

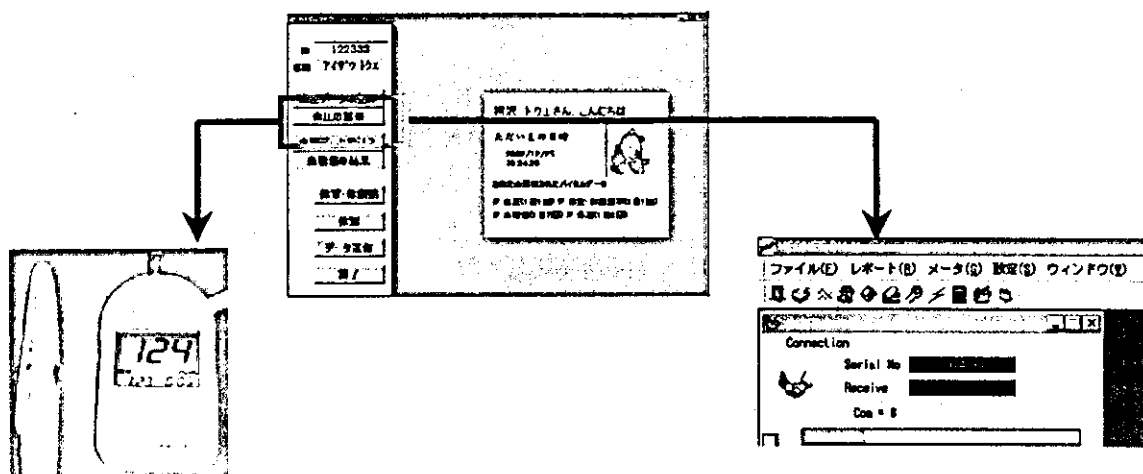


図 3-10 血糖値測定器から PC への入力

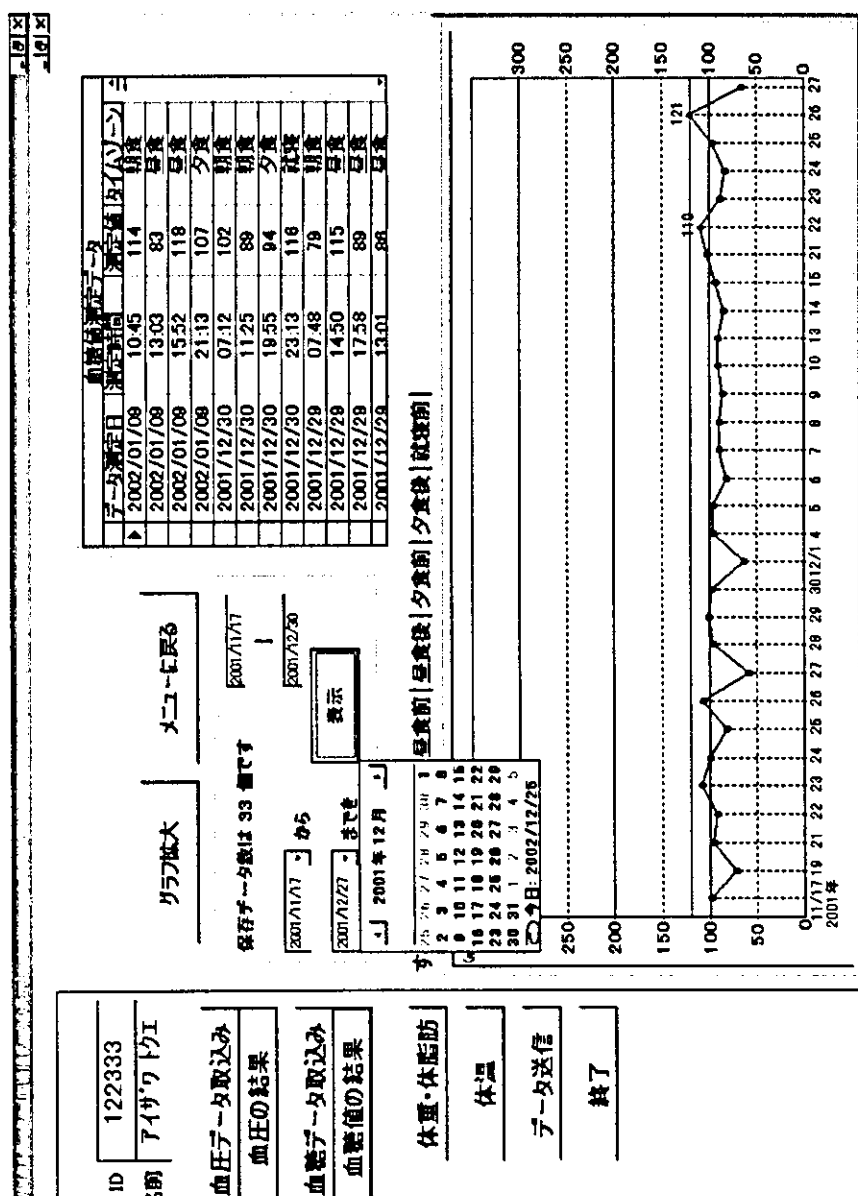
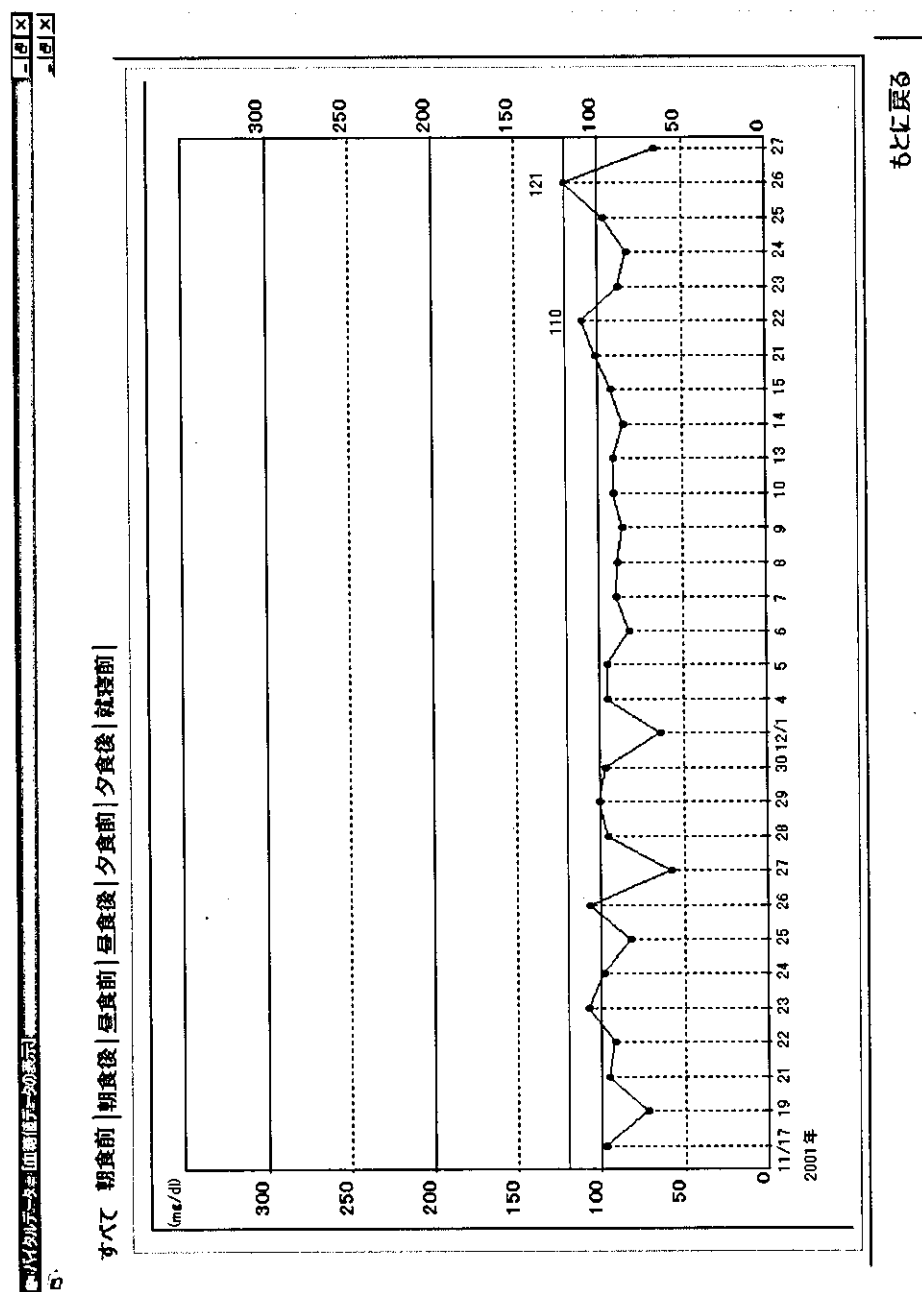


