

臨床検査室自動化システム

Clinical Laboratory Computer System

There has been a strong demand in the medical field for a clinical laboratory computer system which would allow clinical laboratories to expand their capability and improve their inspection and data services.

The authors have recently developed a clinical laboratory computer system which incorporates a mini-computer, named HILAS (from Hitachi Laboratory Automation System).

The design concept and construction of the HILAS are described in this article citing the one installed at Hitachi General Hospital as an example.

木下敏雄* Toshio Kinoshita

矢崎 智* Satoshi Yazaki

小沢恭一** Kyoichi Ozawa

藤井和博* Kazuhiro Fujii

1 緒 言

診療の片手間に医師が行っていた臨床検査を一個所に集中して、医師以外の技術者がこれを代行する、いわゆる中央検査室システムがわが国に導入されてからすでに10年以上になる。現在ではこのシステムは普及、一般化し、病院の規模に応じて、それ相応の臨床検査室を独立して持つようになった。

一方この間に、臨床検査の需要は検体検査での場合、検体数は5年ごとに2倍といわれるほど増加の一途をたどり、その内の生化学検査だけでも200検体/日、数万検体/年以上の検体を扱う病院の数も少なくない。それとともにそこに働く臨床検査技師は恒久的な不足状態を呈している。

この現状を打開する一つの方法として、検査の機械化ないしは自動化がある。これについては、1960年代にはいるや自動分析装置や自動血球計数器などが臨床検査の場に導入され、著しく普及した。進んで1970年代にはいると、ミニコンピュータが検査室に導入され自動分析装置または装置のデータ処理に始まり、さらにまた検査室の立場に立った自動化およびシステム化が急速に普及し始めた。現在では、1980年代、すなわち、病院全体のトータルシステム化への完成に向かう過程にあるといえる^{(1)~(3)}。

本稿では、1970年代にわが国で実用期にはいった臨床検査室、特に生化学検査室のミニコンピュータ（以下、ミニコンと略す）による自動化に対し、われわれの開発したシステムHitachi Laboratory Automation System（以下、“HILAS”と略す）設計の考え方およびその概要について説明し、さらに一具体例として日立総合病院に納入したシステムの例をあげ、今後における本システムの発展方向を明らかにするものである。

2 臨床検査室自動化の背景

臨床検査とは患者の診療を目的として行なう検査であり、図1に示すように検査の対象が人体であるか、人体から採取した検体であるかにより患者検査と検体検査に大別される。患者検査では、心電、脳波などの各測定器からのデータは、医師の専門的・高度な判断を要する場合が多く、現状ではデータの自動解析システムの開発に重点が置かれている。

一方、検体検査では生化学検査など自動化が進んでいるため、単なる分析器および装置の自動化や、データ処理などが

ら一歩進んで、検査室全体の立場に立った自動化およびシステム化が問題になってきている。本稿で取りあげるのは後者の検体検査室の自動化システムであり、一般にはこれを「臨床検査室の自動化システム」と呼んでいるものである。

図2は、その代表的な中規模病院の生化学検査室の作業工数の分析例を示すものである。測定、データ処理および受付前処理その他を加えた3部分に分けると、そのおのおのが全作業工数の $\frac{1}{3}$ ずつを占めていることがわかる⁽⁴⁾。自動化の第1段階にすべきことは測定関係の作業の自動化で、これは頻（ひん）度の高い検体検査に各種の自動分析装置を導入することによって省力化および迅速化を図ることができる。自動化の第2段階になすべきことはデータ処理関係の作業の自動化であり、これはミニコンを導入することにより合理化することができる。ここではこの段階におけるコンピュータシステムを主体に取りあげることにする。なおこれらの合理化の後に残された前処理関係の仕事の省力化についても最近クローズアップされ、現在多くの試みがなされつつある。

3 日立臨床検査室自動化システム（“HILAS”）

3.1 設計思想

病院の自動化にコンピュータを導入する場合、中央に大形コンピュータを設置し、最初から総合システムをねらって、広く浅く実施し、徐々に濃度を増してゆく方法と、病院の各業務ごとにミニコンを導入し、サブシステムごとに完成させていき、あとで総合システムに統合する方法の二とおりがある。

臨床検査室自動化システムの場合は、独立なシステムとしても有効かつ経済性のあるシステムができるため、従来はあまり総合システムとの関連を考えず、検査室独立で考える場合が多かった。逆に頭初から総合システム化を考え、検査依頼方式の変更、窓口受付情報の流用など他システムとの関連をあまり強く考えると、システムがまとまらなくなるおそれがある。以上から“HILAS”は、臨床検査部外の作業を変更することなしに受け入れられ、それだけで独立採算のとれるまとまったシステムになるように設計し、さらに中央大形コンピュータとハイアラキ構成にすれば、病院総合システムに寄与できるように考慮されている。この場合の作業分担としては、“HILAS”は日および週単位の短期の検体検査

