麻酔・集中治療とテクノロジー 2003

●編集

東京女子医科大学教授
尾崎　眞

京都府立医科大学助教授
橋本　悟

京都府立医科大学教授
田中義文

克誠堂出版

序　文

テクノロジーは，手術室や集中治療室において全身管理を遂行する際に麻酔科医に必要な能力や五感を高めることが可能であろうか？

我々が，1980年代初頭に麻酔科に入局した頃には，モニター技術を信じるな，自分の五感をもっと磨けと叱咤激励されたものだ．

しかし，全身麻酔導入時に高齢の動脈硬化のある状況下で聴診による血圧測定を繰り返すよりも，オシロメトリック法による自動血圧計での連続測定の方がよっぽど循環管理に有効であるし，爪の色や口唇や肌にチアノーゼが出現するよりもずっと以前に，パルスオキシメータによる値の変化で状況に対応する方がより速く適切な対応を施行しうる．また静脈麻酔にせよ，吸入麻酔にせよ，麻酔からの覚醒を予測するためにはBispectral Index値の変化は種々の覚醒反応が引き起こされるよりも鋭敏である．

と言うような事例を思い起こせば，21世紀も，はや3年が経過した現在，麻酔科医の五感は確実にテクノロジーによって高められていることが分かる．

2002年12月7日に東京女子医大河田町キャンパスにある弥生記念講堂にて開催された第20回本麻酔・集中治療テクノロジー学会は，人間で言えばちょうど成人に当たる20歳の節目を迎え，およそ100名の会員の熱心な討議が朝から夕刻まで続けられた．その全内容がこの冊子に展開されている．果たしてどんなテクノロジーの実際が示されているであろうか？

麻酔・集中治療テクノロジー学会は，ちょうどこれらのテクノロジーの発展と期を同じくして始まり，歩んできた．テクノロジーをいかにして，麻酔・集中治療領域に我々が受け入れ，活用していくか多方面から検討してきている．

これからも，幾多のテクノロジーが我々の眼前に展開されていくだろう．それらを真に患者管理の現場で活用して麻酔科医の五感の一部として取り入れていくかは，他の学会，研究会に先駆けて麻酔・集中治療テクノロジー学会において検証されるに違いない．ハリー・ポッターが魔法をかけるとき，不死鳥の尾羽が入った杖を使う．テクノロジーが我々麻酔科医の杖になる日まで本学会の闘いは続けられ，そして勝利して行くに違いない．

尾崎　眞

目　次

総説

自動麻酔記録の技術的側面……内田　整…　1
自動麻酔記録ソフトウェア：VitalView の製作とフリーソフト公開……越川正嗣…　5
麻酔記録システム VOCAAR 13 年の経験：麻酔業務と麻酔経済分野への新展開
……三条芳光，森田耕治，佐藤重仁…　8
パルスオキシメトリーの最新技術……長沼一郎…　14

シミュレーション

脳内麻酔薬濃度を算出できる吸入麻酔薬シミュレータの開発
……小林隆浩，小堀　深，酒井清孝，宇野宏志，成沢朋広，井上政昭，釘宮豊城…　19
Fontan 循環のモデルを用いた検討……林　和子…　23

技術開発

BSA を用いて BIS を推測する方法……森本康裕，萩平　哲…　27
ビデオ喉頭鏡による気管挿管記録を支えるビデオ技術について
……岩瀬良範，松島久雄，崎尾秀彰…　30
Microsoft Excel と VB Script を使用した Internet Explorer からの印刷制御
……斎藤智彦…　34
院内感染予防対策マニュアルの電子化
……菅井直介，福原吉幸，具伊和之，池上朋子，国本栄治…　38
日立フラッシュマイコン H8-3069 の機能評価……田中義文，林　和子，橋本　悟…　40
ワードプロセッサーをもちいて製本する方法……田中義文，橋本　悟…　44

第 1 回　麻酔科医のためのパソコンセミナー　49
インターネット検索時代の文献整理術－検索の基本と検索結果の整理－
……讃岐美智義…　50
Microsoft Excel のコツ：これであなたも中級者……内田　整…　70
臨床研究を成功させるパソコン統計解析……長田　理…　80

第 2 回　麻酔科医のためのパソコンセミナー　82
活用しよう PDF－利用～作成～論文投稿－……増井健一…　83
Palm コンピュータの臨床医療への応用と実践……片山勝之…　86
デジタルプレゼンテーション：コツと落とし穴……讃岐美智義…　92

第 20 回日本麻酔・集中治療テクノロジー学会抄録抜粋　104

自動麻酔記録の技術的側面

内田　整*

シンポジウム総説

コンピュータを使用した自動麻酔記録は，紙とペンによる手書きのチャート式麻酔記録に代わる記録方式として，1970年代後半から研究・開発が行われてきた[1~4]．初期の自動麻酔記録システムは表示性能や記憶容量に制限があり，実験的システムの色彩が強かったが，その後，コンピュータ自体や周辺技術の進歩により，システムの性能も飛躍的に向上してきた．現在では複数のメーカが市場に参入し，自動麻酔記録も実用化の時代を迎えようとしている．

自動麻酔記録システムは麻酔管理における情報中枢であり，そのために様々な機能の実装が行われている．また，ユーザの立場からは使いやすく，麻酔管理の負担にならないことが重要であり，さらに保守性や経済性も求められる(**表1**)．今回，“システムに必要な機能”という視点から，コンポーネント別に自動麻酔記録システムの技術面の現状を解説する．

表1　自動麻酔記録システムに要求される性能

優れたマンマシンインターフェイスを装備している
汎用性が高いシステムである
特定の麻酔器やモニター機器に依存していない
ユーザによるカスタム化が容易である
情報の有効利用が提供されている
データのインポート/エクスポート機能が提供されている
情報に対するセキュリティが確保されている
スケーラブルである
小規模な手術室から大規模な手術室まで対応している
障害対策が十分であり，かつ，保守性に優れている
導入や運用のコストがリーズナブルである

手書き記録からコンピュータによる自動記録へ

手書きの麻酔記録では，麻酔科医はモニター機器の画面に表示される数値や波形などを目で確認し，あるいは，行った処置や状況を記憶し，それを記号・数字・文字などで用紙に記入する．麻酔記録用紙はそれ自体が麻酔経過を表示する“出力装置”であり，また，麻酔終了後は“データベース”として機能する．自動麻酔記録システムでは，データベース，入力装置，出力装置が重要なコンポーネントである．**表2**に示すように，手書きの麻酔記録の作業は機能ごとに分類され，それぞれの機能に対応したデバイスが役割分担を行ってシステムを構成している．

自動麻酔記録のデータベース

自動麻酔記録のデータベースには，患者基本属性，バイタルサインの数値情報，心電図などの波形情報，薬剤投与や麻酔中イベントなどの文字情報，その他の情報(画面設定情報，ユーザ情報など)が保存される．自動麻酔記録システムでは，バイタルサインの数値情報は30秒以下の周期で保存されるが，この場合1時間あたりのデータ量は10～20キロバイトである．波形情報では，1波形につき1時間あたり約1.4メガバイト(200Hzサンプリング)となり，8波形と仮定すると50～100メガバイトになる(データ圧縮を行わない場合)．自動麻酔記録のデータベースでは，これらの数値，文字，波形，さらには画像も含めた情報

*国立循環器病センター麻酔科

表2　手書きの麻酔記録から自動麻酔記録への転換

バイタルサインの記録		
記号や数値の記入	→	モニター機器からの自動取り込み
波形のレコーダ出力	→	デジタル保存
処置，薬剤入力		
記号による記入(処置)	→	表示選択方式，バーコードなど
文字と数字による記入	→	表示選択方式，バーコードなど
非定型イベント	→	キーボードによるテキスト入力
音声記録(ボイスレコーダ)		
記録と保存		
用紙に記入	→	画面表示，プリンタ出力
台帳とバインダ	→	データベース

を一元的に管理することが重要である．

一般に，麻酔記録のデータベースを保存する媒体として，1次保存にはハードディスクが使用されている．また，最終的な保存形態には追記が不可能なメディアが推奨される．DVDに代表される高密度の記録メディアの登場により，現在では大量のデータを低コストで記録・保存することが可能になった．従って，これからの自動麻酔記録では，波形の全記録を含めた高密度のバイタルサイン記録が主流となる可能性が高い．

将来，自動麻酔記録システムのハードウェアやソフトウェアが更新されることを予測すると，データの保存形式は保守性の高いものであることも重要である．また，データのセキュリティ面からは，データの使用に関するユーザ認証やデータの改竄防止対策も必須の機能である．

自動麻酔記録の入力装置

入力装置には，モニター機器とのインターフェイスとマンマシンインターフェイスの2種類がある．機器とのインターフェイスに関して，自動麻酔記録システムとモニター機器間のデータ通信は依然としてRS-232Cが中心であるが，機器に装備されているRS-232Cの通信仕様は統一されていない．また，モニター機器間の標準通信規格と期待されていたMIB[5]は，長期間にわたる標準化作業にもかかわらず，機器に搭載され普及するには至っていない．従って，自動麻酔記録システムでは，モニター機器の変更に対してシステムが柔軟に対応できるように，特定の麻酔器やモニターの機種に依存しない汎用性の高い入力仕様が要求される．

”自動“麻酔記録であっても，麻酔開始や挿管などの処置や薬剤投与などはコンピュータが自動記録することはできない．これらの入力には，麻酔科医が操作を行って情報を入力するためのマンマシンインターフェイスが必要になる．パソコンではマンマシンインターフェイスとしてキーボードとマウスが標準であるが，これらは手術室内の使用には必ずしも適していない．

自動麻酔記録システムのマンマシンインターフェイスには**表3**に示すような候補があるが，いずれも一長一短がある．音声認識はハンズフリーという魅力があるが，入力内容が外科医に聞こえることという大きな欠点がある．最近の自動麻酔記録システムの多くは，画面にメニューを表示して目的の項目を選択する表示選択方式とタッチスクリーンを併用している．また，薬剤投与などの定型入力ではバーコードも有力な選択肢となる．Palmに代表される携帯情報端末(PDA)を手術室内で使用する場面も増えてきたが，麻酔中のイベントなどを一旦PDAに入力し，それを無線LAN

表3　マンマシンインターフェイスの比較

キーボード
文字入力は他よりも使いやすいが手術室向きではない
無線キーボードであれば操作性は向上
マウス・トラックボール
操作する場所の確保が必要
定型的な項目以外の入力には工夫が必要
タッチパネル
画面から離れると操作できない
画面が汚れる
バーコード
印刷したバーコードリストが必要
リストにない項目の入力には他のデバイスを使用する
音声認識

やクレードルを介して記録システムに転送する方式も有力であろう．

表3にあげたデバイスでは，麻酔中に心停止などの緊急事態が発生した場合に正確かつ確実な記録を保証できない．このような事態に対応するには，航空機のボイスレコーダに相当する機器として，半導体メモリを使用した音声記録装置も検討すべきであろう．

自動麻酔記録の出力装置

メディアが紙からコンピュータ画面へと変化したにもかかわらず，画面や印刷出力のフォーマットとして，紙の時代の様式を模倣している自動麻酔記録システムも多い．しかし，記録用紙と画面(あるいはプリンタ)では解像度や表示属性が異なるのは自明である．従って，自動麻酔記録では，電子メディアに適したフォーマットで画面や印刷出力の設計を行うことが必要になる．

例えば，血圧や心拍数は5分ごとに記号で記入する書式ではなく，画面の解像度の範囲内で高密度(30秒～1分ごと)にデータ表示することにより，変化を捉えやすくなる．航空機のコックピットが計器盤からコンピュータ表示になって安全性が向上したように，人間工学的に設計された新しい発想による視認性が高い表示出力[6]も検討すべきである．また，画面や印刷フォーマットは，施設の要求や症例に応じてユーザ設定が可能であることも重要な性能といえる．

画面出力に関するもう一つの議論は画面の役割分担である．最近のモニター機器は多機能化が進み，グラフィックトレンドなどの麻酔記録画面を表示できる機種も登場した．しかし，麻酔記録のウィンドウが画面に表示されると，リアルタイムのバイタルサイン表示の一部が隠されたり表示サイズが小さくなったりして視認性が低下し，患者監視の面からはマイナスとなる．画面出力の今後の方向性の一つは，リアルタイム表示とその他の情報(麻酔記録など)に対して，2つ別々の画面を準備するシステム構成である．

これからの手術室情報管理

自動麻酔記録の開発は，麻酔科医に代わってコンピュータが麻酔記録を記載するという機能の実現から始まった．当初は，コンピュータがそれぞれの機器からデータを集めるという形態であったが，現在の自動麻酔記録システムは手術室における情報中枢という役割を担っている．これからの自動麻酔記録は，患者のバイタルサインだけでな

く機器の動作情報なども含めて麻酔管理に必要なすべての情報をコンピュータに集約し，それらを表示，記録，アラーム，あるいは制御に使用するという統合システムとして存在しなければならない．情報管理面からは，病院情報システムなど，他のネットワークとの連携は当然の方向である[7]．

20年以上の研究の蓄積により，自動麻酔記録はようやく実用レベルに達してきた．手術室の情報化時代を迎え，今後，自動麻酔記録システムの普及は加速化するであろう．自動麻酔記録がユーザである麻酔科医の理想に少しでも近づくためには，ユーザである麻酔科医が使用経験を積み重ねることに加えて，自動麻酔記録の技術を理解するユーザとメーカが一体となった開発体制もまた重要である．

参考文献

1) Prentice JW, Kenny GN: Microcomputer-based anaesthetic record system. Br J Anaesth 56: 1433-1437, 1984
2) Block FE Jr, Burton LW, Rafal MD, et al: The computer-based anesthetic monitors: the Duke Automatic Monitoring Equipment (DAME) system and the microDAME. J Clin Monit 1: 30-51, 1985
3) 福田正人，山村剛康，原田幸二，他：心臓麻酔記録のコンピュータ化．臨床麻酔 10: 801-806, 1986
4) 内田 整，奥村福一郎，大住寿俊，他：コンピュータによる自動麻酔記録システム－4年間の使用経験－．麻酔 41: 682-687, 1992
5) http://www.ieee1073.org/
6) Syroid ND, Agutter J, Drews FA, et al: Development and evaluation of a graphical anesthesia drug display. Anesthesiology 96: 565-575, 2002
7) 内田 整：手術室イントラネットの構築と運用．手術室，ICUにおけるLANのノウハウ．東京：真興交易医書出版部，2003. p140-148

ABSTRACT

Technical Aspects of an Automated Anesthesia Record

Osamu UCHIDA

The development of automated anesthesia record systems started in late 1970's. Though early systems only had lower CPU power and limited storage capability, current systems utilize sophisticated computer technology and their performance is well acceptable for routine clinical use. From the view of information management in an operating room, an automated anesthesia record system plays the role for the information center, which integrates, displays, and records all information necessary for an anesthesiologist. Hardware and software of an automated anesthesia record system should be user friendly, and avoid increasing workload of an anesthesiologist and compromising vigilance for patient care. Technically, an automated anesthesia record has three major components; database, input devices, and output devices. The author reviewed current technology of these components implemented in an automated anesthesia record system and discussed issues to be solved for future development.

Keywords: automated anesthesia record, information management, monitor-computer Interface, man-machine interface, network

Department of Anesthesiology, National Cardiovascular Center
5-7-1 Fujishirodai, Suita, Osaka, 565-8565 Japan

自動麻酔記録ソフトウェア：VitalView の製作とフリーソフト公開

越川正嗣*

シンポジウム総説

自動麻酔記録ソフトは，各ハートモニタメーカーから大小取り混ぜて販売されている．バイタルサインと麻酔開始や終了などの時刻記録だけの小規模なものから，麻酔台帳と連動したり，生波形を保存できる大規模なものまで存在する．しかし，それらはオーダーメード的に各施設にあわせて製作されているため，高価なソフトウェア製品であり，予算の乏しい中小病院では購入しづらいものである．さらに市販の自動麻酔記録ソフトは，そのメーカーのハートモニタにしか対応していないことがほとんどであるが，小病院では麻酔記録ソフトのために全ハートモニタを一度に単一機種に買い換えるのも困難である．私は昨年より，設定ファイルの変更だけで hard code 部分の変更なしに多施設に対応できるような麻酔チャート記録ソフトウェアの製作を試みており，2001 年の本会と 2002 年の日本麻酔科学会に，その途中経過を報告してきた．先ごろようやくホームページにおいてこれを公開できるところまでこぎつけたので，現在までの経過を総括して発表する．

施設ごとに異なる書式への対応

麻酔チャートの書式は施設によって異なっている．①用紙の縦置きと横置き．②各種シンボル（血圧，SpO_2，体温，麻酔開始終了など），③コメント欄の縦長横長，④各種記載事項（手術開始終了時刻，ポンプ時間，退出時血圧など）の種類と記載位置などが主な相違点である．本ソフトウェアは麻酔チャート記載の省力化に重点をおき，これらの項目のうち自動的にデータ収集できるものは極力自動的に記載することを心がけ，各施設のバリエーションには設定ファイルの変更で対処できるようにした．そうでないもの（肉眼所見など）は手書きとした．

設定ファイルはテキスト形式のファイルであり，ウィンドウズのメモ帳アプリケーションなどにより編集可能なものである．一例を示すと，次の文は非観血圧の画面表示形態を指定するものである．

NIBP=med s/d 主目盛 0 96 48 NIBPm NIBPs NIBPd;

ここで“NIBP”はハートモニタから送られてくる非観血圧データの項目名，“med”は中央値を取ること，“s/d”は収縮期と拡張期圧を表示すること，“主目盛”は別途定義される画面上の縦軸（縮尺や位置が異なる）の名前，“0 96 48”は表示に用いる記号の色（RGB 値），“NIBPm NIBPs NIBPd”は平均/収縮/拡張期用のそれぞれの記号の名前（形は別途定義）を表す．あるいは退出時の収縮期血圧を検索する式は以下のように記述する（文法説明は略）．これは“モニタ終了から 720 秒以内の範囲で最後に測定された NIBP の収縮期の値”を指す．

″{# syst, NIBP, right, [end, monitor], -720} $' #'″

このように各種の動作に関する指示文を設定ファイルに記入しておき，麻酔記録ソフトは起動すると最初にその内容を読み，それに従った仮想機械を構築する．以後，実際の麻酔記録のデータ収

*市立西脇病院麻酔科

集や表示は，その仮想機械が行う．このような方法をとる事により，テキストファイルの書き換えだけで動作を各自の好みに合わせて変更できるので，使用現場での試行錯誤が行いやすくなり，気軽に使えるソフトウェアとなる．この設定ファイルの書き方の文法は私が勝手に考えたものであり，既存のプログラム言語とは無関係なものであるが，書き方の説明書はホームページに記載している．

ハートモニタメーカーごとに異なる通信方式への対応

現在のところハートモニタとの通信手順の標準化は進捗しておらず，各社のハートモニタに対して個別に通信手順を実装するしかないのが実状である．本ソフトウェアは今のところ，Philips 社の Viridia，Merlin に対応した通信モジュールをホームページ上で公開している．さらに，GE Marquette 社の Solar8000，Eagle 用の通信モジュールと Datex-Ohmeda 社の AS/3，S/5 用の通信モジュールをすでに作製し，現在両社と公開に向けて交渉中である．今後，対象メーカー数を順次増やしてゆく予定である．

ネットワークの障害に対する耐性

さらに，この種の市販のシステムにはネットワークの通信が途絶えるとデータ収集が不可能になるものがある．しかし，システムの利用者はコンピュータに関する格別の知識をもたない場合が多く，当院でも通信アンテナにアルミ箔の切れ端をかぶせてしまったり，ハートモニタの移動の際に有線の通信線を引きちぎったり，麻酔中にモニタラックの移動に際してパソコンを終了せずに電源コードを抜いたりと，事故が散見された．そこで本システムはバッテリー電源つきのノートパソコンをハートモニタラックに一体に組み込み，データもノートパソコン上とサーバー上に重複して記録して，通信障害の復旧と同時にサーバーへの自動書き戻しを行うなどの対策を講じた．この方法を取ることにより，通信状態の不安定な無線 LAN での運用が可能となり，麻酔中にハートモニタの電源コードを一時的に抜いて移動することも可能になった．

薬剤，輸液，所見の記録

本システムは，まだ使用薬剤や輸液の記録，所見のコメント記載などの機能がないが，まずは総量の計算など省力化につながる，輸液薬剤の記録機能から順次実現して行きたい．この機能の実現についても麻酔中のパソコン操作の手間をできるだけ少なくするような操作手順を考案していくつもりである．薬剤メニューについても，当院のような小病院では麻酔中に場当たり的に薬剤のメニューへの追加が必要になることが多く，麻酔中にメニューへ薬剤を追加でき，それが即座に他の麻酔中の手術室へ伝播するような機構を考えていきたい．

配布

本ソフトウェアはフリーソフトであり，無償での複写配布は自由である．設定ファイルの作成はかなり煩雑なので，これを有償で業者に依頼することも自由とさせていただく．ただし各社のハートモニタとの通信部分は，基となる資料が各々のメーカーの著作物であるため，ホームページに掲載するものは取得できるパラメータ数を 4 種類に制限したものとする．このパラメータ数の制限をなくすためには，別途，ハートモニタメーカーを介して配布する Cookie ファイルを必要とする．Cookie ファイルには相手先病院名と管理用 serial number を暗号化して記録しておく．この Cookie ファイルを本ソフトウェアのパッケージの特定のフォルダ内に置くことにより，各社のハートモニタとの通信モジュールは取得パラメータ数の制限なく動作するようになるが，動作時にはその病院名を画面上に表示するようになる．この仕組みによって配布先以外の施設への拡散を防ぎたい．Cookie ファイルの入手は各ハートモニタメーカーの営業担当者を通じて当方へご請求いただくが，

その際にこの通信モジュールを他社の麻酔記録ソフトウェアに使用しない旨の誓約を営業担当者に対して行っていただく．各ハートモニタメーカーは，それぞれの社の著作権や営業権が侵害されないと認めた場合のみ，当方が預託したCookieファイルを貴院に配布する．

詳細についてはホームページ:
http://www.kobe-catv.ne.jp/~ech/を参照されたい．

ABSTRACT

Automatic Anesthesia Recorder "VitalView":
A Free Software Distribution

Masatugu ECHIKAWA, MD

The author has made an automatic anesthesia recorder software, and distributed it as a free software at http://www.kobe-catv.ne.jp/~ech.

The software provides automatic collection of vital sign parameters from a heart monitor, and display on LCD of PC, and print-out suitable to various anesthesia record paper formats for many hospitals. Adaptation to various paper format for many hospitals is performed with writing configuration text file for each hospital. No hardcode compilation is necessary to install this software at each hospital.

Currently, the software can collect data via Viridia (Philips), Sollar8000/Eagle (GE marquette) and S/5 (Datex-Ohmeda).

Keywords: automatic anesthesia recorder, free software

Nishwaki Municipal Hospital.
Shimotoda 562, Nishiwaki city Hyougo pref. JAPAN

麻酔記録システム VOCAAR 13 年の経験：麻酔業務と麻酔経済分野への新展開

三条芳光*，森田耕治*，佐藤重仁**

シンポジウム総説

浜松医大麻酔記録システム VOCAAR の揺籃期

著者らの麻酔記録装置開発の原点として，記号式打点レコーダーによる麻酔フライトレコーダーの存在があった(1970)(**図1，2**)．以後，PC を利用した麻酔記録システムも手がけ，重要な一ステップとなったが，一応の完成度を得たが，打点レコーダーを駆逐するには至らなかった．当時の市販自動記録システムについては，患者に背を向けざるをえない操作体系が問題視された(**図3**)．麻酔記録システムで手書き記録を置きかえた場合，このシステムはすべての麻酔関連器具の中で最も多数回のユーザー操作を要求する宿命を持つ(**図4**)．本質的な問題点として，麻酔医のパフォーマンスに影響することを強く認識した．この多数回操作という特徴を逆手に，“患者に背を向けない”麻酔医の基本姿勢を誘導する手段にできないか？と考えるようになった．このような布石のもと，“患者に背を向けない”を合言葉のもとに，“麻酔記録システム開発プロジェクト(VOCAAR プロジェクト)”をスタートとさせることになった(1989)．

以来，音声認識を端緒に，最終的に，音声認識・応答・タッチパネル・キーボードを統合するマルチヒューマンインターフェイスモジュール(APM1，APM2)の開発にたどりついた[1]．しかし，ソフトウェア技法だけでは，「患者に背を向けない麻酔」の実現は遠く，麻酔器全体との融和を考えたハードウェア構造も重要であった．この観点では，欧米の麻酔ワークステーションの考え方に多くを学んだ[2,3]．麻酔器との融和を旨とするためには予期せぬ電源断，ネットワーク障害，麻酔現場への高度な適合は最初から重要であり，性悪説で開発しなければならず，大変効率の悪いもの

図1　麻酔記録装置の減点：打点記号式麻酔フライトレコーダー(浜松医科大学，1980 年)
1980 年ごろの本学モニターの状況．PC-9801 を RS232C による自製 LAN を稼動させ，時分割質量分析方による複数患者呼吸麻酔ガスモニタリングシステム(RAMASCAN，浜松医大＋セントラルユニ)を稼動させていた．このシステムと一体化した打点式麻酔記録レコーダーを全症例に利用していた．

*浜松医科大学医学部付属病院・手術部
**同麻酔・蘇生学講座

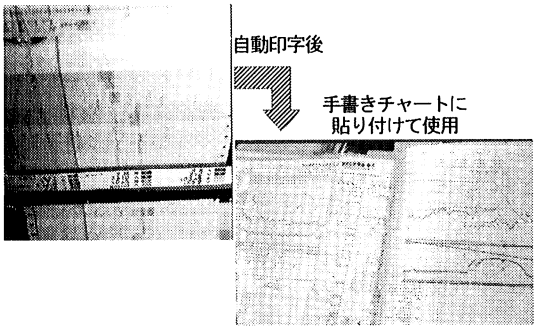


図2　打点記録レコーダー出力の利用法
手書き記録に貼り付けて利用

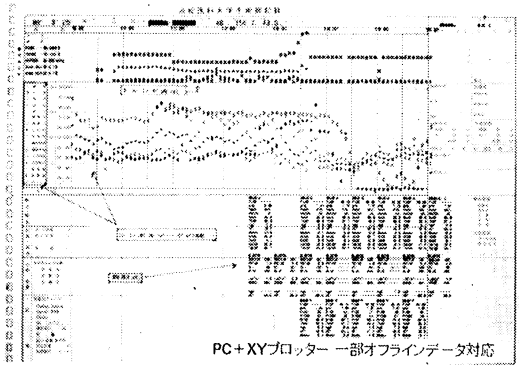
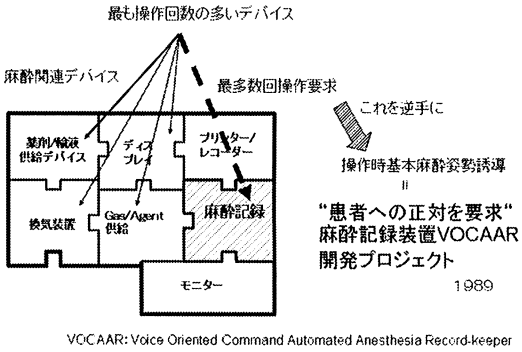


図3　手がけた自動記録の一例
（森田ら，1986年）

1986年ごろにすでに完成していた電子化システム．ほぼ，オンライン系のデータ自動取り込みや，イベント系のデータの電子化を完成していた．打点レコーダーを置換するには，徹底したオフライン入力部分の高性能化が必須ということになり，VOCAARプロジェクトの開始につながった．

であったが，約5年の後，1994年になって臨床導入にいたった．その利用または電子化率は，ユーザー認知やネットワーク障害などの導入障壁に耐え初期の10ヶ月のテストでも99.7%（ナースの局所麻酔も含む，全身麻酔については99.9%）と予想を超えて普及した．その後の展開はこの時に決まったといってよい[1]．

ただし，力を入れて準備したはずの，音声認識に関しては，外科医とのトラブルが発生し（「認識用の発話は手術のさまたげ」），テストすらできない社会的な問題が障壁となり放棄せざるを得なかった．結局，マルチユーザーインターフェイスのうちタッチパネル入力音声応答が自然な形でユーザーに選択されていった[1]．



VOCAAR: Voice Oriented Command Automated Anesthesia Record-keeper

図4　麻酔ワークステーションの構造と麻酔記録システムの意義

麻酔記録システムを導入すると，麻酔関連デバイスのうち最も頻回に操作を及ぶ部分は麻酔記録システムになる．システム設置状況を，操作者が“患者に正対”しないと操作できないように設置することにより，毎回の操作の度に患者に正対する基本姿勢を導くようにすることができる．この思想により，操作者が患者を警視する能力を補助する，いわゆるvigilance向上に麻酔記録システムが貢献できる．

麻酔記録と麻酔ワークステーション：情報ソリューションのために

その後，VOCAARはWindowsベースに置き換えられるとともに，ポスト麻酔記録としての情報ソリューションのメインパーツとして機能の拡大を行ってきた[1,5]．**図5**は現在のVOCAARネットワークシステムの概略を示している．

Calkinsら[2,3]は，「望ましい麻酔医の働き場＝麻酔ワークステーションには，(1)麻酔コンポーネントの物理的な統合，(2)機能的な統合，(3)効率的なヒューマンインターフェイスの実現，(4)情報処理ネットワークによる効率化の4つの配慮が必要である．」としている．このうち(4)を手術室

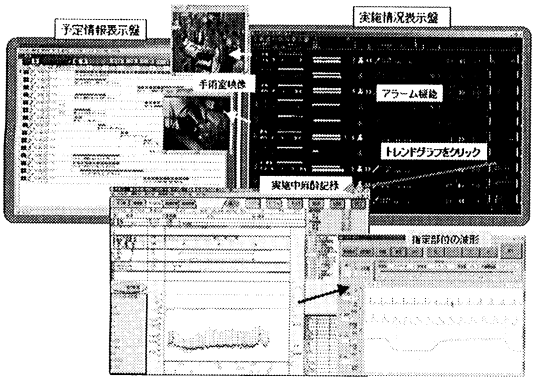


図5　麻酔情報ソリューション：ネットワーク化情報表示盤への応用

手術室入り口に壁取付した手術予定表示盤，実施情報表示盤．実施情報表示盤からは鶴亟の監視用及び術野用ビデオ(Webカメラサーバーによる，森田ら)，実施中の麻酔記録に展開することが可能．麻酔記録の特定部分をクリックすることにより波形を呼び出すことができる(PAWAシステム，波形のパケット管理による間引きなどの手段により，保存手続きなしで，約10年間全ての麻酔記録の任意の時点(分単位)の波形を見ることが可能である)．

で担うものとしては，いまのところ，麻酔記録装置が使われるのが実態である．早くから(4)の成果として，請求，QC，開発・研究，そして統計などの機能の実現が理屈としては言われてきた(図6)．

著者らが最後に取り組んだ分野は薬剤を含む麻酔記録連動請求処理システムであった(2000年10月より稼動)．請求処理の実現は100%のシステム稼動，入力データの網羅性，正確性が要求され，やはり最後の砦と言えるものであった．しかし，現実に可能であり，薬剤の安全管理，請求漏れの防御，経済分析などの面，薬剤管理の人件費節約など有意義であり，今後このようなソリューションは麻酔記録システム導入のための予算獲得に向けた大きな口実ともいえそうである[5,6]．

データ保全のためのクラッシュ対策・セキュリティ対策について

近年，この問題が話題にされることが多くなった．著者らも不十分ながら，いくらかの経験があるので，触れてみたい．

A．データ保全クラッシュ対策

データクラッシュ対策は当初からVOCAARの特徴で，至近データについては，Local HDを主にネットワークHDを従にして2重化している．良い現場データ確認保証手段であったx-yプロッター記録を放棄した現在では，一定周期で別途，

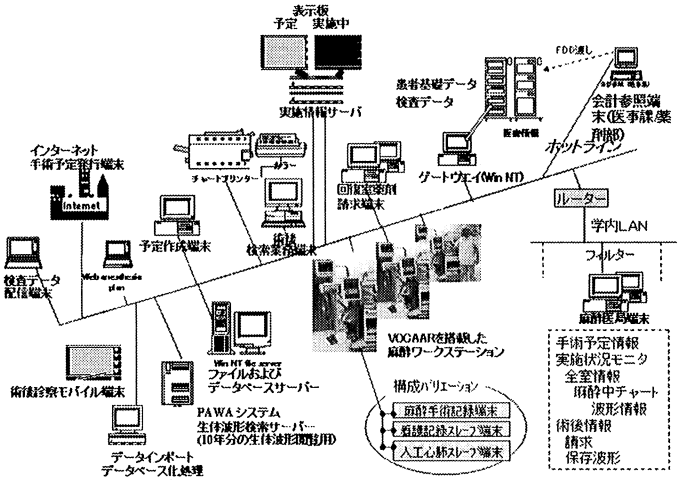


図6　麻酔情報ソリューションのためのネットワーク要素(浜松医科大学手術部の例)

麻酔記録を中心にスレーブ機能としての人工心肺記録や看護記録に対応するなど，記録システムとしてはフルスケールのシステムとなっている．現在，記録システムを超え，ポスト麻酔記録システムとして請求処理などの実務領域での情報ソリューションに貢献している．

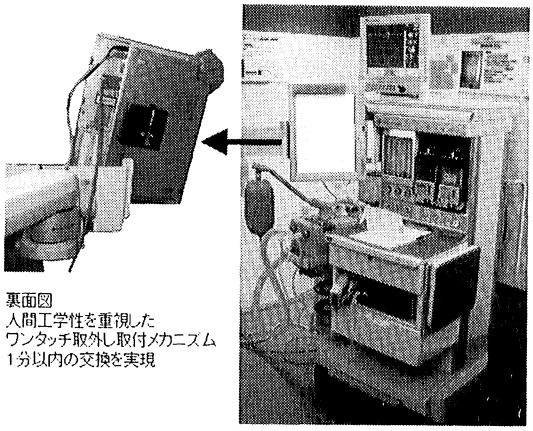


図7　人間工学性への配慮を重視した市販麻酔記録システムの例(Datex-Ohmeda)

各種モニターの配置など患者に背を向けないで操作するためのハードウェア構造が追及された，麻酔器と一体化しやすい構造．配線類を最少にすることができ，ワンタッチ取付取外しが可能で，臨床中であっても，スピーディーな取替えを可能にしており，“臨床中故障の可能性“という最難問に配慮している．

Local Disk，ネットワークディスク，Localに装着した外部メモリー(USBなど)に保存する対策を講じており，都合，次のようなデータ復活がサポートできる．1)手術室端末の電源断などに際した一般的なデータ復活，2)動作不良などによる至近データの破壊について，履歴back upをつかった復活，3)別端末での復活，4)サービスマンのシステム動作調査や対処の難しいデータ復活の調査データとして利用するなど，データ取りこぼしを防ぐ多くの手段を講じている．

端末のクラッシュ時の麻酔記録の続行は，ユニット交換が最終的には必要な概念になろう．

Datex-Ohmeda社の最新の自動麻酔記録装置ERGAでは，スクリーン一体のハードウェアで構成されたシステムを数十秒単位で交換できることを目標にワンタッチで交換できるメカニズムが研究された(**図7**)．このような一体型メカニズムはモニターでも見られるようになり(例: Intelivue, philips)，必要な配線を大幅に省略できるため，物理的な統合要素を介して麻酔ワークステーションの機能を革新的に改善するものと期待される．

B．セキュリティ対策

海外メーカーの製品は一般的に，この点に関しては非常に厳格である．ただ，セキュリティ対策はユーザーの使い勝手を落とす原因ともなりえる．当大学の現在の実態としては，1)麻酔中を含めたすべての変更履歴を保存する；2)入力担当者を各入力局面で明らかにする；3)online vital sign以外の入力値の変更は設定期間(12時間などを)の間許容する；4)術後編集では，original dataを世代管理用として保管し，編集後データはパスワードとともに編集者名で管理し，編集改変内容はチャート最後尾に印刷する；5)数度の編集が行われる際には，それぞれ世代管理が行われ，それぞれの世代として保存され消去は許容しない．

麻酔情報システムの導入コスト

著者らの調査では，麻酔記録端末に限れば，実売価格での市販システムの実質導入コストは，オンラインデータの自動化を中心としたシステムからフルスケールのオフラインデータをサポートするシステムまで幅広いが，一ベッドあたり，米国の例では，150～300$程度が実売価格であり(STA学会，2003年)，わが国でもすでにこれに匹敵する価格で納入されているのが実情である．

コスト要因は，1)販売コスト，2)麻酔記録基本ソフトのコスト，3)ハードウェアコスト，4)施設ごとのカスタマイズコスト，5)継続的なサポート責任に伴うコスト，6)改造発展にともなうコスト，7)ユーザーサポートコストなどで構成されると分析される．著者らのように自主開発，あるいはフリーウェアの導入の選択枝もあるが，差があるのは1)，2)であり，未完成である点を考慮すると，実効あるシステムにするには，3)～7)のコストは数倍になることや，未実現機能が実用になるという保証もないことが，著者らの経験でわかっている．著者らの開発開始は，1990年ごろなので，

実用的なシステムが存在しないことが開発動機であった．

一方，メーカーとしては，安定成熟性したフルスケールの麻酔記録ソフトの確保が大切で，これにより，価格構造の大部分を占める追加開発やカスタマイズコストを最小限にすることができれば，更なるコスト低減につながるかもしれない．

著者らの考えでは，もはやポスト麻酔記録の状況に入っており，適切な選択をすれば麻酔記録端末のコスト自体は実情としてはすでに適正低廉化が進んでいると考えている．今後，技術開発のターゲットは，請求処理，データベース検索，保存データのマイニング・大量データの解析など，ポスト麻酔記録としての利用分野に移行していくと思われ，その技術革新からは目が離せない．

モニターや麻酔器のいわゆるハードウェア部分のコストのすみに情報システムが位置する時代を経て，むしろ，情報システムが麻酔設備の枢軸をなす時代が来ることもありうる．そうなれば，コスト的にも麻酔設備の主要な部分を占めることになるかもしれず，何れにせよ頭の痛い問題ではある．

参考文献

1) Sanjo Y, Yokoyama T, Sato S, et al.: Ergonomic automated anesthesia record keeper using a mobile touch screen with voice navigation. J Clin Monit 15: 347-356, 1999
2) Calkins JM: Update Update of STA 1992. The Anesthesia Workstation. J Clin Monit 14: 89-94, 1998
3) Sanjo Y, Ikeda K: The anesthesia workstation. In Lichter JL, Miller RD, eds: Atlas of Anesthesia 3. Philadelphia: Current Medicine, 1997. p.1.1-1.10
4) Winger M, Herdon O, Gaba D: The effect of electronic record keeping and transesophageal echocardiography on task distribution, workload, and vigilance during cardiac anesthesia. Anesthesiology 87: 144-155, 1997
5) 三条芳光，佐藤重仁，横山徹夫：生体信号波形パケットサーバー：ECG 波形等の長期保存・瞬時検索・自由閲覧をめざして．J of Anesthesia 15 (Suppl) 107, 2001
6) Okamura A, Murayama H, Sato N, Kemmotsu O: Automated anesthesia billing by electronic anesthesia record keeping system Masui 48(8): 903-908, 1999

ABSTRACT

Thirteen years experience in an electronic anesthesia record system named VOCAAR, and examples of modern solution for information relating anesthesia work and economics

Yoshimitsu SANJO, PhD*, Koji MORITA, PhD*, Shigehito SATO, MD**

We described our experience of 13 years in the developmental project of an electric anesthesia record system (EARS) named VOCAAR. In 1989, we started development of EARS that pursued the ergonomic emphasis design idea, "EARS that is not turn one's back to patient". In 1994, VOCAAR had ergonomic emphasis hardware. And it had multi human interface that integrated voice recognition, the voice response, the touch panel, and the keyboard.

