

《解説》

臨床検査システムにおけるミニコンの応用

塩尻孝正*

はじめに

病院にコンピュータを導入しようとする機運は、我国においても、ようやく実用化の段階を迎えている。病院においてコンピュータを導入しようとする目的は慢性的な人手不足に対処するための省力化、診療人口の増加に対する対処、診療のレベルアップなどであるが、EDP化を推進する場合に二つの考え方がある。一つは大形でタイムシェアリングの可能な汎用コンピュータを導入して、診療、研究面のほか病院全体のEDP化を一挙に行なう考えである。第二は、ミニコンピュータを主として診療、研究の各部門に配置して各部門のEDP化を行ない、最後に中央に大形コンピュータを導入して統合化をはかる考え方である。どちらが良策であるかは目的、施設の規模によって決定されるべきものである。現状の病院の多くは、費用、切替え、処理内容の変更などに問題をもっているため後者の考え方が実際的である。

今後、ミニコンピュータは大形コンピュータを中心としたトータル・システムのサブシステムとして、ますます発展してゆくものと考えられる。このような考えのもとに、以下サブシステムの一つである、臨床検査室におけるミニコンピュータの応用について述べることにする。

1. 臨床検査システムにおけるミニコンピュータ

図1にトータル・システムとミニコンピュータとの関連を示す。ミニコンピュータが利用される分野は、On line Real Time 処理を要求されるもの、医学に関連した論理で日進月歩のもの、多数の機器などを制御する部門などに多い。この代表的分野の一つに臨床検査部門がある。図2に臨床検査の分類を示すが、化学検査、生理検査、ラジオアイソトープ検査などが最もミニコンピュータの利用が進んでいる分野である。この目的のために使用されるミニコンピュータ

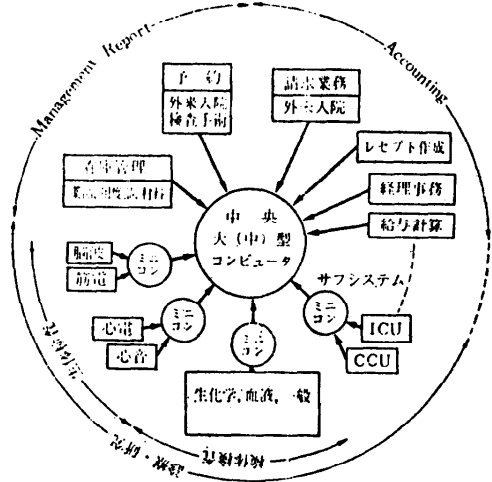


図1 トータル・システムとミニコンピュータとの関連

検体検査						患者検査				
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
病理検査	細菌検査	免疫血清検査	化学検査	血液検査 (形態学・凝固)	一般検査 血沈・胃液 髄液 尿・便	機能検査	生理検査 基礎代謝・脳波・筋電 心電・心音図	内視鏡検査 眼底カメラ 気管支鏡・胃鏡・胃カメラ	X線検査	ラジオアイソトープ検査

