



Linux PC 端末で USB 装置を動かしてみよう

筒井 勇介¹

井上 純一²

甲斐 郷子³

1 はじめに

情報科学センターの授業や自習で使っている教育用 LinuxPC 端末には、正面左下に 3 つの丸い穴と 2 つの長方形の穴があります (図 1)。丸い穴はそれぞれマイクやスピーカ、ヘッドフォンのインタフェース、長方形の穴は現在 Windows や Macintosh などの PC には標準で装備されている USB(Universal Serial Bus) インタフェース (ポート) です。

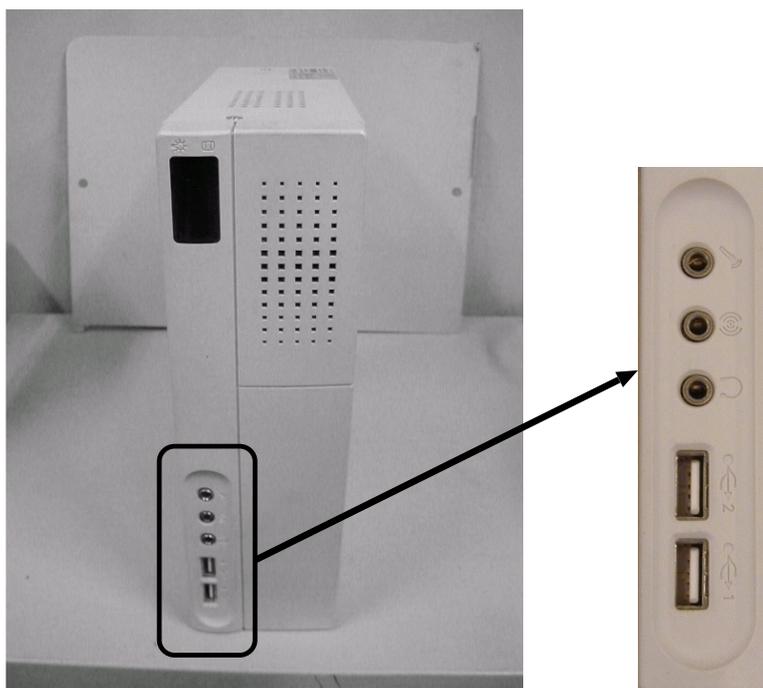


図 1: Linux 端末の正面

PC は本体と周辺機器を接続して使うのが通常です。たとえば、LinuxPC 端末とディスプレイは VGA インタフェース、キーボードやマウスは PS/2 といったインタフェースで接続されていますが、それぞ

¹情報科学センター技術補佐員, tsutsui@isc.kyutech.ac.jp

²情報科学センター, inoue@isc.kyutech.ac.jp

³情報科学センター, kay@isc.kyutech.ac.jp

れのインタフェースはコネクタ部分の物理形状，流れる電気信号などが，接続する機器の特徴にあわせて異なります．USBはPCと周辺機器とを結ぶインタフェースですが，コネクタ部分が同じ物理形状で，異なるタイプの周辺機器に対応する便利なインタフェースであるので（便利なところはもっと他にもありますが），最近ではPC，周辺機器ともに標準的に装備されるようになってきています．

自宅でパソコンを使っている人なら「大学のLinuxPC 端末でもUSBが使えないのだろうか」と思ったりしませんか？以前はLinuxがUSBに対応してなかったので使えなかったのですが，現在は使うことができるようになってきました．本稿では，Linux PC 端末でUSBに対応する周辺機器を動かす方法について説明します．

2 USB 装置とは

USB 装置とは，USB インタフェースを持つPC 周辺機器のことを言います．

まず，USB インタフェースの物理形状を見てみましょう．図2にLinux 端末側のUSB コネクタ（凹型）とそれに接続する周辺機器側のUSB コネクタ（凸型）の形状を示します（アップストリーム用・Aタイプと呼ぶ）⁴．凹型凸型のどちらにもUSB インタフェースであることを示すアイコンが表示されています．



