



人に優しく、使いやすく

赤堀研究室～教育工学開発センター



赤堀 侃司 教授

コンピュータの使い方は難しいが、一通り知っておくべきだといった考え方は、常識になりつつある。確かに、使い方を知っていればいろいろと便利なことは多い。だが、それを知らない人でも使いこなせるようになったら、コンピュータは、より便利になるのではないだろうか。

ここ赤堀研究室ではそういった考え方から、人間とコンピュータの接点であるユーザ・インターフェイスの研究や学習支援システムの開発に取り組んでいる。



ユーザ・インターフェイスって？

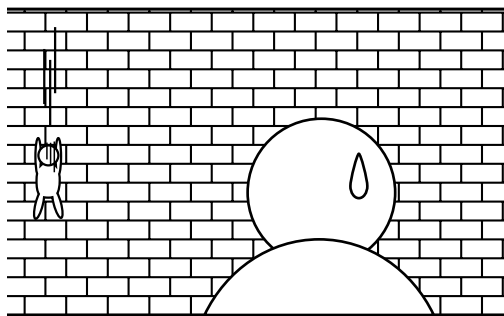
今やコンピュータは我々の生活と密接に関わっている。しかし、それでもコンピュータを初心者が使うことは難しい。一体、それは何が原因なのだろうか。

コンピュータの世界は、人間が作った言語で組まれたプログラムによって支配されている。人間が作ったものを人間が使うのであれば、難しいことはないと思われる読者もいることだろう。だが、コンピュータの世界を作るのは情報工学の知識が豊富な技術者であり、実際に使うのは、知識の乏しい一般の利用者が多い。技術者と利用者、この両者の間には専門知識の有無という大きなギャップが存在する。そしてコンピュータを使いにくくしている原因のひとつが、両者の間のギャップなのだ。では、ギャップを埋めるためにはどうしたらよいのだろうか。

それには二通りの方法がある。利用者が技術者に歩み寄る方法と、その逆の方法である。前者の方法は情報教育のことである。現在の学生にとって情報教育は欠かせないものだろう。しかしコンピュータがさらに広く普及していくであろう将来においては、情報教育を受ける機会がない人でも

ある程度は使いこなせる必要がでてくる。そこで赤堀研究室では技術者が利用者に歩み寄るための研究に、特にソフトウェア面から取り組んでいるのだ。

このような人間とコンピュータの接点のことをユーザ・インターフェイスと呼ぶ。こういったことを研究するためにはコンピュータだけではなく、人間の知覚や思考なども扱う必要がある。しかし、情報工学が認知科学のみを扱う研究室が東工大に限らず数多く存在するのに対し、両方を扱う



研究室はほとんどない。赤堀研究室は、その数少ない研究室のひとつなのである。

それでは、ソフトウェア面からのユーザ・イン

ターフェイスの研究の具体的な内容について、次の章から見ていくことにしよう。

? わかりやすいヘルプシステム

利用者（特に初心者）がパソコンを使うときにつまずいてしまうのは、どうすれば自分のやりたいことを実行できるのかが分からない、ということである。そのようなとき役に立つのがヘルプ機能だ。だが様々な調査によると、最近は改善されつつあるものの、やはりヘルプ機能はあまり利用者の役に立っていないという。ヘルプに表示される内容は技術者の専門知識に従って書かれているため利用者にとっては理解しづらく、正しい操作手順を探し出せないからである。その結果、利用者は何もすることができないという状況に陥ってしまう。

そこで赤堀研究室では間違っただメニューを選んだときでも、ヘルプ機能を使うことで正しい操作手順がわかりやすく表示されるシステムの開発に取り組んでいる。

その仕組みは主に以下のようになっている。このシステムには、初心者が間違えて選ぶことの多いメニューが予めデータとして蓄えられている。利用者が間違っただメニューを選んだ場合、システムはそのデータをもとにして利用者が本来選ぶべきだと思われるメニューを推測する。そして利用者がヘルプボタンを押すと、その結果が表示される。利用者はその結果の中から自分のやりた



かったことを選んで、その手順を表示させることができるのだ。

いま「推測する」と書いたが、このシステムの特徴はこの「推測する」というところにある。しかしコンピュータに物事を推測させることは大変難しく、情報工学の世界では難問のひとつに数えられている。現在、赤堀研究室ではシステムの完成に向け人間の脳細胞をモデルに奮闘中である。

