

## なめらカーテン

半田 智子<sup>\*1</sup> 神原 啓介<sup>\*2</sup> 塚田 浩二<sup>\*2</sup> 椎尾 一郎<sup>\*1</sup>

### SmoothCurtain: privacy controlling video communication device

Tomoko Handa<sup>\*1</sup>, Keisuke Kambara<sup>\*2</sup>, Koji Tsukada<sup>\*2</sup> and Itiro Siio<sup>\*1</sup>

**Abstract** – We propose a new interface called SmoothCurtain that is suitable for constant use of a remote video communication system in living environment. To enable switching between conscious and ambient modes of communication smoothly and intuitively, we have adopted a metaphor of a curtain. SmoothCurtain is a video conferencing system through which people can remotely talk and see each other, and the communication terminal has curtains for controlling their privacy and changing the communication style flexibly. When curtains on both sides are opened completely, users can see and talk to each other clearly. When one user closes the curtains, his/her image becomes blurred and voice volume is reduced on the other side, depending on the gap between the curtains. We have installed SmoothCurtain in two rooms of our university. They have given considerable positive feedback on usability and improved communication. On the other hand, some of them have reported difficulty in starting a conversation when the curtains on the other side are closed.

**Keywords:** Remote Video Communication, Curtain Metaphor

### 1. はじめに

遠隔コミュニケーションには、大きく2つの手法がある。

まずひとつめは、電話やビデオ会議システムのように音声や映像を用いて会話をする手法である。この手法では、音声や映像の豊かな情報によって、相手と直接的にコミュニケーションを取ることができるが、利用場所や時間が制限されるため、常時利用が難しいという短所を持つ。また、これらは遠隔コミュニケーション手法として広く用いられているが、「自分側と相手側の時間を合わせて使用する」、「プライバシーを含む自分の背景を考えて場所を移動する」など人によって日常生活の中でビデオチャットシステムを開始するまで手間がかかるという問題もある。

そしてふたつめは、反対の性質を持つアンビエントなコミュニケーション手法である。この手法では、たとえば音や光を用いて、適度に相手と同期している感覚を得ることができ、日常生活の中で無意識的にコミュニケーションをとることができる。しかし情報量がとても少ないため、相手と直接的なコミュニケーションをとることはできない。また、無意識的なコミュニケーションであるため、生活の一部に同化してしまい、長期的に使用頻度が下がっていくことが考えられる。

現在、この2つの手法は別々のシステムになっているため、生活空間における状況の変化に応じてコミュニケ

ーションの形態を柔軟に調節することが難しい。

### 2. なめらカーテン

本研究では、直接的なコミュニケーションとアンビエントなコミュニケーションを直感的な操作で柔軟に調節できる手法を提案し、これを実現する「なめらカーテン」を試作した。なめらカーテンには、日常生活で我々が何気なく行なう行動として、カーテンを開けたり閉めたりする方法を取り入れた。カーテンを開け閉めする動作を取り入れることにより、誰でも操作方法をすぐに理解でき、手軽に利用することができる。さらにカーテンのスムーズな開閉操作をコミュニケーション手法の変化に対応させることで、直感的かつ連続的な操作を可能にした。



図1 なめらカーテンの利用風景  
Fig.1 Scene of using SmoothCurtain.

#### 2.1 カーテンを用いた操作と情報提示

日常生活において、我々は外部の視線からプライバシーを守りたいと考えたとき、カーテンを開けて家の中の様子を隠す。カーテンを閉めたとき、自分の家の中の様

\*1: お茶の水女子大学 人間文化創成科学研究科

\*2: お茶の水女子大学お茶大アカデミックプロダクション

\*1: Ochanomizu University, Graduate School of Humanities and Sciences

\*2: Ochanomizu University, Ochadai Academic Production.

