

視覚化を用いた要求獲得方法の提案

2005MT072 村瀬 珠美

2005MT106 鈴木 香予

指導教員

青山 幹雄

1. はじめに

現在、様々な情報システムが日常生活やビジネスに至るまで私たちの生活に幅広く関わり、深く依存している。そのためステークホルダが多様化し、複数の視点が存在する。

本研究は形式概念分析(FCA:Formal Concept Analysis)を用いてステークホルダ間のゴールを視覚的に分析し、整合したゴールに基づき要求を獲得する方法を提案する。

2. 視点の違いにより発生する問題点

2.1. 複数ステークホルダによる視点の違い

ステークホルダの多様化により情報システムに対して視点の違いが発生する。視点の違いは物事を各々が持っている情報のみで解釈してしまうため、考えにずれが発生し、システム開発で要求定義の漏れや誤りを引き起こす原因となる。そのためステークホルダ間での視点を整合することが重要となる[1, 2]。

2.1.1. ゴール指向分析の問題点

一般的なゴール指向分析では一つのゴールに基づき分析を行うが、ステークホルダの多様化で複数の視点が生じ、ゴールも複数になる。複数のゴールが発生することにより冗長なゴールが増えゴール間の関係が複雑になるため、ゴール間の関係を整理する必要がある。

2.1.2. 非機能要求の問題点

要求獲得の段階で非機能要求は機能要求にまたがり隠れてしまい獲得されにくい。また、異なるステークホルダの非機能要求に対する意識や認識の違いを確認することは難しい。そのためステークホルダ間で要求の曖昧さが生じ、非機能要求の獲得を困難にしている原因となっている[4]。

2.2. アプローチ

ステークホルダの多様化によって発生する問題点に着目し、以下のアプローチに基づいて要求の獲得を行う。

(1)ステークホルダ間のゴールの整合

ステークホルダのゴールの違いは視点の違いが原因である。視点の違いが多いほどゴール間の関係が半順序関係となり複雑化する。そこでゴールの整合にFCAを適用する。FCAでは包含関係を用いてデータ間の関係を表現できるため、ゴール間の共通性や依存性を発見しステークホルダ間のゴールの整合ができる[3]。

(2)ゴールに基づいた非機能要求の獲得

ゴールを明確にすることにより開発するシステムに必要

な非機能要求がステークホルダ間で認識され、ゴールに基づいた非機能要求の獲得が容易となる。

3. 提案する解決方法

3.1. 視覚化を用いた要求獲得方法の提案

ステークホルダ間のゴールの整合を行い、視覚化を用いた要求獲得方法を提案する。提案する要求獲得方法のプロセスを図1に示す。

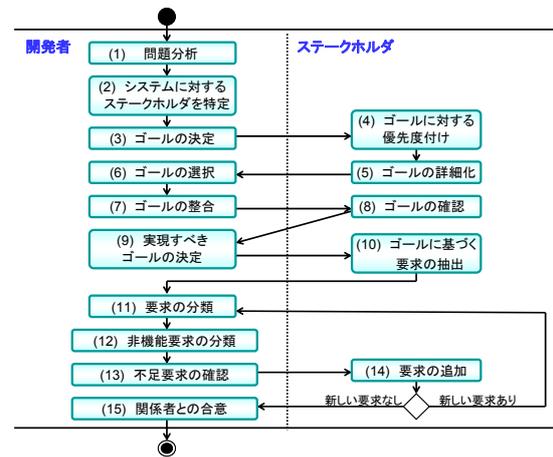


図1 要求獲得プロセス

3.2. ゴール整合の詳細なプロセス

本研究では(1)から(3)については既存の技術を用いる。また、(4)ゴールに対する優先度付け(5)ゴールの詳細化はステークホルダが行うため、視点の違いが生じやすい。そこで(6)ゴールの選択(7)ゴールの整合によりステークホルダ間の視点の違いを発見し、ゴールの整合方法を提案する。従って、(6)ゴールの選択と(7)ゴールの整合の詳細なプロセスを以下に示す。

3.2.1. ゴールの選択

プロセス(4)で優先度付けをした3項目のゴールに対して表1を用いてゴールの重み付けをする。重みはステークホルダが選択した1位のゴールを3点、2位を2点、3位を1点とする。ゴールと順位に該当するステークホルダの人数を各欄に記入し、優先度の得点欄に合計を示す。この得点を基にゴールの優先度を式(1)で計算する。

$$\text{優先度} = \frac{\text{優先度の得点}}{\text{MAX}} \times 100 \dots (1)$$

優先度は、ステークホルダ全員が望むゴールの割合とする。MAX はステークホルダ全員がそのゴールを 1 位とした場合の得点とし、「ステークホルダ全員の人数×3 点」で求められる。

