



2001.  
Special  
Issue

特別号 通巻51号 発行人 林 秀行



財団法人 製造科学技術センター -

## ナノ・マニファクチャリングに関する国際シンポジウム

日 時:平成13年2月16日(金)9:30~17:30  
 会 場:TEPIA(東京都港区北青山)4階TEPIAホール  
 主 催:(財)製造科学技術センター、(財)マイクロマシンセンター、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)  
 概 要:ナノテクノロジーにおけるナノ加工の役割・重要性や課題について検討するため、産官学、国内外からの招待講師を中心に、ナノ加工と周辺技術についての総論・各論の講演と議論を行います。  
 定 員:200名  
 参加費:無料  
 通 訳:英語 日本語の同時通訳有り  
 申 込:参加申込書(<http://www.mstc.or.jp/nano/>に掲載)に必要事項をご記入のうえ、FAXでお送り下さい。

## FAオープン推進協議会(JOP)セミナー

テーマ:IT活用による新世代FA - オープン  
 日 時:平成13年2月28日(水)12:30~16:40  
 会 場:発明会館ホール(東京都港区虎ノ門)  
 主 催:FAオープン推進協議会(財団法人 製造科学技術センター)  
 趣 旨:FAオープン推進協議会では、今年度より事業内容を刷新し、新たに4つのテーマについて活動を開始しました。これらテーマのこれまでの活動成果および状況報告を行うものです。JOPの会員および一般の方を対象としています。  
 内 容:・マルチメディア活用リモートFA  
 ・FAオープンネットワークシステム  
 ・生産システム情報統合  
 ・IEEE1394応用デバイス制御  
 ・PAP(CNCユーザインタフェース)  
 ・FL-net(OPCN-2/JEMA)  
 定 員:200名  
 参加費:JOP会員(特別会員、研究会員、情報会員):無料  
 一般:3,000円(消費税込)  
 申 込:JOPホームページ(<http://www.mstc.or.jp/jop/>)に掲載している申込用紙に必要事項をご記入いただき、JOP事務局までFAXでお送り下さい。

## 平成12年度IMS海外動向調査報告会

日 時:平成13年2月7日(水)9:40~16:10(受付開始9:10)  
 会 場:機械振興会館6階66号室  
 プログラム:・「IMTS動向調査」  
 ・「生産におけるITモバイルテクノロジーの適用とその将来」  
 ・「バーチャルエンジニアリングに関する最先端情報調査」  
 ・「IT技術を用いた情報共有の仕組みの調査」  
 ・「欧州におけるe-ビジネスのオープン化動向調査」  
 ・「3D-Products-Dataを活用した開発・生産工程管理」  
 参加費:無料

問合せ先:IMSセンターホームページ(<http://www.ims.mstc.or.jp>)をご覧ください。

# Contents

### 年頭所感

経済産業大臣  
平沼 赳夫

p.2

### 特集

21世紀の日本の  
産業のコメに踊り出たIT!

p.4

IT産業は21世紀の  
日本の製造業をどう変えるか

p.5

活況を呈する  
IT部品産業の現況と見通し

p.7

### 進め! FA探検隊

「セントラル ファイン ツール」

p.8

### トピックス

ほっと一息  
編集後記

p.10

# 年。頭。所。感。



経済産業大臣  
平沼 起夫

平成13年の新春を迎え、  
謹んでお慶びを申し上げます。

## ( 21世紀を迎えて )

振り返ってみると、20世紀は我が国にとって、極東の島国から2度の大戦を経て世界有数の経済大国へと発展した後、「失われた10年」といわれる苦しい時期を経験した、激動の世紀でした。この100年間、日本を支えてきた先人たちの努力にあらためて敬意を表するとともに、これから21の世紀を「新たな発展の世紀」にすべく、最大限尽力してまいりたいと考えております。

## ( 経済産業省の発足にあたり )

通商産業省は本年1月6日に、経済活力の向上、産業の活性化、対外経済関係の円滑化などを任務とする経済産業省へと生まれ変わりました。国際的な大競争時代において内外経済の問題に総合的に取り組む経済産業省の果たすべき役割はますます大きくなってきており、新たに設置される経済財政諮問会議や総合科学技術会議、あるいは高度情報通信ネットワーク社会推進本部なども連携しつつ、時代のニーズに応えた経済産業政策を遂行できるよう積極的に取り組んでいる所存です。

## ( 当面の経済運営と中長期的課題 )

我が国経済は、企業部門を中心に総じて緩やかな改善が続いておりますが、依然、雇用や個人消費は力強さを欠いており、米国やアジアなどの海外経済環境などを注視しつつ、細心の注意を払った経済運営を行っていくべきと考えております。

一方で、中長期的に展望すれば、我が国経済には大きな潜在的能力があると考えております。この潜在的能力を存分に引き出すためには、不良債権問題など足下の問題を先送りすることなく、金融・産業の両サイドからの対応を加速化させるとともに、新しい成長・発展に向けて、自由闊達で創意工夫にあふれた経済活動を可能とするような環境を整備していかなければなりません。そのためには、経済構造改革とIT革命の推進は、欠くことのできない我が

国の未来への重要なキーワードであると考えております。

## ( 経済構造改革 )

経済構造改革については、昨年、産業新生会議での活発な議論を踏まえ、新たな行動計画を閣議決定いたしました。これは、企業法制の見直し等創造的な経済活動の促進、エネルギー等の分野での高コスト構造の是正、少子高齢化や環境制約を新たな成長エンジンに転化させるための環境整備など、我が国の新たな発展・成長のために取り組むべき課題を明らかにしたものです。具体的な行動計画は約260項目で、うち半分の約130項目を今後3年以内に、約100項目は今後1年以内に実施することを定めております。今後、こうした施策を迅速かつ強力に推進することによって、力強い成長と活力にあふれる経済社会を現実のものとしていく考えております。

## ( 本格的情報化社会の到来 )

情報化政策については、これまでもIT戦略本部/会議や産業構造審議会情報経済部会等において議論してまいりました。先の臨時国会においては、いわゆる「IT基本法」も成立し、我が国のIT革命に向けた基本的な考え方、体制が整備されたものと考えております。今後は、高度情報通信ネットワーク社会の形成に向けた「重点計画」を早期に作成するとともに、通常国会に向けて、電子商取引の特質に応じた新たなルールの整備や個人情報保護などについて各般の法律を準備していくことなどが大切であると考えております。また、WTOやOECD等様々なフォーラムにおける国際的なルール整備や二国間対話による各国のルールの調和等国際的な事業環境整備に努力してまいっている所存です。

