

Title	タイム・シェアリング・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	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

タイム・シェアリング・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 correlations 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・シェアリング・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ァ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ァイルをライブラリーより探索し思うままに組み合わせたり, 内容の一部を改変したりして新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って完成しコンピュータ

```

8
SYSIN KAISI.
$NO TNO01
JOB TNO01 FROM TERMINAL A60-----CENTER JOB NO.-60839
$KJOB 5001H021.TANAKA.HIROS
$LIBE STEP=A
$FD DDOLD.FILE=(OLD.C.1A099.BREI).UNIT=A.006.
VOL=(SPEC.PF0046).SPACE=(TRK.50.5).DISP=KEEP
$FD DDNEW.FILE=(NEW.C.1A099.BRE2).UNIT=A.001.
VOL=(SPEC.A00001).SPACE=(TRK.50.5).DISP=PASS
$FD SYSIN.*
EDIT DDNEW.DDOLD
FIN
$LIBE STEP=B
$FD DDOLD.FILE=(OLD.C.1A099.BRE2).UNIT=A.001.
VOL=(SPEC.A00001).SPACE=(TRK.50.5).DISP=PASS
$FD SYSIN.*
UPDATE DDOLD(KARTEZ)
NA=875
AA00160
UPDATE/
FIN
$FORTRAN NOLIST.NOMAP.STEP=C1.ELJ=KARTEZ.SYSOUT=REMOTE
$FD C1-SOURCE.FILE=(OLD.C.1A099.BRE2).UNIT=A.001.
VOL=(SPEC.A00001).THOD=B.DISP=PASS
$FORTRAN NOLIST.NOMAP.STEP=C2.ELJ=SUB.SYSOUT=REMOTE
$FD C2-SOURCE.FILE=(OLD.C.1A099.BRE2).UNIT=A.001.
VOL=(SPEC.A00001).THOD=B.DISP=PASS
$LINKRUN NOLIST.SYSOUT=REMOTE
$FD FIG.FILE=(OLD.C.1A099.MAMA).UNIT=A.006.
VOL=(SPEC.PF0046).SPACE=(TRK.20.5).DISP=KEEP.DEVD=DA
S.END
$END
SYSIN OMARI.
ZIKOKU 15:38 NI OFF-LINE NI NATTA. SIYOOZIKAN 00:01:53
RECEIVE
STATUS=RECEIVE
SYSTEM SYUTUYOKU KAISI. ZIKOKU 15:46
-----

```

第1図

NAME	CARTE NO.	SEX	BIRTH DATE	W16IN	END
ADACHI-SHIZU	1048	M	400610	400705	400817
ADACHI-SHIZU	1049	M	450449	400721	401022
AIZAWA-TOSI	1022	M	150407	400403	400721
AKIYAMA-HISA	153	T	60103	370903	371122
AKI-SACHIKO	160	T	80497	370917	371116
ARAKI-HISAMU	488	M	420228	400121	400227
ATAGO-KYOKO	172	T	111009	370924	371122
DOI-HIROKO	212	M	241619	371104	371126
FUJIIHARA-AN	723	S	20131	370129	370908
FUJII-ETSUO	1444	T	120178	420109	420309
FURUI-TAKI	1052	M	101009	400707	400421
GOTO-TAFAO	726	S	110416	370413	370916
GURU	1661		0	330000	0
HARA-TERUKO	110	M	340329	370730	370921
HAYASHIDA-IS	1726	M	150702	420215	401022
HAYASHI-SHIG	1060	M	181125	400712	401029
HAYASHI-EIJI	1035	M	160209	400624	400811
HATORI-TSUGO	821	M	140727	391024	391215
ICHIMOSHI-TAT	2029	T	51110	0	0
IDENO-FUMI	1088	T	70902	400803	400522
IIDA-NAEKO	1013	T	120524	400601	400710
IIDE-YOSHISU	1097	M	370315	400411	400925
ISEKI-TORU	999	M	411030	400524	400707
ISOBE-MIYU	0		0	0	0
IWAI-FUJIKO	858	T	80326	371130	400118
IWAWANA-KEIJI	875	S	40212	400104	400220
KAMASHIRO-MI	804	T	21221	0	0
KAMFURU-YOS	836	T	30715	371105	371124
KAMITA-MICHI	851	T	20226	400112	400219
KAWABATA-TSU	166		0	0	0
KATAYAMA-YOSH	1945	T	110421	420807	420923
KAWASAKI-CHI	206		0	370930	380204

