

[ 1 ] 平成 6 年度日本 I F T o M M 会議総会の報告

平成 6 年 6 月 3 日 ( 金 ) 、東京電機大学工学部 ( 神田校舎 ) において総会が開かれ、平成 5 年度の事業報告、収支決算報告および監査報告、平成 6 年度の事業計画および収支予算の審議ならびに承認が行われた。主な議事、決定の内容は別紙のとおりである。

[ 2 ] ( 1 ) I F T o M M 執行委員会第 2 7 回会合の報告

I F T o M M 執行委員会第 2 7 回会合に出席して

堀 幸夫

標記の会合がさる 7 月 1 、 2 日の両日、地中海に面するスペインのヴァレンシアで開催された。会場はヴァレンシア工科大学であった。I F T o M M は国 ( 地域 ) をメンバーとする世界組織で、メンバー国からの出資金で維持されている。活動は用語委員会をはじめとする 5 つの常置委員会、リンクとカム委員会をはじめとする 8 つの技術委員会 ( T C ) によって行われているが、標記の執行委員会は、I F T o M M 全体に関する事項を議論するためのものである。特に重要な議題は 4 年ごとに開かれる総会 ( 次回は来年ミラノ ) で討議される。

今回の出席は、A. M o r e c k i 会長 ( ポーランド ) 、T. S h o u p 副会長 ( 米 ) 、L. P u s t 事務局長 ( チェコ ) 、J. N. F a w c e t t 会計理事 ( 英 ) 以下十数名、日本からは、T C G e a r i n g の委員長である京都大学久保愛三教授と現在執行委員会委員である堀の 2 名が出席した。なお林輝教授は T C M i c r o m e c h a n i s m s の委員長であるが、今回は欠席であった。

議題には各委員会の活動報告、新規加盟国の審議 ( 今回は旧ソ連から分かれた国が多かった ) 、会計上の諸問、定款の変更等、多数あったが、日本に直接関係するものとしては出資金のアップがあった。すなわち日本の出資ユニットを現在の 8 から 1 0 ( 7 カテゴリーある中の上から 2 番目 ) に上げてほしいといわれたこと、全体的に 1 ユニットを現在の 2 4 0 ドルから 2 7 0 ドルに上げる案が出ていることである。新しい案では日本の出資金は約 2 7 万円となる。検討を約束してきたが、現在の日本としてはイエスと云わざるを得ないと思われ、会員諸賢のご理解を得たい次第である。

会議のほかに大学および付近の真新しい研究団地の見学があり、なかなか興味深かった。

( 1 9 9 4 年 8 月 2 1 日 記 )

( 2 ) International Symposium on Micromechanism の報告

1st IFToMM International micromechanism Symposium の開催

マイクロメカニズム技術委員会は、1992 年 9 月、プラハで開かれた第 8 回 I F T o M M 総会で 1 5 技術委員会の一つとして正式に発足した。その最初の活動として、去る 1 9 9 3 年 6 月 1 日から 3 日まで、東京工業大学において、1st IFToMM International Micromechanism Symposium が開催された。本シンポジウムはマイクロメカニズム技術委員会の委員長を務めていた、林輝桐蔭学園横浜大学教授をチェアマンとして、日本 I F T o M M 会議の支援のもと、精密工学会マイクロメカニズム研究分科会 ( 現専門委員会 ) の全面的な協賛をいただいて実現したものである。

マイクロメカニズム研究は現在いわゆる “ はやり ” の分野であり、各国において国際会議が開かれている。そんな中、本シンポジウムの主眼の一つは林輝委員長の年来の主張である 「 小さな動く物 」 作りに特に焦点をあてることにあった。6 つのキーノートスピーチを含む 3 1 の研究発表が一つの会場で行われた一方、休憩時間には、会場の外で動くマイクロマシンの実際のデモンストレーションが開催され、参加者の興味を引いた。以下にシンポジウムのプログラムを紹介する。

バンケットではアトラクションとして日本舞踊が披露され、蝶とともに舞う優雅な踊りに外国人はもとよりに日本人の出席者も楽しみのひとときを過ごした下の写真はその前日の各国の要人を囲んで歓迎会の模様である。

次の活動としては、来年8月のIFTOMM総会のマイクロメカニズムセッションにて第2回のシンポジウムを開催する予定である。ご興味のある方は是非ご参加下さるようお願いもうしあげる。

(中央大学 板生 清、東京工業大学 平塚 健一)

### プログラム

S e s s i o n 1	論文4件
S e s s i o n 2	論文7件
S e s s i o n 3	論文5件
S e s s i o n 4	論文5件
S e s s i o n 5	論文5件
S e s s i o n 6	論文4件

