

《原 著》

画像診断用音声入力型診断所見記録装置の開発と その肝シンチグラフィへの応用

宍戸 文男* 松本 徹* 館野 之男* 飯沼 武*
山崎統四郎* 久保 康文** 関 幸雄** 稲邑 清也**
松岡 暁** 山田 友久**

要旨 音声により読影所見および診断の記録を入力し、その入力結果をまとめてレポートとして打出すとともにフロッピーディスクを介して大型コンピュータに接続可能な装置を開発した。さらに肝シンチグラフィのためのプログラムを開発し、本装置に組み込んだ。肝シンチグラフィの読影に利用したところ、本装置は肝シンチグラフィのみならず画像診断全般についても臨床上の有用性の研究および画像診断法のデータベース化の入力装置として有効と考えられた。

I. はじめに

コンピュータ技術の発達とその医学への活用が進められ、画像診断法の進歩は目覚ましいものがある。診断法の臨床上の有用性、ディシジョンツリー内での位置付け、などの評価が重要な問題となりつつある。これらの問題の解決には日常診療の様々な場で、これらの診断法を使用し、おのおの場における臨床的な評価を行う必要がある。このためには個々の診断法について読影および診断に至る過程を記録し、最終的な診断にどのように関わっていたのか、あるいはさらに治療との関わりあいを分析していくことによって画像情報の臨床的有用性 (clinical efficacy) が明らかにされると考えられる。

以上の観点から松本ら¹⁾は肝シンチグラフィに関して解析の試みを行っているが、医師が手で記入するマークシート方式による記録のため医師の

読影所見の記録の作業が繁雑となり、解析に必要な読影所見の詳細な記録を入力することが困難であったため、臨床的有用性について言及するまでには至っていない。

そこでわれわれは音声により読影所見および診断をパーソナルコンピュータに入力し、この入力をもとに検査結果をまとめ、レポートとして打出すとともに、入力結果をフロッピーディスクを介して、オフラインでコンピュータに入力可能なシステムを開発した。またこの装置を肝シンチグラフィに応用すべく、肝シンチグラフィ用のプログラムを作成し組み込んだ。本システムは肝シンチグラフィのみならず画像診断法全般についても臨床上の有用性の研究および画像診断法のデータベース化の入力装置として有効と考えられたので、ここに報告する。

II. システムの構成

今回試作した装置は特定話者・単語認識方式を採用している音声認識装置 (NEC. DP-200) とパーソナルコンピュータシステム (NEC. PC-8801 およびその周辺機器) を利用している。登録の済んだ特定話者の音声を認識する音声認識装置 (NEC. DP-200)、質問項目と入力結果の表示のた

* 放射線医学総合研究所臨床研究部

** 日本電気(株)メディカルシステム事業部

受付：58年11月4日

最終稿受付：59年2月17日

別刷請求先：千葉市穴川4-9-1 (☎ 260)

放射線医学総合研究所臨床研究部

松本 徹

めの CRT (PC-8851), システム起動のためのプログラムと入力結果を記録するためのフロッピーディスクユニット (PC-8881), 結果をまとめ漢字かな混じりの日本語として打出すプリンター (PC-8822) および CPU (PC-8801) から成っている. フロッピーディスクに記録されたデータは, データの記録形式を変化させた後に, オフラインで放医研電算機室のコンピュータ ACOS-700 に入力可能となっている. これらの関係を示したシステム構成図を Fig. 1 に示した.

III. 肝シンチグラフィ読影プログラム

放医研にて行われた肝シンチグラムの有効性の研究に用いられた読影記録シート²⁾ およびこれをもとにして日本アイソトープ協会エフィカシー 1 委員会にて改良された肝シンチグラム読影記録シートの 2 種類の読影記録シートを参考にし, より実際の読影の流れに即した言葉や文章が使用できるように読影ロジックを設定し, プログラムを作成した. そのフローチャートを Fig. 2 に示す.

読影はコンピュータとの対話の形式をとり CRT に表示された質問に音声で答える形をとっている. 使用する言葉はあらかじめ登録しておく必要があるが, 同じような意味の言葉でもひとつに統一することなく, 複数の言葉が利用できるように配慮した. 肝シンチグラフィ用として登録した言葉は 304 語である.

