

衣服を想像上で着用したときに与える印象を 観察者が評価する際の空間視線分布の調査

岩崎芙由子，井上路子，西山正志

鳥取大学大学院 持続性社会創生科学研究科
パターン認識工学研究室

研究背景 (1/2)

□ 人と人がコミュニケーションをする場面

フォーマルな場面



結婚式



演奏会

カジュアルな場面



野外フェスティバル



テーマパーク

周囲の人間に良い印象をもってもらいたいという思いから
時間, 場所, 機会に応じた衣服を着用した自身が周囲の人間に与える印象に気を遣う

研究背景 (2/2)

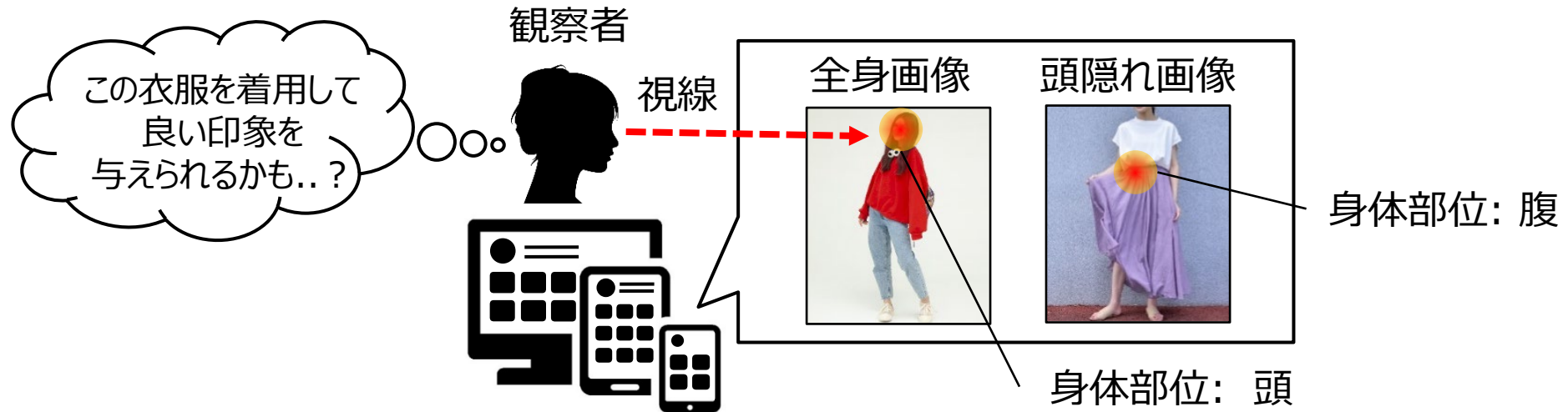
- 自身が周囲の人間に良い印象を与える衣服を購入する際に参考にするツール
⇒ **画像共有SNS** (Instagram 等)



- SNSの観察者は画像中の被写体の衣服を自身が着用することを想像し
そのとき自身が周囲の人間に良い印象を与えることができるかを評価する

本研究の位置づけ

- 観察者はSNSの利用を通して、**全身画像**や**頭隠れ画像**中の被写体をよく見る
- 予想：被写体を見る上で、印象を決める手掛かりとなる**身体部位**に**視線**が集まる



観察者の視線が画像中の被写体のどの身体部位に集まるかを分析することで、衣服を購入する際に参考にすると手掛かりが被写体のどこに含まれているかを明らかにする

※ マーケティング分野などに応用できる可能性

関連研究

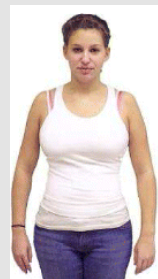
全身画像や頭隠れ画像中の被写体の衣服を想像上で着用した自身が
周囲の人間に与える印象を評価する際に
被写体のどの身体部位に視線を注目させるかは明らかにされていない



関連研究: 異なる目的ではあるが, 視線が集まる身体部位を分析

■ 全身画像の場合

[S. J. Gervais+, 2013]



目的: **被写体の体型の魅力**を評価する際の視線の分析

刺激: 白いタンクトップに青いジーンズを着用した女性の画像

結果: 観察者の視線は**頭**に最も集まる

■ 頭隠れ画像の場合

[PL Cornelissen+, 2009]



