

眉と連動する可動耳型デバイスによる表情拡張の印象評価

木村正子^{†1} 藤井綺香^{†2} 宮田一乗^{†1}

概要： 非言語情報により感情が伝わることもある。相手の表情の変化から感情を読み取れる場合もあるが、表情が受け手に伝わらない場合もある。これに対して既存研究では、疑似的な眉毛が付いた眼鏡型デバイスにより眉毛の太さと角度を変化させ、他者へ自身の感情を伝わり易くした。しかし、デバイス自体に重量があり、充電式のため手軽に使用できず長時間の動作は期待できない。本研究では非電源かつ軽量のデバイスを用いて、眉毛の動きにより表情拡張を試みる。使用するデバイスは、眉毛と頭部に装着した猫耳を模倣した薄い板をワイヤで接続させ、眉毛の動きをその板に連動させることで、眉の動きを拡張する。これにより、喜び怒り哀しみの感情を強調する。印象評価をし、分析した結果、女性は男性よりも35%感情を把握しやすいことがわかった。

1. はじめに

顔の表情やジェスチャーによる非言語コミュニケーションは、言語コミュニケーションと同様に感情伝達において重要である。しかし、顔に出す表情が希薄な人や、発達障害などで顔の表情を読み取ることが不得手な人もいる。また、新生児は言語が未発達のために機嫌が悪いなどの状態を周囲の人に伝えるために泣くことや表情を用いる。

一方、大人になっても人の行動や言動が理解できず空気が読めないという人たちは、言語のみで理解するのではなく雰囲気や表情などの言語以外の情報で判断を補助することがわかっている。日高らによると表情のシグナルを受け止めることが場の雰囲気を読むために必要であるとされている[1]。

一方犬や猫などの動物は言語を扱えない分、鳴き声や耳・尻尾で感情表現をし、情報伝達を行う。Leurenらは手術中の猫が痛みを感じた時に平常時より表情を拡大させ、耳を常に立てるなど痛みを泣き声以外で伝えたと述べている[2]。また、Julianeらは犬の眉を含んだ表情は人間とアイコンタクトを取る上で、人間と犬の間の愛着の度合いを示す指標となっていることを述べている[3]。一方、言語が未発達な新生児の男女において、女子の方が男子よりも周囲の人の表情を読み取り判断できるとされている[4]。

これらの事例から言えることは、表情を用いて感情を表現することは、自身の状態をわかりやすく他者に伝えたり、表情を受け取った相手に対して物事の決断をする材料となり判断に繋がる可能性があるということである。表情は受け手の決断に密接に関わり、言語では伝わり切らない状態を受け手に伝える方法であると言える。

このような問題に対して、増井らは、眉が変形することで、感情が伝わりやすくなると仮定し、サーモクロミックインクを用いて眉毛の太さと眉尻の上下を変化させること



図1 スゴミミの装着時の様子

で、感情に応じた眉を表示するようなパネルを搭載した眼鏡型デバイスを提案した[5]。しかし、デバイスは装着し続けるには、重すぎる上に、充電式で連続しようが難しい。そこで、本研究では簡易かつ軽量で取り扱いやすいデバイスを提案する眉と連動して、動きが見られれば文献[5]に似た効果が得られると期待し、デバイスを開発する。具体的には、眉の動きに連動して上下するようなルーローの三角形(各辺が丸みを持った三角形)の板を搭載したカチューシャを開発する。これを本報告書では、スゴミミと呼称する。ルーローの三角形と先述したが、実際は、1辺が短い直線分で構成され、二辺が長くて丸い、二等辺三角形のような形になる。便宜上、この形状をルーローの三角形と呼ぶ。不愉快な印象を与えることを避けるために、愛玩動物の耳のような愛らしい印象を与える、ルーローの三角形とした。装着した例を図1に示す。提案手法により人の表情を強化拡張して表現することで、受け手は感情を読み取り易くなり、お互いの気持ちを理解しながら円滑なコミュニケーションをとることが期待できる。報告書では、スゴミミを作り、印象評価によって効果を検証する。

