

オントロジーに基づくシステム開発方式の提案

喜名 眞魚¹ 大澤 貴彦¹ 片岡 信弘¹

東海大学連合大学院¹ (株)CIJ¹

〒259-1292 神奈川県平塚市北金目 1117

E-mail: 5atrd006@keyaki.cc.u-tokai.ac.jp

あらまし:情報システム構築において、業務プロセスの流れやそこに携わる人、物的資源を把握することは非常に重要である。そのため、近年ではビジネスプロセスモデリングが大きく取り上げられるようになってきた。ビジネスプロセスモデリングでは、ビジネスプロセスの可視化とプロセスの厳密な定義によるビジネスとITのギャップを埋めることが目標とされる。しかし、従来のビジネスプロセスモデリングはワークフローに基づくものであるため、プロセスの流れや組織関係、資源などは可視化されるが、各行為の意味や行為と目標の関係付けがされていない。

本研究では、ビジネスプロセスモデリングにオントロジーを活用し、業務全体のプロセスモデルから詳細なプロセスモデルへと分割することで、ビジネスプロセスの変化が発生した時その変化のレベルに応じたシステム変更に追従しやすいシステムを構築する方式を提案する。

A proposal for construction dynamic information system using ontology

Mao KINA Takahiko OHSAWA Nobuhiro KATAOKA

1117 Kitakaname, Hiratsuka-si, Kanagawa, 259-1292 Japan

E-mail: 5atrd006@keyaki.cc.u-tokai.ac.jp

Abstract: Development of information systems, it's very important to understand the work flow and people, resources these are related to it. So, a lot of organizations use the Business process modeling. Business process modeling aims to make a business process visible and to bury the gap between business and Information Technology by a proper definition of the business process. Business process modeling can express process flows organization relations, and visualized resources but does not define the process meaning and relationship of target and act because it is based on workflow.

This paper proposes construction method of dynamic cooperated information system using ontology as business process modeling. The process model is divided three models that are Management level, Administrated level and Technology level.

1. はじめに

近年、企業環境を取り巻く変化の激しさにより、情報システムにはダイナミックな変化が要求される。それにあわせて、様々な開発手法が提案され、実際のシステム開発現場で利用されている。また複雑化した組織構造を体系的に理解するためのビジネスモデルとシステムモデルの1つの指針とされる

EA(Enterprise Architecture)[8]に取り組む組織が増えている。このような中でビジネスプロセスを改善するとともに、その中でどのようなシステムを構築するかが明確となるビジネスプロセスモデリングが注目されている[11]。

本研究では、ビジネスプロセスモデリングによりシステム全体の業務プロセスの流れを変化させるとき、オントロジーを

活用することによりビジネスプロセスの変化に伴うシステムの変更に追従しやすいたシステムを構築する方法を提案する。

2. 研究背景

今日の情報システム開発では、直面する問題が数多くあり、その解決に多くの時間が費やされる。そのため、情報システム開発プロジェクトで、完全に成功したものは全体の30%弱程度にすぎないという報告もある[10]。残りの70%においては、客先要求を十分に満たしていなかったり、失敗に終わってしまっている。この傾向は、プロジェクトの規模が大きくなり、複雑になるにつれて顕著になり、成功率は下がってゆくのが現状である。

このような情報システム開発プロジェクトでのトラブル発生要因のひとつとして、要求定義の不十分さが挙げられる。これについては、常に挙げられる問題点でもあり、システム開発においては要求定義など開発工程の上流工程の的確さがそのプロジェクトの成否を決めるといわれ続けているにもかかわらず、それが不十分であるからである。これは要求定義の明確な方法論がないことや、近年の情報環境の著しい発展により要求がより複雑なものになっていることが挙げられる。よって、要求を十分に定義できぬままシステムの開発に着手し、必要な機能の欠如や無駄な機能の追加、さらにシステム構築を複雑化してしまい、開発プロジェクトを失敗することになってしまう。

また、システム同士の連携の困難さも挙げられる。新たに構築される情報システムは、既存システムや他の業務で動かしている情報システムと連携させることが要求される。しかし、個々のシステム内でデータフォーマットやプロトコルが完結しているため、それらの連携には複雑な設定が必要とされる。また、古くから動いているシステムにおいては、業務ごとに別のプロジェクトによって開発されていることが多くそれと連携させるためには開発コストがかかるためにシステム開発自体行えないこともある。

また、組織の分散化・複雑化が進み業務全体を通してその全体像を理解するのが困難になってきた。そのため、個々のプロセスに対してシステム開発を行うことも出てくる。しかし、これは業務全体で見たときのシステム連携を考えると、各プロセスでの業務改善は行えても、全体としては十分な効果は発揮されない。

