

(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.

2.3. 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.

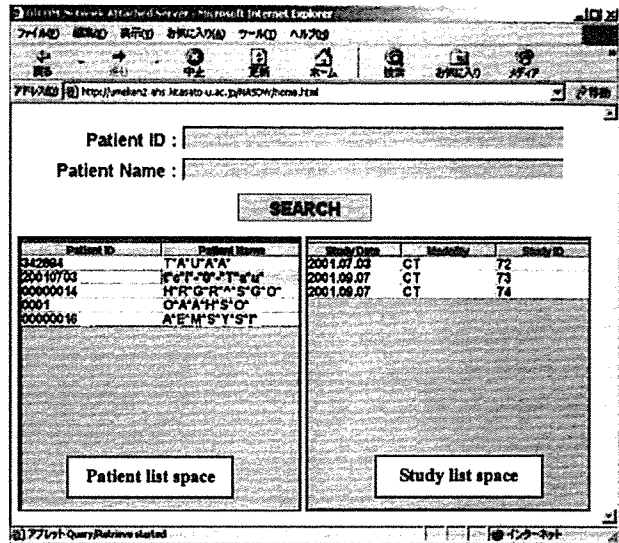


Fig. 3 – GUI of DICOM-NAS (Query/Retrieve).

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

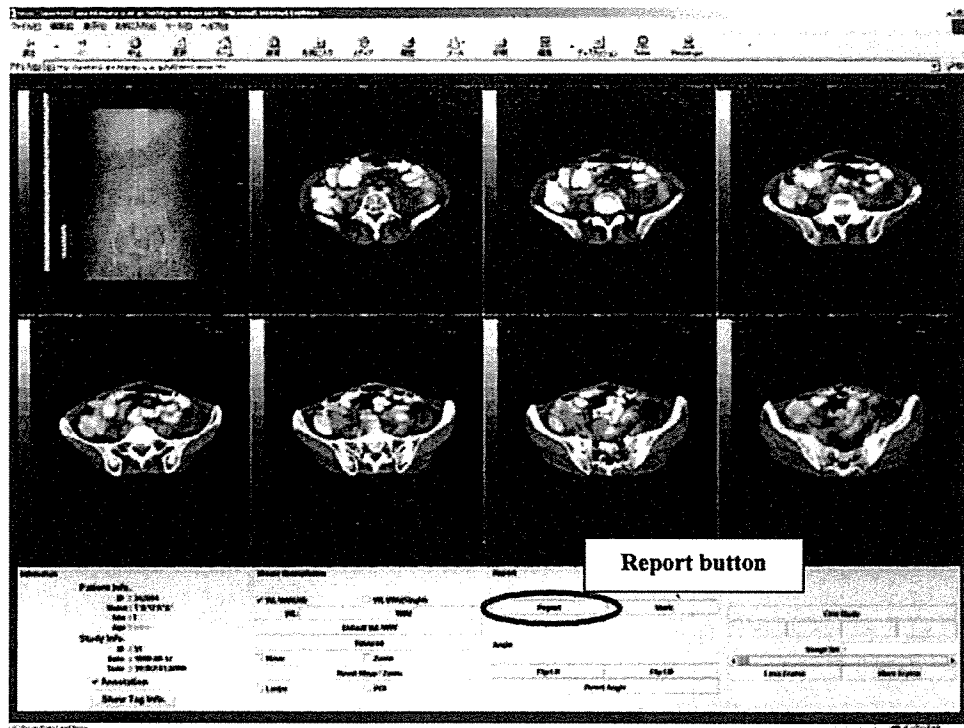


Fig. 4 – GUI of DICOM-NAS (DICOM web viewer).

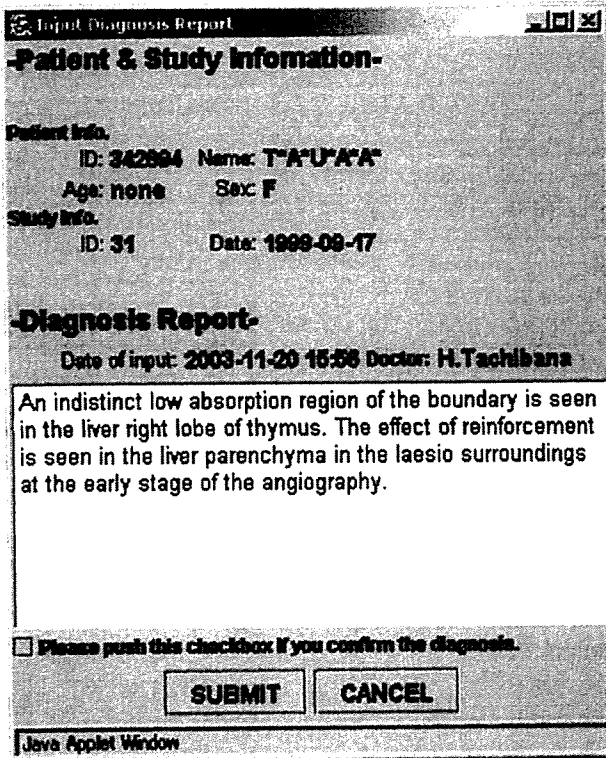


Fig. 5 - Screenshot of a window for inputting diagnosis report.

extract the particular diagnosis information from the Diagnosis report database and transfer it to the Client's computer.

3. 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 Asymmetric

Digital Subscriber Line (ADSL, maximum: 24 Mbps, average: 7.216 Mbps).

In order to evaluate its performance, the DICOM-NAS was connected to two kinds of standard DICOM servers and a Client's computer with LAN and the INTERNET. The DICOM-NAS was able to communicate with both the DICOM servers and the Client's computer. After transferring the images from the DICOM servers to the Client's computer, it will immediately delete all of the images. The downloading time, defined as the time needed for downloading 45 slices (12.8 MB) of CT images (abdomen, 512 x 512, 8 bit, 292 kB/slice) from the DICOM servers to the Client's computer, is measured in four kinds of network configurations (Fig. 6). This time period is 10 times.

4. Result

4.1. Performance

The DICOM-NAS was connected to two different DICOM servers, the Image Central Test Node (distributed by Kuratorium OFFIS e.V., University of Oldenburg) and DgS Image server (provided by DgS Computer Co. Ltd.). The Client was connected to the DICOM-NAS through the LAN or the INTERNET. After receiving a request for images from the Client's computer, the DICOM-NAS was able to download the DICOM images from each of the servers, and then sent the images to the Client's computer. When the Image Central Test Node and DgS Image server were both used, the DICOM-NAS was still able to download and transfer the DICOM images. Furthermore, the DICOM-NAS would immediately delete all of the images downloaded from the DICOM servers after the transfer was completed.

4.2. Measurements

The time required to download 45 CT image slices from the DICOM servers to the Client was measured in this study. The average and standard deviation of the downloading times are listed in Fig. 7. These images were transferred from the DICOM servers to the DICOM-NAS using DICOM protocol, and were then transferred to the Client using HTTP, excluding the LAN1 that the Client was directly connected to DICOM servers and

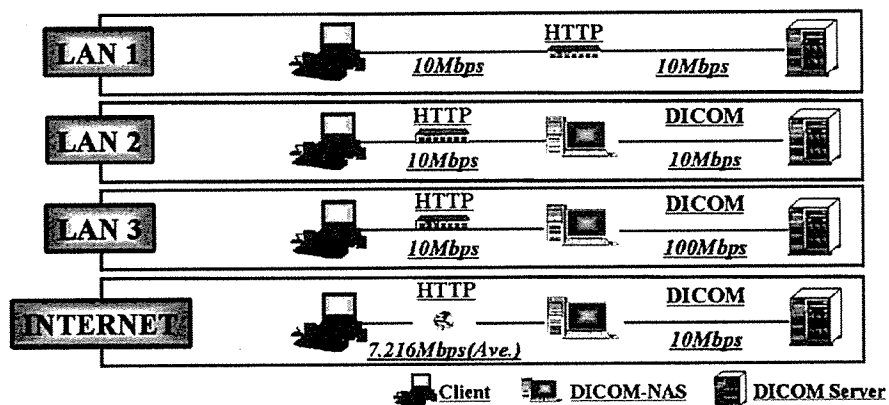


Fig. 6 - Network configurations for measuring the downloading time.

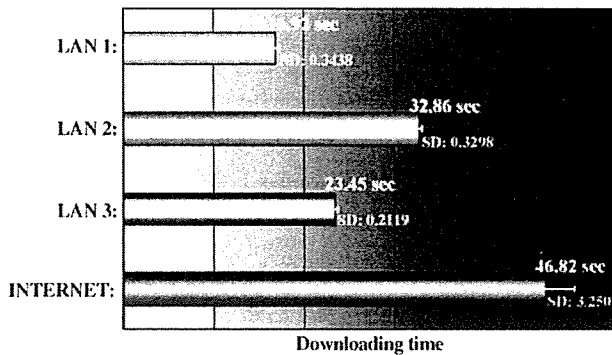


Fig. 7 – Total downloading time on four kinds of network configurations.

was used for downloading the images with HTTP. When the Client was directly connected to the DICOM servers with a 10 Mbps line (LAN1), the downloading time was 16.92 s (S.D.: 0.3438 s). When the Client was connected to the DICOM servers through the DICOM-NAS using cable lines of 10 Mbps (LAN2) or 100 Mbps (LAN3), the downloading times for these images were 32.86 s (S.D.: 0.3298 s) in LAN2 and 23.45 s (S.D.: 0.2119 s) in LAN3, respectively. When the DICOM-NAS was connected to the Client through a 24 Mbps (maximum) ADSL line and connected to the DICOM servers through a 10 Mbps lines (INTERNET), the downloading time was 46.82 s (S.D.: 3.250 s). The standard deviation of the INTERNET was the largest in four network configurations. A comparison of the connecting methods LAN1 and LAN2 revealed that the downloading time increased by 94.2%. However, a comparison between LAN2 and LAN3 revealed that the downloading time decreased by 28.6% when a faster network was used. A comparison between LAN3 and the INTERNET showed that the standard deviation of the INTERNET was larger than that of LAN3, and that the downloading time increased by 42.5% when the INTERNET was used.

