

連載講座 パソコンによる論文の書き方入門

コンピュータにおいて画像を扱うにあたって

How to Handle Pictures Using Computer

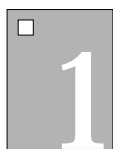


小原 哲郎
Tetsuro OBARA

1963年4月生まれ
1992年東北大学大学院工学研究科博士後期課程修了,
1998年埼玉大学工学部助教授

研究・専門テーマはデトネーション波, 衝撃波

正員, 埼玉大学工学部
(〒338-8570 浦和市下大久保225/
E-mail: tobara@mech.saitama-u.ac.jp)



はじめに

この講座では、コンピュータを使って論文を執筆する場合の方法やテクニックなどについて連載してきたが⁽¹⁾⁻⁽⁵⁾、今回はコンピュータを用いて画像を扱う方法について述べる。

最近であれば、卒業論文や修士論文はワープロを利用して作成するのが当たり前になっているが、筆者が卒業論文の執筆にとりかかった時期(1987年ごろ)は、ワープロが大学の研究室に導入され整いつつあるといった時期であった(NECのPC-9801上でワープロソフトとして一太郎を利用するのが最もスタンダードだったのではないだろうか)。筆者はその当時、コンピュータに対して若干のアレルギーを感じていたことから、論文を手書きにしようか、それともワープロで入力しようかと迷ったことを記憶している。結局、文章はワープロで入力したが、実験装置の概略図やグラフとなるとこれはもう完璧に手書きの世界であった。実験点を多くプロットするグラフなどについてもロットリングを用いて描くのが常であった。この場合、1枚のグラフを作成するにも大変な時間と労力が必要であり、ようや

く完成間際という段階でインクが大量にグラフ上にあふれ、最初から書き直さざるを得ないということも一度や二度ではない。さらに、実験結果の写真を論文に載せる場合でも、写真をはるスペースの分だけ空白をあけておくという作業が必要であった。さらに、そのスペースがページをまたいでしまうような場合には、再度、文章のレイアウトを整える必要がある。このようなことを何度も繰り返してようやく論文の下書きができるわけだが、それを指導教官の先生に見てもらおうと真っ赤になってかえってくるといった具合で、今から思うとため息の出るような作業を繰り返してようやく論文を完成させていたわけである。その当時の労苦を思えば、現在では論文執筆のための作業の手間が大幅に軽減されており容易になっている。

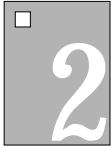
グラフの作成方法については、この連載講座の第四回⁽⁴⁾において記載されているように、データさえ入力しておけばバラエティーに富んだグラフのサンプルの中から適するものを選択することによって自動的にグラフを作成してくれる。また、横軸、縦軸のスケールを変更したり、両対数グラフにするのもクリック一つでといった具合である。

最近では論文を執筆する際、文章、実験装置の図、実験結果のグラフ、写真などすべての情報をコンピュータ上に取り込んでおき、後で自由にそれらを加工したりレイアウトを整えたりして論文を完成させることが日常茶飯事である。写真はデジタルカメラを用いて撮影しておけば比較的簡単にコンピュータ上に取り込める。また、旧来の銀塩写真であれば、ネガフィルムをフィルムスキャナーで取り込むか、あるいは印画紙をスキャナーで取り込むかなどの方法によって画像をコンピュータに取り込み、コンピュータ上で画像処理を施してから論文上に貼り付けることが可能になった。今回は、画像をコンピュータ上に取り込む方法や、画像処理のソフトとしてPhotoshopを用いて画像処理する方法などについて簡単に解説する。また、そのようにして処理した画像を論文上に貼り付ける方法についても簡単に説明する。

筆者が論文を執筆する場合には、論文中に数式を書くことが要求される。また、実験結果のグラフ、写真などを同時に論文中に貼り付ける必要もある。その場合、論文作成時に最もストレスを感じないのは、L^AT_EXを用いることではないかと思う。どのようなソフトを使用して論文を作成