图 3-11 血糖值表示・保管画面

画面を示す。この時、同時に変換プログラムが起動され、アークレイ㈱独自のファイルを、SQLを用いて本システムアプリケーション内のデータベースに保存される。血糖値に関しても血圧・脈拍値の場合と同様に、期間を選択し、見たい期間だけを表示可能とした。また、血糖値は時間や食事による変動が大きいことから、朝、昼、夜各食前食後、就寝前の計 7 つのグラフを表示可能とし、タブを選択することで見たい時間帯のみ表示可能とした。グラフ内の配色分類は図 3-3 に示した日本糖尿病学会に示す分類値をもとに配色した。グラフ内では正常範囲を越えた血糖値に関しては、その数値を表示すると共に、プロット点の色を分けることで一見して判別可能とした。また、図 3-11 の拡大ボタンを選択することで図 3-12 に示すように、グラフを拡大し表示した。



### Ⅲ-4-5 体重・体脂肪率

体脂肪計は、PC へ自動入力する装置が無い。そのため、本システムでは体脂肪計から読み取った体脂肪率を、マウスでコンボボックスからその数値を選択することで入力を可能とした。入力された体脂肪率はデータベースへ保存されると共に、正常値か異常値かの判別を一目して可能とした。

体重に関しても他のバイタルデータと同様に選択入力の形式とした。本アプリケーションでは既に登録された患者情報に身長があるため、この身長から BMI の算出や標準体重の算出を自動的に行う。そして、自己の数値が正常値のどの位置にあるのかを一目で知ることができる。

グラフ上では、体重・体脂肪率の経時変化が一見できるようにした。また、標準体重の前後 10% 以内の領域を自動的に色別し、自己の体重の正常値範囲を知ることができる。これらの結果を図 3-13 に示した。

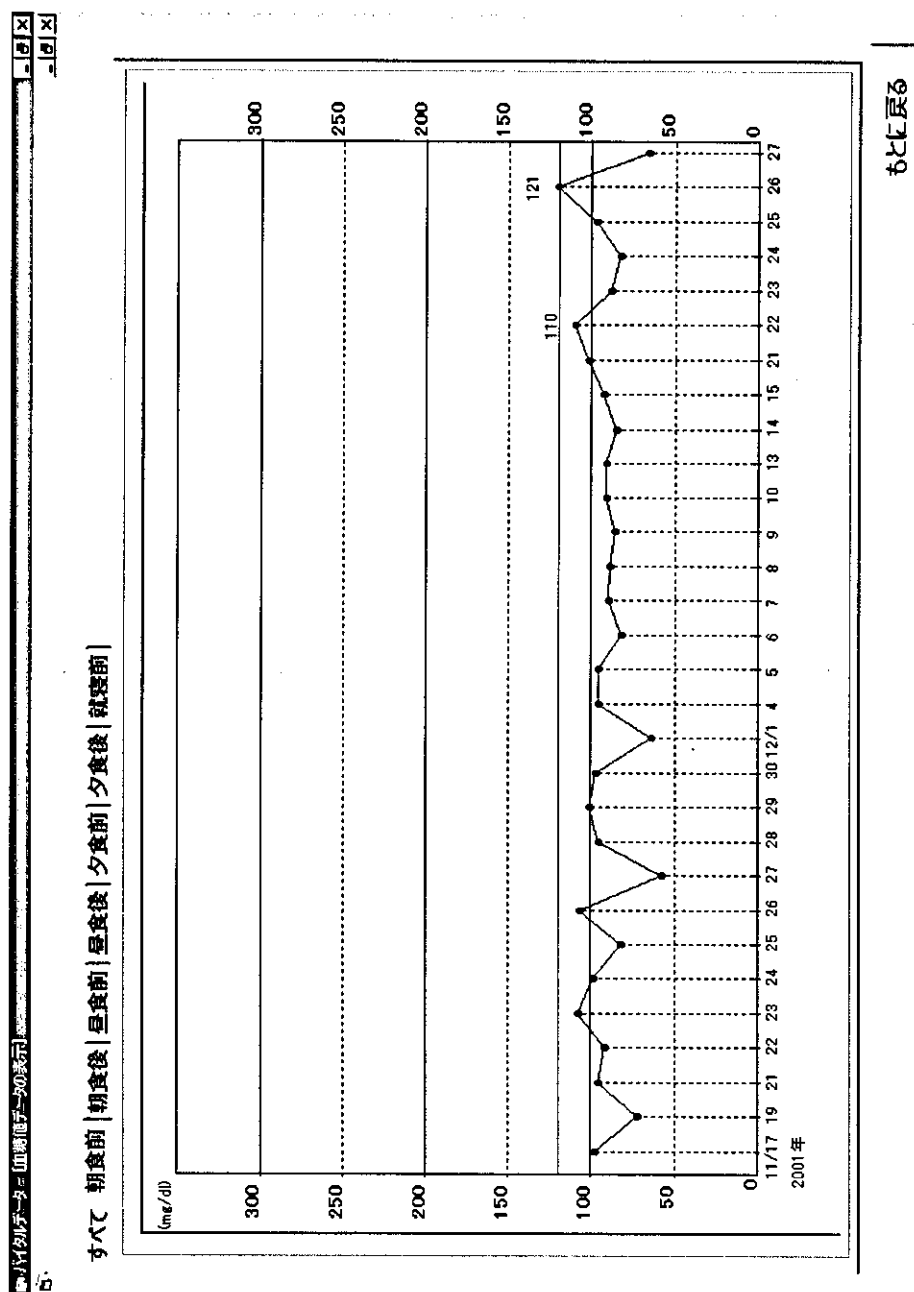


図 3-12 血糖値グラフ拡大画面

### Ⅲ-4-6 体 温

体温の場合も同様にコンボボックスから数値をマウスで選択入力するものとした。体温に関してはグラフを低熱・平熱・高熱と色分類することで自己の体温の評価を一見して可能とした。図 3-14 にこの結果を示した。また、体温は一日 2 回測定する。起床後および、体温が最高値になるといわれる 8 時間後である。これらの値を区別するために 8 時間後の場合はチェックを入れることとした。

