

指示が必要な時など、施設と連絡をとりリアルタイムに相談・指示を受けることができる。

在宅患者の状況把握のために実施するアンケート調査を、訪問看護師の負担軽減を図るために、Webで実施できるシステム構築を行った。その際、アンケート用紙作成、収集結果の統計処理を簡便に行えるようにした。Webによるアンケート実施システムは、紙面によるアンケートと共に、従来からも利用されている。とくにWeb等によるアンケートの実施に際しては、アンケート用紙固有のシステムとなっているために、Webアンケート実施プログラムを変更しなければならないため、プログラムの知識が必要であった。本研究で開発したWebアンケート実施システムは、プログラムの知識を必要とせず、質問項目を入力し、回収データの判定基準を入力するだけで、アンケートの実施、統計処理用のデータ判別ができるようにした。

今回は、がん患者の症状に関する苦痛の程度を測定できる、苦痛症状尺度（SDS：Symptom Distress Scale）を用いて、Webアンケート実施プログラム（図II-3参照）を作成した。

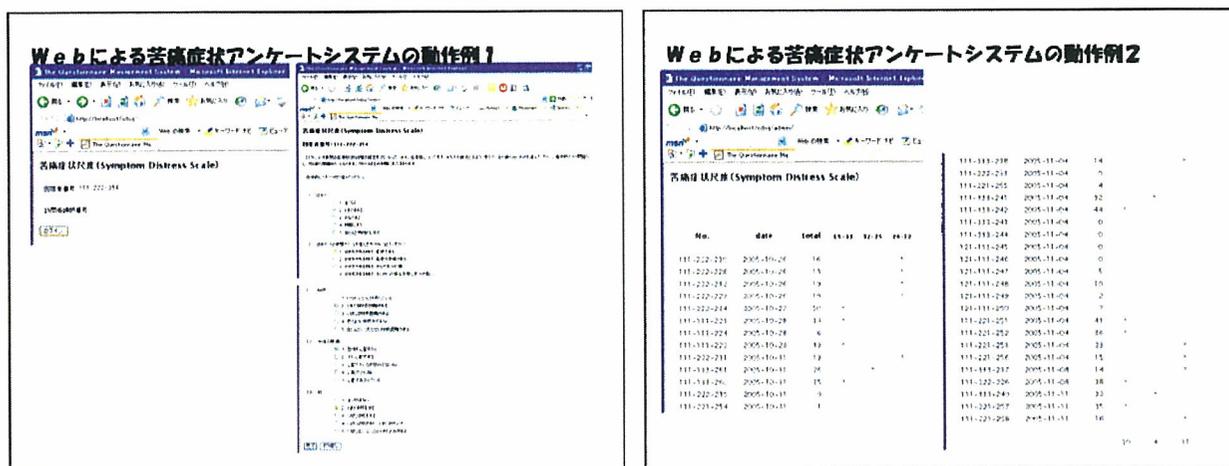


図 II-3 Webによる動作例

直接被験者を介した研究ではなく、在宅側と施設側とを想定したシステム間をデジタル模擬回線で接続し、研究者間の実験としたことから本研究における倫理的な配慮についての検討はしなかった。

施設と在宅間による遠隔看護支援システムは、直接対話ができ、相談できるカメラ・ボイスシステムとしている。しかし、相談したことがデータとして蓄積できない。相談したデータを蓄積する方法として、指導した内容について対象者の理解を把握するため、指導内容についてボタン式で回答（図II-4参照）した。さらに回答したデータをカテゴリー化し、指導内容をデータ化することができる。指導内容がデータ化することにより、継続的な指導が可能となる。また、データが蓄積することにより、看護記録の代用となり、看護師の記録記入の負担軽減につながる。

II-IV-4 研究結果

双方向システムが可能になったことで、患者宅と施設とがつながった。患者宅では日々のバイタルデータを測定し送信するなど、セルフケアを支援できることから、セルフケア能力を高めることができた。カメラボイスシステムを用いての表情を観ながらの会話や不安なことなどを相談できることから、在宅で療養する利用者とその家族の不安の軽減につながった。また訪問看護師も訪問看護時に不明な点や治療に関する医師の指示が必要な時など、施設と連絡をとりリアルタイムに相談・指示を受けることができる。

