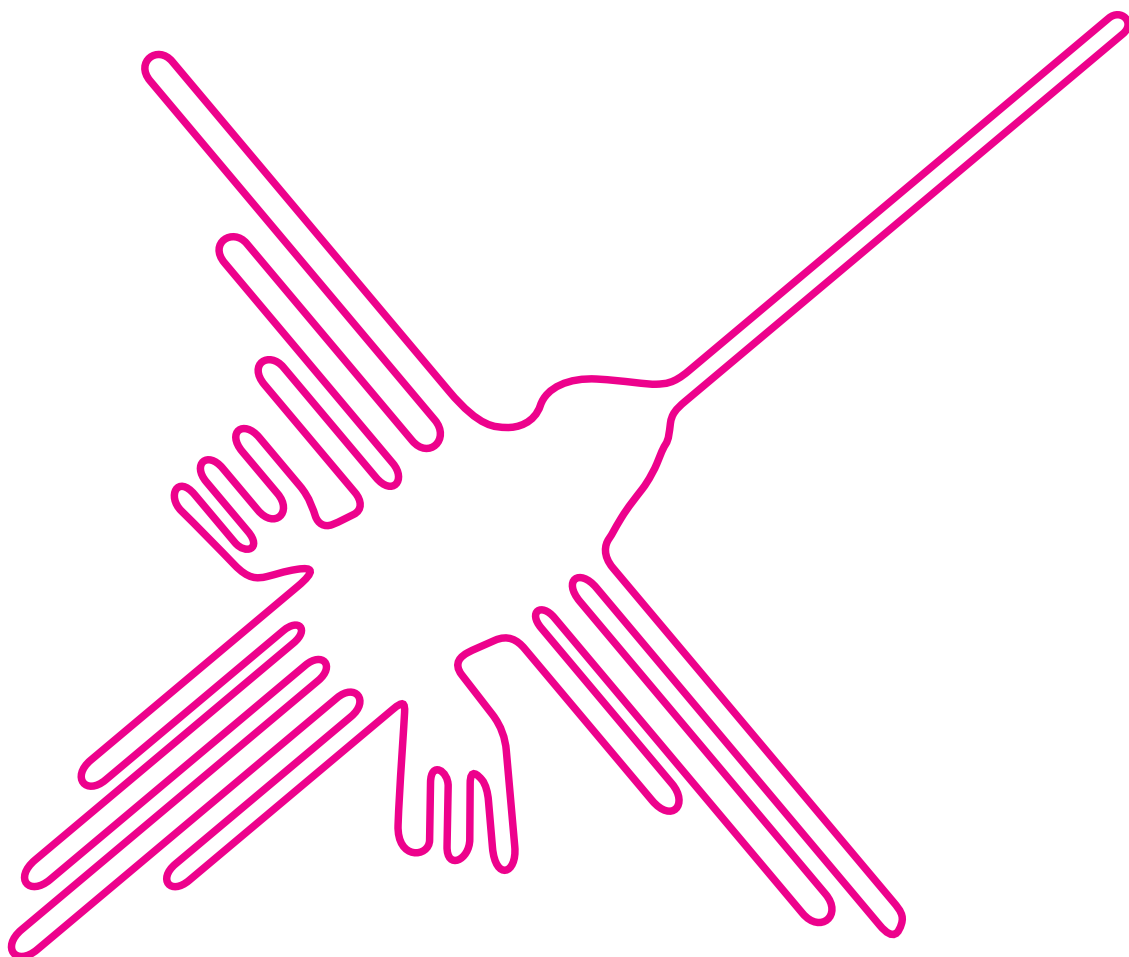


COM^{コム}

Vol. 12 No. 2 第21号

2001.12



愛知大学情報処理センター

Information Processing Center of Aichi University

情報処理センター利用案内

◇サービス時間〈月～土曜日〉

(※都合により変更する場合があります。掲示をご覧ください。)

名古屋校舎

期 間	第1・2・3実習室	マルチメディア教室 (中央教室棟)	E201教室 E202教室 (東教室棟)	マルチメディアコーナー 〈メディアゾーン〉 (図書館棟2F)
通常講義 定期試験	9:20～19:50	講義利用のみ	9:20～18:10	9:20～20:00
補講 集中講義	(試験前)		9:20～18:10 (E202教室は講義利用のみ)	9:20～19:00
	(試験後)		休み期間は原則閉室	
上記以外	9:20～19:00			

豊橋校舎

期 間		420教室 (オープンアクセスルーム)	メディアコーナー (図書館)	413教室・421教室・ 423教室・424教室・ 国際コミュニケーション学部パソコン教室(523教室)
通常講義 定期試験		9:10～21:00	9:20～21:00	講義利用のみ
補講集中講義		9:10～19:00	9:20～18:30	
上記以外		9:10～19:00	9:20～18:30	

車道校舎

期 間	実 習 室
通常講義 定期試験	16:00～21:30
補講 集中講義	16:00～20:00
上記以外	

■ センター閉室日 / 日曜日・祝日・夏期休暇期・年末年始・創立記念日(11/15)・入試期間

◇メールリストサーバ

アドレス	list@aichi-u.ac.jp
subjectの記述	meibo (教員) , meiboj (職員)
郵送される資料	電子メールアドレス

は じ め に

情報処理センター所長 小 津 秀 晴

情報処理センターの教育支援業務として情報処理教育、コンピュータを活用した教育あるいは学生の自主学習のため、情報処理機器の設置およびその管理を行ってきた。また、情報処理センター実習室でのマルチメディア機器の活用をサポートしている。一方、本学ではファカルティーデベロップメント（FD）への取り組みが行われつつあり、教育の更なる充実が進められようとしている。教育の充実には、全学、学部（学科・専攻）、各科目毎の教育目標達成に向け、各教員の教育内容・教育方法の工夫、教育力量の向上と共に、講義室・実習室のハード面における整備およびカリキュラム構成、授業に合った教室の配置・履修者数の割り当、授業支援等のソフト面での教育環境の充実が重要である。

各大学では、マルチメディア機器を利用した教育実践が行われており、教育の質的向上と教育機会の拡大がなされている。ビデオ、OHC 等の教材提示機器の利用に加え、パソコンとの連携により、電子教材を利用した教材の提示、シミュレーションの実演、ネットワーク環境を利用した遠隔授業等が行われている。また、教材の電子化は、Web を利用したシラバスの公開、事前学習および事後学習のための資料公開、Web 上での Q & A の利用等、更には教員間・大学間での教材の共有化も可能にしている。本学でも、複数の教員がマルチメディア機器を有効活用した教育を行っている。

教育目標を達成する上で、教室のハード面の整備も効果的な要素である。その一つとしてマルチメディア機器の整備が、教育方法の幅を広げることになる。本学では、大教室にパソコン・ネットワークと連動したのマルチメディア機器が整備されつつある。もちろん、科目によっては、教育目標達成のためには、マルチメディア機器の利用を必要としない科目も存在すると思う。しかしながら、マルチメディア機器の活用により、少なくとも視覚的理解、導入教育には明らかな学習効果を発揮できるものと期待できるなど、多様な教育方法を可能とすることになる。今後、他の教室でも使用状況に見合った形態のマルチメディア機器の整備が望まれる。そのためには、各教員の教育方法、特にマルチメディア機器を利用した教育に関し、教育目標達成の観点から学習効果の評価も含めた情報交換の場が必要になると思われる。その中で、今後の教育環境として各教室のハード面の整備に関する議論が深まることが期待される。

ソフト面では、カリキュラム構成や教学システムの改善に加え、教材・資料の電子化、授業での提示、Web 上への公開等の活用方法・活用例の紹介と共に、教材準備を支援する

体制の整備が重要であるとする。現在、教材作成は主に教員が行っているが、より良い教育を目指す教員に対し、教材作成の労力負担を軽減する授業支援体制の充実が必要であると思う。

情報処理センターとしても、情報関係設備の設置・管理とも関連し、学内の各機関と連帯しながらマルチメディア機器を利用したハード・ソフト両面に亘る教育環境の整備に向け一定の役割を担う必要があると思う。より良い教育環境が実現され、多様な教育方法により、本学の教育が更に充実していくことを期待する。

目 次

はじめに.....所長：小津 秀晴

1. 論文

Pythonにおける動的グラフィックス.....	有澤 健治.....	1
わが国におけるシステム監査の歴史.....	宇佐美 博.....	33
情報倫理／情報モラル教育の問題.....	太田 明.....	63

2. COM コーナー

Chinese Writer による中国語情報処理入門.....	土橋 喜.....	79
誰でも出来るマルチメディア授業.....	奥山 徹.....	119

3. センターだより

1 情報処理センターにおける委員会活動.....	127
2 情報処理センター主催行事.....	128
3 情報処理センター活動報告.....	131
4 情報処理センター委員会構成員.....	133
5 編集後記.....	134

原稿募集要項

表紙の図柄はナスカの地上絵（ハチドリの絵）を図案化したものです。

作者 角 谷 和 昭

（情報処理センター元学生相談員）

Python における動的グラフィックス

経営学部教授 有澤健治

はじめに

ここでは Python による動的グラフィックスを実現するプログラミングの方法を解説する。プログラムは Laser5 Linux 6.4 および Windows2000 上の Python 2.0 で動作の確認を行っている。動的グラフィックスを実現する上で中心的な役割を果たしているのは Canvas クラスの `after` メソッドである。

`after` メソッドに関しては J.E.Grayson も紹介しているが(文献[6],p.433)、残念ながらその解説は余りにも簡単に済ませられている。むしろ、解説はされていないものの、UNIX 版の配布プログラムに添付されているデモプログラムの方が役に立つ。配布プログラムではグラフィックスを使用したデモプログラムは以下の2つのディレクトリの中に納められている。

```
Python-2.0/Demo/tkinter/guido/
```

```
Python-2.0/Demo/tkinter/matt/
```

これらの中で `after` メソッドを使用したプログラムは以下の5つである。

```
guido/hanoi.py
```

```
guido/sortvisu.py
```

```
matt/animation-simple.py
```

```
matt/animation-w-velocity-ctrl.py
```

```
matt/pong-demo-1.py
```

ここに、`hanoi.py` はハノイの塔のリング移動を示すアニメーションである。`sortvisu.py` は種々のソートアルゴリズムの動作を示すアニメーションである。これらは共に完成度の高いプログラムなので入門用としては適さない。入門用としては `matt` の下にある Matt Conway の作品が役に立つ。`animation-simple.py` は小さな正方形をキャンバス内で移動させるだけの簡単なプログラムである。このプログラムは `after` メソッドの使い方を示すためのものである。

`animation-w-velocity-ctrl.py` は `animation-simple.py` を発展させたもので、Scale ウィジェットによって正方形の移動速度を制御している。

`pong-demo-1.py` は `animation-w-velocity-ctrl.py` をさらに発展させたもので、ボールが壁に跳ね返りながら運動するアニメーションである。

ところで Matt のプログラムはいずれも全てを品良くクラスオブジェクトとして纏めている。そのためにプログラムの理解のためにはクラス定義法についての知識を必要とし、さらに `after` メソッドの本質の理解を困難にしている。ここでは読者に動的グラフィックスのエッセンスだけを理解して

貰うためにあえてクラス定義法を使用しないで初等的なプログラミングスタイルをとることとした。

読者は以下の前提知識を有していると想定されている。

1. Python の文法を知っている事。
2. Canvasクラスの使い方を知っている事。

Python の文法は文献[3]または文献[10]に丁寧に纏められている。

Canvasクラスの使い方は文献[11]に纏められている。また文献[11]の内容は文献[10]にそのまま載っている。

筆者は片仮名と英単語、さらに英単語の表示におけるフォントを次ぎの様に使い分けている。

「キャンバス」のように片仮名で書いているのは普通名詞を意味している。他方 Canvas のように英単語をそのまま書いているのは固有名詞あるいは商標登録されている名詞である。さらに Canvas のように固定幅フォントで表示されていれば、それはプログラムの中で使用される文字列であり、それがプログラムの中に現れた時にはその文字列をそのまま使用しなくてはならないことを意味している。

この記事を書き終えた頃に Python 2.1 がリリースされた(2001年4月)。幸い、2.1 版の改訂内容は今回の記事には影響を与えなかった様である。

目次

第1節 after メソッド

第2節 アイテム識別子とタグ

第3節 移動とスケール変換

第4節 Windowsにおけるフォントサイズ問題の解決法

第5節 シミュレーションへの応用

付録A アニメーション作りに役立つ Canvas のメソッド一覧

参考文献

第1節 after メソッド

Python の動的グラフィックスのプログラムでは Canvas クラスの after メソッドが中心的な役割を演じている。この節の目的は after メソッドがタイマーを設定している事を明らかにしながら、after メソッドの使い方を示す事にある。

c をキャンバスとすると、after メソッドは

```
c.after(t,f,a1,a2,...)
```

の形で使用する。ここに t は 1/1000 秒を単位とした時間であり、f は関数名、a1,a2,... は関数 f に与える引数である。(引数を必要としない関数では a1,a2,... を省略できる。)

このメソッドによって、これが実行された t/1000 秒後に関数 f が実行されるように、キャンバス c にタイマーが仕掛けられる。

after メソッドはタイマーである

after メソッドが sleep のような関数、即ち、ある時間の間プログラムの進行を停止させるような関数ではない事は譜1aの実験プログラムによって示される。

```
from Tkinter import *
def draw():
    print 'moved'
    c.move(p,10,0)
c = Canvas(width=500,height=300)
c.pack()
c.create_text(250,150,text="Animation Demo",font="Times 60 italic",fill="red")
p=c.create_oval(50,50,200,250)
print 'start'
for n in range(0,30):
    c.after(1000*n,draw)
print 'done'
mainloop()
```

譜1a. 楕円を動かすプログラム

注意: 実際にはこのような after メソッドの使い方はしない

このプログラムは

```
for n in range(0,30):
    c.after(1000*n,draw)
print 'done'
```

によって、0秒後、1秒後、2秒後、...、29秒後に関数 draw が実行されるようにタイマーを仕掛けている。

プログラムを実行すると、図1aの画面が得られるが、コンソールにはこの前後の print 文

```
print 'start'
```

と


```
print 'done'
```

による出力を観測できる。実験すれば分かるように、'done' は 'start' が出力された後、直ちに出力される。つまり after メソッドはプログラムの進行を停止させるような関数ではないのである。

さて、仕掛けられたタイマーによって、関数 draw は1秒間隔で30回実行される。そのたびに関数 draw の中の

```
print 'moved'
```

が実行され、その出力をコンソールウィンドウに見ることができる。そして 'moved' が出力されるたびに、キャンバス上の楕円が少しずつ右方向に移動する(図1a)。この様子もプログラムを実行すれば直ちに確認できる。

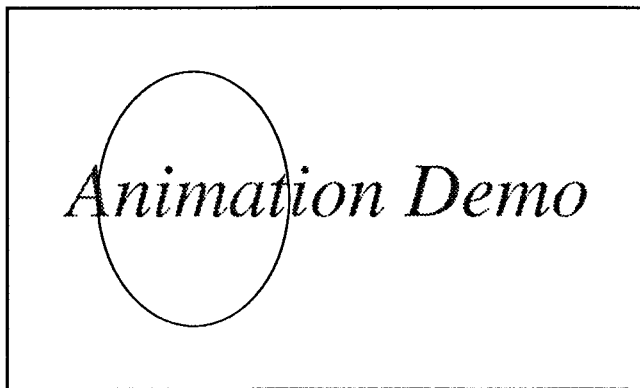


図1a. この図の楕円が右方向に動く

Windows 環境ではこの図よりも大きな文字が表示されるであろう。(この問題については第4節を見よ。)

Linux で画面の文字がギザギザする場合にはアウトラインフォントを設定する必要がある。設定に関しては文献[20]を参照せよ。

after メソッドの使い方

譜1のプログラムはあくまで実験のためのプログラムである。実際のプログラムでは予定される全ての時刻に対して、このようにあらかじめタイマーを設定するような方式は採られないであろう。なぜならこの方法は Python のタイマー管理ルーチンに対して余計な負荷をかけるばかりかタイマーによって起動された関数が何らかの理由で次の予約時刻までに終了しない場合に問題が発生する可能性があるからである。

実際のプログラムではむしろ図1bに示すように予約時刻は1個に留め、関数の実行が完了した時点で次の予約をとる。この方法では図1b から分かる様に関数の実行に必要な時間だけの遅れが生じる。しかしながら関数の実行に多くの時間が取られても多重に関数が実行される恐れはないので安全な方法と言える。

この考えに基づいて譜1aのプログラムを書き換えると譜1bのようになる。

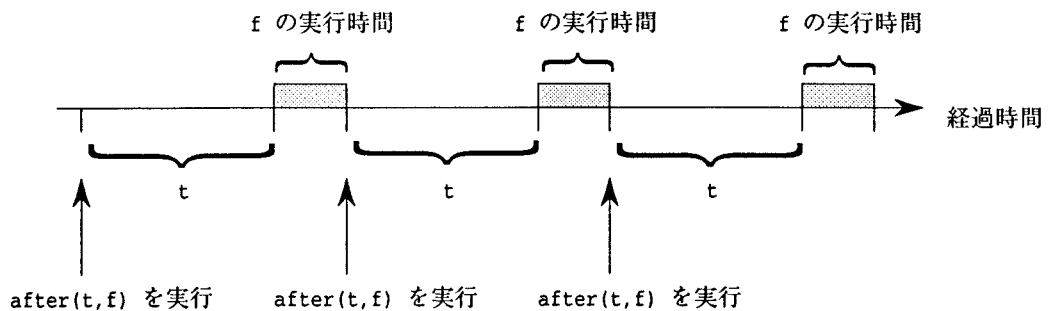


図1b. after メソッドの使い方に伴う遅延を示す概念図

```
from Tkinter import *
def animate(n):
    if n <= 0: return
    print 'moved'
    c.move(p, 10, 0)
    c.after(1000, animate, n-1)
c = Canvas(width=500, height=300)
c.pack()
c.create_text(250, 150, text="Animation Demo", font="times 60 italic", fill="red")
p=c.create_oval(50, 50, 200, 250)
animate(30)
mainloop()
```

譜1b. 楕円を動かすプログラム

画面を更新するごとに after メソッドを実行する

関数 `animate` が実行されると、その最後の

```
c.after(1000, animate, n-1)
```

でタイマーが仕掛けられ、直ちに戻る。そして

```
mainloop()
```

の中でタイマーが起動されるのを待つのである。

なお譜1bのプログラムでは関数 `animate` を30回実行させるために引数を渡している。しかしながらアニメーションを扱う問題では前もって回数を指定する方法は好まれないであろう。むしろ他の方法、例えばこの問題では、動いているアイテムが画像から消えた時にアニメーションを終了させるような方法の方が好まれるであろう。

第2節 アイテム識別子とタグ

アイテム

キャンバスに描かれる個々の基本図形をアイテムと言う。Tkinter には基本図形を描く以下のメソッドが存在し、これらのメソッドによって描かれる個々の図形がアイテムである。ここに挙げたメソッドをアイテム生成メソッドと言う。

<code>create_line</code>	(Line)	線分、折れ線、曲線
<code>create_rectangle</code>	(Rectangle)	矩形
<code>create_polygon</code>	(Polygon)	多角形
<code>create_oval</code>	(Oval)	楕円
<code>create_arc</code>	(Arc)	円弧
<code>create_text</code>	(CanvasText)	文字列
<code>create_bitmap</code>	(Bitmap)	画像(2色)
<code>create_image</code>	(ImageItem)	画像(カラー)
<code>create_window</code>	(Window)	ウィンドウ

ここに () の中は Canvas モジュールを利用した場合のアイテムを生成する命令である。Canvas モジュールを使用したグラフィックスは文献[10]あるいは[11]に解説されている。Python-2.0 の Lib/lib-tk/Canvas.py の冒頭のコメントによると、Canvas モジュールは廃止される予定であるので、今後は Tkinter の中で定義されている Canvas クラスの生成メソッドを使用する必要がある(注1)。

注1: Tkinter への書き換えは次のように行えばよい。

```
c をキャンバスとすると、Line(c, ...) は単に c.create_line(...) と書き換えればよい。ここに ... は座標やオプションの並びであり、この部分は書き換えにおいて不変である。
Rectangle など他の命令についても同様である。もちろん
From Canvas import *
は不要となる。
```

アイテム識別子

アイテムがキャンバスに生成された順序に従って、アイテムは 1, 2, 3, ... と自然数によって番号付けられる。この番号をアイテム識別子と言う。アイテム生成メソッドはアイテム識別子を返す(注2)。

注2: Canvas モジュールの場合にはアイテムを生成する命令はインスタンスを返す。Tkinter の Canvas クラスのメソッドは、このインスタンスをアイテム識別子の代わりに使用してもよいように設計されている。

ディスプレイリスト

キャンバス上の任意の2つのアイテムが重なると一方のアイテムは他方のアイテムの下に隠れる。

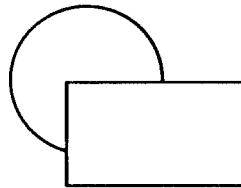


図2. この図では矩形が円の上位にある。

このようにキャンバスのアイテムには表示における上下関係が存在する。キャンバスの全てのアイテムを下にあるものから順に並べたリストをディスプレイリストと言う。後に生成されたアイテムは上に重ねられるので、ディスプレイリストは一般にアイテム識別子(1, 2, 3, ...)の順である。しかしながらこのリストは変更可能である。現在の実際のディスプレイリストは、cをキャンバスとするとき、

```
c.find_all()
```

で得られる。このメソッドが返すアイテムの一覧は、下位のアイテムから上位のアイテムの順に並べられている。

タグ

アイテムの集合に名前を与える事ができる。この名前をタグ(注1)と言う。タグを使用する事によって複数のアイテムをまとめて移動したり、一様に大きさを変更したり、色等の属性を同時に変更したり、まとめて削除したりできる。

注1: タグとは付箋とか名札の意味である。従って「アイテムにはタグを付け、タグに名前を付ける」ことができると言うべきであろう。

タグは個々のアイテムに付ける。同じ名前を与えられたアイテムが1つの集合を形成すると看做される。また1つのアイテムに複数のタグを付けることもできる。

いろいろな方法でタグを付ける事ができるが、初等的にはアイテムの生成メソッドの tags オプションを使用する。例えばcをキャンバスとすると、

```
c.create_rectangle(50,100,200,250,tags='rect')
```

によって、この矩形に 'rect' という名前のタグが付く。

複数の名前、例えば 'a' と 'b' と 'c' を与えるには

```
tags='a b c'
```

のように1つの文字列の中に空白で区切って名前を指定するか、あるいは

```
tags=('a', 'b', 'c')
```

のように、タプル形式で名前を指定する。前者の場合には名前の中に空白文字を含めることはでき

ないが、後者のようにすれば可能である。

定義済タグ 'all' と 'current' が存在する。'all' はキャンパスの全てのアイテムの集合を表す。

'current' はマウスカーソルで指されているアイテムを表す。

譜2にタグを利用したプログラム例を載せる。このプログラムを実行すると画面は図2aから図2bへ変化する。このプログラムでは2つの矩形に対してタグ 'rect' を与え、一緒に動かしている。

```
from Tkinter import *
def animate():
    if len(c.find_overlapping(0,0,500,300)) < 2: c.quit()
    c.move(p,1,0)
    c.move('rect',2,0)
    c.after(50,animate)
c = Canvas(width=500,height=300)
c.pack()
c.create_text(250,150,text="Animation Demo",font="times 60 italic",fill="red")
p=c.create_oval(50,50,200,200)
c.create_rectangle(50,100,200,250,tags='rect')
c.create_rectangle(60,110,210,260,tags='rect')
animate()
mainloop()
```

譜2. タグを利用したプログラム

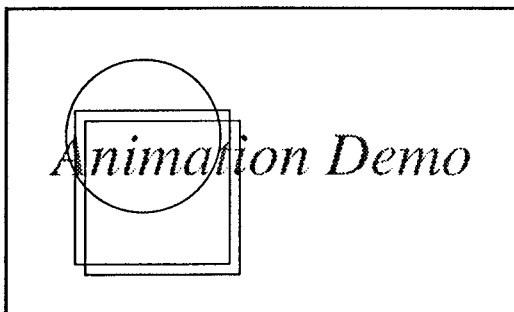


図2a. 譜2の実行画面(最初の頃)

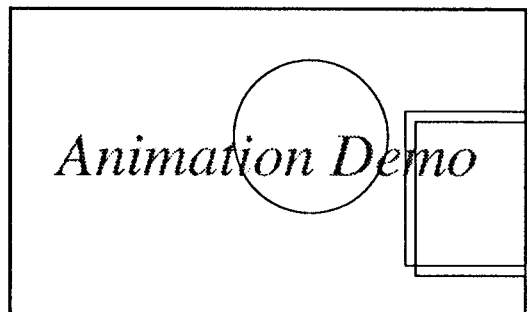


図2b. 譜2の実行画面(時間が経過した画面)

move は図形を平行移動するメソッドであるが、対象とする図形は

```
c.move(p,1,0)
```

のようにアイテム識別子を指定しても、あるいは

```
c.move('rect',2,0)
```

のようにタグを指定してもどちらでも構わない。

なお譜2の

```
if len(c.find_overlapping(0,0,500,300)) < 2: c.quit()
```

はキャンパスに見えるアイテムが1つになったら(つまり文字列 "Animation Demo" だけになったら)終了する事を指示している。

第3節 移動とスケール変換

長さの単位

Tkinter における長さの基本単位は画素(Pixel)であるが、数字の後に以下の1文字を添える事によって他の単位を利用する事もできる。

- m ミリメートル
- c センチメートル
- i インチ
- p ポイント

これらの単位は文字列形式で指定する必要がある。例えば、インチを単位とする場合には

```
c=Canvas(width='3i', height='2i')
```

のように指定する。なお、1 ポイントは 1/72 インチである。

画面の画素密度(単位長さ当たりのピクセル数)は Windows では 96、UNIX では 72 であると想定されている。従って画素と他の単位を混在した場合には画面に表示される図形たちの相互の大きさの関係はOSによって異なる。この問題の解決法については第4節で議論する。

Python の Tkinter は PostScript プリンタを利用する。PostScript では画面の画素数は 72 であると想定されている。従って Windows の場合には印刷結果に問題が生じる。この問題についても第4節で議論する。

座標系

キャンバスの座標系は、キャンバスの左上隅を原点とし、右方向を x の正の方向、下方向を y の正の方向と定められている(図3)。

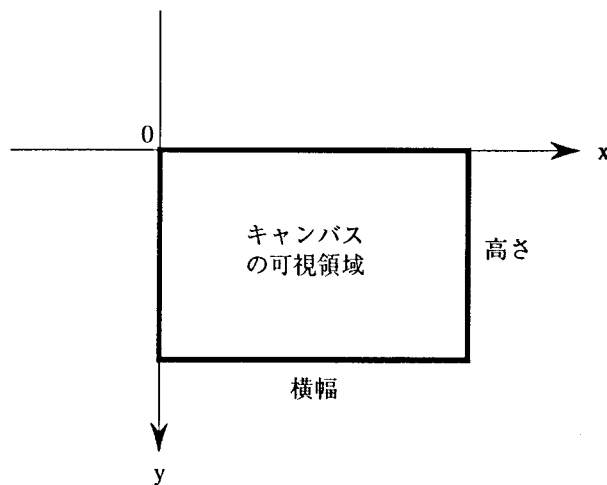


図3. Tkinter におけるキャンバス平面の座標系と可視領域

キャンバスは無限に広がった平面であり、キャンバスに対する描画メソッドはこの平面上のどこにでも図形を描く事ができる。キャンバス平面には可視領域と呼ばれる領域が存在する。この領域は $(0,0)$ と (w,h) を対角とする矩形である。ここに w はキャンバスウィジェットの横幅、 h は高さである。可視領域はキャンバスウィジェットに写影されるので、キャンバス平面に描かれた図形のうち可視領域の部分だけが目に見える。

平行移動

キャンバス c に対する操作

```
c.move(t,x0,y0)
```

はタグ t を構成する全てのアイテムの座標点 (x,y) を $(x+x0,y+y0)$ に移動する。この操作は平行移動を表している。

スケール変換

Tkinter において、動的グラフィックスを実現する上で役に立つもう一つのメソッドが `scale` であり、操作

```
c.scale(t,x0,y0,a,b)
```

はタグ t を構成する全てのアイテムの座標点 (x,y) を $(a*(x-x0)+x0, b*(y-y0)+y0)$ に移動する。この操作によって図形は x 方向に a 倍に拡大され、 y 方向に b 倍に拡大される。点 $(x0,y0)$ は移動しないことに注意する。

注意: これは

```
c.move(t,-x0,-y0)
c.scale(t,0,0,a,b)
c.move(t,x0,y0)
```

と等価である。

注意: 論理座標系(1の長さのピクセル数と座標原点の位置や座標の向きを自由に設定できる座標系)を欲しいと願う読者にとっては `scale` メソッドが座標系を定義する命令のように思えるかも知れないが、`scale` はあくまで移動操作であることを心得るべきである。もしも Tkinter において論理座標系が定義されるとすれば、メソッドとしてではなく、Canvas のオプションとしてであろう。

以下に図3a を基に `scale` メソッドの効果を解説する。

図3aの太線の矩形はキャンバス c である。キャンバスの中の図形に着目しよう。この図形は一辺が100の正方形と、十字の線、及び円から構成されており、中心の座標は $(200,150)$ である。これらにタグ ' a ' が付けられているとする。即ち、

```
x0=200
y0=150
d=50
```

```

c.create_rectangle(x0-d,y0-d,x0+d,y0+d,tags='a')
c.create_line(x0-d,y0,x0+d,y0,tags='a')
c.create_line(x0,y0-d,x0,y0+d,tags='a')
c.create_oval(x0-d/2,y0-d/2,x0+d/2,y0+d/2,tags='a')

```

この下で、

```

c.scale('a',200,150,2,1.5)

```

を実行すると図3bに示すようにタグ 'a' の図形は変形を受ける。図形が x 方向に2倍に、y 方向に1.5 倍に拡大された事、そして点(200,150)は動かない事に注目しよう。

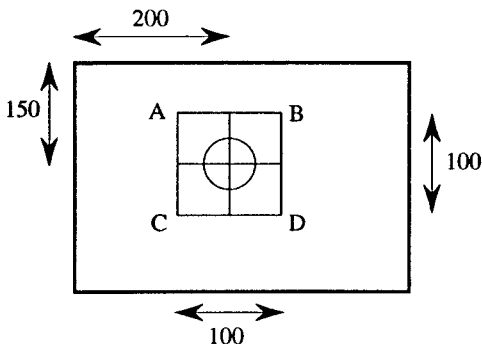


図3a

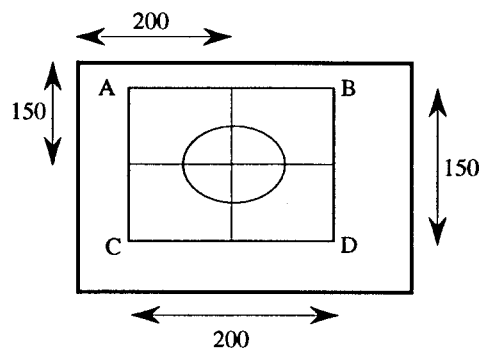


図3b

拡大率が負の場合にも scale による操作は意味を持っている。この場合には図形が反転する。

例1. x 方向の拡大率が負の場合

```

c.scale('a',200,150,-2,1.5)

```

によって図3bに比べて左右に反転した図3cになる。(文字 A,B,C,D が点の対応関係を表している。)

例2. y 方向の拡大率が負の場合

```

c.scale('a',200,150,2,-1.5)

```

によって図3bに比べて上下に反転した図3dになる。(文字 A,B,C,D が点の対応関係を表している。)

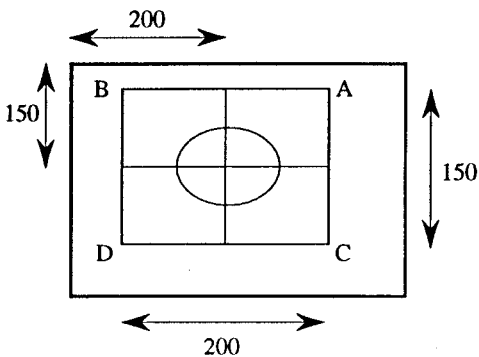


図3c

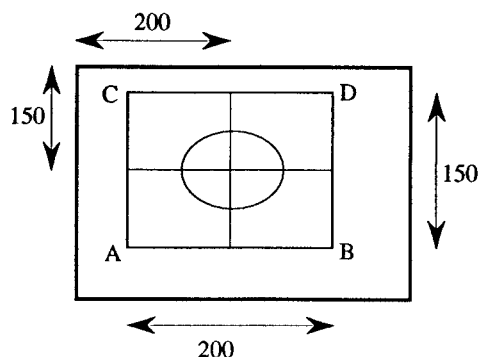


図3d

scale メソッドによって影響を受けるのはアイテムの配置座標だけであって、文字が反転されない

事はもちろんの事、文字サイズやアイテムの線幅も影響を受けない事に注意しよう。

プログラム例

scale メソッドを活用したプログラムを諸3に示す。このプログラムの実行画面は図3eに載せてある。但しこの図はウィンドウの全てではない。ボタンを省略しキャンバスだけを取り出している。このプログラムが行っている事は点(150,100)の周りに小さな円を次々と発生させ、それらを scale メソッドを用いて拡大している。実行画面は泡が湧き出ているように見える。

```
from Tkinter import *
from random import *
from math import *
import sys
canvas_width=325
canvas_height=225
canvas_rect=(0,0,canvas_width,canvas_height)
(x0,y0)=(150,100) # scaling center
def pr():
    d=c.postscript(file="a.eps")
def and_rect(r1,r2):
    if r1[0]>r1[2]: (r1[0],r1[2])=(r1[2],r1[0])
    if r1[1]>r1[3]: (r1[1],r1[3])=(r1[3],r1[1])
    if r2[0]>r2[2]: (r2[0],r2[2])=(r2[2],r2[0])
    if r2[1]>r2[3]: (r2[1],r2[3])=(r2[3],r2[1])
    (ax,ay)=(max(r1[0],r2[0]),max(r1[1],r2[1]))
    (bx,by)=(min(r1[2],r2[2]),min(r1[3],r2[3]))
    if (ax>bx) or (ay>by): return None
    return (ax,ay,bx,by)
def animate():
    c.scale('all',x0,y0,1.1,1.1)
    r=1 # radius of circle
    angle=2*pi*random() # random angle
    x=2*cos(angle)+x0 # (x,y) is the center of circle
    y=2*sin(angle)+y0 # uniformly distributed on circle
    c.create_oval(x-r,y-r,x+r,y+r)
    for t in c.find_all():
        if and_rect(c.coords(t),canvas_rect)!=None: break
    c.delete(t)
    c.after(100,animate)
f=Frame()
f.pack(fill=X)
Button(f,text="write to a.eps",command=pr).pack(side=LEFT,fill=X,expand=YES)
Button(f,text="quit",command=sys.exit).pack()
c = Canvas(width=canvas_width,height=canvas_height)
c.pack()
animate()
mainloop()
```

諸3. scale メソッドを用いたサンプルプログラム

このプログラムの中にただ1つ存在する scale メソッド

```
c.scale('all',x0,y0,1.1,1.1)
```

のお陰で画面上の全ての円が自動的に 0.1 秒間隔で 1.1 倍になる。scale メソッドはこのような問題

では実にありがたい存在である。

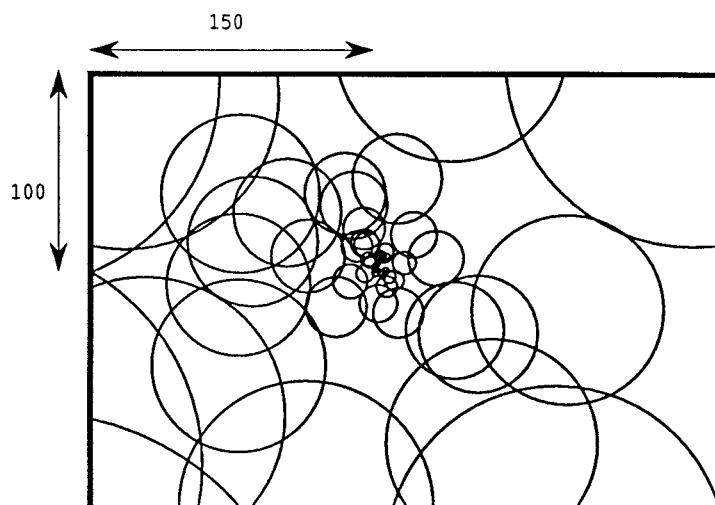


図3c. 譜3の実行画面のスナップショット。泡が湧き出ているように見える。

ゴミ問題とその対策

実はこのプログラムにはプログラミング初心者には気が付きにくい問題が含まれている。

多数の円が発生する。これらが後にスケール変換可能であるためには、それらの座標が Tkinter モジュールの内部で記憶されている必要がある。この事が初心者には気が付きにくいのだ。

画面からはみ出した円を消さずに放置しておいたらどのようなことになるであろうか？

Tkinter は膨大な数の円をスケール変換し、そしてそれらを描き直す。それらの殆どは意味の無い操作なのである。そしてやがて負荷が極限にまで達し、コンピュータが動かなくなるであろう。

このプログラムではこの問題に対して次のように対処している。

生成される円の中にスケール変換の中心点 (150,100) が含まれないようにする。そうすれば生成された円はやがてキャンバスの外に移動するのが保障される。そのもとでキャンバスの外に移動した円を削除する。

プログラムの中の

```
r=1 # radius of circle
angle=2*pi*random() # random angle
x=2*cos(angle)+x0    # (x,y) is the center of circle
y=2*sin(angle)+y0    # uniformly distributed on circle
c.create_oval(x-r,y-r,x+r,y+r)
```

によって点 (150,100) を中心とする半径 2 の円周上(下図の破線で示されている)に半径 1 の円(下図の実線で示されている)を描く。これによって生成された円の内部には点 (150,100) は含まれない。

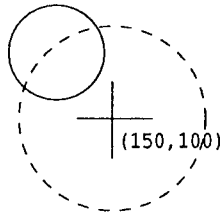


図3f.

