

| | | |
|----------------------|-------------------------|--|
| 1971 4.1 NO.16 | 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4-17C 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4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：4月17日(土) 14.00~17.00時

場所：早稲田大学理工学部51号館2階会議室

話題：1. 宇宙の人間工学 大崎正光 (京大)
2. 埋込み電極による機能的電気刺激 玉置哲也 (千大)

司会：佐藤孝平(電総研)

参加費：300円

○次回は5月22日(土)東京で開催する予定です。

2月例会の記録

日時： 2月20日(土) 14:00~17:00 p.m.

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

参加者数： 28名

司会： 渡辺 瞭(東大)

話題1. 空気圧サーボ機構をとり入れた工業用ロボット

「セルアーム」

早川正俊(中京電機)

工業ロボットがわが国に紹介されて以来数年を経過したが、省力化、人手不足の深刻化がさらに進むにつれて、工業ロボットの重要性も各社で真剣に検討されており、ソフト、ハードともに実用の段階に入ろうとしている。

したがって、改めてその必要性を述べる必要はないと思われる。それらのことは先輩諸氏の資料によるとして、当社が今回開発した「セルアーム」についてその概要を紹介するとともに、空気圧サーボの機構を主とした当社セルアーム(ロボット)の概要およびその意図したところを紹介し、読者諸氏の参考にあつたいと思う。

いままで実際の生産ラインになかなか組み入れられなかった理由は種々あるが、その一つはロボットが人間と同程度の能力を有し、すぐにでも人間の作業ができるというイメージを誰もが抱いていたためではなからうか。そのために工業ロボットが開発されて工業用に用いようとするとき、センサ、判断機能、パターン認識などがなければオンラインは困難であるという結論になってしまった。確かに能力があれば申し分ないが、現段階ではロボットであろうと何であろうと、省力化が進められ、人手不足の深刻化が多少なりとも緩和され、生産性向上ができればよいはずである。要するに、現状の工

人工の手研究会 SOCIETY OF BIOMECHANISMS JAPAN

業ロボットに対する問題は、いかに生産ラインに取入れるか、あるいはいかなる要求を出すべきかがユーザ、メーカーに与えられた課題である。このような意味で、一見複雑な工程でもこれを細分化し、単純化してみると、作業への大半は搬送作業であることがわかる。

この搬送範囲を遂行するのに人間と同一機能を有するロボットを用いなければならないと考える必要はない。その能力に応じた作業にすればよいはずである。また動作はいつも5軸、6軸必要ではなく、機械によって自由に組み換えられるものが必要ではなからうか。このような意味から、セルアームは複数動作のできるシリンダを一つのユニットとし、数個組み合わせることで目的にあったスタイルに自由に組立てることができる構造にしてある。

空気圧式シリンダを任意の位置に精度よく停止させることは油圧式に比べて非常にむずかしい。現在開発されているものはヒステリシスが1%もあり、速度も遅く、停止時にダンピング現象がある。これは流体媒体の高い圧縮性に起因しており、不足制動を意味している。このためバックアレスシャを与えて不足制動を補足しているが、粘性摩擦、動摩擦、流体の時定数などがうまくバランスしていないために起こる。これをバランスさせることは非常に困難なため、この方法をそのまま工業ロボットに適用できない。当社が開発した中間停止装置は、必要時の摩擦を大きくし、負荷の変化にも十分耐えられる制動力を与えることで解決した。この構造は普通のシリンダのピストン部に円筒状のベビーシリンダを継込み、設定された位置より少し手前でこのシリンダに圧縮空気を送り停止させるものである。

話題 2. 手足とその周辺

塚原 進 (福島医大)

骨格とそれを動かす多数の筋を、これを一つむ皮膚、これらのものを単純なモデルや器械で表現することは適当でないように思われる。生理学の立場から研究者はこの運動の状態を量的に計測するために最も目的にかなった測定法を考えてみた。オ-1に運動中に動作する筋の力を皮膚の上から検出する装置、オ-2に運動の大きさをやはり皮膚の上より導き出す装置である。

皮膚の上より筋力を測定する装置は筋コンプライアンス計と名付けている。筋力を脈力と考えこの脈力を振動数として検出するものである。この検出部は永久磁石をつかっている関係で少し重く(150g)筋電図のように多数同時に記録するのは難しく、せいぜい4ヶ所位までであるが、振動数で検出するためにその後のとりあつかいは非常に楽でテレメーターなどには最適である。構造はスピーカーの振動部分を考慮していただけはよい。ムービングコイルが2ヶ所あり一方を増幅器の入力側に他方を出力側につなぐと発振が起る。この時の振動数は質量と支持のバネの常数で定まる。この振動部分を皮膚を通して筋に当てると筋力に比例した振動数の増加がある。この増加分を電流か電圧に変えれば目的を達する。固有振動数150 Hz位のものがよく200~400 Hzの範囲が使用できる。

