

まちづくりワークショップにおける 参加者意見の集約支援システム

大井 愛仁^{1,a)} 森 幹彦² 喜多 一³ 上田 浩²

概要：本稿では、行政やそれにかかわる団体が市民に対して意見を聞くために開催する「まちづくりワークショップ」を対象とし、参加者の意見を集約する作業を支援するシステムを提案する。このシステムは、ワークショップ中で使われた付箋紙と、ワークショップ中の市民の発言録を用い、作業者はシステム上でこれらの情報を再編成しながら作業を行う。これによって、ワークショップ中の市民の意見をまとめ上げる際の作業者の負荷を軽減し、また、その成果であるワークショップの成果報告書の質を向上させることを目的とする。

A Support System for Summarization of Participans' Comments in Community Planning Workshops

OI AKIHITO^{1,a)} MORI MIKIHICO² KITA HAJIME³ UEDA HIROSHI²

1. はじめに

ワークショップとは、「主体的に参加したメンバーが協働体験を通じて創造と学習を生み出す場 [4]」のことである。ワークショップはテーマの決定したり、テーマについての情報を提供するとともに、討議の舵取りを行って参加者同士の議論を活発化させるなどの役割を持った講師役であるファシリテーターと、実施されるテーマに対して関心を持っている参加者たちによって構成される。

昨今、このようなワークショップに注目が集まっており、図書館や水族館など公共の施設が開催するものもあれば、一般の企業や自治体が主催するものもあり、日々さまざまなワークショップが開催されている。

ワークショップはさまざまな目的で行われているが、近年では、防災やまちづくり、環境に関するワークショップが多く開催されている。これらは、行政の側がどのような政策を行うべきかという点について、市民に意見を聞くことを目的としている。本研究ではこのようなワークショッ

プを考察の対象とする。

このようなワークショップでは、行政に対する報告書の作成作業が必要になる。一般的なワークショップの討議においてはワークショップ中でポスターやスライドという形でその成果を報告する形にすることが多いが、そのような形では本研究が対象とするワークショップにおいて得られた成果が十分報告されているとはいえず、不十分である。一方で、行政が市民の意見を計画や政策に取り入れていくためには議事録を報告書とするだけでは不十分であり、概要を取りまとめた報告書が求められる。

成果報告書の作成作業は、ワークショップの対話の記録として発言全文（発言録）が書き起こしているタイミングで行われるため、必要な情報が揃って一覽可能な状態である一方で、発言録は生の発言が書かれていることから話題が行き来して全体を掴みづらく発言の意図を注意しながら読まなければならないことなどが原因となり、報告書の作成は担当者にとって非常に負担が大きいものとなっている。本研究では、このような負担を軽減することを目的とする。

支援のための方策として、報告書作成のための作業支援システムを提案する。作業支援システムでは、発言録中か

¹ 京都大学大学院情報学研究科社会情報学専攻

² 京都大学学術情報メディアセンター

³ 京都大学国際高等教育院

a) oi.akhito.65w@st.kyoto-u.ac.jp

らキーワードを推薦し、強調することや発言をグルーピングする機能を提供することによって話の流れや転換点を把握することを容易にしたり、ファシリテーターの発言を強調したり分類したり、付箋紙を再編成して表示することによって話題を把握する手がかりを強調したりする。また、総合的な作業環境を提供することによって付箋紙、発言録、編集画面を同時に表示し、画面操作の煩雑さを緩和する。付箋紙や発言録を入力とした作業支援システムの形で支援を提供するメリットとして、多彩なワークショップのうち多くの例に対して適用可能である点があると考えている。そこで本研究は、成果報告書の作成作業の負担が減ることや、間接的に成果報告書の質の向上に寄与することを目標とする。

1.1 関連研究

ワークショップがさまざまに行われる中で、ワークショップの討議過程を可視化したり、内容の理解を補助したりする研究も始まっている。ここでは、先行研究として難波らの研究 [1] や長曽我部らの研究 [2] を取り上げる。

