

1. 研究におけるマッキントッシュ	1
1-1 Mac の設計思想	
(1) ユーザー中心のコンピューティング環境	
(2) オープンアーキテクチャ	
(3) 演繹的開発	
1-2 研究、開発における Mac のメリット	2
(1) 画像に強く、直感的な操作性	
(2) アプリケーション間データ可搬性と操作の一貫性	
(3) アップル社の先進性とグローバリズム	
1-3 将来の研究環境におけるコンピュータの役割	4
(1) 研究コミュニティの再編	
(2) ネットワークコンピューティング	
2. マッキントッシュの科学、技術分野での利用情報をいかに得るか？	4
(1) はじめに	
(2) 科学、技術のためのソフトウェアのディレクトリーを参照する	
(3) ユーザーグループに加入する	
(4) ネットワークを活用する	
(5) この道の専門誌、Mac 専門誌、各分野の専門誌の特集、評価記事を参考にする	
(6) 科学、技術のための CD-ROM を購入する	
(7) 専門書を参照する	
3. Mac の科学・技術、医学への利用における CD-ROM	7
(1) はじめに	
(2) 大量の電子的データの出版物としての CD-ROM	
(3) オフラインの文献データベースとしての CD-ROM	
(4) インタラクティブマルチメディアとしての CD-ROM	
(5) 電子ブックとしての CD-ROM	
(6) 結語	
4. マッキントッシュによる計測とデータ処理	12
4-1 マッキントッシュを利用した計測とデータ処理の概観	
(1) Mac の計測用データ通信バス	
(2) Mac の計測用ハードウェアとソフトウェア	
(3) グラフィック言語による計測支援環境	
(4) Mac の画像入力機器、画像解析ソフトウェア	
(5) データ解析、視覚化のためのソフトウェア	
(6) ここで紹介した主な製品等の入手先	
4-2 マッキントッシュの計測用ハードウェアとソフトウェア	16
(1) RS-232C インターフェースを持つ計測器と直結する	
(2) RS-232C 接続の専用外付け A/D コンバータとマックを使う	
(3) RS-232C 接続の外付け GP-IB インターフェースボックスを使う	
(4) ダイレクトスロット A/D コンバータを使う	
(5) SCSI 接続の専用外付け A/D コンバータを使う	
(6) SCSI 接続の外付け GP-IB インターフェースボックスを使う	
(7) NuBUS 接続の GP-IB インターフェースボードを使う	
(8) NuBUS 接続の A/D コンバータボードを使う	
(9) その他の計測システム	
(10) 製品リスト	

4-3 グラフィック言語による計測プログラミング	24
(1)はじめに	
(2)LabVIEW の設計思想	
(3)LabVIEW のプログラミング	
(4)LabVIEW の周辺	
(5)WorkBenchMac	
(6)Centre1	
(7)その他のシステム	
(8)製品リスト	
4-4 波形データ処理のためのソフト	28
(1)はじめに	
(2)手軽で安価な汎用グラフ書きプログラム - Cricket Graph, SuperGraph, SerePlot	
(3)プレゼンテーション指向のグラフ書きプログラム - DeltaGraph Pro, GraphMaster, MacGraphX	
(4)論文用に機能十分なグラフ書きプログラム - Kaleidagraph, SigmaPlot	
(5)作者に脱帽... グラフ書きマニア向けの Igor, ProFit	
4-5 画像解析とデータの視覚化	33
(1)はじめに	
(2)マックの画像ファイルフォーマット	
(3)画像解析ソフト	
(4)データの視覚化ソフト	
(5)研究における利用	
参考文献	
付録 A RS-232C 接続の廉価外付け計測器 (国内編)	39
5. マッキントッシュによる論文の作成	42
5-1 文章の操作	
(1)ワードプロセッサの基礎	
(2)数式を書く	
(3)参考文献管理	
5-2 論文と画像	44
5-2-1 はじめに	
5-2-2 Mac のイメージング技術	44
(1)QuickDraw	
(2)PostScript	
(3)QuickDraw を使わないアプリケーション	
5-2-3 論文の版下原稿	46
(1)ページプリンタの作動原理	
(2)グラフとイラスト	
(3)写真の解像度	
(4)ワードプロセッサ	
5-2-4. おわりに	48
5-3 研究論文の電子出版	49
5-3-1 はじめに	
5-3-2 研究論文の全文データベース	50
(1)学協会論文誌	
(2)国際会議	
(3)大手出版社の命運が賭かる電子ジャーナル	
(4)Web 上の有償の全文検索と閲覧サービス	
(5)デジタル図書館	
5-3-3 論文の電子出版の技術的問題	52

(1)TeX から HTML へ	
(2)TeX から PDF へ	
(3)PDF による電子論文の作成	
5-3-4 おわりに	54
6. Mac による学会発表の技術	55
6-1 カラースライドの制作	
6-1-1 プレゼンテーションソフト	55
6-1-2 フィルムレコーダ	55
(1)背景	
(2)フィルムレコーダの性能	
(3)コストの検討	
6-1-3. 背景の作り方	56
6-2 カラーOHP の制作	57
6-2-1 モノクロプリンタ出力への着色	56
6-2-2 フルカラーOHP の出力	57
6-2-3 カラープリンタ	58
(1)はじめに	
(2)カラープリンタの性能	
6-2-4 写真を OHP で見せる	59
(1)印刷技術	
(2) カラープリンタ	
6-3 新しいプレゼンテーション手法	59
6-3-1 インタラクティブな OHP プレゼンテーション	
(1)透過型 LCD パネル	
(2)インタラクティブなプレゼンテーションソフト	
6-3-2 ビデオプロジェクタ	60
(1)一体型ビデオプロジェクタ	
(2)大型ビデオプロジェクタ	
6-3-3 インタラクティブな据え置きシステム	61
(1)Smart 2000	
(2)JoPRE	
6-4 国際会議のプレゼンテーション技術	61
(1)はじめに	
(2)Mac 以前	
(3)Mac を利用する科学、技術者の国際会議 SEAM92 (付録参照)	
(4)チューリッヒの気泡コンクリート国際会議	
(5)熱水分同時移動モデルと材料の劣化国際ワークショップ	
(6)結論	
7 Mac のフリーソフトを活用する	66
(1)お金のないときは昔のデータを復活させよう	
(2) お金のないときは昔の方程式やデータを視覚化しておこう	
(3)お金のないときは画像をいじろう	
(4)お金のないときは Mac 中のファイルを整理しておこう	
(5)お金のないときは英語で論文を書こう	
(6)お金のないときは何となくクリスタル	

1. 研究におけるマッキントッシュ

最近、多くの研究機関にマッキントッシュ（以下Mac）が導入され、科学者や技術者のための研究及び開発支援環境を提供しています。コンピュータには素人の一般研究者でも簡単に利用でき、論文作成などの非定型業務に適したファイル操作の柔軟性などが評価されているのだと思います。

コンピュータは研究、開発のための最大の道具ですから、他に良いものがあれば常にそれに乗り換えていく必要があります。そこで他のコンピュータ機種との本質的な違いがどこにあるのかを意識する必要があります。たとえば昨今の新製品ラッシュの中で、Mac本体でも周辺機器でもどの機種を買うべきなのか困惑することも多いはずです。迷ったときには基本に立ち帰って、そもそもMacの基本的な設計思想とは何だったのかを再検討することによって答えが出せることも少なくありません。ここではまず、Macの設計思想の特徴を再考し、次に現時点で研究、開発のためのメリットとなっている項目を確認し、最後に将来の研究環境におけるコンピュータの役割について考えてみたいと思います。

1-1 Macの設計思想

(1) ユーザー中心のコンピューティング環境

Macのユーザーオリエンテッドな特質については今さら言う必要もないのですが、この当り前のようなことが以前の他のコンピュータでは根本的に欠落していたようです。逆にMacではどのような場面でもこの基本的な指向を常に見ることができます。Macの開発者たちは、自分たちのようなコンピュータの専門家以外の人々に使ってもらえるコンピュータを作ろうとしたと言われています。この基本指向が一方で常にユーザの割り込みを許容し、ユーザーの働きかけで物事が進むイベント駆動のオペレーションシステム（OS）の設計となります。またQuickDrawという高速の描画ルーチンの開発と巧みなメモリ管理により、ビットマップディスプレイを実用的なものにしています。そしてこの高速なビットマップディスプレイとイベント駆動のOSからアイコン駆動、プルダウンメニュー、ダイアログボックスなどほとんどすべてのグラフィックユーザーインターフェース（GUI）のアイデアが導かれると言っても過言ではありません。このイベント駆動型のプログラム設計とGUIという二つの要素から、画像に強い、とか操作が直感的で分かりやすい、などの具体的な特徴が現われます。

(2) オープンアーキテクチャ

MacはそのOS部分とハードウェアに関して詳細な資料を公表し、メーカー（アップル）でもエンドユーザーでもないサードパーティがアプリケーションソフトウェアを開発し、周辺機器を設計できるような環境を作ってきました。ひとつはOSの高級言語に対するインターフェースの存在で、基本的な開発環境を提供するものです。またツールボックスとよばれる標準化されたユーザーインターフェースを可能にするサブルーチンライブラリの仕様が提供され、同時にMacのROMに焼かれて直ちに利用可能になっています。これらのことによって、商用アプリケーションソフトが技術的に存在でき、その結果、異なるアプリケーションソフト間のデータの互換性がほぼ完璧にとれること、どのアプリケーションでも操作性が一貫している、などの特徴が現われます。

(3) 演繹の開発

日本企業の商品開発では、市場のニーズをより多く充足し、よりコストの低い製品を指向することは常識となっています。たとえばA-4サイズ用の紙に解像度300dpiで印刷できるレーザープリンタが一般的な状況において、B-4サイズに解像度400dpiで印刷でき、さらにAppleTalkで利用できるようにすればユーザーに歓迎されることは間違いありません。しかしこの開発はすでに市場が形成され、問題がすでに定式化されたところに成り立つので、コンペティタとはまったく同じ土俵で、競争を繰り返すことになります。

これに対しアップルはユーザーのコンピューティング環境はどうあるべきかというヴィジョンを重視するため、常に新しい市場開拓、ユーザーの啓蒙が伴っています。その結果、未来指向の製品が登場し、ユーザーは常に先進技術と新しい文化に触れることになります。たかが道具でありながらも、それを使いながら知的生産における新しい試みに参画しているとすれば大変素晴らしいことに違いありません。

1-2 研究、開発におけるMacのメリット

(1) 画像に強く、直感的な操作性

MacはそのOSで画像処理を行ない、プリンタだけでなくスクリーンにもビットイメージを出力します。このようなビットマップディスプレイを高速に書き換えるという仕事をソフトウェアだけで行なっているので特に基盤の追加を必要としないばかりか、CPUパワーの最も貧弱なエントリーモデルであっても迅速に動作します。画面上に図や絵を早くきれいに書くことも容易で、論文などの版下制作に必要な図の描画には、CanvasやMacDraw等に代表されるいわゆる汎用ドロー系ソフトとChemDraw等の分子エディタが広く利用されています。描かれたオブジェクトはベクトルで保存され、プリンタドライバがドライバの解像度にあわせてラスターライズするので、スクリーンで描いたものとおなじ大きさの図が高い解像度で美しくプリントされます。このことは単に図をきれいに早く描けるというばかりでなく図の位置決めなどが「見た目」の通りできるので、論文の仕上がりもまた高品質になるという結果をもたらします。PageMakerやQuarkXpress等のいわゆるDTPソフトがもつサイドバー機能は文中の任意の場所に図を貼込むことができ、文章がそれをよける機能ですが、MSWordやSoloWriter等のワープロソフトにも同等の機能があり、論文の柔軟なレイアウトを可能にしています。

筆者の場合、Macの導入の最大の貢献はカラースライド、カラーOHPの内製化の実現でした。最もそれ以前にカラーのスライド等を外注していたわけではありませんが、むしろMacの導入ではじめて可能になったものです。Persuasion、PowerPoint、More3などのいわゆるプレゼンテーションソフトはカラーの描画ができるだけでなく、発表のための戦略作りをも支援するアプリケーションです。

MacのビットマップディスプレイがGUIを技術的に可能にしましたが、直感的な操作性へと結実するには多くの人間工学的な実験に基づくノウハウが動員されているといわれます。その結果、ユーザはマニュアルを読むまでもなく、Macを使って一つの具体的な仕事にとりかかることも可能になります。以前の筆者の研究室はUNIXマシンによるシステムを利用していましたが、操作は決して簡単ではないため、毎年新人の教育にベテランが1月近くも拘束されるのが問題となっていました。Macの場合にはより早くしかも独習で操作が理解でき、早期に研究開発の実務に移行できるのが大きな特長でしょう。この直感的に理解しやすい操作法が、新人研究者の教育コストを大幅に低減させることに寄与していると思われます。

(2) アプリケーション間データ可搬性と操作の一貫性

大量生産されるのプラットフォームに対して商用ソフトウェアが存在するということは、同じ仕事をするアプリケーション間の競合があり、その結果アプリケーションソフトの価格が安くなります。UNIXマシンのそれと比較すれば一桁安く、サポート料の様な課金は一般にありません。またその種類も多くなるので、自分で開発するより専門家がプログラムした商品を選択して購入することが得策となります。Macの世界では、科学・技術分野に限ってみても実に多くの優れた商用アプリケーションソフト、シェアウェア、フリーウェアが存在し、自分の目的に見合うプログラムはほとんどの場合すでに存在するか、又は適当なマクロ言語などカスタマイズのための開発環境が用意されています。

Macはシェルプログラミング環境がないため、論文作成に必要な計算、グラフ書き、ワードプロセッシング、文献データベース管理などの異なった仕事をこなすには複数のアプリケーションを利用して、データを受け渡していくことになります。前記のようなOSレベルの様々な工夫によりこのデータの互換性は申し分なく、アプリケーション間の操作の一貫性と相俟って研究論文の制作効率は非常に高いものとなります。

またOSの小規模な更新に伴う新環境への移行は、エクステンションと呼ばれるOSのモジュールの交換をシステムフォルダに対して行なえばよく、大規模なOSの移行はGUIを活かした直感的なインストーラにより一般研究者自身で容易に可能となります。研究開発業務をほとんど中断することなく、このようなコンピューティング環境の改善が可能となるメリットは非常に大きなものがあります。アナログ電圧信号を計測するためのNuBusボードの設置、ビデオ信号を取り込んで画像解析をするためのNuBusフレームグラバボードの設置、プリンタやスライド出力用のフィルムレコーダの設置などの機能の拡張は、研究者自身がわずか数十分で行なうことができます。

(3) アップル社の先進性とグローバルズム

WindowsはMS-DOS上のGUIであり、屋上屋を重ねる感は否めないのですが、MacはOSの根幹をなすQuickDrawをROMに据えてハードウェアを生産する製造メーカーの立場を取っています。従ってOSとハードウェアの緊密な連携が可能ところが特長です。ハードウェア（コンピュータ本体）と独自のOSを共に開発、製造しているパソコンメーカーはアップル、IBM等あまり多くはありません。

直感的な操作性は言語や文化の違いを越えてグローバルな展開を容易にし、Macは世界中で利用されています。Macのソフトウェア資産は全世界に広がっており、アップル社はグローバルなネットワークをインフラとしてその有効利用を計ろうとしています。

1-3 将来の研究環境におけるコンピュータの役割

(1) 研究コミュニティの再編

あまり遠くないうちに、学術論文のコンピュータ可読ファイルの投稿が一般的になり、その結果“刊行”される雑誌は印刷されることなく、データベースに蓄積されるとともにネットワーク上で公開される形を取ることが予想されます。このような論文の形態では、自分の論文が他の研究者に検索された回数を知ることができたり、現在のパソコン通信ですでに一般的なコンピュータブリテンボードシステムのスタイルで著者と質問者の公的な応答が即時的に可能になり、また従来は著者自身が追加料金を負担することが多かったカラー画像の使用が容易になることが予想されます。さらにこの電子論文は、動画、音声等を伴ったマルチメディア的な表現へと移行すると思われます。

いろいろな理由で論文の形態がペーパーメディアになっても、やはり不特定多数を想定した印刷体ではなく、例えば会員のG4ファクシミリ上に直送されたりすることも予想されます。そして、その内容はあらかじめ登録してある会員の興味に応じて、一つ一つ異なったものにもなりうるのです。ちょうどフルテキストデータベースでオンライン文献検索を定期的に行なうことに似ています。これらのことは、学問分野の境界領域の研究の発展を促すと共に、従来からの学会組織のアイデンティティを失わせて行くことにもなるでしょう。

(2) ネットワークコンピューティング

おそらく21世紀までに、世界中の全ての端末は100メガビット/秒の通信速度で結ばれると思われます。現在ローカルエリアネットワークに対して広域通信網はあまりにも通信速度が遅いのですが、インターネットがLAN並みの速度と普及を見せたとき、LANの使命は事実上終了し知的生産にはドラスティックな変化が生じる可能性があります。Apple社が最近発表したApple SearchはLANであるかインターネット上であるかを問わずファイルを検索するもので、ネットワーク上の資源が不特定多数の研究者に共有されてゆく研究環境の始まりを予感させます。

このようなデータ通信の進歩は研究成果の発表の形態を根本から変えることにもなるでしょう。DTPやDTPRの路線に乗って出力される版下原稿、スライド、OHPの類もそう長くは存続できそうにありません。このような高速なネットワーク上では、ハイビジョン品質の動画像までもがコンピュータ可読形式で転送できるため、ネットワーク上のパソコンは知的生産物の表現手段のほとんどを手中に収めることになります。そしてそれをネットワーク上で公開したり、特定の相手に転送することで知的生産の最終段階（結果の発表）が終ることになるのでしょう。

現在進行中のMac周辺の技術開発にはこれらのビジョンが色濃く投影されています。アップルの設立したKaleida社やGeneral Magic社の研究開発の進行状況を見ると、このような未来を夢見ることの出来るパソコンはやはりマッキントッシュなのではないだろうかと思えてきます。

2. マッキントッシュの科学、技術分野での利用情報をいかに得るか？

2-1 はじめに

一般ユーザーの唯一の情報源と思われるMacの国内商業誌では、科学、技術分野でのMacの利用情報が満足な形で取り上げられたことはありません。取り上げても気のせいかな自誌に広告を出している会社の製品が多様な気がしますし、専門知識のない編集者のことですから扱いにも片寄りあるのは否めません。実はMacの科学、技術への応用に関する情報にはこのような雑誌（広告も含めて）に決して取り上げられることのない膨大な世界が存在します。

ここでは、Macユーザーとなって間もない科学、技術分野の方を対象に、Macを研究開発の仕事に活用するための情報を如何に手に入れるかについて解説します。

2-2 科学、技術のためのソフトウェアのディレクトリーを参照する

科学、技術の研究に利用できるソフトウェアは商用アプリケーションソフト、パブリックドメインとして流通しているソフト、コースウェアとして流通しているソフトなどの一部として存在しますが、それらを一度に参照できるような便利なディレクトリは未だ無いと思います。

アップルコンピュータは科学、技術に利用できる商用アプリケーションソフトのディレクトリとして「Apple Engineering/Scientific Solution Guide」(1989/90年版、A-4、276頁)を刊行していました。1991年からは「The Apple Business Solution Directory-Engineering & Architecture」四六版、193頁)という、別のシリーズになっているようです。他にも「Becoming an Engineer」(1991年版、A-4、50頁)という小冊子も発行されており、理工系学生を対象とした商用ソフトウェアのガイドブックとして利用価値が高いものです。残念ながらこれらは日本のアップルからは入手できません。

Macの科学、技術関連製品を供給するアメリカの企業はConsortium for Laboratory and Industrial Application of the Macintosh (Fax:508-795-1636) という組織を作っており、ディレクトリが発行されています。これは「Manufacturing & Laboratory Products Directory」(1992年版、A-4、32頁)で、分野別に並んだ会社名から引いて製品がわかるようになっています。

通販業者の中にも科学、技術、教育用の製品を専門に取り扱うところがあり、そのカタログは有効な情報源となります。RockWare (FAX:303-423-6171) は地質学、鉱物学が専門でMacGRIDZO等のディベロッパでもあります。一般理工系研究に利用できる商用ソフトを広く含んだカタログ(A-4、120頁)を刊行しています。Sharlot Software Group (FAX:619-491-0021) は教育用のMacのソフトをシェアウェアやフリーウェアも含めて収録したMacintosh Educational Software Collection (A-4、62頁)を無料で送ってくれます。Biosoft (FAX: 314-524-8129) は生化学分野の研究者が作ったソフトウェアの中でも本格的かつ汎用性のあるものをまとめてカタログ(タブロイド版、6頁、無料)にし、販売しています。Educorp (FAX:619-536-2345) はパブリックドメインのソフトの包括的なカタログ(A-5、350頁)を刊行し、科学、技術に限りませんが分野別に800Kディスクに入れて販売してくれます。

2-3 ユーザーグループに加入する

ユーザーグループを組織して中立的な情報を交換しあい、団体の名の元にデベロッパーやメーカーに情報を求めたり要求を通したりといった活動が、アメリカのMacユーザーの間では非常に盛んです。各国のアップルコンピュータもこのようなユーザーグループを非常に尊重してくれます。

米国にはMacを利用する科学・技術者のためのユーザーグループMacSciTechがあります。一昨年の4月に発足したのでまだ2年ですが、すでに会員は1200名を越すといえますから彼の地の科学者のMac好きが知られます。しかも昨年の1月にはサンフランシスコで第一回のコンファレンスまで開かれました。この会議はSEAM92(Science and Engineering Application of Macintosh)と呼ばれ、単なるユーザーグループの会合ではなく国際会議の形式を取っているところが本格的でした。この会議の記録はCD-ROMとして刊行され、その中には相当数のプログラムも含まれています(後出)。今年のSEAM93は8月2日にボストン近郊のWoburnで開催されます。MacSciTechには米国外からの入会も可能で、年会費は\$75でMaster/VISAによる支払ができます。事務局のFaxは508-795-1636です。

日本のグループLaboFinderはMacSciTechに刺激されて発足し、主として専用BBSと年4回の

ニュースレターの刊行を通してMacの科学・技術への利用の情報を交換しています。メンバーは現在80名で、大学、企業の研究者と医師がそれぞれ約3割という構成です。Macを活用して知的生産に少しでもよい成果を上げようと努力を惜しまない人なら誰でも入会できます。年会費は3000円で、BBSの使用、ニュースレター等は無料です。

2-4 ネットワークを活用する

構内のLANや公衆回線に接続されたMacは、自分の机の上にながらも世界に向かって開かれた窓のようなもので、原則的に世界中のコンピュータと接続できる可能性を持っており、そこから直接情報を得ることも不可能ではありません。

皆さんのMacがもしUNIXマシンと繋がっていたり、黄色いイーサネットケーブルが近くまで配線してあれば、グローバルな研究者用ネットワークのInternetを利用できる可能性があります。電子メール等での情報交換の他に、特に大学などには不特定のユーザーがファイル転送可能なサイトがあり、ここに置かれているパブリックドメインのプログラムを利用することも可能になります。詳細は使用料なども含めシステム管理者に問い合わせる必要があります。

大手商用BBSのPC-VAN、Nifty Serve、アスキーネット、日経Mixなどでは多くのMac関連の電子会議室で情報交換が盛んに行なわれていますが、科学技術関連の話題はあまり多くありません。逆に専門分野別の電子フォーラム、例えばNiftyならFchem（化学） Fbio（生化学）などでは、メンバーは必ずしもMacユーザではありません。しかしFbioでは幹事の方達が意欲的にMacのプログラムを収録、公開しています。

AppleLink、America On-Lineは共にグラフィックユーザーインターフェースをもったBBSで、Macの科学、技術への利用に関する情報も豊富です。AppleLinkには世界中のディベロッパーが新作のアナウンスやデモバージョンをいち早く登録するので、Science and Engineeringのフォルダは有効な情報源です。またAmerica On-LineにはMacの科学、技術への利用に関するSIGがあります。しかしこれらのBBSはいずれも国内から安価に利用するにはまだ困難が多いようです。

世界最大のオンラインデータベースDialogはカリフォルニアのパロ・アルトにあり、国内からはVenus-Pやベンダの専用回線を経由して、また最近ではInternet経由でも利用できます。Dialogの中のInspecなどのファイルでMacintoshをタグにして検索すれば様々な分野の研究者のMacの利用事例がわかります。またMicrocomputer IndexやComputer AssapなどのファイルでMacintosh* (Science + Laboratory)等とすれば、米国のMac専門誌を毎月ブラウズしなくとも関連記事を検索でき、フルテキストを読むことができます。ただし同じ目的で日本のオンラインデータベースJoisのJICSTファイルを使う場合は広い分野を一括して一ファイルとしているため、リンゴの種類(macintoshも数多く検索されるので注意が必要です。

2-5 この道の専門誌、Mac専門誌、各分野の専門誌の特集、評価記事を参考にする

科学、技術の分野でのMacの利用に関する専門雑誌などというところはないのですが実はいくつかあります。Macintosh Engineering and Scientific Newsletter(FAX:818-998-0973) は年10回発行、A-4版8-12ページの体裁で、科学、技術用ソフトの最新情報を見ることができます。年間購読料は海外からの場合、\$160と多少高いのが欠点ですが、広告を一切載せない方針のせいかも知れません。編集長のPeltz氏がCADに造詣が深いせいかこの関連の記事はかなり詳細です。米国のUGであるMacSciTechのことは前にも述べましたが、会員には年6回発行のSciTech Journal(FAXは前出:508-795-1636)が送られてきます。製品のレビューなどでも、同じ研究者の観点からなされており、共感できる部分も少なくありません。体裁もA-4版、30頁と読みごたえがあります。Journal of Chemical Education D (FAX:608-260-0381) は年2回の発行で毎号フロピーディスクで供給されますが、中身は全て化学系のアプリケーションでなかなかの力作をそろえています。

科学、技術へのパソコンの利用をテーマとする雑誌にはLaboratory Microcomputer Journal (PO Box 81, Northwood, Middx HA6 3DN, England)、Scientific Computing & Automation (FAX:201-898-9281)、Personal Engineering and Instrumentation News (FAX:201-808-0167)があります。Lab. Microcom. Jnl.誌はソフトウェアの評価にも多くの紙面を割いており、最近Mac担当の編集者もできました。Sci. Comp. Auto.誌もMac関連の記事は多く、また毎年Scientific Computing and Automation Conferenceを主催しています。1992年はワシントンDCに近いヴァージニア州クリスタルシティで10月11-13日に開催されました。PE&IN誌はかなり高度な内容で、パソコンによる計測が専門です。

Macの専門誌は世界中に約80誌程あります。Macの科学、技術への利用に関連する製品の評価記事は米国のMacUser及びMacWorld誌が特に優れています。製品単品の評価ではなく、統計ソフトとか計測システムなどといった分野別の各製品を一度に評価するので、ユーザーの購入の判断に役立ちます。各国のApple社の刊行するユーザー向けまたはディベロッパ向けのニュースレターには、研究室での利用事例が時々載ります。現地でないと手に入りにくく、また言語がそれぞれの国語なのでほとんど読めないのが難点です。

2-6 科学、技術のためのCD-ROMを購入する

パソコンが読むことのできるCD-ROMは大発展したオーディオ用のものと物理的に変わらないので製造コストは驚くほど低下しました。このため、大量のプログラムや画像が伴う資料は今後CD-ROMとして流通することは間違いありません。Macの科学、技術への利用に関するCD-ROMもすでに何枚か出版されています。The Apple Science CD Volume 1 (1989)は今では内容が古くなりましたがNCSAの画像解析、視覚化ソフト群と多数の画像ファイル、NIH-Image、MathReaderと多数のMathematica Notebookを収録しこの分野のものとして最初の試みでした。The Apple Technical Markets CD-ROM (1990)はMacの科学、技術用アプリケーションのデモ版を多数収録しています。Appleの関連会社で、教育用のソフト(コースウェア)の流通を担当するIntellimation(日本では生協や、西部百貨店が代理店)はPreVue: A Software and Multimedia Sampler (1991)を配布しています。これもコースウェアのディレトリ機能だけでなく、収録しているデモ版を即座に実行できるハイパーカードのブラウザがついています。Mac Sci TechのSEAM92 CD-ROMは制作に1年を要しましたが1992年3月に発売になりました。フルペーパーと会議のプレゼンテーションをそのまま収録しているほか、特別講演のQTmovieやNCSAの視覚化アプリケーション、NIH-Imageとその関連ファイルなども入っています。Macのための科学、技術のCD-ROMは今後さらに増加する見込で、その背景を次章で詳しく解説します。

2-7 専門書を参照する

Macの科学、技術への利用に関する専門書はこの2年間に急増し10指に余ると思われます。驚くべきことは、ほとんどの本がマニュアルを読めばわかるような、特定のアプリケーションの解説に終始していることです。Macのアプリケーションの大半が米国製であるためマニュアルを読みたくない人や、プログラムは持っているがマニュアルのない人には大変有難い本と言うことができます。この中で、この手の本のはしりともいえるべきベストセラー渡部芳人「Macintoshによる科学論文の仕上げ方」(講談社サイエンティフィック、2500円、1990.4月)と月井雄二、木原章、鵜川義弘「生物科学系のためのMacintosh」(講談社、2900円、1992.10月)は比較的良心的な本です。

以上、Macの科学、技術への利用のための情報を得る方法について詳しく述べてきました。そのわけは、Macのアプリケーションプログラムはほとんど自作の必要がなく、適切な商品を選択することが最良のソリューションであるケースが圧倒的に多いからです。正しい選択のためにはどうしても評価記事を読んだり、デモ版を入手して試用して見るが必要になります。このような情報収集も時間を最小限にしないと、知的生産全体の効率は向上しないのです。

3. Macの科学・技術、医学への利用におけるCD-ROM

3-1 はじめに

研究という仕事にCD-ROMの与えるインパクトは、非常に大量のデータが個人の意のままに利用され、あるいは出版され、流通されるというところにあると思います。これまで、大型コンピュータに保持された大量のデータに個人がアクセスすることは無論可能でしたが、時間的、技術的あるいは経済的な困難は少なくありませんでした。ところが最近のCD-ROMは個人あるいは研究室規模の予算で丸ごと購入できるほど安価なうえに、データの読み出し操作はコンピュータには素人の一般研究者にも容易に可能であり、CD-ROMを制作して自分のデータを保存したり、さらに複製して流通させることさえもさほど困難ではないのです。CD-ROMによる電子出版では、カラー印刷・製本する場合に比べれば制作コストは1/3になるでしょう。このような大量のデータが流通するためのインフラとなる5インチCD-ROMドライブの価格は、Dataquestによると1991年に\$621、1993年には\$225、そして1996年には\$120となるだろうとされています。またその台数は1988年から1992年までに10万台から200万台へと急増し、1993年はアップルだけで150万台を供給するとも言われます。今年11月の時点のマックのCD-ROMソフトの数は、DataNetによると日本で265、米国で623タイトルが出版されていて、昨年の倍の数になっています。その性格は初期のCD-ROMに収められたテキスト情報の利用とは異なり、パソコンによる利用を前提とした、安価で、インタラクティブな、自分でも出版できる、マルチメディアなものとなってきました。

このような環境が出現した現在、科学・技術、医学への利用におけるCD-ROMの役割はどのようなもののでしょうか。大量の電子的データの出版物、オフライン文献データベース、インタラクティブマルチメディア、電子ブックのそれぞれの場面で、利用可能なマックのCD-ROMソフトウェアを紹介しながら、研究者個人の立場からCD-ROM可能性を検証してみます。

3-2 大量の電子的データの出版物としてのCD-ROM

従来、国際会議に伴って発生するプロシーディングの刊行は、ホストの機関にとって大きな負担となっていました。もしすべての論文をネットワーク経由で受領できれば、印刷の前工程はかなり省力化され、論文のデッドラインも数か月ほど延長可能となります。Internetの普及と共にネットワーク経由の論文受領は現実のものとなってきましたが、最後の課題として残っていた印刷すらも行わないという事例がついには現われました。すなわち会議のプロシーディングのCD-ROMによる出版です。

SEAM92 CD-ROM は1992年1月にサンフランシスコで開催された、マックを活用する科学・技術者の第1回の国際会議のプロシーディングです。そこには数学、生化学、医学、天体・地球物理学、工学などの科学技術分野における計測データの収録、データの視覚化、画像解析、シミュレーション、情報処理環境に関する約70の事例の発表と10のポスター展示が収録されています。このような学会のプロシーディングがCD-ROMとして出版されることができたのは、参加者のほとんど全員がマックユーザーであるということ、さらに会議の成果として記録すべきものが論文だけではなく、多数のプログラムもあったといういささか特殊な事情に基づくものです。

SEAM93は1993年8月にボストンで開催され、そのプロシーディングはやはりCD-ROMとして来年春には完成の予定です。LaboFinderはアブストラクトの和訳を引受けましたが、その原稿はすでに完成してネットワーク経由でMacSciTechの事務所に送られています。

CD-ROMのもう一つのターゲットとして、研究機関が蓄積を重ねてきた大量の画像などのデータライブラリの出版があります。

ユタ大学のSlice of Lifeプロジェクトでは1986年以来あらゆる領域の医用画像をデータベースとしてビデオディスクに収録していました。200人以上の専門家と52の機関から提供された38500の画像以外にも多数のHyperCardスタックが制作されていると言われます。このように、第一世代のインハウス画像ライブラリはビデオディスクの形をとるものが多かったのですが、徐々にCD-ROM化されています。

テキサス大学アンダーソンがんセンターではImaging in Medicineという医用画像のCD-ROMを提供しています。900以上の高解像度の医用画像が525メガバイトほど収録されており、教育用の転載は自由です。

ナノ領域をデジタル測定するAFMやSTMなどの顕微鏡には、コンピュータによる像の視覚化が必

然的に伴います。Image from the Edge にはグラフィットの原子配列からDNAの塩基配列、電子デバイスのテクスチャに至る100以上の素晴らしい画像が収録されており、実験データの視覚化のための格好の事例を提供しています。主にマニトバ大学の画像をソースとし、上記の走査プローブ顕微鏡のメーカー2社が制作に協力してできたものと思われます。

MacSciTech's Data Acquisition, Data Analysis CD-ROM はMacで実験データを扱うすべての分野の研究者にとって有用なプログラム集です。現在市販されているほとんどの計測、画像解析、統計処理、グラフ書きプログラムのデモ版とフリーウェアを集め、特にLabVIEWのVIが140MB、画像解析ソフトのデモ版はIPLab、Ultimage、ImageAnalyst、MacPhaseなどを含み、合計640MBが収録されています。NIH-Imageはバージョン1.5が、NCSAの画像解析ソフト群も最新版が付いているほかアメリカの研究者による関連論文のテキストも付属しています。これは上記の国際会議SEAMを主催しているアメリカの科学者のマックユーザグループMacSciTechが制作したもので、グループのメンバーがネットワーク経由でダウンロードするよりもCD-ROMで配付する方が有利な状況になってきたことを物語るものです。

