

議論の発散収束と非言語情報に基づくファシリテーション行動の分析

The analysis of the facilitation actions based on the divergence-convergence in discussions and nonverbal behavior

大本 義正^{*1} 戸田 泰史^{*1} 植田 一博^{*2} 岡田 将吾^{*1} 西田 豊明^{*1}
Yoshimasa Ohmoto Yasushi Toda Kazuhiro Ueda Shogo Okada Toyoaki Nishida

^{*1}京都大学 情報学研究科

Graduate School of Informatics, Kyoto University

^{*2}東京大学 総合文化研究科

Graduate School of Arts and Sciences, The University of Tokyo

We have to hold some discussions to increase mutual understanding in our daily lives. In this paper, we focused on "meeting facilitator" who could control the discussions effectively and smoothly. The objective of this paper is to reveal what information the good facilitator pay attention to and which kind of facilitating behavior is appropriate to do in discussions by analyzing information which was "whether the discussion is diverging or converging," "whether the participants are conflicting or conforming," and "nonverbal and paralinguistic behavior." We conducted an experiment where a human facilitator attended the discussion and we acquired the data. Linear discriminant analysis was then applied to the data. As a result, we could achieve 78.6% accuracy in discriminating four kinds of facilitating behavior by using seven independent variables derived from information as mentioned above. In addition, we found some special relationship between particular facilitating behavior and some information.

1. はじめに

人間同士が相互に理解を深める上で、議論(ディスカッション)という活動は避けて通れない。そのため、ディスカッションを効果的かつ円滑に行いたいという社会における要請は少なくない。こうした中、ディスカッションを情報システムによって補助しようという研究は数多く行なわれている。例えば [Stefik et al 1987] ではディスカッションでの問題解決にコンピュータシステムがどう関与していけるかを議論している。また [Niederman et al 1993] では遠隔ディスカッションにおける情報システムの補助を、[折原 1993] ではブレインストーミングのような新たな発想を出すことを目的としたディスカッションにおける情報システムの補助に関する研究を行っている。

こうした情報システムによるディスカッションの補助は、ディスカッションにおける参加者の活動を円滑にしようとするものが多い。一方、「会議ファシリテーション」^{*1}では、ファシリテータと呼ばれる人間が参加者の間に立つことで、ディスカッションを円滑で効果的に行うことができることが知られている [Reagan-Cirincione 1994]。これは、ファシリテータが参加者の言語・非言語情報を観察することで、参加者自身の主張や相手の主張の受け取り方を理解し、それらを元に適切な介入を行っているためであると考えられる。しかしながら、ファシリテータがどのような情報に基づいてどのようなファシリテーション行動を行えばよいかについてはよくわかっていない。

本研究は、ファシリテータの行うファシリテーション行動を分析し、ディスカッションを情報システムによって補助する、あるいは、エージェントやロボットが会議ファシリテーションを行うということを最終的な目標とする。ファシリテータは同じ発言であっても、議論の状況に応じて異なるファシリテーション行動を行うことがあるため、本研究では、会議ファシリテーションに長けたファシリテータが利用していると考えられ

る非言語・パラ言語情報を分析することにより、ファシリテータがどのような情報に基づいてどのようなファシリテーション行動をするべきなのかを明らかにすることを目的とする。

2. ファシリテーション時のデータ取得実験

複数回の予備実験から、ファシリテーション行動を4つに分類し、それらのファシリテーション行動を説明するための、ディスカッションや参加者の状態に関するパラメータや、参加者の行動に関するパラメータを推定した。さらに、そのようなパラメータを観察するための具体的な実験設定についても検討した。ここでは、ファシリテーションに長けたファシリテータに実際に会議ファシリテーションをしてもらい、これらのデータを取るための実験について説明する。

2.1 実験参加者

実験はファシリテータ1人と議論参加者4人の合計5人で行った。

議論参加者の4人は、普段からある程度話をするような仲の良いメンバーで集まってもらった。この理由は初めて会う人間同士ではなかなか自然な議論ができないからである。

ファシリテータはすべての実験で同じ人が担当した。この人はサークルなどでも話し合いのまとめ役をした経験があり、さらに実験と同じ状況で会議ファシリテーションをする練習も行っており、会議ファシリテーションに長けたファシリテータという条件を満たすものと考えた。