* 日立製作所那珂工場 ** 日立製作所那珂工場 理学博士

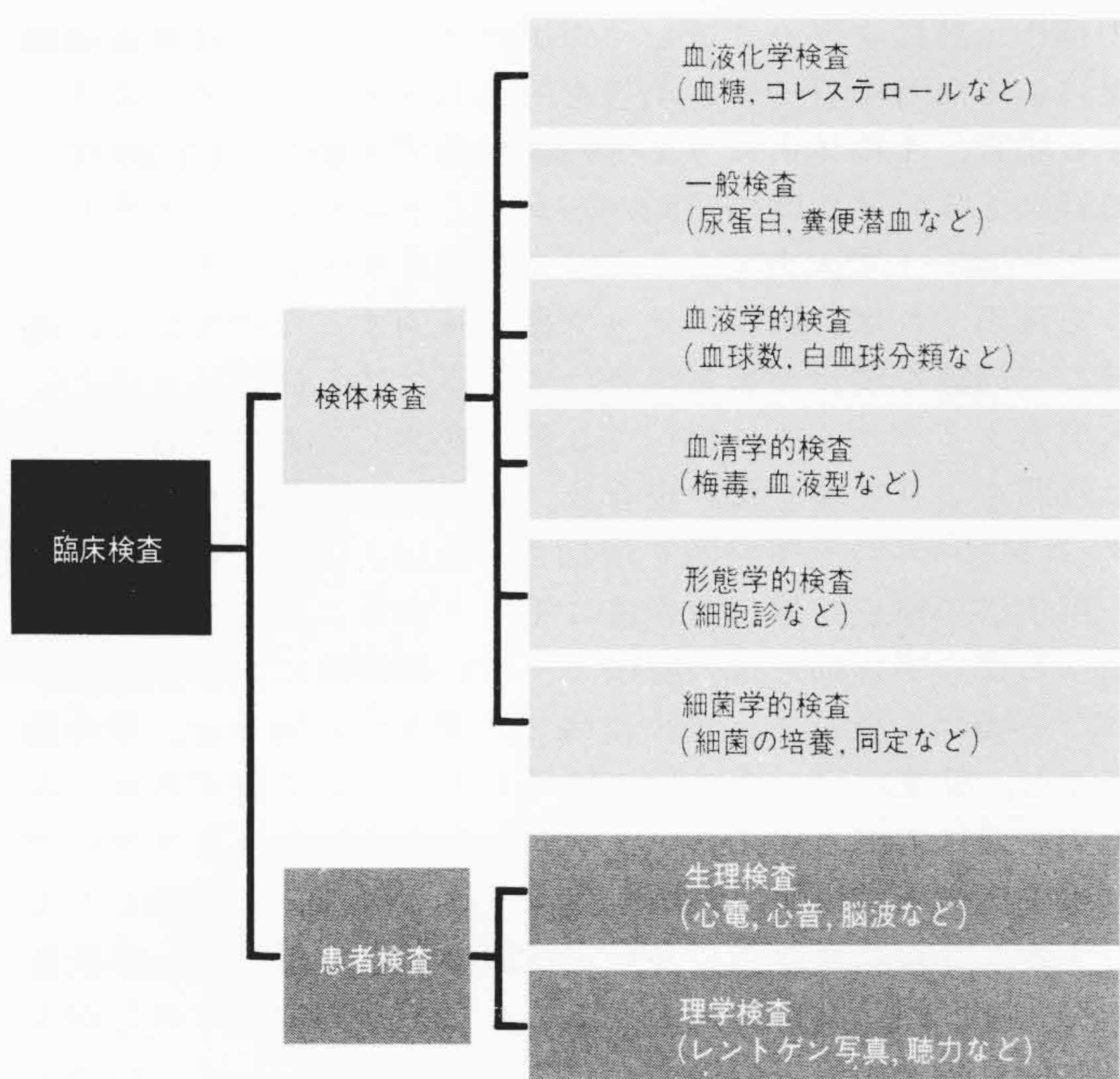


図1 臨床検査の分類 臨床検査は、検体検査と患者検査に大別され、ここで対象とするシステムは検体検査室の自動化システムである。

Fig. 1 Classification of Clinical Laboratory Test

情報処理を主眼としているのに対し、中央大形コンピュータは月および年単位のデータの長期保存、検索および統計処理を行ない、病院全体としての料金情報、管理情報、病歴情報および研究情報に臨床検査室のデータを寄与させることを主眼としている。

また臨床検査室にミニコンを必要とする理由は、検査業務は多量のオンラインリアルタイム処理が必要とされ、中央大形コンピュータで直接処理することはその効率を著しく下げることもおよび臨床検査の急速な発展は検査システムに絶えず変更を要求し、これに対処しやすいこと、さらにコンピュータの故障の影響を極限でき、故障発見および修理についても容易なことなどである。

3.2 検査室内の作業手順

図3は、ミニコンを導入した場合の臨床検査室の作業手順を示すものである。まず検査室受付で検体と検査依頼票を受け付け、検査室内で使用するその日の受付順の検体識別番号を取る。次に検査依頼票にある要求依頼科、患者氏名、患者識別番号および性別などの患者項目や依頼された検査項目を検体識別番号とともに入力端末からミニコンに入力する。ミニコンは各検査技師に作業指示を与えるための分析器、装置別または検査項目別に検査する検体識別番号の並んだ作業指示表をタイプアウトする。

前処理された検体はこの作業指示表に従って測定作業に移る。検体番号識別装置付自動分析装置では、所定の標準試料、ブランク試料、プール血清またはコントロール血清を検体とともにサンプルに装着し、入力端末から当日の標準試料の含量を与えた後、スタートさせることにより測定が開始され、自動的に測定データと検体識別番号が順次コンピュータに入力される。中央処理装置で検量線の算定、補正、測定値から検体値への変換、精度管理およびベースライン補正などが行なわれ、その結果がメモリ上の患者ファイルに格納される。