するかは、その著者が論文を完成させる場合にどのような形態のデータ（グラフ、表、写真など）を論文に載せる必要があるのか、または著者が利用して最も馴染んでいるコンピュータのオペレーティングシステム（OS）にもよるので一概には言えない。L^AT_EXも使いはじめのうちは、覚えなければならない約束ごとのようなものが通常のワープロソフト（Microsoft Word、一太郎など）に比べて多い。例えば、文章の一部を太字にしたい場合でもMicrosoft Wordであればツールボタンをクリックすれば済むのをL^AT_EXでは太字にするコマンドを入力しなければならない。L^AT_EXに不慣れなうちはそういったことでL^AT_EXに対して嫌悪感を感じることも多い。しかしながら、一度L^AT_EXに慣れてしまえば、数式を書いたり、グラフを文章中に取り込んだりする作業がスカスカとスムーズに行える。特に、通常のワープロに大容量の写真ファイルを貼り付けた場合、その後の文章作成やウィンドウのスクロールに時間がかかったりし、ストレスを感じる。そういった意味でのストレスはL^AT_EXを用いれば感じずに済むので、お勧めしたい。

L^AT_EXを用いて論文を作成する方法の全般については、この連載講座の第七回で詳しく述べられることになっている。なお、Microsoft Wordを用いて画像を取り込む方法についても簡単に解説する。



デジタルカメラと画像の取得

論文を読む際や、講演会などで発表を聞く場合、実験装置の概略図を示されることがよくあるが、そのような場合に実験装置や実験状況などを写真で示すことによって、その内容に対する理解が深まるといった経験をよくする。したがって、デジタルカメラを用いて実験装置や実験結果の写真を撮影しておくことによって、効果的な論文やより説得力のある発表に仕上げることができる。本節では、そういった場合に大変有用なデジタルカメラについて簡単に説明し、デジタルカメラによる画像取得や画像フォーマットについて触れる。



図 1 解像度640×480ピクセルで撮影した画像，51kB

2-1 デジタルカメラ

最近のデジタルカメラのカタログを見ると、数多くの機種が各社から販売されており活気のある市場になっている。一般に家庭で用いられるものから研究やプロ仕様のもので千差万別である。これらのデジタルカメラを見ると、コンパクトカメラの部類から一眼レフカメラで用いてきたオートフォーカスレンズがそのまま使用できるのもまである。これらのカメラを使ったり購入する場合に最も注目すべきカタログ値はデジタルカメラの画素数である。つい5年ほど前までは、画素数が100万画素といえば高解像度であるといった印象を持っていたが、最近では画素数が300～600万画素が一般的になっており、300万画素クラスが主流になっている。また、価格も適当であり10万円前後で購入することができる。さらに、解像度600万画素のカメラでも40万円以下で購入できるようになった。この程度の画素数で撮影された写真を見ると、旧来の銀塩写真との区別が全くつかないといっても過言ではなく、研究においても十二分に活用することができる。さらに、銀塩写真のように現像して結果がわかるまでのタイムラグがないことから、実験を行って画像や実験結果をその都度確認しながら実験を行えることのメリットは計り知れない。

2-2 画像の取得

図1および図2はデジタルカメラ（Olympus, Camedia C-2000ZOOM）を用いて撮影した画像をコンピュータ上に取得した状況を示す。このカメラの場合、画像はカメラ内部に挿入した記録媒体（スマートメディア）に記録される。撮影終了後にスマートメディアをフロッピーディスクアダプタに挿入さえすれば、あとは通常のコピーディスクと全く同じようにコンピュータで取り扱うことができる。したがって、スマートメディアに保存されている画像データをハードディスクにコピーする感覚でコンピュータ上に取り込むことができるので便利である。また、大量の画像データをコンピュータに取り込む必要がある場合には、シリアルポートを用いてデジタルカメラとコンピュータを接続することにより可能になる。このカメラでは撮影時に



