

# 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

西田 健志\*

**概要.** 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あまり発言しない人が多くなり、集団の歴史が長くなればなるほどベテランばかりが目立ち新しい参加者の意見が表れにくくなってしまふ。WISSで毎年行われている学会チャットも例外ではない。少人数集団の場合については、参加者ごとの貢献度や集団全体の貢献度を提示することによってバランスのよい参加が促されることが知られているが、大人数集団では社会的な手抜きの影響が大きくなるため、その効果は限定的だと予想される。本研究では、大人数集団を少数のチームに分けてチームごとの合計貢献度を競争的に提示することによって消極的な人の参加を促す手法を提案し、提案手法を実装したチャットシステムによって従来手法と比較することを目的とする。本稿では、チーム対戦型の貢献度提示に関するデザイン空間について議論した後本研究における研究方針およびチャットシステムの実装について述べる。さらに、WISSを想定して計画している運用実験の計画とそれに向けての準備状況について述べる。

## 1 はじめに

集団コミュニケーションにおいて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]。職場や学会など同じメンバーが長期継続的に参加することが多いコミュニティにおいては、長く在籍するメンバーの発言が目立つのに比べて新しい参加者の意見は表れにくく、よく話す人とそうでない人の分かれ方までも固定的になりがちである。発表を聴きながら聴衆が議論するWISSチャットにおいても、学生にもっと発言するよう呼びかけるのはよく見られる光景となっている。新しいメンバーが積極的に参加することが個々のメンバーの成長やコミュニティの発展にとって重要だと考えるコミュニティにとっては、幅広い参加を促す工夫は重要な検討項目である。

集団コミュニケーションにおける参加の偏りを少なくする手法としては、発言する際の心理的な圧力を軽減することで消極的な人の参加を促す手法[2][3]、各参加者の貢献度や全体での貢献度を提示することで積極的な人と消極的な人の双方にバランスのよい参加を意識させる手法[4][5]が試みられている。消極的な人の立場で考えると、あまり参加できていないことを知られてしまう後者の手法は居心地のよいものではないが、心理的圧力を軽減するだけでは参加意欲そのものを向上させることは難しく、

両面からのアプローチが望ましい。

心理的圧力を軽減する上記の手法が匿名性を基盤として集団の人数が多い状況を想定して研究されているのに対し、参加者の貢献度を提示する手法に関しては少人数のコミュニケーションを中心に研究されており、大人数を対象とした研究は上位者の競争心を煽るランキング提示に限られている。人数が多い状況では参加状況を提示されても目立たないままであることができてしまうため、人数が多くなればなるほど消極的な参加者に対する効果は少なくなるものと予想される。人数が多い状況でも積極的な人と消極的な人の双方に対して高い効果を発揮する貢献度提示手法を検討する余地がある。

本研究では、貢献度を提示する手法の発展として、全参加者を少数のチームに分け、各チームの合計貢献度を提示することで個々人の参加意欲を刺激する手法を提案[6]し、提案手法を実装したチャットシステムを利用してその効果を検証する。

提案手法は、対戦アクションゲーム「スプラトゥーン」や、位置情報を利用するスマートフォンゲーム「Ingress」や「ポケモンGO」の盛り上げに貢献している、全参加者を少数のチームに分けて競わせる要素に触発されたゲーミフィケーションの一種としても位置づけられる。プレイヤーをよりゲームに熱中させるための仕掛けをゲーム以外の状況で利用するゲーミフィケーションは学習支援やクラウドソーシングなど様々な状況に対して効果を発揮することが研究されている[7]が、個々のプレイヤーに焦点を当てる上位ランキングのような機能が一部の熱心なプレイヤーにしか強い効力を持たないのと同様の懸念がゲーミフィケーションにも生じる。チーム対

Copyright is held by the author(s).

