



DiscussionNavi

— 見える化によるセルフ・ファシリテーション —



第27回全国工業高等専門学校プログラミングコンテスト
自由部門 登録番号：20018

背景

高等教育に対する社会からの要請

成熟社会・少子高齢化社会・知識基盤社会 グローバル社会を支える人材の育成

教育の質的転換

ディスカッションやディベートといった双方向の講義
演習・実験・実習等を中心とした授業への転換

効果的なアクティブラーニングの実施には
学生の**ディスカッションスキルが不可欠**

※24年度中教審答申

学生のディスカッションスキルの問題

- ・特定の人ばかりが発言し、全く発言しない人がいる
- ・意見に対する賛成・反対の意志を示さない
- ・自分のディスカッションの弱点が分からないのでディスカッションが上達しない

**見える化によって学生の自発的に
ディスカッションスキルの向上をサポート**

■ ディスカッションの見える化

ディスカッションスキルの向上ためには、自分やグループのディスカッションの強みや弱みを知る必要がある。DiscussionNaviでは、ディスカッション中に気づきにくい、自分の発言量やメンバーからの発言の評価を見える化することにより自分やグループの強みや弱みの発見ができ、改善することができる

発言状態の見える化



発言しすぎ／しなさすぎを見える化し、話し合いの場を活発化

意見の見える化



発言に対する合意形成をサポートし、話し合いを活発化

ディスカッション状態の見える化



話し合いの様子を振り返ることにより、次回の改善に繋げる

自分・グループのディスカッションの強みや弱みを発見し、自分で改善
見える化によるセルフ・ファシリテーション

■ システム概要

■ 発言メーター

個人の発言状態を表示

DiscussionNaviシステムから送られてきた
個人の発言状態をLEDの色で見える化する

発言評価ボタン

他のメンバーの発言に「いいね!」をつける

■ 会議メーター

グループの話し合いの状態を表示

マイクの下につけるLEDデバイスで、
DiscussionNaviシステムから送られてきた
グループの発言状態をLEDの色で見える化する

音声取得(マイク)

