

ReaCue : 会議における場の活性度評価を用いた 3D オブジェクトによる ポジティブな情報のフィードバックに関する検討

後藤 理^{†1, †2, a)} 新西 誠人^{†2, b)}

概要: 円滑なコミュニケーションはあらゆるグループ活動の効率及び成果に大きく関わっており、コミュニケーションの促進には感情などのポジティブなフィードバックが有用であることが知られてきた。本研究ではグループによりディスカッションが行われる小規模な場における音声コミュニケーションに着目し、場の活性度を表現する3Dホログラムオブジェクト ReaCue を作成した。ディスカッションにおける場の活性度は発話の重なりや笑いに関係していることから、それらをポジティブな盛り上がりと考え、音の情報から分析し ReaCue により形状に置き換え提示した。これによりディスカッションの参加者が無意識的に場のポジティブなフィードバックを受け、良いアイデア発想につながることを目指した。

ReaCue: Study on Positive Information Feedback through 3D Object on Meeting by Using Activity Information.

SATORU GOTO^{†1} MAKOTO SHINNISHI^{†2}

Abstract: Smooth communication is highly related to efficiency and product of group activities. To promoting communication, positive feedback of feelings have been known to be useful. In this manuscript, a 3D hologram object(ReaCue) that represents the activity of discussion at a small room was made. Activity score of discussion related with laughter, cross-talking was displayed as shape on 3D hologram. The ReaCue was made for aim of leading good idea by positive feedback of real time activity information.

1. はじめに

現在、社会や組織に変革をもたらすイノベーションを個人ではなくコミュニティから生み出す動きが目立ち、良いコミュニケーションや効率的なコミュニケーションによって価値の高いアイデア創出につながる動きが広がっている。社会における組織の大きな枠組みとなる企業においても基礎的な対面コミュニケーションとなるミーティングは業務の中でも多くの時間を占めている。このようなコミュニケーションの場の効率化を図ることは現代社会の課題のひとつである。

ミーティングにおける効率化を図る研究は、これまでワークショップ、グループワーク、ブレインストーミング、ファシリテーションなどに関連し多くの研究が行われている。この中で、白石らはポジティブ原則として、肯定するコメントや「いいね」というフィードバックによりディスカッションを自発的に盛り上げることがブレインストーミングに有効だとしている[1]。

本研究では、このようなディスカッションのポジティブ

な感情と関わる場の活性度を、「クロストーク」「笑い」に着目した、わいわいメーターの値を用いて評価しリアルタイムな可視化を行うことで場におけるフィードバックを試みた。ディスカッションの場へのフィードバックは3Dホログラムによるオブジェクト ReaCue により行い、会話中のフィードバックに意識的な注視を必要とせず円滑なコミュニケーションの妨げにならない設計を目指した。

2. 関連研究

ポジティブな感情はディスカッションの効率と関係すると考え多くの研究が行われている。白石らは、ポジティブ原則を考えイノベティブなアイデアは、笑えるアイデアを経て生まれることを示した[1]。また大森らはポジティブなフィードバックとしてあいづちに着目し、あいづちによってアイデアの発想が増加する傾向があることを示している[2]。

このようにディスカッションなどのコミュニケーションにおいてポジティブな感情の自発的な提示が良いアイデア発想と関係していることから、参加者の感情を自発的に提示する道具が研究されてきた。筆者らはこれまで「会議にあつたらいいね！君」(通称:いいね！君)を、会議参加者のポジティブな感情を簡単に提示するツールとして利用し、利用した会議における会議の活性度が向上を示してい

†1 筑波大学
Tsukuba University
†2 株式会社リコー
RICOH COMPANY, LTD.
a) satoru.gotoh@nts.ricoh.co.jp
b) newest@nts.ricoh.co.jp

る[3]. また, スマートメディカル株式会社が発売している「utakata mood-light」は話し手の気分を音声から分析することにより会議室の照明の色を変更し気分の共有などを促し新しい話題とコミュニケーションのきっかけの提供を試みている[4]. また会議では, 一人のスピーカに対し複数のオーディエンスが話を聞くことも多い. 湯村らは PICARA を提案しスマートホンによって集めたオーディエンスの感情データによって発表者のプレゼンテーションのスクリーンの色を変えるシステムを提案している[5].

以上から, ポジティブな感情のフィードバックがコミュニケーションの促進や効率化と関わること, コミュニケーションにおける感情などのフィードバックに色などを用いた間接的な提示を行っていることに着目し, ポジティブな雰囲気と関わる場の活性度を 3D ホログラムにより可視化しフィードバックすることを試みた.

