

Web 情報を用いたキャラクタ同士の世間話モデル

斉藤 哲也^{*1} 広田 健一^{*2} 星野 准一^{*2}

筑波大学 第三学群工学システム学類^{*1} 筑波大学大学院システム工学研究科^{*2}

概要 ゲームなどキャラクタを用いたコンテンツにおいて、発話は重要な行動表現の1つである。しかし従来のユーザ対キャラクタやキャラクタ同士の対話は、作りこみによるものが多く、話題が少ないと会話が固定的なものとなり、同じ内容の話題が繰り返し出現してしまう問題がある。そこで本稿では、会話に利用する話題を豊富にする手法として、Web上でRSSとして配信されている実世界情報の1つであるニュースや天気予報などの情報を利用する方法を提案する。また、会話内容に関連する話題を会話に付加させることでバリエーションの多い、自然な流れのあるユーザとキャラクタ間や、キャラクタ同士の世間話を構成する。

Utterance and small talk model between characters by using Web information

Tetsuya Saito^{*1}, Kenichi Hirota^{*2} and Junichi Hoshino^{*2}

University of Tsukuba, College of Engineering System Third Division of Colleges^{*1}

University of Tsukuba, Graduate School of Systems and Information Engineering^{*2}

Abstract — The conversation and the chat of the user and the character or between characters are very important factors for various contents. The user comes to often see the conversation of characters on the game space. However, the utterances of past contents are limited because they're made beforehand. Therefore, there is sooner or later a problem that the same topic appears repeatedly. In this paper, we propose the Utterance model between characters by using Web information. This model uses News and Weather forecasts to enrich the utterance topics as real world information from the Internet. And it generates utterance automatically. The flow of a natural conversation between user and characters or between characters can be generated continuously with the topics about conversation flow. At the end of paper, we show natural utterance between characters by using this model.

1. はじめに

現在、様々なコンテンツにおいてキャラクタとの対話シーンが見られる。RPG では、NPC (Non Player Character) とストーリー進行についての話や、何気ないキャラクタ間の雑談を聞いたり、参加したりするシーンが多々登場する。また、雑談による息抜きや癒しを目的としたデスクトップキャラクタなど、自然言語を利用した社交的なキャラクタによるエンタテインメントが登場してきている。

このように、ユーザとキャラクタの対話は様々なコンテンツに登場する重要な要素である。またユーザとキャラクタの対話は、必ずしも単体のキャラクタで行われるものではなく、複数キャラクタ間で会話を構成する場合がある。この場合より複雑な受け答えが必要となる。同時に会話の流れそのものも重要になってくる。ユーザやキャラクタ間の前後の会話に対する適切な応答や感情表現を発話者であるユーザまたはキャラクタに返さなければ、自然なキャラクタ間の会話を表現することはできない。

しかし、このようなコンテンツに登場するキャラクタの発話内容はクリエイターによって事前に作り込まれたものであり、ある程度、適切な会話や応答が表現出来るようになるが、定型的になり、話題の数に限りが出てくる。話題の更新がないため、コンテンツを何度かプレイしたり、キャラクタとある程度対話を続けたりしていると、同じ内容の発話が再び繰り返さるといふ事態が発生してしまう。その結果、ユーザが対話

コンテンツに飽きてしまうという問題が生じる

そこで本稿では、対話キャラクタの発話内容を豊富にするために、実世界情報の1つとしてWeb上に存在するニュースや天候などの動的な情報源を発話に利用したキャラクタ間の世間話を生成する手法を提案する。Web上で更新される様々な情報を利用するため、キャラクタの発話内容は製作者の手を煩わせずに随時に更新することができる。また実世界の情報を反映させるため、ユーザにはキャラクタがあたかも現実世界の出来事を把握しているかのような印象を与えることができる。また世間話では、キャラクタがお互いに会ってから別れるまでを段階に分けて、自然な会話の流れを表現する。

動的な情報源を扱う研究として、Web閲覧にキャラクタを利用した研究、キャラクタアニメーションを用いてWebコンテンツを放送型やトークショー型コンテンツに変換する研究がある。[1][2][3]また、ユーザが複数のキャラクタとインタラクティブにレシポ検索を行うインターフェースが提案されている。[4][5]