ディスカッション中の音声を取得し、
DiscussionNaviシステムに送信する

■ DiscussionNaviシステム

話者認識

マイクから送られてきた音声データを解析し
話者認識をする

発言量評価機能

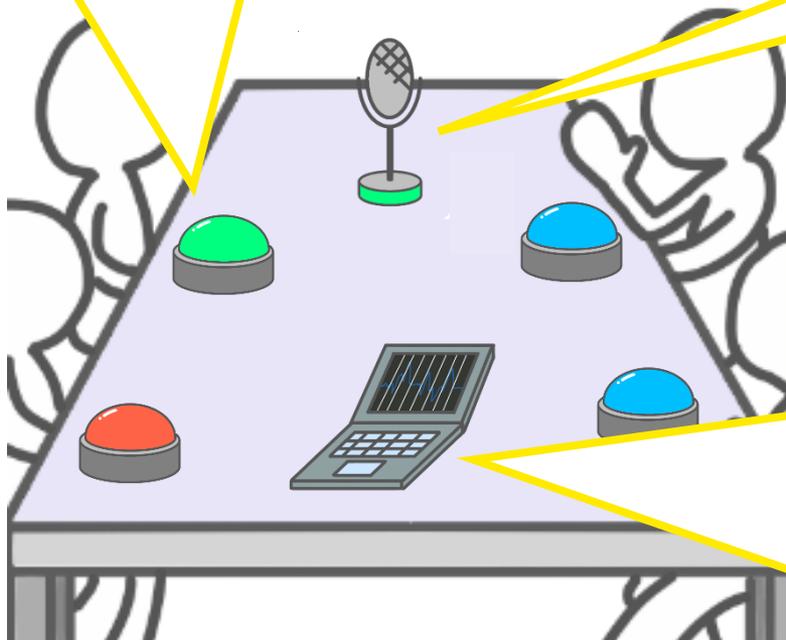
話者認識結果から発言時間や発言回数を評価する

発言評価の話者特定機能

「いいね!」されたタイミングで発言している
話者を特定する

振り返り機能

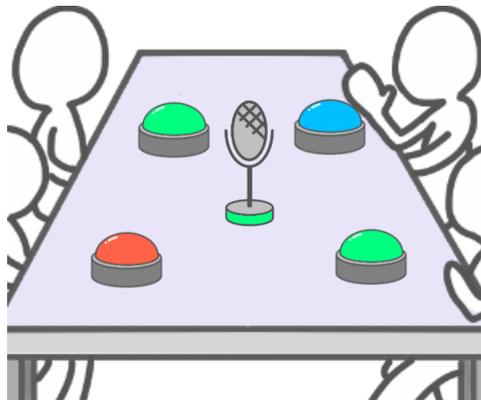
話し合い終了後グループの発言状態を確認できる



■ 利用方法

話者認識を用いて発言状態の見える化や、発言を評価する対象の特定を行う個人の状態や話し合い全体の状態が一目で理解でき、それによって話を振ったり発言をしたりなど、話し合いを活発化するための行動が分かる

ディスカッション中



会議メーターを中央に、発言メーターを各個人に配置。
発言メーターは個人の発言の状況が色で表示される。また発言メーターにはいいねボタンがあり、押すと発言者のメーターの色が変わる。
会議メーターには会議全体の雰囲気の色で表示される。

ディスカッション後



自分やグループの発言状態をディスカッション後参加者全員で振り返り、次回のディスカッションの改善に繋げることができる。

■ デバイスによる発言状態の見える化

一定時間内の個人の発言量といいね数の情報を元に発言メーターと会議メーターの色を、リアルタイムに変化させることでグループ・個人の発言状態を見える化する

■ 発言メーターの色の変化

条件

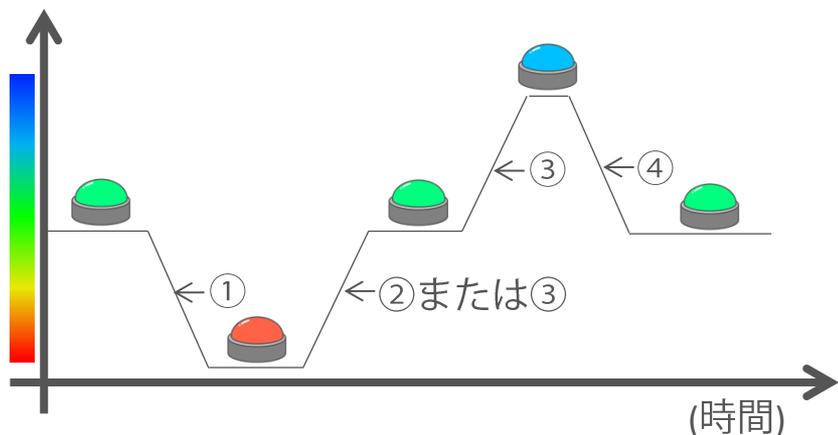
- ①自分の発言が多すぎるまたは少なすぎる
- ②自分の発言が適切である
- ③自分の発言がいいねされた
- ④自分の発言がいいねされていない

■ 会議メーターの色の変化

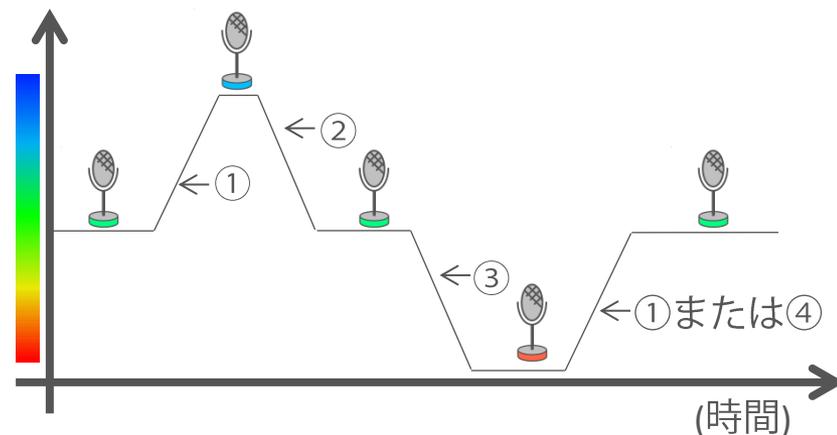
条件

- ①グループ全体のいいね回数が多い
- ②グループ全体のいいね回数が少ない
- ③グループ全体の発言量が少なすぎる
- ④グループ全体の発言量が適切である

(発言メーターの色)



