

コンテキストを中心とするゴール整合方法の提案

2008MI252 津川 夏海 2008MI261 和田 百世

指導教員 青山 幹雄

1. はじめに

1.1. 研究の背景

情報システムの日常生活やビジネスへの浸透に伴い、情報システムに関わるステークホルダが多様化し、情報システムに対する要求も複雑化している。そのため、要求に対するステークホルダ間の解釈の一致が重要となっている。

1.2. 研究課題

ステークホルダの多様化に伴い、要求も複雑化し、要求に対するステークホルダ間の解釈のずれが発生する。したがって、要求に対する解釈を整合させる必要がある。

本研究では、現実世界と要求を関連付け、要求の理解を深め、ステークホルダ間の要求に対する解釈を一致させるとともに、問題解決となるシステム構築へと導くゴール指向要求工学プロセスを提案する。

2. 要求工学の技術

2.1. ゴール指向要求工学

ゴール指向要求工学とは、課題解決に向けたゴールの抽出、さらに、ゴールを達成するための手段の抽出を行う手法である[1]。

2.2. Jackson 問題フレーム

Jackson の問題フレームとは、情報システムが解決すべき問題の存在する、情報システムの外の世界と情報システムとを区別し、認識するために用いる。さらに、問題の構造化と分析に利用する[3]。

2.3. ユースケース図

UML の図の1つであるユースケース図は、ユーザに対するシステムの機能と、それを取り巻くコンテキストを表現した図である[2]。要求分析段階で、開発者がユーザに機能要求を確認するために用いられている[5]。

3. 関連研究

3.1. B-SCP (Business-Strategy Context Process)

B-SCP は、ビジネス要求からシステム要求を導く方法であり、ゴールモデルと Jackson 問題図を統合したものと役割活動図(RAD: Role Activity Diagram)で構成されている[7]。

3.2. ミスユースケース図

ミスユースケース図とは、ユースケース図を拡張した図であり、セキュリティ要求などの確認に用いられている[2]。ユースケース図に新たに加わる要素は、システムに危害を加えるミスユースケースと、それを回避する対策ユースケースと、敵対的なミスアクタである。

本研究では、ユースケース図とミスユースケース図をゴールへの関連付けに用いる。また、ミスユースケース図では、ゴールを満たせない原因をミスユースケースとし、解消方法を対策ユースケースで表現することで、情報システムの必要性を示す。

4. アプローチ

本研究では、現実世界の問題点を踏まえた要求分析、さらにゴール整合に向けたゴール指向要求工学プロセスを提案する。

ゴール指向要求工学の詳細なプロセスを定義し、それに対応する表記法を提案する。用いる表記法の1つであるコンテキスト図は、問題領域を定め問題点を洗い出すことでステークホルダの要求を正確に把握し、要求のスコープを整合することで、トップゴールと整合のとれたゴールのみを抽出する役割を持つ。

5. ゴール整合方法

本研究では、要求分析からシステム要求定義までの各プロセスにおいて段階的にゴールを整合させ、ゴールに対するステークホルダ間の解釈を一致させるゴール指向要求工学プロセスを提案する。

5.1. 前提条件

- 1) ステークホルダは特定されている。
- 2) 特定されたステークホルダから要求は抽出されている。
- 3) 抽出された要求からトップゴールは定められている。
- 4) 顧客の事業におけるビジネスユースケースは抽出されている。

5.2. 提案プロセス

提案するゴール指向要求工学プロセスを図1に示す。

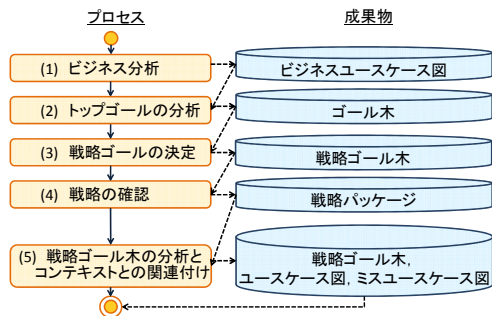


図 1 ゴール指向要求工学プロセス

(1) ビジネス分析

ビジネスユースケースから事業計画などに基づきビジネスユースケース図を作成し、現実世界を把握する。さらに、問題領域を定め問題点を洗い出す。

(2) トップゴールの分析

前述の(1)で抽出された問題点の解決に向け、トップゴールをゴールモデルで分析し、ゴール木を作成する。ゴール木のモデル図を図2に示す。ゴール木の要素はi*に基づき構成されている。構成要素は、ソフトゴール、ハードゴール、タスクである。リンク間の関係はAND, ORで示し、各ゴール間の依存関係は図2のように表記する。

