

AMCoR

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

第39回日本エム・イー学会講演論文集(2000.05):351.

細隙灯顕微鏡による2眼式立体画像の空間ひずみに関する検討

西平守正、林 弘樹、畠山修東、三田村好矩、下野哲雄、
吉田晃敏、廣川博之、秋葉 純、門 正則、小笠原博宣、
引地泰一、入江宏之、羽山 繁

2H1-6 細隙灯顕微鏡による2眼式立体画像の空間ひずみに関する検討

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

通信・放送機構 旭川眼科画像リサーチセンター,*北海道大学大学院工学研究科,**北海道東海大学工学部,

†旭川医科大学眼科学講座, ††旭川医科大学附属病院医療情報部, ‡松下電器産業株式会社

Analysis of distortion of stereoscopic image by slitlamp microscope

M. Nishihira, H. Hayashi, N. Hatakeyama, Y. Mitamura*, T. Shimono**, A. Yoshida†, H. Hirokawa††,

J. Akiba†, M. Kado†, H. Ogasawara†, T. Hikichi†, H. Irie† and S. Hayama‡

Asahikawa Ophthalmological Imaging Research Center, TAO, *Grad. School of Eng., Hokkaido Univ.,

**School of Eng., Hokkaido Tokai Univ., †Dept. of Ophthalmology, Asahikawa Med. Coll.,

††Dept. of Med. Informatics, Asahikawa Med. Coll. Hospital, ‡Matsushita Electric Industrial Co., LTD.

1. はじめに

眼科遠隔医療のための立体動画伝送システムの開発を目的として、眼科画像の立体表示法を検討している。本報では、細隙灯顕微鏡で撮影された立体画像の空間ひずみに関して検討した。

2. 方法

顕微鏡の対物レンズ、CCD、スクリーン、観察者などの空間的な配置を図1、2に示すようにモデル化し、これを幾何学的に解析する[1][2]ことで、撮影空間がどのように観察されるかを算出した。撮影空間内の点Pを顕微鏡の左右CCDで撮影し(図1)、その左右画像をスクリーンに表示する(図2)。観察者は偏光メガネ等により左右画像をそれぞれ対応する左右の眼で観察し、両眼視差のみを手がかりに点Qとして認識すると仮定した。本研究で使用している臨床用顕微鏡の撮影条件を表1に示す。

3. 結果

撮影空間の点Pが図3に示す正上方眼上にあるとき、観察される点Qの位置を図4に示す。同図(a)、(b)は、視距離をそれぞれ3m、0.6mとした場合の観察空間であり、両者の画角が同一となる投影倍率とした。図4(a)、(b)に共通する空間ひずみとして、(1)奥行き強調、(2)y軸に垂直な平面の湾曲、がある。(1)は観察距離と投影倍率に依存したひずみで、観察距離が長いほど奥行きが強調される。このひずみは $W_c / y_F = W_E / s$, $mf = s$ のとき0となるが、本解析条件では $s = 0.28$ m, $m = 2.1$ となり現実的ではない。奥行き強調の低減法として、左右画像を水平方向にずらし、観察空間をスクリーン手前方向へ変位させる方法がある。図4(b)において $d = 34$ mmとすると画像中央部輻輳点付近の空間ひずみを最小にできるが、視角で6.5 degのずらし量となるため、見やすい立体画像とするためには眼科画像の両眼融合範囲を考慮した上でずらし量を決定する必要がある。(2)は左右対物レンズの光軸が輻輳角を持つために生じるひずみで、顕微鏡倍率が小さいほど湾曲が大きくなる。この湾曲状のひずみは画像中心部に近いほど小さいため、関心領域を画像中央に配置し、撮影することが重要となる。

4. まとめ

細隙灯顕微鏡で撮影された立体画像は、プロジェクタ等による大画面(図4(a))よりも、近視距離の小さなモニタ(図4(b))の方が少ない空間ひずみで観察できることがわかった。

参考文献 [1] 安達, 他, "2眼式立体画像空間のひずみに関する考察," 信学技報, IE83-73, pp.49-54, 1983.

[2] 大野田, 他, "2眼式立体画像の撮影法," 3D Image Conference '93講演論文集, pp.159-163, 1993.

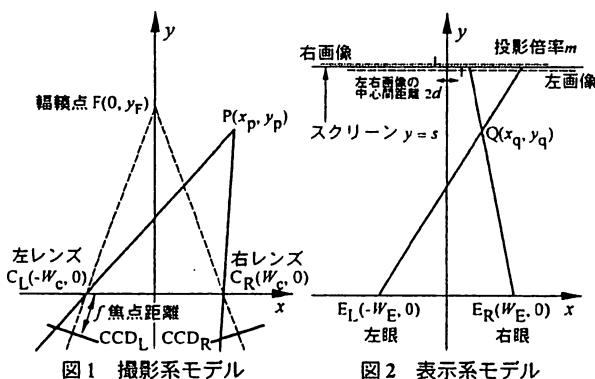


図1 撮影系モデル

図2 表示系モデル

表1 撮影条件

| | |
|----------|----------------|
| 対物レンズ間隔 | $2W_c = 24$ mm |
| 輻輳点までの距離 | $y_F = 110$ mm |
| 焦点距離 | $f = 137$ mm |

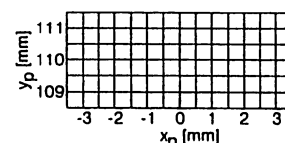
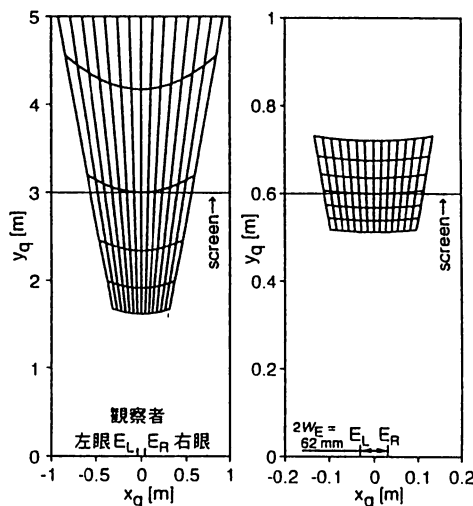


図3 撮影空間



(a) $s = 3$ m, $m = 130$, $d = 0$ (b) $s = 0.6$ m, $m = 26$, $d = 0$

図4 眼科画像における空間ひずみ