VOCAAR rapidly used for not only the general anesthesia cases but also for the local anesthesia cases within one year from its first installation (the use rate was 99.7% of all the surgical cases in our operation center. It came to be used by 100% cases thereafter. VOCAAR became all case use ability machine that first began our country.

Afterwards, VOCAAR was renamed to ERGA (Ergonomic Record Generator for Anesthesia). And the preoperative record, the recovery room record, the nurse record of the slave type, and the artificial cardiopulmonary bypass record of the slave type etc. had been achieved. For the practical use to billing, crash countermeasures of hardware (hard disc and power unit etc.) and security countermeasures etc. are became indispensable in achieving such concrete solution with the safety preservation of data.

In authors' ideas, now, it is in the era of post EARS. The targets of developments include the data base

retrieval, the billing, and the mining of a large amount of archived data etc. The age when the information system does the pivot of the anesthesia workstation can come. Then, it may be main part of cost for the anesthesia workstation, and which painful problem of the head.

Keywords: electric anesthesia record, ergonomics, anesthesia workstation, database, billing, anesthesia economics

Department of operation center, anesthesia and intensive care***

パルスオキシメトリーの最新技術

長沼　一郎*

総　説

イントロダクション

1980 年代に手術室を中心に導入されたパルスオキシメータは，現在では ICU，NICU，救命センター等のクリティカル領域だけでなく，一般病棟や在宅医療でも広く使われるようになった．

第 1 世代のパルスオキシメータは，プレシスモグラフの赤色光/赤外光の吸光特性，すなわち脈波のピークとボトムを用いて SpO_2 とパルスレートが算出されていた．これは手術中の覚醒していない患者のモニタリングに大変有効であったが，体動に弱いと言う弱点があった(**図1**)．

第 2 世代のパルスオキシメータは，C-Lock という技術が搭載され体動と低灌流時のモニタリングを実現した．C-Lock とは外部より ECG を入力し，その QRS 波をトリガーとして波形を 1 拍毎に分離し，重ねあわせ平均化することによりスムーズな波形を抽出するという技術である(**図2**)．

第 3 世代のパルスオキシメータは，Oxismart という技術が搭載され，第 2 世代とは全く異なった方法で体動と低灌流時のモニタリングを実現した．

Oxismart では波形を微分し，パターン認識と最小二乗法という大きな 2 つのテクノロジーで測定可能な脈波なのか，体動によるノイズなのかを分別して測定可能な脈波から SpO_2 とパルスレートを正確に算出する(**図3**)．すなわち，体動時のノイズ波形から誤った数値の算出による誤作動アラームを，大幅に軽減させることが可能となった

*タイコ ヘルスケア ジャパン㈱
テクニカルサポートセンター

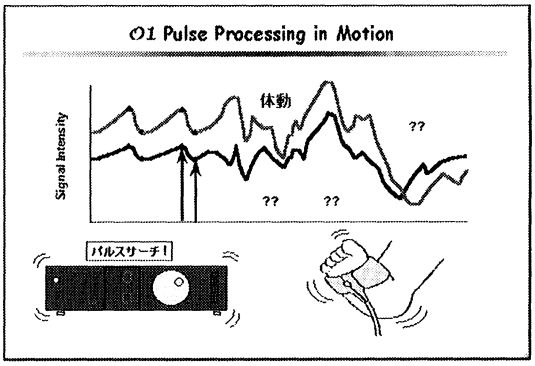


図1　第 1 世代　体動

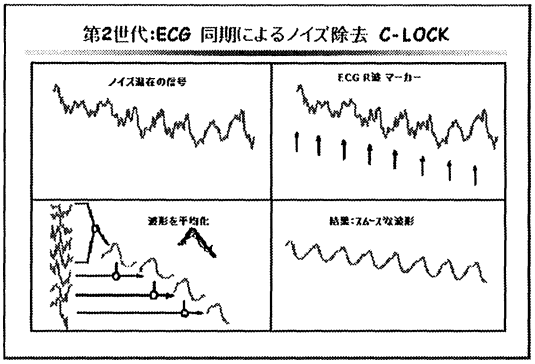


図2　第 2 世代　C-Lock

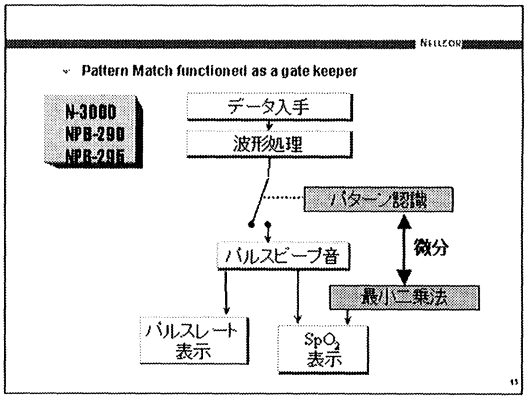


図3　第 3 世代　Oxismart

(当社比 1/10 倍).

Oxismart では 80 回/秒の高頻度サンプリングを行い，その赤色/赤外光の各々のポイントを瞬時に微分を行い変化量(傾き)を求め，赤色/赤外光の傾きの比率から，そのポイントの SpO_2を算出する(**図4**)．更に，1 拍全体の傾きを全てグラフにプロットさせ，もっとも誤差の少ない最小二乗法を用いて 1 拍全体の SpO_2を算出させている(**図5**)．今までは 1 拍のピークとボトムから比率を求め，更に，5～10 秒の移動平均法で SpO_2を求めていた．すなわち，比較的きれいな波形が 5～10 拍なければ正しい SpO_2は測定できなかった．しかし，Oxismart では 80 回/秒，SpO_2を測定していることになり，わずか 1～2 拍で正しい SpO_2が測定できるようになった．

Oxismart では微分を行うことにより波形の傾きを算出している．すなわち，波形全体の形を認識できるようになった．これがパターン認識である．パターン認識では複数の判断基準が用いられている．例えば，良質の脈波形には急峻な立上りとなだらかな下降の特徴が見られるが，体動の波形には急峻な立上りと急峻な下降という特徴が見られる．このような波形は体動のアーチファクトとして除外される(**図6**)．

また，体動による誤作動アラームを減らす為，脈波の質が非常に悪く，パターン認識で良質の脈波が得られない状態の場合は一時的に待機状態となり，良質の脈波の獲得を待つという方法が取られた．

<u>第 4 世代のパルスオキシメータ</u>は，Oximart XL という技術が搭載され，体動時の状態の悪い環境下においても生理的な信号を見出すことが可能となった．

Oxismart XL の技術概略

Oxismart XL は Oxismart 技術の発展型で，Oxismart では無視されていたノイズ波形の中から脈波を抽出して，積極的に体動波形から SpO_2を測定するようになった(**図7**)．すなわち，1 つのパルスオキシメータの中で常に 2 つの技術が並行して働き，体動が無い状態では Oxismart が優先して用いられ，体動中は改良型 C-Lock が優先され

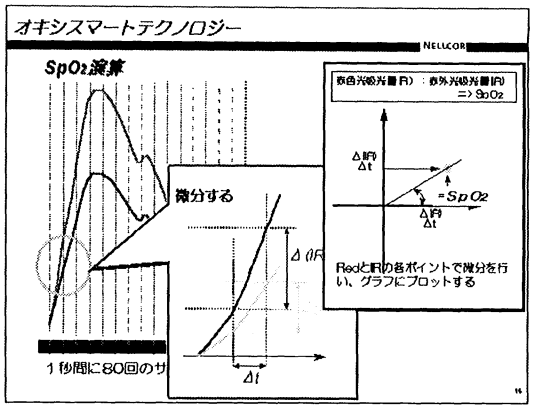


図4　第 3 世代　微分による傾き

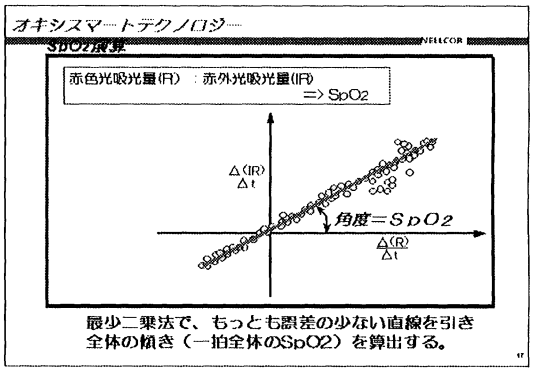


図5　第 3 世代　最小二乗法

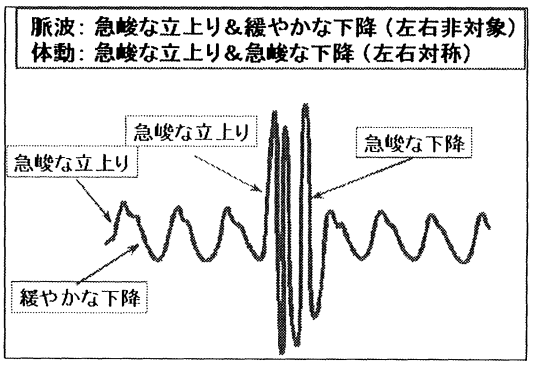


図6　第 3 世代　パターン認識

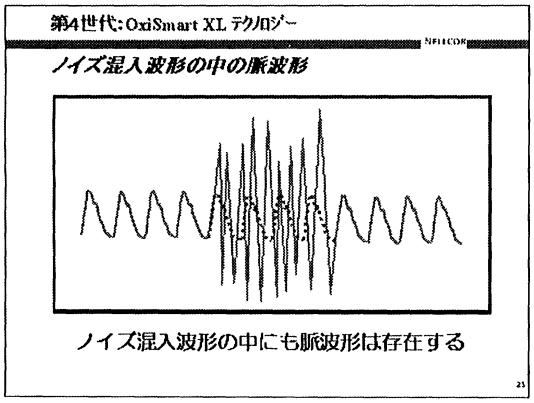


図7　第4世代　体動中の波形

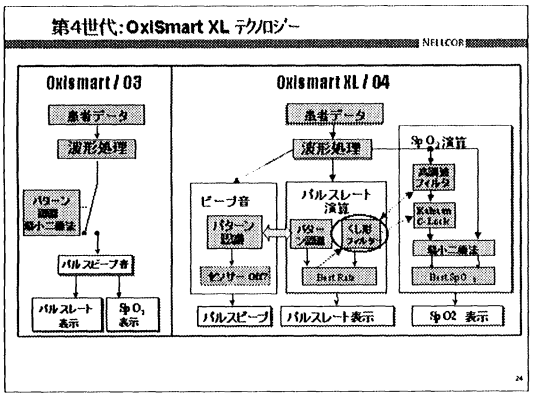


図8　第4世代　Oxismart XL

る．改良型C-LockはAdaptive Comb Filter(適用くし形フィルタ：以下くし形フィルタ)とKalman C-Lockという技術から構成される(**図8**)．

図8はOxismart XLのブロック図である．センサより得られた信号は，次に3つの独立した演算システム：(1)パルスビープ音演算システム，(2)パルスレート演算システム，(3)SpO_2演算システムに移行する．

Oxismart XL独立演算システム

1）パルスビープ音演算システム

パルスビープ音演算システムでは，Oxismartに搭載されているパターン認識が用いられる．得られた波形が良質の波形の時にのみリアルタイムでビープ音を鳴らす．また，不整脈においても，不整脈拍を正しく鳴らすことができる．

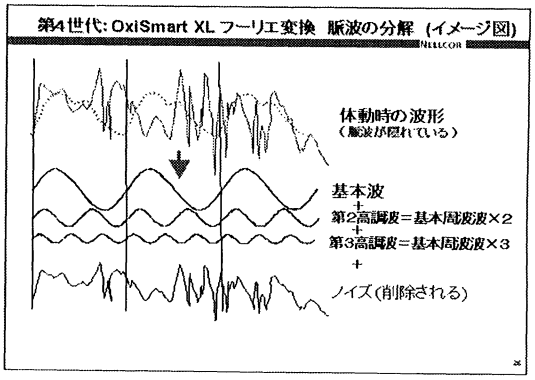


図9　第4世代　フーリエ変換

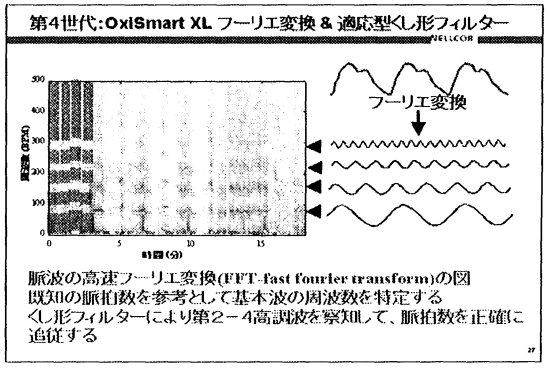


図10　第4世代　追従型くし形フィルタ

2）パルスレート演算システム

ここでは常に2種類の演算システムが並行して稼動している(**図8**参照)．

通常，体動がない場合や少ない場合にはOxismartのパターン認識により抽出された波形が優先され，体動時は，くし形フィルタにより抽出された波形が優先され値が算出される．体動時に得られる波形は，脈波とノイズが混在した複雑な波形をしている．この複雑な波形をフーリエ展開により周波数ごとに分離したのが**図9**のスペクトラムグラフで，図は周期的な脈波と不規則なノイズが混在している様子を表している．

図10では約80bpm近辺の密度が濃くなっており(基本周波数＝パルスレート)，その2.3.4倍の第2.3.4高調波が同様に密度が濃くなっている．この部分が動脈拍動成分で，脈拍が規則正しく繰り返していることを示している．ノイズ成分は一

定の周期性を持たないため，スペクトラムで表示される密度は濃くならない．ここで基本周波数を独自で特定することは困難なため，パターン認識で得られたパルスレートを参照しながら，基本周波数=パルスレートを特定する．そして，この不規則なノイズ成分を含む様々な周波数の中から，基本周波数及びその第2.3.4高調波に，くし形フィルタを当てはめ，基本周波数が緩やかに変動してもその第2.3.4高調波を認識して体動中のパルスレートの変化を捉えていく．ただし，このくし形フィルタが有効である条件は，“繰り返し”波形であることが必須である．比較的ゆっくり変化する脈波には有効だが，不整脈等の不規則な脈波には有効でない．その場合はOxismartのパターン認識により抽出された波形が優先される．

3）SpO_2演算システム

SpO_2演算システムにおいても，常に2種類の演算システムが並行して稼動している(**図8**参照)．通常，体動が無いか少ない場合はOxismartと同様に，パターン認識と最少二乗法により算出されるSpO_2値が優先され，体動がある場合はくし形フィルタとKalman C-Lockが優先して用いられる．Kalman C-Lockとは，得られた波形を重ねあわせ，平均化することによりスムーズな波形を抽出するという技術である．ここでは，もはや第2世代のパルスオキシメータの様なECGの入力は不要となる．くし形フィルタで得られた比較的良質な波形はKalman C-Lockにより1拍毎に分離され，重ねあわせにより平均化され，よりスムーズな波形が抽出される．このスムーズな波形よりSpO_2が算出されるのである(第2世代参照)．以上のように第4世代のパルスオキシメータはOxismart XLという新しい技術の搭載によって，体動時の状態の悪い環境下における安定したモニタリングを実現した．

第5世代のパルスオキシメータはOxiMaxシステムを開発し，デジタルキャリブレーションにより，新しいセンサの正確なキャリブレーション方法を確立した．その第一段として，精度の高い前頭部センサを開発し，低灌流時の測定，及び，早いレスポンスを可能とした．

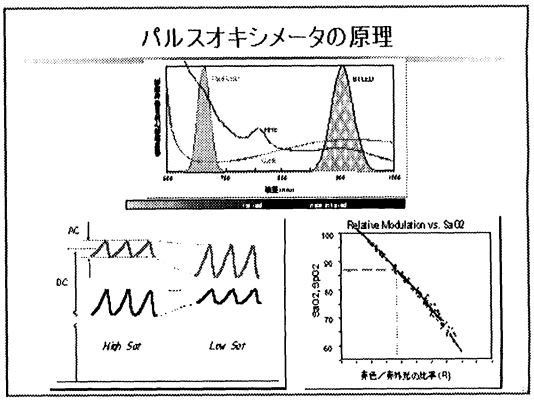


図11　第5世代　キャリブレショーンカーブ

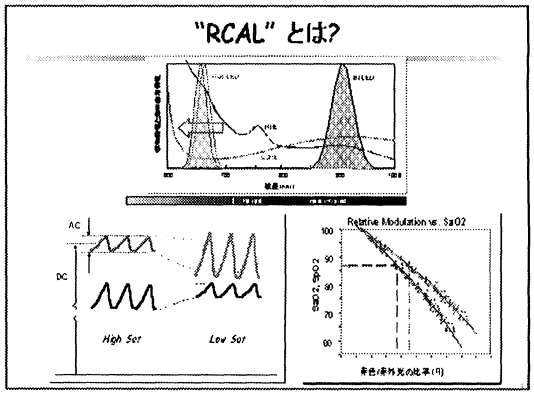


図12　第5世代　R-CALによる補正

OxiMAXの技術概略

OxiMaxテクノロジーでは，センサのキャリブレーション方法を大幅に改良し，デジタル キャリブレーション システムを開発した．SpO_2は赤色/赤外光の吸光特性の比率から算出される(**図11**)．センサに装着されている赤色光のLEDの波長は本来660nmであるが，たとえば製品誤差により波長が短くなるとSpO_2の値は低くなり演算に誤差が生じてしまう．そのため波長の違いによりキャリブレーションカーブを補正しなければな

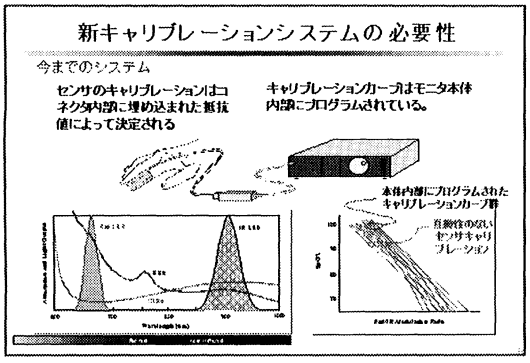


図13　第5世代　R-CALの限界

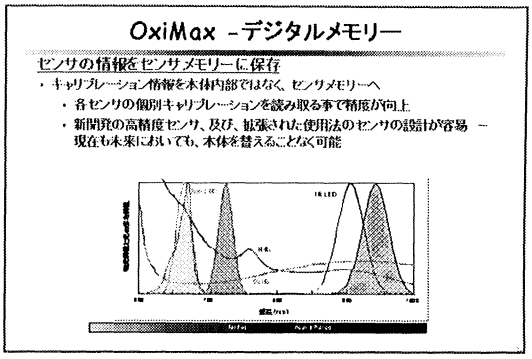


図14　第5世代デジタルキャリブレーション

らない(**図12**)．そこで今までのネルコアでは，センサ製造段階でLEDの波長を測定して波長を抵抗値に置き換え，センサコネクタに抵抗を埋め込んだ．そしてモニタ本体がその抵抗値を読みとり，センサのLEDの波長を認識して，モニタ本体に記憶している約20本の補正カーブから適正なものを選び出し，正しい測定結果を得る(R-CALテクノロジー)．ところが反射型などの新センサを開発するに当たり，既存のキャリブレーションカーブでは当てはまらなくなった(**図13**)．そこで，各々のセンサのキャリブレーション情報をメモリーチップに保存して，センサコネクタにチップを埋め込んだ．それによりモニタ本体が個々のセンサの情報を読みとり，今までのように規定のキャリブレーションカーブを選択するのではなく，モニタ本体でセンサのチップ情報に基づいてキャリブレーションカーブを自ら作り出すことに成功した．そのため，将来にわたり，いろいろな用途，種類のセンサの開発が容易になった(**図14**)．

おわりに

パルスオキシメータ測定の基本原理は単純であるが，患者の体動，不整脈などに対して信頼度を高めるための処理技術の推移を開発の順に追って紹介した．また個々のセンサにセンサ特性の情報を書き込んだICチップを組み込み，製品の信頼度を高める工夫をするなど開発は日々進化している．

脳内麻酔薬濃度を算出できる吸入麻酔薬シミュレータの開発

小林隆浩*，小堀深*，酒井清孝*，宇野宏志**，
成沢朋広***，井上政昭***，釘宮豊城****

要　旨

本研究では吸入麻酔薬の体内濃度を高精度で推算できるシミュレータを開発することを目的とした．解析方法としてコンパートメントモデルを用い，Runge-Kutta-Gill 法により物質収支式を解いた．この結果，吸入麻酔薬の体内濃度を高精度で推算できるシミュレータが開発できた．また，本シミュレータを用いることにより，脳内麻酔薬濃度のリアルタイム表示と規定の脳内麻酔深度が得られる時間を解析することが可能となった．

はじめに

現在，臨床麻酔では終末呼気の麻酔薬濃度をモニターし，麻酔深度の判定の指標としている．吸入麻酔薬は肺から血液中に吸収され，脳において作用すると考えられるが，患者の脳内麻酔薬濃度を直接測定できるセンサーはなく，現在でも麻酔医の勘と経験に頼るところが大きい．そこで，コンピュータ上で脳内麻酔薬濃度や各臓器内麻酔薬濃度をシミュレーションすることができれば，麻酔医への大きな情報提供や体内動態の理論的理解に寄与できると考えた．

方　　法

シミュレータの開発はフローシートを作成し，それにそって進めた．フローシートを**図1**に示す．本研究ではコンパートメントモデルを**図2**のように作成した．

このモデルのポイントとしては，体内での血流を正確に再現し，肺をガス交換に関与する部分と関与しない部分に分け，麻酔器において開鎖，半閉鎖，閉鎖を再現することができる点である．また，物質収支式としては各コンパートメントにおいて式(1)を用いた．演算方法としては Runge-Kutta-Gill 法を用いた．

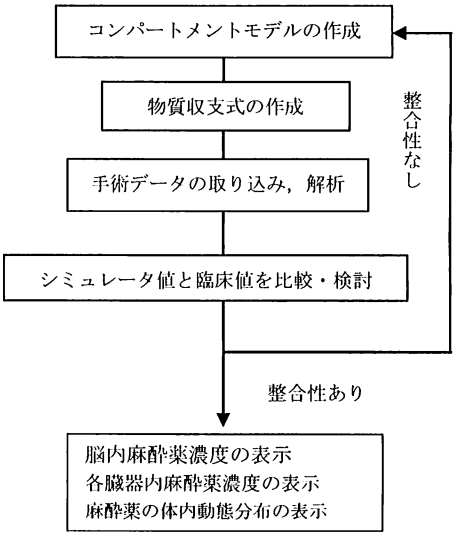


図1　シミュレータの流れ

$$\frac{D(SVCout)}{dt}=\frac{Q}{1+M}\{Cin-Cout\} \qquad (1)$$

C[L/L]：麻酔薬濃度，M[－]：代謝率，
Q[L/min]：血液流量，S[－]：分配係数，
V[L]：組織容量，in：入口部，out：出口部

以上の解析手法を用い，本シミュレータでは吸気ガス流量と吸気ガス濃度より，全てのコンパートメントにおける麻酔薬濃度と呼気ガス濃度を算出可能である．また，本シミュレータには Eger

*早稲田大学理工学部応用化学科
**株式会社スカイネット
***泉工医科工業株式会社
****順天堂大学医学部麻酔科

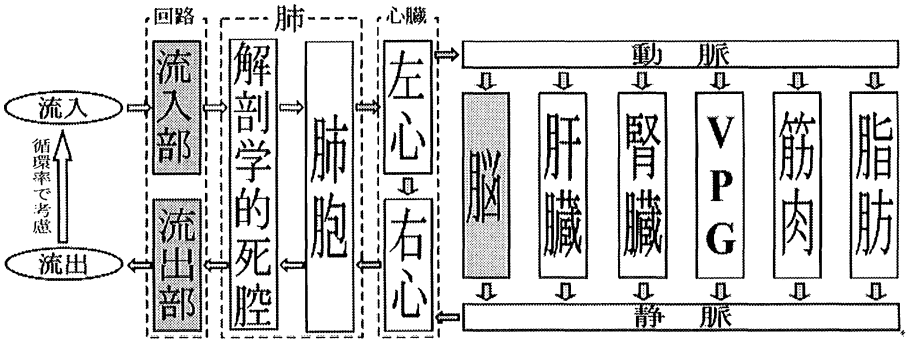


図2　コンパートメントモデル

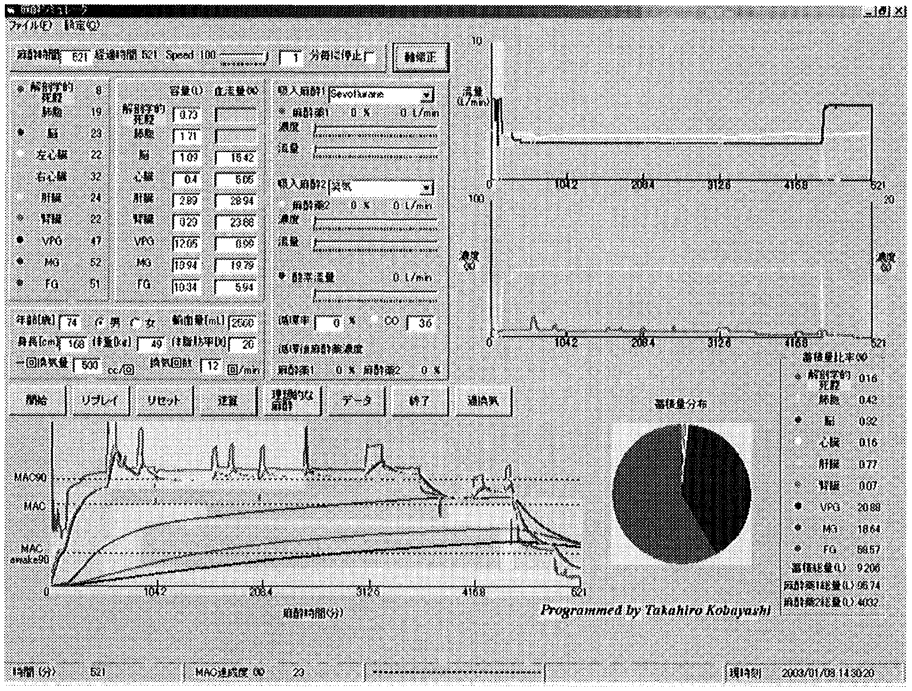


図3　研究で開発したシミュレータ画面

の提言した年齢とMACの関係の式[1]を組み込み，様々な年齢に対しても対応可能にした．

本研究では**図3**のようなシミュレータが完成した．このシミュレータの精度を調べるため，次のことを行った．

結　　果

臨床データとして，吸気ガス流量，呼気ガス流量，吸気ガス濃度，呼気ガス濃度(end-tidal)を採取し，シミュレータでは吸気ガス流量と吸気ガス濃度より呼気ガス濃度(simulation)を算出した．さらにシミュレータで算出した呼気ガス濃度(simulation)と臨床データの呼気ガス濃度(end-tidal)を比較することでコンパートメントモデルと物質収支式の妥当性について検討を行った．

現在，約50症例を解析したが，その解析結果のうち5つを**図4～8**に示す．また，各手術における患者の手術データを**表1**に示す．

以上の解析結果より臨床値とシミュレータ値はほぼ一致した．このことから，今回作製したシミ

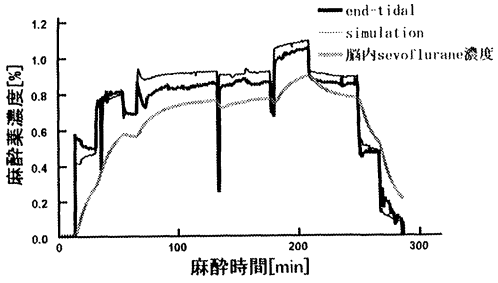


図4　左肺(女)の手術におけるsevoflurane濃度の経時変化

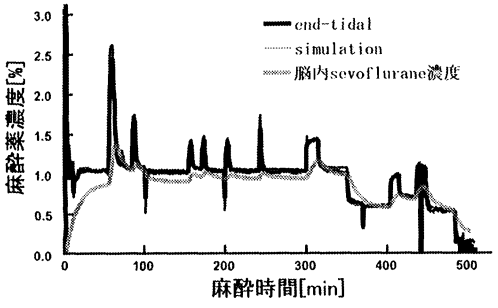


図5　第一腰椎椎体骨折，遅発性四肢マヒの手術におけるsevoflurane濃度の経時変化

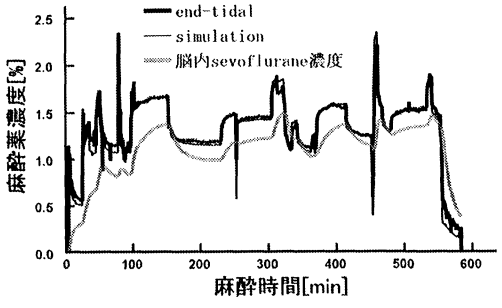


図6　左肺(男)の手術におけるsevoflurane濃度の経時変化

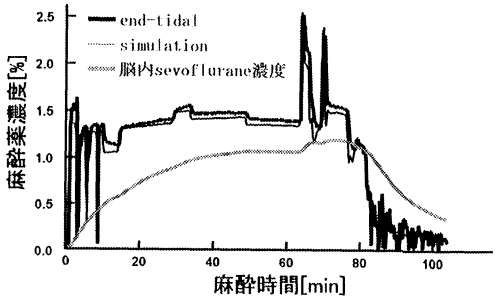


図7　右網膜剥離再発の手術におけるsevoflurane濃度の経時変化

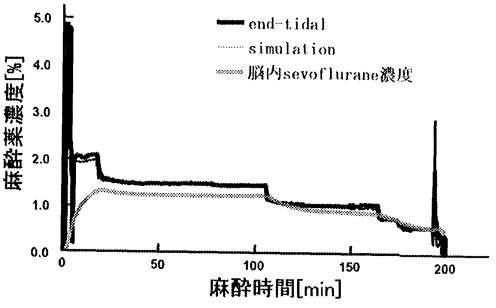


図8　子宮筋腫の手術におけるsevoflurane濃度の経時変化

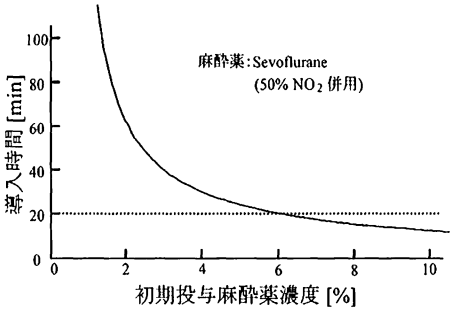


図9　初期投与麻酔薬濃度と脳内麻酔深度が1.3MACになるまでの時間との関係

表1　解析に用いた患者の手術データ

手術名	性別	年齢(歳)	身長(cm)	体重(kg)	麻酔時間(min)	輸液量(ml)
左肺	女	79	156.1	58.0	283.0	1050
第一腰椎椎体骨折，遅発性四肢マヒ	男	74	168.0	49.0	521.0	2560
左肺	男	57	176.2	59.8	589.7	0
右網膜剥離再発	男	56	170.0	76.0	104.7	580
子宮筋腫	女	36	155.0	55.0	200.3	0

ュレータに用いたコンパートメントモデルと物質収支式の妥当性を示すことができた．よって，本シミュレータで算出された脳内のsevoflurane濃度も正確な値であると考えられる．これによって吸気ガス流量と吸気ガス濃度のみから脳内麻酔薬濃度をリアルタイムに表示できることが示せた．

考　　察

本研究の結果から本シミュレータの解析値には十分な妥当性があることが示せた．よって，本シミュレータを用い，初期投与麻酔薬濃度と脳内麻酔深度が1.3MACに達するまでの導入時間の関係を調べたところ**図9**のような結果が得られた．

図9は，初期の麻酔薬投与濃度を大きくすればするほど脳内麻酔深度は早く所望のMACに達するが，脳内麻酔深度の上昇と投与麻酔薬濃度との関係は非線形的であることを示している．このことから，投与麻酔薬濃度が高濃度になればなるほど体内に取り込まれずに廃棄される麻酔薬が多くなっていき，環境面，コスト面において効率が悪いことがわかった．特に初期投与麻酔薬濃度が6%以上の場合，導入時間の減少にはあまり効果がないことがわかった．

結　　語

本研究で作成したシミュレータは様々な手術においてシミュレータ値と臨床値の誤差が小さいことからコンパートメントモデルと物質収支式は妥当である．よってこのシミュレータによって算出される脳内麻酔薬濃度が術中パラメータとして意味あるものと思われる．また，本シミュレータは吸入麻酔薬に関する様々な解析が可能であり，非常に有用であるといえる．

参考文献

1) Eger EI 2nd: Age, minimum alveolar anesthetic concentration, and minimum alveolar anesthetic concentration-awake. Anesth Analg 93: 947-953, 2001

ABSTRACT

Development of the inhalation anesthetic simulator which can compute the anesthetic concentration within a brain.