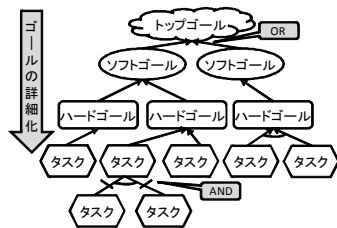


図 2 ゴール木のモデル図

(3) 戦略ゴールの決定

前述の(2)で生成されたゴール木の最下位に存在するタスクはステークホルダが選択すべき戦略となる。ステークホルダは話し合いにより、各ソフトゴールからタスクまでが持つトップゴールへの影響度を評価し、値を付ける。この値を評価値とする。その後、その評価値を参照して戦略とするタスクを決定する。評価値 x の範囲はサブゴールが n 個とすると、 $1 \leq x \leq n$ である。影響度の高いゴールに対し、点数を高く付ける。決定したタスクと、そのタスクからトップゴールまで繋がれたゴールを戦略ゴールとし、戦略ゴールのみで生成されたゴール木を戦略ゴール木とする。

(4) 戦略の確認

前述の(3)で決定した戦略ゴールをユースケースパッケージ(以下パッケージと略記)で表記する。これを戦略パッケージとする。戦略パッケージを用いて戦略ゴール間の依存関係に関する理解を深め、戦略の確認をする。

(5) 戦略ゴール木の分析とコンテキストの関連付け

戦略ゴール木を再度ゴールモデルにより機能要求が抽出されるまで分析し、詳細化する。同時に、ゴールはコンテキスト毎にグループに分けられ、コンテキスト図を各グループに関連付ける。ここで用いるコンテキスト図は、ユースケース図とミスユースケース図である。システムが達成すべきゴール層では、システムの実現目的となる問題点をミスユースケースで表記し、ゴールと照合するため、ミスユースケース図を関連付ける。ゴールを達成するための手段となるゴール層では、ユースケース図を関連付ける。ゴールとコンテキスト図の関連付けを図3に示す。

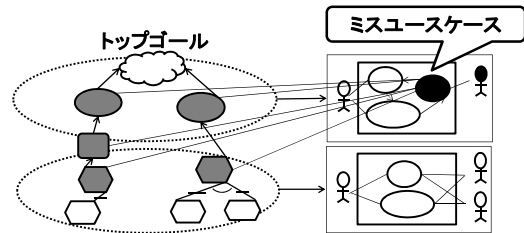


図 3 ゴール木とコンテキスト図の関連付け

ゴールにコンテキスト図を関連付け、ゴール整合や問題領域を明確にする。これにより、要求に対するステークホルダ間の解釈の不一致を防ぎ、問題解決となる要求獲得を図る。

6. 例題への適用

6.1. ビジネス分析

喫茶店の例を用いて提案プロセスを説明する。また、トップゴールを「喫茶店は顧客を増やす」とする。

本研究では、現実世界の問題点を解決させることがステークホルダの要求に着目した。そこで、現実世界を構造化して図示するため、ビジネスユースケース図を用いた。喫茶店におけるビジネスユースケース図を図4に示す。

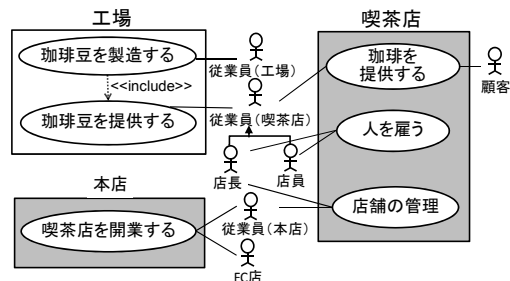


図 4 ビジネスユースケース図

問題領域を定め問題点を洗い出すことで、要求を抽出した。定められた問題領域は塗りつぶされている。

6.2. トップゴールの分析と戦略ゴールの決定

6.1.で抽出された問題点の解決となるゴール獲得に向け、前提条件にあったトップゴールをゴールモデルで分析する。戦略を決める目的であるため、機能要求となるタスクまで分析する必要はない。各ソフトゴールからタスクまでが持つ影響度を評価値で示す。評価値を参照し、ステークホルダの話し合いにより戦略とするタスクを決定する。トップゴールを分析し、評価値を付加したものを図5に示す。選択すべきタスクは塗りつぶし、決定したタスクを破線で示す。決定したタスクと、そのタスクからトップゴールまで関連するゴールを戦略ゴールとし、戦略ゴールのみで生成されたゴール木を戦略ゴール木とする。

