

顔画像合成グループ

概要およびソフトウェア開発計画

森島 繁生

成蹊大学工学部

(4月から早稲田大学理工学部)

顔画像合成システム

1. エージェント生成ツール: FaceFit

- 1枚の正面顔画像のみを用意
- 顔画像と予め用意されているメッシュ状の標準顔モデルを簡単な操作で整合させることで、個々のエージェント顔モデルを生成可能

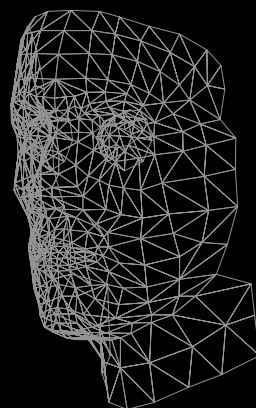
2. エージェントアニメーションツール: FSM

(Face Synthesis Module)

- エージェントの表情, 口形状, 振る舞いをコマンド入力により操作可能
- 他モジュールとの連携が可能(LipSync等)

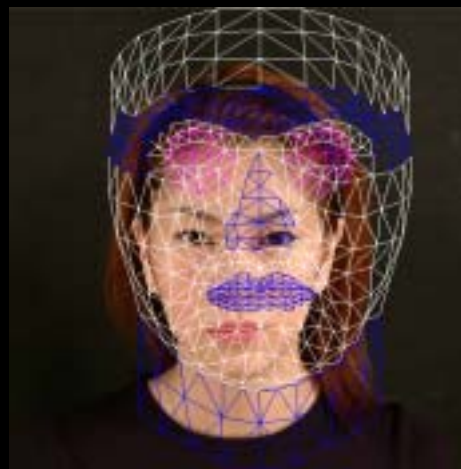
FaceFitによるエージェントの生成

正面顔画像のみを用意
標準顔モデルと正面画像を
整合し、顔モデルを制作

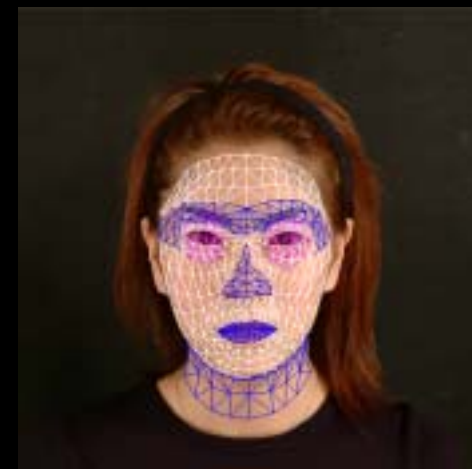


標準モデルの頂点をマウスで
操作することで整合可能

作成時間: 5-10分



整合前



整合後

モデルの追加

よりリアルなエージェント生成のために以下の追加モデルを用意

- 簡易髪の毛モデル・肩モデル
- 眼球モデル
- 口内・歯モデル



眼球モデル

いずれもFaceFitツールで追加・編集可能

表情・口形状変形

- 標準顔モデルが表情・口形状変形ルールを持つ
- 制作したエージェントは簡単に表情変形を行うことが可能

1) 表情変形の規則化

- FACS (Facial Action Coding System) を定量化することでルールを定義

2) 口形状変形の規則化

- 視覚素 (VISEME) を定量化することでルールを定義



唇を互いに接近する

口角を下げる

表情の合成画像例



口形状の合成画像例

表情の制御

FACS(Facial Action Coding System) :

心理学者が提唱した表情表出システム, 表情筋の配置を考慮し, 表情をAU(Action Unit)という44の基本動作に分解



AUのコンビネーションによってあらゆる表情変形が可能

AU一覧(抜粋)

AU No.	AUs name (English)	AUs name (Japanese)
AU1	Inner brow raiser	眉の内側を上げる
AU2	Outer brow raiser	眉の外側を上げる
AU4	Brow lower	眉を下げる
AU5	Upper lid raiser	上瞼を上げる
AU6	Cheek raiser	頬を持ち上げる
AU7	Lid tightener	瞼を緊張させる
AU8	Lips toward each other	唇を互いに接近させる

3次元計測によるAUの定量化



・レンジスキャナを使用し各AUの顔表情を撮影し定量化を図る

レンジスキャナ (NEC: Danae-R)