2. 関連研究

頭部に装着し感情を表現するデバイスの例を挙げ、それぞれスゴミミと比較し利点と課題点を上げる。

^{†1} 北陸先端科学技術大学院大学
Japan Advanced Institute of Science and Technology

^{†2} 東京大学 The University of Tokyo

a) shokokm@iecc.org

b) a-fujii@jsk.imi.i.u-tokyo.ac.jp

c) miyata@jaist.ac.jp

nekomimi[6]はネコミミが取り付けられたヘアバンド型のデバイスである。人の額に装着した脳波センサーで取得した脳波から感情情報を算出し、喜怒哀楽の感情情報をスゴミミの動きに反映している。脳波とネコミミの動きを連動させることで人の感情を簡易的に表現したデバイスである。見た目は可愛らしく愛嬌があるが、脳波の処理が間に合わず意図しない感情表現をすることがあることや、電動式のために壊れ易いなどの課題がある。

newrocam [7]は装着者が好意的に感じた瞬間を取り付けのカメラで自動的に動画撮影するウェアラブルデバイスである。デバイスに iPhone を取り付け、装着者がモノを見た瞬間の脳波が高まったタイミングで 60 秒間録画をする。嬉しい時の記録を動画として残すことにより、自身の経験をより印象深く覚えておくというデバイスである。利点としてタイムログとして記録が残るが、課題点として驚きや哀しみで脳波が上昇しても反応するため、思わぬ記録を撮影してしまうことである。

3. 実験方針と予備実験

表情の中で最も感情を伝達し易いのは口角の動きであるが、2020 年に世界中で猛威を振るったコロナ禍の影響で人々がマスクで口を覆う様になってからは、口角の動きの視認が困難になった。他の顔の部位で判断できるのは目と眉である。目は瞬きの動きや回数で判断できるが、目にデバイスを直接装着するのは女性用の付けまつ毛以外は困難である。また、付けまつ毛は接着剤を用いて装着するが、男性や小さな子供、そしてお年寄りには装着の習慣が無い。そこで、上下に容易に動く眉の動きを拡張させることに着目したスゴミミを開発した。

3.1 デバイスの提案とシステム

スゴミミの概観を図 2 に示す。スゴミミはヘアバンドと軽量のプラスチックで出来たルーローの三角形状の板を針金で固定する。この固定部を軸に板が回転するような機構を作る。

板を動かすために、板の短辺部に、穴をあけ、別の細い針金を付ける。この針金が動作し、短辺部が動くとき、板は固定した軸周りで回転する。

短辺部を動かすために、その針金のもう一方の先端に金属のクリップを接着する。このクリップで眉毛を挟む。クリップで眉毛を挟んでからヘアバンド装着の位置を調整し、眉毛と頭の位置を調整し、ルーローの三角形状の板が頭上で立つようにする。この機構により、眉が上下に動くことで、板が前後に作動する。

3.2 予備実験

スゴミミの詳細の印象評価の前に、コミュニケーションに



図2 スゴミミの構造

において、表情を拡張させるデバイスがある場合に、与える印象に何らかの影響があるのかを与えるのか確認するために、予備実験を行う。予備実験では被験者 3 名に対し、個別にスゴミミを装着した実験実施者と対面で座った後、被験者に 10 分間のインタビュー形式で話を伺った。実験は実験実施者がスゴミミを頭部に付けた状態で 5 分、スゴミミを外した状態で 5 分行い、合計 10 分とした。実験後のアンケートは Kamide らの心理安心感評価[8]の 14 項目を参考にした。

