

---

仮想現実による斜視の研究

---

課題番号 05454471

平成6年度科学研究費補助金（一般研究（B））研究成果報告書

平成8年3月31日

研究代表者 可児 一孝

(滋賀医科大学医学部教授)

## はしがき

我々は3次元空間に生活しているが、両眼の網膜には2次元の像が写る。これを情報処理によって3次元のものとして再構成している。2次元から3次元への変換には、両眼の視差が大きな手がかりとなるが、そのほかにも、面の状態、陰影、大きさ、運動などがあり、状況に応じてそれらを組み合わせている。

両眼の視差を使うことのできない状態として、斜視や各種の両眼視異常がある。これらは、臨床において、大型弱視鏡やステレオグラム、Fundus Haploscopeなどを用いて検査され、研究されてきた。しかし、実際の空間においてどのように立体視をしているのかはまだ分かっていなかった。

我々は、仮想現実のためのhead mounted displayを作成し、これを用いて、正常および斜視、両眼視異常の被験者について、立体視、その際の眼球運動について研究した。

## 研究組織

研究代表者：可児 一孝（滋賀医科大学医学部教授）  
研究分担者：山出 新一（滋賀医科大学医学部助教授）  
研究分担者：西田 保裕（滋賀医科大学医学部講師）  
研究分担者：永田 啓（滋賀医科大学医学部助手）  
研究分担者：中村 二郎（滋賀医科大学医学部助手）

## 研究経費

平成5年度 5,900千円  
平成6年度 1,000千円  
計 6,900千円

滋賀医科大学附属図書館



1995017651

## 研究発表

### (1) 学会誌等

- 1) Komachi Y, Miyazaki K, Murata T, Nagata S, Kani K: Stereopsis with normal and reversed binocular parallax using a head mounted display in normal and strabismic subjects. *Ergonomics* 印刷中
- 2) 河合秀夫, 田中隆志, 岡崎耕三, 田村進一, 可児一孝: カラーランダムドットステレオグラムによる立体知覚時の眼球運動解析. *大阪電気通信大学研究論文集* 28:51-68, 1993
- 3) 青木佳子, 可児一孝: MRI でみる眼球運動. *眼科* 36 (9) : 985-990, 1994
- 4) Fukuda Norman H, Kani K, Izaki A Kubota S: The spatial extent of binocular suppression in normal and strabismic subjects. *Strabismus* 2 (4) : 175-187, 1994

### (2) 口頭発表

- 1) 永田 啓, 村田豊隆, 佐藤友哉, 可児一孝: Virtual realityによる斜視の研究 (第1報). 第50回日本弱視斜視学会, 1994. 9. 17
- 2) Komachi Y, Miyazaki K, Murata T, Nagata S, Kani K: Three dimensional perception and the use of virtual reality system. VIIIth International Orthoptic Congress, 1995. 8. 11

### (3) 出版物

- 1) Takashima M, Nagata S, Tsukada H, Obata N, Kani K: Ramp stimulation perimetry in testing the X-system. *Perimetry Update 1994/95*, Kugler Publications, 1995
- 2) Mitta M, Takahashi F, Kani K, Inatomi A: Observation of retinal correspondence in esotropia. *Update on strabismus and pediatric ophthalmology*, CRC Press, 1994

## 研究成果

視覚の機能は2次元の網膜像を3次元の世界に再構築することである。このために、両眼視差、大きさ、陰影、紋様、動きなどの手がかりが使われる。このために、どのような状態でどのような手がかりが使われているかを仮想現実を用いて解明することを本研究の目的とした。

仮想現実を実現するためにはHead mounted display (HMD) が必須である。市販の物は非常に高価でしかも目的とする機能を持っていないため自作した。これは水平 $17^\circ$ 、垂直 $13.5^\circ$ の画角を有する液晶ディスプレイ (LCD) を用いて視標を呈示するもので、ディスプレイとレンズは水平、垂直、回転について調節可能とし、斜視の眼位に対応できるようにした。また、このHMDは眼鏡あるいは試験用眼鏡枠とテストレンズを装着したまま、使用可能である。さらに、赤外線テレビジョンによって、眼球の位置と運動を観察し、角膜反射を用いて、測定、記録することができるようにした。

HMDにはディスプレイの画角に合わせた一対の超小型のビデオカメラを取り付け、ビデオカメラとディスプレイの接続を切り替えることにより、正常な両眼視差（正立体）と逆転した視差（逆立体）が得られるようにした。

正常及び斜視の被験者を用いて、HMDを装着させ、HMD上のテレビジョンカメラで外界を写し、各種の両眼視検査を行った

正常被験者では、逆立体においては、見慣れた対象は正しく立体を認識できたが、絡まったひものような複雑な対象は誤り、わとおしはできなかった。斜視の被験者では、正立体でも逆立体でも、どのような対象でもほぼ正しく立体を認識することができたが、わとおしは輪が動いているときのみ可能であった。

3次元の認識には両眼視差以外の各種の手がかりを使っているが、正常と斜視のように、両眼視機能の程度、外界の状況、また、個人差により、使用している手がかりは異なっている。

コンピュータグラフィックを用いると、自由に対象を呈示できるが、現在のLCDの解像度では、十分な実験ができなかった。高解像度のLCDがまもなく入手できるので、頭位の検出とそれに合わせた画像呈示による実験を計画している。また、今回試作したHMDは非常に重く、小児に装着させることが困難であった。これも改良中である。