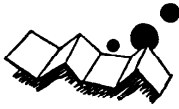


解説



FORTRAN の標準化†

菅 忠 義††

はじめに

FORTRAN の標準化については、最近、文献 1), 2) および 3) の解説 A などすでに述べてあるので、ここではそれらとある程度の重複は止むを得ないが、一層一般的な立場から FORTRAN の標準化の歴史的経過について述べる。

まず、情報処理関係の標準化がどのような手順を経て行われているのかを 1 章に述べる。最近では、国際経済摩擦に関連して“GATT”や“非関税障壁”という言葉が新聞の第一面を賑わしているが、実はこの問題と JIS は深い関係があるので、1 章ではこれらについても解説をする。次に、2 章では問題を FORTRAN に限定し、FORTRAN の標準化が 1 章の枠の下でどのように行われてきたかを簡単に述べる。現在、日本国内では、1982 年 2 月に改正された JIS FORTRAN、すなわち FORTRAN 77 が多くの人にとって最も関心のある事柄であると思われるので、3 章では FORTRAN 77 について概観する。さらに、目下、米国では FORTRAN 8 X の開発が、精力的に行われているので、4 章でこれの現状を述べる。なお、1972 年改正までの事柄は文献 10) を参照されたい。

1. 情報処理関係の標準化の手順

1.1 国際的標準化 (ISO)

1.1.1 ISO の組織

一般に、国際的な標準化は、ISO (International Organization for Standardization, 国際標準化機構) という組織が行っている。ISO は、国際規格の開発・制定を目的として、1947 年 2 月に設立され、それぞれの専門分野について専門委員会 (Technical Committee, TC と略称) が設けられ、さらにその下に一層分化した問題を審議する小委員会 (Subcommittee, SC

と略称) が設置されている。

情報処理関係は TC 97 が扱っているが、TC 97 は 1960 年に設置された。TC 97 の下には、現在 (1982 年) SC が、SC 1 から SC 19 までである。例えば、SC 1 は用語 (Vocabulary) を、SC 5 はプログラム言語 (Programming Language) を、SC 7 は情報システム的设计と文書化 (Design and Documentation of Computer-based Information Systems) を扱っている。なお、SC 5 は 1963 年に組織された。

ISO の各 TC は、国家がメンバであり、メンバには Pメンバ (積極的に標準化作業に参加し、投票権をもつメンバ) と Oメンバ (オブザーバで投票権をもたないメンバ) がある。また、各 TC、各 SC ごとに幹事国 (Secretariat) があり、事務運営を行っている。例えば、TC 97 の幹事国はアメリカであり、SC 1 はフランス、SC 5 はアメリカ、SC 7 はカナダ (1982 年まではスウェーデン) がそれぞれ幹事国である。

日本は、1952 年に ISO に加盟し、TC 97 には 1964 年から Pメンバとして加盟している。

1.1.2 ISO 規格の制定・改訂の手順、および規格の段階

ISO 規格の制定の手順 (部分的に改訂されることがあるが) の概要は次のように行われる。

第 1 段階: 新課題 (new work item) が作業計画に加えられると、その課題に関する草案 (Working Draft, これを WD と略称) が作成され、メンバに回付される。

第 2 段階: WD が検討され、原案 (Draft Proposal, これを DP と略称) として、中央事務局に登録される。これは第 1 次 DP として、Pメンバによる投票と意見の提出が求められる。過半数の賛成が得られない場合は第 2 次 DP を作成して同様の手続きをふみ、過半数の賛成が得られるまで、第 3 次 DP、第 4 次 DP、…が作成される。どうしても過半数の賛成が得られない場合は、理事会と過半数の Pメンバの承認により、技術報告書 (technical report) として発行され

† Standardization of FORTRAN by Tadayoshi KAN (Department of Physics Faculty of Science).

