

1980.7.31

〔1〕 昭和55年度日本IFToMM会議総会おこなわれる。

去る7月4日(金)、中央大学理工学部一号館において総会が開かれ、昭和54年度の事業報告、収支決算報告および監査報告、昭和55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、決定の内容は次の通りである。

1. 昭和54年度事業報告

1. 国外活動

- (1) 第5回 TMM 国際会議および IFToMM 総会に代表が参加
- (2) IFToMM T. C. Linkage (リング技術委員会) 日本側メンバとして 牧野 洋氏(山梨大)が選出され同会議に出席
- (3) 同 T. C. Gearing 日本側メンバとして久保愛三氏(京大)の他 林 輝氏(東工大)が追加された。
- (4) M. M. T. 誌共同購入の連絡
- (5) M. M. T. 誌投稿に関する連絡

2. 国内活動

- (1) 実行委員会 5回開催
- (2) 特別講演会・映画会 3回開催

第4回特別講演会 昭和54年6月4日(月) 中央大学会館にて

- 機械の故障診断 佐田 登志夫氏(東大)
- 半導体工業と超精密加工 橋本 誠也氏(日立中研)

第5回特別講演会 昭和54年11月7日(水) 東京工業大学長津田校舎にて

- Engineering Teaching and Research in UK  
L. Maunder氏(IFToMM会長, Newcastle-upon-Tyne大)

特別映画会 昭和55年2月23日(土) 私学会館にて

- 「国鉄とコンピュータ」
- 「船とコンピュータ」
- 「製鉄所とコンピュータ」

- (3) 日本IFToMMニュース No. 4.5の発行
- (4) 函車および伝動装置に関する国際シンポジウム '81 (日本機械学会, 精機学会, IFToMM 共催)の連絡

3. 会員の現状

個人会員 171名

賛助会員 4団体

(昭和55年7月1日現在)

II. 昭和54年度収支決算報告

1. 一般会計

収入の部

(昭和54年1月1日～昭和55年3月1日)

項 目	予 算	決 算	備 考
会 費 収 入 (個人)	420,000	4,200,000	昭和53年度3,000× 6名 54年度3,000×132名 55年度3,000× 2名
(賛助)	200,000	200,000	50,000×4社
講演会・映画会収入	0	19,200	
雑 収 入	0	9,235	預金利子
前 期 繰 越 金	337,602	337,602	
合 計	957,602	986,037	

支出の部

項 目	予 算	決 算	備 考
国外活動費	275,000	20,000	
IFTOMM入会金	25,000	0	
“ 年会費	200,000	0	
“ 連絡費	30,000	0	
賛助会員MMT誌代	20,000	20,000	賛助会員4社分
国内活動費	682,602	167,125	
会 議 費	50,000	7,120	
講演会・映画会費	80,000	28,405	
印刷通信費	175,000	101,300	
事務委託費	30,000	30,000	
雑 費	10,000	300	
予 備 費	337,602	0	
小 計	957,602	187,125	
次期繰越金		798,912	
合 計	957,602	986,037	

2. MMT 誌会計

収入の部

項 目	決 算	決 算	備 考
MMT誌購読料収入	315,000	350,000	1979年個人購読分5000×4名 1980年 " 5000×62名 1980年賛助会員分5000×4名
前期繰越金	29,106	29,106	
合 計	344,106	379,106	

支出の部

項 目	予 算	決 算	備 考
出版社への購読料支払い	284,014	417,114	1979年追加分 40,778 1980年分 376,336 (US\$21.60×72セット 1ドル=241円)
雑 費	1,880	2,010	
予 備 費	58,212	0	
小 計	344,106	419,124	
次期繰越金		△40,018	
合 計	344,106	379,106	

Ⅲ. 昭和55年度収支予算

1. 一般会計

収入の部

項 目	金 額	備 考
会費収入(個人)	420,000	3,000×140名
" (賛助)	200,000	50,000×4社
前期繰越金	798,912	
合 計	1,418,912	

支出の部

項 目	金 額	備 考
<u>国外活動費</u>	<u>225,000</u>	
IFTOMM入会金	25,000	100ドル
“ 年会費	170,000	700ドル
“ 連絡費	30,000	
<u>国内活動費</u>	<u>410,000</u>	
会 議 費	50,000	会合 隔月1回
講 演 会 費	80,000	
印 刷 通 信 費	200,000	IFTOMMニュース年4回
事 務 委 託 費	70,000	
雑 費	10,000	
<u>MMT誌費</u>	<u>45,108</u>	
賛助会員購読料	22,000	
繰 入 れ	23,108	
<u>予 備 費</u>	<u>738,804</u>	
合 計	1,418,912	

