

Title	人間工学の動向について
Author(s)	中村, 雄二郎
Citation	デザイン理論. 1970, 9, p. 63-78
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/52535
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

人間工学の動向について

中 村 雄 二 郎

はじめに

人間工学が自然科学の研究分野の中から、一つの独立した総合科学の分野として歩み初めてから、すでに20年近い年月を経ている。

その間、多岐にわたる各関連の専門研究分野からの協力参加により、人間工学の果たした役割は社会的意義においても著しいものがあります。しかし人間工学研究が従来見られなかった境界領域の問題を取扱うという特異性から、科学技術の進展と比較するときは、遅々とした歩みにとどまっているかの如く思われます。

こゝでは、これら境界領域の周辺と人間工学の動向について述べてみたいと思います。

1. 人間工学の内容

人間工学というのは、機械とそれを使う人間を一つの系として考え、これらの関係を調整し総括して行くことにより、人間と機械を適合させて行くものであると定義されている。

その生成の直接的原因となったのは、第二次世界大戦における联合国側の兵員養成と訓練、ならびに兵器の改良のための研究であったことは、すでにご存

じのことであるが、間接的には、戦前のアメリカにおける実験心理学の台頭と、多量生産に基づく生産管理の問題から探究されつつあった動作時間研究 (Motion and Time Study) に、その問題解決の一端を見出したことが、研究の端緒になったことは間違いないように思われる。勿論、その背景に医学の分野における生理学の発展も見逃すことは出来ない。

したがって人間工学研究方法の解説書である A. Chapanis の “Research Technique in Human Engineerings”¹⁾ において見られるように、実験心理学、あるいは動作・時間研究の研究手法が数多く取入られていることから、この事実を物語っている。たゞこゝで人間工学が大戦前になかった問題を提起したのは、一つは従来みられなかった先述の境界領域的研究分野であることと、もう一つは人間工学的研究の大きな特徴であり、本来の使命でもある、人間と機械を一つの系として取扱うということである。人間という非常に不安定であり、複雑な機能を有するものと、これと全く異質の機械とを組合せ、これを研究の対象とすることの困難さは容易に想像できる。

人間—機械を一つの系として取扱うにしても、人間、機械、それぞれの特性を知って置かなければ、一つの系としての研究はできない。その基本的命題となるのは、先づ人間の有する視覚、聴覚、温覚などの感覚受容器、神経細胞、ニューロンなどの伝達器管、思考、判断等の中枢神経系、あるいは出力装置として骨格、筋肉の組織構造、機能、能力の限界についての肉体的側面と同時に精神的側面、あるいは、その両面からの研究が必要である。前者は主として医学、特に生理学的領域に属する問題であり、後者は主として心理学の領域とされる所である。したがって前述の心理学的研究方法や動作・時間研究の手段だけではとうてい解決に至らないことが多いのであって、A. Chapanise も著書の中で人間工学研究の独自のものに重点を置いて記述している。

他方、人間—機械系の機械に関しては、工学的に一般に定義されている「機械」とは拘束運動をなし、所要の仕事をするために、エネルギーを変換あるいは伝

達したりするような抵抗体の結合であるのではなく、人間工学の立場からはもっと広義な意味を持つものであって、(上述の定義からすれば、ナイフ、ハンマーは勿論カメラなどの光学機械も機械でなくなる)人間が使うもの、人間が作り出すもの、全てを含むと考えられる。具体的には、箸、鉛筆から食器、調理台、工作・土木・建設機械、船舶、帽子、靴、から住居、工場などの建築物、道路、その設備、電子計算機に至るまで、デザインの領域よりむしろ広い範囲にわたっていると考えてよいと思う。

人間工学の領域における機械の研究は、機械工学、電子工学とは当然異質のもので、人間と機械の相互の関連における機械であって、従来の工学的立場からの研究とは当然異ってくる、どちらかといえばデザインの要素の濃いものである。

人間工学は「機械文明の中での人間性の尊重と復活のための統合科学である」といえる。具体的な人間工学の内容については、Tulps 大学の人間工学の分類を参照していただければ細目にわたって項別に詳しく記載され、人間工学の研究領域も殆んど網羅されている。

