

## 適切なクラス抽出を行うためのユースケース記述推敲支援

## Writing Tool to Developing Use Case Documents for Proper Class Extraction

山梨 敦志<sup>†</sup>

Atsushi Yamanashi

松浦 佐江子<sup>‡</sup>

Saeko Matsuura

## 1 はじめに

近年、オブジェクト指向分析設計の手法としてユースケース(use case)が使用されるようになった。ユースケースとはシステムが果たすべき機能をユーザレベルで記述したもののとして、システムの外部仕様を表現するのに使用される。

ユースケースの内容を具体的に記述したものがユースケース記述となる。ユースケース記述ではアクターとシステムのやり取りを1ステップずつ記述する。チームによるユースケース設計における最大の障害は、整合性の欠如である。人々は単に異なるアイデアを持っているだけでなく、その表現方法も異なる。[1]

ユースケース記述からシーケンス図による分析を踏まえてクラス図を定義する場合、ユースケース記述の関連を特に意識せずに、個々のユースケース記述に着目して分析を行う。そのため、単語の統一、主語、目的語、述語の明確化、適切な単語の使用等の整合性が取れていないと、クラスの責務やメッセージの意味の不統一が生じクラスの抽出がより困難になる。

[2]では、ユースケース記述の整合性及びクラス抽出に着目し、単語の使用用途を定める単語の統一及び受動態、複文の訂正を行うユースケース記述推敲方法を提案した。受動態、複文の訂正を行うことで、単語の統一を行う際に使用用途を定めやすくなり、単語が欠如していた場合や分岐を表す文法を使用すると困難になることが分かった。また、ユースケース記述で使用する用語の一覧を作成した場合としなかった場合の不整合の比較を行った結果、用語の一覧を作成することが、単語の統一に繋がるということが分かった。

本稿では、ステップにおける主語、目的語、述語に着目し、不足している単語やステップには適さない文法を抽出し、単語を明確にする。また、ユースケース、ステップ、項目を記述し、単語毎に並び替えた単語一覧表を作成し、名詞、動詞の使用用途を統一するユースケース記述推敲支援を提案する。

## 2 ユースケース記述における不整合の原因

この章ではユースケース記述における不整合の原因と不整合が生じた場合に、クラス抽出にどのような問題が発生するか記述する。また、それぞれを表1に示す。

## 2.1 主語、目的語、述語の欠如

ユースケース記述では、主語、目的語、述語が明確であるべきだが、ユースケース記述を作成する際に、省略することがある。この場合、ユースケース記述を読み取る際の誤解の原因となる。また、複数人でシステム設計を行う際の意思統一の妨げになり責務、名称の不統一につながる。

<sup>†</sup>芝浦工業大学大学院工学研究科電気電子情報工学専攻  
Graduate School of Engineering,

Shibaura institute of technology

Department of electronic engineering and computer science

<sup>‡</sup>芝浦工業大学システム工学部電子情報システム学科

Shibaura institute of technology

Department of electronic information system

## 2.2 不適切な文法の使用

基本フローには作業が滞りなく進んだ場合を記述するため、“場合”等の分岐を表す文法を使用するべきではない。分岐を表す文法の使用があった場合、ユースケース記述を読み取る際の誤解の原因となる。ただし、代替フローや例外フローで、基本フローから分岐した場合の条件として使用されている場合には良いものとする。

ステップではアクターとシステムのやり取りを1ステップずつ記述するものであるため、複文の使用はするべきではない。また、受動態を使用した場合には、メッセージの方向が不明瞭となり、シーケンス図を作成する際の不整合の原因となる。

## 2.3 単語の不統一

ユースケース記述は複数人で作成するため、各々が使いやすい単語を使用する。そのため、同じ単語が異なる概念を表現し、異なる単語で同じ概念を表現する。この場合、シーケンス図のオブジェクト名、メッセージ名が統一されないため、クラスの名称やメソッドの名称の不統一に繋がる。

表1 不整合の起こる原因と問題

不整合	原因	問題
2.1	・単語の省略	・意思統一を妨げる
2.2	・分岐の使用 ・複文、受動態の使用	・理解を妨げる ・メッセージの方向性が不明瞭になる
2.3	・同義語の使用 ・同じ単語を異なる意味で使用	・責務、名称の不統一

