

印象操作した自己鏡映像のフィードバックが 被面接者に及ぼす影響

大久保 至道^{*1}

磯山 直也^{*1}

酒田 信親^{*1}

清川 清^{*1}

Abstract – This study aims to create a visual feedback system that promotes ideal behavior by leading to a state of objective self-awareness. In this paper, visual feedback with two functions, delayed mirror self-images and impression manipulation, was adopted, and its effectiveness was investigated by using an interview test task. From the results, it was confirmed that the self-evaluation was promoted by presenting the mirror self-image with a manipulated impression close to the ideal self to the participants of the user study. Also, as a result of analyzing the expression frequency of the participants' facial expression and body motion from the recorded video, it was also confirmed that the impression of the mirror self-image without manipulation is contrary to the impression of the manipulated mirror self-image that is close to the ideal self. It was also confirmed that the participants' smile and hand movement frequency increased during the interview test when presented with visual feedback close to the opposite of the ideal self.

Keywords : visual feedback, impression manipulation, interview, objective self-awareness

1 はじめに

自分の姿を鏡やモニターで見たとき、録音された自分の音声を聴いたとき、周囲の注意が自分に向けられたときなどに人間は多少なりとも自分自身を意識する。DuvalとWicklundらは、こうした自己に注意が集中した状況下で自分自身を意識することを客体的自覚 (objective self-awareness) と定義した。さらに、TVカメラや鏡を使って実験的に自己意識が高まる状態を作り出し、そこでの被験者の反応を様々な角度から検討したものを、客体的自覚理論 (a theory of objective self-awareness) として体系化している [1]。

客体的自覚の状態にある場合、人は現実自己と理想自己との比較によって自己評価を行う。その際、両者の関係によって正もしくは負の感情が喚起されるが、多くの場合で負の感情が喚起される。また、負の感情が喚起された場合には、それが不快であるために、負の感情を変化させるための2種類の行動が展開される。1つは、客体的自覚の状態に導くような刺激から注意を逸らす行動である。もう1つは、現実自己を理想自己へ近づけないし、理想を下げ現実自己へ近づけようとする行動である [2]。客体的自覚のプロセスを図1に示す。しかし、理想自己を低めることは、当人が目指しているゴール設定を低めるよう働きかけることでもある。これは、当人の上昇意欲や達成志向行動を低めてしまう可能性がある。また、現実自己を高める

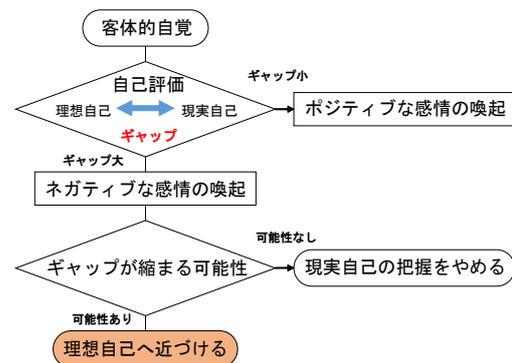


図1 客体的自覚プロセス [2]

ことに関しても、現実と乖離するほど高い自己評価となってしまうことは、他者と友好的なコミュニケーションをとることは困難であると報告されている [3]。したがって、現実自己と理想自己との差を縮める行動を促すことは困難であり、理想自己を低めるか、現実自己を高めるかの双方の場合において、正確な自己認知の範囲で、理想自己と現実自己の差を縮める必要がある。

本研究では、客体的自覚プロセスに基づき、会話中のノンバーバルな表現を、自己鏡映像フィードバックにより自己認知し、客体的自覚の状態へ導くことで、現実自己を理想自己へ近づける行動を促すことを目指している。被験者は自己鏡映像による自己認知により、その場でノンバーバルな表現行動を修正し、「こうでありたい」という自分を自由に表現可能と考えられる。

