

# ユーザの選好特徴を考慮した背景線画作成手法に関する研究

室井 姫乃 \*

今野 将 †

千葉工業大学 \*

千葉工業大学 †

## 1 はじめに

コミック市場規模は2022年に6,770億円となり、5年連続で過去最大規模を更新した[1]。また、同人系イベント・SNSにも規模拡大の傾向が見られ、漫画・イラストの市場は拡大していると言える。漫画の制作工程には「a. 素材・資料集め」「b. コマ割り」「c. フキダシ・セリフ入れ」「d. キャラ作画 (d1. 構図決め, d2. 下書き, d3. 線画, d4. 塗り)」「e. 背景作画 (キャラ作画に同じ e1 e4)」「f. 効果・擬音」「g. 加工」の7つの工程がある。このうち、イラストの制作工程を a, d, e, g とみなし、各工程にかかる時間や楽しさ、大変さについて13人に調査した。その結果、作業時間はd(イラスト:72%, 漫画:40%)とe(イラスト:23%, 漫画:35%)が上位を占め、楽しいと感じている工程はdであることがわかった。また、dの次に作業時間の多いeについては大変で楽しくないと感じる人が多いことも明らかになった。この結果から、背景作画は負担が大きい作業であると言える。この背景作画の負担を軽減するツールとして線画抽出があるが、既存ツールやサービスには、線画抽出時のパラメータが固定であるためユーザの好みや反映されない問題点や、パラメータ調節が可能なものの細かい調整が困難で理想の結果が得づらいという問題点がある。そこで本研究では、理想の線画を作成する際の手間の削減を目的として、線画作成補助システム(LDCAS)を提案する。

## 2 LDCAS の提案

ユーザの選好特徴を考慮した線画作成補助システムLDCASの概要を図1に示す。LDCASは、ユーザ選好を入力から推定する「仕上がり設定機能」、仕上がり目標に対する詳細なパラメータを推定する「パラメータ推定機能」、画像加工によって線画を抽出する「線画抽出機能」、システムが提案する線画からユーザが線画を選択する「線画選択機能」の4機能に加え、線画抽出機能で作成できる全パターン線画とその加工パラメータおよび加工前画像(元画像)の情報を格納した仕上

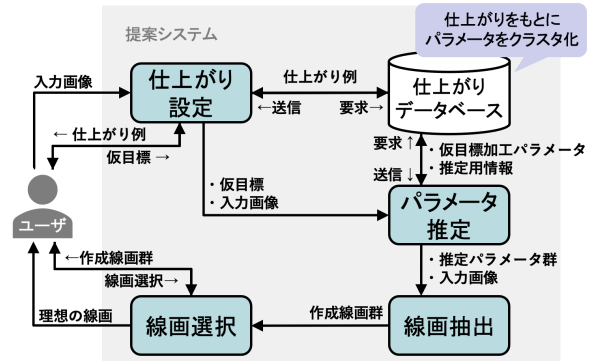


図1: LDCAS システム概要図

がりデータベース(DB)から構成される。

ユーザはまずLDCASへ線画抽出したいカラー画像を入力する。仕上がり設定機能では、入力画像と元画像データをもとに、仕上がり見本となる画像(仕上がり例)群をDBから取得する。取得した仕上がり例群をユーザへ提示し、目標とする仕上がり例(仮目標)をユーザが選択する。その後、仮目標と入力画像をパラメータ推定機能に送信する。パラメータ推定機能は、仕上がり設定機能から受け取った仮目標に基づいて、仮目標データの加工パラメータおよび推定に使用する画像情報をDBから取得する。取得した情報から、入力画像に対して適切なパラメータ(推定パラメータ)を推定し、入力画像とともに線画抽出機能へ送信する。線画抽出機能では、推定パラメータをもとに明るさ補正、色彩補正、ノイズ除去などの加工(前加工)を施した後、線画抽出を行う。さらに、線画に対して線の太さ調節などの加工(後加工)を施し、最終的な線画候補を複数作成する。前加工、線画抽出、後加工で使用する機能の数や種類は、推定パラメータをもとに線画抽出機能が適切なものを選択する。線画抽出機能が作成した線画群ユーザに提示し、ユーザは求める線画に近い線画を選択する。

