

Title	HFP FORTRAN77概要 (1) : 文法を中心として
Author(s)	大中, 幸三郎; 後藤, 米子
Citation	大阪大学大型計算機センターニュース. 1984, 55, p. 51-64
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/65629">https://hdl.handle.net/11094/65629</a>
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

## HFP FORTRAN77 概要 (1)

## — 文法を中心として —

大阪大学大型計算機センター研究開発部

大 中 幸三郎・後 藤 米 子

## 1. は じ め に

当センターでは、FORTRAN77 で書かれたプログラムを高速に処理するために、専用の計算機を新規に導入します<sup>1,2)</sup>。そのシステムはHFP ( High-speed Fortran Processor ) と呼ばれています。HFPは独立したシステムではなく、ACOSシステム1000のバックエンドプロセッサとして動作し、利用者からは、一つのサブシステムのように見えることになります。しかしながら、HFPは32ビットマシン、ACOSシステム1000は36ビットマシンであり、アーキテクチャが異なるために、利用法の差異やプログラムの書換えなどの変更作業が必要となります<sup>3,4)</sup>。

アーキテクチャの異なる計算機であるがゆえの文法上の差異のみならず、そのような計算機をバックエンドプロセッサとして接続するための制限により、残念ながらHFP FORTRAN77の仕様は、JIS規格<sup>14)</sup>を部分的に下回るものとなっています。本稿では、HFPの標準的な使用において、HFP FORTRAN77 (以下HFP77と略す)<sup>4,15)</sup>とACOSシステム1000のFORTRAN77のVモード(以下AF77Vと略す)<sup>13,15)</sup>の主要な差異について、文法を中心として述べます。記述の順序は、FORTRAN77概説<sup>6-8)</sup>と同一ですから、FORTRAN77概説およびそれ以降の速報の関連事項<sup>9-12)</sup>と比較すると、より理解しやすいと思います。なお、HFP77では日本語情報処理に関する機能はすべて使用できません。本稿でも省略しますから、注意して下さい。

## 2. システム構成と処理の流れ

システム構成の概略を図1に示す。ACOSシステム1000は1語 (= 4バイト) が36ビットのワードマシンであり、処理形態もRモードとVモードの区別があった。一方、HFPは1バイトが8ビットのバイトマシンであり、

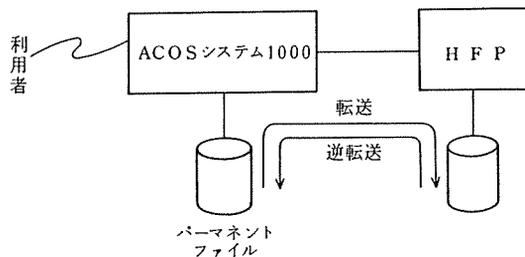


図1 システム構成の概略

処理形態はVモードしか存在しない。内部コードは、AF77VではJISコード、HFP77ではEBCDICカタカナコードであり、異っている<sup>4,5)</sup>。

利用者のパーマメントファイルはすべてACOSシステム1000の磁気ディスク上にあり、順編成書式つきのパーマメントファイルのみがHFPから使用できる(11.2参照)。このパーマメントファイルは、HFPでのプログラムの実行開始以前に、HFPに自動的に転送される。転送に際して、バイトの長さおよび内部コードについて変換が行われ、HFPの磁気ディスク上にファイルが作られる。そのファイルを用いて、HFP上のプログラムは実行を行う。HFPでの実行終了後、ファイルの内容が更新された可能性のあるものに関しては、転送時と同様の変換を行ってHFPからACOSシステム1000に逆転送される。

テンポラリファイルは、ACOSシステム1000からの指令により、プログラムの実行開始以前にHFPの磁気ディスク上に作成され、実行終了時に抹消される。したがって、テンポラリファイルを次のジョブやアクティビティに引渡すことはできない。パーマメントファイルの場合と異なり、転送や逆転送がないために、使用できるファイルの編成や書式の制限は緩和される(11.2参照)。