Takahiro KOBAYASHI*, Fukashi KOHORI*,
Kiyotaka SAKAI*, Hiroshi UNO**,
Tomohiro NARISAWA***, Masaaki INOUE***
and Toyoki KUGIMIYA****

The simulator of this research computed anesthetic agent concentration within a brain from the anesthetic agent concentration of inhalation of air. As the analysis method, the compartment model, material balance formula and Runge-Kutta-Gill method were used. As a result, the real-time value of the anesthetic agent concentration within a brain was analyzable by using this simulator. The relationship between administration anesthetic concentration and the time in which the anesthetic concentration in the brain reaches the regulation concentration was deduced.

Keywords: inhalational anesthetics, anesthetic agent concentration within a brain, simulation, compartments, numerical analysis

Department of Applied Chemistry, Sdhool of Science and Engineering, Waseda University, 3-4-1 Okubo, Shinjuku-ku. Tokyo 169-8555, Japan
***S.K.I.Net, Inc.*
****Senko Medical Instrument Mfg. Co, Ltd*
*****Department. of Anesthesiology, School of Medicine, Juntendo University*

Fontan 循環のモデルを用いた検討

林　和子*

はじめに

Fontan 型循環では，体循環静脈血が右室を介さずに直接肺へ循環される．すなわち体循環と肺循環が直列に繋がり一つの駆動心室で灌流される．今回，Fontan 循環を血液量の観点から検討した．

方　　法

循環モデル

ある弾性腔へ出入りする時間あたりの流量をそれぞれ Qin，Qout とすれば，その弾性腔の時間あたりの容積変化は，$\dot{V}=Qin-Qout$ である．また，その同じ容積変化は，腔の圧変化($\dot{P}$)とコンプライアンス(C)を用いて，$\dot{V}=C\cdot\dot{P}$と表せる．従って，この 2 式から$C\cdot\dot{P}=Qin-Qout$ の関係式が求められる．心血管循環系を，弾性を有する心臓，動脈，静脈床を弁や抵抗血管で連結したモデルにおきかえると，この式を応用して，

$$\dot{V}i=\sum_{j=1}^{N}(Qji-Qij),\ i=1,\ldots,N$$

$$Vi=(Vd)i+Ci\,Pi,\ i=1,\ldots,N$$

$$Qij=Sij(Pi-Pj)\ /\ Rij=Sij\cdot Gij(Pi-Pj),$$

但し，　$i,j=1,\ldots,N$,

$$Sij=1,\ (Pi<Pj)$$

$$=0,\ (Pi\leqq Pj)$$

と表すことができる[1](図1，2)．

結　　果

このモデルをもとに，正常循環から Fontan 循環へ移行したときの循環をシミュレーションした．

(1)血液量を一定(約 5 リットル)に保った状態で，Fontan 循環に移行すると，図に示すように

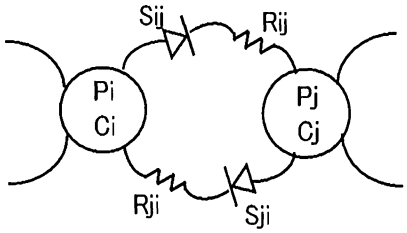


図1　循環モデルの基本

弾性腔(i)の容積を Vi，unstressed volume を(Vd)i，圧を Pi，コンプライアンスを Ci，ある弾性腔(i)から弾性腔(j)へ流量を Qij，弾性腔(i)と弾性腔(j)間の抵抗を Rij または 1/Gij，弁の開閉は Sij で表す．

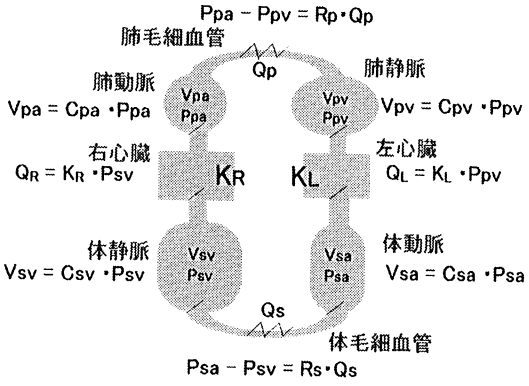


図2　正常循環での心臓血管循環

システムのモデル

Central Blood Volume(CBV)が半分以下に低下し，体循環静脈系に血液がより多く貯留されて，心拍出量が低下することが示された(図3)．

(2)循環血液量を 2 倍にしても CBV は増加せず心拍出量は低下する．一方，肺血管抵抗を下げれば，CBV の減少を軽減でき，拍出量が維持されやすい(図4)．

(3)循環血液量の測定；実際に臨床において，Fontan 型手術前後の循環血液量を測定した(表1)．

循環血液量測定の測定は，パルスオキシメトリ

*京都府立医科大学麻酔学教室

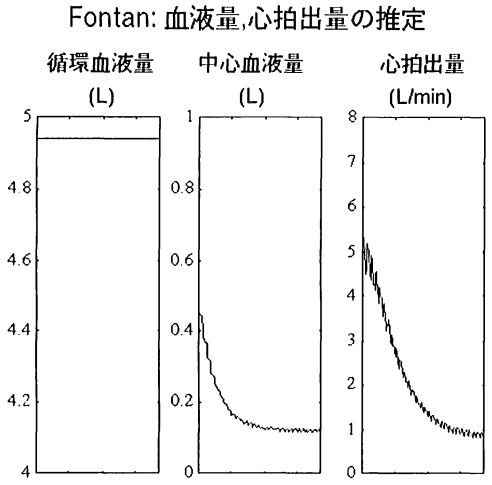


図3　正常循環から Fontan 循環への移行
血液量を約 5L(CVP2)に維持したまま，正常循環へ移行したときの血液量の変化を示す．

一の原理を応用したパルス式色素希釈法(DDG アナライザー，DDG-2001：日本光電)を用いた．色素は血漿蛋白に結合する ICG(indocyanine green)を用いる．ICG の薬物動態は実際には two-compartment model によく一致するが，色素注入後，2.5～5.5 分の色素減衰の時間経過を one-exponential equation に近似する(即ち one-compartment model に近似する)ことで，循環血液量が概算できる[2]．

症例1：三尖弁閉鎖症(16 歳，44kg，148cm，過去に右房右室間のバイパス手術の施行済)

今回，IVC を右肺動脈へ繋ぐ手術を施行，体外循環離脱時，ニトログリセリン，アムリノンを使用した．体外循環を離脱するのに必要であった循環血液量は，手術前の 87.4ml/kg に対して 106.7ml/kg へ増加した．

症例2：三尖弁閉鎖症(2 歳，10kg，81.2cm)上大静脈－右肺動脈吻合術(Glenn 手術)後の循環血液量を測定すると，105.6ml/kg であった．これら Fontan 型循環の実測結果において見られる循環血液量は，非 Fontan 型心臓外科手術で報告される値よりも多く[3]，Fontan 型循環ではより多くの血液量が必要であるとするモデルシミュレーション結果を支持する結果として興味深い．

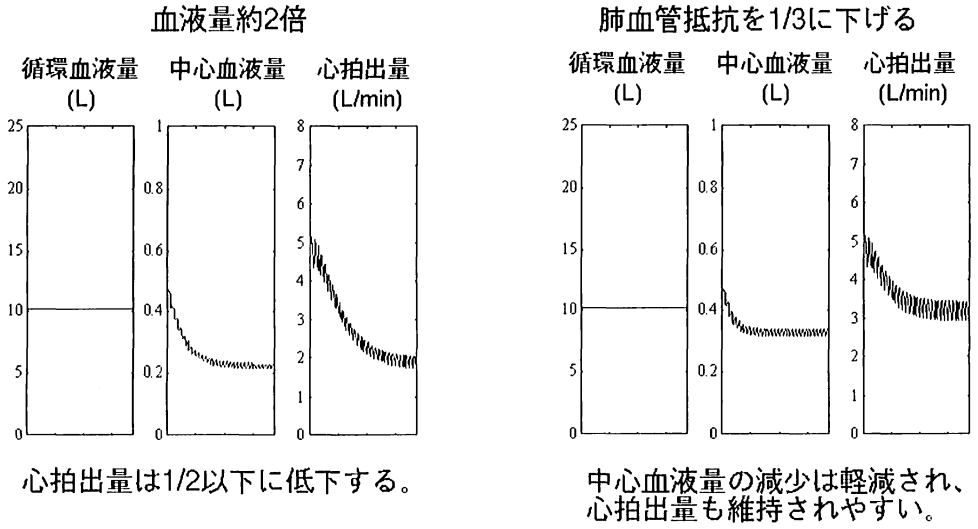


図4　Fotan 循環での肺血管抵抗が CBV に及ぼす影響
循環血液量を約 2 倍の 10L(CVP 5mmHg)にしても CBV は低下する．
一方，肺血管抵抗を 1/3 に下げれば CBV の減少は僅かであった．

表1 Fontan型手術の循環血液量測定

	症例1		症例2
	before	after	after
BV/kg(ml/kg)	87.4	106.7	105.6
MSP(mmHg)	55	70	62
MSVP(mmHg)	15	20	13
MIVP(mmHg)	15	19	12
HR(bpm)	69	124	100

ICGによるパルス式色素希釈法(DDGアナライザー, DDG-2001：日本光電)を用いて，循環血液量測定の測定を行った。BV/kg：体重あたりの循環血液量，MSP：平均動脈圧，MSVP：上大静脈平均圧，MIVP：下大静脈平均圧，HR：心拍数

考　　察

Circulatory blood volume(循環血液量)は，正常な循環においては前負荷の指標となりうるが，実際に体循環を支える上で左心にとって直接的に前負荷となるのは，Central blood volume(CBV：肺動脈弁から大動脈弁までに有する血液量)である．Fontan循環ではCBVが減少，即ち左室への前負荷が減り，体循環静脈系により多くの血液が貯留されて心拍出量が低下するが，肺血管抵抗を下げる事により，より少ない血液量で循環が維持できることが，モデルの検討からあきらかになった．Fontan循環では，上下大静脈に肺が直列につながるため，全身から左房への静脈還流抵抗が増大し，心拍出量を適正に保つにはより高いMCFP(mean circulatory filling pressure)を必要とする[4]．肺血管抵抗を下げることで，Fontan循環に伴う静脈還流抵抗の増大を軽減でき，より少ない血液量の増加(より小さいMCFPの増加)で心拍出量を維持できる．本モデルでは，神経性，体液性などのその他の調節因子の影響は考慮していない点と，ICGパルス式色素希釈法による循環血液量の測定について限界がある点に注意する必要があるが，簡単なモデルを用いたシミュレーションによりFontan循環における肺血管抵抗が前負荷に及ぼす影響をわかりやすく解析して示した．

結　　語

Fontan循環に移行することによって血液量の再分布がおき左心の前負荷は低下する．Fontan循環では，Central blood volume(CBV)とCirculating blood volumeの間に解離が生じるため，循環血液量から前負荷を推定することが難しい．肺血管抵抗を低下させる管理が，血液量管理において重要な意義をもつ．

参考文献

1) Hoppensteadt FC, Peskin CS: Modeling and Simulation in Medicine and the Life Sciences. Second Edition. Springer-Verlag, 2002
2) Haruna M, Kumon K, Yahagi N, et al: Blood volume measurement at the bedside using ICG pulse spectrophotometry. Anesthesiology 89: 1322-1328, 1998
3) Hoeft A, Schorn B, Weyland A, et al: Bedside assessment of intravascular volume status in patients undergoing coronary bypass surgery. Anesthesiology 81: 76-86, 1994.
4) Mace L, Dervanian P, Bourriez A, et al: Changes in venous return parameters associated with univentricular Fontan circulations. Am J Physiol 279: H2335-2343, 2000.

ABSTRACT

Model analysis about blood volume in Fontan type circulation

Kazuko HAYASHI

From the viewpoint of blood volume, we reviewed Fontan circulation with a lumped elastic model. As a result, we recognized that blood volume redistributes with switching from normal circulation to Fontan circulation, and that preload of left ventricle reduces. Since dissociation occurs between central blood volume and circulating blood volume, it is difficult to estimate preload from circulating blood volume in Fontan circulation. The control decreasing pulmonary vascular resistance has important significance in blood volume control.

Keywords: Central blood volume, circulating blood volume, venous return, pulmonary vascular resistance, Fontan Circulation

Department of Anesthesiology,
Kyoto Prefectural University of Medicine,
Kawaramachi, Hirokoji, Kyoto, Japan, 602-8566

BSA を用いて BIS を推測する方法

森本康裕*，萩平　哲**

はじめに

萩平ら[1]により開発された Bispectrum Analyzer(BSA)は，bispectral analysis を行い BIS のサブパラメータを独自に算出可能であるが，これを麻酔中のモニタとして使用するにはある程度の知識が必要になる．一方，bispectral index(BIS)は麻酔中の患者の鎮静度をモニタするのに有用であるが，その算出方法が明らかではない．BSA で算出可能なサブパラメータと BIS との相関を検討し，BSA のみで BIS 値を推測する方法について考察した．

対象と方法

脳疾患の既往のない予定眼科手術患者 20 名を対象とした．麻酔導入前に前額部に BIS センサーを貼付した．チオペンタールとベクロニウムで麻酔導入後気管挿管し，酸素，亜酸化窒素 65%とイソフルラン(0.8～1.6%)で維持した．BIS の測定は A-1050(BIS ver 3.4)により行い，脳波出力をパーソナルコンピューターへ入力し，脳波解析ソフト BSA for BIS を用いて Relative Beta Ratio(BetaR)と BispeRatio(BisR)を算出するとともに，A-1050 よりの SEF95，BurstSuppressionRatio(BSR)と BIS を患者覚醒まで 1 分毎に記録した．BIS とその他のサブパラメータとの相関について検討した．

結　　果

20 名の患者から 1826 組のデータが得られた．BetaR と BIS は BIS が 60 以上で相関がみられ(r=0.90)，BIS=19.4×BetaR＋93.4 の関係が得られた．BisRatio と SEF95 はともに BIS が 30～80 の間で BIS との相関がみられたが，SEF95 の方が

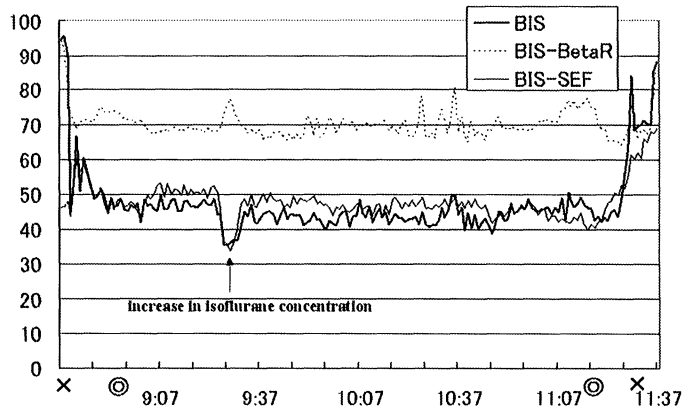


図1　症例の経過

BIS は患者の覚醒時から麻酔導入まで，および覚醒時は BetaR から求めた値(BIS-BetaR)と一致して変動し，麻酔中は BcSEF から求めた値(BIS-BcSEF)と一致して変動した．

*山口大学医学部麻酔・蘇生学教室
**大阪府立羽曳野病院麻酔科

BISとの相関は強かった．BSRは，BISが30以下でBISと相関がみられた．

Burst suppressionがみられるときにSEF95を補正するために，BcSEF=SEF95×(1-BSR/100)と定義する[2]と，BcSEFはBISが80以下でBISと相関し(r=0.85)，BIS=2.3×BcSEF＋12.0の関係が得られた．

実際の症例の経過を**図1**に示す．BISは患者の覚醒時から麻酔導入まで，および覚醒時はBetaR(BIS-BetaR)から求めた値と一致して変動し，麻酔中はBcSEFから求めた値(BIS-BcSEF)と一致して変動した．

考　　察

本研究から，BISは覚醒時から鎮静状態ではBetaRと，麻酔状態ではBcSEFと相関することが明らかとなった．BISが30～40でBcSEFと一致しないデータが多く，詳細があきらかではない別のサブパラメータのQUAZIとの関連が示唆された．

SEFは，患者の鎮静度のモニタとしてよく用いられるが，覚醒時から浅い鎮静時でのarousal responseと，burst suppressionから平坦脳波となったときの評価に問題があった[3)4)]．BISはこれらの問題を，BetaRとBSRを用いることで覚醒時から平坦脳波まで連続的に評価できる様にしたと推測できる．名前が示すように，BISはbispectral analysisを用いているとされるが，本研究の結果では，bispectral analysisを用いなくてもBISとほぼ同じ値を算出することが可能であった．

本研究の結果より，BIS-BetaRとBIS-BcSEFを使い分ければ，BISと同等の値(BSA-BIS)が計算できると考えられる．

散布図の傾向から，BcSEFが12未満の場合は，BIS-BcSEFを使用，BcSEFが12以上で，BetaR－0.8以上の時BIS-BetaRを使用．BcSEFが12以上で，BetaR －0.8未満の時BIS-BcSEFを使用というアルゴリズムを考案した．こうして求めたBSAから計算したBISと同等と考えられる値を，BSA-BISとした．

BISとBSA-BISの関係を**図2**に示す．相関係数r=0.85であり相関は良好であった．今後さらにアルゴリズムを改良することで，BSAのみでBISを同等の値を算出することが可能になると期待される．

結　　語

臨床麻酔深度では，BISとSEFはよく相関した．BSAのみでBISと同等の値を算出することが可能と考えられた．

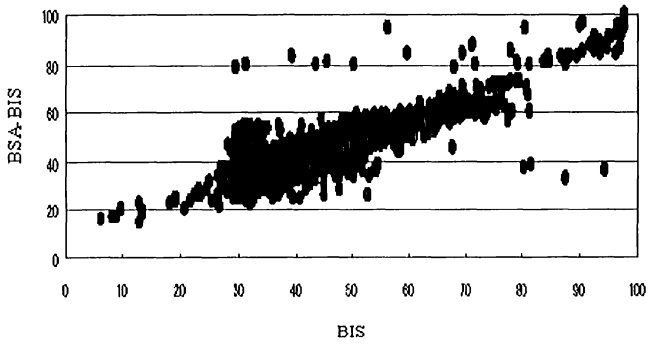


図2　BISとBSA-BISの関係
BISとBSA-BISは，有意に相関がみられた(r=0.85)．

参考文献

1) Hagihira S, Takashina M, Mori T, et al: Practical issues in bispectral analysis of electroencephalographics. Anesth Analg 93: 966, 2001
2) Rampil IJ: A primer for EEG signal processing in anesthesia. Anesthesiology 89: 980, 1998
3) Katoh T, Suzuki A, Ikeda K, et al: Electroencephalographic derivatives as a tool for predicting the depth of sedation and anesthesia induced by sevoflurane. Anesthesiology 88: 642, 1998
4) Thomsen CE, Prior PF: Quantitative EEG in assessment of anaesthetic depth: comparative study of methodology. Br J Anaesth 77: 172, 1996

ABSTRACT

Relationship between bispectral index and electroencephalographic subparameters during isoflurane anesthesia

Yasuhiro MORIMOTO*, Satoshi HAGIHIRA**

The electroencephalographic (EEG) derived bispectral index (BIS) has been shown to be sensitive index reflecting to the hypnotic component of anesthesia. We evaluated the relationship between BIS and these subparameters during isoflurane anesthesia and intended to unveil the hidden algorithm of BIS.

Twenty patients scheduled for elective surgery were enrolled in the study. The EEG was monitored continuously by using an Aspect A-1050 monitor (BIS ver. 3.4, Aspect Medical Systems, Natik, MA USA). The EEG signal from raw EEG port of A-1050 monitor was introduced into serial port of personal computer with Microsoft Windows 98SE. Then, the EEG analysis software BSA (Bispectral Analyzer) calculates BetaRatio, BisRatio and SEF95. BIS, burst suppression ratio (BSR) from A-1050 and these two subparameters ware recorded every one minute on the computer from start of anesthesia until patient's recovery of consciousness.

BIS correlated with BcSEF better than bispectral analysis derived subparameter BisRatio at BIS range below 80 during isoflurane-nitrous oxide anesthesia. At BIS above 60, BIS and BetaRatio correlated well. We surmise that the core calculation method of the BIS might be SEF. BIS compensates the disadvantage of SEF for accessing hypnotic level by using BetaRatio and BSR.

Keywords: bispectral index, SEF, isoflurane

**Department of Anesthesiology-Resuscitology, Yamaguchi University School of Medicine, 1-1-1 Minamikogushi Ube 755-8505*
***Department of Anesthesiology, Osaka Prefectural Habikino Hospital, Habikino 583-8588*

ビデオ喉頭鏡による気管挿管記録を支えるビデオ技術について

岩瀬良範*，松島久雄*，崎尾秀彰**

はじめに

当施設では2001年よりビデオ喉頭鏡(Rusch: X-Lite Video, Germany)を導入し，15ヵ月間に650例を超える気管挿管例を経験した．この数は当施設の全身麻酔気管挿管例の約1/7に相当し，日常臨床の戦力となっている．また，BSL学生の気管挿管実習(マネキン)にも使用し，ビデオ記録は増加の一途をたどっている．これらの記録は単にビデオテープとして残すだけでなく，診療・教育・研究に役立てる必要があり，その実現にはビデオおよびコンピューター技術が不可欠である．現在，我々が行っているビデオ記録および処理の方法について紹介したい．

方　　法

1. 専用ビデオ挿管カート

導入初期からのカートは，金属疲労により車輪の溶接部が破損し，使用不能になってしまった．代替品は手術室内の不要物品から探し出し，状態良好なカートを入手した．総重量が大きいうえに，最上部にはビデオディスプレイが載っているので，ディスプレイの固定には最大限の注意を払った(**図1**)．

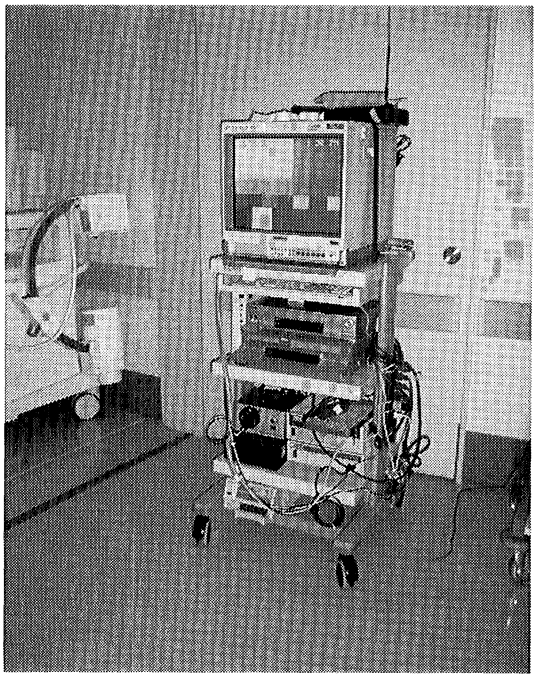


図1　ビデオ喉頭鏡専用カート

Ver. 2.0になってから，車輪は大きくなり，移動が容易になった．一方，高さは以前より高くなった．「挿管戦車」のあだ名がついている．

2. ビデオ医療機器

ビデオ喉頭鏡(Rusch: X-Lite)と内視鏡用CCDヘッド(Karl-Storz, Germany)は，同一のビデオアンプ(Telcam ntsc: Karl-Storz)を切り替えて使用している．前者は喉頭鏡操作が，後者は気管支鏡検査等が主な用途である．シンコーCCDシステム(真興交易)は，スタイレットスコープ(日本光電)に接続したり，挿管時の頭頸部側面像を撮影している．内視鏡に必須の光源は，キセノン光源(telcam nova: Karl-Storz)およびハロゲン万能光源を使用している．

3. ビデオ記録装置

ダブルデッキ(SONY: DR-W9)，SVHSデッキ(Panasonic: NV-SV1)，多系統ビデオディスプレイ，ビデオプリンタが搭載されている．DR-W9は，二つの入力を同一画面に表示しそのビデオ信

*獨協医科大学救急医学，麻酔部
**獨協医科大学救急医学

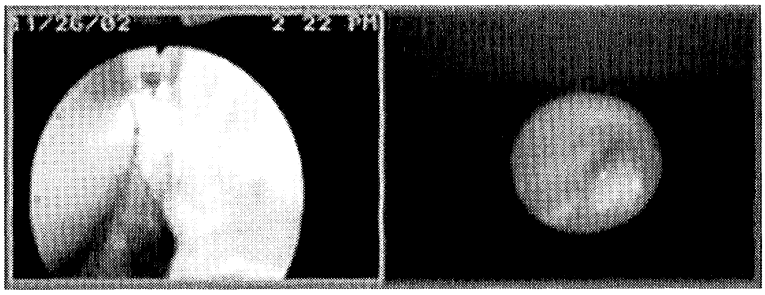


図2　Dual View によるビデオ喉頭鏡とスタイレットスコープの同時録画例

画面左はビデオ喉頭鏡，右はスタイレットスコープによる画像．気管挿管施行中の画像であるが，チューブ先端は声門通過直前であることがわかる．本例は，食道癌術後の気道狭窄例で，声帯部にも狭窄があることがこのビデオから判明した．

号を出力できる．DR-W9 と SVHS デッキの 2 台を併用することで，2 系統のビデオを同時録画することも可能とした(“Dual View”，**図2**)．

静止画像が格段に鮮明なため，ビデオ記録は可能な限り miniDV テープに行っている．患者属性をテープ上に記録し，これは可能な限りビデオ記録開始前に行っている．ビデオ挿管完了後に，ただちに喉頭展開および気管挿管画像をビデオプリンタでカルテ保存用に印刷している．

4. ビデオの保存

1) ビデオの取り込み

業務終了後，miniDV テープは VAIO(SONY)に接続されたビデオデッキにて，全試技をコンピューターに取り込む．この処理は，VAIO に付属した “DVgate” というソフトでイン点とアウト点を指示するだけで一括処理ができる(**図3**)．こうして AVI 形式で取り込まれた画像ファイルは，テープ番号，テープ上の時間位置，施行者，日付をファイル名として保存し，必要に応じて DVD-R で長期記録メディアを作成している．

2) MPEG エンコーディング

AVI ファイルは再現度の高い記録が可能だが，記憶容量が巨大なため全症例をハードディスク上に残すのは困難である．このため，画面を縮小した mpeg 1 画像(352×240 ピクセル)にエンコードし，データベースファイル(**図4**)から簡単に参照できるようにしている．Mpeg エンコードには，

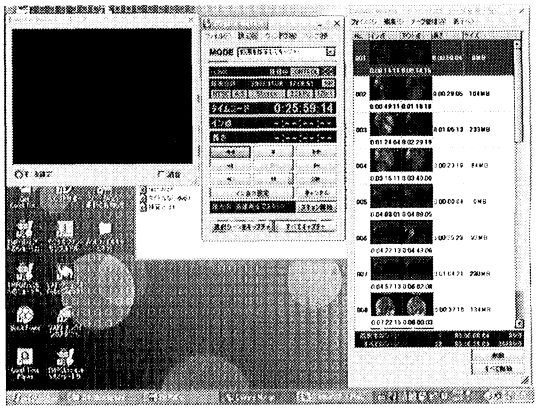


図3　DVgate Motion による DV テープの取り込み画面

イン点，アウト点を指示するだけで一括処理ができる．

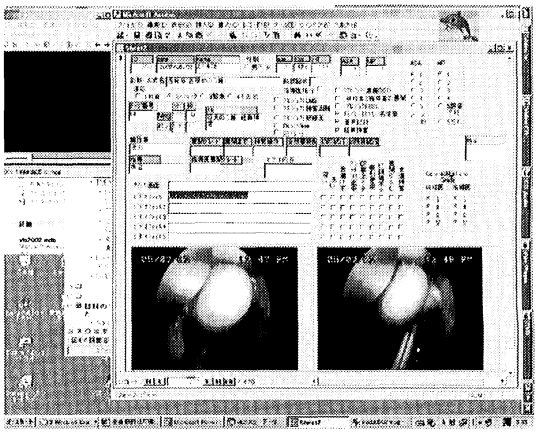


図4　ビデオ挿管症例データベース

Access2000 で作成．データベース側から MPEG 画像をワンタッチで呼び出すことができる．同時に代表画像も記録している．写真は，喉頭蓋のう胞の症例．

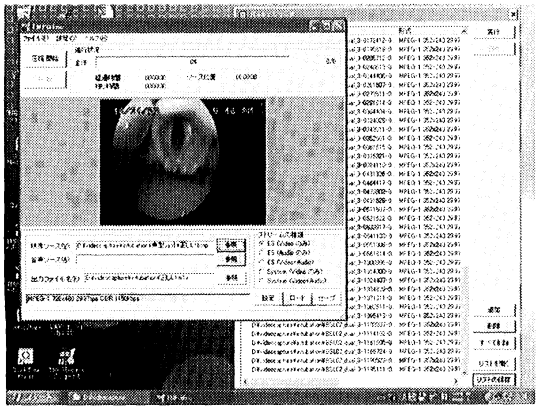


図5　TMPGEncによるMPEGエンコーディング
これも複数ファイルを一括して処理できる．処理速度は，画質とビデオの長さに依存する．

TMPGEnc(堀浩行氏作，無料版，**図5**)を使用している．また，mpegエンコードされた画像ファイルは，担当医や患者の求めに応じてCD-Rで提供している．

5．画像の編集・調整

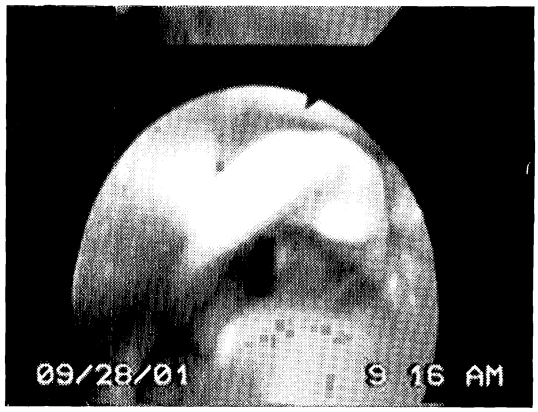
初期のビデオ喉頭鏡映像は，ブレード上のファイバースコープ調整不良のため，画像の底部が上部に来るトラブルがあったが，これはAdobe After Effectで修正できた(**図6-A, B**)．また，DVDによる配布希望の担当医や患者のために，DVDIt!(Sonic Solutions)を用いてDVDを作成している．

結　　果

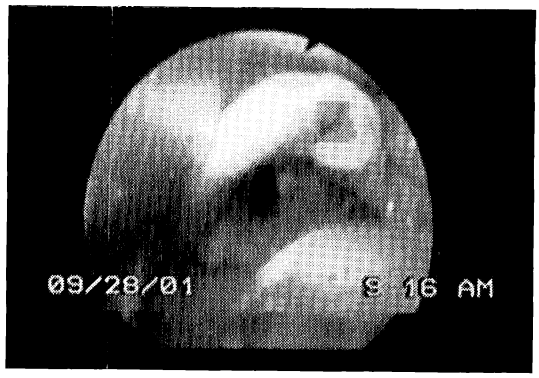
比較的スムーズな日常処理を可能とした．

考　　察

miniDVとVAIOのコンビネーションは，アマチュア仕様のビデオとしては，相当高度な技術が駆使できる可能性がある．しかし，特殊な圧縮技術(codec)を採用しているため，VAIO以外のコンピューターでは使用が困難な欠点があり，VAIOがボトルネックになっている．



A



B

図6　画像の修正
最初に納入されたブレードは軸がずれていた(**A**: 修正前)．これをAdobe after effectで修正した(**B**)．

ABSTRACT

Video technology for the visualized intubation

Yoshinori IWASE*, Hisao MATSUSHIMA*,
Hideaki SAKIO**

We experienced approximately 650 cases of visualized intubation with X-Lite video(Rusch, Germany) intubating laryngoscope. All video recording were processed into digital video technology and recorded into database system.

[Methods] All laryngoscopic procedures were recorded on DV(digital video) tape, as it obtained higher

quality of still picture for video printer. Hardcopies during laryngoscopy were attached onto medical records. In case of need, a "dual view" generated by a "Double Deck" (Sony: DR-W9) from identical video source was recorded on an ordinary SVHS deck (Panasonic: NSV1). DV recorded tape was captured by "DVgate motion" software in VAIO (Sony) computer through "Sony DV codec". These video files were encoded into MPEG1 for database and were recorded on DVD/R for future utility.

[Results] Daily practices were processed smoothly. In a "Dual view" environment, we accomplished laryngoscopic and Styletscope (Nihon Kohden, Japan) view, simultaneously. Also simultaneous lateral head & neck, and laryngoscopic view were obtained.

[Discussion] Our system works properly for daily clinical practice. This environment was composed by commercially available video devices, not for professional use. In the aspect of computer, VAIO computer with exclusive Sony DV codec works properly, however, it interfered appropriate distribution of workload with the other computers.

