

AD変換の使用方法

山崎, 信広
九州大学中央計数施設

竹生, 政資
九州大学大型計算機センター

<https://doi.org/10.15017/1468193>

出版情報 : 九州大学大型計算機センター広報. 22 (1), pp.6-17, 1989-01-25. 九州大学大型計算機センター

バージョン :

権利関係 :

A D 変換 の 使 用 法

山崎信広*, 竹生政資**

1. はじめに

今年9月より、本センター6階の中央計数施設分室において、FACOM-F7740ラボステーション（以後単にラボステーションという）によるAD変換サービスを開始しました。AD変換とはデータレコーダにより記録された実験や観測のアナログデータを、大型計算機の入力データとして使用できるデジタルデータに変換する作業です。新しくサービスを開始するシステムは、オンラインで大型計算機センターのM780（以後ホストという）に転送でき、入力波形の表示、チャンネル数の増加、サンプリング周波数の高速化等の機能強化がなされています。本稿では、今回作成したAD変換システムの性能と使用法、ホストでのAD変換データ取り込み用コマンドADCONVについて解説します。なお、現在学内に共同利用のAD変換装置は、大型計算機センターのFACOM-U200と中央計数施設のDATA-C2000Sの2台ありますが、このシステムの運用開始によって両装置の利用を停止し、新システムによるサービスに統合します。

2. 機能概要

ラボステーションはAD変換器とマイクロディスクにより構成されており、ホストとLANにより接続されています。

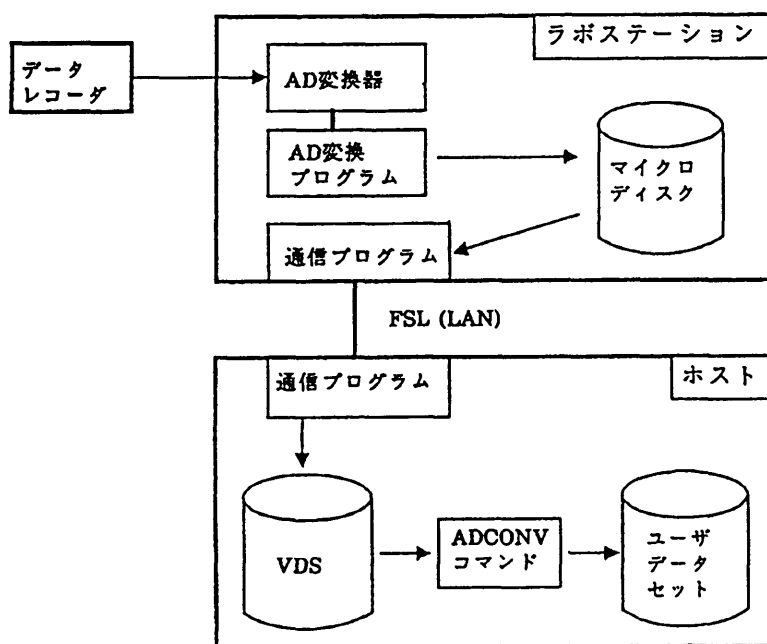


図2. 1 AD変換システムの構成とデータの動き

昭和63年11月22日受理

* 九州大学中央計数施設

**九州大学大型計算機センター

2. 1 AD変換器の基本性能

入力チャンネル数	16点
サンプリング周波数	最高2000KHz
入力方式	全点個別バッファアンプ付差動入力形
入力レンジ	$\pm 1.28V$, $\pm 2.56V$, $\pm 5.12V$, $\pm 10.24V$ を全点一括指定 (ただし、実際に可能な入力は各レンジとも、0.1V減)
変換ビット数	符号+11ビット
コモンモードリジエクション	-60db (min)
入力耐圧	$\pm 40V$ (電源ON, OFF時とも)
入力インピーダンス	20M Ω 以上 電源ON時 2K Ω 以上 電源OFF時
変換精度 (20 $^{\circ}C \pm 5^{\circ}C$)	0.3% of FS ($\pm 5.12V$, $\pm 10.24V$) 0.4% of FS ($\pm 2.56V$, $\pm 1.28V$)
精度の温度係数	$\pm 60ppm$ of RD $\pm 30ppm$ of FS/ $^{\circ}C$