5. Discussion

Today, many web-based DICOM servers and viewers can share images from anywhere using Internet Technology and browsers; some of the images are distributed for free. However, many of them only have the function to display the DICOM images and do not have the Query/Retrieve function [3–7]. Others may have both functions, but the Query/Retrieve function depends on particular image databases [8–13]. In general, a patient's original images generated by CTs or MRs in hospitals are stored in DICOM servers. Therefore, extra servers that have large storage devices for image storage must be installed anywhere inside or outside a hospital, and this (using IT, but that) would cost a large amount of money. As an alternative method, a web-based server could be used to store the patients' original images to reduce the installation cost; however, the threatening risks of invading the patient's privacy are higher because an attacker can steal and modify the images via the INTERNET. We therefore designed and developed the DICOM-Network Attached Server to solve the cost and security problems. The DICOM-NAS can communicate with two differ-

ent DICOM servers, and it enables the Client to obtain medical information and images from the DICOM servers. The DICOM-NAS plays an important bridge role between the DICOM protocol and HTTP and can immediately delete all information and images downloaded from the DICOM server after transferring them to the Client's computer. Since the DICOM-NAS only temporarily stores the requested images, and the DICOM servers keep all of the original DICOM images, unwanted outsiders attempting to access the DICOM-NAS cannot access any patients' medical information.

Fig. 7 illustrates that the downloading time increases when the DICOM-NAS is used. After the Client requests to download the images, all of the images are temporarily stored in the DICOM-NAS. This extra information transfer and temporary downloading time increases the total working time. However, using faster cable lines can reduce this increase. According to our experience, the increased time by DICOM-NAS could be very small when the Fiber To The Home (FTTH), a faster ADSL, or a faster PC is used.

6. Conclusion

The DICOM-NAS developed in the present study has the following features: (a) it plays a bridge role between the DICOM protocol and HTTP. (b) It does not require a large amount of storage and can improve information security to better protect patients' privacy. (c) It can easily install, transfer, and distribute information and images stored in the DICOM servers. When medical images are transferred from the DICOM-NAS to the Client, image confidentiality can be improved on the INTERNET using Virtual Private Network (VPN) technology [18].

The DICOM-NAS program can be downloaded for free from the website <http://umeken3.ahs.kitasato-u.ac.jp/>, and can be easily installed. In conclusion, the DICOM-NAS is useful because of the above-mentioned advantages, and it does not generate much cost.

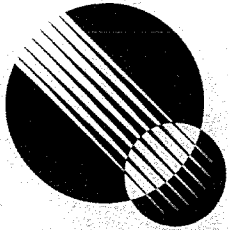
Acknowledgements

This study was partially supported by a Grant-in Aid for Exploratory Research, No. 40142319, 2002–2003, and a Grant-in Aid for Scientific Research (A), 15209022, 2003–2005, from the Japan Ministry of Education, Culture, Sports, Science, and Technology.

REFERENCES

- [1] Ministry of Health, Labor, and Welfare of Japan, <http://www1.mhlw.go.jp/toukei-i/isc998/index.html>.
- [2] T. Umeda, K. Inamura, K. Inamoto, et al., Development and evaluation of oral reporting system for PACS, *Comput. Methods Prog. Biol.* 43 (1994) 115–123.
- [3] T. Osaki, H. Ban, H. Matsuo, et al., A teleradiology system with realtime and e-mail-based operating modes, *Med. Imaging Tech.* 16 (6) (1998) 615–621.
- [4] A. Alaoui, J. Collmann, D. Nguyen, et al., Implementing a secure teleradiology system using the Internet, *CARS* (2003) 803–808.

- [5] N. Yokohama, Construction of DICOM-WWW gateway by open source, and application to PDAs using the high-speed mobile communications network, *Jpn. J. Radiol. Technol.* 9 (9) (2003) 1155–1163.
- [6] J. Bernarding, A. Thiel, A. Grzesik, A JAVA-based DICOM server with integration of clinical findings and DICOM-conform data encryption, *Int. J. Med. Inf.* 64 (2–3) (2001) 429–438.
- [7] P. Cao, M. Hashiba, K. Akazawa, et al., An integrated medical image database and retrieval system using a web application server, *Int. J. Med. Inf.* 71 (1) (2003) 51–55.
- [8] <http://mars.elcom.nitech.ac.jp/dicom>.
- [9] K. Muto, Y. Emoto, K. Anami, et al., Low/no cost DICOM server which is integrated with JAVA viewer and reporting system on a web browser, *RSNA 2001 Suppl. Radiol.* 221 (2001) 739.
- [10] S.P. Laird, J.S.K. Wong, W.J. Schaller, et al., Design and implementation of an Internet-based medical image viewing system, *J. Syst. Software* 66 (2) (2003) 167–181.
- [11] H. Munch, U. Engelmann, A. Schroeter, et al., Web-based distribution of radiological images from PACS to EPR, *CARS* (2003) 873–879.
- [12] G.C. Sakellaropoulos, G.C. Kagadis, C. Karystianos, et al., An experimental environment for the production, exchange and discussion of fused radiology images, for the management of patients with residual brain tumor disease, *Med. Inf.* 28 (2) (2003) 135–146.
- [13] J. Bernarding, A. Thiel, I. Decker, et al., Implementation of a dynamic platform-independent DICOM-server, *Comput. Methods Prog. Biol.* 65 (1) (2001) 71–78.
- [14] Kuratorium OFFIS e.V., University of Oldenburg, <http://www.offis.de/indexe.php>.
- [15] DICOM Supplement 23 Structured Reporting Object, <http://medical.nema.org/medical/Dicom/Final/sup23ft.pdf>.
- [16] K. Inamura, DICOM structured reporting, *Med. Imaging Tech.* 19 (2) (2002) 101–107.
- [17] H.H. Hawkins Jr., Clinical information system for a multi-disciplinary breast center: integration of structured reporting, activity-based costing, and continuous quality improvement, *RSNA 2001 Suppl. Radiol.* 221 (2001) 741.
- [18] H. Tachibana, T. Umeda, Y. Iwata, Secure web-based teleradiology system with integrated structured reporting and VPN technology on a web browser, *Med. Imaging Tech.* 22 (1) (2004) 26–34.



JAPANESE
SOCIETY
OF
RADIOLOGICAL
TECHNOLOGY

社団法人 日本放射線技術学会

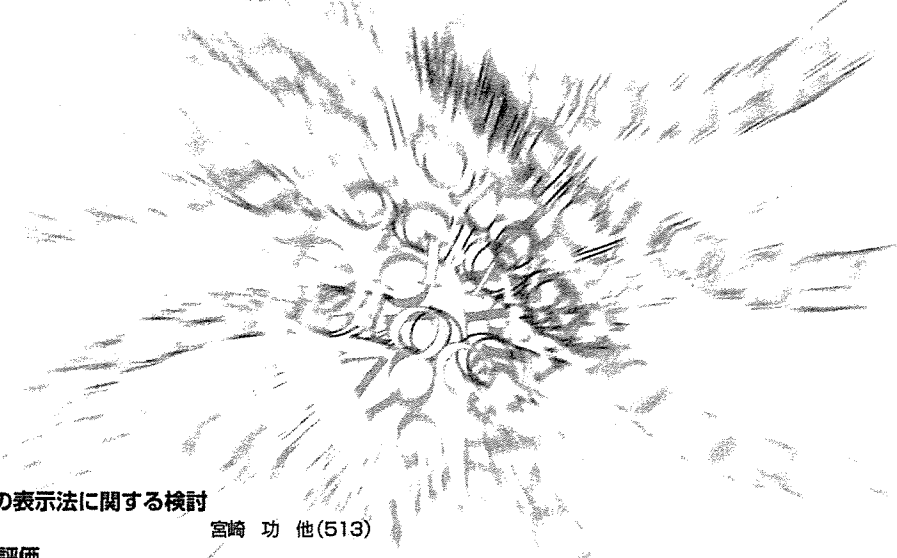
VOL.62 NO. 4 APRIL 2006

日本放射線技術学会雑誌

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	脂肪抑制併用造影T ₁ 強調画像での表示法に関する検討	宮崎 功 他(513)
	等解像度画像を用いたCTの性能評価	市川勝弘 他(522)
	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	橋 英伸 他(529)
	FPD搭載型コーンビームCTにおける低コントラスト分解能の評価	坂本 清 他(539)
	Development of a Method for Reconstructing Three- dimensional Data from Axial, Sagittal, and Coronal MR Images	Norio Hayashi, et al. (546)
	胸部三次元CT画像における結節状陰影の自動検出法の開発	山本めぐみ 他(555)
	傾斜磁場変動による振動が拡散強調画像に与える影響について	小倉明夫 他(565)

学術大会 開催案内	第34回秋季学術大会 2006年(平成18年)10月19日(木)～10月21日(土) 札幌市
	第63回総会学術大会 2007年(平成19年)4月13日(金)～4月15日(日) 横浜市

日放技学誌	Vol.62 No. 4
Jpn.J.Radiol.Technol.	

