

議論の盛り上がりを反映したマインドマップ作成ツールの開発

†坂井 健太 ‡中村 健二 †小柳 滋
†立命館大学情報理工学部 ‡大阪経済大学情報社会学部

1 はじめに

新製品開発など多くの意見を出し合うことが重要な会議では、多様な意見を得るためブレインストーミングが行われている。しかし、ブレインストーミングでは、場に出された意見を最終的に収束させるまでが難しい。そこでトニー・ブザン氏により提唱されているのがマインドマップである。

マインドマップとは話し合う議題等を中心に置き、放射状に意見を展開することで全方位に木構造を発展させていくものである。本手法では次の2点から意見の発想支援と収束の手助けになると考えられる。

1. 意見を展開する過程で他人の意見から新しい発想を得られる点
2. 絵を付け加えたり、議論の盛り上がりに応じて文字の大きさを変更したりすることで、視覚的にわかりやすいマインドマップを作成可能な点

ここでの盛り上がりとは議論の盛り上がり具合を指す。本研究では出された意見に対し、発話が活発になっている状態のことを盛り上がっていると定義する。

2 関連研究

議論全体の盛り上がりを判定する既存研究は多く存在する。議論の参加者それぞれの音声を録音し音圧を取得することで高揚度を測る手法 [1]、皮膚の発汗や呼吸量などの生理指標を用いる手法 [2]、テキスト形式に書き起こした議事録を自然言語処理して測定する手法 [3] などがある。しかし、提案されている研究では音声処理や生理指標処理等の技術的・機器的な面で処理コストの高い方法が採用されており、容易に用いることが難しい。

そこで、本研究では参加者が Skype 上で議論を行い、XMind 社が提供しているマインドマップ作成が主な機能の XMind 上で、リアルタイムにマインドマップを描きながら行われる議論の盛り上がり度を比較的処理コストの少ない方法で判定する。なお本提案手法は、議論全体ではなく個々の意見に対する盛り上がり度を判定することを目的とする。



図1: システムフロー

3 盛り上がり度判定手法

本システムは図1のようなシステムフローによって議論の盛り上がり度を判定し、作成したマインドマップに反映する。

3.1 盛り上がりの判定基準

盛り上がりの判定基準として「議論時間」、「1秒あたりの発言文字数」、「発話の重なり」の3つの指標を用いる。

(1) 議論時間

それぞれの意見について議論された時間を計測し、その長さに応じて盛り上がり度を判定する。なお、ここでの「議論された時間」とは、マインドマップに意見が追加されてから次の意見が追加されるまでの時間とする。良い意見が出された場合には発言が活発になり、次の意見が追加されるまでの時間が長くなる。それぞれの意見に対しての議論時間の平均を算出し、その平均を超えた時間をかけて議論をした意見を盛り上がっていると判断する。

(2) 1秒あたりの発言文字数

それぞれの意見について議論された文字数を計測し、その文字数の多さによって盛り上がり度を判定する。マインドマップに意見が追加されてから、次の意見が追加されるまでの時間を測定して、1秒あたりの発言文字数を算出し、その平均を用いる。その平均文字数を超える議論をした意見を盛り上がっていると判定する。

(3) 発話の重なり

既存研究 [4] でも述べられているように、議論が盛り上がっている場合には発話の重なりが観測できる。発話の重なりとは話し手が発話を終える前に発話を始めた場合や、発話中に相槌を打つ際に起こる。活発な議論の中で発話を行いたい者が多く存在し、思わず発話のタイ

Development of Mind Map Creation Tool Reflecting Climax of Argument

†Kenta SAKAI ‡Kenji NAKAMURA †Shigeru OYANAGI
†College of Information Science and Engineering Ritsumeikan University
‡Faculty of Information Technology and Social Science Osaka University of Economics

ミングが重なってしまうほど議論が盛り上がっていると発話の重なりから考えられる。

本研究ではこれら3つの指標を統合して盛り上がり度を測定する。統合を行う理由としては議論の停滞を発見するためである。議論が停滞し意見が出されないまま時間が過ぎている場合と、議論が盛り上がり時間が過ぎている場合の区別が1つの指標を利用するだけではつかない。しかし、議論文字数が議論時間に比べて少ない場合や、発話の重なりが議論時間に比べて少ない場合には議論が盛り上がりず停滞していると判断できる。これらのことから、本手法では3つの指標すべてが条件を満たしている状態を盛り上がっていると判定する。

