

テレビ会議システムを利用した 遠隔地間の臨床カンファレンスの試み

佐々木康夫 小川賢二 山岡朗子
中川 拓 西本泰浩

要旨 われわれは、遠距離の医師が、画像を共有しながら会話をし、臨床カンファレンスが行えるシステムの構築を目的として、POLYCOM社製のテレビ会議システム VSX7000 と、WOLFVISION社製書画カメラ VZ-9 のシステムを作り、胸部単純X線像、頭部MRIとCT像、入院カルテから（検査伝票、心電図シンチ写真）をシステム間で伝送し、伝送時間、画質などの問題点を検討した。胸部単純像は上肺野、下肺野、縦隔、肋骨、と各部分に分けて読影する必要があり、肺野の拡大像は細い血管陰影が解像度の関係で、つぶれてしまい、読影上問題があった。頭部MRIは最大ズームで脳白質の最小ピクセルが誇張され、散在する黒の点として見えるので、受信側に予備知識が必要と思われたが頭蓋内構造物の読影には十分であった。カルテの検査伝票は9ポイント程度の文字、色ともに読みとれ問題はなかった。心電図 心筋シンチ写真も絞りの調節が必要であるが、十分に読影可能であった。

（キーワード：遠隔医療， テレビ会議， X線写真， 画質）

A TRIAL OF A REMOTE CLINICAL CONFERENCE USING A VSX7000 VIDEO CONFERENCING SYSTEM

Yasuo SASAKI, Kenji OGAWA, Akiko YAMAOKA,
Taku NAKAGAWA and Yasuhiro NISIMOTO

Abstract In order to exchange medical data between related institutions, we constructed a new system. The system consists of a POLYCOM VSX7000 video conferencing system and a WOLFVISION VZ-9 visualizer. Then we examined the quality of chest X-ray, head MRI, head CT, medical chart, ECG record paper and color scintigram on the display monitor. The result was acceptable for the head MRI, head CT, medical chart, ECG record paper and color scintigram, but not the chest X-ray. To make the chest X-ray film compatible with this systems the film should be sent as several parts (upper lung field, lower lung field, mediastinum ribs), because of the limit of visualization.

（Key Words : remote medical meeting, video conference, X-ray film, quality）

近年のIT技術の発達により、インターネットを利用した大規模な病院間の医療情報交換システムは普及しつつある^{1) - 3)}。しかし、この恩恵にあずかれる地域はまだ一部であると考えられる。この原因としてネットワークの構築には、コンピュータの専門知識が必要であること、さらに導入にかかる費用が著者の調べたところでは、

大手電話通信業者のシステムで800万円から、またコンピューターソフト会社のもので1,500万円からと、かなりの高額であることがあげられる。また個人レベルでは、医師が、ある症例について他の専門医に相談することはインターネットのメール機能を使用して可能であるが、臨床経過や臨床データのメールへの打ち込みなどを行い、

国立病院機構東名古屋病院 臨床研究部 整形外科
別刷請求先：佐々木康夫 国立病院機構東名古屋病院 臨床研究部 整形外科
〒465-8640 名古屋市名東区梅森坂 5-101
(平成17年7月29日受付)
(平成17年10月14日受理)

レントゲン画像を取り込み、これをメールに添付してやっと画像付きメールとして送信できるわけで、カルテを見ながら電話で相談するようにはできないのが現状である。今回われわれは、遠距離の医師同士が直接対面して、画像を見ながら会話をする形に近いシステムを構築することを目的として、市販のテレビ会議システムと画像取り込み機である書画カメラを組み合わせたシステムを作り、実際のレントゲン、MRI、CT 画像などをシステム間で伝送し、運用上の問題点などを検討してみた。

方 法

1. テレビ会議システムは POLYCOM 社製 VSX7000 を使用。これは企業間のテレビ会議を行うための機械で、本体、スピーカー、ディスプレイ、プレゼンテーション用のスライドなどを入力するオプションパーツからなる (Fig. 1)。使用回線は ISDN (512K) から、IP 回線 (1920K) までを使用可能で、パソコンを接続してプレゼンテーションスライドを共有しながらテレビ電話で会話が可能なシステムである。画像データは AES 暗号化されている。