*Division of Anesthesia,
**Department of Intensive and Critical Care Medicine,
Dokkyo University School of Medicine,
Mibu, Tochigi 321-0293, Japan

Microsoft Excel と VB Script を使用した Internet Explorer からの印刷制御

斎藤智彦*

はじめに

多くの施設でイントラネット上の情報提供にWWWブラウザが用いられている．WWWブラウザは情報閲覧には非常に有用なツールであるが，HTML文書が端末に依存しない設定になっているため，フォント指定や文書枠サイズの設定などの細かな印刷制御が難しいという欠点がある．また市販オフィスソフトを使用してエンドユーザが作成した文書ファイルを，WWWブラウザからの印刷用ファイルに変換するのも容易ではない．

WWWブラウザを用いたイントラネット上で細かい印刷制御を行うには，Portable Document Format(以下PDF)文書ファイルを利用する方法がある．PDF自体は多機能でありオフィスソフトで作成された文書も容易に変換することが出来るが，帳票中の特定箇所にデータを挿入するテンプレートとしてWWW上で利用するには不向きである．またオフィスソフトほど一般に普及していないため，PDF作成のため新たにライセンスを購入しなければならずコスト面で負担が大きい．

これらの欠点を解決するため，WWWブラウザとしてInternet Explorer(以下IE)を使用し，WWWサーバ上のMicrosoft Excelファイルにアクセスし，HTML文書から印刷処理を行うVB Scriptを作成した．

方　　法

1. イントラネットでの文書管理

イントラネットで共有文書を管理する場合，以下の3つの方法が考えられる．

1) ファイルサーバ上でデータ共有する

2) WWWサーバ上の文書ファイルにHTMLからリンクを作成する

3) WWWクライアント上でオフィスソフトをActiveXとしてコントロールする

1) の場合簡単にファイルを共有できるメリットがあるが，誤操作でファイルの改変・削除が起こりやすい．2) の場合IEで閲覧すると該当ソフトウェアが起動し，ローカルと同じ操作が可能となる．しかし1), 2) いずれの場合もWWWサーバを利用したサーバサードのデータベースとの連携は難しい．3) の場合IE上のVB Scriptではactivexオブジェクトとして外部プログラムを実行できるため，WWWブラウザからMicrosoft Excelを起動し制御することが可能である．またIEからのFORM情報やScriptで自動操作が可能であり，サーバサイドのデータベースと連携した運用も容易である．

2. 動作環境

WWWサーバには，PC-UNIX上で動作するapacheを利用した．HTTPプロトコルをサポートしているサーバであればソフトウェアの種類は問わずに動作する．一方WWWクライアントには，OSとしてMicrosoft Windows，WWWブラウザとしてIE，オフィスソフトとしてMicrosoft Officeが必要である．しかし，これらはWindows端末の標準的な構成であるため，新たに特別なソフトウェアは必要としない．

ActiveXコンポーネントをIEとシームレスに動作させるためには，IEのイントラネットゾーンのセキュリティレベルを変更する必要がある(**図1**)．外部HTTPサーバ上のファイルのダウン

*国立療養所邑久光明園

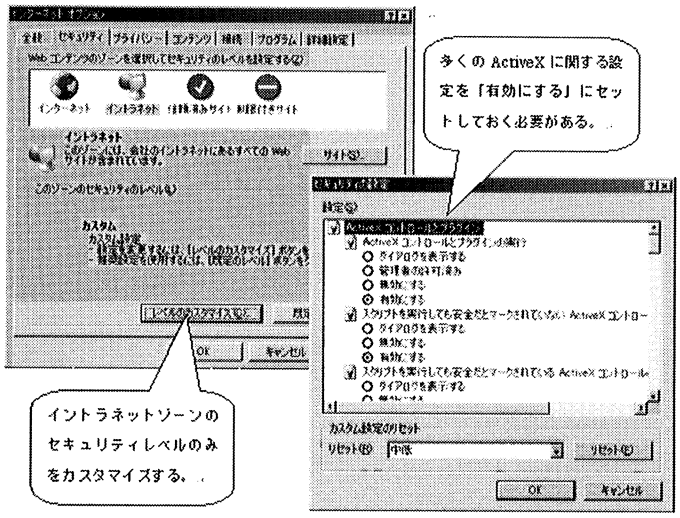


図1　Internet Explorer のセキュリティ設定

```
<Script Language= 'VBScript' >
  Dim xlsObj, xlsSheet
   ' エクセルのインスタンスを作成する
  Set xlsObj = CreateObject( "Excel.Application" )
  xlsObj.Visible = False
  xlsObj.DisplayAlerts = False
   ' オープンするファイルをURL形式で指定する
  xlsObj.Workbooks.Open
 "http://localhost/sample.xls"

   ' ワークシートオブジェクトへの参照を設定する
  Set xlsSheet = xlsObj.ActiveSheet

   ' 実際のセル操作　内容消去・値の代入・数式の代入
  xlsSheet.Range( "A1:E20" ).ClearContents
  xlsSheet.Cells(2, 2) = "Sample Data"
  xlsSheet.Cells(10, 2).Formula = "=SUM(A1:B5)"

   ' 印刷
  xlsSheet.Printout 1, 1, 1

   ' ワークシートを閉じてエクセルを終了
  xlsObj.ActiveWorkBook.Close
  xlsObj.Quit

  xlsObj.DisplayAlerts = True
  Set xlsSheet = Nothing
  Set xlsObj = Nothing
</Script>
```

リスト1　エクセルを起動・操作する VB Script

ロードや，ActiveX コンポーネントの実行をユーザの確認無く行う設定のため，イントラネット内部でのセキュリティ対策には十分注意する必要がある．

3. 実際の VB Script

クライアントサイドの VB Script は，HTML 文書中 <Script> タグ内部に記述する．CreateObject 関数を用いて ActiveX オブジェクトを作成し，以後はオブジェクトへの参照を通じて各種メソッド

表1　IE＋VB Script＋Office の利点と欠点

【IE＋VB Script＋Office の利点】
MS-Windows の稼動する多くのパソコンでそのまま利用することができる。
Excel の計算式や用紙設定・書式設定をそのまま印刷に反映させることができる
使用するファイルは WWW サーバ上に読み込み専用で配置することができる
Officeの動作を非表示とすることで，IE との連携をシームレスに行うことができる
【IE＋VB Script＋Office の欠点】
Windows 系 OS と IE および ActiveX に対応したオフィス系アプリケーションが必要
IE の設定で ActiveX コンポーネントを動作させる設定を行う必要がある
悪意のあるスクリプトを間違って実行してしまう可能性がある
IE から自動印刷制御を行う場合，プリンタはデフォルトの設定値が使用される

を実行する．

リスト1 は，VB Script を用いて Microsoft Excel のセルを設定，印字するサンプルである．メソッドの詳細は Microsoft Excel VBA ヘルプを参照していただきたい．実際の運用では，セルに代入する内容はサーバサイドスクリプトを利用することで，サーバ上のデータベースから得られるデータを用いることが可能である．クライアントサイドの VB Script は，サーバサイドスクリプトを選ばないため，WWW サーバ，データベースサーバは既存のイントラネットデータベース環境が利用できる．

結果ならびに考察

表1に IE＋VB Script＋Office の利点・欠点を示した．

多くの Windows 端末で，IE と Microsoft Office は事実上の標準プログラムであり，一般ユーザでも簡単に操作できる．これらオフィスソフトで作成した文書ファイルをサーバから読み込み専用で簡単に配布でき，データベースと組み合わせ印刷用テンプレートとして用いることで，簡単に各種帳票を作成することが出来るようになった．また，印刷に用いるコンテンツとロジック部分を分離することが出来るため，デザイナにとってもプログラマにとってもメンテナンスが容易になった．

VB Script を応用すれば Microsoft Excel 以外の外部コンポーネントの操作も可能であり，クリック操作による Microsoft Power Point プレゼンテーション自動実行も簡単に実現できる．

結　　語

IE 上で Excel をコントロールする VB Script を作成した．WWW サーバから Excel の書式設定や計算式を利用した文書を配信し，IE からシームレスに利用印刷することが可能となった．一般のユーザの作成したファイルを利用することができるため，コンテンツ作成にかかる手間を大幅に軽減することができた．

ABSTRACT

Printing control on Internet Explorer with Microsoft Excel and VB Script

Tomohiko SAITO

The WWW browser is useful to the communication of information in intranet, but it is seldom helpful to fine printing control of font specification etc. With Microsoft Excel and VB Script, we can do fine printing control on the Internet Explorer. If VB Script is used on a client side, Microsoft Excel is controllable from hypertext markup language as an ActiveX component. By using this technology, it became possible to print a document file by starting Microsoft Excel seamlessly with a WWW page. So, we became to be able to make

and print a document file easily on Internet Explorer with Microsoft Excel and VB Script.

Keywords: Internet Explorer, VB script, printing control

National Sanatorium Oku-Komyoen, Okayama, 701-459

院内感染予防対策マニュアルの電子化

菅井直介*，福原吉幸**，具伊和之**
池上朋子***，国本栄治****

はじめに

病院には感染予防対策委員会の設置ならびに具体的な活動とマニュアルの製作と活用が義務化されている．マニュアルは病院によっては大部のものとなり製作の費用，保管，その使用のたやすさに問題のあることが多い．今回われわれはこのマニュアルの改訂にあたり，完全電子化を図りこれらの諸点を改善した．

方法とマニュアルの内容

病院のオーダリングシステムと院内 LAN が設置されるのを期してマニュアルの改訂とその電子化を 2001 年 4 月から準備を始めた．医師 3 人，看護部ならびに病院の各部署からの委員が手分けして，執筆し Word で保管した．またこれは 2002 年 7 月オーダリングシステムと LAN の完成に伴い，文書を HTML 文書にして院内 LAN に収載した．特に図示を必要とする，衛生学的な手洗い法や，針刺し事故を予防するために，やむをえずリキャップする時の安全なリキャップ法なども図として PDF ファイルで収載した．また厚生労働省，地域の保健所，などからの感染制御関係の通知も PDF ファイルとしてこのマニュアルにすぐに収載した．とくに今冬のインフルエンザ流行に際しては，この関係の通知書類や，現場の医師から質問のあった妊婦に対するインフルエンザワクチン接種についての最近の米国での勧告と，厚生労働省からの回答などをすぐ LAN で公開している．

*茅ケ崎徳洲会病院　麻酔科，**システム部，
検査部，*内科

このように，すべての端末からパスワードなしでだれでも，いつでも，どこからでも感染制御についての情報が得られるようにした．マニュアルの概略を次に示す．

感染予防対策マニュアル

茅ケ崎徳洲会総合病院　感染予防委員会　編

茅ケ崎徳洲会総合病院感染予防対策委員会の概略とその要綱

第 I 部　感染予防と病院環境の美化

1) はじめに，感染予防の重要性と方策
2) 院内感染のサーベイランス
3) スタンダードプリコーション標準的予防策と感染路別予防措置
4) エビデンスに基づく対策(CDC の勧告)
5) 個人の問題
   a) 従業員の教育服装，手洗い(最も重要な点の一つ)，針刺し事故の予防
   b) 患者の教育
6) 院内における感染予防のシステム：人から人への，また物と環境からの，病原体の伝播をさせない
   a) 院内の整理整頓
   b) 感染予防と清掃について
      ハウスキーピング
      ハウスキーピングの指針
      外来，ER，病室，手術室，日帰り手術センター，麻酔業務における感染制御，ICU，小児科関係 NICU，保育器の滅菌，透析室，厨房，トイレット，一般検査室，病理検査室，剖検室，薬局，臨床工学室，リハビリテーション
   c) 消毒について
      内視鏡，手術室の器具，その他の器具

第 II 部　伝染性疾患と対処の指針

法定伝染病，疥癬，レジオネラ，HIV，肝炎，MRSA，細菌性腸炎，O157，サルモネラ，結核，真菌感染，インフルエンザ，小児の感染症(水痘，麻疹など)，

クロイツフェルトヤコブ病，Vibrio vulinificus 感染症，Aeromonas hydrophila 感染症
動物を介した伝染病
海外からの伝染病
海外旅行時の予防接種，災害時の伝染病予防

ま と め

感染防止は直接的な医療従事者のみならずハウスキーパー，看護助手などすべての病院に働いている人が注意しなければならないことなので，感染予防マニュアルへのこのようなアクセスのたやすさは大切である．また，このマニュアルでは病院の美化と整備についても訴え，病院が患者にとって安全で快い場所であるばかりではく，従業員が誇りを持って楽しく働ける環境場所であるべきことを訴えた．また電子化することによって改訂がたやすく出来て，最近の情報や通知を即時に出すことができるようになった．なお，医療監視に際してはマニュアルの目次さえ印刷して提出すれば電子化でよろしいという許可を地域の保健所から得ている．CDC の感染防止マニュアルはインターネット上に公開されているが，スタンダードなマニュアルが本邦でも公開されることが望ましい．

ABSTRACT

Electronic Manual for Hospital Infection Control

Naosuke SUGAI*, Yoshiyuki FUKUHARA**,
Kazuyuki GUI**,
Tomoko IKEGAMI***, Eiji KUNIMOTO****

Background

Hospital infection control committee has to prepare a manual for infection control. This manual often becomes voluminous and cumbersome to be stored and referred to at many sections of a hospital. The expense of publishing is of considerable burden. In order to solve these problems we prepared an electronic manual for infection control.

Methods and the contents of the manual

Infection control committee began working to prepare newer electronic edition of the manual in April, 2001. The committee consists of three physicians, and representative nurses and paramedical personnels from major sections of the hospital. The writing was stored in HTML style. Pictorial representation of the method of hand washing, and the method to avoid needle stick etc are stored as PDF files. Important current information such as state of the influenza epidemics etc is rapidly distributed through the LAN also as PDF files. The computerized ordering system along with the local area network of our hospital was completed in July 2002 incorporating the new electronic manual for infection control. The manual can be accessed at any time by anyone working in the hospital at any computer terminal in the hospital without password.

Conclusion

Electronic manual for infection control is a convenient method to present information regarding infection to everyone working in the hospital. This easy accessibility to information is vitally important in keeping the hospital a safer place and in stopping the infection.

Key words: Infection control, electronic manual, local area network

*Department of Anesthesiology,
**System Department,
***Medical Laboratories,
****Department of Internal Medicine
Chigasaki Tokushukai Medical Center, 14-1 Saiwaicho, Chigasaki, 253-0052, Japan

日立フラッシュマイコン H8-3069 の機能評価

田中義文*，林　和子*，橋本　悟*

はじめに

近年の医療機器は特徴ある性能，小型化，そして独立した電源バックアップ機構などが求められ，各社それぞれが工夫を凝らし，多様な製品が市販されてきた．その結果，機器の操作や測定結果の表示はLCDパネル画面のみとなり，印刷結果が手元に残らない状況になってきている．この問題に対して医療機器メーカは30年来施行されてきたRS232C情報通信規格を採用し，バックパネルにはこの端子が装備されている．業者はそれなりの姿勢で対応しているが，利用者にとってRS232Cの受信には医療機器一台につき一台のパソコンが必要であり，またソフト技術についても開発が困難である．一方今日のイーサネット通信を見ると，ハブを介して多くのパソコンが双方向に自由なタイミングで通信が出来ているのが現状である．近い将来に医療機器のRS232Cはイーサネット通信に変更されると思われるが，現有機器の効率的な利用法の改善という意味でワンボードコンピュータを利用した医療機器のイーサネット通信を評価した．

方　　法

H8-3069は日立製作所製のシングルチップCPUで，LSIの中にフラッシュROM(512K)，RAM(16K)，タイマー，RS232Cポート，A/Dコンバータ(10bit) 8ch，D/Aコンバータ(8bit) 2ch，その他DRAMコントローラ，I/Oポートなどが組み込まれ，シリアルインターフェースとの通信でフラッシュROM書き込みが可能となっている．本CPUは医療機器のデータ通信に十分な機能が備わっているが，集積度が高密度であるためにチップ単体から回路を自作し，活用することは困難である．しかし，秋月電子通商(秋葉原)が本チップとイーサネット通信回路を組み込んだ組み立てキット[1]で市販したので試用した．

ハードウエア：組み立てキットは部品を半田付けするだけで電源を接続すれば動作した．部品の挿入位置と半田付けを間違えなければ確実に動作する(図1)．

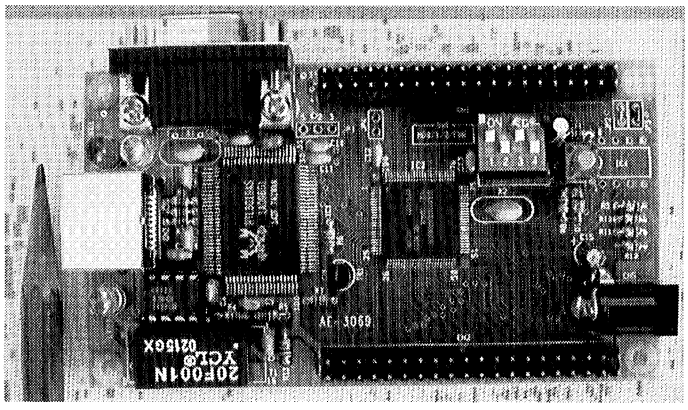


図1　日立フラッシュマイコン H8-3069 ワンボードコンピュータ外観

*京都府立医科大学麻酔学教室

結　　果

ソフトウエア：

組み立てキット付属の CDROM には Windows と Linux 用のソフトウエア開発用 C 言語クロスコンパイラーが付属し，イーサネット通信ルーチンを含む各種入出力用 BIOS やモニタープログラムが準備されており，ワンボード CPU プログラム開発は Windows または Linux パソコンで実行プログラムを作成する．実行プログラムはモトローラ 16 進文字列テキストファイル形式で収納される．次いでワンボード CPU とパソコン間を RS232C ケーブルで接続し，RS232C 通信プログラムを用いて実行プログラムをワンボード CPU に転送する．ワンボード CPU の中央にあるモード設定を実行に切替えると目的の実行ファイルが駆動する．すなわちワンボードコンピュータ内には C 言語をコンパイル，実行する機能がなく，別のパソコン上でプログラム開発を行い，RS232C 通信で目的プログラムをロードさせる方法を採用している．プログラムが完成すれば ROM 領域に書き込み，永久保存と実行ができる．但し ROM 書き込み回数は 100 回程度であるため，RAM 領域で十分なプログラム検証を行う必要がある．

付属 CDROM には RS232C，TCP/IP，UDP，DIO，AIO の他，LCD 表示ドライバー，ハードディスクドライバーなどのサブルーチンが揃っている．実時間マルチジョブができる OS は含まれていない．

RS232C ポートのデータ入出力は C 言語での標準入出力となっている．従って，**リスト1** に示す数行のプログラムで改行までの一行を RS232C 端末にエコーバックする．ディジタル I/O の 1 ビットの電位を 1 秒間隔で on/off を繰り返すには**リスト2**のプログラムで実現する．インターネット接続の ping 確認プログラムは**リスト3**のプログラムで動作する．イーサネットの複雑な初期設定や IP アドレス，ネットマスクなどは一行の呼び出しサブルーチンを書き込むだけで実現できる．しかし，実用可能なイーサネット通信には数十行のプログラム長になるため，日本麻酔科学会関西地方会技術資料ウエブサイト[2]に掲載しているから参照されたい．

リスト１．
RS232C 端末１行エコーバックプログラム

```
#include <h8/reg3067.h>
#include <h8/syscall.h>
#include <string.h>
int main(){
   char data[128] ;

   write_string("¥n");
   strcpy(data,"tanaka> ");
   write_string(data);
   read_string(data);
   write_string("¥n");
   write_string(data);
   write_string("¥n");
}
```

リスト２．
DI/O1 ビット電位 on/off プログラム

```
#include <h8/reg3067.h>
#include <h8/syscall.h>

int main(){
/* PBO のポートを出力に設定する */
   PBDDR=0x01;
   while(1)
   {
 /* PBO を L にする*/
     PBDR=0x00;
/*PBO を H にする  */
      sleep(10
      PBDR=0x01;
/* 1 秒の時間待ち */
      sleep(10);
   }
}
```

考　　察

従来のワンボードコンピュータでは独立した ROM や RAM モジュールが必要であり，そのプログラム開発には別途 CPU 開発装置，ROM 書き

リスト3.
インターネットping確認プログラム

```
#include <h8/reg3067.h>
#include <h8/syscall.h>
int main(){
   char data[10];
   int i;

   write_string("¥nTanaka¥n");

   ether_init(0x200000);

i=ip_setup(IPADDR(192,168,22,10),IP
ADDR(255,255,255,0));

   i=get_ether_status();
   write_decimal(i);
   write_string("¥n");
}
```

込み装置，ROM消去装置が必要であった．今回試用したH8CPUチップはEPROMが組み込まれ，ROM書き込み，消去装置は不要になった．しかしイーサネット接続には機器固有のMACアドレスが必要であり，イーサネット用ICとH8CPUの組合せが必要であり，今日で実現可能な理想的な形態のワンボードコンピュータの一つだと言える．本キットではクロスコンパイラー，各モジュールドライバが提供されており，数行のプログラムを記述するだけで基本的な動作は確認できた．しかしこれらの例は単一ジョブを繰り返しに過ぎず，非同期に種々のイベントが発生する機器制御には適しないプログラムである．また，開発キットには単純なモニタープログラムは提供されているが，オペレーティングシステムはない．この問題に関して，イベントドリブンでのI/O制御を行えば複数のプログラム選択ができる．またイーサネットポート番号を変更すれば，複数のネットワーク通信を独立して駆動させることも可能である．チップのメモリーにも限界があり，RS232Cイーサネット変換と一次データ処理程度の作業を行うには十分な性能があると評価できる．

一方で，機器組み込みコンピュータとして実時間多重プログラム処理のできるオペレーティングシステムが必要との考えがあり，組み込み型LinuxやWindows-CE，Perm-Topなどが脚光をあび，それなりの開発が進められている．しかし，実際に動かしてみると多くのリンクライブラリーが必要であり，単純なジョブでもメモリーを相当消費し，また反応は遅い．今回使用したH8-3069はそのようなOSは一切なく，整数数値計算とイーサネット通信だけを確保する装置だと割り切れれば手術室内での機器組み込み型インターフェースとして十分な装置であることが明らかになった．

参考文献

1) Micro Embeded System/MES
   http://mes.sourceforge.jp/mes
2) 日本麻酔科学会関西地方会技術資料
   http://kansai.anesth.or.jp/gijutu/

ABSTRACT

Evaluation of Hitachi H8-3069 Micro-CPU One Board Computer

Yoshifumi TANAKA*, Kazuko HAYASHI* and Satoru HASHIMOTO*

Though Ethernet protocols are so popular and well developed nowadays, lot of medical devices are employed RS232C communication protocols still now. RS232C protocols are prepared for point-to-point communication in a basis, and we need the same number of CPU as medical devices for recording results. However, Ethernet protocols are prepared for multi communications in the same time, so it is very urgent problem to exchange from RS232C to Ethernet protocols.

The Hitachi H8-3069 Micro-CPU One Board Computer produced from Akizuki-Tsuso has RS232C and RJ-45 Ethernet protocols embedded device, and we evaluated the system. Fortunately the kit has a CDROM included cross compiler and a lot of software interface drivers and sample programs. But there was no real-time operating system. We found digital i/o or Ethernet port numbers can make hardware interruption and change program easily after the several experi-

ments and we could develop interactive RS232C Ethernet exchange communication program for recording results of medical devices.

*Department of anesthesiology, Kyoto Prefectural University of Medicine,
602-8566 Kyoto, Japan

ワードプロセッサーをもちいて製本する方法

田中義文*，橋本　悟*

はじめに

麻酔・集中治療テクノロジー学会では，例年の発表内容を骨子とした著書，「麻酔・集中治療とコンピュータ」を発刊してきたが，昨年度より事務局が独自で原稿を作成しそのまま印刷可能な状態で出版社に送付することにした．デスクトップパブリッシングの専用ソフトは高価であり，その技術の習得にも時間がかかるためMS-Word 2000で一連の作業を行っている．実は投稿原稿を印刷形式にレイアウトしなおす作業は大変な重労働であり，また単なる論文投稿とは異なる上級ワープロ技術が要求される．本稿はその作業中に作成したMS-Word 2000のマクロ機能を紹介し諸先生方の日常のワープロ操作に役立てていただければ幸いである．

印刷原稿の作成手順

投稿原稿はMS-Wordファイルを指定しているが，原稿サイズの指定は行っていないためA4版，B5版色々である．またフォント，改行指定も統一がない．そこで以下の手順を行う．

1)原稿読み取り，全て選択(Ctrl＋A)

2)ページ設定

B5版，空白設定(上20，下15，左右各16，ヘッダー12，フッター10mm)

3)フォント，段落設定

和文：MS明朝 9pt，英文：Century 9pt

段落：固定値 16pt

4)図形の調整 →グリッド 16pt，グリッド線表示

5) 印刷原稿名をつけて保存

上記手順は当初全て手作業にしていたが，2) から4) までの操作をマクロ記録し，マクロ名をinitとした．この作業によりマウス操作は激減する．次は表題，著者名，所属，本文，参考文献，ABSTRACTをレイアウトする作業である．図とキャプションについては原稿の後ろに配置し，とりあえず文字列だけでABSTRACTまでを作成し，その後ページとの関係を考慮して本文中に図を流し込むのが失敗が少ない．以下に印刷原稿の書式を箇条書きで示す．

1) 表　題

MSPゴシック 14pt，中央揃え

2)著者名

MS明朝 14pt，中央揃え

```
Sub P1()
' P1 Macro
    Application.PrintOut FileName:="", Range:=wdPrintCurrentPage, Item:= _
        wdPrintDocumentContent, Copies:=1, Pages:="", PageType:=wdPrintAllPages, _
        Collate:=True, Background:=True, PrintToFile:=False, PrintZoomColumn:=0, _
        PrintZoomRow:=0, PrintZoomPaperWidth:=0, PrintZoomPaperHeight:=0
End Sub
```

リスト1　マクロP1　現ページを印刷する．

*京都府立医科大学大学院医学科麻酔学教室

注：表題と著者名が2行になれば段落をそれぞれ22ptに変更する．所属の区別子として*印を上付き表記

3)著者所属

テキストボックスで囲み，MS明朝 8pt，

左下端に固定，本文との分離に0.5pt直線．

4)本　文

2段組み，段間隔2文字，フォントと段落は初期設定どおり．句読点は全角カンマとピリオッドに変更

5)はじめに，方法，結果，考察，参考文献などのタイトル表記

MSPゴシック 11pt，中央揃え，2行の罫線幅に表記する．

6)図　表

基本法則として各段組の上左右，下左右の順に配置する．大きな図は横幅全面に拡張し，上下の順に配置する．

7) ABSTRACTの段落は固定値13ptにする．また所属はイタリック文字にする．

マクロ記録

実はWord入力の殆どの機能はBASICマクロ言語に置き換えることができる．そのためマウスで行うメニュー階層の操作などをマクロ記録し，そのマクロ命令を実行すれば一回の操作で目的が達せられる．効率よく編集作業を行うためには気軽にマクロ記録とその実行ができなければならない．マクロ記録はツールメニュー→マクロ→新しいマクロを選択する．ツールボックスの青色●を選択してもよい．マクロの記録ダイアログが表示され，適当なマクロ名(例えばP1)を入力して続いて目的のマウス操作を実行する．P1はWordが現在編集しているページ(カーソルが表示するページ)だけを1枚印刷する意味で命名した．この操作はファイル→印刷→現在のページ→OKボタンの4ステップが必要である．これがマクロ命令P1を選択するだけで印刷できる．マクロ命令

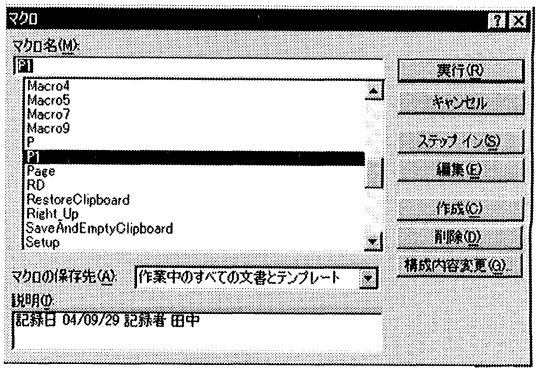


図1　マクロダイアログ

P1マクロを選択している．右横に実行，プログラム編集，その他の選択ボタンが並んでいる．

の実行はツール→マクロ→マクロ(Alt＋F8)を選択するとマクロダイアログが表れ，実行プログラムが選択できる．ツールボックスの青色 ▶ボタンをクリックしてもよい．マクロダイアログの例を**図1**に示す．また，マクロプログラムは編集を選択すれば見られ，マクロ命令P1のプログラムを**リスト1**に示す．要するにマクロ命令はサブルーチンプログラムとして登録され，ビジュアルBASICの一つのプログラムとして実行される．

このプログラムを見ると，PrintOut，wdPrintCurrentPageなどなんとなく意味がわかる．ほかにも種々のパラメータが表記されているが十分にその意味が理解できるまではそのままにしておくのがよい．

ツールバー作成

マクロの実行

逐一青色 ▶ボタンから命令選択，実行をクリックするのでは効率が悪い．マクロボタンを作成してワンクリックで目的を達したいものである．そのためにユーザが定義できるボタン収納用ツールバーが用意されている．**図2**は本編集のために作成したツールバーである．このツールバーの作成法はツール→ユーザ設定を選び，ユーザ設定ダイアログを表示する．次に新規作成ボタンをクリ

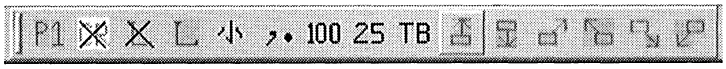


図2 ユーザ定義ツールバー

現ページを印刷するマクロ P1 が左端に設定されている．左より現ページ印刷，段落削除，線非表示，線表示，半角変換，コンマ・ピリオッド，拡大率，テキストブロック，図形変換の順．

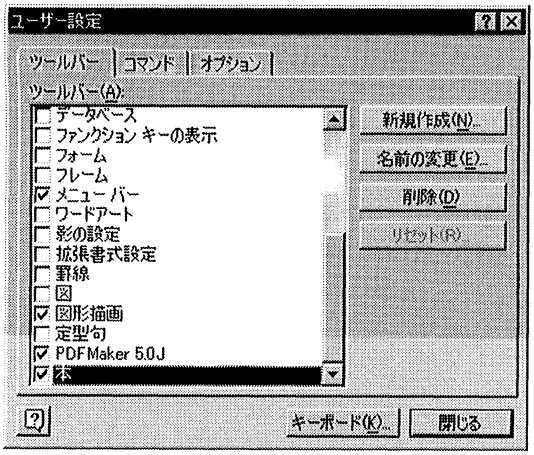


図3 ユーザ設定ダイアログ，ツールバー作成

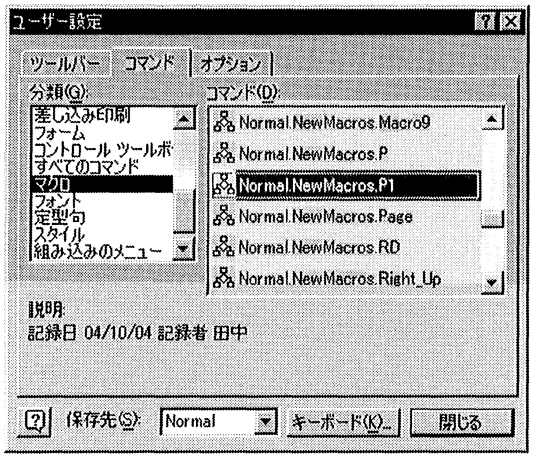


図4 ユーザ設定ダイアログ，ボタン作成

ックし名称を記入する．すると新しいツールバーが画面に表示される．不要になれば削除ボタンを押せばよい．

マクロボタン作成

ツールバーができれば自作マクロのボタン登録を行う．再びユーザ設定ダイアログを表示し，コマンドを選択，左リストボックスでマクロを選択，

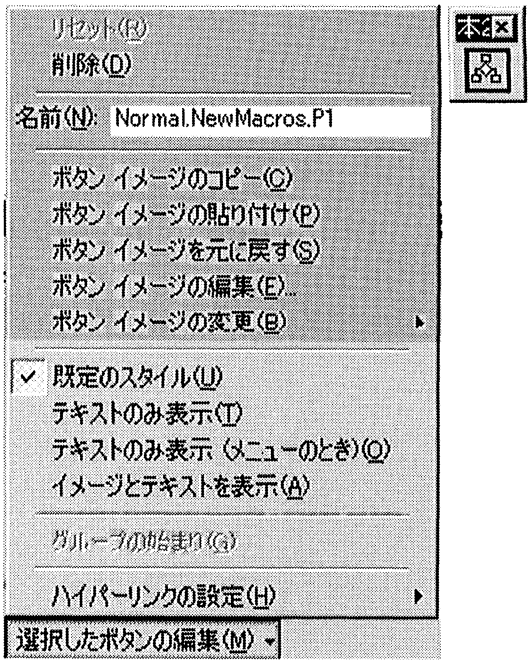


図5 選択したボタンの編集

右リストボックスにマクロ命令が表示されるから先ほど定義した P1 を選択する．次に色が反転したリストをクリックしたままツールバーまでドラグする．このままでは文字列のままである．ボタンに変更するには**図5**に示すように選択したボタンの編集をクリックすると種々のオプションが表示される．そこで既定のスタイルを選択するとボタンになる．ボタンイメージの編集を選択するとビットマトリックスが表れ，任意の画像が作成できる．また容易にボタン削除，アイコンデザインからのイメージ貼り付けもできるから汎用性は高い．

これまでの過程をまとめると，1) マクロ記録を行って BASIC プログラムを作成する，2) ユーザツールバーを作成する，3) 自作マクロとアイコ

```
Sub Del_Cr()
    With Selection.Find
     .Text = vbCr
     .ClearFormatting
     .Replacement.Text = ""
     .Replacement.ClearFormatting
     .Execute Replace:=wdReplaceAll, Forward:=True
    End With
    Selection.Collapse wdCollapseEnd
    Selection.TypeParagraph
End Sub
```

リスト2　選択範囲の段落記号を全て削除する.

ンボタンの関係付けはユーザ設定コマンドダイアログで行うなどの3ステップの操作が必要である.

PDFファイルについて

PDFファイルのWordへの変換手順はまずrtf変換してからWordで読み取り，再度Wordでrtfファイルを読む2段階操作となる．またrtfファイルは基本的にテキスト形式であるから行末で段落記号(改行記号)が付加されており，それを削除する必要がある．段組も図もない．図に関してはCRT画面をハードコピーできるキー(PSC/SRq)をもちいてクリップボードに記憶させ，ペイントを開きペースト機能(Ctrl＋V)で画像ファイルを作成する方法が最も高画質である．段落記号の削除は一文字ずつ削除を行うと大変な労力になるからマウスドラグの選択範囲にある段落記号を削除するマクロ命令Del_Crを作成した(**リスト2**)．編集→置換を参考にして作成したものである．Textは検索する文字列を示し，Replacement.Textは置換する文字列を示す．段落記号はvbCrという名称の特殊定数である．選択範囲で全ての段落記号が削除された後TypeParagraphで新たに段落記号を挿入している．プログラムをよく見ると，Selectionという意味は選択範囲を示していることがわかる．このような要領で文章の区切り記号である点と丸も全角コンマ，全角ピリオッドに変更するマクロ命令を作成することができる.

おわりに

投稿原稿は各人の流儀が多様で，それらの書式を統一することは大変な労力がいる．またマウス操作は以外に重労働であり，アンカー記号の存在を知らない間は画像が飛んで苦労した．多分世の中は印刷原稿自動レイアウトプログラムまで発達していると思われるが，Word 2000のBASICマクロを見ているとある程度それに近いプログラムまで作成できるように思われる．それと同時に今回の経験で出版社編集部の苦労は大変なものであることが認識できた．著者の原稿を精読し，漢字の送り仮名，ひらがなの統一作業，図やその説明の配置にまで統一的な作業を行わなければならない．つぎの機会には今回作成した個別のマクロ命令を統一し，少しでも自動編集プログラムに近づけたいものである.

参考文献

1) オフィシャルマニュアルWord 2000,日経BPソフトプレス.

ABSTRACT

Desktop Publishing using embedded word processor program MS-Word 2000 Visual Basic

Yoshifumi TANAKA, Satoru HASHIMOTO

To reduce the cost of publishing this book, we tried

to use popular word processor, MS-Word 2000, to establish simple and inexpensive way for desktop publishing. We experienced that the use of embedded macro basic programming made us very easy to make the raw draft form of authors to feasible final publishable form. We conclude that the macro program has an enough ability to develop semi automatic laying out for publishing and it is not necessary to buy expensive software for desktop publishing.