3.2 盛り上がりの判定の実装方法

本研究では、比較的低コストに盛り上がり度を判定する手法を開発する。発話の重なりを観測と議論対象の特定の手法を次に示す。

(1) 発話の重なり観測

発話の重なり判定に必要な話者特定および発話の重なり回数を Skype を用いることにより取得する。Skype のグループ通話画面は 2014 年現在、参加者が発話状態になるとその参加者のアイコンが青く緑取られる仕様となっている。これを利用し複数個のアイコンが青く緑取られた場合に、発話が重なったと判断する。この判定には背景差分法を用いる。

(2) 議論対象の特定

個々の意見に対する盛り上がり度を計測するため音声・テキスト形式の議事録のうち、個々の意見に対して議論がなされた箇所をそれぞれ特定する必要がある。本手法ではキーボードから入力された内容を入力時間とともに記録することが可能な KeyLogger を用いることでこれを実現する。意見が追加された後にその意見に対しての議論が行われるため、意見 A が入力された時間から次の意見 B が入力されるまでの時間は意見 A に対して議論が行われた判断することができる。

4 実験

本章では実際にブレインストーミングを行う過程でマインドマップを作成し、提案手法にて盛り上がり度を判定した結果について分析する。本実験では参加者4人が Skype のグループ通話を通して約 30 分間議論を行い、82 個の意見が出された。実験後収集したデータを分析したところ以下のようなデータが得られた。

議論時間の合計は 1899 秒となり、平均議論時間（議論時間合計/意見数）は 23.1 秒で平均以上の意見は 29 個で、また、議論文字数に関してはそれぞれの意見に対する一秒あたりの議論文字数（議論文字数/議論時間）が 2.5 文字となり、この数値以上の意見は 8 個となった。発話の重なり回数は合計 402 回となり、発話の重なり平



図 2: マインドマップ (抜粋)

均回数（発話の重なり合計/意見数）は 4.9 回で平均以上の意見は 40 個であった。

意見全体の中で 3 つの指標をそれぞれ越えていた 6 個の意見の文字サイズを大きくし、反映したものを図 2 に示す。これを議論したメンバーで確認したところ、実際の議論で盛り上がった箇所が大きくなっていることを確認できた。しかし、議題からはずれた箇所も大きくなってしまったことが明らかとなった。

5 おわりに

本研究では、盛り上がり度を判定する手法を提案し、実際に議論した際に作成したマインドマップに反映することができた。

今後の課題として、振り返る形で議論が盛り上がった場合に対応できない点と、議題からはずれた箇所を評価する点が挙げられる。前者は多くの意見が出された後に、出された意見全体についての議論が行われる場合がある。その場合に生じる盛り上がり度の評価は直前にマインドマップに追加された意見に付与されるので、新たな評価基準を設けることなどで対応したい。後者は議論が脱線した際に、司会者が話を元の流れに誘導することで対応可能であると考えられる。

参考文献

- [1] 今吉晃, 棟方渚, 小野哲雄: 笑い声を利用した盛り上がりのリアルタイム検出, 第 10 回情報科学技術フォーラム講演論文集, Vol.FIT2011, No.3, pp.551-554, 情報処理学会・電子情報通信学会 (2011)
- [2] 大本義正, 三宅峰, 西田豊明: 複数ユーザインタラクションにおける外発的な盛り上がりの雰囲気判定方法と影響の検討, 電子情報通信学会論文誌, Vol.J93-D, No.6, pp.870-878, 情報処理学会 (2010 年)
- [3] 徳久良子, 寺島立太: 雑談における発話のやりとりと盛り上がり度の関連, 人工知能学会論文誌, Vol.21, No.2, pp.133-142, 人工知能学会 (2006 年)
- [4] 豊田薫, 宮越喜浩, 山西良典, 加藤昇平: 発話状態時間長に着目した対話雰囲気推定, 人工知能学会論文誌, Vol.27, No.2, pp.16-21, 人工知能学会 (2012 年)