読影の前に患者名, 臨床診断, 患者番号, 年齢, 性別, 検査年月日, 投与放射性医薬品, 投与量を入力するが, この場合も患者名と臨床診断を除いてすべて音声で入力する.

シンチグラム所見の読影は肝所見, 脾所見, 骨髄所見に分けて入力される. おのおのの入力項目は Table 1 に示すごとくである.

所見の入力が終了すると入力した所見が表示され, おのおのの所見に対して診断を記入していく. 診断は正常, 局在性病変, び慢性肝疾患, 肝硬変, 胆道系異常, 肝外性病変, 全身性疾患, 形態異常, その他に分類した後に診断名とその確率を入力する. 肝シンチグラフィ後に必要と考えられる検査についても入力可能となっている. 一旦入力後修正する場合は「マエ」を入力することによりひとつ前のデータ入力の状態に戻るようになっている.

以上の入力が終了すると入力されたデータが編集されて肝シンチグラム報告書としてプリンターにて漢字かな混じり文で出力される. その後入力された読影所見を症例ごとにフロッピーディスクに記録する. これは入力したデータを efficacy study に使用することを想定したものである. このため入力データを ACOS-700 にて解析可能にするように, PC-8801 のフォーマットから ACOS-700 のフォーマットに変換する作業も一連のプログラムの中で行うようにしてある.

入力すべき項目はあらかじめ使用者の音声で登

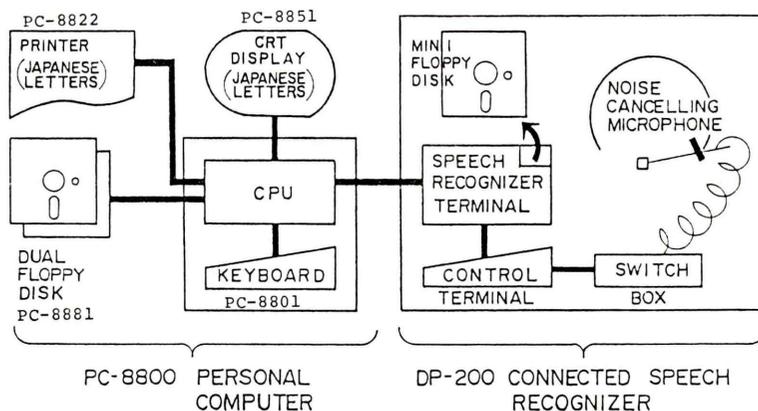


Fig. 1 Block diagram of the system.

