

# オンラインプレゼンのための物理ボタンによるリアクション伝達 システムで用いるフィードバック提示方式に関する検討

竹内 渚生<sup>1)</sup>, 阿部 花南<sup>1)</sup>, 磯部 歩<sup>1)</sup>, 伊藤 壮哉<sup>1)</sup>, 小林 稔<sup>1)</sup>  
1) 明治大学

**あらまし:** これまでは、オンラインプレゼンにおける短所を克服して、Positive Cycle が生じるようなプレゼン環境の実装を目的として物理ボタンインタフェースを提案してきた。これを踏まえ本研究では、提示方法のデザインのために必要な知見を得るための実験の検討を行う。

## A Study on Feedback Presentation Methods Used in a Reaction Transmission System with Physical Buttons for Online Presentations

Sho Takeuchi<sup>1)</sup>, Kanan Abe<sup>1)</sup>, Ayumi Isobe<sup>1)</sup>, Soya Ito<sup>1)</sup>, Minoru Kobayashi<sup>1)</sup>,  
1) Meiji University

**Abstract:** So far, we have proposed a physical button interface to overcome the shortcomings of online presentations and to implement a presentation environment that generates a Positive Cycle. Based on this, this study examines experiments to obtain necessary knowledge for the design of the presentation method.

### 1. はじめに

昨今の新型コロナウイルスの流行の影響で、これまで対面で行われていた授業やプレゼンテーションなどが、オンライン会議システムで代替されることが多くなった。このようなオンラインでのプレゼン(以後、オンラインプレゼンとする)は場所にとらわれることなく参加できるという長所がある。一方で聴衆は自身の反応を伝えづらく、話者は自身のプレゼンに対する手ごたえを感じられないといった短所が存在する。そこで、これまでの研究では聴衆に積極的なフィードバックを促し、話者が自身のプレゼンに対して手ごたえを感じることができるための入力方法を持つ物理ボタンインタフェースを提案してきた[1]。本報告では具体的な実装をしていくうえで考慮する点である話者及び聴衆へのフィードバックの提示方法のデザインのために必要な知見を得るための実験の検討を行う。

### 2. 研究課題

#### 2.1 Negative Cycle と Positive Cycle について

本章では、オンラインプレゼンにおける短所がもたらす Negative Cycle と、研究目的に繋がる Positive Cycle についてそれぞれ定義していく。オンラインプレゼンにおいて、聴衆は聴講している際に自身の反応を話者に伝えることがとても難しいことが考えられる。Zoom [2]に搭載されているリアクションボタンを押す等の画面上に反応が表示される手法は、話者はプレゼンの際にスライド又は原稿を見ながら発表しているため、認知されにくいと考えられる。また、誰かに見られているような状況と誰もいない1人の時の状況の行動が変化するという「観察者効果」により対面時に比べ誰かに見られているという意識を持ちにくい。そのため、オンラインプレゼン全体のフィードバックの総量は対面時の同一状況の場合と比較すると著しく低下することが予想される。これらの要因によりフィードバックが見づらく、全体のフィードバックの総量が低下すると考えられるオンラインプレゼンでは、話者が自身のプレゼンに

に対する正確な手ごたえを感じられないことが想定される。本研究では、これら一連の負の循環を **Negative Cycle** と定義する。

一方で、フィードバックが伝わりやすいプレゼン環境であれば、フィードバックをすることに意義を感じやすくなり、モチベーションが向上することが考えられる。そのため、たとえオンライン環境でも全体のフィードバックの総量は増加することが予想される。これにより聴衆の正確なフィードバックが話者に伝わり、話者は自身のプレゼンに対する正確な手ごたえを感じられるようになる。本研究では、これら一連の正の循環を **Positive Cycle** と定義する。

## 2.2 研究目的について

これまで、Zoom などを用いたオンラインプレゼンは数多く開催されてきた。これらは場所にとらわれることなく参加できるといった長所がある一方で **Negative Cycle** が生じてしまうといった短所が存在する。そのため、本研究ではオンラインプレゼンにおける短所を克服して、**Positive Cycle** が生じるようなプレゼン環境の実装を目的とする。中でも、目標とするオンラインプレゼン環境の具体的な例として本研究では、対面の発表環境を想定している。

## 2.3 研究課題について

前節で述べた研究目的の実現に向けて、話者が自身のプレゼンに対して手ごたえを感じることができ、聴衆に積極的なフィードバックの入力を促すフィジカルな入力方法を持つ物理ボタンインタフェースを提案してきた[1]。本報告では、提案したインタフェースフィードバックの提示方法のデザインのために必要な知見を得るための実験の検討を行う。検討を行う提示方法は、2.1 節で述べたように画面上に提示を行う手法であると認知されにくいと考えるため、入力方法と同じくフィジカルな手法に限定する。

