

# ドメインモデルに基づく 販売管理システムの開発支援

田村恭久, 平井俊光, 伊藤 潔

上智大学 理工学部

{to-hirai, ytamura, itohkiyo}@sophia.ac.jp

本稿ではドメインモデルに基づいたシステム開発支援法と、これを用いた開発支援ナビゲータを提案する。対象ドメインとして定型的な帳票で取引を行う販売管理ドメインに注目する。このドメインモデルを構成するテーブル群（帳票に対応）と問合せ仕様（帳票処理に対応）をシステム開発に再利用するため、対象業務の語彙、帳票、帳票処理をドメインモデルのそれと比較する。単純な語彙変換で利用可能なテーブル群や問合せ仕様はシステム開発に再利用する。ナビゲータはこの開発支援プロセスを実施する。システム開発担当者にドメインモデルの選択や語彙の列挙・比較を指示し、ドメインモデルの再利用可能な部分と対象業務向けに開発する部分の切分けを示唆する。これにより効率的なシステム開発を推進する。

## Domain Model based System Development Assistance for Sales Management System

Yasuhisa Tamura, Toshimitsu Hirai, Kiyoshi Itoh

Sophia University, Lab. Information & Systems Engineering, Faculty of Science & Technology

In this paper a system developing method and its assisting navigator is proposed. The target is a sales management domain, in which a set of fixed form slip are used for routine trade. In order to reuse the domain model of tables and query that relate to slips and trade procedure, a system designer compares the entities in the target business and the sales management domain model. He can reuse the table in the domain model when its structure and semantics are reusable. The proposing navigator assists this reuse procedure and suggests which parts should be developed.

## 1. はじめに

本稿ではドメインモデルに基づいたシステム開発支援法と、これを用いた開発支援ナビゲータを提案する。ドメイン分析・モデリングは、対象とする問題を分析しドメインモデルを構築するだけでは工学的な価値は低く、構築したドメインモデルを実際のシステム開発時に再利用し、この生産性を向上することで大きな価値を生む。これを実現するため、ドメインモデルをシステム開発に再利用する手順を明確化する。また、ドメインモデルを加工・再利用可能な電子情報の形で保持し、ドメインモデルの再利用を開発者に促すシステム開発ナビゲータを提案する。

対象ドメインとして、定型的な帳票で取引を行う販売管理ドメインに注目する。当該ドメインは取り扱う商品、仕入元、販売先、の3者の情報管理が必要である。また仕入元との発注伝票と納品伝票、販売先との受注伝票、納品伝票の4種類の伝票の管理が必要である。これらの情報をデータベースに実装すると想定し、対応するテーブル群と、それらに対する問合せの仕様をドメインモデルとして抽出した。

個々のシステム開発にこのドメインモデルを利用するため、まず個々のシステムで用いられる語彙を列挙し、ドメインプロダクトモデルの持つ語彙と対応付ける。すべての語彙が対応付けられるなら、ドメインプロダクトモデルのテーブル仕様と、問合せ仕様の語彙をシステム固有の語彙で置き換えることで、所望のテーブル仕様と問合せ仕様を得る。対応付けられないシステム固有の語彙を用いて、システム固有のテーブル仕様と問合せ仕様を導く。

定型的なデータベースとそれに対する操作

で特徴づけられるドメインに対する開発手法は従来から多数提案されている。DOA (Data Oriented Approach) [林 95] では業務で扱うデータとそれに対するプロセスに注目し、これをER(Entity Relationship)図やデータフロー図で展開・体系化することで情報システム開発を効率化する。本稿のアプローチは、対象ドメインをDOAよりさらに狭めることで、再利用性の高いE-R図や標準で使われるテーブルなどを提供し、開発を効率化する。

またIRDS (Information Resource Data Dictionary) [NTIC88] は異種データベース間のデータ互換性を保つためのデータ辞書を提供する。これにより異種システム間の情報交換を行なう可能性はあるが、シソーラスで本質的な語彙やローカルな語彙は何かを特定する仕組みがあれば、本稿で述べるシソーラスと同様の機能を果たすと考えられる。これを用いてドメインモデルという抽象的なモデルを構築し、またこのモデルを介してシステムを開発することにより、複数のシステム間の概念構造の整合性を保ちながらドメインモデルを再利用できると考える。

