

# 深層学習を用いたユーザの入力を考慮した商品説明文の自動生成と評価

福本 健二<sup>†</sup> 灘本 明代<sup>††</sup>

<sup>†</sup> 甲南大学大学院自然科学研究科 〒 658-8501 兵庫県神戸市東灘区岡本 8-9-1

<sup>††</sup> 甲南大学知能情報学部 〒 658-8501 兵庫県神戸市東灘区岡本 8-9-1

E-mail: <sup>†</sup>m2124005@s.konan-u.ac.jp, <sup>††</sup>nadamoto@konan-u.ac.jp

**あらまし** EC サイトでは閲覧ユーザの購買意欲を高めることを目的とした魅力的な商品説明文が多く掲載されている。また、現在の EC サイトでは企業だけでなく、一般の人が出品する機会も多くなっている。商品説明文には、その商品を構成する要素の構造が見られ、その商品の要素の構造を考慮して作成されている。そのため、一般のユーザにとって商品説明文を作成することは容易ではない。そこで、本研究では商品説明文の自動生成手法を提案する。具体的には、商品のデータ構造を考慮したコンテンツシートを入力とし、深層学習を用いて商品説明文の自動生成手法を提案する。実験により、文法的に破綻しやすいが、一貫性のある商品説明文を生成することができることがわかった。

**キーワード** 商品説明文, 深層学習, テキスト生成評価

## 1 はじめに

従来の EC サイトでは BtoB や BtoC といった企業が商品を出品するのが一般的であった。しかしながら、近年、メルカリ<sup>1</sup>をはじめとするフリーマーケット型や CtoC の EC サイトが登場している。また、EC サイトの市場規模は年々拡大している<sup>2</sup>。そのため、一般の人が出品する機会が多くなっている。一般的に EC サイト上の商品のページには商品画像と商品説明文で構成されている。商品画像は商品の視覚的情報を閲覧ユーザに伝えることができるが、視覚的情報のみでは、その商品の細かな部分を把握することが困難な場合がある。そのため、商品の詳細な情報を記載することができる商品説明文は重要である。また、商品説明文は商品を構成する要素の構造が見られ、その構造を基に商品説明文は作成されている。そのため、一般のユーザにとっては、商品の構造を考慮しながら商品説明文を作成することは困難である。そこで、本研究では商品説明文の自動生成手法の提案を行う。

これまで、我々は家具を対象とした商品のデータ構造に基づいた商品説明文の自動生成手法として、深層学習である、LSTM、GPT-2、GPT-2 りんなモデルの 3 種類による商品説明文の生成手法 [1] の提案を行ってきた。しかしながら、LSTM を用いた商品説明文の生成手法ではユーザの入力を考慮することができていなかった。そこで、本論文では、新たにユーザの入力を考慮した LSTM による商品説明文の自動生成手法の提案を行う。そして、比較実験を行い、提案している 3 つの手法の中から最適手法を検討する。

EC サイトで取り扱われている商品の種類は数多くある。本論文では、すべての商品を対象とするのではなく、家具を対象とした商品説明文の自動生成を行う。理由としては、衣類の場合では商品画像から得られるデザインや色などの視覚的情報が

重要になる。また、電子機器では商品の詳細な情報を一目でわかるようにスペックなどの情報を箇条書きで書いていることが多い。そのため、商品説明文の自動生成に適していないと考える。それに対して、家具ではサイズや素材の質感など、商品画像のみでは伝えられない情報がある。そのため、商品説明文を用いた商品の詳細な説明が重要である。そこで、本論文では家具を対象とした深層学習を用いる商品のデータ構造に基づく商品説明文の自動生成手法を提案する。実験により、生成された商品説明文は破綻しやすいが、ある程度、一貫性を保つことができており、ユーザの入力を考慮することができることがわかった。

以下、2 章で関連研究について述べる。3 章では深層学習を用いた商品説明文の自動生成手法について、4 章で商品説明文の評価について述べる。5 章で実験について述べ、6 章ではまとめと今後の課題について述べる。

## 2 関連研究

テキスト生成に関する研究は数を多く行われている。平良 [4] らはダイレクト広告文に含まれるコピー文の分析を行い、発話内容から階層構造を整理した。この階層構造のリーフに広告商品の値を付与するシートを作成している。このシートと発話、発話内容、発話タイプからコピー文の作成を行っている。本研究で使用するコンテンツシートは平良 [4] らを参考にしていて、工藤 [5] らは野球の試合の打席毎のデータとスコアデータを用いて戦評文章の生成を行っている。戦評文章とは試合経過や結果を伝える文章である。テンプレートにスコアや点差表現を埋め込むことにより戦評文章を生成している。田中 [6] らは視覚障がい者の EC サイトにおける購買判断支援の為に画像認識による服装、色彩、性別、デザインのそれぞれに特化した画像認識を行い、商品説明文の自動生成の研究を行っている。実験により、商品をイメージしやすい文の生成を確認している。伊草 [7] らはレビューのユーザ評価とレビュー返信の文長情報を考慮し

1 : <https://jp.mercari.com/>

2 : [https://www.future-shop.jp/magazine/ec\\_merit](https://www.future-shop.jp/magazine/ec_merit)

