

### 1. 担当 PM

藤井 彰人 PM

(KDDI 株式会社 サービス企画本部 クラウドサービス企画開発部長)

### 2. 採択者氏名

チーフクリエイター：古澤 知英（早稲田大学 大学院）

コクリエイター：福里 司（早稲田大学 大学院）

### 3. 委託金支払額

2,304,000 円

### 4. テーマ名

手描き画像から簡単にアニメーション制作を行う為のソフトウェア

### 5. 関連 Web サイト

なし

### 6. テーマ概要

リミテッド・アニメーションを制作するには、大量の絵を描く必要がある。したがって、数少ない絵からアニメーションを作ることができれば、制作作業における労力の削減ができると言える。また、時間連続性を考慮しながら大量の絵を描くことは難しいため、手描きアニメーションを制作することは難易度が高いが、簡単なイラストを描くことができる人は比較的多く存在する。アニメーション制作において、必要な絵がほんの数枚であれば、簡単なイラストを描ける人なら誰でもアニメーション制作を行えるようになる。そこで本プロジェクトでは、数枚の画像の間を補間することによって、必要な絵の枚数を減らし、アニメーション制作の敷居を下げ、誰もが手軽にアニメーション制作を行うための手助けとなるシステムを開発する。

本プロジェクトにおいて想定するアニメーション自動生成機能は、主に以下

の効果、シーンを対象としている。

- キャラクターの表情変化
- 回転（多視点画像の取得）
- 動作付加
- 影付

本プロジェクトで実現するアニメーション自動生成手法は、3D 的な矛盾を含む多彩な表現を許容するために、キャラクターの 3D モデリングをせずに 2D 平面上の情報のみから絵を変形させる点に特徴がある。

アルゴリズムとしては、まず 1 つのキャラクターから様々なシーンの「中割り画像」の生成ルールを学習する。中割り画像とは、リミテッド・アニメーションにおいて 2 枚の画像の間を補間する画像のことであり、アニメーションの動きを生み出す役割を担うものである。その後、生成された中割り画像の入力キャラクターの特徴点座標値の変化に着目することで、各シーンの生成のためのユーザ独自のルールを確立する。このキャラクターのルールを、ユーザが最初に描いたキャラクター以外にも適応できるようにすることで、それ以降に描かれるキャラクターについては 1 枚の入力のみで、様々なシーンが生成できるようにする。

## 7. 採択理由

テキストから画像へ、画像から動画へという流れは、デバイスやネットワークの進化により今後もさらに加速すると考えられる。本提案は、数枚のイラストから、簡単に動画を生成するという提案であるが、手書きから自動的に動画を生成し、コミュニケーションに利用するようなケースにとっても大きな可能性があると考えられる。

クリエイター両名の経歴からも、関連する IT 分野での開発能力が高いだけでなく、マンガやアニメへの強い情熱が感じられ、採択すべきと判断した。プロジェクト期間内に、手書きイラストが動き出すその喜びを多くの人に感じてもらえるようなサービスを是非開発してもらいたい。

## 8. 開発目標

本プロジェクトでは、アニメーション制作の敷居を下げることを目的とする、お絵描きインタフェースの実装を目指した。アルゴリズムとしては、コマとコマ（キーフレーム間）を滑らかに補間する「中割り画像」の生成及び、指定したオブジェクト（ストローク）に簡単な動き（フェードアウトや振動など）を半自動的に割り当てる機能の実現を目指した。

## 9. 進捗概要

本プロジェクトのシステム概要を図 1 に示す。

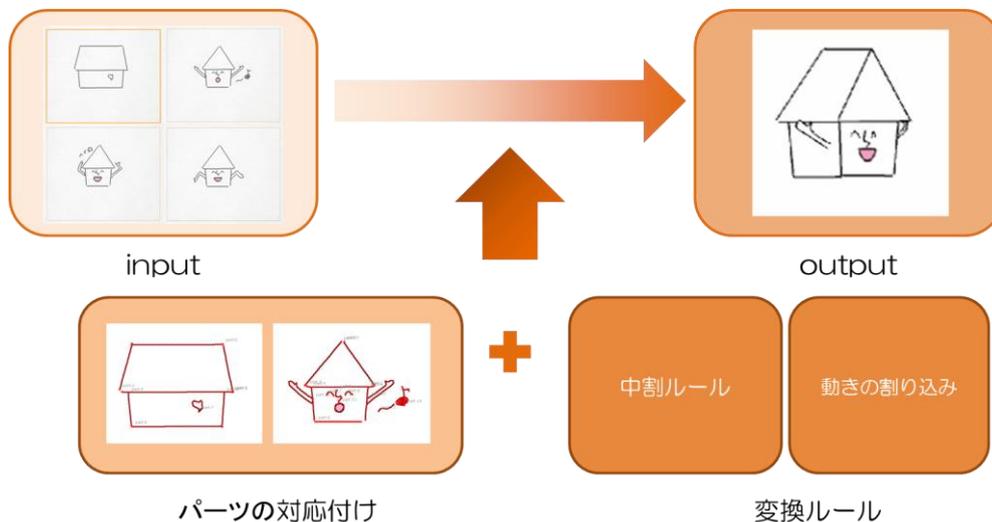


図 1 システム概要

ユーザは図 2 のようなユーザインタフェースのメイン画面上に 1~4 枚の絵（ストローク）を描く。ドラッグによるコピー機能や入力画像入れ替え機能、ロード機能等、ユーザがより簡単に入力画像を制作できるようにするための機能が充実している。