検体識別装置付でない自動ならびに半自動分析装置では、検査する検体を検体識別番号順に並べ、最初の検体識別番号

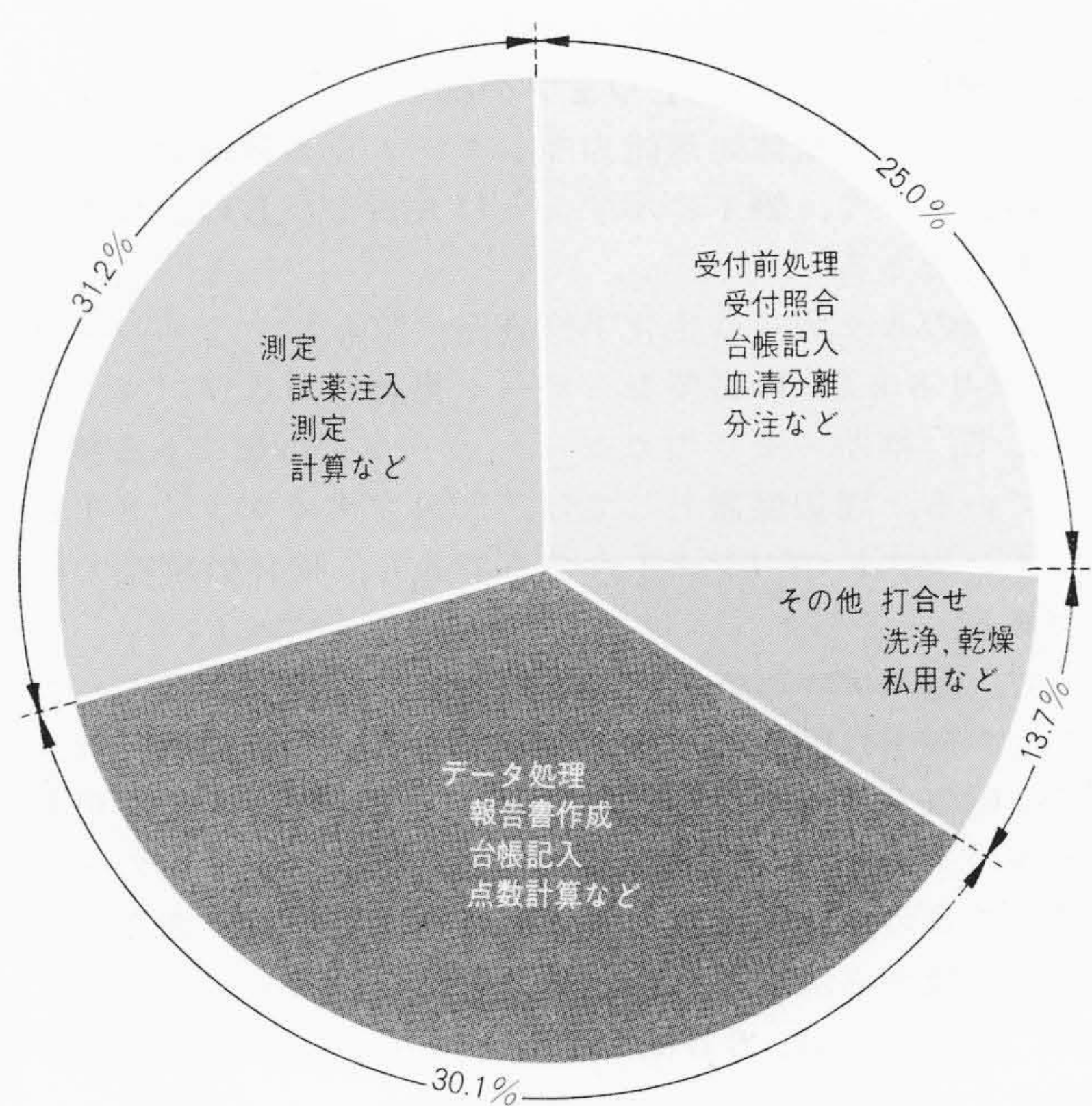


図2 臨床検査室の作業分析例 中規模病院の6チャンネル自動化学分析装置1台を持つ生化学検査室の作業分析例である。

Fig. 2 Workload Percentage in Clinical Laboratory

および検査する検体数を入力端末から入れて順番に処理するか、または測定データを入力する都度、検体識別番号を入力端末から一緒にコンピュータに入力する必要がある。さらに用手法では検体の種類、測定項目の種類などもデータと一緒に入力端末から入れられる。

