

効率的情報アクセスのためのユーザインタフェース

五十嵐 健夫

情報理工学系研究科電子情報学専攻

概要

大域分散情報処理環境におけるディペンダブルな情報アクセスを実現するユーザインタフェース技術について研究する。具体的には、ユビキタス情報機器における効率的な情報入力・提示技術、グラフィカルな表現能力を拡張することによってユーザ間の意図の伝達を的確なものにする技術などについて開発する。

本年度においては、電子カルテインタフェースに関する研究を行ったのでその点について報告する。

1. はじめに

医療における情報公開や医療評価、あるいは医療費軽減等のため、いわゆる"電子カルテ"システムに対する期待はきわめて大きい[1]。しかし、従来の電子カルテシステムのインタフェースは、キーボードとマウスによって細かく情報を入力するといったものであり、対面診療中に利用するには医師の入力負荷が大きいことが問題となっている。テンプレートを利用した入力の効率化[2]なども利用されているが、テンプレート作成の手間がかかる他、自由な記載が妨げられるといった欠点がある。根本的な問題は、現在の電子カルテシステムの大半が、オーダーリングシステムの延長として設計されており、医師の柔軟な思考を許容しない単なるデータ入力作業にすり替えられてしまっている点にある。

我々は、このような「データ入力作業としてのカ

ルテ記載」から脱却し、「医師の思考を支援するための道具としての電子カルテ」を実現することを目標として、最新のペンコンピューティング技術[4]にもとづくインタフェースを試作している(図1)。本インタフェースは、ペン入力によって紙カルテと同様の自然な書きこみを実現する[3]他、書きこんだ内容を整理したり再配置したりできる画面表示機構や、手書き文字認識を利用した計算といった補助的な機能によって、カルテ上における情報の整理や分析といった医師の思考の場を提供することができる。

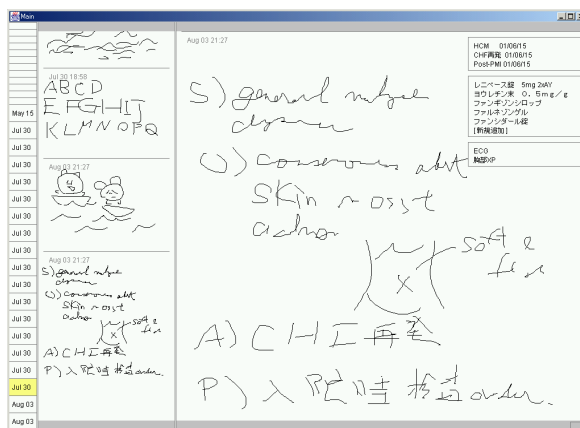


図1: 提案する電子カルテインタフェース

2. ペン入力によるインタフェース

本システムでは、ディスプレイ付きタブレットを用いた手書きペン入力により、メニューやダイアログボックスといったものを経由しない自然な情報入力を実現している。以下に、本インタフェースの諸機能について説明する。

2.1 表示管理機構

ユーザの書き込んだ手書き文字やシェーマは、すべてストロークという形で統一的に管理される。画面は図1のように縦に三分割されており、一番左に日時による一覧を、その右に縮小表示した複数回分のカルテ本体を、一番右に原寸でのカルテ本体を表示する方法を採用した。これによって、過去のカルテ内容を縮小表示内で参照しながら今回分のカルテ記載を行うことや、日時部をクリックすることにより希望するカルテを取り出すといった操作が可能になる。また、カルテ表示を上下スクロールで統一することにより、時系列に基づいて縦につながった巻物としてのカルテイメージを提示することが可能となっている。左側の一覧の表示については、注目している部分を大きめにして日時を表示し、それ以外の部分は圧縮して表示する Fisheye Menu[2] に似た方法を利用している。

また、処方箋や体温表といったカルテに付随する情報を表示するために、複数ディスプレイの利用を提案している（図2）。カルテ上での操作と情報提示用ディスプレイ上の表示は密接に連携しており、大量の情報を効率良く参照することが可能である。

