

| | | |
|-------|-------------------------|---|
| 1970 | 人工の手研究会月報 SOBIM NEWS | 発行：人工の手研究会(SOBIM JAPAN) |
| 10.1 | | 事務局：東京都新宿区西大久保4-170 |
| NO.11 | | 早大理工学部8号館214号室 加藤研究室内(郵便番号160) 電話209-3211 内線228 |

ソビーム例会のお知らせ

下記により10月研究例会を開催します。お誘い合わせ御参加下さいませようお知らせ申し上げます。

記

日時：10月24日(土) 14:00~17:00

場所：国立身体障害センター補装具研究所会議室

(新宿区戸山町 電(03)203-8193)
新宿西口より国立オ一病院通り東京女子医大行き都バスにて
国立オ一病院前下車(所要時間10分)

- 話題：1. ヨーロッパのバイオメカニクス 石河利寛(順天大)
2. 人工関節 橘倉一裕(国立身障センター)
3. 補装具研究所見学

司会：飯田卯之吉(補装具研)

参加費：300円

○

本年度下期の例会開催予定日は次の通りです。

11月21日(土)

12月19日(土)

1月16日(土)

2月20日(土)

9月例会の記録

日時：9月19日(土) 14.05~17.00時

場所：早稲田大学理工学部1号館生産研セミナ一室

参加者数：.

司会：森 政弘(東工大)

話題1. 手術用機器とそのメカニズムに関する問題提起

池内 宏(波信病院)

約50年前世界最初に故高木東大名誉教授が始められた関節鏡が、その後多くの学者により基礎的研究が行われ、渡辺正毅、武田栄西先生によって臨床的に利用しうる段階に返到達した過程を述べ、現在のNo.1号関節鏡を供覧し、その機能を説明。特に鏡視下半月板切除術の必要性と共に今迄試作した器具を供覧し、症例についてその問題点を述べた。

その必要条件は、1. 刺入点が1か所である事。2. 片手で操作出来る事。3. 関節裂隙の広さから直径は6mm以下である事。4. 半月板切離部位の曲率半径13~15mmに適合しうる事。5. 確実に切れる刃物である事。6. くるいのこないものである事。7. 切離部分に他から張力を妨かさずに切れるものである事。そして更に出来うれば、8. 挿入を出来るだけ簡単に、目軟部組織、軟骨表面等を損傷しないためなるべく細いものである事。9. 挿入時は真直ぐで、関節内に入れてから前述の曲率半径程度迄彎曲可能で且、その彎曲で同様に確実に切れるものである事。等等が望ましい。

以上の事柄について諸先生から有益な御意見を頂いた。

人工の手研究会 SOCIETY OF BIOMECHANISMS JAPAN

話題 2. 生物力学研究会での話題から

岩元兼敏(金材研)

概 要

生物力学研究会での話題の中からこの会発足の動機となった人工関節の問題と生体の自動的補修作用についての話題を紹介する。

骨の関節部を含む病変部を切除したとき蝶番を備えた金属製の人工関節を用いるが、患者が退院して後この関節の軸部が折れることがある。この破面をみると主として曲げ応力の繰返しによる疲れ破断と推定される。18-8ステンレス系の芯をメタアクリル樹脂で被覆したものについて、疲れ試験の結果および実際の使用時の破断例から推定すると大腿骨に対しては芯の直径10~12mmのものを使えば破断の心配はないものと思われる。一方骨の撓みと人工関節の撓みを同じにするという考えで求めた値も同程度のものとなる。

古くから骨格は最小材料による最強構造を持っていると云われており、また骨折は適当な動的荷重をかけると回復が早いことが知られ治療に應用されている。この現象を説明するのに、外力により骨に生ずる圧電気、電場内でのコラーゲンの挙動に関する知識は有力な手掛りを与えているように見える。

人工の手研究会 SOCIETY OF BIOMECHANISMS JAPAN

ニユー入

バイオメカニズムの周辺で、最近各学会の部会、あるいは研究会などが幾つか運営されている。今後それらの状況をこのニユー入欄で会員各位にお伝えしてゆきたいと思う。については情報をお持ちの方は事務局まで、随時お知らせ頂ければ幸である。今回は視聴覚情報研究会について御紹介する。

視聴覚情報研究会 (AVIRG)

事務所：157 世田谷区砧 1-10-11

NHK 基礎研視聴覚科学研究室内

(代表 榎島邦彦)

AVIRG とは視聴覚情報研究の英語名、*Audio Visual Information Research Group* の頭文字である。英語的には「アバーク」と発音すべきところであろうが、誰いうとなしに「アビルカ」と呼ばれることになってしまった。AVIRG は 1960 年ごろ、音声や文字のパターン認識関係の研究を行なっている若手の研究者が集って、*informal* な研究機関として設立された。その後徐々に会員数を増して現在では約 200 人に達している。

AVIRG の扱うテーマは、現在では、音声や文字・図形情報の処理、パターン認識、バイオニクス、ロボットを始め、それらに関係した種々の境界領域に及び、情報科学、情報工学の全領域に拡大しつつある。AVIRG では、毎月一回例会を隔き、自由な雰囲気での討論を行なっている。特にいろいろの異なった分野の研究者どうしの *informal* な意見の交換や討論に重点を置いている。そこで、普通の学会のように、すでに完成済の研究を発表して討論するというよりはむしろ、研究の過程にある問題をも、目を重ねて継続的に討論

人工の手研究会 SOCIETY OF BIOMECHANISMS: JAPAN

することをその特徴としている。

AVIRG の活動としては、毎月1回の例会のほか、啓蒙的な性格を持ったシンポジウムやサマーセミナーを年1回程度開催している。最近開催されたものの中からいくつかひろってみると、1968年11月のロボット・シンポジウム（これは人工の手研究会と共催）1969年11月のパネルディスカッション「パターン認識—その壁をどう突破するか」、本年9月のサマーセミナー「頭脳と情報処理」などがある。

なお AVIRG では例会の通知及び前回の例会の報告などを中心とした会報をほぼ毎月発行している。また AVIRG 誌で「情報の科学」というシリーズの出版も行なっており、現在3巻まで発行されている。（発行ラティス）

なお、AVIRG に参加御希望の方は、前記事務室宛御連絡下されは入会申込書をお送りします。会費は年間500円です。

人工の手研究会 SOCIETY OF BIOMECHANISMS (JAPAN)

お知らせ

本会では下記の講演会を協賛しております。会員各位の御参加を歓迎します。

講演会 “バイオメカニクス”

主催 日本機械学会

協賛 人工の手研究会

計測自動制御学会

○日時：昭和45年10月27日(火) 10.00~17.00

○会場：機械振興会館地下3階研修室1号(東京タワー前)

○次第：

10.00~12.30 生物と機械工学 高木 純一(早大)

動物の運動と機械 玉重 三男(北大)

13.300~17.00 バイオメカニクスの内外のすう勢
梅谷 勝二(東工大)

バイオメカニクスにおける熱工学的問題

網 沢 一 郎(東大生産研)

血液の流動と循環における流体力学

松 信 八 十 男(慶大)

人間の運動系とその機械モデル

加 藤 一 郎(早大)

人工臓器における機械工学的側面

土 屋 喜 一(早大)

1970

11.1

NO. 12

人工の手研究会月報

SOBIM NEWS

発行：人工の手研究会(SOBIM JAPAN)