### [3] 特別講演会概要報告

第48回特別講演会(平成5年4月15日(木)、日本コンベンションセタ(幕張メッセ)  
国際会議場  
総合テーマ -体とメカニズム-

#### 「手足のメカニズムと動力補装具」

東京電機大学 斉藤之男 氏

手足のメカニズムは昔から関心がもたれており、その究明は義手、義足の開発に不可欠である。関節のアクチュエータは潤滑性にすぐれ、ヒステリシスはあるがガタはないという点で機械のアクチュエータと異なる。人の手の動きを機械的に実現するためには重量の面から歯車機械よりもリンク機構を用いた方が有利である。個々の指については、使用頻度が高く又力を伝達し易い関節角度の存在することが実験的に明らかになっており、特に親指は、様々な日常動作に対応すべく複雑な動きを要求される。人間の皮膚の感覚をもった把握動作を実現する為、指先の力センサだけでなく、タッチセンサを親指に複数個分布させて、接触状態をパターン認識する方法が考えられている。また、義手は使用者の立場からみれば人間の手に限りなく近い形状であることが望ましく、現在では、3次元測定機によって、本物そっくりのゴム性カバーができている。今後は、さらに人の手のような暖かさをもたせることや、より人の手の動きに近い運動を実現させる方法が研究されていくであろう。

#### 「臓器のメカニズムと人工臓器」

東京大学 藤正 巖 氏

我が国では、新たに医薬を開発する場合、25年前後の臨床実験を必要とするが、人工臓器の場合も30～40年の試験期間が要求され、このことが現在世界的に普及している心臓ペースメーカーや人工弁などの中に日本製のものが全くないことの一因になっている。これから新しく人工臓器を開発しようとするならば、この長い開発期間の償却が見込めるような、将来性のある開発目標を立てる必要がある。

ここでは、新たな人工臓器への取り組み姿勢として『逆引き理論の人工臓器学』を提唱している。これは、臓器が担っている機能をそのまま人工物に置き換えるのではなく、人体の最小構成単位である細胞まで戻り、そこから外界に至る間に介在する機能を抽出し、それを純粋化して機能開発を行うという考え方である。

以上の視点を持つことにより、全く新しくより合理的な、そして生体に違和感を与えない究極の人工臓器が生まれるのではないだろうか。

## 「動物のメカニズムとロボット」

東京工業大学 広瀬茂男 氏

“ヘビ”という動物は簡単な形状をしているが、地上を這って進んだり、枝に絡まったり、枝から枝へ移ったりといった複数の運動機能を合わせもっている。ロボットを、さまざまな機能を持つ汎用的な物と位置づけると、このヘビの動きを解明し、それを応用するという発想が生まれる。まず、蛇の運動を観察した結果、車輪に駆動用モータがなく、サイドワインディングすることにより平面上の曲がりくねった道を進む多関節ロボットができ、次に3次元的な働きを実現するために、斜旋回機構を考案し、これを用いて水力発電のグラインダー用アクチュエータが製作された。

また、ヘビががらみつくとこの動作を機構的に実現するためのソフトグripperが開発された。さらにはばねと形状記憶合金を用いて3次元的にくねらせることができる機構を考案し、胃カメラへの応用が研究されている。

このように動物の動きを観察しそのメカニズムを真似するだけではなく、それを生かした新しい発想が重要である。

## 「気功のメカニズム」

東京電機大学 町好雄 氏

‘病気’、‘雰囲気’、‘電気’等、‘気’がつく言葉は目には見えないが、何らかの存在をさす。中国では古くから宗教や武術の分野において、気(Qigong)が大きな要素を占めしていた。気は大きく分けると、武術気功である硬気功、医療気功である軟気功、その他の特異効能がある。このうち軟気功には、さらに中医と呼ばれる武道家が患者を治療する外気功と、道教や仏教などで伝えられている一種の訓練法である内気功に分けられる。気は心理学、医学、工学、芸術など現代のあらゆる学問に関連している。

気功師が離れた相手を手を触れずに動かしているのを見る機会があり、このとき生体の物理的変化に関心をもった。まずサーモグラフィにより体表の変化を測定した結果、両者の手の温度が1~5°C上昇し、特にハリのツボ(経穴)の温度上昇が速かった。気功師は自律神経をコントロール出来るのではないかと考えられる。

