

麻酔・集中治療と テクノロジー

1997

編 集

産業医科大学教授

重松 昭生

浜松医科大学助教授

風間 富栄

浜松医科大学教授

池田 和之

弘前大学名誉教授

尾山 力

克誠堂出版株式会社

●本書中のシステム・製品名などは、一般に各社の商標または登録商標です。
また、本書ではTM，®などの記号は省略致しました。

序 文

第14回日本麻酔・集中治療テクノロジー学会は、北九州の12月には珍しい積雪の中、私どもの産業医科大学ラマツイーニホールで行われました。交通が混乱して、皆様のご参加に影響しないかと心配いたしましたが、滞りなく会が終了し、大変安心しましたことを、つい、昨日のように思い出します。

学会準備期間は、インターネットが研究者のものから、市民のものになる時期に一致しておりました。また、Windows95が発表され、OSへの関心も高まっておりました。この様な中で、皆様楽しく討論して頂く場を提供することに努め、プログラム準備を進めました。地元、九州工業大学から中村順一先生をお招きして、インターネットと教育に関するお話を伺う機会を得たことは、“旬な話題”であり、開催者としては幸いでした。また、前夜の懇親会では、会員皆様のPCにまつわる“秘話”をご披露頂き、とても有意義な一時を過ごすことができました。

スライドではなく、コンピュータでの発表をできるだけ取り入れ、サブスライドをオンラインで入れ替え、学会準備をE-mailで進めるなど、“テクノロジー学会”らしさを求めましたが、数々のご迷惑をおかけしたものと存じます。学会事務局、及び会員の皆様の暖かいご指導と、ご協力で何とか開催できたとの気持ちでいっぱいです。

学会が増えて、勉強の機会が多いことは喜ばしいのですが、これらに移動して参加することは困難になるばかりです。この学会がこれからの学会のあり方を変える先駆的な集まりになることを祈念いたしまして、巻頭言に変えさせていただきます。

松本 尚浩
佐多 竹良
重松 昭生

1

2

目 次

1. モニター

分離肺換気時の肺毛細管圧の測定	福山東雄, 杵淵嘉夫, 斎藤 聡, 鈴木利保, 滝口 守, 山本道雄.....	1
DATEX ウルチマを用いたガスモニタリング	亀津絵里, 福山東雄, 杵淵嘉夫, 山崎陽之介, 滝口 守.....	6
新しい凝固, 血小板機能評価法 Sonoclot の使用経験	北野敬明, 木田景子, 服部政治, 岩坂日出男, 野口隆之, 谷口一男.....	11

2. 生体情報処理

簡単に, 汎用性の高い, 波形データの分析処理環境の開発	設楽敏朗, 内田 整, 畔 政和.....	13
---------------------------------------	-----------------------	----

3. データベース

医療情報ホストコンピュータからの患者データの取り込み	斎藤智彦, 福島臣啓, 太田吉夫, 平川方久.....	17
パソコンを用いた麻酔台帳およびICU台帳の管理	秦 恒彦, 自見宣郎.....	21

4. ネットワーク

Neural network の麻酔支援システムへの応用の試み	萩平 哲, 高階雅紀, 森隆比古, 吉矢生人.....	24
誰がためにネットワークの鐘がなる。パソコンはネットワークで使うもの	田中義文.....	29
インターネット時代にふさわしい総合プログラミング環境	田中義文.....	30
セキュリティの問題はどうするか?	内田 整.....	34
イントラネットによる術野映像配信システムの構築	内田 整, 能見俊浩, 畔 政和.....	37
Xウィンドウ Motif ソースプログラム作成支援ユーティリティ mkw の開発	田中義文, 橋本 悟, 林 和子.....	41
民間病院における LAN とイントラネット構築の試み	野上俊光.....	46
個人ホームページの開設と運営	森本康裕.....	49
The Global Health Disaster Network (GHDNet) の 新しい構想について	越智元郎, 白川洋一, 新田賢治, 関川 暁, LaPorte RE	51

救急・集中治療メーリングリストCCN-ML (Critical Care Network Mailing List)

運営1年を経て	橋本 悟, 山下智充, 田中義文, 本田亮一, 大川洋平, 氏家良人, 丸川征四郎.....	54
---------------	--	----

インターネット上の大阪市立大学医学部

麻酔・集中治療医学教室ホームページ開設	寺井岳三, 栗田 聡, 西 信一, 浅田 章.....	59
---------------------------	--------------------------------	----

5. コンピュータの研究利用

コンピュータによるシリンジポンプの遠隔制御	高橋伸之, 杵淵嘉夫, 山本道雄, 滝口 守.....	62
穿刺力パターンを用いた静脈留置針の使いやすさの評価法	鈴木利保, 杵淵嘉夫, 福山東雄, 山崎 一, 滝口 守, 山本道雄.....	66

6. コンピュータの一般利用

麻酔科労務分析での表計算ソフトの有用性	浅山 健.....	71
痛みとインターネット	菅井直介.....	73

7. 教 育

小児心臓麻酔マニュアルの

HTML (Hyper Text Markup Language) 化	築地 崇, 斎藤智彦, 竹内 護, 森田 潔, 平川方久.....	77
---	--------------------------------------	----

硬膜外腔穿刺を立体的にイメージする

教育用3Dグラフィックソフト	吉武重徳, 北野敬明, 服部政治, 池辺晴美, 水谷明男, 織田俊介, 野口隆之, 谷口一男.....	80
----------------------	---	----

1. モニター

分離肺換気時の肺毛細管圧の測定

福山東雄* 杵淵嘉夫* 斉藤 聡*
鈴木利保* 滝口 守* 山本道雄*

はじめに

スワングアンツカテーテルのバルーンを膨らましたとき、肺動脈圧波形は急速にストンと落ち (rapid-component), ついで指数関数的な緩やかな圧降下が生じ (slow-component), やがて肺動脈楔入圧 (以下 Ppcw) になる。この急速にストンと落ちた時点の圧を算出することにより肺毛細管圧 (以下 Ppc) を測定することができる¹⁾。われわれは以前より呼吸器系のインピーダンス測定と Ppc の測定を、同じ測定理論に基づいて行ってきた^{2) 3)}。この測定法により肺血流量を変化させたとき、Ppc を含めた肺循環系のパラメータがどのように変化しているかを、分離肺換気時の低酸素性肺血管攣縮による肺動脈血流変化を利用して測定を行った。

理 論

肺毛細管圧測定のために肺循環のモデルを作成した (図1上)。肺循環を肺動脈の抵抗 R_a 、肺毛細管のコンプライアンス C_c 、肺静脈の抵抗 R_v の等価回路で表わす。 R_v の末梢には、左房のコンプライアンス C_{LA} がある。この等価回路に電流を流しておき、回路のスイッチをオフにすると、 R_a 分だけ電圧が低下する。このときの電圧が Ppc

*東海大学医学部麻酔科学教室

に相当する。その後 C_c , C_{LA} と R_v の間で時定数をもって電圧は低下していき、プラトーすなわち Ppcw となる。実波形では、バルーンを膨らませると圧は急速にストンと落ちる (rapid-component)。ついで指数関数的な緩やかな圧降下が生じ (slow-component), やがて Ppcw となる。われわれの測定方法は、楔入圧波形の指数関数的な緩やかな減衰曲線を解析して、Ppc を算出する (図1下)。波形の認識は、rapid-component の期間に相当するバルーンを膨らました時点から 200 ~ 300 msec までの圧波形を除外した後の波形を対象とし、心拍動に由来する振動を避るために R-R 間隔を求め、周期的な振動部分がある範囲だけ波形から削除し、残りの波形の値を対数変換することにより回帰直線を用いて指数関数にあてはめ、時定数を求める。得られた時定数と Ppcw から Ppc を求めることができる。

測定方法

8kg のビーグル犬を pentobarbital 静注し導入、麻酔した。ユニベントチューブ®を使用して気管内挿管し、pancronium 投与下に、 T_v 160ml, f 10/min, FiO_2 0.6 の調節呼吸 (コンスタントフロー+吸気プラトー) とした。大腿静脈から S-G カテーテルを右肺動脈内に挿入し、肺動脈圧 (PA), 中心静脈圧 (CVP) をデータレコーダおよびチャートレコ

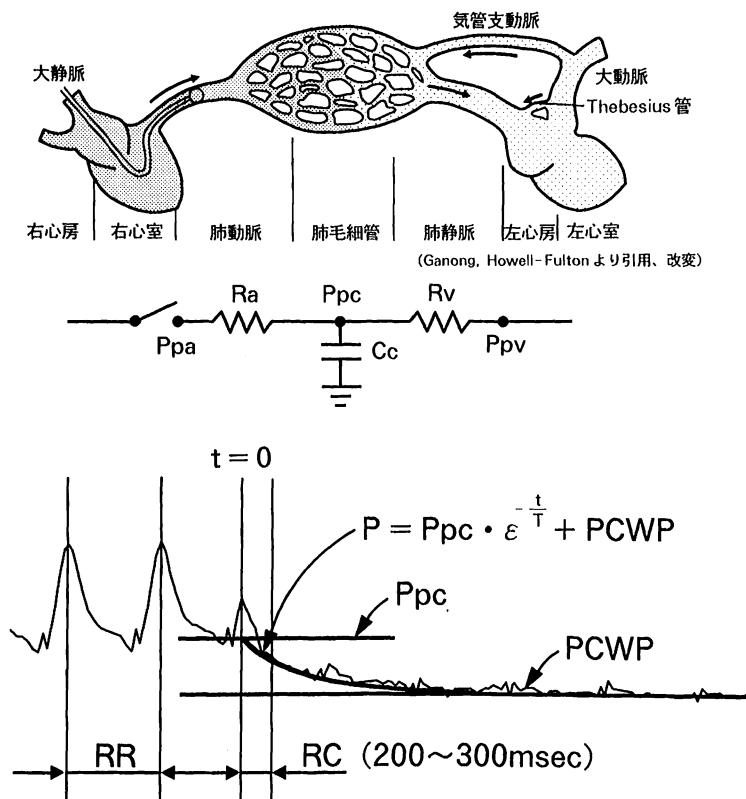


図1 上は肺循環のモデルを示す。肺動脈の抵抗 R_a 、肺毛細管のコンプライアンス C_c 、肺静脈の抵抗 R_v による等価回路であらわすことができる。 R_v の末梢には、左房のコンプライアンス C_L がある。 P_{pa} は肺動脈圧を、 P_{pc} は肺毛細管圧を、 P_{pv} は肺静脈圧を表わす。下は肺毛細管圧の測定理論で、rapid-component (RC)の期間として200~300msecまでの圧波形を除外した後の波形から、心拍動に由来する振動を避けるためにRR間隔を求め、周期的な振動部分を削除し、残りの波形の値を対数変換することにより回帰直線を用いて指数関数にあてはめ、時定数(T)を求める。得られた時定数と肺動脈楔入圧(PCWP)から P_{pc} を求めることができる。

ーダに記録し、心電図、大腿動脈圧(AP)、気道内圧、食道内圧も同様に記録した。次にユニベントの気管支ブロッカーを左主気管支に誘導し、右の一侧肺換気を行い各波形を記録した。同様に左の一侧肺換気を行い各波形を記録した(図2)。また心拍出量(CO)、血液ガス分析の測定はそれぞれの状態で約30分の安静の後行った。 P_{pc} は、 P_{pcw} を測定する際に得られる肺動脈圧波形をAD変換器(Analog Pro II, 12bit, sampling rate 500Hz)を用いてコンピュータ(PC9821)に取り込み、先に述べたアルゴリズムに従って測定した。

結 果

分離肺換気を行う前の測定結果では、 $CO 2.17l/min$, $AP 180/115mmHg$, $PA 22/8mmHg$, $P_{pcw} 3mmHg$, $CVP 5mmHg$ であった。血液ガス分析では、 $pH 7.332$, $PaCO_2 44.2torr$, $PaO_2 300torr$, $BE - 1.8$ であった。最高気道内圧(P_{peak})は $10cmH_2O$ 、吸気プラトー圧(P_{plt})は $8.5cmH_2O$ であった。肺動脈圧波形の解析により算出した P_{pc} は $8mmHg$ であった。左主気管支をブロックし右の一侧肺換気を行うと、 $CO 1.42l/min$,

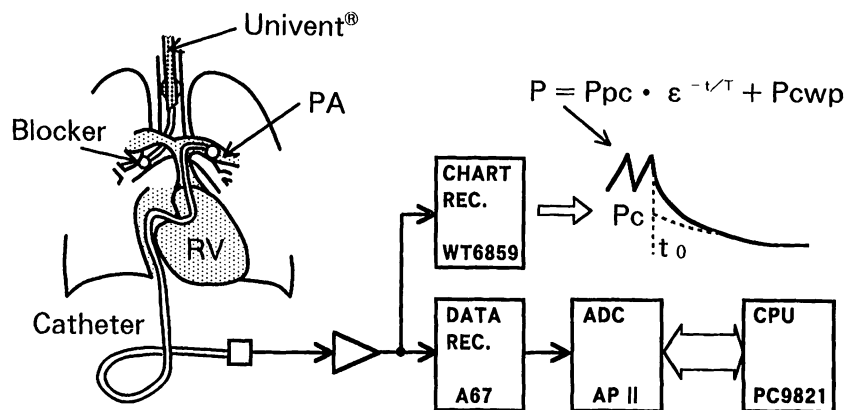


図2 麻酔したビーグル犬で、Univent®気管内チューブを使用して、両側換気時と左右の一側肺換気時の心電図、大腿動脈圧、肺動脈圧、中心静脈圧、食道内圧、食道内圧をDATA RECORDER (A67) およびCHART RECORDER (WT6859) に記録した。肺動脈圧波形をAD変換器 (AP II) を用いてCPU (PC9821) に取り込み、肺毛細管圧を測定した。

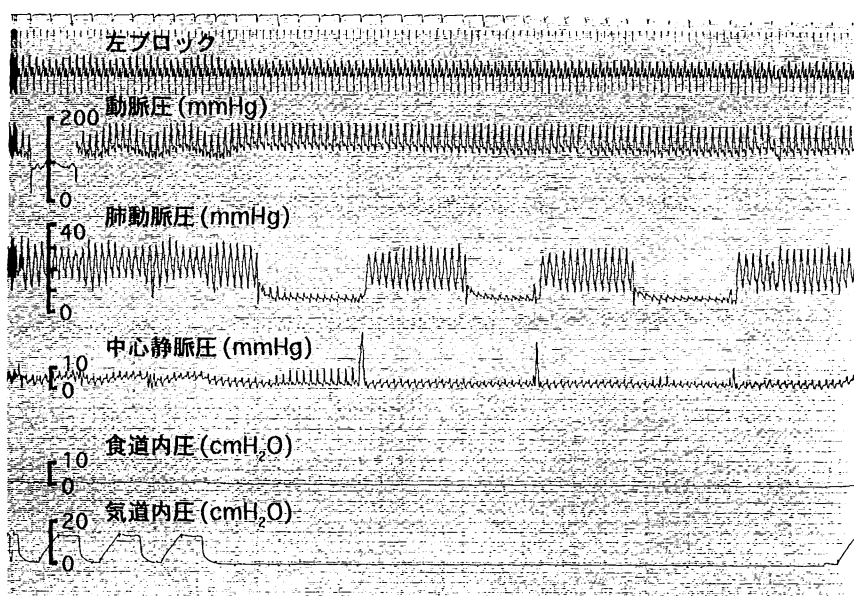


図3 左の主気管支をブロックしたときのチャートを示す。上から心電図、動脈圧、肺動脈圧、中心静脈圧、食道内圧、気道内圧である。測定したPpcは13mmHgであった。CO1.42l/min、血液ガス分析では、pH7.272、PaCO246.8torr、PaO2157torr、BE-4であった。両側換気時の波形と比べて肺動脈圧の増加とslow-componentの時定数が延びていた。

AP195/130mmHg, PA30/10mmHg, Ppcw5mmHg, CVP5mmHg, 血液ガス分析では、pH7.272, PaCO246.8torr, PaO2157torr, BE-4であった。Ppeakは14.5cmH2O, Ppltは13cmH2Oであった。Ppcは13mmHgであった。右主気管支をブロック

し左の一側肺換気を行うとCO1.72l/min, AP200/135mmHg, PA32/13mmHg, Ppcw5mmHg, CVP5mmHg, 血液ガス分析では、pH7.282, PaCO246.5torr, PaO270torr, BE-4.7であった。Ppeakは21cmH2O, Ppltは18.5cmH2Oであった。

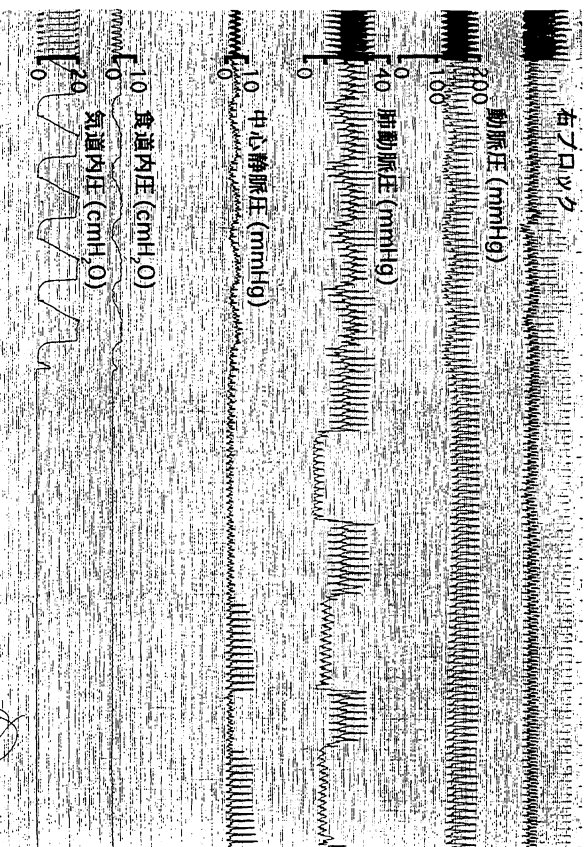


図4 右主気管支をノロツクしたときのチャートを示す。上から心電図、動脈圧、肺動脈圧、中心静脈圧、食道内圧、気道内圧である。測定したPpcは13mmHgであった。CO1.72l/min, 血液ガス分析では、pH7.282, PaCO246.5torr, PaO270torr, BE-4.7であった。肺動脈系の圧の増加は右と同様に認められるが、肺動脈圧波形は先鋭化しており、rapid-componentの圧差が大きくなっていた。

Ppcは13mmHgであった。

考 察

換気が阻害され、肺胞が低酸素になると肺血管攣縮が起こる⁴⁾。一側肺換気では非換気側は低酸素性肺血管攣縮により肺血流量は低下し、換気側では非換気側の血流低下分が増加する。この現象を利用して、肺血流量を変化させ、そのときのPpcを含む肺循環系のパラメータの計測を行った。SGカテーターを選択的に左右の肺動脈に誘導することは困難なので、ユニベントチューブを使用して左右の一側肺換気を行い、換気、非換気時の右肺動脈圧波形について測定することにした。

一側肺換気を行うと、両側換気時に比べて肺循環系のパラメータの増加が認められた。右の一側換気を行ったときと左の一側換気を行ったときでは肺動脈圧波形に違いがみられた。右の一側換気を行ったときは両側換気時の波形と比べてPAの

増加とslow-componentの時定数がのびている(図3)。これは左肺が低酸素性肺血管攣縮を起こし、右肺の血流量が増加したためと考えられる。すなわち等価回路に流れる電流が増加したために、PA, Ppcが増加したものと考えられる。血流量の増加以外の要因で時定数が延長するためには、コンプライアンスが大きくなる、抵抗が大きくなるが必要となる。肺循環において毛細管や左房のコンプライアンスの値は小さいため、この変化が時定数を大きく変化させているとは考えにくく、このことからこのPpcの増加は肺静脈の血管抵抗の上昇が大きく関与すると考えられる。Ppcwも増加しているが、この上昇の原因については、COの低下による影響と考えられる。

一方、左の一側換気を行ったときにも肺動脈系の圧の増加は右と同様に認められるが、肺動脈圧波形は先鋭化しており、rapid-componentの圧差が大きくなっている(図4)。肺動脈圧波形は先鋭

化していることから、低酸素性肺血管攣縮により右肺の血流量が低下していると考えられる。等価回路上で考えると、rapid-componentの圧差が増大するためには、 R_a が大きくなる必要がある。すなわち低酸素性肺血管攣縮における肺血流量の低下は、肺動脈の抵抗の増大が大きく関与していることが分かる。

今回の測定において換気側、非換気側いずれの場合にもPpcは増加していた。しかしその増加の原因には違いがあると思われた。換気側の場合は、肺血流量の増加の大きな成因と考えられた。一方、非換気側の場合は、低酸素性肺血管攣縮による肺動脈抵抗の増大が大きな成因と考えられた。このようにPpcの値のみを測定するだけではその値の変化の成因がprecapillaryなのか、capillaryなのか、postcapillaryなのかを同定することは難しく、肺動脈圧波形そのものの構成を検討する必要があると考えられる。

結 語

- ①イヌを用いた実験系で、分離肺換気時の換気

側、非換気側の肺毛細管圧の測定を行った。

- ②分離肺換気により換気側、非換気側の肺循環系のパラメータの増加をみたが、その増加の程度に違いがあった。

- ③非換気側では、低酸素性肺血管攣縮による肺動脈抵抗の増加が著明であった。

- ④Ppcの値のみの変化だけでなく、肺動脈圧波形そのものの構成成分を検討する必要があると考えられる。

参考文献

- 1) Cope DC, Grimbert F, Downey JM, et al : Pulmonary capillary pressure ; a review. Crit Care Med 20 : 1043, 1992
- 2) 福山東雄, 杵淵嘉夫, 鈴木利保ほか : 呼吸器系のインピーダンス分布と肺毛細管圧の同時測定, 麻酔・集中治療とテクノロジー 1995. 新井豊久ほか編. 東京, 克誠堂出版, 1995, pp16 ~ 19
- 3) 福山東雄, 杵淵嘉夫, 齊藤 聡ほか : 呼吸器系のインピーダンス分布および肺毛細管圧の測定, 麻酔・集中治療とテクノロジー 1996. 諏訪邦夫ほか編. 東京, 克誠堂出版, 1996, pp9 ~ 13
- 4) 渡辺 敏 : Hypoxic pulmonary vasoconstriction—とくに麻酔科領域との関連性について. 臨床麻酔 3 : 5, 1979

DATEX ウルチマを用いたガスモニタリング

亀津絵里* 福山東雄** 杵淵嘉夫**
山崎陽之介** 滝口 守**

はじめに

われわれは、46億年の歳月を費やして形成された地球大気環境を守るため、オゾン層の破壊や温暖化の防止に積極的に寄与すべきであると考え、できる限り低流量麻酔を実施している。特別な仕様ではない麻酔器を使って安全に低流量麻酔が維持できる条件を検討してきた。通常のバイタルサインのモニターに加えて、DATEX ウルチマを用いて吸気・呼気のガス濃度の変化をモニターすることとし、両者の出力データをコンピュータに取り込んで低流量麻酔時の動態を検討した。症例を用いてこれらのモニタリングの実際につい

て報告するとともに、麻酔器や各種モニター装置のインターフェースの標準化について検討した結果について述べる。

装置と方法

図1に各デバイスからデータを収集するシステムを示す。DATEX ウルチマと麻酔器（エンゲストローム ELSA）から RS232C を介してノート型のコンピュータ（PC9821）にデータを取り込む。各デバイスは医用電気機器安全通則に従って安全性が確保されているが、デバイス間の相互接続については電氣的な安全性は保証されない。図では、誤動作の防止、安全性を考慮して、コンピュータ

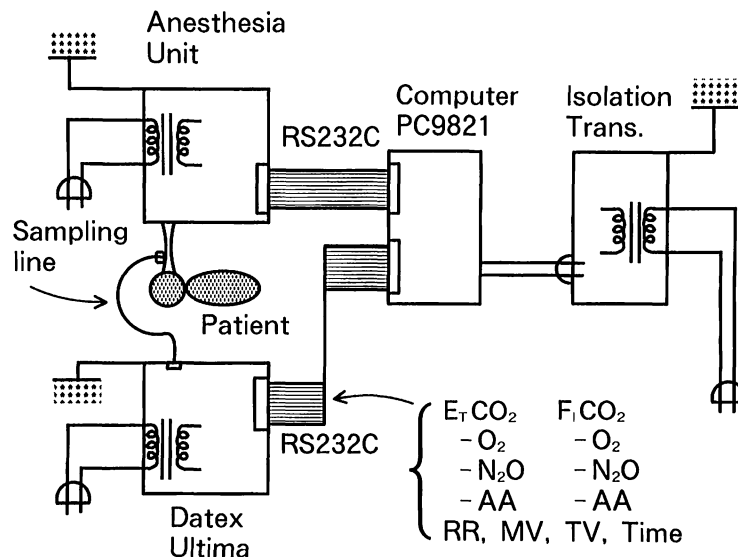


図1 システム。モニター、麻酔器、ポリグラフのデータをコンピュータに取り込む。

*大船中央病院

**東海大学医学部麻酔学教室

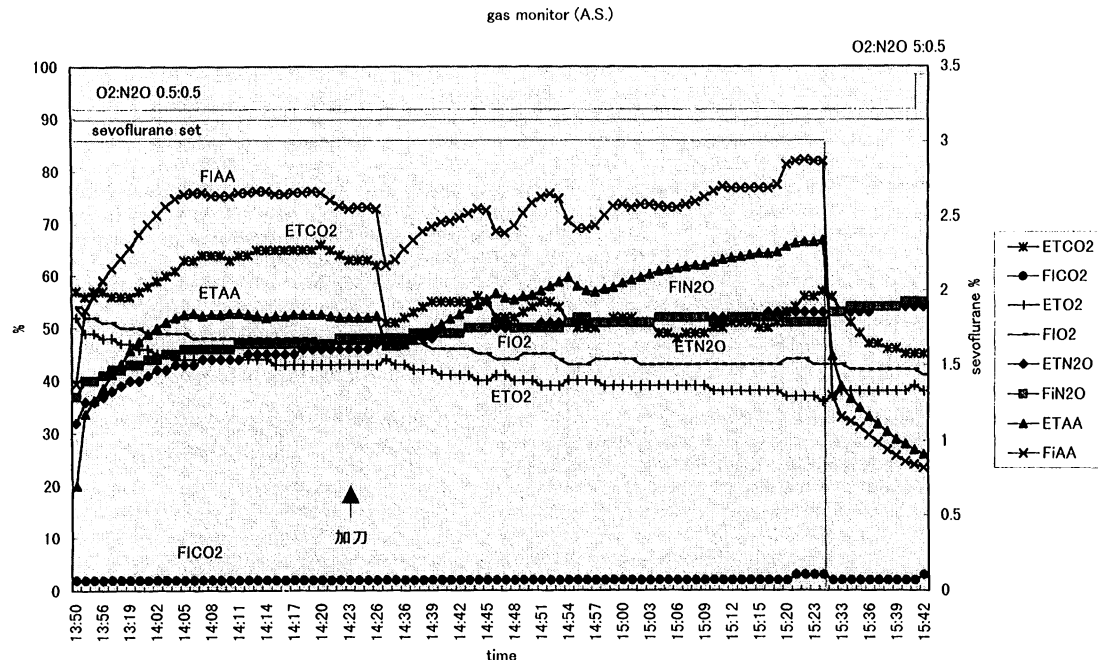


図2 二酸化炭素、酸素、笑気、麻酔薬の取り込み変化

の電源をトランスを用いてアイソレーションしてある。オプチカルカップリングが最も好ましいが、各デバイス側にそのための配慮がない場合は接続構成が複雑になる。ポリグラフを含む各デバイスのデータ形式は異なるので、マイクロソフトCを用いて個々のデバイスのインターフェイスを作成した。各デバイスから10秒毎にデータを取り込み、全項目について10秒から5分まで設定可能な平均値を演算した後、最も汎用性の高い形式(“xxx”, “yyy”)に変換して保存した。さまざまなアプリケーションに対応するデータ変換やメモリ節約のためのデータ圧縮も可能である。図に示したようにEtCO₂、FiCO₂、EtO₂、FIO₂、EtN₂O、FiN₂O、TV、MVなどのガスデータはリアルタイムでグラフ化するとともに、マイクロソフトエクセルを用いて、各種の演算と表示を行いながら解析した。これらの表示は従来の麻酔チャートとは異なり吸入麻酔薬の動態をそのまま表現し、麻酔薬のwash-in/wash-outを明確に表わすことができる。

