

# 放射線科 領域에서 Personal Computer의 利用

서울大學校 醫科大學 放射線科學教室

韓 萬 青 · 崔 炳 寅 · 韓 準 九

- Abstract -

## Role of Personal Computer in Radiology Department; A Preliminary Report

Man Chung Han, M.D., Byung Ihn Choi, M.D., Joon Koo Han, M.D.

*Department of Radiology, College of Medicine, Seoul National University*

Recently data about performances in radiology department tend to increase rapidly and appropriate use of computer system is needed to monitor various jobs including scheduling of the patient, reporting of radiologic examination and film library management.

The authors describe experiences in computerizing several jobs of radiology department using Apple II personal computer during last year, and our experiences suggest that with appropriate software and peripheral devices, personal computer can handle relatively large amount of informations about a certain functions in radiology department.

The authors also put emphasis on the point that meticulous characterization and cocumentation of data is mandatory for effective use of computer system and should be done by radiologist who use or want to use computer system.

### 緒 論

現代社會에서 증가하는 각종 情報의 洪水속에서 効果的으로 그 情報을 처리하기 위하여 컴퓨터의 효율적인 利用이 필요하다는 것은 主知의 사실이며, 이것은 醫學分野도 예외는 아니어서 각 의료기관에서도 다투어 컴퓨터를 도입하고 있다. 그러나 現在까지 의료분야에서의 컴퓨터의 이용은 주로 보험수가계산이나 급여계산등 주로 病院경영 및 관리측면에 局限되어 있으며 환자진료나 研究에 필요한 의료情報의 처리를 위한 컴퓨터의 이용은 初步的인 단계에 있으며 더욱기 國內에서는 全無한 실정이다<sup>1-7)</sup>.

著者들은 本 病院 방사선과의 업무(예약, 검사에서 報告書 作成 및 結果의 분류, 보관과 Film library의 운영)의 全面 電算化에 앞서 Preliminary study로 本 科에 비치되어 있는 약 2000매의 교육용 방사선 필름들을 Personal computer에 入力하여 사용하고 있으며 研究論文作成을 위한 資料의 처리, 各種 統計의 Table과 圖表의 作成, 人事記錄 및 우편물발송 등의 업무에 Personal computer를 사용하였기에 그 經驗을 報告하는 바이다.

### 方 法

48 k Byte의 기억용량을 갖는 Apple II personal computer와 보조기억장치로 5 1/4 inch mini-floppy di-

이 논문은 84년 8월 17일에 채택되었음.

sk drive 2대를 사용하였으며 出力장치로 EpsonMX 100 III Dot matrix printer 및 Qnix社 제품인 한글 module 을 사용하였다.

**Table 1-a.** Input screen format for Teaching File based on PFS program

```

: DX: OSTEOMYELITIS

F CODE: B7      A CODE: B66    D CODE: B2
      T: 4          L: 3          S: 3

HOSP NO: 1731535

NAME : HONG YOUNG JA  AGE: 43  SEX: F

COMMENT: ACUTE OSTEOMYELITIS(DISTAL PHAL
ANX, BIG TOE)

PROBLEM: RIGHT BIG TOE PAIN

STUDY : FOOT AP & LAT.

DATE: 1983-11-12      FILM NO: 2
  
```

사용한 Software는 BASIC을 이용하여 著者들이 직접 제작한 program과 市販되는 package program을 같이 사용하였으며 (PFS (Personal Filing System), 한글 Random File program, dBASE II) dBASE II의 사용을 위하여 별도로 16 kByte RAM card, CP/M card 및 80 column videx card를 사용하였다.

教育用 방사선필름은 PFS와 dBASE II를 사용하여 二重으로 入力하여 그 사용결과를 비교하고 入力資料의 문제점을 검토하였으며 研究論文用 資料는 PFS 및 한글 Randon File program을 사용하였고 우편주소 List 및 간단한 서류작성등 사무용 program은 직접 program을 제작하여 사용하고 각각의 효율성과 문제점을 검토하였다.

