

EyeCatcher: 多様な表情を撮るカメラ

塚田 浩二 沖 真帆

一般に人物をスナップ撮影する場合、日常生活でみせるような自然で多様な表情を撮影することは難しい。多くの人は、カメラを向けられることにより緊張した表情になってしまう。逆に撮影に慣れている人は、「決め顔」を作ってしまうに同じ表情になりがちである。そこで本研究では、被撮影者の視線をカメラに向かせつつも、撮影行為をあまり意識させないことで、多様でいきいきとした表情を撮影できるカメラ「EyeCatcher」を提案する。本論文では、EyeCatcherのプロトタイプを試作し、評価実験と議論を通してその有効性を検証する。

Many amateur photographers feel difficulty to shoot natural faces of people. While many subjects become tense when caught on camera, other camera-ready subjects -familiar with be taken photos- often create stage face. This paper proposes a novel interaction technique, the EyeCatcher, which helps photographers take natural and various faces, by keeping eyes of subjects to the camera without be nervous with be taken photos. We develop a prototype system of the EyeCatcher and verify the effectiveness through user tests and discussion.

1 はじめに

近年、デジタルカメラの普及に伴い、さまざまな場面でデジタル写真を撮影する機会が増加している。特に、日常生活の中で家族・友人・恋人などのスナップ写真を撮影する機会は多い。

しかし、一般に人物を撮影する場合、日常生活でみせるような「自然な表情」を撮ることは難しい。多くの人は、カメラを向けられることにより緊張した表情になってしまう。逆に撮影に慣れている人は、「決め顔」を作ってしまうに同じ表情になりがちである。また、子供や動物を撮影する際には思うようにカメラのほうを向いてくれず、撮影自体が困難なことも

多い。

一方、カメラを超小型化して隠してしまえば、人々がカメラを意識することはなくなるが、距離や画角の関係から質のよいスナップ写真を撮ることは難しい。また、プライバシーの観点からも「撮影されていることが全くわからない」ことには大きな問題がある。

そこで、本研究では、被撮影者の視線をカメラに向かせつつも、撮影行為をあまり意識させないことで、多様でいきいきとした表情を撮影できるカメラ「EyeCatcher」を提案する(図1)。

2 EyeCatcher のコンセプト

EyeCatcher の主要なコンセプトは、以下の3点である。

1. 視線をカメラにひきつける
2. 撮影行為をあまり意識させない
3. 従来の撮影スタイルを踏襲する

第一点は、被撮影者の視線をカメラにひきつけることである。写真を撮られるのが苦手な人は、カメラを向けただけで視線をそらしたり、顔を隠したりしてしまうことが多い。また、子供や動物はあちこちに視線

EyeCatcher: A digital camera for shooting natural and various faces

Koji TSUKADA, お茶の水女子大学 お茶大アカデミックプロダクション, Academic Production, Ochanomizu University, Maho OKI, お茶の水女子大学 大学院 人間文化研究科, Graduate School of Humanities and Sciences, Ochanomizu University.

コンピュータソフトウェア, Vol.xx, No.xx (2009), pp.xx-xx.

[研究論文] 2009年4月15日受付.

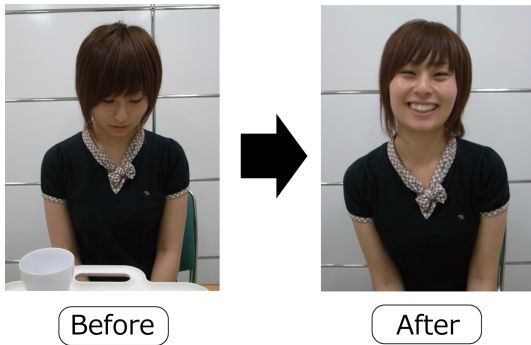


図1 EyeCatcherの目的．写真が苦手な人でも，視線をカメラに向かせつつも注意をそらすことで，日常生活で見せるようないきいきとした多様な表情を撮影する．

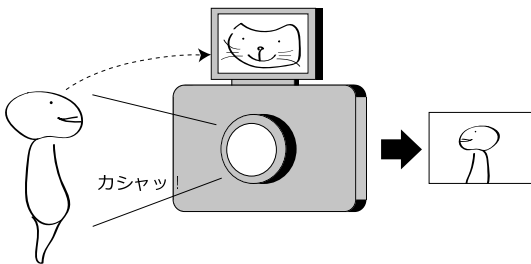


図2 EyeCatcherの基本コンセプト．カメラの上部に小型ディスプレイを装着し，ユーザの視線をカメラに向けつつ注意をそらす．

を向けてしまうため，カメラの方向を向いてもらうことが難しい．第二点は，被撮影者に撮影行為をあまり意識させないことである．写真を撮られているという意識が強く働くと，写真が苦手な人は緊張した表情になりがちである．また，写真を撮られ慣れている人は逆に「決め顔」を作ってしまう，いつも同じような表情で写ってしまう．

これらの問題を解消するために，我々は，小型ディスプレイをカメラ前面に搭載することにした．この小型ディスプレイにさまざまな写真・映像コンテンツ（e.g. ペット・知人の写真，人気キャラクターのアニメーションなど）を表示することで，(1) 被撮影者の視線はカメラに向かわせつつ，(2) 注意はコンテンツに向かうため撮影される意識が希薄になると考えた（図2）．

第三点は，カメラを手持ちしてスナップ写真を撮るという，従来通りの撮影スタイルを踏襲することである．こうした撮影方法は多くの人が慣れ親しんでおり，構図の自由度も高いため，従来の操作体系をできるだけ崩さずにシステムを利用できることが望ましい．また，被撮影者や周囲の人々に「撮影している」ことが明確に伝わる点もプライバシーの観点から重要である．