目的: **被写体のそのものの魅力**を評価する際の視線の分析

刺激: 頭部分にモザイクを施した女性の裸体全身画像

結果: 観察者の視線は**腹**に最も集まる

本研究の目的


観察者が、全身画像または頭隠れ画像中の被写体の衣服を想像上で着用した自身が周囲の人間に与える印象を評価する際に被写体のどの身体部位へ視線を集中させるかを空間視線分布で分析

全身画像



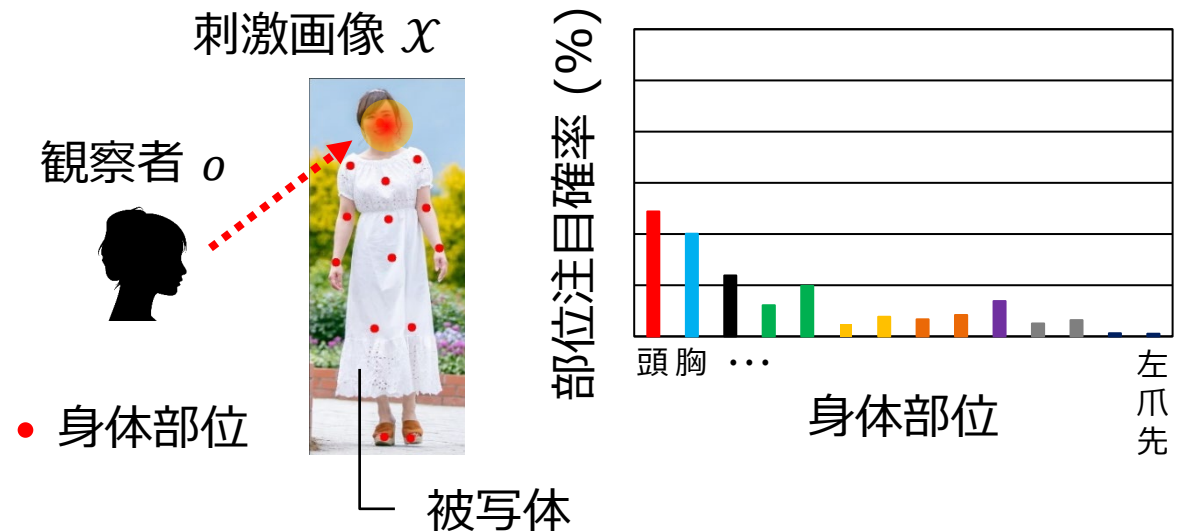
頭隠れ画像



観察者 

※ 3倍速

各身体部位に視線がどれだけ集まるかを表す確率



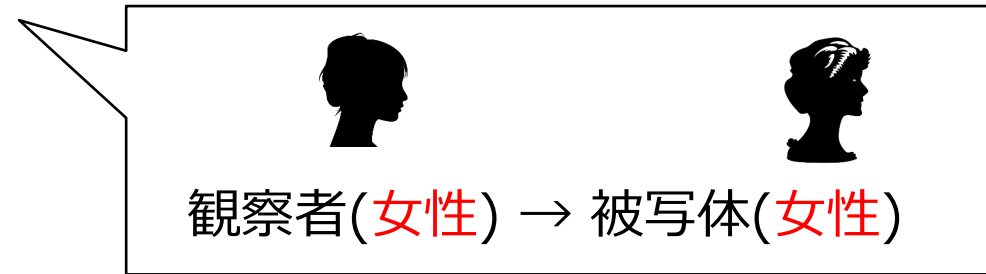
分析する上での仮説

□ 視線が集まる身体部位を分析した関連研究と同じ現象が生じると仮定

- 関連研究：被写体の魅力に関して評価する際の視線

全身画像 … 観察者の視線は頭に最も集まる
[S. J. Gervais+, 2013]

頭隠れ画像 … 観察者の視線は腹に最も集まる
[PL Cornelissen+, 2009]