^{*1}奈良先端科学技術大学院大学

また、対話者に対して「こう思われたい」・「こう見られたい」という感情が、より強く喚起されるような面接やプレゼンテーションなどの状況下では、より強い上昇意欲を喚起できると考えている。

先行研究では、ビデオサポートチャット時にオペレータへの自己鏡映像と、表情の情報をグラフ化したフィードバックが、サポート業務中のオペレータの笑顔の維持に有用であることを示した [4]。しかし、この客体的自覚を促す自己映像では、モニタに対面している状態の自分しか認知できず、会話中などの動作を行っている最中の時々刻々と変化する自分の表情や、動作を実際に見て確かめることはできない。

そこで我々 [5] は、遅延のある自己鏡映像提示フィードバックを作成した。また、この視覚的フィードバックの効果を観察するため、面接中の被験者に対し、視覚フィードバックなし (以下 None 条件)、自己鏡映像による視覚フィードバックあり (以下 Mirror 条件)、遅延のある自己鏡映像による視覚フィードバックあり (以下 Delayed mirror 条件) の 3 条件で面接試験タスクを行った。図 2 に各実験条件の様子を示す。その実験の結果より Delayed mirror 条件では遅延があることで、遅延のない Mirror 条件に比べ、動作や表情といった時々刻々と変化する動きを伴うノンバーバルな情報を、被験者がより確実に確認可能なことと、動作を改めようとする意識の高まりが示された。これは、理想自己に近づけようとする意識を促せたといえる。しかし、理想自己と現実自己の差の減少は確認できなかった。このことから、被験者は現実自己の正確な認知によって現実自己を低く認知し、結果として自尊心を低めた可能性が示唆された。このような自尊心の低下は、理想自己と現実自己の乖離を促すことが考えられる。

2 自尊心と自己認知

自己認知の正確性が常に最重要であるとは限らない。石原は [6]、都合の良い自己認知が、自己肯定感を強化し、心理的ストレス反応を低減することを示した。Taylor らは、ガンやエイズなどのストレス負荷の高い病気の患者を対象とした研究において、強くポジティブに自己を認知するほど心理的な順応状況が良く、事態に対してより効果的な対処行動を実施することを示している [7]。

また、鏡によって客体的自覚を促された被験者は、鏡に映った自分の行動によって自己評価を行う [2] ことが知られている。このことから、自己鏡映像により客体的自覚を促された被験者は、自己鏡映像の印象により自己評価を行い、自己鏡映像の印象が理想自己に近いとき、自己肯定感が上昇するのではないかと本研究では考えた。

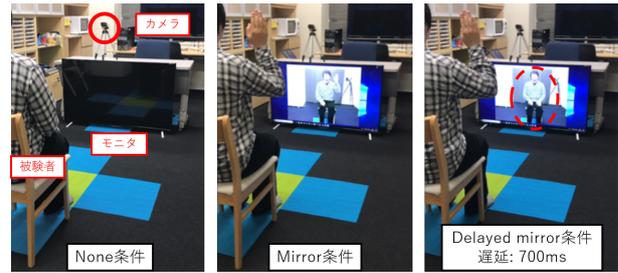


図 2 遅延のある自己鏡映像フィードバック [5]

3 印象を操作された自己鏡映像の遅延提示

3.1 遅延機能

前実験で自己の表情や動作について遅延機能の有用性が示されたことから、本実験でも自己鏡映像の遅延提示を採用する。前実験と同様にカメラで撮影した映像を 700ms だけ遅延させて再生した。この遅延時間は、前回の実験 [5] で、最も自分の表情や動作を確認しやすい遅延時間を事前調査より経験的に決定した。この自己鏡映像遅延提示システムはウェブカメラ (Logicool c270 解像度: 1280 × 720, 30fps) により実験中の被験者の映像を取得し、その映像に対して左右反転処理と 700ms の遅延処理を施し、それを液晶モニタ (OPTVISION, 55UDV800R 55 インチ, 解像度: 3840 × 2160) に表示することで、被験者に遅延した自己鏡映像を提示した。

