

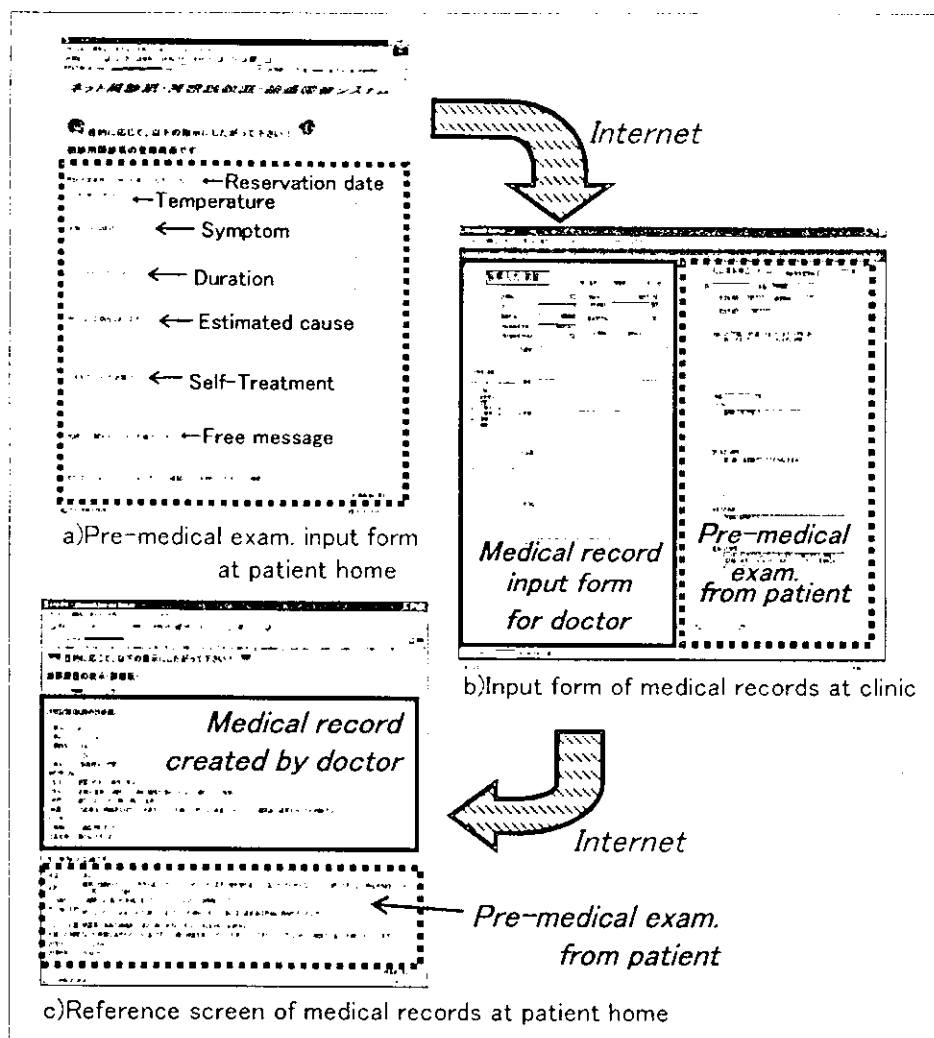


Fig. 2 Example of operation of the existing electronic medical recording (EMR) system.

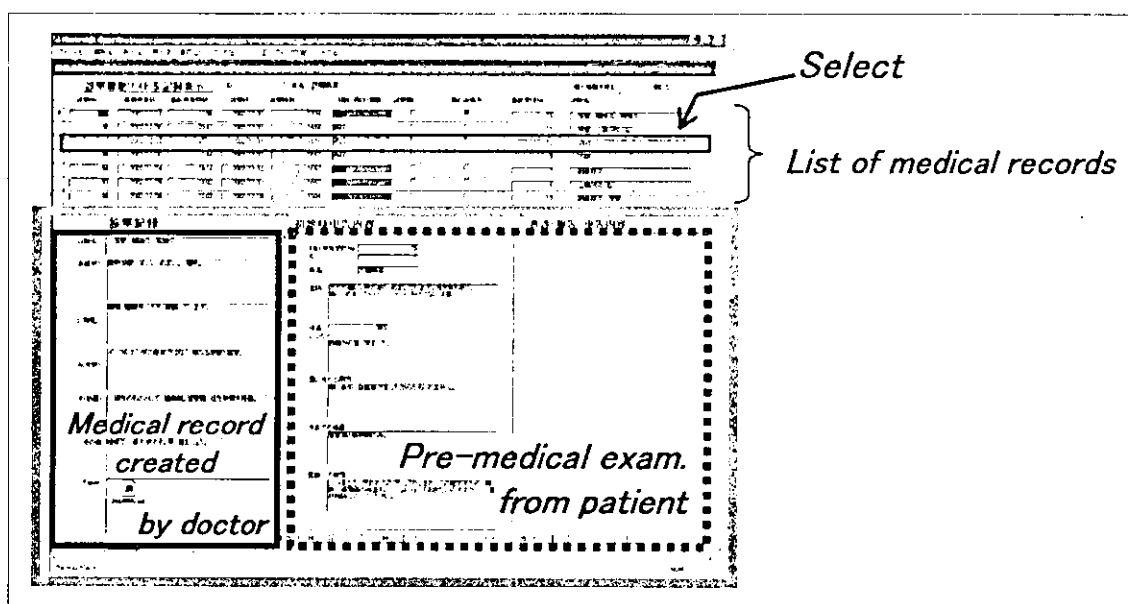


Fig. 3 Reference screen of past medical records from the doctor's side.

