



第3章 以前トラ技賞も受賞！ ハードから超音波制御まで

触れていないのに超音波で「触覚」を感じさせる実験

星 貴之 Takayuki Hoshi

強力超音波の応用例として、物体に触れていないのに手のひらに物体に触れたかのような感覚を生じさせることのできる非接触触覚ディスプレイが挙げられます。筆者は2008年からこの研究開発に携わり⁽¹⁾、2012年に可搬性を向上したデバイスを開発しました⁽²⁾⁽³⁾。本章では、非接触触覚提示が求められる背景と、筆者が開発したデバイスについて紹介します。

非接触な空中「触覚」が求められる背景

触覚とはもともと、空気の流れを感じ取る場合を除くと、おもに物体に触れたときに感じられる感覚です。しかし近年の技術発展に伴い、物体が存在していても空中に手をかざすと触覚が感じられる体験が求められるようになってきています。

それは、例えば図1に示すような状況です。以下、それぞれについて解説します。

● 背景①…AR/VR

空中に浮いて見える映像を作り出す方法が、これまでにいくつか開発されています。AR(Augmented

Reality; 拡張現実)グラスのほかにも、両眼視差による方法や、凹面鏡や直交リフレクタ・アレイ、マイクロレンズ・アレイなどの光学系を用いる方法、ミストをスクリーンにする方法などです。これらは目の前に浮いて見える映像に手を伸ばして触れたいくなりますが、実体がないため手に触れた感覚はありません。

また、頭部搭載型ディスプレイ(Head Mounted Display; HMD)を被って入り込むバーチャル空間の物体も、そこに実体はないものの手をかざして触れるようになっていけば体験のリアリティを高めることができます(仮想現実VR; Virtual Reality)。

図1(a)はARグラスによって空中に見えているタッチ・ディスプレイを操作しているようすを示しています。

● 背景②…空中ジェスチャ・インターフェース

特定の身振り手振りによってコンピュータを操作するインターフェースは、カメラを用いた画像認識の分野で研究されてきました。2010年に全身モーション・キャプチャ・デバイス Kinectが発売されたことで、一気に私たちの身近なものとなりました。

また2012年には、手指に特化した小型のジェスチャ



図1 非接触「触覚」が求められる状況の例

AR/VRにおいては現実には存在しないバーチャル物体に触った感覚を提示することでリアリティを増強する。空中ジェスチャ・インターフェースでは操作が受け付けられたことを触覚でフィードバックすることでユーザ体験を向上させる。COVID-19対策では公共施設においてインターフェースの非接触化が進むことが予想され、老若男女問わず使いやすいよう非接触触覚の導入も進むと考えられる。