子は外部から見られることはなくなるが、時間によって変化する外の明るさや、窓の前を通り過ぎていく人の影などのアンビエントな情報は得ることができる。このようにカーテンを使うことでプライバシーを守りつつも外部からの情報を完全には遮断せず、必要な情報を得ることができる。

カーテンを用いた主な行為として、「開く」「閉める」といったものや、「カーテンを通してぼんやりと見る」といったものがある。本システムではカーテンを開いた状態をビデオチャットシステムに、カーテンを閉めた状態をアンビエントなシステムに対応させた。こうすることで、カーテンの開閉に応じて、直接的なコミュニケーションからアンビエントなコミュニケーションになめらかに変化する(図2)。

## 2.2 なめらカーテン端末

上記のようなカーテンを用いた操作を可能にするコミュニケーションデバイスとして、図1, 3のような「なめらカーテン端末」を試作した。この端末を2箇所を設置することで常時ビデオチャットができ、端末のディスプレイの前についたカーテンの開け閉めによってプライバシーの制御やコミュニケーションの形態を変化させることができる。



図2 カーテンの開閉に応じたコミュニケーション形態の変化

Fig.2 Changes of the communication style by Opening/Closing the curtain

## 2.3 なめらカーテンの利用方法

たとえばユーザーAとユーザーBの2人がこのシステムを使用すると仮定する。まず、カーテンを開いた状態でユーザーAが本システムを用いると、ディスプレイにはBの映像が映り、スピーカーからはBの音声聞こえてくる。Bが本システムを用いた場合も逆のことが起きる。

ここで、Aがカーテン部分を閉めると、ディスプレイに表示されているBの姿はカーテンに隠れて見えなくなり、BのディスプレイにはぼかしフィルタのかかったAの映像が表示される。このとき両者は直接的なコミュニケーションから、間接的なコミュニケーションへと自然に遷移する。

また、自分の映像を相手に送りたくないときはカーテンを閉じるだけで良く、一方的に相手を覗き見ることができないため、お互いのプライバシーを守ることができる。カーテンを閉めると、映像にぼかしフィルタがかかると同時に音声も制御され、相手側に自分側の声を送ることができなくなるため、プライバシーは簡単に保護することができる。

## 3. 実装

なめらカーテンの外観を図3に示す。ハードウェアは主に、カーテン、スライダセンサを取り付けたカーテンレール、ディスプレイ、カメラ、スピーカーから構成されている。

また、画面表示や通信にはFlashを利用した。図4のディスプレイに表示される画面の例のように上部に自分側、下部に相手側の映像が表示される。自分のカーテンの開閉によってどの程度ぼかしフィルタが掛けられているのかを示すため、自分側のカーテンを閉めると、上部の自分側の映像も変化している。

なめらカーテン端末はカメラから取得した映像をFlash Media Serverに送り、一方の映像をFlash Media Serverから受け取る。そして、一方がカーテンの開閉を行うと、スライダセンサで取得された値が相手に送られ、その値によって自分のディスプレイに表示される相手の映像にぼかしフィルタがかかる(図5)。

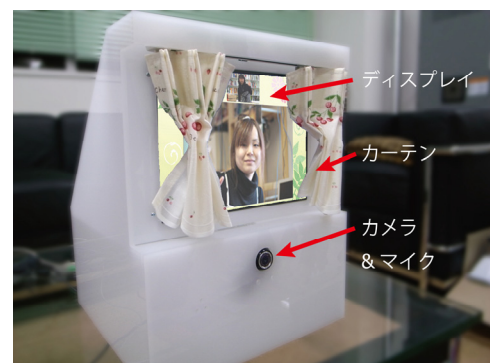


図3 なめらカーテンの外観  
Fig.3 Appearance of SmoothCurtain.



図4 表示される画面例  
Fig.4 Example of a displayed image

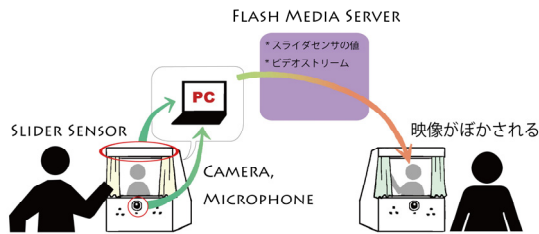


図5 システム構成. サーバ経由で映像と音および  
スライダセンサの値が送られる  
Fig.5 System architecture. Video, sound and values from  
slider sensors are transmitted via the server.

