

技術系チャットを利用した ブレインストーミングを 対象とした情報統合

学籍番号：1421030 氏名：石川 俊明

指導教員：鷹野孝典 准教授

研究背景

- ソフトウェア開発では、設計や実装、技術に関する情報共有・意見交換をする必要があり、複数の手段を利用して頻繁にコミュニケーションがおこなわれている。
- 開発に関する情報が、個人でのメモや開発用ツールに蓄積されているものの、会話や議論まではプロジェクト全体に行き渡らないという問題がある。



関連研究（１）

【チャット・議論支援に関する研究】

- 『リアルタイムなコミュニケーション行為であるチャットへの意味タグ付加と電子ゼミナールへの適用』（2006,情報処理学会論文誌）
 - 発言に意味タグを付加した上でやり取りする機能を含むチャットシステムの提案
- 『知識活動支援システムによる会議コンテンツ間の関連性の獲得とその応用』（2010,情報処理学会 全国大会講演論文集）
 - 対面式会議を総括的に支援する知識活動システムの開発
- 『Chatplexer：チャットを併用する口頭発表における発表者のための重要発言選択支援の試み』（2012,情報処理学会論文誌）
 - 口頭発表をした際の聴衆のチャットフィードバックから重要な発言の発見を支援するシステムの提案

関連研究（２）

【議論・議論参加者の分類】

- 『参加者の議論能力と役割を考慮したオンライン議論の分析』
(2013,人工知能学会 全国大会論文集)
 - 議論における6種類の役割を利用し、オンライン議論の分析
- 『係り受け構造を用いたWeb議論掲示板における投稿への自動分類』
(2016,電子情報通信学会 技術研究報告)
 - 掲示板での議論から専門性やコミュニケーション能力を推定
- 『議論マイニングによる議論掲示板利用者の能力推定』
(2017,情報処理学会 全国大会講演論文集)
 - 係り受け構造と機械学習アルゴリズムによる分類・学習で議論理解を支援

関連研究（３）

【ブレインストーミング】

- 『あいづち機能を用いた分散ブレインストーミング支援システム』（２０１０,情報処理学会 情報処理学会論文誌)
 - 非対面型ブレインストーミングにおける相槌機能を利用したアイデア創出の提案
- 『ブレインストーミングにおける発話の可視化の影響に関する探索的な研究』（２０１６,人工知能学会 知識流通ネットワーク研究会)
 - 発話情報や発話数を表示する事で参加者の発言を促すシステムの提案
- 『なるほどボタン：褒める効果音ボタンを用いたブレインストーミング支援システムの検討』（２０１６,情報処理学会 エンターテイメントコンピューティング研究会)
 - 物理ボタンと効果音によるブレインストーミングの支援システムの考案

研究動機

- ソフトウェア開発に関わった時に「なぜこの技術なのか？」
「この人に実装を任せれば早く終わっていた」といったコミュニケーションの不足が原因となっていそうな事が多くあった。
- 円滑なコミュニケーションが出来ていれば、こういった問題を解決出来ていたのではないかと考えた。

研究課題

1. 様々な手段で行われた会話・議論で生まれた情報をどのような手法を用いて統合するか.
2. 発言・議論内容の関連度をどのように抽出するか.
3. 過去の良い意見・アイデアをどのように現在の議論に統合するか.

研究目的

- 過去にあった良い意見やアイデアというものの自体を見つけやすくしたい.
- 過去にあった良い意見やアイデアを見つけ、現在の議論に紐付けることで、新たな良い意見やアイデアの創出に繋げたい.

研究のアプローチ

- ソフトウェア開発に関する議論やアイデアが出る場所として「**技術系チャットでのブレインストーミング**」を利用する.
- ブレインストーミング参加者に, チャット上で出てきたアイデアや意見を**タグで記録**してもらう.
- ブレインストーミングで記録されたアイデアや意見を**評価**することで, 議論やアイデアの統合を目指す.

ブレインストーミングの流れ

1. 設定されたテーマの概要を参加者が把握する
2. テーマを元にアイデアや考えを自由に発言，他参加者のアイデアに対する考えなども共有する
3. 集まったアイデアに対して賛成や反対をする（BS終了後）
4. 共感の多かったアイデアをテーマへの答えとして利用する

ブレインストーミングの評価

以下の式や項目を用いてブレインストーミングの評価をおこなう.