原著

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

橘 英伸・大松将彦¹⁾・樋口 江²⁾・梅田徳男¹⁾論文受付
2005年7月26日論文受理
2006年2月10日

Code No. 930

虎の門病院放射線部

(前:北里大学大学院医療系研究科)

1)北里大学大学院医療系研究科

2)株式会社フィリップスエレクトロニクスジャパンメディカルシステムズ

(前:北里大学大学院医療系研究科)

緒言

近年, 大学病院のような大規模病院においてCR (computed radiology) やCT (computed tomography), MRI (magnetic resonance imaging) をはじめとするさまざまなデジタル画像発生機器が導入され, それに伴い画像情報のデジタル化が進んでいる。一方, 中小規模の病院でもCTなどのデジタル画像発生機器の導入が増加している¹⁾。これに伴い, これらのデジタル画像発生機器から発生した医用画像をその施設のみでの利用だけでなく, 急速に発展したインターネットなどのIT (information technology) を利用して他施設とも共有利用し, 医療の質的向上につなげるさまざまな試みが行われている²⁻¹⁶⁾。この場合, 不正アクセスによる

患者のバイタルデータおよび医用画像などの盗用・改ざんなどの悪質な攻撃を避けるため, ファイヤーウォールを設置し, 外部から内部のコンピュータにアクセスできないようにしている。そのようなネットワーク環境下で, 院内における放射線科領域ではCTやMRIなどから患者の医用画像が得られ, それらの画像はDICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) 規格に準じた通信方法でそれぞれの機器からDICOMサーバに送信され, 保存される。保存された医用画像は画像参照ソフトウェアであるDICOMビューワよりDICOM通信にて医用画像の取得要求を行い, その要求に従ってDICOMサーバが医用画像を送信する。送信された医用画像はビューワ上に表示さ

Design and Development of a Secure DICOM-Network Attached Server

Hidenobu Tachibana, Masahiko Omatsu,¹⁾ Ko Higuchi,²⁾ and Tokuo Umeda¹⁾

Radiology Department, Toranomon Hospital

(Former address: Medical Image Engineering, Kitasato University Graduate School of Medical Sciences)

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

2) Philips Electronics Japan, Ltd. Medical Systems

(Former address: Medical Image Engineering, Kitasato University Graduate School of Medical Sciences)

Received July 26, 2005; Revision accepted Feb. 10, 2006; Code No. 930

Summary

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 a 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 using the 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 the DICOM protocol and HTTP, and stores the requested images only temporarily. The DICOM server keeps all of the original DICOM images. If an unauthorized user attempts to access the DICOM-NAS, medical images cannot be accessed because images are not stored in the DICOM-NAS. Furthermore, the DICOM-NAS has features related to reporting and MPR. Therefore, the DICOM-NAS does not require a large storage capacity, but can greatly improve information security.

Key words: teleradiology, web-based system, DICOM, internet, DICOM-NAS

別刷資料請求先: 〒105-8470 東京都港区虎ノ門2-2-2
虎の門病院放射線部 橘 英伸 宛

れ、医師らはそれらを見ながら読影を行う。

医用画像の配信および読影、参照をするためにはPC(personal computer)専用のビューワの導入によるコストの問題が生じ、またそれを解消するためにWebサーバの導入が考えられるが、Webサーバは医用画像を保管するための保存媒体に大容量のものが必要となるため、コストの問題が再び生じる。また、ベンダー等から購入するには別途高価なコストがかかり、独自で作成するにしても専門的な知識や大きな労力が必要となる。特に問題となるのは、遠隔読影診断におけるインターネットを介した悪質な第三者の不正アクセスによる盗用、改ざんの問題である。そこで本研究ではこれらの問題を解消するため、大容量記憶媒体を必要とせず、廉価であり、専門的な知識を必要とせず導入が容易であり、そして安全に医用画像を管理配信できる、すなわち患者画像をインターネット上における危険から保護することが可能なWebサーバであるDICOM-Network Attached Server(DICOM-NAS)の開発を行った。

1. 方法

1-1 DICOM-NASの開発環境

DICOM-NASを開発する環境にはJDK1.4.2を利用したBorland社製JBuilder6.0を使用して、DICOM-NASの画像配信機能や画像参照機能、読影診断レポート機能、MPR(multi-planar reconstruction)機能を有するJavaアプレットおよびJavaサーブレットを開発した。

1-2 DICOM-NASの動作環境

DICOM-NASを動作させるハードウェアは現在の主流であるPC/AT互換機を利用した。そこに本研究で開発したソフトウェアおよびDICOM-NASをWebサーバとして動作させるためにIIS(Internet Information System)5.0をインストールした。また、本ソフトウェアのJavaサーブレットを動作させるためJakarta Tomcat 4.0を、DICOMサーバとの医用画像の要求・取得を行うためにDCMTK(DICOM Toolkit)をインストールした。さらに、DICOM-NASは読影診断レポートの作成・参照・保存が可能であるが、そのレポートを保存するためのデータベースエンジンとしてMicrosoft Access2000を使用するため、これをインストールし、読影診断レポートを保存するためのデータベースを作成し、設置した。

2. 結果

本研究で開発したDICOM-NASは、ネットワークに接続するだけでDICOMサーバに蓄積された医用画像を配信することが可能である。また、MPR機能を含

めた画像参照機能および読影診断レポート機能を利用することも可能である。したがって、院内でのみの運用である場合にはDICOMサーバと同様の院内LANにDICOM-NASを接続して、医師らがInternet Explorerなどのブラウザを使用し、DICOM-NASにアクセスし、医用画像の要求を行う。DICOM-NASはその要求に従いDICOMサーバに医用画像の要求を行い、その結果DICOMサーバからDICOM-NASに医用画像が送信される。そして、DICOM-NASは医用画像を医師が使用するPCに送信し、医師が医用画像の参照や読影診断が可能となる(Fig. 1a)。また、DICOM-NASはDICOMサーバから得られた画像を圧縮変換し、JPEG画像として配信することも可能であるため、読影診断用としてだけでなく、画像参照用のWebサーバとして画像配信することもできる。また、院外に医用画像を配信するにはDICOM-NASをインターネット回線および院内LANに接続することで遠隔読影診断用のWebサーバとして使用できる(Fig. 1b)。例えば医師宅よりインターネットを介しDICOM-NASにアクセスを行い、医用画像の要求を行うとDICOM-NASが院内LANを介し、医用画像の要求および取得を行い、その結果DICOM-NASがインターネットを介し医師宅に医用画像を配信するような流れとなる。

以下にDICOM-NASの機能についての詳細を示す。

2-1 画像配信機能

ネットワーク構成としてFig. 2のようにClient, DICOM-NAS, DICOMサーバを設置し、それぞれをネットワークで接続することで、DICOM-NASを介した画像配信が可能となる。そこで、ユーザがDICOM-NASを利用し医用画像を参照するにはInternet Explorerを使用し、まずDICOM-NASにアクセスする。アクセス後、フォーム認証を行う画面が表示され、そこでユーザIDとパスワードを入力し、それらがDICOM-NAS内のデータベースに登録されているユーザIDおよびパスワードと合致した場合DICOM-NASにログインすることができる。

ログインするとDICOM-NASよりDICOMサーバに蓄積されている患者・検査情報の検索を行うためのGUI(Graphic User Interface)であるJavaアプレットを付帯したHTMLファイルがClientにダウンロードされ、Internet Explorer上に表示される(Fig. 3)。そのJavaアプレットを使用して、ユーザはDICOMサーバに保存されている画像の患者名リスト(患者IDおよび患者名)の要求を行う。その際すべての患者名リストを得ることも患者IDや患者名を指定して特定の患者名を得ることも可能である(Fig. 4)。Javaアプレットからの患者名リストの要求はネットワークを介した

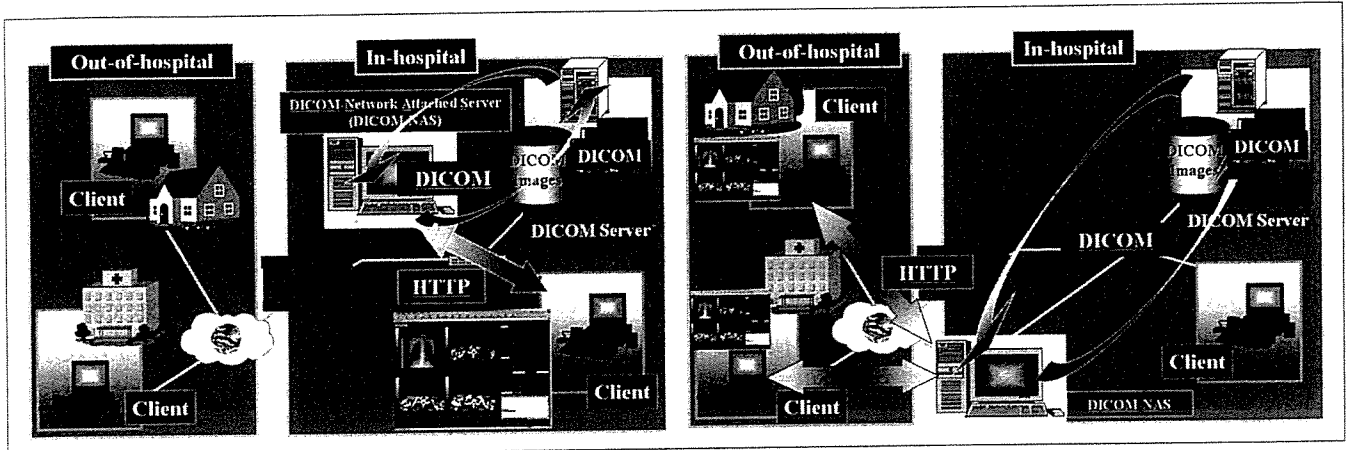


Fig. 1 (a) Image data flow with DICOM-NAS in hospital LAN.
 (b) Image data flow with DICOM-NAS via the Internet.