Web アンケート画面は、質問項目の該当する箇所をマウスで選択する。また誤回答をした場合には、マウスで再選択することで訂正されるため、操作が容易にできた。また、訪問看護師が自在にアンケートを実施でき、データ収集、判別が行えた。

従来のシステムの機能に付加した、これらの新機能を医療従事者や一般人にデモしたところ、アンケート実施を適宜行う看護師にとって、非常に利便性があるとの評価結果を得た。

指導内容項目にボタン式で簡易的に回答することができるようになった。入力した回答をデータとして取り扱うことでカテゴリー化し、指導内容をデータ化することができる。指導内容がデータ化することにより、継続的な指導が可能となった。また、データが蓄積することにより、看護記録の代用となり、看護師の記録記入の負担軽減につながる。

II-IV-5 考察

双方向システムを構築したことにより、在宅に居ながら施設とつながることができ、対象者やその家族にとって安心感が得られると考えられる。さらに、つながっていることにより、継続的な援助ができ、看護援助の質の向上につながると思える。また、カメラボイスシステムを用いることでリアルタイム会話・相談することが可能となり、バイタルデータを入力することで健康管理、セルフケア能力の向上につながった。

Web アンケート画面の構築はアンケート結果の判別が順次に行えるため、客観的な評価が瞬時にでき、有用である。また、継続して患者毎にアンケートを実施すると経時的な評価が行える。

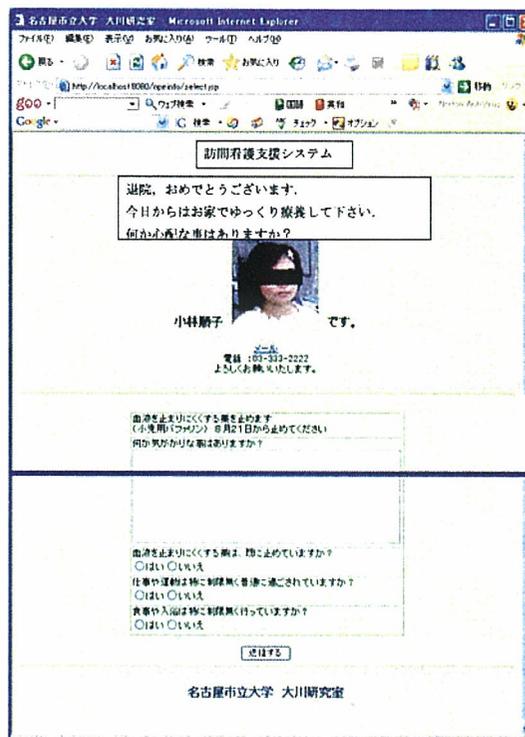


図 II-4 相談・指導内容に対する回答画面

これまでは、在宅と施設とがつながることで対象者や、その家族の不安を軽減したり、安心感を与えるという心理面に関する双方向システムの構築であった。今回は、その双方向システムを活用し、指導内容をデータ化したことにより、看護記録としても活用できるシステムとなった。したがって、訪問看護師が看護記録に費やしていた時間の軽減ができ、さらに、継続看護にもつながり、看護援助の質の向上にもつながると考えられる。

Ⅱ-Ⅳ-6 結 論

双方向システムを構築したことにより、在宅に居ながら施設とつながることができた。さらに、カメラボイスシステムを用いることでリアルタイム会話・相談することが可能となった。また、バイタルデータを入力することで健康管理、セルフケア能力の向上につながった。

Webによるアンケート実施システムを訪問看護ステーションシステムにアップロードした。

相談・指導内容をデータとして蓄積できるシステムを構築した。そして、データ化したことにより、訪問看護記録用紙としても活用ができ、訪問看護師の看護記録用紙記入に費やす時間の軽減につながった。

Ⅲ 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)	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)	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 th INTERNATIONAL Conference on Cancer Nursing Proceeding		102	2004.8
鈴木保、池田俊昭	MRI における繰り返し時間による信号対雑音比調整の試み	日本放射線技術学会誌	61(1)	104-109	2005
梅田徳男、大川明子	在宅看護支援遠隔システムの構築	日本看護研究学会雑誌	28(3)	107	2005
大川明子、梅田徳男	外来がん患者の化学療法における遠隔看護支援教育システムの構築	日本看護研究学会雑誌	28(3)	111	2005
梅田徳男、大川明子	秘匿性を確保した在宅看護支援用システムの構築	日本看護科学学会学術集会講演集	第 25 回	142	2005