## 3. 関連研究

オンラインプレゼン中の聴衆は、物理ボタンイ

ンタフェースを用いて聴講しながらそれに対するフィードバックを入力する。入力されたフィードバックは話者へと送信され、話者のインタフェース上でリアルタイムに実装される。そのため、プレゼンに関する研究のみではなく、オンライン上の会議など、オンラインプレゼンに類似した状況でのフィードバックの提示方法についても参考文献を踏まえて検討する。

### 3.1 聴衆に対するフィードバックの提示方法

聴衆に対する3種類のフィードバックの提示方法を見ていく。[3]~[5]はいずれも光によるフィードバックの提示方法である。[3], [4]は画面上のボタン・物理的なボタンという違いはあるが、それぞれのボタンが押下された際にボタンの周辺やボタンそのものが発光するといったフィードバックである。対して[5]は会場内に予め設置されたライトが連動して光るといった会場に作用するものである。これらは話者と聴衆のいずれにも使用可能なため聴衆と話者どちらに対しても行われる提示方法の1つとして検討していく。

[6], [7]は振動によるフィードバックを提示する手法である。[6]はディスカッションの状況に応じて、参加者が座っている椅子に対して振動によるフィードバックである。[7]はゲームを実験対象にした研究であるがボタンが押下された際にその強さに対して比例した振動によるフィードバックが提示されている。これは、本研究における聴衆がボタンを押下してフィードバックの入力を行う場面と類似しているため、聴衆に対するフィードバックの提示方法の1つとして検討していく。

[8]は、観察者がリアルタイムにグループディスカッションの様子を観察しながら、ディスカッションの参加者に対するコメントをスマートフォンに観察者の任意のタイミングで提示する手法である。これは、フィードバックを提示するタイミングをリアルタイムにすることで本研究と類似した状況になると考えられる。また、話者は自身のプレゼンの際にはスマートフォンの通知に気づかない事が考えられる。そのため、本研究ではスマー

トフォンにリアルタイムで通知が届く手法を聴衆に対する提示方法の1つとして検討していく。

### 3.2 話者に対するフィードバックの提示方法

話者に対する3種類のフィードバックの提示方法を見ていく。光によるフィードバックの提示は3.1節で前述したように、話者に対しての提示方法としても検討していく。

[9], [10]は音によるフィードバックを提示する手法である。中でも、[9]はブレインストーミング中にボタンが押下された際「なるほど！」等の音声がかきこえるといった直接的なフィードバックである。対して[10]はオンラインプレゼン中の話者の発表している声が、聴衆の反応によって徐々に聞こえづらくなるといったプレゼン環境全体にはたらく間接的なフィードバックである。しかし、聴衆へのフィードバックに音声が聞こえるとプレゼンの内容が聞き取りづらくなる可能性があるため、これは話者に対する提示方法の1つとして検討していく。

[11]~[14]は共有されている資料(主にスライド)に対するフィードバックである。[11]は聴衆のプレゼンに対する注目率が低くなるとそれに応じてプレゼン資料が徐々に暗転していき見づらくなっていく、プレゼン環境全体に作用するものである。[12],[13]はプレゼン又は講義中に聴衆(受講者)の書き込みやコメントが話者(講師)の資料に表示されるといったものである。[14]はスマホの画面上のボタンを押下するとそれに応じてプレゼンのスライドと共に表示したスライドバーに聴衆全員の入力したフィードバックが表示されるというものである。[14]の手法はフィードバックの入力がこれらの手法の中で唯一物理ボタンを用いる本研究の手法と類似しているためこれを話者への提示方法の1つとして検討していく。

### 3.3 積極性について

本研究の目的は、オンラインプレゼンにおける短所を克服して、Positive Cycleが生じるようなプレゼン環境を実装することである。そのため、短所を克服し、Positive Cycleが生じたかどうか

を評価する指標として聴衆がフィードバックを行う事に対する積極性の有無が挙げられる。積極性が無ければPositive Cycleは発生せずNegative Cycleのままであると考えられるため本研究では、積極性を持つことを重要度が高い課題とする。積極性については[15],[16]において細かく分析されており、具体的には意見や質問をする、行動することなどが挙げられていた。一方でこれらの項目が見受けられない場合には積極性がないという評価が下されていた。そのため、本研究において積極性について評価をする際にはフィードバックを入力する回数に注目して考える。

## 4. フィードバックの提示方法の検討

### 4.1 検討目的

本研究の目的は、オンラインプレゼンにおけるオンラインプレゼンにおける短所を克服して、Positive Cycleが生じるようなプレゼン環境の実装である。そのため、フィードバックの提示をすることでこれらを達成することが可能になったかどうかを調査する。また、最も目的の達成に貢献できると判断された話者・聴衆それぞれに対するフィードバックの提示方法は、物理ボタンインタフェースの実際の提示方法として実装していく。