キャンバスの外に出てしまった円を消しているのが

```
for t in c.find_all():
    if and_rect(c.coords(t), canvas_rect) != None: break
    c.delete(t)
```

である。c.find_all() はキャンバス上の全てのアイテムを、それらが生成された順序でタプル形式で返す。この問題では時間が経過したアイテムほどキャンバスの視界から消えている可能性が圧倒的に高い。従ってここではタプルの先頭から調べ、キャンバスの視界に入っている円が見つかった段階で消去操作を終えている。

キャンバスの視界から消えている全ての円を消していない事に留意すべきである。この段階で消去されなくてもやがては消去されるのだ。見えないゴミが多少含まれていようが気にする必要はない。大切な事はゴミの量を一定水準に抑える事である。

視界からはみ出したアイテムを見つけるのに、このプログラムでは関数 and_rect(r1,r2) を定義している。このような基本的な関数は初めから Tkinter に備わっていても良さそうなのだが、残念ながら備わっていない。

関数 and_rect(r1,r2) は2つの矩形領域 r1 と r2 が交わってできる矩形の座標を返す(下図)。そしてもしも交わり部分が無ければ None を返す。

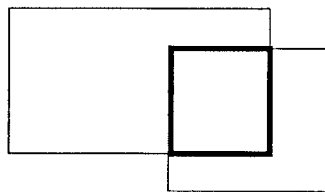


図3g. 2つの矩形が交わってできる矩形
太線で示されている。

第4節 Windowsにおけるフォントサイズ問題の解決法

画面の1インチ当たりのピクセル数はWindowsでは96、UNIXでは72であると想定されている。従ってピクセルと他の単位を混在した場合には画面に表示される図形の相互の大きさの関係はOSによって異なる事になる。画面上に表示される文字の大きさがWindowsではUNIXよりも大きく表示される。この原因もここから派生している。なぜならば1ポイントは1/72インチであると定められているからである。

Pythonが描く図形はGhostScriptやGhostViewなどのポストスクリプトプロセッサによって処理される。ポストスクリプトでは伝統的に画面の1インチ当たりのピクセル数を72と見做したモデルを使用している(文献[16])。そのためにWindows環境ではPythonは画面上のイメージを正しく印刷しない。

Windows環境のPythonが何故Windowsの設定である1インチ当たりのピクセル数96をそのまま引き継いでいるかは不明であるが、ここでは72に設定し直す方法を紹介する。こう設定する事によってWindows環境とUNIX環境では共通の画面イメージが得られるばかりか、Windows環境でも印刷イメージが画面イメージに一致する。

PythonにはTcl/Tkと会話するためのPython/Tkのメソッドtk.callが備わっている。そしてTcl/Tkには現在設定されている1インチ当たりのピクセル数を知る命令とそれを変更する命令が備わっている(文献[18]の"Tk Built-in Commands"を見よ)。これらをPythonで利用するには

```
from Tkinter import *
tk=Tk()
print tk.tk.call('tk','scaling','-displayof',tk._w)
tk.tk.call('tk','scaling','-displayof',tk._w,1.0)
```

のようにする。

即ち、tkをTkのインスタンスとすると、

```
tk.tk.call('tk','scaling','-displayof',tk._w)
```

によって、現在の設定値が得られ、(Windowsの場合、この値は $96.0/72.0 = 1.3333$ になっているであろう)

```
tk.tk.call('tk','scaling','-displayof',tk._w,1.0)
```

で、この値を1.0に設定する。

読者はここに述べた事を実際に諸1b「楕円を動かすプログラム」に適用してみるがよい。その場合には諸1bに代わって次ぎの諸4aを実行する事になる。但し、ここでは

```
print tk.tk.call('tk','scaling','-displayof',tk._w)
```

は本質的ではないので省いてある。Windows環境のPythonでは文字の大きさが小さくなり、ウィンドウ内でのその大きさが図1で示されている文字の大きさになったのが観察されるであろう。

```

from Tkinter import *
tk=Tk(); tk.tk.call('tk','scaling','--displayof',tk._w,1.0)
def animate(n):
    if n <= 0: return
    print 'moved'
    c.move(p,10,0)
    c.after(1000,animate,n-1)
c = Canvas(width=500,height=300)
c.pack()
c.create_text(250,150,text="Animation Demo",font="times 60 italic",fill="red")
p=c.create_oval(50,50,200,250)
animate(30)
mainloop()

```

譜4a. 「楕円を動かすプログラム」

従って、Tkinter を使用する場合には

```
from Tkinter import *
```

の直後に行

```
tk=Tk(); tk.tk.call('tk','scaling','--displayof',tk._w,1.0)
```

を挿入すればよい。しかしながら Tkinter モジュールの Tk クラスの定義を読めば判明するように、プログラムの中に直接この行を挿入しなくても、Tkinter が呼び出される場合に自動的にこれが実行される機能が Python に存在する。そのためには譜4b の内容を書いたファイル

```
.Tk.py
```

を(注1)、実行しようとしている Python のプログラムと同一のディレクトリに準備する(注2)。

注1: Windows では「マイコンピュータ」のメニューからファイルの名前をピリオドで始まる名前に変更しようとしても拒否されるが、「コマンドプロンプト」からは rename コマンドで変更できる。また「メモ帳」からもピリオドで始まるファイルに保存できる。

注2: あるいは環境変数 HOME が存在すれば、HOME で指定されるディレクトリに置いてもいい。".Tk.py" が両方に存在すれば HOME に置かれた ".Tk.py" だけが読み取られる。Windows 環境では環境変数 HOME が自動的に作成されないで ".Tk.py" は Tkinter を使用するプログラムと同一のディレクトリに置くのがよいであろう。

```
self.tk.call('tk','scaling','--displayof',self._w,1.0)
```

譜4b. ファイル ".Tk.py" の内容

第5節 シミュレーションへの応用

動的グラフィックスの応用として確率的事象のシミュレーションを採りあげる。ここで扱う問題は
その中で最も基本的な問題、即ち、ガウスによる中心極限定理である。

中心極限定理

有限区間の分布関数を $f(x)$ とする。このもとで、 $X_1, X_2, \dots, X_n$ を分布 $f(x)$ に従う確率変数とする。その時、

$$X = \frac{(X_1 + X_2 + \dots + X_n)}{\sqrt{n}} \quad (1)$$

の分布は n が大きいと(即ち、 $n \rightarrow \infty$ の極限で)

$$g(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left\{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2\right\} \quad (2)$$

の形をとるのだと。ここに μ と σ は $f(x)$ によって次ぎの様に定まる定数である。

$$\mu = \int x f(x) dx \quad (3)$$

$$\sigma^2 = \int (x - \mu)^2 f(x) dx \quad (4)$$

この定理は驚くべき事を主張している。多数の確率変数の和をとった場合、もとの分布関数 $f(x)$ の持っていた個性がたった2つ(平均と分散)を除いて消失してしまい、和はある普遍的な分布 $g(x)$ に従うのだと。この分布を正規分布(あるいはガウス分布)と言う。

中心極限定理は統計学の分野の最も基本的な定理なので大抵の統計学の教科書には解説されているはずである。証明に興味のある読者は例えば文献[19]を参照されたい。

目的

この節では $f(x)$ として区間 $[-1, 1]$ の一様分布を考える。即ち、

$$f(x) = \begin{cases} 1/2 & (|x| \leq 1) \\ 0 & (|x| > 1) \end{cases} \quad (5)$$

この場合、容易に μ と σ が計算できて

$$\mu = 0 \quad (6)$$

$$\sigma = \frac{1}{\sqrt{3}} \quad (7)$$

となり $g(x)$ が定まる。

他方、この $f(x)$ の下で乱数 $X_1, X_2, \dots, X_n$ を発生させ、これらの乱数から X の値を式(1)から計算する。この計算を何回も何回も繰り返し、そうして得られた X の値の分布をヒストグラムで表す。

このヒストグラムを $g(x)$ と比較して中心極限定理の主張を実験的に検証するのに役立つプログラムを作成するのがここでのテーマである。

以下のプログラムでは X の計算式を(1)ではなく、次ぎの(8)によって行う。式(8)の m の値は利用者が自由に設定できるパラメータとする。 $m = \sqrt{n}$ に設定すればこの式は(1)に還元する。

$$X = \frac{(X_1 + X_2 + \dots + X_n)}{m} \quad (8)$$

このような自由度を認めるのは $m=1$ の場合や $m=n$ の場合のシミュレーションをも可能にするためである。式(8)の下では X の分布は大きな n に対して同様に式(2)の形をとるが、 σ は(4)に代わって

$$\sigma^2 = \frac{n}{m^2} \int (x - \mu)^2 f(x) dx \quad (9)$$

で与えられる。式(5)の $f(x)$ に対してはこの計算結果は

$$\sigma = \frac{1}{m} \sqrt{\frac{n}{3}} \quad (10)$$

となる。

プログラムの仕様

以下にプログラムの基本使用と利用者インターフェースの仕様を挙げる。

基本仕様

1. パラメータとしては以下の4つを設定できる様にする事。(括弧内は初期値)

和をとる一様乱数の個数 n (16)

割り算の分母 m (4)

ヒストグラムの横軸のメッシュ (0.1)

ヒストグラムの縦軸のスケール (100)

2. X の値が計算されるごとにヒストグラムが自動的に更新される事。
3. 途中で止めて、理論曲線と比較できる様にする事。また、再開できる事。
4. 結果をプリンタに出力できる様にする事。

利用者インターフェースの仕様

1. プログラムの実行と共にシミュレーションが自動的に実行される事。この時のパラメータは基本仕様の1に従う初期値とする。この様子を図5aに示す。図の横軸は X の値、縦軸 f は発生頻度である。初期設定では、横軸は 0.1 刻み、発生頻度は 100 が単位になっている。
2. pause ボタンを押したら実行を停止し、それとともに自動的にヒストグラムと理論曲線が比較される事。またこの時、pause ボタンの表示が continue に変化する事(図5b)。
3. continue ボタンを押したら実行を再開し、continue ボタンの表示が pause に変化する事。
4. preference ボタンを押したら preference ウィンドウが開き、パラメータを再設定する入力欄が現れる事(図5c)。
5. preference のパラメータを変更した時にヒストグラムは初期化される事。

6. write to a.eps ボタンを押した時に描画結果を EPS 形式のファイル a.eps に出力する事。
7. quit ボタンでプログラムが終了する事。

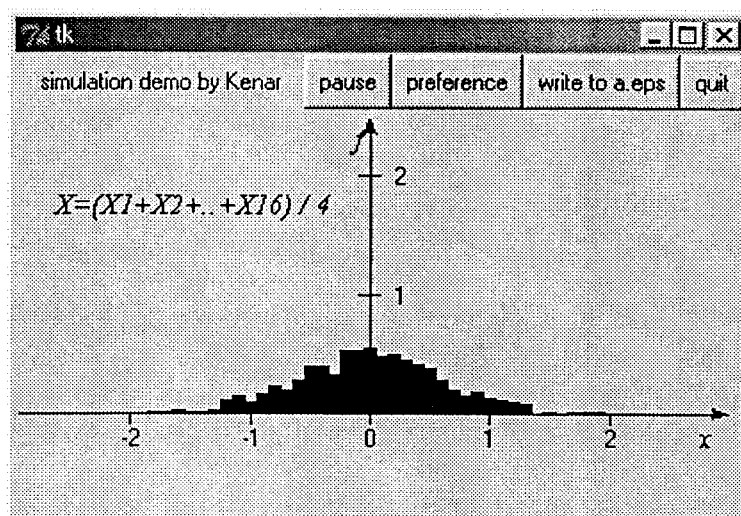


図5a. プログラムの実行画面(pause を押す前)

区間 $[-1, +1]$ の一様乱数を n 個生成し、それらの和を m で割った値を x としたときの分布を表すヒストグラム。横軸 x を等間隔に区切って発生する回数を縦軸にとる。なお、左上の標題の *Kenar* は筆者がフリーのプログラムに添えているペンネームである。

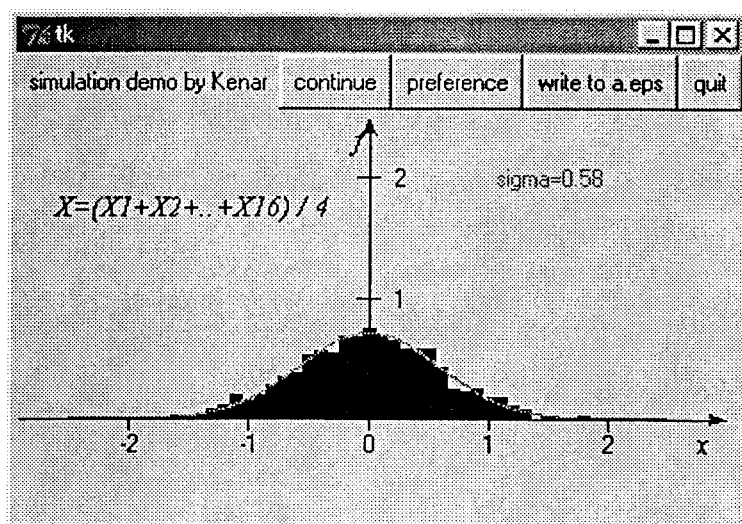


図5b. プログラムの実行画面(pause を押した時)

pause ボタンの表示が continue に変化し、理論分布が表示される。曲線の右肩には "sigma=" によってその時の σ の値も示される。

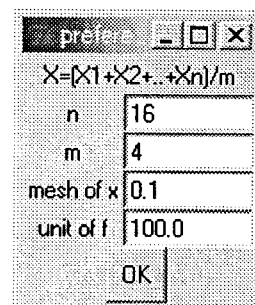


図5c. preference ウィンドウ

プログラム作成における注意点

以下にプログラム作成における注意点を挙げる。これらは当然の要求であるが、注意を怠るとこれらの要求は満たされない可能性が高い。また、これらの要求の実現には技術力が要求される。

1. 画面が更新される際にゴミを作らない事。
2. preference ウィンドウを二重に出さない事。
3. preference ウィンドウを消去した後にも、再度 preference ウィンドウを生成できる事。

プログラム

以下に中心極限定理をシミュレーションするプログラムを載せる。プログラム名は `gauss.py` となっているが、読者は任意の名前を付けることができる。

なお、このプログラムは筆者の FTP サーバ

`ftp://ar.aichi-u.ac.jp/Python/animation/gauss.py`

にも置かれている。

```
from Tkinter import *
from random import *
import sys
from math import *

# set the display scaling to be 1.0 (72 dpi display)
tk=Tk(); tk.tk.call('tk','scaling','-displayof',tk._w,1.0)

# default data
sum_num=16
dev_num=4
mesh=0.1
y_unit=100.0

font="Times 14 italic"

cid=None # callback id to cancel the timer
w=None # preference window

def pr():
    # print canvas to a file named "a.eps"
    c.postscript(file="a.eps")
def title(n,m):
    # draw a title.
    # n: the number of samples
    # m: avarage by m
    # example: (X1+X2+...+Xn)/m
    t="(X1 / ", "(X1+X2) / ", "(X1+X2+X3) / ", "(X1+X2+X3+X4) / ",
    "(X1+X2+...+X%d) / "
    if n < 5:
        s="X="+t[n-1]+str(m)
    else:
        s="X="+t[4]%n+str(m)
    a=c.create_text(20,40,text=s,anchor='nw',tags='title',font=font)
def drawcurve():
    # draw a Gauss curve using sum_num, dev_num
```

```

sig2=(1.0/3)*sum_num/(dev_num*dev_num)
sig=sqrt(sig2)
norm=1.0/(sqrt(2*pi)*sig)
# count*mesh/y_unit is the square measure of histogram
# our curve must be normalized using this square measure
norm=norm*count*mesh/y_unit
coord=[]
for n in range(-25,26):
    x=0.1*n
    z=x/sig
    y=norm*exp(-z*z/2)
    coord=coord+[(x,y)]
c.delete('curve')
c.create_line(coord,fill='red',smooth=YES,tags='curve')
c.create_text(1.5,2,text="sigma=%4.2f"%sig,fill='red',tags='curve')
c.scale('curve',-3,2.5,60,-60)
def pause():
    # pause/continue the simulation
    global cid
    if cid==None:
        animate()
        text='pause'
    else:
        c.after_cancel(cid)
        cid=None
        text='continue'
        drawcurve()
    pause_button.configure(text=text) # change the text on the pause button
def labeledEntry(w,title,init=None):
    # create single labeled entry
    # w: widget to attach this
    # title: the name of label
    # init: initial value of the entry
    f=Frame(w)
    f.pack(expand=YES,fill=X)
    Label(f,text=title).pack(side=LEFT,expand=YES)
    e=Entry(f,width=10)
    e.pack(side=RIGHT)
    e.delete(0,END)
    e.insert(0,init)
    return e
def pref():
    # reflect our preference to simulation parameters
    global sum_num,dev_num,mesh,y_unit,dic,count
    sum_num=int(e1.get())
    dev_num=float(e2.get())
    mesh=float(e3.get())
    y_unit=float(e4.get())
    dic={}
    count=0
    c.delete('rects')
    c.delete('title')
    title(sum_num,dev_num)
def preference(event=None):
    # configure preference window
    # if this window is destroyed, event will not be None
    global e1,e2,e3,e4,w
    if event: w=None; return
    if w: return
    w=Toplevel()
    w.title("preference")

```

```

w.bind("<Destroy>", preference)
Label(w, text="X=(X1+X2+...+Xn)/m").pack()
e1=labeledEntry(w, "n", sum_num)
e2=labeledEntry(w, "m", dev_num)
e3=labeledEntry(w, "mesh of x", mesh)
e4=labeledEntry(w, "unit of f", y_unit)
Button(w, text="OK", command=pref).pack()

dic={}
count=0
def animate():
    global cid,dic,count
    x=0
    for i in range(0,sum_num):
        x=x + 2*random() - 1
    x=x/dev_num
    x=round(x/mesh)*mesh
    if dic.has_key(x):
        f=dic[x][0]+1
    else:
        f=1
    y=f/y_unit
    if f==1:
        r=c.create_rectangle(x-mesh/2,y,x+mesh/2,0,fill='black',tags='rects')
        dic[x]=(1,r)
    else:
        r=dic[x][1]
        c.coords(r,x-mesh/2,y,x+mesh/2,0)
        dic[x]=(f,r)
    c.scale(r,-3,2.5,60,-60)
    count=count+1
    cid=c.after(10,animate)

# configure main window
f=Frame()
f.pack(fill=X)
Label(f,text="simulation demo by Kenar").pack(side=LEFT,fill=X,expand=YES)
pause_button=Button(f,text='pause',command=pause)
pause_button.pack(side=LEFT)
Button(f,text='preference',command=preference).pack(side=LEFT)
Button(f,text='write to a.eps',command=pr).pack(side=LEFT)
Button(f,text='quit',command=sys.exit).pack(side=LEFT)

# create canvas and draw basic items on it
c = Canvas(width=360,height=200)
c.pack()
c.create_line(-3,0,+3,0,arrow=LAST)
c.create_line(0,0,0,2.5,arrow=LAST)
for n in -2,-1,0,1,2:
    c.create_line(n,0,n,-0.1)
    c.create_text(n,-0.2,text=n)
for n in 1,2:
    c.create_line(-0.1,n,0.1,n)
    c.create_text(0.2,n,text=n,anchor='w')
c.create_text(-0.1,2.3,text="f",font=font)
c.create_text(2.8,-0.2,text="x",font=font)
c.scale('all',-3,2.5,60,-60)
title(sum_num,dev_num)
animate()
mainloop()

```

プログラムの解説

「プログラム作成における注意点」で述べた事がどのようにプログラムに反映されているかを解説する。

ゴミの問題は、ヒストグラムにおける出現頻度を図示する矩形のアイテム ID と出現回数を辞書に登録する事によって解決されている。辞書のキーには階級値(矩形の中心の x 座標)が採られている。出現頻度の変更があった時には、既に辞書に登録されている矩形に関しては新たに矩形を生成しないで、単にその矩形の形を変更する。これらの事は関数 `animate` の中の

```
x=round(x/mesh)*mesh
if dic.has_key(x):
    f=dic[x][0]+1
else:
    f=1
y=f/y_unit
if f==1:
    r=c.create_rectangle(x-mesh/2,y,x+mesh/2,0,fill='black',tags='rects')
    dic[x]=(1,r)
else:
    r=dic[x][1]
    c.coords(r,x-mesh/2,y,x+mesh/2,0)
    dic[x]=(f,r)
```

によって行われている。

preference ウィンドウの問題は関数 `preference` の引数の `event` によって処理されている。preference ウィンドウをマウスで消去すると `event` に `None` でない値が渡される。preference ウィンドウはプログラムの中では `w` で表わされているので、消去された場合には `w` を `None` に設定する。逆に `w` が `None` でない場合には新たに preference ウィンドウを生成しない様にする。即ち

```
def preference(event=None):
    global e1,e2,e3,e4,w
    if event: w=None; return
    if w: return
    w=Toplevel()
    ....
```

でコントロールが行われている。

付録A アニメーション作りに役立つCanvas のメソッド一覧

ここでは Canvas のメソッドを個別に解説する。ただし全てのメソッドが網羅的に解説されてはいない。ここで採りあげるのは動的グラフィックスの作成に役に立ちそうなメソッドのみである。

Canvas のメソッドは、その引数や返す値に関して、以下の統一的なルールを持っているので、個別の解説の中ではいちいち断らない。

1. メソッドの引数のアイテム識別子

タグも許されるが、その場合にタグ中の最下位ののアイテムで置き換えられる。

2. メソッドの引数のタグ

アイテム識別子も許される

3. メソッドの引数の実数

整数も許される

4. メソッドが返す座標系

Canvas 座標系でピクセルを単位とする

ここにルール 1 の意味は、個別解説の中では引数はアイテム識別子であると説明されていても、実際にはタグも許され、タグを使用した場合にはタグ中の最下位のアイテムで置き換えて解釈される事を言う。ルール 2,3 も個別解説の引数がどのように拡張されて解釈されるかを述べている。ルール 4はメソッドが座標系を返す場合の座標の単位を述べている。

Canvas のメソッドのうち、ここでは採り挙げなかったメソッドは以下の通りである。

`forcus`, `icursor`, `index`, `insert`, `select_clear`, `select_from`, `select_item`, `select_to`, `postscript`, `scan_dragto`, `scan_mark`, `xview_moveto`, `xview_scroll`, `yview_moveto`, `yview_scroll`

これらの内、`xview` と `yview` はスクロールバーを備えたキャンバスが必要になるときに使用される。使い方は `Listbox` や `Text` ウィジェットのそれと本質的な違いはない。詳しくは文献[14]の第10節 `Listbox` を参照するがよい。

☐ `addtag_above(s,t)`

引数 `s,t`: タグ

戻り値: `None`

機能: タグ `t` 中の最上位のアイテムより1つ上のアイテムにタグ `s` を付ける。

☐ `addtag_below(s,t)`

引数 `s,t`: タグ

戻り値: `None`

機能: タグ `t` 中の最下位のアイテムより1つ下のアイテムにタグ `s` を付ける。

□ addtag_withtag(s,t)

引数 s,t: タグ

戻り値: None

機能: タグ t 中の全てのアイテムに新たにタグ s を付ける。

□ after(t,f,a1,a2,...)

引数 t: 非負整数 (時間を 1/1000 秒単位で与える)

引数 f: 関数

引数 a1,a2,...: f に与える引数 (省略可能)

戻り値: after_cancel メソッドに渡す識別子

機能: t/1000 秒後に実行する関数を定める。

□ after_cancel(i)

引数 i: after メソッドが返す識別子

引数 f: 関数

戻り値: None

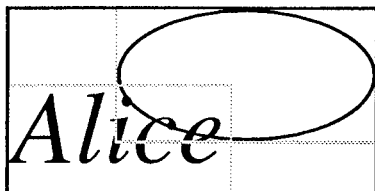
機能: after メソッドによるタイマー設定を取り消す。

□ bbox(t)

引数 t: タグ

戻り値: 実数のリストまたは None

機能: bbox とは bounding box の意味である。i をアイテムとするととき bbox(i) はマウスカーソルがアイテム i を指す領域を意味しており、その領域はアイテム i を囲む矩形である。タグ t が複数のアイテムを含む場合、bbox(t) はタグ t に含まれる全てのアイテムの bbox を含む最小の矩形を返す。下図に例を示す。t には2つのアイテム(楕円と文字列)が含まれている。各々の bbox はそれらを囲む薄い矩形で示されている。タグ t の bbox はそれらを囲む最小の矩形である。



タグ t が存在しない時には None を返す。

□ coords(i)

引数 i: アイテム識別子

戻り値: 実数のリストまたは空のリスト

機能: アイテム i の座標を返す。アイテム i が存在しない時には空のリストを返す。

□ `coords(i,x0,y0,x1,y1,...)`

引数 `i`: アイテム識別子

引数 `x0,y0,x1,y1,...`: 実数(座標系)

戻り値: `[]`(空のリスト)

機能: アイテム `i` を再配置する。

□ `create_line(x1,y1,x2,y2,...,o=v,...)`

□ `create_rectangle(x1,y1,x2,y2,o=v,...)`

□ `create_polygon(x1,y1,x2,y2,...,o=v,...)`

□ `create_oval(x1,y1,x2,y2,o=v,...)`

□ `create_arc(x1,y1,x2,y2,o=v,...)`

□ `create_text(x,y,o=v,...)`

□ `create_bitmap(x,y,o=v,...)`

□ `create_image(x,y,o=v,...)`

□ `create_window(x,y,o=v,...)`

引数 `x,y,x1,y1,x2,y2`: 座標

引数 `o=v`: オプション

戻り値: アイテム識別子

機能: これらについては第2節を見よ。

□ `delete(t)`

引数 `t`: タグ

戻り値: `None`

機能: タグ `t` の全てのアイテムを削除する。

□ `dtag(i)`

引数 `i`: アイテム識別子

戻り値: `None`

機能: アイテム `i` から全てのタグを削除する。

□ `dtag(i,t1,t2,...)`

引数 `i`: アイテム識別子

引数 `t1,t2,...`: タグ

戻り値: `None`

機能: アイテム `i` からタグ `t1,t2,...` を削除する。

□ find_above(t)

引数 t: タグ

戻り値: アイテム識別子

機能: ディスプレイリストの中の t の 1 つ上のアイテム識別子を返す。

□ find_all()

戻り値: 自然数から構成されるタプル

機能: 全てのアイテムの一覧を返す。一覧の順序はディスプレイリストの順である。

find_withtag('all') と同じ

□ find_below(t)

引数 t: タグ

戻り値: アイテム識別子

機能: ディスプレイリストの中の t の 1 つ下のアイテム識別子を返す。

□ find_enclosed(x1,y1,x2,y2)

引数 x1,y1,x2,y2: 実数

戻り値: 実数から構成されるタプル

機能: 矩形領域 (x1,y1,x2,y2) で囲まれているアイテムの一覧を返す。

□ find_overlapping(x1,y1,x2,y2)

引数 x1,y1,x2,y2: 実数

戻り値: 実数から構成されるタプル

機能: 矩形領域 (x1,y1,x2,y2) と重なるアイテムの一覧を返す。

□ find_withtag(t)

引数 t: タグ

戻り値: 自然数から構成されるタプル

機能: タグ t が付けられているアイテムの一覧を返す。

□ gettags(i)

引数 i: アイテム識別子

戻り値: 自然数から構成されるタプル

機能: アイテム i に付けられているタグの一覧を返す。(定義済タグ 'all' はこの一覧には含まれない。)

□ `itemcget(i,o)`

引数 `i`: アイテム識別子

引数 `o`: オプション (文字列)

戻り値: 文字列 または 数字 または `None`

機能: アイテム `i` の属性 `o` の現在の値を返す。

□ `itemconfigure(i)`

引数 `i`: アイテム識別子

戻り値: 集合の値

機能: アイテム `i` の属性の一覧を返す。

□ `itemconfigure(t,o=v,...)`

引数 `t`: タグ

引数 `o=v`: オプション

戻り値: `None`

機能: タグ `t` に属するアイテムの属性 `o` を `v` に定める。

□ `move(t,x,y)`

引数 `t`: タグ

引数 `x,y`: 実数

戻り値: `None`

機能: タグ `t` で指定される図形を (x,y) だけ移動する。

□ `scale(t,x0,y0,a,b)`

引数 `t`: タグ

引数 `x0,y0`: 実数

引数 `a,b`: 実数

戻り値: `None`

機能: タグ `t` を構成する図形の座標点 (x,y) を点 $(a*(x-x0)+x0, b*(y-y0)+y0)$ に移動する。その結果タグ `t` を構成する図形は左右に `a` 倍、上下に `b` 倍に拡大される。

□ `type(i)`

引数 `i`: アイテム識別子

戻り値: 文字列

機能: アイテムの種類(`rectangle` や `line` など)を返す。

□ tag_bind(t)

引数 t: タグ

戻り値: 文字列(イベントシーケンス)のタプル

機能: タグ t にバインドされているイベントシーケンスの一覧を返す。

□ tag_bind(t,s,f)

引数 t: タグ

引数 s: 文字列(イベントシーケンス)

引数 f: 関数

戻り値: tag_unbind に渡す値

機能: タグ t にイベント s をバインドする。f にイベントが発生した時に実行される関数を指定する。戻り値はここで指定したバインドを取り消すのに使用される。

オプションとして第4引数に '+' を与える事ができるが、解説は省略する。

□ tag_lower(t,s)

引数 t,s: タグ

戻り値: None

機能: タグ t をタグ s の下位に持っていく。以下に tag_lower の効果を2つばかり例で示す。数字はアイテム識別子を表し、その下の a と b はタグを表している。見やすくするために1つの行に1つのタグを書いている。矢印⇒の左には tag_lower(a,b) を実行する前のディスプレイリストを、右側に実行後のディスプレイリストを示す。

例1

	1	2	3	4	5	6	7		1	3	6	2	4	5	7
	a		a			a		⇒	a	a	a				
		b				b						b		b	

例2

	1	2	3	4	5	6	7		1	3	6	2	4	5	7
	a		a			a		⇒	a	a	a				
		b	b			b			b			b		b	

タグ a と b に共通のアイテム識別子が存在する場合(例2のアイテム3)にはこの結果はいささかルーズである。正しくは

1	6	3	2	4	5	7
a	a	a				
		b	b		b	

になるべきであると考えたくなるが、そのようにはなっていない。アイテム3のタグbの存在が単に無視されるのである。

□ tag_raise(t,s)

引数 t,s: タグ

戻り値: None

機能: タグ t をタグ s の上位に持っていく。

□ tag_unbind(t,s)

引数 t: タグ

引数 s: 文字列(イベントシーケンス)

戻り値: None

機能: タグ t からイベント s のバインドを取り消す。

□ tag_unbind(t,s,f)

引数 t: タグ

引数 s: 文字列 (イベントシーケンス)

引数 f: tag_bind によって返された値

戻り値: None

機能: tag_bind の効果を取り消す。

参考文献

- [1] Mark Lutz著/飯坂剛一監訳、村山敏夫、戸田英子共訳:「Python 入門」(O'Reilly Japan, 1998)
- [2] Mark Lutz著/飯坂剛一監訳、村山敏夫、戸田英子共訳:「Python プログラミング」
(O'Reilly Japan, 1998)
- [3] Mark Lutz, David Ascher著/紀太章訳:「初めてのPython」(O'Reilly Japan, 2000)
- [4] David M. Beazley著/習志野弥治朗訳:
「Python テクニカルリファレンス ― 言語仕様とライブラリ ―」
(ピアソン・エデュケーション, 2000)
- [5] Mark Lutz: "Programming Python", (O'Reilly & Associates, Inc. 1996)
- [6] John E. Grayson : "Python and Tkinter Programming", (Manning, 2000)
- [7] John K. Ousterhout著/ 西中芳幸、石曾根信共訳:
「Tcl&Tk ツールキット」(ソフトバンク、1995)
- [8] 宮田重明、芳賀敏彦:「Tcl/Tk プログラミング入門」(オーム社, 1995)
- [9] V. Quercia, T. O'Reilly/ 大木敦雄監訳:「X ウィンドウ・システム・ユーザ・ガイド」
(ソフトバンク、1993)
- [10] 有澤健治:「Python によるプログラミング入門 (第2版)」(講義テキスト, 2000)
- [11] 有澤健治:「Python によるグラフィックス」
(愛知大学情報処理センター紀要「Com」第17号, 1999)
- [12] 有澤健治:「Python のすすめ」(愛知大学情報処理センター紀要「Com」第17号, 1999)
- [13] 有澤健治:「Python におけるGUIの構築法Ⅰ ― ウィジェットの配置 ―」
(愛知大学情報処理センター紀要「Com」第18号, 2000)
- [14] 有澤健治:「Python におけるGUIの構築法Ⅱ ― ウィジェット各論 ―」
(愛知大学情報処理センター紀要「Com」第19号, 2001)
- [15] 有澤健治:「Python におけるGUIの構築法Ⅲ ― Text ウィジェット ―」
(愛知大学情報処理センター紀要「Com」第20号, 2001)
- [16] Adobe Systems:「POSTSCRIPT リファレンス・マニュアル (第2版)」(アスキー出版局, 1991)
- [17] "Python 2.0 Documentation" (Python2.0 配布ファイル Python20/Doc/index.html)
- [18] "Tcl/Tk Reference Manual" (Tcl/Tk8.0 配布ファイル Tcl/doc/tcl80.hlp, v8.0.4)
- [19] 竹内啓:「数理統計学 ― データ解析の方法 ―」(東洋経済、1963)
- [20] 海上忍:「Linux 各種設定×活用 徹底ガイド」(技術評論社、2000)

わが国におけるシステム監査の歴史について

経営学部 宇佐美 博

まえがき

“システム監査”がわが国に誕生してからすでに二十数年を経過している。その以前からシステム監査という名称ではないが、“システム監査”の実務や研究は進められている。しかし、その研究や実務が現在まで、システム監査の対象となる分野の全てで順調に進展しているとは思えない。情報システムの発展にかなり遅れて、システム監査が実施されており、また、特に、効率性（有効性）に関する実務は重要であるにもかかわらず、進展していないのが現状である。情報技術が企業の発展の重要な鍵を握っている現在、それを補完・補強するシステム監査が諸外国、特に、米国に比較して遅れていることは、大きな問題である。そこで、本論文では、わが国におけるシステム監査の歴史を振り返り、その問題点を検討し、それを反省材料として今後のシステム監査の発展の寄与することを意図している。なお、システム監査の歴史に関しては名古屋文理大学の吉田氏が1994年に、「情報システム監査の史的展開と研究領域」という題で発表している。

第1章 システム監査の誕生前後の経緯

システム監査という用語は、昭和49年（1974年）（財）日本情報処理開発協会（以下 JIPDEC という）が米国に EDP 監査の視察団を派遣するときに、その募集要項に初めて用いたといわれている。しかし、現実には、“システム監査”に相当する実務や研究はそれ以前から行われていた。そこで、この章では「システム監査の誕生」と「システム監査以前の活動」に別けて記述する。

第1節 システム監査の誕生前後の状態

システム監査は前述のように、1974年に JIPDEC が提唱したものである。1970年代になると、米国ではコンピュータ犯罪が発生するようになり、一方、わが国でもプライバシー保護活動が盛んになるようになった。一方、日本公認会計士協会では、会計処理がコン

ピュータ化されると、意図しないかぎり、監査証跡が確保できないという問題から、EDP 監査の研究を昭和40年代前半から電子計算機会計委員会で検討を行っていた。昭和42年には、「EDP システム内部統制質問書―第7次案」を発表し、経済団体連合会などに提示した。その後同協会では、各方面の意見を入れて再度にわたり、内部統制質問書を改訂し、昭和51年9月には、「電子計算機を使用した会計組織に対する内部統制質問書（改定案）」および「EDP システムの監査基準および監査手続き」を公表し、またその解説書である「EDP 監査の進め方―コンピュータ犯罪・不正を防止するために」を同年11月刊行した。

このように、同委員会では、コンピュータ部門における内部統制の問題を主として検討していたが、同協会の内部事情によることと思われるが、コンピュータ犯罪にも言及し、コンピュータ犯罪や不正の防止のために EDP 監査が不可欠という報告もなされていた。一方、昭和40年代の前半から経営情報システム（MIS）の関心が民間企業で高まり、経営者を中心に米国の MIS の視察団体がしばしば派遣され、その結果、わが国でも MIS の導入が計画・実施されるようになっていた。しかし、当時、わが国で議論されていた MIS は現在でいえば EIS であった。その結果、経営者の期待に添う情報システムの開発ができなかった。筆者も昭和45年頃より事業所（工場）の MIS の開発に従事したが、それは、提携会社の示唆もあり、Management & Control System の構築であった。つまり、マネージメントとしては、ミドルマネージメントとロアマネージメントを主な対象とする情報システムであった。それでも、当初はハードウェア（メモリ）の規模が小さかったこと、CPU の速度も遅かったことから、目的を十分に達成することが出来なかった。こうしたことから、経営者は情報システム（コンピュータ化）に疑問を抱いていたという事情があった。