これらの患者ファイルのデータは、緊急の場合はデータを得た時点で直ちに、また一般には指示により、中央処理装置

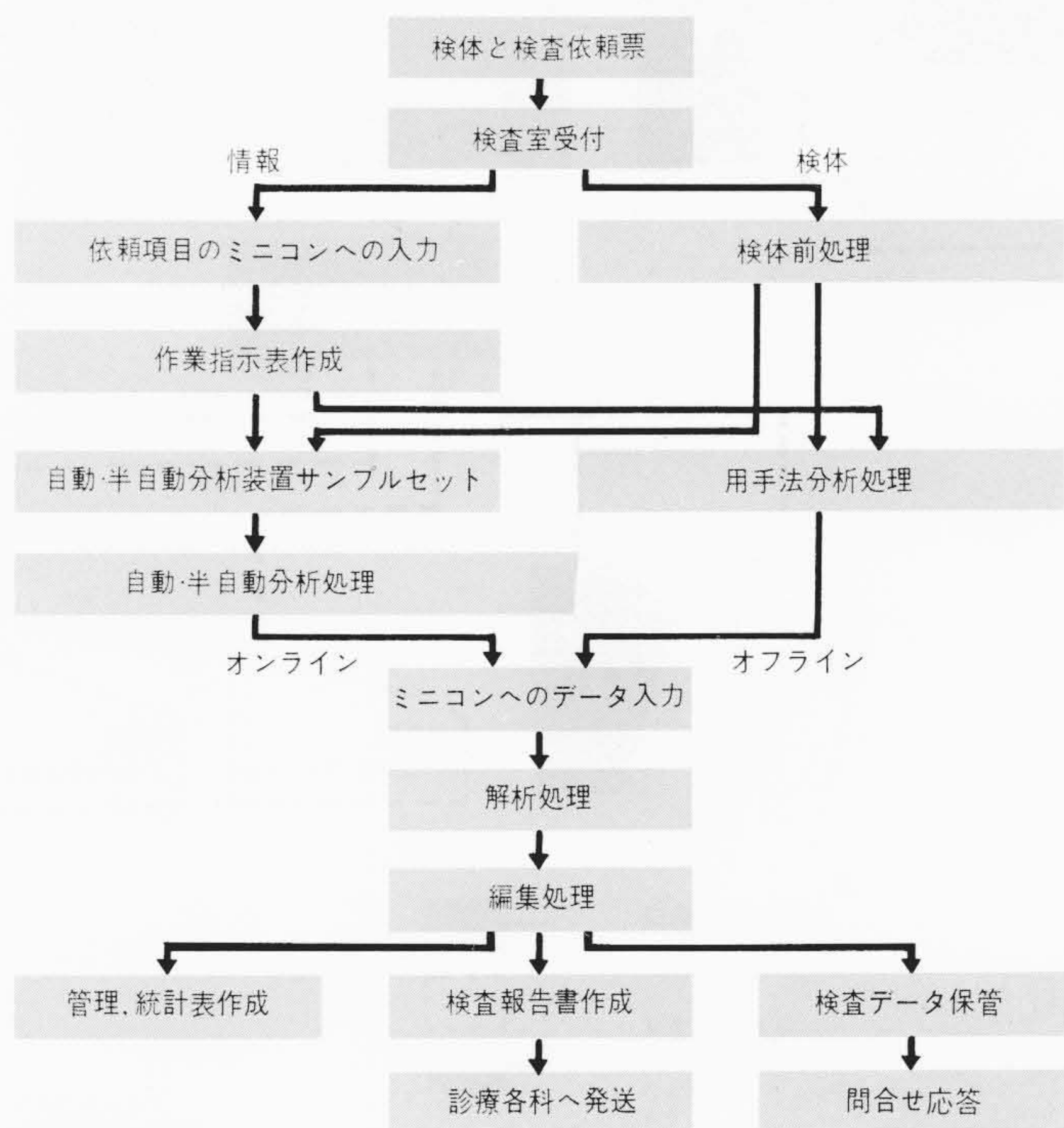


図3 臨床検査室内における作業の流れ ミニコンを導入した場合を示す。

Fig. 3 Flow Diagram of Inspecting Operation

で編集され各種報告書がタイプアウトされる。

3.3 “HILAS”のハードウェアの構成

“HILAS”は検体処理能力やシステム化の範囲および許容投資額によって、表1に示すようにAおよびBの二つのモデルに大別できる。

小規模のAモデルは生化学検査室に限られ、ミニコン（コアメモリ8k語）に必要なデータ集録用およびプログラ用として、補助メモリのカセットテープを付加できる構成を取っている。周辺装置としては、入出力タイプライタ1台およびインパクトプリンタ1台のみであり、検体処理能力に限度がある。

一方、BモデルはAモデルを拡張し、規模を大きくしたものでその様子は図4に示すとおりである。外部補助メモリとしては磁気ドラムが付加されており、このため十分な患者ファイルのメモリエリアを確保できる。患者ファイルのメモリ容量は1日の検体処理数と検体あたり検査項目、さらにデータ保存日数から決まる。たとえば個々の患者レコードとして50語、200検体/日、3日間のデータ保存を考えれば30k語必要となり、当然磁気ドラムが必要となる。

入出力端末としては、Bモデルでは数台の受付用オペレータコンソール、用手法用オペレータコンソール、さらにシステム操作用オペレータコンソールが付加される。このため入

力操作は熟練を要せず著しく短縮できる。たとえば検査依頼票にある患者項目や検査項目を入出力タイプライタから入力する場合、1検体あたり1分程度の時間を要し、150検体の処理に2.5時間程度の時間がかかることになる。この代わりにキーボードで入力できる専用の受付用オペレータコンソールを使用すれば、操作ステップ数が減少するだけでなく、連続して同様な項目がある場合は変更点だけを修正すればよく、入出力タイプライタに比べて3倍程度速く入力できる。さらに時間をより短縮したい場合は、検体受付数によりオペレータコンソールの設置台数を増加させればよい。

用手法の検査結果は報告書に手書きすることもあるが、自動ならびに半自動分析の結果と一緒に報告書にタイプアウトしたい場合や患者ファイルに残して置きたい場合は、検体識別番号、検査項目および検査結果を入力する必要がある。Aモデルでは入出力タイプライタから入力するが、Bモデルでは用手法検査成績値入力用オペレータコンソールを通して入力する。さらに検体数の多い定性および半定量を含む尿検査やキーを操作しながら入力することにより測定能率の上がる白血球百分率の検査の場合など、専用のオペレータコンソールを使用することもできる。