関節の角度など運動の大きさを測るには、皮膚ののびちじみを測る方法による。関節の伸展側の関節をはさむ上下の10数cmの長さの範囲が関節の角度に比例してのびちじみする。そこでその部分ののびちじみを電圧に変える装置をつけてやればよい。この装置は薄いゴム膜がのびたされると光活性(偏光に対し旋光する)のある性質を利用している。小さな光源と受光用の光電素子の間に手術用の手袋から切りとった巾1cm、長さ10cmのゴム片を通す。このゴム片を上記ののびちじみする皮膚にはりつける。重さ10g位で形も小

 人工の手研究会 SOCIETY OF BIOMECHANISMS JAPAN

さいが出力は大きくて 10° につき 0.1 ボルトは容易である。同時に何ヶ所でも記録できる利点がある。

オ1の装置とオ2のものを運動を知るために必要な計測ができるわけであるが、やはり同時に写真（ストロボで）をとっておく必要がある。歩行などの場合被写体がどんどん移動して写野から消えてしまうので、光源とカメラを歩きながら押し進み、いつもカメラの中心に被写体があるような方法をとっている。

これらのテーターから歩行時、ひざ関節、股関節の角度をそれぞれ X 、 Y 座標で表現すると、おしがみではほぼ直線であるが前進が始まると円に近い図形となる。歩巾が大きいと大きな円となり、形は歩幅ではかわらない。形を変えるのは斜面の歩行で、昇り降りでは全くちがう。足関節と膝関節の関係もこの方法で興味ある結論を得ている。

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。今後それらの情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。今回は中部自動化協会・工業用ロボット部会について御紹介する。

中部自動化協会・工業用ロボット部会

昭和44年12月に、工業用ロボットのハードウェア、ソフトウェアの両者について情報の交換、研究、その他をおこなうべく、工業用ロボット懇談会（運営委員長 市川真人名大教授）が発足した

人工の手研究会 SOCIETY OF BIOMECHANISMS JAPAN

が、当時、工業用ロボットがその先どのような発展をするものか予測が困難であったため、会員資格も会費等のない、会費も不要という暫定的なものであった。昭和45年12月15日に、中部自動制御研究会と中部オートメーション技術振興会が合併して中部自動化協会が発足したので、工業用ロボットの位置づけが一応完了されたという国内の情勢もあわせて考え、同会の工業用ロボット部会として活動を続けていくことになった。

当部会は、学術的な面に重点をおかず、工業用ロボットを、どのようにして導入するか、メリットをあげるか、そのためにはどういうものが必要とされるか、これらについて考えていくことを目標としている。このため、これまでに本欄で紹介された他の学会や研究会とは性格を異にしていると考え、省力化・自動化を推進するために資することを志としている。

会合は、部会としては、1~2ヶ月に1回程度開催することになっており、中部自動化協会（だれでも入会できる）の会員であればだれでも参加できる。（このほかに会の行事、他の部会の行事がある）これまでに、工業用ロボット懇談会当時を含め9回の講演会を行ない、毎回100名前後の参加者がある。内容としては、名大上田教授の海外見聞記、早大加藤一郎教授のロボットの現況についての講演などごくわずかのもののほかは、工業用ロボットメーカーの製品紹介（応用例を含む）とそれに対する質疑応答であるが、ロボットの一般論の場合より製品紹介のときの方が集りがややよい傾向にあり、当初の予想と反しているようである。製品紹介とはいえ、聴衆はかなり詳細な点までの情報を入手することを希望するので、ロボット導入の意欲がきわめて強い様子が伺えると考えている。これまでに講演されたメーカーは次のとおりである。（講演順、略敬称）

名古屋機工、三洋機工、森田鉄工所、中京電機、神鋼電機、

人工の手研究会 SOCIETY OF BIOMECHANISMS JAPAN

不二越，アイダエンジニアリング，安川電機，三菱重工業，
大塚機工

今後の活動として，単に工業用ロボットにとらわれることなく，
広くマテリアルズ・ハンドリング一般の自動化，省力化の分野にも
積極的にとり組んでいく方針である。制御の分野では，理論が暴走
しがちになる現状であるが，当部会ではあくまでも現場へ導入でき
るレベルのものを扱うこととする。したがって，学問的な興味のみ
（特に制御理論の分野において）で参加されると，あるいは失望さ
れるかと思う。具体的な今後の行事予定としては，現在の製品紹介
とそれに対する討論の会を続けていくほか，懇談会，夜談会，討論
会などを考えている。（製品紹介されるメーカーを広く一般より募
集中である。詳細は事務局までご連絡いただければお知らせする）

事務局 名古屋市中区栄 2-17-22 名古屋科学館内
中部科学技術センター内

役員 会長：中野幸久（名市工研）
工業用ロボット部会長：上田 実（名大）

（福垣荘司記）

| | | |
|-----------------------|-------------------------|--|
| 1971 5. 1 NO.17 | 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5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：5月22日(土) 14.00~17.00