(会議メーターの色)



発言量可視化を実現する技術

■ 話者認識

メンバ毎の発言量の自動計測のためには誰の発言なのか認識する必要がある

話者認識の手法としてGMM(Gaussian Mixture Model)を用いる

■ GMMを用いた話者認識の手順

各登録話者の録音した音声データから特徴ベクトルを抽出



EMアルゴリズムを用いて話者モデルのパラメータを推定



入力音声の特徴ベクトルの集合と各登録話者のGMMとの対数尤度を求める



各登録話者のGMMとの対数尤度のうち
最大対数尤度を持つ登録話者を識別結果とする

対数尤度

$$\log P(x_t | \lambda_i)$$

λ_i : 話者iのモデル

x_t : 入力音声の
特徴ベクトルの集合

最大対数尤度をもつ登録話者sを求める式

$$s = \arg \max_i \frac{1}{N} \sum_t \log P(x_t | \lambda_i)$$

■ ディスカッション全体の見える化

本システムでは、ディスカッション中の情報を
ディスカッション終了後に振り返ることができる



ディスカッション後に発言状態を振り返ることにより
ディスカッション中の**問題点を発見**し**弱点を改善**することができる

■ 見える化する情報

個人	いいね数	どのタイミングでより多く「いいね」されているか分かる
	発言量	自分が、いつどのくらい発言していたか分かる
全体	いいね数	グループ全体の発言のいいね数が分かる
	活発度	話し合い中にいつが発言量が多かったかどのタイミングでいいね数が多いか分かる

ディスカッションの振り返り画面



■ 本システムの有用性

有用性の確認のため、簡易的なシステムを試作し実際にディスカッションが活性化するか予備実験を行った

■ 実験の方法 メンバー:高専生5人の2グループ
 ディスカッション時間:30分

日付	ディスカッションの内容	本システムを使用したか
4/14	家族に関するシステムやアプリを考える	使用しない
4/15	スポーツに関するシステムやアプリを考える	使用した

■ 発言評価システムを用いた実験の評価方法

- ・ポイント制で発言量や回数をリアルタイムで評価
- ・発言量を可視化し、話しすぎる人と話さない人を減点
- ・学生同士で発言内容を評価し、加点



■ 実験終了後の学生のアンケート

システムを使用しない場合	システムを使用した場合
一人で話し続けてしまう人や、 発言せず黙ってしまう人がいた	ポイントが低くなることで、 自分が黙っていることに気がつき 、発言した
発言をしてもリアクションが少なく、 自分の発言が良かったのか分からない	「いいね!」されたと分かることで、話し合いに対する モチベーションがあがった

予備実験の結果から、**本システムの有用性を確認した**

■ 類似品との相違点

	機能概要	話者認識	発言量の可視化	発言への評価	会議全体の活発度の可視化	振り返り機能
Live Talk (富士通)	発言を音声認識し、テキストに自動変換する	○	△	×	×	×
That's Light! ((株)スマート メディカル)	会議のムードに合わせて照明の色が変化する	×	×	×	○	×
Discussion Navi	本システム	○	◎	○	○	○

DiscussionNaviの独創性

- 個人の発言量や発言への評価をリアルタイムに可視化することで、**ディスカッション中に自分の弱点を修正**することが可能
- 話し合い後の振り返り機能でディスカッションの問題点を発見し、**次回のディスカッションで改善**に繋げることができる



ディスカッションのセルフ・ファシリテーション

開発計画

開発人数:5人

	6月	7月	8月	9月	10月
ハードウェア	設計	組立	組み込み	統合	
システム作成	設計	開発		統合	
話者認識	開発・テスト・精度向上			統合	
通信プログラム	設計	開発	通信テスト	統合	
実証実験				実証実験	
その他				資料・プレゼン作成	

開発環境・実行環境

Discussion Naviシステム

開発環境 C++ windows7/8
実行環境 windows7/8

発言・会議メーカー

開発環境 IchigoJamBASIC,
IchigoJam
実行環境 IchigoJam

■ まとめ

DiscussionNaviのディスカッションの見える化と振り返りで学生自身の力でディスカッションスキルが向上(セルフ・ファシリテーション)



教育効果の高いアクティブラーニングの実現により、グローバル社会を支える学生の育成に大きく貢献する