The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	FORTRAN 77概説 (3)
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. 1982, 45, p. 73-89
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/65529
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

FORTRAN 77 概説（3）

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

13. 関数およびサブルーチン

13.1 組込み関数

FORTRAN77における組込み関数とは、FORTRAN66での組込み関数と基本外部関数に対応するものである。FORTRAN66では、基本外部関数は外部手続きであるのに対し、組込み関数は内部手続きであった。外部手続きと内部手続きの差異は、通常、ほとんど意識する必要はなく、FORTRAN77では、これらを区別せずに、組込み関数と呼ばれている。

組込み関数は総称名（一般名）または個別名で引用することができる。ただし、個別名はすべての組込み関数に用意されてはおらず、総称名でのみ引用可能なものもある。

実引数が組込み関数名である場合には、その実引数として使用できるのは個別名のみである（7.9参照）。仮引数の並びに総称名または個別名が現れた場合には、その英字名は、そのプログラム単位内では組込み関数を識別しない。ただし、総称名の下にある個別名の中で総称名と異なる名前は、依然として組込み関数を識別する。

組込み関数の実引数は、対応する仮引数と順序、個数および型が一致していなければならない。ACOS FORTRAN66では、個別名で引用されている場合には、型は一致していなくてもよかった。実引数に任意の式を使用することができるが、擬文字長指定または整合文字長指定を受けたオペランドの連結を含む文字式は、そのオペランドが定数名でない限り、許されない。

個々の組込み関数については、13.9に示す。

13.2 文関数

下記の三点を除いて、ACOS　FORTRAN77と66の間に差異はない。

- ○　文字型の仮引数および文字型の文関数の長さに、擬文字長指定あるいは整合文字長指定は許されない。
- ○　引数をもたない文関数を定義することができる。ただし、括弧は省略できない。
- ○　実引数として許されるものは、組込み関数の場合と同一である（13.1参照）。

例

```
F(  )=A+SQRT(B) ←定義
      ≀
Y=F(  )         ←引用
      ≀
END
```

13.3 外 部 関 数

FORTRAN77における外部関数とは、FORTRAN66の外部関数から基本外部関数を除いたものである。基本外部関数は13.1に示したように、組込み関数として区別されている。

下記の事項を除いて、ACOS FORTRAN77と66の間に差異はない。ただし、仮引数と実引数の結合については、13.8に示す。

○ 引数をもたない関数を定義することができる。この場合、FUNCTION文あるいはENTRY文において、関数名あるいは入口名に続く括弧は省略してもよく、文関数の場合と異なる(13.2参照)。ただし、引数をもたない関数を引用するときには、括弧は省略できない。

例

```
      ≀
A=F(  )          ┐
B=G(  )          ├ 引用
      ≀          ┘
END
FUNCTION F(  )   ┐
      ≀          │
END              │ 定義
FUNCTION G       │
      ≀          │
END              ┘
```

○ FUNCTION文に含まれるCHARACTER宣言は、その長さ指定に定数名を含んではならない。他の事項についてはCHARACTER文の場合と同一である(7.5参照)。

○ 文字型の関数名あるいは入口名を定義した場合、その関数副プログラム中のすべての関数名と入口名は文字型でなければならない。この場合の長さ指定は、擬文字長指定と整合文字長指定を除き、すべて同じ整数値となっていなければならない。擬文字長指定が用いられているときには、すべての関数名と入口名が擬文字長指定でなければならず、整合文字長指定が用いられているときには、すべての関数名と入口名の長さは同一の整数型変数名によって指定されていなければならない。擬文字長指定あるいは整合文字長指定によって定義された関数名と入口名は、その関数副プログラム中で、文字代入文以外の連結演算のオペランドに現れてはならない。

○ RETURN文のない関数副プログラムを定義してもよい。

○ 文字型の関数名あるいは入口名を引用しているプログラム単位で、その関数名あるいは入口名に対する長さ指定は、符号なし整定数および括弧で囲まれた整定数名、整定数式でなければならず、また、関数名あるいは入口名を定義した場合に行った長さ指定と、同一の値となっていなければならない。

13.4 外部サブルーチンと CALL文

ACOS FORTRAN77における外部サブルーチンとは、ACOS FORTRAN66の外部サブルーチンから基本外部サブルーチンを除いたものである。基本外部サブルーチンは13.10に示すように、組込みサブルーチンとして区別されているが、JIS FORTRAN77では、組込みサブ