3.3 予備実験の結果

予備実験の結果、安心感などの評価項目にスゴミミの有無による大きな変化は見られなかった。またインタビュー形式で実験を行ったため、ジョブインタビューを受けているような印象を受けたと被験者から伝えられることもあり、目的としていたデバイス装着の有無による影響を調べることができなかった。この結果から被験者は表情よりも言葉に引っ張られて判断してしまうことが明らかになった。また、予備実験では、実験実施者が被験者と対面で都度実施したために表情やスゴミミの上下の動きにバラ付きが生じており、実験環境の統制が必要であると判断した。

4. 印象評価実験

スゴミミの効果を評価するために、装着の有無による印象を比較する。Ekman らが提唱した 6 つの普遍表情である幸せ、嫌悪、怒り、驚き、恐怖、悲しみ[9]の中から幸せ、悲しみ、怒りについて観察する。ここで、幸せと驚きは好意的、嫌悪・恐怖・悲しみは否定的な表情に分類できるため、幸せ(好意的)と悲しみ(否定的)、そして怒りの 3 つの顔表情を分析することとした。

4.1 実験方法

以下の手続きで評価を行う。

(1) スゴミミを動作させた状態、動かないルーローの三角形状の耳を装着した状態、何も装着しない状態の 3 状態で、平常、怒り、哀しみ、喜びの 4 表情の 30 秒のビデオを収録する。ビデオの一部を図 3 に示す。



図3 12種類のビデオで提示した顔表情

(2) 被験者はPC上で実験用リモート会議システムのZoom、およびアンケートフォームの作業ウィンドウを表示しておく。被験者に先述の12個のビデオをZoom上で提示し、被験者は各条件のビデオを見た直後(30秒ごと)に、アンケートに回答する。アンケートへの回答を60秒以内と想定し、説明時間を含め合計20分以内の実験とした。

Zoomを用いてオンライン参加の被験者の様子をビデオ録画した。対象者数は67名であった。

4.2 アンケート評価

本実験のアンケート項目は、伊師らが提案した相貌印象尺度[10]を用いて、表情の変化を7段階評価するものとした。柔和因子と知的美感因子として、表1、2に示す相貌印象尺度の言葉を用いた。

4.3 被験者データのクリーニング

大学生以上の67名を被験者としたが、実際に使用できたデータは62名分となった。5名の削除理由は、2名が10分以上の遅刻をしたため実験を実施できず、2名は動画閲覧中のアンケート回答のため正しいデータが取れなかったためであり、1名が無回答のためである。有効被験者の男女比は、男性29名、女性33名であった。

5. 実験結果

表情の変化が与える印象を調べるために、怒り、哀しみ、喜びの表情をそれぞれ見たときの7段階の印象評価の結果と、平常の表情を見たときの結果との差分で分析した。二元配置分散分析を用いて、被験者間要因として男女の2条件(性別要因)、被験者内要因としてスゴミミの稼働状態、動かないスゴミミを装着した状態(以降、静止スゴミミと記載)、無装着状態の3条件(以降、ミミ要因)に関して分析を行った。多重比較はRyan法を用い、有意差は $p < 0.05$ とした。性別要因、ミミ要因、その交互作用の分析結果を表3に示す。

表1 柔和因子の言葉の比較

柔和因子		
質問1	厳しい	優しい
質問2	つめたい	あたたかい
質問3	静的な	動的な
質問4	暗い	明るい
質問5	疲れた	元気な
質問6	感じの悪い	感じの良い
質問7	消極的な	積極的な