たレビュー返信文の自動生成を行っている。Zhang [8] らは、商品説明文の自動生成のために、パターン制御ニューラルモデルを提案している。Pointer-Generator Network を用いて、商品説明文の自動生成における再現性や正確さの問題の解決を確認した。本研究では EC サイトにおける家具の商品説明文を対象とした商品説明文の自動生成を行う。また、システムの入力に商品のデータ構造に基づいて作成したコンテンツシートを用いている。これにより、ユーザの入力した商品の特徴を考慮した商品説明文の自動生成をしている点が他の研究とは異なる。

深層学習を用いた様々な文章の自動生成に関する研究では多くの評価指標で評価している。黒木 [9] らは BERT2BERT を用いた広告文の自動生成に関する研究を行っている。自動生成された広告文の評価として、網羅性、キーワード挿入率の観点から評価している。三由 [10] らは画像の感性的な説明文の自動生成を行っている。自動生成された説明文の評価には、正しさ、適切性、表現力、妥当性の観点から評価している。近藤 [12] らは時系列データからそのデータの要約の自動生成手法として、任意の時系列データの入力を考慮した文章生成を行っている。生成された文章の評価として、正確さ、流暢さにより評価している。Sun [11] らは multi-source pointer network を用いた商品タイトル要約手法を提案している。ここでの評価では、精度、タイトルの正しさ、読みやすさ、情報保持率を用いている。本研究では、自動生成された商品説明文の 17 個の評価項目を定義し、自動生成された商品説明文が閲覧ユーザに対して購買意欲をそそる文であるかの評価を行うことに着目している。さらに、評価項目を分類し 3 つの評価軸を定義している点が異なる。

### 3 商品説明文自動生成手法の提案

ユーザの入力情報を考慮した EC サイトにおける家具の商品説明文の自動生成手法の提案を行う。

#### 3.1 コンテンツシート

我々の提案する商品説明文の自動生成手法は商品のデータ構造に基づいている [1]。そのため、商品のデータ構造を作成し、自動生成のための入力であるコンテンツシートを提案している。商品のデータ構造の例とそのコンテンツシートの例を図 1 と図 2 に示す。

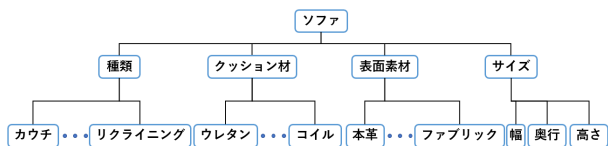


図 1 ソファの属性情報データ構造

#### 3.2 教師データ

##### 教師データの収集

本研究では、家具を対象とした商品説明文の自動生成を行う。そこで教師データには、家具を取り扱っている 36 社の EC サ

家具の種類	ソファ
ソファの種類	カウチ
素材	
クッション材	ウレタン
表面素材	本革
サイズ	
幅	141
奥行	60
高さ	85
共通	
販売対象者	一人暮らし
色	ブラウン
デザイン	シンプル
自由記述	

図 2 コンテンツシート例

表 1 使用した教師データの例 (ソファ)

教師データ
しっかりとした座面は長時間座っても疲れにくいのが◎。
吸湿性や通気性にも優れているのでムレにくく快適。
ファブリック素材を使用して肌触りを重視しましたので、リラックスしたゆっくりとしたひと時を過ごせます。
さらっとした感触でおしゃれな表面感のあるファブリック仕立てながら、脚部にタモ材の飾り板をプラスして引き締めています。
セットだからコーディネートいらず！爽やかなダイニングに。
ふっくらとしたフォルムと厚めの座面で
ゆったりと過ごせるコンパクトソファ。
自由に組み合わせ、横につなげたり、
カウチタイプにできるロースタイルのソファ。

イトを対象に家具であるソファに対する商品説明文を収集した。収集した商品説明文の数は 28,947 文である。表 1 に収集した文の一例を示す。また、使用する教師データは [15] で提案したように前処理を行い、使用する。

#### 3.3 LSTM を用いた商品説明文の自動生成モデル

これまで我々は LSTM を用いた商品説明文の自動生成を行ってきた [15]。しかしながら、これまで提案してきた LSTM はユーザの入力を考慮することができていない問題があった。そこで、本論文ではこれまでの手法を見直し、LSTM を用いた新たな手法を提案する。ここで、LSTM の実装には機械学習ライブラリである keras<sup>3</sup>を使用する。

##### 単語単位による文章生成

単語単位に文章を区切り学習させることにより、より流暢な文章が生成されることが期待される。この手法では、教師データを単語単位に分割したものを学習に用いる。特徴ベクトルは

