



オフライン画像データ集録装置の試作とLPによる 濃淡画像出力

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2013-11-01 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 高橋, 文彦, 黒田, 芳郎, 西山, 美樹夫 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24729/00008136

オフライン画像データ集録装置の試作と LP による濃淡画像出力

A Trial Production of Off-Line Picture Information Recording System and the Half Tone Picture Output by a Line Printer

高橋文彦* 黒田芳郎* 西山美樹夫**

Fumihiko TAKAHASHI*, Yoshiro KURODA* and Mikio NISHIYAMA**

(昭和50年9月5日 受理)

Summary

Generally, a picture information recording system is rather expensive, as this system contains a mini-computer. Author has succeeded in making a low-cost OFF-Line system which consists of a rotating drum scanner modified from a mineograph stencil paper making machine, a A/D convertor, a magnetic tape recording device and a control device specially designed for writing mode of the MT device. This system can record pictures (240×200mm max) converting the brightness to 8-bits signals in the form of NRZ-I. Regenerated picture of this recorded tape by FACOM 230-25 is fairly good.

1. まえがき

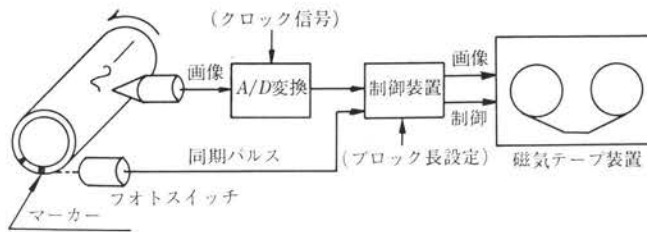
一般に、画像データ集録装置は、ミニコンなどの小型電算機を中心に、これに画像入力装置を接続し、データは磁気テープに集録するタイプのものが多い。しかし、これらは電算機システム自体がかなり高価なものであり、しかも画像処理のみに占有されてしまうのが難点である。低価格の簡易型で、紙テープ記録式のものもあるが、画像データのような大量データの集録には、紙テープの量が非常に多くなって不向きである。やはり記録密度の高い磁気テープ式でないと実用性に乏しい。これらの点を考え合わせて、筆者らはオフラインで濃淡画像データを磁気テープに集録する装置を試作し良好な結果を得たので報告する。

2. 装置の概要

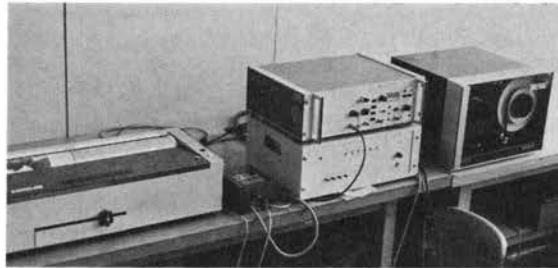
入力端は市販の回転ドラム式謄写原紙作成機を改造したもので、画像データは濃淡 8 bit のレベルに量子化され磁気テープに集録される。図-1 は装置の概要を示すブロック図で、図-2 はその外観写真である。図-1 の左端の入力部は回転ドラム型のスキャナーであり、市販の謄写原紙作成機を改造し、これに光電式同期パルス発生装置を附加したものである。画像の濃淡は、A/D 変換器で並列 8 bit にデジタル化され、制御装置を通して、磁気テープ装置の 8 コ

*電気工学科 Department of Electrical Engineering

**電子計算機室 Computer Room

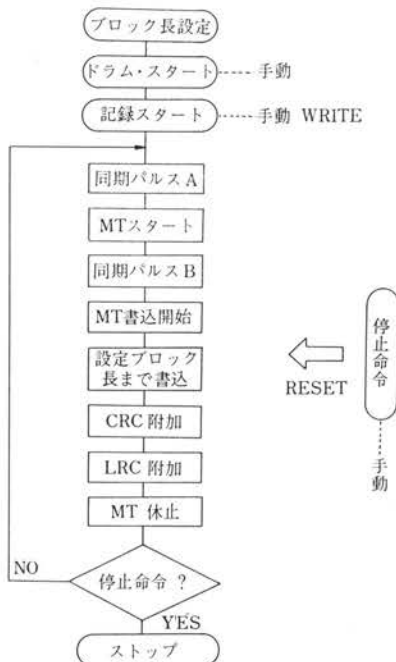


図一1 装置のブロック図



図一2 装置の全体写真

の書込ヘッドに接続されている。同期パルスは走査の始点を揃えるためのもので、ここを基準にして、ドラムが1回転する間の情報が、1ブロックとして磁気テープ上に、NRZ-I 書込方式で記録されるようになっている。このブロックの長さは画像の横中の大小に応じて、制御装置によって自由に設定出来るようになっている。