症 例

典型的な症例(患者と術式:19歳,男性。身長163cm,体重57kg。ASA1,下肢観血的整復固定術)の経過を示す。導入はプロポフォル2mg/kg,サクシニルコリン1mg/kgで行い挿管,維持は酸素3l,笑気3lを吸入させ,自発呼吸出現後にモニターを開始した。酸素0.5l,笑気0.5lの低流量にし,セボフルレン3%に設定し,以後条件を変えずにGOSで維持した。覚醒は手術終了前にセボフルレンをオフにし,その後酸素5lの高流量にした。麻酔時間は2時間13分であった。図2は二酸化炭素,酸素,笑気,麻酔薬の濃度変化を示す。低流量への移行後やセボフルレンオフ後の麻酔薬の変化が明示されている。分時換気量,呼吸数の変化に伴う麻酔薬の取り込み変化を図3に示す。換気量の増加に伴い,吸気麻酔薬が一時的に減少している様子がよく分かる。加刀の刺激に伴って,肺への取り込みが昂進し,肺血流が増加したことによる変化と考えられる。図4では,

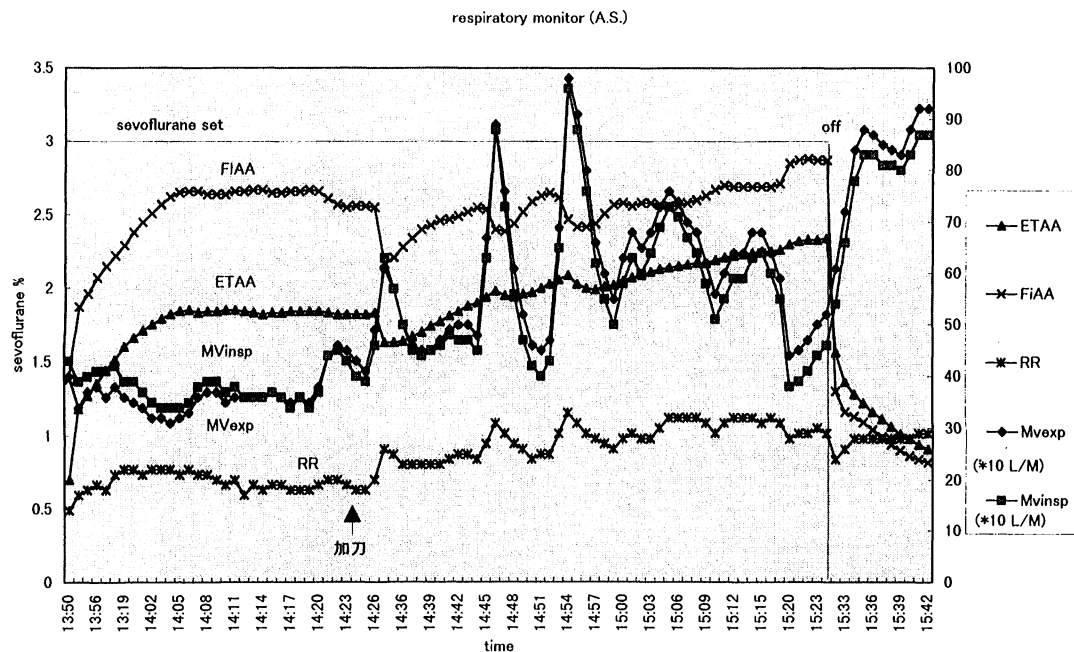


図3 分時換気量、呼吸数の変化に伴う麻酔薬の取り込み変化

酸素消費量をグラフ化することによって、吸気酸素が徐々に減少していることが明示されている。酸素消費量は、一時、分時換気量が増したにより増加しているが、ほぼ一定で平均150ml/minであることが分かる¹⁾。全体を通して吸気酸素が30%を下回することはなく、酸素飽和度も低下することはなかったが、緩やかに減少していることが認められる。麻酔回路内を満たすために酸素が使われたことと、DATEX ウルチマのサンプリング量として、200ml/minが回路外に捨てられた結果と考えられる。これらの現象は高流量下ではマスクされてしまい認識することはなかった。

考 察

低流量麻酔時、麻酔が浅くなったときにどう対処するかの問題に対しては、ただちに高流量にすることは一つの方法ではあるが、低流量麻酔を維持してきた意義、すなわち、気道乾燥予防、経済性、大気汚染の軽減、ガス動態の理解などを損なうことにもなる²⁾。低流量のまま、図2～図4

をモニターしながら手術の進行状況を把握し、あらかじめ麻酔薬濃度を上げることにより、十分対処できうと思う。患者を診る、手術の進行状況を把握することは当然のことではあり、低流量を維持しきれなかった症例は1例もなかった。

麻酔薬が取り込まれる様子は、最も単純な単一コンパートメントモデルに対しては指数関数で表わすことができる³⁾。wash-inの場合、 $y = a \cdot \{1 - \epsilon \cdot (-x/b)\}$ で表わすことができる。これを図2にフィッティングすると、図5になる。これにより、時定数bを求めることができる。また、wash-outの場合、 $y = a \cdot \epsilon \cdot (-x/b)$ で表わすことができ、同様に時定数を求めることができる。この場合の時定数は、ガス濃度の変化速度の目安を与えると考えればよい。当然、時定数は換気量、麻酔回路量、吸入麻酔薬の血中溶解度等の違いにより変動するが、自発呼吸下で、酸素0.5l、笑気0.5l、セボフルレンで行った低流量麻酔のオンオフ時濃度変化が7～9分程度で終了すると考える目安となる。特に血液・ガス分配係数の小さいセ

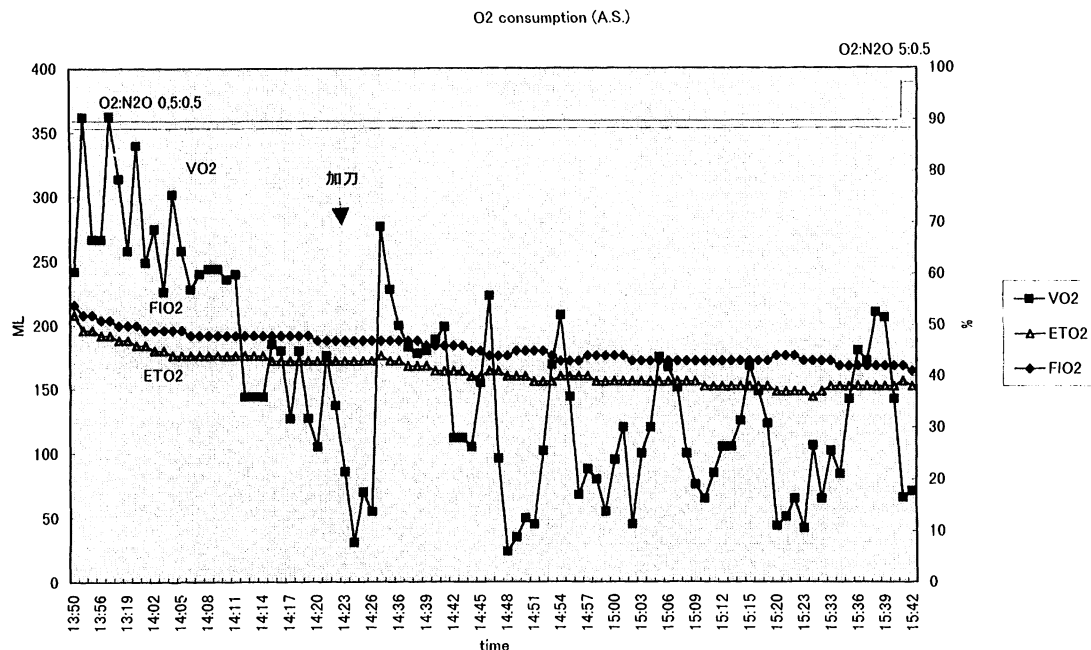


図4 酸素消費量の変化

ボフルレンでは、wash-in, wash-outが早く、むしろ低流量麻酔が奨励されている⁴⁾。本研究ではDATEX ウルチマを使用したため、サンプリングポイントの選択やサンプリングガスの排出によってさまざまな修飾を受けている。より正確に動態を把握するためには補正すべきであるが、エンゲストローム ELSA のデータとの対比作業を進めている。最初に述べたように普通の麻酔器を使って、安定した低流量麻酔の維持とモニターができることを示した。

システムの構築時間を短縮するためには、各デバイスのインターフェイスの標準化が必須である。RS232Cはシリアル通信の、主としてハードウェアの標準規格である。使用方法は規定されていない。RS232C利用の一つの典型がPICIS[®] (Patient Integrated Clinical Information Solutions) である。さまざまな優れたソフトウェアの集合体として、診療計画の立案、集計、演算、記録、表示、データベースなどのソフトウェアモジュールがウィンドウズ上で独立して、あるいは統合して機能

する。RS232C インターフェイスについては世界中の主要メーカーのモニター装置、呼吸器、麻酔器、インフュージョンポンプなどについて個別にドライバファイルライブラリを持っておりプラグアンドプレイが可能である。約60機種程度のライブラリがある。このように、PICIS[®]⁵⁾ はインターフェイスの標準化ではなく、ウィンドウズ上でプリンタドライバを組み込むように、各デバイス毎のRS232Cドライバの組み込み手順の統一を目指しているとも考えられる。システムの構築を急ぐときには、PICIS[®]の導入が最も簡単かもしれない。RS232Cドライバとその組み込み手順は次に述べる標準化構想の最もハードウェアに近い部分である。RS232Cの出力部のアイソレーション化とともに統一を期待したい。

MIB (Medical Information Bus) の標準化構想が、IEEE1073⁶⁾ として進められている。ソフトウェア体系のハードウェアに近い下層部分(コネクタ、リンク、ネットワーク)から標準化作業が進められている。現在、世界各地でセミナーが開かれて

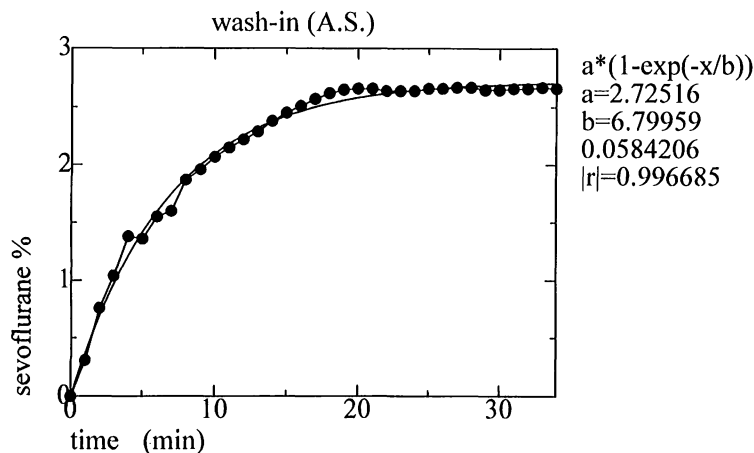


図5 麻酔薬のwash-in。 $y=a*(1-\exp(-x/b))$ のフィッティング

いるが、主要な半導体やモニターのメーカーを巻き込んで真の標準化が達成できるかどうか注目していきたい。

参考文献

- 1) 磯崎健一：低流量麻酔の呼吸代謝に及ぼす影響。麻酔 36 : 329, 1987
- 2) 尾藤博道：低流量・閉鎖式麻酔。麻酔 S43 : s149, 1994
- 3) 森田茂穂, 後藤隆久, 新見能成：今またなぜ閉鎖循環式麻酔なのか？ 麻酔 43 : 915, 1994
- 4) Eger II EI : New Inhaled Anesthetics. Anesthesiology 80 : 906, 1994
- 5) Picis 4.0 : Picis North America, New York, 1995
- 6) <http://www.thebook.com/link.mib>

ABSTRACT

Data Collection System for Monitoring Gas Concentrations under Low Flow Anesthesia

Eri Kametsu*, Haruo Fukuyama**,
Yoshio Kinefuchi**, Yonosuke Yamasaki**
and Mamoru Takiguchi**

We designed a data collection system from an anesthe-

sia machine (EAS-9010 ; Gambro Engstrom) and a gas monitor (Ultima ; Datex) via RS232C lines to utilize low flow anesthesia and to prevent air pollution. O₂/N₂O/CO₂ and anesthetic gas concentrations, tidal/minute volumes were input to a computer (PC9821 ; NEC) . All data can be displayed on the LCD panel and saved on the disk using the K3 format. Also, the difference between fresh- and end-tidal gas concentration is calculated and displayed simultaneously to estimate uptake and removal of anesthetics. To evaluate changes in anesthetic gas concentrations, $C(t) = Ae^{-t/T} + B$ was applied to a wash-in or a wash-out curve of gas concentration and the time constant (T) was determined. T was found to be 7-9 minutes when flow rates changed from high flow to low flow (0.5 L O₂ and 0.5 L N₂O) , and found by a similar degree when anesthetic gas concentration changed. The system and calculated data will be useful for anesthesiologists to utilize the low flow and closed circuit techniques. In addition, we discussed on easy connectivity of the system to medical devices such as PICIS and the IEEE 1073 standard of medical informatoin bus.

Key words : RS232C, data collection system, time constant, low flow anesthesia

*Department of Anesthesiology, Tokai University School of Medicine, Isehara, 259-11

新しい凝固，血小板機能評価法 Sonoclot の使用経験

北野敬明* 木田景子* 服部政治*
 岩坂日出男* 野口隆之** 谷口一男*

はじめに

麻酔・集中治療領域において血液凝固機能評価は、その患者状態把握に非常に有用な情報を与えてくれる。従来ベッドサイドでよく用いられてる activating clotting time (ACT) は、ヘパリン療法時の凝固機能評価には有用である。しかし、血小板機能・線溶機能は評価できない。Tromboelastography (TEG) は全血の凝固時の粘弾性の変化を記録することにより、凝固・血小板・線溶機能を評価でき、移植患者管理などで多用されている。ただ、TEG は装置のセッティングなどが比較的煩雑であった。今回、TEG と同様の全血の粘弾性変化を記録することにより、凝固・血小板・線溶機能が簡便に測定できる Sonoclot を使用し、従来の ACT と同様の測定方法と考えられている SonACT を測定し両者の相関および一致性を検討したので報告する。

Sonoclot の原理，症例および方法

Sonoclot (Sienco Inc, CO. USA) は中空のプラスチックチューブを全血内に浸透し、そのチューブを $1\mu\text{m}$, 200Hz で垂直に振動させ、そのチューブにフィブリンが形成されることによる振動抵抗変化を捉え、凝固・血小板・線溶機能を測定する装置である。Sonoclot は TEG に比べ装置の水平性などの注意点もあまりなく、設置測定が容易である。今回は ACT と同じく、珪藻土がはいった

SonACT というキュベットを用いた。キュベットに全血を入れ、チューブの振動変化を記録したものは Sonoclot signature と呼ばれている。全血を入れ、曲線が立ち上がるまでの時間 (sec) を SonACT (85～145sec) と呼び、ACT と同様、凝固反応によるフィブリン形成開始時間を表わす。次にフィブリノーゲンがフィブリンになるフィブリゲル化能を示す曲線が記録され (Clot rate, 15～45), 次に血小板の作用によりフィブリンが収縮することにより、曲線にノッチが形成され、さらに曲線が上昇しピークを形成する。このピークの高さ、およびピークに要する時間は血小板機能を反映する (Time to Peak, 通常 30 分以内)。以後、線溶機能により曲線は低下してゆく。今回は開心手術、腹部大動脈置換術など、手術に際しヘパリンを使用する症例および集中治療部で多臓器不全などで血液凝固障害が疑われた 16 症例 (男性 7 名, 女性 9 名, 平均年齢 61.7 ± 12.6 歳) で ACT と SonACT を同時に測定し、その相関関係および両者の各値における差の平均および標準偏差を求めた (Limits of agreement)。

結 果

SonACT と ACT の相関関係は、 $\text{SonACT} = 1.03 \cdot \text{ACT} - 16.1$, $R^2 = 0.94$ ($P < 0.0001$), と良好な相関を示した。横軸に $(\text{ACT} + \text{SonACT}) / 2$, 縦軸に $\text{SonACT} - \text{ACT}$ をとり、 $\text{SonACT} - \text{ACT}$ の平均値, 平均値 $\pm 2 \times$ 標準偏差を図示した。SonACT - ACT の平均は -9.843 , 標準偏差は 33.3 であった。

*大分医科大学麻酔学教室

**大分医科大学集中治療部

考 察

今回使用した Sonoclot は, ACT と同程度の操作だけで, 凝固・血小板・線溶機能が測定できる装置であり, 欧米では肝臓移植や開心術時のヘパリン療法の効果判定などに従来から使用されていた。今回の結果から SonACT と ACT の相関は良好であったが, 95% のデータが含まれる平均値 $\pm 2x$ 標準偏差の幅は 57.1 ~ -76.4 であり, SonACT と ACT 間で数値として 60sec 前後の差が見られる可能性が考えられた。ただ, このばらつきの原因がすべて SonACT に起因しているだけでなく, ACT 値もばらついた可能性があるため, さらに検討が必要と思われる。また ACT 値の幅は 100 ~ 500 前後までであり, ACT 値が 200 以上の値を取るときに SonACT と ACT のばらつきが増加する傾向が見られ, 200 以下ではその一致度は改善しており, 臨床使用上, SonACT 値が ACT 値と差が開きすぎて問題となることはなかった。

Sonoclot は ACT だけではなく, 従来は測定が煩雑であった血小板機能も容易に評価できた。本院手術室で腹部大動脈瘤置換手術を受けた患者 (76 歳, 男性) の Sonoclot を経時的に測定を行ったが, heparin 2,000 unit の iv 後 SonACT は 108sec から 161sec に延長し, さらに Time to Peak は 8 ~ 15 分に延長した。この患者はその後大量出血 (5,000ml) を来し, 出血量 4,000ml の時点で Time to Peak は 27 分まで延長したが, 血小板輸血により 15 分まで改善した。

また, 腸管出血性大腸菌 (O-157) 感染症 (16 歳, 女性) による溶血性尿毒症症候群 (HUS) 患者の集中治療に際して, 血小板数は HUS による破碎赤血球を自動血球分析装置は血小板と測定し偽血小板増加症を来す恐れがある。われわれも通常と緊急用の血小板数が 48,000 と 14,000/mm³ と大きく異なるため, Sonoclot で血小板機能も測定した。HUS 時, Sonoclot による血小板機能改善は血小板数改善より早期に現われ, 患者状態の早期把握に非常に有用であった。

まとめ

ベッドサイドで簡便に凝固・血小板・線溶機能を測定できる Sonoclot を使用し, SonACT と従来の ACT と関連を検討した。SonACT は ACT と良好な相関を示し, 一致限界もほぼ満足のゆく結果となった。Sonoclot は ACT の代用としてだけでなく, 手術時の大量出血, 肝臓移植, 心臓手術, 集中治療分野など, 血液凝固機能が急激に変化する患者管理に非常に有用と考えられた。

参考文献

- 1) Hett DA, et al : Sonoclot analysis. Br J Anesth 75 : 771, 1995
- 2) Bland JM, Altman DG : Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. Lancet Feb 8 : 307, 1986

ABSTRACT

Evaluation of the Sonoclot Analyzer (SonACT) for the Activated Clotting Time (ACT) Measurements

Takaaki Kitano*, Keiko Kida*, Seiji Hattori*,
Hideo Iwasaka*, Takayuki Noguchi**
and Kazuo Taniguchi*

The sonoclot analyzer is recently used repeatedly for monitoring the coagulation and the platelet functions. We investigated the correlation and the limits of agreement between activated clotting time (ACT) and SonACT obtained by the sonoclot analyzer in 16 patients who underwent cardiovascular surgery or who were admitted to our intensive care units. The linear regression line between ACT and SonACT is $\text{SonACT} = 1.03 \times \text{ACT} - 16.1$ ($n=50$), $R^2=0.094$ ($P<0.001$). The mean difference of $\text{SonACT}-\text{ACT}$ was -9.84 sec and the standard deviation of $\text{SonACT}-\text{ACT}$ was 33.3 sec. It might be suggested that the sonoclot analyzer can evaluate not only the coagulation function as well as ACT but can also measure the platelet function easily.

Key words : Sonoclot, ACT, coagulation

*Department of Anesthesiology,

**Division of Intensive care, Oita Medical University, Oita, 879-55

2. 生体情報処理

簡単で、汎用性の高い、波形データの分析処理環境の開発

設楽敏朗* 内田 整* 畔 政和*

はじめに

従来、モニター機器からアナログデータを収集するには、analog to digital (A/D) 変換ボードなどのハードウェアを直接操作するため、コンピュータのハードウェアの知識とプログラミング技術が必要であった。また、LabVIEW (National

Instruments 社) に代表されるグラフィック言語と呼ばれるデータ収集や制御のための言語は、ハードウェア設定環境、Graphic User Interfaceは改善されたが、使い慣れたソフトウェア開発環境ではなかった。これらに対し、今回われわれは市販のツールを使用して、簡単に波形データを収集・分析する環境を構築したので報告する。

システムのHardWare

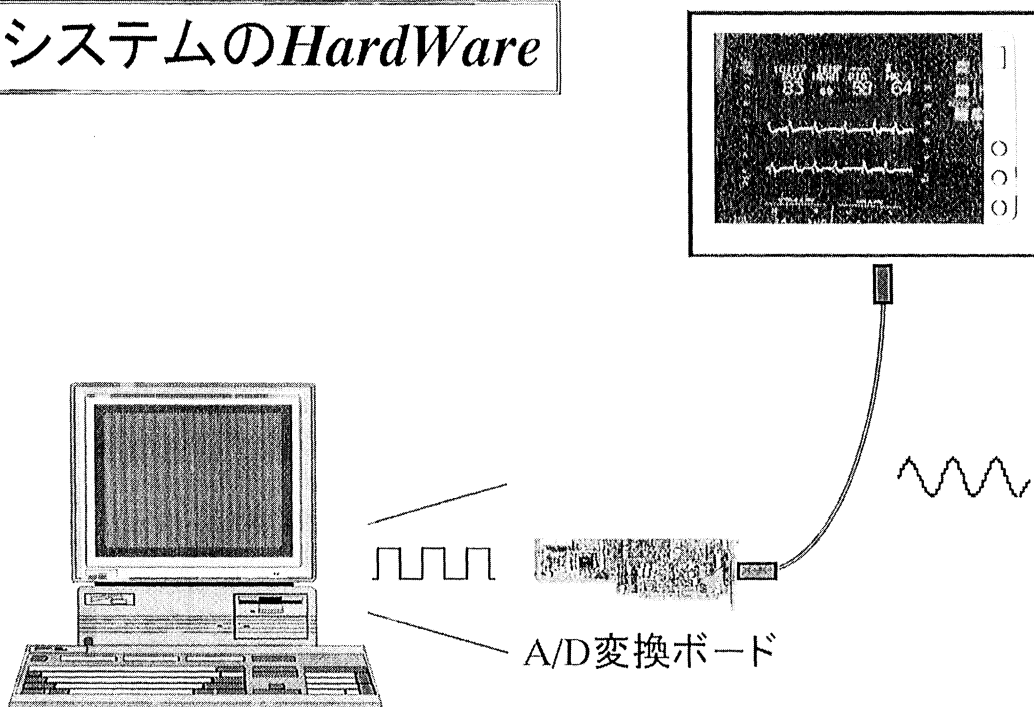


図1 システムのハードウェアの構成

*国立循環器病センター麻酔科

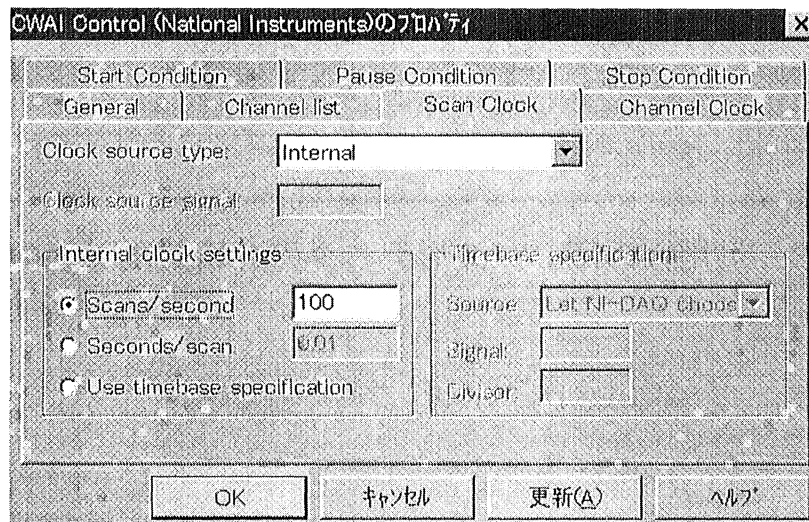


図2 Component Works のハードウェア設定画面

システム構成

図1にハードウェア構成を示す。システムはIBM PC/AT互換機とNational Instruments社製A/D変換ボードAT-MIO-16Eで構成される。また、同軸ケーブルで、任意のモニター機器のアナログ出力端子とA/D変換ボードのアナログ入力端子を接続する。

システムのプラットフォームはMicrosoft Windows95で、ソフトウェア開発にMicrosoft Visual Basic Version 4.0を使用した。また、Microsoft Visual Basic Version 4.0には、拡張機能を提供するソフトウェアであるNational Instruments社ComponentWorksを組み込んだ¹⁾。ComponentWorksは同社のA/D変換ボードをMicrosoft Visual Basic Version 4.0上で使用可能にするモジュールで、取り込んだデータを画面上にリアルタイムに表示し、分析・処理する機能も備えている。

使用例

ComponentWorksにはハードウェアを操作する

モジュールが提供されている(図2)。図の例では、サンプリングレートを100Hzに設定してある。このように、コンピュータの画面上から入力するだけで、ほとんどの設定が可能である。

Visual Basicではプログラムを実行するための命令を画面上のクリックできるパーツに書き込むことで作成されるが²⁾、アナログデータを取り込むための基本的なプログラムコードは非常に簡単であり、数行のコードを書き込むだけで終了する(図3)。この例では、Startボタンが押されるとComponentWorksが呼び出され、A/D変換ボードの初期化と設定を行う。そして、データ収集を開始し、内部で自動的にAD変換を終了するたびにグラフにプロットする。

また、その他の付加機能を使い、画面上の波形の2点間の距離を簡単に測定することも可能で(図4)、これを応用すれば即座に波形の分析が可能となる。図の例のように、カーソルを自動的に心電図波形にトレースするように設定し、それぞれのポイントにおける差を取ることで各波の電位、2点間の時間を簡単に計算できるようになっている。これらの機能は画面表示やファイル操作

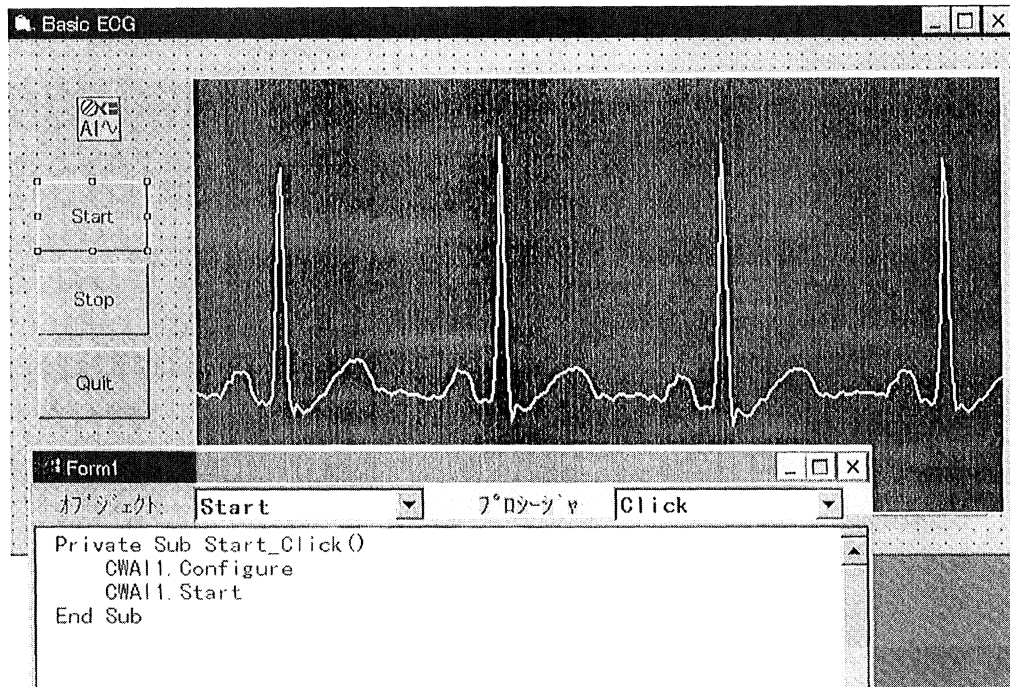


図3 基本となるプログラミングコード

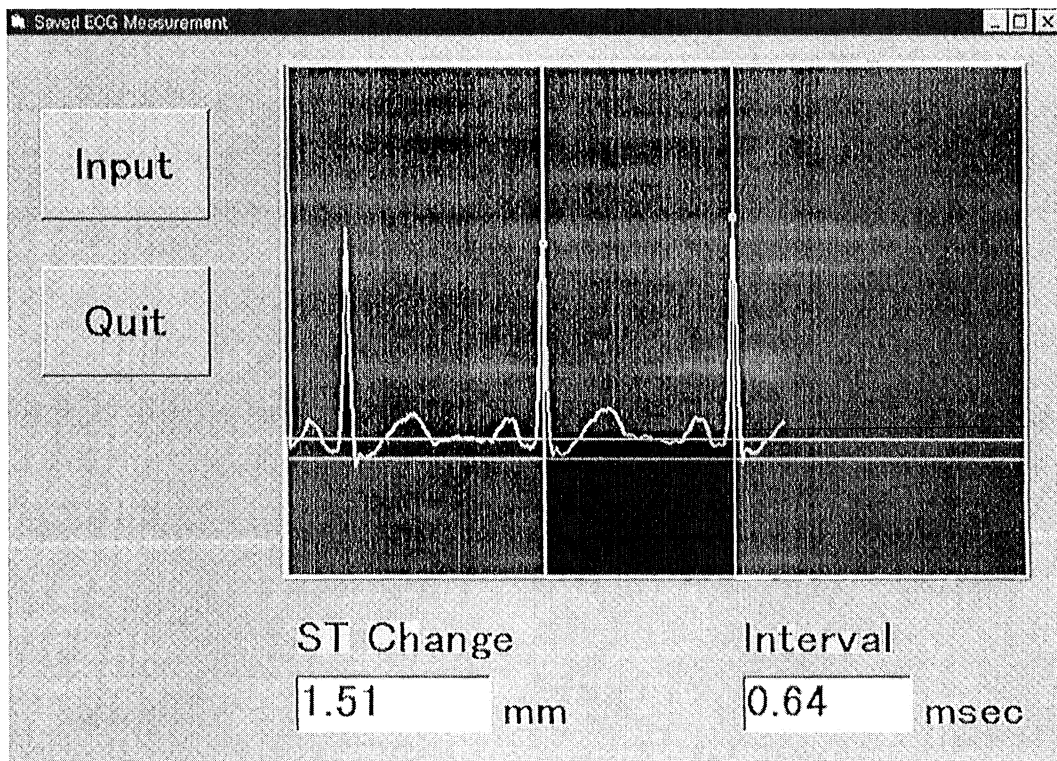


図4 Component Works を利用した心電図波形の測定

などを含め、すべてMicrosoft Visual Basic Version 4.0を使用して柔軟に対応できる。

ComponentWorksはこのような波形処理のほか、統計計算、信号処理、カーブフィッティング、さらには集録された波形に対して高速フーリエ変換(FFT)、フィルタリングなども行うことが可能である。

考 察

高額な機器、複雑なプログラミングを使用せず、手軽に必要なデータだけを取り込むことが一般臨床医にとっては関心事である。これに対し、今回使用した環境では、アナログ出力端子を持つ機器ならばほとんどの機器で接続が可能であり、非常に汎用性が高い。

アナログ信号はデジタル信号に比べハードウェアに関する知識やより高度のプログラミング技術が必要といわれている。今回報告したシステムでは、多少の経験があればプログラミングの初心者でもGUI環境で比較的簡単にデータ収集や分析システムの開発を行うことが可能である。また、従来に比べて格段にプログラミングに要する時間を減らすことができる。関数モジュールも装備されており、特殊な用途に対してもユーザーが必要とする仕様を満たすデータ収集システムを短時間で開発することができる。今後、患者管理や臨床研究のためのデータ収集システムの開発に役立つことが期待される。

参考文献

- 1) <http://www.natinst.com>
- 2) Craig JC: Visual Basic 4.0 Developer's Workshop. 3rd ed. Microsoft Press. 1996

ABSTRACT

Development of a Versatile Data Acquisition Platform

Toshiro Shitara*, Osamu Uchida*
and Masakazu Kuro*

Usually, both programming skills and familiarity with the hardware are required to gather and record analog data from monitoring equipments on a personal computer. The authors evaluated a new developing platform of collection and analysis of analog signals from patient monitors used in operating rooms. The software implementation includes Microsoft Visual Basic on Windows 95 and ComponentWorks (National Instruments), which is a set of add-on modules to Visual Basic. ComponentWorks provides a GUI environment for controlling the A/D board, displaying analog signals on screen, and analyzing wave data. With this platform one can develop a data acquisition system with less effort in a shorter period.

