

氏名(本籍)	塚原朋哉(茨城県)		
学位の種類	博士(工学)		
学位記番号	博乙第1,409号		
学位授与年月日	平成10年3月23日		
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当		
審査研究科	工学研究科		
学位論文題目	神経回路による両眼視差検出モデルの構成		
主査	筑波大学教授	工学博士	平井有三
副査	筑波大学教授	工学博士	斎藤恒雄
副査	筑波大学教授	工学博士	板橋秀一
副査	筑波大学教授	工学博士	大田友一
副査	筑波大学併任助教授	工学博士	坂上勝彦 (電子技術総合研究所)

### 論文の内容の要旨

本研究の目的は、両眼立体視の成立要因である両眼視差検出機構の神経回路のモデルを構成することにある。両眼視差を検出するためには、両眼像の対応関係をもとめる必要があるが、候補となる対応関係は一般に複数あり、何らかの基準で我々の知覚と対応する候補を決定する必要がある。本論文は、この決定機構の神経回路モデルを提案している。

本論文は、7章からなる。第1章は序論であり、研究の背景が述べられ、論文で使用される記号が定義されている。第2章では、複数の対応点候補から一つを選ぶために使用される各種制約条件が示され、これらの制約条件を神経回路モデルとして実装する手法が示されている。さらに、各制約条件の対応点検出能力をランダムドットステレオグラムを用いて比較検討し、(a)連続性の制約を表す興奮性結合、(b)視差勾配の制約を表す異方性の抑制性結合 (forbidden cone)、(c)単眼視領域検出素子を組み合わせることにより、高い検出能力が得られることが示されている。

第3章では、(a)不透明な面、(b)透明な面、(c)曖昧な面を表すランダムドットステレオグラムを用いて、モデルの最適な回路パラメータを決定している。その結果、不透明な面に対しては97.4%、透明な面に対しては66.9%、曖昧な面に対しては98.5%という高い検出能力が得られることが示されている。

第4章では、動的ランダムドットステレオグラムに対するモデルの性能が検討されている。3次元形状が一定でドット構成のみが変化する場合も、平面が奥行き方向に移動する場合も高い精度で両眼視差が検出できることが示されている。

第5章では、実画像に対してモデルが適用されている。画像の輝度を用いた対応方式と輝度勾配を用いた方式が比較検討され、実画像からの視差検出が高い精度で行えることが示されている。また、ドット密度が高いランダムドットステレオ画像に対しても高い性能をもつことが示されている。

第6章は、モデルを構成する素子の応答特性が、高等動物の脳視覚領で見出されている各種両眼視細胞の応答特性と類似していることが示され、モデルの生理学的妥当性が検討されている。

第7章は結論であり、今後の課題などが述べられている。

## 審 査 の 結 果 の 要 旨

本研究の特長は、従来の連続性の制約に加えて、視差勾配の制約から導かれる異方性の forbidden cone による制約と単眼視検出素子を導入したことにある。これにより、透明な面の扱いなどにまだ改良の余地が残されているが、静的・動的ランダムドットステレオグラムや実画像から高い精度で視差を検出できる方式を提案したことは高く評価できる。

よって、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。