図 2: USB コネクタ (PC 側，メス)(左) と USB コネクタ (周辺機器側，オス)(右)

「はじめに」でUSBが便利だという話をしましたが，それではどういうところが便利なのかについて，説明してみます．

ホット・スワップに対応：

以前のインタフェースでは，周辺機器を接続後にPCの再起動が必要でした．USBではPCや周辺機器の電源を入れたままケーブルを抜き差しことができます．そのため作業中に急に思い立ったり，複数の周辺機器を交互に使いたい時に便利です．

プラグ・アンド・プレイに対応：

USBではどの周辺機器が挿されたのかがPC側で分かるため，WindowsやMacintoshなどのPCとの接続では，その周辺機器に合ったドライバが自動的にインストールされたり，プログラムが

⁴USBにはこのほかに周辺機器側のコネクタ（形状が異なる）がありますが，単に使う立場からすると周辺機器に付属するケーブル類を使うぐらいの感覚でいいかと思えます．

自動的に立ち上がったります。

複数のデータ転送速度に対応：

データ転送速度は USB1.1 の LS(ロースピード) モードで 1.5Mbps , FS(フルスピード) モードで 12Mbps であり, キーボードやマウス, フロッピディスク, MO, CD-ROM 装置などに対応できる速度です。また, 昨年ぐらいから対応する製品が出てきた USB2.0 は, 480Mbps(HS(ハイスピード) モード) に対応しており, ハードディスクや DVD 装置に対応可能です。

最大 127 台の USB 対応周辺機器に接続可能：

PC には通常 1 ~ 数個の USB ポートが装備されていますが, その個数以上周辺機器を接続したい場合には, USB ハブを使って周辺機器をつリー状に接続することで対処できます。ハブを含めて最大 127 台の USB 装置に接続可能です。

USB ポートからの電源供給が可能：

PC 側の USB ポートから周辺機器へ電源供給が可能で, 周辺機器側ではその電源を使うか自前で電源を用意するかが選択可能です。自前の電源を持たないですむ USB 装置は軽量になるので, 持ち運びに便利です。

このように便利なインタフェースですので, USB 装置は, たとえば, マウスやキーボード, ジョイスティックなどの入力装置, USB メモリ, FD, MO, CD, DVD, ハードディスクなどの記憶装置, スピーカー, マイク, ヘッドホンなどのオーディオ装置, USB ハブ, デジタルカメラ, スキャナー, プリンター, Palm など, 多くの種類があります。

3 USB 装置を動かすために必要な Linux 環境

Linux で USB を正式にサポートするようになったのは 2001 年に発表されたカーネル 2.4.0 からです。2003 年 3 月現在での教育用 Linux PC 端末では Turbolinux Workstation Ver.8 で, カーネルのバージョンは 2.4.18 です。Linux PC 端末にある USB ポートは USB1.1 対応のハードウェア⁵ですので, 残念ながら USB2.0 には対応できません。

Linux 上で USB 装置を動作させるには, あらかじめ以下を行っておく必要があります。

1. USB に対応するようカーネルのパラメータ設定と再構築
2. 対応するデバイスドライバのインストール

カーネルについては, 既に情報科学センター側が対応しているので, ユーザは何もする必要はありません。

デバイスドライバについては, USB ではその種別によってクラスにグループ分けされています。標準的なクラスにはヒューマンインタフェースデバイス (HID) クラス (キーボード, マウスなど), マススト

⁵USB2.0 には Linux カーネル 2.4.19 から対応します。

レージクラス (HD, FD, MD, CD, DVD など), プリンタクラス, オーディオクラス, ハブクラスなどがあり, これらに属する USB 装置に関するクラスデバイスドライバは既に準備されているので, 改めてインストールする必要は基本的にありません.

標準的でないものはベンダースペシフィッククラスと呼ばれ, それぞれの USB 装置に対してデバイスドライバをインストールする必要がでてくる場合があります. また, カーネル 2.4.18 以降にでたデバイスドライバにも対応していません. これらについては残念ながら管理者権限でないとインストールができませんし, 情報科学センターではこれらのドライバを積極的にインストールする方針はありません. LinuxPC 端末が USB 機器を認識しなかった場合には, すみませんがあらかじめご了承ください.

