

# 知識分布の違いとファシリテーターのフォーカス介入が議論の活発度に与える影響の分析

○入江純 高橋真吾（早稲田大学）

## Analyzing the impact of differences in knowledge distribution and facilitator's focus intervention on the level of discussion activity

**概要**— まちづくりワークショップに代表される話し合い場面では、関係者の対等性の確保が必要であるとされるが、実際には参加者の背景知識の違いにより暗黙的な力関係が生じてしまう。ファシリテーターは参加者の関係性を調整し、議論の舵取りを行うが、背景知識の違いや議論が一部に集中している時に“いつのタイミングで、どの意見に対して”話題転換すべきかわからない。本研究ではこの課題に対して話し合いモデルをABMにより構築し、活発な議論の形成に必要な参加者の背景知識の特性、話題転換の仕方についての示唆を得る。

**キーワード**: まちづくりワークショップ, ファシリテーション, Agent-Based Modeling

### 1. 研究背景

#### 1.1. まちづくりワークショップの機能

環境基本計画や施設の設定、自然再生事業の推進など様々な事業を進める上でまちづくりワークショップが活用されている。まちづくりワークショップとは都市計画などの事業において事業を推進する行政・地方自治体や専門家だけでなく、地域住民などを含めた話し合いの場を設けて共に計画を進めていくものである。まちづくりワークショップには、対話形式を基本とし体験を随所に取り入れるという要件の他に、参加者間の関係の対等性・情報の共有化・形式の柔軟性といった特性がある<sup>1)</sup>。ここで、対等性とは参加者全員が対等になるように工夫することとされている。

#### 1.2. ファシリテーションの困難さ

実際の話し合いの場面において参加者全員が対等な関係を構築することは難しく、暗黙的な力関係が生じてしまう。安齋ら<sup>2)</sup>は、ワークショップにおいてファシリテーターが感じる困難さについて、様々な領域のファシリテーターへのインタビューにより明らかにした。まちづくりワークショップにおいては、「アイスブレイク等による関係構築が困難」なことや、ワークショップ全般を通して「参加者の関係をフラットにすることができない」という参加者の関係性についての困難さをファシリテーターは感じている。これはまちづくりワークショップに求められている参加者の対等性の確保は実際には難しく、何かしらの力関係が生じてしまっていることを示している。安齋らによれば、参加者の知識やバックグラウンドがバラバラだと関係構築が難しく話しづらいことがある、すなわち参加者の持つ背景知識の違いが関係構築や話しやすさに大きく影響している。

またファシリテーターは、介入方法に関して「創発的な議論を引き起こせない」という困難さを感じている。価値観の異なる参加者同士の話し合いでは、各々が自身の得意分野ばかり話をしてしまうことにより創

発的な議論を行えなくなる。ファシリテーターの介入方法に、特定の意見について話題を振るフォーカス介入という手法が存在する。ファシリテーターはこの話題転換型のフォーカス介入を適切に行い、参加者が他の参加者の発言に関連した発言を促すことで創発的な議論を促すことができる。しかし、“どの”意見に対して、“いつ”のタイミングで話題転換するべきか定かでない。

### 2. 先行研究

#### 2.1. 発言不安に関する研究

ワークショップの開催にあたって不安という要素は発言のしやすさに影響を与える。島田ら<sup>3)</sup>は、多様な住民等が関わるまちづくりワークショップでは参加者間の関係性が複雑なものとなり、発言することを恐れるなどコミュニケーションに不安を感じてしまう結果、主体的な参加ができない参加者が生じ、全体として十分な議論に至らない可能性がある、と指摘している。専門分野の異なる多様な背景を持つチームメンバーにおいて、このような発言不安を生じさせる要因には「メンバー間の権力差」と「自身の意見が必要とされているかどうかの確信がない」ことの二つがある<sup>4)</sup>。

通常のワークショップではメンバー間の権力差のような明示的な力関係は存在しないことが多いが、先述の通り参加者間の関係性がフラットにならず何らかの暗黙的な力関係が生じてしまうことがある。この暗黙的な力関係はワークショップ内で、「その場に与える影響力」となる。島田ら<sup>3)</sup>によると、参加者間での情報量や意識の差があると、議論についていけない参加者が生まれ、意見が対立せずともコミュニケーションに不安を感じる可能性がある。参加者の情報量は内部情報であり、他者から確認することはできない。他の参加者はその内部情報をもとに表出された意見の影響を受けて、自身の不安感情が変化すると考えられる。従って発言を妨げる要因の一つである「メンバー間の権力差」は「意見の場に与える影響度の違い」と言い

換えることができる。そして、発言を妨げる二つ目の要因である「自身の意見が必要とされているかどうかの確信がない」ことは、「その場に適した意見であるかどうか」が不安感情の変化に影響すると考えられる。

## 2.2. ファシリテーションのためのトレーニングシミュレーター開発

佐藤<sup>5)</sup>は現実の討論で問題となる「生産ロス」の概念を組み込んだブレインストーミングの発散過程をAgent-Based Modeling (以下ABM)によりモデル化することで、シミュレーション上の話し合い状況を見ながら、介入を選択できるファシリテーションのためのトレーニングシミュレーターを開発した。「生産ロス」とは大きく、タダ乗り・評価懸念・生産妨害の三つのことをいう。タダ乗りとは、他のメンバーのはたらきに乗じて自身は何もせず、他人に依存し努力を怠る状態である。評価懸念とは、自身の行動の結果他者が批判するのではないかと否定的な結果を予測してしまい、不安状態に陥ることである。生産妨害とは、ある人が話している間、その他の人の発言する機会がなくなり、場合によっては思考連鎖が抑制されてしまうことをいう。佐藤のシミュレーターはこれら三つのうち、「タダ乗り」を「積極度」、「評価懸念」を「不安度」という個人属性を考慮することで表現した。佐藤のシミュレーターでは、この不安度の変化を状態遷移モデルにより表現している。ここにはどのような状況においても不安度は一定のルールに従い変化するという前提がある。しかし実際には参加者の不安度に大きく影響を与える要因はその都度、発言場面によって変化する。自身と他者を比較した発言比率や、その場に適した発言をしているかどうかなどその場の状況が不安度に影響する。つまり、会議参加者の発言判断は状況に応じた個人の内部規範により大きく左右されるということである。本研究では参加者の不安度が一定のルールに従って状態遷移モデルにより変化するのではなく、状況に応じた個人の規範をもとに変化するものとして考える。

