

東工大クロニクル

Tokyo Institute of Technology Chronicle

No. 370

Oct. 2002



職場対抗体育大会の様様

目次

シリーズ産学共同研究	イノベーション研究推進体の発足と
高付加価値戦略と異業種連携産学融合…… 2	記念講演会…………… 11
科学随想	学内ニュース
ミリ波帯導波管型平面アンテナの	平成14年度9月大学院学位記授与式
優位性と展開…………… 3	举行される…………… 14
東工大 Now	平成14年度学内職場対抗体育大会
緑が丘地区キャンパス整備計画…………… 5	開催される…………… 14
リサーチコスモ	ハルピン工大での客座教授称号授与記…… 16
生命居住可能惑星「地球」の	財団法人吉田育英会による YKK 黒部工場
存在確率へ向けて…………… 6	見学旅行…………… 16
シリーズ国際化を目指して	手島記念研究賞等の募集…………… 17
地惑名物 海外巡検…………… 8	掲載記事公募のお知らせ…………… 17
海外ニュース	人事異動…………… 18
ロッキーマウンテンの麓から…………… 9	

シリーズ 産学共同研究**高付加価値戦略と
異業種連携産学融合****高須 秀視****1. 半導体産学の構造変化と日本の低迷**

今、半導体業界ではグローバルな競争が繰り広げられているが、その中で日本は非常な低迷が続いている。1980年代後半、半導体において、世界の40%を使用し、50%を製造していたが今やそれが20~25%にまで低下してしまっている。設備投資額においても、台湾、韓国よりも低い状態がここ数年も続いており先行きも暗い状況である。このような状況に陥った原因は、半導体産業に分化が進み、より専門領域に特化したビジネスが出現し、垂直統合型のままの日本のメーカーはビジネスのスピードについて行けなくなっていること。次に日本のお家芸であった製造技術が製造装置の中に組み込まれてしまい、それでの差異化が出来なくなっていることである。

さらに日本の状況が悪いのは、その売り上げに対する利益率の低さである。米国、台湾と比較して1/3~1/4であり、将来に対する投資が出来にくくなっており、それが競争力低下を招いている。

2. 付加価値追求の戦略が急務

台湾のメーカーは、個別の商品ではなく、製造そのものを提供するというビジネス展開で、IP メーカーを取り込むことによって、彼らの製造プロセスが今やデファクトスタンダードになってしまう程成功をおさめている。日本のメーカーはマイクロプロセッサや FPGA のような高付加価値商品ではなく、DRAM のような低付加価値品の比率が圧倒的に多かったのが問題であった。これからは低価格、コストダウン、シェアアップというアプローチよりは高価格、ブランドイメージ、高品位、高付加価値戦略がより重要になってくる。

3. 異才の融合が付加価値を生む

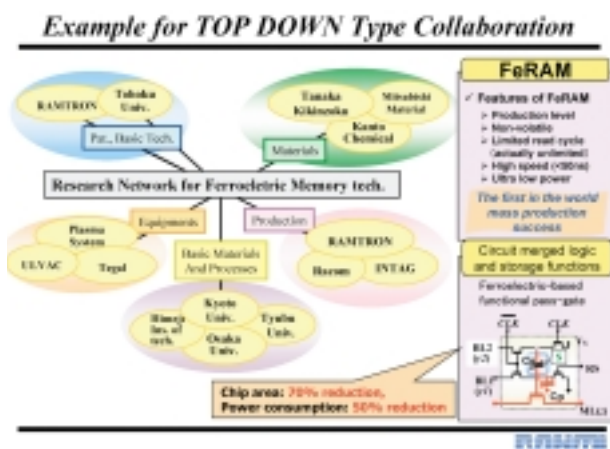
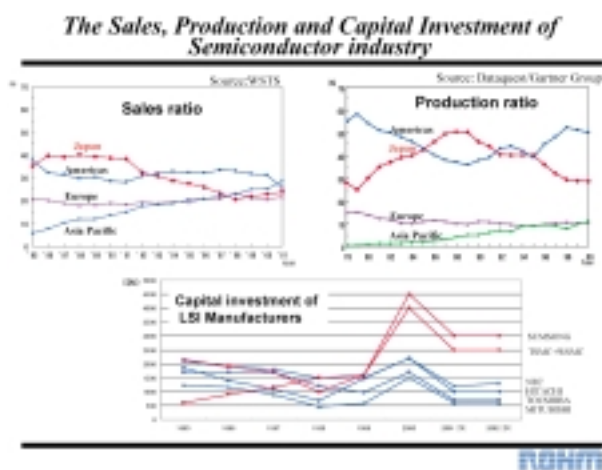
LSI では微細化の追求が重要であり、そのためには巨額の研究開発設備が必要となるため、1社毎での対応は困難となり、各種コンソーシアム、国家プロジェクトが展開されている。しかし、これだけではなく、他との差異化でいかに付加価値を高めるかがポイントとなる。我が国では材料、プロセス、生産技術等の幅広い技術インフラがあるので Si 技術に新しい材料を導入、複合化させることで新機能を持ったデバイスを開発していくことが大切である。このためには異業種企業と、大学、国の研究機関の戦略的連携を重点的に進める必要がある。異なった才能を持ったメンバーが混じり合い融合することで、普通には生み出されにくいアイデアを創出することが可能となる。筆者らは異業種企業及び大学を集め、トップダウン的に個別テーマを設定し、それぞれの得意な分野で補完し合う様にして共同で研究を進め、最も遅く着手したにもかかわらず、最も早く製品化に成功した経験がある。設備メーカー、材料メーカー、システムメーカー、LSI 設計メーカー等の異業種チームであったため、筆者らのデバイスメーカーとしての成功だけでなく、それぞれの分野が成功しそれぞれが商品化へと継がることが出来、まさに WIN-WIN の関係となった。この技術は Si の半導体の世界に、強誘電体という半導体にとっては嫌われる材料を上手く使いこなしたことによって全く新しい原理の不揮発性メモリを作りあげ、従来の各種メモリの良い所取りをした究極に近いメモリが実現出来たのである。さらにメモリだけに留まらず、不揮発性ロジック、ダイナミックリコンフィギュラブルロジック、スーパーローパワーロジック等の新しい機能を創成することにも成功し、この技術

によって今後、半導体が大きく変わっていくことが期待されている。これは差異化の1つの良い事例だと言える。

4. 国際競争力

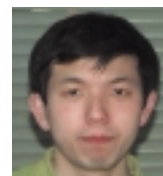
IMD の国際競争力に関するレポートで、日本は科学技術では2位にランクされながら総合競争力では30位と報告されている。これは今後の我々がやらなければならないことに大きな指差を与えている。研究開発活動が要素技術の開発に留まっていることが多く、産業の真の競争力に結びついていないということである。同業者が集まったコンソーシアムでは、プリコンペティティブな領域でのみ機能するがアプリケーションに近づけばお互いに牽制し合うため、要素技術の開発に留まらざるを得ない状況になっていると思う。これからはアプリケーションを見据えた異業種企業及び大学、国研等によるコンソーシアムが重要だと考えている。

(応用セラミックス研究所 客員教授)



