

Smile Glasses: 笑顔形成を促進する AR メガネ

村田 百葉[†] 山本 祐輔[†]

[†] 静岡大学情報学部 〒432-8011 静岡県浜松市中区城北 3-5-1

E-mail: †murata@design.inf.shizuoka.ac.jp, †yamamoto@inf.shizuoka.ac.jp

あらまし 本稿では、装着すると周囲の人々の表情が笑顔に見えるメガネ SMILEGLASSES を提案する。SMILEGLASSES は、AR 技術を用いてメガネをかけたユーザの周囲の人々の表情を笑顔に画像補正する。笑顔の補正は、人物の顔面の口角を上げることで行う。本研究では、ビデオチャット上での質疑応答タスクを用いた実験を行い、SMILEGLASSES の有用性について議論する。笑顔には、ストレス緩和に有効なポジティブ感情を喚起する効果がある。また、隣人や友人の表情は伝播するとされている。SMILEGLASSES を用いて周囲の人物の表情が笑顔に見えるような状況を作ること、装着ユーザの笑顔およびポジティブ感情を引き起こすことが期待される。

キーワード 笑顔, ポジティブ感情, メガネ

1 はじめに

近年、心理的なストレスを抱える人が増えている。厚生労働省によると、仕事や職業生活にストレスを抱えている人は 2 人に 1 人は存在するという調査結果が報告されている¹。また、リンナイ公式部品販売サイト「R.STYLE (リンナイススタイル)」会員の 4,879 名を対象に、「ストレス」に関する意識調査を実施したところ、約 7 割の人が日常的にストレスを感じているということが明らかになった²。さらに、重度のストレスは人体に悪影響を及ぼすとされている [1] [2] [3]。WHO 世界保健機関は、メンタルヘルスアクションプラン 2013-2020 の中で、“No health without mental health (メンタルヘルスなしに健康なし)”を原則に、精神的に満たされた状態 (mental well-being) を促進することを明言している³。このように、様々な形で研究、調査・報告がされている。現代社会にとって、ストレスを軽減させることは重要な課題の一つであるといえる。

ストレスの軽減方法に関しては、一般的に、薬・サプリメントの服用やマインドフルネス、ホットヨガなどが知られているものの、費用・時間的な制約などで、いずれも手軽さに欠けたり、継続するのが困難であったりする。そこで近年、手軽にストレスを軽減する手法として、人の笑顔に着目するといった研究が行われつつある [4] [5] [6] [7]。

笑顔を促進するシステムとしては、笑顔にならないと開かない冷蔵庫 HAPPINESSCOUNTER [4]、他人の笑顔画像の共有によるユーザの笑顔形成への影響を評価した SMILESPOT [5] などのアイデアが提案されてきた。しかし、どちらも継続性に欠ける点が課題として述べられている。また、HAPPINESSCOUNTER は特定の場所でしか使えないことも課題としてある。さらに、HAPPINESSCOUNTER は、強制的に笑顔を作るが、強制的に笑顔をつくることはかえって心に悪影響があるという可能性が示

唆されている。

上述のシステムを提案した研究は、自身が笑顔になるとストレス緩和に有効なポジティブ感情が喚起されるという知見 [6] [7] を利用している。他にも、他人の笑顔を見ると自身も笑顔になること [8] や、隣人や友人の幸福感は伝播することが明らかになっている [9]。これらの知見は、笑顔形成を促進することはポジティブ感情と幸福感をもたらす、ストレスを軽減させることが可能であることを示唆している。

本研究では、装着すると周囲の人々の表情が笑顔に見えるメガネデバイス SMILEGLASSES を提案する。SMILEGLASSES は、AR 技術と画像処理技術によって周囲の人物の顔面の口角を上げる機能を有する。この機能によって、SMILEGLASSES を装着したユーザは、周囲の人々の表情が笑顔に見えるようになる。

図 1 が示すように、本稿で提案する SMILEGLASSES は日常的に利用するメガネ形式のデバイスとして設計されている。そのため、これまでに提案されてきた笑顔促進デバイスよりも、より自然にかつ日常的にユーザの笑顔形成を促進し、ポジティブ感情を誘発することが期待される。

本稿の以降の構成を以下に記す。2 章では関連研究について整理する。3 章では SMILEGLASSES の要件、実装方法および仮説について述べる。4 章、5 章、6 章では 3 種類の実験についてそれぞれの章に分けて示す。7 章で考察を述べ、最後に 8 章でまとめる。

2 関連研究

この章では、SMILEGLASSES の設計の根拠となる研究や、本研究と同じように笑顔を促進するシステムを提案・評価した研究を整理し、本研究の位置づけを明らかにする。

2.1 笑顔がもたらす効果

一般に、嬉しいことがあると人は笑顔になるとされている。一方で、笑顔になることによってポジティブ感情が喚起されるという説も提唱されている。これはダーウィンの表情フィード

1: 平成 30 年 労働安全衛生調査 (実態調査) — 厚生労働省

2: 【熱と暮らし通信】「ストレス」に関する意識調査 — リンナイ株式会社

3: メンタルヘルスアクションプラン 2013-2020 日本語版

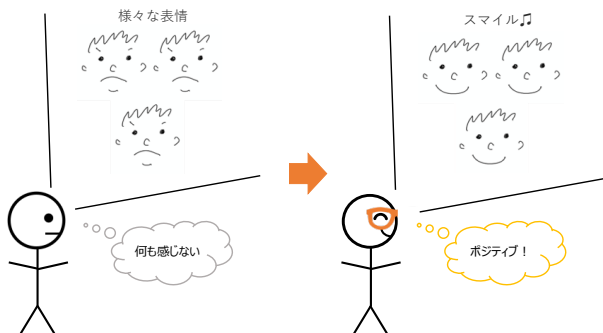


図 1 SMILEGLASSES を装着したユーザがポジティブになる様子

バック仮説と呼ばれており、仮説を裏付ける様々な研究がなされている [6] [10] [11]. 本研究は、表情フィードバック仮説に基づき、ポジティブ感情を誘発するために、ユーザに笑顔を促すことを目指す。

2.2 笑顔・ポジティブ感情の伝播

周囲の人の行動を模倣してしまう現象は「カメレオン効果」として知られている [12]. 行動と同様に、表情についても周囲に伝播することが Lundqvist らの研究で明らかにされている [8]. 田村らによると、日本人についても表情模倣が存在するという [13].

