

# 主要 5 因子性格を基にした2次元アニメーションの笑顔のシミュレーション

内山しずか  
東京工科大学 メディア学部  
m01120707d@edu.teu.ac.jp

菊池司  
東京工科大学  
kikuchitks@stf.teu.ac.jp

キーワード: 表情筋, 主要 5 因子性格, 笑顔のシミュレーション

## 1 はじめに

近年, CG における人間表現の写実性は数十年前に比べ遥かに進歩し, 特に最新の映画やゲームに応用される CG 技術は実際の俳優が演じるものと見紛う程までに写実的な水準に達してきている. さらに, NPR (Non-Photorealistic Rendering) の分野で研究されていた「セル画調」のレンダリング技術が進化を遂げ, 現在では商用コンテンツに利用されるようになってきている. 商用コンテンツでは, 3 次元上でキャラクタなどをモデリングし, レンダリングの段階でセル画調にするという手法を取る場合が多い. そのため, キャラクタに表情をつける作業は 3 次元で行われ, その際に利用されるのは 3 次元の表情筋に基づいたコントロールポイントの配置と重み付けであることが多い.

しかしながら, 3 次元キャラクタモデルにおいてはリアルな表情が生成できる「表情筋」のモデルであっても, 2 次元のアニメーションにした場合にそれが「2 次元のアニメーションとして好ましい表情」だとは必ずしも言えない. いわゆる, 「不気味の谷」と呼ばれる現象が存在する [1].

そこで本研究では, 5 因子性格検査理論 [2] を基に分類した「5 つの性格」と人間の表情筋を関連させ, さらに「2 次元アニメーションのための表情筋」を開発することを目的とする. すなわち, 「笑顔」を題材として, 5 つに分類された性格によって笑顔になる際に動く表情筋が違うのか (笑いが違うのか), 違うとしたら性格によってどの表情筋が動くのかを実験を通して明らかにし, さらに 2 次元アニメーションにする際に必要となる表情筋のモデルを 3 次元で開発する. これにより, 3 次元キャラクタモデルを使用して 2 次元アニメーションを生成する際, クリエイターが制御しやすい表情筋を作り出すとともに, キャラクタ設定さえできていれば, キャラクタの性格によって笑顔を自動でシミュレーションすることも可能となる.

## 2 「不気味の谷」現象に関する研究例

「不気味の谷」現象とは, 「ロボットがどれほど人間に似ているかという尺度と人間がロボットに抱く親近感を観察した場合, 最初ロボットが人間に近づけば近づくほど親近感は増すが, ロボットが人間にかなり近づいたところで急に親近感が負になる」現象のことである [1]. ロボット工学などの分野で提唱され始めたこの現象は, 脳科学や認知科学の領域で盛んに議論されるようになり, 近年では

CG 分野での人間表現においても研究対象となっている [3].

上記のアンドロイドサイエンスの研究が示したように, CG の人間表現に見かけや動きが伴っていないと, 違和感を感じるようになる. すなわち, 人間に近い完全な見た目と動きが求められることとなり, 3 次元 CG のキャラクタにも人間に近い完全な見た目と動き, 表情が求められるようになる. しかしながら, このようにして開発された 3 次元キャラクタ用の表情筋で生成した表情変化を 2 次元のセル画調にレンダリングした場合, 2 次元キャラクタの表情としては好ましくない場合もある. なぜならば, 2 次元アニメーションにおけるキャラクタは, 顔のパーツがデフォルメされているなど, 2 次元特有の表現が施されている場合も多く, リアルな人間の表情筋を当てはめること自体が不自然であると考えられるからである. このようにして生成された「不自然な 2 次元キャラクタの表情アニメーション」を本研究では, 「不気味の谷」と定義する.

本研究では, 「笑顔」を題材として, 5 つに分類された性格によってどの表情筋が動くのかを明らかにし, さらに 2 次元アニメーションにする際に必要となる表情筋のモデルを 3 次元で開発する.

## 3 2 次元アニメーションのための表情筋開発

2 次元アニメーションのための表情筋を開発するために, 以下の手順で実験, および実装を行う.

まずはじめに, 実際の表情筋を文献などを参考に抽出を行った. 表情筋とは, 人の顔に存在する筋肉で 30 種類以上あり, 相互に作用し合い人間の複雑な表情を作り出している. その中でも笑顔に関係してくる表情筋は大胸骨筋, 頬筋, 口輪筋の 3 種類であることがわかった.

次に, 5 因子性格検査理論の 5 つの性格因子が異なる被験者の顔にマーカーをつけ, 実際にバラエティ番組などを見せ, 笑顔を撮影する. その映像を基に 3 次元 CG キャラクタの笑顔を生成し, 表情筋の動きを観察する. なお, 5 因子性格検査理論における 5 つの性格因子とは, 表 1 の通りであることがわかった.

そして, 商用コンテンツにおけるアニメーションのキャラクタを収集し, キャラクタ設定における性格と笑顔の違いを参考にし, 2 次元キャラクタの表情筋の特徴を抽出する.