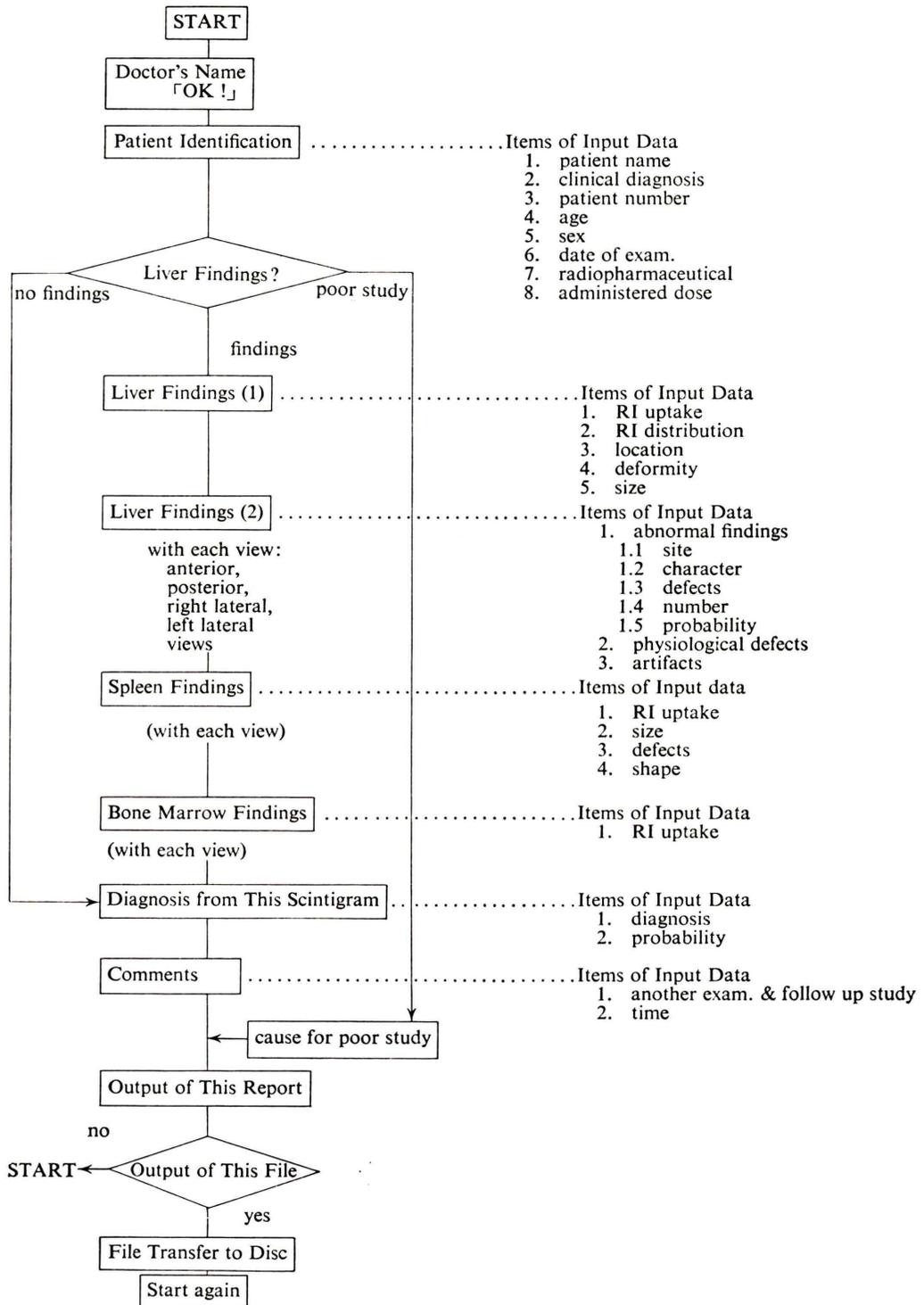


Fig. 2 Flow chart of the data-input program for liver scintigraphy.

