

表情変化シミュレーション Web サービス

河尻 寛之[†] 市田 越子[†] 青木 功介[†]

株式会社インテックシステム研究所[†]

1. はじめに

非言語コミュニケーションの手段として「顔」が伝える情報を分析・合成する技術は、古くから研究されており、工学のみならず、心理学や人類学、医学、美容、芸術等さまざまな分野で注目を集めてきた。

近年では、コンピュータを用いて、顔の表情のような感性的なイメージを自在に処理するいくつかの技術が研究され[1]、さまざまなサービスに適用されはじめています。

本発表では、Web サービスでの利用に適した顔の表情変化技術を用いた、表情変化サービスの開発事例を紹介する。

2. Web サービスに適した表情変化技術

どのような表情変化処理が適しているかは、当該 Web サービスの目的によるが、今回は感性擬人化エージェントやエンタテインメント目的で構築される Web サービスを例に考える。

このようなサービスの多くは、顔や表情変化の正確な再現や、リアルな質感、完全な 3 次元構造の復元などは必要要件とはならず、いかに人間にとって自然な表情を合成するか、違和感が少ないかが重要になる。また、処理速度や入力条件の簡易さなども重要となってくる。

以上の観点から今回は、任意の顔について、事前に登録された平均的な表情変化画像から得られる情報をもとに、顔形状とテクスチャを変化させることで表情変化を行う手法を採用した。

3. 表情変化シミュレーション Web サービス

本発表で紹介する表情変化シミュレーション Web サービスの構成図を図 1 に示す。

本サービスは amazon.com が提供するクラウドコンピューティング環境 amazon ec2 上で構築して

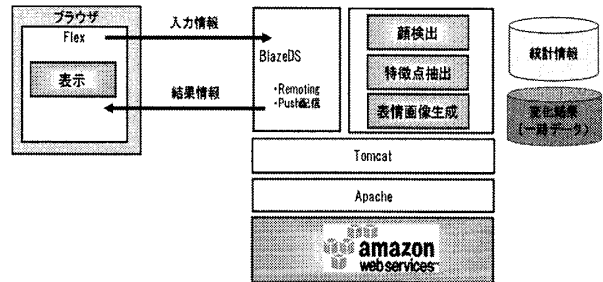


図 1. 表情変化シミュレーションシステム構成図

いる。クライアントは、直感的なユーザインタフェースを提供するため、RIA として Flex/Flash で開発し、サーバの BlazeDS との間をリモートイングとメッセージングで通信している。メイン画像処理アプリケーションはサーバ上で表情変化シミュレーション処理を行い、処理結果画像と特徴点情報をクライアントに送信する。

4. 表情変化シミュレーション

表情変化シミュレーション処理の流れを図 2 に示す。

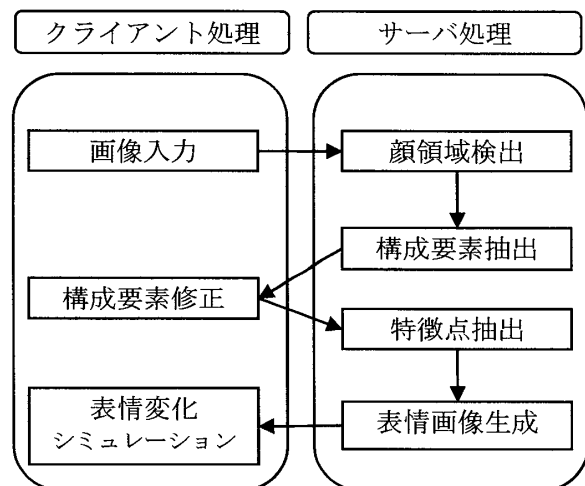


図 2. 表情変化シミュレーション処理の流れ

サーバ内の各処理は平均顔情報、顔検出特徴量情報など特定の人物に依らない、統計情報を

Simulation of facial expression changes with web service
[†] Hiroshi KAWAJIRI, Etsuko ICHIDA, Kousuke AOKI,
 INTEC Systems Institute, Inc.