2. MMT誌会計

収入の部

項 目	金 額	備 考
MMT誌購読料収入(個人)	357,500	5,500×65名
“ (賛助会員)	22,000	5,500×4社
前 期 繰 越 金	△40,018	
一般会計よりの繰入れ	23,018	
合 計	362,500	

支出の部

項 目	金 額 率	備 考
出版社への購読料支払い	360,500	US\$21.60×69セット
雑 費	2,000	(1ドル=241円)
合 計	362,500	

## 〔2〕第6回特別講演会概要報告

恒例の日本 IFToMM 会議特別講演会が「自動組立機械とカム」のテーマで7月4日(金)2時より、中央大学理工学部内会場において行なわれた。講演者と講演要旨は以下のとおりである。

### 1. 自動組立における二つの方向——高速化と汎用化—— 山梨大学教授 牧野 洋 氏

自動組立機械は、数多く現在使われている。駆動方法として機械式、油圧式、空圧式、電気式などがあるが、機械式、なかでもカムによる運動創成、同期とりの方法が圧倒的に多い。これは精度、剛性、スピード、保守の点で他よりも優れているからである。

カムの一般論は古くからあり、Ferguson社やCommercial Cam社では、運動の速度、加速度、躍動などを考慮して変形台形、変形正弦、変形等速度カム曲線を標準曲線として採用し、現在でもこの三種が多く使われている。ところで電算機が発達した現在、カム曲線のパラメータを数多くとって設計することが容易になったので、ユニバーサルカム曲線を準備して、目的に応じたカム曲線を取り出すことができるようになった。当研究室で開発したプログラムは日本の大部分のカムメーカーによって使われている。

自動組立では移動、停止のくり返しが基本動作であるが、いわゆるインデックスカム機構がすぐれている。これは確動カムであり、精度が高く、高速化が可能である。立体カム(パレルカム、ローラギヤカム)は工作がめんどうであるが、パレルカムは平面カムであり、工作は容易である。パレルカムの停止時における保持剛性が小さいという欠点は、トライカム(三枚カム)構成とすることで除かれる。

カムの応用例としてボーダイン社モデル64(世界で最も数多く使われている機種)を示した。これは搬送用ベルトにワークが載せられ、各ステーションで上下前後のカムで作り出された運動によって検査、組付け、挿入、排出などの一連の動作を行なうものであり、約1.5秒/サイクルの速さを持っている。

自動機械において高速化の限界は普通は加速度 $1g$ 、最高速度 $1\text{ m/S}$ であろう。特に限界設計をした場合 $3g$ 、 $3\text{ m/S}$ も可能である。高速化において振動が最も大きな問題となるが、振動を小さくする設計指針としては、軽量化、バックラッシュをなくすストロークを小さくする、カムの割付け角を大きくする、よいカム曲線を採用することである。

カム曲線は間欠運動の基本問題であり、カム機構だけでなく、たとえば電気駆動でも適用されるべきである。研究室で開発したSCARAロボットの運動はNCによって制御されているが、その運動指令は前述のカム曲線に沿って行なわれており、現在 $1g$ 、 $1\text{ m/S}$ の高速性能を得ている。

### 2. 自動機械におけるカムとその設計 佛三共製作所 西岡 雅夫 氏

カム機構による運動創成の長所は高速化が可能であること、精度が高いことであろう。現在 $2000$  サイクル/minのものもあり、割出し角度も $\pm 30''$  ( $0.015\text{ mm}/100\text{ mm}$ )、特別な場合は $\pm 15''$ の精度が出せる。

また運動停止のタイミングばかりでなく、運動中の通過位置と速度、力の状態なども適当に設定することが可能である。この機構の持つ一つの欠点はフレキシビリティのないことであるが、これはリンク機構と組み合わせ、リンク長を変えることである程度カバーできる。