システム構築の流れは、一般的に次のようなものである。

- ・ システム構築目的の明確化
- ・ ビジネスプロセスの再設計
- ・ システムアーキテクチャ設計
- ・ データ体系設計
- ・ アプリケーションプログラムの設計/作成

このように構築されるシステムでは、システム開発における認識の違いや目的不明瞭なままの開発が起こる「要求定義のあいまいさ」、ビジネスプロセス・データがシステム内で完結していることによる「システム連携の困難さ」、さらに、分散化された組織構造による全体構造把握の困難性による「業務改善の困難さ」といった問題が生じる。この問題を解決する手法としてビジネスプロセスモデリングを活用する手法が提案されている[11]。

ビジネスプロセスモデリングは曖昧なビジネスプロセスに対してモデルを用いることで視覚化し、業務改善を行うと共に、全体像を明確にしてシステム開発を行う手法である。ビジネスプロセスモデリングでは業務プロセスのみではなく、その流れやかかわる人、物的資源なども定義する。以前より、業務プロセス分析やシステム化に関して、その結果を図表を用いて表現することは行われていた。ISO規格など国際的標

準化も進んでいるが[9]、しかし、記述のあいまいさや、開発側と利用する側での解釈の違いを吸収することはできていなかった。ビジネスプロセスモデリングを行う手法としては、フローチャート、データフロー図、UML、ARIS、BPMNなどが存在する。

ビジネスプロセスモデリングを用いる利点は、ビジネスプロセスを可視化しプロセスの分析・シミュレーションを可能にすることにある。

また、特徴としては以下の点が挙げられる。

- ・ 特定の入出力がある
- ・ 明確なゴールが示されている
- ・ 複数の順序付けされた作業で構成
- ・ ビジネスプロセスを実行する過程で様々な資源が使用、消費、生産される
- ・ 組織横断的なビジネスプロセスの表現・実行
- ・ 人、コンピュータ、システムがビジネスプロセスを実行

これら特徴により、ビジネスプロセスを把握することが可能となる。

このように構築されたビジネスプロセスモデルは、プロセスの前後関係、分岐・結合関係など業務の流れの関係や、組織・資源・目標といったものは可視化されている。しかし、各行為の意味や、リソースの本質的な情報が含まれていない。これはビジネスとIT間の認識に差を生じる原因となり、あいまいな要求定義を明確なモデルにすることは難しい。

このような中、共通の合意をとるものとしてのオントロジーの活用が目ざされている。アジャイル手法とビジネスオントロジーに基づくシステム構築手法も提案されている[5]が、実装段階からのものでありビジネスプロセスモデリングを扱ったものではない。オントロジーを活用することにより人同士だけではなく、人とコンピュータ、またはコンピュータ同士で知識共有や再利用ができる。MITのビジネスプロセスハンドブック[3]は、ベストプラクティスなどを記述して共有するために必要なビジネスプロセス概念をオントロジーとして組織化し、それに基づいて基本となるプロセスをまとめている[2]。

3. 提案内容

現在のビジネスプロセスモデリングには2つの課題がある。ひとつは、ビジネス全体をダイナミックに表現できないことである。もうひとつは、ビジネスよりもしくはITよりの表現になりやすいことである。ビジネスとIT間でのギャップ、語彙の認識の差はシステム要求を明確にする際の障害となっている。

また、従来のビジネスプロセスモデルだけでは十分ではなかったプロセスを変化させる必要が生じた場合、それに応じてデータ体系設計の再設計が必要となり、簡単にこれを修正することが難しい場合が多かった。

そこで、これらビジネスプロセスに関する知識をオントロジーで定義し、行為の目標・情報の流れといったワークフロー以外の視点でもプロセスを定義する。

3.1 ビジネスオントロジー

ビジネスオントロジーは、他分野のオントロジーと異なりプロセスという動的な対象を扱うものである。

ビジネスオントロジーで定義するには、動的なものであるプロセスを表現するための、ビジネスタスクオントロジーと、ビジネスドメインオントロジーの二つを準備する必要がある。ビジネスタスクオントロジーは業務における行為をあらわし、ビジネスドメインオントロジーはエンティティを定義する。