a | b

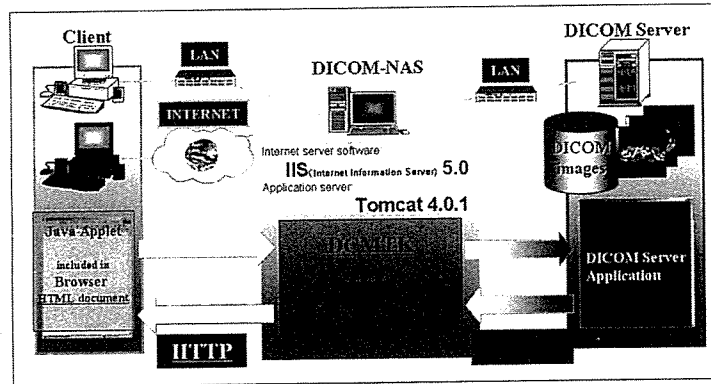


Fig. 2 System configuration of the DICOM-NAS, and data flow after downloading Java Applets that have the functions of query/retrieve and display of DICOM images from DICOM-NAS.

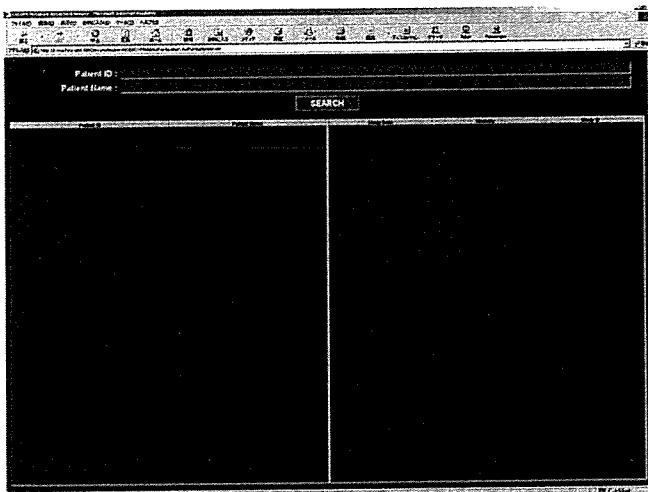


Fig. 3 Screen shot after a user logged into the DICOM-NAS.

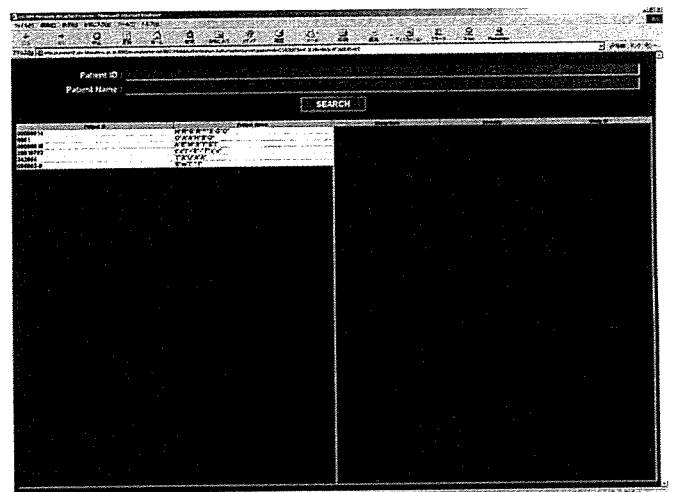


Fig. 4 Screen shot of a patient list.

HTTP通信にて送信され、その要求はDICOM-NASが受信する。DICOM-NASはその受信した要求に応じてDICOMサーバにDICOM通信(C-FINDリクエスト)にて同様の要求を行う。その要求を受け取ったDICOMサーバはその要求に対する返答である患者名リストをDICOM通信(C-FINDレスポンス)でDICOM-NASに返

す。そしてDICOM-NASはHTTP通信にてそのリストをClient上のJavaアプレットに渡し、その結果患者名がJavaアプレット上に表示される。この際DICOM-NAS内ではJavaアプレットからの要求をJavaサーブレットがHTTP通信にて受信し、その受信した要求をDCMTKに渡し、DCMTKがDICOM通信にてDICOM

サーバへその要求を行う。要求を受け取ったDICOMサーバは要求に応じ、患者名リストをDICOM-NASのDCMTKに送信する。送信された患者名リストをDCMTKが受信すると、そのリストはJavaサブレットに渡される。最終的にその患者名リストはJavaサブレットによりHTTP通信にてJavaアプレットに渡され、表示される。

次に、Javaアプレット上に表示されている患者IDか患者名を選択することによって、特定の患者の検査情報を得る。特定の患者の検査情報を得るには患者名リストの要求および取得の流れと同様な流れである。その結果はClientのJavaアプレット上に検査日および検査ID、モダリティなどの情報として表示される (Fig. 5)。

最終的に、表示された検査情報を選択することによりその検査の画像がDICOMサーバからDICOM-NASを介しClient上にダウンロードされるが、その検査の画像より先に画像表示を行うためのJavaアプレットがHTMLファイルとともにClientにダウンロードされ、そのJavaアプレット上に医用画像が表示される (Fig. 6)。すなわち、特定の検査情報を選択するとJavaアプレットがその検査の画像の要求をネットワークを介しHTTP通信にてJavaサブレットに対して行い、JavaサブレットはDICOM-NAS内においてその情報をDCMTKに渡す。そして、その要求に従いDCMTKとDICOMサーバ間でDICOM通信(C-MOVEリクエストおよびC-MOVEレスポンス、C-STORE)が行われ、その結果としてDICOM-NAS上にその検査の画像がすべてダウンロードされ、いったん書き込まれる。すべての画像の書き込みが完了すると、まずDICOM-NASによって画像表示のためのGUIであるJavaアプレットとともにHTMLファイルがClient上にダウンロードされ、Client上のInternet Explorerに読み込まれる。すなわち、患者・検査情報の検索を行うGUIから画像表示用GUIが表示が換えられる。画像表示のためのJavaアプレットの読み込みが完了するとDICOM-NASよりすべての画像がダウンロードされ、Javaアプレット上に表示される。医用画像が表示された後、Clientの画像表示用のJavaアプレットよりDICOM-NASにダウンロードされた画像の削除の要求をネットワークを介してDICOM-NASのJavaサブレットに行う。Javaサブレットはその要求を受け取ると、DICOM-NAS上の画像をすべて削除する。すなわち、ユーザがDICOM-NAS上の画像を手動で削除するのではなく、DICOM-NASによって画像が自動的に削除される。

2-2 画像参照機能

画像参照機能を有するビューワはDICOM-NASより

供給される。DICOM-NASにDICOMサーバからの画像がダウンロードされた際には、まずその画像より先にJavaアプレットがHTMLファイルとともにClientにダウンロードされ、Internet Explorerに読み込まれる。その読み込みが完了すると、先にダウンロードされ、読み込まれたJavaアプレットに医用画像が読み込まれ、表示される。

そのビューワではDICOM画像およびDICOM-NASにおいて圧縮変換されたJPEG画像のどちらも表示可能である。そのビューワのDICOM画像表示は8~16ビットグレースケールおよび24ビットRGBカラーをサポートしている。またビューワの機能として、リアルタイムWW/WL (window width/window level) 処理および画像の拡大・縮小、虫眼鏡機能、スライス連続表示(シネモード)、画面分割、画像のネガポジ反転、左右反転、上下反転、関心領域(ROI: region of interest)の設定を可能とした。ROIの設定に関して任意の大きさの円形および四角を使用し、画素値の平均および標準偏差、指定された範囲における画素数および面積を求めることができる。それに加え、マウスを使用して画像上において3点指定することで角度を求めることができ、また、2点指定することにより2点間の距離を求めることも可能にした。さらに、このビューワでは医用画像に対する読影診断レポートの作成およびMPR処理された医用画像の表示も可能であるが、後述する。

2-3 読影診断レポート機能

DICOM-NASは、ユーザが読影診断レポートの作成を行うことを可能とする機能も有している。また、ネットワークを介してレポートを保存する機能も有している。すなわち、DICOM-NASを院内でのみ用いる場合は読影診断レポートを保存するレポートデータベースをDICOM-NAS上に設置することで、レポート機能を利用することができる (Fig. 7a)。インターネットを使用し、院外において読影診断を行う、すなわち遠隔読影診断などを行う場合、DICOM-NAS上にレポートデータベースを設置すると第三者によるレポートの盗用・改ざんのおそれがある。そのため、インターネットからの危険を防ぐためにDICOM-NASとは別にPC (以後、遠隔レポートサーバと称す)を設置し、それを院内のネットワークに接続し、そこにレポートデータベースおよび本研究で開発したレポートサーバアプリケーションを設置することで、レポート機能を利用できる (Fig. 7b)。そのレポートサーバアプリケーションはDICOM-NASとそのPCに設置されたレポートデータベースとのレポート内容の送受信を行うための機能を有している。

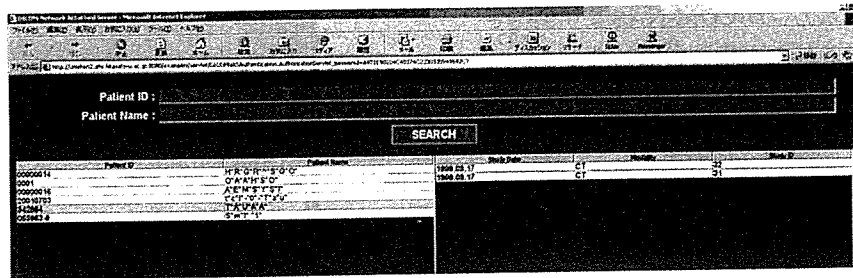


Fig. 5 Screen shot of a patient list and a study list.