†† 学習院大学理学部

る。

第3段階：DPがPメンバの過半数により承認されると、そのDPは国際規格案(Draft International Standard, DISと略称)として中央事務局に登録される。

第4段階：DISに対して、TC97のPメンバおよびOメンバによる投票と意見の提出が行われる。時間短縮のために、全メンバによる投票を、まず行い、Pメンバの賛否集計を合わせて行うことが多く、これを合同投票手順(combined voting procedure)という。この結果Pメンバの過半数、かつ投票した全メンバの75%以上が賛成した場合、国際規格(International Standard, ISと略称)となる資格を得る。この賛成が得られないときは、新たにDISを作成し直して投票を繰り返すか、または前の適当な段階までもどされる。例外的な手段として、技術報告書として発行されることもある。

第5段階：ISとしての資格を得たものは、中央事務局から理事会へ提出される。

第6段階：理事会でISとして承認される。

第7段階：ISとして印刷、発行される。

制定されたISは、少なくとも5年に一度見直され、その際、確認・改訂または廃止が決められる。

上記のような手順で国際規格が制定されているので、一つの項目の標準化が提案されてから、実際にISO規格として制定されるまでに、通常、数年かかる。

1.1.3 ISO/TC97/SC5の特殊事情

一般に、プログラム言語の規格原案作成は、相当数のメンバが長期間にわたって合議することを繰り返し行わざるを得ないので、莫大な労力と費用が必要となる。このため、年に1回開かれるISOのSCの国際会議やかたかだか年に数回開かれるWGで審議していたのでは、とうてい原案作成を行うことはできない。そこでSC5では、多くの場合、その項目について活動的であり信頼できる組織に原案作成を委託し、そこで完成したものをISOの場で審議・承認するという処置(1.1.2項の第2段階以上)がとられている。

1.2 日本における標準化(JISC)

1.2.1 JIS化の組織と手順

JIS(日本工業規格)は、日本工業標準調査会(Japanese Industrial Standard Committee, JISCと略称)で審議され制定・改正される。公式には、通産大臣より、ある項目についてJIS化することについて

JISCに諮問があると、その項目を扱っている専門部会(ISOのTCに相当)の下にある適当な専門委員会(ISOのSCに相当)で審議する。通常、その項目のJIS化を行う原案作成委員会が組織され原案作成作業を行い、原案が完成すると専門委員会で審議される。承認が得られると担当部会でさらに審議が行われ、承認されるとJISCを経て通産大臣へ答申され、制定・改正が行われる。これに関するJIS化の事務は、通産省工業技術院が扱っている。

1.2.2 情報処理関係のJIS化

情報処理関係の項目は、情報部会が扱い、その下に、例えば情報処理用語専門委員会、プログラム言語専門委員会、流れ図記号専門委員会などがある。

わが国では、ISO/TC97に対応する組織として情報処理学会に規格委員会がある。規格委員会にはその下にISO/TC97の各SCに対応する小委員会があり、積極的に対ISO活動を行っている。

情報処理関係のJIS制定・改正は、多くの場合、工業技術院から情報処理学会規格委員会へ原案作成の委託があり、問題ごとに原案作成委員会が組織されてJIS原案が作られている。

1.3 JISとISO規格との関係

1.3.1 国際情勢とJIS化の方針

1979年4月に東京ラウンド(多角的貿易交渉)が主要国間で合意され、ジュネーブで仮調印された。合意をみた同ラウンドの内容のうち、特に“非関税障壁”を除去して、一層公正な世界貿易の拡大をはかるということが強調され、その一つの方策として“技術的貿易障害に関する協定”が合意された。この協定は“規格・基準”に関するものであり、各国の国内規格が輸入障壁とならないように規格の国際的統一をはかるといものである。このため通産省は、1979年以後、JISは極力ISOに従うという方針を強く打ちだしている。

実際、当初はJISの制定・改正に当って、ISO規格とJISは一応別のものであるという立場がとられていた。例えば、情報処理用語のJIS(JISC6230)の場合、1977年改正のJIS用語は、ISOの情報処理用語とは、用語の選定もその定義もかなり異なっていた。また、JISC6230-1977をさらに改正するための原案作成が1978年7月に委託されたが、1979年の前半までは、従来通り、JIS独自の方針で原案作成作業が行われていた。しかし、1979年後半からは、上記の国際情勢から、ISO準拠という方針に急転変更することと

なり、この方針に従って現在の JIS 用語 (JISC 6230-1981, 文献¹¹⁾) の原案が作成された (11) の解説参照)。

また、JIS FORTRAN についても、JISC 6201-1976 (文献⁶⁾ 参照) の解説に述べられているように、当時の ISO FORTRAN (ISO R 1539-1972, R は現在の IS に相当) とは多少異なっている点があった。しかし、現在の JIS FORTRAN-1982 は ISO 1539-1980 に完全に準拠している。

