

## 身障者学生用の情報教育用端末環境の整備に関する一事例

井上 純一† 富重 秀樹†  
戸田 哲也† 甲斐 郷子†

### 1. はじめに

九州工業大学ではほぼ毎年身障者学生が入学しており、床のバリアフリー化やスロープの設置など、施設的な対応を以前から行なってきた。情報処理集合教育の場においては、車椅子対応の専用機の設置や学生用端末のキーボードを改造するなどの対応をとった経験がある。

平成15年4月に入学した身障者学生は非常に重度な四肢障害者であったため、入学前より関係者が集まって協議し、対応を計画・実施した。本稿では、この身障者学生の受け入れに際して本学情報科学センターが行なった情報教育用端末環境の整備について紹介する。

### 2. 教育用システムの環境

本センターの教育用システムは、大容量ファイルサーバ数台と多数の学生用端末から構成されている。学生用端末はネットワークブートを前提としてハードディスクを持たないPCとLinux OSを組み合わせたもので(以下、Linux PC 端末と呼ぶ)、その構成と用途の特殊性からハード・ソフト共に専用にカスタマイズされている。

このため、本センター標準の入力機器以外の動作は確認されていなかった。またOSは一般的なディストリビューションのLinuxを用いているが、教育用として必要最低限な機能のみに抑えていた。

### 3. 環境整備に対する要求項目

身障者学生本人や家族、高校時代の担任や入院先の主治医・リハビリの専門家、大学側では授業を担当する教師や学務係などと面談し、端末環境整備に対する要求項目の聞き取り調査を行なった。大別するとハンディキャップ面からの要求と授業実施面からの要求の二つであった。

#### 3.1 ハンディキャップ面からの要求

学生は高校時代に負った第二頸椎骨折という怪我によって首・肩から下の四肢が麻痺しており、両肘・指は全く動かず、肩を起点に腕が十数cm程度動く状態で、一般的なマウスやキーボードを操作することが不可能であった。リハビリの一環として行なっていたパソコン利用の訓練では、舌と顎で操作する特殊な入力用マウスパッド(図1)とWindows OS上で動作する仮想キーボードを併用していた。

学生や家族からは障害を補う特殊な入力補助システムの実装や体調への配慮が、主治医からは訓練とのバランスに関する要求があった。



図1 入力用マウスパッド

#### 3.2 授業実施面からの要求

入学直後にLinux PC 端末を使用して受講する科目は「コンピュータリテラシー」と「プログラミング」で、どちらも端末の操作が必須な必修科目であった。

担当教師からは、学生をできるだけ他の健常者学生と同じ環境で受講させたいという見地より、入力補助機器以外はあまり特殊な環境にしないで欲しいという要求があった。

表1 要求項目

ハンディキャップ面からの要求	
利用環境の整備	情報教育用端末上で入力用マウスパッドと仮想キーボードを組み合わせた入力補助システムを動作させて欲しい。
体調への配慮	体調が悪い時に少しでも勉強ができるよう、控室や自宅でも教育用システムが利用できるようにして欲しい。
訓練とのバランス	リハビリを兼ね、できるだけ身体を動かさなければならぬ環境を整備して欲しい。
授業実施面からの要求	
ハードウェア	Linux PC 端末上で入力用マウスパッドを動作させて欲しい。どうしても無理な場合には代替案を出して欲しい。
ソフトウェア	Linux OS 上で動作する仮想キーボードを準備して欲しい。仮想キーボードで操作すると負担が増加するようなアプリケーションをピックアップ、代替手段を準備して欲しい。

### 4. 端末環境の整備

#### 4.1 方針

学生が本センター教育用システムを利用して受講する方法として、以下の2つが考えられた。

(1) 学生自身が使用している自前のWindows PC

†九州工業大学 情報科学センター, Information Science Center, Kyushu Institute of Technology

を改良し、ネットワークに接続する。  
(2) 教育用システムとして学生に公開している Linux PC 端末に入力補助機能を付加する。  
(1) は学生がリハビリ時代から使用している Windows PC を用いて受講できるように改良・環境整備を行なう方法である。(2) は入力用マウスパッドと Linux OS 上で動作する仮想キーボードを組み合わせた Linux PC 端末用入力補助システムを新たに開発し、他の健常者学生と同様に Linux PC 端末で受講できる環境整備を行なう方法である。

時間的な制約からまず (1) を採用した。入力用マウスパッドと Windows OS 上で動作する仮想キーボードを組み合わせた Windows PC 用入力補助システムには動作実績があったためである。