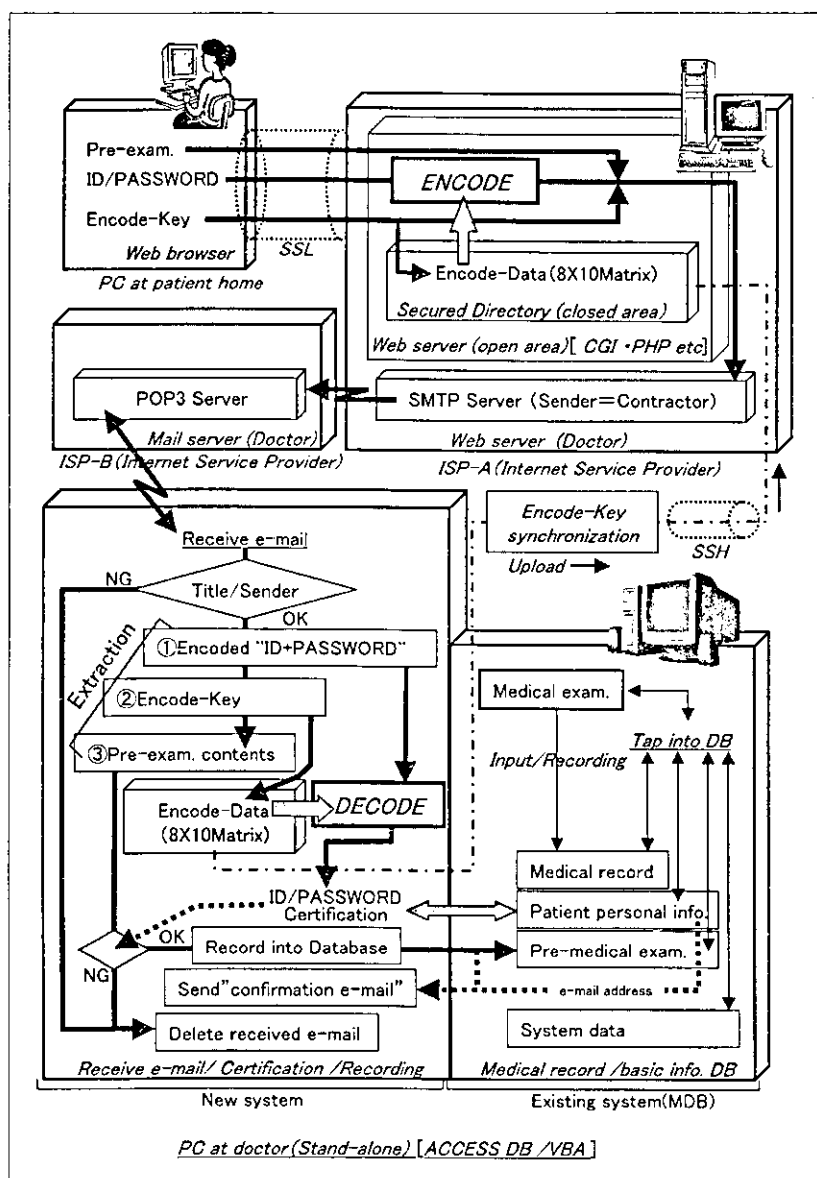


Fig. 4 Architecture of the new system.

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のスタンドアロー的な運用と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

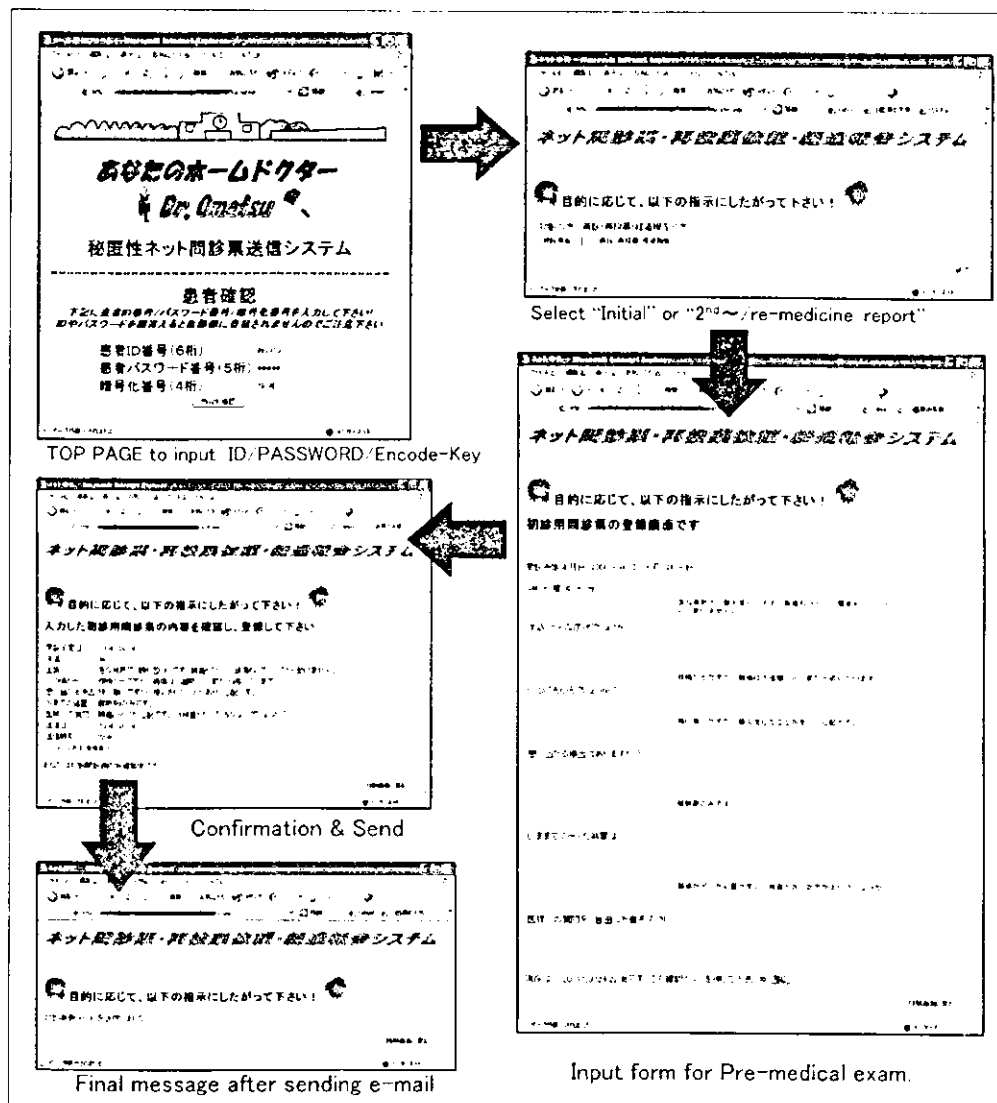


Fig. 5 Screens of operation of the new system(patient's side).

トタイプを3-2項に基づいて構築し、各機能が実際に正常に動作することを確認した。なお、今回は試験運用のため、SSL・SSHなどの暗号化通信は適用していない。

4-2 試験運用結果

受診者側の操作画面例をFig. 5に示した。自宅からWebブラウザを使用してサーバにアクセスした後、初診・再診・報告に対する内容を自由にテキスト形式で入力し、内容確認後にメール送信を完了できた。医師側操作画面例をFig. 6, 7に示した。ノート型パソコンを利用して一時的にインターネットに接続した後、ボタンを1回押すことにより一連の作業を自動的に完了させ、事前登録した受診者のメールアドレスへ自動的に登録確認メールが送信できたことを確認した。そして、実際の電子診療録データベースを閲覧し、送信した内容と登録された内容が同一であることも確認でき

た。また、ID/PASSWORDが登録されているものと不一致の場合、受信されたメールが自動的に削除されることも確認した。

5. 臨床試験運用と評価

今回のシステムはプロトタイプであるため、実際の臨床評価を行うには改善すべき点は多い。しかし、臨床現場での必要性を検討するため、著者の所属する研究科に付属するリハビリテーション学科の言語聴覚士と実際の患者1名の承諾・協力を得て、試験的に運用評価を行った。本来は診療所を想定したシステムではあるが、発声に障害がある患者の場合、情報共有手段としての有用性があると考えた。