1.3.2 ISO 規格と情報処理項目の JIS 化との関係の実情

1960 年頃から、情報処理関係の項目の JIS 化の作業が始められ、現在 (1982 年) までに 70 余の項目が JIS として制定されている。当初は、すでに述べたように、ISO/TC 97 は設定されて間がない時期であり、実際の活動はまだあまり行われていなかったこともあって、いくつかの JIS は独自の立場で作成され制定された。しかし 1965 年頃になると ISO/TC 97 の活動も実質的に始まり、国際的標準と認められるものも逐次現れるようになった。このようになってからは、情報処理関係の JIS は、多くの場合、ある項目が ISO で DIS として承認されると、これを JIS 化する処置がとられるようになった。

実際、FORTRAN の場合、1.1.3 項に述べたように、ANS FORTRAN (FORTRAN 77) が 1979 年に DIS として ISO で承認されると、工業技術院より 1979 年 7 月に情報処理学会に改正 FORTRAN の原案作成委託があった。

2. FORTRAN の標準化の歴史

2.1 ISO FORTRAN の歴史

2.1.1 米国および ISO での最初の標準化

(1) 米国: FORTRAN は、言語としては、1954 年～1955 年に IBM の J. Backus らを中心として開発され、公式には、1956 年に “The FORTRAN Automatic Coding System for the IBM 704 EDPM” として発表された。704 FORTRAN コンパイラは、1957 年に公表され、その後 IBM 社のほかの機種に対しても FORTRAN システムが供給されるようになり、1960 年前後に急速に世界に普及し、IBM 社以外のメーカーも競って自社機種に FORTRAN 風の言語およびコンパイラを作製するようになった。このような状況になったので、FORTRAN の標準化の要求が高まり、ASA (The American Standards Association) の X 3 (計算機および情報処理に関する専門

委員会) が 1960 年に組織され、ただちに X 3.4 という汎用プログラミング言語の標準化を行う委員会が組織され、1962 年に X 3.4.3 という FORTRAN を標準化する作業委員会がつけられた。当時、普及していた FORTRAN 風の言語は、2 種類に大別され、IBM 社の呼称でいうならば、一つは FORTRAN II 類似のもの、他は FORTRAN IV 類似のものであった。そこで、標準化に当って、前者を Basic FORTRAN、後者を FORTRAN と呼ぶこととした。このことは、FORTRAN という言語に二つの水準を設けたことに相当する。公式には、1966 年に X 3.10-1966 および X 3.9-1966 として、それぞれ制定された。

(2) ISO: 一方、国際的には 1.1 節に述べたように ISO/TC 97/SC 5 がプログラム言語の標準化を行っているが、FORTRAN については、1965 年 3 月に ISO/TC 97/SC 5 に、ASA および ECMA (欧州電子計算機工業会) から規格原案が提出された。ASA から提案されたものは上記の Basic FORTRAN および FORTRAN であり、ECMA から提案されたものは、この両者の中間規模の Intermediate FORTRAN であった。ISO/TC 97/SC 5 では、これらの原案について参加各国に意見を求め、多少の修正を行ったものを 1965 年 10 月、東京で開催された TC 97 の総会で、推薦規格案 DR 1539 (DR は現在の DIS に相当) とすることとした。すなわち、ISO FORTRAN としては、三つの水準が認められたことになる。DR 1539 は、その後、1972 年に推薦規格 R 1539 (R は現在の IS に相当) となった。

2.1.2 米国および ISO での改訂の歴史

(1) 米国: ASA FORTRAN (X 3.9-1966) に代わるものとして、米国では 1970 年 4 月来、ANSI (ASA は、その後 USASI と改称され、さらに ANSI と改称された) の X 3 J 3 という委員会が新しい FORTRAN (当初、FORTREV と呼ばれていた) の原案作成の作業を行い、1977 年 6 月に原案を FORTRAN 77 という名前で発表した。この原案は X 3.9-1966 に代わるものとして、1978 年に、公式に X 3.9-1978 文献⁴⁾ 参照) として制定された。FORTRAN 77 は full language (上位水準) と subset (基本水準) の二つの水準から成っている。

(2) ISO: ANSI X 3 J 3 による FORTRAN 77 は、1977 年 11 月、オランダのハーグで開かれた ISO/TC 97/SC 5 の総会に、それまでの ISO FORTRAN (R 1539) に代わる改訂原案 (N 397) として提出され