## 3 LDCAS の試作

### 3.1 仕上がりデータベース

元画像毎に線画抽出機能で作成できる全パターン線画を主成分分析し、元画像ごとにk-means法でクラス

User Preference-Oriented Method for Generating Background Line Drawings

\*Muroi Himeno · Chiba Institute of Technology

†Konno Susumu · Chiba Institute of Technology

タリングし、各線画の重心からの距離を所属クラス内で重心から最も遠い線画の重心からの距離で割った値を保存した。クラスタ数はエルボー法により12に決定した。この時のクラスタの重心に最も近いデータ(重心データ)がユーザに提示する仕上がり例である。これを画像サイズを6段階で変化させた計2322枚でデータの作成を行った。そして、元画像情報を幅×高さのピクセル量のみとし、大まかなピクセル量ごとに仕上がり例群を作成した。同一ピクセル量の中で、ある元画像の重心データの加工パラメータと他元画像のクラスタの重心データの加工パラメータが一致する場合、その2つを同じクラスタとみなし、ある元画像のクラスタに他元画像のクラスタのデータを追加した。これを同一ピクセル量の元画像全てに対して行い、最終的に同一ピクセル量の中から1枚の元画像を選び、仕上りの数を12に定めている。

### 3.2 パラメータ推定機能

線画抽出時のパラメータを推定する機能として5つの推定方法について検討した。パラメータ推定機能は、仮目標データの加工パラメータから入力画像の加工に最適なパラメータを推定する機能である。「所属クラスタの重心からの距離の割合が小さいデータのパラメータ」を推定パラメータとする推定方法が、最も仮目標に近い線画の作成ができたため、この推定方法を用いることとした。

### 3.3 線画抽出機能

前加工12機能、線画抽出3機能、後加工1機能で線画抽出機能を作成したところ、作成枚数と処理時間が現実的ではなかったため、人の主観によるアンケート結果から線画抽出機能をコントラスト調整とノイズ除去のみとし、その他のパラメータの調節度合いの数も削減した。

### 3.4 ユーザインタフェース

仕上がり設定機能で仮目標を設定する画面、線画作成中の待機画面、線画選択機能においてユーザが線画を選択する画面、線画の保存完了画面の4画面を作成した。

## 4 実験

LDCASが既存サービスに比べ手間を削減できたか、理想を反映しているか、18~24歳の男女10人に対し実験を行った。既存サービスはSketchEdge(パラメー

タ固定)、Photoshop(パラメータ調節可能)を用いる。実験参加者はLDCASで仕上りの目標を選択した後、それぞれの手法で目標に近くなるよう線画を作成し、アンケートに回答した。手間は作業時間と主観による手間の度合いを5段階(5に近づくほど手間)で評価させ、理想は目標との近さをアンケートで測った。実験結果を表1に示す。LDCASは作業時間と手間度合においてPhotoshopよりも手間を削減できているといえる。線画評価においては一番理想を反映できているといえる。手間と理想両方のことを考慮するとLDCASは既存サービスよりも手間を削減でき、理想を反映できているといえる。

表1: 実験の結果

	LDCAS	Photoshop	SketchEdge
平均時間	2分18秒	17分30秒	1分12秒
最短時間	0分54秒	4分19秒	0分50秒
最長時間	3分36秒	33分24秒	1分42秒
手間度合	16	45	10
線画評価	8人	1人	1人

## 5 おわりに

本研究では理想の線画を作成する際の手間の削減を目的として、LDCASの開発を行った。実験結果から、LDCASで理想の線画を作成する手間が削減できたといえる。しかし、提示仕上がり例中に理想の仕上がりがあったかを尋ねる質問では40%の被験者があったとは言えない回答であった。加えて、仕上りのパターンがもう少し欲しいという意見も出た。今回は線画抽出で作成できる線画群の中から仕上がり例を作成していたことが原因であると考えられる。今後はユーザの理想の仕上りのパターンを調査をして仕上がり例に反映するなど、提示する仕上がり例の改善が必要だと考える。また、仮目標と入力画像で被写体が違う時、線画の印象が仮目標と異なるという意見が寄せられた。これは、本研究で考慮した元画像情報はピクセル量のみであり、他にも考慮すべき線画に影響を与える情報があったのが原因だと考えられる。線画に影響を与える情報の調査とシステムへの反映も必要である。そして、本研究の仕上がりデータベースの試作では、同一ピクセル量の中で仕上りの数を12に定める時に削れてしまうデータがあるため、それらも考慮できるように改善することも今後の課題である。

## 参考文献

- [1] コミック販売額. <https://shuppankagaku.com/statistics/comic/>. 参照 2023/06/12.