## 3 不整合の原因に対する解決方法の提案

## 3.1 形態素解析による単語の抽出

ユースケース記述の単語(名詞、動詞)の抽出を行い、その単語を使用しているユースケース、ステップ、項目(概要、アクター、事前条件、事後条件、基本フロー、代替フロー、例外フロー、備考)が確認できる単語一覧表を作成する(図1)。また、動詞において、受動態及び複文の検出も行う。ただし、名詞の一覧表は類似している単語を発見しやすくするために辞書順でソートを行い、動詞の一覧表は使用頻度の高い順から使用用途を定めていくために使用頻度順でソートを行う。

単語	ユースケース	項目	ステップ	備考
表示する	予約、申請状況を 確認する	基本フ ロー	3.システムは予約 内容を表示する	
...	...	...	...	...

図1 単語一覧表

## 3.2 主語、目的語、述語の欠如の検出及び訂正

ステップで使用されている品詞毎に単語を分割する。例えば、「申請者は会議室情報を確認する」となるステップは「申請者,は,会議室情報,を,確認する」となる。この結果から表2に当てはまる場合に単語の欠如として検出する。これらの欠如が検出されたステップを訂正する。

表2 欠如の条件

種類	条件
主語の欠如	”名詞”, ”は”
	”名詞”, ”が”
目的語の欠如	”名詞”, ”を”
	”名詞”, ”に”
述語の欠如	ステップの末尾の単語が動詞ではない

### 3.3 不適切な文法の検出及び訂正

基本フローにおいて, ”場合”, ”際”, ”なら”, ”れば”, ”たら”が使用されていた場合に, 不適切な文法として検出し, 滞りなく処理が行われた場合の記述を基本フロー, それ以外の処理が行われた場合の記述を代替フローに記述するように促す.

3.1 節で検出した受動態を能動態に訂正する. また, 複文の場合には, ステップを2つに分割し, 主語を付け加えることにより不適切な文法を訂正する.

### 3.4 単語一覧表を用いた単語の統一

次の作業を3.1節で作成した単語一覧表を元に行う. ソートされた順番に応じ, 単語をユースケース記述及びステップと照らし合わせ, 使用用途を定める. 使用用途の定め方は名詞と動詞で異なる方法で行う. ただし, 単語の使用用途を定める際に, 同じ単語で異なる使用用途の単語が合った場合には, その単語を不一致とする. 全ての単語を確認し終わった後に, 不一致の単語と同じ使用用途の単語がないか確認する. あった場合には, その単語に変更し, なかった場合には新たに単語を作成する.

名詞では, 確認した名詞の中に同じ使用用途がある場合には, その名詞を記述する. 無い場合には, その名詞自身を使用用途とする.

動詞でも, 名詞の場合と同様に使用用途を定めるが, その動詞に対応する目的語も抜き出し, 目的語がサ変接続の名詞の場合には, 目的語を動詞とするか考慮する.

### 3.5 推敲の手順

本稿で提案した推敲を図2に示す手順で行う. 図2の水色の矢印はツールを用いて自動で行うものとし, 黒色の矢印は手作業で行うものとする.

1. 各々が自ら作成したユースケース記述から不適切な文法を検出する.
2. 1で検出した情報を元に訂正する.
3. 主語, 目的語, 述語の欠如を検出する.
4. 3で検出した情報を元に訂正する.
5. 各々が作成したユースケース記述を統合する.
6. 統合したユースケース記述から単語を抽出し, 単語一覧表を作成する.
7. 単語一覧表を元に, 使用用途を定めた単語一覧表を作成する.
8. 各々が作成した使用用途を定めた単語一覧表を比較し, 単語の統一を行う.

