

立体知覚要因の心理測定

6D-3

豊田英弘 阿刀田央一 富澤眞樹 田村仁

東京農工大学大学院工学研究科

1. はじめに

人が物体を立体として知覚するには、そのための要因が必要となる。その立体知覚要因の代表的なものとして、運動視差と両眼視差が挙げられる。これら個々の立体知覚要因が被験者に与える影響は、過去の研究でも報告されているが、これらを同時に複数用いた場合の報告は少ない。

そこで本研究では、運動視差と両眼視差を個々に用いたとき、また両方を用いたときに、人が知覚している奥行きを測定するための実験環境の設計・構築と、その環境での実験が目的である。

2. 実験設備

システムは大きく分けると、視点観測部・画像表示部・奥行き指示部・両眼視用の液晶シャッター制御部との四つになる（図1）。

視点観測部での視点観測には光学的な手法を用いた。まず、被験者の頭部に光円を示す装置（図2）を固定し、それを画像表示部のディスプレイの上

面に固定されたCCDカメラで撮影する。それによって得られた画像から、光円像の重心および長直径を、CPUにMC68040を用いたワンボードの計算機を使って計算し、そこから3次元の実座標を得る。

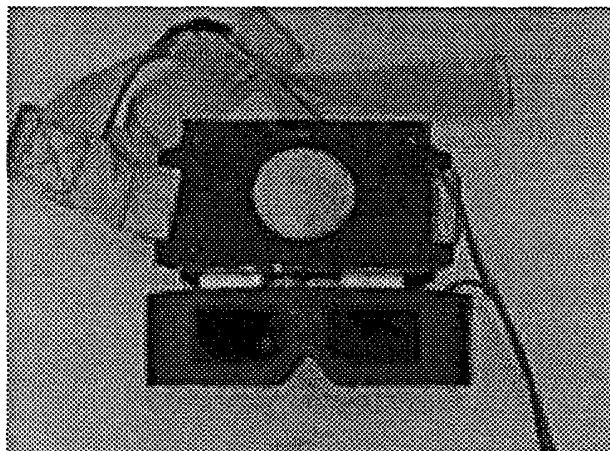


図2 光円発行体と液晶シャッター

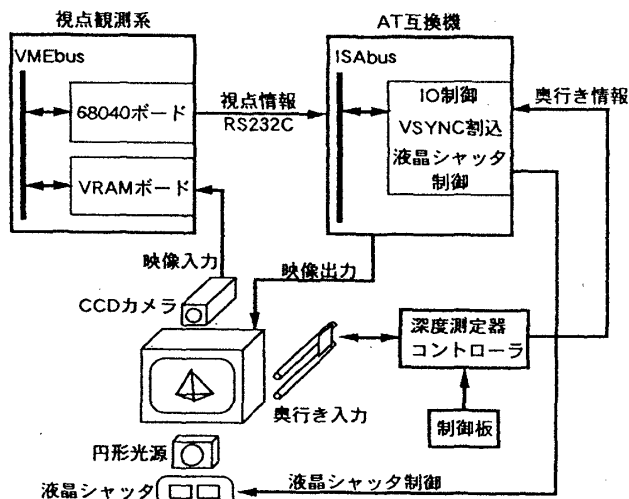


図1 システム構成

画像表示部はAT互換機を使用した。ここでディスプレイには21inchのアパーチャグリル管を使用した。また、ディスプレイの画面モードはSVGA (800x600 pixels)を利用することにした。理由は、本実験で被験者に提示する物体がすべてワイヤフレームであるため、画面の解像度があまり低いと画像のジャギーが目立ち、知覚に影響を与えると思われるからである。画像表示部は視点観測部から得られた3次元座標を元に、視点から見た提示立体の射影像を1/60秒毎に再計算し、画像を表示する。このとき画面の描画は、グラフィックカードの発生するVSYNCの割込によって同期しているため、被験者の見る映像にはちらつきが無い。

両眼視差を実現するために、右目から見た射影像と左目からのものとの画像表示部で交互に表示するようにする。また被験者は、ディスプレイに同期した液晶シャッターを通して見るようにすることで、左右それぞれの画像をそれに対応する目

Experiment on Depth Cues
 Hidehiro Toyoda, Oiti Atoda, Masaki Tomisawa,
 Hitoshi Tamura
 Tokyo University of Agriculture and Technology
 2-24-16 Naka-mati, Koganei, Tokyo 184, Japan