## ( 技術フロンティアの創造 )

産業技術力の強化は、21世紀の日本を創っていく上で大変重要な課題ですが、我が国の技術水準は、米国

# 年・頭・所・感

など世界の最先端と比べて相当遅れをとっているのではないかと懸念されております。このような状況の中で、産業技術政策の羅針盤である科学技術基本計画は今年から第2期に入ります。新計画では総合科学技術会議の下で、研究評価制度の積極的な導入による研究開発の投資効果の向上、競争的な研究体制の構築、大学の改革、研究開発投資の重点化等に取り組むことになっております。こうした一連の施策を通じて、産業技術力強化を図り我が国の経済発展に貢献してまいりたいと考えております。

## ( 環境 / エネルギー政策 )

環境政策については、環境問題の克服が新たな経済の発展要因となるような経済社会システムを構築していくことが重要であると考えております。地球温暖化対策については、先般開催された気候変動枠組条約第6回締約国会合、いわゆるCOP6では具体的な制度の構築について合意にいたりませんでした。引き続き積極的に国際交渉に取り組んでまいります。一方で、市場の仕組みもうまく活用し、地球環境問題への取組と経済活動や国民生活が両立し得る枠組を構築してまいり所存です。循環型社会の形成については、本年4月1日より施行される資源有効利用促進法や家電リサイクル法等の関連法の円滑な施行を図るとともに、リサイクル対策の強化(Recycle)、廃棄物の発生抑制対策(Reduce)、部品等の再使用対策(Reuse)といった3R対策を積極的に講じてまいります。

エネルギー政策については、今後も引き続き「環境保全や効率化の要請に対応しつつ、安定的なエネルギー供給を実現すること」が基本目標であります。最近の我が国のエネルギー需要は、民生・運輸部門を中心に一貫して増加しております。一方で、原油価格の乱高下や原子力立地の長期化、環境問題への関心の高まり、エネルギー分野における自由化の進展等、各種の情勢変化が見られます。これらを踏まえ、今後のエネルギー政策のあり方について、総合エネルギー調査会等において、昨年4月から幅広い検討を行っており、本年春から夏頃を目途に取りまとめを行いたいと考えております。

## ( 中小企業、地域経済政策の新たな展開 )

中小企業は、我が国経済の牽引力であり、その活力ある成長発展を図ることが、我が国経済発展の鍵となると考えています。今後は、中小企業においてもITを活用して経営を改革していくことが重要であり、中小企業がインターネットを活用した電子商取引等に対応することを目標として、総合的な支援策を講じてまいり所存です。

地域経済については、企業が立地する国を選ぶという国際的な大競争時代の到来の中、小規模ながら世界市場で活躍する企業の出現や産学官連携の進展、IT系ベンチャー企業の集積の出現など、新たな成長・発展につながる動きが生じつつあります。このような新たな息吹を確かなものとするため、各地域の特性や強みを最大限活か

しつつ、各般の施策を総合的かつ重点的に講じることにより世界レベルで活躍できる地域経済、企業の発展を支援してまいります。また、起業、イノベーションを支える産学官の総合的な支援ネットワーク等の制度インフラの整備、我が国製造業を支える産業集積の活性化への各種支援などを通じて、地域産業の多様かつ自立的な発展形態を追求できる環境の整備を進めてまいり所存です。これにより、地域の活力が生まれ、結果として、我が国経済全体の新たな経済構造の実現につながるものと考えております。

## ( 21世紀の国際経済秩序の形成 )

通商政策については、内外経済の一体化が進展する中で、国際ルール作りを中心とした国内外の事業環境整備を推進することが課題です。そのルール作りには、多角的自由貿易体制を基本としつつ、地域協力・統合(2国間を含む)により補完していくことが必要であると考えております。

多角的な自由貿易体制の中心となるWTOに関しては、2001年中の新ラウンドの早期立ち上げに向け努力してまいりたいと考えております。

また、地域協力・統合としては、APEC、ASEM、ASEAN+日中韓等の枠組を活用し、地域経済関係の深化を促進するとともに、本年中の締結を目指し、一層の努力をしてまいり所存です。

対米関係については、米国次期政権との間で、ニューエコノミーに向けた新たな政策展開の在り方について日米双方の理解を深め合うための対話のための枠組みを、民間の方々も参加も得つつ構築することが重要であると考えております。

## ( 競争力ある多参画社会の構築を目指して )

昨年、産業構造審議会において「21世紀経済産業政策の課題と展望」(いわゆる「21世紀ビジョン」)が報告されました。そのなかでは世界的な市場の一体化と高齢化社会の到来等の中で、競争力を維持し発展を持続するためには、技術革新等に牽引される「経済システムの競争力強化」と、高齢者を含め個々人が多様な能力・価値観を發揮・実現でき、生涯にわたり自己実現が可能な「就業・社会参画機会の幅広い創出」により、「競争力ある多参画社会」を形成することが、今後の我が国の課題であると謳われており、それはどしどしおさず、21世紀初頭の経済産業政策に課された大きなテーマであると認識しております。

## ( 最後に )

各位におかれましては、本年も経済産業行政に多大なる御支援と御理解をお願いするとともに、本年1年の皆様のお多幸と御健康を祈念いたしまして、新年の御挨拶とさせていただきます。

# 21世紀の日本の産業のコメに踊り出たIT！ リーディング産業の変遷から見たIT市場

「鉄」が産業のコメなら「工作機械」は産業の竈(かまど)であるといわれて久しい。そのコメの主役が、90年代後半に「半導体」から「IT」に変わった。ITが21世紀の産業のエンジンに踊り出た。果たして、ITは産業のコメになりうるのか。日本のリーディング産業の変遷を見ながら、ものづくりの現況と今後を見てみた。

## 産業構造の変遷

日本の産業構造の変革(パラダイム・チェンジ)は、戦後からこれまで大きく分けて4つの変遷が見られる。

まず、“鍋釜時代”を除いて、1960年から70年初めまで続いた高度成長時代(年平均成長率9.1%)である。鉄鋼・造船など重化学産業がリード役を担い、荒廃した戦後の日本を復興させた。その主役は「重厚長大」といわれる「鉄」が産業のコメの時代として考えられる。

その後、71年のドル・ショックと73年のオイル・ショックによって、ものづくりが変わった。自動車・弱電の加工組立型産業がリーディング産業になった。重化学産業に比べて年平均成長率4.1%という低成長時代が12～13年続いたが、「軽薄短小」「省エネ」というキーワードの時代が幕を明けた。