\* 神戸大学

戦要素を基盤としたゲーミフィケーションは、ランキング上位に食い込むことがないような人も含めて広く参加を促したい状況に対してはより高い効果を持つものと予想している。

本稿ではまず関連研究およびチーム対戦型貢献度提示のデザイン空間を構成する要素を整理し、本研究における設計方針を議論する。続いて、提案手法の効果を検証するために実装したチャットシステムおよび検討している実験計画について述べる。

## 2 関連研究

DiMicco らは、対面での話し合いにおいて、誰がどの程度の時間発言しているかを壁面に投影する実験を行い、発言時間の提示によって発言の多い人と少ない人との差が少なくなることを確認している[4][5]。続く研究では、提示の効果に関するさらに詳細な検証がなされている。例えば Tausch らが行った集団プレストに関する実験では、各参加者個人のアイデア数を提示する競争的な提示、集団全体のアイデア数を提示する協調的な提示、その両者を組み合わせ提示という3タイプの提示のうち、組み合わせの提示でアイデア数をもっとも多くなることを確認している[8]。

実際に対面状況で集団コミュニケーションを行う場での応用を想定したシステムの研究としては、ウェアラブル端末で取得した活動情報を各参加者のモバイル端末上に提示する Meeting Mediator[9]、マイクで取得した活動情報をテーブルトップシステム上に提示する Conversation Clock[10]などが研究されている。

対面・少人数の状況での貢献度提示を扱ったこれらの研究とは異なり、オンラインの大人数集団を対象とした研究は、MMORPG を題材とした研究[11]等一部の例外を除き、ランキング要素を取り入れたゲーミフィケーション研究となる[7]。本研究では、従来の研究よりも大人数を対象としつつも、一部の熱心な参加者の意欲をさらに刺激すると思われるランキング機能ではなく、もともとあまり熱心ではない参加者の意欲を引き出すことを目的とする。

著者はこれまでに運用した学会チャットのログを分析し、積極的に発言する人は学会序盤に気軽に発言デビューを済ませる傾向があるのに対し、発言の少ない人は学会での発表内容によく即した発言をしようと発言を吟味しすぎる傾向があることを指摘している[12]。本研究の提案手法は、ただ発言するだけでも貢献になるということを強調し、発言を吟味しすぎる傾向を緩和する意味合いもあるのではないかと考えている。

## 3 デザイン空間と設計方針

一口にチーム対戦要素を導入すると言っても考慮すべき要素は多く、デザイン空間は広大である。本章ではまず特に重要だと思われる要素を考察した後、そのデザイン空間における本研究の位置づけについて議論する。

### 3.1 デザイン空間の考察

本節では、チーム対戦型貢献度提示に関わる要素として、チーム分け方法、個人およびチーム貢献度の定義、個人貢献度提示の有無について議論する。

#### 3.1.1 チーム分け方法

参加者をいくつかのチームに分けることに関しては、チーム数、所属チームを決める方法、チーム名などチームごとの特色を出すかどうか、といった様々な要素を考慮する必要がある。

これらの要素は、本研究の着想元となったゲームでもデザインが分かれているところである。たとえば、スプラトゥーン2のフェスでは毎回「きのこの山 vs たけのこの里」といった具体的な選択肢でプレイヤーを二分して、自分の推す側を勝たせたいという心情を刺激する手法を採っているのに対して、Ingress やポケモン GO では色や概念など抽象的な選択によりチームを分ける手法を採っている。前者が異なるチーム分けでたびたび対戦するものであるのに対し、後者は最初に決めたチーム分けでずっとプレイするという違いもある。チーム数については2か3が採用されている。これらの要素はゲーミフィケーションとして考える場合にも、適用される状況によって最適なデザインが異なる可能性がある。

一方で、プレイヤー自らがチームを選択する点は共通している。プレイヤーに選択をゆだねる方が自チームに対する思い入れが強くなり、与える影響も大きくなる可能性は大きいと思われるが、各チームの人数に大きなばらつきができてしまう可能性に注意する必要がある。

#### 3.1.2 個人およびチーム貢献度の定義

各チームメンバーの貢献度の定義、およびチーム全体としての貢献度を算出する方法についても考慮する必要がある。個人の貢献量の単純な合計を提示するのが一番簡単であるが、それでは一部の熱心な参加者が多く貢献すればよい状況になってしまうため、広い参加を促すゲーミフィケーションとしての効果は期待しづらくなってしまふ。

