

## 2. PC 上で利用する WiiRemote 事始め

デザイン後送

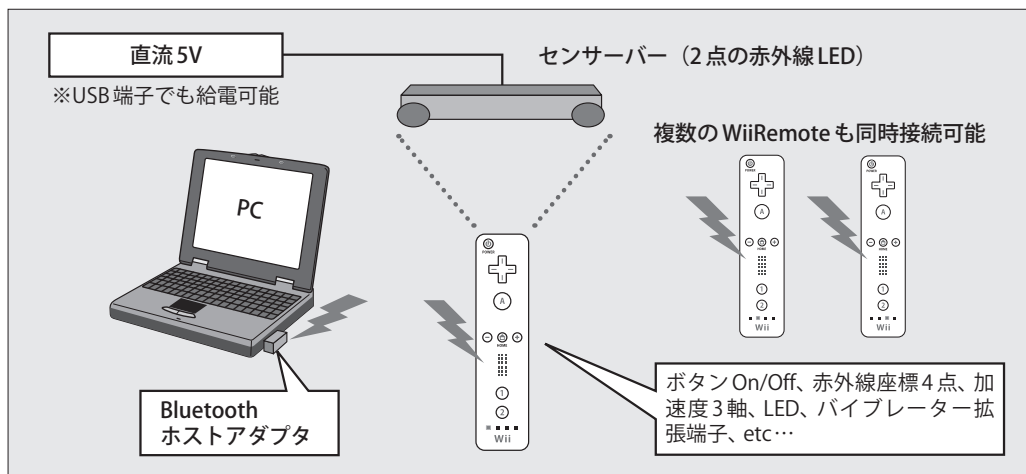
## 2.1 WiiRemoteをPCで利用する

ここでは、WiiRemoteをPCで利用するための仕組みを説明します。ハードウェアやソフトウェア、その中間にあるミドルウェアなどの知識がある方は、読み飛ばしていただいてもかまいません。

### ハードウェア構成

まずは主に使用するハードウェアを解説します。

図 2-1 ハードウェア構成



#### ● WiiRemote

本書の主役、WiiRemoteです。この革新的なコントローラーを使ってボタンや加速度センサー、赤外線座標といったデータを、Bluetoothによる高速通信経路でパソコンに送ることができます。複数のWiiRemoteを同時に使用できます。また図にはありませんが、拡張端子を使ってメンチャクなどさまざまな拡張コントローラーも利用できます。

### ●センサーバー

「センサー」と名前が付いていますが、実はセンサーではなく、2点の赤外線LEDが内蔵されています（複数のLEDが1つの点を構成）。センサーはWiiRemote先端の黒い部分にあり、この2つ点の座標が取得できます。なお赤外線は人間の目には見えません。Wii本体付属のもの以外にUSB端子で給電できるサードパーティ製品や自作品を利用することもできます。

### ●パソコン

本書のもうひとりの主役、パソコンです（本書ではPCと表記しています）。プログラムを書いて実行したり、ツールを使うことで、WiiRemoteからのデータを受信したり、バイブレーターを動かしたりすることができます。本書はWindows PCを中心に解説しますが、LinuxやMac OSでもWiiRemoteを利用できることが知られています。

### ●Bluetooth ホストアダプタ

国際的な無線規格の標準であるBluetoothをPCで利用するためのアダプタで、PCのUSB端子などに取り付けたり、ノートPC本体に内蔵されたりしています。Bluetooth規格に準拠したマイクロプロセッサとアンテナで構成されています。

もしお使いのPCが標準でBluetoothを装備しており、かつ後に紹介するWiiRemoteとの接続実験に成功するのであれば、新たに何かを購入する必要はありません。PCにBluetoothホストアダプタが装備されていない場合には、PCパーツ店、電器店、通販等で購入してみてください。だいたい2,000円代ぐらいからUSBタイプのアダプタが入手可能です。WiiRemoteと通信を行うだけの目的であれば、最新・高級品である必要はありません。ただし、各種Bluetoothスタックによって接続に癖があるので注意が必要です（次節を参考にしてください）。

