



Title	電子計算機による脳血管障害の病歴管理：放射線検査資料の検索を中心にして
Author(s)	三浦, 佑子; 山口, 昂一
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1975, 35(7), p. 563-571
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/15419
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

電子計算機による脳血管障害の病歴管理

——放射線検査資料の検索を中心にして——

秋田県立脳血管研究センター放射線科

三浦 佑子 山口 昂一*

(昭和50年1月20日受付)

(昭和50年2月24日最終原稿受付)

A Computer Processing System for Patient Record of Cerebro-Vascular Disease

—Emphasizing upon the retrieval of radiological examinations—

Yuko Miura and Koichi Yamaguchi

Division of Radiology, Research Institute of Brain and Blood Vessels, Akita, Japan

Research Code No.: 206

Key Words: Computer, Coding, Cerebro-vascular disease,
Radiological information

In our institute computerized information system of medical records has been available since November 1973. This system consists of two main components of "filing" and "retrieval", and these are designed especially in due consideration of providing radiological information in clinical research of cerebro-vascular disease.

Personal identification and medical records, such as diagnosis code, radiological examination code, and dates of onset, first visit to the institute, admission, operation if performed, discharge or death and autopsy, are selected and fed into the computer system soon after discharge. The informations of about 3000 in-patients have been filed since the establishment of our institute in 1969.

Main specific features in our system are as follows:

1) The coding for diagnosis is not based on such a widely used code system as ICD, but on one specially designed according to the actual frequency of kinds of patients we have treated. Such code system has shown remarkable merits.

2) The cerebro-vascular disease is characterized by a sudden onset and sequential variety in clinical course after that. In retrieving informaton the interval of days between the onset and other affairs such as angiography, admission, autopsy can be included among the search instructions. This is because it is indispensable for clinical investigation of cerebro-vascular disease to analyse the information of examinations with special reference to the duration from the onset.

1. はじめに

医学研究にとって重要な情報、特に膨大化複雑化していくカルテの管理に電子計算機を利用するることは、今日広く行われている。現在は電子計算機による病歴管理の是非を論ずる時は過ぎて、その具体的な方法が種々検討され、報告されている^{2)~5)9)11)18)}。その一つの具体例として、脳血管障害の診療研究に主力をおく私共の施設に於て作成し、利用している放射線検査資料を中心とした病歴の管理、検索方法を報告する。

2. 私共の病歴管理システム

電子計算機による私共の病歴管理システムの主な目的は

1) 膨大化していくカルテを目的に添つた形で整理し、保管する。

2) 放射線検査資料を中心とした有効な情報の迅速な索引と、統計的傾向の把握

であり、その各々の目的に応じ、病歴ファイル作成と病歴検索の二つに大別される。データの収集、処理の流れの概要は Fig. 1 に示す。病歴室で整理したカルテの内容は入出力タイプライターより入力して一旦データカードに穿孔し、それを再び電子計算機に入力して磁気テープ上に記録する。これが病歴マスターファイルであり、検索用

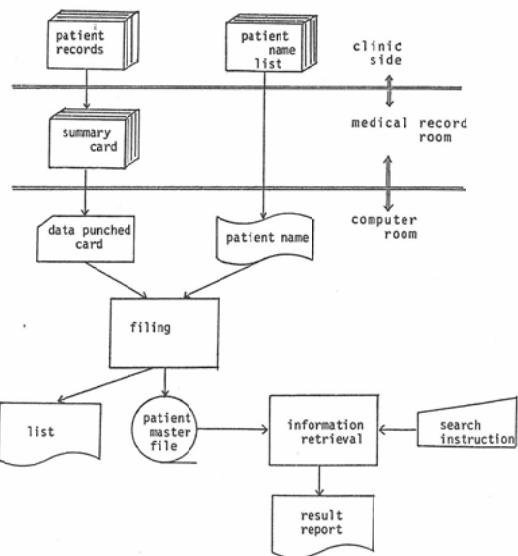


Fig. 1 The general flow diagram of data processing of the medical records.