実験は全部で5回行われたため、合計で20人の議論参加者が実験に参加した。

2.2 議題

議題は、「一泊二日の夏の旅行の計画を議論する」とした。旅行に関する話し合いなら実際にあり得るものであり、真剣な議論になると考えた。社会問題などを議論すると、強い主張をせずに妥協してしまうことが、予備実験で頻りに確認された。

また、議論の発散収束や参加者の対立同調の変化が複数回観察されるように、複数のトピックを持ち相互に関連している議題とした。本実験の議題は、活発に動き回るのが目的なのかのんびり静養するのが目的なのか、町か自然か、海か山か、と

連絡先: 大本義正, 京都大学, 京都府京都市左京区吉田本町,
ohmoto@i.kyoto-u.ac.jp

^{*1} 企業内の会議の場などで、発言を促したり、話の流れを整理したり、参加者の認識の一致を確認したりする行為で介入し相互理解を促進し、合意形成へ導き組織を活性化(協働を促進)させる手法・技術・行為の総称 [堀 2004]



図 1: 実験環境

いったいくつかの軸が存在し、それらは相互に関連しあっている。またそれらの軸に付随する複数のオプションを選択することにより、同じ軸に関する議論を繰り返す場合もある。

実験時には事前アンケートに答えてもらい、アンケートの結果に従って各参加者に、最終的には妥協してもかまわないがなるべく強く主張して欲しい論点について指示を与えた。これによって議論が活発になりファシリテーションの必要性が増すと考えられた。

2.3 実験環境

参加者は、円を 5 等分した角度で置かれ、特定の誰かだけの方を向かないように固定されている椅子にそれぞれ座り、自由にコミュニケーションすることが許された。メモやテーブルは用意しなかった(図 1)。

参加者の行動から取得するデータは「視線」「発話区間」とした。他にも「姿勢」「表情」「音声のピッチやパワーなどのパラ言語情報」についても利用するかどうかを検討したが、いずれも個人差が大きく、ディスカッションの場合全体としてどのように利用すべきか明確な基準を作成できなかったため当面の分析からは除外した。

視線に関しては、モーションキャプチャ(MAC3D)を用いて頭部方向を計測し、それを視線の近似とした。厳密に視線方向を取得するデバイスをつけてディスカッションを行うことは、参加者にとって負担が大きすぎると考えられた。また、実際にファシリテータが見ている情報も厳密な視線方向ではないと考えたため、今回は頭部方向からの近似を採用した。

発話区間に関しては、スロートマイクを各参加者につけてもらい、完全分離した音声データを全員分取得した。

さらに、実験環境にはカメラを 4 台設置してビデオ映像を録画した。これらの映像は、会議の状態などをタグ付けする際に利用した。

2.4 取得したデータ

上記の実験設定において、会議ファシリテーションに長けたファシリテータによる実験を 5 回行った。実験は 1 回あたり最大 30 分行った。30 分で十分な結論に至らなかった議論も 1 回あったが、ほとんどはそれよりも早く議論がまとまって終了した(平均 22 分)。ファシリテーション行動は全部で 154 回(平均 30.8 回)観察された。

3. データの分析と結果

3.1 ファシリテータの妥当性

今回協力してもらった「上手な人」が本当にファシリテーションに長けているかを確認するために、実験後にアンケートをとり、「均等に話すようにしていたか」「適切な論点を提示していたか」「議論に適切に介入したか」「討論において役に立っ

表 1: 実験後アンケートの点数の平均

	上手な人	普通の人
均等に話すようにしていたか	7.0	4.0
適切な論点を提示していたか	6.6	5.8
議論に適切に介入したか	7.1	4.4
討論において役に立ったか	7.1	5.1

たか」という 4 つの項目に対して 8 段階で評価してもらった。その結果を平均したものを表 1 に示す。比較として、特別上手ではない人がファシリテーションを行った予備実験の結果を併記する。

表 1 に示したように、今回協力してもらったファシリテータはディスカッション後のアンケートでそれぞれ高い点数を記録している。もちろんさらに上手い人があることも考えられるが、今回の実験においては十分な能力を持つと考え、このファシリテータのファシリテーション行動を正解データとして用いた。

3.2 分析の手順

分析の手順は以下の通りである。

1. 実験映像を観察してファシリテーション行動が行なわれた部分を取り出す
2. ファシリテーション行動および「議論の発散収束」「参加者の対立同調」をタグ付けする
3. 独立変数を算出し、独立変数と従属変数を用いて判別分析にかける

