

Title	視覚情報認識のためのニューラルネットワークモデルに関する研究
Author(s)	津村, 徳道
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	<a href="https://doi.org/10.11501/3081438">https://doi.org/10.11501/3081438</a>
DOI	10.11501/3081438
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

氏名	津村徳道
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第 11865 号
学位授与年月日	平成 7 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当 工学研究科応用物理学専攻
学位論文名	視覚情報認識のためのニューラルネットワークモデルに関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 一岡 芳樹 教授 樹下 行三 教授 河田 聡 教授 後藤 誠一 教授 八木 厚志 教授 増原 宏 教授 中島 信一 教授 豊田 順一 教授 石井 博昭 教授 志水 隆一 教授 興地 斐男 教授 岩崎 裕

### 論文内容の要旨

本論文は、実世界の視覚情報認識の際に生じる問題を解決する新しいニューラルネットワークモデルに関する研究をまとめたものであり、5章および総括で構成されている。

第1章の序論では、本研究の背景、従来の研究の概要と問題点、および本研究の目的について述べている。

第2章では、本研究の対象となる視覚情報認識のためのニューラルネットワークに関する従来の研究をまとめている。

第3章では、未知画像や曖昧な画像を適度に棄却することができる新しいニューラルネットワークモデルを提案している。提案したモデルでは、各ユニットにおける信号処理に二つのしきい値を用い、ユニットへの結合ベクトルは学習過程で修正している。このモデルをX線フィルムに記録した患者ID番号の文字認識の実験に適用し、提案したニューラルネットワークモデルの棄却能力が高いことを示している。

第4章では、大量の情報が含まれる実世界の視覚情報の中から認識に必要な情報を能動的かつ選択的に取得しうる新しいニューラルネットワークモデルを提案している。このモデルは、4つの機能モジュールとそれらを接続する関係モジュールで構成され、関係モジュールと機能モジュール間の相互作用により、選択的な視点の移動が可能である。このモデルを人物の顔画像に応用し、効率よく61名の人物全員が認識できることを示している。

第5章では、空間光変調器の異なる面に結像された入力画像の複数の複製像と理想的な出力画像間のAND演算の結果を結合荷重として記録する光学的位置合わせ不要な新しい光ニューラルネットワークを提案している。本手法の特徴は、光伝搬の相反性により記録時の光線と処理時の光線が同じ光路を通るため、結合荷重が正しい処理の行われる位置に自己調整できることである。提案した光ニューラルネットワークの有効性を検証するために、実際の光学実験を行い、高密度な結合荷重が記録できることを検証している。

総括では、本論文で得られた成果をまとめ、今後の研究課題について述べている。

### 論文審査の結果の要旨

本論文は、実世界の視覚情報認識の際に生じる問題を解決する新しいニューラルネットワークモデルを提案し、そ

の有効性を検証した一連の研究の成果をまとめたもので、その主な成果を要約すると次の通りである。

- (1) 未知画像や曖昧な画像を適度に棄却することができる新しいニューラルネットワークモデルを提案している。提案したモデルでは、ネットワークを構成するユニットに二つのしきい値を用い、ユニットへの結合ベクトルを学習過程で修正することにより、棄却能力の高い認識処理を実現している。そして、X線フィルムに記録された患者ID番号を用いた文字認識の実験を行い、提案したモデルの棄却能力が高いことを示している。
- (2) 複雑な対象を認識するために、大量の情報が含まれる実世界の視覚情報の中から認識に必要な情報を能動的かつ選択的に取得する新しいニューラルネットワークモデルを提案している。提案したモデルは、4つの機能モジュールとそれらを接続する関係モジュールで構成され、関係モジュールと機能モジュール間の相互作用により、選択的な視点の移動を実現している。実際に61名の顔画像を利用して、能動的かつ選択的な視点の移動により効率よく対象が認識できることを示している。
- (3) 光学的位置合わせの不要な新しい光ニューラルネットワークを提案している。提案した光ニューラルネットワークでは、空間光変調器の異なる面に結像された入力画像の複数の複製像と理想的な出力画像間のAND演算の結果を結合荷重として記録している。本手法の特徴は、光伝搬の相反性により記録時の光線と処理時の光線が同一光路を通るため、結合荷重が正しい処理の行われる位置に自己調整できることである。本モデルの有効性を検証するため実際の光学実験を行い、高密度な結合荷重が記録できることを確認している。

以上のように、本論文は、棄却能力の高いモデル、視点移動に基づく能動的画像認識を行うモデル、光学的位置合わせの不要な光ニューラルネットワークの提案を行い、その有効性を実証して、ニューラルネットワーク視覚情報認識法を実世界において応用する際に生じる問題を解決したもので、応用物理学、特にニューラルネットワーク画像認識に寄与するところが大きい。よって、本論文は博士論文として価値あるものと認める。