要求定義に現れる動詞的な物はタスクオントロジー、名詞的なものはドメインオントロジーで定義されることとなる。オントロジーを用いることでの利点は[2]、

- ・ 合意を取る手段
- ・ 暗黙知の形式化
- ・ 再利用と共有

が挙げられ、これらはITとビジネスのギャップを埋める手段として適している。

オントロジーは概念を元に構築されてゆくものであるため、暗黙知のようなものも現れることになる。そのため、暗黙知の形式化・合意をとる手段としては優れている。また対象とするビジネスプロセスの世界を客観的に見ることが出来るため、そこに現れる知識を再利用・共有してゆくことが可能となる。

3.1.1 タスクオントロジー

ビジネスタスクオントロジーは、動作や操作など動的なものを表現するためのオントロジーである。ビジネスプロセスにおける動作を考えると、人が関わる動作と、システムの内部的な動作の2種類に分けられる。人の関わる動作とはシステムの操作・入力行為などであり、システムの内部的な動作とはデータベースへの書き込みやディスプレイへの出力などである。

本研究ではMITの開発したProcess Handbook[3]を、タスクオントロジー構築の元とする。Process Handbookは、ベストプラクティスなどを記述し共有するために必要なプロセスをオントロジーとして体系化したものである。

タスクオントロジー構築手順は、オントロジーの構造的定義[2]から以下のように進める。

- (1) 業務マニュアルから基本概念を抽出し、概念集合を得る
- (2) 概念のis-a関係による階層化
- (3) is-a関係以外で必要となる概念間の関係(part-of)

タスクオントロジーは、業務に現れるタスクを詳細に表現するとともに、最終的には構築するシステムの内部動作を細かく表現することになる。

Process Handbookを基に業務に関わるタスクを抽出し書き起こしたタスクオントロジーの一部分を図1に示す。エディタには法造[4]を用いる。

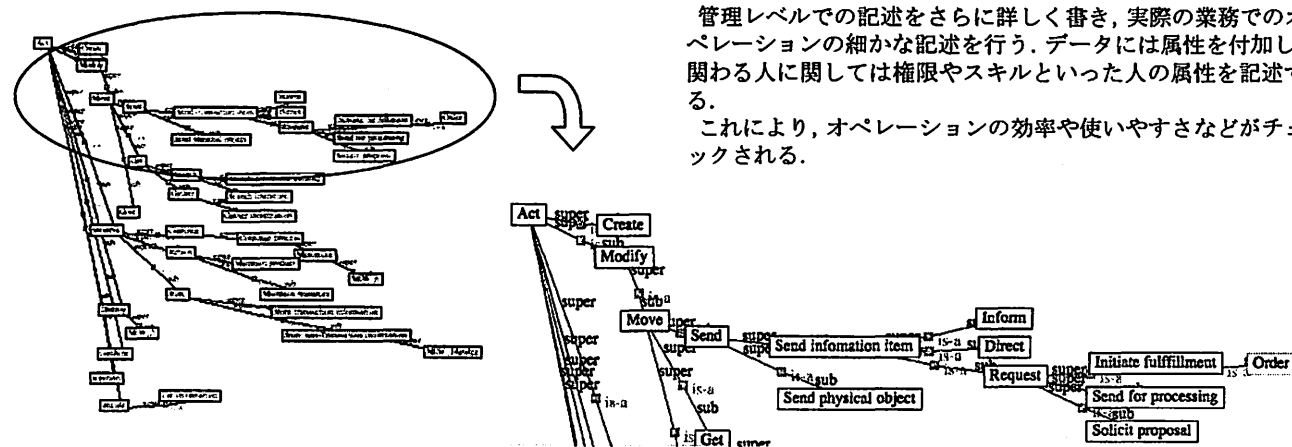


図1. ビジネスタスクオントロジー(部分)

3.1.2 ドメインオントロジー

ビジネスドメインオントロジーは、入力する項目など名詞的なものを表現するオントロジーである。ドメインオントロジーは、タスクオントロジーの抽出後に、タスクが必要とするという観点で構築する点が特徴である。

ドメインオントロジーの構築の手順は、3.1.1 タスクオントロジーの項での手順と同じものとなるが、抽出する概念が名詞となる。

3.2 ビジネスプロセスモデルの構築手順

オントロジーを用いたシステム開発方式では以下の手順で進める。各レベルでのオントロジーはタスクオントロジーとドメインオントロジーに分かれておりビジネスの流れ・処理と、ビジネスドメインに現れる概念を別個に表現する。

- (1) 経営レベルオントロジー
- (2) 管理レベルオントロジー
- (3) 業務レベルオントロジー
- (4) 技術レベル, UML・DB設計作成
- (5) 実装