上記のように、ファイルは実行開始以前にHFPの磁気ディスク上に作成されていなければならない。このことは、FORTRAN77の特徴であるOPEN文やCLOSE文の使用に大きな制限を加えることになり、HFP77はJIS規格を下回る仕様となっている(11.5参照)。

### 3. 文 字 と 文

#### 3.1 FORTRAN文字集合と英字名

英 字      A～Z および \$

数 字      0～9

特殊文字      空白 = + - \* / ( ) ,      < 以下の3つが追加となる。  
                 . & ' : ; " < > 下線

HFP77では、コンパイラオプションにDOLLARを指定することにより、\$を特殊文字として扱うことができる。AF77VのコンパイラオプションDLRと同一の機能である。特殊文字<および>は関係演算子に使用し(6.1参照)、下線は英字名を構成する列に使用する。

英字名は、英字で始まる1～8文字の英字、数字および下線の列である。AF77Vでは下線は使用できず、主プログラム名、副プログラム名および共通ブロック名は8文字まで許されていたが、先頭の6文字で一意でなければならなかった。

#### 3.2 文 と 行

文と行の順序は、HFP77とAF77Vの間で差異はない。文を桁にとらわれずに自由形式で記述

する場合には、AF77Vとの互換性を考慮し、コンパイラオプションFREE2が用意されている。ただし、この場合においても記録の終りの取扱いは異なる。

## 4. データの型

### 4.1 算術データ

ACOSシステム1000が1バイト=9ビットに対し、HFPでは1バイト=8ビットとなっているのに対応して、それぞれの型で表現できる範囲がせまくなっている。

4バイト整数型の場合には、 $-2^{35} \sim 2^{35} - 1$  から  $-2^{31} \sim 2^{31} - 1$  に、2バイト整数型の場合には、 $-2^{17} \sim 2^{17} - 1$  から  $-2^{15} \sim 2^{15} - 1$  と表現範囲が変更される。負の数の内部表現はHFP77とAF77Vのいずれの場合も2の補数形式であり、同一である。HFP77ではAF77Vと異なり、特にコンパイラオプションを指定しなくても、2バイト整数型を使用することができる。

浮動小数点数の場合の表現範囲と表現桁数を10進換算で表1に示す。

表1 浮動小数点数の表現範囲と表現桁数

	表現範囲 (絶対値)	表現桁数 (10進)		
		単精度	倍精度	4倍精度
HFP77	$0, 10^{-78} \sim 10^{75}$	6.3	15.9	32.8
AF77V	$0, 10^{-155} \sim 10^{152}$	7.2	18.0	36.1

浮動小数点数の内部表現は、HFP77とAF77Vのいずれにおいても16進指数部の形式であるが、負の表現は異っている。すなわち、AF77Vでは、負は指数部、仮数部ともに2の補数表現となっていたが、HFP77では指数部はいわゆるげたばき表現、仮数部は絶対値表現となっている。

定数の有効桁数により、指数を示す文字DおよびQがなくても倍精度あるいは4倍精度として扱う機能は、HFP77ではAF77Vと異なり、コンパイラオプションCONSTEXTに依存する。

### 4.2 論理型

4バイト論理型および1バイト論理型の内部表現は、値が真のときは全ビットが1、偽のときは全ビットが0である。AF77Vでは、右端のビットのみが1のときが真、全ビットが0のときが偽であった。HFP77ではAF77Vと異なり、特にコンパイラオプションを指定しなくても、1バイト論理型を使用することができる。

### 4.3 文字型

文字型データの長さは、文字定数では1～256文字、文字定数以外では1～32767文字である。AF77Vではいずれの場合にも1～511文字であった。文字型データの内部表現は、HFPではEBCDICカタカナコードであり、AF77VのJISコードとは異っている。

#### 4.4 2進型、8進型および16進型

2進型と8進型は1バイトのビット数の変更により、書くことができる桁数が短くなる。また、8進型を文字型に対応づけることはできない。16進型は新しく追加された型であるが、その内容については省略する。