## 3. 研究目的

本研究は、佐藤<sup>5)</sup>の話し合いモデルをベースとして、参加者の不安度が状況に応じて変化する話し合いモデルを、クラシファイアシステムを用いたABMにより構築する。そして参加者の背景知識の違いや、ファシリテーターの特定の意見について話題を振るフォーカス介入の仕方の違いが議論の活発度合いに与える影響を分析する。

### 3.1. 想定状況

本研究では、ワークショップにおける話し合いの意見の発散過程において、ブレインストーミングを行い、参加者のお互いの意見がその場に表出される状況を想定する。参加者の背景知識の違いは、特定の一つの分野に特化した知識を保有する参加者と、二つの分野の知識量が多い参加者の2種類により表現する。また、発言不安の要因である「権力差」を影響力の強いエージェントInfluencerであるかどうかにより表現する。

ファシリテーターの介入方法としては、一般的に行われるファシリテーション手法である、発言を促すなどの参加者の積極性を向上させるような介入や、理解を促進させるという不安を緩和する介入だけでなく、特定の意見について焦点を当てて意見の幅をもたせるフォーカス介入もモデル化する。活発なブレインストーミングとはそれぞれの意見が引き金となってさらに派生した意見がたくさん出てくるような議論である。このような議論を活発な議論とする。

## 4. 話し合いモデル

本モデルでは、話し合いの意見が集約される意見の場、話し合いへの参加者エージェント、そして意見の場とエージェントの話し合いへの参加状況を見て介入を行うファシリテーターエージェントにより構成される。

### 4.1. 意見の場

意見の場には、参加者エージェントが表出した意見が蓄積されていく。例えばカードブレインストーミング法(CBS法)であれば、ポストイットなどに意見が書かれ、意見は他の参加者やファシリテーター全員が観察することができる。意見の特性 (Fig. 1) は以下の通りである。

意見種類 Category <sub>i</sub> (C <sub>i</sub> )	C <sub>1</sub>	...	C <sub>i</sub>	...	C <sub>n</sub>	合計		
影響度 Influence <sub>j</sub>	m	OpinionCount <sub>1,m</sub>	...	OpinionCount <sub>i,m</sub>	...	OpinionCount <sub>n,m</sub>		
	...	...	...	...	...	...		
	j	OpinionCount <sub>1,j</sub>	...	OpinionCount <sub>i,j</sub>	...	OpinionCount <sub>n,j</sub>		
	...	...	...	...	...	...		
...	...	...	...	...	...	...		
...	...	...	...	...	...	...		
意見数 OpinionCount <sub>ij</sub> (OC <sub>ij</sub> )	$\sum_{j=1}^m OC_{1,j}$		...	$\sum_{j=1}^m OC_{i,j}$		...	$\sum_{j=1}^m OC_{n,j}$	意見総数 $\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m OC_{i,j}$
意見強度 Strength <sub>ci</sub> (S <sub>ci</sub> )	$\sum_{j=1}^m (OC_{1,j} \times I_j)$		...	$\sum_{j=1}^m (OC_{i,j} \times I_j)$		...	$\sum_{j=1}^m (OC_{n,j} \times I_j)$	活発度 Activity <sub>i</sub> = $\sum_{j=1}^m (OC_{i,j} \times I_j)$

Fig. 1: 意見の場Field

- 意見種類 *Category* : 意見のカテゴリを意味する。本研究では意見種類数は10に設定して実験を行う。
- 影響度 *Influence* : 意見が場に与える影響度合いで、意見の場で支配的・反支配的な意見種類を決定する。
- 意見強度 *Strength* : 意見種類ごとの意見の場に与える影響の強さの度合いを示す。意見種類ごとの意見数と影響度の積和で定義される。
- 支配意見種類 *Dominant* : 意見強度が最も大きい意見種類で、意見の場において主流となっている考えである。各エージェントが自身の得意とする意見種類と支配意見種類が近いと類似した意見の表出が行いやすくなる。
- 反支配意見種類 *AntiDominant* : 意見強度が最も小さい意見種類である。意見の場においてあまり重要視されていない考えである。ただし、意見強度が0の意見種類は反支配意見種類

類とはならない。

- 活発度 *Activity* :  
意見種類別ではなく、その議論全体がどれだけ活発なものであるかは意見強度の合計で表される。この値が大きいほどそれぞれの意見種類が重要視されており、意見の場に影響度の大きい、あるいはたくさんの意見数の意見が表出されていることを意味する。
- 意見の場 *Field* :  
意見種類、影響度ごとの意見数の分布を意味する。

#### 4.2. 参加者エージェント

参加者エージェントは内部モデルとして、「知識量」・「ポジション」・「反ポジション」・「積極度」・「適合度」・「不安度」の属性を持つ。エージェントが認知した状況に応じた不安変化を表現するために、各エージェントは認知した状況とそれに応じた行動（次の不安度）の集合である分類子集合（クラシファイア）を持つ。

