

Tilt-Stick & Spin-Stick: 特定アフォーダンスに基づくペン型入力デバイス

野中 秀俊 栗原 正仁
北海道大学大学院情報科学研究科
{nonaka | kurihara}@main.ist.hokudai.ac.jp

1. はじめに

ペンは通常 “writing” あるいは “drawing” のためのツールであるが、実世界におけるペン型ツールにはペンライト、ペン型消しゴム、ペンカメラ、ペンラジオ、ペン型レーザーポインタなどがあり、さらにそれらは本来の意図と異なる用途に用いられることもある。例えば指示棒、文鎮、槌、指圧棒などの代替品、あるいはペン回しの道具としてしばしば使用される。これらのことから、ペン型ツールは writing, drawing だけでなく、pointing, tapping, spinning, waving, rolling, tucking 等様々なアフォーダンスを有していると考えられる。

ペン型ツールは他の複数のペン型ツールと組合せて携帯され利用されることが多い。ジャケット内側のスタイラスポケットや、ハンドバッグのペナループ、ペンケースなどは一般に複数本のペン型ツールを収納できるようにデザインされており、我々はそれらの中にあらかじめ収納しておいたツールを、用途に応じて使い分ける習慣がある。多色ボールペンや多機能ペンなど、複数の機能を統合したペン型ツールを利用することもあるが、むしろ独立したツールを持ち替えることにより、一息入れる効果や、現在の作業モードを tangible に把握できる効果、作業の意図を周囲に対して nonverbal に情報発信できる効果などが得られる。

現在普及しているペン型入力デバイスは、特に携帯性を意図したペン型ハンディस्कヤナ等の例外を除けば、多くの場合 writing, drawing, あるいは pointing のアフォーダンスを前提として設計されている。本報告では実世界におけるペン型ツールが有する上述のような性質を考慮しながら、非標準のアフォーダンスに基づくペン型入力デバイスとして Tilt-Stick 及び Spin-Stick を提案する。

2. Tilt-Stick

Tilt-Stick は、ペン型ワイヤレスポインティングデバイスである。Fig.1 に試作デバイスの外観を示す。



Fig.1 Prototype of Tilt-Stick.

(Inside: $\phi 7.62\text{mm}(0.3") \times 150\text{mm}$, Weight: 5.7g)

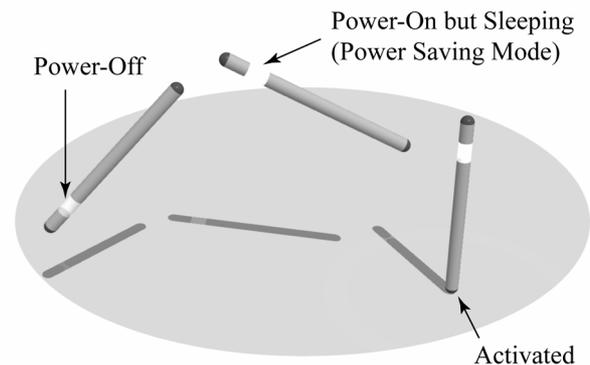


Fig.2 Turning power on and starting operation.

電源の投入と機能の開始の概要を Fig.2 に示す。倒立した状態で、例えばポケットやペンスタンドに収納されているとき電源は OFF になっている。正立させた時点で電源が ON になり、省電力モードに入る。正立した状態で下端部が物体に近接したとき、ジョイスティックとしての機能が開始する。正立状態でのタッピングがクリックに対応する。

本体内部の水銀スイッチが電源スイッチとして機能する。下端部には反射型フォトセンサが設置されている。8ms ごとに 100 μs 間 LED を発光させ、近接物体からの反射光を検出する。近接物体の検出距離は 0.8mm である。反射型フォトセンサの配置を Fig.3 に示す。

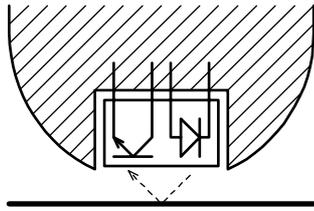


Fig.3 Alignment of photo reflective sensor.

ジョイスティックとして機能している間、本体の傾斜角が、8ms ごとに加速度センサで計測され、24bit のコードとしてコントロールユニットに無線送信される。コントロールユニットでマウス移動データに変換され、PC に送信される。コントロールユニットとPCの間はUSB: Full-speedの多重インタフェースで構成され、USB-HID/Keyboard および USB-HID/Mouse として定義されている (Fig.4)。

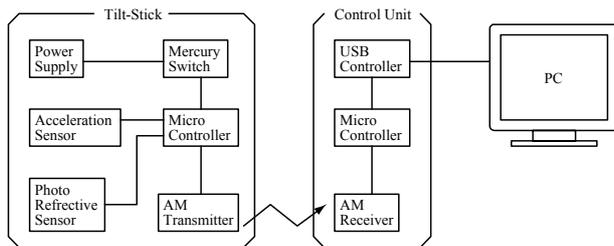


Fig.4 The block diagram of Tilt-Stick

3. Spin-Stick



Fig.5 Prototype of Spin-Stick.

(Inside: $\phi 7.62\text{mm}(0.3") \times 150\text{mm}$, Weight: 6.4g)

Spin-Stick は、遠心力を利用した単機能のトリガーデバイスである (Fig.5)。Tilt-Stick と同様に倒立の状態では電源は OFF になっている。下端内部、及び上端内部に水銀スイッチが設置され、前者が電源スイッチに対応する。電源が ON の状態で後者が一定時間 ON となったとき、トリガー信号が 24bit のコードとしてコントロールユニットに送信される。コントロールユニットは Tilt-Stick と共有にし

ている。トリガー検出のための時間間隔の設定には個人差を考慮する必要があるが、120-180ms に設定することにより、ほぼ安定動作が得られている。

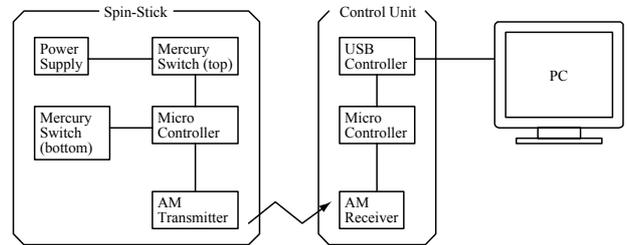


Fig.6 The block diagram of Spin-Stick system.

4. 考察

Spin-Stick の使用例としては、スライドを用いたプレゼンテーションにおいて、トリガーをスライドの前進に対応させることが挙げられる。このとき、スライドの後退には後退専用のデバイスを別に用意することが効果的であると思われる。これはデバイスを持ち替える動作そのものに、話者の意図、あるいはモードの変更を聴衆に予告する効果があるからである。一方、実世界のペン型ツールと同様に、レーザポインタの機能を追加するなど、複数の機能を統合することが効果的な場合もあると考えられる。

本報告で提案した Tilt-Stick 及び Spin-Stick は、いずれもプレゼンテーション用ツールとして個人使用のために開発したもので、筆者の場合使いこなすまでに相当の練習期間を必要とした。特に Spin-Stick は常に落下させる危険を意識しながら操作する必要がある。従って少なくとも他者が見ていない環境での日常的な使用には難がある。実世界においても、演じるために練習を積ねるという行為が様々な場面で見られるが、そのようなユーザの特性も考慮しながら考察を進めたい。

参考文献

H. Nonaka and M. Kurihara: A set of pen-shaped input devices with specific affordances, The 9th British HCI Group Annual Conference, September 2005.