### 5. 配列および部分列

配列を引用するときの添字式および文字部分列を引用するときの文字位置式は、整数型、実数型、倍精度実数型または4倍精度実数型の算術式である。AF77Vでは、マニュアルには記述されていないが、複素数型、倍精度複素数型および4倍精度複素数型の算術式も許されていた。

### 6. 式

#### 6.1 関係式

関係演算子に右のものが追加される。それぞれ、従来から用いられている演算子と等価なものであり、表記法のみが異っている。

文字式の値を比較する場合の大小順序は、EBCDICカタカナコード体系によって行われる。ただし、コンパイラオプションにCOLLATE=JISを指定すると、AF77Vの場合と同様に、JISコード体系によって行われる。

<u>追加される演算子</u>	<u>等価な演算子</u>
<	.LT.
<=および=<	.LE.
>	.GT.
>=および=>	.GE.
<>および><	.NE.
=	.EQ.

#### 6.2 論理式

論理演算子に.XOR.が追加される。その意味は排他的論理和であり、従来から用いられている演算子.NEQV.と同一であるが、優先順位は.NEQV.より高く、.OR.と同一である。

### 7. 宣言文

#### 7.1 EQUIVALENCE文

EQUIVALENCE文によって、文字型と文字型以外の型を結合することができる。

AF77Vでは、倍精度実数型、4倍精度実数型、複素数型、倍精度複素数型および4倍精度複素数型のデータは、最初の語が偶数番地となるように記憶されていた、HFP77ではコンパイラオプションNOALCによりこの制限は解除される。HFP77においてもコンパイラオプションがALCの場合には、データの型に応じて、最初のバイトが下記の境界にとられ、実行効率を高めることができる。ここで、ACOSシステム1000は語単位で番地がつけられ、HFPではバイト単位で番地

がつけられていることに注意を要する。

- 2の倍数番地      2バイト整数型。
- 4の倍数番地      4バイト整数型、実数型、複素数型、4バイト論理型。
- 8の倍数番地      倍精度実数型、4倍精度実数型、倍精度複素数型、4倍精度複素数型。
- 任意の番地      文字型、1バイト論理型。

コンパイラオプションがALCの場合に、EQUIVALENCE文による結合によって上記の境界を満足しえない場合には、共通ブロック内のときはエラーとなり、共通ブロック以外のときはEQUIVALENCE文が優先される。

## 7.2 COMMON文

一つの共通ブロック内に文字型と文字型以外の型を混在させることができる。ただし、実行時の速度を考えた場合には、混在させない方がよい。

共通ブロックの先頭のバイトは必ず8の倍数番地に割当てられる。コンパイラオプションがALCの場合には、7.1で述べたような境界となるようにダミーのバイトが挿入される。境界に対する条件がHFP77とAF77Vで異なるために、ダミーの記憶領域の挿入される位置とその長さも異っている。コンパイラオプションALCの場合は、NOALCの場合と比較して実行時の速度がはやい。この場合にダミーのバイトを挿入されたくないならば、共通ブロック中の順序を考慮しなければならない。その例としては、8の倍数番地から始まるもの、4の倍数番地から始まるもの、2の倍数番地から始まるもの、任意の番地から始まるものの順に並べることが挙げられる。

## 7.3 型宣言文とIMPLICIT文

文字型以外の型宣言文とIMPLICIT文において指定できる長さ指定の差異を、表2に示す。

表2 型宣言における長さ指定と宣言される型

型 宣 言	長 さ 指 定 (* <i>l</i> )		宣 言 さ れ る 型
	HFP77	AF77V注)	
INTEGER* <i>l</i>	2 4, 省略	対応機能なし * <i>l</i> を指定できない	2バイト整数型 4バイト整数型
REAL* <i>l</i>	4, 省略 8 16	$1 \leq l \leq 7$ , 省略 $8 \leq l \leq 15$ $16 \leq l$	実数型 倍精度実数型 4倍精度実数型
COMPLEX* <i>l</i>	8, 省略 16 32	$1 \leq l \leq 15$ , 省略 $16 \leq l \leq 31$ $32 \leq l$	複素数型 倍精度複素数型 4倍精度複素数型
LOGICAL* <i>l</i>	1 4, 省略	対応機能なし * <i>l</i> を指定できない	1バイト論理型 4バイト論理型

