

服飾画像マイニングのための 衣類領域からの色情報抽出

電気通信大学

相田 優, 柳井 啓司

1
テンソル・コンサルティング株式会社

柴原 一友, 藤本 浩司

背景



流行

地域性

衣類の画像データも多く存在

目的

- 画像中の衣類の領域から、色を分類する



白

赤

関連研究

○ 動画中の人物が着ているシャツの色分類

- Identifying color in motion in video sensors.

[G.Wui, et al. CVPR2006]

監視システムで
利用

- Attribute-based people search in surveillance environments.

[D. A. Vaquero, et al. WACV2009]

個人検索で利用

本研究では

- ・ 静止画を扱う
- ・ 着用している物体全てが対象
 - ・ シャツ、ズボン、ブーツ、バッグ、etc.

関連研究

○ 色分類を行った研究

- Learning color names from real-world images.

[J. Van De Weijer, et al. CVPR2007]



物体の領域をマスクで与え、
色分類を行う

本研究では

- ・ マスクの指定なし
- ・ 衣類領域を推定し、色分類を行う



方針

- 領域分割を行い、衣類単位で色分類を行う



顔検出・人物範囲の推定



人物・背景の分離



領域細分化



・ 画像を入力



・ 顔検出・人物範囲の推定



・ 人物・背景の分離



・ 領域細分化



・ 小領域ごとにラベル付け



・ 小領域の統合



・ 面積ベースによるラベルの選択

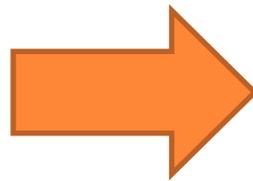


Blue,
White

・ ラベルの出力

顔検出・人物範囲の推定

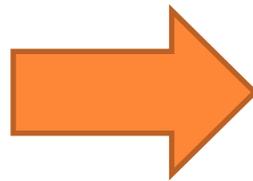
- 顔を検出し、衣類のある領域を大まかに推定する



人物・背景の分離

- 背景領域を除去する
 - GrabCutを利用

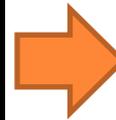
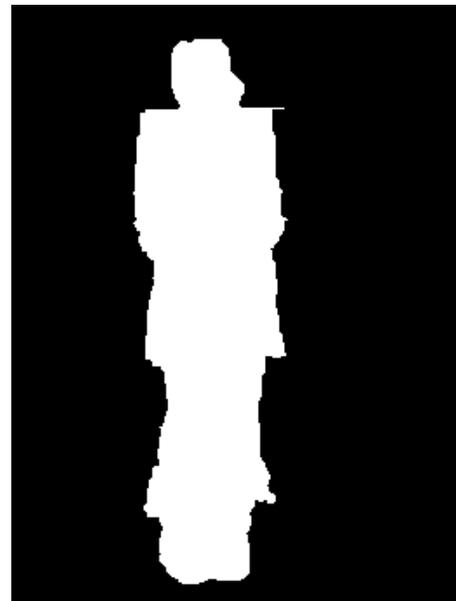
Grabcut: Interactive foreground extraction using iterated graph cuts.
[C. Rother, et al. SIGGRAPH2004]



