

1972	バイオメカニズム研究会	発行：バイオメカニズム研究会 (略称ソビーム)(旧人工の手研究会)
9.1	月報	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)
№31	SOBIM NEWS	電話209-5211 内線 228

第33回ソビーム例会のお知らせ

下記により9月研究会を開催します。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。

日時：9月29日(金) 14:00~17:00

場所：早稲田大学理工学部51号館3階会議室

話題：自動車運転時の疲労

谷島一嘉(東大ME)

簡単な認識と判断の機能を有する工業用ロボットの試作 稲垣荘司(名古屋市工研)

司会：梅谷陽二(東工大)

参加費：会 員 200円

学生会員 無料

非 会 員 500円

会 告

会員各位のお蔭をもちまして、本会の活動も人工の手のみに限らず、関連分野に文字通り広く手足を伸べて参りました。そのようなことから、本会の多岐な活動を表わすように会名を変更してはという意見が前々からありましたが、さる3月末に開かれました運営会の結論として、以後会名を

バイオメカニズム研究会

とし、活動の実態をよく現わすようにすることになりました。この件につき、会員各位に御報告申し上げます。当分の間は(旧人工の手研究会)を併記してゆくこととなります。

新しい会名の下、会員各位の積極的な御参加により次なる飛躍へ邁進したく存じます。

7 月例会の記録

日 時：7月28日(金) 14.00~17.00

場 所：早稲田大学理工学部

参加者数：28名

話題1. Computer による6-リンク機構の設計 小林三郎(本田技研)

義足の設計は以前より種々の物がなされてきたが、最近の傾向としてデンマークの Erik Lyquist に始まる多中心機構を用いた物が注目されている。この特徴は以前の一軸機構では成し得なかった瞬間中心の移動によりヒップモーメントアーム(Hip Joint から機構の瞬間中心までの距離)を変化させ歩行を容易にすることである。例えば直立状態での瞬間中心を高い位置に持ってくることによりヒップモーメントアームが短くなり、少い力で膝を曲げることができ。これは一軸機構で問題の有った階段降りを解決する。

この考え方を使った物としては前述したLyquistの4-リンク機構が最初のものであるが最大曲げ角度が90°余りと少く。特に東洋人のようにアグラをかく民族には困った問題であった。これを私のいたUniversity of California, BerkeleyのBiomechanics Laboratoryで改良したのだが、メカニズムを4-リンクから6-リンクにすることにより機構の自由度を増し、すべてのメカニズムをすねの部分に収めながらも最大曲げ角度も140°以上となった。

この設計方法としてはCentrode(瞬間中心軌跡)を望ましい位置に持ってきてながらメカニズムを定められた空間内に収め、しかも機構上無理な力を発生しないようにせねばならない。それで図面による解析設計は複雑すぎて不可能となりComputerを利用する。メカニズムの動きを数式で表現するにはDisplacement Matrix(変位マトリクス法)^{*1}があり、これに近年開発されつつある最適化プログラミング^{*2}を利用してそれぞれの条件を満たす物を見出さるのである。^{*3}

以上の方法で機構を決定することはできるが、どのような特性を持つ物が良いのかという点についてはまだ未知の部分が多くこれからの課題となる。

なお、この6-リンク義足をテストした患者の感想はかなり良いものであった。^{*4}

米1. Suh C.H. and Radcliffe C.W. "Synthesis of Plane Linkages With Use of the Displacement Matrix" Journal of Engineering for Industry, Trans. ASME Series B, Vol. 89, No. 2, May 1967 pp206-214

米2. Kowalik J. and Osborne M.R. "Methods for Unconstrained Optimization Problems" American Elsevier Publishing Co. Inc., N. Y. (翻訳有り, 培風館)

米3 この方法で望みの動きをするメカニズムを設計することができるので、ロボットや車の懸架装置、窓のリンク機構等、応用は無限にある。

米4 この6-リンク系機構の設計図面が有るので御入用の方はいつでも御連絡下さい。またその他の資料も有ります。

話題2. 手の機能再建について

山内裕雄(順天大)

失われた手・指・筋・神経などについて、手術的にどの程度まで機能再建が可能であるか、という事は、義手・装具などを処方する際に、基本的知識として知っておくことは、極めて重要なことである。この会では、M側より、とかく義手に関した話が多く語られて来たので、今回は、演者の自験例のスライドを中心に、手術につき話した。

1. 手関節離断ないし前腕長断端切断に対して。第一次大戦中に行われたKrukenberg手術がある。これは前腕を縦切し、尺骨枝と橈骨枝に分離し、カエの缺のごとくにするもので、知覚のあることにより、大変使い勝手がよい。義手の現状をみても、私は未だ意義を失っていない方法と考え推奨している。 2. 母指欠損に対して。母指は、つまみ動作に対して、最も重要な指である。この欠損に対しては、必ず再建をしなくてはならない。種々の方法があるが、1) 延長術、2) 他指を移行する母指化術、3) 造母指術+island skin flap 4) あしの母指移植術などにつきのべた。 3. 他の指の欠損について、母指に準じた手術があるが切断直后では、指の再接着術が、微小血管縫合により可能になっている。 4. 臍の損傷について。臍縫合、臍移植、臍移行術などにより再建する。 5. 神経の損傷に対して。神経縫合・神経移植・臍移行などがある。

第2回産業用ロボット討論会講演・展示募集

主催：中部自動化協会

協賛：バイオメカニズム研究会・その他

昨年秋に開催いたしました標記の会合（第1回）が好評でしたので、下記の要領で第2回を開催いたします。ひとつのものはななしさは影をひそめたようですが、うまく使われているところでは着実に成果のあがっている産業用ロボットです。よりいっそう成果をあげるために、考える場となりたいと念ずるものです。一般講演と展示を募集いたします。ふるってご応募ください。

§ 開催期日 昭和48年2月15日（木）、16日（金）

§ 場 所 名古屋市工業研究所（名古屋市熱田区六番町3-24）

§ 参加資格 制限しない。主催・協賛団体以外からの参加も歓迎する。

1. 一般講演

a) 内 容 産業用ロボットのハードウェア、ソフトウェア、応用例、経済的な検討、その他。試作、試用などの簡単な報告も歓迎する。

b) 申込期限 昭和47年11月30日 必着

c) 原稿期限 昭和48年 1月10日 必着

d) 申込方法 リコピーできるA4判の紙に、①題目 ②講演者とその所属 ③連絡先 ④連絡者とその所属 ⑤内容のあらまし、200字程度 ⑥希望講演時間（5～20分の間で、討論の時間はこれに含まない） ⑦スライド・映画（8,16mm）の有無 ⑧予稿希望ページ数（6ページ以内。1ページは1680字）を記入して下記事務局へお申し込みください。

