

オブジェクト指向を用いたシーケンス制御用言語 及びプログラミング支援システム

1Q-7

浜谷雅広、米田政明、酒井充、長谷博行
富山大学工学部電子情報工学科

1 はじめに

現在シーケンス制御用言語としてラダーダイアグラム方式が主に利用されているが、様々な問題点を持っている。そこで本研究室では、オブジェクト指向の考え方を取り入れた新しいシーケンス制御用言語を作成した。今回はそのシーケンス制御用言語及びその言語によるプログラミングを支援するためのシステムについて報告する。

2 本言語の特徴

ラダー図と比較して、本言語には次のような特徴がある。

- ・モジュール化、部品化が可能である。
- ・シーケンスの状態遷移を表現する。
- ・可読性に富み、保守や修正が容易である。

3 制御対象の例

シーケンス制御の制御対象の例として自動ミキサシステムを挙げる(図1参照)。

動作の概要は次の通りである。

タンクに貯蔵された2種類の液体原料と1種類の固体材料を一定の割合でミキサの中に入れ攪拌した後、溶液を排出する。

図1のような自動ミキサシステムの場合、タンク、ミキサ、フィードコンベヤなどの部品をそれぞれプログラム単位であるオブジェクトとして捉える。

それらの部品はさらに内部に、バルブ、モータ、材料通過検出器などの部品を持っているので、制御対象はそれらのオブジェクトの階層構造(包含構造)と考える事ができる。このように機械の構成単位を

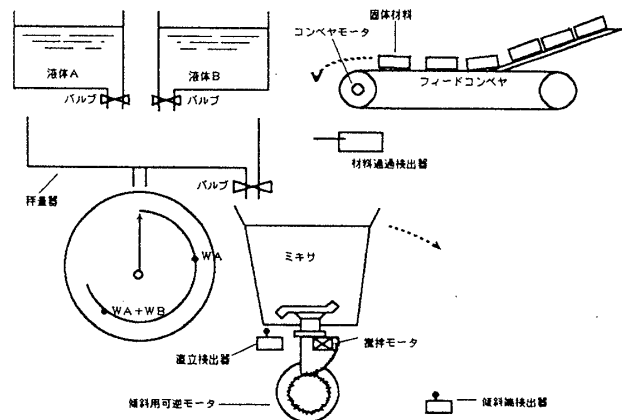


図1 自動ミキサシステム

それぞれプログラム単位であるオブジェクトとして捉える事ができるので対象を自然にモデル化しているといえる。

また、シーケンス制御ではこの例の液体材料注入部と固体材料投入部のように並列に処理を行う場合がある。

本言語では、各オブジェクトは独立に定義されているので基本的に各オブジェクト間の並列動作が可能である。各オブジェクトの同期は、メッセージ通信で行う。オブジェクト間のメッセージ通信は、オブジェクト階層の階層間だけに限定している。そのため上位オブジェクトがその制御を行う。

4 システムの概要

システムは、コンパイラ部、グラフィックエディタ部、シミュレータ部、タイムチャート表示部からなる。プログラム作成から実行(シミュレーション表示、タイムチャート表示)までの流れは図2のようになる。