このような研究ではキャラクタを用いてWeb閲覧の補助を行っているが、幅広いWeb情報を対話キャラクタの発話生成に利用することや、キャラクタの表現力を向上させることには着目していない。

一方、本手法を適用したキャラクタは、Webを利用して実世界情報を発話するだけでなく、個々の情報の好感を判断し表情・動作・話し方で表現する。また、キャラクタ自身の興味とユーザの持つ興味を踏まえた自発的な発話を行う。

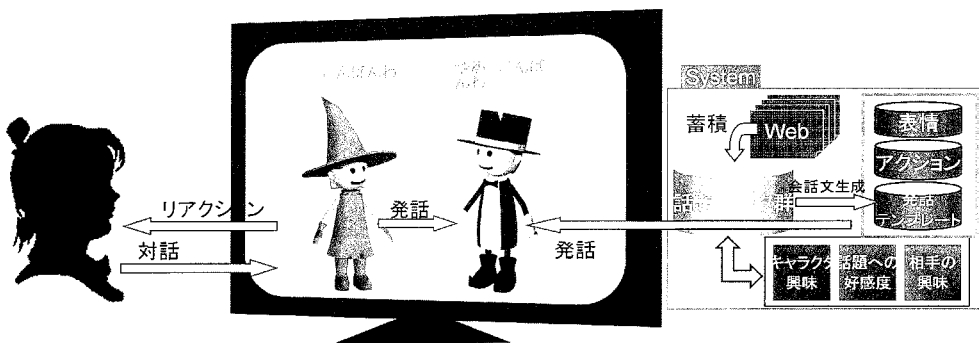


図 1.システムの概要

2. 概要

図 1 に手法の概要図を示す。本システムは、実世界情報について対話を行うシステムである。キャラクターが話す話題は、Web 上のニュースや気象情報などが記載され、RSS として配信されている XML や RDF ファイルなどから取得し蓄積する。(以下、Web 上から取得して利用するデータファイルをまとめて Web 情報ファイルと表現する。)

ユーザとキャラクターとの対話は、ユーザのテキスト入力で始まる。または、キャラクターの自発的なユーザに向けた発話で開始される。自発的な発話は、ランダムな話題ではなく意味のある発話を行うためにユーザやキャラクター自身の話題に対する興味度を用いて話す話題を決定する。

また、キャラクターの発話表現力を向上させるため、話題の内容がキャラクターにとって快か、不快かを判断するための好感度というパラメータを用いる。キャラクターは発話する際、話題から好感度を自動的に算出し適切な表情・動作・発話テンプレートを選択する。

キャラクターによる複数回の発話やユーザとの簡単な会話のやりとりを可能にするため、対話の流れをある程度パターン化して用いる。また、拡張的に同様の会話の流れをユーザの代わりに行う対話パターンをもったキャラクターを用意することでキャラクター同士の適切な対話の流れを実現する。

次に、具体的な処理の流れを説明する。事前準備としてユーザが興味を持つ情報のカテゴリーを設定する。これはキャラクターとの対話によって随時更新される。同時にキャラクターが興味を持つ情報のカテゴリーやキーワード、話題の内容に対する好感度を算出するためのキーワードも設定し、対話の際に使用するキャラクターの表情・動作・発話テンプレート・対話パターンを好感度に合わせて作成しておく。

話題データは、Web 情報ファイルからニュースや天気予報を取得し、自動的に作成し、複数蓄積する。これらの話題データは一定時間経過する毎に Web アクセスを行うため随時更新され、常に新しい話題をユーザに提供する。

対話は、ユーザのテキスト入力から開始した場合、要求に合った話題が選択される。そして入力された内容はユーザの興味を持つ情報ジャンルとして蓄積され

る。キャラクターの自発的な発話から開始した場合、まずユーザが興味を持っているジャンルから、もしくはキャラクターが興味を持っているジャンルから話題を選択する。

次に、話題毎に算出された好感度を参照し、好感度に適合したキャラクターの表情・動作・発話テンプレートが選択される。最終的にキャラクターアニメーションとして発話が出力される。本稿では、Web 情報ファイルとして取得した文章の解析やユーザからの入力文の解析に係り受け解析器 CaboCha[6]を用いる。