行動や表情だけでなく感情も周囲に伝播するという研究報告もある。Fowler らは、隣人や友人の幸福感は伝播することを明らかにした [9]. このように、人間は相手の表情を無意識に模倣し、周囲の人の感情は自身に伝播する。本研究では、この知見を踏まえて、周囲の人々の表情が笑顔に見えるように画像補正するという着想に至った。

2.3 笑顔・ポジティブ感情の促進

本研究と同様に、笑顔やポジティブ感情の喚起を促進するシステムについて、いくつかの研究がなされている。Tsujita らは、笑顔にならないと開かない冷蔵庫 HAPPINESSCOUNTER を提案し、笑顔形成を促進している [4]. HAPPINESSCOUNTER で計測された笑顔はカレンダーにもカウントされ、振り返ることができる。しかし、冷蔵庫の前という特定の場所でしか使えないこと、強制的に笑顔をつくることの心理的負担が課題として挙げられている。佐々木らは、SMILESPOT という個人のスマートフォンのディスプレイに他人の笑顔画像を映し出すアプリケーションを提案し、笑顔画像を見たユーザの笑顔度を検知した [5]. 15 日間の評価実験を行い、ユーザの笑顔形成を促進させることがわかった。しかし、実験期間の後半に使用回数が著しく減ったことから、継続的に使用される要素が欠如していることが課題として述べられている。Suzki らが提案した FACE SHARE は、ビデオチャットでの会話において自身が笑顔になったとき、相手の表情も笑顔に補正する [14]. ユーザ実験をした結果、会話が盛り上がるという効果が得られた。

既存の笑顔促進システムから改善すべき点は以下の通りである。

- 日常的に笑顔を促進することができる
- 自然に笑顔を促進することができる

本研究では、上述の点を考慮した笑顔促進システムを設計する必要がある。

3 SmileGlasses

この章では、本研究で提案する SMILEGLASSES の要件定義、実装方法及び仮説について述べる。

3.1 SmileGlasses の要件定義

SMILEGLASSES の要件について、ソフトウェアとハードウェアに分けて説明する。

ソフトウェアとしては、人物の顔面を認識し、リアルタイムで笑顔に補正する機能を必要とする。SMILEGLASSES は対人コミュニケーションの場で使うことを想定しているため、リアルタイムでの変換が必須となる。

ハードウェアとして、上述のソフトウェアをメガネ型のデバイスとして実装する。周囲の人の顔を笑顔に補正するためには、視界に何らかの介入をする必要がある。それはメガネが適切であると考えた。また、メガネであれば限定的な状況ではなく、様々な場所で日常的に使用することができる。実際に Hernandez らは、日々の感情を測定するデバイスとしてメガネ型のを提案している [15]. さらに、メガネは着脱が簡単であるため、ユーザが使いたくない気分のときはすぐに外すことができる。究極的には、Google Glass⁴のように、常用しても違和感がないメガネ型ウェアラブル端末として実装されることが臨まれる。

上述の要件をまとめると、以下ようになる。

- リアルタイムで人物の顔面を笑顔に補正する機能
- 笑顔補正機能を導入するメガネ型のデバイス

これを踏まえて、次節で具体的な実装方法について述べる。

3.2 笑顔補正ソフトウェアの実装方法

SMILEGLASSES 内で用いる笑顔補正機能の実装には、SparkAR⁵を用いた。SparkAR は、Instagram や Facebook の画像・動画撮影機能で利用する画像補正エフェクトを作成できる AR アプリケーションサービスである。SparkAR における画像補正エフェクトの作成は、画像補正後の 3D 顔モデルをインポートすることで行える。

笑顔補正は、人物の顔面の口角を上げることで行う。菅原らの研究によると、魅力的に感じる笑顔の部位は目と口であると報告されている [16]. このように、笑顔の重要な構成要素は、顔面の部位の中の目と口であると考えられる。目に画像補正を加えると眼鏡をかけている人の眼鏡フレームが歪み、笑顔補正に違和感が出てしまう可能性がある。そのため、本稿では口の補正だけに焦点を当て、無表情の状態から口角を上げた 3D モデルを作成した。笑顔の 3D モデルの編集には、3D モデルの