$a \cdot \text{結論部} + (1-a-\beta) \cdot \text{議論部} + \beta \cdot \text{テーマ部}$

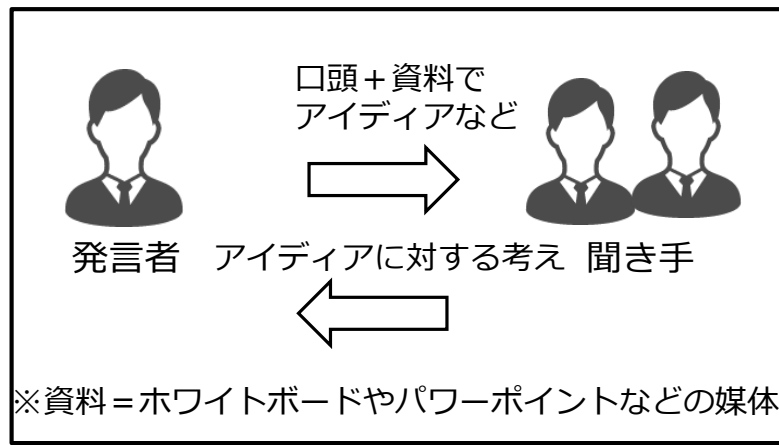
- アイディア数
- 発言数
- チャット以外（オンラインホワイトボードなど）を利用したか
- 解決方法の導出（導出にいたった経緯で細分化）
 - 全員一致でテーマに対する答えが出た場合
 - 誰かの反対や疑問がありながらも答えが出た場合
 - 全員反対な答えなどの中からあいにく見つけてきた場合
 - 答えが見つからなかった場合

提案方式

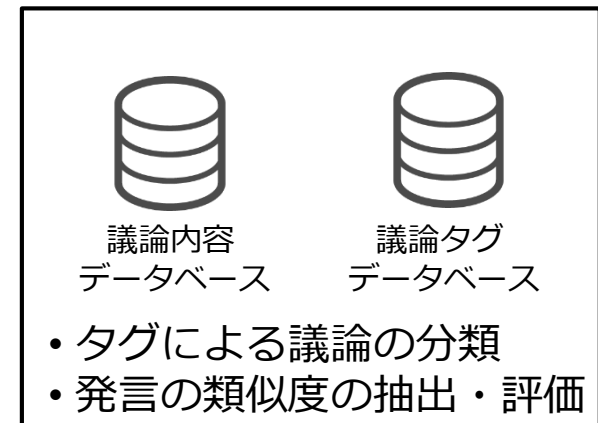
- ブレインストーミングのディスカッションを対象として、個々のアイデアに対する賛成・反対タグのプロセスに基づいた信頼度の判定により、有益なアイデアを抽出する方式を提案する。
- ブレインストーミングをテーマ部とディスカッション部と結論部に構造化しておき、アイデアの獲得する目的に応じて、着目しているパートに重点を置いた類似性計量により、1ディスカッションをランキング化する。
- [要約]ディスカッションで着目しているパートに重点を置いた類似性計量によるランキング化と、賛成・反対タグの量を利用した信頼度の判定で、有益なアイデアを抽出する方式を提案する。

