

経営シミュレーション演習のためのモデリング環境

加藤美治†

武蔵大学経済学部†

1. はじめに

ビジネス・モデリングやエンタープライズ・アーキテクチャーの普及と共に、経済学や経営学を専攻する学生たちもモデリングに関心を持つようになってきた。しかし、モデリングには分析的・抽象的な思考や仮説・検証の繰り返しなどが不可欠であり、工学実験などによって経験を積んでいる理工系の学生と比較すると、文系の学生にとっては学習しにくい分野である。そこで、本研究では、経営シミュレーション環境を構築し、実生活に基づいた簡単なモデルを構築・検証する過程を通して、学生たちに段階的にモデリングを学習させることを試みた。本稿ではこのモデリング環境およびスクリプト言語について報告する。

2. 経営シミュレーション環境

社会システムの理解のためにさまざまな社会シミュレーションが実施され[1]、大学教育などにおいてもコンピューター・ゲームが使用されている[2]。本環境では、学生たちが経営シミュレーションの演習を通して、モデリングの基礎を習得しながら実世界の仕組みを理解することを目標としている。また、プログラミングやオブジェクト指向などの知識を前提とはせずに、Squeak[3]によるビジュアル・プログラミングから開始し、アルゴリズム的な考え方やモデルの表現方法などを理解することができるように配慮している。その後、UMLによるビジネス・モデリング[4]について学習することにより、静的

および動的な表現方法の習得を図る。しかし、UMLによって表現されたビジネス・モデルを検証する方法が提供されなければ、試行錯誤を繰り返すことによって段階的にモデリングを学習していくことはできない。

本環境では、簡易なグラフィックスを用いたモデルの可視化およびマルチ・エージェントによる自律的活動を、XMLベースのマークアップ言語である Virtual World Markup Language (VWML) によって実現している(図1)。UML図からVWMLへの変換は手作業で行うことになるが、コンピューター上でのシミュレーションが可能となり、モデリング結果が視覚的にフィードバックされる。可視化されたモデルを観察することにより、モデリングの妥当性を検証することができる。

3. スクリプト言語

VWMLが実現するのはスクリプト・ベースの経営シミュレーション環境であり、ブロックと呼ばれるオブジェクトが基本になっている。VWMLにはブロックの外観を定義する *world* タグとスクリプトを定義する *script* タグがある(図2)。

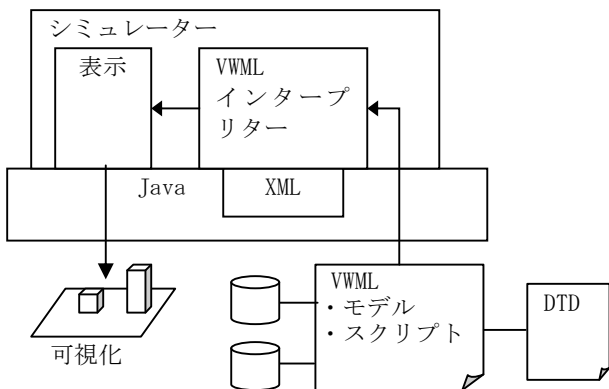


図1. モデリング環境



図2. VWMLの構成

A Modeling Environment for the Management Simulation Exercises

† Yoshiharu Kato, Musashi University

外観はアイソメトリック表示のビットマップによって描画される。スクリプトは、プログラムの制御構造を提供する基本層上に、モデリングに特化した応用層が構築されている。

ビジネス・モデルをシミュレートするためには、エージェントの外観を表現できるだけでなく、必要に応じて、会社や商店の内部、さらにはショーケースの内部やショッピング・カート内の商品なども表現できなければならない。また、エージェントの動作を定義できるだけでなく、いろいろなモノの動作も定義できなければならない。従って、VWML では入れ子になったブロックによってこれらの包含関係を実現している。すなわち、最上位のブロックはモデリングすべき世界全体を表わし、下位のブロックはある特定のモノの内部を表すことになる。なお、スクリプト上はエージェントと他のブロックの間に違いは無いが、エージェントは移動可能であるが他のブロックは移動しないという表示上の違いがある。