- 知識量 *Knowledge* :  
エージェントが各意見種類に対して保有する知識量。本研究では、一つの意見種類に対して多くの知識を保有する参加者 (Fig. 2) と、二つの意見種類に対して多くの知識量を保有する参加者 (Fig. 3) の2タイプを考慮し、その存在比率を状況シナリオとする。

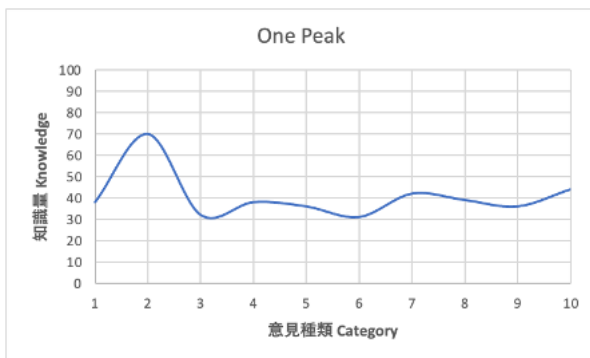


Fig. 2: ピークが一つの参加者の知識分布

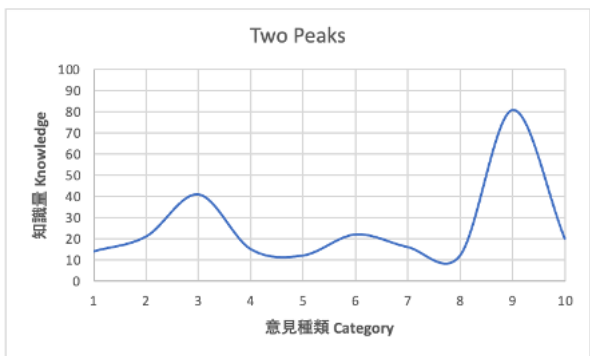


Fig. 3: ピークが二つの参加者の知識分布

- ポジション *Position* : 知識量が最大の意見種類

- 反ポジション *Anti\_Position* :  
知識量が最小の意見種類。知識量が0の意見種類は反ポジションとはならない。
- 積極度 *Positivity* :  
参加者の話し合い参加への積極性の度合い。{大, 中, 小}の3パターンで表現する。
- 適合度 *Fitness* :  
支配意見種類・反支配意見種類とポジション・反ポジションとの一致度合い。{大, 中, 小}の3パターンで表現する。
- 不安度 *Anxiety* :  
発言することへの不安の度合い。{大, 中, 小}の3パターンで表現する。認知した状況に応じて不安度の変化の仕方が異なる。エージェントの認知した状況ごとの選択される不安変化は分類子の強度更新により表現する。つまり、クラシファイアの強度更新によりエージェントが学習し、不安度の決定を行う。クラシファイアは、条件部・行動部・強度により構成される。
- 条件部 *Condition* :  
条件部は次の5つで構成される。「前回時点での不安度」、「前回時点での適合度」、「影響力の大きいエージェントかどうか」、「他者と比較した発言比率（他の人よりも発言が少ないかどうか）」、「不安度への介入があったかどうか」
- 行動部 *Action* :  
行動部は次の不安度を決定するものであり、不安度の3状態{大, 中, 小}の3つで構成する。
- 強度 *Strength* :  
条件部、行動部の全組み合わせごとの分類子の強度。この強度の更新により不安度を決定。

#### 4.2.1. 参加者の発言プロセス

参加者エージェント  $i$  は、状態遷移・意見生成・意見形成・発言判断のプロセスを経て発言行動に至る。状態遷移ではエージェントの適合度、適合度、不安度について状態遷移する。

##### i. 状態遷移

状態遷移図に記載の用語の説明を行う。

- $Q_t^+$  : 時点  $t$  における支配意見種類
- $Q_t^-$  : 時点  $t$  における反支配意見種類
- $Q_t^f$  : 時点  $t$  におけるフォーカス意見種類
- $P_i^+$  : 参加者  $i$  のポジション
- $P_i^-$  : 参加者  $i$  の反ポジション
- $|Q_t^+ - P_i^+| = 0$  :  
支配意見種類と自身のポジションが一致する
- $|Q_t^+ - P_i^+| \neq 0$  :  
支配意見種類と自身のポジションが一致しない

- $|Q_t^+ - P_t^+| \leq 1$  :  
支配意見種類と自身のポジションが一致もしくは隣の意見種類である
- *Intervention Pos* :  
積極度に影響する介入が行われたとき. 介入の結果向上するかどうかは, 同時刻に積極度介入を受けた人数分の1の確率で向上する.
- *Intervention Pos and  $|Q_t^+ - P_t^+| = 1$*  :  
積極度に影響する介入を受け, 且つ支配意見とポジションが隣の意見種類であるとき.
- *InterventionInfluence* :  
ファシリテーターからの介入割合が状態遷移に与える影響の度合い. 介入を受けすぎると積極度が下がってしまうことを意味する.