A. Takemura, M.Suzuki, H.Harauchi, Y.Okumura	Tracking Technique of a Micro Guide Wire in Sequential Fluorograms	日本放射線技 術学会誌	61(12)	1623- 1631	2005
A. Takemura, K. R. Hoffman, M.Suzuki, Z Wang, H.S.Rangwala, H.Harauchi, S.Rudin, T.Umeda	Microcatheter Tip Enhancement in Fluoroscopy: A Comparison of Techniques	Journal of Digital Imaging		1-6	2006
大川明子、梅田徳 男、山本晴章	日帰り手術における遠隔看護 支援システムの構築	日本看護研究 学会	28(3)	163	2006
梅田徳男、大川明 子、山本晴章	在宅患者を対象とした訪問看 護支援システムの構築	日本看護研究 学会	28(3)	191	2006
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	81 (3)	197- 202	2006
橋 英伸、大松将 彦、樋口 江、梅 田徳男	セキュアで低容量、低コス ト化を可能とする画像配信 サーバ DICOM-Network Attached Server (DICOM-NAS) の設計と開 発	日本放射線技 術学会雑誌	62 (4)	529- 538	2006
Umeda T., Okawa A., Ikeda T., Yamamoto H. and Harauchi H.	Visit Nursing Station System with Secured Internet Communication using Watermarking Technique : Tele-nursing System Experiments	14th International Conference on Cancer Nursing	81 (3)	196- 197	2006.9. 27-10.1 (in Toronto)
Okawa A., Umeda T., Onishi K.	Development of the Remote Nursing Support System in an Outpatient's Chemotherapy	14th International Conference on Cancer Nursing		197	2006
橋口修卓、梅田徳 男、大川明子、山 本晴章	訪問看護支援システムの構築 ー訪問看護記録書作成システ ムを中心としてー	第11回日本看 護研究学会東 海地方会		21	2006

IV 知的財産の出願・登録状況

なし

研究成果の刊行物・別刷

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)	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)	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 th INTERNATIONAL Conference on Cancer Nursing Proceeding		102	2004.8
鈴木保、池田俊昭	MRI における繰り返し時間による信号対雑音比調整の試み	日本放射線技術学会誌	61(1)	104-109	2005
梅田徳男、大川明子	在宅看護支援遠隔システムの構築	日本看護研究学会雑誌	28(3)	107	2005
大川明子、梅田徳男	外来がん患者の化学療法における遠隔看護支援教育システムの構築	日本看護研究学会雑誌	28(3)	111	2005
梅田徳男、大川明子	秘匿性を確保した在宅看護支援用システムの構築	日本看護科学学会学術集会講演集	第 25 回	142	2005
A. Takemura, M.Suzuki, H.Harauchi, Y.Okumura	Tracking Technique of a Micro Guide Wire in Sequential Fluorograms	日本放射線技術学会誌	61(12)	1623-1631	2005
A. Takemura, K. R. Hoffman, M.Suzuki, Z Wang, H.S.Rangwala, H.Harauchi, S.Rudin, T.Umeda	Microcatheter Tip Enhancement in Fluoroscopy: A Comparison of Techniques	Journal of Digital Imaging		1-6	2006
大川明子、梅田徳男、山本晴章	日帰り手術における遠隔看護支援システムの構築	日本看護研究学会	28(3)	163	2006

梅田徳男、大川明子、山本晴章	在宅患者を対象とした訪問看護支援システムの構築	日本看護研究学会	28(3)	191	2006
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	81 (3)	197-202	2006
橋 英伸、大松将彦、樋口 江、梅田徳男	セキュアで低容量、低コスト化を可能とする画像配信サーバ DICOM-Network Attached Server (DICOM-NAS) の設計と開発	日本放射線技術学会雑誌	62 (4)	529-538	2006
Umeda T.、Okawa A.、Ikeda T.、Yamamoto H. and Harauchi H.	Visit Nursing Station System with Secured Internet Communication using Watermarking Technique : Tele-nursing System Experiments	14th International Conference on Cancer Nursing	81 (3)	196-197	2006.9.27-10.1 (in Toronto)
Okawa A.、Umeda T.、Onishi K.	Development of the Remote Nursing Support System in an Outpatient's Chemotherapy	14th International Conference on Cancer Nursing		197	2006
橋口修卓、梅田徳男、大川明子、山本晴章	訪問看護支援システムの構築－訪問看護記録書作成システムを中心として－	第11回日本看護研究学会東海地方会		21	2006

