

令和元年6月20日現在

機関番号：14303

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K00370

研究課題名(和文)感性に基づく異種メディアデータ相互検索システムの実現

研究課題名(英文) Realization of cross-media retrieval system based on impression

研究代表者

寶珍 輝尚 (Hochin, Teruhisa)

京都工芸繊維大学・情報工学・人間科学系・教授

研究者番号：00251984

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：世の中の人々が明るい気持ちで生活でき、沈んだ気分を解消して明るい気分になれるようにすることを目標として、これまでに構築してきた「感性に基づく画像と音・音楽の相互検索システム」において、(1)動画の相互検索、(2)気分を明るくするための視覚素材と聴覚素材の調和を考慮した検索と提示、(3)利用者の気分や季節に適応した検索、ならびに、(4)検索したい視聴覚素材の印象の直感的な指定を可能とした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

学術的には、動画の特徴量からの感性の主因子の因子得点の推定手法、異なる感性空間の変換方法、動画と音・音楽の時間的調和を取るための動画の速度における動画の背景の動きの考慮手法、オブジェクトの周期的な動きと音のテンポとの調和手法、音楽の印象変化に合わせた画像の検索・提示方法、ならびに、検索したい視聴覚素材の印象の直感的な指定法を考案し、マルチメディアデータ検索への季節の影響を明確化した。

社会的には、これまでにプロトタイプシステムとして実現してきた異種メディアデータ相互検索システムを一般の人がより利用しやすくすることが可能となった。

研究成果の概要(英文)：The final aims of this research are that people live in happy mood and that people could be reassured and become happy. To these ends, the followings are realized for the conventional multimedia data retrieval system based on impression: (1) Mutual retrieval of videos, (2) Retrieval and presentation of visual and audio materials considering harmony for bright feeling, (3) Mood and season adaptations for retrieval, and (4) Intuitive specification of the retrieval condition of audiovisual materials.

研究分野：マルチメディア感性工学

キーワード：感性 印象 異種メディア 相互検索 動画 同期 季節 気分

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

本研究は感性に基づくマルチメディア検索に位置付けられる。この検索は、印象語による検索[1]とそれ以外[2,3]に分けられ、本研究は後者に位置付けられる。後者では、ある種類のメディアデータを使用して異種のメディアデータを検索するという異種メディアデータ検索とするものが多く[2,3]、本研究もその一つである。ここでは、画像、音・音楽、動画の印象が共通の因子(感性の主因子と呼ぶ)で表現できることを明らかにし利用している。また、視覚素材と聴覚素材の提示において重要と言われている視聴覚素材の調和[4]に取り組んできており、視聴覚素材の印象と調和度からの感動の程度の推定や、印象的調和度と時間的調和度からの総合的調和度の推定を可能としてきている。利用者によって感性は異なるので利用者適応も重要である[2]。本研究でもこの問題に対応している。さらに、気分によって検索結果を変化させる気分適応を可能としている。

また、動画中の人物の表情認識について、特に、「喜び」に対して検討を行ってきており、他の研究[5]と比較して良い認識精度を得ているさらに、平面に配置した印象語の範囲を囲み、印象の程度に応じて濃淡を付けることによって事物の印象を評価する手法(空間的印象評価法)を提案している。感性工学研究において評価に良く使用されるSD法のように離散的な語と離散的な評価値ではなく、印象を表す面に印象の程度を付けて指定可能とするという手法であり、きめ細かな評価が可能である。「明るくて暗い」のように相反する評価を行うことも可能である。

ここで、視覚素材と聴覚素材を同時に提示すると、それらを単独に提示した場合と比較して、強い印象を受けたり異なる印象を受けたりすることがある[4]。これは、通様相性に生じる共鳴現象や調和による協合現象のためと考えられ、視覚素材と聴覚素材の調和が重要であると言われている[4]。これらの現象を積極的に利用すると、視覚素材と聴覚素材を調和させて同時に提示することにより、利用者に強い印象を与えられ、場合によっては感動を引き起こすことが可能である。音楽療養は精神疾患に対して有効であることが知られている[6]が、本研究の成果を利用すると、感動により[7]さらに有効な療養を開発できる可能性がある。また、近年、自殺が死亡理由の上位にランクされ[8]、特に、20歳から40歳までの世代の死亡理由の第一位である[9]。これを本研究で開発する手法により解決できる可能性がある。