さらに、80年代後半から90年代の初めの、後にバブル経済といわれる不幸な時代を経て、空白の90年代である平成不況に突入した。この時期(92年から99年)の平均年成長率は、何と0.18%というもので、リーディング産業にパソコンや携帯電話など通信機器が登場した。IT産業の助走が始まるのである。

そして、現在のIT化時代に突入した。日本でITという言葉が使われ始めたのは90年代の後半、つい1～2年前のことである。米国に遅れること約5年の時間差で上陸し、今では日本全土を覆い過熱している。お蔭で「ものづくり産業」は急回復をし、低迷していた日本の景気を押し上げる効果も生まれている。

こうしたパラダイム・チェンジを経て今日の産業構造に至るのだが、確実なのは社会インフラの中身が、家づくり橋を架け、飛行機や船をつくり、便利な輸送手段である車や生活を豊かにする家電製品、電子機器へと変遷してきたことである。これにより、人間が生活するうえで必要なものは殆ど揃い、より高度な生活や情報の入手を求める時代に入った。

## IT化が始動

新世紀の元旦の新聞は、そのITの過熱ぶりを冷やかに分析するところと、ブームはこれからとする2極化が見られた。冷やかに見る中には、社会インフラの整備としての光ファイバー化と次世代インターネットPV(無限大に近いアドレスを活用できる)の優先採用が危険であるとしている。

理由は、光ファイバーの敷設を優先するより多くの人々が情報化に興味を持つ環境づくりをまずは始めるべきだ、とする声である。興味も費用負担意欲もないところに光ファイバーを引いて端末パソコンを配っても、結局、ハードウェアと財政赤字を残すだけで危険が大きいとしている。公共投資のばらまき行政に似ているというのだ。

また、単純に自分の身の回りを見渡してもITをどうしても必要とする効果が見当たらないことも事実。さらに、情報格差(デジタル・デバイド)による貧富の差や先進国と最貧国との格差の拡大、単純労働の増加などマイナス面が多く、決してIT化はバラ色でないとしている。

一方、ITこそ人間の生活を豊かにする21世紀の産業のコメだ、とする声が大い。昨年末、「IT戦略会議」が、2005年までに米国を超える大容量の高速通信社会の実現を目標にし、個人や家庭で多くのデジタル家電をどこからでも操作ができる夢のような世界が可能になる構想が発表された。

また、99年末に策定されたミレニアム(千年紀)・プロジェクト「IT21(情報通信技術21世紀計画)」も平行して動き始めた。「いつでも、どこでも、だれでも」が超高速のインターネットを自由自在に利用できる、“インターネット&コンピューティング”環境を技術的に確立するものである。

まず、ソフトウェアでは、インターネット上でコンテンツを自由に流通できる環境を築くことが上げられている。パソコン利用を前提に、インターネットの高速化、高信頼化、高品質化を図るとともに情報家電に対応したネットワーク制御技術の確立を目指している。最終的には、あらゆる電子機器に通信機能を持たせ、インターネット接続ができるスーパーインターネット環境を確立していく方針である。

また、ハードウェアでは、こうした技術を裏付けるため、ネットワークの全光ファイバー化及び衛星、移動体無線、デジタル放送など、伝送に係わるバックボーンの高速通信基盤の確立を目指している。

こうした時代の要請を受け、政府は2001年度IT予算に総額約6,000億円を計上し、「超高速インターネット大国」の実現に向けて動き始めた。その中に占める大きな予算は、光ファイバー収容空間の整備の349億円を筆頭に、IT基礎技術開発117億円、電子納税システムの開発に115億円、高度道路交通システム(ITS)に107億円、中・高校の校内LAN整備に68億円、汎用電子申請システムの開発52億円、宇宙インフラ構築40億円など幅広く、着眼大局、着手小局の手がまず打たれた。

これに公共事業として、下水道への光ファイバー敷設対応、農村基盤整備など2,500億円が加わる。

いよいよ、だれもが、いつでも情報にアクセスができるユビキタス(偏在)コンピューティング社会が動き始めた。21世紀の夢の未来地図が広がっている。

# IT産業は日本の製造業をどう変えるか モバイル・インターネット社会の未来

20世紀は大量生産大量消費の時代だったと振り返る人が多い。人間が豊かな生活を求める欲望から、鉄が作られ、鉄道や船がで、航空機、自動車へと便利さが高められた。そして、国の隔々の家庭まで送電され、産業が立ち上がった。製鉄をはじめ繊維・電機・建設や工作機械産業が栄えた。「一国の繁栄は、その国のすぐれた生産力にかかってくる」と、米国マサチューセッツ工科大学が“メイド・イン・アメリカ”で提唱したように、ものづくりを失った国は瞬間に滅びてしまうことがわかった。新世紀は、その社会構造が一変する時代だと言われている。情報技術(IT)と製造技術(MT、マニファクチャリング・テクノロジー)が融合して、豊かで便利な国づくりが行われようとしている。

## ITとMTが融合した繁栄の社会の誕生

世紀末の10年間、日本の経済・産業は厳しい状況が続いた。多くの業種で国際競争力を落とし、世界No1の座を降りた。反面、ものづくり産業は、黙々と世界に誇る技能を培い、技術を磨き発展

させてきた。世界が真似できない、日本独自の技術は、グローバル化の中で広く求められ、日本発の世界供給が続いている。

その中核技術がITといわれる製品である。

通商産業省(現経済産業省)が2000年3月にまとめた「21世紀の産業ビジョン」では、将来発展する産業群として(1)ソフトウェア産業、(2)フロンティア産業、(3)高齢社会産業、(4)環境産業、(5)感性産業、の5分野が掲げられている。5分野の現有市場規模は、95兆円だが、10年後にはその3倍の300兆円に拡大する見込みである。

まず、「ソフトウェア産業」。ソフトウェアとは、ハードウェアとソフトウェアを統合した第3の商品群を指している。そこでは、高いソフトの設計技術力とハードの革新、単体製品及びそれに付随するサービスを複合化させたシステムの全体設計の視点が重要とされている。

同産業には、いわゆるIT(情報通信技術)関連や次世代ロボット、カーエレクトロニクスなどの分野を想定している。このうち、ITだけ

を取り出しても、21世紀のリーディング産業となり得る素地は十分にある。IT関連では、パソコンが30兆円規模への拡大が予想されているのをはじめ、携帯電話も新機種の投入、機能の拡大で2003年には世界で10億人の利用者が誕生すると見られている。

