

画像の空間周波数成分の制御による印象共有方式の拡張

Extension of Impression Sharing Scheme by Adjustment of Spatial Frequency Components of Images

山崎智也・法制・倫理分科会・中央大学大学院

Abstract - In a previous study [1], a single-body method was proposed as a new method for sharing color impressions between two different observers based on subjective evaluation. In [1], the effectiveness of the one-body method was confirmed in a three-dimensional parameter space by dimensionality reduction using Nonmetric Multidimensional Scaling (Nonmetric MDS) and color correction using gamma correction. In this study, we propose an impression sharing method using DFT correction. Specifically, the spatial frequency values of a painting obtained by the discrete Fourier transform are multiplied by a weight function to correct not only the color but also the shape and contour of the painting. Unlike [1], we attempt to extend the impression sharing method by applying a single method in a 6-dimensional parameter space using dimensionality reduction based on Principal Component Analysis (PCA) and color correction based on DFT correction. This method confirms that the one-body method can be applied under different conditions and with different methods.

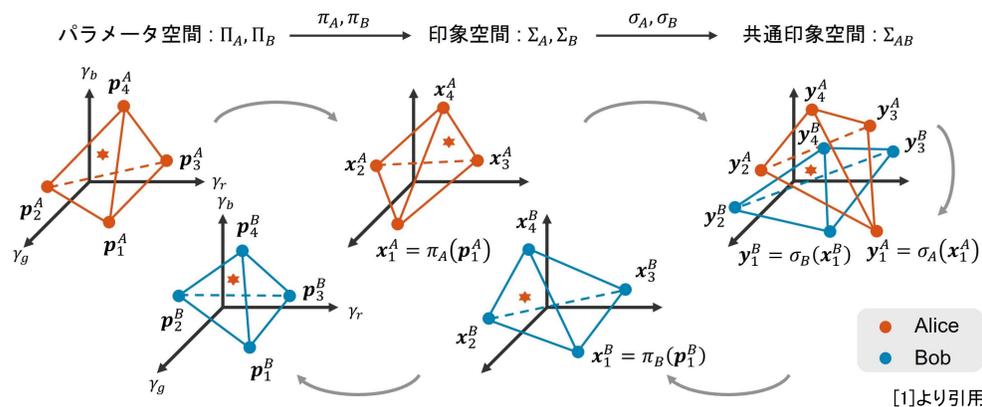
1. はじめに:異なる二人の観察者の間で絵画を鑑賞した際に抱く印象の共有を目指す

- 近年, 主観評価に基づく色補正方式が注目されている
- 最近, 先行研究[1]で異なる二人の観察者の間で絵画に対する印象を共有する方式, 単体法が提案された
- 本研究では, 異なる条件, 手法で単体法に関する検証を行い, 印象共有方式の拡張を試みる

[1]神山諒, "単体写像を用いた印象を共有する色変換方式の提案", 中央大学大学院理工学研究科情報工学専攻修士論文, 2022.

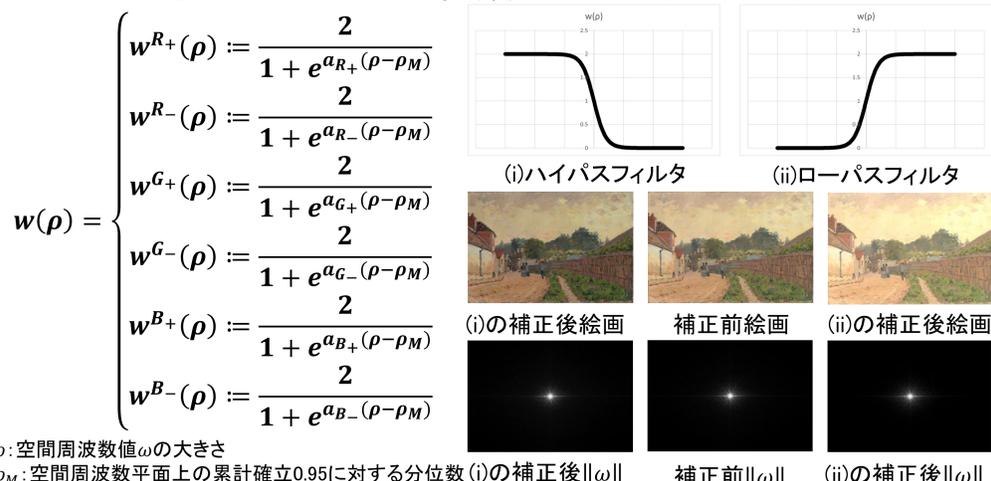
2. 先行研究[1]:単体写像を用いた印象共有写像の構築

先行研究[1]では, パラメータ空間から印象空間までの非線形写像を単体写像でモデル化し, 単体写像の逆写像を用いることで, BobにAliceと同じ印象を与える色補正パラメータを計算した。