このような背景から、高度情報化を推進する立場である通商産業省、そしてそのいわば外郭団体である JIPDEC は、コンピュータの有効利用を促進すると同時に、コンピュータ化の弊害の除去のために、“システム監査”が必要と主張したのである。こうした背景からシステム監査の研究が JIPDEC で開始されたがその詳細は第4章に述べる。

第2節 システム監査誕生以前（若干以後も含めて）の活動

システム監査が提唱された1974年以前にも情報システム（コンピュータシステム）を対象とする監査は実施されていた。

筆者が大学に奉職する以前に勤務していた会社は、いわゆる外資系の会社であり、外部監査もビッグエイトと提携をしていた会計事務所であった。

内部監査の記録を調査したところ、テーマだけしか保存されていなかったが、「コンピュータ化による業務への影響」というテーマで昭和35年に監査を実施している。これは、一種のシステム監査であると考えられる。一方、日本内部監査協会の機関紙「監査資料」にも、昭和34年、同協会の事務局調査部が編纂した「P. C. S と E. D. P についての監査上

の若干の考察」という資料が掲載されている。昭和38年度には、「EDP と内部監査制度に関する研究成果—経営の高度事務機械化に対する内部監査の実態調査」を同協会事務局が「調査資料」として公表した。それによれば、回答企業41社中9社が実施、31社が実施せず、1社が不明となっている。

昭和44年6月に行った「EDP 業務の監査に関する実態調査」によると調査会社500社のうち、107社から回答があり、その結果、57社が EDP 業務の監査を行っており、10社が EDP の採算・効果を、39社が EDP の利用度の調査を行っている。無回答の会社は、EDP の監査を実施していないことが多いので、1割未満の会社が EDP の監査を実施していたと考えるのが妥当であろう。

なお、内部監査協会では昭和34年より毎年、監査テーマに関する実態調査を行っているが、1999年度の調査結果によれば、当協会の会員会社および非会員会社2,745社に調査票を送り、547社（回収率19.9%）の回答を得ている。その結果、情報システムを対象として監査を実施している会社数は165社（36.6%）である。最近ではアプリケーションの対象が広範囲の業務にわたっているため、その業務の監査の一部としてシステム監査が実施されていることもあり、実施率はその数値を上回っているものと考えられる。反面、未回答の会社はシステム監査を実施していない可能性が高いが回答率が昭和44年6月の二倍近くになっていることを考慮すると、システム監査（EDP 監査）を実施している会社は30年前に比較して、2乃至3倍になっているものと考えられる。また、システム監査学会でもシステム監査の実態調査を行っている。同学会では、コンピュータ利用状況調査の母集団の事業体を対象に、監査部門と被監査部門に対して質問を行っている。1997年度の調査結果では、監査部門では、「システム監査を実施したことがあるか」という質問に対して34.2%が実施したことがあると回答している。一方、被監査部門では、「貴部門ではシステム監査を受けたことがありますか」という質問に対して、33.6%があると回答している。過去にシステム監査を実施した事業体を対象とした97年度のシステム監査実施状況の調査では、実施したという回答は、監査部門では74.5%、システム監査を受けた被監査部門では、68.0%となっている。日本内部監査協会の調査では、監査部門を対象に質問しているが、この場合、企業単位と考えられる。これに対して、システム監査学会では事業所を対象にしているので、その点割合が低くでていると考えられる。（全ての事業所に対して、システム監査を実施しているとは限らない）なお、金融機関等では、FISC の資料から明らかな様に、定例的、定型的なシステム監査が実施されているものと思われる。また、公認会計士が行うシステム監査も定型的なものである。他方、金融機関以外の民間企業では、コンピュータ・セキュリティ監査を除き、定例的・定型的な監査は少ないと考えられる。換言すれば、全く新しいタイプまたは対象の監査が実施されることが多い。そのため、準備に相当な時間がかかる。特に、情報システムの有効性の監査の場合には、業務毎に監査ポイントが違う

ので、準備が大変である。これも、システムの有効性監査の事例が少ない原因の一つであろう。

第3節 システム監査の定義の変遷

昭和50年2月、日本情報処理開発協会は、システム監査を次のように定義している。「システム監査とは、独立した第三者の立場で、コンピュータ・システムの安全性・信頼性・効率性をチェックし、①マネージメント面からの評価および改善勧告、②悪用の防止、③個人データの濫用防止、その他システムの健全化を図るための施策をいう。」

昭和51年度、システム監査委員会は上記の定義を多少、補強・修正する必要があるとして、次のように定義している。

「システム監査とは、監査対象から独立した客観的立場で、コンピュータを中心とする情報処理システムを総合的に点検・評価し、関係者に助言・勧告することをいい、その有効利用の促進と弊害の除去を同時に追究し、システムの健全化をはかるものである。」

昭和60年1月に策定したシステム監査基準では、次のように説明している。

「システム監査は、監査対象から独立した監査人が、情報システムを総合的に点検・評価し、関係者に助言・勧告するものであって、セキュリティ対策の実効性の担保およびシステムの有効利用を図る上でも有効な手段」

平成8年1月に改訂されたシステム監査基準では次のように定義している。

「システム監査 監査対象から独立かつ客観的立場のシステム監査人が情報システムを総合的に点検及び評価し、組織体の長に助言及び勧告するとともにフォローアップする一連の活動」

上記のようにシステム監査に関する定義は、基本的には相違はないものの表現や内容に多少、変化が見られる。

この他、日本公認会計士協会では、「EDP システムの監査」または、「EDP システム監査」として、「EDP システムによって作成された会計記録の信頼性の程度を確かめるため、システムに組み込まれている内部統制の信頼性を検討・評価（システムの信頼性）、EDP システムによって作成された取引記録のデータ処理の有効性と妥当性を検討・評価する（データ処理の信頼性評価）こと」と定義し、財務諸表監査の実施過程における中間的な監査として位置付けている。次に、「EDP 監査の技術」では、「EDP 監査」を「企業及びその他の組織体において、データ処理の一部または全部が EDP システムによっている場合、これを対象として監査することを EDP 監査という。監査目的を達成するために、コンピュータを利用することもあれば、利用しないこともある。」と述べており、EDP 監査を財務諸表監査に限定しないような表現になっている。

第2章 情報システムの（内部統制－管理）の歴史

内部監査とは、企業の組織または業務に関する管理（内部統制）について、客観的な立場から調査し、問題点を指摘するとともに、必要に応じて、助言・勧告するものである。システム監査は、コンピュータを中心とする情報処理システムまたは業務を対象とするものである。ここで、情報処理システムの進展について概略を記述する。なお、これに関して筆者は、愛知大学経営総合科学研究所叢書21に詳述している。

第1節 OA化 会計処理

我が国の民間企業では、給与計算などの会計処理からコンピュータが活用され始め、それが会計関連業務へ展開している。バッチ処理が主流であった時代にはそれが特に顕著であった。いわゆる基幹業務を中心にOAは展開していったのである。その典型的な情報システムを下記に示す。

1. 一般会計システム（総勘定元帳システム）
2. 販売管理システム
3. 購買管理システム
4. 人事管理システム

第2節 FA関連 数値制御（NC）

組立産業では、工作機械の数値制御に端を発し、工程グループ単位に設置された製造セル単位の情報処理（加工・組立指示情報、進捗情報、工作機械の群制御）、工場におけるセル全体の管理や群管理を行うコンピュータとネットワーク、生産管理・設計や技術（CAD）・製造管理（CAM）そして、社内全体の情報システムを統括するとともに、全社の生産計画・設備計画・操業計画の策定に活用される大規模コンピュータを使用するネットワークに進展している。（いわゆる CIM）

プロセス産業では、装置の直接制御・最適化制御に端を発し、毎日の装置ごとの操業情報の提供、工場全体の操業実績の取りまとめと工場の生産計画の策定、そして、社内全体の情報システムを統括するとともに、全社の生産計画・設備計画・操業計画の策定に活用される大規模コンピュータを使用するネットワークに進展している。

上記以外にも、下記のような情報システムが開発・運用されている。

- ・自動倉庫システム
- ・公害監視システム（地方自治体への通報システムも含む）
- ・受注・出荷システム
- ・資材管理システム

- ・経営情報システム（上記の多くを包含している。）

第3節 内部統制

監査と内部統制（管理）の関係については前述した。ここでは、システム監査の対象であるコンピュータを中心とする情報処理システムまたは業務の内部統制について説明する。なお、筆者は、1993年に、「情報システムの内部統制—その分類を中心に」という題で愛知大学経営総合科学研究所叢書9に発表している。ここでは、日本公認会計士協会が発表している報告書に基づいて紹介する。

1. EDP システムの内部統制

日本公認会計士協会 「EDP システムの内部統制」より

EDP システムの内部統制質問書は、当初の発表と内容は変更されているが、最終的に1980年12月公表された内容は下記のとおりである。

全般統制

経営組織 「EDP 部門の独立性とユーザ部門の関係」

「EDP 部門内の職務の分掌」

「EDP システムの監査体制」

運用制度 「標準化とドキュメンテーション」

「要員管理」

「外注管理」

「ファイル管理」

「消耗品管理」

「原価管理」

業務処理統制

「システム開発」

「システム維持」

「データ処理統制手続」

安全統制 「安全統制基準」

「物的設備」

「人的対策」

「バックアップ体制」

2. 情報システムの内部統制

1) 日本公認会計士協会 「情報システムの内部統制」より

上記の「EDP システムの内部統制」と比較して、全般統制の記述がより広範かつ詳細になっている。

業務処理統制

「入力原票のコントロール」

「インプットコントロール」

「プロセッシングコントロール」

「データエラーのコントロール」

「アウトプットコントロール」

「マスタデータのコントロール」

「アクセスコントロール」

「運用業務」

1. 運用業務規程

2. 運用業務記録

3. システム維持

4. システムソフトウェア

5. オペレーション管理

6. 重要な出力の管理

7. データベース管理

「安全統制」

1. 安全統制に関する基準

2. 物的対策

3. 人的対策

4. システム障害対策

全般統制

「運営管理」

1. 管理体制

2. 職務分離

3. 標準化

4. 要員管理

「外部委託」

1. 一般事項

2. 外部要員の社内勤務

3. システム設計およびプログラミング等の外部委託

4. 情報サービス業者への作業委託

「企画・開発業務」

1. システム開発計画

2. 開発体制

3. 開発方法論及び標準化

4. システム分析

5. システム設計

6. プログラム設計

7. プログラミング

8. システムテスト

9. トレーニング

10. システム移行

「システム監査」

1. システム監査

「小規模システム」

1. スタンドアローン

2. MML (Micro・Mainframe Link.

3. LAN (Local Area Network)

3. システム監査ガイドライン (増補)

EDPAA 本部が刊行した“Control Objectives) を EDP 監査人協会 (現在、情報システム

コントロール協会) 東京支部が1986年、翻訳したものであり、下記のように分類している。

I) マネージメントコントロール

II) 情報システムの全般コントロール：システム設計、開発、保守のコントロール

III) 情報システムの全般コントロール：運用

IV) アプリケーションコントロール

V) テクノロジー (注. 新しい情報技術に関連したコントロールについての記述である。)

4. システム監査基準 (解説書)

通商産業省が公表しているシステム監査基準およびその解説書は、システム監査基準が財務諸表監査という基準よりはガイドラインであり、かつ、表現を多少変えれば、情報システム部門や関連部門の管理に関する記述、換言すれば内部統制に関する記述ともいえる。したがって、監査対象部門や業務を対象として、いわゆる準拠性の監査を実施する場合には、システム監査基準を参考にするとよい。

第4節

規程 規程は、内部統制の一部を構成するものである。

システム監査において、準拠性試査を実施する場合には、情報システム部門や情報システム業務の規程が存在していないと、基準となるものが不在であるので実施が非常に困難である。旧埼玉銀行ではシステム監査を実施しようとしたとき、規程が整備されていなかったため、規程の制定・整備をまって一年後にシステム監査を実施したと報告されている。しかし、情報技術の進展が急激であることなどを理由として、規程を整備していない情報システム部門が非常に多い。システム監査の歴史を考察する場合には、このような背景を承知としている必要がある。

1. 田淵、金子、小野村、実践情報システム規程集 日刊工業新聞社 1994年2月

情報システム部門の規程の例が記述されている。

2. 日本内部監査協会

機関紙「月間監査研究」に、「情報システムの規程(案)の作成とその留意事項」と題して1994年12月号より、ほぼ毎月情報システムの各機能毎に規程の例が発表されている。

なお、前述のようにシステム監査基準はいわば内部統制の記述であり、容易に規程の形態に書き直すことができる。

第3章 システム監査実務の歴史

民間では、外資関係の会社が特に早くから（概ね昭和40年代）システム監査を実施しており、モービル石油、シェル石油、ゼネラル石油、東亜燃料などが何らかの形で実例を公表している。

また、昭和50年ごろより、監査特例法の改正により、金融業も財務諸表監査の対象となること、また、その後、日銀考査においてシステム監査が実施されるようになったことから、銀行等ではシステム監査を実施しはじめており、三菱銀行、三井銀行、富士銀行、三和銀行、埼玉銀行、都民銀行などの例が公表されている。

また、日本内部監査協会の内部監査士認定講習会の優秀論文や、システム監査士認定講習会の優秀論文に事例が掲載されている。一般的な記述に終始しているものもあれば、多分、自社の機密に触れるため、自社例を一般的に記述している論文もある。また、協会が主催するシンポジウムで公表している例もある。

月間監査研究掲載号

昭和54年	7月号	富士重工
	9月号	シェル石油 中島氏
1981年	5月号	日本 NCR
1982年	10月号	シェル興産
1982年	2月号	中部ガス 一般論 川崎製鐵
1985年	9月号	セブン・イレブン・ジャパン
1987年	1月号	三菱銀行 日商岩井
1988年	10月	三菱商事 丸紅
1989年	2月	日本生命保険 安本氏
1989年	1月	東芝
	2月	豊田通商
1990年	12月	日本電気
1991年	11月	中部電力
1992年	1月	九州電力 近鉄 一般的な記述
1993年	1月	NTT

1993年 10月 セブン・イレブン・ジャパン
1994年 2月 中部電力 FA からのアプローチ 火力発電所の制御

会計事務所 トーマツ、中央監査法人、青山監査法人その他の監査法人も財務諸表監査の一環としてのシステム監査を実施しているが、守秘義務との関係から具体的な例は公表されていない。

具体的に公表されている事例とその公表媒体について下記に記述する。

1) 日本能率協会 「EDP システム監査」1981年

①住友スリーエム(株)

システム開発:保守。会計監査、棚卸資産システム（概要）。業務監査、在庫管理システム（概要）

②東亜燃料工業(株)

開発段階と運用段階

2) 企業経営協会「経営実務」1985年11月号

①キャタピラー三菱(株)

・内部監査としてのシステム監査

3) 日刊工業新聞社 事務管理

1986年 4月号

①三菱銀行。内部統制によるシステム監査へのアプローチ

②川崎製鉄。川崎製鉄の業務監査システムの実際

③昭和電工。昭和電工のシステム監査による業務改善

1983年 3月号

①三菱化成工業におけるシステム監査

EDP 作表の監査、販売流通オンラインの監査

1984年 3月号

①大型小売業の特質とシステム監査（イトーヨーカ堂）

4) システム監査講演会（EDP ユーザ団体連合会）

1983年「大型小売業の特質とシステム監査（イトーヨーカ堂）」

1984年「川崎製鉄。システム開発段階におけるシステム監査」

1985年「本田技研工業(株)。短い日数で EDP 運用状況を監査する事例」

1986年「システム監査における内部統制の効果ーある銀行の事例」

5) システム監査学会機関誌 「システム監査」にも下記のようにシステム監査の事例が記載されているものもある。

小沢氏 野村総合研究所 「野村総合研究所に於けるシステム監査」 Vol.4. No1. 1990.

竹井氏 東京海上社 「システム監査の現場に於ける新基準の適用」 Vol.11. No1. 1997.

第4章 システム監査の研究・教育の歴史

1. 日本生産性本部

昭和49年度から数年間にわたり、経営アカデミー経営システム開発コースのグループ研究において、システム監査、コンピュータ・セキュリティをテーマにあげている。その成果は報告書にまとめられている。外部には報告されていないが多くの文献に概要が紹介されている。同コースはその後コンピュータ・マネジメントコースと改称したが、昭和59年度のグループ研究のテーマとしてコンピュータ・セキュリティが選ばれている。最近ではほとんど活動を行っていないようである。

2. 日本内部監査協会

前述のように昭和47年より数次にわたり、EDP 監査委員会を設置し、特定のテーマに関して研究を行っている。筆者も委員会のメンバーとして「監査技法」について、研究を行った経験がある。

1960年（昭和35年）監査テーマ・要点に関する第一回の調査「調査資料」

1966年（昭和41年）「EDP 監査研修コース」開設

1968年（昭和43年）IIA 発行“Internal Auditing of EDP”を翻訳

1969年（昭和44年）「EDP 業務の監査に関する実情調査」結果発表

1970年（昭和45年）「EDP 内部監査の手引き」の改訂版発行

1972年（昭和47年）「EDP 監査技法開発委員会」設置

1973年（昭和48年）「第二次 EDP 監査技法開発委員会」編成

1974年（昭和49年）「EDP 内部監査の手引き」（追補版）翻訳・発行

1974年（昭和49年）「コンピュータ監査実務ガイド」発行

1977年（昭和52年）「第三次 EDP 監査技法開発委員会」編成

1981年（昭和56年）「EDP 業務監査実施のための監査要点とチェックポイント」 発表

1983年（昭和58年）監査技法の効果的活用の開発を目指し、「EDP 監査技法開発委員会」

(第4次)を編成

1987年(昭和62年)「コンピュータ利用監査技法の活用化研究」発表

1987年(昭和62年)「情報システム監査の実務」出版

1988年(昭和63年)「情報システム監査専門内部監査士」認定講習会新設

1990年(平成2年)第4次内部監査視察団「情報システム監査の実態調査」渡米

1992年(平成4年)「情報システムの監査とコントロール」(新SACレポート モジュール1～モジュール5)の日本語版監訳

3. 日本監査役協会

昭和53年2月よりEDP監査研究会を発足させ、毎回テーマを設定して月例研究会を開催している。その研究成果は会員に配付されているほか、そのコーディネーターを務めた国立高岡短期大学 久保 欣吾氏が執筆した、「情報システム監査と監査役の視点」と題した著書を平成元年7月に同協会から刊行されている。また、平成9年研究報告として「監査役のための情報システム監査手引書」を公表している。

一方、関西支部ではシステム監査研究会として昭和61年3月から「情報システム監査チェックリスト」を作成すべく研究を行っており、昭和62年11月「安全性監査チェックリスト」、平成2年11月「信頼性監査チェックリスト」、平成6年9月、「有用性監査チェックリスト」を公表している。しかし、経済環境の変化、ダウンサイジング化、分散処理化などの急激なコンピュータ技術の進展と平成7年1月の阪神・淡路大震災もあって、「安全性監査チェックリスト」の見直しを行った。

4. 日本公認会計士協会

1966年10月13日 電子計算会計委員会を発足し、電子計算機を使用する会計組織に対する内部統制に關しての研究に着手し、その成果は、下記の報告書にまとめられている。

1971年(昭和46年)「電子計算機を使用する会計組織に対する内部統制質問書例示(案)についての中間報告」、「計算センターを利用している場合の内部統制質問書(中間報告について)」

1973年(昭和48年)「企業が電子計算機を導入している場合における監査ガイドライン(案)について」

1975年(昭和50年)「電子計算機を使用した会計組織に対する内部統制質問書(改訂案)」、「オンライン・システムにおける監査上の問題と監査手続(案)について」

1976年(昭和51年)「EDPシステムの監査基準および監査手続試案」及び「電子計算機を使用した会計組織に対する内部統制質問書(改訂案)」についての解説

1978年(昭和53年)「監査人のEDP教育とEDPシステムの内部統制について」

1980年（昭和55年）「EDP の内部統制質問書」

この内部統制質問書（による質問）は、「通常の監査手続」とされていた。通常の監査手続とは、実施可能にして合理的であるならば、実施しなければならない監査手続である。質問書の内容が多岐にわたり、財務諸表監査の範囲を逸脱しているのではないかという疑問が民間企業のシステム監査研究者の間で起こり、これがいろいろな波紋を投げ掛けることになった。例えば、日本 Guide/Share のシステム監査分科会は昭和52年度の研究、“「日本公認会計士協会の51年度内部統制質問書（改定案）」の二つの問題点について”、あるいは、富士通ファミリー会（LS 研）1982年（昭和57年）「EDP システムの内部統制質問書の分析と対応」ーシステム監査の実態調査と日本公認会計士協会の EDP システムの内部統制質問書の検討ーなどに反映されている。これは、誤解や財務諸表監査の実態についての理解不足などの問題もあったが、システム監査研究の方向を多少、歪めたものと筆者は考えている。（内部統制の評価そのものがシステム監査であるという誤解が生じていた。）

1980年（昭和55年）「EDP システムの内部統制質問書ーコンピュータ犯罪、不正を防止するために」

1983年（昭和58年）「銀行業の EDP 監査について」、「コンピュータ利用監査技法」、「パーソナルコンピュータの EDP 監査への適用可能性」、「パーソナルコンピュータの現状と問題点」

1985年（昭和60年）「EDP システムの監査ー業務処理統制の監査」、「EDP 会計システムが具備すべき要件」

1987年（昭和62年）「コンピュータ記録の法的価値」、「電子資金振替システム（EFT システム）と監査」、「オンライン環境における監査及びコントロール上の考察」

1988年（昭和63年）「コンピュータ簿記の諸原則とその監査」

1989年（平成元年）「パーソナルコンピュータによる監査手法」、「データベース環境下における監査と内部統制（第一部）」、「公認会計士の行うシステム監査についてー経営者のためのシステム監査」

1991年（平成3年）「経営者のためのシステム監査チェックリスト」

1993年（平成5年）「情報システムの内部統制質問書（中間報告）」

1995年（平成7年）「情報システムの内部統制の有効性の評価過程」、「データ・ダウンロード監査手法」

1999年（平成11年）「電子帳簿保存法対応チェックリスト」

2001年（平成13年）「電子化された会計帳簿の監査対応」

5. 会計検査院

1997年末、会計検査院法が改正され、その第20条に「有効性」の観点からの検査が明確

化された。情報システムが官公庁でもあらゆる業務に浸透している今日、システムの有効性に関する監査が行われることが明確化されたと言える。

尚、会計検査院では機関紙として「会計検査研究」を発行しているが、会計検査院の職員以外の研究者の論文も掲載されている。最近では、実績評価の論文も多い。

6. 通商産業省

通商産業省は、システム監査に関しては表面にでず、専らその外郭団体である(財)日本情報処理開発協会に活動を任せており、公表されている報告書は少ない。

1982年10月(昭和57年10月)「健全なる情報化社会の構築に向けてーコンピュータセキュリティ研究会報告書要約

7. (財)日本情報処理開発協会

同協会では、昭和49年度に、“システム監査”の必要性を提唱し、その第一ステップとして、米国にシステム監査研修団を派遣し、米国の実情を調査するなどの活動を行ってきている。そして、昭和50年度事業の一環として、「システム監査委員会」を設置し、わが国におけるシステム監査はいかにあるべきかを研究することになっている。

同協会は次の様な報告書を公表している。

1975年4月(昭和50年4月)「システム監査」渡米システム監査研修団報告書

1976年(昭和51年)「わが国におけるシステム監査のあり方」

1977年3月(昭和52年3月)「システム監査体制確立への道」

1978年5月(昭和53年5月)「システム監査の現状と問題点」情報化社会の健全なルール確立を求めて」

1979年3月(昭和54年3月)「システム監査の実態とその推進」システム監査の普及・定着をめざして」

1979年3月(昭和54年3月)「システム監査の実態とその推進」別冊資料 コンピュータ・セキュリティの監査と評価 1977年 米国商務省標準局がとりまとめた“ Audit and Evaluation of Computer Security ”の全訳

1980年3月(昭和55年3月)「システム監査実施への道標」12ページに(1)コンピュータ有効利用の促進のなかで、効率を採算性と生産性に別けて論じているのが特徴である。

1981年3月(昭和56年3月)「情報システムのユーザーズガイド(Ⅰ)ー費用対効果分析及び稼働分析・予測方法ー」

1982年3月(昭和57年3月)「情報システムのユーザーズガイド(Ⅱ)ープロジェクト管理ー」

1982年8月(昭和57年8月)「システム監査／セキュリティ訪米実態調査団報告書」

1983年3月(昭和58年3月)「情報システムのユーザーズガイド(Ⅲ)ーデータ管理」

1985年8月（昭和60年8月）「システム監査基準解説書」

1987年9月（昭和62年9月）「システム監査 Q & A110」

「システム監査実施の手引き」

1996年7月（平成8年7月）「システム監査基準解説書」（改訂版）

昭和62年度以降は、あまり報告書が出されていない。これは、1986年（昭和61年）に設立されたシステム監査学会にその活動を移したものと思われる。

8. 日本セキュリティ・マネジメント学会

日本セキュリティ・マネジメント学会は、急速に進展する情報化社会の健全な発展のためには、情報システムのセキュリティマネジメントが重要であるという認識のもとに、1986年5月に設立された。この分野に関心を持つ研究者や実務家により構成され、専門・学際的研究を積極的に行っている。2001年3月末現在、正会員345名、学生会員6名、ほか賛助会員より構成されている。毎年、全国大会を開催するほか、学術講演会（通常毎秋開催）、及び特別講演会（特定のテーマに絞った講演会一過去2回開催）

いくつかの研究会に分かれて、毎月または隔月に研究会を実施している。研究会はある程度の成果があがれば別のテーマにより再編成している。現在活躍中の研究会は下記のとおりである。

- 1) システム監査研究会
- 2) 個人情報の保護研究会
- 3) 先端技術・情報犯罪とセキュリティ研究会
- 4) 環境監査研究会
- 5) 関西支部研究会
- 6) 情報化社会におけるセキュリティ法制研究会
- 7) 危機管理研究会

また、1990年4月に「セキュリティ・マネジメントハンドブック」を刊行している。さらに、1998年3月、3部作の「セキュリティハンドブック」を刊行している。そのなかで「情報システムセキュリティとシステム監査」として「システム監査の概念」、「システム監査の実施方法」、「システム監査の課題と展望」について記述している。

機関紙は、年二回、発刊され、セキュリティ・マネジメント関連の論文が発表されている。

9. システム監査学会

システム監査学会では、1989年より、毎年、システム監査に関連した調査を行い、システム監査白書を発行している。この他、つぎの様な報告書を作成、刊行している。

1994年（平成2年）「システム監査の理論と実践」これには、札幌を中心とした中小・零細の薬局及び薬店16店があっまって結成された協同組合方式の戦略流通ネットワークである薬業 VAN のシステム監査についての検討結果及び山一情報システム(株)のシステム監査事例が記述されている。

研究会としては、定例研究会（年6回）、近畿、北海道、中部、九州の各地区の研究会（年4回開催の予定）及び、「システム監査技法・実践研究会」、「リスクマネジメント研究会」、「情報セキュリティ研究会」、「アウトソーシング研究会」があり、年4回開催されている。

10. 日本システム監査人協会

この協会は、1987年12月、システム監査技術者試験の合格者が中心となり、システム監査の普及・啓蒙と、システム監査人の監査技術の維持・向上を図り、健全な情報化社会の発展に寄与する目的をもって設立した団体である。監査事例研究会、セキュリティ研究会のほか、月例研究会でシステム監査関連のトピックスの開設・討論を行っている。1996年度には、「新システム監査基準実務手引書」を発行し、会員に配付している。1998年3月に「実務手引書98年度版」を完成し、会員にフロッピーディスクとして配付している。そして、1998年10月には、「情報システム監査実践マニュアル」を工業調査会から刊行している。なお、同協会は2001年9月に解散し、特定非営利活動法人（NPO = Non Profit Organization）に移行している。（10月中旬、都庁に申請予定）

11. 情報システムコントロール協会 (ISACA)

1969年、米国のカリフォルニア州で発足した団体である。世界的な規模の協会であり、日本では東京、大阪および名古屋に支部がある。本部で発行した書籍の翻訳を刊行している。そのいくつかをあげる。

新専門職システム監査人の仕事（1986年11月）

システム監査ガイドライン 日経マグローヒル社 昭和60年2月

システム監査ガイドライン（増補）日経 BP 社 昭和61年2月

情報システム管理ガイドライン 日経 BP 社 1991年11月

12. 日本 IBM ユーザー協議会 (日本 Guide/Share)

日本 Guide/Share のシステム監査分科会は昭和52年度（正確には、昭和51年10月）より発足した。（なお、筆者は昭和52年4月より昭和62年度まで、メンバーとして参加した）昭和52年度の研究成果は、“「日本公認会計士協会の51年度内部統制質問書（改定案）」の二つの問題点について”として発表された。この問題点の第一は、「公認会計士が、法律に根拠を持つ一種の強制力を背景に会計監査の一環として行うシステム監査としては、その範囲を逸脱していること」であった。第二は、“会計処理上の正確性を過度に迫及するあまり、他に考慮すべき事項との間にと調和を欠くこと、即ち、各企業体のシステム部門の実態との調和、経済的効率性との調和及び日本的風土との調和を欠いていること”であった。この論文は、内部統制の費用対効果についての理解不足などの問題はあるものの、公認会計士の EDP 監査を中心とするシステム監査についての論議をまきおこす一つのきっかけとなった。同分科会はその後もシステム監査の研究を続け、昭和52年度から平成2年度までの研究成果は、「事例研究—システム監査の実務」、「システム監査の実務研究」、「SIS 監査」として刊行されている。

その各年度の研究テーマは下記のとおりである。

1977年度（昭和52年度報告書）「内部統制質問書について」

1978年度（昭和53年度報告書）A.「有効利用の監査」 B.「システム監査チェックリスト」

1979年度（昭和54年度報告書）「管理者のためのシステム監査手引書」

1980年度（昭和55年度報告書）「受注・出荷システムの監査」

1981年度（昭和56年度報告書）「分散処理システムのシステム監査」

1982年度（昭和57年度報告書）A.「給与システムの監査」 B.「EDP システムの有効性・採算性監査について」

1983年度（昭和58年度報告書）「コンピュータ・システムの有効性監査」

1984年度（昭和59年度報告書）「コンピュータ・セキュリティ関連文献調査」

1985年度（昭和60年度報告書）「コンピュータ・セキュリティ」

1986年度（昭和61年度報告書）A.「通産省システム監査基準の研究」 B.「システム・ソフトウェアのセキュリティ監査」

1987年度（昭和62年度報告書）A.「個別情報システムのシステム監査」 B.「情報ネットワークの監査」

1988年度（昭和63年度）より1990年度（平成2年度）「戦略情報システムの監査」

上記の内容を見ればわかるように、他のユーザ研究会が日本公認会計士協会の内部統制質問書やシステム監査基準に対しての、いわば受け身の研究を行っているのに対して、有効性の監査やシステム・ソフトウェアのセキュリティ監査、戦略情報システムの監査など先進的な研究を行っているのが一つの特徴と言えよう。1991年以降はシステム監査研究会

は開催されていない。

13. 富士通ファミリー会 (LS 研)

1982年から1991年まで実施している。その研究内容は下記のとおりである。

実地監査を行っていること、エキスパートシステムを活用していることが特徴である。

1982年（昭和57年）「EDP システムの内部統制質問書の分析と対応」システム監査の実態調査と日本公認会計士協会の EDP システムの内部統制質問書の検討

1983年（昭和58年）有効性と採算性の監査 企画、開発、稼働の3段階

1986年（昭和61年）通産省「システム監査基準」の研究・分析「システム監査ワークシート」を作成

1987年（昭和62年）実在のユーザーを対象にシステム監査の実習 システム監査事例集「人事システム」、「販売システム」作成

1988年（昭和63年）「システム監査ワークシート」を集大成

1989年（平成元年）経理システムの実地監査 「システム監査実施マニュアル」、「システム監査実施事例」作成。「システム監査サポートシステム」作成

1990年（平成2年）「システム監査～システム監査基準のシステム部門への適用」

1991年（平成3年）「システムライフサイクルにおける監査業務の支援・自己診断の研究」～エキスパートシステムによるアプローチ

13. 日本電気

関東 NEAC ユーザ回はそのシステム監査部会でシステム監査を研究しており、昭和57年8月、「システム監査の概要と対応方法」を発表し、昭和58年度には、「監査モデルおよびその管理のあり方」について調査・分析を行っている。また、関西 NEC コンピュータユーザー会システム監査研究会は、昭和62年度、63年度の研究成果として「EDP 管理者のためのシステム監査ガイドブック」を公表している。開発業務、運用業務、セキュリティの三編に分れ、チェックシートも併せて作成している。

14. ユニシス研究会

常設の分科会は設置していないが、毎年、2日間にわたる研究会を開催している。また、ユニバックの時代にそのユニバック研究会の機関紙、「SYSTEMS」に1982年「システム監査特集号」を発刊している。

15. HITAC ユーザー研究会

専門のシステム監査の委員会、研究会はないが、ユーザー団体連合会システム監査専門

委員会に委員を参加させている。

16. EDP ユーザ団体連合会システム監査専門委員会

昭和53年に EDP ユーザ団体連合会（日立製作所、日本電気、三菱電機、パローズ、ユニバック、東芝、富士通、日本 IBM の 8 社のユーザ団体の連合会）にシステム監査専門委員会が設立された。数か月に 1 度会合をもち、システム監査に関する情報（各ユーザ団体での研究成果を含めて）の交換を行っていた。また、日本公認会計士協会の電子計算機委員会との会合も持ち、情報の交換やシステム監査に関する課題の討議も行っていた。また、その検討結果は、EDP ユーザ団体連合会システム監査講演会の当初の数回にわたって、委員長らが様々な観点から行った発表に反映されている。それ以外の講演会の内容は次のとおりである。

システム監査講演会 講演録より（部分的に記述）

昭和58年10月 ①「コンピュータ・セキュリティ対策について」通商産業省機械情報産業局情報処理振興課課長、②「公認会計士による EDP 監査」日本公認会計士協会松尾氏、③「大型小売業の特質とシステム監査」東京総合研究所作田氏（元イトーヨーカ堂システム監査担当）④「企業間シスとセキュリティ」東洋情報システム 川村氏

昭和59年10月 ①来賓挨拶 通商産業省機械情報産業局情報処理振興課課長、②「コンピュータ・センターのセキュリティについて」インテック東京総務部長、③「シス開発段階におけるシステム監査について」川崎製鐵内部監査部内部監査室課長

昭和60年10月 ①来賓挨拶 通商産業省機械情報産業局情報処理振興課課長補佐、②「コンピュータ社会における警察活動と犯罪防止対策」警察庁長官官房企画課長補佐、③「公認会計士監査における EDP システムの監査」青山監査法人システム監査部大久保氏、④「短い日数でユーザーの EDP 運用状況を監査する事例」本田技研工業㈱監査室平本氏

昭和61年10月 ①あいさつ 通商産業省機械情報産業局情報処理振興課 ②「システム監査の一考察－展開について考慮すべき点」鶴澤青山学院大学学長、③「システム監査と内部監査の共通課題」川上元昭和電工内部監査部長、④「システム監査における内部統制の効果」大井三菱銀行検査部システム監査室長

昭和62年10月 ①来賓挨拶 通商産業省機械情報産業局情報処理振興課課長、②「金融機関等のシステム監査指針について」金融情報システムセンター、③「公認会計士の行うシステム監査」アーサーアンダーセン、④「監査役の行うシステム監査」㈱明治乳業監査役

昭和63年10月 ①ごあいさつ 通商産業省機械情報産業局情報処理振興課課長 ②「経営管理とシステム監査」松田システム監査学会会長 ③「情報と内部統制」日本情報処理開発協会 鳥居氏 ④「これからのシステム監査人育成」㈱松下電器産業情報システムセンター 安尾氏 ⑤「金融機関におけるシステム監査」㈱住友銀行良永氏

平成元年10月 ①ご挨拶 通商産業省機械情報産業局情報処理振興課課長 ②「システム監査の進路」宮川一橋大学商学部教授 ③「コンピュータウイルスの動向と対策」細貝東京計算サービス(株)研究開発部長 ④「経営に係わる情報システムの監査」高梨日本公認会計士協会情報システム委員会委員長 ⑤「SI とシステム監査」小沢(株)野村総合研究所 システム監査室次長

なお、平成13年10月には、下記のテーマで講演会が開催されている。

- ①ご挨拶 経済産業省商務情報政策局 ②「個人情報保護とシステム監査」新保氏 ③「金融業界の電子商取引ネットワークを巡る最近の動向」(財)金融情報システムセンター渡井氏 ④「テクノロジー・アシュアランス・サービスの現状と将来動向」朝日監査法人長尾氏 ⑤「情報セキュリティの考え方とセキュリティポリシー」(株)ネットマークス内田氏

17. (財)金融情報システムセンター

金融情報システムセンターは、昭和59年11月、発足し、金融機関等の情報システムに関する諸問題について、総合的な調査・研究を行うとともに、その成果を下記の報告書等で公表している。(安全に関連した報告書は省略)

- 1) 1987年(昭和62年) (平成12年改訂)「金融機関等のシステム監査指針」
- 2) 1989年(平成元年)「金融機関等のシステム監査実践例集」
- 3) 1989年(平成元年)「金融機関等のシステム監査手順集」
- 4) 1990年(平成2年)「金融機関等のシステム監査実践例集」
- 5) 1992年(平成4年)「金融機関の営業店におけるシステム監査実施のための手引書」
- 6) 1994年(平成6年)「金融機関の小型・分散システムにおけるシステム監査実施のための手引書」
- 7) 1995年(平成7年)「生命保険会社の支社、営業所におけるシステム監査実施のための手引書」
- 8) 1996年(平成8年)「損害保険会社の支社、営業所におけるシステム監査実施のための手引書」
- 9) 1998年(平成10年)「共同センター加盟金融機関のシステム監査実施手引書」