ルーチンは規定されていない。

下記の事項を除いて、ACOS FORTRAN 77と66の間に差異はない。ただし、選択もどりおよび仮引数と実引数の結合については13.7、13.8に示す。

○ 引数をもたないサブルーチンを定義した場合、SUBROUTINE文あるいはENTRY文において、サブルーチン名あるいは入口名に続く括弧は、省略しても、省略しなくてもよい。このようなサブルーチン名あるいは入口名をCALL文によって引用する場合にも、括弧は省略しても、省略しなくてもよい。したがって、この括弧の省略については、文関数、外部関数および外部サブルーチンの三者は、すべて異なっている（13.2，13.3参照）。

例

```
      ≀
CALL A
CALL B
CALL A( )
CALL B( )
      ≀
END
SUBROUTINE A
      ≀
END
SUBROUTINE B( )
      ≀
END
```

○ RETURN文のないサブルーチン副プログラムを定義してもよい。

13.5 ENTRY文

ENTRY文によって定義された入口名は、そのENTRY文が関数副プログラム内にある場合には、関数名として識別され、サブルーチン副プログラム内にある場合には、サブルーチン名として識別される。

ENTRY文は、ブロックIF文と対応するEND IF文の間、およびDO文と対応する端末文の間には許されない。

ENTRY文に現れる仮引数は、文関数定義文に現れてはならない。ただし、仮引数の英字名が、その文関数定義文の仮引数となっているか、FUNCTION文、SUBROUTINE文あるいは、その文関数定義文より前のENTRY文に現れている場合は除く。ACOS FORTRAN 66に、このような制限はなかった。

例　下記のプログラムは、ACOS FORTRAN 77では文法違反であるが、ACOS FORTRAN 66では違反とはならなかった。

```
      SUBROUTINE A(Y)
      F(X)=X+Y+Z ←Fの定義
        ≀        ←Fの引用なし
      GO TO 1
      ENTRY B(Y, Z)
      FF=F(1.0)    ←Fの引用
    1 CONTINUE
        ≀        ←Fの引用なし
      END
```

13.6 RETURN文

関数およびサブルーチン副プログラム内に、RETURN文はなくてもよい。FORTRAN 66では、少くとも一つのRETURN文が必要であった。

サブルーチン副プログラム中にのみ使用できるRETURN e形のRETURN文では、eに整数型の式を書くことができる。ACOS FORTRAN 66では、eとして、整数型の定数、定数名および変数のみが許されていた。RETURN eの実行による動作を次に示す。ただし、nは実引数中の選択もどり指定子（13.7参照）の数とする。

○　$0 \leqq e$の値$\leqq n$のとき　　FORTRAN77とACOS FORTRAN66は同一。

○　上記以外のとき　　FORTRAN77では、単なるRETURN文と同一。
　　ACOS FORTRAN66では、エラー。

13.7 選択もどり

選択もどりは、サブルーチン副プログラム内のRETURN e形のRETURN文によって、実行が制御される場合である。この場合には、下記の点以外はACOS FORTRAN77と66の間に差異はない。

○　RETURN eに対応する仮引数は＊である。ただし、コンパイラオプションにDLRを指定すると$でもよい。

○　仮引数＊に対応する実引数は＊sであり、選択もどり指定子と言う。ここでsは、文番号またはスイッチ変数とする。ただし、コンパイラオプションにDLRを指定すると$$s$でもよい。JIS FORTRAN77では、$s$にスイッチ変数は許されない。

○　仮引数と実引数の対応の順序は、選択もどりの対応と、選択もどり以外との対応が区別されて行われる。ただし、JIS FORTRAN77では、選択もどりが他のものと区別されることはない。

例　右記のサブルーチン副プログラムを引用するCALL文は、次のいずれでもよく、IとII，JとJJ，＊10と①，＊20と②が対応する。

```
CALL A(*10, I, *20, J)
CALL A(*10, *20, I, J)
CALL A( I, J, *10, *20)
CALL A( I, *10, J, *20)
CALL A( I, *10, *20, J)
CALL A(*10, I, J, *20)
```

JISでは不可。

```
                 ①   ②
                 ↓   ↓
SUBROUTINE A(*, II, *, JJ)
      ≀
RETURN 1
      ≀
RETURN 2
END
```

13.8 仮引数と実引数

関数またはサブルーチンの引用の実行により、1番目の仮引数は1番目の実引数と、2番目の仮引数は2番目の実引数と、というように順次結合され、引用の実行が終了すると、結合は解除される。ただし、ACOS FORTRAN77では、選択もどり指定を含む場合の仮引数と実引数の対応関係は、この限りでない（13.7参照）。

仮引数と実引数に用いることができるものは、下記の点以外はACOS FORTRAN77と66の間に差異はない。ただし、選択もどり関係については13.7を参照のこと。

