

Title	Pay4Say: 貨幣制度を導入したビデオ会議システム
Author(s)	永井, 淳之介; 村井, 孝明; 西本, 一志
Citation	インタラクシオン2014論文集: 504-507
Issue Date	2014-02-20
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/12248">http://hdl.handle.net/10119/12248</a>
Rights	<p>社団法人 情報処理学会, 永井 淳之介, 村井 孝明, 西本 一志, インタラクシオン2014論文集, 2014, 504-507. ここに掲載した著作物の利用に関する注意: 本著作物の著作権は(社)情報処理学会に帰属します。本著作物は著作権者である情報処理学会の許可のもとに掲載するものです。ご利用に当たっては「著作権法」ならびに「情報処理学会倫理綱領」に従うことをお願いいたします。 Notice for the use of this material: The copyright of this material is retained by the Information Processing Society of Japan (IPSJ). This material is published on this web site with the agreement of the author (s) and the IPSJ. Please be complied with Copyright Law of Japan and the Code of Ethics of the IPSJ if any users wish to reproduce, make derivative work, distribute or make available to the public any part or whole thereof. All Rights Reserved, Copyright © Information Processing Society of Japan.</p>
Description	

# Pay4Say : 貨幣制度を導入したビデオ会議システム

永井淳之介<sup>†1</sup> 村井孝明<sup>†1</sup> 西本一志<sup>†2</sup>

ディスカッションの場において、一部の人のみが発言をする状況や特定の人の意見が採用されるといった問題が存在する。こういった状況において発言権を左右するのは、その集団内での相対的な地位の高さや、声の大きさなどの、議論の内容や発言内容に直接関係のないパラメータに依る部分が多いことが指摘されている。このような問題に対して、本研究ではディスカッションの発言権の獲得のメカニズムに貨幣制度を取り入れることでディスカッションでの発言権の分配率を最適化するビデオ会議システム「Pay4Say」を提案する。提案システムを用いた遠隔会議実験を行った結果、発言の少ない人にコインが集中し、プレッシャーを与えるといった特徴を確認した。

## Pay4Say: A Video Conference System Following the Monetary System

Jun'nosuke NAGAI<sup>†1</sup> Takaaki MURAI<sup>†1</sup> Kazushi NISHIMOTO<sup>†2</sup>

In a discussion, we often see a situation where only a few participants speak and a particular person's opinion is adopted. In such situations, it has been pointed out that participants' attributes such as loudness of voice and positions in a company rather than the contents of a speech and contribution affect turn taking, which causes unproductivity of a meeting. In this paper, we propose a novel video conference system named "Pay4Say" to optimize the turn taking process in the discussion by adopting market principle. We conducted pilot user studies using Pay4Say. We observed some interesting behaviors such as putting pressure on a subject who seldom spoke by intentionally giving him many coins.

### 1. はじめに

近年、顧客ニーズの多様化をはじめとする社会状況の変化により、より良い製品・サービスや今までに無かった新しい製品・サービスの創出が求められるようになってきている[1]。そういった中で、新しい製品やサービスを生み出すための“クリエイティブ”な会議の重要性は非常に高まっていると言える。異なる知識や技術、アイデアを持つ複数人が集まりそれぞれの意見を述べることで、互いの創造性を刺激し新しいアイデアを得る。こういった会議では参加者の全員が議論に何らかの形で関わることが重要であると言われている[2][3]。しかし、実際には一部の人のみが発言したり、特定の人の意見が採用されたりするといった問題点が報告されている[4][5]。さらにそういった発言者の偏りが、能力や経験に関係なく、その集団内での相対的な地位の高さや声の大きさと言ったステータスに依存しているという点にも問題がある[5][6]。こういった問題を解決するために、一般的には司会者やファシリテータを会議に導入する方法が実施されているが、司会者やファシリテータの能力に依存する部分が多い点や、彼らの意向によって会議の方向性を操作することができる点に問題がある。

本研究では、相対的なステータスの高さによって発言権が得やすくなる現状を、会議内のコミュニケーションに貨幣制度を取り入れることで解決することを試みる。現実の市場ではモノを取り引きする際、貨幣が用いられる。モノとモノを直接的に交換するのではなく貨幣を用いることで、共通の価値尺度を設定することができる。また、モノの値段は需要と供給とのバランスによって決定する。こういった特徴を会議内での発言に適用し、ステータスのような会議にとって適切でない尺度によって獲得されていた発言権を、発言内容の評価に応じて配分できるようにすることを目指す。会議という限られた時間内での発言権の分配を最適化するビデオ会議システム「Pay4Say」を提案する。