領域細分化

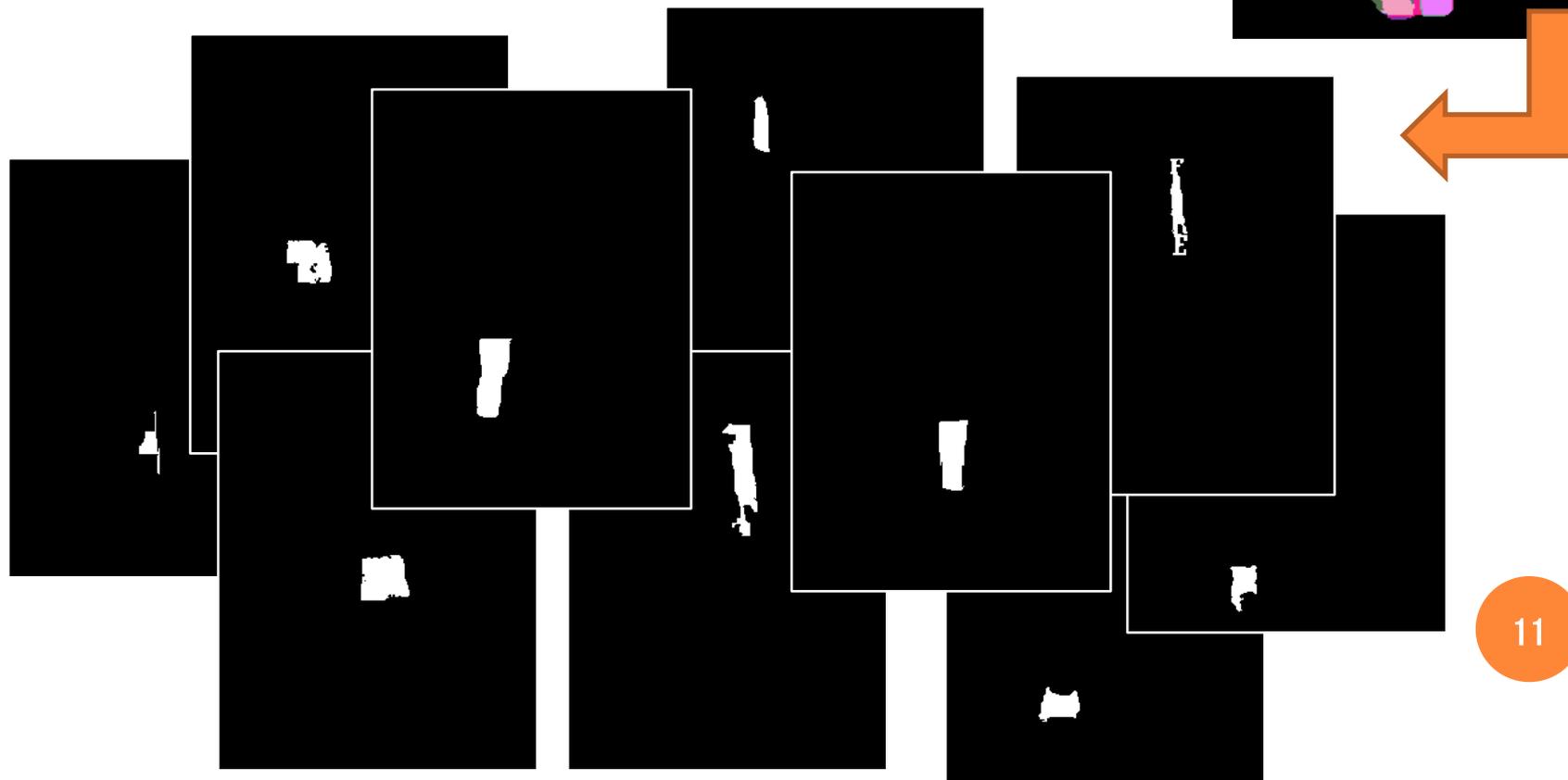
- スーパーピクセルの作成
- 衣類単位で処理を行える

Efficient graph-based image segmentation.
[P. F. Felzenszwalb, et al. IJCV2004]



領域細分化

- 実際は、複数枚のマスクが生成される
 - 各マスクが各スーパーピクセルを表す



小領域ごとにラベル付け

- 色分類によってラベル付けを行う
 - ラベル == 色名
 - 12色に分類



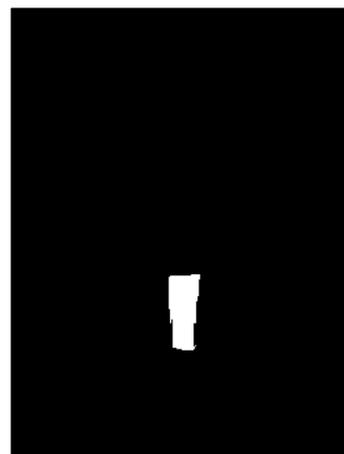
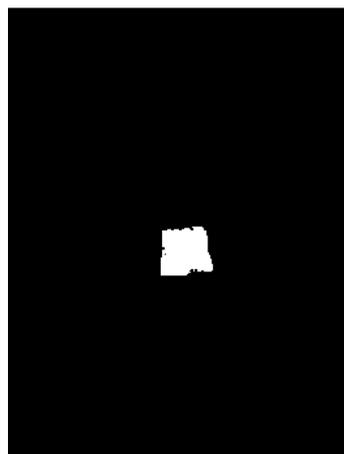
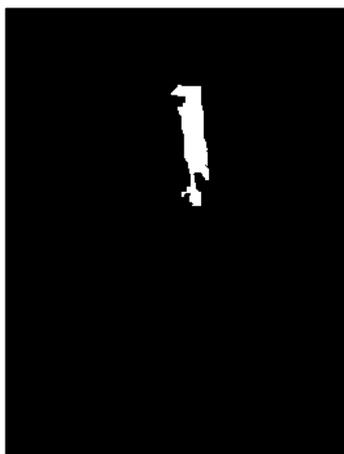
Blue