図2 臨床検査の分類

は、特に

- 高信頼性
- 高性能
- 拡張性がすぐれていること
- 各種 ME 機器との結合が容易なインターフェ

* 富士通(株)応用システム部

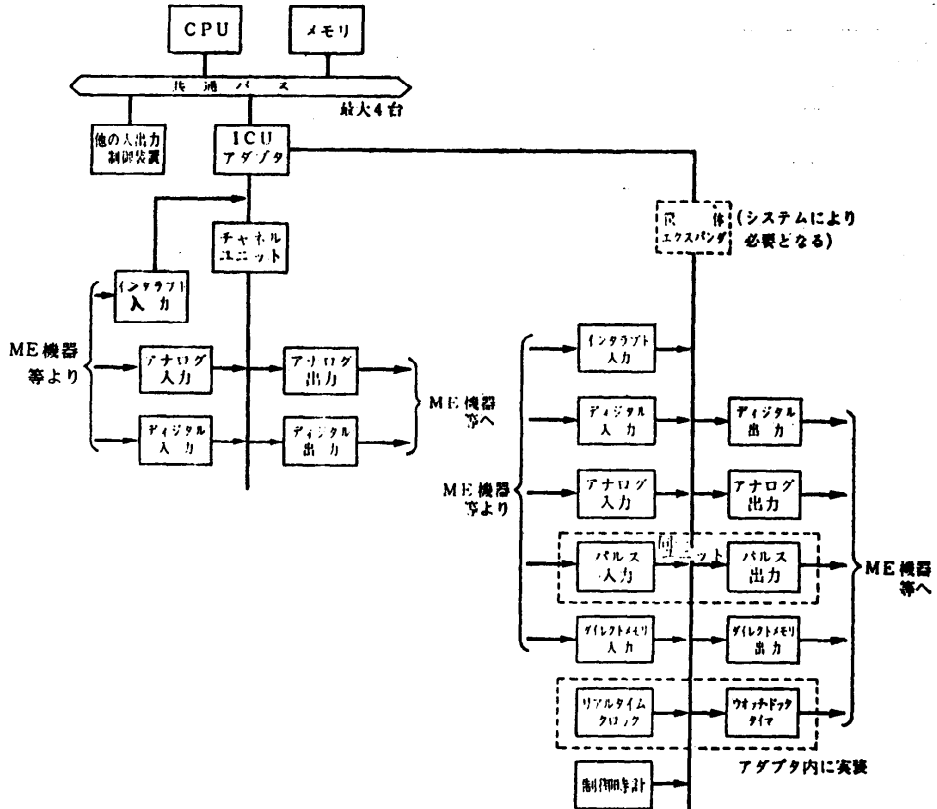


図3 インターフェイス制御装置の構成例

イス制御装置が準備されていること

○大型コンピュータとの On Line 結合ができること

などが要求される。

現在、市販されているミニ・コンピュータは、ほぼこの条件を満足しているものと思われる。ハードウェアの詳細については本稿では省略するが、インターフェイス制御装置は各種 ME 機器あるいは分析機器などをコンピュータに容易に結合できるように、インタラプト入力、デジタル入出力、アナログ入出力、パルス入出力、ダイレクトメモリ入出力などが用意されかつ拡張容易ように設計されている。また、幅広い用途のモニタシステムも準備されている。図3は、インターフェイス制御装置構成図の一例である。

2. サブシステムの具体例

(1) 臨床検査室 (検体) の自動化システム

病院の検査室では現在次のような問題点をかかえて

いる。

- (a) 毎年 20% 程度増加するといわれ、近年はさらに急激な増加を見せている検体数に対する検査室の処理能力確保。
- (b) 慢性的な検査技師不足に対処するための省力化の実現。
- (c) 検査業務の正確性、迅速性、安定性など診療の質の向上のために要求される問題の解決。

これらの問題を解決するために種々の努力が払われている。例えば、測定業務の自動化である。このために各種の自動分析装置が開発導入されているが、これらは一部の工程を自動化しただけで根本的な解決となっていない。より完全な検査室の自動化を行なうためには、検体測定そのものと、検査に付随する各種の事務的な作業の両面を総合して自動化をはからなければならない。以上のような検査室の要求にこたえるシステムとしてミニ・コンピュータが利用されている。