### 2. 関連研究

#### 2.1 会議への貢献支援システム

会議中の参加者の発言量の差に焦点を当てた研究は、これまでも多数行われている。

Conversation Clock [7]は、それぞれの参加者の議論への貢献度を可視化し時系列に表示するシステムである。この研究では、システムが狙いとしていた、会話の支配率や話者の順序に話し手の注意を向ける、という部分で効果が見られなかった。ここで明らかになった問題を元に、参加者が貢献度を評価し、それを可視化するシステムを提案している[8]。

Reflect [9]では、さらに会議参加者の参加率を平等にすることを目的とし、貢献度を可視化するシステムを提案し

<sup>†1</sup> 北陸先端科学技術大学院大学 知識科学研究科  
School of Knowledge Science, Japan Advanced Institute of Science and Technology

<sup>†2</sup> 北陸先端科学技術大学院大学 ライフスタイルデザイン研究センター  
Research Center for Innovative Lifestyle Design, Japan Advanced Institute of Science and Technology

ている。この研究では、議論への平等な参加が重要であると考えている参加者がシステムを使用した際にのみ、発言量の平滑化が見られた。このことから、目的とする効果を得るために、参加者の良い会議を行うことへの意識が非常に重要であることが分かる。実際の会議では参加者すべてが“良い会議”についての心得がある訳ではない。そのため、参加者が“良い会議”に関する心得が無くても、効果が得られるシステムを作る必要があると考えられる。また、これらの研究では、会議参加者の発言量を平等にすることを目標としている。しかし、発言内容に関係なく発言量を平等にすることは生産性の低下につながる恐れがある。

参加者に対する教育の必要性がなく、最低限の発言の機会を保証し、それ以上は発言内容の評価という基準で発言量を調整するシステムが必要であると考えられる。

## 2.2 市場原理の応用

会議に市場の原理を取り入れた例としては、古賀・谷口による研究が挙げられる[10][11]。

古賀らは、会話において一定時間発言可能な発言権を全員に与え、発言を促す会議メカニズムのデザインを提案している[10]。この研究では、自身の所有している発言権の分だけ、発言することが許される。また、自身の発言権を放棄して他人に贈与することも可能である。これによって平等な発言機会の提供と会議の効率化を目指している。さらに古賀らは、発話権の取引を促すシステムを提案している[11]。この研究では、発言振興券を導入して発言権の取引を強制することで、よい発言をした人の発言機会をより多くすることを目指している。これらの研究では、発言権は非耐久消費財と見なされている。そのため、会議参加者が最初に設定された発言権の総量をすべて行使した時点で会議は終了となり、それ以上に会議を継続する際には、再スタートの手間がかかる。また、提案手法で会議を行う場合、決められたルールに従い参加者が実際に手を動かし、発言権のやりとり等を行うので、会議参加者への認知的負荷や会議そのものの進行の妨げになる可能性があると言える。

本研究では、会議に貨幣制度を取り入れ、発言に伴って自動的に仮想通貨やりとりする会議システムを提案する。発言権を仮想通貨で取引するといった仕組みで継続的にやりとりを行う事を可能にする。

## 3. Pay4Say

本章では、提案するシステム Pay4Say について説明する。本システムでは発言権の行使と取得に通貨のやり取りを導入する。これによって、会議参加者の互いの発言への評価や考えを会議に反映させ、参加者のステータスに影響されない会議環境の構築を目指す。まず、提案システムに適用する貨幣制度について説明する。次に、実際に制作したシステムについて説明する。

### 3.1 貨幣制度

本システムでは市場経済の仕組みを会議での発言行為に取り入れる。現実の市場経済は、

- 貨幣という代替物を利用してモノが取引される
- 需要と供給のバランスによってモノ価値が決定するといった特徴を持っている。提案するシステムではこれらの特徴を模倣し、
- 仮想通貨という代替物を利用して発言権を行使・取得する
- 発言への需要(評価)と供給(発言量)のバランスによって発言の価値が決まる

といった特徴を持たせる。つまりシステムを用いた場合、発言には仮想通貨が必要になり、通貨がなくなれば発言はできなくなる。発言を他者が評価すれば評価した者から通貨を得ることができる。制度の概略図を図 1 に示す。導入する通貨の種類と取引ルールの詳細を以下に示す。