Blue

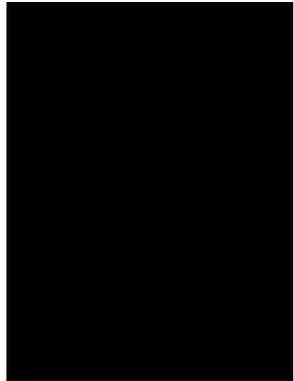
White

Blue

White



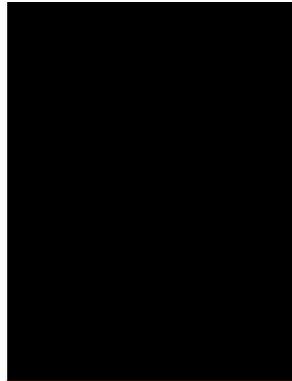
小領域の統合



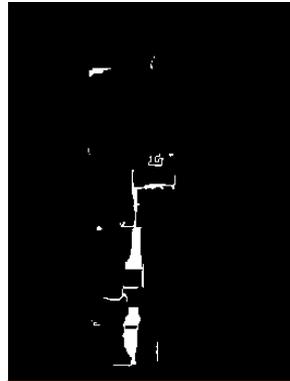
Yellow



Orange



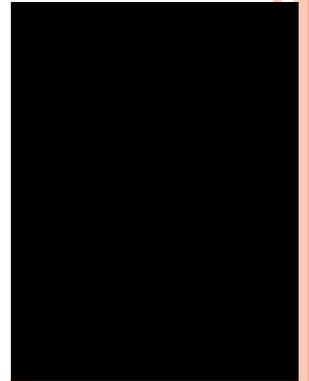
Green



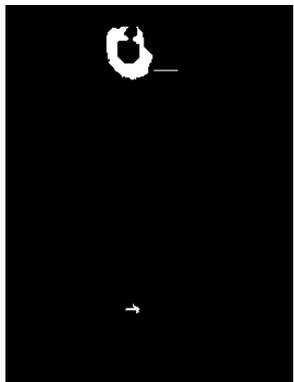
Gray



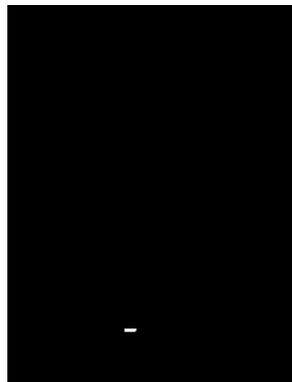
Purple



Pink



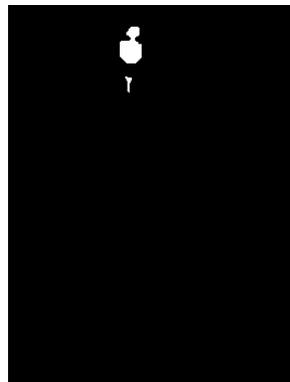
Brown



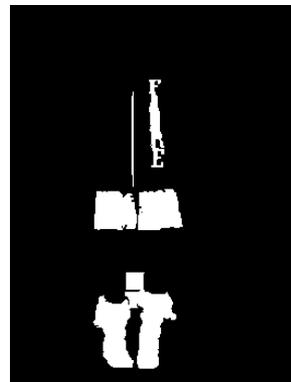
Black



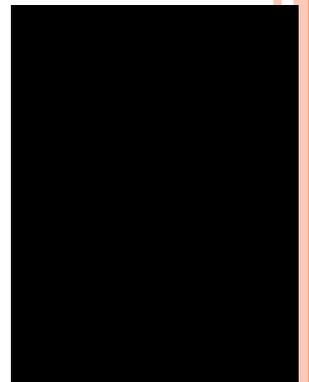
Blue



Beige

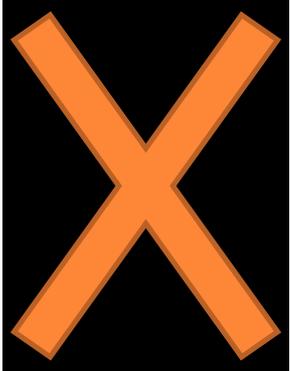


White



Red

ラベルの選択



Yellow



Orange



Green



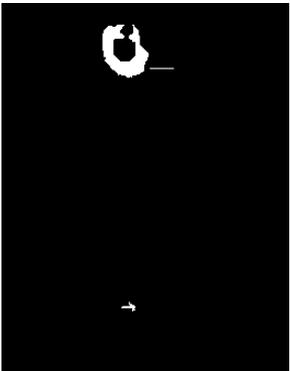
Gray



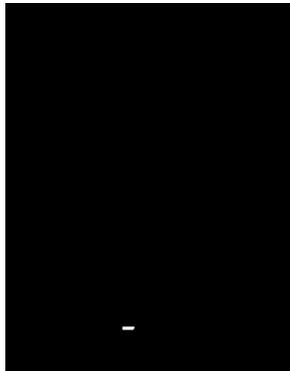
