

図 3 インタレスト分析システムの構成

(2) インタレスト分析システムの振る舞い

システムの振る舞いを図 4 に示す。

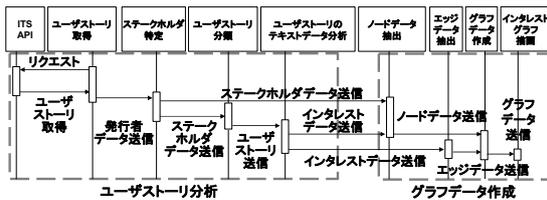


図 4 インタレスト分析システムの振る舞い

6. インタレスト分析システムのプロトタイプ

6.1. 実行環境

プロトタイプは OS(Ubuntu12.04), CPU(Core2Duo 1.40GHz), メモリ(2GB)の実行環境上で実装した。

6.2. プロトタイプの構成

プロトタイプの構成を図 5 に示す。GitHub のリポジトリ上のユーザーストーリーを GitHub API を用いて取得する。Python のライブラリ nltk を用いてユーザの声形式で記述されるユーザーストーリーからインタレストを含む単語を特定する。グラフデータの生成には Python のライブラリ Networkx を用いて JSON 形式のグラフデータを作成した。グラフ描画ライブラリには D3.js[2]を使用した。



図 5 プロトタイプの構成

7. CKAN への適用

データカタログを作るための OSS である CKAN[1]に適用し、有効性を確認した。検証の目的は主要ステークホルダを特定し、主要ステークホルダが強いインタレストを示す要求を特定することである。そして、特定した要求に基づき対立を検出し、その構造を分析する。

7.1. インタレスト分析

インタレスト分析ではユーザの声形式で書かれた 61 個のユーザーストーリーを分析した。User, Publisher, Owner など 9 個のステークホルダがユーザーストーリーから特定できた。インタレストグラフは黄色のノードがステークホルダ、青色と赤色のノードはそれぞれ、固有インタレストと共通インタレスト

を示す(図 6)。ノード名はインタレストを表す単語である。インタレスト出現数を式 1, インタレスト総出現数を式 2 で定義した。

インタレスト出現数 = 特定ステークホルダのユーザーストーリー中に特定インタレストが出現する回数 (1)
 インタレスト総出現数 = 全ユーザーストーリー中で特定インタレストが出現する回数 (2)
 エッジの太さはインタレスト出現数、ノードの大きさはインタレスト総出現数を表す。

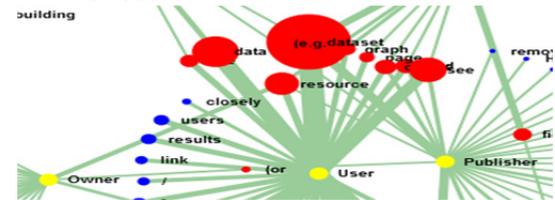


図 6 CKAN のインタレストグラフ

7.2. インタレストグラフによる分析

(1) 主要共通インタレストの特定

複数のステークホルダにリンクを持つ共通インタレストとして 22 個が特定できた。その中で最大のノード dataset が主要共通インタレストとして確認できる。共通インタレストの上位 5 個のインタレスト総出現数を図 7 に示す

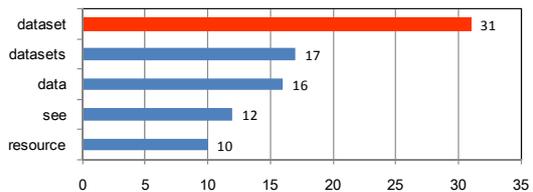


図 7 共通インタレストのインタレスト総出現数

(2) 主要ステークホルダの特定

dataset のステークホルダのインタレスト出現数を図 8 に示す。dataset に特に強いインタレストを持つステークホルダ User, Publisher が主要ステークホルダとして特定できた。

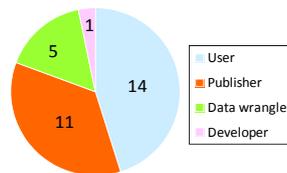


図 8 dataset のステークホルダのインタレスト出現数

(3) 強いインタレストを持つ要求の部分集合を特定

主要なステークホルダの User と Publisher が発行したユーザーストーリーはそれぞれ 32 個と 13 個であった。その中で単語 dataset を含むユーザーストーリーは User 15 個と Publisher 9 個である。User と Publisher が強いインタレストを持つ要求の部分集合を特定できた。

(4) 要求の部分集合の共通性

User の dataset を含むユーザーストーリーのユースケース図

を図 9 に示す。この図から User はデータセット操作に対し強いインタレストを示すと考えられる。

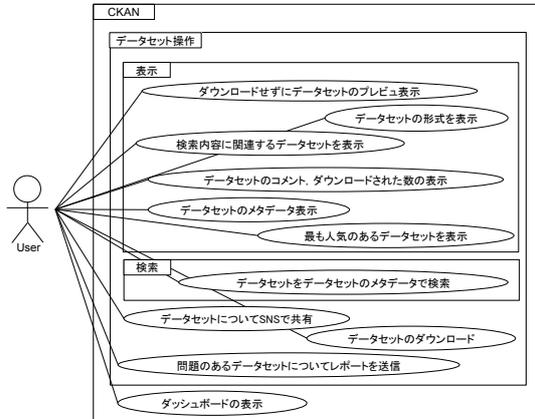


図 9 dataset を含むユーザストーリーのユースケース図

次に Publisher の dataset を含むユーザストーリーのユースケース図を図 10 に示す。この図から Publisher もデータセット操作に強いインタレストを示すと考えられる。

