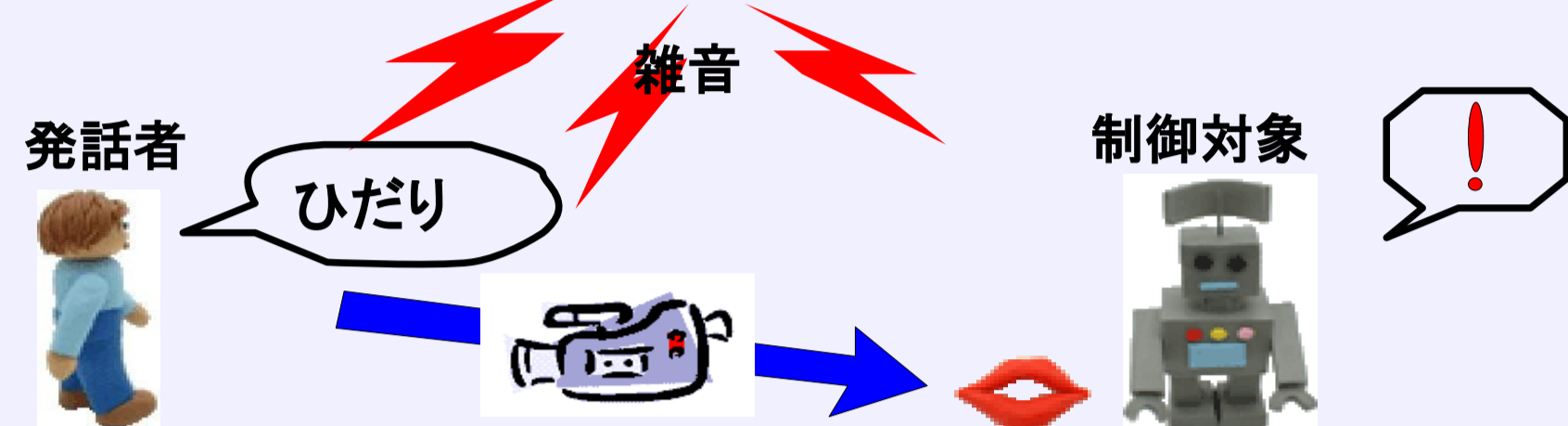


# 動的輪郭モデルを用いた 読唇母音認識システムの開発

鳥取大学大学院工学研究科 和谷優一, 中邨寛  
鳥取大学工学部 川村尚生, 菅原一孔

## 1. 研究目的

雑音環境下でもロボットなどを柔軟に制御したい!