つぎに、各手順の詳細について述べる。

3.2.1 経営レベル

ここでは、組織全体を見渡しそこで行われるすべての業務を記述し、全体像をつかむことが目的となる。分散化された組織をまとめることにより、組織全体の業務を把握でき、それぞれの業務間での連携がスムーズに行える。内部的なプロセスには触れずに、各業務がどのようにつながるのを見る。

記述すべきものは、組織の外面的な業務であり抽象的なプロセス記述となる。

3.2.2 管理レベル

ここでは、各業務の内部的なプロセスをつかむことが目的となる。経営レベルで現れたプロセスとその前後の関係や、機能、データ、資源、人などをこまかく記述する。各部門での管理に必要な概念を記述する。経営レベルで表れる抽象プロセスを具象化してゆくことで細かい記述が可能となる。

このレベルでは、各部署の業務の担当者や関連部署、必要資源などを把握することができる。この段階でプロセスの重複や不足、データの矛盾がチェックできる。

3.2.3 業務レベル

管理レベルでの記述をさらに詳しく書き、実際の業務でのオペレーションの細かな記述を行う。データには属性を付加し、関わる人に関しては権限やスキルといった人の属性を記述する。

これにより、オペレーションの効率や使いやすさなどがチェックされる。

3.2.4 技術レベル

ここでは、システムの実装に関する記述を行う。技術レベルで現れる人や部署といった、システム実装には直接影響を与えないものを排除し、技術レベルのプロセスの中で、ひとつのシステム内に入るプロセスをまとめ、UML(Unified Modeling Language)のクラス図への変換を考えシステムの内部的動作やデータベースなどとのつながりを細かく記述する。データベースやファイルなどシステムが扱う物へのアクセスやトランザクションや、人とシステムのインターフェースなども細かく記述する。このレベルのものは設計仕様書となりえる。

4. 具体的事例

提案手法での開発を、販売会社での業務に適応しシステム開発を行う。この会社は、客からの注文に対して在庫の確認を行い、在庫切れの場合は外部から仕入れ客に品物を納品するものとする。この販売業務は図2で示すようなものである。

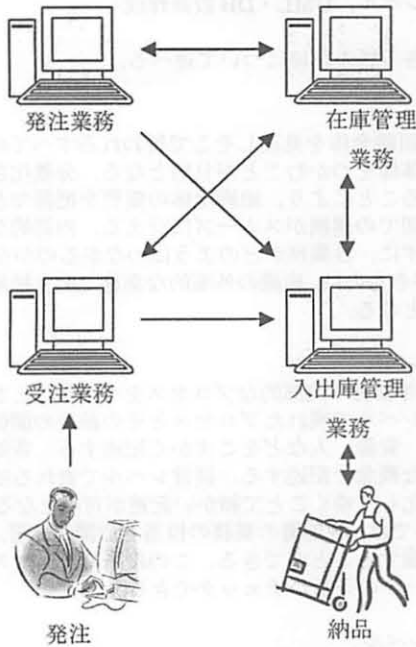


図2, 業務概略図

販売業務								①	
受注		発注		入出庫		在庫管理		②	
受注	在庫確認	出庫指示	発注	出庫処理	入庫処理	在庫更新	在庫確認	在庫管理	③
受注/入			発注/入	入出庫/入			在庫管理/入		④
販売業務								⑤	
① 経営レベル				④ 技術レベル, 実装システム					
② 管理レベル				⑤ 運営					
③ 業務レベル									

表1, 開発の流れ

このシステムは、在庫管理システムや受注システム、発注システム、入出庫管理システムが相互に連携しあう。図2が示すように、発注を受けるとそれぞれのシステムが連携しあい注文の品を納品する業務である。システム同士はXMLファイルでデータのやり取りを行う。開発の流れを表1に、経営レベル・管理レベル・業務レベルのドメインオントロジーの一部を図3・図4・図5に、タスクオントロジーを図6に示す。経営レベルでは組織内の部署のつながりを記述し、管理レベルでは内面的なプロセスを記述した。

