

## アプリレビューを用いた不具合に対するユーザーへの感情分析

## Sentiment analysis on user reviews of mobile applications with defects

古波津 巧真<sup>†</sup> 近上 将太<sup>‡</sup>  
Takuma Kohatsu Shouta Tikaue太田 修平<sup>‡</sup> 石井 信明<sup>‡</sup>  
Shuhei Ota Nobuaki Ishii

## 1. はじめに

現代のスマホアプリのプラットフォームでは、ユーザーがスマホアプリに対して、自由に評価や意見を書き込めるレビュー機能が存在している。例として Google Play では、ユーザーは星 1~5 の評価をつけることができ、スマホアプリの総合評価を星の数によって、一目で見ることができる。スマホアプリでは、数多くの不具合がユーザーの使用する段階で発覚し、レビューや SNS において、ユーザーに批判され、評価を下げている。

現在、数多くのスマホアプリ開発が行われており、様々なアプリが存在する。その中でも、ゲームアプリはジャンルごとに分類され、不具合が現れやすく、ユーザーが言及しやすい。レビュー情報内には、ユーザーが不具合に言及しているレビューが度々存在する。不具合は、ユーザーのレビュー評価やそのスマホアプリに対する感情に影響を与えていると考えられる。特にゲームアプリでは、ユーザーを惹きつける楽しい、面白い等の感情の要素がプレイを続ける理由になっていると考えられる。しかしレビュー情報だけでは、アプリに対する星の評価と、文章のみであり、ユーザーの感情を定量的に比較することはできない。

本研究は、スマホアプリの不具合がユーザーの感情に与える影響を、レビュー情報を用いて数値化する手法を提案する。そして、アプリのジャンルごとの不具合による感情への影響の違いを考察する。

## 2. 関連研究

清ら[1]は、スマホアプリのレビューから、開発者に対する要求抽出を行っている。レビューの評価に大きな揺らぎが発生した時、同じようなトピックを含んだレビューを抽出することで、不具合等の要求を検出している。この点を参考に、本研究は、不具合がユーザーのアプリ評価に対してどのような影響を与えているのかを、レビューを用いて分析を行うことにした。

レビュー内の不具合に焦点を当てて分析を行う際には、複数の極性辞書を作成する必要がある。極性辞書とは、文章のポジネガ分析に用いる単語とその極性値の辞書であり、感情分析などに用いられる。伊藤ら[2]は、ヤフーファイナンス掲示板のデータを元に極性辞書を作成している。この手法では、単語ごとに株価の上昇と下落を数値化している。本研究は、不具合や感情等に焦点を当て、辞書の作成を行う。

## 3. 提案手法

本研究は、スマホアプリの不具合がユーザーに与える影響を Google Play に存在するレビューを用いて分析する。本研究は、図 1 の流れに従って研究する。以下では研究の流れについて詳述する。

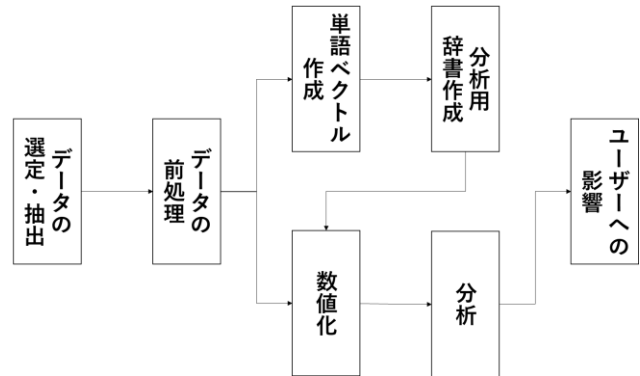


図 1 研究の流れ

## 3.1 データの選定・抽出

分析する対象のレビューと学習データの選定・抽出を行うため、Google Play からスマホアプリのレビューデータを抽出する。抽出条件は、日本語で書かれたレビューとする。

