The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	タイム･シエアリング・コンピューターによる処理
Author(s)	田中, 寛
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1971, 31(6), p. 628-633
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/20656
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

タイム・シエアリング・コンピューターによる処理

京都大学医学部放射線医学教室
田　中　寛

Soft wares of a remotely connected time sharing computer terminal in Radiotherapy.

By

Hiroshi TANAKA

Department of Radiology, Kyoto University School of Medicine

Research code No :	206
Key words	: Computer, Radio therapy time sharing

Since July 1969, Kyoto University Hospital has had a teletype-writer terminal connected by telephone line to a time sharing computer system of University Processing Center.

Main experimental processings of radiotherapy are;

1. Patient record information storage and retrieval, for rapid retrieval of useful therapeutical summing-ups.
2. Statistic evaluation including multivariate analysis, for the investigation of correlstionships between therapy and results, moreover prediction of the results.
3. Calculation of radiation dose, for interstitial, external treatments and the automated optimized planning.

Programs are newly written, or collected with others and stored for use. They may be called from system's library.

It is my belief that this terminal can carry out many sophisticated routine radiotherapy calculations with cheaper cost.

放射線々量分布計算，病歴情報処理あるいは，情報検索を行うには大容量記憶装置を備え，しかも大規模数学計算の可能な大型電子計算機が当然要求される．コンピュータが大きくなれば，その演算コストを安価にするためより多くの共同利用者と利用形態が期待される．直接計算センターにたのむ場合もあるが，遠隔地の場合には郵便速達あるいは，電送写真装置を用いての計算依頼，結果返送も米国ではよくおこなわれている．

今一つの利用法にタイム・シエアリング・システムによるものがある．電話回線を介して，各地の病院内端局が一台の中央大型電子計算機に連絡されており各病院の利用者は同時に自由に頻回に望むところの線量計算，病歴情報処理，検索の依頼を行い短時間で端局の端末装置から処理結果を得ることができる．端局からはプログラム，データーのいずれも送信が可能であるが労力を減少させるためそれぞれをフアイルとなしまとめて，専用ライブラリーとして中央計算機の大記憶にあらかじめ格納しておき，必要に応じて任意のフアイルをライブラリーより探索し思うままに組合わせたり，内容の一部を改変したりして新らしく実行可能な一つの処理手続きを端末装置であるテレタイプライターの打鍵によつて完成しコンピュータ

```
 B
 SYSIN KAISI.
 $NO TN00I
      JOB TN00I FROM TERMINAL A60-----CENTER JOB NO.=60839
 $KJOB 500IWN02I.TANAKA.HIROS
 $LIBE STEP=A
 $FD DDOLDO.FILE=(OLD.C.IA099.BRE1).UNIT=A.006,                    /
  VOL=(SPEC.PF0046).SPACE=(TRK.50.5).DISP=KEEP
 $FD DDNEWO.FILE=(NEW.C.IA099.BRE2).UNIT=A.00I,                    /
  VOL=(SPEC.A00000I).SPACE=TRK.50.5).DISP=PASS
 $FD SYSIN.*
 EDIT DDNEWO.DDOLDO
 FIN
 $LIBE STEP=B
 $FD DDOLDO.FILE=(OLD.C.IA099.BRE2).UNIT=A.00I,                    /
  VOL=(SPEC.A00000I).SPACE=(TRK.50.5).DISP=PASS
 $FD SYSIN.*
 UPDATE DDOLDO(KARTE2)
      NA=875                                                       AAA00I60
 UPDATE/
 FIN
 $FORTRAN NOLIST.NOMAP.STEP=CI.ELM=KARTE2.SYSOUT=REMOTE
 $FD CI-SOURCE.FILE=(OLD.C.IA099.BRE2).UNIT=A.00I,                 /
  VOL=(SPEC.A00000I).TMOD=8.DISP=PASS
 $FORTRAN NOLIST.NOMAP.STEP=C2.ELM=SUB.SYSOUT=REMOTE
 $FD C2-SOURCE.FILE=(OLD.C.IA099.BRE2).UNIT=A.00I,                 /
  VOL=(SPEC.A00000I).TMOD=8.DISP=PASS
 $LINKRUN NOLIST.SYSOUT=REMOTE
 $FD FI6.FILE=(OLD.C.IA099.MAMMA).UNIT=A.006,                      /
  VOL=(SPEC.PF0046).SPACE=(TRK.20.5).DISP=KEEP.DEVD=DA
 $JEND
 $END
 SYSIN OWARI.
 ZIKOKU I5:38 NI OFF-LINE NI NATTA. SIYOOZIKAN 00:0I:53
 RECEIVE
 STATUS=RECEIVE
 SYSTEM SYUTURYOKU KAISI. ZIKOKU I5:46
 ----------------------------------------
 ----------------------------------------
```