これについて本研究の着想元となったゲームにおいては、ゲームプレイそのものに初級者でも貢献しやすいような多様性を持たせることで対処している。たとえば、スプラトゥーン2においては当たらなかった攻撃も無意味とはならず、初級者でも貢献してい

る気分を味わいやすくなっている。ゲーミフィケーションとして考える場合にも、貢献の仕方に多様性を持たせるデザインは有力である。

Ingress やポケモン GO では初級者でも活躍しやすくなるような特筆すべき工夫はないが、位置情報を利用したゲームという特性上、世界で一番熱心なプレイヤーたちと直接対峙させられるわけではないという意味でプレイヤー層のすそ野を広げやすくなっているものと思われる。

### 3.1.3 個人貢献度提示の有無

チームとしての貢献度に加えて、各メンバー個別の貢献度やそのランキングを提示するかどうかについても考慮する必要がある。提示した場合には特に熱心な層の貢献をさらに増やす効果が見込まれるが、これは必ずしも本研究の趣旨に副うものではない。ただし、個々人の貢献を一切提示しないようにしてしまうと、どのような貢献がどうチーム貢献度に影響するのかあまりにわかりにくくなってしまうので、何らかの提示は必要だと考える。

チームに大きく貢献した個々のプレイヤーを MVP や上位ランキングといった形式で称賛するのは、たとえばスプラトゥーンフェスでも行われているものであり、ゲームデザインとしては一般的なものと思われる。こういったデザインは上位陣のモチベーション維持に不可欠であるが、発言内容そのものに対してほかの参加者からの評価を受けることでモチベーションを維持しやすいコミュニケーションとでは最適なデザインが異なる可能性がある。

## 3.2 研究方針

これまで述べてきたようにチーム対戦要素をゲーミフィケーションとして利用する場合のデザイン空間は広大であり、何らかの方針に従って優先順位を決めて研究を進めていく必要がある。本研究は以下の方針に基づいて進める。

### 3.2.1 多様な貢献の重視

本研究では、一部の熱心な人が多く貢献するよりも、多くの人による多様な貢献が高く評価されるような提示方法を選択する。自分が発言するだけでなく、ほかの参加者の意見に対して評価を与えることなど、コミュニケーションにはそもそも多様な貢献の仕方があるので、そのような工夫を組み込みやすいものと思われる。また、この方針に基づき、個人貢献度の提示については、個人貢献度とチーム貢献度のつながりがわかる程度に行い、個人間の競争を過度に刺激しないよう配慮する。

### 3.2.2 元となったゲームの踏襲

3.2.1 の基準によって決めることが難しい要素については、原則として本研究の着想元となったゲー

ムを踏襲した選択を行う。この方針に基づき、チームは2つ、所属チームは参加者が選ぶことができるようにする。もちろん、この選択が最適なものである保証があるわけではないが、研究を始める最初の基準としては妥当な選択であると考えている。

### 3.2.3 実験に基づく検討

3.2.1 および 3.2.2 のどちらによっても決めることが難しい要素については、どのようなデザインがより効果的かを実験的に検証するものとする。本研究では、各チームをスプラトゥーンフェスのように具体的な選択肢によって特徴づけるべきか、Ingress やポケモン GO のように抽象的な選択肢によって特徴づけるべきか、実験を通じて検討することを考えている。

## 4 提案手法を実装したチャットシステム

本章では、チーム対戦型貢献度提示機能が集団コミュニケーションに与える効果を検証することを考慮して実装したチャットシステムについて述べる。本システムは WISS や情報処理学会などで学会発表中に聴衆が議論を行うためにデザインされた On-Air Forum[13]の後継システムとして実装されており、興奮を手早く共有するためのエキサイトメッセージ、発言に同意する機能、簡単にアンケート投票を行うことができる機能など、その機能の多くを踏襲している (図 1)。