科学随想

ミリ波帯導波管型平面アンテナの優位性と展開



広川 二郎

我々の研究室では、導波管構造を用いたミリ波帯の平面アンテナの研究を行っている。ミリ波帯は電磁波の波長が数 mm 程度の数十 GHz の周波数帯である。ミリ波は周波数が高いので高品質画像などの大量なデータを高速に伝送できるが、空間中での減衰が大きいため数 m から100m 程度の比較的短距離の間の通信で主に用いられようとしている。具体的には60GHz 帯の無線 LAN では伝送速度155Mbps の通信が検討されており、他には77GHz 帯での自動車レーダへの応用等もある。

ミリ波帯で平面アンテナを構成する場合には、伝送線路の損失を考慮する必要がある。開放系の平面線路では、電磁界の閉じ込めを良くするため線路の高さを十分の一波長程度以下に低くしなくてはならず、線路に電磁界が集中するため伝送損失が大きくなる。それに対し導波管は閉じた空間に電磁波を伝送させ、線路の高さを半波長程度まで大きくできるので伝送損失が小さい。わかりやすく言えば、数 GHz 帯の平面線路用基板を使って数十 GHz 帯の導波管型平面アンテナを作成できる。線路の低損失性を活かすという点では、導波管型の平面アンテナは周波数がより高く大きさがより大きいというところで平面線路型のものよりも優位性が出てくる。アンテナの性能を評価する指標のひとつに効率があり、それは所望の方向にどれだけ放射電力を集中できるかを表す利得の、周波数とアンテナの大きさで決まる利得の限界値に対する割合である。導波管型の

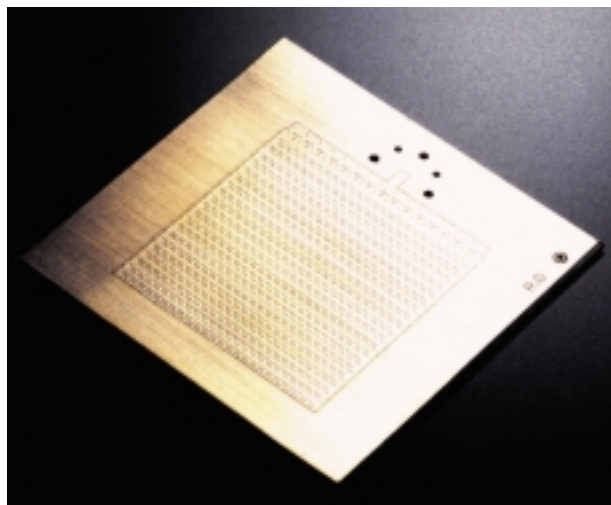
効率は、60GHz 帯の10cm 四方面程度の大きさで平面線路型の約2倍の65%程度である。効率の点だけでいえば、導波管型の大きさは平面線路型の半分ですむことになる。

導波管型の平面アンテナでは、中空の導波管を用いた場合に伝送損失が最も小さくなる。しかし、従来は複数の方形導波管を構成する上で構造が複雑で電氣的接合を完全にすることが必要があり、製造コストも高く民生用として用いられなかった。我々の研究室では、隣接する方形導波管を180度の位相差で給電しアンテナ周囲に電磁界の漏れを防ぐ溝を装荷することにより、給電溝構造に複数の細い溝をスロットアンテナ素子として開けた金属板を重ねるだけで導波管型平面アンテナを実現した。また、簡易に導波管構造を実現する別の方法として、写真に示すような両面に銅箔がはられた誘電体基板にスルーホールを密に開けその側面をメッキして等価的に導波管を実現するポスト壁構造も検討している。スルーホールメッキとスロットアンテナのエッチングだけでアンテナが構成できる。研究室での実験用の試作でも、中空導波管を切削加工しようすると数十万円かかってしまうが、ポスト壁構造は既存のプリント基板加工技術でできるため数万円で製作できる。限られた予算の中でミリ波帯での試作による実証を効率よく進める上でもポスト壁構造は有用であると思っている。

平面アンテナのこれからの展開のひとつにさらなる高周波化がある。アンテナの電氣的特性は電磁界がマクスウェルの方程式に基づくため、周波数が高くなってもそれに反比例するようにすべての寸法を小さくすれば原理的には同じ結果が得られる。しかし、実際には基板の誘電体の損失により効率の上限が決まるといった化学的特性や加工における製作誤差等の機械的特性が電氣的特性に影響を与えており、それらにも配慮しなくてはならなくなっている。たとえば、基板材料でいえば効率および帯域の面から比誘電率が2以下、損失を表す誘電正接が 1×10^{-4} 以下の値ができるだけ小さく平面性および耐熱性に優

れたものを探している。また、加工法に関しては厚さが1～2mmの基板に直径0.3mmのスルーホールを中心間隔0.6mm程度で位置精度数 μm に開ける方法や、5～10cm四方の基板に1 μm 程度の導電性の良い金属膜をスパッタやメッキ等による生成を高速で実現できる技術も探している。それぞれの専門の先生から見れば相反する条件も含まれていると思われるが、もしそのような材料や技術を御存知であれば教えていただきたい。

(大学院理工学研究科電気電子工学専攻 助教授)