18. (社)情報サービス産業協会

情報サービス業においては、システムの基幹であるソフトウェアの開発、日常の業務運用の受託等の実施により、システムへの信頼性、安全性、効率化については、十分な対応が必要とされる。そこで、健全なシステムの構築、運用を行っていくための基幹である内部統制、内部監査について調査を行い、下記の報告書を作成している。

1987年(昭和62年)「情報サービス産業における内部監査の調査研究報告書—システム監査

の概要と内外動向」

1988年（昭和63年）「情報サービス産業における内部統制の充実」

19. コンピュータ製造会社、ソフトウェア会社

それぞれのユーザの担当者、管理者、経営者向けの教育を行っている。また、ユーザ企業の依頼に基づいて、当該ユーザの関係者にシステム監査の説明会を行っている。

20. システム監査技術者試験受験対策機関

多くの受験対策機関が対策の講座の開催、通信教育を実施しているほか、受験対策の参考書を多く発行しているが、ここでは記述を省略する。

21. 短大、大学、大学院

十年前には、システム監査の科目を持つ短大、大学、大学院がかなり（大学で12校）あったが、最近では数校程度（筆者の知る限りでは、城西国際大学、横浜市立大学、愛知大学大学院、愛知学院大学、名古屋経済大学、名古屋商科大学、朝日大学）である。

第5章 システム監査人育成の歴史

1. 情報処理技術者試験 システム監査区分（現在はシステム監査技術者試験）

通商産業省（正しくは財団法人日本情報処理開発協会試験センター）が実施しているシステム監査人の能力認定試験である。昭和61年（1986年）より開始された。その後、システム監査技術者試験と改称され、現在に至っている。発足当初から現在までの受験者は約6万8千名、合格者数は4,469名であり、合格率は6.6%である。平成13年度からシステム監査技術者試験の制度が大幅に改正された。本年（平成13年度）の受験者は3,282名、合格者数は236名で、合格率は7.2%である。首都圏（東京、神奈川、千葉、埼玉）の受験者は1,987名、合格者数は154名で、合格率は7.8%である。また、合格者の全国に対する首都圏の割合は65%で、システム監査技術の首都圏への集中度は相変わらず高い。（首都圏の全国に対する人口比は約25%である。）なお、発足当初は民間ユーザー企業からの受験者の割合は比較的多かったが、最近では多少、減少している。（発足当初の3年間の33%から平成13年度は29%）。一方、コンピュータメーカーやソフトウェア会社の従業員の受験割合は、発足当初の3年間の62%から平成13年度は75%を占めている。製造業の受験者は239名、合格率は5.9%、金融・保険業・不動産業は、受験者165名、合格率は10.9%である。また、第1回の試験では、公認会計士の受験者、合格者が多く、それぞれ、707名、4.0%と128名、11.2%

を占めていたが、最近では受験者が減少している。この原因の一つは、会計事務所の国際化に伴い、CISA の資格保持者が優遇される状況になり、CISA 試験受験に移行しているためと思われる。また、本年度から受験資格の年齢制限がなくなったが、学生は18名が受験し、合格したのは大学院在学中の1名だけであった。合格者の平均年齢は38.1歳であり、システム監査技術者試験に合格するには、業務や監査の実務がかなり要求されることが理解できる。システム監査の応募者は、平成6年度には8千人近かったが、その後、平成8年度には、4千人強に落ち込み、平成12年度まで、ほぼそのレベルにあったが、平成13年度には応募者が6,691名に急増している。これは、受験資格の年齢制限「4月1日現在、27歳以上」撤廃されたこと、クライアント・サーバーシステム関連の問題の割合が増加したことにも関連があると考えられる。(試験の内容等に関しては、第6章 システム監査関連団体に述べる。)

2. CISA (公認情報システム監査人) 試験

1981年より CISA 試験が開始された。受験資格は特にない。ただし、試験に合格しても直ちに CISA の称号が得られるのではなく、5年以上の情報システム監査の業務経験を得た段階で CISA 職業倫理規定を順守することを誓約した上で申請すれば CISA の資格が得られる。なお、この5年以上の情報システム監査の業務経験は、4年制の大学卒業をもって2年間の情報システム監査に代替できる。さらに、1年間の EDP 業務経験または監査業務をもって最高1年間の情報システム監査に代替できる。また、わが国では、情報システム監査の業務が定着していないため、情報システムの管理業務をもって情報システム監査の業務と見なすことができる。

ただし、CISA の資格を維持するためには、毎年最低20単位、3年間で合計120単位の情報システムや監査の継続教育(詳細は ISACA で定めている。)を受けなければ、CISA の資格は更新されない。

なお、当初は英語のみの出題であったが、1986年より問題が日本語に訳され、それでも受験できるようになった。最近、わが国では英語での受験者は殆どいない。筆者は、CISA 試験に1986年に合格してから、数年間、その翻訳作業やそのチェック作業に従事していた。

3. EDP ユーザ団体連合会 システム監査講演会

同会のシステム監査専門委員会が中心となり、前述のように昭和56年より、毎年10月の情報化月間に時期を併せてシステム監査講演会を開催しており、現在に至っている。毎年、千乃至二千名の参加者を得ており、情報化月間の主要な行事になっている。なお、筆者は、講演会の開催を計画したときのシステム監査専門委員会の委員長であった。合計すれば、参加者は数万人に達しており、システム監査人の育成や企業におけるシステム監査の理解

に貢献している。

4. システム監査技術者試験モデルカリキュラム

平成5年、産業構造審議会の情報処理教育に関する提言を受けて、日本情報処理開発協会中央情報教育研究所が、作成したものである。同時のその内容を詳細に記述したテキストも作成されている。その後、カリキュラムに関しては改定されている。

5. 日本情報処理開発協会中央情報教育研究所

昭和51～52年ごろからシステム監査の事例の紹介やシステム監査用のパッケージソフトウェアの活用を中心に3～5日間の研修会を始めている。毎年、何らかの形で研修会を実施しており、実践と総論に別けてそれぞれ1週間にわたる研修会を開催した時期もある。現在も研修会は続けられており、開始時点から今日までに延べ、千人近い受講者がある。

6. 日本内部監査協会

1988年（昭和63年）「情報システム監査内部監査士」認定講習会新設した。それ以前にも、内部監査士認定講習会に内部監査士総合コースと情報システムのコースを設けて、情報システムコースで EDP 監査の講習会を実施した例がある。

なお、内部監査人協会（The Institute of Internal Auditors Inc. 以下 IIA）が実施している CIA（Certified Internal Auditor）の資格認定試験を1999年11月より日本語で受験出来るようになった。試験は監査理論及び実務、内部監査の技術および手続、経営管理と情報技術、監査環境の4分野に別けて実施されるが、経営管理と情報技術の分野では、情報技術関連が45～55%を占めている。このように、内部監査とシステム監査の境界が明確でなくなっている、あるいは通常の内部監査人にも情報技術の知識が要求されるようになっていっていると言える。

7. 企業経営協会

1984年（昭和59年）にシステム監査の研究会が設立され現在に至っている。会の名称は何度か改定されており、現在は「デジタルエコノミー時代の経営とシステム監査の研究会」という名称である。デジタルエコノミー時代にあって、企業経営は如何にあるべきか、システム監査に何を望むか等実務に役立つように多面的かつ具体的に検討を加え、解決策を見出すことを目的としている。研究会というよりは、研修会に近い性格のように思われる。8月を除き、月1回開催されている。それ以前にも、情報システム監査の研究会が昭和50年代に鶴沢青山学院大学教授を主査として開催されており、筆者もメンバーとして参加した経験がある。延べ、約二百数十名の参加者がある。

第6章 システム監査関連団体

1. 日本情報処理開発協会（JIPDEC）

昭和42年12月に発足した(財)日本情報開発協会開発センターに(社)電子工業振興協会の電子計算機センターの情報処理関係業務と人員が移管されて再編成されたものである。コンピュータ・セキュリティおよびシステム監査の研究を積極的に行い、前述のように数多くの研究報告書を発表している。その傘下には、試験センターおよび中央情報教育研究所がある。

2. 日本情報処理開発協会試験センター

通商産業省が実施していた情報処理技術者試験の民間移管に伴って設立された機関であり、情報処理技術者試験を実施している。春期と秋季の試験があり、春期は4月の第三日曜日、秋季は10月の第三日曜日に開催されている。種々の区分（試験）があるが、それを合計すると毎年、数十万人の応募者がある。前述のように昭和61年より、システム監査の区分が発足し、システム監査技術者試験を実施している。

平成13年から実施されたシステム監査技術者試験の新制度の概要の説明には下記のように記述されている。

システム監査技術者試験の役割と業務は、次のとおりである。

「内部監査人として、情報システムを総合的に点検・評価し、監査結果をトップマネジメント及び関係者に説明し、改善点を勧告する業務に従事し、次の役割を果たす。

- ①監査計画を立案し、監査を実施し、監査結果をトップマネジメント及び関係者に報告する。
- ②情報システムに関する内部統制機能の改善を促進し、その実効性を担保することによって、企業経営はもとより、情報社会・ネットワーク社会の健全化に貢献する。」

期待する技術水準

単に情報処理の視点からだけでなく、情報システムが企業及び社会に貢献出来るように改善を促進するため、次の幅広い知識・経験・実践能力が要求される。

- ①ビジネス要件や経営方針に合致した監査計画を立案できる。
- ②情報システムの企画・開発・運用段階において、効率的な監査手続を実施するための監査技法を適時かつ的確に適用できる。
- ③ビジネスアプリケーションが適用される業務プロセスの現状に関し、その問題点を洗い出し、問題点を分析・評価するための判断基準を自ら形成できる。
- ④監査結果を論理的に矛盾のない報告書にまとめ、説得力のある改善勧告を行うことが

できる。

⑤監査の実施に当たって必要となる情報技術及びその技術動向を理解できる。

⑥外部環境の変化を捉え、組織の将来像を描き出すことができる。

筆者は、監査と管理（内部統制）が表裏の関係にあることから、アプリケーションが適用される業務の管理（内部統制）に関する知識・経験も要求され则认为している。（上記の③に包含されていると理解できないこともないが。）

3. 日本情報処理開発協会中央情報教育研究所

昭和45年3月、情報処理研修センターとして設立された。昭和51年4月、(財)日本情報処理開発協会と合併し、同協会の情報処理研修センターとなった。昭和62年6月、中央情報教育研究所に改称された。情報処理に関する教育・研修を行っている。（前記したように、システム監査に関連した研修会も含む）その他、前述のように、システム監査技術者試験モデルカリキュラムやシステム監査技術者試験のためのテキストも作成している。

4. 日本公認会計士協会（情報システム監査委員会）

公認会計士の協会であり、公認会計士の業務に関連した各種の活動を行っている。例えば、関連の調査・研究、各種研修会の開催などである。調査・研究は、主として委員会組織で実施されるが、EDPシステム監査に関しては、電子計算機会計委員会（情報システム委員会と改称）が研究・調査を行っている。

5. 日本内部監査協会

内部監査部門を有する企業を会員とする団体であり、昭和32年に設立された。経営組織における内部監査・監査役監査についての理論および実務を調査研究している。昭和40年代ごろから、内部監査の一環としての情報システム監査の必要性・重要性を提唱し情報システム委員会が設立されている。その研究成果は、第4章に記述したとおりである。本協会は、国際的な組織である米国内部監査人協会（IIA）を本部とし、東京支部として加入しており、米国の内部監査に関する情報を紹介するとともに、米国内部監査人協会が発行した文献の翻訳・出版も行っている。また、機関紙「月刊監査研究」を発行している。

6. 日本監査役協会

商法の大改正に伴って、日本経済の健全な発展に寄与するため、監査役監査制度の調査・研究を通じて、その普及、発展を図ることを目的として昭和49年5月17日に法務大臣より許可を得て、成立した公益社団法人である。平成13年6月末現在、3,886社の法人会員が

参加している。機関誌として「月間監査役」などを刊行している。研究会として、情報システム監査、海外監査、環境監査、リスク・マネージメントなどが設置されている。

7. 日本セキュリティ・マネージメント学会

同学会の設立の経緯等は、第4章に述べたが、機関誌「セキュリティ・マネージメント」を1988年より年1回、発行し、全国大会の特別講演の要旨、主要な発表論文、学術講演会の要旨のほか、研究論文、研究資料等を掲載している。また、全国大会、学術講演会等では、発表要旨を刊行しており、これには、機関誌「セキュリティ・マネージメント」よりも詳細に記述されている場合がある。(特別講演の場合には、目次程度の要旨しかなく、その場合には、機関誌に掲載された要旨の方が内容が理解できる。)さらに、年3回、ニュースレターを発行し、理事会、研究会の活動状況の記述のほか、特別寄稿された論文も掲載されている。掲載されている内容は、セキュリティ・マネージメント学会の名称に相応しいセキュリティ関連の事項が多いが、設立時の構成要員などの関係からシステム監査に関する論文などもある。

8. システム監査学会

(財)日本情報処理開発協会が中心となり、1986年設立された学会であり、文字通りシステム監査を主要な研究テーマとする団体である。機関誌「システム監査」を1988年より、毎年2回(Vol.1 & 2は、No.1のみ、Vol.10.はNo.1～3)刊行している。その内容は、研究大会(通常総会と同時に開催される)で発表された論文(パネラーの論文も含む)、パネルディスカッションの記録、及び研究論文である。その他、年6回、「JSSA ニュース」が発行され、研究大会の基調講演の要旨、研究大会での発表要旨などが記載されている。

9. 企業経営協会

経営実務および経済問題に関する調査及び研究、情報の収集及び提供、研究会、講演会等の開催等を行うことにより、我が国企業の経営の向上を図り、もって我が国経済社会の健全な発展に寄与することを目的として、昭和22年に創設されたものである。平成13年3月末、正会員・賛助会員(主として企業)附属研究会参加者、機関誌の購読者を含めて、約540社(人)のメンバーを擁している。

研究会としては、前述の「デジタルエコノミー時代の経営とシステム監査の研究会」の他、「内部監査研究会」、「監査役研究会」、「ネットワーク技術(社会)と経営改革研究会」など10の研究会が設立されている。また、機関誌「経営実務」を年6回発行している。

10. (財)金融情報システムセンター

(FISC: THE CENTER FOR FINANCIAL INDUSTRY INFORMATION SYSTEMS)

昭和59年11月、大蔵省の許可のもと、金融機関、保険会社、証券会社、コンピュータメーカー、情報処理会社等によって設立された調査・研究機関である。

当センターは、金融情報システムに関連する諸問題につき、関係者相互の協力のもとに、総合的な調査研究を行うとともに、金融情報システムに係る安全性確保のために施策を推進し、あわせてこれらに関連する事業を営むことにより、民間活力発揮のための環境整備を通じて、わが国経済及び金融情報システムの円滑な発展に寄与することを目的としている。

システム監査に関連する組織としては、監査安全部があり、安全対策基準の策定等の安全に関する業務の他、システム監査指針の策定・改訂、システム監査に関する研修会、セミナー等の開催、システム監査の調査・研究、システム監査手法の開発の業務を行っている。また、会員に限定されてはいるが、毎月、機関紙「金融情報システム」を発行している。

あとがき

筆者はシステム監査の実務と研究・教育を長年にわたって実施しており、また、大学の教員になってからもシステム監査人の育成に努めてきた。そこで、システム監査の歴史について様々な角度から検討を加えたが、その結果、重複した記述も少なくない。調査した結果、多くの組織、団体、企業が過去においてシステム監査の研究、実践、教育を行っていることが判明した。しかし、その活動の成果がシステム監査の現状に反映されていない様に思えてならない。

インターネットの普及につれ、電子商取引などが発展しており、それに関連してセキュリティの問題も生じている。コンピュータの性能や費用対効果の向上により、コンピュータ化する領域はますます拡大している。また、世界的な企業競争に勝抜くためにはビジネスプロセスリエンジニアリングが必要であるが、それには情報技術が不可欠といわれている。これは、情報システム部門などの当事者が主体的に実施すべきことは当然であるが、その行為を客観的な立場からレビューする監査、つまり、システム監査の役割も今後ますます重要になると確信している。しかし、前述のように、現状を見るとシステム監査の実践・研究がそれ程進んでいるとは思えない。むしろ、当事者の管理、例えば、セキュリティ問題に焦点が当てられてきているが、第三者的な立場から評価・検討・助言・勧告するシステム監査にも重点をおく必要がある。従来は、監査はその対象業務を後追いするのが実態

であった。しかし、問題点を未然に防ぎ、問題が発生した場合にその被害を最小に止めることが監査としても必要である。ところで、特に、有効性やFA 関連の監査実務・研究が少ない。これは、システム監査人の経歴が関連しているものと思われる。システム監査の監査対象が拡大したことから一人のシステム監査人では全ての領域をカバーすることは不可能であり、関係者の協力が不可欠である。過去の経験を振り返り、本論文が今後、システム監査が健全に発展するガイドラインとなれば幸いである。

ところで、あるシステム監査関連学会の事務局の話によると「IT がらみの監査が企業で重要視されてきており、これは企業戦略として避けて通れなくなっている。また、特に、危機管理、セキュリティ関連の監査が重要視されてきている。また、企業のリストラに伴い熟練者から若年層への切替えが始まっていること、企業内教育はできないことなどから、若い人の入会者が増加している。原子力関連の事故などから技術系の監査(システム監査)がの必要性が増大しているが、技術系の担当者・管理者は監査・内部統制の知識がないという問題がある」とのことである。若い、特に、技術系の人達がシステム監査関連学会に入会するケースが増加していることは、誠に望ましいことである。現在の我が国の企業では、理系の分野にも、文系の分野にも強い人材が要求されているのである。残念ながら、我が国ではそのような人材は極めて稀である。こうした人材を育成する努力を払う必要がある。これには、文系と理系の人材の積極的な交流が不可欠である。前述のFA 関連のシステム監査が少ないという問題もこれによって解消することが期待される。

前述のように今回、調査して分かったことは、過去においても多くの団体・会社がシステム監査の研究・実践を行っていることである。その中には現在にも十分に通用する理論等も少なくない。最近、多くの外国文献を引用・参考にしているある著書を閲覧したが、その引用・参考にしている内容は、既にその外国文献の刊行の十数年前にわが国で刊行、発表されているものであり、なかには、過去のわが国の研究の方が優れているものも多かった。これは、筆者の反省でもあるが、わが国での研究にもっと重点を置いて研究を進める必要があることを痛感した。同時に上述の理由から、国内で文系、理系を問わず、研究者・実務者間の交流を促進する必要がある。

この調査は、比較的短期間で行ったこと、古い資料が逸散していること、過去を知っている人が退社していることなどから調査は十分とは言えない。忌憚のない意見や情報の提供を要望したい。また、比較的世に知られていないシステム監査関連団体の活動の紹介に重点をおいたため、システム監査学会など周知のシステム監査関連団体の活動等の記述が希薄になったこと、日本会計研究学会、日科技連、日本能率協会、日本監査研究学会などにおける研究活動については言及しなかったことをご了承していただきたい。いずれ、調査が不十分であった項目を補充した論文を作成する予定である。

以上

参考文献

参考文献は多岐にわたるが本文で紹介した文献は、特にコメントを必要とするもの以外は省略する。

1. 吉田 洋 「情報システム監査の史的展開と研究領域」セキュリティ・マネジメント学会第10回全国大会発表要旨 1996年5月
詳細な調査を行っているが、公に発表されている文献に関して記述であり、その団体内で発表・配付している文献や資料については言及していない。また、取り上げた論文はあくまでも例示であると述べているように、リストに漏れている文献、資料もある。
2. システム監査学会／(財)日本情報処理開発協会編「システム監査白書1989」コンピュータ・エージ社 1989年5月
(財)日本情報処理開発協会の活動を中心とした記述であり、他のシステム監査関連団体の活動については言及していない。なお、第3章「システム監査への対応」では、公認会計士協会、情報システム業、コンピュータ・メーカの対応の記述がある。
3. システム監査学会／(財)日本情報処理開発協会編「システム監査白書1999～2000」コンピュータ・エージ社 1999年6月
4. (財)金融情報システムセンター編 平成13年度金融情報システム白書 財経詳報社 平成12年12月
5. (財)日本情報処理開発協会 システム監査技術者試験センター 情報処理技術者試験 統計・分析資料—平成13年度春期試験最終版 平成13年7月
6. 宇佐美、富山 「システム監査の手法と実務」第1版 日刊工業新聞社 昭和59年12月
7. 宇佐美「システム監査の技法」日刊工業新聞社 昭和61年6月
8. 宇佐美「システム監査」愛知大学経営総合科学研究所 叢書21 平成13年2月

情報倫理／情報モラル教育の問題

太 田 明（愛知大学 法学部／教職課程）

2002年度から実施される新しい学習指導要領をめぐる、まだ喧しい議論が続いている。この新学習指導要領の最大の特徴は、すでによく知られていることではあるが、小中高校すべてに「総合的な学習の時間」の時間を新設し、「生きる力」を学校教育のなかで養うことが示された点である。同時に始まる学校5日制による授業時間の削減とこの「総合的な学習の時間」の導入によって既存の教科指導の時間数が減少し、それに対応して学習内容がおおよそ3割削減される。これが「学力低下」「学力崩壊」にさらに輪をかけるのではないかと、理数系の研究者を中心に指摘されている。反面、むしろ「総合的な学習の時間」の可能性に賭けようとする考えもある。戦後すぐに始まった経験主義的な学習方法が、新しい時代と環境のなかで、メディア技術の発展などを介して再生する可能性があるというのである。

ところで、この学習指導要領では、中・高等学校にはじめて「情報教育」も課せられたことも、大きな特徴である。そして、その一環として情報にかかわる倫理やモラル、つまり「情報倫理」・「情報モラル」も教育・学習の対象となった。高等学校の新設科目「情報」担当教員の養成課程でも、「教科に関する科目」「情報と社会」の〈主たる内容〉にこの「情報モラル」を含めることが求められている¹。

この「情報倫理／情報モラル」はどのような特質をもつのだろうか。情報教育の一部とみるべきなのであろうか、それとも道德教育の一部ないし密接に関連するものとみるべきものなのだろうか。情報教育のなかに位置づけられている以上、その一部とみるのが妥当ではあろう。そうすると道德教育的な意味合いは薄くなる。同時に、「情報モラル」は従来の道德教育で考えられるような「モラル」とはかなり異なった内容となるだろう。すると両者はどのような関係をもつのか。また、学校教育のなかでどのような関係にあるのか。こうした問題を情報倫理の特質に焦点を当てて検討する²。

1. 教育改革論議における情報倫理と〈情報モラル〉

「情報モラル」という耳慣れない言葉がある。この言葉を聞いて、どのような「モラル」

を想像するだろうか。情報に関わる倫理ないし道徳的問題がその関係者に認識され始めたのは1980年代ごろだと言われる。当時はまだ、「インフォメーション・エシックス」(information ethics)という言葉はなく、「コンピュータ・エシックス」(computer ethics)と呼ばれていた。コンピュータに関する倫理的問題に関与しうるのはコンピュータの専門家たちだけだった。大きく状況が変わるのは、90年代の初めである。インターネットの爆発的な普及に伴って、コンピュータの専門家たちだけではなく、専門的な知識を持ち合わせていない素人たちがサービスプロバイダを通してそこに参加するようになり、モラルの問題がコンピュータのプロたちの職業倫理の垣根を越えて、アマチュアまでも問われるようになってきた。このような状況で、「コンピュータ・エシックス」に代わって「インフォメーション・エシックス」が利用され始め、その邦訳として「情報倫理」が登場する³。

しかし、「情報モラル」という言葉はいかにも奇妙である。「モラル」を通常通り「道徳」と訳すならば、「情報道徳」となるべきだろうが、これではどうも収まりが悪い。現代の日本語で、「道徳」は単に行動のコードのようなものではなく、なにか心情的なものあるいは心がけの善さのような内面的な規範や人柄のよさ・立派さを意味するという負荷を負わされているからである。コンピュータないし情報という極めて無機的なものと心情・内面性・人柄というような「有情」のものとの結合には、単なる音の響きや語感にとどまらない本質的な違和感がある。情報に関する倫理も、単に法律やコードに回収されるのでなければ、なにがしかの道徳性を要求するだろうが、そのような道徳性と情報との結びつきは収まりが悪い。「情報モラル」という漢語と外来語、漢字とカタカナの奇妙な術語の創作者も同じような違和感を抱いたのではなかろうか。

ところで、「情報モラル」という言葉がはじめてわが国で公式に使用されたのは、1987(昭和62)年の臨時教育審議会最終答申だといわれる。ここでは、情報教育の必要性が指摘され、情報化に対応した教育に関する原則が謳われている。情報化社会の「影」の部分への配慮が指摘されているが、答申の基調は「光」の部分の積極的な推進である⁴。そのなかで「情報モラル」は「情報価値の認識の向上など情報の在り方についての基本認識」とであるとされている。いわば、情報化社会に本格的に参入しようという時期に「情報価値」をよりよく知ることの重要性を謳っているのである。この時期には日本ではまだインターネットは普及しておらず、いま起きているようなネットワーク上のトラブルや不正行為はまだ一般化していないため、当然、それらを想定した「情報モラル」には触れていない。また、「情報」と「モラル」との結びつきも説明されていない。

その後、「情報モラル」を一般化させたのは「第15期中央教育審議会第一次答申」(平成8年7月)である。そこでは「第3部 国際化、情報化、科学技術の発展等社会の変化に対応する教育の在り方 第3章 情報化と教育」において次の2箇所「情報モラル」に言及されている。

第一は、「[3] 情報機器、情報通信ネットワークの活用による学校教育の質的改善」と題された節の末尾で、ネットワーク環境を広げる際の問題の一つとして、「ネットワーク環境を広げていくに際しては、インターネット上の好ましくない情報の取扱いの問題、情報モラルの問題など、様々な問題がある。このような問題の早急な研究・検討の重要性」を指摘した件である。

もう一つは、「[5] 情報化の「影」の部分への対応」と題された節の次の部分である。「一人一人が情報の発信者となる高度情報通信社会においては、プライバシーの保護や著作権に対する正しい認識、「ハッカー」等は許されないといったコンピュータ・セキュリティの必要性に対する理解等の情報モラルを、各人が身に付けることが必要であり、子供たちの発達段階に応じて、適切な指導を進める必要がある。」

ここでは、さすがに時代を反映して、インターネットを核心とするネットワーク社会におけるネット上のトラブルが、先の臨教審最終答申よりもはるかに正確に認識され、それへの対処として「情報モラル」が捉えられている。あわせて、ハッカーへの言及、コンピュータ・セキュリティの必要性和「情報モラル」が関連づけられているのである。とはいえ、「情報モラル」がはっきりと定義されているわけではなく、依然として「情報」と「モラル」との関連は明解でない。

さて、学習指導要領の改訂で2002年から情報に関する分野が中学校の技術分野に導入され、また高校においては教科「情報」が必修となった。では、学習指導要領ではどうか。

中学校学習指導要領では、技術分野の「情報とコンピュータ」で、「情報化が社会や生活に及ぼす影響を知り、情報モラルの必要性について考えること」と指摘され、「情報モラル」の内容については「インターネット等の例を通して、個人情報や著作権の保護及び発信した情報に対する責任について取り扱うこと」とされている。また、高等学校指導要領では、「各教科の指導においては、内容の全体を通して情報モラルの育成を図ること」とされ、「情報」の各科目でやや詳しく説明されている。「情報A」では「情報の伝達手段の信頼性、情報の信憑性、情報発信に当たっての個人の責任、プライバシーや著作権への配慮」、「情報C」では「情報の保護の必要性については、プライバシーや著作権の観点から扱い、情報の収集・発信に伴って発生する問題については、誤った情報や偏った情報が人間の判断に及ぼす影響、不適切な情報への対処法などの観点から扱うようにする」とされている⁵。ここでは「モラル」の内容としては、情報発信者・情報利用者の責任が強調されている。また、理由は明らかにされていないが、「情報の伝達手段の信頼性、情報の信憑性」というかたちで「情報の確実性」が「情報モラル」に含まれている点は興味深い。かなり一般的ないい抽象的な規定である。さらに指摘しておくべきは、特設の「道徳の時間」が設

けられている中学校で、それとは別枠で「モラル」の内容が指定されていることであろう。「トップダウンのモラル教育は、戦後、これで2番目になる」⁶ が、学習指導要領では明確にされていない。

ところで、学習指導要領以上に明確に「情報モラル」の内容を規定しているのは、学習指導要領における「情報」の取り扱いのもとになった「情報化の進展に対応した教育環境の実現に向けて」と題された調査研究協力者会議の最終報告（平成10年8月）である。この報告は、広く情報教育の目標として「情報活用能力」の育成を掲げ、（1）「情報活用の実践力」、（2）「情報の科学的な理解」、（3）「情報社会に参画する態度」という三つの項目に分類して説明している。「情報モラル」は（3）のなかで、「社会生活の中で情報や情報技術が果たしている役割や及ぼしている影響を理解し、情報モラルの必要性や情報に対する責任について考え、望ましい情報社会の創造に参画しようとする態度」と規定されている。そして「学習の範囲」として「情報技術と生活や産業、コンピュータに依存した社会の問題点、情報モラル・マナー、プライバシー、著作権、コンピュータ犯罪、コンピュータ・セキュリティ、マスメディアの社会への影響などが考えられる」という。

さすがに専門家によって起草されたものにふさわしく、以前の規定に比較すればはるかに具体的である。「情報モラル」が電子ネットワークに関わる諸問題として生じる事柄（クラッキング、ウィルス配布、プライバシー侵害、情報の破壊や改竄、知的所有権侵害、有害情報、コンピュータ犯罪など）に対処するものであることが明確である。

しかしなお疑問が生じる。なぜ、電子ネットワークに関わる諸問題への対処が「情報モラル」なのだろうか。たとえば、「法律」や「規則」であったり、「ガイドライン」であったりするならば了解しやすいのだが、なぜ「モラル」なのかである。このあたりは上のような公式文書からはうかがえない。また、先にも指摘した、従来とは別の意味ではあれ、「モラル」の教育が学校教育に導入されてくるという問題もある。これは、第一の問題とも、関わっている。つまり、「情報モラル」とはどのような「モラル」なのかである。法律やガイドラインと同様であるならば、それにふさわしい教育方法があるだろう。しかし、それは「道徳」の意味での「モラル」に求められているものとは、明らかに違う。「情報の安全性」「情報の信憑性」をも「情報モラル」に含めるとすると、「情報モラル」は法律やガイドラインとも道徳とも違うある種の「質の高さ」を要求するように思える。

2. 情報に関する法律・慣行・倫理

前節で見たように、「情報モラル」と公式に言われているものには多様なものが含まれている。まず、法律、ガイドライン、倫理との関係が問題になる。

名和小太郎は、これらの関係を「法律がなければ慣行にしたがう、慣行がなければ条理にしたがう」ととらえる⁷。情報に関して「自由／禁止」を設定するルール群が情報に関する法制度であり、そこには、情報それ自体＝コンテンツを扱うルール群、情報の伝送路＝コンジットを扱うルール群、情報交換という行為のコントロールを扱うルール群がある⁸。ところがインターネット社会になって、サイバースペースには頼るべき法律がないという「法の欠缺（けんけつ）」状態に明らかになった。情報のように技術発展の激しい分野では、法の欠缺が生じやすい。こうした場合、本来は裁判官がよるべきルールではあるが、その適用を拡大して、一般人も「法律がなければ慣行にしたがう、慣行がなければ条理にしたがう」というルールで処理をはかろうというのである。

情報技術やインターネットの社会ではすでにたくさんの慣行がある。列車内では携帯電話をかけないという通常の社会的チケットの延長上にあるものや、チェーンメールをしないなどネット上のエチケット的なものー「ネチケット」ーがある。またパッケージのシュリンクラップ契約のような「附合契約」（マスマーケット・ライセンス）もある。さらに大規模なものとしては、技術標準（キーボードの QWERTY 配列、品質管理（ISO 9000）、環境管理（ISO 14000）などの国際標準）もここに含まれる⁹。しかし、問題によっては、それを処理しうる法律も慣行もない場合がある。そのようなときには条理に従うというのが通例であるという。では、この場合の条理は何か。

名和によれば、現代の社会では「私的自治の原則」がそれであり、この原則は、「個人は自由かつ平等である」こと、および「個人を拘束するものは各人の意思である」の二つのルールから構成されている。「この原則を保証するためには強制力のある社会規範が必要であり、これが法律になる。私的自治の原則という理念にしたがえば、法律はなるべく少ないほうがよい。この意味で法律を補う規範が必要であり、それが倫理と呼ばれるのである」という¹⁰。そして、私的自治の原則に対応する倫理が「他者危害の原則」（harm-to-others principle）、「他人に危害をおよぼさない範囲で自己決定権を行使できる」という原則である。

この原則を、加藤尚武は「自由主義の原則」として、（１）成人であるものは、（２）自分のものに関して、（３）たとえいかに愚かな行為であっても、（４）他者危害とならない限り、（５）自己決定権をもつ、という５つの条件に分節化して捉えている¹¹。この原則は、周知のように、アメリカにおけるポルノグラフィーに関する表現・出版の自由の問題に適用され、1970年代以降の生命倫理の形成過程でクローズアップされた。特に、生命倫理における自己決定の原則が類比的にこれに重なることは明白である。問題は、情報倫理の場合に同様な類比が成り立ち、条理として使えるかどうかである。

名和も加藤も答えは否定的である。つまり、自由主義の倫理はネットワークに依存する情報社会においてはかならずしも有効ではない、というのである。大まかに言えば、「他者

危害の原則」とその前提にある「個人主義」がネットワーク上では成り立たないからである。

あらゆる倫理はすべて他者危害の防止という目的のためだけに正当化されるという特質がある。「他者危害原則」の核心的主張は、国家や政府などの公権力が強制力を用いて個人の生活に干渉できるのは、個人の行為が他人に明確な危害や不利益を与えると判断される場合に限定されるべきだという主張である。より簡潔に言えば、「他人に危害を加えない限り、自分にとって悪いことをしても干渉を受けないでいい」ということである。「他者危害原則」は、J. S. ミルが『自由論』（1859年）のなかで提唱して以来、初期自由主義の大原則となった。ミルが強調するのは、主意主義にたつような意志の自由ではなく、市民的ないしは社会的自由の意味づけだった。つまり、個人に対して正当に行使しうる権力の性質とその限界を明らかにすること、家庭における「私民的」（civil）自由と社会における「公民的」（civic）自由を、どのようにすれば政治権力の強制にさらさないで済むかを探ることであった。

しかし、「他者危害原則」では公的に規制しうる範囲が狭すぎるという場合も生じよう。やや拡張すると、ある行為が他者に危害を及ぼすわけではないにしても、その行為の結果を受け入れた場合には、すべてではないが、かなりの人が不快を覚えるのであれば、それを迷惑として取り締りの対象にするという「迷惑防止」になる。それに対応して「他者危害原則」に似た「他者不快原則」（offense-to-others principle）がある。他人に対して不快感を与えるようなものは、たとえ法的規制の対象となっていなくても、公衆からは隔離し、それに触れたい・見たいと思う人だけが触れる・見ることができるようにしておかねばならない、という原則である。同様な行為もこれに準じる。「不快物非公開の原則」である。まず、危害という範囲が規制目標であり、その条件を緩和して迷惑という範囲がある。最大限ゆずっても、ここまでする公的規制の対象である¹²。

ところが、インターネット上で生じる問題で、直接に「他者危害原則」で規制しうるものがないという。加藤は、インターネット上の情報に関連した不正（次ページの表）はいずれも直接的には「他者危害」に該当しないという。

理由は「他者危害原則」とその基礎にある「個人主義」（アトミズム）の仮定が、情報においては成り立ちにくいからである。ある人の行為の自由の制限が正当化されるのは、その人の行為が他者に危害を与えると予測されるときである。そしてこの危害は「危険の現在性」と「危険の明白性」によって測られる。「危険の現在性」とは、ある特定の諸個人間の間に経験的因果的な危害が生じることが予測されることであり、「危険の明白性」とは、何が危険であるかが明白に判定できることをいう。この基準を適用するならば、関係項（関係者）が特定しにくく、因果関係の解明が困難な場合には、自由の制限は正当化されない。また、この基準の背後には「自分に関わること」と「他者に関わること」が峻別でき、そ

表 情報の観点から見た不正の種類

情報の観点から見た 不正の種類	不正の実例	対処方法
情報内容の誤りで生じる不正	● 誤操作や入力ミス ● デマ、虚報、流言飛語 ● 商業的な詐欺（嘘）行為	● ペナルティー ● 自主規制としての「内部告発」
情報内容が一部の人のために不快・不適切になることによって生じる不正	● 情報の内容に関する不正：猥褻画像（サイバーポル）、暴力画像など	● ペナルティー ● 自主規制としての「内部告発」
私有物である情報への侵害	● 情報処理手段への不正：システムへの侵入、情報の盗用・破壊など器物損壊の性格を持つもの ● プライバシーに関する不正 ● 情報の盗用、著作権侵害	● セキュリティ技術による対応

出所：加藤尚武『価値観と科学／技術』（岩波書店、2001年）、171-177ページに基づいて作成

の「自分に関わること」の範囲内では自己決定が絶対であるというアトミズムがある。

しかし、ネットワークを前提とした高度情報社会では、こうした前提にたつ倫理が有効でなくなる。まず、情報そのものの特性がある¹³。上に見たように、他者危害原則は行為の経験的因果性を中心に組み立てられている。だが、情報そのものは行為の因果系には属さない。情報そのものによって、他人を誹謗中傷することで悪印象を広めることはできるが、他人に直接に危害を加えるものではない。また、ネットワークは一種の公共的な場でありながら、双方向に情報の発信・受信が可能でありながら、参加者の姿が現前していない。しかも、成年であれ未成年であれ、専門家であれ素人であれ、不特定多数の人々が日常的にネットワーク上で間接に繋がっており、ネット上での情報の扱いにおいて、「自分に関わること」と「他人に関わること」の境界の維持がコントロールしにくいのである。