注) コンパイラオプションALIGNのとき(既定値)。

## 8. DATA文

初期値の並びに16進定数を書くことができる。

文字型以外の型において、初期値の設定される要素が配列名でかつ名前の並びの最後に現れている場合には、必ずしも配列要素の数だけの初期値を表す定数または定数名が与えられなくてもよい。この場合は、対応する初期値をもつ配列要素のみに対して初期値が設定される。DIMENSION文および型宣言文によって初期値を設定する場合も同様である。AF77Vでは、文字型以外の型の配列名に対して初期値を設定する場合には、配列要素の数だけの初期値を表す定数または定数名が必要であった。

## 9. 代入文

HFP77とAF77Vの間にはとくに差異はない。

## 10. 制御文

### 10.1 計算形GO TO文

計算形GO TO文

$$\text{GO TO } (s_1, s_2, \dots, s_n), e$$

において、算術式  $e$  の型は、整数型、実数型、倍精度実数型または4倍精度実数型である。AF77Vでは、マニュアルには記述されていないが、複素数型、倍精度複素数型および4倍精度複素数型も許されていた。

### 10.2 割当て形GO TO文

割当て形GO TO文

$$\text{GO TO } i, (s_1, s_2, \dots, s_n)$$

において、 $i$  の値に等しい文番号が  $s_1, s_2, \dots, s_n$  の中にない場合の処理が、最適化のレベルによって異なる。

OPT = 0 のとき

エラーとなる。AF77Vでは、OPT = 0, 1 のときにエラーとなった。

OPT = 1 のとき

プログラム単位内に  $i$  の値と同じ文番号があれば、その文番号に分岐する。

OPT = 2, 3 のとき

OPT = 1 と同様であるが、実行結果は保証されない。

## 10.3 D O 文

DO文

$$\text{DO } s, i = e_1, e_2, e_3$$

において、算術式  $e_1, e_2, e_3$  の型は、整数型、実数型、倍精度実数型または4倍精度実数型である。AF77Vでは、マニュアルには記述されていないが、複素数型、倍精度複素数型および4倍精度複素数型も許されていた。

## 10.4 STOP文とPAUSE文

STOP  $n$  および PAUSE  $n$  において、 $n$  が整数の値をとる場合には  $0 \sim 2^{31} - 1$ ，文字の値をとる場合には、そのSTOP文またはPAUSE文の出力が一記録内におさまればよい。AF77Vでは、それぞれ、 $0 \sim 10^{15} - 1$  および40文字以下であった。

## 11. 入出力文

### 11.1 記録の長さ

書式つき記録の長さの算出方法は、HFP77とAF77Vで同一であり、文字の個数(バイト数)によって数える。

書式なし記録の長さの算出方法は、4バイトを1語とする語の個数によって数える。その算出式は、HFP77ではAF77Vと異なり、次式となる。

$$\text{書式なし記録の長さ} = \text{INT} \left( \left( \sum_i n_i + k_l + 3 \right) / 4 \right) + \sum_j \text{INT} \left( \left( k_j + 3 \right) / 4 \right)$$

ただし、 $n_i, k_l$  はそれぞれ次のものを示す。

$n_i$  記録中の連続する文字型以外の要素の  $i$  番目の集まりのバイト数。

$k_j$  直後が文字型以外の要素であるような、連続する文字型の要素の  $j$  番目の集まりのバイト数。

$k_l$  記録の最後の要素が文字型の場合には、その要素を含む連続する文字型の要素のバイト数、記録の最後の要素が文字型以外の場合にはゼロ。

### 11.2 ファイル編成

HFP77では、システムの構成、コード体系および運用上の制約などにより、外部ファイルとしては磁気ディスクファイルのみ使用でき、そのファイル編成も表3に示すもののみが使用できる。したがって、JIS規格を満足していないことに注意を要する。