3. 話題データ

3.1. 話題データの生成

話題データは、Web 上で配信されているニュース、天気、雑学などの実世界情報を一単位にしたもので、キャラクターが対話を行う際の話題として使用する。話題データは、ニュース、天気、雑学が記載された Web 情報ファイル中から必要な情報を抽出することで生成する。また、定期的に Web にアクセスし、話題データは随時更新される。

3.2. 話題データの形成

個々の話題データは、Web 情報ファイルから取得できる情報のカテゴリーを Tag、ニュースの詳細情報を description として、その情報の発信された日時を Date/Time として抽出し、また話題の持つ感情の方向性を上記 Tag や description、キャラクターが予め持っている好感度から判断して feeling に格納することで構成される。また上記の他に説明文から抽出できる情報は関連情報として addition に別途格納する。関連情報は、ユーザの質問に対する応答や、追加して発話に利用する情報である。図 2 に話題データの取得例を示す。上段が Web からのソースで、下部が話題データの格納例となっている。

関連情報は、抽出のターゲットとなる情報と質問応答のトリガーとなる疑問詞やキーワードとを予め対応づけて抽出を行う。例えば、ある人物の生年月日を抽出した場合は予め“誕生日”“生年月日”などのキーワードと対応付けて格納することで、ユーザが「彼の誕生日は？」と入力した場合に格納した誕生日情報を返答することが可能となる。



図2 話題データの形式例：ソース(上)，話題データ(下)

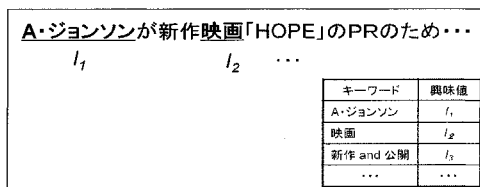


図3. キャラクタの興味度の算出

3.3. 話題データの消去

Web から話題データの取得を長期間行くと、データ量が無限に増えてしまう。そこで、不要になった話題データを消去する必要がある。話題データは、蓄積の許容量をオーバーした場合に消去の優先度が高いデータから消去していく。消去の優先度は以下の式で算出する。

$$P_{del} = E_f + E_d + E_{ic} + E_{iu} \quad (1)$$

P_{del} が消去の優先度を表し、値の大きい順から削除対象となる。算出に用いる各値については、 E_f は話題として使われた回数が多いほど高くなる評価値、 E_d は取得した日時が古いほど高くなる評価値、 E_{ic} はキャラクターの興味が低い話題ほど高くなる評価値、 E_{iu} はユーザの興味が低いカテゴリの話題ほど高くなる評価値を表す。なお、 E_{ic} を決定する要因であるキャラクターの興味度については 4.2.1 節で、 E_{iu} を決定する要因であるユーザ興味については 4.2.2 節で説明する。

4. キャラクタとの対話

4.1. 対話の開始

4.1.1. ユーザのテキスト入力による開始

ユーザによるテキスト入力から会話を始める場合、テキストの内容から、キャラクターはユーザの要求に合った話題を提供する。キーワードによる直接的な話題要求に対しては、入力されたキーワードが話題データ内のタイトル (Title) や、詳細情報 (Description)、関連情報(addition)の中でヒットした話題を提供する。例えば、「明日の天気は？」などの直接的な要求が入力さ

れた場合、具体的に明日の天気予報の内容を返答する。カテゴリによる間接的な話題要求に対しては、要求されたカテゴリ (Category) と合致する話題データの中から話題を選択する。「スポーツの話題は？」などのユーザ入力にはカテゴリが一致するスポーツ分野について返答する。合致する話題データがない場合、キャラクターは「わかりません。」「？」などの返答を行う。