提案システム図

議論の場

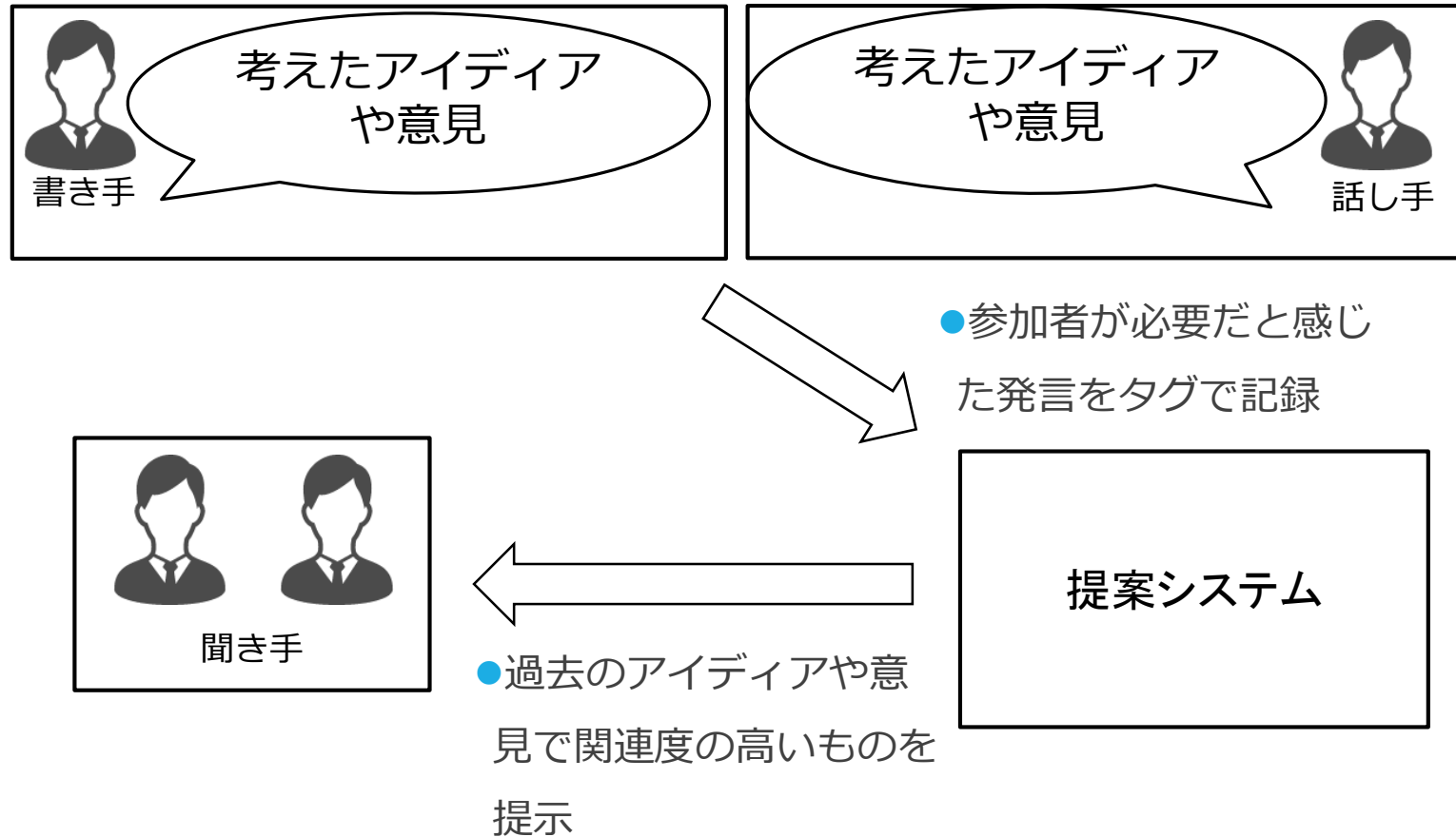


発言を記録
⇒



記録された情報
をオンラインで
共有

提案システムの流れ



ブレインストーミングを タグに置き換える例

- 新しいシステムや既存の機能に対するアイデア
- 出てきたアイデアに対する補足意見や考えなど

→タグとして考えると「開発」「実装」「アイデア」「賛成」「反対」が挙げられる。

従来方式との比較

【対面型BSの場合】

- テーマが違ふ所からアイデアが再利用されることは無い.

【非対面BSと本提案方式を利用した特徴】

- 過去のブレインストーミングの内容が比較される事で, アイデアが再利用される可能性がある.
- 過去の意見と統合することで, その場での議論では発見出来なかった考えやアイデアの導出に繋げられる.