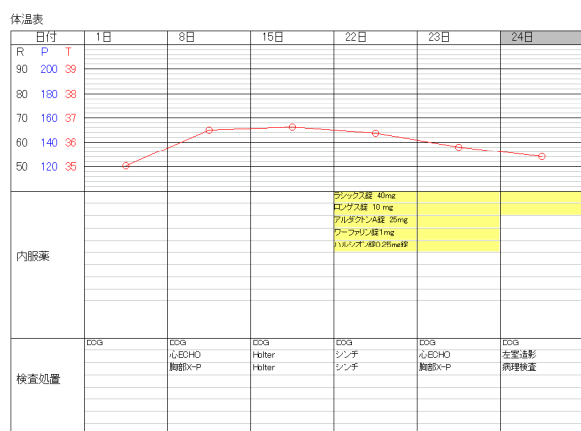


図2： 時系列データの表示

2.2 履歴管理機構

ストロークはベクトルデータとして保存されるため、紙カルテをスキャンしたビットマップ表現に対してデータ容量は最小限に押しえられる。すべてのセグメントには、タグとして入力者識別情報や時間情報などが自動的に付与され、後から入力状況を再現することができる。入力者識別手段として、アクティブバッジのような非接触手法を利用することにより、複数の入力者の同時入力に対応することも可能である。また、記載内容の消去は一定時間内の UNDO 操作を除いてできないようになっており、カルテ改ざんが防止できる。

2.3 診察記載支援機能

本インタフェースでは、単に手書き文字をストロークとして記録する基本機能に加えて、医師による診療思考を支援するための診察支援機能を提供している。具体例として、手書き数式の自動計算、画面上での2点間の距離を測る定規、手書きシェーマの自動3次元化[5]などが現在実装されている。いずれの機能も、リストメニューやチェックボタンを使用せず、ペンによる手書きストロークのみによって操作される。手書き計算機は、計算の履歴が式の形でカルテの一部として残るために、間違いの防止や診察過程の分析に有効である。距離計測機能は、従来定規を使って行っていた作業を簡便化するものである。3次元化機能は、患部の複雑な立体構造を患者に説明する際に特に有効と考えられる。これらのアプリケーションはペンシステムで動作する共通の API を利用して構築されており、ユーザが必要に応じて追加することが可能となっている。

2.4 薬品名入力手法

薬品名の入力については、迅速化に重点をおき、

画面全体に五十音順に並べて表示する方法を提案している(図3)。画面全体を利用することにより、かなり多くの薬品名を表示することが可能になる。それでも千件以上に上る全薬品名を表示することは不可能であるため、頻度情報を利用しより使用頻度の高い薬品名が優先的に表示されかつ全体的に各頭文字ごとになるべく均等に分かれるような仕組みとする。具体的には、頭文字 i に割り当てる表示数を以下の式で計算する。

$$fq[i] + (\max - \text{sum}(fq[0..n])) * ((a[i] - fq[i]) / (\text{sum}(a[0..n]) - fq[0..n]))$$

ここで、表示できる総薬品数を \max 、頭文字 i に属する全薬品名数を $a[i]$ 、うち頻用薬品数を $fq[i]$ とする。ただし頻用薬品数の合計は \max を上回らないものとする。隠された薬品名を入力する場合には、対応する頭文字のインデックス部をクリックするとそこに含まれる薬品名の一覧が表示される。

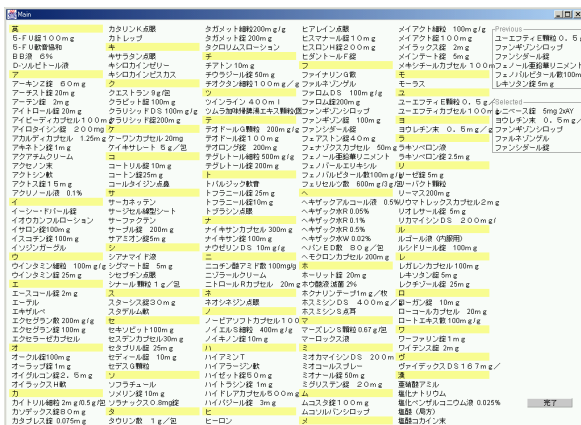


図3: 薬品入力画面例

2.5. 過去カルテの一覧表示機能

手書きカルテの特性のひとつに、一覧性が挙げられる。すなわち、キーボードでタイプしたカルテは縮小表示するとどれも同じように見えてしまうために判別が不可能であるが、手書きカルテの場合には、縮小表示しても大まかなレイアウトを見ただけで内容を判断できるこ