4.1.2. キャラクタの自発的会話による開始

ユーザから一定時間入力がない場合は、キャラクターから自発的に発話する。話題は、優先度の高いものを選択する。話題の優先度は、会話として実行回数が少ない話題、配信された日付(Date/Time)から情報が新しいもの、キャラクターの興味およびユーザの興味が高いといった条件から順に話題データを絞り込んで、決定する。選択する。話題に対する興味については 4.2.1 節、4.2.2 節で説明する。自発的発話には話題の提供の他に、「ねえねえ。」「おしゃべりしようよ。」などのユーザの入力を促す発話を行う場合もある。

4.2. 話題に関する興味

4.2.1. キャラクタの興味度

キャラクター側から自発的に発話する際、話題の選択をランダムではなく、意味を持たせて行うために興味の高い話題を優先的にキャラクターに発話させる。キャラクターがどの話題にどの程度興味があるのか(興味度)を算出する方法を以下に示す。

まず、キャラクターに興味を持っているカテゴリやキーワードなどを、その言葉における興味の程度を数値化したものと一緒に登録しておく。話題データ内で登録したキーワードが合致した場合、その言葉が持つ興味の数値を加算していく。同意語による加算値の極端な増大を防ぐための条件“or”や、複数のキーワードが同時に発生した場合にのみ数値を加算する条件“and”、特定のキーワードだけを検索対象から除外する“(マイナス)”の3つの記号を用いる。興味度の算出例を図3に示す。これにより興味度が高い話題をキャラクターは優先的に発話し、低いものは話題になりにくくなる。

4.2.2. ユーザの興味

キャラクターがユーザの興味に応じた話題を提供できるように、発話する話題に対するユーザの興味度を考慮する。キャラクターはユーザの興味が低い話題を優先して発話し、逆に興味の低い話題は積極的に発話しない。ユーザ興味の決定則について説明する。まず、事前に各カテゴリに対するユーザの興味の程度を大まかに設定しておく。その後は、キャラクターとの対話に応じて各カテゴリへの興味度を変動させる。興味度は、ユーザからの話題要求が多い場合、キャラクターから自発的な話題提供を行った際にユーザの反応が多い場合、特定のカテゴリに対して興味があるか？との問いかけの返答の結果を考慮する場合の3つで変化する。

4.3. 表情・動作・発話テンプレートの選択

4.3.1. 話題の好感度

話題に対する快・不快を考慮した表現を可能にするために、特定の話題に対して「キャラクターが話題に対し

てどのような印象を持っているのか？」を示すパラメータとして好感度を採用する。好感度は、キャラクターが発話する際に適切な表情・動作・発話テンプレートをを選択するためのパラメータである。好感度が高ければキャラクターは嬉しそうな表情・動作・発話テンプレートを選択し、低ければ悲しそうな表情・動作・発話テンプレートをを選択する。

好感度は 4.2.1 節で説明したキャラクターの興味度と同様の手順で算出する。まず、いくつかのキーワードに対する好感度を設定する。話題データ内でキーワードがヒットしたら、そのキーワードが持つ好感度を合計し、その話題全体がもつ好感度を決定する。

4.3.2. 表情・動作の選択

対人コミュニケーションにおいて言語情報以外に表情・動作（ジェスチャ）のような視覚的非言語情報が非常に重要であると言われている[7]。本稿では、対話時のキャラクターの視覚的非言語情報として表情と動作を採用する。キャラクターの表情・動作は、発話する際に、4.3.1 節で述べた話題の好感度を自動的に算出し、話題に対して適切なものを選択する。そのために、キャラクターの様々な表情や動作を予めデータとして用意しておく。個々の表情・動作データには選択条件となる好感度を数値で設定しておく。好感度の高い表情・動作から低い表情・動作まで多彩なデータを準備し、話題が選択される毎に話題の好感度と各種表情・動作データとを比較して、最も好感度の値に近い表情・動作を選択する。好感度に応じたキャラクターの表情・動作の例を図 4 に示す。

4.3.3. 発話テンプレートの選択

Web ニュースなどに記載されているタイトルや記事は平叙文で書かれているが、キャラクターの発話は対話文で出力されるため平叙文を対話文に変換する必要がある。キャラクターの発話文は話題データに格納されているタイトル（Title）、説明文（Description）、および関連情報を発話テンプレートに当てはめることで生成する。

