運動処方システムの開発

——コンサルテーション・プログラムの試作——

浅井 武,寄金羲紀,平木場浩二

A Developmest of Exercise Prescription System

-A Trial of the Production of Consultation program-

Takeshi ASAI*,
Yoshinori YORIKANE*,
Kohji HIRAKOBA*

Abstract

It was attempted in this paper to design a consulation program as sub-system of exercise prescription system,

The results and problems from a pilot study may be summarized as follows:

- (1) this system is able to take correctry and immeddately basic data on exercise prescription.
- (2) this program is able to exchange information between users and computer by an interractive method.
- (3) this system files the fundamental data of the patient on device such as magnetic discs automatically.
- (4) this system will be necessary a great deal of selected knowledge, and should be described by computer languages such as LISP, PROLOG…etc.

1 緒 言

科学技術が急速に発展している現代,人間の生活様式は,次第に座業中心,頭脳労働中心に変化しつつある。また,交通機関,自動車道路網の発達等により,人間の肉体的活動時間は減少する一方である。もちろん,大学生,

高校生と言えども例外に属するものではない。 そして,この生活様式の変化がいわゆる「運動不足病」"と呼ばれる新たな疾病をもたら

したと言ってもよいだろう。運動不足と冠動 脈性心疾患,高血圧,肥満等との関係はよく 知られている所の事である。この「運動不足 病」に対抗するための一つの概念として個人 別運動プログラム処方が生まれ,近年,いわゆ る運動処方として急速に広まってきている。

しかし、現段階においては決定版的基準はなく、各方面の専門家が試行錯誤的に行なっているといってもよいだろう。したがって、 多数の希望者に対応することが困難であり、 もし出来たとしても、データやカルテ等の処理時間が多大なものとなると思われる。

そこで本研究は、運動処方システムのサブシステムとしてのコンサルテーション・プログラムを開発し、処方のサポート及びデータベースの作成・運用等をコンピュータで行なうことにより、運動処方システムの正確化、高速化を実現しようとした。

2. コンサルテーション・プログラム

本研究で言うコンサルテーション・プログラムは、人間の知的活動をコンピュータで支援する際のコンピュータプログラムをさす。これまでに、知識工学の分野において幾つかのコンサルテーション・システムが発表され成果が出はじめている(表 1 参照)。

Table 1. An example of consultation system (数理科学, 1981)

		DENDRAL -Stanford *; META-DENDRAL (duto) SU/P (CRYSALIS) (duto) MOLGEN 'duto)	を心制構造の機器システム 質量分析ルールの構造システム 適白質のX線路量データ場所システム 分子連任学用アドバイス・ノステム
ナーテー	技術用アドバイス・システム	SACON (Stanfold T) SL/Y (ditto KNOBS -More Je)	機 趣体等析 レステム 信号解析・理解レステム 枕空標識別ン、エレータ
2 2 7 2 2 3	容斯・肩嚢システム	MACIN intentord X TEIRESIAS dotor	血液伝染病・智謀炎の診断・虚核ノステム 大煙増加器ベースの構成・保守・利用のためのテ シスが加温緩解ノステム
2		PUFF (duto, MECS-AI (東大橋泉) CASARI (Runger 大) EXRERT (Runger 大) PIP (MIT)	稼機能計断ノステム し不全計断 : 水酸ノステム 境内温の活動 : 企物レステム 甲状態発生・リウェチ 等の診断 - 指領システム 甲便差の診断システム
	異関応等システム	SHRPLU (MIT), BUILD (MIT) ELIZA (duto) GUS (Xerox 2) SCHOLAR (MIT STUDENT (Boblow NE MIT)	
書 語 域		Newton (MIT) Supt (Texas 大) 京大(英名、辻节) ARIMAS (版大)	有理の問題解決システム 物理の問題解決システム 化学の問題解決システム 事数、機能の問題解決システム
型 関 型 フ ス テ	文業者に理智システム	SAM (Yale 大) TOPLE (MIT) MARGIE (Stanrord A) LINGOL (MIT) PLATON (法大) EXPLUS (ETL) MILEYI (ditto) VISCALISER (ditto) MISSS-76 (通常)	設高度解ノステム 東文庫折システム 日本文庫折システム 日本文庫所システム 日本文庫所システム 日本文庫所システム 日本2種所タステム 同上、ピグラフィックティスプレイ の 事 日本海東際・スチム
_	台声速解システム	HEARSAY-II (CMU), LUNAR ()	darvard 大)
	情報検索システム	PLANES (Dimoss 大), REQUEST RADDER 中ちまた (日本 18M), RENDEZV	(SRI) 関係アーテモアルを狙いた(形式ル れた)アータに対する QA ノステム
	1 R > 2 7 4	METEO (Montred 大) XONICS MT System (Xonics 社)	天気子権(英 <u>富一仏</u> 舞) (五朝、チェコ語、セルビア第一英語

