

# チーム対戦型貢献度可視化を行うチャットシステムの運用とデザインの再考

西田健志<sup>†1</sup>

**概要**：我々は先の発表において、大人数テキストコミュニケーションにおいて幅広い参加を促すための、チーム対戦型の貢献度可視化手法を提案した。本発表では、提案手法を実装したチャットシステムを学会で発表を聞きながら聴衆が議論する場面で実運用した結果について報告する。シニア層による発言が大半を占める状況を大きく変えるほどの効果は見られなかったものの、提案手法を用いたセッションで若手層による発言割合が倍程度に増えるなど、提案手法の効果を示唆する結果が見られた。この結果を踏まえ、建設的な議論を促すという目的にかないつつも、チーム間の対抗心を刺激し、より効果的に参加を促すことができるデザインを議論する。

**キーワード**：大人数コミュニケーション、消極性、ゲーミフィケーション、チャット、運用実験

## Team-based Visualization of Contributions to Facilitate Large-Scale Communications: Field Study Report and Redesign

TAKESHI NISHIDA<sup>†1</sup>

### 1. はじめに

集団コミュニケーションでは参加人数が多くなればなるほど、積極的に発言して議論を引っ張る少数の人とあまり発言せずほとんど聞いているその他大勢の人とに分かれてしまう傾向があることが知られている[1]。学校や会社のような継続的に活動するコミュニティにおいては、よく意見する先輩や上司に対して意見できない新人といったように、その分断は固定されやすく、新しい考え方や幅広い考え方を取り入れたコミュニティの発展を目指すうえでは大きな阻害要因となりうる。

我々は先の報告[2,3]において、参加者を少数のチームに分けて、チーム単位でコミュニケーションへの貢献度を可視化することによって、コミュニケーションへの参加を促す手法を提案した。少人数のコミュニケーションにおいては、各参加者の貢献度を可視化することで参加を促すことができることが知られている[4,5]。しかし、大人数コミュニケーションにおいては貢献度の少ない参加者が多数存在するため、一人一人の貢献度を可視化したとしても貢献できていないことがあまりプレッシャーにはならない。そこで、少数のチームを単位として貢献度の可視化を行うことで、自分のチームの勝利に少しでも貢献したいという気持ちを刺激する方が、参加を促す効果が見込めるのではないかという発想である。

我々は、提案手法の効果を検証するため、提案手法を実装したチャットシステムを開発し、学会のプレゼンテーシ

ョン中に聴衆が議論するためのシステムとして運用した。本稿ではその結果について報告するとともに、デザインの改善について議論する。

### 2. WISS2016 における運用実験

運用実験は2016年12月14日～16日に滋賀県の長浜ロイヤルホテルにて開催されたWISS2016において行った。WISSではプレゼンテーション中に聴衆がチャットシステムを利用して議論を行うことが伝統的に行われており、本実験についてもその枠組みの中で行った。

#### 2.1 チャットシステムの概要

ここでは、運用されたチャットシステムについて、運用実験について説明するにあたって必要となる点に絞って概観する。詳細については先の報告[2,3]や前身となったシステムについての論文[6]を参照されたい。

運用されたチャットシステムはブラウザで動作するウェブアプリである。ウェブアプリであるため、スマートフォンでも利用することができたが、ほとんどの参加者は持参したノートPCを利用して参加していた。チャットとしての機能については、テキストで発言する機能に加えて、発言に反応することができる同意・非同意機能、簡易的なアンケート機能、感じた興奮を手早く共有するためのエキサイト機能を備えている(図1)。テキスト発言機能以外は、どれも匿名の機能となっている。

<sup>†1</sup> 神戸大学  
Kobe University



図 1 チャット画面のスクリーンショット  
 Figure 1 Screenshot of the chat client.



図 2 チーム貢献度メーター  
 Figure 2 Team contribution meter.