報告書作成用の出力プリンタとして、騒音の低いダイアロー社のインパクトプリンタが好んで使用される。このプリ

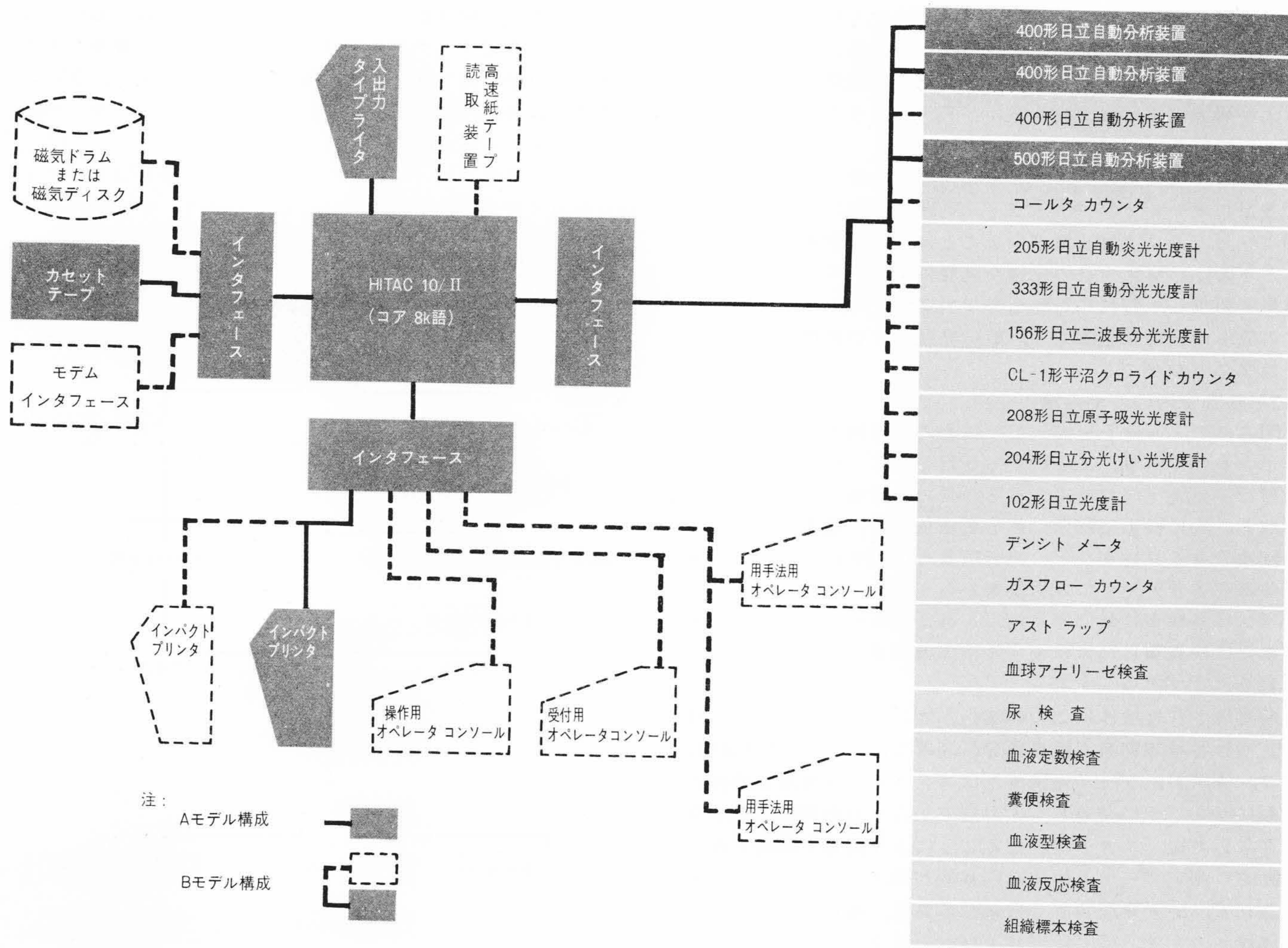


図4 日立臨床検査システム“HILAS”のハードウェアの構成
規模によりAモデルとBモデルの二つの構成に大別される。

Fig. 4 Configuration of HILAS Hardware

ンタの印字速度は入出力タイプライタより3倍速い30字/秒である。また報告書ごとにプリンタを専用を使用すれば、あらかじめ印刷された用紙を取り換えることなしに使用でき、数値だけの印字となるので著しく能率を上げることができる。

3.4 “HILAS”のソフトウェアの構成

図5は、Bモデルのソフトウェアの構成を示すものである。アプリケーションプログラムは実行単位ごとにタスクとして作成され、これらのタスクはオペレーティングシステムのもとに管理されている。タスクのうち自動分析装置入力取込処理タスク、半自動分析装置入力取込処理タスク、用手法検査成績値入力処理タスクおよび検査依頼受付処理タスクは、主コアメモリに常駐されており高い優先度のレベルを与えられている。その他の緊急報告書作成タスク、検査報告書作成タスク、作業指示表作成タスクおよび検査統計管理表作成タスクは、磁気ドラム上にあり実行するときは主コアメモリにプログラムを転送して、主コアメモリ常駐タスクと磁気ドラム上の各レベルのタスク間の同時処理を行なっている。

3.5 “HILAS”導入による効果

“HILAS”導入の効果として、検査室内の工数低減では作業指示表の作成、分析装置のデータ処理作業、検査結果の転記および検査報告書の作成などの手数は100%不要となる。一方、工数の増加するものとして、ミニコンへの受付入力作

表1 “HILAS”の基本的モデル 規模によりAおよびB二つの基本モデルがある。

Table 1 Two Basic Systems of HILAS

モデル 項目	A	B
処理検体数	150検体/日 程度	200検体/日 以上
検査項目	30項目まで 生化学検査のみ	100項目まで 生化学検査以外の検体検査を含むこと可。
検査結果の記憶日数	1日	3～6日 磁気ドラム使用
検査依頼票 項目の入力	入出力タイプライタによる。	受付オペレータコンソールによる。
用手法データの入力	入出力タイプライタによる。	専用オペレータコンソールによる。
オンライン分析機器、 装置の接続台数	3台以下	10台以下
データ処理	自動分析装置のオートゼロ、 オートスパン、検量線算出、 補正など	左に同じ。
検体IDの自動識別	不可	可 緊急割込処理可能
出力報告書の種類	作業指示表 検査精度管理報告書 当日検査報告書 (患者別兼用) インパクト プリンタ1台使用	作業指示表、検査精度管理報告書、 当日検査報告書、患者別報告書、 検査残一覧表、検査点数報告書 インパクト プリンタ2台使用
問合せ業務	不可	可
ミニコンシステム部 価 格	2,000～4,000万円	3,000～7,000万円