実装

実装（１） 発言の記録

- Slackの1発言に対してタグを付けて記録するためのデータベースとプロトタイプシステムの作成

tags table

No	column name	内容
1	id	タグID
2	name	タグ名

users table

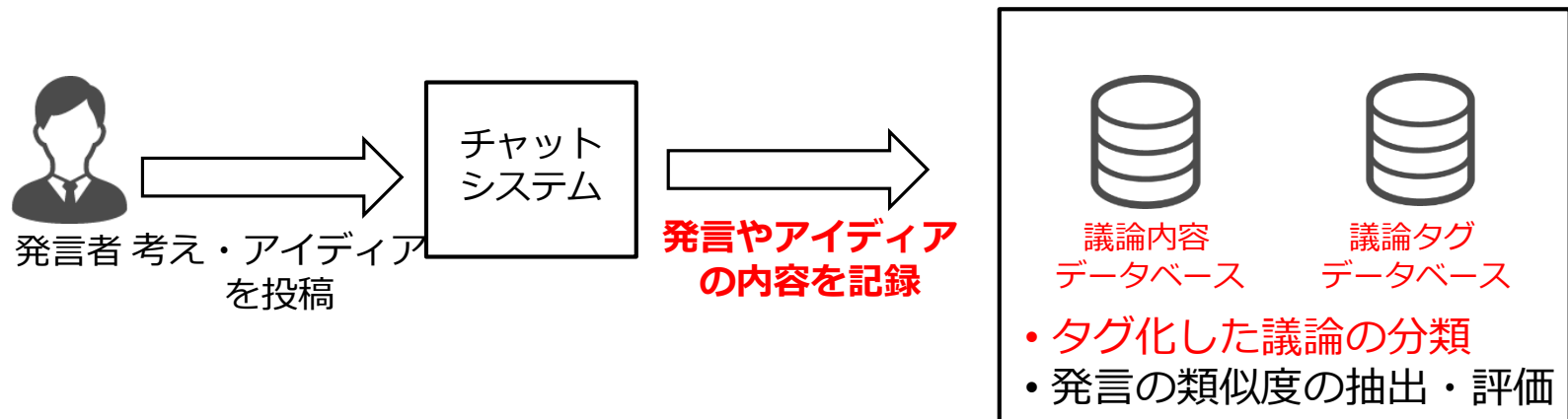
No	column name	内容
1	id	ユーザーID
2	name	ユーザー名
3	password_digest	パスワード

documents table

No	column name	内容
1	id	発言ID
2	author_name	発言者名
3	desc	発言内容
4	source	発言元
5	said_time	発言時間

- 中間テーブルを作成し、誰がデータを追加したか、発言にどんなタグが付けられたかを紐付ける

実装（2）



実装 (3)

ようこそ ishikawaさん
記録ページ
チャンネル名を指定する

2017-sotsuken ▼

タグを指定する

☐ Ruby ☐ C++ ☐ Python ☐ 未解決 ☒ 解決 ☐ Server

記録用ページ

確認

チャンネル名 2017-sotsuken
つけるタグは「解決」です。

発言者	発言内容	発言時間
tsukiji	例文検索時に、ユーザの単語が複数出現した場合に重み付け ドキュメントの種類(wordやpptとか)毎に重み付けの係数の値を変えることで、学習するときの優先度を定める	2017-11-28 14:59:15