本チャットにおいては、ログイン時にプルダウンリストを用いて指定された2チームから所属したいチームを選択する。ログイン時には名前とチームに加えて、身分(教員・一般・大学院生・学部生)を選択する必要がある。これはのちの分析のために必要なデータを収集するための機能である。

チームの貢献度は画面の上端に棒グラフとして表示される(図2)。上の棒はチームの人数比率、下の棒はチームの貢献度の比率を表している。チームは各参加者が自由に選ぶことができるため、チームの人数が著しく乖離してしまう可能性がある。2種類の比率を示すことによって、人数のせいで貢献度に差がついているのかどうかを把握することができる。

貢献度は参加者の達成した項目の数として算出している。本システムで管理される達成項目は全部で以下に挙げる9種類である。各項目の達成は1人各セッションに1回カウントされる。

発言数の合計等の単純な貢献度ではなく達成項目数を可視化するのは、少数の積極的な参加者によって大勢が決まるのではなく、多数の参加者が少しずつチャットを利用することがチームの勝利につながるようにしたかったからである。どのような達成項目があるのかについては、項目を達成するためだけに発言するような行為を助長することを避けるため、わかりやすく示すことはしなかった。

- 発言することで達成できる項目
- 発言した
  - 25字以上の長さの発言をした
  - URLが含まれる発言をした
  - アンケート投票付きの発言をした
- 発言以外の行動で達成できる項目
- エキサイトした
  - 発言に同意した
  - アンケートに回答した
- ほかの参加者からの反応によって達成できる項目
- 1つの発言に5回以上同意された
  - 1つのアンケートで25票以上投票された

図 3 チャットに実装された達成項目  
 Figure 3 User achievements in the chat system.

チームの勝利に関して報酬を与えることや、対抗心を煽るような表示を行うことなどはしなかった。その理由は、発表に対する議論よりも対戦に関する議論が白熱してしまうことや無意味な行動でポイントを稼ぐような行為が蔓延することを心配したからである。同様の理由で、チーム内の誰の貢献度が大きいかが一目でわかるようなユーザーランキング等も設けなかった。

## 2.2 実験条件

様々な条件での効果を比較するため、3日間のセッションごとに条件を変えて運用を行った(表1)。運用したチャットシステムは設定の異なる複数のチャットルームを作成する機能を有しており、これを利用した。表に示した以外にもテスト用のルームと休憩時間等のセッション外の時間に使用するルームがあったが、本稿では分析対象外とした。

表 1 実験条件の割り当て

Table 1 Conditions of the experiment

セッション名	条件	チーム	時間
セッション1	具体的チーム	きのこ/たけのこ	95分
セッション2	抽象的チーム	赤/青	80分
セッション3	チームなし	—	115分
セッション4	関連チーム	積極的/消極的	80分
セッション5	具体的チーム	学生/社会人	105分
招待講演	チームなし	—	60分
セッション6	具体的チーム	来年は参加/不参加	55分

チームなし条件はチーム分け機能を使用しない条件で、その場合にはログイン時のチーム選択はなく、チーム貢献度メーターも表示されない。その他3つの条件はどれもチーム分けを行う条件であり、チーム名の種類が異なる。具体的チーム条件は、具体的に存在する商品名やカテゴリな

どをチーム名としている条件で、ある程度所属チームへの思い入れを喚起することを想定しているものである。それに対して、あまり思い入れのなさそうな抽象的なチーム名を選択したのが抽象的チーム条件である。関連チーム条件は、発表される内容に関連の深いチーム名を選択した条件で、特に強い思い入れを喚起すると想定したものである。

### 2.3 仮説

提案手法の効果を検証する上での前提となる学会チャットにおける参加者の振る舞いに関しての仮説、および提案手法の効果に関する仮説をそれぞれ提示する。

#### 2.3.1 参加者の全体的な振る舞い

まずは、シニア層の発言が多数を占める、匿名機能は誰にとっても利用しやすいといった WISS チャットにおける例年の傾向が同様に見られるかを確認する意味での以下の仮説を立てる。これが分析の基盤となる。

- 匿名機能の利用数は実名発言よりも全体的に多く、若手層ではその差が大きい
- シニアの方が1人当たりの発言数が多い  
(教員・一般 > 大学院生 > 学部生)
- シニアの方が1人当たりの達成項目数が多い  
(教員・一般 > 大学院生 > 学部生)

#### 2.3.2 チーム対戦型の貢献度可視化の効果

チーム対戦型の貢献度可視化は、どの層の参加者に対しても参加を促す効果があるが、元々参加の少ない若手層に対する効果がより大きいために若手層の参加割合が増え、参加バランスがよくなるものと予想する。また、チーム名に具体性がある方が所属チームに対する思い入れが強くなる傾向があり、その結果として参加を促す効果が強くなるものと予想する。

- チームなし条件よりもチームあり条件の方が若手層の発言割合が大きくなる
  - 関連チーム > 具体的チーム > 抽象的チーム > チームなしの順に大きくなる
- チームなし条件よりもチームあり条件の方が1人当たりの達成項目数が多い
  - 関連チーム > 具体的チーム > 抽象的チーム > チームなしの順に多くなる
- チームなし条件よりもチームあり条件の方が若手層の匿名機能利用割合が大きくなる
  - 関連チーム > 具体的チーム > 抽象的チーム > チームなしの順に多くなる