これらのシステムは、ミニ・コンピュータ、タイプ

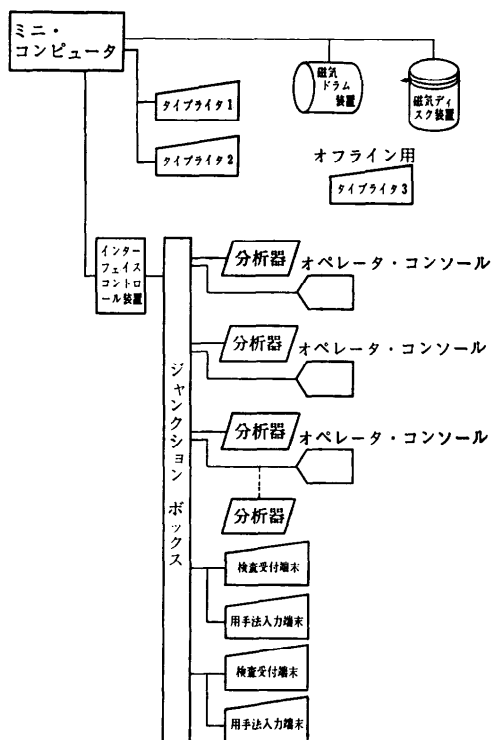


図4 臨床検査室自動システムのブロック・ダイアグラムの1例

ライタ、磁気ドラム、磁気ディスク、インターフェイス制御装置、オペレータ・コンソール、用手法入力端末などの基本的な構成で使用できるもので10数台の自動分析装置、半自動分析装置をOn Line結合することができる。上記の分析装置の出力はAD変換、濃度換算が行なわれた後、モニタ記録として打ち出される。また、零点ドリフトの補正、異常時のアラームなどの機能を有している。さらにワークシートの自動作成や患者別点数表、項目別点数表、未処理表、精度管理表などの検査日報、週報、月報などを打ち出すこともできる。病院に中央コンピュータが導入されて、病歴管理や請求業務を行なう場合必要な情報をわたすことができるよう考慮されている。これらのシステムは、すでに実用化されており、例えばある病院では次のような導入効果が得られている。

すなわち、1日の総化学検査(約800)件の約65%が自動化され、自動化された部分についてはきわめて少人数の技師で処理可能となった。このことは、今後急激に検査件数が増加しても余裕をもって対処できることを意味する。ミニ・コンピュータの導入によって

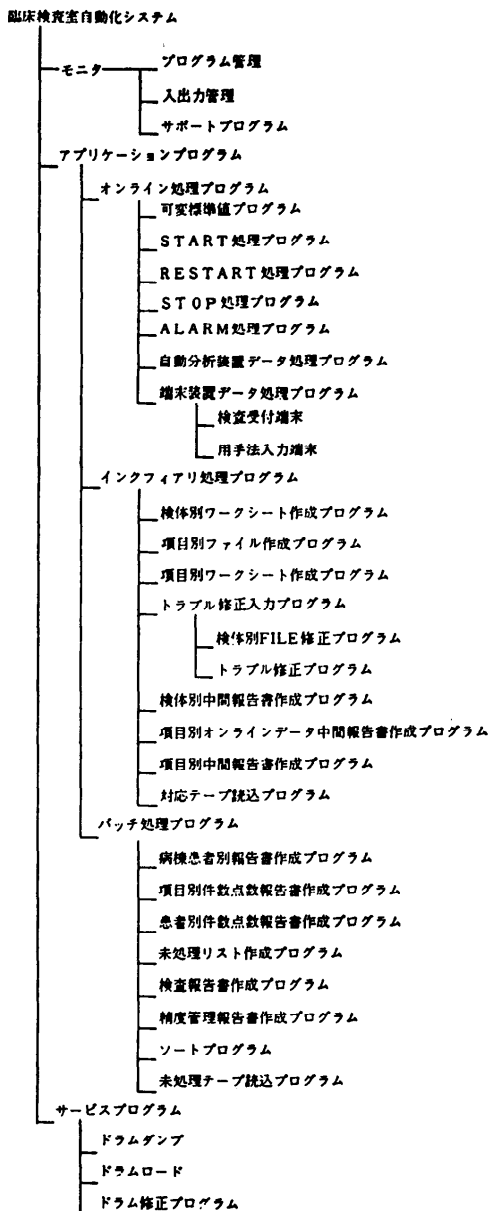


図5 臨床検査室自動化システムのソフトウェア体系
得られた余力は、精度管理や他のより高度な検査業務に向けることができる。しかも、省力化という利点だけでなく、臨床検査の自動化を手がけることによって、病院全体のEDP化を進める上での問題点をいくつか身をもって経験し、認識し得る重要な効果もある。