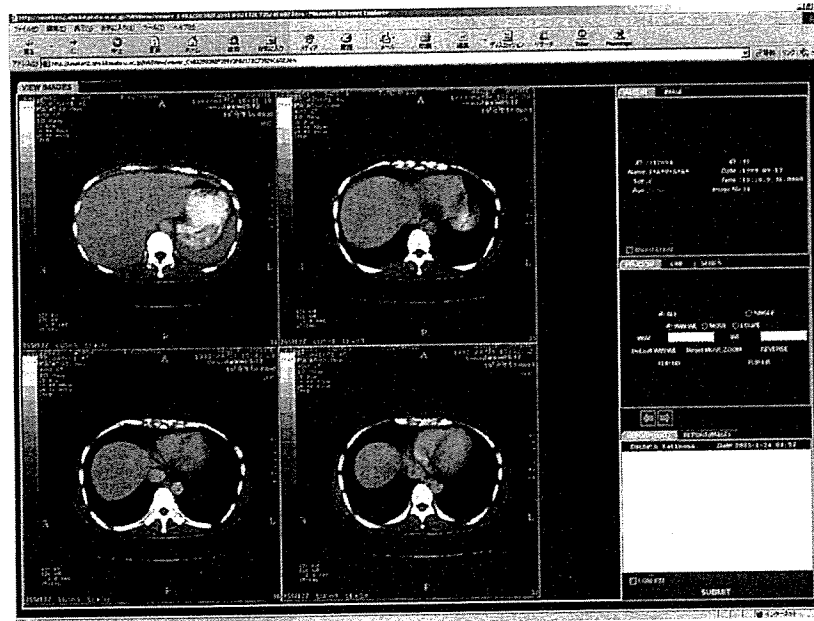


Fig. 6 Screen shot of images on the DICOM-NAS image viewer.

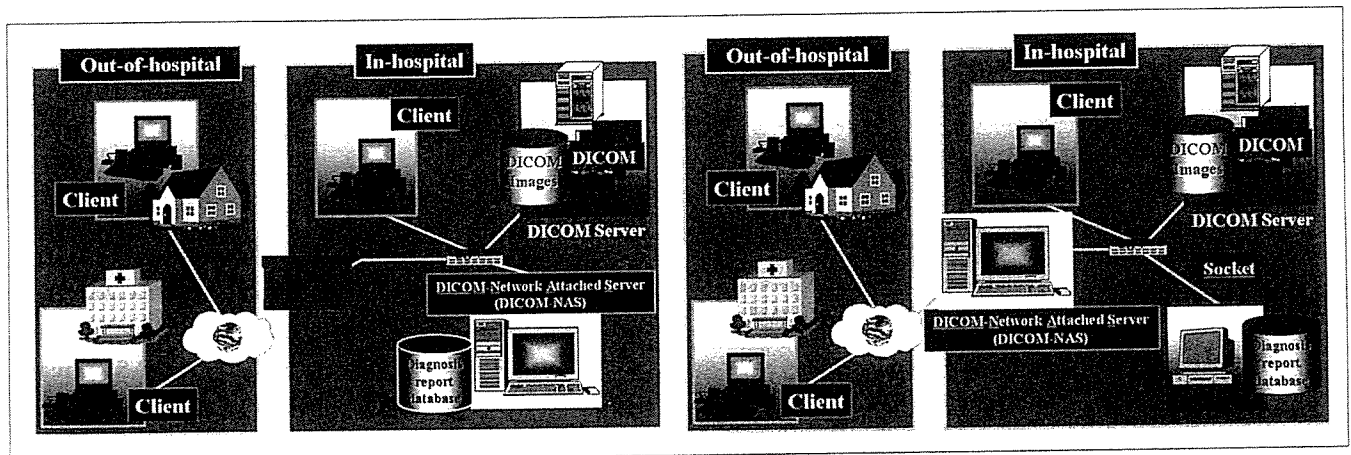


Fig. 7 (a) Network configured with the DICOM-NAS in a hospital LAN. The Remote Report Server we developed is not needed when users share images in a hospital LAN. (b) Network configured with DICOM-NAS and our Remote Report Server when users share images via the Internet.

読影診断レポートの入力はDICOM-NASより供給されるビューワ上に表示された画像を参照しながら、キーボードを使用し、行うことができる(Fig. 8)。またレポートに添付する参照画像もこのビューワにて選択し、その画像上に丸や矢印などのマーク等を付帯させることも可能である(Fig. 9)。その参照画像は10枚まで指定することができる。

Fig. 10aにClientからレポートが送信され、その内容がDICOM-NAS上のレポートデータベースに保存されるまでの流れを示した。ユーザによってレポートの入力が行われ、それが完了するとユーザはその内容を保存するためにビューワ上にある送信ボタンを押す。そのボタンが押されるとClientよりDICOM-NASにHTTP通信にてレポートが送信され、DICOM-NASのJavaサーブレットによって受信される。受信された後レポートの内容はJavaサーブレットによってレポートデータベースに書き込まれ、保存が完了する。

Fig. 10bにはレポートが送信され、その内容が遠隔レポートサーバ上のレポートデータベースに保存されるまでの流れを示した。ClientよりHTTP通信にてレポートがDICOM-NASのJavaサーブレットに転送されると、Javaサーブレットはネットワークを介しSocket通信にて遠隔レポートサーバのレポートサーバアプリケーションにレポートを送信する。送信されたレポートはSocket通信にてレポートサーバアプリケーションが受信し、その後、レポートサーバアプリケーションによって遠隔レポートサーバ内のレポートデータベースにレポートの内容が書き込まれ、保存が完了する。

レポートの参照を行うにはユーザがDICOM-NASにアクセスした後、特定の患者・検査を選択することで、それに応じたレポートがレポートデータベースより抽出され、Fig. 11のように表示される。表示されるレポートには、文字情報だけでなく参照画像も付帯され表示される。

レポート参照の要求および取得におけるデータの流れは、レポートデータベースをDICOM-NAS上に設置する場合と遠隔レポートサーバに設置する場合で異なる。DICOM-NAS上に設置した場合のレポート参照の要求および取得の流れをFig. 12aに示す。ユーザがClientよりDICOM-NASにHTTP通信にてレポートの要求を行うとDICOM-NASのJavaサーブレットがその要求を受け取り、要求されたレポートをレポートデータベースより抽出する。Javaサーブレットは抽出した内容をClientにHTTP通信にて送信し、その後、Clientのブラウザ上にその内容が表示される。遠隔レポートサーバにレポートデータベースを設置した場合の流れをFig. 12bに示す。レポートの要求をDICOM-NASに同様に行うと、DICOM-NASのJavaサーブレットがその

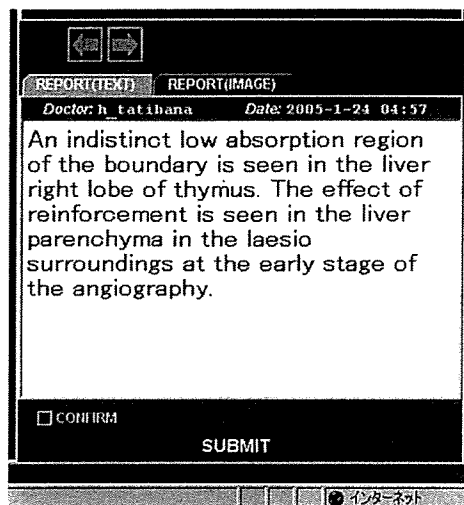


Fig. 8 Screen shot of the text field for inputting a diagnostic report on the image viewer.

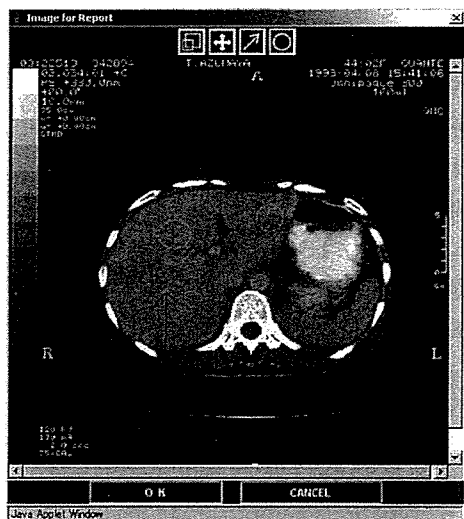


Fig. 9 Screen shot of a window for marking on an image for a diagnostic report.

