



# Heart Box

## Heart Box

大木郁人<sup>1)</sup>, 平野廉真<sup>1)</sup>, 真保智博<sup>1)</sup>, 北沢凌<sup>1)</sup>, 樫村京<sup>2)</sup>

Fumihito OKI, Renma HIRANO, Tomohiro SIMPO, Ryo KITAZAWA and Miyako KASHIMURA

- 1) 筑波大学 工学システム学類 (〒305-8573 茨城県つくば市天王台 1-1-1, [h\\_oki@vrlab.cs.tsukuba.ac.jp](mailto:h_oki@vrlab.cs.tsukuba.ac.jp))  
 2) 筑波大学大学院 デザイン学 (〒305-8577 茨城県つくば市天王台 1-1-1, [s2021625@s.tsukuba.ac.jp](mailto:s2021625@s.tsukuba.ac.jp))

**概要**：現在我々が行うテレコミュニケーションでは身体性が欠如し、相手の感情や存在感を感じる機会が損なわれている。そこで私たちは、他者の情動に影響を与え生命の存在感を感じさせる心拍に焦点を当てた。本企画では、テレコミュニケーションに他者の心拍情報を付与した「心拍コミュニケーション」を提案し、それを可能にするシステムを作成する。「心拍コミュニケーション」とは、以下の二つからなる。

- ・他者の心拍をリアルタイムかつ聴覚・触覚・視覚的に知覚する。
- ・他者の操作によって、自分の心拍が変化したような感覚を得る。

**キーワード**：テレコミュニケーション、身体性メディア、心拍、テレイグジスタンス

## 1. はじめに

現在、情報通信技術の発達と COVID-19 の影響によって、テレコミュニケーションの機会が急増している。Web 会議や VR 空間での会話等のテレコミュニケーションでは、物理空間での人と人が対面して行うコミュニケーションに比べ、身体性が欠如しているため、相手の感情や存在感を感じる機会が著しく損なわれている。そこで我々は新たなコミュニケーション方法によって、テレコミュニケーションに、他人の感情や存在感を知覚可能にしようと考えた。

ヒトの心拍は、感情に影響を与え[1]、生命の存在感を感じさせる[2]役割がある。本企画では、このヒトの心拍の性質に着目し、互いに遠隔地にいるユーザ同士で行う「心拍コミュニケーション」を提案する。

介してユーザ A の心拍をリアルタイムかつ視覚・聴覚・触覚的に感受できる。それによって、ユーザ B は、テレコミュニケーションでは感じづらいユーザ A の存在感や感情を感じることができる。

ハコフクコミュニケーションでは、Heart Suit が測定したユーザ B の把持情報によって、ユーザ A が Heart Box を介して自身の心拍が変化したような感覚を得ることができる。それによって、ユーザ A は、ユーザ B からの非言語的に感情の共有を受けることができる。

この双方向コミュニケーションを実現することで、テレコミュニケーションに非言語的な感情の共有を可能にし、コミュニケーションにおける非言語情報の重要性を再確認することができる。

## 2. 心拍コミュニケーション

### 2.1 概要

「心拍コミュニケーション」は、ユーザ A、ユーザ B の 2 名の参加者による「ハコフクコミュニケーション」と「フクハココミュニケーション」からなる。また、ユーザ A は、心拍を模した振動刺激を与える装置「Heart Suit」を着用し、ユーザ B は、心臓を模した装置「Heart Box」を持つ。

フクハココミュニケーションでは、Heart Box が測定したユーザ A の心拍情報によって、ユーザ B が Heart Box を

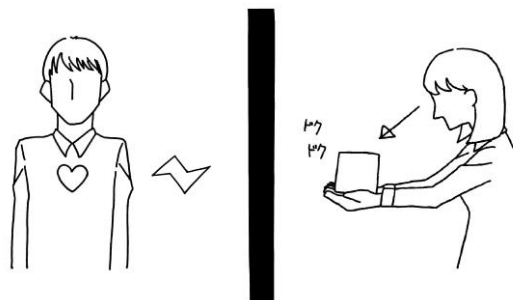


図 1：フクハココミュニケーションのイメージ



図2：ハコフクコミュニケーションのイメージ

## 2.2 関連作品

既存の心拍を利用したコミュニケーション[3, 4]ではハコフクコミュニケーションに準ずる機能のみが実装されており、フクハココミュニケーションがある点や得られる感覚刺激の種類がより多いことから、本企画は既存手法と差別化することができる。さらに、心拍コミュニケーションをリアルタイムに実現することで既存の手法[5]に比べより強く存在感を感じることができる。