4 : Google Glass: <https://www.google.com/glass/start/>

5 : Spark AR Studio: <https://sparkar.facebook.com/ar-studio/>

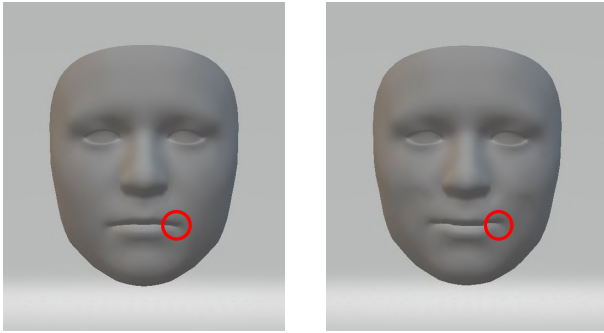


図 2 ニュートラルな顔の 3D モデル（左）と笑顔の 3D モデル（右）



図 3 元画像（左）と笑顔エフェクトを適用した画像（右）．
画像出典：Unsplash.com

編集ソフト Blender⁶を用いた．作成した 3D モデルを図 2 に記す．

最終的に，作成した 3D モデルを SparkAR にインポートすることで，カメラで取り込んだ動画中に映る人物の表情をリアルタイムに笑顔補正する iOS アプリケーションを実装した．図 3 は人物の画像とその画像に作成した笑顔補正エフェクトを適用したものとの比較である．

3.3 SmileGlasses のプロトタイプ

SMILEGLASSES のプロトタイプ（以下 SG3 とする）は，段ボールと iPod touch を用いて作成した．図 4 は作成したプロトタイプの概観，図 5 は SG3 をユーザが装着したときの様子を前方向と横方向から撮影したものである．図??に示すとおり，SG3 は iPod touch の背面カメラを用いて，外界の様子をソフトウェアに取り込む．取り込んだ動画は 3.2 節で述べたソフトウェアによって笑顔補正され，iPod touch のディスプレイに表示される．

SG3 には 2 台の iPod touch が組み込まれている．リアルタイムに笑顔補正された動画を 2 台のディスプレイで表示し，凸レンズを通して見ることで，ステレオスコープ視を実現している．これにより，没入感が出て，より自然な視界で人物を笑顔に補正することを可能にしている．

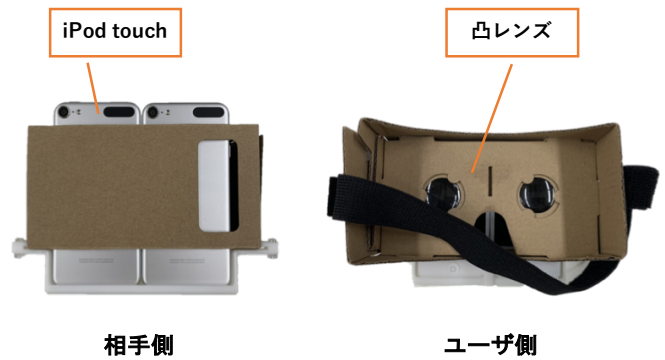


図 4 SMILEGLASSES の概観．

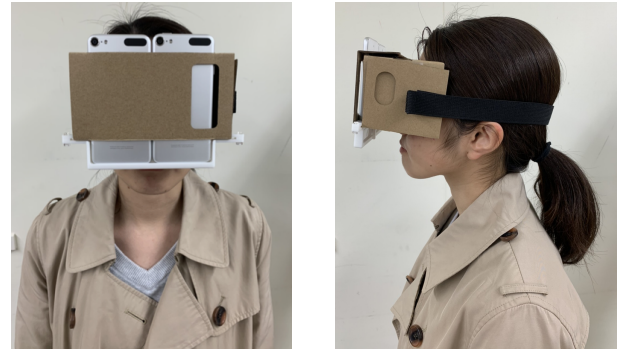


図 5 SG3 を装着した様子．前面から撮影したもの（左）と横から撮影したもの（右）．

このようにして SG3 は，人物の表情がリアルタイムで笑顔に見えるメガネ型のデバイスのコンセプトを実現している．

3.4 仮説

本研究では「多くの人が日常的にかけることができるメガネを使って，笑顔に画像補正された人の顔をみることによってユーザの笑顔が促進し，その結果としてポジティブ感情が促進されるか否か」を検証する．具体的には，以下の仮説について検証を行う．

H1 SMILEGLASSES の笑顔補正機能は，違和感なく笑顔に見える．

H2 SMILEGLASSES は装着したユーザの感情をポジティブにする．

4 実験 1: 笑顔補正の正確さ

H1 を検証するために，作成した笑顔補正エフェクトの精度を分析する実験を行った．様々な表情，性別の人物の画像に対して笑顔補正を行い，変換後の画像が元画像に比べて有意に笑顔に見えるかを評価した．以下，実験方法と分析結果について述べる．

4.1 テストセット

評価用の元画像として，下記の 20 枚の画像を用意した．日常生活における様々なコミュニケーションにおいての効果を検証するために，「喜」，「怒」，「悲」，「驚」および真顔の表情カテ

6 : Blender: <https://www.blender.org/>

ゴリと性別を考慮して収集した。

- 嬉しい表情の女性 2 枚
- 嬉しい表情の男性 2 枚
- 怒った顔の女性 2 枚
- 怒った顔の男性 2 枚
- 悲しい表情の女性 2 枚
- 悲しい表情の男性 2 枚
- 驚いた顔の女性 2 枚
- 驚いた顔の男性 2 枚
- 真顔の女性 2 枚
- 真顔の男性 2 枚

元画像は、フリー画像サイト Unsplash.com⁷から “Woman happy face”, “Man happy face”, “Woman angry face”, “Man angry face”, “Woman sad face”, “Man Sad face”, “Woman surprised face”, “Man surprised face”, “Woman serious face”, “Man serious face”, “Woman serious face”, “Man serious face” をクエリとして検索した検索結果の上位 2 件の画像（人物単体、正面、カラー画像、幼児除く、同じ画像除く）を用いた。