（採否は主催者におまかせください。オフセット印刷の予稿集を発行します。）

2. 展 示

a) 内 容 ロボットの製品、製作するための部品材料類、およびそれらに付随・関連するものならなんでも可。場所・エネルギー源などの制約はありますが、実演可能です。

b) 申込期限 昭和48年1月10日、先着順受付（予定小間数に達したら期限前でもしめきります。）

バイオメカニズム研究会

SOCIETY OF BIOMECHANISMS JAPAN

c) 詳細説明書がありますので、事務局あてご請求ください。

§ 討論会参加費	講演者（連名者除く）	1名につき	1,500円
	主催・協賛団体会員	1名につき	2,000円
	— 一般	1名につき	3,000円

展示出品料につきましては、詳細説明書をご参照ください。

- § その他 ①特別講演、パネルディスカッションを上記以外に計画しております。
②開催次第は追って告示します。

事務局 〒460

名古屋市中区栄2-17-22

市立名古屋科学館内 中部科学技術センター内

中部自動化協会

第2回産業用ロボット討論会実行委員会

電話052-231-3043

~~~~~  
国際会議  
~~~~~

1. Conference on Computer Applications in the Automation of
Shipyard Operation and Ship Design

日時：Aug.28-30, 1973

トピックス：General

Design

Production Information System

Material Handling

Modern Facilities

日程：Abstract Submission Oct.31, 1972

Full Paper Submission Apr.30, 1973

紹介先：Prof.Y.Fujita

c/o The Society of Naval Architects of Japan

No.35 Shiba-Kotohiracho, Minato-ku, Tokyo, Japan

1972	バイオメカニズム研究会	発行：バイオメカニズム研究会 (略称ソビーム)(旧人工の手研究会)
10.1	月報	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
No.32	SOBIM NEWS	

お 知 ら せ

1. 10月ソビーム例会は諸都合により休会と致します。
2. 第3回バイオメカニズムシンポジウムを下記により開催することになりました。詳細は追ってお知らせ致します。

日 時：1973年7月12日(木)～14日(土)

場 所：福島市飯坂温泉あづま荘

3. 本年度下期例会の予定は次の通りです。

11月25日(土) 大 阪

12月22日(金) 名古屋

1月19日(金) 東 京

2月16日(金) 東 京

4. 研究会の葉を同封しましたので、近傍の方に入会をおすすめ下さい。

バイオメカニズム研究会

SOCIETY OF BIOMECHANISMS JAPAN

国際会議

SYMPOSIUM ON BIOMECHANICS

at the Joint

Applied Mechanics-Fluids Engineering Conference
of the ASME

June 20-23, 1973

Georgia Tech, Atlanta, Georgia

A biomechanics symposium will be held at the Conference named above. To encourage exchange of information among workers in this field, a compact format will be initiated. In this Symposium the presentation of each paper will be limited to 10 minutes, followed by a discussion period of 5 minutes. If a paper has been accepted for publication by the Editor of one of the ASME Transaction Journals, the author may choose to present it either in the traditional sessions or in the Symposium; in the latter case an abstract of less than 500 words will be published in the proceedings. All other papers will be published in a short version in the form of an ASME Symposium pamphlet available for sale at the meeting. In this pamphlet each article is limited to two pages (including graphs or photos). The masters for these pages are to be prepared by the authors themselves. They are of such a size that will contain approximately the same number of words per page as that of the Transaction Journals. The style of equations, references, etc. will follow that of the Journal of Applied Mechanics. Review of

the papers and selection for presentation will be made only on properly prepared masters.

The deadlines are as follows:

Author prepared masters due: April 1, 1973

Review and selection completed: April 15, 1973

Authors notified: April 20, 1973

Paper in the hands of the printers: May 1, 1973

Abstracts of those papers which are already accepted by a Transaction Journal but are to be presented in the Symposium are due: April 1, 1973

Typing instructions and blank masters may be obtained by writing to:

Professor Y.C. Fung
Room 5028 Basic Science Building
Department of AMES (Bioengineering)
University of California, San Diego
La Jolla, California 92037

Professor John A. Brighton
312 Mechanical Engineering
Penn State University
University Park, Pennsylvania 16802

- Please note that the first submission should be typed on the masters. Do not submit in any other form.


~~~~~  
メンバーズフォーラム  
~~~~~

研究速報

振動感覚と電気現象

井出英人(青山学院大学)

感覚と電気現象に関してはすでに生理学の立場からも多くの研究がなされている。

本研究はロボットの手足に感覚をもたせるためには人の感覚と電気現象がいかなる関係にあるかを知る必要がある、これらの事によってより人間の感覚に近いロボットができるものと思われる。

人の感覚の閾値特性と電気現象の測定は図1に示す測定方法で求める事ができる。導出電極付近の生体には多数の不規則な神経パルス系列が刻々に送り込まれ、その中の各パルスごとにのろい電位反応が生じている。この電位反応を検出して分析した図が第2図である。閾値特性はフィルター作用をもっており、電気現象は振動閾値の高いほど電位は高いこの相互の peak 値周波数は各人によって一致する。

