

氏名(本籍)	佐藤正平(鹿児島県)			
学位の種類	博士(工学)			
学位記番号	博甲第5671号			
学位授与年月日	平成23年3月25日			
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当			
審査研究科	システム情報工学研究科			
学位論文題目	多値画像処理を行うセルオートマトンの進化的設計手法の研究			
主査	筑波大学教授	博士(工学)	山本幹雄	
副査	筑波大学教授	博士(工学)	福井幸男	
副査	筑波大学教授	工学博士	工藤博幸	
副査	筑波大学准教授	博士(工学)	亀山啓輔	
副査	筑波大学准教授	博士(工学)	狩野均	

### 論文の内容の要旨

本論文は、セルオートマトン(CA)の状態遷移ルールを設計する新規な手法を提案し、これを画像処理に応用するものである。CAは、高速な並列処理を簡潔に実現でき、格子状のトポロジーを持つモデルである。このような特徴から近年では、画像処理を行うCAの設計手法が研究されている。従来は、二値画像処理を主な対象として二状態CAを設計する研究が行われてきた。これらの手法では、状態数の増加や計算時間などの問題から、多値画像処理が困難であった。本論文では、多値画像処理(ノイズ低減とエッジ検出)を行うCAを、進化計算を用いて獲得する手法を提案している。本研究で提案する手法では、グレースケール画像処理により適した多状態CAを自動設計することができる。これによって、高速にグレースケール画像処理を行うことが可能になり、リアルタイム処理が要求されるシステムへの応用が期待できる。またこの手法は、多状態CAを必要とする他の応用分野にも適用可能である。実験の結果、提案手法を用いて獲得したCAは、従来手法よりも高速な処理が可能であることがわかった。特に、エッジ検出処理ではルール変化型CAの特徴である問題の分割・単純化が有効に働くことを確認した。今後の課題として、ロバスト性の向上、エッジ検出処理に対する定量的な評価が挙げられる。また、カラー画像へ手法を応用することが考えられる。

### 審査の結果の要旨

セルオートマトンによる画像処理は新しい研究分野であり、本論文はその先駆的な研究として高く評価できる。従来、2値画像に対するノイズ除去とエッジ検出手法が提案されていたが、応用分野が限定されていたため、あまり注目されなかった。本研究により、応用分野の広い多値画像に対して有効な手法が確立されたことになる。本手法は、応用分野ごとに最適な画像処理フィルターを自動設計できることが最大の特長である。また、従来の画像処理フィルターに比べて処理速度が速いので、リアルタイム処理に向いている。今後は、カラー画像の高速処理などへの応用が期待される。

よつて、著者は博士(工学)の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。