BPR (Business Process Re-engineering) (例えば[DoD94])は業務を効率化するため、標準的な作業フローモデルやシステム仕様を提供する。このモデルや仕様を得るため、複数の類似した業務を比較し、効率的なものに洗練する。この比較・洗練する作業を、業務のドメインモデルを開発するプロセスに取り入れることで、より効率的なドメインモデルを得ることができよう。

## 2. 販売管理ドメインモデル

筆者らは、ドメインモデルを対象問題・導出プロセス・成果物の3つの側面から同定するTriadic Domain Model[伊藤 95]としてとらえる。対象問題のドメインモデルをドメイン問題モデル、システム仕様などの成果物をドメインプロダクトモデル、ドメインプロダクトモデルを導出するプロセスをドメインプロセスモデルとよぶ。

本稿では、販売管理ドメインのドメイン問題モデルを商店（もしくは問屋）、商品の仕入元、販売先と、それらの中で流通する商品や各種伝票の管理を行う業務ととらえる。ドメイン分析を行う時には、ドメインとする業種の特定だけでなく、販売・人事・経理・経営戦略などの業務の特定が重要である。販売業務には、商品の流通という根本的な業務がある。また、店舗など不動産の管理、従業員の出勤や賃金の管理、企業の財務管理など多様な業務がある。この中で、販売業務固有で、かつ最も本質的な業務は、商品の販売や賃貸により金銭の授受を発生させ、利益を得る業務である。モデリングは、この本質的な業務の範囲に限定した。ここで必要な構成要素は、(1)取り扱う商品、(2)仕入元、(3)販売先、また仕入元との(4)発注伝票、(5)納品伝票、販売先との(6)受注伝票、(7)納品伝

票、の7種類である。これらの構成要素は、それらに属する様々な情報項目（アイテム）から構成される[平井 95]。

このドメイン問題モデルに対応するドメインプロダクトモデルは、これらのアイテムを管理し、処理する関係データベース（Relational DataBase:RDB と略す）のスキーマや問合せととらえるのが適当である。このスキーマを図1に示す。

また、販売管理ドメインの問題モデルからプロダクトモデルを導くプロセスを以下のとおり示す。(a)語彙の列挙、(b)語彙の分類、(c)アイテムのグループ化、(d)テーブル仕様の決定、(e)アイテムとオペレーションの関係付け、(f)問合せ仕様の決定。このプロセス全体を図2に示す。

さらにプロダクトモデルとしては、ドメイン問題モデルの関係に対応する関係データベースのスキーマ定義と、動作に対応する問合せが考えられる。ドメインプロダクトモデルでは、スキーマのフィールド名に一般的な名称が与えられる。このフィールド名に、実際のシステムで同一の役割を果たすものの名称を対応させ、開発仕様を生成できる。もちろん、問題のとらえ方や実装環境などの違いで、手直しなし