要求を遠隔レポートサーバのレポートサーバアプリケーションにSocket通信にて転送する。レポートサーバアプリケーションは転送された要求に従い、遠隔レポートサーバ内のレポートデータベースよりレポートを抽出し、それをSocket通信にてDICOM-NASのJavaサーブレットに送信し返す。Javaサーブレットはレポートサーバアプリケーションより受け取ったレポートをHTTP通信にてClientに送信し、Clientのブラウザ上にその内容が表示される。

2-4 MPR機能

近年MDCT(multi-detector row CT)の登場により短時間撮影で高精細の画像が撮影できるようになった。しかし、従来のCT検査と比較し、MDCTを使用した場合の一検査で発生する画像枚数が数百から数千とな

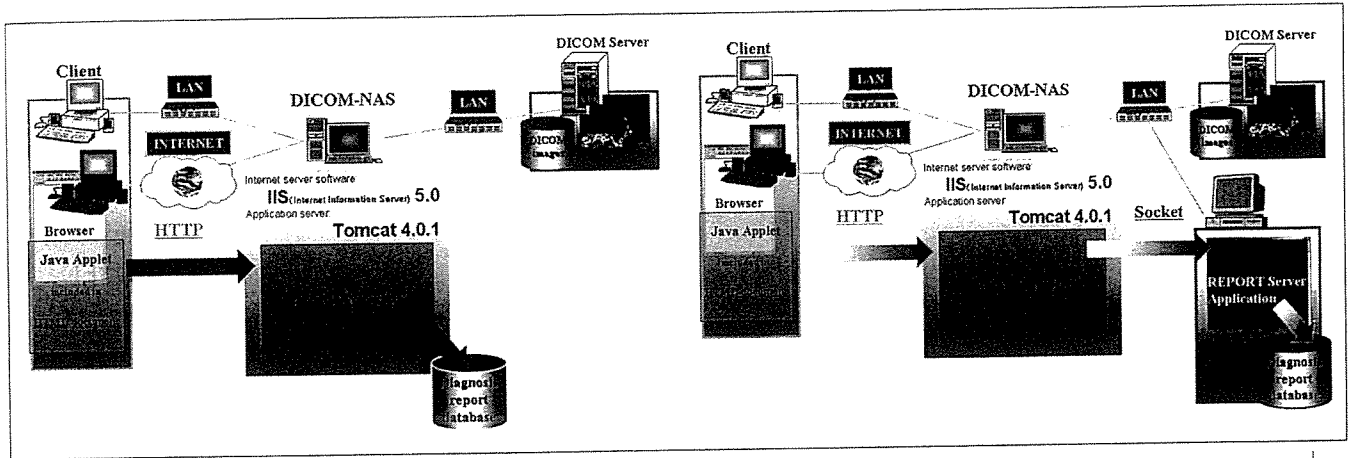


Fig. 10 (a) Data flow when a diagnostic report is saved in a DICOM-NAS that has the report database. a | b
 (b) Data flow when a diagnostic report is saved in our Remote Report Server that has the report database.

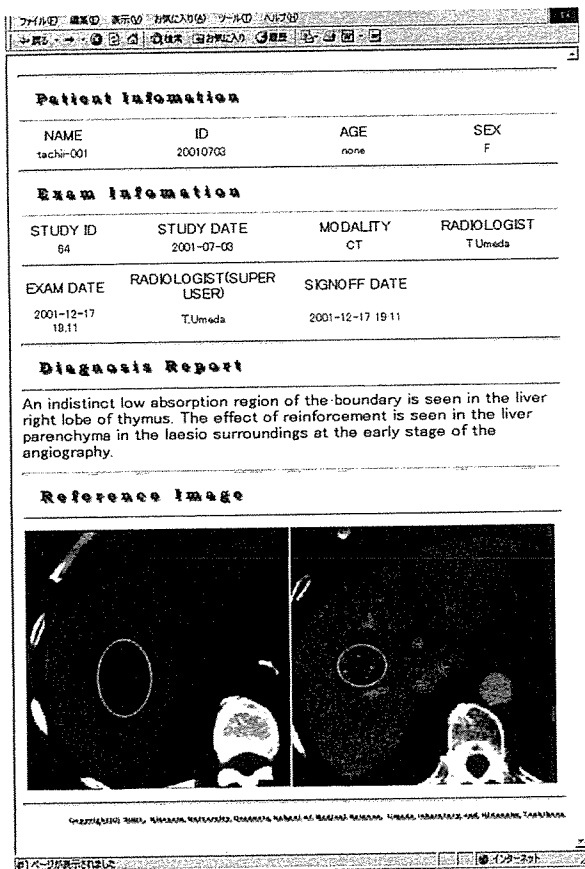


Fig. 11 Screen shot of a saved diagnostic report.

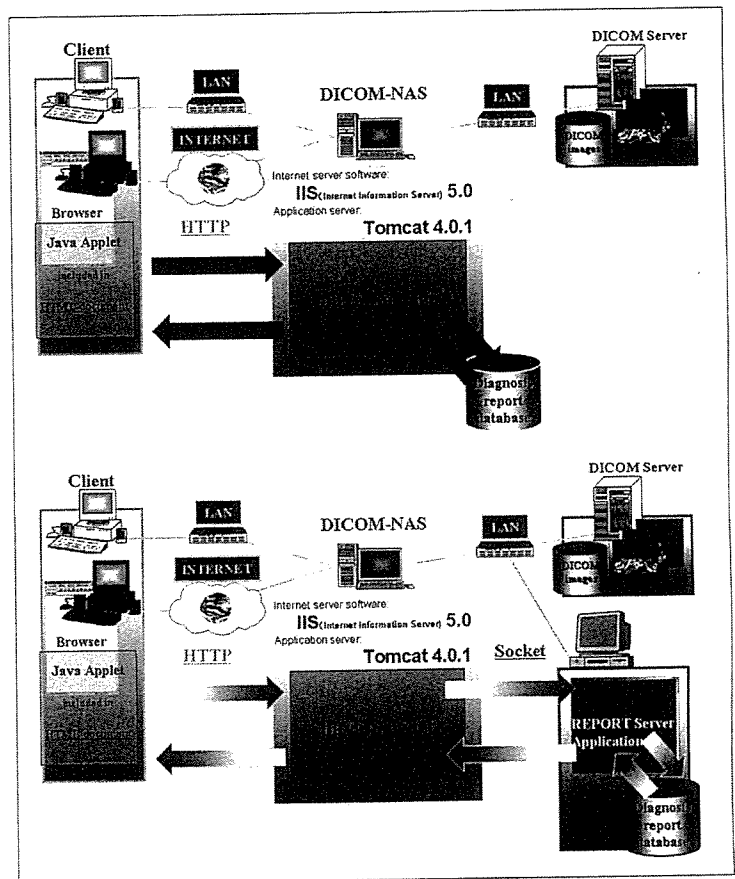


Fig. 12 (a) Data flow for query/retrieve of a diagnostic report in a case in which the DICOM-NAS has a report system with a database of diagnostic reports. a | b
 (b) Data flow for query/retrieve of a diagnostic report in a case in which the Remote Report Server has a report system with a database of diagnostic reports (DICOM-NAS does not have the report system).

ったため、それらの画像を効率的に、かつ診断能を向上させて診断するための方法が求められている。そこで大量のスライス画像を効率的に診断する方法として、MIP(maximum intensity projection)、ボリュームレンダリングなどの3D画像処理が考案され、使用されている。その3D画像処理のなかには画像取得後でも任意の断面を参照できるMPR処理がある。そのMPR機能を利用するにはMPR機能を有したソフトウェアが必要となるが、それがとても高価であることがソフトウェアの導入を困難にしている。また、中小規模の病院には放射線科医が常駐していない施設があるため、MDCTの画像の読影が困難である。そこで遠隔読影診断によるサポートをするためにWebビューワでのMDCTの読影を行う必要が発生するが、これまでのWebビューワはMPR機能を有していなかったため、MDCTの読影を行うことが難しいという問題があった。そこで、本研究では院内、院外を問わず、MPR機能を使用することによってMDCT画像の診断の質の向上を図るため、本研究で構築したDICOM-NASのビューワにMPR機能を付加した。

DICOM-NASで使用したMPRアルゴリズムは、まず1シリーズの二次元データであるDICOM画像をすべて読み込み、それぞれのDICOM画像よりスライス厚およびスライス位置を抽出する。抽出したデータを用い、最近点近似補間法を用い、補間の作業を行い、三次元データであるボリュームデータを作成する。その作成されたボリュームデータを使用して、任意の断面を選択することでFig. 13のようにビューワ上に表示することができる。アキシャル、 коронаル、 サジタルのそれぞれの断面および角度を変化させ、斜位像を表示することも可能である。

3. 考 察

現在、多くのWebベースのDICOMサーバやビューワのおかげでITおよびブラウザなどを使用してどこでも患者画像を共有することができるようになった。また、それらの多くはWebより無料で手に入れることも可能であるが、DICOM画像を表示するだけの機能しか有しておらず、患者画像の検索および取得(query/retrieve)の機能を有していなかった⁷⁻¹¹⁾。また、医用画像の検索および取得、表示の両方の機能を有しているものもあるが、医用画像の検索および取得の機能が画像データベースに依存しているため、DICOMサーバが異なると使用できない、すなわち汎用性が低いという欠点があった¹²⁻¹⁶⁾。また、現在は一般的にCTやMRIによって取得された患者の原本画像はDICOMサーバに保存されるが、これとは別に大容量の保存媒体が必要なサーバを設置し、院内や院外においてどこで