## 3.2 データの前処理

分析を行う際に、分析結果にノイズを発生させる部分を取り除くように調整する。分析時に使えず、ベクトル化時に影響を及ぼす、n 単語以下のレビューをデータから取り除く。これにより、分析に関係ない、または、結果に歪な影響を及ぼす可能性があるデータを除くことができる。また、分析用辞書作成に必要な学習用データと、最終的に数値化する分析用データに分割する。

## 3.3 単語ベクトル作成

学習データを用いて、word2vec[3]により単語分散表現のモデルを学習する。学習データに出現する単語全てに、ベクトルを付与したモデルが作られる。そのため、学習データの用意と word2vec のパラメータを設定する。word2vec 内の学習アルゴリズムとして、本研究は C-BOW を使用した。

## 3.4 分析用辞書作成

単語間のベクトルのコサイン類似度から、単語とコサイン類似度が登録される不具合辞書と属性辞書を作成する。属性辞書の属性とは、レビューを書いているユーザーが感じる、「楽しい」、「面白い」といった感情である。この二つの分析用辞書を元に、ユーザーが不具合だと感じているレビューの分類と属性の数値付けを行うことができる。

## 3.5 数値化

数値化では、分析用辞書を元に分析用データを数値化する。不具合の判定では、対象のレビューに不具合辞書の単語の有無を判定基準とし、不具合無しの場合 0、不具合有りの場合 1 で判定する。また、属性辞書を元にレビュー内の文章を分かち書きし、レビュー毎に各属性を数値化する。

## 3.6 分析

分析では、数値化されたデータの値を図表化して、各アプリや各ジャンルの傾向を分析する。また、各ジャンルの

<sup>†</sup> 神奈川大学大学院工学研究科

Graduate School of Engineering, Kanagawa University

<sup>‡</sup> 神奈川大学工学部経営工学科

Faculty of Engineering, Kanagawa University

比較分析を行い、不具合の有無によって発生する差異を確認する。

### 3.7 ユーザーへの影響

最終的に分析の結果から、各数値を比較することで、アプリの不具合がユーザーのレビュー評価・感情に与える影響を考察する。

## 4. 評価と考察

### 4.1 評価対象

2021年10月24日～2021年11月4日の期間に、24件のゲームのスマホアプリから、新しい順にレビューを各20,000件抽出し、10個のゲームジャンルに分類したデータを実験対象にした。

前処理では、5単語以下のレビューを削減し、334,418件のレビューを使用した。学習データ、分析用データは共に、半分の167,209件とする。また、本研究では、形態素解析ツールとしてMeCabを使用する。

辞書作成は、不具合辞書の単語数を200、属性辞書のコサイン類似度を0.15以上と設定した。

属性には、楽しい、嬉しい、面白い、難しい、ハマる、奥深いの6つを選定した。

### 4.2 評価結果

評価結果を、図2～4に示す。図2は、各ジャンルで不具合と判定されたレビューの割合を示す。図3は、各ジャンルの不具合ありなしの星の平均とその差を示す。図4は、各ジャンルの不具合ありなしの属性の差を表している。各ジャンル共に、不具合発生による星や属性への影響が出ているのがわかる。