### 4.2 システムの構成について

今回の検討に用いる物理ボタンインタフェースの概要として、概要図を図1に示す。インタフェースには、フィードバックの入力を行う物理ボタン、聴衆及び話者それぞれへの提示を行うシステムを搭載して設計している。これらは、使いやすさや実装の可用性を考慮して同一インタフェース上で実装している。このインタフェースは、聴衆がボタンを押下すると話者へ信号がリアルタイムで送信され、送信後に聴衆・話者の両方に対してフィードバックが提示される。フィードバックの提示には、様々なモジュールと接続して多岐にわたるフィードバックの実装が可能になり、無線で相互通信が行えるM5 Stack Core2 [16]を使用する。

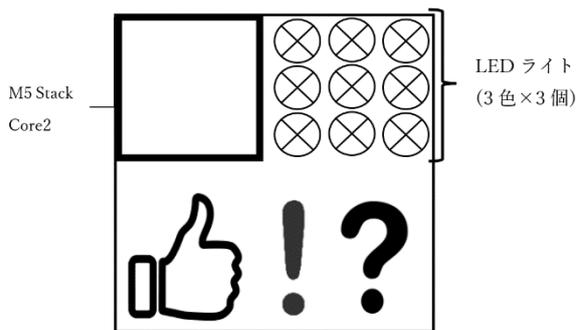


図1 インタフェース概要図

#### 4.3 フィードバックの提示方法について

3.1, 3.2 節で述べたフィードバックの提示方法として、聴衆に対してはボタンが押下された際に、

- ①ボタンそのものが光る手法、
- ②ボタンが振動する手法、
- ③聴衆自身のスマホに送信が完了した旨の通知が届く手法である。話者に対しては

- ①LED が点灯されて、一定時間あたりの件数が多いほど点灯される LED の個数が増える手法、
- ②ボタンが押下された際に、いいね！や、何故だ？といった音声聞こえ、一定時間あたりの件数が多いほど音声が大きくなる手法、
- ③スライド横に表示したスライドバーに聴衆全員の入力したフィードバックが表示される手法である。

このように、話者にとってはフィードバックを提示する人数も手ごたえを感じるために重要な要素であるため話者に対するフィードバックの提示の際には一定時間あたりの件数によって提示の方法が少し変わるように設定した。

#### 4.4 検討手法

フィードバックの提示方法の比較には日頃から行われているオンライン参加が可能な研究室に在籍している学生それぞれの研究の進捗報告の場を想定している。検討の流れとしては、物理ボタンが押下された際に、前述した聴衆、話者に対するフィードバックがそれぞれ1種類ずつ提示されるオンラインプレゼンを3回繰り返す。この際、評価に一貫性を持たせるため、実験には3回とも必ず同じ話者及び聴衆で行う。すべてのフィードバ

ックの提示方法を試行後に話者及び聴衆それぞれに対して表1の項目で5段階(1.全く思わない 2.思わない 3.どちらとも思わない 4.思う 5.とても思う)アンケート評価を行う。また、3.3 節よりフィードバックを入力する回数、特に?(疑問)を入力する回数が積極性の評価に関係すると考察されている。そのため、このアンケートの結果及びフィードバックの回数を踏まえてフィードバックの提示方法を決定する。

表 1 アンケート項目

話者	Q1. フィードバックは分かりやすかったと
	Q2. プレゼンの際に気が散らなかったと
	Q3. フィードバックの内容が判別できたと
	Q4. 人数が増えるとフィードバックが変化したことに気づいたと
	Q5. プレゼン中の手ごたえを感じられたと
聴衆	Q6. フィードバックは分かりやすかったと
	Q7. プレゼンを聴講する際に気が散らなかったと
	Q8. 話者にフィードバックが伝わっていることを感じた
	Q9. 終始飽きずにフィードバックの入力が出来たと
	Q10. フィードバックを積極的にしようと

#### 5 おわりに

本研究では、オンラインプレゼンにおける短所を克服して、Positive Cycle が生じるようなプレゼン環境の実装を目的としてきた。そこで、これまでに提案していた物理ボタンインタフェースが押下された際に提示される、話者及び聴衆に対するフィードバックの提示方法のデザインのために必要な知見を得るための実験の検討をした。具体的な手法として聴衆には光、振動、スマホの通知によるフィードバックを、話者には光、音、スライド上に表示されるフィードバックをそれぞれ提示する予定である。