トピックス

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—

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乘せされるため、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、オーダーリングは「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、オーダーリングシステムはそこまで必要としない。オーダー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。オーダー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。



会期:2003年4月11日

会場:パシフィコ横浜会議センター

MRの標準化—安全性,検査方法,および診断レポートの作成まで—脳神経放射線科領域における米国での現状

安西好美・蓼島 聡¹⁾

ワシントン大学放射線科神経放射線科

1)ワシントン大学放射線科核医学科

Standardization of MR—Safety, Sequences, and Reporting; Neuroradiology Practice in US

Yoshimi Anzai, Satoshi Minoshima¹⁾

Department of Radiology, University of Washington

1)Division of Neuroradiology, Division of Nuclear Medicine

1973年にニューヨークの生化学の教授, Dr. Paul Lauterburが核磁気共鳴法を用いた画像を発表してから30年後の昨年, 英国のDr. Peter Mansfieldとともに彼がノーベル賞を受賞したことは, 今でもわれわれの記憶に鮮明に残っている. 事実, MRの開発と臨床応用は, 20世紀の医学の発展に最も貢献した技術の一つに挙げられている. 一方で, 近年の目覚ましいMRの開発と普及に伴い, MRの検査方法に施設間でのばらつきができてきた. この問題は, 機械の磁場の強さや, どのような撮像法を用いるかということに留まらず, 患者に対する安全性の確保や, 画像の読影状況など, 多因子を含む. 米国では, MRのみでなく, 種々の放射線検査を標準化して, 検査の質をできるだけ統一しようとする動きがある. 米国放射線学会(RSNA)や米国神経放射線学会(ASNR)もこれらに同調しているが, 主として, 放射線検査の質の管理を重要視しているのは, American College of Radiology(ACR)である.

今回は, 米国におけるMRの標準化に関するガイドラインの紹介を, 脳神経放射線領域を中心に報告する.

1. 日本と米国の医療形態の相違

米国におけるMR検査の規則やガイドラインについて触れる前に, わが国と米国における放射線科を含めた医療形態の相違について, 述べる必要があると思われる.

1-1 医療保険の相違

まず第一に, 日米間では医療保険システムに大きな違いがある. 日本では, 国民全体が何らかの形で医療保険を持っており, 医療を受けることが可能であり,

保険の種類によって, 受ける医療の質が大きく異なることはない. 米国ではこのような統一された「国民健康保険」が存在しない. これは, 国が貧しいからではなく, 米国人は本来, 自由な選択を好む国民であるという, 文化の違いに由来する. 65歳以上の人(Medicare)や生活保護を受けるような貧困な家庭(Medicaid)を除くと, 医療保険は所属している企業が保険料の一部を負担することが多い. 中小規模の企業では, 医療保険の負担をしていないところもあり, 医療保険を全く持っていない人(uninsured)や, 最低限の保険しかない人(underinsured)が, 多く存在する. 高額な保険料を支払って, 最高の医療を受けられるようなプランに入る人もいれば, 自分は健康であると自負し裕福でも保険を購入しない人もいる. したがって, 患者と病院(医師)の間に存在する保険会社が, どのような検査をどこの病院で行えるか, 細かく制限してくる.

