

コンパイラ特集号について*

井上謙蔵** 藤野喜一***

1. なぜ特集号が必要か

本誌に「ソフトウェア特集号」が出てから、すでに数年を経過して、日本のソフトウェア界は、この間に大きな進歩をとげた。当時は、ALGOLやFORTRANの日本製の最初のコンパイラが、あちこちで競作され、それがひととおりでき上がったぐらいのところであった。一方において、本格的なオペレーティング・システムなどは、まだあらわれず、コンパイラがそれ単独に動かされた段階であった。

現在われわれは、多様なコンパイラのみならず、多様で巨大なオペレーティング・システムを日常的に生産している。このような「ソフトウェア」の現状の中で、特に「コンパイラ」の特集号を選ぶ、今日的な理由は何であるのか。

現在われわれは、ソフトウェア生産の新しい体制を作り出さねばならない必要にせまられている。それは、いわゆる「ソフトウェア危機」という言葉で呼ばれるソフトウェアの現状から来る要請である。マンモスのように拡大するソフトウェアの生産を維持するために、何らかの自動化が必要となってきた。自動化は、経験的あるいは職人的な技術だけでは達成できない、方法論上の飛躍を必要とするであろう。

さいわい、われわれはコンパイラについては、自動生産の手がかりをもっている。ALGOLの出現以来、コンパイラ技術の形式化、それに基づくコンパイラの構造の研究が発展してきた。これは、ソフトウェアの分野に理論をもちこもうとする、科学の独自の発展として捉えられよう。しかし、最近のソフトウェア危機の圧力の下に、日本においても、この方面の研究に従事するものが急にふえてきたようである。

コンパイラの自動作成技術の開発は、まだはじまったばかりである。これによって実際的なコンパイラを生産できるかどうかということについて、悲観的な意

見も多い。しかし事は始まったばかりであるし、ソフトウェア生産を論理的に再講成するための、突破口的役割をになっていることは重要であろう。

コンパイラ自動作成技術開発の機運が高まっている時点で、一応コンパイラ技術の現段階をふり返り、整理すること、将来の方向を論ずること、あるいは他の科学からの借りものであるにせよ、新技術の現論的背景について概観を得ることなどが有意義であろう。

これが「コンパイラ特集号」の今日的理由である。

2. 特集号で何を取り上げようとしたか

コンパイラの技術は当然のことであるが、そのみ単独で存在するものではなく、他の多くのソフトウェア、ハードウェアとの関連においてとらえるべき性格のものである。しかしながら、そのすべての範囲を、完全にカバーすることは無理であるので、コンパイラの周辺分野との関連技術については今回は一応除外して、大よそ次の分類によって、本特集号を構成することにした。

- (1) 言語およびコンパイラの開発過程の歴史的回顧
- (2) コンパイラ作成技術の現状の分析
- (3) 新技術およびコンパイラ作成自動化に関する技術の分析
- (4) 言語およびコンパイラの将来への発展の展望

さて、(1)のテーマについては、和田英一氏による「言語およびコンパイラの開発」がかかれ、同氏の体験的事実もおりませめて、コンピュータ言語の揺らん期から PL/1, ALGOL 68 および ALGOL N にいたるまでの言語の発展の経過と、コンパイラ技術の開発の過程が、国内の研究活動も含めてのべられた。つぎに (2)のテーマについては、現時点におけるコンパイラの構成法を総括的にとり扱った「コンパイラの構成」が高須氏によって平易に解説された。

また第2のテーマに関連するものとして、小島氏の「コンパイラ言語の比較」が ALGOL, FORTRAN および PL/1 の三つの言語をそれらがもつ機能を中心と

* On the special issue on compilers by Kenzo Inoue and Kiichi Fujino.