事務局：東京都新宿区西大久保4-170
早大理工学部58号館214号室
加藤研究室内（郵便番号160）
電話209-3211 内線228

ソビーム例会のお知らせ

下記により11月研究例会を開催します。お誘い合わせ御参加下さいますようお願い申し上げます。

日時：11月28日(土) 13.00~17.00

場所：早稲田大学理工学部57号館202教室

話題：知能ロボット特集

1. HIVIP MkI (日立中研)

1.1 視覚情報処理機能 江尻正眞

1.2 ハンドリント制御システム 後藤達生

2. ETL ROBOT (電総研)

2.1 インタストリアル・アイによる立体認識
白井良明・諏訪 基・大島正毅・谷内田正

2.2 多関節マニピュレータと制御アルゴリズム
岡本憲治

2.3 ハンドの基本プログラム・システム 白川洋充

2.4 運転制御のためのオペレーティングシステム
井上博允

2.5 応用動作

2.5.1 制御プログラムの一例 土屋誠治

2.5.2 物体の識別とそのハンドリント
谷内田正・諏訪 基・井上博允

2.5.3 ビジュアルフィードバックを利用した組み
合わせ作業 白井良明・井上博允

人工の手研究会 SOCIETY OF BIOMECHANISMS JAPAN

司会：加藤一郎（早大）

参加費：300円

○今回は13.00時から開始となっておりますので念のため。

○次回は12月19日（土）名古屋で開催する予定です。

10月例会の記録

日時：10月24日（土）14.30～16.40

場所：国立身体障害センター補装具研究所会議室

参加者数：25名

司会：飯田卯之吉（補装具研）

議題1. 人工関節および人工骨頭について

橋倉一裕（国立身体障害センター）

Prosthesis には体の外部に使用する補装具のようなものと、体の内部に使用する人工関節や人工骨頭等がある。

私達は昭和26年以後、四肢の大関節の強直して動かなくなったものや変形のため痛みや可動性の悪い患者約250名に人工関節および人工骨頭を使用し、これらの関節可動域の拡大や変形した股位の矯正等に成功した。その業績は昭和27年以後の主として整形外科学会に臨床医学的経過を発表し、すでにこの大きな人工異物を20年近く人体内に置換留置させて人体に対する特殊な異物反応や拒否反応に支障のない結果を証明したと考えている。

この医学的成果についてはその発表が逐年的にされているので、そのデータをみて頂くことにし、今回はこれに使用した材料主として18-8ステンレス・スチールを主として用いた。そしてその上をアクリリック・レジンの合成樹脂で包み人工関節の場合は解剖型

人工の手研究会 SOCIETY OF BIOMECHANISMS JAPAN

や蝶番型その他特殊関節型のものを作成使用した。このレジンは約10年位たったものが異常な外力で破損した場合、再手術により摘出してみた。摘出された人工骨頭や関節はその表面において不正に磨耗がみられた。そしてその磨耗量は10年間に約1mm位であったことを確かめた。外国ではレジン等の合成樹脂による人工骨頭は磨耗度がひどく、フランスのジュネー教授等は使用に堪えないほど磨耗し、その残渣が関節内において関節運動の障害になるといっているがわれわれの例ではこれほどの障害例はなかった。

主としてアメリカで作られるバイタリウムという合金で作った人工骨頭や最近では股関節を使用しているが、手術中の加工が不能である上に1箇所数十万円もする高価なものもあって今の日本の海浜病院で使用するにはなかなか抵抗がある。これがレジンよりもどの方面からみても優れているものなら使用してもよいが今の段階ではあえて使用する要はないようである。金属と金属の摩擦やその残渣の軟組織におよぼす影響等は今後たぐさ人の問題を含んでいる。なお私達の発表した肩関節や膝関節や肘関節に関するデータは外国のものより数においても成績においても現段階では優れていると自負している。

また膝関節や肘関節や肩関節等についての人工関節の型式やそのメカニズム等については不明の点が多いので今後は工学関係の方々の教示を頂きたい。すなわち人体内での複雑な筋力の作用や運動の反化によるものや異常な姿勢（例えば転倒等）によっておこる人工関節の破損を如何にして少くするかを考えねばならぬ必要からである。

なお今後の問題点としては関節囊の問題や関節液の研究等も同時に考える必要もあろう。この関節液を研究している最中にわれわれは美容成形に使用した代用脂肪としてのシリコンオイル（約300セ

人工の手研究会 SOCIETY OF BIOMECHANISMS JAPAN

ンチストークのもの)を関節炎の代用として考えつき、数例に使用して効果をあげている。なお代用脂肪として関節周辺に使用したり可動の幹部に使用して成形に成功した例は多い。これも今後外用の義肢等に應用されれば面白いのではないかと考えている。

なお今後回立病院学会で私の共同研究者である西法正博士等の研究班が人工関節の研究を続行することを附加しておく。

情 報

バイオメカニズムの周辺で、最近各学会の部会、あるいは研究会などが幾つか運営されている。今後それらの状況をこの欄で会員各位にお伝えしてゆきたいと思う。ついでには情報をお持ちの方は事務局まで、随時お知らせ願えれば幸である。今回は義肢装具研究同好会について簡紹介する。

義肢装具研究同好会

連絡先：東京都文京区本郷3-1-3

慶天堂大学整形外科教室内（代表 山内裕雄）

日本における義肢・装具の一般的レベルは残念ながら、欧米諸国のそれとくらべると、未だかなりのおくれがある。この進歩と普及をほづむものは何か、どうしたら打削・向上出来るであろうか、という燃床に直面した、切実な問題点に立って、主として医師と製作者とではじめられた会であり、才1回の会合は、昭和43年夏、神戸で開催され、その後1年2回全国各地で開催されて来た。期日は、日本リハビリテーション学会の翌日、同学会開催地でと、秋にもう一回開催されている。

単に学問的研究のみでは解決されない、社会的ないし制度的な問題が多いので、毎回、ほづ半分の時間がそういった問題の討議に費

人工の手研究会 SOCIETY OF BIOMECHANISMS JAPAN

やされているのも、今の所止むを得ないところである。

今迄の問題点の主なものは、1. 義肢の価格、2. 製作者の教育および資格、3. 医師の再教育、4. 交付制度の検討、などであった。

技術的なものとしては、義足の問題が多く、症例検討会も持たれたが、今後は新しい研究発表の場としての性格をだんだんおびて来るであろう。入会金・年会費などはなく、入会出席は自由であり、予告はリハビリテーション学会誌にのせている。

この全国会の地方部会として、北海道・東北・関東・中部・四国・山陰・九州などで、講習会を主とした会が持たれている。ちなみに関東では、逝去2年来「政治的問題」は抜きにしての勉強会が毎月2木曜午後6時半より開かれている。約150名内外の参会者があり、*Medical*、*Para-medical*の人々が主だが、今后 *Engineer* 側の人々の参加が期待される。事務局は上記全国会のそれが兼ねている。入会費などはないが、毎回会場費として300円いただいている。

バイオメカニズムと情報交換について

山内(順天大)：人工の手研究会が主体になってオI画のバイオメカニズムシンポジウムが開かれましたが、人工の手と離れてバイオメカニズムとなったと解釈してよいのか、それとも人工の手＝バイオメカニズムなのかはつきりさせていただけないでしょうか。

各地で同じような組織の会合がもたれています。東京の方で私も参加している生物力学研究会というのがあり、そこでは材料力学を中心にしていますが、やはりこの会につながると思います。また義肢義具を主体にしたバイオメカニズム研究会が各

