

新しいプログラミング・パラダイムによる共通問題の設計

二村良彦†
山崎利治††

雨宮真人††
淵一博†††

最近、プログラム作成法に関して多くの方法または考え方（以下ではこれ等を便宜的にプログラム技法と呼ぶ）が提案されている。例えば、抽象データ型、オブジェクト指向、論理型、関数型、ストリーム型等という名前がよく聞かれるようになった。本小特集のねらいは、これ等の新しいプログラム技法を用いて共通のプログラム作成問題を解くことによりそれ等の相違点、効果等を明確にすることである。共通問題としては、現場のプログラマにとってもなじみのある「在庫管理システムの作成」¹⁾を選んだ。

本特集号における掲載論文は下記の6編である（掲載順序は、使用技法または言語名のアルファベット順）。

- (1) 並列オブジェクト指向言語 ABCL による在庫管理システムの記述 柴山悦哉他
- (2) 論理型並列プログラミング言語 Concurrent Prolog による在庫管理システムの記述 大木 優他
- (3) 属性文法による在庫管理システムの記述 片山 卓也
- (4) モジュラ・プログラミング言語イオタによる在庫管理プログラムの仕様記述とプログラム記述 湯浅 太一
- (5) ストリームを扱う言語 Stella による在庫管理システムの記述 久世 和資
- (6) 関数型言語 Valid による在庫管理システムの記述 雨宮真人他

比較的古典的なプログラム技法（例えば、構造化プログラム技法、データ分析法等）を中心としたこの問題の解法は本誌25巻9号及び25巻11号において、小特集として掲載された。前2号において示された解法(計9編)を調べてみると、出庫指示に対して在庫が

十分ない場合にその扱いが次の2通りに別れていた。

- (1) 在庫不足を連絡するだけで、後からその品目の積荷があった場合にも、依頼者に対して出庫しない。
- (2) とりあえず在庫不足を連絡しておき、後からその品目に対する積荷が十分あった場合に、依頼者に

ある酒類販売会社の倉庫では、毎日数個のコンテナが搬入されてくる。その内容はビン詰めの酒で、1つのコンテナには10銘柄まで混載できる。扱い銘柄は約200種類ある。倉庫係は、コンテナを受取りそのまま倉庫に保管し積荷票を受付係へ手渡す。また受付係からの出庫指示によって内蔵品を出庫することになっている。内蔵品は別のコンテナに詰め替えたり、別の場所に保管することはない。

空になったコンテナはすぐに搬出される。

積荷票：コンテナ番号（5桁）

搬入年月、日時

内蔵品名、数量（の繰り返し）

さて受付係は毎日数10件の出庫依頼を受け、その都度倉庫係へ出庫指示書を出すことになっている。出庫依頼は出庫依頼票または電話によるものとし、1件の依頼では、1銘柄のみに限られている。在庫が無いか数量が不足の場合には、その旨依頼者に電話連絡し同時に在庫不足リストに記入する。そして当該品の積荷が必要量あった時点で、不足品の出庫指示をする。また空になる予定のコンテナを倉庫係に知らせることになっている。

出庫依頼：品名、数量

送り先名

受付係の仕事（在庫なし連絡、出庫指示書作成および在庫不足リスト作成）のための計算機プログラムを作成せよ。

出庫指示書：注文番号

送り先名

コンテナ番号

品名、数量

空コンテナ搬出マーク

（の繰り返し）

在庫不足リスト：送り先名

品名、数量

- なお移送や倉庫保管中に酒類の損失は生じない。
- この課題は現実的でない部分もあるので、入力データのエラー処理などは簡略に扱ってよい。
- 以上あいまいな点は、適当に解釈してください。

図-1 在庫管理システムの仕様

これは文献1)に示された原問題に対して、アンダラインで示したような変更を行ったものである。

† 日立製作所基礎研究所

†† NTT 武蔵野電気通信研究所

††† 日本ユニパック

†††† 新世代コンピュータ技術開発機構

対して出庫する。

本小特集では上のような解法のばらつきを避けるために(2)の場合を仮定した。そうする方が、問題を適度に複雑にし、より興味深いと思われたからである。一方、原問題に含まれた「倉庫内のコンテナ数はできる限り最小にしたい」という条件は削除した。この条件においては、最小化の方式自身が難しい数学的問題であり「プログラミング・パラダイム(ここでプログラム技法と呼んでいるもの)の比較」のためには不相当と考えたからである。本小特集において取扱った在庫管理システムのスペックを図-1に示した。

本小特集の企画および参加者の選定は、本誌編集委員会の依頼を受けて本会ソフトウェア基礎論研究会連絡委員会が行った。新しいプログラム技法による従来への解決例は「素数の生成」のように、数学的ではあるが現場のプログラマにとっては縁の薄いものが多かった。しかし、ここでは第1線の理論研究グループが、「在庫管理」システムといった卑近な共通問題を最新のプログラム技法を用いて解決して下さった。

現実問題に対して新しいプログラム技法がどれほど有効であるか、あるいはその中でもどれがベターか等ということを現場のプログラマが判断するための資料として、本小特集が役立てば幸いである。

なお、すでに本誌に掲載された他の技法による解法とその著者名は次の通りである(7-9は25巻9号に、そして10-15は25巻11号に掲載されたもの)。

- (7) 複合設計 久保末沙
- (8) 構造化プログラミングワーニエ・メソッド 鈴木君子

- (9) ジャクソンシステム開発法 大野尙郎
- (10) 標準構造に基づく系統的ソフトウェア設計法 片岡雅憲他
- (11) 「SP-FLOW」によるデータ構造に基づくシステム設計法 臼井義美
- (12) プログラム設計法 PAD/PAM 二村良彦
- (13) MOTHER SYSTEM によるソフトウェアの設計と製造 西村高志
- (14) 構文と意味の記述によるプログラムの作成 森沢好臣
- (15) 階層的仕様言語 HISP に基づく変換法プログラミング 岡田康治

在庫管理システムのような現実的問題に対して15種類もの技法による解法が明示されたことは、世界的にも前例の少ないことと思われる(筆者等はそのような例を知らない)。今後も、本共通問題に関するより多くの解法が論文の形で明示され、多数の研究者によって吟味されることを期待する。そして、これ等技法間の関係を明確にし、かつ合理的に分類することは、ソフトウェア工学研究者に課せられた当面の課題と考える。

参 考 文 献

- 1) 山崎利治: 共通問題によるプログラム設計技法解説(その2), 情報処理, Vol. 25, No. 11, p. 1219 (1984).

(昭和60年3月15日)