

カードゲームのテキスト読解補助のための ゲーム用語処理アプリケーションの開発

Development of a Game Terminology Processing Application for Card Game Text Reading Assist

佐藤 央一[†], 村井 源[†]
Eichi Sato, Hajime Murai

[†]はこだて未来大学

Future University Hakodate
g2123028@fun.ac.jp

概要

本研究は、指示文の読解を補助するアプリケーションを開発することを目的とした。読解困難性が高いと考えられる媒体を分析して読解困難性の原因を分類し、自然言語処理の手法を用いてそれぞれの原因を改善するアプリケーションを作成した。分析対象として、カードゲームのテキストを選択した。結果、特有の語彙の意味や関連語を表示することは読解補助に有効である可能性が示された。今後、本研究で着手しなかった別の読解困難性の原因について改善することを行いたい。

キーワード: 自然言語処理, 読解補助, トレーディング
カードゲーム

1. はじめに

本研究では、法律の条文や契約書のような規則・条件・手順などを読み手に理解させるための文を「指示文」と定義する。

指示文に該当する文章媒体について、それらがしばしば読解困難であることが先行研究で指摘されている。例えば、読解や記述をサポートすることを目的とした研究がなされている[1]。また、指示文の一例である法律に関連した文章媒体のような社会的重要性が高い媒体について、その読解困難性の原因を探求する研究や読解困難性を軽減しようとする研究がある[2][3]。

このような指示文の読解困難性によって生じている問題がある。例えば、本研究で取り上げたカードゲームにおいては、カードの指示の不明瞭さはプレイで問題となる場合があり、現状は多く販売会社がルールに関する問い合わせを受け付けるコールセンターを準備して対応している。これには多くの労力を費やしていると考えられ、人為的過誤にもつながる可能性がある。他には、教科書などの指示文が読解困難であることは、教育の効果の低下につながると考えられる。

先述した研究で扱われている法律関連の媒体は、専門性が高く事実上、法律に関する用語や慣例の知識を持った専門家が取り扱うことを前提にしている側面が強い。本研究では、これらとは対照的な一般的なユーザーが読む指示文を対象とする。

カードゲームの指示文は一般的なユーザーが読むことを想定している指示文であるにも関わらず、読解困

難性が高いと評価されている[4]。カードゲームのカードには、その使い方を示すために種類ごとに異なるテキストが書かれており、タイトルによってはこのようなカードが数千種類かそれ以上ある。その中には読解困難性が高いものがしばしば存在する。例えば、カードゲームの一つである「**Magic: The Gathering**」のカードの一種類である「浅瀬蟲」には、『浅瀬蟲が死亡したとき、「このクリーチャーが死亡したとき、『このクリーチャーが死亡したとき、青の 9/9 のクラーケン・クリーチャー・トークンを 1 体生成する。』を持つ青の 6/6 の鯨クリーチャー・トークンを 1 体生成する。』を持つ青の 3/3 の魚クリーチャー・トークンを 1 体生成する。』というテキストを持つ[5]。この例は、文章構造が複雑な入れ子構造で理解が難しい例である。

そこで、読解困難性が高いという問題を持つ指示文の読解を補助するため、一般ユーザー向けの文章媒体であるカードゲームのカードに記されたテキストを対象として読解困難さの分析及び読解困難さを改善できる読解補助のアプリケーションの開発を行った。

2. 分析対象

先述したように、読解困難性が高く一般向けの媒体である点に注目してカードゲームのテキストを分析対象とした。分析対象には「遊戯王 OCG」における 11628 種類の日本語のカードテキストを用いた。分析対象のカードは複数のテキストを含んでいるが、本研究ではそれらの中でもそのカードが固有に持っている能力を示し、用法を示す説明文に着目して分析を行った。

3. 読解困難性の分類

読解困難性には複数の原因が考えられるが、本研究ではそれらの中で特に頻出と考えられる困難性を特定しサポートシステムを開発することを目標とした。

そのため、まずケーススタディによってカード読解の困難性を分類した。次に困難性の内で特に影響が大きいと考えられる要因に対し自然言語処理技術を用い

たサポートシステムを開発し、最後に評価アンケートを実施した。

分析対象のカードゲームをプレイしているユーザー複数名にインタビューを行い、読解困難と考えられる記述が現れているカードを23枚抽出した。抽出したカードについてケーススタディ的な分析を行った結果、読解困難となる原因を6種類に分類した。以下に6種類それぞれの原因の内容と具体例を示す。