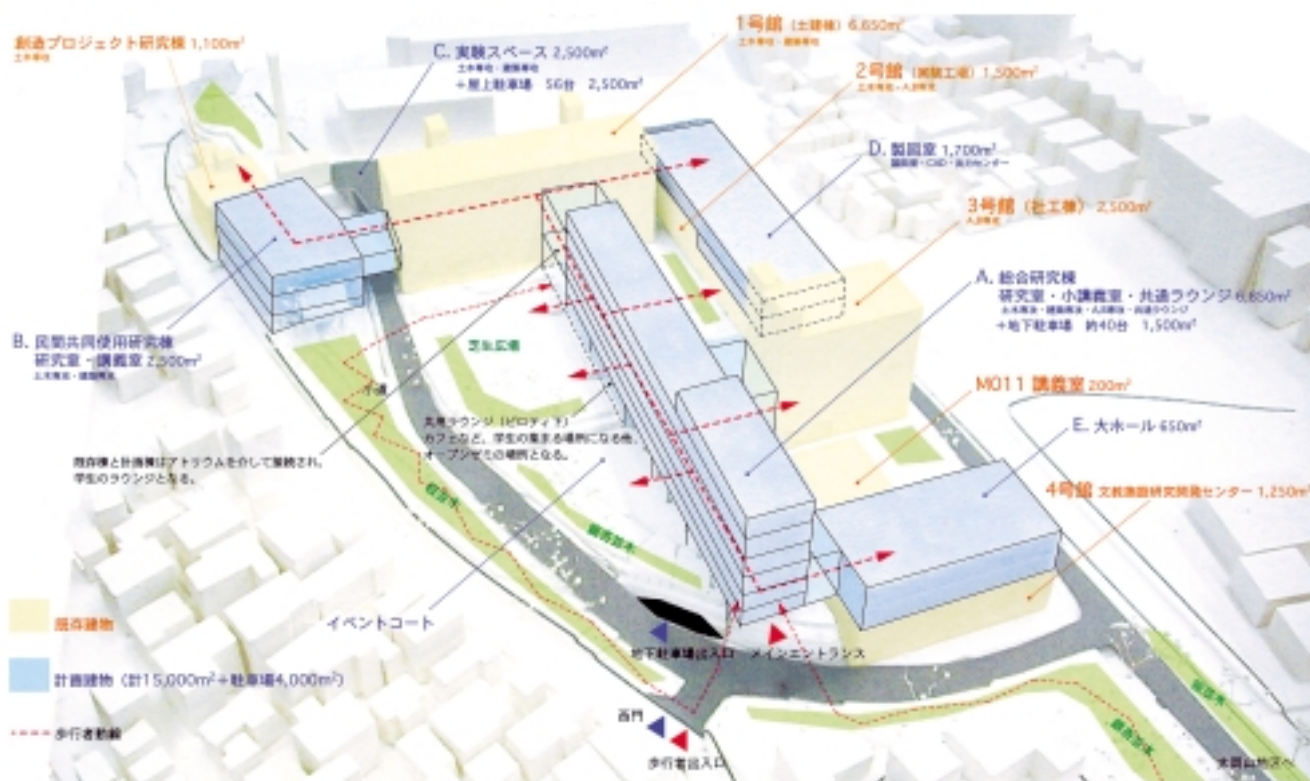
ポスト壁導波管誘電体基板アンテナ

東工大 Now

緑が丘地区キャンパス整備計画

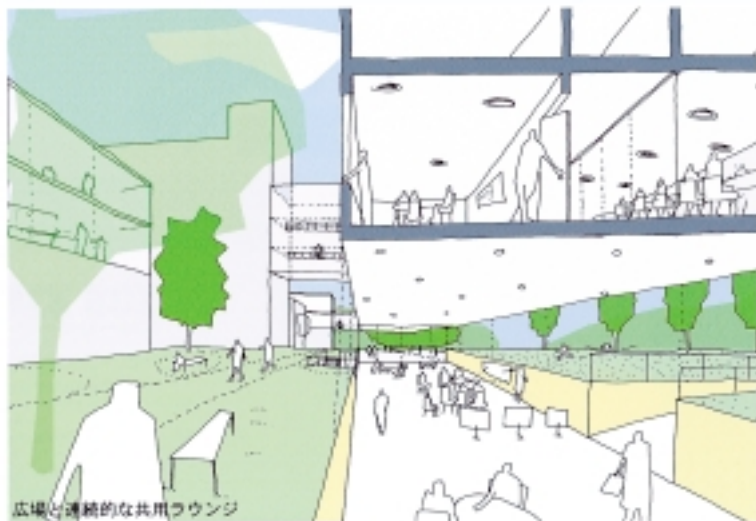
工学系建物委員会（建設系）
主査 坂本 一成

工学系建物委員会（施設総括：梶内俊夫教授）は工学部の建物整備を種々の角度から検討しています。この度、同委員会（建設系）が緑が丘地区整備計画をまとめました。この計画を大岡山キャンパスの将来を考える際に参考にしていただき、工学部として中期計画の一部に盛り込んでいただければ、と考えております。



■緑が丘地区キャンパス計画案コンセプト

- ・約7,000m²の総合研究棟を既存建物に隣接して建設する計画
- ・新設の総合研究棟によるキャンパスの動線的・機能的ネットワークの形成
- ・新設棟の限定した建築面積と位置関係により、緑地、樹木を含めた生態系の保存
- ・新設棟を中心とした計画により、容易な既存棟の補強、改築
- ・土木、建築以外に1,2専攻増設可能なキャパシティ（他専攻分6,500m²）の確保
- ・民間共同使用研究棟、国際会議等の大規模な会議が開催可能な大ホールの新設
- ・新設棟の1階レベルに公開ゼミやギャラリーとして利用可能な共用ラウンジの確保



リサーチコスモ

生命居住可能惑星「地球」の 存在確率へ向けて

井田 茂

地球の形成

地球は45～46億年前に、微惑星と呼ばれる多数の小天体が衝突合体成長して誕生した。衝突に伴う発熱で、原始の地球はどろどろに溶けて、マグマの海に覆われていた。現在の地球は、鉄のコアのまわりに硅素化合物のマントルが取りまいている。この構造は、初期の熱い時代にできあがる。

放射性元素の分析により、地球のコアは地球誕生後、数億年以内に形成されたと推測されている。コアの外層部分は液体状態にあり、地球の自転に伴う流体回転運動によって、地球磁場が形成された。地球に磁場ができると、それによって宇宙線や太陽風は遮断され、地表は生命にとって安全地帯(?)となる。

コアは高温であり、さらにマントル内で放射性元素が崩壊するので、それらの熱を地球外に出そうとして、マントルは流動を始める。これがマントル対流である。地球誕生後、数億年たって、微惑星衝突が収まってくると、少しずつ温度が下がり始める。大気中の水蒸気が凝結して、猛烈な雨が降りそそぐ時代を経て、海洋ができる。地球表面は温度が低くなっているので、マントル対流が地球表面に湧きだした部分は「硬く」なって、プレートが作られる。プレートはどんどん拡大し、プレート・テクトニクスが開始する。プレートが地球内部に沈みこむところで、大陸がだんだんと作られていく。

初期の地球は二酸化炭素の濃密な大気を持っていたが、大陸や海洋に炭素が固定され、その残りかすとして、現在のような窒素と酸素を主成分とした大気になったようだ。二酸化炭素の大幅な減少により、地球の温暖化は回避されたのだろう（ちょっとの差で温暖化してしまったのが金星だと考えられている）。

これが、海洋をたたえた地球の誕生のあらすじである。このような環境のもと、生命が誕生したと考えられる。このような生命居住可能惑星（ハビタブル・プラネット）はこの宇宙にどれだけの数が存在するのだろうか？

系外惑星の発見

惑星科学、天文学において、この5年ほどで急速にこの問の答への道が開けてきた。きっかけは系外惑星（太陽とは別の恒星のまわりをまわる惑星）の発見である。1995年にはじめて発見されて以来、系外惑星は次々と発見され、2002年現在、発見された数は100個をこえた。これらは惑星が公転することによる中心星の微妙なふれを中心星のスペクトルのドップラー偏移により観測することによって、惑星の存在を示した間接的な方法で検出された。間接的ではあるが、数々の検証をのりこえて、惑星であると証明された。

現在の観測技術では太陽近傍の限られた恒星（数千個）でしか観測できないので、100個というのは驚くべき多い数である。確率に直すと、太陽のような単一星で5%で検出という確率になる。まだ確認はできていないが、惑星と疑わしきデータも含めると、観測対象の星のうち数十%もの星に惑星が存在している可能性がある。100個をこえる系外惑星のデータがあると、どのような惑星系がどれくらいの確率であるのかというような、統計的な議論も可能になってくる。

惑星系は原始惑星系円盤と呼ばれるガス円盤から生まれたと考えられており、星形成領域（おうし座分子雲やオリオン座分子雲など）の電波観測により、そのような原始惑星系円盤は、生まれたばかりの星には普遍的に存在していることがわかっていて、円盤の質量分布もだいたいわかってきている。つまり、惑星形成の初期条件についても、惑星形成の終状態の系外惑星も観測データが揃ってきているのである。これらをつなぐのは惑星形成理論である。