3-3 オフラインの文献データベースとしてのCD-ROM

世界最大のオンライン文献データベースを提供するDialogはパロ・アルトにあります。筆者がはじめてここにアクセスしたのはKDDの国際デジタル回線がまだICASと呼ばれる実験回線の頃でしたが、それでもわずか数十秒で研究室の自分の机の上から、カリフォルニアにある大型コンピュータの中に入ってしまったのには驚きました。そして自分の指先一つで広大な知識の森を歩き回れるのを知ったときには胸の高鳴りを覚えました。その興奮は二ヵ月後に請求書を見て胸の鼓動がほとんど停止するときまで続きました。

研究者の立場からすると、Dialogの様なベンダの提供するオンラインデータベースの最大のメリットは複数の（分野の）データベースファイルを同一のタグでサーチできることで、その結果、異分野の解決法に学ぶ機会が得られるということです。常識的にはヒットしていない文献が、見方を変えれば大きなヒントを与えるのです。このことは資料管理部門の専門のサーチャに依頼するシステムでは非常に難しく、どうしても研究者自身が検索を（必要なとき直ちに）行なう必要があるだろうと思います。ところが現実にはこのような利用形態はほとんど無いばかりか、資料管理部門に依頼して文献検索することさえ低迷していました。その理由はおそらく、自分でパスワードを持てる立場の人は検索コマンドを覚えたくないのと、情報管理部門に依頼せざるを得ない立場の人は思い付いた時にすぐに検索できないことがネックになっていたのかも知れません。それ以前に、自分の専門分野の情報は自分が一番詳しいのだという根拠のない自負や、めくり慣れた専門雑誌の居心地の良い世界からコンピュータ検索の世界に踏み込めずにいる研究者の頑固さもあったのではないのでしょうか。

しかし昨今、データベースファイルはCD-ROMで流通するようになり、学内や研究所内にはLANが張り、研究者個人が自由に利用できる端末機の数が増えました。このように、公衆回線とベンダの大型コンピュータを使うことなくデータベース検索が可能な環境が整備されるに伴い、コンピュータ検索は大きく伸びました。山崎氏によれば慈恵医大の場合に検索件数は2.5倍にも増加したそうです。データベースファイルのCD-ROM化の進展と、LAN上の資源として提供されることが、研究者のコンピュータ検索への抵抗を少なくしたのだとすれば喜ばしいことですが、自分の専門分野のファイルしか利用できないとなるとやはり残念だと思います。工学や医学分野では物理、化学、数学などの基礎科学分野の研究からヒントを得ることは多いはずですが、しかし現状ではわざわざ他分野のCD-ROMまで買い込んで、Dialogのミニチュア版をLAN上に作るわけにもいけません。今は贅沢な望みだと思いますが、しかし将来どうなるかはわかりません。

現在、Dialogから検索可能なほとんどの分野のデータベースファイルがCD-ROMでも供給されており、その大部分を取り扱うSilverplatterはそのほとんどをマックで読めるようにしています。MacはせいぜいLocalTalkのサーバーとなるだけでしょうから、すでに研究室単位での文献CD-ROMの利用が想定されているように思えます。最も価格的には年1回発行の買取で2万円程度のもの（特殊な分野に多い）から年6回更新で百数十万円のものまで様々です。Medline のように中味は同じでもCD-ROMサプライヤが12社もあって、価格や検索機能で競争があるものは安く、研究室単位でも十分購入可能でしょう。

3-4 インタラクティブマルチメディアとしてのCD-ROM

視覚と聴覚に共に訴えるメッセージ、そして一方通行ではなく学習者の意のおもむくままに提供される情報、このようなインタラクティブマルチメディアのメリットはコースウェアにおいてこそ、その真価を発揮するに違いありません。事実、インタラクティブマルチメディアのコースウェアCD-ROMのタイトル数は急増していますが、ここでは研究用にも使えるCD-ROMにも注目してみましょう。

QuickTimeという技術はCD-ROM技術とは相互補間的にインタラクティブマルチメディアを実現する有力な手段と考えられますが、来年と噂される4倍速ドライブ、高速CPUのPowerPC、新しいSCSIなどが出揃ってはじめて本格化するのではないのでしょうか。とはいえ研究におけるそのメリットは依然明らかではありません。ライブプレゼンテーションなどが可能な環境では、研究発表手段としてのQuickTimeは有効な手段になると思いますが、SEAM93に於てさえ「科学のためのQuickTime」セッションは最も低調だったのです。

マルチメディア時代の解体新書(CD)とも言うべきA.D.A.M. は当初、足病学の学生のために準備された解剖学ライブラリで下肢のみを対象とし、SuperCardでプログラムされていました。正確なカラー画像とインタラクティブなユーザーインターフェース、QuickTimeによる実演と各種検査機器による画像のレファレンスの付属、ユーザーによる独自の資料の追加など解剖学コースウェアとしての完成度は高く、幾つかの賞に輝いています。Anatomist はHyperCardを使用した低価格な解剖図集(モノクロ)で、該当部位の画像、テキスト、音声による情報が同時に与えられ、学生は独自のノートを書き込んで行くことができるそうです。SilverPlatterは150以上の医学文献データベースのタイトルを供給していますが、最近ではテキストデータから脱皮を試み、MacroMedia Directorを使用したマルチメディアの医学講義用の10タイトルを出版するため米国医学会と契約したそうです。

科学における視覚化(Scientific visualization)とは、計算や実験で得られたデータにビジュアルな表現を与える方法のことを指しています。それはデータのもつ意味を、研究者が様々な視点から検討する研究手段であると同時に、他者に対するプレゼンテーションの手段でもあります。

Visualization of Natural Phenomena はアップル社の開発チームのR. WolfとL. Yaegerが科学におけるデータの視覚化の事例をを広範囲に収録し、解説した最初の書籍です。付属のCD-ROMには本文で取り上げた視覚化の事例の中から、特にQuickTimeのアニメーションを96編も収録しています。一般ユーザーには科学におけるQuickTimeをどのように利用すればよいのかが未だ見えていないために、この辺で一つよいお手本を見せてあげようと思ったところかも知れません。他にNCSAの画像処理ソフト、Spyglass、Mathematica、Voxel View、Chem3D、ChemDrawなどのデモも含まれています。

Frontier はデータの視覚化ソフトSpyglass Transformなどで知られるSpyglass社が制作したもので、NCSAや他の機関の科学者が視覚化したサンプルを多数収録しています。どのサンプルについてもその理論的背景と解析手段がハイパーテキストで与えられ、テキスト、グラフィックス、アニメーションで表現されています。またオリジナルデータも付属しているので、自ら視覚化を試みることも可能です。

3-5 電子ブックとしてのCD-ROM

電子ブックはSonyの3.5インチCD-ROMとポータブルな専用ビュアから成るシステムで、1994年にはソフト50万枚、ビュアが20万枚の市場規模になるといわれます。個人消費者向けの市場を形成しているかに見えますが、現在入手可能な150タイトルの中には研究者にとって見逃せないものも幾つかあります。その格好の例は外国語辞書で、マックの画面上でこれを使用するとき文書作成における能率の向上は計り知れないものがあります。

図は筆者の論文作成環境ですが、電子ブックの辞書を「書見台」と言うフリーウェアによってマックの画面から操作しています。電子ブックの本来の使い方は、小さな専用ビュアを利用することにより場所を問わず、パソコンに頼ることなく、大量のデータに素早くアクセスできることだろうと思います。しかし辞書を使う場合には、文書作成中のパソコンの画面から目を離さねばならないので従来のペーパー辞書何ら変わりはありません。ところがこの電子辞書をマックの画面上で利用することによって、画面から目を離さずにすむだけでなく辞書によっては単語のカット/ペーストが可能なためにキーボード操作さえも不要になるのです。

電子ブックを「書見台」で読むには、まず電子ブックを3.5インチのキャディから抜き出し、CDシ

ングルアダプタ（オーディオCD屋さんで150円位）を付けて5インチCD-ROMドライブ用のキャディに入るようにします。そのソフトとCD-ROMドライブやドライバーとの相性にもよりますが、画面上にマウントされればすぐに「書見台」が読むためのウィンドウを設定してくれます。また大容量のハードディスクがあればパーティションを切ってそこに電子ブックをコピーし、「書見台」に複数のウィンドウを設定すれば画面上で複数の異なった電子ブックを高速に利用することも可能です。ただし、「書見台」はフリーウェアであり、すべての電子ブックタイトルが読めることを保証するものではありません。専用のビューアにパソコン用の専用アダプタと検索ソフトを求めるのが確実でしょう。

電子ブックのソフトはほとんどが1万円以下と安く、研究室単位、あるいは個人レベルの購入が十分可能だと思います。論文作成という作業は非常に個人的なもので、夜遅く、あるいは自宅に持ち帰ってといった場合もあるでしょう。その意味でローカルに利用できる電子ブックが研究の能率向上に与える影響は意外に大きいと思われるます。

3-6 結語

CD-ROM技術が研究に及ぼす影響を、大量の電子的データの出版物、オフライン文献データベース、インタラクティブマルチメディア、電子ブックのそれぞれの分野について考えてみました。例として取り上げたCD-ROM ソフトは普段あまり紹介されていないものも多いので、入手先を参考文献のあとにリストにしておきました。

特に研究の道具にマックを利用する方を対象にしましたので、一般的な傾向が紹介しきれていないことを危惧します。しかしそれ以上に、この分野の急速な進展は1年先を予測することを困難にしています。知的生産において、CD-ROMが本当にグーテンベルグ以来の革命的事件となるのか、それとも只のフリスビーとなるのかは、我々研究者のうけとり方にかかっているのではないでしょう。

参考文献

- (1) Higher Education Product Compaion, CD-ROM特集, Vol.2, No.4, 1993
- (2) Multimedia Turns Pro: The Changing Face of Interactive Instuctional Materials, Computer Science Syllabus, No.6, 16-19, 1993
- (3) Multimedia: A Visual Approach to Teaching Medicine, Syllabus, No.28, 2-4, 1993
- (4) マッキントッシュCD-ROMガイド 1994、共同計画出版事業部、1993.12
- (5) 山崎茂明、あいみつく、Vol. 10、No. 4、19-24、1989

今回紹介したソフトウェアの入手先

SEAM92 CD-ROM

MacSciTech, Tel. 508-755-5242

49 Midgley Lane, Worcester, MA 01604

国内: LaboFinder事務局, Tel. 0425-92-7767

9400円(会員8000円)

Imaging in Medicene 1.0

The Radiology and Pathologic Institute, Tel. 713-792-0811

The University of Texas, M. D. Anderson Cancer Center,

1515 Holcombe Blvd., 208, Houston, TX 77030

\$160

Image from the Edge

Specmark, Tel. 800-668-5388

Box 334, Station L, Winnipeg, Manitoba, Canada R3H 0Z4

LaboFinder事務局, Tel. 0425-92-7767

4000円 (会員3000円)

MacSciTech's Data Acquisition, Data Analysis CD-ROM

MacSciTech, Tel. 508-755-5242

49 Midgley Lane, Worcester, MA 01604

国内 : LaboFinder事務局, Tel. 0425-92-7767

9400円 (会員8000円)

Medline

Silverplatter Information Ltd, Tel. 617-969-2332

One Newton Executive Park, Newton Lower, MA 02162-1449

国内 : 紀伊国屋, 丸善, ユサコ

128000円 (Medline Pro, 年 6 回更新)

A.D.A.M.

A.D.A.M. Software, Inc., Tel. 404-980-0888

1889 Powers Ferry Road, Suite 460 Marietta, GA 30067

国内 : 松下インターテクノ, Tel. 06-386-7503

1000000円

Anatomist: A Human Anatomy CD-ROM 2.1

Folkstone Design, Inc., Tel. 604-886-4502

Box 44, 552 RTeed Road, Grantham's Landing, British Columbia, Canada V0N 1X0

\$295

Visualization of Natural Phenomena

TELOS,

Springer-Verlag Publishers.

3600 Pruneridge Avenue, Suite 200, Santa Clara, CA 95051

国内 : LaboFinder事務局, Tel. 0425-92-7767

13000円 (会員10000円)

通常の書籍ルートでも入手可能

Frontier

Spyglass, Inc., Tel. 217-355-6000

1800 Woodfield Drive, Savoy, IL 61874

国内 : LaboFinder事務局, Tel. 0425-92-7767

9400円 (会員8000円)

4. マッキントッシュによる計測とデータ収録

4-1 マッキントッシュを利用した計測とデータ処理の概観

最近多くの研究機関にMacが導入され、科学者、技術者のための研究・開発支援環境を提供しています。その多くはMacの柔軟なファイル処理を活用したレポート作成支援環境であり、データの入力作業、特に計測とデータの一次処理に関する利用は国内ではあまり盛んではありません。その理由の一つに計測関連製品や利用事例などの情報不足があり、また貴重品のMacが優先的にレポート作成に回されていたという事情もあるでしょう。しかし最近ではこれらの状況は変化を見せ、2台目のMacで計測をと考える方も多いのではないのでしょうか。

ここでは、Macを利用して計測をするためのハードウェア、ソフトウェア製品の紹介、利用事例、得られたデータを解析するためのソフトウェアの紹介します。アナログ波形信号の収録だけでなく、Macの真骨頂である画像入力や画像解析、そして得られたデータの視覚化（Visualization）にも触れる予定です。

（1） Macの計測用データ通信バス

Macには2つのシリアルバスと一つのスカジーバスが標準で装備されており、その利用はMacと計測器とを物理的に接続する最も簡便な手段となります。シリアルバスはRS-422規格に準拠するもので、データ転送速度は57.6Kbyte/secをサポートします。RSとは、米国電気工業会（EIA）のRecommended Standardの略です。実用的には、接続する機器との関連等でデータ転送速度は19.2Kbyte/sec程度になり、後に述べるIEEE488準拠のパラレルバス、GP-IBに比較して500分の1程度になります。この規格が上位互換性をもつRC-232-C規格のシリアルバスを装備する機器は電子天秤、DVM、分析機器等非常に多く、これらをMacとモデムケーブルで接続すれば容易にコンピュータ計測が可能になります。

その反面、スカジーバスを持った計測機器、分析機器は非常に稀で、実際に計測に利用されるケースは少ないのではないかと思います。スカジー（SCSI）は米国規格協会ANSIの規格で、物理的にはGP-IBに似ています。データ転送速度は5Mbyte/sec程度ですが、最近のSCSI2では10から40Mbyte/secに向上しています。スカジーインターフェースをもつ計測器と直結する機会が少ないだけに、SCSI-GPIBの変換器を用いてGPIB機器を対象に計測する場合も多くなります。

GP-IBは米国電気電子学会（IEEE）の規格で、現在もっとも多くの計測器がこのインターフェースを標準もしくはオプションで装備していることから、このインターフェース抜きでMacによる計測を語ることはできません。しかしMac自身はこのバスを標準装備していないので、NuBusにセットするGP-IBカードや、SCSIもしくはRS-422ポートに接続するGPIB変換器を別途必要とします。Mac用のGP-IBインターフェースは事実上National Instruments社とIOtech社によって製造されており、それぞれの国内代理店から、またはOEM先のメーカーの製品として購入することが出来ます。以上の3種の計測用インターフェースの接続を図1に示しますが、これら以外にも特殊な用途にVMEやCAMAC等のインターフェースボードが存在します。

（2） Macの計測用ハードウェアとソフトウェア

上記のインターフェースをもつ高級計測器や分析機器と接続する以外にも、Mac用のA/D、D/Aコンバータと直接データを交換することも当然可能で、専用のボードや機器が市販されています。これらを用いてMacによる計測を行なうための組み合わせはおおよそA～Hのようになります。（A）RS-232Cインターフェースを持つ計測器と直結する方法、（B）RS-232C接続の専用外付けA/Dコンバータを使う方法、（C）RS-232C接続の外付けGP-IBインターフェースボックスを使う方法、（D）ダイレクトスロットA/Dコンバータを使う方法、（E）SCSI接続の専用外付けA/Dコンバータを使う方法、（F）SCSI接続の外付けGP-IBインターフェースボックスを使う方法、（G）NuBUS接続のGP-IBインターフェースボードを使う方法、（H）NuBUS接続のA/Dコンバータボードを使う方法等です。（詳細は次章を参照）

RS-232Cインターフェースを持つ計測器と直結する場合、シリアルポートのドライバをユーザーが作る必要がありますが、パソコン通信などで通信に親しんでいればさほど難しくはありません。機器間のコミュニケーションが単純な場合、例えば相手機器が一方的にデータを出していたり、Mac側のリクエスト毎に単純に測定値を返すような場合には既存の通信ソフトを利用することも出

来ます。制御構造を必要とする場合には高級言語でプログラミングする以外にも、Parameter Manager Plusの様なシリアル接続の計測専用のデータ収録、解析プログラムが利用できます。

RS-232CまたはSCSIインターフェースを持つ計測器と直結する場合以外は、GP-IBインターフェースかA/Dコンバータなどの機器を本体とは別に購入することになります。ほとんどの場合これらの機器メーカーはデバイスドライバーソフトを添付しているのでユーザーはツールボックスのデバイスマネージャコールをサポートする言語を用いてアプリケーションを書くことが出来ます。しかし、Macの計測環境の特徴になっているのは何と言ってもアイコン操作、データフローアナロジーによるグラフィカルなプログラミングでしょう。このような直感的で、修得の容易なグラフィック言語にはNational Instruments社のLabVIEW、Strawberry Tree社のWorkBench MacそしてChasco Control Industry社のCentrelがあります。

(3) グラフィック言語による計測支援環境

LabVIEW2はこの種のグラフィック言語の中ではもっとも高機能かつ包括的で、複雑な計測システムの構築がMacの画面上で可能となるような様々な工夫があります。画面はユーザインタフェース構築と結果の表示のための「Front Panel」と、グラフィックプログラミングを行なうためのレイヤである「Diagram」の2層に分かれています。「Front Panel」で選択したスイッチ、ダイアル類、又はチャート表示のウィンドウ類などは、対応するアイコンが「Diagram」上にも現われ、これらを結線することにより相互関係を定義して行き、プログラムが完成します。プログラミングはデータの流れの通りに結線するため直感的な理解が出来、またプログラム作法に個人差を感じさせません。結線の際にはどのような種類のデータが流れるのかが明確にされており、ASCII、浮動小数、論理等で自動的に色分けされます。しかしこのプログラムは非常に高価なことが唯一の難点です。

WorkBenchMac3.03はすべてがLabVIEWを4分の1にしたようなプログラムで、もっとも使い易く、かつ修得時間も短いものといえます。入力系のアイコン5個（アナログ入力、デジタル入力、GP-IB、タイマ、パルス）、演算系が3個（数値演算、論理、コンパレータ）、出力系が6個（警報、ファイル書き込み、デジタルメータ、チャート、アナログ出力、デジタル出力）が「WorkSheet」と呼ばれる画面上にならんでおり、プログラムはこれをコピーして結線するとただちに実行されます。計測条件の設定は、各アイコンをダブルクリックしてダイアログボックスによって行ないます。一連の操作はMacの基本的なインターフェースに忠実であり、計測というものをここまで整理して、簡易に実行できるようにしたことは驚くばかりです。このプログラムはMac版に限り通常の実験機器などが装備しているシリアルドライバー構築をサポートしていないので、このメーカーが用意している専用のGP-IBボードもしくはA/Dコンバータを購入しなければなりません。

Centrelは前2者に比べて新しく、非常に安価で、また基本的にはWorkBenchMacのアイデアを踏襲したグラフィック言語です。アイコンはフローティングツールパレットに整理され、計測条件の設定もアイコンのダブルクリックで現われるダイアログボックスにより行います。これはSystem6系のコントロールパネルと同じアイデアで、他のアイコンの条件設定も一度にできる用になっている等、WorkBenchMacに比べて使い勝手には工夫が見られます。またサポートしているハードウェアもAnalog Devices社のmMacの他に、RS-232C機器やIOtech社のGP-IBインターフェースなど一般的なものを含みます。プログラムが完成したら、スタンドアロンのプログラムとしてコンパイルすることも可能になっています。

(4) Macの画像入力機器、画像解析ソフトウェア

Macを初めて手にした科学者、技術者の方は、画像データの解析の容易さにまず注目するのではないのでしょうか。事実、8bit以上の画像が扱えるMacがあれば適切なデジタイザと画像解析ソフトが容易に入手できるので、高価な専用画像処理機器に決して見劣りしない結果をデスクトップで得ることも不可能ではありません。

市販の汎用画像解析アプリケーションとしてImage Analyst、Ultimage、IPLab、DIP Stationなどがあります。これらの製品はいずれも言語インターフェースを持ち、ユーザのカスタマイズに対して専門家のサポートが得られます。一方、Macの画像解析の世界には公的機関の研究者が開発したものがいくつかフリーウェアとして流通しており、特に図-2に示す国立保健衛生研究所(NIH)のNIH-Imageは非常に有名です。また国立スーパーコンピュータ利用センター

(NCSA)にもNCSA-Imageなどいくつかの特化された画像解析アプリケーションがあります。基本的にスーパーコンピュータの計算結果をMacでビジュアライズするためのアプリケーションが多いようです。これらはフリーウェアですから開発者のサポートを期待することなく自分で使いこなす必要がありますが、プログラムのアップデートは頻繁行われています。シェアウェアとなっているImagineやMacPhaseも強力な画像処理機能を備えています商品版が出たのでそのアップデートは望み薄でしょう。

図-2 NIH-Image 1.45の画面例

画像解析の中心的分野は探査衛星からのデータを元にした資源探索や医用画像解析と思われる、専用の商用アプリケーションも多く見られます。MRIなどの断層像からヴォリュームレンダリングを行うような作業はMacにはさすがに荷が重いようですが、科学用ではないiPhotoShopや、Enhanceのような画像処理ソフトまで含めると、Macの画像処理関係のソフトウェアの層の厚さに驚かされます。画像データはビデオソースや写真からであることが多いと思いますが、高解像度のカメラや照明の重要性は言うまでもありません。これらのアナログ信号をデジタイズする際には通常NuBusボードになっているビデオデジタイザやフラットベッドスキャナーが用いられています。特に前者は、昨今のマルチメディアブームのお陰で640x480ピクセルで深さ24ビットのデジタイズをビデオレートで行うような高性能なものも安価に入手できます。速度より分解能を重視する場合には従来から科学的画像処理に利用されてきたData TranslationのQuickCapture、Scionのvideo image 1000、MeotechのImage Grabberなどがあり、前記の汎用画像解析アプリケーションソフトにサポートされオンライン計測が可能になっています。

(5) データ解析、視覚化のためのソフトウェア

計測器から収録した波形データは雑音の除去をしたり、周波数成分を分離したり、全体の傾向を見るためプロットしたりという作業が必要になります。さらにカーブフィットを行ったり、ピークの検定、統計処理なども必要になる場合もあるでしょう。Macにはこの作業を行なう優秀な市販のアプリケーションが数多く用意されており、ほとんど自作の必要を感じません。

すでに述べたLabVIEWは、データ収録だけでなくこのようなデータ解析、さらには結果の表示も同時に行なう統合的な計測環境を提供するものです。この分野の横綱格であり、またMacの最良の部分をフルに活用したアプリケーションとしてWindowsやSunにも移植されています。

Igorはデジタル波形解析と表示(Graphing)を得意とするアプリケーションで、実行速度が速く、またグラフへの日本語入力やプリンタへの高解像度の出力についても優れています。

いわゆる汎用グラフ書きプログラムとしては、これ以外にも簡便なCricket Graph、SuperGraph、InterPlot、FlexiGraph等があり、さらにプレゼンテーションを意識したものにDeltaGraph Pro、GraphMaster、MacGraphX、グラフ作成の細かな要求に良く対応しているものにKaleidagraph、SigmaPlot、解析能力重視のものには上記のIgorの他にProFit等があります。統計処理の専用アプリケーションはこれで一つの分野をなしていますがここでは割愛します。

以上の市販プログラムの一般的な選定の基準として、ラベル、アノテーションへの日本語入力をはじめとして、スーパー/サブスクリプトなどの多彩なフォント入力、読み込みデータの種類の豊富さ(System7環境では発行/引用のサポートも重要)、プリンタの最大解像度での出力可能性をまず挙げることができ、次いで位置決めなどのページレイアウト能力、カーブフィットなどの解析能力、Mac的なイン

図-3 Igor 1.27の画面例

ターフェースを装備しているか、ドロウ系ソフトに貼り込んだときに不都合の無いこと、内部的データシートとグラフのホットリンク、ユーザー開発環境の有無等が決め手になるでしょう。

一方、波形データが相互関係を維持しながら2次元に配列すると、データの視覚化において面としての表現が意味をもつようになってきます。画像データもその一つに位置付けられます。その表現はラスターイメージ(輝度表示の一種)、コンタープロット(等高線表示)、サーフェスプロット(3次元表示の一種)などですが、画像データでは元データがラスターイメージであるため、別な表現をとってもあまり意味はないかもしれません。このような2次元に配列したデータセットを様々な角度から視覚化するアプリケーションとしてSpyglassシリーズが非常に優れています。(図-4

等高線を書くだけであれば前記のDeltaGraph ProやResolve(Wingz)、Igor、GraphMasterなども可能です。フリーウェアにはContour(NCSA)、MacContourがあります。筆者は使用の経験がありませんが、Surface III、Whiz Map、MacGridzo、GeoView、ContourProなどでも等高線表示が可能な様です。またMathLinkの登場によりMathematicaによる実測データの3次元表示がにわかに現実味を帯びてきました。NCSAの標準3次元データフォーマットのHDFを読むMathLinkのextentionがあるようですから、これが利用できればそうでなくとも怪物的なMathematicaの可能性はさらに大きくなるでしょう。

(6) ここで紹介した主な製品等の入手先

LabVIEW2.1

著作権者: National Instruments

国内代理店: 日本ナショナルインスツルメンツ(株)

142 東京都品川区戸越5-14-23 池田ビル3階

03-3788-1921 / Fax 03-3788-1923

WorkBench Mac 3.03

著作権者: Strawberry Tree, Inc.

国内代理店: 日本バイナリー(株)

150 東京都渋谷区渋谷2-17-3 南塚ビル

03-3407-9751 / Fax 03-3407-9469

Centrel 1.0

著作権者: Chasco Control Industry

141 Manomet Avenue, P.O. Box 896

Manomet, MA 02345

508-24-2260/Fax 202-333-2052

国内代理店: なし

NIH-Image 1.46

著作権者: Wayne Rasband (National Institute of Health)

入手先: 各BBSやftpサイトもしくはNTIS扱い品として一般洋書ルート

Igor 1.27

著作権者: WaveMetrics

P.O.Box 2088, Lake Oswego, OR 97035, U.S.A

503-620-6754/Fax 503-620-3001

国内代理店: なし(再販業者のみ)

Spyglass Transform 3.0

著作権者: Spyglass, Inc.

701 Devonshire Drive, Champaign, Illinois 61820

217-355-6000/Fax 217-355-8925

（注）国内代理店とは日本国内のRepresentativeもしくはExclusive dealerで、著作権者（またはメーカー）の権利を代行でき、販売はもちろん顧客への技術サポート、アップグレードの案内等にも責任を負うべき会社である。再販業者とは著作権者（またはメーカー）と販売数量などの契約に基づきディスカウントを与えられ販売している業者で、その製品は著作権者（メーカー）から直接購入することは可能。技術サポートは著作権者（メーカー）の責任であり、仮に日本語マニュアルが付属していてもそれはサービスの一環であろう。NIH-Imageとそれ以外の上記のソフトウェアのデモ版はユーザーグループのLaboFinder（事務局 Fax 0425-93-3204）から入手できる。

4-2 マッキントッシュの計測用ハードウェアとソフトウェア

パソコンで計測していると、監視やデモンストレーションのために、計測状況を分かりやすく実時間で表示することが必要になってきます。さらに視覚的でインタラクティブな計測をプログラミングの手間を最小限に行いたいという要求も根強くあります。また計測器が複雑に連携している場合には、測定条件の設定、ファイル交換、計測スケジュールなどの管理を分かりやすく行いたい場合も多いでしょう。このような場合にマックを利用した計測はその真価を発揮すると思います。

ここではマック用の既存の計測インターフェースボード、A/Dコンバータ、計測用アプリケーションソフトなどを利用してマックで計測する場合に必要な製品をレビューします。計測する本人がプログラミングをし、部品を買い集めて計測システムを構築できれば理想ですが、ここではプログラミングの手間を最小限にし、購入してほとんどすぐに計測を可能にしてくれる製品に注目していきます。

マックとその計測インターフェースボード、A/Dコンバータの組み合わせは前にも示しましたが、ここはそれぞれの組み合わせに即して詳しく解説します。

（１） RS-232Cインターフェースを持つ計測器と直結する

マックに標準で２つ装備されているシリアルポートはRS-232Cと上位互換性のあるRS-422で、RS-232Cインターフェースを持つ計測器とモデムケーブルで接続できます。そのような計測機器はDMMや電子天秤、各種の分析機器であることが多いと思いますが、その機器マニュアルを見ながら通信条件とデータ送受信のコマンドを自分で書く必要があります。

< 図-1 > RS-232Cインターフェースを持つ計測器とマックの接続

また、市販のデータ処理ソフトの中にもRS-232C機器とデータ通信のできるものがあり、取り込んだデータの処理を考えればそれらを利用することは有効でしょう。先月号でも紹介したグラフ作成、データ解析プログラムのIgor1.26にはCで書かれた外部機能追加モジュールの一つにVDTと言う外部コマンドがあり、このファイルをIgorのプログラムと同じ階層に置いておきます。すると立ち上げたIgorのメニューのMiscのところVDTに関する設定ができるようになります。相手の機器が指定する通信プロトコルを設定するとIgorは直ちに転送されてきたASCIIデータを連続的に表示します。これは相手機器がリクエストなしでもデータを送信しているような場合に利用できます。

国産の通信ソフトEGTalkのマクロにはRS-232C機器とコマンドをやり取りする機能があり、簡単な制御構造が構築できます。つまり、ASCII文字列をあるタイミングで送って相手機器にデータ送信のリクエストを掛け、その結果により別の指示を与えると言ったようなことが可能です。

Parameter Manager PlusはマックからRS-232Cインターフェースを持つ計測器を制御し、計測データを収録するための専用ソフトで、さすがに良くできています。収録データのデータベース化、表計算、グラフ化、統計処理が統合されており、特に毎日多数の実験データを処理して報告書を作成する研究者、技術者向けと言うことができます。例えば水質や血液の検査、生産ラインの品質管理等を日常的に行なっている技師にとって、分析機器やデータロガーからデータを収録してクラフ化するだけではなく、過去のデータを参照してその違いを検討したり、統計処理をすることが多いからです。

<図-2>Parameter Manager Plusの画面例

貴重なマックを分析機器に長時間貼り付けないためにも、相手機器が外部メモリを持っていて、マックと機器とが実時間でなくともデータが転送できるようにすることは重要です。例えばYOKOGAWA 7551などのデジタルマルチメータは ICメモリカードとRS-232Cインターフェースを標準装備しているので、オフラインのデータ転送に有効です。

また相手の分析機器が自前でデジタル処理をしており、RS-232CポートからはHPのプロッタ用の出力しかないということもしばしばあります。このような場合にはマックにHPプロッタのエミュレーションをさせ、HP-GLをマックのファイル (PICT) にしてくれるPlotView3.3というソフトが利用できます。

(2) RS-232C接続の専用外付けA/Dコンバータとマックを使う

自分の目的に合ったセンサ、シグナルコンディショナ、A-Dコンバータをそれぞれ購入し、これらを組み合わせて計測する場合です。

<図-3> RS-232C接続のマック専用外付けA/Dコンバータとマックの接続

BIOPAC社のMacPacqシリーズと、ADI社のMacLabシリーズは共にライフサイエンス向けと称する多点チャートレコーダ、デジタルオシロスコープエミュレータで、価格、仕様いずれも拮抗しています。最上位機種で比較するとMacPacq MP100はアナログ入力16ch(16bit)、出力2ch(12bit)、サンプリング速度13 μ secで、MacLab/8ではアナログ入力8ch(12bit)、出力1ch(12bit)、サンプリング速度10 μ secとなりますが、価格はMacPacqが多少安い様です。いずれもアナログ入力は ± 10 ボルトなのでシグナルコンディショナを介在させる必要があります。また双方とも、ハードの標準添付の基本ソフトに加え、より高度な波形解析機能などを持ったアプリケーションソフト (AcqKnowledge、Waveedit) が用意されています。これらの製品はいずれも細胞電位の変化などの速い現象の計測を対象にしています。そのデータを実時間でマックのメモリーまで持ってくることは不可能であることから、機器内に蓄積しておくためのメモリを持っています。

<図-4> RS-232C接続のマック専用外付けA/DコンバータMacPacq MP100

<図-5> 計測中のMacPacq MP100と専用データ処理プログラムのAcqKnowledgeの画面

高速ではないが汎用的で、安価なADC-1という製品がRemoteMeasurement Systemsから出ています。これはアナログ入力16ch(12bit)、TTL出力6ch(400Hz)、サンプリング速度50m secというスペックですが、価格は前2者の1 / 10程度で、大きさもモデム程度とコンパクトです。専用の別売りソフトADControlは昨年2.0にバージョンアップし、IF-THEN-ELSEのルールで6個のスイッチを制御できるようになり、簡単な装置のコントロールが可能です。これ以外にもマック用のドライバソフトが付属して売られているものにIDAC、HyperTorol、MacADIOS411などがありますが、いずれも上記3者に対して見劣りがします。また、自分でデータ収録プログラムを書くことを前提にすればRS-232Cインターフェースを持ったA-Dコンバータはさらに数多く選択でき、国内にも数社の製品があります。

<図-6> RS-232C接続のマック専用外付けA/DコンバータADC-1

<図-7> ADC-1用の専用データ収録プログラムADControl2.0の画面例

(3) RS-232C接続の外付けGP-IBインターフェースボックスを使う

マックの全機種が標準装備するシリアルポートにGP-IBインターフェースを接続すれば、GP-IBインターフェースを有する膨大な計測機器とデータ通信が可能になります。

<図-8> RS-232C接続の外付けGP-IBインターフェースボックスとマックの接続

シリアル接続用に限らず、マックのすべてのGP-IBインターフェースは基本的にIOtech社とNational Instruments社によって製造されています。NIにはGPIB-422CT、IOtechにはMac488Bと言う、外付けのボックスタイプのコントローラがあります。転送速度はシリアル側で決まるので、それぞれ38.4 K、57.6 Kbpsとなり、GP-IBの900 Kbpsには及びません。また後者には、他のシリアルデバイスヘデータをバイパスするルーティング機能があります。Burr-Brown社のPCI-807Hと言う機器は、IOtech社のOEM製品です。以上の機器にはマックで利用できるほとんどのプログラミング言語に対応したドライバが付属しています。