#### (通貨の種類)

発言コイン・・・ 発言権を行使する際に必要なコイン。

評価コイン・・・ 発言権の行使により使用された発言用コインが評価コインになる。他人の発言の評価にのみ利用可能。

#### (取引ルール)

1. 初期状態では、全員が一定枚数ずつ発言コインを所有する。評価コインは所有しない。
2. 発言権を行使する際、発言量(発言時間)に応じて自動的に発言コインは消費され、自分の手持ちの評価コインになる。手持ちの発言コインをすべて使い切ると、発言はできなくなる。
3. 評価コインは、他者の発言を評価するためにのみ使用でき、発言内容の質に応じて、提供するコインの数を、手持ち枚数の範囲で自由に決定できる。
4. 受け取った評価コインは、自分の発言コインとして使用できる。

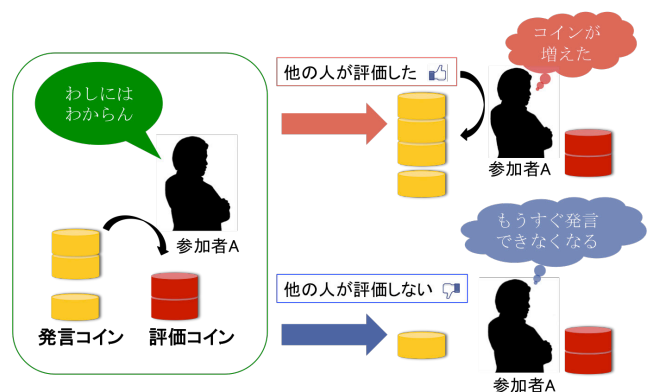


図 1 制度の概略図

Figure 1 Schematic of rules

### 3.2 制作したシステム

システムは Google Hangout の拡張アプリケーションとして開発した。Google Hangout API を利用し、HTML5、CSS3、Javascript によって実装した。制作したシステムの画面を図 2 に示す。図 2 の赤枠内には参加しているユーザ名、所持している発言コインの枚数および評価コインの枚数を表示している。

システムは Google Hangout が提供する基本的なビデオ通話機能に加えて、以下の動作を行う。

- 参加ユーザに一定枚数ずつ初期仮想通貨コインをセットする。
- ユーザの発話を認識し、発言時間に応じてコインを減少させ、その分だけ評価コインを増やす。
- 発言コインが 0 枚になった場合、自動的にマイクがミュートされ発言ができなくなる。
- 他のユーザの評価ボタンを押した場合、相手のユーザに押しした回数分、評価コイン送金する。
- 評価コイン受け取った場合、受け取った分だけ発言コインを増加させる。

今回、各ユーザに与える初期コインの枚数は 10 枚とした。また、約 10 秒間の発話が認識される毎に発言コインが 1 枚消費されるよう設定した。発話の認識については、小川ら [12] の方法を参考に実装した。

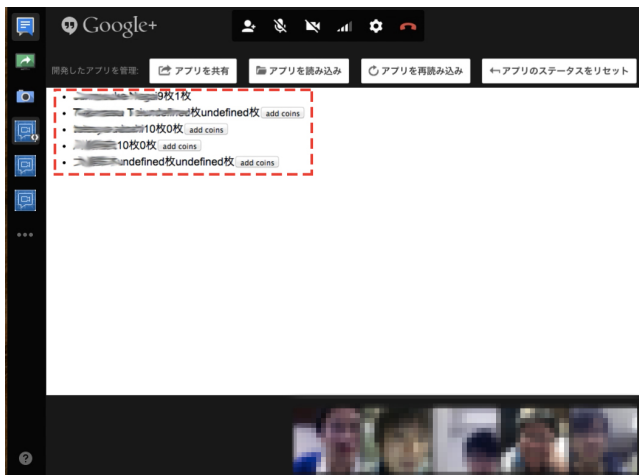


図 2 実装したシステム

Figure 2 System

## 4. 実験

提案システムが会議に与える影響について、検証するための実験を行った。

### 4.1 実験内容

提案システムを用いた遠隔ビデオ会議を実施した。被験者は大学院生の男性 4 名、議題は「JAIST を PR するためのアプリの企画」とし、制限時間は 20 分とした。