Key words : Data acquisition, Windows program, monitoring equipment

**Department of Anesthesiology, National Cardiovascular Center, Suita, 565*

3. データベース

医療情報ホストコンピュータからの患者データの取り込み

斎藤智彦*

太田吉夫**

福島臣啓**

平川方久**

はじめに

患者の病名、検査結果などの医療情報は、多くの病院・施設で専用の医療用ホストコンピュータシステムによる中央管理が行われており、日常診療に役立っている。一方、各診療科に必要なデータベースは、それぞれ内容が異なることもあり、パソコンを使用した独自の管理が行われているのが実状である。この場合、患者データはホストから打ち出された結果をオフラインで入力するか、医療情報部に依頼し特別な形式でダウンロードしてもらう必要がある。しかし、個々のパソコンと医療情報ネットワークを直接ネットワークで接続することは、セキュリティの問題がありあまり実現されていない。今回われわれは、マクロ記述のできるパソコン用端末エミュレータとシリアル転送によるリモートコントロールソフトを使用し、医療用ホストコンピュータからのデータをパソコンに取り込む方法を検討したので報告する。

現状と対策

岡山大学医学部附属病院では、富士通製ホストコンピュータによる医療情報LANが採用されており、端末には6680ワークステーションあるい

はパソコン用6680エミュレータを使用している。今までは、パソコン用エミュレータのプリンタ出力をファイルにリダイレクトすることで、検査結果の一覧を作成していたが、その操作はすべて手作業であった。

現在、われわれの教室では学内のイーサネット回線を使用し、インターネットへの接続とMicrosoft Windows NT Serverを使用したイントラネットを構築し、麻酔記録、ICU患者指示表などのデータベースを管理している。このネットワークと医療用ネットワークがそのまま接続できれば、患者のデータベースの構築には便利ではあるが、医療情報は患者個人のプライバシーにかかわるデータが多く、外部への接続の可能性のあるネットワークへの直接の接続は行うことはできなかった。

そこで、病院内医療情報LANの端末として、Windows上で動作するマクロ記述のできる富士通6680エミュレータWSMGR V2.1を用い、この端末とデータ処理用パソコンとの通信にはインターコム社製LAPLINKリモートコントロールによるシリアル転送を用い、データ処理用パソコンからの処理で、端末エミュレータをリモートアクセスするようにした。

*国立療養所邑久光明園

**岡山大学医学部麻酔・蘇生学教室

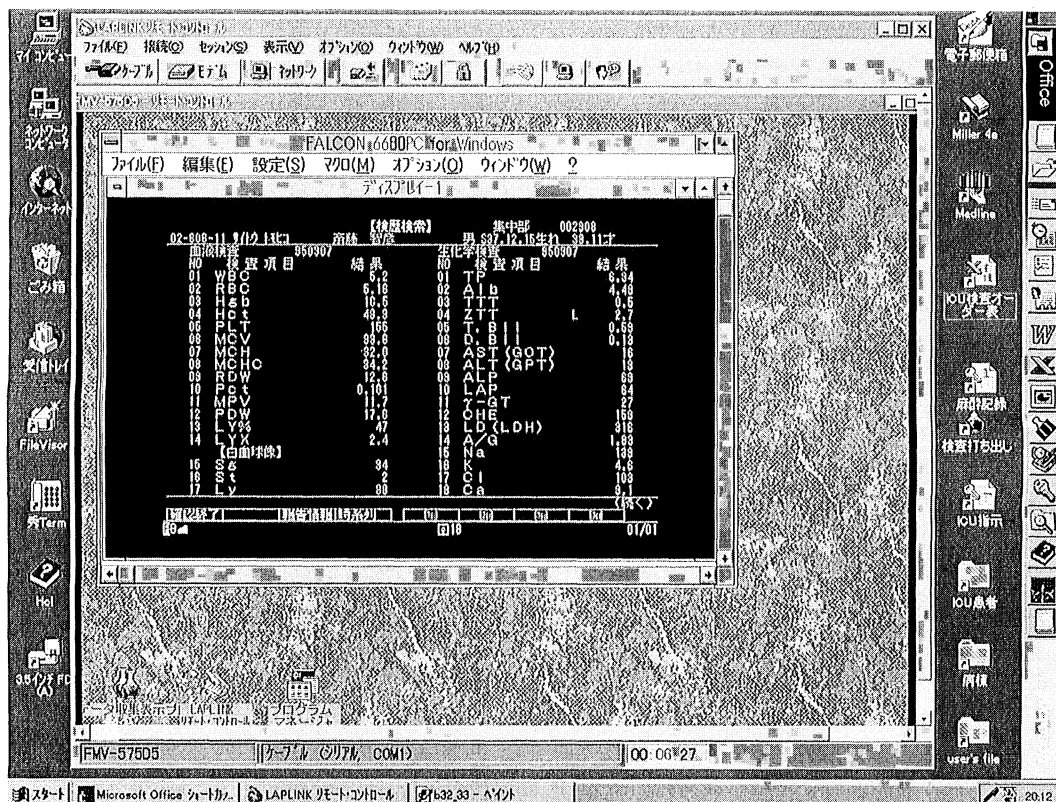


図 実際の処理画面

処理の実際

端末エミュレータとして、富士通製パソコン FMV に、OS として Windows 3.1 を使用し、6680 エミュレータ WSMGR を実行させる。一方、データ処理用パソコンとして、Gateway 社製 IBM PC/AT 互換機に、OS として Windows 95 を使用、イーサネット回線を通じて教室の LAN に接続し、Windows NT Server 管理下でのデータ管理を行う。双方のコンピュータに LAPLINK リモートコントロールを組み込みエミュレータのリモートアクセスを行う。

実際のホストコンピュータからのデータ取り込みは以下の手順で行う。

- ① データベースを管理するパソコンで必要とする患者 ID を登録したマクロファイルを作成

- ② LAPLINK 経由で、端末エミュレータ側のパソコンにファイルを転送

- ③ 6680 エミュレータのマクロ機能を使用し、医療情報ホストコンピュータにアクセス

- ④ エミュレータ画面のハードコピー機能を使用し、結果画面をファイルにリダイレクト

- ⑤ 保存されたテキストファイルを自作したファイルプログラムに与え必要なデータを抽出

以上のステップで作業を行うことで、医療情報ホストコンピュータからのデータを RS-232C シリアルケーブルを介して、必要な情報をデータ処理用パソコンに取り込むことが可能となった。

考 察

- 1) 利点と欠点

医療情報ホストコンピュータからの患者医療情

報の外部パソコンへの取り込みが、ネットワークのセキュリティを保った上で可能になった。利用者ID、パスワードと、個々の患者のIDリストを作成することで検査結果などの患者データの一括出力が半自動化できた。本システムの使用により、検査結果の打ち出しなど単純な一連の作業に人手をかける必要がなくなった。

一方、現在の端末はホストとの間で、必要な情報のみでなく、キャラクタベースの全画面情報の転送を行うため通常の使用でも時間がかかり、各科の検査・処方オーダーが重なる時間帯は特にレスポンスが悪い。この処理を行う端末エミュレータが遅い上に、これをアクセスするLAPLINKリモートコントロールの処理が重く、画面を見ながらのオンライン処理はやや実用性に欠ける。特にエミュレータのキー操作は、最も遅い時を想定してウェイトをかける必要があるので、実際のデータベースを入力する際に、ホストにアクセスしてリアルタイムに必要なデータを取得するのは困難である。

2) 今後の課題

操作性の向上のためには、まず、端末エミュレータとホストとのアクセスを改善する必要がある。これは、近々病院のシステムが端末コンピュータの機能アップにつれて、全画面情報の転送から、必要とするデータのための転送方式に変更される予定があるため多少の期待はできる。一方、データ処理パソコンと端末エミュレータとのアクセスの改善には、LAPLINKをパラレル接続にする方法や、エミュレータWSMGRのホストアクセスAPIを直接Windowsからコントロールし、これをシリアル回線を通じて操作するプログラムを作成する方法も考えられる。しかし、これらの方法は、エミュレータがWindows3.1に依存しているため、OSが変更されるとエミュレータが動作しない可能性もあり、実際の端末の更新状況をみて決定し

て行きたい。

いずれにしても、現在の患者データベースをより充実させるためには、リアルタイムに近いホストコンピュータからのデータ取り込みが必要不可欠であり、今回の試みをその第一歩とし、今後のさらなる改良が必要だと思われる。

まとめ

医療情報ホストコンピュータにアクセスするパソコン用端末エミュレータと、これにシリアル接続するリモートソフトウェアを使用することで、外部のパソコンからのデータ取得が可能となった。

患者データを一括して取り込む際には問題とならないが、処理速度、処理内容がまだ十分とはいえず、リアルタイムで処理をするための課題が残された。

参考文献

- 1) WSMGR V2.1使用手引書：富士通株式会社
- 2) FALCON 6680 パーソナルコンピュータ・エミュレーション for Windows ユーザーズガイド：株式会社インターコム
- 3) LAPLINK リモート・コントロール ユーザーズ・ガイド：株式会社インターコム

ABSTRACT

A Trial to Get the Patient Data from HIS to Local Database

Tomohiko Saitoh*, Tomihiro Fukushima**,
Yoshio Ohta** and Masahisa Hirakawa**

The centralized hospital information system (HIS) is used in many hospitals for patient data management. We tried to get the patient data from the HIS, and convert them into our local patient database on a personal computer. Our local computer is connected to the internet. Therefore, from security reason, it is not preferable to attach our computer to HIS with the ethernet interface. To solve the problem, we used a workstation emulator on the personal computer

(attached to HIS, A) , and linked it to our local personal computer (B) by the RS-232C serial transfer interface. By remotely accessing the emulator program on the computer (A) from the computer (B) , it became possible to get the patient data on HIS through the computer (A) to our local patient database without any problem about network security.

Key words : Centralized hospital information system, local database, remote access, intranet, LAN

**National Sanatorium Oku-Komyoen*

***Department of Anesthesiology and Resuscitology, Okayama University Medical School, Okayama, 700*

パソコンを用いた麻酔台帳およびICU台帳の管理

秦 恒彦* 自見宣郎*

はじめに

福岡市立こども病院（以下当院）では、過去の重症患者や特殊疾患の術中・術後の麻酔および集中治療の情報は、その他の一般的な患者の情報とともに、麻酔科医の“麻酔チャート”および集中治療部（ICU）の“ICU退室のまとめ”のカード形式でファイルキャビネットに眠っていることが多い。これでは過去のある特定の疾患の情報や、ある特定の患者個人の情報が欲しい時に、担当麻酔科医や担当ICU医の不確かな記憶に頼るため、必要な情報の素早い取り出しができなかった。そこで市販のデータベースソフト（桐V5）とパソコンを用いて、手術患者およびICU患者のカード

データを索引化し、素早く目的の患者のカードがキャビネットのどこにあるかを探せるように、また各年度毎の患者統計や各麻酔科医の労働時間なども素早く集計できるようなシステムを工夫したので報告する。

対象と方法

1990年9月の当院開院以来16年間の手術麻酔台帳（約27,000件）、およびICU台帳（約4,500件）中の、氏名・患者ID番号・手術日・科名・年齢・診断・術式・麻酔法・術中合併症・ICU利用の有無・予後など約50項目を入力した（表1）。使用したパソコンは、NEC PC-9821Bs（CPU：i486 SX-33MHz）をインテル ODP DX4-100MHz に換装、ハードディ

表1 各カードのパソコンへの入力項目

麻酔チャートデータベース 氏名、患者ID番号、手術日、科名、年齢、体重、身長、生年月日、性別、診断、術式、患者リスク、血型、手術体位、麻酔科医、麻酔法、麻酔開始時刻、出生体重、在胎週数、前投薬、前投薬効果、麻酔導入法、気管内チューブサイズ、チューブの深さ、手術時間、麻酔時間、術者名、主治医名、看護婦名、術中合併症、予後、備考、その他
ICU退室カードデータベース 氏名、患者ID番号、ICU入室日、ICU退室日、科名、年齢、性別、ICU管理番号、体重、身長、生年月日、出生体重、在胎週数、診断、術式、主治医名、動脈ラインのサイズ及び確保部位、中心静脈ラインのサイズ及び確保部位、人工呼吸器の種類、挿管期間、ICU滞在期間、カテコラミンの種類および量、ICU合併症、予後、備考、その他

*福岡市立こども病院麻酔科

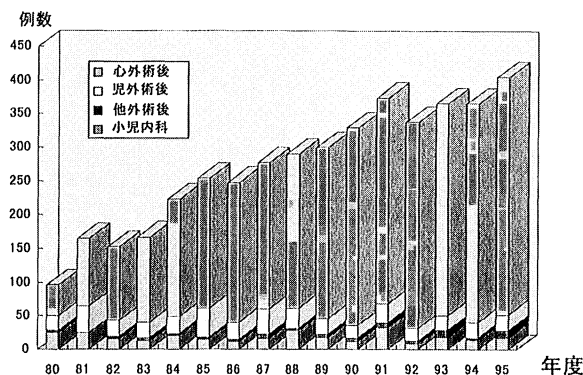


図1 年度別 ICU 入室者の推移

スク：500MB、メモリー：20MB）であり、ソフトウェアは桐V5（管理工学研究所）を用いた。データの入力、アルバイト秘書を雇用して行った。

結 果

手術麻酔台帳およびICU台帳の入力には、データ入力専従のアルバイト秘書を雇用しても約3年もの長い日時が必要であった。このデータベースシステムを用いて作成した、年度別ICU入室者の推移を図1に示す。ICU入室者は81年度以降、約150症例から95年度の約400症例へコンスタントに増加しているが、これはすべて心臓外科術後のICU入室症例が増加したためであることが分かる。またこの約4,500件のICUカードを患者ID番号順に並べ替えるのに要する時間は、このシステムを使用すると約3秒であり、特定の氏名や疾患のカードデータの抽出に要する時間は、約10秒であった。

考 察

この麻酔・ICUデータ検索システムの利点、欠点を表2に示す。このシステムは日本語データベースであるので、データ検索を必要とする人が検索語を自由に自分の言葉で設定できる。桐V5はMS-DOSの画面からの使用であるが、素早い検索が可能である。結果の項で述べたように約4,500件のICUカードを患者ID番号順に並べ替えるのに要する時間は、約3秒であり、Windows95上の

他の有名なデータベースソフトであるファイルメーカーPro（クラリス社）¹⁾を用いた同様の並べ替えが約5秒かかっており、遜色ない結果であると考えられる。また心臓外科や泌尿器科が独自に構築しているデータベースと、共通のキーワードを用いてリレーションが可能である。表型を主として使用する臨床のデータベースとしては、表計算ソフトのエクセル（マイクロソフト社）がよいとの報告²⁾もあるが、エクセル95を使用しても最大の行数は16,384行であるので、患者1人あたり1行を必要とするエクセルでは、当院の約27,000名のデータは入力できないので使用しなかった。また欠点としては、この検索システムは約3年がかりで構築してきたもので、入力の手間が非常に大変であった。データベースが有用であるのは、常に新しい情報が記入されているからであると言われているので、誰がこの日々のデータの

表2 システムの利点・欠点

利点	簡単に検索できる パソコンをあまり知らなくてもよい リストの打ち出しも簡単 目的のカードがすぐ取り出せる 他のデータベースとのリレーションが容易
欠点	過去のデータの入力が大変 日々の新しい症例の更新が苦痛 入力費用がかなりかかる

更新をするかという問題が常に存在する。担当麻酔科医がその日の症例が終わる毎に入力すると言う報告³⁾もあるが、当院のように1人の麻酔科医が小児鼠径ヘルニア根治症例を朝から4~5例麻酔した後での入力を実際上無理であった。そこで専従のアルバイト秘書によるデータの入力を行ったのであるが、カード1枚当たりの入力時間を5分強とすると、1時間に約10枚可能という事になり、アルバイトで1日4時間とすると、1日に40枚の入力が可能である。費用としては、時間給800円として、1日で3,200円必要であり、麻酔チャート1年分の入力では、 $2,000 \text{ 件} \div 40 = 50 \text{ 日}$ かかるため $3,200 \text{ 円} \times 50 = 160,000 \text{ 円}$ 必要である。ICUカードの1年分は、 $400 \div 10 = 10 \text{ 日}$ 必要で、 $3,200 \text{ 円} \times 10 = 32,000 \text{ 円}$ という事になり、合計で1年分の入力には約200,000円必要となり財政的負担が厳しい。また1995年12月の本学会において、濱ら⁴⁾はマッキントッシュを用いた画像による麻酔記録管理を紹介していたが、われわれはWindows95を用いているので、このシステムは使用できず、桐V5を使用している。

まとめ

①福岡市立こども病院手術部で使用している『麻酔チャート (A4のカード)』、および集中治療部 (ICU) で使用している『ICU退室のまとめ (A5のカード)』をパソコンを用いてデータベース化し、検索するシステムを作成した。

②パソコンは、NECのPC-9821Bs、ソフトは市販データベースソフトの桐V5を用い、開院以来約16年間の約27,000名の手術患者、および約4,500名のICU入室者の氏名・年齢・診断・術式・予後などをアルバイトの秘書を雇用して入力し、常時検索可能とした。

③必要に応じて、これらの入力された項目から絞り込み検索を行うことにより、特定の術式や背景

疾患などのリストに素早く辿り付くことができ、このシステムは麻酔・ICU管理に大いに役立っている。

参考文献

- 1) 猪谷泰史：患者データベースの構築と利用. 小児内科 27: 105, 1995
- 2) 宇佐美等：表計算ソフトと小児科の臨床. 小児内科 27: 41, 1995
- 3) 内田 整, 平田隆彦, 畔 政和：麻酔台帳データベースの入力エラーに関する検討, 麻酔・集中治療とテクノロジー 1996. 諏訪邦夫ほか編. 東京, 克誠堂出版, 1996, pp34~37
- 4) 濱 直, 中野弘行, 宇田るみ子ほか：マッキントッシュ用携帯型スキャナ・PaperPort System (VISIONEER) を用いた麻酔記録管理の試み, 麻酔・集中治療とテクノロジー 1996. 諏訪邦夫ほか編. 東京, 克誠堂出版, 1996, pp22~27

ABSTRACT

Personal Computing for Anesthesia and ICU Record Management

Tsunehiko Shin* and Nobuo Jimi*

In Fukuoka children's hospital, a lot of information of past anesthesia and intensive care unit (ICU) in serious illness and special disease laid in filing cabinets with a shape of "anesthesia chart" and "ICU card". This data management system could not dispose quickly these information, because of depending on an uncertain memories of anesthesiologist or intensivist, when we need personal information or special disease information. By using commercial database software (KIRI V5) and personal computer, we can search the index of filing address of anesthesia charts or ICU cards. And we can very easily summarize the annual report of anesthesia and intensive care, or get a summation of labor time of individual anesthesiologist by using this computing system.

Key words : Personal computing, Anesthesia record, ICU record, Information management, Database system

*Department of Anesthesiology, Fukuoka Children's Hospital and Medical Center for Infectious Diseases, Fukuoka, 810

4. ネットワーク

Neural network の麻酔支援システムへの応用の試み

萩平 哲^{*1}

高階雅紀^{*2}

森 隆比古^{*3}

吉矢生人^{*4}

われわれ麻酔医は手術中にさまざまなモニターを使用し種々の生体情報を獲得し、またさらに麻酔医自身の五感から得られる情報を元に術中管理を行っている。

これらの情報からの確に患者の状態を把握し、種々のトラブルに対処できるようになるまでには通常数年のトレーニングが必要である。われわれは麻酔教育の効率化と麻酔の安全性を向上させる目的で、コンピュータ上に熟練麻酔医のように的確なアドバイスを与えられるシステムを構築することを目指してきた。

今回は、これを実現する目的でニューラルネットワークの応用を試みた。薬物動態学のコンパートメントモデルのように各パラメータ間の関係式が既知である場合には回帰分析によりその関係式の未知係数を決定できる。これによって逆にある時点での薬物の血中濃度などを予測することが可能となる。ところが、生体情報のように関係式を立てることが困難であるようなモデルでは、このような解析方法を取ることができない。このような場合にニューラルネットワークの応用が試みられている。例えば、Mauricioら¹⁾は食道挿管の検

出にニューラルネットワークを応用し有用であったと報告している。

まず、ニューラルネットワークの簡単な原理について述べておく。ニューラルネットワークはもとも脳の構造を模倣することにより脳の機能を解析するという目的で研究が進められた。その後、最適化問題の解決など問題解決の手段として用いられるようになってきている。図1に階層型ネットワークの構造を示す。各層のニューロンは前層のニューロンから入力を受け、その入力に対応して次層のニューロンに出力を与える。この時、層ごとのニューロンの結合に重みを付けておきネットワークが希望の入出力関係を持つようにネットワークにデータを与えながら、その結果が目的の出力に一致するようにこの重みを変化させていく。これが、ネットワークの学習でありコンパートメントモデルにおける回帰分析に相当する。ここでは学習アルゴリズムとしてバックプロパゲーションという方法を用いた。実際の運用では学習によってでき上がったネットワークに特定のデータを与え、その出力から状態を判定するのだが、これはコンパートメントモデルに特定の条件を与えてある時点での薬物の血中濃度などを予測することに相当する。

^{*1}大阪大学医学部附属病院集中治療部

^{*2}大阪大学医学部附属病院手術部

^{*3}大阪府立病院麻酔科

^{*4}大阪大学医学部麻酔学教室

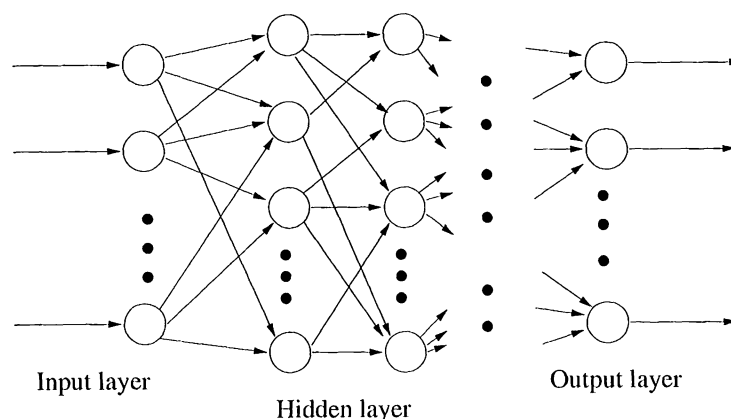


図1

方 法

今回の試みでは、問題を単純化する目的で悪性高熱症など初期の病態変化が比較的緩徐だが早期に発見することが重要であると思われる病態に絞ってプログラムを作成した。ソフトウェアはすべて自作で、PC-UNIXであるBSD/OS V2.1上のGNU C-compilerを用いて作成した。

われわれはニューラルネットワークを応用する際に以下の点について検討した。

1) どのようなデータをネットワークに与えるか？

われわれ麻酔医は通常病態の判断にその時点の情報だけでなくそれまでのデータの推移を見て判断している。そこでネットワークに与える情報として、15分間の5分ごとのデータ（4ポイント分）の変化量を与えた。各ポイントのデータとして収縮期血圧、拡張期血圧、心拍数、動脈血酸素飽和度（SpO₂）、体温、呼気CO₂濃度を採用した。

2) どのようにネットワークを構成するか？

ネットワークの構成については一般的な規則が存在しないため、コンピュータの演算速度も考慮しネットワークは3層構造とした。また中間層のニューロン数については教師データ数を考慮して

試行錯誤で決定した。

3) どのような形でモニターのデータをネットワークに与えるか？

ネットワークにこれらのデータを与える際には実測値を0から1までの値に変換する必要があるため、個々のパラメータについて変換関数を作成する必要があった。ここでは基本的にシグモイド曲線を利用し、小さな変化を効率よく捉えられるようにした。なお、SpO₂はデータの性質を考慮し変化量ではなく絶対値そのものを使用し指数関数で変換を行った。具体的には収縮期および拡張期血圧、心拍数、呼気CO₂濃度（%）についてはその変動に対して式（1）の、体温については変動に対して式（2）の変換を行いSpO₂については絶対値に対して式（3）の変換を行った。

$$f(x) = \frac{1}{1 + e^{-0.4 \cdot x}} \quad (1)$$

$$f(x) = \frac{1}{1 + e^{-4.4 \cdot x}} \quad (2)$$

$$f(x) = 0.00277 * e^{0.0588 \cdot x} \quad (3)$$

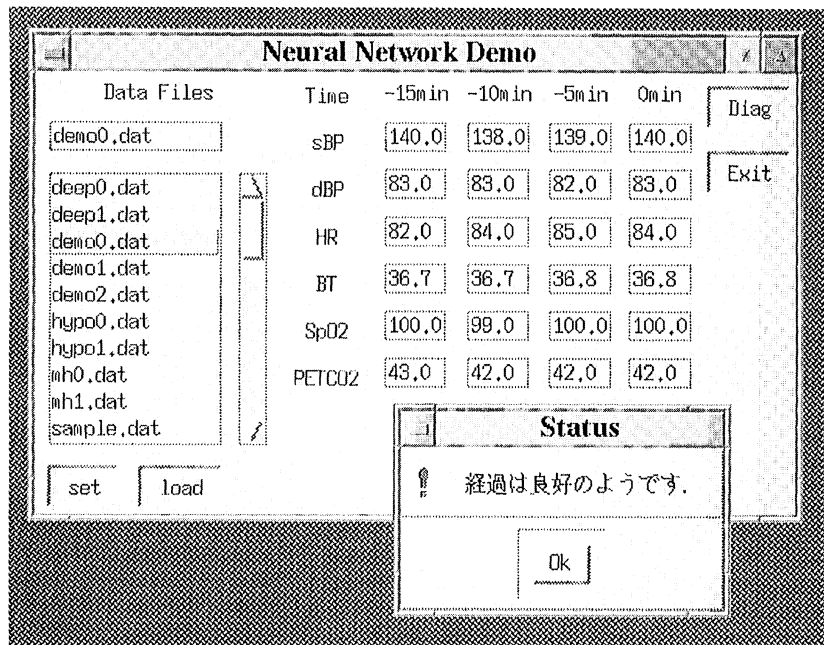


図2

結 果

結果的には今回の試みではネットワークの入力層に18個、中間層に8個、出力層に3個のニューロンを配置することになった。出力については、悪性高熱、hypovolemia、深麻酔の3種に絞った。