シミュレーションが開始されると、最上位のブロックのスクリプトが起動され、必要に応じて下位のブロックのスクリプトが呼びだされる。シミュレーションは単一のスレッドで実施され、メッセージは待ち行列を経由せずに直接に送信される。あるブロックから他のブロックへのリクエストは<request message="...">によって送信され、受信側のスクリプト中の<on-request message="...">が走査されてメッセージの正規表現が一致したものが実行される。

4. モデリング

モデリングの演習は、各々の学生が現実のビジネスを観察し、その外観や機能を文書化することから始める。その後、UML のクラス図、ステートチャート図、シーケンス図などを使用して、ビジネス・モデルを記述する。次に、描画ツールを使用して外観を表すビットマップを作成する。次に、*world* タグを用いて最上位のブロックのスクリプトを記述する。このスクリプトをシミュレーターで読み込むことにより、モデルを静的に表示することができる。

次の段階では、エージェントを追加し、*script* タグを用いてその行動をスクリプトに記述する。たとえば、エージェントに自宅から銀行まで向かわせるためには、銀行の一覧を入手し、特定の銀行を選択し、その銀行の場所を問い合わせ、現在地からの最適ルート問い合わせ、得られた座標に従って歩行するための *goto* 関数が必要になる。このように、日常生活における労働・消費・投資行動を分析してスク

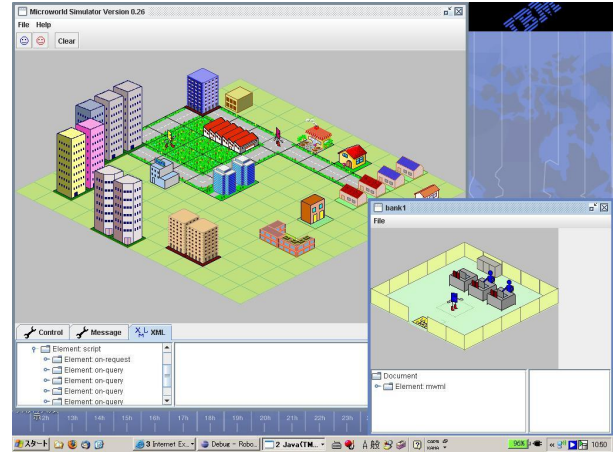


図 3. モデリング例

リプトを作成することによって、アニメーションを活用してビジネス・モデルを動的に表現することが可能になる。その次の段階では、銀行や商店などの内部を作成することにより、預金の引き出しや商品の購入を実現する。最終段階では、必要に応じて他のブロックやエージェントを追加する（図 3）。ゼミにおける試行では、2 家族 6 人のエージェントによる家庭・会社・銀行・商店間での活動がモデル化され、本環境の有効性が示された。

5. 結論

本研究では、ビジネス・モデリングに特化したシミュレーション環境を構築し、単純化されたモデルを構築してシミュレーションすることにより、ビジネス・モデルを可視化することを試みた。学習者は、プログラミングの初歩から開始して、モデリング、オブジェクト指向分析、UML、および XML などの基本知識を体験的に習得することができる。本環境はモデリングとシミュレーションの間のギャップを埋めるためのツールである。なお、エージェントによるブロック間の移動は実現されているが、たとえば、ショッピング・カートが他のブロックを受け入れたり解放したりすることは実現されていない。今後は、スクリプトを拡張し、より詳細なモデルを実現できるようにしていく予定である。

参考文献, URL

- [1] N. Gilbert, K. G. Troitzsch 著, 井庭, 岩村, 高部訳, 『社会シミュレーションの技法』, 日本評論社, 2003 年.
- [2] M. Overmars, "Teaching Computer Science through Game Design", *IEEE Computer*, vol. 3, no. 4, pp.81-83, 2004.
- [3] Squeak, <http://www.squeak.org/>
- [4] 竹政, 佐川, 『ビジネスマンのための UML 入門』, 毎日コミュニケーションズ, 2004 年.