た。投票の結果、1978年にDPとなり、つづいて、1979年にDISとなった。さらに1980年3月にISO/1539-1980文献⁹⁾参照)として公表された。

2.2 JIS FORTRAN の歴史

2.2.1 JIS FORTRAN の制定 (1967年)

1965年10月に東京でISO/TC 97の総会が開かれ、このときFORTRANおよびALGOLとその入出力がDRとして承認されたので、わが国でもただちにJIS FORTRANおよびJIS ALGOLの原案作成委員会がそれぞれ組織され、作業を開始し、約1年の審議検討の結果、1967年にJIS C 6201-1967, JIS C 6202-1967, JIS C 6203-1967文献⁹⁾として、JIS FORTRANが制定された。このFORTRANには水準が三つあり、上記の三つの規格は、それぞれ水準7000, 5000, 3000に対応する。ALGOLも1967年に、その言語と入出力がJIS ALGOLとして制定された。ALGOLは言語の規格と入出力の規格が別々になっており、それぞれ五つの水準が設けられた。

FORTRANとALGOLのJIS制定はソフトウェア関係のJISとして最初のものであり、情報処理産業の歴史において画期的な意義をもつ。

2.2.2 JIS FORTRAN の改正の歴史

(1) 1972年の改正

JIS制定の結果、国産メーカーはいずれもこれに極力準拠したコンパイラを作成するようになり、特に教科書・参考書はほとんどJISに準拠して解説を行うようになった。このような情勢であったので、制定後も、その原典であるJIS C 6201-1967の詳細な吟味を続け、そこに含まれる問題点の解決を行うこととなった。1972年の改正はこれの実現を目的とした(文献¹⁰⁾参照)。

(2) 1976年の改正

FORTRANの規格は、当初は主として限られた専門家が参照・利用していたが、それら専門家の世代も逐次若くなり、またFORTRANの普及にともなって読者層も広く、若くなりつつあった。

一方、昭和48年(1973年)6月に内閣告示「当用漢字音訓表」および「送り仮名の付け方」が告示され、あわせて内閣訓令「当用漢字音訓表の実施について」および「送り仮名の実施について」が、国の各行政機関に対して訓令され、JIS規格の記述もこの訓令に従うこととなった。1976年の改正は、この訓令に従うこと、広い読者層を考慮して誤解の起こらないような平明な表現に改めることを主目的とした。

(3) 今回(1982年)の改正

(a) 改正のいきさつ

1.3.2項で述べたように、1977年11月にISO/TC 97/SC 5の国際会議がハーグで開かれ、ANSIからDPとして、FORTRAN 77が提案された。実際、投票の結果、1978年にDPとして承認された。このため、日本の情報処理学会規格委員会SC 5のFORTRAN WGでは、10月からFORTRAN 77のJIS化の準備を開始し、用語の日本語化についての検討を始めた。さらに1979年にFORTRAN 77はDISとして承認されたので、1979年7月に工業技術院より情報処理学会に1981年3月を期限として、FORTRANの改正JIS原案作成の委託があり、ただちにFORTRAN WGのメンバを中心としてFORTRAN改正原案作成委員会が組織され、原案作成作業が開始された。その後、委員の積極的作業によって1981年3月に原案が完成し、工業技術院に提出された。その後、9月に開かれた情報部会で承認され、1982年2月1日に改正された。

(b) 改正の方針

1.3.1項に述べた国家方針を考慮して、次の改正方針がとられた。

- (i) ISO FORTRAN (ANSI X 3.9-1978)に準拠する。すなわち、改正原案は実質的にISO FORTRANの翻訳とする。
- (ii) 用語はJIS C 6201-1976と矛盾しないようにする。すなわち、JIS C 6201-1976に含まれている用語はそのままとし、新たな用語は従来のものとの調和を考へて、できるだけ日本語化する。
- (iii) 従来用語で多少冗長なものは簡略化する。
- (iv) 翻訳はまず、なるべく直訳したものを素案とし、それを日本語として再吟味し、必要があればなるべく誤解が起こらないような平易な日本語に改める。
- (v) 国際情勢から今後はJISの問題は同時にISO規格の問題とならざるを得ないので、改正原案作成委員は情報処理学会規格委員会SC 5/FORTRAN WGのメンバと同じとする。
- (vi) 改正原案作成に際して、コンピュータによる編集を行う。実際、ANSI X 3.9-1978の文書はコンピュータによる編集が行われている。このような大部の規格に対しては、コンピュータによる編集を行うことによって、索引作成の労力、多大な編集上の誤りのチェック作業の労力などを著しく