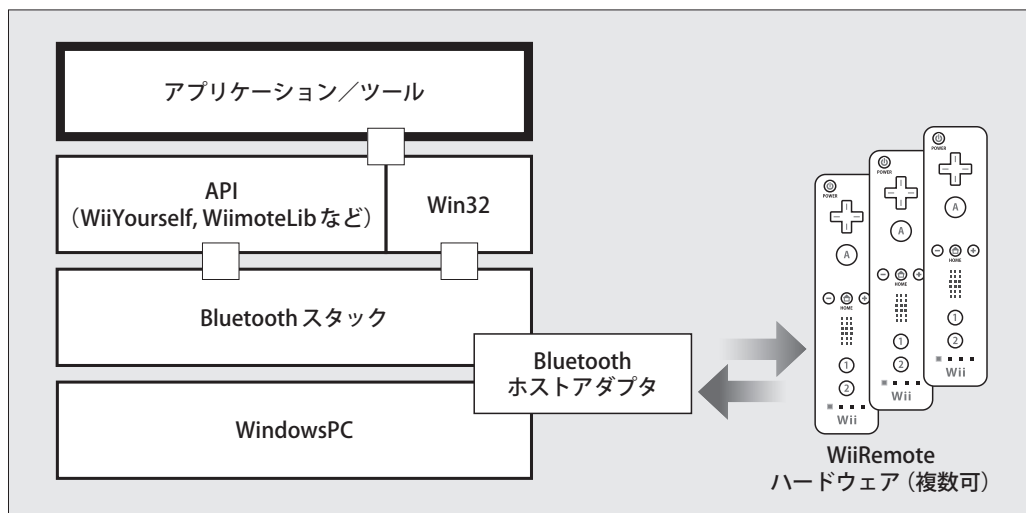
もしWiiRemoteを複数使用するのであれば、ゲームショップなどで追加購入可能です。必要であればセンサーバーも任天堂ホームページで購入できますし、サードパーティからさまざまなセンサーバー互換品が発売されています。

## ソフトウェア構成

さて、次はソフトウェア構成です。「WiiRemoteをPCで利用する」といっても、C++やC#などを使ってディープに開発したり、すでにコンパイルされているツールを使ったり、Flashなどの

外部のアプリケーションと連動させたりと、いろいろな方法があります。

図2-2 ソフトウェア階層



下の層から「Windows PC」、「Bluetoothスタック」、「API」と「Win32/.NET」、そして「アプリケーション／ツール」となっています。下にいくほどよりハードウェアに近く、上にいくほどよりアプリケーションに近いソフトウェアになります。

ソフトウェア用語で、OSより上層、アプリケーションより下層のソフトウェアを「ミドルウェア」と呼ぶことがあります。WiiRemoteをPCで使うプログラムでは、このミドルウェアが非常に大きな役割を受け持ちます。

#### ●Windows PC

ここではPCのハードウェアからOSの基本的な部分までを指します。「プラットフォーム」とも呼ばれます。他のプラットフォーム、たとえばLinuxなどの場合は、OSが用意しているドライバを経由して、簡単にアクセスできる、といった環境もあるようです。

#### ●Bluetoothスタック

これはハードウェアである「Bluetoothホストアダプタ」と通信するソフトウェアです。接続するBluetooth機器それぞれのクラス（モデム、ヒューマンインタフェース、ジョイスティック、ヘッドホンなど）に対するサービスを提供します。単に「ドライバ」と呼ぶこともできますが、Bluetoothの場合は各種Bluetooth機器に「積み重なる（スタック）」接続とサービスを管理する役割を持つので、通常「スタック」と呼びます。

### ●HID クラス

Bluetooth スタックは、接続するハードウェアに合わせてさまざまなクラスを提供します。WiiRemote との接続の場合、HID (ヒューマンインタフェースデバイス) というクラスを利用します。クラスはプロファイル、つまり各々のハードウェアの種類に関係しています。この HID クラスは「HID プロファイル」つまり、マウスやキーボードと同じヒューマンインタフェースのプロファイルとして、ハードウェアと通信します。なお、USB 接続と Bluetooth は無線と有線で異なりますが「有線無線にかかわらず、HID クラスに対して読み書きする」と覚えておくと余計なことを考えずにすみます (ディープにプログラミングをしたい方は、後に紹介する DDK の HID クラスのサンプルやドキュメントを読んでみるとよいでしょう)。