5-1 方法

4-2項で示した方法と全く同じ手順で進め、言語聴覚士による診察・治療を行った。また、治療した結果

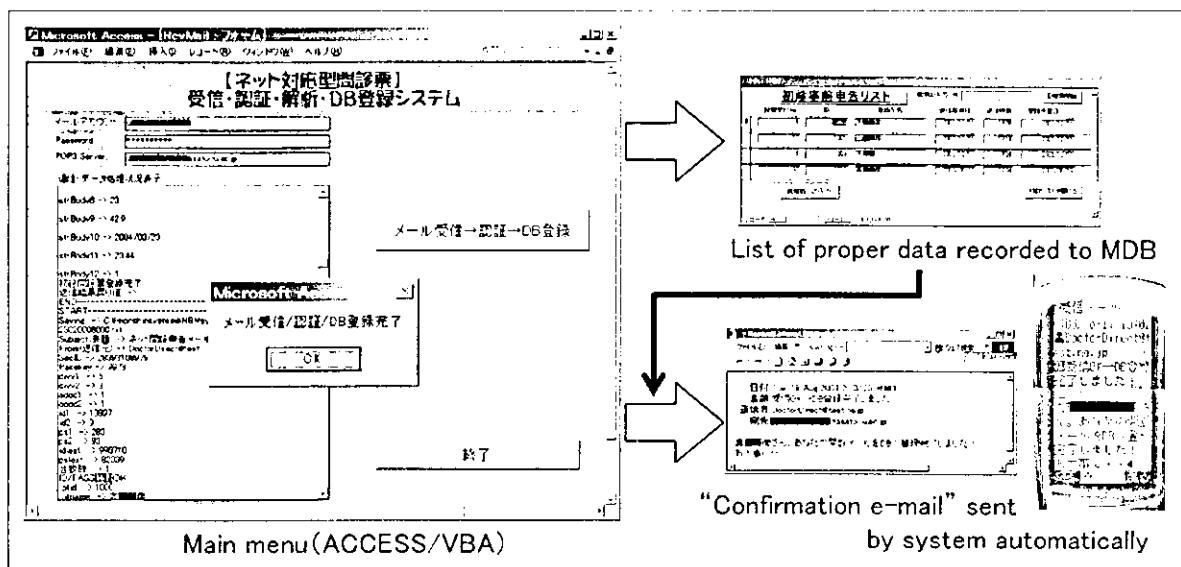


Fig. 6 Screens of operation of the new system for receiving data from the patient (doctor's side).

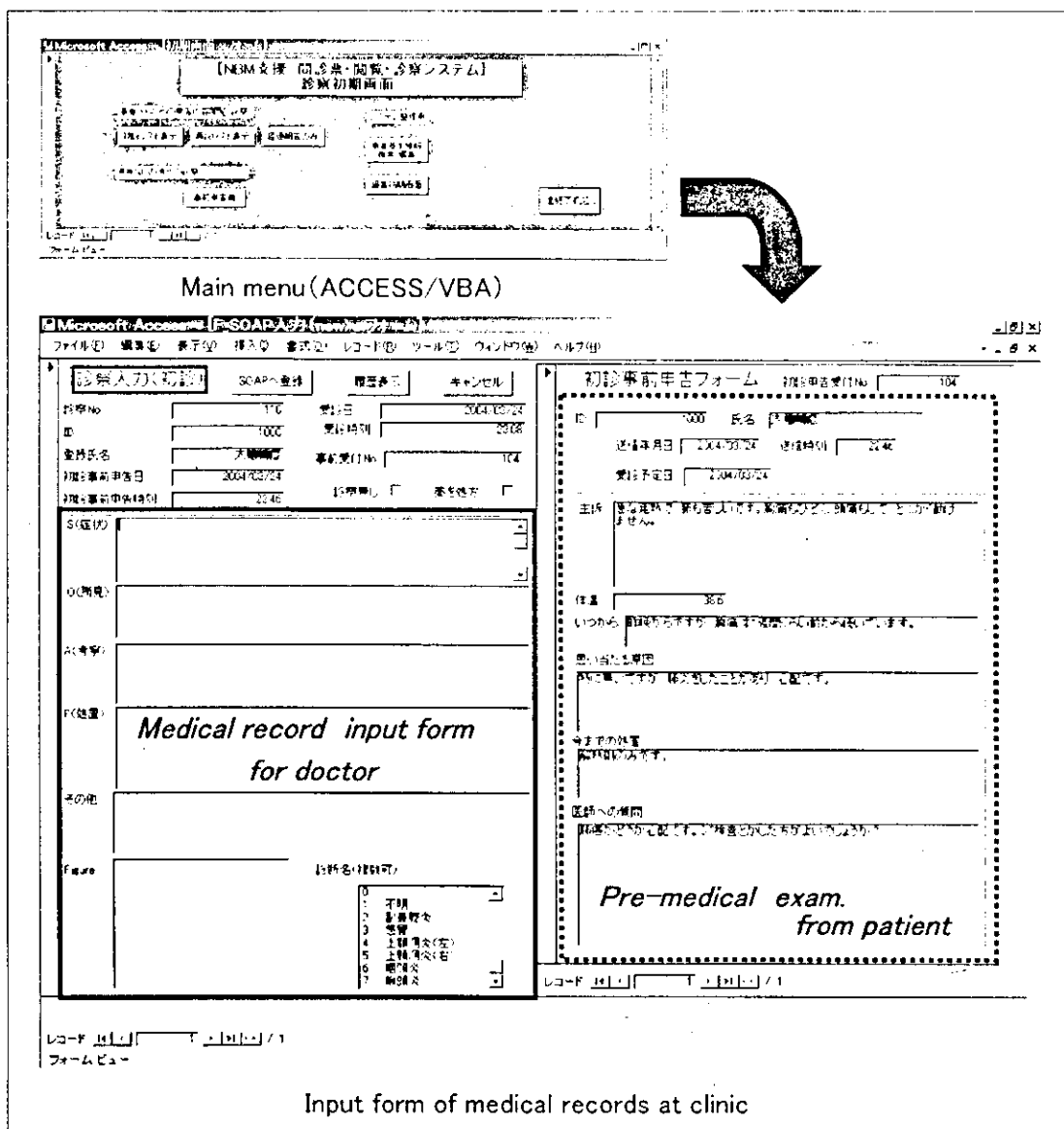


Fig. 7 Screens of operation of the new system for medical examination (doctor's side).

として登録された治療結果報告の内容確認も行った。

5-2 評価

患者の評価としては、混雑する診察現場でも伝えておきたい内容をすべて伝達できることに満足感があった。また、自宅での治療・リハビリテーション中でも気軽に医療者へ情報を伝達できる手段の必要性を認識できた。これは、実際には診療報酬の問題はあるにせよ、再来受診できない場合における患者からの経過報告とそれに対する医療者の判断・指示を行う手段としても有用であるとの評価であった。

一方、医療者の評価もおおむね良好であった。リハビリテーション診療においてはお互いの信頼関係を築くことが重要であり、治療方針決定や治療効果に大きく影響する。したがって、対話を密にすることが必要不可欠になる。この観点から診察前後での情報交換量を増やすという効果に期待していた。また、漏れの少ない問診が可能であり時間節約にもつながるというメリットがある反面、実際には各診療科に応じた書式や問診内容へ修正する必要性も指摘された。一方、医師への外来受診時よりもリハビリテーション診療では比較的時間に余裕がある。したがって、本システムは医師への外来受診時により効果があるのではないかという意見もあった。

本来相互情報交換が理想であるが、現状では診療報酬の観点からも医療者の負荷が過大であると考えられる。正式な電子診療録へ患者が直接書き込むことが許可されていないことを考えると、電子診療録の標準化を待って、患者からの情報を見るという機能に絞り込むことも一つの方向である。それでも十分に効果が期待でき、負荷も軽いのではないかとの評価であった。

6. 考察と今後の展開

6-1 NBMとシステム機能

本構築システムの試験運用の結果から、受診者は事前に病状の整理ができ、この仮想的な診療時間の延長・確保によって、医療者へ直接言いにくいことも含めて漏れない情報伝達が可能となることが分かった。また、これらの内容が電子診療録にも自動的に記載されるため、医療者の負荷軽減や診療の効率化に反映される。たとえ短時間の診察であっても、効率的に情報共有・相互理解ができる可能性を実証できた。更に、記録された自らの言葉を基にした診療によって、相互信頼感を高めるとともに、治療への患者の主体性を啓発する効果も併せ持つことが予想できる。一方、“治療した”という情報が欠けている現在のPOMR型(problem oriented medical record)診療録に対し、本構築システムでは患者からの経過報告も無理なく載せら

