

ユースケース記述推敲における用語の洗練方法

福島 寛人[†] 松浦 佐江子[†]

芝浦工業大学 システム工学部 電子情報システム学科[†]

1. はじめに

既存のシステム構築手法として、UML (Unified Modeling Language) を用いた分析・設計がある。UML には、用途の異なる複数のドキュメントがあるが、それぞれの用途に応じて適宜使い分け、複数の段階を経てシステムの分析・設計を行っている。そのため、各段階での分析が不十分であると、次の段階での手間の増大につながる可能性がある。

本研究ではシステムの分析・設計段階で利用するユースケース記述に対して、推敲箇所特定の支援および、推敲に必要な情報の提供、修正の適用を行うことで、段階的にユースケース記述の推敲を行い、クラス要素の抽出が容易なユースケース記述に修正するツールの提案を行う。

2. ユースケース記述

ユースケースとは、システムの機能を表すものである。ユースケース図はシステムの機能とユーザの関わりを図示したものであり、ユースケース記述は各ユースケースのシステムとユーザの振る舞いを自然言語で記述したものである。

ユースケース記述は、特定の記法の規定はないが、

- ・ユースケース名 ・アクター ・概要
- ・事前条件 ・事後条件 ・備考
- ・基本フロー ・代替フロー ・例外フロー

等の要素が存在し、各フローに記述する「誰が何に対して何を行うか」を表す1つの動作をステップと呼ぶ。各ステップを経て、ユースケースの目的を満たすよう記述する。

ユースケース記述は、自然言語により少ない制約で記述することができるが、解釈しやすい理想的な形として、主語が記述されている、単文、能動体、同音異義語・異音同義語を含まないといったことが求められる^[1]。

3. ユースケース記述の問題

ユースケース記述の推敲対象として、文章構造の問題と用語の不統一による問題が存在する。前者には、主語の欠如、複文の存在や受動態等があり、後者には、同音異義語、異音同義語の存在等があげられる。

文章構造の問題が存在した場合、ユースケース記述の各ステップから、「誰が何に対して何を行うか」を解釈することが困難になる。

用語の不統一による問題が存在した場合、そのステップ文に含まれる用語が示している意味を一意に特定できないために、誤った解釈をしたり、同一の操作を複数作成したりする可能性がある。

オブジェクト指向では、ステップ文の中に含まれる名詞はクラスや属性の候補となり、動詞は操作の候補となる^[2]。名詞は目的語に含まれ、動詞は述語に含まれるため、ある目的語に対して使用されている述語は、目的語の操作であると解釈される。

例えば、予約システムのユースケース記述において「システムは予約を変更する」「システムは予約をキャンセルする」といった2つのステップ文が存在した場合、「予約」というクラスが「変更する」「キャンセルする」といった2つの操作を持っていると解釈される。ここで、「システムは予約をキャンセルする」と同一の動作を想定して「システムは予約を解除する」というステップ文が存在した場合、予約クラスには「キャンセルする」「解除する」という同一の動作を行う操作ができてしまうことになる。これは、同一のコードを作成することによる手間の増大や、保守における手間の増大につながる。

ユースケース記述は自然言語による記述であるため、上記問題に加え各個人の言い回しの違いが存在する。システム分析段階ではユースケース記述から用語の選別を行い、クラス・属性・操作の抽出を行うため、問題が存在すると正確な抽出を行うことができず、適切な属性や操作の割り当てが困難になる。

4. 問題箇所の特定方法

4.1. 文章構造の問題箇所の特定

文章構造の問題箇所の特定は、日本語係り受け解析器である CaboCha^[3]の解析結果を用いて自動的に行うことができる。CaboCha は、入力された文を品詞ごとに分解し、文節としての品詞のまとまりと、文節同士の依存関係を出力する。この解析結果を用いて、文章構造に問題のある箇所の特定を行う。

主語の欠如の特定には、解析結果の主語に予めアクターとして定義された用語が含まれているかを判断する。複文の存在の特定には、文末にある述語の他に述語が含まれるか、その述語が連用形で文末の述語に直接係るかを判断する。受動態の特定には、述語に含まれる動詞の後に「れる」「られる」といった受動態を示す動詞の接尾語が含まれているかを判断する。

一般に述語に含まれる語は、動詞、形容詞、形容動詞、名詞+コピュラ (だ、です等) のように複数の形式があるが、本研究での述語とは、振る舞いを示すものである動詞を含んだ述語のみを対象とする。

4.2. 用語の不統一の問題箇所の特定

用語の不統一の問題箇所の特定には、ステップ文に使用されている単語同士の関連が重要である。先の例では主語が「システム」であり、目的語が「予約」であるステップ文の述語を抽出すると、「変更する」「キャンセルする」「解除する」の3つの述語が抽出される。これらの述語を推敲者が解釈のしにくい語、類似した意味を持つ語などに着目し検証することで問題箇所が特定できる。

5. 適用実験

5.1. 推敲対象

推敲対象には、本学3年生を対象とした演習授業「情報実験Ⅱ」において作成されたユースケース記述を用いる。情報実験Ⅱは、1グループ6人程度で要求分析・設計・開発・テストといった段階を経てソフトウェア開発演習を行う授業である。

A グループでは JSP・Servlet を用いた Web ベースの

A Refinement Method for Terminology
in Use Case Descriptions.