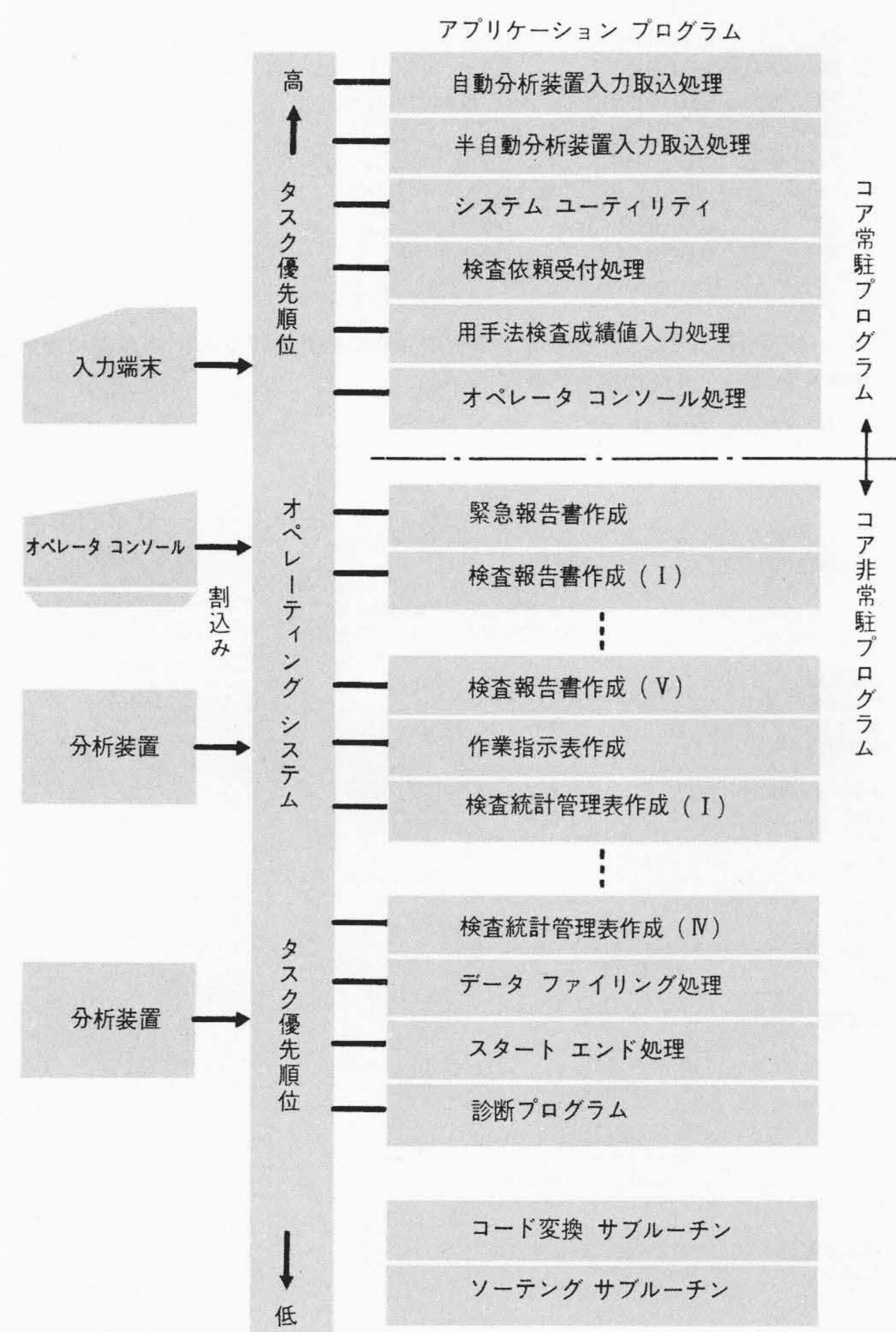


図5 “HILAS”のソフトウェア構成 4レベルの優先順位を持つ同時処理が可能である。

Fig. 5 Configuration of HILAS Software

業があるが、分析処理の短縮した時間で同じ検査員が行なうことができるので特にこのための増員は必要としない。

また省力化の面だけでなく、病院各科へのサービス向上にも大きいものがある。たとえば医師の指示から検査結果の判明にまで至る時間の短縮がある。受付から検査報告書作成までの時間は、24時間経過しないと結果の出ない用手法（たとえばCCF検査など）の結果も入れたいときは翌朝になるが通常は1日の作業の終わりに検査報告書をタイプアウトすることができる。精度管理面では、一定検体数ごとに標準試料、プール血清またはコントロール血清の測定したデータとその平均値、標準偏差および変動係数が打ち出されチェックできるので、測定精度を上げることができる。さらに人手による転記ミスの減少も期待できる。

4 日立総合病院生化学検査室自動化システム

“HILAS”の具体例としては二、三すでに発表されているが⁽⁵⁾⁽⁶⁾、ここでは今春より稼(か)動にはいった日立総合病院における例について紹介する。

システムの構成は図4に示すBモデルとほぼ同様であるが、オンラインで接続されている自動分析装置は、400形日立自動分析装置2台（うち1台は205D炎光光度計付）および500形日立自動分析装置1台で、これはすべて検体番号識別装置付である。検査項目は全部で134項目、患者ファイルは950検体×日のデータエリアを磁気ドラム131k語内に持っている。また人工腎臓患者自動監視システムへ検査結果を渡すカセットテープ装置が付属している。図6に示すように本体処理装置周辺には、入出力タイプライタ、操作用オペレータコンソール、インパクトプリンタおよびカセットテープ装置が配置されている。

