

# 交換ソフトウェア開発支援環境 (2)

5S-3

## DDL/EDとDDL/PG

金子泰祥 川口 進 続木沢雄 \*前島幸仁 \*\*中谷 光  
 ㈱日立製作所 戸塚工場 \*㈱日立製作所 中央研究所  
 \*\*㈱日立ソフトウェアエンジニアリング

### 1. はじめに

DDL (Data Driven Logic) 開発支援システムは、交換ソフトウェアの開発において、詳細設計からテスト工程までを支援するCASE (Computer Aided Software Engineering) ツールである。<sup>(1) (2)</sup> 本稿では、ワークステーション上でDDL図を効率よく入力、編集するDDL/ED (DDL/Editor) とDDL/EDで作成したDDL図からDDLソースコードを自動生成するDDL/PG (DDL/Program Generator) について述べる。

### 2. DDL/EDの概要

DDL/EDは、シンボルメニューとアイコンのコマンドメニューからなるDDLエディタウィンドウを有し、アイコンによりシンボル種別やシンボルの位置、それにコマンド種別を選択することによりDDL図の作成・修正を行なう。DDLはプログラム単位であるFE (Function Element) という固有の入出力ピン数を持つ部品の組み合わせと、接続情報 (出力データ及び制御情報の流れ) を示す矢印付アークで記述される。

#### 2.1 シンボルメニュー

本エディタでは、メニュー種別として一般処理機能で

ある一般FE, 分岐処理機能である分岐FE, 一般処理のDDLの階層化機能である一般型分析FE, 分岐処理のDDLの階層化機能である分岐型分析FEの4つの基本シンボルメニューや交換システム固有のコマンド送出FE, メッセージ送出FE, モニター送出FEや結合子などのシンボルメニューを用意している (表1)。

DDL作成時に、このようなシンボルを適宜利用することにより、DDLのプログラム構成をわかり易いものになっている。

#### 2.2 コマンドメニュー

アイコンのコマンドメニューは、'開く', '閉じる' などウィンドウ操作に関するものや '挿入', '削除' などのFEの配置操作や配置されたシンボルを記憶する機能 '記憶' や記憶されたシンボルを指定位置に再配置する機能 '記憶呼出し' などの組み合わせによるコピー操作やFE名やFEラベル番号などによるFE検索操作などを行う 'オプション' 機能などを有する。

#### 2.3 FE配置

FEを配置するときは挿入位置やFE種別 (シンボル

表1. シンボル種別

シンボル	種別	シンボル	種別
	一般FE		メッセージ送信FE
	分岐FE		モニター送信FE
	一般型分析FE		出線結合子
	分岐型分析FE		入線結合子
	コマンド送信FE		データ線
			制御線

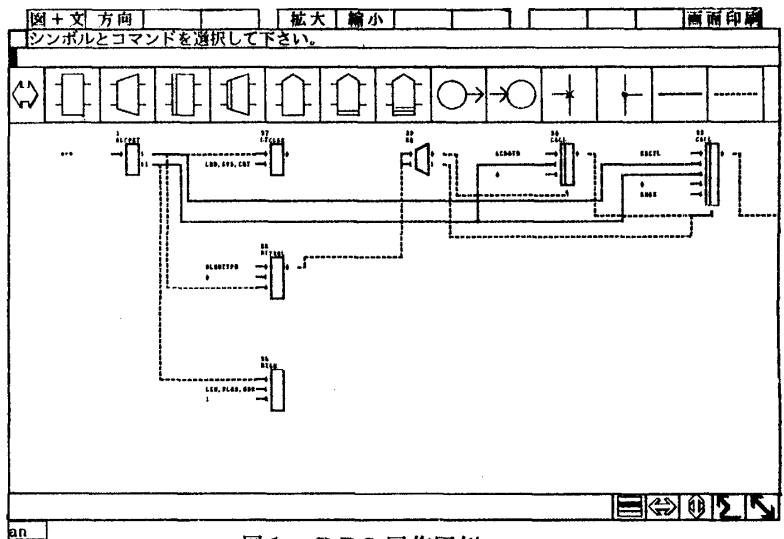


図1 DDL図作図例

DDL/ED and DDL/PG on Switching Systems Software Developing Environment

Yasuyoshi KANEKO<sup>1</sup>, Susumu KAWAGUCHI<sup>1</sup>, Takuo TSUZUKI<sup>1</sup>, Yukihito MAEJIMA<sup>2</sup>, Hikaru NAKATANI<sup>3</sup>