描かれた絵は、本システムによりサンプリング及び、画像間の対応付けが自動で行われる。対応付けを行った各ストロークに、「中割りルール」および「モーションルール」が半自動的に割り振られる。これらの変換ルールのアルゴリズムは、従来のアニメーション制作ツールでは導入されていない最新の Computer Graphics に関する研究に基づくアルゴリズムとなっており、従来困難とされていたストロークに対する形状保存の制約や 90 度の 3D 回転をわずか 2 枚から生成することが出来る。それが分かる生成結果の一例を図 3 に示す。図 3 は、赤線枠で囲まれたフレームが入力画像となっている。これらのアルゴリズムによって、入力画像間の連続性が低くとも、ユーザによる手描き画像の形状を破綻させることなく、わずか 4 枚の入力画像からアニメーションを制作することを可能にしている。ユーザは入力画像を簡単にアニメーションとして楽しむことが出来る。

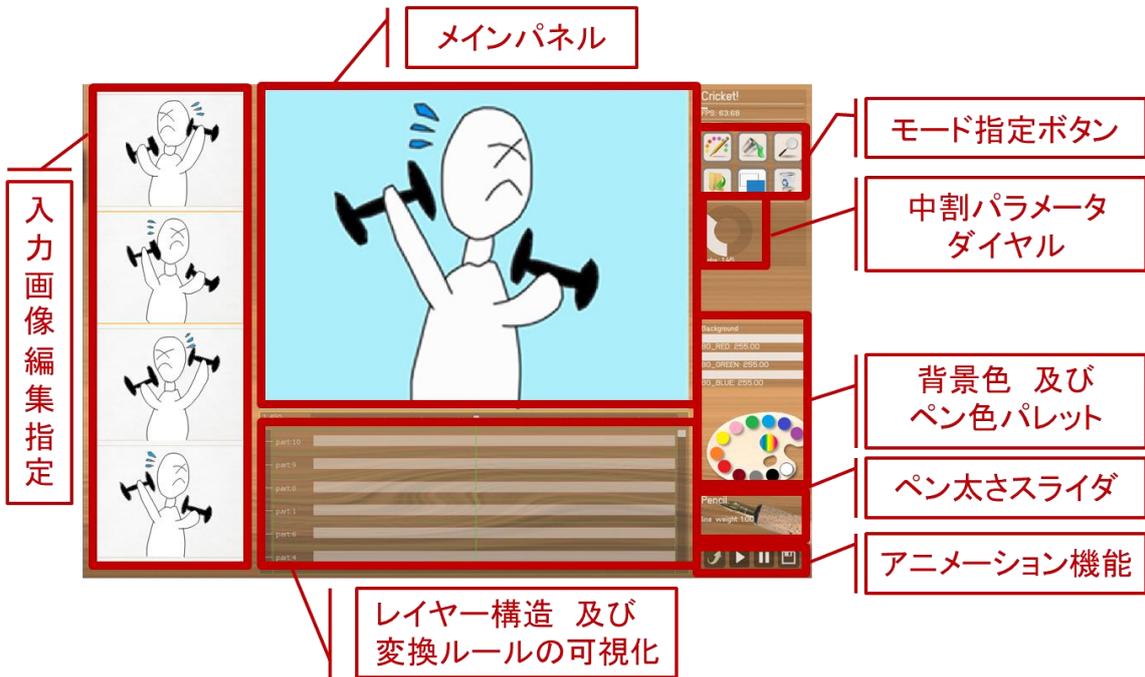


図 2 お絵かきユーザインタフェース

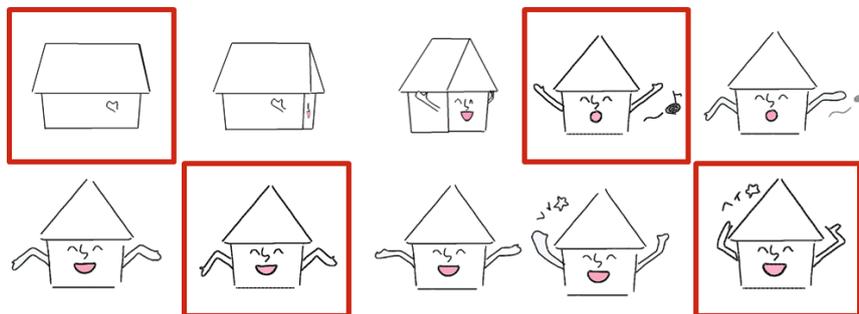


図 3 生成結果一例

## 10. プロジェクト評価

メッセージアプリにおけるイラスト人気にも明らかなように、コミュニケーションにおける文字だけではない、イラストや動画などの新しい表現スタイルのニーズは日に日に高まっている。本プロジェクトは、誰もが簡単に 4 コマのイラストから簡単な動くアニメを作成できるツールの提供を目指して開発された。自然なアニメーション画像が生成されるよう、4 コマのイラストのつなげ方に高度な技術と工夫をこらしており、単なるモーフィングではない手法でアニメーションの品質を向上させていることに注目したい。特に、中割画像の生成には回転要素も入れられており、振り向くようなケースにも自然に対応出来ているが、これは単純な手法では実現できない。開発期間中に様々なメッセージ

ングアプリでの活用まで到達することはできなかったが、さらなる機能拡充により、子供から大人まで誰もが簡単に手書きアニメを利用できる世界を構築してもらいたい。

## 11. 今後の課題

今後の課題として、よりユーザに優しい操作支援の実現が挙げられる。例えば、ボタンなどの部品数をさらに減らすことや、ユーザが最も押しやすい部品配置などが考えられる。また、アルゴリズムに関しても表現の追加などの発展の余地がある。さらに、本システムが iPad や iPhone, Android などのユーザ数の多いスマートフォンのアプリケーションとしてリリースされることを期待する。