4 USB 装置の接続例

USB 装置を使う手順は以下の通りです.

1. Linux PC 端末と USB 装置の USB コネクタを接続, Linux PC 端末が USB 装置を認識したかどうか確認
2. Linux PC 端末で USB 装置を使用する環境を調整
3. USB 装置を使用
4. Linux PC 端末で USB 装置をはずすための前準備
5. USB コネクタをはずす

このうち USB 装置によっては 2. と 4. が必要ありません.

4.1 マウス・キーボード

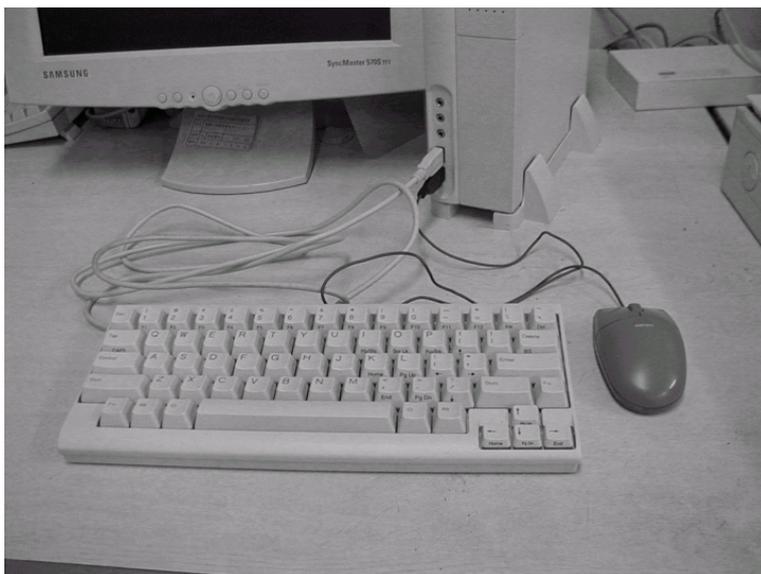


図 3: マウスとキーボード

使いたい USB 装置が Linux PC 端末で認識可能かどうかは、実際に接続してみると簡単に分かります。認識すればピツという高い音、認識に失敗すればブーっという低い音がします。残念ながら認識に失敗した場合はその USB 装置の使用をあきらめましょう。

USB マウスや USB キーボードは HID クラスに相当し、接続するだけで基本的に何もしなくとも認識します (図 3)。図 3 で接続しているキーボードとマウスは情報科学センターで通常使われているものと大差ないですが、実際には USB ポートに挿さっていることからわかるように USB 装置です。



図 4: テンキーパッド

情報科学センターの LinuxPC 端末では教室の狭さに対応するため、小型の Happy Hucking Keyboard を採用しています。このキーボードはテンキーがないため、数字の入力が多い場合には負荷が大きいと言えます。そういう場合には USB テンキーパッドを利用すると入力になります。図 4 に示した USB テンキーパッドは ELECOM 製 TK-UYL6 であり、これも接続するだけですぐ使えます⁶。

この他にもかな入力を可能とするような日本語キーボードがありますが、日本語キーボードを挿してもそのまま LinuxPC 端末が日本語キーボードとして認識してくれるわけではないので、キーマップの変更をする必要があります⁷。

4.2 スピーカー

USB スピーカーは、オーディオクラスに対応する USB 装置です。接続してみたのは、ONKYO の USB スピーカー、GX-R5U です (図 5)。

⁶NumLock をしないと入力できない場合があるので注意してください。

⁷コマンド `gkb-applet` を実行すると、パネルに GNOME キーボードのアプレットが追加されます。マウスで右クリックした後「設定」を選択、「キーマップ」の中から「日本語 109 キーボード」を選択し「OK」を左クリックするとキーマップが変更されます。