○　仮引数については、ACOS FORTRAN66と同一である。すなわち、部分列名を仮引数として使用できない。

○　仮引数が文字型の変数名のとき、実引数として文字部分列および文字式が許される。ただ

し、文字式として、擬文字長指定または整合文字長指定を受けたオペランド(定数名は除く)を連結した式は許されない。

- 仮引数が文字型の配列名のとき、実引数として文字型の配列要素の部分列でもよい。
- 実引数として使用できない組込み関数は次の通りである(7.9参照)。

  型変換，最大値，最小値，文字列の大小比較，論理積，論理和，論理否定，
  排他的論理和，ビットフィールドの抽出，型の無視．

仮引数が文字型のときには、対応する実引数も文字型でなければならない。この場合には、仮引数の長さは実引数の長さを越えてはならない。ただし、長さとは7.5に示した長さ指定とは異なり、次の意味である。

- 変数名と関数名に対しては、7.5に示した長さ指定の値と同一である。
- 配列名に対しては、$n \times l$ となる。ただし、n は配列の要素の数、l は一要素の文字数とする。
- 配列要素は実引数としてのみ使用でき、その長さは仮引数によって異なる。仮引数が変数名のときには l、仮引数が配列名のときには $(n-p+1) \times l$ となる。ただし、l は一要素の文字数、n は配列の要素の数、p は添字の値とする。
- 部分列名は実引数としてのみ使用でき、その長さは仮引数によって異なる。仮引数が変数名のときには部分列の文字数とする。仮引数が配列名のときには、配列要素の部分列名に対しては $(n-p+1) \times l-(e-1)$ となり、他の部分列名に対しては部分列の文字数となる。ただし、n は配列の要素の数、p は添字の値、l は一要素の文字数、e は部分列の左端を示す文字位置の値とする。

13.9 組込み関数の種類

ACOS FORTRAN77で使用できるものは、ACOS FORTRAN66と比較して、以下の追加、変更がなされている。

13.9.1 追加されたもの

(1) ICHAR, CHAR

ICHARの引数の値は一文字であり、その文字に対応するJISコードの表現を0～255の整数値で返却する。CHARは0～255の整数値をもつ引数を与え、その整数値に対応するJISコードの文字を返却する。この仕様はACOSの仕様であり、JISの仕様とは少し異なるが、繁雑となるのでJISの仕様については省略する。

(2) ANINT, DNINT, QNINT(総称名はANINT)

ANINTは実数型の引数を四捨五入したものを実数型で返却する。DNINTおよびQNINTは、引数の型と関数の型が倍精度実数型および4倍精度実数型となる以外は、ANINTと同一である。

(3) NINT, IDNINT, IQNINT（総称名はNINT）

関数の型が整数型である以外は、それぞれ、ANINT, DNINT, QNINTと同一である。

(4) LEN

文字型の引数を与えると、その文字数を整数値で返却する。

(5) INDEX

文字型の引数を二個与える。一番目の引数の文字列において、二番目の引数と等しい部分列が、最初に現れたものの開始位置を、整数値で返却する。ただし、等しい部分列がない場合、および二番目の引数の文字数が一番目の引数の文字数より長い場合は、値としてゼロを返却する。

(6) LGE, LGT, LLE, LLT

文字型の引数を二個与える。二つの引数のJISコードに規定された文字の順序によって、真または偽の論理値を返却する。各々の返却する値は、関係演算子.GE., .GT., .LE., .LT.と等価である。たとえば、aとbを文字型とすれば、LGE(a, b)の値はa.GE.bの値に等しい。

(7) IAND, IOR, ICOMPL, IEXCLR

それぞれAND, OR, COMPL, XORに対応し、関数の型のみ異なる。たとえば、IANDの返却する値は整数型であり、ANDは無型である。

(8) IRAND, FRAND

IRANDは[0, $2^{35}-1$]の整数型の一様乱数を発生し、FRANDは[0,1)の実数型の一様乱数を発生する。これらの乱数発生はファームウエアで行われる。いずれもVモードでのみ使用可能である。

引数はあってもなくてもよい。ただし、引数を省略した場合にも括弧は省略できない（13.3参照)。引数を省略しない場合には、その引数は一個であり、偶数境界(7.2参照）かつ4語長の作業用領域である。この作業用領域の初期化を行うために、組込みサブルーチンIRANDIおよびFRANDIが用意されている（13.10参照)。引数を省略した場合は、作業用領域はシステム領域にとられ、プログラムの実行開始時に初期化される。

13.9.2 仕様変更されたもの

FORTRAN77では、型変換の組込み関数の総称名が、変換後の型に対応して用いるように改められたこと等により、下記の仕様変更がなされている。

(1) INT, REAL, DBLE, QEXT

総称名としては、これらの関数は、任意の型の数値をそれぞれ整数型、実数型、倍精度実数型および4倍精度実数型に変換する。ただし、引数が複素数関係の型のときには、その実部に対して適用される。ACOS FORTRAN66では、INT, DBLEおよびQEXTの引数に複素数関係の型を書くことはできなかった。また、REALは別の意味で使用されており、FORTRAN77での