惑星系形成理論の再構築

現状では、惑星形成理論は多様な系外惑星を統一的に説明できるほどの一般性を持つにはまだ至っていないが、初期状態と終状態の観測結果を比較しな

がらスクラップアンドビルドを重ねることによって、急速に統一的な理論へと向かっていくことが期待される。つまり、原始惑星系円盤の質量が与えられると、その円盤のどこにどのような惑星ができるのかが予測できるようになるはずである。現在までのところ、中心星を大きな速度でふらつかせることができる、木星のような巨大ガス惑星しか検出できていないので、観測と比較できるのは、そのような巨大ガス惑星の軌道配置や質量の分布だが、それがかなりの精度で理論と合うようになったならば、地球型惑星の存在の理論的予測もある程度信頼できるものとなる。

筆者のグループでは、旧来の太陽系形成理論（7年前まではわれわれは太陽系しか惑星系を知らなかったのだから、太陽系形成の理論しかなかった）を一般化する努力を続けている。たとえば、微惑星の合体成長のN体シミュレーション（全粒子の重力相互作用を入れて軌道積分していくシミュレーション）を、太陽系には相当しないような極端に大きな初期質量とか極端に小さな初期質量とかをもった原始惑星系円盤の条件のもとでも行なっている。

微惑星の合体成長の結果、（固体の）原始惑星が形成される。N体シミュレーションによって、どこにどのような質量の原始惑星ができるのかがわかる。原始惑星の質量が地球質量の数倍から十倍を越えると円盤ガスが原始惑星にとりこまれはじめ、木星や土星のような巨大ガス惑星が形成される。円盤ガスの流入速度は惑星質量の関数としてだいたい理論的にわかっている。一方、観測から、円盤は約1000万年で消えていくことがわかっている。円盤がなくなればガス流入は終る。

N体シミュレーション結果に以上のようなガス流入の効果も入れて、モデル化して、プロットした結果が図1である。x軸は中心星からの距離を表し、y軸は円盤質量を表し、その質量の円盤の与えられた距離で、どれくらいの質量の惑星ができるのかをz軸の高さおよびx-y面でのカラーコンターで表している。x軸の単位AUは、太陽と地球の距離である。y軸は太陽系を作った円盤の推定値（太陽の質量の約100分の1）を1としてある。形成される惑星質量は地球質量（ M_E ）の何倍かをlogで表している。木星質量は地球の約318倍なので、この目盛

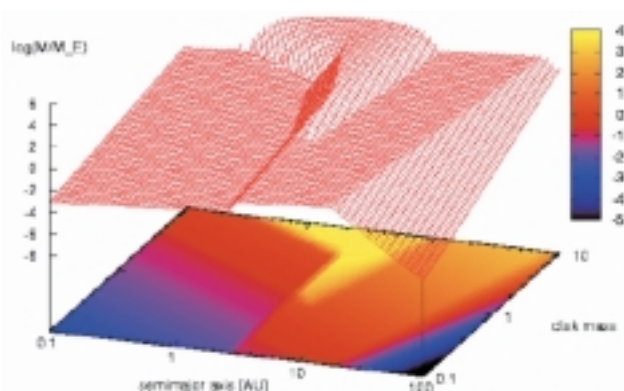


図1

では2.5となる。つまり、2～3の目盛を越える領域（カラーコンターで黄色っぽい部分）は木星のような巨大ガス惑星を表している。

ある円盤における惑星質量の分布はある円盤質量（y軸の値）を固定して、x軸方向に横に見ていけばよい。たとえば、太陽系を作った円盤（disk mass = 1）では、数AU以内で比較的軽い地球型惑星、数AU以遠10AU以内で巨大ガス惑星ができることがわかる。また、数AU以内では水星（ $0.05M_E$ ）や火星（ $0.1M_E$ ）くらいの惑星はできるが、地球や金星（ $0.8M_E$ ）はできていないことがわかる。つまり、数AU以内では火星質量程度の原始惑星同士の衝突が、原始惑星形成後におこって、地球が形成されたと推定される（図1では形成後の軌道進化は考慮されていない）。そのような激しい原始惑星同士の衝突の破片から、月が形成されたと考えられる。

一方、太陽系を作った円盤より重い円盤では比較的内側領域から巨大ガス惑星が多数形成することが予測されることがわかる。観測的に、円盤質量の分布がわかっている（太陽系を作った円盤の1/10から10倍に分布）、どういう惑星系がどれくらいの確率で存在しているかが、ある程度予想がつく。そのなかで巨大ガス惑星だけを取り出すと、観測による系外惑星の軌道や質量の確率分布と比較することができる。巨大ガス惑星について理論的予測が観測と合っているならば、地球型惑星についての理論的予測もある程度信頼できるものとなろう。

生命居住可能惑星へ

このような研究によって、いろんな惑星系での地

球型惑星の存在の理論的予測ができると、あとは大気・海洋存在条件をかませたり、その地球型惑星の軌道や自転軸の安定性（後者には月の存在が大きく関わっている）の条件をかませることにより、海洋が存在して気候が安定した生命居住可能惑星が、この銀河系にどれくらいの確率で存在しているかを理論的に推定できるようになるはずだ。

現在の観測技術では他の惑星系の巨大ガス惑星は検出できても、地球型惑星の検出は難しい。したがって、上のように巨大ガス惑星の存在を通して理論的に推定するしかない。しかし、宇宙空間に巨大な電波望遠鏡を打ち上げれば、他の惑星系の地球型惑星の検出は可能である。現在、アメリカとヨーロッパでそのような衛星電波望遠鏡の打ち上げの本格的な検討が始まっている（TPF: Terrestrial Planet Finder と呼ばれている）。日本でも同様の計画へ向けてのワーキンググループ（JTPF）が始動している。

他の惑星系の生命居住可能惑星を見つけるなどということは十年前には全くの絵空事だったが、事態は急転し、20年以内には見つかるのではないかという予測がされている。惑星系形成理論もそれにひきずられ、大きく変貌しようとしている。地球惑星科学は大きな変革のときを迎えていると言えるだろう。

（大学院理工学研究科地球惑星科学専攻 助教授）

シリーズ 国際化を目指して

地惑名物 海外巡検

藤本 正樹

●海外巡検とは

地球惑星科学科には、海外巡検という名物授業がある。どれくらい名物かと言えば、「赤本」（受験参考書）にも取り上げられていて、少なくともⅠ類への新入生はほぼ全員知っているらしい。授業は、主に2年生を対象とし、地惑学科に仮所属する学生の大部分、その他にも物理学科の学生など総勢40名以上が15万円ほどの自己負担と2月末の1週間という時間をつぎこんででも参加する、人気の授業である。

海外巡検では、文字通り、海外の地質スポットを巡って、それを調べることを行なう。では、参加者全員が地質学に通じることを目指しているのかと言えば、必ずしもそうではない。実際、地質学の教育だけが巡検の目的ではない。地球惑星科学を学ぶ者の基本として、大自然に触れてまずは感動してもらうという目標とならんで、海外経験という目的も挙げられる。