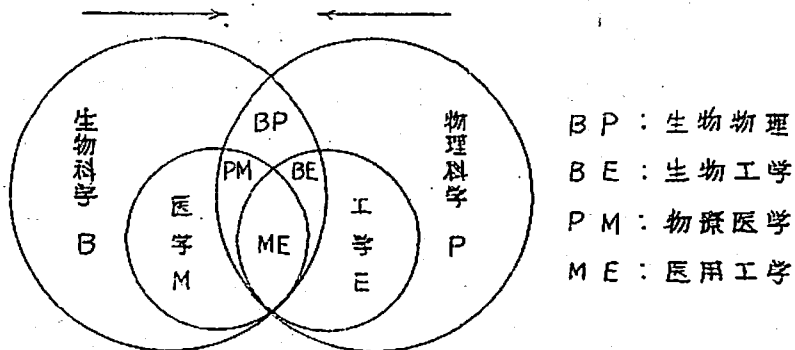
人工の手研究会 SOCIETY OF BIOMECHANISMS JAPAN

地で開かれている、大きな組織としては、ME学会があるという
ようなことで、どのあたりを守備範囲として今後とりあけて
ゆくのが大きな問題だと感じます。それによって私共は癌床
の医者として参加状況もきまってくると思います。

各地で各種の会合が互に情報不足のまま開かれているという
状況を何らかの形で統一ないし統合していただきたいと思いま
す。

加藤（早大）：私の考えている守備範囲を御紹介して御検討いた
だきたいと思います。人工の手がいつのまにかバイオメカニズム
になってしまったというお話がありましたが、実はこの会の英
文名を *Society of Biomechanisms Japan* と何年か前
に会員の方々におはかりして名付けた訳です。この名付けがさ
れた時にある意味で定義がされたようにも感じます。発足の時
に、とにかく手を作るグループということであつたわけですが、
だんだんと範囲を広げて、バイオメカニズムあるいはサイバネ
ティックメカニズムという提案などがあり、最終的にバイオメカ
ニズムとなったように記憶しております。

生物科学と物理科学とが接近し重なり合った結果、図のよう
な4つの新しい境界領域ができて生物工学においてメカニズム



人工の手研究会 SOCIETY OF BIOMECHANISMS JAPAN

に重点をおいたのがバイオメカニズムであろうと解釈しております。MEも広くとらえれば当然含まれますが、一寸ニュアンスは異なるんじゃないかと思います。

森(東工大)：今の世の中というのは真四角なものではないですね。機械とか、整形外科とか、生理学とかそういう各分野が、最近互に領域を拡げて重なり合いを始め、モヤモヤとしている。ところがお互いの間に情報交換がない、だから、もう一寸拡げて完全にオーバーラップした上で再分割し、分科会をやれば、また一つにまとまってゆくことになるわけで、この整理統合をいづれどうやるかということは今後のむつかしい課題だと思います。

(オ！回バイオメカニズム・シンポジウムにおける発言より)

| | | |
|------|-----------|--|
| 1970 | 人工の手研究会月報 | 発行：人工の手研究会(SOBIM JAPAN) |
| 12.1 | | 事務局：東京都新宿区西大久保4-170 早大理工学部58号館214号室 |
| NO13 | | 加藤研究室内(郵便番号160) 電話209-3211 内線228 |

ソープム例会のお知らせ

下記により12月研究会を開催します。お誘い合わせ御参加下さいますようお願い申し上げます。

日時：12月19日(土) 14.00~17.00

場所：自販車技術研究所(愛知県犬山市新川1-6, Tel.0568-67-0437)
(別図参照)名古屋駅より40分~50分要します。

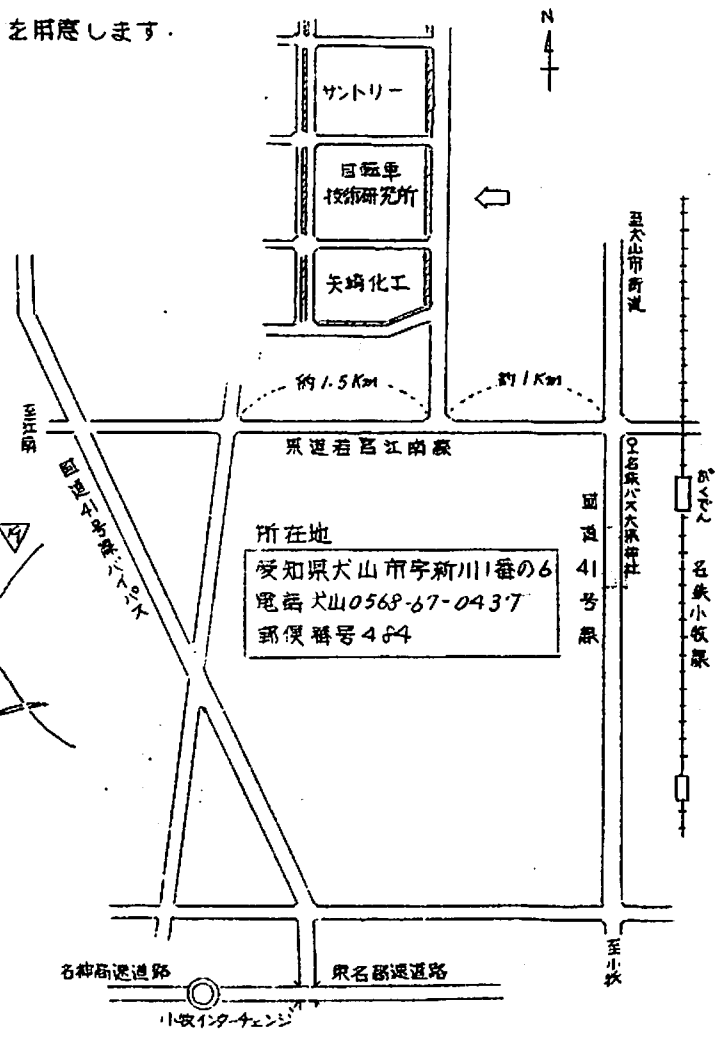
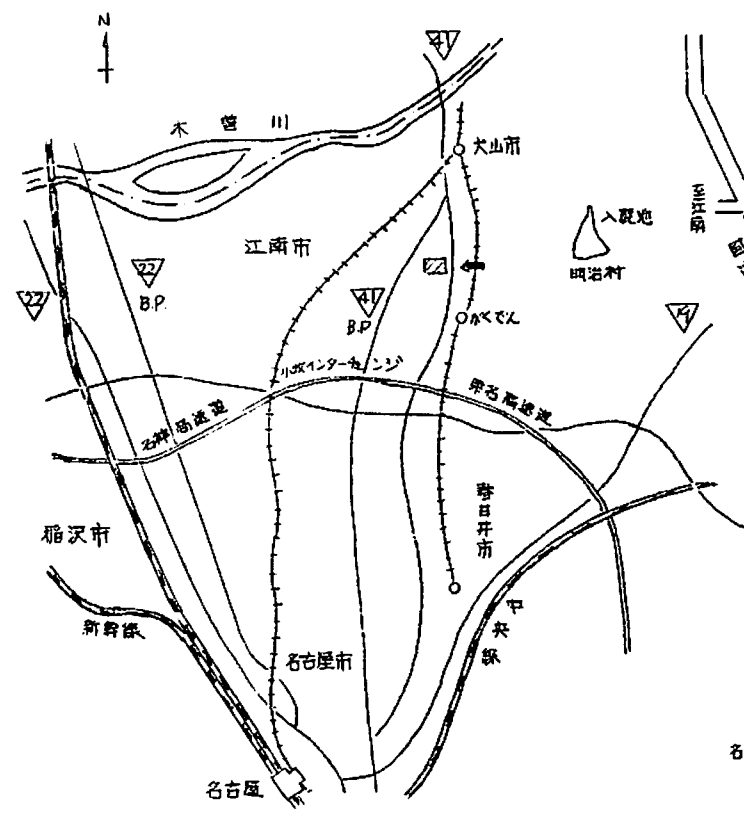
- 議題：1. 医学側からみた最近の義肢の進歩 山田徳吾(徳島大)
2. 人体の応答特性について 服部四土主(自販車研)
3. 自販車研究所見学