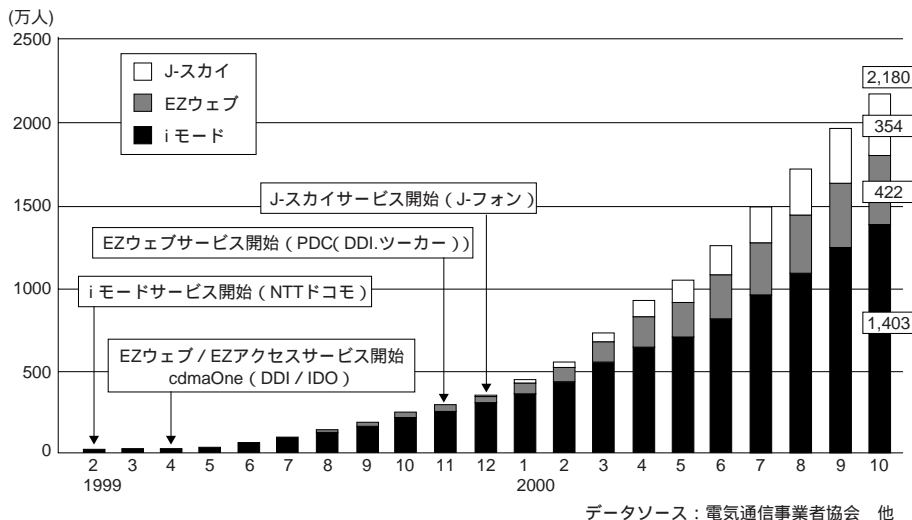
それらに用いる電子部品の60~70%は主力の薄型液晶ディスプレイを含めて「部品王国」の日本製が占めている。

一方、ロボットは、これまで主として工場の製造現場で活躍、使われてきたが、21世紀には高齢社会の到来や主婦の社会進出の機会が増えるため、家庭で掃除や台所、癒しロボットとして活躍することが見込まれている。

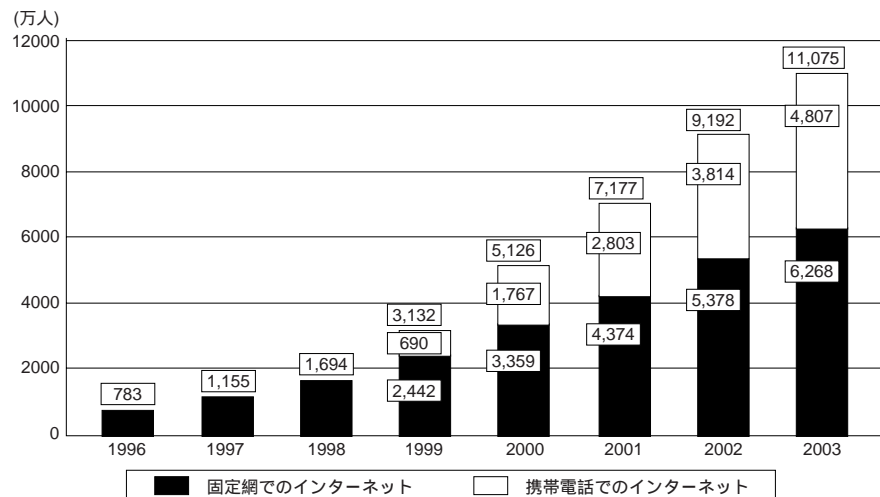
また、高所作業や海洋、宇宙空間など人間が入り込めない場所での用途として、極限ロボットや微細空間で作業ができるマイクロマシンなども期待されている。こうしたロボット分野の2010年の市場規模は4兆円になると見られている。

一方、カーエレクトロニクス分野では、自動車に搭載されたコンピュータが衛星から発せられた位置情報を基に自動操縦する高度道路交通システム(ITS)が

モバイル・インターネット契約者推移



インターネット普及動向予測



代表格である。この技術が確立されると、車からハンドルが無くなる日もあるかもしれない。車がコンピュータで操縦される日が近い。ITとMTの融合が一段と増してくる時代である。

### フロンティア産業の夢

2番目の「フロンティア産業」は、海洋、航空、宇宙など、これまで人類が手をつけてこなかった領域の開拓、資源の有効活用である。

海洋開発では、海上に複数の鉄鋼ユニットを浮かべるメガフロート(超大型浮体式海洋構造物)が期待されている。日本の企業が得意とする造船技術が生かされた。また、鉄鋼を多く使用することから、造船や重機、鉄鋼メーカーの注目を集めている技術である。既に、メガフロート技術協同組合(17社)が設立され、神奈川県沖に海洋構造物を浮かべて実験が行われている。一方、宇宙開発では通信・放送衛星のみならず、宇宙空間の無重力状態を利用して半導体や光デバイスを量産する宇宙工場や、宇宙での太陽光発電で地上に送電する研究も進められている。夢に一歩ずつ近づいていく新産業の出現が期待される。

### 高齢化社会産業は100兆円規模

2020年をピークに我国の高齢化が一段と高まり6人に1人が65才以上の人口構成になる。この高齢化により個人の嗜好、健康状態、経済状況など高齢社会は多様性が広がってくる。また、高齢者の社会参画意欲も高まり我国の社会環境も変化してくる。従って、医療福祉、介護に限らず、高齢者を標的とした市場は拡大するので3番目の「高齢社会産業」が発展する。その規模は、現在の39兆円程度から112～155兆円(2025年)へと飛躍的拡大が予測される。

二酸化炭素による地球温暖化、酸性雨、オゾンホールなどに代表される環境問題への世界、世論の関心はますます高まっていく4番目の「環境産業」は、国際的な規制強化が一段と加速する中で、ビジネスチャンスも広がる。

なかでも窒素酸化物や硫黄酸化物削減のための事業やシステムは関心が高い。自動車の排ガス、工場や火力発電所の排出が社会問題化する中で、今後も環境保全関連の市場は確実に伸びが見込まれている。