† Hiroto Fukushima † Saeko Matsuura

† Shibaura Institute of Technology Department
of Electronic Information Systems

会議室予約システムの開発、Bグループではインタフェース部分とロジック部分を独立させた自動販売機のシステム開発を各2グループ計4グループで行っている。

文章構造の推敲には4グループ分、用語の不統一の推敲には1グループ分(ユースケース数15、総ステップ数137)のユースケース記述を用いる。これらはMicrosoft Excel上で特定のフォーマットに則って記述されており、XMLスプレッドシート形式で出力したファイルを使用する。

5.2. 推敲の流れ

まず、入力されたユースケース記述の文章構造の推敲を行う。これにより、ユースケース記述が解釈しやすくなると共に、自動的な主語・目的語・述語の抽出が可能となる。

文章構造の推敲が終了したら、推敲者は、抽出された主語・述語・目的語を元に着目する語を決定する。ツールを用いて着目単語の使用されているステップ文及びそのステップ文の含まれるユースケース記述を絞り込み、比較検討を行う。ステップの内容を解釈するために、必要に応じて前後のステップも含め確認を行い、修正が必要と判断された場合には修正を行う。これを繰り返し、着目する単語が無くなった時点で推敲を終了する。

5.3. ツールの概要

文章構造の推敲段階では、ツールは入力されたユースケース記述のステップ文をCaboChaによって解析し、解析結果を用いて、4.1節に示した判別を行う。問題があると判断された場合、問題の種類ごとに問題箇所の一覧を提示し、推敲者によって修正が必要であると判断された場合には推敲者の操作に従って修正を適用する。

着目単語の決定段階では、主語・目的語・述語それぞれの一覧を提供することで着目単語の決定を補助する。

用語の不統一の推敲の段階では、推敲者の着目したい単語からステップ文の絞り込みを行う。また、周辺のステップ文も含めて比較することがあるため、絞り込んだステップ文の含まれるユースケース記述を参照できるようにしている。この段階では、類似単語や文中の意味などを並列して比較する必要があるため、同時に複数の内容を保持・閲覧できるようタブ形式のGUIを採用している。

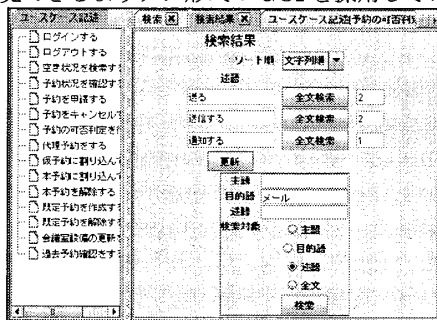


図1 ツールのGUI

用語の統一が1つ行われた時点でユースケース記述に対して修正を適用し、適用された結果を用いて新たな語の一覧やステップ文の絞り込みを行うことができる。

5.4. 文章構造の推敲

2007年度に作成された4グループのユースケース記述に対して文章構造の推敲を行った。ツールにより抽出した問題箇所の再現率・適合率を表1に示す。

再現率とは、抽出されるべき情報のうちツールでどの程度抽出できているか、適合率はツールにより抽出された情報がどの程度抽出すべき情報と一致しているかを表す。

CaboChaの解析精度が89.29%とされているが、概ね

CaboChaの解析精度より高い数値となっている。これは、ステップ文の構造が単純であるためであると思われる。

ツールの抽出したステップ文をもとに、修正の必要があるか判断し、修正が必要な場合には複文の場合にはステップの分割、主語の欠如の場合には主語を補完することで推敲を行う。

表1 文章構造の推敲におけるツールの再現率・適合率

	複文		主語の欠如	
	再現率	適合率	再現率	適合率
A1	10/12	10/12	11/11	11/11
A2	11/11	11/11	16/17	17/17
B1	1/2	1/1	14/14	14/14
B2	14/14	14/17	15/15	15/15
合計	0.923	0.878	0.982	1

5.5. 用語の不統一の推敲

2007年に作成されたA1グループのユースケース記述に対して用語の不統一の推敲を行った。表2に推敲前後のステップ数や述語数の比較を示す。分割ステップ数とは複文の除去のために分割したステップ数、記述の統一ステップ数は「ユースケースを終了する」等のユースケース記述独特の記述を統一したステップ数を表す。

述語の数は、推敲前32から、推敲後27と減少している。これは、異音同義語が目立ったためである。例えば、目的語に「メール」を指定すると、「送信する」「送る」「通知する」の3つの述語が抽出される。これらはすべて「メールを送信する」という意味で使われているため、使用頻度が高く、意味を理解しやすい「送信する」に統一した。

また、目的語の統一の例として、「予約」の含まれる目的語を絞り込むと、「キャンセルしたい予約」「キャンセルする予約」等が抽出される。目的語は、「予約」のようなクラスを表す語に「キャンセルする」等の特定のインスタンスを示す修飾語や、クラスの属性を示す修飾語に係る。これらの修飾語の係り方を統一することで解釈しやすいユースケース記述となる。

表2 推敲前後の比較

	推敲前	推敲後
総ステップ数	137	147
分割ステップ数	9	21
述語修正ステップ数		26
目的語修正ステップ数		5
記述の統一ステップ数		9
総述語数	32	27

6. まとめ

今回作成したツールでは、段階的な修正の適用を目的とし、文章構造の問題箇所の提示、語の一覧、ステップ文の絞り込み、ユースケース記述の修正の一連の流れをサポートした。このツールにより文章構造の問題箇所特定は自動的に、用語の統一も容易に行うことが可能となった。

目的語に対して現状では絞り込み機能のみ提供しているが、修飾語の係り方などを抽出することで目的語の推敲がより容易になると考えられる。

7. 参考文献

- [1]アリスター・コーバーン：ユースケース実践ガイド、ウルシステムズ株式会社、2004
- [2]牛尾 剛：オブジェクト脳のつくり方、邦泳社、2004
- [3]工藤 拓、松本 裕治：チャンキングの段階適用による日本語係り受け解析、情報処理学会論文誌、Vol43, No.6, pp.1834-1842(2002)