#### WiiRemote を PC で使うのは違法？

「WiiRemote を PC で利用するのは違法では？」という人がいます。いきなり「違法」なんて決めつけられるとドキッとしてしまうのですが、端的に筆者の個人的見解を述べると「No」です。将来的には違法となる可能性もあるかもしれませんが、日本を含め、国によっては違法性を問うのは難しいと考えます。まず WiiRemote の使用にあたり、使用者は何の契約もしていません。インストール時などに EULA (エンドユーザーライセンス承諾書) を読み、合意しているわけでもありません。

基本的には「ユーザーのリスクにおいて、サポート外の行為」であるといえます。それを行うことで発生する不具合や故障の修理代や損害賠償をユーザーが請求しなければ、自由です (本書も同様、何の保証もありません!)。もし仮に、発売側にそれ以上の権利が存在するのであれば、パッケージを開けることで成立する「シュリンクラップ契約」などで購入前に明示されるべきでしょう。

しかし業務上で「Wii プラットフォームにおいてゲームを開発している開発者」は別です。このような開発者の場合、それぞれの所属する企業と任天堂やゲームソフトを実際に販売するパブリッシャ間において、守秘義務契約が結ばれています。ボランティアや自分の技術的興味で活動している世界中のハッカーとは本質的に立場が異なります。

本書の読者の多くに該当するであろう、ホビープログラマーにおいて、気をつけるべきことは「実質的な加害者にならないこと」ではないでしょうか。「WiiRemote を車の運転に使ってみた」なんてウケ狙いで実験するのは自己責任ですが、もしその車が事故を起こして、人の命を奪ったとしたら……? そんなことにならないように、気をつけてくださいね!

### ●API / Win32/.NET

HID クラスを経由して、WiiRemote と通信する部分で、アプリケーション開発のためのプログラミングインタフェースです。加速度センサーへのアクセスなど基本的な機能に的を絞ったものや、スピーカーでのサウンド再生までサポートするような高機能なものまで、さまざま存在します。

### ●アプリケーション／ツール

この「アプリケーション／ツール層」が、本書を手にとったみなさんが最も興味のある部分なのではないでしょうか？ WiiRemote を使ったゲームなど、人間が実際にさわるプログラムの部分です。自作するアプリケーションの他にも、ツールとしては後に紹介する「WiiFlash」や「GlovePIE」など、他のプログラムと連携・通信をするツールも存在します。

Windows PC プラットフォームにおいて、ミドルウェア部分は、突き詰めれば Win32 の関数、主に DDK (Driver Development Kit) や WDK (Windows Driver Kit、DDK にテストツールが統合されたもの) を利用してコーディングされています。

本書では、上記の各種 API を利用したさまざまなアプリケーション開発を紹介します。大きく分けると、GlovePIE というツール上のスクリプティング、C#.NET や C++ を使ったさまざまなアプリケーション開発、WiiFlash という Bluetooth- ネットワーク間のプロキシを行うソフトウェアを使った Flash 上での利用、そして WiiFlash の通信を Processing で利用する例の主に 5 種類です。

もちろん他にも、Java や Visual Basic、Python を使ってアプリケーション／ツールを開発することも可能ですが、本書ではほとんど扱いません。しかし WiiRemote を使う上での基本は他の言語・環境でも変わりません。ゲームやアート作品など、アイデアを実現する上で「Windows じゃなきゃダメ」、「C#/C++ でなければダメ」ということはないのです！ みなさんが得意としている OpenGL や SDL、DirectX、Win32 や MFC、コマンドラインプログラムや C++/CLI、VB、C#、Java、Processing、各種スクリプト言語、そして Flash や Max/MSP といったさまざまなツール、コンテンツクリエイション環境で利用でき、本書を活用することができるはずです。

以上のように「WiiRemote を PC で利用する」とひとことでいっても、幅広く、すべてを網羅するにはハードウェアの知識が必要になります。

特にグラフィックスを専門に学んできたゲームプログラマにとっては、API より下層のことを考えなければならない状況は少々苦しいかもしれません（ちょうど図 2-2 も DirectX より下の GPU、グラフィックプロセッサを直接コールするようなイメージがあるでしょうか）。しかし、WiiRemote 登場当初に比べて、より安定して高機能な API が数多く登場していますし、何より任天堂がコンシューマープラットフォームとして開発製造している WiiRemote は、非常に安定した