表3 HFP77で使用可能なファイル編成

		パーマネント ファイル	テンポラリ ファイル
順 編 成	書 式 つ き	可	可
	書 式 な し	不 可	可
直 接 編 成	書 式 つ き	不 可	可
	書 式 な し	不 可	可

### 11.3 接 続

HFP77では、11.2と同じ理由により、プログラムの実行中に使用する外部ファイルは、すべて事前の接続が行われていなければならない。実行時に動的に装置番号とファイルの対応関係を変更したり、新規に対応関係を生じることが禁止される。このことは、OPEN文およびCLOSE文の使用に強い制限を加えることになる(11.5参照)。

事前の接続の中で、システムで自動的に定められている関係を表4に示す。

装置番号5,6および7に対して、ファイルを割当てることも可能であるが、その場合に使用可能な入出力動作には、表5の制限がある。

表4 既定値による事前の接続

	HFP77	AF77V
カード読取装置	5	5, 41
ラインプリンタ	6	6, 42
カード穿孔装置	7	7, 43
端 末 {	入 力	5, 41
	出 力	6, 7, 42, 43

表5 装置番号5~7に対して使用可能な入出力動作

	5	6	7
READ	可	不 可	不 可
WRITE	不 可	可	可

### 11.4 指 定 子

HFP77ではAF77Vと比較して、下記の点が異なる。

- 装置番号 (UNIT指定子の右辺の値)は1~99であり、整数型、実数型、倍精度実数型および4倍精度実数型の算術式が許される。AF77Vでは、1~63の値をもつ整数型の算術式であった。
- REC指定子およびRECL指定子の右辺の型についても、前項と同一である。
- 誤り条件が発生したときに、IOSTAT指定子の右辺に返却される値が異なる。

### 11.5 OPEN文、CLOSE文およびINQUIRE文

11.3で述べた接続に関する制限にともない、OPEN文、CLOSE文およびINQUIRE文は機能が大幅に制限され、JIS規格を下回る仕様となっている。以下にその主な制約について示す。

- OPEN文では、FILE指定子およびSTATUS指定子を使用できない。

- CLOSE 文は、STATUS 指定子の値がKEEPのときにのみ使用できる。このときには、すべて事前の接続の状態にもどる。
- ファイルによる INQUIRE 文は使用できない。
- 装置による INQUIRE 文では、NAMED 指定子およびNAME 指定子を使用できない。

OPEN 文に次の指定子が追加される。AF77Vでは存在しない指定子である。

ACTION = *act*

この指定子は、接続されるファイルに対して行う入出力文の種類を指定する。*act*の値は文字式であり、後に続く空白を取り除いた値は、READ, WRITE または BOTH のいずれかである。この指定子の効果を次に示す。

- READ READ 文、REWIND 文および BACKSPACE 文のみを使用することを示す。
- WRITE WRITE 文および ENDFILE 文のみを使用することを示す。
- BOTH 使用できる入出力文に対して制限をもうけないことを示す。(既定値)

## 12. 書式仕様

### 12.1 編集記述子

HFP77では、編集記述子として *Ew.dDe* 形および *Zw* 形が追加される。*Ew.dDe* 形は指数部を示す文字がDとなることを除いて、*Ew.dEe* 形と同一である。*Zw* 形は16進数字の文字列との変換に用いる。*Zw* 形の詳細については省略する。

*Ew.d* 形、*Dw.d* 形などの編集記述子を用いた入出力変換において、変換の対象となる桁数が内部表現の仮数部の桁数に比較して、不必要に長い場合には次のように処理される。ただし、*l* は単精度では9、倍精度では18、4倍精度では35とする。