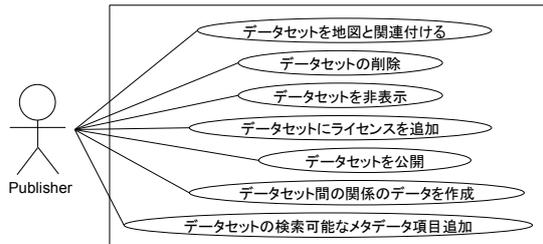


図 10 Publisher の dataset 操作のユースケース図

主要共通インタレスト dataset を含むユーザストーリーの共通性を分析し、User と Publisher はデータセット操作に強いインタレストを示すといえる。そのため、データセット操作は User と Publisher において、強いインタレストを持つ要求と考えられる。

また、出現頻度の高い共通インタレストの resource も共通性を分析した。resource の主要ステークホルダである User と Owner のユーザストーリーを分析した。User の resource を含むユーザストーリーのユースケース図を図 11 に示す。

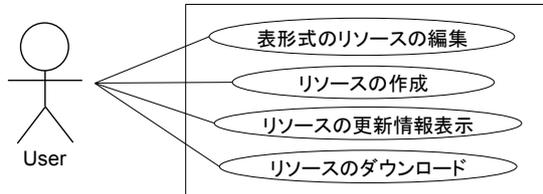


図 11 User の resource 操作のユースケース図

この図から User はリソース操作に強いインタレストを示すと考えられる。

次に Owner の resource を含むユーザストーリーのユースケース図を図 12 に示す。この図から Owner はリソース操作に強いインタレストを示すと考えられる。

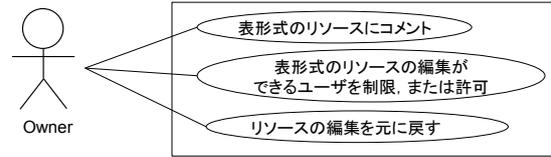


図 12 Owner の resource 操作のユースケース図

リソース操作に関するユーザストーリーは User, Owner どちらのユーザストーリーからも確認できる。リソースの操作は User と Owner の強いインタレストを示す要求と確認できる。

(5) ステークホルダの要求の対立検出

「データセット操作」に関するユーザストーリーに着目し、図 13 に示す要求インタラクションマトリクスを用いて、要求の対立を検出した。Publisher のデータセットを隠ぺいしたい要求が、User のデータセットを検索する等の要求と対立することが分かった。

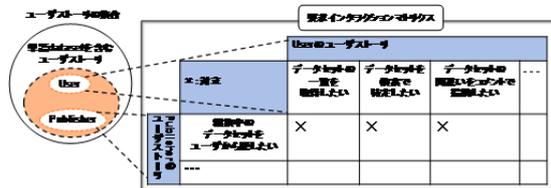


図 13 ステークホルダの対立

(6) ステークホルダの対立の構造を特定

dataset と類語の主要共通インタレストとして resource が特定できる。resource はデータセット内のファイルを示す。そして、「リソース操作」に着目し resource を含むユーザストーリーから User と Owner の対立が特定できた。ファイルの編集を制限したい Owner の要求と、ファイルへコメントしたい User の要求が対立した。検出された対立はデータ操作の制限が対立原因であることから、共通インタレストを介して対立の構造を特定できる。これを図 14 に示す。

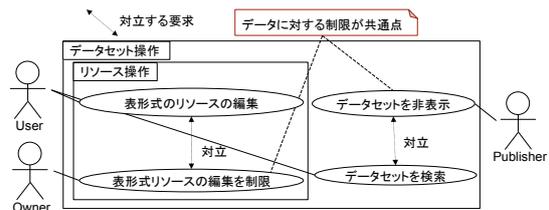


図 14 ステークホルダの対立の構造

7.3. 要求の部分集合とインタレスト総出現数の関係

図 15 に User と Publisher のインタレストごとのインタレスト含有率を示す。インタレスト含有率を式 3 で定義した。

$$\text{インタレスト含有率} = \frac{\text{特定ステークホルダの特定インタレストを含むユーザストーリー数}}{\text{特定ステークホルダの全ユーザストーリー数}} \quad (3)$$

x 軸は dataset から resource まで、インタレスト総出現数が高い順に右から並ぶ。y 軸はインタレスト含有率を示す。図から、インタレスト総出現数とインタレスト含有率は比例する。