ハードウェアです。

そういう意味でも WiiRemote はデバイス・ハードウェア寄りのプログラミングを学ぶにはうってつけの環境ともいえるでしょう。玄人のグラフィックスプログラマにとっても、学ぶこと、活用できることはたくさんあるはずです。

### 任天堂公式の WiiRemoteAPI ?

実は任天堂も公式に WiiRemote を一般のユーザーが利用するための仕様を公開しています。Wii 本体の Web ブラウザ機能である「インターネットチャンネル」における WiiRemote です。これに関しての技術仕様は任天堂のホームページに掲載されています。

#### インターネットチャンネルの拡張機能について知りたい

**URL** [http://www.nintendo.co.jp/wii/q\\_and\\_a/093.html](http://www.nintendo.co.jp/wii/q_and_a/093.html)

技術仕様には JavaScript によるボタン情報やセンサーバーを使ったカーソルの位置や傾きの取得方法が記載されています。また「利用上の注意」として次のように明記されています。

： 当社は、この拡張機能に関して、一定の商品性を有していること、特定の目的への適合性を有していること、第三者の知的財産権（特許権、著作権、商標等）を侵害していないこと等を含め、一切の法律上の保証を行いません。この拡張機能を使用したことによって被るいかなる損害に対しても、当社は責任を負いません。当社は、この拡張機能を使用する方に対して、いかなる権利をも付与するものではありません。当社は、この拡張機能に関するサポートは一切行っておりません。

法的な見解上のグレーはグレーのまま、としておくほうがよいこともあります。また、「公式に保証しません、責任を負いません」といい切ったほうが、現代のネット社会の文化に合っていて潔いという見方もあるでしょう。

いずれにせよ、現在の任天堂側の姿勢のおかげで WiiRemote は開かれたプラットフォームとして利用することができるわけですし、本書のように、WiiRemote を旧来のゲームコントローラー以外で使おうとチャレンジすることで、結果として WiiRemote 単体の売り上げに協力できているのかもしれない。

今後も、WiiRemote ファンと任天堂、そして開発者とのあいだに、間接的ではあるけれど Win-Win-Win の関係が保てるといいですね。

## 2.2

## Bluetooth 製品を選ぶ

WiiRemoteを使ったPC上のプロジェクトの開発や実験をする上で、最もよいスタートを得る方法は「実績のあるBluetooth製品を選ぶこと」です。コンシューマーゲーム機周辺機器とはいえ、ここから先は何の保証もない世界です。先人の知恵を共有し、不要な労力を避けるためにも、まずは安定して動作する環境を準備しましょう。

ここでは、前節で紹介した内容をより具体的に、WiiRemoteをWindows PCで利用するためのBluetooth接続について解説します。Bluetooth接続にかかわる問題は、PC上でWiiRemoteでいろいろなアプリケーションを開発する上で、常に頭を悩ませるブラックボックスとなることが多いです。「自分の環境では問題なく使えているよ!」という人もこのステップで、知識として知っておくことをお勧めします。

## | IVT BlueSoleil

世界中のハッカーによるレポートを読んでいると、「IVT BlueSoleil (ブルーソレイユ)」Bluetoothスタック&ドライバが最もよく使われているようです。IVT社のホームページによる

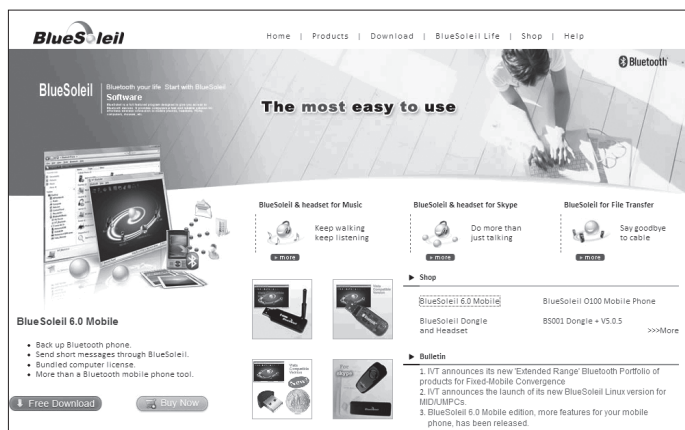


図 2-3 BlueSoleil

と、1999年からBluetoothソフトウェア製品の開発をリードし続けており、BlueSoleilは2008年4月の情報では2,500万ライセンスが販売されているそうです。実際、BlueSoleilはBluetoothホストアダプタを製品にしている周辺機器メーカーにOEMとして採用されていて、多くの製品において、購入したUSB



