

背面からの縦縞模様の透過提示により 紙面の人物写真の心理的距離を変える仕組み

藤井涼[†] 西村幸泰[†] 橋田朋子[†]

概要: 2017年度流行語大賞に“インスタ映え”という言葉が選ばれるように、最近では実際の体験よりも写真の良し悪しで体験の印象が変わることが多い。デジタルデータの写真は後から画像処理で印象を変えることが盛んに行われているが紙面に印刷した写真そのものを変化させる仕組みは少ない。そこで本研究は、被写体に対する観視者の心理的距離知覚に関する実験を行い、それを錯覚させる手法があることが示唆された。その知見をもとに、紙面の人物写真の心理的距離知覚を背面に置いた縦縞模様によって変化可能な、額縁型プロトタイプシステムを提案する。

Mechanism that Changes the Psychological Distance of People Printed on Paper by Presentation of Vertical Stripes by Transmitted Light from the Back of a Photo

RYO FUJII[†] YUKIHIRO NISHIMURA[†]
HASHIDA TOMOKO[†]

Abstract: The word “insta-bae” was chosen for the buzzword award in 2017. Impressions of experiences are often changed as a result of photographs rather than by the actual experiences themselves. Digital pictures can change impressions by image processing. However, there are only a few mechanisms in which photos printed on paper can be changed. This research suggests that there is a way to make the viewer perceive the psychological distance perception of the subject with respect to the subject through experiments. On the basis of the findings, we propose a framed prototype system that changes the psychological distance perception of a photograph of a person printed on paper.

1. はじめに

2017年度流行語大賞に“インスタ映え”という言葉が選ばれた。最近ではリアルな体験よりも写真の良し悪しや、写真上で見栄えがよくみえる場所やモノを被写体として撮影することが重要視されることが増えてきている。またAR画像加工アプリケーション“SNOW”や食べ物の印象を変えることに特化した“Foodie”が若者の支持を得ているように、撮影後に写真の印象を変化させることへのニーズも高まっている。一方でこれらは基本的にデジタルデータの写真を対象にしており、紙面に印刷した写真の印象を後から変えることはこれまで難しかった。また印象を変える対象は基本的に一人の被写体を想定しており、画像上における複数人の関係性に関する印象を操作する試みは少ない。

そこで本研究では、紙面に印刷した写真を対象とし、複数人の関係性としてその心理的距離に関する印象を撮影後に変化させる仕組み提案する。筆者らは予備的な検討を進める中で、写真が印刷された紙面の背面からタブレットによる画像パターンを透過提示した際に、被写体の背景に縦縞模様を入れることで物理的距離がより近付いて見えることに気がついた。そこで本研究では、このような効果によ



図1 プロトタイプシステム

Figure1 Prototype system

り心理的距離も実際に近付いてみえるのかを定量的に明らかにする心理実験を行った結果を報告する。さらにこの実験で得られた知見をいかし、写真の背面から縦縞模様を透過提示する処理を自動で行う額縁型のプロトタイプシステム(図1参照)について述べる。

[†] 早稲田大学
Waseda University

2. 関連研究

印象操作に関する研究として、表情の研究は[1]、顔の色味に関しては森本ら[2]が人物を引き立たせる色フィルタを用いた撮影支援システムを実装している。また被写体の印象を変える仕組みの多くは個人の印象を操作する目的で行われおり、画像上における複数人の印象を操作する研究は多く行われていない。

手法に関する関連研究としては紙面に印刷した写真を加工するシステムがある。NTT コミュニケーション科学基礎研究所の変幻灯[3]は静止画に光投影技術を施し、対象の色やキメの細かさを維持したまま錯視的な動き印象を与える作品だ。本研究では錯視的な印象を与える点で類似しているが、外部にカメラや投影装置を必要とせず、背面に置いたタブレットからの光のみで変化させるという簡易の実装の点で異なる。JCDecaux社がサイネージ広告[4]ではフロントライトとバックライトの制御を用いて、写真の背景に情報の加減している。この手法では使用する写真は両面印刷されている必要があるが、本研究では片面印刷でよく、使用できる写真や背景装飾のパターンが多いという点で異なる。