入力の場合 意味のある数字列の中の左から *l* 桁が用いられ、残余の数字列はゼロで置換えられて入力編集する。

出力の場合 *l* 桁の後にゼロを補って出力編集する。

*Ow* 形および *Bw* 形に対応できる入出力並び項目の型は、HFP77とAF77Vでは少し異なるが、詳細については省略する。

### 12.2 行送り文字

HFP77で使用できる行送り文字は、0～9、空白および+の12種類であり、AF77Vで使用できた&は削除された。

## 12.4 並びによる書式

並びによる入力ではHFP 77とAF 77 Vの間に差異はない。並びによる出力では、適用される編集記述子が表6のように異なる。ただし、文字型以外では値を区切る空白は一つに編集される。

表6 並びによる出力において適用される編集記述子

出力並び項目の型	編 集 記 述 子	
	H F P 7 7	A F 7 7 V
整 数 型	I 1 1	I 1 5
実 数 型	1 P G 14.7 または 1 P E 13.6 <sup>注1)</sup>	1 P G 15.8 または 1 P E 15.7 <sup>注1)</sup>
倍 精 度 実 数 型	1 P G 23.16 または 1 P D 22.15 <sup>注1)</sup>	1 P G 25.18 または 1 P D 25.17 <sup>注1)</sup>
4 倍 精 度 実 数 型	1 P G 40.23 または 1 P Q 39.32 <sup>注1)</sup>	1 P G 43.36 または 1 P Q 43.35 <sup>注1)</sup>
複 素 数 型	(実部, 虚部) <sup>注2)</sup>	(実部, 虚部) <sup>注2)</sup>
倍 精 度 複 素 数 型	(実部, 虚部) <sup>注2)</sup>	(実部, 虚部) <sup>注2)</sup>
4 倍 精 度 複 素 数 型	(実部, 虚部) <sup>注2)</sup>	(実部, 虚部) <sup>注2)</sup>
論 理 型	L 1	L 1
文 字 型	項目の値がそのまま出力される	項目の値がそのまま出力される

注1) G形が実質上F形と等価な場合にのみ、G形で出力される。

注2) 実部と虚部の出力の形は、実数型、倍精度実数型および4倍精度実数型と同一。

## 13. 関数およびサブルーチン

### 13.1 組込み関数と外部関数

HFP 77において使用できる組込み関数は、AF 77 Vと比較すると少し変更がある。その変更部分については13.3に示す。

外部関数の定義において、FUNCTION文中の型の指定を

INTEGER \**l*, REAL \**l*, COMPLEX \**l*, LOGICAL \**l*

で行う場合の*l*の値は、型宣言文と同じ仕様である(7.3参照)。

### 13.2 RETURN文と選択もどり

RETURN *e*形のRETURN文において、*e*は整数型、実数型、倍精度実数型または4倍精度実数型の算術式が許される。AF 77 Vでは整数型の算術式のみであった。

コンパイラオプションにDOLLARを指定すると、RETURN *e*に対応する仮引数および選択もどり指定子として、\$および\$\$を使用することができる。AF 77 VのコンパイラオプションDLRと同一の機能であるが、コンパイラオプションの名前が異なる。

### 13.3 組込み関数の種類

HFP77で使用できる組込み関数は、AF77Vと比較して以下の追加、変更がなされている。

(1) HFP77固有のもの

FACT, DFACT, QFACT	階乗 (総称名なし)
DMAX0, QMAX0, DMIN0, QMIN0	最大値、最小値 (総称名なし)
RANDOM	一様乱数 (総称名なし)
LGAMMA	対数ガンマ関数の総称名

ただし、一様乱数はハードウェアの乱数発生命令を用いた乱数発生関数と乱数初期化サブルーチンがAF77Vの場合と同様に使用でき、実行速度も通常の組込み関数よりすぐれている。

(2) 使用できないもの

POW, DPOW, QPOW.