これらについて順に説明する。

3.2.1 ファシリテーション行動を取り出す

まず実験映像から、ファシリテーション行動が行われた部分を取り出した。ファシリテーション行動の開始時点を、ファシリテーション行動を行なったタイミングと定義した。ファシリテーション行動は「ファシリテータがディスカッション中に行う事のうち、はじめの挨拶や相槌などを除いた、発言を促したり話の流れを整理したり参加者の認識の一致を確認したりする行為」と定義した。そのため、頷きや相槌などは会議ファシリテーションと直接的に関わるものではないと考えて除外した。

3.2.2 ファシリテーション行動および「議論の発散収束」「参加者の対立同調」をタグ付けする

取り出したファシリテーション行動は、以下の 4 つに分類された。

発散 + 不特定: ファシリテータは、議論を発散させようとして、不特定の対象に働きかける。誰かを相手にせずに全体に対して意見を出してもらおう場面もあれば、1 人に対して意見を求めているが特にその人である必要はなく、順番に意見を聞いているという場面もある。

収束 + 不特定: ファシリテータは、議論を収束させようとして、不特定の対象に働きかける。主に現状について誰と誰が対立しているといった情報を伝えたり、その時点までに出ている意見を列挙するといった行動としてみられる。

対立者: 直前に出た意見に対して対立した立場にいる参加者に話を振る。発散させようとする場合も収束させようとする場合も区別をしなかった。理由は 2 つある。1 つは対立者に話

表 2: ファシリテーション行動の数

発散 + 不特定	59 回
収束 + 不特定	37 回
対立者	40 回
具体化	18 回
ファシリテーション行動の総数	154 回

表 3: 2 人のタグの一致数と一致率

	一致数	一致率
ファシリテーション行動	142	92 %
議論の発散収束	152	99 %
参加者の対立同調	148	96 %

を振って意見を求めているという性質上、発散なのか収束なのか不明瞭な場面が多いためである。もう 1 つは、そもそもファシリテータ自身も意見の対立に注目して対立者に意見を求めているが、特に発散収束は意識していないというコメントを、ファシリテータ自身から得たためである。

具体化：直前に出た意見に対して意見を具体化するために、直前の発言者に話を振る。発散や収束を意図しておらず、ほかのファシリテーション行動に比べると回数は少ない。

映像から実験者が各ファシリテーション行動がどの種類であるかをタグ付けした。結果を表 2 に示す。

また、ディスカッションや参加者の状態を表すパラメータとして、「議論の発散収束」「参加者間の対立同調」に注目した。

「議論の発散収束」に注目した理由は、一般的に議論は、発散から収束と収束を繰り返し、結論に至るような流れで進行するといわれており [堀 2004]、ファシリテーション行動を決める上で重要である [釘山 2008] と考えたためである。

「参加者間の対立同調」に注目した理由は、参加者間の意見の対立を把握することは、合意を形成する上で重要であり、ファシリテーション行動もそれに応じて変わると考えられたためである。

これら「議論の発散収束」「参加者の対立同調」についても、映像から実験者がタグ付けをした。

ほかに「盛り上がり」「議論に対するコミットメントの高さ」「参加者間の上下関係・仲の良さ」「議論の深まり」など、様々なパラメータが考えられるが、できる限り基本的なディスカッションの状態からファシリテーション行動を分析したかったため、今回はこれらについては注目しなかった。

上記のタグ付けは映像から人間が行ったため、人によってタグ付けが異なってしまう恐れがある。そこで、判断が妥当であるかを確かめるために、別の人間にタグ付けをしてもらった。タグの一致数と一致率は表 3 に示す。いずれも 90 % 以上の高い一致率となっており、十分に信頼できると考えられる。タグ付けで不一致があった部分については、タグ付けした 2 人で一緒にビデオ映像を見て話し合い、最終的なタグを決定した。この最終的なデータを判別分析に用いた。

3.2.3 独立変数を算出し、独立変数と従属変数を用いて判別分析にかける

タグ付けしたデータと「視線」「発話区間」のデータを用いて、以下のファシリテーション行動の要因となる独立変数を計

表 4: ファシリテーション行動ごとの分類結果

	発散 + 不特定	収束 + 不特定	対立者	具体化
正解数	133	129	122	133
正解率	86.4 %	83.8 %	79.2 %	86.4 %
C.V.(数)	132	125	119	132
C.V.(率)	85.7 %	81.2 %	77.3 %	85.7 %

