

視知覚の場を用いた髪形の評価

秋山 美菜子[†] 村木 祐太[†] 栗野 直之[‡]
 西尾 孝治[†] 小堀 研一[†]
 大阪工業大学[†] 成蹊大学[‡]

1. はじめに

人が相手の印象を決める視覚的要素には、様々なものがある。特に髪形は顔まわりの印象を大きく変化させ、髪形が人の印象を決める重要な要素であることが言える。しかし、客観的に髪形が似合っているかどうかを知ることは非常に難しい。ところで、人の視知覚現象を定量的に説明できる視知覚の場^[1]が考案されている。また、従来研究ではパターン^[2]の良さや印象の強さなど、感性的な評価ができる可能性が示されている。しかし、髪形の「印象の良さ」に関する評価手法は現在考案されていない。

そこで、本研究では髪形の印象を定量化し、客観的に評価する手法の検討を行う。また、視知覚の場が髪形の「印象の良さ」を評価できるか検証する。最初に、顔型ごとに4種類の髪形モデルを定義する。次に、それらを用いて心理評価の実験を行う。また、視知覚の場を用いた評価手法を考案し、それぞれの顔型の結果を比較することで検証を行う。一般に、顔の輪廓は卵型、丸型、面長型、四角型、逆三角型の5種類に分けられる。その中でも卵型は最も理想的な顔型であると言われており、輪廓の曲率の変化が多いという特徴がある。ゆえに、卵型から得られる視知覚の場の強さは複雑に分布していると考えられる。そこで、本研究では場における画像中の隣接画素とのポテンシャル値の差を評価値として用いる。

2. 視知覚の場

視知覚の場は、人間が図形を見たときにその周囲に図 2.1 のような静電場が存在すると仮定し、定量化することで視知覚現象を説明する心理学的概念である。評価する際は、図形の周囲の点に対して視知覚の場の強さを表すポテンシャル値を算出する。同図(b)は白色であるほどポテンシャル値が大きく、視知覚の場の強さが強いことを示している。

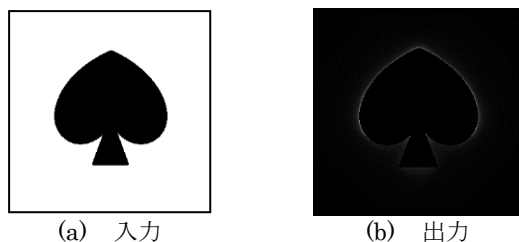


図 2.1 視知覚の場

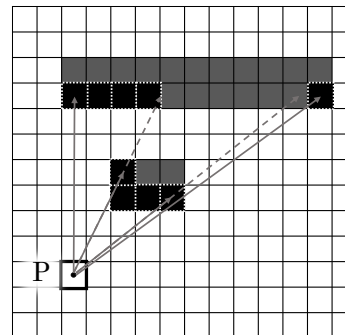


図 2.2 可視の黒画素

図 2.2 の太枠で囲まれた白画素 P のポテンシャル値 M_p を求めるとする。まず、注目白画素 P から可視の黒画素を同図の点線で囲まれた画素のように決定する。この黒画素を用いて、式(2.1)のポテンシャル値を算出することで、最終的な視知覚の場を求める。ただし、注目白画素 P から見える黒画素の個数を n 、その黒画素 i までの距離を r_i とする。

$$M_p = \frac{1}{n} \sum_i^n \frac{1}{r_i} \quad (2.1)$$

3. 提案手法

3.1 心理評価実験

この心理評価実験では、髪形をある一定のボリュームで変化させた顔画像を対象とし、それぞれを比較して見たときに人はどのような印象を受けるのかを回答させる。具体的には、シェッフェの対比較法^[3]を用いる。最初にディスプレイの左右に画像を2枚並べ提示する。次に、左側の顔を基準としたとき、右側の顔はどれくらい印象が良いかを5段階で評価させる。また、1種類の顔型に対して4種類の髪形があるため、提示する顔画像の組み合わせは12通りある。さらに、顔型は4種類あるためすべての組み合わせは48通りとなる。また、それらを提示する順番はランダムにする。

3.2 視知覚の場の分布による評価

隣接画素とのポテンシャル値の差を用いて評価を行う。卵型は他の顔型に比べて曲率の変化が多いという特徴がある。曲率が変化すると、白画素から見える黒画素の個数も変わり、ポテンシャル値に大きく影響する。そのため卵型は隣接する画素のポテン

Evaluation of Hairstyle Using Field of Visual Perception
[†]Minako Akiyama, [†]Yuta Muraki, [‡]Naoyuki Awano,
[†]Koji Nishio and [†]Kenichi Kobori
[†]Osaka Institute of Technology and [‡]Seikei University