難波らの研究 [1] では、ワークショップの発言録に対して形態素解析を行い、名詞と動詞を抽出した。その後、名詞に対して共起関係の度合いを表す MI 値を計算し、共起関係のある名詞のグループを話題とした。さらに話題と用言についても MI 値を計算し、共起関係のある話題と用言のグループを意見とした。発言録の各発言をそれぞれの意見に分類し、その意見がどのように推移しているか、および発言者がどのように推移しているかを可視化した。さらに、意見と発言者の推移に対して対数オッズ比を適用して特異点を求めた。その結果、意見の特異点では新たな観点からの意見の提示がなされており、発言者の特異点では座長以外の参加者間の意見のやり取りや質疑応答、もしくはあまり発言していない発言者が発言していた。

長曽我部らの研究 [2] では、ワークショップの発言録の 8 つの連続した発言を「会話単位」として定義し、その会話単位に対して名詞を抽出し因子分析を行った。そこで得られた因子ひとつひとつの因子構成語句から、それぞれの因子がどのような話題なのか推定した。さらに、各会話単位においてそれぞれの因子の因子負荷量の推移をグラフにし可視化することにより、討議で継続した話題や突出した話題を明らかになった。このことにより、ワークショップの事後にファシリテーターや計画策定者が討議の内容を客観的に把握することが可能になった。

しかし、これらの研究だけでは話題の変化や付箋紙と会話の発言録との関係などが明らかにはなっておらず、報告書作成の支援とするには十分ではない。本研究においては、付箋紙と会話の発言録、ファシリテーターの発言などに着目した総合的な作業支援システムを提案する。

2. ワークショップにおける成果報告作業

この章では、ワークショップにおける成果報告作業がどのようにして行われているのかについて述べる。

2.1 対象とするワークショップ

本節では、本研究で対象に想定しているワークショップを述べる。

一般に、多くのワークショップでは、決められたテーマについて様々な背景を持つ参加者たちが議論や実地見学を行い、意見を出し合い、まとめていく。また、発言しやすく自分の経験や記憶によって政策への提言につなげられるような、創造性を存分に発揮できるようなワークショップもある。

ワークショップにおいて、議事・進行をとりまとめたり、テーマについて参加者に情報を提供したりする役割を持つ人物のことをファシリテーターという。ファシリテーターは、ワークショップを企画者としてデザインし、講師として舵取りをする。また、参加者の活動が容易にできるように支援し、うまくことが運ぶように促していく [5]。

ワークショップの中でも、本研究が対象とするのは防災やまちづくり、環境に関するワークショップである。これは、国や自治体などの行政機関が、政策について市民に意見をもらうために行われるものである。

このようなワークショップの参加者には、次のような特徴がある [2]。まず、参加者はそのワークショップのテーマについての事前知識が十分でないことが多く、また参加者間で知識量の差が存在する。次に、参加者はさまざまな関心事を有しており、ワークショップ中にはさまざまな意向が表明される。最後に、参加者は日常生活における不平や不満、不安、感情を率直に述べる傾向にある。これらは、専門家に比較して参加者は意見を論理的に発言するための根拠や発言技術が不足しているからだと考えられる。したがって、参加者がワークショップでの討議に不慣れであることから、発言内容が日常会話的になることが指摘されている。

2.2 ワークショップでの成果報告作業

2.2.1 成果報告の作業手順

対象のワークショップにおける成果報告は、最終的に行政に対する成果報告書の形を取らなければならない。ワークショップの目標は計画や事業に市民の意見や感覚を取り入れることなので、単なるワークショップの議事録では報告書として不十分である。また、ワークショップ中に作成されたまとめ上げ資料も、多くの場合はポスターやスライドといった形で作成されていること、議論の過程を含めた十分な報告がなされているとはいえないことが多いことが

ら不十分だといえる。

したがって、ワークショップ全体の内容を討議過程や市民の議論の内容や感覚、意見を十分に取り入れる形の成果報告書を作成する必要がある。このようなワークショップでの成果報告のための作業は、次に述べるように3度にわたって行われる。