人間工学文献分類

- 1.00 人間工学…方法、設備、器材、および一般文献
- 2.00 人間と機械のシステム
- 3.00 視覚イントップおよびその過程
- 4.00 聴覚インプットおよびその過程
- 5.00 その他の知覚のインプットおよびその過程
- 6.00 インプットチャンネル…選択と相互関係
- 7.00 身体計測、運動能力の基礎的生理的限界、基礎的運動能力、および知覚運動技能
- 8.00 デイスプレイによる管理と統合

- 9.00 パネルとコンソールのレイアウト
- 10.00 仕事の空間、器材、ファニチャーの設計
- 11.00 衣服および個人装備
- 12.00 能力に関する特別の環境因子
- 13.00 他の個人因子、作業条件および行動能率に影響する仕事の特性
- 14.00 訓練器材と装置およびその使用

[註] 細目分類では、例を眼球運動に、とると視覚インプット 3.00 の項の15項目の8番に 3.15.8 眼球運動と分類されている。

2. 歴 史

人間工学が新しい研究分野の一つとして、一般の注目を集めるようになったのは、戦後間もなくである。これは戦時中の兵器改良に顕著な成果を示したことが注目され、アメリカにおいて軍の研究機関として引続いて研究が行われるとともに、戦時研究の一部を公表したこと（新しい装置、システム全体に関することから細い機器に至るまで広い範囲にわたるものであった）、戦時中に人間工学的研究に従事した学者が民間研究機関、あるいは大学の研究室へ復帰したことによって、民間の企業がこの新しい考えの下に機器の設計に採用し始めたことによる。

これらの研究者の個人的な活動に伴って、1950年、共通の命題を取扱う学会の設立が、切に要望されるようになり、イギリスにて、Ergonomics Research Society が設立され、こゝに一つの専門研究分野として確立されたのである。1957年には学会誌“Ergonomics”が発刊され、同年アメリカにおいても、同様の趣旨から“Human Factor Society”が結成され、翌1958年“Human Factors”という名称で学会誌が年6回発行されるようになった。ドイツは心理学発祥の地であって、古くから E. Kracepelin 一派の作業心理学 (Arbeitspsychologie)

などの影響もあって、労働時間の研究、作業の適性検査の研究が行われていたこともあり、所謂日本における労働科学に当る研究が盛んであって、第二次大戦後 Max Planck Institut Für Arbeitsphysiologie が中心になって、人間工学関係の研究を行っている。最近 Ergonomics の seating 特集号にドイツから多数の研究報告が行われている。またフランスでは、1963年 Societé D Ergonomie De Langue Francaise, オランダは1962年 Nederlandse Vereniging vor Ergonomie と専門の学会を設立、その他、スイス、デンマークなどヨーロッパ諸国の研究は盛んで、国際的学会「International Ergonomics Association」が1960年に発足し1961年にストックホルムで、第一回の会議が開催されている。このような海外の事情に刺激されて日本も1964年に日本人間工学会が設立され現在に至っている。

先述の Ergonomics, Human Factors が発刊される1957年以前の研究報告は、最初の研究構成員に心理学関係者が多かったこともあり、主として心理学関係の専門学会誌 Journal of experimental psychology, Applied experimental psychology などに多く掲載されていた模様である。単行本については、もっと早く、1950年前後に R. A. Mcfarland, W. E. Woodson^{2), 3)}らにより総括的な概説書が書かれている。W. E. Woodson の本は日本では最初の人間工学の関係の書籍で訳本として発売されたもので、ご記憶の方も多と思われる。さらに注目されるのは、人間工学関係の研究が盛んであったアメリカの Tufts College より、これまでの研究資料に基づいて、ハンドブック⁴⁾が出版されていることである。

この事実からも1950年頃から海外で、この方面に対する関心が如何に高いものであったか知ることができる。

我が国においては、先述の Ergonomics, Human Factors, の専門学会誌が出版された1957年前後に、人間工学の内容が一般に紹介され初めたのではないかと推定される。筆者の最初に目に触れたのも、この頃であって、勿論、