第1図

ーに実行させることができる．

実験には京都大学大型計算機センターのシステムⅡ（FACOM 230—60，二重処理装置，256K語）と京大病院内中央情報処理部端末装置（テレタイプライター 200ボー，半2重通信）とを構内電話回線とで結んだ．第1図は実際のプログラム・データーの結合，改変，編集を端局で行つた手続きの一例で，カルテを検索している．

放射線治療患者病歴情報処理にコンピューターを導入すれば治療に対する患者の反応についての記録，収集，分析が容易になり治療手段，生存率の改善，予後の推測をおこなうための手がかりが得られる．一人の患者についての属性(患者標識，病名，病理組織，ステージ分類，線源種類，線量，年令，生存月日，観察期間など種々の項目）についての数値を入力しこの雑多な情報に類別，整理，索引，集計をおこなつた上で（第2図）真に治療成績と高い相関性を有する因子を抽出し，あらためて適切な項目設定をおこなう．患者各人を行にとり，この項目を列に配置してデーターを並べれば，データー行列ができる．この行列からその分散に相当するモーメント行列，各項目間の

NAME	CARTE NO.	FRA	BIRTH DATE	BIGIN	END
ADACHI.SUMI	1048	M	400610	400705	400817
ADACHI.SHIZU	1049	M	450429	400721	401022
AIZAWA.TOSI	1022	M	330407	400608	400721
AKANUMA.HISA	153	T	60203	370903	371122
AKAI.SACHIKO	160	T	80607	370917	371116
ARACI.HISHAU	888	M	420228	400121	400227
AZAGO.KYOKO	172	T	111005	370924	371122
DOI.HIROKO	212	M	291019	371106	371226
FUJIMURA.MAM	723	S	20131	390729	390908
FUJII.KIYOKO	1484	T	120328	420109	420309
FUKUI.TAKI	1052	M	301008	400707	400821
GOTO.TAKAO	726	S	110416	390813	390916
G.ALIS	1441		0	330000	0
HARA.TERUKO	110	M	340529	370730	370921
HAYASHIDA.IS	1726	M	350702	420215	420326
HAYASHI.SHIG	1060	M	381125	400712	401029
HAYASHI.KIMU	1035	M	380209	400624	400811
HATORI.ISAO	821	M	340727	391026	391215
ICHINOSE.TAT	2029	T	51110	0	0
IDENO.FUMI	1088	T	70502	400805	400922
IIDA.WAKAKO	1013	T	120524	400601	400710
IIDE.YOSHISU	1097	M	370315	400811	400925
ISEKI.TOKU	999	M	411030	400524	400707
ISOBE.NAMI	0		0	0	0
IWAI.FUJIKO	858	T	80326	391130	400118
IWAYAMA.IKUY	875	S	40212	400106	400220
KAWASHIMA.MI	804	T	21231	0	0
KAWAFUKU.YOS	836	T	30715	391105	391224
KAMATA.MIEIE	881	T	20226	400112	400219
KAWABATA.TSU	166		0	0	0
KATAYAMA.SUM	1945	T	110421	420807	420923
KAWASAKI.CHI	206		0	371030	380204

```
*****  ACCOUNT DATA  *****
CPU SIYOO ZIKAN NO SOOWA          11554 MS
CORE SENYUU ZIKAN NO SOOWA        113725 MS
SIYOO GOSUU X JIKAN NO SOOWA      3903139 KW*MS
HEIKIN CORE SIYOO GOSUU           27 KW
LINE PRINTER END SITURYOKU RYO    478 GYO
                                  19 PAGE
```

第2図

第1表

"Programs needed retrieval and analysis of cancer registry data"	
KY 1	sort-merge after alphanumeric order
KY 2	alphanumeric frequency count
KY 3	Description with histogram
KY 4	cross-tabulation
KY 5	data matrix
KY 6	moment matrix
KY 7	correlation matrix
KY 8	data listing or grouping based on a specified variables
KY 9	random number generation
KY10	frequency tables
"Desired programs for retrieval and analysis of cancer registry data"	
Item analysys	
mean	
variance	
standard deviation	
standard error	
correl, coeff,	
chi-square	
mode	
indice of predictive associations	
goodman-kruskal's gamma index	
median	
quadri. deviation	
principal component analysis	
factor analysis	
canonical analysis	
stepwise discriminant analysis	
regression analysis	
simple linear regression	
multiple regression	
variance analysis	
analysis of variance for factorial design	
analysis of covariance with multiple covariates	

相関々係を表現する相関行列を作ることができる．これが多変量解析，因子分析の出発点である．推計学的処理，時系列分析，分散分析など臨床医学に必要なプログラムはすでにライブラリーとして発展中である．第1表に著者の収集，あるいは作成したライブラリーの内容を示す．

