

E-05

# 温度刺激と表情アイコンによるリッチな遠隔地 コミュニケーション支援システム「Ther:com」の提案

## Ther:com: A Rich Communication Support System Using Thermal Stimulation and Emotional Icons

木村 鷹†      伊藤 淳子‡      宗森 純‡  
Taka Kimura      Junko Itou      Jun Munemori

### 1. はじめに

人と PC のコミュニケーションの手段として、主に動画や音が使用されてきた。しかし、近年では五感を生かし、触覚や嗅覚などを利用したインターフェースの開発が盛んに行われている。中でもゲーム産業は次々と新しいインターフェースが開発されている分野の一つである。

本研究ではこれまでに触覚の中の温度感覚について注目し、ペルチェ素子を用いたゲーム向け温度知覚インターフェースの開発[1]を行っており、その成果として、ゲームに対して温度刺激を出力する手法や温度刺激を出力した際の心理的な効果についての知見を得た。その中で「嬉しさ」や「悲しさ」といった感情は「熱さ」や「冷たさ」のイメージを内包していることがわかっており、通信相手に感情を伝達する手段として温度刺激の出力が有効ではないかと考えた。

関連研究として温度フィードバックモーションコントローラ[2]や藤田らの Lovelet[3]などがあるが、温度刺激により感情を表現することで遠隔地間のコミュニケーション支援を行った例はほとんどない。

そこで本研究では通信ゲームにおける温度刺激と表情アイコンを用いたコミュニケーション支援を考えた。本研究の目標は温度刺激を用いたリッチな遠隔地間のコミュニケーション支援である。提案システムとして温度知覚インターフェース「サーモアクター」とコミュニケーション支援システム「Ther:com」を紹介する。

### 2. 温度知覚インターフェース「サーモアクター」

#### 2.1 ペルチェ素子

ペルチェ素子とは電流を流すとペルチェ効果により温度変化を起こす部品である。ペルチェ効果について、異なる金属の間に電流を流すと片面が発熱し、もう一方が吸熱する反応である。これを図 1 に示す。本研究ではこのペルチェ素子を用いた温度刺激による温度知覚インターフェースを提案する。

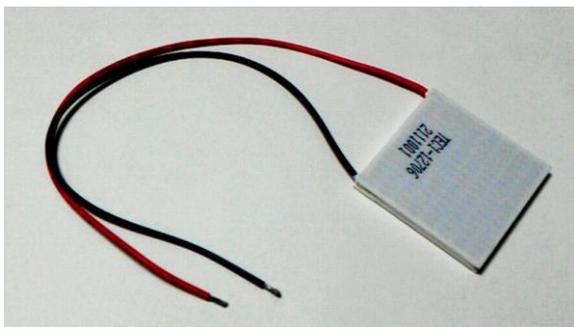


図1：ペルチェ素子

#### 2.2 サーモアクター

利用者が通信ゲームの操作を行いながら、手のひらに「熱さ」や「冷たさ」といった温度刺激を提示できるコントローラー型の温度知覚インターフェース「サーモアクター(ThermoActor)」(図 2)の開発を行った。これは ELECOM のゲームパッド(JC-GMU3312SP)の持ち手部分にペルチェ素子と放熱用の純銅のヒートシンクを配置し、AVR マイコンにより制御を行うという構成である。

利用者は持ち手部分のペルチェ素子を手のひらで触ることで温度刺激を知覚できる。本システムでは 4cm 四方のペルチェ素子(TEC1-12706)を 2 枚使用している。

温度刺激の制御については AVR マイコンを用いて PC とシリアル通信を行い、テキストデータを送ることで温度刺激の強さや出力時間をリアルタイムで設定可能である。



図2：温度知覚インターフェース「サーモアクター」

### 3. コミュニケーション支援システム「Ther:com」

温度刺激を用いて遠隔地間のよりリッチなコミュニケーションを支援することを目的としたシステム「Ther:com」(図 3)の開発を行った。

通信を利用したコンシューマーゲームやオンラインゲームでは敵を倒すためや与えられた条件を達成するために複数人で協力してプレイする場面が多く存在し、遠隔地間のコミュニケーション支援が求められる機会も多いと考えた。そこで操作を継続しながら簡単にコミュニケーションをとることが可能な機能を提案する。