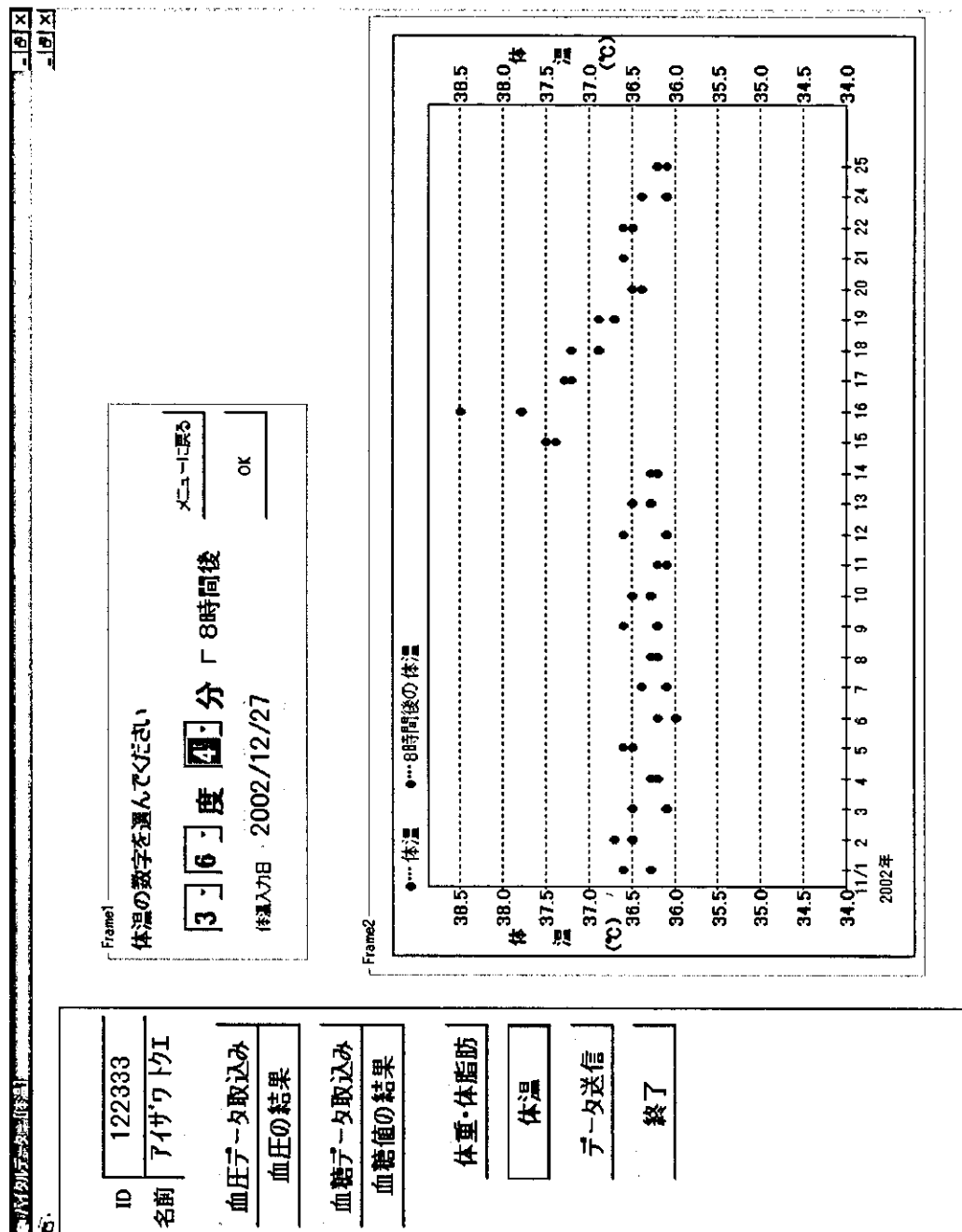


図 3-14 体温グラフ表示画面

### Ⅲ-4-7 データ送信

患者宅システムから個人病院システムへバイタルデータを送信する場合、メニュー画面よりデータ送信を選択する。本アプリケーションでは1日1回送信を想定しているため、1日に測定したバイタルデータ一覧が表示される。図 3-15 に送信画面を示した。ここで送信ボタンを選択し、個人病院へデータが送信される。送信後、確認画面が表示され、個人病院において、送信されたバイタルデータは当該患者の既存データに自動連結される。そして経時変化が一見できるようにチャート表示される。

| 2002年12月27日 の情報を送信しますか？           |      |                                   |      |      |
|-----------------------------------|------|-----------------------------------|------|------|
| 体温:                               | 起床時  | 36.2                              | 8時間後 | 36.7 |
| 脈拍:                               | 65   |                                   |      |      |
| 血圧:                               | 最高血圧 | 118                               | 最低血圧 | 65   |
| 体重:                               | 41.0 |                                   |      |      |
| 体脂肪率:                             | 24.8 |                                   |      |      |
| 糖尿病:                              | 朝食前  | 88                                | 朝食後  | 118  |
|                                   | 昼食前  | 92                                | 昼食後  | 112  |
|                                   | 夕食前  | 95                                | 夕食後  | 110  |
|                                   | 就寝前  | 94                                |      |      |
| <input type="button" value="送信"/> |      | <input type="button" value="中止"/> |      |      |

図 3-15 データ送信、確認画面

### Ⅲ-4-8 ログインシステムの概要

在宅患者側システムを図 3-16 に示す。本システムへのログイン操作を簡便にするために、指紋認証システムを開発した。このシステムを導入することで、利用者はキーボードの操作をしなくてもシステムにログインできる。

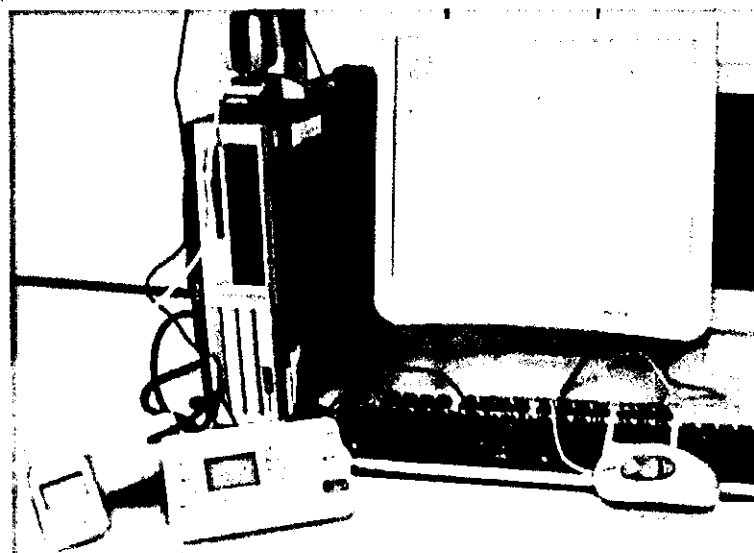


図 3-16 患者側システム全景

## IV 考 察

生活習慣病を原因とする疾患は、自覚症状が乏しく急速に病状が変化するものではないこと、また、煩わしいということから日々の自己管理が疎かになりがちという弱点を持っている。このことから、本システムは、患者個人が自己のバイタルデータに対して管理する機会を得るものであると考える。また、患者自身は自己管理ができたとしても、その管理が正しく行われているかどうかが問題となることがある。すなわち、自己の測定データがどのくらい正常もしくは異常範囲にあるのか、患者自身が知る必要があり、時に助言を必要とする状況が考えられる。このような状況から、家庭と主治医のいる個人病院をネットワークで結んだ本システムは有用であると考えられる。それだけでなく、本アプリケーションの各ソフトウェアにはグラフ表示の部分で配色を分ける工夫をし、患者個人が一見できることを基本とする GUI(Graphic User Interface) 設計を心がけた。個人病院システムにおいてもグラフ表示が可能となっていることから、本システムは個人病院と患者が同じデータを参照し、医師と患者で患者の健康管理をできるシステムであると考ええる。データは自動入力を基本とし、体重・体脂肪率、体温のように PC へ自動入力が必要な項目に関しては、マウスで選択という簡便な方法をとった。ゆえに手入力といった煩わしさは解消されると考える。