3. 音による場の活性度評価

筆者らはこれまでわいわいメーターによる場の活性度評価を行ってきた[6]. わいわいメーターはカメラによる画像情報とマイクにより収録した音情報から会話における盛り上がりや判定することができる. また, 音情報のみに着目した場合においてもクロストークや笑いに関係する場の活性度をリアルタイムで評価可能である. 本研究では場のポジティブな雰囲気を表す音情報として特に笑いに着目し, わいわいメーターによる笑い検出を検討した.

笑いの検出評価にワンナイト人狼を対象にわいわいメーターによる分析実験を行った. 人狼は複数人で遊ぶコミュニケーションを機軸としたゲームである. あらかじめランダムに決定された村人と人狼がお互いにその役を知らないまま, 話し合いにより人狼を探り当て, 人狼を退治できれば村人の勝利となるゲームである. この際, 人狼役は村人側のフリをすることから複雑なコミュニケーションが必要となる. ここで利用したワンナイト人狼は人狼を小規模に手軽に遊べるように改変したゲームとなっている. 被験者は通常のコミュニケーションに問題の無い 5 名にとし, ワンナイト人狼中の議論を収録し分析した. 収録は Zoom Handy recorder H1 を用いて, 標準化周波数 44.1kHz で収録し 16kHz にダウンサンプリングしてから分析に利用した. 図 1 にワンナイト人狼により得た収録データの分析結果を示す. 分析はワンナイト人狼における人狼を探し当てるディスカッション (2 分) とゲーム終了後の会話時間のみ分析に利用した. ゲームは 2 回試行し, 図 1a は 1 回目, 図 1b は 2 回目のデータとなっている. 図における横軸は時間 (分) を示し, 縦軸はわいわいメーターにより計算した活性度を示している. 本来わいわいメーターは設定した閾値との対応により活性度を求めているが, 本研究ではリアルタイム処理に合わせる目的から閾値により活性度を判別する未処理のデータを使用している.

図 1 において実線がわいわいメーターによるデータを示し, 収録データから聞き取りにより判別した笑いの区間を紫で示した. 図 1(a)(b) からディスカッションにおける場の活性度の上昇の山が局所的に見られ, それぞれの山は概ね笑いの区間と一致することがわかる. また, 笑いのような大きなピークと関わらない部分においてもわいわいメーターはあいづちなどを含むクロストークによる場の盛り上がりと関係している. このことから場の活性度をポジティブな感情情報と考えオブジェクトを用いた可視化によるフィードバックを試みた.

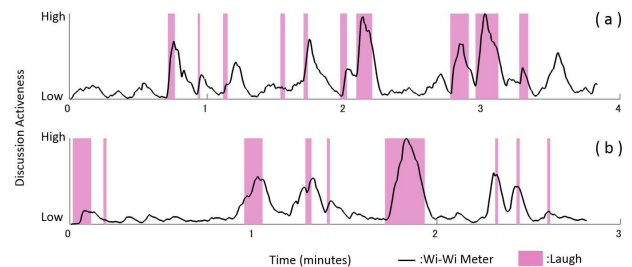


図 1 場の活性度と笑いの分析結果

Figure 1 Discussion Activeness and Laugh Duration

4. 場の活性度の可視化オブジェクト

ポジティブな感情のフィードバックがブレインストーミングなどの議論の活性化に有効なことに着目し, 笑いやあいづちなどと関連するわいわいメーターの分析結果を用いた場の活性度のフィードバックを試みた. オブジェクトの作成は Matlab を用い活性度も同時に計算している. 収録は Zoom Handy recorder H1 を用いて, 標準化周波数 44.1kHz で収録し, 16kHz にダウンサンプリングし使用した.

4.1 コミュニケーションを妨げないフィードバック

ポジティブな感情のフィードバックにおいても情報の提示方法により議論の妨げになることが考えられる. また会話対象者のノンバーバルな情報である表情やしぐさを見ることは円滑なコミュニケーションにおいて重要である. これらの問題を考え 3D ホログラムオブジェクトを用いたコミュニケーションを妨げない情報フィードバック手法を考えた.

図 2 にモニターディスプレイと 3D ホログラムによる情報提示と視線の違いを示す. 図 2(a) に示すように, 活性度をモニターディスプレイにより提示した場合, 会話中に話者から目を離しテーブル上のディスプレイに視線を向けデータを読み取る必要がある. 複数台のディスプレイを立て参加者全員で情報を共有し視線の動く角度を少なくすることも可能であるが, いずれの場合も会話中にディスプレイからデータを読み取る行動がコミュニケーションの円滑な流れを阻害することが考えられる. 一方, 図 2(b) に示すような 3D ホログラムオブジェクトではテーブルにある造花のように存在することを可能とし, 視線が会話対象者に向

いている場合でもオブジェクトとして自然に視界に入り会話の妨げにならず情報を無意識に近い形でフィードバック可能であると考えた。また、意図せずオブジェクトが視界に入ることによる広義のサブミナル効果も期待できる。