3.2 印象操作機能

Leyvand ら [8] は、顔形状を補正することで印象向上を行っており、Eisenthal ら [9] は、非線形デジタルフィルタを用いた顔のシミやシワなどの除去により肌の質感補正を行っている。また、明るさとコントラストが写真上の人物の印象形成に与える影響を検討した研究において、ハイキーとハイコントラストの組み合わせで、個人的親しみやすさをポジティブに変化させた。ハイコントラストにすることは、社会的望ましさや活動性をポジティブに変化させることが報告されている [10]。また、Baranowski ら [11] の被写体 (人物) の印象と信頼性に与える影響を検討した研究では、カメラアングルが印象に影響を及ぼすことや、アイレベルから撮影された映像は最も信頼できると評価され、ローアングルで撮られた映像で信頼性が低くなることが示された。上記の様に、これまでに動画像の被写体 (人物) の印象向上手法や操作手法はいくつか存在する。また、被写体の身体形状や質感や色彩を大きく変化させる補正は、被写体の自分が自分である感覚を損なう可能性が高い。そこで、本研究では、自己鏡映像のコントラスト、明るさ、カメラアングルを変化することで印象を向上させる手法を採用する。

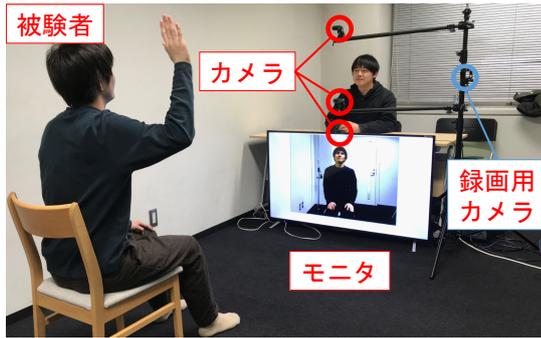


図3 実験環境



図4 パラメータ調節後の自己鏡映像例

ポジティブな自己認知を促すために、自己鏡映像のコントラスト・明るさ・カメラアングルの3つのパラメータを、キーボードで自由に調節可能なシステムを作成した。コントラストと明るさは、ヒストグラム変換によってウェブカメラからの映像のリアルタイム調節を可能とした。また、カメラアングルの調整による自己認知を促すために、ハイアングル・アイレベル・ローアングルの位置にカメラを3つ垂直方向に配置し、配置された3つのカメラ映像をリアルタイムに切り替え可能な機能も実装した。

これらの機能実装により、コントラスト・明るさ・カメラアングルを調整可能な自己鏡映像を遅延して提示し、自己鏡映像から受ける印象を操作することで、被験者の自己認知を理想の方向に近づける方法を実施した。この方法によって、自己の印象を確認したいときや、作業中に理想自己に近い自分を自認することで、自己を肯定的に認知可能となり、上昇意欲が喚起されるのではないかと考えた。そして、この喚起された上昇意欲によって、現実自己を理想自己に近づける行動を促すことが期待される。本研究では、このコントラスト・明るさ・カメラアングルを調整可能な自己鏡映像の遅延提示が、面接試験を模した実験の被験者に対して、どのような影響があるのかを観察し分析する。

4 評価実験

被験者が対話者に対して「こう思われたい」・「こう見られたい」という感情が、より強く喚起すると予想される面接試験を想定したタスクを設定し、自己鏡映像によるフィードバックの影響を観察した。実験環境を図3に示す。被験者にフィードバックされる自己鏡映像として、被験者の頭部から膝下までを撮影した映像を提示した。実験は大学内の一室で行われた。