#### 4.2 当初の対応

通常 Linux PC 端末を用いて行なわれる授業を Windows PC を用いて受講できるようにするため、UNIX 系ソフトの利用と、仮想キーボードの利用を前提としたアプリケーションの選択を行なった。

PC 上で UNIX 系ソフトを用いるためには、  
(a) Windows OS と Linux OS のマルチブート  
(b) Windows OS 上で動く UNIX 系ソフトの導入という2つの方法が考えられるが、(a) は Linux PC 端末を利用する場合と同じように入力補助システムの開発が必要であるため、時間的な制約から (b) を採用した。

講義室内の車椅子対応の専用机に PC 用のネットワークケーブルを準備すると共に、学生私物の Windows PC に Windows OS 上で動作する UNIX 系ソフト Cygwin<sup>1)</sup> をインストールし、ネットワークを介してターミナルモードで教育用システムに接続できるよう設定した。

また、複数キーの同時押しや Ctrl キーの多用が必要なアプリケーションは、非常に動作の負担が大きい。そこで、標準環境より簡単に操作できるものを代替手段として準備、利用方法を記したマニュアルを学生と授業担当者に渡した。具体的には、エディタを emacs から vi へ、メーラーを emacs+mew から Sylpheed へ変更した。

#### 4.3 問題点

授業開始後、様々な不具合が判明した。

Cygwin と Windows OS 上で動作する仮想キーボードを併用するためには Cygwin をターミナルモードに限定しなければならない。一方、新たなウィンドウを開くというスタイルの Java アプリケーションを動作させるためには Cygwin を X Window モードにする必要がある。授業ではこのスタイルの Java アプリケーションを用いて出席確認やミニテストなどを行なうため、早急に対応する必要に迫られた。

これ以外にも、原因不明の文字化けの不具合や、仮想キーボードが暴走して入力を受け付けなくなり、学生だけでは対処できない状態が頻発するといった問題も生じた。

#### 4.4 入力補助システムの実現

上記の問題点に対処するために、方針 (2) であ

る Linux PC 端末用入力補助システムの導入を行なった。

まず、入力用マウスパッドと併せて入力補助を行なう仮想キーボードとして、X Window System 上で動作する xvkbd<sup>2)</sup> を Linux PC 端末に導入した。ログインと同時にこの仮想キーボードが起動するよう学生の個人環境を設定したことにより、入力補助システムを除けば他の学生と全く同一の環境で利用できるようになった。

ただし、仮想キーボードはログイン時には使用できないという問題があった。そこで、ログイン時の入力操作を省くために非接触型の IC カードである学生証による認証を用いることにした。

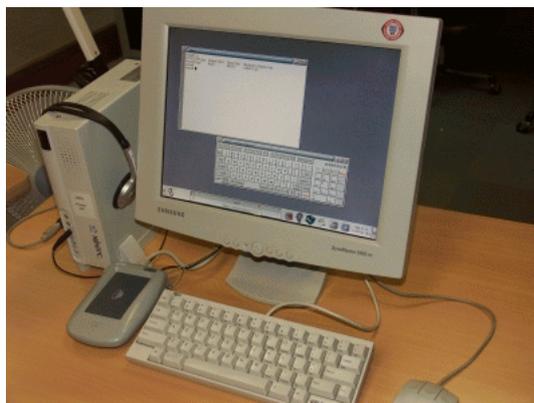


図 2 IC カードリーダを接続した端末

リーダは NEC 製の RWD1010-STC で、RS-232C によって Linux PC 端末と接続されている (図 2)。Linux PC 端末とリーダを連動・制御するために Tcl/Tk、C 言語、shell script を用いてプログラムを作成した。本プログラムは、リーダ上に学生証が置かれると自動的にカード内容を読み込み、DB サーバとの通信・認証を行ない、認証が OK ならば端末の gdm を停止、xinit gnome-session でログイン処理を行なう。

#### 5. おわりに

本稿では、身障者学生の受け入れに際して行った取り組みについて、端末環境の整備例を中心に述べた。以前に比べると利用できる部品が整ってきた感があるが、授業の実施に必要な環境との相性を考えると、まだ不足があるようである。また、事前の準備は重要だが、予期しない現象や新たな要望などが後々おこるので、個別かつ継続的な対応が大切だと感じた。

今後は、表 1 にあるようにリハビリ目的もかねて、左手でカーソル、右手でボタンを操作するマウスを開発、投入する予定である。

#### 参考文献

- 1) 川井義治、米田聡：「Cygwin -Windows で使える UNIX 環境-」ソフトバンク社、2002。
- 2) T.Sato :「xvkbd - X Window System 用仮想キーボード -」<http://member.nifty.ne.jp/tsato/xvkbd/>