元画像を収集後、それぞれに対して笑顔補正を適用した画像を 20 枚用意した。元画像と笑顔補正画像を図 6 に記す。

4.2 実験手順

静岡大学浜松キャンパスの学部生及び大学院生 13 人を評価者とした。各評価者には、合計 40 枚の画像をランダムに提示し、提示された各画像の笑顔度を評価するよう依頼した。各画像の笑顔度の評価は「この写真の人物は笑顔にみえますか？」という質問に対して、回答は 5 段階のリッカード尺度で回答してもらった。選択肢は、「5: 笑顔に見える」「4: やや笑顔に見える」「3: どちらでもない」「2: あまり笑顔に見えない」「1: 笑顔に見えない」の 5 種類とした。各選択肢の番号を笑顔度として、後の分析に用いた。

4.3 結果

嬉しい顔、怒った顔、悲しい顔、驚いた顔、真顔で各 4 枚ある画像の笑顔度の評価について、笑顔補正前後の評価値の平均値、標準偏差、t 検定の p 値および効果量を表 1 に示す。

表 1 が示しているように、嬉しい顔については、笑顔補正前後で笑顔度に統計的有意差は見られなかった（補正前 4.85; 補正後 4.85; $p = 1.00$; 効果量 0）。その他の表情については、笑顔補正前後で評価値に統計的有意差が確認された。怒った顔は、補正前の笑顔度の平均値が 1.63、補正後は 2.12 であった（ $p = 0.0038 < .01$; 効果量 0.74）。驚いた顔は、補正前の笑顔度の平均値が 2.62、補正後は 3.15 であった（ $p = 0.0004 < .01$; 効果量 0.79）。真顔は、補正前の笑顔度の平均値が 2.10、補正後は 2.92 であった（ $p = 0.0005 < .01$; 効果量 1.06）。特に、悲しい顔は補正前後で笑顔度が大きく変化した。補正前の笑顔度の平均値は 1.58 に対して、補正後の値は 2.62 であった（ $p = 0.0005 < .01$; 効果量 1.46）。

表 1 表情別の笑顔度合い。括弧内の数字は標準偏差を表す。

表情カテゴリ	笑顔補正前	笑顔補正後	p 値	効果量
嬉しい顔	4.85 (0.24)	4.85 (0.30)	1.0000	0
怒った顔	1.63 (0.59)	2.12 (0.70)	0.0038	0.74
悲しい顔	1.58 (0.41)	2.62 (0.92)	0.0005	1.46
驚いた顔	2.62 (0.77)	3.15 (0.58)	0.0004	0.79
真顔	2.10 (0.73)	2.92 (0.83)	0.0005	1.06

これらの結果から、提案した笑顔補正機能は概ね笑顔補正に成功していることが確認できたため、仮説 H1 は支持されたと考える。

5 実験 2: ビデオチャット上での SmileGlasses の有効性

コミュニケーション時における SMILEGLASSES の有効性（仮説 H2）を議論するために、ハードウェア要素を除外したビデオチャット実験を行った。被験者には、ビデオチャット上で初対面の人から質問を受け、それに答えてもらうというタスクを実施した。笑顔補正エフェクトなしで会話する群と笑顔補正エフェクトありで会話する群に分け、被験者のポジティブ度と笑顔補正の自然さを評価した。また、タスクにおける定性的な調査も行った。

以下、詳細を述べる。

5.1 実験環境

図 7 のように、PC 画面の左半分でビデオチャットを移し、手前の iPod touch でその画面を読み取り、iPod touch の画面をミラーリングして、PC 画面の右側に映した。iPod touch には、作成した笑顔エフェクトが使用できるアプリケーション Spark AR Player をダウンロードし使用した。ビデオチャットには Skype⁸を用いた。実際に実験する際は、実験装置の存在に注意が向かないように PC の左側は紙で覆った（図 8 参照）。

5.2 実験手順

実験では、事前アンケート、ビデオチャットタスク、事後アンケートを順に実施した。事前アンケートでは、ポジティブ度とネガティブ度を測るための評価尺度 PANAS の質問項目を用いた [17]。PANAS は、ポジティブ感情を測る評価尺度として利用されている。日本語版における PANAS の有用性は、川人らによって証明されている [18]。本実験では、日本語版 PANAS を利用した。

ビデオチャットタスクでは「これからビデオ通話をしてもらいます。普段通りに答えてください。」と説明した。被験者のビデオチャットの相手役は 3 人の協力者（男性 3 名）に依頼した。ビデオチャットの質問と返答は固定し、会話の内容がポジティブ度に影響をあたえないように考慮した。質問は、好きな食べ物や朝食、睡眠時間などといった比較的答えやすいものにした。

