

日本文化財科学会第 36 回大会 ポスター発表に参加

野田 倫世

Michiyo NODA

情報メディア学科 4年

1. はじめに

2019年6月1日から2日にかけて東京藝術大学で開催された日本文化財科学会第36回大会のポスター発表に参加し、「京都工芸繊維大学 美術工芸資料館蔵近代裂地帖の裂地写真を用いた 機械学習による織組織識別の試み」という題目でポスター発表を行った。

2. 研究内容

2.1 緒言

京都工芸繊維大学美術工芸資料館染織関連資料調査研究会では、所蔵している染織資料について、それを撮影した画像のデータベース化を行っている。データベースを構築する際に、メタ情報が必要となる。メタ情報としては、染織技法に関する情報（染料、織組織等）、染織史に関する情報（文様、形式等）などさまざまなものが考えられる。今回、画像処理により織組織に関する情報を付与することを目的に、画像から織組織の基礎である平織、綾織を識別できないかと考え、研究を行った。現段階では、前処理として局所正規化を行った画像を直接入力とする浅いニューラルネットワークにより、ある程度識別が可能であるということがわかった。

2.2 畳込みニューラルネットワークによる織組織の識別

従来の畳込みニューラルネットワークによる画像識別は、画像中の物体の識別などに利用され、深いニューラルネットワーク（Deep Neural Network, DNN）が用いられている。しかしながら、裂地画像の織組織の識別は、画像中の物体の識別とは異な

り、画像中の局所的な特徴である織組織を識別するものである。そのため、深いニューラルネットワークでなく、浅いニューラルネットワーク（Shallow Neural Network, SNN）を用いて局所的な特徴を全結合層で集約するようなニューラルネットワーク構造とした。

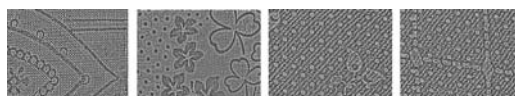
2.2.1 対象裂地画像

すでに撮影された裂地画像から、平織と綾織の画像各20枚を目視により抽出し対象裂地画像とした。その一部を、図1に示す。図1のような画像を、そのままニューラルネットワークに入力すると織組織より柄などを特徴抽出してしまうため、画像中の各画素を中心とした局所的な領域で平均と分散が一定となるように局所正規化を前処理として行った。図1の画像を前処理した結果を、図2に示す。



(a)平織#1 (b)平織#2 (c)綾織#1 (d)綾織#2

図1 対象画像



(a)平織#1 (b)平織#2 (c)綾織#3 (d)綾織#4

図2 局所正規化処理画像

2.2.2 識別に用いるニューラルネットワーク

ニューラルネットワークのフレームワークとして chainer を使い、表1に示すニューラルネットワークを用いて平織と綾織の織組織の識別を行った。な

表1 識別に用いたニューラルネットワークの構造（平織・綾織）

Layer type	Kernel	Stride	Output Shape	Function
Input			192x256x1	
Conv2D	5x5	5x5	52x39x4	sigmoid
Pooling	4x4	4x4	13x10x4	max
Flatten			520	
Dense			10	sigmoid
Dense			3	softmax

お、織組織の空間周波数の特徴を抽出することを目的として、畳込み層のカーネルの初期値としてブロック離散コサイン変換の基底を用いた。

2.2.3 識別実験結果

平織 20 枚、綾織 20 枚、計 40 枚の裂地画像を学習用画像と検証用画像に分け識別実験を行った。その際の学習曲線を、図 3 に示す。図 3 より、反復学習回数 (epoch) 400 回程度で検証用画像に対する識別率 (accuracy) と誤差関数 (loss) の値がほぼ収束していることがわかる。また、識別結果としては、平織の再現率 1.00、適合率 0.82、綾織の再現率 0.80、適合率 0.89 であり、平織、綾織とも再現率および適合率が 0.8 以上であることがわかる。

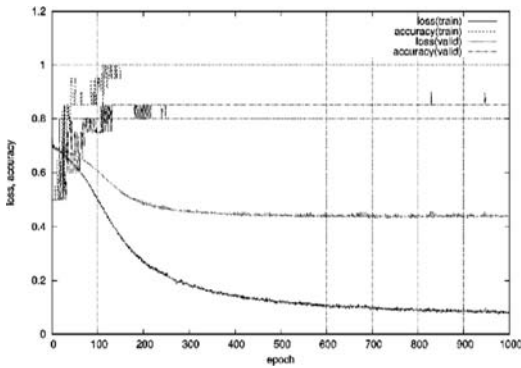


図 3 学習曲線

2.3 結言

畳込み層 1 層と全結合層 2 層の浅いニューラルネットワークを用いて、裂地画像の平織と綾織の識別において、8 割強の識別率が得られた。今後は、この機械学習を用いた織組織の識別の研究を、縞子織を含めた 3 原組織の識別に発展させたいと考えている。また、現在は、目視で織組織を確認した裂地画像が少ないため、織組織を確認した対象画像を増やす必要がある。

3. おわりに

今回のポスター発表では、研究内容に対して、自分たちの解説の仕方に対して様々なコメントを頂くことができ、自分の糧となり有意義な時間であった。

