

グループディスカッション参加者の役割に基づいた会話状況と

コミュニケーション能力の分析

Analysis of Conversational Situation and Communication Skill based on the
Roles of
Participants in Group Discussion張 琪*¹
Qi Zhang木村 清也*¹
Seiya Kimura黄 宏軒*²
Hung-Hsuan Huang岡田 将吾*³
Shogo Okada林 佑樹*⁴
Yuki Hayashi高瀬 裕*⁵
Yutaka Takase中野 有紀子*⁵
Yukiko Nakano桑原 和宏*²
Kazuhiro Kuwabara*¹ 立命館大学大学院
情報理工学研究科
Graduate school of Information Science
and Engineering, Ritsumeikan University*² 立命館大学情報理工学部
College of Information Science and
Engineering, Ritsumeikan University*³ 東京工業大学大学院
総合理工学研究科
Graduate School of Science and
Engineering, Tokyo Institute of Technology*⁴ 大阪府立大学現代システム科学域
知識情報システム学類
College of Sustainable System Sciences,
Osaka Prefecture University*⁵ 成蹊大学理工学部情報科学科
Department of Computer of information Science,
Seikei University

More and more companies are putting emphasis on communication skill in the recruitment of their employers and adopting group discussion as part of recruitment interview. In our project, we aim to develop a system that can provide advices to its users in improving the impression of their communication skill during group discussion. In this paper, we focus on the functional roles of the participants in group discussion and report the results of the analysis of the relationship with communication skill impression. This work is based on a group discussion corpus of 40 participants. 21 external experts who had experience of recruitment evaluated the participants' communication skill of the corpus. In addition, seven functional roles: follower, gatekeeper, information giver, objector, opinion provider, passive participant, and summarizer were defined and annotated. Furthermore, we analyzed the conversational situations of corpus and the difference of between participants with high-score and low-score communication skill in these situations.

1. はじめに

近年、応募者のコミュニケーション能力とパーソナリティがよく現れるため、クルートでグループディスカッションを採用している企業が増えてきている。人事担当者に高いコミュニケーション能力の印象を与えることにより、就職活動の成功に繋がることもある。これを踏まえて我々が、ユーザにコミュニケーション能力の向上を支援するシステムの開発を進めている。

人文科学の分野において、グループの相互作用における人々の役割は、非言語行動が多く伴うことが報告されている [Hall 05]。我々はこれまでにコミュニケーション能力を、参加者の言語と非言語行動の情報から推定できることを確認している [岡田 16]。しかし、各参加者のコミュニケーション能力は、ディスカッションセッションの終わりに判断しており、ディスカッションの最中に参加者を支援システムの開発にその成果を適用することは困難であった。参加者は、いつどのように行動を改善すべきかを知ることができないからである。

支援システムを開発するためには、より細かい単位で参加者の行動を分析することが求められる。本研究では、参加者間の相互作用の動態を追跡するにあたり、参加者の機能的役割を分析の単位として使用することを提案する。これを基に、ディスカッション中の「会話状況」は個々の参加者の機能的役割の組み合わせであることを定義する。それぞれの会話状況において個々の参加者がどの役割をしているか、それがコミュニケーション能力の印象評価にどのように影響するかを分析する。さらに、機能的役割の時系列パターンは実際の言動のテンプレートのように扱うことができ、システム利用者へのアドバイスに活用することができると思う。

本論文の構成は以下の通りである。2章で関連研究と本研究の相違点に関して述べ、3章では研究の題材としているグループディスカッションのコーパスを紹介し、参加者役割の定義とアノテーションの作業について説明を行う。4章では会話状況を定義し、全コースを対象としてコミュニケーション能力との関係を明らかにする。最後に5章で本論文をまとめる。

連絡先: 黄 宏軒, 立命館大学情報理工学部, 滋賀県草津市
野路東 1-1-1, hhhunang@am.org

2. 関連研究

近年では、組織心理学の研究者はグループ会話での個人のコミュニケーション能力や性格印象と、その被採用可能性(hireability)、専門能力間との関係を調査している。グループ会話分析において、参加者の発話のほか、音声韻律、視線、姿勢といった非言語行動にも着目している。

Aranら [Aran 13] は少人数のグループ会話に参加者の表出する非言語行動から特徴量を抽出し、性格を推定するモデルの構築・評価を行った。我々の目標と同じように、Schiavoら [Schiavo 14] はグループ会話に参加者の非言語的な行動を観察し、自動的に会話を促進するシステムを提案した。Raducanuら [Raducanu 09] は、"The Apprentice"というテレビ番組の映像データを利用し、実際の会社面接で行われた会話を分析した。映像で記録された音声データから、最も優位性を持つ参加者、及び解雇される候補者を予測することができる。