## 結 果

가. 教育用 放射線필름 (Teaching File) 의 電算化

入力資料의 구성은 환자의 人的事項 (病錄番號, 姓名, 性別, 年齡)과 診斷名, 診斷 및 所見에 대한 간단한 說明, 시행한 검사명 및 File된 날짜와 간단한 임상소견을 기록하였으며 分類를 위하여 本科에서 사

**Table 1-b.** Example of searching for Dx.=pneumonia or collapse. DBASE II program.

```

* LIST F:CODE,A:CODE,D:CODE,NAME,HOSP:NO,DX FOR DX = 'PNEUMONIA' .OR. DX = 'COLLAPSE'
00093 R2 R5 S74 CHUNG CHANYOON 1382084 COLLAPSE
00097 R2 R5 S74 LEE KANGTAEK 1418786 COLLAPSE
00106 R2 R5 S74 LEE YOUNGSOOK 1557007 COLLAPSE
00108 R2 R5 S74 YOO HEEYOUNG 1587684 COLLAPSE
00112 R2 R5 S74 TAE KANGIL 1634019 COLLAPSE
00115 R2 R5 S74 KIM KUMDAN 1750309 COLLAPSE
00128 R3 R5 S74 WON CHONGMIN 1146573 COLLAPSE
00191 R2 R5 S74 YOO SEUNGNAN 1581551 COLLAPSE
00080 R2 R5 S74 SONG YOUNGSUN 1042310 COLLAPSE, RIGHT MIDDLE LOBE
00005 R3 R5 B2 KDH SUNGHAЕ 1525030 PNEUMONIA
00121 R3 R5 B2 ? 0 PNEUMONIA
00126 R3 R5 B2 CHOI INKYU 1091932 PNEUMONIA
00127 R3 R5 B2 WHANG KYUSUNG 1092174 PNEUMONIA
00137 R3 R5 B2 AHN KILJA 1290212 PNEUMONIA
00140 R3 R5 B2 LEE KYUWHAN 1318917 PNEUMONIA
00151 R3 R5 B2 KANG MOONHEE 1374648 PNEUMONIA
00152 R3 R5 B2 LIM SANGOK 1375218 PNEUMONIA
00160 R3 R5 B2 KIM YOUNGJOO 1431175 PNEUMONIA
00170 R3 R5 B2 KIM CHOOSUK 1479813 PNEUMONIA
00181 R3 R5 B2 KANG HAEKYUNG 1519004 PNEUMONIA
00183 R3 R5 B2 LIM WONJI 1526075 PNEUMONIA
00186 R3 R5 B2 KIM YOUNGTAEK 1557096 PNEUMONIA
00189 R3 R5 B2 JUN YONGHAK 1574083 PNEUMONIA
00194 R3 R5 B2 LEE KUNSOO 1593975 PNEUMONIA
00202 R3 R5 B2 KIM YOUNG 1642630 PNEUMONIA
00206 R3 R5 B2 SUH CHANGROK 1681945 PNEUMONIA
00213 R3 R5 B2 CHUNG HANKYUNG 331002 PNEUMONIA
00215 R3 R5 B22 LEE SOONHEE 850748 PNEUMONIA
00216 R3 R5 B2 KIM SEUNGUК 925649 PNEUMONIA
00220 R5 R5 B2 JI KWANGYOON 0 PNEUMONIA
00143 R3 R5 B2 LEE CHUNGDONG 1336107 PNEUMONIA OPPORTUNISTIC INFECTION
00182 R3 R5 B2 WHANG WONRAK 1523051 PNEUMONIA, SEPTIC LUNG
00008 R3 R5 B2 HONG SOONIL 1614086 PNEUMONIA, SEPTIC LUNG
00011 R3 R5 B2 KWON SOONNAM 1801074 PNEUMONIA, SEPTIC LUNG
  
```

용하고 있는 File coding 및 Disease coding 을 기록하였다. 資料의 入力화면은 Table 1-a 과 같이 구성하였으며 각각의 項目은 다음과 같은 방법으로 入力하였다.