仮説1: 全身画像の場合

全身画像中の被写体の衣服を想像上で着用した自身が周囲の人間に与える印象を評価する際に
観察者の視線は、頭に最も集まる



仮説2: 頭隠れ画像の場合

頭隠れ画像中の被写体の衣服を想像上で着用した自身が周囲の人間に与える印象を評価する際に
観察者の視線は、腹に最も集まる



実験条件 (1/2)

□ 刺激画像

- 枚数: 104枚 (全身画像 52枚, 頭隠れ画像 52枚)
- 画像サイズ: 縦 900 × 横 382±82 画素 (頭隠れ画像は 縦 757±9 画素)
- 被写体:
 - 姿勢: 正面向きの立位状態
 - 衣服: フォーマル or カジュアル (1:1)

□ 実験協力者

- 大学生 24名 (女性, 21.5±1.3 歳)

□ 実験協力者が取り組んだ設問

被写体の衣服を想像上で自身が着用したとき, 周囲の人間に良い印象を与えることができると感じるか

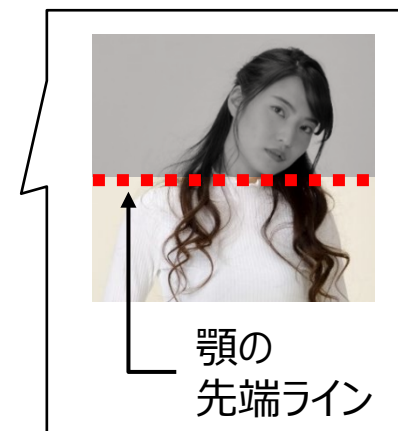
- 回答方法: 4段階評価 (4: 感じる, 3: やや感じる, 2: やや感じない, 1: 感じない)



全身画像の例



頭隠れ画像の例



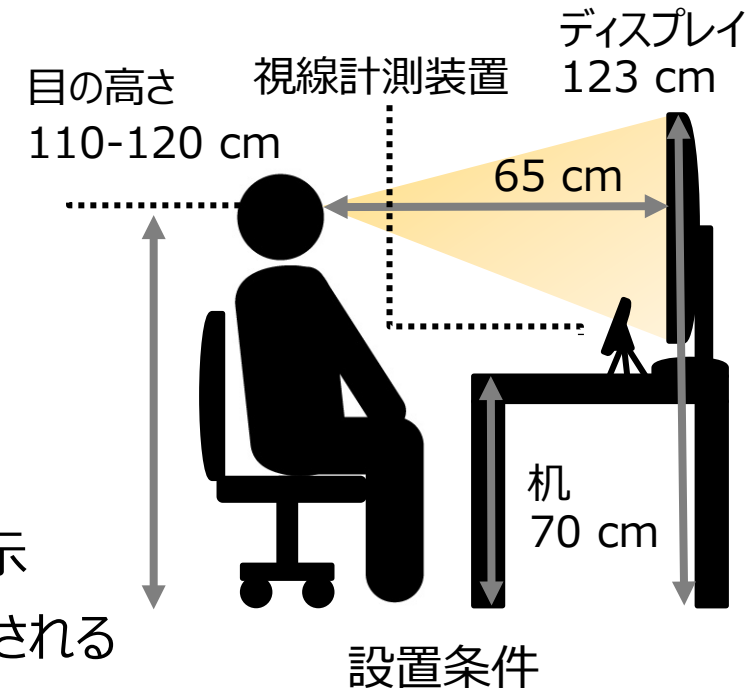
実験条件 (2/2)

□ 実験環境のセッティング

- 視線計測装置: gazeport GP3 HD

□ 計測の流れ

- 基準画像(2秒)→刺激画像(3秒)→回答画像(2秒) を繰り返して表示
- 基準画像では, センターバイアスを避けるために, 画面上ランダムに表示される白い+を注視してもらう