今回われわれは、レントゲン画像などの取り込み装置として、従来フィルムスキャナーや、デジタルカメラを使用していたものを、WOLFFVISION 社製書画カメラ VZ-9 を使用した。書画カメラはオーバーヘッドプロジェクターに似た装置で、光源上に置いたレントゲンフィルムやカルテまた立体物も機械上方に付いた CCD カメラで取り込むことができる機械である (Fig. 2)。レントゲンフィルムを直接取り込めるように専用の薄型のライトボックスを書画カメラの上に置いて使用した。

これらの機械を1つの移動可能なテーブルに配置し、電源と LAN の差し込み口があれば設置可能とした。このシステムを利用すると、遠隔地の医師が、テレビ電話で会話をしながら手元にあるレントゲン写真や、カルテを書画カメラ上に置いて、必要な部分を相手に送り、自分も同時にモニター上でこの画像を確認することが可能になる。

2. 以上のシステムを2セット用意して、128Kbps の ISDN 回線と512Kbps の接続の2つの速さで結び、1対1の医師間で模擬カンファレンスを行い、伝送される画像の質、回線速度の制限による画像構成までの時間、画質などの問題点を検討した。512Kbps は ADSL 回線の下りの速度を想定して使用したが、ADSL は山村や離島で設置ができない地域があるため、ISDN 回線速度の128Kbps も試した。ISDN 回線は電話の通じる所であれば日本中、何処でも設置可能で送信地域の拡大という意味は



Fig. 1 POLYCOM VSX7000 video conference system

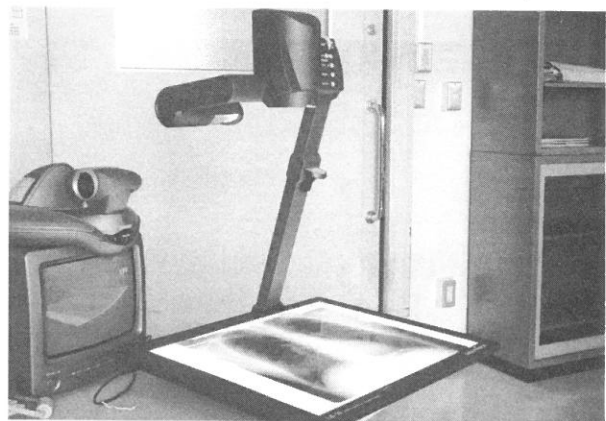


Fig. 2 WOLFFVISION VZ-9 visualizer

大きい。使用した画像は胸部単純X線像、頭部 MRI 像、頭部 CT 像、通常使用している当院の入院カルテ (検査伝票、心電図 シンチ写真) である。各画像の読影は呼吸器科、神経内科、循環器科の各専門医に依頼した。

結 果

1. 胸部単純X線写真の読影

書画カメラ上でX線写真を移動すると、この変化が受信側に転送される。128Kbps の速度では画像が安定するまでに約10秒かかった。512Kbps では約3秒であった。胸部単純像はアナログ画像であり、1枚のフィルム内にコントラスト差の大きい部分が混在し、1つの画面ですべての部分カバー出来ないため、上肺野、下肺野、縦隔、肋骨、と各部分ごとに分けて読影する必要があり、その都度条件を変更し、伝送画像が安定するのに10秒かかるとなるとかなりストレスがたまる。また肺野の拡大画像を写すときは細い血管陰影が解像度の関係で“つぶれて”しまい読影に問題があった (Fig. 3, Fig. 4)。このため送

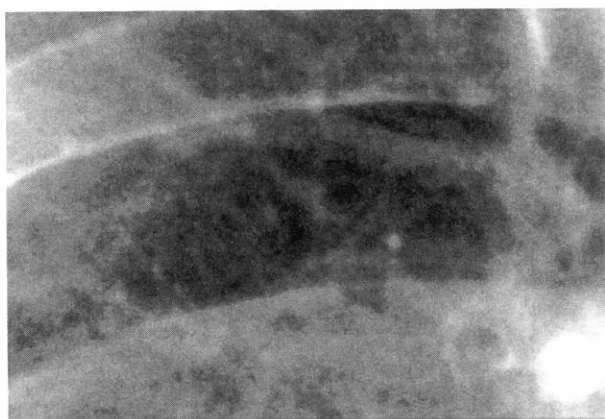


Fig. 3 Close up of the chest Xray film.