(3) 仕様変更されたもの

HFP77とAF77Vの間で数の表現範囲、表現桁数、内部表現などに差異があるため(4.1参照)、組込み関数の定義域、値域およびビット操作については、当然ながら差異がある。その他に内部コードに関連して注意を要するものがあり、以下に示す。

- 型変換を行う ICHAR および CHAR は、EBCDIC カタカナコード体系の大小順序に従う。ただし、コンパイラオプションに COLLATE = JIS を指定すると、AF77V の場合と同様に JIS コード体系に従う。
- 文字列の大小比較を行う LGE, LGT, LLE および LLT は、コンパイラオプションに依存せず、AF77V の場合と同様に JIS コード体系に従う。

### 13.4 組込みサブルーチンの種類

HFP77で使用できる組込みサブルーチンは、AF77Vと比較して追加、変更がなされている。

以下にその名前のみを示す。

(1) HFP77固有のもの

ABTERM, DATE, ELTIME, ERRALT, ERRANY, ERROPT, ERRSAV,  
ERRSTR, MESPOT, REREAD, RSTSW, SETSW, TIME.

(2) 使用できないもの

ATTACH, BINHEX, CALLGT, CALLSS, CNSLIO, CORFL, CREATE,  
DETACH, FCLOSE, FILBSP, FILFSP, FMEDIA, FPARAM, FXDVCK,  
HEXBIN, LONGIO, RANSIZ, SETFIB, SETIME, TERMNO, TERMTM,  
USRCOD, RBREAK, ANYERR, FXEM, FXOPT, FXALT.

ただし、上記の最後の四つに対しては、代替の組込みサブルーチンが(1)で追加されている。

(3) 仕様変更されたもの

CPTIME, DATIM, ERRCNT, OVERFL, PTIME, SLITE, SLITET,  
SSWTCH, ISETSW, IRET SW, FNOISE .

CPTIMEはマニュアル上では同一の仕様であるが、AF77Vのマニュアル<sup>13)</sup>に誤りがある。  
AF77VのTSS処理では、セッションの開始時点からの累積実行時間が正しい仕様である。

### 13.5 ベクトル関数およびベクトルサブルーチン

HFP77ではAF77Vの場合と同様に、IAP(統合アレイプロセッサ)を利用することができる。IAPを使用するためのコンパイラオプションは、HFP77とAF77Vでは異っているが、IAPの適用条件はかなりゆるめられている。したがって、通常はコンパイラが自動的にIAPを使用する命令を生成するが、AF77Vの場合と同様にベクトル関数も用意されている。なお、ACOSシステム1000のFORTRAN77のRモードで使用できたベクトルサブルーチンは、HFP77とAF77Vのいずれにおいても使用できない。以下にベクトル関係の追加、変更部分について総称名のみを示す。

(1) HFP77固有のもの

LVMX, LVMN            最大要素、最小要素の位置

LVMXA, LVMNA        絶対値最大の要素、絶対値最小の要素の位置

ただし、要素の位置とは、先頭の要素をゼロとして、何個目のベクトル要素であるかを示す。

(2) 使用できないもの

NVMX, NVMN, NVMXA, NVMXA .

(3) 変更のないもの

VMX, VMN, VMXA, VMNA .

## 14. 主プログラムおよび初期値設定副プログラム

### 14.1 主プログラム

下記の三点を除いて、HFP77とAF77Vの間に差異はない。

- 主プログラム名の既定値はFTMAINである。AF77Vでは……であった。
- PROGRAM文がない場合に、コンパイラオプションMAINによって主プログラム名を与えることができる。AF77Vにはこのような機能はなかった。
- 主プログラム内に現れたRETURN文はSTOP文とみなされる。AF77Vではエラーとなっていた。

### 14.2 初期値設定副プログラム

下記の二点を除いて、HFP77とAF77Vの間に差異はない。

- 初期値設定副プログラム名の既定値は FTBLKD である。AF77V では BLKDT であった。
- BLOCK DATA 文に名前が省略されている場合に、コンパイラオプション BLKDATA によって初期値設定副プログラム名を与えることができる。AF77V にはこのような機能はなかった。