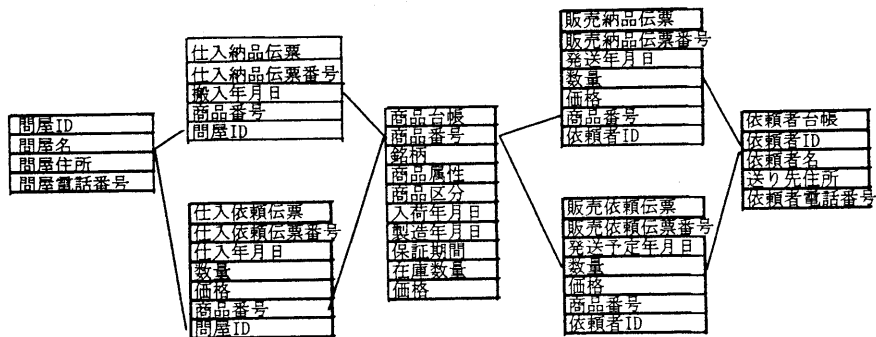


図1 販売管理ドメインのスキーマ

に再利用することは不可能だが、最初からすべてを生成するのと比較して時間の短縮となる。

### 3. 販売管理システムの開発ナビゲータ

#### 3.1 動作概要

販売管理ドメインモデルに基づくシステム開発ナビゲータの動作概要を図3に示す。ナビゲータが利用するのはドメイン分析で得られたドメインモデルのほかに、システム開発で得た個々の業務やシステムのバリエーションである。このバリエーションをシステムテンプレートと呼び、システム開発者がドメインモデルからのバリエーションを認識し、目的のシステムにもっとも類似するものを複製し、システム仕様の基礎とする。

次に複製したシステム記述の表記を個々のシステムにあわせて語彙を置き換える。テンプレートで提供されないテーブルやアイテム、オペレーションがある場合は、ドメインモデルか

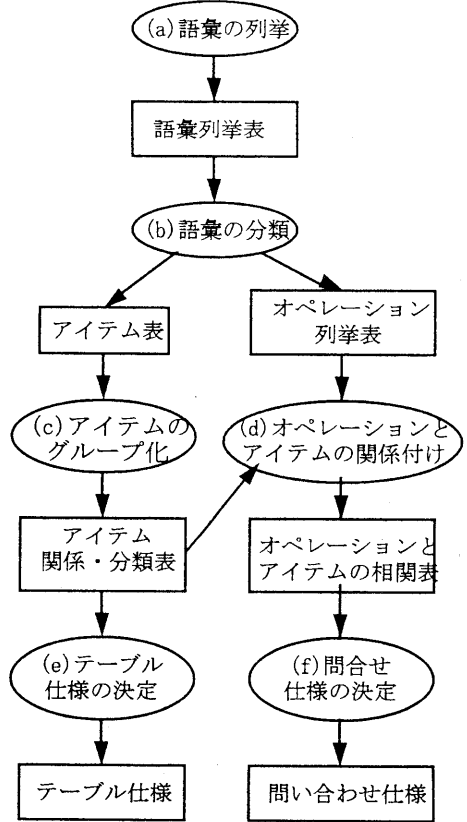


図2 販売管理ドメインのプロセスモデル

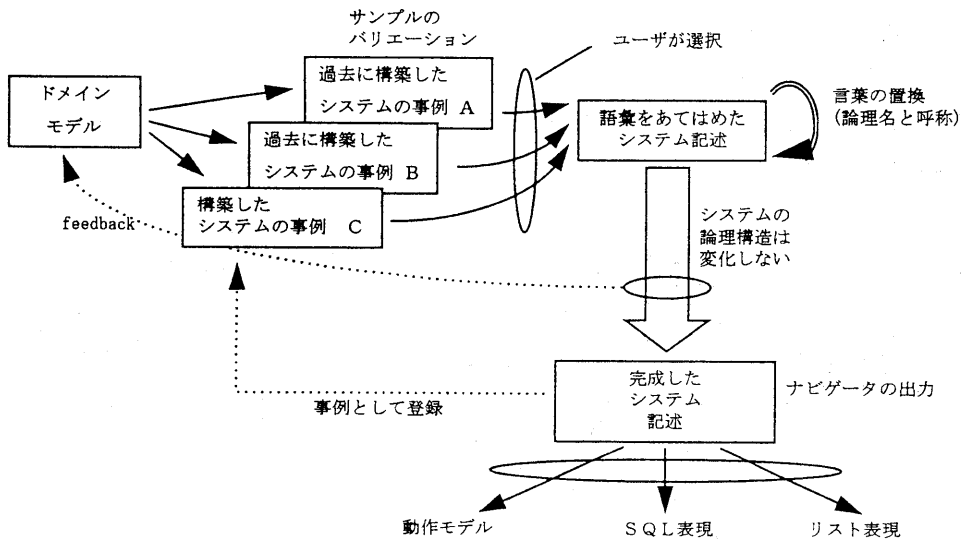


図3 ナビゲータを用いたシステム設計

ら適切なものを取り出す。ドメインモデルにも登録されていない場合には新たに書き加える。新たに追加されたテーブル、アイテム、オペレーションは、そのままドメインモデルの部品として自動的にドメインライブラリに登録される。ナビゲータは得られたシステム記述を、一般的なデータベース操作言語であるSQL(Structured Query Language)形式で出力したり、その他の仕様記述言語の書式で出力したりできる。本稿のナビゲータが持つ内部データ構造を図4に示す。