REALは、FORTRAN66でのSNGLを拡張したものとなっている。

個別名としては、REAL以外の仕様に変更はないが、REALは整数型から実数型への型変換を行う。FORTRAN66では、複素数型から実数型への変換であった。

(2) SNGL

(1)の仕様変更にともない、総称名としてのSNGLは廃止された。個別名としての仕様に変更はない。

(3) CMPLX, DCMPLX, QCMPLX

いずれも総称名のみであり、個別名はない。引数の数は一または二個であり、以下のようにして、それぞれ複素数型、倍精度複素数型および4倍精度複素数型に変換する。

- ○ 引数が一つの場合には、その引数が複素数関係の型以外であれば、それを実部とし、虚部をゼロとする。複素数関係の型であれば、単に型を変換する。
- ○ 引数が二つの場合には、二つの引数の型は一致していなければならず、複素数関係の型は許されない。このときには、一番目の引数を実部とし、二番目の引数を虚部とする。

ACOS FORTRAN66では、引数は必ず二つ必要であり、DCMPLXおよびQCMPLXはCMPLXの個別名であった。

(4) FLD

三番目の引数の型は整数型、実数型または無型である。ACOS FORTRAN66では、論理型以外はすべて許されていた。

(5) BOOL

引数の型は任意である。ACOS FORTRAN66では、論理型は許されなかった。

13.10 組込みサブルーチン

ACOS FORTRAN77における組込みサブルーチンとは、ACOS FORTRAN66での基本外部サブルーチンに対応するものである。JIS FORTRAN77では、組込みサブルーチンは規定されていない。

ACOS FORTRAN66の基本外部サブルーチンで、ACOS FORTRAN77では組込みサブルーチンとして含まれないために、使用できないものは次の13種類である。

DUMPJ, PDUMPJ, SETBUF, SETFCB, SETLGT, FLGEOF,
FLGERR, TRACE, REREAD, FNOISE, RBREAK, SORT, SORTD.

ACOS FORTRAN77で新規に追加されたものはIRANDIとFRANDIの2種類であり、Vモードでのみ使用可能である。IRANDIおよびFRANDIは、それぞれ組込み関数IRANDおよびFRANDの作業用領域の初期化を行う(13.9.1(8)参照)。引数はあってもなくてもよい。引数を省略した場合は括弧も省略できる(13.4参照)。引数を省略しない場合には、引数の数は一個で

あり、IRANDおよびFRANDと同じ形とする（13.9.1(8)参照）。この場合は、引数で指定した作業用領域の初期化を行う。引数を省略した場合にはシステム領域中の作業用領域の初期化を行う。引数を持つIRANDを引用する以前に、同じ引数をもつIRANDIを引用しなければならない。FRANDとFRANDIの関係も同様である。

13.11　ベクトル関数およびベクトルサブルーチン

ACOS FORTRAN77では、統合アレイプロセッサ(IAP)を使用することができる。その使用法は、Vモードのコンパイラオプション IAP(a)(17.2参照)を用いる方法が一般的であるが、関数またはサブルーチンを呼び出すことによっても、使用できる。特にRモードでは、関数またはサブルーチンの呼び出し以外に、統合アレイプロセッサを使用する方法はない。これらの関数とサブルーチンは、ベクトル関数とベクトルサブルーチンと呼ばれ、Vモードでは常にインライン展開され、Rモードでは外部手続きとして扱われる。ベクトル関数とベクトルサブルーチンの用途のみを以下に示す。それらの詳細については、別稿またはマニュアルを参照されたい。

○ベクトル関数

最大値，最小値，絶対値の最大値，絶対値の最小値，最大要素の要素番号，
最小要素の要素番号，絶対値最大の要素番号，絶対値最小の要素番号，
内積（Rモードのみ），総和（Rモードのみ）.

○ベクトルサブルーチン（Rモードのみ）

ベクトル和，ベクトル差，ベクトル積，ベクトル商，ベクトル積和，ベクトル積差，
一次漸化式，移送，符号反転移送，正値移送，負値移送，論理積，論理和，
排他的論理和.

