

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 義紀, 平木場 浩二

A Development 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 consultation 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 correctly and immediately basic data on exercise prescription.
- (2) this program is able to exchange information between users and computer by an interactive 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」¹⁾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)

システム名	開発者	特徴
有機化合物データベース	DENDRAL (Stanford 大), META-DENDRAL (ditto), SUP (CRYSTALIS) (ditto), MOULGEN (ditto)	化合物構造の推論システム 質量分析データの推論システム 染色質のX線結晶データ解析システム 分子構造学用アプリケーションシステム
技術用アドバイスシステム	SACON (Stanford 大), SLN (ditto), KNOWS (Mitre 社)	構造体推論システム 故障診断・推論システム 航空機運用シミュレータ
診断・治療システム	MYCIN (Stanford 大), TEIRESIAS (ditto), PUFF (ditto), MEC3-AI (東大病院), CASPER (Rouge 大), EXPERT (Rouge 大), PIP (MIT)	血癌治療・監護の診断・治療システム 大腸癌データベースの推論・保存・利用のためのシステム 腎臓推論システム しんく診断・治療システム 体内毒の診断・治療システム 呼吸器疾患・気管支炎の診断・治療システム 腎疾患の診断システム
質問応答システム	SHRDLU (MIT), RUILD (MIT), ELIZA (ditto), GUS (Xerox 社), SCHOLAR (MIT)	従来の質問に対するロボットの対話システム 質問的QAシステム 旅行計画用QAシステム 地理学専用CAI
本格的な	STUDENT (Boston 大), Newton (MIT), Isaac (Texas 大), 赤犬 (東京大), ARIMAS (電大)	算数の問題解決システム 物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 算数、幾何の問題解決システム
推論	SAM (Yale 大), TOPLE (MIT), MARGIE (Stanford 大), LINGOL (MIT), PLATON (京大), EXPLUS (ETC), MILISY (ditto), VISUALISER (ditto), MSSO-78 (電大)	論理推論システム 英文推論システム 英文推論システム 日本文学QAシステム 日本文学QAシステム 日本推論システム 同上、グラフィックディスプレイ応答 日本推論システム
自然言語システム	HEARSAY-II (CMU), LUNAR (Harvard 大)	
画像検索システム	PLANES (Illinois 大), REQUEST (IBM), RADDER (ISRI), やちまた (日本 IBM), RENDEZVOUS (IBM)	画像データベースを基にした(形式化された)データに対するQAシステム
翻訳システム	METEO (Montréal 大), XONICS MT System (Xerox 社)	英独子辞(英独一仏辞) 翻訳、チェック、メモリア第一検索

たとえば、感染症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、それらはい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。²⁾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うわけではない。

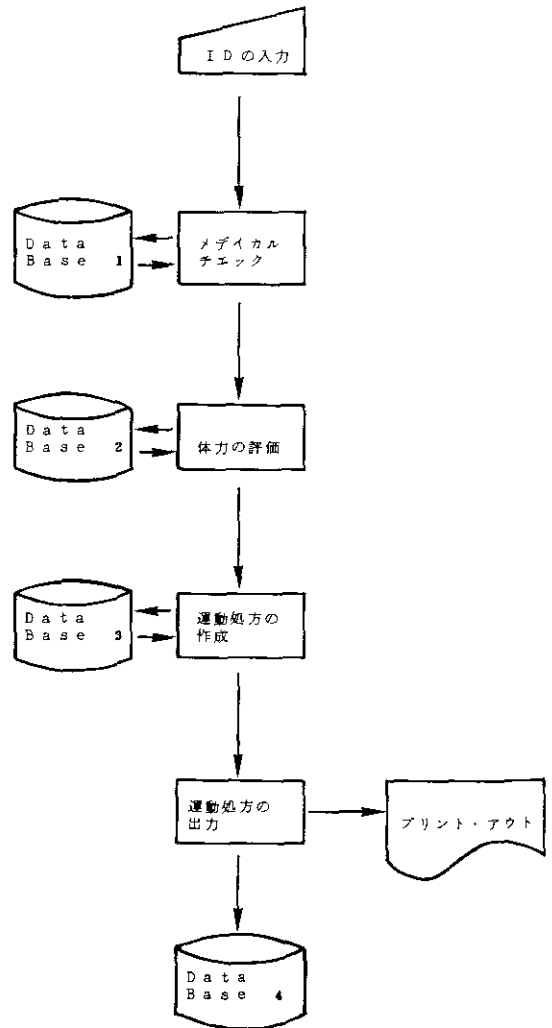


Fig.1 A flow-chart of this program

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

まず最初にクライアントの名前、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問診型式で行なう（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进行を要求して来る（写真3参照）。

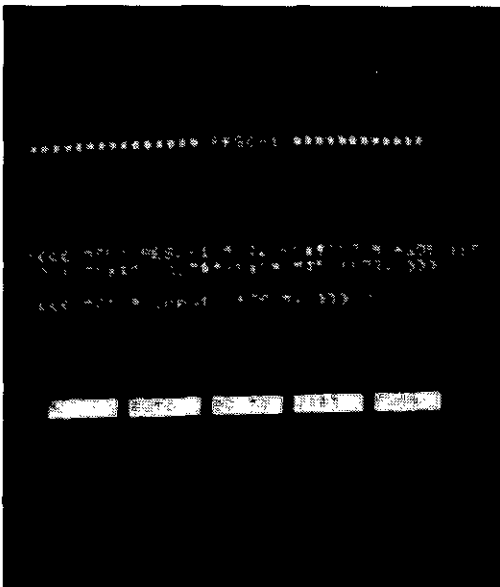


Photo.1 Input of I. D.

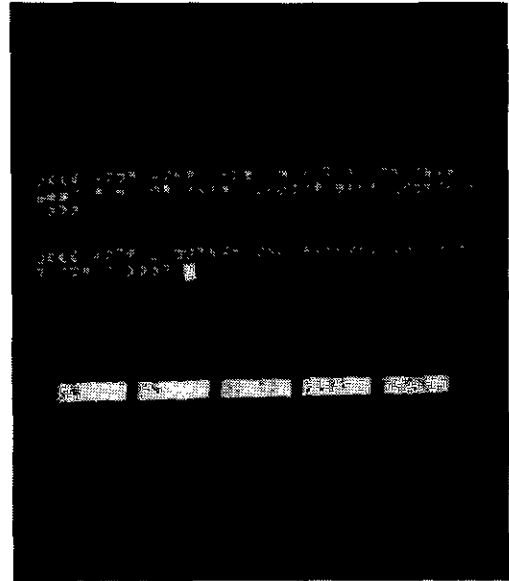


Photo.2 Evaluation of health

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性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、クライア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。

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、専門家の高度な知識が基盤となるが、本プログラムのルール群は知識の質、量ともまだまだ不十分である。今後は専門家との情報交換をより密にし、より高度な知識をルール群に導入して行く必要があると思われる。また、本プログラムを本格的知的情報処理プログラムへ発展させるためには、ハードウェアの充実とともに、高度な専門的知識の論理的表現が不可欠であり、そのためには Lisp, Prolog 等の記号処理系の言語でプログラムを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、今後より充実を計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る。

引 用 文 献

- (1) 広田公一ほか訳, Mihael Pollock ほか, 「運動処方—健康と体力つくりのために—」, ベースポース・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—第5世代コンピュータの応用—」, 『数理科学』, サイエンス社, 4, P 28—32, 1982