場所：早稲田大学理工学部51号館2階会議室

話題：1. 海中居住と人工えら 梨本一朗(医歯大)
2. 海中作業 山根雅己(早大)

司会：土屋和夫(労義義肢センター)

参加費：300円

○次回は6月19日(土)東京で開催する予定です。

4 月例会の記録

日時 : 4月17日(土) 14:00 ~ 17:00 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 : 25名

司会 : 佐藤孝平(電総研)

話題1. 宇宙の人間工学

大島正光(東大)

宇宙の人間工学の中で、*Biomechanics* 的問題は種々の形で問題とされているが、その中で最も人工の手研究会と関係のある課題は *Pressure Sinit* すなわち *Space Sinit* の問題であろう。人間の種々の操作すなわち運動制御の間接が関係してくるものには宇宙医学の関係では、このほかに加速度負荷時の動作の問題、無重量状態時の動作の問題などの問題がある。

そこでここでは宇宙服の問題をとりあげて、宇宙の人間工学の中で最も人工の手研究会に関係あるものとして述べてみることにする。*Pressure sinit* の種類には (1) *soft anthropometric sinit*, (2) *hard anthropometric sinit*, (3) *mechanical pressure sinit*, (4) *two pressure sinit*, (5) *liquid filled pressure sinit*, (6) *non anthropometric pressure sinit* などの種類があるが、現在使用されているものは(1)の *soft anthropometric sinit* に属するものである。*pressure sinit* は多目的なものでこの中でも *life support system* として最低 150 mmHg の内圧を維持して酸素を吸入する必要があり、各関節部の可動性からいうと圧力が少ない方がよいが、酸素の需要からいうと人間にとっては圧力が高い方がよいという相違する条件を満足させなければならぬ。そして *Pressure sinit* の設計から人間との適合性、関節部の可動性など Bio-

人工の手研究会 SOCIETY OF BIOMECHANISMS JAPAN

mechanics 的な問題が極めて多く、むしろ最近の電子義手などの組みあわせでこの問題を解決してゆく必要があるように思われる。

話題 2. 埋入電極による機能的刺激 玉置哲也(千葉大)

高位中枢障害による種々の型の四肢麻痺は云うまでもなくオ1次ノイロンの障害のために中枢からのインパルスが送られて来ないことに原因している。しかし、末梢神経を含むオ2次ノイロンや筋肉は刺激に応じて反応する能力を残している状であり、もしも高位中枢からのインパルスに代る電気刺激を与えてやれば末梢の筋肉は収縮して力を発生する。この筋力を合目的に用いれば高位中枢障害患者のリハビリテーションに役立つことができる。現在までに種々の方法が考案されて、臨床によって試みられて来ているが、私は埋め込み電極を用いて末梢神経を選択的に刺激している。この方法は、最も小さなエネルギーで、最大の効果を得られる方法であり、表面電極法の欠点を補うものと考える。

我々の目的は、四肢麻痺患者の麻痺性手足の矯正を行うことであり、そのために深腓骨神経のみを囲むように電極を埋め込み、大腿前面皮下に埋め込んだレシーバーにて受信した信号を電気刺激として同神経に伝えた。皮膚上に置いたアンテナを介して、トランスミッターからの信号を送るが、このトランスミッターのスイッチは患側にはかせた靴の踵に設置している。そのため、踵が床から離れるとスイッチがのりとなり前脛骨筋等が収縮してつま先が上り、麻痺性手足が矯正されることになる。このように歩行に電気刺激を同調させることによって患者の歩容は著しく改善され、リハビリテーションの効果を上げることが出来る。この機能的電気刺激とも云うべき方法は、さらに神経生理学的にも興味ある効果を示すが、特に拮抗筋力の抑制効果は著明であると云える。高位中枢障害患者の麻痺筋の拮抗筋は痙攣あるいは固縮を示すものが多いので、このアンバラン

人工の手研究会 SOCIETY OF BIOMECHANISMS JAPAN

ズを少くする効果はこの方法の注目すべき利点であるとも考えている。

お知らせ

オ7回 義肢装具研究同好会プログラム

昭和46年5月16日(日) 午前9°30'～午後3°30'

場所 早稲田大学理工学部57号館201教室

○オ1テーマ：

肩肘上肢切断者のリハビリテーション（特に上腕切断、肩関節離断患者の義手について）

司会： 順天堂大学整形外科 山内裕雄

発言者：

- | | |
|--------------------|-------|
| ① 九州労災病院リハビリテーション部 | 原 武郎 |
| ② 徳島大学整形外科 | 野島元雄 |
| ③ 東京都補装具研究所 | 横田和子 |
| ④ 国立身障センター補装具研究所 | 飯田卯之吉 |

○オ2テーマ：

労災・厚生年金・身障福祉法による義肢装具給付基準の統一の諸問題

司会： 国立身障センター補装具研究所 飯田卯之吉

発言者：

- | | |
|----------------------|-------|
| ① 労災長沢センター | 青山 孝 |
| ② 厚生年金新潟県庁医務課 | 立岩 邦彦 |
| ③ 兵庫県玉津リハビリテーションセンター | 沢村 誠志 |