この章では実用面でのユーザ・インターフェイスの研究について見てきたが、今度は基礎研究の紹介をすることにしよう。

? 仮想現実でオリエンテーリング

最近の情報技術の進歩は目覚ましく、画面上に写真のような本物そっくりの画像を映し出せるようになってきた。だがそういった画像は見た目がリアルな反面、情報量が多くて通信には向かないという欠点がある。これとは逆に、簡潔に描かれた情報量の少ない画像は通信には利用しやすいが、リアルな画像と比べ認識の仕方に違いがあると考えられる。

一体、どのように認識の仕方が異なるのだろうか。それを調べるために赤堀研究室では、写真を使った情報量の多い画面における認識の違いと、

コンピュータグラフィックス(以下CG)で描かれた情報量の少ない画面における認識の違いについて研究している。

この研究では過去に大変ユニークな実験が行われている。ヴァーチャルリアリティーの世界を体験するという実験である。まず大岡山キャンパスの数ヶ所で周りの風景を10°ずつに分けて360°写真に撮る。次に図1のように写真をコンピュータ上できれいにつなぎ合わせて画面上でキャンパスを自由に移動できる世界を作る。そして今度はCGでキャンパスを再現した世界を作る。最後に、

オリエンテーリングで用いられるようなチェックポイントをそれぞれの世界の同じ場所に用意しておく。

そして、実験開始である。大岡山キャンパスを全く知らない他大学の学生を二組に分けて、写真かCGの世界を体験してもらい、ポイントの位置を把握してもらおう。その後ペアを組んでもらう。そして、実際にグループごとにキャンパスを歩いてチェックポイントを探し出してもらおうのだ。このとき二人の会話を録音しておく。それぞれのグループの会話の特徴から、ポイントの位置をどのように認識し、探し出すのかを明らかにするためである。

結果であるが、写真の世界を体験したグループは「チェックポイントは、あのポストの隣の白いレンガ風の壁の前にあるはずだ」といった内容であったのに対して、CGの世界を体験したグループは「あの建物の右側を二ブロックいったところ

にあるはずだ」といった内容の会話だった。つまり、写真のグループは我々が目で見る世界と同じように、詳細な情報に基づいた認識の仕方をしていっている。これに対して、CGのグループはちょうど地図を見るように、方角や構造によって、建物やチェックポイントの位置を認識しているということが分かったのだ。情報表示の方法によって、認識の仕方が異なるのである。

この研究は基礎研究であるため、ここで得られたデータがすぐに応用されるとは限らない。しかし、将来は仮想現実やわかりやすい画面の設計へと応用されていくことになるだろう。

さて、ここまで人間とコンピュータの接点であるユーザ・インターフェイスの研究を紹介してきたが、赤堀研究室ではほかにも教育機材の開発にソフトウェア面から取り組んでいる。最後はそれについて見ていこう。

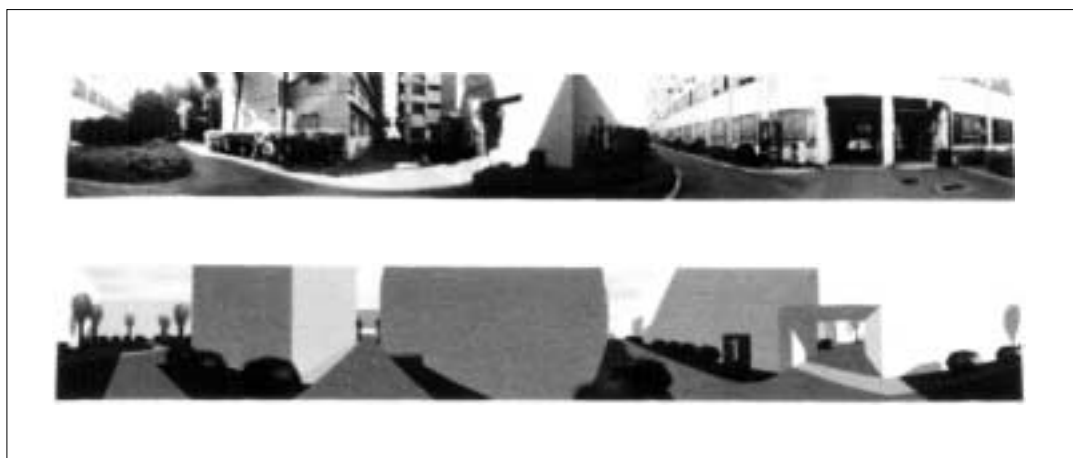


図1 写真の世界(上)とCGの世界(下)

！ 近未来の教材 ～学習支援システム～

パソコンを教育機材として使用することの利点のひとつに、学習者はいつでも一人で勉強ができるということがある。この利点を活かして、パソコンが個別学習用の機材に使われるケースも多くなってきた。