本システムのアプリケーションにおいて、画面のデザインに関する工夫をいくつか行った。高齢者にとって小さく、見づらい画面というのはデスクトップ型のパソコンを想定した場合ではあまり考えられないため、ボタン等の部品や文字の大きさは通常の 1.5~2 倍程の大きさとした。また、見ただけでなにができるのか想像がすぐにつく画面デザインを心がけた。このため、戻る、ファイルを自ら選ぶ等の複雑な操作は設けず、画面の選択フレームから自らの測定データを選ぶだけでソフトウェアが起動する仕組みとなっている。また、ボタンの選択回数を減らそうと努力した。しかし、これらは個人によって評価が異なるものであり、一概に良い悪いといえない部分であると考えている。

フィールドテストでは、本システムの動作が安定しており、データ送信時間は 1.5 秒と短く、システム動作検証を行った際においても手入力がないことからアプリケーションを起動し、ID 入力からデータ送信までのトータル時間は約 5 分であった。このことから、本システムを使用する時間に負荷はないと考える。

本システムで使用するバイタルデータ測定機器である、血圧計、血糖値測定器は PC へのデータ入力が自動的に行われる。これによって患者の手入力によるデータの誤記入は無くすることが可能である。正確な測定時間も付加されることから、血糖値等は詳細な時間帯区分を患者は意識することなくバイタルデータの管理をすることが可能である。しかし、このシステムはバイタルデータ測定機器、及びソフトウェアによる制約を受ける。すなわち、バージョンアップ等による変化に対応するためには、本アプリケーションを再構築する必要がでてくる。これは、バイタルデータには統一された規格が無いという問題に起因するが、すでに大規模在宅ケア支援システムにおいてはバイタルデータの通信仕様が進んでいる<sup>15)</sup>ことから、将来、標準化の方向へ進むと考えられる。

## V 研究により得られた成果の今後の活用・提供

入院日数が減じられ、在宅での治療・療養を余儀なくされている在宅患者の治療援助を行うとともに、在宅患者の「安心感を増大」させるため、さらに、「病状観察・情報収集」や「療養指導・相談(本人・家族)」に62.2分もの平均滞在時間(厚生省平成11年訪問看護統計調査結果)を費やさず、「訪問看護者にも時間のゆとり」が持てるように、「病状観察・情報収集」を遠隔地から行える在宅看護支援システムの構築を本研究の目的としている。すなわち、家族や患者自身が収集した毎日の患者のバイタルデータをあらかじめ訪問看護ステーションに伝送しておき、訪問看護者は医療機関でも、在宅患者宅への移動中でも、そのデータを閲覧できるシステムとする。また、伝送されたバイタルデータをグラフ化して経時的な変化が一見できるシステムとする。さらに、遠隔可動操作式のカメラを通じて患者と看護者とが相談・観察が行えるシステムとする。

これら医療情報の伝送・保管時には「電子透かし」技術を利用して、著作権保証やセキュリティ、プライバシーの確保を行う。「電子透かし技術」は従来から通信領域で利用されている技術で、信頼性、妥当性は確認済みであり、これから不正コピーをしようとする者に対して無言の圧力、すなわち抑止力を与えると同時に、違法複製からは権利の侵害を訴えることも可能である。

これまで行われてきた在宅患者の感情や不安の調査研究は、そのほとんどが在宅患者との対面看護に寄与することのみを主眼としていた。また、入院日数の減少による在宅予後療養の増加、生活習慣病在宅患者の増加など、居宅において療養を行い、通院が困難な患者が増加しているため、訪問看護者の負担がますます増加傾向にある。

一方、医療機関では医療情報の電子化が進んでいる。在宅患者の予後を診る場合でも、当該患者の入院時や過去の情報を閲覧できれば、患者への対応がより正確で、容易となる。訪問看護ステーションの開設者の57.2%は医療法人である(平成11年訪問看護統計調査の概況より)ことから、訪問看護ステーションと医療機関との当該患者の医療情報を共用できるようになる。

このように、訪問看護者の急激な増加が見込めないこと、医療情報に基づいたよりの確な看護を行えることから、システム利用の必要性が生じる。

本研究では、在宅患者の毎日のバイタルデータを、その日の患者接遇に積極的に取り入れることができるシステムを構築する。また、本構築システムは多くの患者情報を持つにもかかわらず、患者一人一人の在宅療養支援情報を提供するために、『患者が安心して在宅看護を受けられる』ため患者の満足度が増すと同時に、施設に看護者が居ながらにして患者のそのときの状況が把握できるため、『訪問看護者の負担を軽減できる』。

## VI 結 論

本研究では在宅療養をしている患者を対象とした、医療情報保管・伝送システムの構築を行った。異なるバイタルデータ測定機器から得られたデータを、変換ソフトウェアを通して、1つのデータベースへ保存が可能となった。また、データの自動入力により、患者はキーボード等による手入力の操作を必要としないことから、情報入力において操作の向上が図られた。また、アプリケーション起動からデータ送信終了までの時間、および送信時間は負荷を感じない時間であることがわかった。

本システムは、患者と個人病院とが同一の血圧・脈拍値、血糖値、体重・体脂肪率、体温のデータをもつことのできるシステムであることから、個人病院は患者の健康情報に関する評価・検討をおこない、患者にフィードバックすることで、本システムはコンサルテーションに役立つシステムである。患者個人の疾患に応じて必要となるバイタルデータ測定機器は異なることから、機器の選択を自由に行うことができるシステムとした。このために、不必要なバイタルデータ測定機器のレンタル、および購入する必要がないことから患者の自己負担が少ないと考えられる。また、バイタルデータの送信では1回/1日送信としている。これらのバイタルデータは、画像を含まないデータファイルであることから、個人病院システムへの送信時間も短時間で済むことがフィールドテストの結果より明らかとなった。ゆえに通信費は負担が少ないといえる。本システムはシステム本体にパーソナルコンピュータを用いて開発している。以上のことから、本システムは廉価なシステムとなる。



## VII 参考文献

- 1)健康日本21企画検討会:21世紀における国民健康作り運動(健康日本21)について報告書, 2000
- 2)厚生労働省:第5次循環器疾患基礎調査結果の概要.厚生労働省ホームページ:  
<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/kenkou/jyunkan/jyunkan00/gaiyo.html>
- 3)内閣府経済社会研究所:消費動向調査.経済社会研究所ホームページ:  
<http://www.esri.cao.go.jp/jp/stat/shouhi/0203fukyuritsu.xls>
- 4)荒川規矩男:高血圧治療ガイドライン 1999.日本アクセル・シュプリンガー出版:18-20, 1999
- 5)片山茂裕:変貌する生活習慣病-糖尿病・高脂血症・高血圧・肥満-.メディカルレビュー社:  
28-29,2000
- 6)日本糖尿病学会:糖尿病治療ガイド.文光堂:6-11, 2000
- 7)厚生労働省:糖尿病実態調査.厚生労働省ホームページ:  
[http://www.dbtk.mhlw.go.jp/toukei/kouhyo/indexkk\\_4\\_1.html](http://www.dbtk.mhlw.go.jp/toukei/kouhyo/indexkk_4_1.html)
- 8)日本糖尿病学会:糖尿病治療の手引き.南江堂:2-8, 2001
- 9)片山茂裕:変貌する生活習慣病-糖尿病・高脂血症・高血圧・肥満-.メディカルレビュー社:  
277-282,2000
- 10)日本肥満学会肥満症診療のてびき編集委員会編: 肥満症診断・治療・指導のてびき. 医歯薬出版:56-59, 1993
- 11)阪本要一, 池田義雄:肥満の定義と判定法. 臨床成人病 22(3):335-340, 1992
- 12)上田秀雄, 武内重五郎, 豊倉康夫:発熱.南江堂:28-30, 1978
- 13)日野原重明, 阿部正和, 岡安大仁, 高階経和, 濱口勝彦:バイタルサイン.医学書院:73-77,  
1981
- 14)橘英伸,梅田徳男,他:VPN 技術を用いた在宅医療支援システムの構築.医学物理 21 卷 Sup.2:  
93-94, 2001
- 15)保健医療福祉情報システム工業会, 地域医療システム委員会:バイタルデータ通信仕様 V1.0  
Part1,7-11,2001