## 15. INCLUDE 文

AF77V で使用できた INCLUDE 文は、HFP77 では使用できない。

## 16. お わ り に

アーキテクチャの異なる計算機をバックエンドプロセッサとして接続<sup>1,2)</sup>するために、FORTRAN77 の言語仕様は JIS 規格<sup>14)</sup>を部分的に下回っています。しかしながら、可能な範囲内では HFP77 と AF77V は互換性を考慮されており、プログラムの修正が少くなるように配慮されています。大部分の利用者にとっては、プログラムの修正は不要、あるいは少しの修正で HFP 上で動作させることができると思います。ただし、HFP 上で動作することと意味のある結果を得ることは別の問題であり、経験上、最も注意すべき点は、浮動小数点数の仮数部の表現桁数が短くなっていることです。すなわち、収束判定常数の再検討、単精度演算の倍精度化などを考慮する必要があります。これらの考慮を行わなければ、反復回数の増加やエンドレスループとなることがあり、HFP が ACOS システム 1000 に比較して二倍以上の速度をもつ計算機にもかかわらず、実行時間が増加する要因となります。

本稿では、HFP77 と AF77V の文法上の差異を中心として述べました。HFP77 の利用法については、HFP FORTRAN77 概要(2)<sup>3)</sup>を御覧ください。この原稿を書いている時点(1984年9月下旬)では、HFP のハードウェアおよびソフトウェアはほぼでき上ってはいるものの、完成しているといえる状態ではありません。マニュアルも大部分が未発行の状態です。したがって、今後、仕様や運用上の制約などに変更が行われる可能性があることを御了承下さい。種々の制限はあるものの、HFP は高性能であり、スカラ演算では現時点で世界最高速といってよい計算機です。多くの利用者が HFP を使用し、そのための資料として本稿が役立つことを望みます。

## 謝 辞

本稿をまとめるにあたり、資料提供などの御協力を賜った日本電気株式会社基本ソフトウェア開発本部近藤良三部長、片山博主任ならびに同社情報処理官庁システム事業部諸木赫夫課長、三原敏敬氏をはじめとする諸氏に感謝いたします。

## 参 考 文 献

### HFP 関連

- 1) システムの増強について, 大阪大学大型計算機センターニュース, Vol. 14, No.1 (1984).
- 2) 藤井: 高速 FORTRAN プロセッサの概要, 大阪大学大型計算機センターニュース, Vol. 14, No.2 (1984).
- 3) 後藤, 大中: HFP FORTRAN77 概要(2), 大阪大学大型計算機センターニュース, Vol. 14, No.3 (1984).
- 4) FQA01-1 HFP サブシステム・利用手引書(標準形), 日本電気(1984).
- 5) FQA09-1 HFP サブシステム・メッセージコード一覧, 日本電気(1984).

### ACOS システム 1000 関連

- 6) 大中, 後藤: FORTRAN77 概説(1), 大阪大学大型計算機センターニュース, Vol. 11, No.3 (1981).
- 7) 大中, 後藤: FORTRAN77 概説(2), 大阪大学大型計算機センターニュース, Vol. 11, No.4 (1982).
- 8) 大中, 後藤: FORTRAN77 概説(3), 大阪大学大型計算機センターニュース, Vol. 12, No.1 (1982).
- 9) FORTRAN77 の V モードにおけるインライン展開について, 大阪大学大型計算機センター速報, No.94 (1983).
- 10) FORTRAN77 と FORTRAN について, 大阪大学大型計算機センター速報, No.105 (1983).
- 11) FORTRAN77(V) と FORTRAN(R) のバージョンアップ, 大阪大学大型計算機センター速報, No.107 (1983).
- 12) FORTRAN77 と FORTRAN のバージョンアップ, 大阪大学大型計算機センター速報, No.114 (1984).
- 13) FGB09-2 FORTRAN77(V) プログラミング手引書, 日本電気(1984).

### HFP および ACOS システム 1000 共通

- 14) JIS ハンドブック情報処理 1984, pp. 855-1033, 日本規格協会(1984).
- 15) AGB01-1 FORTRAN77 言語説明書, 日本電気(1983).