

制御用ビジュアル・プログラミング環境の開発(1)

5 E-3

鈴木 みどり^{*} 小原 英司^{*} 末次 伸浩^{**} 萩野 明生^{***}^{*}三菱電機(株) 情報技術総合研究所^{**}三菱電機(株) 姫路製作所^{***}三菱電機エンジニアリング(株) 姫路事業所

1 はじめに

PLC(Programmable Logic Controller)が一般ユーザに普及し始めている。従来、PLCの主な市場はFA(Factory Automation)分野であったが、家庭、オフィス、病院、アミューズメントなど広範囲な分野で使用される可能性が出て来た。しかし、PLCのプログラミングはシーケンス回路などの知識を必要とし、専門家以外によるプログラミングが難しいという問題があった[1]。このような背景から、筆者らは、一般ユーザを対象としたPLCのビジュアル・プログラミング環境VLS(Visual Logic Support)を開発した。本稿では、VLSについて、その開発コンセプトと全体構成について述べる。

2 開発コンセプト

VLSはFA分野以外の一般ユーザを対象としており、論理回路、シーケンス回路などPLCについての専門知識を持たないユーザが簡単に制御プログラムを作成できる環境を提供することを目指している。

(1) 基本機能

次の3つの基本機能を備えるようにした。

機能1：プログラム自動生成機能

機能2：シミュレーション機能

機能3：ロジック生成機能

機能1は、ユーザがプログラム作成に必要な情報を入力するとプログラムを自動的に生成する機能

である。ここではFBD(Function Block Diagram)のプログラムを自動生成する。図1にVLSで作成したFBDのプログラム例を示す。

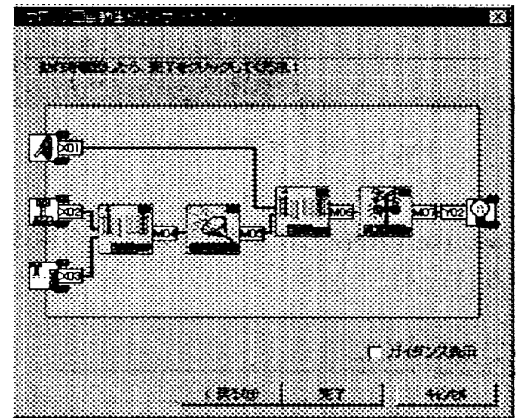


図1：VLSによるFBDのプログラム例

機能2は、プログラムの動作確認を行なう機能である。画面上に表示された機器や機能を表すオブジェクトを変化させることによりプログラムを動作させる。

機能3は、出力を表すオブジェクトと入力を表すオブジェクトの状態を組み合わせ、動作ルールとして設定する事により、ロジックを自動生成する機能である[2]。また、ANDやORなどプリミティブな論理演算の機能を表すオブジェクトを備えるようにしたので、直接ロジックを設定することもできる。

(2) プログラミングモード

プログラム作成については、次の2つのモードを備えており(表1)、ユーザがその習熟度に応じたプログラミングができる環境を提供するようにした。

モード1：直接FBDでプログラムを作成する

モード2：プログラム自動生成機能を用いてプログラムを作成する

Development of visual programming environment for Control(1)

Midori Suzuki^{*}, Eiji Ohara^{*}, Nobuhiro Suetsugu^{**}, Akio Hagino^{***}

^{*}Information Technology R&D Center, Mitsubishi Electric Corp

^{**}Himeji Works, Mitsubishi Electric Corp

^{***}Himeji Section, Mitsubishi Electric Engineering Co.Ltd

モード1では、機器や機能を表すオブジェクトを手動でワイヤリングすることにより、FBDのプログラムを作成する。モード2では、システムが誘導する一定手順に従ってデータを入力すれば、自動的にワイヤリングしてプログラムを生成する。このモードは、FBDの学習環境と位置づけ、モード1に比べてプログラミング機能を制約している。また、専門用語の説明文表示や、制御対象機器の動作の特徴をアニメーション表示するなどの機能を備えた。ユーザはプログラミング手順を覚えることにより、モード1に移行でき、より複雑なプログラムを作成することができる。両モードは排他的ではないので、ユーザは、プログラミング途中で、モードを自由に切り替える事ができる。

表1：モード1とモード2の比較

	モード1	モード2
プログラミング	手動ワイヤリング	自動ワイヤリング
シミュレーション	あり	あり
ロジック生成	手動でロジックを入力	・手動でロジックを入力 ・動作ルールからロジックを自動生成
制 約	なし	あり

3 全体構成

図2にVLSのシステム構成を示す。

(1) VLS-Editor

プログラミング対象のシステム概念図を作成する System-View を備えており、ユーザはこの概念図を基にプログラムを作成する事ができる。次に、プログラミング環境について説明する。ユーザはモード1、モード2、或は、両モードを使ってFBDプログラムを作成する事ができる。モード1に対応してFBD-Viewを、モード2に対応してFBD-Auto-Wizardを備える。VLS-Editorは、プログラミングの他にシミュレーション機能を提供する。ユーザはオブジェクトを操作する事によりシミュレーションを実行できる。

(2) Wiring-Analyzer

VLS-Editor上でユーザが作成したFBDプロ

グラムを解析し中間コードを生成する。

(3) Code-Generator

Wiring-Analyzerが生成した中間コードからマシンコードを生成する。

(4) Simulator

Code-Generatorが生成したマシンコードを実行する。Simulatorの実行結果はVLS-Editor上に表示される。

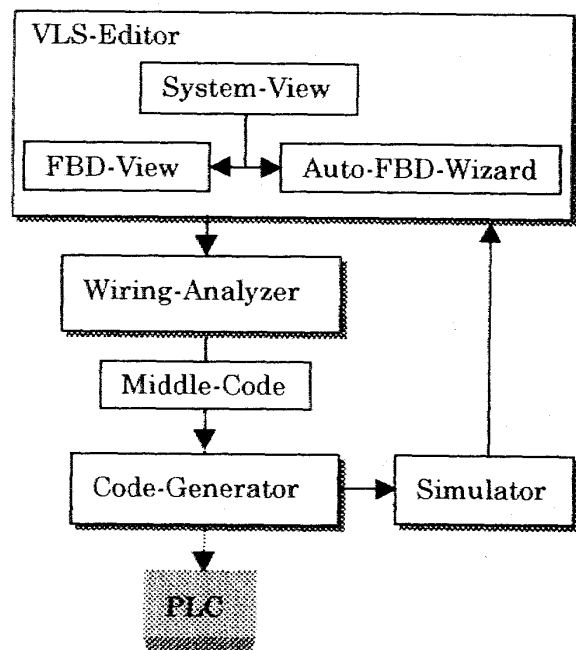


図2：VLSのシステム構成図

4 おわりに

非FA分野の一般ユーザを対象に開発したPLCのプログラミング環境VLSについて述べた。今後は、評価・改良を行い、特にVLS-Editorを洗練する予定である。

参考文献

[1] 慎 ヨン 日、大西 淳：“制御分野におけるビジュアル・プログラミング支援”、情報処理学会第54回全国大会講演論文集 6P3, 1997.3
 [2] Smith, D. C., Cypher, A., Spohrer, J. C., “KidSim: Programming Agents Without a Programming Language”, Communication on ACM, pp.54-67, vol.37, no.7, July 1994