人工の手研究会 SOCIETY OF BIOMECHANISMS JAPAN

本会は義肢装具に関心ある医師・訓練士・補装具製作士・エンジニア等の集りで、八云会不発。会費として当日500円（昼食付）を頂きます。

オ7回同好会世話人

東京都心身障害者福祉センター 今村 哲夫

東京都補装具研究所 加倉井 周一

（加倉井記）

| | | |
|-------|-------------------------|---|
| 1971 | 人工の手研究会月報 SOBIM NEWS | 発行：人工の手研究会(SOBIM Japan) |
| 6.1 | | 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 加藤研究室内 (郵便番号160) |
| NO.18 | | 電話 209-3211 内線 228 |

ソビーム例会のお知らせ

下記により6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(会費以外の方も参加できます)。

日時：6月19日(土) 14:30~17:30

場所：早稲田大学理工学部51号館2階 大会議室

話題：1. 人間の指の物理的特性 尾崎省太郎(機械技研)
2. ロボットレスロボット 吉川弘之(東大)

司会：長谷川幸男(早大生産研)

参加費：300円

○次回は7月17日(土)東京で開催する予定です。

お断わり

才1回バイオメカニズムシンポジウムの成果をまとめた論文集“バイオメカニズム”は東大出版会より5月上旬に刊行される予定でしたが、印刷の都合などの理由により大変遅れ御迷惑をお掛けしております。種々促進の結果、8月上旬に発行されることになりましたので今しばらくお待ち下さい。

5 月例会の記録

日時 : 5月22日(土) 14:00~17:00 P.M.

場所 : 早稲田大学理工学部51号館14階

参加者数 : 17名

司会 : 土屋和夫

今回は都合によりまして記録を来月号にまわします。

お知らせ

第1回産業用ロボット討論会講演募集

主催 中部自動化協会
協賛 人工の手研究会その他

省力化の切り札として登録した産業用ロボットですが、どのようなものを作ったらよいのか、またどういうふうに使ったら効果があがるか、大きな問題です。これらの点についてそれぞれの考えを発表し、意見の交換をおこない、産業用ロボットとその関連分野の向上に資する場を設けたいと考え、標記の会合を企画いたしました。奮ってご応募ください。

記

§ 開催期日 昭和46年11月18日(木)、19日(金)

§ 場所 名古屋科学館(名古屋市中区栄2-17-22)

§ 参加資格 特に制限しない

§ 講演申込期限 昭和46年8月31日 午後5時必着

§ 講演申込方法 コピーできるA4判の用紙の片面に(任意の用紙)

① 題目 ② 講演者(所属も)、③ 連名者(あれば、所属も)、

④ 内容のあらまし200~400字程度 ⑤ 希望講演時間(5分~20

人工の手研究会 SOCIETY OF BIOMECHANISMS JAPAN

分の間5分さみ単位で、都合により遅滞することがあります。
討論の時間は含みません) ④スライド、映画使用の有無、

⑦予稿原稿希望枚数(1枚/680字、1枚より6枚までとする)
を記入して、下記事務局までお送りください。採否は主催者におまかせください。採用の分には規定の原稿用紙をお送りします。

§原稿締切 昭和46年/0月/0日 午後5時必着

§予稿集の発行 原稿はそのままオフセット印刷にして予稿集として発行します。

§内容 産業用ロボット(広義の)に関連のあるものなら何でもよい。特に、製品の紹介、試作結果、使用例、問題点の提起、失敗例、そのほか、特に、現場で役にたつものを歓迎します。小さなことでもよく、特に学術的な価値の有無にとらわれることはありません。

§討論会参加費 主催・協賛団体会員2000円、その他3000円、ただし、予稿集1冊分の代金を含みます。

§その他 ①討論の時間を多く設けます。②講演会方式とレポート方式を併用することがあります。③展示会を併催する予定です。

◎開催次回は遅ってお知らせします。

事務局 〒460

名古屋市中区栄2-17-22

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

産業用ロボット討論会 実行委員会

電話 052-231-3043

| | | |
|-----------------------|-------------------------|--|
| 1971 7.1 NO.187 | 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7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。(会員以外の方も参加できます)。

日時：7月17日(土) 14:00~17:00

場所：早稲田大学理工学部51号館2階 大会議室

話題：1. 空間回路網と新世代におけるOCR技術

飯島 泰 裁(電総研)

2. 船米洋の捕鯨に参加して 村上 公 克(オセアニクス研)

司会：尾崎省太郎(機械技研)

参加費：300円

○次回は8月14日(土)に東京で、イギリスよりSimpson氏を招き特別講演会を開催する予定です。

話題1 海底居住と人工えら

梨本 一郎 (東医歯大)