表2 知的美感因子の言葉の比較

知的美感因子		
質問8	品のない	品のある
質問9	無能な	優秀な
質問10	醜い	美しい
質問11	愚かな	聡明な
質問12	弱々しい	力強い

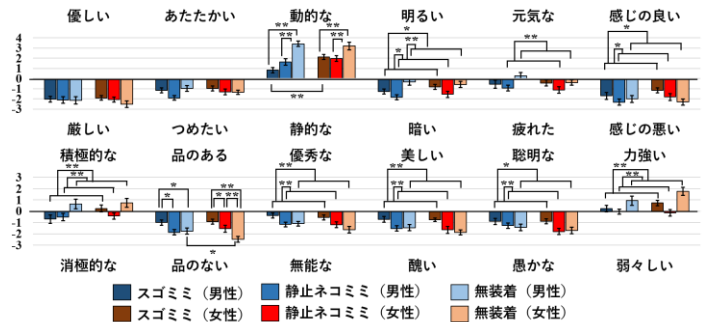


図4 怒り表情の結果 (*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$)

5.1 怒り表情

図4に、怒り表情のビデオについて、比較の結果を示す。質問2では多重比較で有意差はみられなかった。質問3では単純主効果検定でスゴミミ条件の時の性別要因、男性及び女性におけるミミ要因で有意差がみられた。多重比較では男性及び女性において、スゴミミと無装着条件間及び静止スゴミミと無装着条件間で有意差がみられた。質問4では多重比較ですべての条件間に有意差がみられた。質問5では多重比較で静止スゴミミと無装着条件間で有意差がみられた。質問6では多重比較でスゴミミと静止スゴミミ及びスゴミミと無装着条件間で有意差がみられた。質問7では多重比較でスゴミミと無装着スゴミミ及び静止スゴミミと無装着条件間で有意差がみられた。質問8では単純主効果検定で無装着条件の時の性別要因、男性及び女性におけるミミ要因で有意差がみられた。多重比較では男性ではスゴミミと静止スゴミミ及びスゴミミと無装着条件間、女性ではすべての条件間で有意差がみられた。質問9では多重比較でスゴミミと静止スゴミミ及びスゴミミと無装着条件間で有意差がみられた。質問10では多重比較でスゴミミと静止スゴミミ及びスゴミミと無装着条件間で有意差がみ