ACOS FORTRAN66のRモードにおいても、上記の関数とサブルーチンが昭和57年5月13日から使用可能となる予定である。ACOS FORTRAN66のVモードにこれらが追加される予定はなく、統合アレイプロセッサは使用できない。

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

STOP文がなくてもよいこと以外は、ACOS FORTRAN66と同一である（10.11参照）。

14.2　初期値設定副プログラム

下記の二点を除いて、ACOS FORTRAN77と66の間に差異はない。

○　名前をつけることができる。

○　一つの実行可能プログラム中に、二つ以上の初期値設定副プログラムがあってもよい。ただし、

例　BLOCK DATA DNAME
　　〜
　　END

名前なしの初期値設定副プログラムは、二つ以上あってはならない。

15. 互換の機能

ACOS FORTRAN77では、ACOS FORTRAN66との互換性を保つための機能を備えている。これらの機能については、すでに述べたものもあるが、ここでは、COMPATオプション(2.参照)を指定しなくても使用できる機能で、14.までに述べていないものを示す。本章に示す機能は、新しくプログラムを作成する場合には、極力、使用しない方がよいと思われるので、項目を示すにとどめる。なお、COMPATオプション指定時については、2.にも示したように、本稿では述べない。

(1) 多重文

セミコロンで区切って一行に複数の文を記述すること。

(2) データの型と定数に下記を追加

ホラリス型, 8進型, 2進型, 無型, ホラリス定数, 8進定数, 2進定数.

ただし、ホラリス定数とは$n\mathrm{H}h_1h_2\cdots h_n$型のものを言う。

(3) 関係式の拡張

オペランドの一方が文字式の場合には、他方は整数型、実数型の変数名または配列要素の引用でもよい。

(4) 型宣言文およびIMPLICIT文中に下記を追加

REAL$*l$, COMPLEX$*l$, DOUBLE, DOUBLE PRECISION COMPLEX, COMPLEX DOUBLE, DOUBLE COMPLEX, QUADRUPLE, COMPLEX QUADRUPLE, STRING.

ただし、lは符号なし整定数または括弧で囲まれた整定数式とする。

(5) ACOS FORTRAN66仕様のPARAMETER文

PARAMETER $p_1=e_1$, $p_2=e_2$, $\cdots$, $p_n=e_n$

(6) 宣言文に下記を追加

ABNORMAL, NAMELIST.

(7) 文字代入文の拡張

右辺が文字式の場合には、左辺は任意の型でよい。

(8) 入出力文に下記を追加

ネームリスト入出力, DEFINE FILE, FIND, ENCODE, DECODE.

(9) 入出力文の拡張

記録番号の指定に、'rnを許す。

(10) 書式仕様の種類の拡張

任意の型の配列中のホラリス型データを許す。

並びによる書式に、LISTおよびFORMAT(V)を許す。

(11) 編集記述子に下記を追加

Ow, Bw.

(12) 選択もどりの実引数に下記を追加

&s.

(13) 文関数の引用の拡張

不確定な引用を許す。

16. デバッグ機能

ACOS FORTRAN77と66のデバッグ機能を次表に示す。ただし、ACOS FORTRAN77のVモードは、センター内でテスト中であり、昭和57年3月末の時点では使用できない(昭和57年5月13日から使用可能となる予定)。表中の○および×印は、それぞれ使用可能な機能および使用不能な機能を示す。

	ACOS FORTRAN77		ACOS FORTRAN66	
	Rモード	Vモード	Rモード	Vモード
DBGLN	○	○	○	○
FLTCHK	○	○	○	○
SUBCHK	○ 注)	○	○	×
FDS	○	○	○	×
デバッグパケット	×	×	×	○
ローダのデバッグ機能	×	×	○	×
トレースパッケージ	×	×	○	×
RBUG	×	×	○	×
TSD/T	×	×	○	×

注) 昭和57年5月13日から使用可能となる予定。

17. コンパイラオプション

ACOS FORTRAN77および66のコンパイラを呼び出すジョブ制御文は、それぞれ、$FRT77文および$FORTRAN文である。この二つのジョブ制御文に書くことができるオプションは、異なっており、主要な相異のみを以下に示す。RモードとVモードの選択もオプションによって指定するが、RモードとVモードは別のコンパイラであり、オブジェクトプログラムは相互にリンクできない。したがって、ここではRモードとVモードに別けて示す。

17.1 Rモードのオプション

ACOS FORTRAN77のRモードが、ACOS FORTRAN66のRモードと変更されている点は、次の通りである。ただし、下線は省略時にとられるものを示す。

(1) 廃止されたもの

- ○JIS, BCD （2.参照）
- ○HEX, BIN （2.参照）
- ○DEBUG, NDEBUG （16.参照）

(2) 変更されたもの

- ○<u>OPT=1</u>, OPT=2

NOPTZを指定するとOPT=1、OPTZを指定するとOPT=2を指定したものとみなされる。ただし、OPT=2（またはOPTZ）は現在使用できない。

(3) 追加されたもの

- ○<u>ALC</u>, NALC （7.2, 7.3参照）

ALCを指定したプログラム単位から、NALCを指定したプログラム単位を呼び出す場合は共通ブロックに、その逆の場合は共通ブロックおよび引数に、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倍精度複素数型は使用できない。