また、自分でデータ収録プログラムを書くことを前提にすれば、RS-422/GP-IB双方向アダプタをRS-422側をコントローラにして利用することができるでしょう。国内の(株)ゼニス計測システムがZS-6142Hという製品を販売しています。

(4) ダイレクトスロットA/Dコンバータを使う

このタイプではMacSEのメインボードのスロットに直接A/Dコンバータ、GP-IBインターフェースなどを取付けるため、マックイコール計測器(又はコントローラ)というコンパクトな計測システムになる反面、ノイズの影響を受けることにもなります。

<図-9> ダイレクトスロットA/Dコンバータとマックの接続

Strawberry Tree Computer社のACSEと言う製品は8ch-12bitまたは16bitのアナログ入力と8chのデジタルI/Oをもっています。特筆すべきは標準添付のデータ収録ソフトACQuickLogで、アイコン操作方式のデータフロー型プログラミング言語といえるものです。アップルがOSとして提供しようとしているApple Scientific WorkBenchと良く似た、実にマックらしい、楽しんで計測ができる環境を提供するものです。

<図-10> AC QuickLogの画面例

NIにはSE用のアナログ入力8bit-8chのLab-SEがあり、またGWInstrumentsにはMacADIOSIISEがあります。8bit-2chのアナログ出力もあるので、機器の制御にも使えます。実際に計測するためには、付属のLabDriverでプログラムを開発するか、LabVIEW2(後出)などを使うことになります。NIにはGP-IBインターフェースボードをダイレクトに取付けるGPIB-SE、GPIB-SE/30があります。

以上の製品は現在では生産されていないMacSEやSE/30に組み込むもので、最近のClassicシリーズの対応するものに関しては不明です。ただニーズとしてはMacSEやSE/30を計測器として再利用していこうという機運があるとおもわれるので、これらの製品を紹介してみました。

(5) SCSI接続の専用外付けA/Dコンバータを使う

SCSIはどの種のマックにも標準装備されているバスであり、しかも同じように標準装備されているシリアルバスに比較してデータ転送速度は約250倍と有利です。しかしSCSIインターフェースをもった計測器というのは実は極めて稀ではないでしょうか。

<図-11> SCSI接続の専用外付けA/Dコンバータとマックの接続

数少ない例としてGWInstrumentsのMacADIOS SCSIシリーズがあります。この製品群では、8ch-12bit、28.8KHzのサンプリングというスペックのA/Dコンバータをはじめ、用途によって8bitデジタルI/O、ファンクションジェネレータ、AD/DA等のユニットを選択でき、各種の言語からコールできるドライバが付属するほかMacADIOS Manager II等のソフトにサポートされています。FirstClassTechnologyのMacADCIIは16ch-12bit、200KHzのサンプリングというスペックのA/Dコンバータで、ハイパーカードのXCMDが付属することになっています。しかし(株)計測技研からこの製品のアナウンスがあったのは1年以上前ですが、未だ製品になっていないとのこと。

(6) SCSI接続の外付けGP-IBインターフェースボックスを使う

この種のインターフェースを使うと、SCSI側に6個、GP-IB側に14個の計測器が繋がりと、2つのデジチェーンが出来てしまいます。どのマックからも利用でき、高速で、コントロール可能な計測器数も多いことから注目すべき製品ということが出来ます。

<図-12> SCSI接続の外付けGP-IBインターフェースボックスとマックの接続

SCSIのデータ転送速度は5Mbyte/secですから、システム全体はGP-IB readで決まり900Kbyte/secとなります。IOtechの製品MacSCSI488は、Strawberry Treeでは同じ名前、GWInstrumentsではMacADIOSs、Burr-BrownではPCI-806Hという製品名でそれぞれOEM供給されています。ナショナルインスツルメンツ（以下NIと略）からはGPIB-SCSIという製品が供給されています。

(7) NuBUS/PCI接続のGP-IBインターフェースボードを使う

GP-IBはIEEE488規格に基づくインターフェースバスで1975年に規格化され、1987年にIEEE488.1にアップデートされましたが、この時点でもコネクタなどのハードウェア仕様と計測器間のデータ転送のプロトコルだけは決まっていたものの言語の仕様からは程遠いものでした。IEEE488.2では各計測器が共通のコマンドでデータ転送可能な基礎を示しましたが、このソフトウェアの部分の規格化をさらに進め、データバスのハードウェアに依存せずに（つまりRS-232で繋がってようが、VXIバスで繋がってようが）計測器どうしが共通の言語で対話できるようなプログラミング環境を目指すのが1990年のSCPIです。SCPI（Standard Commands for Programmable Instruments スカピーと読む）は業界で規格化が推進されている途中で、IEEE規格ではありませんが実際上の標準と言えます。そこでGP-IBインターフェース製品を購入する場合、どのレベルまでサポートしているかに注意する必要があります。

<図-13> NuBUS接続のGP-IBインターフェースボードとマックの接続

IOtechにはMacII488というNuBUS接続、転送速度600Kbyte/secのGP-IBインターフェースボードがあります。付属ドライバーのMacDriver488はHperTalkを含むほとんどの高級言語からコールでき、さらに言語を持っていないが買ってすぐ計測したい人のためにMacDA488というDAがおまけでついています。

<図-14> MacDA488によるコマンドシーケンスと収録データの表示

この製品は上記SCSIの場合と同様に、Strawberry Treeでは同じ名前、GWInstrumentsではMacADIOSn、Burr-BrownではPCI-805Kという製品名でそれぞれIOtech社からOEM供給されています。しかしこれらのIOtech製品はまだSystem7系に対応していないようです。NIのNB-GPIBという製品は転送速度750Kbyte/sec、付属ドライバーのNI-488にはHyperTalk用のインターフェースも含まれています。NI社の製品のマック用ドライバーはIEEE488.2に準拠しています。

(8) NuBUS/PCI接続のA/Dコンバータボードを使う

この種の製品は非常に多く、どの製品もボードにドライバーソフトが標準で添付されているものを基本セットとし、さらにDMA機能等の追加モジュールが何種類もあるほか、従来言語でのプログラミングをしなくても計測ができるアプリケーションが別売りで用意されています。

<図-15> NuBUS接続のA/Dコンバータボードとマックの接続

NIには汎用低価格でアナログ出力までついているLab-NBをはじめとする12、16bitのA/Dコンバータが6種あります。またデジタルI/O、DMA、DSP等用途に合わせて5種のNuBUSボードがあります。これらは標準添付のNB LabDriverと高級言語によって、もしくはLabVIEW2によってプログラミングできます。GWInstrumentsにはMacADIOSIIシリーズとして12bit、16bit及び12bit廉価版の3種のNuBUS A/Dコンバータボードがありますが、IOtechはプラグインボードは雑音対策が完璧にできないという理由でこの種の製品をもたず、ADC488シリーズのGP-IBインターフェースつき16bitの外付けA/Dコンバータを供給しています。この機器はSuperScopeやAC

WorkBench等のアプリケーションソフトにサポートされています。

< 図-16 > SuperScopeの画面例

DataTranslationには12-16bit-16chアナログ入力、同2chのアナログ出力を持つForeRunnerとTopFlightという製品があります。BurrBrownの12bit-16chのNuCarrier、Strawberry TreeのACM2シリーズも似たようなものですが付属のソフトウェアで特色を出しています。

(9) その他の計測システム

VME、CAMACのマック用インターフェースとしてMacVEEというNuBusボードとKmax (Sparrow社)というソフトウェアが東陽テクニカから販売されています。マックのCAMACインターフェースと言えば、あのカルロ・ルビア率いるジュネーブのCERNでは自作のCAMACインターフェースを付けたマックが、計測のフロントエンドとしてVAXとのネットワーク環境で数百台も使われており、そのシステムもMacVEEと呼ばれています (B.G.Taylor, Macintosh in the laboratory, Microprocessing and Microprogramming, 21, 101-109, 1987)。CERNのMacVEEはデータ収録ソフトウェアも含んだシステムなのですが、東陽テクニカの商品ではハードウェア、しかもNuBus製品だけのものになっており、Sparrow社のソフトウェアと組み合わせているようです。なおMacVEEはLabVIEWでプログラムすることもできます。

分析機器のメーカーが、自社の機器の制御にマックのソフトウェアを付属させる例も少なくありません。ホッフア社のデンシトメーターにはマック用のA/Dコンバータと解析ソフトが用意されており、Rainin Instrumentsの液クロにはDynamax HPLC Method Managerという機器制御、データ収録、解析ソフトがあります。マックとシリアルで接続するために機器側にインターフェースが必要です。

BIO-RAD社のマイクロプレートリーダーはシリアル出力があるのでマック側ではマイクロプレートマネジャーという機器制御、データ解析、検量線作成ソフトが稼働します。BIO-RAD社以外の吸光度計を使用している人のためにAssayZapというソフトがBioSoft社から発売されています。これは、RS-232C経由でデータを収録し、データのロジスティック曲線への当てはめをインタラクティブに行うものです。

オーストラリアにはSMADというガスクロのデータをマックに取り込むA-Dコンバータがあります。またドイツのHBM社の高性能A/DコンバータにはGP-IBでマックから制御とデータ収録を行なうソフトが別売りされています。

以上の分類に入らないものとして、Zonic社のちょっと高級な多チャンネル、リアルタイムのFFTアナライザ(マック側にはNuBusにDSPボードが入る)がA&D社から販売されています。また国内代理店もあるRadiant EnterprisesのCOMMON SENSE/CNXIIはAppleTalk接続で安価ですが、分解能が20mVであること、開発環境がHyperTalkしか無いのが残念で、実行速度の点でも用途は限定されるものと思われます。

マックの計測環境の特徴になっているのは何と言ってもアイコン操作、データフロウアナロジーによるグラフィカルなプログラミングでしょう。次章では、そのようなグラフィック言語であるNational Instruments社のLabVIEW、Strawberry Tree社のWorkBench MacそしてChasco Control Industry社のCentrelについて解説します。

(10) 製品リスト

今までに取り上げた製品を具体的に検討しようという読者のために、その日本支社、日本代理店の連絡先を記載しておきます。もとより、その代理店から購入することをお勧めしているわけではありません。開発元と直接取引することは価格的にも、サポート面でもメリットは大きいと言えます。しかし日本支社や日本総代理店が存在する場合にはメーカーから直接購入することが不可能な場合も多いのも事実です。以下に開発元、日本代理店名、住所、電話/FAX、製品名を示します。価格は代理店に確認することをお勧めします。

GW Instruments, Sparrow, bergoz

(株) 東陽テクニカ エレクトロニクス事業部

113 東京都文京区湯島3-26-9

03-5688-6800 / 03-5688-6900

- GWI-488 series of GP-IB interface

GWI-488n, NuBUS board for MacII 164000

GWI-488s, SCSI connection unit 208000

- MacADIOS series of NuBUS 12-8,16ch A/D converter

MacADIOS SCSI, 12bit-8ch A/D converter 219000

MacADIOS II, 12bit-16ch A/D converter 375000

- Softwares

SuperScope 356000

Parameter Manager Plus 239000

Labtech Notebook 239000

- CAMACインターフェース

Kmax v.4.0(ソフトウェア) 未調査

MacVEEハードウェア群 未調査

Radiant Enterprises, Inc.

(株)計測技研

321 栃木県宇都宮市竹林町503-1

0286-22-9811 / 0286-25-3970

Common Sense/CNXI 79800

IOtech

(株)アムスク

180 東京都武蔵野市中町1-6-5 YNみたかビル

0422-54-6801 / 0422-56-1759

- GP-IB interface

Mac488, NuBUS board for MacII 115000

MacSCSI, SCSI connection unit 185000

Mac488B, Serial connection unit 138000

- Softwares

Labtech Notebook 231000

SuperScope 231000

Strawberry Tree, Inc.

日本バイナリー (株)

150 東京都渋谷区渋谷2-17-3 南塚ビル

03-3407-9751 / 03-3407-9469

- GP-IB interface

MacII488, NuBUS board for MacII 195000

MacSCSI488, SCSI connection unit 245000

- ACSE series of NuBUS 12-16bit,8ch A/D converter

ACSE-12-8, 12bit-8ch A/D converter 200000

ACSE-16-8, 16bit-8ch A/D converter 330000

ACM2-12-(8,8A,16), 12bit-8/16ch A/D converter 229000

ACM2-16-(8,8A,16), 12bit-8/16ch A/D converter 330000

- Softwares

AC WorkBench3.03 280000

Parameter Manager Plus 280000

National Instruments

日本ナショナルインスツルメンツ(株)

142 東京都品川区戸越5-14-23 池田ビル3階

03-3788-1921 / 03-3788-1923

- GP-IB interface

NB-GPIB, NuBUS board for MacII 132000

NB-DMA-8-G, NuBUS board for MacII 344000

GPIB-SEP 132000

GPIB-SED 211000

GPIB-SE/30 122000

GPIB-SCSI/Mac, SCSI connection unit 245000

GPIB-422CT/Mac, Serial connection unit 209000

LC-GPIB 122000

- その他データ収録機器は多数ある

- Softwares

LabVIEW2 600000

LABTECH Notebook 310000

Data Translation

エーエスアールインターナショナル(株)

105 東京都港区虎の門1-19-9 虎の門TBLビル7F

03-3502-5550 / 03-3502-5589

BURR-BROWN

日本バー・ブラウン(株)

107 東京都港区赤坂6-14-15 ナチュラルハウスビル

03-3586-8141 / 03-3582-2940

- PCI-800 series of GP-IB interface

PCI-805K, NuBUS board for MacII 193400

PCI-806H SCSI connection unit 258400

PCI-807H, Serial connection unit 160900

- PCI-700 series of NuBUS 12-16ch A/D converter

PCI-701C NuCarrier 323400

- Softwares

EasySample 63400

Hoffer Scientific Instruments

(株)シー・エス・アイ・ジャパン

113 東京都文京区本郷3-6-11 丸木ビル

03-3814-7051 / 03-3814-6508

GS370 Macintosh用データ解析システム
(A/Dコンバータ、ケーブル含む) 450000

Rainin Instruments

クラボウ(株)事業化推進部

572 大阪府寝屋川市下木田町14-5

0720-20-4504 / 0720-23-7905

Dynamax HPLC Method Manager v.1.2

及びシルアルインターフェース 890000

BIO-RAD

日本バイオ・ラッド ラボラトリーズ(株)

104 東京都中央区勝どき5-3-6 住友生命勝どきビル

03-3534-7665 / 不明

マイクロプレートマネジャー / マッキントシュ 180000

BioSoft

(日本代理店なし)

49 Bateman Street, Cambridge, CB2 1LR, U.K.

+44 223-68622 / +440223-312873

AssayZap 199

Morgan Kennedy Research (Australia)

(日本代理店なし)

住所不明

(02)337-5947 / (02)337-4262

SMAD A\$1995

Hottinger Baldwin Measurements, Inc.

(株)東京衡機製造所

103 東京都中央区日本橋宝町4-5-1

03-3242-1281 / 03-3246-1348

Zonic

(株)エー・アンド・デイ

170 東京都豊島区東池袋3-23-14

03-5391-616 / 03-5391-6129

AD-3611-2ch 3200000

AD-3611-8ch 3600000

AD-3621-4ch 5400000

AD-3621-32ch 11500000

4-3 グラフィック言語による計測プログラミング

(1) はじめに

ここまで、マックで利用できる計測用のハードウェアとそのオペレーションをサポートする専用ソフトウェアについて製品の紹介をしてきました。ユーザーはそれぞれの目的に応じてこれらの製品を選択することで、ほとんどすぐに目的の計測が可能になります。しかし、ユーザー独自の機能を追加するためにはその製品が提供する開発環境の中で既存の高級言語によるプログラミングを行うことになり、簡便さは失われてきます。

ここではマックの特徴とも言える入りやすさ、分かりやすさ、簡便さを維持しながらも、計測とデータ処理に対するユーザーの高度な要求に応えることのできるプログラミング言語に注目します。GUI上でこのような処理を行う際には、個別の機能を代表するアイコンを結線してデータの流れを定義し、全体の機能を構築するアイコン駆動・データフローと呼ばれるスタイルになることが多いようです(1)。ここではNational Instruments社のLabVIEW2、Strawberry Tree社のWorkBenchMacそしてChasco Control Industry社のCentrelを取り上げて解説します。このようなグラフィック言語はGUIを有する他のプラットフォームでも稼働しており、その動向についても触れて見ます。

(2) LabVIEWの設計思想

LabVIEWはデータ収録、制御、データ解析、結果の表示などを可能にするマック上の開発環境で、プログラミング言語としての体裁を整えています。この言語はG言語と呼ばれ(2)(3)、その習得なしには、高度な計測システムの構築をすることはできないのです。

LabVIEWが対象とする計測、制御、解析、表示を実現する手順の中には、どのユーザにも共通している部分がいくつかあります。これらをそれぞれひとつのオブジェクトとして取り扱って、画面上ではアイコンを与え、データの入出力ポートを持たせたものがVI (Virtual Instrument) と呼ばれるものです。画面上のVIのアイコンのカット/ペーストはいうまでもなくその機能を継承します。

VI はLabVIEW独自の概念で、LabVIEWの目指すものが画面上にソフトウェア的に構成された計測器であることから名付けられています。事実、デジタルボルテージメータ (DVM) などのような表示部と設定パネル面をもったGP-IB機器がリモートオペレーションされている場合などでは、まさにMacの画面上に構築されたDVMのフロントパネルのスイッチ操作によって電圧の読み取りが開始され結果が表示されるのです。

LabVIEWのライブラリとして大量に付属しているVIの中には、このような機器丸ごとのVIだけでなく、その多くはより一般的な計測システムの構成要素となるサブプログラムです。その数の多さは後述するWorkBenchMacと比較してはるかに汎用的なプログラムが構築できることを示しているのですが、そのアイコンを探して利用するにもマニュアル (VIの結線に関してはオンラインヘルプもあり) が必要になることもあります。VIには仮想計測という訳がついたりしたこともあって、LabVIEWはシミュレーションをするためのものと考えている方もいるかもしれませんが、150iにも及びGP-IB、RS-232C/422、VXI機器をコントロールできるVIが装備され、LabVIEW搭載のMacはきわめて柔軟な計測機器になるのです。とくにバージョンが2.0になってからは、世界各国の技術者から高い評価を得ているようです(4)(5)(6)。

(3) LabVIEWのプログラミング

G言語によって作られたアプリケーションプログラムがVIで、それはフロントパネル、ダイアグラム、アイコンコネクタの3つの要素から成り立っています。

図-17 フロントパネル、ダイアグラム、アイコンコネクタ

フロントパネルはVIに対するユーザーインターフェースで、ユーザーのイベント (キーボード入力やマウス操作などの割り込み) を受け入れるスイッチやつまみなどが立体的なアイコンとして並びます。またここには結果を表示するインジケータ、チャートやグラフのウィンドウも表示されます。ダイアグラムはVIのソースコードで、そこにはフロントパネルで使用しているオブジェクトのア

アイコンが同時に現われています。それ以外のオブジェクトとして定数、関数、他のVI、そして制御構造までもがアイコンになっており、コマンド+クリックで現われるポップアップメニューからも選択できるようになっています。マウスでこれらのグラフィカルに表示されたオブジェクトを結線することでデータの流れを定義します。

図-18 文字列制御のVI群とポップアップメニューから選択中の解析関数VI群

このようなデータフロー型のプログラミングで困るのは制御構造で、左から右へデータの流れと処理の流れを一致させながら直観的に理解してきたものが、ここでは一時的にとぎれてしまいます。LabVIEWではForとWhileの二つの繰り返し構文と条件分岐構文、およびシーケンス構文の4個の制御構造を画面上の領域として持ち、サブダイアグラムをこの中にドラッグして入れておくようになっています。その制御構造を通るデータの流れは巧みに視覚化されています。またオブジェクトの呼び出し、結線、リサイズにともなうツールの切り替えはフローティングツールパレットからの選択またはTabによる切り替えが可能で、効率的なダイアグラム作りができるようになっています。

図-19 LabVIEWの制御構造（左：シーケンス構文と条件分岐構文、右：ForとWhile）とツールパレット

その結果プログラム全体の構造を常に画面上で確認することができ、ビットマップ画面の特徴が活かされています。また、特にドキュメントを残さなくとも理解と修正が可能のため、後々の再利用も容易になっています。ここではRS-232Cインターフェースを持つ電子天秤を制御して、その上で乾燥しつつある試料の乾燥速度を計算し、表示とファイルへの格納を行う簡単なプログラミングの例を示します。

図-19 LabVIEWのプログラミングの例

LabVIEWは前バージョンの1.2から格段の進歩を遂げ、VIをコンパイルできるようになって実行速度は向上しました。またランタイムバージョンも供給できるようになり、ディベロッパーによって特徴あるアプリケーションが商品化されています(7)。

欠点は高価なことと、ハードディスクを15MB程占有し、実行には3.5MB以上のメモリが必要となることでしょう。

（４） LabVIEWの周辺

LabVIEWが対象にしているデータ収録用のハードウェアはNational Instruments社製のGPIBインターフェースやA/Dコンバータが中心ですが前回紹介したMacVEE、MacADIOSシリーズ、Remote Measurement SystemsのADC-1などはLabVIEWでプログラムできるようなVIが供給されています。また大量に計測したデータの高品質の出力のために、LabVIEWの収録データをIgor binaryに変更するVIもあります。

VIはその性格上、LabVIEWユーザー間で流通し、有効利用されることが望ましいのですが日本ではまだそのようなユーザー組織がなく、米国の動向を伝えるNational InstrumentsのニュースレターInstrumentation Newsletterがもっぱらの情報源となっています。

昨年1月にサンフランシスコでSEAM92という面白い国際会議が開催されました。これはマックを利用する米国の科学、技術者のユーザーグループMacSciTechの最初の国際会議でさまざまな科学、技術分野におけるマックの活用事例が報告されました。データ収録に関する発表ではLabVIEWの利用事例が圧倒的に多く、また特別にLabVIEWの専門家（Robert Reinking, Univ. Arizona）による短期講座も開催されました。その会議のプロシーディングがCD-ROMになって発売されています(8)。MacSciTechでは引き続きData Acquisition CDとBio-medical CDを制作の予定で、前者にはこれまで紹介してきた製品のデモ版などのほか、LabVIEWユーザーから提供された多くのVIも収録される予定です。

(5) WorkBenchMac

完璧を期するあまり複雑になったLabVIEWに比較すると、WorkBenchMacはその割り切り方が特徴になっています(9)。LabVIEWでは300にも及ぶオブジェクトがあるのに対しWorkBenchMacではわずかに14個です。それだけに複雑なシステムの構築は無理ですが、逆に簡易な計測であれば、最低二つのアイコンを結線するだけでプログラムが直ちに実行されます。

図-20 ワークシート上に並んだ14個のアイコンと結線の様子

アイコンは入力系5個(アナログ入力、デジタル入力、GPIB、タイマ、パルス)、演算系が3個(計算、論理、比較判定)、表示、出力系が6個(警報、ファイル収録、デジタルメータ、チャート、アナログ出力、デジタル出力)で、それぞれ3色に色分けされています。

条件の設定はそれぞれのアイコンをダブルクリックして出てくるダイアログボックスにより行います。このあたりはいかにもマック流で、実に快適な作業性です。数値計算のアイコンの設定画面には2つの入力ノード、3個のパラメータ、40の関数が用意されています。

図-21 数値計算アイコンの条件設定

アナログ入力の設定と測定データのファイル保存のための設定のそれぞれの画面を示します。計測を知っているユーザーなら迷うことなく設定が可能です。

図-22 アナログ入力アイコンとファイル収録アイコンの設定画面

大まかに全体の構成が決まったらあとは細かな部分を仕上げて、コピーペースト、ドラッグなどのマックの基本操作で入力と出力のあいだに挿入していきます。ただし、LabVIEWのVIのように、サブプログラム自身がアイコンを持ち他のプログラムの中で利用されることが出来ないため、ワークシートの物理的な大きさがプログラムの大きさを規定しています。工夫次第で複雑な演算も可能な例としてPID制御のプログラムを示します。

図-23 PID制御のプログラム

WorkBenchMacではリアルタイムのストリップチャートも簡単に画面に表示できます。同じチャート内のプロットの色分け、背景の色なども6色から選択することが出来、手早く測定結果をデモンストレーションをすることができます。パルス入力を演算処理して、特定の波形を出力するプログラムの例を示します。

図-24 WorkBenchMacのチャートの表示

残念ながらこの製品もIBM版を主体に考えているようで、マック版は機能が劣るだけでなく、まだSystem7に対応していません。日本には総代理店がありますがレジストレーションカードの送り先の開発製造元との連携が悪く、顧客の管理は良くありません。またこの製品のサポートするハードウェアは自社製品のADコンバータとGPIBインターフェースだけであることも残念です。

マックのユーザーインターフェースに忠実な操作と簡便性、割り切りのバランスの良さなどから、WorkBenchMacは計測制御分野におけるCricket Graph(v1.3以前の)というべき存在なのですが、バージョンアップの遅れまでが似てしまうとしたら困ったものです。

(6) Centrel

LabVIEWは総合的な計測、制御、解析、表示の環境を構築できるとはいえ、通常の実験程度の利用に気楽に導入できるほど安価ではありません。WorkBenchMacは価格、機能ともLabVIEWを

4分の1にしたような、そして圧倒的に修得の容易なグラフィック言語ですが、サポートするハードウェアが限られておりさらにまだ高価です。最近市場に出たCentrelはLabVIEWの10分の1、WorkBenchMacの5分の1と言う値段ながら、理工系の実験システムを構築するために必要な機能を一通り装備しています(10)。

Centrelの基本的なアイデアはWorkBenchMacのものを踏襲しており、計測制御に必要な機能を表現しているアイコンをワークシート上に並べて結線し、計測のシーケンスを作っていきます。このアイコンはツールボックスよばれるフローティングパレットに整理されています。

図-25 Centrelのツールボックス

一つの例として、アナログ信号とパルスを入力し、これら二つの値の積をとり、結果をリアルタイムのグラフ表示とファイルへの書き込みを行なうプログラムを示します。計測条件の設定はアイコンをダブルクリックすることで現われるパラメータパネルにより行ないます。これはSystem6系のコントロールパネルのようなインターフェースで、図では右上に示され、数値演算の設定を行なっています。

図-26 Centrelのプログラミング

プログラムを実行するときには、これらの道具類を表示する必要はなく、プロット、メーター値、ファイルへのデータ収録のステータス等が表示されれば事足りるわけです。Centrelではインターフェイスビルダーというウインドウを用いて、プロット、メーター値等のレイアウトを行なうことが出来ます。図のパラメータパネルではログファイルへの収録に必要な設定を行なっています。

図-27 Centrelのプログラミング例

Centrelはマックに標準装備されているシリアルポートのドライバを構築できるので、各種の分析機器、電子天秤などとMacを直結して容易にデータ収録が可能となります。しかしその機能はまだ不十分で、機器とASCIIコマンドをやり取りして制御構造を作ることはできません。昨年夏の予定では、IOtech社のGP-IBインターフェースのうち、シリアル-GP-IBおよびSCSI-GP-IBのボックスタイプの製品がサポートされることになっていましたがまだ確認していません。外部機器制御のためにPID出力やアナログ電圧出力、スイッチング出力などが可能ですが、そのためにサポートしているDAコンバータは現在のところAnalog Devices社のmMac-1050のみです。価格は\$198で購入のさいクレジットカードは利用できません。

(7) その他のシステム

今まで述べてきたアイコン駆動・データフロープログラミングによる計測環境は実はマックに固有のものではなく、最近ではGUIを装備するすべてのプラットフォームに見ることができます。LabVIEWはSunおよびWindows3.0に移植され(11)、後者では機能も値段も変わりなく稼働しています。WorkBenchPCはマック版よりもむしろ機能的に優れ、マック版にはないRS-232Cドライバ構築がサポートされています。LabtechNotebook-ICONviewについても同様で、IBM版(v.6.0以降、MS-DOS、OS/2用)はマック版にはないアイコン駆動方式に変わっています。この製品は計測制御分野で豊富な実績を有しWindows3.0、UNIX、VMS上でも稼働しています。Windows3.0におけるアイコン駆動・データフロープログラミングによる計測環境という処理速度が気になるところですが、波形を高速、リアルタイム表示できるSnap-Masterという製品があります。

ワークステーションではHP-UX上にHP VEE-Engine、HP VEE-Testがあり、VMS上にDEC RT Integraterがあります。Integrater用のCAMACインターフェースにKinetic Systems社のINSTINCTという製品もあります。

HPもDECもそれぞれ自社ワークステーション用の開発環境として提供しているだけに期待が持てるところです。アップルでも早くからOS レベルで科学用にアイコン駆動・データフロープログラミング環境をサポートしようという試みがあり、プロトタイプの段階ですがApple Scientific

WorkBenchと言うものが公表されています。そのデモンストレーションのビデオを見たところ、WorkBenchMacとHP VEEに良く似ていました(12)。

参考文献

- 1) S. Tada, Icon-driven, data-flow programming for the Macintosh data acquisition, Proc 3rd Pac. Univ. Conf. Kyoto, pp.82-83, 1992
- 2) Dye, R., Visual object-oriented programming, Dr. Dobb's Macintosh Journal, Fall 1989
- 3) Kodosky, J., Dye, R., Programming with pictures, Computer Language, January 1989
- 4) Rizzo, J., LabVIEW2 (Products review), MacUser (USA), May 1991
- 5) Seiter, C., LabVIEW2 (Products review), MacWorld (USA), October 1991
- 6) Sosinsky, B., LabVIEW2 (Products review), MacUser (UK), August 1991
- 7) Jezl, B.A., Macintosh laboratory automation: Three software packages, SCIENCE, Vol.248, April 6, 1990
- 9) Rizzo, J., The labtop mac, MacUser (USA), 1989
- 8) SEAM92' CD-ROM, MacSciTech, 1992, 国内ではLaboFinder (電話0425-92-7767) より入手可能
- 10) Products review, Personal Engineering and Instrumentation News, March 1992, pp25-26
- 11) Products review, Personal Engineering and Instrumentation News, November, 1992, pp.53-60
- 12) Wolff, R. S., The Macintosh scientific computing environment, Computer in Physics, July/August, 1990

4-4. 波形データ処理のためのソフト

(1) はじめに

マックを利用して簡単に計測データを収録する方法について述べてきました。こうしてマックに取り込まれた数値データは時系列の1次元データ、いわゆる波形データになることが多いと思います。ここではそのような波形データをマックで処理するためのアプリケーションソフトを紹介します。ここでは慣例に従って、波形データ処理のアプリケーションソフトを、簡単にグラフ書きソフト呼んでおきます。

科学、技術分野のグラフを書けるマックのアプリケーションはたくさんありますが、ここではデータエントリの方法としてキーボード入力、クリップボード経由、タブをデリミタとするテキストの読み込みの3種を最小限備えているものをグラフ書きソフトと呼んでおきます。そうするとCricketPresentsなどのプレゼンテーションソフト、あるいはIllustratorなどは含まれず、また統計処理(JMP, SAS, DataDisk, Statistica Mac, StatView, Systatなど)や、表計算(Excel, Lotus 1-2-3, Wingzなど)が専門のソフトでもグラフ作成能力は高いのですが、ビジネスグラフ専用のソフトと共にここでは対象外とします。

グラフ書きソフトの評価基準として、ラベル、アノテーションへの日本語入力はもちろん、スーパー/サブスクリプト、シンボルフントなどの多彩なフォントが入力できること、読み込みデータの種類の豊富さと柔軟性、プリンタの最大解像度での出力可能性をまず挙げることができるでしょう。次いでグラフの正確な位置決めなどのページレイアウト能力、カーブフィットなどの解析能力、マック的なインターフェースの装備、ドロウ系ソフトに貼り込んだときに不都合の無いこと、内部的データシートとグラフのホットリンク(System7環境では発行/引用のサポートも重要)、テンプレート又はマクロ機能、ユーザー開発環境の有無等も重要と考えられます。

この様な観点から既存のグラフ書きソフトをレビューしていきますが、従来ほとんど取り上げられていないフリーウェア、シェアウェアのプログラムも紹介します。

(2) 手軽で安価な汎用グラフ書きプログラム - Cricket Graph, SuperGraph, SerePlot

マックのグラフ書きソフトのスタイルを確立し、今なお多くのユーザーがお世話になっている定番

としてCricket Graph1.32をまず挙げねばなりません。最近バージョンアップしたCricket GraphIIIは完全に書き換えてあるとのことで、データ読み込み時のフィルタリングと表計算は強力になったようです。反面、日本語入力は相変わらず不可能で、以前は3つもあった矢印ツールがなく、1ドキュメントのパレットは64色に限定（DeltaGraphは90色）されています。図の日本語はv.1.32にFontPatchin'を使って表示しています。

<図5-1> CricketGraph 1.32

<図5-2> SuperGraph 1.2

Cricket Graphのバージョンアップが遅れる間にSuperGraphとInterPlot（現在はSerePlot）が王座を狙って登場しました。SuperGraph1.2はCricket Graph1.32よりもテキストデータの読み込みが柔軟でCricket Graph自身のフォーマットも読み込み、ラベルの日本語入力も可能ですが、逆に表計算機能、カーブフィットはまるでだめで一長一短といったところです。InterPlotは解析能力（インタラクティブな微積分、カーブフィット、FFTなど）に優れ、特にSerePlotと改名したv.2.0ではいち早くAppleScript対応するなど特色のあるソフトです。

<図5-3> SerePlot 1.0

<図5-4> CurveFit

<図5-5> Plot It

これらのグラフ書きアプリケーションは言うまでもなくすべて商品で、その使用のためには最低でも2万円程度の購入費用とアップグレードの費用がかかります。そこでグラフ書き機能は多くを望まないけれども、安くあげたい人のために次のソフトがあります。

CurveFit（著者Kevin Raner、カードウェア）はカーブフィット専門で非常にシンプルでわかり易いのですが、ユーザー定義の関数が使えたりして強力です。Plot It!（著者Maurice Volaski、シェアウェア）はX、Yのデータをキーボード入力して定まった空間にプロットを書かせるのみです。

以上で説明した製品にはいずれもポイント数のあまり多くないデータを手早くプロットする際に手軽に利用できます。またマックのユーザーインターフェースに忠実な操作性を有し、初心者入門のしやすさが特徴になっています。しかし細かな軸、ラベルの設定や論文の版下原稿になりうる程度の高品質の出力、プレゼンテーショングラフィックスの構築手段等は貧弱といわざるを得ません。