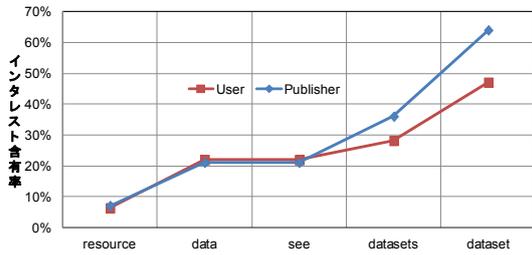


図 15 インタレスト含有率の推移

前述のインタレスト出現数は、ユーザストーリーを多く持つ User と Publisher の値が高くなる。そのため、インタレスト出現数に偏りが生じる。インタレスト濃度を式 4 で定義した。

$$\text{インタレスト濃度} = \frac{\text{インタレスト出現数}}{\text{特定ステークホルダの全ユーザストーリー数}} \quad (4)$$

図 16 にインタレスト濃度とインタレスト含有率の推移を示す。x 軸はインタレスト濃度、y 軸はインタレスト含有率を示す。図の近似曲線からインタレスト濃度はインタレスト含有率と比例すると分かる。そのため、インタレスト濃度とインタレスト総出現数が高いほどインタレスト含有率が大きくなり、要求の部分集合の共通性の分析工程が増加する。

また、インタレスト濃度に対してインタレスト含有率が小さいインタレストがある。そのインタレストは 1 つのユーザストーリーに複数含まれる。このユーザストーリーは、ステークホルダのインタレストが強調されたユーザストーリーと考えられる。

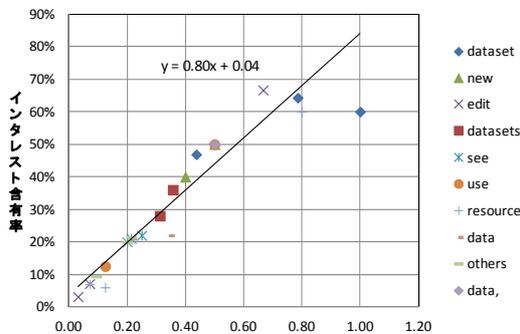


図 16 インタレスト濃度とインタレスト含有率

8. 考察

インタレストグラフからステークホルダの強いインタレストを示す要求の部分集合を特定できた。その部分集合からステークホルダの強いインタレストを示す要求を特定した。さらに、強いインタレストを示す要求に基づき、特定したユーザストーリーからステークホルダの対立を検出した。そして、対立の共通性からステークホルダの対立の構造を特定した。

8.1. インタレスト出現数

インタレスト出現数を正確に把握するには、多数のユーザストーリーが存在する場合が適している。インタレスト出現

数はユーザストーリーが多数の場合、強調される。ユーザストーリーが少数の場合、インタレスト出現数に差がなく、主要インタレストを特定できない場合がある。

8.2. 対立検出

ステークホルダの対立を検出する場合、「制限」や「編集」など対立が発生する可能性のあるインタレストを特定する方法が有効だと考えられる。さらに、対義語のインタレストを特定し、ステークホルダの関心の違いから対立を分析できると考えた。

8.3. 提案方法の比較

ユーザストーリーを機能とステークホルダごとに分類し、ステークホルダのインタレストを分析する方法にユーザストーリーマッピングがある[5]。ユーザストーリーマッピングはユーザストーリーが多数の場合、グループ分けと要求の重要度の評価作業が膨大になる。提案方法はユーザストーリーが多数の場合でも、インタレストごとにステークホルダの要求をグループ分けし、インタレスト出現数から重要度を評価できる。

9. 今後の課題

提案方法はユーザストーリーを多く持つステークホルダのインタレストが強調されるため、インタレスト濃度から主要共通インタレストを特定する必要がある。また、対立検出を重視する場合、対立を発生させる可能性があるインタレストに着目して分析する方法を検証する必要がある。

10. まとめ

本研究ではユーザストーリーを用いたステークホルダのインタレスト分析方法を提案した。GitHub の CKAN のユーザストーリーに適用し主要ステークホルダを特定した。さらに、ステークホルダが強いインタレストを示す要求の部分集合を特定した。特定した要求の部分集合からステークホルダの対立を検出し、共通インタレストを介した対立の構造を特定した。

参考文献

- [1] CKAN User Stories Overview, <http://docs.ckan.org/en/ckan-1.8/user-stories.html>.
- [2] D3.js - Data-Driven Documents, <http://d3js.org/>.
- [3] 新原 敦介 他, ゴール指向要求分析を用いたステークホルダの対立の検出, 第 144 回ソフトウェア研究会, 2004 年 3 月, pp. 99-106.
- [4] 根本 裕太郎 他, サービス改善のための複数ステークホルダの要求価値の可視化方法, 2013 年度精密工学会秋季大会講演会講演論文集, 2014 年 2 月, pp. 689-690.
- [5] User Story Mapping, <http://agileproductdesign.com/presentations/index.html>.
- [6] 鶴飼 孝典 他, ソフトウェア開発会議におけるステークホルダと関心事の可視化ツール, 第 79 回情報処理学会グループウェアとネットワークサービス研究会, 2011 年 3 月, pp. 1-8.