2. 2 AD変換プログラムによる性能

入力チャンネル数	16点
サンプリング周波数	最高75KHz (8192データ/ブロック時) 最高45KHz (4096データ/ブロック時)
入力レンジ	$\pm 1.28V$, $\pm 2.56V$, $\pm 5.12V$, $\pm 10.24V$ を全点一括指定 (ただし、実際に可能な入力は各レンジとも、0.1V減)
最大出力量	約16MB (8192データ/ブロック時で、1023ブロック)

2. 3 AD変換プログラムの機能

2. 3. 1 AD変換

AD変換はサンプリング周波数の違いにより、8192データと4092データの2つのブロックサイズのうちのいずれかを選んで行います。1回のサンプリング開始から終了までを1実験として最高511回の実験を行うことができます。1回のサンプリング量の設定はブロック数によって指定します。また、ブロック数を入力するとサンプリング時間を表示しますので、それを参考にしてブロック数を修正することもできます。

2. 3. 2 一次解析

一次解析は現在までに変換したデータの波形をブロック単位で画面に表示します。また、チャンネルを指定して表示することもできます。

2. 3. 3 転送

この機能を選択すると、ホストの特殊データセット (VDS) へAD変換データの転送を開始します。転送が終了するとラボステーション側のAD変換システムは初期状態となります。

3. AD変換システムの使用法

3. 1 AD変換システムの起動

ラボステーションの電源を投入すると、2分ほどで次の画面が表示されます。

FACOM 7740 ラボステーション システム メニュー	
項目を選択してください。	
==>	
プログラム実行	1 : マンマシン部 2 : 計測制御部 3 : 実験
プログラム開発	4 : BASIC 5 : FORTRAN (開発・管理)
ユーティリティ	6 : ファイル管理 7 : メンテナンス 8 : アイソレーション
コマンド入力	9 : マンマシン部 10 : 計測制御部
エミュレータ	11 : グラフィック端末 12 : 日本語端末 13 : 日本語端末H
	00 : 終了

図3. 1 システムメニュー

この画面で3を入力し、改行キーを押すことによりAD変換システムが起動されます。

3. 2 使用記録作成画面

図3. 1の画面で3を入力して改行キーを押すと、次の画面が表示されます。

使用記録を作りますので以下の項目を記入して下さい	
所属： 九大= 1	その他= 2 ①
工学部= 1	
理学部= 2	
農学部= 3	②
総理工= 4	
その他= 5	
連絡先番	_____ ③
課題番号	_____ ④

図3. 2 使用記録作成画面

この画面では、使用記録を作るために利用者の所属と電話番号、登録番号を入力します。

- ① : 利用者所属先が九大であれば1、他大学であれば2を入力して実行キーを押します。
- ② : 利用者の所属学部を1-5の番号で入力します。
- ③ : 連絡先の電話番号(内線)を入力して下さい。
- ④ : 大型計算機センターの課題番号を入力して下さい。

なおチェックはしませんので正確に入力して下さい。

3. 3 作業の選択

作業項目選択画面	
1	: AD変換を行う
2	: 変換結果をグラフに表示する
3	: ホストに転送する
4	: AD変換をやり直す
5	: 終了
項目の番号を入力してください —	

図3. 3 作業項目選択画面

3. 4 AD変換

図3. 3の画面で1を選択すると次の画面が表示されます。

ブロックサイズ入力画面	
サンプリング周波数*チャンネル数が 45 KHz以上になるときは2を選択してください	
1	: 1ブロック 4096データ (45 KHz以下)
2	: 1ブロック 8192データ (75 KHz以下)
項目の番号を入力してください —	