(3) プレゼンテーション指向のグラフ書きプログラム - DeltaGraph Pro, GraphMaster, MacGraphX

論文の版下として出力するグラフのほとんどはモノクロであり、従来はこれが研究発表の場でもそのまま利用されてきました。しかしカラーによる表現をフルに活用できる環境が安価に提供されている今日、グラフ書きの場面でもカラーによる表現手段を装備したものが注目されます。従来、グラフ書きソフトからドロー系ソフトに貼り込んで修正を加えていたため、ファイルが重複していたものを一元管理できるメリットは大きく、またカラーのプレゼンテーションに不慣れな研究者にも簡単に効果的な表現が可能になります。

DeltaGraph Pro, GraphMaster, MacGraphXはいずれもこの路線にあるソフトでしばしば比較の対象となっています。これらは構築可能なグラフの種類や、グラフのスタイルの設定法とバリエーションはほぼ同一なので、それぞれの特色だけに注目します。

DeltaGraph Pro2.0はターナリ（3成分）グラフ、等高線などの特殊なグラフも構築でき、GraphMasterと共に3Dグラフの各軸に沿った回転文字のラベル付けも可能です。グラフ周りのテキスト処理におけるルーラ、タブ、ジャスティフィケーションなどの利用、編集可能なベジエ曲線等のグラフィックス構築にも優れ、特にスライドショーはDeltaGraph Proのプログラムを持っていない相手でも見ることでできるプレイヤーがついています。またスライドにはQTmovieの取り込み可能になっています。性能/価格比が高く、国内に代理店があってローカライズされているのも強味です。

<図5-6> DeltaGraph Pro2.0

<図5-7> DeltaGraph Pro2.0の等高線プロット

GraphMasterは条件分岐も可能なマクロ言語がビルトインされています。また3D棒グラフでは角柱ではなくピラミッド型も可能で、これは後ろを隠すことも少なく、またより正確な数値の読み取りも可能になっています。ユニークなのがピクトグラムと言う図形ライブラリで、その図形がデータの数値に合わせてスケールされグラフとなるのが特徴です。米国のビジネスプレゼンテーションではこのような表現も必要になってくるのかも知れませんが、学術的な表現にはそれほど重宝する

ことはないでしょ

<図5-8> GraphMaster 1.31

MacGraphXはデータ入力、特にスプレッドシートからの取り込みのための設定が豊富で、実行速度は3者の中では早いのが特徴です。反面、3D、極座標、等高線、サーフェスプロットなどはまったく考慮されていません。データ出力もクリップボード経由とPICTのみとやや不満があります。

(4) 論文用に機能十分なグラフ書きプログラム - Kaleidagraph, SigmaPlot

Kaleidagraph2.1.3はテキストデータインポートの際のデリミター定義の柔軟性が特に優れています。データの演算には昔から付いているHPスタイルの計算機を模したウィンドウがあらわれます。また機能が豊富なだけに、国内代理店によって日本語解説書が供給されているのは有難いことです。グラフのスタイルの設定はカスタム化可能なエラーバーを始めとしてかなり細かいところまで可能ですが、その印刷には多少問題を抱えています。印刷時のグラフの大きさの数値指定は有難い機能ですが、Y軸のラベルに使う90度回転文字は日本語アウトラインフォントの場合に文字化けしてしまうことがあります。またグラフをリサイズしなくても印刷時にシンボルや曲線ににやがみがでることもあります。Kaleidagraphは5月に3.0にバージョンアップし倍精度の計算を行うようになっていますから曲線の歪みなどは解消されているかもしれません。

<図5-9> Kaleidagraph2.1.3

SigmaPlot4.1.1はDOSの世界では3万本以上といわれる実績を持ち、そのグラフをマック版ヘインポートすることも可能といわれます。カスタマイズ可能なエラーバー、6本までの多重XまたはY軸の設定、軸が切れて数値が飛ぶアクシスブレイクなど細かな要求によく対応しているようです。強力なカーブフィット機能も大きな特徴で5変数のロジスティック関数まで用意されています。DOS版ではすでに5.0にバージョンが上がり、3Dグラフ（3D散布図、等高線、サーフェスプロット）がサポートされているようです。筆者は現在SigmaPlotの本体はおろかデモ版も持っていないため、カタログとNIFTYのバイオフィォーラムにおける金子周司氏の発言（1992.9.21 - 1993.3.14）を参考にさせていただきました。

本誌が発行される頃にリリースが予定されているSpyglass Plotという製品は、優れたデータ視覚化ソフトのSpyglassファミリーの一員としてライングラフを受け持ちます。すでにリリースされているSpyglass Transformがx-y-zのデータセットの視覚化を専門とし、Spyglass Dicerがさらに進んでヴォリュームデータを生成して任意の断面を可視化するのを得意としていますから、Spyglass Plotの役割と品質は容易に想像できます。Cricket Graph's ease-of-use and Igor functionalityが目標だそうです。

この章で取り上げたグラフ書きプログラムはいずれも論文に必要なグラフのスタイルの細かな設定がそのアプリケーション内で十分にできるので、ドロー系のアプリケーションに渡して修正することなく、そのままワープロもしくはDTPソフトに貼り込んで印刷される場合が多くなります。それだけに論文印刷時の障害、特に非ポストスクリプトプリンタ使用時における1ポイント以下の太さの線、自由曲線、破線、回転文字が高解像度で印刷できないことがしばしば問題となります。グラフ書きプログラムからエクスポートした先で障害が出る場合、ほとんどの原因はPICTの仕様そのものにあると思われます。PICTは直線や円などの限られたオブジェクトしかベクトルデータとして持つことができず、他のオブジェクトは解像度が72dpiに固定されます。従ってPICTではベジエ曲線などは短い直線の連続になっているところへ（直線そのものはベクトルとして認識されているのですが）、その始点と終点の位置の計算精度が悪いために波打ってしまうのでしょう。このためグラフ書きプログラム内で4倍のデータを生成して、エクスポート先で縮小して300dpiの印刷に対応する必要があります。グラフ書きプログラムから直接印刷する場合には、プログラム、プリンタドライバの仕様によって結果は異なります。プログラムはほとんどのオブジェクトを高解像度で扱っていると思われますが、クイックドロー情報を出力機器の解像度の合わせてラスターライズする責はドライバが負っています。このため特にフォントなどはビデオドライバとプリンタドライバで認識が異なり、画面上で文字化けしても正しく印刷されたり、その逆の現象が起きたりします。これらの問題はポストスクリプトプリンタを利用するか、適合する汎用のプリンタドライバを別途購入するか、あるいは近い将来クイックドローが更新されるのを待つか、解決法は様々です。しかし、少なくともグラフ書きプログラムから直接印刷する場合に、ほとんどの非ポストスクリプ

トブリンタにおける印刷で上記の問題が発生しないのは次に挙げる 2 つのソフトです。

(5) 作者に脱帽...グラフ書きマニア向けの Igor, ProFit

Igor1.27は強力な波形解析機能と優れたグラフ表示能力及び外部コマンドを有する研究者向けのソフトです。取り扱うデータ点数はメモリの許すかぎり大きくとることができ、しかも極めて高速に処理します。あらゆる標準関数とユーザ定義の式によるカーブフィットが出来、フーリエ変換、逆変換、各種のスムージング等も高速で、マックライクなユーザインターフェースとコマンド操作とが同時に可能です。Think Cによる外部コマンド(XOP)の追加、GPIB、RS232Cによるデータ収録も可能です。Igorから出力されるグラフと日本語アウトラインフォント(回転文字も含め)は、非ポストスクリプトプリンタでも高解像度の出力が得られます。数個のグラフを数字で間隔を指定するだけで自動的にレイアウトする機能も特筆すべきものです。

次期バージョンのIgorProはこの夏まで1年間ベータテストが続きます。ここでその内容を語ることではできませんが、ワープロ並みのビルトインエディタを装備し守備範囲をますます広げています。

<図5-10> Igor1.27 <図5-11> Igor1.27の自動レイアウト(左上)

ProFit4.1はスイスで開発された解析機能を重視したグラフ書きプログラムです。ProFitのグラフはEPSFでセーブされるだけでなく、非ポストスクリプトプリンタで印刷しても1ポイント以下の太さの線、自由曲線、破線、日本語回転文字などはすべて高解像度で印刷されます。デモ版を使用したのでは他のアプリケーションに貼り込んだ時の様子はわかりませんでした。カタログには「他のアプリに貼り込んだものでも最高品質の出力!」とわざわざうたっていることからこの辺の処理には相当な自信があるものと見えます。グラフのスタイルの細かな設定やカーブフィット、PascalとCの外部コマンドインターフェースなど、どれをとっても水準以上で、なるほどスイス軍隊のナイフの様な仕上がりです。それでも完璧を追及するKurt Sutter氏は来年早々QuickDrawGX対応の新バージョンをリリースするとのことです。

<図5-12> ProFit4.1 <図5-13> ProFit4.1のグラフスタイル設定画面

(6) 数式を与えてグラフを描かせるフリーウェア

実験で得られた測定値をプロットするだけでなく、理論的に導いた関係をそのプロットと共にグラフに示すことが必要となる場合もあるでしょう。上記のグラフ書きソフト群はほとんどそのような機能を兼ね備えてはいます。しかし、プロットに対しユーザ定義の式でカーブフィットを行なう準備段階として、物理的な意味を踏まえた上で、様々な関数を描いてみて式の形を決めようという場合など、自分で定義した関数を手軽に描いてくれるソフトがあれば便利です。

MacGraph(著者Bill Sammons、フリーウェア)は自分で定義した関数をひたすら描いてくれます。3D表示も可能な使いやすいプログラムです。Graph Toolz(著者Tom Saxton、シェアウェア)はやはり自分で定義した関数を表示し、方程式として解を求め、最大-最小値を求めてくれます。手軽で便利、しかも高速です。GraphPlotter(著者セントアンドリュース大学、フリーウェア)は比較的新しいプログラムでハイパーカード2.0以上を必要とします。これは自分で定義した関数を表示するだけでなく、微積分、フーリエ変換も可能で、2変数の場合には等高線も素早く書きます。Grapning(著者George Coyne、フリーウェア)定義された関数を描き、その面積を求めることもできます。

<図5-14> MacGraph <図5-15> GraphPlotter <図5-16> Grapning

以上、波形データをグラフ化し、さらに信号処理を行なうためのアプリケーションソフトウェアの特徴を見てきました。離散的に得られたデータの全体像を示すときに、再びアナログ的な表現が必要とされるということは興味深いことです。

波形データは上記の様に1次元のライングラフの表現を取るわけですが、2次元に配列した数値データの表現は、いわゆる画像になります。次章ではマックの画像処理と、データの視覚化のためのソフトウェアについて解説します。

参考文献

- (1)MacUser, Reviews CA-Cricket Graph III 1.0,MacUser, pp72-75, Jan. 1993
- (2)Hipschman, R., Chart stars, MacUser, pp.93-98, July 1992
- (3)Macintosh Engineering & Scientific Report, The State of Macintosh Graphing and Charting, pp1, 5-7, March 1991
- (4)MacUser, Quick Clicks, pp92-94, Nov. 1992
- (5)Beamer, S., 10 reason why you need a charting program, MacUser, pp. 126-138, June 1990
- (6)Spencer, M. J., SciTech Quarterly, Review: Technical graphing on the Macintosh- Part I, pp3,10-11, 26-27, Summer, 1991
- (7)Spencer, M. J., SciTech Quarterly, Review: Technical graphing on the Macintosh- Part II, pp5-8, Fall, 1991
- (8)Kosiur, D., Mac-based graphing packages tackle scientific analysis,PC Week, p86, 6(39) Oct 2, 1989

ここで紹介したアプリケーションの入手先

CA-Cricket Graph1.32	Computer Associates International, Inc.	10505 Sorrento ValleyRd., San Diego, CA 92121-1698, U.S.A.
\$195	619-453-2816	
SuperGraph1.2	SuperSof	498 E. Robin Road, Orem, UT 84602
\$95	801- 225-4356	
SerePlot	Scientific Visions	P.O.Box 1971, Silver Spring, MD 20915
\$135	301-593-0317	
DeltaGraph Professional2.02	DeltaPoint, Inc.	2 Harris Ct., Suite B-1, Monterey, CA 93940
\$295	408-648-4000	
日本ポラロイド (株)	03-3438-8887	
GraphMaster1.31	Visual Business Systems, Inc.	380 Interstate N., Suite 190, Atlanta, GA 30339
\$295	404-956-0325	
MacGraphX1.0	Bravo Technologies	P.O.Box 10078, Berkeley, CA 94709-70078
\$199	510-841-8552	
KaleidaGraph3.0	Synergy Software	2457 Perkiomen Ave., Reading, PA 19606
\$249	215-779-0522	
(株) ヒューリンクス	03-3590-2311	
SigmaPlot for Mac4.11	Jandel Scientific	65 Koch Road, Corte Madera, CA 94925
\$495	415-453-6700	
Igor 1.27	WaveMetrics	P.O.Box 2088, Lake Oswego, OR 97035
\$295	503-620-3001	
ProFit4.1.2(FPU version)	Quantum Soft	Postfach 6613, CH-8023 Zurich, Swizerland
SF470	052 43 41 74	

4-5 画像解析とデータの視覚化

(1) はじめに

前号ではデータ処理のためのソフトとして波形データ処理のアプリケーションソフト、いわゆるグラフ書きソフトを紹介しました。このようなソフトで処理される1次元ライングラフは波形データの表現の定番として頻繁に利用されています。その作成に際しては、パソコンが登場する以前がそうだったように、手書きでも十分に可能です。

しかし空間座標の中に特性値が分布するような(x, y, z)のデータの表現は一つではなく多様で、しかもパソコンの力を借りなければ実用的な処理は困難でしょう。さいわいパソコンの中でもマックはそのOSレベルに高速の画像処理ルーチンが据えられていることから、画像解析やデータの視覚化などの課題に対して強力でしかも低コストの解決策を提供してくれます。

今回はこの連載の最終回としてマックの真骨頂ともいえるべき画像解析とデータの視覚化のための製品をレビューします。但し計測データ処理の範囲内の画像処理を対象にし、視覚的な効果を主眼とするPhotoshop2.5などの画像処理ソフトは割愛しています。また画像入力のためのスキャナ、カメラとデジタイザとなるフレームグラバーの選定、あるいはME機器との接続等も重要ですがここでは省略します。

(2) マックの画像ファイルフォーマット

画像ファイルフォーマットとは、画像をディスクに保存する際に用いられるデータ構造のことです。画像ファイルフォーマットの種類に応じて、そのデータを画像解析ソフトが読み込めるかどうかが決まり、また画像解析の処理時間や結果にも影響があります。また画像をディスクに保存する際に、ほとんどの場合に圧縮がかかることにも注意する必要があります。とりあえずビットマップグラフィックスとオブジェクト指向グラフィックスの区別をしておくことが後の理解を助けるかと思います。

ビットマップは本来的には、画面のPicture cell (Pixel)とメモリ空間上のビットが対応していることで、例えば98等のキャラクタディスプレイに対しマックの標準画面であるビットマップディスプレイでは、ピクセルとメモリ(VRAM)が対応しています。

オブジェクト指向グラフィックスに対するビットマップグラフィックスとはいかなればモザイク(ピクセル)で絵を構築するようなものです。画素毎にコントロール可能ですが、オブジェクトを全体として構成するための情報に欠けています。またビットマップの解像度がそのまま出力の解像度となります。

オブジェクト指向グラフィックスはベクトルグラフィックスを基礎としています。ベクトルグラフィックスは図形のデータが基準位置と輪郭構成関数によって保存されている一種のプログラムであり、出力装置の解像度に合わせてラスターライズできます。

マックで使用される画像ファイルフォーマットは特殊なものも含めると実に多様ですが、主なものは次の5つです。

PAINTは72dpiのモノクロビットマップグラフィックスで大きさは8x10インチまでとされています。ほとんどのワープロ、DTPソフトが読むことができ、後で述べる面積測定用のソフト群もこのファイルフォーマットを使用します。

PICT(8-bit)はQuickDrawで作られた、高解像度のビットマップとベクトルピクチャエレメント、フォントやコメント類が結合したファイルです。アプリケーションによってはビットマップを72dpiのみでセーブするものもあり、このような場合にはPAINTと内容的には変わらなくなります。同様にオブジェクトのみを内容とするPICTもあります。PICTは現在3種あり、PICT1はMacPaintと同様72dpiのモノクロ、PICT2は8bitカラーでカスタムカラーパレットが付随し、拡張PICT2(または24bitPICT2)は256グレイスケールまたはフルカラーですが、DTPソフトにはあまりサポートされていないようです。マックのネイティブフォーマットとしてすべての画像処理プログラムが読み込み可能です。

TIFFは高解像度のカラービットマップで、作られた画像よりはスキャンされた画像に用いられDTPに多用されています。1bitTIFF(ディザ可能)、グレイスケールTIFF(コントラストやブライトネスなどの調整可能)、カラーTIFF(4色分解可能)の3種のTIFFがあります。圧縮性で見るとpackbits(セーブのとき圧縮するので時間が掛かる)と非圧縮の2種があり、圧縮可能なものはさらにTIFF4.0やTIFF5.0等に細分されます。あとで述べるマックの代表的な画像処理ソフトのNIH-

ImageはTIFFを標準のファイルフォーマットにしていますが、この1bit TIFF、24ビットカラー TIFF、圧縮性のTIFFは読むことができないので注意が必要です。

TIFFは当初から4000ラインまでの解像度のグレイスケール画像の標準フォーマットであり、グレイスケールもしくはカラー画像を扱う場合に現在もっとも信頼性が高いものです。

TIFFのメリットはPCとも共通であること、グレイスケールマップがアプリケーションにより変更できること、デメリットはビットマップであるため拡大すると乱れることと、セーブした容量が大きいことでしょう。

EPSは画像をPostScriptのベクトルで保存します。EPSにはASCIIとカラービットマップを保存するバイナリーのものがあり、Illustrator やFreeHandがデフォルトでセーブするEPSFはASCIIです。Macの画面ではPostScriptファイルをラスタライズできないので低解像度のスクリーンプレビュー用のPICT1と高解像度のPostScript印刷用データ(ASCIIまたはバイナリ)がセットになっていてplaced EPSなどと呼ばれます。このプレビュー画像はDTP等におけるアタリをとるためのもので精密な位置決めにはなりません。

画像としてオープンできるのはIllustratorやPhotoshopなどですがプログラムがASCIIファイルのものはエディタで加工することができます。フルカラー DTP の場合 EPSF5 という亜種があり、PICTのプレビューのほかCMYK 4色の分解されたバイナリーファイルをもっています。これはASCIIに比べて半分の容量でColorStudioやPhotoshopがセーブできます。

EPSはマック以外のプラットフォームの画像を受けとるような場合には関係してきますが、通常の科学的画像処理では用いられることはありません。

同じファイルをセーブしたときのファイルの容量を比較するとPaintが1に対しPICT(8-bit)が9.5、TIFFが44、EPSが45となります。(MacUser UK, 12 July 1991, P65)

PICSはPICTまたはPICT2ビットマップファイルの集合であり、Director、Studio/1、SuperCard等のアニメーションの標準となっています。Supr3D、Swivel 3D、Dyna Perspectiveからもオプションでセーブ可能。アプリによっては圧縮を行ないますがそのスキームが決まっていないため同じアプリでないと開けないことも多いようです。画像解析とデータの視覚化の分野でもアニメーションの作成にしばしば利用されます。

(3) 画像解析ソフト

マックに入力された画像データはほぼ次のような順序で処理が施されることが多いと思います。入力画像ファイルの読み込み、画像を解析可能な状態に加工する画像データの前処理、実行対象領域 (ROI: 関心領域ともいう) の確定と解析、そしてやや特殊な機能 (アニメーション作成、入力機器とのオンラインなど) の実行です。この順序は実はNIH-Imageというソフトのメニューの構成に他なりません。

マックの画像解析ソフトといえばこのNIH-Imageをまず第一に挙げて良いでしょう。アメリカ国立保健局 (NIH) のW. Rasband博士によって開発されたNIH-Imageはその品質と低コスト (フリーウェア) によって世界中の多くの研究者の支持を得ています。

NIH-Imageはマックの画像解析の事実上の標準あるいはスタートラインという位置付けになっており、これ以外の画像解析ソフトはフリーウェアであっても製品であっても、NIH-Image に不足するものを補い、いっそう強力な機能を付加する形になっています。

NIH-Imageはフリーウェアとして広域ネットワークを通じて誰でも入手可能なものなので、手厚いサポートがあるわけではなく、自分の努力で使いこなしていかなければなりません。また画像を入力する手段についても、カメラや光源、デジタイザなどをこつこつと買い集めねばなりません。またNIH-Imageはカラー画像を表示できますが、カラーは画像解析の対象にはなっていません (別の作者によるColorimageというNIH-Imageの拡張版があります)。これに対し、商用画像解析ソフトはユーザーの個別の要求に対応できるように開発環境が充実しており、メーカーの専門家のサポートを期待することができます。また画像入力機器、デジタイザ、ソフトウェアがセットになって販売されていて、購入して直ちに研究が可能になる様に配慮されています。

Ultimage、ImageAnalyst、TCL-image、IPLab、DIP Station (Imagine)、などの商用画像解析ソフトウェアは決して安価ではありませんが、NIH-Imageと同等の機能に加えて上記のようなメリットが付加されています。

Ultimageは1988年にOptimageという商品名で発売され、マック的なユーザーインターフェース

を持った画像解析ソフトの一方の老舗といえるでしょう。フレームグラバードとして当初からDataTranslationのQuickCapturを、最近ではNeotech Image grabberをサポートしています。

一方ImageAnalystはマシンビジョンの分野でAutomatics社が開発した言語MacRailによるプログラミングが特徴になっています。カメラの3次元的な扱い、センサからの入力や画像処理の結果に基づいて次の処理が分岐する等、柔軟な画像解析ができるようになっています。オンラインの画像の扱いにも優れ、カメラから入力中の画像に指定したROIをダイナミックに更新できます。またNational InstrumentsのGPIBボードやマックのシリアルポートまでMacRailでプログラミングできるようになっています。フレームグラバードとしてDataTranslationのQuickCapturをサポートしています。

TCL-imageはオランダで開発されました。簡易言語が付属し、画像処理作業の広範囲でフレキシブルなカスタマイズが可能です。DOSやUNIXマシンで開発された豊富なライブラリも利用できるようです。

Perceptics社は、PixelToolsという速い速度の画像入力のためのNuBusフレームグラバード群、専用ソフト、これらとCPUも含めたセットであるBioVision、NuVision等の多彩な商品を持っています。また自社フレームグラバードをNIH-Imageから利用するためのエクステンションImage VDMなどを提供しています。

IPLabはこれらの商用画像解析プログラムの中では後発ですがマック的なインターフェースを持ち、しかも24ビットカラー画像の解析や最も強力な解析機能があります。テキストやバイナリの数値ファイルを読んで画像に視覚化することも得意のようです。サポートしているフレームグラバードはDataTranslationのQuickCaptur、Scion Image SystemsのVideo Image 1000、NeotechのImage Grabber、上記PercepticsのPixelGrabberの他に、特殊なところでPhotometricsのStar Iや浜松ホトニクス社のIQ-V50、ポピュラーなRasterOpsの364ボードまで広範囲です。

DIP StationはImagineと呼ばれていたシェアウェアが元になっている製品だと思われますが、複雑な関心領域の設定やME機器から受けた16bitデータの処理に特徴のあるプログラムです。

図6-1 Imagine 1.0による画像解析

Ultimageの開発元のフランスのGraftek社はLabVIEWからプログラミングできる画像解析用VIを供給しています。簡単に画像解析ソフトが作れるので、すでにLabVIEWを使っている場合には有効ですが、そうでない場合には処理速度が遅い割に高価なものに感じるかも知れません。

ビデオ画像の分光分析が専門のKestrel2.1（以前はMacSpectrumと呼ばれていた）は8KHzの高速繰り返しシャッタで1フレーム内の多重露光が可能な高感度CCDカメラとDataTranslationのDT2255フレームグラバードと組み合わせて販売されています。またIgor Textを出力したりもします。

NIH-ImageやNCSA-Imageをはじめ、ほとんどの画像処理ソフトがサポートするアニメーションも注目すべき機能です。一連のPICTのスライス（スタック）を順次読み込んで数秒の動画像を見せるというものですが、QuickTime以前から利用されている手法で画質もなかなかのものです。

(4) データの視覚化ソフト

データの視覚化の分野でも、NIH-Imageと良く似た立場にあるのが国立スーパーコンピュータ利用センター（NCSA）が開発、配付しているNCSA-Image、DataScope、PalEdit、等のフリーソフト群でしょう。DataScopeは2次元に配列した数値データを補間した後ラスターイメージに視覚化するので、機能は単純です。しかし読み込むデータフォーマットがHDFに限られており、カラーテーブルもグレイスケールのみです。

図6-2 DataScopeによるデータの視覚化

NCSA-imageはさらに多様な表現が可能で、最近のバージョンでは発行/引用まで付いています。読み込むデータフォーマットはやはりHDFとPICTに限られています。PalEditはカラーパレットの編集を行いません。これらのプログラムはフリーウェアであり、手軽に視覚化の体験をするには格好のものです。実行速度が遅いほか、細かいところで不満が多く完成度は高いとはいえません。

これらのプログラム開発にたづさわったB. Fortnerらが商品として開発したSpyglass Transformは、上記のNCSAの視覚化ソフト群の欠点を解消し、機能を一つに収斂し、読み込みデータフォーマットを柔軟にすると共に実行速度を格段に向上させています。

図6-3 Spyglass Transform 3.0によるデータの視覚化

MacPhaseは機能的にも価格的にもSpyglass Transformを4分の1にしたようなプログラムです。画面の書き換えが遅く、高解像度の印刷も不可能でまだ完成度は高くはないのですが、図に示すようにサーフェスプロットの下下に、対応する等高線を書くといったSpyglass Transformにはできない表現も可能です。

図6-4 MacPhase 1.2によるデータの視覚化

フリーウェアのImagic0.9d65.01は等高線処理を得意とし、高さのラベルの数値をインタラクティブに付けられるところはSpyglass Transformに似ています。

図6-5 Imagicによるデータの視覚化

Spyglass Dicerの様な3次元ボリュームデータを扱うプログラムはNCSAのフリーソフト群には無かったものでユニークな機能を持っています。筆者自身、入手しては見たもののどのような利用が相応しいのかまだわかっていません。スライスから一旦ボリュームデータを構築してしまえば、その後は任意の角度の断面を見ることができるようは大変便利です。特に最近のバージョン2.0では表層のレンダリングが可能となり、またASCIIのカラムデータも読み込めるようになったので広い応用範囲を持つものと思われます。

図6-6 Spyglass Dicer 2.0によるデータの視覚化の例

VoxelViewはMRI等のスライス像からヴォリュームデータを生成し表面のレンダリングも行なうので臓器などを外部の様々な角度から見る事ができ、スライス像と比較検討ができるようになっています。ただこのようなヴォリュームデータの構築という作業はマックでは多少荷が重く、動作はかなり遅くなります。

図6-7 VoxelViewによるMRIスライスデータの視覚化

Mac Tempasは透過型電子顕微鏡(TEM)のマルチスライス像から電子回折振幅や結晶構造像のコントラストを計算し、任意の方向からみた結晶構造モデルをグラフィック表示できるそうです。

(5) 研究における利用

複雑な画像の面積をパソコンの力を借りて効率的に求めようという要求が画像解析を始めるきっかけになる場合も多いのではないのでしょうか。ここでは画像解析の簡単な例として画像の面積計算を行なうソフトを取り上げてみます。

Canvasはいわゆるドロウ系の描画を専門にするソフトで画像解析が専門ではありませんが、Canvasのオブジェクトである多角形の面積と周長を常に計測しています。

図6-8 Canvasによる面積と周長の計測

Canvasで作成した多角形をビットマップに変更した後、日本製のフリーウェアのScalerとシェアウェアのArea and Properties、そして前述のNIH-Imageに貼込んで面積と周長を再度計算しました。

図6-9 Scalerによる面積と周長の計測

図6-10 Area and Propertiesによる面積と周長の計測

図6-11 NIH-Imageによる面積と周長の計測

その結果は表6-1のとおりで、Scalerを除く3種のソフトによる計測結果はよく一致します。Canvas内では多角形はベクトルですが、面積計算はデフォルトの低解像度(72dpi)で行なっているようです。しかし誤差に関してはいずれも72dpiで量子化しているため、約0.35mm角の正方形で曲線を近似することになり、系統的に生じていると思われます。

表6-1 多角形の面積計算結果

	Canvas	Scaler	Area and Properties	NIH-Image
面積(cm ²)	40.41	38.97	40.56	40.79
周長(cm)	27.76	28.48	29.23	29.18

画像解析の有効性は、そのままでは意味を見いだせないパターンから、定量的でしかも本質にかかわる情報を抽出できるところにあります。一見ランダムな事象でも画像としてマックに取り込むこ

とができれば、例えばフラクタル次元を測定することによって相互に比較することも可能になってきます。NIH-Imageには標準機能ではありませんが、画像のフラクタル次元をブロックカウント法で測定する機能が追加されています (Imagefractal)。図6-12は、あるフラクタル図形を読み込んで計測を終了した画面を示しています。ブロックカウント法では、図形の上に大きさを変えたグリッドを設定し、そのグリッドの中に入ってきた元図形 (の一部) をカウントしていきます。このテキストデータ (それぞれのグリッドの大きさにおけるカウント数) をグラフ書きソフトに呼び込んで両対数でプロットし、その傾きを求めればこの図形のフラクタル次元が得られます。図6-13は、CricketGraphにテキストファイルを読み込んで計算を終了した画面を示しています。この図形のフラクタル次元は1.28でした。

図6-12 NIH-Imageによる画像のフラクタル次元の測定 (ブロックカウント法)

図6-13 CricketGraphによるフラクタル次元の算出

ところでこの頁の様に、文字が並んでいる図形のフラクタル次元はフォントによって異なるものでしょうか。Helveticaの様なサン・セリフのフォントはTimes等に比べればフラクタル次元が低いようにも思われます。Imagefractalを使用して測定して見た結果を表6-2に示します。予備実験程度のものですが、次のことが言えそうです。文字のフラクタル次元の測定はフォントの特徴が十分に現われる14ポイント以上を用いる必要があること。このような条件でサン・セリフのフォントはややフラクタル次元が小さいこと。そのフラクタル次元は1.6程度であることなどです。

表6-2 文字のフラクタル次元の測定例

	10ポイント	14ポイント
Helvetica	1.68	1.62
Times	1.68	1.63
Osaka	測定せず	1.61
Ryumin	測定せず	1.64

以上のように、マックの世界ではフリーウェアの画像解析ソフトを利用して、手早く、しかも自分の机の上で、画像から定量的なデータを得ることが可能です。

ここで紹介したアプリケーションの入手先

NIH-Imageおよび

NCSA-Image, DataScope, PalEdit, Layout, Gel reader

ネットなどからもダウンロードできますが、関連ファイルまで集めると10数MBになるので、双方とも収録されているCD-ROMを購入するのが良いでしょう。例えば、

SEAM92 CD

MacSciTech

49 Midgley Lane, Worcester, MA 01604

508-755-5242 FAX508-795-1636

LaboFinder事務局

0425-92-7767 FAX0425-93-3204

Ultimage

GTFS Inc.

2455 Bennett Valley Road, 100C

Santa Rosa, CA 95404

707-579-1733 FAX707-578-3195

(株) IMI

03-3365-3641 FAX03-3365-3646

Image Analyst

Automatix

755 Middlesex Turnpike

Billerica, MA 01821

508-667-7900 FAX508-663-5482

PixelTools, TCL-Image

Perceptics

725 Pellissippi Parkway, P.O.Box 22991

Knoxville TN 37933-0991

615-966-9200 FAX0615-966-9330

IPLab

Signal Analytics Corporation

374 Maple Ave. East, Suite 204

Vienna, VA 22180

703-281-3277 FAX703-281-2509

(株) IMI

03-3365-3641 FAX03-3365-3646

DIP Station

Bill Connor

Hayden Image Processing Groupe

Dept. of Biomedical Eng.

CWRU

10900 Euclid Ave..

Clvd. OH, 44106

216-721-2388 (whc@po.cwru.sdu)

MacSpectrum、Kestrel qc

Princeton Instruments

3660 Quakerbridge Road, Trenton, NJ 08619

609-587-9797 FAX609-587-1970

ビデオカメラ、フィレームグラバーのセット

Stanford Computer Optics

3193 David Avenue, Palo Alto, California 94303

415-494-7797 FAX415-494-6711

レオニクス株式会社

0423-23-2111 FAX0423-23-3323

Spyglass Transform、Dicer

Spyglass

1800 Woodfield Dr., Savoy, IL 61874

217-355-6000 FAX217-355-8925

MacPhase

Otter Solution

10 Limekiln Road, Whitesboro, NY 13492

315-768-3956 FAX315-768-3956

VoxelView

Vital Images, Inc.

