

誰もがいつでもどこでも好きなように情報を操作できるユビキタス・コンピューティング環境に実現に向けて、さまざまな研究がおこなわれています。ところが、近い将来に実用化されそうなシステムとなると、じつはまだあまり提案されていません。

どこでも計算機を使えるようにするには、各種のセンサーや入出力デバイスをあちこちに設置する必要があります。機器の位置やユーザーの操作を認識してインターフェイスに利用する場合、超音波や磁気を用いた位置センサーやカメラがよく使われます。また、情報をいろいろな場所に表示するには、プロジェクターなどがよく利用されています。このような装置を組み合わせれば、マウスやキーボードがない場所でも計算機を普通に使えるようになり、おもしろいインターフェイスが作成できるでしょう。事実、こういったシステムもいくつか考案されています。

複雑な入出力装置を駆使したシステムは、研究室で実験するぶんにはおもしろいのですが、家庭などで本当に使えるかとなると疑問です。正確な位置を検出するセンサーは高価ですし、家じゅうにカメラやプロジェクターを設置するのは非現実的です。また、風呂や台所のように水気のある場所では、正確さが重視される機器を設置して使うのは難しいでしょう。台所でレシピやニュース番組を見られれば便利かもしれませんが、それだけのために高価で堅牢なセンサーや計算機を購入しようとする人はあまりいないのではないのでしょうか。

一方、無線 LAN は家庭でもひろく使われるようになり、高速のインターネット接続も普及しています。つまり、台所で Web からレシピを検索したり、風呂やトイレでストリーミング放送を視聴する基盤は、すでにかなり整ってき

ているわけです。にもかかわらず台所で簡単に Web を閲覧できないのは、入出力装置とインターフェイス手法の工夫が足りないからだといえるでしょう。

ユビキタス環境で計算機を使うといっても、あらゆる場所で複雑な作業をおこなう必要があるわけではありません。台所や居間でテレビを観ることはあっても、動画を編集したりレポートを作成したりする人はほとんどいないでしょう。居間や台所、風呂などでは、テレビ番組や映画を観たり、音楽を聴いたり、レシピや天気予報などちょっとした調べものができればそれで十分だと思います。この程度の作業なら、キーボードやマウスを使って複雑な処理をおこなうまでもなく、簡便な入力装置による簡単な操作で用が足りるのではないのでしょうか。

## “置くだけ主義”とその限界

2002 年 9 月号で、どこでも簡単に計算機を使う方法の 1 つとして、何かを置くだけで処理がおこなわれる“置くだけ主義”を紹介し、これにもとづいた PlayStand というシステム<sup>1</sup> や CDFax というシステム<sup>2</sup>を紹介しました。

写真 1 の PlayStand は、スピーカーの横に CD を置くだけでその中身が聴ける“置くだけ再生”システムです。CD をスタンドに置くと自動的に再生が始まり、スタンドから取り除くと停止します。

PlayStand の特徴は、なんといっても CD を置くだけで音楽が聴ける手軽さにあります。ただし、ユーザーがおこなえる操作は CD を置くことと取り出すことだけで、曲目や音量の変更はできません(音量は、そばに置いたアン

1 <http://www.namazu.org/~satoru/playstand/>

2 <http://www.namazu.org/~satoru/cdfax/>

写真 1 PlayStand



プのボリュームで調整するようになっていました)

このように、音楽を聴くという簡単な操作も、ものを置いたり取り除いたりするだけでは実現できない場合があるため、あらゆる操作を“置くだけ”でおこなうのは無理があります。ものが置かれているか否かを判断するだけではなく、もうすこし細かい制御も可能にすれば便利でしょう。

## MouseField

PlayStand では、ものが置かれたかどうかを RFID リーダーで判別していました。これに加えて、置かれたものの動きを検出する移動センサーを使えば、応用範囲は飛躍的にひろがります。たとえば PlayStand の場合、置いた CD を動かして音量や曲目を制御するようにすれば、前述のような問題は解決します。

音楽プレイヤーにかぎらず、ものを台の上に置く / 取り除くだけでなく、それを動かす操作もおこなえるようにすれば、置くだけの場合にくらべて細かい制御が可能になります。計算機の画面上での操作にしても、ボタンやアイコンしか使えないとすると、かなり不便に感じるでしょう。現在、一般的なパソコンでは、メニューやスライダーなどの GUI 部品を用いた複雑な制御もできるようになっています。これと同じく、たんにものを置くだけではなく、置いてから動かす操作で制御すれば、コンピュータの画面の場合と同じように複雑な制御も可能になるはずです。このような“置いて動かす”操作を実現するために、RFID リーダーと動きセンサを一体化した「MouseField」という装置を試作してみました。