3: <https://keras.io/>

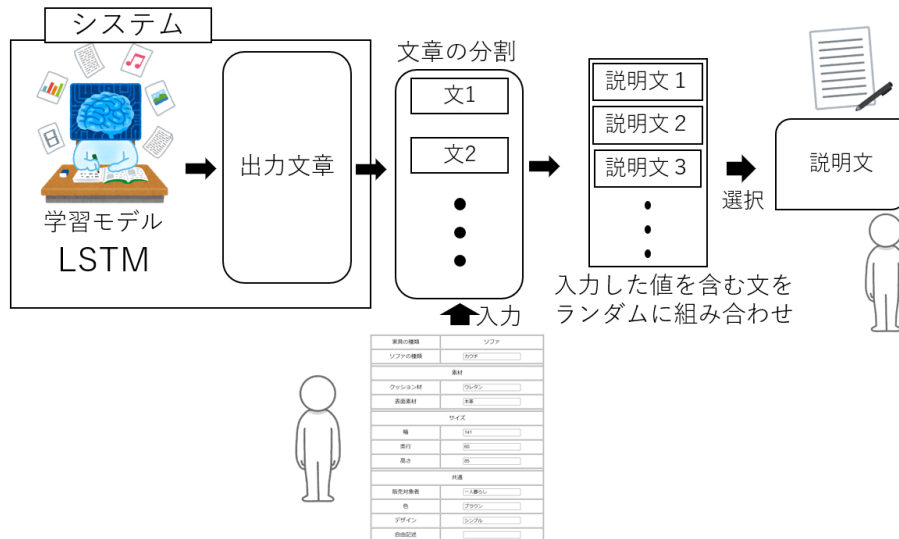


図3 LSTM・GPT-2による文章生成

商品説明文中に出現する全単語を fastText<sup>4</sup>により分散表現を行ったものを用いる。

### LSTMによる生成手順

図3と以下に生成手法の全体の流れを示す。

- (1) LSTMによる説明文の自動生成  
LSTMにより大量の商品説明文を自動生成する。
- (2) 生成された文章の処理  
生成された文章を文単位に分割する。
- (3) 属性値を含む文の抽出  
(2)で文単位に分割された文章から、ユーザの入力したコンテンツシートの属性値を含む文を抽出する。ここで、ユーザの入力した属性値を含む文がなければ、その属性値に対して文の抽出を行わない。
- (4) 商品説明文の生成  
属性情報毎に抽出した説明文をランダムに組み合わせて商品説明文を作成。その結果をユーザに提示。

表2 従来手法 LSTM  
生成文

無駄のないシンプルさと優しく柔らかな印象で、様々な暮らしのシーンに溶け込み快適な毎日を演出してくれることでしょう。
背もたれの角度を調節できるので、様々な姿勢でくつろぐことができます。
このソファの特徴は、足を伸ばしてリラックスできるロータイプ。座面の奥行はしっかりとした座り心地なので、ゆったりと座っていただけます。また、背もたれのクッションにはフェザーがたっぷりと使用されています。

表2に従来手法による生成結果を示し、表3に提案手法による生成結果を示す。提案手法は従来手法に比べ、多くの情報を含んだ商品説明文を生成することができていることがわかる。

表3 提案手法 LSTM  
生成文

<p>お部屋のインテリアに合わせて、カウチソファにもなります。座面はウレタンフォームを使用。また、背もたれが&lt;num&gt;段階にリクライニングできる、アームレストのフレームが特徴的なデザインは、本革からお選び頂けます。また、背もたれは&lt;num&gt;段階にリクライニングできるので、一人暮らしやラステリングタイプのソファ。また、背もたれは&lt;num&gt;段階にリクライニングできる、シンプルでモダンな雰囲気を演出します。</p> <p>このソファは、ウレタンフォームを使用した、こだわり素材感のための&lt;num&gt;人掛けソファ。pvc お手入れがとっても楽な合成皮革 pvc 使用。アームレストのフレームとクッションを支えるフェルトを重ねた層には、羽毛とシリコンフィルを使用し、上質なベッドにも使用されているので、お部屋の雰囲気に合わせて、色を変えたり、ナチュラルな色合いが、一人暮らしの方にもおすすめです。</p>
--

### 3.4 GPT-2を用いた商品説明文の自動生成モデル

商品説明文の自動生成手法の一つとして GPT-2 を用いた手法を提案してきた [15]。本研究で使用する GPT-2 モデルは約 700 万の Web ページを 24 層のネットワークで、約 3 億 2000 万のパラメータを用いて学習した日本語モデル<sup>5</sup>を用いる。このモデルはコーパス 2020 により事前学習されたモデルである。この GPT-2 の fine-tuning には JapaneseBPEEncoder<sup>6</sup>を用いる。生成手順は LSTM と同じである。

### 3.5 GPT-2 りんなモデルを用いた商品説明文自動生成モデル

我々は GPT-2 りんなモデル [13] を用いた商品説明文の自動生成を提案してきた [1]。本研究で使用する GPT-2 りんなモデルは、CC-100 と Wikipedia により事前学習されたモデルである。CC-100 コーパスは様々なトピックのテキストを含むコー