図 1. チャット画面のスクリーンショット

### 4.1 チームの設定と選択

本システムはマルチルームチャットとして実装されており、チャットルーム作成時にそのルームにおけるチームの名前を2つ設定することができるようになっている (図 2)。これにより、様々なチームの

特徴づけ方を比較検討することが可能である。参加者はチャットルームへのログイン時にプルダウンリストから所属したいチームを選択する（図 3）。

図 2. チャットルーム作成フォーム

図 3. チャットルームへのログインフォーム

#### 4.2 チーム貢献度の提示

図 4 は各チームのコミュニケーションへの貢献度を提示したチームメーターである。チームメーターは2つのメーターからなり、上はチームの人数、下はチームの貢献度を示している。チームの貢献度は 4.3 で述べる各参加者の達成項目数の合計として算出している。メーターは値が変動するたびに随時更新される。

#### 4.3 個人貢献度の提示

図 5 は、図 1 右上の「USER LIST」ボタンを押したときに提示されるユーザリストである。ユーザリストには各参加者のユーザ名と達成した項目数が提示される。リスト中のユーザをクリックするとそのユーザが達成した項目を示すバッジが提示されるようになっていく。3.2.1 の方針に基づき、ユーザリストは達成した項目数ランキングのような、個人の競争意識やプレッシャーを強調するものではなく、単純なログイン順となっている。誰がどちらのチームに所属しているかを提示する機能は今のところ設けていない。



図 4. チーム貢献度メーター

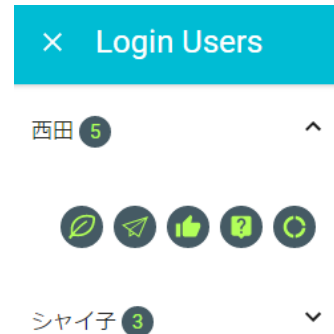


図 5. 達成した項目のバッジが提示されるユーザリスト

現時点で本システムが実装しているバッジは以下に列挙する通りである。

- 自分が発言することで達成
  - 発言した
  - $N_1$  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
  - 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
  - 1つの発言に  $N_2$  回以上同意された
  - 1つのアンケートで  $N_3$  票以上投票された

3.2.1 で述べた方針に基づきできるだけ多様な貢献を評価できることを考慮したほか、各項目を達成していくことでシステムの機能を一通り使用することができるようにもしている。各バッジはそれぞれ1度しか獲得できないのでほとんどのものはすぐ揃えることができってしまうが、ほかの参加者からの反応によって達成できる項目についてはやや厳しい閾値を設定したいと考えている。これは、熱心な参加者が質の高い発言を志向することで本機能に飽きにくくすることを狙ったものである。達成に必要な反応回数は全参加者数などを考慮して決める必要がある。

#### 4.4 実装

本チャットシステムのサーバは Node.js 環境で実装されており、クライアントは React + Redux ライブラリ、通信には socket.io ライブラリを利用した JavaScript 環境で実装されているウェブアプリで

ある。そのため、参加者は Web ブラウザのみで利用することができる。基本的には PC 環境での利用を想定しているが、iOS の Safari など一部スマートフォン環境のブラウザでも動作確認を行っている。

## 5 実験計画

可能であれば、これまで On-Air Forum の運用実験を行ってきた WISS において本手法の検証実験も行いたいと考えている。三日間ある期間のうち、一日目は個人貢献度提示のみ。二日目と三日目はチーム貢献度提示機能ありでシステムを運用し、効果の違いを比較する計画である。二日目と三日目では、具体的な選択肢に基づくチーム分け、抽象的な選択肢に基づくチーム分けを一日ずつ試行し、その効果の違いを検討したい。

各条件を比較する定量的な尺度としては、一度でも発言した参加者の人数および達成された項目の数をを用いる。実際の環境での実験となるため実験条件の統制が難しく、定量的な分析だけでは実情を正しく検証できないと思われる。たとえば、学会中にチャットを利用することそのものやシステムの機能に慣れてきた結果として提案手法とは無関係に後半ほど参加が増えるなど、順序効果の影響は無視できない。定量的な分析をアンケートおよびインタビューと組み合わせることで総合的な分析を行う計画をしている。

