

### 3 J-3 CASE環境構築用ツールキットの開発

田村 直樹, 中島 毅, 上原 憲二  
三菱電機株式会社 情報電子研究所

#### 1. はじめに

ソフトウェアの適用分野の拡大と機能の高度化・複雑化が進む中で、ソフトウェア開発現場では生産性と品質の向上を目的に、設計手法やCASE環境の整備を進めている。しかし、既存の手法やCASE環境と、実際の開発現場での作業の進め方(実設計プロセス)の不一致から、その普及は円滑に進んでいない。

我々は開発現場の実設計プロセスの記録・分析を通して、開発対象ソフトウェアと開発組織(ドメイン)に適合した設計手法を抽出し、その手法を支援するCASE環境を構築することを目指している [1]。本稿では、その基本アプローチと、CASE環境構築用ツールキットの概要を述べる。

#### 2. 基本的アプローチ

##### 2.1 ドメイン向けCASE環境

我々は、熟練技術者の実設計プロセスを記録・分析することにより、「ドメインに適合した」設計支援環境を実現することを目的としている(図1)。我々は、この実現に向けて、3つの課題に取り組んでいる。

1) 設計手法: 熟練技術者の実設計プロセスの記録から抽出した設計ノウハウを分析し、ドメインに適合した設計手法を開発する [2]。

2) CASE環境: 1)で開発した設計手法を支援するCASE環境を構築する。ドメインに固有な設計生産物のスキーマを抽出し、生産物作成を支援する各種CASEツールを生成する。また生産物の構成や生産物間の関係を抽出し、生産物の一貫性管理を行う設計データベースを構築する。

3) プロセス支援環境: 1)、2)で開発した手法とツール群を、プロセス支援機能 [3] (作業履歴の記録・分析の支援、設計手法のオンラインガイダンス、ツールの自動起動等)と統合し、設計作業の統合支援を実現する。

##### 2.2 ダイアグラムエディタの生成

2)のCASE環境の構築では、ドメイン固有の設計生産物に合わせたCASEツールが必要となる。我々は特に、設計作業で頻繁に利用されるグラフ構造を扱う種々のダイアグラムエディタを簡単に開発できるような、ダイアグラムエディタ生成系を開発中である。

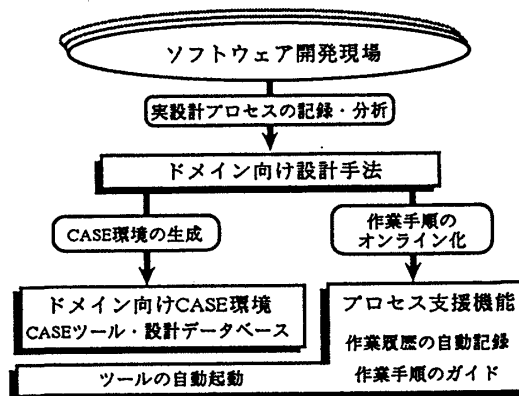


図1 ドメインに適合した設計支援環境の構築

ダイアグラムエディタ生成系は、エディタ生成部とCASE環境構築用ツールキットから成る(図2)。CASE環境構築用ツールキットはダイアグラムエディタの構築に必要な機能部品を提供する。ダイアグラムエディタ生成部はドメイン向け設計手法から抽出されたグラフ定義情報を入力とし、CASE環境構築用ツールキットを組み合わせることで個々のダイアグラムエディタを生成する。

我々は、これまでにCASE環境構築用ツールキットの開発を行った。次章以降は、本ツールキットについて述べる。

#### 3. CASE環境構築用ツールキットの開発

##### 3.1 ツールキットの設計指針

1) カスタマイズ容易性: 本ツールキットは、エディタ生成系を利用したダイアグラムエディタの生成で利用する

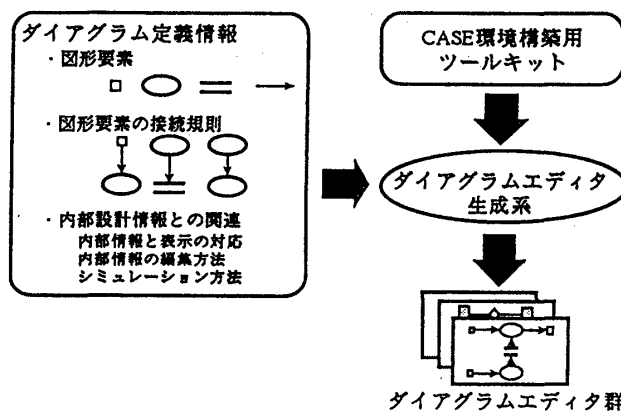


図2 ダイアグラムエディタ生成系

ため、ダイアグラム定義情報（見た目の定義、内部情報、接続規則、操作インタフェース等）をプログラマブルとし、エディタのカスタマイズが容易な枠組みとなるようにする。

2) UIF構築部品としての利用：CASEツールの構築に用いるだけでなく、情報の表示・編集にダイアグラムを用いるツールを構築する上での部品として利用できるようにする。