れる。したがって、治療経過の連絡手段のみならず、結果まで含めた診療の履歴化により、かかりつけ医などの継続的な指導業務の遂行に大きく寄与できる。以上から、現医療環境下においてNBMを実践するための支援ツールとして、非常に有用であると考えられる。しかし、情報リテラシーが不足している高齢者や障害者などの場合、本システムを活用しにくいという問題点がある。音声認識入力も可能なシステムになっているが、この点については今後の課題である。本来NBMとは診察時に患者自らの話す言葉(語り)を重視する医療であり、受診者の特性に応じた医療提供方法の選択が必要であるともいえる。

6-2 電子化普及促進へのメリット

本構築システムでは、受診者からかかりつけ医への情報伝達手段に既普及技術である電子メールを活用し、患者のPINの秘匿性も確保したうえで、当該患者の既電子診療録へ連結させた。今回の注目すべき点は、サーバ設置・管理の負荷が不要となることである。サーバの外部委託によってセキュリティ管理も不要になり、医師側PCはスタンドアローンに近い運用となるため、安全性確保が容易にできる。つまり、NBMを支援する本システムの導入は、診療所のIT化を推進するための第一ステップになり得ると考える。

6-3 受診者個人情報の秘匿性

実際には受診者宅とWebサーバ間にSSL通信を適用することで、その経路からの情報漏洩は防止できる。しかし、今回開発したシステムは通常のe-mailも利用するため、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とした。NBMを狙うシステムとしては大きな欠点ではあるが、既普及技術を利用することでシステム導入の閾値を下げるといったメリットとのトレードオフといえる。今後はサーバサイドデータベースの活用など、システム利用者への大きな負荷の追加を抑えて、患者の秘匿性を確保し得る手段を検討していきたい。また、受診者のPINは暗号化データを使用して最大で約4000万通りにシャッフルされる。現在の汎用コンピュータの計算速度から考えると十分に解読可能なレベルではあるが、この主目的はe-mailの分別処理であり、大きな問題とはならない。万一解読されてしまった場合でも、受診者へ登録確認メールを自動配信することが迅速な発見手段となる。しかも、個人情報情報は医師側PC内のみ存在するため、情報漏洩の可能性は少ない。

6-4 今後の展開

以上から、受診者の「語り」に視点を置いた本構築シ

システムは、今後のホームドクター制の医療に不可欠な概念であるNBMにも合致していると同時に、容易なシステム導入への可能性を示した。この患者・医療者双方に有用となるIT時代の電子診療録の在るべき姿と電子化普及手段は、現医療環境下においても十分に適用可能であり、かかりつけ医中心の社会的基盤の確立と病院の機能分化とともに医師と受診者の新しい関係が構築されていく一助になると期待できる。そして、診療録電子化への第一ステップとしても寄与できるものとする。

しかし、本構築システムは、完成度としては未熟である。例えば、病院の機能分化とともに患者との結びつきが少なくなってくる基幹病院への患者情報提供ツールとしての発展性も考え得る。また、診療科や医師個別に求める問診項目や形式を検討して診察の効率向上を図るなど、改善の余地は大きい。また、一方向だけの情報の流れだけでなく、医用画像や検査データも含めた諸健康情報を双方で交換・共有するための機能も重要である。今後はこれらの改善とともに、実際のISPのWebサーバを介したシステム構築を行い、セキュリティ対策を確実に講じたうえで更なる臨床試験へと進めていく予定である。

7. 結 語

本研究では、臨床医療の新しい概念であるNBMを

前提にして電子診療録への患者参加の意義の大きさを考えたうえで、診療の同時性(対面診療)を可能な限り排除し、効率的に受診者と医師の相互情報交換を可能とする「患者参加型NBMの実践を支援するインターネットを介した電子診療録システムとその運用方法」を提案した。試験運用の結果、受診者自身の言葉を直接診療録へ記録する機能は、患者・医療者ともに非常に有用である可能性を持っていることが明らかになった。市場における電子診療録製品はかなり成熟してきたものの、診療所への普及率は依然として低い。しかし、今回提案したシステムはサーバ設置管理負荷の小さい安全なNBM実践支援ツールのプロトタイプであり、受診者を主体にしたホームドクター制の普及と相まって、今後のかかりつけ医に不可欠なツールとして機能し得る提案であると確信する。

謝 辞

今回の研究開発に際して、ご多忙中にもかかわらず、試験運用評価にご協力いただいた北里大学医療衛生学部リハビリテーション学科の小林範子教授、小池三奈子先生に感謝いたします。

本研究の一部は、文部科学省科学研究費補助金基盤研究(A)(2)No.15209022、萌芽研究No.14657222の補助を受けて行った。

参考文献

- 1) 厚生労働省：第6章 第1節 1医療制度の現状。厚生労働白書(平成15年版)。pp.268, 株式会社ぎょうせい, 東京, (2003)。
- 2) 厚生労働省：資料編 制度の概要及び基礎統計。厚生労働白書(平成15年版)。pp.365, 株式会社ぎょうせい, 東京, (2003)。
- 3) 財団法人健康・体力づくり事業財団 健康日本21企画検討会 健康日本21計画策定検討会：総論 第1章 我が国の健康水準。21世紀における国民健康づくり運動(健康日本21)について 報告書。(平成12年2月)。
<http://www.kenkounippon21.gr.jp/kenkounippon21/about/souron/index.html>
- 4) 厚生労働省：第2回国民医療総合政策会議議事要旨。(1996)。<http://www1.mhlw.go.jp/shingi/0920-1.html>
- 5) 厚生労働省：第6章 第1節 2医療費の動向。厚生労働白書(平成15年版)。pp.269, 株式会社ぎょうせい, 東京, (2003)。
- 6) 日医総研：第1部 国民の医療ニーズに基づく良質の医療提供体制に向けて。医療のグランドデザイン Annual Report[2017年版]。pp.6-28, 日医総研, 東京, (2003)。
- 7) 厚生労働省大臣官房統計情報部：第2編 保健衛生 第2章 医療。厚生統計要覧(平成14年度)。pp.180, 財団法人厚生統計協会, 東京, (2003)。
- 8) 健康保険組合連合会：「健康づくりと医療に関する調査」, 平成7年～11年, 私信。
- 9) 池上直己, J.C.キャンベル：第6章 医療の質。日本の医療。pp.180-189, 中央公論社, 東京, (1996)。
- 10) 日本末病システム学会：<http://www.d3.dion.ne.jp/~mibyounihongoindex.htm>
- 11) 宗像守：セルフメディケーションが日本を救う。商業界, 東京, (2002)。
- 12) 経済産業省 サービス政策課：第3章医療サービスの供給量調整のあり方。医療問題研究会報告書。pp.44-51, (平成13年12月)。
- 13) 神山吉輝, 松尾光一, 神田 晃, 他：生活習慣と医療費との関係に関する研究。厚生指標, 48(6), 26-33, (2001)。
- 14) 大松将彦, 橋 英伸, 梅田徳男：インターネットを利用した電子診療録作成支援システムの構築～医師・受診者共同利用システム～。第85回日本医学物理学会大会, 横浜, 2003-4, 日本医学物理学会, 第85回日本医学物理学会報文集, 129-131, (2003)。
- 15) 義澤宣明, 船曳 淳, 小山博史, 他：患者サイドから見た医療安全とネットワーク医療。第23回医療情報学連合大会, 千葉, 2003-11, 日本医療情報学会, 第23回医療情報学連合大会論文集, 113-114, (2003)。
- 16) Greenhalgh T, Hurwitz B：ナラティブ・ベイスト・メディスン。金剛出版, 東京, (2001)。
- 17) 近未来の医学・医療のキーワード16：日経メディカル, 2002(4), 39, (2002)。
- 18) Haidet P, and Paterniti DA: "Building" a History Rather Than "Taking" One. ARCH INTERN MED, 163, 1134-1140, (2003)。
- 19) 日野原重明, 岡安大仁, 岩崎 栄, 他：1 プライマリ・ケアの現状と課題。プライマリ・ケア医学。pp.2-17, 医学書院, (1988)。
- 20) 府川哲夫, 武村真治：Healthに関する国際比較－プライマリ・ケアを中心に－。厚生指標, 48(2), 3-11, (2001)。
- 21) 菅谷良男, 松井賢計, 川口 毅：日本の医療と欧米の医療の比較。厚生指標, 37(3), 8-13, (1990)。
- 22) 厚生労働省：第6章 第2節 6医療の基盤整備。厚生労働白書(平成15年版)。pp.284, 株式会社ぎょうせい, 東京, (2003)。
- 23) 財団法人医療情報システム開発センター(MEDIS-DC)：病医院におけるIT化実態調査結果概要。(2004)。
<http://www.medis.or.jp/>
- 24) 日本インターネット医療協議会：「患者・家族におけるインターネット上の医療(健康)情報の利用状況と意識に関する調査」報告。(2002)。<http://www.jima.or.jp/>
- 25) Greenhalgh T, Hurwitz B：第19章 電子診療記録と「物語の素材」。ナラティブ・ベイスト・メディスン。pp.193-207, 金剛出版, 東京, (2001)。
- 26) 松田芳郎, 國府克己, 大石勝昭：電子カルテに患者の訴えなどを直接記録する試みとその効果。第21回医療情報学連合大会, 東京, 2001-11, 日本医療情報学会, 第21回医療情報学連合大会プログラム・抄録集, 5, (2001)。
- 27) 種田智哲, 奥山 徹, 坪井正人：Webベース自動問診システムのセキュアネットワーク上での構築と利用。第22回医療情報学連合大会, 福岡, 2002-11, 日本医療情報学会, 第22回医療情報学連合大会論文集, 156-157, (2002)。
- 28) 猪嶋 進, 坪井正人, 栗本秀彦, 他：自動問診システムの患者サイドの使用アンケート調査及び従来問診票との比較検討。第22回医療情報学連合大会, 福岡, 2002-11, 日本医療情報学会, 第22回医療情報学連合大会論文集, 366-367, (2002)。
- 29) 大楠陽一, 原 寿夫, 遠藤郁夫, 他：医療消費者のための電子カルテ(マイ電子カルテ)の開発とその評価。第23回医療情報学連合大会, 千葉, 2003-11, 日本医療情報学会, 第23回医療情報学連合大会論文集, 717-720, (2003)。
- 30) <http://www.hi-ho.ne.jp/babaq/basp21.html>