図一3 書込動作の流れ図

この装置による磁気テープへの書き込みのシーケンスは図-3 になる。予めブロック長を設定した上でドラムをスタートさせ、定速に達してから制御装置の記録スタート (WRITE) をオンにすると、同期パルス A (MT スタート用) の到来を待って MT 送り装置がスタート、数 ms 後に定速に達してから、同期パルス B (MT 書込用) によって書き込み開始、パリティを附加しながら、予め設定されたブロック長分だけ書き込むと、CRC, LRC を加えてテープは停止、1 ブロック分を終了する。ドラムが 1 回転して始点にもどり、再び同期パルス A がくると上述の書き込み動作をくり返す。一連の動作を止めたい時には、制御装置の RESET スイッチを押すと、書き込み途中のブロック分を完了してから、くり返し動作を終了する。テープの必要な部分にイニシャルギャップやテープマークを書き込む機能も備えている。これらはパネル前面の INGAP, TMW のスイッチを押せばよい。

3. 入力装置

図-4 は謄写原紙作成機 (Tosha Fax U-250S 東京航空計器) を改造した入力装置で、回転ドラム上の画像に照射したスポットの反射光を光電管で受光、増巾器 (増巾度可変) を通して出力をとり出し、これを次段の A/D 変換器に送るものである。不要の高圧放電部は除去、側面に同期パルス B (MT 書込用) をとり出すための光電子スイッチ (OMRON ORF12-R 2) をとりつけた。図-5 参照。同期パルス A (MT スタート用) については反対側面にあるスリップ・リングをそのまま利用した。図-6 参照。元来この種のスイッチは接触不良やチャタリングを生ずる恐れがあり、精度の高い位置決めには不向きであるが、MT スタートの時期は多少変動しても差支えないように、次のパルス B がくるまでの時間をいくぶん余有をみて設定し、充分定常速度に達するよう配慮したからである。当初気遣った点は、回転ドラムが誘導電

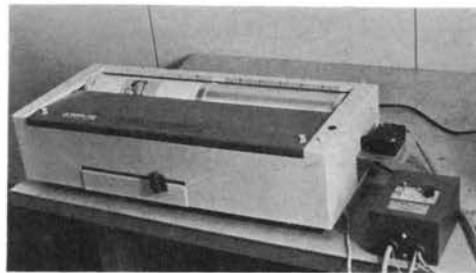


図-4 入力装置外観

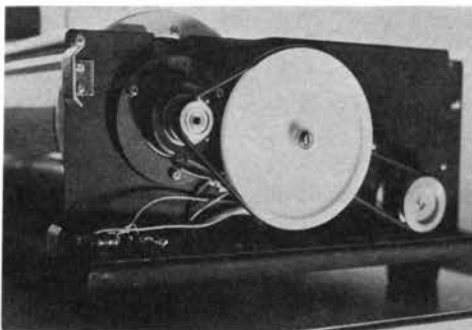


図-5 左側面写真 (同期パルス A 発生)

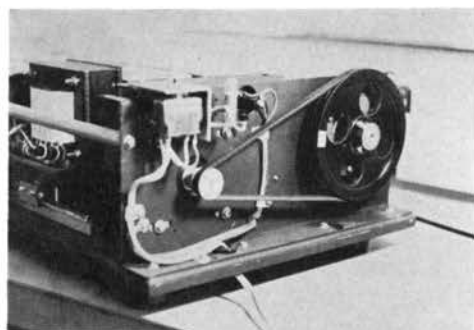
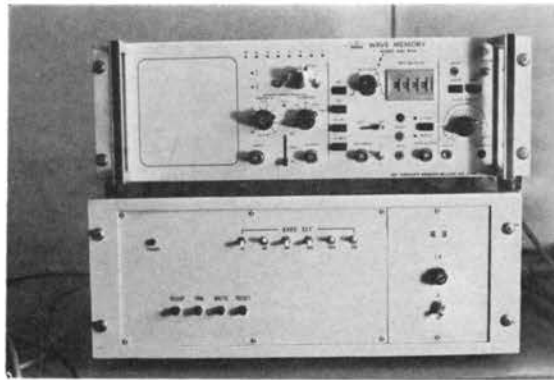