発話テンプレートは、表情や動作と同様に様々な表現を用意しておき、発話する際に好感度に応じたものを選ぶ。例えば、好感度としてキャラクターが Z チームを好きな場合、“\$information=(Z チームが X チームに逆転勝ちした)”という情報は、好きなチームの明るい話題なので「\$information みたいです!!!」のように好感度の高いテンプレートを選択、逆に“\$information=(Z チームが X チームに惨敗した)”という情報はマイナスな話題なので「\$information らしいですよ…」のような好感度の低いテンプレートが選択される。

また、Web から得られる実世界情報の中には気象情報や株価など文章ではなくデータでしか取得できない場合がある。そのような場合は、情報の種類に応じた専用の発話テンプレートを準備して、取得した情報を当てはめて発話文を生成する。例えば、データとして現在の気温が“\$now-Temperature=(25℃)”と分かっている場合“現在の気温は\$now-Temperature らしいですよ。”というテンプレートを選択し、「現在の気温は 25℃らしいですよ。」という発話文を得ることになる。

4.3.4. 対話パターン

キャラクターが一つの話題に対して単発の発話ではなく、複数回の発話やユーザや別のキャラクターとの簡単な会話を 実現するために対話パターンを用意する。対話パターンとは、パターン化された会話の流れの中に発話文を当てはめることで一連の会話を実現するテンプレートのようなものである。

対話パターンには、様々な話題に対して共通的に適用できるものと特定のカテゴリに属する話題専用のものがある。図 5 に対話テンプレートの例を示す。図 5 の例は、呼びかけ→情報が既知であるかの確認→追加情報→更なる追加情報を希望するかの確認→更なる追加情報の提供、という流れの対話パターンである。この例の場合“芸能”というカテゴリに限らず、話題の概要と関連情報が抽出できる話題データならば広く適用することができる対話パターンである。

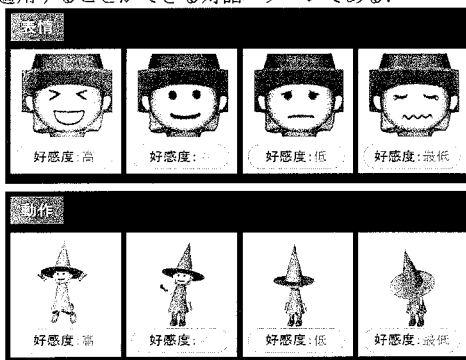


図 4. 好感度に応じた感情・動作の例

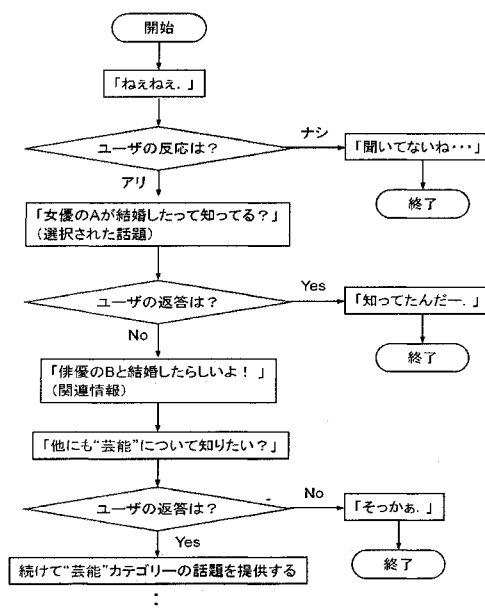


図 5. ユーザにおける対話パターンの例

4.4. キャラクタ同士の会話の開始

複数キャラクタ間の対話は、4.3.4 節で述べ対話パターンを応用することで可能となる。複数のキャラクタ間の対話においてもユーザとの対話と同様に、興味度や、好感度を持ち、キャラクタには自分が関心のあるニュースについて相手に話しかけたり、相手から話しかけられた場合に適切な反応を相手に返したりする。それらの会話は、例えば図6のような、出会ってから別れるまでの対話パターンによって管理される。