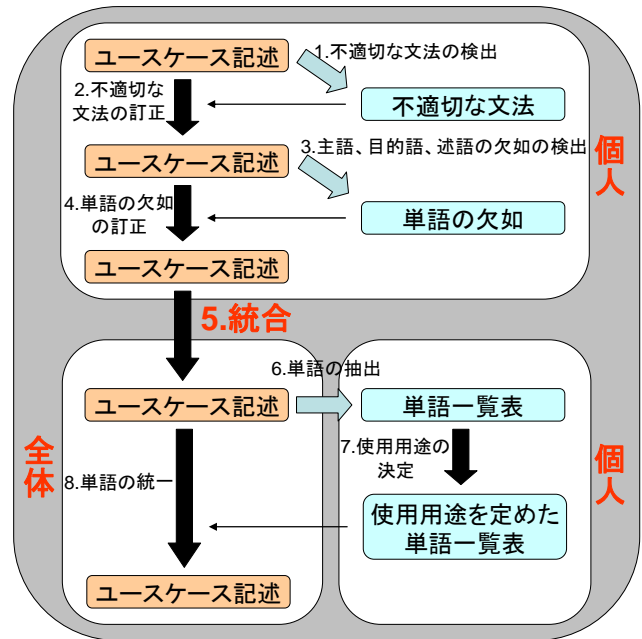


図2 推敲の手順

## 4 分析ツールの仕様

この章では, 3.5節で示した推敲手順の自動化を行うために作成したツールの仕様を記述する.

### 4.1 入力データ

テキストで記述されたユースケース記述を用いる. ただし, ユースケース記述は自然言語で記述されているため, 書き方が統一されていないと自動的に分析することが困難である. そのため, それぞれの項目を記述する際に, 記述の規則を定める必要がある. 例を図3に示す.

●ユースケース「ユースケース名」	●基本フロー 1.ステップ
●概要 ...	●代替フロー 1.1.条件 1.1.1.ステップ
●アクター ...	●例外フロー 1.1.条件 1.1.1.ステップ
●事前条件 ...	●備考 ...
●事後条件 ...	

図3 ユースケース記述の規則

### 4.2 形態素解析

ユースケース記述は一般的に自然言語で書かれているため, 分析には自然言語処理の技術である形態素解析を用いる. 形態素解析には, 形態素解析システムChaSen[3]を用いる. 出力する形式は, 品詞及び活用である.

### 4.3 単語の抽出及び品詞の分割

図4に示すルールを用いて単語の抽出及び品詞の分割を行う. ”単語を保持する”とは, その単語の次の単語と結合する可能性がある場合のことを指す. 例を図5に示す. また, ステップに追加するとは, 品詞毎に単語を分割することである. これを元に表2と比較し単語の欠如を検出する. 受動態は”未然形”及び”れる”, ”れた”, ”れている”の場合に検出し, 複文は”連用形”を使用している場合に検出する.

5 提案の適用例

情報実験 2 において、あるグループが作成した要求仕様書を用いる。情報実験 2 は、本学システム工学部電子情報システム学科 3 年を対象とした後期の講義であり、グループワークによるソフトウェア開発を行っている。このグループは、会議室予約システムの開発を担当している。

品詞	単語を保持していない	単語を保持している
未知語 名詞	保持する	保持している単語と結合し、保持する
動詞	保持する	保持している単語と結合し、保持する
動詞-接尾 動詞-非自立 助動詞 名詞-接尾 助詞-接続助詞 助詞-連体化	ステップに追加する	保持している単語と結合し、保持する
その他	ステップに追加する	保持している単語の品詞別に一覧表に格納し、ステップに追加する 自身はステップに追加する

図 4 単語の抽出及び分割ルール

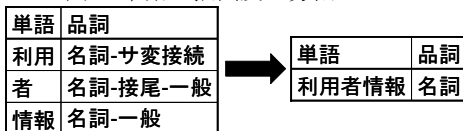


図 5 単語の結合

5.1 形態素解析による単語の抽出

図 6 に示したユースケース記述を用いる。各項目に対してツールを用いて単語抽出を行い、動詞一覧表を図 7 に示す。

概要	学生,教員が予約取り消しの申請を行った後,メールフォームから通知を行う。
アクター	学生,教員
事前条件	学生,教員が予約取り消しの申請済である。
事後条件	学生,教員が,通知完了した事が画面に表示された事を確認する。
基本フロー	1.学生,教員はWebシステム内のメニューからフォームを選択する。 2.メールフォームを表示する。 3.学生,教員はメールフォームに予約取り消しの申請を行った事を記述し,システム管理者宛に送信する。 4.システムはシステム管理者に通知する。 5.システムは通知完了した事を画面に表示させる。
代替フロー	なし
例外フロー	4.1.サーバーの状態が悪く,メールフォームから送信されなかった場合 4.1.1.ユースケースを終了する。
備考	なし

