

Title	懐に入り込む柔らかいヒューマン・インタフェースの開発： 日常に溶け込んだコンピュータが私たちの生活をより良いものに
Sub Title	
Author	秦, 千里(Hata, Chisato)
Publisher	慶應義塾大学工学部
Publication year	2023
Jtitle	新版 窮理図解 No.38 (2023. 10) ,p.2- 3
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	慶應理工のヒューマン・インタフェース：人間とコンピュータの架け橋 情報工学科 杉浦裕太 (准教授) 研究紹介
Genre	Article
URL	<a href="https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KO50001002-00000038-0002">https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KO50001002-00000038-0002</a>

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the Keio Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

# 懐に入り込む柔らかいヒューマン・インタフェースの開発

日常に溶け込んだコンピュータが私たちの生活をより良いものに

人とコンピュータの間をつなぐ“ヒューマン・インタフェース”は、いまや私たちの生活に欠かせないものになっている。情報工学科の杉浦さんは、クッションやぬいぐるみなど身近にある柔らかい日用品にヒューマン・インタフェースの機能を付加することで、私たちが意識することなく生活を支援してくれるようなシステムを開発している。その応用分野は、子育てやオーケストラの演奏、病気の発見など非常に幅が広い。

## これまでにない柔らかいヒューマン・インタフェース

「ヒューマン・インタフェース」とは、名前の通り、人とコンピュータの接点（インタフェース）を意味するもので、人とコンピュータの間で情報をやりとりするための機能だ。身近な例では、コンピュータのマウスやキーボード、スマートフォンなどである。近年、コンピュータの小型化や通信スピードの高速化が進み、ヒューマン・インタフェースの可能性や役割は大きく広がっている。

こうした中、杉浦さんは日常生活で使っている“柔らかいもの”に着目し、既成概念を覆すこれまでにないようなヒューマン・インタフェースの研究開発に取り組んでいる。

「私たちの日常の身の回りには、ソファやクッション、ぬいぐるみ(図1)、布団、カーテンなど柔らかいものがたくさんあります。このような柔らかい日用品にヒューマン・インタフェースの機能を

付加することによって、意識的にコンピュータを操作しなくても、自然に人の行動を計測したり、コンピュータから人に情報を伝えたりできるようになるのではないかと考え、さまざまな技術やシステムの開発をしています」。

## ぬいぐるみやクッションで抱き方をトレーニングする

杉浦さんの研究室では、ヒューマン・インタフェースの基盤技術の構築とともに、多様な分野の専門家と共同で、数多くのユニークな研究を展開している。

例えば、赤ちゃんの抱き方をトレーニングするスマートフォンのアプリがある。このアプリをインストールしたスマートフォンをぬいぐるみやクッションに装着すると、これを赤ちゃんに見立てて、正しい抱き方を教えてくれる(図2)。

「私にも子供がいますが、生まれたばかりのときは、首がすわっていない小さな新生児をどう抱っこしていいかわからなかったのが、生まれる前に抱っここのト

レーニングができればよかったですと感じていました。そんなときに、助産師の経験があり、現在は臨床心理を研究している神奈川大学の麻生典子准教授から共同研究の話が持ちかけられました。抱き方が間違っていると、赤ちゃんが泣きやまないこともあり、そうなる親もストレスを感じて、最悪の場合は虐待にまでつながりかねません。私たちが開発したツールによって、子育てが少しでも楽になるような支援ができればと思っています」。

## 視覚障害者も一緒にオーケストラで演奏する

子育ての経験だけでなく、趣味も研究のアイデアにつながっている。幼少期からバイオリン演奏に親しみ、学生時代にオーケストラに所属していた杉浦さん



図2 赤ちゃんの抱き方をトレーニングするアプリ

ぬいぐるみなどにこのアプリをインストールしたスマートフォンを装着すると、スマートフォンに内蔵されているセンサーが赤ちゃん(ぬいぐるみ)の姿勢を検知し、スマートフォンの画面に「赤ちゃんの体をもっと自分の胸の方に傾けて」などと表示して、事前に記録した助産師の抱き方へ誘導してくれる。これには、柔らかいものをセンシングする技術を活用している。



