

# 電子付箋を利用した議論のための連想支援機構の開発

鈴木 智也<sup>†</sup> 大園 忠親<sup>†</sup> 新谷 虎松<sup>†</sup>

<sup>†</sup>名古屋工業大学大学院情報工学専攻

## 1 はじめに

グループでのブレインストーミング(以下、BSとする)において、紙の付箋にアイデアを書き出し、模造紙などに貼ることで意見の共有を行うことが一般に行われる。しかし、紙の付箋を利用したBSでは、道具の片付け、アイデアの電子化やその再利用において手間が多いという問題がある。これにあたって、本研究では、実世界の紙の付箋と電子付箋を併用してBSを行える、実世界型電子付箋システム Mahoca[1]を開発した。

本稿で着目する課題は、Mahocaにおける連想支援である。BSでは、原則として、多様な意見をより多く挙げる事が重要であり、連想のヒントを参加者に提示することで、連想を支援することは有効である。本研究では、電子付箋を利用した議論において、参加者が議論をしながら最適な連想支援を要求できる環境の実現を目的とする。本稿では、Mahocaにおける電子付箋の情報を利用して、BSの内容に関連する情報を検索し、ユーザに提示する連想支援機構についてその機能と入力インターフェースについて述べる。

## 2 連想支援機構

本研究では、電子付箋を利用した議論において、議論に関連する情報を連想のヒントとして提示することで、BS参加者の連想を支援する連想支援機構を実現する。本機構は、実世界型電子付箋システム Mahoca上で運用することを想定する。Mahocaでは、電子付箋をベースボードと呼ばれる大型の画面に公開することで参加者間で意見を共有できる。また、ベースボード上で電子付箋のグループ(以下、カードグループとする)を作成でき、挙げられた意見の整理も行える。BS参加者は手元のスマートフォンで操作するクライアントというアプリケーションで電子付箋の作成や編集を

Developing an Associative Brainstorming Support Mechanism for Discussions with e-Sticky Notes

Tomoya SUZUKI<sup>†</sup>, Tadachika OZONO<sup>†</sup> and Toramatsu SHINTANI<sup>†</sup>

<sup>†</sup>Department of Computer Science, Graduate School of Engineering, Nagoya Institute of Technology.



図 1: ボタンインターフェースの例

行う。本機構を Mahoca 上で運用することで、BSのテーマや、電子付箋に記述された意見、また、画面上でのカードグループのタイトルなどの情報を連想支援に利用できる。

本機構では、議論に関連する情報を Web から検索し、参加者に提示する。ここでの議論とは、一つの話題に対して、複数人が意見を交わすことを指し、電子付箋を利用した議論とは Mahoca を利用した BS 内で行う議論のことを指す。本研究では、Mahoca における、カードグループのタイトルを電子付箋を利用した議論の話題として扱う。議論の話題に関連する情報を提示することで、参加者のその話題に対する連想支援を行い、議論が活発に行われることを期待する。

## 3 異種の推薦戦略を持つボタン群

本研究では、連想支援に関連情報を要求するための入力インターフェースとして複数のボタン型インターフェース(以下、ボタン群とする)を採用した。ボタン群は複数のスマートフォンを利用し、参加者が共有できるように机の上などにおいて運用する。一つの端末には一つのボタンとそのボタンに割り当てられた推薦戦略のラベルが表示される。図1にボタン群における一つのボ

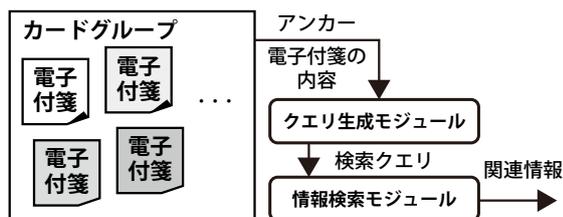


図 2: 関連情報の検索手順

タン型インタフェースの例を示す。図1の上部はスマートフォンでのインタフェースの表示例で、下部には、別の推薦戦略を割り当てたラベルの例を示している。

各端末のボタンには違う推薦戦略が割り当てられる。ここで特筆すべきは、利用者はボタン群から好ましいと思う推薦戦略を組み合わせることで、連想支援を要求できるという点である。各ボタンには、利用者が最適な関連情報の推薦を要求するために、以下の項目に対する推薦戦略を割り当てる。