NALCは現在使用できない。

- ○DLR, <u>NDLR</u> （3.1参照）
- ○COMPAT （2.参照）

COMPATの指定の無いプログラム単位と、COMPATの指定の有るプログラム単位を混在して用いる場合には、入出力文の仕様は主プログラムの指定の有無が有効となる。COMPATの指定の無いプログラム単位から、COMPATの指定の有るプログラム単位を呼び出す場合には、共通ブロックあるいは引数に、文字型は使用できない。

COMPATの指定は、ALCの指定がある場合に有効である。

17.2 Vモードのオプション

ACOS FORTRAN77のVモードが、ACOS FORTRAN66のVモードと変更されている点は、次の通りである。ただし、ACOS FORTRAN77のVモードは、センター内でテスト中であり、昭和57年3月末の時点では使用できない(昭和57年5月13日から使用可能となる予定)。なお、以下において、下線は省略時にとられるものを示す。

(1) 廃止されたもの

- ○JIS, BCD （2.参照）
- ○HEX, BIN, ACCOM （2.参照）

○DEBUG, NDEBUG （16.参照）

○CARY0, CARY1 （5.4 参照）

○MULSEG

セグメントのサイズの拡大により、大配列（1MBを越える配列）などを区別する必要がなくなったため。

(2) 変更されたもの

○OPT=0, OPT=1, OPT=2, OPT=3

ACOS FORTRAN66のVモードにおけるNOPTZ, OPTZに対応するものである。

OPT=0　最適化を行わない。

OPT=1　一文中での最適化を行う。NOPTZと指定してもよい。

OPT=2　複数の文にわたる最適化を行う。OPTZと指定してもよい。

OPT=3　できるかぎりの全体的最適化を行う。ただし、JIS FORTRAN 77との互換性が失われることがある。

(3) 追加されたもの（その1，Rモードと同一のもの）

○ALC, NALC （7.2, 7.3, 17.1 (3)参照）

Rモードの場合と同様に、NALCは当分の間使用できない。

○DLR, NDLR （3.1 参照）

○COMPAT （2., 17.1 (3)参照）

COMPATの指定は、ALCかつNASTERの指定が有る場合に有効である。

○SUBCHK （16.参照）

SUBCHKの指定は、OPT=0またはOPT=1かつNIAPの指定が有る場合に有効である。

○FDS （16.参照）

FDSの指定は、OPT=0またはOPT=1かつNIAPの指定が有る場合に有効である。このオプションは、主プログラムに指定されていればよい。

(4) 追加されたもの（その2，Vモード固有のもの）

○ASTER, NASTER

ASTERは文字型の引数に対して、擬文字長指定を使用することを許し、NASTERは擬文字長指定を使用することを許さない。NASTERの方が実行時間が短かくなる。

ASTERを指定したプログラム単位から、NASTERを指定したプログラム単位を呼び出す場合、およびその逆の場合には、引数に擬文字長指定を受けた文字型は使用できない。

○UNF, NUNF

UNFを指定すると、実行時にアンダーフローが発生した場合に、メッセージを出力する。NUNFを指定すると、値をゼロとするのみで、メッセージは出力されず、割込みも発生しない。NUNFの方が実行時間が短かくなる。

○FTIMER （16.参照）

FDSの測定機能を使用する場合にFDSの指定と共に指定する。ACOS FORTRAN 77のRモードと66のRモードでは、コンパイラオプションではなく、主プログラム中のCALL FTIMERまたは、ジョブ制御文$USEである。このオプションは、主プログラムに指定されていればよい。

○INLINE=0, INLINE=1, INLINE=2

下記の組込み関数およびべき乗の演算を、外部手続きの呼び出しとするか、あるいは、インライン展開するかを指定する。インライン展開の方が実行時間が短かくなるが、メモリーサイズは大きくなる。

SQRT, DSQRT, SIN, DSIN, COS, DCOS, EXP, DEXP, ALOG, DLOG, ALOG10, DLOG10, R**I, D**I, R**R, D**D.