3. 実験

本章ではまず、二次元画像上の被写体間の距離が観察者の捉える被写体間の心理的距離に影響を有するかを実験1で明らかにする。文化人類学者のエドワード・ホール(Edward Twitchell Hall, 1914-2009) [5]は心理的距離と三次元空間内での身体的距離が密接な関係にあると指摘している。筆者らは撮影された写真上の身体的距離(被写体間距離)にも同様のことが言えるかを検討する。続く実験2では、知覚される被写体間距離を背景画像により変化させられるかを検討する。この際に分割線錯視効果と呼ばれる側方距離知覚の錯視効果を参考にし、背景画像として縦方向の縞模様パターンを変化させ、効果を検証する。

3.1 二次元画像上における被写体間距離と心理的距離

本実験では、二次元画像上における被写体間の距離を変化させた時に観察者が知覚する被写体間の心理的距離を、アンケートによって明らかにする。

3.1.1 参加者

首都圏の大学に通う日本人24名が参加した。いずれも正常な視力を持つ19~22歳の学生で、構成は男性12名、女性12名であった。また、参加者は刺激に用意した人物ペアの関連性を一切持たない人のみとした。これは事前知識による回答を避ける為である。

3.1.2 実験刺激

日本人2名を被写体とした撮影を行い、実験刺激の写真を作成した。2名はどちらも大学生である。本実験で用いる画像にはPhotoshopで人物のトリミングを行い、背景画像と合成したものを使用する。変化させる条件は二次元画



図2 刺激パターン

Figure2 Stimulation pattern

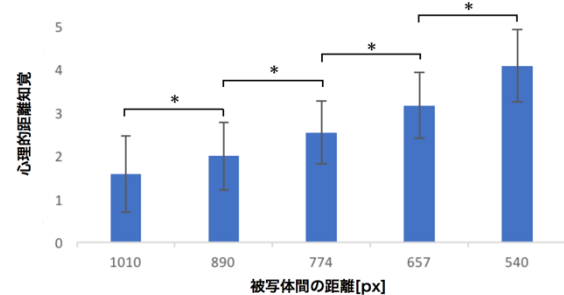


図3 実験1の結果

像上の距離のみで、その他の条件は変化させない。本実験では図2に示すように1010, 890, 774, 657, 540[px]の5つの刺激を用意した。距離幅が大きいものから刺激番号をつけた。

3.1.3 手続き、課題

課題は、Google formのアンケートで写真から感じる心理的距離を5枚の画像をランダムに提示しリカード法の5段階評価(1が遠い, 5が近い)で答えてもらうことである。実験は全て個別で行い、5枚全ての画像に点数をつけた時点で終了とした。

3.1.4 結果

参加者間の平均値を算出したものを図3に示す、また一要因の分散分析を行なった結果、被写体間距離の種類について有意水準1%で主効果が確認($F(4, 92) = 47.27$)された。下位検定を行なったところすべての組み合わせに有意水準5%で差が確認された。

3.1.5 考察

統計の結果より被写体間の距離に応じて知覚される心理的距離は異なること、より具体的には二次元画像上の人物間距離が近い程、心理的距離も近く感じる事が示唆された。全ての水準で有意差が出ているが、これは二次元画像上の側方距離知覚に関する研究[6]が関係しているように思える。そこでは側方距離知覚は焦点距離などの構図に依存しないことが明かされている。ここでは側方距離が被写体間距離に対応するので、本実験の被写体間距離変化の刺激に被験者が集中して反応できたと推測できる。

3.2 被写体ペアへの心理的距離知覚と空間周波数の関係

実験1では被写体間の距離が近いと心理的距離も近く感じられることがわかった, 本実験では背景画像が被写体間の側方距離を錯覚させ, 心理的距離の知覚に影響を与えるか検証する. 実験1で中間的な心理的距離と知覚された刺激に対し, 後述するような縦方向の縞模様の幾つかのパターン(空間周波数が異なるもの)を背景に加えることで心理的距離知覚が変化するかを明らかにする.

3.2.1 参加者

首都圏の大学に通う日本人14名が参加した. いずれも正常な視力を持つ19~24歳の学生で, 構成は男性10名, 女性4名であった. また, 参加者は刺激に用意した人物ペアの関連性を一切持たない人のみとした. これは事前知識による回答を避ける為である.