# Ⅷ 研究成果の刊行に関する一覧表

## 書籍

| 著者氏名 | 論文タイトル名 | 書籍全体の<br>編集者名 | 書 籍 名 | 出版社名 | 出版地 | 出版年 | ページ |
|------|---------|---------------|-------|------|-----|-----|-----|
|      |         |               |       |      |     |     |     |
|      |         |               |       |      |     |     |     |
|      |         |               |       |      |     |     |     |

## 雑誌

| 発表者氏名                                                            | 論文タイトル名                                                                                                                | 発表誌名                                                                   | 巻号    | ページ                                  | 出版年     |
|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------|---------|
| 梅田徳男                                                             | 医療情報システム構築の問題点とその対策—ソフトウェアを中心として—                                                                                      | 日本放射線技術学会雑誌                                                            | 60(6) | pp.759-761                           | 2004    |
| 大松将彦, 橘英伸, 梅田徳男                                                  | 患者参加型 NBM (Narrative Based Medicine) の実践を支援するためのインターネットを介した診療所向け電子診療録作成支援システムの構築                                       | 日本放射線技術学会雑誌                                                            | 60(6) | pp.818-828                           | 2004    |
| Akiko Okawa, Tokuo Umeda, Kayoko Urakawa                         | New Watermarking Technique Based e-Nursing System with secured Internet Communication: Tele-Nursing System Experiments | 13 <sup>th</sup> INTERNATIONAL Conference on Cancer Nursing Proceeding |       | p.102                                | 2004.8  |
| 橘 英伸, 大松 将彦, 梅田徳男                                                | DICOM-Network Attached Server(DICOM-NAS)に付帯した MPRビューワの開発                                                               | 日本放射線技術学会雑誌                                                            | 60(9) | pp.1222-1223                         | 2004.10 |
| Hidenobu Tachibana, Masahiko Omatsu, Ko Higuchi, and Tokuo Umeda | Design and development of a secure DICOM-Network Attached Server                                                       | Computer Methods and Programs in Biomedicine                           |       | Accepted 22 <sup>nd</sup> Oct., 2004 |         |
| 樋口江, 橘英伸, 梅田徳男                                                   | 電子透かし付 QR コードを用いたセキュアなネットワーク認証システムの構築                                                                                  | 第 85 回日本医学物理学会大会                                                       |       | 発表予定                                 | 2004.4  |

## Ⅸ 知的財産の出願・登録状況

なし

## 研究成果の刊行物・別刷

## トピックス

# 医療情報システム構築の問題とその対策 ーソフトウェアを中心としてー

梅田徳男

日本放射線技術学会雑誌第60巻第6号所載

別 刷

2004. 6. 20

日本放射線技術学会

# Topics

## 医療情報システム構築の問題とその対策 —ソフトウェアを中心として—

北里大学医療衛生学部／大学院医療系研究科  
梅田徳男

### はじめに

2001年末、厚生労働省は「保健医療分野の情報化にむけてのグランドデザイン」を発表(平成13年12月、厚生労働省)し、情報技術の医療応用について具体的な方向性を示した。以来、多方面にわたって、医療機関における医療情報の電子化が加速されている。にもかかわらず、医療機関での情報の電子化の進捗が緩やかに思えてならない。医療情報システムの普及を延滞させている原因がどこにあるのか、その対策はあるのかを医療情報に関係するソフトウェアに焦点を絞って探る。

### 1. システム構築の方法と考え方

#### 1-1 方法

情報技術の医療応用の普及が難航している理由には、それぞれの医療機関に合わせた情報システムを構築しようとするあまり、共通性がなくなってしまうことが考えられる。このため、ベンダーは各施設に対応したシステム構築を要求され、そのシステム開発に費用を要し、その開発費用の一部がシステム費用に上乗せされるため、医療機関のシステム導入時の設備投資が高騰することになる。

これらのことはベンダーもユーザーも理解していることなのに、改善されない。ベンダーは既構築システムに施設ごとの仕様をオプション形式で付加するシステム構築法を採用してはいるものの、既構築システムはほとんどの医療施設側の仕様と合わず、結局は独自のシステムの開発をせざるを得ない。このままでは医療情報システムの普及や発展、コストダウンは望めない。

#### 1-2 ベンダー／ユーザーの興味・立場の違い

医療情報の取り組みには、ハードウェア面／ソフトウェア面からの取り組みや技術面／運用面からの取り組みがあること、病院情報システムを始めとする各種システム、医療支援、医療アセスメント、電子カルテ、医療データ解析、広域医療、情報ネットワーク技術・セキュリティ、データベース、情報教育など非常に幅広く、ユーザー／ベンダーやビギナー／スペシャリストでかなりの興味差がある。また、医療機関によ

るシステム規模にも大きな差がある。

また、以前から情報の共有化を図るための標準化の必要性が唱えられてきたが、自医療機関に沿ったシステム構築を要求するあまり、標準化が軽視されてきた。このため、医療機関間での情報交換の困難性、利用者の共通技術修得の希薄性などが生じている。

#### 1-3 対策

前述のことは誰もが分かっていると思われるのに、どうして実施・実現しないのであろう。これには医療情報システム構築に関係する学会が医療情報システム構築の指針作成にイニシアティブを取らなかったところなどにも問題があるが、各医療機関でのシステム化の際に、ベンダーは多医療機関の最大公約数的な部分をシステム化(以下、基本システム)し、医療機関側はそのシステムに施設独自の部分を付加する形でシステム構築を行う。こうすれば基本システム部分は、多くのベンダー間での競争になり、価格も下がり、システム内容も充実する。オプション部分はベンダー／ユーザー間で仕様を決めて、システム構築を行えば、医療機関の規模、設備予算に合致したシステム構築が行え、システムの拡張も逐次行える。

近年になってようやくこのような動きが生じてきたが、ベンダーはさらに自社基本システムの範疇を示し、ユーザーは各社の基本システムを比較することである。この際、ユーザーはベンダーに対し、当初の計画にない仕様外の付加作業を要求しないことである。付加作業を要求しなくてよいように、当初から仕様を明確にしておく必要がある。

また、標準化については、ここに来てようやく医療機関の関係者に意識が高まってきたような感があるが、さらなる標準化への協力を行う必要がある。

### 2. ネットワーク化

#### 2-1 システム化

医療機関での情報化は医事会計システム、オーダーリングシステムなどの医療機関内でのシステム構築に始まった。これらのシステム構築がなされると、患者

側、医療機関側ともに次のようなメリットが生じる。

- (1)患者の待ち時間の短縮
- (2)事故を未然に防ぐ効果
- (3)過去の情報との連動
- (4)準備作業などの軽減
- (5)省力化
- (6)病院のサービス向上
- (7)医療そのものの質の向上