唇の動きから単語を認識すれば雑音の影響は無く  
専門的な知識・訓練も不要

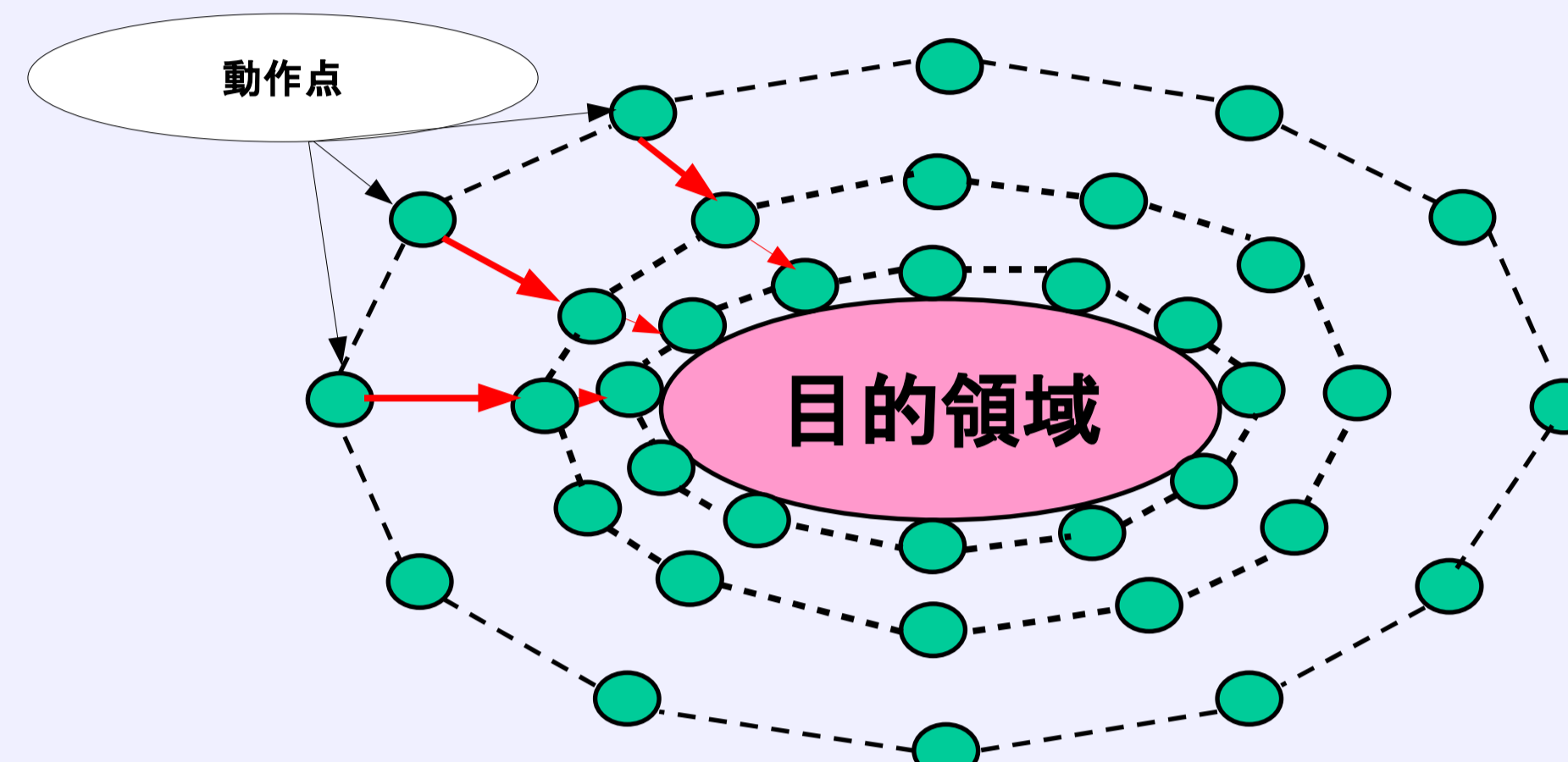
そこで!