そこで，我々は上述した小型ディスプレイを既存のデジタルカメラの「ホットシュー」に搭載することにした．ホットシューは，主に外部ストロボをカメラに接続するための端子であり，一眼レフや高性能コンパクトカメラの多くに備えられている（図3）．外部ストロボを固定するための丈夫な機構の接点と，電気的接点が一体化している点が特徴である．電気的接点には，外部ストロボを制御するために，絞り値・シャッタースピード・レンズのズーム状態や，シャッターボタンの押し込みなどの信号が流れている．

こうした理由から，ホットシューに自作デバイスを取り付けることで，(1) デバイスを容易にカメラ本体に固定できるとともに，(2) カメラ本体の一部の操作（e.g. シャッターボタンの押し込み）をシステム側でも活用できる可能性があると考えた．また，ホットシューはストロボを接続する関係上，多くの場合レンズの真上に位置するため，ディスプレイを設置した場合に視線の不一致が起りにくいと思われる．視線の不一致問題について，詳しくは議論にて述べる．

また，提示するコンテンツを選択するためには，入力インタフェースもあわせて必要になる．従来の「両手でカメラを構えつつ，片方の手の人差し指でシャッターを切る」というスタイルを踏襲するために，今回はジョイスティックを右手の親指で操作可能な位置に設置することにする．

このように，EyeCatcherでは，前面に装着したディスプレイを用いて，被撮影者の視線をカメラに向かわせつつ撮影行為をあまり意識させないことで，日常生活の中で見られるような多様でいきいきとした表情を撮影する．さらに，既存のカメラのホットシューに接続可能な構造とすることで，従来の撮影スタイルに近い形で，実用的に利用できるシステムとする．

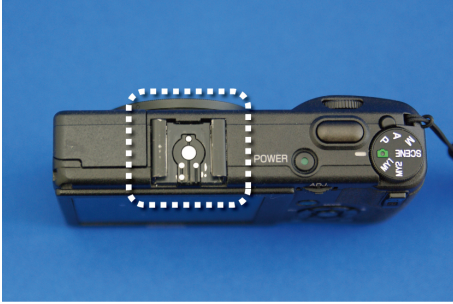


図 3 GR デジタル 2 のホットシュー．中央に 5 つの信号端子，両サイドにグラウンド端子がある．

3 実装

ここでは，EyeCatcher のプロトタイプの実装について説明する．

プロトタイプはカメラ前面の情報提示部，背面のコンテンツ選択部，その中間の制御部を中心に構成される．EyeCatcher をホットシュー経由で接続するカメラとしては，高画質で定評のあるリコー製デジタルコンパクトカメラ GR デジタル 2 を選択した．図 4 に，プロトタイプの外観を示す．

情報提示部は，有機 EL ディスプレイ（4D systems 製 uOLED-160-G1）を中心に構成される（図 5 左下）．uOLED-160-G1 は，160 × 120 ピクセルの解像度を持つフルカラーの有機 EL ディスプレイであり，表示部のサイズは 32mm × 40mm である．一般的な液晶ディスプレイと比較すると，180 度と視野角が非常に広く明るいいため，高い視認性を持つ．TTL レベルの UART 通信で数バイトのコマンドを送信することで，点・線・図形やテキストを描画したり，メモリ内の画像／動画コンテンツを表示することができる．また，メモリとしてマイクロ SD カードを採用しており，一般的なパソコンから容易にコンテンツの書き換えが可能である．uOLED-160-G1 は，被撮影者にさまざまなコンテンツを提示する用途に利用する．

コンテンツ選択部は，有機 EL ディスプレイ（4D systems 製 uOLED-96-Prop）とジョイスティック（CTS 製 252A103B60NA）を中心に構成される（図 5 右下）．uOLED-96-Prop は，uOLED-160-G1 と同系統のフルカラー有機 EL ディスプレイである．表

示部サイズは 23mm × 25.7mm，解像度は 96 × 64 ピクセルとなる．これ以外の仕様はほぼ同一であり，TTL レベルの UART 通信で比較的容易に制御することができる．ジョイスティックは，上下・左右のスティックの動きが 2 つの変抵抗の抵抗値に対応しており，2 系統のアナログ信号として出力される．また，スティックを押し込むことでプッシュスイッチとして動作する．

ジョイスティックは表示するコンテンツの選択に，uOLED-96-Prop はメニュー選択やコンテンツのレビューに利用する．コンテンツの選択プロセスについては後述する．

制御部は，マイコン（Microchip Technology 製 PIC18F2550）とシューコネクタ，および周辺回路から構成される．基板サイズは 22mm × 65mm であり，GR デジタル 2 の上部に収まるサイズとした．シューコネクタは，図 3 に示した GR デジタル 2 のホットシューの形状に合わせて設計^{†1}し，5 本の信号線と 1 本のグラウンドをカメラ側から制御部側に引き出している．前述したように，シューコネクタは (1) 構造的に EyeCatcher とカメラを固定する機能と，(2) 電気的にカメラ側のボタン操作などを検出する機能を持っている．後者については，ホットシュー端子の信号を解析して，現時点では「シャッターボタンを半押しする動作」を検出している．

制御部は，基板の側面のピンヘッダを介して，2 つのディスプレイ・ジョイスティックと接続され，マイコンからこれらのデバイスを制御している．

また，電源については，現時点では定格 3.7V のリチウムイオンバッテリーを利用している^{†2}．

最後に，EyeCatcher の外装を ABS 樹脂で作成した．ケースは前後 2 つのパーツに分かれており，前側には uOLED-160-G1 を，後側に uOLED-96-Prop

†1 ホットシューの電気接点形状はメーカーごとに異なるため，今回のプロトタイプはリコー専用となる．端子の形状を変更することでさまざまなメーカーに対応できる可能性はあるが，まだ検証していない．

†2 ホットシュー端子の中に常時 3V 強の電圧が出ている端子があり利用を検討したが，有機 EL ディスプレイの駆動電圧（3.6V～）に不足していたことなどから，ひとまず見送った．



図 4 プロトタイプの外観 .

