

令和 6 年 6 月 15 日現在

機関番号：14303

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2021～2023

課題番号：21K12084

研究課題名（和文）ポジティブ・コンピューティングのための調和を利用した視聴覚素材の生成

研究課題名（英文）Generation of Audio-Visual Contents by Using Harmony for Positive Computing

研究代表者

寶珍 輝尚（Hochin, Teruhisa）

京都工芸繊維大学・その他部局等・副学長

研究者番号：00251984

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,200,000円

研究成果の概要（和文）：マルチメディア素材を利用して人間をよりポジティブにするマルチメディア・ポジティブ・コンピューティングの実現について検討した。感情空間において当初の感情から目的とするポジティブ感情に誘導することを目的として、途中の各感情に対応したメディア素材を選出するための印象空間上でのメディア素材の選出アルゴリズムを提案し、よりスムーズに印象が変化するように、選出アルゴリズムの改良を行った。また、音と画像で構成されるメディア素材列を用いてポジティブ・コンピューティングが可能であることを被験者実験により示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

現在の社会はストレスの多い社会であり、日常的に効率良くストレスを解消し、ポジティブさを促進する方法の研究は、感性工学的にも社会的にも重要である。本研究では、感情空間中で当初の感情から目的とするポジティブ感情に誘導するためのメディアコンテンツの印象空間上でのスムーズな選出を計算機上で可能とすることができた。また、音と画像で構成されるマルチメディア素材列を用いて実際にポジティブ感情に遷移できることが分かった。マルチメディアデータを用いたポジティブ・コンピューティングが実現できることが分かり大きな意義がある。

研究成果の概要（英文）：Multimedia Positive Computing, which brings human beings more positive states through multimedia content, was tried to be realized. To transit one's initial mood to a more positive mood in the mood space, an algorithm for selecting media content, that corresponds to each mood, in the impression space has been proposed and revised for a smoother transition. It was experimentally shown that positive computing through a series of media contents consisting of sound clips and pictures was possible.

研究分野：感性工学

キーワード：ポジティブ・コンピューティング マルチメディア 感情 遷移 印象 調和 ウェルビーイング

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

現在の社会は、ストレスの多い社会であり、多くの人々が精神的疲労を感じていると言われている。精神的ストレスは緊張・不安・悲しみのような不安定な心理的反応だけでなく、脳卒中や心臓病などの深刻な病気を引き起こす可能性がある。精神的健康を求める要求は社会的に高まっており、日常的に効率良くストレスを解消し、ネガティブにならずポジティブさを維持ならびに促進する方法の研究は、感性工学的にも社会的にも重要である。

ここで、人間をよりポジティブにする情報処理であるポジティブ・コンピューティングが提案されている[1]。身体的・心理的な障害や疾病を持った人を治癒させるというだけでなく、障害や疾病を持たない通常の人よりポジティブに生きることを目指している。

ポジティブ・コンピューティングには、他の人との関係を利用する方法[2]とメディア素材等を用いて個人で行う方法[3,4]がある。本研究では、一人で行える後者のアプローチを採る。ここで、ほとんどの研究ではポジティブという点に着目している[1-3]のに対し、申請者はポジティブ・ネガティブ(快・不快)に活動的・非活動的(覚醒・非覚醒)を加えた2次元平面によることを提案した[4]。このモデルでは、ネガティブな感情を中立に戻してからポジティブにするよりも、途中の感情状態を経由して利用者を効率的にポジティブにできる可能性がある。ここでは、最外円の感情をフル感情と呼び、その途中の感情を半感情と呼び、フル感情、半感情と中立のすべての感情を全感情と呼ぶ。

ここで、このモデルでは、ポジティブ・コンピューティングで不可欠と考えられる「美しい」といった評価性の因子が考慮されていない。また、画像や音楽からなる視聴覚素材を使用した方が、画像や音楽のみの単一メディア素材よりも、共鳴現象等により印象を強められる。しかし、メディア素材の調和が影響するため、メディア素材の適切な組み合わせは容易でない。ある感情Aに対応する視聴覚素材を構成するメディア素材の調和を変化させて感情Aの近くの感情に対応する視聴覚素材が生成できると便利であるが、可能か明らかでない。

[1] R. A. Calvo, D. Peters: Positive Computing, MIT Press (2017).