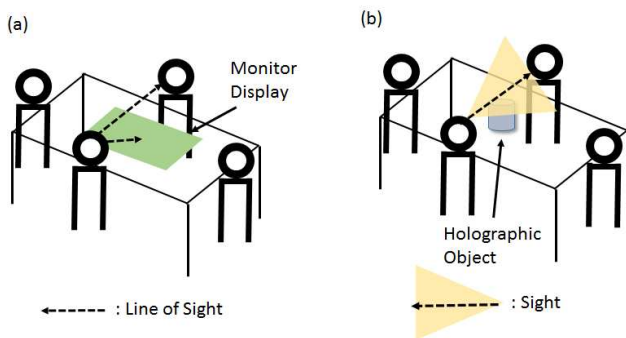


図 2 ディスプレイとオブジェクトによる可視化
 Figure 2 Sight Difference Between Monitor Display and 3D Holographic Object

4.2 オブジェクトによる活性度の表現

オブジェクトによるポジティブな情報のフィードバックにおいて、提示される情報が複雑で読み取りにくい場合、円滑なコミュニケーションが妨げられることが考えられる。例えば図 1 のような 2 次元情報で活性度を提示する場合、X 軸と Y 軸で表される観測時点での座標を読み取る必要があり、さらに、X 軸上に並ぶ過去のデータは即時的なフィードバックの目的では意味を持たない問題がある。ここでは会話の妨げにならないよう無意識に近い形で情報をフィードバックすることを目指し、色と形状のメタファを用いて提示することを試みる。

音情報により反応するオブジェクトであるということを示すため、色による振幅情報の提示を検討した。図 3 に観測信号の振幅情報に合わせて変化するオブジェクトの色の変化を示す。

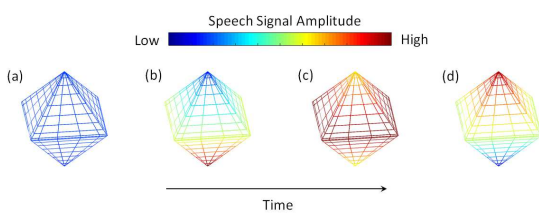


図 3 色を用いた振幅情報の提示

Figure 3 Color Indication of Signal Amplitude

振幅情報は 100ms 毎に dB 値を計算し最大値をヒューリスティックに決定し正規化を行い利用した。オブジェクトの色は観測した信号の振幅情報と連動させ小さい値を表す青から、徐々に振幅が大きくなるにしたがって赤く変化させた。これは多くの音が場にいる人の活動に由来すると考え、音が発生していない状態を冷たく活性していないことを表す青とし、発話が行われている活動的な状況には赤く表示されるように設計した。図 3(a)は観測信号がほぼ無い状態のオブジェクトを表す。図 3(b)~(d)は音の入力があっ

た場合に振幅情報に合わせた色が、オブジェクトの底部から上部に向かって時間とともに流れ変化する様子を表す。これにより感知された音によって色に変化し、直感的に音によって反応するオブジェクトであることがわかる。さらには活動と関わる現状の周囲の音の大きさを一目で理解できることを目指した。

図 4 では場の活性度とともに変化するオブジェクトの形状を示す。活性度が低い状態ではオブジェクトは正四面体となり活性度が上がるにつれて図 4(a)~(c)と順に球状に変化する。このオブジェクトの変化は Matlab における関数 superquad を用いて実装した。図 4(a)は結晶状の固体のイメージから場が固いことを表し、図 4(b)を経て図 4(c)のように球状になることにより円満な状況を表現した。また、オブジェクトの形が球状に近づく場の活性度の最大値は笑いによる値を考慮しヒューリスティックに決定した。これにより、場においてまとまった笑いが起こった際に図 4(c)に示すような球状に変化する。

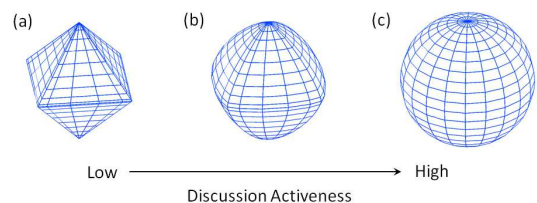


図 4 場の活性度と笑いの分析結果

Figure 4 Discussion Activeness and Laugh Duration

4.3 3D ホログラムディスプレイ

近年簡易に作成できる 3D ホログラムディスプレイが知られてきた[7]。本研究では、作成したオブジェクトを空間に投影する目的でアクリル板を用いた 3D ホログラムディスプレイを作成した。図 5 に作成したホログラムディスプレイと投影画像を示す。図 5(a)に示すホログラムディスプレイは 10inch のディスプレイに投影することを考え板厚 2mm のアクリル板を上底 15cm、下底 1cm、高さ 8.75cm の台形に切り出し、それらを四方であわせるようにし作成した。3D ホログラムは作成したアクリル板のディスプレイの下部に設置したモニターの画像が反射することにより映像が空中に投影される。