たとえば、感染病の診断システムである MYCINは、その代表的例と言えよう。そして、それらはあくまで人間の知的活動をサポートすることが目的であり、コンピュータによってすべて全自動化しようというものではない。

つまり、人間とプログラムが情報交換しながら問題解決を行なうインタラクティブなシステムである。²¹したがって、本研究で試作したプログラムもあくまで専門家のサポートを目的としており、プログラム自身が運動処方すべてを行ならわけではない。

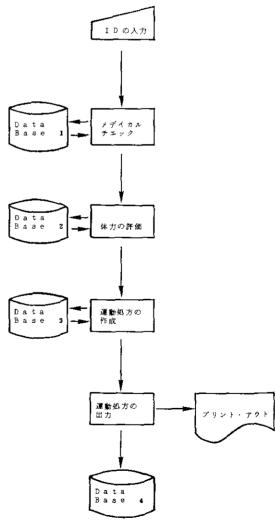


Fig.1 A flow-chart of this program

3. 実行手順

本プログラムは全身持久力系を対象とした プログラムであり、処方は歩行、ジョッギン グが中心となっている。試作プログラムの簡 単なフローチャートを図1に示し、これに 従って実行手順を説明する。ほとんどのス テップはユーザとコンピュータとの会話型情 報交換によって処理が進行するようになって いる。

(1) ID の入力

まず最初にクライエントの名前,年齢,性 別等を入力する(写真1参照)。

(2) メディカルチェック

高血圧呼吸循環器系障害について簡単な チェックをデータベース1のルール群に基づ き間診型式で行なら(写真2参照)。

場合によっては、ドクターとの相談等を要求することがある。

(3) 体力の評価

このルーチンでは最大酸素摂取量の推定の ため、まず、12分間走のデータ入力を要求し て来る(写真3参照)。

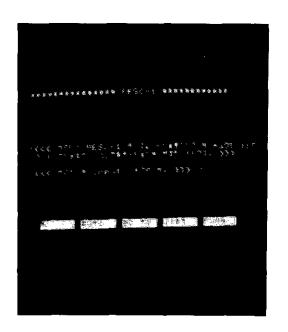


Photo.1 Input of I.D.

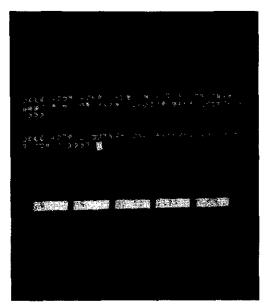


Photo. 2 Evaluation of health

最大酸素摂取量の推定データとして12分間走を用いた理由として、比較的簡単に測定出来その妥当が認められている事、本学の体力測定項目の中に含まれている事等があげられる。もし、12分間走のデータが無い場合、最大下踏み台昇降運動のデータを要求してくる。最大下踏み台昇降運動の特徴は測定が簡単で、かつ短時間で行なえる事である。そして、最大酸素摂取量の推定データをもとに、データベース2のルールを参照して基本的体力区分を決定する。

(4) 運動処方の作成

このルーチンは、前ステップで求めた基本 的体力区分や年齢、性別、運動経験等をもと に、データベース3のルールによって歩行、 ジョッギングを中心とした運動処方を作成す る。

(5) 運動処方の出力

単に処方をプリンタへ出力するだけでなく, クライエントのカルテを外部記憶装置に作成し, アフターケアや次期処方のデータベースとする。図2に出力例の一部を示す。

ユーザはこの出力をもとに、あるいは参考資料として運動処方を行なう事になる。



Photo. 3 Evaluation of physical fitness

ተመቀ ተመሰር ነገር ተመመለ መመጠ መጠናቸው የተመሰር ተመሰር ተመሰር ተመሰር ተመሰር ተመሰር ተመሰር ተመሰር				
************* PESC+1	這實明 門門 中部運動的 计多数多数多数多数多数多数			