また、容器包装リサイクル法、家電リサイクル法、改正省エネ法な

### 将来発展すると予測される産業群

産業群	市場規模		
	現状	2010年予想	年平均伸び率
サードウェア産業 ネットワーク化、デジタル化に対応した情報家電。 システム全体と一体化に設計されたロボット ITS等の情報サービスを付加した自動車	5兆円	(情報家電) 製品 6兆円 サービス 12兆円 計 18兆円	5% 7% 6%
フロンティア産業 海洋(海洋資源ポテンシャルの有効活用等) 航空・宇宙(環境調和型超音速機、衛星等)	5兆円	計 10兆円	4%
高齢社会産業 高齢者の多様なニーズに応える産業(レジャー、家事代行サービス、安全管理、バリアフリー住宅等) 健康/医療(健康づくり、疾病予防、在宅医療、遺伝子診断等) 福祉/介護(在宅介護ビジネス等)	39兆円	消費 50～70兆円 医療費 20～30兆円 福祉費 8～10兆円 計 78～110兆円	4～5% 3～6% 6～8% 4～5%
環境産業 環境創造/環境修復(都市緑化、環境監査等) 環境保全/公害防止(LCA評価、ISO認証、CO <sub>2</sub> 固定化、大気汚染・水質汚濁防止装置等) リサイクル(リサイクルのシステム化・廃棄物処理等)	15兆円	計 40兆円	5%
感性産業 コンテンツ系(ゲーム、アニメ、映画、音楽等) ファッション系(デザイン、インテリア等) レジャー系(スポーツ、観光等)	31兆円	コンテンツ 14～22兆円 レジャー 12～15兆円 ファッション 15～16兆円 計 41～53兆円	2～4% 2～3% 2% 2～3%

資料：産業構造審議会(2010年予想は2025年予想値から当編集部で推測)

ど各種法制の整備により、経済活動に環境への配慮を組み込むための土壌が整備されたことも環境産業の発展を後押ししている。

「感性産業」は、バブル経済の崩壊後、成長速度を鈍化させていたが、近年再び成長軌道に入りつつある。とりわけ、情報通信基盤の整備、普及に伴い、デジタル・コンテンツ市場が急速に拡大しており、産業が伸びる方向にある。コンテンツ、レジャー、ファッションの3分野を合わせた全体の市場規模は40～50兆円が見込まれている。

### モバイル・インターネット時代

こうした産業の発展にITが多面的に係わってくる。より快適でより豊かな生活が、地球全体に行き渡る時代のツールがITである。モバイル・インターネット社会は、IT無くして成り立たない不可欠な技術である。その社会基盤づくりを後押しすることになる。

モバイル・インターネットは、ものづくりの情報網を構築するツールである。前頁のグラフは、モバイル・インターネット契約者の推移とインターネット普及動向である。

情報通信総合研究所の日本のインターネット全市場の普及予測は、2000年末に5,126万人、そして3年後の2003年末までに1億1,075万人の利用者になると予測している。

拡大の背景は、個人の情報通信から企業がB・B(ビジネスTOビジネス)で活用する時代に入ってくるのが大きい。e-コマースの利用は新しいビジネス、産業を生み出し、生活・社会・経済に大きな影響を与えていくことが考えられる。

# 活況呈するIT部品産業の現況と見通し その市場規模はおよそ5.5兆円

IT部品産業が活況だ。日本の生産・流通・販売・社会生活を変える道具(コミュニケーション・ツール)としてインターネット、パソコン、携帯電話を中心にIT(情報技術)革命が進められているため、そのツールが企業のサプライチェーン構築(SCM)、経営資源のIT管理、電子商取引(EC)化など、ものづくりの世界をも変革させていることが活況につながっているためだ。折しも、日本政府が「ネット大国」を目指して2001年度予算(原案)を策定し、動き始めた。

## IT部品産業と市場規模

「IT部品産業の設備投資が活発だが、どんな市場なのか」とよく尋ねられることがある。そして、「どんな機械や装置を必要としているのか」と、畳み掛けられる。その答えに窮した時は、これまでの産業分類の自動車や弱電、建設機械、農業機械、精密機械といった業界別市場でなく、強いて言えば「パソコンと携帯情報端末市場」と答えている。

下記の図でIT産業といわれる範囲を説明すると、

「ITは、基本的にはコンピュータとネットワーク関連の技術を統合させた技術」といえる。つまり情報処理技術と情報通信技術の革新的な発達により、従来とは違ったレベルで情報を多面的に活用できる技術がITである。最終消費財でいえば、

- (1) パソコン(99年生産台数は1,065万台、30,392億円)
- (2) モバイル・インターネット(次世代携帯電話、携帯情報端末、移動体通信を含む。99年7月末の携帯電話国内生産台数は6,023万台、約5,000億円)
- (3) 半導体装置(2000年の日本製装置販売高は前年比72.9%増の19,546億円)
- (4) デジタルカメラ(2000年の国内販売台数は前年比34%増の186万台、1,271億万円)
- (5) カーナビゲーション
- (6) プリンター
- (7) デジタル家電製品
- (8) ビデオデッキ
- (9) ゲーム機
- (10) DVDプレーヤー
- (11) ステッパー(縮小投影露光装置)

など……の機械・機器・装置がIT関連製品といえる。加えて、インターネット機器の光ファイバーとその機器・部品や各機器のソフトウェアが含まれる。

これらの機械・装置を構成する部品は、軽薄短小で高精密なものが多い。主要な部品をいくつか拾い出すと、

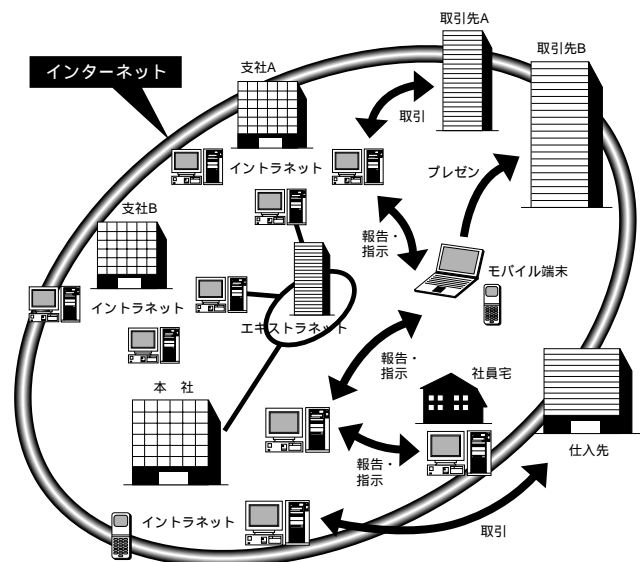
- (1) 液晶表示装置(LCD、2000年度国内生産額は、前年比39%増の12,895億円)
- (2) 水晶デバイス(水晶発信器TCXO・水晶振動子。99年の生産量は前年度比36.3%増の45億3,400万個、生産額は同

26.2%増の2,168億万円)