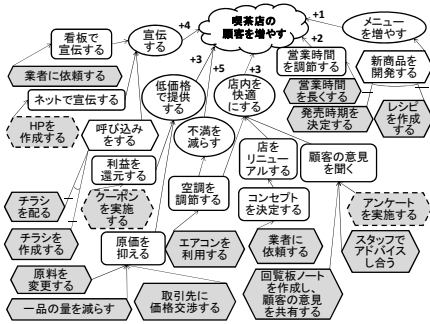


図 5 戦略ゴール木のモデル

6.3. 戦略ゴールの確認

戦略ゴールは戦略パッケージを用いて、図6のように表記する。戦略パッケージは戦略ゴールの依存関係を示し、戦略に対するステークホルダの理解を深める役割を持つ。

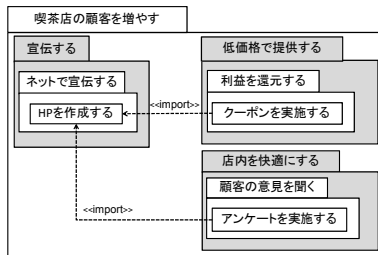


図 6 戦略パッケージ

6.4. 戦略ゴール木の分析とコンテキストの関連付け

戦略ゴール木を再びゴールモデルを用いて分析し、詳細化する。戦略ゴールは塗りつぶしている。また、システムが達成すべきゴール層では、ミスユースケース図を関連付ける。ゴール達成の手段となるゴール層では、ユースケース図を関連付ける。ゴール木とコンテキスト図は、達成目的からシステムの操作の流れへと詳細化する。

ミスユースケース図の構成手順は、トップゴールを具体化した「顧客を呼び込む」をユースケースとして表記する。トップゴールを阻害するミスユースケースは、ステークホルダ

の話し合いにより決定し、「喫茶店に来店しない」をミスユースケースとして表記する。ミスユースケースを回避する「宣伝する」を対策ユースケースとして表記し、サブゴールと一致することを確認する。さらに、ミスユースケースと戦略ゴールを照合する。ミスユースケースは戦略に沿ったゴールのみを抽出し、ゴール整合を図る役割を持つ。詳細化したゴール木とコンテキスト図の関連付けを図7に示す。

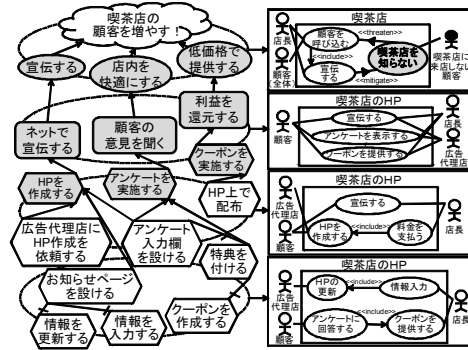


図 7 ゴール木の詳細化とコンテキスト図の関連付け

7. 評価

7.1. 評価基準

例題を用いて B-SCP と提案するゴール整合方法の比較と、ミスユースケース図の有無での比較をする。評価の観点は次の2つとする。

- (1) 要求に対する解釈の一致
- (2) ミスユースケース図の効果

7.2. B-SCP とゴール整合方法

関連研究である B-SCP と提案するゴール整合方法について、喫茶店の例を用いて検証する。B-SCP に例題を適用したゴール木とコンテキスト図の関連付けを図8に示す。また、提案するゴール整合方法に例題を適用した提案モデルは図7と同様である。

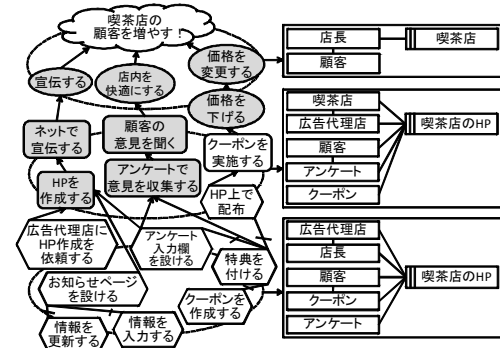


図 8 B-SCPによる喫茶店のゴール木とコンテキスト図の関連付け

B-SCP はゴールモデルと Jackson 問題図で構成されており、それぞれゴールとゴールの達成手段との関係性とコンテキストを表している。ゴールモデル側の破線で示されている楕円を、ゴール層とする。ゴール層はコンテキストごとに、ゴールを大まかにまとめるのに役立つものである。