とが多く、多くのカルテをざっと眺めて情報を取り出すということが可能である。このような特性を生かすために、今回の実装では、過去カルテを縮小して一覧表示する機能を加えた(図4)。これは通常の三分割表示の縮小画面に相当する部分を、メイン表示部にまで広げて表示するもので、約16画面分が一度に表示される。インタフェース操作は、通常の三分割表示のものと統一されており、左側の日時部を利用して希望する日時のカルテへジャンプすることができる。

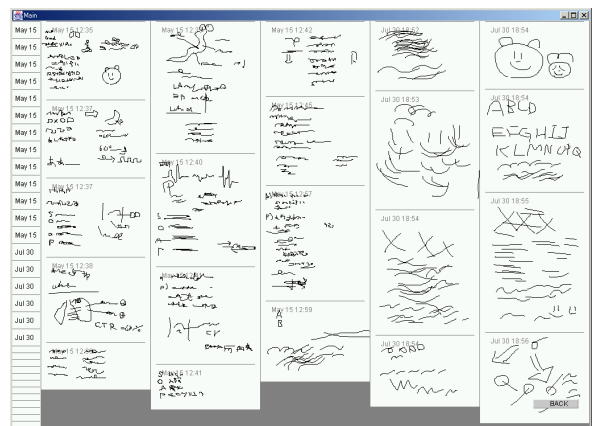


図4: 一覧表示画面例

3. 実装

JAVA によるプロトタイプを実装中である。ハードウェアとしては、ワコムの PL-500 を利用している。本格的なシステム上での実装および評価は今後の課題である。

4. 考察

本システムのようなベクトルイメージとしてのデータ表現は、通常のテキスト表現に比べて、入力が簡便であるといった利点がある反面、検索やデータ集計といった後利用が困難であるという欠点がある。本システムでは、病名、薬品名、検査・処置項目といったデータとしての利用価値の高い情報はテキスト表現とし、データ処理の対象と

載部分(SOAP)をベクトル表現とすることで、互いの欠点を補う工夫をしている。実際の運用上は、手書き文字認識を組合せて所見部分に適宜テキスト情報を付加したりすることも必要と考えられる。

5. まとめ

最新のペンコンピューティング技術に基づく電子カルテインタフェースについて紹介した。手書き入力によって自然な入力の実現されている他、柔軟な画面表示機構や履歴管理機能、診察記載支援機能など、より積極的な診察記載支援が提供されている。本インタフェースが統合的電子カルテシステムに組み込まれることによって、電子カルテの基本的要件である真正性・見読性・保存性を保持した上で、従来の電子カルテシステムでは困難であった「診察時における医師の自由な思考の場の提供」が実現できるものと期待される。

参考文献

- [1] 里村洋一監修: 電子カルテが医療を変える. 日経BP社, 1998年11月.
- [2] 神山卓也他: 電子カルテシステムにおけるテンプレートによる入力支援方式の検討. 第18回医療情報学連合大会論文集, 320-321, 1998.
- [3] 山上浩志他: 紙記載に近い電子カルテシステムの開発. 第19回医療情報学連合大会論文集, 232-233, 1999.
- [4] E.Mynatt 他 : Flatland: New Dimensions in Office Whiteboards", ACM CHI'99, 346-353, 1999.
- [5] T.Igarashi 他 : Teddy: A Sketching Interface for 3D Freeform Design, ACM SIGGRAPH'99, 409-416, 1999.