減少させることができ、かつ、一層正確な保守しやすい文書を作成することができるものと期待されるので、コンピュータによる編集を行うこととした。

3. 今回 (1981 年) 改正 JIS FORTRAN (FORTRAN 77) の概観

前述したように現在の JIS FORTRAN (JISC 6201-1981, 文献³⁾) は、いわゆる FORTRAN 77 といわれるものであり、これは、ANSI X 3.9-1978, すなわち ISO 1539-1980 で規定されている言語である。

3.1 規格の記述形式の特性

現在の JIS FORTRAN は、その規格票の形式も、ISO FORTRAN の記述形式をそのまま用いることとなった (1.3.1, 2.2.1 項参照)。すなわち、1976 年の改正までは、水準 7000, 5000, 3000 がそれぞれ JISC 6201, 6202, 6203 として規定されていたが、今回は規格としては JISC 6201 だけとなり、この中に上位水準 (fullset) と基本水準 (subset) の二つが規定されている。

また、JISC 620-1981 は、左頁に基本水準が右頁に上位水準が規定してあり、しかも各章・節の番号は上位水準も基本水準も全く同じで、左右の頁の同じ位置にあり、基本水準の方はしばしば記述が空白になっている。さらに左右の頁で記述が異なる文節には縦線が引いてある。

このような記述形式は、ISO, 1539-1980, すなわち ANSI X 3.9-1978 がそのようになっているためである。この形式の利点は、上位水準と基本水準の差異が一見して明白になることである。

3.2 FORTRAN 77 の言語内容

3.2.1 FORTRAN 77 の文の種類

言語内容を概観するには、文の種類をみるのが最も良い方法であろう。表-1 にこれを示す。表において (*) の付いている文が FORTRAN 77 で新たに採用された文である。また、この表には FORTRAN 77 の各水準および従来の JIS FORTRAN の各水準との関係も示されている。

3.2.2 基本水準の特性

今回の JIS FORTRAN には、3.1 節に述べたように上位水準と基本水準の二つの水準がある。上位水準は、従来の水準 7000 を含みかつ拡張された言語規模をもっているが、基本水準は従来の水準 5000 にはほぼ相当する規模をもっている。また、上位水準において

新たに採用された機能は、その有用性を考えて、そのうちのいくつかは基本水準にも含まれている。具体的には、文字型、型混合算術演算、INTRINSIC 文、SAVE 文および直接探査入出力が基本水準に含められた (表-1 参照)。

3.2.3 新たに付加された主な機能および従来のものとの相違

表-1 には、新たに付加された文が(*)を付して示してあるが、FORTRAN 77 では文の種類だけでなく新しく採用された種々の機能があるので、(1)には新しい文について、(2)には文以外の新しい機能、(3)には従来のものとの矛盾点について以下に簡潔に解説する。

(1) 新たに付加された文

(i) 構造化プログラミング用の文 (IF THEN ELSE): 次の文が新たに採用された。

```
IF (<logical expression>) THEN ELSIF
(<logical expression>) THEN ELSE
ENDIF
```

各 IF-THEN 文には、対応する ENDIF 文がなければならない。IF-THEN 文と対応する ENDIF 文との間には、ELSEIF-THEN 文を、かつ、たかだか一つの ELSE 文 (これはどの ELSEIF-THEN 文より前に書いてはいけない) を書いてよい。IF-THEN と ENDIF で区切られた文の集りは、他のこのような文の集りに対して、また DO ループに対して、正しく入れ子状になっていなければならない。このような文の集りの中へ実行の進行を移すことは禁止されている。

(ii) 文字代入文: (3)に述べるように文字型 (character type. 従来の Hollerith type でない) が導入され、文字型データについて文字演算子 (// で示す) や括弧を用いて文字式を構成することができるようになった。