シャル値は差が大きいと考えられる。そこで式(3.1), (3.2)のように, 注目白画素 p と隣接する近傍画素においてポテンシャル値の差の総和 $D(p)$ を求め, 画像全体で $D(p)$ の平均値 Ave を算出しこれを評価値とする。ここで, p_k は近傍画素のポテンシャル値, m は近傍画素中に存在する白画素数, w は画像中の白画素数を示す。

$$D(p) = \sum_{k=1}^m |p - p_k| \quad (3.1)$$

$$E = \frac{\sum_i^w D_i}{w} \quad (3.2)$$

3.3 使用画像

髪形は文献^[3]に基づいて標準スタイルと提案スタイル3種類を作成する。また, 卵型は最も美しく見える輪郭であるため, 提案スタイルは卵型に見せるスタイルとする。図3.1に丸型の顔画像を示す。

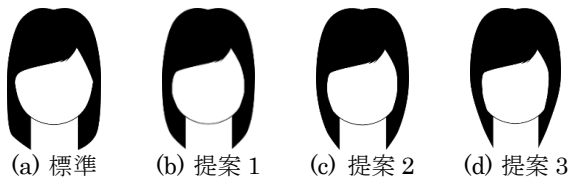


図3.1 丸型

4. 結果と考察

本研究の有効性を検証するため, 心理評価値と提案手法の相関を求めた。しかし, 四角型と逆三角型に対しては弱い相関があるものの, 丸型と面長型に対しては相関がほとんどないことから総合的に正しく評価できていないと考える。そこで, 比較的相関のある心理評価実験の男性の回答のみに注目して分析を行った。相関係数を表4.1に示し, 「パターンの良さ」を表す従来の複雑度と比較を行った結果を図4.1~4.4に示す。棒グラフは心理評価値, 実線が提案手法, 点線が複雑度である。ここで複雑度 C は, 同じポテンシャル値を結んだ等ポテンシャル線の周囲長 l とその面積 s を用いて式(4.1)により与えられる。また, 心理評価値と提案手法は単位が異なるため, データ群を標準化する式(4.2)のZ得点を用いる。ただし, 比較したい値を x , 平均値を M , 標準偏差を SD とする。

$$C = \frac{l^2}{s} \quad (4.1)$$

$$Z = 50 + 10 * \frac{x - M}{SD} \quad (4.2)$$

表4.1 相関係数

	相関係数	p値
丸型	0.955	0.000439
面長型	-0.096	0.893397
四角型	0.967	0.000098
逆三角型	0.932	0.002755

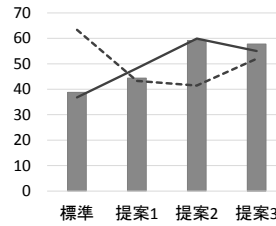


図4.1 丸型

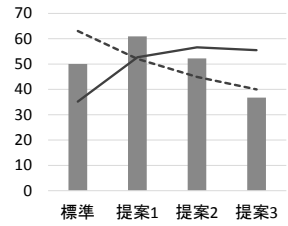


図4.2 面長型

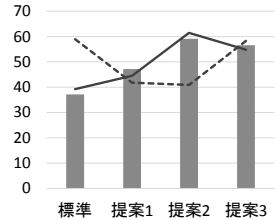


図4.3 四角型

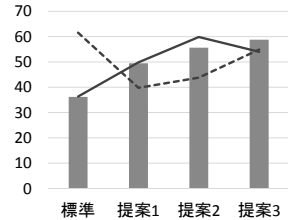


図4.4 逆三角型

面長型以外の顔型で男性の回答と提案手法には相関があることがわかった。本研究で使用した面長型の顔画像では, 顔の輪郭の内部領域が常に面長になっていた。日本人にはその領域のアスペクト比が1:1に近いほど好みであるという特有の傾向があり^[4], 面長型の提案スタイルはそれを満たしていないため適切に評価できなかったと考えられる。また, 同図より提案手法は従来の複雑度よりも心理評価値に近似していることがわかる。

5. おわりに

本研究では, 視覚的な感性を定量的に表現することができる視知覚の場を用いて髪形の印象を客観的に評価する手法について提案した。卵型の曲率の変化が多いという特徴を用いて隣接画素とのポテンシャル値の差を特徴量として評価した。実験では, シェッフェの対比較法を用いた心理評価実験を行い, 提案手法における評価値との相関を求めた。その結果, 総合的に正しく評価できていないことがわかった。しかし, 男性の回答のみで分析した場合には, 面長型以外で相関があることがわかった。面長型のみ相関がなかった理由としては, 日本人は髪で隠れていない顔の面積のアスペクト比が1:1に近いほど好みであるという傾向があることが挙げられる。

今後は, 女性の回答に関する考察や面長型に対しても同様に評価できる指標を検討するとともに, 前髪など変化も考慮した実験を行うことが課題であると考えられる。

参考文献

[1] 横瀬善正, 「形の心理学」, 名古屋大学出版, 1986.
 [2] Scheffe's method, ENGINEERING STATISTICS HANDBOOK, <<http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/prc/section4/prc472.htm>>, (最終アクセス 2017/12/29).
 [3] 白坂春光, 「サロンで使えるヘアデザインの教科書」, 女性モード社, pp.56-63, 110-115, 2012.
 [4] 牟田淳, 「デザインのための数学」, オーム社, pp.86-141, 2010.