読解困難となる原因の一つ目は、専門用語や複合語を多用している点である。カードゲームにはゲームタイトルそれぞれに特有の用語が存在し、カードのテキストにはそれらが多分に含まれている。それら特殊な語彙の使用は読解困難さの代表的なパターンである。例えば、「遊戯王 OCG」において、「召喚」と「特殊召喚」とで異なる概念を指しているにもかかわらず、「融合召喚」は「特殊召喚」に含まれた概念であり「召喚」には含まれない概念である。このように、ルールに関わる専門用語が複合語であることや一見してわかりにくい含有関係を持っていることが例として挙げられる。

読解困難となる原因の二つ目は、代名詞や指示語の指す対象が一見して不明確であることである。カードのテキスト中に「その」や「この」といった代名詞や指示語が含まれることがある。これらが何を指しているか判別できなければ指示文の内容を読解することができない。また、一部のカードには指示語の対象としてルール上定義されていない言葉を用いていることがあり、このルール上定義されていない言葉についての解釈を明示されなければ対象が取れないという場合もある。例えば、分析対象である「遊戯王 OCG」のカードの一種類である「スーパージュニア対決！」のカードテキストには「その戦闘を無効にし」という一節がある[6]。しかし、「戦闘」や「無効」はカードテキスト中によく使われる単語であり、意味の定義もなされているものの、「戦闘を無効にし」という指示は他に例がなく、このカード特有の知識を必要としている。

読解困難となる原因の三つ目は、列挙されたそれぞれの対象に異なる指示が与えられている場合である。指示の対象として指定されているものが2種類以上にわたることがある。この時の指示の対象を「A」と「B」、指示の内容を「x」としたとき、「A または B を x する」というような場合がある。しかし、「A」と「B」それぞれに「x する」と同じ操作をするように記述されていても、「A」と「B」でルール上異なる影響を受ける場合が存在する。例えば、分析対象である「遊戯王 OCG」

のカードの一種類である「神の警告」のカードテキストには「●モンスターを特殊召喚する効果を含む、モンスターの効果・魔法・罠カードが発動した時に発動できる。その発動を無効にし破壊する。」という一節がある。この時、「モンスターの効果」と「魔法・罠カード」では「発動を無効にし破壊する」の操作を受けた時の影響が異なる。

読解困難となる原因の四つ目は、正しく解釈するために高度な知識を要求される場合である。カードゲームをプレイする際には、ユーザーは事前にルールについて知識を得ていたり、教唆を受けたりしながらプレイすることが想定されるが、基本ルール以上の知識が無ければ正しい解釈が難しいテキストが存在する。例えば、分析対象である「遊戯王 OCG」のカードの一種類である「魂吸収」には、「このカードのコントローラーはカードがゲームから除外される度に、1枚につき500ライフポイント回復する。」という一節があり、同じく「遊戯王 OCG」のカードの一種類である「神の恵み」には「(1): このカードが魔法&罠ゾーンに存在する限り、自分がカードをドローする度に、自分は500LP回復する。」という一節がある。どちらも一定の条件を満たしたときに同じ恩恵が得られると記述されている。しかし、前者は「チェーンブロック」と呼ばれるゲーム上の概念を適用するのに対して、後者は適用しないという違いがある。この「チェーンブロック」は基本ルールよりも複雑なルールである上、適用されるかされないかの違いをテキストから読み解くためにはより深い知識が必要となる。

読解困難となる原因の五つ目は、ほとんど同じ文言であるにもかかわらず正しい解釈が異なる場合である。カードテキストに含まれる指示の中には、異なる種類のカードで異なる解釈が正しい場合でも、非常に似通った指示をしている場合がある。例えば、分析対象である「遊戯王 OCG」のカードの一種類である「ダーク・アームド・ドラゴン」には「自分の墓地の闇属性モンスターが3体の場合のみ特殊召喚できる。」という一節があり、同じく「遊戯王 OCG」のカードの一種類である「継承の印」には、「自分の墓地に同名モンスターカードが3枚存在する時に発動する事ができる。」という一節がある。これらは一見、指定されたカードの枚数について、同様の条件を満たすことを指している内容であるように解釈できる。しかし、前者は指定されたカードが過不足なく3枚ちょうど存在する場合のみ条件を満たすのに対し、後者は指定されたカードが3枚

でなくても3枚以上の数であれば条件を満たすルールになっている。

読解困難となる原因の六つ目は、根本的に文章構造に問題がある場合である。カードゲームのテキストに関わらず、構造が複雑な文章は読解困難性が高いと考えられる。例えば、「**Magic:The Gathering**」のカードの一種類である「生き写し」には「黒でないクリーチャー2体を対象とする。それらを「その一方が他方のものでない色である」でない場合、破壊する。」という一節がある。この場合は二重に否定表現を用いる記述をしている点が文章構造の複雑さをもたらしている。