## 2.3 体験手順

体験者は、ユーザ A とユーザ B に分かれ、両者同じコンテンツをみる。はじめに、ユーザ A は Heart Suit を装着し、ユーザ B は Heart Box を持つ。ユーザ B は、Heart Box を把持することでユーザ A の心拍を体験することができる。ユーザ A は、Heart Suit から心拍を模した振動を感じ、ユーザ B の操作によって自分の心拍が変化したような体験をすることができる。従って、ユーザ A は、受動的に自分の感情をユーザ B に共有し、ユーザ B は、ユーザ A に感情を意図的に共有することができる。

## 2.4 ユースケース

Web 会議や VR 空間における会話では視覚・聴覚刺激が主に使われているが、本論文で提案した心拍コミュニケーションでは主に触覚刺激を利用している点に一般的なテレコミュニケーションとの違いがある。そのため、心拍コミュニケーションのみを用いたテレコミュニケーションだけでなく、Web 会議等の従来のテレコミュニケーションに心拍コミュニケーションを自然に取り入れることも可能となる。

COVID-19 に伴う外出自粛によって、友人と一緒に Zoom で通話をしながら映画を見るという「オンライン上映会」が新しく行われており、映画の上映前・後には友人と映画の話ができる新しい映画体験として楽しんでいる。しかし、多くの場合映画の上映中には友人との通話は切ったり、ミュートにすることが多く映画館等で友人と共に映画を見るという体験と大きく乖離が生じてしまっている。このオンライン上映会に心拍コミュニケーションを取り入れることで、映画を楽しみながら友人の緊張等を共有したり、相手の存在感を感じたりすることができる。また、心拍コミュニケーションは主に触覚刺激

を用いているため、映画によって得られる視覚・聴覚刺激を妨げることがない点にも親和性の高さがあるといえる。

## 3. 装置

### 3.1 Heart Box

本装置の概要図を図 3 に示す。Heart Box では LED による視覚刺激、ソレノイドの押し戻しによる触覚刺激によって心拍を表現する。また、Heart Box はシリコンの膜によって覆い、人肌に近い外観を持つ。シリコンの膜の内側には、圧力センサを次配置し、把持力を検知する。

### 3.2 Heart Suit

本装置の概要を図 4 に示す。Heart Suit には、鎖骨部周辺に振動子が設置されており、マイコンによって振動子の出力を制御する。

## 4. システム概要

### 4.1 圧力振動変換手法

ハコフクコミュニケーションにおける入力 Heart Box に与えられた圧力、出力は Heart Suit から得られる心拍を模した振動の心拍数・強さとなる。したがって、圧力から

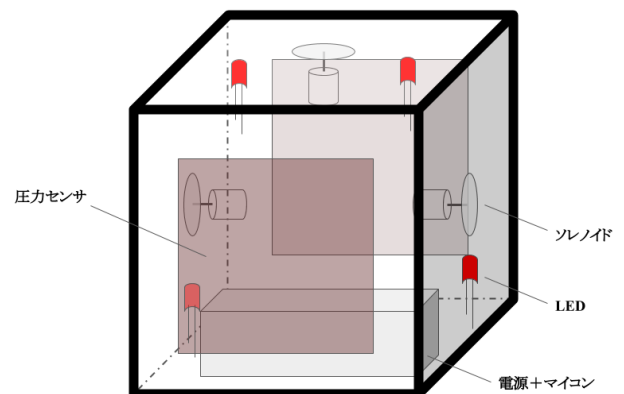


図3：Heart Box の概要図



図4：Heart Suit の概要図

振動への変換が必要となる。まず、心臓を握れば握るほどと苦しくなるというイメージ[6,7]から、Heart Box を強く握れば握るほど Heart Suit で出力される振動の心拍数は大きくなるようにした。例えば、弱く握ると 80BPM の振動刺激が、強く握ると 120BPM の振動刺激が Heart Suit から出力されるようになる。