この関係を周波数をパラメータにとったものが図3である。人の感覚はだいたい同一範囲内にあることが理解できる。

つぎに五指の中で最も感度の良い中指を100とした時他の指はどの位の感度があるのかを調べたものが図4である図より親指、小指が他指に比較して感度の悪いことがわかる。

五指の関係および詳細は次の回で述べたい。

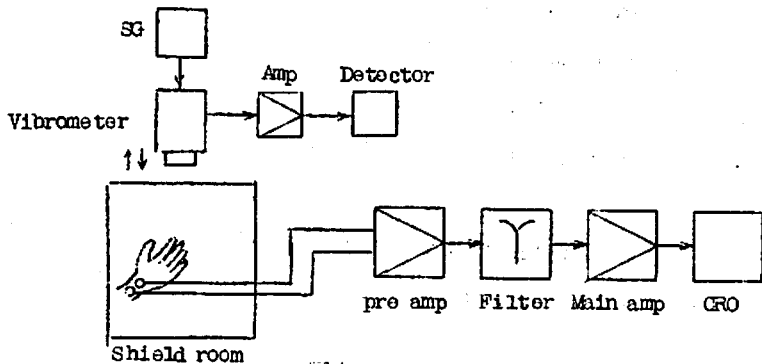


図1

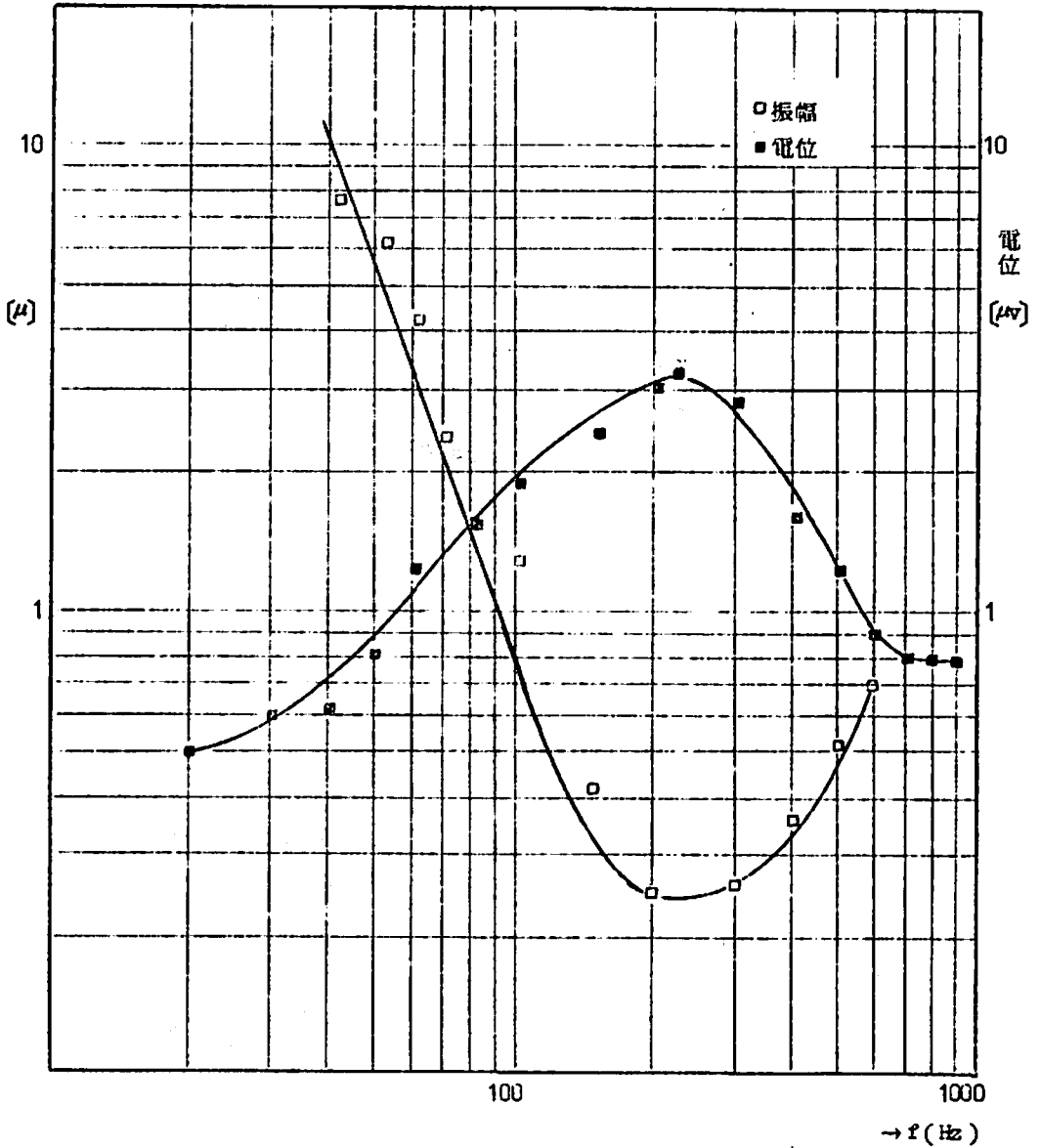


図2 振動感覚閾値 - 電気現象

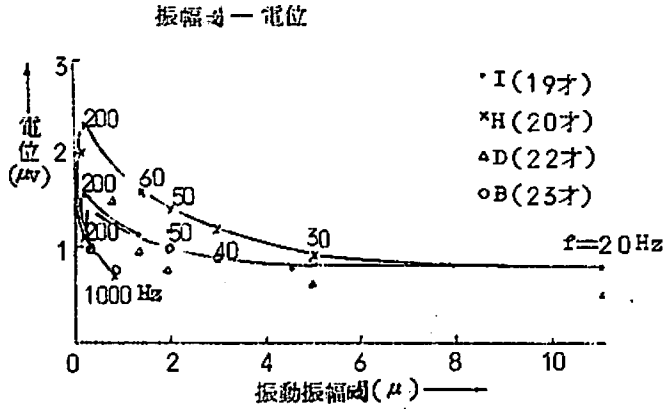


図 3

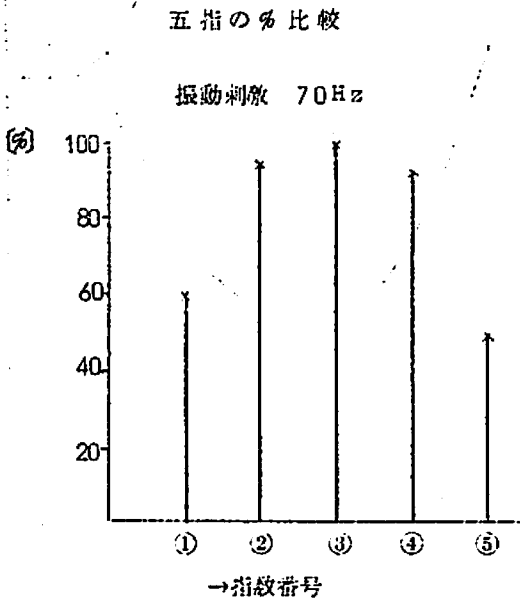


図 4

1972 111 第33	バイオメカニズム研究会 月報 SOBIM NEWS	発行：バイオメカニズム研究会 (略称ソビーム)(旧人工の手研究会) 事務局：東京都新宿区西大久保4-170 早大理工学部58号館2-14号室 加藤研究室内(郵便番号160) 電話209-5211 内線228
--------------------	---------------------------------	--

ソビーム例会のお知らせ

11月例会は下記により開催しますのでおさそい合わせの上御参加下さい。

セミナー 動力義肢の現状と問題点

協 賛 計測自動制御学会
 日本M E学会
 日本自動制御協会

欧米では動力義肢の実用化が進み普及しつつあります。また、その開発研究は内外で年を追って活発となっています。これらの事実を追って、最近海外から帰朝されたばかりの演者の方々にホットな情報を紹介していただき、現用の動力義肢の現状と問題点、研究の動向などに多角的な検討を加え、今後の方向を見出そうというのが、このセミナーの趣旨です。

この企画を乗りぬいものとするために、いわゆる講演形式ではなく、演者と総合司会者あるいは会場参加者との対談を軸にプログラムを進める予定です。

広く関連の方々の積極的ご参加を期待致します。

期 日：昭和47年11月25日(土)

時 間：10:00 ~ 17:00

会 場：大阪科学技術センター401号室

プログラム

- 10:00 ~ 展 望 —— 総合司会 早稲田大学 加藤一郎
去る8月と9月に開かれたオ4回人間の
の手足の動力による制御に関するシン
ポジウムおよびオ1回バイオメカコロ
キューなどを通じて知った各国の動向
を紹介する。
- 10:30 ~ 欧米事情 —— バイオメカニクス 労災義肢センター 土屋和夫
バイオメカニクスと生体計測などの話
題を中心に欧米の現状と演者の経緯と
を対比しつつ紹介する。
- 12:00 ~ 13:00 休 憩
- 13:00 ~ 欧米事情 —— 足 九州工業大学 山下 忠
歩行と移動機械の問題に関し、欧米の
現状と演者がウィスコンシン大学にお
いてまとめた研究などについて述べる。
- 14:30 ~ 欧米事情 —— 手 都 補 装 具 研 市川 冽
動力義手における動力源、制御方式、
そのコンポーネントなどについてヨー
ロッパにおける研究の動向および動力
義手実用化の状況について述べる。
- 16:00 ~ 17:00 筋電式上肢補装具 徳 島 大 学 楠原久司
ヨーロッパにおいて現在実用化されて 都 補 装 具 研 久保 茂
いる各種(フランス、イタリア、オー
ストリア、西ドイツ)の筋電制御上肢
補装具の実態を工学的立場より説明す
る。

バイオメカニズム研究会

SOCIETY OF BIOMECHANISMS JAPAN

—— 参 加 費 領 ——

- 参 加 費 : 1 0 0 0 円 (会 員)
5 0 0 円 (学 生 会 員)
1 5 0 0 円 (非 会 員)
- 申 込 方 法 : 参加申込書に参加費を添えて (現金書留, 小切手, 銀行振込, 振替)
下記へお申込み下さい。参加証をお送りします。
会場に余裕のある場合に限り当日でも受け付けます。
- 申 込 先 : 〒160 東京都新宿区西大久保4-170
早大理工学部58号館 214号室
バイオメカニズム研究会
TEL 209-3211 内線228
取 引 銀 行 : 都民銀行西大久保支店
(口座名 : バイオメカニズム研究会
口座番号 : 213460)
振 替 口 座 : 東 京 178686

