

Refereed Conference paper

情報に対する集中度をコントロール可能なスクリーン

玉木秀和 中茂睦裕 鈴木由里子 小林稔

NTT サイバーソリューション研究所

〒239-0847 神奈川県横須賀市光の丘 1-1

{ tamaki.hidekazu, nakashige.mutsuhiro, suzuki.yuriko}@lab.ntt.co.jp, minoru@acm.org

概要 - 我々は参加者の緊張と弛緩のリズムを上手く切り替えることでアイデアを早く多く出せる会議や、情報を伝えるプロセスを円滑にする環境を構築することを目指している。本稿ではまず、1人の話し手が資料を用いて聞き手に情報を伝える状況を想定し、プレゼンテーション資料に対する聴衆の集中度をコントロールする情報提示方法を提案する。具体的には、資料との擬似的な距離感を制御することで、資料の情報に対する集中度をコントロール可能なスクリーンを実現する。プロトタイプシステムとして、話し手が自分の意思でスクリーンの寄り引きをコントロールすることにより、聞き手のスクリーンに対する注意を変化させられる機能を実装した。評価実験の結果よりスクリーンの寄り引きによる聞き手への影響と、聞き手が情報を取り入れるプロセスの活性化への可能性が見出せた。

Screen which can Control One's Concentration on Information

Hidekazu TAMAKI, Mutsuhiro NAKASHIGE,

Yuriko SUZUKI and Minoru KOBAYASHI

1-1 Hikari-no-oka Yokosuka-city, Kanagawa, 239-0847 Japan

NTT Cyber Solutions Laboratories, NTT Corporation

Abstract - Our goal in this research is to create such environments, that put out good ideas fast or lubricate a process that one person conveys information to another. To actualize them, we are going to take an approach that switches over rhythms of participants' excitations and relaxations. In this paper, we aim to activate the process in which speakers convey information to listeners by using data on a screen. So we propose a screen that can control listeners' concentration on information. We implemented a prototype that can change the virtual visual distance between the screen and the listeners based on speaker's intention. According to the result of an evaluation, we found out an effect of this approach and a capability of activating the process in which the listener assimilates the information.

1. はじめに

情報を共有したり、新しいアイデアを発想したりする会議では、常に緊張したまま話を聞いたり協議を行うことは必ずしも効率的であるとはいえない。我々は、参加者の緊張と弛緩のリズムを上手く切り替えることで情報を伝えるプロセスを円滑にすることのできる環境や、いいアイデアを早く多く出せる環境の構築を目指している。

本稿ではまず、1人の話し手がスクリーン上の資料を用いて聞き手に対して情報を伝える状況（プレゼンテーション）を想定し、聞き手が資料の情報に対して集中するか否かを切り替えることに論点を絞る。聞き手の資料の情報に対する集中度合いをコントロールすることにより情報が話し手から聞き手へと伝わるプロセスを円滑にすることを目的とする。プレゼン

テーションで用いるスクリーン上の発表資料には発表者が伝えたい情報が表示されている。そしてプレゼンテーションには流れがあり、強く伝えたい主張点がいくつか散りばめられている。まさに主張点を話しているときに聴衆の情報に対する集中度を高め、それ以外の部分では相対的に集中度を低めることができれば、話し手の伝えたいメッセージを聞き手が効率よく吸収することができる。

従来プレゼンテーションにおける情報の提示手法には、様々な強調方法を用いて聴衆の情報に対する集中度を高めようとするアプローチがある。しかし、意図的に集中度を低下させることをサポートするものはなかった。画面全体をブラックアウトさせる方法では、聴衆の情報に対するアクセスそのものを絶ってしまうため、情報に対する集中度を低下させる用途には使えない。プレゼンテーションが上手な話

し手は、資料をスクリーンに表示しながらもその情報に関する雑談を挟むなどして緩急をつけることで聴衆の情報に対する集中度をコントロールしているが、そのような効果をサポートするシステムは既存しなかった。