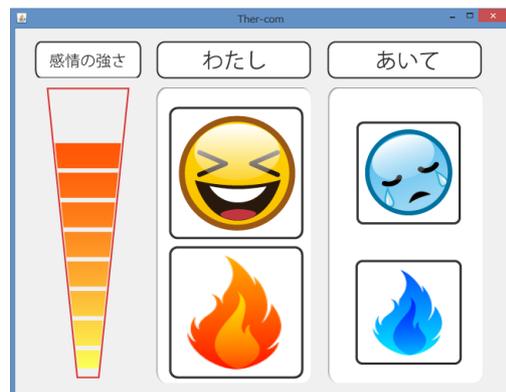


図3：Ther:com の画面

### 3.1 感情伝達機能

通信相手に対して、プレイヤーがゲーム中に感じた喜びや悔しさなどの感情を「温度刺激」と「表情アイコン」で伝えることによりコミュニケーションを支援する「感情伝達機能」を実装した。

コントローラー側面にある L,R ボタンを押すことで通信相手へボタンに対応した感情を、ゲームの操作を継続しながらワンタッチで伝達できる(図 4)。また、ボタンを押した長さによりゲージが貯まり、「温度刺激」と「表情アイコン」の強さを 3 段階で設定(図 5)することができる。表情アイコンの変化について、例を図 6 に示す。

この機能により、自分の感情の種類や強さを相手に簡単に伝達し、コミュニケーションをとることが可能となる。表情アイコンを用いるシステムは既存のものでも少なくないが、本システムのように温度刺激を付加することによって感情の表現を触覚に対しても伝え、体感することができ、よりリッチなコミュニケーションを実現することが期待できる。



図 4：感情伝達機能



図 5：「温度刺激」と「感情」の強さ



図 6：表情アイコンの種類

### 3.2 共鳴機能

通信相手と繋がっている感覚をより高める機能である。これは相手と同じ感情を伝達した際、共鳴アイコンを表

示して温度刺激を 3 回連続で提示するといった特別な演出を行うものであり、例を図 7 に示す。遠隔地間のコミュニケーションにおいて、相手と感情を共有している感覚を強め一体感を作り上げ、場面を大きく盛り上げることが考えられる。



図 7：共鳴機能の画面

### 3.3 温度刺激の出力

これまでの研究において温度刺激を出力した際、利用者が温度刺激を知覚するまでタイムラグ(約 2 秒)が存在することがわかっている。音や振動といった刺激の知覚が出力とほぼ同時であることに対して、温度刺激の利用にはこの点に注意が必要である。

本システムでは温度刺激のタイムラグがコミュニケーションに影響しないように、リアルタイムに伝達できる表情アイコンと共に使用することでタイムラグを意識させないような対策を行った。

## 4. まとめと今後の予定

本研究では温度刺激と表情アイコンを用いた遠隔地間のコミュニケーション支援を目標とする。提案システムとして温度知覚インターフェース「サーモアクター」、温度刺激と表情アイコンを用いたコミュニケーション支援システム「Ther.com」の開発を行った。

感情伝達機能や共鳴機能により感情を「温度刺激」という体感できる刺激として伝え合うことが可能となる。これによりリッチな感情表現が可能となり一体感を強め、今までにない新たな遠隔地間のコミュニケーション支援に繋がることを期待する。

今後は感情伝達機能の実装を行いシステムが完成次第、通信ゲームを用いた評価実験を行う予定である。

### 参考文献

- [1] 木村 鷹, 伊藤淳子, 宗森 純 : ペルチェ素子を用いたゲーム向け温度知覚インターフェース, 情報処理学会 DICOMO2013, pp.1248 - 1254 (2013)
- [2] SONY, 温度フィードバックを提供するモーションコントローラ, URL: <http://astamuse.com/ja/published/JP/No/2012217861>
- [3] 藤田英徳, 西本一志 : Lovelet: 気温データの常時伝達による思いやり通信メディア, 電子情報通信学会技術研究報告. HCS, ヒューマンコミュニケーション基礎 103(742), pp. 1-6, (2004)