505 N. 4th Street, Fairfield, Iowa 52556

515-472-7726 FAX515-472-1661

三菱化成株式会社システム事業室

03-3553-6325 FAX03-3297-3136

参考文献

(1)Hollinger, Steven J., A six-pack for the Mac, ESD: The Electronic System Design Magazine Vol.19, No.6, pp26-36, 1989

(2)木原章、初歩から始める画像処理、生物学系のMacintosh、第5章、pp70-102、講談社、1992

(3)松井良夫、Mac Tempas ; マッキントッシュ用高分解能電顕像シミュレーションプログラム

(4)日本結晶学会誌、Vol.34, No4, PP.260-263, 1992

付録A RS-232C接続の廉価外付け計測器（国内編）

Macのシリアルポートを利用して計測したいという問い合わせは非常に多いので、調査しました。Macのシリアルポート利用の計測では特にインターフェースのボード類を必要とせず、ほとんどの場合モデムケーブルでMacと機器を繋げば、物理的な作業は終わりです。あとはデータ取り込みのソフトを、如何に簡単に用意するかですがこれについては後述します。

●A/Dコンバータ

マイクロニクス（0426-37-3667）のマルチメータMV310は、分解能12ビット、4chで各chが独立フローティング構造で、大きさ350x320x56mm、定価245000円、オプションでスタンドアロンの使用も可。

日本プロテックシステム（06-338-8587）のAD-3000は

8ch絶縁、分解能14ビット、データRAM2.8K、大きさ220x215x74mm、重量1.7kg、で定価255000円、増設15台までで120chまで、各種コマンドでバッチ処理も可能です。

東京精工（0467-53-1110）のデータパーサは最大20ch、分解能16ビット、フォトモスリレイによる高速スキャン（10ms/ch）、大きさは315x250x55mm、カスケード接続すれば最大300chまでと高機能ですが予算オーバー。

しかし、長時間分析機器にMacを占有されたくないときには、計測器に大容量メモリが欲しくなります。

●ICカード付A/Dコンバータ・デジボル類

オフラインで計測し、カードのデータは適当な通信ソフトであとでMacに転送できます。但しカードでデータを管理するのは不経済で、Macのハードディスクに入れるのが得策です。（Igor binaryで保存できればなお良いでしょう）

青木さんが使っているサンワのDatagrapher GS800Mは分解能12ビット、アナログ入力8ch、デジタル入力4ch、デジタル出力8ch、大きさ256×182×45-950g、定価194,000円だそうです。これと良く似たユニパルス（0489-77-1235）のU-Logger L 810 Bは分解能12ビット、アナログ入力（0～±2V、±10V）8ch、大きさ172x100x41mmと小さく、定価198000円（カード、ケーブル別）、メモリカードは2MBまで。

以上の製品はフィールド測定の要求にピッタリですが、分析機器付属のペンレコが延々チャート紙を出力してくれて、管理に困っている方にも有用です。

横河電機（03-5389-0949）の7551はDMMなのでアナログ入力は1chしかありません。大きさ330x213x88mmで定価145000円。

Fluke（03-3434-0181）のハイドラ2635Aはアナログ入力21chと多く、デジタルI/O及びアラーム出力12ch、メモリカードは1MBまで、大きさ312x216x88mmですが予算オーバーのようです。

● 温湿度測定に特化したA/Dコンバータ

ジェイエムエス（03-3778-2671）ACR XT-102は温湿度各1チャンネル、メモリは間隔8secで63時間分、大きさ82x60x15mm、重量110gで値段20万くらい。

白山工業（0423-33-0080）のLS-2000は、大きさ147x100x37mmで290g、乾電池駆動です。温度、湿度の2チャンネル、メモリが128K、分解能12ビットで定価128,000円。RS232Cインターフェースは別売りです。

マイクロロガー2は2ch同時計測で温度（熱電対12種）または電圧のデータを1000点まで蓄積。電源はニッカド充電式電池で大きさは120x230x60、定価は155000円。販売はロイヤル機器（03-3378-7650）とハザマ測器（045-895-4901）。

フェニクス（23-3496-5811）が販売しているGrantのSQ1003は熱電対（K，T）4ch、電圧4ch、電流、パルスカウント、デジタル各1chで、メモリは128K、定価は245000円です。

● D/Aコンバータ

Macからシリアルで電圧出力したい場合に、直接繋がるD/Aコンバータは多くありません。レック（03-3655-0541）のDAコンバータは0～4V及び4～20mAを出力し、分解能1/4000、定価は67000円です。RS485で繋がるFA機器には

D/Aコンバータは多く、RS232C-RS485変換器を介して使用することもできるでしょう。

● シリアルマルチプレクサ

Macのシリアルポートにさらに複数のシリアルポートを付加するもので、レック（03-3655-0541）のシリアルマルチプレクサにはすでに鶴田さん作のドライバー（LabVIEWのvi）が公開されています。RS232C-4chが89800円、8chが99800円でMacとマルチプレクサ間の接続がRS422タイプもあります。豊富なコマンドと、カスケード型に増やせるのが特徴。

● GP-IBコンバータ

RS232C-GP-IB変換はエヌエフ回路ブロック（045-545-8111）の「500シリアル」があり、60gとほとんどコネクタ形状で電源不要、定価62000円です。

ゼニス計測システム（0423-68-2126）のZS-6140BHは豊富なコマンドを持ち、MacをGP-IBコントローラとして使う場合は512バイト、RS232C機器に付けてこれをGP-IB機器として使う場合に2Kのバッファがあります。定価68000円。

日本電子コントロール（0292-48-5955）のCNV1000もバッファ32kがあり、GP-IBのSQRに対応、定価は69800円です。RS422-GP-IBはゼニス計測システムのZS-6142、定価78000円があります。

● ソフトウェア

通信ソフトのマクロやIgorのXOPを利用してRS232C機器からデータを収録する方法はLaboFinderNewsletter No2にも紹介されています。（Newsletterのback issueはMac Sci/Eng Solutions CD 1995のReferencesフォルダに収録）また、海外の安価なRS232CのA/Dコンバータ類の紹介もこちらの記事を参照して下さい。

国内で発売当時のQuickLabは、RS232C機器からのデータ収録に関しては使い物にならなかったのですがその後どうなっているのでしょうか。またJMPも直接RS232C機器からのデータ収録が可能と云われています。

Macにデータを取り込み、その後の生データの管理までしてくれる汎用プログラムはParameter Managerくらいでしょうが、国内製品の丸祥電気（0792-94-2919）の「ロガーボーイ」は相手をRS422機器（チノー、大倉電気）に特定したMac用のデータ取り込みソフトです。トレンドグラフ表示、スプレッドシートへの格納が可能です。しかし定価83000円は高く、表示はスマートではありません。

- 工場向けRS485機器の利用

FA用に供給されているRS485仕様の各種の表示器、接点信号、パルス、ブリッジ、アナログ電圧の収録器は、安価なRS485 - RS232C変換器を介してMacから利用できます。サンライズ技研（0574-64-3833）のFMT-CVIは定価3万円。コンテック（03-3769-1061）などが販売しているDGHの亀の甲のようなリモートI/OモジュールはRS485/RS232C共用で、アナログ電圧、温度、デジタル入出力用のモジュールもあり、定価5万～6.5万円。これと良く似たADAMのリモートI/Oモジュールはスリック（0266-54-0239）が販売し、RS485 - RS232C変換モジュールが定価22800円、8chのアナログ電圧入力モジュールでも49800円と安価です。

5. マッキントッシュによる論文の作成

5-1. 文章の操作

(1) エディタの基礎 (MSWordおよびEGWord) 省略

(2) 数式を書く

Macで数式を使う方法を、もっぱら簡便性とコストの観点から展望してみます。

●Fontだけで処理する

システムに付属のSymbolフォントだけでなんとかかなりそうな場合は極力この方式を取ることで、後々楽になります。筆者の場合は熱力学の式が多いので、スーパー/サブスクリプトはワープロ機能を利用し、割り算を/にしてしまうと何とかできる場合もあります。もう少し複雑なものはPrinceton, MathMaker FontsやTechFontを使います。PrincetonはSymbol Fontができる以前のもので、ビットマップフォントしかなく、きれいな印刷はできませんが、Optionを押すとスーパー/サブスクリプトが容易に書け、仕上がりもそれなりのものが得られます。MathMaker FontsにはTrueTypeやポストスクリプトフォントが用意されています。この方法は何よりも日本語の文の間に、式番号のない数式がサンドイッチされるような場合に有効な方法といえます。

●Draw系描画ソフトを使う

Draw系描画ソフトを使って数式を構成しPICTとしてワープロに貼り込む方法。マクロ図形が登録できるものが望ましいのですが、安くあげるならシェアウェアのAppleDrawも大変に使い勝手が良好です。グラフ、文章、数式が入り組んできたなら思い切ってワープロをはなれ、Draw系描画ソフトだけで紙面を構成するほうが、プレゼンテーションのことを考えると後々楽になります。その場合にはカラ - が使えるCanvas、MacDraw、SuperPaintなどがいいでしょう。

●数式エディタを使う

Expressionist, Formulator, MacTqn, MathType, MathWriter1.4 などは数式用のシンボルのみを扱うDraw系描画ソフトとも言えるもので、前3者はDAが有り、また後2者にはTeXのDVIファイルへのコンバータがあります。この系列のソフトは、一つ前のDraw系描画ソフトの場合と同様、数式とワープロの文章とはリンクされていないので、改訂作業中に式が追加になりその番号が変わったり、文中にそれを引用していたときのチェックは著者の大きな労力となります。またプレゼン用に仕上げるためこの数式をDraw系ソフトにもっていかうとしても、うまく行かないことも少なくありません。MSWord5.0以降やワルツワードなどのワープロソフトには標準で上記数式エディタの簡易版がバンドルされています。

●Mac上でTeXを使う

MacにはかつてMacTeXというソフトがありましたが、開発元のFTL Systemsというカナダの会社は現存せず、その著作権がどのようになっているかは不明です。MacTeXはTeXv.2.1に準拠し、PlainTeX, LaTeXによる組版処理が可能です。フォントはTeX独自のものを使用せず、Macのフォントシステムに依存しています。つまり最終的にDVIファイルからポストスクリプトファイルを生成して出力するわけです。ここでだれもが疑問を持たざるを得ないことは、QuickDraw, PostScript というページ記述言語に加え、なぜwysiwygから程遠いTeXというページ記述言語を新たに使う必要があるのか、ということでしょう。Mac以外のプラットフォームではTeXがメジャーなので、MacでもTeXを扱えるようにしておきたい、ぐらいのことだったかもしれません。ならばMacでやる以上、どこがMacらしいのかといえば、それはプレビューにあります。MacTeXのプレビューは単に見るだけでなくEPSF, PICT, MacPaintフォーマットのグラフィックスを貼り込み、カットアンドペースト、拡大、縮小、移動等ができ、その結果はDVIファイルに反映されるというものです。文章はMacWrite, Wordを読み込み、TeXコマンドを自動的に生成します。

Textures2.0は、現在手に入る唯一の商品TeXシステムで、1000ページまでのエディット、プレビュー上での完全なwysiwig等、MacTeXよりさらに強力になっています。PDSのOzTeXはBMUG-CD-ROMやNautilus等に収録されています。またNTT版日本語TeX実行ファイルがftp.tohoku.sc.jpにあるそうです。最近OzTeXに日本語を通すユーティリティなども現われました。

●Mac上でUNIXを使う

Unix上ではtroffやditroff等、数式の構築ができるroffを通して出力すれば、レーザープリンタのドライバ次第でユーザーレベルでも高品質の出力が得られることでしょう(経験は全くありません

が)。これらのroffは元来CTS（電算写植機）にコンバートされて出力されるプロ用の物らしいのですが、A/UX には幸いユーザ向けのEROFFというアプリケーションがあります。EROFFはtroffを拡張し、Macらしいグラフィックスのハンドリングを持たせ、レーザプリンタのドライバソフトが付属しているということです。Mac上のUnixOSはA/UX以外にもMacTenなどがあり、この中でroffを使ったり、またTeXを使うことももちろん可能だろうと思います。しかし、Macらしい簡単で安上がりな問題解決からはかなり外れてはきます。

●科学用DTPソフトを使う

ワープロと数式エディタの組み合わせは、数式構築のための優れた方法の一つであったわけですが、いわゆるDTPソフトは文書処理機能に加え、Draw系描画機能を内蔵しているのが普通です。また数式と図、文章がリンクしており、例えば数式を変更すればグラフも更新されたり(MathCAD)、数式と図と脚注および表への自動的なナンバリング(FrameMaker)、目次および索引の自動生成（同）等の機能があります。

もし私達が国際会議のホストを引受けたとしますと、プロシーディングの刊行というきつい仕事をこなさねばなりません、様々なワープロで作られた多数の著者の原稿をうけいれ、短時間で編集し、しかも書体に統一性を出したいと欲を出すようなことがあったら、この種のソフトが陽の目を見ることになるのでしょうか。

●その他の製品

1991年3月発売のMathWriter2.0は、数式エディタとワープロが統合されており、数式はテキストとして扱われます。従って数式部分は、その編集のためにDAを立ち上げたり、他のソフトへ持ち込む必要はなく、さらに検索置換、ハイフオンネーションなどのワープロ機能の対象になるのです。理工学、数学辞書によるスペルチェック、オンラインヘルプ、スタイルシート、複数カラムなどワープロとしても強力です。漢字Talk上で日本語の入力は出来ません。

Princeton4.0	Princeton Univ.(Shareware)	\$30
TechFont	Paragon Concepts, Inc	\$95.00
Expressionist3.01	Prescience	\$149.00
MathWriter1.4	Cooke Publications	\$79.95
MacKqn Softeare for Recognition Technologies		\$44.95
Formulator	ICOM Simulation, Inc.	\$149.95
MathType3.0		
EROFF	Elan Computer Groupe, Inc.	\$895
Classic Textures	Blue Sky Research	\$695
MathCAD	MathSoft, Inc.	\$495
FramMaker4.0	FrameTechnology	\$995
MathWriter2.0	Brooks/Cole Publishing Company	\$475,\$120

(3)参考文献管理

文献管理、及び論文における参考文献リスト作成の省力化は研究者の永遠のテーマだと思われます。そのためのMacのソフトはたくさんありますが、特定のものを除いてあまり雑誌には取り上げられません。さすがにこの種のPDSはたくさんありますが決定版といったものはありません。まず日本語の問題があり(EndNoteは大丈夫のようですが)、次にこの種のソフトでせっせとDBを構築しても、日本語ワープロソフトのどれかが、またはFileMakerのような日本語DBソフトが、機能を拡張してあっさり実現しかねないという不安もあります。(現に筆者はすべてFileMaker proを使用)UNIXマシンだとOSレベルの機能なのですがMacの場合、これをするにも参考文献管理ソフトの情報収集をしなければならないところが問題です。

ProCite、Endnoteなどの参考文献管理ソフトはもちろんキーボード入力でのDBの構築は可能ですが、外部DBから書誌事項(著者名、タイトル、雑誌名、巻号、ページ等)をダウンロードして自分のDBを構築するというのを主眼にしています。それは商用オンラインDBだったり、LAN上のファイルサーバがもっているCD-ROMだったりするわけですが、BiosisPreviewとかMedlineなど

有名どころのファイルならレコードやフィールドの識別子を参考文献管理ソフトが知っていて、検索ログから自動的に自分のDBに格納してくれます。これが第一段階です。

次に、ワープロなどで論文執筆中に、引用すべき論文を思いだしてそれを先ほどのDBで検索する必要が生じます。この機能はSystem7や、旧6.07下でのマルチファインダ環境が不可能な人も考慮して大概DAになっています。これで自分が考えていた文献を幸い検索できたら、自分のDBの中におけるその文献の番号を、ワープロの文章の間に指定されたカッコで囲んで記入します。つまり文章中で[125]の様に、また[16]の様に番号そのものとはとびとびになります。ソフトによっては{Scully 1991a}の様な指定も容認します。このように、その論文中で自分の引用すべき文献を確定することが第二段階となります。

第三段階として、参考文献管理ソフトはこのように確定された文献を文章の先頭にあるものから順に自分のDBの中から検索し、その書誌事項をテキストとして文章末尾の参考文献リストに書き出します。ご存じのように書誌事項の組み合わせは雑誌毎に異なりますが(オックスフォードスタイルとか)、参考文献管理ソフトはなるべく多くのフォーマットを用意することで競い合っています。もちろん自分で定義してやることも可能です。これで参考文献管理ソフトの役割は終わるのですが、我々には最後の難関である、論文コピーの管理、つまり自分の手持ちの文献の分類・整理をどうおこなうかという課題が残されています。

スキャナで取り込み光磁気ディスクに保存するシステムが会社などでは導入されていますが、検索のためにやはり自分でキーワード付けをマメにやらざるを得ないと言った厄介な問題があります。しかも自分一人ではキーワードを勝手に決められないというのもつらいところでしょう。

筆者はA4の投げ込み式のフォルダ(文献数にして20編程度入る)と箱(そのフォルダが4-5冊入る)を30個使って整理しています。ここでも問題は分類をいかにするかで、つまりはシソーラスの問題に帰着するわけです。筆者はこのシソーラスの更新、つまり分類体系の見直しは困難ではあるが必ずやるべきものと決め、時間をとって半年に一度は実施します。(分類体系が見直せること自体、研究の深化であると言い聞かせつつ...)

5-2. 論文と画像

5-2-1. はじめに

論文の画像部分が相変わらず切り貼りされることが多い理由は、多分、貼り込んで印刷すると問題が生じているからではないだろうか。自分のページプリンタで印刷した結果、曲線がカクカクになる、1ポイント以下の細い線が1ポイントに戻り、メリハリがつかない、反時計方向に90度回転させたグラフのy軸用のラベルの日本語がビットマップになって奇麗に印刷できない、といった問題を良く耳にする。

大学の研究室等では学生と共同・平行作業ができるので、切り貼り方式はさほど効率が低下しないらしく、大会予稿集の仕上げの日にはのりとはさみによるcopy & pasteが暗躍している。しかし、論文の画像部分を切り貼りすることなく、全てのデータを単一のファイルにまとめておくことは、PDFに変換してネット上で流通させて行く上でも必要なことである。また論文を受取る側からの要求も、紙(版下)だけではなく、Wordのファイルでも送ってくれと云われることが最近特に多くなった。もちろん論文集の印刷に利用するのは著者が作成した版下の方で、WordのファイルをDTPして印刷に回すことは考えられないけれども、切り貼りを前提としてファイルを作っていたのでは具合が悪い。ここでは、論文に画像を貼り込む際の問題を避けるためのヒントを述べる。このトピックスはLaboFinderではFAQであり、これまで何度かニュースレターやメーリングリストで回答してきたが、それに加筆し図を作成してまとめたものである。

5-2-2. Macのイメージング技術

(1) QuickDraw

論文に使うことの多いグラフ、挿し絵、写真などの画像データをコンピュータはどのような形式で保持しているのだろうか。グラフ、挿し絵はベクトルグラフィックス、写真などはビットマップグラフィックスとして保持されることが多い。ベクトルデータはTrueTypeのようなアウトラインフォントやドロウ系アプリケーションで作成された直線や多角形などで、主要な点の座標と、その点を結ぶ線を描くための規則から成り立っている。スクリーンやプリンタに描画される必要がある時にはじめてラスターイメージに展開される。この時、図を書いているアプリケーションはMacOSの

QuickDraw[1]というAPIの助けを借りて描画を実行することはMacユーザであればよくご存知であろう。

ところがこのQuickDrawの仕様が、ベジエ曲線をサポートしない、空間解像度は72dpi固定、回転文字をサポートしない、1ポイント以下の細線をサポートしない、などかなり貧弱であり、これが上記の問題点の原因となっている。

例えば、ベジエ曲線がQuickDrawで描画されると、短い直線の連続に近似されるので（直線そのものはベクトルとして認識されている）、その始点と終点の位置の計算精度が悪ければカクカクとなり、しかも波打ってしまう。

そのため元のアプリケーション内で4倍のデータを生成して、エクスポート先で印刷時に25%縮小し、プリンタの例えば300dpiの解像度をフルに利用した印刷をさせる様なことが行われてきた。しかし、その画像を単独で印刷する場合はよいが、論文の中で使うときはワープロ等に貼るのだから、レイアウト上、実際の寸法よりも遥かに大きいのでは都合が悪い。大きさはもとのままで高解像度のビットマップを作る必要があるが、このような作業はPhotoShopやCanvasなどの最近のアプリケーションでは簡単にできる。特にCanvasではグラフ書きアプリケーション等からベクトルグラフィックスをインポートし（copy & pasteは避ける）オブジェクトの属性変更で高解像度ビットマップにできるので便利だ。この方法は多分自分と同じフォントを持っていないと思われる相手に（特に海外などに）文字の入った挿し絵などの画像を送る場合にも有効である。

ドローやグラフ書きのアプリケーションから直接印刷する場合には、そのアプリケーション及びプリンタドライバの仕様によって結果は異なってくる。アプリケーションはほとんどのオブジェクトを高解像度で扱っていると思われるが、QuickDraw情報を出力機器の解像度の合わせてラスターライズする責はドライバが負う。もしドローやグラフ書きのアプリケーションから直接印刷しても問題があるなら、そのアプリケーションで作成された画像を貼り込んだ先のソフトから同じプリンタで印刷したときに問題が解決する可能性はほとんどない。

(2) PostScript

QuickDrawがサポートしないけれど、論文の画像の表現にはどうしても必要なグラフィックスがPostScriptでは全てサポートされている。PostScriptはMacに限らず、コンピュータが画像データを描画するための汎用的な方法なのである。その特徴は、ベクトルデータの中でQuickDrawがサポートしていない1ポイント以下の太さの線、自由曲線、破線、回転文字などをサポートしていること、またCPUはデータをPostScriptコードとしてPostScriptプリンタに送り、PostScriptプリンタがそれを実行してイメージングと印刷を行うことである。このため、画像をPostScriptで保存し、ワープロ等に配置し、PostScriptプリンタで印刷すれば標記の問題はあっけなく解決してしまう。

しかしPostScript プリンタを導入したとしても、標記の問題に関して注意すべきことはある。まず、元のベクトル画像を生成するグラフ書きアプリケーションからワープロやDTPソフトに貼り込む際にcopy&pasteは避ける必要がある。クリップボードを経由すると元の画像の精度はPICT(QuickDrawのコマンド群)になるためである。しかし、copy&pasteによって画像の非QuickDraw情報の一切が失われるのではなく、回転文字や自由曲線の類はコメントになって残り、そのままワープロ等に貼られるはずである。ワープロ等から印刷されるときには、PostScript プリンタのドライバがせっせとこれをPostScriptコードに直して PostScriptプリンタに送る。このプロセスの中で元の画像のコメントは完全にはポストスクリプト情報にならないことがある。元のアプリケーションがEPS形式のファイルをエクスポートできれば、これをワープロ側で「配置」とか「インポート」などのメニューを選択して取り込むのが確実であろう。EPSは基本的にPostScriptのコマンド群で、ビットマップデータも混在させることができる。さらに配置された先のアプリケーションで「アタリ」をとるために低解像度のプレビュー画像が付属したものである。

ところで非PostScriptプリンタを使っている、Mac側でPostScriptを実行すればいいのではないかと皆さんは考えるに違いない。事実、そのような働きをするアプリケーションがある。商用ではT-Script (<http://www.senko-corp.co.jp/html.file/tscript.html>)、Light Bridge (<http://www.dynalab.co.jp/lightbridge/hanbaiend.html>)、Freedom of Press（現在販売しているかどうか不明）など、フリーのものではGhostScriptがある。これを通すことによってPostScriptのベクトルは高解像度のビットマップとなって非ポストスクリプト・プリンタに送られる。そうなれば、更に進んでPostScriptをQuickDrawに代わるMacOSのイメージング技術に位置づけてはどう

かと思われるかも知れない。時代を先取りしたNeXTの時代では無理だったのかも知れないが、PowerMac G4によってMacの処理能力は大幅に向上して現在、後述するようにその様な動きは既にある。

(3) QuickDrawを使わないアプリケーション

Canvas、Igor、ProFitなどのアプリケーションは高解像度のグラフィックスをプリンタに依存することなく出力したいと考え、ゲームソフトなどはモニタへの出力を高速に行いたいと考えた結果、標準のQuickDrawに頼ることなく独自にイメージングを行っている。ゲームソフトでは画面に出力するのにVRAMに直接書き込むといったことを行っている。また同一アプリケーション内でのcopy&pasteではクリップボードを経由するにも関わらず、非QuickDraw情報が維持される。これらのアプリケーションから直接印刷する限り、高解像度のグラフィックスがプリンタの最大解像度で出力される。

しかし先程述べたように、クリップボードを経由するとPICTリソースとなる。従って、画像を作ったアプリケーションから論文をレイアウトしているアプリケーションへ、copy & pasteで画像ファイルを取り込むことが出来ない。上記のような高解像度のグラフィックスを生成できるアプリケーションは大概EPSをエクスポートできるので、これをレイアウトのアプリケーションに配置することになる。

Illustrator、FreeHand、CorelDrawはPostScriptのインタプリタを内蔵しているので、Macの画面上でPostScriptデータを描画できる。この場合にはQuickDrawに逆変換するらしい。

Acrobat Readerも独自のPostScriptライクな描画エンジンを内蔵しているらしく、PSデータに近いPDFを描画できる。このグラフィックスエンジンはMacOS X以降のOSのAPIとしてQuickDrawに代わることが予定されているという。

以上に述べてきた、画像データの描画におけるデータの流れを図1に示した。

5-2-3 論文の版下原稿

(1) ページプリンタの作動原理

論文の版下を作成するためにトナー方式のページプリンタの利用はほとんど避けられない。そこで、簡単にページプリンタの作動原理を見ておこう。既に何らかの方法で画像データからラスターイメージがメモリに形成され、レーザープリンタの半導体レーザまたは発光ダイオードが感光を開始した後の様子を図2に示した。まずレーザー光等の光源が感光ドラム上にスポットをチャージし潜像を形成する。トナーホッパーからトナーが供給され潜像のスポットが現像される。このドラムはプリント用紙に接触し、用紙の反対側のチャージワイヤはドラム上のトナーをそっくり用紙側に移動させる。この用紙上のトナーによるスポットは加熱ローラによって定着させられる。

(2) グラフとイラスト

まずグラフ書きのアプリケーションでは、計算精度が良く（倍精度等と書いてあるもの）またEPSをエクスポートできるものを選択する。Igor(<http://www.wavemetrics.com/>)やProFit(<http://www.wavemetrics.com/>)、最近ではDeltaGraph(<http://www.polaroid.co.jp/Digital/software/delta.html>)も対応した。ワープロ等に貼る前にドロー系アプリケーションで手直しするときにはやはり計算精度が良く（拡大倍率の大きいもので選択すればよい）、高解像度ビットマップが扱えるCanvas (<http://www.polaroid.co.jp/Digital/cv6/index.html>)などが良い。CanvasももちろんEPSでファイルの保存が出来るが、数十頁の論文ならページ管理機能が加わったバージョン5.0以降のCanvasで十分レイアウトできるので[2]、Canvasから直接印刷すればPostScriptに頼ることなく標記の問題は解消する。また、Canvasでは当然ながら論文に貼り込んだベクトルグラフィックス、ビットマップグラフィックスのどちらも、直接に編集可能なので作業の効率は大変良い。たぶんCanvasで全部やってしまうのが一番効率的でしかも安価な解決法なのである。

ワードプロセッサは上記のようにグラフ書きアプリケーションや、ドロー系のアプリケーションが作ったEPSをインポートでき、たくさんの図を貼り込んでも印刷が安定しているものを選択する必要があるが、これは次章で述べる。Canvasの場合にはEPSの別ファイルにセーブし直すことなく「EPSコピー」などという特殊なコピーのメニューがあり、これを使ってワードプロセッサに貼

することもできる。Adobe IllustratorでもOption+Copyで同様のことができる。これらの仕組みはPostScriptコメントを埋め込んだPICTを作るものである。スピードが要求されるときには実には有用な機能である。

(3) 写真の解像度

著者が論文の版下を準備する時に、最後残った問題点が写真の処理である。ここでは手持ちの銀塩写真をモノクロの印刷物にする場合の著者側の注意事項について述べる。

印刷物の出版社の編集者なり、学会事務局なりが、原稿と別に生写真を添付し、裏または袋に写真番号と著者名等を書いて出すようにと言っていればそれに従うほかはない。この場合、旧来のオフセット印刷の工程を経るのであれば、テキストとそれに貼り込まれた図表が（何頁かまとめて）製版カメラで撮影され、ポジフィルムになる。一方、写真類もスクリーンを掛けて撮影され、グレースケールが大きさの異なるドットに近似され（網点処理）、やはりポジフィルムとなる。この様に別工程で制作された写真のポジは、フィルムの状態でテキストと図表のポジに切り貼りされて完成となる。写真の品質を決めるのはおもにスクリーン線数（後述）であるが、オフセット印刷をしている会社なら十分な解像度の製版用のカメラを持っている。論文の著者が品質向上のために自分で出来ることは良い写真を添付すること以外にはない。

この様に、写真原稿は別のルートで工程を流れ、最後にポジの状態と同じ著者の本文のポジと組み合わせられるので手間もかかり、間違いが生じる可能性をはらんでいる。

国際シンポジウム等の投稿の際に著者が提出を要求されるcamera-ready manuscriptというのは版下原稿のことで、上記のオフセット印刷の製版カメラの工程にすぐにでも渡せる状態の原稿のことである。自分で写真の出力までしてしまえば、これこそ本当のCamera-ready manuscriptであり、会議の事務局ももし投稿者全員がこの様にしてくれば大助かりであろう。この場合、印刷された写真の見かけの解像度とも云うべきスクリーン線数(lpi)を自分で決めねばならない。網点処理は擬似的な階調（グレースケール）を得るための処理であり、スクリーン線数、階調数と出力機の解像度との間には関数関係がある。まず階調数を固定すると、人間が見てもっともらしい階調は最低36階調、まあまあ見れるのが64階調、普通モノクロ印刷物が256階調と云われる。もっとも人間が判別できる階調数は空間解像度に依存するとも云う報告もあるが後述する。

網点処理では64階調を出すのに小さな点8×8個からなるの正方形の大きな点をきめ、小さな点を1個減らす毎に階調が1つ減るという様に考える[3]。（図3）。

従って出力機の解像度は擬似階調を出すために見かけ上1/8にされてしまうわけで、もし600dpiのレーザープリンタを使っていれば、 $600/8=75$ がlpiと言うことになる。一方、lpiは印刷される用紙の品質に依存し、週刊誌等の紙で80、書籍などの上質紙で100、コート紙などで120が良いと云われる（これは水を使うオフセット印刷でのことなので乾式のトナーを使う場合はまた異なるだろう）。ともあれ、600dpiのレーザープリンタに写真を出力すればまあまあ見られる程度に出せると言うことになる。さらに良い品質を追求して、階調数を上げる、スクリーン線数を上げるということになればレーザープリンタの解像度を上げるほかに手はない。以上をまとめれば、

$$\text{出力機の解像度} = (\text{スクリーン線数}) \times (\text{階調数})^{0.5}$$

$$120 > \text{スクリーン線数} > 80$$

$$256 > \text{階調} > 64$$

これらの関係を図4に示す。

一般ユーザー用のレーザープリンタではスクリーン線数と階調数はドライバが自動で決めているようである。また、基本的に最終印刷結果のlpiより大きな解像度で元の写真を取り込んででも無駄になる。従って論文の版下原稿に使用する写真を、著者自らがパソコンに取り込んで出力までを行おうとする場合、その取り込みの解像度はモノクロ写真なら144dpi程度で十分ということになる。

ところで、カラープリンタの場合は、モノクロレーザープリンタのようにハーフトーン生成を全て網点処理で実現しなければならない必要はない。CMYK以外に薄い色のインクを追加したり、ドット自体の大きさ（インクジェットの粒）を数段階に変えたりも出来るからである。ハーフトーン生成の犠牲になる分がすくないのでlpiが十分に取れ、モノクロレーザープリンタの場合とは違ってプリンタの解像度をひたすら大きくする必要はない。現在では720もあれば十分と考えているよ

うである[4]。これは人間の認知能力として階調の認識がスクリーン線数のような空間周波数に依存するとの説に基づく。つまり上の式で(スクリーン線数) $\times$ (階調数) $^{\wedge}0.5$ の値が常に707程度だというのである。確かにスクリーン(72-100dpi)上でモノクロ写真は実にきれいに見える。これはドット一つ(Pixel)が個別に輝度の調整をし256階調を出しているためで、空間解像度が低くても階調数が十分取れていれば高品質の画像が得られると言う例である。最もこの例では $72 \times 256^{\wedge}0.5 = 1152$ であるから階調数の方が過剰ということになる。

(4) ワードプロセッサ

筆者はマイクロソフト製品を敬遠していることもあってNisusWriterを使用しているのだが、前述のように最近ではWordのファイルの提出を要求される為に、渋々MSWordでもレイアウトを行っている。Nisusのネイティブファイルはテキストのデータがきちんと分離された形になっているので、適当なエディタにドロップして直ちにファイルの中のテキストを見ることが出来る。またWord形式に別名保存するときには、Word Mac 6.0 [MacLink Plus]を選択して保存すれば、レイアウト情報(フォントの属性、タブ、インデント等)はもちろん、脚注の一切の情報、挿入された数式も完全に維持されたWordのファイルとなる。図だけは貼り直しになる。このファイルはWindowsの日本語版Wordでも読めるが、英語版で開く際に問題を生じるようである。国際会議にWordのファイルを送る著者は最終的に英語版のWordのファイルとして保存したものを送るべきであろう。

さて、EPS形式で保存されたグラフや挿し絵が揃ったところで、これらをNisusやWordに配置するにはどうすればよいか。テキスト編集モードのままのcopy & pasteでは良い出力結果は得られない。従ってNisusでは画像モードに切り替えて「開く」、Wordではページレイアウトモードでレイアウト枠を設けてEPSファイルを配置する。筆者はグラフ書きアプリケーションから直接ファイルを受けることはなく、グラフでもCanvasで手直しをしてからNisusに貼り込むので、前述の「EPSコピー」の恩恵に与っている。もちろんWordのレイアウト枠に対しても有効だから一度試してみると良い。操作は通常のcopy & pasteと同じながら、EPS仕様のグラフィックスが完全にワードプロセッサに貼り込まれる。その結果PostScriptプリンタに出力すれば、理想的なグラフィックスが文章に組み合わせられた形で印刷される。もちろんこのワードプロセッサのファイルをMacOS標準添付のLaserWriterドライバをセクタで選び、EPSファイルに出力し、Distillerを使ってPDFファイルを作った場合にも完全なものが出来る。筆者が確認できているのはWord、Nisus、WordPerfect、Publicon[5]である。

ここではレイアウトの為のアプリケーションはワードプロセッサということに限定したが、PageMaker、QuarkXpress、FrameMaker等の高価なDTPソフトの利用もできるし、TeXなどのマークアップ系のものも、本論の目的のためには有効なソリューションである。これらはいずれも画像ファイルについては別途準備されたEPSファイルを配置するという形になる。

ここでは触れる余裕がなかったが、論文中の数式をどう記述するかもレイアウトのアプリケーションを選択する際のポイントである。Wolfram Research社の数式オリエンテッドなレイアウトソフトPubliconが機を伺っている。さらに論文の文章の意味をマークアップするXML[6]が論文のレイアウトを将来どの様に変えることになるのか。これらについては、別の機会に述べてみたい。

5-2-4. おわりに

論文を作成する際に必要なグラフ、挿し絵、写真などを切り貼りすることなく、一つのファイルとして完成させるための留意点について述べてきた。まとめれば以下ようになる。

- (1) PostScriptプリンタで解像度がtrue600dpi以上のものを使用する。
- (2) EPS形式でファイルを出力できるグラフ書きアプリケーションやドロー系アプリケーションを使用する。
- (3) 論文レイアウト用のアプリケーションにそのEPSファイルを「配置」する。copy & pasteは原則的に使わない。
- (4) 上記1-3が面倒だという方は全部Canvas6.0を使って行う。但し日本語化は不完全。
- (5) スキャナで写真を取り込んで論文に取り込む場合は、解像度は144dpi程度。