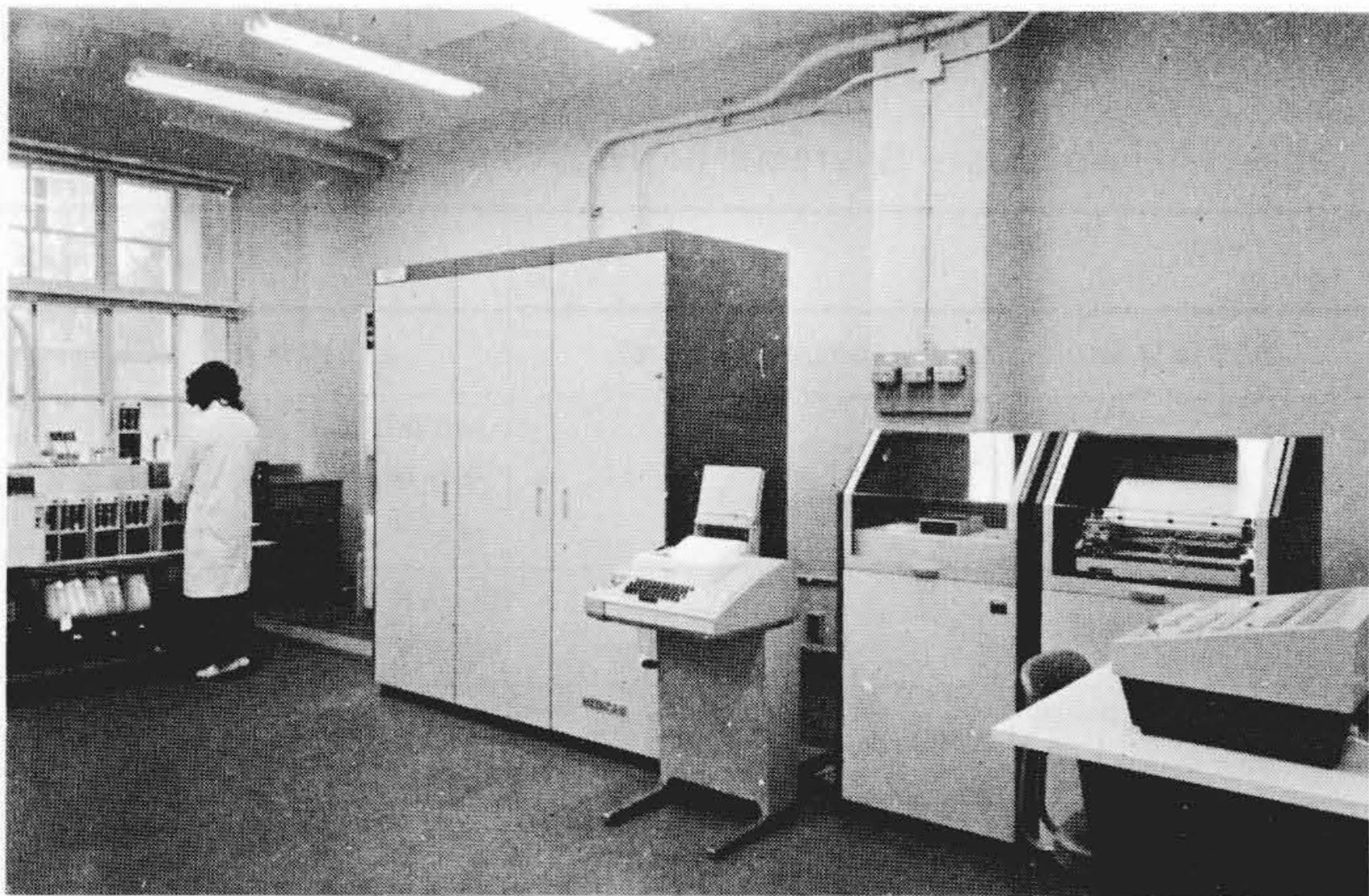


図6 日立総合病院納め“HILAS” 写真左より本体処理装置，出入カタイプライタ，カセット磁気テープ，インパクトプリンタおよび操作用オペレータコンソールが配置されている。

Fig. 5 HILAS installed at Hitachi General Hospital



図7 オペレータ コンソール 本オペレータ コンソールは，受付用，検査成績入力用として共用できる。

Fig. 7 Operator Consoles of HILAS

* WORK SHEET (AUT) * 48/06/12				
PATIENT-ID	R-ID	A-SET	B-SET	CHO
6000611	1037	*	*	*
6000611	1038	*	*	*
6000611	1039	*	*	*
6000611	1040	*	*	*
6000611	1041	*	*	*
6000611	1042	*	*	*
6000611	1043	*	*	*
6000611	1044	*	*	*

* WORK SHEET (119Ca) * 48/06/12				
NO	PATIENT-ID	R-ID	CODE	NOTE RESULT
1	6000611	1037		
2	6000611	1038		
3	6000611	1039		
4	6000611	1040		
5	6000611	1041		
6	6000611	1042		
7	6000611	1043		
8	6000611	1044		
9	6000611	1045		
10	6000611	1046		
11	6000611	1047		
12	6000611	1048		
13	6000611	1049		
14	6000611	1050		
15	0000000	1053		
16	0000000	1054		
17	0000000	1055		
18	0000000	1057		
19	0000000	1058		
20	0000000	1059		
21	0000000	1061		
22	0000000	1062		
23	0000000	1063		
24	0000000	1064		
25	0000000	1070		
26	0000000	1071		
27	0000000	1074		
28	0000000	1079		
29	0000000	1080		
30	0000000	1082		

図8 作業指示表 機種別，検査項目別に表が作成され，この表に従って検体を分注し，分析作業を行なう。

Fig. 8 Work Sheet

生化学検査報告 I				480607 4001			
氏名		科 ID	60 0000000	科 ID		60 0000000	
		依頼日	48年06月07日			依頼日	48年06月07日
		採取時間	00時00分			採取時間	00時00分
1. 総蛋白(たん)白	(6.5~8.2)	g/dl	6.5	25. 遊離脂酸	(200~400)	μEq/l	
2. A/G	(1.0~1.8)		2.0	26. リン脂質	(110~250)	mg/dl	
3. 硫酸亜鉛混濁試験	(4~12)	単位	3.1	27. 酸フォスファターゼ	(1~3)	単位	
4. 総ビリルビン	(0.2~0.8)	mg/dl	0.6	28. 黄疸(だん)指数	(4~6)	単位	
5. ビリルビン直接	(0.1~0.4)	mg/dl		29. チモール混濁試験	(4以下)	単位	
6. ビリルビン間接	(0.1~0.4)	mg/dl		30. LAP	(70~200)	単位	
7. アルカリフォスファターゼ	(2.6~10)	単位	5.7	31. 尿クレアチニン	(1.0~1.5g/24hrs)	mg/dl	
8. GOT	(10~38)	単位	18.	32. 尿Na	(150~197)	mEq/l	
9. GPT	(4~35)	単位	10.	33. 尿K	(20~64)	mEq/l	
10. LDH	(150~450)	単位	261.	34. 尿Cl	(144~225)	mEq/l	
11. アミラーゼ	(32~160)	単位		35. 尿Ca	(0.1~0.3g/24hrs)	mg/dl	
12. 尿アミラーゼ	(21~313)	単位		36. 尿P	(0.3~2.2g/24hrs)	mg/dl	
13. 尿素窒素	(8~20)	mg/dl	14.	37. 血清蛋白分画TP	(6.5~8.2)%		
14. クレアチニン	(0.4~1.6)	mg/dl	1.5	38. ALB	(62~71)%		
15. 尿酸(男3.4~6.3 女1.7~5.1)		mg/dl	6.0	39. α1	(2.8~4.1)%		
16. Na	(134~147)	mEq/l	141.3	40. α1	(5.7~9.9)%		
17. K	(3.7~5.0)	mEq/l	* 3.53	41. β	(6.1~10.7)%		
18. Cl	(96~110)	mEq/l	105.	42. γ	(9.0~18.3)%		
19. Ca	(8.4~11.4)	mg/dl	* 7.7	43. 糸球体ろ過値	(80~120)	ml/min	
20. P	(2.5~4.5)	mg/dl	3.4	44. 腎(じん)血漿(しょう)流量	(400~600)	ml/min	
21. Fe (男80~200 女70~180)		μg/dl		45. 腎血流量(男800~1,000 女700~900)	ml/min		
22. 総コレステロール	(130~250)	mg/dl	* 119.	46. ろ過率	(0.15~0.28)		
23. 中性脂肪	(40~155)	mg/dl					
24. β-L	(1.0~2.2)	mm					
日立総合病院臨床検査科				日立総合病院臨床検査科			