司会：土屋和夫(防災義肢センター)

参加費：300円

人工の手研究会 SOCIETY OF BIO-MECHANISMS JAPAN

◎当日、名鉄犬山駅より13時30分にマイクロバスを用意します。



11月例会の記録

日時： 11月28日(土) 13.00~17.30
場所： 早稲田大学理工学部56号館103教室
参加者数： 94名
司会： 加藤一耶(早大)
話題： 知能ロボット特集

話題1 認識・判断機能をもつ人工知能ロボット

日立中研 江尻正賢, 後藤達生

このたびコンピュータに目と手を取りつけて、組立図に従って自動的に組立てを行なう人工知能ロボットのプロトタイプ(HIVIP MKI)を完成した。このロボットは、将来の組立工程を想定し、新しい知的生産機械の実現を目的として開発されたもので、2個のビジョンカメラからなる“目”と、電動式に駆動される7自由度の関節型の“手”が、“頭脳”である制御用デジタル電子計算機 HITAC 7250 に接続されている。

このロボットに組立図を見せると、その映像が計算機に取り込まれ、そこに表現された図形の立体的な状況がまず認識され、ついでこの立体を構成する部品の形状や個数、部品相互の組合わさり方などが認識される。

さらにロボットは、もう一つの目で机上に任意に配置された物体群を見と、その映像を計算機に入力する。この場合、視野は240×320の絵素に分割され、各絵素の明暗情報は5ビット(32段階)のデジタル情報として取込まれる。このデジタル映像は、計算機の中で空間微分されて輪郭像に変換され、トレンチ法と呼ぶ特殊な手法で輪郭線、頂点が検出される。さらにこれらの点・線・面の

人工の手研究会 SOCIETY OF BIO-MECHANISMS JAPAN

リスト情報から個々の形状が認識され、それらの位置・姿勢・大きさが机の面とビジコン面の相対位置関係をもとに計算される。

ついで、図面認識と物体認識の結果が比較対照され、ロボットは図面で指示された組立てを行なうために必要な部品を選び、その組立順序、各物体のつかみ面、つかみの方向と位置、組立ての方向と位置、手先の軌道など、一連の組立手順を判断し決定する。ついでそのデータをハンドリング制御装置の7個のレジスタへとつぎつぎに送出し、コンティニアス・パス方式で7自由度の手を自動的に動かして図面通りの製品に組立てていく。

このロボットでは、人間から与えられる指令は図面だけであり、あとは全部ロボット自身のみずから認識し、判断し、意思決定し、実行するようになっている。したがって図面を取替えるだけでロボットはすぐ新しい仕事を覚え込み、実行する。認識できる図面は正面図・側面図・上面図からなる三面図であり、そこに表現される立体は数個の多面体の組合わされた複合立体に限られてはいるが、組立図の一般的な読み方がロボットに教えられているので、事實上、認識できる図面の数は無限にある。

このロボットに使用されたソフトウェアは ① 図面認識プログラム、② 物体認識プログラム、③ 手順決定プログラムの三つから構成されており、従来困難であった物体の情報処理技術を、個々の物体の記述にとどまらず、物体間の相互関係の記述にまで発展させた点に、他に例のない大きな特徴がある。またこの人工知能ロボットの概念は、加工図、論理図、配線図などをマクロ指令とする新しい知的生産機械の可能性と同時に、将来の人間指向型ロボットのあり方をも示唆するものである。

 人工の手研究会 SOCIETY OF BIO-MECHANISMS JAPAN

話題 2 ETL Robot (電総研)

2.0 FTL-ROBOT システムの概要

佐藤孝平

電総研ではロボット知能レベル向上に必要となるソフトおよびハードウェアを次々に開発し、状況に応じて融通性ある動作を行なう知能ロボットを実現する研究を行っている。

現在のシステムは (i) 物体の形状、位置、方向、色彩を認識するための視覚システム (ii) 回転、屈折の各 3 自由度と指先機能および触覚を具えた油圧式多関節マニピュレータ ETL-HAND (iii) これらを総合的に制御する頭脳に相当する電子計算機 (NEAC 3100, コアメモリ 32K, 磁気ディスクメモリ 273K 2台, 磁気テープ 4台) により構成されている。

ロボットに作業命令が入力されると、視覚により環境を認識して作業に必要な情報を求め、HAND システムに渡す。HAND の制御はロボット用モータ EPOS によって管理される基本プログラム群を呼び出して作業を実行するが、作業途中でも修正動作をくり返し触覚または視覚情報をもとにして対象物の大きさ、形状による振り分け、組み立て作業などを遂行する。

2.1 インダストリアル・アイによる立体認識

○白井良明・諏訪基・大島正泰・谷内田正彦

電子技術総合研究所では、1968年より視覚を用いて 3次元物体の形状を認識し、そのパラメータを測定する研究を開始した。視覚の研究の目的は、人工知能の研究のみでなく、この技術を産業に応用する意図を持っているため、インダストリアル・アイと研究の名称を定めた。産業用としては、ある特定の目的に対して専用の目を設計するほうが有利であると考えられる。しかしこの研究では現在考えられる方法の可能性を調べ、これらの視覚情報処理に共通な技術基礎を確立することを目的としている。

人工の手研究会 SOCIETY OF BIO-MECHANISMS JAPAN

視覚入力装置としては両用の ITVカメラを用い、そのビデオ信号は AD 変換器によってデジタル信号に変換される。計算機の記憶容量の関係から、カメラ画面の $1/16$ の面積の窓を設け、その窓内を $64 \times 64 = 4096$ 点サンプルし、6 ビットの信号として計算機に送る。処理方法は物体の明るさ、色、距離の3種類の情報を用いている。稜検出プログラムでは、物体の明るさの差に基づいて、その稜に相当する部分を検出して線画を作って認識を行う。明るさの差の等しい2つの面の区別および影の影響を除くため、異なる方向から照明を逐次行って線画の論理演算を行っている。色による区別は、赤、緑、青のカラーフィルタを付けて物体の画像を入力し、3原色の成分を規格化して、その成分比の異なる境界を見つけ、色を区別して、物体の境界を決定する。距離を用いる場合は、スリット投影器を回転させ、スリット像をサンプルするレンジファインダによって物体表面の3次元位置を測定する。測定結果から多面体の各面の3次元位置を決定し、面と面の相互関係から認識する。以上の方法を組合わせて認識を行うことが今後の課題である。

2.2 多関節マニピュレータと制御アルゴリズム

岡本啓治

概要 ETL-ROBOT 用マニピュレータは知能ロボットを念頭に設計試作した。占有体積を小さくする目的、障害物空間でのワークを容易にすることなどから多関節形とし、各自由度は回転とピボットからなり、6自由度をなし、さらに指は ON-OFF 開閉形（油圧）、及び独立に開閉可能なもの（電気）からなっており、それぞれが脱着可能な構造になっている。マニピュレータ部は油圧のメリットを生かして形状に合ったアクチュエータを個々に製作し、バックラッシュレス、端点における衝突防止なども行なっている。