巡検の行き先は、例年、グランドキャニオンとハワイであった。ところが、今年は9.11テロのため、変更を余儀なくされ（概要決定は10月中旬に行なう）、ニュージーランドということになった。そして、私は、宇宙プラズマ物理という、地質学とはとんでもなくかけ離れた分野を研究する身ながらも、学科にとって重要で、必ずしも地質学教育だけを目的としない行事を無事に運ぶ手伝いをすべく、主任の丸山さん、講師の河内さん、TAの駒林・飯塚両君とともに、クワンタス航空の747へと乗り込んだのだった。

●ニュージーランドにて

ニュージーランドは、北島と南島からなる。プレート境界にあるため、地質学的に活発で、北島には、火山・地熱地帯がある。一方、南島には、氷河そのものやそれによってつくられた地形なども見られる。そして、何と言っても、あるプレートが別のプ

レートの下にもぐり込んでいく様子を目の当たりにすることができる露頭がある。ニュージーランド巡検は、シドニー経由で北島のオークランドで入国した後、これらのポイントを主にチャーターバスで1週間で巡り、最後はクライストチャーチからシドニー経由で帰国するもので、移動距離は毎日300kmかそれ以上という、タフなものであった。その様子を御覧になりたいという方には、当学科ホームページにアルバムが掲載されていることをお知らせする。

さて、このような、自由時間がそれほどあるわけではない巡検中に、参加学生は「海外」を経験する機会があるのか、と思われるかもしれない。それが、結構あるようなのだ。というのは、「入試で、2次の英語のほうが共通テストのそれよりも簡単」（現役3年生による）で、そうと知って受験する英語音痴が東工大生には多い、という事情がある。したがって、多くの学生にとって、ちょっとした英会話をかわすだけでも経験となるようなのだ。

例えば、ホテルにチェックインして部屋に行ってみると、掃除がまだ、なんてことがあった。学生は私のところに来たのだが、自分で、と放っておいたら、戸惑いながらも、どうにかしていた。また、食事は各自自由に取りるので、オーダーの際にちょっとしたことが起きる。私が目撃した例は、クランベリーパイを頼んだ学生が、アイスクリームをのせる？と聞かれ（これも、3回程聞き返している），“Yes, ice please!”と元気よく答えたのはいいのだが、結局、パイはそのまま、学生はちょっと困った顔をしていた、というのがある。でも、注文通り、氷がのって出て来たら、もっと困っただろう。そして、スーパーでビールを買う際には、18歳以上であること（なので、20歳未満の参加者もOK）を確認されるのだが、こういう全く予想していない質問となると、日本ではダメという後ろめたさも手伝い、どうしようもなくなるようだった。

●英語教育の機会として考えると

英語嫌いだった東工大生も、少なくとも一部は、巡検での経験から英語が勉強したくなるようだ。その後、どのぐらいの者が実際に始めたのかは不明であるが。しかし、本来は、事前に英語を勉強して、あるいは、勉強させて、準備をすべきことなのではないだろうか。

つまり、英語教育の機会として海外巡検を考えると、改善の余地があるということだ。私は、TOEIC 800点未満は参加不可にすべし、という意見なのだが、どのような形にせよ、英語教育の部分が強化されていく方向にあるのは、当然であろう。海外巡検の目的の一つが英会話を通じての海外経験であること、そして、地球惑星科学という分野においては、国内で閉じるなどということは決してなく、世界に向けて成果を発信していくことが必須なのだから。

（大学院理工学研究科地球惑星科学専攻 助教授）

海外ニュース

ロッキーマウンテンの麓から

森 俊明

2001年6月から9ヶ月余り、VBL 在外調査を利用して主にバイオセンサー動向調査のため、スイス連邦工科大、カリフォルニア大アーバイン校ならびにコロラド州立大学（CSU）を訪問し在外研究してまいりました。今回最も長く滞在したCSU 化学科 Prof. D. Grainger の研究室での滞在記を述べます。

CSU は Fort Collins という米国中西部のロッキーマウンテンの麓にある街にあり、州都デンバーから車で1時間ほど北上したところに位置しています。本州とほぼ同じ大きさの州の人口は400万人でそのうち日本人は一万人数り居住していますが、そのほとんどが首都に住んでいるため、滞在先では日本人に会うことのない日が多くありました。Coors ビールの本社がこの州にあり、Fort Collins にはバドワイザーのメイン工場や地ビール会社もたくさんあり、水の美味しいところです。大学は1870年の州昇格と同時に設立され、理系学科の方が概ね有名で、特に獣医学科や畜産学科は全米、全世界から入学者がいるそうです。土地柄からか動物園学科、馬学科というものもあります。到着時には6月なのに35℃を越えており一夏耐えられるか不安もありましたが、実際には毎日高温にもかかわらず低湿度のため過ごしやすく日本の梅雨と蒸し暑い夏より快適でした。

冬は日本でもおなじみの Aspen をはじめたくさんのスキー場があり、全米からスキーヤーが集まります。

1. 盛んな研究交流

訪問先の研究室では主にセンサーチップの開発やドラッグデリバリーシステム (DDS) の研究を行っています。私はセンサー基板への生体分子の固定化、具体的にはペプチドチップ・DNA チップの調製に携わりました。東工大では酵素の触媒作用と物質変換について研究していますので、滞在中、生体分子の固定化に酵素法を導入する新規固定化法を開発しました。学科内では分析機器の共用化を始めとする様々な交流が盛んで制度も整っているため、私も実際にバイオベンチャーを立ち上げている研究室から安価で迅速にペプチドやオリゴ DNA を得ることができ、分析センターで XPS, SEM, AFM などの表面解析を行うなど研究室外の施設を容易に利用することができ快適な環境でした。化学工学、生化学、微生物学、生理学、獣医学などの学科との連携が盛んなため、学科主催のセミナーが開かれる際には毎回幅広い分野の参加があり、有益な議論が展開されていました。グループミーティングにおいても共同研究先の研究者も参加することが多く、新しい切り口からの考察が生まれることもよくあり、視野を広げるといった点でもとても有益でした。具体的な共同研究先は獣医学科、National Park, Agilent Technologies などで産・官・学の多岐にわたっていました。獣医学科とは人工臓器開発のための生体適合性医用高分子の調製、National Park とはバッファローなど野生動物用ワクチン投与の DDS の開発など幅広いもので土地柄のあふれた興味深いテーマでした。

2. 教育面の充実

私が滞在しはじめたときは既に長い夏休みに入り、学内・図書館は閑散としていて、大学院生や時折、大学側の学内案内ツアーに参加している高校生とその親を見かける程度でした。ところが8月3週目の Semester 開始から一変して、図書館内の閲覧座席は東工大の数倍規模であるにもかかわらず朝から晩まで満員状態が続きました。滞在先の教授は専門科目の他に一般化学も担当しており、いろいろな体験をするため、朝8時からの講義の聴講と準備の手伝いをさせてもらいました。50分×週3回の

