

## メソッドフラグメントを用いたビジネスドメイン分析手法の提案

中谷 多哉子<sup>†</sup> 藤野 輝 延<sup>††</sup>

ソフトウェア開発では、それぞれ先行する工程の成果物を真のものとして参照しながら作業を進めることができる。たとえば、設計工程では要求仕様書があり、実装工程では設計仕様書がある。要求仕様化工程ではどうだろうか。要求の仕様化では、分析者が顧客や問題領域専門家と呼ばれる人々から発言や参照情報で獲得された要求を受け取り、これらを真の情報として要求仕様書が定義される。ここでの問題は、獲得された要求がソフトウェア工学技術に基づいて記述されたものでないことが多く、曖昧であり、矛盾を含み、完全ではないという点にある。我々は、システムが導入される企業固有のビジネスの問題領域をビジネスドメインと定義し、その分析の成果物を要求仕様化工程への入力情報として位置づけることを試みている。ビジネスドメイン分析工程では、ステークホルダ分析、課題分析、ゴール分析、現状および将来のあるべきビジネスプロセス、ビジネスリソース、ビジネスルールの分析を行う。本稿では、この工程で定義されるべき情報のメタモデルを示し、分析結果を得るために適用可能な手法をメソッドフラグメントを用いて検討し、例題を解く。

### Method for Business Domain Analysis with Method Fragments

TAKAKO NAKATANI<sup>†</sup> and TERUNOBU FUJINO<sup>††</sup>

Most software development process refers documents produced in a previous process. For example, in design process, designers refer analysis specifications, and in implementation process, programmers refer design specifications, and so on. How about requirements specification processes? In a requirements specification process, analysts receive domain information and stakeholders' problems from business experts. Unfortunately, their information is not well documented in a software engineering sense. We try to place business domain modeling as a previous process of their requirements specification processes. In this process, we analyze stakeholders, their problems and goals, business process, business rules and business resources. In these processes, requirements can be elicited. In this paper, we propose a metamodel of the business domain analysis process and show how fit methods by comparing between their method fragments with our metamodel. Finally, we evaluate several methods by examples.

#### 1. はじめに

要求仕様化工程で参照すべき資料の正しさは何によって保証されているのだろうか。ソフトウェア開発では、実装工程では設計仕様書が、設計工程では要求仕様書があり、それぞれ先行する工程の成果物を真のものとして作業を進めることができるようになっていく。これらの成果物は互いに前工程の成果物を What として捉え、後工程で How を定義する関係にある<sup>6)</sup>。

しかし、要求仕様化工程に先行する工程の出力内容は明確に定義されていない。要求工学では、要求工学が適用されるプロセスを要求獲得、要求仕様化、要求検証という三つの工程に分けることが多い<sup>11)</sup>。海谷らによると、要求獲得工程は、さらにステークホルダ分析、課題分析、ネゴシエーションに分割される<sup>9)</sup>。我々は、要求仕様化工程の入力とするなる信頼のできる情報を出力する工程として、要求の仕様化工程に先行す

るビジネスドメイン分析の工程の研究を行っている。

ビジネスドメインとは、システムが導入される企業固有のビジネスの領域である。ビジネスドメイン分析では、ステークホルダ分析、課題分析、ゴール分析、そして、現状および将来のあるべきビジネスモデリングを行う。

我々は、様々な手法を適用して得た成果物を、要求仕様化工程の入力として信頼できるものとするために、よりの確な手法選択の根拠について研究を行った。Situational Method Engineering<sup>2)</sup>では、特定の目的に適用するために組み合わせられる手法をメソッドフラグメントと呼ぶ。本稿では、ビジネスドメイン分析全体で得られる情報のメタモデルを示し、ビジネスドメイン分析の各工程で適用可能なメソッドフラグメントを明らかにし、各手法を組み合わせる根拠と手順について議論する。

本稿の構成は以下のとおりである。続く2節で、関連研究を紹介し、3節では、ビジネスドメイン分析の概要と成果物のメタモデルを示し、この工程を実施する意義を明らかにする。4節では、各工程で適用可能

<sup>†</sup> (有) エス・ラagoon, SLagoon Co., Ltd.

<sup>††</sup> (有) インアルカディア, InArcadia Corp.

なメソッドフラグメントを参照し、手法の組み合わせ方法について詳述し、例を解く。最後に、考察と今後の研究の方向を示す。

## 2. 関連研究

オブジェクト指向の分析/設計技法である OMT 法<sup>15)</sup> や、同時代の多くの方法論は、静的モデル、機能モデル、動的モデルという三種のモデルを構築する方法論であった。これらのモデルを定義するために使われる手法は、各々独立した視点でモデル化対象を観察する。Nuseibeh と Finkelstein らは、多重視点をを用いて、個々の視点で定義されたモデル間の依存関係から、その整合性を保つための手法を提案している<sup>14)</sup>。多重視点をを用いる手法適用は、本稿で議論するメソッドフラグメントとも関係がある。