こうした状況で情報倫理はいかなる性質を持つべきなのか。「他者危害原則」とは異質の倫理としての情報倫理の必要だとしたら、どのようなものになるかである¹⁴。

3. 「セキュリティ・モラル」としての情報モラル

情報倫理は従来の倫理とは異質の性格を持つべきだとはいえ、いまのところ情報倫理の教育で標準的に取り上げられるのは、さまざまな「ガイドライン」や「倫理要項」である¹⁵。そこでは例えば、情報倫理とは「情報化社会において、われわれが社会生活を営む上で、他人の権利との衝突を避けるべく、各個人が最低限守るべきルール」であると規定されている。情報倫理教育とは、このルールを徹底してゆくことに他ならない。それではこの意味での情報倫理にはどのような「モラル性」があるのか。

越智貢は現在のガイドラインや情報倫理要領を分析してその特殊な「モラル性」を取り出し、次の5つの特性を挙げている¹⁶。

- ①行為の倫理：情報倫理では、人間性が問題にされているのではなく、行為が問題にされている。「人間性の倫理」ではなく「行為の倫理」である。その意味で、情報倫理は倫理的な高さを求めない「最低限のルール」である。
- ②消極的な倫理：情報倫理は他人を助けることではなく、他人を妨げないことを命じている。「よい行為をせよ」ではなく、「悪い行為をするな」ということに関心が向けられる。この意味でポジティブな倫理ではなく、ネガティブな倫理である。
- ③結果の倫理：行為の動機が問われるのではなく、行為の結果が問われる。動機を問うと人間性に言及せざるを得ないが、結果はそうではない。結果が同じであれば、「よい行為」と「悪くない」行為は等価である。
- ④知の倫理：行為の判断基準は、個人の側にはなく、知識や規則の側にある。「道徳的心情」が問われるのではなく、知識や規則を知り、それに基づいた行為が問われる。
- ⑤安全の倫理：「最も顕著なモラル性」は、セキュリティに深く関わるものである。情報倫理の知性は安全の問題とつながっている。ここでは、システムの安全そしてユーザーの安全が目指すべき価値になる。迷惑であればネチケットで解決できるが、重大な危害は犯罪として法的処罰の対象になる」。それゆえに、情報倫理は法律と密接な関係を持たざるをえない。言葉上は新しそうに見えながら、情報倫理がどこか「保守的な」印象を漂わせるのも、それが被害回避＝「安全」を目指す倫理だからである。

越智によれば、こうした情報倫理は、電子ネットワーク上のトラブルを回避し、ネットワークの営みを円滑に保つための安全保障、すなわち「セキュリティ・モラル」と位置づけられる。

越智が「セキュリティ・モラル」としての情報倫理の性格を指摘するのは、われわれが日常において従っているモラル、つまり「日常モラル」との対比して、その特殊な性格を

あらわにするためである。「日常モラル」とは典型的には学校教育における道德の時間で追求されるような「道德」であり「モラル」である。それは、セキュリティ・モラルだけでは尽くされない。行為とその結果だけを問うものではないし、規則やガイドラインを知っていればよいというものでない。「人間性」や心情を問題にし、他人への思いやりを積極的に求める。それは人間的な善さ・立派さを評価の対象にするような倫理である。

そのように対比すると、情報モラルはわれわれの日常における交通に関するルールに似ている、という越智の指摘は至当である。「よいドライバー」や「よい歩行者」は、日常モラルでの「よい人」とは違う。交通道德を守る「よいドライバー」がすべて「よい人」と期待されているわけではない。「よい人」であれば必ず「よいドライバー」と期待されるわけではない。「円滑な道路交通」を犯した善人の罪はそれを犯した悪人の罪のそれと変わらない。交通規則を無知ゆえに犯す善人と交通規則を遵守する賢い悪人がいるとすれば、交通モラルは、後者を「よいドライバー」とみなす。同様に、情報モラルが評価するのも「よいネットワーカー」であり、「よい人」ではない。

この観点から見ると、学校教育における「情報モラル」の教育は非常に曖昧な位置にあることがわかる。まず確認しておくべきは、小中学校での道德教育が目標にしているのは、「日常モラル」の高さであり、決して「最低限のモラル」ではない。道德に関する学習指導要領を見ればそれがわかる。例えば、『中学校学習指導要領（道德）』には4項目に区分された23の徳目が掲げられている。それら徳目は、最低限の倫理よりも遥かに高い要求水準にある。「判断力」や「実践意欲」だけではなく「道德的心情」なども含まれている¹⁷。

すると、問題は、道德教育と情報モラルの教育がいかなる関連にあるかである。

道德教育によって目標とされるような高さが実現できている人ならば、ネットワーク上の問題を引き起こす可能性は少ないだろう。つまり、日常モラルがすでに身に付いている人であれば、情報モラルの高さは簡単にクリアすることがかなりの可能性で期待できる。もちろん、先に指摘したように、よい人ならば必ずセキュリティ・モラルが守れるわけではない。知識の不足や技術の未熟あるいは錯誤によってそのモラルを守れない可能性が否定できないことはいうまでもない。しかし、それを遵守しようとする意志は期待できる。「よい人」であれば、「よいネットワーカー」であることは容易なのである。その意味では、まさに越智が指摘するように「情報倫理／情報モラルは日常モラルをベースとする二次的モラル」であり、「情報モラルの教育は、道德教育の成功いかんと無関係ではない」¹⁸。

したがって、情報モラルの教育が「よいネットワーカー」の育成を目指すならば、そしてそれが単なる「よいネットワーカー」でありさえすればよいのならば、情報に関する規則や情報に関する法やガイドラインの知識の教育で足りるであろう。しかし、情報モラルの教育が、それ以上の結果を目指すのであれば、つまり日常モラル的な高さをも志向し、本来の意味での「モラル」の教育を目指すのであれば、それだけでは不十分であろう。し

かも、情報モラルの教育、情報倫理教育をもって道德教育を代替するのは本末転倒であろう。第2次的なモラルをもって第1次の基底的モラルを代替することはできないのである。

それでは、学校教育における情報教育で目指されているのはどちらなのだろうか。「情報モラル」の規定そのものが不明確であるのに対応して、不明確であるのだが、決して積極的に本来の意味での「モラル」を志向しているようには見えない。これは「情報モラル」の教育の提言ではあっても、「情報モラル」の教育のそれではない。さらに教員免許「情報」の課程認定教科においても同様の傾向がうかがえる。教員免許法は「教科に関する科目」第1欄の〈主たる内容〉に「情報と社会、情報モラル、知的所有権など」を含めることを求めている。しかし、ここでもっとも強調されるのは、実は「知的所有権」の問題を扱うことなのである。これは、情報化社会における知的財産に関する法的問題であって、決して「モラル」の問題ではない。「よいネットワーカー」が周知し遵守すべき法的問題であって、「よい人」の属性に直接に関わるものではない。

こうしてみると、学校での情報教育に導入された「情報モラル」はミスリーディングを生みやすい術語であることがわかる¹⁹。いわば「情報モラル」の教育は初めから「モラル」教育を志向してはいないのである。

4. 安全の情報依存性と情報の安全性

ところで、「情報モラル」という概念が必ずしも十分明確に規定されていないことを確認したが、それを明確化し、批判的に捉え返す二通りの方向を見た。一つは、法律との区別を重視する方向（名和、加藤）であり、もう一つは、モラル性を重視する方向（越智）である。ここで両者の異同を検討して、情報倫理教育の問題を別の角度から検討しておこう。

まず、両者に共通するのは、現在の「情報倫理／情報モラル」が不十分であることの指摘である。しかし、両者はその方向が異なる。前者は自由主義の原則の前提そのものが成立しなくなっていることを理由に、従来とはちがった対処方法を考える。他方、後者は情報モラルを云々する以前に、その基盤としての日常モラルが失効しており、その回復なしには情報モラルの確立はないとする²⁰。こうした相違を考察するためには少なくとも三つの点に注意が必要である。

第一は、情報倫理や情報モラルの比較対象である。加藤は、現代社会の倫理の基本線を「他者危害原則」を軸にする「自由主義の原則」におき、それを情報にも類比的に適用した場合は、有効に働くかという観点で捉える。情報の特質を踏まえると、特にネットワーク上では、「自由主義の原則」では対処できず、その意味で従来とは異質な情報倫理が必要になる。他方、越智の捉え方は、現在のところ情報倫理として一般的に受け入れられている諸

ガイドラインから情報モラルの「モラル性」を摘出し、それをわれわれの「日常モラル」との対比で捉える。すると「情報モラル」は、決して新しいものではなく、かえってかなり「保守的」であり、法の領域に遙かに近い。

「自由主義原則」の理念は、先にも見たように、個人に対して公的に権力が介入してよい限界を定めることである。現代では公的権力の介入は法律によって明示的に定められるわけであるから、自由主義原則の外側は常に法の世界になる。その点では自由主義原則に基づいてモラルを論じると、法の問題に触れざるをえなくなる。自由の道徳か法による規制かという二者択一になりやすい。また、名和が漏らしているように「倫理は法を補うもの」と捉えられ、モラルそのものの意義が見えにくくなる。もちろん、その反面、自由主義の原則は法理においては、個人の精神的負担を軽くするという狙いがある。あらゆる人にモラルの高さを要求し、精神的負担を重くすると、法規制の実質的效果が上がりなくなるといふ功利主義の発想がある。その意味で自由主義の原則の「モラル性」を問えば、極めて低いといわざるをえない。自由主義の原則は〈これさえ守れば法的な処罰を受けることはない〉という「最低限の倫理」なのである。同時に、ここには諸個人の倫理性を積極的に高めてゆく要素もない。すでに一定の常識を備えた大人の倫理でもある。教育は成功したものとして前提されている。

自由主義の原則は、功利主義・民主主義・世俗主義を特徴とする現代社会における常識的基準といってもいい。しかし、それはわれわれの「日常モラル」であろうか。日常モラルはもっと「高い」ものを期待する。ここから見ると、法的限界を定めるための自由主義原則のモラル性は低すぎる。「情報モラル」が求める「モラル」は、そのように外的サンクションに支えられた「モラル」であると越智は見る。だがそれが実現された事態は、モラルが実現したように見えている事態（レガリテート）にすぎない。

第二に、情報倫理・情報モラルの教育をどうみるかである。越智の捉え方は、レガリテートを求める「情報倫理」といっても「日常モラル」に支えられているという点である。ネットワークで生きる人間も、通常は日常生活を生きている。後者において「よい人」であれば、前者においても「よいネットワーカー」であることは容易であろう。その意味で情報倫理は日常モラルに基づく二次的モラルなのである。両者のよさはもちろん異なるが、前者のよさは後者のよさに支えられて堅固なものになる。すると、情報モラルの教育は、道徳教育の成否と無関係ではない。このように見ると、情報教育そのものではなく、現在さまざまな問題を抱えている日常モラルそのものを立て直す道徳教育が立て直されるべきだということになる。たとえば、内的サンクションとしての良心の教育を重視することになる。外的サンクションとしての法的規制ではなく、よく形成された個人の良心による自己決定を重視するという方向である。子どもにネットワークでポルノを見るなど徹底して教育するということである。

加藤はそのような方向を支持しない。自由主義の主張では、自由な競争によって、優れたものが自然淘汰によって生き残ることになっていた。しかし、実際には良質のものではなく、悪質なもののほうが生存競争を生き延びるという場合が多い。自由化の趨勢は、大衆化を促しはしたが、文化の質を高めることには成功しなかった。個人の良心に期待し、教育によって良心を強化するという方向は失敗する可能性が高いとみるからである。

第三は、情報倫理の究極的な目的をどこにみるかである。情報倫理という奇妙な倫理が提起されるに至った背景には、加藤が指摘しているように、社会における安全の情報依存性への認識の深まりがある。裏を返せば、現代社会における危険性の認識の必要性である²¹。ドイツの社会学者ウルリッヒ・ベックは、「危険」が現代社会の不可欠な要素であり、現代社会はいろいろな意味でまさに危険社会であると指摘した²²。現代においては諸技術を自然や社会や人格の領域でいかに発展させ応用してゆくかという問題に代わって、別の問題が生じている。重要な領域でテクノロジーが危険を生み出す、あるいはその可能性があるが、その危険を政治的ないし科学的にどのように処理するかという問題である。すなわち、危険をどのように管理・暴露・包容・回避・隠蔽するかという問題である。

倫理の必要性の理由のひとつは安全性の確保である。ところが、今日の自由主義原則が成立する際には、自明な危険に対処するというのが安全概念の内容だった。しかし、危険社会の特徴は、危険の経験的自明性がなくなり、安全の情報依存性があらわになったことである²³。危険社会において、実は危険は簡単には見えないのである。もし、危険が見えたとしたら、それは実は手遅れになっている可能性が高い。ベックの言い方をすると、「近代化にともなう危険の場合、空間的にも時間的にも離れたところで起こった諸現象の間の因果関係が明らかにされ、それが同時に、社会的な、つまり法律上の因果関係として認められる。とはいえ、少なくともヒューム以降明らかにになったように、因果関係は、本質的に近くを通しては推定できない。因果関係の推定はあくまで理論に基づくのである。それゆえ、絶えず補足して考え、事実を仮定し、信じるが必要になる。従って、危険を肉眼で捉えることはできない。しかも、通常、推定された因果関係は、多かれ少なかれ不確かであり暫定的な性格を持つ。この意味で、危機に対する日常の意識もまた、とりもなおさず、理論的な意識であると同時に、科学化された意識である」²⁴。

実際は確かに因果関係を実証しうる。もちろん、実証されていない部分が多い。しかし、危険が実証されるときがきたら、すでに手遅れになっている。見えない危険、自明でない危険を避けて安全を確保するには、事前の情報が不可欠である。安全は情報に依存している。

安全が情報に依存している社会では、情報の確実性なしには、危険に対処できない。したがって、情報の確実性を確保することが情報の技術と倫理の課題になる。先に指摘した「情報の確実性」が情報倫理の重要な課題の一つであることは、この意味であれば理解しや

すい。

同時に、社会のすべての領域で情報の質が高まらなければ、情報の量が増えれば増えるほど、社会の質が悪くなる。粗悪な情報の氾濫する社会では、より優れた情報を使うことができるかどうかが重要になる。しかし自由主義の主張では、自由な競争によって、優れたものが自然淘汰によって生き残ることになっていた。しかし、自由化すれば自動的に優れたものが生き残るわけではない、「情報について〈神の見えざる手〉は働いていない」²⁵。安全が情報に依存する社会では、より価値の高い情報を得る必要がある。これを高度情報社会の情報倫理の目標とするならば、それは、「よい人」を目指すのとは違った方向での「高さ」のある情報倫理を求めることになるだろう。

註

- 1 新設の教科「情報」および免許「情報」に関するいくつかの問題は拙稿「初等中等学校における情報教育と教員免許「情報」の新設に関連する諸問題」（愛知大学情報処理センター『COM』（Vol.12, No.1, 2001）を参照。
- 2 「情報倫理」に関連する書籍も数多く出版されるようになった。それらのなかで、現在のところ最もまとまって情報と議論を提供しているのは『情報倫理学—電子ネットワーク社会のエチカー』（水谷雅彦・土屋 俊・越智 貢 編、ナカニシヤ出版、2000年）である。また、情報に関する法律的な側面に関しては『IT ユーザーの法律と倫理』（名和小太郎・大谷和子 編著、共立出版、2001年）がコンパクトながら、明快である。また、応用倫理学全体のなかでの情報倫理の問題は、『価値観と科学／技術』（加藤尚武著、岩波書店、2001年）を参照。
- 3 越智 貢 「「情報モラル」の教育」（前掲『情報倫理学』、p.95）。例えば、筆者の手許にある「情報倫理」に関する比較的早い時期の書籍は『コンピュータの倫理学』（T. Forester/ P. Morrison “Computer Ethics”, 1990）である。ネットワークに関連する議論は含まれているが、インターネットに言及はない。なお小論は上記の越智論文に大きく依存している。
- 4 臨時教育審議会答申では情報化について次のように述べられている。

情報化に対応した教育を進めるに当たっては、情報化の光と影を明確に踏まえ、マスメディアおよび新しい情報手段が秘めている人間の精神的、文化的発展の可能性を最大限に引き出しつつ、影の部分を補うような十全の取り組みが必要である。この見地から、情報化に対応した教育は、以下の原則にのって進められるべきである。

- ① 社会の情報化に備えた教育を本格的に展開する。
- ② すべての教育機関の活性化のために情報手段の潜在力を活用する。
- ③ 情報化の影を補い、教育環境の人間化に光をあてる。

……これまでの「読み・書き・算盤」のもつ教育としての基礎的・基本的な部分をおろそかにすることなく、新たに「読み・書き・乗用活用能力」を基礎・基本として重視し、学校をはじめ様々な教育機関において、学習者の発達段階に合わせ、情報活用能力の育成に本格的に取り組んでいくことが重要である。……

- 5 「情報 B」で「情報モラル」に関して特に触れられていない。この科目は情報の科学的技術的

側面を扱うとされているからであろうか。

- 6 越智論文、前掲書、p.189.
- 7 名和・大谷、前掲書、p.136-165.
- 8 名和・大谷、前掲書、p.3.
- 9 本来は法律で決めたほうがよさそうなルールであるが、「標準化プロセスとして設定したほうが实际的ではないか」、「法律ならば強制力のある規範になってしまうが、標準化で在れば採否は当事者の任意だ」、「慣行の枠組みとしてよいのではないか」という意見が1990年代に強まり、採用されたという(名和・大谷前掲書、p.140-1)。
- 10 名和・大谷、前掲書、p.141。「法律を補う規範としての倫理」という、法と倫理の関係についての捉え方は、かなり法中心である。何らかのかたちで倫理や慣行にないものがいきなり法制化されることは稀であろう。
- 11 加藤尚武『現代倫理学入門』(講談社現代文庫)が詳しい。また、加藤尚武『先端技術と人間』(NHK 文庫)は、ネットワーク上のポルノグラフィーを念頭に置いて、この類比を検討している。
- 12 問題は、不快の尺度が一定ではないことである。ある人がものや行為を不快と感じるかどうかは、その人の育った環境、受けた教育、職場、宗教などによって違うであろう。ある人にとっての不快は他の人にとってはまだ許容範囲内にある。不快感には常識を越える絶対的基準はない。だから個人や集団が、それぞれの心情を振りかざして「不快原則」を押し進めると、「戒律的道德主義」(legal moralism)を助長し、統制主義や全体主義を強める危険が生じる。「不快原則」が個人や少数者にとどまっていれば「よけいなお節介」に過ぎないが、いったん集団の力となり多数派を形成すると、かえって少数者を圧倒する危険がある。ミルはこうした「不快原則」のゆがんだ結末を、「多数者の専制」(tranny of majority)に見た。それゆえに、個人の自由は、あくまで自己自身の利益に直接関わる場合に限定され、逆に、他者の利害に関係して他者の自己保存権を侵すような行動に限っては、個人は社会に対して責任を負わなければならない、というのである。
- 13 加藤は、情報の特質として次の4点を挙げる。①情報は本質的にコピーであり、素材の同一性を要求しない。②情報にはオリジナルよりも早く伝達することが要求される。③情報は(直接的ないし間接的な)インタレストをもつ。④情報の究極単位は1ビットであり、対応する物理的な量を極小化できる。情報に関する不正はこのような情報そのものの特性に起因する。例えば、知的所有権の問題が非常にやっかいになるのは、主に①④による。
- 14 さらに、インターネットは、国境に関わらないから、犯罪に対する刑法的な対応という手法の困難が指摘されている。
- 15 たとえば、私立大学情報教育協会編『情報倫理概論』。また、専門家集団の倫理要領としては、情報処理学会の『情報処理学会倫理要領』(1996年)がある。この倫理要領の性格づけに関して名和は、「法律がなければ慣行にしたがう、慣行がなければ条理にしたがうのだが、そのような慣行や条理が一意的に決定しにくい状況で自己決定をせざるをえない場合に、同じ価値観を持つ集団に属していれば、あるいは同じ利益集団に属していれば、同じルール集をガイドラインとして自己決定をするために参照することができる」として、倫理要領をこのようなガイドラインを捉えようと提案している(名和・大谷編著、前掲書、p.145以下)。
- 16 越智、前掲論文、p.195-201.

- 17 文部省、『中学校学習指導要領（平成10年）』
- 18 越智、前掲論文、p.210
- 19 学校教育の現場では「情報モラル」の教育が「こころの教育」に関連づけられたり、そこに収斂するかのように論じられることが多々ある。また、単に「ネチケット」と捉えられる場合もある。十分に区別して議論し、指導法を研究する必要がある。
- 20 越智は、近代の倫理の特徴を「モラル・モニズム」に見る。そこでは、形成的行為としての徳が忘れられているという。越智貢「モラル・モニズムが忘れたもの」（日本倫理学会編『徳倫理学の現代的課題』、慶応通信、1994年に所収）を参照。
- 21 加藤尚武『先端技術と人間』、石田三千雄「近代知の危機と危険社会」（『知の21世紀的課題』ナカシニヤ書店、2001）
- 22 ベック『危険社会—新しい近代への道—』（東 廉／伊藤美登里 訳、法政大学出版局、1998年）。原著は1986年、チェルノブイリ原子力発電所事故の年に出版された。
- 23 加藤、前掲書、p.202.
- 24 ベック、『危険社会』、p.37.
- 25 加藤、前掲書、p.327.

目 次

1. はじめに
2. Chinese Writer とワードパッド
3. 中国語の入力モードと変換
4. 入力ミスの訂正
5. 声調付きピンイン変換
6. 読みのわからない中国語の入力
7. 英数字・ひらがな・カタカナの入力
8. 辞書編集による単語の登録と削除
9. 日中・中日辞書引き機能
10. 双ピン入力の方法
11. 繁体字の入力方法
12. GB コードによる中国語文書の作成と Web ページ
13. まとめ

1. はじめに

現代中国学部では「情報基礎」という科目において、パソコンで中国語を扱うための基礎学習として、**Chinese Writer V5**（チャイニーズ・ライター・バージョン 5）による中国語入力を全員が学習します。本稿は授業で中国語入力の演習を行うために使用した教材を基にし、それに若干手を加えてまとめなおしたものです。

本稿で対象としている学生は、**Windows** の基本操作やワープロの使い方をひととおり学習し、かつ中国語を 2 ヶ月ほど学習した人です。パソコンによる中国語入力を学習するためには、少なくとも **Windows** やワープロの基本操作が自力でできること、および中国語のピンインを少し学習していることが必要です。ピンインの学習が前提として必要なのは、中国語入力ではピンインから中国語に変換する方法が主に使われるためです。

またここで取り上げる **Chinese Writer V5** という中国語入力ソフトは、ソフトウェアの基本的なしくみは日本語入力のソフトウェアとほぼ同じです。中国語はピンインで入力して漢字に変換しますが、この入力方法は日本語の場合にローマ字で入力して漢字に変換する方法と考え方は同じです。よって中国語入力を学習する前に、ローマ字かな変換による日本語の入力ができるようになっていないと、大変らくに学習することができることは言うまでもありません。

1. 2. 中国語入力のしくみ

一般的な日本のキーボードに漢字を直接入力するキーはありません。そのため「ちゅうごく」と入力し、変換操作を行うと IME (Input Method Editor) というソフトが、「ちゅうごく」に該当する漢字を探してきて画面に出力（表示）するというようになります。これは日本語の漢字の場合も中国語の漢字の場合もほぼ同じです。

日本語版 Windows で日本語を扱うためには、かな漢字変換などの機能を持つ日本語入力システム (IME ともいう) と、Word などの日本語を表示できるアプリケーションソフトが必要です。中国語を扱う場合も同様に、ピンイン変換などの機能を持つ中国語入力システムと、中国語を表示できるアプリケーションソフトが必要になります。

中国語入力システムはいくつも開発されており、自分の好みに応じたものを購入することができます。また Microsoft からは中国語を入力できる IME が無償で配布されていますので、それを Windows2000 などでも使うこともできます。

ここでは Chinese Writer V5 を使って、中国語の扱い方を解説していきます。また中国語を表示するアプリケーションも Word, Excel, ワードパッド、メモ帳などいろいろありますが、ここでは Windows2000 とワードパッドを使って説明しており、教室の環境を前提としています。

なお、Chinese Writer V5 を自分でインストールして使用する場合は、次のような動作環境が必要になりますので、あらかじめ自分のパソコンが条件を満たしているかどうか確認が必要です。

必要な基本ソフトウェア (OS) は Windows95, Windows98, WindowsNT, Windows2000 となっており、いずれも日本語版が必要です。コンピュータ本体には、メモリが 32MB 以上、ハードディスクは 220MB 以上 (最小構成で 60MB 以上) の空き領域が必要です。またソフトが CD-ROM で提供されているため、インストールには CD-ROM ドライブが必要です。ソフトはハードディスクへインストールして使いますが、インストールプログラムが用意されているので、インストールプログラムの指示に従って行えば特に問題はありません。

1. 3. 中国語の漢字コード

Chinese Writer V5 で使われている中国の漢字コードは、1981 年中国国家標準 (Guójiā Biāozhǔn) 総局が定めた「中华人民共和国 国家标准 信息交换用汉字编码字符集 (GB2312-80)」が基になっています。これは中国では一般には「GB 漢字」と呼ばれています。「GB 漢字」は全部で 6763 字が登録されていますが、そのうち使用頻度の高いものを集めたものを「第一級漢字」 (第一級漢字) とし、次ぎに使用頻度の高いものを「第二級漢字」 (第二級漢字) としています (表 1)。これらに記号や特殊文字などの非漢字 (682 字) を含めて GB コードと呼んでいます。

表 1. 中国の漢字コード体系	
非漢字	682 字
第一級漢字	3755 字 (使用頻度が最も高い)
第二級漢字	3008 字

中国の一般新聞や雑誌では、第 1 級漢字の使用率が 99.9% 以上であるといわれています。新聞や雑誌に出てくる 1000 字のうち、999 字は第 1 級漢字に登録されています。残りの 0.1% 以下の文字は、第 2 級漢字や、使用頻度がさらに低い地名や人名などの漢字などです。

中国語を勉強する際、第 1 級漢字を覚えれば不自由を感じなくなるといわれます。逆にがんばって第 1 級以外の漢字を勉強しても、一般に使うチャンスは非常に少なくなるといわれます。

また第 1 級漢字は日常的によく使われている文字であり、中国の人は皆読めるので、辞書の読み順で文字コードに割り当てられています。第 2 級漢字になると、中国人でも読めない人が多いので、部首画数順に割り当てられています [菅愛知大学情報処理センター

野].

中国の文字コードは、GB2312 が制定されたあと改編され、Windows95 以後はGB2312 を拡張した GBK コードが広く使われています。さらに 2001 年からはGB18030（通称GBK2K と呼ばれる）新しい文字コードの採用が義務付けられるようになりました[4]。この GB18030 コードはこれまでの文字コードをさらに拡張したもので、27,000 以上の漢字が登録され、全部で 150 万文字が登録できるようになっています。このなかにはチベット、モンゴル、ウイグルなどの少数民族の文字も収められています。今後中国語入力システムなどはこの新しいGB18030 コードに対応していくと思われます。

台湾の文字コードは「BIG5」と呼ばれるものが定められています。Internet Explorer などで台湾の Web ページを見る時は、この文字コードを使います。Chinese Writer でもこの「BIG5」を使って文章が書けるようになっています。

1. 4. Chinese Writer の中国語入力

Chinese Writer には 3 種類の中国語入力システムがあります。

(1) Chinese Writer V5(CW)

Chinese Writer V5(CW)を使うと、日本語 Windows の Word, ワードパッド, Excel, データベースなどいろいろなアプリケーションソフトで中国語を入力し、日本語と中国語の混在文書を作成することができます。

Chinese Writer で簡体字中国語を入力する場合は、フォント名の先頭に「GB 中国」が付いているものを、アプリケーションソフトから指定します。例えば、「GB 中語ゴシック」, 「GB 中国宋朝」, 「GB 中国明朝」などがあります。

同じく繁体字中国語を入力する場合は、「KG 繁体明朝」または「KG 繁体ゴシック」をアプリケーションソフトで指定します。

これらのフォントの文字コード自体はシフト JIS(SJIS) コードになっており、日本語のアプリケーションソフトで中国語を入力するために使われます。

(2) Chinese Writer V5(GB)

中国大陆へ電子メールを送信するときや中国のホームページを閲覧するときなどは、Chinese Writer V5(GB)が使えます。Chinese Writer で GB コードの中国語を入力する場合は、フォント名の先頭に「GB」が付いており、かつフォント名が全部アルファベットになっている中国語フォントをアプリケーションソフトから指定します。

文字コードは中国大陆で一般に使用されている GB(GB2312) コードになっていますので、GB コードの中国語を表示させるためには、Chinese Writer に付属しているチャイニーズパッドなどのように、GB コードに対応しているものがが必要です。

(3) Chinese Writer V5(BIG5)

台湾への電子メールの送信やホームページを閲覧するとき使います。また台湾で使用されている BIG5 コードに対応しているアプリケーションで使えます。

Chinese Writer で BIG5 コードの中国語を入力する場合は、名前が「BIG5 Mincho」 「BIG5 Gothic」の中国語フォントをアプリケーションから指定します。

文字コードは台湾のBIG5 コードになっていますので、BIG5 コードの中国語を表示させるためには、上で述べた GB コードと同じような注意が必要です。

2. Chinese Writer とワードパッド

最初に Chinese Writer の入力システムに慣れるため、Windows の IME の切り換え、フォントの選択、基本的な中国語の入力方法などについて学習します。ここでは Windows に付属しているワードパッドを使って、中国語を入力するまでの手順や操作方法について説明します。

ワードパッドは簡単な文書を作成するためのもので、ワープロソフトとしての機能は限定されていますが、Word や Excel あるいは電子メールソフトなど中国語に対応したソフトなら、ワードパッド以外のソフトでも中国語を入力して表示することができます。

ワードパッドを使って中国語を入力する場合は、入力を始める前に次のような操作や留意点があります。

- ① ワードパッドを起動後に中国語を入力する場合は、IME を Chinese Writer に切り換える必要がある。なお日本語を入れたいときは、MS-IME に切り換えて入力する。ワードパッド以外のアプリケーションソフトで中国語を入力したいときも同じである。
- ② ワードパッドで指定しているフォントが中国語でないときは、中国語のフォントに変更する必要がある。フォントには、「GB 中国宋朝」「GB 中国明朝」「GB 中国ゴシック」など「GB 中国」で始まるものを使う。なおフォントには縦書き用も用意されており、「@GB 中国明朝」のように「@」が付いている。
- ③ Chinese Writer で中国語を入力する場合は、基本的にはピンインの読みで入力する。中国語への変換は、スペースキーまたは変換キーを押すと、対応する中国の漢字に変換される。これは日本語のローマ字かな変換とほとんど同じである。

2. 1. Chinese Writer の起動と中国語フォントの指定方法

中国語を入力するためには、次の手順でワードパッドを起動し、IME を Chinese Writer に切り換えます。

- ① 「スタート」メニュー→「プログラム」→「アクセサリ」→「ワードパッド」の順にたどり、ワードパッドを起動する(図1)。



図1. ワードパッドの起動画面例

- ② タスクバーの右端に表示されているアイコンから、多元語インジケータをクリックし IME の選択を表示する (図2)。

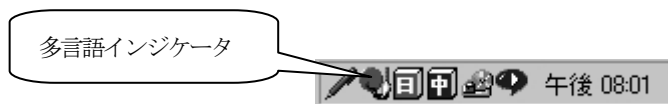


図2. 多言語インジケータ

- ③ IME の選択から、ここではCWの付いているところを選ぶ。使いたいChinese Writer にマウスカーソルを合わせてクリックして選択すると IME が起動する。IME の名前の横に三角のチェックマークがついているものが現在起動中の IME である (図3)。

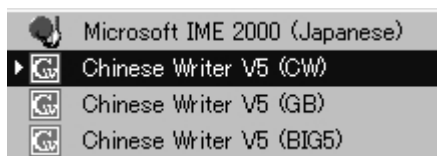


図3. Chinese Writer の起動メニュー

- ④ またはショートカットキーが設定されているときは、Alt キー+Shift キーを押すことで、Chinese Writer に切り換えることができる。日本語 → 中国語 (CW) → 中国語 (GB) → 中国語 (BIG5) → 日本語と切り換わる。
- ⑤ ここでは簡体字を入力するので、ツールバーの「簡体字／繁体字」ボタンが「簡」になっていることを確認 (図4)。

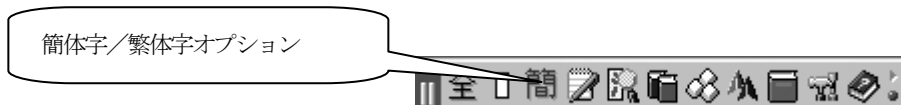


図4. 簡体字／繁体字オプションの切り換え

- ⑥ ワードパッドのフォントのプルダウンメニューから、使用する中国語のフォントを選択する。ここでは「GB 中国

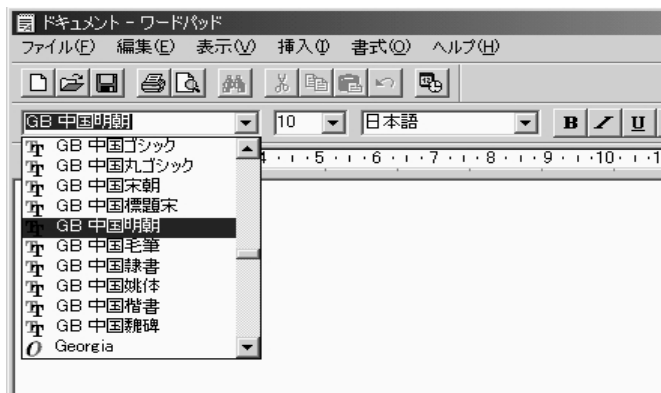


図5. ワードパッドの中国語フォントの選択

明朝（日本語）」に設定した例を示す（図5）。先頭のTはフォントの種類がTrueType フォントであることを示している。TrueType フォントを使うと、画面表示と印刷に同じフォントが使われる。画面表示に使われるスクリーンフォントが、印刷される文字とほぼ同じイメージで画面に表示される。

- ⑦ フォントの選び方は、リストボックス内でスクロールバーを使って上下に移動し、マウスをリストボックスの中に入れてクリックし、選択する。フォントの表示ボックスが、「GB 中国明朝」になったことを確認する。
- ⑧ Chinese Writer の左先頭が赤色の状態で、右端のボタンも赤色のとき、中国語が入力できるオンの状態となる。左先頭が茶色の状態で、右端のボタンが青色のとき、入力できないオフの状態なので、右端の青色ボタンを押してオンにする（図6）。



図6. ChineseWriter のオンとオフ

- ⑨ IME セクタを使っても Chinese Writer を起動することができる。IME セクタでは、JIS が日本語を入力するとき、「CW」がワードパッドなどで中国語を入力するとき、「GB」は中国本土の文字コードで入力をするとき、「B5」は台湾の文字コードを入力するときを使う。多言語インジケータで入力方法を切り換えるのとはほぼ同じである。IME セクタはChinese Writer のユーティリティから起動する（図7）。

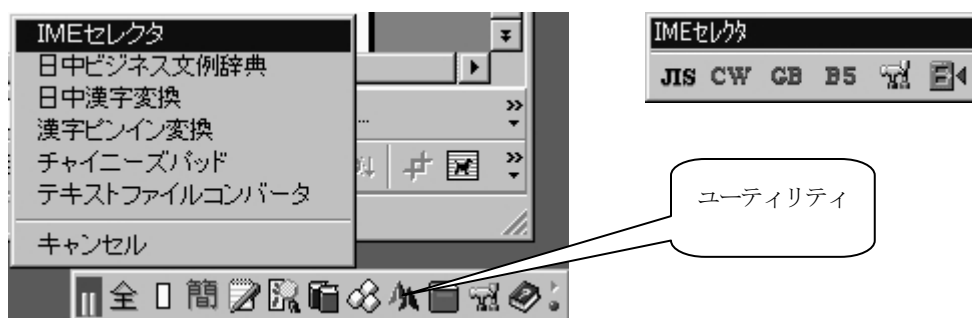


図7. ユーティリティと IME セクタの起動

3. 中国語の入力モードと変換

Chinese Writer には、中国大陆で利用されている簡体字を入力するために2種類の入力モード（全ピン入力、双ピン入力）があります。また台湾で使用されている繁体字の中国語を入力するために3種類の入力モード（全ピン入力、双ピン入力、注音入力）が用意されています。

全ピン入力は、キーボード上のアルファベット表記に従って、漢字のピンインを1文字ずつ入力していきます。双ピン入力は、キーボードに割り当てられた声母と韻母を交互に入力して、ピンインの1音節を入力していきます。注音入力は、キーボードに割り当てられた注音の字母を入力していきます。

また後述するように単文節変換、連文節変換、日本語（かな）から中国語への変換、声調付きピンイン変換などがあります。そのほか日本語のMS-IME と同じように、半角変換やかな（カタカナ）変換の機能もあります。

3. 1. 入力モードの選択

入力モードの選択はChinese Writer を起動し、入力モードボタンを押して一覧を表示し、使いたいモードをマウスで選択することで行います（図 8）。Chinese Writer V5 の「CW」と「GB」の入力モードは、中国大陆で使われている中国語を入力するために使われます。これらには中国語を入力する全ピン入力モードと双ピン入力モードのほかに、英数字入力モード、ひらがな入力モード、カタカナ入力モード、声調付きピンイン固定入力モード、直接入力モードがあります。