これまでに応募者は、感性の主因子に基づいて、視覚素材と聴覚素材を含む異種メディアデータを相互に検索する手法を開発してプロトタイプシステムを構築し、画像、音・音楽の特徴量から因子得点を推定可能とすることで任意のメディアデータを利用可能とし、インターネット上の画像と音・音楽を対象とする検索システムを構築してきた。方式的には動画も相互検索が可能で、プロトタイプシステムでは40個の動画と他メディアデータの相互検索が可能ではあるが、動画の特徴量から感性の主因子の因子得点を精度良く推定できないため、その40個以外の動画は検索できない。また、季節による検索への影響も考慮しておらず、検索キーとするメディアデータを利用者が準備しなければならないという制約もある。

参考文献

- [1] 栗田, 加藤 他: 印象語による絵画データベースの検索, 情処論, 33(11), 1373-1383(1992).
- [2] 清木 他: 意味の数学モデルによる画像データベース探索方式とその学習機構, 信学論 D-II, J79-D-II(4), 509-519 (1996).
- [3] 林坂 他: 異種メディア相互検索システムに関する検討 - システム評価 -, DEWS2013 (2013)
- [4] 岩宮: 音楽と映像のマルチモーダル・コミュニケーション 改訂版, 九州大学出版会, 2011.
- [5] I. Hupont 他: Sensing Facial Emotions in a Continuous 2D Affective Space, Proc. of 2010 IEEE Int'l Conf. on Systems, Man, and Cybernetics, 2045-2051 (2010).
- [6] 福井: 音楽の感動を科学する, DOJIN 選書 (2010).
- [7] 南: 人は感動するたびに健康になる, マキノ出版 (2012).
- [8] 内閣府: 平成 27 年版自殺対策白書 (2015).
- [9] 厚生労働省: 人口動態統計年報 主要統計表 死亡第 8 表 (2009)

2. 研究の目的

世の中の人々が明るい気持ちで生活でき、沈んだ気分を解消して明るい気分になれるようにすることを目標として、これまでに構築してきた「感性に基づく画像と音・音楽の相互検索システム」において、(1)動画の相互検索、(2)気分を明るくするための視覚素材と聴覚素材の調和を考慮した検索と提示、(3)利用者の気分や季節に適応した検索、ならびに、(4)検索したい視聴覚素材の印象の直感的な指定を可能とすることにより、一般の人が利用可能な感性に基づく異種メディアデータ相互検索システムを実現することを目的とする。学術的には、動画の特徴量からの感性の主因子の因子得点の推定、調和を考慮した視聴覚素材の検索方式、ならびに、マルチメディアデータ検索への季節の影響の明確化を目的とする。

3. 研究の方法

本応募課題では以下を明確化する。

(1) 動画の特徴量からの感性の主因子の因子得点の推定法

RGBの割合や動きといった動画の特徴量から重回帰分析により感性の主因子の因子得点

- を精度良く推定する回帰式を求める．
- (2) 異なる動画集合に基づく因子得点集合の相互利用
異なる因子空間を互いに変換可能とする．
 - (3) 視覚素材と聴覚素材の調和を考慮した検索と提示
動画と音・音楽の時間的調和を取るための動画の速度における動画の背景の動きの考慮，
オブジェクトの周期的な動きと音のテンポとの調和，ならびに，音楽の印象変化に合わせた
画像の検索を可能とする．
 - (4) 検索への季節の影響の明確化と検索での利用
検索したい視聴覚素材の季節による影響を明確化し，季節を考慮した検索を可能とする．
 - (5) 表情からの気分の特定と検索での利用
利用者の表情から気分を特定し，検索において気分を利用可能とする．
 - (6) 検索したい視聴覚素材の印象の空間的な指定法とそれに基づく素材検索
所望の視聴覚素材の印象の指定に空間的印象評価法の方法を利用し，その印象指定から
メディアデータを検索する手法を明確化する．

4．研究成果

4．1 動画の特徴量からの感性の主因子の因子得点の推定法

RGB の割合や動きといった動画の特徴量から重回帰分析により感性の主因子の因子得点を精度良く推定する回帰式を求めることが可能となった．

4．2 変換行列を用いた複数の動画検索システムの連携法

ある因子分析によって導出された因子得点を，別の因子分析によって導出された因子得点に変換する手法として，変換行列を用いる方法を提案した．変換行列は，あるデータセットの因子集合を他のデータセットの因子集合に写像し，回転を行うものと考えられることを示した．