1) Dx (診斷名) : 略字의 사용은 피했으며 檢索의 편이를 위하여 病名은 통일하였으며 질병의 記述用語 (Descriptive term)는 病名뒤에 “,” 를 사용하여 덧붙였다.

예) Pulmonary Tb, Tbc → Tuberculosis

miliary Tb → Tuberculosis, miliary

2) F Code : 本科에서 정한 File 분류, 정리를 위한 code 로 대체로 해부학적 구조에 따라 分類되어 있으며 (Table 2) 그 Film의 위치를 나타낸다.

3) A code 및 D code : 1971년 Harvard medical school 에서 제안한 coding system을 따라 疾患의 해부학적 위치 (Anatomy code) 및 원인 (Disease code) 에 따라 알파벳과 숫자를 혼용하여 표시하였다<sup>9)</sup>.

4) T, L, S code : 疾病의 희귀성, 所見에 따라 T (Teaching)는 學生用 Teaching File, L (Library)은 전공의 및 전문의용 Library File로 각각 1에서 5까지 다섯단계로 難易度에 따라 分類하였고 S (Slide)는 필름의 質에 따라 역시 1에서 5까지 구분하였다.

5) 人的事項 : 著者들이 사용한 2가지 program이 모두 한글表記가 不可能하였으므로 英文으로 姓名을 기록하였고 病錄番號, 性別, 나이를 기입하였다.

6) Comment and Problem : 간단한 사진所見 및 환자의 主訴, 임상소견을 기록하였다.

7) Study : 환자에게 시행한 검사의 명칭을 病院에서 통용되는 略字를 사용하여 기록하였다.

以上の 방법으로 2가지 program (PFS 및 dBASE

II)을 이용하여 사용한 결과 한 Record의 길이가 300자인 경우 두 program 모두 5 1/4 inch Diskette 1매 당 약 450 Record를 수록할 수 있어 차이가 없었다.

그러나 檢索에 소요되는 시간은 檢索조건에 따라 약간의 차이가 있으나 PFS가 秒당 1~2Record의 속도로 diskette 1매를 검색하는데 약 4~5분이 소요되는데 反하여 dBASE II는 약 1/10의 시간이 소요되었다. 檢索조건은 두 Program모두 “AND” 조건의 檢索 (예) Dx = Lung cancer and Study = CT) 및 副文字列 (substring) 檢索이 가능하였으며 dBASE II는 “OR” 조건의 檢索 (예) study = CT or ultrasound)이 可能하였다 (Table 1-b). 또한 dBASE II는 수록된 자료의 일부를 特定조건에 따라 발췌하여 새로운 File을 만들 수 있으므로 시간의 절약 및 入力과정에서의 실수 (Error)를 줄일 수 있었다.

Program의 사용 및 File의 유지, 관리면에서 볼때 dBASE II는 한 Record의 길이가 1000자 이내, 한 項目의 길이가 254자 이내로 Record의 형태가 硬直되어 있으나 PFS는 Record 및 項目의 길이에 제한이 없으며 “ATTACHMENT”의 형태로 自由로 Record의 길이를 조절할 수 있었다. 또 PFS의 경우 별도의 “Sortwork” program을 사용하는데 비하여 dBASE II는 Index File을 만들어 주어야 하므로 관리 및 운영에 필요한 비용이 더 들며 Hard ware에 투자가 더 필요하였다 (64 kByte system, CP/M card, videx card).

Program사용의 難易度에서는 PFS가 간단한 manual로 조작이 가능한 반면 dBASE II는 사용법 숙달에 어려운 점이 있었다<sup>9,10)</sup>.

Table 2. Example of F-Code used in SNUH Radiology Department. Classified mainly on anatomic location and some by disease type.

