

手描きイラストの水流部分動画化手法の開発

川津 友輔[†] 多田村 克己[†]山口大学大学院創成科学研究科[†]

1. はじめに

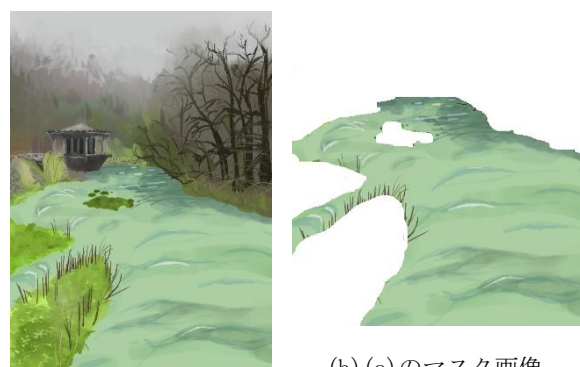
風景を描いたイラスト等の静止画には、川や滝などの本来動きを持つ部分が含まれていることが多い。このような表現部分に対して、原作品の静止画としての風合いを損なわずに動きを持つ部分を動画化することができれば、新たな表現手段を提供できると考えられる。静止画に含まれる水流部分の動画化に関して、写真に含まれる水流部分に対して、予め断片化された水流ビデオ素材データベースから適切な断片を取り出して合成することで動画化する手法が提案されている[1, 2]。しかし、この手法をそのままイラスト風景画に適用すると、実写の水流部分とその周囲の手描き部分との間の質感の差が激しく実用に耐えない。筆者らはこれに対して、使用するビデオ素材に減色処理を施して手描きの風合いに近づけた水流部分を合成して動画化する手法を提案した[3]。しかし、この手法は、水流ビデオ素材から切り出した部分に処理を加えてイラストにそのまま貼り付ける事で、イラストの水流部分を動画化するため、複雑な流れや意図した流れの変化を表現することが困難である。そこで本稿では、断片化したビデオ素材を合成して新たな水流を生成することで、より細やかな流れの変化も表現可能な、イラストの水流部分を動画化する手法を提案する。

2. 基本的な考え方

提案手法では、1本の水流ビデオ素材から断片を切り出し、それを加工して新たな水流を生成して、イラストの水流部分に合成する事で動画化する。この時、ビデオ断片は、新しく生成される水流の大きさに合わせて、ビデオ素材中でほぼ同一の方向・速度で流れる部分から同一サイズのものを複数切り出す。提案手法ではビデオ断片の時間軸方向の合成は行わないため、イラストの水流部分の動画時間は使用するビデオ素材断片の再生時間に依存する。ここで、提案手法では、図1(a)に示すイラストに対して図

Method for Animating Water-Flow in a Hand-drawn Illustration

[†] Yusuke Kawazu and Katsumi Tadamura, Graduate School of Sciences and Technology for Innovation, Yamaguchi University



(a) 風景イラスト

(b) (a) のマスク画像

図1. 水流を含むイラストとマスク画像

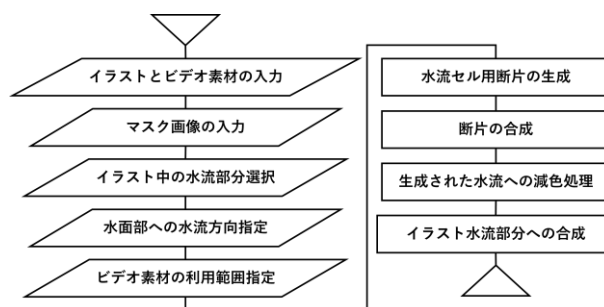


図2. 提案手法の概略処理手順

1(b)に示す水流以外の部分に対するマスク画像を予め生成しておく。

3. 提案手法の概要

提案手法の概略処理手順を図2に示す。入力データとして、動画化の対象となるイラストとその水流部分を示すマスク画像、及び水流部分の動画化に利用するビデオ素材を読み込む。次に、イラスト中で動画化の対象となる水面の全域を含む矩形領域をユーザーが指定すると、図3に示す矩形のメッシュを生成し、ユーザーはメッシュのセル(水流セル)毎に水流の方向を入力する。次に、図4に示すようなビデオ素材を表示し、ユーザーは、イラスト水流部分動画化に利用したい部分(動画利用部分)を指定する。これに基づき提案システムでは、上記水流セルの大きさと指定された方向に合わせた断片を生成する。次に、断片間のつなぎ目が目立たないように合成