また台湾の中国語を入力するために、Chinese Writer V5 に「BIG5」という入力モードが用意されています。この入力モードには、全ピン入力モード、双ピン入力モード、注音入力モード、英数字入力モード、直接入力モードがあります（図 9）。



図 8. 入力モードの選択（Chinese Writer V5(CW)，中国大陆）



図 9. 入力モードの選択（Chinese Writer V5(BIG5)，台湾）

3. 1. 入力サイズ

Chinese Writer では、ピンインで入力して中国語に変換する操作が基本となります。ピンインで入力する場合、入力する文字のサイズ（全角、半角、大文字、小文字）を問いません。しかしピンインを表記したい場合などは、全角や半角を使い分けることもできます（図 10）。



図 10. 入力サイズを選択

3. 2. ウムラウト

中国語のピンインでは、アルファベットのA～Zの他に、「ü」（u ウムラウト）が使用されています。しかし、「ü」の文字は日本語のキーボード上にはないため、Chinese Writer では「v」の文字を「ü」の変わりに使うようになっています。例えば、中国語の「女」（n u）や「略」（l üè）は、それぞれ「nv」や「l ve」と入力することになります。

3. 2. 単漢字変換と変換候補

中国語で目的の単漢字を入力したいときは、ピンインで読みを入力して漢字に変換することが基本です。例えば、中国語で「电」という単漢字は、「dian」とピンインで入力し、スペースキーまたは変換キーを押して変換を行います。ここでは声調記号を付けずにそのまま入力します。

なお中国語には同音語が多数存在するため、変換キーを1回押しただけでは目的の中国語の漢字が表示されるとは限りません。その場合には、スペースキーまたは変換キーを再度押して、次の候補を表示させます。それでも目的の漢字が表示されないときは、同じように再度スペースキーまたは変換キーを押して、変換候補の一覧を表示させます。そして変換候補の一覧から目的の漢字を選択し、Enter キーを押して確定します。

また単文節変換はこの後で述べる文節変換で、正しく変換できないところを部分的に変換したいときに頻繁に使われ、中国語では基本的な変換方法になっています。

（例1）

- ① Chinese Writer を全ピン入力モードにする（図11）。



図 11. 全ピン入力モード

- ② キーボードからピンインで読みを、dian と入力すると、「d..i..a..n」と表示される。
- ③ Space キーまたは変換キーを押すと「电」と変換される。「点」などほかの漢字が表示されたときは、再度スペースキーまたは変換キーを押して「电」を表示させ、Enter キーを押して確定する（図12）。

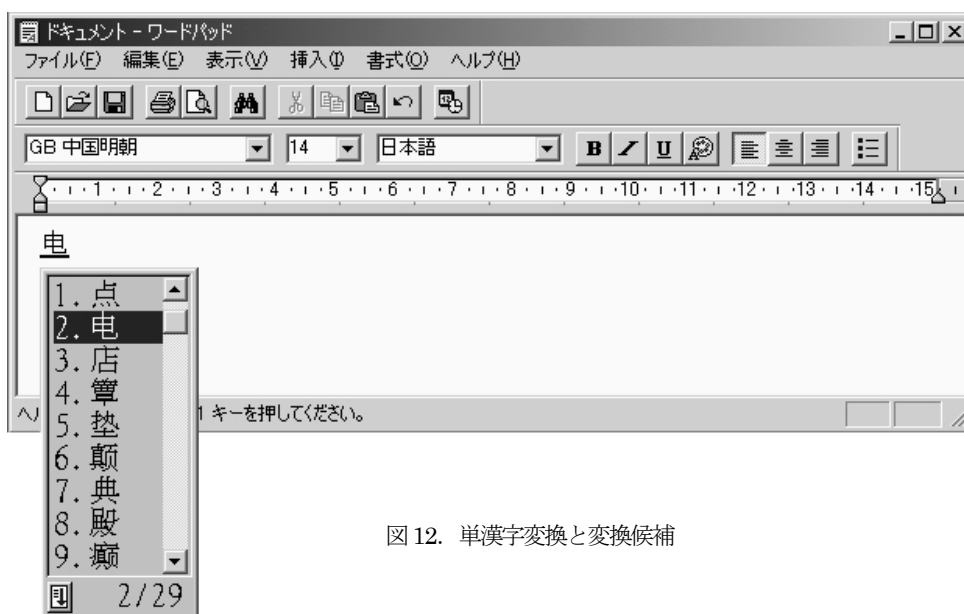


図 12. 単漢字変換と変換候補

3. 3. 変換候補のウインドウの操作

同音語が多数あるときは、変換候補を表示するウインドウを操作して目的の中国語を選択することになります。同様の機能は日本語入力システム（MS-IME など）にも備わっています。変換候補のウインドウはマウスとキーボードの両方から操作することができます。

① マウスによる操作

マウスで変換候補一覧ウインドウを操作するときは、次のように行う（図 13）。

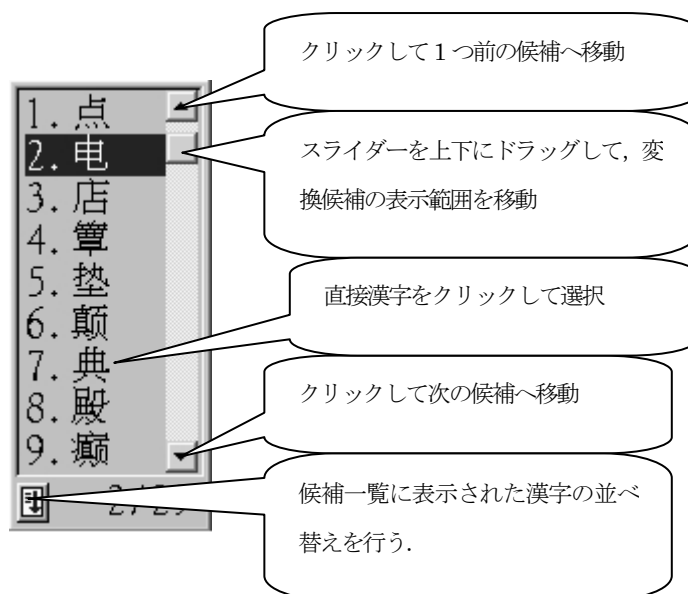


図 13. 候補一覧ウインドウの操作

② キーボードによる操作

キーボードから変換候補一覧ウインドウを操作するときは、上向き矢印キーと下向き矢印キーを使い、上下に移動して候補を選択する。

③ 変換候補の並べ替え

変換候補一覧ウインドウの左下のボタンをクリックすると、候補になっている漢字の集合に対して、並べ替えができ

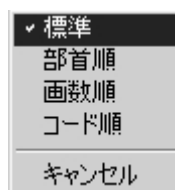


図 14. 変換候補の並べ替え

るようになっている。これは変換候補の数が多いときに有効で、「標準」は辞書の登録順に並べ替えを行い、そのほか部首順、画数順、漢字のコード順に並べ替えを行うことができる（図 14）。

(例 2)

次のピンインと中国語は学生の入力練習の一部として用意したものである。単漢字変換によりこれらの中国語を画面に表示させた例を示す（図 15）。

yi	一	yi	椅	wu	五	yu	鱼	yu	雨	bu	不
pi	皮	mi	米	fu	福	da	大	di	第		



図 15. 単漢字変換の例（その 1）

3. 4. 声調記号付き単漢字変換

Chinese Writer で単漢字を入力するときは、漢字の読みによっては、変換候補が数十から 100 以上になることが頻繁にあります。このような多数の変換候補が提示されると、目的の漢字を見出すことは容易なことではありません。

このようなときはピンインの読みの声調記号を付加して、変換候補を絞り込むと、比較的容易に候補の漢字を表示さ

せることができます。

Chinese Writer では、ピンインの後に声調記号 (0~4) を付加することによって、声調付きピンインを表現しています。変換候補が多数の場合は、単漢字に声調を付加することによって候補となる漢字を絞り込み、変換効率を向上させることができます。

例えば Chinese Writer を全ピンまたは英数字モードにして、ma と声調記号なしで入力すると、18 の変換候補が表示されますが、ma 0 と声調記号を付加して変換すると、3 つの候補まで絞り込むことができます (表 2)。

表 2. 声調記号と変換候補の関係			
声調	声調記号	入力	候補
なし		ma	骂, 码, 妈, 麻, 玛, 蚂, 马など 18
轻声	0	ma 0	么, 嘛, 吗
第 1 声 mā	1	ma 1	麻, 妈, 蚂, 摩, 抹, 嬷
第 2 声 má	2	ma 2	麻, 吗, 蟆
第 3 声 mǎ	3	ma 3	玛, 码, 蚂, 马, 吗, 犸
第 4 声 mà	4	ma 4	蚂, 骂, 唌, 杓

(例 1)

次のピンインと中国語は学生の入力練習の一部として用意したものである。単漢字変換によりこれらの中国語を画面に表示させた例を示す (図 16)。

sì 四	sè 色	cài 菜	mǎi 买	gěi 给	měi 每
shǎo 少	dōu 都	ròu 肉	jiā 家	xià 下	bié 别
xiě 写	guā 瓜	huā 花	duō 多	guó 国	xué 学



図 16. 単漢字変換の例 (その 2)

3. 5. 単文節変換

単文節変換は、中国語の日常的な用語や専門用語、あるいは固有名詞などの単語 (熟語) に変換する機能です。基本

的な変換操作は単漢字変換と同じですが、単語（熟語）のピンインを全部一度に入力して変換を行う点が異なります。

(例1)

- ① Chinese Writer を全ピン入力モードにする。
- ② 単語（熟語）の読みを全部入力する。例えば「kāfēi」と入力する。候補が多そうなときは、声調記号も付加する。
- ③ スペースキーまた変換キーを押し、目的の変換候補である「咖啡」を選ぶ。
- ④ Enter キーを押して確定する。

(例2)

次のピンインと中国語は学生の入力練習の一部として用意したものである。単文節変換によりこれらの中国語を画面に表示させた例を示す（図17）。

kāfēi 咖啡	yīnyuè 音乐	píjiǔ 啤酒	zázhì 杂志	péngyou 朋友
lǚxíng 旅行	yǔsǎn 雨伞	mǎlù 马路	jiànkāng 健康	dìtú 地图
zhàopiàn 照片	diànshì 电视	liúxué 留学	gōngzuò 工作	qìchē 汽车



図 17. 単文節変換の入力例

3. 6. 連文節変換

連文節変換では、入力した文字列を自動的に文節に分割して変換が行われます。Chinese Writer では1度に入力できるピンインの長さは64文字までとなっています。

入力されたピンインの読みは、Chinese Writer が自動的に判断して、文節（意味が理解できる最小の文字列）に分割し、一括して変換が行われます。変換の基本的な操作は、変換したい連文節のピンインを一度に入力する以外は、単漢字変換や単語（熟語）変換と同じです。

また、変換しようとする連文節が長くなったり、同音語が多い中国語を変換しようとしたりすると、最初の変換ではすべての変換が正しい語に変換できないことがたびたびあります。多くの場合は、最初の変換後に正しく変換されていない文節に移動して、その部分だけ再度変換することになります。

単文節変換と連文節変換のどちらがよいということをはっきり言えません。変換したい文をその場で判断して決めざるをえません。慣れるまでは入力しやすい方法を選ぶようにします。

(例1)

- ① Chinese Writer を全ピン入力モードにする。
- ② キーボードからピンインで読みを、「n i h a o ! h u a n y i n g n i m e n o .」のように入力すると、画面には「n.i.h.a.o.!h.u.a.n.y.i.n.g.n.i.m.e.n.o..」と表示される。
- ③ スペースキーまた変換キーを押すと、「你好！欢迎你们。」と変換される。
- ④ Enter キーを押すと確定される。

(例2)

- ① 「w.o.h.e.c.h.a.o..」あるいは「t a x i h u a n n i o .」と入力。
- ② スペースキーまた変換キーを押すと、「我喝茶。」あるいは「他喜欢你。」と変換される（図18）。

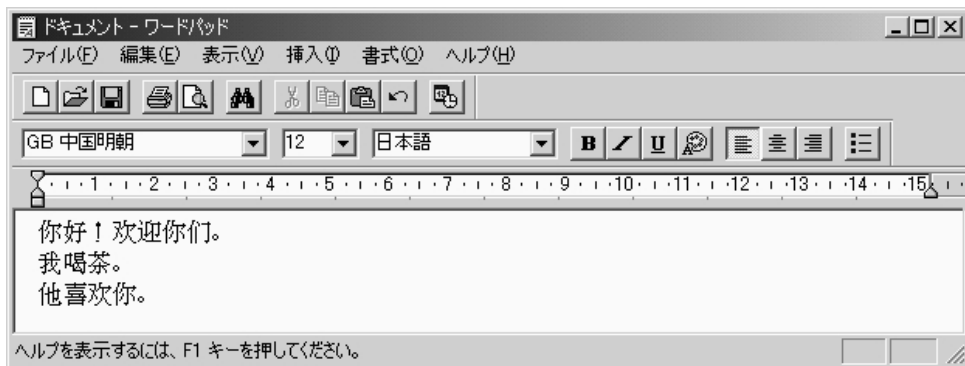


図 18. 連文節変換による入力例（その1）

4. 入力ミスの訂正

上の連文節変換の例は、すべての文節が一度で中国語に正しく変換された例です。いつもこのように正しく変換されるとは限りません。ピンインで読みを長く入れれば入れるほど、正しく変換される確率は低くなっていきます。

そこで正しく変換されない単漢字や文節を移動し、再度正しい漢字に変換することが必要になります。以下の訂正の例では、ピンインの中の | はカーソルの位置を示します。

4. 1. 入力中の訂正

例として、nimaohao を nimenhao に訂正します。ピンインの中の | はカーソルを示します。

(例)

- ① n i m a o h a o | と入力した。
- ② ←キーでカーソルを移動して、n i m a o | h a o とする。
- ③ 間違って入力した文字を、BackSpace キーを押して削除し、n i m | h a o とする。

- ④ 正しくピンインを入力し、n i m e n | h a o とする。
- ⑤ →キーで文末へカーソルを移動する。

4. 2. 変換中の訂正

「你门高」と入力し、まだ確定していない場合の訂正を示します。

(例)

- ① 「你门高」と入力した。
- ② Shift キーを押しながら Esc キーを押して、変換状態を入力状態へ戻す。
- ③ n i m e n g a o | とする。
- ④ 間違えて入力した文字は、BackSpace キーを押して削除し、n i m e n | a o とする。
- ⑤ n i m e n h a o | と正しくピンインを入れる。
- ⑥ →キーで文末へカーソルを戻し、スペースキーで再度変換する。

4. 3. 同音語に変換された場合の訂正

同音語に変換された誤りは、矢印キー（→, ←）で文節間を移動して再変換を行います。

(例)

- ① 「w o z a i c h i f a n o .」と入力してみる。
- ② 「我载吃饭。」の「载」ように一度では正しく変換されない文字がある。
- ③ →キーを1回押して、「载」の文字を反転させる。
- ④ スペースキーまたは変換キーを押して、「载」の文字を「在」に単漢字で変換する。

4. 4. 不適切な文節の区切りで変換された場合

Chinese Writer でも、連文節変換を行った場合、入力したピンインによっては、誤った文節の区切りで変換が行われることがしばしばあります。このようなときは、矢印キー（→, ←）を押して、文節の長さを適切な中国語に当てはまるように変更して、再度変換します。

(例)

- ① 「c h a n g j i a n g d a q i a o」を入力して変換してみる。
- ② 「长江大气阿哦」と変換される。
- ③ →キーを押して文節を「大气阿哦」に移動する。
- ④ Shift キーを押しながら、→キーを押して文節の切れ目を最後に移動する。
- ⑤ 长江d a q i a o | とする。
- ⑥ スペースキーまたは変換キーを押すと「长江大桥」と変換される。

4. 5. 連文節変換の入力練習

次のピンインと中国語は学生の入力練習の一部として用意したものである。連文節変換によりこれらの中国語を画面
愛知大学情報処理センター

に表示させた例を示す（図 19）。

Wǒ de zìxíngchē	我的自行车。	Tā de dōngxi	他的东西。
Hǎokàn de yīfu	好看的衣服。	Dàiyǎnjìng de rén	戴眼镜的人。
Wǒ māma	我妈妈。	Nǐ jiā	你家。
Nǐ chàng gē	你唱歌。		
Tā lái kàn wǒ	他来看我。		
Tā gěi wǒ zhè ge	他给我这个。		
Tāmen shì wǒ de péngyou	他们是我的朋友。		
Wǒ sòng tā zhàopiàn	我送她照片。		
Wǒ qù mǎi dōngxi	我去买东西。		

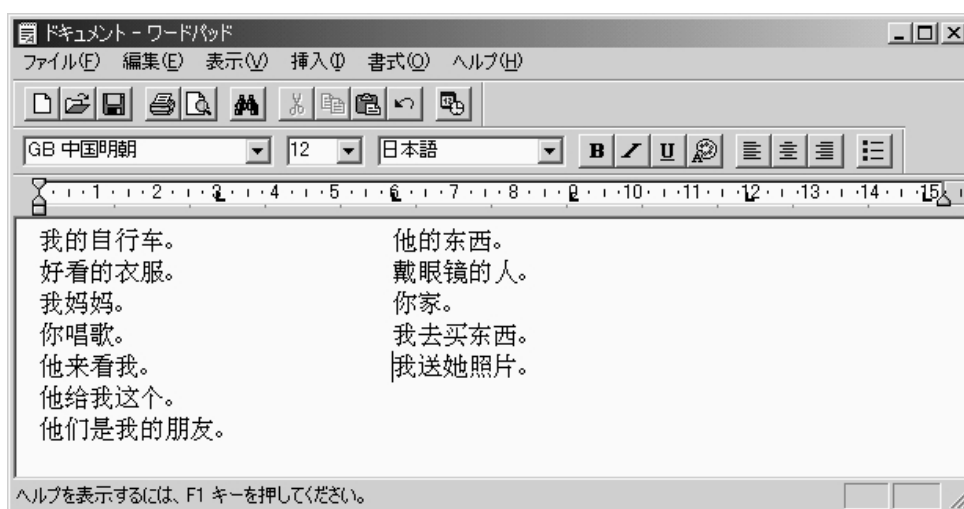


図 19. 連文節変換による入力例（その 2）

5. 声調付きピンイン変換

Chinese Writer には、漢字の読みをピンインで表示するため、入力したピンインを声調記号付きのピンインに変換する機能があります。

声調記号付きの単漢字変換では、ma0 のようにピンインの後ろに声調記号を付加することによって、変換候補の数を絞り込む操作を行いました。ここでは漢字に変換するのではなく、声調記号が付いたピンインに変換します。

（例 1）

- ① Chinese Writer を声調付きピンイン固定入力モードにする。
- ② キーボードからピンインで読みと声調記号を入力する。
- ③ ni3 と入力すると画面には、ni（すべて小文字）と表示される。
- ④ さらにスペースキーを押すと、Ni（先頭だけ大文字）に変換される。

- ⑤ さらにスペースキーを押すと、Nǐ（すべて大文字）に変換される。
- ⑥ 同様にh a o 3と入力すると画面には、hǎo（すべて小文字）と表示される。
- ⑦ 必要に応じてスペースキーを押し、大文字小文字を使い分ける。
- ⑧ Enter を押すと確定される。

またF5 キーを押しても、声調記号付きのピンインに変換することができます。F5 キーを押して声調記号付きピンインに変換した後でも、確定する前なら漢字に変換することもできます。

(例2)

- ① Chinese Writer を全ピン入力モードにする。
- ② キーボードからピンインで読みと声調記号を入力する。
- ③ n i 3 h a o 3と入力すると画面には、n i 3 h a o 3と表示される。
- ④ F5 キーを押すと、nǐhǎo（すべて小文字）と変換される。
- ⑤ さらにF5 キーを押すと、NǐHǎo（すべて大文字）に変換される。
- ⑥ さらにF5 キーを押すと、Nǐhǎo（先頭だけ大文字）に変換される。
- ⑦ Enter を押すと確定される。

5. 1. Microsoft Word とピンインの表示

Microsoft Wordにピンインを表示すると、大文字のIの上に声調記号が表示されないことがあります。これはMicrosoft Wordは元々米国で開発されたもので英語が基本になっており、Chinese Writer と相性の悪い部分があることが原因のようです。

これを避けたいときは、Word の設定を次のように変更します。「ツール」メニュー → 「オートコレクト」 → 「入力オートフォーマット」を開き、「入力中に自動で変更する項目」のうち「長音とダッシュを正しく使い分ける」のチェックを外して入力します。そうすると大文字のIの3声が入力できます。

また小文字のiを入力したいのに、どうしても大文字のIになってしまうことがあります。これはオートコレクトの小文字のiを大文字のIに自動修正する設定が機能しているためです。この場合には上と同様に、「入力中に自動で変更する項目」の設定を変更して、小文字のiを大文字のIに自動修正しないようにします。小文字のiの入力が終わり、「入力中に自動で変更する項目」の設定を元に戻せば、再度入力中の自動修正が機能するようになります。

6. 読みのわからない中国語の入力

ここまでの入力方法は、中国語の読みがピンインでわかる場合のものです。しかし、数多くある漢字の読みをピンインですべて覚えておくことは不可能に近いことです。そのため Chinese Writer には読み（ピンイン）がわからない中国語を入力する方法がいくつか用意されています。

6. 1. 日本語の読みがわかる場合の入力と変換

中国語のピンインがわからなくても漢字が日本語読みできるときは、Chinese Writer から日本語の読みを入力して変換すると、目的の中国語の漢字を入力することができます。この翻訳は Chinese Writer に組み込まれている日中辞書を検索して行われます。

例えば「てんわ」と入力して「电话」と変換することができます。

(例)

- ① Chinese Writer のツールバーから入力モードボタンをクリックして、ひらがな入力モードする。



- ② キーボードから「d e n n w a」と入力する。
- ③ 「てんわ」と表示される
- ④ スペースまたは変換キーを押して、中国語へ変換する。
- ⑤ 「电话」と表示されるので、Enter キーを押して確定する。

Chinese Writer では、かな読みで変換することができる漢字は、中国の GB コードと日本の JIS コードの両方に含まれる漢字だけです。中国語にだけ存在する漢字や日本語にだけ存在する漢字の変換はできません。

6. 2. 日本語の意味がわかる場合の入力と変換

中国語のピンインがわからなくても、日本語で意味のわかる中国語の場合は、Chinese Writer の日本語から中国語変換機能で目的の中国語を入力することができます。例えば「はてる」と入力して「飯店」に変換することができます。この翻訳も「てんわ」の例と同じように日中辞書が使われます。

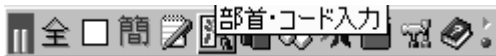
(例)

- ① Chinese Writer のツールバーから入力モードボタンをクリックして、ひらがな入力モードする。



- ② キーボードから「h o t e r u」入力する。
- ③ 「はてる」と表示される
- ④ スペースまたは変換キーを押して、中国語へ変換する。
- ⑤ 「飯店」と表示されるので、Enter キーを押して確定する。

6. 3. 部首・コード入力



Chinese Writer には、漢字の読みがわからないときや記号や特殊文字などの非漢字を入力するために、部首入力とコード入力の機能が備わっています。図 20 と図 21 は Chinese Writer の部首・コード入力のツールバーのボタンを押してウインドウを開いたところです。図 20 は部首入力の画面、図 21 はコード入力の画面になっています。

(1) 部首入力

読みがわからなくても、漢字の部首がわかっている場合があります。このようなときは部首入力を利用して入力したり、漢字の読みや声調を調べたりすることができます。

例えば図 20 のように「現」を入力するときは次のように操作します。

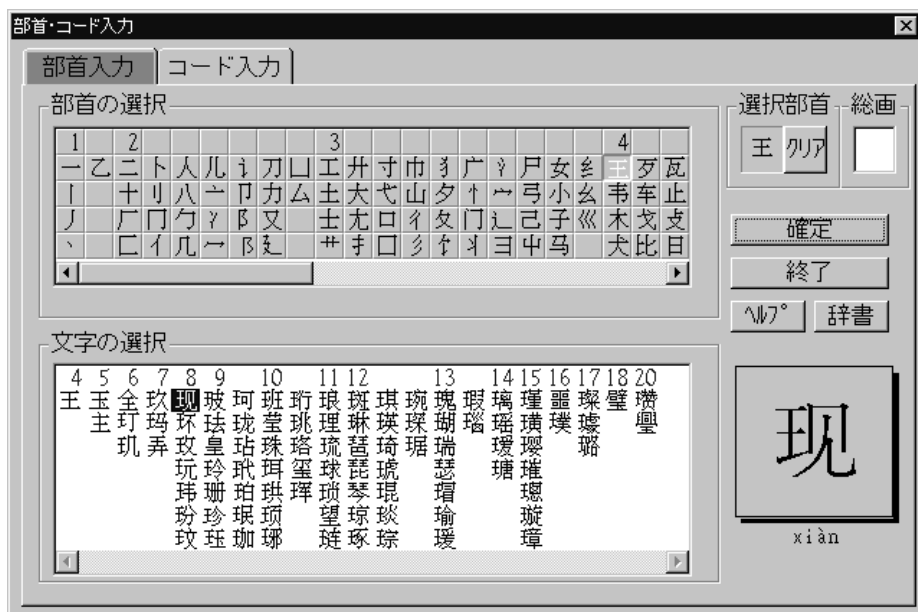


図 20. 部首入力画面

(例)

- ① 「現」の部首である「王」は4画なので、4画の部首の先頭にある「王」をマウスでクリックする。
- ② 次に画面の下半分に「文字の選択」が表示されるので、「現」は8画なので、8画のところを探す。
- ③ 「現」の上をマウスでクリックすると、画面左の下に漢字と四声の付いたピンインが表示される。
- ④ 文書中に入力したいときは、「文字の選択」で漢字をダブルクリックするか、「確定」ボタンを押すとカーソルの位置に入力される。

(2) コード入力

中国語フォントに含まれる記号や特殊文字などの非漢字は、コード入力を使って入力することができます。

Chinese Writer の簡体字コード表は、次の表 3 のように 1 区から 87 区までの間に、漢字が区分されています。1～13 区は記号と特殊文字などの非漢字になっており、16～55 区は読み順に並べられた第一級漢字、また 56～87 区は部首画

愛知大学情報処理センター

数順に並べられた第二級漢字が収められています（表3）。

表3. GB コードの漢字区分	
1～13 区	非漢字（記号と特殊文字）
16～55 区	第一級漢字（3755 字） 読み順
56～87 区	第二級漢字（3008 字） 部首画数順

例えば、郵便番号を現す記号「〒」は、上位バイトが2（02）で、「文字の選択」から文字を選択すると、下位バイト（文字の番号）が09になり、画面右上のコードの欄に0209と出て、コード番号がわかります（図21）。

「〒」の探し方と文書中への入力は、次のようにします。

（例）

- ① 上位バイトの選択ボタンから非漢字の区のひとつである2（02）をクリックする（「〒」は特殊文字で非漢字なので、1区から13区の間にあるはず）。
- ② 次に「文字の選択」に表示された中から9番め（先頭は0から始まる）の「〒」をクリックする。
- ③ 「〒」をダブルクリックするか「確定」ボタンを押すと、ワードパッドのカーソルの位置に挿入される。

Chinese Writer のマニュアルに添付されている「簡体字コード表」を見ると、漢字のコードが表記してありますので、それを見ても漢字コードを調べて入力することができます。しかし文章を書きながら漢字コードを調べ、コード入力で漢字を出すというのは、ほとんど現実的な使い方ではないと思います。コード入力で漢字を入力するのは、特殊な場合に限られます。

なお台湾の文字コードはChinese Writer をBIG5に切り替えてから、部首・コード入力を起動すると見られます。



図21. コード入力画面

6. 4. 手書き入力



最近の手書き入力は文字の認識率が高まり、読めない漢字の入力やピンインを調べることに十分使えます。手書き入力はマウスを使って中国語の漢字を描いて入力し、描いた文字のイメージから該当する文字をシステムが認識して表示し、さらに認識した文字を入力したり、ピンインを表示したりする機能です。漢字の認識は簡体字と繁体字の両方ができます。

Chinese Writer のツールバーから「手書き入力」ボタンをクリックすると、中国語手書き入力が起動します。手書き入力には、タブレットとペンを使うこともできますが、ここではマウスを使う方法を簡単に紹介しておきます (図 22)。



図 22. 中国語手書き入力の画面

- ① 入力エリアに、マウスを使って中国語を書く。
- ② 書き終わったら、「認識」ボタンを押すと、該当する漢字が「第1候補」と「その他の候補」に表示される。
- ③ 中国語を文書中に入力するときは、表示された中国語の上をマウスでクリックする。
- ④ 書き間違えたため戻りたいときは「戻る」ボタンを押すと、1画前の状態に戻る。
- ⑤ 新たに別な文字を認識させたいときは、「消去」ボタンを押してクリアしてから行う。
- ⑥ 候補の中国語の上にマウスカーソルをのせると、ピンインが表示される。

7. 英数字・ひらがな・カタカナの入力

Chinese Writer では、中国語の漢字やピンインを入力できるだけでなく、英数字や日本語のひらがな、カタカナ、または非漢字も入力することができます。Chinese Writer の CW と GB の入力モードでは、英数字入力モード、ひらがな入力モード、カタカナ入力モード、直接入力モードというように入力モードの切り替えができます。フォントも中国語のフォントがそのまま表示されます。直接入力モードではキーボードの英数字がそのまま入力できます。また BIG5 の入力

モードには、ひらがなとカタカナの入力モードはありません。

① 英数字入力モード



中国語の読みをピンインで入力する場合はローマ字で行いましたが、Chinese Writer では英数字入力モードに設定し、ローマ字や数字を入力した状態でEnter キーを押すと、そのまま英数字として確定されます。例えば、「x i e x i e」と入力してEnter キーを押せば、そのまま英字として確定されます。

② ひらがな入力モード



Chinese Writer の入力モードで「あ」を表示し、ひらがな入力モードにします。この状態でひらがな入力を行うことができます。例えば「h i r u g o h a n n」とキーボードから入力すると、画面には「ひるごはん」と表示される。Enter キーを押すとそのまま確定され、スペースキーを押すと日本語の漢字に変換されます。

③ カタカナ入力モード



Chinese Writer のカタカナ入力モードは、「ア」が表示された状態です。この状態では、「umi」とキーボードを押すと「ウミ」と画面には表示されます。Enter キーを押すとそのまま確定されます。

8. 辞書編集による単語の登録と削除



辞書編集の機能を使うと、辞書に登録されていない文字を自分で登録して使うことができます。日本語のIMEと同じように、Chinese writer にも辞書登録の機能があります。Chinese writer では「辞書編集」と呼んでいます。

Chinese Writer で使用しているシステム辞書（一般にChnwin.dic などのようにdic と拡張子の付けられたファイル）にも、利用頻度の高い単語があらかじめ登録されています。しかし、専門的な用語や地名・人名などについてはシステム辞書に登録されていない単語もあります。

このような場合には、日本語IMEと同じように辞書登録の機能を利用して、ユーザが必要とする単語をChinese Writer のシステム辞書へ登録して、ワードパッドなどのアプリケーションで利用することができます（図23）。

また、登録した単語や既に辞書ファイルにある単語の中で不要になった単語を削除することもできます（図24）。単語の削除は、ディスクに余裕がある限り行わなくてもかまいません。しかし漢字を間違えて登録してしまったときなどは削除しなければなりません。登録の手順は次のように行います。

（例）

- ① Chinese Writer のIME から「辞書編集」のボタンをクリックする。図23のような辞書編集のダイアログボックスが表示される。
- ② 読みを入れるテキストボックスに、登録する単語の読みをピンインで入れる。読みのピンインはローマ字の小文字で入れる。

- ③ 単語を入れるテキストボックスに、登録する単語を漢字で入れる。熟語が出ないときは単漢字変換を使う。

図 23. 辞書編集の登録

図 24. 辞書編集の一覧と削除

9. 日中・中日辞書引き機能



Chinese Writer には、日本語に対応する中国語や用例および意味などを、辞書を検索して表示する「日中・中日辞書引き」という機能が備わっています。この機能を利用すると、ピンインの読みの分からない中国語を、日本語から入力することができます。

日中・中日辞書を呼び出すときは、Chinese Writer のツールバーから日中・中日辞書アイコンをクリックします（図 25）。日中・中日辞書を起動したあと、日中辞書を使うときは MS-IME が、中日辞書を使うときは Chinese Writer がそれぞれ起動します。それぞれの IME が起動しないときは自分で起動させます。

9. 1. 基本的な使い方

辞書の中に該当する見出し語があるかどうかを調べるときは、「検索文字列」というテキストボックスに見出し語を入力して行います。「検索文字列」に検索したい日本語の見出し語を入力し、辞書順検索というボタンをクリックするか、インデックス順検索というボタンをクリックすると検索します。

「検索文字列」の左にある三角印のボタンをクリックすると、今まで検索を行った文字列の検索履歴が一覧表示されます。この検索履歴に表示された文字列は選択して、再度見出し語の検索に利用することができます。履歴は最大で 1000 文字列まで保存され、これを超えると古い順に削除されます。

ここでは日本語の「ばそこん」に該当する中国語を検索する例を使って操作方法を説明します。

(例)

- ① 「日中・中日辞書引き」を起動し、MS-IME を使って日中辞書引きの「検索文字列」というテキストボックスに「ばそこん」と入力して、辞書順検索またはインデックス検索を押す。
- ② あるいは文書作成をしている最中に辞書を使いたくなることがしばしばあるが、すでに確定した部分を対象にしたいときは、マウスでドラッグして反転させて選択し、「日中辞書引き」を起動する。
- ③ 「日中辞書引き」プログラムは、ワードパッドで入力した「ばそこん」という言葉に対応する中国語を検索し、「日中辞書引き」を起動すると同時に、「見出し語」リストボックスには日本語を、「辞書内容」には中国語の表現をそれぞれ表示する。「辞書内容」には、日本語が黒色（初期値）、中国語は青色（初期値）で表示される。
- ④ 辞書内容から入力を行いたい文字列（ここでは「电脑」を選ぶ）をドラッグして選択する。
- ⑤ 「辞書内容」で選択された文字列を Chinese Writer V5 (CW) のコードでクリップボードへ転送したいときは、「CW」と表示されたボタンをクリックする。



- ⑥ 「辞書内容」で選択された文字列を GB コードでクリップボードへ転送したいときは、「GB」と表示されたボタンをクリックする。



- ⑦ 「編集」メニューから「貼り付け」を実行すると、「辞書内容」で選択されている文字列（この例では「电脑」）がワードパッドのカーソルの位置へ挿入される。



図 25. 日中辞書引きを起動し「电脑」を選択した画面

9. 2. 日中・中日辞書ビュー



日中・中日辞書ビューは、日中・中日辞書によって辞書引きした語句の語釈を表示するための機能です (図 26) . この機能は簡体字に対応した機能になっており、BIG5 入力モードでは使えません。



図 26. 日中・中日辞書ビュー (「パソコン」と入力して起動)

日中・中日辞書ビューを起動するときは、文書を作成中に、未確定文字のある状態で f4 キーを押します。またはツールバーの日中・中日辞書ボタンをクリックします。そうすると「日中辞書」または「中日辞書」を検索して辞書ビューを表示します。未確定文字が「ひらがな」または「カタカナ」の場合は「日中辞書」が使われ、それ以外の場合は「中

日辞書」を使用して検索します。

表示された見出し語や語釈の部分は、コピーやペースト機能を使って、作成中の文書の中に取り込むことができます。

9. 3. 日中・中日辞書ビューのツールバーと機能

日中・中日辞書ビューのツールバーと機能の概略には次のようなものがあります（図 27）。

①コピーボタン（①のボタン）

マウスのドラッグで範囲指定してコピーボタンをクリックすると、範囲指定した内容をクリップボードにコピーする。

②日中・中日辞書切替ボタン（②のボタン）

「ひらがな」または「カタカナ」で入力して中国語に変換した場合は、元の日本語から日中辞書を検索するか、中国語から中日辞書を検索するかを切り替える。

③検索ボタン（③のボタン）

マウスのドラッグで範囲指定してこのボタンをクリックした場合は、範囲指定した内容を使用して、日中・中日辞書を検索する。日本語を範囲指定したときは日中辞書を、中国語が範囲指定したときは中日辞書を検索する。

④戻るボタン（④のボタン）

戻るボタンを押すと、ひとつ前の検索結果の表示に戻る。

⑤進むボタン（⑤のボタン）

戻るボタンで表示したひとつ前の検索結果に戻り、戻るボタンの逆に動く。

⑥拡大ボタン（⑥のボタン）

表示に使われているフォントを拡大する。

⑦縮小ボタン（⑦のボタン）

表示に使われているフォントを縮小する。

⑧ウインドウ固定ボタン（⑧のボタン）

ウインドウ固定ボタンでは、ウインドウの固定状態を次のように切り替えることができる。

* 非固定状態

候補ウインドウが閉じられるか未確定文字がなくなると、辞書ビューは自動的に終了しウインドウが閉じる。

* 固定状態

終了ボタンが押されるまで、辞書ビューが終了せず、ウインドウは閉じない。



図 27. 日中・中日辞書ビューアのツールバー

10. 双ピン入力の方法

Chinese Writer のピンイン入力には、全ピン入力と双ピン入力の2つの入力モードがあります。

中国語の声母は、音節の先頭に来る子音のことであり、韻母は音節中の声母を除いた部分であり、その中には必ず母音が含まれます。

双ピン入力では、1つのキーボードに複数の韻母の文字列を配置し、声母 → 韻母 → 声母と順に切り替えて入力します。この入力方法では声母と韻母の使い分けを行いながら、キーボードの打鍵回数を少なくする工夫が取り入れられています。全ピン入力モードと双ピン入力には次のような特徴があります。