表3 怒り・哀しみ・喜びの各表情における二元配置分散分析結果

		怒り表情		哀しみ表情		喜び表情	
		F 値	p 値	F 値	p 値	F 値	p 値
質問 1	性別要因	F(1, 60) = 0.051	p = 0.822	F(1, 60) = 0.018	p = 0.893	F(1, 60) = 3.22	p = 0.0780
	ミミ要因	F(2, 120) = 1.14	p = 0.323	F(2, 120) = 10.1	p < 0.01	F(2, 120) = 6.58	p < 0.01
	交互作用	F(2, 120) = 0.629	p = 0.535	F(2, 120) = 1.66	p = 0.195	F(2, 120) = 1.99	p = 0.142
質問 2	性別要因	F(1, 60) = 0.345	p = 0.559	F(1, 60) = 0.131	p = 0.718	F(1, 60) = 4.26	p < 0.05
	ミミ要因	F(2, 120) = 3.23	p < 0.05	F(2, 120) = 10.1	p < 0.01	F(2, 120) = 15.3	p < 0.01
	交互作用	F(2, 120) = 2.32	p = 0.103	F(2, 120) = 1.76	p = 0.176	F(2, 120) = 1.74	p = 0.181
質問 3	性別要因	F(1, 60) = 2.92	p = 0.0926	F(1, 60) = 4.52	p < 0.05	F(1, 60) = 7.26	p < 0.01
	ミミ要因	F(2, 120) = 26.6	p < 0.01	F(2, 120) = 37.9	p < 0.01	F(2, 120) = 33.1	p < 0.01
	交互作用	F(2, 120) = 3.95	p < 0.05	F(2, 120) = 3.28	p < 0.05	F(2, 120) = 2.83	p = 0.0629
質問 4	性別要因	F(1, 60) = 0.347	p = 0.558	F(1, 60) = 0.082	p = 0.776	F(1, 60) = 2.84	p = 0.0971
	ミミ要因	F(2, 120) = 13.4	p < 0.01	F(2, 120) = 9.60	p < 0.01	F(2, 120) = 25.2	p < 0.01
	交互作用	F(2, 120) = 1.14	p = 0.322	F(2, 120) = 1.34	p = 0.266	F(2, 120) = 0.828	p = 0.439
質問 5	性別要因	F(1, 60) = 0.650	p = 0.423	F(1, 60) = 0.511	p = 0.478	F(1, 60) = 1.51	p = 0.224
	ミミ要因	F(2, 120) = 5.52	p < 0.01	F(2, 120) = 8.86	p < 0.01	F(2, 120) = 15.5	p < 0.01
	交互作用	F(2, 120) = 0.946	p = 0.391	F(2, 120) = 0.457	p = 0.635	F(2, 120) = 1.19	p = 0.309
質問 6	性別要因	F(1, 60) = 0.563	p = 0.456	F(1, 60) = 0.180	p = 0.673	F(1, 60) = 2.86	p = 0.0961
	ミミ要因	F(2, 120) = 4.57	p < 0.05	F(2, 120) = 7.48	p < 0.01	F(2, 120) = 6.44	p < 0.01
	交互作用	F(2, 120) = 1.60	p = 0.206	F(2, 120) = 2.092	p = 0.128	F(2, 120) = 0.516	p = 0.599
質問 7	性別要因	F(1, 60) = 0.901	p = 0.346	F(1, 60) = 0.269	p = 0.606	F(1, 60) = 4.73	p < 0.05
	ミミ要因	F(2, 120) = 10.4	p < 0.01	F(2, 120) = 14.1	p < 0.01	F(2, 120) = 20.1	p < 0.01
	交互作用	F(2, 120) = 1.66	p = 0.194	F(2, 120) = 1.47	p = 0.234	F(2, 120) = 2.08	p = 0.129
質問 8	性別要因	F(1, 60) = 0.149	p = 0.701	F(1, 60) = 0.035	p = 0.851	F(1, 60) = 1.41	p = 0.240
	ミミ要因	F(2, 120) = 15.6	p < 0.01	F(2, 120) = 3.09	p < 0.05	F(2, 120) = 0.646	p = 0.526
	交互作用	F(2, 120) = 3.37	p < 0.05	F(2, 120) = 6.54	p < 0.01	F(2, 120) = 5.10	p < 0.01
質問 9	性別要因	F(1, 60) = 0.956	p = 0.332	F(1, 60) = 0.777	p = 0.381	F(1, 60) = 1.60	p = 0.212
	ミミ要因	F(2, 120) = 11.7	p < 0.01	F(2, 120) = 2.35	p = 0.0996	F(2, 120) = 5.43	p < 0.01
	交互作用	F(2, 120) = 0.927	p = 0.399	F(2, 120) = 3.29	p < 0.05	F(2, 120) = 3.03	p = 0.0521
質問 10	性別要因	F(1, 60) = 0.529	p = 0.470	F(1, 60) = 0.029	p = 0.866	F(1, 60) = 1.77	p = 0.188
	ミミ要因	F(2, 120) = 13.6	p < 0.01	F(2, 120) = 8.58	p < 0.01	F(2, 120) = 2.08	p = 0.130
	交互作用	F(2, 120) = 0.573	p = 0.565	F(2, 120) = 2.45	p = 0.0911	F(2, 120) = 1.13	p = 0.327
質問 11	性別要因	F(1, 60) = 0.911	p = 0.344	F(1, 60) = 0.529	p = 0.470	F(1, 60) = 1.91	p = 0.172
	ミミ要因	F(2, 120) = 5.70	p < 0.01	F(2, 120) = 2.84	p = 0.0626	F(2, 120) = 1.05	p = 0.355
	交互作用	F(2, 120) = 0.701	p = 0.498	F(2, 120) = 0.206	p = 0.814	F(2, 120) = 0.675	p = 0.511
質問 12	性別要因	F(1, 60) = 1.80	p = 0.185	F(1, 60) = 1.06	p = 0.307	F(1, 60) = 4.28	p < 0.05
	ミミ要因	F(2, 120) = 13.5	p < 0.01	F(2, 120) = 0.193	p = 0.825	F(2, 120) = 1.87	p = 0.159
	交互作用	F(2, 120) = 1.48	p = 0.232	F(2, 120) = 0.081	p = 0.923	F(2, 120) = 1.03	p = 0.360

