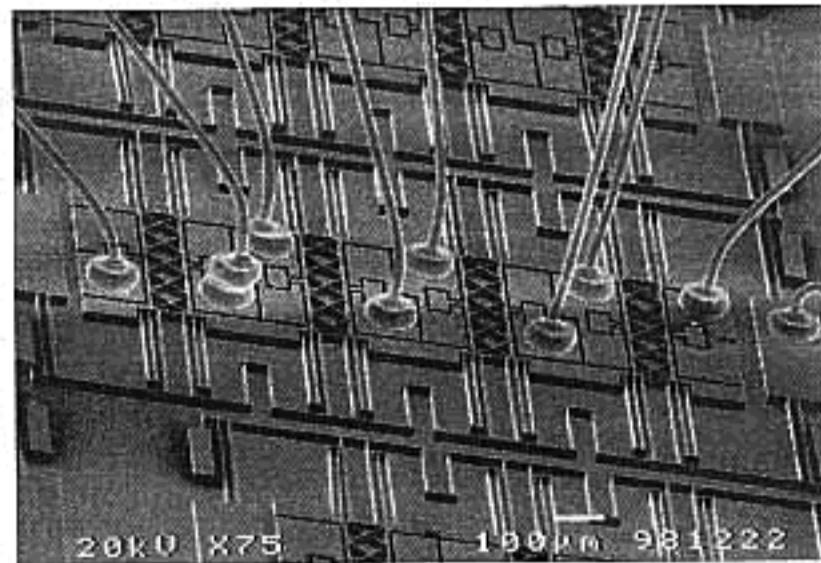


写真1. マイクロマシンDAコンバータ

して作った、静電アクチュエータです。実は、ディジタル電気入力に対応するアナログの機械変位を出力するDA変換器で、MEMDACと呼んでいます。4つの入力端子に0(0V)か1(150V)の4ビット信号をパラレルに入れると、380nm刻みでその変位が得られる。アクチュエータの変位は印可電圧の揺らぎによらず、望みの値で安定しています。ビット数を増やせば、nmの制御も可能で、走査プローブ顕微鏡や磁気ディスクヘッドの位置決め機構、可変波長フィルター、光スキャナの角度制御など広い応用が期待されます。

### 3.2 自律分散マイクロマシン

MEMSの魅力は単に小さいことではなく、「センサや電子回路とアクチュエータを集積化した要素を多数同時に製作できる」点にあります。この特長を十全に生かすため、並列協調型マイクロ運動システムを提案しています。ちょうど多数のアリが一匹ずつ自律して動き、お互い協力することで大きなエサを運ぶように、賢いマイクロシステムを多数配置し、お互いに連絡しあって助け合いながら一つの仕事を実行させようとするものです。新しいシステムの考え方として最近注目されている自律分散システムのマイクロ版です。

アレイ状に並べた多数のアクチュエータでシリコンチップを運搬しました。また、センサ、アクチュエータ、制御回路を組み込んだモジュールを平面的に並べた、分散搬送システムを作っています。搬送システムの上に載せた物体を望みの位置に運び、その向きを合わせる作業や、物体の形状による分別作業をマイクロマシンチップとVLSIチップだけで行わせる研究を進めています。

### 3.3 ナノテクとバイオへの応用

科学技術振興事業団の戦略的基礎研究「極限物理現象」の一環として、局所的で極めて強い電界中における原子や

分子の振る舞いを可視化観測する研究をしています。具体的には、マイクロマニピュレーション技術により微小な走査トンネル顕微鏡(STM)を作り、それを透過型電子顕微鏡中で動作させ、ティップ先端におけるトンネル現象、原子の移動、鎖状高分子の電気・機械的特性の評価などを行う予定です。写真2は、2本のナノ探針がお箸のように向き合った構造です。針の太さは100nm、その先端の間隔は300nm、一つずつの針は独立に動かせるので、丁度お箸のようにDNA分子を自由に操作したり、カーボンナノチューブを調べたり、半導体量子構造の特性を明らかにしたり、いろいろの応用が考えられます。