図-6 右側面写真 (同期パルス B 発生)

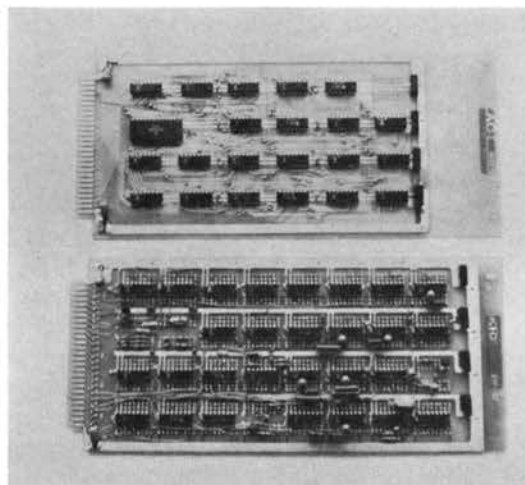
動機からのベルト駆動であるため、回転ムラが出ることであったが、ドラムの慣性のためかなり平滑化されており、また本方式のように1回転毎に走査の始点を揃えるようにすれば、実用上ほとんど問題はないようである。

4. A/D 変換器と制御装置

図一7は、A/D 変換器（上）と制御装置（下）である。A/D 変換器は8 bit でウェーブメモリー（WM-811A, NF）に組み込まれている部分をそのまま利用した。メモリー部は全く使っていないので、実際はもっと簡単な、例えば A/D 変換用の IC に若干の部品を加えた程度でもよいわけである。この出力信号は10KHz でサンプリングされ、制御装置を介して磁気テープに送られる。この制御装置の主な役目は、入力装置からの2種の同期パルスを基準にして、磁気テープ送りのスタート・ストップと書き込みの命令を出す装置である。メモリーは使わないので、A/D 変換器からの画像信号は、ゲート回路を通して直ちに磁気テープ装置に送られる。図一9は制御装置の動作を今少し詳しく示したもので、磁気テープ装置へは、書込信



図一7 A/D 変換器（上）と制御装置（下）



図一8 制御装置回路基板

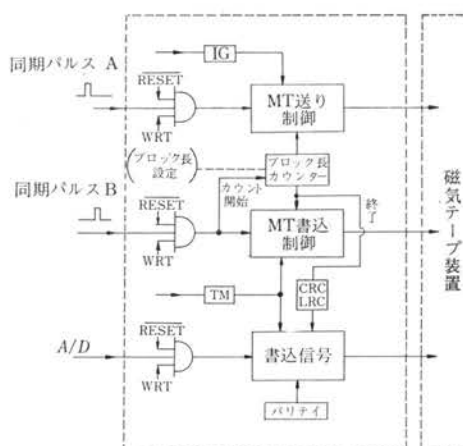


図-9 制御装置ブロック図

号のほかMT 送り用と書込制御用の 3 種の信号が送られる。画像の必要な部分だけを集録できるように、ブロック長設定スイッチとカウンタを組んでいるので、画像の横巾(回転方向) 1 mm に対し 5 の割合でブロック長を設定すればよい。最大ブロック長は 1008 で、画像寸法約 200 mm に相当する。パリティと CRC, LRC は自動的に書き込めるようになっており、IG (イニシャルギャップ) と TM (テープマーク) は、前面パネル上の押ボタンの操作で書き込むことができる。データ集録の際は WRT ボタンを押せば一連の動作が開始され、停止のときは RESET ボタンを押せば、書き込み途中のブロック分を終了してから停止する。

5. 磁気テープ装置

図-10は磁気テープ装置 (TEAC MT-8 A型) である。性能概要は1200ft リール使用、記録密度 800 BPI, 基準周波数は 9.6 KHz であるが、本システムではサンプリング周波数を 10



図-10 磁気テープ装置

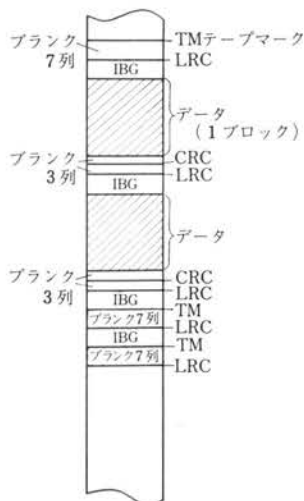


図-11 磁気テープへの書き込み方 (NRZ-I 方式)