[2] 渡邊：ポジティブ・コンピューティングで人の潜在力が開花する，<https://www.worksight.jp/issues/1093.html> (2019.10.1).

[3] 荻野：楽曲特徴を用いた人の気分をポジティブにする楽曲プレイリストの自動構成システム，第21回日本感性工学会(JSKE)大会(2019).

[4] 宝珍他：活動性を考慮したポジティブ・コンピューティング，第15回JSKE春大(2020)。

2. 研究の目的

世の中の人々が日々明るい気持ちで生活を送れるようにするために、音楽と画像・動画から構成される視聴覚素材を用いて利用者をポジティブ感情にする方法において、評価性の因子の有用性を明らかにすること、ならびに、視聴覚素材を構成するメディア素材の調和を変化させることでその視聴覚素材に対応する感情の近くの感情に対応する視聴覚素材を生成できるかを明らかにすることを目的とする。

3. 研究の方法

(1) 使用する印象空間について

本研究では、担当者が構築してきている印象に基づいて画像や音といったマルチメディアデータを相互に検索する感性マルチメディア検索システムで使用している印象を表す因子を利用する。まず、感情を表す空間を構成する因子と対応する因子を特定した。次に、その他の因子の必要性を検証した。

(2) メディア素材の選出

ここでは、メディア素材の印象を表す印象空間上の位置を使用したメディア素材の選出アルゴリズムを開発した。

(3) マルチメディア・ポジティブ・コンピューティングの可能性

被験者実験により、音と画像で構成されるメディア素材列を用いてポジティブ・コンピューティングが可能であることを確認した。

4. 研究成果

(1) 使用する印象空間について

これまでに、印象に基づくマルチメディアデータ相互検索システムを構築してきている。このシステムでは、画像、音、動画の印象を表す因子を因子分析により求め、それを利用している。画像と動画については、明快性、力量性、堅鋭性、自然性、活動性と呼ぶ5因子が得られ、音については、明快性、力量性、堅鋭性、自然性と呼ぶ4因子が得られている。ここで、自然性の因子は「美しい-醜い」という印象語対でも説明されるので、いわゆる、評価性の因子と言える。

これらの因子は、感情を表現する軸(因子)である、快-不快と覚醒・活動的-非覚醒・非活動的に対応する因子を含んでいる。明快性は、「うれしい-悲しい」や「愉快的-不愉快的」等

の印象語対で説明されるので、快 - 不快に対応できると考えた。また、覚醒・活動的 - 非覚醒・非活動的については、画像と動画に対しては、活動性の因子があるので、この因子で対応できると考え、音については、力量性の因子を表す印象語対に「動的な 静的な」という印象語が含まれているので、力量性の因子で対応できると考えた。

快 - 不快と覚醒・活動的 - 非覚醒・非活動的で表される感情平面に画像を布置し、その中で、近接して配置されている画像の中から、「ペンション」と「楽譜と枯草」、ならびに、「あじさい」と「港の夕焼け」を図1に示す。「ペンション」と「楽譜と枯草」の印象はかなり似ているように思えるが、「あじさい」と「港の夕焼け」の印象はあまり似ているとは思えない。



(a1) ペンション

(a2) 楽譜と枯草

(b1) あじさい

(b2) 港の夕焼け

図1 感情空間で近接している画像

表1 画像の因子得点

ラベル	明快性	活動性	力量性	自然性	堅鋭性
ペンション	0.48	-0.81	0.08	-0.52	-1.18
楽譜と枯草	0.51	-0.91	-0.35	-0.05	-0.22
あじさい	-1.00	-0.55	-0.28	1.68	-0.45
港の夕焼け	-1.00	-0.65	1.17	0.67	0.20