ファイルである。医師の要請による病歴検索命令は入出力タイプライターから入力し、磁気テープ上の情報か該当する病歴情報を探し出して入出力タイプライター上に出力する。いずれも、batch 処理方式である。

3. 機器構成

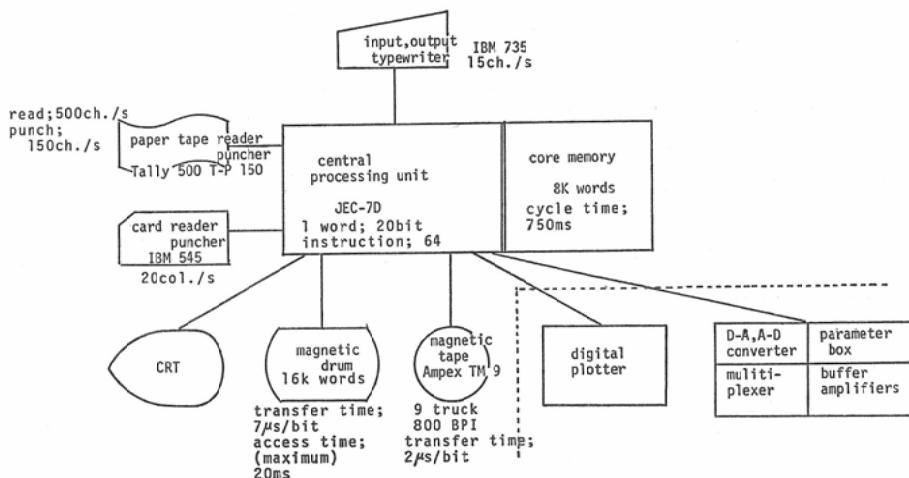


Fig. 2 Computer System. Digital plotter, D-A, A-D converter, multiplexer, parameter box and buffer amplifiers are not used in our medical data processing system.

Table 1. Diagnosis code.

Underlined characters form the abbreviation which are typed-out on the request of retrieval.
For instance "Transient Ischemic Attack" are output as "TIA".

1. <u>Intracerebral hemorrhage</u>	1. <u>lateral type</u> 2. <u>mesial type</u> 3. <u>combined type</u> 4. <u>cerebellum</u> 5. <u>brain stem</u> 6. <u>ventricular rupture</u> 7. <u>cortical or subcortical</u> 8. <u>uncertain</u>	13. <u>Malignant hypertension</u>	
2. <u>Cerebral infarction</u>	1. <u>ICA-occlusion</u> 2. <u>vertebrobasilar occlusion</u> 3. <u>ACA-occlusion</u> 4. <u>MCA-occlusion</u> 5. <u>PCA-occlusion</u> 6. <u>ICA-territory</u> 7. <u>vertebrobasilar territory</u> 8. <u>uncertain</u>	14. <u>Secondary hypertension</u>	1. <u>hormonal</u> 2. <u>renal</u> 3. <u>renovascular</u> 4. <u>cardiovascular</u> 16. <u>others</u>
3. <u>Transient Ischemic Attack</u>	1. <u>ICA-territory</u> 2. <u>vertebrobasilar territory</u> 3. <u>uncertain</u> 4. <u>hypertensive encephalopathy</u>	15. <u>Cushing's syndrome</u>	
4. <u>SAH (+) aneurysm</u>	1. <u>ICA</u> 2. <u>ICA-PCA</u>	16. <u>Primary aldosteronism</u>	
5. <u>SAH (+) AVM</u>	3. <u>ACA</u> 4. <u>MCA</u>	17. <u>Thyroid disease</u>	
6. <u>SAH (+) uncertain</u>	5. <u>PCA</u> 6. <u>Acom A</u>	18. <u>Chronic glomerulonephritis</u>	
7. <u>SAH (-) aneurysm</u>	7. <u>Pcom A</u> 8. <u>vertebral</u>	19. <u>Chronic pyelonephritis</u>	
8. <u>SAH (-) AVM</u>	9. <u>basilar</u> 10. <u>spinal</u> 11. <u>other loci</u> 12. <u>multiple</u>	20. <u>Uremia</u>	
9. <u>Postapoplectic disorder</u>		21. <u>Pulseless disease</u>	
10. <u>Cerebral arteriosclerosis</u>		22. <u>Heart disease</u>	1. <u>coronary insufficiency</u> 2. <u>myocardial infarction</u> 3. <u>atrial fibrillation</u> 16. <u>others</u>
11. <u>'Moyamoya' disease</u>		23. <u>Diabetes mellitus</u>	
12. <u>Primary hypertension</u>		24. <u>Gastrointestinal bleeding</u>	
		25. <u>Pneumonia</u>	
		26.	1. <u>headache</u> 2. <u>occipital neuralgia</u> 3. <u>cervical syndrome</u>
		27. <u>Neoplasm</u>	1. <u>intracranial</u> 2. <u>extracranial</u>
		28. <u>Inflammatory disease of CNS</u>	
		29. <u>Head injury</u>	1. <u>subdural hematoma</u> 2. <u>epidural hematoma</u> 3. <u>intracerebral hematoma</u> 4. <u>cerebral contusion</u> 5. <u>depression fracture</u> 6. <u>other fracture</u> 7. <u>posttraumatic disorder</u> 16. <u>others</u>