最後に, これまでに明らかになった特徴を分析しながら,

独自の「2次元アニメーションに必要となる表情筋モデル」を開発する。

表 1. 5つの性格因子

主要5因子性格	下位パーソナリティ
神経症傾向	悲しみ
外向性	活動的
開放性	発想的
調和性	優しさ
誠実性	真面目

## 4 これまでの成果

表情筋の動きを観察するための準備段階として、現在CGキャラクターを制作し、表情筋のコントロールポイントを生成中である。「実際の人間の表情筋（図1）」と「2次元アニメーション時に動かす部分（図2）」に別けて制御用コントロールポイントを配置している。

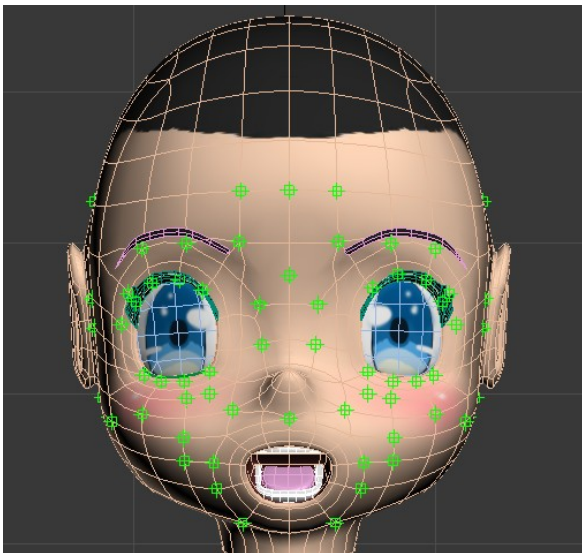


図 1. リアルな人間の表情筋ポイント

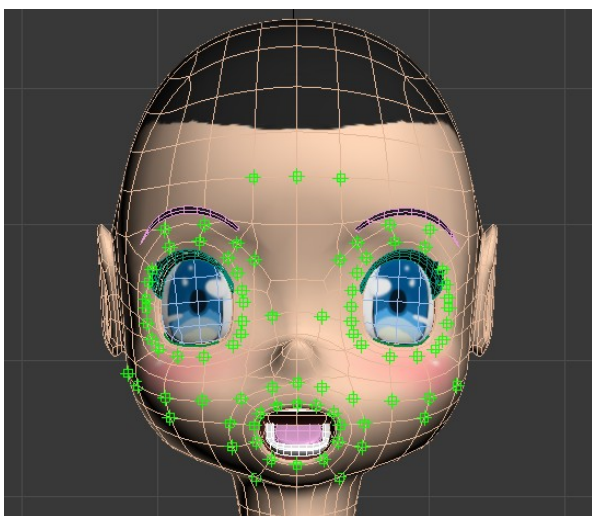


図 2. 2次元アニメーション時に動かす部分

## 5 今後の課題

本研究では、5因子性格検査理論を基に分類した「5つの性格」と人間の表情筋を関連させ、さらに「2次元アニメーションのための表情筋」を開発することを目的とした。すなわち、本研究では「笑顔」だけを対象として、5つに分類された性格によって笑顔になる際に動く表情筋が違うのか（笑い方が違うのか）、違うとしたら性格によってどの表情筋が動くのかを実験を通して明らかにし、さらに2次元アニメーションにする際に必要となる表情筋のモデルを3次元で開発する。これにより、3次元キャラクターモデルを使用して2次元アニメーションを生成する際、クリエイターが制御しやすい表情筋を作り出すとともに、キャラクター設定さえできていれば、キャラクターの性格によって笑顔を自動でシミュレーションすることも可能となるであろう。

今後の課題としては、

1. 5つの性格因子が異なる被験者の顔にマーカーをつけ、実際にバラエティ番組などを見せ、笑顔を撮影する実験を行うこと
2. その映像を基に3次元CGキャラクターの笑顔を生成し、表情筋の動きを観察すること
3. 商用コンテンツにおけるアニメーションのキャラクターを収集し、キャラクター設定における性格と笑顔の違いを参考にし、2次元キャラクターの表情筋の特徴を抽出すること
4. 双方の特徴を抽出し、独自の「2次元アニメーションに必要となる表情筋モデル」を開発することが挙げられる。

## 参考文献

- [1] 長野光希：“コンピュータグラフィックによる人間表現手法—「不気味の谷」現象に着目して—”，東京工業大学大学院社会理工学研究科・工学部，社会工学専攻 社会工学科，学位論文梗概集（博士，修士，学士） 2012，No.43，(2012).
- [2] 辻 平治郎：“5 因子性格検査の理論と実際—ところをはかる5つのものさし”，北大路書房，(1998).
- [3] Amit H. Bermano et al.，：“Facial performance enhancement using dynamic shape space analysis”，ACM Transactions on Graphics (TOG), Volume 33 Issue 2, Article No. 13, (2014)