図9 生化学検査報告書 この報告書が依頼元科にもどされ，医師の診療に利用される。

Fig. 9 Daily Patient Summary Report

* KENSA ZAN LIST *				48/06/26	PAGE 1
WARD	DATE	R-ID	PATIENT-ID	TEST	
41	06/25	1004	0000000	111 AMY	
				112 U-AMY	
				113 UN	
20	06/25	1059	0000000	115 UA	
00	06/25	1061	0000000	101 TP	
				102 A/G	
				113 UN	
				114 CR-TIN	
				116 NA	
				117 K	
				120 P	
00	06/25	1067	0000000	114 CR-TIN	
00	06/25	1072	0000000	116 NA	
				117 K	
00	06/25	1073	0000000	110 LDH	
00	06/25	1092	0000000	109 GPT	
02	06/25	1093	0000000	107 AL-P	
02	06/25	1096	0000000	103 ZTT	
				104 BIL-T	
				107 AL-P	
				108 GOT	
				109 GPT	
				110 LDH	
02	06/25	1097	0000000	122 CHO	
60	06/25	1117	6000625	103 ZTT	
				104 BIL-T	
				107 AL-P	
				108 GOT	
				109 GPT	
				110 LDH	

図10 残作業表 前日までに検査が終了していない検体番号と検査項目の一覧表を示す。

Fig. 10 Unfinished Procedures Report

* SEIDO XANRI LIST *										
										48/06/29
TEST	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
101 TP	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7
102 A/G	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4
103 ZTT	3.3	3.3	3.6	3.4	2.9	3.3	3.0	2.9	3.2	3.1
104 BIL-T	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	1.1	1.0	1.1	1.1	1.1
105 BIL-D										
107 AL-P	5.1	4.8	4.8	4.8	4.9	4.9	4.8	4.9	4.9	4.9
108 GOT	18	18	17	18	17	20	19	19	21	20
109 GPT	10	11	11	11	10	12	11	13	12	11
110 LDH	280	290	290	290	280	280	280	280	280	280
113 UN	15	15	15	15	15	15	15	15	14	14
114 CR-TIN	2.2	2.3	2.2	2.3	2.3	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2

* SEIDO KANRI LIST * 48/06/29				
TEST	MEAN	+2SD	-2SD	CV
101 TP	6.7	6.9	6.5	1.4
102 A/G	1.5	1.7	1.3	6.6
103 ZTT	3.6	4.0	3.2	5.5
104 BIL-T	0.9	1.1	0.7	11.1
105 BIL-D	0.4	0.4	0.4	
107 AL-P	5.2	5.8	4.6	5.7
108 GOT	19	23	15	10.5
109 GPT	9	13	5	22.2
110 LDH	278	300	256	3.9
113 UN	16	18	14	6.2
114 CR-TIN	2.3	2.5	2.1	4.3
115 UA	3.4	3.6	3.2	2.9
116 NA	131	133	129	0.7
117 K	4.6	4.8	4.4	2.1
118 CL	103	105	101	0.9
119 CA	10.2	10.8	9.6	2.9
120 P	4.6	4.8	4.4	2.1
121 FE	100	100	100	
122 CHO	133	141	125	3.0
123 TG	126	128	128	
124 BETA-L	1.5	1.5	1.5	
137 E-P-TP	7.4	7.4	7.4	
138 E-P-AL	62.6	62.6	62.6	
139 E-P-A1	4.3	4.3	4.3	
140 E-P-A2	10.7	10.7	10.7	
141 E-P-B	11.1	11.1	11.1	
142 E-P-G	11.3	11.3	11.3	
401 BGL-1	115	121	109	2.6

図11 精度管理表 上表は、一日の終了時に作成する当日の精度管理データであり、下表は、上表データの月間の統計表である。

Fig. 11 Quality Control Report

入力端末としては図7に示すように、受付と用手法入力用と切り換えて共通に使用できるオペレータ コンソール2台を使用している。肝機能、腎機能のように決まった検査項目はセット化されたキーがあり、各セット単位に1回でまとめて入力できる。また使用度の少ないものは、コードによってテンキーから与えられる。

操作ミスを含めて、エラー チェック機能により、エラー検出の際はエラー表示ランプが点灯し、約10項目のエラー原因を分析し、入出力タイプライタにエラー メッセージを打ち出すようになっている。また訂正キーにより患者ファイルの内容を訂正できる。

報告書としては、作業指示表(図8)、生化学検査報告書(図9)のほかに、検査業務の作業管理に必要な残作業表(図10)、精度管理表(図11)、などの各種統計表が、インパクト プリンタから打ち出される。

5 結 言

以上、“HILAS”についてその構成および機能について論述した。今後の自動化システムの問題としては、検査室内部の検体前処理、後処理の自動化およびパターン認識を含む測定使用度の高い検体検査の自動化などがある。また検査室外部に影響を及ぼす受付業務の共通化、検体輸送の合理化および検査依頼元との情報伝送の問題がある。さらにまた、病院内部の他の情報システムの発展に伴って、より融合したトータル システムへと発展させていくべきと思われる。われわれは、今後もより進んだシステムの実現を図るため、さらにいっそうの努力を重ねていく所存である。

終わりに臨み、“HILAS”特にBモデルの開発に際し、ご指導ならびにご意見をいただいた日立総合病院石川副院長、同企画室勝主任、同臨床検査科大貫主任、同高岡検査技師に対して深く謝意を表わす次第である。

参考文献

(1) 樫田「中央検査部における機械化の動向」, 病院, 27, 4, 57 (1968)

(2) 日本電子工業振興協会:「医療システム化調査報告」, 47-E-36 (昭47-3)

(3) R. Moreg, M.C. Adams, E. Laga, "Factors to be considered in Computerizing a Clinical Chemistry Department of a Large City Hospital," FJCC, 447 (1971)

(4) 木下「臨床検査システムへのコンピュータの導入」, The Hitachi Scientific Instrument News, 15, 6, 2 (1972)

(5) 松井, 中村ほか「日立400, 500自動分析機およびM181分光光度計のコンピュータ接続によるシステム化について」, 臨床検査, 17, 5, 94 (1973)

(6) 木下, 鈴木:「ミニコンの臨床検査への応用」, 応用物理, 42, 5, 532 (1973)