

フォトモザイクアートを用いたネットワークコミュニケーション

榎間 祐太 岩倉 大輔 岩田 和也 河合 繁 和多田 康宏
 濱川 礼 嶋田 晋 藤原 孝幸 遠藤 守 秦野 甯世
 中京大学 情報理工学部

1.はじめに

本研究では、フォトモザイクを web コミュニケーションの材料とする画像を用いたコミュニケーションシステムを開発した。

フォトモザイクとは、「タイル」と呼ばれる小さな写真（画像）を並べて一枚の大きなイメージを表現する一種のコラージュ技法である^[1] (図 1)。このフォトモザイクを活用することで web コミュニケーションシステムを確立する。

AndreaMosaic^[2]のようにフォトモザイクを自動的に作成するソフトウェアは数多く存在する。しかし、フォトモザイクを作成しても作成者の自己満足で終わってしまい、それ以上の価値を見出せず使い道に困っているユーザが多い。

そこで本研究では、タイルとなる画像を投稿、それを利用して作成したフォトモザイクをインターネット上で共有することでその利用価値を増やし、これをもとに新しい種類のコミュニケーションを可能とするシステムの開発を行った。

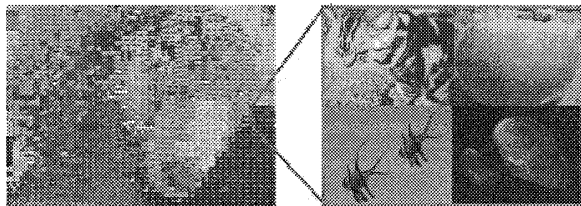


図 1 フォトモザイク例

2.本システムの特徴

本システムは

- ・ インターネット上で、サイト内のシステムで作成したフォトモザイクを公開する。
- ・ 他システムに比べてフォトモザイク作成に要する時間を大幅に短縮。
- ・ ユーザ間のコミュニケーションを円滑にする機能を持つ。これについては 4 章にて詳しく後述する。

以上のようなサービスを実現する。

Internet Implementation of Photo Mosaic Art and Its Application to Network Communications

Yuta Sakakima, Daisuke Iwakura, Kazuya Iwata
 Kawai, Hiroyasu Watada
 Rei Hamakawa, Mamoru Endo, Susumu Shimada,
 Yasuyo Hatano, Takayuki Fujiwara

School of Information Science and Technology,
 Chukyo University

3.システムの構成

本システムは、画像投稿フォーム、フォトモザイク化処理アプリケーション、ビューアによって構成される (図 2)。

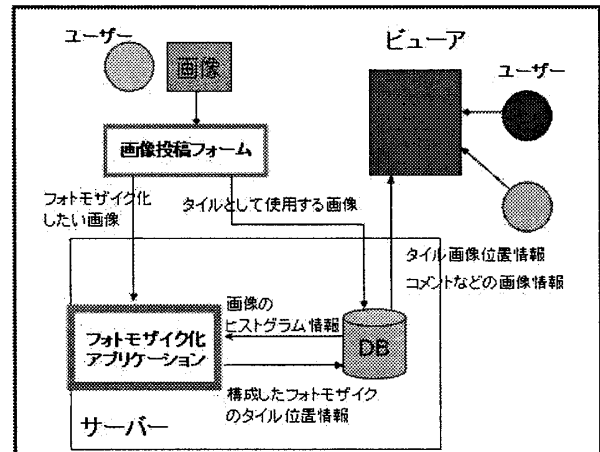


図 2 システム構成図

3.1 画像投稿フォーム

ユーザがタイル画像を投稿するためのフォーム。投稿する際に、ユーザは名前、画像のタイトル、コメントを付与することができる。

3.2 フォトモザイク化処理アプリケーション

投稿されたフォトモザイクの元となる画像(以下、原画像と呼ぶ)とタイル画像のヒストグラムを比較することで、原画像のどの位置にどのタイル画像を配置するかを決定、その位置情報をデータベースに保存する。タイル選択の詳しい手法については 4 章で詳しく後述する。

3.3 ビューア

上記の処理によって得られたタイルの配置情報を基にタイルを並べ、実際にフォトモザイク化された画像を表示する。またタイルをクリックすることでタイル画像が拡大表示され、投稿者のコメントを閲覧、その画像を見た他のユーザがコメントを付与することが可能となっている (図 3)。