KHz としたので、テープ速度を若干調整する必要があった。この装置による書き込みは NRZ-I 方式で図11のような形になる。

以上をまとめて、この画像集録装置全体の総合性能を示すと、およそ表一1に示すとおりである。

表一1 性能概要

入 力 部	画 像 寸 法 (mm)	240×200 MAX
	サンプリング間隔 (mm)	タテ 0.077 ヨコ 0.20
	掃 査 速 度 (m/s)	2.0
	掃 査 密 度	13本/mm
記 録 部	濃 淡 レ ベ ル	8 ビット
	書 込 密 度	800点/インチ
	書 込 速 度	10000点/s

6. 画像情報処理のためのソフトウェア

この装置によって磁気テープに集録されたデータの良否をチェックするためには、これを再生して原画像と比較するのが最も良い方法であるが、これには以下に説明するような画像情報処理用のソフトウェアを作成する必要があった。

6.1 フォートラン・コンパートのソフトウェア

画像の濃淡情報が、図一11のように Byte 単位でテープに記録されているので、これを FA COM 230-25の FORTRAN で処理するためには、整数型 (2 Byte) に変換しておく必要がある。このため、アセンブラレベルのソフトが必要である。これを以下に示す。

名 称	処 理 内 容
MTOPN	磁気テープ装置 Open リワインドし、テープマーク1本スキップする。
MTGET	磁気テープ上の 1 Byte の 2 進数を整数型 (2 Byte) に変換して CPU に移す。 引 数 (NDATA, ND, IER) NDATA; 整数型配列名。 ND; 配列の大きさ (ブロック長) IER; モニター変数, サブルーチン内でセットする。 IER=0 正常処理 IER=1 MT 読込エラー (ハードエラー) IER=2 実際の読込バイト数 (1 ブロック) が指定バイト数 ND より小さい時。 IER=99 データエンド (テープマーク検出)
MTCLS	磁気テープ装置 Close リワインドする。

6.2 LP による濃淡画像出力のソフトウェア

ここで読み込まれたデータは非常に高密度(ヨコ 5 点/mm, タテ13点/mm)なので, LP 用紙上に再生するには, 原画像の大きさに応じて適当にサンプリングして, 次に濃淡を適当な文字群に対応させて再生する必要がある. このサブプログラムが PICTR 1 で, この中で濃淡打出しのサブプログラム・HALFTN と HTONE を利用している. 後の 2 個のプログラムは文献1)を FACOM 230-25 用書き直し, 若干の修正を行ったものである.

名 称	処 理 内 容
PICTR 1	<p>磁気テープ上に Byte 単位でブロック書きされた画像データを適当にサンプリングして LP 用紙上に濃淡画像として打出す. (MTGET, HALFTN, HTONE を slave subroutine として含む)</p> <p>引 数 (N, NW, IH, IBL, IWL, NFTR, ITHETA, MTWRIT)</p> <p>上記引数はデータカードより FORMAT (8 I4) で与える.</p> <p>N; ブロック長</p> <p>NW; 出力画像の横巾ケタ数 (≤ 135)</p> <p>IH; 写真のタテの長さ (単位 mm)</p> <p>IBL; 黒レベル } IBL > IWL: ポジ画像 (W = 1)</p> <p>IWL; 白レベル } IBL < IWL: ネガ画像 (W = -1)</p> <p>NFTR; ノイズフィルター,</p> <p>= 1 フィルターあり.</p> <p>= 0 フィルターなし.</p> <p>ITHETA; 配列 E の数値データの 2 方向の間の角度 or cos (分割処理のときは使えない)</p> <p>MTWRIT; サンプリングした濃淡図形を別の MT に格納</p> <p>= 0 格納しない.</p> <p>= 1 MT の頭から書き込む.</p> <p>= 22 すでに格納した画像のあとへ書き込む</p>
HALFTN ¹⁾	<p>サンプリングされた点を濃淡文字に変換して LP 用紙に打出す. (HTONE を slave subroutine として含む)</p> <p>引 数 (E, I1, I2, INXMAX, INYMAX, FXD, FYD, XD, YD, THETA, W, NFTR, MTWRIT)</p> <p>E; 数値データの入っている配列名.</p> <p>I1, I2; 配列 E の整合寸法.</p> <p>INXMAX, INYMAX; 配列 E で実際に 数値データの入っている部分のタテヨコの寸法.</p> <p>FXD, FYD, XD, YD; (内部で = 1 に固定)</p> <p>THETA; ITHETA に同じ.</p> <p>W, NFTR, MTWRIT; PICTR 1 に同じ</p>
HTONE ¹⁾	<p>PICTR 1 で 11 レベルに圧縮されたデータ 1 行分 (135 個) を濃淡文字に変えて打出す.</p> <p>引 数 (IA, MTWRIT)</p> <p>IA; 11 レベルに圧縮された数値を記憶する配列.</p>