メソッドフラグメントを適用して得られるモデルは、分析対象全体のモデルを構成する一部となる。したがって、全体のモデルを得るためには、互いに補完する視点を提供するメソッドフラグメントを組み合わせなければならない<sup>2)</sup>。我々は、Brinkkemper らによる研究から、メタモデルに基づいた手法の組み合わせ方法に関する示唆を得て、ビジネスドメイン分析の工程で求めるべき成果物のメタモデルと、各メソッドフラグメントの成果物のメタモデルとを比較することにより、手法の選択基準を明らかにできると考えた。

ゴールモデルは、機能要求の根拠、合理性、システム開発の動機を与えるモデルである。I\*<sup>18)</sup> では、SD(Strategic Dependency) モデルと SR(Strategic Rationale) モデルを作成する。これらのモデルから、現状のステークホルダ間の依存関係を定義し、将来導入予定のシステムとステークホルダ間の矛盾やステークホルダの負荷を発見することができる。最終的なシステムへの要求は、矛盾を解消し、ステークホルダへの負荷を解消し、または合意を得た結果、定義される。

KAOS<sup>5)</sup> は、ゴールモデルの全体像を構築するための手法である。ゴール達成のための操作、および達成責任者を識別して、システムの要求を導出する。分析結果には、誰が、なぜ、どのようにして、何を行って、どのようなゴールを達成するのかが明記される。

NFR<sup>4)</sup> では、ゴールには、そのゴール達成の手段が明らかにできるものと、その実現方法を定義できないゴールがあるとし、後者をソフトゴールと呼ぶ。ソフトゴールから、非機能要求を導出することができる。

これらのゴール指向分析の手法は、要求をゴールから獲得するというもので、要求獲得と同時に要求の根拠も得ることができるという点で、従来の要求仕様化工程の入力情報を提供する技術として注目できる。

Eriksson & Penker 法<sup>7)</sup> は、UML を拡張した表記を適用したビジネスモデリング手法である。彼らの手法では、ビジネスは、ビジョン、プロセス、リソースの構

造、振る舞いという複数の視点から観察され、ビジネスゴール、ビジネスプロセス、ビジネスリソースの各モデル、そして、各モデルに付与されるビジネスルールが定義される。これらのモデルは、ビジネスの変革を模索したり、変革に際しての社員教育の手段として用いられるものである。

要求仕様化工程でユースケースモデルを構築する際に、業務フローが与えられていると要求の網羅性をある程度保証することができる。たとえば、中谷らは、レーンとオブジェクトフローを導入したアクティビティ図を用いて業務フローを表すことで、そこからユースケース記述の事前条件、事後条件、アクター、参照オブジェクトが得られることを、要求のメタモデルを示して検証している。アクティビティ図にオブジェクトフローを明記すると、共有オブジェクトも視覚化されるので、オブジェクト参照に対する無矛盾性を保証することも可能となる<sup>13)</sup>。

以上のように、我々の手元には様々な手法がある。ビジネスドメイン分析は、多様な事項を分析対象とするため、これらの手法を組み合わせる適用しなければならない。次の項では、我々が考えるビジネスドメイン分析の全体像を示し、適用手法の選択基準を設ける。

## 3. ビジネスドメイン分析

### 3.1 目的

ビジネスドメイン分析の目的は、ビジネスの関与者(ステークホルダ)が合意した将来のあるべきビジネスモデルを示し、要求仕様化のプロセスに信頼のおける入力情報を受け渡すことにある。それには、ビジネスの状況と問題点を明示して、ステークホルダ間の相互理解を深めなければならない。ステークホルダの相互理解ができれば、協力してビジネスのゴールを達成するための活動を開始できるし、そのために必要なシステムの要求を獲得することも可能となる。

ビジネスドメイン分析の結果には、システム導入によって解決され得る課題だけでなく、組織や業務フローの変革によって人間系が解決すべき課題も含まれる。ビジネスドメイン分析で、このように広い範囲を分析する利点は以下のとおりである。

- 顧客から依頼されたシステム開発が、本当に顧客の業務を改善することに役立つのかを検証できる
- 現状の課題を解決するゴール達成のための代替案を発見できる
- 課題解決に顧客側の組織的な取り組みが必要か否かを判断できる

### 3.2 メタモデル

図1にビジネスドメイン分析で得られる成果物のメタモデルを示す。

ビジネスドメイン分析は特定の組織に対して行われる。分析対象のビジネスドメインは、分析対象の組織

に属する関与者によって構成される。関与者は、将来のシステム開発における顧客側のステークホルダとなる可能性のある人や組織であり、専門知識を持つ。ビジネスドメイン分析は、この関与者を手掛かりとして分析を始める。この工程では、以下のことを明らかにする。