30. <u>Normal pressure Hydrocephalus</u>		35. <u>Mental retardation</u>	
31. <u>Congenital malformation</u>	1. <u>microcephaly</u> 2. <u>hydrocephalus</u> 3. <u>Arnold-Chiari</u>	36. <u>Behavior disorder</u>	
32. <u>Involuntary movement</u>	1. <u>Parkinsonism</u> 2. <u>intentional tremor</u> 16. <u>others</u>	37. <u>Spinal vertebral disease</u>	
33. <u>Epilepsy</u>		38. <u>PNS disease</u>	
34. <u>Cerebral palsy</u>		39. <u>Liver disease</u>	
		40. <u>Cerebral disease</u>	
		41. <u>Acute renal failure</u>	
		64. <u>Others</u>	

ICA = internal carotid artery

ACA = anterior cerebral artery

MCA = middle cerebral artery

PCA = posterior cerebral artery

A com A = anterior communicating artery

P com A = posterior communicating arter

SAH = subarachnoid hemorrhage

AVM = arterio-venous malformation

CNS = central nervous system

PNS = peripheral nervous system

現在、私共の施設に設置されている電子計算機システムの構成はFig. 2である。ただしこの病歴管理システムでは、CRTを監視用にのみ使用し、digital plotter, D-A, A-D converter, multiplexer等は使用していない。

4. 病歴ファイルの作成

4-1 コード化

病歴の内容は多種多様にわたり、コード化の困難な叙述的なものも多い。Free-text のままのDocument 方式の病歴管理システムの研究も進められているが¹²⁾、大量の情報を限られた性能の電子計算機で能率的に管理するためには情報のコード化が便利であり、一般的である³⁾⁵⁾。私共は、病名、検査名についてコード化を行つた。

a) 個人識別コード

個人の病歴レコード識別のために必要な個人識別コードには、患者番号をそのまま利用している。初診時に与えられる患者番号は、年度を示す2桁と、その年度の通し番号4桁を組合せた6桁から成り、一患者、半永久番号と言つてよい。患者名は、このシステム利用者の指定するローマ字の綴りの不安定さを憂慮し、個人識別コードとして採用することを、ひかえた。

b) 病名コード

病名コードはすでに発表され、実用化されてい

るもののが数多くある⁶⁾¹⁰⁾。しかし、脳血管障害の診療研究に主力をおく私共の施設に於ては、病名にかなりかたよつた分布を見るためICD(International Classification of Disease)等の既成のコードの適用がむずかしく、私共の施設の内容及び、電子計算機システムに適すると思われる独自の病名コードを作成した。それを Table 1 に示す。

脳血管障害を中心に42種目にわたる病名の大分類を行つて2桁で表示し、更に、血腫や動脈瘤などの部位により2桁の小分類を組合せ、一つの病名を4桁のコードで表示している。

c) 検査コード

放射線検査コードについても、日本医学放射線学会試案等が発表されているが¹⁰⁾。私共の場合、実施される検査が限定されており、適用するに至らなかつた。このシステム用に作成し使用した検査コードは Table 2 である。