B: Bone	D: G-I	R: Respiratory
1. Normal and anomaly	1. Normal	1. Normal and anomaly
2. Trauma	2. Plain	2. Bronchial
3. Dysplasia	3. Oro., eophagus	3. Infection
4. Metabolic	4. Stomach	4. Primary tumor
5. Tumor (benign)	5. Duod., small intestine	5. Secondary tumor
6. Tumor (malignant)	6. Colon	6. Pleura
7. Infection	7. Liver, biliary	7. Mediastinum
8. Joint	8. Peritoneal	8. Chest wall, diaphragm
9. Soft tissue	9. Pancreas, retroperitoneal	9. Miscellaneous
10. Miscellaneous	10. Miscellaneous	

**Table 3-a.** Example of search & list of PTBD follow-up cases for cause=CBD ca, pre-op. bilirubin level greater than 15mg/dl, sex=male. PFS program.

Note that it can count number of data and get total, average of some data.

PTBD, CBD ca, male, bil > 15									
HOSP. NO	NAME	AGE	SEX	DATE (Y/M/D)	D. BILIRUBIN LEVEL	E. RESULT	INT	2. FAIL	
1312668	GIL JAEHO	61	M	1983/08/05	16.4		Y		
1325613	BANG SOONWOOK	48	M	1983/11/01	57.8	Y			
1449309	KIM JUNGSOO	55	M	1983/05/19	28.5	Y			
1469090	LEE MYUNGHYUN	72	M	1981/08/28	36.1		Y		
1501190	KIM YOUNGGYU	61	M	1981/08/25	27.7		Y		
1567766	KIM BYUNGHO	66	M	1982/03/25	29.2	Y			
1576777	WON HYUNGGYU	34	M	1982/04/28	15.1	Y			
1583066	KOO JAKYUNG	50	M	1982/04/30	38.5	Y			
1591775	HAM HANGJONG	46	M	1982/06/10	21.6	Y			
1603026	CHUNG MYUNGCHUL	52	M	1982/07/02	30.0	Y			
1637579	KIM YOUNGWHAN	37	M	1982/10/14	22.0		Y		
1647891	PARK YONGGEUN	64	M	1982/11/17	16.9	Y			
1687558	KIM CHULIEE	62	M	1983/03/25	25.5	Y			
1715981	CHO KYEDONG	73	M	1983/06/25	74.0			Y	
1725659	SEO DAESUCK	64	M	1983/07/21	32.0	Y			
1732177	LEE SANGWON	47	M	1983/10/04	16.4	Y			
1749259	LEE MANSUK	62	M	1983/10/27	27.0			Y	
1749987	HUH KYUN	62	M	1983/10/10	24.5	Y			
1751958	KANG KISUN	48	M	1983/10/14	26.2		Y		
1752024	OH CHOONGEUN	44	M	1983/10/21	26.9		Y		
1757147	JUNG HACKYOUNG	37	M	1983/12/21	32.9	Y			
1780262	CHOI SUNGCHUL	59	M	1984/02/14	15.5	Y			
AVERAGE:		54			29.1				
TOTAL:					640.7				
COUNT:		22					14	6	2

**Table 3-b.** Example of search & list of childhood leukema for sex=female, diagnosis=AML, with abnormal chest PA finding.

HanGul Random File Program. Note that this program can't count the number of patients.

\* < INDEX-LEUKEMIA > --RGR-2 BY Y. J. YU \*

SEARCH CONDITION : SEX (M/F)=F  
DX.=AML  
CHEST (N/A)=A

#	OTHERS 2.	SEX (AGE)	CHART NO.	DX.	CHEST (N/A)	BONE (N/A)	OTHERS 1.
36	번 이림	F 2	1300972	AML	A	A	
12	이 주연	F 6	1212348	AML	A	A	SPLENOMEGALY
82	정 희진	F 13M	1440064	AML	A	-	
123	유 현선	F 6	1653695	AML	A	-	
102	지 영실	F 10	1505024	AML; M2	A	N	
83	이 연하	F 4	1518560	AML; M2	A	-	
79	황 현숙	F 4	1435251	AML; PDA	A	A	PDA

**Table 4.** Example of Personal Records.

Some items of the file are selectively printed. HanGul Random File Program.