図3. 4 ブロックサイズ入力画面

最初の実験のときや、データ転送をした後など初期状態の場合にこの図3. 4が表示されます。この画面ではAD変換の単位であるブロックの大きさを設定します。1は45 KHz以下のサンプリング周波数でAD変換を行うときに指定し、2はそれ以上のときに指定します。

AD変換項目設定画面	
サンプリングチャンネル数 ①	1~16 最後の ⑤ 個はダミーデータです
サンプリング周波数 ②	**.* (KHz) 周波数 ≤ ⑥
サンプリングゲイン ③	0=10.24V, 1=5.12V, 2=2.25V, 3=1.28V
入力ブロック数 ④	1 ~ ⑦ ⑧ DATA / BLOCK
サンプリング時間 ⑨	秒
入力スタートブロック ⑩	
実験番号 ⑪	
—	

図3. 5 AD変換項目設定画面

ブロックサイズ入力画面の次に、この画面ではAD変換を行うために必要なパラメータを設定します。

- ① : アナログ入力のチャンネル数を1から16の整数で指定します。
- ② : 1チャンネル当たりのサンプリング周波数をキロヘルツ単位の実数値で指定します。
入力可能な最小値は、0.001kHzで1秒に1回のサンプリングを行います。
- ③ : サンプリングゲインを0から3の番号で指定します。サンプリングゲインとは、デジタル出力の最大値を何ボルトに設定するかということで、 $0 = \pm 10.24V$ 、 $1 = \pm 5.12V$ 、 $2 = \pm 2.25V$ 、 $3 = \pm 1.28V$ のいずれかを選択することができます。もし、アナログ入力値が指定された範囲を超えた場合は、上記の値が採用されます。
- ④ : サンプリングするブロック数を指定します。
- ⑤ : 1ブロック当たりのデータ数(4096か8192)が①で割り切れないとき、余りのデータはサンプリングしないダミーデータとなるので、この項目にはその個数を表示します。例えば、ブロックサイズ4096でチャンネル数が5の場合、商は819で余りは1となります、商は1ブロック中で1チャンネルが占めるデータ数で、余りはダミーデータとなり記録を行いません。
- ⑥ : 指定できるサンプリング周波数の最大値を表示します。
- ⑦ : 指定できるブロック数の最大値を表示します。
- ⑧ : ブロックサイズを表示します。
- ⑨ : サンプリング時間を秒数で表示します。
- ⑩ : 実験結果を格納する先頭のブロック位置を表示します。1番目のブロックには、コントロールレコードが入っているので実験結果は2ブロック目から出力されます。
- ⑪ : 今回が何度目の実験であるかを表示します。

①～④の入力パラメータをすべて指定すると、

パラメータを確認してください (Y/N)

のメッセージが表示されるので、入力したパラメータを確認して、正しければ 'Y' を入力します。'N' を入力すると、

作業を中止しますか? (Y/N)

のメッセージが表示され、'Y' を入力すると図3.3の画面に戻り、'N' を入力すると、図3.5の画面のまま①の項目にカーソルが移動して、パラメータの再入力ができます。パラメータの確認が終了すると、

AD変換を開始しますか? (Y)

のメッセージが表示されます。'Y' を入力するとAD変換を開始します。AD変換が終了すると、

AD変換を続けますか? (Y/N)

のメッセージを表示します。'Y' を入力すると、次の実験のパラメータ入力になり、'N' を入力すると図3.3の画面に移動します。

AD変換の途中で何らかのエラーが発生した場合、

再試行しますか? (Y/N)