#### 4. 議論

本研究のシステムを使用した効果を調査するために、お茶の水女子大学内の離れた2つの部屋（理学部3号館の椎尾研究室と、人間文化研究棟の塚田研究室）になめらカーテンをひとつずつ設置し、実証実験を行った。この2つの部屋は約60m離れた場所にあり、普段の連絡手段として電話やSkype, Messenger, が使用されていた。

実験期間は約2週間で、合計10人以上の学生と教員が使用した。設置風景は図6に示す。以下に、期間中の使用された場面を記す。

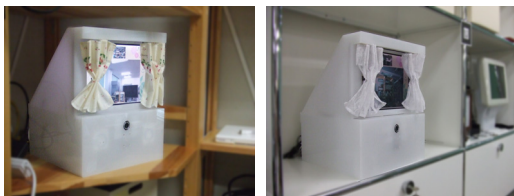


図6 設置風景 (a)椎尾研究室, (b) 塚田研究室  
Fig.6 Installed SmoothCurtain in two rooms.  
(a)In Siio-laboratory (b)In Tsukada-laboratory.

##### 4.1 利用例1 テレビ電話

両方のカーテンが開いている状態のとき、本システムは離れた2つの部屋を繋ぐ、常時接続されたテレビ電話として利用された。

たとえば、片方の部屋のなめらカーテンの前に立ち「も

しもし」と話しかけるだけで、もう片方の部屋にいる人に話しかけることができた。この状態のときに多かった会話の内容として、ある人がいるかいないか、相手の状態を伺う、物の置き場所を聞く、などの相手に質問をする会話が挙げられる。また、テレビ電話を通して誕生日祝いをしていただいていた場合もあった。遠隔からお祝いをしてもらったある学生は非常に喜んでおり、一般的なテレビ電話と同じように利用されていた。

この常時接続されているテレビ電話の機能に関して、自然に相手に話しかけることができ、違和感なく使用することができた、という声が多く得られた。これは、一般的なテレビ電話と異なる「常時接続」という点が評価されたと考えられる。

##### 4.2 利用例2 アンビエントコミュニケーション

どちらか一方のカーテンが閉められている場合、カーテンを開けている方の部屋に人がいるかいないかを、もう片方の部屋にいる人にアンビエントに伝えることができた。両方のカーテンが閉められている場合には、部屋の明かりが点いているか点いていないかという情報だけをアンビエントに伝えていた。

このアンビエントな情報提示ができたことにより、双方で人の存在感を感じる事ができた。特に、ぼんやりと映像がぼやけている時にその色彩が変化することによって、誰かが向こうのカーテンの前で動いている、ということも伝えることができた。

また、カーテンを閉めていた場合に相手の存在を感じることで、カーテンを開けて呼びかけてみようと思えるきっかけにもなった。実際にも、このようなケースが何回もあり、「向こうに誰がいるのかな」とカーテンを開ける動作を何回も確認できた。

##### 4.3 利用例3 カーテンを閉める

使用期間中、開いているカーテンを故意に閉める場合もあった。その例として、「部屋の中のソファで寝ようとした時に、その姿を見られないようにカーテンを閉めた」「部屋の中で友人と電話をする時、会話の内容を聞かれないようにカーテンを閉めた」「部屋にいる人達と恋愛話をする時、聞かれないようにカーテンを閉めた」などが挙げられる。いずれも個人のプライバシーを保護しようと考え、カーテンを閉めていたことが分かる。

このようなプライバシーを保護したいと考えた時、本システムでは単に開いているカーテンを閉めるだけで操作できるため、操作が簡単で使いやすいという声が多く得られた。これは、本システムの簡単な操作方法が評価され、実際に利用されていることを示している。また、予想していた以上にカーテンを閉じる動作が多かったことから、このような日常生活における遠隔コミュニケーション支援のためのデバイスを開発する際は、プライバシー保護のための操作方法を取り入れることが重要であるといえる。

#### 4.4 利用例 4 部屋の雰囲気伝達

両方のカーテンが開いている状態のとき、なめらカーテンはテレビ電話としてだけでなく、片方の部屋の状態をもう一方の部屋に伝達することもできる。テレビ電話をせずに置いておくと、自然と他方の部屋の中での学生の話し声や笑い声が伝達される。