講義が10数週ほどで完結し、数回の Quiz とレポートそれに最終試験で評価されますが、Quiz の度に受講生が減っては来るものの大学院生による tutorial や extra 制度によって単位を必死に取得する姿を至る所で見かけました。Extra の活動というのは、教授が小学校や高校へ出向いて Chemical Magic Show という活動をするのを手伝ったり、休みの日に近所の子供を博物館、科学館に案内すると点数が加算されることです。こちらでは Office Hour の制度があり、その時間帯は学生側が絶好の直接指導の機会と捉えており、常に盛況でした。講義中にどんどん出る質問等を見ても学生達の能動的な姿勢には驚きました。また、honor 奨学金制度も有効に働いており、undergraduate の学生も希望すれば研究室での研究に触れることができます。そのまま日本に当てはめることはできないにしても大いに参考になりました。また、先月号でも述べられていましたが、語学スクール、国際婦人クラブ講義ボランティアなどの活動を見ても地域と大学が密接に関わっていて、大学の在り方の日米の違いにも驚きました。

3. 終わりに

私が滞在していた数ヶ月の間にアメリカ国内では American Tragedy, New War, Anthrax, Olympic Games など様々な事件や出来事がありました。あらゆる意味で大国であるアメリカのことをアメリカ人がどう考えているかを知るいい機会だったと思っています。最後になりますが、このような貴重な体験ができましたのも、東工大 VBL や東工大の研究室の皆様のおかげと節に感じております。この場をお借りして厚く御礼申し上げます。

(大学院生命理工学研究科 助教授)



大学を中核として発展した Fort Collins の冬の町並み

イノベーション研究推進体の発足 と記念講演会

—東工大を強くするために

記念講演会実行委員長

研究戦略室 室長補佐 **小長井 誠**

1. はじめに

平成14年9月17日（火）、都内、東條会館にてイノベーション研究推進体発足記念講演会が開催されました。本稿では、まず、イノベーション研究推進体発足の経緯、目的、講演会の様子、参加者からの反応を述べた後、イノベーション研究推進体の進むべき道について研究戦略室の方針を紹介させていただきます。

2. 本学の長期目標と研究戦略室

21世紀に入り、大学の在り方が厳しく問われ、特に国立大学の存立基盤、設置形態が根底から変革されようとしています。本学では、平成13年10月に、国立大学法人化（平成16年4月）を見据えて、理念・目的を明確にするとともに、理念に基づいた中長期目標の設定を中核とした将来構想がまとめられました。本学の長期目標は、

「世界最高の理工系総合大学の実現」

であります。

また、研究面での中長期目標として、世界最高の理工系総合大学に相応しい研究体制および研究環境を実現し、高度な知的資産の創出を図ることが掲げられました。

この中長期目標を達成するため、平成13年11月「研究戦略室」が創設されました。研究戦略室では、本学全体にかかわる研究戦略を策定するとともに、適正な研究資源の導入、研究パフォーマンスの広報、研究危機管理などにかかわる研究支援を統括しております。研究戦略室は、これまでの本学にはなかった新しい組織、すなわち教官と事務局の融合的組織になっています。

3. イノベーション研究推進体設立の経緯

これまで本学の教官の業績は、社会から高く評価されております。しかし、本学全体として眺めてみると、個々の教官の活躍が目立つものの、研究組織としてのまとまりがないとの意見も耳にしてきたところでもあります。本学の強みを世界にアピールするには、どうすればよいか。また、本学が研究面でい

っそう強力になるには、どうすればよいか。このような問いかけの中から生まれたのがイノベーション研究推進体です。

イノベーション研究推進体は、本学の強みを世界にアピールし、国際的研究拠点の形成基盤となるように、現在、各教官が個別に実施している革新的特定研究分野をグループ化するため、あるいは新研究分野を立ち上げることにより戦略的展開を推進するために創設されました。

研究戦略室では、平成13年12月頃より研究企画官を中心にイノベーション研究推進体の候補となる研究分野の選定作業を進めました。平成14年3月末、約50件の候補が出来上がったところで、学内向けにアナウンスを行い、イノベーション研究推進体の追加の提案、ならびに、企画が進んでいるイノベーション研究推進体への参加希望を募りました。その際、イノベーション研究推進体の設置目的を下記の通り決めました。

- ・新分野開拓、革新的研究の推進
- ・学内の個別研究の組織化
- ・部局間の壁を越えたグループ化
- ・東工大の強みをアピール
- ・組織的産学連携の実現
- ・産業界からの研究アウトソーシングの受け皿

また、それぞれのイノベーション研究推進体には、研究内容の説明、分担者の紹介ページなどの作成を依頼いたしました。

このような経緯のもとで、平成14年6月13日、47件のイノベーション研究推進体の設立を相澤学長に答申し、同日、47件のイノベーション研究推進体が正式に発足いたしました。47件のイノベーション研究推進体の詳細については、本学のホームページにてご覧いただけますので、ここでは、研究分野分類のみ表1に示します。

表1 イノベーション研究推進体の分野分類

分 野	件 数
ライフサイエンス	4
情報通信	9
環境	5
ナノテクノロジー・材料	11
エネルギー	9
製造技術	4
社会基盤	4
フロンティア	1

分類に際しては、総合科学技術政策で指定されている重点8分野を意識しておりますが、性格上、複数の分野に跨っているテーマも多くなっています。

一口にイノベーション研究推進体といっても、いろいろな性格をもっております。設立されたイノベーション研究推進体を、その目指すところから大きく分けると、

- ① 萌芽的なもの
- ② シーズ指向型で国家プロジェクトに向いているもの

③ ニーズ指向型で産学連携に向いているものとなります。研究戦略室では、このようなタイプに応じて省庁、産業界等に出向きアピールして参ります。

4. イノベーション研究推進体発足記念講演会

全国の大学に先駆けて発足させたイノベーション研究推進体を広く省庁、産業界等にアピールするため、(財)理工学振興会、(社)蔵前工業会の共催を得て、9月17日(火)14:00より、東條会館にて発足記念講演会(東京工業大学主催)を開催いたしました。参加者は、表2に示すように338名に上りました。この内訳を分析してみますと、コンサルタント、金融、シンクタンクなどからの参加者が44名に上るなど、産学連携に対する産業界からの熱い視線が感じられます。

表2 参加者の業種別分類

分 類	参加者数(名)
コンサルタント、金融、シンクタンクなど	44
金属、鉄鋼など	20
化学、医薬品、ガラスなど	35
機械、精密機器など	19
電気、電子、通信など	97
建設など	14
財団、研究所	23
その他	32
官公庁など	6
学内関係者など	48
合 計	338

講演会では、まず相澤益男学長による挨拶「東京工業大学の将来構想」に引き続き、文部科学省大臣官房審議官の坂田東一氏よりご挨拶をいただきました。坂田審議官からは、産学連携に対する大学サイドからのアプローチに強い期待感が述べられまし

た。ついで下河邊明副学長による「イノベーション研究推進体について」の説明があり、イノベーション研究推進体の代表による7件の講演が行われました。

今回の発足記念講演会では、産学連携に相応しいニーズ指向型と思われるものの中から7件を選ばせていただきました(表3)。

講演会に引き続き、17:30より参加者ならびにイノベーション研究推進体関係者らによる交流会が開催されました。交流会への参加者は189名(うち学内関係者44名)でした。交流会では、理工学振興会、田中郁三会長、ならびに蔵前工業会、古川理事長からご挨拶をいただきました。お二人の大先輩からは、わが国で初めての、大学全体として産学連携に対する仕組みに期待と激励が表明されました。