最初の作業は、ワークショップ中に行われる作業である。ワークショップ中に、その中で行った議論をまとめる形で参加者自身により成果報告作業が行われる。多くの場合はポスターやスライドの形で作られ、ファシリテーターや参加者の間で議論となって事柄についての報告を行う。しかし、ワークショップ中に行われる成果報告作業は、参加しているのが一般市民であるから成果報告のためのノウハウがなかったり、とりまとめのための時間が不足したりして十分なものにはならない。

2つめの作業は、ワークショップの主催者による成果報告書の作成作業である。ワークショップ中で作られたまとめ資料や付箋紙や発言録などを参考に作成していく。ワークショップ全体を網羅しつつ、それぞれの議論で指摘された理想や課題、解決策を過不足なく拾い上げることが求められる。この段階で、ワークショップの内容についての一般的な報告書が完成する。

最後の作業は、2つめの作業で作成された一般的な報告書を専門家が行政向けの報告書として再編集する作業である。行政向けの報告書は一般的な報告書とは情報の整理するための考え方や方法が異なり、専門家が職人芸のような技を用いて行うことになる。

本研究で対象とする成果報告作業は、上記の2段階目のワークショップ主催者が一般的な報告書を作成する作業である。

この作業はほとんどの工程が人の手で行われており、付箋紙とファシリテーターの発言を手がかりに議論の流れや切れ目を発見し、参加者の意見を拾っていく作業になる。

2.2.2 成果報告作業における問題

この作業を難しくしている要因は次のようなものと言える。まず、前述の通り参加者たちが討議に不慣れであり発言内容が日常会話的であることから、ワークショップにおいて、テーマとは無関係な内容とを行き来しながら発言が進み、発言録を読む場合に通常に書かれた文章と比べ流れが掴みづらい点、話の転換点を見つけるのが難しい点、用語などが必ずしも統一されていない点がある。他にも、付箋紙に書かれている内容が実際の議論とずれていたり、付箋紙に書かれていない議論もあり、作業者は報告書の作成作業をする際に、付箋紙、発言録、報告書のエディタ、その他ワークショップに関する情報など多くの情報を並列的に見ながら作業しなければならない点がある。

これらの困難に対処するために、作業者はファシリテーターが参加者を誘導する発言や流れをまとめる発言に着目

したり、付箋紙と実際の議論の対応を見つけてつづれや漏れを発見するように意識したりしている。しかし、このようなことを意識しながら報告書を作成するため、作業の負担は大きい。

本研究では、その負担を減らしつつ、出来上がる報告書の質を向上させることを目標に、このワークショップの主催者による報告書の作成作業の支援について考える。

3. 作業支援の方策

前述のような成果報告の作業をコンピュータで支援する場合に、全自動処理を行うことも考えられるが、政策やまちづくりなどの複雑で深い知識を要することから実用的な質の出力を得ることが難しい。そこで、本研究では作業者の作業効率や作業結果の質向上に資するための支援に徹するものを考える。すなわち、コンピュータは、作業者の編集作業を容易にできるようにすることに注力する。

3.1 総合的な作業環境の提供

作業者は、ワークショップで作成された手書きの付箋紙を書き起こしたものの（以降は、単に付箋紙と呼ぶ）および、ワークショップでの発言録の情報を利用して成果報告作業を行う。それに合わせて、作業環境に付箋紙の一覧と発言録を表示し、さらにそれらを構造化するための仕組みを用意することにより、ワークショップで行われた議論の内容を整理しやすくする。

3.2 キーワードの推薦と強調

議論の流れに変化があって話しているテーマが変化した場合、話されているキーワードは変化すると考えられる。そのことから、発言録の中からキーワードを発見しそれを強調することによって、その変化が追いかけてやすくなり、議論の流れをつかむ一助になる。キーワードはコンピュータが自動的に推薦するだけではなく、作業者がその都合によって新たなキーワードを指定したり、逆に推薦したキーワードから不要な物を削除したりできるようにする。