Table 1 The list of input-data for liver scintigraphy

Phrase	Code No.	Phrase	Code No.	Phrase	Code No.	Phrase	Code No.
0	001	均一	054	右葉に	107	一塊となった	160
1	002	軽度不均一	055	右葉全体に	108	明瞭な欠損	161
2	003	不均一	056	右葉に中心を持つ	109	淡い欠損	162
3	004	まだら	057	左葉に	110	欠損	163
4	005	逆位	058	左葉全体に	111	cold area	164
5	006	転位	059	左葉に中心を持つ	112	hot spot	165
6	007	拳上	060	右葉の	113	陽性像	166
7	008	下垂	061	左葉の	114	数個	167
8	009	偏位	062	境界の	115	多数	168
9	010	肝外性圧排	063	右葉上方から	116	無数	169
10	011	右葉	064	左葉中央部から	117	25	170
20	012	左葉	065	右葉下方から	118	75	171
30	013	両葉	066	右葉を中心として	119	95	172
40	014	右葉の	067	左葉上方から	120	肝門部	173
50	015	左葉の	068	左葉中央部から	121	腎	174
60	016	両葉の	069	左葉下方から	122	肝静脈	175
70	017	左方	070	左葉を中心として	123	下大静脈	176
80	018	右方	071	境界に	124	門脈	177
90	019	前方	072	境界に中心を持つ	125	肋骨	178
100	020	後方	073	肝全体に	126	読影可能	179
79	021	心臓	074	胆のうかに	127	所見の可能性あり	180
81	022	胃	075	胆のうかを中心に	128	撮影条件不良	181
82	023	すい臓	076	肝門部に	129	患者の体動	182
83	024	右腎	077	肝門部を中心に	130	ガンマカメラ不良	183
84	025	胆のう	078	境界上方から	131	RI 投与失敗	184
85	026	胆道	079	境界中央部から	132	標識化不良	185
11	027	腸管	080	境界下方	133	右葉上方の	186
12	028	結腸	081	境界を中心として	134	右葉中央部の	187
テクネ	029	腹水	082	上方に	135	右葉下方の	188
キンコロイド	030	胸水	083	上極に	136	右葉中央に	189
ガリウム68	031	肝外腫りゅう	084	中央部に	137	脾臓に	190
フィテート	032	腹部腫りゅう	085	中央に	138	描出されず	191
スズコロイド	033	変形あり	086	中央付近に	139	マイナス	192
硫化コロイド	034	左葉の相対的腫大	087	下方に	140	亢進	193
コロイド	035	リーデル葉	088	下極に	141	著しい亢進	194
ミニマイクロスフェア	036	腫大あり	089	境界に及ぶ	142	著明な亢進	195
なし	037	萎縮あり	090	右葉中央部に及ぶ	143	腫大	196
異常なし	038	著しい	091	右葉上方に及ぶ	144	著しい腫大	197
正常	039	著明	092	右葉下方に及ぶ	145	著明な腫大	198
読影不能	040	サンプラス	093	左葉中央部に及ぶ	146	萎縮	199
あり	041	中等度	094	左葉上方に及ぶ	147	副脾あり	200
所見あり	042	中程度	095	左葉下方に及ぶ	148	描出の疑い	201
イメージ不良	043	ニプラス	096	円形の	149	肝転移なし	202
アーチファクト	044	軽度	097	不整形の	150	SOL なし	203
その他	045	プラス	098	長方形の	151	局在性病変	204
良好	046	疑い	099	樹枝状の	152	び慢性疾患	205
正常範囲内	047	プラスマイナス	100	斑紋状の	153	肝硬変	206
軽度低下	048	異常所見なし	101	孤立性の	154	胆道系異常	207
軽度異常	049	疑いあり	102	大きな	155	肝外性病変	208
不良	050	異常あり	103	小さな	156	全身性疾患	209
低下	051	異常所見あり	104	多発性の	157	形態異常	210
右葉のみ低下	052	生理的欠損あり	105	散在性の	158	SOL	211
左葉のみ低下	053	撮影せず	106	大小不同の	159	肝腫よう	212

Phrase	Code No.	Phrase	Code No.
肝転移	213	結腸がん	259
多発性肝転移	214	悪性貧血	260
へパトーマ	215	白血病	261
原発性肝がん	216	悪性リンパ腫	262
良性腫瘍	217	ホジキン氏病	263
血管腫	218	X線 CT	264
再生結節	219	超音波断層	265
結節性増生	220	アンギオ	266
肝膿瘍	221	血管造影	267
横隔膜下膿瘍	222	Ga シンチ	268
肝のう胞	223	RI アンギオ	269
cyst	224	肝道シンチ	270
のう胞肝	225	IVC	271
polycystic disease	226	DIC	272
胆のうがん	227	ERCP	273
胆かんがん	228	PTC	274
総胆管のう腫	229	腎透視	275
胆石	230	注腸造影	276
肝内結石	231	生検	277
放射線照射	232	CEA	278
外傷	233	α-フェト	279
肝切除後	234	再検	280
粟粒結核	235	経過観察	281
ひ臓転移	236	直ちに	282
肝機能障害	237	イエス	283
肝炎	238	ノー	284
急性肝炎	239	ツギ	285
脂肪肝	240	前方に	286
うっ血肝	241	後方に	287
伝染性単核症	242	慢性肝炎	288
重症	243	貧血	289
不明	244	マエ	290
代償期	245	男	291
初期	246	男性	292
進行期	247	女	293
典型期	248	女性	294
ヘモクロマトーシス	249	著明な	295
特発性門脈圧亢進症	250	中等度の	296
パンチ症候群	251	中程度の	297
肝内胆管拡張	252	軽度の	298
肝内胆管結石	253	読影者 (No. 1)	299
総胆管結石	254	" (No. 2)	300
肝内結石	255	" (No. 3)	301
腎腫瘍	256	" (No. 4)	302
リンパ節腫大	257	" (No. 5)	303
胃がん	258	" (No. 6)	304

録された選択枝が用意されているわけであるが、CRT に選択枝をすべて表示すると、表示のために CPU が使われ、この間は入力が不可能となる。時間短縮を計るため、選択枝がすべて表示される方式 (A 方式) の他に、3 回まちがった言葉を入