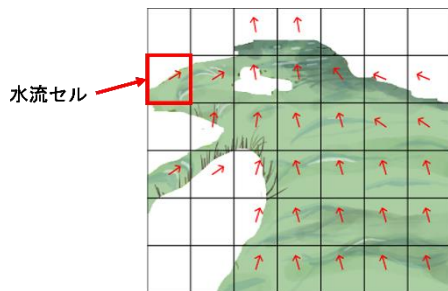


図 3. 水流方向指定メッシュ

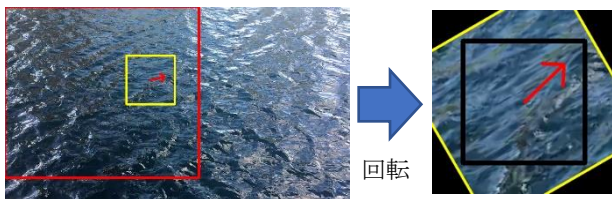


図 4. 水流ビデオ素材からの切り出し

し、全体に減色処理を行った結果をイラストの水流部分に合成[5]して動画化が完了する。

4. 水流セル用断片の生成と合成

水流セル毎に割り当てるビデオ断片は以下の手順で生成する。

- (1) 水流セルの大きさに合わせて水流素材ビデオを切り出す。(図 4 黄色枠)
- (2) 切り出した部分のオプティカルフローを計算する[4]。
- (3) 水流セルに指定された方向と一致するように動画利用部分を回転し、水流セルの大きさに合わせて切り出す(図 4 黒色枠)。

以上の手順を全ての水流セルに対して実行して各水流セルに対応したビデオ断片が得られる。しかし、このままでは、隣接する断片間で流れる方向が異なるとその境界部分が目立つため、動画の品質劣化につながる。この問題に対し、提案手法では、水流セルよりも大きいビデオ断片を切り出し、隣接水流セル間で異なる部分を生成し、その部分ではアルファブレンドを行う事でつなぎ目を目立ち難くする。具体的には、図 5 に示すように隣接水流セル間で重なり部分を

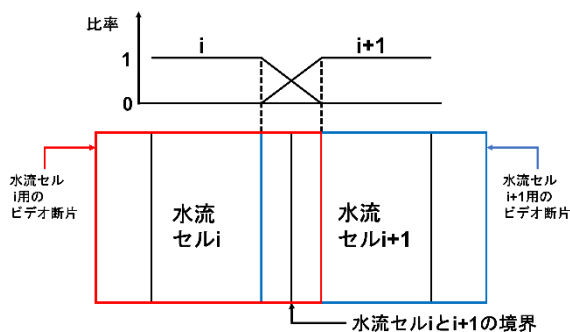
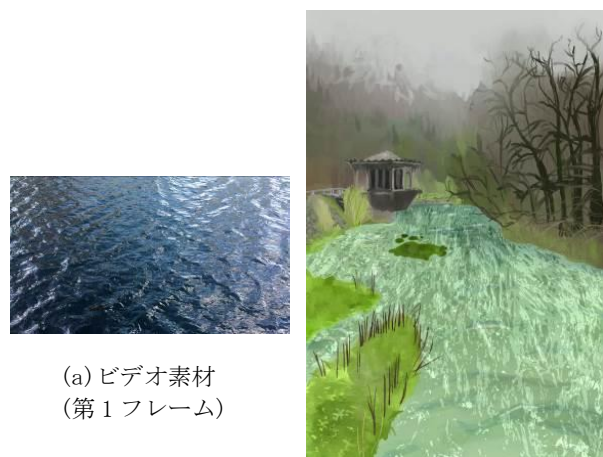


図 5. 隣接水流セルの合成



(a) ビデオ素材
(第 1 フレーム)

(b) 合成後イラスト
(第 1 フレーム)

図 6. 適用例

生成し、その部分では、図 5 上部にグラフで示す線形関数を用いて合成する。

5. 適用例

図 6 に提案手法の適用例を示す。図 1(a)の風景イラストと図 1(b)で指定した水面部分マスク画像と、図 6(a)のビデオ素材を用意し、図 3 の水流方向を指定し、提案手法を適用して水流部分に動きを合成した結果が図 6(b)である。

6. おわりに

本稿では、ビデオ素材を断片化して新たな水流を生成し風景イラストの水面部分に対して合成することで、イラストの風合いを損なうことなく水流部分を動画化する手法を提案した。今後の課題としては、水面とそれ以外の部分の境界を考慮した水流表現の生成による、より自然な結果動画の生成などが考えられる。

参考文献

- [1] M. Okabe, et al., "Creating fluid animation from a single image using video database," *Computer Graphics Forum*, 30(7), pp. 1973-1982, 2011.
- [2] S. Kinuta, et al., "Development of a Support Tool for Creating Water Flow Animation from a Single Image," *Proc.of IEVC2019*, 1P-1, 2019.
- [3] Y. Kawazu, et al., "Development of a Method for Animating Water Flow in an Illustration," *Proc.of IWAIT2021*, paperID-100, 2021.
- [4] G. Farneback, "Two-frame motion estimation based on polynomial expansion," *Image Analysis*, pp. 363-370, Springer, 2003.
- [5] P. Perez, et al., "Poisson Image Editing," *ACM Transactions on Graphics*, 22(3), pp. 313-318, 2003.