- (3) リチウム2次電池(ニッケル水素電池、リチウムイオン電池など2000年の生産額は約5,000億円)
- (4) 高密度波長分割多重伝送(DWDM、光通信部品の世界市場は約8,000億円)
- (5) 光ピックアップ装置(フラッシュメモリ、電氣的に一括消去・再書き込み可能な読み出し専用メモリ、99年の世界市場規模は約36,000万個)
- (6) 光ファイバー(99年の国内市場は前年比58.1%増の680万kmコア)
- (7) 非球面レンズ(波長多重伝送WDMシステム用など、日本の99年生産量は約1,200万個)
- (8) アダプター
- (9) 小径ベアリング
- (10) 電解コンデンサー
- (11) ハードディスク駆動装置(HDD)
- (12) デジタル多用途駆動装置(DVD)
- (13) 光磁気ディスク(MOD)
- (14) DRAM(記憶保持動作が必要な随時書き込み読み出しメモリ)
- (15) 通信ケーブルに使われるコネクター

などがあげられる。こうした部品産業が超多忙なのである。

冒険だが、同マーケットスケールを概算すると、IT部品産業は、約5兆5,000億円の規模になる。これは現在の自動車部品業界を上回る産業になる。IT部品産業が日本のものづくりを支えはじめている証明である。この市場規模は、社会インフラの整備が進み、グローバル化によって、さらに拡大する見通しにある。EC(電子商取引)やITS(高度道路交通システム)は、ニュービジネスの創出の起爆剤になる。新世紀の開幕とともにIT化が世界経済の地殻変動を興している。





## ITを駆使した「型内組立て金型」

株式会社セントラルファインツール

伝統的な熟練技能にIT(情報技術)を整備し、生き残り賭けて  
いる中小の金型メーカー、セントラルファインツール社(略称:CFT、岐  
阜県恵那市大井町、清水恵一社長)を訪ねた。設計は、デジタル三  
次元CADを使い、CAEでワークステーションの中で組み立てた部品  
が干渉を起こしていないかどうかを調べ、CAMに指令する。複数台  
のNC工作機械はそのCAMの加工指示に従って金型を削り出  
す。工場内は、光ファイバーでつながれ、加工情報の一部始終を  
CAD/CAM室で一括管理する。こうした生産現場は、日本の金型  
メーカーでは、さほど珍しくない。大方の金型メーカーでは既に採用  
しているシステムで、IT武装化が言われ始める以前から普通に使わ  
れている。しかし、CFT社は、一味違っていた。国内で金型を作り続  
けるために、高度な加工技能である「型内組立て金型」という、複合  
成形金型法を編み出し、それをITで稼働させていた。

「多層球」の原理を金型に生かす

中国に古くから象牙彫刻の「多層球」という技術がある。それは  
象牙を内側から彫って21層の透かし彫りになった球殻が入れ子に  
なったもので、各層は分離されて自由に回転する芸術品である。  
CFT社の「型内組立て金型」は現代版の「多層球」を思わせる金  
型である。7つの部品で構成された小さな遊星歯車を1つの金型  
で組み立てる“技”である。常識では、7つの部品を作るには7つ  
の金型がなければ作れない。それを1つの金型で作り上げてしま  
う、摩訶不思議な“技”でもある。

この考案は、同社の代表取締役副社長三宅和彦氏による。三  
宅氏は、日本の量産型組立産業が、安い労働力を求めて東南アジ  
アに進出する。一方で、国内は多品種少量生産や変種変量生産  
の数の少ない技術だけが残らない現実を目の当たりにしていた。  
ならば、より高度な金型づくりをするしか日本で生き残る道はない。  
「型内組立て金型」を苦難を乗り越えて考案に成功した。

原理は、(モデル図のアッセンブル成形法や型内組立て金型を  
参照)7つの部品は、金型の中でAからFへと順繰りにハンドリング  
アームで運ばれ、キャビティー内で成形される。この仕組みで、複数  
部品や異なる2材の成形部品も型内で組み立ててしまうのである。  
はじめはその理屈がまったく理解できなかった。三宅氏がパワーポ  
イントを使って懇切丁寧に説明をしてくれても?! × だった。

ギアレイションのユニット加工

もう少し詳しく説明をすると、7つのパーツで構成された減速ギア  
ボックスの製造は、中心に太陽ギアを置き、その回りに3個の遊星ギ  
アで成り立っている。そのギアを取り囲むようにリングギアが配置さ  
れている。



写真1: 本社工場

金型の構成は、型中央部に部品を搬送するロータリーステーシ  
ョンとその回りの組み立て部品成形キャビティから成っている。従来  
の金型と大きく違う点は、金型内部に部品を組み立てるための搬  
送用ロータリーステーションがあること。

成形キャビティは、AからFに配置され、まず成形された各部品A  
からFまでは、スライドコアにより内側の搬送ステーションの各組み立  
てパレットに受け渡される。

成形部品を受けとった搬送ステーションは、1ピッチ分だけ回転  
し、次の位置で待機する。例えば、Aのキャビティ位置においては、  
Aキャビティで成形された部品がAの搬送位置に収まる。受け渡さ  
れたA部品は、搬送ステーションが1ピッチ分だけ回転するためBの  
搬送ステーションの位置に動く。そこで次の成形時にはB部品が成  
形され、Bの部品が加算される。B位置の搬送ステーションはA+B  
となりA+Bが組立てられたことになる。こうして成形されながら  
次々と部品が加算され組立てられる。そして、最終的に、A+B+C  
+D+E+Fとなり、すべての組立てが完了し金型から完成した  
ユニットが排出される、という仕組みである。はじめにご紹介した「多  
層球」を思わせる現代版・自動組立て法である。

中小金型製造業に利点の多い型内組立て金型  
この組立て加工方法にはメリットが多い。

まず、各成形部品のコストが下がる。通常の部品は商品(ユニ  
ット)を構成するための機能面と後工程に必要な加工組立てをする  
ための基準部を併せ持っている。しかし、型内組立て金型は、金型



写真2: CAD/CAM室

## 部品の複合化でコスト低減



株式会社セントラルファインツール  
代表取締役副社長

三宅和彦氏

新しい金型のスタイルを考えると、部品を複合化させて商品のトータルコストを下げ新しい技術を生むとか、部品に画期的な価値を持たせて商品の付加価値を上げるとかしなければ、国内に残って金型を製造する中小メーカーは成り立たなくなっています。そこでわれわれは、例えば、プラスチックとプラスチック、金属とプラスチック