図表の説明

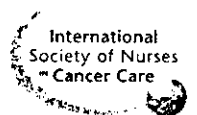
- Fig. 1 既存システム構成
既存システムのシステム構成図
- Fig. 2 ネットを介した電子診療録の運用例
既存システムにおける運用画面の例
- Fig. 3 診察履歴表示(診療所側)
既存システムにおける医師側での診察履歴閲覧画面例。同様の情報は受診者自宅でも閲覧可能である。
- Fig. 4 新システム構築図
新システムのシステム構築図
- Fig. 5 患者側操作画面例
新システムにおける受診者側の操作画面例
- Fig. 6 診療所(医師)側操作画面例
新システムにおける医師側運用例(事前問診データの登録)
- Fig. 7 診療所(医師)側操作画面例
新システムにおける医師側運用例(診察時の事前問診票閲覧・診察記録入力)

13th INTERNATIONAL Conference on Cancer Nursing 2004

Celebrating Diversity
8-12 August 2004

CELEBRATING DIVERSITY

8-12th August 2004
Sydney Convention &
Exhibition Centre
Sydney, Australia



NEW WATERMARKING TECHNIQUE BASED E-NURSING SYSTEM WITH SECURED INTERNET COMMUNICATION: TELE-NURSING SYSTEM EXPERIMENTS

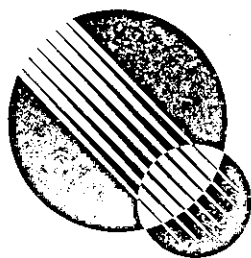
128

Akiko Okawa, Research Assistant, School of Nursing, Faculty of Medicine, Mie University, Tokuo Umeda, School of Allied Health Sciences, Kitasato University, Krayoko Urakawa, School of Nursing, Faculty of Medicine, Mie University, Japan

To develop a secured e-nursing system via the Internet which connects the patient, the home doctor, and the nurse center. This e-nursing system deals with vital data such as blood pressure, blood glucose level, and so on, and patient's nursing record. The vital data measured at patient's home is automatically stored in "Vital server of the home" from the measurement devices. The stored vital data will be transmitting to "Home doctor's server" via the Internet. The home doctor's server also is connected with the nursing system, and the medical image can be inspected via the Internet. When patient information is transmitted, it is necessary to be secured hiding secretly and the privacy of patient's information, and prevent information being falsified. We used the watermarking technique for these purposes. This watermarking technique has two functions. The one is for automatically inserting a copyright image into the patient's information preserving originality and ownership of the patient's information. The other is to hide the patient's information in dummy-images for keeping patient's privacy when medical information is transmitted by Internet.

When this system is used, tele-nursing will be possible, and the load of the nurse decreases. Moreover, the patient was able to have transmitted the health information of every day as staying Patient's home, and the thing to receive the nursing based on the information at ease can have been done.

In conclusion, we developed the secured e-nursing system with our proposed watermarking techniques. That is, the region functions as one hospital.



JAPANESE
SOCIETY
OF
RADIOLOGICAL
TECHNOLOGY

社団法人 日本放射線技術学会

VOL.60 NO. 9 SEPTEMBER 2004

日本放射線技術学会雑誌

第32回 秋季学術大会プログラム

ホームページアドレス <http://www.jsrt.or.jp>
電子メールアドレス office@jsrt.or.jp

JAPANESE JOURNAL OF

RADIOLOGICAL TECHNOLOGY



CONTENTS

原
著

視覚評価のための肺腺癌模擬病変ファントムの開発

小野孝二 他(1301)

IVR室における新しいモニタの構築—CRTからLCDへの切り換え—

市田隆雄 他(1308)

脳脊髄液の信号とフローアーチファクトを抑制した新しい収集法
Tailored Contrast Truck-Fluid-Attenuated Driven
Inversion-Recovery (TACT-FLADIR) 法の基礎的検討

水谷弘二 他(1316)

フ
ィ
ル
ム

頭部CTA画像における脳血管領域の自動抽出の試み

猪又聖美 他(1325)

スクリーン/フィルムシステムを用いたマンモグラフィの
画質と被曝線量の関係

小濱千幸 他(1332)

学術大会
開催案内

第32回秋季学術大会
2004年(平成16年)10月21日(木)～10月23日(土) 大阪市
第61回秋季学術大会

日放技学誌 Vol.60 No. 9
Jpn.J.Radiol.Technol.