確認用ページ

結果

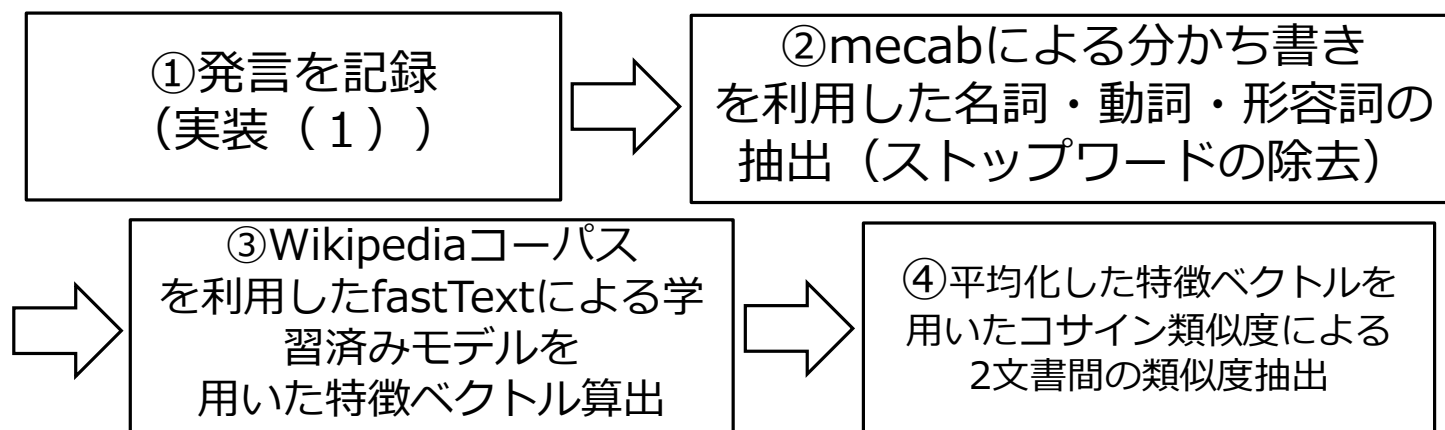
発言者	発言内容	タグ	発言元	発言時間	追加者
kurihara	Dolphinの環境を日本語に設定しました	解決 Server	2017-sotsuken	2017-11-20 15:47:31	ishikawa ishikawa
takano	あと、パスポートを取得していなくても申し込みはできます。	解決	general	2017-11-20 16:50:00	ishikawa
takano	あと、パスポートを取得していなくても申し込みはできます。	未解決	general	2017-11-20 16:50:00	guest
kaiseiaoki	:point_up:リマインダーを設定しました	解決	chat	2017-11-19 21:51:14	ishikawa
kaiseiaoki	技術的な資料については、研究や仕事などで英語での説明が求められる際などに発話するかと思います	解決	2017-sotsuken	2017-11-27 15:43:38	ishikawa
tsukiji	例文検索時に、ユーザの単語が複数出現した場合に重み付け ドキュメントの種類(wordやpptとか)毎に重み付けの係数の値を変えることで、学習するときの優先度を定める	解決	2017-sotsuken	2017-11-28 14:59:15	ishikawa

[他の発言を記録する](#)

記録一覧ページ

実装（４）

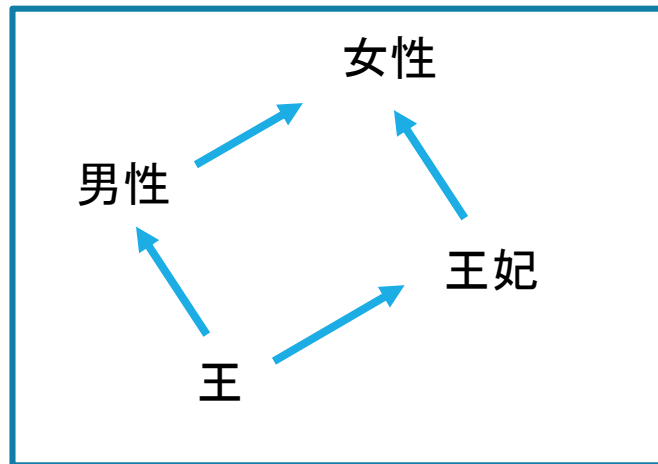
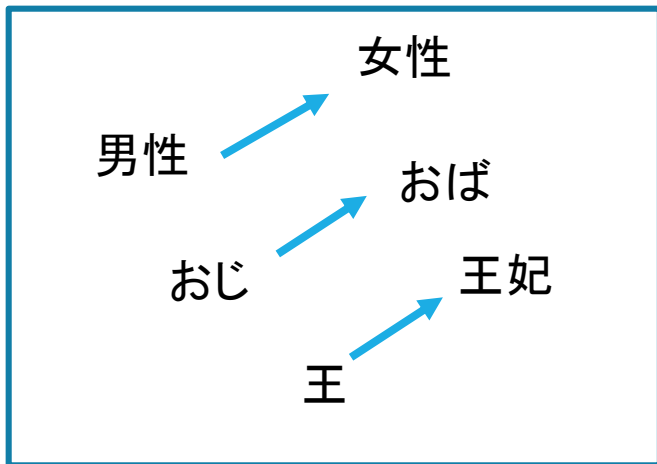
- 発言の類似度を抽出する機能の作成



- コーパスに存在しない語は特徴ベクトルを0とする.
- 学習済みモデルはfastTextと呼ばれるWord2Vecを応用した技術を利用して作成されたものを利用した.

