

知育とデザイン知識の蓄積を目的とした NPR 表現システムの構築

NPR Expression System for Creation of Database in relation to Graphic Design Knowledge

笠尾 敦司^{*1,*3}

Atsushi Kasao

*1 東京工芸大学

Tokyo Polytechnic University

*2 北陸先端科学技術大学院大学

Japan Advanced Institute of Science and Technology

宮田 一乗^{*2,*3}

Kazunori Miyata

*3 (株) 国際電気通信基礎技術研究所

Advanced Telecommunications Research Institute International

This paper introduces the newly created NPR rendering server based on Synergistic Image Creator (SIC). This server can add many kinds of artistic expressions to the image you sent to this server. You can create your own expression while consulting the already created expressions and use it for your artwork creation. This server records the every results and created expression to the database system so these data can be rearranged to construct the graphic design knowledge with SIC.

1. はじめに

Non-photorealistic Rendering (NPR) algorithmを用いて絵画的な表現を加える手法を、写真を原画としてペンタブレットやマウスを用いて表現を加える手法と比較した場合、前者は作品の善し悪しを判断できる能力があれば直接絵を描く能力を必要としない、というだけでなく、制作の処理記録が残せるという特徴も重要であると言える。われわれが開発を進めている NPR システムは Synergistic Image Creator (SIC)と呼ばれており、特に、このシステムは、画像ファイルにそれまで加えられた処理の履歴が残されるように設計されている。現在、事例ベースの創造的 NPR レンダリングシステムの構築を計画しており、その構築には事例毎に使われた処理それぞれの関係を記述する必要がある。この関係を記述するのに、画像と処理が対になっているという特徴は有効である。我々は、この特徴と SIC の豊富な表現潜在能力を利用して、SIC をベースに事例ベースの創造的 NPR レンダリングシステム(以下、SIC サーバーと呼ぶ)のプロトタイプを制作した。本論文では、このプロトタイプの紹介と、我々がこのシステムを用いて行おうとしている研究の概要について述べる。

2. SIC サーバー

はじめに、サーバーのエンジン部分である SIC の概要について述べる

2.1 SIC の特徴

SIC の処理手順については後ほど紹介することとし、ここでは、基本的な特徴についてのみ説明する。この SIC は、基本となるアルゴリズムを変えずに表現に関わる数行のプログラムを変えるだけで、表現のパリエーションを作り出す事ができるという特徴を有している。また、SIC は、表現変化にかかわる多数のパラメータを指定することができる描画処理手続きを連続的に実行することで描画を行うため、パラメータの組み合わせによって新たな表現を生み出すことができる。このように、SIC では、大きく分けて2つの新たな表現を作り出す方法が用意されているため、多様な表現を作り出すことが可能である。しかし、今までは、豊富なパラメータもパラメータの意味が分かりにくいいため、利用者には負荷が高かった。また、アルゴリズムを変える場合も、数行の変更とはいえソースコードを直接変更してコンパイルする必要があったため、限られた人のみが利用していた。

以上述べた2つの問題を解決するために、「新たな処理を生

み出す際にパラメータ設定が楽に行える」、「コンパイルすることなく処理プログラムが変更できる」という2つの特徴を持たせた SIC サーバーを構築することにした。

処理プログラムの変更まで踏み込んで新たな処理を作り出す人をクリエイターレベル、また、パラメータ設定の変更で新たな処理を作り出す人をマスターレベルと呼ぶことにする。本報告ではマスターレベルを中心に紹介する。

2.2 SIC サーバーの概要

SIC で制作された作品は基になる写真から作品ができるまでにどのような処理が加えられたかを画像のコメント領域に保持している。そのため、利用者は自分が使いたい表現の作品を選べば、そのまま使いたい表現を手に入れることができることになる。この特徴を利用した事例ベースのインターフェースを採用した。以下にハードウェアの構成等を示す。

1. H/W 環境 CPU: インテル (R) Xeon(TM)プロセッサ 2.80GHz/512KB L2 キャッシュ メモリ: 2GB (512MBx4) DDR-SDRAM PC2100 ECC HD 容量: 120GB (EIDE ATA-100 7,200 回転)