細胞の大きさやDNA分子の長さは、数十ミクロンから数十ミクロンであり、マイクロ構造と同程度の大きさです。このためマイクロマシンはバイオ工学のツールに最適です。直徑5μm、長さ30μmの微細な中空針のアレイを作り、それを細胞の集合体に刺して、DNAを注入することに成功しました。また、特定のタンパクを認識する分子を固定した微細電極のアレイを作り、そこにターゲット細胞だけを選択的に吸着する研究もすすめています。

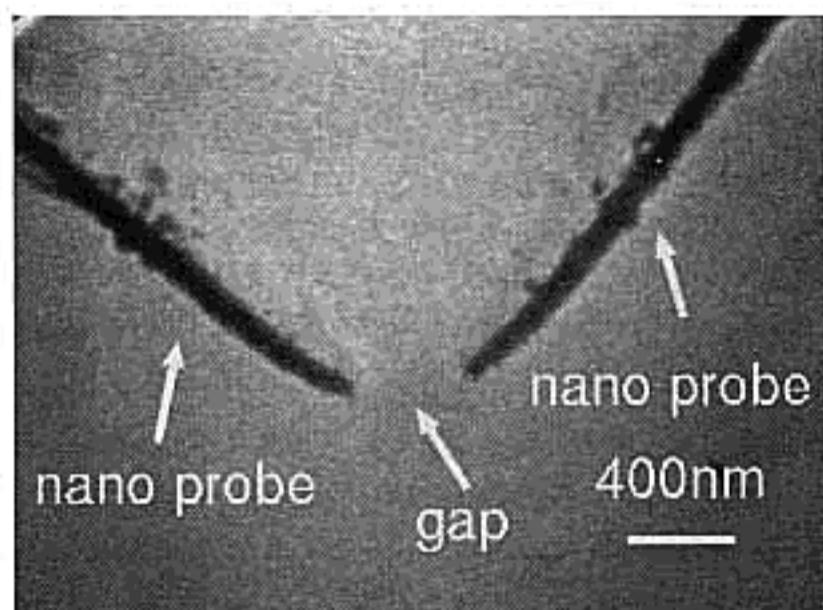


写真2. ツインナノプローブ

## “情報・知能・精密機器部門

### ホームページの紹介

IIP部門広報委員会主査

小林 宏

IIP部門では、皆様に有益な情報をお知らせするために、ホームページの構築を進めております。現在は①部門案内（部門紹介と活動組織等）②行事案内（講習会・講演会案内、国際会議案内等）③いろいろなお知らせ（ニュースレターのバックナンバー、表彰等）が掲載されています。ニュースレターのページにおきましては、同レターに掲載されました広告もそのまま残せてありますので、長期間の宣伝が可能となっています。スタートしたばかりで内容はまだ不十分かと思いますが、一度アクセスしてみて下さい。今後は内容の大変と英語版化を図って行きたいと考えています。部門登録者（でなくとも構いませんが）の皆様方

から、「ぜひこんな記事を載せて欲しい」、「こんな情報が欲しい」等のご要望があればどしどしお申し付けください。また、別途お願いしております「メーリングリストの作成」についても、今後Web上からでも出来るよう構築してまいります。

皆様と一緒に作っていくホームページでありたいと考えておりますので、これからもIIPホームページをよろしくお願いします。

ご要望等の連絡先：[horiaken@pl.titech.ac.jp](mailto:horiaken@pl.titech.ac.jp)

[東京工業大学・精密工学研究所 堀江三吾男（広報委員会委員）]

★ニュースレターの広告（同一広告の情報・知能・精密機器部門ホームページへの掲載を含む）も募集しております。こちらもご希望がありましたら、上記までご連絡下さい。お待ちしております。

次号は2001年3月発行を予定しております。



## IIP部門企画講習会 (10月26日-27日)のご案内

「安全を支え、新機能を創出するバイオメトリクス  
一人を見る賢い機械  
システムインテリジェント人工環境ー」  
佐藤 和恭  
(株) 日立製作所機械研究所

指紋や顔など、人の生体的特徴は万人不同です。また、声や筆跡、さらには動作など、行動的特徴も、計測や照合の仕方を工夫すれば、真似ることは困難です。最近の情報処理技術の進歩により、このような、生体的・行動的特徴の計測・照合技術(バイオメトリクス技術)が実用的なものとなってきました。その応用としては、電子化、ネットワーク化の急発展に応える、個人認証があげられます。また、本人が意図的に呈示した特徴、あるいは無意識の中でもとった行動を認識する、人に優しい、知的なヒューマンインターフェース、機械システムへの応用も始まっています。