Ergonomics ではなく、機械の一般専門誌である Machine Design に `Hand Control Design`⁵⁾と題して、ノブ、つまみ、把手の形状寸法と操作の難易についての記述があり、引続いて `Human Factor Engineering`⁶⁾という表題で1号～6号にわたる連載で人間工学全般について紹介された記述を読んだのが最初であった。

3. 人体計測について

先に述べたように、人間工学の専門誌が発行される以前の研究は、人間工学研究のバイオニヤである、アメリカ、イギリスとともに主として心理学関係の学会誌に掲載されることが多かったため、我が国では最初にその内容に触れる機会を多く持たれたのは、心理学関係の人々ではなかったかと思われる。(この点については心理学の専門ではないので、はっきりしたことは不明です)しかし、実際には一応体系付けられた後で一般に伝えられたこともあり、先づ我が国で取り上げられた命題は、これまでに、すでに海外で研究された結果と、多くの資料を早急に利用できる体制を整えることであった。当時、我が国は戦後の経済的衰退の時期を脱し、産業発展の途上であり、今迄一般家庭では、使うことのなかった各種の機器が家庭の中に持込まれると同時に、これらの企業間の競争の激しさを増した時でもあり、家庭の主婦でも容易に操作できる使い勝手の良い製品が要求されたことも、資料の早急な利用の必要があった。機器設計に際して、機器の操作部分、その配置なりは、人間身体寸法に適合するように、機器の寸法、形を設計しなければならない。これには身体各部を先づ知る必要があるという、人間一機械系にとって最も基本的事項であることと、これまでに集積された資料の多くが、欧米人との体格の相違のため、そのままでは使用できないという理由などから、日本人自身の手で日本人の人体計測を行う必要を生じ、多くの研究者が、この問題に取り組むことになり、今日に至っている。

人間工学で要求される人体計測は、身長、体重、胸囲などの体位や体格の検定だけではなくむしろ人体の部分または部位の大きさの方がより重要である。従来、人類学的立場から行われていた、マルチン式測定法に代表される安静時の直立姿勢における計測値と併せて、これまで行われることのなかった、活動している状態での人体の計測値がより重要である。(前者は一般に静的計測、後者は動的計測といわれる)活動している人間の皮膚は、骨、筋肉の動きにつれて大きく伸縮し、筋肉もその形態を変える。例えば、立位の時の臀部の巾と坐位の姿勢の巾とでは通常5~10cmの差があるといわれている。比較的計測容易と考えられる静的計測も、計測値の精度を高めるためには、多数の資料を集める必要から、従来のマルチン式測定器(大形のノギスとコンパス)では必ずしも便利だとはいえない。したがって、これに代る測定方法の考案が必要である。また指の長さといっても、どの点から測ったものか判然としないのでは使用できない。したがって測点の詳細な決定も国際的に共通なものでなければならない。各種の作業内容に合せた測定の基準となる基準測点の決定、例えば、自動車運転時の坐位の姿勢は特殊なものであり、眼の高さはどの点から計測すればよいのか、基準なるべき測定点がなければ計測できないことになる。このような問題を含めて静的計測値についても、測られた値が固定的でなく、現在の日本におけるように、年々の体位の向上に見られるが如き、変動要因が存在する。この他、年齢、年代、都市と農村などの地域差、職業などの集団差に基づくものもある。

とりわけ、年々の体位向上については、体形の変化を伴うものであって、(例えば、女性の身長伸びは下肢の発育によるものであり、一般にいわれる)中年の肥満体の増加のような変動要因が極めて多い。したがって、人間工学的に必要な計測値は、一度、測定すればよいというわけにはならぬが、現在では、使用できる資料⁷⁾⁸⁾も揃いつゝある。特異な研究としては、身体各部の計測値と身長との間に相関関係を有するものが多いことから、この関係を求めておけば、