読唇によるシステムの制御を目指し、  
カメラで撮影した映像から唇形状を抽出、母音を認識するハードウェアを開発

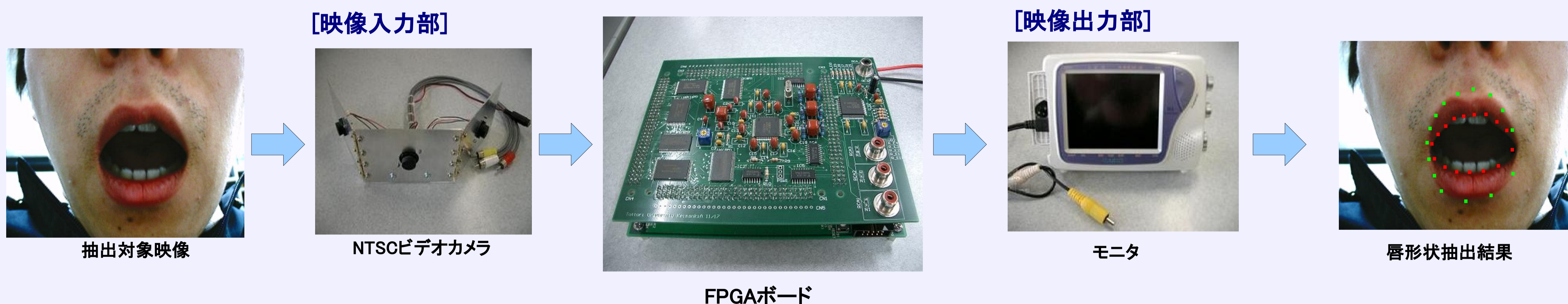
唇形状の抽出には動的輪郭モデルを用いている

## 2. 動的輪郭モデル

閉曲線上に数個の動作点を配置し、  
各動作点に種々の力が働き収縮・目的領域を抽出する手法

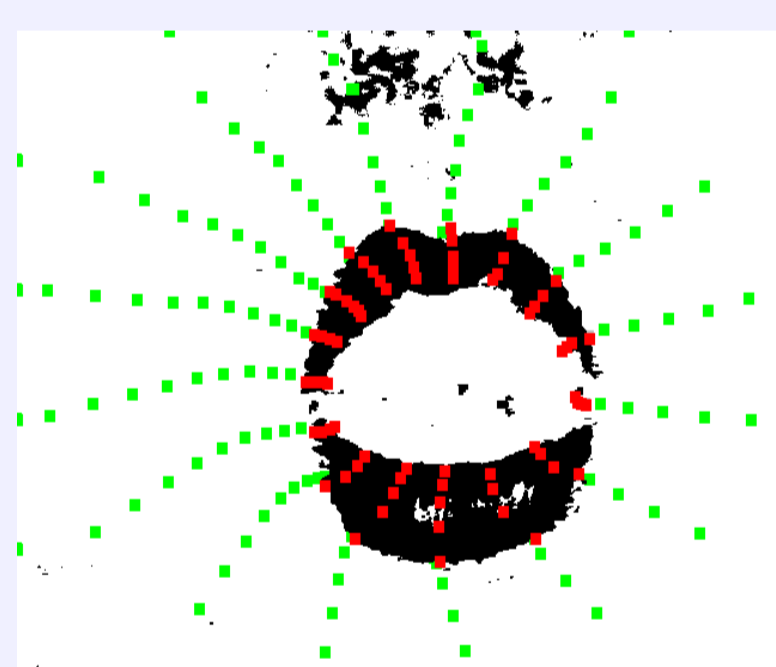


## 3. 処理の流れ



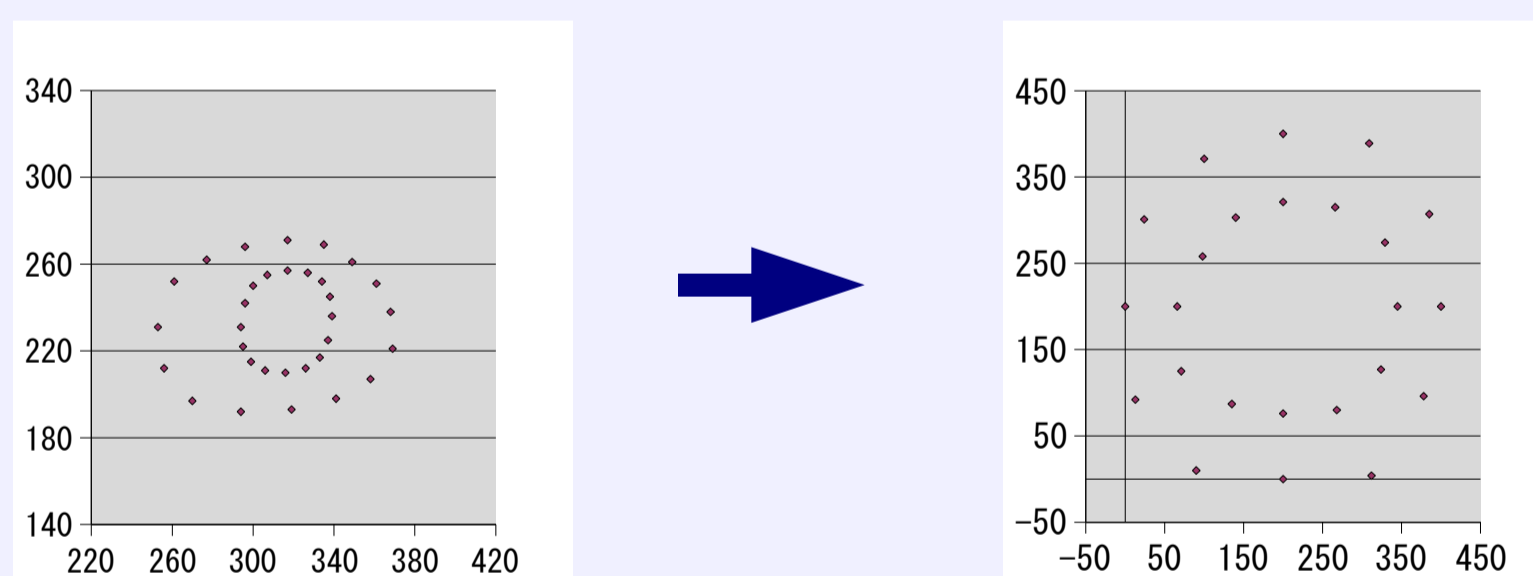
### [FPGAの内部回路]