だけで見ることができ、視差を感じる。こうして、運動視差と両眼視差の両方を実現する。この液晶シャッタの制御は自作した AT 互換機用のボードによって行う。

奥行き指示部は、ディスプレイの下面にレールを固定し、その上を指示棒が前後に移動するものである(図3)。この指示棒を被験者が任意に動かすことで、被験者が知覚した立体の奥行きを測定することができるようにした。この指示部の解像度は0.5mmとなっている。

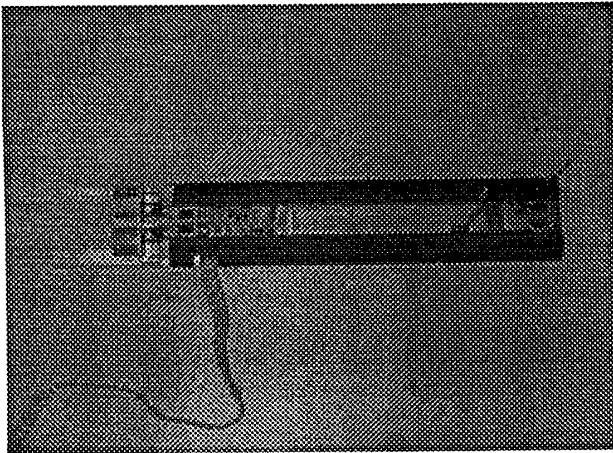


図3 奥行き指示部

3. 立体知覚実験

実験環境の仮実験として、立体模型を用いて測定を行い、被験者が仮想立体を指示するための装置が正しく奥行きを指示することができるかなどの実験を行った(図4)。

本実験は複数の条件下で行った。運動視差または、両眼視差を個別に用いた場合と、それらを両方とも用いた場合などの条件を設定し、それらの条件で被験者が知覚した立体の奥行きを計測した(図5)。

以上の実験から、次のような定性的結果が得られた。

- ・運動視差だけでは、実物においても、仮想立体においても、正確に奥行きを感じさせることはできない。
- ・運動視差と両眼視差を用いれば、仮想立体でも、空間的配置が狂わない範囲においては正確な知覚を起こす。

4. おわりに

本研究において、人が運動視差と両眼視差とによって知覚した奥行きを測定するための実験設備を設計・製作した。

また、この実験設備によって被験者が奥行きを正しく指示しているかの実験を行い、この装置が実用に耐えうることを示した。

この実験設備を用いて、さらなる実験項目についても実験を行うことと、定量的なデータを得ることが、今後の課題となる。

参考文献

- [1] 西田委甲子：“運動視差による立体知覚と定位の実験” 電子情報通信学会論文誌 D Vol J71-D No.4 pp.740-742 1988年4月

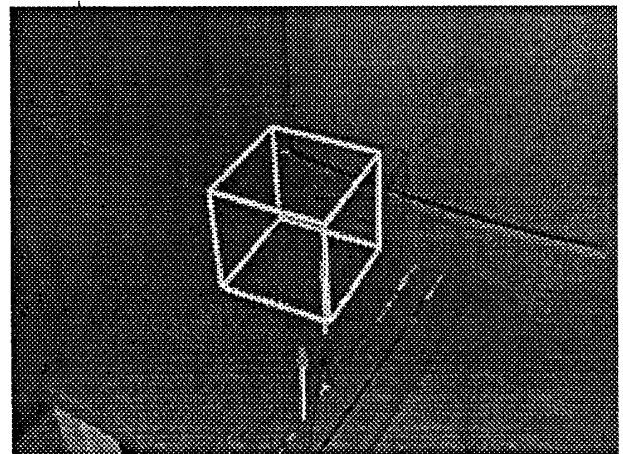


図4 立体模型での測定

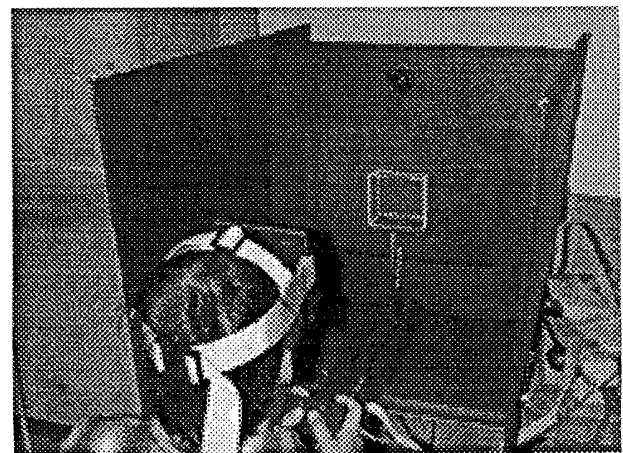


図5 仮想立体での実験風景