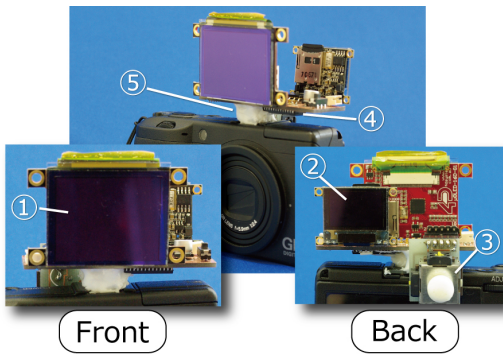


図 5 プロトタイプのシステム構成 . 1. 有機 EL ディスプレイ (uOLED-160-G1), 2. 有機 EL ディスプレイ (uOLED-96-Prop), 3. ジョイスティック, 4. マイコン (PIC18F2550), 5. シューコネクタ

とジョイスティックをねじ止めで固定している . これらのデバイスをピンヘッドでマイコン基板に差し込むと , 前後のケースが合致して固定される機構とした . 制御基板とシューコネクタは一体型で固定されているため , EyeCatcher は外付けストロボのように容易に付け外しすることができる .

3.1 コンテンツ

ここでは , EyeCatcher で表示するコンテンツについて説明する . 我々は , EyeCatcher のコンセプトにしたがって , コンテンツの選定要件を以下のように定義した .

1. ぱっと見て視線を引きやすい
2. 被撮影者が関心を持ちやすい

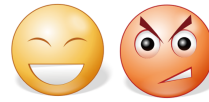
キャラクター
(アニメーション)



知人の写真



表情アイコン



ポーズ



図 6 提示するコンテンツの一例

3. 多様な表情や動作を引き出しやすい

第一点は , 思わず被撮影者の視線を集めてしまう画像とすることである . たとえば , 一般的に人間の顔は注目を集めやすく [3] , 動画 (アニメーション) は写真よりも注目を引きやすい . さらに , 今回のディスプレイのサイズや利用距離を考えると , あまり込み入った画像よりもシンプルな画像を中心としたほうがよいように思われる .

第二点は , できるだけ被撮影者が関心を持ちやすい画像を提示することである . たとえば , 被撮影者の友人や撮影者自身の写真を提示することは有効である . また , ペットやぬいぐるみなど , 多くの人にかわりしさを感ぜさせるような写真もやわらかな笑顔を引き出すのに有効であろう .

第三点は , 撮影をマナー化させないために , 被撮影者の表情や動作を引き出しやすい画像を提示することである . たとえば , 特定のポーズを行うシルエットを提示して構図に変化をつけたり , 感情アイコンを提示して表情に影響を与えたりすることが考えられる .

こうした設計方針に基づいて作成したコンテンツの一部を図 6 に示す . これらのコンテンツは , BMP , JPG , GIF などの形式を PC 上でバイナリデータに変換し , マイクロ SD カードに書き込んでいる .

次に , コンテンツの選択・提示プロセスについて説明する . 今回は , ジョイスティックを 8 方向に傾ける操作を想定して , 3×3 の仮想メニューを利用する . 仮想メニューは 2 階層の構造とし , 8 つのカテゴリに各 8 つのコンテンツを配置した (図 7) .

実際の利用プロセスは以下のようになる。

1. 撮影者は、ジョイスティックを8方向に傾けることで仮想メニューを閲覧する。現在閲覧中のカテゴリ名と含まれるコンテンツの1つが背面ディスプレイに表示される。
2. ジョイスティックを同一方向に一定時間^{†3}傾け続けることで、カテゴリを選択する。背面ディスプレイには選択されたカテゴリの名前が表示される。
3. 再度ジョイスティックを8方向に傾けることで、コンテンツを閲覧する。閲覧中のコンテンツは、背面ディスプレイに表示される。また、ここでジョイスティックをクリックすると、カテゴリ選択メニューに戻る。
4. カメラを被撮影者にむけ、シャッターを半押しする。半押し動作はシューコネクタ経由でマイコンで検出される。そして、正面のディスプレイにコンテンツを表示する^{†4}(図8)。シャッターを半押ししたタイミングでコンテンツを提示することで、ちょうど被撮影者にフォーカスが合った状態(=即撮影できる状態)で、コンテンツへの注目やリアクションを期待できる。

こうした操作方式は、右手の親指一本で比較的容易に行うことができるため、カメラを保持した状態でも扱いやすい。また、ある程度メニュー構造を覚える必要はあるが、デジタル一眼レフカメラのようにファインダーをのぞきこんで操作するカメラにおいても、指先の感覚を頼りにコンテンツの選択・提示を行いやすいと考える^{†5}。

4 評価実験

EyeCatcherの効果を検証するために、EyeCatcherのプロトタイプ(EyeCatcher + GR デジタル2)を用いた評価実験を行った。EyeCatcherを利用しない