られた。質問 11 では多重比較でスゴミミと静止スゴミミ及びスゴミミと無装着条件間で有意差がみられた。質問 12 では多重比較でスゴミミと無装着及び静止スゴミミと無装着条件間で有意差がみられた。

5.2 哀しみ表情

図 5 に、哀しみ表情のビデオについて比較結果を示す。質問 1 では多重比較でスゴミミと無装着及び静止スゴミミと無装着条件間で有意差がみられた。質問 2 では多重比較

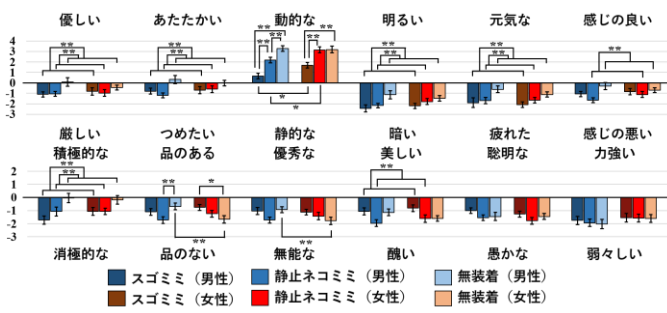


図5 哀しみ表情の結果 (*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$)

でスゴミミと無装着及び静止スゴミミと無装着条件間で有意差がみられた。質問3では単純主効果検定でスゴミミ及び静止スゴミミ条件の時の性別要因、男性及び女性におけるミミ要因で有意差がみられた。多重比較では男性ではすべての条件間、女性ではスゴミミと静止スゴミミ及びスゴミミと無装着条件間で有意差がみられた。質問4では多重比較でスゴミミと無装着及び静止スゴミミと無装着条件間で有意差がみられた。質問5では多重比較でスゴミミと無装着及び静止スゴミミと無装着条件間で有意差がみられた。質問6では多重比較で静止スゴミミと無装着条件間で有意差がみられた。質問7では多重比較でスゴミミと無装着及び静止スゴミミと無装着条件間で有意差がみられた。質問8では単純主効果検定で無装着条件の時の性別要因、男性及び女性におけるミミ要因で有意差がみられた。多重比較では男性では静止スゴミミと無装着条件間、女性ではスゴミミと無装着条件間で有意差がみられた。質問9では単純主効果検定で無装着条件の時の性別要因、男性におけるミミ要因で有意差がみられた。男性における多重比較では有意差はみられなかった。質問10では多重比較でスゴミミと静止スゴミミ条件間で有意差がみられた。

5.3 喜び表情

図6に、喜び表情のビデオについて比較結果を示す。質問1では多重比較でスゴミミと無装着及び静止スゴミミと無装着条件間で有意差がみられた。質問2では多重比較でスゴミミと無装着及び静止スゴミミと無装着条件間で有意差がみられた。質問3では多重比較でスゴミミと静止スゴミミ及びスゴミミと無装着条件間で有意差がみられた。質問4では多重比較でスゴミミと無装着及び静止スゴミミと無装着条件間で有意差がみられた。質問5では多重比較でスゴミミと無装着及び静止スゴミミと無装着条件間で有意差がみられた。質問6では多重比較でスゴミミと無装着及び静止スゴミミと無装着条件間で有意差がみられた。質問7では多重比較でスゴミミと無装着及び静止スゴミミと無装着条件間で有意差がみられた。質問8では単純主効果検定で静止スゴミミ条件の時の性別要因、女性におけるミミ要因で有意差がみられた。女性における多重比較ではスゴ

