

AMCoR

Asahikawa Medical College Repository <http://amcor.asahikawa-med.ac.jp/>

医用電子と生体工学 (1998.10) 36巻秋季特別号:262～263.

遠隔医療支援のための高臨場感眼科動画像伝送システムの開発

西平守正、林 弘樹、羽山 繁、入江宏之、下野哲雄、三
田村好矩、吉田晃敏、廣川博之、秋葉 純、門 正則、小
笠原博宣、引地泰一

遠隔医療支援のための高臨場感眼科動画像伝送システムの開発

○西平 守正, 林 弘樹, 羽山 繁*, 入江 宏之*, 下野 哲雄**, 三田村 好矩†,
吉田 晃敏‡, 廣川 博之‡, 秋葉 純‡, 門 正則‡, 小笠原 博宜‡, 引地 泰一‡

通信・放送機構 旭川眼科画像リサーチセンター, *松下電器産業, **北海道東海大学工学部,
†北海道大学大学院工学研究科, ‡旭川医科大学眼科学講座

Development of high presence motion pictures transmission system for ophthalmological telemedicine

M. Nishihira, H. Hayashi, S. Hayama*, H. Irie*, T. Shimono**, Y. Mitamura†,
A. Yoshida‡, H. Hirokawa‡, J. Akiba‡, M. Kado‡, H. Ogasawara‡ and T. Hikichi‡
Telecommunications Advancement Organization of Japan, Asahikawa Ophthalmological Imaging Research Center,
*Matsushita Electric Industrial Co., LTD.,
**Department of Electronic and Information Engineering, Hokkaido Tokai University,
†Graduate School of Engineering, Hokkaido University,
‡Department of Ophthalmology, Asahikawa Medical College

1. はじめに

高齢化社会の到来に伴い, 成人病の急増, 疾患の慢性化への対応が重大な課題となっており, 疾患の早期発見, 種々の病状に対する適切な治療が極めて重要である。しかしながら, 患者および医師, それぞれにおいて物理的・時間的制約があり, 十分な設備のもとで経験豊富な医師の治療を, 適切な病期に受けることは必ずしも容易ではない。このような現状は, 眼疾患においても深刻な問題となっている。

眼科医療分野では, micro-surgeryに代表されるように, 極めて高い技術力が必要とされ, 専門医が不足しているのが現状である。このような中で, テレビ会議システムを利用し, 遠隔地から専門病院等へ医療画像を伝送する遠隔医療診断が試みられている。また, 実体顕微鏡下におけるmicro-surgeryの動画像を伝送し, 遠隔手術支援を試みた例もあるが, 実用化に向け, さらなる高精細化, より臨場感の高い立体視化への要求も高い。

そこで本研究では, 眼科医療分野における遠隔医療診断・手術支援可能な高臨場感動画像伝送システムの開発を目標として, 高圧縮率・高精細を実現する画像圧縮技術および高臨場感を提供する立体視画像の取込・表示技術の開発を行っている。本報では, その概要について報告する。

2. 実験システム

本研究は, 眼科医療画像の取込・圧縮・蓄積・伝送・表示の各要素技術開発からなり, 実験システムは, 画像の圧縮伝送および立体視画像の高臨場感表示を開発・評価できるように構成されている。その概略図をFig. 1に示す。本実験システムは画像取込, 画像圧縮伝送, 画像表示, ネットワーク設備からなる。

画像取込システムは, 診察および手術画像を取り込むための装置で, 細隙灯顕微鏡, 双眼倒像鏡, 手術顕微鏡からの左右の画像を立体視動画像として取り込むことができる。

画像圧縮伝送システムは, 取り込まれた画像を基に, 圧縮アルゴリズムの検証を行うも

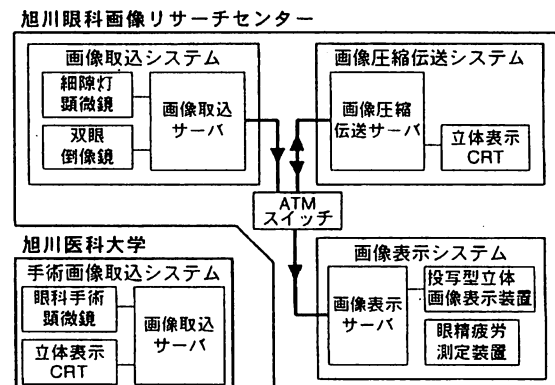


Fig. 1 Schematic of an experiment system.