3.2.2 実験刺激

日本人2名を被写体とした撮影を行い, 実験刺激の写真を作成した. 2名はどちらも大学生である. 本実験ではPhotoshopで人物のトリミングを行い, 実験1で用いた背景画像に合成して画像を作成した. その際, 二次元画像上での距離に実験1で中間的な心理的距離知覚を得た657, 890[px]を採用する. 2枚背後に入れる空間周波数はduty比を固定で被写体間の距離を対象とする. 吉岡らの研究よりduty比は錯視効果に影響を与えないことが明らかである為ここでは固定した. 空間周波数は0, 2, 4, 8[c/d](c:白黒の1波長, d:被写体間距離)パターンを用いる. 刺激の画像は被写体間距離に応じ4パターンあり図4に示した. 刺激の対応番号は657[px]の0, 2, 4, 8[c/d]を刺激1~4, 890[px]の0, 2, 4, 8[c/d]を刺激5~8とする.

3.2.3 手続き, 課題

課題は, 2枚の写真を見て, チェックボックス式で2枚のうち心理的距離が近いと思うものを選ぶサーストンの一対比較法を用いる. 被写体間の距離毎に分けた2つのGoogle Form内には4枚の刺激のうち2枚を提示する質問が6組あり, ランダムに提示される. また組み合わせは総当たりで組まれている. 実験は全て個別で行い, 2つのフォームのすべての質問に答えた時点で終了とした.

3.2.4 結果

657[px]における結果を図5に, 890[px]における結果を図6に示した. また, 657[px]における空間周波数4[c/d](刺激3)に大きな効果が確認され, 890[px]における空間周波数2[c/d](刺激6)で実験2全体における最大変化を確認できた.

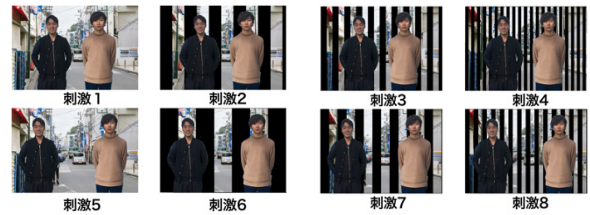


図4 刺激セット

Figure4 Stimulation pattern

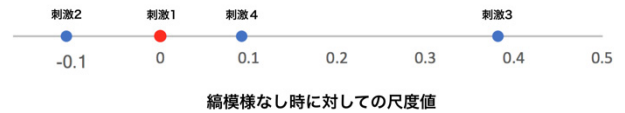


図5 657[px]の画像における, 可視化された空間周波数の心理的距離知覚次元における尺度値

Figure5 Psychological distance of visualized spatial frequency Measure scale value in perceived dimension on 657[px]

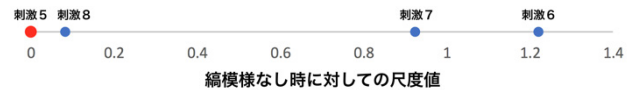


図6 890[px]の画像における, 可視化された空間周波数の心理的距離知覚次元における尺度値

Figure6 Psychological distance of visualized spatial frequency Measure scale value in perceived dimension on 890[px]

3.2.5 考察

それぞれの場合で縦縞模様の提示を行なった際, 心理的距離が近く感じる傾向が示唆された. また分割線がない点[0c/d]を原点(刺激1の点, 刺激5の点)とし, 各パターンにおける空間周波数3条件のうち最も離れた点までの距離を比較すると, 890[px]での最大距離は原点(刺激5の点)から刺激6の点までを結ぶ線分であり, 657[px]での最大距離である原点(刺激1の点)から刺激3の点までを結ぶ線分よりも3倍以上の距離を示す. これより二次元画像上の人物間距離が大きい程, 分割線錯視による心理的距離が近く感じる効果が発揮されることが示唆される.

4. プロトタイプの提案

実験の結果を踏まえて, 紙面に印刷された人物写真に, 背面に置いたタブレット端末から, 人物間距離が657[px]の場合では空間周波数4[c/d], 890[px]の場合では空間周波数2[c/d]の画像パターンを提示し, 心理的距離知覚を変化させる額縁型のプロトタイプシステムを提案する. システムの構成は図7に示す.