さらに、指定されたキーワードに対して、似たような意味を持つ単語を類義語として登録することで、同一視して検索できる機能も考えられる。これにより、同じ概念が言い換えられていく流れを視覚的に確認でき、似たような話をしている発言群を見つけられるようになる。

3.3 付箋紙の並び替え

作業者は付箋紙に書かれている情報も参考にできるようにする。そこで、発言録の内容と付箋紙の内容はリンクさせて表示させ、付箋紙を書かれたと思われる順番に並び替えることが必要である。また、自動的に並び替えられた内容が誤っている場合や、作業の都合によって順番を変更したい場合が考えられるため、付箋紙は手動で並び替えられ

るようにする。

3.4 付箋紙および発言の構造化

付箋紙および発言をラベル付きのフォルダ構造を用いて整理する仕組みを用意することにより、ひとまとまりの内容を視覚的に理解できるようにする。付箋紙と発言を有機的に結びつけつつ、テーマごとに仕分けし、またフォルダをたたむ機能を用意することによって、そのワークショップの目次のようなものの作成を支援する。

作業者は、似ている内容の発言や付箋紙をその内容にふさわしいラベルのつけられたフォルダに入れていくという作業を行うことで、自然にワークショップ全体が構造化され、その内容を網羅的に理解できるようになる。その際、発言内容を編集したり、もとの発言録を破壊したりしないようにし、作業者の構造化が妥当性を作業者以外が検証できるようにする。

4. 作業支援システムの提案

実際の対象事例を踏まえて、3章で検討した方策を具現化した作業支援システムを設計および実装する。作業支援システムは、Webブラウザ上で動作するサービスとする。プラットフォームとして、Python3とflaskフレームワークを用いた。

4.1 全体

外観を図1に示す。ウィンドウを3つのカラムと下部のフッターバーに分割した形態とした。左のカラム「付箋紙ペイン」には付箋紙の一覧を表示し、中央のカラム「スクリプトペイン」には発言録を表示し、右のカラム「編集ペイン」には付箋紙および発言の構造化を実現する。

このように付箋紙の一覧や発言録を同時に表示しつつ、平易なインターフェースで構造化作業が行いやすい統合的な環境を提供する。

4.2 付箋紙ペイン

付箋紙ペインでは、付箋紙の一覧を表示するとともに、以下の機能を実現する。

付箋紙の並びの自動化

付箋紙がワークショップ中に提示された時刻は記録されていない。しかし、付箋紙は会話の要約であることから会話を追うにあたって提示順に並んでいることが望ましい。そこで、付箋紙を発言録の情報から付箋紙に書かれた内容が話題になった順になるべく近づけるようにする。それにより、作業者は付箋紙と発言録を見比べながらの作業がしやすくなる。

付箋紙の並びの編集

付箋紙の順序は、ドラッグアンドドロップすることにより作業にも変更できるようにする。これによりコ

ンピュータが判断した並び順が正しくなかった場合を含め、作業者の意図に合わせて並び順を変更しやすくする。

4.3 スクリプトペイン

スクリプトペインでは、発言録を表示するとともに、以下の機能を実現する。

キーワードの推薦と強調

発言録の中からキーワードを推薦し、そのキーワードはハイライトされる。ハイライトされたキーワードを追うことによって議論の流れをつかみやすくすることが期待できる。推薦が正しくなかった場合や、追加で指定したいキーワードが発生した場合に備え、キーワードは作業者が手動で追加や削除することもできる。また、作業者がキーワードの意味や文脈を円滑に理解できるように、キーワードをクリックするとキーワードが発言録中でどのように使われているかを、係り受けなどを表示することによって表現する。

4.4 編集ペイン

編集ペインを作業スペースとして用いることで、付箋紙及び発言の構造化作業ができる。

フォルダの生成

編集ペインでは、フッターバーからフォルダを生成でき、そのフォルダのラベルを任意に変更できる。フォルダは入れ子構造にすることも可能にし、複雑な構造も表現できるようにする。