プレゼンテーションにおいて聴衆の情報に対する集中度を、高めたい部分は高め、それ以外は相対的に低めることによりメリハリがつき、聴衆は話を聞きやすく、発表者は話しやすくなる。そこで情報に対する集中度をコントロール可能なスクリーンを検討する。聴衆に対し、情報を表示したスクリーンが近づいたり(寄り)遠ざかったり(引き)したように知覚させる。このスクリーンの寄りと引きを使って、聴衆に資料へ注目させる状態と、資料への注目を外させる状態を切り替える効果を狙う。資料へ注目することにリズムをつけることによって、聴衆は資料へ注目した際にそこに書かれた情報への集中度が上昇し情報を吸収することができ、また資料から注目を外した際に情報への集中度が低下し情報に対する執着を弱めることができる。

本稿では提案概念を実現するプロトタイプを実装して実際のプレゼンテーションの場で使用した。聴衆の注目方向を観察することによってシステムを評価し、本提案により聴衆が資料に注目するか否かをコントロールできることを確かめ、それにより資料の情報に対する集中度を変化させられる可能性を示した。

2. 従来技術と情報に対する集中度のリズム

対面コミュニケーションでは、バーバルやノンバーバルな情報のリズムを共有しながらインタラクションをしていて、このリズムを生じさせることによりコミュニケーションを円滑にしていることが分かっている[1]。話し手が聞き手へとプレゼンテーションするような状況は、対面しながらも情報の流れは一方である。このような状況においても、話し手の情報提示のリズムをサポートすることによって、情報が話し手から聞き手へと伝わるプロセスが円滑になることを期待できる。

ところが従来の話し手をサポートするシス

テムは聞き手を情報に対して注目させる効果を狙ったものがほとんどである。レーザーポインタやズームインという手段は注目すべき部分が明確で動きを伴うので、情報に対して集中させるときには有効である[2]。しかしこれらの手段は、聞き手の情報に対する集中度を上げることはできても下げることはできない。集中度を上げさせようとし続けると脳が疲労してしまい、効果が薄れてしまう。集中度を上げる部分と下げる部分のリズムが生じると、聴衆も集中すべき部分が分かりやすく、情報を吸収しやすい。先に述べたように、プレゼンテーションの場において聞き手の注目を資料から引き離すために、画面全体をブラックアウトさせる方法があるが、この方法では聞き手の情報に対するアクセスを完全に切断してしまうため、情報に対する集中度を上下させる用途には使用できない。

一方、人と人の距離がコミュニケーションに影響を与えるという結果は数多く報告されている [3]。我々はこのことからヒントを得て、発表者がスクリーンに映された資料を用いてプレゼンテーションを行う場合に、スクリーンと聞き手の距離が変わることによって、発表者から聴衆への情報の伝わり方にも影響が出るという仮定を立て、聞き手とスクリーンの擬似的な距離を変化させることにより情報提示のリズムをコントロールするアプローチを取る。

3. 情報に対する集中度をコントロール可能なスクリーン

3.1 アプローチ

聴衆の情報に対する集中度を上下させることにより発表者が伝えたいメッセージを効果的に聴衆に伝えることを狙う。これを実現するために、聴衆の注目を資料に集めている状態と、聴衆の注目を資料から外している状態の遷移をコントロールする。

具体的には、聞き手に対し、情報を表示したスクリーンが近づいたり遠ざかったりしたように知覚させることによって、情報自体に対する擬似的な距離感を変化させる。

人は映像の中であってもアバタが近づいてくるのを知覚すると現実には人が近づいてくる

のと同様に生理的変化を起こす[4]。つまり、バーチャル空間で起こっている現象は現実ではないと認識していても、脳の内部では現実で起こっている現象と同じ反応をしている[5]。このことから、映像の中でスクリーンを近づけたり遠ざけたりというように表示させれば、それを見ている聞き手の脳の中ではスクリーンが実際に動いたような反応を起こすことを期待できる。

