

オブジェクト指向による社会のモデル化とフレームワーク

井庭崇, 海保研, 中鉢欣秀, 上橋賢一, 山田悠

Boxed Economy Project (慶應義塾大学 SFC + フジタ未来経営研究所)

ここ半世紀の間、ソフトウェア工学は大規模で複雑なシステムをどのように構築するのかという問題に取り組んできた。実はその中で生まれた考え方が、社会科学におけるモデル化においても有効であると私たちは考えている。本発表では、経済社会のモデル化にオブジェクト指向とフレームワークの考え方を導入し、実際にひとつのモデルフレームワークを提案する。

1. オブジェクト指向という新しい記述方法

社会学者は、認識した対象を何らかのかたちでモデルとして記述する。その記述の仕方には、言語的モデルや数学的モデル、そして最近ではプログラムの制御構造を取り入れた計算的モデル (computational model) などがある¹。本発表では計算的モデルに注目し、その中でも特にオブジェクト指向の考え方を取り上げる。

オブジェクト指向はシミュレーション言語のために考案され、プログラミング分野で発展してきたが、近年では設計や分析の方法としても用いられている。オブジェクト指向では、人間の認知における概念操作と同様に「汎化」や「集約」によってモデルを体系化することができる (図1, 図2)。

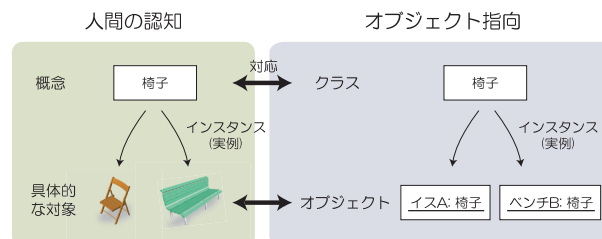


図1: 人間認知における「概念」と対応するのが、オブジェクト指向における「クラス」

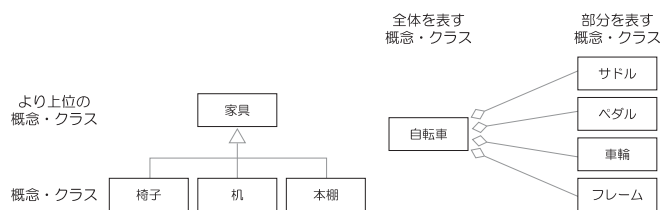


図2: 汎化 (左) と集約 (右) によって、概念やクラスをまとめる

2. エージェントベースモデルのためのフレームワーク: Boxed Economy 基礎モデル

モデル化には必ず抽象化や省略が伴うため、モデル作成者の注目点や目的によって、モデル要素の粒度や捉え方がさまざまに異なることになる。その結果、モデルの融合やモデル部品の再利用ができなくなるという問題が生じる。このような問題を解決するため、私たちはエージェントベースによる経済社会モデルの基本デザインとして「Boxed Economy 基礎モデル」を提案している。基礎モデルは、現実の経済社会をオブジェクト指向分析によって抽象化し、記述したものである (図3)。モデルのデザインルールを定義することで、モデル化における認識・記述・伝達・蓄積を支援する。また、基礎モデルに基づくモデルは Boxed Economy Simulation Platform (BESP) 上でシミュレートすることができる。基礎モデルに基づいてモジュール化されたモデル部品は操作性に優れ、共有や再利用が容易であるため、複雑なモデルの共同開発や累積的發展を支援することが期待される。

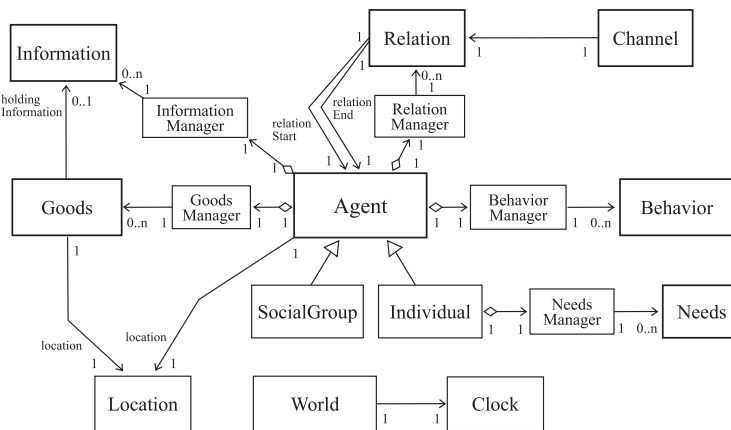


図3: Boxed Economy 基礎モデルの中心的なクラス図 (UML 表記)

¹ 塩沢由典「経済学にとっての人工市場」(人工知能学会誌, vol.15, no.6, 2000) は、経済学における文学的方法、数学的方法、計算科学的方法 (シミュレーション的方法) の分類を提唱している。これに対し、私たちはモデルの記述方法と分析方法を区別して考え、前者の記述方法として、言語的モデル、数学的モデル、計算的モデルに分類している。そして、シミュレーションは計算的モデル以外のモデルについても適用可能であると捉えている。