(1) 全ピン入力モード

- ◆ キーボード上のアルファベット表記に従って、ピンインを1文字単位で入力する。
- ◆ キーボード上のアルファベット表記に従って入力するため、新しくキー配列を覚えなくてもできる。
- ◆ 1文字単位で入力するため、キー入力の回数が多くなる。

(2) 双ピン入力

- ◆ あらかじめキーボードに割り当てられた声母と韻母を交互に入力してピンインの1音節を入力する。
- ◆ 双ピンのキーボード配列を覚える必要がある。
- ◆ 全ピン入力よりも少ないキー入力ですむため、慣れると全ピン入力よりも速く入力することができる。

10. 1. 全ピン入力と双ピン入力の比較

例として「谢谢」を全ピン入力と双ピン入力の2つの方法で行った場合を示します。全ピン入力の場合は「x i e x i e」と全部入力しなければなりません。これに対して双ピン入力の場合は「x m x m」と入力することになります。

〔例〕 谢谢 x i e x i e

全ピン入力時のキー入力： x i e x i e

双ピン入力時のキー入力： x m x m

上記の例では、ピンイン x i e x i e を入力する場合、全ピン入力では6回キーを押すのに対して、双ピン入力では、4回キーを押すだけで済みます。これは「m」キーにピンインの「i e」が割り当てられているためです。

また双ピン入力では、韻母からはじまるピンインは隔音記号「O」（オー）キーを入力してから韻母を入力します。

双ピン入力では、あらかじめキーボードに割り当てられた声母と韻母のピンインを交互に入力して、ピンインの1音節を入力していきます。

声母 韻母 声母 韻母……………

キーボードの割り当ては、声母の入力時には声母のキー割り当てになり、韻母の入力時には、韻母のキー割り当てになります。声母のキー割り当てと韻母キー割り当ては以下のようになっていますが、変更も可能です（表4と5）。

表4. 声母のキー割り当て対応表

双ピン割り当て	対応キー	双ピン割り当て	対応キー	双ピン割り当て	対応キー
b	B	l	L	t	T
c	C	m	M	w	W
c h	U	n	N	x	X
f	F	p	P	y	Y
g	G	q	Q	z	Z
h	H	r	R	z h	A
j	J	s	S		
k	K	s h	I		

表5. 韻母キー割り当て対応表

双ピン割り当て	対応キー	双ピン割り当て	対応キー	双ピン割り当て	対応キー
a	A	er	,	ou	P
a i	S	i	I	u	U
a n	F	iang, uang	H	ua, ia	B
a n g	G	iao	K	uan	X
a o	D	ie	M	ui, ue	C
e	E	in, uai	L	u n	Z
ei	W	ing, ng	;	uo, o	O
en	R	iong, ong	Y	ü	V
eng	T	iu	N	ü e	Q

10. 2. 双ピンのキーボード表示



双ピン入力に慣れないうちは、双ピンのキーボード配列を見ながら練習することになります。双ピンの声母と韻母の

割り当て状態が、キーボード上でどのようになっているかを見るときは、Chinese Writer のツールバーから仮想キーボードボタンをクリックすると表示することができます（図 28）。仮想キーボードのボタンがツールバーに表示されていないときは、Chinese Writer の環境設定を開き、「表示」のタブから仮想キーボードをチェックすると表示します。



図 28. 仮想キーボードの双ピンとキーボード配列

10. 3. 双ピン入力の例

双ピン入力の具体的なしかたを、「你们好！欢迎你们。」の例で説明します。

(例1) n i m r h d ! h x y ; n i m r 你们好！欢迎你们。

- ① Chinese Writer のツールバーから双ピン入力を選び、キーボード配列を表示させる。
- ② キーボードから「n i m r」と「你们」のピンインを入力する。
- ③ Space または変換キーを押して「你们」と変換する。
- ④ 「h d」shift + 1と「好！」のピンインを入力する。
- ⑤ Space または変換キーを押して「你们好！」と変換します。
- ⑥ キーボードから「h x y ;」と「欢迎」のピンインを入力する（; はセミコロン）。
- ⑦ Space または変換キーを押して「欢迎」と確定する。
- ⑧ キーボードから「n i m r」と「你们」のピンインを入力する。
- ⑨ Space または変換キーを押して「你们」と確定する。
- ⑩ 最後に「你们好！欢迎你们」となる

(例2)

次のピンインと中国語の文は学生の入力練習の一部として用意したものである。双ピン入力によりこれらの中国語を画面に表示させた例を示す（図 29）。

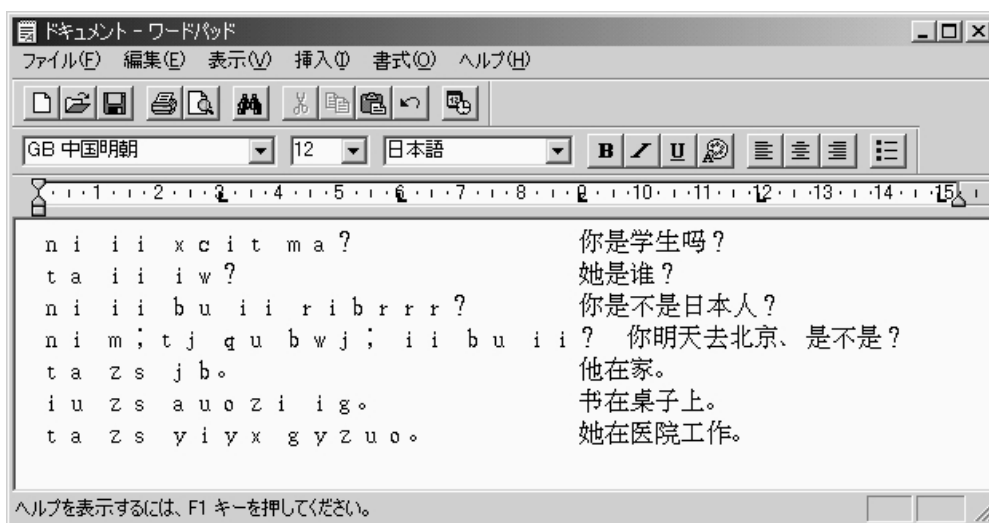


図 29. 双ピン入力によるピンインと中国語の例

ni i i x c i t m a ?	你是学生吗？
t a i i i w ?	她是谁？
ni i i b u i i r i b r r r ?	你是不是日本人？
ni m ; t j q u b w j ; i i b u i i ?	你明天去北京、是不是？
t a z s j b .	他在家。
i u z s a u o z i i g .	书在桌子上。
t a z s y i y x g y z u o .	她在医院工作。（最後の o は 2 回押す）

1 1. 繁体字の入力方法

ここでは繁体字の中国語を入力する例を取り上げます。Chinese Writer V5(CW)とChinese Writer V5(BIG5)の両方で繁体字の入力ができます。CWの方では、簡体字／繁体字オプションによって切り換えを行い、繁体字のフォントを選択して行います。

これに対してBIG5の方は主に台湾で使われるため、常に繁体字の入力となり、簡体字／繁体字の切り換えオプションはありません。

ピンインによる繁体字の入力はCWとBIG5でも方法は同じですが、BIG5には注音入力という独特の入力方法があります。しかしピンインとは異なる注音を新たに覚えなければならないので、ここでは簡単な紹介に留めています。

1 1. 1. Chinese Writer V5(CW)とKG 繁体フォントによる繁体字入力

ここではChinese Writer V5(CW)とKG 繁体明朝を使って、ワードパッドに入力する例を取り上げます。

- ① ワードパッドを起動する。
- ② タスクバーの右端に表示されている多言語インジケータをクリックして、IMEの一覧を表示する。
- ③ さらにChinese Writer V5(CW)を左ボタンでクリックしてIME（入力システム）を切り換える。
- ④ Chinese Writer V5(CW)の「簡体字／繁体字」ボタンをクリックし、「繁」を表示させる(図30)。

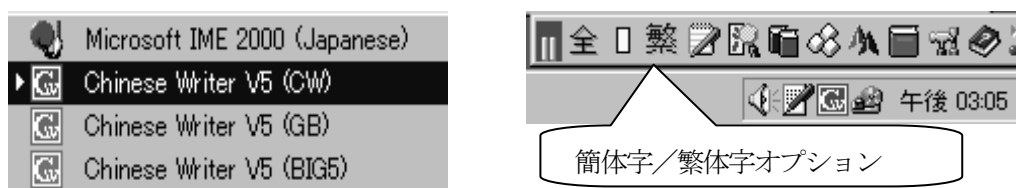


図 30. Chinese Writer V5 の起動メニューと簡体字／繁体字オプション

- ⑤ ワードパッドのフォントを、ここではChinese Writer V5(CW)の「KG 繁体明朝（日本語）」に設定する（図31）。

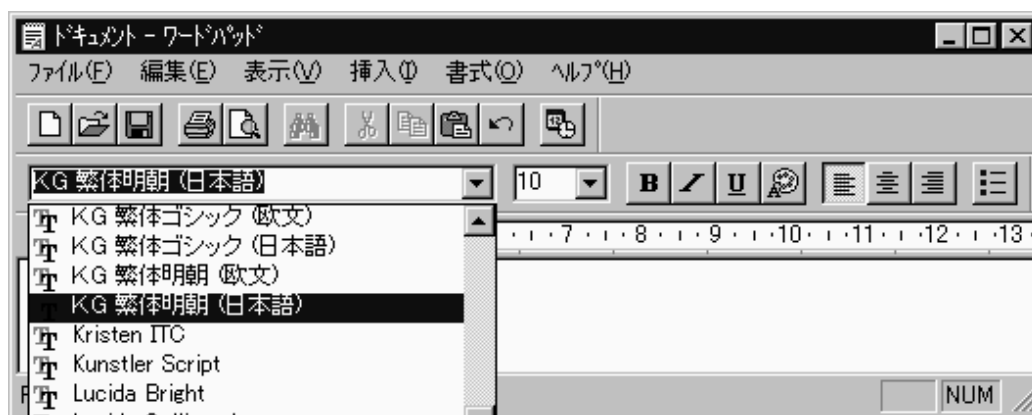


図 31. ワードパッドと繁体字フォントの設定

- ⑥ キーボードから「diannao」と入力する。
- ⑦ キーボードのスペースキーまたは変換キーを押して、中国語（繁体字）「電腦」に変換する。
- ⑧ キーボードのEnterキーを押して「電腦」を確定する（図32）。



図 32. ワードパッドと繁体字中国語の表示

11. 2. Chinese Writer V5 (BIG5) の注音入力モードと繁体字入力

ここではChinese Writer V5 (BIG5) と注音入力による繁体字の入力を取り上げます。

注音とは、繁体字を使う国で、中国語の漢字の字音表記に用いられる音標文字です。例えば、ㄌ, ㄢ, ㄣ, ㄛ, ㄣ, ㄣなどのような筆画の簡単な漢字、または漢字の一部を用いて、中国語の読みを表記したものです。

注音入力は、台湾などで使用されている入力方式で、繁体字の中国語を入力する場合に利用できます。入力するときは注音の字母を割り当てたキーボード配列を使って入力します。

双ピン入力と同じように、全ピン入力よりも少ないキーボード入力で読みが入力できるので、慣れれば全ピン入力よりも速く入力できるといわれています。

しかし、日本の中国語教育はピンインによる発音表記をもとに行われているため、注音のキーボード配列を新しく覚える必要があります（図35）。

11. 3. 注音入力の方法

まず中国語を入力するアプリケーションを先に起動しておくことは、他の中国語の入力と同じです。ここでもワードパッドを使います。

- ① ワードパッドを起動する。
- ② IME を Chinese Writer V5 (BIG5) に切り換え、注音入力モードにする（図33）。注音入力モードにすると、キーボードは注音配列にかわり、キーを押すとアルファベットではなく、注音が表示される。



図 33. Chinese Writer V5(BIG5)の起動メニューと注音入力モード

- ③ ワードパッドではフォントの選択を行い、「BIG5 Mincho」「BIG5 Gothic」などから中国語フォントを指定する。ここでは「BIG5 Mincho」を選んだ例を示す（図 34）。



図 34. BIG5 Mincho フォントの選択

- ④ キーボードから「中國留學」の注音に対応するピンインを入力する。注音配列では「5 J / E J I X U . V M ,」とピンインを入力する。大文字あるいは小文字でも同じである。そうすると画面には「ㄅㄨ ㄇㄣ ㄍㄨ ㄇㄛ ㄎㄞ ㄣ ㄗㄞ ㄌㄞ ㄟ」と注音が表示される。

キーボードからの入力

5 J / E J I X U . V M ,

画面への注音表示

ㄅㄨ ㄇㄣ ㄍㄨ ㄇㄛ ㄎㄞ ㄣ ㄗㄞ ㄌㄞ ㄟ

- ⑤ 次にSpace キーまたは変換キーを押せば「中國留學」と繁体字の中国語に変換される。
 ⑥ 上の操作で正しく漢字が表示されたなら、Enter キーを押して確定する。

11. 4. 注音の仮想キーボード

図 35 に注音配列の仮想キーボードを示します。これはChinese Writer V5(BIG5)の仮想キーボードから起動します。

このキーボードを使うと、注音をマウスでクリックしてそのまま入力することができます。



図 35. 仮想キーボードと注音入力配列

このキーボードを起動して、試しにつぎのように注音を入力してみましょう。

ㄨㄛ ㄇㄣˊ ㄊㄩˊ ㄌㄧˋ ㄙㄜˋ ㄊㄞˊ ㄈㄣˊ ㄇㄛˊ

(キーボードでは JIAPVM, VUCOM となり 0 はゼロ)

正しく入力すれば「我們學習漢語」と繁体字の中国語に変換されます(図 36)。



図 36. 注音と繁体字の入力例

11. 3. 注音とピンインの対応規則

以下に注音とピンインの対応表を示します。基本的には注音字母とピンインは一対一に対応するようになっています。しかし e, un は2つの注音字母に割り当てられ、ピンインの表記が分けられていないので注意が必要です。

また注音字母で i にあたるものは、注音では縦棒で表記されていますが、コンピュータの入力では、英文字の I (アイの大文字) や l (エルの小文字) と混同しやすいため、横棒で表記されています。横棒は上の仮想キーボードでは U のキーに割り当ててあります。

注音とピンインの対応規則表は、Chinese Writer V5 ユーザーズマニュアルに詳しく記載されています。

(1) 声母

ㄅ	ㄆ	ㄇ	ㄈ	ㄉ	ㄊ	ㄋ	ㄌ	ㄍ	ㄎ	ㄏ
b	p	m	f	d	t	n	l	g	k	h

ㄐ	ㄑ	ㄒ	ㄓ	ㄔ	ㄕ	ㄖ	ㄗ	ㄘ	ㄙ
j	q	x	z h	c h	s h	r	z	c	s

(2) 韻母

ㄚ	ㄛ	ㄜ	ㄝ	ㄞ	ㄟ	ㄠ	ㄡ	ㄢ	ㄣ
a	o	e	e(ie)	ai	ei	ao	ou	an	en

ㄤ	ㄥ	ㄦ
ang	eng	er

ㄧ	ㄨ	ㄩ	ㄜ	ㄝ	ㄞ	ㄟ	ㄠ	ㄡ	ㄢ
i	ia	io	ie	iao	iu	ian	in	iang	ing

ㄨ	ㄨㄚ	ㄨㄛ	ㄨㄞ	ㄨㄟ	ㄨㄠ	ㄨㄡ	ㄨㄤ	ㄨㄥ
u	ua	uo	uai	ui	uan	un	uang	ong

ㄩ	ㄩㄝ	ㄩㄢ	ㄩㄣ	ㄩㄥ
v(ü)	ue	uan	un(ün)	iong

12. GBコードによる中国語文書の作成と Web ページ

Internet Explorer や Netscape などのインターネットブラウザに中国語を表示するためには、中国大陸では多くの場合文字コードに簡体字中国語 (GB2312) コードが使われています。電子メールの送信や Web ページを作成する場合もこの文字コードでファイルを作成すれば、中国大陸でもそのまま表示することができます。また台湾では繁体字の BIG5 コードが使われていますので、台湾向けの Web ページや電子メールは BIG5 コードで作成します。

簡体字中国語 (GB2312) で文書やファイルを作成する方法はいくつかありますが、ここではチャイニーズパッドと Chinese Writer V5(GB) を使う方法を取り上げておきます。チャイニーズパッドは、Chinese Writer V5 を購入すれば標準に添付されており、繁体字の BIG5 コードによる文書の作成などができるように対応しています。

12. 1. Chinese Writer V5(GB) の起動

Chinese Writer V5(GB) を起動すると、Chinese Writer V5(CW) とそっくりの中国語入力システムのツールバーが起動してきます (図8)。

しかしツールバーの先頭の色が異なっていると、簡体字入力と繁体字入力の切り換えボタンがありません。以下に Chinese Writer V5(GB) のツールバーとユーティリティボタンを示します (図37)。

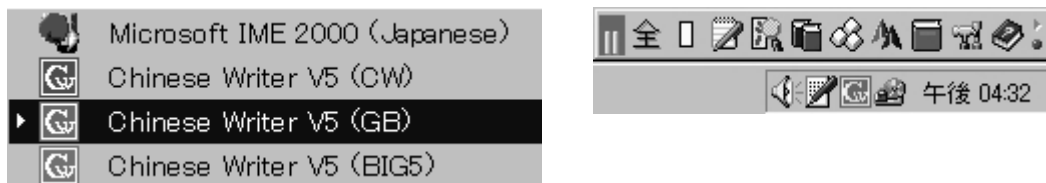


図 37. Chinese Writer V5(GB)の起動とツールバー

1 2. 2. チャイニーズパッドの起動

チャイニーズパッドの起動は、スタートメニュー → プログラム → Chinese WriterV5 → チャイニーズパッドの順にたどり起動することができます。またChinese Writer V5(GB)のツールバーにあるユーティリティボタンを押してポップアップメニューを開くと、そこにもチャイニーズパッドの起動メニューがあります(図 38)。

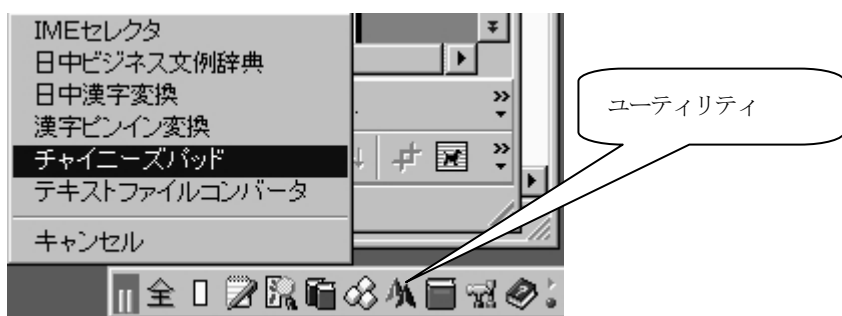


図 38. Chinese WriterV5(GB)のツールバーとユーティリティ

1 2. 3. GB コードのフォントの設定

チャイニーズパッドを起動して、設定メニューからフォントの設定を選び、GB コードのフォントを指定します。GB コードの中国語フォントは、フォント名の最初がGB で始まり、全てアルファベットのフォント名となっています。

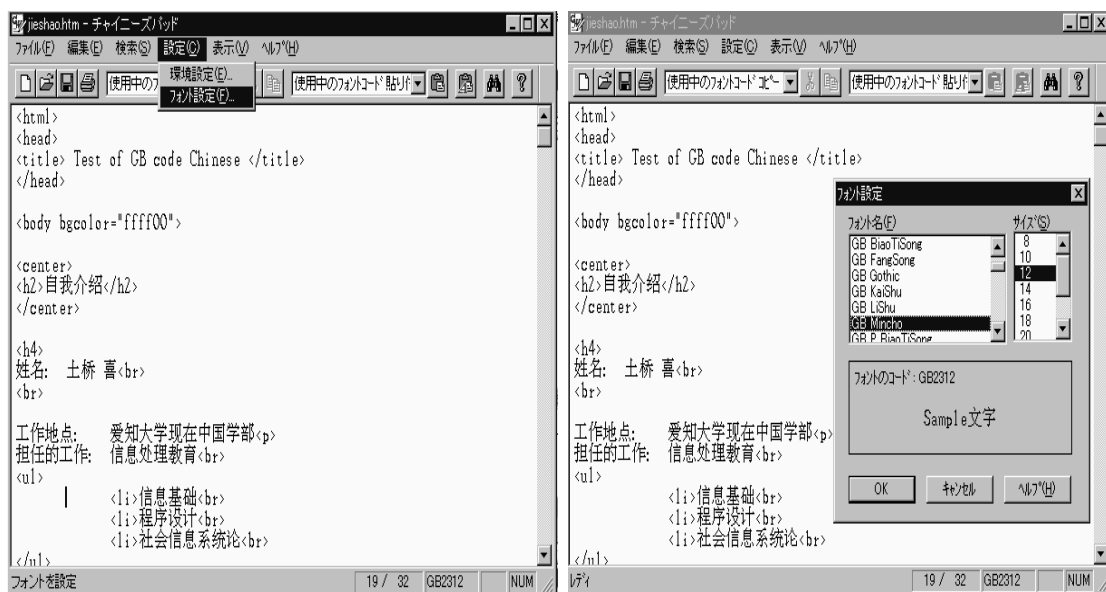


図 39. チャイニーズパッドのフォント設定

図 40. フォント設定の詳細画面

例えば「GB Mincho」「GB FangSong」などいくつか用意されています。図 39 と図 40 にフォント設定の画面を示します。

12. 4. チャイニーズパッドによる HTML ファイルの作成と保存

チャイニーズパッドは基本的にはテキストファイルを作成するものですが、HTML ファイルを作成して保存することができます。HTML ファイルを作成して保存するときは、拡張子に「.htm」または「.html」を付けます。そうすれば Internet Explorer などから簡体字中国語（GB2312）を指定すればそのまま表示されます。

拡張子を付けて保存するときは、チャイニーズパッドのファイルメニューから名前を付けて保存を選び、自分で拡張子を付けます。なお、ここではインターネットの検索方法や HTML の書き方については、事前に学習していることを前提としていますので取り上げていません。

12. 5. ブラウザへの表示

GB コードで作成したファイルを、Internet Explorer や Netscape などのインターネットブラウザで内容を確認することができます。これらのブラウザでは中国の GB コードはそのまま表示できるので、フォントを適切に指定するだけで中国語が表示されます。

Internet Explorer では、「表示」のメニューから「エンコード」を選び、さらに「その他」の中から「簡体字中国語」を指定して表示させます（図 41）。「その他」の中には世界中で使われている主な文字コードが多数集められていますが、一度使った文字コードは「エンコード」を開いたときに表示されるようになります。

Netscape の場合は、「表示」のメニューから「文字コードセット」を選ぶと、文字コードの選択ができるようになっています。

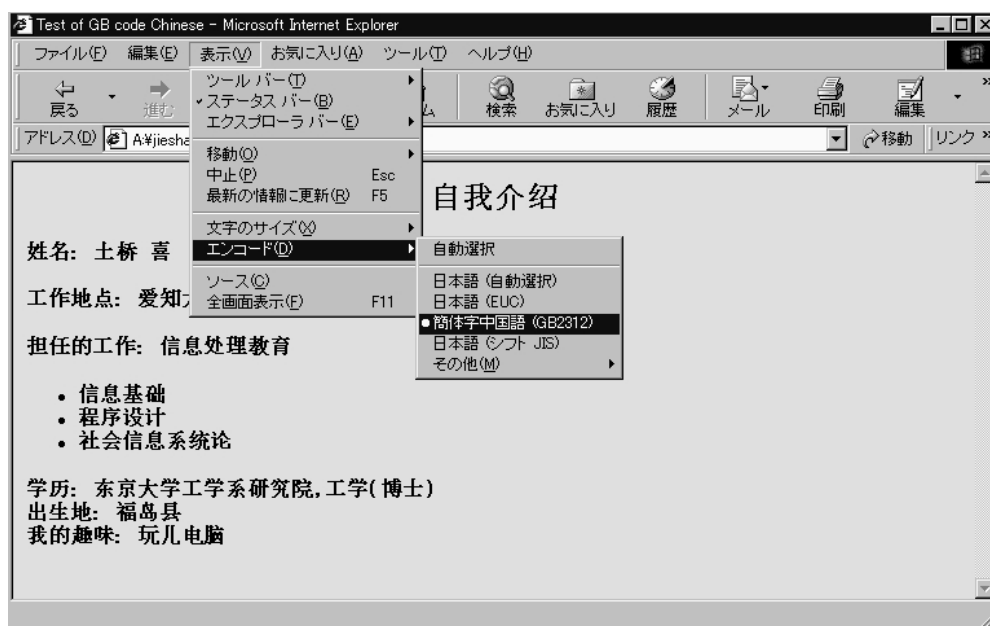


図 41. Internet Explorer と中国語の表示

13. インターネットと電子メール

Chinese Writer には、中国大陆で使われている簡体字および台湾で使われている繁体字のそれぞれの中国語と同じ文字コードのフォントが付属していますので、インターネットに公開された中国語の情報検索や、電子メールの送受信ができます。これらのフォントを利用すると、Internet Explorer や Netscape などで中国大陆のほか台湾や香港のホームページの中国語をそのまま表示することができます。また Outlook Express などの電子メールソフトで文字化けしないで電子メールのやり取りができます。

13. 1. インターネットの中国語情報の検索

中国語の Web ページを検索するときは、まず中国語の検索エンジンを提供しているページを探して表示させます。例えばヤフーチャイナ、Netscape 中国、網上城市、Coo 台湾索引など多数あります（表6）。これらの中には簡体字版と繁体字版の両方を用意しているものもありますので、フォントはそれぞれにあわせて指定します。

表6. 中国語インターネット検索エンジン		
ヤフーチャイナ	http://cn.yahoo.com/	(簡体字版)
	http://chinese.yahoo.com/	(繁体字版)
Netscape 中国	http://home.netscape.com/zh/cn/index.html	(簡体字版)
	http://home.netscape.com/zh/tw/index.html	(繁体字版)
AOL 香港	http://aol.com.hk/zh/index.htm	(繁体字版)
Coo 台湾索引	http://search.coo.com.tw/index.phtml	(繁体字版)

これらの検索エンジンを使い、中国大陆のページは Chinese Writer V5(GB) 入力システムを起動し、台湾のページは Chinese Writer V5(BIG5) をそれぞれ起動して、検索に必要な中国語を入力します（図42）。



図42. 中国語によるインターネットの検索例

13. 2. 電子メール

中国大陸や台湾へ電子メールの送信を行うときは、日本の文字コードとは異なるものが使われているため、中国大陸や台湾で読める文字コードの中国語で、メールや文書を作成することが必要です。Chinese Writer V5(GB)入力システムでは、中国大陸で使われている簡体字を書くことができます。また同様にChinese Writer V5(BIG5)入力システムでは、台湾で使われている繁体字を書くことができますので、それぞれ送り先に合わせて入力システムを使い分けます。

ここでは Windows に標準に付属している Outlook Express を使って、中国大陸へ簡体字の電子メールを作成して送信する場合の概略を説明します。

- ① まず Outlook Express を起動する。
- ② 「新しいメール」のボタンをクリックと、メールの本文を作成するメッセージウインドウが起動する。
- ③ メッセージウインドウで使用する文字コードを、「書式」メニューから「エンコード」を選択し、さらに簡体字中国語を選んで切り換える（図 43）。
- ④ 入力システムを上で指定した言語に合わせて選択する（この場合は Chinese WriterV5(GB)にするが、繁体字を選んだ場合は、Chinese WriterV5(BIG5)にする）。
- ⑤ メール宛先や件名など必要な項目を入力する。



図 43. Outlook Express によるエンコードの設定

- ⑥ メッセージウインドウのフォントを、Chinese WriterV5 (GB) のフォントに変更する（ここではGB Mincho）（図 44）。
- ⑦ メール本文を中国語でメッセージウインドウに書く
- ⑧ 書き終わったら送信ボタンをクリックして送信する。

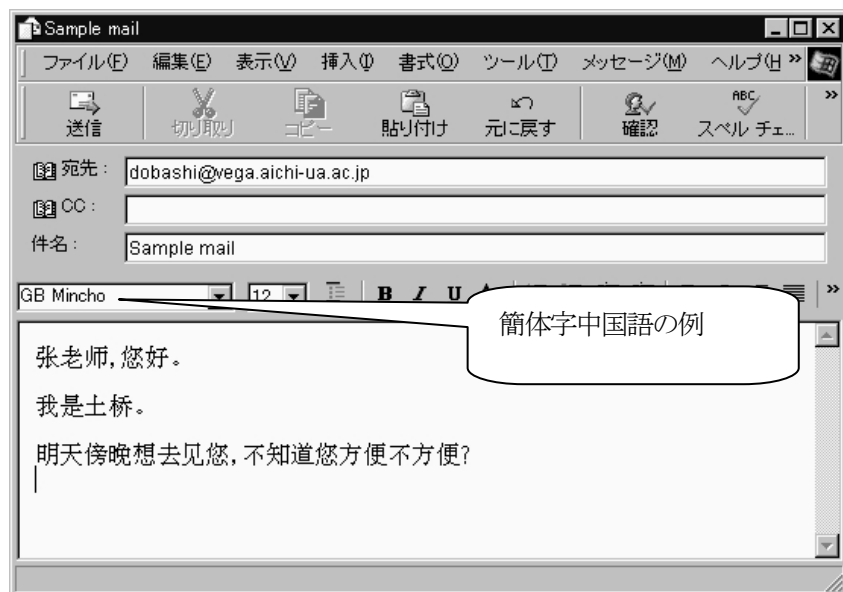


図 44. 中国語フォントの設定とメールの本文

中国から送られてきたメールが文字化けしている場合は、文字コードの設定を簡体字中国語に変更してメールの本文を表示させます。台湾と香港から受信したメールが文字化けした場合も、同様に文字コードを繁体字の中国語に変更すれば読めます。

14. まとめ

中国語をパソコンで扱おうとすると、これまでは文字コードのことを考えなければなりませんでした。それぞれの国の文字コードが異なるため、ここで取り上げた Chinese Writer V5 のように、国が異なれば IME やフォントも別に作らなければならないわけです。Windows2000 が出るまでの OS では、同じ文書に中国語を混在させるためには、OS とは別途に IME やフォントを用意しなければならず、そのうえ動作が不安定になり勝ちでいろいろ不都合が発生していました。

この問題を解決するためには、Unicode のように、多くの国の言語に対応できる文字コードを開発することが必要でした。Windows2000 からはこの Unicode に対応するようになり、いろいろな言語の IME やフォントも標準に組み込むことができるようになりました。中台韓はもとより欧州諸語やアラビア語、サンスクリット、タイ語、ヘブライ語など多数の言語が扱えるようになっていきます。さらに Word や Excel など Windows のアプリケーションでは、これらの言語を混在させた文書を作成することができるようになっています。

しかし、Windows2000 に付属している中国語の IME（微软拼音输入法 2.0 版）を使ってみたところでは、ここで取り上

げたChinese Writer V5よりは、機能も少なく変換効率もあまりよくありません。どのIMEを使うかという問題は、使う人の好みの問題もありますが、機能が優れているかどうかは重要な問題です。本稿の中国語は全部Chinese Writer V5で書いたものですが、これより優れたIMEがあるかもしれませんし、あればすぐにでも乗り換えたいものです。

ここでまとめた内容は、1997年から2001年までの5年間に渡り、授業で実際に行ってきたものをもとにしたもので、これまでにのべ1,000人以上の学生が本稿の内容を受講しました。本稿の内容で授業と異なる点は、実際の授業では学生に入力練習をさせるために練習課題を適宜用意しましたが、その練習課題のほとんどを割愛していることにあります。

この授業を始める前提として全部で12回の授業のうち、Windowsの基本操作およびインターネットの使い方などを3回、Wordを使った日本語入力と文書作成を3回、HTMLとWebページの作成を3回行いました。そして本稿の内容を教えるために3回を使いました。

授業は1年生全員（約200人）が対象ですが、およそ半数はパソコンの操作がまだ不自由な状態で入学してきます。そのためまずWindowsの操作になれば、日本語の文章を作成できる状態にする必要があります。さらに中国語入力の応用をどこに置くかを考え、簡単なWebページの作成とインターネットの検索なども前提として教えておくことにしました。

本稿の内容は中国人留学生も受講します。中国人がワープロを使って四声とピンインの入力を行うと、自分の発音を矯正するようになるといわれています[2]。これは日本人にとっても同じことがいえると思います。自分で四声とピンインを入力することによって、発音を確かめながら入力ができるということが、発音の確認に効果があるといえます。

しかしかつて日本でワープロが出始めたころ、漢字が書けなくなるという現象が心配された時期がありました。これは日本と同じような漢字文化の中国語でも同じことがいえ、中国語ワープロを学習しても手書きで中国語の漢字を書くことは上達しないかもしれません。漢字の正確な意味は目で見ないとわからない部分があり、英語のような表音文字と漢字特有の表意文字の違いに、ワープロで文章を書くときと手で漢字が書けなくなる原因があるものと思われます。

中国語学習の初心者には、ある程度の数の漢字を覚えなければならないわけで、そのためには手書きの練習も必要ではないかと思われます。

参考文献

- [1] 大谷和博：Chinese Writer V5 ユーザーズマニュアル，1999. 11.
- [2] 菅野 芴：中国語入力方法の話，朝日出版社，192p，1991. 4.
- [3] 漢字文献情報処理研究会：電脳中国学—インターネットで広がる漢字の世界—，好文出版，287p，1998. 11.
- [4] <http://jaet.gr.jp/gb18030/index.html>

誰でも出来るマルチメディア授業

文学部非常勤講師 奥 山 徹（朝日大学経営学部教授）

概要

コンピュータやネットワークの発達とともに、授業中にそれらの機器を活用することが考えられている。特にコンピュータ上のプレゼンテーションツールの利用は、従来の OHP、OHC やスライド、ビデオを統合するものとして注目を集め、多くの授業の中で取り入れられている。その一方で、講義のテキストを WWW ページ上に置くことも行われており、遠隔授業などでの動画像の利用などを含めて、これらの授業形態を総称して「マルチメディア授業」と呼ばれている。ここでは、これまでのマルチメディア授業ではあまり取り上げられていない板書と動的な授業の資料提示について取り上げ、市販のツール（ハードウェアおよびソフトウェア）を使い簡便にマルチメディア授業を行うことを考えた。

1. はじめに

マルチメディア授業をはじめとする、コンピュータやネットワーク上の種々のツールを使う場合、取り扱うデータをどのようにデジタル化するかが鍵となる。しかし、授業の要素は多く、それらを全てデジタル化するのは難しい。

そのため、例えば授業の資料を WWW ページに載せることでデジタル化し、授業内容を補足する道具としてプレゼンテーションツールを使うケースが多い。このような形式では、テキストや口述の補足資料がデジタル化されるだけであり、授業の全てがデジタル化されるわけではない。そのため、ビデオカメラからの出力をキャプチャボードなどでデジタル化し、授業中に用いたデジタル化されたデータと同期を取って提示することで、オンデマンドでの授業を展開するような試みがなされている。例えば WIDE の SOI (School of Internet) [1] は一つの代表的な試みであると言える。

その一方で、授業の口述ビデオとデジタル資料との同期は、手作業で行われることが多く、だれもが気軽に利用できるものではない。ここでは、授業のデータをよりダイナミックにしかも簡便な方法で取得し、それらをつなぎ合わせることで、誰でも簡単にマルチメ

ディア授業を実現することを目指した。

本稿では、第2章で授業のデジタル化とはどのようなことを行うかについて述べ、第3章において、電子ホワイトボードを活用することで板書データを取得し利用する方法を、第4章では、パーソナルコンピュータ上での動的な資料提示を保存し、さらにそれを再構成する方法について述べる。そして、第5章でまとめる。

2. 授業要素のデジタル化

ここでは、授業を構成する要素について考え、それらをどのようにデジタル化するかを考える。表1は授業を構成する要素を示したものである。

表1に示した要素は特殊なものではなく、一般的なものである。つまり、授業の場所は文字通り授業を行うところであり、通常は教室ということになる。一方、授業の材料は授業で使われる種々の資料を指し、教科書や参考書、配布プリント、OHPやOHCによる資料提示、プレゼンテーションツールによる資料提示などは全てこの範疇に入る。また、授業の内容は講師の口述はもとより、授業中の板書、演習問題とその回答、質疑応答などがこれに含まれる。

そして、最後の道具は講義の場所、材料、内容を実現するための種々の道具立てを示している。このような要素の分類が妥当なものであるかはここでは検証しない。しかしながら、このような要素が存在することは明白である。

そこで、マルチメディア授業では最終的なゴールとして、これらの要素を全てデジタル化することを目指す。

2.1. 授業の場所のデジタル化

授業の場所のデジタル化は閉鎖空間としての教室を出て、コンピュータとネットワークを使った開放空間を利用することで果たすことができる。前出のSOIは一つの例といえる。しかしながら、完全な授業のネットワーク化はまだ実現していない。例えば遠隔授業は授

表1. 授業を構成する要素

要素	内 容	施設・道具
場 所	授業を行うところ	教室
材 料	資料など	教科書など
内 容	口述や板書、演習問題など	黒板、マイク、スピーカなど

業の場を分散する方法論ではあるが、保存・再利用可能なデジタルデータとしての取扱いが可能な場合は少ない。遠隔授業はあくまでも講義の内容の一つである口述と資料をネットワークに載せて遠隔地にある別の教室に届けるだけである。それに対して、授業の場所のデジタル化とは、衛星通信設備のような大仰な設備なしに、各自の保有するコンピュータが講義の内容や材料を受け入れて、授業に参加できる環境と定義付けられる。もちろん、授業への参加資格に関する認証の問題や途中参加や退出処理など、実現しなければならない問題は数多くある。

