



2. プログラミング言語に関する

一般の参考文献†

徳田 雄 洋††

1. はじめに

プログラミング言語について調べる時に、どのような一般の参考文献があるのか、若干の文献を挙げて紹介するのが、本稿の目的である。

もとよりプログラミング言語に関する文献は非常に多数出版されており、一般の参考文献の性質を持つものに限定してみても、かなりの数にのぼる。したがって、以下本稿で紹介する文献も、あくまで部分的例示に過ぎないことを、あらかじめお断りしておきたい。

本稿では、プログラミング言語と我々の係わり方の多様性を考慮し、すなわち一般的使用者、処理系作成者、言語設計者、処理系収集者、教育担当者等の広範囲の方々への参考となるよう、便宜上参考文献を5つのジャンルに区分して示すことにする。

第1番目のものは、ハンドブック的性格の強い一般的文献で、第2番目のものは、言語の仕様や規格を調べる際、有用となる一般的文献である。第3番目のものは、授業のために書いた教科書的性格の強い一般的文献で、第4番目のものは、過去から現在にかけての歴史的経緯を調べる際、有用となる一般的文献である。最後の第5番目のものは、プログラミング言語周辺の全般的問題について述べた、いわば教養書的性格の強い一般の参考文献である。

2. 型録書

プログラミング言語の全体的動向を知るのに最も手軽なのは、多数の言語について、少量の記述を集成した文献であろう。この種の型録書の代表的文献としては次の2つがある。

[2a] Jean E. Sammet

Roster of Programming Languages for

† General Reference Books and Papers on Programming Languages by Takehiro TOKUDA (Department of Information Science, Tokyo Institute of Technology).

†† 東京工業大学理学部情報科学科

1976-77

SIGPLAN Notices, Vol. 13, No. 11, pp. 56-85 (1978)

(1974-75年版は Comm. ACM誌 1976年12月号の 655-669 ページに掲載されている。)

[2b] Jean E. Sammet (ed.)

Programming Languages: History and Fundamentals, Prentice-Hall, N. J. (1969)

(竹下 亨訳, プログラミング言語ハンドブック, 日本経営出版会, 1971年)

[2a]は、米国を中心としたプログラミング言語の名簿で、何年かごとに発表されている。記述は簡条書きで短い、情報量は高く、実際に処理系を入手したい人に役立つよう配慮されている。[2b]は同じく Sammet 女史編集のプログラミング言語事典で、発行年は古い、歴史的説明と併せて資料的価値は高い。

同じく少量の記述を多数集めたものとして、情報処理全般を扱った百科事典やハンドブックがある。いろいろ出版されているが、ここでは1例ずつのみ示す。

[2c] Anthony Ralston and C. L. Meek (eds.)

Encyclopedia of Computer Science
Petrocelli/Charter, N. Y. (1976)

[2d] 情報処理学会 (編)

情報処理ハンドブック
オーム社, 東京 (1980)

[2c]はアルファベット順、[2d]は分野順の構成となっており、たとえば[2d]では100ページ以上の分量をプログラミング言語の説明にあてている。

各種のプログラミング言語の発想法やプログラミングの実例を平易に解説したものとして、次がある。

[2e] 米田信夫他 (編)

プログラミング言語
共立出版, 東京 (1974)

なお第2章の最後の文献として、念のため次も挙げておく。

[2f] 情報処理編集委員会 (編)
プログラミング言語の最近の動向
情報処理, Vol. 22, No. 6 (1981)

3. 定義書

特定の言語の定義書を読まなければならない場合も時々発生する。こういう場合は、大特集[2f]か名簿[2a]の索引により、出典を捜し出すのが正統的方法であろう。

そこで本章では、この正統的方法を用いない場合に多少役立つと思われる文献をいくつか挙げてみよう。

[3a] 日本規格協会 (編)
JIS ハンドブック 情報処理
日本規格協会, 東京 (1980)