のメッセージが表示され、'Y' を入力するとパラメータの入力待ち状態となり、実験をやり直すことができます。

3. 5 一次解析

図3. 3の画面で2を選択すると次の画面が表示されます。

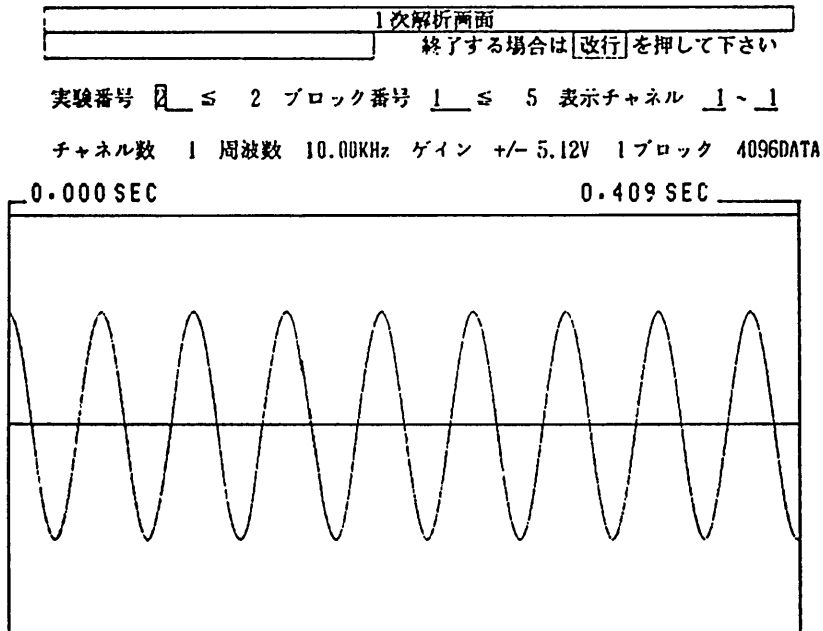
一次解析画面	
終了する場合は 改行 を押して下さい	
実験番号 ① ≤ ②	ブロック番号 ③ ≤ ④
表示チャンネル ⑤ ~ ⑥	
チャンネル数 ⑦	周波数 ⑧
ゲイン ⑨	1ブロック ⑩ DATA
⑪	

図3. 6 一次解析画面

- ① : 表示する実験の番号を入力します。
- ② : 現在までの実験数が表示されます。
- ③ : 表示するブロックの番号を入力します。
- ④ : ①で指定した実験でサンプリングしたブロック数を表示します。
- ⑤, ⑥ : 表示する最初と最後のチャンネルを指定します。
- ⑦, ⑧, ⑨, ⑩ : チャンネル数, サンプリング周波数, サンプリングゲイン, ブロックサイズを表示します。
- ⑪ : 指定したサンプリングデータがグラフで表示されます。

この画面では、改行キーに一時解析を終了させるという意味を持たせています。改行キーを押すことにより図3. 3の作業項目選択画面に戻ります。

表示例



3. 6 データ転送

図3. 3の画面で4を入力すると、今までサンプリングしたデータをホストに転送します。転送中は「転送中」と表示されています。表示が消えれば転送の終了です。ホストへのデータ転送が終了すると今までサンプリングしたデータはリセットされ、AD変換システムは初期状態になります。なお、転送を行う前にホストとラボステーションの回線を接続するためのコマンドOLUONをラボステーション横の端末で、ホストのセッションを開設してホスト側で実行しておく必要があります。転送を行ったあと次の転送を行う前にADCONVコマンドを実行してください（4章参照）。ただし、OLUONは最初の1回目に実行するだけでよく、何回も行う必要はありません。また、転送中に何らかのエラーが発生すると「転送エラー」と表示されるのでオペレータに連絡してください。

システムが初期状態のときに、転送を行うと前回はAD変換された結果がホストに転送されます。

3. 7 AD変換のやり直し

図3. 3の画面で4を選択すると次の画面が表示されます。

実験番号入力画面	
指定された実験番号以降の実験は無視されます 中止する場合は 改行 キーを押してください	
現在の実験数は ① です	
実験番号を入力してください	②

図3. 7 実験番号入力画面

- ① : 現在までの実験回数が表示されます。
- ② : AD変換のやり直しを行うデータを実験番号で指定します。指定した番号以降のデータは無視されます。1を指定するとデータをすべて破棄して最初からやり直します。