これらの画像の因子得点を表1に示す。「ペンション」と「楽譜と枯草」、「あじさい」と「港の夕焼け」のそれぞれで、明快性と活動性の値が類似しており、このために、これらが、それぞれ、近接して配置されていることが分かる。一方、その他の因子得点は、「ペンション」と「楽譜と枯草」ではそれほど異ならないのに対し、「あじさい」と「港の夕焼け」ではかなり異なることが分かる。

このことから、「ペンション」と「楽譜と枯草」のように、同じ感情状態の喚起に利用できると思われるものもあるが、「あじさい」と「港の夕焼け」のように、同じ感情喚起に利用するのは向いていないようなものもあることが分かる。これは、当然ではあるが、画像の場合、5因子中の2因子の因子得点しか使っていないからである。これは、5因子すべてを使わない限り生じることは明らかである。

そこで、画像、音、動画の印象を表す4~5個の因子をすべて使用して、ポジティブ・コンピューティングのためのマルチメディア素材を選出する必要がある。これは、マルチメディア素材の印象を表す4~5個の因子で構成される感性空間を使用し、その空間内の位置を遷移させることでポジティブ感情に誘導するということになる。

以上より、ポジティブ・コンピューティング(マルチメディア・ポジティブ・コンピューティング)の実現において、メディア素材の印象を表す評価性を含むすべての因子を利用すべきであることを示した。

(2) メディア素材の選出

当初の感情から目的とするポジティブ感情に誘導するためのメディアコンテンツの印象空間上での選出アルゴリズムを提案した。さらに、よりスムーズにメディアコンテンツの印象が変化するように、選出アルゴリズムの改良を行った。具体的なアルゴリズムを以降に示す。

最も基本的なアルゴリズムは、印象空間中の初期印象点、目標印象点と分割点の数 n が与えられたときに、 n 個の途中点を求めるアルゴリズム *GetMiddleImprPoints* である。

Algorithm *GetMiddleImprPoints*

Input: the initial impression point p_s , the destination impression point p_e , the number of intermediate impression points n

Output: A sequence of impression points $p_1 \dots p_n$ corresponding to the impressions of media data

Step 1: The line from p_s to p_e is divided into $n+1$ segments, which are divided by the intermediate impression points $q_1 \dots q_n$

Step 2: For each intermediate impression point q_i , the impression point p_i closest to q_i is retrieved.

この基本的なアルゴリズムの Step 2 では、分割点の最近接点を求めている。複数の分割点の最近接点と同じ場合には同じマルチメディア素材が複数回選出されてしまう。

そこで，Step 2 において，未出の点のみを対象にして最近接点を求めることで，同じ点が複数回選出されるのを回避する．既存点を考慮したアルゴリズムが *GetDistinctMiddleImprPoints* である．

Algorithm *GetDistinctMiddleImprPoints*

Input: the initial impression point p_s , the destination impression point p_e , the number of intermediate impression points n

Output: A sequence of impression points $p_1 \dots p_n$ corresponding to the impressions of media data

Step 0: The list $LA = \{ \}$

Step 1: The line from p_s to p_e is divided into $n+1$ segments, which are divided by the intermediate impression points $q_1 \dots q_n$

Step 2: For each intermediate impression point q_i , do the following:

Step 2-0: $p_i = \text{null}$

Step 2-1: For each impression point $r_{ij} = \text{next}(q_i)$, do the following:

Step 2-1-1: If r_{ij} is not in LA , then $p_i = q_{ij}$; exit loop

Step 2-2: If $p_i \neq \text{null}$ then LA then $LA = LA + \{p_i\}$

else $p_i =$ the impression point closest to q_i

このアルゴリズムでは，分割点と未出点との距離があまりにも離れていると適切でない点が生じ選出されてしまう可能性がある．そこで，閾値 thr を導入し，判定対象を閾値 thr 未満の距離の点に限定したアルゴリズムが *GetSemiDistinctMiddleImprPoints* である．

