

3DCG を用いたバーチャル好印象顔の合成

(情報処理) 辻 光裕

1. 緒言

20 世紀がモノの世紀と言われたの対し、我々が現在生きている 21 世紀は精神の世紀と言われている。そのような世界では人と人とのコミュニケーションが重要な位置を占め、言葉によらない意思疎通の手段としての顔の表情が果たす役割は大きいと考えられる。また、会話の間ずっと、しかめっ面をされていて気分のいい人が少なくないように、コミュニケーションを円滑に進めるためには、コミュニケーション中に相手を受け取る自分の印象も役割として小さくないと言える。そこで、コンピュータと人間がコミュニケーションを行う社会を想定して、より円滑にコミュニケーションを進める目的で 3 次元 CG (3DCG) を用いて、相手に好印象を与える顔 (以下、「好印象顔」と表記) を合成する手法を検討した。

2. 方法

開発環境としての OS は、Microsoft 社の Windows2000 である。開発プログラミング言語は C 言語及び C++ であり、プログラミング開発用ソフトウェアとして Microsoft 社の VisualC++Version5.0 と Borland 社の C++BuilderVersion6.0 を用いた。また、NEC 社の非接触型 3 次元形状計測用レンジファインダ Danae を用いて学生及び教員 57 人の 3 次元顔データ計測を行った。顔データのデータ変換にはメディックエンジニアリング社の 3D - Ruggle を使用した。3 次元顔画像の作成には、IPA (情報処理振興事業協会) の独創的情報技術育成事業によって開発された FaceTool の一つである FaceFit (フィッティング用ツール) と FaceExp (表情合成用ツール) のそれぞれに独自の機能拡張を行ったものを用いた。FaceFit においては、IPA 独特のファイル形式に、フィッティングしたビットマップ画像の UV 座標データを付加したファイルを作成するように拡張し、FaceExp においては、FaceFit で作成したファイルの UV 情報 (ビットマップの XY 座標) を用いて、3D - Ruggle でデータ変換した各個人のデータによる 3 次元顔画像を表示できるように機能拡張した。

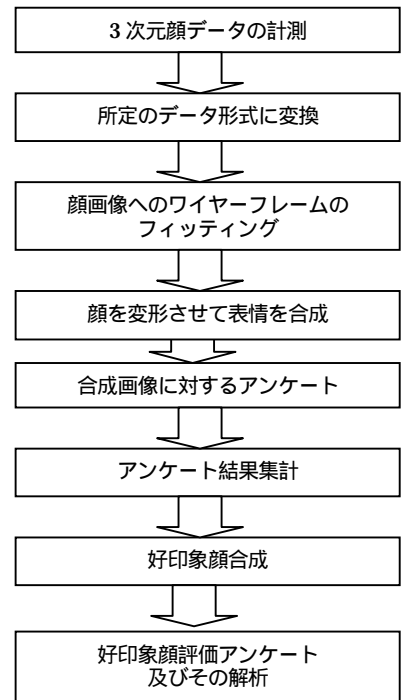


図 1 は本研究での情報処理の全体的な流れである。3 次元計測した顔のデータに対して表情合成を行い、合成された顔画像に対しての印象をアンケートし、そのアンケート結果によって得られた「好印象顔合成ベクトル」を用いることにより『好印象顔』を合成する。その後、好印象顔の評価を行う。

図 1 本研究の情報処理フローチャート

3. 実験

3 - 1. 実験条件

Danae の左右にあるレンジファインダによって被験者の 3 次元形状 (相対位置情報) と色情報を取得し、約 15 万個の点群データとして計測結果を得る。それら全ての点は計測原点からの相対位置情報 (XYZ) と色情報 (RGB) を持っている。

Danae によって得られた顔情報を 3D - Ruggle によって、2 次元ビットマップ画像とピクセルデータ (UVXYZRGB) に変換する。

FaceFit を起動し、データ変換によって得られたビットマップ画像に標準顔ワイヤーフレームを変形させてフィッティングを行い、各個人の座標データとそれに対応する UV 情報を取得する (図 2)。次に、FaceExp を起動し、データ変換によって得られたピクセルデータの UV を用いて各個人のデータによる 3 次元顔画像を表示する。そして、顔の各パーツを変形できるスクロールバー (範囲: 0 ~ 100) により、表情合成を行う

(図3)



図2 フィッティング



図3 表情合成された画像

『好印象顔』の合成には、『表情分析入門 (P・エクマン/W・V・フリーゼン)』の「幸福の表情」を参考にした。FaceExp の仕様上の制約のため、「幸福の表情」の要素を『頬が持ち上がっている』、『唇の両端が後ろへ引かれている』、『唇の両端が多少上がっている』の3点に絞った。それらに相当するスクロールバーの値を0~100の乱数を用いてそれぞれ独立に発生させ、アンケート用画像(以下、「ランダム合成顔」と表記)を作成した。これら3つのスクロールバーの値をベクトルの要素として取り扱った。

5人分(男3人、女2人)のランダム合成顔画像各10枚に対して無表情を『3(普通)』とした5段階評価で20人対象のアンケートを行った。

アンケート結果を集計し、各個人データ毎、及び全データから得られる『好印象顔合成ベクトル』を算出し、『好印象顔合成ベクトル』の作成に使用した5人に対して各個人のデータを用いて得られる「個人好印象合成顔」と全データを用いて得られる「好印象合成顔」を作成し、別の5人(同男女比)に対しては後者だけを作成した。ここで、アンケートでの評点を加重とした平均ベクトルを好印象顔合成ベクトルとした。「好印象合成顔」(及び「個人好印象合成顔」)の画像とランダム合成顔画像9枚(8枚)を入れた10枚に対して20人対象のアンケートを行った。(9枚(8枚)となっているのは、好印象顔合成ベクトルの作成で用いた5人分に対しては「個人好印象合成顔」と「好印象合成顔」の2枚が入っていて、別の5人に対しては後者しか作成していないため、ランダム合成顔の枚数が異なることによる。)

上記の要領で次に22人分(男14人、女8人)及び別の22人分(同男女比)に対して同様のアンケートを行った。

3-2. 実験結果と考察

5人分と別の5人分の画像に対しては以下のような結果が得られた。(*1:各数値はFaceExpのスクロールバーにおける値。 *2:個人の好印象顔合成ベクトルは5人いる内のある一人のものを表示。)

	頬を持ち上げる	唇両端を引き上げる	唇両端を横に引く
乱数で得られた範囲	1~99	1~96	1~100
個人の好印象顔合成ベクトル例	37	40	44
全体の好印象顔合成ベクトル	45	48	53

図4 実験で使用したFaceExpのスクロールバーの値

評点平均では、好印象顔合成に用いた5人分について、ランダム合成顔:1.25、個人好印象合成顔:2.99、好印象合成顔:2.96となり、別の5人分について、ランダム合成顔:1.43、好印象合成顔:3.12となり好印象顔合成の効果を示された。22人分と別の22人分での結果については、卒業論文発表会で報告する。

4. 結言

3次元CGを用いて、好印象顔を合成する手法を検討し、その効果を示した。

[参考文献]

1. P・エクマン/W・V・フリーゼン 著 「表情分析入門」 誠信書房