

内部モデルを持ったエージェントによる複数ユーザの調整

Adjustment for multiple users by the agent with the internal model

藤原邦彦^{1*} 吉田直人¹ 中谷友香梨¹ 米澤朋子¹

Kunihiko Fujiwara¹

Naoto Yoshida¹

Yukari Nakatani¹

Tomoko Yonezawa¹

¹ 関西大学

¹ Kansai University

Abstract: This paper proposes a communication agent system that intermediates multiple persons as though it were a manager in the team. In order to build smooth relationship among users, the agent provide human-like expressions during the arrangements of multiple users' schedules based on its internal state model such as personality, characteristic, and emotion.

1 はじめに

人間は社会で生きており、集団で様々なことを成している。その際、リーダーや幹事、マネージャーなど、全体を取りまとめる調整役を担う存在は不可欠である。しかしその役目を負う人間にも物理的・距離的・リソースの限界がある。集団の人数が多いほど、集団を形成するメンバー全員と密接にコミュニケーションをとりながら様々な調整を行うのは困難を極める。学校の教諭が事務作業に追われ生徒指導に手が回らないケースや、幹事がイベント前のスケジュールの再調整に追われるケースなどは、こうした限界から生じる事例の一つであるといえる[1]。

これに対し、様々なイベントや複数の人間の調整を補助するアプリケーションはいくつか存在する。例えば、イベントの開催において、各メンバーの日程を調整するためのシステムがある。これによってメンバー全員で何日に集まるかを定めるなどの大まかな調整を行う事が可能である。しかし、参加者同士の都合を合わせる、イベント直前に個人単位で予定を変更するなどの細かな調整や交渉は実際にユーザ本人が調整役と交渉しなければならない。また連絡が滞った場合などには何度もメンバーに呼びかけないと返事をもらえないというケースも存在するため、未だ調整役の人間の負担が存在するのは事実である。

本研究では集団の目的を達成するため多数の人間の間で立って交渉を行う調整役の代わりとなって複数の人々の間を取り持つことのできる擬人化エージェントシステムを提案する。本稿では感情、性格、経歴等の内部モデルを持った擬人化エージェントによるスケジュール調整システムを実装した。スケジ

ューリングに擬人化エージェントを用いることで、対話的に楽しくスケジューリングを行えるようになり、ユーザが抱く予定を立てることへの煩雑さが減少できると考える。また、メンバーとの交渉といった従来のシステムでは調整役のユーザが行っていた作業を肩代わりする事を可能にする。そしてエージェントに感情や個性を付与することで調整される側のユーザがシステムに共感し、スケジュールの調整に協力的になるなど、調整役のユーザの負担のさらなる軽減を期待する。

2 関連研究

音楽検索システムに対し感情という要素を導入した例がある。池邊らの「感情表現を用いた対話システムEDSの開発(2)」では感情表現を含む擬人化エージェントをシステムに組み込むことでユーザにシステムへの好意あるいは反感を抱かせると同時に、ユーザを誘導できる可能性を示唆していた[2][3]。

川本らの「擬人化エージェントの感情モデル」ではエージェントの感情の表出がシステムのユーザの印象に影響を及ぼす事を指摘している[4]。システムとしてのエージェントも感情を付けることでより社会的存在として扱われると考える。

これらを受け本研究では感情、性格、経歴といった内部モデルを持ったエージェントが複数のユーザの間を取り持ち、管理する先生やマネージャーといった存在になりうると考える。感情だけでなく性格という要素が交渉における説得性の上昇や、予定調整への積極的な協力を促すと考えた。そこで本稿では内部モデルを持ったエージェントによる予定調整システムを提案する。