Bluetooth アダプタにドライバとして同梱されています（一部機能限定版の場合もあります）。もちろん BlueSoleil のホームページにおいてオンライン購入することができます。

### BlueSoleil

**URL** <http://www.bluesoleil.com/>

2009 年に公開されているメジャーバージョンは「BlueSoleil 6」シリーズで、価格は 19.95 ユーロです。WiiRemote との接続以外にも、携帯電話との接続やワイヤレスヘッドセットなどにも利用できますので、手持ちの Bluetooth 製品に不満があり、運よく BlueSoleil がサポートしていれば、買っても損はないでしょう。BlueSoleil のホームページから「Download」を選ぶと製品版と同じソフトウェアをダウンロードできますので、動作が確認できたらライセンスを購入するとよいでしょう。最近では Linux 版や CE 版も発売されているようです。

## 東芝製スタック

DELL や Lenovo などのノート PC に装備されている内蔵 Bluetooth スタックとして、よく使われているものは、OEM 供給されている「東芝製スタック」です。BlueSoleil とは若干異なった挙動をするため注意が必要ですが、操作もシンプルで扱いやすく、WiiRemote との接続は可能なものが多いようです。筆者が発見した東芝製スタックの問題は「4 つ以上の WiiRemote と同時接続できない」という点です（ソフト的な問題なので将来的には解決するかもしれません）。

図 2-4 東芝製 Bluetooth スタック



## Microsoft 製スタック

Windows XP Service Pack 2以降やWindows Vistaには、コントロールパネルに「Bluetooth デバイス」というアイコンがあります。こちらはMicrosoft製のBluetoothスタックで、対応しているBluetooth製品と対応ドライバがインストールされていると動作します（存在しない場合は次ページのコラム「Bluetooth コントロールパネルがないときは」を参照してください）。過去に、このMicrosoft製スタックはWiiRemoteとは相性が悪いといわれていました。Windows Vista環境においてはペアリングに失敗する、接続できても値の取得に失敗する、といった多くの不具合が報告されていましたが、最近になって製品付属のドライバやWindows Updateなどを經由して多くの問題が解決されてきているようです。

特にペアリングにコツがあり、「接続が完全に終了するまで」1 ボタンと2 ボタンを「押しっぱなしにすること」でうまく接続できます。この現象は、MicrosoftのBluetoothスタックが、サービスを列挙しPIN（≒パスワード）を求めている間に、WiiRemoteの同期モードが終了してしまうということが原因のようです。この間の悪い時間切れ現象に対して、WiiRemoteの「1 ボタンと2 ボタンを押し続ける」ことで同期モードを継続し、うまく接続することができます。



図 2-5 コントロールパネルの「Bluetooth デバイス」アイコン

## Broadcom 製スタック

Broadcom社はBluetooth業界では大手です。WiiRemote本体の中に使われているBluetoothコントローラーチップはもとより、周辺機器として販売されているBluetoothアダプタや、最近のThinkPadの内蔵品などさまざまな製品にOEMとして採用されています。Microsoft製のスタックと統合されたドライバして組み込まれていることが多く、ユーザーは気がつかないこともあるかもしれません。

実はかつて、Broadcomのスタックは「Widcomm」という製品名で展開されており、WiiRemoteとは相性が良くないといわれていましたが、最近では問題なく接続できる製品が多く登場しています。

### Bluetooth コントロールパネルがないときは

WindowsXP Service Pack2以降もしくはWindows Vistaをお使いの方で、コントロールパネルに「Bluetooth」のアイコンがない場合について、Microsoftのナレッジベースにいくつかの対処方法が公開されています。