計測の様子



計測される視線をヒートマップで表現した様子

視線分析について



- 刺激画像について，被写体上の身体部位の位置が画像間で異なるため計測された視線位置の画素そのものを画像間で単純に比較できない

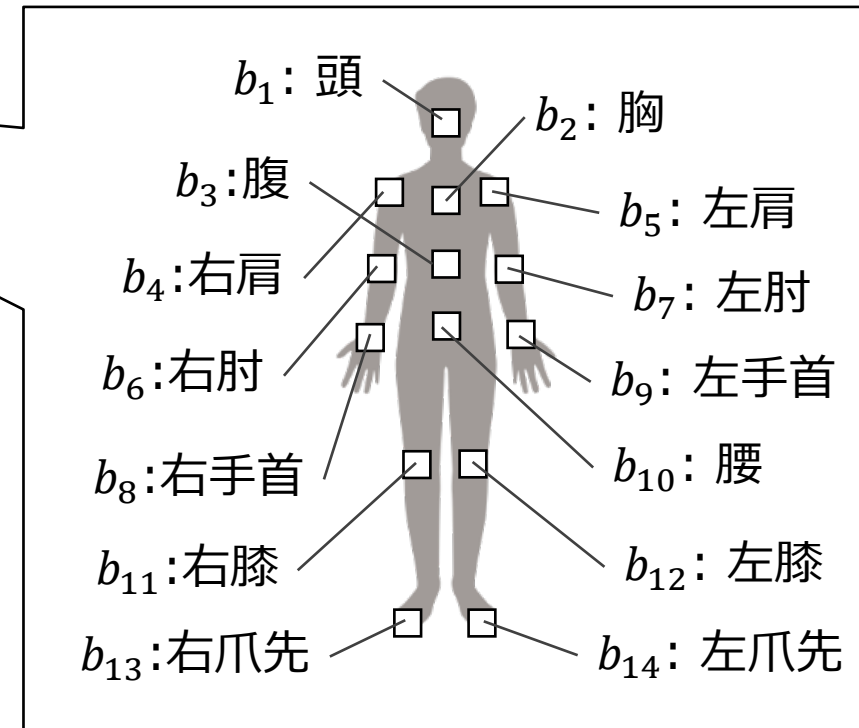
被写体上から身体部位を検出し，その身体部位に集まる視線を分析の対象とする

- 解析で用いる身体部位 $b = \{b_1, b_2, \dots, b_{14}\}$

- 部位数: 14 部位
- 身体部位同士の距離が近すぎるものは用いていない
例) 手の指と手首→手首のみ用いる

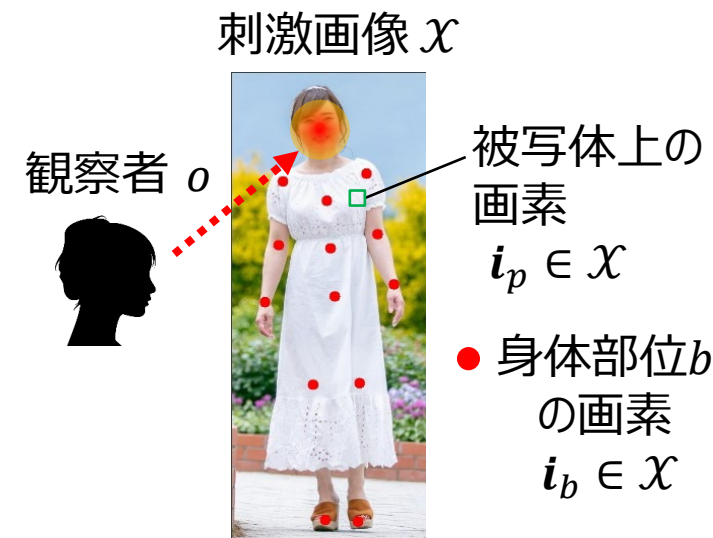
- 身体部位の検出: OpenPose [Z. Cao+, CVPR2021]

- 直接位置を取り出せない胸と腹は，別の身体部位を用いて定義
 - 胸: 首と腰を結ぶ線分の首から1:4に内分する点
 - 腹: 胸と腰を結ぶ線分の中点



空間視線分布の表現方法

□ 部位注目確率: 観察者 o が刺激画像 \mathcal{X} を観察する際に
 [Kinoshita+, HCII2021] 画像中に存在する被写体の身体部位 b へ
 観察者の視線がどれだけ集まるかを表す確率