本研究では、先に述べた読解困難さのパターンの内、専門用語や複合語の多用と代名詞や指示語の指す対象が一見して不明確であることについて改善手法を提案する。これら2つの読解困難性のパターンを取り上げた理由は、他のパターンと比べてカードゲーム以外の媒体でも頻繁に発生すると考えられたからである。

4. シソーラス作成および語彙の意味表示

専門用語や複合語の多用によって発生する読解困難性を軽減するために、分析対象とした「遊戯王 OCG」のカードにおいてルール上特別な意味を持つ用語を収集してシソーラスの作成を行った。「遊戯王カード Wiki」における用語集の内、カードテキストに使用されており、ルール上特別な意味を持っているとされる用語を収集し、シソーラスに含む用語のリストを作成した[7]。収集した用語は245種類であり、それぞれの単語について上位・下位関係をはじめとした関係性を示した。表1は作成したシソーラスの一部抜粋である。

また、加えて収集した用語についてそれぞれの意味を補足として表示するための用語の簡単な説明を用意した。このリストは、シソーラス作成で使用した用語について、テキスト中に頻出の用語に対して簡単な説明を付与したものである。説明を用意した用語は171種類存在する。表2はそのリストの一部抜粋である。

5. 照応表現解析結果の表示

代名詞や指示語の指す対象が一見して不明確であることを改善するために、照応表現解析を行いその結果を補足情報として出力できるようにした。本研究では照応表現解析システムとして「日本語構文・格・照応解析システム KNP」を用いている[8]。

形態素解析精度を向上させるため、カードゲーム

表1 作成したシソーラスの抜粋

主単語	下位語	上位語	カテゴリ
装備カード	装備魔法	カード	装備
裏側表示	裏側守備表示 裏側攻撃表示		表示形式
フィールドカード	フィールド魔法	カード	

表2 作成した用語説明リストの抜粋

用語	説明
効果	それぞれのカードの使用法のこと。効果モンスター・魔法カード・罠カードが持っている。
装備カード	魔法カードや罠カードがモンスターと装備の関係を保っている場合に、その魔法カードや罠カードを指す。
フィールドカード	フィールドカードゾーンに置かれたフィールド魔法カードのこと。

の用語を形態素解析機に辞書登録を行った。この辞書には11628種類のカード名の固有名詞と489種類のカテゴリ名の普通名詞、134種類のゲームのルールによって定義される普通名詞が含まれている。カテゴリ名とは、カードテキストによって指定されることがある「遊戯王 OCG」特有の名称である。

一連の辞書登録の結果、形態素解析および照応表現解析の精度が向上した。辞書を登録して照応表現解析を行った時と登録をせずに照応表現解析を行った時で30種類のカードをランダムサンプリングして比較すると、照応解析の正解率は、汎用の辞書のみを用いた場合には69.7%であったが、カード関連語彙を辞書登録した結果78.8%まで上昇した。

6. 実装したアプリケーションの概要

得られた知見から実際に読解補助を行うため、4節及び5節の結果を用いて読解補助アプリケーションをPythonを用いて作成した。図1は本研究で作成したアプリケーションの機能をフローチャートに表した図である。図の①②③はそれぞれ、①照応解析の実行、②照応解析の結果を表示、③カードゲーム特有の語彙の補足、を行う機能に対応している。