この場面の例として、なめらカーテンが設置してある椎尾研究室に独りでいたある学生は、なめらカーテンから伝達される、塚田研究室にいた多くの学生の賑やかな雰囲気を感じ、塚田研究室に足を運んだことが挙げられる。このとき、本システムは両部屋の雰囲気を共有することができたと考えられる。

#### 4.5 提案システムの有効性と課題

実証実験より、以下のようなシステムの有効性を確認した。

1. 両方のカーテンが開いている場合、マイクに向かって呼びかけると自然に会話を始めることができる。
2. 操作方法はカーテンを開ける、閉めるだけであり、誰でも手軽に使いやすい。
3. 常時接続のため、人の笑い声が聞こえてくるなど、片方の部屋の雰囲気を伝達し共有できる。
4. カーテンを使用しているため、人の動きが透けて分かり、カーテンを開けて話しかけようと思うきっかけになる。

同時に、以下のような課題も明らかになった。

1. カーテンを開けておきながら片方の部屋で静かに集中したい時、スピーカーから聞こえる相手の話し声がうるさいと思うときがあった。
2. 相手側のカーテンが閉まっているとき、呼びかけたくてもどう呼びかければいいのか分からないことがあった。

この2点を解決するために、自分側で音量を簡単に変更できるつまみを取り付けること、呼出音を鳴らす機能を取り付けることを検討している。

音量調節つまみはカーテンを閉めて音量を小さくするプライバシー保護機能とは別に、単純に相手側の話し声や笑い声のボリュームを変更するための機能である。これにより、さらに利用者の好みにあわせた音量調節がしやすくなり、より快適な利用状況をつくることができると考えられる。

また、相手側のカーテンが閉まっている場合には、直接呼びかけても相手には声が聞こえず気づかれないため、家のチャイムのように音を鳴らすことによって、相手側からの「コミュニケーションを取りたい」という合図を送るためのものである。呼出音を鳴らすことによって、「自分はなめらカーテンの前にいる」ということを相手に伝え、相手とコミュニケーションを開始できるきっかけとなると考えられる。

## 5. 関連研究

アンビエントな情報提示で遠距離コミュニケーションを支援する研究は多くなされてきている。SyncDecor<sup>[1]</sup>は、相手の状態をさりげなく知らせるために、遠隔地に置かれた家具、日用品、調度品が同期するシステムである。影電話 - Teleshadow plus<sup>[2]</sup>は、影を使う事でプライベートな状況においても同じ空間にいるようなやりとりができる行灯型の遠隔コミュニケーションメディアである。つながり感通信<sup>[3]</sup>は、通常コミュニケーションでのメッセージとしては利用されない非明示的な情報（動き方、気配、等存在やそれに伴う様々な手がかり情報）を用いた、親しい関係にある人と人との間での遠隔コミュニケーションをめざしたシステムである。

これらの研究では、アンビエントなコミュニケーションに限定されているのに対して、本システムは直接的なコミュニケーションとアンビエントなコミュニケーションの両方を補うことができる。

## 6. まとめ

直接的なコミュニケーションとアンビエントなコミュニケーションのバランスを取ったシステム「なめらカーテン」を制作した。なめらカーテンでは、カーテンを用いた動作に応じてコミュニケーションの形態を滑らかに変えることができる。

今後の予定として、実証実験から得られた知見をもとに必要な機能を追加し、より直感的に操作できるものにするを目指す。また、設置を完了させ、日常的に使用できる環境をつくる。

## 参考文献

- [1] 辻田,椎尾:SyncDecor 遠距離恋愛支援システム,ヒューマンインタフェースシンポジウム 2006 論文集,pp.571-574,(2006).
- [2] 橋本,安田,小泉:影電話- Teleshadow plusの開発,2007年度第I期末踏ソフトウェア創造事業(未踏ユース)採択.
- [3] 宮島,伊藤,渡邊:つながり感通信:人間関係の維持・構築を目的としたコミュニケーション環境の設計と家族成員間における検証,ヒューマンインタフェース学会論文誌,Vol.5,No.2,pp.171-180(2003).
- [4] Neustaedter, C., Greenberg, S., BoyleNeustaedter, M.: The design of a context-aware home media space for balancing privacy and awareness, In Proceedings of Ubicomp 2003, Springer-Verlag, pp.297-314 (2003).