

デスクトップの画面サイズ、整頓、注意音 などが作業効率に与える影響について

柏川(斎藤) 正充

お茶の水女子大学 大学院 人間文化創成科学研究科 理学専攻

コンピュータのデスクトップはかなり長い間 1024×768 が標準だったが、ここ数年で大きな画面サイズが急速に普及してきている。以前から用いられているインタフェースをこの大画面に持ち込んだときに違和感が生じる場合がある。また大画面は小画面に比べて使いやすいのだが、定量的にどのくらい使いやすいのか、また大画面固有の問題点は存在しないのか、などの疑問がある。これらについて調べて結果を報告する。

1 はじめに

筆者がマイクロコンピュータに初めて触ったのは32年前の高校時代で、そのコンピュータはMK-80AというTK-80の互換機のキットだった。その前に機種名は失念したが、プリンタの付いたプログラム電卓が当時の部室に置かれており、プログラムを作成して出てきた答を印字することができた。当時はこちらの方がよほど実用だったという印象が残っている。

大学時代に自分専用のパソコンとして購入したNECのPC-8001、その後継として買ったPC-9801はどちらも実用上非常に役に立った。特にPC-9801は、この機械を恩師である木村 泉氏に紹介するとさっそくこれに興味を示され、研究費で同機と日本語ワープロソフトを購入して、執筆に使うとともに日本語ワードプロセッサの使い勝手の研究を始めたことを覚えている。

現在は筆者も大学で教える立場にあるが、書類仕事や論文書き、またデータの加工や統計解析などにずっとパソコンを活用している。これらの作業の中で文章書きに関しては、この当時に習い覚えたスタイルをずっと守って守っている。おそらくこれは年齢のせいもあるのだろう。

2 仕事のやり方と道具の変遷

2.1 過去の道具と現在の道具の比較

少し回り道をして、人間が何かを書き残す(あるいは描き残す)場合に用いる道具はどのように変化したかを考えるために、時代ごとに表に纏めてみた。この表を表1に示す。

この表を見ると時代が現在に近づくにつれて、書くこと及び消すことの手間がどんどん軽くなっていくことに気付く。かつては媒体であるパピルスの貼り

直しや粘土板の作り直しをしなければ消せなかったものが、インク消しや消しゴムの登場によって場所を変えなくともその場で消去できるようになり、現在では画面上を指定して消去を命じるだけで消すことができるようになった。

さらに現代における大きな進歩として、媒体として紙を用いることなくインターネットを利用して相手に文書を送ることができるようになっている。電子ブックなどが普及すれば、今後この流れはさらに加速するだろう。

2.2 最近及び現在の道具の利点と問題点

最近から現代の作業方法についての利点と問題点を挙げていくと以下ようになる。

利点については、

- 書く行為を行う上での体力の消費が少ない。そのため体力に束縛されることなく多くの分量を書くことができる。
- 書く行為を行うために必要とされる資源が少ない。そのため、社会的な支援を受けることなく書くことができる。

問題点については、

- 書くための体力の消費が小さく、また広く広めるための労力が小さいために悪意を持って活動する人間が出てくる。
- 体力とは別に、文章を構成するための脳の消費は同じだけ掛かる。創作などにおいては脳の活動に耐久力があるかないかでより大きく差が付く。
- 書いたものを消すためのコストが小さいために、書いては消しを繰り返すうちに、その目的を見失う可能性がある。

などがある。

表1 書き残す媒体と道具の時代による変遷

時代	描き残す媒体	筆記用具	消去方法	コメント
太古 (洞窟壁画) 約 32,000 ～3,000 年前	洞窟の壁	(指?)	(手?)	絵を描いた
古代 (エジプト) 約 5,000 年前～西暦 394 年	パピルス、陶片 (オストラコン)	葦ペン	パピルスの貼り直し	最初の文学
古代 (メソポタミア) 約 4300 年前～	粘土板	(指?、棒?)	粘土板の作り直し	目録など実用主体
中世 (ヨーロッパ)	皮紙、巻物、冊子本	葦ペン、羽根ペン	ナイフで削る	
中世 (中国)	竹簡、木簡、絹帛、紙	筆	裏の使用、新しい媒体の使用	
— 印刷技術の普及 —				
近世	記入欄付き専用紙	ペン、鉛筆	インク消し、消しゴム	消去の労力の大きな削減
最近 (ワードプロセッサとプリンタ)	手で印刷した紙	キーボード	画面上をキーで選択して消去	消去の労力のさらに大きな削減
現在 (パソコンとインターネット)	(画面のみ)	キーボード	画面上をポインティングデバイスで選択して消去	印刷せずに直接相手へ発送