力すると選択枝が表示される方式 (B 方式)、まったく選択枝が表示されない方式 (C 方式) の 3 通りのプログラムを作成している。

IV. 装置の使用法

肝シンチグラムの読影にあたっては、まず使用する言葉を使用者の音声で登録する。今回のプログラムは 304 語である。これは一度登録すれば DP-200 のフロッピーディスクに記憶されるため、システムの使用にあたって、記憶されたフロッピーディスクを DP-200 に読み込ませるだけの操作で済む。なお、読影の途中でも一語ずつ修正し、再登録が可能となっている。

読影は読影プログラムの書かれたフロッピーディスクを PC-8801 に読み込ませることで開始される。患者の個人情報、読影所見、診断、コメントを入力した後、臨床レポートの形で出力される。おのおのの入力のための CRT 画面と臨床レポートの 1 例を Fig. 3 に示した。またデータ記録用のフロッピーディスクをセットし、音声による指示を行うと全データが各個人ごとにフロッピーディスクに記録される。

V. 使用結果

3 種類の方式について (i) 異常所見のない症例、(ii) 癌の肝転移の所見を示す症例、について A, B, C 方式おのおのレポートが打出されてくるまでの時間を測定した。A 方式では平均値で、(i) が 1 分 40 秒、(ii) では 7 分 45 秒、B 方式では (i) で 1 分 27 秒、(ii) で 5 分 55 秒、C 方式では (i) で 1 分 15 秒、(ii) で 6 分 15 秒であった。一度誤った入力をした場合でも「マエ」と入力することにより訂正が可能であるため、結果的に誤ったシンチグラム報告書が作成されるということはない。

VI. 考察

画像診断は得られたイメージから種々の所見を認識し、その所見に基づき診断を決定し、その決定をレポートという形で記録に残すという過程を

肝シンチグラム

1. 使用者名? 了解

2. 患者名?

3. 臨床診断?

4. 患者番号? 87654

5. 年齢? 35

6. 性別? 男性

7. 検査日? 83年 10月 8 日

8. 投与薬剤: 核種? テクネ

9. 投与量? 4.5 mCi

10. 肝シンチグラム所見? 所見あり

化合物? (A)

これでよいですか?
イエス 又は ノーを入力して下さい

肝シンチグラム *ひ所見*

前面像

1. RI集積? 描出されず

後面像

5. RI集積? 描出されず

(D)

肝シンチグラム *肝所見(1)*

1. 所見? 所見あり

2. 肝RI集積? 不良

3. 肝RI分布? 均一

4. 肝の位置? 異常なし

5. 肝の変形? なし

6. 肝の大きさ? 腫大あり
部位? 右葉 程度? 軽度

(B)

肝シンチグラム *骨髓所見*

前面像

1. 描出程度? 描出されず

後面像

2. 描出程度? 描出されず

(E)

肝シンチグラム *肝所見(2)* 病的欠損

1. 前面像? 異常あり

2. 部位? 右葉上方から 右葉中央部に及ぶ

3. 性状? 不整形の 4. 欠損? 欠損

5. 個数? 1 6. 所見ありの確率? %

5, 10, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 70, 90, 95

(C)

肝シンチグラム *診断*

前面像

異常あり 右葉上方から 右葉中央部に及ぶ
不整形の 欠損 1個 90%

1. 診断? 局在性病変

2. 診断? 肝転移

3. 確率? %

(F)

肝シンチグラム報告書

患者名 matumoto 年齢 35才 性別 男性 検査日 1983年10月8日

患者番号 87654 投与薬剤 Tc-99m- phytate 投与量 4.5 mCi

肝所見:

肝のRI集積は不良である。
肝のRI分布は均一である。
肝の位置に異常は認められない。
肝の変形はない。
右葉に軽度腫大が認められる。
前面像で右葉上方から右葉中央部に及ぶ不整形の欠損が1個認められる。
後面像で右葉の中央部に円形の淡い欠損が2個認められる。

(G)

骨髓所見: 骨髓は描出されていない。

診断: 肝転移が認められる。

診断医 _____

Fig. 3 An example of a CRT display for data-input and a final report of liver scintigraphy. (A) Patient identification, (B) Liver findings (1), (C) Liver findings (2), (D) Spleen findings, (E) Bone marrow findings, (F) Diagnosis from this scintigram, (G) Liver scintigraphy report.