(iii) ファイルと装置に関する文: 次の三つの文が採用された。

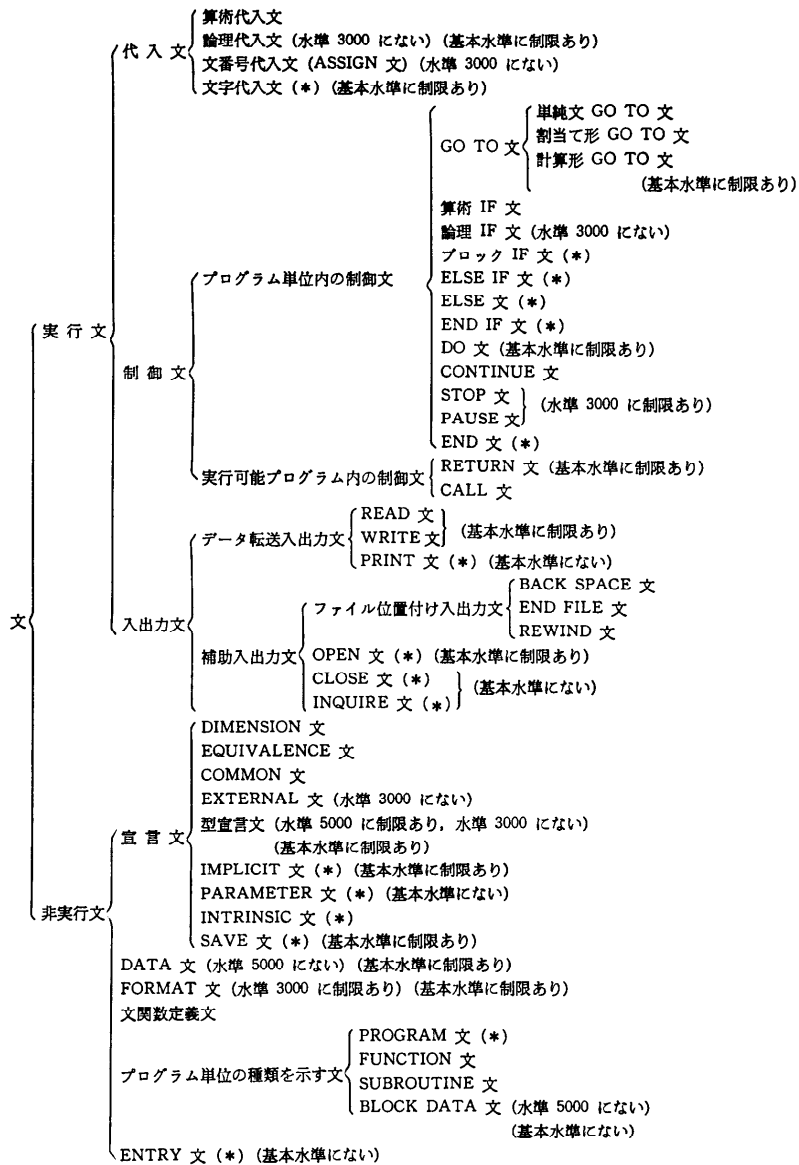
OPEN 文: ファイルと装置の接続に用いる。

CLOSE 文: ファイルと装置の接続を終了させるのに用いる。

INQUIRE 文: ファイルの属性や装置の接続について問い合わせるのに用いる。

(iv) 新しい宣言文: 次の五つの文が採用された。

表-1 FOPTRAN 77 といままでの FORTRAN の文の種類・水準の比較



(*) の付いている文は、JIS FORTRAN-1982 に新たに含められたもの。

CHARACTER 文: これは型宣言文の一つであるので、表-1 には明示的に示されていないが、この文によって変数、配列、関数などが文字型であることを宣言する。

IMPLICIT 文: 指定した英字で始まる英字名が、指定した型をもつことを宣言する。

PARAMETER 文: 定数に英字名を与える。

INTRINSIC 文: 英字名が組み込み関数を表すことを指定する。

SAVE 文: 副プログラムにおいて、RETURN 文や END 文の実行後も指定した変数や配列が確定状態を保つようにするのに用いる。

- (v) 新しいプログラム単位の種類を示す文: PROGRAM 文が新たに採用され, これは主プログラムに名前を与えるのに用いる。
 - (vi) 副プログラムの入口を指定する文: ENTRY 文が新たに採用され, 副プログラムに複数の入口を設定できるようになった。
 - (vii) 新しい出力文: PRINT 文が新たに採用された。これは, WRITE 文の一種で, 装置の指定が不要のものである。
 - (viii) プログラム単位の終りを示す文: 従来は, プログラム単位の終りは END 行であったが, FORTRAN 77 では END 文となった。END 文は RETURN 文や STOP 文の効果をもつ。
- (2) 文以外の新たに採用された主な機能
- (i) 式: 算術式においては, 型の混合が許されるようになった。添字式は任意の整数型の式でよく DO の制御パラメタは整数型, 実数型または倍精度実数型の任意の式でよいことになった。
 - (ii) 配列: 配列の宣言には, 添字の上限と下限を含めうるようになり, かつ, 次元は7次元まで許されるようになった。仮引数としての配列の最後の次元の上限に*を書いてもよい。その場合, 配列の大きさは実引数によって決定される。
 - (iii) 組み関数: 処理系が備えている関数を組み関数ということとなり, 従来の組み関数および基本外部関数がすべて, これに含まれ, さらに, それらのほかに新しい関数が追加された。また, 総称名が許されるようになり, その関数の実引数の型によって, その関数値の型が定まるようになった。
 - (iv) FORTRAN 文字集合: 従来の FORTRAN 用文字にアポストロフィおよびコロンが追加され, FORTRAN 文字集合といわれるようになった。
 - (v) 注釈行: 第1けたに*を書いても, その行は注釈行となることとなった。
 - (vi) 入出力: 文の種類に現れた追加のほかに, 次のような機能が付加された。