4 : <https://fasttext.cc/>

5 : <https://github.com/tanreinama/gpt2-japanese/>

6 : <https://github.com/tanreinama/Japanese-BPEEncoder>

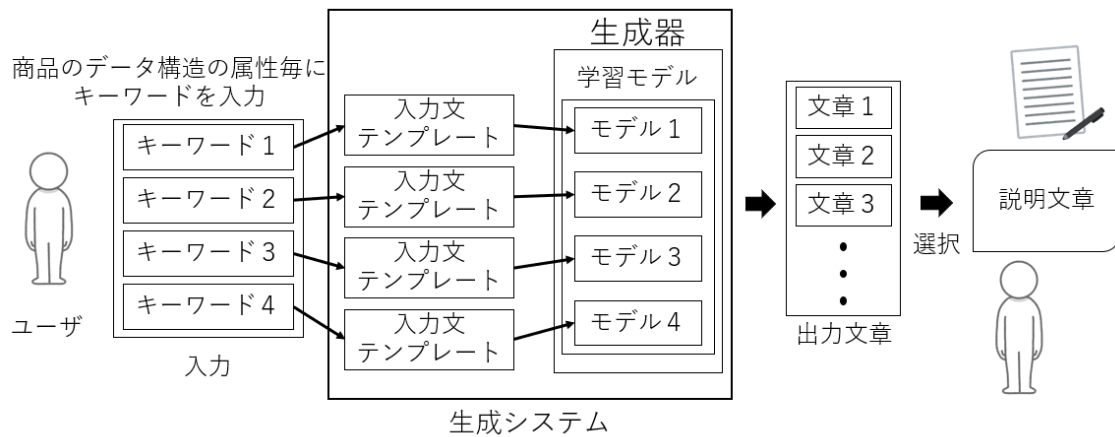


図4 GPT-2 りんなモデルの生成手順

パスであり、約 70GB のテキストデータにより構成されている<sup>7</sup>。Wikipedia コーパスは 5GB の日本語テキストにより構成されている。また、GPT-2 りんなモデルの fine-tuning には Huggingface Transformers<sup>8</sup>を用いる。

#### GPT-2 りんなモデルによる生成手順

コンテンツシートにユーザが入力した属性値毎に商品説明文を生成する。生成した属性値毎の説明文をランダムに組み合わせて生成した商品説明文をユーザに提示する (図4 参照)。

### 4 商品説明文の評価

本研究では、自動生成された商品説明文を読んだ閲覧ユーザの購買意欲を高める商品説明文を良い商品説明文と考える。そこで、自動生成した商品説明文をどのように評価を行うか決定する必要がある。そのため、商品説明文の評価項目と評価軸を提案する。

#### 4.1 商品説明文の評価項目

商品説明文を評価する際には、どのような項目で評価を行うかが重要である。さらに、文書自動生成に関する多くの研究では様々な評価項目が用いられている。そこで、評価項目を種々の論文から取得し、評価項目を決定する。丁寧さ、読みやすさに関しては、本研究における提案項目である。

- 一貫性: [8] 商品説明文の内容に矛盾がないか。
- 可読性: [8][16][11] 商品説明文は文法的に読みやすいか。
- 完全性: [8] 商品説明文の内容は正しいか。
- 関連性: [16][17] 商品説明文にユーザの入力情報に関する情報が含まれているか。
- 情報性: [16][11][18] 商品説明文に含まれる情報量は多いか。
- 信頼性: [17] 商品説明文の情報は信頼できるか。
- 正確性: [11] ユーザの入力情報が正しく商品説明文に含まれているか。
- 妥当性: [17] 商品説明文をユーザが書き換える場合、簡単に書き換えられるか。

- 多様性: [17] 情報量に関係なく商品説明文に多くの語句が含まれているか。
- 忠実性: [17] 商品説明文が商品に関する内容に誤解を与えたり、省略していないか。
- 丁寧さ: 商品説明文の表現が細部まで丁寧な表現になっているか。
- 適切性: [16] 自動生成された商品説明文は入力情報に適しているか。
- 人気度: [17] 商品説明文は閲覧ユーザに好まれているか。
- 破綻性: [16] 商品説明文は文法的、構文的に正しいか。
- 魅力度: [8][18] 商品説明文は閲覧ユーザの心をひきつけているか。
- 読みやすさ: 商品説明文の内容は読みやすいか。
- 流暢性: [16][18] 商品説明文は流暢に読むことができるか。

#### 4.2 商品説明文評価軸

定義した評価項目にはいくつもの類似性が見られる。そこで、17 個の評価項目の類型化を行い、新たに評価軸を定義する。類型化には 12 名の被験者により行う。その結果を図5に示す。

- 文法: 破綻性, 妥当性, 可読性
- 内容: 一貫性, 完全性, 流暢性, 読みやすさ
- 属性
  - 信頼: 信頼性, 正確性, 適切性
  - 情報の質: 多様性, 情報性, 関連性, 忠実性
  - 魅力: 魅力度, 人気度
  - 丁寧: 丁寧さ

図5 商品説明文の評価軸

類型化により、17 個の評価項目は文法軸、内容軸、属性軸の 3 つの軸に分類した。さらに、属性軸に分類された 11 個の評価項目は信頼副軸、情報の質副軸、魅力副軸、丁寧副軸の 4 つに分類した。