➤ 適合度の状態遷移

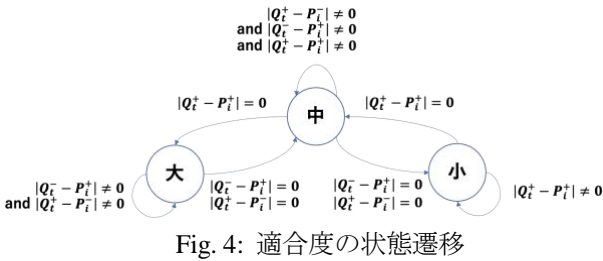


Fig. 4: 適合度の状態遷移

➤ 積極度の状態遷移

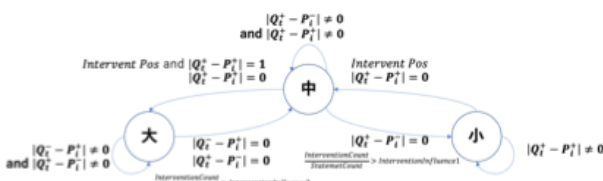


Fig. 5: 積極度の状態遷移 (フォーカス介入なし)

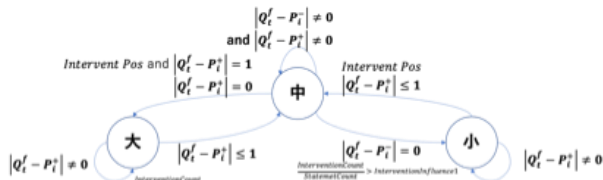


Fig. 6: 積極度の状態遷移 (フォーカス介入あり)

➤ 不安度の変化

- ① エージェントは状態遷移時に状況  $S_t^f$  を認識する. 状況はクラシファイアの条件部と一致しており, 「前回の不安度, 前回の適合度, 影響力の強いエージェントかどうか, 他者と比較した発言比率, 不安度介入の有無」を認識する.
- ② 分類子集合から認識した状況  $S_t^f$  と条件部  $Condition_i$  が合致する分類子を抽出し *MatchSet* とする. 中でも, 行動部が 0(不安度が小)のものを *MatchSet0*, 1(不安度が中)のものを *MatchSet1*, 2(不安度が大)のものを *MatchSet2* とする.

- ③ 行動(次の不安度)を *MatchSet* の中からルール選択により決定する. つまり, 行動部が 0 のものが選ばれる確率は *MatchSet0* の強度を全 *MatchSet* の強度で割ったものとなる. 行動部が 1, 2 のものについても同様にして決定する.
- ④ 強度の更新: 発火しなかった分類子はその強度が割り引かれ環境の報酬として蓄積される. 発火したが選択されなかった分類子は, 発火しなかった分類子より低い割引率で強度が割り引かれ, 環境に報酬として蓄積. そして, 発火して行動が選択された分類子の強度は低い割引率で割り引かれた後に蓄積された報酬を強度に加えることで強化される.

認識状況	① 前回の不安度	② 前回の適合度	③ 影響力が強いエージェントか	④ 他の人より発言数が多いか	⑤ 前回不安度介入を受けたか	1	2	0	1	0																										
分類子集合	1	2	0	1	0	0	8	1	2	0	1	0	1	0	1	10	1	2	0	1	0	2	4	1	2	0	1	1	0	6	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Match Set	1	2	0	1	0	0	8	1	2	0	1	0	1	10	1	2	0	1	0	2	4															
Action Set	1	2	0	1	0	1	10																													

Fig. 7: 不安度決定のイメージ(分類子の選択)

ii. 意見生成

参加者エージェントは, 状態遷移段階で決定された適合度・積極度, そして自身の知識分布をもとに, 発言しようとする頭の中に思い浮かべる意見種類を生成する. また, 生成意見の決定方法はファシリテーターによるフォーカス介入が行われている時と, 行われていない時で異なる. 以下に, フォーカス介入が行われていない通常時の意見生成と, フォーカス介入時の意見生成の表を示す.

Table 1: 通常時の意見生成

意見生成		積極度		
意見種類の決定		+	0	-
適合度	大	自分のポジション	自分のポジション	支配意見※2
	中	①自分のポジション ②支配意見 ③直前の意見 からランダム※1※2	①自分のポジション ②支配意見 ③直前の意見 からランダム※1※2	①支配意見 ②直前の意見 からランダム※1※2
	小	知識量60以上の意見 からランダム ※60以上がない場合は 自分のポジション	各意見種類の知識量 知識量の総和 の割合で選択される	意見生成されない

※1一番最初の発言は, 一番最初に発言する人のポジション  
※2支配意見にあたる種類が複数ある場合はランダムで選択

Table 2: フォーカス介入時の意見生成

意見生成	フォーカス意見種類の左隣	フォーカス意見種類	フォーカス意見種類の右隣
確率	$\frac{K_{C_{n-1}}}{K_{C_{n-1}} + K_{C_n} + K_{C_{n+1}}}$	$\frac{K_{C_n}}{K_{C_{n-1}} + K_{C_n} + K_{C_{n+1}}}$	$\frac{K_{C_{n+1}}}{K_{C_{n-1}} + K_{C_n} + K_{C_{n+1}}}$

$K_{C_n}$ : ある参加者の意見種類nに対する知識量

iii. 意見形成

意見形成とは意見生成で思い浮かべた意見種類が、意見の場に与える影響力を決定する段階である。そしてこの段階では、ファシリテーターによるフォーカス介入が行われている場合とそうではない場合、また参加者が影響力の強い参加者であるかどうか、の4パターンの意見形成が行われる。以下にその表を示す。

Table 3: 影響度が普通のエージェント(フォーカス)

意見形成		積極度		
影響度の決定		大	中	小
適合度	大	$\cdot K_{C_n} \geq 60$ の時 「1-場の最大値+2」 $\cdot K_{C_n} < 60$ の時 「1-場の最大値+1」 の間でランダム	$\cdot K_{C_n} \geq 70$ の時 「1-場の最大値+2」 $\cdot K_{C_n} < 70$ の時 「1-場の最大値+1」 の間でランダム	$\cdot K_{C_n} \geq 80$ の時 「1-場の最大値+2」 $\cdot K_{C_n} > 80$ の時 「1-場の最大値+1」 の間でランダム
	中	生成された種類C <sub>i</sub> の最終影響度の「影響度-影響度+1」の間でランダム	生成された種類C <sub>i</sub> の最終影響度の「影響度-1-影響度+1」の間でランダム	生成された種類C <sub>i</sub> の最終影響度の「影響度-2-影響度-1」の間でランダム
	小	$\cdot K_{C_n} \geq 70$ の時 「1-場の最大値+2」 $\cdot K_{C_n} < 70$ の時 「1-場の最大値+1」 の間でランダム	生成された種類C <sub>i</sub> の最終影響度の「影響度-2-影響度+1」の間でランダム	意見形成されない