4.1 ハードウェア

本システムでは背面から縞模様を透過提示し写真に加工を施す. 仕組みはフロントライトからの反射光と背面に置

いたタブレット端末からの透過光を制御し実現している。またタブレット端末に乗せている感覚をユーザーに与えることを防ぐため、額縁を重ねた。これは写真がデバイスによって加工されている感覚を軽減し、自然な写真鑑賞体験を演出するためである。

4.2 ソフトウェア

本システムでは被写体の背景のみに縦縞模様を加える。まず被写体 openCV の背景差異を用いて被写体の輪郭を抽出し、取れた画像を二値化する。輪郭内部を黒色として背景を透明化した PNG 画像を生成する。次に二値化画像と縦縞模様の画像を合成し、被写体の背景にのみ縦縞模様を加える画像を生成する。

4.3 動作確認

システムに 890[px], 657[px]の写真を当てはめ動作を確認したものを 図 8 に示す。8 名に本システムを観視させ、内 7 名が心理的距離が近く見えると回答した。

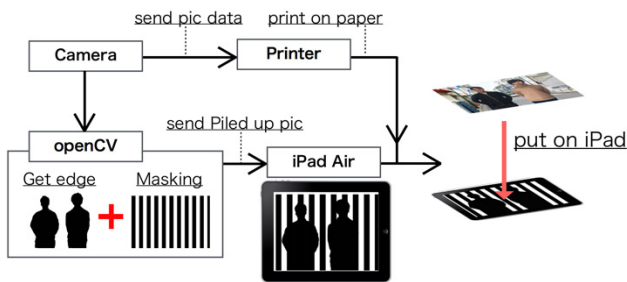


図 7 システム構成図

Figure7 System Configuration



図 8 透過光による画像変化のイメージ, (左上)人物間距離 657px 編集前(右上)同編集後 (左下) 人物間距離 890px (右下) 同編集後

Figure8 Example of image change due to transmitted light, (Upper left) Distance between people 657 px Before editing (upper right) After editing same (lower left) Distance between people 890 px (lower right) After editing same

5. まとめと今後の展望

5.1 まとめ

本研究では二次元画像上における被写体間の距離と心理的距離知覚に関しての実験と被写体への心理的距離知覚と空間周波数の関係について検証と考察をした。二次元画像上の距離が近くなるに応じ、心理的距離も近く感じる傾向を示した。縦縞模様の提示を行なった際、心理的距離が近く感じる傾向が示唆された。また、元画像の心理的距離知覚が遠い程、縦縞模様の錯視効果が強く働き心理的距離が近く感じる観測結果がみられた。

5.2 今後の展望

今後の展望としては、まずプロトタイプシステムの充実化が挙げられる。課題は大きく二つある。一つは空間周波数と心理的距離知覚の関係をより定量的に実験を通し、検証をする必要があること。また分割線錯視効果による効果であるかも検証する必要がある。プロトタイプシステムの観視者から「背景がキャンセルされる感じが、二人きりの空間に思える」と意見を頂いており、背景と被写体の解像度変化が心理的距離知覚に影響を与えるかを検証する必要があるかもしれない。二つ目は環境光によってフロントライトとタブレット端末の輝度を制御するセンシングシステムを実装することである。適切な見え方を定量的な実験で明らかにすることが課題となる。以上二点から、今後は入力画像上における被写体間距離に応じて空間周波数を適度に選択するシステム構築と、環境光に依存せず、あらゆる場所でタブレット端末からの輝度を制御できる、汎用性のあるデバイス作りに精進していきたい。

参考文献

- [1] 九島紀子, 齋藤勇. 顔パーツ配置の差異による顔印象の検討, 立正大学心理学研究年報, 第 6 号, pp.35-52(2014).
- [2] 森本傑, 橋田朋子. 魅力的な自撮り写真生成のための「盛り」における性差の基礎検討. 情報処理学会研究報告. 39 号, no14, pp.1-5(2016).
- [3] 吹上大樹, 河邊隆寛, 西田眞也. 変幻灯-錯覚を利用した光投影による実物体のインタラクティブな動き編集, 研究報告コンピュータビジョンとイメージメディア, CVIM-206, 8, pp.1-6(2017).
- [4] "Suomalaiset menestykset Cannesissa" <https://www.jcdecaux.fi/Article/suomalaiset-menestykset-cannesissa/>, (参照 2017-12-15).
- [5] Hall, E :The hidden dimension, Garden City, N.Y.: Doubleday & Company, (1966).日高敏隆, 佐藤信行(訳): かくれた次元, みすず書房(1970).
- [6] 竹澤智美. 撮影レンズの焦点距離が画像上の奥行距離と側方距離の知覚に及ぼす影響. 映像情報メディア学会誌, 61, pp.1649-1652(2007).
- [7] 吉岡徹, 市原茂, 須佐美憲史. ヘルムホルツの正方形における幾何学的錯視, デザイン学研究. 1 号, pp.1-4(1993).