### 3.2 システム開発のシナリオ

システム開発ナビゲータを使用する時のシナリオを次に示す。このシナリオは6シーンで構成される。これらのうち、シーン2からシーン6ではシーン間を行きつ戻りつしてシステム開発を行う試行錯誤のプロセスである。開発者の意向により、シーン2からシーン4のいずれかからはじめてもよい。また、シーンを移る

時のシステム記述の一貫性、整合性は、ナビゲータ自身が監視・維持を行うため、開発者は細かいデータの整合性に配慮する必要がなく、システム開発に集中できる。

- ・シーン1：目的システムのアンケートを記入し、ナビゲータはそのアンケート情報をもとに、ドメインモデルからシステムテンプレートを作成する。
- ・シーン2：システムテンプレートで提示されたシステム記述の語彙を目的のシステムで用いる適切な語彙に置き換える。
- ・シーン3：提示されたシステムテンプレートに不足するテーブル、フィールド、オペレーションなどを追加する。
- ・シーン4：フィールド、オペレーションなどの個々の制約条件、実行条件などの詳細を記述する。
- ・シーン5：所望の書式で、システム記述を出力する。
- ・シーン6：SQLを生成し、動作テストを行う。

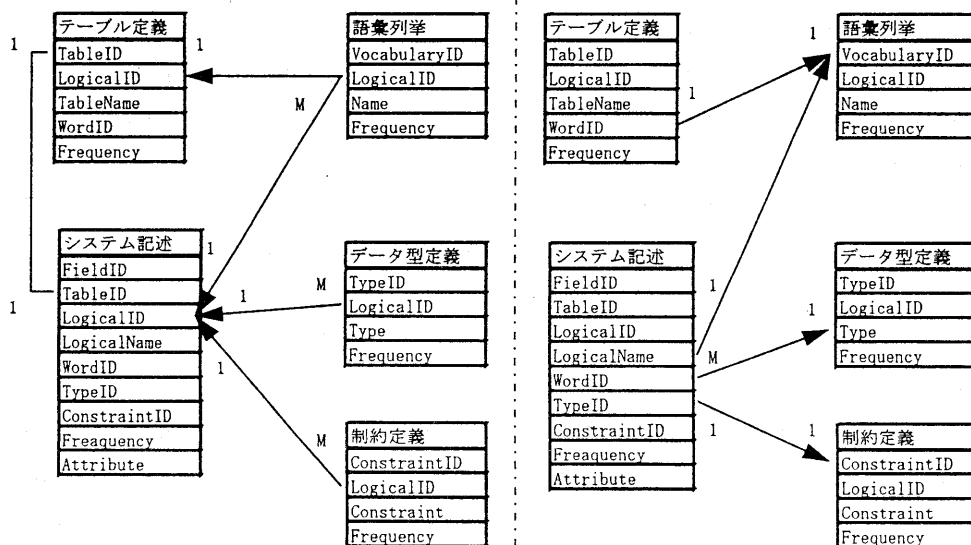


図4 ナビゲータのテーブル構造

### 3.3 ナビゲータとシソーラスの関連

ドメインモデルとは、対象ドメインのシステム群に共通な構成要素、機能、制約、動作環境などを抽象化したものである。すなわち、個々のシステムとドメインモデルとは、対象とする問題の本質を表す概念構造が等しく、それを表現する語彙が異なる。このことから、ドメインの語彙とは、抽象的な構成要素、機能等を表す語彙群と、それに対応するシソーラス(同義語群)とで構成されると考える。例えば販売管理ドメインにおける商品名というアイテムを考える。この商品名は、例えば酒倉庫管理ドメインだと銘柄という語彙で表されるし、また自動車販売ドメインでは車名という語彙で表される。このように、ドメインモデルの商品名という1つのアイテムに対して、複数の語彙が対応し、個々のサブドメイン、個々のシステムによって意味は等しいが名称が異なる語彙を選択することになる。