表 1 ゴールの評価表

ゴール	順位	1位(3点)	2位(2点)	3位(1点)	優先度の得点	優先度(%)
ゴールA						
ゴールB						
ゴールC						
⋮						

優先度が 10%以下のゴールはあまり望まれていないゴールと考え、削除する。ゴールの削除を行うことで、ステークホルダにとって必要性が高いゴールを選択できる。

3.2.2. ゴールの整合

ゴールを実現する手段としてサブゴールが構成されているが、同じゴールでもステークホルダによってサブゴールが異なる場合が考えられ、一つのゴールに対して視点ごとに複数のサブゴールが形成される。そこで、望んでいるステークホルダが少ないサブゴールを削除する必要がある。

1) ゴールに対するサブゴールの対応付け

表 2 を用いてゴールに関するサブゴールの対応付けを行う。ゴールに対してサブゴールを選択したステークホルダの人数を記入する。

表 2 サブゴールの選択率

ゴール	サブゴール	サブゴール1	サブゴール2	サブゴール3	...
	人数 選択率				
ゴールA	人数 選択率				
ゴールB	人数 選択率				
ゴールC	人数 選択率				
⋮	人数 選択率				

2) サブゴールの選択

式(2)で定義するサブゴールの選択率を求め、表 2 に記入する。サブゴールの選択率とは、一つのゴールに対してサブゴールを選んだステークホルダの割合である。

$$\text{サブゴールの選択率} = \frac{\text{ゴールXのサブゴールを選んだステークホルダの人数}}{\text{ゴールXを選んだステークホルダの人数}} \times 100 \dots (2)$$

ゴールの削除と同様、選択率が 10%以下のサブゴールは削除する。

3) FCA を用いたゴールの整合

表 2 を基に FCA を用いてゴールを整合する。本研究では、FCA をゴール整合に適用するためにオブジェクトをゴール、属性をステークホルダ、サブゴールと対応付ける。

ゴールとサブゴール、ステークホルダの関係から Concept Explorer[3]によりコンセプトラティスを生成する。これをゴールラティスと呼び、図 2 に示す。ゴールラティスによりゴールの整合を行う。

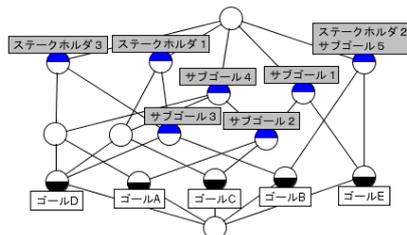


図 2 ゴールラティス

ゴールの整合を行い作成されたゴールラティスに基づき図 1 の(8)ゴールの確認(9)実現すべきゴールの決定をする。決定したゴールに対し(10)ゴールに基づく要求の抽出から(15)関係者の合意までに非機能要求を獲得する。

4. セルフレジの例による検証と評価

4.1. 検証方法

例題としてセルフレジを対象に次の 2 項目を検証し、評価した。

(1)FCA を用いたゴールに対するステークホルダ間の視点の違いの発見

(2)提案する方法にそってゴールを整合する効果

セルフレジとはスーパーマーケットなどで買い物客が自分自身でレジを操作し、精算を済ませるシステムである。

検証のため、セルフレジのステークホルダをスーパーマーケットの経営者、従業員、顧客とし、開発者を著者らとした。また、実際に各ステークホルダのゴールとサブゴールを確認するため経営者 4 人、従業員 14 人、顧客 20 人にアンケートを行った。ゴール及びサブゴールはあらかじめ決めておいた項目から選択する形式とし、ステークホルダが望むであろう 10 項目のゴール及び 13 項目のサブゴールを選択対象の項目とした。

