

ソフトウェア設計教育の支援 システムの構想

5U-8

工藤 英男 多喜 正城
奈良工業高等専門学校

1. はじめに

実践的なソフトウェア技術者の養成においては、ソフトウェア開発における上流工程での分析や設計に関する知識のみならず、それらの実習も必要と考えている。最近では、ソフトウェア開発の工程全般をサポートするCASEツール^[1]が多く市販されている。しかしながら、教育現場では高価で入手が困難であり、また入手できても、それらの機能が豊富すぎて教育的でなく、各種実験データの収集には不都合な面がある。

そこで、複数の設計法を学生が主体的に学習でき、演習まで含んだCAIシステムの構築を進めている。本稿では分析および設計の部分の教育支援システムの構築について、その基本設計の構想を述べる。

2. ソフトウェア設計教育の支援システム

2.1 構築の背景

ソフトウェア開発における上流工程に関する教育のCAIシステムを構築する際に、下記に示す理由で計測機構を付加することを考えている。最近、様々なソフトウェア設計法が提案されているが、それらの有効性が定量的に把握されていない。そこで、設計作業の内容を教育現場の実験により、定量的に考察し、何が設計での本質的な項目であるかを検討してきた^[2]。しかし、設計情報は従来工程毎に独立で、次の工程にはドキュメントの形式で引き渡されていた。そのために、次工程ではドキュメント上の情報を人手で入力して作業を進めなければならない、作業や分析に問題があった。

そこで、各工程での設計情報やドキュメント等を計算機上でデータベースとして一元管理し利用する

ために、市販のCASEツールを活用することも考えられる。しかし、市販のCASEツールは特定の設計手法を採用しており、教育のために各種のツールを入手することは経済的にも困難である。教育環境で用いるには機能的にも高度で、基礎的な学習には負荷が大きい。さらに、データ収集のための計測機能を後で市販のCASEツールに組み込むことは容易ではない。そこで、ソフトウェア設計教育のためにCASEツールが持つ機能を参考に、その支援システムを開発する。

2.2 基本的な考え方

システムの開発においては、大規模なものを想定せずに、小規模なものから手掛け順次機能を拡張して行く方針をとる。ハイパーテキストによるスタックカード^[3]を用い、次の点を考慮して、その支援システムを開発する。

- ①各種の設計法を学習するためのCAI機能
- ②統一操作での各種設計法によるソフトウェア開発のガイド付きの演習環境
- ③設計法を比較するためのデータ収集機能

なお、ハイパーテキスト^[4]は教育用アプリケーションの実績も豊富であり、またソフトウェアの開発の作業工程のチャートなどの図的記法も含むドキュメント管理に向いているので採用する。

3. システムの基本設計

3.1 ソフトウェアの構成

ソフトウェア構成は図1に示すように、学習者と監視者の2つの部分からなる。システムの機能として、前者は設計法の学習と設計演習に伴うデータ収集部、後者は演習履歴データの解析及び評価の部分と分析結果の表示部からなる。