- ・測定時間: 2.5秒
~ 被験者への負担軽減
- ・奥行方向が正確
~ 奥行精度: 0.16mm以下



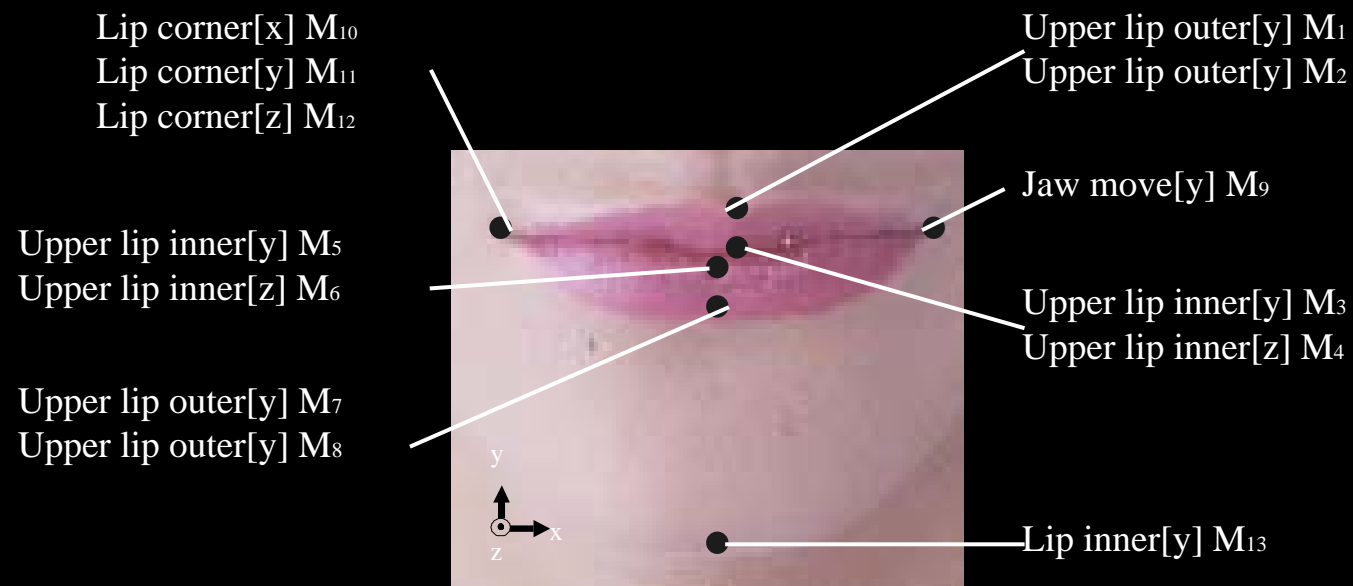
無表情

AU 1 + 2 + 5 + 27

AU 15

口形状の制御

- ・特徴点13点で口形状の制御
- ・口形状エディタによって形状決定
- ・日本語発話に必要な**視覚素**全てを制作



特徴点の位置

口形状の定量化

- 14個の視覚素(日本語)の口形状を制作

口形状No.	音声合成モジュールの提供する音素表記
0	/h/, /y/, /cl/, /pau/, /sil/
1	/r/, /ry/
2	/m/, /b/, /p/, /my/, /by/, /py/
3	/t/
4	/n/, /d/, /ny/
5	/k/, /g/, /ky/, /hy/, /gy/, /N/
6	/f/
7	/s/, /sh/, /ch/, /ts/, /z/, /j/, /dy/
8	/w/
9	/a/, /A/
10	/i/, /I/
11	/u/, /U/
12	/e/, /E/
13	/o/, /O/



口形状合成画像

顔画像合成モジュール(FSM)の機能一覧

リアルタイム表情変化: エージェント管理部にて規定する対話的なコマンドに対応して、任意の表情変化が可能

リアルタイム発話アニメーション: 音声合成モジュールから提供される発話音素、および継続長の情報を利用

LipSync: 音声合成モジュールと連携のための同期用コマンドを持つ

エージェントの振るまい: 頭部の動き(例:うなずき,首をかしげる),瞬き,眼球の制御など基本的な動きが可能.またこれらをスクリプト化させ,自律動作を構築することも可能

その他機能: エージェント,背景の切り替えや表示画面の保存が可能

開発計画 ~ 今年度

- **インタフェースの向上**

- 制御コマンドの追加

エージェント自身の移動, 回転, スケール変化用コマンド

- ユーザインタフェースの向上

- **モジュールのバグフィックス**

- 一部グラフィックスカードで動作しない問題を解消
- プログラムソースの改良

開発計画 ~ 次年度以降

• エージェントの品質向上

- よりリアルなエージェント生成を目指して...
- 顔パーツ(目, 歯モデル)の見直し
- 表情・口形状の定量化部分の見直し(英語版口形状の導入)

• モジュールのインタフェース向上

- より使いやすいシステムを目指して...
 - FSMの制御コマンドの追加
 - FaceFitのユーザインタフェース向上

• モジュールの処理・安定性向上

- モジュールの処理速度向上
- バグフィックスを含むモジュールのサポート