4.1 面接試験タスク

まず、面接試験タスク開始前に、面接での理想の自己像を被験者による記述で1つ表出させた。(例: 説得力がある人、積極性がある人など) さらに、その表

出された1つの理想自己について自己評価をさせた。また、理想自己の表出が難しい被験者に備え、理想自己の例を見せて、そこからの選択も可能にした。これらの設定は松岡 [12] が現実自己と理想自己の差の測定に用いた質問紙を参考にした。これは、自ら自己のあり方を対象化して理解する枠組みと、第三者的な視点で個人の自己を理解する枠組みの両方から理想自己を捉え、個人にとって、より重要な領域に関わる理想自己を捉える方法と考えられている。評価にはVAS (Visual Analogue Scale) を用いる (0~100)。

次に、被験者自身によるキーボード入力によって、自己鏡映像のコントラスト・明るさ・カメラアングルを変化させ、自己鏡映像から受ける印象を操作した。ここで被験者に、自己鏡映像を理想自己の印象に可能な限り近づけた映像になるように上記3種類のパラメータを調節させた。さらにもう一つの映像として、前述の理想自己の印象と相反するものになるように、3種類のパラメータを調節させた。なお、コントラストと明るさについて、表情・姿勢・動作が確認できる範囲で被験者が変化可能とした。被験者が、自己鏡映像を理想自己の印象に可能な限り近づけた条件を以下 Ideal 条件、被験者が自己鏡映像の印象を理想自己とは反対に近づけた条件を以下 Non-ideal 条件とする。それぞれの条件で、被験者が調節した自己鏡映像の例を図4に示す。被験者に、各フィードバックにおける自己鏡映像の印象をSD法により評価させた。なお、使用した形容詞対は、佐藤ら [10] が使用した20個の形容詞対からなる7段階の質問紙を参考にした。これにより、「活動性」「社会的望ましさ」「個人的親しみやすさ」の3つの次元が抽出可能である。

その後、Ideal条件とNon-ideal条件の2条件で面接試験タスクを行った。面接試験タスクは毎回10分間であり、その質問内容は就職面接でよく聞かれる質問を参考にして予め用意した [13]。また、面接を円滑に進めるために、質問内容は事前に被験者に伝えていた。条件ごとの面接試験終了後に面接試験タスクに対する

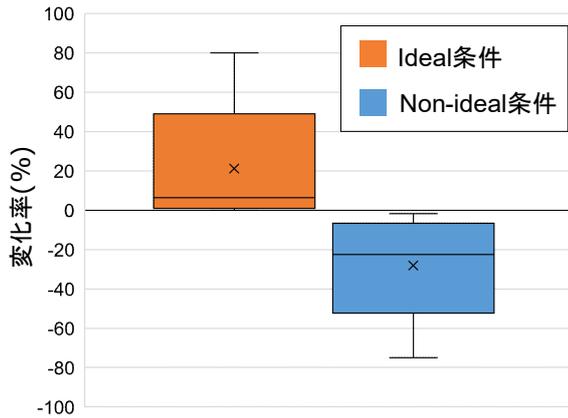


図5 自己評価の変化率

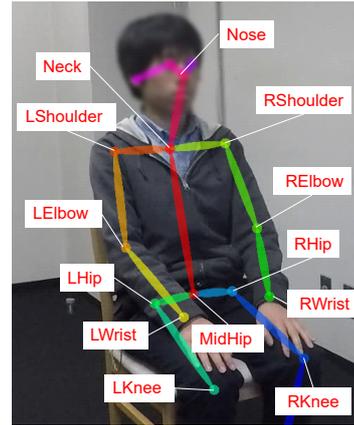


図6 姿勢推定結果例

自己評価を、被験者全員に実施した。なお、順序効果を打ち消すため、被験者ごとに Ideal 条件と Non-ideal 条件の実験順序を変えて実施した。

4.2 結果と考察

被験者は男子大学院生 5 名 (22-25 歳) であり、面接者は実験者 1 名が担当した。

Ideal 条件と Non-ideal 条件の自己鏡映像の印象評価結果では、Ideal 条件は Non-ideal 条件に比べ、表出された理想自己に対する印象次元の評価が高くなる傾向がみられた。これより、コントラスト・明るさ・カメラアングルの 3 種類のパラメータ調節によって、「理想自己に近いもの」と「理想自己とは正反対のもの」のそれぞれの印象が、被面接者に対して喚起されたと考えられる。また、面接試験タスク前後で理想自己に対する自己評価の変化率を比較した結果、図 5 に示すように被面接者へ理想自己に近づけた印象の自己鏡映像を提示することで、自己評価の上昇が促されることも確認された [14]。

