

[10_01]九州大学大型計算機センター広報表紙奥付等

<https://hdl.handle.net/2324/1472520>

出版情報：九州大学大型計算機センター広報. 10 (1), 1977-03-01. 九州大学大型計算機センター
バージョン：
権利関係：



プログラム相談をおえて

九州大学理学部 吉田 准一

人は誰でもプログラムを作る時、自分の思ったとおりの道順を踏んで、思ったとおりの計算をする
と信念を持って作っている。計算結果がおかしいと、2時間でも3時間でもプログラムをながめ、
「ここはこうでこの値はこうだからここにジャンプして、これを計算するはずである。よってプロ
グラムはまちがっていない。計算機の方がおかしいのではないか。」と信念が故にまちがいを見つ
けられないことがある。ところがそのプログラムを他の人にみてもらうと、ものの2分とかからない
うちに解決してしまうということがよくある。相談員をしている間、このような相談がずいぶんあっ
た。なかでもおもしろそうなものを一つあげてみる。次のようなサブプログラムを考える。

```

SUBROUTINE ABC(N,M,MP,A,.....)
M=M+MP
IF(N.NE.1) GO TO 10
A=(計算方式1)
RETURN
10 A=(計算方式2)
RETURN
END

```

これを次のようにCALLする。(MP≠0とする)

```

CALL ABC(1,1,MP,A,.....)
CALL ABC(1,100,MP,B,.....)

```

この場合、両方ともN=1となるからA,Bには計算方式1の結果がはいると考えてしまう。とこ
ろが実際にはそうはならず、またFORTRAN-HとFORTRAN-Dとでは違った結果になる。

FORTRAN-Hの場合：Aには計算方式1の結果、Bには計算方式2の結果が入る。

理由〔最初のCALLでまずN,Mに1が入る。次にMに1+MPが入る。
Nが1であるから計算方式1の結果がAに入る。RETURNすると定数
1のところにNの値が入り、次に同じ定数1のところに1+MPが入る。
次のCALLで1は1ではなく1+MPが入っているから、Bには計算方
式2の結果が入る。〕

FORTRAN-Dの場合：A,B両方に計算方式2の値が入る。

理由〔最初のCALLではNもMもメインプログラムの1という定数の入
っている番地を使う。まず最初はN,M共に1でM=M+MPでその番
地の値は1+MPになっている。したがってIF文のNも1+MPにな
っているから、計算方式2で計算する。RETURNした後も1は1+MP
であるから次のCALLでも計算方式2で計算する。〕

HとDの違いは call by value と call by name との違いによる。

この例で、もしNとMの順序を逆にしたサブプログラムを作って、たまたまFORTRAN-Hで流したとすれば、A、B共に計算方式1の結果が入ることになり、自分の思ったとおりの結果が得られ、何の不都合も感じないので、このプログラムは完成したとしてしまうのではないだろうか。

しかしながら、このようなプログラムはそのうち必ず欠陥があらわれてくることになるであろう。ではどうしたらいいかというと、話は簡単で、定数は絶対その値を変えないようにすればよい。例えば、仮引数に定数が入る可能性がある場合、サブプログラムの中で一担他の変数におきかえて、その変数を内部で使うようにすればいいのである。上の例でいえば次のようである。

```
SUBROUTINE ABC(N,M,MP,A,.....)
NN=N
MM=M
MM=MM+MP
IF(NN.NE.1) GO TO 10
:
```

この例のように自分では絶対まちがってはないと思っても、計算機の中では $1=2$ とか、定数は変数であるというとてもないことが起きているのが普通であり、またプログラムの実行も最適化機能を用いると自分の思っている順序どおりにはいかない場合もあり、そのために結果がおかしくなることも生じる。

参考までに上の例でNとMの順序を逆にしたサブプログラムであれば、FORTRAN-Hに対してはA、B共に計算方式1の結果が入る。

相談員を1年半やりおえて、いろいろな質問に出合い、計算機、プログラムに対する知識がふえ、プログラム上のエラーを見つけるのがうまくなった半面、上の例のようなエラーをどうしたら防げるか、計算速度を上げるにはどうしたらいいか、ファイルアクセスを少なくするにはどうしたらいいかなどを、若干、神経質さみに考えるくせがつき、プログラムが作りにくくなった今日此の頃である。

