

ロボットは会議に潜む多重文脈の表出を支援できるか

関口 海良[†] 田中 克明[‡] 赤石 美奈[‡] 堀 浩一[‡]

東京大学工学部航空宇宙工学科[†] 東京大学大学院工学系研究科先端学際工学専攻[‡]

1 はじめに

ロボットが適切なタイミングで、適切な相手に発言を促すことで、より良い会議の流れを生み出す研究を行っている。

会議の意思決定における問題の発見には、心理学が優れた成果をあげている。例えばジャニス(Janis)は、集団思考(Groupthink)で陥りがちな典型的症例をまとめている[1]。彼によると、人は場の空気を読むあまり、客観的な評価が出来なくなるとのことだ。ここに、システムが支援する意味があると考えられる。システムは冷静に、計算結果にしたがって介入できるので、場の雰囲気飲まれることはないからだ。また、システムが会議に参加することで、そこで出た知識の再利用と言う意味でも管理がしやすくなる[2]。

システムが扱う会議のモデル化には、堀の提案する知識モデルを用いている[3]。堀は、普遍的で、明瞭に記述されたものが良いとされてきた古典的なモデルに対し、文脈に依存し、あいまいで、ダイナミックに変遷する知識のモデルを提案している。今回も、会議には一つの文脈が流れているとは考えずに、それぞれの参加者の中にそれぞれの文脈が流れていて、ダイナミックに作用し合っていると考える。このように会議を多重文脈なものとして捉えることで、今回新たに提案する、会議の流れを良くしていくという支援が行いやすくなる。表に出てきてはいないが、意味がありそうな文脈を持つ人の発言を促してあげれば、それが新しい流れを生むきっかけとなる(図1)。

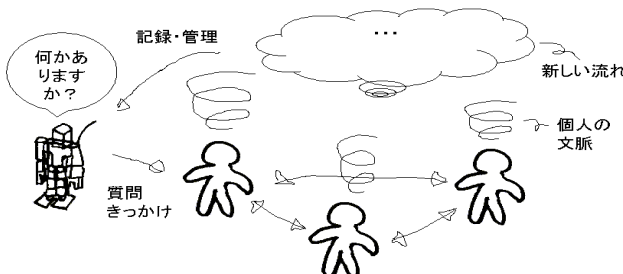


図1、会議のモデルと支援のポンチ絵

“Can A Robot Help Express Multiplex Contexts Which Underlie In A Meeting?”

[†]Kaira Sekiguchi (Department of Aeronautics and Astronautics, University of Tokyo)

[‡]Katsuaki Tanaka, Mina Akaishi, Koichi Hori (RCAST, University of Tokyo)

ロボットという形態を選んだ理由としては、西田が指摘したように、言語的、非言語的コミュニケーションの両方が重要であると考えられるからである[3]。また情報を収集する上では、システムが存在していることをユーザに感じさせることは、今回のように相手の態度に変化を起こさせたい時には意味がある。さらに将来的には、ロボットの機動性を利用して、会議の休憩中や終了後の廊下の立ち話などにも付いていき、質問をさせてみたいと考えている。

2 システムの機能

ロボットが手を挙げ、「さん、何かありますか?」と質問をする。首は質問する相手のほうへ首を向けるようになっている。図2は実験で用いたロボットの写真である。質問の相手とタイミングは、下に示した二つの戦略に従う。

- ① 何か良いことを行ってくれそうな人に、その場ですぐに質問をする。
- ② 会議場が沈黙した時に、それまで意見を出さずじまいだった人に質問をする。

会議参加者は図3に示したボタンを一人一つずつ操作する。システムはボタンの入力をリアルタイムで解析し、自律的に質問をする事ができる。被験者はそれぞれ、赤は重要、黄色はみんなが沈黙、青はカット、黒は自分が発言している時に押すことになっている。システムの計算内容を上の戦略と対応させて記す。

- ① 赤(重要)と青(カット)ボタンの単位時間当たりに入力される確率が、ある値以上になった相手にすぐ質問をする。
- ② 黄色(沈黙)ボタンを複数人が押した時、黒(自分が発言)ボタンに対する赤(重要)と青(カット)ボタンの入力回数の割合が、一番小さい相手に質問をする。