- 文法軸

破綻性、妥当性、可読性の 3 つの評価項目を持つ。自動生成した商品説明文を文法的な観点から評価する。

7 : <https://data.statmt.org/cc-100/>

8 : <https://github.com/huggingface/transformers>

- (1) 商品説明文が文法的、構文的に正しく、文が途中で途切れていない。(破綻性)
- (2) 商品説明文は文法的に読みやすいか。(可読性)
- (3) 商品説明文の修復が可能である。(妥当性)

破綻性の例として、「シンプルにデザインです。」や「このソファが座ると、座心地はよく感じます。」のように「てにをは」がおかしく、助詞に誤りがある。そのため、これらの文章は破綻していると考えられる。ここで、破綻性は破綻している場合、評価値は低くなり、破綻していない場合、評価値は高くなるとする。

#### ● 内容軸

一貫性、完全性、流暢性、読みやすさの4つの評価項目を持つ。自動生成した商品説明文の内容が正しいかどうかを評価する。

- (1) 自動生成された商品説明文の内容に矛盾がなく、主張が一貫している。(一貫性)
- (2) 商品説明文の内容が正しい。(完全性)
- (3) 商品説明文が流暢に書かれているか。(流暢性)
- (4) 内容が読みやすいか、理解しやすいか。(読みやすさ)

一貫性の例として、「この商品はモダンなデザインで、部屋に置くだけでレトロな雰囲気を演出することができる。」のように商品説明文の前半では「モダンなデザイン」であるとしているが、後半では「レトロな雰囲気を演出できる」となっている。この商品説明文の内容は、前半と後半で主張が異なっている。そのため、一貫性の観点において評価値は低くなる。一方で、「このソファはモダンなデザインであり、このソファを置くだけでお部屋にモダンな印象を加えることができます。」の場合では、商品はモダンなデザインであるという主張が一貫しており、意味の通った内容になっているため、評価値は高くなる。

#### ● 属性軸

信頼性、正確性、適切性、多様性、情報性、関連性、忠実性、魅力度、人気度、丁寧さの10個の評価項目を持つ。さらに、10個の評価項目を信頼副軸、情報の質副軸、魅力副軸、丁寧副軸の4つ副軸を持つ。商品説明文は文法軸や内容軸の評価が高くとも、閲覧ユーザの購買意欲を高めるとは限らない。そこで、属性軸を定義する。

- (1) 商品説明文に含まれる情報が信頼できるような表現が多いか。(信頼性)
- (2) 入力情報が正しく含まれているか。(正確性)
- (3) 自動生成された商品説明文は入力情報に適しているか。(適切性)
- (4) 多くの表現が含まれ、多くの語句を含んでいるか。(多様性)
- (5) 商品説明文に商品情報が多く含まれているか。(情報性)
- (6) 商品説明文に入力情報に関する情報が含まれているか。(関連性)
- (7) 誤解を与える表現を含んでいないか。(忠実性)
- (8) 閲覧ユーザにとって魅力的な文章か。(魅力度)
- (9) 好まれやすい表現を含んでいるか。(人気度)
- (10) 商品説明文には、丁寧な表現が含まれているか。(丁寧さ)

以下に、4つの副軸について説明する。

#### － 信頼副軸

信頼性、正確性、適切性の3つの評価項目を持つ。ユーザが入力した情報が商品説明文に正しく含まれているか。また、その商品説明文に信頼できる情報が含まれているかを評価する。具体的には、以下を満たす商品説明文は内容軸で高く評価される。

- (1) 商品説明文に含まれる情報が信頼できるような表現が多いか。(信頼性)
- (2) 入力情報が正しく含まれているか。(正確性)
- (3) 自動生成された商品説明文は入力情報に適しているか。(適切性)

正確性の例として、ユーザが商品の色の属性値を黒と入力したとする。この時、生成された商品説明文が「色は茶色、サイズは大きめので、ファミリーに人気のソファです。」であった場合、ユーザの入力情報が正しく反映されていないことになる。したがって、この自動生成された商品説明文は信頼副軸の正確性において評価値は低くなる。

#### － 情報の質副軸

関連性、情報性、多様性、忠実性の4つの評価項目を持つ。ユーザが入力した属性値に対して、関連のある情報が含まれているか。情報量として多くの情報を提示しているか。また、情報量に関係なく、商品説明文に多くの語句が含まれているかを評価する。具体的には、以下を満たす商品説明文が属性軸で高く評価される。

- (1) 多くの表現が含まれ、多くの語句を含んでいるか。(多様性)
- (2) 商品説明文に商品情報が多く含まれているか。(情報性)
- (3) 商品説明文に入力情報に関する情報が含まれているか。(関連性)
- (4) 誤解を与える表現を含んでいないか。(忠実性)

多様性の例として、「座面はやわらかくクッション性があり、座るとふわふわして座りやすい」という文章の場合、「やわらかい」「クッション性がある」「ふわふわ」といったように類似した表現が複数ある。一般的には、このような表現は冗長である。しかしながら、商品説明文の場合では似たような表現を複数回用いることで、商品に対するイメージを強調することができる。そのため、このような文章は多様性において評価値は高くなる。