(2) 心電図解析システム

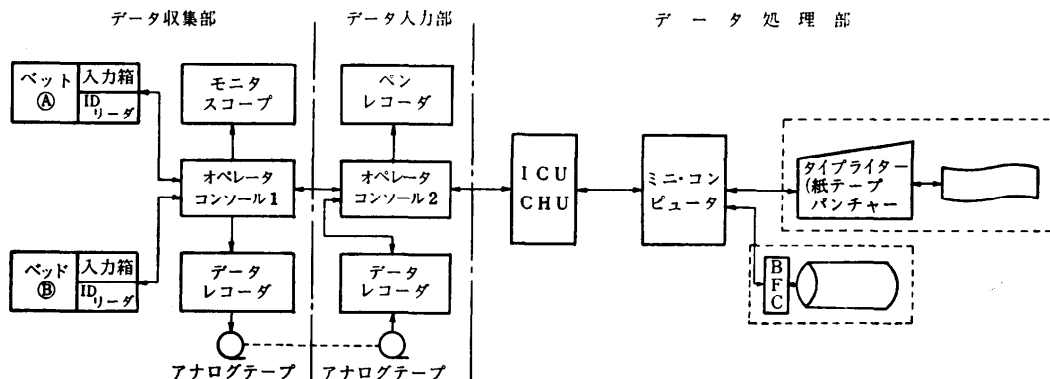


図 6 心電図解析システムの構成図の1例

心電図は現在もっとも一般化された臨床検査法の一つであるが、いろいろバラエティに富む、正常、異常の心電図波形の判読を完全に行なうにはかなりの修練が必要である。また心電図の専門家のあいだにあっては、その経験と主観の差によって同じ心電図の判読が異なる場合が少なくない。この医師による判読の差を避ける一つの方法として診断過程を機械化、自動化することが要望されている。また、一方では、健康診断などで大量の心電図をスクリーニングするという立場から、機械化、自動化が要望されている。

このような要望に答えるものとしては、ミニ・コンピュータを使用した心電図解析システムがある。このシステムは、図6に示すようにデータ収集部、データ入力部、データ処理部より構成されている。

データ収集部は移動することができるように設計されている。総合健診センターや病院で使用するとき、データ入力部とデータ処理部と一緒に組み合わせて固定的に使用する。また、データ収集部だけ取りはずし、車に積んで公共施設やへき地に出かけ、データ収集を行なうこともできる。この場合、データはレコーダに記録してセンターに持ち帰る。収集されたアナログテープには、心電図データの他に、受診番号、年齢、性別、制御信号などの情報も一緒に入力されており、コンピュータによる解析作業はテープのかけ替えを除けば、すべて自動的に処理することができる。

データ入力部は、制御信号の検出、受診番号・年齢・性別などの検出、ハードウェアによる心電図波形のスムージング、不整脈チェック、QRS群などを認識し、それらの有無、極性、大きさ、持続時間などを測定する。

データ処理部は、ミニ・コンピュータ、タイプライ

タ装置、磁気ドラム装置、インターフェイス制御装置(ICU)、高速AD変換器(CHU)より構成されており、心電図波形のAD変換およびその解析を行ない一定基準にもとづいて分類し、計測値およびミネソタコードによる判定結果を印字する。印字内容は、表題(ECG)、検査年月日、被検査番号、年齢、性別、判定結果、計測値などである。図7、図8にそれぞれ心電図自動解析プロセスフローチャートおよび解析結果印字フォーマットの1例を示す。