図 6 「予約取消の申請を管理者に通知する」ユースケース

5.2 主語, 目的語, 述語の欠如の検出及び訂正

図 6 において、基本フローのステップ 2 を品詞ごとに分割すると「メールフォーム, を, 表示する」となり、主語の欠如として検出され、前後のステップからシステムの振る舞いであることがわかるため、「システムはメールフォームを表示する」と訂正する。

5.3 不適切な文法の検出及び訂正

図 7 において検出した複文を「学生, 教員はメールフォームに予約取り消しの申請を行った事を記述する」, 「学生, 職員はシステム管理者宛に送信する」として訂正する。

5.4 単語一覧表を用いた単語の統一

図 7 の動詞一覧表を元に使用用途を記述すると、図 8 に示す不整合を発見することが出来る。「行う」の目的語の「通知」はサ変接続の名詞であるため、「行う」を削除し、「通知する」に訂正する。また「表示する」と「表示させる」が同じ使用用途であるため、「画面を表示する」に訂正する。

単語	ユースケース	項目	ステップ	備考
行う	管理者に通知する	概要	学生,教員が予約取り消しの申請を行った後,メールフォームから通知を行う。	
確認する	管理者に通知する	事後条件	学生,教員が,通知完了した事が画面に表示された事を確認する。	
選択する	管理者に通知する	基本フロー	1.学生,教員はWebシステム内のメニューからフォームを選択する。	
表示する	管理者に通知する	基本フロー	2.メールフォームを表示する。	
記述し	管理者に通知する	基本フロー	3.学生,教員はメールフォームに予約取り消しの申請を行った事を記述し,システム管理者宛に送信する。	複文
送信する	管理者に通知する	基本フロー	3.学生,教員はメールフォームに予約取り消しの申請を行った事を記述し,システム管理者宛に送信する。	
通知する	管理者に通知する	基本フロー	4.システムはシステム管理者に通知する。	
表示させる	管理者に通知する	基本フロー	5.システムは通知完了した事を画面に表示させる。	
終了する	管理者に通知する	例外フロー	ユースケースを終了する。	

図 7 図 6 から抽出した動詞一覧表

単語	ステップ	目的語	述語	使用用途
行う	学生,教員が予約取り消しの申請を行った後,メールフォームから通知を行う。	通知	行う	行う
表示する	2.システムはメールフォームを表示する。	メールフォーム	表示する	表示する
表示させる	5.システムは通知完了した事を画面に表示させる。	画面	表示させる	表示する

図 8 図 7 における不整合

5.5 考察

5 章で用いた例では抽出した単語が少なかったため使用用途の見落としは無かったが、複数のユースケース記述から単語一覧表を作成した場合、単語の数が多くなり、定めた使用用途を探すことが困難になるため、使用用途の見落としが多くなり、同じ使用用途であっても異なる使用用途を定めてしまう場合がある。また、「入力がいかがうか確認する」となるステップがあった場合に、表 2 のルールを使用すると、目的語の欠如として検出されるが「正しいかどうか」が目的語となるため、ルールを訂正する必要がある。

6 今後の展望

6.1 提案の有効性の検証

2007 年度の情報実験 2 において、学生がユースケース記述を作成する際に推敲を行ってもらい、推敲を行う前と行った後のユースケース記述からそれぞれシーケンス図, クラス図を作成した場合の比較を行う。

6.2 ツールの機能追加

使用用途の見落としを無くすために、定めた使用用途を容易に確認できる機能を追加する。また、抽出した単語一覧表とユースケース記述を作成する前に作成した用語の一覧の比較を行うことが出来る機能を追加する。

7 参考文献

[1]Daryl Kulak and Eamonn Guiney, : ユースケース導入ガイド,ピアソン・エデュケーション,2002  
 [2]山梨,松浦:適切なクラス抽出を行うためのユースケース記述推敲支援,第 69 回情報処理学会全国大会,4M-4,2007  
 [3] ChaSen : <http://chasen.naist.jp/hiki/ChaSen/>