Purple



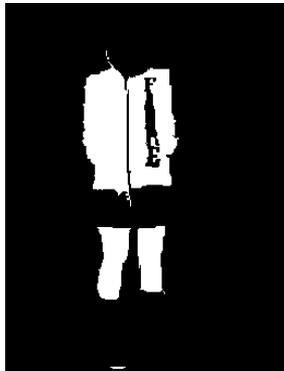
Pink



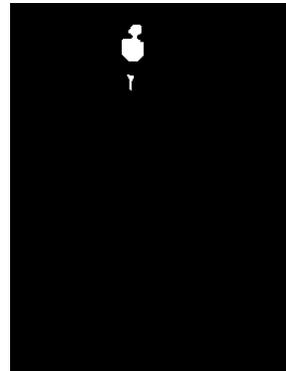
Brown



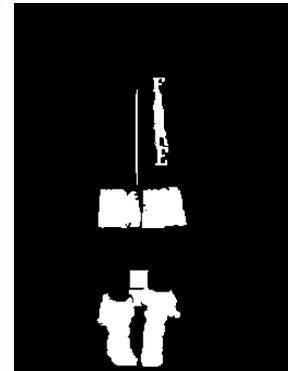
Black



Blue



Beige



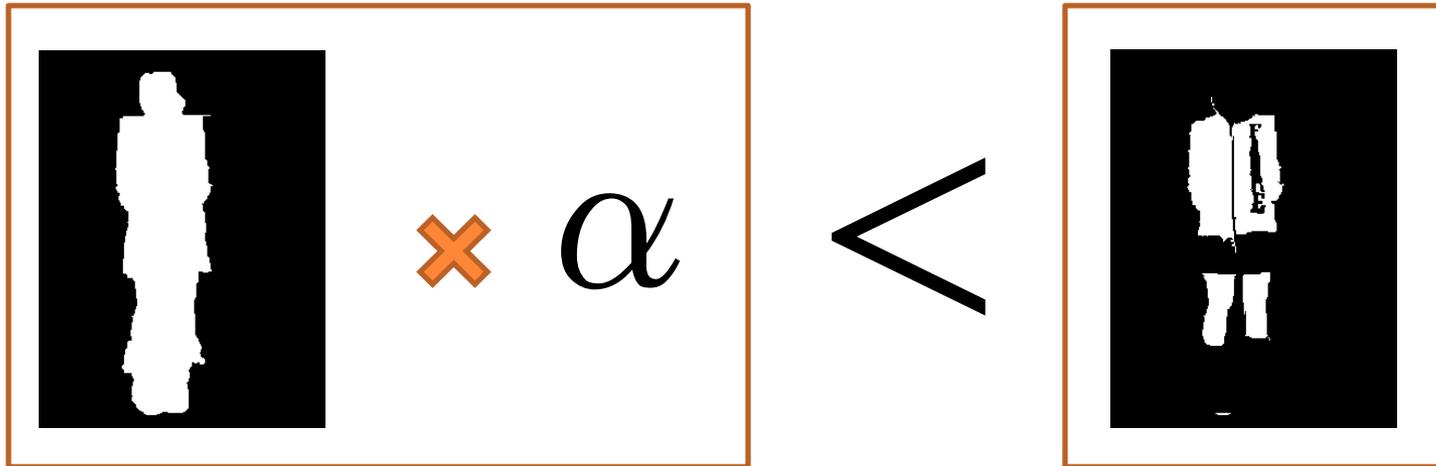
White



Red

ラベルの選択

- 大きな領域のみを選出し、ラベルとする
- マスクの総面積を定数倍したものを閾値とする



ラベルの選択



Blue,
White



Yellow



Orange



Green



Gray



Purple



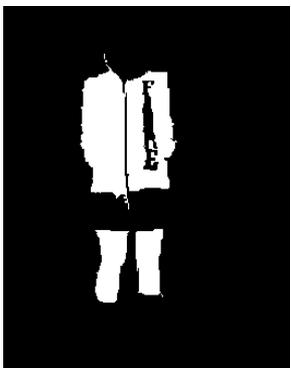
Pink



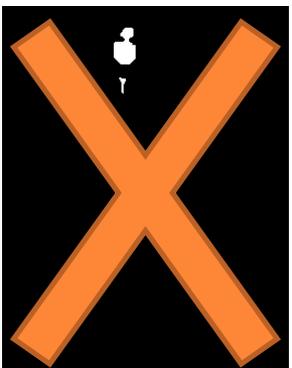
Brown



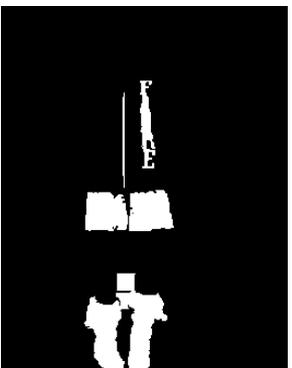
Black



Blue



Beige



White



Red

色分類について

○ 画像特徴

- カラーヒストグラム
- Bag-of-Color(BoC)ヒストグラム

○ 分類器

- K-Nearest-Neighbor(KNN)
- Support Vector Machine(SVM)