#### － 魅力副軸

魅力度と人気度の2つの評価項目を持つ。文章の内容や表現が閲覧ユーザにとって魅力的であるか、ユーザに好まれる表現になっているかを評価する。具体的には、以下を満たす商品説明文が属性軸で高く評価される。

- (1) 閲覧ユーザにとって魅力的な文章か。(魅力度)
- (2) 好まれやすい表現を含んでいるか。(人気度)

魅力度の例として、「シンプルデザイン」は簡潔な商品説明文である。しかしながら、「この商品はシンプルなデザインであり、自然な風合いのアイテムとコーディネートすることで、やわらかい印象の部屋を作ることができます。」の文章の方が、文の内容や表現が豊かであり、魅力的である。そのため、1つ目の文章は評価値は低くなり、2つ目の文章は魅力度の観点において評価値は高くなる。



## － 丁寧副軸

丁寧さの評価項目を持つ。商品説明文が商品の特徴を端的に説明するだけでなく、閲覧ユーザに対して、その商品の使用場面を想像させるか。また、商品説明文の表現が細部まで丁寧な表現になっているかが重要になる。例えば、「シンプルデザイン、ヴィンテージソファ」と「このソファはシンプルがデザインで、コーディネートする家具によっては、北欧スタイルやヴィンテージスタイルなど幅広く演出することができます。」の2つの表現の場合、1つ目の表現より2つ目の表現の方が丁寧な印象を受ける。また、2つ目の表現では、北欧スタイルやヴィンテージスタイルの例を挙げており、この説明によって、閲覧ユーザは商品の使用場面を想像しやすくなる。したがって、1つ目の表現は評価値は低くなり、2つ目の表現は評価値は高くなる。

## 5 実 験

提案手法の有用性を測るために、LSTM、GPT-2、GPT-2 りんなモデルの3つのモデルの比較実験を行う。さらに、提案している3つの手法の中から最適手法を検討する。

### 実験手順

被験者に3つのモデルにより生成した商品説明文を1セット24文の順番を無作為にしたものを提示する。被験者は提示した各文に対して5つの評価項目をそれぞれ1から5までの5段階評価を行う。本論文では、破綻性、一貫性、正確性、魅力度、丁寧さの5つの評価項目を用いた実験を行う。

表4 実験の結果

	破綻性	一貫性	正確性	魅力度	丁寧さ
LSTM	2.62	3.14	3.39	1.99	3.34
GPT-2	2.62	3.11	2.28	1.57	2.22
GPT-2 りんなモデル	2.80	3.01	4.55	3.00	4.03

### 結果と考察

実験結果を表4に示す。破綻性では3つの手法にあまり差はないが、GPT-2 りんなモデルが平均2.80、従来手法であるLSTMとGPT-2は平均2.62であり、3つの生成手法ともに破綻性の評価は低いものとなった。理由としては、LSTMは表5に示すように「ソファの背面には、座面には座面にはポケットコイルを使用し」のように文章の繋がりが無く、同じ単語が繰り返されている文が多く見られた。さらに、GPT-2により生成した商品説明文は文頭が「また」などの接続詞から始まるものや句読点の使い方が間違っている文が多く見られた。また、表5に示すように「使う生地素材感、見た目はおしゃれなだけでなく、ソファに使う生地の質感は、肌触りとソフトタッチな仕上がりにもこだわっています。」のように文に繋がりが無く破綻している。さらに、GPT-2 りんなモデルでは、GPT-2と同様に句読点の使い方が間違っている文や表5に示すように「ベルベット調の生地でお作りしているのでカウチタイプのソファとなっているので、ゆったりと座れます。」のような接続詞や句読点が正しい場所で使われていない。以上のことから、3つのモデルすべてにおいて、破綻性の評価値が低くなったと考えられる。

また、一貫性においても3つの手法ともあまり差はないが、3つとも3以上をつけた。これは全く一貫性がないとは言えないが、ある程度矛盾が生じている文が3つの手法とも生成されているといえる。特に、提案モデルが最も低い値となっている。これは例えば、表5に示すように、GPT-2 りんなモデルは商品説明文の前半では「ベルベット調」と主張しているが後半で「木目調」とデザインの主張が変わっている。そのため、GPT-2 りんなモデルはLSTMやGPT-2と比べて評価が低くなったと考えられる。

正確性の評価ではGPT-2 りんなモデルが平均4.55と他の2つと比較して顕著に高い評価を得られた。これはGPT-2 りんなモデルによる商品説明文の生成では商品の種類や色、素材といった様々な項目毎に説明文を生成し、それら全てを組み合わせることで1つの商品説明文を生成している。そのため、商品の基本情報を豊富に含んでいると考える。しかしながら、従来手法のGPT-2では自動生成した商品説明文の集合の中にユーザがコンテンツシートに入力した属性値が含まれている文を抽出し、それらをランダムに組み合わせることで商品説明文を生成している。そのため、あらかじめ生成された商品説明文の集合の中にユーザがコンテンツシートに入力した属性値を含む文が無かった場合、その属性値に関する説明は記載されない。そのため、商品の基本情報の一部が欠落した商品説明文が生成される。従って、GPT-2 りんなモデルの評価は高くなり、GPT-2の評価は低くなったと考えられる。