図 5: スピーカー

USB スピーカーを接続した後，LinuxPC 端末側のオーディオデバイスの変更が必要です．オーディオデバイスの変更の手順は以下の通りです．

1. 音楽プレーヤーソフト `xmms` を起動
2. マウスを右クリックするとメニューが表示されるので，その中の「オプション」から「設定」を選択
3. 新たに「設定」画面が表示されるので，この中から「オーディオ入出力プラグイン」項目を選択，「オーディオ入出力プラグイン」画面がでてくるので，その中にある「出力プラグイン」の項目を「OSS ドライバ 1.2.7j_20020305 [libOSS.so]」から「Crossfade Plugin 0.2.9 [libcrossfade.so]」へ変更（マウスを左クリックして反転）後，画面下部にある「設定」を選択
4. 新たに「Crossfade Configuration」画面が表示されるので，この中の「Output」項目を選択
5. 画面中央に「Device」「Buffer」「Mixer」という項目が表示されるので「Device」選択
6. 「Audio device」という設定項目が表示される．標準では「Default (ESS Solo1)」になっているので「USB Audio Class Driver」に変更し画面の下部にある「OK」を選択
7. 「オーディオ入出力プラグイン」の画面に戻るので「OK」をクリックすれば設定は終了

この設定後，USB スピーカーから音が鳴るようになります．音を出すときには，他の人のじゃまにならないよう音量に気をつけてください．

USB スピーカーをはずす時には，その前に LinuxPC 端末側のオーディオデバイスの設定を元に戻してください．戻す手順は接続時の設定と逆に「オーディオ入出力プラグイン」画面中の「出力プラグイン」

の項目を「Crossfade Plugin 0.2.9 [libcrossfade.so]」から「OSS ドライバ 1.2.7j_20020305 [libOSS.so]」へと変更，設定すればよいです．

4.3 USB メモリ



図 6: USB メモリ

USB メモリは，USB インタフェースを持つフラッシュメモリがスティック状になったものです (図 6)．小さくて持ち運びが簡単な上，数 MB から最近では GB クラスの容量を持つ製品も出るなど，容量的にもバラエティ豊かで他媒体に比べ遜色ないレベルにあります．

USB メモリはマスストレージクラスに対応した USB 装置です．スマートメディアやコンパクトフラッシュなど，このクラスに対応した USB 装置を利用するためには，OS 側のファイルシステムに組み込まなければならないので，システム管理者による事前の設定が必要となります．具体的には以下のような手順が必要です．

1. 事前に USB メモリのベンダー情報を取得しておき，USB メモリが挿しこまれた際に「このデバイス (USB 機器) は USB メモリだ」と認識するよう設定しておかなければなりません．ベンダー情報はメーカー毎に違いますので，利用が想定される USB 装置を網羅するデータベースを作成する必要があります．
2. 認識した device (USB メモリ) を任意のディレクトリ (例えば /misc/usbmemory など) に mount しなければなりません，こうした mount には root 権限が必要となります．この問題を回避する

ためには「fstab」や「auto.fs」といった設定ファイルにベンダー情報などを入力し、予め設定しておく必要があります。

こうした事前準備を整えてはじめて USB メモリが利用できるようになりますが、現在のセンターの環境ではこれらの事前準備を行う方法が一般ユーザには公開されていません。これは、情報科学センターの Linux 環境が特殊 (Diskless 端末) であること、多数の学生が利用するためシステム領域に書き込みを許可すると破損してしまう恐れが高いこと、セキュリティの問題などがあるためです。

ただ、USB メモリは異なる場所で作業を続けるのに大変便利なので、一般ユーザが使えるように将来的には環境整備が行えればよいと思います。

5 おわりに

本稿では、情報科学センター教育用 Linux PC 端末上での USB 装置の利用について説明してみました。Windows に比べてデバイスドライバの供給が少ないこと、情報科学センターの環境設定による制約など、まだまだ制約が多いので、本格的に使うといった感じにはいきませんが、今後の環境整備などによって USB の利用が広がればよいと思います。

参考文献

- [1] 鈴木一海, 五十嵐顕寿: 入門 USB, 技術評論社, 2001