事後アンケートでは、事前アンケートと同様の PANAS の質

7 : Unsplash: <https://unsplash.com/>

8 : Skype: <https://www.skype.com/ja/>

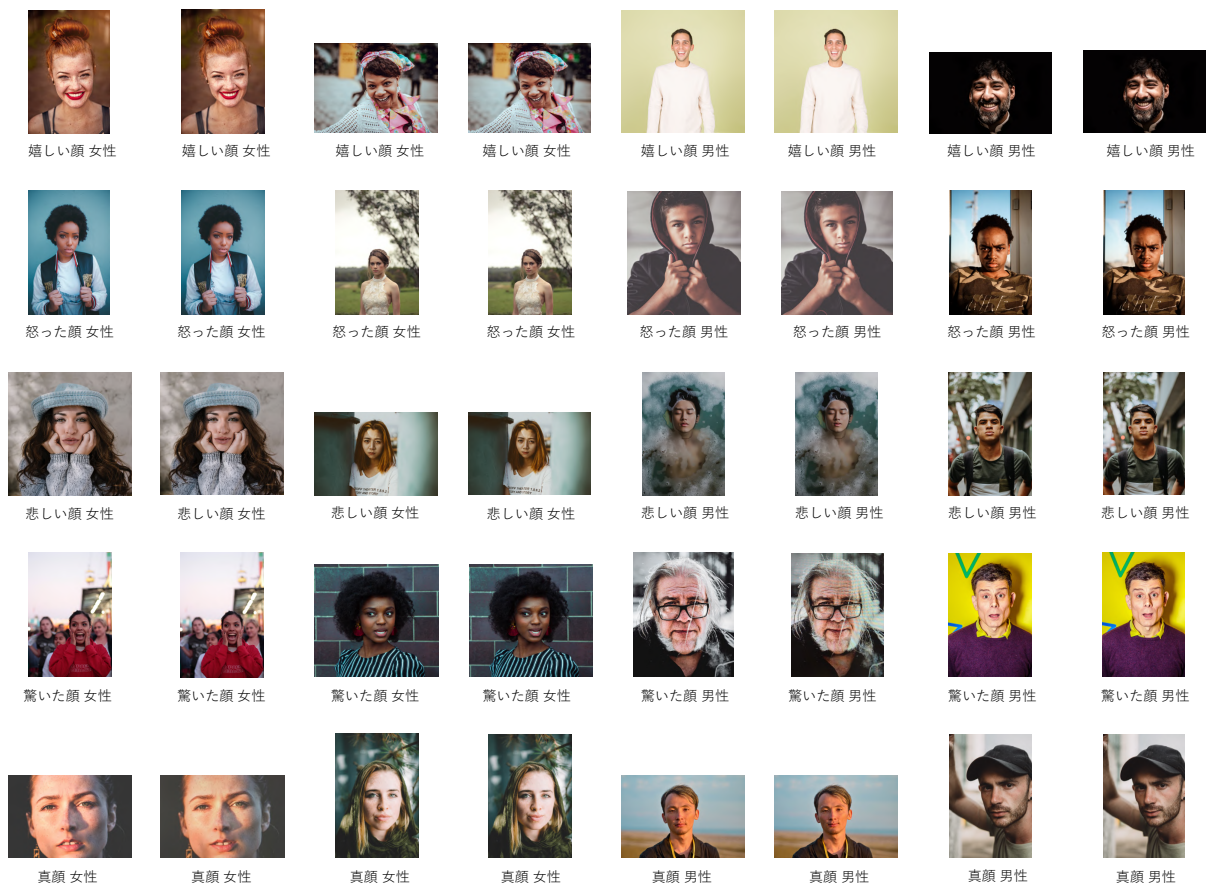


図 6 元画像と笑顔補正を適応した画像（各画像の左側が適応前で、右側が適応後。）

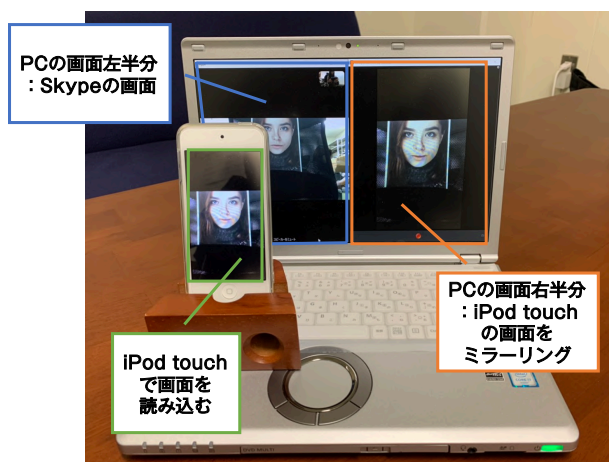


図 7 実験 2 で用いる SmileGlasses の効果を模した実験システムの構成写真。



図 8 実験の様子。

問項目に加え、以下の質問に、5 段階のリッカード尺度で回答してもらった。

- 会話は楽しめましたか
- 相手は楽しんでいるように見えましたか
- 相手は笑顔に見えましたか
- 相手の表情は自然に見えましたか

選択肢は、「5: 楽しめた/そう思う/見えた」「4: やや楽しめた/ややそう思う/やや見えた」「3: どちらでもない」「2: あま

り楽しめなかった/あまりそう思わない/あまり見えなかった」「1: 楽しめなかった/そう思わない/見えなかった」の 5 種類とした。各選択肢の番号を後の分析に用いた。また、定性的な調査を行うため、「ビデオ通話の感想を教えてください。」という自由記述欄も用意した。初対面の人と話すのが得意か否かについても尋ねた。実験の所要時間は、事前アンケートから事後アンケートを通して、およそ 10 分～15 分くらいであった。

5.3 被験者

静岡大学浜松キャンパスの学部生及び大学院生 22 人（男性

表 2 被験者の割り当て.

笑顔補正	相手役		
	1 人目	2 人目	3 人目
エフェクト無	3	3	4
エフェクト有	4	4	2

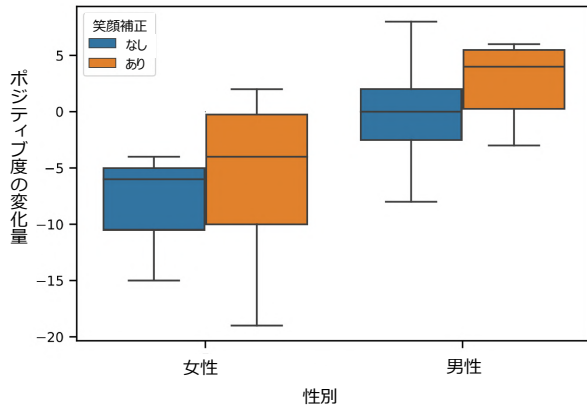


図 9 男女別のポジティブ度の変化量.

