

深層学習を用いた毛根抽出の研究

D-11

Research on hair root extraction using deep learning

磯部 僚也

Tomoya Isobe
芝浦工業大学

Shibaura Institute of Technology

高橋 正信

Masanobu Takahashi
システム理工学部

College of Systems Engineering and Science

1. はじめに

世の中には脱毛や薄毛に悩んでいる人が多くいる。薬による治療を行う人も居るが、一般の人にとってその効果は目視でわかるほどの大きな変化が起こるまでわかりにくい。毛髪密度(単位面積当たりの毛髪の本数)のような頭髪の状態を定量的に評価できる手法としては“フォトリログラム法”があるが、毛髪を頭皮間近まで切断する必要があるうえ、一般の人が手軽に利用できるものではない。また、日常生活を送る上で頭髪の一部を剃ることは抵抗がある。また、ヘアチェックを行っている育毛サロン(株式会社アデランス)でも、毛髪密度の計測は行ってない[1]。我々が調べた限り、髪を剃ることなく毛髪密度を計測する手法は現在存在していない。そこで、髪を剃ることなく頭髪の状態を家庭でも計測出来るシステムの実現を目指している。

これまで毛根の抽出機能[2]を実現したが、精度が低くその改善が課題となっていた。そこで、本研究では深層学習を利用して毛根抽出の精度向上を試みた。

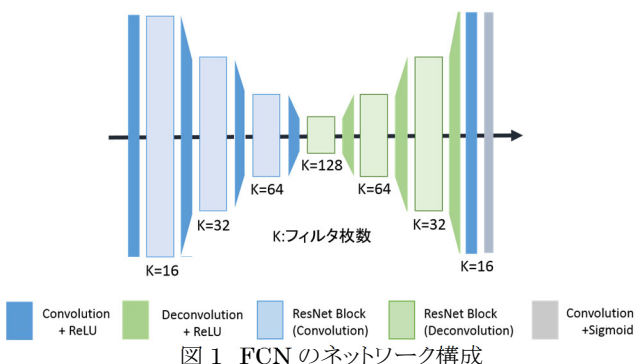
2. 手法

2.1 毛根抽出手法

FCN(Fully Convolutional Network)を用いた抽出手法を実現したが、誤抽出が多い問題があった。そこで、CNN(Convolutional Neural Network)を用いて抽出箇所が毛根かどうかを再度判定する処理を組み合わせ、2段階の処理として実現した。

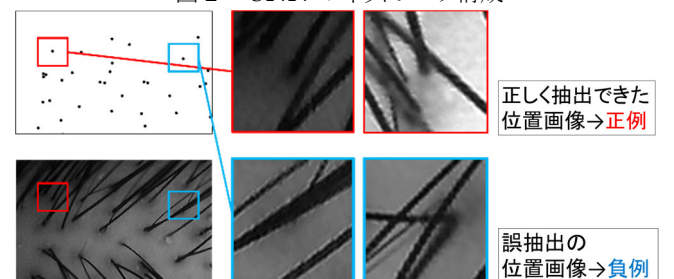
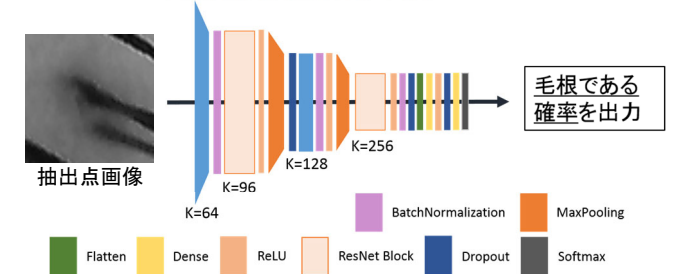
2.2 FCNを用いた毛根抽出手法

- (1)接写できる USB カメラを用いて頭皮を撮像し、頭髪の原画像を取得する。この際ヘアピンを用いて髪を分け、分け目の部分の撮像を行う。
- (2)原画像中で、目視で毛根と判断できる箇所を一定サイズの点を描画したものを正解画像とする。
- (3)原画像、正解画像から 128×128 画素をランダムな位置で切出し、反転、明度、彩度、色相を変更して学習データとする。
- (4)ネットワーク構成は入力、出力ともに画像が用いられる FCN とし、処理ブロックには ResNet Block を用いた。
- (5)学習後のネットワークに原画像を与えた出力を二値化し、抽出された領域の重心位置を毛根の抽出位置とする。



2.3 CNNを用いた抽出点の正誤判定

FCN で抽出された毛根位置を中心に原画像を 64×64 画素で切り出した画像を入力とし、CNN でその中心に毛根があるかどうかを判定する。CNN のネットワーク構成を図2に示す。学習画像の作成には FCN の実際の抽出結果と正解画像を利用し、画像の中心が毛根である画像を正例、誤抽出である画像を負例とした(図3)。



3. 実験結果

実験には 5 枚の撮影画像を用い、FCN, CNN ともに画像 1 枚あたり 2500 枚の学習画像を作成した。評価は 5 分割の交差確認法で行い、5 回の学習のそれぞれで学習回数などのパラメータは最適化した。FCN のみの場合と CNN と組み合わせた場合の精度(再現率, 適合率, F 値)を表 1, 抽出結果を図 4 に示す。CNN を組み合わせることで誤抽出が削減され適合率は向上したが、再現率の低下により F 値の改善は 2.0% 程度となった。今後はネットワーク構成や学習法の最適化などでさらに精度を改善するとともに、より大規模な精度評価を行いたい。

表 1 毛根抽出精度(%)

	再現率	適合率	F 値
FCN のみ	85.72	69.42	76.72
FCN + CNN	78.89	78.50	78.70

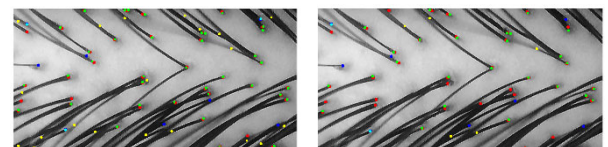


図4 抽出結果(左:FCN 右:FCN+CNN)

【参考文献】

- [1] 株式会社アデランス広報 IR 室への聞き取り調査, June 30, 2014.
- [2] S. Negishi, M. Takahashi: "Image analysis of hair", SICE Annual Conference 2017, ThBPo-02.2, 2017.