### MouseField の実装

写真 2 は、電磁誘導式の RFID リーダーと光学マウス

写真 2 MouseField

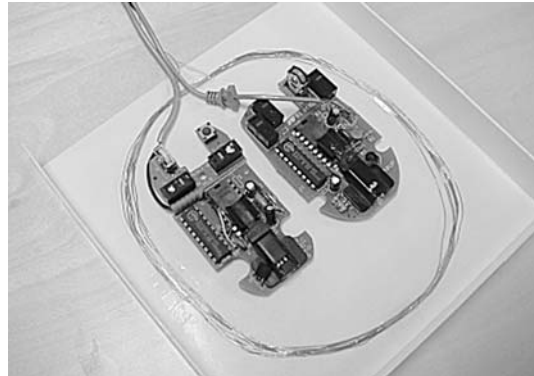
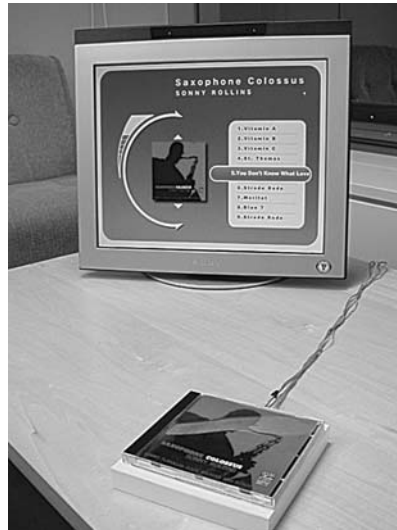


写真 3 PlayStand++



を組み合わせ試作した MouseField の背面です (RFID リーダはコイル部だけが見えており、本体は別のところにあります)。光学マウスを 2 つ利用しているため、上に置いたものの移動量だけでなく回転量も認識できます。

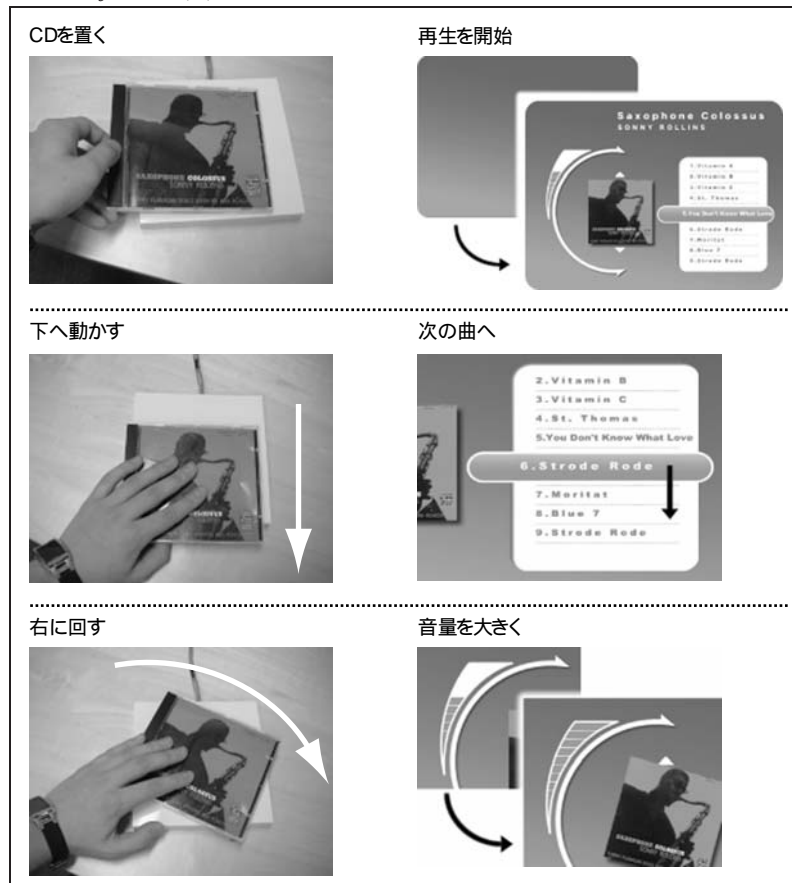
写真 3 は、PlayStand を MouseField で実装した「PlayStand++」です。

MouseField の上に置いた CD ジャケットを回転させることで音量を制御し、ジャケットを前後に動かすことで曲目を選択するようにしています (図 1)

### MouseField の利点

MouseField をユビキタス・コンピューティング環境における入力装置として使う場合、次のような利点が考えら

図1 PlayStand++の操作



れます。

堅牢に作れる

光学マウスにも RFID リーダーにも可動部分はありませんし、透明なガラスやプラスチック越しに利用できるので、防水加工をして台所や風呂で使えるようにすることも可能です。