さてカムの製作は非常に手間のかかるものであるが、当社ではCADにより、必要パラメータを入力して加工

用NCテープを作る一貫した設計システムを作り上げたのでそれについて説明する。

このシステムは会話型であり、人間に絶えず結果を知らせてチェックすることができる。カム曲線はユニバーサルであり、多項式、合成正弦の両方を利用でき、中間の位置、速度なども指定できる。従節構造、カム形式も幅広く（立体、平面、揺動、直進、リンク式）取換えることができる。加工データとしてはカッタの送り、回転、中心軌跡を出力する。

例として平面揺動溝カムの加工データの作成プロセスのフローチャートを示した。このシステムにより従来より飛躍的に設計時間が短縮され、ユーザからの注文にすぐ応じられるようになった。

カム機構の高速化には入力軸の回転速度変動の影響で大きな振動が生ずることがある。特に駆動側の慣性が小さく、ベルト、チェーン駆動のときに著しい。

この回転速度変動はカムが1インデックス中、加速、減速即ち力を加えたり、押し戻されたりするためであるが、この力の変動を吸収するために、補償用カムを入力軸にとりつける。これはインデックス用のカムからの反動と補償用カムからの反動とが打消し合うようにセットすればよい。この方法で入力軸の回転速度変動が非常に小さくなると同時に、駆動モータは、最大加速度に見合うトルクを出すだけのパワーが必要でなくなり、省エネルギーにも有用となる。

そのほか、Swanson - Erie社、島村氏による、モジュラーデマンドアセンブリシステムの映画と解説があった。

これは10年程前に開発した新しいタイプの自動組立システムの紹介であり、全機械式で80サイクル/秒の速度で運転可能である。

モジュラーシステムとは、組立工程をモジュラーと称するサブアセンブリシステムに分ける。たとえば組立に30工程必要で各々が99%の歩どまりとすると、30工程後の良品の率は74%となり、最終製品の26%が無駄になるが、モジュラーシステムとすると各々の不良品ははねられて次のモジュラーには渡されないで最終製品の不良率が結果的に大幅に減るのである。このような方式で、スクラップを減らし、生産性を大いに上げることができた。

### [3] MECHANISM AND MACHINE THEORY への論文投稿方法

MMT 誌への論文投稿方法および原稿執筆要領をお知らせします。大いに論文を投稿されることを希望します。なお、本会の国内活動状況把握の為に、投稿の際に論文要旨のコピーを本会事務局宛に御送付載ければ幸いです。

#### 1. 論文の内容

機構学、機械力学、応用振動学、歯車および伝動装置、マン・マシン システムおよびロボット、機械システム、空圧・油圧機械制御、機械の理論と設計に対する数学・グラフィックス・電算機の応用、試験技術に関する実験など。


#### 2. 投稿に関する一般事項

(1) 投稿者に対する資格制限はない。

- (2) 論文は著者の原著であって、他誌に未投稿、かつ将来も他誌に投稿されないものとする。
- (3) 論文の掲載の可否は複数の校閲者の判定によるものとする。
- (4) 論文原稿は英語、独語または仏語とする。
- (5) 原稿は要旨、本文、および本文と異なる国語による概要からなり、3部送付するものとする。
- (6) 著者校正は誤植に限るものとし、それ以外の訂正、変更に対してはその費用を著者に請求する。
- (7) 別刷は著者校正時に送付される別刷注文書によって購入することができる。
- (8) 著者から発行者に対して原稿返却の申し出が無い場合は、原稿は発行1ヶ月後に廃棄される。

### 3. 原稿執筆上の注意事項

- (1) [タイプ印書] 原稿は用紙の片面のみにダブル・スペースでタイプ印書したものであって、左右に広い余白をとるものとする。
- (2) [ページ数] 原稿の総ページ数(図表を含む)は25ページ以下とする。ただし、編集者から特に推薦のあった原稿は25ページを越えてもよい。
- (3) [原稿の第1ページ] まず表題を記し、改行して著者名、著者の身分、勤務機関名と所在地(連絡先)、さらに要旨を記す。
  - a. 著者の連絡先は校正刷郵送の為に略記せず、国名、都道府縣市町村名、番地、郵便番号のすべてを記す。連名者がある場合には、どの著者に校正刷を送付すべきかを明示する。
  - b. 要旨( Abstract, Zusammenfassung, Résumé ) は本文と同一の国語によるものであって、80語以下とする。
- (4) [本文] 要旨に続いて本文を記す。
  - a. 数学記号、量記号は手書きでもよいが、タイプ印書の方が望ましい。上付き、下付き; 英文字 O (オー),  $l$  (エル) と数字 0 (零), 1 (壱); 英文字 k (ケイ) とギリシャ文字  $\kappa$  (カッパ) などの区別を明確にすること。
  - b. ギリシャ文字やあまり使用されていない記号は各ページの余白欄に説明を付す。
  - c. ベクトル量は太字で印刷されるので、ベクトル量記号の下に一本の波線(~~~~~)を引く。
  - d. 式番号は式の右端に丸括弧(( ))内に記入する。
  - e. 量記号の説明は文章中で行い、記号表(List of nomenclature)は使用しないものとする。
- (5) [図(写真)] 図は必要最小限にとどめる。図は著者の原図から直接にオフセット写真印刷することを原則とする。
  - a. 線画は無地の白い製図用紙またはトレース紙に黒インクで描く。青写真や染料による線画は不可。
  - b. 標準シンボルとして次のものが印刷所に用意されているので、シンボルを必要とする場合はそれらを用いる。
 