^{†3} 現在の実装では約1秒。

^{†4} ここまでの時点では、前面ディスプレイにはコンテンツは表示されず、スクリーンセーバー(ラインアート)のような映像が流れている。

^{†5} 今回は実装していないが、カテゴリ選択時にクリック音や振動モーターなどでフィードバックを与えることも有効であろう。

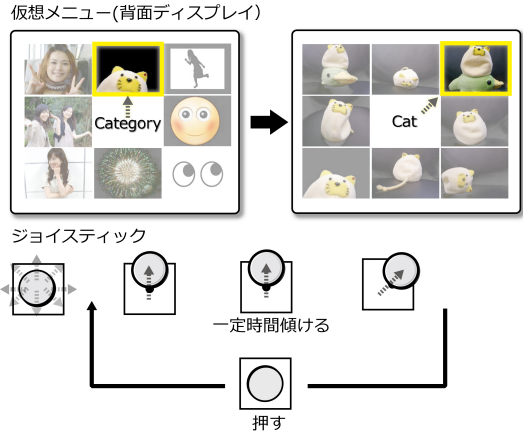


図7 コンテンツの選択操作。ジョイスティックを8方向に傾けることで仮想メニューを閲覧し、一定時間傾け続けることで選択する。選択中のカテゴリ/コンテンツは背面ディスプレイに表示される。

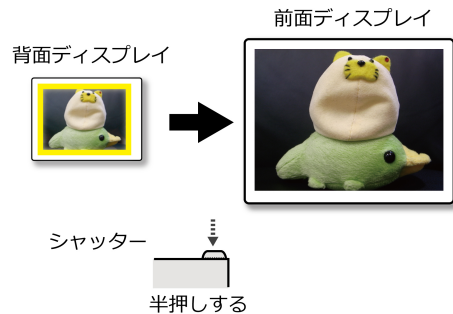


図8 コンテンツの決定操作。表示するコンテンツを背面ディスプレイで確認後、シャッターボタンを半押しすると前面ディスプレイに提示される。

状態、およびEyeCatcherでコンテンツ表示した状態で被験者(被撮影者)を撮影し、「さまざまな表情を引き出すことができるか?」「楽しく写真撮影をすることができるか?」といったEyeCatcherの基本的な効果を検証する。さらに、撮影した写真について、アンケート形式の印象評価を行なった。このようにして、EyeCatcherの被撮影者に対する効果、および撮影写真に対する効果を検証する。

なお、ここでは、撮影実験の被験者を「被撮影者」、印象評価の被験者を「回答者」と定義する。

4.1 撮影実験

4.1.1 手法

被撮影者を1名ずつ実験室に呼び出し、撮影者(実験者)とテーブルを挟んで向かい合って座らせる。両者の距離は約1mである。実験は、まずEyeCatcherを外した状態(GR デジタル2単体)で撮影を行い、次に、EyeCatcherを用いて8つのコンテンツをランダムに1回ずつ提示しながら撮影を行う。被撮影者は、22歳~52歳までの男女9名である。

提示したコンテンツを図9に示す。

コンテンツは、前章で述べた3つの基準に基づき選択した。すなわち、全てのコンテンツは(1)ぱっと目を引きやすいシンプルな構図とした上で、(2)被撮影者に身近で親しみやすい点と、(3)多様な表情やポーズを引き出せる点を考慮した。各コンテンツのうち、1・3・4は主に(2)の効果をもたらし、2・6・8は主に(3)の効果を狙った。5・7については(2)/(3)両方の効果を持つと考えた。なお、食べ物としてケーキを、芸能人として若手俳優を選択したのは、今回の被撮影者が主に20代前半の女性であることを考慮している。

また、できるだけEyeCatcher以外の影響を減らすため、撮影者は撮影前に「特に実験を意識せず自然な反応をしてください」と伝えた上で、撮影開始後は被撮影者に話しかけないこととした(ただし、被撮影者の発言に対して、最小限の返答は行った。)写真撮影終了後に、アンケートと自由対話を通して、写真に対する意識調査やシステムの主観評価を行なった。図10に、EyeCatcherを用いない場合の撮影事例を示す^{†6}

4.1.2 結果

まず、被撮影者の写真撮影に対する意識などを調査するために、「写真を撮られるのは得意か?」「感情表現は豊かだと思うか?」という質問を行い、それぞれ、「1:とても苦手~5:とても得意」「1:とても乏しい~5:とても豊か」の5段階で回答を得た。図11に結果を



図9 評価実験で提示したコンテンツ。1. 食べ物(ケーキ), 2. 顔アイコン(びっくり), 3. 俳優(松山ケンイチ)^{†7}, 4. キャラクター(アニメーション), 5. 知人(指導教官), 6. ポーズ(腰に手を当てる), 7. 芸人(エド・はるみ)^{†8}, 8. 証明写真(スーツ男性)^{†9}



図10 EyeCatcherを利用しない撮影事例。

示す。結果から、被撮影者の性格は「写真を撮られるのが得意」で「感情表現が豊か」なE・Gと、「写真を撮られるのが苦手」で「感情表現が乏しい」なB・F・H、およびその中間であるA・C・Dに大きく分けられる。ここでは、被撮影者E・Gを「写真が得意な被撮影者」、B・F・Hを「写真が苦手な被撮影者」と定義し、考察にて議論する。