4-2 病歴ファイル

入院患者のカルテより、目的に添つた情報（病歴）を抽出し、病歴整理カードを作成する。電子計算機の利用を目的にしたカルテの簡略化を計るわけであるが、その記載する情報の種類、内容の選択、及びその記載方法については種々論じられている¹³⁾⁸⁾。しかし、その目的、電子計算機の性能等により、各々範囲を限定しているのが現状の

Table 2. Radiological examination code. (cf. explanation about Table 1)

1. Carotid Angiography (Bilateral)	
2. Carotid Angiography (Right)	1. serial
3. Carotid Angiography (Left)	2. single
4. Vertebral Angiography	
5. Others	
6. Scintigram	1. Brain 2. Kidney 3. Liver 4. Cisternography 16. Others
7. regional Cerebral Blood Flow	
8. Pneumoencephalography & Pneumoventriculography	

病歴番号:	一	入院, 内, 外, 放, 外来, 神, 循	
患者氏名:	男 女	年 月 日 生	
病名:(1)	(5)		
(2)			
(3)			
(4)			
手術:	+	年 月 日	
剖検:	+		
摘要:	初診 年月日	入院 年月日	退院 年月日
	発病 年月日	転帰	

秋田県立脳血管研究センター・病歴整理カード
Fig. 3 Summary card of medical records. The reverse side is used to note examination codes with its date.

ようである。私共の病歴整理カードの内容は Fig. 3 のようであり、その作成は患者の退院後に病歴室で行われ、管理される。

a) カード・ファイル

病歴整理カードに記載されている情報を、 off-line のカードパンチ機器によつてではなく、カード作成プログラムの結果としてカードに出力す

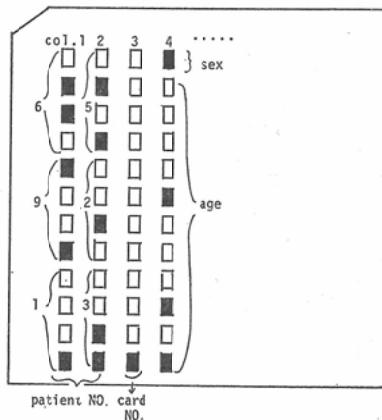


Fig. 4 Detailed contents of punched data card.

This example corresponds to the data as follows:
Patient number, 69-1523; Card number, 1; Sex, M; Age, 69.

る。より多くの情報を1枚のカードに格納するため、1 column, 1 character ではなく bit 単位で利用しており (Fig. 4) 出力されたコードは私共の計算機で使用している ASCII (American Standard Code for Information Interchange) コードとの対応がない場合がある。従つて他の計算機システムとの compatibility という点については問題がある。

このカード・ファイルは、Pre マスターファイルとして保存する。

b) 磁気テープ・ファイル

カード・ファイルと、別に患者名簿より作成した患者名紙テープを matching させ、磁気テープファイルを作成する。これは病歴マスターファイルとして保存され、又、病歴の検索用ファイルとしても使用されている。患者1人についての病歴は 152 words の固定長のレコードから成り、その内部 format は Fig. 5 に示す通りである。現在の管理対象は、1969年～1974年に亘り、約3000名に達する。

病歴内容の変更、レコードの追加に併うマスター・ファイル更新は、磁気テープの設置台数 (1本)、性能等の制約により、transaction カードを加えたカード・ファイルから磁気テープマスター。

col.	contents
1	patient No.
2	patient name
15	card No., age, sex, div.
19	operation, date of operation
23	autopsy
24	date of onset
30	date of 1st visit
33	date of admission
36	date of discharge
39	date of death
42	
52	diagnosis
152	examination, date of examination

Fig. 5 Detailed contents in the patient master file.