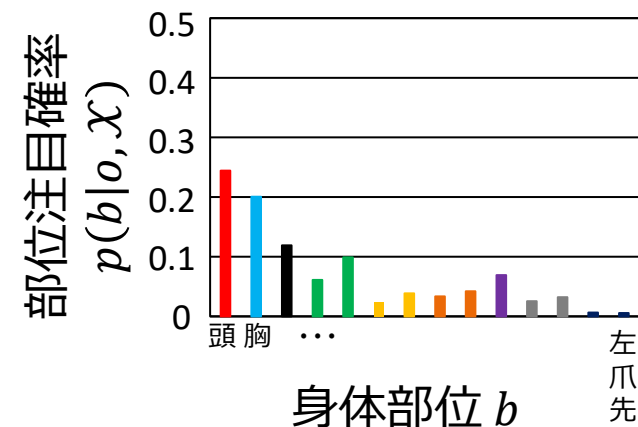
被写体上に属する画素 i_p から
 身体部位の画素 i_b までの距離
 に基づく正規分布 ※ この距離が小さいほど
 第一項の値は大きい
 ※ $\Sigma = \text{diag}(\sigma^2, \sigma^2)$

刺激画像 \mathcal{X} の被写体上に属する
 画素 i_p に視線が集まる確率

$$p(b|o, \mathcal{X}) = \sum_{i_p \in \mathcal{X}} \underbrace{\mathcal{N}(i_p | i_b, \Sigma)}_{\text{第一項}} \underbrace{p(i_p | o, \mathcal{X})}_{\text{第二項}} \quad (1)$$

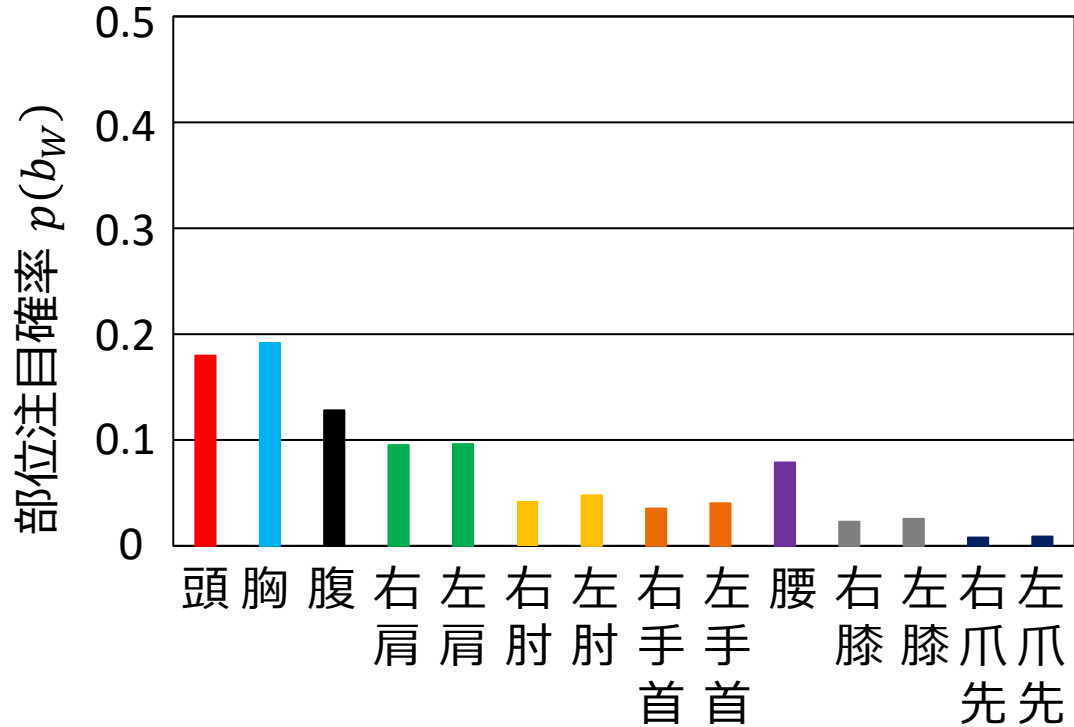
$$\sum_{b \in \{b_1, b_2, \dots, b_{14}\}} p(b|o, \mathcal{X}) = 1 \quad (2)$$