5 客観的評価

印象を操作された自己鏡映像の遅延提示を観察することで、被験者の実際の表情・動作がどのように変化したのかを調査するため、図 3 に示す録画用カメラを用いて定点撮影した映像 (解像度: 1280 × 720, 60fps) を分析した。また、録画ビデオを第三者に見せることで、面接試験中の被験者の様子を評価した。

5.1 表情・動作解析

被験者の実際の表情・動作がどのように変化したのかを分析するため、録画ビデオから被験者の表情と身体動作の解析を行った。

表情解析には Microsoft Face API [15] (以下、Face API) を使用した。解析対象と解析手法、録画ビデオの切り出し頻度を表 1 に示す。Face API の感情認識では、怒り・軽蔑・嫌悪感・恐怖・喜び・中立・哀しみ・

表 1 解析手法

解析対象	解析手法	切り出し頻度
表情	Microsoft Face API	2fps
動作	OpenPose	10fps

驚きといったそれぞれ評価対象の顔が浮かべている感情の信頼度を返す。この Face API を用いて、ideal 条件と Non-ideal 条件で行った面接試験中の被験者が表出した表情・感情の度数分布を比較した。

動作解析には OpenPose [16] を使用した。OpenPose は、深層学習を用いて単一画像から複数の人体の関節情報をリアルタイムに検出し、検出された関節の座標と信頼度が返される。録画ビデオから、図 6 に示す 13 点の位置推定を行い、各関節のフレーム間における移動量 (pixel/frame, 以降、フレーム間移動量) を算出して 2 条件で比較した。

5.2 動画評価

第三者に録画ビデオを見せることで、面接中の被験者の様子を評価した。ここでは、面接の質問内容や回答の内容による影響を避けるために、録画ビデオ再生時は音を出さないように設定した。面接試験を受けた被験者を被面接者、動画により評価する被験者を以後評価者とよぶ。評価者は、Non-ideal 条件で撮影された動画と、Ideal 条件で撮影された動画が横並びで 1 つにまとめられた動画を閲覧する。これにより、被面接者が行った 2 種類の面接試験の様子を、同時に比較しながら評価を行った。また、左右の映像のどちらがどの条件であるかは、評価者には伝えていない。評価内容は「左右どちらの面接試験で、被面接者は理想自己に近い印象の自己鏡映像フィードバックを受けていたと思われますか」というものとした。評価者は、被面接者が表出した理想の自己像と動画の手掛かりから、左右のどちらが自己鏡映像フィードバックを受けた映像であるかを選択し、その理由を回答した。

