

Fortran 規格の歴史

江戸川大学 メディアコミュニケーション学部 情報文化学科

高田正之

自己紹介

- 1979～1990 東京農工大学 工学部 数理情報工学科 → その後現職
- 1985～現在 情報処理学会 情報規格調査会 SC 22/Fortran WG 委員
- 1985～1986 JIS日本語FORTRAN原案作成委員会 オブザーバ
- 1986 共著 西村恕彦ほか『岩波FORTRAN辞典』
- 1988～現在 ISO/IEC JTC 1/SC 22/WG 5 への日本代表団メンバー
- 1991～1993 Fortran 90 JIS原案作成委員会 委員
- 1993 共訳 西村恕彦ほか『詳解 Fortran 90』
- 1996～1998 Fortran 95 JIS原案作成委員会 委員
- 1998～現在 情報処理学会 情報規格調査会 SC 22 専門委員会 委員
- 2005～2009 Fortran 2003 JIS原案作成委員会 委員

規格前史

FORTRAN I 1954～1957 IBM 704／John W. Backus

整数型・実数型, 3次元配列, 文関数・基本外部関数, 代入,
全 GO TO, 算術 IF, DO, EQUIVALENCE, 入出力, FORMAT など

FORTRAN II 1957～1958 多機種に普及

SUBROUTINE, FUNCTION, END, COMMONなどを追加
(教育用 WATFOR 1965)

FORTRAN IV 1961～1962 (FORTRAN IIとは非互換)

他の型(文字はホレリス型), 論理 IFなどを追加し仕様を整理
(教育用 WATFIV 1968)

初期の言語の中で生き残ったわけ

次の要因が考えられる。(FORTRAN 辞典)

- ・語の冗長性など、言語の設計が的確だった
- ・コンパイラの最適化が極めて強力だった
- ・IBM 704 が複数個の指標レジスタと浮動小数点演算をもっていた
- ・計算機への進出に遅れをとった IBM 社がソフトウェアを重視した
- ・IBM 社と IBM 704 が商業的に成功した

古典的 FORTRAN 規格

FORTRAN 66 1962～1966 ANSI X3.4.3 委員会

アメリカ規格 ANSI X3.9／X3.10-1966

日本工業規格 JIS C 6201／6202／6203-1967

国際推薦規格 ISO R 1539-1972

FORTRAN 77 1970～1978 ANSI X3J3 委員会

アメリカ規格 ANSI X3.9-1978

国際規格 ISO 1539-1980

日本工業規格 JIS C 6201-1982

定着した Fortran 規格

Fortran 90 1991 ANSI X3J3 委員会

国際規格 ISO/IEC 1539 : 1991

アメリカ規格 ANSI X3.198-1992 (X3.9-1978 FORTRAN 77 と共存)

日本工業規格 JIS X 3001 : 1994

Fortran 95 1997 NCITS/J3 委員会

国際規格 ISO/IEC 1539-1 : 1997

日本工業規格 JIS X 3001-1 : 1998

現在の Fortran 規格

Fortran 2003 2004 INCITS/J3 委員会

国際規格 ISO/IEC 1539-1 : 2004

日本工業規格 JIS X 3001-1 : 2009

Fortran 2008 2010 INCITS/PL22.3 委員会

国際規格 ISO/IEC 1539-1 : 2010

(日本工業規格 JIS X 3001-1 : 2018 ???)

Fortran 2015 次期改正 INCITS/PL22.3 委員会

(国際規格 ISO/IEC 1539-1 : 2018)

(日本工業規格 JIS X 3001-1 : 2021 ???)

開発母体の名称の変遷

ANSI X3.4.3

ANSI X3J3

NCITS/J3

INCITS/J3

INCITS/PL22.3

Fortran 規格はここで開発され、国際の場で審議・承認されてきた

国際規格の委員会

ISO 国際標準化機構 (International Organization for Standardization)

IEC 国際電気標準会議 (International Electrotechnical Commission)

ISO/IEC JTC 1 情報技術の標準化を担う Joint Technical Committee
メンバー国の代表が構成する

ISO/IEC JTC 1/SC 22 言語やOSの標準化を担う Sub Committee
同上(専門委員会)

ISO/IEC JTC 1/SC 22/WG 5 Fortran の標準化を担う Working Group
メンバー国からの専門家個人が構成する

情報規格調査会の委員会

技術委員会

⇔ JTC 1

SC 22 専門委員会

⇔ JTC 1/SC 22

SC 22/Fortran WG 小委員会

⇔ JTC 1/SC 22/WG 5

JIS 原案作成委員会

(そのつど組織される)

国際規格の開発フェーズ

NP (New work item Proposal)

- WD (working draft) WG 5 レベル
- CD (committee draft) 投票 SC 22 レベル
- DIS (draft international standard) 投票 JTC 1 レベル
- FDIS (final draft international standard) 投票 JTC 1 レベル