上記の研究は、マルチモーダル情報(発話ターン、音声韻律、視覚活動、および身体動作など)を活用することにより、参加者のコミュニケーション能力を予測し、個人特性を認識しようとしている。我々もこれまでに、グループディスカッションの参加者の言動から抽出したマルチモーダル特徴量を用い、コミュニケーション能力の印象評価を推定できることを確認した[岡田 16]。しかし、これらの推定モデルは頭部の動作量や声の韻律といったローレベルのシグナルから直接コミュニケーション能力を推定するものであり、対象としているデータは1分や5分程度と比較的に長い時間であった。本研究では、参加者の言動を観察しながらリアルタイムでアドバイスを提供するように、100ms単位で分析対象として考察した。グループディスカッションにおける行動パターンを改善すべく、システムの利用者にとって分かりやすいアドバイスを与えるために、適切な抽象レベルでの行動パターンの単位を必要としている。そこで、我々はローレベルで具体的な言動より抽象レベルの高い機能的役割に着目し、これに基づいた会話状況とコミュニケーション能力間との関係を分析する。

3. グループディスカッションコーパス

3.1 コーパス収集実験

参加者の役割とコミュニケーション能力の印象間との関係を分析するためには、グループディスカッション会話のコーパスを用意する必要があり、そのための会話実験を行った[林 15]。

実験は40人の大学生を参加者として募集し、4人ずつの10グループに分け、3セッションの議論をしてもらうものであった。グループ内の参加者同士は初対面であり、各グループは学生が見近に経験する機会のある話題に取り組んでもらった。セッションの内訳は以下のようにしている。

- 出店計画: サークルメンバーとして、これから開催される学園祭で、どのような店を出店すべきかを考える。
- 有名人ランキング: 学園祭の実行委員として、収益や集客を考慮し、イベントへ招致したい有名人の順位を付ける。
- おもてなし: 外国人の友人が日本に一泊二日の旅をしに来る。最高のおもてなしになるように計画を立てる。

このコーパスでは、アイトラッカのログデータ、加速度センサから得られた頭部加速度、Microsoft Kinect から得られた深度情報、ウェブカメラから取得した顔映像、モーションキャプチャから取得した頭部位置座標、ヘッドセットマイクから集音した音声情報が含まれる(図1)。結果として、約10時間(10グループ×3セッション合計時間55分)のグループディスカッションデータを収集した。



図1: 実験環境の設置

3.2 コミュニケーション能力の評価

コーパスには、各参加者のコミュニケーション能力の評価をするために、人事採用の経験を持っている評価者を21名募集した[Okada 16]。コミュニケーション能力の評価指標は、既存文献[Core 97, Greene 03]で定義されたものを参考に、「傾聴する姿勢」、「双方向の円滑なコミュニケーション」、「意見集約力」、「情報伝達力」、「論理的で明瞭な主張」など5つの要素項目を考慮して評定した。各参加者がディスカッションの進行に伴い、異なる段階での言動の変化を考察するために、1セッションのビデオを前、中間、後の3つの部分(5分から7分切りのいいところ)に分割した。それぞれを評価者に、1から10までの10段階で評価した。各評価者による評定値の信頼度を評価するために、クローンバック α 値を算出し、0.91との結果を得た。

3.3 機能的役割

BenneとSheats [Benne 48] は、グループディスカッションにおいて、参加者が以下のような役割があると考察している。

- タスク遂行役割: グループが取り組んでいるタスクに関連する役割と定義され、タスクを完了するために必要であり協力的な行動などを対象とする。例えば、情報提供者、意見表明者、反対者、サマライザーなどである。
- グループ調整役割: グループがグループとして機能するための役割と定義されている。グループ内の個人個人の関係性に関する行動を対象とする。例えば、ハーモナイザー、ゲートキーパー、フォロワーなどである。
- 個人的役割: 参加者自身が満たしたい目的に関連する役割と定義されている。グループの目的やグループ内の個人個人の間に関連性に関する事のない行動を対象とする。例えば、支配者、消極的な参加者などである。