アメリカのシーラアやフランスのフレコンチナンにつづき、近い将来水深100mの海底でアリアノートが1ヶ月間生活することを目標に、日本でもシートピア計画が進められている、というのもこうした海底居住は潜水病をふせぐための浮上時間を相対的に減少させられるので大陸棚など深い潜水を必要とする開発作業を可能とするからである。

しかし、一方では高圧、人工空気などの特殊な環境に長期間曝露するので、人体に与える影響も少なくないから、環境コントロールにはとくに注意を払う必要がある。現在までの実験結果は、酸素分圧0.3~0.35気圧、炭酸ガスは少くとも7.6mmHg以下が適当であること、またHe-N₂-O₂環境下では適温が30°C前後ということを示している。また狭い空間で生活するので心理面の対策も必要である。いずれにしてもシミュレーション実験などを重ね生理学的、心理学的な面の延滞研究の充実をはかることが、安全に海底居住を実施するための前提といえる。

人工えらは海中に溶解している酸素を人間の呼吸物質として利用する装置で、その主たる部分は水を通さずガスのみを通過させる特殊な膜である。この膜には2つのタイプがある。すなわち1)連続的な構造で液体は通過できず、気体のみが膜成分に溶解し透過するものと、2)微細な孔を多く有し(microporous)かつ撥水性のものがある。前者の代表はシリコンゴム、後者の代表はシリポアフィルターである。前者の実験では、現在のところ炭の面積が100m²程度あれば人体に必要なO₂の補給やCO₂の排泄が可能な成績をえている。しかし、新鮮な海水の循環をどうするか、水圧に耐えるにはどうしたらよいかなど実用化にあたって解決すべきいくつかの課題がある。

人工の手研究会 SOCIETY OF BIOMECHANISMS JAPAN

話題2 海中作業の特質と人工の手 工藤昌男(科学評論家)

海中作業基地，いわゆるシーブピア計画の一部の役目を持たされてはいるものの，私自身は研究者ではなく，発表を考えてまとめた研究もないので，アメリカのロッキード・ミサイル・アンド・スペース社のJ. G. ウェンツェルの論文を素材に，自分の意見なり解釈を織りまぜて述べることにしたい。

海中作業に，どのようなものがあり，どのような能力が必要かを総合的に眺めるには，図のマトリックスがよくまとまっているように思う。

WORK SYSTEMS MISSION TASK MATRIX

| | WORK TASKS | | | | | | | | | | WORK SUPPORT | | | | | | |
|----------------|-------------|---------|----------|-------|--------------|---------------|----------|--------|--------|------------|--------------|--------|---------|---------|----------|-------------|-----------|
| | SAMPLE/CORE | MEASURE | DRILLING | CLEAN | GRAB/RELEASE | ATTACH/ANCHOR | CUT/WELD | TORQUE | MATING | INVEST/DIG | LIFTING | MOVING | VIEWING | SENSING | LIGHTING | PHOTOGRAPHY | LOGISTICS |
| INSPECTION | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SURVEY | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EXPLORATION | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EMPLACEMENT | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RESCUE | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RECOVERY | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MAINTAIN | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SERVICE/REPAIR | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SALVAGE | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MINING | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CONSTRUCTION | | | | | | | | | | | | | | | | | |

ここに縦の列は，海中作業(MISSION)の種類で，一般的には上の

人工の手研究会 SOCIETY OF BIOMECHANISMS JAPAN

が容易であり下に行く程困難な作業である。一番下は *Construction* つまり海中で建造物を作ることになっている。横の列は *Task* つまり、どんな仕事の能力があるかということ、例えば左端にある *Sample/Core* というのは地層のコア・サンプルをとってくるという仕事、五番目の *Grab/Release* は握ったり離したりできる能力で、これは特に人工の手と関連がある。(十番目の *Inject/Dig* とあるのは *Inject/Dig* の誤まり)。いずれにせよ、このマトリックスの科目を全部埋めるものがあれば、これは海中の万能機械と云ってよいだろう。

別の面から海中作業のシステムを分類してみると、まずその頂点に人間があるのは当然として、その人間によるリモート・コントロールと、人間がその場に行くシステムとがある。前者には、ケーブルによるものと無線によるものとのがあり、この場合の問題点は視覚とデータの送信である。後者には、人間の水圧にさらされた直接潜水と、耐圧容器に入ってゆく潜水、それに潜水艇などのマニピュレーターというリモート作業とがあり、この場合の問題点は、生命維持と安全である。

どのような作業システムを選択するに当たっても、次のような点が示サインに於て考慮されねばならない。すなわち、「作業内容の明確化」「環境条件」「通信」「ハンドリンク可能重量に対する有用さ」「水中拘束の可能性」「保守取扱いの容易さに対する信頼性」「支援及び基地」「費用」。

これらの総合に於て、人間の直接潜水はかなり高く評価されるだろう。しかし、人間の生理的限界は明らかであり、潜水病の危険を考えると大深度に於ては直接潜水のメリットは極めて低下する。

