

論文審査の要旨及び担当者

No.1

報告番号	甲 乙 第	号	氏 名	関根 雅人
論文審査担当者	主 査	政策・メディア研究科委員兼環境情報学部教授	小川 克彦	
	副 査	政策・メディア研究科委員兼環境情報学部教授	渡辺 利夫	
		政策・メディア研究科委員兼環境情報学部准教授	田中 浩也	
		政策・メディア研究科委員兼環境情報学部教授	脇田 玲	
学力確認担当者：				
(論文審査の要旨)				
関根雅人君が提出した博士論文は、「ジェネラティブアートの定量的感性評価に基づくデザイン手法の研究」と題し、9章から構成される。				
本論文では、デジタルサイネージやインテリアなどで活用され始めているコンピュータプログラムによって生成されるジェネラティブアート（GA）を対象に、鑑賞者によるGAの感性品質（覚醒度と感情価）を実験により求め、一方で、GAの定量的な物理特徴量（オプティカルフロー、フレーム間差分、顕著点）の測定法を考案し、感性品質と物理特徴量との相関関係を定式化している。さらに、所望の感性品質を得ることを目的に、クリエイターが物理特徴量のパラメータを操作しながら、GAのプログラムを制作する際のデザインガイドラインを策定している。				
第1章では、研究の背景と目的を述べている。GAはネットを通して入手することができるようになってきた。しかし、アルゴリズムやソースコードの共有化が図られてはいるが、クリエイターに高度なプログラミングと直感的なセンスが要求されることが、GA普及の壁になってきた。本研究では、クリエイターに要求されるセンスやスキルのレベルを下げるため、「鑑賞者がどのように感じるのか」という感性品質に基づくデザイン指針を明確にし、コンピュータ支援によるGAのデザイン手法を構築することを目的としている。				
第2章では、これらの技術に関する関連研究を述べ、GAの感性品質と物理特徴量の2つの指標を対応させる定式化を行って、GAのデザイン手法を構築する、本研究の枠組みを明らかにしている。				
第3章では、実験で使用するGAを制作するための2つの基本的な指標を明確にしている。一つはGAの形の抽象度（点、線、円、矩形）、もう一つはGAの動きの規則性（滑らかさとランダムの大・中・小、速度）である。これら2つの指標の度合いを変化させて制作した36種類の実験用GAについて述べている。				
第4章では、GAの感性品質について述べている。メラビアン&ラッセルのモデルをもとに、視覚的な感性品質の基準を作り、覚醒度（はげしさや活気など）と感情価（快や不快など）の2つの因子があることを感性評価実験により明確にし、実験用GAのそれぞれの因子得点を求めた。さらに、覚醒度は個人差が少ないが、感情価については、GAの動きの滑らかさや単調さは個人差が少ないものの、動きの速さや規則性については個人差があることを明らかにした。				
第5章と第6章はGAの覚醒度に対する物理特徴量について、第7章はGAの感情価に対する物理特徴量について述べている。				
第5章では、覚醒度に対する物理特徴量として、GAのオプティカルフロー（画素の動きの方向と大きさ）を解析し、動きの規模（動いた画素の割合）と速さの2つの特徴量を計算して覚醒度と比較した結果、動きの速さが覚醒度の因子得点と強い相関があることを明らかにしている。				

第6章では、覚醒度に対する物理特微量として、GAのフレーム間差分量（GAでは1秒間に30枚のフレームを表示して動きを表現しているが、隣接するフレーム間で変化した画素の数をフレーム間差分量と呼ぶ）の解析を行った。フレーム間差分量の時系列の周波数スペクトラムを求めた結果、点や線で描かれるGAでは、0.6~1.7 Hzの周波数が覚醒度の因子得点と強い相関があることを明確にした。

第7章ではまず、感情価の因子得点の大きさとGAの視覚的な特徴の観察から、GAの時空間的な「まとまり」の定め易さと滑らかさが感情価に関連していることを推察している。この定め易さや滑らかさを表現する物理特微量として、顕著点（画像の中で視覚的に注意をひく点）の推移ベクトルの角速度という物理特微量を考案した。この特微量と個人差の少ない感情価の因子得点との間に、弱~中程度の相関があることを明確にした。

第4章から第7章に述べたように、GAの感性品質と相関があるGAの動きの速さや滑らかさがGAの物理的特微量として計算できることから、鑑賞者の覚醒度や感情価を上げたり抑えたりするGAのプログラムデザインのガイドラインを作ることが可能になる。

第8章では、GAをコンピュータ支援でデザインする際にガイドラインの概要を述べ、ガイドラインそのものは付録としている。付録とCDにはプログラムコード例も記載している。

第9章では、本研究の結論として、研究の成果をまとめ、今後の課題を述べている。

本研究の成果は以下の3つに要約できる。

第1に、GAを用いた感性品質の評価実験と因子分析により、GAの感性品質において覚醒度と感情価の2つの因子があることを確認した。

第2に、GAの物理特微量として、オプティカルフローにおける動きの速さ、ならびにフレーム間差分量の周波数が、感性品質の覚醒度と相関があることを明確にした。さらに、GAの視点の定め易さと滑らかさを表す指標として顕著点を考案し、顕著点の推移ベクトルの角速度が感性品質の感情価と相関があることを明確にした。

第3に、GAを制作するプログラムで調節可能な物理特微量により、鑑賞者の感性反応を誘導するためのデザインガイドラインを策定した。

人それぞれかもしれないが、快活さや心地良さを感じる音楽や映像があると思う。ジェネラティブアートという狭い映像分野ではあるが、人の感性に関わる具体的なデザイン手法の一步を踏み出した本研究の意義は大きいと考える。本研究がさらに発展することで、駅や電車や商業施設での映像広告をはじめとして、医療や福祉分野などのさまざまな分野での応用が期待できる。

以上の成果は、関根君が高度な研究を遂行するための研究能力、およびその基礎となる学識を有することを示したものである。また、彼は、本研究内容に象徴される数理的なセンスを有すると同時に、環境情報学部時代に学生CGコンテストで最優秀賞を受賞し、メディアアートの国際的な祭典であるArs Electronicaで常設展示を行い、さらに博士課程在学中にミュージシャンとしてCDデビューするなど、多彩な才能を遺憾なく発揮する極めてSFCらしい人物といえる。

よって、本学位審査委員会は、関根雅人君が博士（政策・メディア）の学位を受ける資格があると認める。