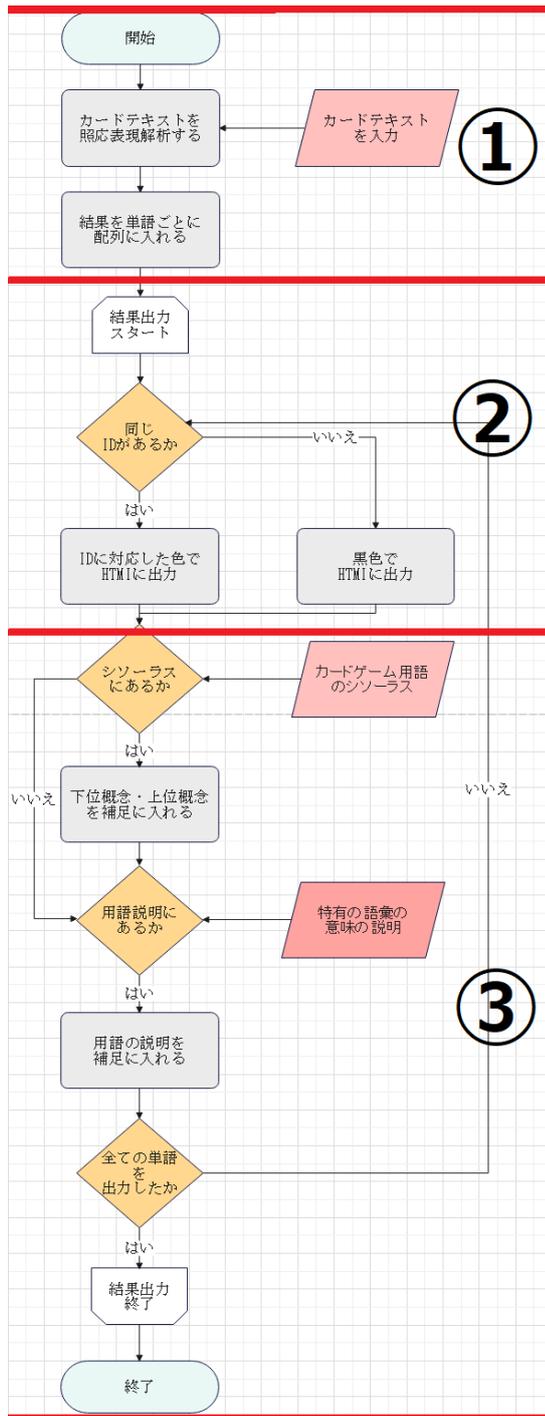


図1 アプリケーションの機能の説明

7. 結果と展望

本研究で作成した読解補助アプリケーションの有効性を検証するために、ユーザー評価アンケートを行った。評価アンケートはアプリケーションの出力について「[1]関連語の表示は有効か」「[2]単語の意味表示は有効か」「[3]同じ対象の同色表示は有効か」の3項目について5段階で評価するように指示した。結果、「[1]

関連語の表示は有効か」「[2]単語の意味表示は有効か」については、双方とも全体の回答の内76.2%が5段階中5または4の高い評価であり、全体的に評価が高い傾向にあった。対して、「[3]同じ対象の同色表示は有効か」の問いについては5段階中4または5の高い評価の割合は46.6%と全体的に評価が低い傾向にあった。これは、アンケートに使用した出力において照応表現解析の結果に一部誤りが確認されたことに加え、色彩で提示したために視認性が悪いことや他の要素の視認性まで妨害する表示方法が問題であると考えられる。

今後の展望として、読解補助アプリケーションの評価アンケートから得られた改善点の実行や本研究で着手できなかった読解困難さのパターンについて補助する機能の実装を行っていきたい。また、本研究で用いた読解困難性の原因の分類がカードゲーム以外の指示文への適用が可能であるか、読解困難性の改善手法がカードゲーム以外の指示文の読解を効果的に補助することができるか検証を行いたいと考えている。

文献

- [1] 松本章代, 山田未央佳, 山田翔, 鈴木雅人, (2009) “理工系学生を対象とした技術文書作成支援システム”, 情報処理学会研究報告書, Vol. 2009 No. 14, pp. 91-96.
- [2] 田中規久雄, 川添一郎, 成田一, (1993) “法律条文の標準構造 - 自然言語による法知識処理をめざして-”, 情報処理学会研究報告自然言語処理, Vol. 1993, No. 79, pp. 79-86.
- [3] Eric Martinez, Francis Mollica, (2022) “Edward Gibson: Poor writing, not specialized concepts, drives processing difficulty in legal language”, Cognition, Vol. 224, 105070.
- [4] togetter. com, ” 「遊戯王初心者だけどチュートリアルでルールも簡単に理解できたぞ」→「墓地に送ると捨てる、選択すると選ぶで処理が違うの????」”, <https://togetter.com/li/1833377>, (最終閲覧日 2023-1-20)
- [5] Wizards of the Coast LLC, カードギャラリー | マジック : ザ・ギャザリング 日本公式ウェブサイト, <https://mtg-jp.com/products/card-gallery/>, (最終閲覧日 2023-6-28)
- [6] Konami Digital Entertainment, カード検索 | 遊戯王 オフィシャルカードゲーム デュエルモンスターズ - カードデータベース, https://www.db.yugioh-card.com/yugiohdb/card_search.action?request_locale=ja, (最終閲覧日 2023-6-28)
- [7] 遊戯王カード wiki-公式用語集, <https://yugioh-wiki.net/index.php?%B8%F8%BC%B0%CD%D1%B8%EC%BD%B8>, (最終閲覧日 2023-1-17)
- [8] 京都大学 大学院情報学研究科 知能情報学専攻 知能メディア講座 言語メディア分野, 日本語構文・格・照応解析システム KNP - 黒橋・楮・村脇研究室, <https://nlp.ist.i.kyoto-u.ac.jp/?KNP>