図2、ロボット



図3、マイクとボタン

3. 実験

実験は今まで二度行った。

■ 1回目：自由討論

一度目の実験は自由討論で行った。五十分の会議を二度行い、いずれの会議でもボタンを操作してもらったが、ロボットの介入は二度目の会議でのみ実施した。被験者は七名で、アルバイトとして雇われた。ボタンと質問のタイミング等の因果関係は知らないまま参加した。

■ 2回目：プレゼンテーション

二度目の会議は一時間程度のプレゼンテーションの場で行った。発表する教員が一名、学生が五名に加え、何もしない教員のさくらが一名、人数合わせのために参加した。学生はボタンとロボットの質問の関係を知らず、教員は知っていたが、会議中に教えることはしなかった。

4. 結果と考察

先に述べた二つの戦略の立場から、実験の結果を考察する。

一つ目の戦略「何か良いことを言ってくれそうな人に、その場ですぐに質問をする」は、失敗であった。会議の流れを変えることにはある程度成功し、その新しい流れの中で重要な発言も出されていたが、あまりにブツと空気を切ってしまうため、会議参加者は戸惑い、時には怒り出すこともあった。怒らせるのはいけない。

会議の流れを変えるには、ある程度タイミングや文脈が不自然である必要があるが、これをむやみに行くと間が悪いと評価される可能性が高い。実際被験者からは、間が悪い、空気を読んで、などというコメントが多く出されていた。今回の戦略では、その場ですぐに質問をする、というタイミングの点がまずかったということもあるが、重要な問題点は他にあったと考えている。会議中の人同士のやり取りを観察すると、会議のリズム(テンポ)が重要な意味を持っていることが分かる。タイミングや文脈が全く外れていても、リズムが引き継がれていれば無礼だとはみなされない。また、人は言葉を区切ったり、視線で譲り合ったりするなど、相手との呼吸を測り、相互関係を築いていることが分かる。以上の点は、西田がロボットにも必要だと指摘した、社会的インタラクションの内容と一致している[4]。

今回のシステムに対する厳しい評価は、この点の考慮が足りていなかったせいだと言える。間の評価とは、相手との相互関係の仲で好転させることが出来ると考えることが出来るので、

今後はそのようなコミュニケーション能力を身につける必要がある。具体的には、ボタンの入力には個人差や文脈差が生じていることが確認されているので、相手の個性を生かした相互関係の構築に役立てることが出来る。今後は、文脈や個人に対応した新しい戦略を考えていくことを予定している。ロボットが首を向けることは被験者からも好印象であった。ロボットにおける身体表現の効果はたくさん研究されているので、今後取り入れていく必要がある。音の操作を加える必要もある。テンポやリズムを踏襲し、韻律によって相手との相互関係を構築する。具体的には、発話しながら押すボタンに加え、音の解析を用いることを予定している。

次に二つ目の戦略「沈黙の時に意見を出さずじまいだった人に質問をする」は、戦略としては成功であった。例えば沈黙をきっかけにして、発言の主導権を適切な人間に移してあげることで、全く新しい会議の流れを生じさせている。しかも、このような場合、重要な発言が多く出されることが多い。今後は、このような沈黙の情報を、ボタンを用いずにいかに取得するかが課題である。例えば音声の解析は有効であろう。また、カメラによる画像を解析することで、参加者の視線や体の動き(居眠り)などを検出することなども考えている。

5. まとめ

ロボットが多重文脈の表出を支援できるか、その答えはイエスである。多重文脈を逆に利用することで、会議の新しい流れを生み出すことが容易になる。重要な点は、新しい流れの中で行われた議論の内容は、今までの一対一型のシステムによって得られたものよりも、はるかに豊かなものになり得る点だ。

参考文献

- [1] I. L. Janis, "Groupthink : Psychological Studies of Policy Decisions and Fiascoes 2nd ed.", Houghton Mifflin Company, 1982.
- [2] 大田祥子, 堀浩一, "設計過程における音声記録管理システム", 修士論文(東京大学大学院工学系研究科航空宇宙工学専攻), 2005.
- [3] Koichi Hori, "Do Knowledge Assets Really Exist in the World and Can We Access Such Knowledge? - Knowledge Evolves Through a Cycle of Knowledge Liquidization and Crystallization", Lecture Notes in Computer Science, Springer, Vol. 3359, pp. 1-13, 2005.
- [4] 西田豊明, "人間とロボットの意思疎通", 特集「情報科学の総力をあげたロボット技術」情報処理, 2003(6号)
- [5] jijo-2 ロボット, <http://staff.aist.go.jp/h.asoh/jijo2/>