Table 4: 影響度が普通のエージェント(通常時)

意見形成		積極度		
影響度の決定		大	中	小
適合度	大	$\cdot K_{C_n} \geq 60$ の時 「1-フォーカス種類の最大値+2」 $\cdot K_{C_n} < 60$ の時 「1-フォーカス種類の最大値+1」 の間でランダム	$\cdot K_{C_n} \geq 70$ の時 「1-フォーカス種類の最大値+2」 $\cdot K_{C_n} < 70$ の時 「1-フォーカス種類の最大値+1」 の間でランダム	$\cdot K_{C_n} \geq 80$ の時 「1-フォーカス種類の最大値+2」 $\cdot K_{C_n} < 80$ の時 「1-フォーカス種類の最大値+1」 の間でランダム
	中	生成された種類C <sub>i</sub> の最終影響度の「影響度-影響度+1」の間でランダム	生成された種類C <sub>i</sub> の最終影響度の「影響度-1-影響度+1」の間でランダム	生成された種類C <sub>i</sub> の最終影響度の「影響度-2-影響度-1」の間でランダム
	小	$\cdot K_{C_n} \geq 70$ の時 「1-フォーカス種類の最大値+2」 $\cdot K_{C_n} < 70$ の時 「1-フォーカス種類の最大値+1」 の間でランダム	生成された種類C <sub>i</sub> の最終影響度の「影響度-2-影響度+1」の間でランダム	意見形成されない

Table 5: 影響度が強いエージェント(通常時)

意見形成		積極度		
影響度の決定		大	中	小
適合度	大	$\cdot K_{C_n} \geq 60$ の時 「前回の影響度-場の最大値+2」 $\cdot K_{C_n} < 60$ の時 「前回の影響度-場の最大値+1」 の間でランダム	$\cdot K_{C_n} \geq 70$ の時 「前回の影響度-場の最大値+2」 $\cdot K_{C_n} < 70$ の時 「前回の影響度-場の最大値+1」 の間でランダム	$\cdot K_{C_n} \geq 80$ の時 「前回の影響度-場の最大値+2」 $\cdot K_{C_n} > 80$ の時 「前回の影響度-場の最大値+1」 の間でランダム
	中	生成された種類C <sub>i</sub> の最終影響度の「影響度-影響度+1」の間でランダム	生成された種類C <sub>i</sub> の最終影響度の「影響度-1-影響度+1」の間でランダム	生成された種類C <sub>i</sub> の最終影響度の「影響度-2-影響度-1」の間でランダム
	小	$\cdot K_{C_n} \geq 70$ の時 「前回の影響度-場の最大値+2」 $\cdot K_{C_n} < 70$ の時 「前回の影響度-場の最大値+1」 の間でランダム	生成された種類C <sub>i</sub> の最終影響度の「影響度-2-影響度+1」の間でランダム	意見形成されない

Table 6: 影響力が強いエージェント(フォーカス時)

意見形成		積極度		
影響度の決定		大	中	小
適合度	大	$\cdot K_{C_n} \geq 60$ の時 「前回の影響度-フォーカス種類の最大値+2」 $\cdot K_{C_n} < 60$ の時 「前回の影響度-フォーカス種類の最大値+1」 の間でランダム	$\cdot K_{C_n} \geq 70$ の時 「前回の影響度-フォーカス種類の最大値+2」 $\cdot K_{C_n} < 70$ の時 「前回の影響度-フォーカス種類の最大値+1」 の間でランダム	$\cdot K_{C_n} \geq 80$ の時 「前回の影響度-フォーカス種類の最大値+2」 $\cdot K_{C_n} < 80$ の時 「前回の影響度-フォーカス種類の最大値+1」 の間でランダム
	中	生成された種類C <sub>i</sub> の最終影響度の「影響度-影響度+1」の間でランダム	生成された種類C <sub>i</sub> の最終影響度の「影響度-1-影響度+1」の間でランダム	生成された種類C <sub>i</sub> の最終影響度の「影響度-2-影響度-1」の間でランダム
	小	$\cdot K_{C_n} \geq 70$ の時 「前回の影響度-フォーカス種類の最大値+2」 $\cdot K_{C_n} < 70$ の時 「前回の影響度-フォーカス種類の最大値+1」 の間でランダム	生成された種類C <sub>i</sub> の最終影響度の「影響度-2-影響度+1」の間でランダム	意見形成されない

iv. 発言判断

エージェントは、今までの状態遷移段階で決定した適合度・積極度・不安度、意見生成段階で決定した意見種類、意見形成で決定した影響度の発言を行うかどうかの最終的な判断をこの段階で行う。また、エージェントの不安度により、意見形成で決定された影響度の最終的な値が決まり、場合によっては発言を控える可能性もある。発言判断の表を示す。

Table 7: 発言判断

発言判断				積極度		
				大	中	小
適合度	大	不安度	大	変化なし	変化なし	影響度-2
			中			影響度-1
			小			変化なし
	中	不安度	大	変化なし	影響度-2	発言しない
			中			影響度-1
			小			変化なし
	小	不安度	大	影響度-2	影響度-2	発言しない
			中			影響度-1
			小			変化なし