○入出力インタフェース部：学習者と学習制御部、演習制御部との情報の受渡しを行う。

○学習制御部：複数の設計法の学習教材のスタック

Conception of CAI System for Software Design
Education

Hideo KUDO and Masakuni TAKI

Nara National College of Technology

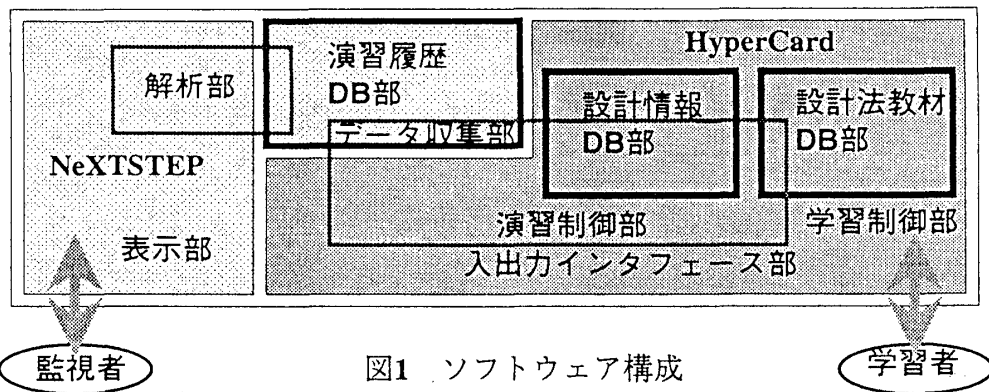


図1 ソフトウェア構成

カードから成る設計教材DB部を制御する。

○演習制御部：複数の設計法による演習のガイド教材（設計法教材のサブセット），演習の工程での成果物を保管する設計情報DB部と演習履歴DB部を制御する。

○データ収集部：演習時の履歴DB部のためのデータを収集する。

○解析部：例えば，構造化設計法では，仕様における成果物の複雑性をDFDの場合にはトークン数とプロセス数で，状態遷移図の場合には状態数と遷移数で示し，設計における成果物の複雑性を階層構造図の場合にはモジュール数とモジュール間でパスされるデータ項目数で表し^[5]，解析する。

○表示部：分析結果の表示機構。

●設計教材DB部：複数の設計法（例えば，複合設計法，ワーニエ法，ジャクソン法）の学習教材。

●設計情報DB部：演習の工程での成果物（DFDや階層構造図など）を保管する。

●演習履歴DB部：例えば，データとして成果物であるDFDからトークン数やプロセス数を得る。

3. 2 ハードウェアの構成

ハードウェア構成は図2に示すように，設計法の学習とその演習を行う複数の学習者用のパソコンと収集されたデータ分析を行う監視者用のNeXTをネットワークで接続する。

4. あとがき

本システムの開発の手順としては，最終的な目的である設計法の定量的な評価を目標に，データ収集の実験環境を実現するにあたり，手始めに数ある設計法の中から構造化設計法の学習環境の構築を行っている。また，将来的にはパソコン上の設計法教材のワークステーションへの移行を計画している^[6]。

なお，本研究の一部は文部省科学研究費（一般研究(C)課題番号05680188，試験研究(B)(1)課題番号04559013)の補助を受けている。

参考文献

[1] 竹下 亨：“CASE概説”，共立出版(1990)。
 [2] 工藤，杉山，藤井，鳥居：“実験に基づくプログラム設計過程の定量化の試み”，情報処理学会ソフトウェア工学研究会(1988)。
 [3] Danny Googman：“ハイパーカードスタックウェア開発技法（上・下）”，BNN(1989)。
 [4] 高田広章：“ハイパーテキストとそのプログラミング環境への応用”，情報処理，Vol. 30, No. 4, pp. 406-413(1989)。
 [5] Robert B. Grady and Deborah L. Caswell：“ソフトウェア・メトリクス”，日経BP社(1990)。
 [6] 山井，工藤，鈴木，下條：“分散型ハイパーテキストを用いた教育支援システムの設計”，文部省情報処理教育研究集会講演論文集，pp. 255-258(1992)。

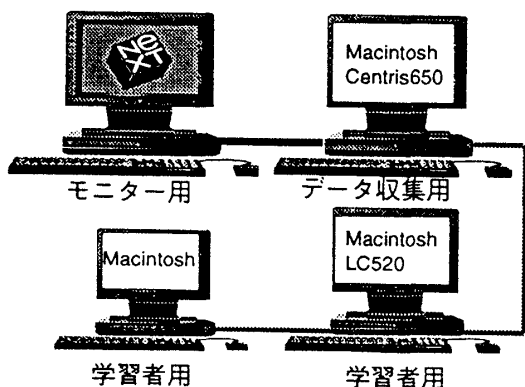


図2 ハードウェア構成