Department of Anesthesiology,
Kyoto Prefectural University of Medicine,
602-8566, Kyoto, Japan

麻酔科医のためのパソコンセミナー

会期 : 2001 年 9 月 21 日(金)　19:00〜21:00
会場 : 東京ベイ有明ワシントンホテル
〒135-0063　東京都江東区有明3-1 Tel. 03-5564-0111

代表世話人 : 太田吉夫(岡山大学医学部医療情報部)
内田　整(国立循環器病センター麻酔科)

後援 : 日本麻酔・集中治療テクノロジー学会

プログラム

19:00〜19:40　インターネット検索時代の文献整理術
－検索の基本と検索結果の整理－ … 50
広島市立安佐市民病院麻酔・集中治療科　讃岐美智義

19:40〜20:20　Microsoft Excel のコツ : これであなたも中級者 … 70
国立循環器病センター麻酔科　内田　整

20:20〜21:00　臨床研究を成功させるパソコン統計解析 … 80
東京女子医科大学麻酔科学教室　長田　理

インターネット検索時代の文献整理術
—検索の基本と検索結果の整理—

広島市立安佐市民病院　麻酔・集中治療科
讃岐美智義

検索(文献検索)もCD-ROMの時代からインターネット検索時代になり，大きく様変わりしています．文献リストのみではなく，インターネット経由で全文まで入手可能になってきました．検索といえばインターネット上のサイトを検索するGoogleなどの検索エンジンも充実ぶりが頼もしい限りです．

これらのインターネット上のサイトやツールを駆使して自分の机から離れずに検索するテクニックを伝授します．また，どのようなツールを使用してどのように整理しておいたら検索結果を有効に活用できるかを考えます．

講演内容

(1)検索の基本
文献検索エンジン(PubMed，WEB版医学中央雑誌)
汎用検索エンジン(Google)
全文検索可能なjournalサイト紹介

(2)検索結果の整理と活用
EndNotePlus，RT2などの概説
その他有効なテクニックの紹介

文献検索の意義

「敵を知る」こと．

研究を始める前に，どのような研究がどの程度進んでいるかを知る必要があります．

詳しく知れば知るほど，これまでわかっていたといわれていることの問題点が見つかります．

インターネット検索(文献検索)

インターネット上で詳細な内容を提供している研究者は多くありませんが，特定の分野の研究機関や研究者のホームページにたどり着くことができる可能性があります．その道案内をする道具がサーチエンジンです．サーチエンジンとはGoogleやgooなどのような自由語の入力によりインターネットサイトのカタログを提供してくれます．

サーチエンジン

サーチエンジン(検索エンジン)：インターネットには膨大な情報があります．政府の公式発表の記事から個人の趣味の情報まで様々なものが公開されています．これらの情報をうまく引き出すことができれば，最新の情報が盛り込まれた巨大な百科事典として利用できます．その情報を発見するための案内役となるのがサーチエンジンです．

文献検索サイト

PubMed　National Library of Medicine NLM

http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed/
無料

[PubMed 徹底活用講座]
http://www.asahi-net.or.jp/medical/search/pubmed0.html
[PubMed 入門]
http://www.sunmedia.co.jp/PM_man/pmcontents.html
[PubMed system による文献検索]
http://www.medical-tribune.co.jp/benri/newpubmed/newpubmed.htm
[PubMed 利用マニュアル]
http://www.libweb.tdc.ac.jp/pubmed/
[PubMed の使い方]
http://www.med.toho-u.ac.jp/library/pubmed/

PaperChase®
The Power of MEDLINE and More

http://www.paperchase.com/
有料($150/年)

医学中央雑誌刊行会
医中誌パーソナル WEB
Japana Centra Revuo Medicina

http://www.so-net.ne.jp/medipro/jamas/
有料(2000 円/月)

検索の説明　http://www.jamas.gr.jp/int_4.htm

文献検索の種類

一次情報と二次情報
一次情報：オリジナルな文献そのもの(原著論文，学会抄録，学位論文，研究報告書)
二次情報：一次情報の所在を一定の規則に従って整列させ一次情報を検索できるよう調整したもの(データベース，索引誌，抄録誌，文献目録など)

全文検索：一次情報検索をさします
文献検索：二次情報検索をさします

検索の基本

（1）　入力キーワードに注意

● 適切な言葉をいれます　－　ここが運命の分かれ道

● キーワード入力の基礎

<1>フレーズを入力したのち，単語ごとに半角スペースで区切ります

<2>単語の言い回しを変えます(これがコツ)

　　同じ意味の言葉でも検索結果は異なります

［例］　Windows2000，ウインドウズ2000, Win2000

<3>単語一つだけでなく，2つ以上の単語を並べます

<4>キーワードは全角・半角をそろえます

<5>単語を2つ以上入れた場合の検索結果はANDかORか？(　　)

<6>検索結果に「Not Found」が出てしまったら？

（2）　検索式をマスターする

Boolean(検索式)は四則演算のようなもの

<1>すべて含む　AND

<2>いずれかを含む　OR

<3>キーワードを含まない　NOT

<4>条件をまとめる　(　)

● メタ検索

キーワードを一回入れたら全部のサーチエンジンで検索できます

検索デスク　http://www.searchdesk.com/

● 医学分野

Medical World Search(ロボット型)　http://www.mwsearch.com

Medexplorer(ロボット型)　http://www.medexplorer.com/medexplr.htm

Health Science Library System,University of Pittsburgh(ディレクトリ型)

http://www.hsls.pitt.edu/intres/index.html

● 検索エンジンで特定分野の検索エンジンやリンク集を見つけて「お気に入りに」登録しておきます　→　さぬちゃんのおすすめホームページ http://msanuki.com

● 医学文献検索(データベース)

PubMed　National Library of Medicine NLM

http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed/　(図1)

http://www.so-net.ne.jp/medipro/jamas/　(図2)

文献検索結果の保存とファイル検索

文献リスト(テキスト形式，ワープロ書類)かデータベースか？

（1）　テキスト形式文献リスト(図 3)

（2）　データベース形式文献リスト(図 4，5)

検索方法があれば，どちらでも可．整理しない派は(1)，整理する派は(2)

(1)　テキスト形式文献リスト

【保存方法】　一検索に一テキストファイルを作成．適当なファイル名をつけて適当なフォルダに保存.

【検索方法】　必要になったときに，汎用テキスト検索ツールを使用して検索・表示.

【検索ツール】

Windows

Fdiver　http://www.webinter.net/pbd/fdiver/

検索屋さん FREE　http://www.vector.co.jp/soft/win95/util/se192992.html

DiskX Search for Windows http://www.aisoft.co.jp/japanese/products/dxs/dxs.htm

など

Macintosh
Sherlock2　http://www.apple.co.jp/sherlock/overview.html
Jedit4　http://www02.matsumoto.co.jp/　(**図6**)
【利点】保存の手間がほとんどかかりません
【欠点】加工の手間がかかります

(2)　データベース形式文献リスト
【保存方法】テーマごとあるいは独自の基準でデータベースファイルを作成
【検索方法】目的とするデータベースファイルを検索
【検索ツール】
Windows　Macintosh

EndNotePlus http://www.isiresearchsoft.com/(製造元)
http://www.usaco.co.jp/niles/endnotemain.html(ユサコ：日本の販売代理店)

もともとはReferenceメーカーというカテゴリのソフトウエア．バージョンを重ねるごとに機能を充実させ，データ取り込み，データベース機能，データ書き出し機能(参考文献のリストを含む)をもちます．文献整理の王様のような存在になりました．
※日本語表示に一部文字化けがでます．Macintosh版，Windows版があります．
最新バージョンは5.

ファイルメーカPro　http://www.filemaker.co.jp/filemaker.html (製造・販売元)
Macintoshでも Windowsでも気軽に扱えるリレーショナルデータベースソフトウエア．
(データベース作成時)

RT2　http://msanuki.com/ORG.html(作者ページ)
http://www.umoto.com/tips/tips1.html(ユーザーによる解説)
RT2はPubMedや医学中央雑誌WEB版から出力されたデータ変換機能とファイルメーカテンプレートを含んだ，文献検索データ管理キットといったところ．
【利点】加工時の作業を想定してデータベースをあらかじめ作成しておけば定型的に処理できます．
【欠点】保存の手間が多少あります．
※RT2：インターネット検索用に新しく開発したRTの新バージョン
Windows版とMacintosh版があります．
2001年8月1日現在，マニュアルもなく評価版ですが，本体のみ以下からダウンロード可能です．
http://msanuki.com/ORG.html

文献検索と保存の実際

セミナーで実演します．やや詳しく説明．

全文検索結果の保存とファイル検索

テキスト形式かPDF形式か？

一般にテキスト形式の方が検索が容易だと信じられていました．しかし，PDF形式ファイルを検索する手段を持っているとすればPDFが有利(図表も保存・表示できます)．

PDFとは？

Portable Document Fileの略でこの形式のファイルはMacintoshでもWindowsでもLinuxでも同じ形(姿)でみることができます．Adobe社のAcrobat Reader(無料配布)があれば閲覧，印刷は全く問題ありません(印刷物をみると驚くほど実物にそっくり)．

Get Acrobat Reader http://www.adobe.co.jp/products/acrobat/readstep.html

※ただし，PDF形式ファイルの作成には有料のAdobe Acrobatというソフトウエアが必要です．

・**PDFファイルの全文検索TOOL**

【Macintosh】Sherlock2 (**図7**)

http://www.apple.co.jp/sherlock/overview.html

【Windows】**DiskX Search for Windows**(**AI**ソフト)

http://www.aisoft.co.jp/

PDFinder(**PDF高速王2**) アスク

http://www.ask-digital.co.jp/

Namazu for Win32

http://www.namazu.org/windows/

【Linux】Namazu

http://www.namazu.org/

全文検索と保存の実際

セミナーで実演します．やや詳しく説明．

麻酔科関連文献全文検索の必殺技

1991-2000の間の以下の麻酔科関連journalに限ってCD-ROMに納められた全文Articleがあります．

【収録誌】

Anesthesiology, A&A, BJA, Canadian Journal of Anesthesia

【CD-ROMタイトル】

(1) TEAL 1991-1995

(2) TEAL 1996-2000

Electronic Anesthesiology Library on CD-ROM, 1996-2000,

The - Anesthesiology, A&A, BJA, Canadian Journal of Anesthesia, CD-ROM for Windows and Macintosh

2001年, Lippincott Williams & Wilkins, ISBN: 0-7817-3143-7

コメント：$125

http://www.lww.com/Promotions/?PromoID=S344

TEAL の実際
セミナーで実演します．さわりのみ説明．

全文検索可能な journal サイト紹介

Anesthesiology 全文
http://www.anesthesiology.org/
Anesthesia and Analgesia 全文
http://www.anesthesia-analgesia.org/
Journal of Anesthesia 全文が PDF で
http://link.springer.de/link/service/journals/00540/tocs.htm
PAIN online abstract は free で，全文は IASP 会員のみ
http://www.elsevier.nl/homepage/sah/pain/menu.html
BJA 全文
http://bja.oupjournals.org/
Acta Anaesthesiologica Scandinavica 全文
http://www.munksgaarddirect.dk/usr/munksgaard/tidsskrifter.nsf/newcomlink/054?OpenDocument
Journal of Cardiothoracic and Vascular Anaesthesia 全文
http://www.jcardioanesthesia.com/scripts/om.dll/serve?action=searchDB&searchDBfor=home&id=jcan
Anaesthesia 全文
http://www.blackwell-science.com/~cgilib/jnlpage.bin?Journal=ANAE&File=ANAE&Page=aims
Journal of Clinical Anesthesia　abstract のみ
http://www.meddevel.com/site.mash?left=/library.exe&m1=1&m2=1&right=/library.exe&action=home&site=JCA&jcode=JCA
Regional Anesthesia and Pain Medicine
http://www.rapm.org/
Society of Critical Care Medicine SCCM
http://www.sccm.org/jrnl/jrnl_home_set.html
The Journal of Trauma 全文
http://www.jtrauma.com/
The Journal of Emergency Medicine
http://www.elsevier.nl/inca/publications/store/5/2/5/4/7/3/index.htt
Resuscitation
http://www.elsevier.nl/locate/issn/03009572
The Annals of Internal Medicine
http://www.annals.org/issues/v135n5/toc.html
The Annals of Thoracic surgery
http://ats.ctsnetjournals.org/
BMJ
http://www.bmj.com/index.dtl

Chest全文
　http://www.chestjournal.org/
Circulation AHA 全文
　http://circ.ahajournals.org/
The LANCET
　http://www.thelancet.com/
JACC Journal of American College of Cardiology
　http://www.cardiosource.com/journal/journal&sdid=4884
JAMA
　http://jama.ama-assn.org/
The New England Journal of Medicine (NEJM) 全文
　http://content.nejm.org/
NEJM 日本語アブストラクト南江堂 提供
　http://www.so-net.ne.jp/medipro/nankodo/xforeign/nejm/index.html
Nature
　http://www.nature.com/nature/
Science
　http://www.sciencemag.org/
The Journal of Clinical Investigation
　http://www.jci.org/
Proceedings of the National Academy of Science
　http://www.pnas.org/
Anesthesiology Journals　世界の麻酔 Journal
　http://www.sciencekomm.at/journals/medicine/ana.html
LINKS OF INTEREST IN ANESTHESIOLOGY
　http://www.il-st-acad-sci.org/health/anestesi.html
無料で提供されている全文の journal
　http://www.pubmedcentral.nih.gov/

Journal 特集，目次など

麻酔　目次のみ　昭和 27 年からあり
　http://www.anesth.or.jp/masui/masui.php
麻酔　目次のみ　1998 年から最新号まで
　http://www.kokuseido.co.jp/Jatop.htm
日本ペインクリニック学会誌　abstract
　http://www.jjspc.anes.saga-med.ac.jp/index-j.html
麻酔と蘇生　abstract　1997-1999
　http://mh.med.hiroshima-u.ac.jp/documentation/matoso/index.html
日本臨床麻酔学会誌　目次のみ1996-1999
　http://wwwsoc.nacsis.ac.jp/jsca/journal-index.html
日本集中治療学会雑誌　目次のみ　1994 年創刊号から
　http://www.jsicm.org/journal/index.htm
救急医学　目次　1997 年から
　http://www.herusu-shuppan.co.jp/kyukyu/index_qq.html

呼吸と循環　目次のみ　2000年から
　http://www.so-net.ne.jp/medipro/igak/magazine/kokyudir/kokyu.htm
救急・集中治療(旧　集中治療)特集目録のみ
　http://www.sogo-igaku.co.jp/shuchuchiryou.htm
臨床外科　目次のみ2000年から
　http://www.so-net.ne.jp/medipro/igak/magazine/rgekadir/rgeka.htm
ICUとCCU
臨床モニタ　目次のみ
　http://www.so-net.ne.jp/medipro/igakutosho/04magazin.htm
医学のあゆみ　目次のみ　2000年10月から
　http://www.so-net.ne.jp/medipro/isyk/magazine/b01.htm
手術　目次のみ　1998年から
　http://www.so-net.ne.jp/medipro/kanehara/journal/journal.html#ope

投稿規定集
英文誌
　http://www.mco.edu/lib/instr/libinsta.html
和文誌
　http://www.sunmedia.co.jp/kitei.html

参考文献
（1）　多田羅勝義，讃岐美智義，伊藤勝：EndNotePlus活用マニュアル．1996　東京，BNN
（2）　PubMed活用マニュアル，2000　東京，南江堂
（3）　EndNotePlusマニュアル

文献検索サイト
［PubMed］
　http://www4.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed/
［PaperChase］
　http://www.paperchase.com/
［MEDLINE日本語ゲートウエイ］
　http://www.healthy.pair.com/
［医学中央雑誌］
　http://www.jamas.gr.jp/

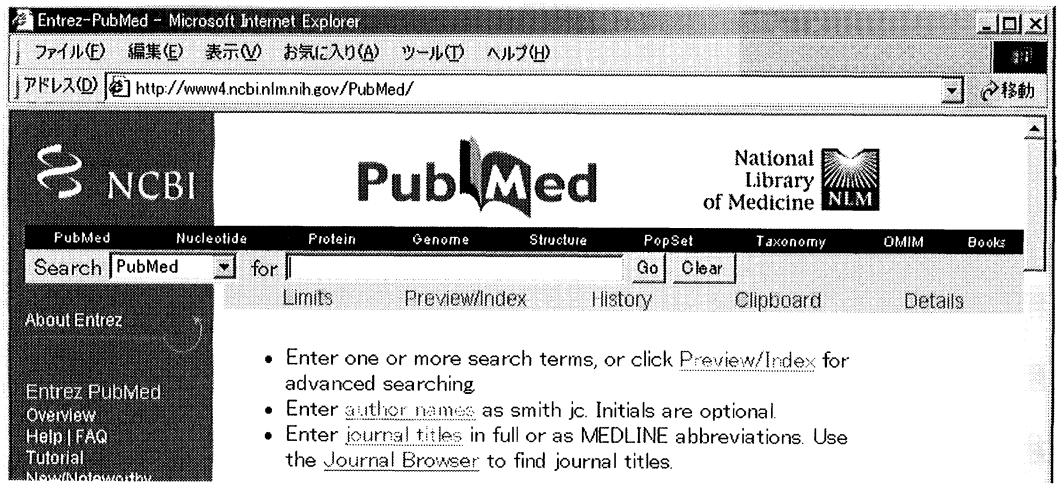
オンライン文献検索およびその関連サイト
　http://www01.u-page.so-net.ne.jp/wa2/kinda/mf_link.htm

その他役立つ医学系検索日本語サイト
メディカルプロフェッション
　http://www.so-net.ne.jp/medipro/
MedWave
　http://medwave.nikkeibp.co.jp/MED/

DoorToMedicine
http://www.biwa.ne.jp/%7Efumika/

図1. PubMed 検索簡易マニュアル

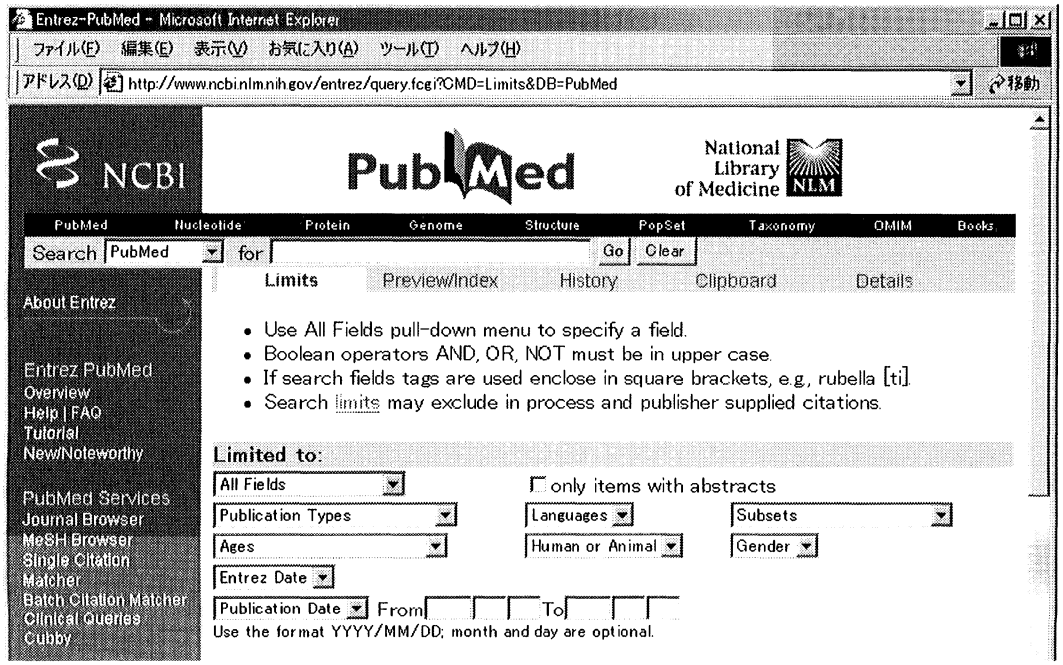
PubMed の検索画面(1)



for の後ろの窓にキーワードを入力.

半角スペースで単語を羅列します(AND 検索).

PubMed の検索画面(2)



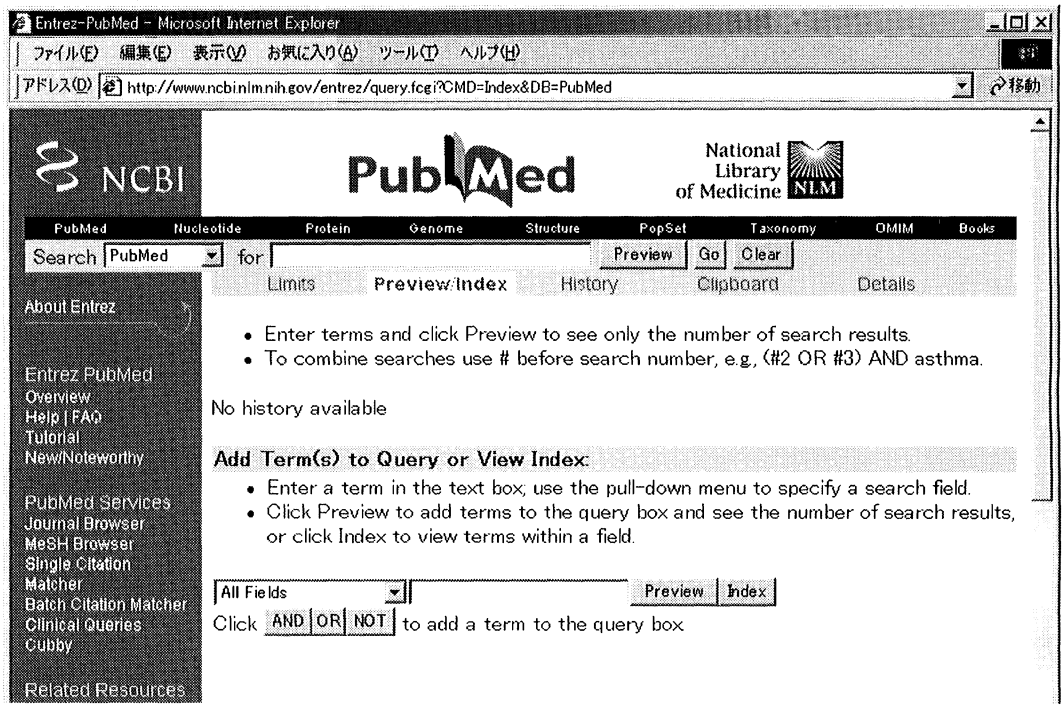
検索窓の下の Limits　をクリックして表示される画面.

ここでは，条件を絞って検索できます.

フィールド(All Fields)，発行形式(Publication Type)，年齢(Ages)，検索期間(Entrez Date)，発行日(Publication Date)，言語(Languages)，動物か人間か(Human or Animal)，分野別サブセット(Subsets)，性別(Gender)の 9 項目を指定できます.

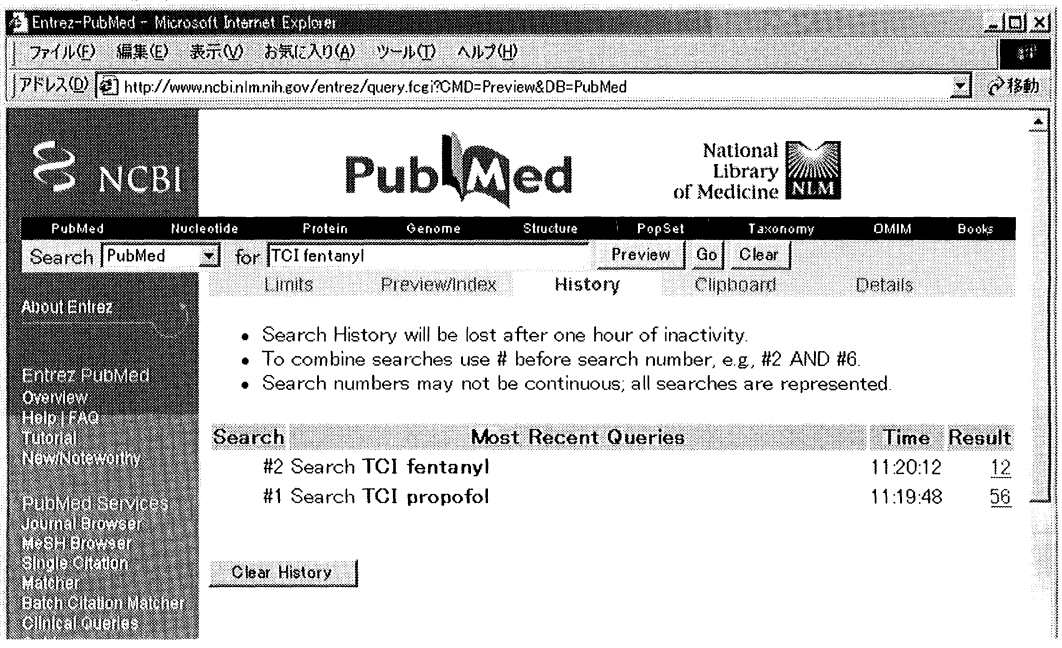
()内は標準で示されている語句

PubMed の検索画面(3)



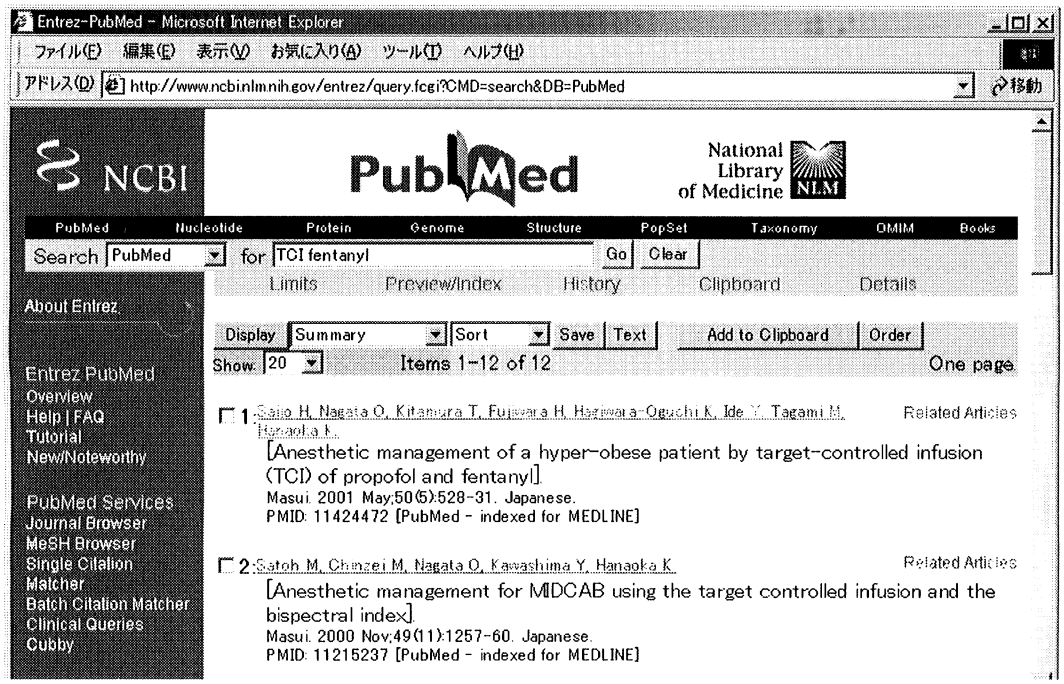
検索窓の下の Preview/Index　をクリックして表示される画面.
ここでは，AND, OR, NOT 検索ができます.

PubMed の検索画面(4)



検索窓の下の History をクリックして表示される画面.
検索の履歴が表示される，何も操作をしなくなってから 1 時間で消えてしまいます.

検索リストの表示

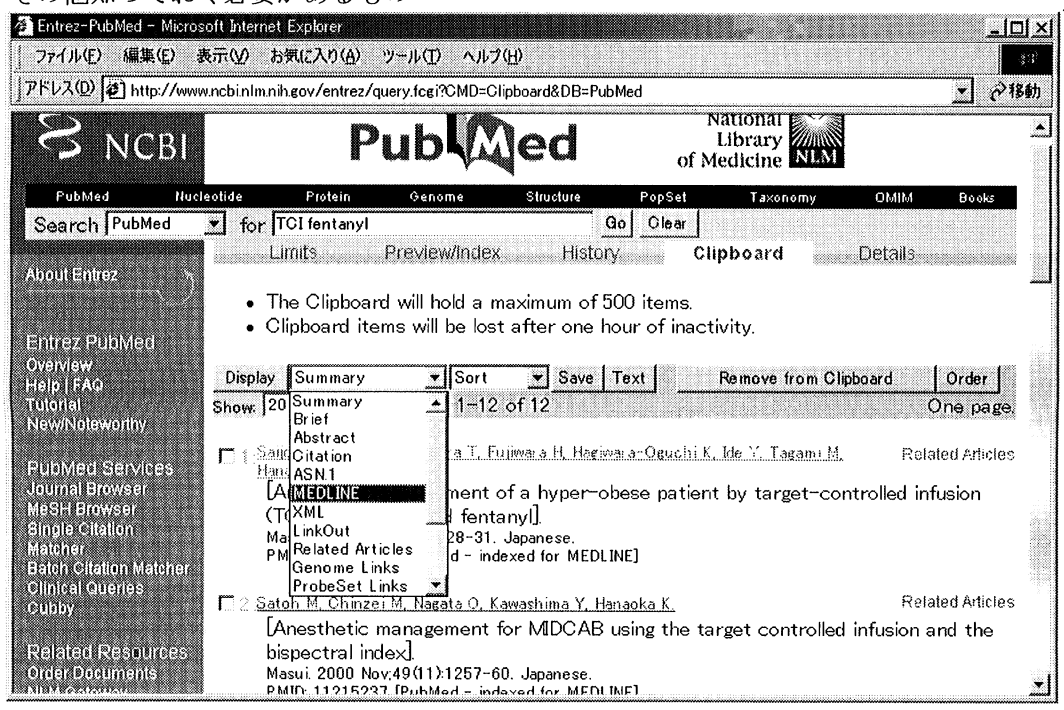


ここで Add to Clipboard すると 100 回までクリップボードに保存できます．操作をしなくなってから 1 時間で消えてしまいます．

クリップボードの内容を再度表示するには？

Historyの右隣にあるClipboardをクリックします．

その他知っておく必要があるもの



Display

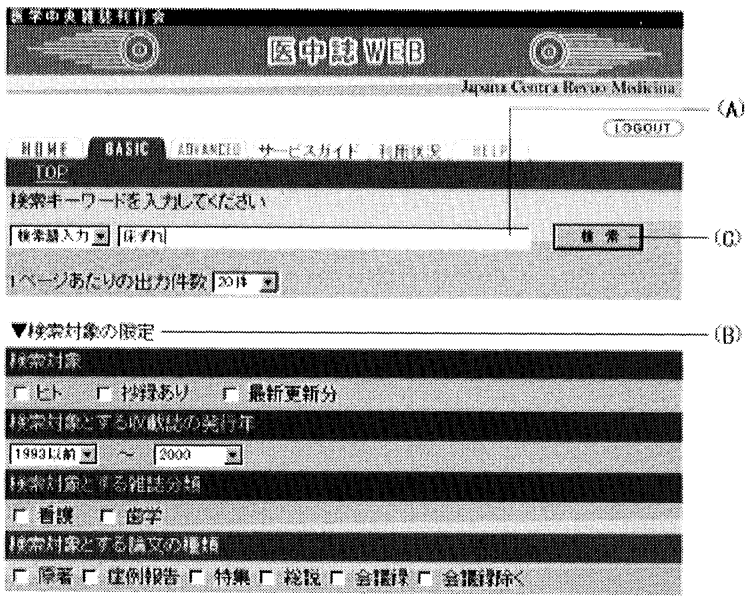
Save
は形式の表示を変えた後にクリックすると効果があります.
Display の右隣にある Summary と表示されている窓で形式が変わります.
保存するときは MEDLINE がおすすめです.

MEDLINE 形式で表示したいときは Summary と表示されている窓を MEDLINE に変えた後 Display をクリック

MEDLINE 形式でディスクに保存したいときは Summary と表示されている窓を MEDLINE に変えた後 Save をクリック

図2. 医学中央雑誌検索簡易マニュアル
「BASIC MODE」検索
1. 初期画面

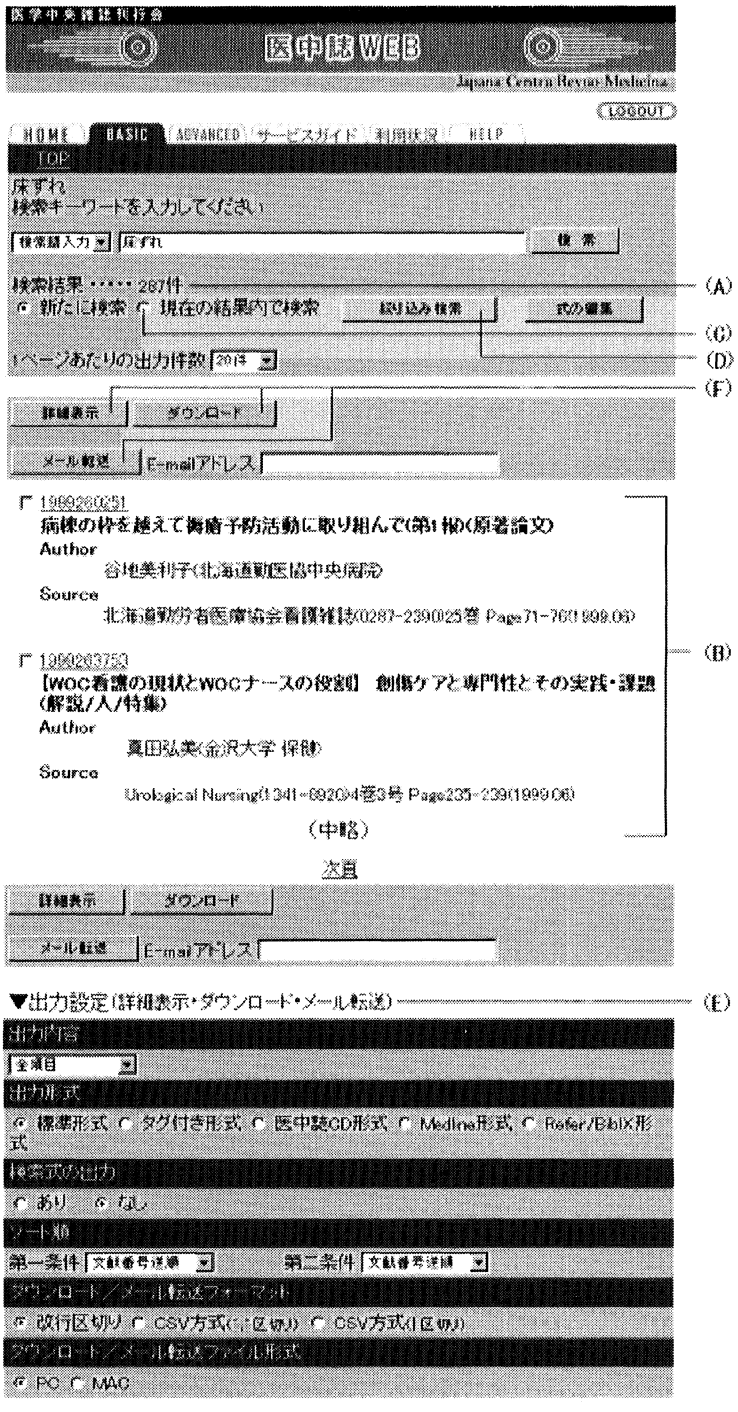
検索を実行する前に，必要に応じ，検索対象を限定します. (B)
続いて，検索語入力域(A)に，検索したい用語や著者名などを入力し，検索実行ボタン(C)を押します.