SEARCH CONDITION : 입국=1983

\* 전 공 의 기 록 \*

성명	성별	주민등록번호	분리	주소	TEL)	병역 졸업년도 (대학)	OTHERS 1
추 언영	M	540204-1000217	종로구 효자동 180	성북구 정동동409-44	914-0491	NK	20480
이 경수	M	560808-1017629	성동구 사근동217	성동구 사근동 217	292-5606	K 1982	24679
한 훈구	M	580129-1000411	종로구 적선동 177	종로구 사직동 93	723-3730	K 1982	23987
구 경희	M	570505-1030416	도동구 수유동 279-164	강동구 잠실5동 고음APT 527-207	413-3943	K 1982	23664
송 근식	M	530121-1000415	종로구 내자동 212-2	강남구 방배본동 776-3.공전APT B-506	533-8760	NK	24753
서 양해		540907-1671115	대구직할시 중구 남산동 89	성동구 옥수동 220-1 한남하이츠 APT 9-1106	294-4492	NK	20773

### 나. 研究論文用 資料의 처리

PFS 및 한글 Random File을 사용하였다. 한글 program의 경우 한글 Typing시 오타(Error) 수정동작의 문제점 및 한글 software 자체의 문제로 인하여檢索時 資料가 누락되는 일을 자주 겪었으며 검색속도나 수록된 資料의 처리 능력(계산, count, 합, 部分合(subtotal) 등)에서 PFS에 크게 뒤져 단순한 資料의 보관이외의 관점에서는 부적합하였다(Table 3 a, b).

### 다. BASIC을 이용한 Program의 개발 및 한글 Package Program

컴퓨터에 대한 전문지식이 부족한 의료인의 경우 BASIC은 비교적 습득이 용이한 컴퓨터언어로 사용자의 용도에 적합한 program을 開發하는데 큰 어려움을 겪지 않을 수 있다. 그러나 BASIC 같은 高級言語는 수행을 위하여 下級言語로 번역되어야 하므로 수행속도에 있어 뒤떨어지는 면이 있다. 또한 현재 市販되는 한글 Software의 경우 英文과 併行사용時 Error의 가능성을 내포하고 있으며 속도에 문제점을 가지고 있다. 그러나 주소록이나 간단한 내용의 문서작성등 事務用 program이나 人事記錄등 단순한 情報의 보관에는 편리하며(Table 4) 특히 事務用 program의 경우 汎用 package program이 가질 수 없는 사용자의 요구에 따른 다양한 Software를 개발하여 有用하게 사용할 수 있었다.

## 考 察

放射線科 領域에서의 컴퓨터의 이용은 1) 새로운 Imaging modality의 개발(CT, DSA등) 2) 관리적 측면에서의 이용(예약, 진료 순위, 물품관리, 의료수가 계산), 3) 事務用 器機로서의 이용(word processor, 統計처리, 圖表作成등), 4) 의료情報의 分類, 보관으로 크게 나눌 수 있다<sup>1-6), 11-13)</sup>.

새로운 Imaging modality가 診斷放射線科學에 미친 영향은 再論의 여지가 없으며 환자의 診斷과 治療에 큰 도움을 주고 있다. 관리적 측면에서의 이용은 환자의 예약, 검사에서부터 報告書 作成 및 의료情報의 보관, Film Library의 운영에 이르기까지 모든 業務를 총괄하는 시스템이 사용되는 病院이 外國에 많이 있으나 대규모 종합병원에서의 이러한 시스템은 쏠 병원 부서에 걸친 정보 network 및 대용량 컴퓨터를 필요로 하므로 Personal computer의 領域을 벗어난다 하겠다<sup>1, 2, 3, 4, 11)</sup>.