動的輪郭モデルによる唇形状抽出



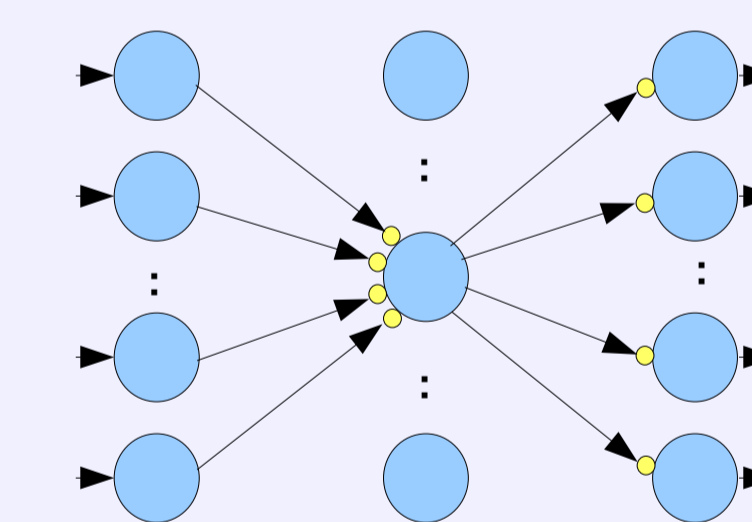
動的輪郭モデルの目的領域は  
類似した色を分け易いHLS表色系で唇の色を指定した

唇座標データの正規化



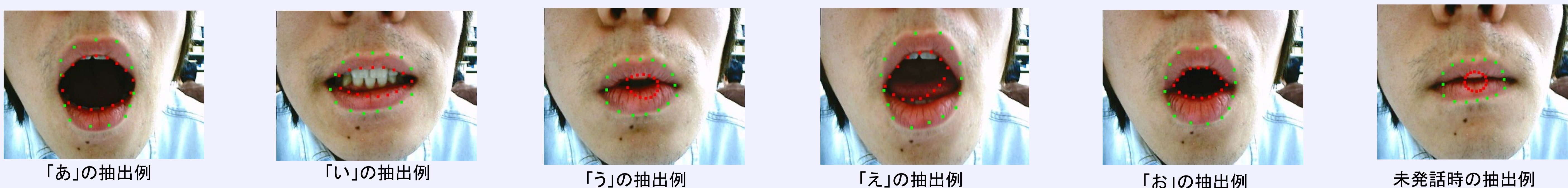
カメラと対象の唇との距離によって  
認識結果に誤差が発生するので座標データの正規化を行う

ニューラルネットワークによる母音認識



入力層に正規化した座標データを入力  
学習はPC上で行うことにより、計算量を低減

## 4. 母音認識結果



- 緑色の動作点…唇の外側形状
- 赤色の動作点…唇の内側形状

|       |   | 認識された母音 |    |    |    |    | 正認識 | 誤認識 | 認識率(%) |      |
|-------|---|---------|----|----|----|----|-----|-----|--------|------|
|       |   | あ       | い  | う  | え  | お  |     |     |        | 未    |
| 実際の母音 | あ | 40      | 6  | 1  | 0  | 1  | 2   | 40  | 10     | 80.0 |
|       | い | 9       | 25 | 6  | 6  | 0  | 4   | 25  | 25     | 50.0 |
|       | う | 0       | 0  | 44 | 0  | 0  | 6   | 44  | 6      | 88.0 |
|       | え | 0       | 1  | 1  | 36 | 6  | 6   | 36  | 14     | 72.0 |
|       | お | 2       | 2  | 3  | 9  | 34 | 0   | 34  | 16     | 68.0 |
|       | 未 | 0       | 0  | 12 | 0  | 0  | 38  | 38  | 12     | 76.0 |
| 計     |   |         |    |    |    |    | 217 | 83  | 72.3   |      |

母音認識結果

認識率の向上、  
各母音間の認識率のバラツキの減少、  
単語を認識するシステムの開発が課題