く、複合金属とプラスチックなどという事例で、従来では不可能といわれる方法で自動化することができました。例えば、これまで手でインサートしていた組立て作業をフープ化したり、型内で複数部品や複合材料( PC = ポリカーボネート )を1型で組み立てる技術などがそれです。どれも成形サイクルの金型内で成形、組み立て、製品化するものです。ちなみに、金型の大きさは、型締力150t程度ならば20~30部品の構成ユニットを、10工程以下程度なら金型内構成でやれるところまでこぎ着けました。また、型締力150t程度の成形機ではユニット最外径を直径70~80mm以下と考えております。小物ユニット組み立てはこの方法が有効だからです。お困りの方は、ご相談下さい。

のなかで組立てを行うために加工や組立ての基準を必要としない。部品は機能面だけでなく、部品コストを下げるができる。

もう一つは、各部品の組み合わせ違いから起きるユニット間のバラツキがなくなる。同じキャビティを使って組み立てるため、必ず同じ形状同士が組み合う。例えば、ギアハウジングにおいて、太陽ギアと遊星ギアが噛み合う歯車の歯と歯は必ず同じ歯形同士が噛み合いユニットを構成する。

三宅氏は、「自動化の最後の砦が金型でしょう。だから、金型内成形加工法を提案しているわけです」。これらの樹脂製品成形組立装置及び方法には、特許申請(特許出願平9-195156号)が出

発想や経験だけでは企業そのものの存在すら危ぶまれる。だから、今以上の創造性、独自性を打ち出し、従来型製造技術の合理化(射出成形金型のCAD/CAM、データベース化の実践)と付加価値製造技術(複合異材成形技術の開発による金型の複合成形システムの実現)を軸に、新たな技術開発とシステム開発に力を注ぐなければならない」とは、三宅副社長。従来の垂直的思考では金型の製作に行き詰まりが出てきたからだ。

同社では、その遊星歯車のほかにリンクボックスのユニット(5パーツで構成、軸が回転するともう一方の軸がスライドする)や袋穴形状を構成した部品(袋穴のなかにカム形状をつくり側面部に細い放射状の孔を数個あけたカム部品で、4パーツを重ね合わせ、最後の工程で成形し閉じ合わせて1部品にした例、リングチェーンユニット(20パーツで構成、材料POM)などを具現化している。ただし、まだ商品化はされていない。

今回の「進め!FA探検隊」は、型内成形加工法という新しいジャンルで、CAD/CAM/CAEなどのITで武装し、製品化を進めている中小金型メーカーの得意技を紹介した。

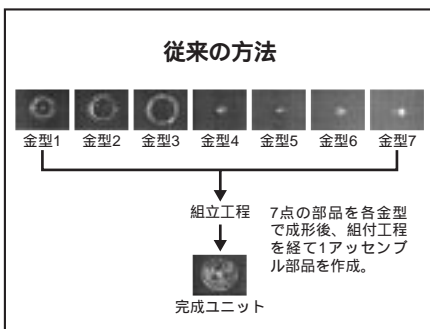


図1：従来の金型加工

されている。

この金型の製作は「水平的な視点」に立って考えられた。

「右肩上がり」の成長時代は終わり、従来型の



図2：アッセンブル成形法

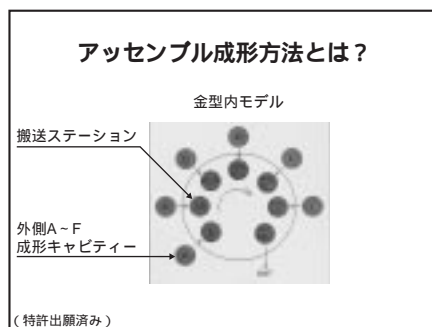


図3：型内組立て金型のモデル

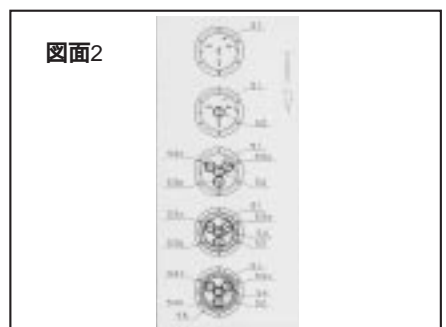


図4：矛盾を生じさせないギア・ボックスユニットのレイアウト

# 工作機械売上高「世界ランキング」(1999年) 上位50社のうち8割を日独勢が占める

工作機械メーカーの99年売上高順位が昨年末、米国のAMT( The Association For Manufacturing Technology、全米製造技術協会)から発表された。

世界の工作機械メーカーの営業成績表ともいわれるこの資料に、今回は11カ国、238社が取り上げられた。

国別順位では、ドイツ88社、イタリア65社、日本40社、米国20社で、この4カ国で、全体の90%(213社)を占めた。次いでスペインの9社、チェコの5社、スイスの4社と英国が続いている。

日本勢は上位150社までに40社すべてがランキングされた。特に日本勢の強さは10位までに5社が入っていることだ。

別表に上位20社の売上高ランキングをまとめた。それによると、1位に躍り出たのは、99年にシンシナティ・マシン社を買収したUNOVAで、2位にヤマザキマザックが付いた。そして、3位に親会社のティッセンと同業鉄鋼メーカーの巨人・クルップ社との合併でThyssen Kruppの傘下となったThyssen Production Systemsが入った。さて、2000年のベストランキングはどうなるのだろうか。ますます、合従連衡化する世界の工作機械業界地図の中で、日本企業の奮闘ぶりが際立って見えた。

1999年世界工作機械メーカー売上高トップ20 (単位:百万ドル)