^{†6} 本論文の撮影事例は表情を見やすくするために、写真の一部を切り出している。

^{†7} 写真は <http://movies.yahoo.co.jp/> より引用。

^{†8} 写真は <http://sankei.jp.msn.com/> より引用。

^{†9} 写真は <http://www.mpstudio.co.jp/> より引用。

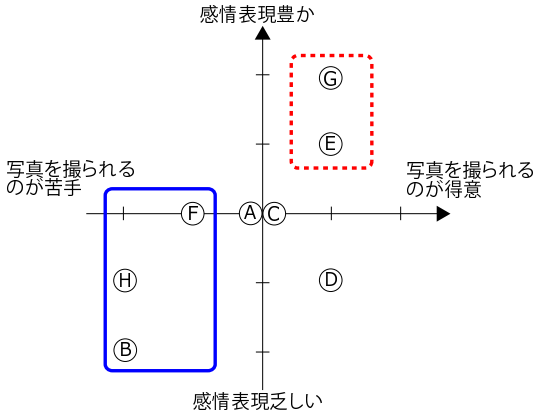


図 11 被験者の性格分布 .

次に、EyeCatcher を利用した際の主観評価の結果について述べる。「カメラを意識することが減ったか」「撮影は楽しかったか」「いつもと違う表情がとれたと思うか」「また EyeCatcher を使いたいか」という質問に対して、それぞれ「1:全く変わらない~5:大きく減った」「1:とてつまらなかった~5:とても楽しかった」「1:全く撮れなかった~5:たくさん撮れた」「1:全く使いたくない~5:とても使いたい」という5段階で回答を得た。図 12 に結果を示す。

「カメラを意識することが減ったか」という質問には、3名の被撮影者が「大きく減った」、2名が「減った」、2名が「少し減った」と答えており、8名中7名の被撮影者がカメラを意識することが減ったと感じていた。「撮影は楽しかったか?」という質問には、4名の被撮影者が「とても楽しかった」、3名が「楽しかった」と答えており、8名中7名の被撮影者が、EyeCatcher を使った撮影が楽しかったと述べた。「いつもと違う表情がとれたと思うか?」という質問には、3名の被撮影者が「多数とれた」、4名が「とれた」と答えており、8名中7名の被撮影者が、EyeCatcher を用いることでいつもと違う表情が撮れたと感じていた。「また EyeCatcher を使いたいか?」という質問には、3名の被撮影者が「とても使いたい」、4名が「使いたい」と答えており、8名中7名の被撮影者が、EyeCatcher を継続的に利用してみたいと述べていた。なお、写真を撮られるのが苦手な被撮影者についても、全ての質問項目で、3人中2人以上が4以上

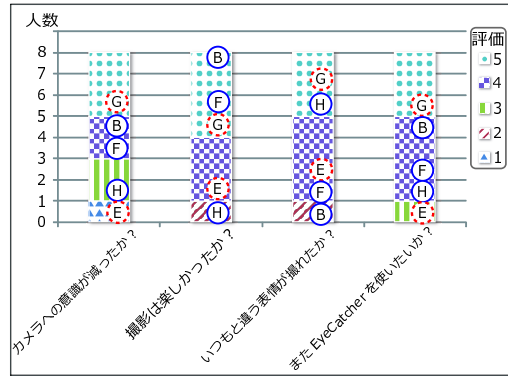


図 12 主観評価の結果

の評価をつけており、被撮影者の性格による大きな偏りは見られなかった。

このように、多くの被撮影者が EyeCatcher の効果として「カメラを意識することが減った」「撮影が楽しかった」「いつもと違う表情が撮れたと思う」と答えており、「今後も EyeCatcher で撮影してみたい」と述べていることから、被撮影者に対する EyeCatcher の有効性を示すことができたと考える。

4.2 撮影写真の印象評価

次に、撮影した写真に対する EyeCatcher の効果を検証するため、印象評価を行った。

4.2.1 手法

回答者に(1)EyeCatcher を使わない写真(以下、オリジナル写真)と(2)EyeCatcher でコンテンツを見せながら撮影した写真(以下、コンテンツ写真)を同時に提示し、計64枚(8名×8種類)について、オリジナル写真と比べた際のコンテンツ写真の印象を回答してもらう。アンケートはWebサーバー上のCGIプログラムとして実装し、提示するユーザと各写真の順番はランダムに変化させた。回答者には被撮影者に見せたコンテンツの内容や、各写真がどのコンテンツと対応するかは伝えていない。回答者は、被撮影者とは重複しない、21歳~37歳の男女9名である。

4.2.2 結果

「オリジナル写真と比べてコンテンツ写真が異なる印象を持ちましたか?」という質問に対して、「1:全く

同じ～5:全く異なる」まで5段階で回答を得た。回答結果を集計し、各ユーザ/コンテンツ写真ごとに評価の平均と標準偏差を出した結果を図13に示す。ここで、横軸は各コンテンツ写真を、縦軸は評価の平均を示す。ユーザ毎のグラフの傾向は、大きく3つに分けられる。被撮影者A・E・Gはほとんど全てのコンテンツ写真で4前後～以上の評価を得ており、大多数の回答者がオリジナル写真と比較して「異なる」「全く異なる」と述べている。被撮影者C・D・F・Hは、各コンテンツ写真毎の評価のばらつきが大きかった。特にF・Hはその傾向が強く、4以上の評価で「異なる」とされたコンテンツと、2以下の評価で「同じ」とされたコンテンツの両方があった。