Yellow	Orange	Green	Gray
Purple	Pink	Brown	Black
Blue	Beige	White	Red

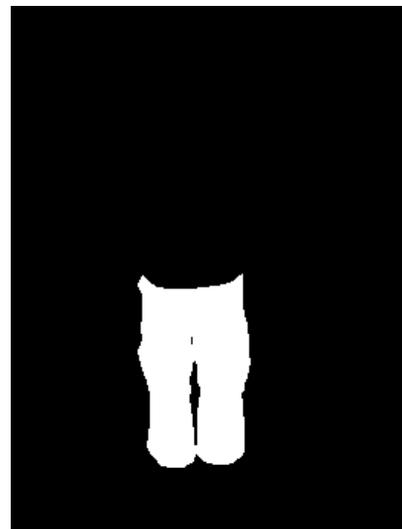
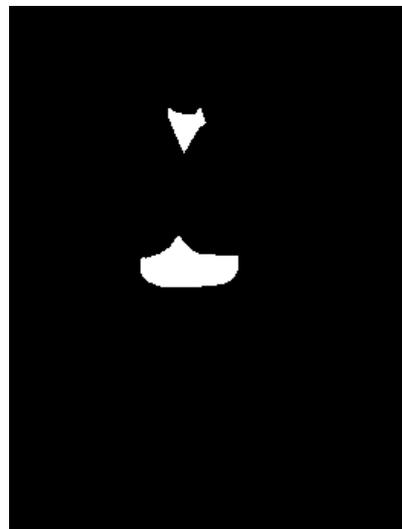
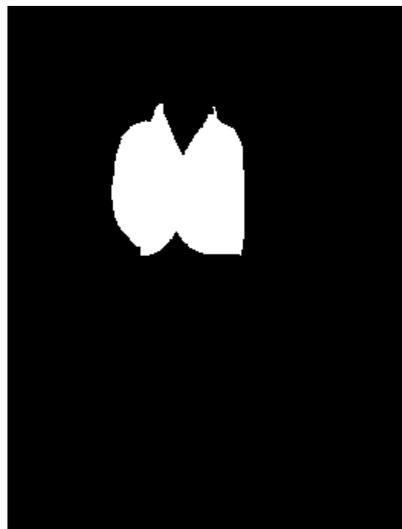
実験：データセット

- ファッションサイトからデータを収集
- 背景除去が成功したものから118枚の画像を選出
- 277件の物体にマスクとラベルを与えた



実験：マスクが与えられたとき

- マスクが与えられたとき、どの程度の色分類が可能か？
 - カラーヒストグラム + SVM
 - BoCヒストグラム + SVM
 - カラーヒストグラム + KNN