のであり、眼科画像に最適な圧縮方式の開発と伝送実験を行う装置である。

画像表示システムは、受信画像を立体視動画像として表示するための装置で、CRT および投写による立体視表示が可能である。

各システム間は高速ネットワーク(ATM 155 Mbps)で接続されており、画像伝送実験に使用している。将来的には、1.5 Mbpsで立体視動画像を伝送可能とすることを目標としている。

この他、眼科医療画像の特徴解析および画像圧縮アルゴリズムを開発するために、ワークステーションを使用している。

3. 方法

本研究は、眼科医療画像の高効率圧縮アルゴリズムの開発、眼科医療画像の立体視技術の開発、の2つに大別できる。その概略図をFig. 2に示す。

圧縮アルゴリズムの開発では、眼科医療画像の特徴の抽出・分析を行い、眼科画像の特徴に着目した高効率圧縮法を検討するとともに、立体視における圧縮率の阻害要因の解明とその解決法を検討することで、高圧縮率・高精細の圧縮法を開発を目指す。

眼科画像の表示法として、より臨場感の高い立体視表示に着目し、眼科画像に最適な取込・表示技術の開発を目指す。本研究の対象である眼科画像は、細隙灯顕微鏡などで代表されるように比較的特殊な画像であるため、立

体視表示時の諸問題点を明らかにし、開発を進める。また、立体表示により顕微鏡画像や手術画像を観察した場合、観察者の眼精疲労により長時間の観察に絶えられないとの指摘もあり、この点に留意した最適表示法もあわせて検証する予定である。

4. 眼科画像の特徴解析

汎用の画像データ圧縮手法として、JPEG、MPEG などがあるが、この手法を眼科画像に適用した場合の特性および適用限界に関しては明らかにされておらず、今後解析を進める必要があるものと考えている。また、眼科医療分野に用いられる画像は、他分野の画像にはない特徴的な性質を有していると考えられ、画像圧縮法の開発ではこの特徴を解析し、効果的に利用することが重要である。

眼科医療分野に特徴的な画像の一つとして、細隙灯顕微鏡画像がある。これは、スリット状、スポット状に光が当たった僅かな部分のみが関心領域となり、それ以外では真黒の非有意領域という画像である。このような特徴を積極的に利用した高効率圧縮の可能性が考えられる。一方、顕微鏡下手術画像では、手術器具の配置によっては、立体視での両眼視差量が大きくなる場合があり、左右差分を利用した圧縮、立体視時の見易さ等において阻害要因になるものと考えられる。

このような点をふまえて、本研究では、現在、眼科画像の特徴解析を進めており、カラー画像のRGB間の相関を除去した真の情報量が元のデータ量の1/3程度であることを確認している。さらに、周波数特性、フレーム内相関、左右画像の相関性を解析し、有意情報の抽出、冗長性の除去を試みている。

5. まとめ

近年、医療画像を伝送し、遠隔医療診断が試みられるようになってきた。しかし、医療現場で求められている画像品質には達していないのが現状である。本研究では、医療現場で要求される高品質、高臨場感動画像の伝送を目的として、眼科医療画像の特徴解析を行っている。

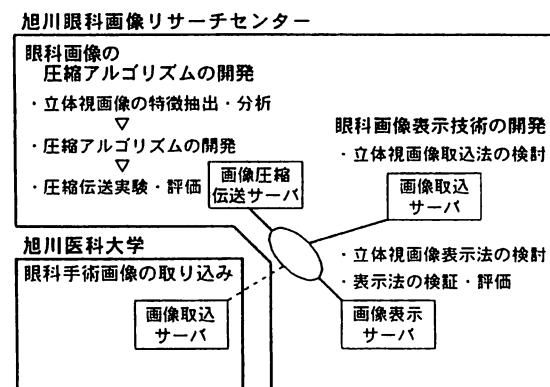


Fig. 2 Procedure for development of high presence ophthalmological motion pictures transmission system.