2．検索結果

件数(A)及び，タイトル(B)が表示されます．

件数が多すぎる場合は，絞り込み検索ボタン(D)を押すか，あるいは，(C)をチェックして，新たな検索語を掛け合わせます．詳細を表示，ダウンロード，あるいはメール転送したい場合は，フォーマットを指定してから(E)，それぞれのボタンを押します．(F)



検索結果は，Medline形式がおすすめ．
転送フォーマットは改行区切り．
メールを開封するコンピュータがPC(Windows)かMac(Macintosh)かも指定します．

図3．テキスト形式のリスト内容例

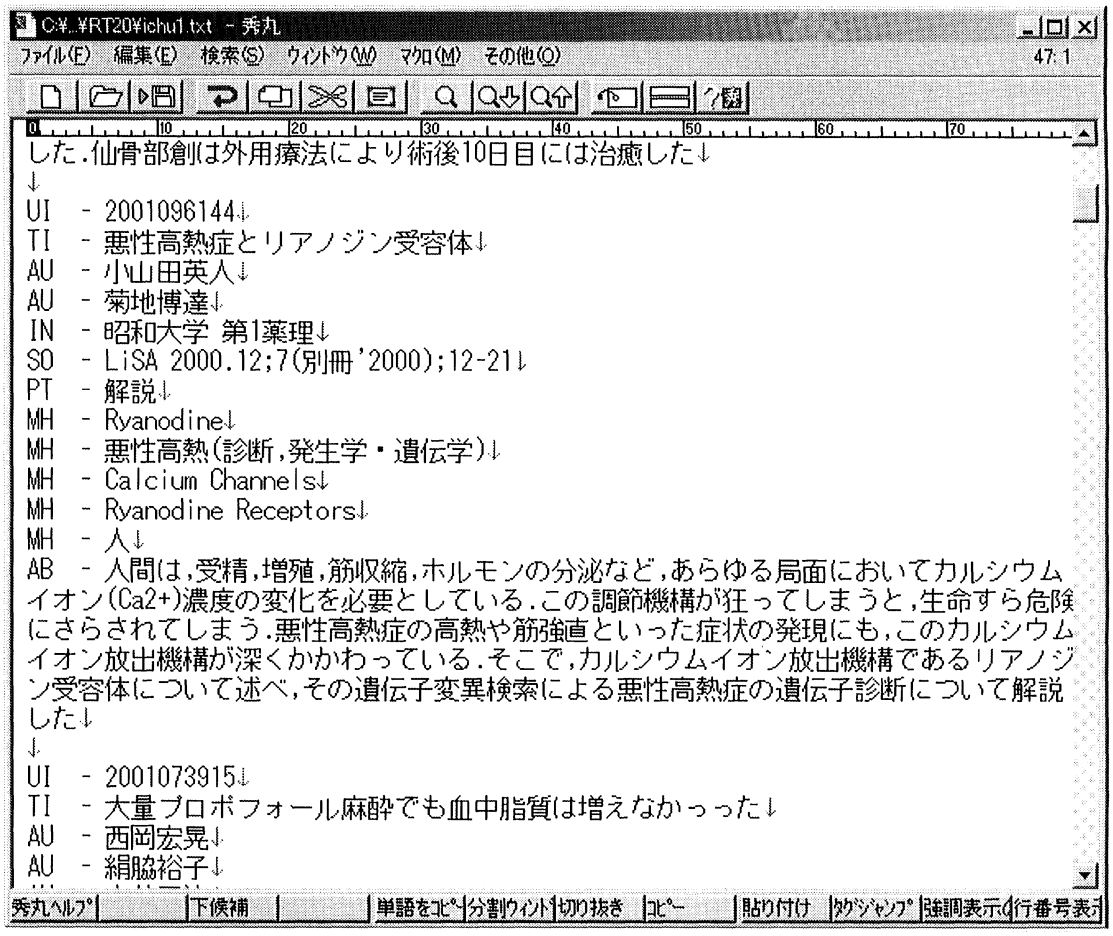


図4. データベース形式(EndNotePlus)

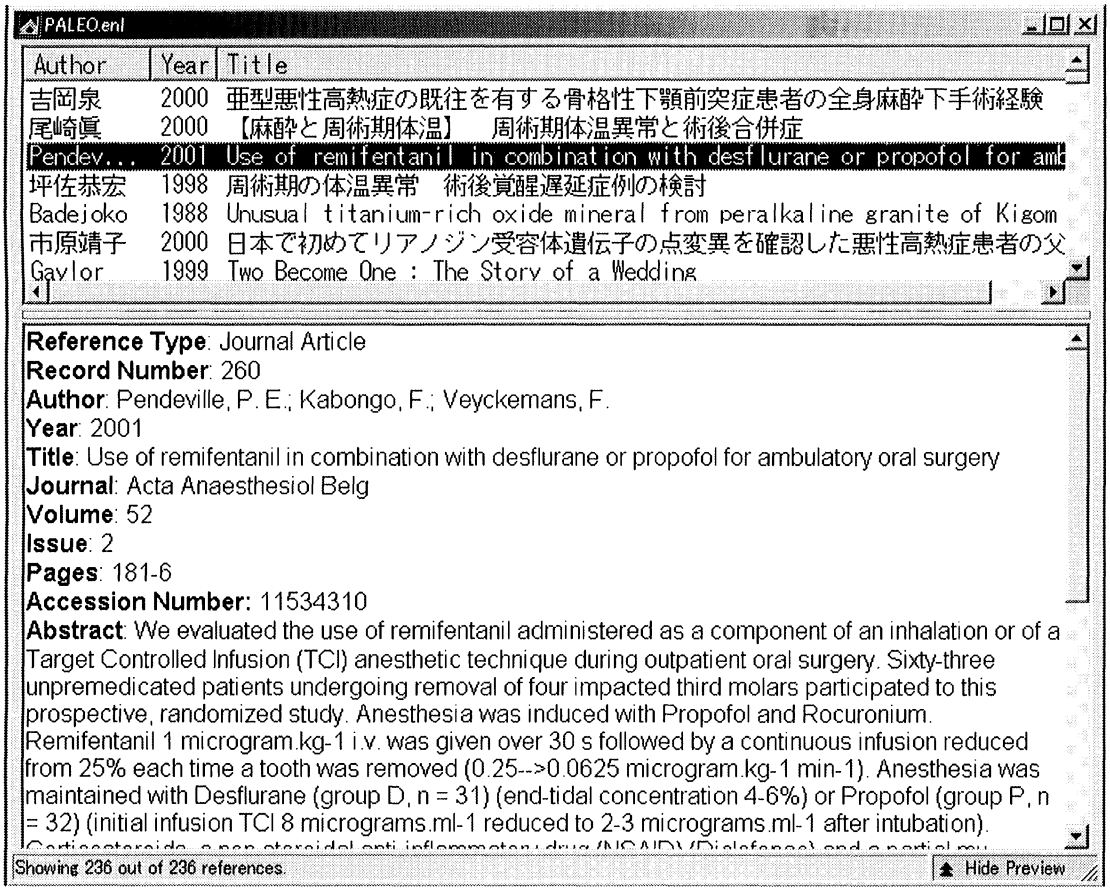


図5．データベース形式(ファイルメーカ Pro＋RT2)

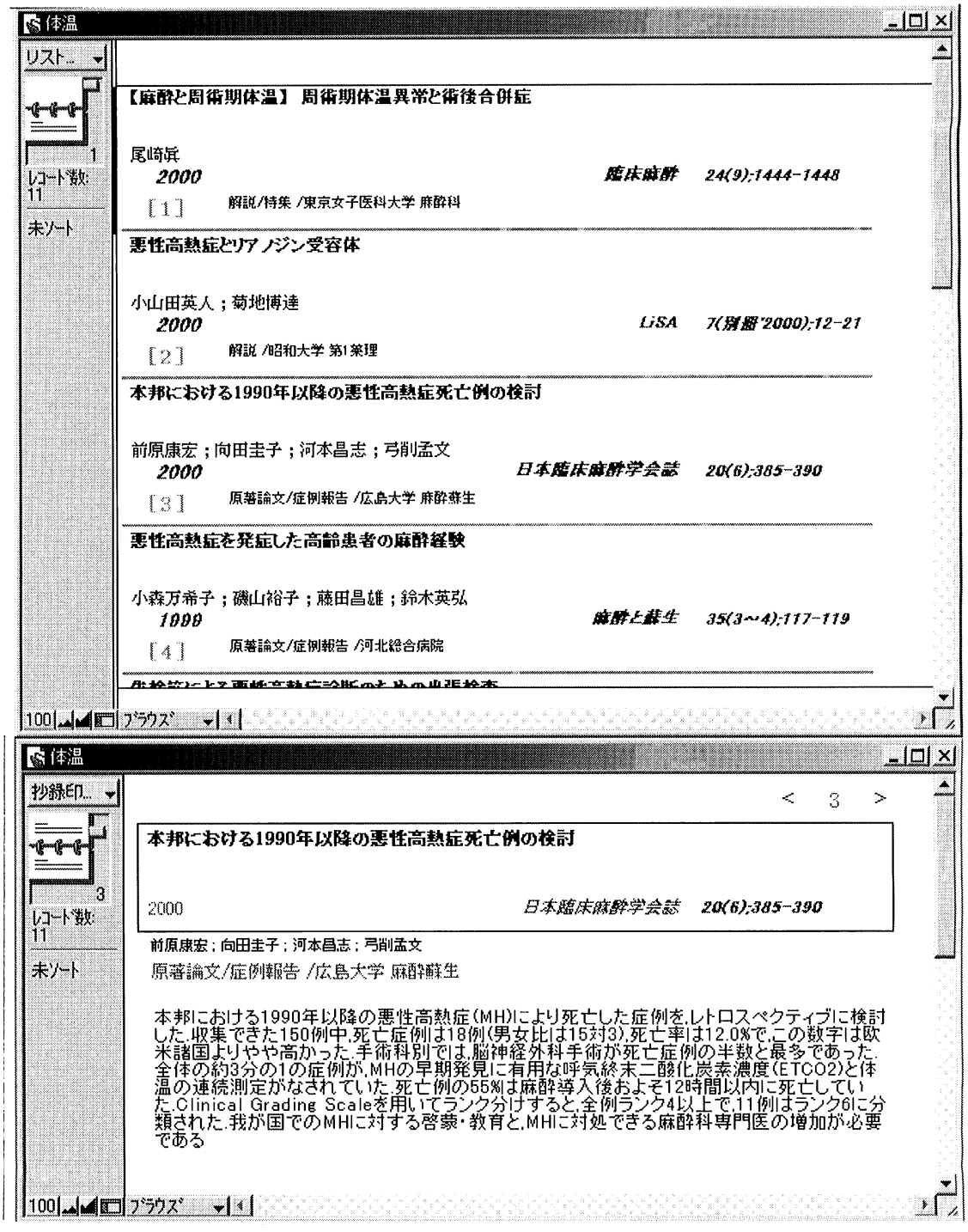
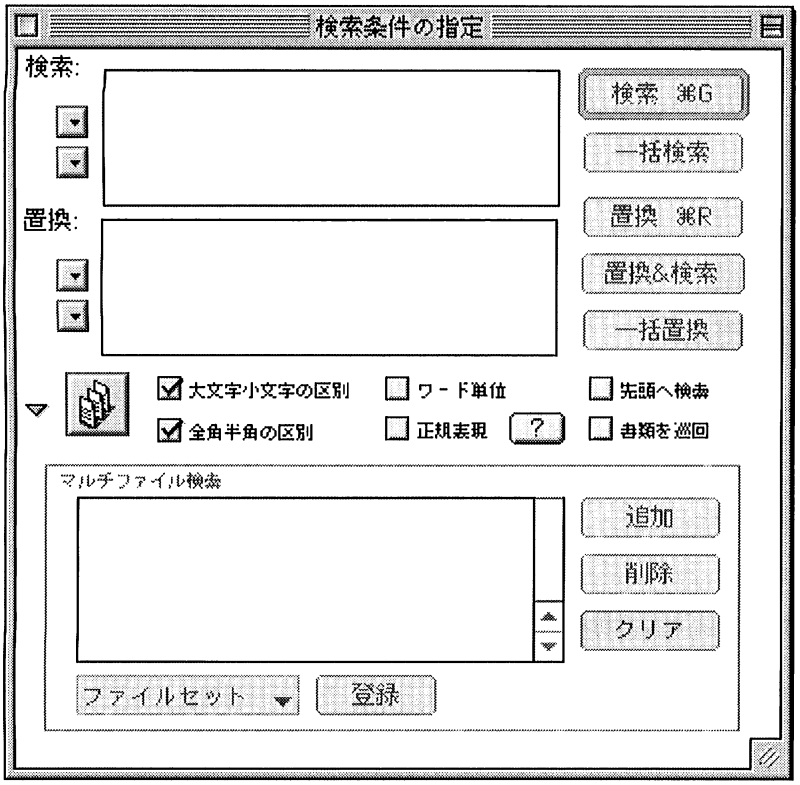


図6. Jedit の検索メニューを利用した複数ファイル内検索



追加ボタンでファイルを追加するか，ドラッグ＆ドロップでファイルを追加します．
上の検索ボタンの左横に検索したい語句をいれて検索ボタンを押します．

図7. Macintosh の Sherlock2 での PDF ファイル検索

（1）　前もって索引を作成しておきます.
（2）　PDF ファイルが入っているハードディスクを選択します.
（3）　内容で検索.
（4）　検索したい語句を入力して検索します.
（5）　検索結果として表示されている PDF ファイルのアイコンをクリックすれば該当する PDF ファイルが開きます.

Microsoft Excel のコツ：これであなたも中級者

国立循環器病センター　麻酔科
内田　整

はじめに

Microsoft Excel は代表的な表計算ソフト(spread sheet)です．表計算ソフトとは，縦横の罫線をひいた集計用紙のイメージをパソコン上に表現したもので，罫線に囲まれたマス(**セル**といいます)に数値や文字を入れて集計をしたり，計算をしたりします．書店へ行けば Excel に関する膨大な種類の書籍が並んでいます．しかし，あまりにも多いためどの本を選べば良いか迷ってしまうこともあるでしょう．そこで，今回のセミナーでは麻酔科医が日常よく使う機能に焦点を絞り，データの入力からプレゼンテーションまでの作業を行う上で実際に役立つコツを中心に解説します．

1. 知っていたら便利なセルについての知識

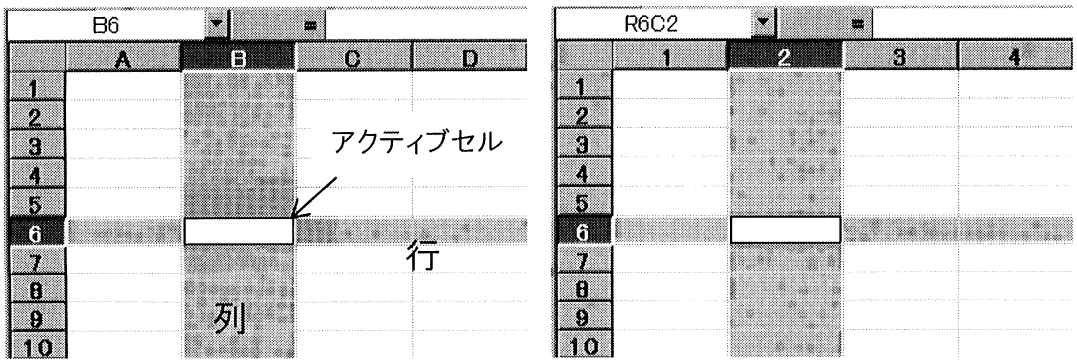
セルの番地

Excel は集計用紙(**ワークシート**)を何枚も重ねたブック形式になっています．各ワークシート上には，横が最大 254 列(column)，縦が最大 65536 行(row)のセルを持つことができます．それぞれのセルにはシート上の位置を示す番地があります．初期設定では，列は A から始まるアルファベット(A，B，C，…，Y，Z，AA，AB，…，IV)で，また，行は 1 から始まる数字(1，2，3，…，65536)で表現します．例えば，8 列 5 行目のセルは H5 です．

もう一つのセルの番地指定は R1C1 形式です．これは Excel の祖先ともいえる，Multiplan で使用していた方式で，行，列ともに 1 から始まる数字で表現します．この場合，8 列 5 行めのセルは R5C8 です．

[R1C1 形式によるセルの指定方法への変更]

メニューから，[**ツール**(T)]→[**オプション**(O)]→[**全般**]タブで，[R1C1 **参照形式を使用する**(C)]をチェックします．



セル指定 ： 通常形式(Lotus 1-2-3形式)とR1C1(Multiplan)形式

セルの内容：数値，文字列，式

各セルに入るデータには以下の種類があります．

- **数値**

  数値とは数字のみで構成されるデータで，四則や関数を使った計算の対象になります．数値は，あとで説明する書式設定により，日付や時間として表現することもでき

ます．初期設定では数値はセル内で右寄せです．

♦ **文字列**

1文字以上の数字や文字からなるデータで，文字列処理関数を除いて，一般に計算の対象とはなりません．例外は数字だけからなる文字列で，四則の場合(関数には適用されません)は半角，全角にかかわらず数字に変換されて計算されます．初期設定では文字列は左寄せです．

♦ **式**

式は特殊な文字列です．文字列がイコール(=)，またはアットマーク(@)で始まる場合は式と見なされます．式は他のセルの参照や定数を使用して計算を行い，結果をセル内に表示します．

2．データ入力のコツ

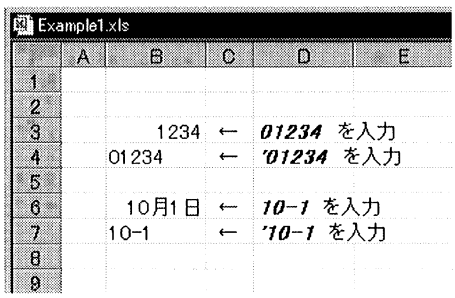
キーボード入力の規則

Excelでは，キーボードからセルに入力する際に次のような規則があります．

- すべて数字からなる入力は数値として認識されます．入力が全角であっても自動的に半角に変換されて数値となります．プラス(+)，マイナス(-)，ピリオド(.)，e または E(指数表示)が入っている場合も数式として正しく認識される場合は数値になります．
- =(または@)で始まり，次に何らかの文字(数字，記号，アルファベット)が続く場合は式として認識されます．=が1つだけの場合は文字列です．
- 数字で始まる文字列中にスラッシュ(/)，マイナス(-)，あるいはコロン(:)が“適当な位置”で“適当な数”ある場合は日付や時刻として認識されます．すでに説明したように，日付や時刻は数値に属します．
- スラッシュ(/)で始まるデータは入力できません(ただし，セルをダブルクリックしてカーソルを表示すれば入力可能になります)．これは，Lotus 1-2-3 がメニューを起動する文字としてスラッシュを使用していた理由からです．
- それ以外はすべて文字列として認識されます．

思ったとおりに入力するには

Excelでは，上記のような入力規則があるために，逆に思ったとおりにデータが入力できないことがあります．ここでは，いくつかの例をあげて解決策を紹介します．



♦ **ゼロ(0)で始まるデータが入力できない**

Excelの入力規則では，数字のみからなる入力は数値として認識され，既定の(先頭の0が省略された)形式で表示されます．これを回避する方法の一つは，強制的に文字列として入力することです．そのためには，最初にシングルクォート(')を入力した後，目的の文字を入力します．あるいは，セルの書式設定で該当するセルの属性を文字列に設定します．

♦ **マイナス(-)を含む文字列を入れたら日付表示になった**

これもExcelが自動的に日付として認識するためです．上記と同様に，シングルクォート(')の挿入か書式設定により，セルの属性を文字列に変更します．

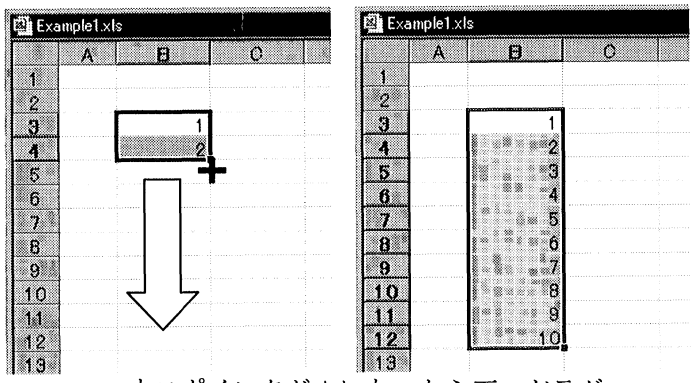
入力に関するその他のコツ

- ♦ 2行以上の文字列を1つのセルに入力したい

  Excelでは，Enterキーやカーソル移動キー(→←↑↓)はセルに対する入力の終了とみなされ，カーソルが隣のセルに移動します．1つのセルに複数行を入力するためには，改行の際にAltキーを押しながらEnterキーを押します．

- ♦ 一定の規則で並んでいる数値をまとめて入力したい

  症例番号などでは，連続するセルに順番に数値を入れたいことがあります．このような場合，まず，最初の2つのセルを手作業で入力します(例えば，1と2)．次に，入力した2つのセルを選択した後，マウスポインタを選択したセルの右下へ持っていきマウスポインタをプラス(＋)にします．この状態で望む方向にドラグすると，選択されたセルには2つのセルの差分ずつ増加(減少)させた数値が自動的に入力します．



マウスポインタが＋になったら下へドラグ

- ♦ 一定の規則で並んでいる数値をまとめて入力したい　－　その2

  上記の方法は便利なのですが，患者名など，他の要素をキーとして並び替えをすると番号が順番ではなくなってしまいます．これを回避するには，関数を使用して番号を入力します．Excelにはセルの行や列位置を示す関数，ROW()とCOLUMN()があります．例えば，3行目が番号1であれば，番号のセルにはROW()-2を入力し，これを必要な分だけコピーします．この方法では，そのセルの位置を参照して番号が表示されるので並び替えをしても 番号が順番どおりになります．

- ♦ 入力の取り消し，セルのクリア

  間違った式を入力したときなどにエラーメッセージが出た場合，その入力を取り消すのはESCキーが便利です．また，セル内容のクリアにはDELキーを使いましょう．

書式設定で見やすい表に

すでに触れていますが，書式設定とはそれぞれのセルに入っているデータをどのような形式で表現するかを決めることです．書式設定を行うには，セルを選択して右クリックするか，メニューから[書式(O)]→[セル(E)...]を選択します．

数値の入力では，小数点以下の桁を書式設定で揃えることで見やすい表になります．同様に，日付や時間，あるいはフォントや配置も見やすいように設定しなおすとよいでしょう．

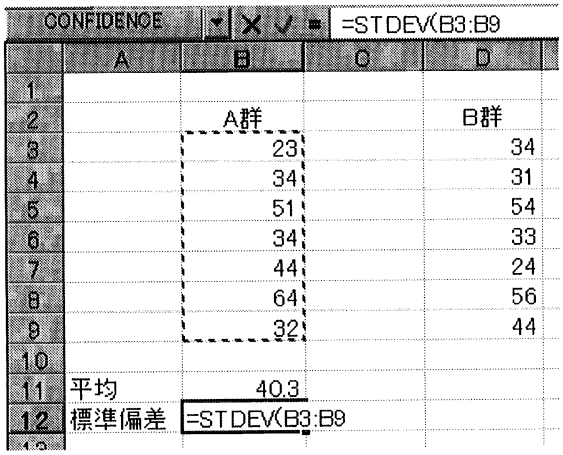
3. 集計・統計のコツ

データ入力の次は集計や統計です．ここでは，関数の使い方とセルの指定方法を中心に説明します．

関数をセルに入力する

セルに関数を入れる方法としては，メニューから[挿入(I)]→[関数(F)...]を選択するか，ワー

クシートのすぐ上にあるイコール(=)をクリックする方法があります．しかし，よく使う関数は=ではじまる関数名を直接セルに入力するほうが便利なことも多くあります．



キーボードとマウスによる関数の入力方法

式を入れるセルを選択し，イコール(=)に続いて関数名とカッコ '(' を入力します．この状態で計算の対象となるセルをマウスでドラグして選択します．そうすると，式内に選択されたセルの範囲が入力されます．選択し終わったら，カッコ ')' を閉じてEnterキーを押します．

よく使う関数

Excelには200以上の関数があります．もちろん，すべてを記憶しておく必要はありませんが，以下に示すような普段よく使う関数は覚えておくと便利です．

- 基本的な関数

MAX(*数値1，数値2，…*)　引数リストの最大値を求めます．
MIN(*数値1，数値2，…*)　引数リストの最小値を求めます．
MEDIAN(*数値1，数値2，…*)　引数リストの中央値を求めます．
MODE(*数値1，数値2，…*)　最も頻繁に出現する値(最頻値)を返します．
COUNT(*値1，値2，…*)　引数リストの中で数値が入っているセルの数を求めます．
COUNTA(*値1，値2，…*)　引数リストの中で空白でないセルの個数を求めます．
COUNTIF(*範囲，検索条件*)　*範囲*から*検索条件*に一致するセルの個数を求めます．
SUM(*数値1，数値2，…*)　引数リストのセルを合計します．
SUMIF(*範囲，検索条件，合計範囲*)　*合計範囲*を対象として，*範囲*のなかで*検索条件*に一致するセルに対応する(同じ行)セルの合計を求めます．
AVERAGE(*数値1，数値2，…*)　引数リストのセルの平均値を計算します．
STDEV(*数値1，数値2，…*)　引数リストのセルの標準偏差を求めます．
VAR(*数値1，数値2，…*)　引数リストのセルの分散を求めます．

- よく使う統計関数

TTEST(*配列1，配列2，尾部，検定の種類*)　*Student t-test* の確率を返します．
CORREL(*配列1，配列2*)　相関係数を求めます．
SLOPE(*配列x，配列y*)　線形回帰直線の傾きを求めます．
INTERCEPT(*配列x，配列y*)　線形回帰直線の切片を求めます．
CONFIDENCE(*有意水準，標準偏差，標本数*)　母集団に対する信頼区間を返します．
CHITEST(実測値範囲，期待値範囲)　χ^2検定を行います．

♦ その他知っていると便利な関数

COLUMN()	セル参照の列番号を返します.
ROW()	セル参照の行番号を返します.
IF(*論理式, 真の場合, 偽の場合*)	論理式をテストして条件分岐をします.
AND, OR, NOT	論理積, 論理和, 否定
PHONETIC(*範囲*)	ふりがなを返します.

セルの範囲指定

多くの関数は他のセル内容を参照して計算をします．ここでは，まず，セルの指定のしかたを覚えましょう．単独のセルの場合は，A1(通常)方式，またはR1C1 方式で指定します．左上のセルと右下のセルをコロン(:)で区切って指定すれば，これらのセルを対角とする長方形のエリアが選択されます(マウスでドラグする場合がそうです)．

	A	B	C	D	E	F
1						
2		A群		B群		C群
3		23		34		23
4		34		31		53
5		51		54		32
6		34		33		21
7		44		24		23
8		64		56		55
9		32		44		33
10						

Ctrlキーを押しながらドラグすると離れたブロックを選択できます

選択する対象が離れている場合は，それぞれをカンマ(,)で区切って指定します．マウスで選択する場合は，Ctrl キーを押した状態でそれぞれのブロックをドラグします．カンマの代わりにスペースを入れると，2 つの範囲が重なったセルを指定することになります．

相対指定と絶対指定

セルの参照方式には絶対指定と相対指定があります．絶対指定とは，ワークシート上の絶対的な位置(行と列)で表現する方式です．これに対して相対指定とは，選択されているセルからの相対的な位置(行と列の差分)でセルの場所で指定する方式です．指定方式を理解しておかないと，式を別のセルにコピーしたときに期待する結果が得られないことがあります．

通常のセル指定方式(A1)では，計算式内のセル参照は相対指定が既定値です．例えば，計算式を別のセルにコピーするとセル参照も自動的に変更されます．一般には，式の参照は行あるいは列単位が多く，このほうが便利なためです．参照を絶対指定にするには，列(アルファベット)，行(数字)の前にドルマーク($)をつけます．例えば，2 行から 10 行目まで，3 列目から 5 列目までを絶対指定する場合は，$C$2:$E$10になります．

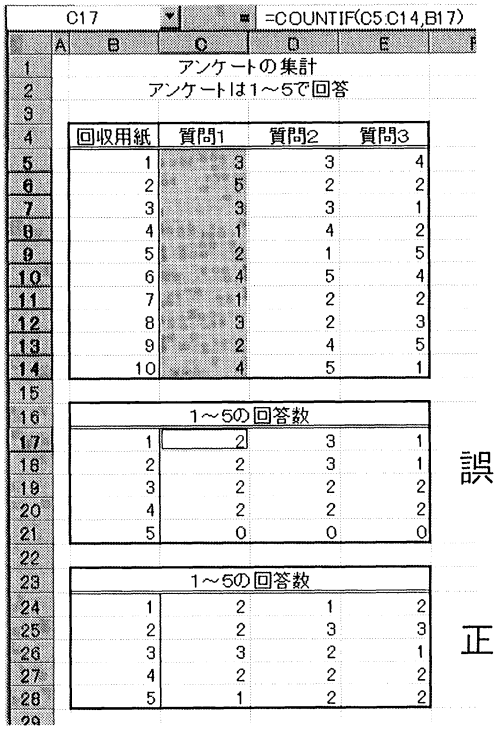
B14　=AVERAGE(B3:B12)

	A	B	C	D
1				
2	症例番号	項目A	項目B	項目C
3	1	23	103	44
4	2	20	120	35
5	3	15	108	41
6	4	30	89	37
7	5	17	129	50
8	6	24	90	54
9	7	20	111	29
10	8	16	86	30
11	9	18	97	51
12	10	29	101	40
13				
14	平均	21.2	103.4	41.1

相対指定の例

左の表では，計算式が入っているセルと計算の対象の関係が列単位になっています．このような場合は相対指定の計算式を次々に右のセルにコピーすることで正しい計算ができます．

この例では，B14 に =AVERAGE(B3:B12) が入っていますが，コピー先の C15 の内容は自動的に =AVERAGE(C3:C12) になります．



C17　=COUNTIF(C5:C14,B17)

アンケートの集計
アンケートは1～5で回答

回収用紙	質問1	質問2	質問3
1	3	3	4
2	5	2	2
3	3	3	1
4	1	4	2
5	2	1	5
6	4	5	4
7	1	2	2
8	3	2	3
9	2	4	5
10	4	5	1

誤

1～5の回答数			
1	2	3	1
2	2	3	1
3	2	2	2
4	2	2	2
5	0	0	0

正

1～5の回答数			
1	2	1	2
2	2	3	3
3	3	2	1
4	2	2	2
5	1	2	2

絶対指定の例

左のようなアンケートの集計を考えてみます．回答の度数の計算にはCOUNTIF関数を使用します．まず，質問1で'1'を回答した人の数は **=COUNTIF(C5:C14,B17)** で求まります．次に，質問1で'2'を回答した人を求めるためにこの式をコピーすると，相対指定の場合，セルC18の式は **=COUNTIF(C6:C15,B18)** になります．これでは，計算の参照セルがずれてしまうので正しい結果が得られません．

このような場合は絶対指定を使用して，C24を **=COUNTIF(C$5:C$14,$B24)** とします．この式を下および右にコピーすると，C25の式は，**=COUNTIF(C$5:C$14,$B25)**，また，D24の式は **=COUNTIF(D$5:D$14,$B24)** となり予測どおりの結果を得ることができます．

R1C1形式では，相対指定はR[-20]C[-2]のように相対的な位置を括弧[]で囲みます．絶対指定ではR3C15のように括弧がつきません．

セルに名前をつける

絶対指定のもう一つの方法はセルに名前を付けることです．特定のセル範囲をマウスで指定して，[挿入(I)]→[名前(N)]→[定義(D)]でそのブロックを命名します．この場合，セル指定に使われる表現(B5，R2C7など)は使用できません．

4. 印刷のコツ

データの集計の次はシートの印刷です．紙を無駄にしないように，印刷の際に気をつける点を中心に説明します．

Excelの印刷の仕組み

Excelでは，(他の多くのアプリケーションと同じく)画面のイメージをそのままプリンタに送るのではなく，文字や罫線などの印刷上の要素をプリンタに送って，プリンタで印刷イメージを構成します．この際，プリンタ上の文字の大きさが画面上とは微妙に異なります．また，プリンタの機種が変わると文字サイズが変わることもあります．このため，画面と印刷とで出力にずれが生じることがあります．

Excelの印刷の対象は?