2.3 インターネット時代の文章作成パラダイム

インターネットを利用することで大きく変わったこととして、「自分が考えて文章を書く」ことから「インターネットを利用して、書きたい内容に近い文章を探し出し、それらを組み合わせる」ことで「自分の文章」（これが本当にそうなのか異論はあるが）を作成することが一般化しつつある。

これは限りなく剽窃が疑われる行為だが、よく考えればインターネットが普及する以前にも多くの文章を収集してこれを読み、それを十分に理解した上でそれらを元として新たな文章を書くことは普通に行われていた。こうして書かれた文章に対して、より短い時間で文章作成が可能だからとか、下敷きとした情報が正しいかどうか疑わしいから、とこうしたり方を一切認めないという立場には無理があるだろう。

こうした文章もまた認めざるを得ないが、当人が書いた文章ではなく剽窃だったという場合を考えると、その判断はある種の権威に任せてしまいたくなる。剽窃かどうかの判定もまたインターネット上のサービスとして提供されるべきではないだろうか。

ともあれ道具が変わったことで新しいパラダイムが産まれていると強く感じるが、その一方で自分の作業のスタイルにはあまり進歩がない。

3 作業スタイルと効率

3.1 今の学生たちの作業スタイル

自分の作業スタイルが昔のままという自覚を持った上で、「今の学生たちの作業スタイルはどうか?」と身近な学生を何人か観察してみた。観察対象は筆者の勤務する大学の別の研究室に所属する学生であり、学生自身の机での作業を筆者が観察した結果である。そのためデータ件数としても客観性としても大きな意味を持たず、目安でしかないことを記しておく。

3.2 ながら勉強、ながら仕事

筆者が観察した結果、学生たちは「ながら勉強」「ながら仕事」をしているようである。観察結果は以下の通り。

- ipod などの音楽再生装置や自分の使っているパソコンのファイルを、各自のヘッドフォンで聞きながら作業する。
- 画面にはテキストエディタ、シェル、Web ブラウザなどと並んで、ビデオの再生ソフト、twitter クライアント、メッセージャーなどが動いている。
- Web ブラウザは必要な情報の閲覧や検索だけでなく、自分の趣味の情報を検索するためにも用いられる。

- twitter クライアントやメッセージャーを、音を鳴らさずにウィンドウをフラッシュさせて通知させるモードで使用する。
- 携帯電話が音を鳴らしてメールの到着を伝えても気にせず作業を続ける。また他の学生も他人の携帯電話の通知音を気にしない。
- 一度カスタマイズをしてしまうと、画面のウィンドウのレイアウトなどは殆ど行わない。
- 新しい設定は誰かが最初に行い、それを互いにコピーすることですぐに行き渡る。

こうした自由な環境で学生たちは筆者のような年寄りよりも、より短い時間でより優秀な結果を出しているようである。

筆者の仕事のやり方が古いままだということは前節で述べた。筆者は「仕事に没頭」して作業する。その一方で学生たちの作業を観察した結果、彼らは仕事に没頭することなく、そこそこの集中を維持しながら時間を掛けて仕事をしていると結論付けた。

これまでの常識では「仕事に没頭」する方が作業の効率が良いはずだが、学生たちのやり方はそうではない。

はたして、「ながら仕事」で長時間作業を行う場合、どのくらいこれを続ければ、没頭した作業と同じ成果を上げられるのか?について興味が沸いた。

いきなりこの2つを比べるのではなく、まずこの両者の単位時間当たりの成果を比較できないかと考えた。

当然のことながら、よほど鍛錬しない限り、すべての時間を集中した状態で作業を続けることは不可能となる。集中して作業を行う場合には脳が疲労し、比較的短い時間で疲れてしまう。このため適切な時間ごとに回復を図る必要がある。