安価である

光学マウスは 1,000 円程度で手に入りますし、RFID リーダーやバーコード・リーダーも数万円以下ですから、MouseField の中心部分は数万円で作れます。

幅広い用途に使える

現在、ほとんどのコンピュータはマウスで操作するようになっていますが、MouseField はマウスとまったく同様に使え

るので、普通のコンピュータの入力装置としても利用可能な汎用性を備えていることになります。

小さなものだけ持ち歩けばよい

1999 年 7 月号で紹介した FieldMouse は、移動センサーとバーコード・リーダーを組み合わせて、現実の世界でもこのような操作を可能とするものでした。ただし、何をすることも FieldMouse デバイスを持ち歩かなければならないという弱点がありました。MouseField デバイスには無線通信機能やバーコード・リーダーなども必要なため、あまり小さく作ることできません。

一方、MouseField では、持ち歩かなければならないのは RFID タグまたはバーコードだけです。書籍や商品に付いているバーコードはそのまま使えますし、RFID タグはいろいろなものに簡単に内蔵できます。紛失しても、あ

まり困ることはありません。

イディオムに馴染みがある

マウスを使う GUI 操作のほとんどは、最初にマウスでメニューやスライダなどをクリックして機能を選択し、続いてマウスボタンを押したままマウスを動かすことで機能を細かく制御するようになっていきます。このように、クリックしてからマウスを動かして細かい制御をおこなうという方法は、多くのユーザーにとって馴染み深いものになっています。

MouseField では、ポインティング・デバイスで何かを指して操作するのではなく、RFID タグやバーコードを内蔵するものを MouseField 上に置いて動かします。使用感はやや異なるものの、ユーザーが操作可能なことについてはマウスの場合と同じですし、マウス操作に慣れた人なら操作を憶えるのは簡単です。このような、“置いて動かす”操作は、実世界における計算機操作の 1 つのイディオムとなりうるでしょう。

## シナリオ：MouseField のある生活

MouseField は、工夫によっていろいろな場面で活用することができます。食卓や台所、トイレ、風呂に MouseField とディスプレイがある家では、次のような光景が当たり前になるでしょう。

- 朝、起きて“テレビブロック”を食卓の MouseField に置いてテレビをつける。
- テレビブロックを左右に動かしてチャンネルを変えてニュースを選ぶ。
- テレビブロックを回転させて音量を調整する。
- コーヒーを淹れるために台所に行く。このとき、テレビブロックも持って行く。台所の MouseField にテレビブロックを置くと、さっきまで観ていたニュース番組の続きが映る。
- コーヒーとテレビブロックを持って食卓に戻り、ブロックを食卓に置くとふたたびテレビにニュースが映る。
- ブロックを持ってトイレに行くと、トイレのなかでニュースが観られる。
- ブロックを食卓から取り除き、でかける用意をする。
- 玄関のドアに Suica をかざして動かすと、“きょうの予

定”や“天気予報”が表示される。

- 帰宅し、ワインを飲みながら映画を観ることにする。
- ワインを食卓の MouseField に置いて動かすと、産地などの情報が表示される。
- つまみのオイルサージンを MouseField に置いて動かすと、簡単料理のレシピが表示される。
- 映画カードを置いて動かす、観たい映画を選ぶ。
- トイレに映画カードを持っていき続きを観る。
- 風呂に映画カードを持っていき続きを観る。
- 風呂のなかで映画が終了したので、今度は音楽カードを操作して音楽を聴きながら長湯を楽しむ。
- 就寝前にベッドの MouseField で目覚まし時計を操作し、起床時刻をセットする。

このシナリオの裏では、計算機や無線ネットワークが活用されていますが、ユーザーは計算機を使っていると意識せず、おこないたい操作を直感的にシステムに伝達できます。

## おわりに

コピキタス・コンピューティング環境の操作イディオムはまだ確立されていませんが、MouseField の“置いて動かす”という方法は 1 つの有力な候補になるでしょう。

ただ、この方法はどんな場合にも最適とはかぎりません。たとえば、前号で紹介したシステムのような場合はディスプレイの傾きを利用したほうが効果的ですし、PlayStand でも、CD を箱の蓋のように置き、蓋を開けると音が大きくなるようにしたほうが直感的かもしれません。とはいえ、汎用性や馴染み深さという点からみると、マウスの操作とほとんど変わらない“置いて動かす”操作はコピキタス・コンピューティング環境で有効に活用できるでしょう。さきほど紹介したシナリオのような環境を実際に作り、いろいろな場面で実験していきたいと考えています。

(ますい・としゆき 産業技術総合研究所)