

知識情報工学専攻	学籍番号	043704
申請者氏名	市村 弘明	

指導教員氏名	村越 一支
--------	-------

## 論文要旨 (修士)

論文題目	同期と非同期によって画像内の構成単位の群化を行う神経回路モデル
------	---------------------------------

人間の視覚機能の主要な目的とは、「どのような物体がどこにあるか」を推定することであるといえる。そして物体の形状や位置関係の判断には、対象を意味ある構成単位に分割することと、それぞれを認識することが必要である。これらは計算機上では難しい処理であるが、人間は視覚による認識を容易に行い、構成単位の分割を行えている。

大脳視覚野の第1次視覚野(V1野)では、ある特定の傾きを持つスリット状の光刺激に反応する方位選択性細胞の存在が昔から知られている。特定の方位線にのみ選択的に反応し、方位線を検出している。V1野は方位線以外の特徴も検出し、階層構造によって低次から高次の階層に進むにつれてより複雑な特徴を検出している。しかし、特徴を検出しただけでは物体を認識することはできない。検出された情報は、そのまま扱われるのではなく、統合を行うことで最終的な認識を可能とする。

静止網膜像の心理実験によって、輪郭線で囲まれた正方形の、頂点を構成する線同士や平行な線同士が1つのグループとなって認識されていることが確認されている。この結果から、人間は対象を特定の方位成分情報に基づいて分割し、近接具合や方位成分による特徴量の類似性によって統合し、認知しているのではないかと考えられる。要素同士がその特徴量の類似性によって結合し、より大きな要素として知覚されることを群化という。

視覚情報の統合は、外側膝状体と大脳皮質との円環結合と、視覚野神経細胞間の相互の弱い結合によって発火が同期することで実現することを示唆する報告がなされている。また、交差線の方位成分の差異によって神経細胞の同期と非同期が起きることで視覚野における群化の実現を示唆するモデルも報告されている。提案されたモデルでは、方位素子同士を結合することで神経細胞の同期と非同期を実現している。モデルでは、交差線の局所的な細胞同士の同期と非同期を扱い、それらの動作が確認されている。

しかし、それらのモデルでは方位成分の差異によって起こる神経細胞間の発火の同期と非同期を説明しているが、実際の入出力について言及されていない。また、あくまで局所的な素子間の同期と非同期を確認したものであり、大域的な素子間の関係や実際の画像については考慮されていなかった。神経細胞素子間の同期と非同期によって線の同期と非同期を実現したとしても、検出した情報を統合する部分が存在していない。

そこで、モデルを実際の画像からの入出力に対応し、実画像から群化を行った出力画像を得るモデルへの拡張を考える。視覚野の処理を模したモデルによって人間の視覚機能を模倣することで、入力画像とその輝度値を視覚への入力刺激とし、入力画像内の対象を構成単位ごとに分割することで群化を行うモデルについて提案する。提案したモデルが期待した機能を持つかを確認するために計算機実験を行い、提案モデルが群化の機能を持つことを確認した。