

# 組み込みエンジニアの

# ツボ

実世界インターフェース

増井 俊之

実世界で使う日常的なものを計算機やネットワークとシームレスに融合することによって、計算機資源をどこでも簡単に活用できるようにする「実世界インターフェース」技術が注目を集めています。紙に数式を書くと自動的に計算結果が紙の上に表示されたり、書店の本の表紙を見るとその本の評判を知ることができたりと、SF的な世界が現実のものになりつつあります。

カメラや位置センサを使って位置を認識し、実画像の上に関連情報を重ねて表示する Augmented Reality (AR; 拡張現実感) システムも高度な実世界インターフェース技術の一種です。

## ● 無限の可能性

実世界インターフェースが普及しつつあるのは、身のまわりのセンサやディスプレイが計算機やインターネットに接続されて利用できるようになってきたおかげです。センサもインターネットも目新しいものではなく、センサ応用システムは既に世の中になくさんあります。これらのコモディティ製品の組み合わせの工夫によって、次元が異なる使いやすさが実現されるところが実世界インターフェースの面白味です。キーボードとマウスとディスプレイを使うだけでも多岐にわたる操作方法が存在するように、さまざまなセンサや出力装置を自由に組み合わせ利用する実世界インターフェースの可能性は無限です。

ARの実現には高度な画像認識技術や位置認識技術が必要ですが、有用な実世界インターフェースに必ずしも高度な技術が必要なわけではありません。どこにでもある自動ドアは、センサとモータを活用した実世界インターフェース・システムだといえますが、技術的には比較的単純であるにもかかわらず、有用性や直感性は非常に優れています。

## ● 単純で有用な実世界インターフェース

私は「CDジャケットを置くと音楽が流れる机」を作ったことがあります。RFIDリーダとMP3プレーヤを内蔵した机の上にRFIDを入れたCDジャケットを置くとMP3プレーヤが起動するという単純なシステムですが、音楽を聞きたい場所でCDを置くという操作だけで、聞く音楽と聞く場所を同時に指定できるという点が非常に直感的でした。

また、自宅のマシンにCDやSDカードを挿入すると自動的にデータが転送されて友達のパソコン(PC)でCDが複製される「CD-Fax」というシステムも試作したことがあります。デジタル・カメラで撮影した写真などを共有したいとき、ファイルを指定して圧縮したりURLを指定してアップロードしたりするのはかなり面倒です。しかし、CDやSDカードを挿すだけでデータが自動的に複製されれば、郵便やFaxよりも楽にデータをやりとりすることができるでしょう。

これらの実装に特殊な技術は不要であり、枯れた技術を組み合わせたインターフェースのデザインが重要になっています。

## ● 実世界のGUI

CDを置くだけでは複雑な操作を指示できませんが、CDの移動も認識すれば、より複雑な操作を指示できます。RFIDリーダの隣に動きセンサを取り付けておけば、CDジャケットの回転・移動により音量の変更・選曲ができます。PCやプリンタにRFIDシールを貼り付けておけば、NFCリーダを内蔵したAndroid端末をPCに近付けながら右に捻ってデータをコピーしたり、プリンタに近付けながら左に捻ってデータを印刷したりといった「実世界コピー」ができるようになります。RFIDリーダと動きセンサを併用すれば、PC上でのマウス・クリックとドラッグと同様のことができるので、どこでもメニューやスライダなどを利用する「実世界GUI」が可能になります。

## ● 誰もが簡単に使えるデザイン

計算機の中の音楽を再生したり、計算機データを別の場所にコピーしたりするためには、現在はさまざまな計算機操作法を覚える必要があります。しかし、実世界インターフェースをうまくデザインすれば、誰でも自動ドアを使えるのと同じように、誰でもどこでもやりたいことを簡単に実行できるようになるでしょう。誰もが使えるようなデザインを「ユニバーサル・デザイン」と呼びますが、実世界インターフェースによってユビキタスでユニバーサルな世界が広がるのが期待できます。

## ● 実世界インターフェースの実験環境

従来はセンサを計算機やインターネットに接続するのは簡単ではありませんでしたが、最近では各種のセンサやアクチュエータをUSBでPCに接続できる「Phidgets」や、センサを内蔵したワンボード・マイコン「Arduino」などを簡単にプログラミングして使えるようになったため、電子回路の知識がなくても新しい実世界インターフェースの実験ができるようになりました。ブラウザの普及のおかげでインターネットが広まったのと同じように、これらのシステムが一般に広まることにより優れた実世界インターフェースの発明が期待されます。

## ● ユーザ中心のデザイン

現在の家電機器は、ユーザの本来の要求とそれに必要な操作が乖離しています。映画を観るといった単純な要求を実現するために、DVDプレーヤやアンプやプロジェクタを正しく接続して調整しなければなりません。機器の機能を中心に考えるのではなく、ユーザの要求や行動を中心にデザインすれば、真に便利な環境が実現されることでしょう。

ますい・としゆき 慶應義塾大学