当然代るべきものは潜水艇、ロボット等に於けるマニピュレーターであるが、普通自由度5を持った一本腕のマニピュレーターでは

人工の手研究会 SOCIETY OF BIOMECHANISMS JAPAN

それを取付けた艇自体に大きな操縦コントロールが必要になる。水中ではマニピュレーターを持った本体自身が浮力に支えられて浮遊した状態であり、この点が地上にあるマニピュレーターと最も異なる考慮が払われねばならない部分であろう。自由度7の二本腕で、取付部の間隔が広げられるようなマニピュレーターを持っていれば艇のコントロールはあまり気を使わなくてすむようになる。

腕手の場合と違って、腕の数は多い程よい。物を掴んだらそのまま固定させておいて、別の手で次の作業を航行するといった、固定スイッチのようなものが必要だろう。このような腕は、海屋で何かに掴まって艇本体を安定させる役目もはたすだろう。ダイバーは多くの場合、岩などを掴まえて身体を停める。その場合、作業をする手が不足することになる。といって潜水艇を着艇させると、海屋の堆積した泥などの吸着力が大きく、浮上出来なくなる恐れもある。水中拘束におちいった場合が多く、出勤に時間がかかるために、艇の生命維持装置の持続時間は出来る限り長いことが望ましい。

水中で最も能力の高い手としては、自由度 ∞ の手、すなわちタコの手のような触手があげられる。これは将来の課題だが、水と比重を等しくしておけば長大なものも作れ、海中環境的な手として研究に値するテーマだと思う。

お知らせ

第2回バイオメカニズム・シンポジウム(1971) 論文募集

主催 人工の手研究会
(SUBIM Japan)
計測自動制御学会・視聴覚研究学会
振興学会・電気学会
電子通信学会 ・ 日本ME学会
協賛 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

前回のシンポジウムは人工の手足およびロボットの設計に焦点を合わせましたが、今回は生物の運動系解析およびシミュレーションとその人工的構成に焦点を合わせ、プログラムを次のような議題で構成し、討論する予定です。

- 1) 運動系の解析
- 2) 運動系のモデル(義肢器具・運動器のシミュレーションなど)
- 3) 感覚受容と認識
- 4) 材料と部品(人工関節・人体の材料力学など)
- 5) 適合・試験・評価

要 項

開催日：昭和46年11月25日(木)、26(金)、27日(土)

開催場所：南伊豆国民休暇村

論文申込締切：昭和46年7月10日

論文題目、著者名、所属機関、内容梗概(新しい点、結果などの約300字)を人工の手研究会宛お送り下さい。発表時間は討論を含

人工の手研究会 SOCIETY OF BIOMECHANISMS JAPAN

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46年8月20日

原稿はそのままオフセット印刷して論文集と致します。

原稿の長さ：10~15枚（1枚1480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. 論文発表者 2,000円
2. 一般参加者 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。
登録された方には論文集を一部さしあげます。

定員：150名

宿舎：会場である南伊豆国民休暇村に宿舎150名分を確保してありますので、登録された方には御希望順に紹介します。

宿舎はA 3,200円、B 4,000円（2泊4食付税金等含まず）の2種があります。人数に制限がありますので御希望順にそれぞれ定員に達ししだい締切ります。

この際、登録料の他に予約金として1,000円を送付して下さい。
宿泊費差額は後日御払込み願います。なお厚生年金に御加入の方は割引の便宜があります。

参加御希望の方は早めに御予約下さい。

申込先：登録料および宿舎予約金（1,000円）をせ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

人工の手研究会

TEL.(03)209-3211 内228

| | | |
|-------|-------------------------|---|
| 1971 | 人工の手研究会月報 SOBIM NEWS | 発行：人工の手研究会(SOBIM Japan) |
| 8.1 | | 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 加藤研究室内(郵便番号160) 電話209-3211 内線228 |
| NO.20 | | |

ソビーム例会のお知らせ

下記により8月研究会(協賛日本MEM学会)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。(会員以外の方も参加できます)。

日時：8月18日(水) 15:00~17:00

場所：東京都補装具研究所講堂(下図参照)

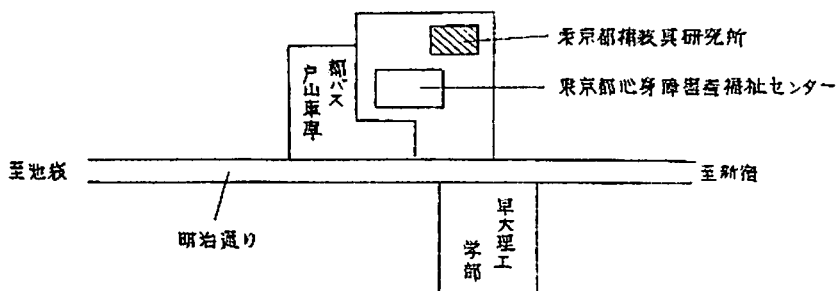
話題： *Externally powered upper limbs for children*

D. C. Simpson (U.K.)

司会：飯田卯之吉(国立補装具研)
(通訳)

