

葉や花を対象とした動的プロジェクションマッピングの自動生成

末吉, 知樹,

<https://hdl.handle.net/2324/6787621>

出版情報 : Kyushu University, 2022, 博士 (芸術工学), 課程博士
バージョン :
権利関係 :

氏名	末吉 知樹		
論文名	葉や花を対象とした動的プロジェクションマッピングの自動生成		
論文調査委員	主査	九州大学	教授 鶴野 玲治
	副査	九州大学	教授 原 健二
	副査	九州大学	准教授 石井 達郎

論文審査の結果の要旨

本論文には人の手や風等によって動き変形する植物へのプロジェクションマッピング自動生成システムの開発を目指す一連の研究と試作、実験などがまとめられている。様々なシーンにおける植物の葉への投影を実現するため本論文では4つの手法を提案し各手法の結果を検証している。また、本手法を用いて複数の植物の葉に投影を行い作品として制作した一連の研究の詳細が述べられている。

第1章では、社会におけるプロジェクションマッピングの位置づけ、本研究が大きく影響を受けた作品、そしてプロジェクションマッピング制作における主な課題を紹介している。プロジェクションマッピングはプロジェクタからスクリーンではなく3D物体に投影する演出のための技法であり、位置合わせや制御などの困難さを含みながらもオブジェクト面での反射発光を魅力的に演出する表現手段として多く使われるようになってきている。

第2章は、本研究に関連する研究や事例、作品を紹介している。ソフトウェア、ハードウェア、位置合わせ、剛体と非剛体、インタラクション、作品に分類し、プロジェクションマッピング自体の研究、つづいて、関連する画像処理手法、次に、植物を用いたメディアアートの事例を紹介している。これらによってこの研究の背景や、使用する技法の分類とシステムの構造、構成などを示している。ここで本研究の位置づけとオリジナリティを明確にしている。

第3章からは本研究で実現したシステムの説明になっている。提案する植物への動的プロジェクションマッピング生成手法は四つであり、それらに共通するシステム構成と手法の流れを示している。

第4章からは本研究で試作したシステムの概要を説明している。単純な形状の葉を投影対象とした動的プロジェクションマッピング生成手法を説明している。この手法は投影対象を楕円形の葉に限定し投影を行っており、全体に関係する共通する概念であり、予備実験システムに相当する。

第5章では、インタラクションを想定したシステムを説明している。投影対象を様々な形状の葉や花に拡大し、人の手などの接触にも頑健な動的プロジェクションマッピング生成を実現している。画像内の特徴点を追跡し、各投影領域について2つのスケールにおけるテンプレートマッチングを行うことで全体の形状を検出している。

第6章は、植物の葉を想定したインタラクティブな動的プロジェクションマッピング生成のシステムを説明している。画像上の追跡に加えて静電容量式のタッチセンサーを併用し、手で触れるなどのインタラクションによる遮蔽にも対応した追跡手法である。ホタル、クシクラゲ、細胞、水晶をイメージしたエフェクトを使ったインタラクティブコンテンツを生成している。

第7章では、大量の植物の葉を対象にした動的プロジェクションマッピングを実現しうる。投影

領域を直感的に選出するユーザーインターフェース、楕円フィッティングをベースとした高速な追跡手法を提案し、投影対象同士の重なりを考慮することで、各投影領域を頑健に追跡している。

第8章では、これまでに提案した4つの手法について比較を行い、各手法の汎用性と追跡における処理時間の速さ、インタラクションに対するロバスト性などを分析し検証している。システムの評価に相当する章である。

第9章では、全体を通してのまとめと結論が述べられている。本研究では動植物への動的プロジェクションマッピングの手法をさらに詳細な目的ごとに4つに分けて提案し、それぞれ実際にシステムを用いた実験および作品制作を行い、その有効性を確認したと説明されている。

以上のように本論文は調査、問題提起と解決策への仮説、実践的検証など、一連の研究が論理的にまとめられており、内容の新規性、信頼度なども十分であると認められる。

以上のことから、本論文は博士（芸術工学）の学位に値すると判断できる。