※ 部位注目確率を
 棒グラフで可視化



実験結果：空間視線分布（仮説1：全身画像の場合）

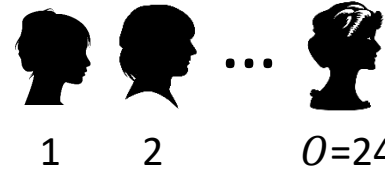
仮説1：全身画像の場合
 観察者の視線は、**頭**に最も集まる



部位注目確率 $p(b|o, \mathcal{X})$ を
 全ての観察者が全ての全身画像を見る場合で周辺化

$$p(b_w) = \frac{1}{O \times X_w} \sum_o \sum_{\mathcal{X}_w} p(b|o, \mathcal{X}_w)$$

全ての観察者 o



全ての全身画像 \mathcal{X}_w



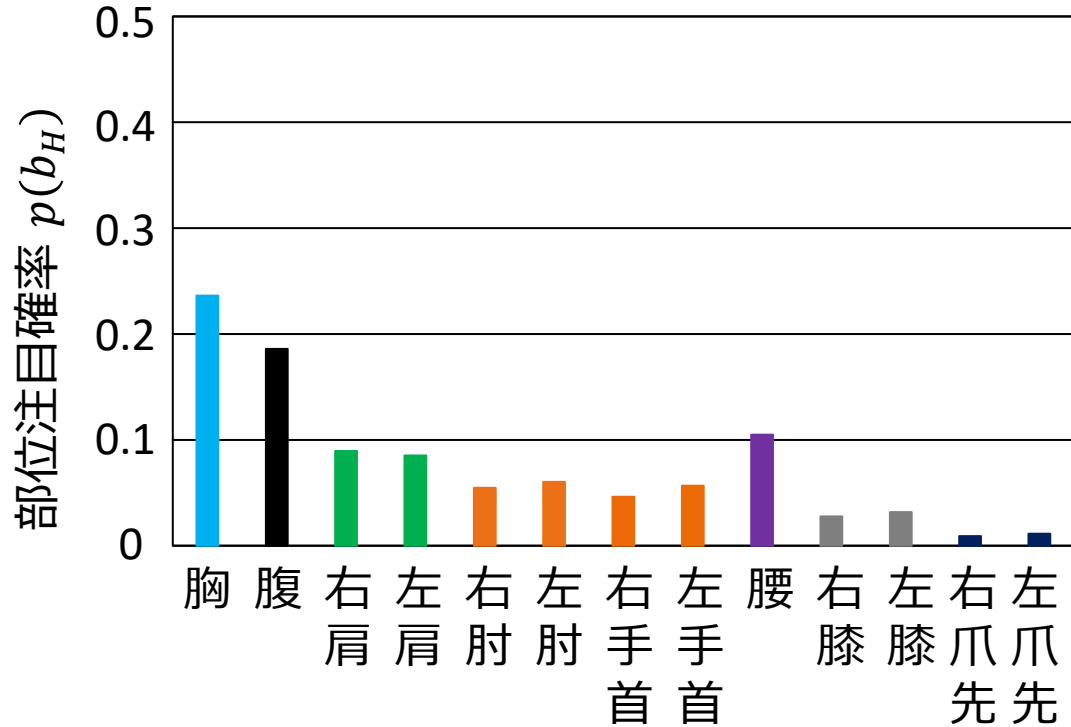
結果：部位注目確率 $p(b_w)$ が最も高い身体部位 … 胸
 次に高い身体部位 … 頭

全身画像 中の被写体の衣服を想像上で着用した自身が周囲の人間に与える印象を評価する際に
 観察者の視線は**胸**に最も集まり、その次に**頭**に集まる傾向にあることが分かった

実験結果：空間視線分布（仮説2：頭隠れ画像の場合）

仮説2：頭隠れ画像の場合

観察者の視線は、**腹**に最も集まる



部位注目確率 $p(b|o, \mathcal{X})$ を
全ての観察者が全ての頭隠れ画像を見る場合で周辺化

$$p(b_H) = \frac{1}{O \times X_H} \sum_o \sum_{\mathcal{X}_H} p(b|o, \mathcal{X}_H)$$