Algorithm *GetSemiDistinctMiddleImprPoints*

Input: the initial impression point p_s , the destination impression point p_e , the number of intermediate impression points n , the threshold value thr

Output: A sequence of impression points $p_1 \dots p_n$ corresponding to the impressions of media data

Step 0: The list $LA = \{ \}$

Step 1: The line from p_s to p_e is divided into $n+1$ segments, which are divided by the intermediate impression points $q_1 \dots q_n$

Step 2: For each intermediate impression point q_i , do the following:

Step 2-0: $p_i = \text{null}$

Step 2-1: For each impression point $r_{ij} = \text{next}(q_i)$, do the following:

Step 2-1-1: If $\text{dist}(q_i, r_{ij}) < thr$ and r_{ij} is not in LA ,

then $p_i = q_{ij}$; exit loop

Step 2-2: If $p_i \neq \text{null}$ then LA then $LA = LA + \{p_i\}$

else $p_i =$ the impression point closest to q_i

アルゴリズム *GetSemiDistinctMiddleImprPoints* より得られた途中画像はアルゴリズム *GetDistinctMiddleImprPoints* により得られた途中画像よりも徐々に変化する画像になっており，よりスムーズに変化する画像列が得られる．

(3) マルチメディア・ポジティブ・コンピューティングの可能性

音と画像で構成されるメディア素材列を用いてポジティブ・コンピューティングが可能であることを被験者実験により示した．具体的には，以下の通りである．

被験者をネガティブ感情に誘導するために，画像の印象を表す明快性の因子と活動性の因子が低い画像を選出し，その画像の印象に合致した音を主観で選出し，それらを組み合わせた約 30 秒の視聴覚素材を作成した．次に，その画像よりも明快性の因子と活動性の因子が高い画像を選出し，その画像の印象に合致した音を主観で選出し，それらを組み合わせた視聴覚素材を作成した．この手順を繰り返し，「不快」，「少し不快」，「普通」，「少し快」，ならびに，「快」の感情に誘導する 5 つの視聴覚素材を作成した．このような視聴覚素材を 4 組作成した．また，視覚素材単体と聴覚素材単体のものも用意した．

19 歳～23 歳までの京都工芸繊維大学の大学生 23 名（男性 15 名，女性 8 名）が実験に参加した．全員に対して視聴覚素材と視覚素材による実験を行った．また，23 名の内 11 名に対して音のみの聴覚素材による実験を行った．

視聴覚素材は PC (23.8 インチ液晶ディスプレイ , EIZO 株式会社 , EV2450) で再生し , ディスプレイの内蔵スピーカーで聴取する .

「不快」, 「少し不快」と「普通」, ならびに , 「少し快」と「快」の各素材の視聴後に , 気分を評定する気分アンケートを行った . アンケート項目は , 日本語版 PANAS と多面的感情状態尺度から選出した , 「不安な」, 「物悲しい」等のネガティブ感情 6 項目と「活気のある」, 「陽気な」等のポジティブ感情 6 項目の計 12 項目に対して , 「1 . まったく当てはまらない」から「6 . 非常によく当てはまる」までの 6 件法で回答してもらった . 実験は約 1 時間であった .

実験の結果 , 視聴覚素材に対するネガティブ感情の全 6 項目は減少し , ポジティブ感情の全 6 項目はそれぞれ上昇する傾向が見られた . この傾向は , 視覚素材のみでも聴覚素材のみでも見られた . 以上より , 「不快」, 「少し不快」, 「普通」, 「少し快」, 「快」な素材を順に視聴してもらうことで , 視聴覚素材 , 視覚素材 , 聴覚素材の全てにおいて , ポジティブ・コンピューティングが可能であると考えられる .