ただし、Rは実数型、Dは倍精度実数型、Iは整数型とする。

各オプションの内要を次に示す。

INLINE=0　すべて外部手続きとする。NINLINEと指定してもよい。

INLINE=1　最深のDOループ中で引用されるときに、インライン展開をする。INLINEと指定してもよい。

INLINE=2　プログラム中で引用されるすべてに対して、インライン展開をする。OPT=3が指定された場合には、INLINE=2が既定値となる。

○IAP(a), NIAP

IAP(a)は、統合アレイプロセッサ（IAP）を使用するオプションである。IAP(a)を指定すると、最深のDOループに対して、ベクトル処理命令が使用可能であれば、ベクトル処理命令を使用したオブジェクトプログラムを生成する。aはDOループの繰返し数が不明のときに仮定される繰返し数を指定する。aは$1 \leqq a \leqq 256$（単位はK回）であり、この値に基づいて、作業用のベクトル領域を確保する。(a)を省略して単にIAPと指定してもよいが、この場合はIAP(5)と等価となる。IAP(a)の指定はOPT=2 またはOPT=3かつALC, NROUNDの指定が有る場合に有効である。

NIAPを指定すると、ベクトル処理命令は使用されない。

○DIAG, NDIAG

DIAGを指定すると、ベクトル処理化診断メッセージを出力する。DIAGの指定はIAP(a)の指定が有る場合にのみ有効である。NDIAGを指定すると、ベクトル処理化診断メッセージは出力されない。

17.3 FORTRAN 77 と 66 の混用

ACOS FORTRAN77によって生成されたオブジェクトプログラムと、ACOS FORTRAN66によって生成されたオブジェクトプログラムをリンクして実行することは、RモードまたはVモードによって統一されている場合にのみ、条件付きで可能である。この条件はかなり複雑であり、ジブ制御言語も特殊なものとなる。したがって、このような使用法は好ましくないので、その詳細については、省略する。

18. 補足と訂正

FORTRAN77概説(1)および(2)に対する補足と訂正を以下に示す。ただし、以下において、IおよびIIは、それぞれ(1)および(2)の掲載されたセンターニュースを示すものとする。

FORTRAN77概説(1)　1.～10.について記述

大阪大学大型計算機センターニュース, Vol.11, No.3, pp.59-78(1981).

FORTRAN77概説(2)　11., 12.について記述

大阪大学大型計算機センターニュース, Vol.11, No.4, pp.123-141(1982).

○ 2.に対する補足(I, p.60, 上から7～8行目)

Vモードは、昭和57年3月末の時点でセンター内で、テスト中であり、昭和57年5月13日から使用可能となる予定である。

○ 4.3に対する補足1(I, p.61, 下から1行目)

ここで言うJISコードとは、JIS C6220(情報交換用符号)中の8単位符号である。ただし、入出力を伴なう場合は、8単位符号中のすべてが使用可能ではない。以下、JISコードと記述した部分は、上述の意味で用いる。

○ 4.3に対する補足2(I, p.62, 上から6行目に追加)

アポストロフィ(引用符)で囲まれたh_jの中では、一つのアポストロフィ(引用符)は、間に空白を含まない二つの連続するアポストロフィ(引用符)によって表現しなければならない。

○ 7.2に対する補足(I, p.66, 上から19～22行目)

本文に述べた仕様は、昭和57年5月13日から使用可能となる予定であり、3月末時点の仕様は、JIS FORTRAN77と同一である。

○ 7.5 に対する訂正 1（Ⅰ, p.67, 下から3～2行目）

誤　・・・とは逆になっている。また、長さ指定を省略すると、・・・

正　・・・とは逆になっている。また、CHARACTERという語の直後の長さ指定の後に、コンマが必要であるが、このコンマは省略してもよい。長さ指定を省理すると、・・・

○ 7.5 に対する訂正 2（Ⅰ, p.68, 上から5～10行目）

整合文字長指定についての記述が脱落していたため、全面的に下記と置き換える。

長さ指定として書くことができるものは、次の4種類である。

(1)　1～511の値をもつ符号なし整定数。

(2)　括弧で囲まれた1～511の値をもつ整定数名、整定数式。
(3)　括弧で囲まれた星印、この場合を擬文字長指定と言う。
} FORTRAN66では不可

(4)　1～511 の値をもつ整数型の変数名。この場合を整合文字長指定と言う。ただし、CHARACTERという語の直後の長さ指定に用いた場合には、その直後のコンマは省略できない。JIS FORTRAN77には、整合文字長指定はない。

ACOS FORTRAN66では整定数名に対して括弧は不要であり、(2)の形とは異なる。また、整数型の変数名の使用できる箇所およびコンマの有無などについても、(4)の形とは異なる。

○ 7.5 に対する訂正 3（Ⅰ, p.68, 上から16行目）

誤　・・・の長さとなる。

正　・・・の長さとなる。ただし、文関数の仮引数に対しては許されない。

○ 7.5 に対する訂正 4（Ⅰ, p.68, 上から17～18行目）

整合文字長指定について、下記の記述を17行目と18行目の間に追加する。

整合文字長指定を示す整数型の変数名は、仮引数または共通ブロックの中に現れていなければならない。整合文字長指定の使用できる範囲は、擬文字長指定とほぼ同一であり、次の2つの場合しかない。