—— 会 場 案 内 ——

- 会 場 : 大阪科学技術センター401号室
大阪市西区澁1-118 TEL(06)443-5321
- 交 通 : (地下鉄) 四ツ橋筋線本町駅から徒歩3分
(市バス) 澁公園前から徒歩1分

9 月 例 会 の 記 録

日 時 : 9月29日(金)14.00~17.00

場 所 : 早大理工学部1号館3階会議室

参加者数 : 28 名

司 会 : 加 藤 一 郎

話題1. 簡単な認識と判断の機能を有する工業用ロボットの試作

稲 垣 莊 司(名市工研)

なるべく簡単な構成で、現在の工業用ロボットに欠けている感覚機能を補うことを主目的に、試作してみた。考えかたの基礎として、①できるだけ単純な機構のものとする。このためにはハードウェア中心の考えをつらぬく。②感覚としては視覚によるワークの確認に重点を置く。これも、できるだけ単純な構成になるよう努力する。③制御機構については、必要とする機能を(ソフトとハードをあわせての評価のうえで)できるだけ単純な構成で実現する。④構成素材や駆動源については考察の対象としない。⑤特定の作業のみを目的とせず、汎用の人工の手とする。⑥自由度は多くせず周辺機器でカバーする。⑦自己診断の機能を①に矛盾しない範囲でとり入れる。

試作のものは、電動、自由度3、距離測定のみを有し、PTP制御、握力の制御、つかんだものの寸法による分岐機能、指先の健否の自己診断、作業失敗の際の再試行、などの構成・機能のものである。未完成、不十分な点については現在改頁中である。

話題2. 自動車運転時の疲労

谷 島 一 嘉(東大ME)

一日に発生する交通事故の40%以上が、午後の2時から8時までの時間に集中し、そのピークが午後4時から6時までであるという事実は、一日の仕事による疲労の影響がもつとも端的に現れたものといえよう。我々は数年来自動車運転時の運転者の心身反応を、疲労の立場から研究しているのでここに簡単に紹介する。

自動車運転という作業は、肉体的作業ではなくむしろ神経的、精神的作業である。そのため、疲労においても、精神疲労や神経疲労が重要であると推定される。種々の心身反応をポリグラフ的

に解析した結果によれば、運転時間とともに個々の心身反応は次の3つに大別されるような変化を示す。

- A. 初期上昇(緊張)→安定→下降(疲労)。
- B. 初期上昇なく徐々に下降。
- C. 一定の水準を保ち、突然一過性に変動。

血圧や脈拍などの循環系は一般にAタイプに属し、吸気量などの呼吸系も似たようなものである。GSR(皮膚電気反射)や唾液中のpH濃度、タッピング数などのように、一つの機能というよりはいくつかの機能の積分されたものといった場合は一般にBタイプの変化を示し、フリッカー値とか選択反応時間又は脳波の α 成分と β 成分の比など、中枢神経系の機能を表わしているものはCタイプの反応をする。特に我々の実験の主眼点である24時間走行における疲労では、深夜と明け方の2回にわたり、これら中枢神経機能の著しい低下が見られた。そこで、運転疲労における中枢神経系の疲労は、次にあげる三つの症状がTriasであるといえよう。

1. 眠 気
2. 注意力の低下又は狭搾
3. 自覚的な疲労感の増加

これらのことを考え、運転疲労による事故を防ぐには、早目の休憩を先ず考え、疲れた時には、少し休んでから運転する事が大切なことである。

第3回バイオメカニズムシンポジウム (1975) 論文募集

主 催 バイオメカニズム研究会
(SOBIM Japan)

協 賛 計測自動制御学会

(予定) 視聴覚情報研究会

情報学会・電気学会

電子通信学会・日本ME学会

日本機械学会・日本工業経営学会

日本自動制御協会・日本整形外科学会

日本手の外科学会・日本人間工学会

日本リハビリテーション医学会

今回のシンポジウムは人工の手足やロボットをはじめとして、運動系の解析およびシミュレーション、認識、人工関節などバイオメカニズムに関連した広範な研究を包含し、プログラムを次のような話題で編成し、討論する予定です。

- 1) ロボットシステム
- 2) 運動系の解析
- 3) 運動系のモデル(義肢装具、運動器のシミュレーションなど)
- 4) 感覚受容と認識
- 5) 材料と部品(人工関節、人体の材料力学等)

要 項

開催日 : 昭和48年7月12日(木), 13日(金), 14日(土)

開催場所 : 福島市飯坂温泉あずま荘

論文申込締切 : 昭和48年2月3日(土)

論文題目, 著者名, 所属機関, 内容梗概(新しい点, 結果など約300字)をバイオメカニズム研究会宛お送り下さい。

バイオメカニズム研究会

SOCIETY OF BIOMECHANISMS JAPAN

発表時間は討論を含め40～60分の予定です。

論文の採否は当会におまかせ下さい。

論文原稿締切 : 昭和48年3月31日(土)

原稿はそのまま印刷して予稿集と致します。

原稿の長さ : 10～15枚(1枚1,480字)

ショートレポート, 速報の類は受理されません。

- 登録料 :
- | | |
|----------|--------|
| 1. 一般参加者 | 7,500円 |
| 2. 学 生 | 5,000円 |
| 3. 論文発表者 | 4,000円 |

論文の共著者が参加される場合も一般参加として登録して下さい。

登録された方には予稿集・単行本<バイオメカニズムカ2集>仮題(東大出版会予定)を一部さしあげます。

宿 舎 : 会場である阪坂温泉あずま荘は貸切になっておりますので登録された方には順次御紹介致します。

宿泊料金は5,600円(2泊4食付)です。宿泊人数には制限がありますので定員に達ししだい宿舎貸切は締切らせて頂きます。なお周辺には旅館が多数ございますが、シーズン中は混雑すると思われるのでお早目に予約なさることをおすすめ致します。

申 込 : 登録料(上記)および宿泊料金(5,600円)をそえて下記にお申込み下さい。

東京都新宿区西大久保4-170(〒160)

早稲田大学理工学部 58-214号室

加藤研究室内

バイオメカニズム研究会

TEL (03) 209-3211 内線228

バイオメカニズム研究会

SOCIETY OF BIOMECHANISMS JAPAN

国際会議

去る5月シカゴで開かれた産業ロボット国際シンポジウムの第3回会議が明年5月スイス・チューリヒで開かれます。同会議へ論文提出を御希望の方は、同封別紙のアナウンスを御参照の上、当会までお送付下さい。(同会議の日本からの参加窓口は当会となっており、シンポジウム事務局へ直送されても、当会へ回送されますので御注意下さい)。

関連催しのお知らせ

1. オ9回義肢装具研究同好会

とき : 昭和47年11月26日(日) 午前9時~午後5時

ところ : 大阪大学医学部附属病院オ1講堂

プログラム

シンポジウム : 義肢装具技術者の教育と資格制度について

司会 萩島秀男

- 1. 技術者から : 労災義肢センター 鈴木祥生
- 2. 医師から : 横浜市大リハ科 大川嗣雄
- 3. 理学療法上から : 中央鉄道病院リハ室 篠原英二
- 4. 義肢協会から : 理事長(予定)
- 5. 厚生省から : (交渉中)

一般演題

1. 労災式骨格下肢義肢の研究過程について(耐久試験)

