

氏 名	馮 洋
授与した学位	博 士
専攻分野の名称	工 学
学位授与番号	博甲第 6 1 9 8 号
学位授与の日付	2 0 2 0 年 3 月 2 5 日
学位授与の要件	自然科学研究科 生命医用工学専攻 (学位規則第 4 条第 1 項該当)
学位論文の題目	A Psychophysical Study on Detection and Recognition of Contour Shape across Visual Field (輪郭形状の検出と認識の視野依存性に関する心理物理学的研究)
論文審査委員	教授 呉 景龍 教授 富田 栄二 教授 堀部 明彦 准教授 高橋 智
学位論文内容の要旨	
<p>In humans, up to 80% of the information received from the outside world is processed by the visual pathway. The visual cortex devoted to each degree of visual angle decreases in an approximately linear manner with retinal eccentricity, visual information in the peripheral visual field is processed differently from such information in the central visual field. Most visual performance shows a decline with eccentricity (eccentricity effect). However, degraded recognition for complex stimuli does not always follow predictions from cortical size-scaling and acuity measures. One strategy of the visual system is to exploit information about surface textures and object boundaries, or contours, as cues to image segmentation and shape recognition. Therefore, in this research, we used simple stimuli to investigate dependency of contour shape detection and recognition on retinal eccentricity across visual field.</p> <p>In chapter 1, the visual perception and visual field was introduced, and the related previous studies were summarized here. The purpose and contents of the thesis are briefly described.</p> <p>In chapter 2, the dependency of the fundamental elements of the contour shape on retinal eccentricity were investigated using a regular polygons discrimination task.</p> <p>In chapter 3, how visual detection of radial frequency patterns changed with retinal eccentricity under constant circular contour frequency (CCF) and magnified conditions was examined.</p> <p>In chapter 4, how visual discrimination of radial frequency patterns between two radial frequency patterns changed with retinal eccentricity under constant circular contour frequency (CCF) and magnified conditions was examined. And a channel model was assumed.</p> <p>In chapter 5 an important visual factor affects the processing mechanism of contour shape was investigated. The change of discriminable of stimuli contrast with retinal eccentricity is consist with most visual performance that shows a decline with eccentricity (eccentricity effect). And magnified stimuli made it constant regardless the change of retinal eccentricity.</p> <p>In chapter 6 the four experiments of this thesis were summarized. Basing on the findings of the four experiments, the general discussion and the future challenges were described.</p>	

論文審査結果の要旨

人間では、外界から受け取った情報の80%が視覚経路によって処理される。人の視覚領域に関しては、目の構造の差異により中心視野と周辺視野に分類される。中心視野と周辺視野における文字列、顔、建物などの視対象を認識する際の脳の活動領域に関する研究では、周辺視野に刺激が提示された場合と中心視野に刺激が提示された場合では賦活する脳領域は異なるという結果が得られている。文字列、顔、建物などの視対象に対して賦活する脳領域が異なり、特定の刺激に対して賦活する脳領域が存在することも判明した。しかし、輪郭形状の検出と認識の視野依存性に関する視覚認知特性はまた解明されていない。本研究では、正多角形、放射状周波数パターン（Radial Frequency Patterns）などの刺激を用いて、輪郭形状の検出と認識の視野依存性に関する心理物理学的研究を行った。

まず、正多角形弁別タスクを実験刺激として、輪郭形状の検出と認識の視野依存性に影響を及ぼす要素を検討した。刺激サイズと線幅の視野依存性が確認できた。しかし、呈示時間の影響がなかった。

次に、放射状周波数パターンを実験刺激として、視覚検出と識別の視野依存性に関する実験を行った。円形輪郭周波数を固定する時、検出と識別両方が強い視野依存性を示した。皮質拡大率に基づいて、刺激が同じように拡大する時、検出と識別の視野依存性がなかった。

最後、視覚的要因としての輪郭形状の影響について心理物理学実験を用いて検討した。コントラストの識別は放射状周波数パターンの検出と識別と同様な特性が存在することは確認できた。

本研究の成果は、査読ありの学術論文誌に1件、査読ありの国際会議論文集に2件の論文が掲載されている。この研究によって得られた結果は、輪郭形状の検出と認識のメカニズムの解明に大きく貢献できると期待される。

以上のことより、本論文は学術上および工学上貢献するところが多い。よって、本論文は博士（工学）の学位として価値あるものと認める。