1 Totsuka Works, HITACHI, Ltd. 2 Central Research Laboratory, Hitachi, Ltd.

3 Hitachi Software Engineering Co., Ltd.

メンバ), 対話形式でFEの固有番号, FE名 (FE機能名), 入力ピン数 (入力データの入力数) や出力ピン数 (出力データの出力数) 及び、それに実行制御ピンの有無 (実行制御の有/無) を指定することによりFEを配置することが出来る (図1参照)。また、FEを削除する場合はFEを指定することにより、指定されたFEとFEに接続されているFE間の接続情報も削除されるようになっている。

2.4 結線

1つのFEの出力ピンと他のFEの入力ピン間をきめ細かく結線するためには、折れ曲がる点の情報としていくつかの通過点と線種別 (データ線か制御線) を指定することにより、結線出来る。図2に、点P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>を順次指定して結線した例を示す。また、結線を簡単にするため、出力ピンと入力ピンを指定するのみで中線を引く、自動結線も用意している。なお同一入力ピンに対する二重結線はDDL/EDの操作上不可能とし二重入力を防止している。

3. DDL/PG概要

DDL/PGは、DDL/EDで作成したDDL図ファイル情報から結線表ソースファイルを自動生成するものである。結線表はDDL図のFE間接続情報をテキスト形式に表現したものでありFEの固有番号, FE名, FE間接続情報を表形式に記述している (図3) また、DDL/PGはDDL図ファイルに対して次のようなチェックを行っている。

- (1) 固有番号の完全性解析: FEのラベル番号の二重定義及び無定義をチェックする。
- (2) ループ解析: Loop FE (ループ機能を定義するFE) に対してループ指定されているか否かをチェックする。

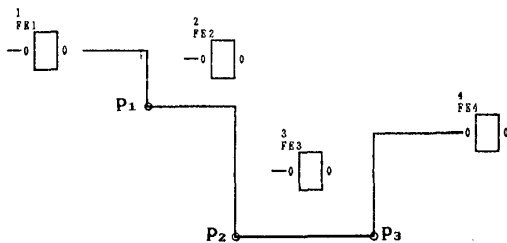


図2 結線例

FE固有番号	FE名	接続情報
001	SLCPKT	---
002	CALSBR	DTC ; 1-1 1-3
003	CSBND	• 22-0; 0 0 1-3 0 22-0 LSUPOFF 27-0 • 26-0;
004	CSBND	WFF 0 1-3 #01 1-1 0 CHA • 2-0;
005	CSBND	WFF 0 1-3 #02 4-0 LEDON 1 WFF 0 1-3 ; #13
006	CSBND	WFF 0 1-3 ; 5-0 LSUPON 0 ; 1-3 LIX.FLG2.NRV 0 ;
007	SLCEQ	• 6-0; TTS 1-1
008	UTMRH	0 • 33-0;

図3 結線表例

4. 評価

DDL/EDとDDL/PGにより、従来人手で行っていたDDL図の作成・修正や結線表の作成をワークステーションにより支援することが可能となった (図4)。

これにより、以下の効果を得ることができた。

- (1) DDL記述の標準化促進
- (2) DDL設計のペーパーレス化促進
- (3) コーディングエラー撲滅
- (4) コーディング時間短縮

5. おわりに

DDL設計支援のためのDDL/EDとDDL/PGを開発した。本ツールは、当社ワークステーション2050/32のSEWB (Software Engineering Work Bench) 上に構築し、当社電子交換機CX5000シリーズの呼処理プログラム開発に適用している。

【参考文献】

- (1) 前島、外: データ駆動論理 (DDL) プログラムにおける支援環境、電子通信学会 交換研究会
- (2) 川口、外: 交換ソフトウェア開発支援環境 (1) DDL開発支援システム、情報処理学会 第40回全国大会

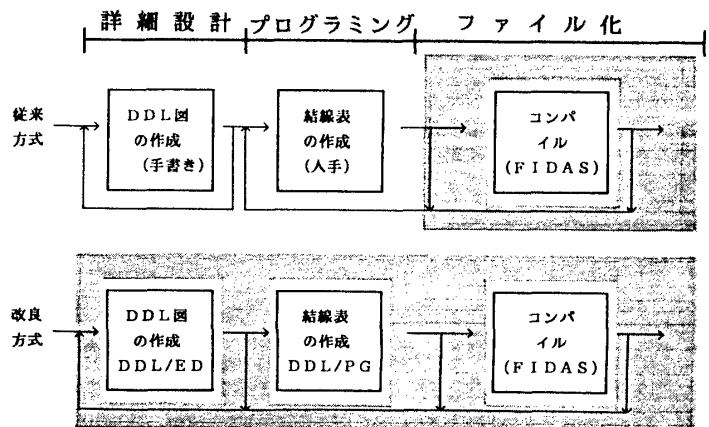


図4 支援範囲

☐: 機械化された工程