初期には中間ニューロンを12個として16組の教師データを用いて学習させたがこれでは学習は可能であったが、パラメータ数に対して教師データ数が少なすぎたためかテスト用データに対して想定した出力が得られなかった。

そこでパラメータ数と教師データ数を近付けるために、中間ニューロンを8個とし教師データを20組として改めて学習を行った。これによりテスト用データに対する反応性は改善された。図2、図3にデモプログラム上でのテストデータの判定結果の例を示す。PETCO₂と体温の変化の違いが結果判定に差をもたらしていることが分かる。

また、ネットワークの学習を収束させるのに要した時間はPentium 66MHzのマシンで延べ数日程

度の演算時間を要した。初期条件は乱数を用いて設定しているためある程度の試行錯誤を行わないと収束が得られない。したがって一般的にはさらに演算時間を要することも考えられる。

結 論

今回の試みでは、パラメータとしては比較的落ち着いている状態のものに絞ってテストを行ったが、現実にはさらに種々のパターンがある。これらに対応するためにはニューラルネットワークにデータを適応する前にいくつかの判断をして個別のネットワークに対応させる方法がよいのではないかと推測された。すべてを一つのネットワークで処理するには、学習用データも多く必要になり学習速度や学習効率の面で実用しにくいと考えられるからである。もちろん工夫すればこれらの難点が克服できる可能性はあると思われる。

一方、一度でき上がったニューラルネットワークを使用する場合には演算を一回行うだけで結果が得られるため、演算能力の高くないCPUを搭

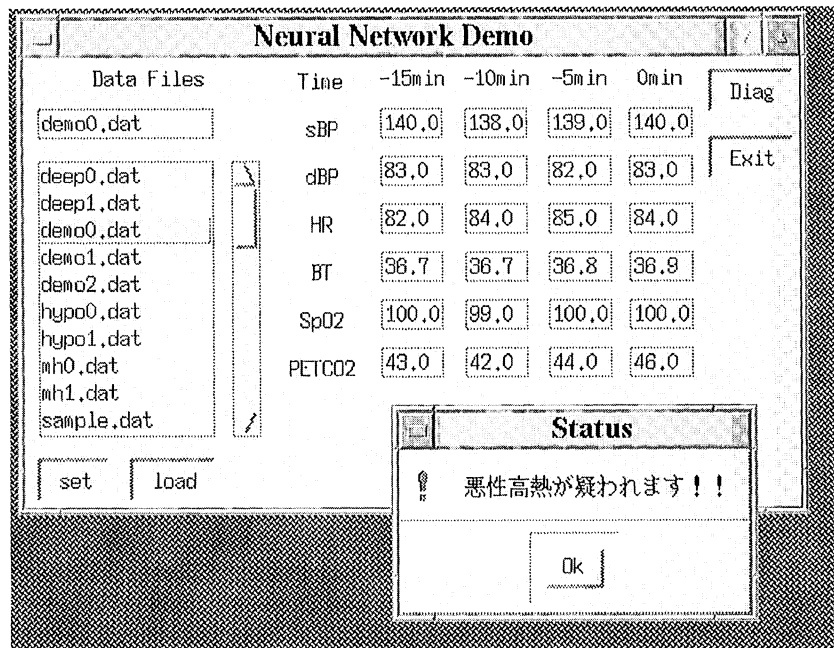


図3

載したコンピュータでも十分処理可能であり、モニターなどに組み込むにも問題はないと考えられた。

このようにニューラルネットワークは術中管理の補助的アラームとして応用できる可能性がある。しかしながら、応用するためにはまだまだ種々の問題点を克服する必要がある。

参考文献

- 1) Mauricio A. León, Jukka Räsänen, and Devanand Manger : Neural Network-Based Detection of Esophageal Intubation. Anesth Analg 78 : 548, 1994
- 2) 中野 馨編著 : Cで作る統脳の情報システム. 啓学出版

ABSTRACT

A Trial of Application of Neural Network for Anesthesia Supporting System

Satoshi Hagihira^{*1}, Masaki Takashina^{*2},
Takahiko Mori^{*3} and Ikuto Yoshiya^{*4}

We have developed some softwares for giving useful information and advises for decision-making during anesthesia.

These softwares can show how to settle the problems occurred during anesthesia.

'Educated handed' anesthesiologists, however, can avoid the critical situation by predicting such situation from the various vital data and signs.

Then we tried to develop new softwares which can predict the critical situation and give cautions and suitable advises to avoid such situation to anesthesiologists.

Here we applied neural network.

It is known that neural network has advantage in analysis and judgment in complicated system.

As some several series of vital data are required to predicting the flowing direction of vital status, we used vital data got from the monitors every

5 minutes during 15 minutes (totally 4 points) .

Using 'back propagation' method, we trained the neural network by giving 'teacher' vital data and tested it by giving another sample data.

In our trial, we found that neural network would be useful for supporting decision-making during anesthesia.

Key words : Neural network, back propagation, decision-making, anesthesia

**3Department of Anesthesiology, Osaka Prefectural Hospital, Osaka, 558.*

**1Osaka University Hospital Intensive Care Unit, Suita, 565.*

**4Department of Anesthesiology, Osaka University Medical School, Suita, 565.*

**2Osaka University Hospital Surgical Center, Suita, 565.*

誰がためにネットワークの鐘になる。パソコンはネットワークで使うもの

司会：京都府立医科大学麻酔科 田中義文

司会者の緒言

今から3年前、名古屋での第12回の本学会では「Mac対MS-DOS」で議論がたたかわされました。当時はインターネットは大型計算機でしか接続できず、また文字ベースのパソコンとビットマップディスプレイのパソコンとのディベートだと記憶しています。ビットマップは利用者に優しいが、計測機器との接続は不可能に近く、キーボードを叩くのならプログラムが作れるMS-DOSの方が小生に合っていました。昨年は一部の施設がインターネット利用者となることができ、その紹介で開始したように記憶しています。

それから一年たち、本学会ではインターネットは日本中の施設は当然のこと、一般家庭にまで普及しました。そこでヘミングウェイもびっくりするような、本シンポジウムの表題が浮かび上がりました。

実は、本シンポジウムに先だって本学会メーリングリストを立ち上げました。そしていろいろ意

見をメール交換するうちにすでにシンポジウムの意見交換は終了したような雰囲気になりました。そしてまとめあげた意見を各演者に発表していただく方針を採っています。ですから各演者のオリジナルの発言もありますが、一つの発表課題について全員でまとめた形態で発表するという気持ちでおります。

基調発言として、ニュースグループjpmedを立ち上げられた大川先生、そして地方都市でもインターネットの中核として活躍されている新田先生にお願いしています。続いてメーリングリストに掲げられた命題に沿って発表いただきますが、一つ一つの命題は大変重要なものばかりです。時間の関係で短縮せざるを得なかったところは学会誌で十分な御議論が頂ければ幸いです。

本メーリングリストのアクティビティは大変高く、今後、日常の学会活動の一つとして会員のみなさまに継続して利用していただければ幸いです。簡単ですが司会の言葉に換えさせていただきます。

インターネット時代にふさわしい総合プログラミング環境

田中義文* 橋本 悟* 林 和子*

パーソナルコンピュータのハード性能が飛躍的に発展した現在、従来大型計算機センターの独擅場であったインターネットやグラフィックスをわれわれの手で気軽に利用できるようになった。マイクロソフトやマッキントッシュなどの大手パソコン企業の強力なソフト開発により、誰でもが気楽にグラフィックス、インターネット通信が使用できる状況になったためである。しかし、これらのプログラムを使用してみると、システム間の互換性もなく、インターネットのパケット通信を妨害するなどの状況が明らかになり、企業の独善的な対応が如実に感じられる。またこれら企業のオペレーティングシステムは細部にわたって公開されているのではなく、自家製プログラムを開発することなど不可能な状況となっている。UNIXの世界から見ると、これらの企業プログラムはネットワークをわきまえない存在としか映らないといえる。

一方、UNIXシステムは大型計算機からワークステーション（WS）まで無償公開されたスタンダードシステムとして今日まで発展し、インターネット構築に大きく貢献してきた。またXウィンドウ機種を選ばないグラフィックシステムとして無償公開され、実際のところ、前記大手メーカー製品より数段性能の高いソフトプログラムである。また近年パーソナルコンピュータのスタンダードとなっているIBM互換機種にもUNIXと同じ性能のLinuxシステム¹⁾が開発され、今後のパーソナルコンピュータの標準となりそうな様子であ

る。われわれは今後のパソコンメーカーのプラットフォームでの自作プログラム開発は期待できないと判断し、UNIX互換性のあるLinuxシステムでの自作プログラム開発環境を検討したので、その機能について紹介する。

総合プログラミング環境とは

パーソナルコンピュータが普及し始めた時代の総合プログラミング環境とは、実行プログラムを作成するエディター、コンパイラそして実行が同一環境でできることを示し、BASICやTurbo Pascalなどがその定義に合致した。

しかし文字画面を分割して表示するなど必ずしも利用者に便利という訳ではなかった。ウィンドウズが発達した現代ではグラフィック画面（GUI）環境が考慮され、Visual Basic、Visual Cなどが市販されている。またこれらのプログラムに図形処理、日本語処理はもちろんのこと、データベースも構築されるようになっている。近未来的にはインターネット機能も付加されていくことには間違いないが、1本の商用プログラムの機能が複雑になりすぎ、必ずしも利用者が十分理解して使用できるとは思えない。またその使用書は数冊におよび、その理解のための時間や労力は莫大なものになる。

一方、UNIXで用いられるXウィンドウは、マルチウィンドウのみならず、各ウィンドウが独立して動作し（リアルタイム、マルチジョブ）、インターネットを介して、別のコンピュータ端末に画面を転送表示させることも可能である。したが

*京都府立医科大学麻酔学教室

ってXウィンドウ上では、プログラム開発エディタ用の画面、コンパイルや実行命令を行う別の画面、データを編集する画面、結果を表示させる画面などいくつかの画面を網羅することができる。したがってXウィンドウ環境はまさに近未来的な総合プログラミング環境のプラットフォームとして十分な機能を備えているといえる。

データベースの考察

データベースの基本原理は資料から目的とするデータを検索して表示することである。その原理に加えて付加的な機能として、検索項目から種々の計算を加えたり、順序を整理させたり、文字表示のみならず、図形を表示したり、インターネット通信を行うなどが考えられる。しかし現在の市販ソフトではこれらすべてを満足する製品はない。特にデータベースではその検索機能を重視するため、固定長文字列のレコード記録が主流をしめ、名前や住所などで最長文字列が既定されるため無駄なスペースが作られることになる。近年はSQLと呼ばれているデータベース標準化言語が話題になっているが、基本的にデータベースはそれぞれの製品の簡易言語を使用しなくてはならず、その言語の守備範囲以外の機能を付加させることはできない。利用者にとっては、可変長文字列の入力が可能であることはもちろんのこと、データベースの入力がどのような形態であっても自由な工夫でデータベースを構築することができ、また出力形態も文字列のみならず、演算処理、図形、インターネット通信などに対応できるのが理想のデータベースだといえる。したがって理想のデータベースとは、利用者がプログラムを工夫することにより入力データを一次処理したり、出力形式を自由に変更できる開かれた環境と位置づけできる。

Tcl/Tk 言語

Tcl/TkはUNIX上で開発されたパブリックドメインのグラフィックインタープリタであり、容易にGUI環境をXウィンドウ上で実現することができる。

利用者が同じ機能を作成するには最も短いプログラム行数で実現できる。例えば「田中」とラベルされたボタンを表示し、マウスをクリックすることによりボタンを消すプログラムは、

```
qwish>button .test -text "田中" -command exit
qwish>pack .test
```

と、2行ですむ。始めの行はボタンを定義し、次の行はその表示命令である。Tcl/Tkはその簡便さのゆえ、Windows、Macintoshなどのパーソナルコンピュータでも動作するように開発されているが、UNIX上での機能のすべてができるわけではない。一方、UNIXではTcl/Tkがソースプログラムが公開されているため、多くの付加機能が発表されている。まずすべてのUNIXシステム命令を実行できるtclX、そしてオブジェクト志向のウィジェットが作成できるitcl、そして可変長文字列対応のデータベースが構築できるQddbなどである。このすべてをコンパイルすることにより、前項に掲げたすべての問題点が解決できるデータベースを実現することができる。すなわち言語体系はTcl/Tkであり、入力や出力処理ができるデータベースは当然のこと、グラフィックス、インターネット通信、ファイルの待ち受けを含む複数ジョブ制御などが可能になった。

日本語Qddb言語のコンパイル

Qddbはftp.ms.uky.edu:/pub/unix/qddbで公開され、現在qddb-1.43b1.tar.gzまで改良されているが、日本語パッチが進行していないためにqddb-1.42.6.tar.gzを使用する。Qddbの利点は前項で示

す拡張Tcl機能のすべてを包括できる点であり、そのためのコンパイル手順を以下に示す。

1) itcl2.0のコンパイル

ソースファイルは<http://www.tcltk.com/itcl>にあり、itcl2.0.tar.gzを入手する。それにはtcl7.4とtk4.0のソースプログラムも附属している。日本語パッチプログラムとしてtcl7.4jp-patchおよびtk4.0p3jp-patchを当てる。日本語版に変更するとMakefileのライブラリ名にjpの追加が行われるから元にもどす。

2) tclX7.4a-p2のコンパイル

プログラムをitcl2.0ディレクトリに入れ、コンパイルする。

3) qddb-1.42.6のコンパイル

qddb-1.42.6とそのパッチプログラムであるqddb-1.42.6p1.patch, qddb-1.42.6p2.patch, qddb-1.42.6p3.patchをitcl2.0ディレクトリに入れ、コンパイルする。configure命令は以下のように指定する。

```
configure --with-tk --with-itcl --with-tclx ¥
--with-gnumalloc --enable-maxmem=10240
make
```

QddbにはBlitやその他多くの拡張命令とリンクする機能があるが、日本語モードでは作動しなかった。なおこれらのパブリックドメインプログラムおよびコンパイル法の詳細は<ftp.kpu-m.ac.jp>の/pub/qddbに公開している²⁾。

日本語Qddbデータベースの特徴

日本語Qddbはデータベースの概念で示すと、Tcl/Tk言語で制御でき、またUNIX通信機能をすべて備えた、可変長文字列による拡張カード型データベースであるといえる。GUI機能は前述の通りで簡便である。UNIX通信機能は種々あるが、一定時間間隔でプロセスを実行させるalarm機構が最も利用価値が高い。

例えばデータベースの資料となりうる新しいデータが他のコンピュータから断続的に受信すると考える。そこでalarm機構を一定間隔で呼び出し、受信データがあればそれをデータベース形式に合致するようにデータ変換を行い、データベースに追加するなどの全自動処理が可能となる。

データベースそのものの機能であるが、Qddbは通常のRDMSとは異なった概念に成り立っている。RDMSでは一つのフィールドが多くの属性を持つ場合インデックスキーに置き換えて別のデータベーステーブルを作成する。そして多くのデータベースを結合させて目的になかった仮想データベーステーブルを作成するのが特徴である。Qddbでは、もちろんこのような操作も可能ではあるが、ファイルディレクトリと同様の考え方でフィールドに親子関係を作り、できるだけデータベーステーブルを作成せずに一括化することにその処理速度を飛躍的に亢進している。そのため市販RDMS処理時間の1/5で済むと報告されている。もちろんインデックス機能もあり、およそ10分程度で10,000件のインデックスが作成できた。

おわりに

可変長文字列のデータベース化は長年の夢であったが、Qddbが発表されようやくわれわれの手に届くようになった。加えてTcl/Tkという強力な汎用プログラム言語で作動することはデータベースを含むすべての言語体系を一元化できる。

まさに本プログラムは新しい時代の総合プログラミング環境を実現したといえる。

参考文献

- 1) 小山裕司著: Linux入門. トップラン, 1996
- 2) <ftp://ftp.kpu-m.ac.jp/pub/qddb>

ABSTRACT

An Versatile Program Developing Environment to
New Internet EraYoshifumi Tanaka*, Satoru Hashimoto*
and Kazuko Hayashi*

Although there are a lot of program in the world, it is quite difficult to execute database, graphic user interface, and internet communicating functions in one program. However, we found quite smart program in Net-surfing to ftp.ms.uky.edu /pub/unix/qddb. The program is a database extension of a versatile graphic user language Tcl/Tk and it

can accommodate variable character length and also Japanese character. With linking this program and itcl (Object Oriented extension to Tcl/Tk) and tclx (UNIX system command extension), we evaluated the new language might be a quite smart versatile language when it works on X windows UNIX environment. As the Linux system which works as crone environment to UNIX system, become more popular in personal computer plat homes, The Qddb will becomes more popular in the internet database field.

**Department of Anesthesiology, Kyoto Prefectural University
of Medicine, Kyoto, 602*

セキュリティの問題はどうか？

内田 整*

はじめに

インターネットが急速に普及するようになり、医療分野においても、遅ればせながらネットワークコンピューティングの時代を迎えようとしている。コンピュータ同士が相互に接続されたネットワークでは、不正なアクセスを防止し、自らのシステムやデータを保護するセキュリティも重要な問題となる。現在、多くの企業ではファイアウォールと呼ばれる防御機構を設置し、インターネット上の不正な侵入からシステムを守っている。われわれ医療従事者が使用するネットワークでは、ネットワークコンピュータ上で患者の個人情報に関連したデータも扱う可能性があるため、個人情報保護の面からもセキュリティを考える必要がある。

セキュリティをどう考えるか？

学会準備のために運用されたメーリングリスト上で、本シンポジウムに関連した議論が交わされた。下記に、セキュリティに関する意見のまとめを示す。

●患者の個人情報の保護には十分に注意を払う必要があるが、医学情報はできるだけ公開すべきである。

●患者の個人情報を扱う症例検討などでは、パスワードや暗号化などの管理機構が必要である。あるいは、よりクローズドなパソコン通信などの利用も考慮すべきである。

●ネットワークコンピュータ上の情報は、万一、（見られたくない人に）見られても良い内容に限定すべきである。

●セキュリティの強化により、アクセスできないファイルが多くなることはマイナスである。

以上のように、システム管理面からのセキュリティ以外に、患者の個人情報の保護は医療従事者にとって大きな関心事である。また、セキュリティの重要性を認める反面、その結果として生じる情報公開や利便性が損なわれることについての懸念もある。

システム管理としてのセキュリティ

セキュリティについてまず要求されるのは、不正侵入者を排除し、システムの破壊や内部データの漏洩から内部のネットワークを保護することである。しかし、ネットワークのセキュリティと利便性は相反する。ほとんどの企業内サーバでは、ファイアウォールを設置し、内部の機密を保持する仕組みになっている。一般に、このようなシステムでは、インターネット側から内部のコンピュータが不透過になるため、不正なアクセスから保護されるが、同時に正規ユーザーによるftpやtelnetも不可能になる。電子メールサーバがファイアウォール内であれば、外部から電子メールを読むことも不可能であり、利用者に不便を強いることになる。また、PPP（point-to-point protocol）による公衆回線経由のネットワーク接続は、自宅や遠隔地からのアクセス方法として便利であるが、その反面、外部からの侵入路になりうる。

*国立循環器病センター麻酔科

各ネットワークにおけるファイアウォールの“高さ”は、ネットワーク管理者の考え方に大きく依存し、これは、言い換えればハッカーに対する“免疫”の程度によるのかもしれない。ファイアウォールの技術が進歩し、セキュリティを保ちながら外部から電子メールサーバへアクセスしたり、telnetが可能なシステムも開発されている。その反面、ファイアウォールとハッカーのテクニックは“いたちごっこ”であることも否めない。システムのセキュリティに対する考え方としては、闇雲にファイアウォールを高くするのではなく、不法侵入の防御とユーザーの利便性のバランスを取ることが重要であろう。ネットワークに接続しないことが最大のセキュリティであることを考えると、重要なファイルはネットワークコンピュータに載せないことも一案である。

患者情報保護の面からのセキュリティ

医療分野においてネットワークのセキュリティを考える場合、患者の個人情報の保護も重要である。WWW（World Wide Web）ではテキスト以外に画像や音声など、マルチメディア情報を扱うことができ、より具体的な情報を提供できる。そのため、症例検討などの媒体として注目を浴びるようになってきた。

では、WWW上に症例を呈示する場合、患者の個人情報の保護はどのようにすれば良いだろうか？ WWW上における患者情報の扱いは、まだ歴史が浅く、公開の基準は情報発信者の判断に任されているのが現状であろう。現時点では、個人を特定できる情報にマスクをかけるなどの方法により、学会や論文発表に準じた扱いが妥当であると考えられる。また、メーリングリストなど、電子メールによる情報交換においても、メール自体が暗号化されていないことを考えると、同様の扱いが必要であろう。もちろん、以上の議論は情報

発信者により加工された患者データに関してであり、病院情報ネットワークなど、患者情報自体を扱うネットワークとインターネットとの間は厳重な管理を行うことは言うまでもない。

情報公開に関連して、内容の妥当性や個人情報保護の確認、あるいは良質の情報を公開するために内容をチェックする機構が必要と考える意見もある。インターネットは、地域という枠を超えて、また、短時間のうちに情報源にアクセスできる新しいメディアであり、情報伝達の早さはその大きな特徴である。1996年夏のO-157による食中毒の集団発生では、現場の関係者がインターネット上に連日情報を提供することで、治療や予防に関する情報交換を行ったり、識者から意見を得ることができた。このように、インターネットでは情報の“ネタの新鮮さ”も重要な一面である。したがって、提供する内容の吟味を厳格にするあまり、鮮度を犠牲にしてはいけいない。内容をチェックする機構の例として、“仮ホームページ”に限定公開し、一定の時間経過の後、本来のホームページに載せる手法はネットワーク時代に即した方法であろう。

インターネットでは不特定多数がホームページにアクセスできる。したがって、症例検討などでは利用者を限定したい場合も生じるだろう。このような場合、IPアドレスによるアクセス制限やユーザーとパスワードによる認証によりセキュリティを確保することが多い。しかし、上記の方法はハッカー対策としては不完全であり、内容から患者を特定できないように最低限の処理は必要である。また、利用者を限定したホームページがある場合、他のページ上にセキュリティページのURL（universal resource locator）へのリンクを設定することは、不正侵入者の好奇心を刺激する要因になる場合がある。リンクを設定せずにURLを非公開にして、関係者のみに知らせることも一

考すべきであろう。

おわりに

どんなに強固なセキュリティシステムでも、絶対安全というものは存在しない。技術動向と歩調をとりながら、常識程度のセキュリティは必要であると考えられるが、利便性とのバランスを保つことを忘れてはならない。インターネットのすばらしさは、誰もが情報発信者になれるということである。セキュリティを理由に、情報発信を犠牲にしてはならない。

ABSTRACT

How Much Security Should We Set for Our Network?

Osamu Uchida*

Security is an important issue in the network administration to guard the system against illegal accesses to the network and protect important files. One should take account of patient privacy as well as security of the computer system in a medical network. Many corporate sites put the firewall in front of their network. Such secure systems restrict access from the Internet into the network. The higher the firewall is, the more the system forces inconvenience on legal users. Good balance between security and usability should be maintained in administering the sites. When patient-related contents are loaded on the WWW server or discussed over electric mails, encryption and user authentication should be considered. Well-balanced security is necessary to the network, however, security should not prevent the user from casting information to the Internet.

Key words : Network, Security, Patient Privacy, World Wide Web

**Department of Anesthesiology, National Cardiovascular Center, Suita, 565*

イントラネットによる術野映像配信システムの構築

内田 整* 能見俊浩* 畔 政和*

はじめに

インターネットで使われているさまざまな技術を企業や学術研究機関内のLAN (local area network) 構築に応用する、いわゆるイントラネットの考え方が浸透してきた。国立循環器病センターでは、1996年4月に病院全体の高速情報ネットワーク網の敷設が完成し、インターネットの利用が開始された。一方、イントラネットに関してもハードウェア基盤が整備され、研究や診療の目的で徐々にではあるが応用が始まっている。われわれは、病院内イントラネットにおける手術室からの情報発信の一環として、手術室に設置した映像配信サーバにより、術野映像を病院内各所にリアルタイムで送信するシステムを構築し、運用を行っている。今回、本システムの概要を紹介する。

映像配信システム

国立循環器病センター手術室では、1996年12月現在、8室の手術室が運用され、うち6室には術野の監視や手術ビデオの記録のために術野カメラが設置されている。これらの術野映像は、麻酔科医室やICUなど、遠隔から供覧できるようになっている。そのための設備として、各手術室からの映像信号 (NTSC) を中央手術部内の一室に集約し、そこから各所へ再分配を行う機器が設置されている。本システムでは、手術室毎の映像信号分配器の出力にそれぞれ1回線を追加し、それらを映像配信サーバに接続する方式とした。

*国立循環器病センター麻酔科

図1に映像配信システムの構成を示す。各手術室から送られてくる映像信号は、まずビデオマルチプレクサに入力される。ビデオマルチプレクサはサーバが指定した手術室の映像信号を選択し、サーバに映像信号を送る。サーバでは映像情報がビデオキャプチャカードを介してデジタルデータに変換され、各手術室の映像は静止画としてファイル化される。サーバはWWW (World Wide Web) サーバとして機能し、クライアントの要求により、映像情報をhttp (hypertext transfer protocol) プロトコールで発信する。

本システムでは、サーバからの命令により映像信号を切り替える必要があるため、外部から制御可能なビデオマルチプレクサを自作した。なお、ビデオマルチプレクサの入力信号の選択はRS-232Cを介して行う。サーバにはIBM互換機を、また、ビデオキャプチャカードはPower Vision/V (Canopus) を使用した。

ソフトウェア

WWWサーバのプラットフォームにはWindows95を、また、サーバソフトウェアはWebSite 1.1 (O'Reilly & Associates, Sebastopol, CA) を使用した。本システムでは、各手術室の最新の映像を配信するために、サーバが一定の周期で静止画キャプチャを行い、画像ファイルを更新している。また、クライアントに送信するHTML (hypertext markup language) ファイルも静止画ファイルの更新に伴って動的に書き換える必要がある。これらの処理は、以下の手順により行っている。

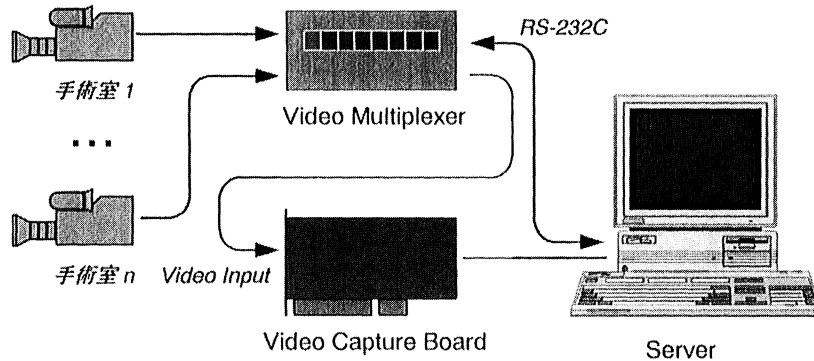


図1 術野映像配信システムの構成図

まず、サーバはRS-232Cを介してビデオマルチプレクサに命令を送り、最初の手術室の映像信号を選択する。次に、ビデオキャプチャカードを制御して静止画キャプチャを行い、該当する手術室に対応したファイルを更新する。この際の画像サイズは、通常160×120ドット、また、ファイル形式はJPEGである。1つの手術室に対する処理が終了したらマルチプレクサを制御して次の手術室の映像に切り替え、同様の処理を行う。すべての手術室に対して静止画ファイルの更新が完了した後、HTMLファイルの内容を書き換える。これら静止画ファイルの更新とHTMLファイル書き換え処理は、サーバ内部のタイマーを使用して、指定された周期（15～60秒）で行う。なお、処理プログラムはMicrosoft Visual Basic Ver 4.0で記述した。

サーバの運用

術野映像配信サーバは1996年10月より試験的な運用を開始した。図2にサーバが提供しているページの例を示す。術野映像は1ページ内ですべての手術室の情報を見ることができるよう画像を配置し、画像の最終更新時刻も同時に表示している。また、一定の周期で画像を自動更新し、常に最新の情報を得ることができるページや、特定

の手術室の映像のみを提供するページも設けている。

本サーバは、国立循環器病センターのファイアウォール内のネットワーク、すなわちイントラネットで稼動するサーバである。ネットワークの構成からは、病院内のすべてのマシンからアクセスできる。しかし、提供する情報が患者のプライバシーに関係する場合もあるため、手術部内の各室や病棟など、関連部門からのみアクセス可能のように、IPアドレスによるアクセス制限を行っている。

従来では、臨床工学技士の控室や外科病棟からは術野映像を監視することができなかった。本システムの導入により、これらの部署でも手術の進行状況の把握が可能になり、よりの確な対応を取れるようになった。

考 察

手術の進行状況の監視、手術映画の撮影のほか、医療従事者の教育や病院サービスなどの目的で、多くの施設で術野カメラが設置されている。従来、このような術野映像は、手術室からのアナログ配線が敷設されている特定の場所でのみ供覧が可能であった。

今回開発したシステムでは、ネットワーク経由



図2 WWW ブラウザによる術野映像情報の表示例

で映像情報を発信する。したがって、提供されるデータが静止画に限定されるという制限はあるが、ネットワーク端末さえあれば、施設内のさまざまな部署において情報を受け取ることができる。専用のネットワーク配線が敷設されていない場合であっても、モデムとPPP (point-to-point protocol) などの通信プロトコルにより、内線電話を使用してサーバに到達することも可能である。また、イントラネットではWWWを基本テクノロジーとしている。したがって、クライアントは汎用のWWWブラウザであり、特殊なソフト

ウェアを必要としないのも大きな利点である。

病院内のイントラネットでは、診療や研究に関する重要な情報がネットワークに流れることが想定される。一般に、画像情報の発信は情報量が多く、ネットワークに大きな負荷を与える可能性がある。したがって、イントラネットで画像情報を発信する場合は、ネットワークのトラフィックを監視して、障害を起こさないように注意を払う必要がある。この問題に関しては、今後、実際の運用においてアクセス状況のデータを蓄積し、検討することも必要であると考えている。

ネットワークで医療情報を扱う場合、患者のプライバシー保護は重要な問題である。イントラネットではネットワーク自体がファイアウォール内にあるため、外部からの不正進入の可能性は低い。しかし、セキュリティに万全を期すためには、IPアドレスによるアクセス制限やパスワードによる認証などにより、情報を提供する範囲を限定することも考慮しなければならない。

ネットワーク技術は日々進歩している。一部では、従来よりも高速なネットワークが実用化されており、将来は手術室から良質の動画も提供できるようになるだろう。また、単に術野映像を提供するのみでなく、手術予定データベースとのリンクなどによる総合的な情報提供システムへの発展も期待される。

おわりに

インターネット技術の急速な発展の中で、共通の技術的バックグラウンドを持つイントラネットはこれからの病院内LANの中心となることが予測される。インタラクティブなマルチメディア情報の扱いは、インターネット、イントラネット応用の中心的な位置を占める。手術室からの情報発信の一環として、術野映像の配信サーバはこのような特徴を生かした実用的なシステムであると考えられる。

ABSTRACT

An Intranet WWW Server that Serves Intra-operative Surgical Images

Osamu Uchida*, Toshihiro Nohmi*
and Masakazu Kuro*

We developed a computer system that serves still images of real-time view of surgical field via the network. An IBM-compatible PC and Microsoft Windows95 are selected as the platform of the system. Video signals from surgical field cameras in operating rooms are multiplexed and are transferred to the server computer. The server captures the video signals and stores them as still images in JPEG format. Then it creates HTML files which have links to the image files. The system updates both image and HTML files every fifteen to sixty seconds to provide latest information to client PCs. With this system, one can watch the process of the surgery on a computer screen via the network even in a remote location. We are currently running this system in our intranet.