参加費：200円

- Simpson氏は、Princess Margaret Rose Orthopaedic Hospital 付属の Ortho-paedic Bio-Engineering Unit において小児用動用義手の開発に当たっておられます。その先駆的なすぐれた業績が高く評価されています。



6月例会の記録

日時： 6月19日(土) 14:00~17:00 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： 37名

司会： 長谷川幸男(早大生産研)

話題1：人間の指の物理的特性

尾崎省太郎(機技研)

人間の指の物理的特性として、横方向滑り物体に対する指の挙動、摩擦特性と、縦方向の押しつけに対する変位、弾塑性特性について調べてみた。高級な仕事をする人間の作業が、これらの指の特性を利用してののだとすると、それに似た高分子系の非人間材料を使って、ロボットの手を作ってみたい。そのため、ゴム、スポンジなどの同様の特性も調べてみた。しかし、両者の間ばかりでなく、単体の場合でもデータを説明できる手法はまだ見出していない。したがって、データを示すのにとどめる。

人間の皮膚の摩擦は、内部の構造をも含んだ形で考えるべきであろう。摩擦係数的には1~2のオーダーになっていた。この人間の指にゴムの手袋をはめたときには、非常に大きな摩擦係数を示した。このゴム手袋でも、中にプラスチックの棒を入れたときには小さくなる。金属材料等では考えられない大きな摩擦係数もプラスチック材料では求められそうである。いずれの場合も、軽荷重で係数が大きいという特色がある。

人間の指の縦方向変位傾向は、スポンジ状ゴム板にみられるヒステリシスも小さく、また初瞬(軽荷重)の立ち上りもよい。個人差や同一人でも指によって縦変位傾向は異なっている。人間の場合には縦方向に与えるみかけの接触面では変位傾向を説明できず、皮膚

などの種のひっぱり能力なども考える必要がありそうである。

誌題2：ロボットレスロボット

吉川 弘之 (東大工)

機械は部品からできている。その組立作業とは部品間に接点関係を与えて行く過程であるが、形状に独特の特長を与えれば、接点の実現は容易となる。接点の容易さを表現するパラメータを形状親和性と呼ぶ。そのようなパラメータを実測するため、ピンと孔との形状面相互作用を加振状態で測定、状態推移をマルコフ過程として記述することができた。さらに化学反応アナロジーを行なって、その反応自由エネルギーすなわち形状親和性を求めることが可能となったが、このことは、反応自由エネルギーを負にする方策、すなわち形状の関数としての形状親和性を向上する方策に見通しを与え、極端な場合は自発的反応に対応する「自発的組立過程」があるはずであり、これは言い換えれば形状の中に接合を志向する情報を込めれば、ロボットのような操作機械なしに組立つ、即ちロボットレスロボットである。

正 誤 表

前回お送りしました月報を次のように訂正します。

- 1頁 月報 NO.18を“NO.19”に。
- 2頁 オ1行に次の見出しを入れる。
“5月例会の記録”

7月例会の記録

日時： 7月18日(土) 14:30~17:30 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： 16名

司会： 土屋和夫(労災薬液センター)

話題1： 空間回路網と新世代におけるOCR技術

飯島 泰 蔵(電通研)

電子計算機が人工頭脳の異名で呼ばれるようになって久しいが、これは計算機の目覚ましい発達とそれに支えられた情報処理技術の素晴らしい発展に対して、社会の寄せた期待の大きかったことを物語っている。しかし数多くの情報処理の仕事が展開されてみると、計算機の本質と目されてきた万能性が必ずしも一様なものでないということが、次第に明らかにされていった。そして得られた結論は、計算機が人間の脳とは異なる情報処理機械であり、計算機が持つ機能の長は、人間の脳が持つそれに対して丁度相反な関係にある、ということであつたのである。

逐次論理処理を行う計算機の動作原理に対抗して空間並列的なアナログ処理を行なうことを動作原理とする新しい情報処理機械を想定することによって、人間の脳に近い機能の機械的実現をはかろうと考えられたのが、空間回路網発達の動機であつた。

空間回路網とは、空間的に介在するパターンを入力とし、その情報を空間並列的に同時処理する機能を有する回路網を云う。この際空間回路網によって行なわれる情報処理機能は、パターン空間における位相構造を保存させる反換機能に假定されるという点に、こ

の回路網の特色がある。位相保存性の条件は、計算機のような論理処理機構では従来考えられていなかったものであるが、このことによつて、空間が持つ無限の性質を有限的にとりえる新しい原理が賦与されることになる。その結果、少数の標本から母集団を推定する操作が自然な方法で実現できるようになるばかりでなく、処理操作に伴う累積誤差を未然に縮小させる機能が簡単に与え得るようになる。

空間回路網によつて行なわれる情報処理は位相情報処理と呼ばれ、パターン認識過程はその典型例である。従来のOCR（文字読取装置）が充分な機能を実現し得なかつた最大の原因は、これを論理情報処理機構として実現していた点にあると考えられる。従つて今後のOCRの飛躍的な高性能化をはかろうとするならば、これを位相情報処理機構として実現する方向に向ふべきであるといえる。