ファイルの全内容の再作成を必要とする。このため、ファイルの作業は1カ月単位でまとめて行っているが、要員の不足もあり、カード作成を含めると数日を要することがある。しかも、この方式はカードの著しい摩滅を招き、改良を余儀なくされている。

4—3 エラーチェック

病歴整理カードは臨末面のエラー、特にカルテの記入もれや、病名コードの誤りを含む可能性があり、医師と病歴室が充分に検討を重ねた上で作成する。ファイル作成プログラムのエラーチェック機能として、情報入力の際、1文字毎に確認のためのある記号を挿入しながら入力する方式をついていること、数字情報と、数字以外の情報のチェック、カード入出力装置や磁気テープ等のハードウェアのチェックがあげられるが、他は、カード・ファイルや、マスター・ファイルのリストと病歴整理カードをつきあわせるという机上 debug に頼つている面が多い。マスター・ファイル作成後、検索システム利用中に発見されたエラーはリ

ストアップしておき、次回のファイル更新時に修正する。

5. 情報検索

脳卒中は突然発症し、その後の時間経過で変化していく特徴がある。その検査成績も当然時間経過で変化し、放射線検査についても例外ではない。脳卒中の臨床研究では、検査資料を、発症を起点とした検査時期との関係で分析することが多く、各症例につき、どんな検査がどんな時期に行われたかを考慮して資料を選び集めることが必要になる。この目的に添い、患者番号、病名、検査名等の基本的な情報による外的な検索のみならず、発生日を基にした経過日数による情報の検索が可能であることがこのシステムの大きな特徴である。

5—1 検査命令

この検索システムには次のような検索項目を設けている。

- 1) 患者番号による検索
- 2) 発症から入院までの日数による患者の検索
- 3) 発症から退院までの日数による患者の検索
- 4) 発症から剖検までの日数による患者の検索
- 5) 発症から死亡までの日数による患者の検索
- 6) 発症から検査までの日数による患者の検索
- 7) 検査から剖検までの日数による患者の検索
- 8) 病名による検索
- 9) 入退院の期日による検索

6, 7, 8の項目については病名及び検査が複数個指定出来、かつ各々の条件全部を満足する(AND)か、どれか一つの条件を満足する(OR)かを指定することにより、一つの項目で重複した条件の検索が可能である。又、2~9の各項目は指定されたものが「AND」結合し、検索命令を形成する。いくつかの使用例を以下にあげる。

例1

発症日から一週間以内に入院し、発症日から一週間以内に両側頸動脈連続撮影が施行された内頸動脈閉塞の患者を一覧表にせよ。

例2

search instruction

ONSET : ADMISSION 0-7DAYS
 ONSET : DISCHARGE
 ONSET : AUTOPSY
 ONSET : DEATH
 ONSET : EXAM.
 EXAM. : AUTOPSY 0-7DAYS; 1-*.*A
 DIAGNOSIS 2-6.A
 SUMMARY PRINT? no

result

NO.	69-0429	M	64	Imai Yonezo
NO.	69-1256	F	46	Kagabe Tokie
NO.	69-1442	F	64	Takahashi Kie
NO.	70-0346	M	59	Saito Kouzo
NO.	70-0555	M	28	Ootomo Isamu
NO.	70-0737	F	65	Iwai Katsu
NO.	70-1252	M	61	Wada Matsugoro
NO.	71-0242	M	60	Omori Ryuitsu
NO.	72-0345	F	75	Ito Mitsue
NO.	72-0384	M	55	Tanaka Tsuneo
NO.	72-0869	M	48	Watanabe Shuuitsu
NO.	72-1476	M	55	Funaki Kichijiro
NO.	72-1497	M	35	Ito Yoshimi
NO.	73-0597	M	68	Ishizuka Kiichiro
NO.	73-0652	M	47	Sato Haruichi
NO.	73-1265	M	61	Watanabe Yoshitaro
NO.	74-0025	M	60	Ono Yonezo

AGE

0 - 9	0
10-19	0
20-29	1
30-39	1
40-49	3
50-59	3
60-69	8
70-79	1
80-89	0
90-99	0
TOTAL	17

Fig. 6 Example 1. Search instruction and typed-out results on the request for a listing of all patients with "cerebral infarction in the ICA-territory" who were "admitted" and received "bilateral carotid angiography" "within a week of onset".