我々のプロジェクトにおいては、収集した参加者の言語と非言語情報からその役割を自動推定するモデルの構成を目指している。これから実装するシステムの利用者への具体的なアドバイスを視野に入れ、参加者の言動の特徴を考慮し、役割の定義をした(表1)。この定義に基づき、データコーパスに対して各参加者の役割のアノテーションを行う際、役割の定義の客観性から判定に専門的なスキルを必要としないと考え、3名の学生にコードとして役割のラベル付作業を行ってもらった。コードは実験で収録したビデオを確認しながら、グループの4人それぞれの役割を判定し、それに当たるタグをアノテーションツールのElanで付けた。それぞれのコードに4つのグループ映像のアノテーションを担当してもらった。うち無作為抽出した1つはアノテーションの信頼度を評価するために、コード全員に付けてもらった。

混同しやすいと思われる役割を明確に区別するために、判定基準の説明と具体例が記入されたアノテーションの説明書をコ

ーダに渡した。例えば、意見表明者と情報提供者の判断基準では、おもてなしのセッション中に、見学の候補として「皇居」を提案する参加者がいるとして、もしこれまでのディスカッションの中で「皇居」が候補として挙がっていなかった場合は、この参加者を意見表明者と判定する。もしこの提案の後に、参加者の一人が、例えば、皇居の近くに散歩できる公園があるという情報を提供する場合は、この参加者は情報提供者と判定する。また、コーダ間でタグの範囲を統制するために、タグの間に空白がないこと、グループの4名参加者のうち誰かの発話の始まりか終わりに合わせるようにとコーダに指示した。

アノテーションの結果、参加者一人当たりの役割注釈の個数が199.75個であり、一個の注釈の平均継続長が15.98秒であった。コーダ間の信頼度評価は[Nihei 16]を参考にして二人ごとのアノテーションのカップ係数を算出した。その結果は、それぞれ0.41,0.51,0.63であった。

表 1: 各役割の定義

役割	定義
ゲートキーパー (G)	<ul style="list-style-type: none"> ● 交流のチャンネルをいつも開けるように、沈黙しているメンバーからの発言を促す。 ● ディスカッションのトピックに関する新しい情報提供ではなく、議論の進め方などの提案をする。
情報提供者(I)	<ul style="list-style-type: none"> ● グループディスカッションにおける課題に関連する補足的な情報や事実を提供する。
意見表明者(O)	<ul style="list-style-type: none"> ● 新しい提案や候補を提供する。 ● 提案について自分の信念、態度や意見を述べる。
サマライザー(S)	<ul style="list-style-type: none"> ● これまでの発散していた議論を整理する。 ● これまでの議論について自分なりの結論を提案する。
フォロワー(F)	<ul style="list-style-type: none"> ● 他人の提案に反対の意志を表明しない。発言の有無を問わず、相槌をうったり、笑ったりしているのみ。議論に参加しているように見える。 ● 他人の提案について意見を述べない。
反対者(B)	<ul style="list-style-type: none"> ● 議論されている提案に反対または否定的な態度を取る。 ● 頭を傾げていることが多く、うなづくことはあまりない。
消極的な参加者 (P)	<ul style="list-style-type: none"> ● メモを取るだけで発言したり、他の参加者を見たり、相槌したりしていない参加者。 ● 議論されていることに対してほとんど関心を持っておらず、沈黙して頭を下げていることが多い。 ● ディスカッションに参加していないように感じられる。