また、こう云ったマニピュレータの制御^{*}は回転とピボット構成

* ここでは *Static* な制御を意味する。

人工の手研究会 SOCIETY OF BIO-MECHANISMS JAPAN

を前提としたとき、空間に配列された点を結ぶリンク結合の問題と見做すこともでき、アルゴリズム化も可能であると思われる。しかもこう云った手法は極値探索における多峰性問題をさけることができ実際のプログラムにおいては計算速度等が有利な場合も考えられる。

マニピレータの制御は対象物を操作することであるとすると、さらに自然な形の移動、形状々態が考えられなければならないと痛感した次第である。

2.3 ETL-HAND の基本プログラム・システム

○白川洋充、柿倉正義、池田尚志

ETL-HAND の制御はハイアラキーな制御方式を採用している。まず、一番下のレベルにハードウェアで構成されたサーボシステムが存在し、その上のレベルに種々の基本動作を司る制御プログラムが存在する。これを基本プログラムと称する。このプログラムは触覚利用プログラム、パルス分配プログラムおよび指開閉プログラムを含み、ハードウェアと結合されている。基本プログラムは、さらにレベルの高いモニタシステムや作業用プログラムによって管理される。

基本プログラムは、多肉節マニピュレータを制御するものと、指を開閉するものに分けられる。

基本プログラムはさらにそれらを有機的に結合することによって高度な作業をすることができ、ここでは、探索把握の作業が基本プログラムから作れることを示す。

2.4 ETL-HAND の運転・制御のためのオペレーティング・システム

井上博充

多様な作業を実行させるための人工の手制御システムとは、基本

となる動作のプログラムを用意しておいて、これらを組合わせて種々の作業を計画するのが普通である。ところで、実際に、人工の手に希望通りの動作を連続して実行させるためには、基本動作を組み合わせて作業のプログラム・シーケンスを構成すること、このプログラムと各基本動作で使われるデータを実際に運転してみ確認すること、この様にして作製されたプログラムやデータの修正や変更を行なうことなど、かなり面倒な準備手続きを必要とし、そのための労力と時間も相当大きいものである。

本報告で述べる ETL-HAND 用のオペレーティング・システムは、S-Mode (タイプライタからコマンドとデータを打鍵して手を動かす)、E-Mode (作業のプログラムやデータの作製と修正を行なう) A-Mode (自動運転モード) の3つのモードから構成されており、計算機との対話を通じて、上記の全ての操作をオンラインで実行させることが可能なものである。

2.5 応用動作

2.5.1 ETL-HAND 制御プログラムの一例

土屋誠治

ETL-HAND に關してつくられた、いくつかのサブプログラムを総合的に用いて、ロボットに作業を行なわせるためのプログラム JOB について述べる。

JOB は本質的には、サブプログラムを呼び出し必要なデータの受け渡しを行なうものである。まず、定められた規則にしたがって実行すべき作業のデータテープをつくる。

テープの FORMAT をチェックし、作業のシーケンスを確認するために OFF-LINE の JOBPTC (紙テープチェックプログラム) にて作業のリストをつくる。このチェックが完了したのち ON-LINE で JOB の実行に移る。

JOB の機能は、各サブプログラムの実行・メッセージの出力。

 人工の手研究会 SOCIETY OF BIO-MECHANISMS JAPAN

JOB の正常な終了に大別される。

NOEMキ0 のときは、作業はその位置で停止し、メッセージを出力する。これとさきにつくったリストを対照すれば、プログラムのどこで停止したか、また、どんな理由で停止したかがわかり、データ修正の有力な資料となる。

ロボットの行なうべき作業は紙テープとして保存され、また、作業の大きさや数に制限されることがない。

2.5.2 INDUSTRIAL Eye による物体の認識とその HANDLING

谷内田正彦、○取苜、基、井上博允

物体を HANDLING するうえで、物体の形状、大きさ、位置座標の認識など、視覚情報の果たすべき役割は極めて大きい。本報告は、テレビカメラを視覚入力装置に用いて INDUSTRIAL Eye と、油圧で駆動される(6+1)自由度の関節型マニピュレータとを結びつけ、対象物を形状毎に分類して置き分ける作業を実行させるための HAND-EYE SYSTEM の構成と実験について述べたものである。

物体の認識は明暗の情報から対象物の輪郭線を抽出し、輪郭線の接続関係・傾きと長さとその数の情報をもとに数種の形状に分類する。実験では四角柱・プリズム形・円柱について分類を行なった。認識された形状によって掴むべき箇所を考慮しつつ、物体の位置並びに方向、大きさなどを測定し、マニピュレータの座標系に座標変換をした後、必要な情報をマニピュレータへ与える。

認識結果にもとづき、マニピュレータは、MOVE 20. CLOSE. OPEN 等 ETL-HAND 制御システムで用意された基本動作サブルーチンを利用して作業を行なう。なおマニピュレータの作業領域を最大限に活用するために Back up Subroutine が用意されている。

INDUSTRIAL Eye と油圧駆動のマニピュレータを結合することにより、視覚による対象物の認識をし、その結果に従って対象物を介

類する作業を実行することができる。

2.5.3 ビジュアルフィードバックを利用した組み合わせ作業

○白井良明、井上博充

視覚情報を用いて動作するロボットは、一般に視覚システムとハンドリング制御システムに大別することができる。視覚システムで物体を認識して、物体の一部の座標をハンドリング制御システムに伝え、そのデータに基づいて物体を取り扱う場合には、両システム間の座標変換が必要である。この座標変換は、視覚システムの入力装置（テレビカメラ）の歪み、マニピュレータの位置決め誤差、全体の装置の位置の測定誤差などによって必ずしも高い精度は得られない。そこでマニピュレータが掴んだ物体を視覚システムで見え、それが視覚システムで指定した目標値に一致しているか否かを調べ、もし偏差があればそれをハンドリング制御システムに伝えて修正するいわゆる VISUAL FEEDBACK を試みた。作業の例としては4角形のマスに、4角柱のつま木を入れる組み合わせ作業をとりあげた。この作業はマスとつま木の位置と姿勢を知って作業する能力を必要とするものである。

まずテレビ画面の $1/4$ の範囲を見てマスのある画面上の位置を求め、そこに画面の $1/16$ の窓を設定して、マスの位置と姿勢を計算する。マスは高さ一定の平面上にあるため、3次元的な計算が可能である。つぎにマニピュレータが定められた範囲にあるつま木をつかむ。この場合両者の相互位置関係はあまり正確である必要はない。このつま木を指定されたマスの上へ持ってくる。つぎにつま木を見てその位置を求め、目標位置との差を計算する。この差が一定値以下になるまでフィードバックをくり返す。この方式でもテレビカメラの分解能とマニピュレータのデジタル化誤差などによって精度が限られるが、そのためにつま木を傾けて入れる方式も並用できる。

人工の手研究会 SOCIETY OF BIO-MECHANISMS JAPAN

今後は3次元位置の直接測定とマニピュレータの双動性の機能を附与することが課題である。

10月例会の記録(追加)

話題2 ヨーロッパの *Biomechanics*

石河利寛(順天大)

Biomechanics に関するオ1回のセミナーが1967年 *Zürich* で行なわれ、私は

Application of Telemetry to Sports Activities と題して話しをした。このときの *Proceedings* が、*Medicine and Sport, Vol. 2 Biomechanics* として発行されている。

オ2回のセミナーが1969年オランダの *Eindhoven* で行なわれた。オ3回は1971年9月27日から10月1日まで *Roma* で開かれることになっている。このセミナーは2年に1回開催されることになっているが、1970年は中間に *Swimming* をテーマとしてブラッセルでセミナーを行った。

またこの研究グループでは *Biomechanics* の定義を考えているが、現在までのところ、つぎのような原案が提出されている。

Biomechanics is the science of the mechanical study of biological systems.