1972年中に入院したくも膜下出血：動脈瘤の患者で、発症から一週間以内に死亡した者の summary を出力せよ。

5—2 検索結果の出力

出力の種類には

1) 検索に該当した患者の一覧表

(患者番号と患者名のみ: Fig. 6, 例1参照)

search instruction

ONSET : ADMISSION
 ONSET : DISCHARGE
 ONSET : AUTOPSY
 ONSET : DEATH 0-7DAYS
 ONSET : EXAM.
 EXAM. : AUTOPSY
 DIAGNOSIS 4-*.*A
 : ADMISSION
 FROM 1972 - 1 - 1 TO 1972 - 12 - 31
 : DISCHARGE
 FROM TO
 SUMMARY PRINT? yes

result

NO. 72-0624 M 54 Nagayama Yasugoro
 CARD NO. 1
 DIV. N
 OPERATION +
 DATE OF OPERATION 1972, 4-24
 AUTOPSY +
 DATE OF ONSET 1972, 4-24
 DATE OF 1ST VISIT 1972, 4-24
 DATE OF ADMISSION 1972, 4-24
 DATE OF DISCHARGE 1972, 4-30
 DATE OF DEATH 1972, 4-30
 DIAGNOSIS: 4-6 SAH aneurysm ;A com A
 1-6 intracran. hemor. ;ventric rupture
 EXAMINATION
 1) 1972, 4-24 2-1 CAG(R) ;serial

S

NO. 72-1393 M 59 Ukitake Tetsuji
 CARD NO. 1
 DIV. N
 OPERATION -
 AUTOPSY -
 DATE OF ONSET 1972, 9-18
 DATE OF 1ST VISIT 1972, 9-19
 DATE OF ADMISSION 1972, 9-19
 DATE OF DISCHARGE 1972, 9-24
 DATE OF DEATH 1972, 9-24
 DIAGNOSIS: 4-4 SAH aneurysm ;MCA
 EXAMINATION
 1) 1972, 9-19 1-1 CAG(B) ;serial
 2) 1972, 9-22 3-1 CAG(L) ;serial
 3) 1972, 9-23 3-1 CAG(L) ;serial

Fig. 7 Example 2. Request for a typing-out the summaries of patients with "ruptured aneurysm" who were admitted "during 1972" and died "within a week of onset".

2) 検索に該当した患者の病歴の summary (Fig. 7, 例2参照)

があり、その指定は検索命令入力の際になされる。出力する病歴の内容は、全部、もしくは項目別に任意のもの、例えば、発症日と病名のみといった指定が出来る。印字の内容は出来るだけ理解しやすくする必要があり、コード化された病名、検査名は医学用語（略語）に翻訳して打ち出すようにしてある。又、一回の検索の最後には検索条件に該当した患者の総数と、その年齢層の分類表が付く。

5—3 検索プログラム

検索プログラムは、各検索項目の検索ルーチンを module 化し、システム拡充に伴う検索項目増

加等に *smooth* に対処できるよう配慮した。検索に要する時間は、検索項目の重複度、条件に該当した患者数によって異なるが、Fig. 6 の例1の検索及び一覧表作成の所要時間は約6分であつた。

6. 考 按

私共の施設では、初診時に与える患者番号が1患者1番号であり、カルテも各科共通である。又、病歴室が独立しており、病歴の集中管理がなされている等、病歴のコンピュータ化に関して、利点になつてゐる面が多い。