初期設定では，左上隅のセル(A1)とデータが入っているセルのうちの最大行で最大列の位置を対角とした長方形部分が印刷の対象です．プレビュー([ファイル(F)]→[印刷プレビュー(V)])を実行すると，ワークシート上に点線が現れ，どの列までが1ページに収まり，どのセ

ルで改行されるかが判ります．

途中に空白のセルが多い場合などで印刷の範囲を設定したいときは，その部分を選択した後，メニューから[ファイル(F)]→[印刷範囲(T)]→[印刷範囲の設定(S)]を選択します．その際，その部分が Print_Area という名前に設定されます．

指定した位置で改ページをする

初期設定ではワークシートの大きさと紙のサイズや余白で改行位置が自動的に決まります．希望する位置で改ページしたい場合は，指定する位置の直後の行(または列)をクリックし，メニューから[挿入(I)]→[改ページ(B)]をクリックします．ここで[表示(V)]メニューの[改ページプレビュー(P)]をクリックすると印刷イメージが表示されます．マウスで改ページ位置を修正することができます．

印刷したら一部が欠けているときの対策

画面ではきれいに見えているのに印刷したら文字の一部が欠けてしまったということを経験した方も多いでしょう．これは，前述のように画面とプリンタで文字が全く同じではないからです．印刷を実行する前には必ずプレビューを行いましょう．プレビュー画面上で文字の一部が欠けているようなら，そのセルのサイズを変更します．残念ながら，この作業はトライアンドエラーしかありません．

5. PowerPointとの連携のコツ

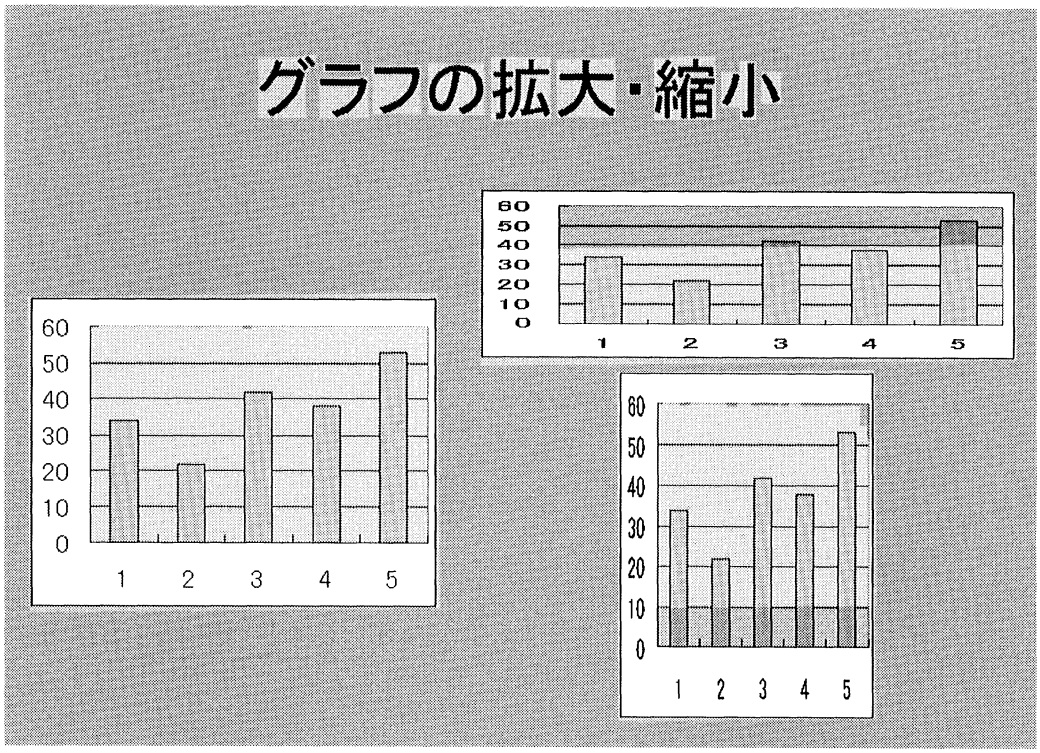
最後は，Excel で作成したグラフを PowerPoint 上へ挿入するコツです．

グラフ上の文字サイズとPowerPoint上の文字サイズ

Excel のグラフを PowerPoint へ挿入する場合，Excel 上で指定したフォントサイズと PowerPoint 上の文字のフォントサイズは同一ではありません．グラフ上の各要素のサイズは Excel の枠を基準に描画されるため，PowerPoint 上でグラフを拡大縮小すると，それにつれて文字やグラフ要素も拡大縮小されます．

グラフの拡大縮小

PowerPoint上でグラフを拡大縮小するときは，原則として，縦横の比率を変えないことが重要です．比率が変わると，Excelで正方形のプロットのグラフを作成したのに，PowerPointでは長方形になったり，文字が扁平になったりします．比率を固定するには，PowerPoint上でグラフを選択してメニューから[書式(O)]→[オブジェクト(O)]をクリックし(または，右クリックで[オブジェクトの書式設定(O)...])，[サイズ]タブで[縦横比を固定する(A)]をチェックします．

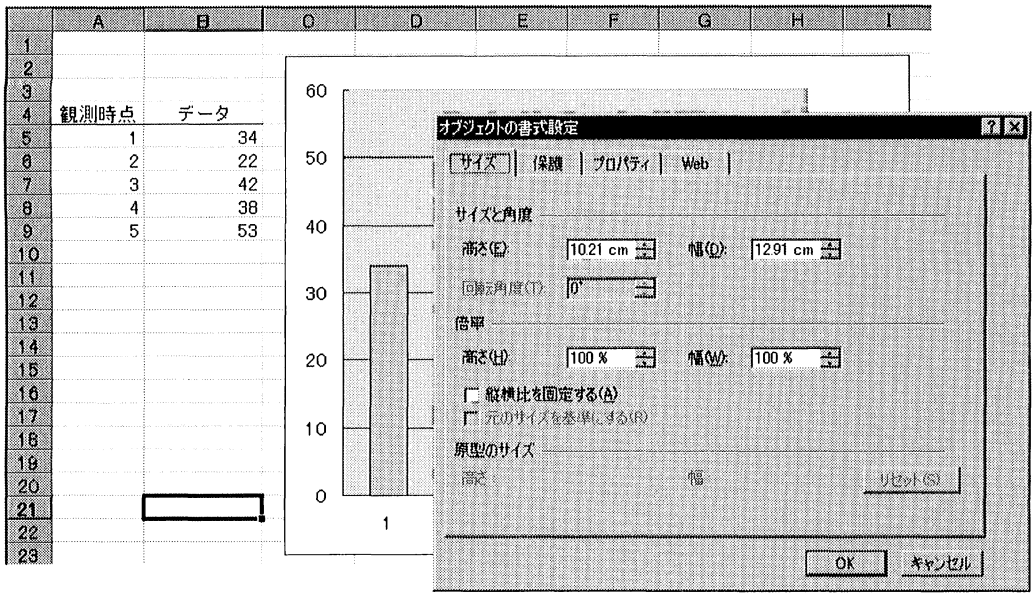


Excelできれいに描いたグラフもPowerPoint上で縦横の比率を変えると歪んでしまいます．

グラフを複数並べるとき

プレゼンテーションで1枚のスライドに複数のグラフを表示するときはグラフの書式を揃えたいものです．このような場合，PowerPoint上でグラフのサイズを合わせようとすると，文字や座標軸がずれることがあります．きれいなグラフ表示のためには，Excel上で同サイズのグラフを作成し，その後にPowerPointに挿入することが重要です．

通常は，マウスを使用してグラフのサイズを設定しますが，これでは複数のグラフのサイズを正確に一致させることは容易ではありません．ワークシート上で適当なセルを選択し，Shiftキーを押した状態でグラフをダブルクリックすると[オブジェクトの書式設定]タブが表示されます．ここでグラフの高さと幅を数値指定すれば複数のグラフを同サイズに設定できます．この方法で設定できるのはグラフエリアのサイズです．グラフエリア内のプロットエリア(x軸，y軸で囲まれた領域)のサイズを数値で設定するためにはマクロを使用しなければなりません．



グラフエリアのサイズを数値で設定する方法

適当なセルを選択した後，Shift キーを押した状態でグラフをダブルクリックすると[オブジェクトの書式設定]ダイアログが現れます．ここで，グラフの高さと幅を数値で設定します．

6. その他のコツ

前回の操作を繰り返す

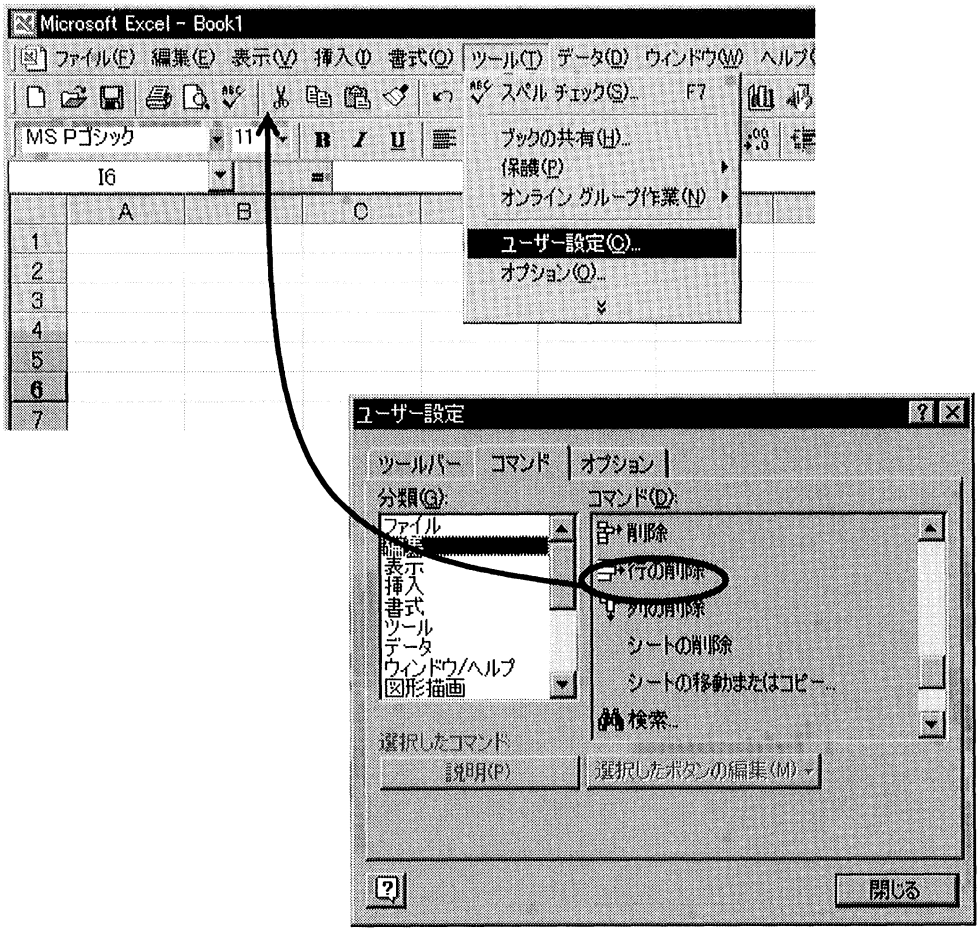
データ入力や書式設定などでは，1つのセルに対して操作を行った後，他のセルにも同様の操作を行いたいことがあります．このような場合は，F4 キーを押すと前回と同じ操作を他のセルにも適用することができます．

ファイルを多く作成するよりはワークシートを増やす

臨床や研究データの入力などで症例数だけデータファイルを作成する人をときどき見かけますが，このようなデータは症例ごとのワークシートで管理して，ファイルを1つにしましょう．Excel では1ブックあたり最大 255 枚のワークシートを持つことができます．各ワークシート上でデータを入力する位置を合わせておくと計算作業も省力化されます．

用途に合ったオリジナルのメニューにする

Excel では(他の Office アプリケーションも)，メニューバーのユーザー設定ができます．よく使うコマンドはメニューバーに登録しておくと便利です．逆に，使わないコマンドボタンを削除すると画面がすっきりします．ユーザー設定を行うには，[ツール(T)]→[ユーザー設定(C)...]→[コマンド]を表示し，マウスのドラグアンドドロップでコマンドの追加や削除を行います．



コマンドボタンのユーザー設定

　メニューから，[ツール(T)]→[ユーザー設定(C)...]で，[ユーザー設定]ダイアログを表示し，必要なコマンドをメニューバーへドラグアンドドロップします．

臨床研究を成功させるパソコン統計解析

東京女子医科大学　麻酔科学教室
長田　理

臨床研究における統計の役割

臨床研究の特徴は，条件を統一できない「生体」から得られたデータを扱うことです．当然のことながら個体差がありますので，測定によって得られたデータに(個体差とは考えにくい)「有意な差がある」ことを客観的に判断する必要が生じます．このような状況では，客観的な基準(物差し)として統計解析が用いられます．

一口に統計解析といっても，生体から得られたデータが理論的な分布に従っているかどうか，誰にもわかりません．このため，複雑な数式理論を前提に開発された理論統計学を，臨床データに適応することには様々な問題があります．このため最近では，データの分布に影響されにくい解析方法としてノンパラメトリック法や，t検定・分散分析など比較的頑強性のある解析法が好まれるようです．

臨床研究を別の角度からとらえると，研究目的が単純な仮説で表現できないことも問題となります．統計解析では「何をもって差があるのか」という基準(仮説)を決めなければ，意味のある判断ができません．また「意味のある差が存在する」ことを主張するためには，データ数がどれくらい必要であるのかも考慮する必要があります．

研究の成否を決める仮説の設定

臨床研究でデータを解析する際には，この研究で何を主張したいかというテーマに基づいて「仮説」を設定します．たとえば，「ある処置によって死亡率が低下した」とか「使用した薬物量と改善率に相関関係が認められる」というものです．

ところが実際に私たちがデータを扱う際には，この研究がどれほど画期的なものなのか，どれほどすばらしいものなのか，を主張することに気をとられ，客観的にデータを評価することができないことが多いようです．残念ながら，統計解析では「この研究は極めてすばらしいものである」という主観的な仮説を検討することはできません．統計解析でできることは，具体的な数値(確率)を用いて「仮説」が正しいかどうか客観的に検証することなのです．

解析方法の選択とデータ収集前の解析

では，臨床研究のテーマを設定したとしましょう．次に必要なことは，そのテーマを適切に表現する仮説を決定することです．仮説を適切に検討できる統計解析手法が存在しなければ，どれだけすばらしい仮説であっても検討することが出来ないのですから，仮説を設定する際には難解なものではなく出来るだけ簡潔明瞭なものを選ぶのが良いでしょう．同じテーマであっても見方を変えれば様々な仮説を作成することが出来るでしょう．ですから，研究目的に合致しているのであれば，いくつかの解析方法を適応することが出来るかもしれません．どの方法を選ぶのかは，研究者の責任です．

研究仮説に相応しい解析方法が決まったら，データを収集する前に研究モデルに従ってシミュレーションを行うと良いでしょう．パソコンを利用するのであれば再計算の手間はほとんどありませんから，研究を始める前に集計シートを作成し，そこに仮のデータを入力して

解析を行うわけです．こうすることで，解析結果の評価方法まで含めた研究計画の作成が可能となります．

臨床研究で必要なデータ数

条件のそろった動物実験ではn=6でも説得力があるかもしれませんが，臨床研究ではそうはいきません．このため臨床研究は以前に比べ大規模化していますが，いったいどれくらいのデータ数が必要なのかどうやって検討するのでしょうか？

まず，既に研究で得られたデータだけで(遡及的に)解析を行って「統計学的に有意差あり」と判定される状況では，それ以上データ数を増やす必要は全くありません．

問題は前向き研究(Prospective Study)の場合です．この場合には，「本当は有意差が存在するかもしれないが，それを見逃してしまう」確率(第2種過誤率)を10ないし20%に設定した解析モデルが推奨されています．この第2種過誤率を用いて必要なデータ数を求めるためには，(たとえば2群の平均値の比較であれば)予備実験に基づき分散がどれくらいであるのかを調べると共に，本研究の前に「意味のある平均値の差」をどれくらいにするのか事前に決定する必要があります．

臨床研究に役立つ解析シミュレーション

比較的単純な解析方法では前述のような手順を用いて前向き研究での必要データ数を算出するわけですが，複雑な解析方法ではなかなかうまくいきません．たとえば，第2種過誤率そのものが設定できない状況や，データの分布がいびつである場合などです．このような状況では，理論的に必要なデータ数を算出するよりも，解析シミュレーションを行う方が現実的です．パソコン統計ソフトを活用すれば，手持ちのデータを元に「どれくらいのデータ数があれば，有意差があると判定されるのか」という問題を(大雑把ではありますが)検討することが出来ます．

臨床研究に限らず，研究目的に相応しい仮説を明確にすることは，研究の成否を決定づけるほど重要です．また，研究結果をシミュレーションを利用して評価することで，無駄な時間・労力を費やす前に研究の成否を占うことが可能となります．臨床研究をスムーズにすすめるために，また統計解析を的確に行うために，パソコンを活用していただければ幸いです．

第2回
麻酔科医のためのパソコンセミナー

会期：2002年10月18日(金)　19:00～21:00
会場：東京ベイ有明ワシントンホテル
〒135-0063　東京都江東区有明3-1 Tel. 03-5564-0111

代表世話人：尾崎　眞(東京女子医科大学麻酔科学教室)
内田　整(国立循環器病センター麻酔科)

後援：日本麻酔・集中治療テクノロジー学会

プログラム

19:00～19:40　活用しようPDF－利用～作成～論文投稿－ … 83
山梨大学麻酔科　増井健一

19:40～20:20　Palmコンピュータの臨床医療への応用と実践 … 86
手稲渓仁会病院麻酔科・集中治療室　片山勝之

20:20～21:00　デジタルプレゼンテーション－コツと落とし穴－ … 92
広島市立安佐市民病院麻酔・集中治療科　讃岐美智義

活用しようPDF
－利用～作成～論文投稿－

山梨大学　麻酔科
増井健一

はじめに

電子文書のやり取りに最も用いられているPDFは，学術雑誌のドキュメント配布にも用いられ，配布文書の標準フォーマットとして，さまざまな場面で利用されています．今回のセミナーでは論文や学会をテーマにしたPDF活用法として，論文の収集と整理，投稿論文ファイルの作成から校正・投稿まで，学会ホームページから抄録を一括ダウンロード，についてご紹介します．

PDFって何？

PDFとはPortable Document Formatの略で，「元になる文書データの作成に使用した環境に関わらず，文書のフォント，書式などの情報を元の通りに保持できる汎用ファイル形式」です．

自宅のWindowsパソコンにあるPowerPointで学会のスライド用ファイルを作成し，職場でスライドをフィルムに写すためにMacintoshでファイルを開いたらレイアウトが崩れていた，という経験はないでしょうか？　PDFファイルはWindowsで見てもMacintoshで開いてもそのレイアウトが決して変わらない「電子の紙」なのです．

PDFファイルを読むためにはAdobe Acrobat Reader(無料)，また，作成や編集を行うにはAdobe Acrobatが必要になります．

論文の収集と整理

論文を読むには雑誌の大きさが適していますが，数が多くなると場所をとりますし，きちんと整理しておかないと必要な論文を探す労力は少なくありません．PDFにしてパソコンの中にいれておけば，保存に場所をとらず，整理も容易になります．

配布されている論文PDFファイルには，無償のものと有償のものがあり，前者はhttp://www.freemedicaljournals.com/経由で入手可能です．例えばBritish Journal of Anaesthesiaからは，発行後2年経過した論文が無償で提供されています．有償で提供されているファイルのなかには，大学で契約しているため入手可能な場合もありますので，大学図書館のホームページ等でご確認ください．PDFで配布されていない，もしくはPDFで入手できない論文は，スキャナで取り込んでPDFファイルを簡単に作成できます．

PDFで集めた論文を整理するには，その「ファイル名をわかりやすく」し，「再利用しやすく整理」するのがポイントです．例えば，PDFファイル名を雑誌名・号・ページとし，雑誌名ごとに作ったフォルダの中に入れておきます．そして，ある論文作成のために別のフォルダを作成し，必要なPDFファイルのショートカットをいれておきます(**図1**)．このようにすれば，もとのPDFファイルは雑誌名のフォルダを探せばすぐに見つけることができますから再利用に便利です．

図1. PDF ファイルの整理法の例:PDF ファイルを格納するため雑誌ごとにフォルダを作成します.

投稿論文ファイルの作成から校正・投稿まで

最近，学術雑誌のなかには PDF で論文投稿できるものがあります．PDF で投稿すれば，査読の結果が得られるまでの期間を短縮できます．郵送に必要な時間がほとんどありませんから，海外の雑誌であれば少なくとも 1〜2 週間を節約できるでしょう．投稿の際には，雑誌の規程どおりに PDF ファイルを作成しなくてはなりません．セミナーでは Anesthesiology を例に解説します．

投稿前に文章の校正をする際に，Acrobat を使えば紙に書き込みをする感覚で校正を行うことが可能です．例えば，もとの文書はそのままで打ち消し線を上から書き込みメモを貼り付けることができます(**図2**)．

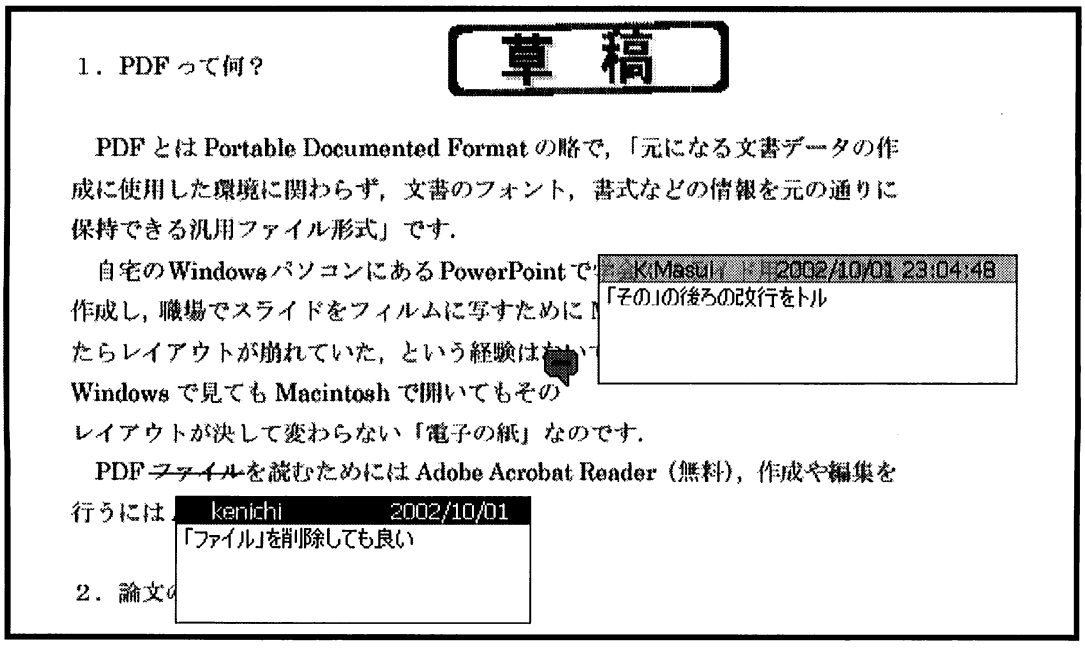


図2. PDF ファイルを用いた校正の例. メモや打消し線を元の文書の上に書き込むことができます.

学会ホームページから抄録を一括ダウンロードする

抄録が掲載された学会学術大会のホームページがここ数年多くなってきました．日本麻酔科学会関西地方会ホームページ(http://kansai.anesth.or.jp/)には関連学会の過去の抄録集が掲載されていますが，Acrobatがあれば自分のパソコンへ抄録を一括ダウンロードし，1つのPDFファイルとして保存できます．

Acrobatの「ファイル」メニューから［Webページを開く...］をクリック，開いたダイアログボックスの［URL］のところにアドレスを入力(**図3**)し，設定を行った後，［ダウンロード］ボタンをクリックすれば，Acrobatのウィンドウの中に設定どおりのWebページが開かれます．必要ないページを削除した後にファイルを保存すれば，抄録集PDFファイルの完成です．

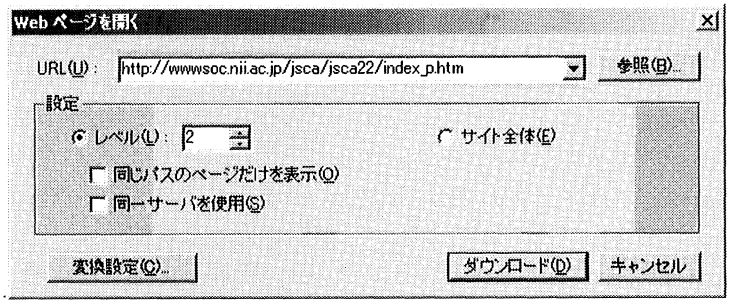


図3．[Webページを開く]ダイアログボックス．ダウンロードボタンを押すと，Acrobatのウィンドウ内にWebページが開きます．

今回は論文・学会をテーマにPDFファイル活用法をご紹介しましたが，ほかにもマニュアルをPDFで配布したり，WebページをPDFで作成したりとさまざまな利用方法があると思います．Acrobatを使ってもっと便利にコンピュータを利用してみてはいかがでしょうか．

Palmコンピュータの臨床医療への応用と実践

手稲渓仁会病院　麻酔科・集中治療室
片山勝之

Palmコンピュータは，携帯電子端末(PDA)の中でもパームコンピューティング社が開発したPalm OSを利用した，まさに手のひらサイズの100g足らずのコンピュータです．代表的なものには，ソニーのクリエをはじめとして，IBMのWorkPad，ハンドスプリングのVisor，そしてパームコンピューティング自身のPalmなどがあります．

わずか8bitsのDragonball CPUと8MB(クリエは16MB)の搭載メモリを利用して，160×160ピクセルの画面上にデータを表示するハードウェアは，ウインドウズCE機やザウルスなどに比べて，はるかに見劣りするスペックです．しかし，シングルスレッドながら驚くほど軽快にソフトが動き，スタイラスペンを用いた文字入力も慣れてしまえば非常に高速に行うことができるようになります．最近の機種ではメモリスティックやCFカードを使って沢山のソフトやデータを利用できるようになりました．何より沢山のパブリックドメインソフト(PDS)がインターネットを介して利用できる点は，他のPDAを大きく凌駕しているところです．

本講では，このPalmコンピュータの医学領域での利用方法を，実例をもって解説します．PDSの計算ソフトのMedCalc，Palmacokinetics，データベースソフトのJFile5，薬品データベースのKDICを利用したpdrug16と，市販品の今日の治療薬(南江堂版)，医学知識のリファレンスとして著名なワシントンマニュアルなどを紹介します．

Palmコンピュータの歴史と現在

携帯電子端末PDAは，古くはAppleのニュートンに始まり，Palm OSの開発によりPalm, Handsprings, IBM, SONYなどが次々とハードウェアを発売して2年ほど前にその絶頂期を迎えました．しかし，今年になってからは電話と携帯端末機能を合併したり，デジカメ機能を持たせたりと多機能化にメーカの開発が向かう一方，過剰な価格競争の結果，Handspringsは日本市場から撤退し，IBMはPalmからOEM供給されていたCシリーズから撤退してしまい，若干淋しい状況になってきてしまいました．

しかしながら，メーカの思惑がどうあれ，私たちの日常臨床にとって「白衣の胸ポケットに納まる」携帯情報端末が，極めて便利であることには変わりがありません．また今年の前半に，望外の安値でPDAを手に入れられた方も多いに違いありません．

Palm OSも，今年の6月にバージョン5がリリースされて，様々な機能が拡張されてきましたが，軽薄端小(短小ではなく)をセールスポイントとしてきたPalm OSはシンプルの方がよいと考えるのはちょっと古いのでしょうか．

基本ソフト

PDAの基本は何と言っても標準のスケジューラ(予定表)，アドレス帳，メモ帳ですが，これを支える文字入力システムがGraffiti入力です．スタイラスペンにより一筆書きの簡略英文字をGraffitiスクリーン上になぞって文字を認識させるもので，慣れるとかなりの速さで文字入力を行うことができます．コンピュータが認識しやすい形を用いているので，識字率が高いのが特徴とされています．この入力方式を覚えるのが面倒だという人には，日本語そのものを直接認識させるAtok for Palmや，Palm用ポータブルキーボード，オンスクリーンキーボードを用いる方法があります．

Palmは，デスクトップやもっと大きなノートパソコンの周辺機器としての性格をもっているため，常にデータを同期させている必要があります．そのためにPalm OSでは，Palm Desktopというpc用ソフトが無償で提供されています．このソフトは予定表，アドレス帳，メモ帳などが，PDA側と同じ構造をしていて，HotSyncと呼ばれる同期ソフトと，クレードルと呼ばれるPCとPalmを接続する装置によって，常にデータの同期が行われます．このPC用の予定表やアドレス帳のソフトも非常に良くできていて，実はPalmを使っていなくても，とても役に立つPC用フリーソフトになっています．

現在のPalm Desktopの最新バージョンは，Windows版は4.01，Macintosh(Mac OS X version 10.1.2 以上)版は4.0，Mac OS 8.X～9.2は2.6.3です．Windows版 4.0.1は，パーム コンピューティング製m500日本語版，m505日本語版，及び日本IBM製c505用です．

Mac版 4.0では vCard，vCalがサポートされ Entourage X，Mac Xのアドレスブックと Palm Desktopとの間でデータの共有ができるようになりました．プライベート指定されたデータの保護と印刷規制が可能となり，プライバシー保護の強化がなされました．

どうしても必要なデータベースソフト「JFile」

ちょっとしたメモであれば付属のメモ帳でも充分ですが APDA でデータベースソフトを使ってみると本当にその便利さが実感できます．たとえば，薬のデータベース，医学雑学知識のデータベース，手術患者台帳のデータベースなど様々な医学関係の使い道が考えられます．また，観光地やレストランのデータベース，映画やワインのデータベースをいつでもポケットに忍ばせておけば休日の楽しみも倍増しそうです．

Palmの代表的なデータベースソフトには，ファイルメーカー mobile と JFileの二つがありますが，ファイルメーカーは Palm 単体ではデータベースを構築できないという決定的な短所があるため，JFileを用いた方が何かと便利です．

Palm OS用データベースの定番中の定番と言えば，この JFile です．インターネット上には数多くのJFile用の様々なデータ集がアップロードされています．96年に発売されて以来バージョンアップを重ね，昨年バージョン5となりました．

バージョン5では，最大120個のデータベースまで登録可能，フィールド名は20文字まで，1つのデータベース内では最大50フィールド使用可能，1フィールド内には最大4,000文字まで記録可能，1レコード内のデータは合計最大10,000文字まで記録可能，1データベース当たり16,000レコードまで記録可能となっています．これらの値はPalmに持ち歩いて利用しようとするデータ量としては，十分なものでしょう．

その他バージョン 5 では，データベースの暗号化，VFS メモリーカード内へのデータ保存，自動計算フィールド機能などが追加されました．

Palm OS用データベースの最大の特徴は，なんと言ってもPCのデータベースとの連携機能にあります．JFileにはWindows用にjconv5.exeというユーティリティーソフトが付属しており，これによってJFileデータをCSVファイルとしてPC側に送ったり，PCのCSVファイルをPDBファイルとしてJFile側に送ることができます．

しかし，簡便さからするとサードパーティにより提供されている連携ソフトにはかないません．Windows や Mac のデータベースと簡便に連携するために沢山のソフトが市販されています．最近発売されたファイルメーカー・モバイルが，ファイルメーカー Pro との連携に限定しているのに比べて，様々な連携が可能です．

備考：

JFile と Windows の様々なデータベースを同期するサードパーティ社製ユーティリティーソフトには，JFTrans，JFEdit 5，PocketCites，Jet File Pro，CSV2PDB & PDB2CSV，JConv，jf-Help，4JFile などがあります．（http://www.land-j.com/jfileu.html 参照）

JFile version 5, Land-J Technologies
ダウンロードサイト：
http://www.land-j.com/palmapps.html
市販ソフト：$24.95，サイズ：392Kb
互換性：Windows/Palm, Mac/Palm

医療関連計算ソフトの定番「MedCalc」

Palm OS 用には沢山の汎用計算機ソフトがフリーウエアの PDS として公開されていますが，医療関連の計算機はそれほど多くありません．

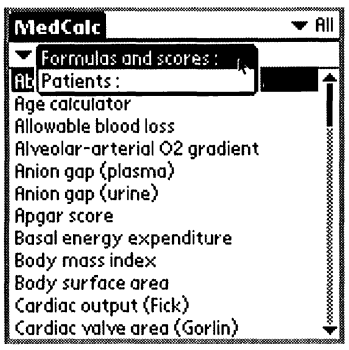
その中で，麻酔，循環器，糖尿，EBM，電解質，救急，消化器，看護，小児，呼吸，腎代謝などの 11 ジャンルの 66 種類の計算式を集め，正常値と異常値の解釈の解説を加えたのが，MedCalc です．これには患者名を登録して患者毎に計算値を記録していく，データベース機能も付いています．

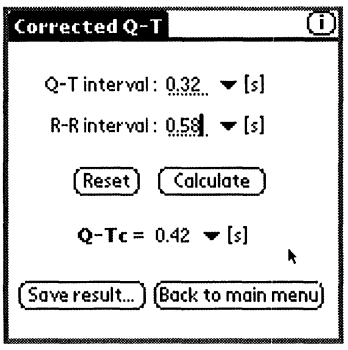
一方，収録計算式マクロ数は 37 種類と少な目ですが，MedCalc と同様に正常値と異常値の解釈の解説が加えられ，ユーザーインターフェイスがすっきりとして見やすいのが MedMath です．全体に異常値の解釈が MedCalc より詳しく解説されています．

どちらも上述のようなジャンル別に計算式メニューを選択できるだけでなく，ユーザーが頻用する計算式を登録してジャンルに加えておくことができます．

残念ながらどちらのソフトも日本語化されていないため，異常値の説明は英語で理解しなければなりません．

ソフト名：①MedCalc ver.3.9，②MedMath ver.1.2
作者：①Mathias Tschopp, M.D.，②Phillip Cheng, M.D.
フリーウエア
ダウンロードサイト:
① http://medcalc.med-ia.net
② http://www.stanford.edu/pmcheng/medmath
サイズ：① 208Kb，② 41Kb





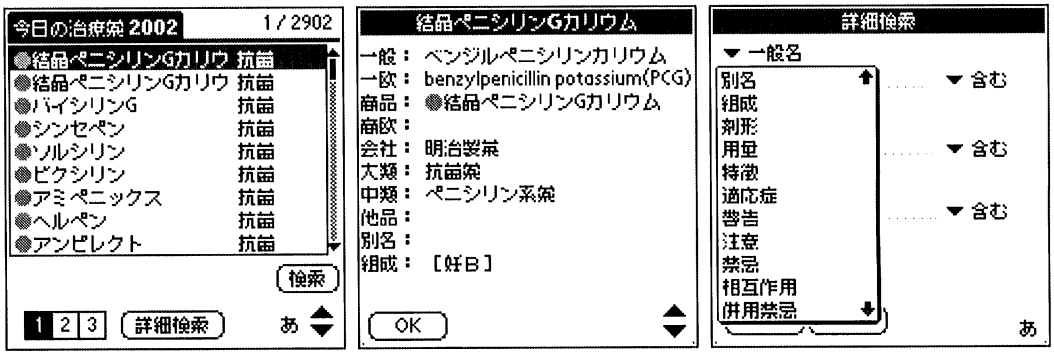
待望の PDA 版「今日の治療薬 2002」

米国ではすでに幾つかの Palm 版の薬品データベースが数年前から利用されていますが，日本でもようやく本格的な薬品データベースが今年南江堂より上梓されました．

書籍版に比べて特筆すべき点は，その携帯のしやすさに加えて，多彩な検索機能にあります．状況に合わせた 4 つの検索方法により，知りたい薬剤の情報が簡単，迅速に参照できます．

1) 日常よく使用されている薬剤をすばやく調べたい場合　→　簡易検索
　薬剤リスト表示から商品名を入力するだけで該当する薬剤へジャンプします．
2) 商品名，薬効，相互作用，副作用，禁忌，などの薬剤情報を組み合わせて調べたい場合　→　複合検索
　薬剤データの 29 項目から最大 3 項目を選択した複合検索が可能です．
3) ゾロ品を調べたい場合　→　薬剤検索
　書籍データにゾロ品(後発品)を追加し，約 7,000 種の薬剤からの検索ができます．
4) 薬剤識別コードから調べたい場合 →　薬剤コード検索
　約 4,300 種の薬剤識別コードデータを作成し，識別コードからの検索ができます．

必要システム構成
O S : 日本語版 Palm OS 3.1 以降
CPU : EZ Dragonball 16MHz 以上
RAM : 4.2MB 以上の空き(ユーティリティ未使用の場合は，3.7MB)
メモリスティック，SD カード等の外部メモリには対応していません．
ダウンロードサイト :　http://www.m2plus.com/

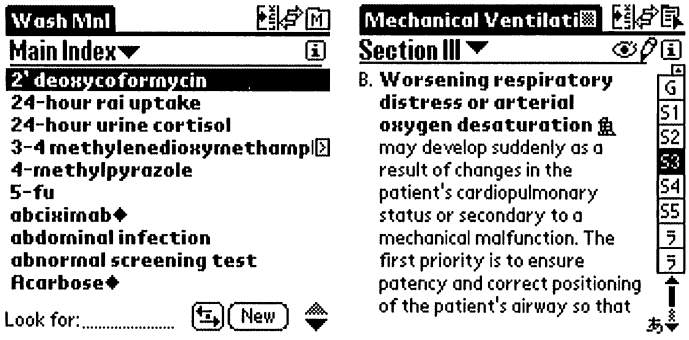


ワシントンマニュアル第 30 版

Wash Mnl™ (The Washington Manual of Medical Therapeutics, 30th Edition)

40 年以上に渡って日常臨床の指針として利用されてきたワシントンマニュアルの Palm 版です．スカイスケープという会社が電子版の販売を行っていますが，同社が提供している他の Palm 用の様々なデータベースと smARTlink™ という方法によって水平横断的な検索が行えるという特徴があります．

サイズ ; 2.4 MB (palm)，$59.95
ダウンロードサイト :　http://www.skyscape.com/index/home.asp



グリフィンの5分間臨床コンサルタント

5MCC™ 2002 (2002 Griffith's 5-Minute Clinical Consult)

これもスカイスケープ社が販売している電子書籍の一つで，smARTlink™によってワシントンマニュアルを補完するリファレンスです．

サイズ；2.4 MB，$64.95

ダウンロードサイト： http://www.skyscape.com/index/home.asp

日本の誇るPDS「Palmacokinetics」

本講習会の企画立案者，国立循環器病センター麻酔科の内田整先生の力作です．プロポフォール，フェンタニル，ミタゾラムの bolus あるいは div 投与による血中濃度，効果器官濃度の推定を行うことができます．最近バージョンアップされましたので，最新版をご紹介します．

MSオフィスのデータをPalmに取り込む

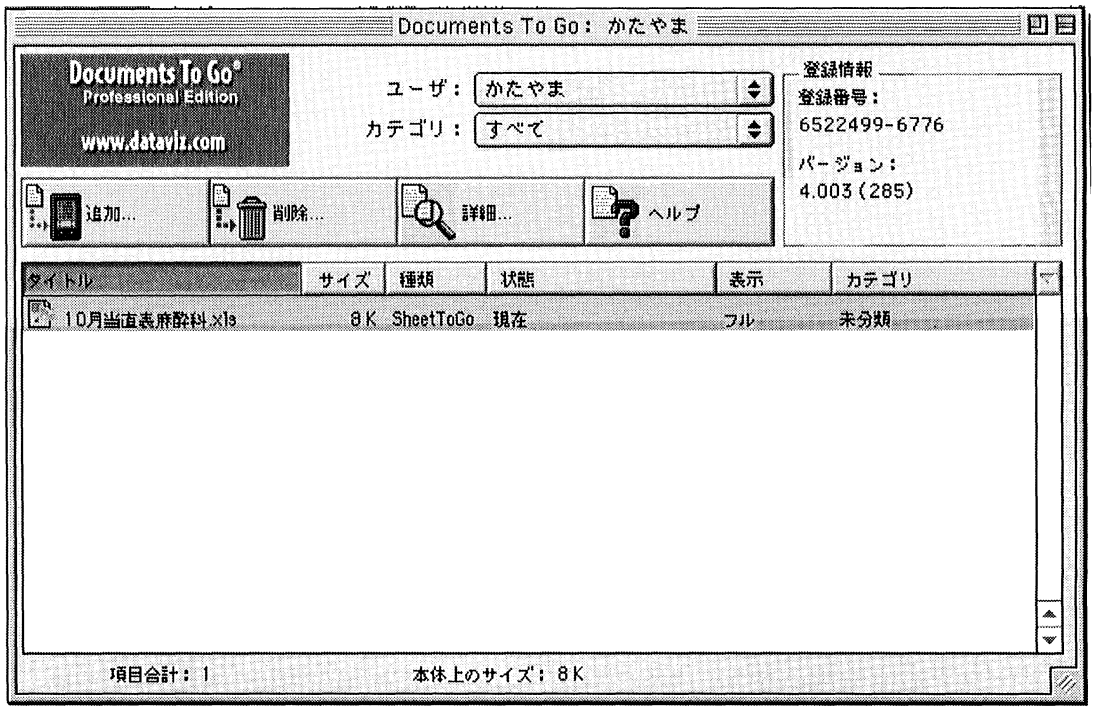
「Documents To Go Professional V4.0 日本語版」

