

ISM法を用いたオブジェクトモデルの構築

酒井祐治、松田郁夫

日本工業大学工学部

2K-4

1. はじめに：今日のオブジェクトモデルアプローチは、要求仕様書から名詞とそれに対する動詞を探し、オブジェクトモデルの構築を行うというトップダウン的な分析法で行われる。この分析法は、仕様書の作成を含んではいないがオブジェクトが認識しやすいためオブジェクトアプローチの主流となっている。しかし、この分析法では、要求仕様書の完成度がオブジェクトモデルの完成度に大きく影響する。また、大規模なシステムでは、そうした完成度の高い要求仕様書の作成が困難であると想定される。現状の要求仕様書作成の手順は、既存概念にとらわれずにモデリングが行えるボトムアップ的な分析法で行われる。この分析法は、既存資料から要素を抽出してモデルを構築し、要求仕様書を作成する。しかし、この分析法も分析初期段階における要素抽出の結果などが要求仕様書の完成度に大きく影響する。

そこで本論では、要求仕様書作成の段階からオブジェクトモデル作成までを一つのモデリング作業と考え、ボトムアップ的な分析法とトップダウン的な分析法を併用し、オブジェクト指向分析を行いオブジェクトモデルを構築することを提案する。

具体的には、トップダウン的なアプローチで既存資料などから要素の抽出を行い、その要素を基にボトムアップ的なアプローチでシステムの構造モデルを構築する。このようにすることにより、従来のボトムアップ分析にくらべ要素抽出が容易になる。また、トップダウン分析にくらべ既存のモデルにとらわれずに柔軟なモデリングが行える。ボトムアップ

的な分析の手順は、①目的と機能の決定、②モデリング、③解析、④最適化の順に進められる。①では、分析対象に関する問題を明確化し、その問題を解決するために必要な機能を明らかにする。②モデリングでは、①の結果にもとづき対象の構造モデルを構築する。③解析では、②で構築したモデルが①の段階で明確化した目標を満足していることを解析する。④最適化とは、いくつかの代替案を比較・評価する。この様にして作成された構造モデルがオブジェクトモデルである。

本稿では、2. で具体的な方法論を示す。3. で具体例として「学生の履修申告を支援システム」のモデル構築を行う。

学生は、多くの科目の中から自分が将来必要となる知識を学ぶ科目を選択しなければならない。そこで、将来、あるプロになることを目安にして学生の科目選択を支援するシステムを考える。

2. 具体的な方法論：具体的な手順を以下に述べる。

1) 分析の視点：視点によって分析のモデルがことなるため、まず分析の視点を明確に決め、対象の問題点、構築するシステムの機能を決定する。

2) 要素の抽出：要素の抽出法では、これまでも多く使用されているブレンストーミング法、スチールボードや情報プレートを使用する参加型フォーラム、コンピュータ会議法などがあり、ハードウェアのサポートが不可欠なものもある。分析に対してどの手法を選択するかは、分析対象や分析者に適合した手法を選ぶことになる。

また、これらの手法を用いて複数の要素の組合わさったキーワードを抽出し、それをトップダウン的に分析し要素にする。しかし、この方法で、抽出した要素を用いてモデリングを行うと既存の概念に捕らわれてしまい柔軟なモデリングが出来なくなる恐れがある。しかし、トップダウンの過

Object Model Construction by Using
Interpretive Structural Modeling
Yuji Sakai
Ikuo Matsuda
NIPPON INSTITUTE OF TECHNOLOGY
4-1 Gakuendai, Miyashiro-machi,
Minamisaitama-gun, Saitama-ken 345, JAPAN

程を記録に残さず抽出された要素のみを記録すればそれほどモデリングに影響がないと考えられる。

3) グループ分け：全要素をデータ構造と動作構造に分けて分析するために、抽出した要素を名詞（データ）と動詞（メソッド）に分ける。また、これらを一度に構造分析すると構造の全体像が見えなくなる恐れがあるため、KJ法を用いて要素の中から性格のよく似たものを束にしてグループ分けを行う。また、抽出された動詞は要素のため単位機能しか表していないが、グループ化することによりクラスを作成する。

4) オブジェクトの作成：3) で抽出した各動詞に対して、関連のある名詞を集め、動詞一つに対して名詞が複数からなるのグループを作成する。

5) 構造モデルの構築：ISM法を用いて各グループ内および各グループ間の関係を調べ構造化を行う。

- ① 名詞の構造モデル：二項関係包含に着目し、ISM法を用いて得られた多階層有効グラフは、抽象化モデル、また、データベースにおける概念モデルとして利用できる。
- ② 動詞の構造モデル：二項関係先行メソッドに着目し、ISM法を用いて得られた多階層有効グラフは、データフローモデルとして利用できる。また、構造図を作成評価することにより、要素の不足（3. を参照）などが発見できる。

3. 具体例：学生が履修申告をする科目を決める時、学生が希望するプロになる際に必要となる基礎知識を学ぶ科目を検索するシステムを構築を取り上げる。

1) 分析の視点：ここでは、「学生の立場から見た履修申告を支援する」視点で例題を分析する。

2) 要素名の抽出：本例では、分析者（協力者を含む）が履修申告を体験しているため履修申告に対する意見をブレインストーミング法で抽出した。

抽出した要素を名詞（データ）と動詞（メソッド）に分ける。

3) グループ分け：作成したグループの一例を示す。

1 GN

1 2 N. 講義科目名一覧

1 N. 講義科目名

2 N. 講義内容（概要、詳細）

4) オブジェクトの作成：作成したモデルの一例を示す。

2 0 V. 仕事名を入力する

入力 なし

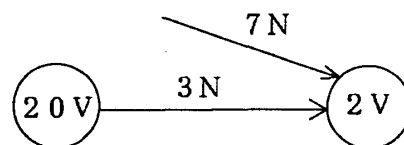
出力 3 N. 仕事名

2 V. 仕事名を仕事名一覧から検索する

入力 3 N. 仕事名, 7 N. 仕事名一覧

出力 TRUTH OR FALSE

上記の例は、2 V. 仕事名を仕事名一覧から検索するという動詞に対して、3 N. 仕事名などの名詞をグループ化し、オブジェクトとした例である。
5) 構造モデルの構築：3) で作成したグループについて、ISM法を用いてグループ内およびグループ間の関係を調べ構造モデルを構築する。一部を以下に記す。



上記の構造図では、データの流れは、20Vからデータとして3Nが出力され2Vに入力されていることが分かるが、その他の7Nの入力経路がモデル化されていない、そこで構築者に対して以下の未定なオブジェクトを構築することでモデルが完成する。

4. おわりに：本研究では、ISM法をもちいてオブジェクトモデル構築を行った結果構造化の段階においてISM法は、有効な手法であることが分かった。しかし、ブレインストーミング法やKJ法などに関する知識をあらかじめ持っているユーザを対象としたためこれらの知識にたいするインストラクションを行っていない。

今後の課題として、ブレインストーミング法やKJ法やISM法などそれぞれの手法の知識を持っていないユーザに対する支援方法、またデータフローをペトリネットを使い構築モデルの動作をシミュレート、評価することなどが考えられる。