- ステークホルダ間の明示的、暗黙的な合意、無関係、意見対立、依存関係
- ステークホルダの属性として、組織上の立場、制御権限を持つか、誰に制御されているのか、何の専門家か、交渉対象か。分析上の重要度、情報源としての信頼度
- 個々のステークホルダの興味対象、合理性、現状抱えている課題
- 課題解決のためのビジネスモデルの変換プロセス
- 課題解決で変換されるビジネスモデル要素
- ビジネスモデルの変換プロセスの遂行者、受益者ステークホルダの意見から、ビジネスへの希望、期待、将来に対する展望を導出することができる。これらは、ビジネスゴールとして捉えることができる。ビジネスゴールは、現状のビジネスと課題が解決された将来のビジネスとの差分として表すこともできる。この差分を現状のビジネスに反映することが変換プロセスである。ゴールには、変換プロセスがその実現手段として関連づけられ、変換プロセスには、それを実施する人や組織が割り当てられる。

ビジネスゴールは、ビジネスリソース、ビジネスルール、ビジネスプロセスとともに、ビジネスモデル要素の一種である。ビジネスモデルの要素間には、多対多の様々な関連がある。また、ビジネスモデルの要素間に定義された関連に、ビジネスルールが制約を与えることもある。

ビジネスルールには、以下の種別がある<sup>12)</sup>。

- 権限や遂行順序などのビジネスプロセス遂行の原則に関するルール
- 初期値や情報の正当性を保証するために設定された値など、ビジネスリソースの整合性を維持するために定義されるルール
- ビジネスリソースの一貫性を維持するための不変性に関するルール
- 標準、法律や規約に準拠するルール
- 顧客へのサービス向上、サービスレベルの維持を保証するためのルール

### 3.3 特徴

ビジネスドメイン分析のメタモデルに、要求獲得の三つのプロセスで得られる成果物のメタモデルを対応づけると、図2のようになる。各プロセスで行われる分析活動は以下のとおりである。

ステークホルダ分析 関与者、関与者間の関係、関与者の意見を明らかにし、ステークホルダが互いの状況と問題意識を理解する。

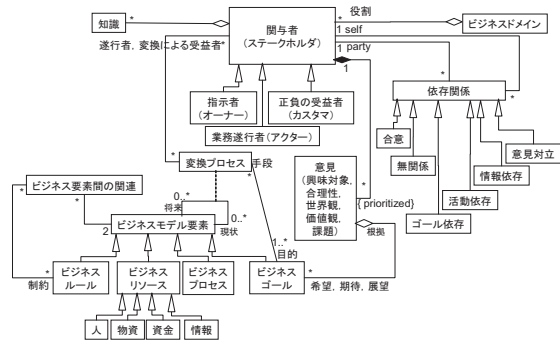


図1 ビジネスドメイン分析のメタモデル  
Fig.1 A metamodel of a business domain model

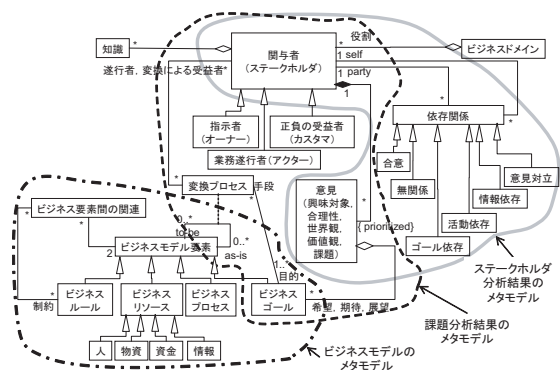


図2 ビジネスドメイン分析のメタモデルと各メソッドフラグメントの関係  
Fig.2 Comparison between the metamodel of business domain modeling and method fragments

課題分析 関与者の興味対象や合理性、感情、課題から希望や期待、願望を表すビジネスゴールを抽出する。さらに、個々の関与者から収集されたビジネスゴールを段階的に詳細化し、各々の間に依存関係を定義し、最終的にゴール達成のための手段を定義する。

ネゴシエーション 関与者間の誤解を解消し、相互理解を進めながらゴールの優先順位付け、および、ゴールの達成手段の選択を行う。

情報システム開発の要求獲得手法は、Jacobson らの提案<sup>6)</sup>はあるものの、未だ発展途上である。一方、ビジネスモデリングでは、現状と将来のビジネスをモデル化することに焦点が当てられている。完成した現状のビジネスモデルは、ステークホルダが抱える問題の根拠を明示するために使える。

以上のことから、ビジネスドメイン分析では、要求獲得のプロセスとビジネスモデリングのプロセスとを並行して実施する。ビジネスドメイン分析に適用すべき手法を論じるにあたり、個々の手法の成果物のメタモデルを用いて、各手法をメソッドフラグメントとして定義する。メソッドフラグメントを参照することに

よって、最終的に図1のモデルが完成できるように、状況に応じて自由に手法を組み合わせることができるようになる。

#### 4. 手法の適用

##### 4.1 例

手法を適用し、要求定義を行うまでの全体の流れを説明するために、あるダイビングショップのビジネスの現状を紹介する。

**例：Sダイビングショップ**

Sダイビングショップは、全国展開するスポーツクラブに付随したダイビング部門の企業である。器材販売と講習を自社内で行い、沖縄、伊豆半島にあるダイビング施設と提携し、顧客に海洋実習およびダイビングツアーのサービスを提供している。