 - a) 出力並び中に定数や式を書いてもよい。
 - b) 入力文または出力文中に書式仕様として用いられる文字列を書いてもよい。
 - c) 入力および出力に対して, 終了条件や誤り条件が与えられるようになった。
 - d) ファイルの探査法に関して, 従来は, 順番探査だけであったが, 直接探査も可能になった。
 - e) 文字型の配列を内部ファイルとして用いる。
 - f) 並びによる入出力, すなわち, 書式仕様を与えないで, 入力並びおよび出力並びに記されている形で, 入力および出力の外部表現の形が定まる入出力文が導入された。
- (3) 現 JIS FORTRAN と矛盾する機能
- FORTRAN 77 の設計に当っては, その基本方針として従来の FORTRAN (ANSI X3.9-1966) と矛盾しないようにすることが強調されていたので, 矛盾点は最少限度におさえるよう努力されたが, 文献⁹⁾の解説 B. に, 24点あげられている。ここでは拡張と縮少の両面をもつ次の2点についてだけ述べる。
- (i) 文字型: 新たに文字型 (character type) が導入され, 文字型の定数, 変数, 配列, 式が許されるようになったが, これにともない, 従来の文字型 (Hollerith type) は除去されることとなった。
 - (ii) DO ループ: 従来は, 終値パラメタの値は初期値パラメタの値より小さくはならないとなっていたが, この禁止は除去された。したがって, 増分が正の場合, ゼロ回 DO ループを実行することもありうる。また負の増分も許す。従来は, DO ループが完了したとき, その制御変数は不定となったが, FORTRAN 77 では確定のままである。DO ループの中へ実行の進行の制御を移すことは, したがって DO の拡張範囲は, 禁止されることとなった。

4. FORTRAN 8 X の標準化

4.1 米国・ISO での原案作成状況

1977年11月にハーグで開かれた ISO/TC 97/SC 5 の国際会議では, FORTRAN 77 の審議だけでなく, ただちに次期 FORTRAN をどのように標準化するかについても議論が行われ, ISO が ANSI X3 J3 へ原案作成を委託することとなった。

実際, それ以後 X3 J3 は, 約50人の委員が隔月に一週間米国の各地で委員会を開いて, 次期 FORTRAN の開発・検討を精力的に行っており, 今日 (1982年11月) に至っている (文献⁷⁾ 参照)。このように原案作成の実質作業は X3 J3 で行われているが, 年に1回 ISO/TC 97/SC 5 の下で FORTRAN 専門家会議 (expert meeting) が開かれ, X3 J3 での作業状況の報告・説明を行い, 同時に ISO 加盟の各国

からの意見を集め、議論・審議し、原案に反映する処置がとれている(文献⁹⁾参照)。

当初は、この FORTRAN は FORTRAN 82 といわれていたが、このごろは FORTRAN 8 X と呼ばれるようになった。これは、1977 年頃の予定では、1982 年に言語を完成することになっていたが、その後の作業の進行状況から、この予定が大幅に遅れることが明らかとなったためであろう。