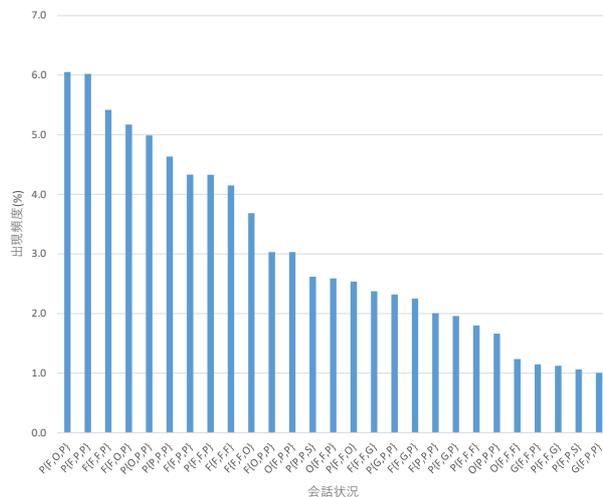


図 2: 会話状況の発生頻度

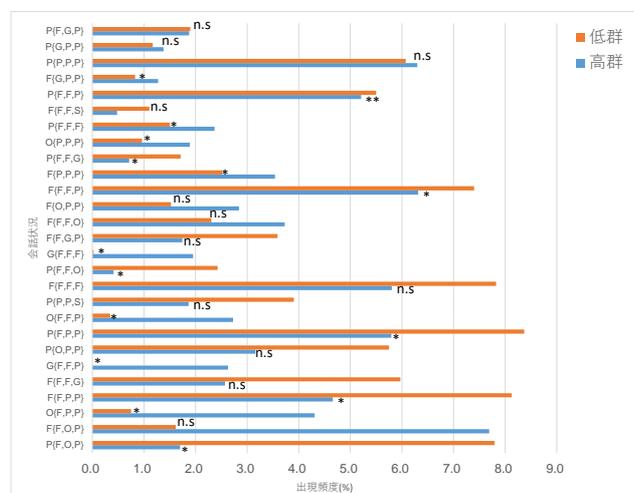


図 3: 高群と低群の参加者の比較。

有意差検定の結果: *: $p < .05$, **: $p < .01$, n.s.: 有意差なし

4. 会話状況についての分析

4.1 会話状況

各グループに4人の参加者がいたが、正方形のテーブルに着席してもらったため、各参加者の視点から他の参加者との位置関係は同じであった。以降、分析対象としている参加者を「センター参加者」と呼ぶ。本研究は分析対象を交替しながら、1グループ当たり4人の参加者のそれぞれセンター参加者としての視点から分析を行った。また、ある瞬間においてのセンター参加者と他の参加者の役割の組み合わせを「会話状況」と定義する。10グループ計30セッションで実験を行ったが、データの欠損が一部あったため、分析はそのうちの26個のセッションに対して行った。それぞれのセッションに3つのセグメントに分割し、4人の参加者がいたため、合計312個のデータになった。

会話状況の時系列の変化を調査するために、312個のデータを全て長さ100msの区間に細分化した(計1,084,206区間)。会話状況の分析単位は、この100msの区間とする。次に、各会話状況の出現頻度を算出した。7種類の役割の4人での組み合わせは、最大で588種類あるが、今回収集したデータコーパスからは、そのうちの計63種類の状況が観察された。図2に全体の時間における割合が1%を超えた27種類をピックアップして示す。ここでは、記号「{ }」の左にある文字はセンター参

加者の役割を示し、他の 3 人の参加者の役割の組み合わせは「{ }」で囲むようにしている。なお、機能的役割を示す記号は、表 1 で示した通りである。この図に含まれていない、割合の小さい 36 種類は合計 17% を占めている。

全体として、各会話状況の分布は比較的分散し、全会話状況の割合の変動係数は 0.52 であった。少数のものが圧倒的な数を支配的になっているような状況ではなかった。割合が 1% 以上の 27 種類の会話状況では、消極的な参加者はそのうちの 23 種類、フォロワーは 22 種類と頻出していた。ゲートキーパーは 7 種類、意見表明者は 10 種類の会話状況で観察されている。ディスカッションを促進し、自分の意見を表明しようとした人は比較的になかったということが分かる。また「反対者」と「情報提供者」は割合が 1% 以上の会話状況では観察されなかった。議論される提案に明らかな反対態度を表したり、客観的な情報を提供したりして積極的な行動を取る人も少なかった。これらのことから、今回の実験においては全体的に参加者がディスカッションに参加することに消極的であったと考えられる。実際の就職場面では、参加者はもっと積極的に議論に参加すると思われるため、参加者の参加意欲を促す手段は今後の課題として残る。

4.2 コミュニケーション能力に関する個人参加者の分析

コミュニケーション能力の印象評価は、グループディスカッションの参加者が自分の置かれている会話状況において、他の参加者と如何にやり取りをするかが大きく左右すると考えられる。本節は、会話状況におけるセンター参加者の役割とそのコミュニケーション能力の印象評価との関係について分析を行う。全データの評定値の標準偏差 σ と平均値 m を算出し、 m を 0.4σ 超えるデータを高群、 m を 0.4σ 下回るデータを低群に分類した。それ以外のデータは分析対象から除外した。両者の比較は、同じ会話状況の高群における度数とそれの低群における度数に対して t 検定を行った。その結果を図 3 に示す。検定の結果から以下のことが推察された：

高群のデータで有意な会話状況は、F {G, P, P}, P {F, F, F}, O {P, P, P}, F {P, P, P}, G {F, F, F}, O {F, F, P}, G {F, F, P}, O {F, P, P} であった。これらの会話状況において、他の参加者の活動量が低い場合に、自分の意見を表明したり、ゲートキーパーの役割を果たしたり、センター参加者は高い評価を得る傾向があった。これは、高得点の参加者は、ディスカッションをリードしており、より積極的に意見を出すか、他の人の意見を引き出そうとしていることが推察できる。また、グループディスカッション中他人の提案に対して、消極的な態度を表さないで積極的に傾聴する姿勢も高く評価されている。