付箋紙及び発言のコピー

付箋紙ペインやスクリプトペインにある付箋紙や発言を、編集ペインにドラッグアンドドロップすることによってコピーすることができるようにする。その際、もとのペインには全く影響を与えない。

付箋紙及び発言の構造化

付箋紙ペインやスクリプトペインから持ってきた付箋紙や発言を、編集ペインでは自由に並び替えたり、フォルダの中や外へ出し入れできるようにする。そのことにより、作業者は自然な構造を考え試行錯誤しながら作業ができるようになる。

4.5 フッターバー

フォルダの生成

フォルダの生成自体は、フッターバーで行う。フッターバーにあるフォルダを編集ペインにドラッグアンドドロップすることで編集ペインにフォルダを挿入する。この機構にすることにより、編集ペインのスクロール位置にかかわらずフォルダを追加することができる。

モード切り替え



図 1 作業支援システム

付箋紙や発言は、初期状態ではドラッグしようとするとその全体をつかむようになっている。構造化作業を行う際はそれでよいが、そこに書かれている内容をドラッグしてクリップボードにコピーしたいというときに問題が発生する。そこで、つかめる状態を「編集モード ON」、つかめない状態を「編集モード OFF」として切り替えるスイッチをフッターバーに設置した。

4.6 キーワードの推薦

キーワードの推薦機能の設計については現在検討中であるが、今井らの研究 [3] にあるような重要語抽出の手法を用いる予定である。

4.7 付箋紙の順序の推定

発言と付箋紙のそれぞれの語の頻度とその類似度に着目し、cosine 類似度を用いて最も類似した発言の順序として推定する。これにより、付箋紙と発言の紐付けができるため、発言を時系列順に並べたときにその紐ついた付箋の並び順によって付箋紙の順序を推定する。

4.8 作業の保存と再開

作業者は、報告書作成作業を途中で中断し、再開することが考えられる。したがって、コンピュータや作業者が操作した結果は保存されなければならない。

作業支援システムは、各操作が行われた直後にその操作の結果をサーバー側に保存する。そのことにより、いつ

Web ブラウザが閉じられてもページを開き直すことで直前の操作が反映された状態で作業を再開できる。

5. 作業支援システムの実例

5.1 対象ワークショップ

本研究の対象事例として、多くの情報を利用することができる鳥取大学主催のワークショップである TORIDAI EDGE を取り上げる。このワークショップは 2015 年 10 月 28 日に鳥取大学地域学部サテライトキャンパス SAKAE401 にて開催されており、テーマは「子どもたちは『出て行く』ために学ぶのか?」である。このワークショップについては 2015 年 10 月 7 日に前提知識を得るための講演が行われており、それとセットで行われたものである。ワークショップの参加者は 20 名であり、5 つのテーブルに分かれて討論を行う。途中で席替えがあり、参加者の配置がシャッフルされる（ファシリテーターは、各テーブルに張り付いたままである）。最後に元の座席に戻り、今までの 2 つのテーブルで行われた議論や得られた知見をもとに、まとめ上げ作業を行う。