このために、前記システムの構築は望まれる。これらのシステム構築に加え、電子カルテ(診療録の電子化)システムが構築されることになれば、これまで以上に情報の共有化、ネットワーク化が必須条件となる。

電子カルテは「患者に対して行った医療行為」を記録するものであるのに対し、オーダリングは「指示を出すために医療記録を保持している」に過ぎない。

電子カルテシステムでは経時的な医療情報の変更要素も必要であるが、オーダリングシステムはそこまで必要としない。オーダリングシステムの管理している医療情報を修正したい場合、普通に修正するだけでよいのに対して、電子カルテでは「誤りも記録の内」なので、たとえ医師本人であっても、過去の医療情報を消すことは許されない。たとえ修正を行っても、「修正した」という記録を残し、また修正前の情報もすべて残す必要がある。もしそのまま置き換えてしまうと、「カルテの改ざん」になり、それを証明できなくなる。また、手書きのカルテでは医師の筆跡など筆者を判別する手段があるが、コンピュータ上ではそれが判断できない。したがって、医師の認証も厳密に行う必要がある。一般にこの認証にはパスワードを利用している場合が多いが、パスワードは「仲間内」で共有することも多々あるので、指紋認証など他の認証方法も検討の必要がある。

また、電子カルテシステムではシステムトラブル対策を行う必要がある。オーダリングシステムはシステムトラブルが生じても初期状態に戻ればよいが、電子カルテシステムではシステムトラブルで医療情報を消失することは許されない。

## 2-2 ネットワーク化

独立して処理されることの多かった画像情報も院内診療情報の一部として他の医療情報と一体的に扱うことが多くなった。また、インターネットの普及など、ネットワークのインフラ整備が進んだことにより、外部の医療機関との間で診療情報などの交換が可能となった。これに伴い、ネットワークを利用して情報を安全に交換するために、公開鍵インフラストラクチャ(public-key infrastructure: PKI)などのネットワークセキュリティ技術の開発・基準作りが始まっている。この技術が確立されれば、データの受け手はネットワ

ークを介して受け取ったデータが間違いなく送り手本人からのものであることを電子的に確認できるようになる。

## 2-3 実現

この実現には、ADSL(Asymmetric Digital Subscriber Line)、CATV(Cable Television)、通信衛星などを利用できるが、将来的には世界最高水準のインターネット網の整備が促進され、高速インターネット網が利用できるようになるだろう。ネットワーク上で医療情報が安心して快適に利用できるようにプロトコルレベルでの検討も始められている[Ipv6(Internet Protocol Version 6)の医療への展開, INNERVISION, Vol.17, No.7, pp.34-40]が、利用するうえでの安心/安全・快適利用に向けての検討も必要である。

電子カルテシステムの実現には、文字、画像、音声情報の統合利用が必要である。近年では情報システム(ハードウェア)の大容量化により、文字・画像・音声を総合的に扱え、豊富な診療情報を使ったネットワーク診療を実用レベルで行える環境が整備されるようになった。また、情報の標準化が必要となり、これにはシステムごとに異なるメーカーの製品を組み合わせることができるマルチベンダー方式の普及が必要である。このようにすればユーザーは機器選定の選択肢が広がり、最適なシステムを、より安く購入できるとともに、必要なシステムを段階的に導入することにより、導入コストを軽減できるようになる。

また、携帯型複合情報端末(モバイルマルチメディア端末、高性能パソコン)は携帯電話の普及で医療応用が可能となった。携帯電話は遠隔医療で活躍すると期待できる。特に介護や在宅ケアといった患者の健康管理に活用できる。

さらに、ウェアラブルコンピュータの発達に伴い、医療機関内での情報の電子化が進む。例えば看護師がウェアラブルコンピュータを利用して、入院患者のベッドサイドでの入力事象発生時の発生源逐次入力が可能となるとともに、どこからでも診療情報の入力や参照ができるようになり、情報の共有化、省力化、医療ミスの低減が予想できる。さらに、院内情報システムだけでなく遠隔医療を始め、救急医療や災害時の医療への応用も可能となる。

## 3. バーチャル・リアリティシステム

### 3-1 現状

MDCT(multi detector computed tomography)など、近年の画像発生機器から出力される画像は読影医がすべての画像を閲覧するには困難な量となっている。このため、三次元画像処理技術を応用することで、多量

の二次元医療画像(CTやMRIなど)を立体的に表示し、病変をあらゆる角度から観察できる映像に変換可能で、容易に正確な病変の性状や周囲の臓器との関係を把握することができるようになった。さらに、バーチャル・リアリティ技術を利用した手術支援の試行や手術のシミュレーションによる手術手技の研修などのシステムが開発されつつある。

### 3-2 将来

今後はシミュレーションだけではなく、患者やその家族などへのインフォームドコンセントなどにも利用されることが予想されるし、また大いに活用すべきである。そのためには、画像発生機器からの画像を自動的に三次元表示できるようなシステム作りが必要である。この際に配慮しなければいけないことは、表示機器での三次元画像を優先するあまり、微細な異常影を見落とすことのないようにしなければいけない。

## 4. ICカード

### 4-1 現状

カードの類に医療情報を搭載し、個人に持たせる計画・試行はこれまで各地で行われてきた。近年住民基本台帳に利用されているいわゆる住基カードにも利用されている、「次世代ICカード」といわれるスマートICカードがヘルスカードとしての機能を持たせて、医療分野への応用が試行されようとしている。この場合の本人との結びつけが問題となる。

### 4-2 将来

スマートICカードにヘルス情報を搭載した場合には、アレルギー情報や血液型などの医療情報の搭載項目を統一しておく必要と、国民全員がスマートICカードを持つ必要とがある。現在の住基カードのように個人の判断に保持を任せる形態では混乱が生じる。

## 5. 遠隔医療

### 5-1 適用される対象および考慮すべき問題

#### (1) 患者映像の伝送

患者映像の伝送にあたっては、患者のプライバシーについての配慮が必要である。不必要な人が映像伝送で観察することがないようにしなければいけない。

#### (2) 検査情報

検査結果情報は患者から取得後は患者の有無にかかわらず、伝送可能である。特に専門知識が必要な検査結果情報に関しては、遠隔医療の利点の一つであるが、情報の真正性と安全性が要求される。

#### (3) コンサルテーション

医師間でのコンサルテーションや医療従事者と患者

とのコンサルテーションも遠隔医療の通常の形態であるといえる。この場合も映像伝送時や検査結果情報の伝送時の真正性と安全性が要求される。

#### (4) 技術的な問題

画像情報は大容量であるため、伝送時の圧縮法と圧縮率とが問題となる。また、心電図や脳波などのリアルタイム伝送時の送受信システム構築にも問題がある。

### 5-2 対策

1対1伝送に比べ、1対多あるいは1対不特定の伝送には伝送時の安全性が要求される。医療機関間や医療機関と患者との伝送では、最新のセキュリティを確保・更新して実施しなければいけない。これには安全な伝送技術の構築とそれを打ち破ろうとする技術とのイタチごっこだけでは対策にならない。打ち破る技術開発を行わせない、あるいは電子透かし技術を利用して医療情報の伝送に気づかせない、といった違った視点からの伝送情報の安全性確保法も必要である。

## 6. 安全対策

### 6-1 問題

医療情報の共有化が促進されると問題となるのが、情報の安全性である。これに医療情報そのものの流出などの安全管理と取扱者による安全性の確保とが必要となる。また、機密性の確保、真正性の確保、プライバシー保護なども問題となる。