- 外部関数名で、同じ副プログラム中のFUNCTION文またはENTRY文に現れているもの。
- 仮手続きを除く仮引数。ただし、文関数の仮引数に対しては許されない。

○ 10.5 に対する訂正（Ⅰ, p.73, 右下のプログラム）

誤

```
PROGRAM MAIN
  ≀
```

IFの深さ

正　例

```
PROGRAM MAIN
  ≀
```

IFの深さ

○ 10.10に対する訂正（Ⅰ, p.77, 下から15行目）

誤　　・・・整定数または文字定数、または・・・

正　　・・・整定数または1～40字の文字定数、または・・・

○ 11.2.2に対する訂正（Ⅱ, p.124, 上から11行目の次の表）

ACOS FORTRAN77のRモードとVモードを区別するために、下表と差し換える。

	ファイルアクセスシステム 注)	ファイル形式	
		順編成	直接編成
FORTRAN77（R）	UFAS	FRC形式	UFF形式(相対編成)
FORTRAN77（V）	UFAS（V）	FRC形式	UFF形式(相対編成)
FORTRAN66（R）	FRC	FRC形式	FRC形式
FORTRAN66（V）	UFAS（V）	FRC形式	UFF形式(相対編成)

注）UFAS　ユニファイドファイルアクセスシステム
　　FRC　ファイル／レコードコントロール

19. おわりに

FORTRAN66のJIS規格に従ったプログラムは、一語の長さなどに関連する部分を除いて、異なる処理系においても書き換える必要はなかった。ところが、FORTRAN77では、JIS規格に従ったプログラムでも書き換えが必要となる。JIS FORTRAN66では、処理系に依存する部分は規定されていなかったが、JIS FORTRAN77は、処理系に依存する部分についても、規定あるいは処理系にまかせると記述している箇所がある。また、FORTRAN77は66に対して、上位の互換性が保たれていない。これらの点から考えて、FORTRAN77は66の改訂と言うよりも、大げさに言えば、新しい言語と考えてもよいと思う。

何はともあれ、JIS規格が改訂された時点では、FORTRAN66はJIS規格ではなくなり、JISのFORTRANと言えば、FORTRAN77となってしまう。FORTRAN77は、今後のFORTRANの中心であり、センターの運用もFORTRAN66から77へ切り換えて行く予定である。その時期は、未定であるが、一つの目途として昭和58年4月を考えている。新しくFORTRANでプログラムを作成する場合には、極力、FORTRAN77を使っていただきたい。

FORTRAN77の紹介記事を書き始めてから、約8か月がすぎた。この間、我々のFORTRAN77に対する経験の乏しさから、JIS改訂案の解釈、マニュアルの不備およびACOS FORTRAN77に対する仕様変更の申し入れなど、様々なことがあった。最初の予定では2回に別けて、各10ページ程度の心づもりをしていたが、実際には3回となり、総ページ数も60ページ近くにふくれ上ってしまった。もはや概説とは言えないかもしれない。書きたりない箇所や簡潔さを欠いた箇所など、いろいろと不充分なところもあると思うが、多くの利用者にとって、マニュアルのかわりとして、

あるいは、少くともマニュアルよりは読みやすい資料として、有効に利用していただければ幸いである。

謝　　辞

本稿をまとめるにあたり、御援助と御助言を賜った日本電気株式会社基本ソフトウェア開発本部小久保靖世部長、奥居稔主任、塚越真氏ならびに同社情報処理官庁システム事業部諸木赫夫主任、小島昭一氏をはじめとする諸氏に深謝いたします。

参　考　文　献

1) 菅忠義：FORTRAN, 情報処理, Vol.22, No.6, pp.452-456(1981).
2) JIS C 6201 電子計算機プログラム言語FORTRAN改訂案, 情報処理学会規格委員会(1981).
3) JISハンドブック情報処理1981, pp.93-102, pp.455-491, 日本規格協会(1981).
4) FGB07-1 FORTRAN77文法説明書, 日本電気(1981).
5) FGB08-2 FORTRAN77プログラミング説明書, 日本電気(1981).
6) FGB09-1 FORTRAN77(V)プログラミング説明書, 日本電気(印刷中).
7) FGB02-4 FORTRAN文法説明書, 日本電気(1978).
8) FGB03-4 FORTRANプログラミング説明書, 日本電気(1978).
9) FGB05-2 FORTRAN(V)プログラミング説明書, 日本電気(1979).
10) 泉谷洋三 他：統合アレイプロセッサについて, 大阪大学大型計算機センターニュース, Vol. 12, No.1(1982).