労災義肢センター 鈴木祥生

2. 義肢破損個所の分析

大阪厚年 義肢科 鋤園栄一

3. 分娩麻痺に対する装具の検討

横浜市大整形外科 須藤成臣, 小宮懐之

リハ科 大川嗣雄

4. 血友病性関節症に対するL.L.B.の応用

神奈川県立こども医療センター整形外科 陣内一保, 楢山建宇

教育講演 : 義肢装具のための金属材料

早稲田大理工学部 井口信洋教授

セミナー : 装具 司会 大塚哲也

1. 整形外科領域の装具 : 順天堂大整形外科 山内裕雄

2. リハビリテーション領域の装具 : 九州労災整形外科 赤津隆

一般演題

5. われわれの試作した下肢装具

熊本大整形外科 渡辺英夫, 米満弘

6. 体幹装具について

自治医大整形外科 大井淑雄

2. 第2回JITAI国際シンポジウム

「ライフサイエンスの将来」

日時

1972年11月27日(月)・28日(火)・29日(水)

30日(木)・12月1日(金)

午前10時より午後5時まで

場所

機械振興会館 地下2階ホール 東京都港区芝公園3-5-8

申込みおよび連絡先

〒105 東京都港区西新橋2-7-3オオ森ビル8階

財団法人 日本産業技術振興協会 国際シンポジウム係

電話 東京(03)591-6271~3

参加費 20,000円

招待講演者および講演テーマ

1. A Conceptual Framework for Artificial Intelligence and

- Brain Theory. PROF. MICHAEL A. ARBIB (マサチユセツ大)
2. Algebraic Approaches
to System Realization.
3. Electrorception in FISHES: The Detection
of Electric fields from
Inanimate and Animate
Sources other than Electric
Organs. PROF. THEODORE H. BULLOCK
(カリホルニア大)
4. Electrorception in FISHES:
The Detection of Electric
Fields from Electric Organs.
5. The Future of the Chemical
Synthesis of Proteins. PROF. KLAUS HOFMANN
(ビッツバーグ大)
6. A Hormone-Receptor Model as
a Guide to the Development
of Hormone Antagonists.
7. The Artificial Kidney, other
Bioengineering Methods to
Treat Uremia and Artificial
Cells. PROF. WILLEM J. KOLFF
(ユタ大)
8. Some Cardiac Assist Devices
and Means to Prevent Necrosis
of The Acutely Ischemic Heart
Muscle, The Artificial Heart
and its Future, Other Artificial
Organs and Artificial Support Systems.

9. Experimental Background of Gene Therapy. PROF. STANFIELD ROGERS (テネシ大)
10. General Implications of Gene Therapy.

追 補 月報第31の7月例会の記録に次の記事を追加します。

司会 : 坂田卯之吉(国立補装具研)

お知らせ 当会の口座番号が次のように変わりました。

取引銀行 : 都民銀行西大久保支店

口座名 : バイオメカニズム研究会

口座番号 : 213460

振替口座 : 東京 178686

図 説

才2回バイオメカニズムシンポジウム論文集(312頁)が若干部残っていますので実費3,000円(送料当会負担)にてお届けします。代金をそえてお申し込み下さい。

投 稿 の お 願 い

会員の積極的参加の場の一つとして、メンバーズフォーラム欄を設けます。内容、字数について何の制限もありませんので、御意見、近況、研究速報、その他、奮って御投稿下さい。

1972 12.1 №3.4	バイオメカニズム研究会 月報 SOBIM NEWS	発行：バイオメカニズム研究会 (略称ソビーム)(旧人工の手研究会) 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
----------------------	---------------------------------	---

第35回ソビーム例会のお知らせ

下記により9月研究会を開催します。お問い合わせ御参加下さいませようお知らせ申し上げます。

日時：12月22日(金)

場所：労災義肢センター(名古屋市港区港明町1-31 Tel 052・652・5831)

話題：運動平衡機能について

高木 健太郎(名市大)

やわらかいロボットの手

吉田 銀一(FIT)

司会：土屋和夫(労災義肢センター)

参加費：会員 200円

学生会員無料

非会員 500円

お知らせ 当会の口座番号が次のように変わりました。

取引銀行 : 都民銀行西大久保支店

口座名 : バイオメカニズム研究会

口座番号 : 213460

振替口座 : 東京 178686

図書

第2回バイオメカニズムシンポジウム論文集(312頁)が若干部残っていますので実費3,000円(送料当会負担)にてお頒けします。代金をそえてお申し込み下さい。

投稿のお願い

会員の積極的参加の場の一つとして「メンバーズフォーラム」欄があります。内容、字数について何の制限もありませんので、御意見、近況、研究速報、その他、奮って御投稿下さい。

1975 1.1 版35	バイオメカニズム研究会 月報 SOBIM NEWS	発行：バイオメカニズム研究会 (略称ソビーム)(旧人工の手研究会) 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
--------------------	---------------------------------	--

第36回ソビーム例会のお知らせ

あけましておめでとうございます。

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せようお知らせ申し上げます。

日時：1月19日(金)

場所：早稲田大学理工学部51号館2階会議室

話題：動きまわってハンドリングするロボット

人間における目と腕の追従機構について

井上博充(電総研)

天野寛徳(埼玉大)

司会：梅谷陽二(東工大)

参加費：会員 200円

学生会員 無料

非会員 500円

11月例会の記録

日 時： 11月25日(土) 10.00~17.15

場 所： 大阪科学技術センタ

参加者数： 85名

司 会： 加藤一郎(早大)

話題1. 展 望

加藤一郎(早大)

第4回ETAN会議および第1回Biomecka 国際コロキウムに提出された各国からの論文から動力義肢開発の動向を展望した。

話題2. 欧米事情——バイオメカニクス

土屋和夫(労災義肢センタ)

本年8月18日-10月16日の約2ヶ月間に、ユーゴスラビアのドブロウニクで行われた第4回ETANのシンポジウム出席者々欧米のバイオメカニクス研究分野を一巡してきたので、その現状について所感を報告する。

まず、第4回ETANシンポジウムの内容の概略を述べれば、略々バイオメカニクス研究の動向が推測できると考えられる。

分科会は全部で8つになるが、テーマにより分類すると、i)一般論、ii)歩行、iii)マニピュレータ、iv)コンポーネント、v)電気刺激の5つになる。これを概略の内容毎に国別でまとめたのが表1である。

表からわかることは、手の方は、かなり設計という実用段階に入っているのに、足の方はまだ解析段階と試作段階の論文が多いことである。さらに、電気刺激という演題が増えている。これは、人工の足が動力という点で新しいものを求めている段階と考えることもできる。

全体的に感じられたのは、バイオメカニクスというものが、人工の手足を作るという段階から、ある程度分化して、現在の機械部品の開発と、リハビリテーション工学という形に生長しつつあるということである。

なお、細かい各研究所の研究状況については、資料をスライドで提示する。

表1 第4回ETANシンポジウム演題一覧表

	一般論 (1)			歩行 (4)				マニピュレータ (5)					コンポーネント (0)					電(2) 気刺激	計
	システム・制御 (方式・協調)	生理	感覚器	解析・理論	装具	義足	歩行機械	協調運動	動力関係	制御方式	義手設計論	ロボットハンド	部品全般	油圧用部品	筋電用部品	ガスー電気	関節		
ユーゴ スラビヤ	2		1	4	1			1			3							7	19
アメリカ	1	1			2			2	1	3	1		1	1			1	2	16
イギリス								1	1					1		1		2	6
日 本				1		2	1		1										5
スエーデン	2										1		2			2			7
ソ 連	2			1								1						1	5
イタリ ー						1	1												2
カナダ															1				1
ポーランド		1																	1
フランス		1																	1
計	7	3	1	6	3	3	2	4	3	3	5	1	3	2	1	3	1	12	63