3. 提案手法: DFT補正

離散フーリエ変換によって得られた絵画の空間周波数値 ω に, 重み関数 w を掛け合わせることで絵画の色補正を行う。ゲイン a によってフィルタの種類と概形が決定する。

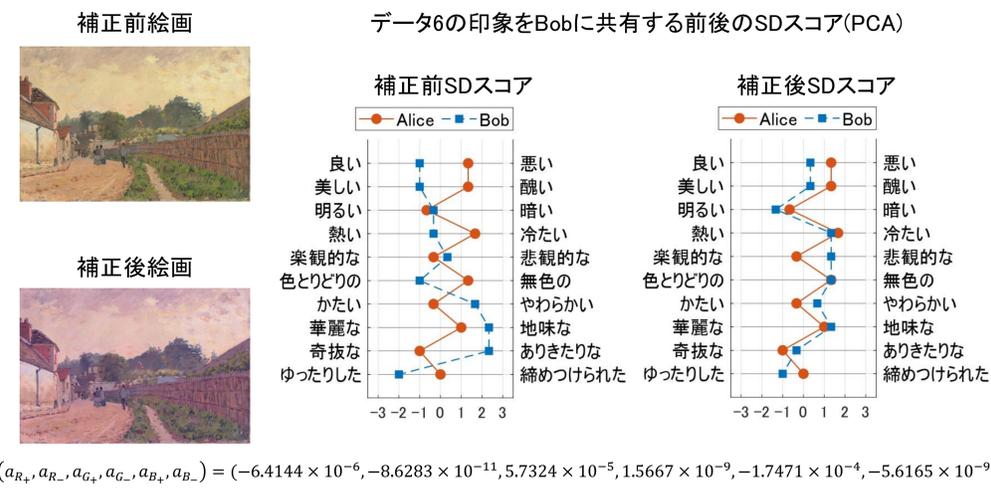
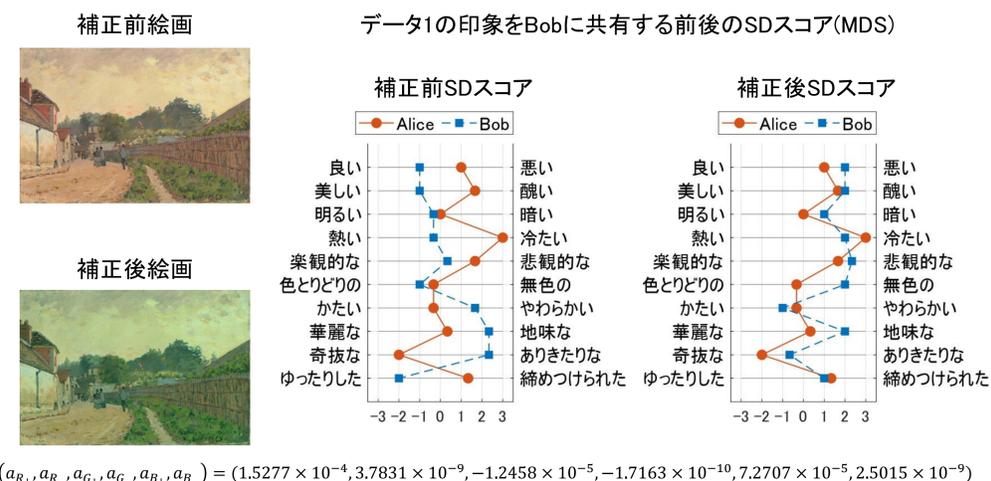


4. 実験の概要と結果

4.1 実験概要

- 絵画「Marly-le-Roi, 1875」の印象を測定し, 色補正を行う実験
- 被験者は一般色覚者1名(Bob), サンプルデータ10個 (Alice)
- 色空間にはRGB色空間を使用
- AliceとBobのSDスコアの平均二乗誤差 (MSE) の削減割合で効果を検証

4.2 実験結果



MDSによって次元削減した結果

データ	共有前MSE	共有後MSE	削減率[%]
0	4.8556	2.8111	42.11
1	6.2444	1.4111	77.40
2	3.7889	3.5444	6.45
3	3.3889	2.3889	29.51
4	3.1889	1.5667	50.87
5	4.4444	3.8556	13.25
6	4.1778	1.3111	68.62
7	4.4111	2.1000	52.39
8	4.8000	1.2222	74.54
9	3.6889	2.8889	21.69

PCAによって次元削減した結果

データ	共有前MSE	共有後MSE	削減率[%]
0	4.8556	1.5444	68.19
1	6.2444	1.4889	76.16
2	3.7889	3.1778	16.13
3	3.3889	1.6333	51.80
4	3.1889	1.1667	63.41
5	4.4444	3.6222	18.50
6	4.1778	0.7889	81.12
7	4.4111	1.3222	70.03
8	4.8000	1.5444	67.82
9	3.6889	1.1111	69.88