### 6-2 対策

ネットワークのアクセスに対する電子認証の問題は、技術面での対策を行い、その安全性を示すことが重要である。一方、患者情報にアクセスする資格(医師・歯科医師・薬剤師・看護師など)を認証するシステムの確立を行う必要がある。医学研究などのために、診療情報が2次利用される場合などにおいてもこれらは適用されなければならない。また、不要な情報アクセスや不適切な改変を許されることのないようにしなければならない。このためには、安全対策の実施計画を作成し、それに沿ったシステム構築と運用とが重要で、そのシステムの評価と監査、監査結果の公表、そして問題があった場合は実施計画を再検討し、再発を防ぐことが必要である。

## おわりに

医療情報の問題とその対策をソフトウェア面に焦点を絞り示したが、問題の指摘はほんの一部である。その対策に至っては、さらに一部である。今後、医療情報がさらなる進化を遂げるには、これらの問題を少なくともクリアしなければならない。



患者参加型NBM (Narrative Based Medicine)の実践を  
支援するためのインターネットを介した診療所向け  
電子診療録作成支援システムの構築

大松将彦・橘 英伸・梅田徳男

日本放射線技術学会雑誌第60巻第 6 号所載

別 刷

2004. 6. 20

日本放射線技術学会

## 原 著

患者参加型NBM (Narrative Based Medicine) の実践を  
支援するためのインターネットを介した診療所向け  
電子診療録作成支援システムの構築

大松将彦・橘 英伸・梅田徳男

北里大学大学院医療系研究科

論文受付  
2004年 1 月 6 日論文受理  
2004年 4 月 27 日

Code No. 930

## 緒 言

現在、カルテ開示の法制化や保険制度の抜本的改革など、日本の医療制度が転機を迎えている。日本が誇る国民皆保険制度は世界一の平均寿命の実現に大きく寄与してきた<sup>1-3)</sup>。しかし、薄利多売型医療の構造的欠陥<sup>4)</sup>や高齢化による疾病構造の変化により、国民総医療費は増加の一途をたどっている<sup>5)</sup>。一方、現在の日本の医療環境下では、対面診療に十分な時間が確保できず、医師・患者ともに不満を抱いており、相互信

頼関係の希薄化と医療不信を招いている<sup>6-9)</sup>。このように少子高齢化時代を迎え、21世紀の健全な医療・医学システムには、いわゆる「未病」の時期を認識し、早期発見と自己予防・自己管理という国民的価値観を創出することが大切である<sup>10)</sup>。この未病期間の健康コントロール・セルフメディケーション<sup>11)</sup>こそが、長期的視野に立った医療費削減や健全な長寿社会の実現につながると考えられている。すなわち、病を未然に防ぐことが重要であり、受診者と医師・医療スタッフとの

## Development of Electronic Medical Recording System for Clinics Using the Internet Based on Patient Participation in Pursuit of NBM

MASAHIKO OMATSU, HIDENOBU TACHIBANA, and TOKUO UMEDA

Kitasato University Graduate School of Medical Sciences

Received Jan. 6, 2004; Revision accepted April 27, 2004; Code No. 930

## Summary

The current medical system does not allow sufficient time for medical interviews, a situation that can create problems in patient-doctor relationships and result in a variety of problems. The importance of narrative based medicine (NBM) has been raised as a result of the overemphasis on evidence based medicine (EBM) in recent years. From this point of view, we have developed an electronic medical recording (EMR) system for clinics that uses the Internet and is based on patient participation, in pursuit of NBM. This system enables the patient to report information prior to the face-to-face interview with his or her doctor. In this way, the patient has more time to summarize and explain physical conditions and concerns. These reports from patients are automatically saved to the EMR database, without any additional workload. Therefore, this system will provide more effective communication between patient and doctor. In addition, the doctor is able to receive the results of medical treatment directly, in addition to the patient's other records. These sets of records will contribute to more efficient operation of the clinic. At this time, we have improved this system on the assumption that outsourcing the server will avoid the burden of maintenance. This prototype system uses a personal identification number (PIN) and an encode/decode algorithm for security. The secure PIN enables us to use conventional e-mail. Through experimental clinical testing, the effects on mutual understanding in medical examinations were studied. We are confident that this system based on patient narratives will contribute greatly to the spread of EMR systems for clinics operated by family physicians.

**Key words:** Electronic medical records, Internet, Narrative based medicine, Clinic

別刷資料請求先：〒228-8555 神奈川県相模原市北里1-15-1  
北里大学大学院医療系研究科 大松将彦 宛

対話の促進によって健康に対する自己啓発をすることが欠かせない要素となる<sup>12)</sup>。また、生活習慣の改善が医療費削減に寄与する可能性を示唆した研究もある<sup>13)</sup>。

われわれはこれらの点に鑑み、かかりつけ医によるプライマリ・ケア(ホームドクター制)の普及を狙い、情報通信技術(information technology: IT)と電子診療録の融合に着眼したシステムを開発してきた。受診者からの主訴や経過報告等は、インターネットを介して電子診療録へ直接記録される。このように対面診療を可能な限り排除し、効率的な相互情報交換を可能とさせるシステムを構築し、その運用方法を提案した<sup>14)</sup>。これは、ネットワーク医療に関する調査結果<sup>15)</sup>の一つである医療者とのコミュニケーションへの高いニーズに応えるシステムにもなる。そして、電子診療録への患者の直接参加によって、ナラティブ ベイスト メディシン(narrative based medicine: NBM)<sup>16) 17)</sup>の具現化を支援することに主眼をおいている。

しかし、サーバ設置費用やそのメンテナンス負荷は、診療所においてシステム普及への大きなネックになる。本論文では、NBM実践支援ツールとしてのプロトタイプシステムの構築とその評価結果を示すとともに、診療所等電子化のきっかけともなる第一ステップを提案する。

## 1. NBMの意義と医療環境

NBMは、1998年に英国のTrisha Greenhalgh氏らによって提唱された言葉である。「ナラティブ」とは「語り」あるいは「物語」という意味である。このNBMとは、自分の体や病気について患者の「ナラティブ」を真摯に受け止め、対話を通してそれを深めることにより、患者のアウトカムを良くし、満足度を高めようという考え方である<sup>16) 17)</sup>。また、NBMによって医師・患者双方の考えを共有すること自体には、医師の診断プロセスに役立ち、治療効果を向上させることも指摘されている。つまり、患者の「語り」は、重要な処置や判断を下すことに影響を及ぼす可能性がある。近年まで強調されてきたEBM(evidence based medicine)に対し、その反省を促し、補完的な意味を持つ考え方がNBMである。しかし、EBMとNBMは相容れないものではなく、適切な診断・治療にはともに欠かせない要素である。

このNBMの実践には、医師の診察時の面談能力(skill)と態度(attitudes)が大きく影響する。医師は問診のなかで自分からの質問に答えさせる(taking history)のではなく、患者の履歴を組み立てる(building history)ことが重要である<sup>18)</sup>。しかし、現状の日本の医療に対する主な問題点<sup>6-9)</sup>は、長い待ち時間後の短い診察時間と医師の説明不足であり、絶対的

な対面診療時間の不足がNBMを阻害している。また、調査結果によっては総合満足度は高いものの、患者の個別性や癒しを重視した医療については、医師・患者・国民の意識に大きな相違が生じており、これを日本の医療全体としてとらえると、3者ともに低いレベルとなっている<sup>6)</sup>。これは、日本においてNBMが実現されていない証拠とも考えられる。