Key words : Intranet, Server, Operating Room, World Wide Web

**Department of Anesthesiology, National Cardiovascular Center, Suita, 565*

XウィンドウMotifソースプログラム作成支援ユーティリティmkwの開発

田中義文* 橋本 悟* 林 和子*

はじめに

Xウィンドウシステムはプログラムが公開されているのみならず、汎用性や通信機能に大変優れたソフトウェアである。しかし、そのプログラムは、たった一つのアクションボタンを作成するだけでも、数十行のC言語を作成しなければならず、C言語が理解できない人はもちろんのこと、C言語を理解してもMotif書法の意味のわからない人にはとても太刀打ちできない言語分野である。それどころか、十分Motifを理解していても、見た目に魅力的で少し複雑なウィンドウアプリケーションの作成となると、数百行におよぶソースプログラムを作成しなくてはならない。

今回開発したMotifソースプログラム作成支援ユーティリティmkwは、ラベル、ボタン、リスト、テキスト、ダイアログ、グラフィックス、スクロールバーなどのウィジェット部品名をテキスト形式の簡易言語で表記し、コンパイルすることによりMotif-C言語ソースプログラムが出力される。プログラム開発者は、このソースプログラムを目的に応じて編集仕直すだけでアプリケーションプログラムを作成することができる。mkwはつまりMotif-Cソースプログラムを出力するGUI作成支援コンパイラである。

方 法

ラベルウィジェットを一つ表示するMotifプログラム例とmkwプログラム例を図1に示す。

*京都府立医科大学麻酔学教室

Motifプログラムでは、はじめに宣言文があり、main関数が `||` で括られ、その中にウィジェット変数の関数宣言、ウィジェット宣言、ウィジェット表示宣言、イベントループが記述されている。ウィジェットの宣言様式は統一した書式で記述され、わずかにウィジェット変数名とウィジェットクラス名だけが異なっているのが分かる。しかもCRTに表示される部品ウィジェットは必ず配置ウィジェットを親ウィジェットとして引用し、全体として1本のツリー構造になっている。したがって、部品ウィジェット間の接続に自動的に配置ウィジェットを挿入するプログラムを作成すれば、容易にウィジェットの雛形を作成することができる。本プログラムでは部品間の接続ウィジェットのFormウィジェットを用いた。また祖先にあたるtopウィジェットおよびアプリケーション表示やイベントループなどは定型的な書式であるから、プログラム開始時および終了時に自動的に出力するようにした。この翻訳プログラムを使用するとラベル表示文は図1の下一行になる。

仕様の概要

1) ウィジェットの定義

ラベルやボタン、それにテキスト表示エリアなど実際に画面に表示される部品ウィジェットをプリミティブと呼び、プリミティブ間の位置関係を制御するウィジェットをマネージャと呼ぶ。ウィジェットはmkwでは

ウィジェット変数名 (ウィジェット名 [, オプション]...) と表記される。mkwで使用するウ

```

C言語
/* t1.c
cc -o t1 t1.c -lXm -lXt -lX11 -lXlc
*/
#include <Xm/RowColumn.h>
#include <Xm/Label.h>

main(argc, argv)
int argc;
char *argv[];
{
    XtAppContext app;
    Widget top, rc, lbl;

    /* アプリケーションシェルtopの設定 */
    top= XtVaAppInitialize(&app, "Hospital", NULL, 0,
        &argc, argv, NULL, NULL);

    /* マネージャウィジェットRowColumnの設定 */
    rc= XtVaCreateManagedWidget("rowcolumn",
        xmRowColumnWidgetClass, top,
        NULL);

    /* ラベルlblの設定 表示ラベルはリソースで指定する */
    lbl=XtVaCreateManagedWidget("lbl",
        xmLabelWidgetClass, rc,
        NULL);

    /* アプリケーションの表示 */
    XtRealizeWidget(top);

    /* イベントループ */
    XtAppMainLoop(app);
}

mkwでは
lbl(1a, 田中)

```

図1 C言語 Motif と mkw スクリプトの比較

ウィジェット名とMotif関数名との対応を表1に示す。

2) ウィジェットの配置

各ウィジェットを横並びに記述することによりウィジェットは横に配置される。また行を変えてウィジェットを書けば、縦に配置される。mkfでは親ウィンドウにFormウィジェットを使用している。横並びのウィジェットの一部分に縦並びが必要な場合にはRowColumnウィジェットrcを呼び出し || で包み込む。|| は10回までネストできる。rcはオプションで水平h, 垂直vが指定できる。図2にウィジェット配置と表示法を示す。

結果 & 考察

mkwのGUIスクリプト名をtestとすると、実行からウィジェット表示までの手順は以下の通りである。

```

mkw test > tmp.c
cc -o tmp tmp.c -lXm -lXt -lXlc -lX11
tmp&

```

Xウィンドウ環境では、編集画面にtest, 上記実行命令を別の編集画面に表示させ、マウス機能を用いて命令文字列をshell画面にコピーすればコンパイルから実行まで一度に操作できる。

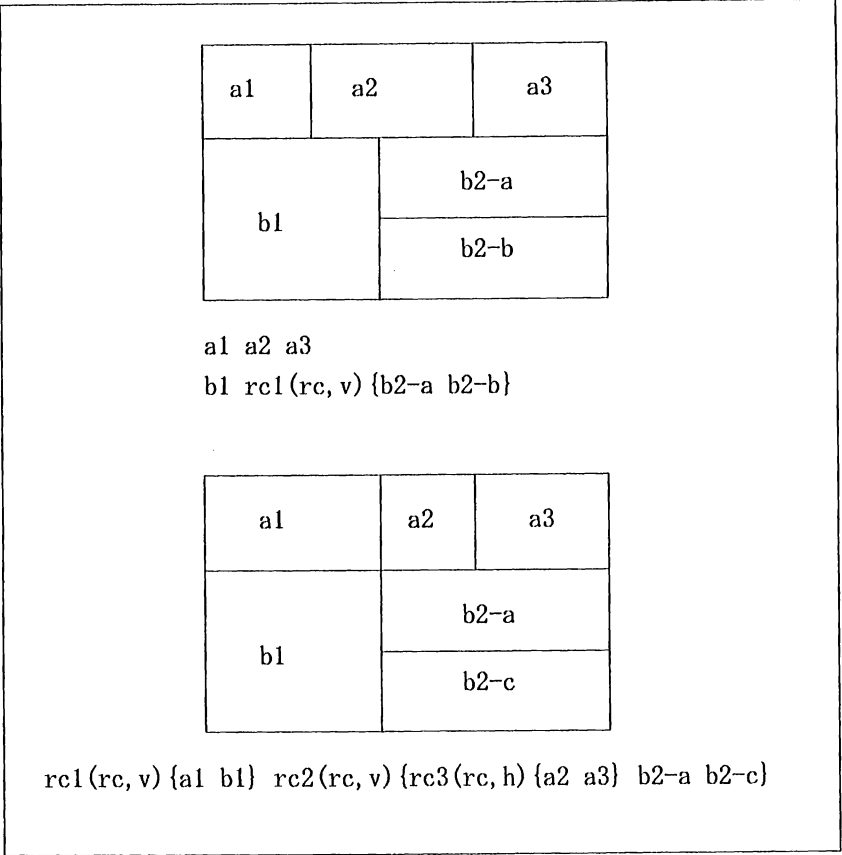


図2 ウィジェット配置の2例

京都府立医大患者処方プログラムの雛形を図3に示す。行末に¥があれば継続行を意味しているから、本質的には3行のプログラムである。Exit

のラベルがついたボタンをクリックすることによりインフォメーションダイアログが自動的に表示され、OK ボタンを押すことによりプログラムが

表1 mkw ウィジェット名と Motif 関数名との対応

Motif	mkw	Motif	mkw	Motif	mkw
ArrowButton	ab	PulldownMenu*	pd	Separator	se
DrawnButton	db	PanedW*	pa	Simple Check Box	scb
DrawArea	dr	PushButton	pd	Simple Radio Box	srb
Frame*	fr	RadioBox		Text	tx
Label	la	RowColumn*	rc	TextF	tf
List	li	Scale	scl	ToggleButton	tb
MainW*	ma	ScrolledList	sl		
MenuBar*	mb	ScrolledText	st		

*印はマネージャウィジェット、それ以外はシンプルウィジェット

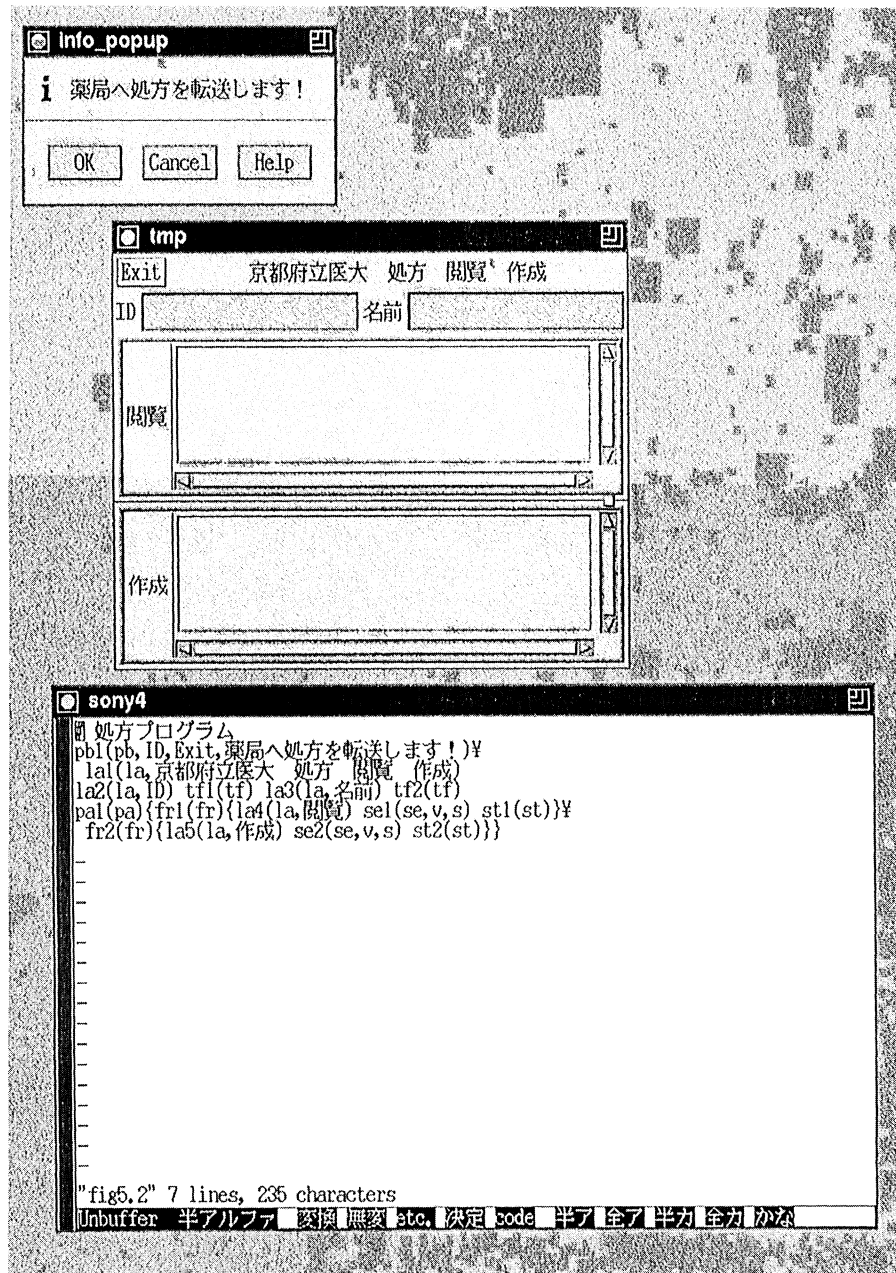


図3

終了する。このプログラムはmkwで1秒以内のコンパイルされ、374行のC言語ソースリストができ上がる。mkwではフォントやテキスト行数、行桁などはすべて内蔵の既定値を指定し、また各ウィジェット配置についても無駄な空間が生じな

いように指定しているが、そのすべての属性をソースリストに記述している。利用者は目的に応じて再定義することができる。

Motifプログラムはオプションが豊富である反面、冗長なプログラムを記述しなければならない。

一方、既成の簡易言語として UIL があるが、すべてのウィジェット機能をランタイムライブラリで呼び出す方式であることと、プログラム作成が複雑であり、あまり利用されていない。また Tcl/Tk は優れた簡易言語であり、C 言語がリンクできるなど応用面広いが、インタープリタであるため実行速度が遅いのが難点である。本稿で紹介した mkw はウィジェット変数がすべてソース言語に引用されるため、Motif-C 言語が理解できれば容易に機能を付加することができる。また GUI 機能は利用者に理解されやすいグラフィックデザインを工夫しなくてはならない。その意味で図形表示までのプログラムを全自動で作成する本プログラムは容易にグラフィックデザインを試作することができるため、今後のプログラム開発に欠くことのできない支援システムになる。

なお、本論文は第13回日本麻酔・集中治療テクノロジー学会に発表した。またプログラムは <ftp.kpu-m.ac.jp/pub/mkw.tar.gz> として anonymous 公開している。

ABSTRACT

An Source Level Compiler-compiler Tool for Making GUI Motif Window System.

Yoshifumi Tanaka*, Satoru Hashimoto*
and Kazuko Hayashi*

Motif graphic user interface (GUI) is the latest X window programming tool and supports a number of sophisticated function.

However it takes a lot of tedious effort to make a GUI program. For a instance, we have to write more than 30 lines in C language program to display only a simple button action. Hence we developed a source level compiler-compiler tool named mkw (make widget) . It reads a simple script of widgets definition and translates to actual Motif-C source code. Mkw supports all of Motif widgets and dialogs. As the delivered source code refers user defined variable name, we can add user originate program functions to the source program. By using mkw, we can easily try the layout of GUI style and also minimize the developing time.

**Department of Anesthesiology, Kyoto Prefectural University of Medicine, Kyoto, 602*

民間病院におけるLANとイントラネット構築の試み

野上俊光*

はじめに

大学ではインターネットの専用線が引かれ、コンピュータネットワーク形成が進んでいるが、民間病院では予算を確保しにくいため導入が遅れている。われわれは個々のコンピュータを結ぶネットワークにより、病院内の業務がより効率的に行え、ひいては経費の削減のみならず収入面にも寄与することを強調して予算の裏付けを得、院内LANの導入を行った。EthernetによるLANに加え、ネット上でWWWサーバを安価に立ち上げ、イントラネットも構築したので紹介する。

導入までの過程：ワープロからパソコンへ

3年ほど前までは各自が数少ないパソコンや個人のワープロで事務処理を行っていた。ワープロもパソコンも機種がばらばらで、データが欲しいときでも、手書きや印刷物が手に入るのみで、フロッピーから一次情報をもらって再利用することはまず不可能であった。

ワープロでは、メモリが少ないので一度に書ける文書量に限界があること、住所録や表計算機能でも扱える量が少なく、ビジネスで取り扱うにはパソコンがよいこと、パソコンはソフトを入れ替えることで処理能力を変化できるし、処理速度が速いことなどを事あるごとに説明して、パソコンへのアレルギーをなくしていった。

パソコンLAN導入への追い風

毎年少しずつパソコン（Mac）を購入していたので、パソコンが便利なことを多くの人が知るようになっていた。麻酔管理料、栄養指導料や服薬指導料が算定できるようになってきたので、各部門にパソコンを導入し、これらをLANで接続する投資は非生産的なことではなく、各部門での仕事効率的にできるようになって、収入増加に結びつく再生産的な投資であることを強調できた。こうして1995年の春に、1人1台をめざしたパソコン導入とLAN構築が日の目をみた。

LAN（Local Area Network）の導入

Ethernetは伝送速度がMacのLocalTalkより40倍程速いし、DOSマシンとの接続も容易である。価格も低下してきたので、EthernetによるLANを採用し、病院全体（1階から7階まで）にネットをはることにした。

電磁ノイズを受けにくい同軸ケーブルの10BASE2で1階と2階を結び、ほかは引き回しの容易な10BASE-Tによる接続形式とした。ケーブルにカテゴリ5を採用し、将来ハブを取り替えることで10Mbpsから100Mbpsにも対応できるようにした。

サーバ構築

当面は12台のMacを接続し、最大でも20台程度の接続を想定した。この程度であればサーバ専用のパソコンには必ずしも高機能を必要としない。

*成尾整形外科病院麻酔科

そこでMacLC475をサーバ専用機とした。標準機能にある「ファイル共有機能」でファイルの共有をし、AppleTalkやEthernetインターフェイスにてプリンタを共有した。ファイル共有機能では同時にログインできるユーザ数が10人までという制限はあるものの、当院の規模では十分だと考えた。問題が起こるならこまめにログオフすることで対応すればよい。また附属診療所が50km以上離れた所にあるのでApple Remote Accessパーソナルサーバにて、リモートアクセスが可能のように設計した。

Windowsマシンとの混在は避けられないと検討し、急速に普及してきたTCP/IP接続によるイントラネットを取り入れた^{1)~3)}。サーバ専用機MacLC475にHTTPにはMacHTTP (\$ 95のShareWare)を、メールにはMailShare (FreeWare)を、file転送にはNetPresenz (\$ 10のShareWare)によるftpとGopherサーバとを使い1台のサーバ機で提供できるようにした。ネームサーバDNSは、スピード低下の要因となるので使用しなかった。サーバのRAMは20Mに増やし、無停電電源装置をつけた。

LANの利用状況

手術予定表の作成・更新、手術実施とリンクした手術記録用紙への氏名、年齢、カルテ番号などの基礎データ印刷を現在行っている。手術予定表の入力済みデータの転記利用によるデジタル手術記録簿の作成を検討中。記録済みの手術記録用紙は、スキャナで取り込み、データベースに載せつつある。レセコンからの患者データ取り込みは、アイデアのみの段階である。

職員に経営公開を行っているので、日報・週報・月報などのファイル公開が事務長からあり、当直予定表、勤務交替表などの更新・連絡が、事務部門を中心に利用され、印刷物の配付をある程度減らすことができています。

LAN構築で経験したトラブルの事例

LANの工事に業者が慣れていなかったのも、LANの稼動まで時間がかかった。配線の接続工事がずさんで、10BASE2の両端にあるBNCコネクタの接続部は電氣的にすら繋がっていなかった。電氣的に繋がった後も、10BASE2の接続ではbackboneにしている主幹からの分岐距離が長い所があり、動作が不安定であった。

初期のテスト段階でサーバがよくfreezeした。不安定と言われるMacをサーバに使っているせいだろうか？と悩んでいたら、10BASE-TのコネクタをEthernet cardに押し込みなおすと再び動作することに気づいた。Ethernet cardの取り付け不良だろうか？と疑っていたが、ハブからきている、ほかの10BASE-Tコネクタに接続を変えたら安定した。ケーブルとコネクタの接続不良であった。

LAN接続により、個々のマシンの処理速度がほんの少し遅くなった。Apple Talk使用による負荷やデータの衝突collisionによる遅延が考えられた。

ソフトの登録番号が同じ物ではserial number checkがはいり、LANに接続したことにより、同時には動作しないことがあった。正規に登録したソフトでも、サーバの同じデータを開くことはできても、先にファイルを使用している人がいるときには、更新したデータを書き込むことができなかった。この理屈をクライアントに理解してもらうのが困難であった。

イントラネットのサーバと接続できなくなったとの苦情で見に行ったら、ハブの電源コンセントが抜けている初歩的なミスであった。

誰が保守をするのか

システム構築後の運用が重要と言われている。管理・維持はシステム構築者の肩に重くのしかかってくる。イントラネットのサーバ内データを

HTML化する仕事，ことにlinkをつける作業を省くため，HTML化した文章を限定した。ホームページからのlinkはgopher serverにつながるようにした。Print 2 Pict⁴⁾ というFreeWareを使うと，印刷イメージを画像ファイルにできるので，HTML化しなくてもGopher serverから画像付きの文章をブラウザで閲覧できる。イントラネットでは転送速度が速いので，大きな画像ファイルでもそう負担にならない。このようにして，情報追加や維持を，クライアント自身が容易にできるようにした。管理者自身が情報を書き込む必要性はほとんどなくなるため，管理者による保守はbackupが主体となる。

データの更新とセキュリティの確保

データの更新は前述のごとく，各クライアントが各自で行う。AppleShareのファイル共有で行うので，あたかも自分のハードディスクの延長のように取り扱うことができ容易である。これらのデータはAppleShareのほか，そのままGopher serverで読みとることができる。Windows使用者にはftpによるuploadを予定している。

セキュリティを維持するために，パスワードを使用しないメンバーはネットに加入させないのがよいと言われているが，まだclosedな環境のネットなので厳しくはしていない。サーバのMacはファイル共有設定により，ファイル毎に書き込める人を限定できる。この設定により，ファイルを書き込める人と読み込みのみ可能な人に分けている。また，Gopher serverは読みとり専用で書き込みができないので，その分セキュリティが高い。

データのbackupと操作マニュアル作り

管理者によるバックアップは，主にシステム構築者本人が週に1度の割合で行っている。hard diskによ

民間病院におけるLANとイントラネット構築の試み

るデータ backup と本体の再起動によるメモリーの fragmentation 解消をし，処理速度の維持・停滞防止をめざしている。

管理分担者・仲間作りが今後の課題として残る。管理の負担を少しでも分担しやすいよう，サーバー・クライアントの設定方法やイントラネットの構造と使用法についてのマニュアルを作成した。

参考文献

- 1) 石田一幸：簡単イントラネット，MACサーバ・Windows95クライアント編，東京，ソシム株式会社，1996
- 2) 宮崎医科大学のftpサーバサイト：URL (ftp://ftp.miyazaki-med.ac.jp/pub/)
- 3) Internet Square チャレンジ・イントラネット：費用をかけずに社内システムを作る，日経マック，東京，日経BP社，1996 (8)，pp128～134
- 4) 法橋尚宏：Print 2 Pict. 一歩進んだMacintosh 医学・生物学のためのソフトウェア集2，東京，南江堂，1994，pp116～123

ABSTRACT

Introduction of a LAN and an Intranet of Ethernet on a Private Hospital

Toshimitsu Nogami*

A network on a private hospital was not popular. We introduced a LAN of ethernet to share our data, including operation data, in our private hospital. Twelve Macintosh computers were connected from the 1st floor through the 7th floor. A MacLC475 is the main server on this LAN and a client can use either appletalk or TCP/IP easily. The server provides http (WWW), ftp, gopher and mail (SMTP and POP3) cheaply, on sharewares and freewares. A Windows client can also enjoy this LAN. The LAN with intranet is easy, inexpensive and beneficial for a private hospital.