一つ一つの部位を測定しなくても、身長から必要な寸法を求めることができる。大島は数点の計測値と身長との関係式を求めている。また身長を基準として諸計測値を近似値的に求めることのできる、sliding scale 表を作っている。今後に残された課題として、人間工学において必要とする共通の測定点、測定項目の選定、測定時の姿勢の規制、計測値の表示方法（平均値、標準偏差、最大値、最小値、最頻値、パーセントイル、など）、さらに、測定方法の簡便化、迅速化、システム化、それぞれの目的に沿った測定方法の改良、開発、この中には測量技術の航空写真から等高線図を求める方法の応用としての人体計測の研究が進められている。あるいは、電子計算機の導入などが考えられる。その他、特定の用途に必要な計測値の資料の収集などが存する。

4. Seatingについて

戦後海外との交流と経済活動の活発化に伴い、日常生活の様式も次第に欧米化の傾向を辿り、坐位の生活から急速に椅坐位の生活へと変遷し、椅子の使用が一般的になった。これと生産活動の発展に伴い洋式家具の需要が急速に高まり、家具の量産が行われるようになった。特に椅子の普及は作業時の生理的影響が大きいためと量産の規格化について解決を迫られるようになった。この方面の研究はすでに戦前、産業工芸試験所において試みられ、戦後は千葉大小原によって多方面からの検討が行われユニークな結果が得られている。他方長い使用の歴史を有する海外では、坐った時の体圧分布を坐面の中、奥行、背凭れなどを変えることによって、どのように変るかを調べる装置(universal test seat)を作り、椅子のデイメンションを研究したW. E. Lay⁹⁾ 日本を訪れたことのあるB. Å Kerblom初め、多くの研究が現在も引続いて行われており、形状寸法については一応の結論に到達しつつあるが、身体に直接フィットする面の構成材料と心理的な坐り心地(comfortable)の問題、あるいは、自動車の運転席などの作業用の椅子については未解決の部分が多く残されている。

Ergonomics の最近号¹⁰⁾にも seating の特集を行い、主として作業用の椅子と机、タイプライター用の椅子、あるいは、自動車を初め車輛の坐席、公共のものなどについて、X線による解析、疲労測定、筋電計など種々の測定方法を用いて行われた研究が掲載されている。このような事実からも、先述の坐心地の心理的な面の追求、坐面などの構成材料、その弾性、感触、夏冬などの着衣の相違による影響、姿勢保持の度合と姿勢変換時における抵抗の関係、あるいは車輛の坐席における弾性と振動、これらの人体に及ぼす影響など今後の研究が期待される。こゝで、今後の坐席の研究方法に一つの示唆を与える興味深い報告が P. Branton と G. Granyson¹¹⁾ によってなされている。この報告はイギリス国営鉄道の急行列車の坐席の形状の検討と、坐席の構成材料の適否を調べたものであって、構成材料の一つは、従来通りのスプリングを用いたもの、もう一方はウレタンフォームで作られたもので、勿論、形状寸法は全く同一のものについて比較されている。実験は実際に運行中の列車を使い、被験者も乗客の中から選択、乗客の姿勢とその時の椅子の各部の使用状態を直接観察と、16%のメモーションカメラの両方を使って解析を行い、使用状態の解析から椅子の形状の良否の判定を行っている。判定の基準としては姿勢変換の頻度をとり頻度の高いものは不適としている。この結果では坐席に附属しているヘッドレストの使用が極めて少ないことと、ヘッドレストが本来の目的のために使用されていないことから、その形状の不良を指摘している。また列車の動揺の影響も調べるとともに、実験に使った坐席の坐面構成材料としてはウレタンフォームの方が優れていたと報告している。この実験では、簡単な方法でも椅子の良否の判定基準を考えれば十分に有用な測定結果が得られるという事実を示めているのではないだろうか。