当ショップの顧客は、ダイビング指導団体の認定カリキュラムを修了したダイバー、および、これらの講習を受けていない未認定ダイバーに分けられる。さらに顧客は、収入は低いが時間が自由になる若い世代、収入は十分だが時間が自由にならない働き盛り世代、二世を抱えダイビングに行きにくい状況にある世代、リスクヘッジに対する意識の高い熟年世代に分けられる。初心者は若い世代が多いが、やがて働き盛りの世代や二世を抱える世代に遷るに従って、休眠ダイバーとなる傾向がある。そのため、顧客の総数はここ数年変化していない。

顧客が安全に楽しめるダイビングサービスを継続し、さらに拡充することによって三年後に顧客数を倍増したいと考えている。

##### 4.2 現状分析

例のような記述があれば、ビジネスドメイン分析の対象は、ダイビングサービスの提供の仕方限定できる。Eriksson & Penker 法の成果物のメタモデルは、図2の一点鎖線で囲まれたビジネスモデリングのメタモデル部分に相当する。

図3に例で作成した現状のビジネスプロセスモデルを示す。このモデルは、ダイビングツアーへの申

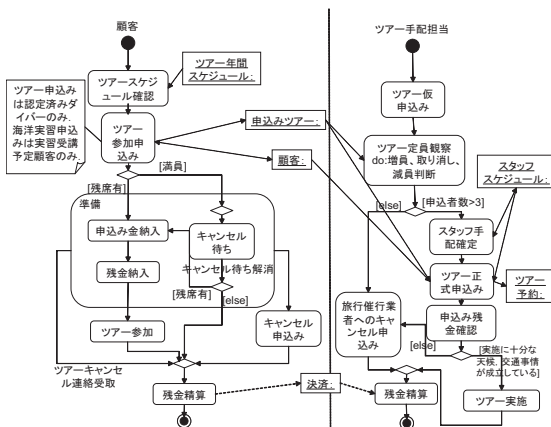


図3 現状のビジネスプロセスモデル  
Fig. 3 As-Is business process model of S-DivingShop

込みをする顧客とツアーの手配担当との相互作用および、各々の活動をアクティビティ図で表したものである。このモデルでは、ビジネスリソースへの参照をオブジェクトフローとして表し、さらにアクターをレーンで区切って表記した。このモデルには、ツアー手配担当者の業務の順序や意思決定の判断基準などのビジネスルールが取り込まれている。

##### 4.3 ステークホルダ分析

ステークホルダとは、システム開発の意思決定に関わる人々を指す用語である。Robertsonらは、ステークホルダを開発費負担者 (Client)、製品受け入れ決定権者 (Customer)、その他のステークホルダに分類している<sup>16)</sup>。その他のステークホルダには、プロジェクト管理者、ビジネスドメイン専門家、法律家、開発者、開発されたシステムが導入された後に製品を直接触る利用者や運用担当者、製品の必要性に対して意見を言う権限を持つ人、直接、間接に製品には関わらない監査者や競合他社、大衆などが含まれる<sup>17)</sup>。

ステークホルダ分析の目標は、ステークホルダが互いの立場を理解し、意見を交換し、組織的な課題への取り組みの下地を形成することである。したがって、ステークホルダ分析に適用すべき手法のメソッドフレームメントは、図2の網掛け線で囲まれた部分となる。

ChecklandらのSSM (Soft Systems Methodology)<sup>3)</sup>で使われるリッチピクチャは、非形式的表現ではあるが、ビジネスに関する人々の意見を視覚化するのに適している。Sダイビングショップのビジネスドメイン分析で作成したリッチピクチャを図4に示した。リッチピクチャは、図2の関与者と、彼らが保持する意見との関係を表したモデルとなっている。しかし、リッチピクチャは、ステークホルダ間の意見対立や合意などの依存関係を表すために適用するのは難しい。

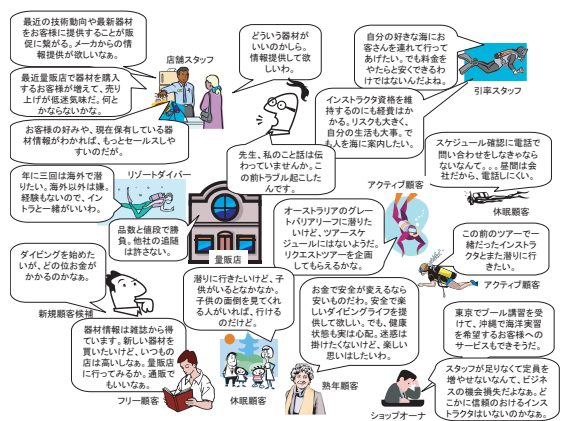


図4 リッチピクチャ：ステークホルダ分析の成果物の一部  
Fig. 4 Rich picture: result of a part of stakeholders analysis