一方、センター参加者が有意に低く評価された会話状況は以下のものがある：P {F, F, P}, P {F, F, G}, F {F, F, P}, P {F, F, O}, P {F, P, P}, F {F, P, P}, P {F, O, P}。この結果から見れば、低群の参加者は高群の参加者より消極的であり、意見表明者の役割を果たす頻度が低いことが分かる。高群の参加者と比較して、低得点の参加者は果たす役割の種類が単一で、「フォロワー」または「消極的な参加者」の出現頻度が高い。G {F, F, P} と G {F, F, F} 2 つの会話状況に対して、低群では観察されなかった。議論を推進する意識が薄い参加者はコミュニケーション能力が低く評価されていることが分かる。

したがって、議論に受動的であり、否定的な態度を示し、発言をせずに座っているだけの参加者はコミュニケーション能力印象評価が低い。低群の参加者でも自分の意見を言うことに対する抵抗を克服し、適切なタイミングで発言すれば、コミュニケーション能力の印象を改善する可能性がある。

5. まとめ

本研究では、グループディスカッションの会話実験で収集したコーパスを基に、参加者の役割とそれが構成する会話状況を定義した。これらを用いて参加者のコミュニケーション能力の印象評価との関係を分析した。その結果から、コミュニケーション能力が高く評価された参加者は、低く評価された参加者と比べて積極的にディスカッションに参加していたことが考察した。

今後の課題としては、コミュニケーション能力向上の支援システムの実現に向けて、参加者の役割をリアルタイムで推定するモデルを構築し、各参加者の役割を踏まえた会話状況の認識を行う。ここでは、参加者の言語、非言語行動、例えば、発話ターン、音声韻律、視覚活動などのマルチモーダル情報を利用できると考える。さらに、コミュニケーション能力の向上を目指し、様々な会話状況において、高いコミュニケーション能力の印象評価に繋がる行動戦略のモデルを検討したい。

参考文献

- [Aran 13] Aran, O. and Gatica-Perez, D.: One of a kind: Inferring personality impressions in meetings. Proceedings of the 15th ACM on International conference on multimodal interaction, pp. 11-18 (2013)
- [Benne 48] Benne, K. D., Sheats, P.: Functional roles of group members. Journal of social issues, Wiley Online Library, Vol. 4, pp. 41-49 (1948)
- [Core 97] Core, M. G. and Allen, J.: Coding dialogs with the DAMSL annotation scheme. AAAI fall symposium on communicative action in humans and machines, Vol. 56 (1997)
- [Greene 03] Greene, J. O. and Bureson, B. R.: Handbook of communication and social interaction skills. Psychology Press (2003)
- [Hall 05] Hall, J. A., Coats, E. J., and LeBeau, L. S.: Nonverbal behavior and the vertical dimension of social relations: a meta-analysis. American Psychological Association (2005)
- [林 15] 林佑樹, 二瓶英巳雄, 中野有紀子, 黄宏軒, 岡田将吾: グループディスカッションコーパスの構築および性格特性との関連性の分析. 情報処理学会論文誌, 一般社団法人情報処理学会, Vol. 56, pp. 1217-1227 (2015)
- [Nihei 16] Nihei, F., Nakano, Y. I., and Takase, Y.: Meeting extracts for discussion summarization based on multimodal nonverbal information. Proceedings of the 18th ACM International Conference on Multimodal Interaction, pp: 185-192 (2016)
- [岡田 16] 岡田将吾, 松儀良広, 中野有紀子, 林佑樹, 黄宏軒, 高瀬裕, 新田克己: マルチモーダル情報に基づくグループ会話におけるコミュニケーション能力の推定. 人工知能学会論文誌, 一般社団法人人工知能学会, Vol. 31 (2016)
- [Raducanu 09] Raducanu, B., Vitria, J., and Gatica-Perez, D.: You are fired! Nonverbal role analysis in competitive meetings. Acoustics, Speech and Signal Processing 2009 (ICASSP 2009), pp. 1949-1952 (2009)
- [Schiavo 14] Schiavo, G., Cappelletti, A., Mencarini, E., Stock, O., and Zancanaro, M.: Overt or subtle? Supporting group conversations with automatically targeted directives. Proceedings of the 19th international conference on Intelligent User Interfaces, pp. 225-234 (2014)