No.	会社名	工作機械売上高		総売上高		純利益額		従業員数 (1999)	決算月
		1999	1998	1999	1998	'99	'98		
1.(5)	UNOVA(米)	1231.5	833.3	2108.7	1663.0	26.9	69.7	9600	12/99
2.(2)	Yamazaki Mazak(日)	1198.4	1290.0	1198.4	1290.0	—	—	3670	3/00
3.(1)	Thyssen Prod. Sys(独)	1122.2	1492.5	27085.5	29819.7	242.6	639.7	184770	9/99
4.(9)	Comau(伊)	1025.6	699.0	1377.5	938.8	—	—	7103	12/99
5.(7)	Trumpf Group(独)	878.9	780.5	976.6	798.0	70.7	66.3	4385	6/99
6.(4)	Okuma Machinery(日)	819.4	896.4	844.7	933.7	(23.7)	54.5	1483	9/99
7.(3)	Amada(日)	771.8	1026.6	867.1	1140.6	(80.2)	63.5	1031	9/99
8.(8)	Fuji Machine Mfg.(日)	760.2	769.9	760.2	769.9	39.3	71.2	1297	9/99
9.(6)	Mori Seiki(日)	646.1	812.9	687.3	846.8	44.6	66.0	1757	9/99
10.(11)	Schuler Group(独)	622.4	575.2	622.4	575.2	—	—	4274	12/99
11.(15)	Makino Milling(日)	621.2	468.6	621.2	468.6	(17.7)	60.9	981	3/00
12.(10)	Toyoda Machinery(日)	615.9	674.2	1664.5	1498.3	32.0	40.2	4342	9/99
13.(12)	Gildemeister Grp(独)	550.8	490.2	734.4	645.0	34.7	18.0	3340	12/99
14.(13)	Agie Charmilles(ス)	468.7	484.9	624.9	646.6	25.8	33.5	2559	12/99
15.(25)	Metabo-Schleif(独)	435.9	301.1	435.9	301.1	—	—	2700	12/99
16.(14)	Ingersoll Milling(米)	391.7	469.0	511.4	590.0	—	—	3873	12/99
17.(16)	Index-Werke(独)	370.6	415.0	370.6	415.0	—	—	2300	12/99
18.(19)	Grob Group(独)	370.0	353.6	370.0	353.6	—	—	2720	12/99
19.(18)	Komatsu(日)	354.2	369.7	8900.1	8437.4	(17.0)	70.1	11834	9/99
20.(23)	Mannesmann Demag(独)	310.6	324.0	310.6	324.0	—	—	1000	12/98

出所: AMT Financial Bulletin '1999 Machine-Tool Scorecard'から上位20社を抜粋。  
カッコ内は1998年世界工作機械メーカー売上高順位。  
\* Thyssen Production Systems(TPS)は親会社のThyssenが、同業の独鉄鋼メーカー巨人、Kruppと99年合併したことで、現在ではThyssenKrupp傘下のTPSとなっている。

## ほっと一息

IT市場の活況で日本の産業に明るさが戻りつつあるが、果たして10年後の2010年の日本の産業は、どのような市場になっているだろうか。その時、日本人は豊かな生活を享受しているのだろうか。そんな興味あるデータがこのほど、日本ビジネスレポートから発表された。

そのTECHNOLOGYMARKETによると、2010年の日本の有望市場・産業は、つぎのように分析されている。

まず、2010年に1兆円以上10兆円以下の市場を形成する製品で、現在の市場規模の10倍に拡大すると予測される市場は、産業ロボットをはじめセンサー、化合物半導体、デジタル・スチルカメラ、PHS、DVDソフト、HDD、カー・エレクトロニクス、エンジニアリング・プラスチック、スーパーコンピュータ、宇宙利用技術、光ファイバー通信、携帯電話(約2兆円の市場に拡大)、半導体製造装置、移動体通信基地局、環境装置、パソコン(同約9兆円)、DRAMなどとしている。

また、現在の100倍の市場になると予測されている1兆円以上10兆円以下の市場は、レーザー・プリンター、ITS(高度道路交通システム)、光磁気ディスク、宇宙ロケット、システムLSI、ニューガラス、クライアント・サーバーシステム(同10兆円)などだとしている。

では、現在の1000倍以上の市場はどうか。最も伸びる市場は、どこか。

現在の市場規模が1億円の世界同時通話携帯電話が10年後は1兆円に拡大すると見られている。また、システムLSI、インターネット関連機器や双方向CATVやデジタル衛星テレビ、ハイブリッド自動車、情報スーパー・ハイウェイ機器、デジタル・ハイビジョン、DVD-ROM、DVD-RAM、デジタルテレビ(衛星放送、地上波放送)などが続いている。

このほかに、10年後の市場が1兆円以上の規模になると見られている製品は、数が多い。まず、1,000億円以上1兆円以下の製品を見ると、プラズマディスプレイ、デジタルVTR、テレビ電話、4次元コンピュータ、セラミック・エンジン、インテリジェントビル、電子翻訳機、プラスチック光ファイバー、アモルファス金属、非球面レンズ、光造形、レーザ加工機、プログラマブル・コントロールなど多種多様である。

こうした市場、製品が融合した時代が、10年後の日本の姿である、とビジネスレポートは分析している。仮に、これらの産業が整備された時、人間は本当に豊かな生活を得ているのだろうか。便利になることは事実だろうが、その便利さの代償に、本来、人間が持っている感性を失っていくのではないだろうか。初夢は大きいほど楽しいものである。

## 編集後記

今回はIT特集号となりました。日本の経済に留まらず世界の産業を引っ張るリーディング産業の中核にIT(情報技術)が重要な位置を占め始めているためです。時あたかも日本は、省庁の再編を執行し、通商産業省は国際的な競争時代に対応するため経済産業省へと生まれ変わりました。とくに、ものづくり産業は、ITを核にした“産業革命”ともいえる一大変化を始めており、そのデジタル技術によって工場の無人化がさらに進み柔軟な生産システムが構築されようとしております。21世紀の製造現場は、あらゆる生産現場にITが浸透する時代ではないでしょうか。それによって、日本からアメリカや東南アジアにある無人工場を遠隔操作で稼働させることが可能になりました。しかも、少種大量生産でなく多種少量、変種変量、さらに進めば単品少量生産に分かみで変わる、顧客の全ての要求に答えられる生産体制が整います。20世紀では夢のような話が本当になる時代、それが21世紀のITの進化に込められております。(特別号担当H)

本財団のホームページ(<http://www.mstc.or.jp>)を公開しております。ご活用頂けますようお願い申し上げます。

## 財団法人 製造科学技術センター

### 本部

〒105-0002 東京都港区愛宕1-2-2 第9森ビル 7F  
 TEL : 03-5472-2561 FAX : 03-5472-2567

URL <http://www.mstc.or.jp/>

e-mail : [info@honbu.mstc.or.jp](mailto:info@honbu.mstc.or.jp)

### フotonセンター

〒105-0002 東京都港区愛宕1-2-2 第9森ビル 4F  
 TEL : 03-5776-7248 FAX : 03-5472-4050

URL <http://www.photon.mstc.or.jp/>

e-mail : [info@photon.mstc.or.jp](mailto:info@photon.mstc.or.jp)



### IMSセンター

〒107-0052 東京都港区赤坂2-17-22 赤坂ツインタワー 本館11F  
 TEL : 03-5562-0331 FAX : 03-5562-0310

URL <http://www.ims.mstc.or.jp/>

e-mail : [imspc@ims.mstc.or.jp](mailto:imspc@ims.mstc.or.jp)

### IMS International

〒107-0052 東京都港区赤坂2-17-22 赤坂ツインタワー本館11F  
 TEL : 03-5562-0307 FAX : 03-5562-0309

URL <http://www.ims.org/>