14 名, 女性 8 名) を募集した. 22 名のうち 2 名は, ビデオチャットタスク中に機器の不具合が生じたため, 分析の対象外とした. 各被験者には実験参加の謝礼として Amazon ギフトカード 500 円分を渡した. ビデオチャットタスクでは, 被験者 20 人を笑顔エフェクトなし群 10 人と笑顔エフェクトあり群 10 人に分けた. 表 2 のように, 相手役が笑顔エフェクトの有無を両方ともを担当するように被験者を割り当てた.

5.4 結果

笑顔補正機能がポジティブ度に与える影響を分析するため, ビデオチャットタスク前後の被験者のポジティブ度 (PANAS 値) の変化量を計測した.

ポジティブ度の変化量の平均値は, エフェクトなし群の平均値が -4.1 ($SD=9.13$), エフェクトあり群が 0 ($SD=8.00$) であった. t 検定を用いて検定を行ったところ, エフェクトの有無による統計的な有意差は確認できなかった ($p = 0.36 > .05$).

エフェクトの詳細な効果を分析するため, 被験者の属性の違いによるポジティブ度の変化量を分析した. 図 9 は, 性別毎に被験者のポジティブ度の変化量を箱ひげ図で表したものである. 図 9 が示すように, 被験者が男性か女性かによって分布に違いが見られた. 女性は男性に比べて変化量の値が小さい傾向にあった.

図 10 は, 会話スキル毎に被験者のポジティブ度の変化量を箱ひげ図で表したものである. 図 10 が示すように, 被験者の会話に対する意識によって分布が異なっている. 得意な人はエフェクトなし群に比べてあり群のほうが, ポジティブ度の変化量の値が小さい. 一方で, 得意ではない人はエフェクトなし群に比べてあり群のほうが, 変化量大きい.

事後アンケートの質問項目についても定量的分析を行った. 表 3 は被験者全体の平均値を各項目ごとに表したものである.

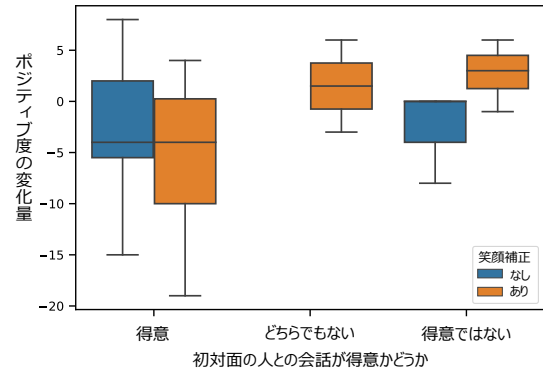


図 10 初対面の人と話すのが得意かによるポジティブ度の変化量.

表 3 質問項目別の値. 括弧内の数字は標準偏差を表す.

項目	エフェクト無	エフェクト有	p 値
会話が楽しめたか	3.5 (1.58)	3.9 (0.88)	0.42
楽しんでいるように見えたか	2.6 (1.51)	2.5 (1.18)	0.89
笑顔に見えたか	2.2 (1.23)	2.2 (1.14)	1.00
表情は自然に見えたか	2.6 (1.58)	3.6 (1.17)	0.15

「会話が楽しめたか」は, エフェクトなし群の平均値 3.5 が, エフェクトあり群が 3.9 であった ($p = 0.42 > .05$). 「相手が楽しんでいるように見えたか」は, エフェクトなし群の平均値 2.6 が, エフェクトあり群が 2.5 であった ($p = 0.89 > .05$). 「相手が笑顔に見えたか」は, エフェクトなし群の平均値が 2.2, エフェクトあり群が 2.2 であった ($p = 1.00 > .05$). 「相手の表情は自然に見えたか」は, エフェクトなし群の平均値が 2.6, エフェクトあり群が 3.6 であった ($p = 0.15 > .05$). すべての項目においてエフェクトあり群となし群の間に統計的有意差は見られなかったため, 補正無しの状態と比べても, 笑顔補正した表情に違和感がなかったと考えられる.

ビデオ通話の感想は, 「質問が短調だった.」「相手が淡々としていた.」「質問されるばかりだったので, 相手のことも聞いてみたかった.」という回答が多くみられた. また, 「実験なので緊張した.」という意見があり, タスク自体がかなり負荷のかかるものであったと考えられる.

6 実験 3: SmileGlasses のユーザビリティ

SMILEGLASSES のプロトタイプを用いることにより, SMILEGLASSES が活用される場面に近い状況でユーザ実験を行った. この実験の目的は, ユーザビリティと SMILEGLASSES というコンセプトの有用性を検証することである. 以下, 実験方法と分析結果について述べる.

6.1 実験方法

SG2 を自由に使ってもらい素直な感想を求めた. また, ユーザが使っている際の様子を観察した. まず最初に簡単な導入説明をし, 自由に使ってもらった. その後に, 補足質問をした.