1-2 医療費の違い

米国の医療費は非常に高額である. 特に放射線検査は, 高額医療に拍車をかけるものの一つと非難されている. これは, 機械を購入するための施設投資に費用がかかること, 多数の放射線診断医, 放射線技師や看護婦が放射線科の運営に必要なこと, また, 医療訴訟が多い米国ではそれに対する保険金を支払わなければならないこと, などによる. ちなみに外来で行われる頭部と脊椎のMR検査の請求料の二国間での違いをTable 1に示す. ここで, 示されているcharge(請求額)というのは, あくまでもこれだけ支払って欲しい, という金額であって, 医療保険会社によっては, ここから多額の値引きをするのが通常で, 実際に病院が支払われる金額は請求額よりも遥かに低い. しかし, 日本

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¹⁾³⁾。しかし、薄利多売型医療の構造的欠陥⁴⁾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⁵⁾。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⁶⁻⁹⁾。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¹⁰⁾。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¹¹⁾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

4. 結語

今回、医療法施行規則の改正に伴う煩雑な実務的処理を簡素化させることを目的として、放射性医薬品管理システムを開発した。その結果、以下の3点が明らかになった。

- (1) 操作性の良いWebベースの放射性医薬品管理台帳を作成し、省力化を図ることが可能であった。書類ベースの台帳よりも操作性、信頼性が向上し、かつ簡便に扱えるものとなった。
- (2) 院内で独自開発することで現場のニーズに迅速に対応することができた。院内ネットワークを用い他部署との情報共有、業務分担が可能であった。
- (3) システムをオープンソースソフトウェアで構築

し、既存のネットワークを利用したことで開発・導入コストは最低限に抑えることができた。

謝辞

本研究にご助言をいただいた当院医師 谷川緑野先生、当院システムエンジニア 日比野彰先生、さらに、論文作成にあたりご協力いただいた北海道大学大学院医学研究科医療情報学分野大学院生 谷川琢海先生に感謝いたします。

なお、本論文の一部は第59回日本放射線技術学会総会大会(横浜)においてポスター展示を行った。

参考文献

- 1) 医療法施行規則の一部を改正する省令, 厚生省令第149号, (2000.12.26).
- 2) 医療法施行規則の一部を改正する省令の施行について, 医薬発第188号, (2001.3.12).
- 3) 日本医学放射線学会, 日本放射線技術学会, 日本核医学会, 日本核医学技術学会: 排気・排水に係る放射性同位元素濃度管理ガイドライン, (2001).
- 4) URL: <http://www.apache.org/>
- 5) URL: <http://www.postgresql.org/>
- 6) URL: <http://www.php.net/>
- 7) URL: <http://www.turbolinux.com/>
- 8) 尾西吉紀, 池田良治, 松田紀子: 核医学検査管理業務の省力化—市販ソフトを使用して—. 石川県立中央病院医学誌, 22, 109-116, (2000).
- 9) 清水 栄, 内渦将宏, 成橋和正, 他: 地域薬局在庫情報データベースおよび薬局在庫管理システムの構築. 医療情報学, 20(3), 237-241, (2000).
- 10) 山本陽一: 個人で立てるWebサーバApache入門. 有限会社ゲイザー, (2001).
- 11) 鶴田陽和, 望月真弓, 池田憲昭, 他: データベースからハイパーテキストの自動生成と医薬品情報提供への応用. 医療情報学, 18(2), 139-147, (1998).
- 12) 武藤健志: プロフェッショナルPHPプログラミング, (2001).

図表の説明

- Fig. 1 当院におけるデータベース構造の概念
 Fig. 2 本システムのトップページ
 Fig. 3 製剤登録画面
 Fig. 4 調剤登録画面
 Fig. 5 製剤使用登録画面
 Fig. 6 帳票出力画面

Table 従来システムと新システムにおけるシステム評価

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¹²⁾。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¹³⁾。

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¹⁴⁾。これは、ネットワーク医療に関する調査結果¹⁵⁾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)^{16), 17)}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^{16), 17)}。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¹⁸⁾。しかし、現状の日本の医療に対する主な問題点^{6~9)}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⁶⁾。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¹⁹⁾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²⁰⁾。外来受診率が世界的にみて際立って高い²¹⁾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」²²⁾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²³⁾。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²⁴⁾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²⁵⁾。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^{26~29)}、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。