ステークホルダ間の関係を表すために、いくつかの

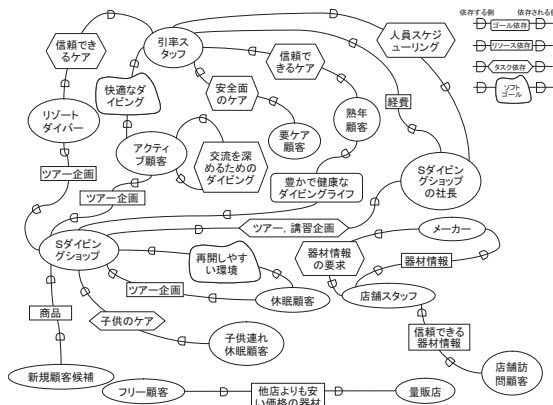


図 5 例における SD モデル  
Fig. 5 A Strategic Dependency Model of the example

分析手法を適用することができる。たとえば、表を用い、縦軸と横軸にステークホルダを設け、各セルにステークホルダ間の関係を分析した結果を書き込む。この表によって、リッチピクチャが補えなかったメソッドフラグメントの一部を補完できる。しかし、表形式から、ビジネスドメイン全体の関与者間の関係を俯瞰することは困難である。

Sダイビングショップの例を解くにあたり、表を用いる代案として、I\*(18) で使われている SD モデルを適用した。その結果を図 5 に示す。図に示した SD モデルは、リッチピクチャから、顧客がショップに期待しているゴールおよびソフトゴール、ショップが顧客に提供しているサービスを分析して作成された。

以上、リッチピクチャと SD モデルを作成する手法を適用することで、ステークホルダ分析に求められているメタモデルが完成した。

#### 4.4 課題分析

課題分析は、ステークホルダが、現状では未解決であるが解決すべきであると認識している問題と、現状では解決されているが、この状態を維持し続けなければならないことが認識されている問題とを明らかにする工程である。課題分析で定義される課題は、課題が解決された希望の状況をゴールとして持つ。ゴールは、現在の状況および将来の状況の間に関連づける変換プロセスと関連を持ち、変換プロセスは、それを実施するステークホルダ、その変換によって利益を享受するステークホルダと不利益を享受せざるを得ないステークホルダ、変換が必要であると認識しているステークホルダとの関連を持つ。図 2 の点線で囲んだ部分が、課題分析に適用される手法のメソッドフラグメントである。

例に対してステークホルダ分析を行った結果を観察すると、ダイビングショップのサービスが顧客の期待に十分応えられていないことがわかる。たとえば、図

4 と図 5 から、熟年顧客に対する豊かで健康なダイビングライフを提供できていないことや、子供連れ休眠顧客に対する子供のケアも十分ではないことが分かる。アクティブ顧客間の交流も十分行われているとは言えないようである。休眠顧客に対しては、ツアー企画の情報が提供されておらず、再開しやすい環境を提供していないこともわかる。また、メーカーからの器材情報は現在では不十分であるが、図 5 から、器材情報の要求をショップ側から出すことで十分な情報が得られることも明らかとなった。

以上のように、リッチピクチャと SD モデルを参照することによって、このダイビングショップが解決すべき課題が見えてくる。

Checkland らによる SSM(Soft Systems Methodology) で使われている CATWOE 分析<sup>3)</sup> のメソッドフラグメントは、課題のメタモデルにほぼ一致する構造を持っている。CATWOE の各文字はそれぞれ次の意味を持つ。  
C:Customer 改善によって受益者、または犠牲者となるステークホルダ

A:Actor 改善活動の責任を担うステークホルダ

T-前, 後:Transformation process 改善の前後の状況

W:Weltanschauung 改善を行うことが実現可能であり、それが改悪ではなく改善であるという根拠、ステークホルダの意見、世界観

O:Owner 改善活動の指示者

E:Environment 改善活動実施に採用される手段、必要な環境、制約条件(可働性、効率性、有効性)

たとえば、例では、スタッフのプール制度を導入すればスタッフの確保が可能であるという世界観や、顧客へのサービス拡充によって上顧客がリピータとなれば、売り上げが拡充されるという世界観など、様々な世界観のもとで CATWOE を定義することができる。ここでは、顧客へのサービス拡充に着目した CATWOE の例を示す。

C: 顧客である認定ダイバー

A: ダイビングショップスタッフ

T-前: 顧客がダイビングツアーで感動しても、その感動をスタッフや同行したダイバーと持ち続けることができず、ダイビングを継続できていない。

T-後: 顧客が、信頼するスタッフや活動中の他の顧客と共に、継続的に海を通して感動を共有できおり、新しい感動を得る機会も得ている。

W: ダイビングツアーにおいて海の感動とスタッフへの信頼を味わった顧客は、新しい感動を得るために継続的にショップのサービスを利用する。

O: ダイバーグループとショップオーナー

E: ダイビングの感動を共有するダイバーグループ。顧客の信頼を得るために十分な知識と顧客情報を得ているスタッフ。1 顧客当たりのツアー経費は現状を維持し、ダイビングの安全レベルが保たれている。

SSMのCATWOE分析は、変換手段に対しては、曖昧な提案しかなくない。根本的な問題は、T実現のために必要なEの抽出方法に対して、示唆が与えられていない点にある。実際のビジネス改善のためのシステム開発の要求はEに表れるため、ビジネスドメイン分析では、Eの網羅性は重要である。SSMでは、変換実現のための活動モデルを分析する手法も提示されているが、我々は、より系統立った手法を選択することにした。