URL <http://support.microsoft.com/kb/883258/>

URL <http://support.microsoft.com/kb/894035/ja>

可能性としては「Bluetoothサポートサービス」が開始されていないか、そのサービスがローカル管理者アカウントを使用するように構成されていないということです。

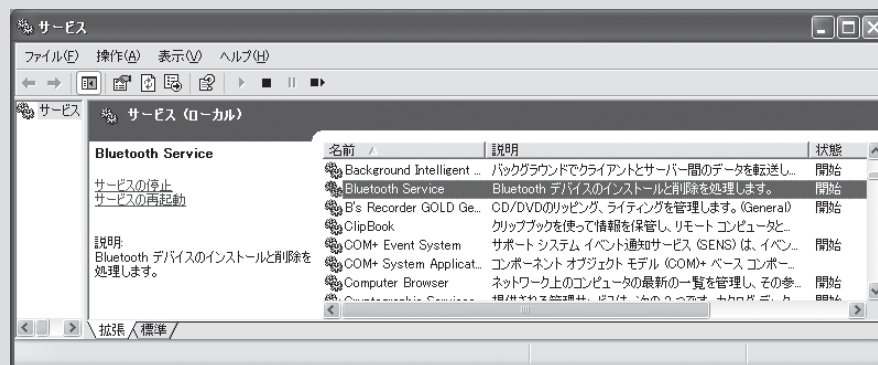


図 2-6 「Bluetoothサポートサービス」の設定を変更

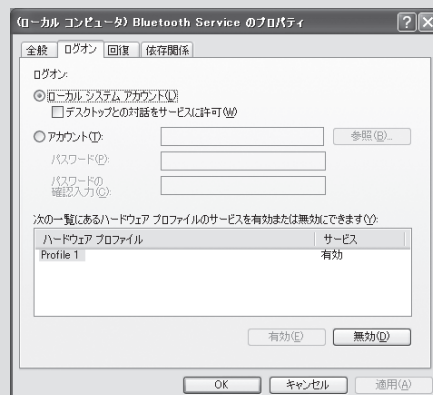


図 2-7 サービスの「ログオン」タブを確認する

[Windows] キー + [R] を押して「ファイル名を指定して実行」ダイアログを表示し、「services.msc」と入力し、管理コンソール (MMC) スナップインを開きます。

「Bluetoothサポートサービス」が停止している場合、ダブルクリックしサービスを開始させます。Bluetoothを常に使うのであれば「スタートアップの種類」を「自動」にするとよいでしょう。さらに「ログオン」タブをクリックし「ローカルシステムアカウント」が選択されていることを確認してください。最後に、コンピュータを再起動して動作を確認してみてください。

図2-8は、筆者が利用している Windows XP 搭載の ThinkPad におけるコントロールパネルの例です。コントロールパネルには「Bluetooth 設定」というアイコンがあり、「診断」タブを見ると「Broadcom Corporation」、「ファームウェアリビジョン Version 2.1.211.299」と表示されています。

図2-8 ThinkPadに搭載されている Broadcom 社製 Bluetooth スタック



このコントロールパネル統合型の Bluetooth 管理ソフトウェアは、タスクトレイなどに常駐した Bluetooth アイコンから接続するタイプの他社製スタックとは異なり、「マイコンピュータ」の「マイ Bluetooth」から接続する、エクスプローラ統合型になっているという特徴があります。

