

## DVTS を用いた内視鏡遠隔実験

大橋 久美子<sup>†</sup> 五味 悠一郎<sup>†</sup> 岡田 伊佐男<sup>†</sup> 渡辺 守<sup>‡</sup> 坂本 直哉<sup>‡</sup> 永田 宏<sup>#</sup> 田中 博<sup>†</sup>  
 東京医科歯科大学難治疾患研究所<sup>†</sup> 東京医科歯科大学付属病院<sup>‡</sup> KDDI 研究所<sup>#</sup>

### 1. はじめに

従来、医療検査画像および映像などの大容量データの伝送は、インターネットが狭帯域であったことや、特化した専用システムが必要であったため、医療現場で利用するのは困難であった。しかし近年のブロードバンド化に伴い、高精細な映像を伝送可能なシステムが開発・市販化され、医療への応用が可能になりつつある。

そこで本研究では、DV over IP 方式を用いた DV 動画伝送システム DVTS (Digital Video Transport System) を用いて、東京医科歯科大学 武蔵野赤十字病院間で内視鏡および皮膚科動画像の伝送実験を実施した。

### 2. システム概要

DVTS とは、DV over IP を実現するためのソフトウェアであり、汎用的な機材を利用して高品質な動画伝送が可能なシステムである。本実験では、DVTS のソフトウェアを利用して製品化された DVLive(KDDI)を用いた。使用した機材は表 1 のとおりである。

使用機材	仕様	
ノートPC	IBM Thinkpad T23	Pentium III866MHz memory 256MB 内臓IEEE 10/100 Base-TX Ethernet
	IBM Thinkpad X23	Pentium III1GHz memory 512MB 内臓IEEE 10/100 Base-TX Ethernet
NTSC-DV メディアコン バータ	DVCAM DSR-20	

表 1 DVTS 使用機材

ネットワークの構成を図 1 に示す。

内視鏡検査を実施した武蔵野赤十字病院側では Analog-DV (AD) メディアコンバータを介し、内視鏡および DV カメラをノート PC に接続した。東京医科歯科大学から KDDI 大手町間は 150Mbps の光無線装置を利用し、通信放送機構が研究用に提供している、ギガビットネットワーク (JGN 回線) に接続した。また武蔵野赤十字病院から JGN 回線へは ATM 専用線を用いて構築した。東京医科歯科大学側では、送信された内視鏡映像をノート型 PC (液晶) で受信し、Analog-DV (AD) メディアコンバータを介し、IEEE1394 で家庭用テレビモニター (ブラウン管)、およびプラズマディスプレイに接続した。



図 1 ネットワーク構成図

### 3. 実験概要

武蔵の赤十字病院において、内視鏡検査で撮影された鑑別診断の困難な炎症性の大腸疾患 4 例の動画をリアルタイムで伝送した。これらの伝送画像より、東京医科歯科大学の専門医師が診断を行った。併せて、拡大内視鏡、色素内視鏡観察の有効性を検討した。また、DV カメラで撮影した皮膚科疾患患者の症例 2 例についても動画伝送を実施し、診断を行った。(図 2)



図2 東京医科歯科大学付属病院での診断風景

#### 4. 結果

伝送された動画は内視鏡用モニターとほぼ同等で、伝送による画質の劣化は観測されなかった。システムの動作に関しては、不具合なく正常に動作することが確認できた。伝送速度は32Mbpsであった。動画伝送の遅延は0.1ないし0.2秒で、ほぼリアルタイムで観察可能であり、診断には支障をきたさないレベルであった。

専門医師が診断を行った結果、炎症性の大腸疾患のうち、進行大腸癌および大腸ポリープの診断はノート型PC(液晶)でも十分可能であった。

また、家庭用テレビモニターでは、最も内視鏡モニターの映像に近い画質が得られた。拡大内視鏡、色素内視鏡観察も有効であると判断された。操作性、利便性に関しては、ノートPCでの容易な操作で利用可能であった。

#### 5. 考察

本実験結果より、通常の内視鏡用モニターと同等の画像が得られ、専門医師により、進行大腸癌、大腸ポリープなどの診断ができ、システムに関しても、携帯性・操作性に優れているだけでなく、映像も高画質で、安定して伝送が可能なることから、医療応用に実用的なシステムであるといえる。ノートPCの液晶モニター、家庭用TVモニター、プラズマディスプレイそれぞれのモニターにより、色の差異や若干の画質の劣化は見られたため、今回使用したモニターでは、大腸早期癌等の診断は多少困難であると予想された。しかしながら内視鏡用テレビモニターに関しては画像劣化がないことが確認されたので、今後の実験においては、内視鏡用モニターの利用やモニターの色調、鮮明度、明暗などの調節に

より、さらに鮮明な映像が得られるであろう。

また今後、より実用的な動画伝送システム構築のため、音声を全体のシステムに組み込んで、スムーズにコミュニケーションが可能なシステムや、参照している画像にマーキングできるような指示インターフェースの開発と実装が必要となる。それにより、よりの確かな情報共有が可能になるであろう。また同システムで内視鏡用モニターを用い、早期癌の診断が可能であるかを検証し、さらなる画質の向上を行うことにより、全ての診断に耐えうるシステムの構築を目指すことが必要である。将来的にこのシステムが普及すれば、医療施設間での動画像共有が可能になり、患者は遠方から特定の専門病院へ通院することなく、どこかの病院においても同等の専門レベルの診断および医療が受けられるようになる。

本実験は遠隔医療を想定して行われたが、今後は病院間での利用に留まらず、医局や教授室、検査室、病棟などで利用すれば、病院内の情報ネットワークの確立が期待できる。また、映像をリアルタイムで観察するだけでなく、ファイル保存およびVoD(Video on Demand)として利用することが可能となる。

今後このシステムは、より汎用性の高い遠隔医療のツールとなり、遠隔医療の質的向上と実用化に貢献し、医療現場に大きな変化をもたらすであろう。



図3 受信映像(プラズマディスプレイ)

#### 参考文献

- [1]杉浦一徳、小川晃通、インターネットとDVTS、医療とコンピュータ、vol.13(3) P2-5、2002
- [2]DVTS: <http://www.sfc.wide.ad.jp/DVTS/>
- [3]JGNProject: <http://www.jgn.tao.go.jp/>
- [4]中村肇、診療支援システム、内視鏡の遠隔医療システム、治療、83巻2号 P287-291、2001