本講習会では、初日には、顔、声、筆跡、動作などのバイオメトリクスの個別技術について、そして2日目には、その先進的な応用例として、未来の居住空間となろうるインテリジェントルームなどのインテリジェント人工環境を取り上げ、第一線でご活躍の先生方に、論文等では知りえないノウハウも交えて、仕組みと特徴を基礎からわかりやすく解説していただきます。従いまして若手技術者のみならず、開発を率いるリーダーの方々や新製品企画に携われる方々にとりましても絶好の情報・技術習得の機会であると思います。関心のある多数の方々のご参加を期待しております。なお、プログラムは以下の通りです。

10月26日(木)  
バイオメトリクス技術の最先端と個人認証への応用

- 10:00~11:00 バイオメトリクス個人認証技術総論  
三重大学教授 野村由司彦
  - 11:10~12:10 筆記動作情報によるオンライン筆者認識  
早稲田大学教授 小松尚久
  - 13:00~14:00 音声による話者認識  
東京工業大学教授 古井貞熙
  - 14:10~15:10 感性情報を扱うメディア処理技術  
(株) 日立製作所主任研究員 北原義典
  - 15:20~16:20 知的コミュニケーションのための顔画像処理  
電気通信大学助教授 金子正秀
  - 16:30~17:30 コンピュータビジョンによる人の行動認識  
埼玉大学教授 久野義徳
- 10月27日(金)
- インテリジェント人工環境
- 10:00~11:00 ロボティック・ルーム  
-社会インフラストラクチャとしての人工物の知能化とロボティック病室-  
東京大学講師 森 武俊  
東京大学教授 佐藤知正
  - 11:10~12:10 インテリジェント・スペース  
-人間とロボットが協調する空間のための方法論-  
東京大学助教授 橋本秀紀
  - 13:00~14:00 移動ロボットのためのインテリジェント環境  
-環境を知能化する知的データキャリアとその応用-  
理化学研究所室長 渡間 一
  - 14:10~15:10 スマート・オフィス  
-人間の活動を支える知的オフィス-  
東京理科大学教授 滝口文雄
  - 15:20~16:20 インテリジェント・自動車  
日産自動車(株) シニアリサーチャー  
高橋 宏

## IIP部門企画講習会報告

「機構制御の最先端と情報・医療福祉機器への応用」  
佐藤和恭 (株) 日立製作所機械研究所

IIP(情報・知能・精密機器)部門では、毎年春と秋に講習会を催しています。今回は、「機構制御の最先端と情報・医療福祉機器への応用」と題し、当部門が扱っている重要技術の一つである機構制御技術が、情報機器や、最近話題になっている医療福祉機器の進歩発展にどのように貢献しているか、についてスポットを当ててみました。講義は、この分野の研究開発の第一線でご活躍されている1名の著名な先生方にお願いいたしました。

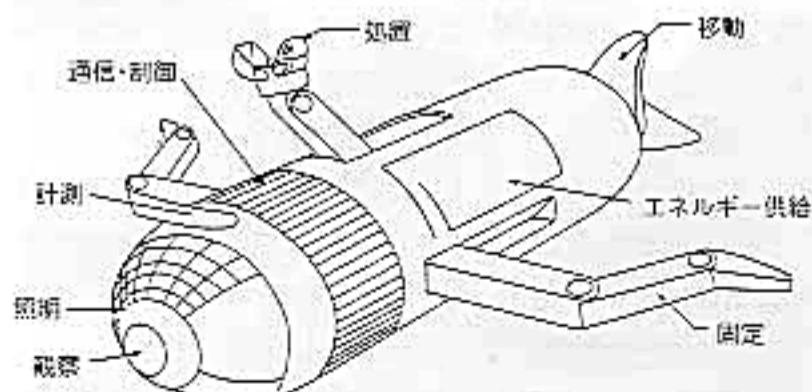
1日目は、まず、精密位置決め制御、機構制御、制振制御につきまして、大学で最先端の研究をされている先生方に講義をしていただきました。次に、機構制御技術の医療福祉機器への応用という観点から、圧電素子を用いたロボットフィンガ、歩行訓練機、内視鏡などの具体的な事例につきまして、大学や企業における研究の最先端技術を解説していただきました。