  - c. 写真は光沢印画紙に焼付けた鮮明なものでなければならない。写真中に英数字などを挿入する場合には、

2枚の写真を送付するものとし、その一方には挿入すべき英数字などを明確に記入しておく。

- d. 図原稿（線画、写真とも）の寸法は刷上り寸法の約2倍とする。
  - e. 図説（Captions of figures）は別紙に一覧表にしてタイプ印書する。
  - f. 図原稿は本文中に挿入せず、本文の後に図説表と共に一括しておく。
- (6) 〔表〕 表は図と同様に著者の原紙からオフセット写真印刷するので、タイプ印書したオリジナル原稿を送付すること。
- a. 表には通し番号を付ける。
  - b. 大きい表や長い表で、2枚以上の用紙にまたがるときは、各用紙の右上に番号を記入しておく。
  - c. 刷上り1ページの寸法は約13×23 cmである。
- (7) 〔参考文献〕 文献は本文中において角括弧（〔 〕）内に通し番号を記入し、本文の最後に番号順に一括して記載する。
- a. 定期刊行物名はWorld List of Scientific Periodicals（第4版）；Butterworths, London に従って略記するか、あるいはフル・ネームでタイプする。
  - b. 記載方法は次の例に従う。

定期刊行物の場合：

B. Roth and F. Freudenstein, Synthesis of path-generating mechanisms by numerical methods. Trans. ASME, J. Engng Ind. 85B, 298-306 (1963).

書籍の場合：

L. Burmester, Lehrbuch der Kinematik (Band I): Felix Verlag. (esp. pp. 595-596) (1888).

- (8) 〔脚注〕 脚注は文献と区別するために番号ではなく、各ページごとに  $\dagger, \ddagger, \S, \P, \parallel$  のシンボルを用いる。
- (9) 〔概要〕 本文の最終ページのつぎに、本文と異なる国語（英・独・仏語に限る）による概要（Abstract, Kurzfassung, Résumé）を付す。
- a. 概要は表題の訳、著者名および論文の要旨からなるものとする。
  - b. 概要は著者原稿から直接にオフセット写真印刷するので、1.5スペースの鮮明なタイプ印書とする。
  - c. 概要は約1ページ（25 cm程度）の分量とする。（訳注：実際には90～100字×15～20行程度のものが多いようである。）

#### 4. 原稿送付先

原稿の送付先はEditor - in - chief である。現在は下記のとおりである。

Professor T. E. Shoup

Mechanical Engineering Department, University of Houston,

Houston, Texas 77004,

USA



#### [4] コーヒーブレイク

##### 楽器の自動演奏機

電気通信大学教授 石川二郎

数値制御工作機械の祖先であった穴あきテープによるピアノの自動演奏機も最近著しく進歩し音の強弱が約10段階にかえられ、例えばラフマニノフやドビッシューたちの巨匠のタッチが再現されて、いわばその生演奏が楽しめるようになり、また演奏した曲がただちに記憶されて何度でもくりかえすことができるなど大変に便利な装置が市販されております。我々の講座でも梶谷助教授が2本のリコーダのマイコンによる自動演奏機の開発を進めています。弦楽器の演奏は子供の頃から訓練しないと絶対にうまくならないといわれる程大変にむずかしく、したがってまともにはひける自動演奏機が実現したとすれば最高級のロボットといえるでしょう。我々もバイオリンやセロの自動演奏機を試作中ですが現状はまだその緒についたばかりでやっとキラキラ星がひける程度にすぎませんが弓と弦との接触圧力や弓の速度を希望の値にすることができるのでデータをとることが可能となりました。したがって楽器の構造、材質などをいろいろと変化させてその影響を数値的に明らかにすることによって楽器の改良ができるものと期待しております。