図 3 から図 5 に顧客のゴールラティスを例に示す。

4.2. 検証結果

まず、ステークホルダ間の視点の違いを発見するため著者らを開発者の視点と仮定し、顧客の立場からゴールとサブゴールを選択して作成したゴールラティスを図 3 に示す。

次にスーパーマーケットの顧客にアンケートを行い、その集計結果を基に作成したゴールラティスを図 4 に示す。図 4 は整合する前の顧客のゴールラティスである。

最後に、アンケートに基づく顧客のゴールに本研究で提案したゴールの整合方法を適用する。これにより整合されたゴールラティスを図 5 に示す。

図 3 と図 4、図 4 と図 5 をそれぞれ比較し、開発者とステークホルダの視点の違いの発見、及び提案方法を用いたゴール整合の効果を示す。

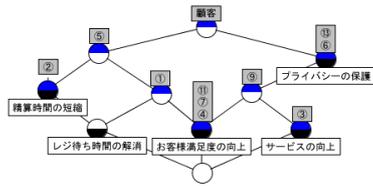


図3 開発者の視点からの顧客のゴールラティス

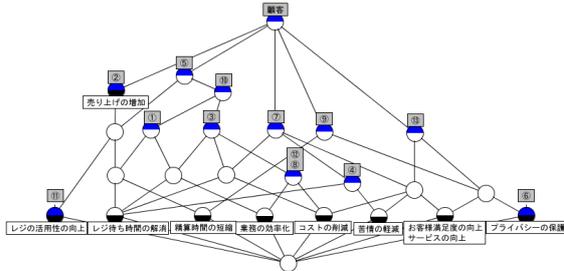


図4 アンケートに基づく顧客のゴールラティス

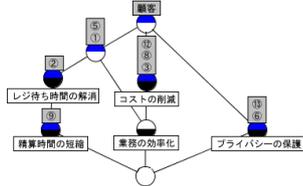


図5 整合された顧客のゴールラティス

4.2.1. 視点の広がりへの違いの発見

図3と図4を比較した結果が開発者と顧客の視点の違いと考えられるので、以下のことがいえる。

- (1) 図3に比べ図4は形状が複雑になっているので、開発者の視点より顧客は多くのゴールを意識しているといえ、開発者と顧客の視点の広がりへの違いが発見できた。
- (2) 図3ではノード数が10なのに対し、図4では25である。この差は選択したゴールの数の差に加え、サブゴールの数と他のゴールの依存関係が増えたためである。

4.2.2. ゴール整合の効果

図4と図5の比較から本研究で提案したゴールの整合方法の効果について以下のことがいえる。

- (1) 図4と図5の差がゴール整合の効果となる。整合するとゴールの数が半分の5項目になり、ノード数が25から9、ノード間のエッジ数も47から11へ大幅に減り、ゴール整合に効果があったといえる。
- (2) 顧客は性別や年齢層が様々で求めるゴールやサブゴールの視点にもばらつきが生じていたため、図4の形状が複雑になっていた。しかし図5で、達成すべきゴールやゴールとサブゴール間の関係も明確になった。

4.3. 評価

検証結果から、評価対象の2項目についてゴール数、コンセプト数、コンセプト間の関連数に着目し評価する。ゴール数はゴールラティス内のゴールの総数、コンセプト数は各ゴールラティス内のノードの総数、コンセプト間の関連数は

はノードとノードを結ぶエッジの総数である。

4.3.1. ゴールに対するステークホルダ間の視点

開発者と各ステークホルダのゴール数、コンセプト数、コンセプト間の関連数の差を、開発者の視点を基準とした拡散率と定義する。図6に示すように拡散率が大きいほど開発者との視点の差が大きい。

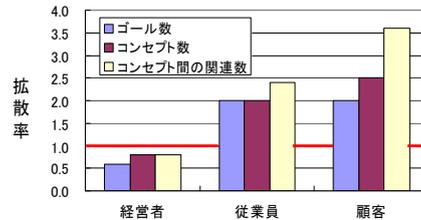


図6 各ステークホルダの拡散率

開発者の視点と一致すると拡散率の値が1.0となる。経営者の値は1.0未満なので、経営者は開発者の視点と比較して視点が狭い。また従業員と顧客はいずれも2.0以上なので、開発者の視点と比較して視点が広いといえる。従ってFCAの適用で視点の違いを定量的に評価できた。

4.3.2. 提案する方法にそってゴールを整合する効果

各ステークホルダのゴール数、コンセプト数、コンセプト間の関連数のゴールを整合する前後の差を削減率として定義する。各ステークホルダの削減率を図7に示す。

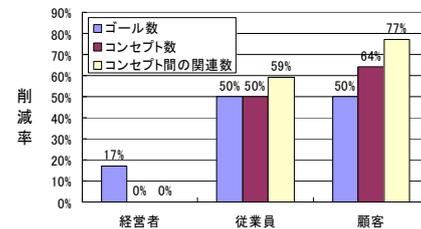


図7 各ステークホルダの削減率

経営者の削減率が20%未満に対し、従業員と顧客の削減率は50%以上となる。特に顧客の削減率はどの項目も大きい。顧客は性別や年齢層が様々なのでゴールやサブゴールに多様性が生じやすい。そのため視点にばらつきが発生している。本研究で提案する方法を適用したゴールの整合では、ゴールやサブゴールに多様性があり、視点の広がり大きいステークホルダ間のゴールの整合に対して特に効果が大きい。

5. 考察

5.1. FCAを用いた視覚的效果

FCAではステークホルダとゴールの関係を順序関係に基づき構造的に表現できた。従って、各ステークホルダを統合したゴールラティスを用いて次の二つの観点から優先度付けができた。

(1) ゴールを中心とした優先度付け

セルフレジの導入において、経営者、従業員、顧客の共通ゴールを達成するゴールと仮定した。共通ゴールは、レジ待ち時間の解消、業務の効率化、コストの削減の三つのゴールとなる。ゴールラティスで業務の効率化に関連する項目を強調した状態を図8に示す。