次に薄膜サーモパイルにより放射エネルギーを測定した結果、気功師が気を発している間だけ遠赤外線強度が約1Hzで振動した。さらに脳波を測定したところ、気を出し始めると気功師のβ波が消えてα波が表れ、やや遅れて受け手の脳波が同調した。気を受けた人の効能には、α波が出ることによるストレスの解消、免疫系に作用することによる体質の改善、爽快感などが挙げられる、爽快感は、気が何らかの形で脳幹中央部にある神経核を刺激して、そこでドーパミンなどの覚醒物質が作られるためではないかと思われる。

## 「体のメカニズムとスポーツ」

ニコン(株) 河合正治 氏

水泳において、技術上の問題点を探して改善することは筋力などの力を改善することに比べてそれほど時間を要しない。体力、改革で劣る日本の水泳選手が世界の水準に追いつくためには前者の方法が適している。具体的には水泳’89のパンパシフィック選手権における中国の荘泳選手と日本の中野選手のスタート台での脚が離れるまでの時間差-スタートロス測定した結果、中野選手のスタートロスが大きいことがわかった。

又’90の大会で男子の平泳ぎについて、当時の世界記録保持者である米国のノーマン選手と日本の藤枝選手の泳ぎを解析したところ、脚を胴体に引き込むことに伴う腰の停止時間が、両選手の間で0.05秒の差がみられた。これを短くすることによって両者のタイムの差を縮めることが出来る。’93のバルセロナオリンピックでは日本の岩崎恭子選手が平泳ぎの200mで金メダルをとったが、この2カ月前に行われたアジア選手権の時よりも5秒も速いタイムだった。この原因としては抵抗の少ない脚の引き込みを身につけていたことと、ターンの練習によってキック力がついたことが挙げられる。

これまでの一連の解析から、速く泳ぐためには、かき、蹴りの加速技術と動作時および惰性時の抵抗を回避する技術の2つの要素があるといえる。平泳ぎについては避抵抗技術の差がタイムに大きく影響することから、体力、体格で世界に劣る日本選手でも技術力で十分勝負できることがわかった。

岩崎選手の例のように、工学はたとえ大した技術ではなくとも人に大きな感動を与えることが出来る。これが工学本来の目的ではないかと考える。

「脳を持ち歩かない知能ロボット -Remote-Brained Robot-」

東京大学 稲葉 雅幸 氏

脳を持ち歩かないロボットとは、高並列計算機のように大きく拡張性の高い計算機を頭脳として持ち、身軽で行動力あるボディとを併せもつ知能ロボットを総合的に研究するための道具立てである。ロボットの脳部とボディ部を物理的に分離し、無線により接続することで、どのような計算機であってもロボットの脳として利用でき、ボディは計算機が搭載されないために身軽で多自由度のロボットの開発が可能になる。

この枠組のもとであれば、ボディと計算機とのインタフェースが統一され、ボディのデザインが非常に容易になり、同一の計算機環境を複数のボディ間で共有利用できるようになる。これまでに、高並列計算言語を用いることでサッカーゲームを行うマルチロボット、2台のハンドアイロボットによる柔軟な紐の協調操作、視覚をもつ4足歩行ロボット、人間のように2本足と2本腕をもつロボットの開発を行い、視覚に基づく高度なふるまいを実現することができている。

加藤一郎先生を悼む

日本IFT o MM会議  
前会長 林 輝

日本IFT o MM会議会長・加藤一郎先生（早稲田大学）は、去る6月19日動脈りゅう破裂のため急逝されました。享年69歳でした。

先生の研究は大変独創的でかつ啓蒙的です。1985年のEXPO'85に先生の研究成果として展示された二足歩行ロボットとピアノ演奏ロボットは、世の中の人々にロボットのすばらしさを示しました。

先生はロボットの研究を1960年代に既に開始しておられます。義手や義足の開発研究を通して聊かでも身体障害者に貢献しようと思われたことが、ロボットの研究を始められたきっかけの一つだとお伺いしております。人工の手足研究会を経て、1979年にバイオメカニズム学会を創設され、とくに医学・福祉へのロボット工学の応用に力を注がれました。1983年には発起人の一人として、日本ロボット学会の設立にご尽力なされ、副会長、会長を歴任され、その基礎を固められました。また先生は多くのロボット関連の国際会議の中心的存在として、その組織、運営に務められ内外各賞を授賞されておられます。

IFT o MMの関係では、R o - M a n - S yの実行委員や、MMT誌のエディターとして活躍され、指導的役割を果たしてこられました。また、昨年より日本IFT o MM会議の会長として、本会の維持発展にご尽力願っていた処であります。

最後に先生の遺志に背くことなく本会とこの分野の発展のために誠心誠意努力することをお誓いし、先生のご冥福をを心からお祈り申し上げます。