



# 計算機システムに取り組む

——木村研究室～情報科学科——



## 自前のシステムを作り出す



木村 泉教授

コンピュータというものが日本に入ってからまだ半世紀もたっていない。しかし、現代の社会は既にその存在なしには考えられなくなっている。そのコンピュータを最も基本的な部分で支えているソフトウェアがOS (Operating System) である。今回、我々はOSを中心に研究をされている木村研究室を訪れた。ここにはコンピュータ好きの人ばかり集まっていて、その方面であれば何でも研究対象になり得るそうであるが、現在、研究室としてまとまって進めているプロジェクトの1つとして、計算機システムを作ることがある。

システムを作るといっても、これは機械そのものの製作を意味してい

るのではない。ハードウェアは市販されているワークステーションを用いるが、そこで使うOSを全て研究室の中で作ってしまおうというのである。現在、一般的にはUNIXなど様々なOSが使われているが、それぞれに使いにくいところがあり、またこれらを勝手に変えることはできない。そこで、OSを全て研究室で作れば、不都合な部分は自由に変更することができるし、プログラムをいろいろと入れ換えてOSを使った実験をすることもできるのである。



## データ抽象の概念をOSに取り入れる

木村研究室で現在作っているOSには、「データ抽象」という考え方を取り入れている。この考え方は、コンピュータのプログラムの中でデータとそれを取り扱うサブルーチン群をひとまとめのものとして扱い、それによってまとめた概念を表現できるようにするというものである。この概念について、木村先生は電卓を例に出して説明して下さった。

「例えば電卓なんていうのは中が分からなくても使えるでしょう。それみたいに、何か押すと確かにこうなる、というようにそこで起こるこ

と自体は疑問の余地がない。中を開けてみれば、いろいろ複雑な工夫がしてあるのかも知れないけれど、そういう工夫のことは全く知らないでも使えるようになっている。そういう感じの単位でソフトを組み立てようという概念がある。それがデータ抽象なんです。」

この考え方を利用すれば、プログラマーはデータの構造を知らなくても良いので、プログラムは作りやすくなり、また誤ってデータを破壊してしまうこともなくなるであろう。さらに、読みやすいプログラムが書け

るようになるので、多くの人が分担してソフトウェアを作る際などに、チーム内における互いの意志疎通がずっと容易になる。

このように、データ抽象の概念を用いることはプログラムを作る上で非常に有効なことである。しかし、この概念はUNIXで使われているC言語や一般のコンピュータでよく用いられるBASICなどの言語で表現することは難しい。そこでこの研究室では、データ抽象の考え方を表現するのに適したCluという言語を用いてOSを作っているのである。



しかし、OSを作ればそれで仕事は終わりというわけではない。その上で新しいアイデアを生かすことによって初めて1つの研究となるの

である。自前で作ったOSの上でコンピュータを操ることができるという充実感は、ひとしお大きいそうである。



## プロジェクトでソフトウェアを作る時の問題点

木村研究室でOSを作るプロジェクトのメンバーは、学部生と院生だけでも8人になるが、チームを組んでソフトを作ることになると、いろいろと難しい問題が起こる。例えば何百人もの人たちでプロジェクトを組んでソフトを作ったとしても、その中で1人でも手を抜く人がいた場合、出来上がったソフトは全体的に見るとその人のレベルのものになってしまう。さらに、大きなチームになれば、そのような人を見つけることは容易ではないであろう。

また別の問題として、ソフトを作る時にプログラマーの頭の中に入っているノウハウなどをいかに書き残すか、ということがある。例えば、数人でチームを組んでソフトを作っ

た時に、もしその中の1人がチームから外れてしまったとすると、その後このソフトを手直しする場合などに、その人の持っていたノウハウが失われてしまい、結果的にソフトが使いものにならなくなってしまう恐れがある。そこで、他人に仕事を引き継げるようにするためには、細かい考え方などを書き残さなければならぬことになるが、これは容易なことではない。

「ソフト作っている時って、面白がって作っているでしょう。その時に何か書くのはいやなことなんです。書く方に力を注ぐとソフト作りが進まなくなる。やめたくなる。だからといって書くことをしないと、いいものが出来るけど1人がいなく

なったとたんにソフトが引き継げなくなってしまうですね。」

このように、チームで大きなソフトを作ることは非常に大きな問題を含んでいる。このことに関して最近ではソフトウェアの作り方を研究する学問として、「ソフトウェア工学」というものが出て来た。この研究対象は、ソフトの作り方から開発環境や人材のマネジメントに関することまで含んでいる。その点でこの研究室は共同でソフトウェアを作ることから、学生にとって、「チームで1つのプロジェクトを作る練習の場」であると同時に、「ソフトウェア工学を縮図的に体験できる場」ともなっているのである。



## 複雑なシステム——ワープロを使いやすくする

木村研究室では、もう1つのプロジェクトとして、計算機システムなどを使いやすくする研究を行っている。木村先生自身は、計算機システムの中でも特にワープロの使いやすさに関することに興味を持っておられるという。

「日本語のワープロというのは人間とのやり取り——ヒューマンインターフェイスと言うんですけど、それをどのくらいうまく作るかでもものすごく良し悪しが変わってくるものですよね。それからワープロというのは実は複雑なシステムだから勉強してて面白いですよ。」