3 システムの設計

3.1 システムの概要

本システムでは、複数ユーザの調整を行う存在として、様々な調整状況を暗黙的に示し、参加ユーザ自身がスケジュール調整に協力的になるようなエージェントを提案する。

エージェントは複数のユーザから得た情報を基に、各ユーザの予定と競合しないように日程の調整と交渉を行う。ユーザはテキスト入力を使ってエージェントとコミュニケーションをとりつつ、予定を立てるのに必要な情報をエージェントに提供する。そして、当日にはユーザが予定通りに行動しているかを観察する。終了後には当日まで余裕をもって予定を立てられたか、当日のユーザの出欠状況などからユーザに無理のない予定を立てることが出来たかなど、エージェントが自身の働きぶりについて総評をする。また、ユーザは予定についての情報を与えるだけでなくエージェントと簡単な会話をすることもできる。これによりエージェントへの親近感が増すだけではなく、エージェントを励ます、急かすなどの感情に沿ったより人間らしいコミュニケーションが可能となる。ここで、予定調整におけるシステムの構造と全体の流れをそれぞれ図1および図2に示す。

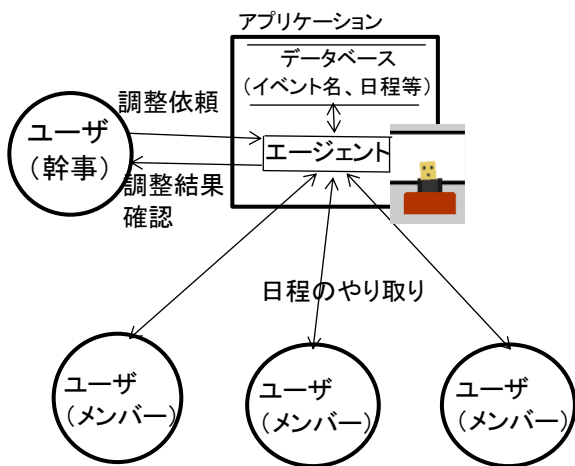


図1 システム構成図

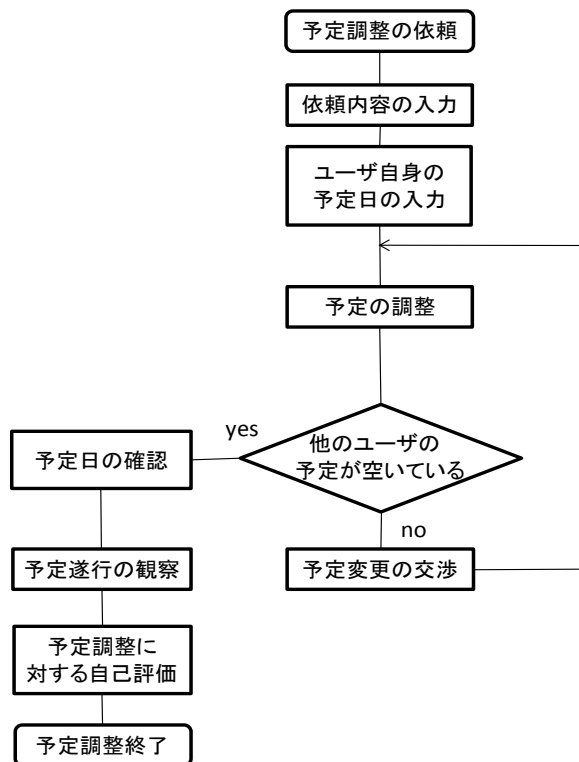


図2 システムのフローチャート

図1および図2に示したような予定調整のやり取りを各ユーザと行い、それを基に他のユーザと会話することで複数のユーザを取り持ち、スケジュールリングを行うことを目指す。また、エージェントは感情、性格、経歴の三つの内部モデルを持っており、調整状況やユーザとの会話によってそのモデルに応じた様々な内部変化を起こすことで、表情やしぐさ、言動などを変化させる。この変化によりエージェントは言語以外の方法で暗黙的にユーザへ調整状況を伝えることが出来ると考える。

3.2 ユーザ間に立つての交渉

エージェントはユーザから提示された日程に沿ってスケジュールリングを行う。しかし、指定された日程が別のユーザから提示された日程と競合した場合、エージェントはまず、それらのユーザに別の日程を提示する。その際、ただ別の日を提示するのではなく、少し困った様子や切羽詰まった様子など感情に応じて異なる様子を見せながら別の案を提示する。それでも日程が決まらない場合他のすでに日程が決まっているユーザのところへ向かい日にちを変更するよう交渉する。この時、エージェントは終始申し訳ない様子でユーザとやり取りをする。エージェントはこれらの交渉をすべてのユーザの調整が完了す