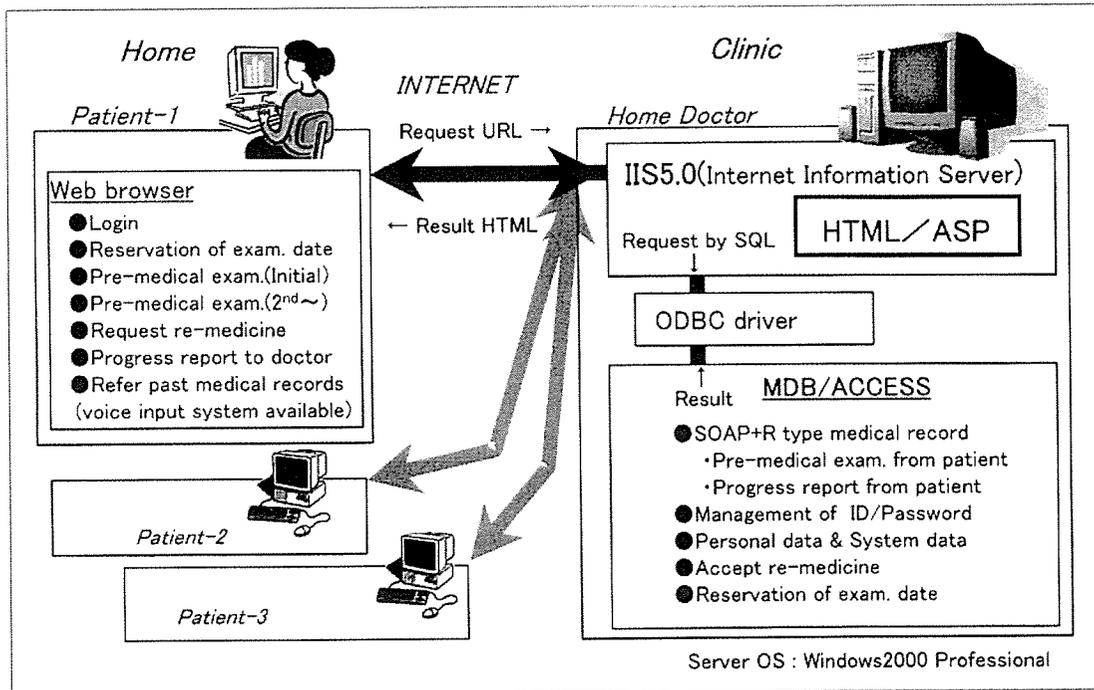


Fig. 1 Schema of the existing system.

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¹⁾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 Data Base 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 DLL³⁰⁾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