ヒューマンインターフェイスの研究方法として、システムの上で人間

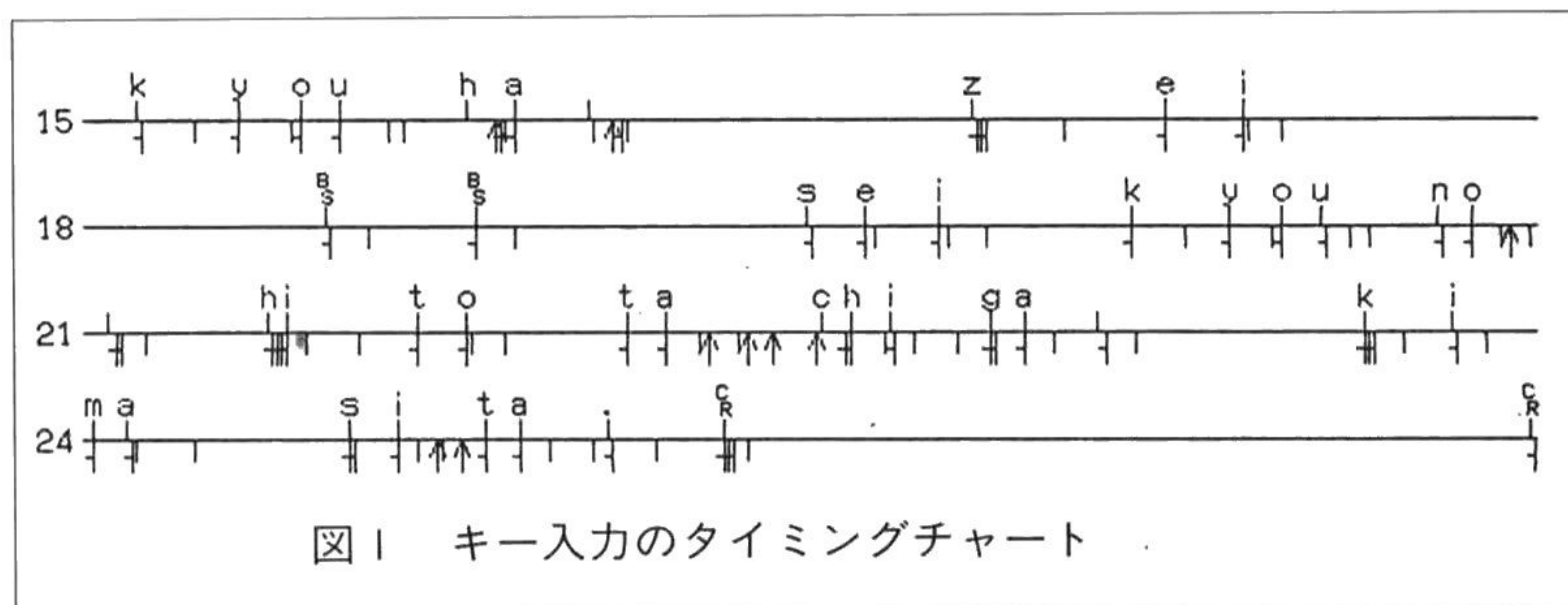


図1 キー入力のタイミングチャート

が何をしているのか、ということを追って細かく調べるという方法がある。図1はパソコン上で動くワープロソフトを使った時の、打ち込みや変換のタイミングを示している。図1において線の上側は打った

キーが表示されており、表示のないただの棒は変換キーが押されたことを意味している。また線の下側にはディスプレイ表示にかかった時間やキーを離したタイミング等について示されている。この図は木村先生に



図 2

STOP	COPY	f.1	f.2	f.3	f.4	f.5	f.6	f.7	f.8	f.9	f.10			
ESC	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	X	V	BS
TAB	.	W	R	M	H	UU	AI	OU	。	EI	F	「	CR	
CRTL	CAPS	N	T	S	K	Y	U	A	O	I	E	-	」	
SHIFT		P	D	Z	G	B	UNN	ANN	ONN	INN	ENN	.	SHIFT	
		か	GRPH	NFER	SPACE							XFER		

「今日は生協の人たちが来ました。」と打っていただいた時のタイピングチャートである。このような道具を使いデータを集めていくことによって、このワープロの使いにくいところはどこか、人間の考えによく適合したシステムをどのように作ればよいか、などを研究していくことができる。

また、ワープロのキーボードも研究対象のうちのひとつである。キーボードは人間からワープロへの情報伝達の接点となるところであるからその使いやすさはワープロの良し悪しに直接響いてくる。現在市販されているワープロのキーボードの配列は数種類あるが、先生はこれとは違

う新しい配列の使いやすさに関する研究もされている。

例えば、図2はNTTの研究所で作られた「SKY配列」と呼ばれるキーボードの配列で、ローマ字で日本語を打ち込むのに非常によく出来ている。この形はJIS配列（普通のパソコンで使われているキーボードの配列）と同じで、キーに対応する文字が違うだけなので、パソコンを用いてもソフトによってこの配列を実現することができる。SKY配列の特徴は、ローマ字でよく使う文字は打ちやすい位置に配置されており、漢字の読みでよく使われる語尾（アン・イン・オウなど）は、1つのキーで打てるようになっていることがあげ

られる。さらに配列全体も覚え易い形となっている。

木村先生は、これらのキーボードを使った時の入力タイピングを、図1のようなデータとして取るなどにより、キーボード別に見た上達の速度の違いに関する研究もされており、SKY配列の場合かなり良い成果が期待できるそうである。

この他にもワープロに関する研究は、漢字変換の問題や各機能の使いやすさなど多くの課題がある。これらの研究は、日本語を用いた計算機システムを考える上でも重要になってくると思われる。

最後に、木村先生がコンピュータ研究の道に進まれた動機について、伺ってみた。先生は学生時代に、当時はまだ珍しかったコンピュータに初めて触れ、それ以来自分の進む道はこれだと思い研究を続けられて来たそうである。そして先生は、「我が

青春に、そして中年にも、悔いはなし」と言っておられた。

非常にお忙しい中で、我々の取材に快く応じて下さった木村教授と助手の大野さんに、心から感謝いたします。

(越智)