表 4 ユーザ実験に参加した 6 人のコメント

1 人目	笑顔に見えた, 若干重い, 長時間装着しているのはきつそう, VR のような酔いがある, 酔いは許容範囲ではある, 発表のシーンで使いたい
2 人目	笑顔に見えない, ニコっとはしている, 付け心地はこめかみにあたって痛い, ”find face” という表示が邪魔になる, 特に使いたいシーンはない, 日常的に使うのは邪魔になる
3 人目	焦点が合わない, 全然笑っているようには見えない, でも使いながら笑顔になった
4 人目	笑顔には見えない, 相手の正確な感情を掴めないのが困りそう, 自分の話が面白くなくても 相手が笑っていると勘違いしてしまいそう
5 人目	笑顔に見える, ちょっと微笑んでいる, びっくりした, 段ボールが痛いので発砲スチロールをつけたらよさそう, 自分の気分が落ち込んでいるときに使いたい, 自分の気分が落ち込んでいるときは 人のこともネガティブに感じてしまうが, これをつけたらちょっとは気分が上がりそう
6 人目	微笑んでいるように見える気がする, 外して確認するとあまり変わらないかもしれない, 付け心地は不自由ない, いろんなところがちゃんと見える, 毎日使うと目がわるくなりそう, すぐ真面目な会議のとき, 緊張感が和らぎそう

導入説明では, 「笑顔に見える補正がかかっていること」「装着したら人の顔を見てみる」と伝えた。補足質問では以下のことについて尋ねた。

- 人の表情は笑顔に見えますか？
- どんなシーンで使いたいですか？
- 日常的に使いたいですか？

大学生 6 人（男性 2 名, 女性 4 名）からコメントを回収した。

6.2 結果

被験者のコメントを表 4 に示す。多く見られた感想は, 装着した際の段ボールの圧迫による頭部の痛みについてであった。人の表情が笑顔に見えるかという補足質問については, 見えるという人もいれば見えないという人もおり, 人によってかなり異なっていた。また, 日常的に使いたいかの質問に対して, 使いたいと答えた人はいなかった。一方で, 自分の気分が落ち込んでいるときや緊張する場面で使いたいという意見があった。

7 考察

この章では, 3 つの実験から得られた結果をもとに, SMILE-GLASSES の評価と考察を議論する。

7.1 笑顔補正の正確さ

実験 1 の結果から, 作成した笑顔補正は静止画像において

笑顔に見えるという効果を, 十分に発揮したといえる。嬉しい顔では変化が見られなかったが, この表情はもともと笑顔に近い表情であったためと考えられる。しかし, 実験 2 のビデオチャットを用いた実験では, 笑顔補正エフェクトの有効性を十分に示すことができなかった。笑顔補正なし群とあり群で統計的有意差が得られなかったことに関して, いくつかの原因が考えられる。

まず笑顔補正の質の低さが挙げられる。「相手は笑顔に見えたか」という質問に対する被験者の回答の平均が 2.2 であったことから, 作成した笑顔補正は十分に笑顔に見えなかったといえる。今回行った「口角をあげるという補正」だけでは, 十分に笑顔に見えなかったと考えられる。2 つ目の原因は, 初対面の人であると普段の表情が分からないため, 笑顔になっているのか元からその表情なのか分からなかったことが考えられる。また, 先入観による影響も考えられる。実験 1 では, 「笑顔に見えますか?」と聞いたうえで写真を評価してもらったため, 評価者は笑顔について意識していた。そのため表情の僅かな変化に敏感になっていたと考えられる。よって笑顔補正エフェクトは, 今回のものよりさらに誇張した笑顔補正にする必要がある。具体的には, 口角を上げる補正だけではなく, 目じりをさげるような補正を行うことも考えられる。

7.2 実験の改善

実験 2 の結果について, 性別などの属性ごとに分けて作図した箱ひげ図を見ると, 属性が笑顔補正の効果に影響を与えている可能性が明らかになった。今回は相手役を 3 人とも男性に依頼したが, 女性にも依頼し, 性別によるデータの偏りを減らす必要がある。また, ビデオチャットタスクそのものに影響がある項目（初対面の人と話すのが得意かどうか）は被験者を募集する段階で考慮する必要がある。さらに, 被験者の人数を増やし, より統制された条件下で実験を行う必要があると考える。他にも, 単調な質疑応答タスクに違和感を覚える被験者が多かったことを踏まえて, 自由に話す時間を一定時間設けるというタスクを試すことも検討したい。

7.3 SmileGlasses のプロトタイプについて

実験 3 で, 相手の人物の表情が笑顔に見える人と笑顔に見えない人がいたことから, 作成した笑顔補正は使用ユーザによって受け取り方が違うと考えられる。ユーザビリティに関しては, 一般的な VR ゴーグルをかけたときと同様の VR 酔いや装着時の頭が圧迫されることによる不快感があるという意見が多く見られた。ここから, より眼鏡に近いようなデバイスを設計する必要があると考えられる。日常的に使いたいという人はいなかった。これはハードウェアとしての違和感が大きすぎるのが否めない。笑顔補正を行うことによる本来の人物の感情が読みとれないという意見は重要な指摘である。笑顔補正をかけすぎると, 笑顔とはかなり異なった感情である怒っている場合や悲しい場合に, 相手の感情を読めない可能性がある。SMILEGLASSES を使いたい場面については, 研究室での発表のときや会議中など, 緊張感がかかる場面があげられた。今後

は、複数人でのコミュニケーション時の使用についての実験もやりたい。

7.4 仮説の検証

本稿では、2つの仮説の検証を試みた。実験1の結果より、**H1**のSMILEGLASSESの笑顔補正機能は、違和感なく笑顔に見えるについては示せた。**H2**については、SMILEGLASSESは装着したユーザの感情をポジティブにする可能性は部分的に示唆されたが、今後はより詳細な評価実験を行う必要があると考える。

8 おわりに

本稿では、笑顔形成を促進させ、ポジティブ感情を誘発するために、装着すると周囲の人々の表情が笑顔に見えるメガネSMILEGLASSESを提案した。

ユーザ実験の結果、静止画像においての笑顔エフェクトの正確さは証明された。しかし、ビデオチャット上での対人コミュニケーションにおいての有効性は十分に示せなかった。今後は笑顔エフェクトの改善と実験の再設計が必要である。SMILEGLASSESのプロトタイプを使った実験では、ハードウェアの使いにくさについてのコメントが多く見られた。しかし、今より使いやすくなれば、大勢の前での発表や緊迫した会議の場面、気分がのらないときに使いたいという意見を得ることができた。