販売管理ドメインの場合、ドメインモデルで顧客台帳として定義したテーブルが、倉庫管理システムでは依頼者台帳という名称に置換される。またこの顧客台帳のフィールドである顧客名は依頼者名、顧客住所は送り先住所という名称に置換されたが、フィールドのデータ型や、問合せにおけるアクセスのされ方などはほとんど変更がない。これはシステムの論理構成とそれを表現する語彙との切り分けを示している。つまり、テーブルと問合せの論理構造をドメインモデルとして記述し、その論理構造の中で使われる語彙のシソーラスを用いてテーブル仕様と問合せ仕様を表現すると都合がよい。

### 3.4 ナビゲータのプラットフォーム

販売管理ドメインのシステム開発ナビゲータ

に重要なものはデータであり、そのデータの整合性、関連である。したがってシステム開発ナビゲータのプラットフォームとしては RDB が適切であると考えられる。

まず、ドメインモデルは類似した用法の語彙群が相互に関連しあって構成するととらえる。したがって、システム開発ナビゲータには、多くの語彙の論理の整合性を保ちながら、語彙の名称を柔軟に変更できることが望まれる。また、同義である語彙群を代表する抽象概念を用いてドメインモデルを構築しておけば、語彙の名称に解釈が引きづられて適切でない開発をしてしまうことを未然に防ぐことができる。テーブルに属するフィールドの名称を考えると、あるフィールドの名称は、当該フィールドを一意に表す論理名称に関連付けられたシソーラスのうちの1つの語彙となる。

また、システム開発ナビゲータがドメインモデルを持ち、かつ、個々のシステム仕様の記述を行えるものであることが望ましい。またシステム開発に何度もこのナビゲータを利用することでドメインモデルを拡充でき、将来のシステム開発の工数削減が見込まれる。これを実現するためには、ドメインモデルを継続的に蓄積できることが重要である。

さらに、システム開発工程への接続を考慮した場合、システム開発ナビゲータの出力は、さまざまな書式、言語で表現できると都合がよい。内部のデータ構造にとらわれず、さまざま出力の記述書式に柔軟に対応するために、RDB のプラットフォームは好適である。システム開発ナビゲータの出力として、例えば SQL(Structured Query Language)などが考えられる。

さらに、販売管理ドメインの目的システムが

RDB であるために、システム開発ナビゲータの同じプラットフォーム上に実装することで目的とするシステムの振舞いテストなどのプロトタイピングが可能となるという利点がある。ここで注意しなければならないのは、目的とするシステムが RDB 上のシステムであるから、システム開発ナビゲータも RDB 上に実装するのではない。システム開発ナビゲータに要求されることは、データの蓄積と整合性の維持にあるからである。

本稿のナビゲータは Microsoft Access 上で開発した。上記の理由で、この RDB プラットフォーム上でナビゲータを実装した。動作時の画面例を図 5 に示す。

#### 4. おわりに

本稿ではドメインの分析法、ドメインモデルの構築法、および、ドメインモデルをシステム開発・開発に適用する手法を述べた。ドメイン

モデルをシステム開発・開発の現場に適用するには、何よりも、より詳細なドメインモデルの獲得が不可欠である。

本稿で示したシステム開発ナビゲータはドメインモデルをシステム開発に適用する 1 手法である。ドメインモデルを利用する開発支援環境を構築するためには、より詳細なドメインモデルの獲得のみならず、獲得したドメインモデルをいかに計算機上で表現・記述するかという問題が別に存在する。計算機では構造化され、書式の定まった文字情報を扱うのは得意だが、平文の意味を解釈することは相対的に不得意である。また、人間が視覚で理解する各種チャートの解釈も不得意である。

システム開発では開発者が理解しやすいシステム記述表現が望まれるが、そのためにもチャートによる表現は有効であると思われる。このことから、ドメインモデルを記述する時、どのドメインにどのチャートを用いるのが適当か、また、そのチャートをドメインモデルの一