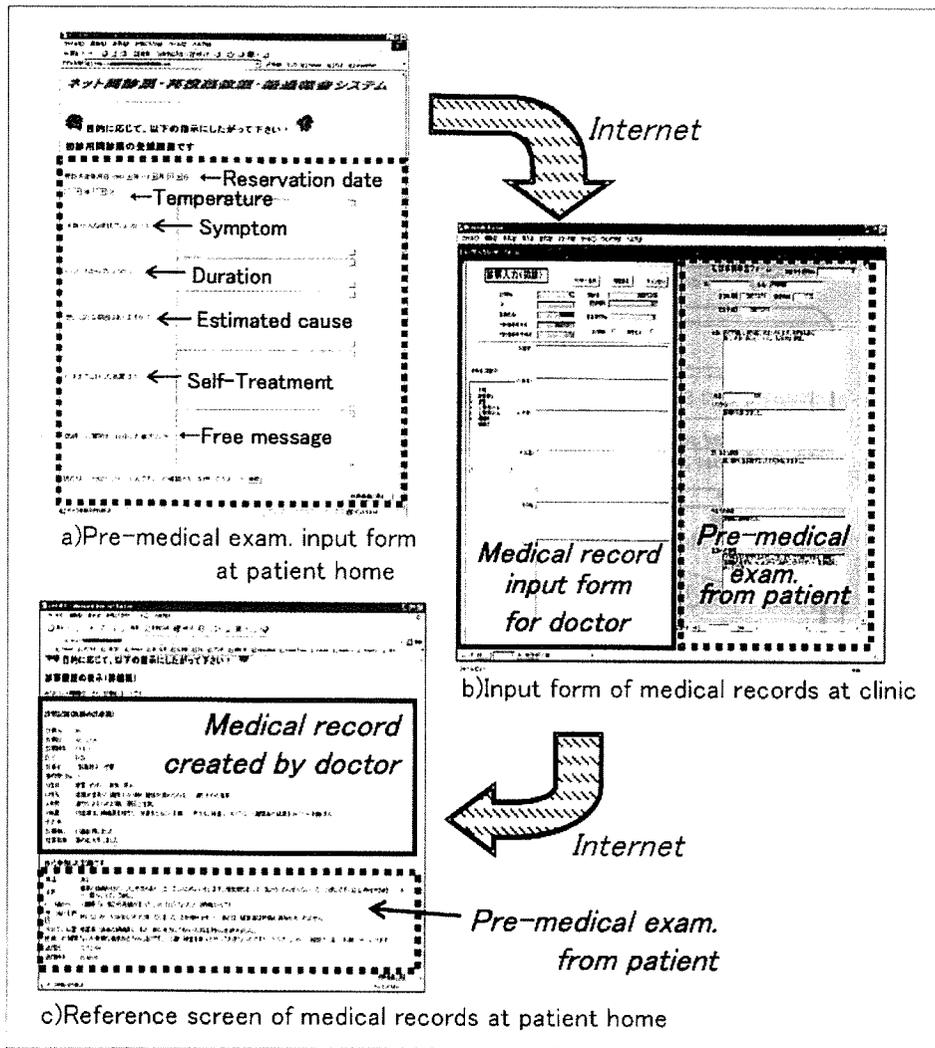


Fig. 2 Example of operation of the existing electronic medical recording (EMR) system.

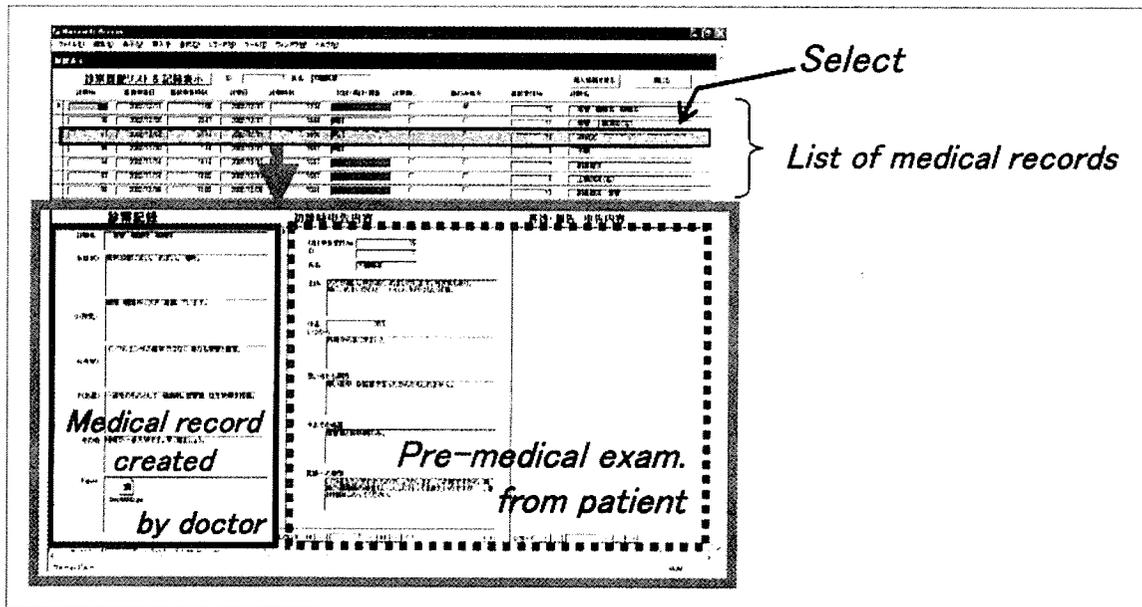


Fig. 3 Reference screen of past medical records from the doctor's side.

