

# 要 旨

## fMRI による脳活動からの図形識別

岩切 雄希

類似画像検索における問題点の 1 つとして、画像の類似度を人の感覚に合わせる事が難しいことがあげられる。感性工学などの分野では、人の感覚を脳活動情報として計測し、直接コンピュータに送る Brain Computer Interface(BCI) が研究されており、人の感覚をより適切にコンピュータに入力する 1 つの方法として期待されている。一方、神経科学の分野ではブレインデコーディング (脳情報デコーディング) と呼ばれる手法が注目されている。ブレインデコーディングでは、知覚した内容を、functional Magnetic Resonance Imaging(fMRI) などの脳活動データから再構成するものである。本研究では、ブレインデコーディングを用いて、人が知覚している図形の形状の推定を行う。具体的には図形を提示した際の脳活動と図形の形状を機械学習させ判別器を作成し、被験者が見ている図形を識別する。実験では fMRI 装置を利用して簡単な図形 3 種類、複雑な図形 10 種類を提示した際の脳活動情報を計測する。脳活動情報には図形識別に関連しない信号も含まれるため、Statistical Parametric Mapping(SPM) を用いて、後頭葉視覚野の脳活動情報を抽出する。そしてサポートベクタマシン (線形カーネル) を用いて図形の識別を行った結果が、図形 3 種類では平均識別率 71 %、図形 10 種類では平均識別率は 14 %であることを示す。本研究の結果は、ブレインデコーディングを用いた図形識別の可能性を示したものであり、将来の BCI を用いた画像検索などの、応用研究の基礎をなすものと考えている。

キーワード functional Magnetic Resonance Imaging(fMRI), ブレインコンピュータインタフェース (BCI), ブレインデコーディング, サポートベクターマシーン (SVM)

# Abstract

## A Study of Brain Decoding of Visual Shapes using functional Magnetic Resonance Imaging

Yuki Iwakiri

One of the problems in content-based image retrieval is the difficulty of adjusting image features to human sense. A technology called brain-computer interface (BCI), which is considered as a solution of the problem, has been studied in the Kansei Engineering area. BCI retrieves human sense as brain activities. Brain activities are measured by functional magnetic resonance imaging (fMRI), electroencephalogram (EEG), and so on. BCI can retrieve human sense information more directly. Recently a method called brain decoding has been studied activity in neuroscience. Brain decoding reconstructs the human perceiving information using brain neural activities obtained by functional magnetic resonance imaging. In this study, reconstruction of visual shapes is performed using brain decoding. First, machine learning is performed to learn visual shapes and brain activity patterns. Brain activities are retrieved in the cases of viewing three simple shapes and ten complex shapes using fMRI. The brain activities in the occipital lobe visual cortex are extracted using statistical parametric mapping (SPM). Brain activities in this area include related signal to identify shapes. The accuracy using support vector machine (SVM) is 71 % for three shapes and 14 % for ten shapes. This paper demonstrates the potential of identification in brain decoding.

**key words** functional Magnetic Resonance Imaging(fMRI), Brain Computer Interface(BCI), Brain Decoding, Support Vector Machine(SVM)