次に、「オリジナル写真と比べてコンテンツ写真にやわらかい印象を持ちましたか?」という質問に対して、「1:とてもかたい～5:とてもやわらかい」まで5段階で回答を得た。各ユーザ/コンテンツ写真ごとに平均と標準偏差を出した結果を図14に示す。被撮影者E・Gは、それぞれ8つ中7つのコンテンツ写真で4以上の評価を得ており、「やわらかい」「とてもやわらかい」とする回答が多かった。被撮影者A・Dは、E・Gより全体的に評価は下がるものの、ほとんどのコンテンツ写真で3.5以上の評価を得ており、「やわらかい」とする回答が多かった。被撮影者C・F・Hは、各コンテンツ写真の評価のばらつきが大きかった。各被撮影者に4以上の評価で「やわらかい」とされた写真がある一方、3以下の評価も散見され、特にFは2前後の評価で「かたい」とされた写真も複数あった。

一方、被撮影者Bの写真については、全てのコンテンツで評価が低く、EyeCatcherの効果あまり現れなかった。

4.3 考察

ここでは、撮影実験と印象評価の結果を総合的に踏まえた上で考察を加える。参考として、印象評価で全体的に評価が高かったコンテンツ写真7(エド・はるみ、図15)と、評価が低かったコンテンツ写真8(スーツの男性、図16)を示す。

まず、印象評価の結果に対して、図11で示した被撮影者の性格の観点から考察する。写真が得意な被撮

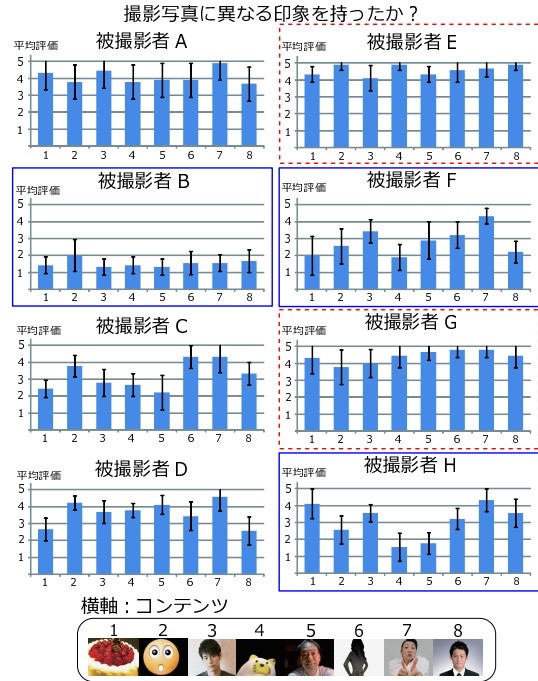


図13 撮影写真に異なる印象を持ったか?(1:全く同じ,2:同じ,3:少し異なる,4:異なる,5:全く異なる)

影者E・Gについては、「写真に異なる印象を持ったか?」「写真にやわらかい印象を持ったか?」の両方の項目において、ほとんどのコンテンツ写真が4以上の評価を得た。この結果から、オリジナル写真とは異なる、やわらかく自然な印象の写真を多数撮影できたといえる。被撮影者E・Gは、オリジナル写真(図10)ではカメラを強く意識した決め顔をしているのに対し、感情表現が豊かであるためにほとんどのコンテンツに対して明確な反応を返し、個性的なポーズや素の表情を引き出したため、その差の印象が大きかったのではないかとと思われる。

たとえば、全体的に評価の高かったコンテンツ写真7(図15)では、被撮影者E・Gはコンテンツを見た瞬間、エド・はるみのネタである「ぐう～」のポーズを決めている^{†10}。一方、コンテンツ写真8(図16)は、背筋を伸ばした証明写真風の写真を撮ることを意図したのだが、多くの被撮影者が「これは誰?」と

^{†10} 被撮影者A・C・Dも同じポーズを決めているが、E・Gは表情までなりきっている。

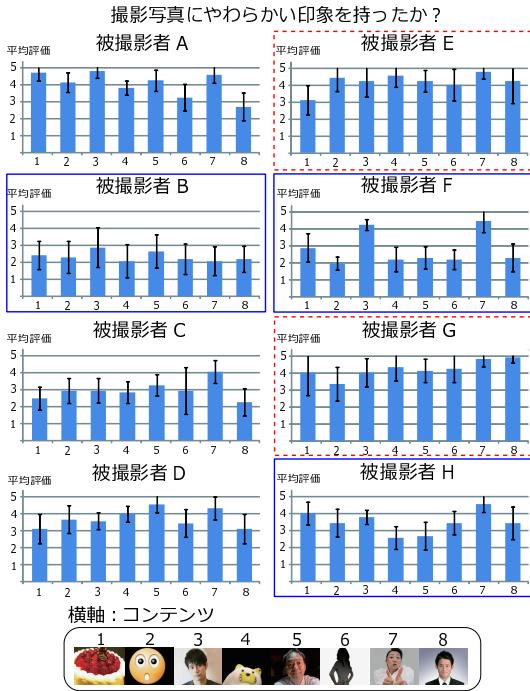


図 14 撮影写真にやわらかい印象を持ったか?(1:とてもかたい,2:かたい,3:変わらない,4. やわらかい, 5:とてもやわらかい)

いう意識が先行して困惑した表情となり、低い評価となってしまった^{†11}。被撮影者 E・G も「これは誰?」という印象を持ったようだが、被撮影者 E は大きく身を乗り出して困った表情を見せ、被撮影者 G は思わず笑い出してしまった。これらは狙って撮影した表情ではないが、決め顔とは大きく異なる素の表情である点で興味深く、印象評価も高かった。