4．3 音楽と動画の同期のための動画の速度における背景の速度の考慮

音楽と動画を速度によって同期させる方法について検討した．ここでは，動画中の物体の速度と背景の速度を考慮し，それらの速度と動画全体の速度の関係を明確化した．また，音楽の拍子と動画の拍子の関係についても検討した．

4．4 動画中の物体の周期的な動きと音のテンポとの調和

動画と音の速度や拍子のみではなく，互いのアクセント構造を調和させるために「調和間隔」を提案し，調和間隔を使用することで，より時間的な調和が取れることを示した．

4．5 音楽の印象の変化に対応した画像検索

音楽の感性の主因子の因子得点のユークリッド距離を非類似度として用い，音楽のある区間の印象が大きく異なる個所を検出し，その印象に類似した画像を検索することで，音楽の印象の変化に対応した画像検索を可能とした．また，画像の内容の連続性についても検討した．

4．6 検索への季節の影響の明確化と検索での利用

季節を考慮した検索を可能とするために，検索したい視聴覚素材の季節による影響を印象評価実験により明確化した．実験の結果，夏のエアコンの効いた環境では「繊細な」画像が求められる傾向にあり，冬には「鋭い」画像や「うれしい」画像は求める傾向が見られなかった．

4．7 表情からの気分の特定にむけて

表情からの気分の特定に向けて，鼻部皮膚表面温度を使用する方法について検討した．恐怖を感じると鼻部皮膚表面温度が低下することは明らかであるが，経時変化，データに大きな変化が生じるタイミングにおける個人差があるということが明らかになった．

4．8 検索したい視聴覚素材の印象の空間的な指定法とそれに基づく素材検索

所望の視聴覚素材の印象の指定に空間的印象評価法を利用し，指定したい印象語を線で囲み，その程度を濃淡で表すという印象指定からメディアデータを検索する手法を開発した．

5．主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 2 件)

- [1] Yuto Shinjo, Teruhisa Hochin, Hiroki Nomiya : Generation of Audiovisual Materials Considering Semantic and Impressive Harmony Based on Time Change of Music, International Journal of Computers and Their Applications, 査読有 (2019 年 6 月 10 日採録決定)
- [2] Manami Tamai, Teruhisa Hochin, Hiroki Nomiya : Effects of Seasons on Impressions of Pictures, International Journal of Affective Engineering, 査読有, 17 巻, 2 号 pp. 109-118, 2018.
DOI <https://doi.org/10.5057/ijae.IJAE-D-17-00023>

〔学会発表〕(計19件)