このようにミニ・コンピュータを利用した心電図自動解析システムは、すでに実用化され、広く一般に使われる段階にきている。このECGの自動解析の意味を整理すると

(a) スクリーニング、

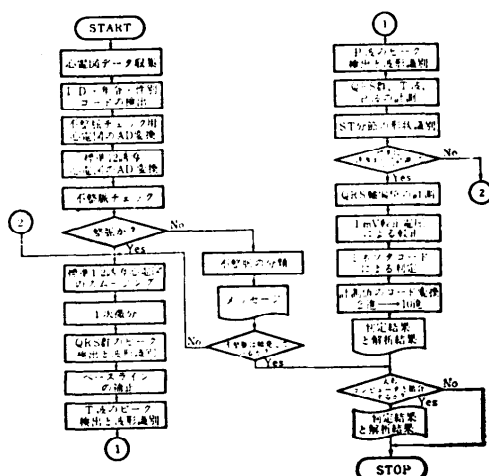


図 7 心電図自動解析プロセス・フローチャートの1例

E. C. G. S. 48. 09. 31
 P-NQ=0 1 2 3 4 5
 AGE=20 SEX=M
 M-CQDE 1-0
 HR=70

P1	AMPLITUDE	1.04	1.63	-1.00	-1.56	0.40	1.03	0.72	0.38	0.80	0.73	0.45	*
P2	AMPLITUDE	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
P	DURATIQN	0.084	0.080	0.070	0.085	0.065	0.069	0.075	0.052	0.076	0.050	0.045	*
Q	AMPLITUDE	*	1.55	2.50	5.70	*	0.60	*	*	*	1.21	1.53	1.47
Q	DURATIQN	*	0.016	0.025	0.041	*	0.012	*	*	*	0.020	0.024	0.022
R1	AMPLITUDE	6.75	12.21	7.99	1.60	2.24	9.30	14.00	12.90	14.00	20.16	18.7	11.94
S1	AMPLITUDE	2.88	2.38	*	*	2.56	0.40	13.65	18.31	13.65	6.53	3.62	1.23
R2	AMPLITUDE	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
S2	AMPLITUDE	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
VAT		0.032	0.035	0.040	0.040	0.036	0.038	0.030	0.034	0.039	0.038	0.037	0.038
QRS	DURATIQN	0.081	0.082	0.080	0.080	0.083	0.080	0.082	0.083	0.084	0.083	0.084	0.085
ST	DEVIATIQN	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T1	AMPLITUDE	2.53	3.25	0.52	-2.79	0.87	1.84	-2.86	-1.91	-3.39	4.54	4.51	3.41
T2	AMPLITUDE	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
PR (PQ)	INTERVAL	0.144	0.160	0.135	0.155	0.125	0.140	0.132	0.140	0.136	0.140	0.126	*
QT	INTERVAL	0.365	0.368	0.362	0.365	0.360	0.370	0.360	0.370	0.372	0.372	0.370	0.368
RR	INTERVAL	= 0.856											
PP	INTERVAL	= 0.854											
QRS	AXIS	= -29.....+89											

図 8 解析結果印字フォーマットの 1 例

- (b) ECG 判読の標準化,
- (c) 教育効果,
- (d) 今まで未知の情報を引き出すこと

などに分けられるであろう。

(3) その他のサブシステム

以上、臨床検査におけるミニ・コンピュータを使用した EDPS の代表例として、臨床検査室（検体）自動化システムおよび心電図自動解析システムについて述べてきた。これらのシステムの他に心音解析システム、脳波解析システム、各種のラジオアイソトープ検査用システムなどがあるが、紙面の都合で割愛することにする。

まとめ

上述のように、近年の医療需要の増大と慢性的な医療従事者の不足、あるいは、医療技術の進展にともな

って多量化し、複雑化してきた医療情報、ME 機器の進歩、診療のレベルアップの要望は、臨床検査の面においても EDPS の導入を促進しつつある。

しかしながら、まだ解消しなければならない数多くの問題点がある。コンピュータサイドから考えるならば、臨床検査の内容を熟知した SE が少ないこと、医学サイドでは、検査用語の統一、並びにコード化の推進などがあげられる。その他、専用端末の開発、コンピュータシステムの経済性の追求なども解決しなければならない点である。

このような種々の問題をかかえているが、関係各位の相互の協力と理解と努力によって順次問題が解決され臨床検査の分野にも EDPS が益々導入されるであろう。

(昭和 48 年 12 月 20 日受付)