写真が苦手な被撮影者 B・F・H のうち、F・H については、各コンテンツ写真における評価のばらつきが大きかった。「写真に異なる印象を持ったか?」の項目においては、コンテンツ写真 4 は共に 2 以下の低い評価で「同じ」とされたのに対し、被撮影者 F はコンテンツ写真 3・7、H は 1・3・7 が 3.5 以上の評価で「異なる」とされた。また、「写真にやわらかい印象を持ったか?」の項目においては、コンテンツ写真 4・5 は共に 2.7 以下の評価で、「かたい」という回

答も散見されたのに対し、被撮影者 F はコンテンツ写真 3・7、H は 1・7 が 4 以上の評価で「やわらかい」とされた。こうした点から、被撮影者 F はコンテンツ 7(エド・はるみ)・3(松山ケンイチ)を、被撮影者 H はコンテンツ 7・1(ケーキ)を提示された場合に、オリジナル写真とは異なる、やわらかく自然な印象の写真を撮影できたといえる(図 15 参照)。このように、被撮影者 F・H はオリジナル写真(図 10)ではカメラへの苦手意識からかたい表情をしており、全てのコンテンツに明確な反応を返すわけではないが、本人の好きな俳優、芸人や食べ物などを提示することで、普段の自然な笑顔を撮影することができた。

次に、EyeCatcher の効果がほとんど現れなかった被撮影者 B について考察する。表情に変化が見られなかった主要な原因としては、(1) 写真を撮られること・感情表現が最も苦手である、(2) 唯一の男性・高齢の被験者であり、提示するコンテンツがそぐわなかった、といったことが考えられる。さらに、実験後の対話において、(3) 『実験前の「自然な反応をしてください」という言葉を「普段通りあまり表情を変えないでください」という意味で解釈したため、あまり表情を変えないようにしていた』と本人が述べており、これも大きな原因になってしまったと思われる。被撮影者 B は主観評価においては、EyeCatcher を利用することでカメラを意識することが減り、撮影も楽しくなったなどの好意的な評価をしていることから、提示するコンテンツを工夫し、実際のスナップ撮影時のように対話を交えながら撮影することで、被撮影者 F・H と同程度には自然な笑顔を引き出すことは可能ではないかと考える。

このように、EyeCatcher は写真が得意な人には、決め顔を崩しつつ、多様でやわらかい自然な表情を引き出すことができる。さらに、写真が苦手な人にも、適切なコンテンツを表示することで、日常生活での自然な表情を引き出すことが期待できる。

5 議論

ここでは、EyeCatcher の基本的な性能や新奇性効果 (Novelty Effect)、撮影時のコミュニケーションについて議論する。

^{†11} 被撮影者 D だけは意図を理解して背筋を伸ばしたポーズを撮ってくれた。



図 15 評価の高かった撮影写真例．芸人（エド・はるみ）を提示した場合．



図 16 評価の低かった撮影写真例．証明写真（スーツの男性）を提示した場合．

5.1 視認性

EyeCatcher が機能するためには、正面ディスプレイに十分な視認性があることが前提となる．そこで、いくつかの利用環境において EyeCatcher を試用し、正面ディスプレイの視認性を確認した．表示するコンテンツは、図 6 に示したキャラクター、人物写真、感

情アイコン、ポーズの 4 種類とし、コンテンツを自然に認識して反応できる距離を調査した．なお、被撮影者の視力は両目とも 1.2 である．

その結果、蛍光灯を照明とする屋内においては 2m、日中の屋外（直射日光なし）においては 1.5m、日中の屋外（直射日光強い）においては 1m の距離からすべてのコンテンツを自然に認識することができた．一般的にスナップ写真を撮影する距離は 1~3m 程度であると考えられるため、現在のプロトタイプでもある程度実用的な視認性を持つことが確認できた^{†12}．

5.2 視線の一致

テレビ会議システムに代表されるようなカメラとディスプレイを併用するシステムでは、両者の配置のずれから起こる視線の不一致が頻繁に問題になる [4]．EyeCatcher でも視線の一致が問題になる可能性があるため、検証を行った．

テレビ電話のカメラ位置に関する研究 [4] によると、視差の検知限界は約 2 度、許容限界は約 9 度とされている．EyeCatcher におけるレンズとディスプレイの中心同士の間隔は 6cm であるため、38cm 以上近づいた場合は許容限界を超えてしまう．しかし、実際にこれほど近い距離でスナップ撮影を行うことは少ないため、実用上は大きな問題はないと思われる．参考までに、1m 程度離れた距離から撮影した場合の視差は約 3.4 度とかなり小さいものとなる．実際、今回撮影したスナップ写真の中で、視差が気になるものはほとんど存在しなかった．

5.3 新奇性効果

今回の撮影実験では、被撮影者は EyeCatcher を初めて利用したため、システムの目新しさも評価結果 / 撮影結果に影響した可能性がある．実際に影響を検証するためには長期的な運用を経る必要があるが、撮影実験から得られた感触としては、EyeCatcher の効果はシステム自体の目新しさと言うよりは、むしろ

†12 現在のプロトタイプでは、GR デジタル 2 が広角よりの単焦点レンズ（28mm）を備える関係上、1m 以上離れると被写体が小さくなりすぎるため、1m 程度の距離から撮影できれば実用的に十分と感じられた．

るコンテンツの「新鮮さ」や「適切さ」に依存するように感じられた。すなわち、被撮影者の視点から見ると、EyeCatcher はテレビや携帯電話のディスプレイと同様の表示装置であり、多くの人が毎日テレビを見てさまざまな表情を浮かべていることに鑑みると、コンテンツの「新鮮さ」や「適切さ」を保つことで、長期的に効果を発揮できるのではないかと考える。