** 富士通(株)ソフトウェア技術部.

*** 日本電気(株)中央研究所コンピュータサイエンス研究部.

する比較対照を取扱っている。第3の分野では、コンパイラの作成技術、コンパイラの使いやすさ、コンパイラによるオブジェクトプログラムの効率の問題、あるいは新しい自動化技術の方法論の展開のために必要な問題等、今日多くのコンパイラ関係者にとっての関心を高めているテーマをその対象とした。

まず山下氏によって、最近大きく注目されているプログラム最適化について、一般的見解と適用法について、実際のコンパイラでの最適化を実行するための処理の方式の興味ある報告がなされた。次に、初めにのべたように今日重大な問題となりつつあるソフトウェア作成自動化に関する技術として、コンパイラ作成を完全に省力化しようとするコンパイラ・コンパイラの研究の現状とその必要性について大駒氏の論文で論じられ、さらにシンタクス指向型コンパイラの実験例もべられた。

これに対して小久保・佐谷両氏はコンパイラ作成の完全自動化に到達するまでの過程として、コンパイラの記述方式の改善と Bootstrap 方式によるコンパイラの段階的作成法を提案し、著者たちによる実験結果を報告した。この二つの論文はコンパイラ作成自動化の分野の研究に役立つであろう。最後に第4のテーマは戸川氏の司会で、野口、米田、石井、藤野、大駒の各氏による座談会によって行なわれコンパイラの将来への見通し、現状への不満、コンパイラ技術発展の方向などがディスカッションされ興味深いものになった。

以上、多くの著者達によって、かかれた報告をもつても、なお、現在のコンパイラをめぐる諸技術の全ぼうを伝えることは無理であった。各論文にかかれた多くの新しい技術の背景になるものとして、形式言語の理論、オートマトンの理論、グラフ理論などの成果が多くの影響を与えており、また今後も与えるであろうと思われる。しかしながら、これらの理論の発展については紙数の関係でこの特集号からは割愛せざるを得なかった。また(2)の項目では、会話型コンパイラ、インクリメンタルコンパイラなどの問題、コンパイラの診断の問題なども同様割愛した。したがって、これらの問題も含めて、近い将来、新しい編集方式で、コンパイラ特集号第2集が出されることを期待したい。

3. 言語およびコンパイラ開発の今後の問題

FORTRAN, ALGOL, COBOL 等々の言語は、計算機の普及の上で大きな役割を果たした。それによって特にプログラミングの専門家でおのおの利用者が、自己の日常業務を容易に計算機に載せうようになった。

しかし、それらの言語は、言語としてみれば大変幼稚である。それらは、数値計算や、事務処理のきわめて狭いわくの中でのみ有効に使うことができる。

この限界を破る努力として、PL/I があらわれてきた。これはその有効範囲を、FORTRAN, ALGOL, COBOL のそれを含んで、オペレーティング・システムの記述という新しいプログラミングの分野に拡げようとするものである。しかし、これらの努力は、量的拡大の範囲に限られている。プログラムの生産をどれだけ容易に、どれだけ早く行ない得るかということである。

プログラム用言語の発展を考えるとときには、もう一つの重要な側面がある。どうして人間の質的思考活動の道具たりうるかということである。最近、ぼつぼつあらわれてきた自己拡張型の言語は、このような面への発展の傾向であろう。現在行なわれている自己拡張の方法、ないしは形態は、専門家むきであるので、もちろん満足すべきものではない。しかし、この方向の発展は、計算機を量処理する手段から、質処理する手段へ高めるものとして、注目する必要がある。

言語とコンパイラの技術は、ようやくそれ独自のものとなりつつあるが、真の意味での人間-機械系における情報伝達的手段として、一層使いやすく、覚えやすく、理解しやすい、かつ経済的な言語とコンパイラを作り出すことのできる、基礎的理論体系と基本的テクニックの充実が望まれる。

なお、読者からみると、多少古典的な編集方針ではないかと思われる向きもあるかもしれないが、もしそうであれば、それは編集者の責任である。

最後にこのコンパイラ特集号のために熱心に執筆して戴いた著者の方々と、座談会に出席して戴いた方々ならびに関係各位に心から感謝する次第である。