また、「ステータスを持っていて発言を多くする存在」と同様の役割を再現するため、被験者のうち 1 名に協力を

得て、サクラを演じてもらった。サクラの振る舞いとして、

1. 発言をたくさんして、会議時間の多くを占有すること。
2. あまり有意義でない発言をすること。

を心がけてもらった。提案システムを用いた場合、サクラの被験者は発言によるコインの消費量に対して、それを補う評価コインを集めることができないため、発言が難しくなることが予想される。なお、その他の 3 名の被験者は、サクラ役の被験者がいることは知らされていない。

### 4.2 実験結果

実験の様子を観察し明らかになったことと、実験後、被験者に対して行ったインタビューの結果をそれぞれ示す。

#### 4.2.1 観察

被験者の会議の様子と、コインの動きを観察し明らかになった結果を示す。会議開始後しばらくの間、システムに慣れる時間をほとんど与えていなかったこともあり、被験者はシステムをどういう風にするものか十分に理解できていない様子が見受けられた。また、使い方を理解し議論ができるようになった後も、与えたテーマに関する議論はほとんどなされなかった。システムに関する話題とサクラの議題と無関係な会話によって、いわゆる“雑談”の状態が継続した。この際、議題と無関係な発言をしていたサクラの発言コインは、我々の予想に反して、ほとんど 0 枚にならなかった。また、会議中著しく発言数の少ない被験者が 1 名存在した。会議が進むにつれ、その被験者に発言コインが溜まる状況が見受けられた。さらに発言コインが溜まっていることを理解した上で、意図的にコインを渡す場面や、それと同時に「なにかしゃべれよ〜」という発言も複数聞かれた。発言の無い被験者は、ほぼ全員分の発言コインを所持している状況になったが、発言したい内容が無い様子で困惑し、行き詰まった表情を見せていた。最終的に「あーあー」という無意味な発声をすることでコインを消費していた。その後、会議への参加姿勢に変化が現れ、しばしば会話に参加するようになっていた。

#### 4.2.2 インタビュー

実験後全員から感想を求めた。その結果、会話の途中で発言コインが 0 枚になり、突然音声ミュートになることがあり、会議自体を困難に感じた。という意見が聞かれた。また、会話よりもコインのやり取りに集中してしまい、会話が難しかったといった意見も聞かれた。

### 4.3 考察

全体を通して議題に関する議論があまり成立しなかった原因として、システム上で設定した発言コインの初期枚数が少なかったことが考えられる。実験システムでは、1 枚あたり 10 秒間の発話が可能な発言コインを初期値として 10 枚ずつ被験者に与えた。合計 100 秒間の発話は会議ですぐに行われてしまい、結果として被験者へのインタビューからも分かる様に、発言の途中ですぐにコインがなくな

り、発言ができなくなりました。さらに、コインの総流通量が少な過ぎるため、被験者がコインのやり取りを非常に頻繁に行わなければならなくなった。こういった問題を解決するため、コインの総流通量とコイン1枚あたりに発言できる秒数を適切に設定する必要があると考えられる。

また、無駄な発言を多くした、サクラの被験者の発言コインがあまり0枚にならず発言を継続できたことの要因としては、会議そのものが議題に関する内容では無く“雑談”になっていったことが考えられる。そのため評価コインを渡す基準が発言に対する評価ではなくなり、ただ単にコインを分配する形となった。会議が議題に沿った内容で進行していれば、評価コインの流通の仕方にももう少し違いがあったと考えられる。

発言数の少ない被験者に発言コインが集まり、被験者へのプレッシャーとなっていた点は非常に興味深い。この「発言の少ない被験者にプレッシャーを与える」という効果は、古賀ら[11]が提案している、会話振興券のメカニズムでは起こらない、本提案システム特有のものであると言える。こういった特徴をうまく活かすことで、発言数の少ない人に発言のきっかけを与えることや参加意識を高めることが可能になると考えられる。ただし今回の実験では、コインが集まり過ぎて他の被験者が全く発言コインを持たない状態になったために、逆に発言へのハードルが高くなり、喋り出しづらい雰囲気が生まれていた。特に今回の様な“雑談”に近い会話内容では、どういった内容で会話を切り出せば良いのか糸口をつかむことが難しい。そのため、議題に沿った内容の会議であれば、今回観察された状況も少し違っていたかもしれない。