[3a]は、JIS 規格を持つプログラミング言語*の規格をすべて収録しているので、JIS 定義を調べるためには便利である。ただ残念なことに、JIS 規格を持つ言語の数は甚だ少ない。

言語の定義が雑誌に掲載されることもある。

[3b] SIGPLAN Notices
ACM Special Interest Group on Programming Languages 発行
月刊 ([7b]の住所参照のこと)

[3c] Software: Practice & Experience
John Wiley & Sons 社 (英国) 発行
月刊

[3b]は、年に何回か言語規格や会議予稿を掲載してくれるので、プログラミング言語に関する非公式意見交換の国際的フォーラムの役割も果たしている。[3c]も新しい言語に関する論文や報告を掲載することが比較的多い。

特定の言語の動向を長期的に把握しなければならない場合は、その言語固有の団体が発行するニューズレターを購読すると便利である。入手法等はたとえば雑誌[3b]等に時々掲載されるが、ここでは1例として、IFIP WG 2.1**が発行する“Algol Bulletin”の申し込み先を示そう。

[3d] Dr. C. H. Lindsey
Editor, Algol Bulletin

* JIS 情報処理用語では“プログラム言語”が正式の用語である。なお、FORTRAN の JIS では“電子計算機プログラム用語 FORTRAN”となっているが (ALGOL, COBOL も同様)、これは歴史的理由によるもので、いずれ“プログラム言語”と改訂されるであろう。

** 国際情報処理連会の専門委員会 2 に属す作業グループ 2.1 のことで、Algol 60, Algol 68 の保守や Abstracto の開発を担当している。

Dept. of Comp. Sci., Univ. of Manchester
Manchester, M13 9PL, U.K.

上記申込先に、3号分の費用 US \$ 10.00 を受取人 IFIP の送金小切手にして郵送すれば、購読が開始できる。

また、実在言語の定義書ではないが、同一のモデル言語をさまざまな形式的定義法を用いて定義してみせた例として次がある。日本語や英語といった自然言語に頼らない形式的定義法に興味のある方には参考となる。

[3e] M. Marcotty, H. F. Ledgard and G. V. Bochmann
A Sampler of Formal Definitions
Computing Surveys, Vol. 8, No. 2, pp. 191-276 (1976)

4. 教科書

今度は、プログラミング言語に関連する授業用の教科書の中から、単一言語用でないものをいくつか挙げてみよう。

まず最初のものは、何種類かの言語を1つの教科書で学べるように作成したもので、いろいろ出版されているが、ここでは1例だけ示す。

[4a] E. I. Organick, A. I. Forsythe and R. P. Plummer
Programming Language Structures
Academic Press, N. Y. (1978)

共著者の Organick は図解を得意とする計算機科学者で、この本も2色刷り図解で満ち溢れたものになっている。

次は、言語設計と処理系実現の両方の問題を扱った教科書を2例示そう。

[4b] Terrence W. Pratt
Programming Languages: Design and Implementation
Prentice-Hall, N. J. (1975)

[4c] J. E. Nicholls
The Structure and Design of Programming Languages
Addison-Wesley, Mass. (1975)

[4b]は、前半で言語の共通構造を論じ、後半で言語比較を行っている。演習問題の質も高い。[4c]はもう少し一般向けで、実際の言語特徴からの引用が多い。

次は教科書ではないが、特定の言語設計者たちが

書き残した設計理由書である。理由書に含まれている問題点分析の部分は、1979年6月版 Ada が過去の言語となった今でも、言語設計のための有益な資料となっている（もっとも結論の部分は、大体 Ada に有利な結論となっているが）。

- [4d]* J. D. Ichbiah et al.
Rationale for the Design of the ADA
Programming Language
SIGPLAN Notices, Vol. 14, No. 6 (1979)