2日目は、機構制御技術の情報機器への応用という観点から、磁気ディスクの位置決め制御や低騒音化技術、光ディスクの位置決め制御、ビデオカメラのオートフォーカス

カス制御、スピンドルモータの低振動化技術、レーザプリンタの高画質機構制御、などにつきまして、1日目同様、大学や企業における研究の最先端技術を解説していただきました。

今回は、関連分野を大学で研究されている学生から、各企業の中堅技術者まで、21名の参加者を得ました。特に、医療福祉機器に関するテーマは当部門主催の講習会としては今回が初めてであり、これまで当部門とはあまり関連がなかった企業からも参加していただきました。

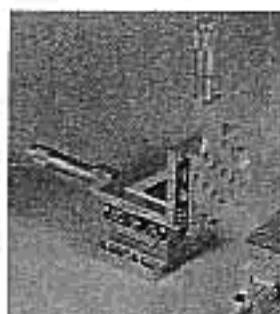
今後ともみなさんの要望を取り入れ、ユニークで有意義な講習会を企画していきたいと思いますので、ご意見・ご提案等よろしくお願いいたします。



付図(植田講習会教材 No.0032,p42)



# 株式会社 テクノ西村



NEWPORT Translation Stages



NEWPORT Honeycomb Breadboards

NEWPORT Production Machines used  
for Automated Alignment, Attachment,



and Packaging of Fiber Optic Components

## 科学機器・測定器・試験機の総合商社

〈理化学計測部〉 オリンパス光学工業(株), (株)マルトー, (株)ダルトン: 各種光学機器・映像機器

分析機器・試験機器・計測機器・実験室設備・産業教育機器・理科学機器・教材設備品・視聴覚・  
コンピュータシステム・オフィス機器・設備・福祉・介護機器・リハビリテーション・家電機器

本社: 〒460-0012 名古屋市中区千代田2-11-11 TEL 052-251-8771, FAX 052-264-9501  
岐阜営業所: 〒500-8153 岐阜市石長町8-5 TEL 058-248-0682, FAX 058-248-5672

情報・知能・精密機器部門第1位・第2位登録者へ

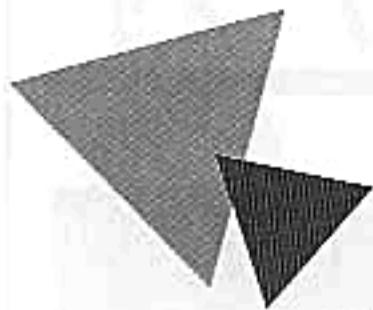
## メーリングリスト作成に関するお願い

広報委員会では、電子メールによる情報伝達及び登録者間の交流を目的として、同部門第1位・第2位登録者のメーリングリスト作成を進めています。今までに多くの登録者からご返事を頂いております。まだ、ご連絡頂いていない方におかれましては、ぜひ下記要領にてご連絡頂きたくお願いいたします。

氏名     所属     電子メールアドレス

を E-mail([horieken@pi.titech.ac.jp](mailto:horieken@pi.titech.ac.jp))または、FAX (045-924-5961)  
にて東京工業大学の堀江三喜男宛ご連絡下さい。

お待ちしております。



## ◆充実した総合的製作能力◆

独自技術と経験を持つ各種加工業者50社以上とネットワークを組み、その長所を生かしながら、各種材料の加工や試験装置の設計製作を行います。

## ◆金属から樹脂まで 各種材料の加工に対応 ◆

試作開発に伴う様々な材料の加工に対応いたします。  
お客様は金属加工はA社、樹脂加工はB社と個別にお打合せをする必要はなくなり、その分、より付加価値の高いお仕事に専念できるばかりではなく、発注経路も1本化され、事務処理も簡略化されます。