利用して処理を行っている。

画像入力

ユーザにより不特定の任意の人物の正面向き画像が入力される。

顔領域検出

入力された画像の顔領域検出を行い、画像切り出し処理を行う。

構成要素抽出

目、鼻、口など顔を構成する各要素の自動抽出処理を行う。

構成要素修正

構成要素抽出結果を表示し、ユーザが手動で各要素の座標を微調整する。

特徴点抽出

構成要素や輪郭などの詳細な特徴点抽出を行う。

表情画像生成

任意表情の顔画像の生成と結果表示用の特徴点リストを作成する。

表情変化シミュレーション

任意表情画像と特徴点リストを使用して、処理結果をモーフィング表示する。

5. ユーザインタフェース

本サービスのような画像シミュレーションを行う Web サービスにおいては、単純な HTML で生成されたページではなく、操作性や表現力に優れたユーザインタフェースをもつものが望ましい。今回は RIA の手段として Flex を選択し、構成要素修正ステップなどユーザ操作が必要になる部分を、マウスドラッグで簡単にできるようにした。また、表情シミュレーションの結果はクライアント上でモーフィング処理により確認できるようにした。ユーザインタフェースイメージを図 3 に示す。

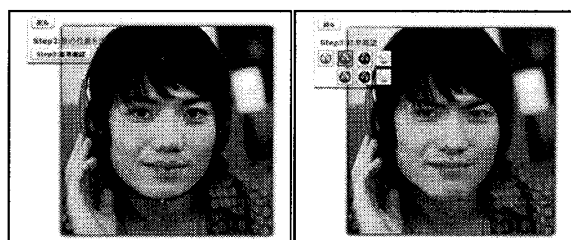


図 3. ユーザインタフェース

6. 表情画像生成

本サービスの表情顔生成法は、自然、高速、簡便なシステムという開発要件を満たすため、任意表情顔画像生成法として、平均的な顔の形状変化とテクスチャの変化の統計情報を用いた手法を採用している。

事前に定義してある特定部位の顔特徴点を頂点として生成される三角形パッチの集合を形状情報とする。複数の人物の顔について、ある表情変化前後の形状情報を記録し、その差分の平均を表情変化差分形状情報として、データベースに登録する(図 4)。さらに形状に対応する各要素の輝度値の集合を、表情変化前後の差分の平均をテクスチャ変化差分情報として、データベースに登録する。

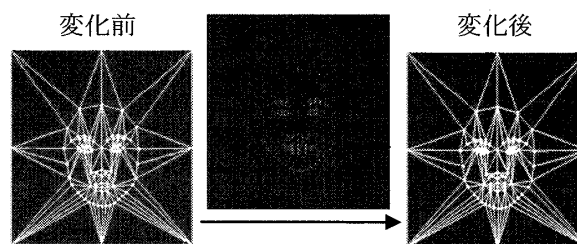


図 4. 差分形状

表情画像生成処理では、入力画像に対して、前処理で取得した特徴点抽出情報を元にして統計情報と同様に三角形パッチを生成し、形状情報、テクスチャ情報の特徴量を算出する。これらに関してデータベースの表情ごとの差分形状情報と差分テクスチャ情報との合成を行い、後処理として最適化処理を行うことによって任意の人物に対しての、特定表情変化画像を生成している。

この手法はデータベースに複数人の喜怒哀楽などの特定感情時の表情差分統計情報があれば高速にシミュレーション画像を提供することができ、Web サービスの要件と適合している。

また、感情表現の表情変化のみならず、特定の年齢層や人種、性別などのデータを統計情報として持つことにより、様々なシミュレーションにアレンジできる。

7. おわりに

人物の顔画像を扱う Web サービスの開発要件に関して考察し、任意の人物の表情変化のシミュレーションサービスの開発事例と画像処理技術について紹介した。今後はさらにクライアントの操作性と表現力を強化し、よりインタラクティブ性を向上させたい。

参考文献

- [1] 磯野勝宣, 「顔の一般的知識を用いた任意方向・任意表情画像の生成」慶應義塾大学大学院理工学研究科博士論文 2003