## 2. かかりつけ医(プライマリ・ケア)と医療情報化

プライマリ・ケアの重要性<sup>19)</sup>はよく認識されている反面、実際の医療に反映されていないのが現状である<sup>20)</sup>。外来受診率が世界的にみて際立って高い<sup>21)</sup>のは、医療機関の選択の自由と医療費の安さに加え、大病院志向が強いことが原因と考えられる。この結果、いわゆる「3時間待ち、3分間診察」となり、プライマリ・ケアの実践を困難にしている。一方、医療の基盤整備として「医療におけるIT化の推進」<sup>22)</sup>が進められている。診療所についてみると、2006年度までに6割以上が電子診療録を導入することを目標としている。しかし現状の調査によれば、その普及率は10%未満に留まり、70%以上の診療所は導入しない方針である<sup>23)</sup>。この背景には、メリットや必要性が希薄であること、操作の拙劣さ、初期投資の負荷、セキュリティ面での不安などが挙げられている。今のままでは、診療所のIT化推進は非常に困難といわざるを得ない。一方、インターネットを活用した医療に関する調査結果<sup>24)</sup>では、かかりつけ医を相談相手と考えている人は少なく、1対1のコミュニケーションをとれる体制になっていないことから、今後医師と患者(家族)の間のコミュニケーション手段に発展の可能性があることも示唆されている。

以上の観点から、プライマリ・ケアを基軸とするホームドクター制を普及させるためにも、NBMの概念を取り入れ、その手段として可能な限り負荷をかけずにITを活用することを考えた。電子診療録に「語り(narrative)」をフリーテキストとして取り込むことは今後不可欠なことであり、画像などと同様の位置付けとして医療情報の多様化の一素材と考えられている<sup>25)</sup>。実際にITを利用して診療録に患者の訴えや問診を記録する試みは研究されているが<sup>26-29)</sup>、今回提案したようにサーバを個人で保有・管理することなしにインターネットを介して受診者が直接データベースへフリーテキストとして登録するシステムはない。医療の情報化が促進されていくなかで、診療所においてかかりつけ医としての役割を確立するとともに、IT化の意義を十分に享受し得るようなシステムの提案を行う。

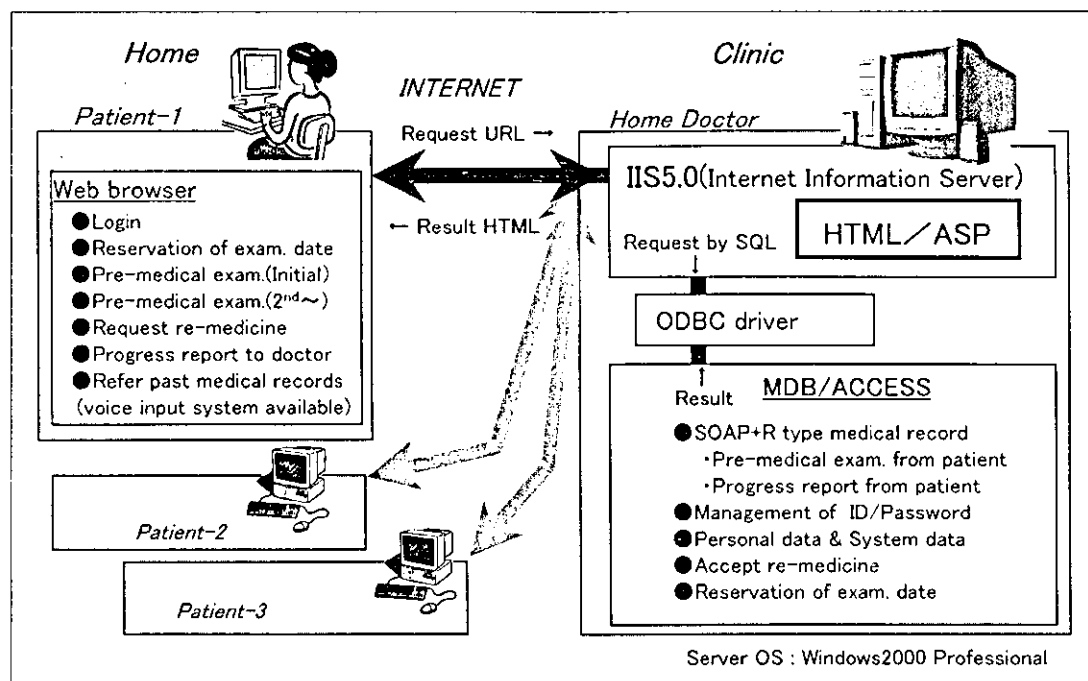


Fig. 1 Schema of the existing system.

### 3. システム構築方法と機能概要

#### 3-1 既存システム

既報告<sup>14)</sup>による既存システム概要をFig. 1に示した。Windows 2000 ProfessionalをOSとして、電子診療録機能をACCESS2000/VBA (Microsoft社製)で構築した。また、事前登録された問診データを見ながらのカルテ入力、患者基本情報や診察履歴の検索、診断名や個人情報の編集/登録、経過報告処理や再投薬の受付等の機能を有する。更に、受診者とのインターフェイス用サーバ機能は、IIS5.0 (Internet Information Server)上にHTML (Hyper Text Markup Language)/ASP (Active Server Pages)で組み込み、ODBC (Open DataBase Connectivity)を用いて電子診療録と連携させた。受診者は家庭医側サーバへインターネットを介してログイン接続し、受診者自身が各種問診票フォームを介して、電子診療録へ入力する。その内容は、過去の診察記録とともに閲覧可能とした。更に、音声認識装置ViaVoice V10 (IBM社製)を装備して、キーボードを使えない状況下でも利用可能とした。

その運用画面の例をFig. 2に示した。受診者がWebブラウザ上で入力した問診票[同図a)]の内容は、診察時の電子診療録入力フォーム上[同図b)]でも表示される。そして、診療履歴やその記録内容は、受診者自身が登録した問診票の内容とともに、自宅においても閲覧可能[同図c)]となっている。一方、Fig. 3には病院側機能の例として、過去の診察履歴の表示画面を示した。診察履歴リストからマウスで選択することによって、そのときの診察記録と問診内容が表示できる。

#### 3-2 新システム

今回構築したシステムは、既存システムの医師側機能を保ったうえで、通常のe-mailを介して送られた患者からの問診データを自動的にデータベースへ記録する機能を有する。その機能構造をFig. 4に示した。医師契約Webサーバ部分は、一般的なISP (Internet Service Provider)のWebサーバ上でCGI (Common Gateway Interface)やPHP (Hypertext Preprocessor)などのサーバサイド・スクリプト言語により構築する。今回は試験的なプロトタイプとして、インターネット接続されたMicrosoft Windows 2000 Server上のIIS5.0をWebサーバと仮定し、スクリプト言語をASPで、非公開領域をMDB (ACCESS2000)で構築した。また、メール送信機能はBASP21 DLL<sup>30)</sup>を適用した。一方、医師側PC部分は、メール送受信 (BASP21 DLL)・解析機能を含めて、電子診療録データベースをACCESS2000/VBAで構築した。

Fig. 4に基づいて、本構築システムの機能概要を説明する。

##### 3-2-1 受診者側～Webサーバ

受診者は医師契約Webサーバにアクセスし、ID (6桁)とPASSWORD (5桁)を任意の数字4桁 (暗号化KEY)とともに入力する。非公開領域から暗号化KEYに基づいて読み出された暗号化データ (8×10マトリックス)を使ってIDとPASSWORDがシャッフルされ、11桁の暗証化された文字列コードPIN (Personal Identification Number)に変換される。問診申告内容は、このコードとともにSMTP送信サーバからサーバ契約者