ひと昔前は塀ごしにピアノの音がコロコロンと聞こえることがブルジョアの家の象徴でしたが最近グランドピアノも我々の手のとどきそうな所に近づいてきました。それに反して弦楽器は数千万円もする200年前に作られたストラビヤガルネリが依然として我々のあこがれで、ボリュームのあるいゝ音のする弦楽器を作るためのきめ手は今もって明らかでなく専ら職人達の名人芸にゆだねられているようです。かなり以前から音響学者や物理学者などによる大がかりなプロジェクト研究が世界各国で進められ、それらの成果が数多く発表されておりロケットの糸川先生の論文も集録されていますが我々の手には一向に満足のゆく楽器が入りません。

機械と異ってバイオリンはその構造は極めて簡単でわずか2グラムの駒と厚さ1~2mmの折詰の箱のような共鳴箱からできているにすぎないことを考えると実に驚かざるを得ません。世界の七不思議の一つにかぞえられているようです。弦の振動の極めてわずかなエネルギーでホールすみずみまでひびきわたる音を発生するためには楽器は振動損失の極端にすくない精密機械である必要がありその材質や調和のとれた構造にその秘密があるようです。弦楽器の材質はすべて木材で我々にとって極めてとりあつかいにくい材料であり特に表板のエゾ松は約200年たつと最大の強度に達し、振動損失が激減し、また比重が0.4以下で引張強さ10 Kg/mm<sup>2</sup>以上であり最近開発された複合材料にもこれに匹敵するものはなく自然の英知に驚嘆せざるを得ません。また構造的にもわずか0.5グラムの減量も敏感に共振に影響を及ぼし、極端に軽くするための材料力学的取扱いや、クラックの検出、駒および魂柱の接触問題など機械的にも木製飛行機よりも面倒な問題が多いようです。材料科学や音響振動の専門の先生方のご協力が切望されます。また思い切って共鳴箱を電子的なアンプにおきかえ得るとすればセンサーと違った音の分野がひらけるでしょうし電子関係の専門家が興味をもたれないかと期待しております。

楽器の自動演奏の問題をとりあげてからまだ日も浅くその緒についた段階ですが新しい工学上の問題を進めて行くには多くの分野の専門家の協力によらなくては其の発展は望めないと思います。

〔5〕 「コーヒープレーク」欄の新設と寄稿のお願い

日本IFTOMM会議の会員は全国にまたがり、その数も170名を越えるようになりました。会員間の交流の場として総会、講演会、映画会などの行事がありますが、地方支部を設けるには未だ会員数が少なく、諸行事は東京地区中心とならざるを得ないのが現状です。したがって全国の会員間の交流の手段としては当分の間、本ニュースが唯一のもののように思われます。

そこで、会員間の交流の場、会員の声掲載欄として本ニュースに「コーヒープレーク」を設けることにしました。第1回目は石川二郎委員長に執筆して戴きましたが、次回からは会員の方々からの御寄稿によりたいと思っております。「コーヒープレーク」は文字通りCoffee breakですので、御専門のこと、趣味のこと、その他どのような内容のものでも結構です。多数の原稿をお寄せ下さるようお願いしております。

なお、原稿送付先は日本IFTOMM会議事務局です。

〔6〕 昭和55年度分会費納入のお願い

7月4日開催の総会において昭和55年度会費が次のように決定されました。つきましては別添書面のとおり昭和55年度会費を御請求申し上げますので御納入くださるようお願い申し上げます。

昭和55年度会費	○ 個人会員会費	3,000円
	○ MMT誌購入ご希望の方は	
	上記金額に加えて	5,500円 <sup>☆</sup>
		(計8,500円)
	○ 賛助会員会費	50,000円

日本IFTOMM会議事務局

〒160 東京都新宿区百人町2-22-17

(セラミックビル内)

製精機学会内

☆ 円ドルの為替レートの変動により昨年の購読料5,000円を維持することができなくなりました。

とりあえず上記のとおり改訂させていただきます。御了承ください。