算した。

議論の発散収束：発散なら 1、収束なら 0 というダミー変数とした。

ファシリテータへの視線量：ファシリテータに視線を送る行為は、何か言いたいことがある場合などの意思表示となっていた。0.1 秒ごとにファシリテータを見ていたかどうかを判定し、実験参加者 4 人分の和の値を変数とした。

発話量の合計：発話量は議論の活発さを表す端的な指標と考えられた。0.1 秒ごとに発話をしていただどうかを判定し、実験参加者 4 人分の和の値を変数とした。

個人での視線の偏り：注目の偏りは、議論が誰を中心に進行しているかどうかを見るための指標となる。各参加者がどれだけ他の人から見られていたかを 0.1 秒ごとに計算し、1 番視線を集めていた人物の値から全体の平均を引いた値を変数とした。誰か 1 人に視線が集まっていた場合に値が大きくなり、均等に視線が配分されていると 0 に近い値となる。

個人での発言の偏り：ファシリテーション行動を行う対象を選択する際に、個人の発話量が指標となると考えられた。各参加者がどれだけ発話していたかを 0.1 秒ごとに計算し、1 番発話していた人物の値から全体の平均を引いた値を変数とした。誰か 1 人に発言が偏っていた場合に値が大きくなり、均等に発言がされていると 0 に近い値となる。

グループ間での視線の偏り：意見の対立同調がある場合には、同じ意見をもつグループ同士で発話者が入れ替わりながら会話が行われる場面が存在した。対立しているグループ単位で視線を集めている量を計算し、グループ間での差をとった値を変数とした。視線がどちらかのグループの人物に集まっている場合に大きな値を取る。

グループ間での発話の偏り：意見の対立同調がある場合に、どちらのグループがより多く発話しているかは、どちらの意見が強く主張されているかの端的な指標となる。対立しているグループ単位で発言量を計算し、グループ間での差をとった値を変数とした。発言がどちらかのグループの人物に集まっている場合に大きな値を取る。

その後「ファシリテーション行動の要因」を独立変数、「ファシリテーション行動の分類」によって分類されたファシリテーション行動をそれぞれ従属変数として判別分析にかけた。判別分析には統計解析ソフトウェアの SPSS を用いた。分析結果については次の節で説明する。

3.3 分析結果

「ファシリテーション行動の要因」を独立変数、「ファシリテーション行動の分類」によって分類されたファシリテーション行動をそれぞれ従属変数として判別分析にかけた結果を示す。また、クロスバリデーションを行なって、その関数によって実験で観察されたファシリテーション行動がどの程度の割合で正しく分類できるかを示す。

表 5: 判別式の値が最も高かった行動が実際のファシリテーション行動と一致した割合

ファシリテーション行動の総数	154
実際のファシリテーション行動との一致数	121
実際のファシリテーション行動との一致率	78.6 %

各従属変数に関して、判別分析によって正しく分類された割合と、クロスバリデーション (C.V.) を行なって正しく分類された割合を表 4 に示す。さらに、それぞれのファシリテーション行動のタイミングで 4 種類の介入の中から、判別式の値がもっとも高いものを選択した場合の一致率は表 5 に示す。これらの結果より、「議論の発散収束」「参加者の対立同調」「視線」「発話区間」のデータから 78.6 % の割合でファシリテーション行動を判別できたといえる。

各ファシリテーション行動に対する判別関数を分析したところ、今回の実験に協力してもらったファシリテータは、議論が発散傾向にあるときには発散を促す介入をして、議論が収束傾向にある場合には収束を促す介入をする傾向が見られた。また、全体の発話量が少ないときは発散を促す介入を行い、発話量が多いときは収束を促す介入を行うという傾向も同時に見られた。このような介入は、直感的には妥当なものであり、ファシリテータが適切な介入を行っていることが、判別分析の結果からも示されたといえる。