とにかく、*Biomechanics* は現在までのところ、まだ未確定の点があり、これにたすさわる着が助け合って、国際的な学会をつくる必要であろう。

話題3 補綴具研究所見学

人工の手研究会 SOCIETY OF BIO-MECHANISMS JAPAN

バイオメカニズムの周辺で、最近各学会の部会、あるいは研究会などが幾つか運営されている。今後それらの状況をこの欄で会員各位にお伝えしてゆきたいと思う。ついでには情報をお持ちの方は事務局まで、随時お知らせ願えれば幸である。今回は医用電子・生体工学研究会について御紹介する。

医用電子・生体工学研究会について

電子・通信学会の研究専門委員会の一つであるこの研究会は、昭和41年4月から正式に発足して他の名称ではこれ以前からあった)原則として毎月一回の会合を用いている。現在ではオ4火曜日の午後、学会事務局のある機械振興会館で行なうことが多い。

研究会の構成は委員長1名、幹事2名および14名の専門委員とでなっており、研究発表に用いるは、電子・通信学会と日本ME学会(共催の形式になっているので)両会員に対して公開されている。

さて、研究発表の範囲については、境界領域の分野に関するため極めて広く、例えは次のようである。

医用計測の手法、器械、医用情報処理の方法および装置、生体の制御、生体機能のシミュレーションをはじめ病院のシステムあるいは医用器械の信頼性など、多少他の分野に関連があっても適当と思われるものは扱っている。

昭和45年度は地方における開催数が多く、すでに、名古屋、大塚および北海道において行ない、それぞれ多くの発表と参加者があつた。なお、昭和46年度においても地方の支部からの開催希望が多いので、本年度と同様2~3回は東京以外で行なわれる見込である。この時期については、年度初めに両学会誌に発表の予定である。

研究発表の申込みは(講演者は前記両学会員に限られるが)葉書

人工の手研究会 SOCIETY OF BIO-MECHANISMS JAPAN

または兼壽大の用紙に、研究題目、氏名、所属、2~3行の概要および発表希望の月を明記して希望月の前々月末日までに、電子・通信学会の調査課宛お送りいただくことになってゐる。1回の発表希望数が多過ぎる場合または共通テーマとする場合を除いては希望通りに発表可能である。

また、発表のための換料はB5版16頁のものを学会において作成してくれる。この資料は学会員の場合は年間予約が出来、また当日会場でも販売される。
(内山明彦記)

発言 多関節マニピュレータについて

長谷川(早大生研)：多関節マニピュレータは精度が下がるが、他のメリットがあるのでこれを選んだというお話をしたが、こういうメカニズムによってどうゆう動作や動作範囲が発生するという事を調査された結果選択されたのでしょうか。

岡本(電総研)：6自由度という位置と、オイラ角で表現される方向との対応関係を考慮して、どれだけの種類があつて、大きさを変えれば、例えば動作範囲はどうなるか、動作範囲を一意的にきめてしまったとしても、ゆけたとしても方向がきまらないということがあります。それゆえ、動作範囲の広さによって腕の性能の良否を言うことはできないと思います。

佐藤(電総研)：多関節マニピュレータのメリットはどこにあるのかという御質問かと思ひます。絶対にこのような多関節でなければならぬといえるような調査を予めしているわけではありません。

生産工程にこれを使うことを前提としますと、生産工程ではどうゆう動きがどの程度の頻度で起られるかというデータがほ

人工の手研究会 SOCIETY OF BIO-MECHANISMS JAPAN

しいわけですが、しかしそのようなデータをはっきりと知ることが現状ではできておりません。

そこで、できるだけユニバーサルな形ということを考えたいわけですが、この多関節形によって、

1. 腕本体側にあるもののハンドリング
2. 物体の背後にあるもののハンドリング
3. 占有スペースが狭い。
4. 上部空間の利用

というメリットが得られると思います。それに加えて、知能と組合せて面白い仕事をばやくさせるといった知能のデモンストラーション用として多関節が適しているということがあります。

(11月例会における発言より)

| | | |
|-----------------------|-------------------------|--|
| 1971 1.1. NO.14 | 人工の手研究会月報 SOBIM NEWS | 発行：人工の手研究会(SOBIM JAPAN) 事務局：東京都新宿区西大久保 4-170 早大理工学部 58号館214号室 加藤研究室内 (郵便番号160) 電話 209-3211 内線228 |
|-----------------------|-------------------------|--|

ソビーム例会のお知らせ

下記により1月研究会を開催します。お誘い合わせ御参加下さいますようお願い申し上げます。

日時：1月23日(土) 14.00~17.00時

場所：早稲田大学理工学部1号館2階会議室

話題：1. 意志運動の生理 猪飼道夫(京大)

2. 工業用ロボットの応用研究における諸問題

長谷川幸男(早大産研)

司会：末松辰美(国立補教員研)

参加費：300円

○次回は、2月20日(土) 東京で開催する予定です。

人工の手研究会 SOCIETY OF BIOMECHANISMS JAPAN

12月例会の記録

日時：12月19日(土) 14:25 ~ 17:30 PM.

場所：自走車技術研究所

参加者数：27名

司会：鈴木祥生(労災義肢センター)

話題1. 医学側からみた最近の義肢の進歩

山田 憲吾(徳島大)

手は外界の情報獲得、認識、処理に重要な役割を演ずる器官の一つである。手の欠損はこの機能に重大な障害を及ぼす。そこで、義肢は人工物によってこの欠損を補填し、その機能再建を目的として作られるものである。

しかし、義肢が機械として体外に装着されるものである限りにおいては、やはり一種の異物であり、その重量、形、性能に一定の制限がある。

最近、宇宙工学技術は外界探索の面で長足の進歩を遂げた。この進歩は義肢界にも導入され、今や画期的進展を見ようとしている。演者は医学的立場より小宇宙としての身体のしくみ、特に統合と創造の座としての中枢神経の構造と、情報の受理、認識、制御指令機構を系統発生的、個体発生的に解明した。そして、機械としての義肢の進歩と、これを装着した場合、これが重荷感を伴わず、意のままに作動して、外界の認識処理に役立つには、どのような機械的要素が必要であるかについて、その限界と対策を説明した。さらに、演者が最近見聞した欧米における動力義肢の進歩と、本邦における厚生省特別研究「動力義肢」班の研究進展状況を簡単に紹介した。

話題 2. 人体の応答特性について

服部 四士 主 (自転車技師)

現在自転車操縦の操縦性、安定性は人間による実走行によって判定されているが、人間の制御の巧みさもしくは馴れにより、外測可能なものを観測してその結果を見ると、上記性能の低い車であっても悪い車であってもその差はほとんどみられない。人間内部の制御要素のエキサイトぶりは確かに異っておりいわゆるフィーリングの差はわかるのであるが、そこで次のような二つの方法で走行試験を行ったら目的とする走行性能の良否の判定が量的に表現できるであろうと考えた。すなわち制御性のあるタミーにより一定の制御特性を与えて走行させれば出力（走行）に差がでるであろう。また逆に一定の出力（走行）条件のもとで走行させれば内部の制御要素の働きぶりに差がでるであろう。