この画面で②の実験番号に1を指定して実行キーを押すと図3. 4の画面に、それ以外の番号を指定すると、図3. 5の画面に移動します。処理を中止したい場合は、改行キーを押すことにより図3. 3の画面に戻ることができます。また、システムが初期状態のとき（転送を行ったあとや、処理を中断して終了し再度呼び出したときなど）この機能を呼び出すと、以前の状態で図3. 5の画面に移行することができます。

3. 8 AD変換システムの画面の移動

各メニュー画面の関係を図3. 8で説明します.

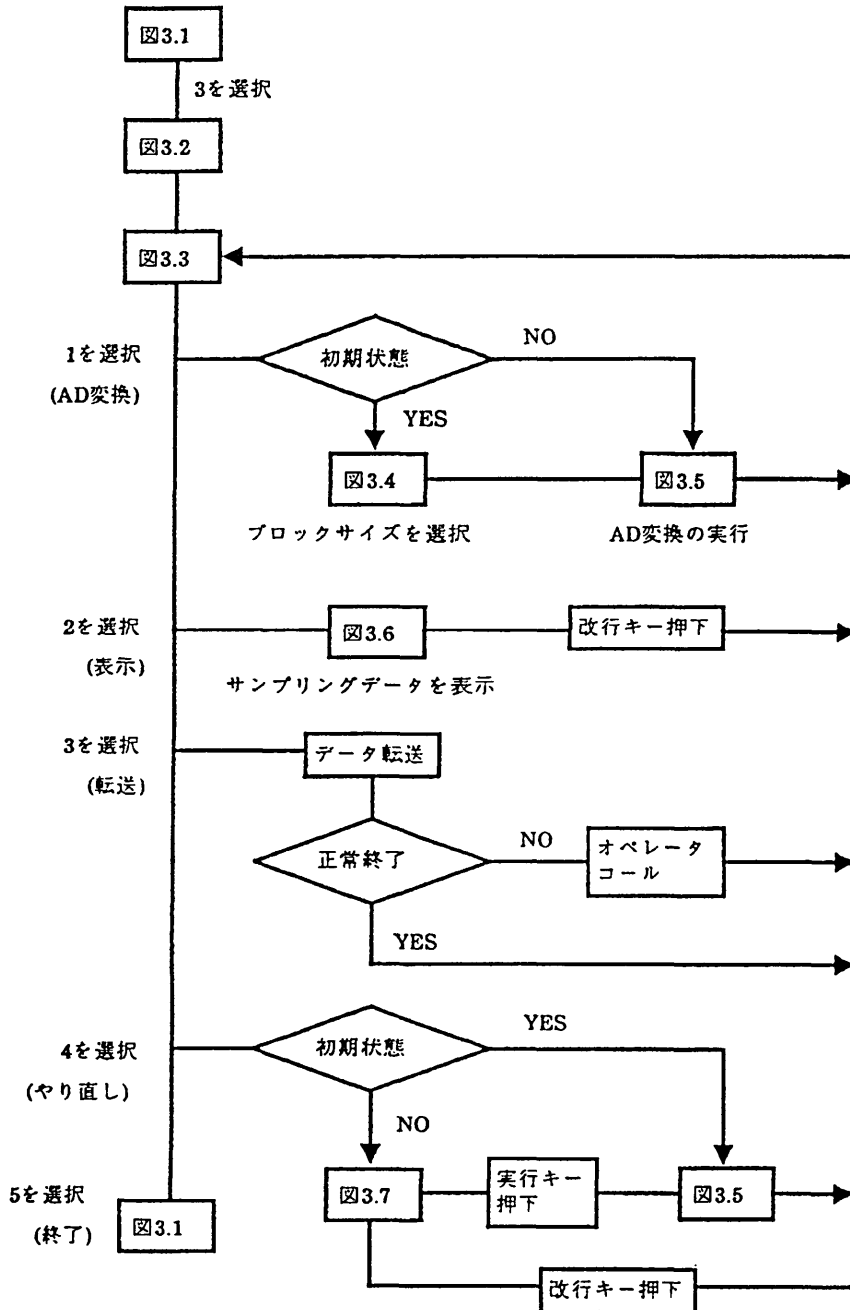


図3. 8 画面の移動

4. ホスト側のコマンド

ここではAD変換の結果をホストに転送するために必要なOLUONとADCONVの2つのコマンドについて説明します。これらのコマンドは、ラボステーション横の端末でホストのセッションを開設して、ホスト側で実行します。

4. 1 OLUONコマンド

このコマンドはホストとラボステーションを接続するためのコマンドでその日の最初の転送を行う前に実行する必要があります。

4. 1. 1 コマンドの形式

コマンド	パラメータ
OLUON	

4. 2 ADCONVコマンド

このコマンドは、ホストのコマンドでラボステーションからホストへ転送されたデータをユーザのファイルへ取り込むものです。したがって、別にホスト端末を起動し、ログオンしてから投入してください。

4. 2. 1 コマンドの形式

コマンド	パラメータ
ADCONV	データセット名 [TRK1(初期値)] [TRK2(増分値)]

4. 2. 2 パラメータの説明

データセット名 : AD変換データを取り込むデータセット名
 初期値 : データセットの初期サイズをトラック数で指定します。(省略値10)
 増分値 : データセットの増分値をトラック数で指定します。(省略値10)

4. 2. 3 使用上の注意