両者の大きな違いは、コンテキストの表現方法である。B-SCP は、Jackson 問題図を用いて表しており、提案方法はユースケース図、ミスユースケース図を用いて表している。

両者の表現方法の違いについて比較した結果を表 1 に示す。次の 4 つの項目について、比較をした。

表 1 B-SCP と提案方法の比較

| 比較項目 | B-SCP | 提案方法 |
|-----------------|-------|------|
| ステークホルダ | 表現可 | 表現可 |
| 機能要求 | 表現不可 | 表現可 |
| アクタと情報システムの相互作用 | 表現不可 | 表現可 |
| ゴール階層 | 3 層 | 4 層 |

提案方法では、機能要求をユースケース、ミスユースケースで表現できる。これにより、アクタと情報システムの相互作用を表現できるようになった。また、ステークホルダが同じコンテキストであっても提案方法では、機能要求の違いによってコンテキストを分けることができるので、提案方法ではゴール階層が増えている。

このように、提案方法は B-SCP よりも多くの情報を記述できていることが分かる。このことが、ステークホルダ間の「(1)要求に対する解釈の一致」に貢献していると言える。

7.3. ミスユースケース図の効果

ミスユースケース図はコンテキストを表記する際、情報システムのステークホルダや必要性、阻害要因を表現できる。さらに、対象となるコンテキストのみを表現できる。また、戦略ゴール木の分析時に情報システムのステークホルダや必要性、阻害要因を意識して、機能要求を抽出できる。さらに、最終的にステークホルダ間での情報システムの必要性の確認に役立つ。

8. 考察

B-SCP と提案するゴール整合方法の大きな違いは、コンテキストの表現方法であった。B-SCP は Jackson 問題図でコンテキストを表記しており、提案するゴール整合方法はユースケース図とミスユースケース図を用いて表記している。コンテキストをユースケース図、ミスユースケース図で表現したことでコンテキストに機能要求を表記することが可能になった。また、ミスユースケース図は開発する情報システムのステークホルダや必要性、阻害要因を表現することが可能である。そのため、ユースケース図のみでコンテキストを

表現するよりもゴールに則したコンテキストの表現が可能になった。

以上のように、提案するゴール整合方法では B-SCP と比較するとゴールに対する情報量が増え、ゴールに対して適切なモデルを表記することができた。このことが、ゴールの整合を可能にし、要求に対するステークホルダ間の解釈の一致に繋がる。

9. 今後の課題

今後の課題として 2 点挙げられる。

1 点目にゴール木の評価値が開発者の主観的な点数となっているため、評価基準を具体化する必要がある。

2 点目にユースケース図は詳細な機能を記述すると図が複雑になる場合があるため、ユースケース図の表現方法について検討する必要がある。

10. まとめ

本研究では、Jackson 問題図の概念である、現実世界の問題点を理解することが要求分析に繋がる点に着目した。

要求分析の各プロセスに沿った図を表記することで、ステークホルダ間で問題領域を意識し、ゴール整合を図るゴール指向要求工学プロセスを提案した。

また、ゴールに関連付けるコンテキスト図にユースケース図とミスユースケース図を用いることで、B-SCP よりもゴールに対する情報をさらに付加することが可能となり、ゴールに対して適切なモデルを表記することで、問題解決に向けた有効性のあるゴールのみ抽出することができた。この結果からゴール整合に効果をもたらしたと言える。

参考文献

- [1] S. J. Bleistein, et al, Requirements Engineering for e-Business Systems Proc. of APSEC '04, pp. 410-417.
- [2] G. Booch, et al., The Unified Modeling Language User Guide, 2nd ed., ACM Press, 2005.
- [3] M. Jackson, Problem Frames, ACM Press, 2001 [神原 彰 (監訳), プロブレムフレーム, 翔泳社, 2006].
- [4] REBOK 企画WG, 要求工学知識体系, 第1版, 近代科学社, 2011.
- [5] D. Pilone, et al., UML Quick Reference O'Reilly, 2006 [原 隆文(監修), UML2.0 クイックリファレンス, オライリー・ジャパン, 2006].
- [6] 鈴木 香子, 村瀬 珠美, 視覚化を用いた要求獲得方法の提案 南山大学 2008 年度卒業論文, 2009.
- [7] 近藤 忍, ゴール指向に基づく事業戦略要求分析方法論の提案 南山大学 2010 年度修士論文, 2011.