電総研では東芝の協力の下に新しい方式のOCR“ASPET/70”を試作した。このOCRは空間回路網技術によつて実現された新世代のOCRの発端をなしたものである。

話題2：捕鯨における作業の実体

村上 公 亮（日本オセアニクス研）

1970年11月7日から1971年4月9日までの約5ヶ月間（154日同）、日本水産の捕鯨母船才二回船丸に便乗し乗組員たちと苦楽をともにしながら南水洋捕鯨の実際をつぶさに観察する機会を得たので、捕鯨に関する各種の作業の現状について若干ふれてみたいと思ふ。

捕鯨には陸上作業とはまったく異なる、言い換えれば作業もしくはその能率化を阻害するつぎのような（特殊）事情がある。すなわ

人工の手研究会 SOCIETY OF BIOMECHANISMS JAPAN

ち、1. 船の動揺、2. 気象の影響(とくに時化^{しり}や霧は作業に甚しい悪影響をおよぼす)、3. 原料の流れが一様でないこと、4. 荷役の特殊性(例、母船←大発艇←冷凍船)、5. 船側と華業側の作業分担が複雑に交差していること、などである。

さて、揮原における荷役作業としては、1. 汲蘇・揚蘇、2. 原料荷役、3. 製品荷役の3つをおけることができる。1の方法はノルウェーで考案されたものらしく、その歴史もかなり古いが、それ以来ほとんど進歩していない。2、3は通常大発艇(川崎船)に依存しているので、時化のときなどは能率が落ちるかそれとも不可能となる。これらの作業の能率化をはかるためには、いずれも大規模な改善を行なう必要がある。

母船での最大の作業は、デッキにおける鯨の解剖だが、そのほとんどが人間の手作業にゆだねられており、機械類(ウインチ)はその補助手段として使用されているにすぎない。また母船の製油工場、冷凍船の冷凍工場など比較的省力化しやすい部門でも依然として人力に頼ることが多い。室温が40°C以上や-30°C前後での長時間作業、急冷装置への製品の搬出入などは人間にとってきわめて不向きなものである。

しかし、これらの作業の自動化をはかる場合には、1. 自動化のための許容投資額、2. 資源の問題、3. 流通機構、4. 装置類の稼働率などに対する十分な配慮がなされなければならない。

国際会議のお知らせ

オ2回工業用ロボット国際シンポジウム参加論文募集が下記のように行なわれます。この会議はオ1回が1970年にアメリカ国内シンポジウムとして企画実行され、今回は国際シンポジウムに変更実施されるものです。シンポジウム全体につきまして当会が国内の窓口となる予定です。尚、製品展示コーナーもあり、それに関しては産業用ロボット懇談会が窓口となります。

本会内にこの国際会議対策委員会を設け、今後参加者各位の連絡を密にしてゆきたいと考えております。

記

Papers are invited for the Second International Symposium on Industrial Robots according to an announcement by K. C. Johnson, Symposium Chairman. The symposium, sponsored by IIT Research Institute will be held in Chicago, May 16 and 17, 1972.

Papers at the meeting will cover four subject areas:

- 1. Current Industrial Application: positioning devices, special and unusual sensing devices, peripheral equipment such as hand replacement mechanisms or computer interlocking devices, solutions to technical and manpower problems arising from use of industrial robots.*
- 2. Equipment Development and Application: new robot systems, sensing devices and vision systems, indexing conveyors or line trackers, computer controlled systems, software and programmable controllers.*
- 3. Research and Development: research in cybernetic and robotic related fields that will find Industrial application.*

人工の手研究会 SOCIETY OF BIOMECHANISMS JAPAN

4. Economics: experience with the economic justification of industrial robot usage, cost of development of new peripheral equipment, costs relating to setup and startup; down time and maintenance, unusual costs associated with operation of robots.

A synopsis, sufficiently comprehensive to allow assessment of the scope of the proposed paper, must be submitted prior to September 1, 1971. Manuscripts of final papers, 2,000 to 4,000 words, must be submitted before February 1, 1972, in edited form on special mats that will be supplied to the authors. Synopses and manuscripts should be sent to Dennis Hanify, IIT Research Institute, 10 West 35 Street, Chicago, Illinois 60616. All papers selected for presentation will be preprinted and bound for distribution at the symposium.

Exhibits of industrial robots and accessory equipment will be held at the symposium. A limited number of exhibit spaces, 12 ft. deep and 20 ft. wide, will be available. Interested manufacturers should contact Mr. Hanify.

Copies of the PROCEEDINGS of the First National Symposium on Industrial Robots are available from Special Affairs, IIT Research Institute at a prepaid price of \$15.00 per copy.

国内窓口：登録および論文参加については人工の手研究会

製品展示については産業用ロボット懇談会（港区芝公園

機械振興会館311号 Tel.434-2919小森）