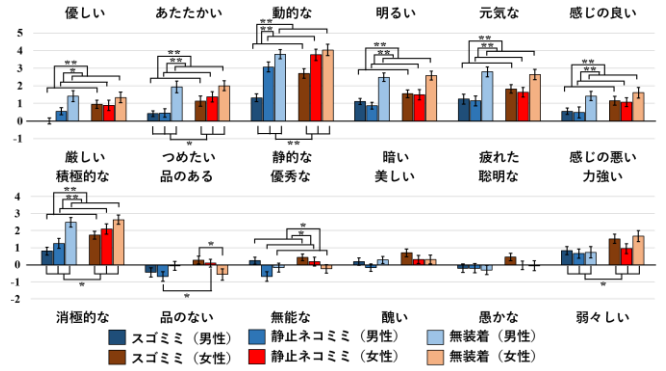


図6 喜び表情の解析結果 (*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$)

ミミと無装着条件間で有意差がみられた。質問9では多重比較でスゴミミと静止スゴミミ及びスゴミミと無装着条件間で有意差がみられた。

6. 考察

6.1 評価結果

静止スゴミミもしくは無装着のときと比較して、スゴミミによって与える印象を強めることができた点は、怒り表情における暗さ・消極さ、哀しみ表情における厳しさ・つめたさ・暗さ・疲れた様子・消極さ、喜び表情における優秀さであった。また、女性においては喜び表情における品の良さも強めることができた。

逆に印象が弱くなった点としては、怒り表情における動的さ・感じの悪さ・品のなさ・無能さ・醜さ・愚かさ・力強さ、哀しみ表情における動的さ・醜さ、喜び表情における優しさ、あたたかさ、動的さ、明るさ、元気さ、感じの良さ、積極的さがあげられる。この他にも女性においては、哀しみ表情における品のなさを弱めることができた。

怒り表情と哀しみ表情に関しては、相手に感情を伝えるために強く表現することが好ましいと考えられる暗さや消極さを強めるとともに、あまり強く表現することが好ましくないと考えられる醜さや品のなさなどを弱めることができた。しかし、喜び表情に関しては多くの印象がスゴミミによって弱まってしまった。これらのことから、スゴミミは怒りや哀しみなどの表情を伝えるのに向いたデバイスであると考えられる。また、驚きや恐怖など今回実験しなかった表情に関して、今後調査が必要であると考えられる。

性別要因に関しては、女性の方が男性よりも肯定的なものも否定的なものも含めて印象の変化が大きくなる傾向にあった。これは、女性の方が男性よりも感情表現を識別するという先行研究[4]に矛盾しない結果であると考えられる。

6.2 自由記述解析

全実験終了後に、静的スゴミミや無装着の場合と比較したスゴミミの印象に関して自由記述形式で回答を得た。それらの回答を、肯定的なもの・否定的なもの・どちらでもないものの3つに主観的に分類した。回答に「嬉しい・伝わり易い」などは肯定的、「忙しい・不必要である」などは否定的とした。肯定的な回答の例としては、「動的なスゴミミがある方が感情の表現が豊かに感じた。また、泣いている場合や怒っている場合もスゴミミなしより、明るく聡明な雰囲気を感じた。」や「感情が誇張されて伝わっていた気がします。また、どの表情においても印象の悪さがあまり感じられませんでした。」などがあった。否定的な回答の例としては、「短時間の瞼の動きで短時間に動くため、印象として、装置が動作するたびに気になる、目につくと感じた。」や「動いているものに目が行くので、表情の印象が弱まる。」などがあった。

男性では肯定的な回答が14人(48.3%)、否定的な回答が3人(10.3%)、どちらでもない回答が11人(37.9%)、無回答が1人(3.5%)であった。女性では肯定的な回答が25人(75.8%)、否定的な回答が1人(3.0%)、どちらでもない回答が7人(21.2%)であった。