具体的には、スクリーンを中心に撮った部屋の画像を用意し、その画像中のスクリーンに資料を重ねて表示する。スクリーンの中心を基点に全体の画像を拡大縮小することによってスクリーンが近づいたり遠ざかったりするように知覚させる。これはただ単に資料をズームイン・アウトさせる場合と異なって、周りに背景が存在することによって奥行き方向、つまり3次元空間での移動をしたように感じる[4]。

3.2 寄り引きのリズム

以下にスクリーンの寄り引きがどのように作用するかを示す。

i) 寄りの効果

スクリーンが近づいてくるように知覚させることで、スクリーン上の情報と聞き手との距離も近づいたような感覚を引き起こさせる。結果的に聞き手はスクリーン上の情報に対して注目する。

ii) 引きの効果

寄りとは反対に、スクリーンが遠ざかっていくように知覚させることで、スクリーン上の情報と聞き手との距離も遠ざかったような感覚を引き起こさせる。結果的に聞き手はスクリーン上の情報から注目を外す。

人は集中状態が続くと疲労してしまうが、程よい緩急がつくと効率よく思考することができる。スクリーンの寄り引きが上手いバランスで交互に現れることによって聞き手は情報を効率よく吸収できる。本研究が目指すところはシステムがこの上手いバランスでスクリーンの寄り引きのリズムを生み出せるようになること、またそのモデルの構築である。しかし本稿においてはその第一歩として、話し手が

自分の意思でスクリーンの寄り引きをコントロールできるプロトタイプシステムを構築した。

話し手は、聞き手の資料の情報に対する集中度を高めたい部分では、聞き手に対してスクリーンを寄せ、それ以外の部分を相対的に引くことができる。常に集中させようとするのではなく、集中させる場面とそうでない場面のリズムを付けることにより、情報を脳内に取り込み、思考プロセスを活性化させる。

3.3 プロトタイプシステムの構築

図1に本プロトタイプシステムの構成を示す。本提案システムでは次の2つのPCを用意した。

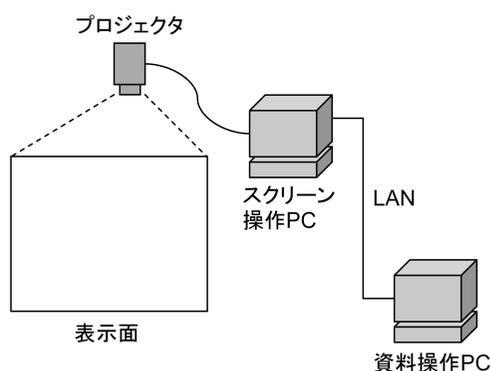


図1 システム構成

i) 資料操作 PC

話し手がプレゼンテーション資料を操作するためのPC。フォアグラウンドのウィンドウを1秒に1回キャプチャしてスクリーン操作PCへLANを通じて送信する。送信する画像のファイル形式はPNGである。

ii) スクリーン操作 PC

スクリーンの寄り引きを制御するPC。資料操作PCから受信したPNGファイルをスクリーン上にはめ込んで表示する。画像を更新する周期は2秒に1度である。キーボードのUPボタンを押すとスクリーンが段階的に寄り、DOWNボタンを押すと段階的に引いていく。それ以外のボタンを押すとスクリーンの寄り引きを停止できる。

聞き手が情報との距離感の変化を感じるこ

とをサポートする、スクリーンの奥行き方向への動きを知覚させる環境の構築方法は以下の通りである。

- ・ スクリーンを中心に撮った部屋の画像を用意して、そこに資料の画像を表示する。
- ・ スクリーンの中心を基点にズームイン・アウトを行う。
- ・ スクリーンの周囲に部屋の背景を映す。背景があることにより聞き手は奥行き方向の3次元的な移動を知覚することができる。
- ・ スクリーンの背景とこれらが実際に投影される表示面の周囲の壁の色を極力近くすると空間的に繋がって感じる。これらの色が違うと、2つの空間が切り離されてしまい、スクリーンの奥行き方向への動きを知覚し辛くなる。
- ・ 投影面をできる限り大きくする。投影面を大きくするほど壁全体が前後に動くように知覚させられる。没入感が高まる。