- 1) ラボステーションからホストへ転送すると、以前に転送された特殊データセットVDSのデータは上書きされますので、転送を行うたびにADCONVコマンドを実行してください。
- 2) ADCONVコマンドで指定したデータセットがすでに存在する場合は、上書きされますので必要なデータセットを消さないように注意してください。
- 3) ADCONVコマンドが使用できる端末はラボステーション横の4台に限定されていますので、他の端末から入力す

ることはできません。

4. 2. 4 使用例

次に示す使用例はADFILE.DATAというファイルに、初期値40トラック、増分20トラックで取り込む例です。
2実験分のAD変換データを転送したものを取り込んでいます。

```

READY
ADCONV ADFILE.DATA TRK1(40) TRK2(20)
実験数 2   ブロックサイズ 4096
実験番号 1   変換開始
GAIN= 1.28   LATE= 0.100   BLOCK COUNT= 70   CHANEL= 6
実験番号 1   変換終了
実験番号 2   変換開始
GAIN= 1.28   LATE= 1.500   BLOCK COUNT= 10   CHANEL= 6
実験番号 2   変換終了

READY
    
```

4. 2. 5 出力するデータセットの構造

1) ファイルコントロールレコード

このレコードはデータセットの先頭に付加され、実験数はAD変換の回数を示し、ブロックサイズは1ブロック当たりのデータ数を示します。

実験数	ブロックサイズ
I*4	I*4

2) ブロックコントロールレコード

このレコードは実験データの先頭に付加され、ブロック数はデータレコードの数を示します。

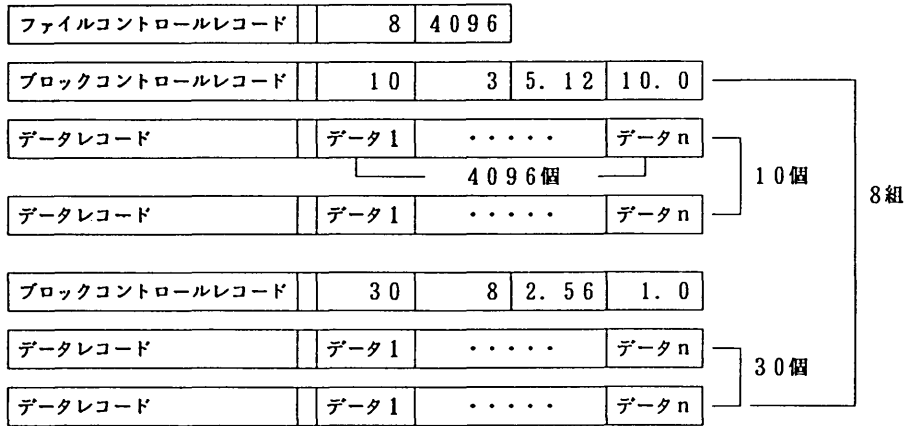
ブロック数	チャンネル数	サンプリングゲイン	サンプリング周波数
I*4	I*4	R*4	R*4