例: 実際の Fortran 2015 開発計画

Agree final list deficiencies and discrepancies to be addressed	2015-08	WG5
Working draft with WG5 review	2015-08	J3/WG5
Working draft with more of the TS	2015-10	J3
Working draft with TS included	2016-02	J3
Working draft for WG5 review	2016-06	J3/WG5
WG5 straw ballot	2016-07	
First draft of CD constructed	2016-10	J3
CD constructed	2017-02	J3
CD ballot initiated	2017-03	
CD ballot comments available	2017-05	
Draft DIS constructed	2017-06	J3/WG5
DIS constructed	2017-10	J3
DIS ballot initiated	2017-11	J3
DIS ballot results available	2018-02	
FDIS constructed	2018-02	J3
FDIS ballot initiated	2018-04	
FDIS ballot results available	2018-06	
Standard published	2018-07	

PL22.3 と WG 5 の関係

- ・WG 5 が将来の方向性や機能の要求仕様を決める
- ・PL22.3 が具体的な仕様や構文を開発し, WG 5 に報告する
- ・WG 5 として合意形成し, 承認／差戻しする

- ・PL22.3 は, 現在は1週間×年3回(かつては年4回)会合をもつ
- ・WG 5 は, ほぼ年1回の会合をもつ
- ・連続日程で開催したこともあったが, 近年は合同開催

WG 5 会合の例

1988/09	FR	41人	10国
1991/06	SW	22人	6国
1995/04	JP	14人	4国
1997/02*	US	38人	7国
1998/06	SW	15人	6国
2001/07	UK	13人	6国
2004/05*	US	20人	5国
2008/11*	JP	21人	5国
2011/06*	DE	17人	6国
2014/06*	US	18人	6国

議事進行の例

9:00	オープニング WG 5 / PL22.3
9:40	WG 5 総会
10:30	ティーブレーク(議論やロビーイング)
10:45	PL22.3 サブグループ
11:50	WG 5 総会(これは特殊な例)
12:10	ランチブレーク
随時	PL22.3 サブグループ
16:30	PL22.3 / WG 5 総会
18:00	終了

各 Fortran 規格の性格

FORTRAN 66	方言を統一し互換性を高める
FORTRAN 77	良い汎用言語として設計する
Fortran 90	新機能を盛り込むと同時に息の長い言語にする
Fortran 95	5年ごとの見直しで質の向上を図る
Fortran 2003	オブジェクト指向など現代的な要求に答える
Fortran 2008	別途開発済みの並列機能を取り込む
Fortran 2015	機能拡充は控えめにして欠陥や矛盾を解消する

Fortran 90 の主な特徴

- ・配列演算, 制御構造, 動的記憶割付け, 再帰ほか手続の拡充など
- ・強い型付けのポインタ
- ・利用者定義の派生型
- ・モジュール
- ・数値モデルの規定
- ・組込み型の種別
- ・自由形式
- ・構文エラーの報告義務
- ・言語の進化の仕組み「廃止予定事項」「廃止事項」

Fortran 90 産みの苦しみ

- 発行の目標は FORTRAN 77 の5年後＝1982年だった
- Fortran 8X と仮称
- 開発母体 X3J3 の議論が収束せず長引いた
 - 革新的であるべきか現存の慣習を標準化すべきか
 - 小さく単純であるべきか大きく強力であるべきか
 - 利用者は予告期間があれば機能の廃止を認めるか
 - サブセット規格は移植に有用か有害か
 - 安全で信頼できる言語か技巧的な書き方を許す言語か
 - 提案された各新機能は効率低下を招かないか
- 1988年パリ会議で X3J3 の三つの案が比較検討された
- WG 5 自身が個々の追加機能を選ぶ道をとった

Fortran 90 後の工夫

- 1992 ヴィクトリア会議で列車方式を採択
 - 5年ごとに「改正規格」という列車が走る
 - 間に合った機能は改正に「乗る」
 - 間に合わない機能は次の改正まで待つ
- 大小の改正を繰り返すのが基本パターン
- 次期規格は小改正の Fortran 95 とする

- 1995 東京会議で Type 2 Technical Report の利用を採択
 - 列車に間に合わないが急ぐ機能は TR として別途開発
 - 特に問題が発見されなければもう一つ次の規格にそのまま収録
 - そのことを WG 5 の決議や TR 自体に明記

Fortran 95 への改正

- 主な追加機能

- FORALL (HPF 対応)
- 純粹手続
- ポインタ初期化や構造体の暗黙的初期値指定

- 積み残し (TR 開発)

- IEEE 対応
- C 言語との相互運用性
- 割付け成分などデータ記述能力の拡充

Fortran 2003 への改正

- 主な追加機能

- 派生型の拡充(パラメタ化, 後始末処理など)
- オブジェクト指向(型の拡張, 多相的実体, SELECT TYPE など)
- ASSOCIATE 構文
- データ操作, 入出力の機能拡充(VOLATILE, 派生型入出力など)
- 手続きポインタ
- 三つの TR の吸収
- その他, 大幅な改正となった

Fortran 2008 への改正

- 主な追加機能

- 並列処理のための coarray 機能
- サブモジュールに関する TR の吸収

- 積み残し (TR 開発)

- coarray 機能は不十分な形で組み込まれ、残りは TR に回された
- C との相互運用性の拡充も TR になった

Fortran 2015 への改正

- 主な追加機能
 - C との相互運用性の拡充 TR
 - coarray 機能の拡充 TR
 - その他, 比較的小さな機能が多く追加される

- 廃止事項: 算術 IF, 非ブロック DO

- 廃止予定事項: 文番号 DO, EQUIVALENCE, FORALL