今後の展望としては、今回提案した提示方法の実装および比較を行い、物理ボタンが押下された

際に話者と聴衆に対してそれぞれのフィードバックの提示方法が最適であるかを決定する。さらに、物理ボタンインタフェースを用いなかった場合と比較して、これが **Positive Cycle** を発生させることができる要因になっていたのかどうかを検討する。その後は、PCなどの情報機器の画面上に表示されるボタン(ソフトウェアのボタン)や、一般的な早押しクイズなどに用いられる球形のボタンを用いた場合との比較実験を行い物理ボタンインタフェースの優位性を検証する予定である。

また、フィードバックを入力した際に誰がそれを入力したのか話者に対して表示することで表示しない場合と比較していく。これにより、匿名性がなくなるので、本研究の目標とする対面時のプレゼン環境に近づくことが可能になると考えられる。他にもオンラインでの授業やオンライン会議などオンラインプレゼン以外の場面においてもアイデアを活発にさせるなど、他の分野でも活用できる余地があると考えられるため、これらを随時検討していく。

### 参考文献

- [1] 竹内渚生, 阿部花南, 礪部歩, 小林稔. オンラインプレゼンに対するフィードバックを活性化する物理ボタンインタフェースの提案. マルチメディア,分散協調とモバイルシンポジウム 2021 論文集, vol. 2021, no. 1, p. 774-783.
- [2] Zoom. <https://zoom.us>, (参照 2022-09-06).
- [3] 阿部花南, 築館多藍, 桑宮陽, 小林稔. 会議円滑化支援を目的とした気持ち可視化ボタンの提案. マルチメディア,分散協調とモバイルシンポジウム 2021 論文集, vol. 2021, no. 1, p.774-783.
- [4] 鈴木健嗣, 橋本周司. FeelLight : 非言語情報通信のための双方向入出力デバイス. 情報処理学会研究報告ヒューマンコンピュータインタラクション (HCI), vol. 2004, p.123-130.
- [5] 湯村翼, リム勇仁, 丹康雄. PICALA : プレゼ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, vol. 2015, p.18-24.
- [6] 市野順子, 八木佳子, 西野哲生, 小澤照. グループディスカッション支援のための振動によるフィードバックの提示. 情報処理学会論文誌, p. 1171-1183.
- [7] 小川大地, Vibol Yem, 蜂須拓, 梶本裕之. 多感触ボタンによる触覚フィードバックのゲームコンテンツへの応用. 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, vol. 2015, p. 281-287.
- [8] 松井加奈絵, 酒造正樹, 前田英作. グループディスカッション能力向上を目的としたフィードバックシステムと評価手法の研究. マルチメディア,分散協調とモバイルシンポジウム 2019 論文集, vol. 2019, p. 411-415.
- [9] 吉田夏子, 福嶋政樹, 会田大也, 苗村健. なるほどボタン : 褒める効果音ボタンを用いたブレインストーミング支援システムの検討. 研究報告エンタテインメントコンピューティング 2016, vol.2016, no. 3, p.1-7.
- [10] 尹 泰明, 今井 廉, 木村 悠児, 呉 健朗, 宮田 章裕. オンライン講義中の内職を抑止する音フィードバックの比較. マルチメディア,分散協調とモバイルシンポジウム 2021 論文集, vol. 2021, no. 1, p. 127-133.
- [11] 田京佑一, 梶克彦. 聴衆の注目率をプレゼンの場に直接フィードバックするシステム. マルチメディア,分散協調とモバイルシンポジウム 2021 論文集, vol. 2021, no. 1, p. 1424-1429.
- [12] 井上良太, 白松俊, 大園忠親, 新谷虎松. 発表中の資料へのフィードバックに基づくインタラクティブプレゼンシステムの実現. 情報処理学会論文誌, p. 2011-2021.
- [13] 吉光康大, 間下直晃, 酒井士文, 重野寛, 岡田謙一, 松下温. 遠隔教育における講義イベントを利用した受講者反応フィードバック. 情報処理学会研究報告マルチメディア通信と分散処理, p. 37-42.
- [14] Jaime Teevan, Daniel Liebling, Ann Paradiso, Carlos Garcia Jurado Suarez, Curtis von Veh, Darren Gehring. Displaying Mobile Feedback during a Presentation. MobileHCI '12: Proceedings of the 14th international conference on Human-computer interaction with mobile devices and services. P. 379-382.
- [15] 藤平保茂, 藤野文崇, 小太武陸, 富樫誠二. 臨床実習指導者が実習生の積極性を規定する因子について—自由記載による調査表から—. 第 50 回近畿理学療法学会大会,

- [16] 藤平保茂, 富樫誠二, 藤野文崇, 久利彩子, 小姿武陸, 村西壽祥, 岸本眞, 古井透, 酒井桂太. 臨床実験における実習生の積極性を規定する因子について—「積極性がない」因子への観点から—. 第 46 回日本理学療法学会, Vol.38 Suppl. No.2