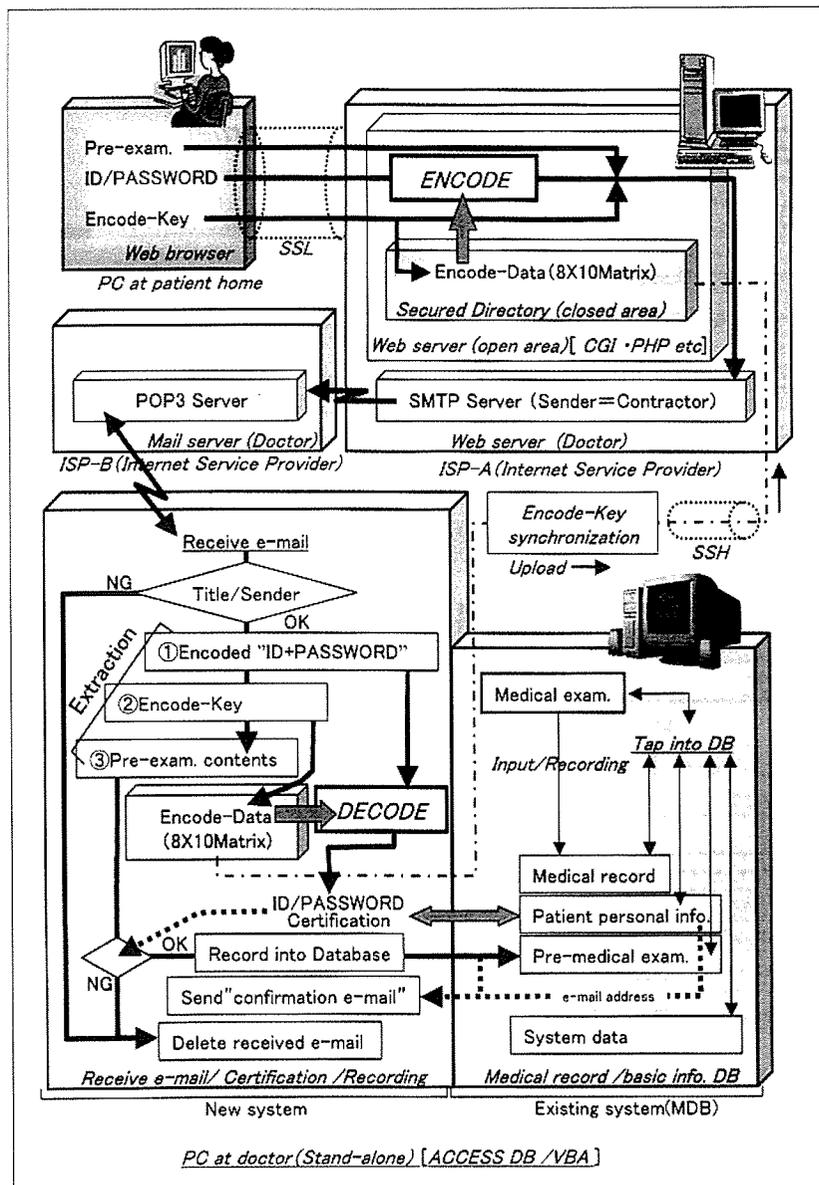


Fig. 4 Architecture of the new system.

を送信元とする通常のe-mailとして送信される。つまり、申告内容に個人を特定できる事項を入れないことを条件にすれば、患者の発信元やID/PASSWORD等が漏洩することはない。また実際には、サーバが提供するSSL(Secure Sockets Layer)などの暗号化プロトコルを利用することでセキュリティを確保する。

3-2-2 医師側

医師はスタンドアローンPCを一時的にインターネットに接続し、メールサーバからe-mailを受信する。表題・送信元が規定されたものでない場合は、受信されたデータが自動的に削除される。その後、暗号化KEYに対応した暗号化データに基づき復号化処理して抽出されたIDとPASSWORDによって認証を行う。認証不可の場合は、受信されたデータが自動的に削除される。一方、認証が確認された場合、項目ごとに抽出

された問診内容がデータベースに自動的に登録されると同時に、受診者が事前に指定したメールアドレスへ登録確認済を通知するe-mailが自動送信される機能を持つ。これら一連の機能は、ボタンを1回押すだけですべて自動的に実行できる。また、暗号化データ(8×10マトリックス)を適宜変更するために、サーバ上の非公開パーミッション設定された領域へSSH(Secure Shell)を介して接続し、医師側PCからuploadすることによってWebサーバとの同期をとっておく。これにより、医師側PCのスタンドアローンの運用とWebサーバの外部設置を可能にしている。

4. システム構築結果と試験運用結果

4-1 システム構築結果

Fig. 4に示した機能構造を実現するシステムのプロ