4.3. ファシリテーターエージェント

ファシリテーターは介入方法として、フォーカス介入、積極度介入、不安度介入の3つの介入を参加者の発言状況と、意見の場の状況を見て意思決定する。

- フォーカス介入:

特定の意見種類に対して発言を行うように促す介入方法であり、参加者の多くが一部の意見ばかりについて議論しているような場合に、他の意見に話題転換する介入である。各意見種類の平均意見強度が、活発度平均よりも小さい意見種類をフォーカス介入の介入対象候補として決定する。候補数が全意見種類に対していくつ存在する時にフォーカス介入を行うのか、“いつ”フォーカス介入を行うのかを示す閾値をratioとし、{0.3,0.5,0.7}の3パターンで活発度の形成に影響があるか調べる。本実験では全意見種類数が10であるため、候補数が3,5,7つ生じたときにフォーカス介入を行う実験を考える。また、フォーカス介入する際には、介入候補のうち、“どの”意見に対して介入を行うかを考える。本研究では介入候補の中でも意見強度が最小の意見種類、つまりあまり話題に上がっていない意見種類に対してのフォーカス介入、介入候補の中で意見強度が最大の意見種類、ある程度議論で話題に上がっていった意見種類に対してフォーカス介入する二つの施策シナリオを考える。

- 積極度介入:

前回時点で発言をしておらず、且つ積極度が低い参加者に対して介入を行う。同時刻に介入された人数分の1の確率で積極度が向上する。

- 不安度介入:

前回時点で発言をしておらず、且つ不安度が大きい参加者に対して介入を行う。実際に不安が緩和されるかどうかは、エージェントの分類子の強度変化により決定される。

5. 実験結果

5.1. 妥当性の検証

林<sup>9)</sup>は、ファシリテーターの介入に関する実験によ



り、ブレインストーミングなどの意見の発散過程において、意見数が多くなるための介入指針を示した。介入方法として、「何か意見はありませんか?」、「〇〇について意見はありませんか? (話題転換型)」のような Pull 型介入と、「(参加者△△)さんの意見を聞かせてもらえますか?」、「(参加者△△)さんはどう思いますか?」のような Push 型介入が存在する。Pull 型介入は人を指定しない介入であり、本研究におけるフォーカス介入に相当する。Push 型介入は人を指定する介入であり、本研究における積極度介入や不安度介入に相当する。そして、林は5%の有意差で「Pull 型介入の方が、多くのキーワードを得ることができる」と実証実験の結果、結論づけた。これに対し、佐藤<sup>5)</sup>は Pull 型介入としてのフォーカス介入と Push 型介入としての積極度介入を行なった場合に得られる意見数の結果を比較して、フォーカス介入を行なった場合の方が積極度介入を行うよりも多くの意見数を得られたことにより、実証実験の結果を支持することができたとして、話し合いモデルの妥当性を示した。

本研究では、フォーカス介入を人の指定がある Pull 型介入、積極度介入と不安度介入を人の指定がある Push 型介入とする。そして、Pull 型介入が多く Push 型介入が少ない場合の方が、Pull 型介入が少なく Push 型介入が多い場合よりも、得られる意見数が多いことを示し、妥当性を示す。以下の結果より、Pull 型介入が多い場合の方が得られる意見数が多く、妥当なモデルであると考えられる。

Table 8: 平均意見数の比較

	Pull 型介入が多く、 Push 型介入が少ない	Pull 型介入が少なく、 Push 型介入が多い
平均意見数(回)	241	165

## 5.2. 知識分布が異なる参加者・影響力が異なる参加者による状況シナリオ

参加者の知識分布形状のパターンとしてピークが一つの参加者と二つの参加者を考慮し、その存在比率を片方が多い状況と同数の状況を考える。また、影響力の強い参加者の知識分布形状がピーク一つの参加者かピーク二つの参加者であるかどうかの状況的違いも考慮する。

## 5.3. フォーカス介入判断の施策シナリオ

フォーカス介入は参加者の議論が一部の意見種類に対して集中的に議論してしまっている状況で、他の意見に対して話題を転換する介入である。フォーカス介入の施策的違いとしては、「いつ」のタイミングで介入を行うのか、「どの」意見種類に対して話題を振るのかの二つである。

「いつ」フォーカス介入を行うかについて、候補数の閾値ratioによるランドスケープの比較をする。その上で、「どの」意見種類に対してフォーカス介入を行うこ

とが良いか、状況的な違いによる議論の形成過程にどのような影響があるのかを分析する。以下に、シナリオ設定の表を示す。

Table 9: シナリオ設定

	状況シナリオ		施策シナリオ		
	影響力が大きい参加者の知識分布形状	知識分布形状の異なる参加者の人数比率 One Peak Two Peaks			
1	One Peak	1 5	候補の中で どの意見種類に話題転換		
2		3 3			
3		5 1			
4	Two Peaks	1 5		あまり話題になっていない 意見強度が小さい意見種類	
5		3 3			
6		5 1			
7	One Peak	1 5			ある程度話題になった 意見強度が大きい意見種類
8		3 3			
9		5 1			
10	Two Peaks	1 5			
11		3 3			
12		5 1			

## 6. 実験結果と考察

### 6.1. マクロ分析

シナリオごとにおける最終活発度をランドスケープ図として以下に示す。横軸はシナリオ番号、縦軸は最終的な活発度合いの数値を意味している。またシナリオごとの活発度の平均を結んでいる。