MWM, MPDSでの接続が実用化されたことにより、撮影情報だけでなく曝射情報まで取得可能になった。RIS画面を改造することにより、CR、FPDへの切り替えが容易にできるようになった。しかし、FPD装置側がX線管球をコントロールしているために、一度全ての撮影メニューをFPD側に送信する必要がある。CRのみ使用する撮影であっても、FPD装置に撮影メニュー登録する必要がある。この対策として当院で検討した未撮影のメニューのみを相互に送信するという方法は実用化できなかったが、今後FPD装置からMPDS情報を随時取得可能になれば、この件についても実用化が可能ではないかと考える。

134 MWM接続での患者間違い対策(XXXXモードの実装)

聖路加国際病院・放射線科 須山貴之、有坂義一、寺田正巳
横河電機(株) 尾崎能久、征矢野史等

【目的】当院では2003年7月からフィルムレスでの運用が始まった。RIS端末と各撮影装置の接続はMWM, MPDSを使用して接続されている。現行のMWM接続では、患者選択間違いを防止するために、RISから検査開始操作を実施した該当患者のみをWorklist Serverへ送るシステムを構築しているが、RIS側が検査終了後でも、前患者の情報がワークリスト上に残っているために、撮影者が次患者の検査開始をせずに、モダリティー側で患者情報を登録しようとすると、前患者の情報をそのまま取得してしまう。この時、撮影者が患者情報の間違いに気づかず撮影してしまうことが、大きな問題であった。このような患者間違いの対策を検討した。

【方法】RIS側での検査終了及び、検査保留時にワークリスト変更し、患者名XXXX ID: 9999という情報を送信するようにした。

【結果】RIS上で検査終了後、次患者で検査開始、撮影装置に患者情報の登録時にRIS側での操作ミスがあった時、患者情報がXXXX 9999になることにより、前患者の情報が撮影してしまうことが減少した。また、画像がセカンダリーキャプチャーになる検査では、患者間違い時に、DICOM HEADER情報を修正しても画像上に前患者の情報が残ってしまうことがなくなった。患者間違い時にも、患者情報がXXXX 9999なので画像の特定と修正が容易になった。

【考察】MWM非対応の装置ではRISと撮影装置が1対1なので、撮影装置側で患者一覧の中から患者選択するような方法、表示を改良する必要がある。FCRではRIS側で検査開始すると、自動的にその患者情報が登録されるが、そのような方法がこれからの撮影装置に必要と考える。全ての撮影装置に検査終了の操作ができることが今後望まれる。

135 画像情報修正整合システムの導入

北里研究所メディカルセンター病院 柳田 智、櫻井朋幸、洲崎義弘

【目的および背景】複数モダリティーによる同一検査、モダリティーの開発の時代背景や各種モダリティーメーカーによるDICOMの解釈の違いなどDICOMヘッダ情報の相違は画像管理、画像表示の障壁となる。当院では、これらの問題を解決するために、画像情報修正整合システム(以下CIIS: Check Image and Information system)を導入し、導入の効果について検討したので報告する。

【方法】CIIS導入前後において、1. CR、FPDの複数モダリティーによる同一検査、2. オーダ番号を受信できないモダリティー、3. Body Partが正確でないモダリティー、4. 患者間違いをしてしまった場合の効果および問題点を検討する。

【結果】CR、FPDの複数モダリティーによる同一検査の場合、RISが発番するStudy Instance UIDにCIISで自動修正し、同一検査として画像ビューアで表示されるようになった。オーダ番号を受信できないモダリティーは、CIISでHISが発番するオーダ番号を付けることができた。Body Partが正確でないモダリティーは、CIISにBody Partとオーダの相関テーブルを作成することにより正確なBody Partに自動修正できた。患者間違いをしてしまった場合、CIIS導入前ではサーバに保

管することができず、オフラインにて画像保管していたが、CIIS導入後はRIS端末より修正することができた。

【考察】RISからMWMにて患者情報を取得した場合でも、モダリティーの問題やヒューマンエラーにより出力される画像情報はサーバやビューアに不都合な場合があったが、CIISにより解決することができたと考えられる。CIISを導入することにより、画像データの修正、整合が容易になったと考える。

【結語】CIIS導入によりHIS、RIS、PACSの整合性を図り、正確な画像データを保管、運用できるようになった。

136 画像共有装置を用いたDICOMネットワークの構築

済生会熊本病院・画像診断センター 坂本 崇、田上真之介
井野雅基、松田勝彦、和田博文

東芝メディカルシステムズ(株) 横内 潤、木佐賢明

【目的】当院では静止画DICOMサーバー5台、動画DICOMサーバー1台、静止画像ビューワ15台、動画画像ビューワ7台を有している。従来の画像配送は各サーバーから各ビューワにそれぞれ配送を行っておりネットワーク負荷の増加が懸念された。そこで今回画像共有装置(TIS)を導入し画像配送に伴うネットワーク負荷の軽減を試みたので報告する。

【方法】東芝メディカルシステムズ社製の東芝医用画像共有装置(TIS)を各サーバーと各ビューワの間に構築する。各ビューワはTISのOn-Demand機能により自身のハードディスクにアクセスする感覚でTIS内の画像を参照する。

【結論】従来は1つの画像を各ビューワに配送していたがDICOM通信のオーバーヘッドが大きくネットワーク的に負荷が大きかった。TISの導入により各ビューワとTIS間の通信は独自プロトコル通信を行うためネットワーク負荷が軽減できた。

【まとめ】今回導入した画像共有装置はネットワーク負荷の軽減が可能にした。更に、サーバーは本来の仕事(モダリティーからの画像受信、管理、保管)に専念でき、負荷分散も可能である。また、オリジナル画像の長期長期保存も可能でサーバーに大容量のハードディスクを構築するする必要もなく、コストパフォーマンスも高く非常に有用であると考えられる。

137 DICOM-Network Attached Server(DICOM-NAS)に付帯したMPRビューワの開発

北里大学大学院・医療系研究科 橋 英伸、大松将彦、樋口 江
梅田徳男

【目的】インターネット等を介して大量の画像枚数でかつスライス厚の薄い医用画像を閲覧するために、DICOMサーバと容易に連結可能であるDICOM Network Attached Server(DICOM-NAS)に付帯したMPR(Multiplanar reconstruction)ビューワを開発する。

【方法】医用画像を閲覧するために医師等のユーザはPCからInternet Explorerを利用し、DICOM-NASを介しDICOMサーバにアクセスすることで、DICOMサーバに蓄積されている画像を参照する。画像を参照するビューワにMPR機能を付帯させ、DICOM-NASと連結させることで、ユーザはPC上に画像をダウンロードした後、MPR機能を利用しながら画像診断レポートの作成を行うことができる。DICOM-NASはWindows2000、IIS5.0上で稼働し、またビューワへのMPR機能の付帯にはビューワはJAVAを使用した。また、DICOMサーバに蓄積されているCT画像を利用し、DICOM-NASを介した際のすべての画像をダウンロードする時間およびMPR機能の操作性について評価を行った。

【結果】回線速度が低いほど、画像枚数が多くなるほど、ダウンロード時間は長くなったが、ビューワ上でMPR機能を利用し、任意のスライス面を負荷なく正確に表示することができた。

【考察】MDCT等より発生する大量でかつスライス厚の薄い医用画像

をハイスペックなPCを使用し、MPR機能を利用しながら参照することで、負荷なく画像の参照・レポートの作成ができると考えられる。

【結論】DICOM-NASに付帯したMPRビューワを用いることで、医師等のユーザがどこにいても院内に保管されている画像を参照することができるため、病院外でも病院内の画像診断と同じ、質の高い画像診断を行える。

138 ネットワーク型 3Dワークステーション(3Dサーバー)の有用性

東海大学医学部付属大磯病院・放射線技術科 吉田国弘、赤坂 涼
山下高史、渡辺一廣、安藤孝治

【目的】近年、3Dワークステーションが普及し、クライアントで3D処理が可能なサーバーや、1台の3Dワークステーションでリモートデスクトップソフトを利用して、複数台の端末から3D処理が可能なワークステーションなども登場してきている。当院では2004年3月に、方式の異なった2種のネットワーク型3Dワークステーション(3Dサーバー)が導入された。そこでこの2機種の基本性能の比較を行った。また操作性や画質等についてのアンケートも行い、臨床上で有用性について検討した。

