

輪郭線に着目したカンターモーフィングに関する研究

画像認識講座 高島 綾子

指導教授 藤吉 弘巨

1.はじめに

近年、アニメーション作成工程で最も手間のかかる動画作成を、モーフィング技法により自動生成する研究が行われている。本研究では、形状の特徴を与えることなく輪郭形状の対応を求め、作画作業の負担を軽減する中間形状を自動生成する手法を提案する。

2.輪郭線に着目したカンターモーフィング

提案手法によるシェイプトゥウィーン処理手順を次に示す。

Step 1 描かれたベジエ曲線を図 1 の様にラスタ化し、離散点を求める。

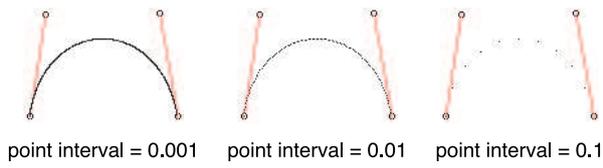
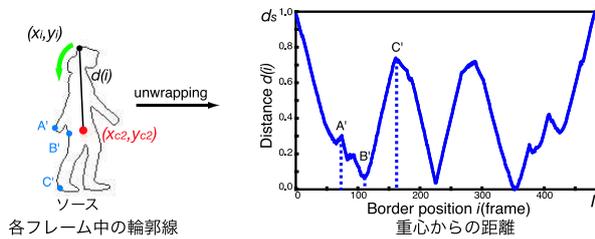


図 1: ラスタ化

Step 2 図 2 に示すように、2次元である輪郭形状の特徴量を重心からの距離である 1次元データに変換する。



各フレーム中の輪郭線

図 2: 1次元データへの変換

Step 3 1次元データに変換したソース形状 $ds(i)$ とターゲット形状 $dt(j)$ に端点固定 DP マッチングを適用し、バックトレースにより最適な対応を求める。

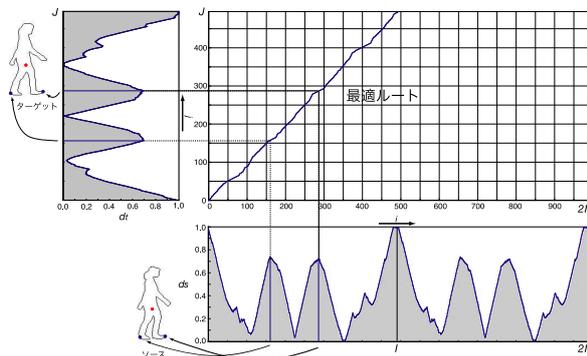


図 3: バックトレース適用例

Step 4 ソース形状とターゲット形状の輪郭線対応が決定された後に、ソース形状とターゲット形状の輪郭線対応が決定された後、次式により内挿後の座標 (x', y') を求める。

$$x' = (1 - \alpha)x_s + \alpha x_t, \quad y' = (1 - \alpha)y_s + \alpha y_t \quad (1)$$

$(0 < \alpha < 1)$

(x_s, y_s) はソース形状の輪郭, (x_t, y_t) はターゲット形状に対応した各座標である。また, α は内挿するスケールを決定するパラメータである。

Step 5 内挿点が決定した後に、必要があれば他アプリケーションでの利用が可能となるよう、ベクトル化 (ベジエ曲線化) を行う。図 3 より、最適ルートがソースとターゲットの各輪郭点の最適な対応を表していることが分かる。図 4 に内挿するスケールのパラメータ $\alpha(0 < \alpha < 1)$ を変化

させた提案手法と Flash を用いて生成した中間形状の例を示す。

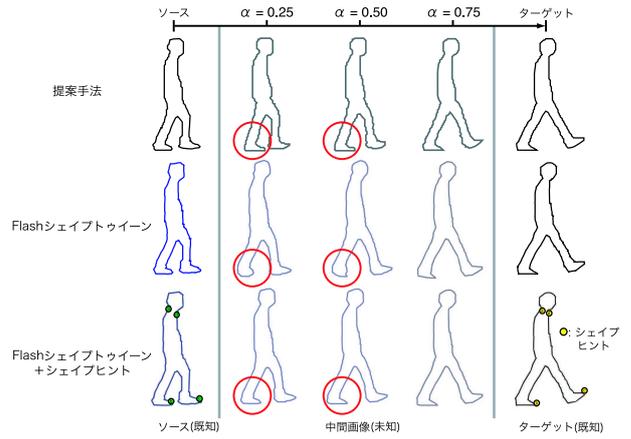


図 4: 中間形状生成

3.評価実験

本手法の有効性を示すために、アンケートによる評価実験を 50 人の被験者に対して行う。提案手法で生成された中間形状と Flash のシェイプヒント (有無 2 パターン) による形状を被験者に提示し、似ているか否かを判定してもらい、アンケートより得られた 3 段階の評価結果を -1 から 1 までの数値 (-1:類似しない, 0:どちらともいえない, 1:類似する) に数値化し、150 パターン (3 パターン × 50 人) の平均と分散を図 5 に示す。

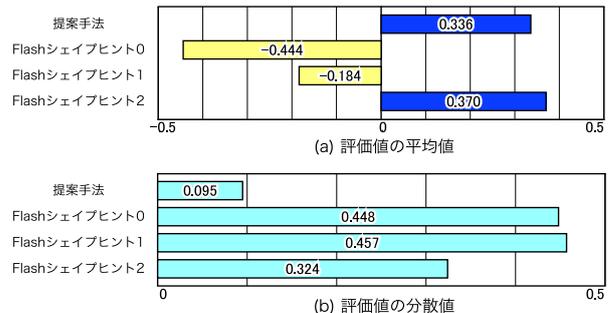


図 5: アンケート結果

正の評価を得たのは“Flash シェイプヒント 2 個”と“提案手法”であった。両者の評価値に対して有意水準を 5% として t 検定を行った結果、有意差は無いと判定された。これより、提案するモーフィング手法は、既存のシェイプトゥウィーンのようにシェイプヒントを与えることなく、それと同等の中間形状を自動生成できることがわかる。

また、図 5(b) に示す評価結果の分散値を比較すると、他より提案手法の分散が小さいことがわかる。これは、提案手法が様々な形状に対し中間形状を安定して生成可能であることを示している。

4.おわりに

本稿では、DP マッチングを用いたカンターモーフィングを提案し、その有効性を確認した。輪郭線の対応付けは端点固定 DP マッチングにより自動的に算出されるため、既存の中間形状生成手法では必要となるユーザからの入力情報を、本手法では一切必要としない。今後は輪郭形状だけでなく、線分同士の間隔の対応付けも行い、作画作業の軽減に貢献出来るアプリケーションの実現を目指す。

研究業績

- [1] 高島綾子, 野村太一, 藤吉弘巨, “輪郭形状の対応計算によるシェイプトゥウィーン”, 画像の認識・理解シンポジウム (MIRU2005), 2005.

(他 学会口頭発表 1 件)