

# ユーザ体験価値向上のための Emotional Engineering

九州大学 大学院芸術工学研究院 准教授 うえおか りょうこ 上岡 玲子さん

「楽しい時間はあっという間に過ぎる」「退屈な授業ほど長く感じる」など我々の体験は個人の主観に依存し、同じ空間で同様の体験をした者同士であってもその価値は大きく異なる。昨今ではこうした体験価値を重視したテクノロジーのデザイナー一般をユーザエクスペリエンス（UX：User eXperience）と言い、我々が利用する多くのサービス・プロダクトに、個々人に最適化された体験価値を提供するUXの視点が導入され、注目されている。

無線通信のインフラ環境が5Gへと大きく変革する中、ICTをベースにしたサービスも、従来の効率化や便利さに加え、人の体験価値を向上させる多様性のあるサービスが注目されており、今後ますますこのようなサービスは増えていく傾向にある。

筆者は、そうした体験価値を向上させるサービスデザインの指針の1つとして、人の感覚的な部分に着目したヒューマンインタフェースの研究を行っている。その中で、人の心や身体を伴う体験をICTで実現することで、それにより生成された感覚的要素を含む体験が体験価値向上へ寄与するか否かを、システムの実装・実験／インタラクティブ展示を通し検証している。本稿ではこうした視点で取り組んでいる研究を、事例として紹介させていただく。

写真1に示す、2008年に開発したWearable Forestは、都市で生活している人に自然を身近に感じてもらうことでストレスを少しでも軽減できるのではないかと、という仮説の下に製作したウェアラブルコンピュータである [1]。これは、インターネットに接続する小型のLinux<sup>®</sup>\*1コンピュータを衣服内に実装し、沖縄県の西表島の森に設置されたマイクロフォンからインターネットを介してストリーミングされる森の音をリアルタイムに取得する仕組みと、森に設置されたスピーカーに生物の鳴き声を任意のタイミングで再生するスイッチの機能をもつシステムである。本当に「着る」ことができるウェアラブルコンピュータをめざし、布地上に導電性のある糸を用いてマトリックスディスプレイ\*2およびスイッチの回路を製作している。マトリックスディスプレ

イ部は、西表島の森のストリーミング音からその時間の生物の活動量を算出したBio Activity Indexという指標で服に縫製したLEDの発光数やパターンを変え、視聴覚で身体を包み込み、森を感じることが出来る仕組みとした。また、スイッチ部は、自然の中に生息する生物を受け身で感じるだけでなく能動的なコミュニケーションを実現するため、スイッチを押すと「つれ鳴き」を誘導するための人工的な生物音を西表島の森の中に設置されたスピーカーで再生し、不確実性は高いものの、遠隔にいる人間が自然環境下の生物とつれ鳴きコミュニケーションする仕組みも実装した。Wearable Forestは海外で展示する機会が多く、多くの体験者からコンセプトと審美性が高く評価された。

写真2に示す、2016年から開発を始めたEHVR（Emotion Hacking Virtual Reality）は、恐怖情動増幅のための振動触覚を提示しながらVR空間を体験させる仕組みである [2]。先行研究から、心拍数が上昇することと、人が主観的に恐怖を感じることは因果関係があることが明らかになっているため、人工的に生成された外部触覚刺激により心拍が上昇

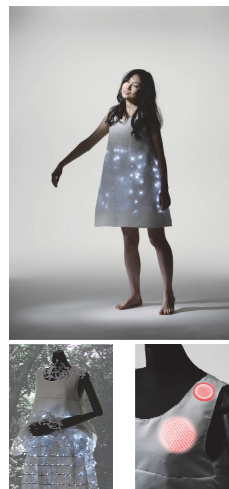


写真1 Wearable Forest (作品写真 (上)、マトリックスディスプレイ部 (左下)、衣服内のテキスタイルスイッチと薄型スピーカー配置部 (右下))