【使用機器】TeraRecon社製AquariusNET Server(3Dサーバー)、KGT社製Real INTAGE(3Dワークステーション)

【方法】基本性能の項目として、処理枚数による3D表示・処理速度、クライアント数による3D表示・処理速度などの比較を行った。また医師・技師に同一の3D処理をしてもらい、操作性、表示・処理速度、画質についてのアンケートを行った。

【結果】処理枚数やクライアント数が増えるほど表示・処理速度は低下するが、臨床では問題のない速度であった。各機種共に操作性・画質は良好であった。

【考察】これらのワークステーション・サーバーを使うことにより各診察室で容易に3D画像を作成することができ、患者への説明の際に非常に有用である。また3Dサーバーは、簡易PACSとして使用ができ、病院の規模・発生するデータ量によっては十分に使用可能だと思われる。

139 胸部CT検診における比較読影ビューワの使用経験

日立健康管理センタ 佐藤和彦、小林俊光、川崎善幸、服部 敬
井村 等、中川 徹
日立技術研究所 角村卓是

【目的】胸部CT検診における比較読影は、日立健康管理センタではCRTモニターを2台並べ観察する方法(旧システム)を用いてきた。経年画像を読影するには、この方法ではデータの選択や転送に時間を要し、過去データをCRT上で観察するにも操作が煩雑であった。今回われわれは、1台のビューワで容易に比較読影可能な日立メディコ社製LAMビューワ(新システム)を使用する機会を得たので報告する。

【方法】今回開発されたLAMビューワを日立健康管理センタの胸部CT検診の読影に使用し、そのシステムの特徴を述べ、新、旧システムの読影までの準備時間も比較し検討した。

【結果】今回LAMビューワが開発されたことにより1. 18.1インチの液晶モニター1台で2画面同時に観察でき、旧システムに比べ容易に比較読影できる。2. シネ表示やCADが同一画面で観察できるなど、1つのビューワで複数の処理画像を観察できる。3. 左右2画面の位置合わせが自動的に行える。4. 操作手順が簡略化され、操作が簡便になり、読影医の負担を軽減することができた。5. 読影するまでの準備時間が短縮された。

【考察】胸部CT検診において高い検査精度を確保するには比較読影が重要になる。比較読影を行う際、従来の方法では画像の選択や転送

に時間がかかるなど、読影時に様々な問題点が生じていた。今回開発されたLAMビューワを使用することで、画像表示までの作業時間が短縮でき、画像を観察するための操作も簡便に行うことが可能になり、読影医の負担軽減及び検査精度の向上を図ることができたと考える。

140 携帯電話を医療画像表示装置として用いた簡易viewerの開発 鈴鹿医療科学大学大学院・保健衛生学研究科医療画像情報学専攻 鈴木友昭、福山篤司、安藤聡志、長谷川武夫

【目的】救急医療において、救急医・当直医が初期診療を行い、その後専門医が連絡を受けることがあるが、電話による画像所見の報告では十分把握することが困難な場合がある。そこで、医療画像を携帯電話に転送し、簡易的に携帯電話自体をviewerとして用いることがある。しかし、携帯電話の画面には表示能力に差がある。そこで、画面の明るさやコントラストを調節することのできる携帯電話用アプリケーションを作成した。これにより、携帯電話の画面の表示能力の差を低減させることを目的とする。

【方法】携帯電話のボタン操作で、明るさとコントラストを調節することができるJAVA言語を用いたアプリケーションを作成した。

【結果・結論】本アプリケーションを使用することによって、簡易的に携帯電話の画面の明るさやコントラストを調節することが可能であった。これによって、携帯電話の画面の表示能力の差を低減させることが可能となった。

141 医療用インクジェット方式プリンターの有用性と今後の展望 独立行政法人国立病院機構災害医療センター 田村正樹、柏崎清貴 関 交易、金子万幾子、金井悟史、服部一宏、大棒秀一

【目的】医療のIT化に伴いPACS運用によるモニター診断の普及が進むと考えられる。当院ではモニター診断率は約9割を超え、フィルムレス運用を基本に行っている。しかし医療情報提供などの病院外への画像の持ち出しはフィルムで運用されているのが現状であり、フィルム使用量、実質経費の削減は困難な状況にある。今回従来のフィルムイメージャーより、低ランニングコストで利用ができる医療用インクジェットプリンターを使用する機会を得たので、画像評価・コストの比較検討を行ったので報告する。

【方法】医療用インクジェットプリンターCXJ-3000のコート紙とDRYPIX7000のフィルムに画像を出力し、放射線科医師と技師による視覚的評価を行った。またコストパフォーマンスについても、従来のドライイメージャーと比較検討した。

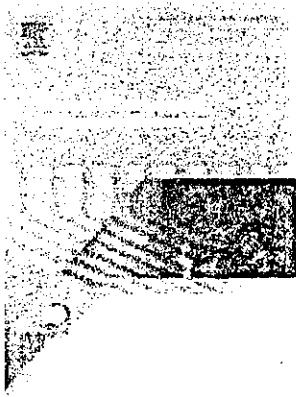
【結果】コントラスト分解能はコート紙の方が低下した。空間分解能はコート紙の方が低下した。コート紙はコストパフォーマンスは優れていた。

【結論】医療用インクジェットプリンターCXJ-3000にて出力したコート紙は、画像参照用としては十分な画質が保たれており、読影レポートを付けることにより診療情報提供として利用可能となり、またフィルム出力と比べて大きくコストも軽減できるため、病院の経営改善に貢献できるといえる。

142 LCDモニター最大輝度の胸部腫瘍検出に及ぼす影響

大阪大学医学部附属病院・放射線部 中尾研一、日高国幸、祐延良治

【目的】医用画像LCDモニターは主に1~5Mピクセルのものが市販されている。最も診断の難しい部位の一つである、胸部一般撮影の一次診断には一般に3Mピクセル以上の高解像度が必要とされ、同一解像度であれば、高輝度のディスプレイの方が診断能に優れていると考えられているが、その詳細は明確にされていない。3Mピクセルの同一LCDパネルを持ち、最大輝度の異なる2台のモノクロディスプレイにおいて、最大輝度の違いが診断能に差を生じるのか否かを調べた。



Computer Methods and Programs in Biomedicine

Notification of for publishing for the Computer Methods and Programs in Biomedicine

Manuscript Number: HT1013

Title: Design and development of a secure DICOM-Network Attached Server

Authors: Hidenobu Tachibana, Masahiko Omatsu, Ko Higuchi, and Tokuo Umeda

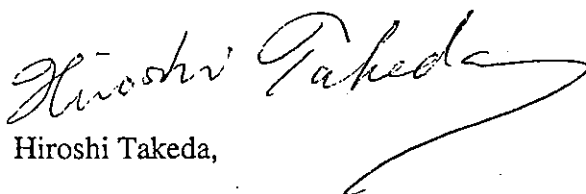
22nd October, 2004

Dear Mr. Hidenobu Tachibana

It is my honor and pleasure to inform you that the above paper has been accepted for publication in the Computer Methods and Programs in Biomedicine.

Further information will be provided as soon as possible.

