



Title	Functional MRI Studies on Cross-Correlation and Cross-Matching Binocular Disparity Representations across the Human Visual Cortex
Author(s)	Wundari, Gautama Bayu
Citation	大阪大学, 2021, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/82339
rights	
Note	やむを得ない事由があると学位審査研究科が承認したため、全文に代えてその内容の要約を公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

Abstract of Thesis

Name (Bayu Gautama Wundari)	
Title	Functional MRI Studies on Cross-Correlation and Cross-Matching Binocular Disparity Representations across the Human Visual Cortex 両眼相関計算と両眼対応計算によるヒト視覚野における両眼視差表現：機能的MRIを用いた解明
Abstract of Thesis Perceiving binocular disparity-defined depth in visual scenes requires identifying the corresponding points in the left and right retinal images. The initial stage of solving this stereo correspondence problem occurs in V1 that represents binocular disparity cues based on a computation similar to cross-correlation. The represented information still carries binocularly mismatched signals and therefore needs to be transformed into a cross-matching representation in which false match responses are suppressed. It remains elusive where this transformation from cross-correlation to cross-matching representation occurs across the visual areas of the human visual cortex. To address this issue, it requires estimating the proportion of cross-correlation and cross-matching representations encoded across the stages of visual processing. I engineered random-dot stereograms with three dot match levels: anti-correlated, half-matched, and correlated dots. I fitted the brain region's representation elicited by those stimuli with the linear weighted sum of cross-correlation and cross-matching representational model outputs to get an estimate of the model's weights. I found that the response patterns in each studied brain region comprise these two representations with different proportions. The areas V1, V2, and V3 had a propensity for cross-correlation representation. The representation in areas V3A, V3B, V7, hV4, and MT was more similar to cross-matching representation. My results suggest that the stereoscopic processing proceeds across visual areas with gradually transforming cross-correlation representation in the early stages toward the cross-matching representation in the higher areas, thus solving the correspondence problem.	

論文審査の結果の要旨及び担当者

氏 名 (Bayu Gautama Wundari)			
	(職)	氏 名	
論文審査担当者	主 査	教授	藤田一郎
	副 査	教授	大澤五住
	副 査	教授	北澤 茂
論文審査の結果の要旨			
左右の網膜像の比較に基づき両眼視差を算出し視覚世界の立体構造を知る両眼立体視は、奥行き知覚、面や物体の知覚、大きさ知覚、輻輳開散眼球運動など様々な認知現象に関わる重要な脳機能である。両眼視差の算出には、左目に映った像と右目に映った像の中の対応する部分の比較が必要であり、非対応点に対する視覚系細胞の反応は排除されなくてはならない。脳が直面するこの問題は両眼対応問題と呼ばれる。ヒトの脳のどこで、両眼対応問題の解決が行われているかは、未だ完全には解明されていない。Bayu Gautama Wundari君は、両眼対応シグナルを系統的に操作したランダムドットステレオグラムを用い、奥行きを判断している被験者の脳活動を機能的磁気共鳴画像法 (fMRI) により調べた。その結果、V1、V2、V3などの初期視覚野では両眼対応点問題は解かれておらず、両眼像の空間相関の信号が主体であるのに対し、高次視覚野V3A、V3B、V7、hV4、MTは、両眼対応問題を解いた信号を主に伝えていることを見出した。本成果は、両眼立体視の脳内メカニズムの理解を進めるものであり、博士の学位を授与するに値するものと認める。			