るまで繰り返す。そして、一定期間繰り返した後それでも調整が出来なかった場合は、調整役のユーザにイベント期間の変更を持ちかける。これらのやり取りの中で変化した内部状態は、会話の相手が別のユーザに変更された後もある程度保持される。このように各ユーザとやり取りの中で得た情報を持ち、別のユーザとその情報に沿った会話を行うことでエージェントが複数ユーザの間を取り持つと考える。

エージェントは複数ユーザの間を取り持つように調整と交渉を進めようとする。また、ユーザ側にはエージェントのしぐさや表情から予定の調整がどの程度進んでいるのかを暗黙的に伝えることが出来る。メンバー全員に対して、所属している集団の状況を提示し、予定調整に協力的な姿勢になることを促す。

3.3 システム構成

ユーザは画面内のダイアログボックスとカレンダーを用いて、エージェントとやり取りをする。また、3DCG で描画したエージェントを用い、エージェントの内部状況を視覚的に表現する。システムの初期画面を図3に示す。この状態で予定調整を依頼することで、エージェントはユーザのスケジューリングを始める。

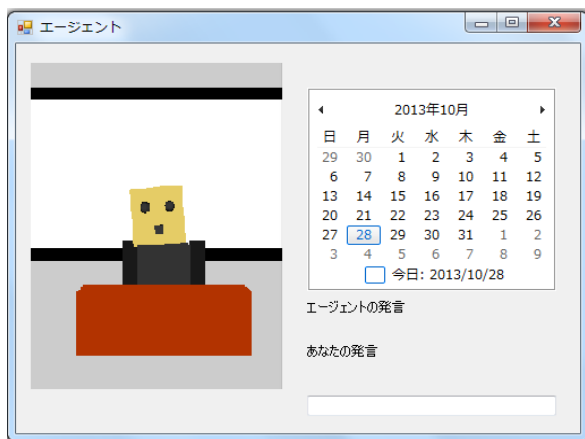


図3 システム初期画面

3.3.1 内部モデル

このエージェントには人間にあるような内部モデルを実装しており、やり取りの中でモデルに沿って感情を変化させ表出し、モデルによってふるまいや言動を変化させる。本システムにおけるエージェントは感情、性格、経歴を持っている。それらが相互に影響し合うことで多彩な表現が可能になり、エージェントがより細かに調整状況を伝えられると考え

る。

1)感情

感情モデルについてはラッセルの感情円環モデル[5]を使用する。まず予定を調整する人としての感情の変化がある。調整がうまくいっているか、調整を依頼された行事まであと何日あるか、立てた予定は適切だったかといった要因で感情のシフトが発生する。予定が近ければ覚醒-不快方向へシフトし、予定がうまく調整できていれば快方向へシフトする。その結果「焦る」「落ち着く」「安心する」「不安になる」などの内部変化が起きる。そして性格によって感情の変化の度合いや変化するタイミングが変わってくる。実際の変化の例を図4に示す。またテキスト入力欄を使った交渉以外の何気ないコミュニケーションも感情を変化させる要因となる。エージェントを励ます言葉は覚醒-快方向への感情シフトを促し、エージェントの提案や交渉を断り続けられれば不快方向へ感情がシフトする(図5)。