7. 再生画像

入力した原画像と、集録して再生した画像を、図-12、図-13に示す。両者を比較して、かなり良好な再生画像が得られることがわかる。入力情報濃淡 256 レベルを出力段階で11レベルに圧縮して表現したものであるが、白レベルと黒レベルは、0—255の間の任意の値に設定することができる。この画像は、白レベル40、黒レベル230で再生したものである。従って、レベル40以下はすべて空白、230以上は黒（Bと%の重ね打ち）、中間を9等分して、それぞれに適当な明るさの階調の文字を与えているわけである。



図-12 原画像



図-13 LPによる再生画像

8. まとめ

磁気テープ書き込み方式のオフライン画像データ集録装置の試作と、ラインプリンタによる濃淡再生画像について報告したが、再生画像の実験結果が示すように、装置の簡単なわりには良好な画像を得ることができた。パターン認識の研究などでは、この程度の質の画像であれば十分であろう。なおこの装置は一部接続を変更するだけで他の現象、例えば音声や振動などのデータの集録にも使用できる。筆者らはこれを音声データの集録に用いて好結果を得ている。この種の装置は、専用のミニコンは設置出来ないが、手近に共同で利用できる中型の計算機があるような場合に好適であろう。

本研究は全般の計画、調整を高橋が、ハードウェアを黒田が、ソフトウェアを西山が分担した。有益な示唆を頂いた京都大学工学部電気工学科長尾研の各位、ソフトウェアの作成にご協力頂いた富士通大阪・第1SE課の各位、制御装置の製作にご協力頂いた近畿計測(株)の米田氏らに感謝の意を表する。

参 考 文 献

- 1) 石塚 LPによる濃淡画像出力；京大大型計算センター広報 Vol 7 No. 3
- 2) 高橋他 オフライン画像データ集録装置の試作と LPによる濃淡画像出力；電気関係学会関西支部連合大会予稿（昭和50）