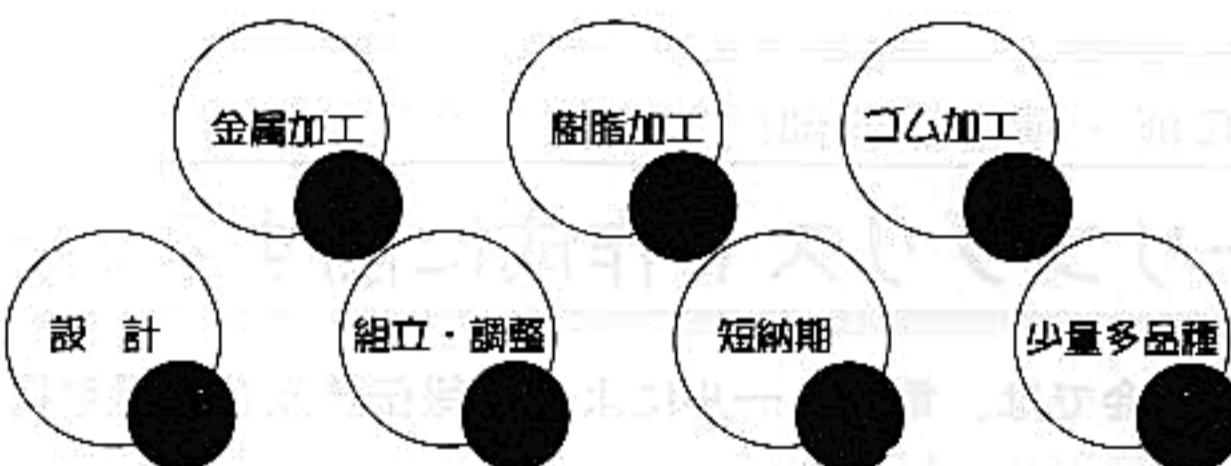
# 試作開発 承ります

## ◆フリーハンド図から 高精度図面まで ◆

「簡単な治工具を作りたいが、図面化するのが面倒だ」といったご依頼から、「高精度部品の加工が必要だ」といったご依頼まで、幅広いニーズに対応いたします。

## ◆仕様書や基本設計から 詳細設計・製作へ ◆

仕様や基本設計が固まっていたり、また、必要な機能は説明できるが、詳細設計まで至っていないような場合でも、弊社の機械要素の技術能力と、加工上のノウハウをフルに發揮し、設計製作してまいります。