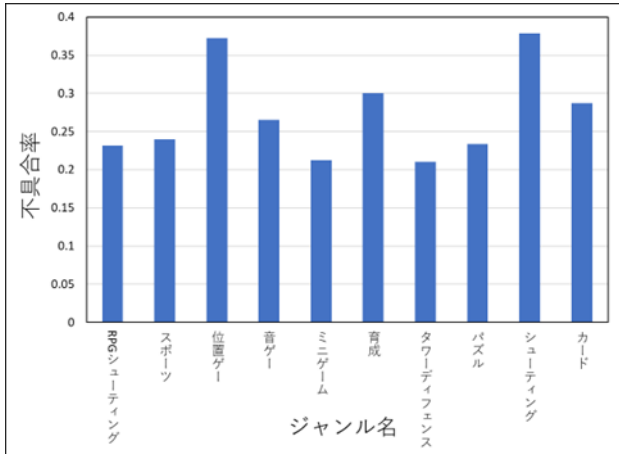


図2 各ジャンルの不具合率

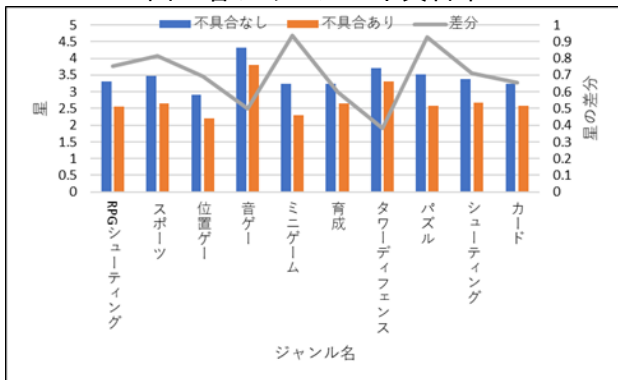


図3 各ジャンルの星の平均値

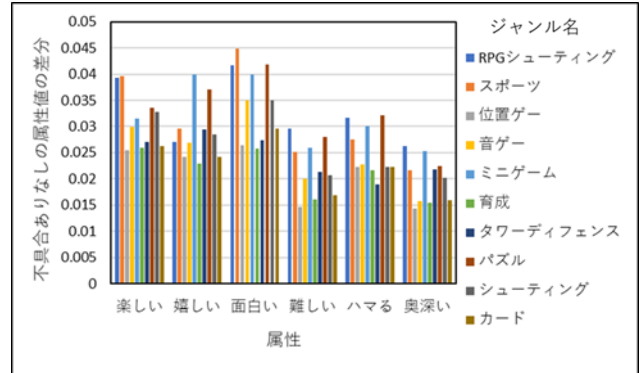


図4 各ジャンルの属性の不具合ありなしの差分

### 4.3 考察

ジャンルごとに不具合率や属性値の差を比較し、考察する。

図3では、ミニゲーム、パズル、スポーツが不具合による星の差分が他のジャンルよりも相対的に大きい。この差は図4の属性値の差分でもスポーツの属性値、面白いでは0.045と一番差が出ている。ミニゲームでは嬉しい、パズルではハマる、スポーツでは面白いに大きな影響が出ておりジャンルごとに不具合による属性への影響の違いが見えた。しかし、ユーザーが不具合を感じるが多かったとしても、星の差分では大きく現れないこともある。シューティングでは、不具合率がジャンル間で1番高いが、星の差分では上から5番目と平均より高い値となっている。

不具合を感じても星の差分、属性の差分が大きいジャンルと小さいジャンルがある。その対象とするジャンルを開発する際に、アプローチするジャンルによって、デバッグ作業の重要度を定める指標の一部として使用できると考えられる。

### 5. おわりに

本研究は、スマホアプリのジャンルごとに不具合を感じるユーザーの割合と、ユーザーの感情に与える数値に違いがあることを検討した。また本研究は分析の手段として、スマホアプリユーザーの感情を属性値として数値化し、文章で構成されているレビューを数値化して比較することを提案している。

今後の課題として、レビュー数の少ないスマホアプリの分析がある。本研究の手法では、大量のレビューを用いてモデルを作成することで、個々のスマホアプリの影響を均一にしたモデルおよび、辞書を作成した。そのため、レビュー数の少ないスマホアプリでは、その影響を均一にする手法の開発が必要となる。

### 参考文献

- [1] 清雄一, 田原康之, 大須賀昭彦, レビューサイトの情報を利用したスマートフォンアプリの開発支援, 研究報告ソフトウェア工学 (SE), Vol. 2014-SE-186, No. 4, pp.1-8 (2014)
- [2] 伊藤友貴, 堀内孝太, 山下達雄, 和泉潔, テキスト情報から生成された極性辞書を用いた市場動向分析, 2017年度人口知能学会全国大会, 第31回, pp.1-4 (2017)
- [3] T. Mikolov, I. Sutskever, K. Chen, G. Corrado and J. Dean, "Distributed representations of words and phrases and their compositionality", Advances in neural information processing systems, pp. 3111-3119 (2013)