話題3. 欧米事情——足

山下 忠(九工大)

最近、歩行の理論的研究——数式モデルによる歩行の解析および設計——が欧米において進められている。これらの研究を中心に、演者が得た情報に基づいて説明した。

これらの研究の目的は、(1)人間の2足歩行の特性の理解、(2)義足の改良、(3)歩行機械の設計、などであるが、システムの複雑さおよび研究の歴史が若いため、研究方法は各グループによって異なっている。このため、各グループがどのような方向からアプローチし、どのような結果を得ているか、を各論的に紹介した。

以下の研究について紹介した。()は究者名。

- (1) Univ. of Wisconsin : (A. Seireg) ——人間の運動時の重心移動と垂直合成力着力点の関係、(A. A. Frank) ——2足歩行の計算機シミュレーション
- (2) Ohio State Univ. (R. McGhee) ——歩行の計算機シミュレーション
- (3) MIT (C. K. Chow) ——最大原理による歩行解析
- (4) Univ. of Strathclyde (R. Seliktar) ——伸縮式義足の可能性
- (5) Univ. of Manchester IST : (J. Skorecki) ——歩行時の垂直合力の測定およびその解析、(R. D. McLeish) ——新式Force Plate
- (6) Oxford Univ. (D. C. Witt) ——油圧式2足歩行機の設計、Swivel walkerの解析
- (7) Univ of Heidelberg (H. Roesler) ——肢関節部の静力学
- (8) 演者の研究——2足歩行の可制御性

話題4. 欧米事情——手

市川 列(東京都補装具研究所)

ETANのシンポジウムおよび筆者が訪問してきたヨーロッパ諸国の研究機関での見聞をまとめて発表した。

動力義手が実用化され臨床的に使用されるようになって数年が経過するが、現在の展開は自由度の増加(多自由度化)、そのための制御方式に関する研究・開発、実用化のための諸コンポーネントの開発・改良の側面からおこなわれている。多自由度を目的としているものには前腕義手の多自由度化(T. D., 手首, 回内外)をめざすものと、肩の自由度も含めた上腕義手の動力化をめざすものがある。今回の見聞の中では、ソ連の2自由度をもつ筋電義手の実用化、スウェーデンにお

ける筋電義手の実用化，フランスにおける多自由度を持ったT. D.の開発，ユーゴスラヴィアのワイヤ駆動による多自由度T. D.の機構モデルが前者であり，後者としてはイギリスにおいて開発され，実用化されているサリドマイト児用空圧義手がある。これらの制御方式は切断用に関しては筋電位を用いるのが定式化しており，多自由度に対応させるために1チャンネルの筋電位をある振幅レベルで区切って1自由度の制御信号としている。また多自由度義手の協調運動を実現するために，残存筋群の筋電位パターンと動作モードとの関係を調べ，電子回路によって筋電位のパターン認識をおこない，多自由度を協調的に制御しようとする試みもおこなわれている。機構的コンポーネントの開発・改良では空圧システムのための義手用弁，付機構，ロック機構，電磁弁に関しておこなわれており，総じて実用的な問題に力点がかけられているようである。

また開発に関することだけでなく，実用的に使用するための努力にも留意しており，前に述べたイギリスのサリドマイト児用空圧義手においては，機構的に協調運動を実現し，できるだけシンプルな設計にすることによって子供が使用できる義手を開発するとともに，その製作，メンテナンス（動力源の補充，機構の修理等）に対しても一貫した施策をもって臨床的に動力義手を使用しているのは，今後我国においても実現しなければならないシステムであると思われる。

話題5. イタリア義手と筋電制御方式について

榎原久司(徳島大学)

1. 概説

現在，世界的にみて電動義手の制御には一般に筋電信号が用いられているが，筋電制御の特徴は次のような点である。

- (1) 断端筋の筋電を用いて制御する場合，健全な肢体を制御している自然の方法が一番近いので機能的である。
- (2) 比例制御に適する。
- (3) 筋電は多くの情報を含む。
- (4) 他の人によって受動的に筋が収縮した場合には筋電は発生しない。これらの性質が生かされてこそ，筋電方式はスイッチ方式にまさるといえる。

ところで，今回我々が調査したイタリア義手は3自由度の上肢高位欠損者用である。そこで断端筋の筋電を用いて義手を制御するのではなく，肩周辺筋の筋電を制御信号とする。また，1つの筋肉からの筋電で1自由度の制御を行なう方式を用いて，信号源となる筋肉の不足をお

ぎなっている。

2. イタリア義手の構成

(1) 電極

ベースストレス電極を用いて装着が便利なようにしている。電極の材料はステンレスである。

(2) 増幅部

IC差動増幅器とトランジスタによる低周波増幅回路からなり、トランジスタ増幅回路のエミッタ低抗からの電流負帰還量を変化させることにより利得を75dB~95dB(入力信号周波数300Hzにおいて)まで変化させることができる。同相分除去比は50dBと相当悪かった。