この電子計算機による検索システムで抽出した結果をもとに、病歴室に整理されているカルテやレントゲンフィルム、心電図、シンチグラム等、電子計算機に入力し得ないパターン情報を引き出し、研究に役立てるといつた方法はかなり有効であり、頻繁に利用されている。しかし、実際このシステムを利用に供した後に出でてくる問題はいくつもあり、それらは機器的な制約によるものと、システム設計に問題があるものとにわけられるようと思う。Fig. 2 のように私共の電子計算機システムが、病歴情報処理を考慮した機器構成ではなく、ルーチン化はじめた現在でも病歴マスター ファイル更新にかなりの時間を要することは、機器的な制約の最たるものである。又、もう一つの問題は、使用目的を絞つた情報収集であるため、システムの汎用性に限界がある点である。これは今後、このシステムをどのように発展させていくかに關係する問題でもある。目的が研究用に限られていて検索に時間的な余裕があり、他方で機器の性能に限りがある私共のような場合には、同規模の目的別のシステムをいくつか作成するか、もしくは特定疾患のみを対象にした診療情報の収集、検索の方式をとつた方が機能的であり、かつ密度の高い検索要求に応じられるとも考えている。この「非汎用性」に関しては、今回の病歴管理システムの特徴の一つである病名、検査名の分類コードについても言える。コードの標準化が叫ばれている時に、ICD等のコードを考慮しなかつたのは、私共の5年間に亘る脳血管障害診療の実績によると、既成のコードでは網羅されない面

があり、その中の脳卒中の分類にも不満な点が多いという理由による。このため、特殊な診療施設であることからくる過去数年の取扱い疾患の頻度を考えに入れて、私共の研究に役立つと思われる独自のコードを作成し、利用してみた。私共のように特殊な疾患を対象とし、同様の問題を抱えているかもしれない他の施設の一つの参考になれば幸いである。

ここに発表したシステムの完成には、本研究所職員の三鍋洋子、阿部亜子、菅野巖、小鶴俊一を主として多くの方々の協力が必要であった。ここに感謝の意を表する。使用された病名コードは、臨床各科の代表からなる病名コード委員会（代表山口昂一）によって作成されたもので、その検討内容の詳細は、別に発表する予定である。

文 献

- 1) Alvan R. Feinstein: Quality of Data in the Medical Record. *Comput. Biomed. Res.* 3 (1970), 426—435.
- 2) Caroline L. Horton: Computer Application in Clinical Medicine-CARE; A Practical System for Processing Clinical Data. *Comput. Biomed. Res.* 6 (1973), 286—298.
- 3) 古川俊之、加藤俊夫、稻田 紘：医学におけるIRシステム. 1)病歴管理、最新医学 26 (1971), 1366—1381.
- 4) G. McClatchie: An Information Retrieval Procedure for a Cancer-Treatment Data Base System. *Comput. Biomed. Res.* 1 (1974), 157—163.
- 5) 岩塚 徹、水野嘉子、岡本 登、魚住善一郎、横井正史、高橋春雄、仙波大輔：EDPSによる病歴管理—CLINICS—、医用電子と生体工学 9 (1971), 110—121.
- 6) 実川佐太郎、泉 汎、中島崇夫、阿部裕、古川俊之、鎌田武信、稻田 紘、難波和、三木一郎：医学用語のコード化について. 第8回日本ME学会大会ホスピタルオートメーションシンポジウム資料、1969.
- 7) 横田良精、野添篤毅、上田修一：わが国における診断情報コードの現状と問題点. 第13回日本ME学会大会予稿集、1974.
- 8) 横田良精、長坂昌人：病歴管理、総合臨床 22 (1973), 75—80.
- 9) 野寺香穂、中川秀二、後藤由美子、原田幸彦、郡司篤晃：循環器専門病院における病院管理システム、第12回日本ME学会大会予稿集、1973.

- 10) 日本医学放射線学会コンピュータ委員会：日本医学放射線学会コンピュータ委員会の作業について、日本医学放射線学会誌 31 (1972), 1304—1341.
- 11) 佐々木陽、野村 裕、横内峻：コンピュータによる「人ドック」病歴管理システム—MED-ICA II. 医用電子と生体工学 9 (1971), 159—169.
-
- 12) 佐々木陽、野村 裕、村尾忠孝、鬼頭 晃、藤見真理子： Document Processing 方式による病歴管理システム， 第12回日本M E学会大会予稿集，1973.
- 13) 安井昭二、岩塙 徹：病院管理の自動化とくに病歴管理について、日本内科学会雑誌 57 (1968), 1494—1499.