

手画像のハイパースペクトル画素毎分類

河村 健太郎[†] 小篠 裕子[†]

[†] 東京電機大学 システムデザイン工学部情報システム工学科

1. はじめに

生体情報を用いた画素毎分類による、個人分類技術は様々な応用が期待できる。特に、手画像の画素毎分類は、セキュリティ技術への応用が期待できる。しかし、手画像を画素毎分類する研究はほとんどない。ハイパースペクトル(HS)画像は1画素につき高次元のスペクトル情報を保有しているため、手の画素毎分類に有効であると考えられる。本研究では手の画素毎分類にHS画像を用いる有効性を検証する。

2. 手のHS画素毎分類

HS画像の画素毎分類に関する従来研究として、畳み込みニューラルネットワーク(CNN)を用いたものが多数提案されている[1,2]が、手画像の画素毎分類について議論している研究はほとんどない。本研究では、土地被覆のHS画像を用いた画素毎分類でstate-of-the-artである1D-CNN[1], dPEN[2]を手のHS画素毎分類に用いる。1D-CNN[1], dPEN[2]もCNNベースの手法であり、dPENではprogressive expansion(PE)層という処理があることが特徴である。

3. データセット

本研究では2種類のHSカメラを用いて、複数人の左右の手の甲を撮影したデータセットを構築した。手を撮影したHS画像のデータセットはほとんど公開されていないためである。使用したカメラはCosmosEye[4], NH-7[3]であり、それぞれ141バンド、151バンドの情報を取得可能である。CosmosEye[4]で撮影したデータセット(以降Cos-hands)では11名の手のHS画像で構成し、NH-7[3]で撮影したデータセット(以降Eba-hands)では9名の手のHS画像で構成する。

4. 実験

データセットは60%を訓練用、20%を検証用、残りを評価用として分割し、用いた。Cos-hands, Eba-handsでは図1bのように各画像の爪の領域を除いたアノテーション領域からランダムにそれぞれ1000画素を選択した。ただし、両手のデータ(both)では、左手画像(left), 右手画像(right)からそれぞれ1000画素を選択し、1クラスが2000画素となるようにした。

5. 結果と考察

表1に評価用のデータセットの分類精度の結果を示す。データセットを比較するとEba-handsのデータセットの精度が高い。これはデータセットの撮影条件が異なることが原因として考えられる。例えば、図1のa, cを比

表1:分類精度(%)

データセット	Eba-hands			Cos-hands		
	right	Left	both	right	left	both
1D-CNN[1]	81.2	79.4	77.7	71.8	67.5	67.3
dPEN[2]	75.1	68.7	69.1	61.0	57.5	58.6



(a)Eba-hands 例, (b)(a)のアノテーション領域, (c)cos-hands 例

図1:データセット画像例

べると、手の置き方や背景の色や材質が異なる。これらの撮影条件の違いから、両手のデータの分類精度に差が出たと考えられる。データの種類を比較すると、bothの精度はrightとleftの精度の間、又はrightとleftの精度よりも低くなる傾向がある。rightとleftでは異なる特徴を持つため、精度が低くなった可能性が考えられる。ネットワークを比較すると1D-CNN[1]の方が精度が高くなる傾向があった。ネットワークを比較すると1D-CNN[1]とdPEN[2]の構造の違いとして畳み込み層の数やPEという処理が挙げられる。これらの違いから分類精度に差が出たと考えられる。

6. まとめ

本研究では手の画素毎分類のHS画像を用いる有効性を検証した。実験の結果、HS画像は手の画素毎分類に有効であることが分かった。今後は、本研究の実験結果を踏まえ、人物の特定への応用を目指す。

参考文献

- [1] W. Hu et al.: "Deep convolutional neural networks for hyperspectral image classification", Journal of Sensors, Vol.2015, pp.1-12(2015)
- [2] Paheding Sidike et al.: "dpen: Deep progressively expanded network for mapping heterogeneous agricultural landscape using worldview-3 satellite imagery", Remote sensing of environment, Vol.221:756-772, (February 2019)
- [3] EBA Japan Co., L.: Hyperspectral Camera NH-7, <https://ebajapan.jp/products/hyper-spectral-camera/>.
- [4] Iris Co., L.: Hyperspectral Camera HSC1803-USB3, <https://hokkaido-sat.co.jp/r-d/hsc-msc-spec/>.