この記事が、皆さんの研究の効率化になんらかのお役に立てれば幸いであるし、その結果筆者が忌み嫌う切り貼りが追放され、森林資源が多少とも救われるならなお幸いである。

参考文献

- [1] Apple Computer Inc., Inside the Macintosh: QuickDraw, AppleのWebからPDFで入手できる。
- [2] 多田眞作、Canvas5J、日経Mac、11月号、1997、pp. 32-33
- [3] Russ, J. C., The Image Processing Handbook, 2nd ed., CRC Press, 1995, P.81
- [4] 中島、中条、カラー・インクジェットの秘密 I、日経Mac、9月号、1999、p.116
- [5] Publiconは現在公開βテスト中である。<http://www.wolfram.com/products/publicon/>
- [6] Mac初のXMLエディタEmil(獅)デモ版はLF-CD1999にも収録してある。<http://www.in-progress.com/emile/>

5-3 研究論文の電子出版

5-3-1. はじめに

「Publish or Perish」という言葉は、あまり自信のない研究をしている身には堪える。研究成果は公開して行かなくてはダメだという意味であるが、ここでいうPublishは紙媒体に印刷して公開することだけに限定されない。Webパブリッシングなどという言葉が最近頻繁に使われるのもこのためだ。世の中では商品のカタログなどをホームページで公開することが逼迫した課題となっているようである。では、研究者の生産物である研究論文の電子出版についてはどうか。ざっと思い浮かぶだけで次のようなメリットがある。

電子出版により論文はネットワーク上で迅速に流通可能となる。CD-ROMで提供されれば出版コストは印刷の5分の1、作業時間は3分の1以下となり、供給後の省スペースも期待できる。印刷体の原稿としてもコストが大幅に低減される。また電子媒体の論文であることは、全文が高速の検索の対象となる。論文を参照する際の書誌事項の取り込みや人文系の論文で見られるような、自分の論文への文章の引用に間違い(タイプミス)がなくなり、論文の質は向上する。全文提供データベースに組み込んで自動翻訳システムに供するのも容易であり、海外からの論文公開要求に迅速に対応できる。また図書館における製本中の閲覧不能の状態は解消される。などである。

Macを使い、切貼りなしの論文を書いている皆さんはすでに論文の電子出版の作業の半分を達成している。残る作業は論文の電子出版として最適な文書フォーマットに書出すこと、そして公開することである。どこに公開すれば良いのか、すでにどのような電子出版物がインターネットで閲覧できるのか、ファイルとして持っている論文をどのような手続きでHTMLやPDFにすればよいのか、以下ではこれらのヒントを紹介する。

SGML(Standard Generalized Markup Language)

1986年にISO-8879として制定された電子文書を扱うための計算機言語。日本では1992年にJIS 化が行われ、製造業が避けて通れないICALS (Continuous Acquisition and Lifecycle SupportあるいはCommerce At Light Speed) の電子文書規格であるため生きながらえている。Macのアプリでは今のところAdobe FrameMakerがオプションで直接記述に対応しているほかMacSgmlsというフリーウェアがあるのみ。

HTML(Hyper Text Markup Language)

Webサーバが提供するデータを記述する言語でSGMLのサブセット。最近では論文を作成するためのアプリケーションの殆どがHTMLを直接出力できるので、HTMLを直接記述する必要性は薄れた。また電子媒体の論文の形式としてはPDFに比べ著しく劣っている。

PDF(Portable Document Format)

Adobe社が提案し事実上の電子出版の標準となったファイル形式。稼働条件がプラットフォームに依存せず、画面表示、印刷ともにハードウェアの解像度に依存しない表示が可能。高度な圧縮技術によりファイル容量は極めて小さいのが特徴。ハイパーテキスト化や音声、動画の組み込みまでも可能。

フリーで流通しているAcrobat Reader3.0はPDFファイルを画面上で閲覧する為の専用ソフトで

ある。またAcrobat DistillerはPostscriptファイルをPDFファイルに変換するソフトである。PDFをさらにマルチメディア化するソフトがAcrobat Exchangeでこれら3つのセットがAdobe Acrobat 3.0として販売されている。

5-3-2. 研究論文の全文データベース

論文の電子出版の圧倒的メリットはだれもが認識するところとなり、自社の命運が賭かる学術雑誌の出版社や、何よりもスピードが要求される国際会議の論文集の刊行は云うにおよばず、国内の学協会の定期刊行論文誌すらも重い腰を上げつつある。

(1) 学協会論文誌

学会における論文誌の原報オンライン提供は、学術雑誌出版社とはスタンスが異なり、基本的に学会会員に限らない一般公開が特徴となっている。

さすがに電子情報通信学会(<http://www.ieice.or.jp/jpn/welcome.html>)は学会誌電子化の盟主である。その和文論文誌がすでに1996年度分からPDFで一般公開中である。

日本化学会(<http://wwwsoc.nacsis.ac.jp/csj/journals/bcsj/index.html>)では欧文誌Bulletin of the Chemical Society of JapanをSGMLのフルテキスト(1997. Vol.70 No.1 ~ 1998. Vol.71 No.2)で1998年6月30日まで無料公開中(非会員も登録すれば試用可)である。その電子投稿規定がPDFファイルで公開されている(図)。投稿規定なら、日本機械学会の熱工学部門は「CD-ROM 講演論文集の原稿作成の手引き」(<http://ted.mech.titech.ac.jp/TED/cdrom.html>)を公開している。とても役に立つ資料で、自分の学会の電子出版関係の委員に任命されて途方に暮れている方には特に有用だ。

海外の学会(特にアメリカ)の事例は枚挙に暇がない。

American Geophysical Union(http://earth.agu.org/pubs/agu_elec.html)の電子ジャーナルは一般公開されており、図に示す様にSGML、Postscript、PDFさらにWin専用のビューアのPanolamaの各種フォーマットで原報が提供されている。

(2) 国際会議

筆者の関係する国際会議では、提出論文にMSWordのファイルを指定してくる場合が多かった。普段使っていないので戸惑ったが、それよりも受け取った会議事務局の苦労は大きかったと想像できる。電気通信系の国際学会の論文集の電子出版においてはPDFが標準となりつつあるようだ。投稿論文の提出の際には、このPDF形式への変換の前段階であるPostscriptファイルの提出を求められることが多い。これは国際会議のロゴ、論文表題フォントの統一など、主催者側が必要とするファイルの一括変更がPostscriptファイルなら容易だからある。ただ、主催者側のDistillerは日本語対応ではない場合が多いので、日本人が準備した英語論文中に漢字の記号等が混じっているとエラーとなる。日本人が英語版Distillerを使って自分のPostscriptファイルが正しくPDFになることを確かめるわけにも行かない。その場合はフォントを埋め込んで(embedして)PDFにして送るのが安全だが、受け取って貰えるかは分からないし、後述するように、フォントの著作権者に許可を求める必要もありうる。

(3) 大手出版社の命運が賭かる電子ジャーナル

学術誌の大手出版各社は昨年からの試験運用を踏まえ、今年から一斉に電子ジャーナルの本格運用を始める。1998年は電子ジャーナル元年なのである。書誌事項とアブストラクトの検索は無料だが、原報のダウンロードはその出版社の冊子体の雑誌の予約購読者に限るとというのが一般的なスタイルのようだ。とは言ってもどの部分で儲ければ良いのかが殆ど分からないままに現在も試験は続行されている。心当たりの有名学術誌の原論文を無料でゲットするチャンスだ。

- Academic Press(<http://www.idealibrary.com/>)は約175タイトルの全文をPDF形式で入手可能。全文の入手にはサイトライセンス契約が必要だが、抄録のみなら GuestLoginでも利用可能。

- American Chemical Society (<http://pubs.acs.org>)では34タイトルのオンラインジャーナルの無料サービスを行っており、1998年1月から投稿論文の受理後、直ちにACSのWebにHTMLとPDFで掲載するArticle ASAPサービスが開始された(図)。印刷体のジャーナルの刊行の2-3週

間前に論文が読める(図)(図)。思わず出版社並みに扱ってしまうほど大きな学会だ。お奨め。

- Cambridge Journal Online (<http://www.journals.cup.org>) Cambridge University Pressは Cambridge Journals onlineというサービスを開始しており、現在50タイトル(図)の全文が Webから無料で利用可能(図)。テキスト全文の利用は印刷体の購読者に限定される予定だったが未だに使える。お奨め。

- Elsevier(<http://www.elsevier.nl/homepage/search.htm>)は1995年から1100誌の学術雑誌をすべてオンライン提供可能にした。学術雑誌電子化の盟主の意地が見られる。

- Kluwer Academic Publishers(<http://www.wkap.nl/kaphtml.htm/KLUWERONLINE>)でも1997年7月から学術雑誌116タイトルの原報提供をPDFで開始したらしい。1998年から正式なサービスを冊子体予約購読者のみに提供の予定。なお、Kluwer電子ジャーナルはBlackwell's Electronic Journal Navigator及びSwetsnet(<http://www.swetsnet.nl/>)でも利用可能

- Oxford University Press(<http://www.oup.co.uk/jnls/>)は今年から35の学術誌の原報提供をPDFとPostscriptファイルで開始した。これは冊子体予約購読者のみのサービスだが、2-3年前のものなら自由に落とせる。図

- Springer-Verlag(<http://link.springer-ny.com/search.htm>)

ここも書誌事項とアブストラクトまでは自由に検索できる。検索は強力でレコードの記述もしっかりしており好感の持てるサイト。

- Wiley-Interscience(<http://www2.interscience.wiley.com/>)は実験的に50タイトルの雑誌論文の全文データ(PDF)の無償提供を開始した。1997年から1998年にかけて400タイトルの学術誌の全文データの提供を行う予定。現在は試験運用で、簡単なプロフィールを登録すれば図に示す様に原報のダウンロードは可能で、個人毎に独自のホームページを用意してくれる。お奨め。

(4) Web上の有償の全文検索と閲覧サービス

- UMI(<http://www.umi.com/>)は学術文献だけでなく各種の新聞、雑誌情報も含めた4000以上の雑誌と契約し、単一のファイルをWeb上で検索できる。検索タグは自由語検索で、自由語検索の対象となる範囲はレコードのアブストラクトとタイトルなどの書誌事項である。物理系の文献、人文系の文献、イベント関連の雑誌記事を対象とした3種の検索を実行し結果を閲覧した。通常の商用文献データベースのような統制語(descriptor)を使った検索ではなく自由語検索なのでヒット数は多いが、絞り切れない面がある。各レコードは書誌事項とアブストラクトを有し、約30%にテキスト全文が付随する。ヒットした文献のテキスト全文+graphicsという提供形式があり、数式や図の部分がGIFファイルとなっている。また頁単位でイメージファイルにした提供形式もあり、これらが提供されるのは全レコードの20%程度と感じられた。各形式で文献の内容を閲覧したが、PDFではないので、取り扱いが煩雑で、印刷にも手間がかかる。料金は、検索までは課金されないが表示の段階で書誌事項0.5\$、アブストラクト1.5\$、テキスト全文4.4\$、テキスト全文+graphics13.65\$、頁単位イメージファイル11.65\$が必要となる。

同様なサービスにUncoverがある。

- Uncover(<http://uncweb.carl.org/>)は書誌事項の検索までは完全な無料であるが(図)、アブストラクトはほとんど付随していない(図)。有料となる部分は原報の閲覧で、Faxで配信される。サービス料\$10、著作権料は原報の発行者により変わるが\$15-20で、結局\$30近くかかる。支払いは完全なカード決済で、その為に予めカード情報を含んだ自分のプロフィールの登録が必要である。最近、スクリーン上でフルテキストを閲覧できるようになってきているが、それが可能なレコードはまだ少ない。

UMI、Uncoverともに、書誌事項の検索までは比較的簡単であるが、原報の閲覧においては両者とも現状ではかなりの問題を含んでいる。まず閲覧の形態がUMIのような完全なオンライン形式の場合、PDFでないため取り扱いが困難であり、UncoverのFax方式では個別のカード決済となることと原報発行者の著作権料が高額であることなどである。

- 学術情報センター(<http://www.nacsis.ac.jp/nacsis.index.html>)は文部省の機関であるため基本的に教育機関への情報支援を目的としている。しかし、取組みは周到かつ先進的であり、また企業の研究者にとっても興味あるコンテンツが少なくない。NACSIS-ELSは学協会誌の全文検索サービスである。NetScapeおよびIE用の専用プラグインまで準備しているが、著作権の問題からまだ十分な数の学協会の協力は得られていない。閲覧するファイルもPDFではなくhtml+gifのようで

ある。

- Inside(<http://www.bl.uk/online/inside/>)

British Libraryは以前から原報提供の駆け込み寺と(私に)云わせるほど、原報収集へのデモニッシュなこだわりと、あまねく全世界へ向けたデリバリーで有名であった。この統合オンラインサービス「Inside」によりBLが所蔵する雑誌と会議論文の検索、発注、送付を一括して行うことが可能になる。Webデータベースでは20,000タイトルの雑誌論文データベース、16,000件の会議資料の論文データベース、250,000タイトルの所蔵雑誌データベースが利用できる。CD-ROMを購入してオフライン検索しオンラインによる原報の発注も可能で、デリバリーサービスは2時間以内のFAXが9ポンド+著作権料+消費税、12時間以内のFAXが7ポンド+著作権料+消費税、宅配便が14ポンド+著作権料+消費税、郵便が7ポンド+著作権料+消費税の4種類。

- BIDS: Bath Information and Data Services(<http://www.journalsonline.bids.ac.uk/JournalsOnline>)はデータベースベンダの一つと位置づけられるが、全文データ提供を意図したJournalsOnlineサービスでは上記の各出版社と提携し427タイトル、約52,000論文の電子ジャーナルが利用できる。フルテキスト提供可能なレコードについてはPDFでダウンロードできる。上記Inside、後述するUncoverにもゲートウェイしている。

(5) デジタル図書館

学術図書に関わる図書館は「所蔵よりもアクセス」というパラダイム変換を受け入れ、デジタル図書館への道を進み始めたという。「所蔵よりもアクセス」って我々研究者個人の方向性でもあるのだが、その差異を明確にして頂くとして、これからに期待したい。

<http://www.lib.mita.keio.ac.jp/ej/ej.htm>

<http://www.nacsis.ac.jp/els/others-j.html>

<http://www.ulis.ac.jp/library/>

5-3-3 論文の電子出版の技術的問題

(1) TeXからHTMLへ

論文をWebパブリッシングする際の問題の一つに数式がある。そのためのファイル形式変換作業はdvi->PS->PDFあるいはdvi->HTMLという手順であろう。あるいはdviの代わりに数式エディタを内蔵したワープロであるMSWord、WordPerfect、NisusWriter等のネイティブファイルであっても良い。これらのワープロは容易にPSファイル、HTMLファイルを書き出せる。数式エディタを備えた唯一のDTPソフトのAdobe FrameMakerならPostscript、HTML、PDFのいずれにも書き出しができる。ご存じと思うが念のため、MacではPostscriptファイルへの書き出しはセレクトでアップル純正のLaserWriterのドライバを選択して、出力先をプリンタではなくファイルにするだけである。

論文に数式が多い人は殆どがTeXを使うだろう。しかし、TeXをHTMLにするのはそう簡単ではないようだ。

LaTeX2HTML(<http://www-dsdl.llnl.gov/files/programs/unix/latex2html/manual/>) はPerlが必要で基本的にUNIXのツールである。数式はGIFに変換されるのでファイルが分離し、ダウンロード後の管理は大変そうだ。

TechexplorerはおそらくWin95のみで稼働するNetscape pluginで、WebサーバにTeXファイルをlocateしておけば自動的に変換されてブラウザできる。

HTeX: A Simplified LaTeX Interface for Web Documents (<http://www.gams.com/contrib/htex/htex.htm>) はPCで稼働するが、数式は依然GIFである。つまりファイルはindex.htmlと数式に対応する多くのGIFファイルに分断される。またダウンロード後の原報の管理も煩雑であろう。上記の変換プログラムが何よりもまずいのはGIFファイルが白の背景を持つため、ドキュメントの背景色も白でないと間抜けなことになる。そこで登場した

TeX2HTML(<http://www.tex2html.com/>)は数式にGIFを使わず、Symbolフォントを使用す

る。図のように元のTeXを変換すると、図の様に背景色が何であれ数式部分が透けてくれるのは有り難い。Win95とUNIX版があるが、結構高額の商品である。

以上の話題については<http://www.mathnews.net/typesetting.phtml>に詳しい。

(2) TeXからPDFへ

すでに触れたインターネット上の電子ジャーナルでは数式はどの様に処理されているのか。そこでまたしても無料で全文が閲覧できるサイトに答えを求めてみた。その名もEltronic Journal of Differential Equations(<http://ejde.math.swt.edu/>)である。数式の問題は当然解決されているだろうと期待しつつ、2人の著者の論文をダウンロードしてみた。ひとつのレコードには書誌事項とアブストラクトそしてフルテキストファイルのダウンロードのボタンと思われる3つのアイコンが表示された。その3種類のファイル形式はdvi、PostscriptそしてPDFであった。比較のために、NisusWriterで作成した自分の論文もPSとPDFにしてみた。その結果は表の通りで、ファイル容量(単位: キロバイト)においてもやはりPDF有利という結果であった。

	dvi	PS	PDF
Ren	129	258	258
Yarur	129	323	258
Tada	581(Nisus)	387	129

2人の数学者の論文は20頁ほどのテキストと数式のみであり、原論文はTeXで記述されていたらしい。筆者の原論文は図を含む8頁の英語論文である。自分の論文もPDFの素晴らしい表現力により何となく高度な論文に見えるから不思議である。

dviファイルを直接PDFに変換できるユーティリティはたぶんまだ無いと思う。dviファイルからPostscriptへの変換系はDVIPS(<http://jasper.ora.com/CTAN/tex-archive/dviware/dvips/>)など幾つかあるようだが、特にMacで日本語TeXを確実にPostscriptファイルにできる保証はない。日本語フォントの問題に加え、Computer Modernフォントが解像度固定のビットマップにされてしまうことがあるためだ。Distillerはビットマップフォントを有するPostscriptファイルを構わずPDFにしてしまうのだが、表示は遅くきれいではない。ともあれフォントの問題を首尾良く解決してPostscriptファイルが出来たら、Acrobat Distillerを使ってほぼ間違いなくPDFに変換できる。

(3) PDFによる電子論文の作成

この様に圧倒的な優位に立つPDFだが、自分でPDFを書き出すにはどうすればよいか。その環境はUNIXよりもMacやWindowsの方が幾分有利である。

正攻法はMac版のAdobe Acrobat 3.0を購入し、その中に含まれる Acrobat DistillerまたはAcrobat Writerを使って、Mac上のPostscriptファイルをPDFに変換する。PageMaker6.5JにもPDFを書き出す機能があるが、これもPostscriptファイルが作成されDistillerが立ち上がって変換をする同じプロセスとなる。

図は筆者がNisusWriterで作成した元の論文である。これを図の様にLaserWriterプリンタドライバを使ってPostscriptファイルに変換した。日本語であればフォントにスケラブルなTrueTypeを使っておけば大丈夫である。出来上がったPostscriptファイルのテキスト部分は図のようになっている。このファイルを図の様にDistillerでオープンした。図の様に数十秒で変換作業が終了しPDFファイルが生成した。

実はPDFの作成はフリーウェアのMacGhostscript(MacGS、図)でも可能だ。使い方は非常に簡単で、まずMacGSをダブルクリックで立ち上げ、図の様にメニューから「ps2pdf」を選択してPostscriptファイルを指定するだけだ。Distillerの様な細かな設定は出来ないが、それでも申し分無い解像度のファイルが出来た。MacGSは本来のPostscriptファイルのプレビューだけでなく、PDFも開くことが出来る。ただPDFに関してならAcrobat Readerが遥かに優秀で、しかも同様にフリーなのでこちらをお奨めする。

プレゼンテーションのために一連の画像をスライドショウ的にPDFにしたいという要望もあるだろう。PowerPointなどはPDFの直接書き出しは不可能で、連続したPostscriptファイルに保存す

ることも出来ない。Canvas5.03でもPDFファイルの書き出しと表示が可能とされている。そこでCanvasのPresentationモードから直接PDFを作成した。しかし、日本語版、英語版のいずれでもフォントの変換がsymbolフォントですらうまく行かず数式は使いものにならない。日本語フォントは全くダメ。表示の方も通常のPDFは読めないものが多く、ScanしたPDFのみがやっと可能という状態であった。結局プレゼン資料については、PageMaker6.5Jに画像を貼り込んでDistiller経由でPDFとした。元になる画像はCanvasで作成してあったが、ドラッグ・アンド・ドロップでPageMakerに持ち込んでも問題なく、作業は数分で完了した。

NetScapeなどのブラウザによるPDFの閲覧もできる。Acrobat Readerをインストールすると、PDFviewerというプラグインがインストールされ、図の様にブラウザ内にAcrobat Readerが入れ子状態に表示される。もし一度もブラウザでPDFが表示されたことがない方は、ブラウザのヘルプメニューでからプラグインのステータスを表示させ、PDFviewerが有効になっているかをチェックする(図)。もし無効になっていたら編集メニューから設定を選択し、図の様なダイアログでアプリケーションを選択し、更に「新規」ボタンを押す。すると図の様な「タイプの編集」と言うダイアログが現れる。「説明」は例えば<PDF>、MIMEタイプを<application/pdf>、拡張子を<.pdf>と記入し、「動作」のところはPlug-inを選定する。これでWeb上にあるPDFファイルがブラウザで表示できる。オンラインの状態ではサーバーがバイトサービングをしていないと大半をダウンロードしてから表示が始まる。

5-3-4 おわりに

今年は電子出版元年である。是非皆さんもご自分の論文をネットで公開してみてもはどうだろう。結論を云うとその電子出版の形式はPDFだ。MacOSの環境では、使い慣れたワープロからLaserWriterドライバを使って容易にPostscriptファイルに変換できる。それをフリーのMacGhostscriptでPDFにする。ここまでは全く費用はかからない。良く考えたらNetScape CommunicatorもそのプラグインのPDFviewer、Acrobat Readerもフリーである。なんと素晴らしい環境ではないか。Macと開発者の皆さんにお礼を云いたい。このような環境があるのだから、高い金を払って紙の印刷物を作り、森林破壊を推進するのはもう止めようではありませんか。

と云っておきながらこれが印刷物であるのに気が付いた。この記事のPDF版は1998年版Macintosh Science and Engineering Solutions CD-ROMに収録される予定。これもつけ加えておこう。

6. マッキントッシュによる学会発表の技術

四年前には世界中で制作されるスライドは1億3700万枚、OHPは2億3900万枚でしたが、去年はおそらくスライドが3億枚、OHPが8億枚になったのではないかと予想されます。Macを巡る環境についても、スライドやOHPなどの在来メディアの高品質化と制作の効率化を追求するための手段は十分に整い、さらにマルチメディアプレゼンテーションと言う新しい方向も見えつつあります。

Macを利用することによって論文に使用した画像データの完全な再利用と切り貼りの排除が可能になり、ほぼ考えた通りのイメージが高品質で出力できることが大きなメリットになります。ここではMacを利用して速く、安く、きれいなスライドやOHPを制作するための方法について、特に製品の選定基準について述べ、さらにMacによる新しいプレゼンテーションの可能性についても言及します。デザイン手法や実例の紹介は今度の研究会に譲りたいと思います。

6-1. カラーสライドの制作

6-1-1 プレゼンテーションソフト

スライド制作を含めたMacによるプレゼンテーション支援環境を提供するアプリケーションとして、Aldus Persuasion 2.1J (Aldus Corp., \$495、PowerPoint 3.0 (Microsoft Corp., \$395)、More3.1J (Symantec Corp., \$395)、CA-CricketPresents. 2.0 (Computer Associates International, Inc., \$495)、Stand Out! (Letraset USA., \$295) ClarisImpact1.0 (Claris Corp.) 等が知られています。いずれもスライド用画面の描画、背景テンプレートの利用、講演内容の階層的な組織化と発表順の検討、等が簡単にできるようになっています。一般の人にもビジネス用のプレゼンテーションがそれなりの体裁で手早く制作できるような多くの機能が用意されていますが、研究発表の目的には特に描画機能が不十分だと思われます。CanvasやMacDraw Pro等の所謂ドロー系ソフトを使用していれば日本語アウトラインフォントの利用や滑らかなグラジェントフィルなど画面の構成に関する限り不足はありません。また講演内容がほとんどグラフであるような場合、プレゼンテーションソフトの用意するグラフテンプレートは7～10程度であり細かなスタイルの設定も不十分なので、DeltaGraph Pro 3.04J等のプレゼンテーション指向のグラフ書きソフトの利用が有利になるでしょう。(括弧内の価格は英語版)

プレゼンテーションソフトはビジネスユースで、手早くアピールしたい内容をまとめ、図が簡単で他のソフトから呼び込む必要がなく、ときにはMacで直接プレゼンテーションもできるような場合に特に有効です。昭和大の高橋氏の評価によると現在では着実にバージョンアップをかさねたPersuasion3.0J、More3.1J、PowerPoint4.0そしてグラフ書きソフトから守備範囲を拡大したDeltaGraph Pro 3.04Jの評判がよいようです。

6-1-2 フィルムレコーダ

(1) 背景

カラースライドは従来、手書きで仕上げた原稿をスタンドに固定したカメラで撮影していましたが、パソコンの画面上でデザインが可能になるとその管面撮影に移行しました。端部の湾曲や輝度のばらつきによる色むら等の品質上の問題の他に、部屋を真っ暗にしなければならないことなどの不便もありました。一方、デジタルカラープリプレスの専門家の間で利用されていたフィルムレコーダは高価な上に、Mac用のドライバーを装備するものは極く限られていました。しかもカラー印刷用の原稿として出力されることから解像度等かなりのハイスペックであり、学会発表のためのスペックと共通する部分は実はあまりありませんでした。

フィルムレコーダはMacの画面でデザインされた画像を35mmリバーサル(スライド)や4x5インチのインスタントプリント等のフィルムへ出力する専用機です。学会発表のためのスライドを制作する場合4000ライン以上の解像度があればよく、現在ではこのようなスペックの製品は数多く選択可能で、Macから出力するためのドライバーもほとんどの製品に付属するようになりました。

(2) フィルムレコーダの性能

フィルムレコーダは用紙がフィルムであるような一種のプリンタと考えることが出来ます。普通紙を使うレーザープリンタがメカトロ系よりはトナー粒子の径や用紙側で解像度が決まるのとは反対に、フィルムレコーダでは用紙側は銀塩で分子オーダーの解像度になりますから、主として画像情報をラスタライズする手段により解像度が決まります。Macの画像情報はQuickDrawの情報とし

てモニター画面や、プリンタ等の出力装置に渡されますが、それぞれの出力装置のドライバーがラスライズの責を負っています。

■アナログ方式

ビデオドライバーはQuickDrawの情報をモニターの解像度に合わせてラスライズを行ない、ビデオカードがこれをアナログRGBのビデオ信号としてモニターに出力します。スライドのデザインが行なわれる当のモニターの信号をそのままフィルムに出力すれば CPUの負担は少なく、露光時間もわずかで、ほぼデザインどおりの出力結果が得られます。反面、解像度はMac本体のビデオカードの仕様で決まるため、例えば13インチモニタ用のビデオカードからは640x 480のドットしか得られず、用紙が潜在的に持つ解像度を活かしているとはいえません。この方式のフィルムレコーダをここではアナログ方式と呼んでおきます。この方式の製品には、写嬢シリーズ（日本アビオニクス）、VIDEOFIXシリーズ（日本無線）、CHシリーズ（東芝）、Rembrandt シリーズ（日本アスコム）、イメージコーダ（販売、日本バイナリー）があり、いずれもフィルムレコーダ本体に3.5～7インチのモノクロ、フラットなCRTを内蔵しRGB毎にフィルム上に露光します（VIDEOFIXだけはRGB3本の偏平CRT同時露光）。Mac側のビデオカードの解像度が良いとき、水平同期周波数の高いレンジの製品を利用でき解像度は1000ライン相当になります。アナログ方式のフィルムレコーダの解像度と定価との関係を図3に示します。

■デジタル方式

この方式ではフィルムレコーダのプリンタドライバがQuickDrawの情報をハードウェアの解像度に合わせてラスライズを行ない、半導体レーザー等のビームを使ってフィルムに直接か、またはCRTを光源としてフィルムに出力します。RIPの性能が上がってはいるものの4000ライン程度のラスライズには数分を要し、またデザインをしているモニター画面とは全く別の手段で画像を再現するため特に色の再現が難しいように思えます。この方式の製品には、ColorFast（GCC Technologies / 関東電子）、Mirus Desktop Digital Film Printer（Mirus Industries Corp. / 正和機器産業）、CI-5000、HR-6000（日本ボラロイド）、Montage FRI（Presentation Technology / 加賀電子）、Lasergraphics LFR-X / LFR MarkII / Personal LFR（Lasergraphics / IMI）、QCR-Z（日本イマプロ株式会社）、Solitaire4/8/16（Management Graphics / IMI）、イメージコーダ Plus 4700（Focus / 日本バイナリー）、Verite（Prime Option / 日本バイナリー）、Still Light（American Liquid Light / 日本バイナリー）があり、このうちCI-5000とColorFastとはハードウェアは同じものです。

スライドは銀塩を記録媒体としているので即時性に乏しい（現像4時間程度、インスタントフィルムは高価で、画質が悪い）のが欠点ですが、後述する他のカラープリンタと比較して画像のハイライト部の階調分解能が格段に優れていること、カラー画像の記録媒体として安定で安価（フィルム代+現像代で50円 / 枚以下）であることなどから今後も利用されて行くでしょう。デジタル方式のフィルムレコーダの解像度と定価との関係を図4に示します。

(3)コストの検討

これらの製品の多くはアナログ方式を除けばPowerMac 1 台にも相当する値段であり、自前で購入する前に街の出力サービスセンターに必要な都度持ち込むということも検討しなければなりません。もし100万円のデジタルフィルムレコーダを購入し、これを5年で償却すると費用は年額20万円になります。出力サービスセンターに持ち込むと1枚あたり1500円程度と思われるので、年に150枚以上スライドを制作するのであれば自前で設備するほうがなにかと便利です。例えばスライドを多用する医学、歯学系の研究機関のフォトセンターのような部門がこれに該当するでしょう。私の場合は工学系なので国際会議を除けばスライドはあまり必要とせず、国内では学会によってはスライド御法度という場合もできました。今後スライドからOHPへ重点が移りそうなことを考えると、スライドだけのために高価な機械を購入することは出来ません。しかし枚数が少ないとはいえスライドは毎年必ず必要になるため、最も安いアナログのFR-1000（当時実売20万以下現在はFR-1100に替わっている）を購入しました。唯一の問題となる解像度については、デザイン上の工夫である程度カバーできていると考えています。

6-1-3 背景の作り方

グラフなどの背景として上記のプレゼンテーションソフトが準備している背景テンプレートをその

まま利用するのが最も手早い方法ですが、市販の背景集にはさらに多くのパターンが用意されています。私はArtBeatsのBackgrounds for Multimediaを使っていますが、最近は多くのCD-ROM版素材集タイトルが市場に出回っています。これらの中にはプロのデザイナーの手になる著作権フリーの様々なパターンや写真が収録され、学会発表のためのグラフなどの背景としては石の表面（磨いた大理石や花崗岩）、ガラス、紙、金属、木材などのテクスチャーが使えます。

しかし背景だけが目立ってしまい、本来主役であるべきグラフなどがかすんでしまうことはさげねばなりませんし、自分なりの背景を制作することも有効です。私はその講演内容に関連の深い電子顕微鏡写真スキャナで取り込み、誤差拡散法で二値化したものをしばしば使用します。前面のグラフを強調するため目立ち過ぎない色を付け、（機械で描いているため）カチっときまったグラフに対し（自然の作った）ランダムなパターンが対比できるようにします。また、背景パターンを自作するための専用ソフトに、Texturescape（Specular International, \$179）、Texture Mania（ビービーエス、12800円）、Pattern Workshop（MicroFrontier, \$49.95 additional image library \$24.95）などがあります。

6-2 カラーOHPの制作

6-2-1 モノクロプリンタ出力への着色

全くカラーを必要としない場合、もしくは部分的な着色で良しとするなら、その制作技術は基本的に従来のものと変わりません。カラープロットもしくはモノクロで300dpi程度の解像度のプリンタでOHPシートに直接出力し、カラー粘着シートを貼れば、かなりシャープでメリハリの効いたものが出来はしますが、Macを使っていながら切り貼りというのも多少気が引けるところです。OHPシートは厚さ 0.1mm程度のポリエステル製ですが、表面処理の違いにより手書き用のものは37-50円/枚、PPC用は60-75円/枚、レーザープリンタ用は100円/枚、水性ペン使用のプロッタ用は120円/枚程度です。カラー粘着シートは通常赤、青、黄、緑等はでな色ばかり5-6色で200-280円/枚程度です。中間色が必要なときは画材屋でカラートーンから選べば大概の色が見つかりますが、透過光がどのように見えるかのチェックが必要なことと、単価が数倍することに難があります。手書き用の専用油性ペンは150-200円/本程度、またこれを消すための消しゴム200円/個も売られています。これらの製品はライオン事務器(0120-074416)、ペンてる(03-3667-3333)、フォーレックス(03-5232-1651)、住友スリーエム(03-3709-8430)などが販売しています。一般に、専用のカラー粘着シートやペンを使わずにOHPを制作したときには出発前に必ず投射して、所望の色が出ているかのチェックするのが無難です。

切り貼り作業が目的のものを得るのに最良の解決策となる場合も少なくないとは思いますが、品質の再現性が乏しいので、二度と同じものを作ることは出来ません。以下では完全な原稿をMacのファイルとして持つという大原則の元で、画面に忠実でシャープな色のA-4サイズのOHPを安く作る方法について検討します。

6-2-2. フルカラーOHPの出力

Macの画面通りの、しかもシャープな色のOHPを作ることをこの数年試みてきましたが、失敗の連続でした。現在はCanvasで画面を作り、CanofP-510で出力し、PixelJETでOHP用紙にコピーする方式をとっています。PixelJET発売前はPixel-DIOを使っていましたが、これは自分で買うわけにも行きませんので出力ショップに持参していました(OHP用紙へのコピー1000円/枚)。しかし、その都度カラーバランスの調整に手間取り、色の再現性も今一つというところです。そこで展示会などの機会に各社のカラーコピー機で同じ原稿をOHPに出力してもらい比較を続けてきました。その結果、最終工程はCanan PIXEL JETに替わりました。画質、コンパクトさそして低価格も気に入りましたが、Macにつなげればフルカラー400dpiのスキャナとカラープリンターにもなります。OHPの場合、筆者の多用する中間色はよく再現されます。しかし残念ながらMacに繋げるためのIPUをまだ買えないので、直接出力した場合の色の再現性はわかりません。また、階調表現にも難はあります。結論として、カラーの良い反射原稿さえ得られれば、これをかなり忠実にコピーしてOHPシートに転写する手段は比較的安価に得られるといつてよいと思います。そこで問題は、モニター画面でデザインされた画像を如何に忠実にカラープリントできるかということになります。多くの場合、カラープリンタは空間解像度や色数などのスペックでは、また値段などでは決して仕上りの品質を予測することは出来ません。

