

# 形式概念分析による複数ステークホルダのゴール整合方法と評価

鈴木 香予<sup>†</sup> 村瀬 珠美<sup>†</sup> 中道 上<sup>†</sup> 青山 幹雄<sup>†</sup>

南山大学 数理情報学部 情報通信学科<sup>†</sup>

## 1. はじめに

現在の情報システム開発には多様なステークホルダが関与している。本稿は形式概念分析(FCA: Formal Concept Analysis)を用いて複数ステークホルダ間のゴールを視覚的に分析しゴールを整合する方法を提案する[1]。

## 2. 複数ステークホルダのゴール整合問題

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[3]。その結果、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合する必要がある。

## 3. アプローチ

ステークホルダのゴールの違いは視点の違いが原因となる。視点の違いによるゴール間の関係は一般に半順序関係となり複雑となる。

本稿では半順序関係に着目し、ゴールの整合に束論(Lattice)を基礎とする FCA を適用する[2]。FCA 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を整合できる。

## 4. FCA を用いたゴール整合方法

### 4.1. ゴール整合のプロセス

まずステークホルダごとにゴールに対する優先度付けとゴールの詳細化を行う。優先度は上位三つのゴールに対して行う。次にステークホルダ間の視点の違いを発見し、以下の三つのステップでゴールを整合する。

- (1) ゴールの選択
- (2) ゴールの整合
- (3) FCA を用いたゴールの整合

#### 4.1.1. ゴールの選択

表 1 を用いて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 点としゴールの重み付けをする。優先度を式(1)で計算する。

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

表 1 ゴールの優先度

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		0人	0人	2人	2点	7%
ゴールB		6人	2人	2人	24点	80%
ゴールC		1人	0人	2人	5点	17%
⋮		⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

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、表 1 では「MAX = 10 人 × 3 点」となる。優先度が 10% 以下のゴールを削除し必要性が高いゴールのみを選択する。

#### 4.1.2. サブゴールの選択

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。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。

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

表 2 サブゴールの選定

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	...
ゴールB	人数	9人	5人	1人	
	選択率	90%	50%	10%	
ゴールC	人数	2人	0人	1人	
	選択率	25%	0%	34%	
⋮	人数				
	選択率				

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。選択率が 10% 以下のサブゴールは削除する。

### 4.2. 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。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、属性をサブゴール、ステークホルダと対応付ける。ゴールとサブゴール、ステークホルダの関係から Concept Explorer[2]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ぶ(図 1)。ゴールラティスによりゴールを整合する。

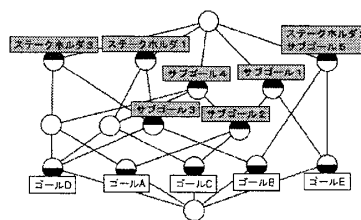


図 1 ゴールラティス

## 5. セルフレジの例による検証

### 5.1. 検証方法

例題としてセルフレジを用いた。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、精算するシステムである。

ステークホルダは大型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。経営者 4 人、従業員 14 人、顧客 20 人に 10 項目のゴールと 13 項目のサブゴールから選択形式のアンケートを行い、ゴールとサブゴールを抽出した。

## 5.2. 検証結果

例として顧客のゴールラティスをを用いる。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と仮定し、比較のため顧客の視点で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2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3に示す。図3は整合する前の顧客のゴールである。最後に、顧客のゴールラティスに本研究で提案したゴール整合方法を適用し、整合されたゴールラティスを図4に示す。

図2と図3、図3と図4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。

### (1) 視点の広がりの違いの発見

図2に比べ図3は形状が複雑になるので、開発者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の違いが発見できた。

### (2) ゴール整合の効果

図3と図4の差がゴール整合の効果となる。整合するとゴールが半分の5項目になりノードの数が25から9、ノード間のエッジ数も47から11へ大幅に減り、ゴール整合の効果があったといえる。

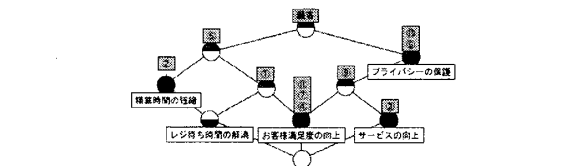


図2 開発者の視点からの顧客のゴールラティス

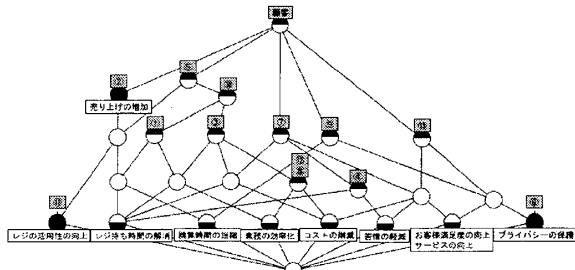


図3 アンケートに基づく顧客のゴールラティス

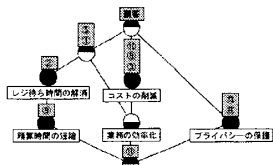


図4 整合された顧客のゴールラティス

## 6. 評価

検証結果をゴール数、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ノードとノードを結ぶエッジの総数である。

## 6.1. 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5に各ステークホルダの拡散率を示す。

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未満なので開発者の視点と比較して視点が狭く、従業員と顧客はいずれも2.0以上なので、視点が広いといえる。FCAの適用で視点の広がりの違いを定量的に評価できた。

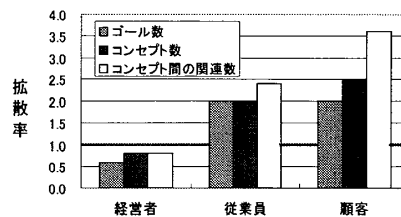


図5 各ステークホルダの拡散率

## 6.2. ゴール整合の効果

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6に示す。

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%以上となった。提案したゴール整合方法はゴールやサブゴールに対して視点の広がり大きいステークホルダに特に効果大きい。

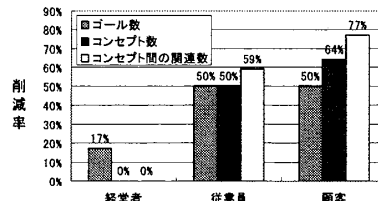


図6 各ステークホルダの削減率

## 6.3. 達成すべきゴールの優先度付け

FCAの応用により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るため、以下の二つの視点から優先度付けをした場合、達成するゴールの判断基準としてコンセプトラティスが有効であることがいえる。

- (1) ゴールを中心とした優先度付け
- (2) ステークホルダを中心とした優先度付け

## 7. まとめ

FCAを用いて複数ステークホルダのゴール整合方法を提案した。ゴールラティスを比較することでステークホルダの視点の違いを発見し、セルフレジの事例によりゴール整合の効果を示した。

## 参考文献

- [1] 村瀬 珠美, 鈴木 香予, 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.
- [2] 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.
- [3] 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.