代表的なゴール指向分析のメソッドフラグメントは、既定義のゴールを段階的に詳細化したりグループ化したりして、下位ゴールと上位ゴールを定義する。上下のゴールの依存関係も同時に定義され、ゴールと、ゴール達成手段、ゴール遂行者、ゴール達成の利害関係者、必要な資源との関係も分析される。CATWOE分析のメソッドフラグメントとの差分は、ゴールを設定した根拠として、ステークホルダの世界観との関連が定義されるか否かという点と、ビジネス改善によって目指すべきゴールが段階的に詳細化やグループ化によって系統立って抽出することができるか否か、ゴール全体の一貫性が高いか否かという点である。

以上のことから、課題分析では、これら二つの手法を組み合わせることで、図1の課題分析のメソッドフラグメントを完成させることができることが確認できた。

図6にゴール指向分析を適用して定義したゴールモデルを示す。

#### 4.5 ネゴシエーション

ステークホルダ間のネゴシエーションの目的は、互いの立場、状況を相互理解したもとで組織としての共通の改善方針を決定することである。ネゴシエーションでは、以下のことを行わなければならない。

- 相互の誤解を発見し解決する。これにはAGORA<sup>10)</sup>などを適用できる。
- 相互の利害対立点を発見し、互いの状況を理解する。
- 相互のWin-Win地点を定義し合意する。Theory-W<sup>1)</sup>が適用可能である。
- 企業の中長期的展望のもとに、ゴールの優先順位付けを行い合意する。
- ゴール達成のための手段を選択し、将来のビジネスプロセスを決定する。

例におけるネゴシエーションでは、スタッフ確保、器材販促、顧客の継続的なショップ利用を支援する環境の整備など、どのゴールの優先順位を高く設定するかを決定する。

図7にネゴシエーション後に作成した将来のビジネスプロセスモデルを示す。このビジネスプロセスモデルでは、現在のビジネスプロセスモデルの以下の点が改善されている。

- 活動名の見直し

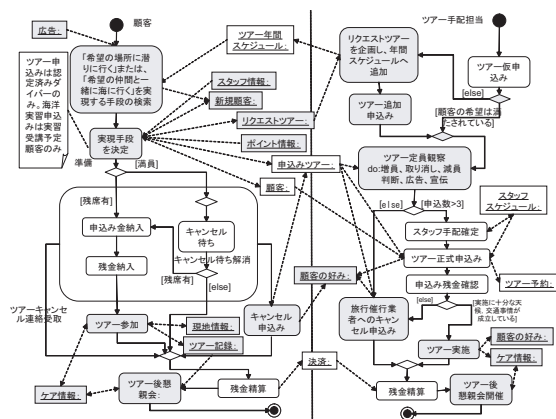


図7 将来のビジネスプロセスモデル（網掛け部分が現状のビジネスプロセスモデルとの差分）

Fig. 7 A To-Be process model of S-DivingShop

現状のビジネスプロセスモデルで定義されていたツアースケジュールの確認およびツアー参加申込みという顧客の活動名を、顧客の意図をより良く表す名前に変更した。これによって、顧客のゴールが、信頼のおけるスタッフの支援のもとで仲の良い仲間とダイビングを楽しむことであることを明示できた。

#### ● 顧客の嗜好情報の収集

活動名を定義し直すことによって、それぞれの活動でショップ側が収集すべき顧客の嗜好情報を明らかにできた。この改善は、図6に示したゴール分析の結果から「顧客の嗜好を把握し、サービスに反映する」という手段を具体的にビジネスプロセスモデルに反映させたものである。

図8に将来あるべきビジネスリソースモデルを示した。このモデルには、顧客の嗜好情報が具体的に取り込まれている。嗜好情報は、顧客が過去に参加したツアー、そのツアーに同行したスタッフ、一緒だった顧客、ケアに関する特記事項、ツアーでの申し送り事項からなる。

ネゴシエーションでは、最後に、将来のあるべきビジネスプロセスモデルからシステム化の範囲を抽出する。ここまでの分析が完了すれば、将来のあるべきシステムの役割をレーンとして切り出すことで、システムへの要求仕様としてユースケースを定義することができる<sup>13)</sup>。したがって、ネゴシエーションの成果として定義された将来のあるべきビジネスモデルが、要求仕様化工程の入力情報となる。