## ◆開発製品例◆

人工心臓駆動装置 細胞用応力負荷装置 光学部品用組立検査治具 トレッドミル

機械式血液循環シミュレータ 精密抵抗装置 各種アクチュエータ etc…

やすひさ

〒146-0092 東京都大田区下丸子2-25-4 有限会社安久機

TEL 03-3758-3727 FAX 03-3756-1250

e-mail: tanaka38@mb.infoweb.ne.jp

URL: http://village.infoweb.or.jp/~yh/index.htm

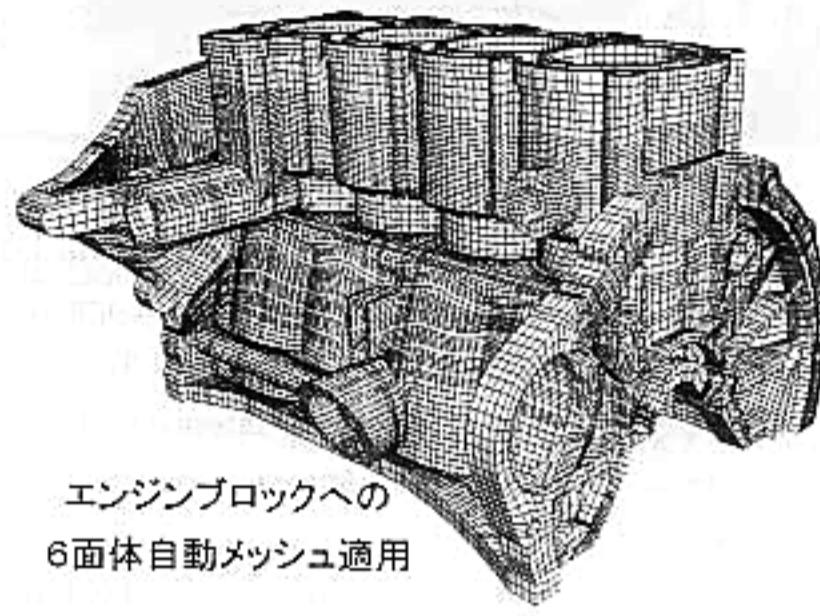
統合CAEプリ/ポストプロセッサ

# HICAD/CADAS

HICAD/CADAS は

- 最新の自動メッシュ分割テクノロジ
- 多様な解析結果の可視化技術
- 多くの3次元CAD、汎用ソルバとのインターフェース

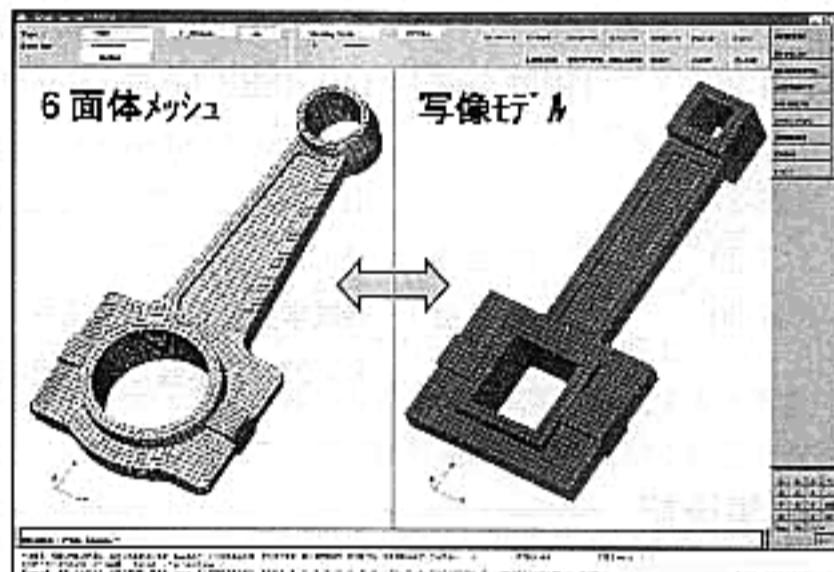
により幅広い解析ニーズにお応えする、  
統合CAEプリ/ポストプロセッサです。



エンジンブロックへの  
6面体自動メッシュ適用

## ◆ 6面体自動メッシュ分割

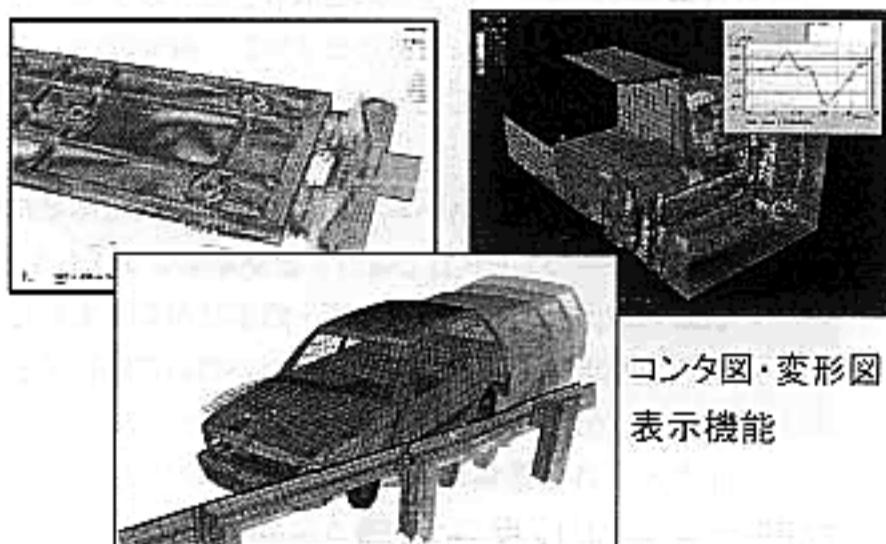
- 3次元CAD形状から写像モデル、メッシュモデルを自動生成します。
- 写像モデル編集機能により、簡単にメッシュを変更できます。
- 格子が規則正しく配置されるメッシュを生成できるため、精度良い解析が行えます。
- 複雑な形状モデルへも適用できます。
- 従来のマップドメッシュに比べメッシュ作成時間を約1/3に短縮できます。