一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, 編集を端局で行った手続きの一例で, 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, 年齢, 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, 集計をおこなった上で(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

```

#### ACCOUNT DATA #####
CPU 31Y00 ZIKAN NO 5000A 11154 MB
CORE SENTUUI ZIFAN NO 5000A 113225 MS
SIYOO GOSUUI ZIFAN NO 5000A 3802159 MB=MS
HEALIN CORE SIYOO GUSUUI 27 *
LINE PRINTER GHO SIYUUVOKU 870 472 CPU
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 analysis
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

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
 るにとどまっている。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ィスプレイによるか、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・シェ
 アリング・システムを行っている。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
 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・シェアリング・システムと呼
 ばれ計算に必要なプログラム及びデータ・ファ
 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る腫瘍線量をその範囲内
 で最大かつ均等に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、ウエッジ角、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
*-----*
* (A) ONSET YR. MO. DA. (A)-(B)* YR. MO. DA.*
* (B) OPERATION 40 2 0 (A)-(C)* 2 2 4
* (C) RADIOTHERAPY BIGIN 42 4 4 (A)-(D)* 2 4 19
* (D) RADIOTHERAPY OVER 42 6 19 (A)-(E)* 2 5 27
* (E) RECURRENCE 42 7 27 (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 ZENKYOBII ZENKYOBU
* PS 15.0 X 5.0 15.0 X 5.0 0.0 X 0.0 0.0 X 0.0
* FIELD SIZE 10.0 X 15.0 15.0 X 5.0 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 0 0 0
* TOTAL DOSE 4500 4500 99999 0 0 0
* OVERALL TIME 18 21 21 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

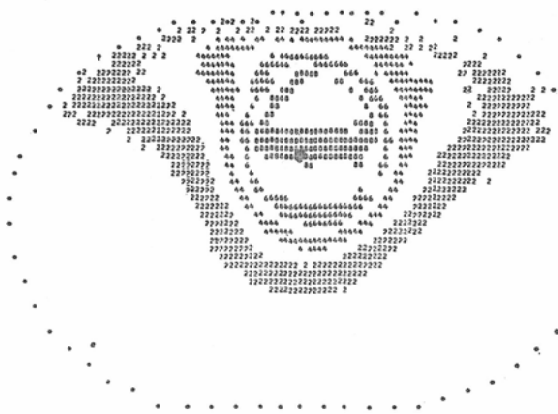
第4図



第5図



第6図



ACCOUNT DATA

CPU SIVOD ZIKOH NO SODNA 47129 MS
 CORE SENVU ZIEAN NO SODNA 66129 MS
 SIVOD GOSU A ZIEAN NO SODNA 19124917 GMSH
 HESIN CORE SIVOD GOSU 3405 MW
 LINE PRINTER END SIVODUCO IFO 1517 GVO
 93 PAGE

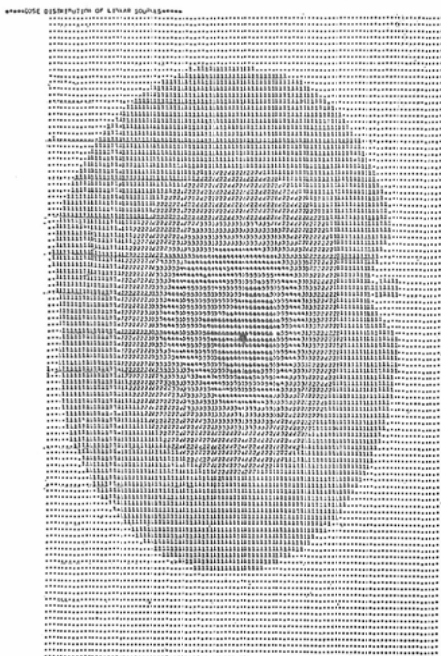
第7図

```

B
SIBARAKU MATTE KARA 'RETRY' SEYO.
B
SYSIN KAISI.
SNO TWOOT
      JOB TWOOT FROM TERMINAL AG0---- CENTER JOB NO.=G0526
SKJOB S001M0Z1:TANAHA,HIROS
$PORTAN NOLIST.HOPAF.SYSOUT=REMOTE
$RUN SYSOUT=REMOTE
$FD RNN-PROGLIB:FILE=(NEW,C.TA070.TOMO).UNIT=1.005.VOL=(SPEC.PF0037).D/
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 OMARI.
ZIKOHY 16:24 NI OFF-LINE NI NATTA. SIVOOZIKAH 01:34:17
RECEIVE
STATUS=RECEIVE
SYSTEM SYUTUYOYU 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	cobalt-60 simulation only
K4	betatron-electron multiple (single) fields
K5	cobalt-60 multiple moving fields

For interstitial and intracavity 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・シェアリング専用にあsembler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っている。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座標系への座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。専用ディスクバ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。したがっ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。