一方、対立している人に意見を求める場合、ファシリテータは議論の発散収束を意識していなかったが、議論が収束傾向にある場合に行われていることがわかった。これは、意見が次々と出ている発散的な状況では一つ一つの意見を詳しく吟味せず、ある程度意見が出そろった後で具体的な検討に入るといった流れを、上手なファシリテータが (無意識に) 促した結果であると考えられる。このことから、ファシリテータが介入の種類をコントロールすることで、議論の流れを制御していることが示唆された。さらに、ファシリテータへの視線量も多かった。これは、参加者が視線によって話を振るようにファシリテータに要求しているためであると考えられる。これにより、参加者の非言語情報の表出をファシリテータが適切に読み取ることで、円滑な議論を促進していることが確認された。

以上より、上手なファシリテータは、議論の状況をうまく見極めながら参加者の非言語・パラ言語情報に気を配り、議論が円滑で効果的に行われるように制御していることが確認されたといえる。

3.4 議論

4 種類のファシリテーション行動を、判別関数に基づいて適切に分類することができる可能性が示唆された。「議論の発散収束」「参加者の対立同調」については人間が手動でタグ付けを行っているため、この点を自動化することができれば、ディスカッション中の視線と発話量のデータとあわせることで、どのファシリテーション行動を行えばいいのかを判定できると思われる。これはファシリテータを情報システムによって補助する、あるいは、エージェントやロボットが会議ファシリテーションをする際に、行動選択のためのルールとして組み込む場合に役に立つと考えられる。

また、本研究では、「ある状況におけるある一人の上手なファシリテータ」の判断を分析したものであり、より一般的で正確なファシリテーションを自動的に行うためには、他にも何人かの上手なファシリテータの会議ファシリテーションを分析した

り、異なる議題、異なる人間関係などを実験設定に組み込んで、さらに詳細に分析する必要があると考えられる。このような詳細な分析のためには、本研究で利用した情報のみならず、より複雑な言語・非言語・パラ言語情報を利用することを検討する必要があると思われる。

4. 結論

本研究では、会議ファシリテーションに長けたファシリテータが利用していると考えられる非言語・パラ言語情報を分析することにより、ファシリテータがどのような情報に基づいてファシリテーション行動を行っているかを明らかにすることを目的とした。そのために、あるファシリテーション行動を行ったときの、ディスカッションの発散収束と参加者の対立同調、および参加者の非言語・パラ言語情報を取得する実験を行った。

実験から、ファシリテーション行動を 4 種類に分類し、ファシリテーション行動の要因を「議論の発散収束」「参加者の対立同調」「非言語・パラ言語情報」から 7 つの独立変数として算出した。これらの独立変数を用い、分類されたファシリテーション行動を従属変数として判別分析を行った結果、78.6 % の割合でファシリテーション行動を正しく判別することができた。また、判別関数から、場の状況が発散に向かって対立するグループ間での発話や視線に偏りが少ない場合には、不特定の対象に発散を促すファシリテーション行動を行う、といった、いくつかのファシリテーション行動の要因がわかった。

本研究ではファシリテーション行動のタイミングに関しては議論しなかったが、単純なターンテイキング以外にも会議ファシリテーション特有のターンテイキングの方法論が存在するかも知れない。例えば、話が横道にそれてきているのを感じたときには、議論を中断させるといったターンテイキングも考えられる。こうした点については今後の課題である。

参考文献

- [Niederman et al 1993] Niederman, F., Beise, C. M. and Beranek, P. M.: Facilitation issues in distributed group support systems. SIGCPR '93: Proceedings of the 1993 conference on Computer personnel research, New York, NY, USA, ACM, pp. 299-312 (1993).
- [Reagan-Cirincione 1994] Reagan-Cirincione, P.: Improving the accuracy of group judgment: A process intervention combining group facilitation, social judgment analysis, and information technology. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, Vol. 58, pp. 246-246 (1994).
- [Stefik et al 1987] Stefik, M., Foster, G., Bobrow, D. G., Kahn, K., Lanning, S. and Suchman, L.: Beyond the chalkboard: computer support for collaboration and problem solving in meetings. *Commun. ACM*, Vol. 30, No. 1, pp. 32-47 (1987).
- [折原 1993] 折原良平: 発想支援システムの動向. *情報処理*, Vol. 34, No. 1, pp. 81-87 (1993).
- [釘山 2008] 釘山健一: 「会議ファシリテーション」の基本がイチから身につく本. すばる舎 (2008).
- [堀 2004] 堀公俊: ファシリテーション入門. 日経文庫 (2004).