6面体自動メッシュ生成機能

## ◆ 解析結果の可視化

- 豊富な表示機能により様々な角度から解析結果の検討ができます。
- 解析結果をイメージあるいはムービーとして出力してプレゼンテーションに活用できます。
- 構造解析だけでなく、流体/電磁場/ダイカスト解析等の表示にも対応します。



コンタ図・変形図  
表示機能

## ◆ 動作環境

HITACHI : H9000Vシリーズ (HP-UX 10.20), FLORA 400シリーズ (WindowsNT 4.0)  
その他 : SGI (IRIX 6.5), SUN (Solaris 2.6以降)

※記載の会社名、製品名称はそれぞれの会社の商標もしくは登録商標です。  
※製品仕様は、改良のため変更することがあります。

◎ 株式会社 日立製作所 産業システム事業部 エンジニアリングシステム部

〒212-8567 川崎市幸区鹿島田890 (日立システムプラザ新川崎) TEL 044-549-1331  
[URL] <http://www.hitachi.co.jp>  
[mail] [cae@system.hitachi.co.jp](mailto:cae@system.hitachi.co.jp)

## 部門関連行事カレンダー

2000年

- 10.9-10 [国際会議] 2nd International Workshop on Microfactories,  
Fribourg, Switzerland
- 10.26-27 [部門講習会] 「安全を支え、新機能を創出するバイオメトリクス  
—人を見る、賢い機械システム、インテリジェント人工環境—」  
東京工業大学 百年記念館フェライト会議室
- 10.30~11.02 [国際会議] Magneto-Optical Recording International Symposium&Asia Pacific Data Storage  
Conference 2000  
Nagoya Congress Center, Nagoya, Japan
- 11.5-10 [国際会議] International Mechanical Engineering Congress & Exposition  
Walt Disney World Dolphin Orlando, Florida
- 11.6-8 [国際会議] Asia Pacific Magnetic Recording Conference  
Kokuyo Hall, Tokyo, Japan, 2001
- 12.5-8 [国際会議] Sixth International Conference on Control,  
Automation, Robotics and Vision (ICARCV), 2000.

2001年

- 1.8-11 [国際会議] 8th Joint MMM-Intermag Conference  
San Antonio, Texas USA
- 1.21-25 [国際会議] 14th IEEE International Micro Electro Mechanical  
Systems Conference, Casino Kursaal Interlaken, Interlaken, Switzerland
- 3.26-27 [部門講習会] IIP2001, 日本機械学会会議室
- 3.27-29 [国際会議] MICRO SYSTEM Technologies 2001, Duesseldorf, Germany
- 8.27-30 [年次大会] 機械学会 年次大会福井大学・福井工大 (福井)  
8/27 (見学会), 8/28-30 (講演会).

## 編集後記

IIP部門ニュースレターもめでたく20号目を迎えることができました。節目となる本号では、新技術動向にデジタル放送用セットトップボックスを取り上げてみました。すでにモバイル分野ではiモードなどでインターネットアクセスが爆発的に普及しつつありますが、一般家庭内でのIT革命の窓口になると注目されています。IIPの技術を幕の内弁当のごとくつめ込んだセットトップボックスが広く普及・進化して、日本形IT革命の核になることを期待しています。

広報委員会では現在ホームページの充実に取組んでおります。IIP研究者マップを新たに登載しました。また年次大会の取材を敢行しHP上で報告する予定になっております。HPの英文化の計画も進行中です。ご期待ください。

これから取上げてほしい新技术・新製品がありましたら下記ご意見窓口までお寄せください。また、ニュースレターへのご意見やホームページの内容についてのご感想などもお待ちしております。

## 部門ニュースレター担当

主　　査 小林 宏 (ソニー), 副主査 堀江三喜男 (東京工大), 幹事 小金沢 新治 (富士通)

編集委員 橋本雅伸 (NEC), 有坂寿洋 (日立製作所), 佐藤海二 (東京工大), 渡辺博史 (古河電工),  
柳原茂樹 (東芝)

ご意見窓口 E-mail : horieken@pi.titech.ac.jp

発　　行 日本機械学会 情報・知能・精密機器部門

〒160-0016 東京都新宿区信濃町35番地 信濃町煉瓦館 5階

TEL 03-5360-3500 FAX 03-5360-3508

発　　行 日 2000年10月1日