オフライン画像データ集録装置の試作と LP による濃淡画像出力

使用例

ISN	STATEMENT
1	ELEMENT PICTRO
2	CALL MTOPN
3	CALL PICTR1
4	CALL MTCLS
5	STOP
6	END

PICTR1 の内容

ISN	STATEMENT
1	SUBROUTINE PICTR1
2	DIMENSION E(25,135),ANIGE(135),IYOMU(135)
3	INTEGER A(1500)
4	DATA IEND/1H//
5	LETSU=25
6	MTSW=0
7	7777 CONTINUE
8	READ(5,501) N,NW,IH,IBL,IWL,NFTR,ITHETA,MTWRIT
9	501 FORMAT(8I4)
10	IF(N.NE.8888) GO TO 8888
11	6666 CONTINUE
12	CALL MTGET(A,1,ILL)
13	IF(ILL.EQ.99) GO TO 7777
14	GO TO 6666
15	8888 CONTINUE
16	IF(N.EQ.9999) GO TO 9999
17	IF(MTWRIT.GT.0) MTSW=1
18	IF(MTWRIT.LE.1) GO TO 1
19	3 CONTINUE
20	CALL EOF(3,IIIIII)
21	GO TO (1,2),IIIIII
22	2 CONTINUE
23	READ(3,30) (IYOMU(J),J=1,135)
24	30 FORMAT(135A1)
25	GO TO 3
26	1 CONTINUE
27	KETA=NW
28	H=IH
29	THETA=ITHETA
30	W=1.0
31	IF(IWL.GT.IBL) W=-1.0
32	MAX=IWL
33	MIN=IBL
34	IF(MAX.GE.MIN) GO TO 11
35	MMM=MIN
36	MIN=MAX
37	MAX=MMM
38	11 CONTINUE
39	XXX=1.0
40	YYY=1.0
41	TATE=1.0
42	YOKO=1.0
43	IOWAR=0
44	ISW=0
45	B=0.0
46	AKETA=KETA
47	HABA=FLOAT(N)/AKETA*12.3*1.6666/4.72
48	KAZU=H*12.3/HABA*0.5
49	AMAX=MAX-MIN
50	*WRITE(6,601)
51	WRITE(6,600) N,H,KETA,HABA,KAZU,TATE,YOKO,NFTR,IBL,IWL,THETA
52	600 FORMAT(20X,7H N ,I5,/20X,7H H ,F7.1,/20X,7H KETA ,I5,
53	+ /20X,7H HABA ,F7.1,/20X,7H KAZU ,I5,/20X,7H TATE ,F7.1,
54	+ /20X,7H YOKO ,F7.1,/20X,7H NFTR ,I5,/20X,7H IBL ,I5,
55	+ /20X,7H IWL ,I5,/20X,7H THETA ,F7.1)
56	*WRITE(6,601)

```

57      601 FORMAT(1H1)
58      1000 CONTINUE
59      ICNT=0
60      20 CONTINUE
61      CALL MTGET(A,N,ILL)
62      IF(ILL.NE.0) GO TO 999
63      B=B+1.0
64      IF(AMOD(B,HABA).GE.1.0) GO TO 20
65      IF(ISW.EQ.0.OR.ICNT.NE.0) GO TO 24
66      ICNT=1
67      DO 25 J=1,KETA
68      E(ICNT,J)=ANIGE(J)
69      25 CONTINUE
70      24 CONTINUE
71      IOWARI=IOWARI+1
72      ICNT=ICNT+1
73      DO 21 J=1,KETA
74      JJ=FLOAT(J)*FLOAT(N)/AKETA+0.5
75      IF(1BL.GT.1WL) A(JJ)=255-A(JJ)
76      IF(A(JJ).GT.MAX) A(JJ)=MAX
77      A(JJ)=A(JJ)-MIN
78      IF(A(JJ).LT.0) A(JJ)=0
79      E(ICNT,J)=FLOAT(A(JJ))/AMAX
80      21 CONTINUE
81      IF(IOWARI.EQ.KAZU) GO TO 999
82      IF(ICNT.NE.LETSU) GO TO 20
83      ISW=1
84      DO 26 J=1,KETA
85      ANIGE(J)=E(LETSU,J)
86      26 CONTINUE
87      999 CONTINUE
88      IF(ICNT.LE.1) GO TO 998
89      IC=ICNT
90      CALL HALFTN(E,LETSU,KETA,IC,KETA,XXX,YYY,YOKO,TATE,THETA,W,NFTR,
91      + MTWRIT)
92      IF(ILL.NE.0.OR.IOWARI.EQ.KAZU) GO TO 998
93      GO TO 1000
94      998 CONTINUE
95      IF(ILL.EQ.99) GO TO 997
96      CALL MTGET(A,1,ILL)
97      GO TO 998
98      997 CONTINUE
99      IF(MTWRIT.EQ.0) GO TO 3333
100     IYOMU(1)=IEND
101     WRITE(3,30)(IYOMU(J),J=1,135)
102     3333 CONTINUE
103     IF(ILL.EQ.0.OR.ILL.EQ.99) GO TO 7777
104     WRITE(6,602) ILL,B,IOWARI
105     602 FORMAT(1H '//,15X,9H*** ILL =,15,4H ***/20X,9HYOMIKOMI ,F8.1,
106     + 4H HON,/20X,9HKAKIDASHI,18,4H HON)
107     2222 CONTINUE
108     CALL MTGET(A,1,ILL)
109     IF(ILL.EQ.99) GO TO 1111
110     GO TO 2222
111     1111 CONTINUE
112     READ(5,501) N,NW,IH,1BL,1WL,NFTR,ITHETA,MTWRIT
113     IF(N.EQ.9999) GO TO 9999
114     5555 CONTINUE
115     CALL MTGET(A,1,ILL)
116     IF(ILL.EQ.99) GO TO 4444
117     GO TO 5555
118     4444 CONTINUE
119     IF(N.EQ.8888) GO TO 6666
120     GO TO 8888
121     9999 CONTINUE
122     IF(MTSW.EQ.0) RETURN
123     ENDFILE 3
124     REWIND 3
125     RETURN
126     END

```