調整	感情	予定日	感情
順調	安心	近い	不安
上手くいかない	焦る	遠い	普通

性格	不安になる日
神経質	予定日7日前
おっとりしている	予定日2日前

図4 内部モデルの感情変化への影響

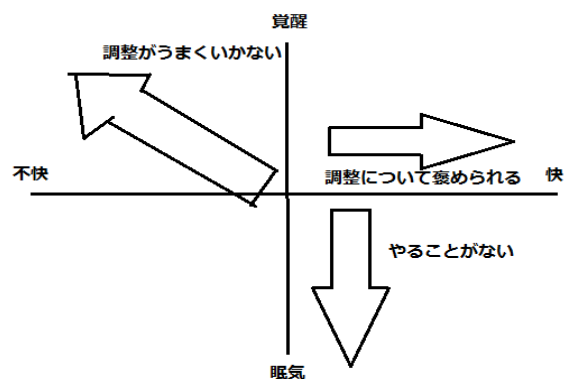


図5 状況による感情シフト

2)性格

エージェントの内部モデルとしてエージェントに性格を実装した。性格によってエージェントの言動や会話のリアクションが変化する。また先ほど述べたように感情の変化の仕方も性格によって変わって

くる。本システムでは三つの性格を用意した。

一つ目は活発な性格である。この性格ではエージェントのCGの身振りが大きくなり、発言のテキストには感嘆符が多数出現する。感情の変化が激しく、特に覚醒方向への変化が大きくなっている。二つ目はおっとりした性格である。こちらではエージェントのCGの動きがゆっくりしたものになり、発言は落ち着いているものが多い。感情の変化は穏やかで、眠気方向へシフトしやすくなっている。三つ目は真面目な性格である。この性格はCGの身振りが速いものになり、言葉づかいも敬語になる。感情の変化に特徴は無いが、調整が上手くいかないときの眠気-不快方向へのシフトの幅が少し大きい。

これらの性格にはそれぞれ異なる効果があると考えられる。例えば、明るい性格はユーザにエージェントへの親しみやすい印象を与え、ユーザをより協力的にする効果があると考えられる。真面目な性格は、真摯な態度や敬語といった真面目に思われる要素がエージェントの予定調整に対する信頼性を向上させる効果があると考えられる。おっとりした性格は穏やかな雰囲気から、予定を決める際にユーザに落ち着きを与える効果が期待できる。ユーザは予定の調整を依頼する時それぞれ異なる性格を持つ三つのエージェントの中から一つを選ぶ。これらの効果を持つエージェントの中からユーザは自分がエージェントに求める要素に応じてエージェントを選ぶことができる。

3) 経歴

エージェントにスケジューリングに対する経験値とユーザとの親密度というパラメータを実装した。経験値はエージェントがスケジューリングを行った回数や交渉や予定調整が上手くいったかに左右される。交渉が成功すれば大きく経験値は上昇し、失敗すればあまり上昇しない。予定調整を予定日までに完了出来たかも基準となり、出来ていれば経験値は大きく、出来ていなければ経験値は小さい。予定日までにどの程度余裕を持って調整を完了したかも基準になり、余裕が有るほど経験値も大きくなる。親密度はユーザのシステム使用時間やエージェントとの会話内容によって上下する。

このパラメータによってエージェントの発言や振る舞いに変化する。例えばスケジューリングに対する経験が浅ければエージェントは自信なさげに発言や表情をするが、経験を積むにつれてスケジューリングに対する自信がうかがえるようになる。また、親密度が低い場合エージェントは少ない種類の身体表現しか行わないが、親密度が高くなるにつれ多様な動きをするようになる。

4) 期待される効果

このような擬人的要素を持たせることでよりエージェントに対する親近感や交渉における説得力が増す効果を持たせることができると考える。調整役としての感情モデルはエージェントに調整者らしさを与え、ユーザにエージェントがメンバーとの間を取り持っている実感させることが出来ると考える。また、状況に応じた表情やしぐさ、言動の変化はユーザにエージェントの状況を言語以外の方法で暗に伝えると同時に、その人間らしさがユーザを協力的にさせる要因にもなると考えられる。そして、性格や経歴といった部分はユーザにシステムへの愛着をもたせ、ユーザの協力的な姿勢を引き出しやすくする効果が期待される。

3.3.2 システム画面構成

ユーザがエージェントとやり取りをしながら実際に予定を決める画面の説明を図6に示す。予定日を決めるときは画面右上部分のカレンダー上の日にちをクリックすることでエージェントに予定日を伝えることができる。またエージェントは画面右中段の部分にテキストで言葉を発する。そして、右下のダイアログボックスにはユーザが自由に言葉を入力することができエージェントとの簡単なやり取りが出来る。ユーザは発言ログの部分で自分とエージェントの会話の内容を確認できる。