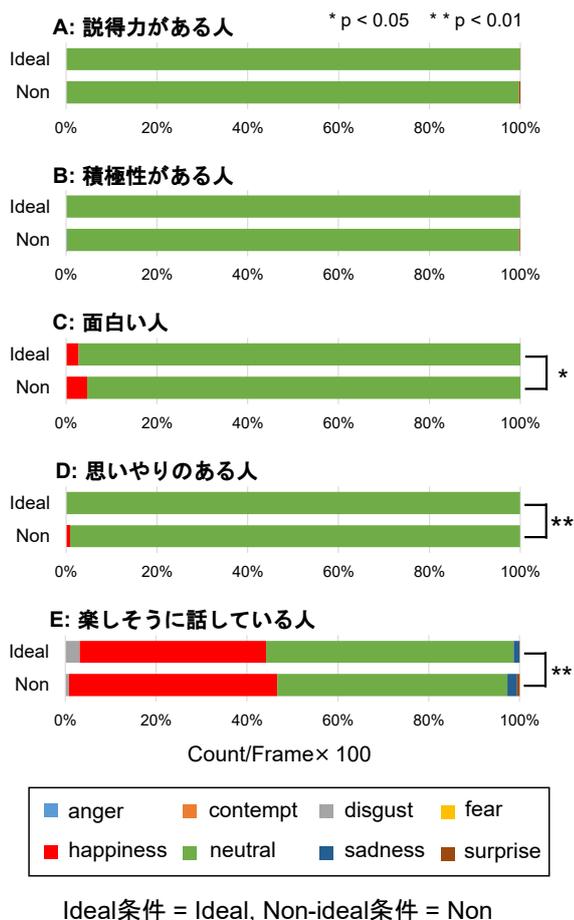


図7 感情認識結果

5.3 結果と考察

Face API より推定された被面接者の怒り・軽蔑・嫌悪感・恐怖・喜び・中立・哀しみ・驚きの8つの感情について面接試験中の表出頻度を比較したものを図7に示す。ただし、本実験では、信頼度0.5を閾値として設定し、閾値以上の信頼度を返した感情だけを抽出した。各被面接者のIdeal条件・Non-ideal条件で7つの感情の表出頻度を比較し、Fisherの正確確率検定を行った。その結果、有意水準5%で被験者Cに有意差が認められ、有意水準1%で被験者D、被験者Eに有意差が示された。また、有意差が認められた3人の被験者はhappinessの感情が認識されたフレーム数がIdeal条件に比べNon-Ideal条件の方が増加していることから、Ideal条件・Non-ideal条件の違いがhappinessの感情表出と関係していることが示唆された。ただし、今回の比較方法では、フィードバックによって表情の変化が促されたのか、会話の内容によるものなのかは区別できない。そのため、今後はこれらを区別する仕組みが必要であると考えている。

経過時間に対する各関節のフレーム間移動量の推移から、高い頻度で離散的に記録される値が4.5pixel未満に集中していたため、本実験環境下ではこれを

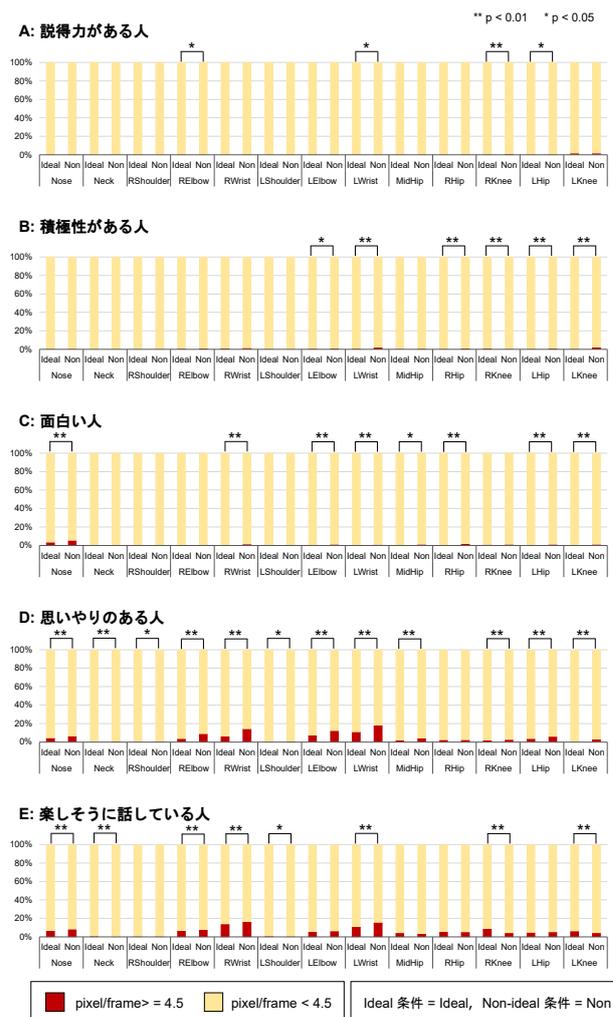


図8 各関節座標の変位(フレーム間)