図 2 解像度1 600×1 200で撮影した画像，856kB



図 3 解像度640×480ピクセルで撮影した画像の拡大

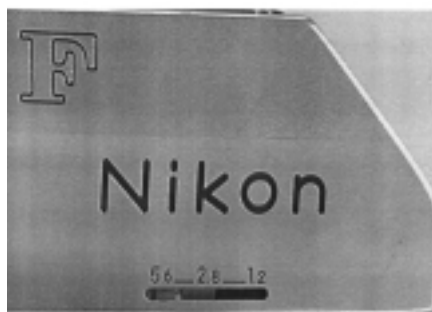


図 4 解像度1600×1200ピクセルで撮影した画像の拡大



図 5 Photoshop上で色・コントラストを調整している状態

において解像度を3段階に変えることができる。当然ながら、解像度に応じて撮影できる枚数には制限がある。それほど高い解像度が要求されないような場合には解像度を低くして撮影する。記録媒体の容量にもよるが、32MBの記憶容量の場合には、解像度が低いモードで約500枚、解像度が高いモードでも64枚撮影することができる。

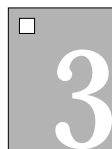
図1は、デジタルカメラの解像度を640×480ピクセルで撮影した画像であり、ファイルのサイズは約50kB程度で済む。一方、図2は、比較のためカメラの解像度を上げ1600×1200で撮影した画像であり、ファイルのサイズは約860kBである。このようにある程度縮小して出力した場合には、両者においてそれほど大きな差は感じられないが、画像を拡大して表示した場合には両者の差異が明確になる。図3は、解像度が低い場合の拡大写真であり、“Nikon”および“F”の文字が若干ぼやけている。一方、図4は、解像度が高い場合であるが、図3に比べて明瞭である。なお、旧来の銀塩写真をスキャナで取り込むことやフィルムをフィルムスキャナによって取り込み電子化することも可能である。

図5は、Adobe Photoshopを用いて画像を取り込んだ様子を示している。Photoshopには画像処理をするための豊富なツールが用意されている。例えば、図5では、取得した画像データに対して明るさやコントラストを調整している様子を示す。具体的にはメニューの中から[ファイル][開く]を選択し、デジタルカメラのデータを読み込む。次に[イメージ][色調補正][明るさ・コントラスト]を選択し、あとは明るさとコントラストの度合いを示すスクロールバーをドラッグして動かせば、明るさとコントラストを自由に变化させることができる。このような微調整は銀塩写真であれば暗室において絞りや露光時間、現像時間の調整に対応している。画像を電子化することは、印画紙に焼きつけて結果を見ながら調整する作業を大幅に簡略化させることにもなる。明るさ、コントラスト以外にもカラーバランス、トーンカーブ、色相、彩度などの調整ができる。また、[フィルタ]メニューには、例えば輪郭をシャープにしたりぼかしたり、画像を変形するといった加工が行えるようになっている。Photoshopの詳しい使用方法についてはユーザガイドを参照していただきたい。

2-3 画像フォーマット

画像を文章中に取り込む前に、画像のフォーマットについて簡単に触れておく。画像のフォーマットにはたくさんの種類があり混乱してしまうが、BMPやPBM、MAGといった画像フォーマットは基本的には画像を色のついた点(ピクセルの集まり)として扱っている。このような方式の画像では、何らかの方法を用いてファイルの容量を小さくして済むように圧縮されているが、表示に関わる計算量が少なく済むといったメリットがある。しかしながら、コンピュータのモニタは比較的解像度の低いピクセルを表示しているため、これらの画像を拡大しようとした場合には解像度の点で限界がある。JPEGによる画像の格納においても圧縮の仕方に特徴があるが、基本的には画像をピクセルの集まりとして取り扱っていることになる。このようなフォーマットの画像では、画面上で綺麗に描画されていても実際にプリンタに出力した際に画像が劣化するという問題が生じる。

画像を点の集まりとして扱うのではなく、全く別の方式のフォーマットがある。例えば、線であれば始点と終点を、円であれば中心の座標と半径という具合に図形の情報として画像を管理しておく方式である、この方式によって描画イメージが劣化するという問題が避けられることになる。このような画像フォーマットとしてEPS (Encapsulated Postscript) フォーマットが有名である。EPSフォーマットは表示するのにぼう大な計算量が必要であることから処理に時間がかかるといった欠点があるものの、拡大や縮小に強く優れた品質を維持できることから理工系の研究者や出版の分野などでも広く利用されている⁽⁶⁾。なお写真をEPSフォーマットに変更する場合、解像度をプリンタの解像度以上にしなければ、印刷の際、粗いできあがりとなるので注意する必要がある。