Word2Vec

- 単語をベクトル（数値配列）で表現する技術のこと
- 距離が近い単語は意味が似ていて、遠いと似ていない



- 例1) $\text{王} - \text{男性} = \text{権力のある人}$
権力のある人 + 女性 = 王妃
- 例2) $(\text{良い} + \text{最高}) / 2 = \text{より良い}$

fastText

- Word2Vecと同様に単語の分散表現を獲得可能
- Word2Vecでは出来なかった活用形の考慮を可能にしている

例) Word2Vecでは「go」「goes」「going」は人間的には近いがモデル的には別の単語として認識

fastTextでは単語を構成する文字のまとまり (sub word) を考慮することで活用形で変化しない基幹部分の表現を共有可能
(「go」と「goes」のgoは同じとして精度を高められる)

- 今回はWikipediaのテキストコーパスをfastTextを用いて学習された公開モデルを利用した

特徴ベクトルの生成

1. Wikipediaにある34万単語を**Skip-gram**でモデル化することで、特徴ベクトルを生成する
 - Skip-gram：単語の周辺にどの単語が登場するかの確率でモデル化する手法
2. Wikipediaにある約34万単語が300次元のベクトルで示された学習済みモデルを読み込む
3. 用意した発言セットを分かち書きし、ストップワードを除去した上で学習済みモデルを利用して単語の特徴ベクトルを抽出する
4. 発言文章に登場する単語の特徴ベクトルの平均を計算
5. 平均化された2つの特徴ベクトルをコサイン類似度を利用して類似度を示す

実験

実験1 概要

- 技術系チャットに投稿されていそうな会話（**発言**）とそれに応答する発言を組み合わせた**発言セット**を用いて類似度を抽出する.
- 発言**：Slack上に利用者が投稿した1文章のこと
- 発言セット**：Aの発言に対するBの応答（発言）をあわせたセットのこと.

例) A『新しい機能ですがなんかありますかね?』

B『うーん、新しい機能よりも今ある機能で改善したいのがあります。』

AとBの発言セット

『新しい機能ですがなんかありますかね? うーん、新しい機能よりも今ある機能で改善したいのがあります。』

実験1 目的

- ブレインストーミングで生まれるアイデアや考えが含まれる発言同士の類似度を示す事が出来るのかを確認する.

実験1 環境

- 自作した発言データ15件を利用した

実験1 手順

1. 実験に利用する発言セットを用意する
2. 発言セット同士をタグのみの比較と内容のみの比較をして、類似度がどう出てくるかを示す
3. 類似度が示せたとして、どうしきい値を設定すればいいかを考察する

実験1 結果

実験2 概要

- ソフトウェア開発をテーマにした5～6名によるチャット上でのブレインストーミングを5回実施する。参加者はシステムを利用して賛成，反対タグをつけて記録してもらう。
- 挨拶を除く発言内容をテーマ部，ディスカッション部，結論部に分類する。
- 5回分の分類されたデータを利用し類似性計量によりランキング化した時の結果を見る。賛成・反対タグの付加状況を見て考察する。

実験2 目的

- チャットで行われたディスカッションを対象として，テーマ部・ディスカッション部・結論部の3つに分類することで，有益なアイデアを抽出することが出来るかを考察する．また，賛成や反対タグの付加状況から，何が分かるかを考察する

実験2 環境

- Slack上にチャンネルを作成し，参加者にはそのチャンネル上でブレインストーミングをおこなってもらう

実験2 手順

1. Slack上でテーマを発表する.
2. 参加者に15分間議論してもらい、賛成や反対の表明をタグを通しておこなってもらう.
3. 議論内容を3つの部に分類し、考察する.

実験2 結果

今後の課題

- ブレインストーミングと良いプロダクトの相関実験
- 分類された発言データを用いたテーマ部・議論部・結論部への自動分類
- 様々な手段での議論・会話への対応