(3) バッテリー

モータ駆動用と回路用とにわかれており、増幅制御回路と共に義手の上腕部に組込まれている。

(4) 制御部

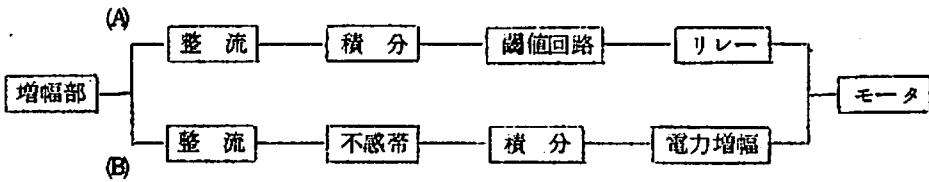


図1 制御部のブロックダイアグラム

① 義手の着用者が普通の力を入れている際には上図で(B)の回路が働き、筋電の振幅に比例した電力をモータに加える。

② 大きな力を入れて(A)の回路の閾値をこえたとリレーが導通し①の場合とは逆方向の電流を流し、①とは反対方向にモータを駆動する。

そこで1組の電極から取出した信号によって、例えば肘の屈伸など1対の動作を行なうことができる。

付録；回路の説明

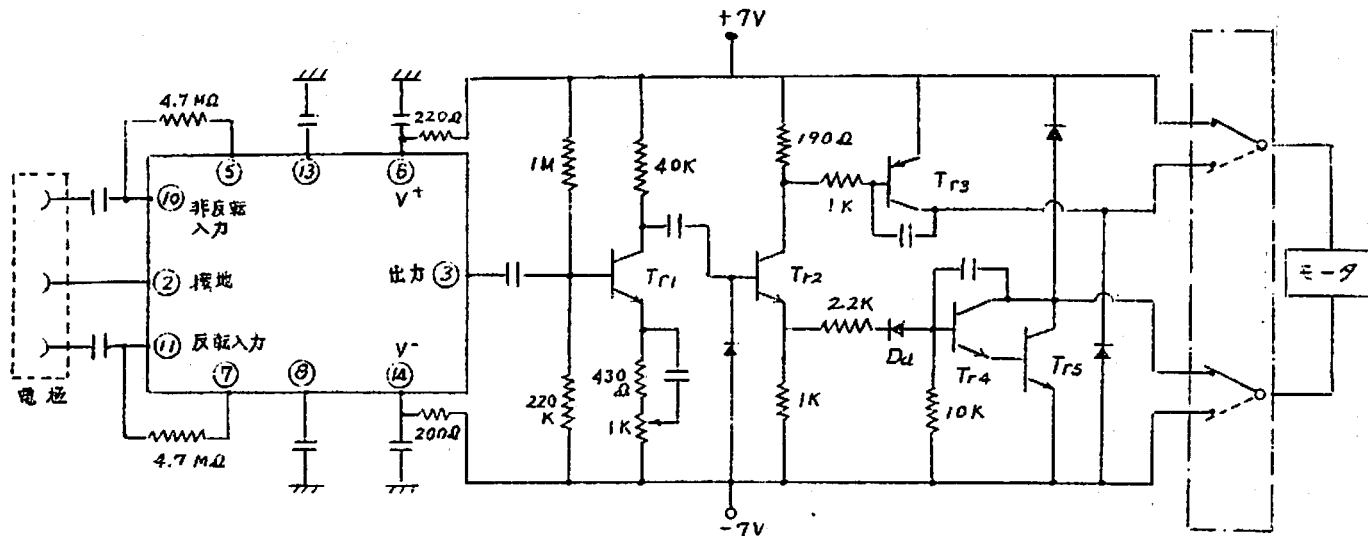


図 2 回路図

- <1> 上図における演算増幅器は RCA CA3047 である。⑧, ⑨は周波数補償用端子, また⑦から⑪へ, ⑤から⑩へ負帰還をかけた増幅器の安定化を行なっている。
- <2> Tr_1 はゲイン調整用のトランジスタであり, 可変抵抗によって電流負帰還を変化させて増幅度を調整できるようにしている。
- <3> D_d は不感帯用のダイオードである。
- <4> Tr_3, Tr_4 におけるコンデンサはミラー効果を利用した積分作用を行なっている。
- <5> Tr_4, Tr_5 はダーリントン接続となっており, 電力増幅を行なう。
- <6> リレーは普通, 実線で示した状態にあり, Tr_4, Tr_5 のトランジスタによって比例制御が行なわれている。入力が大きくなり, Tr_5 が導通すると, リレーは点線の状態となりモータを反転させるが, この場合は比例制御ではない。

3. 実験結果及び考察

筋電取出し部位として、大胸筋、僧帽筋上部、僧帽筋中部を選び電極を装着して、どの程度義手を制御できるか実験した。被験者は左側上肢欠損者である。その結果を次に示す。

- (1) 握力はかなり自由に比例制御できた。そこで感覚フィードバック機構がないにもかかわらず、視覚フィードバックによって、ゆっくりとであればスポンジを押しつぶさないでつかむこともできた。また握力の大きさも十分実用的であった。
- (2) 筋電の振幅が増していくと握力も増加していくが、筋電の振幅がある閾値を越えると、突然つかみの動作から手を開く動作に切り換る点が不便であった。
- (3) 肘の屈伸、手首の回内回外運動はかなり安定に行なうことができた。

以上よりわかるように十分実用的な義手であった。

今後の課題として考えられることは、

- (1) 大胸筋、僧帽筋という日常動作でも、かなり使う筋肉を信号源としている為、義手を動作させるつもりはないのに肩を上げた際に義手が動作するというような危険性がある。
- (2) 義手に必要とされる自由度がさらに多くなってくると信号源となる筋肉が足りなくなるが、これをいかに解決するか、などである。

最後に、このイタリア義手は徳島大学医学部整形外科山田教授が徳大義手との技術交換によって入手されたものであることをここに記します。

話題6. 筋電式上肢補装具

久保 茂(東京都補装具研究所)

—ウィーナトーンハンド・オットーボックハンドについて—

久保 茂(東京都補装具研究所)

現在市販されている筋電位を命令信号源とする電動ハンドの工学的機能について報告した。

義手の機能を考える場合、装着した時にどのような機能を発揮するかを問題とすることもできるが、義手を開発するという観点に立つと一個の機械装置としての機能と装着した時の機能との関係を探ることが肝要である。その前段として「物」としての機能の把握を行った。

対象としたのはオーストリアのウィーナトーン社で市販しているMYOMUT MM3 P, 同MM5 P, 西ドイツ・オットーボック社のMYOBOCK Z6 である。MYOBOCK Z6 には成人男性用, 成人女性用, 子供用の3サイズあるが、この内女性用と子供用を対象とした。MM3 Pは比例制御を採用

しているが他はON-OFF制御である。

調べた項目は機構、重量、力、動作速度、モータの特性、筋電増幅回路の特性等であり、耐久性強度は対象からはずした。

以下各々の概要をざっと述べ最後に気の付いた事項に添えてみる。

(1) MYOMOT MM3D

モータの回転を9枚の歯車列で伝達し指の開閉動作を実現している。この機構はMM3Pと基本的に全く同一である。モータは普通のマイクロモータが使用され最大効率 55% であった。

最大開きの状態から閉じきるまで、あるいはその逆に要する時間は 2.0 [sec] 以上かかり動作が緩慢であるとの印象を受ける。

握力は 4.6 [kg]と今回対象としたものの中では一番小さい。(開き幅 50 [mm], グローブ付で測定, ノタログ値 6 [kg], 但し測定条件不明)

電極で採取した筋電信号はコードで回路へ送られ処理されるがノイズを拾う恐れがある。

(2) MYOMOT MM3P

市販されている筋電接手の中で比例制御を採用している唯一のものである。筋電位の振幅レベルに比例した電圧がモータへ供給されるようになっている。

モータはコアレスモータが使用されその最大効率は 65% であった。

ノイズ対象として電極部分にI.C.が1個組み込まれ筋電信号はここで前置増幅された後コードを介して処理回路へ送られる。

閉じ速度が最大の時閉じに要する時間は 0.8 [sec] 以下となり、握力は 6 [kg] まで可変である。

(3) MYOBOCK Z6

子供用の場合機構的に簡略化されているが基本的には大差ない。減速は主にギヤボックスで行なわれ第II, III指はギヤに依る駆動であるが母指はリンクに依る駆動である。

使用されているモータはコアレスモータでその最大効率は 65% であった。

握力は大人用で 9.6 [kg], 子供用で 6.2 [kg] である。閉じ速度は大人用で 111 [mm/sec] であり子供用はその約半分となっている。

制御回路は電極と一体となっておりこの出力でリレーを動作させる。このシステムは各サイズ共通である。

以上をまとめて表1に示す。

次に気の付いた点を指摘してみる。

(1) 遅れ時間について

機械的な遅れ時間と処理回路の遅れ時間があり後者の方がより大きく両者合わせるとMYOBOOSTでは0.2〔sec〕以上となる。

(2) 握力の低下

いずれのタイプ共モータへ送る電流を切ると握力が低下する。この現象はMYOBOOSTで顕著であった。

(3) ノイズ対策

電極と回路の一体化が有効と思われる、又いずれのタイプ共フィルタで50〔Hz〕程度のノイズを切っている。

(4) グローブの影響

グローブの弾性が機能へ及ぼす影響は無視できないほど大きいものであった。

(5) 電極位置のずれ

電極位置が変わるとそのたびにゲインの調整が必要となる。その為ソケットで断端の動きを拘束して電極位置を固定する必要がある。

以上

	MYOMOT MM3D	MYOMOT MM3P	MYOBOOST Z6 大人用	MYOBOOST Z6 子供用	備 考
重 量〔g〕	587	575	646	534	ソケットに取付けるもの
ピンチ力〔kg〕	3.8	-*	6.2	4.1	グローブ付 開き幅50〔mm〕
握 力〔kg〕	4.6	6.0*max	9.6	6.2	#
閉じ速度〔mm/sec〕	37	10-110*	111	57	グローブ付
閉じ所要時間〔sec〕	2.0	85-077*	0.95	1.10	#
制御方式	ON-OFF	比 例	ON-OFF	ON-OFF	