2. S/W 環境 OS: RedHat Linux 9(カーネルバージョン 2.4.20-8) DB: PostgreSQL 7.3.4 Web サーバ: apache2(httpd-2.0.48) スクリプト: PHP 4.3.3 ブラウザ: IE6(JavaScriptの機能が必要)

2.3 処理の流れ

まず、利用者は同意事項に同意をした後、利用登録を行う。登録を行った利用者はログイン画面でログインする。1度ログインをすると自分が仕事をするための環境が与えられるため、自分が作った作品を一般に公開するだけでなく、自分のみで利用することも可能になる。

次に処理をおこなうため、処理のもとになる写真画像をサーバーにアップロードする。アップロードが終わったら、その写真を処理したいと思う表現をサムネールの一覧から探だし、複数の表現を1次選択する。選択した画像は拡大表示されるため、拡大された画像を見て、最終的に利用する表現を2次選択する。この時点で、そのまま処理を行えば、選択された処理と同じ処理でアップロードした写真画像に絵画表現を加えることができる。処理された作品が画面に表示されたら、それを一般公開、個人利用として保存、破棄の中から望みの処理を選択することができるようになっている。

一般公開された処理画像は新たに画像処理の一事例として登録され、次の画像処理の際には、処理選択画面に現れることになる。処理そのものは全く同じで、処理に使った写真画像が異なるだけの事例が多数登録されることになるが、基になる写

真と処理との関係は処理後の作品の質に大きく影響するため、利用者にとっては有効な情報になる。

2.4 新たな表現の登録の方法

自分で新たな表現を作りたいというマスターレベルの人のために、パラメータを設定するための手段を設けてある。前章でも述べたように、SIC はパラメータの組み合わせを変えることで、単なる調整を超えた表現の変化を期待できる。

各描画処理手続きのパラメータには大きく分けて、モードパラメータと調整パラメータがある。モードパラメータ毎に異なる処理ルーチンが選択され、その処理ルーチンを調整するのが調整パラメータである。一連の「描画処理手続き」のモードパラメータの組み合わせを変えることで、作り出される表現は大きく変わる。例えば、「筆触の形を作り出す手続き」のモードが 10 種類、「彩色を作り出す手続き」のモードが 40 種類だとすると、この組み合わせは、400 通りとなる。モードを一つ増やす場合、制作者は一つの処理(すなわち一つの描画処理手続きの組み合わせ)を想定して作り出しているはずだが、一つモードが増えたことで、組み合わせも増えるので、潜在的に新しい処理が多数増えたことになる。従って、他のユーザーが新しい組み合わせを試すことにより、新しい処理が顕在化することになるのである。

実際の処理としては、前節と同様の手続きを経て、自分が作り出したい表現のもとになりそうな作品を探す。見つけ出した作品を 2 次選択した後、編集ボタンを押すことで、複数の描画処理手続きの入れ替え、付加、削除などが行えるようになる。さらに、各描画処理手続きを選択することで、その処理に使われるパラメータを変更できる。今まで登録されてない、モードパラメータの組み合わせを決定したら、そのまま処理を行い、新たに作り出した処理の結果が数分後に画面に現れる。このようにして、パラメータ変更のみで、新たな表現が作り出される。ここに表れた結果も、一般公開、個人利用として保存、破棄の中から望みの処理を選択することができるようになっている。

2.5 新たな表現の登録例

次ページに示した図 a は処理の元になった写真画像である。サイズは 300×250pix。作品は2倍のサイズで作られるようにしてあるため、600×500pix である。処理時間はどの作品も 140 秒程度であった。この図の縦のコラムに並んでいる作品はどれも全てのモードパラメータが同一のものであり、これらをファミリーと呼ぶことにする。左のコラムがファミリー A、一番右がファミリー B。そして、中央がファミリー A の筆触とファミリー B の彩色を組み合わせで作出したファミリー A×B である。図 b は自然な表現を作り出すことのできる筆触と彩色の組み合わせで作られており、図 c は筆触も彩色も円をテーマに作られており、ほとんど猫とは分からない単なる模様になっている。この図 c に筆触の形だけ自然なものに変更したのが図 d である。この作品は図 c に比べればかなり猫の形が表れてきている。これ自体もだまし絵的な要素があり面白いものになっているが、これをもとに調整を加えることにする。