また , 事後アンケートからは , 画像のみや音のみよりも画像と音の組み合わせの方が気分の変動が大きかったことが分かった .

素材種別と感情種別毎の不快・普通・快の間の評点の増減について , Wilcoxon 符号順位検定により素材間で有意差があるかを検定した . 「不快」と「快」間の差については , 視聴覚素材と聴覚素材では有意差が見られなかったが , 視聴覚素材 , 聴覚素材と視覚素材間には有意差が見られた . このことから , 画像と音を組み合わせた視聴覚素材を用いた場合と音のみの聴覚素材を用いた場合では同等の効果があり , この効果は画像のみの視覚素材を用いた場合よりも高いと考えられる .

以上より , 視聴覚素材 , 聴覚素材 , 視覚素材の順で効果が高いポジティブ・コンピューティングを行うことができるのではないかと考えられる .

(4) まとめ

画像 , 音 , 動画の印象を表す全因子の値をもとにして , 同様の値を持つメディア素材を選出することにより印象が調和したマルチメディア素材が生成できる . 本研究により , 「不快」に対応するマルチメディア素材から「快」に対応するマルチメディア素材を徐々に提示することにより , 利用者をポジティブにできることが確認できた . 本研究で開発したメディア素材選出アルゴリズムにより , 利用者を初期の感情から目的の感情に徐々に遷移させられるようなマルチメディア素材の選出を可能とすることができるようになった .

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計10件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 3件）

1. 発表者名 Shunya Nakamura, Teruhisa Hohin
2. 発表標題 Positive Computing Using Pictures and Sound Clips
3. 学会等名 Computer Information Systems, Biometrics and Kansei Engineering 2023 (ICBAKE 2023) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 宝珍 輝尚
2. 発表標題 マルチメディア・ポジティブ・コンピューティングにおける印象空間の利用について
3. 学会等名 第25回日本感性工学会大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 中村 駿也, 宝珍 輝尚
2. 発表標題 画像と音によるポジティブ感情への誘導時の心拍と瞳孔の変化
3. 学会等名 第19回日本感性工学会春季大会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Teruhisa Hochin
2. 発表標題 Revised Transition Method in Impression Spaces for Multimedia Positive Computing
3. 学会等名 22nd IEEE/ACIS International Conference on Software Engineering, Management and Applications (SERA 2024) (国際学会)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Teruhisa Hochin
2. 発表標題 Multimedia Positive Computing Through Transition in Affective and Impression Spaces
3. 学会等名 2022 23rd ACIS International Summer Virtual Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing (SNPD2022-Summer) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 宝珍 輝尚
2. 発表標題 ポジティブ・コンピューティングのためのマルチメディア素材選出法の改良
3. 学会等名 第24回日本感性工学会大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中村 駿也, 宝珍 輝尚
2. 発表標題 画像と音を利用したポジティブ・コンピューティング
3. 学会等名 第18回日本感性工学会春季大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 宝珍 輝尚
2. 発表標題 マルチメディア・ポジティブ・コンピューティングにおける感性空間の利用
3. 学会等名 第23回日本感性工学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 宝珍 輝尚
2. 発表標題 感性空間を利用したマルチメディア・ポジティブ・コンピューティング
3. 学会等名 第17回日本感性工学会春季大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 塩中雄大, 宝珍輝尚
2. 発表標題 ポジティブ・コンピューティングにおける音楽ジャンルの影響の明確化にむけて
3. 学会等名 第17回日本感性工学会春季大会
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

日本感性工学会の学会誌「感性工学」の「特集：ウェルビーイングと感性」に、本研究の成果に関する下記の記事を執筆している。
 宝珍 輝尚, 中村 駿也：ウェルビーイングのためのマルチメディア・ポジティブ・コンピューティング, 感性工学, 2023, 21 巻, 5 号, pp. 221-226, 公開日 2023/12/31, https://doi.org/10.5057/kansei.21.5_221

6. 研究組織		
氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------