スクリーンが寄ったときと引いたときの様子を図2、3に示す。



図2 スクリーンが寄ったときの様子



図3 スクリーンが引いたときの様子

4. 評価実験

4.1 目的

本提案手法では、聴衆の注目を資料に集めている状態と、聴衆の注目を資料から外している状態の遷移をコントロールすることにより聴衆の情報に対する集中度を変化させる。ここでは3章のプロトタイプシステムを用い、聴衆が資料に注目するか否かという行動にどれだけ影響を与えられるかを検討した。

スクリーンの寄りと引きのタイミングを時間で区切ってコントロールする状況と、話者の意図でコントロールする状況において、聴衆の注目先(見ている場所)がどのように変化するかを調べた。

4.2 手順

本システムを1人の発表者が3人の聴衆(被

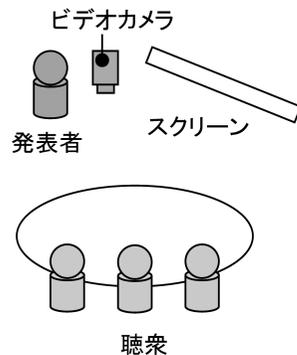


図4 評価実験の配置

験者)を相手にプレゼンテーションするという状況で用いた。図4のようにスクリーンと発表者、聴衆を配置した。次の2つの状況で行った。

- i) プレゼンテーションは6分間とし、前半3分は通常通りの環境で、スクリーンの寄り引きの変化はなく、後半3分間はスクリーンを寄り引きさせた。スクリーンの操作は発表者以外の被験者が行い、30秒おきに引き、寄りの順で操作した。引いたときのスクリーンサイズは十分に寄っているときの1/2程度とした。発表者は特別な動きはせず、スクリーンに対するポインティングのみを禁止した。
- ii) 同様に6分程度のプレゼンテーションを行い、前半3分はスクリーンを操作しない。後半3分は発表者がキーボードのボタンを押すことによりスクリーン操作 PC を操作し、自由に自身の意思で寄り引きを行った。聴衆の注目を資料に集めたいときにはスクリーンを寄せ、それ以外の部分ではスクリーンを引いた。

i)、ii)どちらの状況においても、スクリーンが十分に寄っている状態では、スクリーンと表示面の縦の長さは等しく、スクリーンが十分に引いている状態では、スクリーンの縦の長さは表示面のその2分の1とした。i)、ii)それぞれの前半、後半3分の初期状態は、十分にスクリーンが寄っている状態とした。実験を始める前に、被験者にはスクリーンが寄り引きを行う様子を十分に観察させ、その刺激に慣れさせた。これによりスクリーンが引いた際に物珍しさゆえにスクリーンへ注目してしまうことを防いだ。

それぞれの状況において被験者(聴衆)の様子をビデオで撮影し、視線方向の変化を観察した。

4.3 結果

i)において前半のスクリーンが変化しない部分では、視線がスクリーンから外れた頻度は

4.3回/分であった。後半部分では、スクリーンが寄っているときには視線が外れた頻度は4.2回/分、引いているときには6.2回/分と、引いているときに視線がスクリーンから外れる頻度が多かった。

ii)においては、前半部分では視線がスクリーンから外れたのは6回/分、後半部分では寄っているときには1.3回/分、引いているときには7.2回/分であった。この状況ではスクリーンが動かない場合と引いているときはあまり差異がなく、寄っているときに視線がスクリーンから外れる頻度が少なくなった。また、いずれの場合にも視線がスクリーンから外れたときには、聴衆は発表者を見ていた。