本研究において、このワークショップのうちテーブル A およびテーブル B の付箋紙および発言録を用いる。これらについての基本情報を、表 1 に示す。

5.2 対象ワークショップでの実行例

図 1 は、実装したシステムに対象対象ワークショップの付箋紙や、発言録の一部を実際に入力し、付箋紙と発言の

表 1 TORIDAI EDGE の基本情報

	テーブル A	テーブル B
時間	2 時間	
参加者数	9 人	7 人
発言数	302 発言	312 発言

構造化作業を行っている例である。

5.2.1 初期状態

図 2 は、実装したシステムにデータを入力しただけの、初期状態である。

5.2.2 付箋紙の並び替え

図 3 のように、付箋紙の並び替えを行うことができる。

5.2.3 フォルダの生成

図 4 のように、図 2 下部にあった「新しいフォルダ」をドラッグして編集ペインに持ってくることで、編集ペインにフォルダを挿入することができる。

また、図 5 のようにフォルダのラベルを選択することで、ラベルを編集することができる。

5.2.4 付箋紙と発言の構造化

図 6 は、付箋紙とフォルダを構造化した例である。フォルダをツリー構造にしたり、たたんだりしている。

5.2.5 移動モード

図 7 のように、移動モードをオフにすると、付箋紙や発言、フォルダはつかめなくなる。それにより、付箋紙に書かれている内容を範囲指定できるようになる。

6. まとめと今後の予定

本論文では、初めにワークショップの定義を述べ、さまざまなワークショップが開催されていることを紹介した。このうち、計画や事業の社会的合意を得るために行政や事業者が主催し、市民が参加するようなワークショップを本研究の対象とした。

このようなワークショップでは、成果報告書をもとに市民の意見が反映された政策等を立案していかなければならないため、議事録やワークショップ中に作られた報告資料だけでは報告書として不十分であり、ワークショップ中の議論において出てきた現状・問題点、理想の状態、解決策等をまとめた資料の作成が必要になる。

この作業は、付箋紙や発言録を参照しながら参加者たちによる議論で出てきた意見や提案、理想や現実、問題点などを報告書にまとめていくものである。本研究では、このワークショップの成果報告書の作成作業を支援を検討した。

成果報告書の作成作業の負担を減らし、成果報告書の質を向上させるために、作業支援システムを提案した作業支援システムは、スクリーン全体を 3 カラムに分割し、左の付箋紙ペインに付箋紙の一覧、中央のスク립トペインに発言録を表示し、右の編集ペインに付箋紙と発言の構造化機能を実現する。そのことにより、付箋紙、発言録、編集

機能を同時に表示することができるので、作業領域的な圧迫を緩和することができる。

現在の段階では、付箋紙の一覧表示、付箋紙の表示順序の推定、付箋紙の順序の変更、発言録の一覧表示、フォルダの生成、付箋紙および発言のコピー、付箋紙と発言の構造化機能の実装が完了している。

今後の予定として、まだ実装できていないキーワードの推薦と強調に関する機能や、作業の保存と再開についての機能、構造化した付箋、発言録、フォルダを出力する機能を実装していく。また、対象ワークショップ「TORIDAI EDGE」の主催者等へ実装したシステムを使ってもらったり、新たなワークショップに対してこのシステムを使ったりすることにより、システムの評価を行う。

評価にあたっては、このシステムが作業の負担をどれだけ軽減できたかについて重視し、このシステムを使う場合と使わなかった場合での所要時間の違いを計測したり、作業者にアンケートを行ったりしることによって行う。また、実際の作業を行ったときにシステムに残されるログを解析し、作業者が構造化作業をどのように行っているのかを確認する。

参考文献

- [1] 難波 雄二, 塚井 誠人, 桑野 将司. 文脈マイニングモデルを用いた討議過程の可視化手法に関する研究. 土木学会論文誌 D3 (土木計画学), Vol.67, No.5, pp.209-219, 2011.
- [2] 長曾我部 まどか, 榑原 弘之. ワークショップにおける相互補完的対話の分析. 都市計画論文集 50(1), pp.28-36, 2015.
- [3] 今井 智宏, 望月 久稔. 共起関係と係り受け関係を導入した文書グラフの解析による特徴ベクトルの抽出. 第 7 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM2015), A2-3, 2015.
- [4] 堀 公俊. ワークショップ入門. 日本経済新聞出版社. 2008.
- [5] 堀 公俊, 加留部 貴行. 教育研修ファシリテーター. 日本経済新聞出版社. 2010.