第4章の最後に、コンパイラ作成に関する教科書を2例示そう。

- [4e] David Gries
Compiler Construction for Digital Computers
John Wiley & Sons, N. Y. (1971)
(牛島和夫訳, コンパイラ作成の技法, 日本コンピュータ協会, 1978年)

- [4f] A. V. Aho and J. D. Ullman
Principles of Compiler Design
Addison-Wesley, Mass. (1977)
(邦訳が1981年10月以降に培風館から刊行される予定)

この2つの教科書はいずれも、構文主導型コンパイラを強調しているが、それぞれ1970年代前半と後半を代表する名著である。

5. 歴史書

プログラミング言語に関する歴史書は、電子計算機そのものに関する歴史書に比べると、比較的少ないようである。

ところで最も手軽に読めるこの種の文献は、学会等の創立記念特集号に掲載される論文であろう。米国の ACM**は1972年に、IEEE の Computer Society は1976年にそれぞれ創立25周年を、そして日本の情報処理学会は1980年に創立20周年を迎えた。この種の論文の中から1例を示す。

- [5a] Peter Wegner
Programming Languages-The First 25 Years
IEEE Trans. Computers, Vol. C-25, No. 12,
pp. 1207-1225 (1976)

Wegner の歴史記述は、50年代、60年代、70年代各

* 1980年10月2日の東京での J. D. Ichbiah の講演によると、Ada 基準文法書の改訂に伴い、設計理由書の改訂も予定されているとのことである。

** ACM の創立25周年号は、John von Neumann が ACM (当時の名称は EACM) 入会の誘いを断わった手紙まで掲載している。

時代のはっきりとした特徴付けから出発しており、読む者に訴える力が大きい。

なお、プログラミング言語の系統図が[5b]の付録に、計算機全般に関する年表が[5c]にある。

- [5b] Jean E. Sammet
Programming Languages: History and Future
Comm. ACM, Vol. 15, No. 7, pp. 601-610
(1972)

- [5c] H. D. Huskey and V. R. Huskey
Chronology of Computing Devices
IEEE Trans. Computers, Vol. C-25, No. 12,
pp. 1190-1199 (1976)

個人の歴史記述にとどまらないで、もっと大規模に初期プログラミング言語の歴史を残そうとした1978年6月の ACM の会議の予稿集が次である。

- [5d] ACM SIGPLAN History of Programming Languages Conference
SIGPLAN Notices, Vol. 13, No. 8 (1978)

この予稿集は更に増補されて、下記単行本として出版される予定である。

- [5d'] R. L. Wexelblat (ed.)
A History of Programming Languages
Academic Press, N. Y. (1981)

なお第5章の最後として、コンパイラの初期の歴史を欧州の視点から記述した文献を1つ挙げよう。

- [5e] F. L. Bauer
Historical Remarks on Compiler Construction
In: Compiler Construction (F. L. Bauer et al. ed.)
Springer-Verlag, Berlin (1976)

初期のコンパイラ開発者達の算術式翻訳に対するさまざまな工夫*は、それだけでも一読に値すると思う。

6. 教養書

プログラミングに関する方法論・環境論・全般的議論の中から、いくつかの例を示すことにしよう。

まず最初は、ACM の A. M. Turing 賞受賞記念講演である。毎年秋に ACM の大会で記念講演が行われるが、いずれの受賞者も質の高い、示唆に富んだ講演を行っており、得るところ大である。

- [6a] Turing Award Lecture

* たとえば、不思議な括弧を各演算子の脇に追加してから、算術式を処理する1952年の C. Böhm の方法など。

(原文テキストは Comm. ACM 誌, 邦訳は共立出版の bit 誌に掲載される。以下, 受賞者, 原文出典, 邦訳出典の順に示す。① E. W. Dijkstra, 72年10月号, 73年10月号 ②C. W. Bachman, 73年11月号, 74年12月号 ③D. E. Knuth, 74年12月号, 75年6月号 ④ A. Newell, H. A. Simon, 76年3月号, 76年11-12月号 ⑤ M. O. Rabin, D. Scott, 77年9月号, 78年8-9月号 ⑥J. Backus, 78年8月号, 79年9-11月号 ⑦ R. W. Floyd, 79年8月号, 80年4月号 ⑧K. E. Iverson, 80年8月号, 81年5-7月号 ⑨C. A. R. Hoare, 81年2月号, 81年7月号