病歴情報検索については放射線医学用語の全国的な標準化，コード化，根本的には日本語そのままのコンピューター入出力を可能にしなければ，容易に解決できるものではない．現時点では任意にコード化された，治療要録から簡単な抄録を得るにとどまつている．出力例を第4図に示す．

放射線々量分布計算については，小型専用機プラスその目的のためのデイスプレイによるか，大型機のバッチ処理によりあらかじめ得られたチャートを用いる方式があるが米国では線量計算プログラムのみを大型機に常駐させて，タイム・シエアリング・システムを行つている．我国では銀行が中央と各支店を連結して業務を行い，データー通信と言われているものである．京都大学の場合は汎用大型タイム・シエアリング・システムと呼ばれ計算に必要なプログラム及びデーター・フアイルを先づ，ライブラリーより採り出すためのプログラムから始まる点が異つており，このシステムそのものが，研究発展の段階にある．線量分布図を得るには二つの立場がある．一つは測定から得られた，Tissue air ratio 表の索引から scatter air ratio を求めこの二者を合成してある点の深部線量率を得る方法である．これには不整形，直方形照射野，ウエッジ使用，多門，照射野に垂直な平面での各場合についての線量計算の副プログラムが作られている．第2は深部線量率の近似式が作られておりこの展開によつて求める線量分布が得られる方式である．治療計画の目的は種々の照射ビームを組み合わせて腫瘍線量をその範囲内で最大かつ均等にし腫瘍以外の領域を最小におさえ副作用を減じることにある．これには工学分野で「最適計画」と呼ばれ追求されている手法があり最善の照射法を見出すため，決定理論，線形計画法などを適用したプログラムが発表せられている．著者は種々の医学的制約を課した上で Co-60 線源について，照射野，入射角，ウエツジ角，門数，ウエイトなどを乱数によつて選ばせ，コンピューター自らが，最適照射条件を見出す一種のシミュレーションを試みた．（第5図，第6図は2

BREAST CANCER RADIOTHERAPY FILE

NO 1875 MURAI・KIKUE FEMALE TAISYO 10 7 22 45 SAI SHIGAKEN

	YR.	MO.	DA.		YR.	MO.	DA.
(A) ONSET	40	2	0	(A)-(B)=	2	2	4
(B) OPERATION	42	4	4	(A)-(C)=	2	4	19
(C) RADIOTHERAPY BIGIN	42	6	19	(A)-(D)=	2	5	27
(D) RADIOTHERAPY OVER	42	7	27	(A)-(E)=	0	0	0
(E) RECURRENCE	0	0	0	(A)-(F)=	0	0	0
(F) DEATH	0	0	0	(B)-(C)=	0	2	15
				(B)-(D)=	0	3	23
				(B)-(E)=	0	0	0
				(B)-(F)=	0	0	0
				(C)-(D)=	0	1	8
				(C)-(E)=	0	0	0
				(C)-(F)=	0	0	0
				(D)-(E)=	0	0	0
				(D)-(F)=	0	0	0
				(E)-(F)=	0	0	0

SITE OF PRIMARY TUMOR	RIGHT	INSIDE	UPPER
T.N.M.	T2	N-B	
STAGE	STAGE 2		
SITE OF METASTASIS			
HISTOLOGICAL			
OPERATION	+	RADICAL	
RADIATION THERAPY	+		CONCLUDE

REGION	SAKOTSU	ZENKYOBU	ZENKYOBU			
PB						
FIELD SIZE	10.0 X15.0	15.0 X 5.0	15.0 X 5.0	0.0 X 0.0	0.0 X 0.0	0.0 X 0.0
RADIO QUALITY	CO-60	CO-60	CO-60			
DAILY DOSE	300	250	9999	0	0	0
NUMBER OF SESSIN	15	18	18	0	0	0
TOTAL DOSE	4500	4500	99999	0	0	0
OVERALL TIME	18	21	21	0	0	0