2.2. 授業の材料のデジタル化

授業の材料に関するデジタル化は、既に述べたように教科書や参考書などの参照資料はWWW ページやCD-ROM教材などによりデジタル化は進んでいる。また、PowerPointを使ったプレゼンテーション資料も豊富に存在する。しかしながら、これらのデータの授業における参照や提示のタイミングや順番については、あまりデータとして利用されていない。また、例えば PowerPoint 上でペンで加えられた情報も同時に取得したい場合は、講師側が明示的に保存しなければならない。このような講義中の動的な資料の変化をとらえることは、現在ではあまり試みられていない。

2.3. 授業内容のデジタル化

最後に、授業の内容のデジタル化は、ビデオ撮影された動画と音声を、例えば RealVideo によりデジタル化してリアルサーバ上に展開するなどの方法により実現されている。しかし、それは授業における講師の口述と、一部のプレゼンテーション資料が残されているだけであり、板書や演習問題、質疑応答についても映像データとしては残されるが、それらが全てデジタルデータとして残されているわけではない。

そこで、ここでは、これまであまりデジタル化の対象とならなかった、授業中の資料の動的な参照や変更の記録と板書の記録を簡単に得る方法について報告する。ここで述べる方法は、道具立てがそろえば、初心者でも利用するのはそれほど難しくない。

3. 板書のデジタル化と利用方法

板書のデジタル化は、電子ホワイトボードシステムを利用すれば簡単にできる。しかしながら、本格的な電子ホワイトボードシステムは高価であり、また装置そのものを設置した部屋でなければ使えない。

最近、このようなジレンマを解決する安価な装置が発売されている。MIMIO [2] は比較

的安価で取扱いが簡単なポータブル電子ホワイトボードシステムであり、通常のホワイトボードとパーソナルコンピュータ（以下、「PC」）があれば簡単に利用できる。

3.1. 簡易電子ホワイトボードシステム MIMIO

図1はMIMIOのシステム構成を示したものである。図に示すように、MIMIOとPC間の接続は専用のケーブルにて、シリアルポートとPS2ポートの2箇所で行われる。

MIMIOの構成は、図2に示したように電子ホワイトボードにつけられるアタッチメントユニットと専用のペン及びイレーザ、および接続ケーブルからなる。アタッチメントを図1のようにホワイトボードの左上隅に取りつけ（とりつけは、吸盤により簡単におこなうことができる）、先に示したようにPCと接続する。

なお、ここではMIMIOの動作原理については省略する。ソフトウェアのインストールは、付属するCD-ROMを挿入し、以下インストーラの手順に従えば簡単に行うことができる。インストールが終了し、MIMIOとの接続が正しく行われていると、図3のような画面が表示される。

ここで、MIMIOの専用のペンを使ってホワイトボード上で書いたものが、直接図3に示した電子ホワイトボード上に記述される。例えば、図4は愛知大学の情報処理概論Iでの授業中の板書を記録したものである。このように、MIMIOは装置を設置して、PCに接続するだけで、どこでもホワイトボードさえあれば、板書の記録ができる。なお、図4では分かりにくいですが、画面を記録した日時のデータが同時に保存されているので、授業の記録としてのデータとして十分な情報量を持っている。MIMIOを接続したコンピュータに対してNTP（Network Time Protocol）による時刻同期を取ることで、例えばRealVideoで記録したサーバ上でのデータと同時に利用すれば、簡単な授業の再現も可能となる。

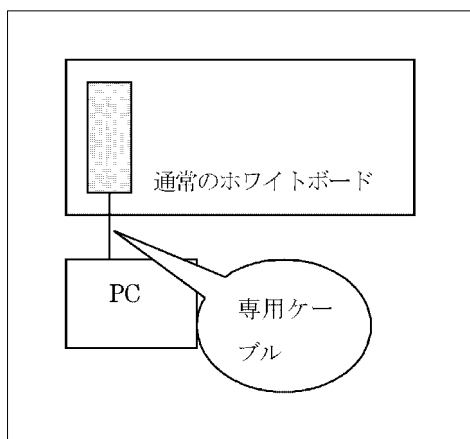


図1 MIMIOの接続系統図



図2 MIMIOの構成部品

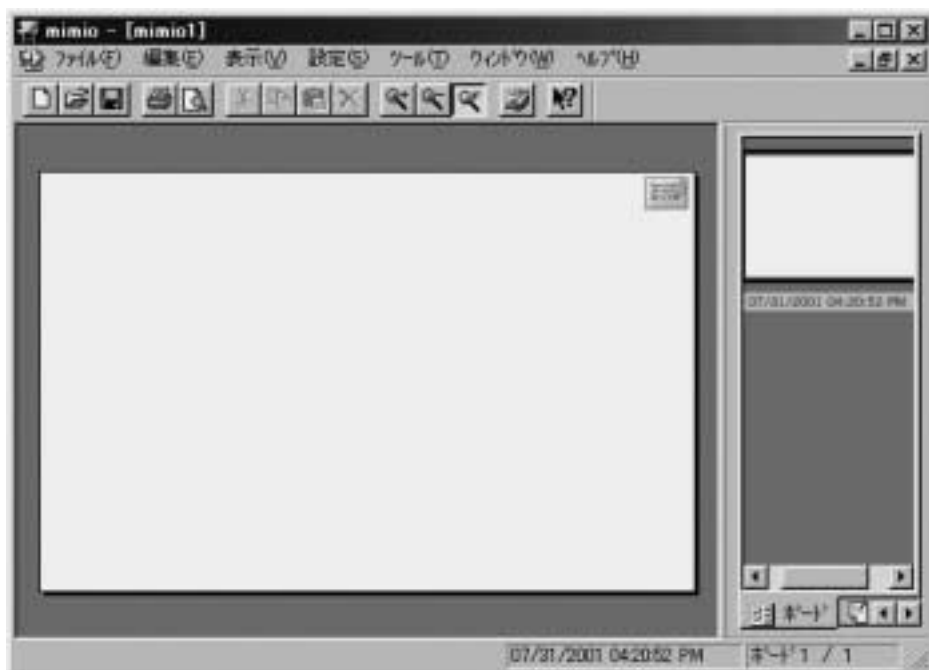


図3 MIMIOの初期画面

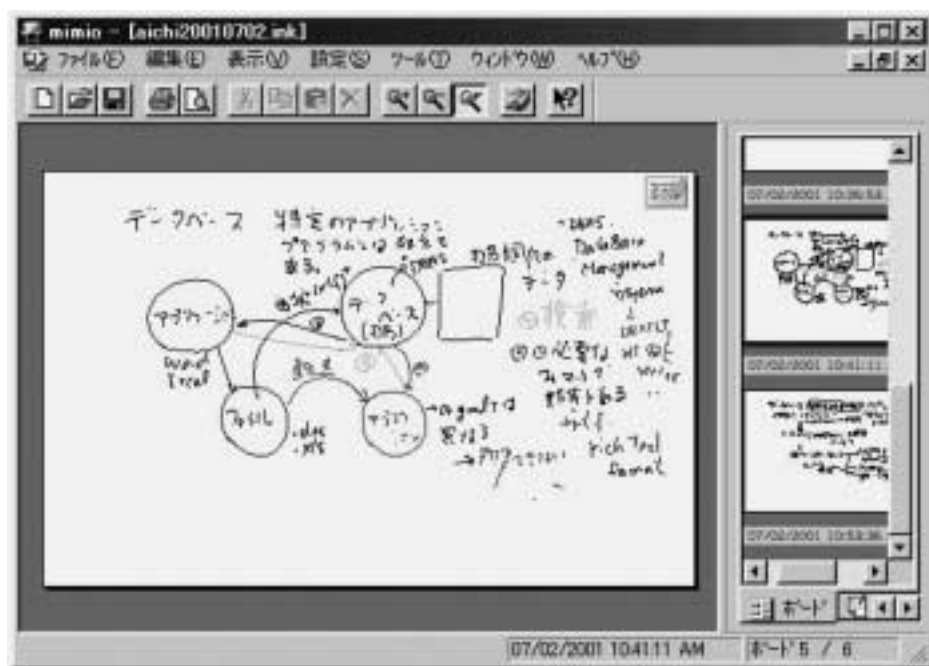


図4 MIMIOの使用中的様子

3.2. MIMIO の利用形態

実際に MIMIO を使う場合、次の点に注意する必要がある。

- ① ペンでの板書の場合、MIMIO のアタッチメントの有効域をはみ出さない。
- ② ペンの角度は45度程度とし、はっきりと（筆順を明確にして）書く。
- ③ 分解能はそれほど大きくないので、できるだけ大きな文字ではっきりと書く。

以下、実際に MIMIO を使う場合のいくつかのバリエーションについて報告する。

(1) MIMIO を接続したコンピュータの VGA 出力をプロジェクタに接続して表示

これは、もっとも一般的な使い方と考えられる。これにより、中間モニターがあるような部屋では、ホワイトボードが見にくい場合にも、板書の内容を学生に提示することが出来る。愛知大学の情報処理概論 I では、この方式で、学生に好評を得た。

(2) PowerPoint などのプレゼンテーションツールとの併用

MIMIO には現在、ホワイトボード上に他のアプリケーションのイメージデータをインポートする機能はない。（エクスポートして、JPEG などのイメージファイルを作成する機能はある。）そのため、例えば PowerPoint が持っているような、1 枚のイメージを元にして、ペンで書きこみながら議論するようなことはできない。そこで、例えば、MIMIO を装着したホワイトボードに PowerPoint の画面を表示して、それに対して MIMIO を使って記録をとりながら議論することが出来る。この場合、注意しなければならないことは、MIMIO の描画領域と PowerPoint の表示領域が同じでない場合がある。このような場合は、あらかじめ PowerPoint の表示画面の大きさをマークするなどの工夫が必要となる。

(3) NetMeeting との併用

MIMIO には NetMeeting に対するプラグインが存在する。プラグインを利用すると、NetMeeting を介して、遠隔地にある MIMIO のホワイトボードの共有が可能となる。

(4) 板書の再現

前述したように MIMIO の板書の記録には板書した時間データが保存されている。それを使った、板書の再現ができる。しかしながら、板書のストローク（書き順）データは保存されていないために、板書された画面チェンジが再現されるだけである。そのため、動的にストロークを再現するためには別の方法が必要である。

以上のように MIMIO は使い方を工夫すれば色々な授業や授業後の再現などが可能である。しかし、MIMIO だけで出来ることは限られている。

4. 授業の動的な変化を記録する

前章では MIMIO と呼ばれる簡便な電子ホワイトボードシステムを使って、板書、すな

わち授業中の動的な変化の一部を記録することができた。しかしながら、MIMO が保存できるのはあくまでも完成された板書データだけであり、板書の途中のプロセスまでは保存できない。そこで、授業中の動的な変化をよりの確に捉える別の手法が必要となる。

授業の動的な変化を捉える 2 つ目の方法として、授業中に PC 上で提示された全ての資料を保存する方法を考えた。解は単純で、授業中の PC の画面をある一定間隔で全て保存すれば目的は達成できる。このようなソフトウェアは画面キャプチャソフトウェアと呼ばれており、市販品はもとより、いくつかのフリーソフトウェアも存在する。

画面キャプチャの目的は、動的に変化する PC の画面データを保存することである。保存されたデータは画面キャプチャソフトウェアを使って再生することができる。したがって、画面キャプチャすることで、例えばマウスを使った操作を中心とするソフトウェアの利用方法の解説などを作成することができる。

先に述べたように画面キャプチャソフトウェアは種々存在するが、今回はロータスの ScreenCAM と呼ばれるソフトウェアを使った。ScreenCAM は画面（スクリーン）上に表示されたものを一定時間ごとに記録することができる。ScreenCAM での記録は図 5 に示すように、いわゆる「ぺらぺら漫画」的な記録となる。

画面キャプチャの利点は、中間状態（板書であれば描画している途中）の記録が全て記録できることにある。例えば、WWW ページを使って授業を進める場合、長いドキュメントの場合はスクロールする必要がある、リンクを次から次へのたどるような場合は、頻繁にドキュメントが切り替わる。このような状況を記録するには、画面キャプチャが最適である。

しかし、画面キャプチャには欠点がある。画面キャプチャソフトウェアは独自のフォーマットを使っている場合が多い。独自フォーマットの場合、同じソフトウェアがなければ再生はできない。そこで、何らかの形で標準的なフォーマットに変更する必要がある。

そこで、画面キャプチャの記録から、一定時間間隔の画像を JPEG として保存し、MotionJPEG あるいは MPEG に変換することで、MediaPlayer などの Windows 標準のソフトウェアで再現可能とした。

つまり、ScreenCAM による記録→JPEG による画像出力→MotionJPEG による動画化（あるいは、MPEG による動画化）により、標準的なフォーマットに変更し、

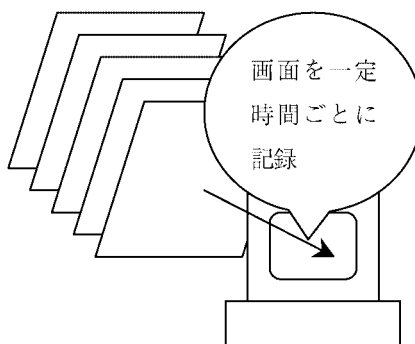


図5 画面キャプチャによる記録

WWWなどに置くことを考えている。

さらには、このようなプレゼンテーションを中心とする画面データにデジタルビデオなどで記録した動画データおよび音声データを付加することで、授業を再現することが可能と考えている。例えば画面データとビデオ（音声）データの時間同期が可能となれば、PC上で編集が可能となる。この場合、プレゼンテーションを主とし、講師の表情などを縮小画面にてスーパーインポーズすれば、より分かり易い授業再現が可能と考えている。

ScreenCAMによる記録はソフトウェアのインストールだけで可能となる。その後のMotionJPEGなどによる動画化は、多少の知識は必要であるが、コンピュータに精通しなくても簡単に実現することができる。

5. まとめ

今回は、2つのマルチメディア関連のツールを紹介した。MIMIOにしても、ScreenCAMにしても、高価のものではない。このようなシステムを導入することで、誰もが簡単にマルチメディア授業を実現できるようになると考えている。

つまり、MIMIOはハードウェアとソフトウェアを用意するだけで、授業の重要な要素の一つである板書を記録することができるとともに、パソコンルーム等のサブモニタやプロジェクタと組み合わせることで、マルチメディア授業が出来る。一方、ScreenCAMの方は、ソフトウェアを導入するだけで、授業中の画面操作の記録を保存することが出来る。これと、動画を組み合わせることで、授業の再現ができる。Motion JPEG化はそのための下準備である。一方、これまで著者らが行ってきたSMILによる授業再現[3]のための初期データとすることもできる。

マルチメディア授業は難しく考えないで、このような簡単なツールから入るのが良いのではないかと考えている。以上、この乱文がどなたかに何らかの情報を与えるならば幸いである。

参考資料など

- [1] SOIはWIDEグループが行っているインターネット上での講義システムである。次のURLを参照せよ。
<http://www.soi.wide.ad.jp/contents.html>.
- [2] <http://www.mimio.com>.
- [3] Aji、奥山、中川、2001年情報処理学会全国大会論文集、2001.

3. センターだより

1. 情報処理センターにおける委員会活動

愛知大学情報処理センターに情報処理センター委員会があり、そのもとに名古屋センター委員会および豊橋センター委員会が置かれ、3校舎（名古屋，豊橋，車道）の管理，運営が行われている。

2001年度前期に開催された、各委員会の議事は次の通りである。

情報処理センター委員会(合同)

◇第1回 4月24日

1. 名古屋校舎職員補充について
2. 校舎間・インターネット接続概要について
3. 実習室プリンタ用紙上限枚数超過対応について

◇第2回 7月5日

1. 情報処理センター中・長期化計画について
2. 523教室（豊橋校舎）リプレイスについて
3. その他

◇第3回 7月23日

1. 情報処理センター中・長期化計画について
2. 523教室（豊橋校舎）リプレイスについて
3. その他

名古屋センター委員会

◇第1回 4月24日

1. 委員の任務分担について
2. 「教育学術データベース等の開発」の取扱いについて
3. 認定基準（タイピング・日本語入力）の変更について
4. その他

◇第2回 5月14日

1. ソフトウェア購入について
2. 学外回線について
3. メーリングリスト登録サービスについて
4. その他

◇第3回 6月18日

1. ソフトウェア購入について
2. エクステンションセンター受講生のID発行について
3. ノートパソコンの取扱いについて
4. カラーレーザプリンターの購入について
5. その他

豊橋センター委員会

◇第1回 5月18日

1. SPSSの導入について
2. 523教室のリプレイスについて
3. 実習室の利用状況について
4. 就職課インターンシップガイダンスについて
5. 学内専用線について
6. COM編集委員について
7. 5号館ゼミ室LAN工事について
8. その他

◇第2回 6月15日

1. ソフトウェア購入について
2. 523教室のリプレイスについて
3. 5号館ゼミ室LAN工事について
4. その他

◇第3回 7月23日

1. 523教室のリプレイスについて
2. ホームページ作成ソフトウェアについて
3. その他

2. 情報処理センター主催行事

講習会

◆名古屋校舎

開講日	講習会名	教室	参加人数
3月1日 木	電子メール講習会 AL-Mail入門	第2実習室	1
3月12日 月	電子メール講習会 AL-Mail入門	第2実習室	2
4月16日 月	電子メール講習会 AL-Mail入門	第2実習室	8
4月19日 木	電子メール講習会 AL-Mail入門	第2実習室	15
4月23日 月	文書作成講習会 Word入門	第2実習室	5
4月26日 木	表計算講習会 Excel入門	第2実習室	4
	電子メール講習会 AL-Mail入門		15
5月10日 木	電子メール講習会 AL-Mail入門	第2実習室	15
5月14日 月	電子メール講習会 AL-Mail入門	第3実習室	15
5月15日 火	ワープロ入門Ⅰ(パソコン基礎講座)	マルチメディア教室	5
	インターネットモラル		5
	表計算入門Ⅰ(パソコン基礎講座)	マルチメディア教室	4
5月16日 水	ワープロ入門Ⅰ(パソコン基礎講座)		4
	ワープロ入門Ⅰ(パソコン基礎講座)	マルチメディア教室	8
	インターネットモラル		13
5月17日 木	表計算講習会 Excel入門	第2実習室	15
5月18日 金	表計算入門Ⅰ(パソコン基礎講座)	マルチメディア教室	10
	インターネットモラル		10
5月21日 月	文書作成講習会 Word入門	第3実習室	6
5月22日 火	ワープロ入門Ⅱ(パソコン基礎講座)	第2実習室	4
	インターネットモラル		13
	表計算入門Ⅱ(パソコン基礎講座)		4
5月23日 水	ワープロ入門Ⅱ(パソコン基礎講座)	マルチメディア教室	3
	ワープロ入門Ⅱ(パソコン基礎講座)		7
	インターネットモラル		9
5月24日 木	電子メール講習会 AL-Mail入門	第2実習室	15
5月25日 金	表計算入門Ⅱ(パソコン基礎講座)		7
	ワープロ入門Ⅱ(パソコン基礎講座)	マルチメディア教室	1
	インターネットモラル		9
5月28日 月	電子メール講習会 AL-Mail入門	第3実習室	14
5月29日 火	表計算入門Ⅰ(パソコン基礎講座)	第2実習室	4
	インターネットモラル		19
	表計算入門Ⅰ(パソコン基礎講座)		13
5月30日 水	表計算入門Ⅰ(パソコン基礎講座)	マルチメディア教室	9
	ワープロ入門Ⅰ(パソコン基礎講座)		8
	インターネットモラル		4
5月31日 木	電子メール講習会 AL-Mail入門	第2実習室	15
6月1日 金	表計算入門Ⅰ(パソコン基礎講座)		5
	ワープロ入門Ⅰ(パソコン基礎講座)	マルチメディア教室	3
	インターネットモラル		17
6月4日 月	電子メール講習会 AL-Mail入門	第3実習室	15
	電子メール講習会 AL-Mail入門	第2実習室	15
6月5日 火	表計算入門Ⅱ(パソコン基礎講座)	第2実習室	4
	インターネットモラル		17

6月6日	水	表計算入門Ⅱ (パソコン基礎講座)	マルチメディア教室	16
		表計算入門Ⅱ (パソコン基礎講座)		15
		ワープロ入門Ⅱ (パソコン基礎講座)		13
		インターネットモラル		8
6月7日	木	電子メール講習会 AL-Mail入門	第2実習室	14
		電子メール講習会 AL-Mail入門		15
		電子メール講習会 AL-Mail入門		15
6月8日	金	表計算入門Ⅱ (パソコン基礎講座)	マルチメディア教室	2
		ワープロ入門Ⅱ (パソコン基礎講座)		2
		インターネットモラル		9
6月11日	月	電子メール講習会 AL-Mail入門	第3実習室	15
		電子メール講習会 AL-Mail入門	第2実習室	15
		電子メール講習会 AL-Mail入門	第1実習室	16
		電子メール講習会 AL-Mail入門	第2実習室	19
6月12日	火	ワープロ入門Ⅰ (パソコン基礎講座)	第2実習室	5
		インターネットモラル		11
6月13日	水	表計算入門Ⅰ (パソコン基礎講座)	マルチメディア教室	14
		ワープロ入門Ⅰ (パソコン基礎講座)		3
		ワープロ入門Ⅱ (パソコン基礎講座)		4
		インターネットモラル		4
6月14日	木	電子メール講習会 AL-Mail入門	第2実習室	15
		電子メール講習会 AL-Mail入門		15
		電子メール講習会 AL-Mail入門		15
6月15日	金	表計算入門Ⅰ (パソコン基礎講座)	マルチメディア教室	5
		インターネットモラル		12
6月18日	月	電子メール講習会 AL-Mail入門	第3実習室	15
		電子メール講習会 AL-Mail入門	第2実習室	15
6月19日	火	ワープロ入門Ⅱ (パソコン基礎講座)	第2実習室	2
		インターネットモラル		15
6月20日	水	表計算入門Ⅰ (パソコン基礎講座)	マルチメディア教室	23
		表計算入門Ⅱ (パソコン基礎講座)		13
		表計算入門Ⅱ (パソコン基礎講座)		14
		インターネットモラル		9
6月21日	木	電子メール講習会 AL-Mail入門	第2実習室	14
		電子メール講習会 AL-Mail入門		15
		電子メール講習会 AL-Mail入門		3
6月22日	金	表計算入門Ⅱ (パソコン基礎講座)	マルチメディア教室	6
		インターネットモラル		8
6月25日	月	電子メール講習会 AL-Mail入門	第2実習室	14
		電子メール講習会 AL-Mail入門	第3実習室	15
6月28日	木	電子メール講習会 AL-Mail入門	第2実習室	13
		電子メール講習会 AL-Mail入門		14
		電子メール講習会 AL-Mail入門		12
7月2日	月	電子メール講習会 AL-Mail入門	第3実習室	14
7月5日	木	表計算講習会 Excel入門	第2実習室	13
7月9日	月	電子メール講習会 AL-Mail入門	第2実習室	6
7月12日	木	電子メール講習会 AL-Mail入門	第2実習室	4
7月16日	月	文書作成講習会 Word入門	第2実習室	2
7月19日	木	インターネット講習会	第2実習室	3
7月23日	月	電子メール講習会 AL-Mail入門	第2実習室	2
7月26日	木	電子メール講習会 AL-Mail入門	第2実習室	5

◆豊橋校舎

4月18日	水	電子メール入門	421	6
4月20日	金	Windows入門	423	7
4月23日	月	Word入門	421	2
4月25日	水	Windows入門	421	10
4月27日	金	電子メール入門	423	12
5月2日	水	電子メール入門	421	13
5月9日	水	Word入門	421	17
5月11日	金	Excel入門	423	25
5月16日	水	Windows入門	421	8
5月18日	金	電子メール入門	423	4
5月23日	水	電子メール入門	421	12
5月25日	金	Windows入門	423	6
6月1日	金	電子メール入門	423	6
6月6日	水	Excel入門	421	14
6月8日	金	Word入門	423	5
6月13日	水	電子メール入門	421	4
6月15日	金	Windows入門	423	2
6月20日	水	Word入門	421	4
6月22日	金	電子メール入門	423	2
6月27日	水	電子メール入門	421	4
6月29日	金	電子メール入門	423	中止

3. 情報処理センター活動報告

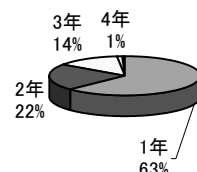
2001年度 パソコン基礎講座アンケート結果

開講日 2001年5月15日～6月22日
 開講講座 インターネットモラル(18回) ワープロ入門Ⅰ(7回) ワープロ入門Ⅱ(8回)
 表計算入門Ⅰ(9回) 表計算入門Ⅱ(9回)

学年

	モラル	ワープロⅠ	ワープロⅡ	表計算Ⅰ	表計算Ⅱ	計	
1年	125	14	14	40	30	223	63%
2年	16	4	5	26	27	78	22%
3年	8	9	10	10	11	48	13%
4年	2	1	1	0	0	4	1%
大学院	0	0	0	0	1	1	0.3%
不明	0	0	1	0	0	1	0.3%
計	152	28	31	76	69	356	100%

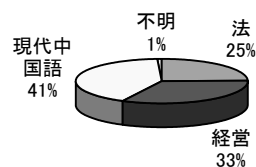
学年



学部

	モラル	ワープロⅠ	ワープロⅡ	表計算Ⅰ	表計算Ⅱ	計	
法	54	7	7	10	10	88	25%
経営	27	11	14	31	34	117	33%
現代中国語	68	10	10	35	25	148	42%
不明	3	0	0	0	0	3	1%
計	152	28	31	76	69	356	100%

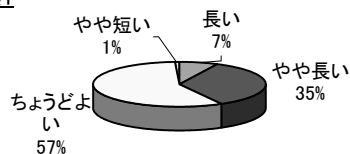
学部



Q1. 講座の長さ(時間)は、いかがでしたか？

	モラル	ワープロⅠ	ワープロⅡ	表計算Ⅰ	表計算Ⅱ	計	
長い	17	1	0	4	4	26	7%
やや長い	67	8	6	25	17	123	35%
ちょうどよい	68	18	25	45	48	204	57%
やや短い	0	1	0	2	0	3	1%
短い	0	0	0	0	0	0	0%
計	152	28	31	76	69	356	100%

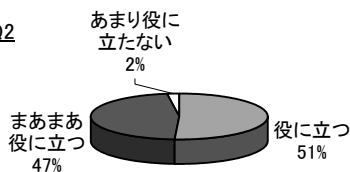
Q1



Q2. 講座の内容は役に立ちますか？

	モラル	ワープロⅠ	ワープロⅡ	表計算Ⅰ	表計算Ⅱ	計	
役に立つ	52	15	20	51	43	181	51%
まあまあ役に立つ	93	13	11	24	26	167	47%
あまり役に立たない	7	0	0	1	0	8	2%
役に立たない	0	0	0	0	0	0	0%
計	152	28	31	76	69	356	100%

Q2

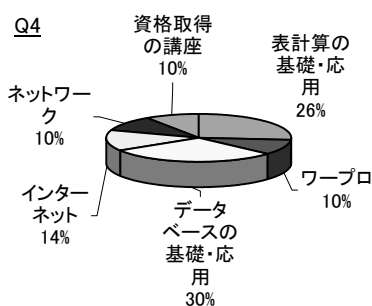
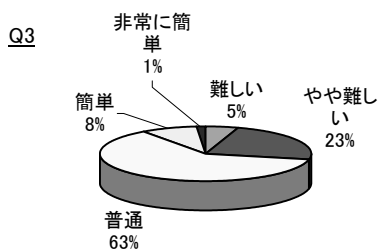


Q3. 講座の難易度は、いかがでしたか？

	モラル	ワープロⅠ	ワープロⅡ	表計算Ⅰ	表計算Ⅱ	計	
難しい	6	3	1	3	5	18	5%
やや難しい	31	18	6	7	20	82	23%
普通	96	6	23	53	41	219	62%
簡単	14	1	1	11	3	30	8%
非常に簡単	3	0	0	2	0	5	1%
計	150	28	31	76	69	354	100%

Q4. 今後、受講してみたい講座は何ですか？

	モラル	ワープロⅠ	ワープロⅡ	表計算Ⅰ	表計算Ⅱ	計	
表計算の基礎	36	12	9	2	9	68	11%
表計算の応用	23	13	12	37	16	101	16%
ワープロ	23	5	6	17	15	66	10%
データベースの基礎	38	13	7	25	24	107	17%
データベースの応用	21	9	8	22	19	79	12%
インターネット	27	9	11	26	19	92	14%
ネットワーク	18	9	5	19	14	65	10%
資格取得	20	5	2	25	9	61	10%
計	206	75	60	173	125	639	100%



Q5. その他ご意見がありましたら、おきかせください

インターネットモラル

- ・インターネットという言葉は耳にタコができるぐらい聞いていたけど、仕組みは知らなかった。新しい知識が増えてよかった。
- ・基礎だけでなく、もう少し詳しいものもできたらよいと思った。
- ・開講時間が遅い。(他8名)
- ・とてもわかりやすく、役立った。(他3名)

ワープロ入門Ⅰ

- ・初心者だが、授業より丁寧ですごくよくわかった。
- ・役に立った。今まで自分が、どれだけ回りくどい入力をしていたのかを思い知った。

ワープロ入門Ⅱ

- ・応用なので難しいと思ったけれど、わかりやすかったので良かった。
- ・すごくわかりやすかったので、面白かった。
- ・わかりやすかったけど、速くてついていけないかった。

表計算入門Ⅰ

- ・大変わかりやすかった。参考になった。(他4名)
- ・前回(ワープロ入門Ⅰ)の時と同じ先生だったのでよかった。
- ・要点等をまとめたプリントをもらえると嬉しい。(他2名)
- ・JAVAについてやってほしい。

表計算入門Ⅱ

- ・自分で説明書を読んでもよくわからないけど、説明を受けながらだととてもわかりやすい。
- ・要点をまとめたプリントをもらえると嬉しい。
- ・レポート作成の際に役立ちそう。
- ・やや進むのが早かった。

4. 情報処理センター委員会構成員

情報処理センター委員会

役職名		所属	身分	氏名
所長		経済学部	教授	小津 秀晴
副所長		経営学部	教授	田川 光照
委 員	名古屋センター	法学部	助教授	太田 明
		経営学部	助教授	河田 賢二
		現代中国学部	助教授	土橋 喜
	豊橋センター	経済学部	助教授	蔣 湧
		文学部	助教授	中尾 浩
		国際コミュニケーション学部	助教授	トーマス・M・グロース
		短期大学部	助教授	龍 昌治

情報処理センター事務課

名古屋情報処理センター	課長	樋口 裕嗣
	システム エンジニア	長谷川 尚孝
		濱口 庸介
豊橋情報処理センター	係長	鈴木 真弓
	システム エンジニア	金子 善一郎
		水谷 伸司

5. 編集後記

『COM』 Vol. 12 No. 2 をお届けします。原稿は9月初頭には到着していたのですが、諸般の事情で発行が予定よりも大幅に遅れまてしまいました。執筆者および読者の方々にご迷惑をおかけしました。

本号の締め切りも迫る頃、私がメンバーになっている Free/BSD 系のメーリングリストに新しいコンピュータ・ウイルスが猛威を揮い始めたというニュースが流れました。ウィンドウズ・サーバのセキュリティ・ホールを狙ったものです。私のサーバはウィンドウズではないですし、一応は防御も施してあるから、まあ問題はなかろうとたかをくくっていました。しかし、念のために自宅から夜中にリモートでサーバに入り、アクセス・ログを調べてみると、猛烈な攻撃の跡が見つかりました。頻繁にポートスキャンをかけて、空いているポートを狙っています。自動的に送りつけるだけですから、手間がかかるわけではないのですが、それにしても実にしつこいものです。セキュリティをきちんとせねばと改めて得心した次第です。

(OA)

愛知大学情報処理センター紀要 COM 原稿募集要項

情報処理センター紀要「COM」は、年2回発行され、下記の要領で原稿を募集しています。詳細につきましては情報処理センターまでお問い合わせください。

1. 著者の資格

- (1) 本学教職員および本学教職員との共著者
- (2) 本学非常勤教員
- (3) 本学学生（教員の推薦があるものに限る）
- (4) 編集委員会が認めたもの

2. 投稿原稿の内容

投稿原稿は未発表のもので、下記に関係する内容とする。

- (1) 情報教育に関する理論と実践
- (2) 情報科学や情報工学に関する理論とその応用
- (3) 情報システムに関する調査、分析、理論
- (4) コンピュータを活用した研究、教育、および業務等の実践報告
- (5) 本学のコンピュータ利用に関して必要と思われる情報処理センターの報告
- (6) その他（編集委員会が認めたもの）

3. 投稿原稿の種類

投稿された論文は編集委員会によって、下記のように区分して掲載する。

- (1) 論文
- (2) 研究ノート
- (3) 解説
- (4) COM コーナー
- (5) その他（編集委員会が認めたもの）

※なお解説については、新たな研究動向や新技術の解説とその意義や影響などとする

4. 投稿原稿の体裁

- (1) 和文・英文を問わないが和文が望ましい。
- (2) 原稿用紙は **B 5 サイズ** とし、1 ページに **45 字 × 35 行** (1575 字) で印字し、文字サイズは **9 ポイント** とする。
- (3) 原稿の冒頭にはタイトル (サブタイトルも含む)、所属、著者名を表記する。
- (4) 裏表紙 (目次用) として、タイトル、著者名の英文を添えること。
- (5) 完成された投稿原稿のみを受理する。
- (6) 複製印刷が可能のように原稿を仕上げること。(手書きの原稿は認めない)
- (7) 美しく仕上げるために、フロッピーを添えるのが望ましい。
- (8) 提出するフロッピーには、ファイルを作成したソフト名および投稿原稿のファイル名を明記すること。使用ソフトは **Microsoft Word** または **PDF 形式** が望ましい。
(使用ソフトによっては、図表の部分が複製印刷となる場合もある)
- (9) フロッピーによるファイルが提出できない場合は、ハードコピーのみとし、複製印刷とする。
- (10) 著者は連絡先 (ゲラ等の送付先) の住所、電話番号等を明記すること。

5. 校 正

- (1) 校正は著者校正を 2 回とする
(フロッピーのままで校正を行わない場合は、その旨事前に連絡する)
- (2) 校正段階での内容の変更は、総ページ数に変更しない範囲で行なうこと。
- (3) 別刷りは論文ごとに各 30 部までは無料とする。
- (4) 著者には紀要を 2 部進呈する。ただし希望があれば 10 部を限度として進呈する。

以上

申し込み・問い合わせ：愛知大学情報処理センター

TEL : 05613-6-1117 (内線 2531)

FAX : 05613-6-2781

**愛知大学情報処理センター紀要
「COM」 Vol. 12 No.2 第21号**

2001年12月17日 印刷

2001年12月17日 発行

編集 愛知大学情報処理センター

センター紀要「COM」編集委員会

発行 愛知大学情報処理センター

愛知県西加茂郡三好町黒笹370

〒470-0296 TEL <05613> 6-1117 (直通)

FAX <05613> 6-2781

(分室) 豊橋市町畑町1-1

〒441-8522 TEL <0532> 47-4124 (直通)

FAX <0532> 47-4125

印刷 株式会社 荒川印刷

情報処理センター教育用パソコン 機種および設置台数

○名古屋校舎

(台)

設置場所		機種	台数
情報処理センター	第1実習室	HITACHI FLORA 330	60
	第2実習室	HITACHI FLORA 310	45
	第3実習室	HITACHI FLORA 330	20
	オープンフロア	HITACHI FLORA 330	18
中央教室棟	マルチメディア教室	HITACHI FLORA 310	60
東教室棟	E201教室	HITACHI FLORA 330	60
	E202教室	HITACHI FLORA 330	40
大学院			7
研究所			13
名古屋 計			323

○車道校舎

設置場所		機種	台数
1号館	実習室	HITACHI FLORA 330	48
研究所			2
車道 計			50

○豊橋校舎

設置場所		機種	台数
情報処理センター (4号館)	420教室	HITACHI FLORA 310	75
		iMac	5
	421教室	HITACHI FLORA 330	52
	423教室	HITACHI FLORA 330	58
	424教室	HITACHI FLORA 270	50
	413教室	HITACHI FLORA 330	25
	1Fフロア	HITACHI FLORA 310	10
5号館(国際ｺﾐ)	523教室	HITACHI FLORA 350	50
大学院			12
研究所			9
豊橋 計			346

総合計 台数	719
--------	-----

マルチメディアコーナー・メディアコーナー

○名古屋校舎

(台)

設置場所		機種	台数
図書館棟2F	マルチメディアコーナー	HITACHI FLORA DM3他	70
計			70

○豊橋校舎

設置場所		機種	台数
図書館棟 1F	メディアコーナー	Windows機	30
計			30

CONTENTS

PrefaceVice Director : Hideharu OTSU

Articles

Animation Programming using Python Kenji ARISAWA 1

History of Systems Auditing in Japan Hiroshi USAMI 33

Issues of Information Ethics or Information Moral Education Akira OTA 63

Com Corner

Introduction to Chinese Information
Processing using Chinese Writer Konomu DOBASHI 79

A Simple Way to Construct Multimedia Lectures
by Using Digitized Tools Tohru OKUYAMA 119

Miscellaneous 127

Editorial 134