これを受けて、将来的にはSMILEGLASSESのプロトタイプの改善をし、より眼鏡に近いデバイスをつくる予定である。また、SMILEGLASSESは日常的に使用することを想定しているため、特定のシーンに絞った実験だけではなく、恒常的な介入実験もする必要がある。

ポジティブ心理学やウェルビーイングなどの分野では、どんな要素が、幸福感をもたらすかについて多くの研究がなされている。しかし、日常生活に応用するアプリケーションやデバイスの開発に取り組む研究はまだ少ない。本研究は、日常的にポジティブ感情をもたらすデバイスとして、笑顔に着目し、具体的なメガネというものを提案したことにより、ポジティブコンピューティングにおけるHCIのデザインに貢献することが期待できる。

世界中の人々がSMILEGLASSESをかけて幸せになり、世界中の情報テクノロジーが人々を幸せにするために設計されることを期待する。

謝 辞

本研究はJSPS科研費JP16H02906, JP18KT0097, JP18H03243, JP18H03244, JP18H03494, および課題設定による先導的人文学・社会科学研究推進事業の助成を受けたものです。ここに記して謝意を表します。

文 献

- [1] Sonia J Lupien, Bruce S McEwen, Megan R Gunnar, and Christine Heim. Effects of stress throughout the lifespan on the brain, behaviour and cognition. *Nature reviews neuroscience*, Vol. 10, No. 6, p. 434, 2009.
- [2] Shelley E Taylor. Mechanisms linking early life stress to adult health outcomes. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Vol. 107, No. 19, pp. 8507–8512, 2010.
- [3] George M Slavich and Michael R Irwin. From stress to inflammation and major depressive disorder: a social signal transduction theory of depression. *Psychological bulletin*, Vol. 140, No. 3, p. 774, 2014.
- [4] Hitomi Tsujita and Jun Rekimoto. Happinesscounter: smile-encouraging appliance to increase positive mood. In *CHI'11 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, pp. 117–126. ACM, 2011.
- [5] 佐々木航, 西山勇毅, 大越匡, 米澤拓郎, 中澤仁, 高汐一紀, 徳田英幸. Smilesport: 他人の笑顔画像の共有によるユーザの笑顔形成への影響評価. 情報処理学会研究報告. UBI, [ユビキタスコンピューティングシステム], Vol. 2015, No. 9, pp. 1–7, may 2015.
- [6] Sven Söderkvist, Kajsa Ohlén, and Ulf Dimberg. How the experience of emotion is modulated by facial feedback. *Journal of nonverbal behavior*, Vol. 42, No. 1, pp. 129–151, 2018.
- [7] Richard Wiseman. *The as if principle: The radically new approach to changing your life*. Simon and Schuster, 2014.
- [8] Lars-Olov Lundqvist and Ulf Dimberg. Facial expressions are contagious. *Journal of Psychophysiology*, 1995.
- [9] James H Fowler and Nicholas A Christakis. Dynamic spread of happiness in a large social network: longitudinal analysis over 20 years in the framingham heart study. *Bmj*, Vol. 337, p. a2338, 2008.
- [10] Fritz Strack, Leonard L Martin, and Sabine Stepper. Inhibiting and facilitating conditions of the human smile: a nonobtrusive test of the facial feedback hypothesis. *Journal of personality and social psychology*, Vol. 54, No. 5, p. 768, 1988.
- [11] Chris L Kleinke, Thomas R Peterson, and Thomas R Rutledge. Effects of self-generated facial expressions on mood. *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 74, No. 1, p. 272, 1998.
- [12] Tanya L Chartrand and John A Bargh. The chameleon effect: the perception-behavior link and social interaction. *Journal of personality and social psychology*, Vol. 76, No. 6, p. 893, 1999.
- [13] 田村亮, 亀田達也. 表情は模倣されるのか. 心理学研究, Vol. 77, No. 4, pp. 377–382, 2006.
- [14] Keita Suzuki, Masanori Yokoyama, Shigeo Yoshida, Takayoshi Mochizuki, Tomohiro Yamada, Takuji Narumi, Tomohiro Tanikawa, and Michitaka Hirose. Faceshare: Mirroring with pseudo-smile enriches video chat communications. In *Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, pp. 5313–5317. ACM, 2017.
- [15] Javier Hernandez and Rosalind W Picard. Senseglass: using google glass to sense daily emotions. In *Proceedings of the adjunct publication of the 27th annual ACM symposium on User interface software and technology*, pp. 77–78. ACM, 2014.
- [16] 菅原徹, 山田昇, 佐渡山亜兵, 上條正義, 細谷聡, 井口竹喜. 魅力的な笑顔に表れる幾何学的特徴. 感性工学研究論文集, Vol. 5, No. 1, pp. 53–58, 2004.
- [17] ラファエル・A・カルヴォ, ドリアン・ピーターズ. ウェルビーイングの設計論—人がよりよく生きるための情報技術. 株式会社ビー・エヌ・エヌ新社, 2017.
- [18] 川人潤子, 大塚泰正, 甲斐田幸佐. 日本語版 the positive and negative affect schedule (panas) 20 項目の信頼性と妥当性の検討. 広島大学心理学研究, No. 11, pp. 225–240, 2011.

- [1] Sonia J Lupien, Bruce S McEwen, Megan R Gunnar, and Christine Heim. Effects of stress throughout the lifespan on the brain, behaviour and cognition. *Nature reviews neuro-*