4.2 FORTRAN 8 X の概観

4.2.1 モジュール方式

FORTRAN 8 X の言語設計についての大きな方針は、モジュール方式(modular architecture)を採用していることである。この方式の一つの面は、FORTRAN 8 X の核心(kernel)となるモジュールとともに、幾つかの分野、例えばデータベース、グラフィック、および実時間制御などとのインタフェースのための特定の応用向きモジュールに対する規格の集りとして FORTRAN 8 X を規定しようという考え方である。また、もう一つの面は、FORTRAN 77 の機能のうち将来 FORTRAN から除去される候補を一つのモジュールとして指定しておこうとするものである。これは標準 FORTRAN の過去・現在・未来をスムーズに連結するためにとられた方策である。すなわち、FORTRAN 8 X はこのモジュールを含んでいるが、したがって FORTRAN 77 と整合するが、その次の改訂 FORTRAN からはこのモジュールは除外されるものである。しかし、現在(1982)このモジュールの内容は決定していない。

さらに、現在(1982)未決定ではあるが、FORTRAN 8 X の核心(kernel)を“core”と一つまたは幾つかの“extensive modules”とに分けるか否かという問題が論じられている。最近までは、単純で、現代的であって、完結した“core”を作ることが強調されていたが、この試みは夢として消えてしまっている。“elegant core”があきらめられてしまった場合にとられるもう一つの方針は、適当な下位水準を作ることであろう。

4.2.2 FORTRAN 8 X で審議されている機能

X 3 J 3 では、S 6 という文書をつくり、これに、それまでに一応の賛成・承認が得られた機能を整理している。例えば、1979 年までの成果を S 6. 79, 1981 年までの成果を S 6. 81 文献⁹⁾という文書にまとめている。以下には、S 6. 81 の目次を示す(右端の数字はページ)。

1.0 Control Structure.....	1
2.0 Data Structure	11
3.0 Array Processing.....	17
4.0 Procedures and Functions	49
5.0 Program Form	53
6.0 Precision Data Type.....	59
7.0 Dynamic Storage and Recursive Procedures	69
8.0 Bit Data Type	73
9.0 Internal Procedures and Interprocedure Data Sharing	79
10.0 Input/Output	85
11.0 Compile-Time Facilities	99
12.0 <Empty>	
13.0 Character Data Type Extentions	111
14.0 Language Architecture	117
15.0 Implicit and Data Statement Extensions	133
16.0 Technical work memo.....	135

上記の内容については、現在(1982年)情報処理学会・規格委員会・SC 5 の FORTRAN WG が審議・検討しつつあり、日本の意見を近い将来、ANSI/X 3 J 3 へ提出する予定である。

5. おわりに

FORTRAN は、最初は IBM 社によって開発されたが、ANSI や ISO での標準化が行われてからは、もはや IBM の手を離れ、完全に中立の立場から、標準言語として原案が作成されるようになった。FORTRAN はプログラム言語の中では最も長い歴史をもっており、かつ将来に対しても、前述したように精力的に原案が作成されている。しかも、ANSI での FORTRAN 原案作成作業の歴史をみると、改訂を行うたびに、メンバの人数、委員会の開催日数、作業時間が増加しており、特に現在の X 3 J 3 の活動力には感嘆せざるを得ない。

FORTRAN のこの生命力は、科学・工学の分野で、特に膨大・複雑な数値計算を必要とする研究者にとって、いわゆるスーパーコンピュータが必須のものであると同様に、FORTRAN が必須のものとなっていることから生ずるのであろう。実際、今までの、および近い将来のスーパーコンピュータは、プログラム言語としては、FORTRAN だけを備えていることを注意して、筆を置く。

参 考 文 献

- 1) 菅：FORTRAN；情報処理 Vol. 22 No. 6 (1971).
- 2) 菅：JIS FORTRAN の改正 (FORTRAN 77 の JIS 化), bit, Vol. 14, No.8 (1982).
- 3) JIS FORTRAN 原案作成委員会：JISC 6201-1982, 日本規格協会.
- 4) ANSI/X 3 J 3 : ANSI X 3.9-1978, ANSI
- 5) ISO/TC 97/SC 5 : ISO 1539-1980, ISO.
- 6) JIS FORTRAN 原案作成委員会：JISC 6201-1967, 1972, 1976 (プログラム言語 FORTRAN 水準 7000), 日本規格協会.
- 7) ANSI/X 3 J 3 : Minutes, ANSI.
- 8) ANSI/X 3 J 3 : S 6.81, ANSI.
- 9) ISO/TC 97/SC 5 : Minutes of Fortran Experts Group, ISO.
- 10) 菅：標準言語 FORTRAN 共立出版, (1972)
- 11) JIS 情報処理用語原案作成委員会：JISC 6230-1981, 日本規格協会.

(昭和 57 年 12 月 6 日受付)