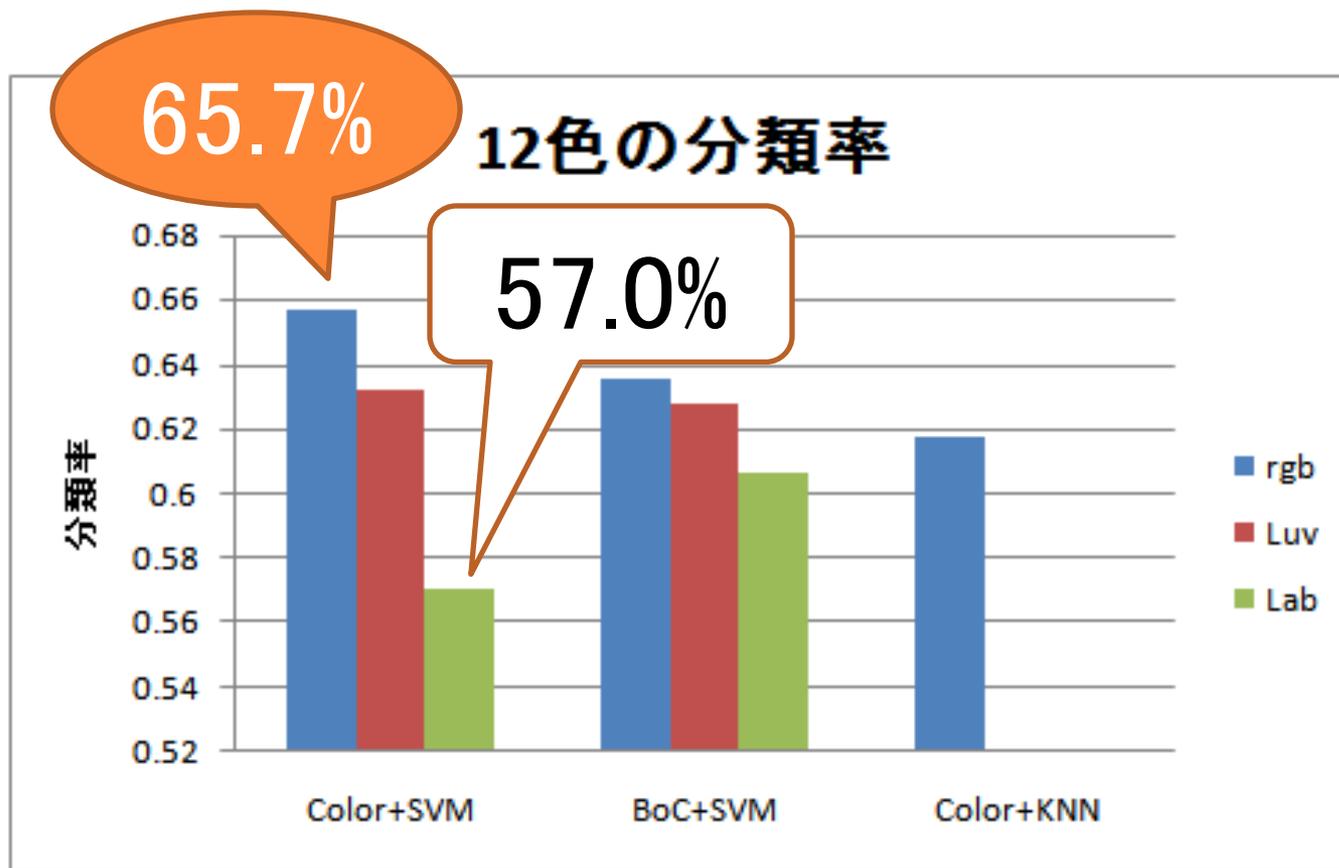
実験：マスクが与えられたとき

○ 各ラベルの件数 (計277)

Yellow: 8	Orange: 8	Green: 11	Gray: 33
Purple: 13	Pink: 17	Brown: 34	Black: 50
Blue: 23	Beige: 29	White: 33	Red: 18

$$\text{分類率} = \frac{\text{正しく分類されたものの総数}}{\text{分類対象物の総数}}$$

実験：マスクが与えられたとき

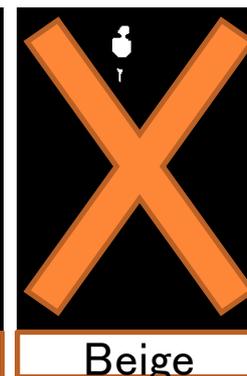
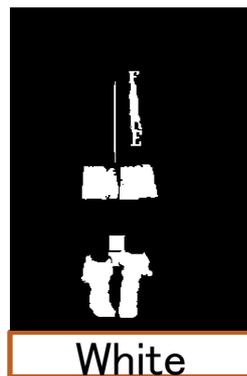
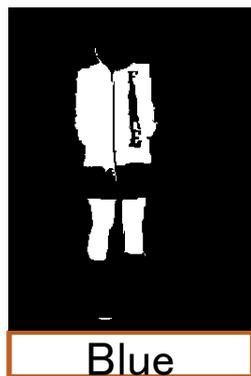


実験：提案手法

- マスクは与えられない
 1. スーパーピクセル毎に色分類
 2. 領域を統合
 3. 面積をみてラベルを選択
- 面積の閾値を決めるパラメータを変化させて実験