OpenPoseの推定誤差とした。フレーム間における各関節の移動量について推定誤差4.5(pixel/frame)を閾値に設定し、閾値以上となった各関節の移動量の度数をIdeal条件・Non-ideal条件で比較し、標本の大きさが5以下の場合にはFisherの正確確率検定、標本の大きさが6以上の場合にはカイ二乗検定を行った。OpenPoseにより推定された13点の関節における条件の比較を図8に示す。結果より被験者間では差があり、さらに多くの関節で2条件間に有意差が示された。特に、RWrist・LWristではすべての被験者でIdeal条件に比べ、Non-ideal条件の方が閾値以上の移動量度数が高くなっている。このことから、被験者は印象を理想とは反対に近づけた自己鏡映像フィードバックを受けることで手の動作が活発化することが示唆された。ただし、増加した手の動作が被面接者が面接者に何かを伝えようとして表出されたものか、意味のない動作なのか区別できないため、今後会話の内容と被面接者の表出動作の関係を調査する必要がある。

図9は、被面接者の動画を閲覧した後に、「左右どちらの面接試験で、被面接者は理想自己に近い印象の

自己鏡映像フィードバックを受けていたと思われますか」という問いの、評価者 13 名の正解率を表している。図 9 より、理想の自己像を「説得力がある人」とした被験者 A と理想自己を「積極性がある人」とした被験者 B のみチャンスレートを超過して 70%以上の正解率となった。各被験者の正解率と不正解率を比較し、二項検定を行った結果、被験者 A, E で有意水準 5%で有意差が認められ、被験者 B では、有意水準 1%で有意差が示された。また、評価者の 13 人中 11 人が姿勢を最重視して被験者 B を評価し、評価者の 13 人中 12 人が表情を最重視して被験者 E を評価していた。このことから最重視された評価因子の種類によって評価者の正解率が異なることが示唆された。

6 おわりに

本稿では、Ideal 条件・Non-ideal 条件の 2 条件を用いて、印象を操作した自己鏡映像の遅延提示による影響を面接試験を模した被験者実験で検証した。その結果、面接試験中の被験者に、理想自己へ近づけた印象の自己鏡映像を提示することで、自己評価の上昇が促されることが確認された。印象を操作された自己鏡映像の遅延提示を受けることで、被験者の実際の表情・動作がどのように変化したのかを録画ビデオから分析した結果、Ideal 条件に比べ、Non-ideal 条件下で行った面接試験の方が被験者の笑顔や手の動作の表出を活性化させることが示唆された。ただし、本実験の結果が印象操作の効果だけでなく、印象操作のパラメータを被験者自身で操作したことによる自己関与の影響もあることが考えられる。また、面接試験の第三者による評価では、最重視された評価因子の種類によって正解率が異なることが示唆された。

本実験では図 4 の様に、ほとんどの被験者は、Ideal 条件ではコントラストが高く明るい自己鏡映像にパラメータを調節し、Non-ideal 条件では、コントラストが低く暗い自己鏡映像に調節していたことから、本実験で採用した印象操作手法では、各被験者が作成した同条件での自己鏡映像同士の印象差は小さいことが考えられる。今後は、表情や姿勢の変形による印象操作手法など、印象操作のパラメータを増やすことで印象操作の自由度を高め、自己関与による影響を排除し、印象効果のみによる被験者の行動変容を調査していく。

参考文献

- [1] 菅原 健介: 自意識尺度 (self-consciousness scale) 日本語版作成の試み, 心理学研究, Vol.55, No.3, pp. 184-188, 1984.
- [2] 水田 恵三: 自己評価に及ぼす客体的自覚の影響, 実験社会心理学研究, Vol. 27, No. 1, pp. 59-67, 1987.
- [3] 新井 幸子: 理想自己と現実自己の差異と不合理な信

