

# 被写通知：アドホックネットワークを利用した被写検知による写真共有

高田 一真\* 渡邊 恵太\*

**概要.** 写真は撮る人—撮られる人（物）の関係で成り立っている。写真を撮られると、自分が写った写真は、撮影した人の所有するカメラの中に保存される。そのため、被写体となった人は自分が写っている写真であるのにも関わらず、撮影者からその写真を提供してもらわない限り、その写真を持つことができない。つまり、写真に写っているのは自分だが、持っているのは他人であるという所有と肖像の帰属に違いが生じる。そこで本研究では、撮影が行われた際に、写真に写っている人に撮影イベントを通知／写真を共有する被写通知を提案する。被写通知は、顔画像認識と Bluetooth の電波強度によるおおよその距離情報を組み合わせ、被写体の写り込んでいる可能性を算出し、それを被写値として定義する。この被写値に基づいて、被写通知を行う。

## 1 はじめに

写真は、撮る側は誰を撮影したか把握できるが、撮られた側は自分が写されたかどうかはわからない。そのため、写真の共有や写真におけるコミュニケーションは撮る人を中心に行われる。そこで我々はこれまでに Sharetter[1]という撮られたことを通知するカメラアプリケーションを提案してきた。これにより、写真に撮られた人に写真を自動的に共有するといった新たな写真のコミュニケーションを実現する。被写を検出する手法として、Bluetooth 電波と顔画像認識を利用する。被写を検出すると同時に、Bluetooth の電波強度から算出されるおおよその距離と、顔画像認識による個人の顔の一致度や顔が検出されることを利用して被写値を算出し、その値に基づいて被写体に通知をする。しかし、被写値の計算手法に問題があり、写っているのに通知されない場合や写っていないのに通知される場合があった。

そこで本論文では、ある被写体が写ったということを利用し、他の被写体の被写値を算出する計算手法を導入する。これに基づいて被写検知の仕組みを改善しより高い精度で被写値を算出する方法について提案する。

## 2 被写通知

被写通知を行う際には、Sharetter のシステムを使用する。Sharetter は、撮った写真を、写真に写った人に撮影イベントを通知／共有する Android アプリケーションである。被写通知を受けるユーザも、

Copyright is held by the author(s).

\* 明治大学 総合数理学部 先端メディアサイエンス学科

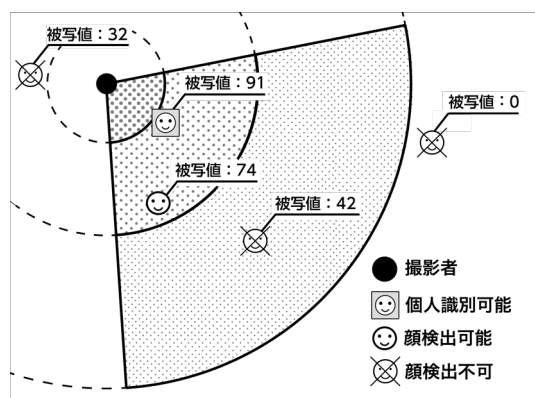


図 1. BLE 電波と顔画像認識を用いて周辺にいる人に撮られた可能性を通知するシステム

撮影するユーザも Sharetter をインストールする必要がある。

撮影者がシャッターボタンを押し撮影すると、写真はサーバに自動的にアップロードされる。同時に BLE(Bluetooth Low Energy)を利用し、周辺にいる被写体に対して撮影イベントやアップロードした写真 URL をブロードキャストする。この時、サーバでは、撮影された写真と被写体の顔画像に対し顔画像認識を用いて、顔の一致度を算出する。また、BLE 電波強度から撮影者と被写体間と、被写体同士の距離が算出でき、この距離データを用いて撮影者周辺の被写体が撮影者の持つカメラの画角に入り込んでいるかを計算する。この顔画像認識と、BLE 電波強度を用いて被写値を算出する。この被写値に基づき写真の通知や共有を決定する。

### 2.1 実装方法

Sharetter は AndroidOS バージョン 5.0 以上で、

BLEに対応した端末で動作する。

今回のシステムでは写真のアップロードや保存、写真の顔検出や識別を行うサーバをサーバサイド JavaScript である Node.js で構築し、Android アプリケーションは Java で開発した。顔画像認識は NTT docomo Developer support の Web API[2] を利用した