## 3. 結果

本章では、2.3節で提示した仮説に従って結果を示す。

### 3.1 参加者の全体的な振る舞い

まず、全体的に見てチャットにどの程度の参加があったのかを示す。分析対象としたセッションの合計590分の間、全体では2270回の発言があり(平均3.85発言/分)、3991

回の匿名機能の利用があった(平均6.76回/分)。仮説通り、匿名機能の利用数は実名発言よりも全体的に多かった。

表2は、各セッションにおけるチャットの参加人数を示したものである。シニア層の方が多いものの、若手層もチャットにログインしていることがわかる。表3は、各セッション中における参加者の1人当たりの発言数を参加者層ごとに示したものである。仮説通り、どのセッションでも教員・一般 > 大学院生 > 学部生の順に発言が多くなっていることがわかる。特に学部生による発言は桁違いに少なかった。表4は各セッションにおける匿名機能の利用数を参加者層ごとに示したものである。仮説通り、発言数の少ない若手層も匿名機能はよく利用していたことがわかる。

表2 各セッションにおけるチャット参加者数

Table 2 Number of chat participants for each session.

セッション名	教員	一般	院生	学部生	総計
セッション1	53	34	34	25	146
セッション2	35	25	33	24	117
セッション3	45	31	35	24	135
セッション4	40	28	31	26	125
セッション5	34	32	35	22	123
セッション6	30	32	34	22	118
招待講演	35	27	30	23	115

表3 各セッションにおける1人当たりの発言数

Table 3 Average number of posts per participant in each session.

セッション名	教員	一般	院生	学部生	全体
セッション1	3.57	3.85	1.03	0.08	2.45
セッション2	7.00	4.08	0.94	0.08	3.25
セッション3	5.22	4.48	0.43	0.04	2.89
セッション4	6.55	2.46	0.68	0.12	2.84
セッション5	4.32	3.88	0.69	0.18	2.43
セッション6	3.67	2.19	0.71	0.00	1.73
招待講演	4.03	4.96	0.33	0.00	2.48

表4 各セッションにおける匿名機能の利用数

Table 4 Total number of anonymous actions in each session.

セッション名	教員	一般	院生	学部生	総計
セッション1	259	202	115	81	657
セッション2	186	100	138	70	494
セッション3	204	156	40	51	451
セッション4	322	159	89	94	664
セッション5	161	151	108	79	499
セッション6	79	142	131	85	437
招待講演	258	351	109	71	789

表 5 各セッションにおける平均達成項目数

Table 5 Average number of achievements in each session.

セッション名	教員	一般	院生	学部生	全体
セッション1	1.53	1.74	1.50	0.92	1.47
セッション2	2.71	2.16	1.64	1.04	1.95
セッション3	1.84	1.42	0.74	0.50	1.22
セッション4	2.28	1.39	1.39	0.88	1.57
セッション5	2.18	1.97	1.49	1.50	1.80
セッション6	2.03	1.66	1.82	1.05	1.69
招待講演	2.74	2.44	1.53	1.00	2.01

表 5 は各セッションにおける参加者層ごとの平均達成項目数を示したものである。仮説通り、教員・一般>大学院生>学部生の順に達成項目数が多くなっている。

### 3.2 チーム対戦型の貢献度可視化の効果

続いて、チーム対戦型の貢献度可視化の効果进行分析するため実験条件ごとにまとめたデータを示す。

図 4 は各条件における、各参加者層の発言が占める割合を図示したものである。どの条件でもシニア層の発言が大部分を占めているものの、チームなし条件と比べてチームあり条件の方が若手層の発言が占める割合が倍程度に増えている。ただし、チームの種類による効果の違いについては仮説の通りとはならなかった。

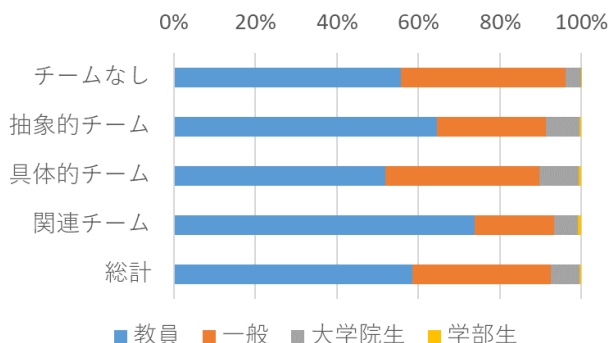


図 4 各条件における参加者層ごとの発言数割合

Figure 4 Rate of posts from each participant category in each condition.