Blue, White



実験：提案手法

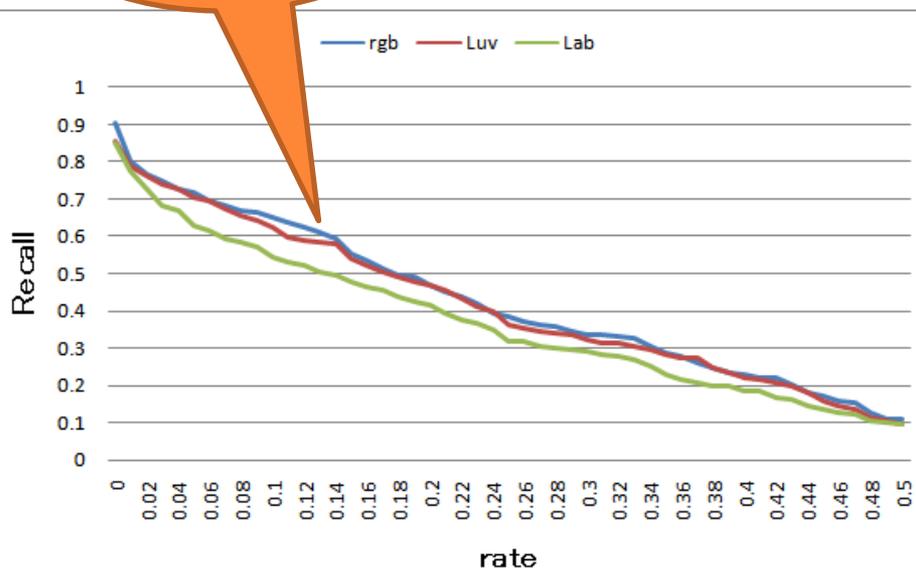
$$\textit{recall} = \frac{\text{正しく分類されたものの総数}}{\text{検出されるべきラベルの総数}}$$

$$\textit{precision} = \frac{\text{正しく分類されたものの総数}}{\text{検出されたラベルの総数}}$$

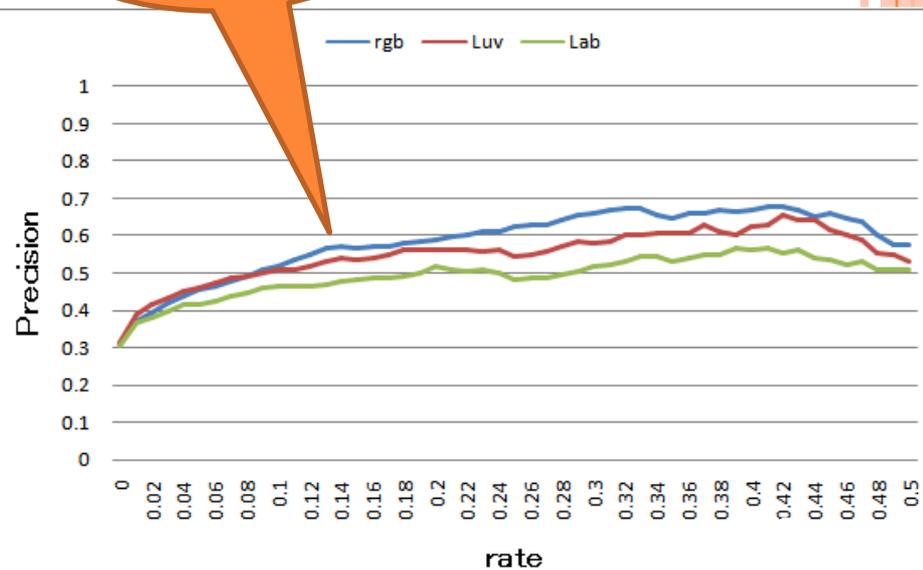
実験：提案手法

- F値が最高となったのはパラメータを0.13としたとき

61.0%



56.7%



結果の比較

○ 一般的な色分類の問題

- 物体のマスクが与えられる
- カラーヒストグラム + SVM

65.7%

○ 提案手法

- 衣類領域の自動検出によって色分類を実現
- カラーヒストグラム + SVM

61.0%

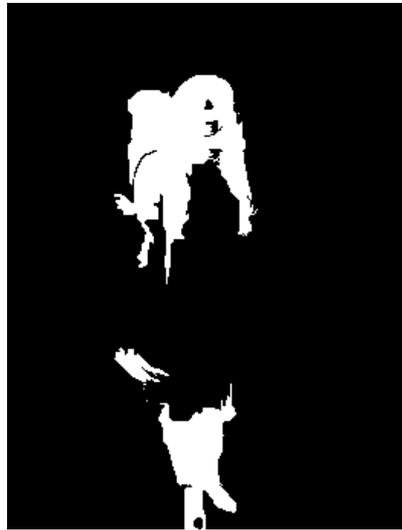
○ 色分類の手法については、既存の研究と同じ

検出されたラベルとその領域

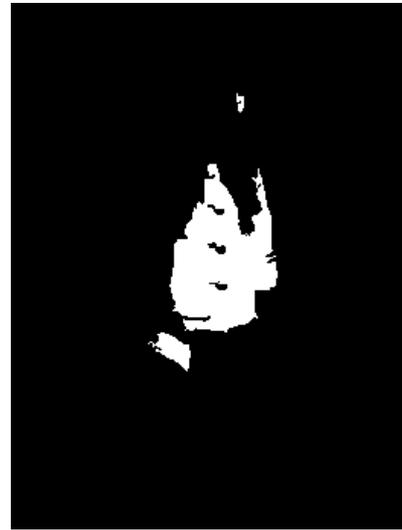
- 上着、スカート、ブーツの色が大きく検出されている
- 肌・髪領域がノイズとして含まれている