縦に並んでいる作品はどれも調整パラメータを変更して作り出した作品である。まず、図 e は図 b に統合された筆触の表現を加えたものであり、これと同様の変更を図 d に与えたものが図 f である。さらに円の繰り返しを緩やかにしたのが図 g であり、最後に全くなくなってしまうのが図 h である。この図 h は統合された筆触のみ緩やかな円上の繰り返しがグラデーションとして残っているため、図 e とも違う不思議な表現が作り出された。このように、モードパラメータの組み合わせを変えることで、新たな表現が作り出されていくことになる。

2.6 考察

作り出された事例は大きく分けて以下の 4 つのレベルでグループ化できる。1 写真が異なり、処理パラメータは同一のもの。2 モードパラメータの組み合わせが同じで、調整パラメータが異なるもの。これをファミリーが同じと呼ぶことにする。3 モードパラメータの内、最も違いが顕著に表れる「筆触の形を作り出す手続き」と「彩色を作り出す手続き」のモードパラメータの組み合わせが同じで、他のモードパラメータが異なるもの。これをドライブが同じと呼ぶことにする。4「筆触の形を作り出す手続き」と「彩色を作り出す手続き」のモードパラメータの組み合わせが異なるもの。

レベル 1 の「写真が異なり、処理パラメータは同一のもの」とは、「写真としてのモチーフの違いと、写真がもつ画像特徴の違い」という2つの違いに分けられる。モチーフと処理との関係は特に作品をどの様な目的で使うかに応じて、適切か不適切かが分かれることが多く、一方、画像特徴と処理との関係は、その処理の効果が発揮されるかされないかに関わる。従って、写真の画像特徴が変わった場合には、レベル 2 の調整パラメータの調整が必要になってくる。

既にある画風を自分の目的に利用する人はモチーフとファミリーもしくはドライブの相性、画像特徴とファミリー内もしくはドライブ内のバリエーションの関係を把握することが有効である。そして、これらを把握するためには、沢山の処理実験が必要となる。一方、新たなファミリーやドライブを作り出すことで、自分で新たに画風を創造する人には、作品となりうるモチーフ、画像特徴、モードパラメータの組み合わせ、そして、これらを基に効果を十分に発揮できる調整パラメータの値を見つけ出すためのある種の直感や冒険的な実験が必要である。

いずれにしても、納得のいく効果が十分でないものも一つの事例として重要であり、また、それが単純に作品として失敗したことにはならないため、沢山の組み合わせ実験が行われることが必須となる。

3. まとめ

以上 SIC サーバーについて述べてきたが、現在は事例そのものが少なく、また、集められた事例から知識を吸い上げる手段も、また、新たな表現を効率的に生み出す手段も十分ではない。事例については、利用目的が明確な人に利用してもらいながら事例を増やすことが最も好ましいが、今の段階ではとにかく使ってもらえるようにすることが重要であると考えている。そのため、特にエンターテインメントの分野の方との協力を念頭においている。また、現状のままでは、似たような事例が無数に作り出されることになるため、これらを自動的に集約しエッセンスを取り出す手段が必要である。取り出されたエッセンスを分かりやすく提示し、自分の表現の狙いに対してどのパラメータを調整すべきかが分かるようなインターフェースも大切である。今後はデータベースの構築とそれと連動したインターフェースの設計に注力していく予定である。

本研究は、情報通信研究機構の研究委託により実施したものである。

参考文献

- [笠尾 98] 笠尾敦司:シナージスティックイメージリキエータ - 描画プロセスを重視した絵画作成システム-, 電子情報通信学会, J81-D-II, No. 4, pp.671-680 (1998).