も誰でも医用画像を共有するには大きなコストが必要となる。そのため、導入コストの減少を図るために患者の原本画像をWebベースのサーバに保存するという方法が考えられるが、インターネットを介した医用画像の盗用や改ざんなどのリスクが高まるために困難である。したがって本研究ではコストおよびセキュリティの問題を解消するためにDICOM-NASを設計し、開発した。開発したDICOM-NASはDICOMサーバとの間でDICOM通信を行うことができるため、DICOMサーバに保存されている画像の患者名や検査情報などの情報および医用画像をDICOMサーバからClientに転送することが可能となった。したがって、DICOM-NASはDICOM通信とHTTP通信の重要な橋渡しの役目を果たすことが可能であり、また、医用画像をすべてClientに転送した後DICOMサーバよりDICOM-NASにダウンロードされた画像は自動的に削除可能とした。したがってDICOM-NASは一時的に医用画像を保存するだけで原本画像は常にDICOMサーバにのみ保存されているため、不正アクセスによる盗用および改ざんのリスクを大幅に減少させることができ、そのうえ大容量記憶媒体は不必要である。

また、DICOM-NASは充実したWeb画像ビューワの使用が可能であり、従来の機能が乏しいWebビューワと比較してユーザインターフェースが充実しているため、読影者らにとって医用画像を参照する際の負担を軽減することが可能であると考えられる。そして、DICOM-NASから供給されるWebビューワではMPR機能が利用可能であるため、MDCTの読影の質の向上が図れると考える。さらにそれらの参照機能を使用しながら読影診断レポートの作成が可能であるため、院外、院内を問わず診断可能であり、セカンドオピニオンを得ることも可能であるので、病診連携にも有用であると考えられる。その読影診断レポートを保存するデータベースをDICOM-NASとは別のレポートサーバに設置し、そこに読影診断レポートを保存することで、そのセキュリティの向上が図れるとも考えられる。

4. 結 語

本研究において設計・開発したDICOM-NASはDICOM通信とHTTP通信の橋渡しの役目を担うことができ、DICOM-NASをDICOMサーバと同じネットワークに接続するだけで、DICOMサーバに保存されている画像を含めた情報を配信することができ、導入が容易であることを示した。また、DICOM-NASが医用画像を配信した後、それらの画像を自動削除し、常時画像を保存しないようにしたために、大容量記憶媒体を必要としない。また、不正アクセスによる患者画像の盗用・改ざんの危険性を減少させることのできるた

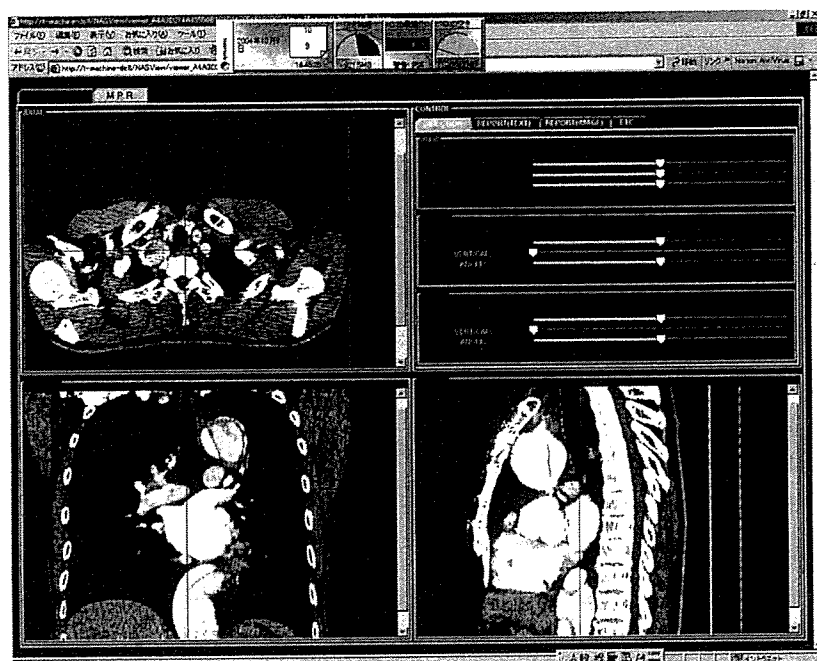


Fig. 13 Screen shot of images MPR-processed on an image viewer.

め、遠隔読影診断を行う際には安全に医用画像を管理しながら配信することも示した。インターネットなどの外部ネットワーク経路上のセキュリティの問題を考慮する必要があるが、これはVPN(Virtual Private Network)技術を使用することにより医用画像の秘匿性を保つことができる¹⁷⁾。さらに、DICOM-NASによって供給されるMPR機能を含めた充実したWebビューワを使用しながら画像参照や読影診断も可能である。

DICOM-NASのソフトウェアは北里大学梅田研究室のホームページ(<http://umeken3.ahs.kitasato-u.ac.jp>)より無料でダウンロードし、各自PCにインストールすることで利用可能となるため、低コストでの導入が可能である。

したがって、本研究で開発したDICOM-NASは放射線科領域における画像の配信に大いに有用である。

14th INTERNATIONAL Conference on

Cancer Nursing 2006

REACHING NEW HEIGHTS TOGETHER

September 27th –
1st October 2006
Sheraton Centre
Toronto
Canada

International
Society of Nurses
in Cancer Care



SUPPORTIVE CARE: INNOVATIVE APPROACHES TO CARE DELIVERY

A STUDY ON THE FEASIBILITY OF HAVING NURSES EVALUATE PATIENTS FOR CHEMOTHERAPY-INDUCED NEUTROPENIC COMPLICATIONS USING A RISK ASSESSMENT TOOL 306

Kelley Moore, Vice President, Clinical Projects, Supportive Oncology Services, Inc., Barry Fortner, MD, USA

Statement: Chemotherapy-induced neutropenia (CIN) may result in febrile neutropenia and other complications. A risk assessment tool was developed to help evaluate patients' risk for CIN complications, and the feasibility of nurses implementing this tool into clinical practice was also assessed.

Description: Nurses in 15 community oncology practices used the tool to evaluate patients' risk of CIN complications before starting chemotherapy.

Nurses completed an evaluation form each time the tool was used and then a survey assessing the tool's utility.

Findings: The nurses successfully used the tool in all patients, evaluating each for 14 patient risk factors and the chemotherapy risk factor (a regimen associated with a moderate to high risk of neutropenic complications). The most frequently identified risk factors were chemotherapy (55%) and advanced cancer (31%). Nurses reported that the tool helped "identify neutropenia risk" in 69% of patients and "determine the degree or severity of neutropenia risk" in 57%. Nurses reported initiating an action because of the tool in 141 (94%) patients. The actions most frequently reported were "closer monitoring for neutropenia" (64%) and "use of prophylactic G-CSF" (27%). Five (33%) nurses reported that their practices planned to adopt the tool, while 6 (40%) planned to modify it to meet their practices' needs.

Conclusions: Clinical risk assessment tools can quickly and effectively assist oncology nurses in evaluating patients for risk factors of CIN complications. These tools may assist in identifying patients who would benefit from intervention intended to prevent or decrease the severity of CIN complications.

ESTABLISHMENT OF MEDICAL/NURSING SUPPORT NETWORK FOR CANCER PATIENTS AT UNIVERSITIES 307

Tamae Futawatari, Professor, Gunma University School of Health Science, Taro Kano, Yukiko Isobe, Junko Ishida, Kiyoko Kanda, Kazuko Ishida, Japan

Aim: We are working to establish a medical/nursing support network to improve the QOL of local cancer patients. Here we report our university's actual work on the issue in the year of 2005.

Activity details:

1 Gunma Cancer Nursing Research Society

It has held academic meetings patients and their families can participate.

Also, as a training to improve the skills of its members, discussions were made after nurses, pharmacists, and hospital executives gave lectures on "team approach in outpatient chemotherapy" from their side of view.

Comments collected from the participants were generally satisfactory: "The direct voice of the patients touched my heart"; "The opinions of people from other occupations were interesting".

2 Trainings to improve the practical ability of nurses (university's contributive project to the local community).

First, lectures on chemotherapy knowledge and role of nurses

were held, and exercises to acquire skills needed in practice were performed. Also, participants were given opportunities to look back on their nursing methods through case examinations. There were comments saying this was a precious opportunity to know the situations of other facilities.

3 Support of cancer patients and their families Cancer nursing consultation was held once a week in cooperation with Gunma University Hospital and dealt with various complicated problems of patients and their families concerning their mental and physical health.

Conclusion: The participants evaluated activities generally satisfactory, and we intend to strengthen the ties of the cancer patients and the nursing professionals.

DEVELOPING TEACHING MATERIALS TO IMPROVE QUALITY OF LIFE FOR PATIENTS WHO HAVE UNDERGONE GASTRECTOMY 308

Hizuru Amijima, Associate Professor, PhD RN, Prefectural University of Hiroshima, Michiyo Yamanaka, MSc RN, Yoshie Sugimoto, PhD RN, Japan

The purpose of this study is to develop and evaluate teaching materials for guidance for living to raise QOL (Quality of Life) for patients who have undergone gastrectomy. To clarify the problems that they had, twenty patients who had undergone gastrectomy, were interviewed after informed consent was obtained. The data were analyzed using Content Analysis.

