

## オブジェクト指向実行検証系 ROAD/EE (1)

## ～要求工学への一アプローチ～

1K-7

三菱電機(株)情報システム研究所  
中島 毅、田村 直樹、柳生 理子、萩原 正敏1. はじめに

我々は、ソフトウェア要求分析作業の効率化を目指して、オブジェクト指向実行検証系 ROAD/EE(Real-Time Object-Oriented Analysis and Design/Execution Environment)を開発中である。ROAD/EEは、要求工学における顧客からの要求抽出、ドメイン知識の理解と蓄積、あいまいさのない仕様化などの技術的課題を解決することを目指した上流CASEツールである。

本論文では、ROAD/EEの基本的構想を示し、要求工学への一アプローチとして位置付ける。

2. 要求段階での技術的課題

システム開発において、システムに対する要求をいかに早期に正確に仕様化するかが重要である。

近年注目を集めつつある要求工学は、おおまかに言って、要求抽出技術、ドメイン分析技術、仕様化/検証技術の3つの分野に分類できる[1]。以下に各技術について簡単に述べる。

## (1) 要求抽出技術

要求抽出技術は、顧客の細部の要求や常識に埋もれた要求を誘導することを目的としている。各種の質問応答法やプロトタイピング法などがこの範疇に入る。

## (2) ドメイン分析技術

ドメインの分析とは、システムを取り巻く環境を分野を限ってモデル化することによって、再利用可能な要求(あるいはその構造)を導き出そうという研究である。現在、AI技術やオブジェクト指向技術を利用した知識の分析法や、蓄積・検索のメカニズムが提案されてきている。

## (3) 仕様化/検証技術

仕様化/検証技術では、仕様をいかにあいまいさなく記述し正しさを検証できるかが求められる。形式的な仕様記述モデルをどう統合するか、非機能仕様をどう統合するか、設計へのトレーサビリティをどう確保するかなどが課題である。

3. 要求工学とOMT法

最近登場した第2世代のオブジェクト指向分析/設計法は、システムの仕様化のためのバランスの良い抽象化記法を提供している。特に、OMT法[2]は、

データの側面を記述するためのオブジェクトモデル、機能の側面を記述するための機能モデル、動作の側面を記述する状態モデルなどを定義しており、機能仕様を記述するためのほぼ完全なモデル集合を提供している。

OMT法では、計測/制御すべきH/Wや自然量(例えば水位や温度など)をそのままオブジェクトとして扱い、これらの動作やI/Fを記述しておくことができる。さらに、継承を使って扱うべき対象をうまく整理しておけば、H/Wの仕様変更に伴うS/W側の変更をできるだけ小さくすることもできる。

しかし、OMT法を仕様化技術としてみたとき、複数のモデルを採用しているがゆえに、モデル化技法の修得の難しさや、記述モデル間にまたがる整合性の保全の問題が新たに生じている。さらに、OMT法を要求抽出技術としてとらえると、OMT法の仕様記述を顧客が読んで理解することを求めるのは所詮無理であるので、唯一要求が正しいことを確認できる対顧客レビューに向かないという問題点がある。

4. ROAD/EE構想

我々は、仕様化技術としてのOMT法を採用し、その利点を活かしその弱点を補うことで、要求工学の3つの技術的課題に取り組んで行こうとしている。ROAD/EEとは、これらの技術課題にトータルに取り組む、要求分析者のためのツール群の総称である。以下にROAD/EEの狙いについて述べていく。

## (1) 要求抽出へのアプローチ

要求抽出の一つの方法として、使い捨て型プロトタイピングがある。使い捨て型プロトタイピングとは、仕様決定のために実行可能なソフトウェアを作り、仕様決定後そのソフトウェアを捨てるやり方である。この目的は、動くものを顧客に見せることで、彼らの要求をできるだけ早期に抽出することである。従って、顧客が評価できる程度に理解できること、素早く作成できることが要求される。

この方法の問題点は、プロトタイプ作成作業と、仕様書作成作業とが、同じシステムの分析作業でありながら、別作業になることが多く、結局二度手間となってしまうことである。

この現象は、プロトタイピングと仕様書作成で異

なる記述手段をとるために生じている。つまり、顧客に見せるためのプロトタイプ作成作業では、素早く実行可能なものを作ることが重要であるため、通常Smalltalk-80のような高級言語か専用のツールを用いるが、下流の工程へ正確な仕様を伝えるための仕様書作成作業では、理解容易性や厳密性が重要であるので、自然言語や仕様記述モデルを用いて記述するからある。