5. 交通関係について

船舶、航空機、陸上各種車輛とその環境の二つに分けて考えるのが順当だと

考えられる。船舶については、アメリカ海軍の研究機関での研究が中心で、艦内の機器の配置、人員の配置、通路、階段、などについて詳細な研究が行われているようであってその詳細は不明である。その他の研究機関のものは余り目につかない。我が国でも同様であって、他の部門と共通する研究が多いためそれぞれ自体の人間工学からの研究は極めて少なく、どちらかといえば労働科学的研究が多い。しかし今後は船の大型化、自動化に伴う諸問題が取上げられて行く必要がある。航空機については、人間工学の出発が航空機の訓練中の事故調査、防止から初まった事実からも判るように、現在までの人間工学研究の資料の大部分は、航空機関係から得られたものである。最近の民間航空機の大型化、高速化、あるいは多用途化による機種数の増加などから、塔乗員の養成と、これに対応させる訓練のためのシュミレーションの開発が盛んであって、これらのシュミレーションによる訓練時に得られる操作の習得の難易、機器の欠陥、などの資料を基にして実物の航空機の改良も行われている。これらから航空機の特長、コントロール機器、計器、その他の装置と人間の反応特性などの微妙な関係についての研究が得られ、航空機以外の人間—機械系の制御特性、自動化にも大きな役割を果すものと思われる。

戦後の自動車産業の発展による車の普及は我が国だけでなく、アメリカを初めヨーロッパ各国でも、その有用性と共に、機械文明の弊害の側面を曝露し、排気ガスによる大気汚染と交通事故による限りなき死傷者の増加は社会的問題として取上げられている。また事故に基づく経済的な損失も測り知れないが、交通事故の防止は、国家的観点から取上げるべき問題であって、狭い視野からのアプローチだけでは問題の解決にはならない。しかし事故防止を最も密接な関係にある人間工学の果す役割は極めて大きな部分を占めている。

アメリカ自動車産業界での人間工学の導入は早い時期に行われたのであるが、車の普及と事故の多発から政治的な問題へと発展し、自動車安全法の公布とともに、メーカーだけでなく大学、その他の研究機関は勿論政府自らこの方面の

研究に力を入れるようになった。自動車事故の防止を困難にさせている要因が二つ存在する。一つは車を運転する技術が各種の産業で使用されている機械の操作技術の中でも相当高いレベルのものであるということ、もう一つは車は不特定多数の人々によって運転されることである。誰でも免許証さえあれば運転できる、また特に法規に定めた身体的障害がない限り免許証を取得できることである。産業用機器においては、各人の適性検査を行った上、厳しい訓練によって操作技術を習得して行くのであるが、自動車の運転に限って削除放置されていること、さらに自動車の運転には、眼、耳、平衡、加減速感覚などあらゆる知覚感覚、四肢、神経を駆使しなければならぬ、さらに、自動車を取巻く環境は複雑多岐、常に変化し同じ道路でも晴天、曇、雨、霧、雪などによって変化し、光の時間的変化の中を、あるいは、我が国の如く急激な車の増加のため、許容量をはるか超えた道路を人、車、を避けながら運転することは、人間の能力の限界近い状態に達しているのではないかと考えられる。しかも、このような中で、選ばれた人間ではなく、人間工学的にすべての人間に適合した機械を作ることになるのであって、このように考えると事故の防止は不可能であるといわざるを得ない。

自動車王国であるアメリカにおける事故の特徴は、車対車の衝突によるものと車単独の事故（コースをはずれて立木などに衝突、あるいは転落）が多い、したがって死傷の直接原因は車内の突起物、ガラスに当たったり、車外へ投出されることによる二次衝突によるもので、すでに我が国でも見られるような、突起物の埋込み、パットの使用、シートベルト、ヘッドレスト、ハンドルコラムのエネルギー吸収装置などの改良が行われている。これらの研究には実際に車を衝突させて、人体に加わるエネルギーの大きさ、人間の状態の解析が行われている。California 大学で行われた実験¹²⁾では、高速度撮影機に特殊装置を取付けたもの13台、その他7台、特殊設計された撮影機1台、加速度計などの各種計測装置12種、を使用、速度を4段階、衝突角度3通、車24台以上を使用し