以上のことより、男性よりも女性の方がスゴミミに対して肯定的な印象を抱く人の割合が高いということが示唆された。また、表情を拡張することで、被験者によっては感情をわかりやすく伝えることや印象を良くすることができた半面、表情よりもスゴミミの方に注目が集まってしまうのが課題点であると考えられる。被験者がスゴミミを物珍しく感じてスゴミミに関心が向いてしまった可能性があるため、長時間の実験を行うことで異なる印象を与える可能性があると考えられる。

7. まとめ

本論文では、眉毛の動きと連動してルーローの三角形の板を動かすことで表情を拡張することを目指したデバイス「スゴミミ」を用いてその効果を検証した。検証の結果、怒りや哀しみの表情に関しては、表現するのが好ましいと考えられる印象だけを強めて伝えることができた。

今後は、文献[11]のように、Face APIを用いて12種類の顔表情ビデオに対して、被験者の印象を数値化し、定量的な分析を行いたい。また自由記述欄の回答に関して、AIテキスト判定システムMicrosoft Text Analysisを用いて、より客観的な判定を行うことも検討している。

謝辞 本研究に取り組むにあたり、論文構成指導にご協力いただいた株式会社ドワンゴの櫻井快勢氏、機材提供いただいたスゴイラボの河上達氏、エンヤヒロカズ氏に深謝致します。また、印象評価に参加していただいた67名

の被験者の皆様、Face API・イラストにてお手伝いいただいた東京大学の伊東健一氏、動画制作において編集と音楽を提供いただいた明治大学の坪井理人氏、モデルとして写真と動画に出演頂きましたLiu Yingqing氏・鈴木柚里絵氏、実験室の提供にご協力いただいた北陸先端科学技術大学院大学の西本一志教授、実験費用を補填いただいた北陸先端科学技術大学院大学の國藤進名誉教授、他ご協力頂いた皆様に謹んで感謝の意を表する。

参考文献

- [1] 日高美咲, 小杉考司. 「空気を読む」という表現の社会心理学的研究, (Sep 28, 2012)
- [2] Lauren R. Finka, et al : Gmorphometrics for the study of facial expressions in non-human animals, using the domestic cat as an exemplar³, NETURE scientific reports, July, 2019.
- [3]. Juliane Kaminski, et al : Evolution of facial muscle anatomy in dogs vol. 116 no.29 , 14677- 14681, (June 17, 2019)
- [4] Jennifer L. Rennels, Andrew J. Cummings : Sex differences in facial scanning: Similarities and dissimilarities between infants and adults, (February 25, 2013).
- [5] 増井元康 他. PerformEyebrow : 表情拡張可能な人工眉毛形状制御デバイスの提案, 情報処理学会研究報告, Vol.2020-HCI-189 No.10 (2020/9/8)
- [6] newrowear. nekomimi, http://neurowear.com/projects_detail/necomimi.html (2011)
- [7] newrowear. newrocam, http://neurowear.com/projects_detail/newrocam.html. (2013)
- [8] H. Kamide, K. Kawabe, S. Shigemitsu, and T. Arai, 2015, Anshin as a concept of subjective well-being between humans and robots in Japan, *Advanced Robotics*, 29(24), 1-13..
- [9] Ekman, P.: Facial expressions of emotion: New findings, new questions (1992).
- [10] 伊師華江. 表情顔の魅了評価に関わる心理的要因, 知能と情報 (日本知能ファジィ学会誌) Vol.23, NO.2, pp211 – 217 (2011).
- [11] Shoko Kimura, Susumu Kunifuji, Takayuki Ito. A Comparative Study of the Effects of Clapping Hands Sounds and Gesture Presentation During Online Meetings, KICSS 2020. Nov,2020.