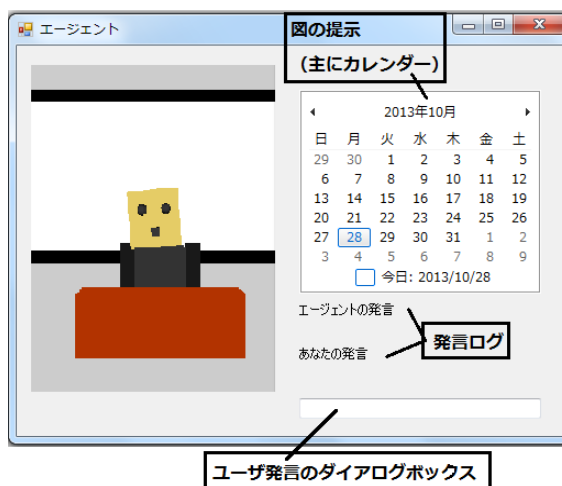


図6 予定決定画面

3.3.3 システムの基本動作

基本的な動作は以下の通りである。

- 1) ダイアログボックスに文字を入力することで

エージェントとテキストコミュニケーションができる。エージェントは欲しい情報やユーザの発言に応じてテキストで発言し、ユーザはそれに応じてダイアログボックスに言葉を入力する。

2)ユーザの中の代表者一人がダイアログボックスに日程調整を依頼する旨を伝えることでその行事についての会話がはじまる。「イベント名」「日程」「参加者」について一通りにやり取りを行い、内容を確認した後予定調整が始まる。

3)エージェントから予定を聞かれたら、ユーザはその時に表示されるカレンダー上の、希望する日時をクリックすることでユーザの空いている日をエージェントに教える。

1)の機能は予定表の設定という煩雑に思われがちな作業を擬人化エージェントとコミュニケーションをしながら行うことで、面倒な作業という印象を軽減する効果を期待する。また、予定調整以外の何気ない雑談もできる。ユーザは「頑張れ」などの単語を入力することでエージェントを励ましたりすることが出来、エージェントはそのいった特定の単語に反応し内部状態を変化させ、その時の内部状態に応じて身振りやテキストでリアクションを行う。これによりユーザの親近感の向上やエージェントとの人間らしいやり取りを行うことが出来る。(図7)。

2)の機能ではエージェントからの質問に答えるという形で予定の設定を行う。「どんなイベントをするの?」「誰が参加するの?」などの質問にユーザが答えることで対話的な予定の初期設定を行うことが狙いである(図8)。

3)の機能では日程の指定にカレンダーを用いた。もしユーザの指定した日と他ユーザの指定した日の都合が悪かった場合、エージェントはユーザの様子をうかがいつつ日程の変更や代替案を提示する。この際の様子はエージェントのその時持つ感情に影響され、申し訳なさそうに頼む、切羽詰まったようにほかの日を挙げていくなどのパターンが存在する。エージェントが真剣に予定を調整しようとしている様子がユーザを調整により協力的にさせると考えられる。日時の決定にカレンダーのグラフィックを用いたのは、エージェントと同じものを見ながら予定を決めることでユーザにエージェントと一緒に予定を立てているように思わせるためである。またエージェントにとって都合の悪い日にカーソルが近づくとエージェントが一瞬顔をしかめるなど、カーソルの動きからリアルタイムな感情表出を行うことで視覚的にわかりやすい提示を行う(図9)。