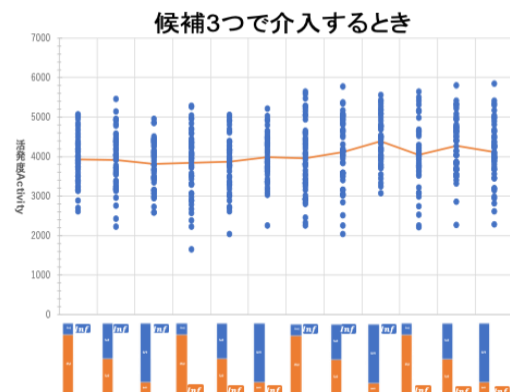


Fig. 8: 候補が3つあるときのフォーカス介入

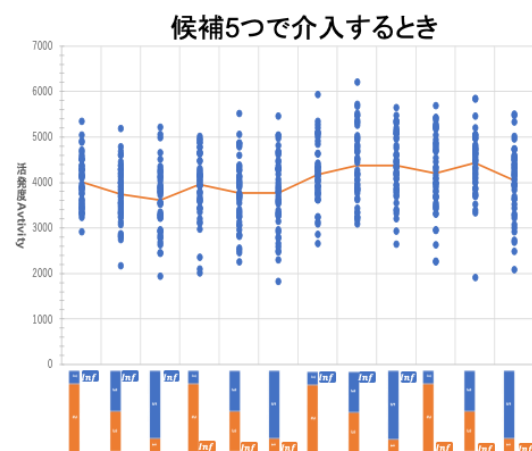


Fig. 9: 候補が5つある時にフォーカス介入

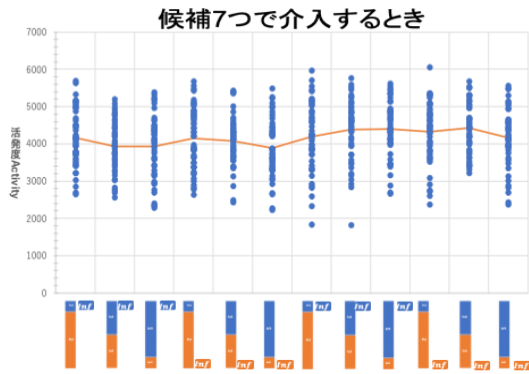


Fig. 10: 候補が7つある時のフォーカス介入

・ 施策シナリオについての分析

Fig. 8,9,10 において、左側6つのデータが「あまり話題になっていない意見についてフォーカス」する施策であり、右側6つが「ある程度話題になった意見についてフォーカス」する施策である。以降、平均値を示す橙色のデータに注目する。

それぞれ、「あまり話題になっていない意見についてフォーカス」する場合、候補が3つあるときにフォーカス介入を行うランドスケープ(Fig. 8)は平均値のばらつきはないものの全体的に 4000 を下回っている。候補が5つあるときにフォーカス介入を行うランドスケープ(Fig. 9)は全体的に 4000 を下回っており、且つばらつきも大きい。候補が7つあるときにフォーカス介入を行うランドスケープ(Fig. 10)は、全体的に 4000 を上回っていることがわかる。

また「ある程度話題になった意見についてフォーカス」する場合、Fig. 8 は 4000 を上回っているもののばらつきが大きい。Fig. 9,10 ではどちらも安定して 4000 を上回っているが、Fig. 10 の方がより安定している。

これらのことから総合的に、話題転換型のフォーカス介入を行うタイミングとしては、介入候補となる意見が7つ生じたときにフォーカス介入を行う場合が最も議論が活発になることがわかる。

また同時に、どのランドスケープ図においても「ある程度話題になった意見についてフォーカス」場合の方が、議論がより活発になっていることがわかる。

以上を踏まえて、“いつ、どの”意見種類に対してフォーカス介入するべきかという施策に対する知見として、頻繁に行うのではなく参加者が一部の意見に集中して話し合ってしまうとファシリテーターが認識したときに、それまでの議論で主流な意見では無かったがある程度話題に上がっていた意見について話題を振ることが良いということがわかった。

・ 状況シナリオについての分析

施策シナリオとして最もよかった、候補数が7つのときに介入を行い、且つ「ある程度話題になった意見についてフォーカス」する場合について、状況シナリ

オによる議論の活発度への影響を分析する。

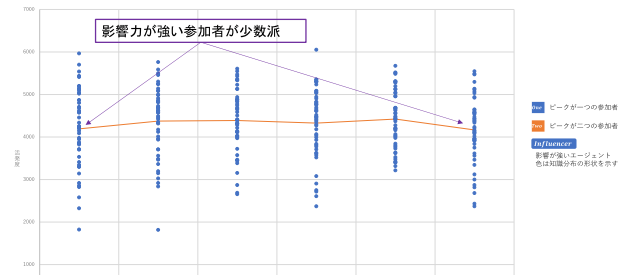


Fig. 11: Influencerが少数派の場合

Fig. 11 より、Influencerの知識分布形状が少数派の場合、議論の活発度が非常に大きくなる時もあり、非常に小さくなる時もあり、ばらつきが大きいことがわかる。これは、影響力の強いInfluencerの意見に引っ張られてうまく発言できないような場合は小さくなり、Influencerの得意分野と他の参加者の得意分野が一致した場合には、活発度が非常に大きくなると思われる。

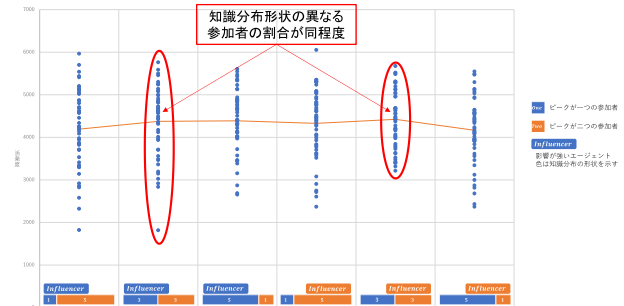


Fig. 12: 知識分布形状の異なる参加者が同程度存在

Fig. 12 を踏まえると、知識分布形状の異なる参加者の存在比率が同数程度存在する時が、議論が活発になっていることがわかる。さらに存在比率が同じとき、Influencerの知識分布が2ピークである場合の方が、“安定して”議論が活発になっていることがわかる。