그러나 제한된 分野만의 관리시스템이나 의료情報의 처리 또는 事務用 器機로서의 이용은 Personal computer로 能히 해결할 수 있는 부분이다. Personal computer의 長點은 비용이 적게 들고 설치, 운영이 간단하며 다양한 software가 개발되어 Package program의 형태로 판매되므로 컴퓨터에 관한 전문지식 없이도 쉽게 사용할 수 있다는 점이다. 또한 크기가 작으므로 작은 空間에 많은 情報를 보관할 수 있다.

그러나 어떤 業務를 어떤 program을 사용하여 처리할 것인가를 決定하기 위해서는 각 program의 특성을 파악하여 선택하여야 한다.

著者들의 경험으로는 Record의 數가 적으며 길이, 혹은 項目의 가변성이 많은 資料의 처리에는 PFS가

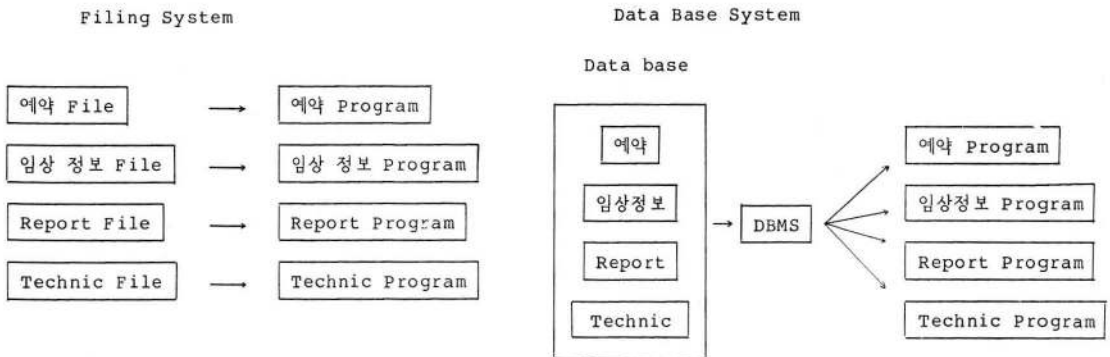


Fig. 1. Comparison of Filing System and Database System. Database system can handle various data system-atically through DBMS (Database Management System)

사용이 간단하며 경제적이고 사용자의 요구를 만족시킬 수 있다. 그러나 Record의 숫자가 늘어나면 그 처리속도의 한계로 인하여 불편을 느끼게 된다.

한글사용 program들은 事務用으로 사용하기에 적합하며 특히 한글 word processor를 사용하면 論文作成이나 서류작성에 큰 도움을 받을 수 있다. 또 program을 직접 개발하는 경우 汎用 package program이 갖지 못하는 多樣性を 제공할 수 있다.

dBASE II는 업무의 수행속도, 기능 및 資料의 관리능력면에서 대규모의 情報의 처리에 가장 적합하다고 생각된다(최대 65,535 Record까지 관리할 수 있음). 일반적으로 쓰이는 Filing system과 비교하여 Database system의 장점은 Filing system의 경우 한 종류의 資料를 위하여 하나의 File 및 그를 위한 program이 존재하며 다른 File의 資料를 얻어 어떤 결과를 얻기 위해서는 새로운 program이 필요하며 새 program작성에 필요한 노력은 그 결과가 갖는 가치와 비교하여 비경제적인 경우가 많다. Database system은 여러 종류의 정보를 가지고 있는 하나의 커다란 Database를 DBMS(Database Management System)을 이용하여 필요한 情報만을 꺼내서 처리하므로 각 情報사이에 유기적 관계를 유지할 수 있으며 放射線科의 경우 예약, 진료, 사진촬영의 기술적 사항, 소모물품, 의료정보, 수가계산, 報告書 作成의 순과정을 일관처리하는 시스템을 구성할 수 있다(Fig. 1).<sup>10)</sup>

그러나 이러한 시스템을 운영할 경우 흔히 personal computer의 보조기억장치로 쓰이는 5 1/4 inch mini-floppy disk로는 용량의 한계를 느끼며 보다 대용량의 보조기억장치를 필요로 하게 된다.