たもので、その規模の大きさはとうてい我が国では考えることができない、その熱意の程を窺うことができる。この外、歩行者と車、操縦システムの改良につながる人間の動特性とハンドルの数学的解析、あるいは事故調査の方法論、運転時の眼球位置の研究など非常に多くの報告があり、またこれらの結果を車の設計に取り入れて実用化している。イギリスも交通関係には古くから力を入れ、交通信号の研究は有名である。イギリスは我が国と共通した点が多く、歩行者の死傷が多く、したがって運転者の安全についてはアメリカ程研究は行われていない。ユニークな研究としては車の進行速度、方向によっては道路上の人や他の車が死角に入り認知できない状態を生ずるといような事実の立証とか、道路の照明方法による障害物の視認性など、環境との関連についての研究が盛んである。今日、我が国の横断歩道に画がかけられているセブラゾーンは、これらの研究から得られた結果を使用しているものである。我が国で非常に盛んである運転の疲労についての研究は非常に少なく、これは自動車の坐席の研究と振動の影響などの研究に置換えられているためではないかと思われる。またシュミレーションの開発は、それを使用して研究する段階には至っていない現状にある。最後に名古屋大学における、高速走行時の視力減退、その他の研究（動視力の研究）は、各種車輛、航空機の高速度化時代における研究としては高く評価されるもので、今後の成果が期待される。

6. そ の 他

最近、社会的にも話題になっている海洋資源の開発は各国の注目する所となり、今後の発展が期待されるが、これには人間工学的領域で解決して行かなければならない問題が多い。これと関連したものとして宇宙環境（Space Environment）があるが、この方面の人間工学関係の研究結果は余り期待できない。したがって独自の解決を計る必要がある。A. D. Baddely¹³⁾らは潜水時の深度の増加による思考力の減退を調べ、陸上における実験室との相違についての報告

を行っている。また H. M. Bowen¹⁶⁾らは同様の状況の下で、人間の能力テストを行い、組立作業、着衣の使用状態などその生理的影響を調べている。その他、知覚の低下、温度の影響による能力の低下、水中における視覚の変化など多くの報告があるが、我が国では、長期にわたる潜水時の生理的影響を調べている段階である。その他、人間の誤りは避け得ないものと考えられているが、最近の工学技術の著しい向上によって、機械の信頼性が著しく高くなって来たが、人間—機械のシステム全体としては、人間の錯誤により、信頼性が依然低いものになってしまう、したがってシステムの信頼性を高くするためには、人間の錯誤を解明し、人間の欠点とする所をできるだけ機械によってカバーし、人間と機械の間に適正な分担をさせるなどの研究の必要が生じている、いわば人間の信頼性工学としての研究が望まれる。

7. 人間工学の周辺について

戦後の新しい自然科学の中で人間工学とその研究領域、および成立の時期を一にしたものがある。それは現在の情報科学への道を拓いた Norbert Wiener (1894~1964) が1947年頃に命名した Cybernetics である。彼はこれを「動物と機械とにおける制御と通信を総括的に取扱うものである」といっている、彼が Cybernetics の構想を持った直接の動機は、おそらく戦時中の仕事であった対空火器についての予測装置に関する研究ではなかったかと思われる。これには二つの人間的要素が入ってくる、一つは航空機を操縦している人間ともう一つは予測装置を取扱い、飛行進路を予測する人間である。機械の中に人間が入った場合（この場合は航空機）機械による制約は受けるにしても、生物特有の不規則性を持つようになる。したがって予測装置のみの判断では追従できない。これには生物の有する機能、とくに神経系の機能の研究を行う必要となり、装置にこれらのものを導入してやる必要がある。このような考えから数学者であった彼がこのような現象に対して数理的解析を試み、ブラウン運動の数学解析、