SIDE EFFECT

OTHER TREATMENT	YR.	MO.	DA.
CASTRATION	0	0	0
HYPOPHYSECTOMY	0	0	0
HORMON THERAPY			
CHEMOTHERAPY			

STATE AT THE RADIOTHERAPY CONCLUDE

RECURRENCE

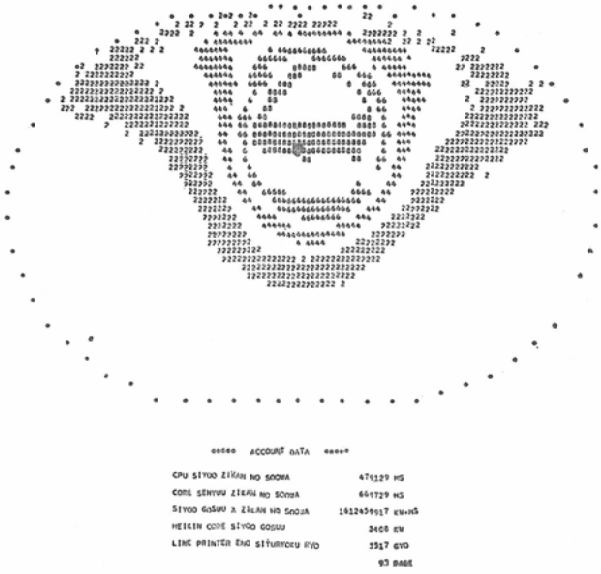
0 0

KYOTO UNIVERSITY HOSPITAL RADIOTHERAPY DEPARTMENT

第4図

第5図

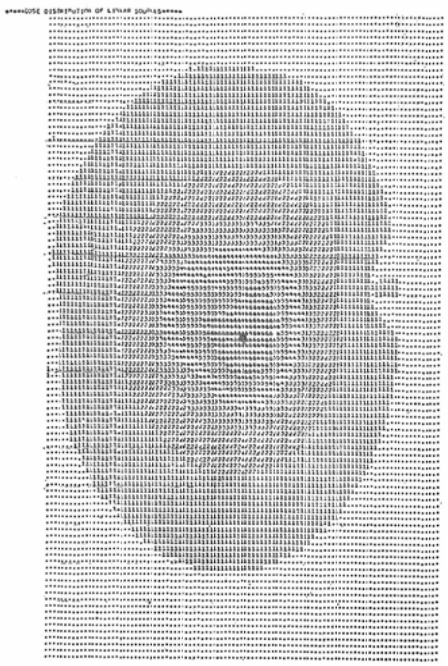
第6図



第7図

```
B
SIBARAKU MATTE KARA 'RETRY' SEYO.
B
SYSIN KAISI.
$NO TNOOI
   JOB TNOOI FROM TERMINAL A60----- CENTER JOB NO.=GO526
$KJOB SOOIWOZI.TANAKA.HIROS
$FORTRAN NOLIST.NOMAP.SYSOUT=REMOTE
$RUN SYSOUT=REMOTE
$FD RUN-PROGLIB.FILE=(NEW.C.TA070.TOMO).UNIT=A.005.VOL=(SPEC.PF0037).DE/
 VD=DA
02
  0.1  3.0 -2.6  0.4  2.5 -1.7  0.3  1.8
  0.1  3.0  0.4  0.4  2.0 -1.1  0.2  1.5
$JEND
$END
SYSIN OWARI.
ZIKOKU 16:24 NI OFF-LINE NI NATTA.  SIYOOZIKAN  01:34:17
RECEIVE
STATUS=RECEIVE
SYSTEM SYUTURYOKU KAISI.ZIKOKU 16:25
-----------
```

第8図



第9図

第2表

"7 Programs on radiation treatment planning"	
For external beam computations including contour correction	
K1	cobalt-60 multiple (single) fields (with wedge)
K2	cobalt-60 moving (rotation, pendel) fields
K3	cobat-60 simulation only
K4	betatron-electron multiple (single) fields
K5	cobalt-60 multiple moving fields
For interstitial and intracavitary therapy with linear sources	
K6	radium needles orthogonal radiographs
K7	radium needles table methode

種の出力例）コンピューターの効率をあげまたタイム・シエアリング専用にアッセンブラー言語で書かれたプログラムも存在している．第7図は一計算例．

Ra およびその他の核種については線状あるいは点状線源として二種類のプログラムが作られている．いかなる数の線源が任意の空間配置をとつてもあらゆる平面での線量分布の計算が可能になつている．またコンピューターとの会話型言語で書かれたものもある．第8図は端局よりの計算依頼例，第9図は計算例．

ベータートロン電子線については各種条件についてあらかじめストアさせておいた分布表を選ばせて各々について絶対坐標系への坐標変換を行い重ね合せて所期の線量分布図を得ている．

第2表に著者の作成した線量計算プログラムの一覧表を示す．専用デイスクパックにおさめている．

結論として小型コンピューターと同程度の価格である端末装置で地理的，時間的制約を免がれて大型計算機を自由に利用できる．したがつてこのシステムによつて各地の病院の放射線治療部門のコンピューター導入が果され治療水準を上昇させることは可能でありまた将来ますます発展するものと考えられる．これには，中央計算機の共同利用体が生れなければならない．共同利用体として

1．病院連合体（地理的制約はない）

2．各地の医師会を中心とする病院グループ，

の結成が必要である．

（文献）文部省科学研究費特定研究「対話型情報処理」研究班：対話型情報処理に関する研究，研究会資料，昭和46年3月．