九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

参照画像を用いた手描きキャラクタイラスト線画の自動着色

秋田，健太

https://hdl.handle.net/2324/7182477

出版情報：Kyushu University, 2023, 博士（芸術工学）, 課程博士
バージョン：
権利関係：

（様式６－２）

氏　　名	秋田健太
論　文　名	参照画像を用いた手描きキャラクタイラスト線画の自動着色
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　牛尼　剛聡

論　文　審　査　の　結　果　の　要　旨

本論文は手描きキャラクタイラスト線画を対象とした自動着色方法を提案するものである。キャラクタイラスト線画の着色は非常に手間がかかる作業であり、自動化することで作業者の負担軽減が期待できる。これまでに線画の自動着色の研究は多く行われているが、手描き線画を着色する場合にいくつかの問題を抱えている。本論文は用意された参照画像から深層学習によって着色する方法を提案、試行、実証した一連の研究をまとめたものである。

本論文は全6 章で構成されている。第１章では序論としてカラーキャラクタイラストの文化的社会的背景を紹介し、人手による色付けの方法を説明している。省力化のための自動化方法も提案されてはいるがさまざまな問題点をかかえており、まだ実用的とは言えない。このような背景のもと問題点と目的、解決方法の考え方につなぎ、本論文の論点への導入としている。

第 2 章では線画の自動着色で重要な技術である深層学習について触れ、線画の自動着色、スタイル転写と画像合成、セマンティックセグメンテーションに関する研究、また拡散モデルについて説明している。これは 2022 年以降発展が著しく、手描き線画の自動着色への応用も研究されつつあるものである。これらの研究の説明の後、本手法との差分について述べている。

第 3 章ではキャラクタの瞳を対象とした手描き線画の自動着色手法を提案している。これまでの自動着色で用いられる学習線画では瞳の中にエッジが発生するため、これを削除することで瞳の領域において手描き線画とのドメインギャップを埋める。エッジを自動で削除するためには瞳の位置推定ネットワークを提案し、このネットワークにより推定された瞳の位置に白い楕円を置く。同時に、推定された瞳の位置に参照画像から切り出した瞳のパッチを置くことで、瞳の詳細を指定可能にしている。

第 4 章では顔全体を対象とした手描き線画の自動着色手法を提案している。この章の提案手法では学習ベースの線画抽出法を用いて、顔全体が手描き線画に近い学習線画を作成する。各領域が異なるラベルで分割されたセマンティックセグメンテーションマスクを用いることで、与えたカラー参照画像の各領域と線画の各領域を対応づけ、領域ごとの色とテクスチャ詳細の反映と指定を行っている。セグメンテーションマスクはネットワークから出力するが、学習データとしてセグメンテーションマスクは各領域を分割したラベルを手動で作成する必要があるため、データの作成に手間がかかる。そこでデータ作成の手間を減らしつつ、精度を維持するデータセット作成を行っている。

また、上記までに提案した手法と既存手法の定性的、定量的比較についてはそれぞれの章の中で行っている。

第 5 章では本論文で提案した 2 種類の自動着色手法について着色画像の精度や対象範囲、データ作成などの観点から比較を行い、それぞれの手法のメリットとデメリットを示している。

続いて第 6 章では深層学習の際に発生しうる学習データの著作権侵害の可能性、危険性について述

べたのち、全体の結論、将来課題をまとめている。

以上のように本論文は調査、問題提起、解決策の提案、検証など、一連の研究が論理的にまとめられていることが確認でき、内容の新規性、信頼度、有用性なども十分であると認められる。

よって本論文は博士（芸術工学）の学位に値すると判断できる。