次は, 計算機システム全般の信頼性を扱った論文集中の1篇で, 言語設計とソフトウェアの信頼性の関係を本格的に論じた力作である。

[6b] Jim Horning
Programming Languages
In: Computing Systems Reliability (T. Anderson et al. ed.) Cambridge University Press, London (1979)

次は, ソフトウェア工学の総合報告としては少々古いかもしれないが, プログラミング言語がソフトウェアのライフ・サイクル中に占める位置を展望する目的には手頃な参考文献である。

[6c] Barry W. Boehm
Software Engineering
IEEE Trans. Computers, Vol. C-25, No. 12,
pp. 1226-1241 (1976)

上記[6c]を, 米国に開花したソフトウェア工学の技術展望とすると, 次は, これらの技術を産み出した欧州を中心とする思索家達の論文集である。

[6d] David Gries (ed.)
Programming Methodology, A Collection
of Articles by Members of IFIP WG 2.3*
Springer-Verlag, N. Y. (1978)

最後に, ソフトウェア技術に関する研究動向の現状分析と将来への方向づけを, 多数の研究者の協力の下にまとめた報告書を1点挙げよう。

[6e] Peter Wegner (ed.)
Research Directions in Software Technology

* IFIP WG 2.3 は, Algol 68 が Algol 60 の後継言語に正式に決まったことに危機感を抱いた人達により結成された。プログラミング方法論に関する議論を主に行っている。

MIT Press, Mass. (1979)

この900ページ近い大部な報告書は, 到底手軽に読めるものとは言えないが, 各報告部分に付いている討論者のコメントは, 問題の所在を多面的にとらえることに成功していると思う。

7. おわりに

以上, プログラミング言語の動向を知るために, 一般的に参考になると思われる文献を, 部分的例示のつもりでいくつか紹介してみた。更に詳しい文献案内を必要とされる方は, 特集[2f]等の各文献表を参照されたい。

プログラミング言語に関する知識や情報は, 良い意味においてもまた悪い意味においても, 一定期間ごとに一種の陳腐化現象を起こす傾向にある。したがって, ここに紹介した文献の一部も, 絶えず更新されない限りは, 長期間の有効性を期待することは難しい。

このような事態に対処するためには, 情報処理学会の「情報処理」か米国 ACM (Association for Computing Machinery) の「SIGPLAN Notices」を定期購読することをお薦めしたい。前者は学会費のみで, 後者は学会費+SIGPLAN 会費で購読することができる。入会申込書はいずれも学会事務局に郵便で請求すれば送ってもらえる。なお ACM の入会申込書は, Comm. ACM 誌に時々付録として綴じ込まれている。それでは, 両学会の住所を示して本解説を終えよう。

[7a] 情報処理学会
東京都港区芝公園 3-5-8
機械振興会館 308-3 号

[7b] ACM
P. O. Box 12105, Church Street Station,
New York, NY 10249, USA

なお, 文献のカテゴリからは若干はずれるが, 次の [7c] は ACM の大会や会議の録音テープを発売しており, たとえば [6a] を講演者の肉声で楽しむことができる。録音もきわめて明瞭であり, 広くお薦めしたい。

[7c] Information Cassettes, Inc.
645 N. Michigan Ave.
Chicago, Ill. 60611, USA

また, [5d] のビデオテープと録音テープは ACM (P. O. Box 64145, Baltimore, MD 21264, USA) から購入できる。

(昭和56年2月2日受付)