Best regards,


Hiroshi Takeda,

Asian Associate Editor; **Hiroshi Takeda, MD, PhD**
Department of Medical Information Science and Department of Clinical Quality Management, Osaka
University Graduate School of Medicine and Affiliated Hospital, 2-15, Yamada-Oka, Suita 565-0871 Japan
Tel: +81 6 6879 5900, Fax: +81 6 6879 5903, Email: takeda@hp-info.med.osaka-u.ac.jp

Design and development of a secure DICOM-Network Attached Server

Hideobu Tachibana, Masahiko Omatsu, Ko Higuchi, and Tokuo Umeda

Medical Image Engineering, Kitasato University Graduate School of Medical Sciences,

1-15-1 Kitasato, Sagamihara, Kanagawa, 228-8555, Japan

Direct correspondence to:

Hideobu Tachibana

Medical Image Engineering, Kitasato University Graduate School of Medical Sciences

1-15-1 Kitasato, Sagamihara, Kanagawa, 228-8555, Japan

Telephone number: +81-42-778-9565

Fax number: +81-42-778-9565

E-mail address: tatibana@umeken3.ahs.kitasato-u.ac.jp

KEYWORDS: Teleradiology, Web-based system, DICOM, INTERNET, DICOM-NAS

ABSTRACT

It is not easy to connect a web-based server with an existing DICOM server, and using a web-based server on the INTERNET has risks. In this study, we designed and developed the Secure DICOM-Network Attached Server (DICOM-NAS) through which the DICOM server in a hospital-LAN was connected to the INTERNET. After receiving a Client's image export request, the DICOM-NAS sent it to the DICOM server with DICOM protocol. The server then provided DICOM images to the DICOM-NAS, which transferred them to the Client using HTTP. The DICOM-NAS plays an important role between DICOM protocol and HTTP, and only temporarily stores the requested images. The DICOM server keeps all of the original DICOM images. When unwanted outsiders attempt to get into the DICOM-NAS, they cannot access any medical images because these images are not stored in the DICOM-NAS. Therefore, the DICOM-NAS does not require large storage, but can greatly improve information security.

Introduction

In recent years, many hospitals have installed high-tech medical equipment, including Computed Radiology (CR), Computed Tomography (CT), and Magnetic Resonance Imaging (MRI) [1]. Researchers and developers have attempted to combine this equipment with information technology (IT) to improve the quality of medical care. Web-based servers, which have enabled us to display patients' medical images on computers using Internet Explorer, have been especially developed. This allows medical physicians and other researchers to easily share and view these medical images anywhere when needed. However, the use of web-based servers also brings many problems [2-13].

Since most servers were originally designed for vendor-customized DICOM servers, their versatilities are not very good. Therefore, users must install a web-based server combined with a particular DICOM server for medical use. This is sometimes not feasible because of technical and financial reasons. On the other hand, in order to distribute the medical images, patients' information must be stored in the servers at all times. Therefore, the misuse risk of patients' information becomes higher.

The present study developed a web-based server called the DICOM-Network Attached Server (DICOM-NAS), which can be easily installed and adjusted to DICOM protocol and HTTP. The DICOM servers in a hospital-LAN are connected to the INTERNET through the DICOM-NAS, and the patients' medical images and information are only kept temporarily in the DICOM-NAS when eligible clients need them. Since the patients' medical images are not stored there at all times, it greatly improves information security.

1 . DICOM-Network Attached Server

1.1 Scheme of DICOM-NAS

The DICOM-NAS scheme is illustrated in Fig. 1. It communicates with the DICOM server by using the DICOM protocol when it is attached to the Local Area Network (LAN). An IP address, AE title, host name, and port number were assigned to the DICOM-NAS. In order to view the DICOM images, the Client can use the browser in any computer to connect to the LAN, the INTERNET, and then to the DICOM-NAS.

1.2 System configuration of DICOM-NAS and data flow

Figure 2 demonstrates the system configuration of the DICOM-NAS and the data flow. The DICOM-NAS can work with Internet Information Server (IIS) 5.0 on Microsoft Windows 2000 or XP and consists of Java Applets, Java Servlets, and DCMTK. The Java Servlets work with application servers Tomcat 4.0.1 and IIS 5.0 to provide a highly reliable, manageable, and scalable web application infrastructure for all versions of Windows 2000 and XP. The IIS can increase website and application availability and lower the system administration costs. Java Servlets provide a component-based and platform-independent method for building web-based applications without CGI program performance limitations. Java Servlets can access the entire Java API family, including JDBC API, to access enterprise databases and a library of HTTP-specific calls. They have all of the benefits of mature Java language, including portability, performance, reusability, and crash protection. Tomcat 4.0.1 is the servlet container that can improve performance and memory efficiency. DCMTK [14] is a collection of libraries and applications that implement large parts of the DICOM standard. It includes software for examining, constructing, and converting DICOM image files, as well as sending and receiving images over a network connection.

In this DICOM-NAS system, the Java Applets are the interfaces between the Client and the Java Servlets. The Java Servlets communicate with the DCMTK and the Diagnosis report database based on the information obtained from the Java Applets. The DICOM-NAS communicates with the DICOM servers using two applications, including DCMTK, which has the C-FIND and C-MOVE functions.

When a Client wishes to access the medical images of a patient, the Client should first connect to the DICOM-NAS using Internet Explorer and request a patient name or a patient name list, which is stored in the DICOM server. After receiving the request, the DICOM-NAS generates query keys related to the request and sends them to the DICOM server (C-FIND request). The DICOM server then responds by sending the patients' information list to the DICOM-NAS (C-FIND response). The DICOM-NAS extracts information from the responses and sends the related patient's information to the Client's computer. After selecting a particular patient from the list, the Client can obtain the patient's study information list through a data flow similar to the patient's information. The Client can then select a study from the list to obtain the images. The DICOM-NAS generates and sends the request-related query keys to the DICOM server (C-MOVE request). After the DICOM server accepts the request for the patient's images, the images will be copied into the DICOM-NAS, and then sent to the Client's computer. Once all of the images have been sent, they are immediately deleted from the DICOM-NAS.

1.3 Graphical User Interface (GUI) of the DICOM-NAS

The GUI of the DICOM-NAS for Query/Retrieve is displayed in Fig. 3. When the DICOM-NAS receives a particular patient's information or all of the information based on a Client's request, the information will be displayed in the patient list space. When the

Client clicks on a particular patient's ID or name, the patient's study information will be displayed in the study list space. When the Client clicks on a study date, modality, or study ID, the DICOM images of the study will be displayed on the browser.

The GUI of the DICOM-NAS for the DICOM web viewer is shown in Fig. 4. Since this viewer is an HTML document, it embeds a Java Applet that can perform a dynamic process, which a static HTML document cannot do. The Client can view the images using image-processing functions, such as WL/WW, Zoom, and cine mode.

The DICOM-NAS can be used to manage, create, and view diagnosis reports [15-17]. When the Client clicks the "Report" button on the viewer, the report window will be displayed (Fig. 5). After the necessary input, the diagnosis report will be sent back to the DICOM-NAS. The information will then be stored in the Diagnosis report database. In order to read the diagnosis information stored in the DICOM-NAS, the client needs to input the URL of the page that contains the information. When the Client accesses the page, the DICOM-NAS will extract the particular diagnosis information from the Diagnosis report database and transfer it to the Client's computer.

2. Materials and Methods

The DICOM-NAS is a PC with a Pentium III 1 GHz CPU having a 512 MB memory and a 60 GB hard disk. The DICOM server has a Pentium II 400 MHz with a 384 MB memory and a 10 GB hard disk. The Client computer has a Pentium IV 2.8 GHz CPU with a 1 GB memory and a 120 GB hard disk. The LAN connections are either a 10 Mbps cable line or 100 Mbps cable line. The INTERNET connection used was the ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line, Max: 24 Mbps, Average: 7.216 Mbps).

In order to evaluate its performance, the DICOM-NAS was connected to two kinds