## Profile

慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科修了。その後、NTTヒューマンインタフェース研究所、米国衛星通信会社PanAm-Sat勤務などを経て、東京大学大学院工学系研究科先端学際工学専攻修了（博士（工学））。2012年より現職。技術とファッションを融合させた機能衣服・e-textileの研究、身体や意識を拡張、顕在、制御することを目的とした触覚インタフェースの研究に従事。グッドデザイン賞（2011）、IEEE Int'l Symposium on Wearable Computer Juries Design Award（2008）等受賞、2016年より日本VR学会理事。

すれば、怖いコンテンツをより恐く感じることができるとする仮説をたてた。そして光学式心拍センサで体験者の心拍を計測しながら、計測された真の心拍よりもやや早い周期で、かつ位相を可能な限り合わせた虚偽の心拍音を振動触覚として生成し足裏に提示することで、虚偽の心拍に真の心拍が引き込まれるよう操作しながら、VRで写真3のような3D空間のウォークスルーコンテンツを体験させるシステムを製作した。一般公開したインタラクティブ展示では、多数の人の真の心拍がこの体験を通じ上昇し、体験者はEHVRで体験したVR空間を怖いと感じると評価していた。

また、2018年から取り組んでいるHealing VRでは、EHVRとは逆に体験者をリラックス状態に引き込むために、深い呼吸に誘導する装着型の触覚ディスプレイを用いたシステムの製作に取り組んでいる [3]。これは装着型の導電性のある糸を使った呼吸センサ

で体験者の呼気・吸気・休止の時間間隔を計測し、現在の呼吸数や呼気・吸気の比率を基に深呼吸状態に誘導するように、呼気時に圧縮空気を用いた触覚ディスプレイで腹部横隔膜付近を包み込むような触覚刺激を提示して、息を吐くタイミングを調整するシステムである。呼気のタイミングは、体験開始時はユーザの呼吸状態に合わせ触覚刺激を提示し、無理のない範囲で徐々に呼気時の触覚刺激提示時間を延ばすことで呼吸全体を遅くし、深呼吸状態に誘導することをめざしている。また、上記機能の他、本システムでは体験者の呼吸に合わせたインタラクティブなヒーリング映像をヘッドマウントディスプレイで提示する。

Healing VRの体験を通して、呼吸への集中と深呼吸後のリラックスによる癒しの効果が得られることをめざし、システムの試作と評価実験を行っている。

こうした研究を通して製作されたシステムを実体験してもらうことで、体験者が自分自身で意識せずともICTにより生成された外部刺激や環境に心や身体が影響すること、そしてそれが効率化や利便さだけでなく、人間性を回復するための道具としての存在価値もあることを、多くの人に共感してもらえるよう、引き続き実践的に検証していきたい。

## 文 献

- [1] R. Ueoka and H. Kobayashi : "Wearable Forest : Feeling of Belonging to Nature," ACM Siggraph '08 art gallery, pp.103, 2008.
- [2] R. Ueoka, A. AlMutawa : "Emotion Hacking VR : 振動触覚を用いた虚偽心拍呈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," 日本VR学会論文誌, Vol.24, No.3, pp.231-240, 2019.
- [3] 岩下 直人, 倉掛 正治, 上岡 玲子 : "リラックス状態への誘導システムHealing VRの製作と誘導効果の研究," 第24回日本VR学会大会論文集, 2B07, Sep. 2019.

\*1 Linux® : Linus Torvalds氏の日本およびその他の国における登録商標または商標。

\*2 マトリックスディスプレイ : LEDを2次元配列状に並べ、行と列を指定して電流を流し任意の場所のLEDを点灯させパターンを作るようにしたもの。



写真2 EHVRシステム

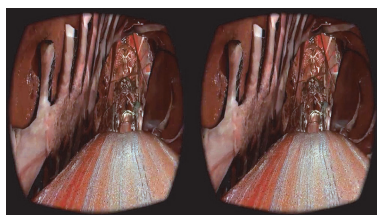


写真3 ヘッドマウントディスプレイを通したEHVR体験空間の様子