今後は、(1) コンテンツを手軽に / 自動で更新できるようなコンテンツ管理機能、(2) 被撮影者毎に適切なコンテンツを提示できるようなプロフィール機能などの実装を進めていきたい。

5.4 撮影とコミュニケーション

最後に、撮影とコミュニケーションについて議論する。人物撮影の際には、被撮影者の表情を物理的にコントロールすることは不可能であり、撮影者と被撮影者のコミュニケーションが非常に重要である。たとえば、プロのカメラマンは、撮影知識や構図の取り方などに優れるだけではなく、積極的に会話を行って緊張を和ませたり、いろいろな指示を出したりすることで、被撮影者の魅力を最大限に引き出すコミュニケーション能力を備えている。

EyeCatcher の目標は、撮影時に新しいコミュニケーションチャンネルを提供することで、撮影者と被撮影者のコミュニケーションを促進し、被撮影者の多様な表情を撮影することであるといえる。たとえば、図 9 の 6・7 のようなポーズを会話だけでとらせるのは素人にはかなり困難だと思われるが、EyeCatcher を用いれば比較的容易に実現することができる。一方、撮影実験のコメントから、被撮影者は「真似してみて」といった具体的な指示を出して欲しいという要望を持っており、EyeCatcher を利用する際にも、撮影時に十分な会話などのコミュニケーションをとることが重要である。

また、EyeCatcher で提示するコンテンツに合わせて、会話の流れを作ることも有効である。図 17 は、撮影実験の終了後に、さりげなく被撮影者の好きな芸能人の話題を出しながら、EyeCatcher でコンテンツを提示して撮影した写真である。ここで、被撮影者 C は身を前に乗り出していきいきとした笑顔を、被撮影



図 17 会話の流れの中での撮影事例。さりげなく各々が好きな芸能人の話題を出しながら、EyeCatcher でその芸能人の画像を提示した。

者 E は思わず素の笑顔を見せており、自然で魅力的な表情を捉えている。この事例は、コンテンツ自体が被撮影者にとって魅力的だったことに加えて、会話の流れを断ち切らずに撮影を行うことで、より自然な反応を引き出すことができたのではないと思われる。

このように、コミュニケーションの流れを意識した上で、EyeCatcher を利用することで、より多様でいきいきとした表情を撮影できる可能性がある。

6 関連研究

ハウディ [2] は、フォトフレームのような外観のデバイスの両面に小型カメラを内蔵し、フレームを挟んで撮影者と被撮影者が向かい合った状態で両者の写真を同時に撮影できるシステムである。カメラを向けられているという緊張感をなくし、自然な表情を撮影することを目指す点で、本研究と目的を共有する。本研究では、既存のカメラに EyeCatcher を装着することで、従来の撮影スタイルを踏襲しつつ、ユーザの緊張を和らげる点が特徴である。また、提示するコンテンツの内容に応じて、より多様な表情を引き出せる可能性を持つ。

カメラにさまざまなセンサを搭載し、撮影時のコンテキスト情報を記録するシステムとしては、ContextCam, WillCam, Capturing the Invisible などがある。ContextCam [5] はセンサや機械学習などを併用して、時間 / 場所 / 人の存在 / イベント情報などを記録できるビデオカメラである。WillCam [7] はさまざまなコンテキスト情報 (e.g. 時間 / 場所 / 撮影者の表情 / 温度など) や撮影者の興味の対象をリアルタイムに視覚化して、写真と一緒に保存することがで

きる。Capturing the Invisible[1] はセンサ情報を元に写真に視覚的なエフェクトを与えることができる。本研究は、人物を撮影するという撮影行為そのものに着目し、日常生活でみられるようないきいきとした多様な表情を引き出そうとする点が異なる。

PhotoLoop[6] は、スライドショー閲覧時のユーザの様子を自動的に撮影することで、次回の再生時にビデオナレーションとして利用できるシステムである。本研究とは利用場面や目的は異なるが、写真や動画をユーザに見せることから生じる自然な反応に着目する点が共通する。

7 おわりに

本研究では、被撮影者の視線をカメラに向けつつも、撮影行為をあまり意識させないことで、多様でいきいきとした表情を撮影できるカメラ「EyeCatcher」を提案し、既存のデジタルカメラのホットシューに装着できるプロトタイプを試作した。さらに、評価実験と議論を通して、システムの有効性を検証した。今後

は、ソフトウェア・ハードウェア両面の改良を加え、実用化を目指していく。

参考文献

- [1] M. Hakansson, S. Ljungblad, and L. E. Holmquist. Capturing the invisible: designing context-aware photography. In *Proceedings of DUX '03*, pp. 1–4. ACM Press, 2003.
- [2] ハウディ, 2005.
http://www.himanainu.jp/mt/public_html/03projects/0303howdy/.
- [3] N. Kanwisher. What's in a Face? *Science*, 311.
- [4] 南. 人間-機械インタフェース特集/4.2 テレビ電話機. 信学誌, 56(11):1485–1490, 1973.
- [5] S. Patel and G. Abowd. The ContextCam: Automated Point of Capture Video Annotation. In *Proceedings of UbiComp 2004*, pp. 301–318. Springer LNCS, 2004.
- [6] 渡邊 恵太, 塚田 浩二, 安村 通晃. PhotoLoop: 写真閲覧時の活動を利用したアノテーションシステム. WISS2007 論文集, pp. 93–96, Dec. 2007.
- [7] K. Watanabe, K. Tsukada, and M. Yasumrua. WillCam: a digital camera visualizing users' interest. In *Extended Abstracts of CHI 2007*, pp. 2747–2752. ACM Press, Apr. 2007.