補足

— 仮引数の引用方式について —

研究開発部

実引数と仮引数を結合するための引用方式にはいくつかの方式があるが、特別の場合を除き、これらの違いを意識する必要はない。しかし、プログラムを書くときにプログラミング言語の文法を守っていないと、この違いにより思わぬ副作用を引起す場合があるので注意が必要である。以下、FORTRAN, ALGOL, PL/Iにおける引用方式について説明する。

1) FORTRAN

call by value と call by name の2種類がある。call by value とは、実引数の値をコンパイラが副プログラム中に確保した(対応する)仮引数のデータ記憶域にセットし、仮引数の参照/定義は副プログラム中のそのデータ記憶域に対して行い、副プログラムから戻るときに

仮引数の値を対応する実引数の記憶域にセットする方式である。call by name とは、仮引数と結合する実引数の記憶域の記憶番地を副プログラムに引渡し、仮引数の参照／定数は実引数の記憶域を対象とする方式である。

FORTRAN-C/D では call by name がなされ、FORTRAN-H では標準的には call by value であるが、翻訳時のパラメータの指定や、仮引数を斜線で囲む（たとえば、 $\diagup X \diagdown$ とする）ことにより call by name も可能である。実行速度の点では call by value の方が有利であるが、特別な場合（たとえば、直接アクセス入出力の結合変数）を除いて（文法違反をしていない限り）同機能と考えてよい。

2) ALGOL

call by value と call by name の2種類がある。call by value とは、ほぼ FORTRAN の call by value と同じであるが、手続きから戻るときに、仮パラメータから実パラメータに値を戻さない点が異なっている。ALGOL では、実パラメータは、手続きから結果をもらうためにはなく手続きに値を与えるために用いる。call by name とは、手続きの本体全体に渡って実パラメータの文字列をそのまま仮パラメータの名前に置き換える方式である。^{注1)}^{注2)}

手続きの値の部に書かれている仮パラメータは call by value になり、そうでないものはすべて call by name による引用になる。

3) PL/I

サブルーチンや関数に渡されるのは引数の名前であるが、（実）引数を（仮）パラメータに結び付けるとき、定数や作用子を含む式などの値を直接扱わず、コンパイラが引数の値に記憶域を与え、それらに仮引数と呼ばれる内部名を付け、パラメータの参照／定義はこの内部名の記憶域を対象とする方式をとっている。

以上のように、プログラミング言語（およびそのコンパイラ）によって引用方式に違いがあるが、本文の例のように、実引数に対応する仮引数が、引用される副プログラム内で定義されたり、再定義されたりしているような場合に、その実引数が定数である時には、FORTRAN および ALGOL の call by name の場合にだけ副作用を受ける。したがって、FORTRAN や ALGOL の call by name の場合に実引数を定数にしたときは、十分注意しなければならない。

注1) この操作によって構文が乱れたり、名前の混同が起ったりしないような措置はとられる。

注2) call by name については、FORTRAN と ALGOL では方式がまったく異なるが、FORTRAN の場合は、call by reference というべきだとする意見がある。

プログラム相談員募集について

当センターでは、利用者相互のプログラム技術の向上や効率よい計算機の利用方法を目的として、利用者の方々のご協力のもとに、毎日午前と午後2時間ずつプログラム相談を行っています。相談員の方は、質問者と一緒に考え、助言したり、センターと利用者の意見交換を行ったりします。

つきましては、下記のように昭和52年4月からのプログラム相談員を募集しますので多数の方々の参加および協力をお願いいたします。

記

- ・応募資格 センター利用有資格者でプログラミング経験者
- ・担当時間 週一回(2時間)
- ・任期 昭和52年4月～昭和53年3月(一年間)
- ・募集人員 13名
- ・特典 相談に必要なマニュアル、資料の配布
指導用計算時間(年間40分)
相談員研修会、相談員連絡会への参加
- ・申込み先 共同利用掛(TEL 内 2264, 2256)
- ・申込み期限 昭和52年3月12日(出)まで

投稿のしおり

センターでは利用者の方々により深い交流をはかるため、次のような種類の原稿を募集しています。

1. 随想
2. 計算機を利用して行なった研究・開発の紹介
3. プログラムの実例と解説
4. センターに対する質問・要望
5. 利用者の声
6. その他計算機に関すること

原稿の掲載については広報教育委員会で検討させていただきます。その他投稿に関するお問合せは共同利用掛(TEL. 内線 2256)へどうぞ。

原稿の送付先は次のとおりです。

福岡市東区箱崎6丁目10番1号(〒812)

九州大学大型計算機センター 共同利用掛