図 5 場の活性度と笑いの分析結果

Figure 5 Discussion Activeness and Laugh Duration

図 5(b)には 3D ホログラムディスプレイに投影する映像の例を示す。映像は四面の 3D ディスプレイに投影する目的で 4 つ配置し、それぞれのオブジェクトは時計回りの順

に垂平軸を基準に 90° ずつ回転させた映像を作成している。さらにオブジェクトはどの方向から見ていても形状が判断できるように 1 秒間に 10° ずつ回転させた。

5. ReaCue : ポジティブな感情をフィードバックするオブジェクト

場のポジティブな雰囲気へのフィードバックが良いアイデアの創出やディスカッションの促進に繋がると考え空間上でコミュニケーションの妨げになりにくいオブジェクトを検討してきた。これまで作成してきたオブジェクトを場におけるポジティブな空気にリアクションをする ReaCue とし、実空間における 3D ホログラムディスプレイを行った。ReaCue はポジティブフィードバックとしての Reaction, 良質なアイデア創出のきっかけとなる Cue, 固い結晶体のメタファとしての Cube, さらに球状を表現する日本語のキューを元に名づけている。図 6 に実際に 3D ホログラムディスプレイに投影した ReaCue の様子を示す。

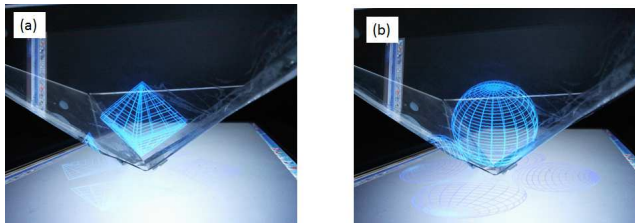


図 6 投影された ReaCue の様子

Figure 6 Appearance of ReaCue

図 6(a)は場が静かな状態の様子を示している。場が静かな状況では正八面体のまま静かに回転していた。図 6(b)は笑いが発生した状況の ReaCue を示す。笑いが発生した状況では図 4(a)~(c)に向けて連続的に形状が変化することで、場の盛り上がりに変化があったことが分かり、さらに笑いがおこり場が盛り上がったことを提示できた。これにより ReaCue によって場の活性度からなるポジティブな情報を、コミュニケーションをなるべく妨げることなくフィードバック可能であると考えられる。一方、実際に 3D ホログラムを投影することで明るい室内では映像の視認が難しくなることもわかった。

6. おわりに

本研究は議論におけるポジティブなフィードバックがブレインストーミングやイノベティブなアイデア創出に役立つという観点から、わいわいメーターによる笑いなどの場の活性度を、3D ホログラムオブジェクト ReaCue を用いてリアルタイムにフィードバックすることを試みた。ReaCue は 3D ホログラムオブジェクトとして環境に溶け込み、視線を相手に向けている場合でも視界に入ることによって場のポジティブな情報のフィードバックが可能である。また、場のポジティブな情報は色と形状のメタファから直感的に受け取れるようにデザインされている。今後は ReaCue と

ディスカッションの促進効果を検証するとともに、視認性の向上を試みたい。

参考文献

- 1) 白石成功, 富田欣和, 石橋金徳, 麻生陽平, 八木田寛之: イノベーション創出の短ネオワークショップ, 慶応イノベティブデザインスクール, Nov. 2013
- 2) 大森晃, 土井晃一: あいづちが発想数に与える影響 — その実験と分析 —. 認知科学 7.4 pp.292-302.2000.
- 3) 新西誠人, 武藤靖矩, 沖原正和, 北林弘行, 合田耕作, 田中龍志, 山岡和美: 会議活性化ツールの効果測定: いいね! 君を用いたブレインストーミングの計測とアイデアの評価 (ヒューマンコミュニケーション基礎). 電子情報通信学会技術研究報告, 114.517, pp13-18 2015.
- 4) スマートメディカル社: utakata-mood light <http://www.dreamnews.jp/press/0000104257/> (2015 年 12 月 15 日アクセス)
- 5) 湯村翼, リム勇仁, 丹康雄: PICALA: プレゼンテーションにおける照明色による聴講者の感情共有システム, エンタテインメントコンピューティングシンポジウム 2015 論文集, pp18-24, 2015
- 6) 新西誠人, 糟谷勇児, 稲本浩久: わいわいメーター: 場の活性度計測による会議の評価システムの試作 (ヒューマンコミュニケーション基礎), 電子情報通信学会技術研究報告, 114.273, pp 19-24, 2014.
- 7) Turn your Smartphone into a 3D Hologram | 4K: Youtube <https://www.youtube.com/watch?v=7YWTtCsvgvg> (2015 年 12 月 15 日アクセス)