3 画像を文章中に取り込む

前節で述べたような方法を用いてコンピュータ上に画像を取得することができたとし、本節では論文中に画像を取り込む方法について解説する。ここでは、まずL^AT_EX2 を



図 6 LaTeX2 を用いて文書中に画像を取り込んだ状態

用いて論文を作成する場合と、Microsoft Wordを用いて論文を作成する場合に分けて解説する。

3-1 LaTeX2 を用いて画像を取り込む

LaTeX2 を用いて画像を文章中に貼り付ける方法は、既にこの連載講座の第四回⁽⁴⁾で述べられている方法と同様である。まず、EPSファイル形式の画像ファイルを作成しておき、それを文章中に取り込むことになる。ここでは、camera.epsをいう画像ファイルを文章中に貼り付ける方法について解説する。LaTeX2 でEPSファイルを取り込むには、最初にgraphics あるいはgraphicxというパッケージを読み込む必要がある。それには、usepackage命令を用いる。したがって、LaTeX2 によるテキストの冒頭部分から画像を文章中に貼り付ける部分の命令は次のようになる。

```

\documentclass[a4paper,10pt][jreport]
\usepackage{graphics}
\begin{document}
  画像を貼り付けたい文章中の箇所に次のような命令を挿入しておけば、画像を貼り付けることができる。
  \begin{figure}[h]
    \begin{center}
      \includegraphics{camera.eps}
    \end{center}
    \caption{Photograph of Nikon F Photomic.}
    \label{Fig:Camera}
  \end{figure}

```

```
\end{document}
```

図6は実際に文章中に画像を貼り付けた状態を示す。日本機械学会の論文では2段組にする書式になっているため、右上部に図を貼り付けてある。

3-2 Microsoft Wordを用いて画像を取り込む

図7はMicrosoft Wordを用いて文章を作成し、そこに画像を貼り付けた状態を示す。Microsoft Word上に画像を取り込むのは極めて簡単である。しかし、Photoshopなどの



図 7 Microsoft Wordを用いて文書中に画像を取り込んだ状態

ソフト上に表示された画像の中で必要な部分のみを選択してコピーし、直接Word上にペーストする方法（OLE 張り込み）はプリントアウトの際のトラブルの原因となることがあり、避けるべきである⁽²⁾。まず、画像を取り込みたい文章の箇所においてメニューの中から[挿入] [図] [ファイルから]を選択し、あとは取り込みたい画像ファイルを指定するだけでよい。あとは、貼り付けられた図の周りにハンドルが配置されているので、ハンドルをドラッグして画像の大きさを決めるだけでよい。なお、Microsoft Wordによる論文の執筆については、この連載講座の第一回⁽²⁾で詳しく述べられているので、是非参照していただきたい。



おわりに

今回は、コンピュータにおいて画像を扱う方法について述べた。Adobe Photoshopを用いて簡単な画像処理をする方法や、LaTeX2 およびMicrosoft Wordを用いて画像を取得する方法などについて述べた。まだ慣れないうちは、いろいろと戸惑うことも多いと思うが、コンピュータこそ「習うより慣れる」の諺（ことわざ）があてはまるものはない。最初に論文に掲載する画像やグラフ、表を整えてしまい、論文執筆の一連の流れに慣れてしまえば、比較的簡単に作業を終えることができる。

(原稿受付 2000年6月29日)

文 献

- (1) 岸本 健, コンピュータを使った論文作成, 機誌, 103 978 (2000), 334 339.
- (2) 小林健一, Microsoft Wordを使った論文作成方法, 機誌, 103 979 (2000), 396 403.
- (3) 本田康裕, 一太郎を使って論文を書くにあたって, 機誌, 103 980 (2000), 461 464.
- (4) 中島 求, コンピュータを使ってグラフや図を作成するにあたって, 機誌, 103 981 (2000), 563 567.
- (5) 森下 信, PageMakerを使って論文を書くにあたって, 機誌, 103 982 (2000), 643 646.
- (6) 乙部巖己・江口庄英, pLaTeX2 for Windows Another Manual, Vol.1 Basic Kit, (1999), ソフトバンク(株).