こゝにおける実験の目的はまず人体の外乱に対する平衡特性を求め、その制御性をわかつタミーの設計資料に資することである。

試験は人体が外乱を受けた場合の正常姿勢にもどるまでの応答測定であり、次の4つについて行われた。すなわちその1は床上に人体を直立させておき体を前後・左右に歪ませるといふ外乱を与えておき、その外乱を一挙に取り除いた場合の人体の応答測定である。すなわち人体のマイナスステップ入力に対する過渡応答特性という考え方である。人体の測定部位は以下の実験と同様体の重心位置、胸部および頭部であるがこゝでは重心位置の応答のみに止めて説明する。その2およびその3はそれぞれ、人体を水平移動台および上下振動台に直立させ、前後・左右または上下にステップ外乱もしくは *sinusoidal* 外乱を与えた場合の応答測定である。その4は上の3つと異り左右に傾斜する台上に自転車走行スタイルにて乗せ、ステップ外乱を与え両手および体の動きにより台とも正しい姿勢にもどるまでの応答を測定したものである。やゝ実走行に近い実験である。

これらの実験名を仮にそれぞれ着地実験，揺動実験，上下振動実験および傾斜実験としておく。

試験装置 オ1回～オ4回《略》

試験結果の一例 オ5回～オ10回《略》

試験結果からその応答特性を伝達関数方式で近似させてみた。

近似特性式例 オ1表～オ3表 《略》

周波数特性例 オ11回 《略》

これらの試験結果をまとめてみると次のようである。いろいろな試験条件のもとでもとめた近似係数の値を平均して伝達関数を求めてみると次のようである。

着地実験では
$$G(s) = \frac{11.5}{s^2 + 4.1s + 11.5}$$

揺動実験では
$$G(s) = \frac{81.5}{s^2 + 10.5s + 81.5} (1 - 0.26s)$$

傾斜実験では
$$G(s) = \frac{21.5}{s^2 + 6.4s + 21.5} e^{-0.2s}$$

上下振動実験 非線形

また揺動実験および上下振動実験における周波数特性については、ゲインは前者では－、後者では＋にでている。また位相特性ではいずれも 10 rad/sec 以上ぐらいから位相遅れが著しく、微分直前の領域に入っているようである。

以上の値を初めに述べた制御特性のあるガミーの設計の参考にして行く旨論みである。

話題3 自転車技術研究所見学

人工の手研究会 SOCIETY OF BIOMECHANISMS JAPAN

情 報

バイオメカニズムの周辺で、最近各学会の部会、あるいは研究会などが幾つか運営されている。今後それらの状況をこの欄で会員各位にお伝えしてゆきたいと思う。ついでには情報をお持ちの方は事務局まで、随時お知らせ願えれば幸いである。今回は生物機械工学研究会について御紹介する。

生物機械工学研究会 [日本機械学会附属 〒107 港区赤坂4-1-24
日本規格協会ビル内 (03) 582-6911]

連絡先：(主査) 〒160 新宿区面大久保4-170

早稲田大学理工学部機械工学科

土屋 喜一 (03) 209-3211 内225

(幹事) 〒152 目黒区大岡山2-12-1

東京工業大学工学部機械物理学科

梶谷 陽二 (03) 726-1111 内3176

工学と医学・生理学との境界領域としての生物工学のうち、機械工学と特に関連の深い力学的側面はいわゆる“バイオメカニクス”として急速な進展を遂げつつあるが、その機械工学への実際面に対する効果的な応用が広範囲に期待されるにもかかわらず、わが国では未だ組織的なまとまりを見せていないので、昭和45年4月に2力年の予定で国内の関連者15名で、標記研究会を発足させた。

当面の調査研究事項としては

① 国内および国外におけるバイオメカニクスの研究状況を調査し、とくに国内における既存の関連研究集団との連携を保ちつつ運営を行なう。

② バイオメカニクスを通して、生体の各種力学的現象を研究し、

人工の手研究会 SOCIETY OF BIOMECHANISMS JAPAN

機械工学への応用をはかる。(たとえば血液循環系の力学を管路の設計に応用すること、また動物の適応的運動機能から新しい移動機械を生みだすこと、など)

③ 機械工学本来の基本的な知識を医学・生理学の分野に適用し、新しい機械工学領域の拡大と進歩をはかる(機械学・機械力学を義肢やマニピュレータの設計に応用すること、流体・熱の技術および材料の知識などを総合して、人工臓器工学を同発・発展させる、など)

を目的としている。

現在までに行なった研究会と講師は下記の通りである。

- (1) バイオメカニクスの歴史(早大・高木純一教授)
- (2) 労災義肢センター(名古屋)の見学ならびに懇談(土屋和夫副所長)
- (3) 動物の運動力学(北大・玉置三男教授)
- (4) 血液の流動と循環(慶大・松信八十男教授)
- (5) 人間と環境(公衆衛生院・長田泰公部長)

以後研究会のテーマとして、骨の力学、人工臓器、生体制御、生物物理、植物群生態学などを予定している。

研究会は半公開なので、ご参加希望の場合は標記に連絡下さい。

(土屋記 45.12.25)

IFAC国際シンポジウムのお知らせ

IFAC (*International Federation of Automatic Control*) [国際自動制御連合] 主催により下記国際シンポジウムが計画されておりますので、お知らせ致します。

記

テーマ: *Automatic Control and Computers in The Medical Field*

場所: *Brussels (Belgium)*

期 日: 1971年9月27日~10月1日

使用語: 佛, 英, 独, オランダ

アブスト: タイトル, アブストをシングルスペースで2枚.

3. 通提出

45年12月15日×切*

論文提出の切: 46年3月15日

登録料: *Reprint* 代を含む

.....1971年7月15日迄 B.F. 2.500 (50\$)

全 上 以後 B.F. 3.000 (60\$)

著者は上記金額の50%

プログラム

- I *Multiple branched approach of applied automation and data processing techniques.*
- II. *The medical record.*
- III. *Optimization of the doctor's work (increasing the doctor's productivity).*
- IV. *Intervention of the computer in the management of health expenses.*
- V. *Teaching of automation, data processing and connected branches in*

人工の手研究会 SOCIETY OF BIOMECHANISMS JAPAN

medicine.

申込先: SECRETARIAT DE L'I.B.R.A., 3, rue Ravenstein,
B. 1000 BRUXELLES (Belgique)