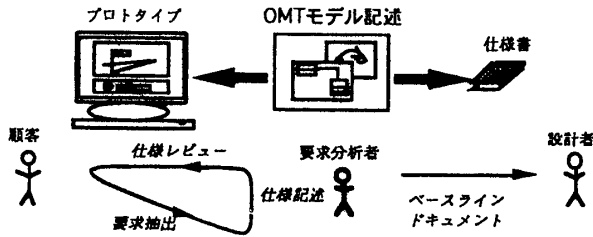


図1. 仕様化とプロトタイピングの一体化

ROAD/EEは、OMT法のモデル記述と直結した絵を定義しそれを実行環境を模擬した画面上で動作させるプロトタイピング機能を提供する。これによって、仕様を書きそれを顧客に見せて確かめるループを確立すると同時に、仕様がそのままベースラインドキュメントとして下流工程へ流れるパスを作り、上記の二度手間問題を解決する(図1)。

(2) ドメイン分析へのアプローチ

ROAD/EEは、ドメインのライブラリ化を支援することで、業務知識の蓄積と仕様の再利用を可能にする。このために、オブジェクト単位で仕様をライブラリ化できる枠組みを提供する(図2)。仕様ライブラリは、仕様要素としてクラスとその動的モデル、視覚的イメージとしてアイコン、実行時にイベント入力と属性値表示を行うためのコントロールパネルから構成される。これを視覚的にインスタンスエーションすることで簡単にプロトタイプを構成できる[4]。

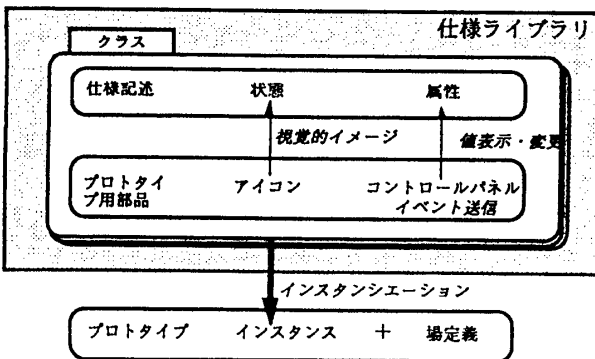


図2. 仕様ライブラリ化とプロトタイプ作成

さらに、エンジニアリング系でよく扱われる自然界の連続時間量のモデリングを扱えるようにすることで、連続時間量を含む環境側の(計測・制御の対象)オブジェクトのライブラリ化を可能にする。

これらは、単純に分析作業の効率向上をもたらすと同時に、蓄積された仕様を理解することで、若手技術者のドメイン理解を早める教育的効果が生まれる。

(3) 仕様化/検証へのアプローチ

正しさを確認できない状況で大規模なシステムの仕様を記述しようとする、非常に大きな精神的ストレスと戦わなければならない。仕様を少し記述しては文法的なチェックし、動かして動作を見て確かめることができれば、仕様化/検証作業の効率は飛躍的に向上するはずである。

仕様実行は、複雑さの問題を解決するための最も有効なアプローチである。つまり、仕様実行によって、仕様化作業と検証作業を並行して行なうことを可能にし、少しずつ仕様化を進めていくことを計算機支援できるからである。

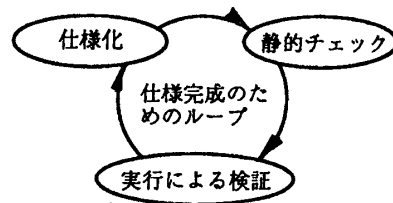


図3. 段階的仕様化のループ

ROAD/EEは、OMT法で記述された仕様に対して、統合された意味データ管理を行い[3]、複数のモデルにまたがる静的チェックを行なえると同時に、その段階での仕様を実行させる機能を提供する(図3)。

5.まとめ

ROAD/EEは、要求分析者がOMT法の複雑さを克服し誤りと曖昧さのない仕様を作る作業を支援するCASEツール群である。現在第一版を完成し試用評価を行っている。

参考文献

[1] IEEE ICRE '94, Colorado Springs, Apr. 1994  
 [2] J. Rumbough他, オブジェクト指向方法論OMT, トッパン, 1991  
 [3] 柳生他, オブジェクト指向実行検証系ROAD/EE (2) ~統合方式と実行メカニズム~, 第50回情報処理学会全国大会, 1K-8  
 [4] 田村他, オブジェクト指向実行検証系ROAD/EE (3) ~プロトタイピング~, 第50回情報処理学会全国大会, 1K-9