魅力度の評価ではGPT-2 りんなモデルの結果が平均3.00と2つの手法の中で最も高い評価を得られた。理由として、GPT-2 りんなモデルに比べてGPT-2の生成する商品説明文に含まれている商品の基本情報が少なくなっていることが多い。また、GPT-2で生成される商品説明文の文末表現には「～です」「～である」のような断定的な言い切りが多い。さらに、LSTMでは文末表現が「～です」に加えて、「使用」や「ソファ」などの名詞で終わっていることが多い。それに対して、GPT-2 りんなモデルは「～がおすすめ」や「～魅力的」のような読み手に対して、推薦するような表現が多く使われている。したがって、GPT-2 りんなモデルの評価値が高くなったと考える。

丁寧さの評価ではGPT-2 りんなモデルが平均4.03と高い評価を得られた。GPT-2 りんなモデルでは商品の種類、色、素材などの項目毎に説明文が作成されており、説明文中には具体的な使用シーンや商品イメージを詳細に記述されている文が多く見られた。そのため、丁寧さではGPT-2 りんなモデルの評価が高くなったと考えられる。

以上より、一貫性を除くすべての評価項目においてGPT-2 りんなモデルが高い評価を得た。一貫性は最も低い値となったが、3つの手法ともあまり差が見られなかった。これらの結果より、提案手法を用いた商品説明文の自動生成では、文のつながりがなかったり、句読点の使い方が間違っているなど文が破綻しやすい。また、内容の一貫性が損なわれる問題点が確認できた。また、正確性と魅力度、丁寧さにおいては商品の属性情報データ構造に基づいて商品の基本情報を多く含んだ商品説明文の生成ができており、多くの商品の基本情報を含む商品説明

表 5 生成手法毎の生成結果例

生成手法	生成文
LSTM	座面はウレタンフォームを使用。お部屋になじみやすい pvc レザーは、ファブリックを使用し、フェザーをたっぷりと使用、ふかふかのクッションは、フレームにクッションを支えるフェルトを採用。また、背もたれは<num>段階にリクライニングできるので、一人暮らしやラステリングタイプのソファ。
	また、背もたれは<num>段階にリクライニングできる、シンプルでモダンな雰囲気を演出します。ソファの背面には、座面には座面にはポケットコイルを使用し、ファブリックを使用しています。無駄の無いすっきりとしたフォルムが特徴的な「ブルー」「ブラウン」の<num>色をご用意しました。シンプルでモダンな雰囲気になります。
GPT-2	また、リクライニングソファなら一人暮らしの方にも。ポケットコイルを使用しているため座面は少し硬めで沈み過ぎずゆったりとしているので長時間過ごせるソファです。使う生地の素材感、見た目はおしゃれなだけでなく、ソファに使う生地の質感は、肌触りとソフトタッチな仕上がりにもこだわっています。
	フロアソファなら一人暮らしの方にもオススメ背もたれクッションは取り外してソファ本体と同じ高さにしたリ、クッションを外して背もたれやオットマンを付けたりなど、よりレイアウトの幅が増したようにも見えますソファのサイズは<num>種類、幅も大きくても、座面幅がコンパクトでも置けるので<num>人掛けサイズに座れるサイズのフロアソファもあります。
GPT-2 りんなモデル	ソファのお色はホワイトをご用意しているので、お部屋を柔らかい印象にしてくれること間違いなしですよ◎ こちらの商品は<num>人掛けのベルベット調の生地でお作りしているのでカウチタイプのソファとなっているので、ゆったりと座れます。木目調のデザインのソファとなっているので、優しい雰囲気でご使用いただけるのも魅力です。 ソファの座面の素材にはウレタンを使用しているので、肌あたりはととてもやさしいです。男性におすすめのソファなので、一人暮らしの引越に最適です。ソファ表面の素材には合成皮革を使用しているので、お家でのメンテナンスも楽々です。
	ソファのお色はブラウンとブラックをご用意しているので、雰囲気に合わせてお選びください。ソファの種類はフロアソファなので、床に近い高さのロースタイルなので家族でくつろぐことができます。ソファのデザインはシックなので、ヴィンテージのような雰囲気を楽しめるソファとなっています。ソファの座面の素材にはポケットコイルを使用しているので、ソファは奥行きがあり、<num>人並んで座ることを想定しているので、座面は広く作ってあります。一人暮らしの方におすすめのソファなので、このソファ<pnoun>は、ワンルームや<pnoun>の方におすすめの<num>人掛けのソファ。 ソファ表面の素材には合成皮革を使用しているので、ご自宅で手入れしながらご使用頂けます。

文は購買意欲をそそることが確認できた。

## 6 まとめと今後の課題

本論文では、ユーザの入力を考慮した商品の属性情報データ構造に基づく商品説明文の自動生成の提案を行った。さらに、LSTM, GPT-2, GPT-2 りんなモデルの3つのモデルで比較実験を行った。実験結果より、LSTMにより文章の繋がりがなく、同じ単語が繰り返されている文が多く見られた。さらに、GPT-2では商品説明文の文頭が「また」などの接続詞から始まる文が生成されることがわかった。GPT-2 りんなモデルにより自動生成された商品説明文は文法的破綻が見られるものの魅力的で丁寧な商品説明文を生成できていることが確認できた。今後の課題として、文法的に破綻にくく、より一貫性のある商品説明文の自動生成手法の再考が必要である。さらに、LSTMやGPT-2においてはユーザの入力を一部しか考慮していない場合がある。そのため、ユーザの入力をより考慮できる手法の再考が必要である。