	#34 + # 22			
TEST TO SEE THE TOTAL TRANS	: 000.10 5479.000 (: 0 TT)			
	1 004 05910 0430 50 55-55-55-55			
ըս <u>ո</u> տ փոլրությունը մետ	graph 5,5 to the 1845 to the table of			
	TOTAL TOTAL TO THE TOTAL			
$-\frac{1}{3} \cdot \frac{2}{4} - \frac{1.00}{1.00} \cdot \frac{100.6}{100.6}$	$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$			
5 6 1.00 100.6	5.3 150.3 5 298.9			
7 8 1.00 100.6	8.6 150.2 7 350.1			
9 10 1.00 100.6	10,6 150.5 7 545.8			
- <u>11 12 1.56 155.5 —</u>				
17 14 1.00 100.6	16.0 150.2 2 340.9			
-15 le 1.00 100 E	16.0 150.2 2 340.9 18.7 150.3 1 277.0			
17 18 0.00 100.6	29.8 (50.1 1 508.3			
19 20 0.00 100.6	32.0 150.2 1 771.0			
15 20 0.00 100.0	22.0 120.2 2 22.0			
ंकेक्ककेरककेरकेर इति शित्रुही ते ही _स				
	.: -1			
<u> 193 </u>				
<u>m kn €0k1 </u>				
#47057 3.7 - 10				
#47957 3.7 - 10 #XXXXX 2.5 - 5				
# 1950 Table 5				
ຍ ⇒⊒ຕ ສາງຈ ວິ.7 - 8.5 ວິຂວຍເຕີ 7.5 - 12 ສາຍດີ ວິ.7 - 7.0				
โว±วย์จัก 7.5 − 12 ฮาฟา 3.7 − 7.0				
コ"もフ 3.7 - 7.6 nolitati=6 10 - 15	/ <u></u>			
100 to 10 10 10				
までませんで				
NO 5 12				
27-1 6 ~ 10				
.त्र¥- <u>६ - 18</u>				
<u> </u>				
70-04 10 - 15				
<u> ザッカー </u>				
<u> 777.4°=⊌ 3.7 - 7.5</u>				
ズイエイ 5 ~ 10				
3-7 5 - 11				

Fig. 2 A part of output

4、ハードウェア及びプログラム言語

本プログラムの開発は、NEC-PC 8001を用いて行なった。筑波大学学術情報処理センターの TSS 端末の使用も検討したが、移動が困難な事、使用時間に制限がある事等の理由により、バーソナル・コンピュータを使用した。しかし、PC 8001等の8 bit マシンは容量が小さく、処理も遅いので、最低限 16 bit コンピュータ、出来れば「PERQ」、「STAR」等のパーソナル・コンピュータあるいは「VAX」クラスのミニコンが必要であると思われる。

本プログラムは、ハードウェアの制限から BASIC 言語で記述した。BASIC 言語は一般 によく広まっているが、構造的な記述やリスト処理の能力が低く、運動処方システムには 向いていないと言える。今後は記号処理系の Lisp や Prolog 等で記述して行く事が望まし いと思われ、そのためにも、大容量の 16 bit 以 上のマシンが必要であろう。

5. 結 論

運動処方システムのサブシステムとして、コンサルテーション・プログラムを作成した。本プログラムを用いる事により、従来、専門家がすべて手作業的に行なってきた運動処方の幾つかの部分をコンピュータが受け持つ事が可能となり、正確かつリアルタイムに運動処方の基礎資料が得られると考えられる。

また、作業をコンピュータと分担する事により、専門家であるユーザはより知的作業に集中出来ると思われる。そして、会話型式によってユーザとプログラムが情報交換を行なえるため、ミス入力に対する修正が早く、処理時間を短縮する事が可能である。したがって、従来よりも多人数に対する対応が出来る事になるが、現段階では多人数を並列処理を考えて行きたい。本プログラムは、自動的にクライエントのカルテのデータベースを作成し、処方の追跡評価やアフタである。

ターケア等に役立てる事が出来、また、コン サルテーション・プログラムのルール群等へ 結果をフィードバックさせる事も可能であろ う。

本プログラムを試作するにあたって、今後の課題とも言うべき問題点が幾つか明らかになった。コンサルテーション・プログラムのようなエキスパートシステムでは、専門家のの高度な知識が基盤となるが、本プログラムののルール群は知識の質、量ともまだまだ不りのある。今後は専門家との情報交換をより高度な知識をルール群に必要があると思われる。また、本の分をには、シッチの主要があると思われる。また、本の大の大きな事門的知識の論理の表現が不可発した。高度な専門的知識の論理的表現が不可ととない。これであり、そのためにはLisp、Prolog等の記述する必要があると考える。

6. 要 約

運動処方システムのサブシステムとしての コンサルテーション・プログラムを試作した。 本プログラムの特徴及び問題点を下記に要約 する。

- (1) 正確かつ,リアルタイムに運動処方の基礎資料が得られる。
- (2) 会話型式によってユーザとプログラムが情報交換を行なえる。
- (3) 自動的にカルテのデータベースを作成し アフターケアや,追跡評価に役立てる事が出 来る。
- (4) 現段階においては、各ルーチンにおける ルール群の質、量とも不十分であり、今後よ り充実を討って行く必要がある。
- (5) 本格的知的情報処理システムへ発展させるためには、ハードウェアの充実とともに、システムを記号処理系の Lisp, Prolog 等の言語で記述する必要があろう。

引用文献

- (1) 広田公一ほか訳, Mihael Pollock ほか,「運動処方一健康と体力つくりのために一」,ベースボース・マガジン社、1981
- (2) 田中穂積, 諏訪基「コンサルテーション・システム一第5世代コンピュータの応用一」, 『数理科学』, サイエンス社, 4, P28-32, 1982