全ての作業時間をモニタするのは、被験者のプライバシーを大きく損じる可能性があるため、これを行うことは断念し、とりあえず実験によって調べられる部分から調べていこうと考えた。

調べる方法については4.5節で記す。

3.3 音による影響

作業をする場合、筆者は静かな環境を好むが、学生は音の発生に対してそれほど気にする様子がない。例を挙げると、ゼミの途中で携帯電話が鳴りだすと、筆者は気になって仕方がないが、その当事者以外の学生は「どうせメールの到着音だろう」とまったく気にする様子がない。

彼らの作業の様子を観察すると、学生は全員がヘッドフォンを装着して仕事をしており、ipod等の音楽再生装置を利用して音楽を聴いているかコンピュータにダウンロードしたMP3ファイルを再生している。

音楽を聞きながらの作業は筆者には作業効率を落とすだけのように思われるが、実際にどの程度作業効率が落ちるのかまた上がるかは不明である。また短期的に効率が落ちたとしても長時間コンピュータで仕事ができ、結果としてより多くの作業を行うことができるならその方が好ましい。

もちろん単純に比較できないが、ある特定の条件のもとで、定量的なデータを取ることは意味のあることだと考えた。一度定量的な結果が得られたら、その結果から何かが判るかもしれない。

3.4 デスクトップの整頓の影響

恥ずかしいことだが、筆者はデスクトップの整頓が苦手であつというまに各種のアイコンがデスクトップ上に溢れてしまう。図1に筆者のWindowsXPのデスクトップを示す。

普段はこれらの上にプログラムのウィンドウを広げて作業しているが、ある日Iconoid([11])というソフトウェアを入手して格段に作業効率が上がった。

Iconoidはデスクトップ上のアイコン、プルアップメニュー、不要なウィンドウを自動的に隠してくれるSillySot Softwareのシェアウェア(フリーウェア)でWindows7まで対応しており、64ビット用も開発されている。Iconが必要時にはデスクトップをクリックすると通常の画面が現れ、不要なときは10秒ほど待つと消えてしまう。

デスクトップ上のアイコンが消えてみると、自分が無意識的にアイコンを見たり、付加された文字を読んだりしていたかに気が付いた。

このソフトウェアを使っていて少しかけることはデスクトップ上にワークファイルを作る場合で、デスクトップ上にファイルを作ったりデスクトップ上のファイルを消去したりしても反応しない。

このソフトを学生たちに導入して使わせた場合に作業効率は向上するのか興味がある。

3.5 大画面の影響

筆者の研究室では2年ほど前から42インチのプラズマTVをモニタとして導入してゼミなどに活用している。これだけの大画面だと学生たち全員からよく見え、ゼミのテキストや準備してきたレジュメのPDF、液晶プロジェクタの代わりとしてプレゼンテーションの練習に、またプログラムの実行確認などに役立っている。また上で述べた複数画面を使用する場合の1画面としても使っている学生がいた。この学生によれば、大きな画面の方がはるかに仕事し易いとのことだった。このTVは横1920×縦1080ピクセルで3つのデジタル入力、1つのアナログ入力に対応したモニタとして使える。