The data indicated that the patients had four types of problems: physical problems, dietary problems, psychological problems, and support problems.

In more detail the problems, they indicated included: body weight does not increase, anemia, constipation and diarrhea, quantity of meal, meal time is short, anxious about a recurrence, lack of confidence about self-care, lack of support.

These results suggest that important components of guidance for living should include information about post-operative physical problems and how to cope with them, dietary information, points to keep in mind about everyday life, information about medication, and encouragement to have regular health checks.

In order to teach this content effectively, we developed a leaflet, a booklet, and an Internet homepage. We carried out guidance for living for twenty patients who had undergone gastrectomy using the teaching materials which we developed, and conducted a questionnaire survey.

The results of the questionnaire survey showed that the teaching materials we developed were effective, particularly with regard to confidence about self-care and dietary management, and could be used more extensively to provide guidance for living and to raise QOL (Quality of Life).

VISIT NURSING STATION SYSTEM WITH SECURED INTERNET COMMUNICATION USING WATERMARKING TECHNIQUE: TELE-NURSING SYSTEM EXPERIMENTS 309

Takuo Umeda, Medical Information, School of Allied Health Sciences Kitasato University, Akiko Okawa, Toshiaki Ikeda, Hareaki Yamaoto, Hajime Harauchi, Japan

This paper describes our developed home health care support system. Our system can input vital data automatically.

The tele-nursing system was composing two modules. One is patient house system and the other is the visit nursing station system. The vital data measurement equipment in the patient house was made the blood pressure, the pulse, the blood sugar

SUPPORTIVE CARE: INNOVATIVE APPROACHES TO CARE DELIVERY

value measurement machine, weight, the body fat meter, and a clinical thermometer. Moreover, every day vital data can be transmitted to the visit nursing station by using the network and the telephone line, and the developed systems can be connected with the individual hospitals automatically. Hiding patient information secretly was secured by using the electronic watermark technology when transmitting.

Consequently, the system was able to acquire individual patient's vital data from the vital data measurement equipment automatically. Moreover, it was possible to glance at these vital data and glance at a change with the lapse of time because the chart was made to be displayed automatically. In addition, it was possible to glance at the evaluation of a normal range or an abnormal range the vital data of every day. The cooperation physician can evaluate and examine patient's vital data, and the physician can tell the result to the patient using the developed system.

As a result, the patient is able to consult about patient's health cares with visit nurse and physician while staying at home.

DEVELOPMENT OF THE REMOTE NURSING SUPPORT SYSTEM IN AN OUTPATIENT'S CHEMOTHERAPY 310

Akiko Okawa, Adult Nursing, Nagoya City University School of Nursing, Tokuo Umeda, Kazuko Onishi, Japan

In recent years, the chemotherapy in outpatients are increasing. It is very important to grasp the recuperation-at-home patients' condition. In this study, we develop a remote nursing system for supporting outpatients' chemotherapy in order to gain the Quality of Life (QOL) for the patients and their family.

Our remote nursing support system possesses a digital automated sphygmomanometer, so that it may be transmitted and displayed in our system. Also, our system can record the grade of a recuperation-at-home person's pain. We build automated pain measurement system to carry out the Web input of 13 items of the pain condition scale Symptom Distress Scale (SDS).

Moreover, the recuperation-at-home person side system was considered as the panel touch, and carried out simple of the operation. It is necessary to clarify individuality, such as a side-effect of chemotherapy, so that this system supports a better QOL for a patient and its family. Moreover, we are now planning to expand this system to construction of the cooperation system connecting several hospital and patients' homes.

A part of this research received assistance of the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology grants-in-aid for scientific research (No.16791382) in the last year.

MEETING THE NEEDS OF ADOLESCENTS POST AUTOLOGOUS STEM CELL TRANSPLANT: A PEDIATRIC CENTRE'S EXPERIENCE 311

Josee St-Denis-Murphy, Registered Nurse, IWK Health Centre, Christa McGuirk, Canada

Where we Were: Our health centre has a small pediatric population who require SCT and therefore are referred to other centers that specialize in SCT. The age, maturity and disease protocol of the recipient is taken into consideration

when choosing either an adult (local) versus pediatric (out of province) facility. Adolescents who are 14 to 18yrs are possible candidates for SCT in the local facility. The adult facility identified an absence of specific services required to provide holistic care to adolescents and their families.

Benefit of Change: Recognizing that we can meet the needs of the adolescent. Both centers decided that autologous SCT recipients would be cared for by our pediatric facility day +1 post autologous SCT until engraftment.

How We Did It: Both institutions set up medical criteria that adolescents were required to meet prior to transfer. The pediatric bone marrow transplant coordinator and other disciplines met to develop evidence based guidelines. Staff were educated.

Outcome: We plan to evaluate this change through focus groups that would include the adolescents, families and staff. Health care professionals working in adult or pediatric oncology could gain from our experience.

THE DEVELOPMENT OF A STANDARDIZED APPROACH FOR LYMPHEDEMA MANAGEMENT 312

Christine Ransom, Registered Nurse, BC Cancer Agency - Centre for the Southern Interior, Maureen Ryan, Allison Filewich, Canada

Lymphedema of the upper or lower extremities is a potentially devastating sequel to tumor invasion, surgery and/or radiotherapy. It can occur to varying degrees and at any point in the oncology patient's life span. Nurses at our center have been challenged to provide evidence-based, standardized care for patients at risk or exhibiting signs and symptoms of lymphedema.

There has been recognition that care providers differ in their level of expertise in its management. As well, there is variation in accessibility of services among the many communities within our vast region. This presentation will outline the results of a literature search, a nursing survey and the manner in which an algorithm and resource manual were developed. Future goals for the provision of consistent, seamless care delivery will be discussed.

PSYCHO SEXUAL THERAPY IN CANCER CARE 313

Janet Ellen Jones, Lecturer and Psycho Sexual Therapist, School Of Health Science, University Of Wales, UK

I am running workshops for women with Breast Cancer during their rehabilitation 35-70 years. We are discussing loss of sex drive, clitoral shrinkage, relationship failure since diagnosis and treatment.

My workshop involves coaching the women to get back to being sexual for themselves and their partners. How to talk to their partners, clothes to wear and self-esteem.

第11回 日本看護研究学会 東海地方会

学術集会・抄録集

会期：2007年3月17日(土)

会場：アクシティ浜松 コンgressセンター

3 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—

○橋口修卓¹、梅田徳男¹、大川明子²、山本晴章³

北里大学医療衛生学部¹、名古屋市立大学看護学部²、やまもとクリニック³

【はじめに】訪問看護において、訪問看護師は患者情報の記録や訪問前、訪問中、訪問後に多くの書類作成が要求される。しかし、これらの記録を書類に手書き入力する施設が多く、記録書の管理・保存を含め、訪問看護師に掛かる負担が大きい。本研究では、記録訪問看護師の負担軽減や作業の効率化を図るため、訪問看護記録書を電子化し、その記録内容を、インターネットを介してどこからでも検索、入力可能な訪問看護記録書作成システムを構築する。

【開発環境・方法】本構築システムは、OSにMicrosoft Windows XP、データベースにFileMaker Pro 8.5 Advancedを使用し、現行訪問看護記録書〔S市医師会訪問看護ステーション〕を基に作成した。

【倫理的配慮】S市医師会訪問看護ステーションに研究の主旨を説明し、研究協力の同意が得られた場合のみを対象者とし、記録書から患者が特定できないようにも配慮した。

【結果・考察】本構築システムは①基本情報（身体状況等の患者データ管理）、②訪問看護記録書（訪問看護内容のデータ管理）、③訪問看護報告書（訪問看護内容に関する報告事項のデータ管理）、④訪問看護計画書（訪問看護の計画内容のデータ管理）、⑤衛生材料一覧表（訪問時に使用する薬剤のデータ管理）で構成した。訪問看護ステーションで、記録書作成やデータ管理、ユーザ設定を行うことができ、またインターネットを介して、担当医や

訪問看護師が所属する医療機関や訪問先など、任意の場所からでも記録書内容の閲覧や入力ができる。また、新たに入力した内容は即時に訪問看護ステーション内のデータベースに反映されるため、常に最新の情報が閲覧できた。さらに、記録書内容の入力にはラジオボタン、プルダウン等の簡便な操作を採用したため、入力時間が短縮できた。入力画面に創傷部位を選択できる人体図を取入れ、デジタルカメラで撮影した画像も取込めるようにしたため、特に注意が必要な創傷部位の経過観察にも有用であった。本構築システムの利用は、ユーザ認証によってユーザ制限を行った。さらに、記録書内容の改ざん防止として、インターネットを利用した場合、既入力内容の閲覧は可能であるが、その編集はできないようにした。本構築システムは、タイピングの慣れが必要になると考えられるが、データ管理が容易、記録書作成時間の短縮、任意の場所から記録書内容の閲覧や入力が可能といった多くの利点が挙げられ、訪問看護師の負担軽減や作業の効率化が期待できる。

【おわりに】本研究によって訪問看護における記録書作成システムを構築した。本構築システムを利用することで、データ管理の簡便化や記録書作成時間の短縮、任意の場所から記録書内容の閲覧や記録書作成等が可能のため、訪問看護師の負担軽減が図られる。

本研究の一部は厚生労働科学研究費補助金（H16-医療-021）の補助を受けた。