

豊橋技術科学大学長 殿

平成16年 3月 1日

審査委員長 田所 嘉昭 印

## 論文審査及び最終試験の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。

記

|         |   |         |                 |
|---------|---|---------|-----------------|
| 学位申請者   | 西尾 公裕   | 学籍番号    | 第 9 7 3 3 3 5 号 |
| 申請学位    | 博士(工学)  | 専攻名     | 電子・情報工学         |
| 論文題目    | 下等動物の視覚系に学んだ動き検出および簡単な形状認識機能の集積回路化に関する研究  |         |                 |
| 公開審査会の日 | 平成 16年 2月 23日   |         |                 |
| 論文審査の期間 | 平成16年1月28日～平成16年3月1日  | 論文審査の結果 | 合格              |
| 最終試験の日  | 平成 16年 2月 23日   | 最終試験の結果 | 合格              |
| 論文内容の要旨 | <p>本論文は、下等動物の視覚情報処理機構に学んで、対象物体の簡単な形状認識機能を有する三次元空間での実時間動き検出機能を、半導体集積回路(LSI)で実現するための基礎技術を構築することを目指したものである。</p> <p>第1章では、これまでに集積回路化された動き検出機能を基にして、下等動物の視覚系に学ぶことの重要性を述べている。第2章では、バツタの脳機能に基づいて、接近する物体の直進運動を検出する一次元ネットワークを考案し、試作したチップを用いて速度と方向を検出できることを示している。第3章では、動き検出機能を二次元ネットワークに発展させると共に、カエルの視覚系に学んで簡単な形状認識機能を有するネットワークを統合し、両機能を実現できることを試作したチップを用いた実験と回路シミュレーションによって明らかにしている。第4章では、背景の動き信号を抑制して対象物体の動きのみを検出するネットワークを昆虫の視覚系に学んで考案し、その機能を実現できることを実験と回路シミュレーションによって明らかにしている。第5章では、物体の特徴点の運動方向と速度を検出するネットワークを考案し、その機能を実現できることを回路シミュレーションによって示している。第6章では、本研究結果を総括している。</p>                 |         |                 |
| 審査結果の要旨 | <p>物体の動き情報の検出を実時間で行うことは、現在のデジタルコンピュータ・システムでは時系列逐次処理のために演算量が膨大になり、きわめて難しい。一方、生体とくに下等動物は小さな脳において、簡単な形状認識を含めて素早い動き検出をしている。</p> <p>本論文は、ここに着目して超並列のアナログ演算を行うネットワークとその基本回路を考案し、集積回路化の見通しを試作チップによる実験と回路シミュレーションによって明らかにした。直進接近物体の動き検出に始まり、最終的に任意の方向と速度で動く物体の動きを時々刻々検出するネットワークを考案し、その集積回路の実現性を示した。そこでは、背景の動き信号を抑制して対象物体の動きのみを検出する機能も得られた。集積回路技術としては、共通性の高いシンプルな基本回路が考案され、デバイス特性のばらつきに弱いというアナログ回路の欠点を二値化回路等を導入して克服した。</p> <p>本研究により、これまで困難であった三次元空間における動き検出機能を集積回路で実現できる見通しが得られ、その成果は高く評価される。これにより、移動体の衝突防止システム、視覚代行システム、自律ロボット等への展開が将来期待される。</p> <p>以上により、本論文は博士(工学)の学位論文に相当するものと判定した。</p> |         |                 |
| 審査委員    | 田所 嘉昭 印   | 米津 宏雄 印 | 澤田 和明 印         |

(注) 論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。