ピクセル数横1024×縦768という大きさは15年

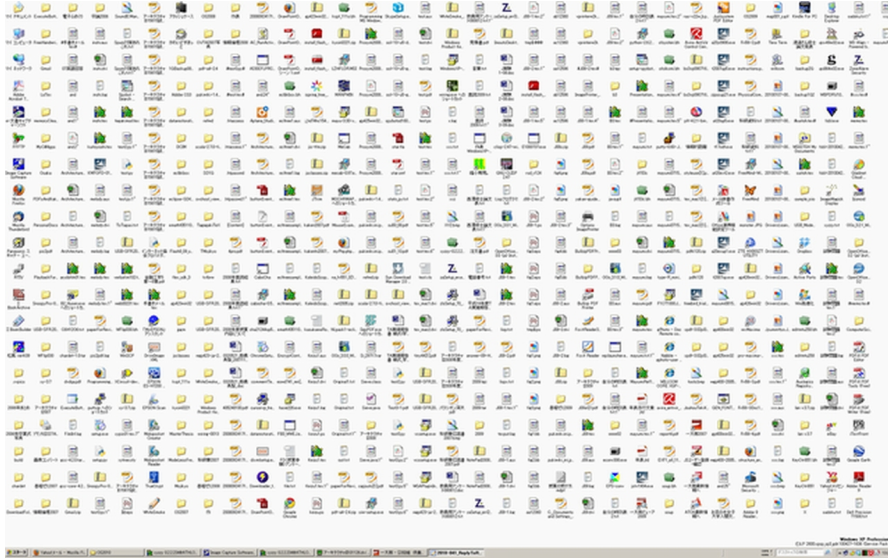


図1 筆者のデスクトップ

以上の長きに渡って Windows の標準解像度だった。Windows は 3.0,95,98,2000,XP,Vista,7 と進歩してきたが、画面の大きさは大きく変更されることはなかった。

しかし、今日大画面液晶モニタの普及とともにピクセル数が横 1920×縦 1080 や横 1920×縦 1200、また横 2560×縦 1600 など、横方法におよそ二倍から縦横にそれぞれ 2 倍以上の解像度を持つものが普及してきている。

上の図で示した通り、筆者は日頃横 2560×縦 1600 のモニタを使用しているが、一度高解像度のモニタを使ってみると、2 度と元の解像度のモニタで仕事をする気にはなれないだろうと筆者は思ったのだが、意外にそうでもなく、画面解像度の低いノートパソコンでもそれなりに仕事はできるようだ。

しかし本当に大画面でも標準画面でも作業効率は変わらないのか、本当のところは測定してみなければわからない。

3.6 複数画面は使いやすいのか？

現在のように比較的大きなピクセル数のモニタが普及する以前は、より小さなモニタを複数画面組み合わせることで同じような効果を得ようとしていたらしい。ノートパソコンと別に接続した液晶モニタを切り替えながら作業した経験からすると、このように複数の画面を組み合わせただけの場合には画面の切り替えのときに認知上のもたつきが発生する。このため、仕事上画面の切り替えがあまり起こらない場合には

よいのだが、Window が画面上に頻繁に出現する仕事には向かないのではないかと。しかしこの感想は個人的なもののため、実際に測定して検証する必要がある。

4 実験内容 (予定)

本報告ではまだ機材が届いたばかりで、実験はまだ準備段階である。本節では実験の内容予定を記す。

文献 [13] で Card らが行った当て嵌めのうち、キーストロークレベルモデルがある。テキストの修正など典型的な作業の内容を幾つかのユニットタスクに分割し、個々のユニットタスクを打鍵時間やポインティング時間等に分類し、事前に導いた式に個々の要素を事前に測定した結果を当て嵌めて予測を行う。また実際に作業を行って掛かった時間を求め、予測とどの程度結果が一致したかを調べたところ、凡そ 66% の的中率であった。

この結果を逆方法に應用して、作業をいくつかのユニットタスクに分割し、実際の作業から打鍵時間やポインティング時間等を求め、作業環境の違いによる個人の打鍵時間やポインティング時間などの差を求めて比較してみようと考えた。

4.1 調査内容

手軽に調べられるものとして、

- 画面が大きい/小さい
- デスクトップのアイコン表示が多い/少ない

を選択し、音を鳴らす必要のある調査や複数画面を使う調査については後に回すことにした。

上記の環境で、現在ゼミで購読中のテキストの翻訳と入力と一定時間の間引き、その結果から打鍵時間等のデータを抽出する。

4.2 実験内容

テキストとして、参考文献 [14] を用いる。一回のセッションを 20 分とし、実験条件を変えて各条件を 2 回ずつ、被験者一人当たり 8 回の試行を行う。

4.3 被験者

本大学の教員一名の他、修士、4 年生、3 年生から総数 20 名程度まで希望者を募る。またきちんと謝礼を支払って実験を行う。

この被験者数は結果を解析して 95% の信頼区間で結果を述べるのに、これまでの経験で必要とされるであろう数として選んだ。発表の段階ではおそらく被験者全員の結果が出ていないと思われるが、信頼区間を考えなければ何かは言えるだろう。