어느 경우나 컴퓨터를 사용하여 情報를 처리할 때 가장 필요한 것은 資料의 標準化이다. 컴퓨터에 의한 情報檢索은 스스로의 思考, 판단의 능력없이 기계적인 比較만을 수행하므로 사람이 하는 檢索과는 큰 차이가 있다. 따라서 入力資料의 同質성이 絕對적으로 필요하다. 入力資料의 標準化는 일정한 書式的 Check List를 Fill-up하는 방식이나 Coding system을 필요로 한다. Check List를 쓰는 방법은 資料를 알아보기쉬우나 Record의 길이가 길어져 기억공간의 절약이라는 면에서 불때 불리하며 Coding system은 짧은 길이로 많은 량의 情報를 수록할 수 있으나 入, 出力時 일일이 coding 및 decoding의 번거로운 작업이 필요한 단점이 있다<sup>7)</sup>. 著者들의 경우 Harvard scho-

ol의 coding system에 따라 入力하였는데 coding이 잘못되거나 入力과정에서의 誤打(mistyping)로 인하여 귀중한 자료가 누락되어 찾을 수 없게 되는 경우를 겪었다. 그러므로 현재 컴퓨터를 사용하거나 사용할 예정으로 있는 경우 가장 먼저 시행하여야 할 작업은 資料의 標準化임을 強調한다.

## 結 論

著者들은 Apple II Personal computer를 사용하여 여러 종류의 情報를 여러 종류의 Program을 사용하여 처리하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 컴퓨터의 사용에서 가장 중요한 것은 入力資料의 標準化이다.
2. Personal computer는 제한된 기억용량 및 처리 속도에도 불구하고 부분적인 업무에서 뛰어난 능력을 올릴 수 있다.
3. Personal computer에서도 적당한 software 및 주변기기를 사용하면 中小規模의 病院 전체 혹은 大規模 病院業務의 部分的인 電算化를 이룰 수 있다.

## REFERENCES

1. Lehr JL : *Planning guide for Radiology installation Fascicle 9; Computer information system. Committee on computers, American College of Radiology, 1981*
2. Arenson RL, London JW : *Comprehensive analysis of a Radiology operation management computer system. Radiology 133:355-362, 1979*
3. Jost RG, Trachtman J, Hill RL, et al : *A Computer System for transcribing Radiology Reports. Radiology 136:63-66, 1980*
4. Budkin A, Gosselin AJ, Stokes TJ : *On-Line Computer Storage, Retrieval and Reporting of Coderd Angiographic Data. Radiology 127:141-145, 1978*
5. Ackerman LV : *Computers in Radiology. A Question of compatability. Radiology 139:505-506, 1981*
6. Arenson RL : *Radiology Management : The Advantage of the Dedicated Mini-computer. Radiology 133:541-543, 1979*
7. 김경희, 강진경, 이원영 등 : 마이크로 컴퓨터에 의한 소화기 내시경검사의 정보처리. *대한소화기병학회지 16:57-63, 1984*

8. Simon M, Leeming B : *Radiologic classification for Radiology in Peter Bent Brigham and Beth Israel Hospital*
  9. PFS, Reference manual.
  10. dBASE II, users Guide.
  11. Leeming BW, Simon M. Jackson JD, et al : *Advances in Radiologic Reporting with Computerized Language information processing (CLIP). Radiology 193: 349-353, 1979*
  12. Capp MP : *Radiological Imaging-2000A.D. Radiology 138:541-550, 1981*
  13. Templeton AW, Dwyer III SJ, Rosenthal SJ, et al : *A Peripheralized Digital Image Management System: Prospectus. AJR 139:979-984, 1982*
-