Key words : LAN, intranet, private hospital, server, ethernet

*Division of Anesthesiology, Naruo Orthopedic Hospital, Kumamoto, 862

個人ホームページの開設と運営

森本康裕*

はじめに

インターネットの普及とともに多くの大学の麻酔科がホームページを開設したが、個人レベルでのホームページはまだ少ない。今回、個人ホームページを開設したので開設と運用の実際について報告する。

開設と運営の経過

ホームページは、1996年6月よりインターネット接続プロバイダーであるASAHIネット内に開設した (<http://www.asahi-net.or.jp/~YQ4Y-MRMT/>)。ホームページ開設の目的は、一般人に対し麻酔についての理解を深めることとし、他の麻酔科医への情報の提供、趣味の発表場所、われわれの病院で行われる「山口県集中治療研究会」の情報提供なども行うこととした。具体的には麻酔と麻酔科医について説明した「麻酔とは何か」、麻酔領域でのインターネット利用情報、各種ホームページへのリンクなどを掲載した(図1)。8月よりアクセスカウンターを設置したところ、1カ月あたり約200件のアクセスが記録されている。利用者への宣伝のために、Yahoo Japan, J.O.Yなどのカタログページに登録し、ESIA-Jにも掲載を依頼した。広島大学麻酔科のホームページなどにリンクされるにつれ利用者が増加し、電子メールが届くようになった。アクセスカウンターを設置したところ、月平均200件程度のアクセスが記録されている。また、メールの送信を簡略化するためゲス

トブックを設置した。現在まで届いた電子メールの内訳は、麻酔科医39%, 他科の医師28%, その他33%であった(総数20通)。医師からのメールは激励や自分のホームページへのリンクの承認を求めるものが多かった。いくつかのホームページとは相互にリンクし、ネットワークが形成されつつある。その他に分類したメールには医学部の学生や医療機器メーカーからのものがあり、利用者は現在のところ医療関係者が中心である。

考 察

多くのプロバイダーでは追加料金なしにホームページを持つことができるため、インターネット接続の環境を持っている個人にとってホームページ開設はそれほど困難ではない。今回個人ホームページを開設し一般人に対する麻酔情報の提供を試みた。ある程度の反響はあったが当初の予定であった一般人に対する麻酔情報の提供は思うようにいっていないのが現状である。また、定期的に内容を更新しているが、臨床の合間に他の臨床研究などとの併行作業で行っており維持はなかなか困難である。今後はもう少し軽い内容を中心にして個人ホームページとしての特徴を出していきたい。わずか半年の間ではあるが多くの見知らぬ人からメールをもらうことができよい経験ができたと思っている。

結 語

麻酔科医にとってホームページ開設は新しい自己表現の場として有用ではないかと考える。

*徳山中央病院麻酔・集中治療科

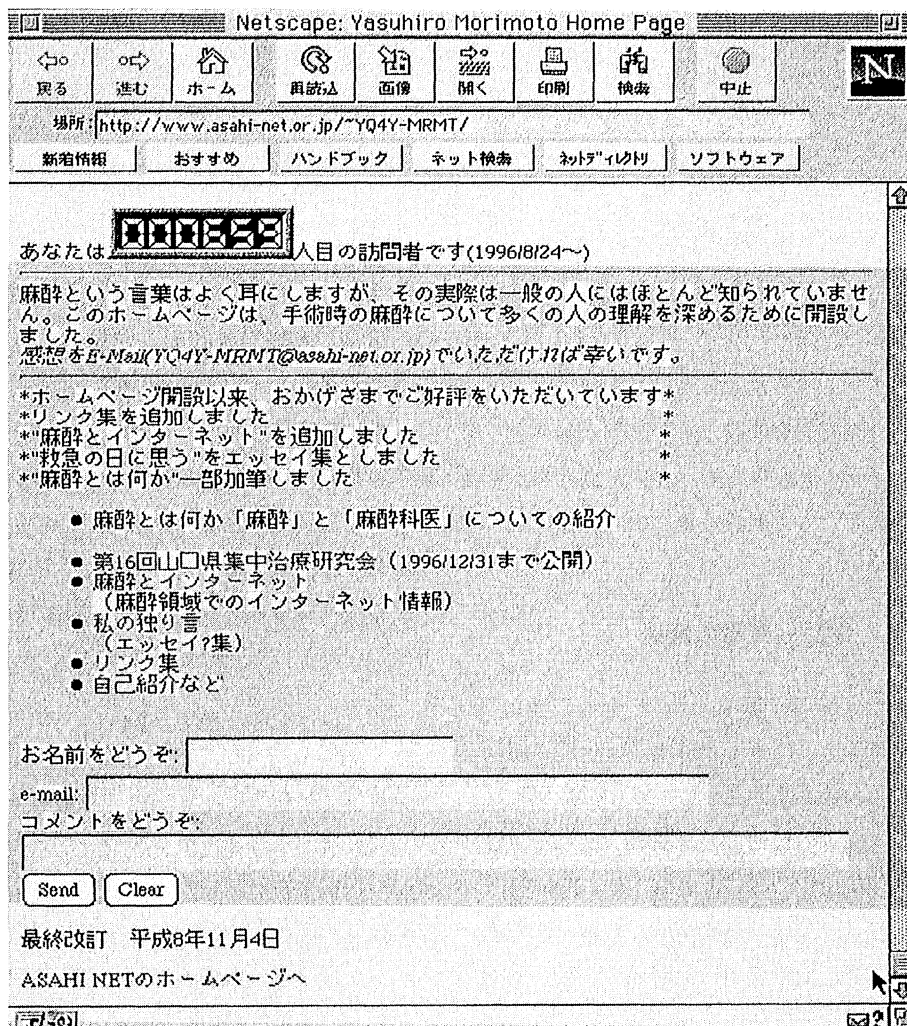


図1 ホームページのメインメニュー

ABSTRACT

Making and Maintenance of Personal "Home Page"
for the Internet

Yasuhiro Morimoto*

I make personal "Home Page" on the ASAHI-net which is the internet-provider in Japan (<http://www.asahi-net.or.jp/~YQ4Y-MRMT/>).

My main purpose is to introduce everyone about anesthesiology. About 200 counts of access were recorded per

month and many E-mails reached me. Most of those mails were sent by medical doctors. It is very hard to maintain my "Home Page", but I have had some new friends through the internet. I conclude that making and maintenance of personal "Home Page" for the internet is a novel way of self-expression for the anesthesiologist.

Key words: Internet, Home Page

*Department of Anesthesiology and Critical Care, Tokuyama Central Hospital, Tokuyama, 745

The Global Health Disaster Network (GHDNet) の新しい構想について

越智元郎*¹ 白川洋一*¹ 新田賢治*²
関川 暁*³ LaPorte RE*³

わが国は昨年、阪神・淡路大震災、東京地下鉄サリン事件という2つの災害に見舞われた。これらの出来事によって浮き彫りにされた問題の一つは、災害直後における情報の収集とその伝達のための有効な手段が、確保されていなかったということであった。

災害時の情報伝達は、災害発生後1～2日までの間が最もその重要性が高いと考えられる。例えば、甲斐らの報告によると、阪神・淡路大震災において、被災地の隣の大阪府から、1カ月以内に医療チームを派遣した病院は58あったが、このうち地震発生後48時間以内に医療チームを派遣できた病院は4病院に過ぎなかった。その一因に被災地の医療機関と周辺の医療機関との間で、円滑な情報交換が行えなかったことが挙げられている。

東京地下鉄サリン事件においては、警視庁が被害の原因としてサリン中毒が疑わしいという発表をしたのは、救急医療機関に最初に患者が運ばれてから2時間半以上たってからであった。この情報が患者を収容した医療機関に届くのが遅れたために、多くの患者においてサリンの拮抗薬であるPAMを投与するタイミングを失う結果となっている。

これらのことから、もし正確な情報が迅速に伝えられたならば、2つの災害による被害者や死者を減少させることができたと考えられる。それゆ

え、災害時の情報伝達手段の確立は、わが国における危機管理の非常に重要な課題であるということができる。

さて、最近の通信技術の進歩において最も特筆すべきものは、インターネットであろう。現在インターネットに接続できる人は世界中で数千万人を越えており、日本でも爆発的に利用者が増えている。阪神・淡路大震災においても、地震の直後からインターネットの有用性が注目された。発災後6日間の間に、震災情報専用のウェブサイトが少なくとも25立ち上げられたといわれており、そのうちの一つには最初の20日間に、世界中から36万人の人がアクセスをした。大震災関連の非政府組織（NGO）やボランティアのために10以上のメーリングリストが活動を開始し、およそ5,000人の人々がこのメーリングリストで結ばれたと言われている。

これらの活動は政府や自治体の広報活動ではなく、市民自身による草の根の活動として行われたものであった。しかし、もし災害準備体制の一つとして、インターネットを用いた公式なネットワークが用意されていたならば、救急医療機関や災害救助団体の間で、もっと迅速な連絡が可能になったものと考えられる。

第1に、私共のグローバルヘルス災害ネットワーク（以下GHDNet）の新しい構想について紹介する。われわれは1年前に、Pittsburgh大学疫学教室が運営する、グローバルヘルスネットワーク（GHNet）のうち災害・救急医療に関する活動を集中させたもの、という形でGHDNetをスタート

*¹ 愛媛大学医学部救急医学

*² 市立宇和島病院麻酔科

*³ Department of Epidemiology, Graduate School of Public Health, University of Pittsburgh

した。なお、Pittsburgh大学のGHNetはインターネットの保健、公衆衛生、予防医学への応用を目的として、世界保健機構WHO、汎米保健機構、米国航空宇宙局NASAなどさまざまな背景の専門家が参加している。

われわれのGHDNetの第1の活動としては、救急・災害医療の伝達を目的とするわが国最初のウェブサイト運営している。また世界救急災害医学会(WADEM)および日本救急医学会のホームページも担当している。

GHDNetの大規模災害に備えた情報発信活動は、①大規模災害を疾病、貧困、飢餓などともに人類の共通の困難としてとらえ、さまざまな援助機関と連携すること、②英語情報を充実させ、活動の世界的な拡がりを求めること、③非災害時には専門家や市民の自己啓発に役立つ情報を発信すること、④災害時には被災者に直接役立つ情報を伝達することを目標にしている。

第2に、わが国の救急医療関係者を結びつけるための活動として「救急医療メーリングリスト」を運営している。これは電子メールの同報機能を用いて、多数の人に同時に情報を伝達するシステムであり、救急医療にたずさわる医師、救急隊員、防災研究者、災害ボランティアなど、さまざまな立場の人々による活発な情報交換が可能となった。最近「赤十字関係者のメーリングリスト」、「消防・防災メーリングリスト」などの活動も支援している。一方、World NGO Network, Critical Care Network, 中毒メーリングリストなど、他の関連ネットワークとも積極的に交流をしている。

第3に、われわれは救急・災害医療情報を伝達するための新しいネットワークを設立したいと考えている。それはわが国全体をカバーするネットワークであり、政府のあるいは民間のさまざまな機関・団体が自発的に参加するものであってほしいと考えている。そして、同時に世界各国の組織

にも開かれたものとしたい。

われわれの構想では、参加者の間で以下のような合意が必要である。まず、ネットワークを構成する各組織が受ける恩恵は、災害救援や災害医療に関する質の高いインターネット情報を受信することである。一方、各組織の義務の一つは、それぞれの責任においてインターネット接続のためのインフラの整備をすることである。もう一つは、ある災害に対する各組織の反応や活動計画を報告することである。またそれに引き続いて被災地の事情や活動の実際を、逐一報告することである。

われわれは、私共のGHDNetが新しい災害プロジェクトの、公式ホームページとして取り上げられることを希望している。このページにはネットワークに参加したすべての組織のリストを表示し、同時に災害救援に関係する各国の機関や団体の連絡先を表示する。一方、世界の大災害に関するデータベースを作成しホームページ上に掲載する予定である。

つぎに、GHDNetによる災害と災害救援活動のモニタリングについての構想を紹介する。

第1の段階では、このシステムはわが国のすべての災害関連組織を把握し、あらかじめE-mailアドレスや緊急連絡先を調べておく。これによって、例えば北海道の大災害に際しては、その地域の災害ネットワークのメンバーが誰であるかがすぐ分かり、連絡を取ることができる。

一方、われわれはPittsburgh大学のGHNetと関係の深い、米国航空宇宙局NASAや日本の宇宙開発事業団NASDAに協力を依頼したいと考えている。そして、人工衛星による監視システムを活用して、わが国の被災地域を空からモニターすることを検討している。災害発生の最初の報告は従来からの地上の監視システム、例えば地震の監視システムなどから受け、その後は災害発生地を衛星から監視する。もし人口密集地域の大規模な火災、

高層ビルディング・高速道路・列車などの破壊が衛星画像によってとらえられたならば、それぞれの組織があらかじめ定められた緊急行動を開始すべき時ということになる。

講演では1996年5月に、NASDAの地球資源衛星1号がとらえた、モンゴルの大規模な山火事の画像を示した。およそ1年前の同じ地域の画像と比較すると、立ち上る白煙や、すでに黒く焼失してしまった地域が明瞭にとらえられている。この衛星に搭載された光学センサーは18×24mの分解能を持ち、一度に75km四方の領域をカバーできる。

第2の段階では、NASAなどによる地上監視システムによって全世界の災害地をカバーしてほしいと考えている。そしてその被災地域の画像は、われわれのネットワークに参加した世界中の組織に送っていただきたい。

この情報は災害救援に関連したさまざまな政府機関や非政府組織に送られ、救援のための迅速な行動を促すことになる。わが国の組織で言うと国際救急医療チーム (JMTDR)、日本赤十字社、アジア医師連絡協議会などが、災害ネットワークによる国際的な情報を必要とすると考えられる。

結論として、情報伝達は災害時の対応を成功に導くための最も重要な鍵の一つであると考えられる。そしてわれわれのGHDNetは、大災害に際して国内外の政府機関、非政府組織が迅速な情報交換を可能とするような活動を目指したい。

ABSTRACT

An Introduction to the New Project of the Global Health Disaster Network (GHDNet)

Genroh Ochi^{*1}, Yoichi Shirakawa^{*1}, Kenji Nitta^{*2}, Akatsuki Sekikawa^{*3} and LaPorte, R.E.^{*3}

In Japan, the Global Health Disaster Network (GHDNet, <http://hypnos.m.ehime-u.ac.jp/GHDNet/>) is the first internet web site which dispatches information about disaster and emergency medicine. Just after it's one year's anniversary, GHDNet is to start a new project to establish a new network to transmit disaster information. It will be a nationwide network in which many organizations, governmental and non-governmental are to be voluntarily involved. Organizations to be connected by the network will enter into an agreement by which each organization will receive high quality Internet information about disasters and disaster responses by the other members. We conclude that nationwide network by the Internet will play a prominent role in the information transmission in the future disasters.

Key words : Disaster medicine, internet, tele-communication

^{*1}*Department of Emergency Medicine, Ehime University School of Medicine, Ehime*

^{*2}*Department of Anesthesiology, Uwajima Municipal Hospital, Uwajima*

^{*3}*Department of Epidemiology, Graduate School of Public Health, University of Pittsburgh, Pittsburgh, PA, USA*

救急・集中治療メーリングリストCCN-ML (Critical Care Network Mailing List) 運営1年を経て

橋本 悟^{*1} 山下智充^{*1} 田中義文^{*1} 本田亮一^{*2}
大川洋平^{*3} 氏家良人^{*4} 丸川征四郎^{*5}

はじめに

われわれは95年8月よりWorld Wide Web（以下WWW）を用いた集中治療症例検討会バイタルネット2を開設し、難渋症例などの検討を行ってきた¹⁾。バイタルネット2について95年10月には意見交換を行う方策として参加希望者を募り、救急集中治療メーリングリスト（以下ML）、Critical Care Network Mailing List（CCN-ML）の運営を開始した。開設当初はこのMLはWWWに付随したものと位置付けていたが、1年以上経過した時点では、このMLが主体となってむしろホームページは付随的なものとなってきた。本稿ではわれわれの集中治療症例検討フォーラムであるバイタルネットとこのCCN-MLについてこれまでの経過と今後の問題点について述べる。

システムの概要

WWWのホームページはマッキントッシュLC630（WWW.kpu-m.ac.jp, 202.253.249.10）にWebStar1.0をインストールし京都府立医大のホームページ内に間借りした状態で運営している。このシステムは意外に安定性が高くこれまで重大なトラブルなく稼働している。ただし今後のアクセスの増加などを考えるとUNIXベースのシステムへ移行するべきではないかと考えている。MLは

当初、このマッキントッシュでMLサーバーソフトであるmacjordomoを使って運営を始めた。ついで96年8月よりメーリングリストをUNIX上でCML-2.5に切り替えた。UNIXマシンは富士通社製、FMV（80486/66, RAM 16Mb）にLinuxをインストールした格安マシンを用いたが、開始後8カ月、まったくトラブルなく稼働している。このマシンを用いて97年1月よりftpサービスも開始した。回線は京都府立医大の学内LANを通じて、京都大学大型計算機センターよりSINETへ乗り入れている。

サービスの内容および経過

図1にバイタルネット2のホームページの第1ページを示す。サーバー機能が弱く、また学外への専用回線も64K専用線接続と遅いため、できるだけシンプルなデザインとし視覚的な派手さのないものとなっている。基本は症例呈示のみとしてあとはメーリングリストの紹介とftp、関連ページのリストにとどめている。この1年間で集まった症例は10数例ほどでこれ程までに少ないとは予想外であった。ほとんどの症例が個人的な厚意で寄せられたもので、これでは目標とする集中治療の百科事典的な役割を果たすには残念ながらほど遠い内容のままである。また著作権の壁も厚く、今後も症例呈示を中心としたホームページを個人的なボランティアで継続して行くには相当の困難が伴うと考える。

ホームページ開設の2カ月後、マッキントッシュのフリーソフトmacjordomoによるメーリング

^{*1}京都府立医科大学集中治療部

^{*2}札幌医科大学集中治療部

^{*3}札幌医科大学第2外科

^{*4}宮崎医科大学救急部

^{*5}兵庫医科大学救急災害医学教室



このホームページでは救急、集中治療の分野における話題を提供しています。

症例呈示：各施設で難渋し、CCN-ML（下記ご参照下さい）にて討論された症例等です。出来る限りメーリングリストでのやりとりをつけております。ただし患者さん方の守秘等のため内容については若干の改変を行うことがありますのでご了承下さい。できれば下記の要領に従ってCCNメーリングリストへご入会后、コメントをお寄せ下さい。

- 0-157感染症例呈示（集中治療学会としてまとめた15症例分）
- 症例呈示1 高炭酸ガス血症
- 症例呈示2 呼吸困難
- 症例呈示3 肝SOL
- 症例呈示4 劇症肝炎？
- 症例呈示5 術後難治性呼吸不全
- 症例呈示6 難治性不整脈
- 症例呈示7 塩素中毒
- 症例呈示8 痙攣 Antiepileptic Drugs (AEDs)

症例報告：貴重な症例報告（学会報告済みのもの）です。結論は分かっていますが皆さんもお考え下さい。

- 症例報告1 腹部膿瘍？
- 症例報告2 敗血症？
- 症例報告3 血小板減少

話題：CCN MLで問いあげられた興味ある話題についてまとめました。

- ヘリウム酸素療法

図1左

リスト（ML）を立ち上げCritical Care Network Mailing List, CCNと命名し29名ほどの参加者を集めてサービスを開始した。開設当初はこのMLはWWWに付随したものと位置付けていたが、1年以上経過した現在、このMLが主体となつてむしろホームページは付随的なものとなっている。

macjordomoは安定性にやや問題があったため本年8月よりUNIX上でCML-2.5を利用したMLに切り替えた。これによりシステムは簡素化されメールの誤配などの問題点も解決され、ヘッダーの最初の部分には配送番号と[CCN]という文字が添えられるようになった。

● インスピロンマスクの使用法

Critical Care Network (CCN) メーリングリスト参加募集中

麻酔集中治療テクノロジー メーリングリスト(tech-ML)参加募集中

FTP server for Critical Care Network

その他の情報

- 腸管出血性大腸菌、日本集中治療医学会ホームページ
 - 腸管出血性大腸菌とは(国立予防衛生研究所)
 - O-157治療マニュアル(日経BP)
 - O-157厚生省治療マニュアル
 - バンコマイシン耐性腸球菌,VREについて
 - Critical Care Networkミラーサイト(札幌医大)
 - 中毒情報(山口大学医学部)
 - 悪性高熱症など(広島大学医学部)
 - 救急・災害医療ホームページ(愛媛大学医学部)
 - 救急医療ホームページ(宮崎医大)
 - 麻酔集中治療テクノロジー学会(浜松医大)
 - 麻酔集中治療テクノロジー学会シンポジウム準備討論1995 and 1996
 - 救急マニュアル(宮崎市郡医師会病院救急治療部)
 - 電子教科書、集中治療(東大諏訪邦夫)
 - その他手術室、麻酔、集中治療、救急関係のサイト(獨協医大)
 - 一般向け、麻酔について(循環器病センター)
-

京都府立医科大学集中治療部 橋本悟

札幌医大集中治療部 本田亮一

質問、ご意見はsatoru@koto.kpu-m.ac.jp, honda@sapmed.ac.jpへ。

KPU 京都府立医科大学のホームページへ。

*Last modified Dec. 28, 1996,
maintained by Satoru Hashimoto and Ryoichi Honda*

図1右

その間、O-157感染集団発生時には大川が緊急に立ち上げたMLとも相乗りし、症例呈示、治療法の検討を行えた。また集中治療学会からも会員に宛てて参加を呼びかけていただいたりした結果、現在150名以上の方が参加されている。結果的にはこのMLによる議論が活性化されて現在に至っている。MLへの参加資格は特に設けていないが、身元がはっきりしていること、広い意味で医療従事者であることを原則としている。MLで

の話題については、管理者が内容をまとめてWWW上に掲示することとしている。ただし、患者の守秘にかかわると判断された場合は管理者の側で日付、場所、名前などの内容を削除もしくは変更できるとした。現時点では掲示内容の閲覧にパスワードを要求していない。入会方法は簡単で、ccn-control@koto.kpu-m.ac.jp宛にsubjectをappendとして、本文に自己紹介を書いたものを送れば自動的に入会できるようにしている。

考 察

以上述べたごとく CCN-ML は順調に成長し、現在1日あたり平均2通程度のメールが發送されている。内容的には専門的な話が多く、参加者に満足していただいているのではないだろうか。従来、参加者の善意を信じていっさいの細かい規程を作成していなかったが、今後さまざまな問題が生じる可能性もあり、やはり著作権などについてははっきりと明言しておくべきではないかと考えている。

ホームページ運用も含め、ボランティアの運営には限界がおのずとあり、今後規模がこれ以上大きくなるようであれば、日本集中治療医学会などの学会レベルでの運営も考慮すべきではないかと思われる。そうなれば機関誌から症例呈示などのHTML化などを積極的に進めることも可能となる。麻酔、救急、集中治療関係のメーリングリストとしては越智らの救急メーリングリストや内田ら麻酔メーリングリストなどがすでに活用されている²⁾。本学会でも数名の呼びかけで麻酔集中治療テクノロジー学会準備用のメーリングリストが94年に設置され³⁾、現時点ではそれを引き継いで学会全体の議論を行うメーリングリストとして tech-ml が開始された。これはシンポジウムの事前打ち合わせなどに非常に有効な手段であり、今後各方面でこのようなMLの利用が活発に行われていくことが予想される。ちなみに tech-ml の入会方法は CCN と同様であり tech-ml-control@koto.kpu-m.ac.jp 宛に subject を append として、本文に自己紹介を書いたものを送れば自動的に入会できる。

MLの問題点としては、インターネットそのものがまだまだ未成熟な状態であるためその利用について一定のルールが存在しないことが挙げられる。しばしば感情的なやりとりが行われて気まず

くなってしまうたり、部外者を極度に排斥する閉鎖的なMLに陥ったりすることがしばしば指摘されているが、本質的な解決策は見いだせていない。本MLに限って言えば、医療関係者以外の方の参加をどこまで認めるか、また、類似のMLが乱立する中でいかに併存させていくか、守秘義務をいかにクリアするか、他施設に症例を呈示することへのこだわりをいかに軽減させるかなど今後も議論を続けて行くべき課題は多い。

最後にマックを使ったMLサーバーである macjoromo の利点と欠点を挙げる。利点としてはUNIXの操作が不要であること、マックのGUIを利用できること、無料であることが挙げられ、欠点としては信頼性、安定性が低くメール配送が不確実なこと、UNIXサーバーに頻繁にアクセスするためトラフィックが混雑することなどが挙げられる。会員数が増えるにつれてこれらの欠点が致命的な問題となってきたためCMLに乗り換えたが、本ソフトは医局単位などの簡単なリストサーバーとしては十分機能すると思われる。次にUNIXベースのリストサーバーであるCMLについてみると、利点としては信頼性が高いこと、比較的高速であること、無料であること、ヘッダーの部分に番号やメーリングリスト名を入れることができるなど拡張性が高いことが挙げられ、欠点としては使用するUNIXマシンの管理者であることが必要なこと、やや操作が煩雑であること、パソコンとの漢字変換の問題があることが挙げられる。UNIX上でのメーリングリストソフトとしてはCML以外にも麻酔ディスカッションリストなどで使われている majodomo が有名であるが、単に/etc/aliasesに書き込むだけという簡易方法も便利な方法である。

まとめ

パソコン (マッキントッシュ) を利用して WWWサーバーを立ち上げ, ICU症例検討会 (バイタルネット2) を発足させ, 1年を経過した。当初, 補足的に発足させたメーリングリスト (CCN-ML) が結局のところ活動の主体となり, 参加会員数150名を越え現在に至っている。今後, さらに発展させていくためには関連MLとの共同などが必要になってくると考えられた。

参考文献

- 1) 橋本 悟, 小林敦子, 田中宏樹ほか: WWWサーバーを利用したICU症例検討会 (バイタルネット2) の試み, 麻酔・集中治療とテクノロジー. 諏訪邦夫ほか編. 東京, 克誠堂出版, pp58~61, 1996
- 2) 内田 整: 麻酔科医に関連したメーリングリストの現状, 麻酔・集中治療とテクノロジー. 諏訪邦夫ほか編. 東京, 克誠堂出版, pp71~73, 1996
- 3) 越川正嗣, 岩瀬良範: Internet上でのメーリングリストの運用—本学会debateセッション準備のために, 麻酔・集中治療とテクノロジー. 新井豊久ほか編. 東京, 克誠堂出版, pp63~64, 1995

ABSTRACT

Critical Care Network Mailing List CCN-ML

Satoru Hashimoto^{*1}, Tomomitsu Yamashita^{*1},
Yoshifumi Tanaka^{*1}, Ryoichi Honda^{*2}, Yohei

Ohkawa^{*3}, Yoshito Ujike^{*4}
and Seishiro Marukawa^{*5}

Along with the start of world wide web homepage for intensive care medicine (Vitalnet 2) in 1995, Critical Care Network Mailing list (CCN-ML) was commenced for the people who are interested in critical care medicine. At the first time, the list was thought to be a secondary to web homepage. However, it was proved to be a primary role for our aim to establish national wide communication among intensivists and other doctors. The system has been maintained by volunteers and one Macintosh (LC630 and WebStar1.0) and one DOS/V Linux machine (mailing list software, cml) were used for the hardware. We believe the system has had provided priceless information on behalf of the members of the list. However, as we have not yet established the definite criteria to protect patients' privacy and copy right of the messages, further discussion should be made soon.

Key words : Mailing list, World Wide Web, Intensive Care, Network Conference

^{*1}Intensive Care Unit, Kyoto Prefectural University of Medicine, Kyoto, 602

^{*2}Intensive Care Unit, Sapporo Medical College, Sapporo, 060

^{*3}Department of Surgery II, Sapporo Medical College, Sapporo, 060

^{*4}The Emergency Division, Miyazaki Medical College, Miyazaki, 889-16

^{*5}Hyogo College of Medicine, Nishinomiya, 663

インターネット上の大阪市立大学医学部麻酔・集中治療医学教室 ホームページ開設

寺井岳三*
西 信一**

栗田 聡*
浅田 章*

はじめに

近年、インターネットが大きなブームになっている。高度情報化時代の中でインターネットは情報発信、情報共有、情報交換の手段として急速に普及しつつあるが、その最大の魅力は、情報を受け取るだけでなく全世界に向けて情報の発信者になれることである。大阪市立大学においては、大学の諸施設間をネットワークするキャンパス LAN (local area network) が整備されつつあり、インターネットにより国内外の学術機関とつながることが可能となった。すでに多くの大学などから麻酔関係のホームページが開設されているが、当教室からも情報発信のためのホームページをインターネット上に開設した。

大阪市立大学学術情報ネットワーク システム (OCUNET) について

大阪市立大学のキャンパスは、医学部のある阿倍野キャンパス（大阪市阿倍野区）と医学部以外の他学部がある杉本町キャンパス（同住吉区）の2地区に分かれている。現在、両キャンパスを含む OCUNET が整備されつつある。OCUNET は大阪市立大学のキャンパス LAN であり、学内諸施設を相互に接続するとともに、大阪地域大学間ネットワーク (ORIONS) と対外接続する。1996 年 4 月、大阪市立大学医学部附属病院に隣接するオフィスビル 6 階に大阪市立大学医学部医学情報セ

ンターがオープンし、医学部からはダイアルアップによる PPP 接続で OCUNET を経由してインターネットに接続できるようになった。現在建設中の医学部新学舎が完成する 1998 年には医学部のキャンパス LAN が稼働の予定であり、OCUNET へのイーサネットによる専用線接続が可能となる。1996 年 10 月、杉本町キャンパスに大阪市立大学学術情報総合センターがオープンした。大阪市立大学学術情報総合センターは附属図書館と計算センターを統合した「図書と情報の館」であり、OCUNET を基軸に国内外の学術機関とインターネットで結ぶ創造性豊かな学習と研究の場でもある最先端情報拠点である。杉本町キャンパス内においては OCUNET へのイーサネットによる専用線接続が本格的に稼働している。

OCUNET の稼働とともに大阪市立大学の公式ホームページ (<http://www.osaka-cu.ac.jp/>) が開設された。大阪市立大学ホームページから医学部のホームページ (<http://160.193.218.6/>) と医学部附属病院のホームページ (<http://160.193.218.6/OCUH/index.htm>) にたどることができる。

当教室のホームページ立ち上げ

大阪市立大学医学部ホームページの開設にあたり、医学部 LAN 整備計画専門委員会から各教室にホームページ作成の依頼があった。ホームページ作成には WWW (World Wide Web) のホームページを記述するための言語である HTML (hyper-text markup language) の知識が必要であるが、ホームページ作成用のソフトが市販されるようにな

*大阪市立大学医学部麻酔・集中治療医学教室

**大阪市立大学医学部附属病院集中治療部

り、HTMLについて詳しく知らなくてもホームページが簡単に作成できるようになってきた。今回のホームページ作成にはNetscape Navigator Gold Version 3.0を用いた。Netscape Navigatorはもっとも広く利用されているWWWのブラウザであるが、そのGold版はブラウズ画面からエディット画面に切り替えることができ、ワープロ感覚でHTMLドキュメントを作成できる。グラフィック挿入やリンクも簡単である。ベータ版はネットスケープ社のサイトから無料でダウンロードできる。

当教室のホームページのURLは<http://160.193.218.6/masui/index-j.htm>であり、ドメイン名はまだ決まっていない。ホームページの内容は、①研修医研究医募集、②麻酔科の仕事内容紹介（手術麻酔、集中治療（ICU）、救急、ペインクリニック）、③医局スタッフ紹介、④教室の歴史、⑤医局秘書のページ、⑥関連病院紹介からなる。研修医研究医募集は、麻酔科への入局希望が増えることを強く期待した内容である。ホームページには医療関係者以外に、医学部学生や一般市民もアクセスするため、当教室の紹介と仕事内容を分かりやすく説明することに留意した。集中治療部と救急部は附属病院の中央診療部門であるため附属病院のホームページにリンクさせている。ペインクリニックのページは麻酔科外来待合室に設置したコンピュータ上で自由に閲覧できるようにした。ペインクリニックを受診する患者や医学部学生に好評である。医局スタッフ紹介は、まだ全員からは原稿が集まっていないが個性豊かな自己紹介も多い。教室の歴史は大阪市立大学医学部50年史¹⁾より抜粋したものである。関連病院一覧のページでは、ホームページを開いている病院にリンクしている。アクセスのスピードが速くなるよう容量の大きなグラフィックは多用しないようにした。

ホームページの内容を更新する際は、当初はネットワーク管理者に連絡する必要があったが、現在は医学部ホームページのサーバーにFTPでアクセス可能となっている。学内キャンパスLANが完成した後は教室内にWWWサーバーの開設予定である。

おわりに

今回作成したホームページは、情報発信として、おもに当教室や麻酔科の仕事内容を中心とした紹介型のホームページである。今後、英語のページも作成して世界に向けての情報発信や教室内のイントラネットの整備も考えている。情報共有、情報交換のために随時内容を更新して充実したホームページにしていきたい。

参考文献

- 1) 藤森 貢：“いのち”を守る滞標をめざして、大阪市立大学医学部50年史。大阪市立大学医学部創立50周年記念事業委員会編。大阪、凸版印刷、1994、pp381～383

ABSTRACT

Our Department's Home Page on the Internet

Takekazu Terai*, Satoshi Kurita*, Shinichi Nishi**
and Akira Asada*

The Osaka City University Media Center and the Medical Science Information Center opened in 1996, and the campus local area network, named the Osaka City University Computer Network (OCUNET), began running at that time. We are able to access the Internet via OCUNET using the point-to-point protocol (PPP) and dial-up host computer. Since the Internet enables both obtaining and sending information, we designed a home page on the Internet as a means of sending information. Its contents are as follows: 1. Residents wanted, 2. Jobs of anesthesiologists (anesthesia in the operating room, intensive care unit, emergency care unit, and pain clinic), 3. Introduction of our staffs, 4. History of our department, 5. A secretary page, and 6.