6-2-3. カラープリンタ

(1)はじめに

工学系の研究者が自ら購入を検討する機器として、カラープリンタはフィルムレコーダに勝るプライオリティを有するのではないのでしょうか。満足できるカラープリンタが得られたらその出力結果を反射原稿としてスタンドに固定し、自分のカメラで撮影してスライドにすることもできるし、またOHPシートにコピーすることもできるからです。35mmカメラはビデオカメラなどと比べればプロのものと一般用のものが性能にそれほど差がないし、照明に注意すれば十分使えるものが得られます。（1枚のカラー反射原稿をセットしてOHPと35mmスライドの両方が作成できる製品にポラロイドIPC-2、リコープレゼスVC365があります）

したがってカラープリンタの選定はあくまでも（スライドにもOHPにもなる）よい反射原稿を得る立場から判断すべきで、OHP用紙に直接出力した見本はあまり参考になりません。またしばしば出力見本に使われるカラー写真では、見る側が画像の欠点を無意識に補間してしまいごまかされてしまいますが、研究発表のOHPでは比較的広い面積を均一な色で塗れるかどうか、デザイン上必要になる薄い中間色やグラデーションが表現できるかどうかの方が重要になります。

(2)カラープリンタの性能

カラープリンタは用紙への記録方式によって次のように分類できます。階調再現法としてどのような手段をとっているかも重要なポイントといえます。

■銀塩写真方式

露光方式にCRTを使うものは前出のフィルムレコーダで主に使用されている方式ですが、光源にLEDセルアレイをもちい、熱現像転写型カラー感材に記録するフルカラーデジタルプリンターPICTROGRAPH2500（富士写真フィルム）があり、現在最高の画質をもっていると思われます。

■電子写真方式

レーザー等のビーム走査で形成されたドラム上の静電潜像が、帯電したトナーにより現像され、これを用紙に転写、定着する方式で通常のコピー機もこの方式です。顔料を用いた小経のトナーとレーザービームの小経化によるデジタルカラーコピーマシン「Pixel D10」（キャノン）は乾質、高画質でしかも普通紙が使えます。

■インクジェット方式

インクを液滴化して1ドットとし、順次記録して行く方法です。液体のインクに常時圧をかけノズルから連続してインク粒子を発生させ、電磁力により記録紙へのインク量を制御する連続噴射方式の製品にIRIS3024（IRISgraphic／丸紅エレクトロニクス）などがあります。階調表現として1ドットに32段階の面積階調制御をした後4x4のディザを掛け、実に512階調を可能にしています。また熱溶融固形インクを用い、普通紙に記録する独特テクスチャーを持つもの（JUKI8000）も以前には存在しました。

液体のインクに必要な応じて圧をかけるオン・デマンド方式は低価格の機種に多く見られますが、FP-510（キャノン）はインク粒子の大きさのコントロール以外に、ハイライト部の階調表現のためシアンとマゼンタについては濃度の異なる3種のインクを装備して64階調を達成しています。これもベタ塗りが非常にきれいで私の愛用する機器です。

■熱転写記録方式

C、M、Y、Bk各色のインクフィルムと受像紙をサーマルヘッドとプラテンの間にはさみ、熱量に応じてインクが転写される方式です。インクに顔料ワックスを用いる溶融転写方式は基本的に転写／非転写の2値溶融転写記録となるため中間調の再現が難しく、階調制御はディザ方式によることになって解像度と階調数のトレードオフが生じます。この問題を解決するため、印画エネルギーにより転写面積を制御する方式など様々な技術が開発されています。これに対し、インクに昇華型染料を用いる昇華熱転写方式では、サーマルヘッドの熱量の制御により昇華してポリエステル加工受像紙に転写されるインクの量が制御できるので、その階調再現は銀塩と同様、1ドット毎に64-128階調の濃度階調型の制御が可能になります。UP-7000（Sony）やSCT-CP220（三菱電気）、D-SCAN（セイコー電子工業）など、現在ほとんどのビデオプリンターがこの方式を採用しています。

■感光性マイクロカプセル方式（複写のみ）

R、G、B毎に独立した分光感度を持つ3種のマイクロカプセルにそれぞれ対応するインクを入れ、

これらを均一に塗布したフィルムベースを露光します。露光された部分のカプセルは光硬化し、未露光部のカプセルは次工程で受像紙に密着、加圧され、カプセルから出た染料と受像紙の顕色剤とが反応して現像が行なわれます。結像させる手段はコピー機と同様レンズによる光学的な方法で、記録方式も銀塩に類似した感光紙を利用するアナログ方式ということが出来ます。これはサイカラーと呼ばれる技術で、写真にほぼ匹敵する品質ながらCC-5500（ブラザー）、Cycolor 3000（セイコーモード）などの製品は77～85万円と安価です。

一般に、画質の良いものは階調再現性に優れるものが多いようです。

研究発表のためのOHPではあまり派手な色の組み合わせは避けたいとの立場から、中間色の再現性と階調表現に注目して、またスライド撮影の原稿にもなりうるものという観点でA4サイズのフルカラープリンターを評価してきました。

しかしデザインは好みの問題であるという考えに立てば安価なインクジェットカラープリンタで直接OHPシートにプリントすることが最良のソリューションなのかもしれません。図3にはフルカラープリンタの画質と価格の関係を示します。x軸に画質を表現するものとして空間解像度をディザの場合の補正をしたlpi x 階調数ととり、y軸に価格指数としてOHP 1枚あたりの印刷コストに本体の定価を掛けたものをとっています。

6-2-4. 写真をOHPで見せる

(1)印刷技術

1985年のことでしたが、材料中の水分を低温走査電顕で撮影しました。その結果はある仮説を立証することになるので、学会ではその写真をとにかく鮮明に見せることが必要になりました。開催地は北京で、スライドが本当にうまく写せるかどうか確信がもてません。そこでスライドとOHPを両方準備することにし、OHPで何処までグレースケールを表現できるかに挑戦してみたことがあります。この時期のUNIXマシンでは画像をコンピュータファイルとして扱うなど考えもつかないことでしたので、最初からコピーもしくは印刷製版技術を想定していました。アナログコピーの場合、ダイナミックレンジが低いのか高輝度域の階調数が減少する現象を避けることができず、結局製版技術の力を借りることになりました。ご存じのように反射原稿にスクリーンを密着させて撮影し、グレイレベルを網点の大きさに置き換えるものです。解像度は銀塩オーダーで十分ですから、定まった領域(スクリーン線数)の網点の大きさのバリエーション(階調数)は優に256を越えることができます。さすがにこれには2000円/枚程かかったと記憶していますが、結果は素晴らしくてスライドで見える場合と遜色ありませんでした。最近では(当時もあったのかもしれないけれど)Fujiのスキナートのような機械があり、反射原稿を読ませてやると直ちに指定のスクリーン線数の網点に替わった画像を紙焼きかフィルムで得られます。これは700円/枚程度ではないかと思います。

(2) カラープリンタ

カラー原稿ともなると、印刷技術で行く場合はドラムスキャナにかけて、4色分解してと途方もない費用がかかることは明らかで、この場合はMacと周辺機器による処理のメリットが大きいと思います。風景などのカラー写真の場合だとカラーコピーでOHPにしてもそこそこ見られますが、医用画像のように12ビット以上のダイナミックレンジが要求される場合、可能性があるのは階調表現に優れた銀塩又は昇華型熱転写方式のものになるでしょう。

6-3. 新しいプレゼンテーション手法

6-3-1. インタラクティブなOHPプレゼンテーション

(1)透過型LCDパネル

Macのカラー画像を、OHPシートに転写することなくOHPとして投射する方法?が現実のものになってきました。Macとオンラインしている透過型LCDパネルを通常のOHPに乗せる方法ですが、高い、遅い、色数が少ないと三拍子揃っていたのはいつの間にか過去のことになったようです。

従来、OHP用透過型LCDパネルはKodakのDataShowシリーズ(モノクロ28.8万、256色カラー128万)、Computer AccessoriesのDataDisplay MultiMode(16色)、In FocusのPCVIEWER(4923色、180万、16色、69.4万)などがありましたが、色数の制限、画面リフレッシュが遅いこと、また投射された像をインタラクティブに動かす方法にも困難がありました。

Proxima Corp.のOvation(640x480-3375色、\$8495)はアクティブマトリックスカラー液晶パネ

ルで高速の画面書き換えを可能にし、30フレーム/秒の動画も可能です。パッシブマトリックス液晶の製品ではリフレッシュがあまりに遅く、アニメーションは無理でしたが、この製品はQuickTime Movieは勿論ライブビデオも可能と言う訳です。マルチシンクなのでMacIIシリーズ、IBM PCのVGAさらにはNTSC、PAL、S-VHS、レーザーディスクからの入力もOK。(コンポジット信号場合は24000色)。ポインタのシステムがユニークで、指し棒(Cyclopsと言う商品名)がオブジェクトマウスになっており、投射された画面を指し棒でポイントアンドドラッグできるというものです。

最近InFocusは真にポータブルと言えそうなPanelBook550を発表しました。これはアクティブマトリックスLCDを使用し640x480ピクセルの解像度で1400万色を再現します。MacのアナログRGBの他にNTSC、PAL/SECUMの信号を入力可能というハイスpekながら、「引き出し」方式で大きさを従来の製品の40%に抑えています。

(2) インタラクティブなプレゼンテーションソフト

このような講演ではQTムービーや簡単なアニメーションを交えた動画像によるプレゼンテーションが可能になり、そのためのソフトが最近相次いで登場しています。従来、Directorと言う本格的なマルチメディアプレゼンテーションソフトがありましたが、そのプログラムの修得は決して楽ではなかったといわれます。Special delivery 1.0(Interactive Media, \$399, MacUser Jan. 1993, P76-77)、Cinematic (Vividus Corp, \$495, MacUser Jul. 1992, P54-55)、Magic (Macromedia, Inc., \$395, MacUser Aug. 1992, P52-53)等はいずれも極めて容易に多様なメディアを画面上に複合させ、プレゼンテーションの新境地を開こうとするもののように思えます。上記のPersuasionやPowerPointではスライド投射の順が慎重に検討され、時間の流れの中で全体像が明らかになり、重要な部分は講演者によって強調されていたのに対し、これらの新しいソフト群は全体像を示しながら各論の説明を随時呼び出し(ハイパーテキスト化)、画面上のオブジェクトに動画像と音を貼り付け(マルチメディア化)、それらに適切な動きをさせることによる新しい強調の方法を提供するものと言えます。Cinematicに到っては、まさにPersuasionもしくはPowerPointのファイルを直接読み込んで、それに動きを与えるというものです。まだ米国で発売になったばかりで実際に使用するチャンスがなく、もっぱらMacUser誌のレビューに頼っています。

6-3-2. ビデオプロジェクタ

(1) 一体型ビデオプロジェクタ

透過型LCDパネルの方式ではOHPが無ければなんの用もなさないし、しかも適合しないOHPもあるわけです。MacとLCDを抱えて学会に行った方がいいがOHPの光量不足で用をたせなかった、ではあまりにも惨めではありませんか。

In Focus SystemsのLiteProシリーズ(640x480-4913色)は光源、アクティブマトリックス液晶パネル、プロジェクターを一体化したものです。アナログRGB、コンポジット等どのビデオソースからでも映写可能。LitePro LS型に至ってはコンピュータまで不要にする始末。これはフロッピーを読み、自動的にスライドショーを行なうと言うものです(この場合にはインタラクティブにプレゼンテーションするのは当然無理ですが)。そしてこのフロッピードライブでコピーをして観客へのハンドアウトにも対応できるそうです。LiteProは\$6995、LitePro LSは\$8495。日本では理経から発売されています。システム一式(200万!)を携帯して学会に出かけるなんてことも見栄ユーザーの間では行なわれるかも知れません。

(2) 大型ビデオプロジェクタ

スカリーさんをはじめアップルの人達が講演で使う大型のビデオプロジェクターは我々にはすでにおなじみの機器ですが、アカデミックな学会では普及はまだ先のことのようです。パソコン画面を投射でき(マルチシンク)、色がよく(3管式CRT)、遠くても良く見える(超高輝度、高解像度)ものは数百万円にもなります。一方、液晶ビデオプロジェクタも一般家庭向けを中心に普及しつつあり、中には10万を切るものも出ていますが、パソコンのビデオ信号を受けられるもの(例えば富士写真フィルム、E-2000、液晶3板、63万画素、88万円、日本コダック、LC500、42万円)はあまり多くありません。昨年1月に開催されたMacSciTechのコンファレンス(SEAM'92、サンフランシスコ)では、各セッションのすべてのMacに3管式のビデオプロジェクタ用意されていました。講演者は自らMacを操作し(講演者と映像に関しては)インタラクティブな講演ができました。

6-3-3. インタラクティブな据え置きシステム

(1)Smart 2000

OHPの投影像をインタラクティブに動かすプレゼンテーションには、Windows用のSmart 2000という面白いシステムがあります。これはおそらく、対面している人にOHPの投影像をインタラクティブに動かして見せるだけでなく、テレビ会議でも(顔だけ見えてもしょうがないから)離れた相手のOHPを動かしてしまえと言うのが発端ではないでしょうか。まず、動かす手段は次のとおりです。パソコンに接続されたInfocus社の透過型LCDパネル(3万色)を既製OHPに乗せるまでは通常どおりですが、マウスでパソコンを操作したり、オプティカルマウスの指し棒を使わず、電子白板を使います。投影された像と、白板内部の感圧素子が同期しておりWindowsのGUIの基本操作ポインティング、ドラッグ、ドロウイングはすべて普通の指し棒で(もちろん指でも!)でき、さらにドロウイングするときのペンの色がケシゴムをふくめて3色使い分け可能です。2つの場所のパソコンは公衆回線で繋がっています。

見せるアプリケーションは何でも好きなもので良いわけで、このシステムが付加しているソフト上の機能は、その画面の上にペンで「これが重要!」と丸で囲ったり、矢印を書いたり、これらを(元の画像も含めて!)消したり、操作のすべてを公衆回線経由で相手に送ったりといったことです。また、相手も白板を使って同じ画像を修正したりしますので、優先権の設定などができるようになっています。

このシステムは、電子白板、(LCDパネル、OHP)、アダプターカード(98用あり)、ソフトウェアからなり、200万円程だそうです。Macと関係のない話でしたが開発元はカナダで、日本語対応の開発と販売はスズコンシステム(株)です。電話03-3221-6431, FAX 03-3221-1189

(2)JoPRE

これも発表者が自分で持ち運ぶのは到底無理ですが、比較的新しいインタラクティブなプレゼンテーションシステムにソニー・テクトロニクスのJoPREがあります。これは同社の60インチマルチスキャンCGプロジェクションシステムをスクリーン付きのキャビネットに収めたもので、その理由はスクリーンと指し棒を同期させ、ビデオ信号をもらっている先のパソコンをインタラクティブに操作しようとするためです。指し棒の握りの下にコンペイトウのようなものがぶら下がっており、ここから赤外を出しているようでした。去年8月の環太平洋学会議(PUC92、京都)の講演会場にこれが置いてあり、他の発表者が敬遠する中で無謀にもこれでプレゼンテーションを試みたところ講演開始2分で早くも画面がフリーズしてリスタートを余儀なくされました。これは指し棒の電源をいれたままMac本体のマウスを操作するというミスが原因だったようです。概してダブルクリック、ドラッグなどの操作は問題なく、色も非常に良かったと記憶しています。定価93.5万円。電話03-5434-6701

参考文献

高橋良治, プレゼンテーション用アプリケーション, LaboFinder Newsletter, 10, 1994, pp. 10-12

Richard Frith, Present Your Case, MacUser UK, 29, Nov., 1991, pp63-68

Peter Polash, The Hidden Persuasion, MacUser, Oct., 1990, pp192-195

Kathleen Tinkel, The Best Picture Show, ibid., pp196-205

Howard Bornstein, Running the Show, ibid., pp206-211

Mick O'Neil, How Do They Present?, Australian Macworld, May, 1991, pp46-52

Basil Lane, Slide by Slide, MacUser UK, 21, Sept., 1990, pp40-52

6-4 国際学会でのプレゼンテーション技術

6-4-1. はじめに

研究は内容が第一であって、プレゼンテーションなどは二次であるという考えは至極もっともで、とくにベテラン研究者には根強い支持があります。しかし発表する自分の研究内容に自信があるの

なら、プレゼンテーションは大いにやるべきなのです。聴衆に余すところなく内容を理解して頂くではありませんか。

しかし不幸にして余り自信の持てない研究内容だったら、せめてプレゼンテーションだけでも頑張っ
て頂かなくてはなりません。

始めにプレゼンテーションありきと云う論法がどうやらミエミエですが、事実、筆者はプレゼン
テーションをやりたくて10年前にMacIIを購入し、その後はMacのお世話になり続け、先輩方に後ろ
指を刺されないよう、研究内容の向上にも後手後手に励んできたと云う経緯があります。その中で、
無謀にもいくつかの国際会議で発表や司会を勤め、多くの失敗を経験するうちに、だんだんと国際
会議に楽しく参加できるようになりました。本文では、やや個人的ながらこれまで参加した国際会
議におけるプレゼンテーションの実例とMacの利用状況について報告し、講演では実際のスライド
やOHPを見て頂くことにします。Mac使ったプレゼンテーション資料作成技術の詳細は別紙をご
覧ください1)。

6-4-2. Mac以前

1982年に、初めてスイスの国際会議で研究発表することになりました。このときにはMacどころ
かレーザープリンタもなく、ゴルフボールのようなヘッドを持ったIBMのタイプライタで清書をし
ました。このタイプライタは600dpiクラスのレーザープリンタにも勝る美しさと、バックスペ
ースでミスタイプを数行にわたって修整できるというインテリジェントな機能を持っていました。
グラフはロットリングで墨入れをし、横向きや斜めのラベル、アノテーション類の文字も、用紙を傾
けてタイプライタに挟んで打てば、へたなレーザープリンタよりも安全かつきれいなものになりま
した。アナログ時代の最後の手仕事でしたが、美しさにおいて未だにこれを越えるような論文版下
を作ったことはありません。会議の論文集の中では特にきれいに仕上がっていたと思っています。
美しさを追及するならアナログに帰るべきなのではないでしょうか？

その一方、全く手を抜いてしまったのが発表講演の方で、論文と同じページをモノクロのOHPに
しただけでした。さらによくないのは、英語が達者でもないのに時間配分を考えたオーラルペー
パーを準備しなかったことでした。筆者が発表したセッションの招待講演者の論文は内容はともかく、
そのスライドの美しさには大いに感心させられました。当時のことですから多分グラフィックデザ
イナーが書いたものをスタンドにセットして撮影したのでしょう。研究内容では決してひけをとっ
ていないのにと心の底では悔しい思いをしました。これが、国際会議のプレゼンテーションとの出
会いです。この10年後、科学・技術にMacを利用するための学会など云うものが開催され、最
先端の技術によるプレゼンテーションを見ることになるうとは、また同じスイスでこの会議が再び
開催され、自分が基調講演を努めることになるとは、想像もしませんでした。

6-4-3. Macを利用する科学、技術者の国際会議SEAM92（付録参照）

Macを科学・技術に利用する人々のグループ、MacSciTechは1991年4月にボストンで発足しまし
た。現在会員は2000人で、予想を遥に上回る数になりました。その第一回のコンファレンス
SEAM92が1992年1月15～17日にサンフランシスコで開催されました。ここではMacを利用した
最先端のプレゼンテーションが見れるだろうという期待もあって出席してみました。米国では前年
夏にSystem7がリリースされ、秋にはQuickTimeも登場したという時期のことです。

SEAM92の特徴は、Macの科学、技術への応用という極めて限定された、学際領域を対象にして
いること、単なるSIGの集会ではなく国際学会の大会形式をとっていること、全員がMacユーザな
ので、情報の交換にMacがフルに利用されていること等です。その内容は大きく

1. 基調講演--C. ストール(Harvard Univ.)、R. Wolf(Apple Computer)など
2. 一般講演--アブストラクトを提出して審査を受けた人の講演(20～30分)
3. 短期講座--専門家による集中講義、実習(LabVIEW、Mathematica等)

に分けられます。その内容の詳細は別に報告したことがあり2)、公式記録(論文集)もCD-ROM
になって出版されています3)。

これらの講演はいずれもMacの本場である米国のパワーユーザによるものがほとんどで、そのプレ
ゼンテーション技術には目を見張るものがありました。全ての講演に共通することは多彩なメディ
アの利用です。Macを使って直接プレゼンテーションする人も約半数ほどで、3管式のビデオプロ
ジェクタでかなり鮮明にMacの画面がスクリーンに投射されます。

プレゼンテーションの基本的流れは、PowerPoint、Persuasion、Canvas、MacDraw等作成された画面のスライドショーモードを利用することが多いのですが、別のアプリケーションやQuickTimeムービーの動きと音も随時登場します。ただスライドショーモードはMacのポインタが画面にでない場合が多く、スクリーンに赤いレーザーのポインタで示していたのはちょっと間抜けでした。なかには、画面にClockを出して、持ち時間が来たらアラームがなるというような几帳面な人もいましたが、ほとんどの人はスキあらば時間をオーバーしてでも説明を続行しようとしします。聞いている側では、メモをとる替わりに、PowerBookに即キーボード入力している人もいました。

講演中に画面上に字を書きたいという場合には、タイピングはさすがに早くまたTrueTypeの奇麗な字で大変良かったのですが、ドローツールで直接図を書いて説明というのは見ませんでした。全体として、講演者が良く準備をしてきたものをそのとおりに発表するのが多く、もっとインタラクティブにするのも直接方式の利点を活かせるのにと感じました。

従来の35mmスライドによる発表は1件も見ませんでした。NIHのRasband博士は有名なPDS"NIH-Image"の説明をしましたが、脳細胞の研究に関する説明の際にスライドを併用した程度です。OHPだけの発表も3分の1程度ありました。筆者もその一人で優秀な日本製周辺機器の意地にかけて、色の良いやつを作っていました。この時は、まずCanvasで作成した原画をCanon FP-510で印刷し反射原稿としました(5分/枚)。このカラーインクジェットプリンタはYMCKの他に中間色のインクを2色もっており、特にベタ塗がきれいです。これをPixelDIOでOHPシートに複写しました(1分/枚)。このような手順をとる理由は、一般にモニターでデザインした色に近い出力が一度では得られないので、カラーコピーの際にも色調整を加えたいためです。また筆者はスライド作成用のフィルムレコーダはモニターとおなじ低解像度のものしか持っていません。そこで取敢ずカラープリンタできれいな反射原稿を得ておいて、これをOHPシートに複写する一方、スタンドに設置してスライド撮影にも使おうという考えです。現在もその方式が続いていますが、4000ライン程度のフィルムレコーダと昇華型熱転写のカラープリンタがそれぞれ現在では100万を切っていますので、この両者を取り揃えれば色調整や高解像度のスライドを得るための問題は解決されます。

MacSciTechのコンファレンスのメンツにかけてもプレゼンテーションは直接Macからのオンラインやりたかったのでしょう、ビデオプロジェクトとMacIIcxは全ての会議室に用意されていました。このことのアナウンスはもちろん事前にありましたが、筆者は半信半疑でした。国際学会にありがちなこととして、スライドやOHP以外のあまりポピュラーでない手段(ビデオなど)は、いくら前もって依頼していても現地に行くと「not available」と肩をすくめられてしまうこともままあります。そこで筆者は同じ内容のスライドとOHPを二種類用意することにしているほどです。しかしMacSciTech事務局は優秀で、全ての方法が実際に使用できました。様々な好条件が揃い、Mac直接プレゼンテーション方式は十分な成功を納めたと思いますが、一般の学会では何年後のことになるのでしょうか。

6-4-4. チューリッヒの気泡コンクリート国際会議

上記のMacSciTechの会議は先端的なMacユーザの会議ですから、一般の国際会議のプレゼンテーションのレベルとは余り対応はありません。同じ1992年の秋、チューリッヒのスイス連邦工科大学(ETH)で、10年ぶりに気泡コンクリート材料に関する国際会議が開催されました。普通の国際会議の例として、そのプレゼンテーションの実情と、ETHのMac事情を述べてみます。

ETHはインシュタインも教鞭をとった名門校で、ヨーロッパ中から優秀な学生が集まります。土木、建築、物理学科は市の中心の本校から路面電車で30分の郊外にあり、広大な敷地の紅葉の中にモダンな校舎が点在している理想郷であります。学生良し、設備良し、環境良し、Mac多数とくれば良い研究が出来ないはずはありません。

ホストになっている土木建築材料学の研究室は4人のポスドクと7-8人の博士課程の学生がいて、一人だけ年を食っている教授の采配のもとに縦横に協力し合って効率的に研究を進めています。コンクリート製圧力容器の中の熱、水分の同時移動を研究をしているLienは、巨大な試験体の中に埋め込まれた熱電対、湿度センサ、などの出力をGP-IBデータロガー経由でIIxにオンラインし、LabVIEW(v1.2)でデータ収録、解析し、制御信号を試験体に圧力をかけるテンションロードに送っていました。

破壊力学のSlowikも圧縮試験機とひずみ測定機の信号をGP-IBデータロガー経由でMacIIcxに送

り、結果をはじめてみるドイツ語のグラフ書きソフトで画面に表示していました。

そういう彼らもMacがプレゼンテーションに使えるとは思っても見なかったらしく、筆者のスライドがMacで作られたことを知ると非常に興味を示しました。スライドの画面を作ったCanvasのファイルを圧縮してdiskに置いて持っていきましたので、これを使って一通り作り方を教えてきました。学内にかなり遅くまでやっている印刷部門があり、カラープリンタで印刷した原稿をもっていったスライドやOHPにするんだといっていました。筆者は24枚のスライドを作っていきましたが、時間をオーバーしないようにスライド毎に英文のせりふを紙に書いてそれを読むことにしました。そのようなオーラルペーパー作りにもMacは重宝しました。スライドは出発前の木曜日に徹夜し、金曜の午前中にヨドバシカメラ新宿店にだし、その日の4時に受け取りました。いつもながら出発前は忙しく、準備がぎりぎりになってしまいますが、徹夜のために「時差調整」ができたのは幸いでした。Macがあるからといって余裕ができるわけではなく、時間の許さざり品質を上げようとするためにこうなるのです。他の研究者の発表と比べると英語力、内容はともかく、スライドでは苦節10年の結果をお見せできたと思っています。このスライドを見ながら悔しい思いをした若手研究者がいたとすれば筆者にとってこのうえもない幸いです。

6-4-5. 熱水分同時移動モデルと材料の劣化国際ワークショップ

物質やエネルギーの流れが相互に影響し合う場合の解析モデルを多孔質材料（土壌やコンクリート）の劣化現象の解析に適用するためのワークショップが日本とフランスの国立研究所の共同研究を背景に、ヨーロッパと日本の研究者60人が集まって1月9日～11日の3日間パリで開催されました。筆者はこの会議に深く関わり、発表や、司会、総括報告などを引受けました。その内容は省略しますが、ワークショップ形式の国際会議におけるプレゼンテーションの現状と、訪問したフランスの研究所のMac事情を簡単に報告します。

会場はパリのトロカデロから電車で3つほど南に行ったところにある、フランス国立建築科学技術研究所(CSTB)の本部で、ここには研究設備はなく管理部門と会議場があるだけです。初日の朝会場につくと直ちにプレゼンテーション設備のチェックを行いました。今回はスライドは用意せず、OHPとその原稿であるMacのPowerPointのファイルをフロッピーで持っていきました。OHPは光量の大きなものが用意されていて、OHPシートに透明の保護カバーをかけたままでも十分明るく投射され、フルカラーのもので十分ということが分かりました。次いで、3管式のビデオプロジェクトに連動しているパソコンをチェックしました。この設備は筆者が準備委員会の時に強く主張してフランス側がしぶしぶ用意していたものです。会場に入っすぐ、2台の17インチのディスプレイが目に飛び込んできました。

機種はMacでメモリは12メガ以上でQuadraかPowerMacをお願いしますよと言っていたので、おお、2台とはやってくれますねと言いながら近付くと、なんとこれが2台ともCompaqのDOS Vマシンでした。Winを立ち上げて何とか使える道を模索しましたが、アプリがWordとExcelしか入っていないのではどうにもなりません。しかもメニューからキーボードまでもが恐怖のフランス仕様で、ついに筆者は使用を諦めました。この設備を強く要求した人間としては苦肉の策として、画面一杯にデジタル時計を表示させ、講演中はチェアマンにディスプレイをみせ、休憩中はビデオプロジェクトに切り替えてスクリーンに投影しておきました。このワークショップはディカッションが主体で、最後にこれをまとめて次の共同研究のテーマを模索するのが主旨なので、その場で文章をまとめて表示することが必ず必要になります。幸い最後のまとめを担当するイギリスの教授が積極的にこれを活用し、筆者はほっと胸をなで下ろした次第です。

講演は3日間、シーケンシャルに行われたので全ての発表を聞きました。基調講演は大先生4人が各1時間行い、それ以外の講演は25分です。基調講演という和普通はきれいなスライドを用意してくるのですが今回は皆さんモノクロ部分カラーのOHPで、しかも手書きのものまであります。積極的に図を書いて説明しようという気は全く見られず、この点では失望しました。一般講演でも事態は変わらず、9割が論文をコピーしただけのOHPです。やっと最後から2番目のドイツの教授が、インクジェットプリンタで打ち出したらしいフルカラーのOHPを20枚ほど使って見事なプレゼンテーションを見せてくれました。この人は筆者が使っているのと全く同じ透明のOHPカバー（バタバタと開いて余分な光が漏れないようにもできるやつです）を使っており、その直後に筆者の発表があったのでこの2人はずいぶんと共通性がありました。スライドを使用したのはたった一人だけでしたが、気の毒にもこのスライドプロジェクトは光量が不足でほとんど判読できず悲惨な結果でした。ただこの発表者も主体はOHPであり被害はわずかでした。「同じ発表内容を2種のメディアで用意する」というのは依然として国際会議の原則の様です。

6-4-6. 結論

国際会議におけるプレゼンテーション事情とMacの利用状況を、やや散漫に書き連ねてきましたが、ここで唐突に結論となります。

同じ発表内容を2種のメディアで用意することは、先進国で開催される場合でさえ必要です。プレゼンテーションと言えば最近では安くなったカラープリンタを即購入という風潮があります。高価なフィルムレコーダを購入できないとすれば、カラープリンタはスライド、OHPそれぞれの反射原稿となりうる品質のものを選ぶ事が必要でしょう。

発表では本気で相手を説得する気で臨むことをお勧めします。どうも国内の学会ではしつこく論旨を強調する様な発表は見当たりません。しかし国際学会では国内の研究実績など関係なく一人の研究者として対等に扱ってくれますので、何の遠慮もありません。このような環境で初めて、自分が遠路遙々発表しに来た目的が何であったかを改めて考えることになります。

昨今話題のマルチメディアは、同じ内容を複数のメディアで多重に伝えるところが、受手の理解を助長していると思われます。発表においても話声、スライドやOHPの図、身振りなどのメディアは、一つの内容を指し示すよう統合されねばなりません。発表内容を盛り沢山にしたために、一つの論点に一度しか触れないのは得策ではありません。言うべきことは一言でよいとし、同じ内容を別のメディア、別の表現で繰り返すことが重要です。

以上は自ら出向いて相手と対面し、インタラクティブに発表をする、現在の国際会議の形態に即して述べています。しかし近い将来、論文公表や研究発表の形態はネットワーク上の電子ファイルとなるかも知れません。論文にもカラーが自由に使えること、動画や音声を動員したインタラクティブマルチメディア的になること、そして単純に見聞きされるのではなく「実行」されるものにもなるでしょう。

参考文献

- (1)多田眞作、「マッキントッシュと研究発表技術」Mac for Laboセミナー資料、日本工業新聞社、1994
- (2)多田眞作、「Macを利用する科学者の学会SEAM92報告」LaboFinder Newsletter、2(2) pp. 2-8、1992
- (3)MacSciTech、「The Official SEAM'92 Conference CD-ROM」Boston、1993（現在は絶版、その後SEAM93、95が開催され、SEAM95CD-ROMは入手可能）

7 Macのフリーソフトを活用する

なかなか新規ソフト購入の許可も取りにくい昨今である。フリーウェア、シェアウェアだけでどこまで仕事ができるものかを真剣に考えてみることにしたい。皆さんは既に何らかのMac本体をお持ちのはずだから、このCDに収録されている優れたフリーウェア、シェアウェア（文中ではボールド）を使えば今からでもすぐに仕事は始められる。

これらのソフトの著者の方々には編集の時点で収録の許可をお願いし、全ての方から快い了承を頂いた。シェアウェア代金は景気が良くなってからの出世払いなどといわずに、早い機会にお支払いになることをお奨めしたい。またフリーウェアの著者にはメールで一言感想やお礼の言葉を伝えて頂きたい。以下に紹介するソフトは最近のものを主に取り上げるので必ずしも定番であるとは限らない。

7-1. お金のないときは昔のデータを復活させよう

昔の論文に使用した手書きのグラフや、ペンレコーダから出力されたチャートをMacに取り込んで管理し、波形解析ソフトに読ませてピーク解析や微分・積分、フーリエ変換等の解析を行いたい、あるいはせめて高解像度のグラフィックスとして印刷したいと言うニーズは多い。この様なときに使われるのが紙のデータを読むためのスキャナとその中のデータを数値化するソフトウェア・デジタイザである。ソフトウェア・デジタイザといえばフリーの data-thief2.0、GraphSqueeze1.0や商品の unscanit 2.0、digiMatic12.0.5、FlexiTraceなどを使っている方も多いだろう。今年から登場した QuickTrace PPC (Petschick@em.uni-frankfurt.de) は図1-2に示す様に3相グラフや極座標にも対応したフリーウェアである。

さらに暇を持て余している方は昔のデータをSI単位系にしておこう。

CalcWorks 1.5.3 (<http://www.tiac.net/users/jbrochu/>) は数々の賞に輝く科学用デスクトップ計算機で、モードの選択によりRPNも可能だ。図3に示す様に計算過程と結果のテーブル（ファイル）への保存、単位変換のための係数や、物理化学定数の呼び出しもできるがあまり包括的ではない。