筆者の勤務する大学の学生は女子ばかりのため、いずれは男子大学生についても同様の実験を行ってみたい。

4.4 実験環境

実験機として用意した機材を表 2 に示す。

表 2 実験環境

本体	Dell Precision T1500
CPU	core i7 1.93GHz
メモリ	2GB
OS	Windows 7 Ultimate (+ XP 互換モード)
Video	ATI FirePro V4800 1GB
モニタ 1	Dell 3007WFP 30 インチモニタ (2560×1600)
モニタ 2	SHARP IT20M1 20 インチモニタ (1024×768)

しばらく同じ環境で実験を繰り返す予定のため、現段階である程度高速なコンピュータを用意する必要があると考え、本体の CPU として Corei7 を用意した。また Video は 2560×1600 の画面を 2 画面同時に使用できるものを選んだ。メモリは 4MB まで増設を予定している。モニタ 2 種類を別に用意したのは、30 インチモニタは縦横比が 4 対 3 ではないためである。手持ちのうち縦横比 4 対 3 で最大サイズのモニタを選んだ。

4.5 記録用プログラムと問題点について

デスクトップ画面のスナップショットを一定時間ごとに撮影するソフトウェア Capture STAFF-light([12]) を用いて 1~3 秒に一枚ずつ画面をキャプ

チャしてデータを採取する。このソフトウェアを選んだ理由は Windows7 で動作するためである。

当初キーボードからの入力やマウスの移動のデータを取るためにキーロガーを利用することを考えたが、最初に試したキーロガーソフトウェアがマルウェア同然の動きをしたため、できるだけキーロガーを使わずに済む方法でデータを取ることを考えた。

また Windows7 に同様に対応し、キーのイベントと同時にデスクトップ画面のスナップショットを取ることができるキーロガーソフトを試したが、ファイルが破壊されていると表示され使用できなかったため断念した。

5 とりとめのない話

本来ならば続けて解析の結果と考察を述べるのだが、代わりにとりとめのない話を 2 つほど書く。

5.1 Xerox の Star

本研究を始めるにあたり、真っ先に念頭に浮かんだのは Xerox の Star における **A4 文書が横に 2 枚並んで配置できなければいけない**というこだわりだった。彼らがこだわった画面サイズが既に自分の手元に来ていることを改めて実感すると共に、その時代から比べてコンピュータで作業するための環境がどれだけ進展したかを考えるととても興味深い。画面のサイズと CPU の計算力、そしてインターネットの利用の一般化という要素を除くと、殆ど進歩していないか、あるいは逆に退化したのではないかとすら思える。筆者は自分が属する研究室で 1 月ほど貸し出された J-Star を住み込み方式で評価した経験があるが、この J-Star に匹敵するだけの作業環境にはまだ出会っていない。かな漢字変換など個々の部分は荒削りだったが、終了時に作業用ファイルをすべてサーバに書き出して、いわば引き出しに入れて終了するモデルや、ネットワークが繋がっていれどこからでも自分のデスクトップを目の前のワークステーションに展開できるという考え方などは今でも古びていない。Star が普及しなかったことは今更嘆いても始まらないが、あれを研究してよりよいものを作りだそうという流れができなかったのは残念だ。参考文献 [16] によれば、ステイブ・ジョブズは Macintosh をデザインするときに Star を参考にしておりと記述があった。しかしこの本によればインタフェース・デザインはスーザン・ケアという芸術家に任されたとあり、インタフェースそのものを研究する視点が欠けていたのが悔やまれる。