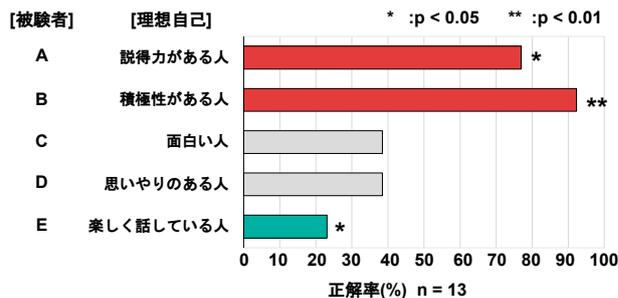


図 9 「左右どちらの面接映像が、理想自己に近い印象の自己鏡映像フィードバックを受けていたか?」という問いの正解率

念が自己受容に及ぼす影響, 心理学研究, Vol. 72, No. 4, pp. 315-321, 2001.

- [4] Jinming Wu, Toshiyuki Hagita, Yujin Tang and Keiichiro Hoashi: Effects of objective Video feedback of facial expression recognition during video support chat, In Proceedings of the 16th International Conference on Mobile and Ubiquitous Multimedia, pp. 293-297, 2017.
- [5] 大久保 至道, 酒田 信親, 清川 清: 客体的自覚を促す自己鏡映像の提示による行動変容, 日本バーチャルリアリティ学会 複合現実感研究会, Vol. 20, No. 2, 2018.
- [6] 石原 俊: 心理的健康に対するポジティブイリュージョンとセルフモニタリング効果, 人間科学研究, Vol. 32, pp. 1-7, 2011.
- [7] 安田 朝子, 佐藤徳: 非現実的な楽観傾向は本当に適応といえるか-「抑圧型」における楽観傾向の問題点について, 教育心理学研究, Vol.48, pp. 203-214, 2000.
- [8] Tommer Leyvand, Daniel Cohen-Or, Gideon Dror and Dani Lischinski: Data-driven Enhancement of Facial Attractiveness, SIGGRAPH, Vol. 27, No. 38, 2008.
- [9] Yael Eisenthal, Gideon Dror and Eytan Ruppim: Facial attractiveness: Beauty and the machine, Neural Computation, Vol. 18, No. 1, pp. 119-142, 2006.
- [10] 佐藤 慈, 児守 啓史, 青木 直和, 小林 裕幸: 顔写真の明るさとコントラストが印象形成に与える影響, 映像情報メディア学会誌, Vol. 63 No. 11, pp. 1637-1644, 2009.
- [11] Andreas M Baranowski, Heiko Hecht: Effect of Camera Angle on Perception of Trust and Attractiveness, SAGE, pp. 1-11, 2017.
- [12] 松岡 弥玲: 理想自己の生涯発達, 教育心理学研究, Vol. 54, No. 1, pp. 45-54, 2006.
- [13] 就プラ, <https://www.shuupura.com/> お役立ち/面接質問一覧集 (Last Access: Dec. 16, 2019)
- [14] 大久保 至道, 酒田 信親, 清川 清: 印象を操作した自己鏡映像のフィードバックによる行動変容, システム制御情報学会研究発表講演会講演論文集 63, pp. 1497-1502, 2019.
- [15] Microsoft-Face-API, <https://azure.microsoft.com/ja-jp/services/cognitive-services/face/> (Last Access: Dec. 16, 2019)
- [16] Zhe Cao, Gines Hidalgo, Tomas Simon, Shin-En Wei, and Yaser Sheikh: OpenPose: realtime multi-person 2D pose estimation using Part Affinity Fields, arXiv preprint arXiv:1812.08008, 2018.

© 2020 by the Virtual Reality Society of Japan (VRSJ)