4.1 グラフィックエディタ

グラフィックエディタは、ウィンドウ上に状態遷

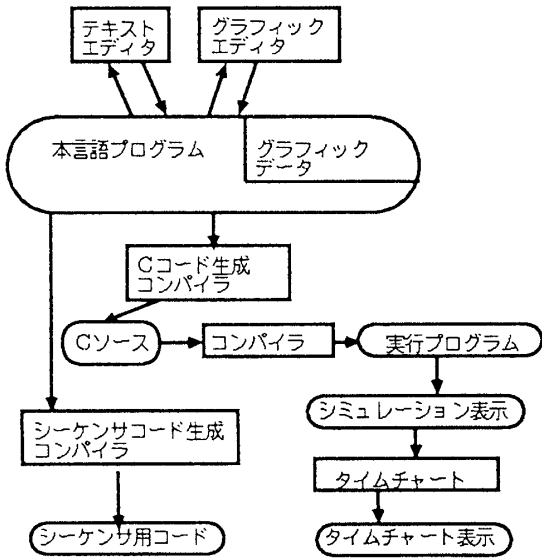


図2 システム構成

移行図を書くことで本言語のソースプログラムを作成でき、またソースプログラムから状態遷移図への変換ができる。

グラフィックエディタは本言語の予約語の意味を知っていれば操作できるように作られている。

また状態遷移をグラフィックで表示、編集する事ができるため、状態遷移の様子がわかりやすくなり、プログラミングやデバッグを行いやすいという利点がある。

そのほかにも、一度使った変数名やクラス名は次

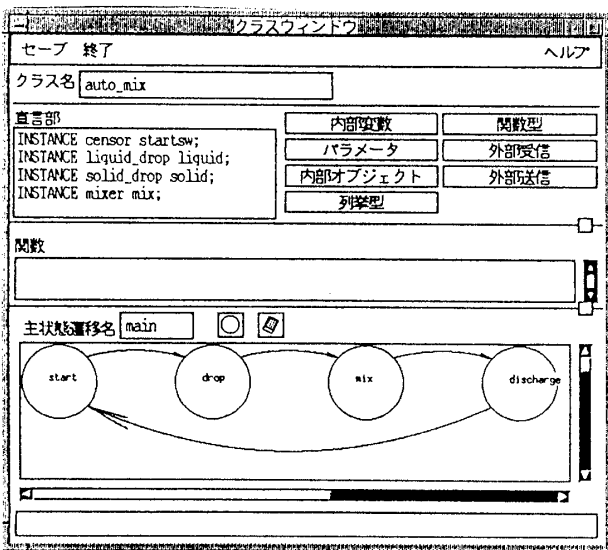


図3 グラフィックエディタ

に使いたいときに表示されるのでスペルミスによる文法エラーを防ぐ事ができる。

4.2 タイムチャート

本言語で書かれたソースは、まずCコード生成コンパイラでC言語のソースに変換され、次にそれをCコンパイラでコンパイル、リンクし実行ファイルを得る。さらにその出力をタイムチャート表示ツールに渡すことによりタイムチャート図を得る(図4)。

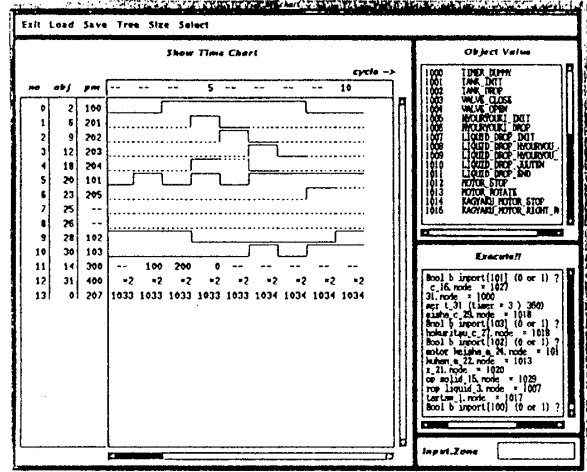


図4 タイムチャート

5 まとめ

以上のように本言語を用いる事によって、各制御対象ごとにプログラムのモジュール化を行う事ができ部品の再利用がしやすくなる。

状態遷移図を用いたグラフィックエディタ等のプログラム開発環境を整えた事によりシーケンス制御プログラミングを効率よく行う事ができる。

また、すべてのツールがUNIX上で動作するようにしたことによって開発環境が向上した。

参考文献

- [1] 滝田、米田、長谷、松田：オブジェクト指向と状態遷移モデルによるシーケンス制御用言語、情報処理学会報告、92-SE-83, PP.139-146
- [2] 松田、酒井、米田、長谷：オブジェクト指向と状態遷移モデルに基づくシーケンス制御用言語のグラフィックエディタ、情報処理学会第45回(平成4年後期)全国大会予稿
- [3] 電気学会：シーケンス制御工学、オーム社、(1988)