図 2 作業支援システム (初期状態)

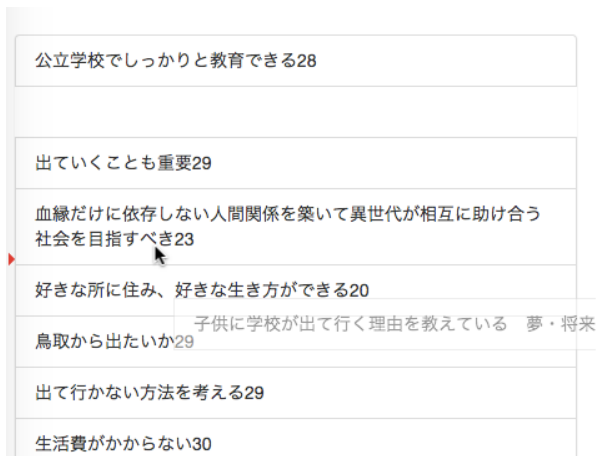


図 3 付箋紙の並び替え

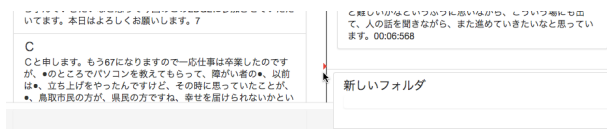


図 4 フォルダの生成

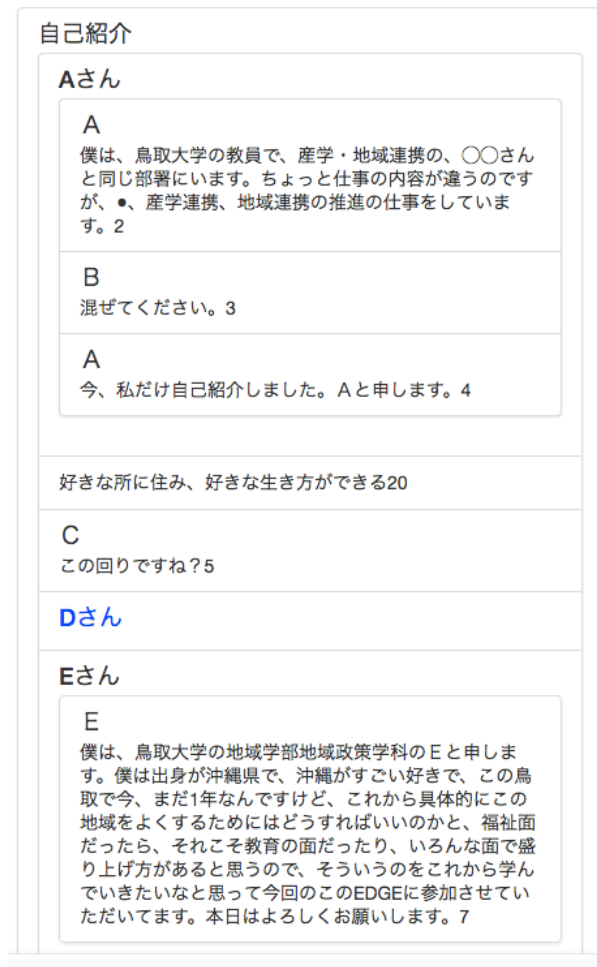


図 6 フォルダの生成

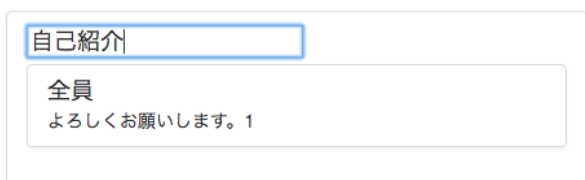


図 5 ラベルの編集

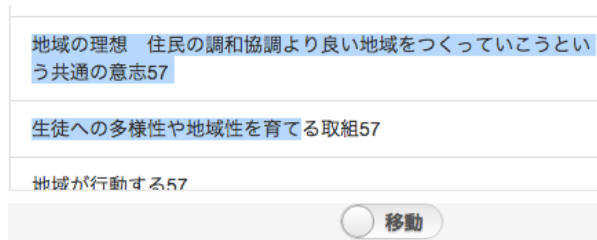


図 7 移動モード