図 5 は、各条件における各参加者層の平均達成項目数を示したものである。大学院生と学部生については、チームなし条件よりも3つのチームあり条件で達成項目数が多くなっているが、シニア層については条件ごとにバラバラであった。こちらについても仮説に示したようなチームの種類による効果の違いは認められなかった。

図 6 は、各条件における各匿名機能の参加者層ごとの利用数を図示したものである。利用の少なかった非同意機能やセッションごとの利用数の差が大きかったエキサイト機能を除くと、チームなし条件よりもチームあり条件の方が、若手層の利用割合が増えた。ただし、仮説に示したような

チームの種類による効果の違いは見られなかった。

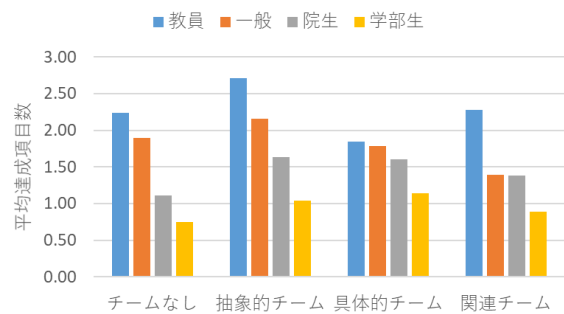


図 5 各条件における参加者層ごとの平均達成項目数

Figure 5 Average number of achievements of each participant category in each condition.

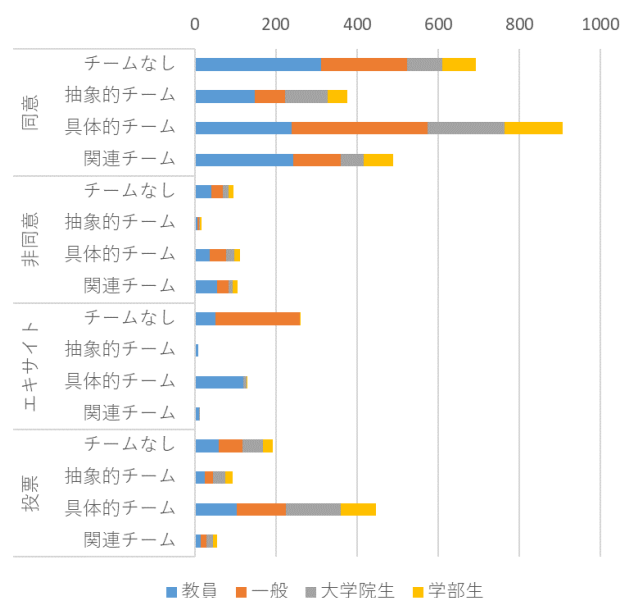


図 6 各条件における匿名機能の利用数

Figure 6 Number of anonymous actions in each condition.

## 4. 考察

### 4.1 実験結果に関する制限

今回の運用実験においてはチームなし条件と3種類のチームあり条件をセッションごとに切り替えながら運用を行ったが、各セッション中に発表された内容が大きく異なることや、3日間を通じて徐々にチャットの操作や雰囲気慣れていくことによる順序効果等、あまりにも多くの制御困難な要因が残された状態であったため、結果も参考程度にとどめるべきものに過ぎない。そもそも、セッション単位で条件を切り替えるということ自体が参加者にとっては容易ではなかった可能性、チームが頻繁に変わることによって思い入れが喚起されにくくなり、提案手法の効果が弱められてしまっていた可能性も考えられる。

制御が難しかった要素の一つとして、チームの人数比が挙げられる。表 6 にチーム分けを行ったセッションにおけ

る実際のチーム人数比を示す。セッション1, 2, 4で採用したチーム分けにおいては比較的均等なチーム分けを行うことができたが、セッション5, 6においては大きくチームの人数が異なるチーム分けとなってしまった。チーム分け基準の種類とチーム人数比のどちらがより大きな影響を持つかは今回明らかにできていない。セッション5では学生 vs 社会人というチーム分けを行うことでより強く学生の参加を促すことができるのではないかと考えたが、ログイン時アンケートの回答による人数比とチーム分けでの人数比が合わない結果となっていることも興味深い。チーム選択の際には自分が実際に当てはまる方ではなく、人数が多く有利と思われるチームを選ぶといった行動が、チームの勝利にまったく報酬が与えられない今回のような条件においても発生していた可能性が見受けられる。このような行動はチームの勝利が及ぼす影響を増やしたデザインをした場合にはより顕著となる可能性がある。

表 6 各セッションにおけるチームの人数比

Table 6 Rate of the number of team members in each session.