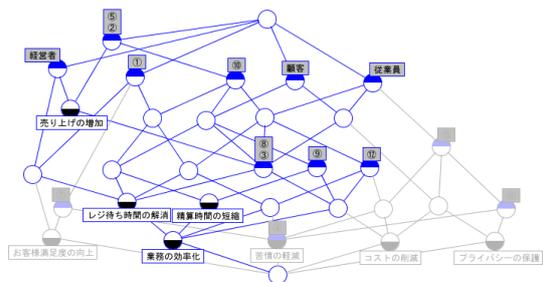


図8 業務の効率化に関連するゴールとサブゴール

関連するゴールと達成すべきサブゴールを強調して示せるため、どのサブゴールを達成すべきか視覚的に理解できる。業務の効率化を達成するためには、図8のゴールラティスで強調したサブゴールを達成する必要がある。

また、売上げの増加と精算時間の短縮は達成すべきサブゴールが①、②、⑤、⑨、⑩となる。このサブゴールは業務の効率化のサブゴールであるため、売上げの増加、精算時間の短縮のゴールも同時に達成されることが分かる。

(2) ステークホルダを中心とした優先度付け

セルフレジの導入において優先順位を経営者、顧客、従業員の順と仮定する。この時、最優先される経営者のゴールは図9で強調して示されたゴールとなる。従って、経営者のゴールの達成を最優先に考えると、図9で示されている五つのゴールの達成が必要と判断できる。

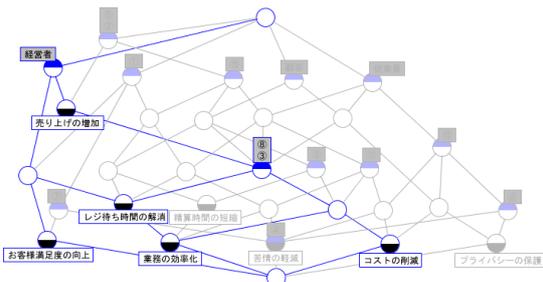


図9 経営者のゴール

経営者のゴールを全て達成したとし、次に優先順位が高い顧客のゴールの達成を考える。顧客のゴールのレジ待ち時間の解消、業務の効率化、コストの削減は経営者のゴールで既に達成されたため、精算時間の短縮、プライバシーの保護の二つのゴールを達成すればよいこととなる。

表3は経営者のゴールとサブゴールを示したものである。経営者の五つのゴールを達成するということは表3に示すサブゴールが達成された状態である。

表3 経営者のゴール

経営者のゴール	達成されたサブゴール												
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬
レジ待ちの解消	○	○	○										
お客様満足度の向上	○						○						
業務の効率化	○	○	○		○			○	○	○		○	
売上げの増加		○			○								
コストの削減	○	○	○		○			○	○	○			○

次に優先順位が高い顧客のゴールの達成を考える場合、表4に示すゴールの達成を考える。表3のサブゴールはすでに達成されているので、表4のゴールを比較した時、プライバシーの保護は⑥、⑬のサブゴールを達成しなければならない。一方、精算時間の短縮のサブゴールは経営者のゴールによって達成されているため、経営者のゴールを達成することで同時に達成されるといえる。

表4 顧客の達成されていないサブゴール

達成されていないゴール	達成すべきサブゴール												
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬
プライバシーの保護						○							○
精算時間の短縮	○	○			○				○	○			

上記の二つの観点から優先度付けした場合、達成するゴールの判断基準としてゴールラティスが有効といえる。

6. 今後の課題

非機能要求の獲得が今後の課題として挙げられる。整合したゴールと非機能要求を対応付けることで、非機能要求の曖昧さを解消する必要がある。

7. まとめ

本研究ではステークホルダ間のゴールの整合のためにFCAを適用し、視覚化を用いた要求獲得方法を提案した。FCAを用いたゴールの整合の検証としてセルフレジを例題とした。検証では多様な視点からのゴールラティスを比較することによりFCAを用いたゴールの整合の妥当性を示した。FCAによる視覚化の効果として視点の違いや、ゴール間の共通性と依存性を発見することができた。

参考文献

- [1] 青山 直樹, 長谷部 敬祐, ステークホルダ分析の反復による最適な要求獲得方法論に関する研究, 南山大学 2006 年度卒業論文, 2007.
- [2] 水野 典弘, 現代企業とステークホルダー:ステークホルダー企業型モデルの新構想, 文真堂, 2004.
- [3] 鈴木 治, 室伏 俊明, 形式概念分析, 知識と情報, Vol. 19, No. 2, Apr. 2007, pp. 103-142.
- [4] 山本 修一郎, システム管理技法, ソフト・リサーチ・センター, 2007.