経るわけである。この過程は医師の手書きによる場合が一般的であるが、省力化のためには一部では医師の口述を録音し、秘書がその録音を聞き取り、報告書を作成することも行われている。

われわれはこれらの過程を音声認識装置を使い、マイクロコンピュータに記録させ、その結果を報告書として漢字かな混じり文で印刷する装置を開発し、肝シンチグラフィに応用した。本装置のデータはフロッピーディスク(PC-8881)を介して、ACOS-700へ入力可能としたので、読影所見や診断の過程のコンピュータ解析も可能となる。

音声により読影データを入力する研究はこれまで Leeming ら³⁾による報告のみである。彼らの方法はアルファベットと数字の組み合わせさせたコードを音声で入力するという方法(単音節認識型)をとっており、入力者はコードの意味を記憶する必要があるという点でわれわれの方法とは大きな差がある。われわれの方法は実際に読影に常用する単語や語句を使用し、読影所見を入力していくという点でより進歩した方法(単語認識型)と考えられる。本格的な音声認識型の読影所見記録装置として最初のものと思われる。

われわれがまず最初に利用したのは肝シンチグラフィであった。これは肝シンチグラフィの臨床的有用性の検討で詳しい読影所見の入力の必要性が確認されたこと、読影所見の取り方や診断基準が比較的統一されていること、所見も比較的簡単であること、などの点からである。肝シンチグラフィ以外にも読影所見・診断の入力のためのプログラムを書きかえ、音声による用語の登録を行え

ばほとんどの画像診断に適用できる。また、本装置では読影過程のすべてが記録されることになるので、診断法の臨床上的有用性の研究には大きな威力を発揮すると考えられる。このような装置を使用しないと実際に臨床的有用性の検討に必要なデータを得るのは困難であろうとも考えられる。

一方読影のレポートの作成の時間的な長短という点のみでみると、手書きのレポートの方が時間的に短い場合もある。異常なしの場合でも1分数十秒の時間を要するのであるから、時間的な点では必ずしも本装置は有用とは言いきれない。

しかし、記録がフロッピーディスクに記憶され、必要に応じて取り出し可能であることから、将来病院全体の医療情報のデータベース化の一環として位置づけられる。今後の医療情報の電算機による管理の一環である画像診断データの入力装置としてその利点が生かされていくものと考えられる。

本研究は厚生省がん研究助成金(館野班 59-14, 福田班 57-1)の援助を受けた。

文 献

- 1) 松本 徹, 飯沼 武, 館野之男, 他: 肝シンチグラフィの臨床的有効度の定量的評価. (1) 方法論と SOL 診断の ROC 解析を中心に. 核医学 19: 51-65, 1982
- 2) 石川達雄, 佐藤 博, 小高通夫, 他: 肝シンチグラフィの電算機登録システムによる肝転移の診断能の評価について. 日本医放会誌 39: 737-746, 1979
- 3) Leeming BW, Porter D, Jackson JD, et al: Computerized radiologic reporting with voice data-entry. Radiology 138: 585-588, 1981

Summary

Development of a Reporting System with Voice Entry for Radiological Imaging and its Application for Liver Scintigraphy

Fumio SHISHIDO*, Toru MATSUMOTO*, Yukio TATENO*, Takeshi IINUMA*,
Toshio YAMASAKI*, Yasufumi KUBO**, Sachio SEKI**, Kiyonari
INAMURA**, Akio MATSUOKA** and Tomohisa YAMADA**

**Division of Clinical Research, National Institute of Radiological Sciences*

***Engineering Department, Medical System Division, NEC Corporation*

A system radiological imaging reports with voice data-entry was developed and was used for liver scintigraphy. The system consists of speech recognizer DP-200 (NEC), and microprocessor PC-8801 (NEC) with a CRT display, a printer, and floppy disc units. The data obtained by the system can be transferred to minicomputer ACOS-700 by

means of floppy disc with off line. It is suggested that the system is useful for making an imaging report and for data-acquisition for efficacy study of medical imaging.

Key words: Voice data-entry, Liver scintigraphy, Imaging report.