セッション名	チーム名	比率
セッション1	きのこの山	55.5%
	たけのこの里	44.5%
セッション2	青	44.5%
	赤	55.5%
セッション4	消極的	46.2%
	積極的	53.8%
セッション5	学生	9.4%
	社会人	90.6%
セッション6	WISS2017も参加	85.3%
	来年は不参加	14.7%

提案手法の効果は、大人数コミュニケーションで検証すべきものであるため、要因の統制された実験を行うことが本質的に困難である。今後、提案手法の効果を確認するためには、条件ごとに行動が顕著に変化した参加者に対してインタビューを行うなど、定性的な評価手法を組み合わせていく必要がある。

#### 4.2 チーム対戦型の貢献度可視化の効果とデザインの改善可能性

今回、学会という場での議論を阻害してしまうことを恐れ、可視化をかなりささやかなものとしたうえに、勝利の報酬も特に設けなかったため、シニア層の発言が大半を占める状況ががらりと変えるほどの大きな効果は見られなかった。しかし、ログを分析してみると、チームなし条件と比べてチームあり条件で若手層の発言割合が倍程度に増え、

達成項目数も増えていることは、もともと貢献度の少ない何らかの理由によって抑圧されている参加者には提案手法の効果がある可能性を示唆している。今回運用したデザインでは、各参加者自身が参加を増やそうとする動機があるだけで、参加のバランスを改善しようとする動機はなかった。チームとしての貢献度を算出するにあたって参加者のバランスを考慮することによって、より広く参加を促す効果をもたらすことができるのではないかと考えている。

さらにチームごとの貢献度を強調するように可視化を行うことや所属チームの貢献度が優勢であることに対して報酬を設ける、どのような行動をすることによって貢献度が増えるのかをより明確に示すなどすることによって、さらに顕著な効果を見込める可能性があると考えている。これらの要素は、本質的な議論を蔑ろにしたゲーム攻略的な行動を誘発する可能性があるため慎重なデザインが求められる。たとえば、報酬のデザインについては、チャット内で自分たちの意見が伝わりやすくなるというような議論の場にふさわしいものが望ましいだろう。チーム対戦を刺激する要素を増やす場合には、機械的に項目を達成するような行動を動機付けないよう、たとえば、良い意見だと他者から評価された場合のみ貢献度としてカウントされるといったデザインが望ましいだろう。

#### 5. おわりに

本稿では、チーム対戦型の貢献度可視化の効果を検証するために行った運用実験について報告するとともに、その改善について議論した。ささやかな可視化であっても効果があるという結果を踏まえ、今後は議論に沿う形でよりチーム間の対戦を刺激する方法を模索したい。

謝辞 WISS2016 に関係する皆様に感謝します。

#### 参考文献

- [1] Jones, Q., Ravid, G. and Rafaeli, S. Information overload and the message dynamics of online interaction spaces: A theoretical model and empirical exploration. *Information systems research*. Vol.15, No.2 pp.194-210, 2004.
- [2] 西田健志. 大人数コミュニケーションへの参加を促すチーム対戦型貢献度可視化手法の提案. 情報処理学会研究報告 Vol. 2016-HCI-169, No. 1, pp. 1-4, 2016.
- [3] 西田健志. チーム対戦型の貢献度提示によりバランスのよい参加を促すチャットシステム. WISS2016 論文集, pp.111-116, 2016.
- [4] J. M. DiMicco et al. The impact of increased awareness while face-to-face. *Human-Computer Interaction*, 22.1-2 pp. 47-96, 2007.
- [5] J. M. DiMicco, A. Pandolfo, and W. Bender, Influencing group participation with a shared display. *Proc. CSCW 2004*, pp.614-623, 2004.
- [6] 西田 健志, 栗原 一貴, 後藤 真孝. On-Air Forum: リアルタイムコンテンツ視聴中のコミュニケーション支援システムの設計とその実証実験, 日本ソフトウェア科学会論文誌「コンピュータソフトウェア」, Vol.28 No.2, pp.183-192, 2011.