- [1] Tran Thi Bich Lien, [Teruhisa Hochin](#), Truong Hong Ngan Pham: Graphical User Interface for Multimedia Retrieval System Based on Impression, Accepted to 6th ACIS International Conference on Computational Science/Intelligence & Applied Informatics (CSII 2019), 査読有, 6 pages (2019.5) Honolulu, USA.
- [2] [Teruhisa Hochin](#), Tomoki Maeda, [Hiroki Nomiya](#): Consideration on Transformation Matrix Clarifying Relationships between Impression Factors of Multimedia Data, Proc. of 5th International Symposium on Affective Science and Engineering (ISASE 2019), 査読有, 2-B-1, 4 pages (2019.3) Tokyo, Japan.
- [3] Yuto Shinjo, [Teruhisa Hochin](#), [Hiroki Nomiya](#): Improvement of Similar Image Retrieval Considering Temporal Changes of Music Impression, Proc. of 31st International Conference on Computer Applications in Industry and Engineering (CAINE 2018), 査読有, pp. 189-194 (2018.10) New Orleans, USA.
- [4] Toshihiro Ozaki, [Teruhisa Hochin](#), [Hiroki Nomiya](#): Synchronizing Method of Music and Movie Clips Considering Temporal Harmony, Proc. of 5th International Conference on Computational Science/Intelligence & Applied Informatics (CSII 2018), 査読有, pp. 114-120 (2018.7) DOI: 10.1109/CSII.2018.00027, Yonago, Japan.
- [5] [Teruhisa Hochin](#): [Keynote Speech] Positive Computing Making Everyone Happy, 17th IEEE/ACIS International Conference on Computer and Information Science (ICIS 2018), 査読無 (2018.6), Singapore, Singapore.
- [6] 山口琴子, 宝珍 輝尚, 野宮 浩揮: 鼻部皮膚表面温度と感情の関連性, 生命ソフトウェア&感性工房合同シンポジウム 2017(LS 2017), 査読無, 3-3, 2017.
- [7] 前田知毅, 宝珍 輝尚, 野宮 浩揮: 音楽の印象評価実験のための音響測定条件の検討, 生命ソフトウェア&感性工房合同シンポジウム 2017(LS 2017), 査読無, 3-2, 2017.
- [8] Tomoki Maeda, [Teruhisa Hochin](#), [Hiroki Nomiya](#): Clarifying Relevance of Picture Impression Factors of Culturally Different People by Transformation Matrix, Proc. of 2017 International Conference on Biometrics and Kansei Engineering (ICBAKE 2017), 査読有, pp. 23-28 (2017.9) Kyoto, Japan.
- [9] Yuto Shinjo, [Teruhisa Hochin](#), [Hiroki Nomiya](#): Detecting Changes of Music Impressions for Changing Pictures, Proc. of 18th IEEE/ACIS International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing (SNPD 2017), 査読有, pp. 537-542 (2017.6) Kanazawa, Japan.
- [10] Tomoki Maeda, [Teruhisa Hochin](#), [Hiroki Nomiya](#): Towards Cooperation between Multiple Video Retrieval Systems Based on Impression, Proc. of 18th IEEE/ACIS International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing (SNPD 2017), 査読有, pp. 531-536 (2017.6) Kanazawa, Japan.
- [11] Hayato Kumagai, [Teruhisa Hochin](#), [Hiroki Nomiya](#): Retrieval and Synchronized Playback Methods Considering Temporal Harmony of Music and Video Clips, Proc. of 18th IEEE/ACIS International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing (SNPD 2017), 査読有, pp. 519-524 (2017.6) Kanazawa, Japan.
- [12] 新庄雄仁, 宝珍 輝尚, 野宮 浩揮: 画像の切り替えのための楽曲の印象の変化点の検出, 第12回日本感性工学会春季大会, 査読無, 2C-10, 2017.
- [13] 前田知毅, 宝珍 輝尚, 野宮 浩揮: 感性に基づく複数の動画検索システムの連携について, 第12回日本感性工学会春季大会, 査読無, 2C-09, 2017.
- [14] Manami Tamai, [Teruhisa Hochin](#), [Hiroki Nomiya](#): Effects of Seasons on Impression Factors of Pictures, Proc. of International Symposium on Affective Science and Engineering 2017 (ISASE 2017), 査読有, B2-2, 6pages (2017.3) Tokyo, Japan.
- [15] Manami Tamai, [Teruhisa Hochin](#), [Hiroki Nomiya](#): Effects of Seasons on Impression and Retrieval Requirement of Pictures, Proc. of 4th ACIS International Conference on Applied Computing and Information Technology (ACIT 2016), 査読有, pp. 123-128 (2016.12) Las Vegas, USA.
- [16] Yamato Takahashi, [Teruhisa Hochin](#), [Hiroki Nomiya](#): Improvement of Mutual Retrieval of Visual and Audio Materials Based on Impression, Proc. of 4th ACIS International Conference on Applied Computing and Information Technology (ACIT 2016), 査読有, pp. 117-122 (2016.12) Las Vegas, USA.
- [17] 玉井 真菜美, 宝珍 輝尚, 野宮 浩揮: 検索要求に対する季節の影響について, 生命ソフトウェア&感性工房合同シンポジウム 2016, 査読無, 1B-2, 2016.
- [18] Hayato Kumagai, [Teruhisa Hochin](#), [Hiroki Nomiya](#): Speeds of Videos Considering Speeds of Objects and Background, Proc. of 15th IEEE/ACIS International Conference on Computer and Information Science (ICIS 2016), 査読有, pp. 819-824 (2016.6) Okayama, Japan.
- [19] Yuya Watanabe, [Teruhisa Hochin](#), [Hiroki Nomiya](#): Method of Similarity Retrieval of Color Videos Based on Impressions, Proc. of 15th IEEE/ACIS International Conference on Computer and Information Science (ICIS 2016), 査読有, pp. 789-794 (2016.6) Okayama, Japan.

〔図書〕(計 0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0件)

取得状況(計 0件)

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1)研究分担者

研究分担者氏名：野宮 浩揮

ローマ字氏名：NOMIYA Hiroki

所属研究機関名：京都工芸繊維大学

部局名：情報工学・人間科学系

職名：准教授

研究者番号(8桁)：80533116

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、研究者個人に帰属されます。