MacVerter Metric 2.3 (<http://members.aol.com/JumboProd>) は単位変換のみに特化したソフトで、長さ、面積、体積、質量、温度に限るが、一つの物理量における様々な単位の変換を一度に行いたい場合には便利である。

しかし、単位変換なら以前にも紹介したProCalcやEngineering Assistantの方が優れている。

7-2. お金のないときは昔の方程式やデータを視覚化しておこう

3D-Filmstrip6.21 (http://rsp.math.brandeis.edu/3D-Filmstrip_html/3D-FilmstripHomePage.html、<ftp://rsp.math.brandeis.edu/pub>) はブランダイス大学数学科のパレイス氏が提供する様々な数学的対象（平面、曲面、等角写像、波形、微分方程式表現など）の視覚化のフリーウェアである。使いやすく、各種のパラメータの設定で多様な表現を取ることに重点をおいている。

Curvus Pro 2.5 (<http://www.pobox.com/~arizona/curvuspro.html/>) は才能あるプログラマーの弟と商才のあるらしい兄が運営するスイスの会社の数式視覚化ソフトで、なんと弟20才、兄は22才である。シェアウェア代金の一部は森林保護団体と性的虐待を受けた子供の保護団体に寄贈されると云うから見上げたものだ。プログラムも見事な出来で、図4に示す様にMacのソフトのお手本のような優れたインターフェースである。もし皆さんが何らかの理論式を導いて、幾つかのパラメータを変化させて一連の曲線を得たいときには是非試してみる価値がある。

自分のデータからグラフを書くためのソフトはDeltaGraphやKaleidaGraphをはじめ、解析機能にも優れたIgor、ProFitなど多数存在する。CricketGraphなき後、簡潔でユーザーインターフェースの優れたグラフ書きソフトが望まれているが、図5に示す Prism2.0b-demo (<http://www.graphpad.com/>) もこのニーズに応える製品である。特に軸のブレイク（プロットの間が大きくあいている場合にその間を省略する）が簡単に出来、日本語の入力も可能だ。

7-3. お金のないときは画像をいじろう

高価な商用の画像解析ソフトであれば多様な画像フォーマットを読み、変換し、カタログ化し、画像解析のための前処理として画像の種々の特徴を抽出し、2値化し、最終的に画像から定量的な情報を得る。また連続した一連の画像から3次元構築を行ったり表面をレンダリングしたり、任意の角度の断面を表示してくれる。だが筆者のような極貧LF会員の目指すところはそれぞれの機能に特化したフリー・シェアウェアによる連携プレーである。

Image Alchemy 2.2 (<http://www.handmadesw.com/>) は88種の異なるビットマップ画像フォーマットを認識し、複数のファイルを読み込んでスケール変換や最適カラーパレットの解析・割振り等のバッチ処理を実施する。PDFのマニュアルには画像ファイルフォーマットに関する詳細な解説がある。Debaberizerなどが高くて使えない人には気になる画像ユーティリティだろう。Graphic Converterの方が高機能だがImage AlchemyはScriptableである。

Dr Razz 0.95b13 (<ftp://ftp.u.washington.edu/public/razz/>) は図6に示す様な8及び16ビットの医用画像のビューで、DICOM 3.0、ACR/NEMA、TIFF、JPEG/JFIFなどのフォーマットをサポートしている。定量的なデータ抽出を行うのではなく画面上での診断を主に考えているので機能も画像の回転、反転、スケール変換、平滑化、エッジ抽出、アンシャープ・マスクなど、シンプルな作りになっている。

MacCubeView 2.5は8ビット画像のみであるが、x-y-zのデータセット(voxel)を読み込んで3D構築を行う。HDFやTIFFスタックも読めるらしいので自分のHDFを読もうとしたら8ビットではないのでダメと云われてしまった。このプログラムの著者の頭部MRIがサンプル画像として付いているとあるが見あたらない。

図7に示すMacVol 1.3 (<http://www-acsc.ucsd.edu/~jstrout/macvol/>) もやはり8ビットのグレイ・スケール画像のPICSやTIFFスタックなどの3次元データを読みこみ、それを高速にレンダリングすることに特化したフリーウェアである。カスタマイズも可能で、コンパイルされたAppleScriptをMacVolアプリと同じ階層の"Scripts"フォルダに入れておくと、MacVolのメニューからそのスクリプトを実行できる。

7-4. お金のないときはMacの中のファイルを整理しておこう

今でこそMacOSもどきの使い勝手のOSも現れたが、MacOSのユニークな部分は何と云ってもFinderだろう。ある研究・開発の企画をし、実験や解析を行い、結果を報告書にまとめたりプレゼンテーションしたりと、一つのプロジェクトには雑多なファイル形式の無数のファイルが付属する。皆さんはFinderの機能を駆使してフォルダの階層構造を作り、簡潔で要を得たファイル名を付け、適宜エイリアスを作成してこのプロジェクトを整理しているだろう。しかしいつの頃からか多忙のあまりこれすらもできなくなって、必要なファイルが見つからないなどと言うことが生じてはいないだろうか。この隘路を打開出来るかもしれない2つのソフトウェアをご紹介します。

この問題の一因はFinderにデータベース機能が不足していることだ。LoveFinder1.3はLF会員の木口氏がわざわざLF会員の為に作成して下さったAppleScript駆動のファイルメーカーPro用テンプレートである。

殆どのLF会員が論文を書くために参考文献をDB化しているだろうし、最近では原報をPDFファイルで所持していることも多いだろう。このテンプレートによって検索結果の原報をファイルメーカーPro上から直ちに閲覧可能となる。

また、自分の研究テーマ自体を一つのレコードとしてデータベース化している人もいるだろう。フィールドには「概要」「研究目的」「使用材料」「実験方法」「結果」等を設け、論文を書くときに一連のテキストとしてエクスポートするだけでなく、科研費等の申請書類レイアウトの中に組み込んだりもできるわけである。その際、グラフや画像などもフィールドを設定して現物を貼込みたくないが、重くなるのが難点だ。ここはLoveFinderによって検索された研究テーマのレコード上から、リンクされているその画像をそのネイティブアプリケーションでオープンするのがスマートであろう。

Memorize 4.0 (<http://www2.gol.com/users/tomohiko/>) の解決策はドラッグアンドドロップでリンクを貼る事が出来る高機能のエディタである。インラインで文章を書きつつ、参照が必要なファイルはそのアイコンをFinderから文章の中にドロップするだけである。フォルダを作り、エイリアスを作ってプロジェクトを管理するのではなく、エディタで作成される文章の中にファイル間のリンクが実現される。図8の様にドロップする画像がPICT、JPEG、gifならその内容も表示される(サムネイルのある画像ファイルならEPSでもPhotoShopネイティブファイルでも表示さ

れる)。特に、現在の筆者のように、データベース化の必要がなくスピードが要求されるこの記事の原稿を書いている場合には重宝する。

7-5. お金のないときは英語で論文を書こう

昔の日本語論文を引っ張り出して、いきなりエディタにすらすと英語を書き始めるような方には以下の記事は必要ではない。エディタの画面と紙の辞書を交互に見ながら、なかなか効率が上がらないなあと嘆いている方には、まず電子辞書を画面上で検索できる環境作りをお奨めする。

辞朗はプロの翻訳者・通訳者で構成されるEDP (Electronic Dictionary Project) による英和64万語、和英65万語の辞書フィアルで、何とフリーである。一般的な単語はもちろんのこと、スラング、イディオム、ビジネス用語、経済用語、法律用語、特許用語、コンピュータ用語、科学技術用語、医学用語、固有名詞 (組織名・企業名・人名・国名・映画名) などが含まれる。

Niftyserveの英会話フォーラム(FENGCG)のDL#2からのみダウンロード可能で、転載は許されないためLF-CDには収録されていない。ファイルは7MB強のテキストが10個にもなる膨大なものなので、CD-Rでも (Win用の検索ソフトPDIC付で) 配布されている。入手するにはVZS01644@nifty.ne.jpに、7桁郵便番号、住所、氏名、電話番号、メディアの種類=CD-R(1900円)、「辞郎のホームページ (<http://member.nifty.ne.jp/eijiro/>) に記載の「辞書データ郵送サービス」のすべての条件に同意して、辞郎シリーズの辞書データを申し込みますので代金引換郵便で下記に送付してください。」と書いて申し込む。

ご多分に漏れずMS-DOSテキストなのでMacで使う場合には改行コードなどをKanaKiller1.5.1 (<http://www.vector.co.jp/vpack/browse/software/mac/util/sn045623.html>) などで変更しておく必要がある。

Mac用の辞朗検索ソフトはjdix731(<http://www.synapse.or.jp/~shinichi/>)やJammingがある。またSimpleTextやJEditの中で単語をクリックするだけで辞書 (小辞朗) を検索するClickE2J (http://www.yk.rim.or.jp/~f_mik/) は、後述する JammingやCeDarなどの電子ブックの辞書を検索するソフトを呼び出すこともできる。さらにNuCMDict Plug-ins (<http://plaza27.mbn.or.jp/~nusoft/>) はコンテキスト・メニュー (MacOS8.0以降で可能となったFinder上でCTL+クリックで現れるポップアップメニュー) から ClickE2JやJammingを呼び出す。ついでながら筆者のシステムフォルダの中のコンテキストメニュー項目フォルダには圧縮された状態の.sitファイルの内訳を見て必要なものだけを解凍できるArchiveCM 1.0.1J (<http://www.bridge1.com>) というものも入っている。

一方、電子ブック形式で販売されている専門辞書はいずれも侮りがたい (<http://www.nichigai.co.jp/eblist/index.html>) 。

土木・建築材料が専門の筆者は、研究社 電子ブック版 リーダーズ英和辞典 (26万語)、インタープレス版 建築・土木用語対訳辞典 英和・和英 (5.6万語)、EB科学技術用語大辞典 英和/和英対訳 (61万語)、最新ビジネス・技術実用英語辞典 英和/和英 電子ブック版 (用例7万件)、工業英語 総合技術用語集 (5万語) 等を持っている。一つの単語を検索するのにこれらの辞書を別々に使っていたのでは仕事にならないので、Jamming2.6 (<http://www.bekkoame.or.jp/~asato/jamming.html>) で 各辞書を横断的一括検索 (かつ前・後方一致、条件・複合検索全部一緒に) している (図9)。そのためには、まず各辞書をハードディスクに圧縮コピーし、必要時にデスクトップにImageをマウントしなければならない。ShrinkWrapには以前からその機能があったが、アップル純正のユーティリティのDisk Copyも6.1から同様の機能を有するようになった。こちらは純正かつフリーウェアであるからこちらを使用するほうがよいし、Jammingの著者による丁寧な利用法の解説もある (<http://www.bekkoame.or.jp/~asato/diskcopy.html>)。各電子ブック辞書は元ファイルの約半分の容量でハードディスクに収まる。図9はJammingの検索ウィンドウで5つの辞書を対象に「変動」という単語を検索した様子を示す。検索速度は瞬時とまでは行かないが約1秒くらいである。CeDar1.4には複数辞書の一括横断検索の機能はないが、フリーウェアでもあり、辞書が一つだけの方にはこちらをお奨めする。Jammingは前出の辞朗を、自分の辞書形式に変換して検索できるが、英和/和英/略語ファイル全体を含んだ辞朗の検索には筆者の非G3マシンでは数秒かかる。とはいえ、電子ブックの各種専門辞書と辞朗を同時検索できるJammingは強力な辞書ツールとして手放せない。

辞朗を検索する第3の方法はInterLINEAR (<http://ux01.so-net.or.jp/~mmaeda/>) である。InterLINEARは和文英訳を補助する拡張された辞書ツールで、英辞朗から独自の辞書ファイルを

作成するためのツールが付属している。しかし和英辞朗も同じように変換して利用可能なので、英文を書く場合には和英辞朗辞書検索ツールとしても利用できる(図10)。検索速度は jidx731、Jammingよりも早い。LF-CDにはInterLINEARを誤って2重に収録したことをお詫びします。

最後に、記号や特殊文字の入力に困っている方、ある文字列を後からカッコで囲んだり、定型文や登録単語の入力、素早く指定行数の行揃えを行ったり、全角-半角変換をしたい方にはT.Clip2.4.3(<http://www.hi-ho.ne.jp/mkouda>)が便利だ(図11)。コマンド・キー、オプション・キー、コントロール・キー等を2回叩くとエディタのカーソル位置にそれぞれ異なったポップアップメニューが現れるなど使い勝手がよい。半角の各種記号ア、オ、カ、。、二などの入力もTexEdit 2.3.1でも簡単に出来る(図12)。

7-6. お金のないときは何となくクリスタル

Crystal DesignerやCrystal Makerだけが 結晶構造解析のプログラムではない。解析機能は図13に示すCaRIne Crystallography 3.0 (Daniel.Monceau@mx.univ-compiegne.fr)の方が豊富で、例えば作成した分子モデルから逆にX線回折の回折角-強度のチャートを示してくれる。

X線回折を多用するが、機械がパソコンと繋がっていないため作業効率が今一つ上がらないと云った方はフリーウェアのMacDiff 3.3.1 (<http://servermac.geologie.uni-frankfurt.de/Rainer.html>) を検討してみてもどうかろうか。MacDiffはPhilipsやSiemensのヨーロッパ系のX線回折装置の出力データを直接読み込むが、ASCIIファイルが出力されるものなら国産機のデータでも利用できる。またソフトウェア・デジタイザの機能が内蔵されていて、回折チャートのスキャンデータも読み込んで利用可能らしいが(図14)、付属のスキャンファイルを読んだにもかかわらずエラーが生じ、試すことは出来なかった。MacDiffはこの様にして入力された波形データをフィルタリングし、ピーク検定、データベースによる半自動同定を行い、結果のチャートを高解像度のPICTで保存できる。

B-1 はじめに

Macを科学・技術に利用する人々のグループ、MacSciTechは昨年4月に発足したのですが、現在会員は1000人で、予想を遥に上回る数になりました。その第一回のコンファレンスSEAM92が1992年1月15～17日にサンフランシスコで開催されました。

SEAM92の特徴は

1. Macの科学、技術への応用という極めて限定された、学際領域が対象
2. 単なるSIGの集会ではなく国際学会の大会形式をとる
3. 全員がMacユーザなので、情報の交換にMacがフルに利用されている等です。その内容は大きく

1. 基調講演--C. ストール(Harvard Univ.)、R. Wolf(Apple Computer)など
2. 一般講演--アブストラクトを提出して審査を受けた人の講演(20～30分)
3. 短期講座--専門家による集中講義、実習(LabVIEW、Mathematica等)

に分けられます。またこれらの講演はいずれもMacをフルに活用する人達のものであり、そのプレゼンテーション技術には目を見張るものがありました。そこで特にこれに関して詳しく報告します。

講演の内容は私のメモに基づくもので、聞き取れていない部分が非常に多いこと、並行して行なわれたもう一つのセッションについては、現在手元のアブストラクトを見ながらしか内容を推測できないこと等不備がありますので、速報の意味でお読みください。会議の正式議事録はCD-ROMで、後日参加者に送られてきます。このCD-ROMはプレゼンテーションの内容そのものだけでなく、必要に応じて生データ、開発したプログラムなどを全て含めようというもので、内容、形式共に画期的なものとなるでしょう。

B-2 会議の概要

会議の日取りは1992年1月15日～17日と、MacWorldExpoのあとを受けるように行なわれました。Mac用の科学、技術ソフトのディベロッパーはSEAM92にも展示ブースを設けるとのことだったので、私はExpoは全く見学しませんでした(そしておみやげ買いに走ったのでした)。会議の場所はサー・フランシス・ドレイクホテルという由緒あるホテルで、サンフランシスコ市の中心のユニオンスクエアにあります。参加者にはこのホテルの宿泊が割引きされていましたが、それでも私には高すぎ別の安いところから通っていました。

初日は早目に8時に受付に行きました。受付のお姉さんはMacを前にしてチャカチャカとキーボードをたたいてFileMaker Proに登録し、名札をくれました。これ以後、私は至る所でMacを見ることになります。最終日にそのお姉さんに参加者と外国人の内訳について尋ねたところ、参加者総数400名、うち外国人17名でスイス、デンマーク、日本、カナダ、オーストラリア、サウジアラビアから来ていました。

8時30分から早くも2つの部屋(30～50人収容)で一般講演が始まりました。各セッションは1時間半の中で3～4人が発表します。その模様は第4章で詳報します。

人出の頃合いの良い10時15分から基調講演が始まりました。初日はアップル社のLawrence Tessler(新製品開発副社長)とRobert Wolf(先端技術グループ)の二人がそれぞれ1時間のプレゼンテーションを行ないました。

Tesslerは小柄でグレイの髪の品の良い人で、「Imaging Tomorrow」と題しコンピューティング環境の過去、現在、未来についてのパラダイムの変化を上手なスライドで分かりやすく説明してくれました。

Rob Wolfはアップルの作業服姿で登場し、冗談を連発しながら、Mac連動のビデオプロジェクトによるスライド(マウスで操作)、VTR、16mm等を駆使して熱演しました。Tesslerの講演がエライ人らしく一般論に終始したのに対しRobは科学者らしく、「Desktop Visualization in a Heterogenous Computing Environment」と題しサイエンスのためのコンピューティング環境の近未来について語りました。その模様は3章で詳報します。その後は、二つの一般講演と、二つ

の短期講座が並行して行なわれていきますが、この詳細についても第4章で詳報します。

二日目はいきなり8時半から基調講演です。「カッコウはコンピュータに卵を産む」で今や世界的な名声を博するClifford Stoll氏の話の聞こえとMacSciTech関係者でない人までもが詰めかけました。壇上でマイクのテストなどをしていた日系人らしい風貌のバイトのお兄さん(長めの髪と、眼鏡、ジーパン姿は宅八郎氏を彷彿とさせます)が突然話しました。マイクのテスト中には様子がおかしいなと思っていると「吾輩はMacSciTechの会長のDoug Nomuraである」と言うではありませんか。会場に300人は居る人間の中でもっとも若いと思われるこの人が!しかし、この意表をつく出来事はその後生じた驚天動地、阿鼻叫喚の1時間半の前触れでしかなかったのです。

全ての講演に共通することは多彩なメディアの利用で、論文をコピーしただけのOHPでクラクする日本の学会とは大違いです。Macを使って直接プレゼンテーションする人も約半数ほどで、RGBセパレートのビデオプロジェクタ(MacとはSCSI接続)でかなり鮮明にMacの画面がスクリーンに投射されます。プレゼンテーションの基本の流れは、PowerPoint、Persuasion、Canvas、MacDraw等作成された画面のスライドショーモードであることが多いのですが、System7でありますからべつのアプリケーションがQuickTimeムービーの動きと音を入れながら随時登場します。ただスライドショーモードはMacのポインタが画面にでない場合が多く、スクリーンに赤いレーザーのポインタで示していたのはちょっと間抜けでした。なかには、画面にSuperClockを出して、持ち時間が来たらアラームがなるというような几帳面な人もいましたが、ほとんどの人はスキあらば時間をオーバーしてでも説明を続行しようとしています。聞いている側では、メモをとる代わりに、即PowerBookにキーボード入力している人がいました。

B-3 基調講演

(1) Lawrence Tessler (アップル・コンピュータ社新製品開発副社長)「Imaging Tomorrow」

コンピューティング環境の10の問題場面について過去、現在、未来のパラダイムの変化をスライドによって説明しました。スライドのスタイルはあくまでも一貫して、一つの問いに対し「昨日」、「今日」、「明日」それぞれの解決法が美しいイラストで示されるというものです。この様にスタイルを決めて押しまくるやり方は、2枚目のスライド以降は観衆側に理解のためのパターン設定されるので分かりやすく、かつ安心して講演について行けることにもなります。

- 誰がコンピュータを使うのか? (昨日)専門家、(今日)個人、(明日)集団の中の個人
- 何処でコンピュータを使うのか? (昨日)コンピュータ室、(今日)卓上、(明日)何処でも
- 如何に命令を与えるか? (昨日)タイピング、(今日)見る、ポインティング、(明日)尋ねる、告げる
- どのようなOSを使うか? (昨日)大型マシンの時分割、(今日)シングルユーザOS、(明日)Inter Operating System
- 相互作用はどんな感じか? (昨日)Edit、(今日)Layout、(明日)Orchestrate
- どのようなデータを使っているか? (昨日)手紙、数字、(今日)フォント、2D、(明日)Audio/Video、3D、アニメーション
- どのように情報の変換をするか? (昨日)苦痛、(今日)カット&ペースト、(明日)リンク
- 如何に性能を評価するか? (昨日)レスポンス、(今日)MIPS、(明日)アクセシビリティ
- どのような形式のソフトを使うか? (昨日)カスタムアプリケーション、(今日)ジェネリックツール、(明日)カスタム化可能なコンポーネント
- コンピュータ使用環境全体のパラダイムはどうシフトするのか? (昨日)Subservience、(今日)Independence、(明日)Freedom

基本的にはネットワーク環境でのパソコンの在り方の変化を予測しているわけですが、特にコンピュータと個人との関係が(ネットワークコンピューティングにより)Orchestrateになるという所と、情報の変換がCut & PasteからLinkになるという所が気に入りました。しかし思い直すと、Macの科学への応用とは直接関係がない話で多少のものの足りなさが残ります。

(2) Rob Wolf (アップル・コンピュータ社先端技術グループ)

「Desktop Visualization in a Heterogenous Computing Environment」

サイエンスのためのコンピューティング環境の近未来、そしてアップル社が開発中の新しい支援環境の説明を行ないました。RobはComputer in Physics誌のコラムも担当している物理屋さんで、同誌1990年8/9月号所収の彼の論文「The Macintosh Scientific Computing Environment」の内容に近いものです。プレゼンテーションはIliac上のPowerPointのスライドショーをビデオプロジェクターでスクリーン上に投射しており、個条書きの文字の背景は手抜きにも背景テンプレートを使っています。彼はまず、今日の「科学のためのコンピュータ利用」の到達レベルをDesktop Environmentであるとし、その特徴は商用ソフトの存在、データとファイルの標準、視覚化とインタラクティブな解析、広帯域LANとWAN、電子メールであるとししました。1982年から83年に製作された初期の視覚化作業の例として木星の磁場解析の3Dアニメを16mmで見せてくれました。これだっとなかなかのものでしたが、画面は突如現代になり、同じ内容がQuickTimeムービーで示されます。そのInteractiveな優位性は誰の目にも明らかです。そして、科学の道具としてのQuickTimeが存在する環境は、MacがUnixマシンのvisualization serverとして位置づけられる環境であり、そのためにはUnixのRGBファイルをQuickTimeフォーマットに変換するツールが必要とのことでした。このツールはすべてのUnixマシンで稼働しAPDAから販売される予定とのことでした。

科学の道具としてのQuickTimeはまた、仮想現実性を実現します。実例として、高速で火星の表面を探索する火星ナビゲータとArsis Mon(火山)のムービーが示されました。前者は35GBのデータによるものでノリ過ぎの音響効果も加わって、まさにルーカスフィルムの世界でした。

最後に、分散処理環境の科学コンピューティングツールと銘打って、以前から開発がアナウンスされていた科学者のためのユーザインターフェース「Apple Scientific WorkBench」のデモ(のビデオ)が公開されました。これはユーザ中心分散処理環境、視覚化プログラム言語、データフロー構造を特徴とする開発環境で、Strawberry Tree社のAC WorkBenchあるいはHP社が最近発表したUnixマシン用のVEE-testという計測プログラムに非常に良く似ていると思いました。Robの講演はさすがに全ての講演のなかでももっとも印象深いものの一つでした。この環境がそれほど遠くないうちに自分達の手に入ることが可能なのだと思えばなおさらです。

(3) Clifford Stoll (Harvard 大学)

「Stalking the Willy Hacker」

自由の国アメリカとは言え、これほど天真爛漫、自由奔放な人を見るときには思いませんでした。Clifford Stoll博士はとにかく型破りの人で、バック入りのミルクを飲みながら、全身で踊るように話し、OHPシートは投げ散らかすは、壇上に土足で仁王立ちになるは、奇声を発するは、何処かあの「アマデウス」のモーツァルトを思わせるものがあります。彼は(悪意の)ハッカーを探索するのはサイエンスなのだと言います。科学をするには日常生活に戻れとも言います。全体としてネットワークコンピューティング環境での個人の役割について、新しい感覚を身に付けている人であると感じました。

B-4 一般講演

セッション1は「データ収集に於ける先端技術」というテーマです。サンノゼ州立大のCraig博士が原子物理に於ける粒子のプロパティのインタラクティブでグラフィカルなデータベースに関して、大気・宇宙物理研究所のLankton博士はMPW-Cで書かれたData Grabberという計測プログラムについて、ライダーカレッジのRitchie博士はリアルタイム多チャネル分光分析システムを、Mac、フレームグラバー(8bit)、スロウスキャンCCDカメラによって構成した例をそれぞれ示しました。セッション2では数式処理に関する4編の発表がありました。

セッション3は「Macに於けるデータ収録」と称し、アリゾナ大のReinking博士が筋肉のコントロールに利用できる高速、リアルタイム波形処理、制御システムをLabVIEWで構築し、そのVIの説明を行ないました。LabVIEWになじみのない人にはつらかったかも知れません。メトリックシステムズ社のParker博士はシリコンウエハのインタラクティブな試験装置を紹介しました。開発環境はLabVIEWですが、ウエハの温度分布の2次元サーフェス、カンター表示等を可能にしておりこれにはSpyglassも顔色なしでした。Rommel博士の代理のJenkins博士はPowerPointによってサンドツ社のLabVIEWで書かれた反応釜制御システムの説明を試みましたが良く分かっていないようでした。セッション4では生産技術におけるMacをテーマに4件の発表がありました。セッション5は引き続きMacに於けるデータ収録パートIIとして、バルコア社のロビンソン博士が、走

査トンネル顕微鏡を制御し、データの収録と解析を行なうシステムを説明しました。A/D及びI/OルーチンをMPWアセンブラで、インターフェースをMacFortranで、画像圧縮にQuickTimeを使用しているそうです。STMの独壇場である化学反応プロセスの追跡画像も示され興味を引きました。UCBのBerkoff博士はMac上の固体NMRと称し、VAX経由できたスペクトルデータを、Macの市販ソフトの連携により解析結果を得る方法について述べました。スタンフォード直線加速機センターのBriggs博士は、MacDALEと称するLabVIEW利用のデータ収録システムを紹介しました。データはIgorマクロで全て処理するそうです。セッション6では技術教育におけるMacについて3件、セッション7ではCAD/CAEについて、セッション8では情報管理とセキュリティについて、それぞれ4件の発表がありました。

二日目の一般講演は、例のクリフォード・ストールの大熱演のあと、10時15分から始まりました。セッション9は視覚化とマルチメディアが主題です。国立海洋・大気庁のOsborne博士は、AppleEventが大量のデータを自分流に扱おうとすると、如何に有用であるかを示しました。System7下の高級言語（SuperCardなど）を開発環境としてSpyglass Transfromのインターフェースが（彼らの研究にとって）非常に使いやすく仕立てられていました。ティンバーフィールド・システムズ社のCouncil氏は、ワークステーションから移植されたExvisという視覚化ツールを紹介しました。マッピングで何が表現できるかということを経験済みであり、ドット（ピクセルではない）単位に音を割り振ることができポインタで画面をなぞることによって音響効果も得られるというものです。国立医学図書館のHunter氏はクリフォード・ストールに良く似た風貌でこのネタのジョークが何度か受けていました。彼はSystem7上でのデジタル音声の録画再生インターフェースを一般利用者向けに構築し、その汎用性から多くの注目を集めていました。セッション10では生化学関係の発表が4件ありました。Gross博士は、ダートマスカレッジで進行中のプロジェクトを例にとり、GeneConstructionKitを利用したクローニングプロジェクトをどのように構築、管理すればよいかについて、Markiewicz博士はDNAおよび蛋白質シーケンス解析のためのMacのソフトのレビューと、これらをネットワーク上で入手する方法について、カリフォルニア大サンタクルズ校のLaporte博士はチャールズ・ダーウィンの思想を学生に容易に理解させるためのHyperCardスタックについて、トリニティ大学のBlystone博士はNIH-ImageとEnhanceを利用した教育用画像解析システムの効果について報告しました。数値化された後のデータ処理にはExcel、DeltaGraph、JMPが利用され、さらに視覚化ツールとしてSpyglassはおろかPhotoshop、MacRenderManまで動員して3次元表示、アニメーションを作るのだそうです。セッション11は画像とビデオ解析について、セッション12はエンジニアリングに関してそれぞれ4件と3件の発表がありました。セッション13は医学におけるMac、セッション14はMacに於けるダイナミック・シミュレーション、セッション15は視覚化、セッション16は特殊な応用、利用（私もここで発表）、セッション17はNCSAツールの現在と未来、セッション18は技術計算についてそれぞれ3～4件の発表がありました。

B-5 プレゼンテーション技術

MacSciTechのコンファレンスのメンツにかけてプレゼンテーションは直接Macでやりたかったでしょう、ビデオプロジェクトとMacIIciが全ての会議室に用意されていました。このことのアナウンスはもちろん事前にありましたが、私は半信半疑でした。国際学会にありがちなこととして、スライドやOHP以外のあまりポピュラーでない手段（ビデオなど）は、いくら前もって依頼していても現地に行くと「not available」と肩をすくめられてしまうこともままあります。そこで私などは同じ内容のスライドとOHPを二種類用意することになっているほどです。

しかしMacSciTech事務局は優秀でした。全ての方法が使用できました。そしてMac直接プレゼンテーション方式は十分成功したと思います。

二つの一般講演のための会議室(30～50人)、二つの短期講座の小会議室(10～15人)そして講演者のための練習室に上記のシステムがセットしてありMacSciTechにやとわれたエンジニアが巡回していました。しかし彼の出番は意外に少なく、たいがいのトラブルは講演者自身で解決しているのはさすがパワーユーザです。一度だけ、大量の画像データをもってきた人が自分のハードディスクを外付けしたところ、ボロロンの泣き虫Macの登場を見てしまいました。

この方式のプレゼンテーションの様子はすでに述べたとおりです。利用者の多かったPowerPoint、Persuasion、Cricket PresentsなどDTPRソフトというのは、多分一台のMacを前にして、小人数が顔を突き合わせて打ち合わせするときのものなのではないでしょうか。プロジェクトの大画面では都合の悪い所もありました。講演中に画面上に字を書きたいという場合には、タ

イピングはさすがに早くまたTrueTypeの綺麗な字で大変調子良かったのですが、ドロウツールで直接図を書いて説明というのは見ませんでした。全体として、講演者が良く準備してきたものをそのとおりに発表するのが多く、もっとインタラクティブにするのも直接方式の利点を活かせるのにと感じました。

従来の35mmスライドによる発表は1件も見ませんでした。NIHのRasband博士はかのPDS"Image"の説明をしましたが、ご自分の専門の脳細胞の研究に関する説明でスライドを併用した程度です。OHPだけの発表も3分の1程度ありました。私もその一人で日本の優秀な周辺機器の意地にかけて、色の良いやつを作っていました。今までの失敗はMac活用Q&Aの研究発表/カラープリンタについてにある通りです。そこで今回は、まずCanvasで作成した原画をCanon FP-510で印刷し反射原稿としました(5分/枚)。このカラーインクジェットプリンタの品質は満足できるものです。これをPixelDIOでOHPシートに複写しました(1分/枚)。出来上がりは、Canvasの元画面にかなり肉迫しておりOK。同じことをFujiのカラーコピーでも試しましたが、こちらは(10分/枚)で、仕上がりは全体に暗くなりました。ところが現地でこれを投射してみると、意外にシャープさがでていないのです。まだまだ努力を重ねる必要がありそうです。

B-6 その他

(1) 短期講座

短期講座は専門家による3時間15分の集中講義で、次のようなテーマがありました。デジタル信号処理(Joe Burke, Spectral Innovation)、ネットワークと通信(Mike Bailey, Lockheed Missiles & Space Company)、LabVIEWによるデータ収録とキャリブレーションのための構造化プログラミング(Robert Reinking, Univ. Arizona)、Mathematica入門(Nancy Blachman)、マッキントッシュにおける視覚化 - 見えないものを視覚化する(Brand Fortner, Spyglass)。しかし一般講演と並行して行なわれること、1テーマ\$75の費用がかかることなどの理由で出席しませんでした。

(2) ポスター展示

ポスターセッションは16日の4時半から6時半まで行なわれ11の展示がありました。BarboseはFrameMaker3.0を使用した科学文書作成について、Cuddiheelは分子生物学における視覚化について、DuncanはMacを使って世界と通信と題しMacによるInternetアクセスについて発表しました。Estermanは生物学分野での画像解析を、Gel Electrophoresis、Scan Analysis、NCSA Gel Reader、Bone Scans、Image、Gel Reader、Gel Scan等を用いて行なった事例を示し、KayはMacTACというNuBUSボードによるデータ収録システムについて、Ruffは3台のCCDカメラと3台のフレームグラバーで単一のレーザービームを解析するシステムについて報告しました。McGeeは分散処理環境でのMacintoshと題しBattelle社研究所のMacとUNIXマシンのネットワークングについて報告し、RosenbergはMacのCASEツールについて、CraigはHyperCardを利用してシリアルポートから電源を制御するシステムについて、Wordenは脳の活動のデータをMacで計測するで記録するシステムについてそれぞれ発表しました。

(3) 製品展示

つぎの18社がブースを出していました。ブースと行っても一つの机にもう一社と共同で、それぞれMac一台と説明員一人がついているという簡素なものです。

Absoft (MacFortran II)、Apple Computer、Cambridge Scientific Computing (ChemDraw, Chem3D)、Chaos Control Industry、GTFS (Ultimage)、Jandel Scientific (SigmaPlot)、MathWorks (MatLab)、Molecular Design (ISIS Draw, ISIS Design)、National Instruments (LabVIEW)、Perceptics (Pixel tools)、SAS Institute(JMP)、Signal Analysis (IPLab)、Steeven Creek Software (PlotView)、Strawberry Tree (AC WorkBench)、Tree Star (FlexiTrace, FlexiGraph)、Universal Technical Systems (TKSolver)、Waterloo Maple Software (Maple V) Wavemetrics (Igor)、Wolfram Research (Mathematica)等のデモがありました。

総じてMacは研究のフロントエンド(データ収録など)として、また視覚化サーバとして、UNIXマシンとのネットワーク環境で使用されているのが一般的だという印象をもちました。また研究上の問題解決の流れとしてMac上の高級言語(SuperCard, LabVIEW等)によるユーザーインターフェース構築とSystem7の各ツールを利用したデータの視覚化へのリンケージが目につきました。

(以上)