T.(02)11.70.04

[I.B.R.A. ⇒ Institut Belge de Régulation et d'Automatisme]

~~~~~

\* 本シンポジウム企画の段階で連絡がうまくなく、詳細報告をうけたのが、又切日の12月15日でしたので、事務局あて、日本からのものを1ヶ月遅延はしてもらおうよう交渉中です。  
論文提出ご希望のむきは、下記宛至急お知らせ下さい。

早大理工学部機械工学科 土屋喜一

電話 03-209-3211 内線 225

|       |            |                                                                                  |
|-------|------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 1971  | 人工の手研究会月報  | 発行：人工の手研究会(SOBIM JAPAN)                                                          |
| 2.1.  |            | 事務局：東京都新宿区西大久保 4-170<br>早大理工学部58号館 214号室<br>加藤研究室内 (郵便番号160)<br>電話209-3211 内線228 |
| NO.15 | SOBIM NEWS |                                                                                  |

## ソビーム例会のお知らせ

下記により2月研究会を開催します。お誘い合わせ御参加下さいますようお願い申し上げます。

日時：2月20日(土) 14.00~17.00時

場所：早稲田大学理工学部51号館14階生産研ゼミナール室

話題：1. 工業用ロボット「セルアーム」 中京電機  
2. 人工の手足の周辺問題 塚原 進(福島医大)

司会：渡辺 暎(東大)

参加費：300円

○昭和46年度例会は次の日程で予定されています。

4月17日、5月22日、6月19日、7月17日

9月18日

尚、8月にはコロキウム「認識と行動(仮題)」を、  
また秋には「第2回バイオメカニズムシンポジウム」  
を開催予定しております。

## 1 月例会の記録

日時 : 1月23日(土) 14:25~17:20 p.m.

場所 : 早稲田大学理工学部51号館2階会議室

参加者数 : 34名

司会 : 末松彦英(国立補装具研究所)

### 話題1. 手の随意運動

猪飼道夫(東大)

人間の運動には、随意運動と不随意運動とがある。前者は意志によるものであるので随意運動ともいう。後者は意志の支配の外にあるが、一定の秩序のもとに、随意運動の背景として重要な存在をなしている。随意運動は、まず、大脳皮質において企画され、活動すべき筋群への神経衝動の時間的・空間的排列をきめる。多くの随意運動の中で、いちばん精密に企画され、遂行されるものは手の運動であり、人間特有のものである。運動は、これをエネルギー供給・変換の面からと、制御の面からと分析される。前者は *energetics* といえよう。後者は神経系の協応機能 (*coordination*) であり、調整力ともいい、*cybernetics* といってもよからう。そこで、協応機能の中で、いちばん簡単なものをあげると、拮抗筋の相互的神経支配 (*reciprocal innervation*) すなわち、拮抗筋の交代的活動である。その例は指の急速反復運動 (*tapping*) である。筋電図を利用して、巧緻性 (*skill*) の分析や、作業疲労の様式をしらべることができる。最も複雑なものは、文字を書く運動であり、視覚・力覚を介した *feed-back* 系と、記憶の *image* を用いた神経系の統合機能である。筆圧・握り圧の測定、筋電図による筋の活動様式をしらべ「字のうまさ」の研究を行っている。なお、巧緻性には、字をかくというような小さい範囲のものと、テニスマットボールのように大

人工の手研究会 SOCIETY OF BIOMECHANISMS JAPAN

さい範囲のもの、おそらくその中間のものがある。こうした空間特性は何によるか、さらに「ゆっくり字をかく」ときと、署名のように「速かに字をかく」ときとの制御の差異も面白い問題である。そして、こうした運動にどれくらいのエネルギーを供給するかということが、大脳から可会される、運動神経の電気刺激と超音波による筋の筋断面積の撮影と筋力測定から一連の知見を得ることが出来る。

話題2. 工業用ロボットの応用研究における諸問題について

長谷川 幸男 (早大生産研)

わが国の労働人口は政府の発表によると1975年度において800万人不足すると云われており、省力化のための有効な手段として、わが国で工業用ロボットの生産をはじめたメーカーは数十社に達すると云われている。疲れない、動作時間に疲労がない、加工機械と電気的な手段により連続動作が出来るなど、人間動作に比して多くの長所があるにも拘らず、現状においては工業用ロボットの活用には各メーカーとも経営的に必らずしも成功しているとは云えない。

その理由について、いろいろな角度から考察がなされようが、工業用ロボットに関する限り、経済性が重要な要因であるにも拘らず、人間動作に関する解析が不十分なまま、人間と同じような動作をさせようとした点があるように思われる。人間と全く同じ動作を工業用ロボットに行わせようとする、私共は従来は無意識のうちに省略していた、非常に多くの動作を規定する情報を集め、確認する必要がある。また工業用ロボットの動作の最適化を検討する場合には、言から継承されて来た人間の仕事のやり方や、道具、加工機械などの適宜現場についても再検討の要がある。このような見地から、新しい作業研究の方法論の採用が期待される。

情 報

バイオメカニクス人の最近で、最近各学会の年会、あるいは研究会などが幾つか開催されている。今後これらの借況をこの欄で会員各位にお伝えしてゆきたいと思う。ついでには情報をお持ちの方は事務局まで、随時お知らせ願えれば幸いである。今回は生体調節研究会について御紹介する。

生体調節研究会

本会は、生体の調節システムに興味を持つ、工学者と生理学者の共通の広場として数名の会員から発足した。現在、いくつかの共同研究が生まれ、多分野の研究者の集まりとなっている。

発 足 : 1967年4月

例 会 : 月1回(オ4土曜日)

会員数 : 現在62名

連絡窓口 ; 横浜市南区大岡2-31-1 横浜国立大学  
工学部 機械工学科 松本研究室

例会での主な話題を開催記録から拾ってみると

|              |       |
|--------------|-------|
| 体温の生理        | 山本 弘  |
| 高温環境の許容基準    | 松岡 啓吉 |
| 人間の熱的モデルの一提案 | 川島 英勝 |
| 末梢循環の機構      | 富山 一平 |
| 衣服のシミュレーション  | 鈴木 淳  |
| 目の機能—瞳孔反射    | 島田 純一 |
| 可制御性と可測性     | 潮口 隆  |
| 昆虫における温度反応   | 嘉納 秀明 |
| 喉の運動         | 杉江 昇  |

人工の手研究会 SOCIETY OF BIOMECHANISMS JAPAN

|                                            |             |
|--------------------------------------------|-------------|
| パターン認識の初歩                                  | 土肥 豊彦       |
| 動的バットグラフィー                                 | 島田 純一       |
| 音声伝達に与える騒音の影響                              | 坂口 辰吉       |
| 温度環境とホルモン                                  | 長田 泰公       |
| 甲状腺ホルモンの作用機序                               | 後藤 秀機       |
| 甲状腺、脳下垂体フィードバックの動的把握                       | 三枝木 義久      |
| 内分泌機能の分化と維持                                | 井上昌次郎       |
| アドレノコルチカルシステム                              | 関口 隆        |
| 中枢を考慮した体温モデル                               | 山本 弘, 川蓋美勝  |
| 被服の熱的シミュレーション                              | 茨谷          |
| 脳・脳下垂体・生殖腺系のモデル                            | 井上昌次郎, 関口 隆 |
| 筋肉系                                        | 永田 辰        |
| 環境温度の安静人間に及ぼす影響                            | 山本 弘, 川蓋美勝  |
| 筋運動の調節                                     | 島山 一平       |
| 米回に於ける湿熱環境の研究                              | 後藤 滋        |
| 連続発汗ネツミに於ける性ホルモンの <i>negative feedback</i> |             |

林 廣江

|            |       |
|------------|-------|
| 電気を発生する動物  | 仁木 兎己 |
| 熟練動作の制御力   | 調枝 孝治 |
| 被服材料       | 太平 運泰 |
| 環境と人体      | 長田 泰公 |
| 保育器        | 辻 剛   |
| 脳の発達と生殖    | 井上昌次郎 |
| 生殖系モデル化    | 関口 隆  |
| 室温変動理論     | 山崎 均  |
| 最適制御システム工学 | 梶内 秀明 |
| 筋電図、発声系    | 島田 純一 |



---

人工の手研究会 SOCIETY OF BIOMECHANISMS JAPAN

---

|                                      |       |
|--------------------------------------|-------|
| 神経膜興奮に関する <i>Conformation</i> 変化のモデル | 後藤 秀機 |
| ポリウオーター                              | 相沢 益男 |
| 微細循環の周期性動揺                           | 沢野 牧瓶 |
| 循環力学系全体としての閉ループ特性                    | 三枝 泰丈 |

(川崎英勝記)