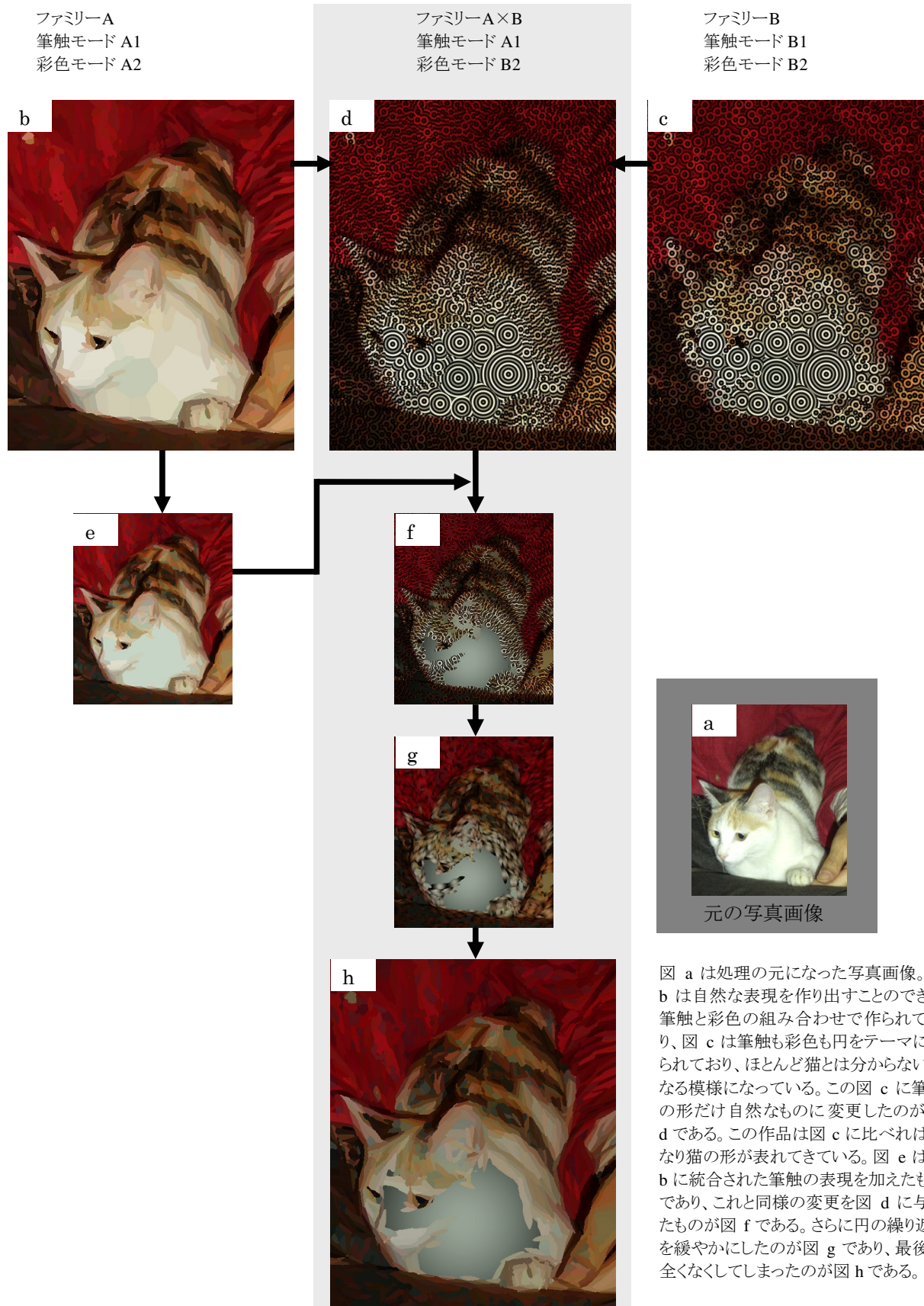


図 a は処理の元になった写真画像。図 b は自然な表現を作り出すことのできる筆触と彩色の組み合わせで作られており、図 c は筆触も彩色も円をテーマに作られており、ほとんど猫とは分からない単なる模様になっている。この図 c に筆触の形だけ自然なものに変更したのが図 d である。この作品は図 c に比べればかなり猫の形が表れてきている。図 e は図 b に統合された筆触の表現を加えたものであり、これと同様の変更を図 d に与えたものが図 f である。さらに円の繰り返しを緩やかにしたのが図 g であり、最後に全くなくしてしまったのが図 h である。