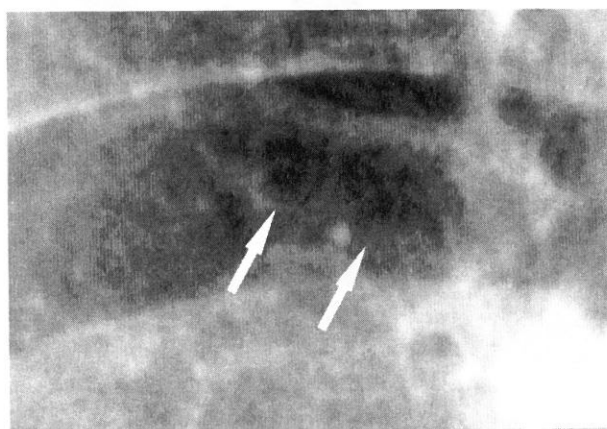


Fig. 4 The same Xray photo on the monitor.

信側の医師が予め読影し、胸部写真の問題点が判ってその部分に絞り画像を送信し、また受信側も伝送による画像の劣化についての予備知識をもって読影する必要があると考えられた。

2. 頭部 MRI 画像 頭部 CT 像

1枚のフィルム上の12コマの画像のうち最大一度に9コマが取り込み可能で、書画カメラのズームを使用すれば1コマを画面いっぱいに表示可能であった。

画質は最大ズームで見ると脳実質の最小ピクセルが誇張され、実質上に黒のピクセルが散在しているように見えるので、この点は受信側が予め予備知識として持つておく必要があると考えられたが、MRI、CTとも頭蓋内構造物の形態の読影には十分な画質があると思われた。

3. 入院カルテの検査伝票

書画カメラはCCDカラーカメラを持っているので伝票の文字、色ともに相手側に送信可能であった。実際9ポイント程度のワープロの文字もはっきりと読みとれ、

問題はなかった。

4. ホルター心電図 心筋シンチ写真

画像取り込み後に書画カメラの絞りで適切な明るさを調節する必要があるが、心電図用紙の1mmマスも読みとれ、画質としては十分に読影可能であった。

以上の条件の画像データ、カルテをテレビ会議システムを介して共有しながら、二人の医師はハンズフリーのテレビ電話で話すように会話が可能であり、臨床的なカンファレンスが可能と考えられた。また導入費用は1セット約150万円であった。

考 按

テレビ会議システムは本来一般企業での遠隔会議のために開発され、実用的に使用されている。医療情報の遠隔操作に関しても、すでに多くの試みがなされてきたが、問題点の1つとして画質についての指摘がなされてきた⁴⁾。電送された画像によるレントゲン読影の問題点はなんといっても画質と伝送時間であるが、今回のわれわれのシステムの伝送実験では市販の機器を使用しているため、画質はXGAレベル(1,024×768)で伝送時間も現時点では、計算上ADSLの登り速度の512kbpsで約3秒とある程度の制限があり決して十分とはいえないが、システムの欠点を受信側が理解して使用すれば、臨床上的使用が可能と思われた。今後の問題点は画質と伝送時間の短縮のため、さらに解像度の高い書画カメラの使用と光通信の利用などが望ましいが、機器の価格の問題と光ファイバーは現時点で使用可能地域に制限がある。セキュリティ上の問題はインターネットを利用する場合必ず生じる問題だが、ポリコム社のVSXがAES暗号化方式を採用しているため対策はなされている。IT技術の発達により、インターネットのメールを使用して学会の演題エントリーや抄録の電送や、全国レベルで行う共同研究の症例登録などは今や日常化し、全国の病院間の距離は縮小しつつある。しかし一方で医師研修制度の変更などで地方の病院で医師不足が深刻化し、今後地方の医師が1人で自分の専門外の症例に対処しなければならない場面が増加すると考えられる。このような状況でわれわれのシステムが使われ地域医療の向上につながればと考え、今後、実際に他の病院にシステムを設置し運用実験を行う計画である。

文 献

- 1) 久長 稷, 八木英俊, 奥田昌之ほか: 山口における地域遠隔医療ネットワークの構築. 医療情報学 20: 95-98, 2000

- 2) 中川 肇, 林 隆一: 比較的規模の小さな施設に主眼をおいた遠隔医療支援システムの構築. 医療情報学 20:109-114, 2000
- 3) 松村泰志, 中野祐彦, 楠岡英雄ほか: ネットワーク型電子カルテによる病院・診療所連帯情報システム. 医療情報学 22:19-26, 2002
- 4) 富田有祐, 櫻井秀也: テレビ会議システムの地域医療への応用. 日医師会雑誌 130:1615-1620, 2003