Documents To Go があれば，Word，Excel，PowerPoint，その他のファイルを Palm，Visor，または Clie で使用可能です．Windows 版と Mac 版がありますが，PowerPoint のプレゼンテーションを行えるのは windows 版のみなので，Mac ユーザーにはちょっと残念です．

これを使えば，Excel で作成された当直表や手術予定表などを簡単に Palm で持ち運ぶことができます．

サイズ　615K，￥9,500

ダウンロードサイト：　http://www.xlsoft.com/jp



PC 側からパームに MS ワードやエクセルのファイルをインストールするためには，上記のような PC 上のランチャーにファイルをドラッグ&ドロップし，通常の同期操作を行います．

デジタルプレゼンテーション
－コツと落とし穴－

広島市立安佐市民病院　麻酔・集中治療科
讃岐美智義

講演内容

(1) デジタルプレゼンテーションのコツ　(PowerPoint 活用のコツを含む)

- ファイルの作成
- リハーサル
- 発表時

はじめに

学会や研究会のみならず院内あるいは医局カンファレンスでも，パソコンの画面をスクリーンに直接，投影してプレゼンテーションを行うことが日常になりつつあります．35mm スライドではできなかった動画やアニメーションが使えることや 35mm スライドを作成せずに発表できることは発表者にとっては大変喜ばしいことですが，問題点を把握して臨まないと「落とし穴」にはまることがあります．

本セミナーでは，実例を交えて「落とし穴」を紹介し，新しい発表方法に賢く対応する「コツ」を伝授します．

どの部分で PowerPoint を活用するか？

PowerPoint は，35mm スライドを作るだけのソフトウェアと考えている方が多かったのですが，35mm スライド作成だけでなくデジタルプレゼンテーションツールとしての役割が大きくなっています．その他の PowerPoint 活用の場面としては，発表練習機能，発表原稿の印刷，スライドライブラリとしての使用などがあります．

注：デジタルプレゼンテーションでスライドという場合，35mm スライドではなく 1 枚の画面のことです．

プレゼンファイル準備の流れ

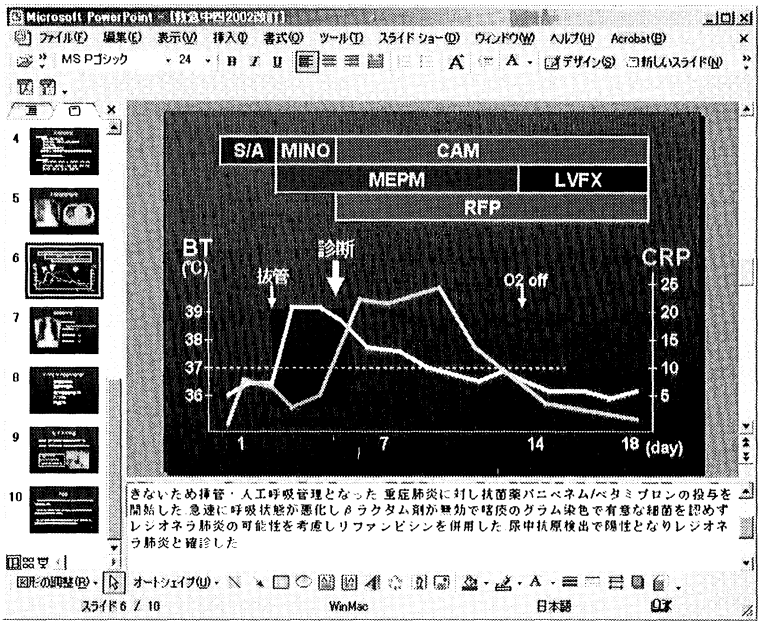
● 内容を整理する

1. 言いたいことを明確に(自分に)
2. すでに同じ内容の発表がなされていないか？　(文献検索 を行う)
3. 発表するだけの価値があるかどうか？
4. どのような会で発表するか？ (聴衆構成の分析)
5. 共同演者として誰を含めるべきか？

● ストーリーを作成

どのような展開にするかを考える

● スライド画面の作成(原稿を作成)



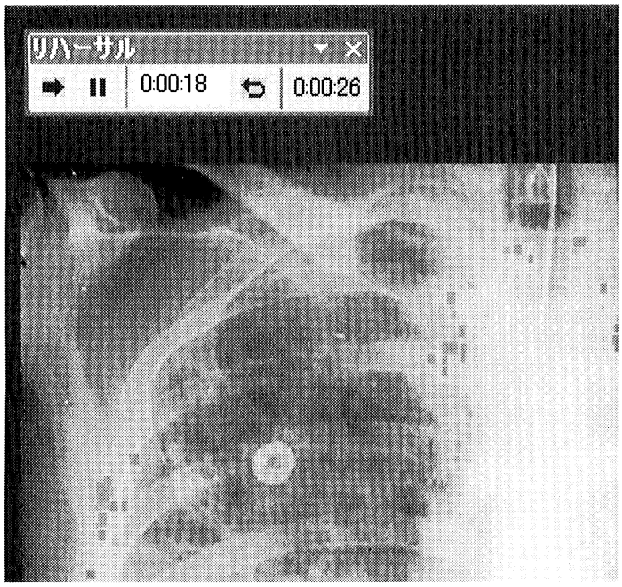
スライド画面を作成するのと平行して，その画面で話す内容をメモしておき，発表原稿を作成する.

● 全体の整合性を確認(一覧モードの活用)

● 信用できる人に見てもらう

発表の練習前に自分より実力のある先生に見せてコメントをもらいます．こうすることで，練習の前に的はずれなスライドは除去できます．

● 発表の練習（リハーサル機能の活用）



口演時間，スライドの質，スライドに記載の文字，内容の誤り，発表のスタイル，聴衆者をいらいらさせるような発表者の癖，結論の妥当性などを共同演者でチェックする．

説得力のあるスライド画面作成のコツ

【基本姿勢】

できるだけシンプルに，見やすく，興味を引くようなスライドを作製する．学会発表で使用するスライドと投稿論文用の図表とは異なります．医学雑誌の論文の図表であれば読者は時間をかけてデータをみることができますが，口頭発表では，聴衆は短い限られた時間で見て内容を理解しなくてはいけません．できるだけ写真やグラフを多用します．スライドに書く内容は表示されてから 3 秒以内に理解できるような画面にします．文字スライドは 7 行を超えない（超える場合は 2 枚に分ける）．的確な語句を用いて，よけいなことは書かないようにします．また，縦スライドはなるべく作らないようにします．

1．スライド作成の大原則 1：　簡素化

プレゼンテーションでは，1 枚のスライドにかける時間はどんなに長くても 1 分です．従って，スライドの内容は，聴衆が短時間で理解できるものでなければなりません．簡素化とは，見るだけで直感的に理解できる画面です．

* 主張したいポイントを絞る　（1 画面に 1 つ）
* 文章にするのではなく箇条書きに
* 画面に表示する言葉は，できるだけ簡潔で明瞭な言葉を選択

2. スライド作成の大原則2：グラフ化

プレゼンテーションの内容を説得力のあるものにするためには，具体的な数値を示すことが大切です．具体的な数値を示すことで客観性や信頼性が生まれます．しかし，細かい数値を表にするのはよくありません．

図やグラフは直感的理解を助けます．表を使用するよりは，図やグラフで表現しましょう．表が手元にある場合は，グラフにできないかどうかを考えましょう．学会発表と論文発表ではスタイルが異なります．論文ではじっくりと読むことができるため，表も優れた表現方法ですが，画面を見る時間が制限されるプレゼンテーションでは，グラフが遥かに勝っています．

グラフの表現方法では，以下のポイントに気をつけます．

* 訴えたいことが伝えられる適切なグラフを選択する
* 原則として1画面に1グラフ
* 複数の種類のグラフを混在させない
* グラフから伝えたいことを1点に絞る

3. スライドの文字，配色

わかりやすいスライドを作成するためには，スライドに使用する文字や配色も重要です．

【背景の選び方】

背景色を決定するためには，プレゼンテーション会場の環境も参考になります．会場が明るい場合は背景色を明るい色にし，暗いときは濃い色にすると，文字や図が映えます．「一番目立たせたい文字色」が映えるように背景を設定することがポイントです．もちろん，必ずしも，事前に会場の環境を確認できるわけではありません．会場の照明が明るい場合と暗い場合に備えて，2種類のスライドを用意しておけば完璧です．

【配色】

使用する色は5色以内とします．色には意味づけを持たせることが大切です．色を変える目的は，①強調する，②内容を区別する，③見やすくする，ことです．これ以外の目的で色をたくさん使うことは望ましくありません．また，色数が多い場合，派手さのみが目立って，品のない画面になりやすいので注意が必要です．

文字の色は背景とのコントラストを考えます．背景に淡い色を選択した場合，文字の色は，黒，紺，こげ茶の使用を中心にします．背景が濃い色では，白や黄色が基本です．

【文字の大きさやスタイル】

* 文字の大きさは，原則として，タイトル30ポイント以上，本文24ポイント以上
* バランスを考えつつ，できるだけ大きい文字を使用する
* スライド間で，文字の位置や大きさの統一を心がける
* 文字の種類：フォントは3書体以内，ゴシック系が好ましい
* 文字の禁忌：中抜き文字，網掛け文字はかえって読みにくいので避ける
* 文字の強調：文字の色を変えたりフォントの種類を変えたりすることで行う
* アンダーラインは短く(長いアンダーラインはないに等しい)

【行や文字間隔】

* 行数：1画面に7行まで

* 強調したい部分は1行として上下を広くとる
* 箇条書きでは行間を広くとる
* 強調したい単語の前後にはスペースを入れる

【英語画面の禁忌】

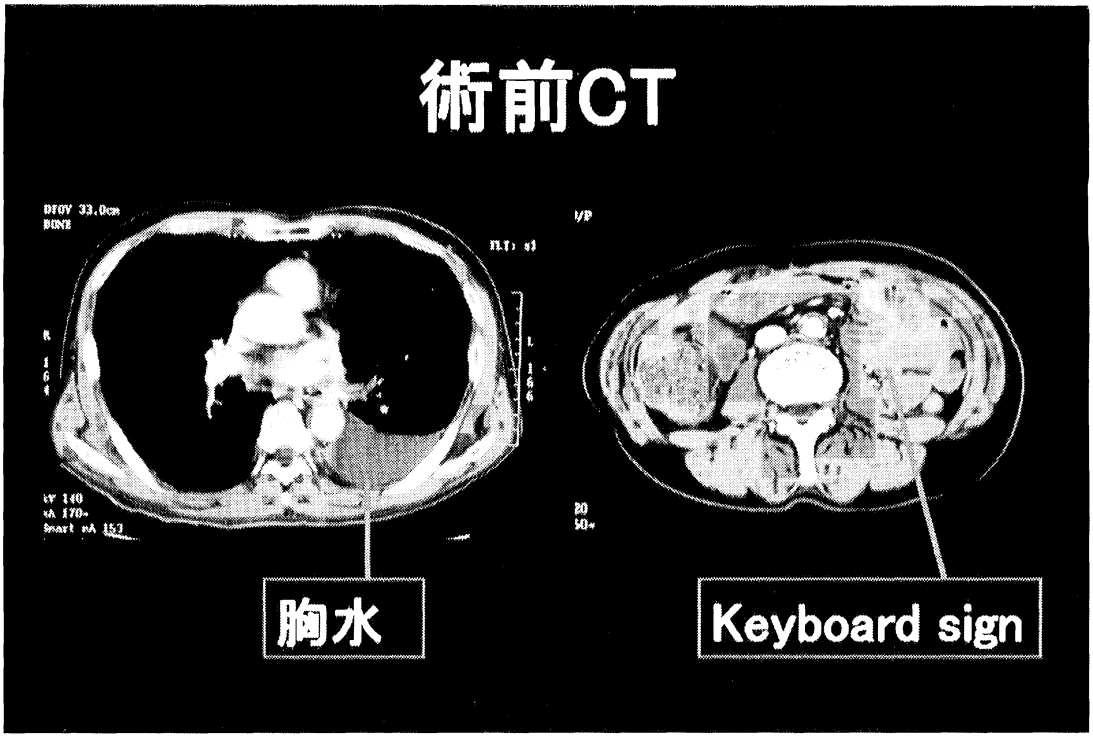
* 日本人が対象のプレゼンテーションでは英語のスライド画面を出さない

4. よいスライドと悪いスライド

同じ内容を伝える場合でも，スライドの作り方ひとつで見やすさは大きく違ってきます．図の例も参考にして，“よい”スライドを作成するように心がけてください．

よいスライド
- 字が読みやすい
- 要点のみを記載
- 図が的確，わかりやすいレイアウト
- 3秒で理解できる　（日本語）
- 理解してもらおうという努力が感じられる

悪いスライド
- 字が小さい
- 全部を読まなければ意味がわからない
- 図はない，レイアウトはまずい
- 英語で書いてある　（国際学会の流用）
- 発表する本人だけわかっている



【対策　-これまでの報告との比較-　】

麻酔導入時：頸部後屈を避ける。

頸部を後屈させないような挿管操作。(中山ら；1998年)
トラキライトによる挿管。(柿沼ら；1999年)
気管支ファイバースコープによる経鼻挿管。(斎藤ら；1993年、小林ら；1994年)

ファイバー付きスタイレットにて速やかな挿管が可能であった。

麻酔維持：頭蓋内圧亢進，静脈内空気塞栓を避ける。

イソフルランあるいはプロポフォールに亜酸化窒素を併用。

速やかな覚醒を期待しプロポフォールを使用。
空気塞栓の可能性があるため亜酸化窒素は使用しなかった。

抜管時：バッキングを避ける。

本疾患の抜管方法を言及した報告は過去にはない。

予め LMA を挿入したのち深麻抜管を行うことで，頸部の安静とチューブ抜去に伴う気道閉塞を防いだ。

発表の練習と時間配分の調整

発表の練習を行い，内容や話し方について十分に検討することが重要なのは言うまでもありません．限られた時間で効果的な発表を行うためには，画面の切り替えのタイミングや時間配分を考えた原稿の作成と練習が必要です．発表の練習をすることにより，スライドの組み合わせを調整したり，時間配分を考え直したり，重点スライドを念入りに作り直したりする機会にもなります．練習をスライドの最終調整と考えてください．PowerPoint を使用する場合は，リハーサル機能を使用してプレゼンテーションの練習と時間配分の検討ができます．

● リハーサル機能を使用した練習と時間配分の設定

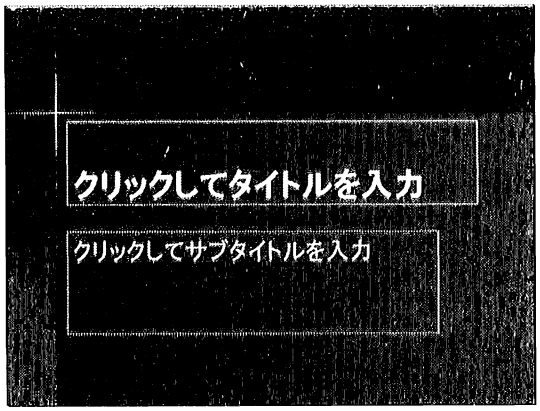
(1) 発表用の原稿を準備します．
(2) [スライドショー]メニューから[リハーサル]を選択します．または，リハーサルアイコンをクリックします．
(3) 画面がスライドショーになり，画面の左上にタイマーが表示されます．ここで，原稿を読み始めます．マウスのクリックやキーボード操作でスライドを進めていきます．PowerPoint が操作を行ったタイミングを記録します．
(4) スライドショーを最後まで実行するか，あるいは[ESC]キーで中断すると，スライド切り替えのタイミングを保存するかどうかの表示がでます．
(5) [はい]をクリックするとタイミングが保存され，記録された時間でスライドショーが自動実行するように設定されます．設定の必要がない場合は，[いいえ]をクリックします．なお，ここで設定されるのは，各スライドが次のスライドに切り替わるまでの時間です．
(6) 自動実行の設定を行った後は，[F5] キーを押して(または，[スライドショー]メニューから[実行]を選択して)通常のスライドショーを起動すると，スライドは記録されたタイミングで自動的に切り替わります．プレゼンテーションが制限時間に納まるように，時間配分の調整を行ったり，もう一度スライド内容や読み原稿の内容を変更したりします．
(7) 以上の作業を繰り返して，納得がいく発表になるように練習を重ねます．

作成に必要なテクニック & TIPS

● テンプレートを使う

スライド画面を作成するときはテンプレートを使用します（大原則）.

テンプレートとはスライドの背景，配色，使用するフォントの種類，文字の大きさや位置などを記憶しているものです．ですから，テンプレートを使用すれば，統一性のあるきれいなスライドができます.



● 背景全体に写真を変形させずに貼り付ける

背景全体を画像にする場合は，プロジェクタに合わせて，解像度が 1024×768 ドットまたは 800×600 ドットの画像ファイルを準備します．背景の画像は，マスタースライド上に直接貼り付けるのではなく，メニューから[書式]→[背景]で[背景]のダイアログを表示し，[背景の設定]→[色選択]→[塗りつぶし効果]→[図]で[図の選択]ボタンをクリックしてファイルを設定します.

● PowerPoint のファイルが壊れた場合の対処

新しい PowerPoint ファイルにスライドを挿入してみる

1. PowerPoint を起動し，[ファイル]→[新規作成]をクリックします.
2. [新しいプレゼンテーション]アイコンをクリックし，[OK]をクリックします.
3. [挿入]→[ファイルからスライド]をクリックします.
4. [プレゼンテーションの検索]タブで[参照]をクリックします．壊れた PowerPoint ファイルを選択し[開く]をクリックします.
5. [表示]をクリックします.
6. 必要なスライドを選択し [挿入]をクリックします.
7. ファイルを別名で保存します.

以下の URL に対処法の解説がありますので参考にしてください.

http://www.microsoft.com/japan/enable/training/kblight/t003/1/11.htm

プレゼンテーション準備の自己評価チェックリスト

■ 準備の準備

- □ プレゼンテーションの目的を明確にしている
- □ 聴衆が誰かを詳しく分析している
- □ 会場のセッティングを事前に調査してある
- □ 話の内容を箇条書きにして優先順位をつけている

■ スライドの作成

- □ スライドは，文字や数字よりグラフ，写真，図を多用している
- □ スライドはわかりやすくカラー化してある
- □ スライドの文字は適当な大きさで，不必要なことが書かれていない
- □ 導入部分や結論部分に工夫を凝らしている

■ リハーサル

- □ リハーサルを最低3回行っている
- □ リハーサルで時間の配分を調整している
- □ リハーサルは信頼できる人を前に行っている
- □ シナリオは棒読みにせずメモあるいは暗記で行っている
- □ スライドの流れを完全に把握している

■ 資料とバックアップのチェック

- □ プレゼンテーションのバックアップ，資料は十分に用意している
- □ 一字一句のシナリオでなくプレゼンテーション用のノートを用意している

発表時に役立つキーボードとマウス操作(スライドショーモード)

	Windows	Macintosh
スライドの移動		
次のスライドを表示，または次のアニメーションを実行	N，[Enter]，[→]，[↓]，[Page Down]，スペースキー，またはマウスの左クリック	N，[Enter]，[→]，[↓]，[Page Down]，スペースキー，またはマウスのクリック
前のスライドに戻る，または前のアニメーションを実行	P，[Backspace]，[←]，[↑]，または[Page Up]	P，[Backspace]，[←]，[↑]，または[Page Up]
最初のスライドへ移動	左右のボタンを2秒押す，または1を入力して[Enter]	1を入力して[Enter]
指定した番号のスライドへ移動	スライド番号を入力して[Enter]	スライド番号を入力して[Enter]
次の非表示スライドへ移動	H	H
スライド表示/終了		
スライドショーの自動実行を中止または再開	S，または ＋(プラス記号)	S，または ＋(プラス記号)
黒い画面を表示，または黒い画面からスライドショーに戻る	B，または .(ピリオド)	B，または .(ピリオド)
白い画面を表示，または白い画面からスライドショーに戻る	W，または，(コンマ)	W，または，(コンマ)
スライドへの書き込みを削除	E	E
スライドショーを終了	[ESC]，Ctrl + Break，または-(ハイフン)	[ESC]，Command ＋ .(ピリオド)，または -(ハイフン)
ポインタ関連		
ポインタの表示，非表示を切り替え	A，または ＝	A，または ＝
ポインタをペンに変更	Ctrl + P	Command + P
ポインタを矢印に変更	Ctrl + A	Command + A
ポインタとボタンを表示しない	Ctrl + H	Command + H
ポインタとボタンの表示を自動化にする(15秒後に非表示)	Ctrl + U	Command + U
その他		
ショートカットメニュー	Shift + F10，右クリック	Control ＋ クリック

落とし穴

① 発表者のパソコンを使う場合
② 会場に用意されたパソコンを使う場合
の2つに分けて考えます.

発表時に気づく落とし穴　□は対応するコツ(詳細はセミナーで)

(1) 準備したファイルを忘れる(違うファイルを持参)
□
□

(2) ファイル，パソコンが壊れている
□
□

(3) 画面に写らない
□
□

(4) 作成時の画面とずれている
□
□

(5) アニメーションの動きがおかしい
□
□

(6) 動画が再生できない
□
□

(7) 操作に不慣れで，舞い上がり時間をオーバーする
□
□

発表時に気づかない落とし穴　□は対応するコツ(詳細はセミナーで)

(1) 画面が見づらい(原因いろいろ)
□
□

(2) 手元画面を見ながら話すため聴衆を意識しない
□
□

落とし穴にはまると，せっかくよい発表をしても内容まで評価されません．デジプレをあなどるなかれ.

プレゼンテーションの準備物品チェックリスト

■ 共通物品

□ 印刷したスライド一覧
□ 印刷したノート
□ 印刷した配付資料
□ レーザーポインタ

■ ノートパソコンを持参してプレゼンテーションを行う場合

1. ハードウェア
   □ ノートパソコン本体
   □ ノートパソコン用電源アダプタ
   □ 専用ディスプレイケーブル，ポートリプリケータなど
      外部ビデオ出力が特殊なコネクタの機種や本体に外部ビデオ出力がない機種
   □ マウス
      小型のUSB マウスが便利
   □ ネットワークカード，携帯電話用アダプタケーブルなど
      インターネット接続を行う場合
2. ソフトウェア
   □ プレゼンテーションソフトウェア
      PowerPoint など
   □ プレゼンテーションファイル
      動画を使用する場合はノートパソコン上で動作を確認
   □ ブラウザ
      必要な場合
3. バックアップメディア
   □ PC カード(スマートメディア，コンパクトフラッシュ，メモリスティックなど)
      またはUSB型メモリ
      プレゼンテーションの関連ファイルをすべてコピーしておく
      PDF版のプレゼンテーションファイルとAcrobatのインストーラも入れておけば完璧

■ 主催者が準備するパソコンでプレゼンテーションを行う場合

□ CD-R，MO ディスクなど
   プレゼンテーションファイルを保存しておく
   メディアの種類は主催者の指示に従う

【参考文献】

内田整，讃岐美智義，橋本悟：デジタルプレゼンテーション(PowerPoint と関連ソフト/ハードの完全理解)，2002　秀潤社，東京

第20回日本麻酔・集中治療テクノロジー学会抄録抜粋

麻酔科の独立に必要な条件

浅山　健
エイ・エス・エイ会

演題の定義

演題に，STA of USA が Computers in Anesthesia XXIII で記す次の 3 条件に基づいた．

①Uses of computers in patient care, practice management, and education

②Software and hardware innovations

③Internet, intranet, websites for use in education, training, publishing

筆者は今日まで，最後の Internet & websitesWeb を用いて①麻酔科の人員・仕事量，及び②技術・ICD-9CM を発表した．今回，双方を統合し計算した．

方法

1 日 24 時間年間 365 日の麻酔科応召体制を整える時，病院単位で麻酔科の供給体制を整えるには無理がある．全国を 360 地域に分ける 2 次医療圏別の麻酔科を考えた．この方法で，12〜3 人の麻酔科診療単位が実現する．標準仕事量に関して，航空機パイロットのハンドル操作の実時間である 1 日 4 時間，年間 850 時間の麻酔従事時間を想定した．

他方，ICD-9CM とは，技術単位を表わすもので，具体的金額を表わしていない．そこで，人事院が「平成 14 年職種別民間給与実態調査の概要」で公表する，今年 4 月分の平均支給額(給与から時間外手当を除いた額)を参考に，医師の 79 万 4071 円(平均年齢 38.5 歳)を基礎に，必要金額を計算した．

結果

平均年齢 38.5 歳に対する支給金額に基づく時間金額

支給金額	計算金額	従事時間	時間	時間当たり	20%経費上乗せ
4 月支給額	¥794,071	月間	80	¥9,925.89	¥11,911.07
年間所要額	¥12,705,136	年間	850	¥14,947.22	¥17,936.66

2 次医療圏別に麻酔科診療の単位を配置する時，麻酔科の医師が診療の全部を担当する場合を想定して，必要額と従事時間の双方から計算する結果である．

考察

1．人件費を合理的に支払うには，有資格の専門医が診療の全責任を負う条件の基で，補助者を雇用する方法が現実的と考える．従って，有資格の医師，訓練の医師，更に臨床研修医，医師の資格がないその他の補助者と，麻酔科を構成する人員の構成割合を決める必要がある．

2．たとえば，従事時間など試算表に用いた数字に対する専門家の論理に基づく助言が必要．これによって始めて，技術単位が現実となって，麻酔専門家が社会的責任を果たしえると考える．

自動麻酔記録の現状

小久保荘太郎
聖隷浜松病院・手術部

当院手術部における麻酔記録の自動化は 1989 年に始まり，1991 年からは局所麻酔手術も含め全手術症例をカバーして現在にいたっている．記録方式は C 社製のモニターと XY プロッターによるセミオー

トマチック型で，当初は血圧と脈拍，手術及び麻酔時間の計算および記録を行うものであった．後に，SpO_2，$PETCO_2$ 等も加わっている．当院における特徴は，麻酔科医，手術室看護師共用の「手術部記録」として運用していることであり，そのために機械の故障によるごく少数例(2〜3 例/年)を除き局所麻酔症例も含め全手術症例(年間 8,000 例前後)に自動記録を行っていることである．導入時の目的は記載に要する時間の省略と正確なバイタルサインの記録にあった．記載に要する時間短縮は導入当初の調査で 3 時間程度の開腹術における全身麻酔症例で約 12 分であった．それほど大きな時間短縮ではないが，記録は全身状態の変動が激しく，麻酔管理上の手間も多い導入覚醒時に増加することから意義はあるとして全面導入に踏み切った．

導入後の 10 年以上の経過の中でセミオートマチック型とはいえこの記録装置が手術室機能の質的向上に果たす役割は以下のようなものであった．

1) SpO_2，$PETCO_2$ 等新しいモニターの導入と記載に割く時間的余裕
2) 体位固定，保温へのチーム的対応がスムーズ
3) 緊急事態への対応力の向上
4) 記録の信憑性，記録不備の少なさから外部医療評価に信頼性が高い
5) 自動記録と医師看護師の共同記載は相互監視によって医療の安全・信頼に貢献

セミオートマチック型記録装置は扱い易さから導入，臨床使用への障壁が少なく，術中全身状態に関する自動記録は麻酔の結果のみならず麻酔科医の思考・行動に関しても十分に追うことが出来，情報開示がもたらす刺激が麻酔科医を育てることになる．生命への危機的状況として手術室で最も頻度の高い事態は大出血場面で，どのようなタイプにしても自動血圧測定と麻酔(手術部)記録への自動記載は止血操作，輸血行為を含む一連の生命維持行動をスムーズに行うための必須ツールである．

ファイルメーカー Pro で病院情報システムのデータを利用する

讃岐美智義
広島市立安佐市民病院麻酔・集中治療科

【はじめに】

当院では，院内標準アプリケーションソフトウエア(WORD, EXCEL, POWERPOINT, ファイルメーカーPro)が選定されており，病院全体で同じアプリケーションを使用している．しかし，公認データベースソフトウエアはファイルメーカーPro(FMP)を，病院情報システムは ORACLE を使用しているため通常は相互に情報交換ができない．また，FMP を利用して麻酔台帳などの患者データベースを作成する際，病名・術式などは選択リストを利用することで入力を簡略化できるが，患者属性である氏名・生年月日などは手入力を避けられない．データの確認は，ID カードやカルテなどを参照しなければならず，手入力であることから未入力や不正確なデータが入力されている．そこで，患者基本データを容易に入力できるよう，FMP で以下の仕様の FMP データベースファイルを作成し，各診療科で利用できるように当院のイントラネット上での運用を考えた．

【仕様】

(1)外部と接続されていないイントラネット上にある，患者属性サーバーの ORACLE データベース上に登録された患者基本情報(約 30 万件)を，ファイルメーカーPro サーバー上のファイルに ODBC 経由で複製する(2)患者番号(ID)，患者氏名(かな)，生年月日，性別，患者氏名(漢字)，住所，郵便番号，電話番号，入院外来区分のみを取り込んだ FMP のデータベースファイルを作成し，内部プログラムにより毎

日，自動更新する(3)当日の新発行IDに関しては，FMP検索時に，ORACLEの即時検索を行いFMPデータベースに複製する(4)ユーザー側ではIDをリレーションフィールドに設定して，ID以外の項目をルックアップさせる(5)患者氏名(かな)よりID候補の検索機能を持つプログラムも作成する

【苦労した点】

(1)事務側への必要性の説明と患者属性サーバーのデータ構造の入手(2)患者属性データベース(FMP)利用に関する規約の作成(3)SQLコマンド併用のFMPプログラムの作成(4)ユーザーへの説明用マニュアル作成(5)院内情報システム検討委員会での承認

【検討事項】

セキュリティの問題，データの流出

【発展性】

病院基幹情報システムの機能を補完する(自作)診療支援ソフトウエアは，電子カルテの導入で，さらに必要性が高まると考えられる．基幹システムからのデータを，自作ソフトウエアで利用できる環境を整えることに意義がある．

【結語】

FMPで動作する，患者属性データベースを作成し，院内のFMPユーザー(診療科)に公開した．

大規模データを生かすテクノロジー
－バイオインフォマティクスから病院情報システムまで－

澤智　博
帝京大学医学部麻酔科学講座
帝京大学市原病院医療情報システム部
ハーバード大学医学部 Brigham and Women's Hospital

高度情報化社会において，我々を取り巻く情報の量は増加し続けている．一方，その増え続ける情報を消化，吸収する立場にある，我々人間の能力には限りがあり，何らかの対策を講じなければ，オーバーフローすることは必至であろう．医学領域においても，可級数的に増加する遺伝子解析情報をどのように取り扱うか，日々発表される知見をどのように臨床業務に反映させるか，そして，医療事故を防止してゆくかなど問題が山積している．遺伝子配列解析技術は急速な進歩を遂げ，10年前には6万個程度であったGenBankの遺伝子データ数も現在では，1500万個を超えている．また，ヒト遺伝子配列の解読暫定終了宣言も記憶に新しいであろう．このような生物学的情報過多を克服するため，情報技術と分子生物学を融合させたバイオインフォマティクスが俄かに注目を集めている．本講演では，バイオインフォマティクスとは何か，また，どのような情報技術が応用されてきているのかを紹介する．

我々医師は，日々の臨床業務を確実に遂行する責務がある．社会の様々な分野がデジタル化され，その恩恵を受けている一方で，病院内では依然としてアナログ技術に依存する場面が多々あり，結果として医療事故の原因の一つとなっている．近年は，オーダリングシステム，電子カルテなど病院情報システムも整備されつつあるが，その有効利用は，研究の余地がある．後半は，病院情報システムを臨床業務に活用する情報技術とその具体例を紹介する．

以上のように，本講演では，大規模データを有効に利用するための情報技術を軸にして，バイオインフォマティクスに応用される技術から，病院情報システムの有効活用まで紹介し情報社会にあるべき医療について検討してゆきたい．

Information Teclmologies to Treat Massive Data - From Bioinformatics to Medical Informatics.

Tomohiro Sawa
Department of Anesthesia, Teikyo University School of Medicine
Department of Medical Information System, Teikyo University Ichihara Hospital
Decision System Group, Brigham and Women's Hospital, Harvard Medical School
3426-3 Anesaki, Ichihara, Chiba 299-0111

Keywords,
Information Technology, Data mining, Bioinformatics, Medical Informatics

In the era of information technology, massive data is generated at every moment. The goal of the data processing is to generate information from such data and extract knowledge from the information. In this presentation, a variety of data mining
techniques were introduced. The application of the data mining techniques to bioinformatics and medical informatics were also introduced.

CAN1500 システムへの迅速入力法，輸液ルート管理法の改善

田中直文[1]，槇田浩史[2]
[1]東京医科歯科大学医学属病院手術部
[2]東京医科歯科大学　大学院医歯学総合研究科　心肺統御麻酔学教室

CAN1500(日本光電)は術中の生体情報，術前，術後の患者情報を収集し総合管理できる周術期電子カルテとして位置づけられるとともに，手術の予約，スケジューリング，進行管理を行い，麻酔台帳・手術台帳等の自動作成，医事会計，HIS への情報提供を行うといった業務支援機能を持つ手術情報管理システムといえる．今回，麻酔表作成において術中に起こるイベントにリアルタイムに追従させ，また静脈路管理を行いやすいよう改変を加えたので報告する．

【問題点と対策】

緊急手術や術中急変時など麻酔中に迅速な処置が要求される状況下では，従来品では，入力はキーボードが主であるため，手書きメモを後に入力したり画面上にマウスでマーキングを施す方法がとられていた．再現性ではイベント発生時にマーキングすることが望ましいが，従来品ではマーキング自体が面積(幅)を持っており，時点を示すべきところが時間を示し，短時間に複数の処置を行った際，重複してわかりにくいところが問題だった．今回の改良点として，①マーキング入力は“昇圧剤投与”など複数のイベントをファンクションキーに割当て，アクション時にファンクションキーを押下することにより煩雑なマウス操作を省略した．②時系列上のマーキングはカラードットとし，短時間でも独立したイベントとして認識できるようにした．③ドットマーク時に備考欄へ時刻，イベント名記入枠を自動作成するようにした．この記入欄はドットと連動しており，記入枠へカーソルを合わせることによりドットがフォーカスされ，後に文書入力する際の手助けとした．④麻酔記録を最大一画面 30 分までスケール拡大できるようにし，一分単位のイベントまで確認できるようにした．

また，術中輸液の記録は物品管理を優先したため，麻酔表上では点滴製剤一種類毎一行ずつ必要になり，一本の末梢ルートでも数行占拠し輸液量を視覚的に把握することが困難だった．新しいシステムではルートを基準にし投与時間への使用輸液名及び量を記載できるようにし，ルート毎の管理による記録を念頭に，輸液の投与，停止(一時停止)交換を投与時間単位に記載することを可能にした．これによってルート数，行数を一致させることができスクロールを要しない入力欄の節約，紙面記載の思考の共通

化を図ることができた.

【考察】

麻酔表は術中のさまざまなイベントに追従して記載できることが必要であり，安定時よりも急変時にこそこの機能は要求される．また麻酔科医が施設間で移動した際，麻酔管理上の思考パターンが損なわれないシステムが必要である．今回迅速なイベント入力法と，静脈路管理について検討し改変を加えた．これらにより，より安全性，効率が向上すると考えられる．