Affiliated hospitals. The URL is "http://160.193.218.6/masui/index-j.htm" . This home page is useful for sending and exchanging large amount of material throughout the world. We plan to renew the contents of our home page regularly in the future.

Key words : Internet, WWW, home page

**Department of Anesthesiology and Intensive Care Medicine,
**Division of Intensive Care Medicine, Osaka City University
Medical School, Osaka, 545*

5. コンピュータの研究利用

コンピュータによるシリンジポンプの遠隔制御

高橋伸之* 杵淵嘉夫*
山本道雄* 滝口 守*

はじめに

最近、遠隔制御可能なシリンジポンプが普及してきたが、安全に制御する技術の記載はあまりみられない。今回われわれは、パーソナルコンピュータで、安全性に留意して制御することができたので、その技術について紹介する。

装置と方法

グレースビー 3500 は、RS232C 準拠の外部出力端子をもち、ASCII 文字による指令で、注入量

の設定や、状態の報告を行うことができるシリンジポンプである。今回、このポンプとノートパソコン IBM ThinkPad530Cs 間で図1に示す接続を行い、制御プログラムはBASICで自作した。手術室内では、電気メスが強力な電磁波障害となる可能性がある。そこで、通信ケーブルとして光ファイバーを用いて比較してみた。図2に光ケーブル使用時のシステム略図を示す。手術室内では、図3に示すような架台に乗せ、2種類の接続方法で、おのおの約100時間程度使用した。注入した薬剤はプロポフォルで、施行手術は各科さまざまで、

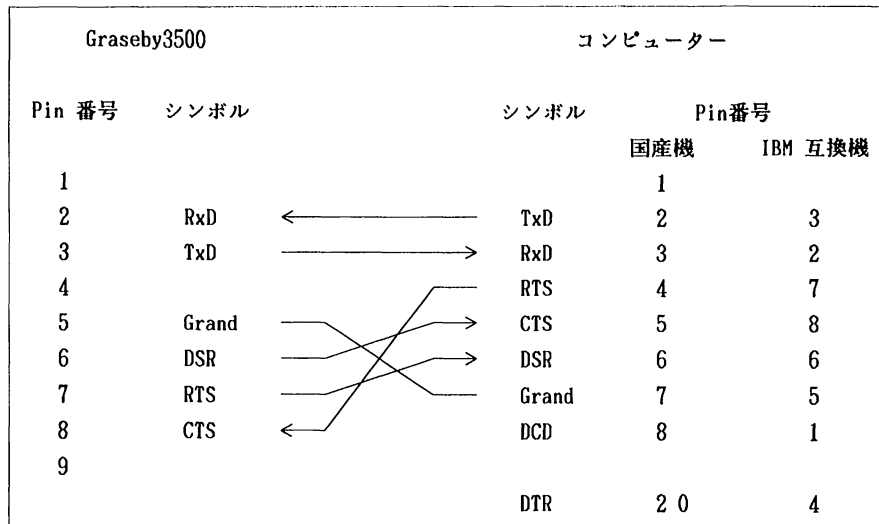


図1 Graseby3500 接続配線図

*東海大学医学部麻酔科学教室

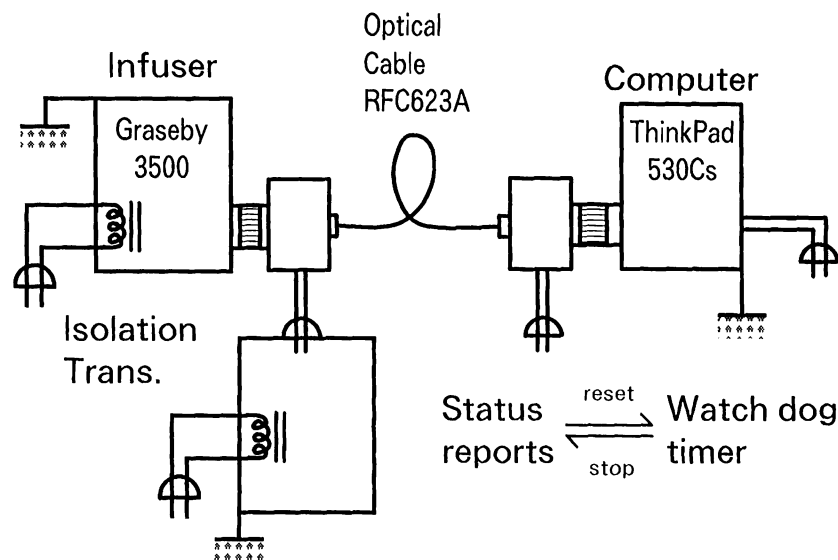


図2 光ファイバー接続模式図

電気メスを多用したものの、まったく使わなかったものもある。この間に、2種類の方法とも電磁波障害と思われる通信エラーは生じなかった。

考 察

RS232Cは、もともと大型コンピュータの端末機を、通信回線と接続する装置モデムに接続するためのインターフェイスであった。実際に情報の流れる線は上りと下りの2本だが、外部機器を制御する線や外部機器の状態を調べる線が多数ある。こうした外部機器制御線は、モデム以外の外部機器を接続する場合には決まった使い方がな

く、医療機器では機種ごとにすべて異なっているといってもよい。そこで各機種ごとに信号線の意味を調べて、コンピュータのRS232C端子のどこにつなぐべきか、検討しなければならない。今回このポンプでは、通常入力とされる6ピン、DSRが出力になっていて、市販のケーブルで接続した場合双方の機器が破損する可能性がある。

指令の内容そのものも機種ごとに異なっているが、このポンプは表1に示すような指令を受け付ける。指令の伝達には確認データが付加されるが、このポンプでは極めて単純な方法をとっている。伝達すべき文字に伝達誤りがあった場合、誤りの

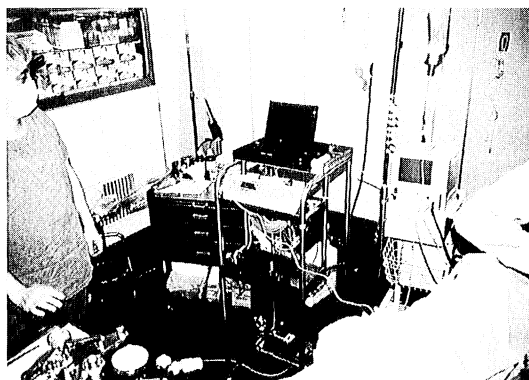


図3 使用中

表1 Graseby3500 命令表

意味	命令	パラメータ	例
注入開始	STRT	なし	<STRT>C7 (cr)
注入停止	STOP	なし	<STOP>CO (cr)
注入速度変更	CHGR	0-12000	<CHGR145>38 (cr)
注入速度報告	GETR	なし	<GETR>AC (cr)
注入総量報告	TOTL	なし	<TOTL>BD (cr)
注入総量消去	ZTOT	なし	<ZTOT>CB (cr)
状態報告	CHCK	なし	<CHCK>93 (cr)
注入速度報告	CHKR	0-12000	<CHKR1200>65 (cr)

場所を特定したり、訂正することはできない。また、このポンプは指令に対して、表2に示すような返答を返してくる。しかし、コンピュータからポンプへの指令は比較的充実しているのに対し、ポンプからの返答は不十分である。例えば、ポンプの状態報告を指令してもセットされているシリンジの大きさや残量の絶対値は、ポンプ自体は認識しているにもかかわらず報告されない。障害発生時の返答も詳しくはなく、例えばシリンジが空になった場合と注入ラインが閉塞した場合とを、ポンプ自体は識別してポンプ前面に表示するにもかかわらず、RS232C上での返答は区別がない。

このポンプは、外部からの制御中、ポンプ本体のスイッチはストップキーしか受け付けられないように作られている。このポンプはまた、注入中に注入指令を繰り返し受信できないと、停止するようにも作られている。こうしたポンプ自体の安全対策に加えて、今回作成した制御プログラムでは、注入速度と総注入量を繰り返し報告させてポンプの監視を行い、安全性を高めようとした。とは言っても、ポンプからの返答が不十分のため、システムの詳細を知っていれば、ポンプの状態を正しく判断でき、誤注入発生を回避させることができるが、残念ながら完全とは言いがたい。

通信ケーブルとしての光ファイバーは電磁波に

よる障害に強く、手術室内では単なる電線より望ましいと思われる。しかし、現在の多くの機器は、RS232C端子を装備しているので、電気信号と光を変換する、光モデムが必要となる。この光モデムにも電源が必要だが、充電式電源を備えた製品はまれである。ポンプ本体ならびにノートパソコンには充電式電池が内蔵されていて、100V電源が停電となっても、ノートコンピュータとポンプの直接接続では、1時間程度の使用が可能だったが、光モデム使用時はただちに使用不能になってしまった。図4には、光モデムのほかに、RS232Cコネクタの形状および配線を変換するための自作アダプタも加わっている。手術室内数メートルの伝達では光ファイバーに大きな利点はないように思える。

表2 Graseby3500 返答表

返答	意味
OK	命令は正しく実行された
SX	命令は構文が間違っている
CE	ポンプは命令を実行できない状態にある
STBY	ポンプは停止している
INFS	ポンプは注入中である
ALRM	ポンプは警報がでている
IVLD	命令は無効である

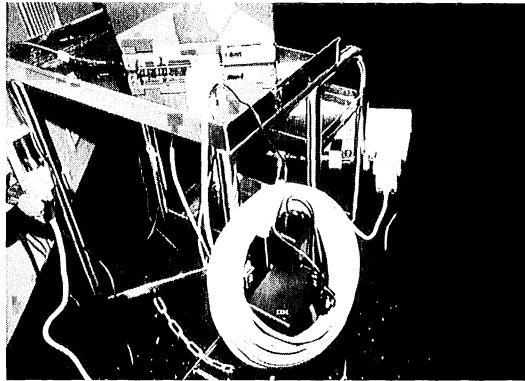


図4 光ファイバー接続

今回は2種類の接続方法のどちらにも伝達エラーは発生しなかった。自作した制御プログラムでは1時間に約2万回の交信を行っているので、エラー率は10のマイナス9乗ビット以下ということになる。これは、通常ハードディスクで言われているエラー率程度だと思われる。マイクロコンピュータ応用製品である医療機器がどの程度の致命的エラーを起こすか、明確には知られていないが、コンピュータシステムの主要な構成要素の一つであるハードディスクと同程度のエラー率であれば、有人監視下では十分な安全性があるとして良いと考える。

結 論

この程度のシステムであっても、ポンプごとに接続のハードウェアも制御のソフトウェアも異なり、機種追加や変更があるたびに、その接続には多大の労力を要する。また現在のような、RS232Cでは一台のコンピュータが扱える機器数が極めて限られたものとなる。安全性の面では、コンピュータおよび医療機器自体の誤動作、配線が誤って切断された場合の対処、制御用配線に伝達エラーがあった場合の発見訂正方法などに、ポ

ンプ自体もコンピュータのソフトも厳重とはいえないものがある。こうしたことから、医療機器専用に情報伝達、制御用統一規格の設定が急務と思われる。十分に高速で、医療機関にあるどのような医療機器にも接続できる汎用性、そして機器の誤動作のみならず、人の誤操作にまで対応した安全性が求められる。医療機器として必要な情報とは単に現在の測定値のみならず、警報の設定、警報時の動作、医療機器自体の自己診断結果といったものも含むべきである。そして、これらが機種によらず同一の命令体系をもち、同一のソフトウェアで稼働できることが望ましい。IEEE1703, メディカルインフォメーションバスが、現在もっとも有望な標準規格といわれている。現在ハードウェアの規格がほぼ決定し、ソフトウェアの規格を検討中となっている。

参考文献

- 1) Nickalls RWD, Ramasubramanian R, et al : Interfacing the IBM-PC to medical equipment. Cambridge university press, 1995
- 2) 宮崎誠一：データ伝送技術実用ノウハウのすべて. CQ出版社, 1991

穿刺力パターンを用いた静脈留置針の使いやすさの評価法

鈴木利保* 杵淵嘉夫* 福山東雄*
山崎 一* 滝口 守* 山本道雄*

はじめに

近年使いやすさを目的としたさまざまな静脈留置針が発売されており、これらを臨床で使用してみると、操作性に若干の違いがあることに気がつく。これらの原因が静脈留置針の内針の研磨法、内針と外套間の段差、外套のテーパリングなどが関与していると考えられるので、自作の実験装置を用いて、静脈留置針の穿刺力パターンを比較して操作性との関連を調べた。

対 象

6社7種類の18ゲージ静脈留置針を対象とした。使用した静脈留置針の商品名はサーフロー、サーフローE、アンギオキャス、インサイト、オプティバ、イントロカン、ビタフロンプラスである。静脈留置針は内針と外套からなり、内針は刃先、ベベル面、頸、針管で構成されてる。ベベル面の上半分がランセットと呼ばれる方法で研磨されているものや、バックカットという手法でベベル面の後側を研磨したものがある。研磨にランセット

法を用いているものは、サーフロー、サーフローE、アンギオキャス、インサイト、イントロカンであり、バックカット法を用いているものはオプティバ、ビタフロンプラスである。各製品間でベベル面から外套までの距離、ベベル面の大きさや、形状、内針と外套の段差、外套のテーパリングなどに違いがある(図1)。

装置および方法

実験方法は図2に示すように左上のプッシュプルゲージがモーターによって垂直に移動し、先端に取り付けた静脈留置針がポリエチレンフィルムを押し、刺通して、外套が完全に貫通するまでの力の変化を計測した。この力の変化はメーターに表示され、同時にアナログ量で出力されて増幅器とAD変換器を介して計算機に読み込むとともに、チャートレコーダーに記録される。静脈留置針の移動距離を正確に計測するために、プッシュプルゲージの移動量もポテンシオメーターを用いて電気量に変えて、計算機に読み込む。こうして針先の鋭さやその形状、外套の形状や表面の粗さな

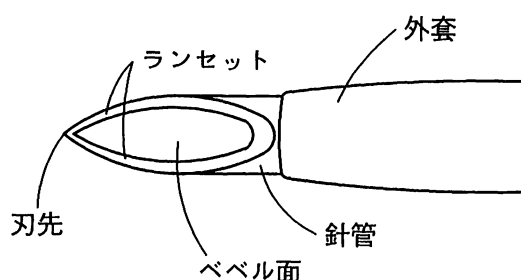


図1

*東海大学医学部麻酔科学教室

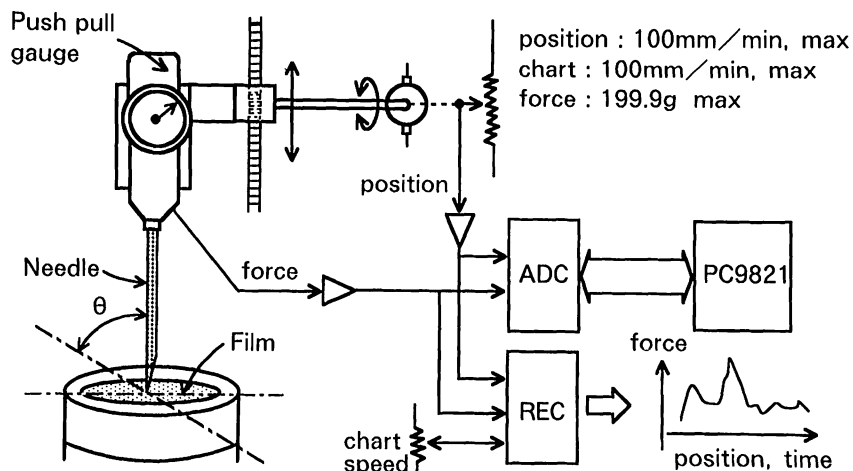


図2

どによって異なるさまざまな穿刺パターンが計算機内に集積されてデータベースができて上がる。穿刺部位により、あるいは穿刺目的によってどのような穿刺パターンが好ましいのか、計算機上で検討し、対応するニードルの備えるべき条件を決めることが可能となる。

結 果

1) ランセット型による穿刺力パターン

図3上段は18ゲージサーフロー針を垂直に穿刺した時の穿刺力パターンを示す。横軸は時間、縦軸は穿刺力を示す。フィルムを穿刺するために大きな力が必要であるということは抵抗が大きいと同意義である。刺通速度40mm/minの速度で静脈留置針が0.08mmのポリエチレンフィルムを通過していくときにランセットによって抵抗が小さくなり、その後ベベル面の最大径を通過した際に内針の最大の抵抗を示し、以後漸減して外套が通過するときに最大の抵抗を持つパターンを示している。横軸におけるランセットの始まりとピークの隔たりがギャップの長さを示している。外套が通過した後の急激な波形の低下は外套の滑りやすさ、言い替えれば、送り込みやすさを示している。図3下段は18ゲージインサイト針の穿刺力パタ

ーンを示す。サーフローと同様にフィルムを通過していくときにいったん抵抗は小さくなるが、ベベルの最大径を通過したときの抵抗はサーフロー針より大きく、外套が通過するときの抵抗はサーフローの半分程度であることが観察される。

2) バックカット型による穿刺力パターン

図4上段は18ゲージオプティバ針の穿刺力パターンを示す。バックカットで研磨された針はベベルの先端部分が鋭く、形状が角張っていて、ランセットに比べてベベルの最大径が前にある。フィルムを通過していくときに、刃先とベベルの最大径を通過したときとはほぼ同様の力であることが観察される。図4下段は同じ太さのビタフロン針の穿刺力パターンを示す。同じ研磨法でも内針の穿刺力はオプティバの方が大きい。また外套の穿刺力に大きな差は認められないが、ビタフロンは外套の通過した後の波形の低下が2段になっており、オプティバに比べて外套の滑りが悪いことを示している。

3) 静脈留置針の内針と外套の穿刺力の比較

7種類の静脈留置針の内針と外套の穿刺力を図5に示す。穿刺力の値は5本の平均値とした。中抜きが内針の最大必要穿刺力、白が外套の最大必要穿刺力を示す。内針の穿刺力は各穿刺針に大き

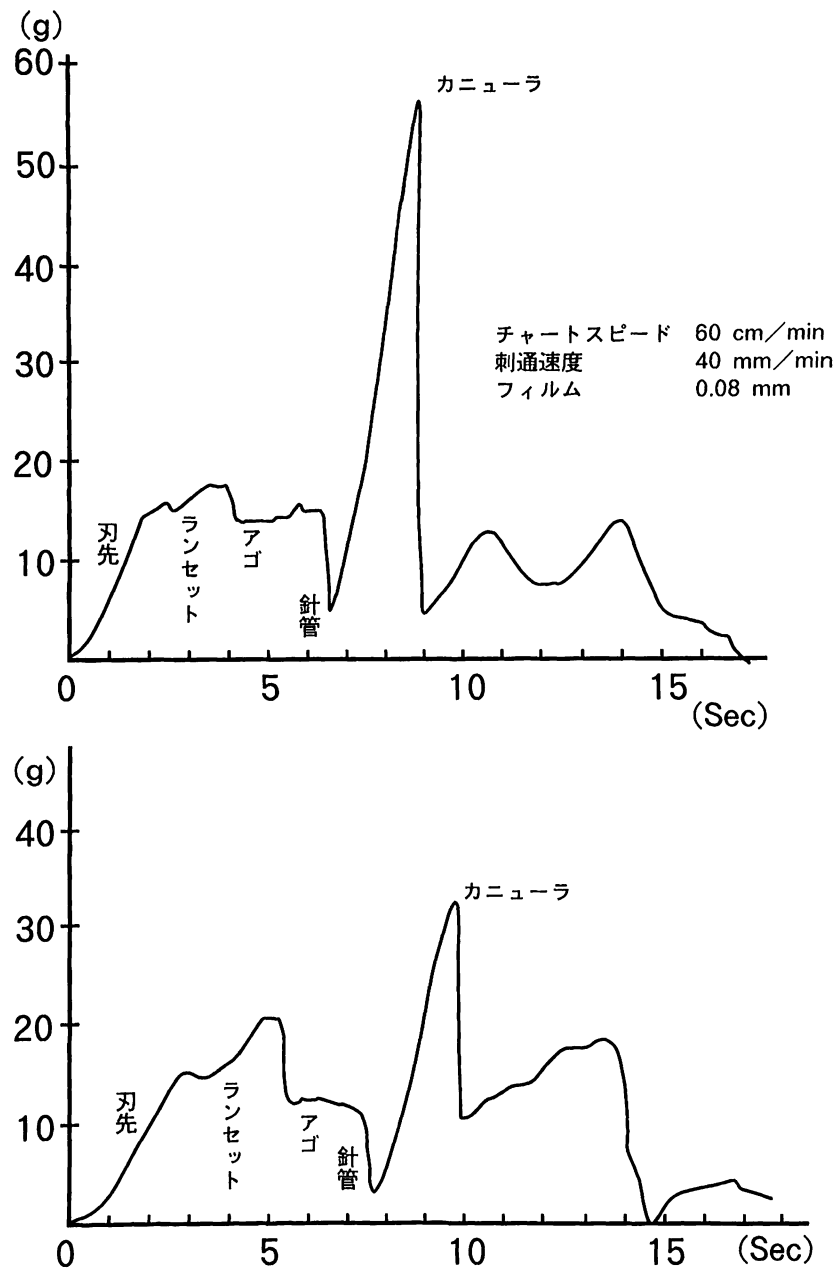


図3

な差は認められなかったが、外套の穿刺力には大きなばらつきが認められた。外套の必要穿刺力が大きい、すなわち切れが悪い穿刺針はサーフローE、サーフロー、アンギオキャス、反対に小さいのはインサイト、オプティバ、ピタフロン、イントロカンであり、特にオプティバ、インサイトは

内針と外套の穿刺力にほとんど差がないことが観察される。

考 案

各種静脈留置針の穿刺力パターンが刃先の研磨法、内針と外套の段差、外套のテーパリングなど

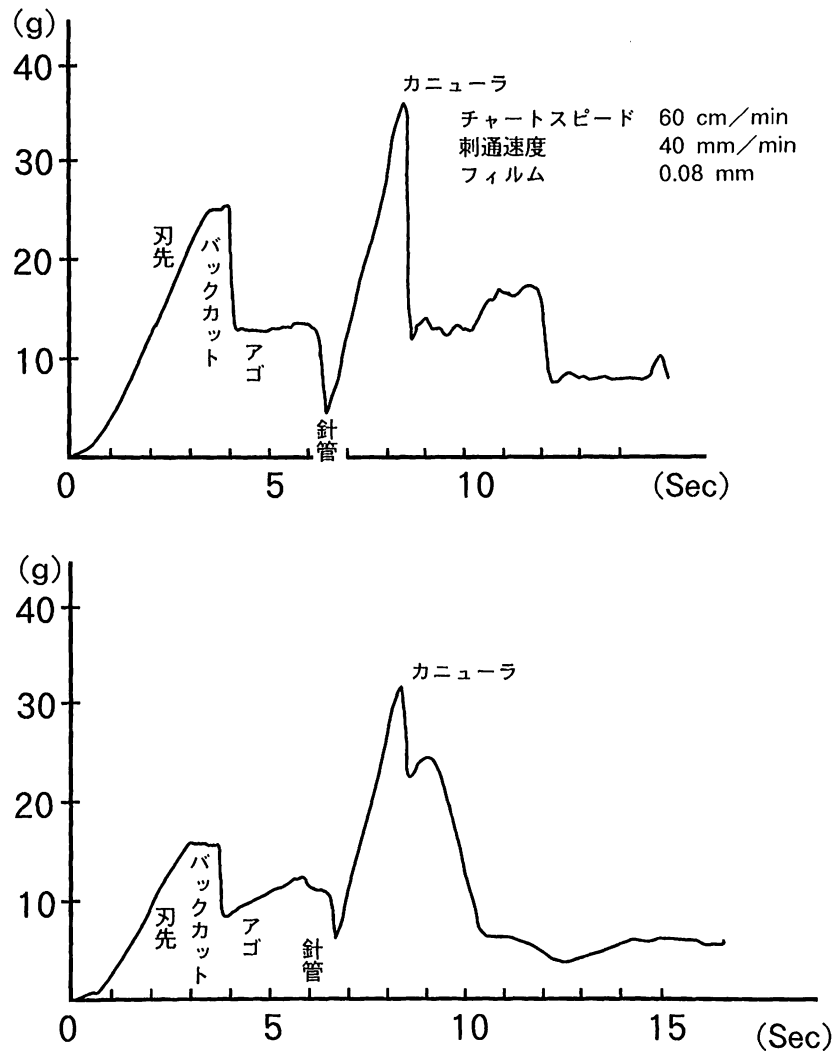


図4

によって異なることを示した。これらのパターンから穿刺部位、穿刺目的によって使いやすい静脈留置針を作り出すことができる。末梢静脈を穿刺する際にカニューレーションに失敗する例の多くは、外套の血管内への送り込みができない場合と針を送り込みすぎて血管の前後壁を突き破った場合が考えられる。原因は静脈留置針の針の先端から外套間の距離、すなわちギャップの長さを考慮に入れなかったことや外套の抵抗が大きすぎるために起こると考えられる。これらから血液の逆流が認められたらより短い距離で抵抗が少なく外套

が血管内に入り、送り込みやすい。すなわち、①外套の必要穿刺力が小さい、②内針と外套間のギャップの距離が短い、③外套が滑りやすいものが使いやすい静脈留置針と考えられる。一方、内頸静脈や鎖骨下静脈穿刺のように対象とする静脈が可視できずに解剖的メルクマールに頼って穿刺する場合、必要穿刺力の大きい静脈留置針を用いると血管を圧迫して前後壁を容易に貫通して頸動脈誤穿刺や気胸などの合併症を起こしやすい。このような場合には穿刺力の小さい静脈留置針が理想的であると思われる^{1) 2)}。動脈穿刺ではベベル面