3) データレコード

データ 1	データ n
I*2	I*2

nは1ブロック当たりのデータ数で4096または8192。I*2とI*4はINTEGERの2バイトと4バイトであることを示し、R*4はREALの4バイトであることを示します。

例



4. 2. 6 FORTRANのプログラム例

次に示す例は、数回の実験結果をアクセス番号1のデータセットから読み込んで処理する例です。

```

INTEGER*2 TABLE1(8192), TABLE2(4096), CHAN1(8, 1024), CHAN2(8, 512)
INTEGER EXNO, BLKSZ, BLKNO, CHNO
REAL GAIN, RATE
EQUIVALENCE (TABLE1(1), TABLE2(1)) ..... 入力領域を共用する
EQUIVALENCE (TABLE1(1), CHAN1(1, 1)) ..... チャンネル単位でアクセスするために二次元配列を使う
EQUIVALENCE (TABLE1(1), CHAN2(1, 1))
READ(1) EXNO, BLKSZ ..... ファイルコントロールレコードのREAD
DO 10 I=1, EXNO
READ(1) BLKNO, CHNO, GAIN, RATE ..... ブロックコントロールレコードのREAD
DO 100 J=1, BLKNO
IF (BLKSZ.EQ.8192)
READ(1) TABLE1 ..... ブロックサイズが8192のとき
ELSE
READ(1) TABLE2 ..... ブロックサイズが4096のとき
END IF

```

データの処理

```

100 CONTINUE
10 CONTINUE
STOP
END

```

上の例でCHAN1とCHAN2は、8チャンネルと見なして宣言しています。

4. 3 大型計算機センターへのLOGON方法

ラボステーションの横に設置してある端末から次のようにしてセッションを開設することができます。

```

-----< ワークステーション初画面 >-----
<<< ワークステーションサービスが開始されました >>>

ユーザ識別名 ==> AD          *あなたのユーザ識別名
                               (省略不可)

パスワード ==>              *ユーザ識別名に対応したパスワード
                               (パスワード保護されている時に必要)

業務名 ==>                  *開始すべき業務名
                               (省略時は業務選択画面を表示)

パスワード ==>              *業務名に対応したパスワード
                               (パスワード保護されている時に必要)

業務開始指定 ==>            *中断されている業務を再開する時に
                               1 業務の開始 (省略値)
                               2 業務の再開

```

上記の画面でユーザ識別名に'AD'を指定すると、次の画面が表示されます。

```

                                DSC FUNCTION          HOST = HOSTA
PLEASE LOGON APPLICATION NAME & LOGON DATA
LOGON TSS_A70000A/ABC ... LOGON コマンドを入力する
-----
DSC STATUS
* DISCONNECTED WITH HOST APPLICATION
-----
SELECT OPERATION
1 LOGOFF DSC -----> CLEAR KEY
2 SEND KEY DATA -----> PA1 KEY
3 SEND ATTENTION -----> PA2 KEY
4 RESUME -----> ENTER KEY
5 LOGON HOST APPLICATION -----> KEY-IN & ENTER

```

下線部のようにLOGONコマンドを入力すると、大型計算機センターにLOGONされる。大型計算機センターで作業中にアテンションを送りたいときは、PA1-KEYを押したあとにPA2-KEYを押すことにより、送出できます。