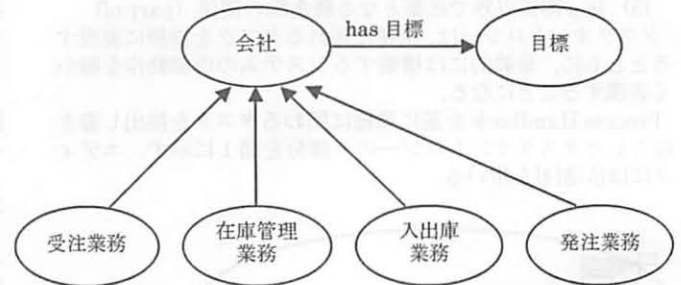


図3. 経営レベルのドメインオントロジー



図5. 在庫管理の業務レベルドメインオントロジー

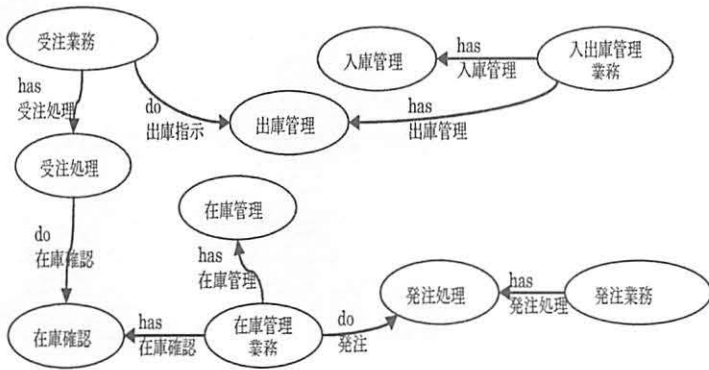


図4. 販売業務の管理レベルドメインオントロジー

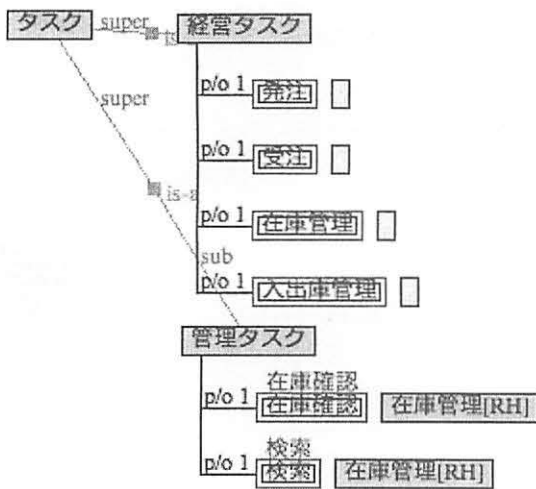


図6. タスクオントロジー (部分)

各タスクは各レベルに属する集合と考える. 図6では, タスクを part-of の表現であらわしている. 今回提案した, オントロジーを用いた柔軟なシステムの開発方式を検証する方法としては, 以下の項目を既存の方式と比較することで行う.

- 全体概念のつかみやすさ
- データ体系変更のしやすさ
- 個別要素の理解のしやすさ
- 相互関係の理解のしやすさ

実際に提案方式ののってシステムを構築してみる. その上でプロセスを動かした場合の変更への対応や連携に問題がないかという点を評価する. さらに, オントロジーを使わない場合との比較も行う.

5. 今後の課題

システムを構築する際に業務全体を把握することが重要である. 業務全体の把握に効果的な手法として業務全体をみる経営レベル, 各業務担当者が行う業務を把握しやすいようにした管理レベル, より業務に近い形でオペレーションの詳細

を表す業務レベル, という4層構造の手法を用い, そこに足りない要素であった, 行為・属性の意味情報や共通理解を深めるためのオントロジーを適応する手法の提案を行った.

今後は, オントロジーの整備と提案手法の検証を行い, さらに技術レベルのモデルからシステム実装のためのUMLへの変換を行う手法を確立し, この手法が有用であることを示す.

参考文献

- [1]大沢貴彦 片岡信弘 “連携するシステムを構築するための開発方式の提案” SWIM2005-22
- [2]溝口理一郎 “オントロジー工学” オーム社 2005
- [3]The MIT Process Handbook Project <http://ccs.mit.edu/ph/>
- [4]法造 <http://www.hozo.jp>
- [5]和泉憲明 吉岡健 山口高平 “ビジネス指向サービス関連オントロジー” 人工知能学会誌 19巻2号 p151-158
- [6]近藤恵一 星井翔吾 森田武史 山口高平 和泉憲明 橋田浩一 “ビジネスオントロジーに基づく情報システム構築方法” 人工知能学会研究会資料 SIG-SWO-A402-01 pp0401-0407
- [7]小泉寿男 辻秀一 吉田幸二 中島毅 “ソフトウェア開発” オーム社 2003
- [8]EA策定ガイドライン 日経コンピュータ 日経ITプロフェッショナル 2003
- [9]堀内一 “モデルとメタモデル技術の動向と期待・モデルと情報の意味的共有の課題” SWIM2006-7-12
- [10]日経コンピュータ 2003.11.17
- [11]小林隆 “ビジネスプロセスのモデリングと設計” コロナ社 2005