これは、影響力の強い参加者が特定の一つの分野しか知識を十分に持ち合わせない専門家のような存在の場合、その他の参加者がそのInfluencerに引っ張られて、意見の発言を行えなくなったり、Influencerの得意分野がその他の参加者の得意分野と合致したときは活発になったりするなど、良い時と悪い時のばらつきが大きくなりやすいことがわかる。

従って、安定して活発な議論を運営するためには、複数の分野に対してバランスよく知識を保有している参加者がある程度影響力を持つことが好ましいと言える。

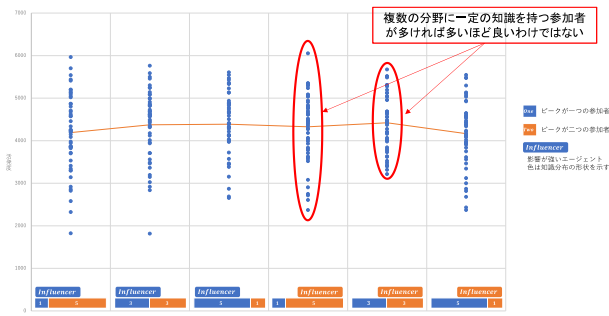


Fig. 13: Influencerが2ピークの場合

Influencerの知識分布の形状は2ピークである場合の方が議論は安定して活発になるが、Fig. 13より2ピークの参加者が多ければ多いほど良いというわけではないことがわかる。特定の分野のみに特化した知識を保有する専門家のような参加者がバランスよく知識を持つ参加者と同数程度いる場合が、最も安定して議論が活発になっている。

これは、1ピークの参加者は自身の得意分野に対して十分な知識を保有しているが、存在比率が少数派であると得意分野の意見を発言しにくくなってしまう。そのため、存在比率が同程度のときにフォーカス介入が行われると、1ピークの参加者が発言しやすい環境が形成されると考えられる。そのためまちづくりワークショップのような話し合いを設計する場合は、参加者の特性として専門家のような存在とさまざまな分野に関する知識をバランスよく保有する参加者の比率に偏りが無いように設計する必要がある。

## 6.2. ミクロ・ダイナミクス分析

本節ではマクロレベルの分析で、最も良かった試行と悪かった試行の要因について分析する。



Fig. 14: 活発度最大試行のエージェント不安度

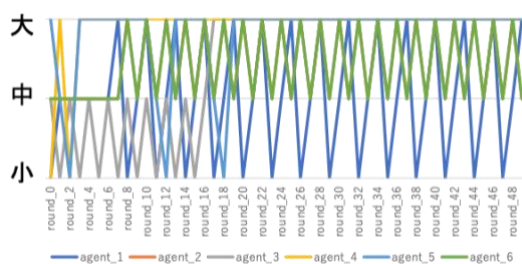


Fig. 15: 活発度最小試行のエージェント不安度

活発度が最大と最小の試行での違いとして、エージェントの不安度の振動の仕方に違いが見られた。活発度最大の試行では大きく振動しているエージェントは少ないが、最小の試行では不安度が大きい時や小さい時の振れ幅が大きい。これは、元々不安度が大きいエージェントに不安度緩和の介入を行っても、直ぐに不安が大きくなり元に戻ってしまうエージェントが存在するときに、活発度が小さくなることがわかった。

エージェントにも不安度緩和の介入を受けて緩和するエージェントと、介入を受けてもなお緩和されない不安感情の高いエージェントが存在することがわかる。

## 7. まとめ

本研究では、まちづくりワークショップに代表されるような話し合いの設計と、ファシリテーターの話題転換型の介入を“いつのタイミングで、どの意見に対して話題を振る”ことにより、活発な議論を運営することができるかという知見を得ることができた。

話し合いの設計では、特定の分野に精通している参加者と様々な分野にバランスよく知識を持つ参加者の人数比率に偏りのない設計が大切である。また、話題転換の方法としては、あまり頻繁に行うとかえって十分な議論が行われなくなる可能性があるため、参加者が一部の意見ばかりについて集中して議論してしまっている場合に、主流でなかった意見の中でもある程度は話題に上がっていた意見について話題を振ることで、より意見の幅があり且つ実りのある議論を形成することができる。

## 参考文献

- 1) 錦澤滋雄・米野史健・原科幸彦, まちづくりワークショップの合意形成機能に関する研究, 日本都市計画学会学術研究論文集 **Vol.35** p.841-846 (2000)
- 2) 安斎勇樹・青木翔子: ワークショップ実践者のファシリテーションにおける困難さの認識, 日本教育工学会論文誌 **Vol.42** No.3, p.231-242 (2018)
- 3) 島田壮一郎・秀島栄三, 「コミュニケーション不安と納得度の関係からみるコミュニケーションの働きとファシリテーターについての考察」, 日本都市計画学会中部支部研究発表会論文集 **Vol.31** p.51-56 (2020)
- 4) Edmondson, A. C.: "Speaking up in the operating room: How team leaders promote learning in interdisciplinary action teams", *Journal of Management Studies*, **Vol.40** No.6 1419-1452 (2003)
- 5) 佐藤龍広・森健二・高橋真吾, ファシリテーションのためのトレーニングシミュレータ開発と適用事例, 計測自動制御学会システム・情報部門システム工学部会, 3月 (2010)
- 6) 林秀和, 高橋真吾: 合意形成型ワークショップの設計とファシリテーション方法の分析, 早稲田大学卒業論文, (2005)