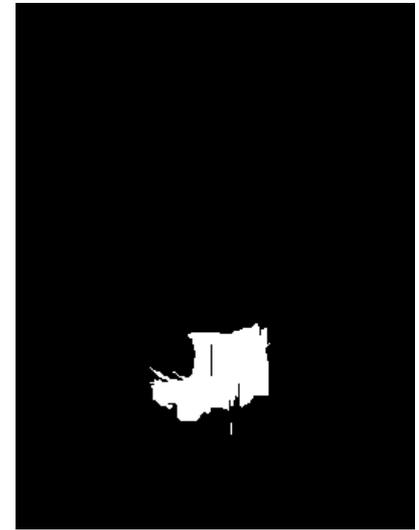
元画像



Brown



White



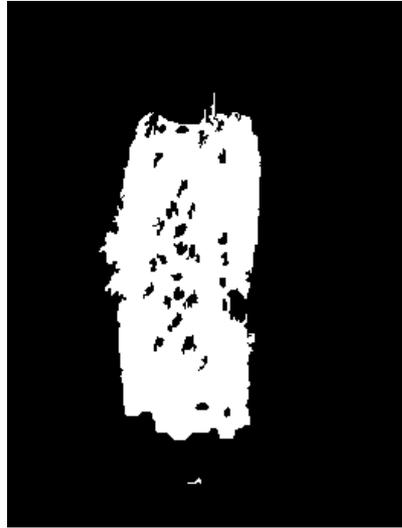
Red

検出されたラベルとその領域

- 細かい模様が抜き取られつつ、検出されている
- パラメータを変えれば靴などの小さな物も検出可能



元画像



Purple



Pink



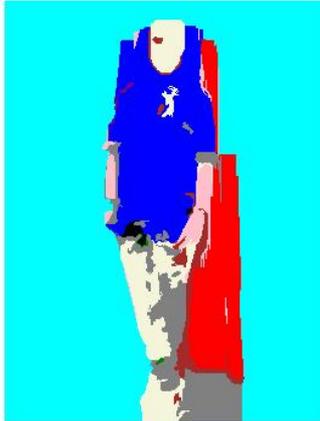
Brown

1つめの色 ■ red ▼ 2つめの色 ■ blue ▼ 検索

元画像



12色の領域



ラベル

gray,
blue,
beige,
red,

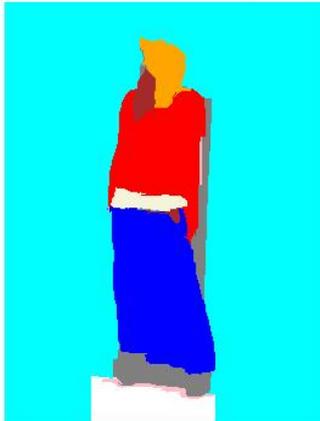
顔検出



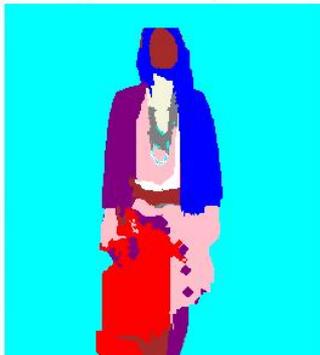
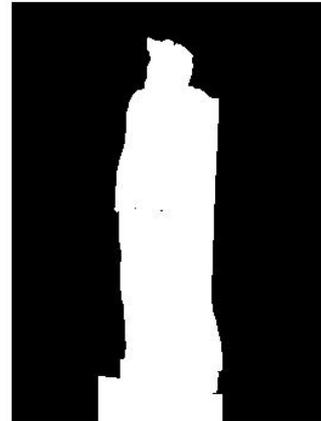
背景除去



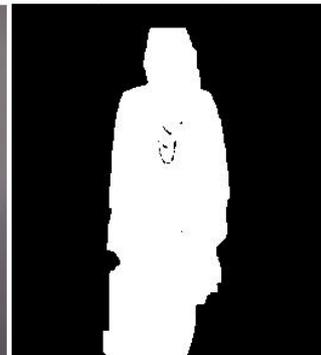
細分化



blue,
red,



purple,
pink,
blue,
red,



おわりに

- 画像中の衣類領域の色分類を行った
 - 衣類領域を推定し、面積ベースで色名の決定を行う
- 提案手法はマスクの必要がなく、性能低下が少ない
 - マスクあり: 65.7%
 - 提案手法: 61.0%