**アンカー** 関連情報の検索クエリに含めるキーワード。各カードグループのタイトルから選出される。

**検索の対象** 関連情報を検索する対象のドメイン。例えば、「経済ジャンルの Web ニュース」、「Flickr の画像」、「質問掲示板の質問と回答」、「過去の BS で挙げられたアイデア」など。

**提示手法** 検索して抽出した関連情報を提示する手法。例えば「クライアントに異なる情報を提示」、「ベースボードに 5 枚追加」、「ベースボード上に画像を提示」など。

BS 参加者が各項目に対して、好ましいと思う選択肢を選び、ボタンを押すことで対応する推薦戦略で連想支援が行われる。アンカーの選択により、参加者は連想支援を要求する議論の話題を指定でき、検索対象と提示手法を選択することで最適な連想支援の機能を決める。ボタン群では各デバイスを参加者間で物理的に共有するため、各参加者がどの推薦戦略を選ぼうとしているかなどが、他の参加者が明確に把握できる。したがって、どのような関連情報の提示を要求するかについて議論しながら、最適な連想支援を実行できる。

#### 4 関連情報の検索

本機構における、連想支援の検索手順を図 2 に示す。Web から関連情報を検索するためには、検索クエリを生成する必要がある。クエリ生成モジュールでは、Mahoca における電子付箋やそのグループの情報を利

用して、検索クエリを自動で生成する。利用する電子付箋は、ボタンインタフェースにおいて、ユーザが選択したアンカーに対応するカードグループに属する電子付箋である。まず、対象の電子付箋に記述された意見文に含まれる名詞をランダムに並べ替え、 $N_q$  個ずつのグループに分ける。そして、各グループにアンカーを追加し、含まれる単語を全て連結したものをそれぞれクエリとする。

情報検索モジュールでは、クエリ生成モジュールで生成したクエリで検索の対象において関連情報の検索を行う。このとき、画像をユーザへ提示する場合は、検索結果の画像の上位からランダムに画像を選択し、関連情報とする。キーワードを関連情報として提示する場合は、まず、上位の検索結果の文書集合の文章から名詞を抽出する。次に、抽出した名詞の特定の文書集合内に対する逆文書頻度  $idf$  とアンカーに指定した単語との共起文献数  $cdf$  を利用して、 $idf * cdf$  を議論の話題との関連度とする。今回、 $idf, cdf$  の計算に用いる文書集合として、2014 年 2 月から 2015 年 2 月までに発行された 651,508 件の Web ニュースを利用した。各クエリでの検索に対して、関連度が高い単語の中から、ランダムに  $N_w$  個選択し、関連情報とする。 $N_q, N_w$  はユーザが設定できるものとする。

本機構では以上の手順で、ユーザが選択した議論の話題に関連する情報の検索を実現する。

#### 5 おわりに

本研究では、電子付箋を利用した議論において、会議参加者間が、議論をしながら最適な連想のヒントを選べる環境の実現を目的とする。本研究で開発した連想支援機構では、実世界型電子付箋システム Mahoca において、電子付箋やそのグループの情報を利用して、関連情報を自動で検索し、会議参加者に提示する。ユーザが、議論の話題に対して最適な関連情報を要求するために、組み合わせることで連想支援の機能を切り替えられるボタンインタフェースを実現した。本機構を利用することで、BS 参加者は、最適な関連情報を議論しながら要求でき、それをヒントとして連想を行える。

#### 参考文献

- [1] 大冢忠親, 丹羽佑輔, 藤江翔太郎, 渡邊正人, 鈴木智也, 伊藤栄俊, 岩田知, 新谷虎松. Mahoca: 議論事例の再利用を可能にする実世界型電子付箋システム. 平成 27 年度 電気情報通信学会 人工知能と知識処理研究会, Vol. 116, No. 350, pp. 33–38, 2016.