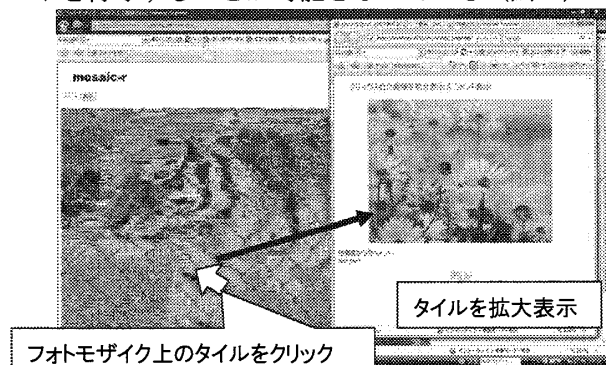


図 3 Web ブラウザ上でのビューア使用例

4 フォトモザイク画像の生成とオンライン化

4.1 フォトモザイク画像生成手法

以下のような手順でフォトモザイクを構成するタイルを選択している。

(1) 画像情報を圧縮

フォトモザイク作成の際に、比較する情報を絞ってヒストグラムの類似度比較を行うことで、処理を高速化している。具体的には、タイル、および原画像からヒストグラムを取得する際に、24bitの画素情報を8bitにまで減色している。

(2) ヒストグラム情報のデータベース登録

圧縮したタイルのヒストグラムデータをあらかじめデータベースに格納しておくことで毎回ヒストグラムを解析する手間を省き、さらに処理を早めている。AndreaMosaic^[2]との処理速度の比較を表1にまとめた。

表1 処理時間の比較

	AndreaMosaic ^[2]	本システム
処理時間(s)	3633	18

タイル数は120×120、画像サイズは1920×1440で計測

(3) ヒストグラムの類似度比較

原画像を120×120に分割し、その1ピースごとにヒストグラムを取得する。ピースごとにヒストグラムを正規化しておき、分割取得した原画像ヒストグラムとデータベース内のタイル画像ヒストグラムとの差分を求め、その差が最も小さい画像をフォトモザイク構成画像の1枚として選択する。

4.2 コミュニケーション機能

本システムは以下のようなユーザ間のコミュニケーションを促す機能を持つ。

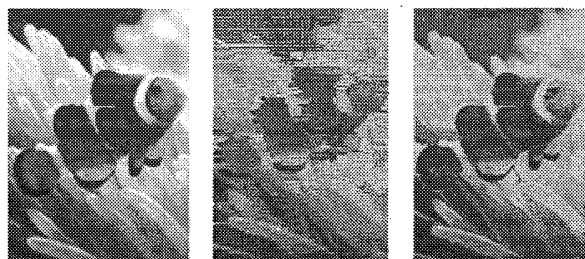
- ・ 検索機能: フォトモザイク自体、または使用されているタイルのタイトル、作者、画像のカテゴリからフォトモザイクを検索出来る。
- ・ 完成度向上機能: すでに完成したフォトモザイクの完成度をさらに上げるために、ヒストグラム類似度が低いタイルを指示して原画像のその部位を抜き出し拡大表示、「これに似た画像を募集しています」と、自動的に他ユーザに投稿を呼びかける機能。
- ・ フォトモザイク採点機能: 完成したフォトモザイクには、元の画像にどれだけ似ているかに応じて得点をつけ、評価される。点数(類似度)の高い順にランキング表示される。この類似度は4章1節にて取得した、タイルと分割取得した原画像のヒストグラム差分を120×120ピース分全て合計し、その値を100点満点で数値化したものである(差が小さいフォトモザイクほど得点が高くなる)。

以上、三つの機能を持つ。検索システムはフォトモザイクに使用されたタイルのデータからも検索

することが出来るため、自分、または友人の投稿した画像がどのフォトモザイクに使用されているか調べることが出来る、それを通じて様々なユーザのフォトモザイクを眼にする機会が増える。また、類似度の低い部分を指示、それを見てより類似度の高い画像を投稿することでフォトモザイクの得点が上がるため、ユーザ間の得点を上げようという競争と、ビューアに設けられたコメント機能によってコミュニケーションが活発化することが考えられる。

5 評価

1000枚のサンプル画像を用いて評価実験を行ったところ、高速化に重点を置きすぎた代償に、フォトモザイクの完成度が悪くなってしまった。他システムの中でも性能の良いAndreaMosaic^[2]に比べると、AndreaMosaicと同じレベルに仕上がったフォトモザイクが7割、AndreaMosaicよりも出来の悪いものが3割という結果になった。特に悪い結果になった例を以下に載せる(図4)。



(a)原画像 (b)本システム (c)AndreaMosaic

図4 各システムフォトモザイク比較例

6 今後の課題

5章で記述したとおり完成したフォトモザイクの原画像との類似度が低い場合があり、具体的には人間の顔などの近い色の微妙なグラデーションをもつ画像は、減色してからヒストグラムを解析した影響で細かい色の変化に対応できず、最適な画像が選択されないことがある。もともとコミュニケーションを円滑にするために画質をよりも速度を優先する仕様ではあったが、今後は処理速度を維持しつつ類似度を向上させる手法を考えていきたい。また、本システムを用いたコミュニケーションについての評価、およびコミュニケーション時にどの程度速度を優先すべきか、という点についても検証をして行く。

参考文献

- [1] Wikipedia
<http://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%95%E3%82%A9%E3%83%88%E3%83%A2%E3%82%B6%E3%82%A4%E3%82%AF>
- [2] AndreaPlanet, "AndreaMosaic",
<http://www.andreaplanet.com>