さて、在日外国人の中には毎日の生活に忙しく、日本語の学習をする時間が十分に取れない人も多い。そこで赤堀研究室では先述の利点を活か

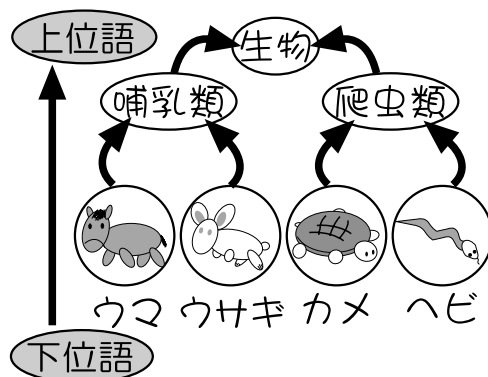
し、インターネットに接続すれば、いつでも一人で日本語作文の学習ができる「日本語作文支援システム」の開発に取り組んでいる。

では、そのシステムのひとつである四コマ漫画を使った例をここで紹介しよう。システムのあるホームページにアクセスすると「この漫画を見てその下の空白に適切な日本語の文章を入力しなさい」といった問題文が出てくる。学習者はこの問

題に解答することによって日本語作文の学習を進められるようになってきている。

しかしこうした問題文には複数の正解が存在し得る。学習者の解答の仕方は十人十色であるからだ。例えば公園で子供が遊んでいる絵があったとしよう。このとき、もし学習者が「子供は公園で遊んでいます」と解答してくれれば問題ない。だが「公園」ではなく、「広場」と解答したときはどうだろうか。これもやはり正解としてよいだろう。しかしそのためには、似た意味を持つ単語のルールを決めなければならない。

そこでこのシステムには、国立国語研究所の開発した電子辞書が組み込まれている。この辞書は一般の辞書と違い、単語の具体的な意味以外にも「上位語」と「下位語」が書かれている。図2のように上位語とはその単語の上位概念の語、下位語は下位概念の語をそれぞれ表す。ここで先程の例に戻ろう。もし、学習者が「子供は広場で遊んでいます」と解答したとすると、システムはまず公園と広場が一致しないことを認識する。次に、



システムは電子辞書を使って公園と広場の上位語をたどっていく。するとこれらの単語は意味が似ているので、ある一定の段階をたどると上位語が一致する。システムはこのような単語はすべて同じ意味であると認識するようになってきている。そのため「広場」を使った解答も正解にすることができるのだ。もちろん全く意味の異なる単語を使って解答した場合、一定の段階をたどっても上位語が一致しないので間違った解答とみなすことができる。

このとき学習者は別の単語を考えることになるが、思いつかない場合のためにヒントボタンが用意されている。これを押すと最も正解に近い単語（先程の例では公園）のワンランク上の上位語が表示され、正解にたどりつけるようになってきているのだ。

このシステムも開発の途中にある。しかし、このようにインターネットを利用した学習支援システムは、今後広く普及していこう。インターネットを活用した通信教育が一般的になる時代はもうそこまで来ているのかもしれない。

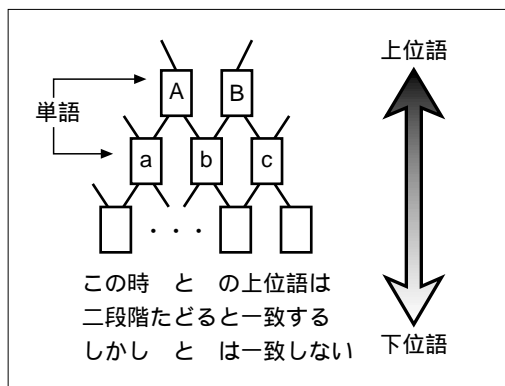


図2 上位語と下位語

今回の研究室訪問では主にコンピュータ関係の研究についてお話を伺ったが、赤堀研究室ではこのほかにも認知科学や教育についての様々な研究に取り組んでいる。その中でも赤堀先生御自身の関心はユーザ・インターフェイスの研究にあるという。

「コンピュータの研究には、ふたつの方向性があると思います。ひとつは、コンピュータをより使いやすくしていく方向。もうひとつは、より賢

くしていく方向です。いずれは融合すると思いますが、僕はより使いやすくしていくことが大事だと思います。簡単に使えたほうがいいでしょう、コンピュータは道具なんですから……」

最後になりましたが、お忙しい中我々の取材に快く応じてくださった赤堀先生に厚く御礼申し上げます。

(中村 純)