表3 講演会で紹介された7件のイノベーション研究推進体

1. 東工大脳研究会：ブレイン・インフォーマティクス研究体(中村清彦教授)
2. 超低消費電力・超高速情報通信用ナノデバイス集積回路の研究(岩井洋教授)
3. 自律分散コミュニティコンピューティングシステムの研究(森欣司教授)
4. 化石燃料の高度有効利用・隔離統合型CO₂削減技術開発(岡崎健教授)
5. ナノ・マイクロマシンおよびNEMS・MEMSとその製造技術(下河邊明教授)
6. 大気圧プラズマプロセッシングの開発(渡辺隆行助教授)
7. フェライトによる新産業創成(阿部正紀教授)

5. 産学共同研究の基本的な考え方

この講演会において最も多く質問を寄せられたのが、実際の産学共同研究の進め方です。ここでは、イノベーション研究推進体に関する共同研究の基本的な考え方を示します。

イノベーション研究推進体は、組織と組織で共同研究を進めることを基本としており、教官個人で動くものではありません。したがって、

- ・単一企業とイノベーション研究推進体
 - ・複数企業連合体とイノベーション研究推進体
- という枠組みで共同研究を進めます。

また、大学側の組織としては、現状のイノベーション研究推進体の構成に固執せずに柔軟に対応する



図1 講演会場の様子（参加者338名）



図2 相澤学長によるご挨拶

予定です。すなわち、一つのイノベーション研究推進体の中にも多くの分担者が含まれており、イノベーション研究推進体の一部と企業との共同研究も想定しております。さらに、今後、産業界からの要望があれば、研究戦略室の主導でニーズに対応した新たなイノベーション研究推進体を構成していきます。

共同研究の期間は、応用型のプロジェクトに関しては、いわゆる出口イメージを明確に示すという観点から3年から5年が適当であると考えております。研究経費は、組織と組織の共同研究であることから、あまり小規模なものは考えておりません。基本的には、一千万円を単位と致します。

実際の契約に際しては、共同研究の形態に応じて、企業と大学、あるいは企業とTLO、大学の3者による契約を行います。契約に際しては、目標を明確に定めるとともに、企業による評価、イノベーション研究推進体による自己評価、研究戦略室による評価を行います。

知的財産の取扱い、中でも教官の発明の権利帰属に関しては、法人化前は従来どおり発明委員会の判断により国有または個人有かが決まりますが、平成16年4月の法人化後は原則として機関帰属になります。現在、これらのルール作りについては検討中があります。

6. むすび

これまで本学には、フロンティア創造共同研究センターを初め、ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー、インキュベーションセンター、理工学振興会（TLO）が設置され、産学連携に関するトップランナーとして、社会に貢献してまいりました。今回のイノベ

ション研究推進体は、これらの産学連携をいっそう促進させるものであります。

イノベーション研究推進体に関しては、窓口を研究戦略室1本に絞って受け付けますので、ご質問、ご意見等がございましたら、直接、研究戦略室（電話 03-5734-3637, e-mail:senryaku@rcd.titech.ac.jp）へご連絡ください。

また、今回、発足いたしました47件に加え、第2段の追加のイノベーション研究推進体の審議も始まっております。ご期待下さい。



図3 参加者との質疑応答

学内ニュース

平成14年度 9 月大学院学位記授与式 挙行される

平成14年度 9 月東京工業大学大学院学位記授与式が、去る 9 月27日（金）、国際交流会館多目的ホールで挙行されました。

当日は、修士課程35名、博士後期課程56名、計91名のうち55名の修了生が式に出席しました。式は、学位記授与、学長告辞、そして部局長を代表して大学院理工学研究科長からの挨拶の次第で進められました。学位記は学長から一人一人に授与され、列席した家族や友人がさかんに写真撮影をする光景が多く見られました。

相澤学長は「学長告辞」で、21世紀は「知の時代」であり、「知の時代」を切り拓くのは科学技術であることに触れ、修了生に対し、優れた創造性を発揮するとともに、国際的リーダーシップをいかに発揮して活躍して欲しいとの期待を述べました。



（総務部総務課）

平成14年度学内職場対抗体育大会 開催される

本年度の職場対抗体育大会が、9月17日（火）から大岡山キャンパスにて開催されました。

バドミントン競技からスタートし、予定どおり全4種目で熱戦が繰り広げられました。

また、レクリエーション委員や職員サークルの方々の協力により、無事大会を終えることができました。

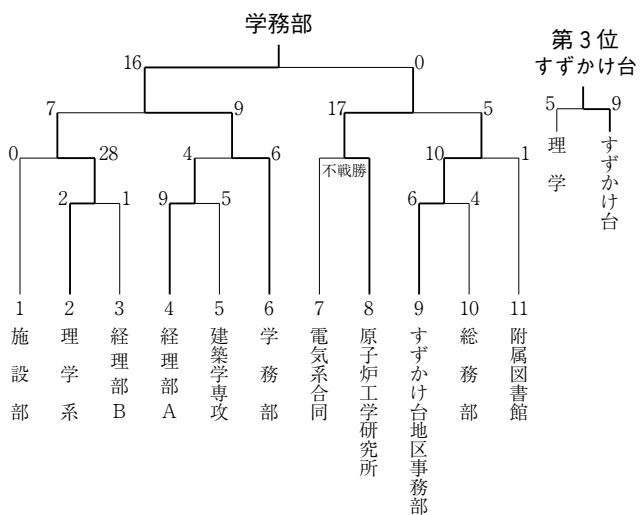
なお、各競技の結果、参加チーム数等は次のとおりです。

種 目	チーム数	優 勝	準 優 勝	第 3 位
ソフトボール	11	学 務 部	原子炉工学 研 究 所	すずかけ台 地区事務部
バドミントン	4	総 務 部	経 理 部	施 設 部
卓 球	3	工 学 系 等 事 務 部	総 務 部	研究協力部
駅 伝	4	工 学 系 等 事 務 部	建築学専攻	学 務 部

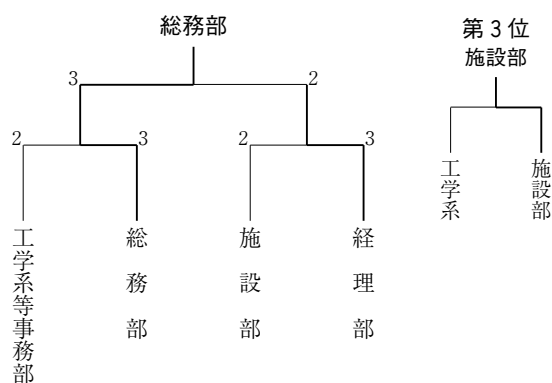




ソフトボールトーナメント結果



バドミントントーナメント結果



卓球結果

優勝 工学系事務部 第2位 総務部 第3位 研究協力部

	総務部	研究協力部	工学系等事務部
総務部		4 - 3	0 - 4
研究協力部	3 - 4		研協棄権
工学系等事務部	4 - 0	工学系不戦勝	



駅伝結果

順位	チーム名	トータルタイム
1	工学系等事務部	32分 9 秒
2	建築学専攻	32分 22 秒
3	学務部	33分 57 秒
4	機械科学科	35分 55 秒