図1 ぬいぐるみの手足を動かすデバイス  
モーターのついたリング型のデバイスをつけると、ぬいぐるみの手足や尻尾を動かすことができる。ぬいぐるみの中に硬いデバイスを入れる方法だと、手触りが硬くなってしまったり、ぬいぐるみを切り裂かなければならなかったりする。本来の柔らかさを損なわずに、身近にあるぬいぐるみをアクセサリ感覚でロボット化できる方法にこだわった。

図3 視覚障害者が指揮棒の動きを

柔らかいクッションを通じて背中を感じるシステム

指揮者が振る指揮棒についてのマーカ―を特殊なカメラで撮影して指揮棒の動きを計測し、リアルタイムで背中中のクッションの装置に伝達する。指揮棒の動きに合わせてクッションの中の装置が振動するので、触覚情報として指揮棒の動きを背中を感じることができる。



は、「いつか視覚に障害のある方々と一緒に楽器の演奏がしたい」という夢を抱いていた。視覚障害者は指揮者の動きが見えないため、曲のテンポや強弱の表現などをつかむのが難しく、オーケストラに参加することが難しい場合がある。そこで杉浦さんは、同じくオーケストラ経験のある学生とともに指揮者が振る指揮棒の動きに連動して振動するデバイスを、演奏者の椅子の背もたれの柔らかいクッションにとりつけて、指揮棒の動きを背中を感じるシステムを開発した(図3)。

実際に、全盲のホルン演奏者にこのシステムを使ってもらったところ、「普段はまわりの人の呼吸の音を頼りに演奏しているが、こうしたデバイスを併用すると、より曲のテンポに合わせやすい」と好評だった。今年の12月には、公開実験を兼ねて矢上キャンパスで演奏会を開催する予定だそうだ。

ゲームをするだけで病気を発見する

さらに、医療分野の研究者と共同で、病気の早期発見を目的としたツールも開発している(図4)。加齢や手の使いすぎにより、手指のしびれや痛みなどが発生する「手根管症候群」という病気がある。この病気は進行すると手術が必要になる場合があるため、早期に発見し、治療す

ることが重要になる。

杉浦さんは、ゲームをするだけで、手根管症候群かどうかを推定できるスマートフォンのアプリを開発した。手根管症候群は、進行すると親指が動かしくくなるという特徴がある。そこでこのアプリは、ゲームをしているときの親指の動きのデータを取得し、機械学習で手根管症候群かどうかを推定するのである。そして病気の可能性が高ければ、スマートフォンの画面に「病院に行ってください」とアラートが表示される。

いずれは、フリック入力などふだん行うスマートフォンの操作から指の動きのデータを取得して、病気を推定するようなアプリの開発も考えているという。また、スマートフォンだけでなく、高齢者

が集まるシニアステーションなどのスリッパに、歩行機能を測定できるようなデバイスを取りつけられれば、スリッパを履くだけで歩行の異常を発見できるようになる。杉浦さんはそんな展開も見据えている。

「命にかかわる病気ではないからと放置していると、転倒して骨折し、筋力が落ち、さらに転倒しやすくなる…と負のスパイラルに入ってしまいます。日常に溶け込むようなデバイスで異常を発見し、病院に行くように促すことができれば、病気が重くなる前に改善することができます。また、人の行動や動作だけでなく、情動や感情の状態まで計測できるようなデバイスの開発も進めたいと思っています。例えば、自分の気分が下がっているときに、ソファに取り付けてあるデバイスがそれを検知して、元気になるような音楽を自動的に流してくれたりする。そのような“使うことを意識しないコンピュータ”が生活を支援してくれるような未来社会をつくれたらと考えています」。生活のあらゆる場面につながっている杉浦さんの研究が今後どう展開していくか、ますます楽しみです。

(取材・構成 秦千里)

図4 手根管症候群を判別する

スマートフォン用のゲームアプリ

これは親指でうさぎを動かして、表示される食べ物を取るゲーム。このときの親指の動きを計測し、機械学習で「手根管症候群」かどうかを推定する。専門医による身体所見と同等かそれ以上の精度で病気を推定できることが確認された。これは東京医科歯科大学の藤田浩二教授と共同で開発した。