18G 静脈留置針

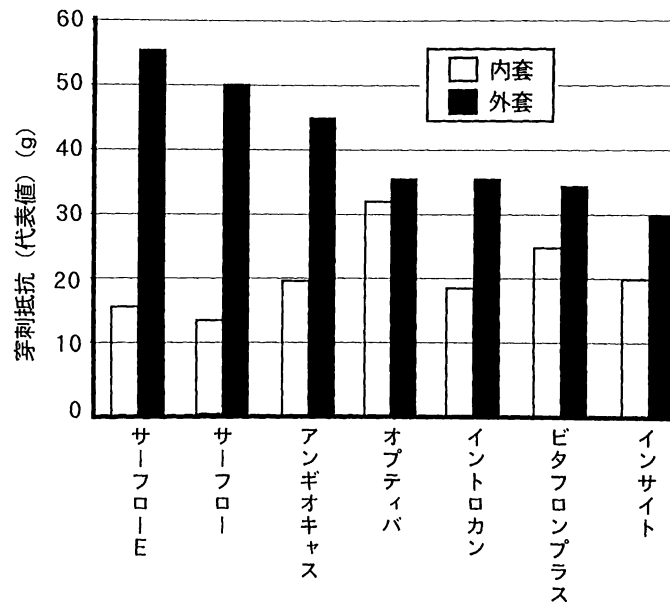


図5

からの逆流が見られても、外套を送り込むことが困難な例が少なくない。特に動脈硬化を有する老人ではこの現象が顕著である。この問題を解決するためには、ベベル面と外套の距離を短くすること、外套の穿刺力が小さくテーパリングをスムーズにして滑りやすく送り込みやすい針にすることが必要である。さて内針や外套の穿刺力がどの程度であれば理想的であるかはさまざまな見解がある。血管を切る感覚を大切にする人には、内針の必要穿刺力の大きいものが使いやすいと考えられる。研磨法としてはベベル面が小さく刃先だけを研磨したものが薦められる。一方、血液の逆流を頼りにしている人は、できる限り鋭い内針を持った留置針が薦められる。このような針ではもちろん患者の苦痛も少ないと考えられる。研磨法はランセット法、バックカット法のどちらでも良いが、皮膚が硬い老人や穿刺スピードの速い人はバックカット、遅い人はランセットが薦められる。

結 論

自作の装置を用いて静脈留置針の穿刺力パターンを調べた結果、静脈留置針の研磨法、針管と外套の段差などによって穿刺力パターンが異なることを示した。今回の結果は、ポリエチレンフィルムを垂直に穿刺した際のデータであるが、実際の臨床で30度や45度で穿刺している例が多い。また対象とすべきフィルムも臨床により近い材質を選択して次回に報告したいと考えている。

参考文献

- 1) 鈴木利保, 杵淵嘉夫, 竹山和秀ほか: 内頸静脈穿刺法の工夫—超音波診断装置の応用—. 循環制御 14: 313, 1993
- 2) Suzuki T, Kanazawa M, Kinefuchi Y, et al: A pilot/introducer needle for central vein cannulation. Tokai J Exp Clin Med 20: 223, 1996

6. コンピュータの一般利用

麻酔科労務分析での表計算ソフトの有用性

浅山 健*

目 的

一般総合病院の麻酔科の労務環境を分析し、これを労務改善の目的に供する手段に、表計算ソフトを用いた。

方 法

(旧)日本麻酔学会人の資源検討委員会の委員の筆者は、1995年9月の手術室の麻酔科業務を調べた。具体的に、手術・検査の診療行為で記す麻酔科日報を、はじめにnote book personal computerのZERO soft wearに入力し、次いでこれをdesk top personal computerのMS-EXCELに転送し分析した。主に地域の基幹病院の、麻酔指導病院で病床数の多い59施設に調査用紙を送った。対象は主に地方自治体と日本赤十字社の開設病院である。

結 果

回答数33での分析作業の作業経過を記す。

当初、分析に必要とする入力の数値の時間および日付がMS-EXCELでは文字型に転換してしまい、計算の対象外となってしまった。これはCSVfilesを使って解決した。

日報に記載の症例別・麻酔開始時間と同終了時

間から、麻酔所要時間を計算し入力して、所要時間の総和を求めた。さらに、これを麻酔科の従事医師数で除して、麻酔科の仕事量を計算した。ひと月分の使用手術台を症例別に入力したことで、病院の設備手術台の総数と稼働の実績を分析できた。

これより、MS-EXCELに特有のPivotTableを用いた分析を記す。

縦軸に曜日項目を、横軸に個人名項目をおのの導入し、両者が作る広い領域に麻酔時間を導入する設計で、これら3項目の関係を計算し分析できた。この操作で各個人が必ず出勤する曜日とそうでない曜日に分類する麻酔総時間を算出できた。これで、個人別の週に出勤する曜日別の例えば5, 4, 3, 2, 1日に出勤する区分けを行い、各区分別の対象月の麻酔時間 histogram を作った。

同じ手法で、縦軸に日付を、軸に個人名を導入し、両者が作る領域には当該日における最初の麻酔開始時刻を個人別でまとめた。他方、同じ手順だが最後の麻酔終了時刻を個人別でまとめた。これら開始と終了の双方時刻表を差引計算するとき、個人別の麻酔拘束時間を算定できた。別途、個人別の麻酔時間の記録に基づき、当該日における責任・担当した麻酔の総時間を算定し、これを個人別の麻酔担当時間と定義した。

以上の麻酔の拘束と担当の両時間の差分を各病

*医療法人(社団)エイ・エス・エイ会, (旧)日本麻酔学会人の資源検討委員会

院別に計算した結果、担当時間が拘束時間より多い病院では、同時複数のかけ持ち麻酔を実施したことになる。ただし、熟練の麻酔科医が研修医などの助手とともに臨床は考えていない条件を記す。

EXCELLのfilter抽出の機能を用いて、日報の入力結果を用いて、33病院での麻酔科の状況を比較・検討した。例えば、最終の麻酔終了時刻の項目に関して、上位10施設を抽出する作業があり、麻酔時間の項目に関して、麻酔7時間以上の長時間症例が多い上位10施設を抽出する作業がある。深夜と休日の緊急手術への麻酔科対応が多い10施設を抽出する作業がある。この3項目のいずれにも該当する4病院があった。ともに、手術台数は常勤の麻酔科医師数よりも多く、構造的にやむなく同時複数のかけ持ち麻酔と長時間の勤務を行っている現状があった。

結 論

麻酔科の日報を表計算ソフトに入力する作業によって、症例別の麻酔所要時間、麻酔科の仕事量、個人別の麻酔時間、かけ持ち麻酔の状況、夜間休日・長時間麻酔の状況を算定できた。これらは一

般総合病院で地域の基幹病院の麻酔科の状況を示すに、有効な資料と考える。

ABSTRACT

Utility of Calculation on Anesthesia Labor with Spread Sheet Soft Wear

Ken Asayama*

Using with Q & A method and PivotTable & filter in spreadsheet of MS/Excel, we have calculated and analyzed anesthesia labor, written anesthesia dairy report, in the 33 major general hospitals during September 1995. We calculate their dairy and monthly anesthesia labor time from the report. We confirmed five types of their attending days; that are one, two, three, four and five days, in a week with attending days in each week in the month, and their anesthesia time with PivotTable method. And we confirmed their handling over two anesthesia cases at the same time. There were the top four hospitals in the long anesthesia time, the much mid-night anesthesia, emergency anesthesia during holidays with filter method.

Using with the spreadsheet, we have recognized present status of anesthesia labor in the major general hospitals.

Key words : Spreadsheet, Excel PivotTable, Excel filter, anesthesia labor, anesthesia human resources

*The ASA anesthesia firm, Tokyo, 174

痛みとインターネット

菅井直介*

麻酔科医の主要な仕事の一つである痛みの治療にもインターネットが活躍している。国際疼痛学会は1995年にWWWについての特別委員会を発足させて、ホームページを開設し、痛みに関する情報の提供を始めたが、これへのアプローチは多く、この点に関して開設後ただちにトップ5%に躍りでた。このホームページは独協大学の岩瀬良範先生により公式のミラーがDasNetにおいて初めて行われている。また、John Bonicaが痛みの治療を始めたシアトルのワシントン大学にはTalariaという、癌の痛みについての大きなホームページがあり、一般に情報を提供している。

一方、痛みに関するメーリングリストも少なくとも3種類ある。すなわち痛み一般についてはPain 1（医療関係者と患者が入会、主として慢性の非悪性腫瘍の痛みの討論が中心である）、小児の痛みについてはPediatric pain discussion list（カナダのダルハウジー大学小児病院のAllen Finleyがlist owner、1996年5月の時点で会員は470人以上、このlistにも医療関係者ばかりではなく患者と家族を入れている）、癌の痛みについてはOncopainである。筆者は前2者についての詳細は知らないが、おそらくPain 1が最も会員が多く、膨大な量の発信が行われているとのことである。

Oncopain の概況

Oncopainは1996年の1月にカナダ、カルガリーの臨床心理学者Paul TaenzerとNeil Hagenによって創設された。Oncopainという名前ではあるが、

*東京大学医学部麻酔学教室

痛み一般についても討論が行われている。しかも入会が医療関係者に限られているので、他の2者に比べて、学問的な討論が行われているのではないかと推測している。筆者は1996年の2月に偶然Oncopainを発見して、入会希望のメールを送ったところ数日して許可の知らせが入り、まず1)と2)のようなメッセージが送られてきた。

1) Oncopainの目的

癌の痛みの医療従事者の間で臨床的な問題の討論の場を提供する

仮説を立てるための臨床的な観察を分けあう

癌の痛みの評価と管理に関係した研究の結果を広める

学会の情報を知らせる

臨床とその結果の評価の研究について協力関係を作る

2) Netiquette（インターネット上での礼儀）について

（etiquetteという言葉にはもともと同業者間の礼儀という意味がある）

まず自己紹介する

このメーリングリストの目的を忘れない

メッセージに返事するときには、まず答える事がらを要約する

他人についてのコメントには気をつける

短く

タイトルは具体的に

相手のことを考えて

ユーモアと皮肉には気をつける（誤解されることがある）

著作権に注意（公開すると著作権は失われる可能性が高い）	2月	7
患者のプライバシーに注意	3月	27
適当な文献を引いておくこと	4月	44
署名は長すぎたはいけない	5月	44
1行75字以内に収める（世界中で各種のディスプレイが用いられている）	6月	33
3) 入会	7月	66
入会の審査はどのように行われているのか不明であるが、筆者は勤務先と医師であることを知らせた。入会は医療関係者に限られ痛患者の家族は含まない。実際、これまでに一人の医療器具会社の経営者の入会希望が、listに公開して紹介されたが反対者が多くこの人は拒否されている。現在、製薬会社の社員を入会させるかで議論が行われているが、賛否両論でかなり議論が沸騰している。結局、製薬会社の社員でも科学的な仕事をしている人は入れるが、営業関係は入れないという結論がlist ownerから出た。	8月	37
4) 会員名簿	9月	57
listserve@med.ucalgary.ca のアドレスに review oncopain のメッセージを送ればその時点での会員名簿が自動的に送られてくる。1996年10月末の時点で223人の会員がいる。ちなみに、1996年8月カナダバンクーバーでの第8回世界疼痛学会の際に Dr. Paul Taenzer に会ったところ、listownerとして Oncopain の維持に使う時間は毎日30分程であるとのことであった。	10月	87
5) 退会の方法	11月	57
同上のアドレスに unsubscribe oncopain のメッセージを送れば自動的に退会できる。		
6) 1996年における Oncopain の活動状況		

Oncopain に私が入会した1996年2月24日から同年11月25日までの約9カ月の発信総数は459通である。私自身は lurker に徹して毎日見ていたが、月別の発信数は次の通りである。

開設3カ月後の4月に急速な増加が見られるが、その後は安定し、夏休み後の9月から再び増加している。

国別の発信数

これらの発信を国別に分類すると次のようになる。

合衆国	277
カナダ	110
イスラエル	17
ドイツ	12
オーストラリア	11
英国	9
イタリア	7
ブラジル	6
ベルギー	4
リトアニア	2
南アフリカ	2
フランス	1
スリランカ	1

圧倒的に北米からの発信が多いが、人口からみればホスト国のカナダが最も多いと言える。また民族の広がりを持つイスラエル、さらにドイツか

らの発信が多く、英語圏であるオーストラリアと英国が続いている。

トピック別

討論の状態を見るために、トピック別に発信の多かったものを挙げると次のようになる。

リストの管理上の発信	39
オピオイド	100
オピオイド一般	23
モルヒネ	22
メサドン	18
ヒドロモルフォン	16
フェンタニル	14
ペチジン	7
その他の薬	41
ガバペンチン	13
神経障害性痛とSSRI	7
覚醒剤	7
トラマドール	6
メキシチレチン	5
SNXIII	3
骨への転移と痛み	23
硬膜外鎮痛	16
癌の痛み治療のアルゴリズム	13
開腹術後の慢性腹部痛	10
ナーシングホームでの痛み	10
緩和医療での監査 (audit)	9
粘膜出血とアミノカプロン酸	7
RSD	7
TKR後の痛み	6
脊髄損傷後の痛み	6
burning mouth syndorome	6
かゆみ	5
ブロック後の自動車運転	5

Oncopainの問題点と結論

北米の討論者が主となる傾向があるが、これは英語だけの問題ではなく、討論者の多い地方の医療の実際を強く反映するからであろう。また、メーリングリストでは不思議に親近感が湧いてきて、人が困っていると助けたい気持ちになるものである。学会などよりも新しい情報も入ってくるし、文献を知りたいときにはよいソースである。症例討論ではいくつかの面からの討論が行われて有益である。われわれにとっては痛み治療についての、主として北米の動きがよく分かる。Oncopainは入会を医療従事者にのみ絞っているために、学問的な討論が可能である一方、患者さんの声が聞けないという不利な点もあろう。

ABSTRACT

Pain and Internet

Naosuke Sugai*

Internet is now utilized in the field of pain therapy, an important aspect of the work of anesthesiologists. In 1995, Internaitonal Association for the Study of Pain open a home page which is now offically mirrored in DasNet by Dr.Yoshinori Iwase. There are at least three mailing lists on pain ; Pain 1, Pediatric Pain Discussion List and Oncopain. The latter was opened by Paul Taenzer and Neil Hagen of the University of Calgary in January 1996. As a member of Oncopain, the author surveyed the discussions taken place from Feb. 24, 1996 to Nov.25, 1996. Of the 459 communications exchanged during the period, more than a half came from the USA followed by Canada, Israel, Germany and Australia. The topic most discussed was opiod followed by other drugs, pain associated with bone metastasis, epidural analgesia and algorhythm of pain treatment. Oncopain is becoming an important place to discuss and learn about pain as well as to foster friendship among pain professionals world wide.

Key words : Pain, internet, IASP, Oncopain

**Department of Anesthesiology, University of Tokyo, Faculty
of Medicine, Tokyo, 113*

7. 教 育

小児心臓麻酔マニュアルのHTML（Hyper Text Markup Language）化

築地 崇* 斎藤智彦** 竹内 護*
森田 潔* 平川方久*

はじめに

われわれの施設では、多くの小児心臓手術が行われている。その麻酔方法と術後管理はマニュアル化され、手術成績向上の一翼を担っている。ま

た新入局員をはじめ、心臓麻酔の経験の少ない麻酔科医の教育にも大いに役立っている。

一方、現在われわれの施設では各部署にEthernetのケーブルが配線されており、これに接続すれば容易に学内LANに接続することができ

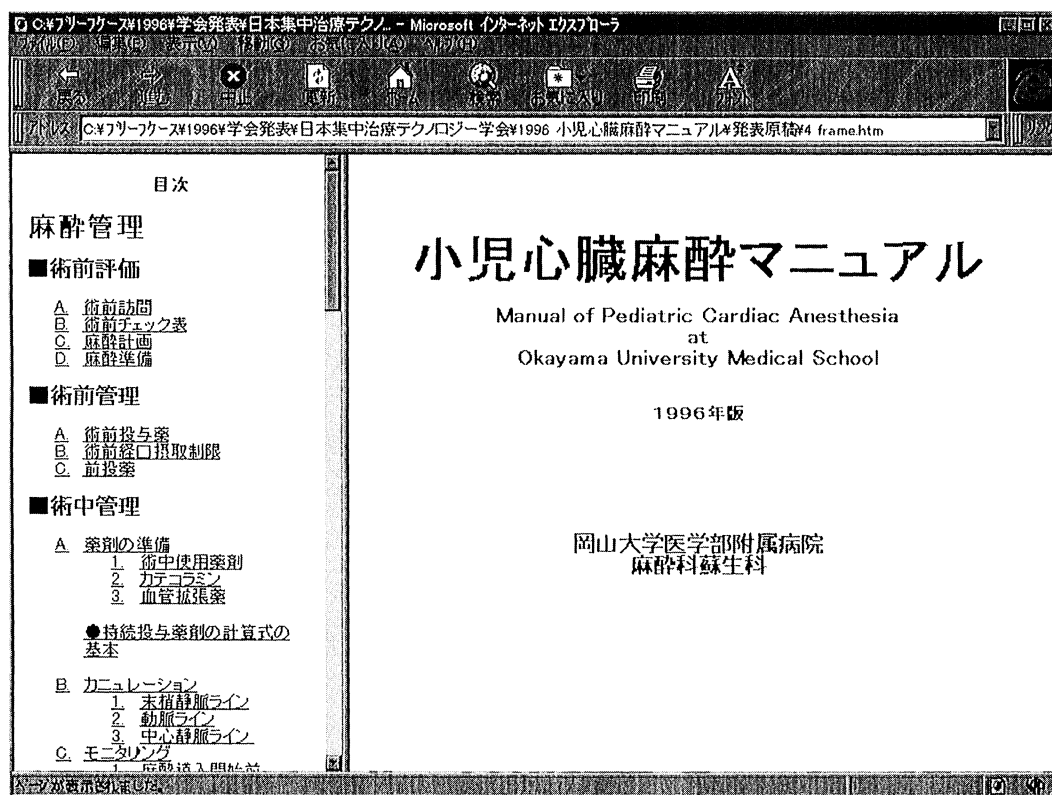


図1 起動直後の画面

*岡山大学医学部麻酔・蘇生学講座

**国立療養所邑久光明園

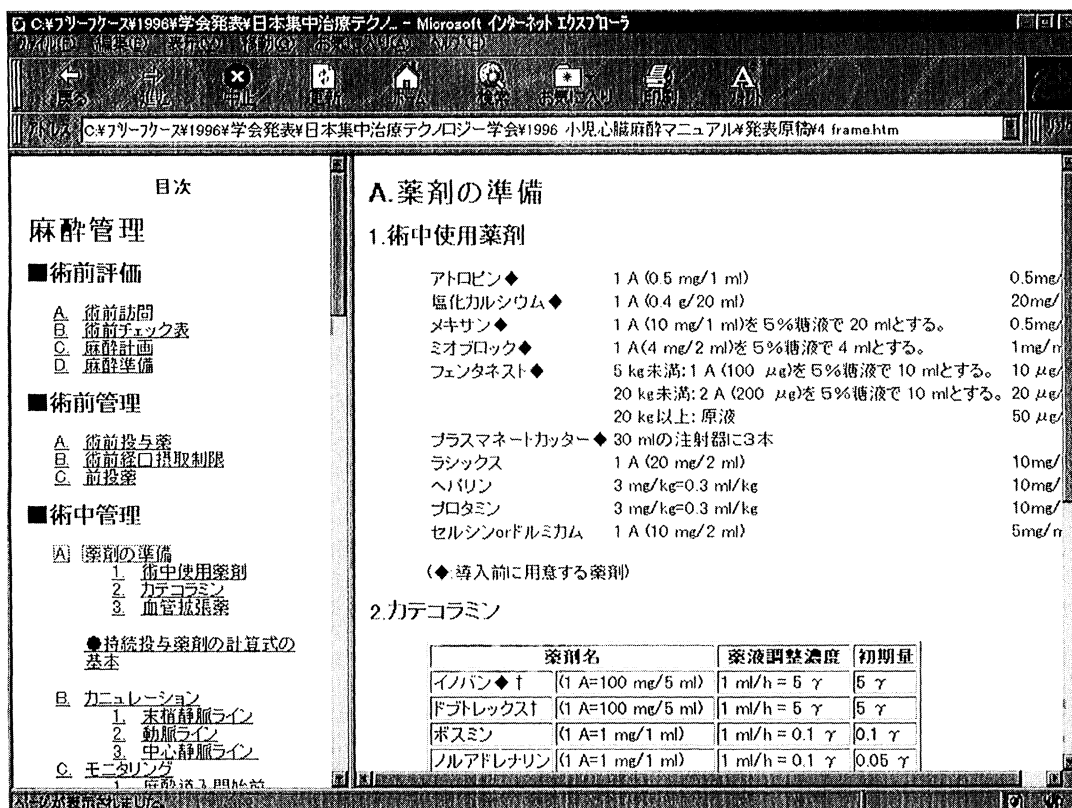


図2 目次部分をクリックすると内容が表示される

る。われわれの医局でも各部署に個人あるいは医局所有のコンピュータが設置されている。これらの多くがインターネットへ接続し、Webブラウザを搭載している。

これらのコンピュータから小児心臓麻酔マニュアルを閲覧できれば便利なのだが、という声があり、今回ハイパーテキスト化することにした。

方法

このマニュアルの原本はワープロソフト (Microsoft Word) の文書として書かれている。これをブラウザで閲覧しやすく、またダウンロードの時間が少しでも短くなるよう適当な大きさのファイルに分け、エディター (WZ Editor) で HTML タグを加えた。

基本の画面にはフレーム機能を使用した。ウィ

ンドウを左右2つの領域に分け、左側のフレームに目次を表示し、リンクされた文字をクリックすると右側のフレームに内容が表示されるようにした。

結果と考察

HTML ファイルを教科書に応用する例はすでにいくつか発表されている。以前われわれはこの小児心臓麻酔マニュアルについて、ハイパーテキストである Microsoft Windows のヘルプファイル化を計画したが、Windows 上でしか閲覧できないのが問題点であった。それに対して HTML ファイルは Web ブラウザがあればコンピュータの機種に関係なく閲覧できるという利点がある。さらに今回、フレーム機能を使用した結果、目次をクリックするだけで読みたい項目の内容が表示され

るので、閲覧しやすくなったと考えている。

そのほかWebブラウザを使用する利点として、静止画を表示するのみならず動画や音声も再生できることが挙げられる。まだ実現していないが、実際に組み込めば教育効果をさらに上げると予想される。最新のWebブラウザではJAVAやスクリプト言語によるアプリケーションを組み込むことも可能で、これらを用いることにより薬品投与量の自動計算をさせたり、アニメーションなどを表示させたりすることができる。今回発表したのもフレーム機能およびJAVA Scriptを使用しているため、これらの機能に対応したWebブラウザを使用するのが望ましい。

現在いくつかのHTMLエディタが市販あるいは配布されているが、われわれが使用してみたものには満足いくものがなかった。思ったような表現ができなかったり、操作法が難解だったりしたためである。これらはいずれ改善され、HTML規格の改訂と相まって誰でも容易にHTMLが書けるようになるであろう。現在のHTMLではさまざまな表現に対応したタグがそろっていないので、タグの使い方を工夫する必要がある。

今後の予定としては、今回間に合わなかった画像の表示、輸液や薬品の投与量の自動計算や、語句の検索が行えるようにしたいと考えている。

結 論

ハイパーテキストを用いた電子教科書の閲覧のしやすさは、紙の媒体を上回る。またWebブラウザを使用することで、フレーム機能や静止画、動画、音声などが利用可能となる。JAVAやスクリプト言語によるアプリケーションを組み込むこ

ともでき、より教育的効果の高いものになると考えられる。

HTMLおよびWebブラウザは今も改良され続けており、その技術を取り入れることで、電子教科書はこれからも「進化」する可能性を秘めている。

参考文献

- 1) 磯野康孝, 蔵守伸一著: HTMLハンドブック. ナツメ社
- 2) 高木啓伸著: これならできるJAVA SCRIPT入門. TAO FORUM

ABSTRACT

Hypertext Manual of Pediatric Cardiac Anesthesia

Takashi Tsukiji*, Tomohiko Saitoh**, Mamoru Takeuchi*, Kiyoshi Morita* and Masahisa Hirakawa*

We have been using a pediatric cardiac anesthesia manual, which had been written by our colleagues on Microsoft Word. Now, we converted the manual to HTML (Hypertext Markup Language) file.

A manual written by HTML excels a manual written on paper in easiness of reading, and frame function which could be displayed on a latest World Wide Web browser would make much easier. The effect of education would be higher, because the Web browser is also able to show some pictures, video movies, etc. and to execute applications of JAVA or some Script languages.

Since HTML has been revised, we expect that a hypertext manual keeps 'evolving'.

Key words: Hypertext, manual, pediatric cardiac anesthesia

*Department of Anesthesiology and Resuscitology, Okayama University Medical School, Okayama, 700

**National Sanatorium Oku-Komyoen

硬膜外腔穿刺を立体的にイメージする教育用3Dグラフィックソフト

吉武重徳* 北野敬明* 服部政治* 池辺晴美*
水谷明男* 織田俊介* 野口隆之* 谷口一男*

はじめに

硬膜外腔は、麻酔科医にとって、解剖学的には非常に大切な部位である。この部位に適切に到達できるかが、その後の硬膜外ブロック、硬膜外麻酔に大きく影響してくる。にもかかわらず、その過程は到達する際にまったくブラインドのかかった想像の領域であり、知識と経験に裏打ちされたものである。ここで、硬膜外腔に何らかの形で到達をはじめて試みようとする医師（多くの場合は麻酔科研修医）にとっては、その対象は、患者自身である。指導する側にとっては、彼らにいかん硬膜外腔の解剖と到達法と硬膜外腔に到達したときのサインを修得させるかが問題である。かねてより、その解剖についての基本的手技は、平面（皮膚）とそれと並行に位置する円柱（脊髄）があり、硬膜外腔は、その円柱を取り囲む同心円上の空間であること、したがって、その空間に直線（Tuohy針）が到達するだけであることを教えてきた。この際に、原始的に、紙（平面）とボールペン（脊髄）ともうひとつのボールペン（硬膜外針）をあらゆる角度と距離から検討してもらい、硬膜外腔穿刺を概念的にとらえてきた。実際にはこの時、三次元の世界を仮想して、皮膚からの下の、まさに想像の世界を、側面から腹側からと角度を変え、距離を変え検討していた。

今日、さまざまな設定でこの硬膜外腔穿刺が、コンピュータ画面上で容易に体験し、さらにトレーニングで矯正することで、その立体的な感覚を

体得する事も可能となってきた。

今回、3Dグラフィックソフトを利用して硬膜外腔穿刺の過程を試用してみた。

方 法

3Dグラフィックソフトに立体的に平面と穴の空いた円柱および直線を作成して画面上に取り込む。円柱は平面と並行に位置するようにする。直線は長さを設定でき、3Dの空間を自由に動けるようにする。これで単純な硬膜外腔穿刺のアプローチ法ができたことになる。まず、平面から、直線が面を突き抜け円柱に向かうようなアプローチを繰り返すことにより、硬膜外腔穿刺の概念と3Dグラフィックソフトの使い方を修得する。ここで、大事なことは、いったん、平面と円柱とが固定されると、硬膜外腔への硬膜外針のアプローチは、平面からの距離と進入角度が要因であることが分かる。

次に、脊髄、硬膜外腔を含む椎体と皮膚面および硬膜外針を3Dグラフィックソフト上に作成する。皮膚面と硬膜外腔との距離は、临床上では成人、小児、肥満者で異なってくるのでこの距離間隔が、並行に伸縮するように規定する。硬膜外針は、硬膜外腔へ向かってあらゆる角度と距離を設定できるようにしておく。皮膚面では、临床上の唯一のマークである棘突起のみを描いておく。硬膜外針は、一定の距離以上には進入できないように規定する。背中の方角となる皮膚面から硬膜外針を挿入していき硬膜外腔に到達したと仮定したところで、3Dグラフィックソフトの特徴である、

*大分医科大学麻酔学教室

あらゆる角度，ズームから硬膜外腔と硬膜外針の先端の位置を観察していく。これを，腰椎と胸椎の2種類のモデルを作成して，難易度はそれぞれに，臨床上の狭い椎間，皮膚からの距離などで設けておく。

考 察

これを，硬膜外腔穿刺の経験のない麻酔医をはじめ，研修医さらに指導医に試用してもらう。この仮想体験を繰り返してトレーニングを行うことで，硬膜外腔穿刺のアプローチが，実際面での臨床でイメージが容易に描けるようになると思われる。さらに臨床上では，想像でしかない硬膜外腔アプローチを，あらゆる角度，ズームにより検討し，解剖学的相対関係を，さらに深く理解することができると考えられる。

ABSTRACT

Three Dimensional Graphic Software Application for the Image Training of Epidural Block.

Shigenori Yoshitake*, Takaaki Kitano*, Seiji Hattori*, Haruyoshi Ikebe*, Akio Mizutani*, Shunsuke Oda*, Takayuki Noguchi* and Kazuo Taniguchi*

The approach to epidural space is simulated by commercial available 3D animation software.

In three dimensional space, plane and column are drawn and put them parallel. The line is also drawn at the same time. This line is set to move freely in this space. This is simple model of epidural block in the three D space. The distance between plane and column is also set to move freely because it changes in adult, child and obesity. Operator try to move the line freely forward to the column over and over again. Next, imaginary vertebrae with epidural space, skin and Tuohy needle are drawn in the three dimensional space. Operator try to move the Tuohy needle from the skin surface to the epidural space and decides the position which this operator thinks as the appropriate one. The operator is able to discuss the relation between the tip of Tuohy needle and epidural space from many view points, skin surface, right side, left side and reverse side. Operator will have better understanding of epidural block and the use of the three dimensional software.

The computer assisted or navigated education system for various nerve blocks will develop in the future.

Key words : Three dimensional graphic software, epidural space

*Department of Anesthesiology, Oita Medical University, Oita, 879-55