(総務部人事課)

ハルピン工大での客座教授称号授与記

機械制御システム専攻 教授 小野 京右

ハルピン工大から招待を受け、8月19日の午前中、COE 研究として行った生体ロボットに関する研究成果の講演を行ない、午後に写真にあるような会見の間で客座教授の称号を学長よりいただいた。この制度は、ハルピン工大が国際学術交流を活発化するために1980年から始めたもので、諸外国の学者との友好関係を築き、学術交流活動を通じて先端科学技術の現状と動向を把握し、学科および大学の発展方向や人材育成方策などについてもアドバイスを受けることを狙いとしたものだそうである。具体的な内容としては、1) 学術招待講演を行なう、2) 大学院生以上の人材を留学派遣する、3) 協同研究のため、1～3ヶ月の短期招聘滞在する、4) 先端プロジェクトの研究協力および共同研究、5) 上記以外の協力研究などがある。昨年まで顧問教授と客座教授があったが、今年より外事部が統合管理する客座教授に統合した。顧問教授を含めてすでに全世界で196人、昨年は15人が受けた。これまで日本人は52人、東工大では5人受けたということである。機械系では萩原教授が2000年に顧問教授の称号を受けられている。筆者は1)、2) に相当している。

称号授与式の後、機械系の実験教育設備、ロボット研究センター、精密工学科、ロータダイナミックス分野などを見学した。東工大の提携校であるハルピン工大は学生総数が本学の約3倍（修士、博士学生は約1.3倍）あり、中国の重点化9大学のひとつで、研究教育設備のリニューアルが進んでいる。ロボット研究センターは個人の寄付金で建てられ、入り口にはアインシュタインの像があり、かなり先進的な研究を行なっている。図書館も近代化されている。昨今の中国や韓国の大学設備の充実化をみると、本学の建物や教育設備の整備充実の必要性を痛感する。



財団法人吉田育英会による YKK 黒部工場見学旅行

財団法人吉田育英会学習奨励金の受給者が、今回 YKK 株式会社黒部事業所見学旅行に招待されました。本学から18名の留学生が平成14年8月28日、29日の日程で見学旅行に参加しました。

黒部事業所は YKK グループの製造と技術の役割を担っている事業所であり、その中で今回招待いただいた黒部工場はファスニング・建材事業の製品を生産するだけでなく、各国の YKK 工場で作られている工作機械も生産しており「原材料から製品までの一貫生産システム」を実現した YKK 株式会社の主力工場です。留学生達は自分達の研究と重ねて興味深く工場内を見学していました。また、夕方からは鷹取駿二黒部事業所長をはじめ（財）吉田育英会 東山敏常務理事、小柴清史事務局長、東工大 OB・OG 職員等の方々との懇親会が開催され、参加者は一人ずつ研究内容を含めた自己紹介を行った後、各自、黒部工場や日本での生活等についての感想を述べ有意義な時間をすごしました。

最後に生活環境の厳しい私費留学生に毎年多大の奨学金を頂き、更には工場見学まで招待して頂いている吉田育英会及び黒部事業所の関係の方々はこの場を借りてお礼を申し上げたいと思います。当該学生達は、今後の学業生活において、経済的な支援をいただき学業研究に専念できるものと、深く感謝しております。誠にありがとうございました。

（学務部留学生課）



手島記念研究賞等の募集

財団法人手島工業教育資金団は、我が国の工業教育に偉大な寄与をした手島精一先生の老齢退官を記念して大正6年に設立されました。当資金団では本年も理工系の大学における研究を奨励するため、特に優れた研究業績をあげた大学の関係者に対し、下記により手島記念研究賞等を贈ることになりましたので、多数応募されるようお知らせします。

記

1. 受賞の対象等

(1) 手島記念研究賞

イ. 研究論文賞

本論文賞は、大学教官又は教官のグループが執筆、発表した特に優れた研究論文に対し、3件以内を選考し賞状と副賞30万円を贈ります。

ロ. 博士論文賞

本賞は、特に優れた博士論文を平成13年4月から平成14年3月までに作成した博士後期課程修了者（仮決定者含む）又は博士後期課程に1年以上在学し学位を取得した、30才以下の者（昭和47年4月2日以降に生まれた者）に対し、14部門で各部門2名以内を選考し賞状と副賞10万円を贈ります。

ハ. 留学生研究賞

本賞は、特に優れた研究を行っている、博士後期課程に在学するか又は修了もしくは単位取得退学後2年以内の留学生に対し、5名以内を選考し賞状と副賞10万円を贈ります。

ニ. 発明賞

本賞は、特に優れた発明を行った大学教官又は教官のグループに対し5件以内を選考し、賞状と副賞20万円を贈ります。

(2) 中村研究賞

本賞は、広義な科学分野で特に優れた研究を行っている大学の若手研究者（昭和42年4月2日以降に生まれた者）に対し1名を選考し、賞状と副賞30万円を贈ります。

(3) 藤野研究賞

本賞は、科学技術分野において特に優れた研究を行っている大学の研究者に対し3名を選考し、賞状と副賞30万円を贈ります。

2. 公募受付期間（厳守）

平成14年10月11日（金）～同年11月14日（木）

3. 応募の方法

所定の用紙により、東京工業大学研究協力課を経由し当資金団へ提出してください。

4. 受賞者の決定及び受賞期日

平成15年2月に受賞者を決定し、同年3月に授賞式を行う予定です。

なお、詳細は、東京工業大学研究協力部研究協力課にお問い合わせ下さい。（03-5734-2357）

掲載記事公募のお知らせ

企画広報室では、「東工大クロニクル」をより充実した身近なものとしてみなさまにお読みいただくために、掲載記事を公募いたします。

イベント紹介、研究成果、サークル紹介、東工大にまつわる逸話など様々なかたちのものを掲載していきたいと考えておりますので、掲載ご希望の方は以下の連絡先まで御一報ください。詳しい執筆要領等をお送りいたします。

総務部企画広報室広報調査掛

TEL 03-5734-3645/FAX 03-5734-3649

Email kiko.koho@jim.titech.ac.jp

東工大クロニクル No. 370

平成14年10月31日 東京工業大学広報・社会連携センター発行©

センター長 下河邊 明 (副学長)

東工大クロニクル
専門部会主査

八島正知 (大学院総合理工学研究科助教授)

二ノ方 壽 (原子炉工学研究所教授) 丸山茂徳 (大学院理工学研究科教授) 川島一彦 (大学院理工学研究科教授)

井村順一 (大学院情報理工学研究科助教授) 片岡孝夫 (生物実験センター助教授) 植之原裕行 (精密工学研究所助教授)

神谷利夫 (応用セラミックス研究所講師) 保坂義則 (総務部企画広報室事務官)

東京都目黒区大岡山2-12-1 〒152-8550 電話 03-5734-3645 FAX 03-5734-3649 E-mail: kiko.koho@jim.titech.ac.jp URL: <http://www.titech.ac.jp/home-j.html>