## 2.2 被写値

被写値とは、被写体自身がどれくらいの可能性で写り込んでいるかを示す値である。被写通知は、この値に基づいて行われる。被写値は、顔画像認識の個人の顔の一致度や顔の検出数などを利用して算出し、個人識別や検出が困難な場合は、被写体と撮影者の距離、個人認識ができた被写体とそうでない被写体との距離、またはその両方を使って被写値を計算する。以上より、被写体の写り方をレベル A~C に整理する。

レベル A：個人識別が可能な被写体

レベル B：顔検出のみ可能な被写体

レベル C：顔が検出されない被写体

ここで、顔画像認識から算出する個人の一致率は 0~100 なので、被写値の範囲も 0~100 とする。

### 【レベル A】個人識別が可能な被写体

個人識別された被写体の場合、被写値は撮影者との距離に関係なく、顔画像認識で算出した顔の一致率と同値とする。

### 【レベル B】顔検出のみ可能な被写体

顔画像認識で個人識別できず、顔だけが検出された被写体の場合、被写値の算出はレベル A がいる場合とそうでない場合の 2 種類に分ける。

#### ■レベル A が写っている場合

レベル A が写っている場合、レベル A に近いほどレベル B が写っている可能性が高くなる。そのため、両者間の距離を利用することで、被写値を算出する。したがって、複数のレベル B が検出された場合でも、顔が検出されたということで同一の値にすることなく、適切な被写値を求めることができる。

#### ■レベル A が写っていない場合

レベル A が写っていない場合は、誰かの顔が写っていることは判明するので、その被写体が自分なのかそうではないかのどちらかとなる。そのため、自分なのかそうでないかという情報と、撮影者との距離を利用し、レベル B の被写値を算出する。

### 【レベル C】顔が検出されない被写体

顔画像認識で顔が検出されなかった場合、レベル B 同様に、被写値の算出はレベル A がいる場合とない場合の 2 種類に分ける。

#### ■レベル A が写っている場合

顔が検出されないレベル C であっても、レベル A

が写っている場合は撮影された位置が判定できる。各被写体と撮影者の距離と、被写体間の距離を利用することで、レベル C が撮影者の所有するカメラの画角内に入っているかそうでないかということが判別できる。また、複数のレベル C が写っている場合でも、画角に入っているかそうでないかという情報で同一の値にすることなく、適切な被写値を求めることができる。

#### ■レベル A が写っていない場合

レベル A が写っていない場合、自分が写っているかどうか不明なので、被写値の最大値の半分の値である 50 という値と、撮影者との距離を利用して被写値を算出する。被写値は、撮影者から離れているほど低くなる。

## 3 考察

被写値の算出方法で、個人識別不可能で顔が検出される場合の被写値は精度の高い値になったが、暗い場所での撮影や、逆光状態での写真という周囲の影響が要素として含まれていない。これらは、機械では個人識別不可能でも人の目であれば個人識別が可能な場合である。これらの場合は、被写値の精度が大きく下がると言える。また、端末ごとの解像度やズーム率も同様であり、BLE 電波から算出される距離にばらつきがあるため精度の低い値になることが考えられる。今回の被写値の算出には、撮影者のカメラがどの方向を向いているかや、撮影者の周囲にいる人数なども含めていないので、これらを含めることによって、さらに被写値の精度をあげることが可能であると言える。

## 4 おわりに

本研究では写真の所有や肖像の帰属の違いに対し、周辺の被写体に撮影を瞬時に通知、写真を共有することを可能にする被写通知を提案した。被写値という値の定義により、被写体が写っているかそうでないかを判定し、正しく被写体に被写通知が行われるかと精度を上げるための考察を行なった。

## 参考文献

- [1] 高田一真, 渡邊恵太. Sharetter: Bluetooth 電波を利用した被写検知の検討と試作. インタラクシオン 2016.
- [2] “NTT docomo Developer support 画像認識(顔, オブジェクト認識)【Powered by PUX】”. [https://dev.smt.docomo.ne.jp/?p=common\\_page&p\\_name=pux\\_faceauthentication](https://dev.smt.docomo.ne.jp/?p=common_page&p_name=pux_faceauthentication), (参照 2016-08-08)