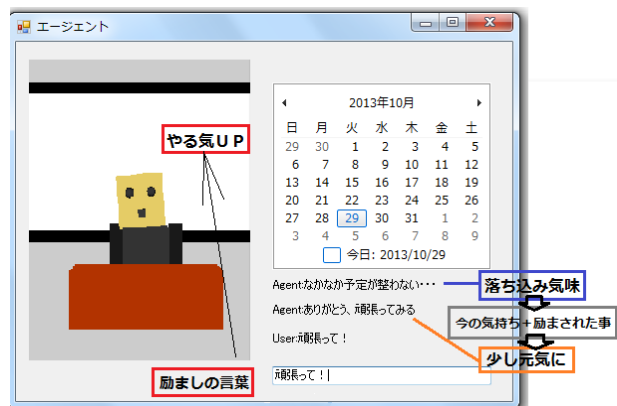


図7 何気ないやり取りによる感情の変化

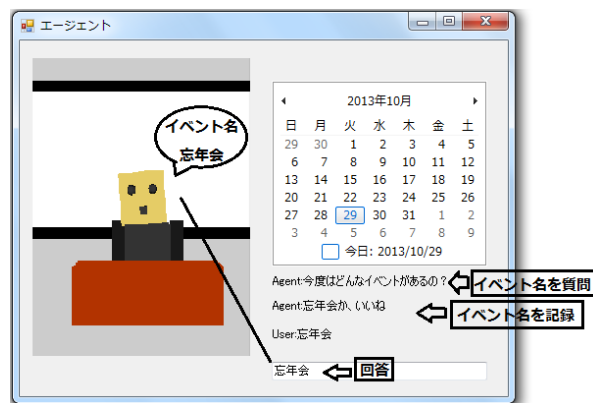


図8 やり取りによるイベント情報の提供



図9 カレンダーを用いた日程の決定

4 おわりに

我々はエージェントが複数のユーザを取り持ちながらスケジュール調整をし、調整状況を暗黙的に示

すシステムを提案した。集団で行われるイベントの各メンバーの日程を調整する役割をエージェントに与えた。エージェントは、複数のユーザとやり取りを行い、そこで得た情報を基に別のユーザと会話することで、エージェントに複数ユーザの間を取り持たせるようにした。また、状況によってエージェントの内部状態を変化させ、それに応じた感情表出をさせることで、ユーザが暗黙的に調整状況を知れるように設計した。このような感情表出や性格、経歴など人間味をエージェントに持たせ、ユーザとエージェントの心理的距離を縮め、ユーザが予定調整に協力的になるようにした。しかし、こういった表現がユーザに好印象を与える、エージェントに協力的になるかは検証できていない。表出する感情の中にはユーザに反感を抱かせる可能性を含むものもあり、どの感情をどの程度エージェントに表出させるべきかの検証は今後の課題である。また同条件の予定調整であってもエージェントの性格や経歴によってユーザの印象がどのように違うのかも検証したい。

今後は感情表現とそれに対するユーザの感じる印象について検証をし、エージェントの状況伝達の精度を向上させていきたい。また、このエージェントに日程調整役とは異なる役割を持たせたシステムを設計し、その効果を検証する予定である。そして、複数の人の間を取り持ち、調整する人の代わりになれるようなエージェントシステムのより良い形を提案していく。

謝辞

本研究は一部科研費 24300047, 25700021, 20700106 および関西大学若手研究者育成経費の助成を受け実施したものである。

参考文献

- [1] 株式会社リクルートマネジメントソリューションズ
「「教員意識調査」「保護者意識調査」報告書」(2007)
- [2] 池邊亮志, 河野泉, 和氣早苗: 感情表現を用いた対話システム EDS の開発(1), 情報処理学会研究報告. HI, ヒューマンインターフェース研究会報告, Vol. 2000, No. 61, pp. 43-48, (2000)
- [3] 池邊亮志, 河野泉, 和氣早苗: 感情表現を用いた対話システム EDS の開発(2), 情報処理学会研究報告.HI, ヒューマンインターフェース研究会報告, Vol.2000, No. 61, pp. 49-56, (2000)
- [4] 川本浩史, 大村賢悟: 擬人化エージェントの感情モデル, 全国大会講演論文集第 45 回平成 4 年後期, pp.63-64, (1992)

- [5] James A Russell: Circumplex Model of Affect, *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol39, No6, pp. 1161-1178, (1980)