会話の流れは、この対話パターンによって、キャラクタそれぞれがお互いに相手の興味度、好感度を加味しながら話題を選んで、会話を進めていく。また話題ごとに会話を区切り、その時々相手の状態によって会話をそのまま続けていくのか、終了して相手と別れるのかを考慮しながら、世間話の規模を選択していく。図7は図6のキャラクタの対話パターンに基づくキャラクタ同士の会話の流れの例を示したものになっている。

5. 評価実験

ユーザ対キャラクタの会話コンテンツにおいて提案の有効性を確認するために、実際にデスクトップキャラクタとの対話を行うコンテンツを体験してもらった。被験者にはアンケートと自由意見を取って、発話においてWeb 情報から内容を更新することの有効性や、感情表現の有無の比較対照実験を行った。図8が実験で用いたコンテンツの動作例となっている。以下はその結果である。

まず、Web 情報を用いた動的な話題生成による発話と作りこみによる固定された発話のみでの会話による比較を行った。

Q1「動的な話題から会話を生成する提案手法と固定会話の比較において提案手法の方が話せる内容が多くて楽しい。」

Q2「アップデートされる話題を新鮮に感じるか？」

以上の質問の結果から、動的に新しい話題を提供する本手法がキャラクタとの対話の面白さを向上させ、内容の新鮮さをユーザに与えていることが確認された。また、話題内容が多いことも評価された。(図.9_Q1,Q2)

つぎに感情表現の有無によるキャラクタとの対話の

比較を行った。

Q3「感情表現があった方が対話を楽しく感じる」、

Q4「ゲームにおけるキャラクタとの対話にはキャラクタの感情表現が必要だと思う」

以上の設問から、感情表現があった方が、対話を楽しくさせるという意見が多く得られた。また、ゲームにおけるキャラクタの対話に対して感情表現が必要であると感じていることも確認することが出来た。キャラクタ同士の対話も同様に感情表現が自然な会話の流れとして重要な要素であることが確認できた。自由意見では感情表現について怒りや、驚きなど表現の幅を広げてほしいなどの意見も得られた。(図.9_Q3,Q4)

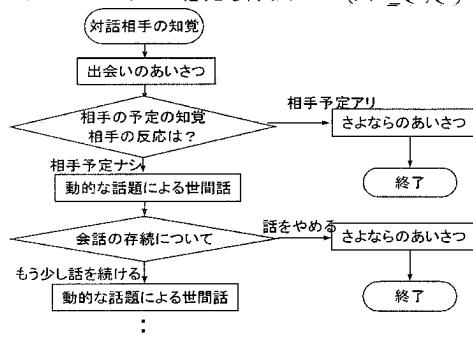


図6.キャラクタ同士の対話パターン

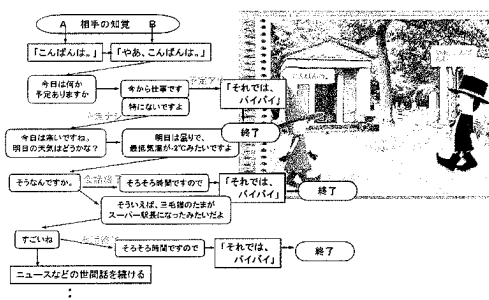


図7.キャラクタ同士の会話例

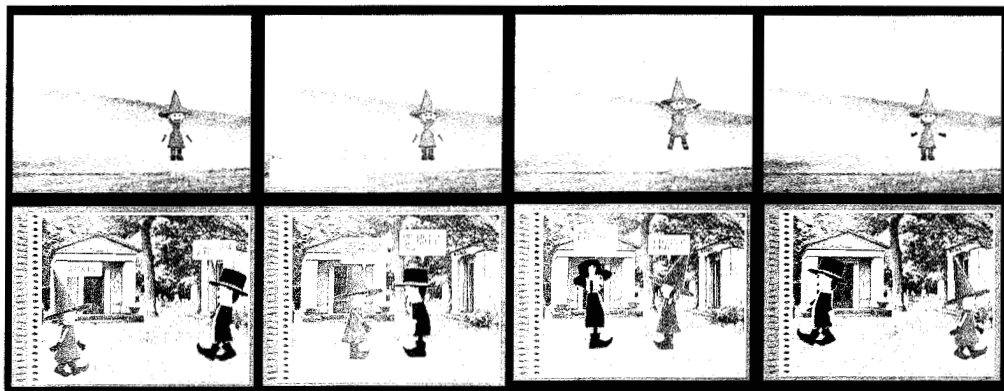
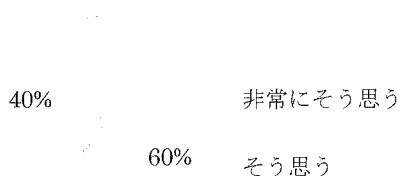
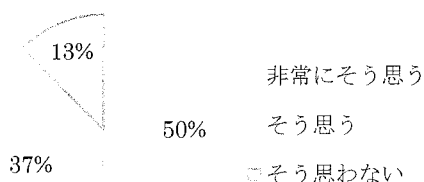