単純にチャットへの参加度が高くなれば成功というわけではないことにも留意する必要がある。本稿で提案するようなゲーミフィケーションを採用した結果としてたとえば、発表そっちのけで本機能の話ばかりしてしまう、チームの勝利のために発表内容と関係が薄い発言を繰り返してしまうなど不適切な振る舞いを助長してしまう可能性がある。そのようなことが実際に起きるかどうか。また、起きた場合、それがコミュニティ内でどう扱われるかについても注意深く観察したい。

### 5.1 達成項目の閾値調整

WISS で実験を行うに向けての準備として、一部の達成項目に必要な閾値(4.3 に示した  $N_1$ ,  $N_2$ ,  $N_3$ )を適切に決めるため、WISS 2015 のチャットログを分析した。

図 6 はひとつの発言に含まれる文字数の分布を示したものである。1 発言の平均文字数は 26.0 文字であった。ただし、発言中に含まれる URL はほとんどがコピーアンドペーストされたものと思われるので今回は 1 文字相当と数えることにしている。

「 $N_1$  字以上の長さの発言をした」という達成項目に関しては、比較的容易に達成できるようにすることを想定しているので、 $N_1$  は 25 とすることとした。

図 7 は 1 つの発言に対する同意数の分布を示したものである。6 割 (2804 発言のうち 1689) の発言は 1 度も同意されておらず、平均では 0.93 回となっている。「1 つの発言に  $N_2$  回以上同意された」という達成項目はやや厳しい閾値を設定することを想定しているので、 $N_2$  は 5 とすることとした。

図 8 は 1 つのアンケートに対する投票数の分布を示したものである。1 アンケートに対する投票数の平均は 16.9 回であった。On-Air Forum では発言に同意すると文字サイズが大きくなるのに対して、アンケートへの投票数が増えても画面上の占有スペースは変化しないので、行動抑制効果が少なく、投票の方が同意よりも気軽にできるのだと予想される。「1 つのアンケートで  $N_3$  票以上投票された」という達成項目についてもやや厳しい閾値を設定することを想定しているので、 $N_3$  は 25 とすることとした。

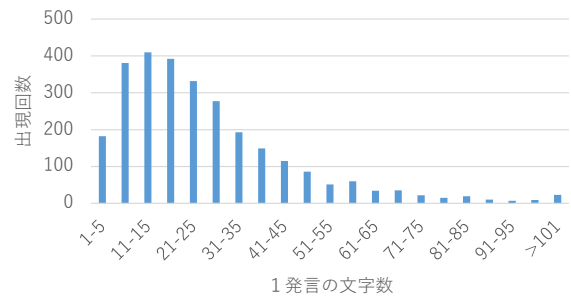


図 6. 1 発言の文字数の分布

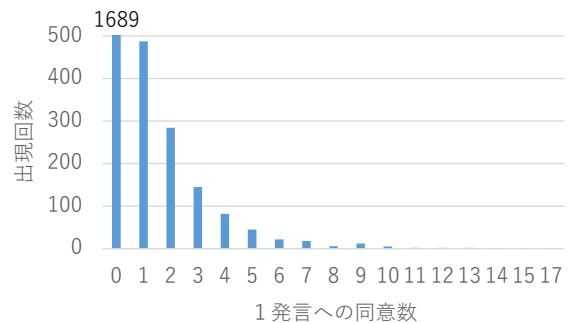


図 7. 1 発言への同意数の分布

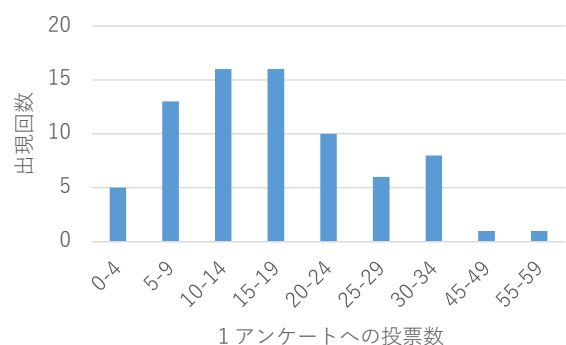


図 8. 1 アンケートへの投票数の分布

## 6 おわりに

本研究では、大人数での集団コミュニケーションへのバランスよい参加を促すため、チーム対戦型の貢献度提示手法を提案し、そのデザイン空間を考察するとともに、提案手法を実装したチャットシステムと提案手法の効果を検証するための実験計画について述べた。今後は実験を通じて提案手法の効果を検証するとともに、一般的な場面での利用に向けて、最大の効果を発揮できるような達成項目の閾値設定方法など、デザインをさらに検討していく必要がある。