4.4 考察

どの状況においても、寄りから引きへ、引きから寄りへ変化するときには視線がスクリーンに向くことが多かった。これは投影されている資料に動きがあることにより聴衆の注意が向けられるからである。i)はii)に比べ、スクリーンの変化がないときの聴衆の視線がスクリーンから外れることは少なく、聴衆はスクリーン上の情報を取り込みながら話を聞いていたと察することができるが、このときにスクリーンが引いていくと動き始めはスクリーンを見るが、やがて視線をスクリーンから外し発表者へ移すことが多かった。実験後に行ったアンケートでは、聴衆はスクリーンが引いた際に情報が見えにくくなるために発表者を見たと答えている。

ii)の発表はi)に比べスクリーンの変化がなくても聴衆の視線は発表者に向きやすい内容であったといえる。(発表者は聴衆に資料から情報を獲得して欲しい、プレゼンテーションの主張点でスクリーンを寄せ、それ以外の部分ではスクリーンを引かせていた。)実験結果から、発表者が意図してスクリーンに集中させたいタイミングと、スクリーンの寄りが同期しているときには聴衆の視線はスクリーンに向き、そこに集中させることができたといえる。アンケートからは、i)では資料を見たいときにスク

リーンが引いて見えにくくなり、発表者に目をむけるようになった、また特に主張すべき部分ではないときにスクリーンが寄るとストレスに感じたという結果も得られている。また、スクリーンが引いていくときに文字は見えていてもある程度小さくなった途端にスクリーンを見る気がなくなると答えた被験者もいた。

(文字が見えにくくなったときに絵を見ようとしたという被験者もいたように、まったく資料を見ることをやめたのではなく、視線はスクリーンと発表者を行き来した。) これは、聴衆はスクリーン上の資料と発表者の音声から情報を取り入れようとしているが、資料から取り入れられる情報量が低下してストレスを感じるようになると、資料を見るのをやめ、発表者の口の動きや表情、ジェスチャなどから情報を得る努力をするようになったと考察できる。

以上から、本システムを用い、発表者の意図したタイミングでスクリーンが動くときと聴衆のスクリーンへの集中を促すことができ、意図していないときでも、スクリーンが引いていくときと聴衆の注意をある程度の強制力をもってスクリーンから外すことができたといえる。現時点のシステムでは聴衆はストレスを感じるが、スクリーンが引いたときにスクリーン上の資料への注目を減らすことができた。

5. おわりに

本稿では、1人の話し手がスクリーン上の資料を用いて聞き手に情報を伝えるプレゼンテーションを想定し、資料の情報に対する聴衆の集中度を上下させることにより発表者が伝えたいメッセージを効果的に聴衆に伝えられることを目指し、情報に対する集中度をコントロール可能なスクリーンを提案した。

プロトタイプシステムとして、話し手が自分の意思でスクリーンの寄り引きをコントロールすることにより、聞き手のスクリーンに対する注目を変化させられるシステムを実装した。実装したシステムを用いて、聴衆の注目を資料へ集めたり外したりということに影響を

与えられるかどうかを評価した。

実験結果より、スクリーンが寄るときも引くときも聞き手の視線方向や心理面において影響を及ぼすことが明らかになった。これにより、現在よりもユーザに対するストレスの少ない方法の検討とシステムの改善を行っていくことで本手法が聞き手の情報に対する集中度合いを変化させるきっかけになり、それをリズムカルにコントロールすることによって話し手のメッセージを聞き手へ効果的に伝えるためのサポートができる可能性を示した。

参考文献

- [1] 渡辺富夫, 大久保雅史, 中茂睦裕, 檀原龍正, "InterActor を用いた発話音声に基づく身体的インタラクションシステム", ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol.2, No.2, pp.21-29, 2000.
- [2] マイケル・ドイル, デイヴィッド・ストラウス, "会議が絶対うまくいく法", 日本経済新聞社, 2003.
- [3] エドワード・ホール, "かくれた次元", みすず書房, 1970.
- [4] 松尾太加志, "コミュニケーションの心理学", ナカニシヤ出版, 1999.
- [5] バイロン・リーブス, クリフォード・ナス, "人はなぜコンピューターを人間として扱うのか", 凸版印刷株式会社, 2001.