〔*カタログ値〕

表1 4タイプの比較

~~~~~  
図書ニュース  
~~~~~

電子通信学会誌 Vol. 55 No. 11 (昭47年11月)号が医用電子, 生体工学全冊特集を行なっており目次は次の通りです。

1. 総論
2. 生体における情報処理
3. 人間環境系
 - 3.1 放射線
 - 3.2 光環境
 - 3.3 温度環境
 - 3.4 加速度環境
 - 3.5 圧力環境
 - 3.6 無重力
 - 3.7 まとめ(環境に対する適応)
4. バイオメカニズム
 - 4.1 序論
 - 4.2 皮膚感覚
 - 4.3 運動の制御機構
5. 生体代用装置
 - 5.1 人工臓器
 - 5.2 人工の手足
6. 生体計測技術
7. 医療施設のシステム化
8. 医学における電算機応用
9. 電子技術応用
 - 9.1 放射線の医学応用
 - 9.2 超音波応用
 - 9.3 オプトエレクトロニクス応用

寄贈図書

自振協技術研究所報告 № 3

今月の入会者

氏名	勤務先	連絡先	住所	卒業校 年次
町田富美子	国立療養所 東京病院附属リハ ビリテーション学 院在学中	〒180-04 清瀬市梅園 1-2-7 TEL 0424-91-1511	同左 学生寮 TEL 0424-92-4215	
村上 憲子	"	"	"	
井出 英人	青山学院大学 理工学部	〒157 世田谷区千歳台 6-16-1 TEL 340-2121	〒183 府中市浅間町 2-10-14	工学院大 修士課程 4 5.3 卒
安藤 正	東京労災病院 整形外科	〒143 大田区大森南 4-15-21 TEL 742-7301	〒143 大田区大森南 5-2-11 TEL 742-4714	順天堂大 医学部 4 4.3 卒
巖我健二郎	日本無線 研究所長	〒181 三浦市下連雀 5-1-1 TEL 0422-44-9111	〒180 武蔵野市吉祥寺 東町 2-42-19 TEL 0422-22-4163	京都帝大 2 1.9 卒

お知らせ

第2回産業用ロボット討論会次第書

主催 中部自動化協会
 協賛 計装懇談会・計測自動制御学会・
 精微学会・中部科学技術センター・
 電気学会東海支部・電子通信学会東
 海支部・日本機械学会東海支部・日
 本産業用ロボット工業会・日本自動
 制御協会・日本油空正協会・バイオ
 メカニズム研究会

期日 昭和48年2月15日(木)16日(金)

場所 名古屋市工業研究所 講堂・会議室

名古屋市熱田区六番町3-24 TEL052-661-5161

内容 特別講演 一般講演 パネルディスカッション 展示

◇プログラム(講演・パネルディスカッション) 於:講堂

15日(木)

(10.00~) 参加者登録

(10.25~10.30) 開会のあいさつ

(10.30~12.00) 座長 栗本道彦(名工大)

A-1 直角座標系ロボットにおける従動運動について

阿波啓造, 倉田忠雄, 清水寛治(関大工)

A-2 わが国における特装車開発の現況

菅林啓造, 伊藤清和(日大生産工)

A-3 産業用ロボットの位置決め精度について

市川隆弘(神奈川県工試)

(13.00~14.30) 特別講演 座長 上屋和夫(長研センタ)

移動ロボット

加藤一郎(早大理工)

(15.00~17.00) 座長 三宅 康二(名大工)

B-1 クランプによる触覚機能について 大西 義治(黒田精)

B-2 触覚をもった工業用ロボットとその制御 鈴木 健二, 増田 良介(東工大)

B-3 工業用ロボットの最適把握動作 上田 実, 岩田 和秀, 清水 利夫(名大工)

B-4 円柱の直径と移動速度を測定する目 稲重 莊司(名市工研)

(17.00~18.00) 見 学(名古屋市工業研究所制御技術研究室)

16日

(10.00~12.00) 三輪 政司(自撮協技研)

C-1 かんたんな認識と判断を有する工業用ロボットの試作 稲重 莊司(名市工研)

C-2 物体選別のためのハンド・アイ・システム

依田 晴夫, 池田 貞弘, 江元 正貞(日立中研)

C-3 鋳造機への応用 大久保 尚美(大同製鋼)

C-4 空気圧作動工業用ロボット 吉田 隼一(F. I. T.)

(13.00~15.00) パネルディスカッション 座長 吉田 隼一(F. I. T.)

“ロボットシステム化”

(15.30~17.00) 座長 大久保 尚美(大同製鋼)

D-1 四足歩行機構と歩行方法

田口 金太郎, 池田 喜一, 野崎 武敏, 松本 俊哲(機械技研)

D-2 重量物ロードの制御

正田 茂雄, 東 健一, 芥 和弘(三菱電機生産技研)

D-3 NCトランスファー工作機につけた搬送機構 長岡 振吉(大隈鉄工)

(17.00) 閉会のあいさつ

◇特別講演 15日(15.00~14.50)

移動ロボット

早稲田大学教授 加藤 一郎氏

◇パネルディスカッション 16日(13.00~15.00)

ロボットシステム化 (パネルメンバーは交渉中)

産業用ロボットを使った効率のよいシステムをつくるために、現在なにが要求されるか、これまでの歴史はどうであったか、これからさきどんな方向にすすむべきか、それをどうやって実現するか各点について、研究者、ユーザー、メーカーの各立場からのパネルメンバーの発言を中心に討論をすすめます。

◇展示会 15日 10時より 16日 16時まで

於 第1会議室, 第2会議室

◇参加費 主催・協賛団体会員 1名につき 2,000円

一般 # 3,000円

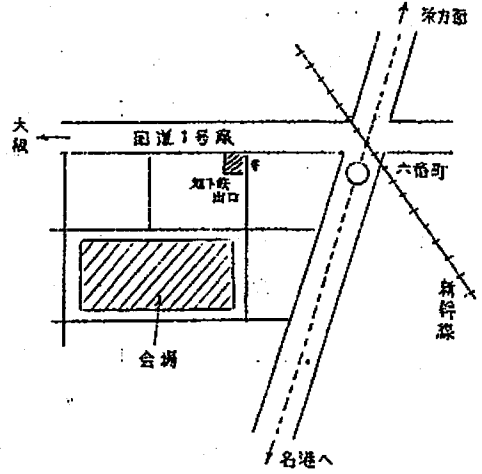
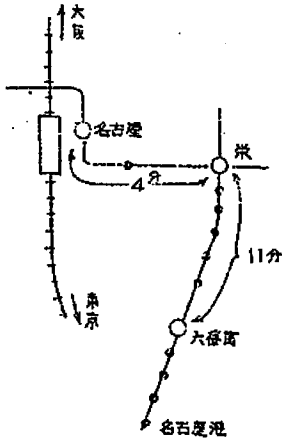
(予稿集1冊の代金を含みます)

事務局 〒460 名古屋市中区栄2-1-7-22

市立名古屋科学館内 中部科学技術センター内

中部自動化協会 電話 052-231-3043

◇会場案内図



- 名古屋駅より地下鉄東山線栄のりかえ
名城線六蔵町下車 (3)出口より2分
- 国道1号線熱田神宮より西へ2キロ
新幹線、鉄橋の30メートル先左折すぐ
(駐車多数可能、無料)