## 謝辞

本研究は JSPS 科研費 26870362 の助成を受けたものです。

## 参考文献

- [1] Q. Jones, G. Ravid, and S. Rafaeli, 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, 五十嵐 健夫, 傘連判状を採り入れたコミュニケーションプロトコル, 情報処理学会論文誌, Vol.51 No.1, pp.45-53, 2010.
- [3] T. Nishida, and T. Igarashi, Bringing Round-Robin Signature to Computer-Mediated Communication, *Proc. ECSCW 2007*, pp.219-230.
- [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. 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提示手法の提案. 情報処理学会研究報告. 2016-HCI-169. pp. 1-4. 2016.
- [7] J. Hamari, J. Koivisto, and H. Sarsa. Does gamification work? -a literature review of empirical studies on gamification. *Proc. HICSS 2014*, pp. 3025-3034, 2014.
- [8] S. Tausch, S. Ta, and H. Hussmann. A Comparison of Cooperative and Competitive Visualizations for Co-located Collaboration. *Proc. CHI 2016*, pp. 5034-5039, 2016.
- [9] T. Kim, A. Chang, L. Holland, and A. S. Pentland. Meeting mediator: enhancing group collaboration using sociometric feedback. *Proc. CSCW 2008*. pp. 457-466, 2008.
- [10] T. Bergstrom and K. Karahalios. Seeing More: Visualizing Audio Cues. *Proc. INTERACT 2007*, pp. 29-42. 2007.
- [11] R. Kelly, L. Watts, and S. J. Payne. Can Visualization of Contributions Support Fairness in Collaboration?: Findings from Meters in an Online Game. *Proc. CSCW 2016*. pp. 664-678, 2016.
- [12] 西田 健志. チャット発言デビューの分析を通じた最初のステップ支援手法の検討, EC2015 論文集, pp.288-291, 2015.
- [13] 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的设计とその実証実験, 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.

## WISS2016 採録判定時のコメント

---

### 採録区分：ショート採録

#### 判断理由：

WISS のチャットのような場面において、いかにして初心者の発言を引き出すか、という問題提起及び解決方法については妥当性があると思われます。十分に思考を重ねた結果デザインされたシステムという印象ではありますが、最も重要な点である「効果」について予想は難しく、現状実施前でデータがないことも考慮して、ショート採録となりました。ぜひ WISS の場で実施検証をお願いしたい。

---

#### レビューサマリ：

##### 全体の構成：

WISS のチャットのような集団コミュニケーションにおいて、常連が増えると初心者が入りにくいなどの問題が発生する。例えばポイントをつけるようなゲーミフィケーション的な手法を導入した場合、通常のランキングボードのような形式を取ると上位者のみで争いが過熱してしまうことを指摘し、チーム制を採用することですべての参加者が貢献出来る手法を提案している。

##### 改良のためのコメント等：

システムを実装した場合にどのような効果があるのかについては、深く考察がされている。一方で、実施前の段階であり、本システムの「有用性」の判断は難しい。また、システムの詳細部分についても不明な点がいくつか指摘されている（査読コメントを参照されたい）。

いずれにせよ、集団での運用には予測不能な部分が多いため、WISS 本会議などでの実施運用に基づくデータ分析と考察が強く望まれる。

---

本論文に対する各査読者の詳しいコメントは以下のページを参照のこと：

<http://www.wiss.org/WISS2016Proceedings/oral/15.html>

---

**\*本ページは論文本体ではありません**

**【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】**