とくにこれまで線型現象の取扱いに有用であったフーリエ解析が、感覚、神経機能の如き非線型現象には、ほとんど役に立たないことから、非線型現象の解析理論などのCyberneticsの理論を生み出して行ったのではないかと思う。彼の協同研究者である A. Rosenbluett を初めとする神経生理学者、あるいは物理学、通信工学などの研究者の協力の下に、理論的裏付を行いつつ、制御、通信、あるいは神経生理への道を拓いて行ったものと考えられる。この Cybernetics は真空管から半導体素子、さらに集積回路へと技術革新を行ったエレクトロニクスの発展とともに、今日の情報理論、制御理論、計算機科学、バイオニクス (Bionics) などに代表される情報科学へと発展されて来たのである。情報科学は、その背景に実に広い領域を持つ、これまでの自然科学の数学、統計学、物理学、神経生理、遺伝学、医学、工学の領域は勿論、言語学、心理学、社会学、教育学、経済学などの人文、社会科学の領域を含む、これまでになかった総合科学である。この情報科学の中で生物科学と工学の境界領域を分担するバイオニクスは人間工学と、とりわけ深い関係にある。人工頭脳と呼ばれている電子計算機の二進法による ON-OFF の機構もシステムも、動物の脳神経系の中に見出されたものである。(N. Wiener といわれている)最近では文字を読む機能、音声を聞きわける機能を組込むようになりつつある。これには動物の視覚、聴覚などの機能、機構を解明することが必要であり、それらの結果から、同じ機能を有する装置を作るヒントを得ることも可能である。実際にカエルの目の機能をレーダーへ応用するための研究も行われている。また人間のすぐれた記憶機構 (一人の人間が日常生活をするために記憶している容量は、もし、これを現在の計算機の磁気テープに入れるとすると、そのテープ量は地球の全表面を覆うだけのものが必要だといわれている) の研究は、これに代る装置を設計して行くとき重要な参考資料となるであろうし、また一方人間工学にとっても、人間の特性を解く重要な鍵でもある。したがって、これらの研究は共通の領域に属し、分けて考えることはできないが故に、相互に連携をとりながら

研究を進める必要がある。

人間工学を含めて、今後の科学の在り方は一つの領域に閉じこもることなく、Cybernetics に多数の異なる領域からの協力があつたように、共通の命題を互いに協力しつゝ、研究を押し進めて行くことが切望される。また研究の在り方もこのような方向へと変って行くのではないだろうか。

参 考 文 献

- 1) A. Chapanis "Research Technique in Human Engineerings" The Johns Hopkins Press (1959)
- 2) R. E. McFarland "Human Factors in the Highway Transport Equipment" Harvard school of Public Health (1953)
- 3) W. E. Woodson "Human Engineering Guide for Equipment Designers" University of California Press (1954)
- 4) Tufts Collage "Handbook of Human Engineering Data" Tufts Collage (1952)
- 5) D. R. Writt "Hand Control Design" Machine Design 29. NO. 26 P78 (1957)
- 6) J. R. Vandenberg, and C. T. Goldsmith "Human Factor Engineering" Machine Design 30. NO. 9~14 (1958)
- 7) 人間工学人体計測編集委員会編 "人体計測値図表" 医歯薬出版 (1968)
- 8) 内村喜之, 武市啓司郎 "人体計測値" 医歯薬出版 (1969)
- 9) W. E. Lay and L. C. Fisher "Riding Comfort and cushions" J. Society Automotive Engineers (1940)
- 10) Ergonomics 12, NO.2 (1969)
- 11) P. Branton, G. Granyson "An Evaluation of Train Seats by Observation of Sitting Behaviour" Ergonomics 10. P35~51 (1967)
- 12) Society of Automotive Engineering "Highway Vehicle Safety" (1968)
- 13) A. D. Baddely, J. W. Hawkswell "Nitrogen Narcosis and Performance Under Water," Ergonomics 11. P157~164 (1968)

- 14) H. M. Bowen, B. Andersen and D. Project "Study of Divers' Performance During the SEALAB II Projects" Human Factors 8. P183~200 (1966)
- 15) 情報科学講座各巻 共立出版 (1966)
- 16) N. Wiener "Human Use of Human Beings." Daubleday & Company Inc. (1956)
- 17) N. Wiener "Cybernetics or control and Communication in the animal and machine" Jhon Wiley & Sons (1948); 宝賀三郎, 戸田巖, 池原止才夫, 弥永昌
吉訳 サイバネティックス (2版) 岩波書店 (1962)。その他 "Good and Golem"
(最後の著述となったもの) 鎮目恭夫訳 "科学と神" みすず書房
- 18) 人間工学学会 人間工学 各巻

(後記 人間工学の研究の巾が広く、ごく限られた部分しか触れることができず、抽象的になってしまったことをお詫びするとともに編集委員の方方に感謝いたします。)