図8.コンテンツ実行時のスクリーンショット：ユーザとの会話(上)、キャラクタ同士の会話(下)

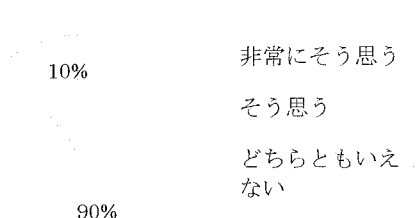
Q1：動的な話題から会話を生成する提案手法と固定会話の比較において提案手法の方が話せる内容が多くて楽しい。



Q2：アップデートされる話題を新鮮に感じるか？



Q3：感情表現があった方が対話を楽しく感じる



Q4：ゲームにおけるキャラクタとの対話にはキャラクタの感情表現が必要だと思う

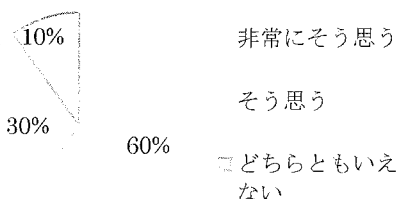


図 9.評価実験の結果

6. おわりに

現段階のシステムでは、発話キャラクタの対話については、ある程度の自由度があり、ユーザとの柔軟な会話のやり取りが可能である。しかし、キャラクタ同士の対話において、キャラクタの対話パターンは多少固定的な応答になり会話が固く、必ずしも日常的で自然な会話の流れになっていない部分がある。今後は、会話文生成において、構文解析などの自然言語処理で扱える部分や、柔軟性をもたせる様々な対話パターンを増やしていき、より自然なキャラクタ間の対話を実現したいと考えている。

参考文献

- [1] 灘本 明代, 服部 多榮子, 近藤 宏行, 沢中 郁夫, 田中 克己: “Web コンテンツの受動的視聴のための自動変換とスクリプト作成マークアップ言語”, 情報処理学会論文誌, データベース, Vol.42No.SIG1 (TOD8), p.p.103-116, 2001.
- [2] 灘本明代, 田中克己: “対話文自動生成による Web コンテンツの受動的視聴”, 情報処理学会研究報告, Vol.2004, No.72. 2004-DBS -134(I), pp.183-190, 2004.
- [3] 蓬萊 博哉, 灘本 明代, 田中 克己: “理解しやすさとユーモアを考慮した Web コンテンツの対話番組変換”, 日本データベース学会 Letters, Vol.2, No.2, pp.29-32, 2003.
- [4] Yasuhiko Kitamura, Teruhiro Yamada, Takashi Kokubo, Yasuhiro Mawarimichi, Taizo Yamamoto, and Toru Ishida: “Interactive Integration of Information Agents on the Web”, Cooperative Information Agents V, Lecture Notes in Artificial Intelligence 2182, Springer-Verlag, pp.1-13, 2001.
- [5] Yasuhiko Kitamura, Toshiki Sakamoto, and Shoji Tatsumi: “A Competitive Information Recommendation System and Its Behavior”, Cooperative Information Agents VI, Lecture Notes in Artificial Intelligence 2446, Springer-Verlag, pp.138-151, 2002.
- [6] 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, Vol. 43, No. 6, pp-1834-1842, 2002.
- [7] Albert Mehrabian: “Communication without words”, Psychological Today, 2, pp.53-55, 1968.