次に、Heart Suit が常に強く振動していると UX が低下する懸念があるため、Heart Suit の装着者の心拍数と Heart Suit が出力する振動刺激の心拍数が近いときには、振動刺激の振幅を小さくした。また、相手に心拍情報を共有することがハコフココミュニケーションの目的であるため、既存手法[8]を参考に Heart Suit の装着者の心拍数と Heart Suit が出力する振動刺激の心拍数が遠いときには、振動刺激の振幅を大きくした。例えば、Heart Suit の装着者の心拍数が初め 60BPM で Heart Suit は 120BPM の振動刺激を出力するとする。この時、装着者の心拍数と Heart Suit が出力する振動刺激の心拍数の差が大きいため、振動刺激の振幅が大きくなるが、次第に装着者の心拍が Heart Suit が与える刺激の振動数に近づくため、Heart Suit の出力は小さくなる。

#### 4.2 システム構成

図 5 にシステム構成図を示す。マイコン A とマイコン B は無線通信によって遠隔地間で通信することができる。

フコフココミュニケーションでは、Heart Suit の心拍センサーから得られる心拍数をマイコン A からマイコン B に送信する。マイコン B では、心拍情報から Heart Box で使用する電気信号を生成する。それにより、Heart Box の LED とソレノイドを制御する。

ハコフココミュニケーションでは、Heart Box の圧力センサーから得られる把持力をマイコン B からマイコン A に送信する。マイコン A では、把持情報から Heart Suit で使用する電気信号を生成する。それにより、Heart Suit の振動の振幅と振動数を制御する。

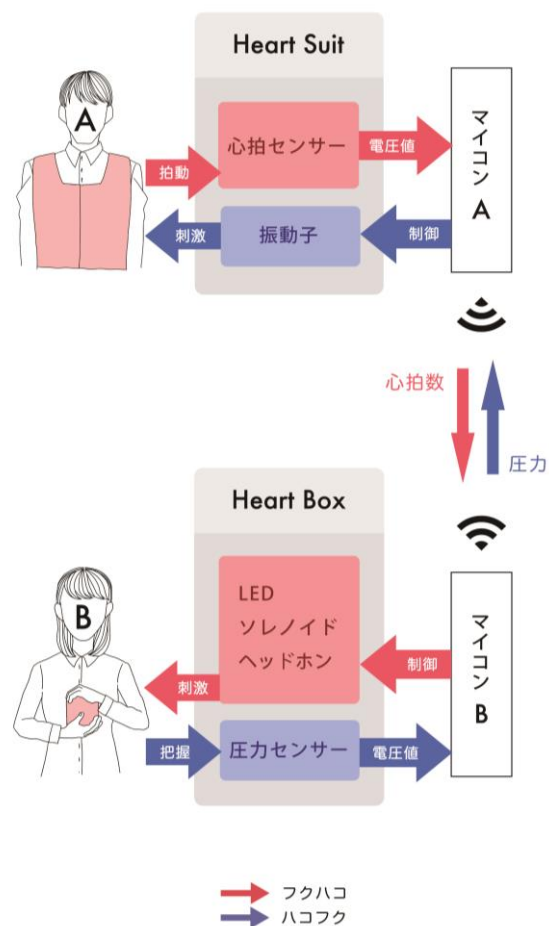


図 5 : Heart Box のシステム構成図

#### 参考文献

- [1] 安心音 SHOP Herat Best. <https://anshinon.jp>, (参照 2020-06-17) .
- [2] Dead by Daylight. <https://deadbydaylight.com> (参照 ,2020-06-17).
- [3] 渡邊淳司, 川口ゆい, 坂倉杏介, 安藤英由樹. 2011: “心臓ピクニック” : 鼓動にふれるワークショップ. TVRSJ Vol.116 No.3 pp.303-306.
- [4] SankeiBiz. ハートビートメモリー . 2015. <https://www.sankeibiz.jp/business/news/150216/bsj1502160500001-n1.htm>, (参照 2020-06-17).
- [5] ベネッセアートサイト直島. 心臓音のアーカイブ. <http://benesse-artsite.jp/art/boltanski.html>, (参照 2020-06-17)
- [6] 尾田栄一郎. 『ONE PIECE』 67 巻. 集英社. 2012.
- [7] Steven Spielberg, George Lucas, Willard Huyck, Gloria Katz. 『インディ・ジョーンズ/魔宮の伝説』 . Lucasfilm Ltd. LLC. 1984.
- [8] 上岡玲子, AlMutawa Ali. 2019: Emotion Hacking VR : 振動触覚を用いた虚偽心拍提示による恐怖感情の増幅を目指した VR ウォークスルーシステム. TVRSJ Vol.24 No.3 pp231-240.