3) 標準GUIの利用：UIF部品に業界標準を利用し、その上に本ツールキットを構成することにより、UIF操作性の統一とツールキットの軽量化を図る。現在、本ツールキットはMotif上に構築している。

3.2 ダイアグラムエディタのカスタマイズ

本ツールキットはC++のクラスライブラリとして開発した。本ツールキットを利用したエディタのカスタマイズは、以下の方法で行う。

1) 編集操作のカスタマイズ

本ツールキットはMVCモデル [4] に従っており、変更の種類別にエディタUIFのカスタマイズができるように配慮している。例えば、個々のダイアグラムに対する編集機能と、ノードとリンクの接続規則はEditor (MVCのModel) に相当の子孫クラスで定義する。また、利用するControllerを変更することで、ユーザの編集操作をカスタマイズできる。

2) ダイアグラムの定義

本ツールキットは、図形要素の組み合わせを扱う枠組み（構造化グラフィクス [5]）を提供する。設計で用いられるダイアグラムに現れる個々の要素（ノードやリンク）の見た目は、殆ど単純な図形の組み合わせで表現できる。本ツールキットではこのことを利用して、ダイアグラムの個々の要素の見た目を構造化グラフィクスを利用して定義することを可能としている。

また、ノードやリンクは、見た目には現れない様々の設計情報を扱うことが多い。本ツールキットではNode、Linkという抽象クラスを提供し、各々、ノードとリンクに共通する操作を架めている。個々のノード、リンクの内部情報は、これら抽象クラスを継承したサブクラスで定義する。

3.3 評価

本ツールキットの評価を目的として、データフロー図エディタ (図3) とER図エディタ (図4) を試作した。各々のエディタは非常に短期間で作成できた。エディタの開発に要したコードサイズを表1に示す。

表1 コード量とクラス数

	新規定義クラス数	新規作成コード行数
データフロー図	8	610行
ER図	7	765行

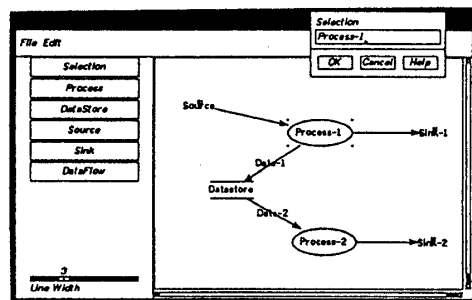


図3 データフロー図エディタ実行画面例

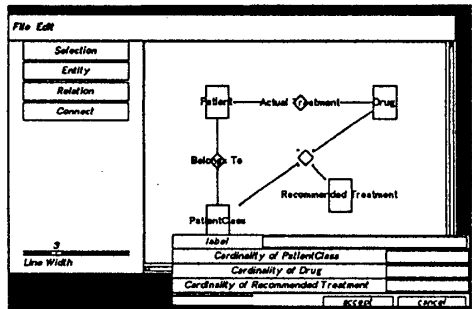


図4 ER図エディタ実行画面例

また本ツールキットをUIF構築に用いて、ソフトウェア開発用インタフェースsif [6]、C++クラスブラウザC-Objet [7]を開発した。

4. 終わりに

ドメイン向けCASE環境の構築の基本的アプローチと、CASE環境構築用ツールキットの概要を示した。本ツールキットを利用することでダイアグラムエディタの作成を容易に行えた。今後は、ダイアグラムエディタ生成系、設計データベースの生成系やプロセス支援機能について検討を行う。

参考文献

[1] 中島他, “プロセス分析に基づくソフトウェア生産環境の構築”, 平成3年電気関係学会関西支部連合大会 88-3 (1991-11).

[2] N. Sahara, et al, “Domain Specific Design Method Based On Software Design Processes”, Toulouse 91 (1991-12).

[3] 田村他, “設計プロセス支援における作業の記録、モニタリング、再利用”, 情処学会 SE77-18 (1991. 2).

[4] 上谷他, “統合化プログラミング環境-Smalltalk-80とInterlisp-D”, 丸善 (1987-1).

[5] M. A. Linton, “Composing User Interfaces with InterViews”, IEEE Computer Vol. 22 No. 2 (1989-2).

[6] 藤岡他, “ソフトウェア開発用インタフェース:sif”, 情処学会 SE58-17 (1988).

[7] 久保井他, “C++クラスブラウザC-Objetにおけるメンバの表示機能”, 情処学会43回全国大会4K-12 (1991-10)