図2-9 「マイ Bluetooth」から WiiRemote を検出

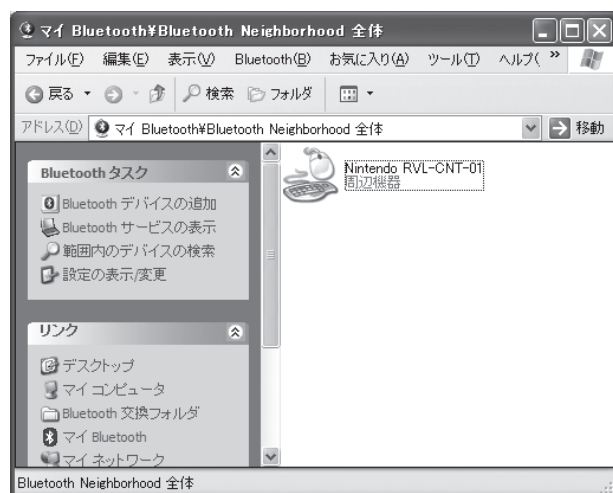


図2-10 「ヘルプ」でバージョン情報を表示させたところ



## その他の環境について

その他、上記で紹介していないスタックについては、試してみたが現在のところ成功していない、WiiRemote とのペアリングが成功しない、製品寿命が終了している、日本で使用できないなど、さまざまな理由から本書では取り扱いません。もし手持ちの Bluetooth 製品で成功しているものがあれば、WiiLi.org<sup>※1</sup>などで共有したほうがよいでしょう。なお輸入した無線デバイスを日本国内で使用することは電波法に違反する可能性があります。技術基準適合証明ラベルが必要です。

また、本書では扱いませんが、Windows 以外の環境では MacOS と Linux でも比較的簡単に WiiRemote を利用できます。

MacOS では Bluetooth は OS の標準機能で利用でき、接続ツール、アプリケーションなどさまざまなソフトウェアが登場してきています。「OSX Wiimote Enabler」という、近くにある WiiRemote を見つけてペアリングしてくれるソフトウェアなどは便利そうです。

Linux 環境では Bluetooth との接続に特別なソフトウェアは必要ありません。特に最近急速にユーザー数が増えているディストリビューション「Ubuntu」では、Ubuntu 7.10 (Gutsy) 以降、標準的なソフトウェアで利用できるようになってきています。

※1：「WiiLi.org」は、もともとは Wii で Linux を動かそう！というプロジェクトのポータルですが、かなり初期に立ち上がったこともあり、WiiRemote に関する情報もたくさん扱われています。こちらのページには動作確認が取れた Bluetooth デバイスのリストがあります。なお過去に作動しなかった Bluetooth デバイスでも、ソフトウェアアップデートにより、動作する可能性があると考えられています。

URL [http://www.wiili.org/index.php/Compatible\\_Bluetooth\\_Devices](http://www.wiili.org/index.php/Compatible_Bluetooth_Devices)

### お勧めの Bluetooth アダプタは？

WiiRemoteを使ったプログラミングの根幹にある「PCとの接続」は、Bluetoothスタックを経由したHIDクラスの利用であるため、ブラックボックス的要素が多くなってしまいます。初期のWiiRemoteプログラミング環境は不可解な動作やトラブルといったことに悩まされる状況が非常に多くありました。公開されているフリーウェアなどもアプリケーション作者が自分の環境で利用しているハードでしか試しておらず、特定の環境でしか動かない……といったこともありました。最近では、Windows XP SP2以降のサポート向上により、かなり状況は改善されていますが、それでも「確実に接続実験をしたい」という相談をよく受けます。



図2-11 プリンストンテクノロジー社「PTM-UBT3S」

筆者が個人的に愛用しているのはプリンストンテクノロジーの「PTM-UBT3S」です。とても小さなUSBコネクタサイズのBluetoothホストアダプタで、電車の中でプログラムを書くことが多い筆者は（左右の乗客にUSBがぶつからず）とても重宝しています。同梱されているスタックは東芝製で、Windows Vistaでの動作確認もとれています。

現在はPTM-UBT3Sは販売終了とのことで、その後継として、さらに100メートルの最大通信距離、Bluetooth Ver2.1+EDR対応の「PTM-UBT5」が発売されています。

#### PTM-UBT5

**URL** <http://www.princeton.co.jp/product/network/ptmubt5.html>

本当はBluetooth製品それぞれに動作確認情報を出せばよいのですが、調べてみると製品のパッケージには同梱されているスタックの種類までは記載されていません。調査しても、製品のバージョンやリビジョン、インストールされる側のOSによって全く異なる、というケースもあります。おそらく同梱するソフトウェアのライセンス料が製品価格の大きな部分を占めるからでしょう。

幸いなことにBluetooth製品は日々、低価格化が進んでいます。購入に失敗したら買い直してもそれほど痛い価格ではなくなってきました。ソフトウェアのアップデートで使えることもありますから、まずは「案ずるより、買ってみるが易し」でしょうか。