## 謝 辞

論文の一部はJSPS 科研費 19H04218, 20K12085, 及び私学助成金(大学間連携研究助成金)の助成によるものである。ここに記して謹んで感謝の意を表する。

## 文 献

- [1] Kenji Fukumoto, Rinji Suzuki, Hiroyuki Terada, Masafumi Bato and Akiyo Nadamoto, "Comparison of Deep Learning Models for Automatic Generation of Product Description on E-commerce site" In Proceedings of the 23rd International Conference on Information Integration and Web Intelligence (iiWAS2021), 227-235, 2021.
- [2] Sepp Hochreiter and Jurgen Schmidhuber, "Long Short-term Memory.", In Proceedings of the Neural Computation, Vol. 9, No. 8, pp.1735-1780, 1997.
- [3] Redford A., Narasimhan K., Salimans T., and Sutskever I., "Improving Language Understanding by Generative Pre-Training.", Technical Report OpenAI, 2018.
- [4] 平良 裕汰朗, 佐藤 理史, 宮田 玲, 今頭 伸嘉, "ダイレクト広告コピー文の分析と自動生成," 言語処理学会, 第 25 回年次大会発表論文集, pp.406-409, 2019.
- [5] 工藤 健太郎, 大川 恭平, 金澤 慧, 村井 源, "WPA を用いた野球の戦評の自動生成," 情報知識学会誌, 29 巻, 2 号, pp.181-186, 2019.
- [6] 田中駿哉, 寺澤卓也, "EC サイトにおける視覚障がい者向け商品説明のための画像認識に基づく説明文自動生成," 第 84 回全国大会講演論文集 2022.1 (2022), pp.759-760, 2022.
- [7] 伊草久峻, 鳥海不二夫. "レビュー特性を用いたレビュー返信の自動生成," 人工知能学会全国大会論文集 第 35 回 (2021), 一般社団法人 人工知能学会, 4pages, 2021.
- [8] Tao Zhang, Jin Zhang, Chengfu Huo and Weijun Ren, "Automatic Generation of Pattern-controlled Product Description in E-commerce," In The World Wide Web Conference, pp.2355-2365, 2019.
- [9] 黒木開, 川上孝介, 岩井大志, 石塚湖太, 中田和秀, "キーワードを考慮した BERT2BERT による広告文生成," 人工知能学会全国大会論文集 第 35 回, 一般社団法人 人工知能学会, 4pages, 2021.
- [10] 三由裕也, 萩原将文, "感情推定を利用した感性的な画像説明文自

動生成システム,” 日本感性工学会論文誌 18.2 (2019), pp.151-158, 2019.

- [11] Fei Sun, Peng Jiang, Hanxiao Sun, Changhua Pei, Wenwu Ou and Xiaobo Wang, “Multi-Source Pointer Network for Product Title Summarization,” Association for Computing Machinery, 7–16, 2018.
- [12] 近藤颯, 沼尾雅之, “時系列データからの要約文の自動生成,” マルチメディア, 分散協調とモバイルシンポジウム 2019 論文集, pp.1092–1098, 2019..
- [13] 趙天雨, 沢田慶, “日本語自然言語処理における事前学習モデルの公開,” 人工知能学会研究会資料 言語・音声理解と対話処理研究会 93 回, 一般社団法人 人工知能学会, pp.169–170, 2021.
- [14] Kenji Fukumoto, Risa Takeuchi, Akiyo Nadamoto, “Method for Evaluating Quality of Automatically Generated Product Descriptions,” In Proceedings of the 11th International Symposium on Information and Communication Technology (SoICT 2022), 2022.
- [15] 鈴木凜次, 福本健二, 寺田浩之, 馬頭正文, 瀬本明代, “商品説明文自動生成のための深層学習モデル比較検討”, 第 13 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM2021), 2021.
- [16] Chris van der Lee, Albert Gatt, Emiel van Miltenburg, Sander Wubben and Emiel Kraemer, “Best practices for the human evaluation of automatically generated text,” Proceedings of The 12th International Conference on Natural Language Generation, pp.355–368, Tokyo, Japan, 28 Oct – 1 Nov, 2019.
- [17] Yongzhen Wang, Jian Wang, Heng Huang, Hongsong Li and Xiaozhong Liu, “Evolutionary product description generation: A dynamic fine-tuning approach leveraging user click behavior,” In Proceedings of the 43rd International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval, pp.119–128, 2020.
- [18] Siyu Duan, Wei Li, Jing Cai, Yancheng He and Yunfang Wu, “Query-Variant Advertisement Text Generation with Association Knowledge,” In Proceedings of the 30th ACM International Conference on Information & Knowledge Management, pp.412–421, 2021.