#### 4.4 今後の課題

今回の実験で得られたフィードバックから、今後の課題について記述する。まず問題点として、現状の提案システムは考察でも示した様に、発言コインの初期設定枚数が少な過ぎること、コインのやり取りの際のユーザへの負担が大きいことが明らかになった。今後、実験を通して、システム全体に流通させるコインの総数や1回の取引で動かせるコインの枚数、発言コイン1枚毎の発言可能時間などのパラメータの適切な値を明らかにしていきたい。また、現状の提案システムのもう1つの問題点として、被験者が自身の持っているコインの枚数を直感的に把握しづらい点や、他の被験者が発言できない状態であるか把握しづらい点が確認された。現状のインターフェースは、図2でも示した通り、コインの枚数を数字で表示するモノであった。そのため、被験者はコイン枚数の細かい変化に気づかず、発言途中に突然ミュートになる状況や、被験者が気づかない間にミュートになっているといった状況が頻繁に発生し、会議の進行の妨げになっていた。今後、コインの動的な変化を直感的に知らせるための機能として、コイン枚数に応じて、参加者毎の音量や存在感を調整していく機能を実装してい

きたい。具体的には、ある参加者の発言コインの減少に合わせて、その参加者の声のボリュームを徐々に小さくしたり、その参加者を表示しているウィンドウの透明度を高くしたりすることで、直感的にコインの増減を知覚しやすくする手法を実装していく予定である。会議参加者の認知的負荷を下げ、コインのやり取りを行いながらも、会議に集中できる様なデザインにしていきたい。

## 5. まとめ

本研究では、会議において、一部の人のみが発言をする状況や声の大きい人の意見が通りやすいといった問題を解決するための方法として、コミュニケーションに貨幣制度を取り入れたビデオ会議システム「Pay4Say」を提案した。提案システムを用いて実験を行った結果、発言数の少ない参加者にコインが溜まり、発言しないことへのプレッシャーを与えられると言う特徴的な様子が観察された。今後は実験で明らかになった、システムの問題点を改善していくことで、誰もが使うだけで有意義な会議をすることができるシステムの実現を目指したいと考えている。

## 参考文献

- 1) 高橋俊之, ネットワークリーダーが生み出す協創のマネジメント, DIAMOND—パードビジネス1月号, pp.82-89, ダイアモンド社 (1997)
- 2) Cohen, E.G.: Restructuring the classroom: conditions for productive small groups. Review of Educational Research 64(1) (Spring 1994) pp.1-35.
- 3) DiMicco, J.M., Pandolfo, A., Bender, W.: Influencing group participation with a shared display. In: CSCW '04: Proceedings of the 2004 ACM conference on Computer supported cooperative work, New York, NY, USA, ACM Press (2004) pp.614-623.
- 4) 桑田耕太郎, 田尾雅夫: 組織論, 有斐閣アルマ(2010).
- 5) 平光節子, 白井正博, 杉山岳弘: チャットをベースにした会議のコミュニケーション活性化システムの検討, 情報処理学会研究報告. HI, ヒューマンインターフェース研究会報告. Vol.2003, No.94, pp.7-12 (2003).
- 6) M. Webster Jr., J. E. Driskel Jr.: Beauty as status. The American Journal of Sociology Vol.89, No.1, pp.140-165 (July 1983).
- 7) Bergstrom, T., Karahalios, K.: Conversation clock: Visualizing audio patterns in co-located groups. In: HICSS. Vol.78 (2007).
- 8) Bergstrom, T., Karahalios, K.: Visualizing co-located conversation feedback. IEEE TableTop (2007).
- 9) Bachour, Khaled, Kaplan, Frederic, and Dillenbourg, Pierre. An Interactive Table for Regulating Face-to-Face Collaborative Learning. Third European Conference on Technology Enhanced Learning, EC-TEL 2008, Maastricht, The Netherlands, pp.16-19 (2008).
- 10) 古賀裕之, 谷口忠大: 発話権取引: 意思決定の場におけるコミュニケーション支援のためのメカニズムデザイン. 2011年度人工知能学会全国大会(第25回), JSAI2011, 3A1-OS11a-7(2011).
- 11) 古賀裕之, 谷口忠大: 情報の非競合性に着目した発話権取引市場の分析. 第39回知能システムシンポジウム (2012).
- 12) 小川恭平, 堀紫, 竹内俊貴, 鳴海拓志, 谷川智洋, 廣瀬通孝: Table Talk Enhancer: 場の雰囲気を盛り上げるテーブル. Entertainment Computing 2012, pp.443-449 (2012).