全ての観察者 o



全ての頭隠れ画像 \mathcal{X}_H



結果：部位注目確率 $p(b_H)$ が最も高い身体部位・・・胸
次に高い身体部位・・・腹

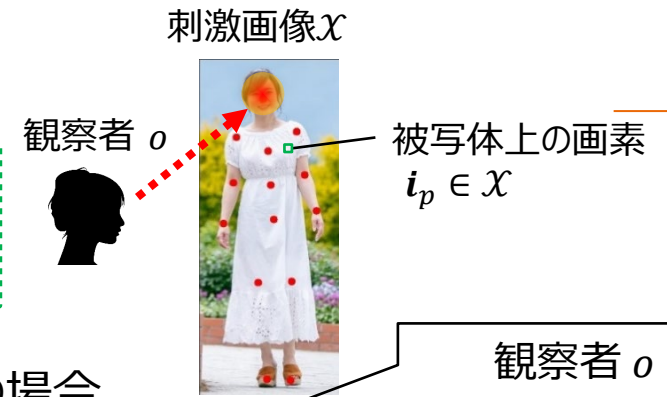
頭隠れ画像中の被写体の衣服を想像上で着用した自身が周囲の人間に与える印象を評価する際に
観察者の視線は**胸**に最も集まり、その次に**腹**に集まる傾向にあることが分かった

刺激画像ごとの視線分布

部位注目確率

$$p(b|o, X) = \sum_{i_p \in X} \underbrace{\mathcal{N}(i_p | i_b, \Sigma)}_{\text{第一項}} \underbrace{p(i_p | o, X)}_{\text{第二項}}$$

刺激画像 X を構成する画素 i_p で視線が集まる確率 (ヒートマップ)

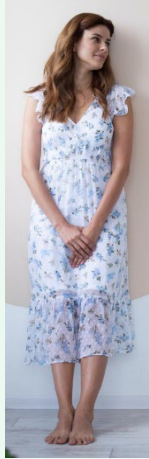


- 全身画像の場合

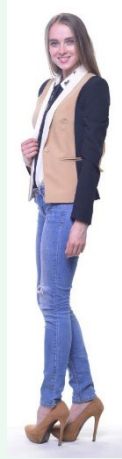
$$p(i_p | X_W) = \frac{1}{O} \sum p(i_p | o, X_W)$$

- 頭隠れ画像の場合

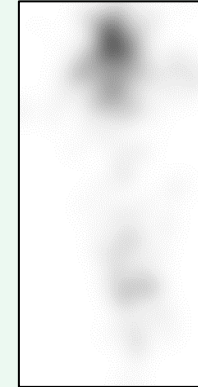
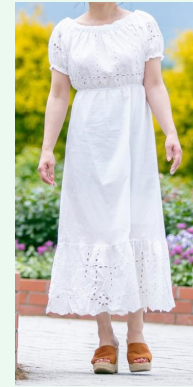
$$p(i_p | X_H) = \frac{1}{O} \sum p(i_p | o, X_H)$$



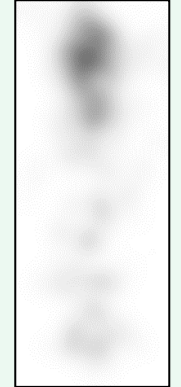
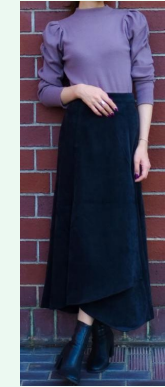
観察者の視線は胸に集まる傾向



観察者の視線は頭に集まる傾向



観察者の視線は胸に集まる傾向



観察者の視線は胸に集まる傾向

視線分布をヒートマップ状で可視化した際にこれらの刺激画像の例では仮説に対する分析結果と近い傾向を示している



まとめ

観察者が、全身画像または頭隠れ画像中の被写体の衣服を想像上で着用した自身が周囲の人間に与える印象を評価する際に被写体のどの身体部位へ視線を集中させるかを空間視線分布で分析

□ 分析結果

➤ 全身画像



観察者(女性)

視線は胸に最も集まり、その次に頭に集まる傾向

➤ 頭隠れ画像



観察者(女性)

視線は胸に最も集まり、その次に腹に集まる傾向

□ 今後の展望

- 刺激画像に更に多様性をもたせた実験
- 複数刺激を同時に見せる実験