5.2 インタラクション屋から見た将来のコンピュータ

前節で述べたように Xerox が指向したプロ向けのインタフェースは一見すると装置のコストと多様性に押しつぶされてしまったように見える。しかし、時代が進歩するにつれて元のモデルに回帰するのではないかとも思える。一人のインタラクション屋の眼から見て、今後こうなっていくだろうという予測を幾つか挙げておく。

デバイスの独立化と結合の促進 ノートパソコンとデスクトップパソコンどちらでも、普通に使うにはキーボードもモニタ画面も必要となる。しかし、プレゼンテーションなどではデスクトップのモニタにノートの画面を結合したくなる。こうした場合いちいち VGA ケーブルを繋ぐのはナンセンスであり、また時として動作をしない事すらある。近い将来、こうした部品はすべて個別に ID が振られてノートパソコンに相当するものはキーボード、モニタ、USB といったものを個別に購入して寄せ集めたものとなる。モニタとの無線インタフェースは既に UWB([15]) という規格が提案されている。より徹底した形で個々の部品の独立化が進むだろう。またこれらの部品単体がきちんと動作しているか、現在どのような状態にあるかなどを識別するために、最小限のインタフェースが定められるだろう。

クラウドの利用の進歩 上と関連して、現在の CPU は計算力よりも通信やインタラクションが重視され、本当に計算力が必要な場合には自動的にクラウドコンピュータに接続して計算を行うというモデルが進む。筆者はクラウドコンピューティングを次のコンピュータ革命の立役者になると考えている。現在自分のパソコン上で本当に大きな計算を実行することは次第に減っている。かつて Plan9 が本当に計算力が必要な計算をバックグラウンドに送り込んで実行したように、ディスクも CPU も外部のものをクラウドとして利用する方がよほど理に叶っていると考えられる。

コンピュータによる自立的決済の発達 上で述べたことが起こるためには、現在人間が意識的に契約を交わして使用しているクラウドをコンピュータが勝手に数秒から数分単位で使用するというモデルの変革が必要になる。残念ながら現在はまだこれは可能になってはいないが、今後コンピュータに決済の一部を任せ、場合によっては 1 個人ごとに手形交換所が設立されて決済を後払いをするシステムが産まれてくるだろう。

本研究は平成 22 年度お茶の水女子大学共同研究用経費の支援を受けて行われた。

参考文献

- [1] MK-80A, <http://akademeia.info/index.php?MK-80A>
- [2] Wikipedia PC-9800 シリーズ, <http://ja.wikipedia.org/wiki/PC-9800> シリーズ
- [3] Wikipedia 洞窟壁画, <http://ja.wikipedia.org/wiki/洞窟壁画>
- [4] Wikipedia パピルス, <http://ja.wikipedia.org/wiki/パピルス>
- [5] Wikipedia 粘土板, <http://ja.wikipedia.org/wiki/粘土板>
- [6] Wikipedia 羊皮紙, <http://ja.wikipedia.org/wiki/羊皮紙>
- [7] Wikipedia コデックス, <http://ja.wikipedia.org/wiki/コデックス>
- [8] Wikipedia 木簡, <http://ja.wikipedia.org/wiki/木簡>
- [9] Wikipedia 竹簡, <http://ja.wikipedia.org/wiki/竹簡>
- [10] Wikipedia 紙, <http://ja.wikipedia.org/wiki/紙>
- [11] Iconoid, SillySot Software, <http://www.sillysot.com/>
- [12] Capture STAFF-light, femt's Home Page, <http://hp.vector.co.jp/authors/VA017297/>
- [13] Stuart K.Card, Thomas P.Moran, Allen Newell, The Psychology of Human-Computer Interaction, Lawrence Erlbaum Assoc Inc, 1983/06, ISBN-10:0898598591
- [14] J. Glenn Brookshear, Computer Science: An Overview (10th Edition), Addison Wesley, 2008/1, ISBN-10:0321524039
- [15] Wikipedia 超広帯域無線, <http://ja.wikipedia.org/wiki/超広帯域無線>
- [16] ジェフリー・S. ヤング, 日暮 雅通, ステイプ・ジョブズ - パーソナル・コンピュータを創った男 上, 下, JICC 出版局, 1989/08, ISBN-10:4880636002, 4880636010