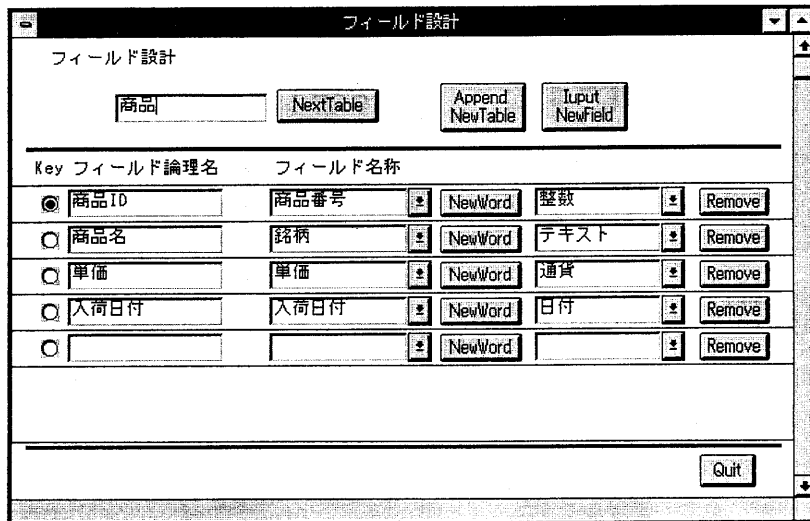


図5 ナビゲータの動作画面例

部として計算機にどのように理解させるかが、ドメインモデルに基づくシステム開発・開発支援環境の課題の1つと考える。

また、本稿で述べたナビゲータには実装していないが、システム開発ナビゲータが開発者との対話的プロセスのなかで、そのシステム独自の仕様の開発を支援しながら、その仕様をドメインモデルのバリエーションとして取り込んでいく機能を持たせるのが有効と考える。なぜなら、これは既存のドメインモデルには存在しなかった構成要素や機能が明らかになるプロセスだからである(図6参照)。

あるシステムの開発で拡充されたドメインモデルを、次のシステム開発に利用することにより、次のシステム開発にかかる工数を削減できると考える。このドメインモデルの拡充は、システム開発者がシステム開発を行っている際に意識的に行うのではなく、ナビゲータが自動的に行うことが望ましい。

参考文献

[DoD94] DoD, Framework for Managing Process Improvement, 1994.

[林 95] 林 衛, DOA と RAD のためのシステム分析・開発技法, ソフト・リサーチ・センター 1995.

[平井 95] 平井俊光, 田村恭久, 伊藤潔: セールスドメインにおけるドメインモデルの獲得とその再利用: ソフトウェア工学研究会 95-SE-105-4: Sep., 1995

[伊藤 95] 伊藤潔, 田村恭久, 杵嶋修三: ドメイン分析・モデリングの利用法・研究法: 情報処理学会研究報告 95-SE-103: 情報処理学会: Mar., 1995

[NTIC88] U.S. Dept. of Commerce, National Technical Information Service, Technical Overview of the Information Resource Dictionary System (2nd ed.), 1988.

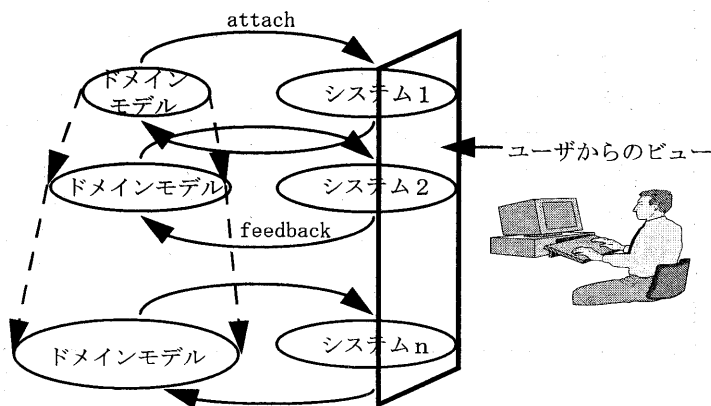


図6 ドメインモデルの進化