#### 5. 考察と今後の方針

本稿では、いくつかの手法のメソッドフラグメントを参照しながら、ビジネスドメイン分析に適用可能な手法の検討を行った。ビジネスドメイン分析の目的は、

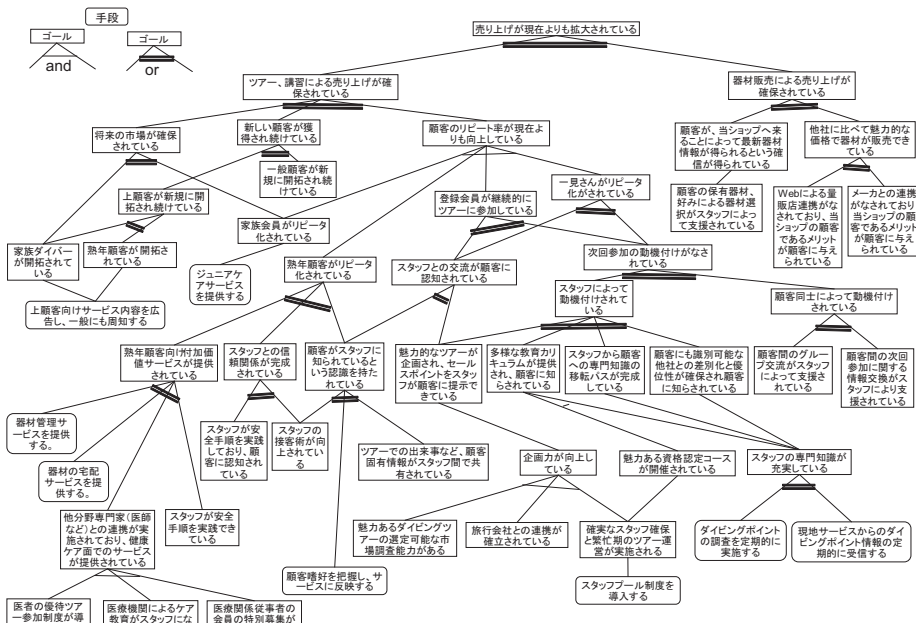


図 6 ゴールモデルの例  
Fig. 6 A goal model of S-DivingShop

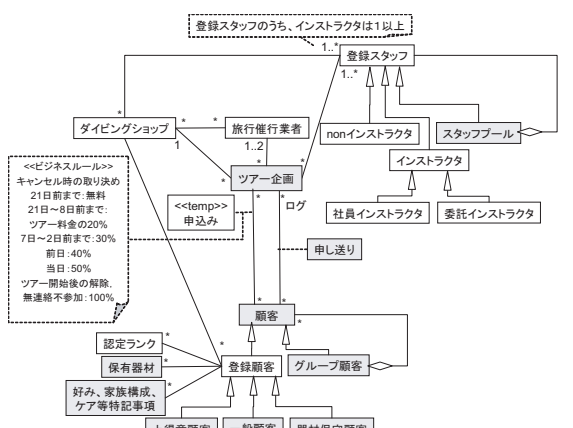


図 8 将来あるべきビジネスリソースモデル (網掛け部分が現在のビジネスリソースモデルとの差分)  
Fig. 8 A To-Be resource model of S-DivingShop

要求の根拠として、インタビュー履歴などの非形式的な文書を示す代わりに、ソフトウェア工学の手法を用いて分析した成果物を示すことであった。

ここまで議論してきたように、ビジネスドメイン分析の結果得られた現状と将来あるべきビジネスモデルは、その差分を求めて、システム化境界を定義することによって、要求を獲得することが可能となる。将来あるべきビジネスモデルは、ステークホルダ分析によって得られたステークホルダ達の意見をもとに定義されたゴールから、彼らのネゴシエーションを経て絞

り込まれたゴールを達成すべく検討されたモデルである。CATWOEには、ゴール達成によって、どのような状況を得たいと考えているかが明記される。これらのモデルは、リッチピクチャを作成した後の工程は、前の工程の成果物を得て分析が進められているため、最終的に得られた成果物には根拠が明示されている。このようなプロセスを経て得られた成果物は、要求仕様化工程の信頼のおける入力情報として取り扱うことができよう。

ビジネスドメイン分析に適用した手法は、ビジネスドメイン分析の成果物のメタモデルと、各手法の成果物のメタモデルを比較して選択された。全体の手法適用プロセスをまとめると以下ようになる。

- (1) 現状のビジネスモデリング  
現状のビジネスプロセスモデル、ビジネスリソースモデル、ビジネスルールを定義する。ここでは、Eriksson & Penker 法などのビジネスモデリング手法を適用することができる。
- (2) ステークホルダ分析  
現状のビジネスモデリングをもとに、解決すべき課題と現状維持し続けなければならない状況を、個々のステークホルダが認識している状況として定義し、ステークホルダ間の依存関係を定義する。個々のステークホルダの状況は、SSMのリッチピクチャ<sup>3)</sup>を適用して表記することができる。また、ステークホルダ間の依存関係は、I\*のSDモデル<sup>18)</sup>を適用することで定義

できる。

- (3) 課題分析  
ステークホルダの意見に基づいた課題の定義と、体系的なゴール抽出という二段階の手順が必要である。主なゴールの定義には、SSMのCATWOE<sup>3)</sup>分析を適用できる。その後の体系的なゴール抽出と依存関係の定義には、ゴール指向分析<sup>4),5),10),18)</sup>を適用できる。
- (4) ネゴシエーションステークホルダの合意のもとで、将来のあるべきビジネスモデルを定義する。ここでは、現状のビジネスモデリングで適用した手法を用いる。本稿では詳述しなかったが、ネゴシエーション技術は、AGORA<sup>10)</sup>やTheory-W<sup>1)</sup>を適用することができる。

本稿で適用した手法は、一例である。他の手法のメソッドフラグメントが、ビジネスドメイン分析のメタモデルの一部を担うのであれば、それを適用することができる。

ビジネスドメイン分析は、ビジネス遂行者側のステークホルダが中心となって作業を進めることを前提としている。開発者側のステークホルダは、ビジネス遂行者側のステークホルダに対して情報技術として何が可能であるかを示唆する役割を担う。開発者がビジネスドメイン分析の現場に立ち会うことによって、モデル化のための手法の提示、教育、モデルの精緻化に協力することができる。さらに、システム開発への利点として、要求の根拠を理解できる点を挙げることができる。要求の根拠を理解することによって、要求が固まっている部分、脆弱な部分を見極めることも可能となる。ステークホルダ達のゴールの優先順位付けでは、低い順位が付けられたゴールが、システム導入後に高い順位に設定されることもある。このようなシステムへの要求を取り巻く知識は、システムの将来の発展や要求変更に対して柔軟に対応できる設計を行うときに生かすことができるはずである。

本稿では、課題分析において、CATWOE分析とゴール指向分析を適用したが、CATWOEに定義される変換後の状況とゴールとの親和性はあまり高くない。今後は両者を繋ぐ手段について研究を進める予定である。また、実際のシステム開発において、本稿で述べたビジネスドメイン分析手法に対しては、開発現場への適用を重ねながら検証していきたい。

## 参 考 文 献

- 1) Boehm, B., Bose, P., Horowitz, E. and Lee, M. J. : "Software Requirements Negotiation and Renegotiation Aids: A Theory-W Based Spiral Approach," *Proc. of ICSE'95*, ACM, 1995, pp.243-253.
- 2) Brinkkemper, S., Saeki, M. and Harmsen, F. : "Meta-Modelling Based Assembly Techniques for Situational Method Engineering," *Information Systems*, Vol.23, No.7, pp.489-508, 1998.
- 3) Chekland, P. and Scholes, J. : *Soft Systems Methodology in Action*, John Wiley & Sons, 1990. (妹尾堅一郎監訳, ソフト・システムズ方法論, 有斐閣, 1994.)
- 4) Chung, L., Nixon, B. A., Yu, E. and Mylopoulos, J. : *Non-Functional Requirements in Software Engineering*, Kluwer Academic Publishers, 2000.
- 5) Dardenne, A., Lamsweerde, A. and Fickas, S. : "Goal-directed Requirements Acquisition," *Scient of Computer Programming*, Vol.20, 1993, pp.3-50.
- 6) Davis, M. A. : *Software Requirements, Objects, Functions, & States*, prentice Hall, 1993.
- 7) Eriksson, H. and Penker, M. : *Business Modeling with UML*, John Wiley & Sons, 2000. (鞍田友美, 本位田真一監訳: UMLによるビジネスモデリング, ソフトバンク, 2002.)
- 8) Jacobson, I. : *The Object Advantage, Business Proess Reengineering with Object Technology*, Addison-Wesley, 1994.
- 9) 海谷治彦, 中谷多哉子, 佐伯元司, 大西淳: ウィンターワークショップ・イン・金沢報告 要求工学, 情報処理学会研究会報告, 2004-SE-131-014, pp.87-89.
- 10) 海谷治彦, 佐伯元司, 海尻賢二: 属性つきゴール指向要求分析法, 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.101, No.673, pp. 15-22.
- 11) Loucopoulos, P. and Karakostas, V. : *System Requirements Engineering*, McGraw Hill, 1995. (富野壽監訳: 要求定義工学入門, 共立出版, 1997.)
- 12) Morgan, T. : *Business Rules and Information Systems*, Addison-Wesley, 2002.
- 13) 中谷多哉子, 玉井哲雄: "ユースケース記述のためのフレームワークとメタモデル", オブジェクト指向'2000シンポジウム論文集, 2000, pp.141-148.
- 14) Nuseibeh, B., J. Kramer and Finkelstein, A. : "A Framework for Expressing the Relationships Between Multiple Views in Requirements Specifications," *Transaction on Software Engineering*, Vol.20, No.10, IEEE, pp.760-773.
- 15) Rumbaugh, J., Blaha, M., Premerlani, W. and Eddy, F. : *Object-Oriented Modeling and Design*, Prentice Hall, 1991.
- 16) Robertson, S. and Robertson, J.: *Mastering the Requirements Process*, Addison-Wesley, 1999.
- 17) Robertson, S. and Robertson, J.: *Requirements-Led Project Management*, Addison-Wesley, 2005.
- 18) Yu, E. : "Agent Oriented as a Modelling Paradigm," *Wirtschaftsinformatik*, Vol.43, No.2, 2001, pp.123-132.
- 19) Zachman, J. A. : "A Framework for information Systems Architecture." *IBM System Journal*, Vol.26, No.3, IBM Publication G321-5298.