

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 9 日現在

機関番号：14301

研究種目：若手研究(A)

研究期間：2012～2014

課題番号：24680078

研究課題名(和文) 集合的個人視点映像を用いた「体験活動を観る・伝える」メディア

研究課題名(英文) Collaborative First-person-view videos for sharing subjective experiences

研究代表者

近藤 一晃 (Kondo, Kazuaki)

京都大学・学術情報メディアセンター・助教

研究者番号：30467609

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 9,900,000円

研究成果の概要(和文)：本研究課題では人物間のコミュニケーションを「体験」という観点から記録・編集・提示することを目指し、固定カメラによる第三者客観視点の映像だけでなく登場人物に装着した主観視点の映像も用いて場を記録する方法を提案した。記録された映像群は同時に提示しても却って分りにくいため、閲覧ユーザーの注目したい映像へ自動的に切り替えて提示する手法も合わせて提案した。提案手法は、グループ行動をする際の対話状況や認知症者の介護評価などの場面で有効に働くことが確認されている。

研究成果の概要(英文)：In this research topic, we developed a recording/edit/display system that replays human interactions in the view point of characters' experience. The target field is captured as not also objective videos by fixed cameras but also subjective videos by cameras mounted on characters. Since simultaneous display of such objective/subjective video sequences is difficult to understand, we also proposed an automatic edit method that switches a video for display according to time passing and a viewer's purpose. This method had been evaluated for the case of human interaction on outdoor group activities and reviewing caregiving behaviors for dementia patients.

研究分野：知能情報メディア

キーワード：体験活動 個人視点映像 多視点映像 自動編集

1. 研究開始当初の背景

体験活動では、複数の人間が比較的自由に動き回る上に、予測不可能なアクシデントを含めた様々なイベントが発生するため、場を多角的・網羅的に記録するメディアが求められる。そのようなニーズに応えるメディアに集合的個人視点映像がある。

しかし、集合的個人視点映像を本当に役立つメディアとするには解決すべき課題がまだまだ残されており、特に視聴のしづらさは大きな問題である。体験活動の場を负担なく直観的に理解できるようにするには、集合的個人視点映像が持つ記録時のデメリットを視聴時に解消することが必須である。

2. 研究の目的

本研究の目的は、体験活動の場を効果的に観る・伝えるための方法論を提案し、活動記録の事後利用を促進することである。体験活動は、参加者視点から撮影された一人称映像の集まりである集合的個人視点映像として記録される。これまでは、そうして得られた映像記録を、検索・要約技術を用いて効率よく閲覧することが主に提案されてきた。本研究では、体験活動時の場面・人物行動、視聴時の目的・興味対象などに応じて適切に加工し関連付けて提示する=可視化することで、活動内容を負担なく直観的に理解できるような環境づくりを目指す。

3. 研究の方法

本研究では、集合的個人視点映像を用いた体験活動の可視化方法に取り組むことで、視聴者が活動内容を負担なく直観的に理解できるよう支援する。まず以下の1-3の項目について研究を進め、それらの成果を4にて組み合わせることで、体験活動の視聴を目的とした総合的な環境づくりを行う。

・可視化を目的とした記録環境の設計と試作

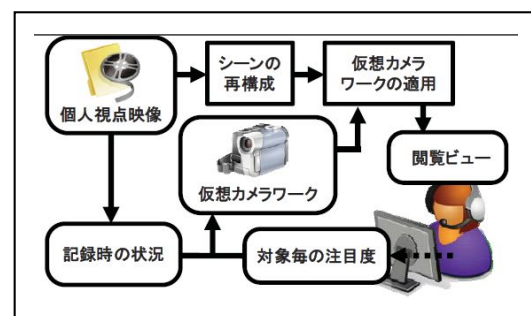
・体験活動における場面や人物行動の自動認識

・場面や目的に応じた可視化方法の開発
・可視化方法の切り替えを含めた総合的な視聴環境の構築

4. 研究成果

(1) カメラ装着者の行動と閲覧時の注目対象に基づいた個人視点映像の加工

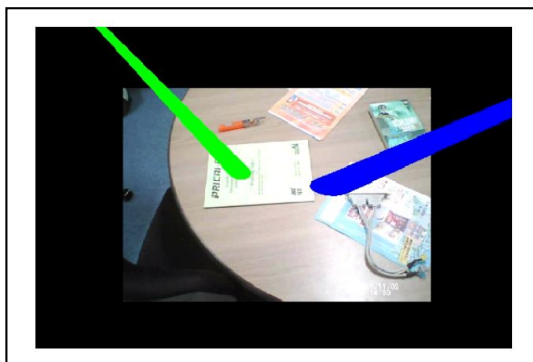
個人視点映像は人物の体験を主観的に記録するメディアとして広く用いられているが、人に見せることを意識して撮影されてはいないため、そのままでは閲覧しづらい映像である。本研究では、注目対象をどの程度強調して提示してほしいかを示す「注目度」が視聴者から与えられるとし、それに基づいて映像を加工することで、カメラ装着者の体験や行動が理解しやすくなるようなビューを提案した。映像の加工は安定化と広視野化を施すような仮想カメラワークを個人視点映像に適用することでを行い、シーンの内容とカメラ運動に対する相対的な注目度を変化させることで、どちらか片方のみを強調する、または両方を同程度に提示する、といった制御ができるかどうかを確認した。



(2) 集合的個人視点映像からの複数人物視線の可視化

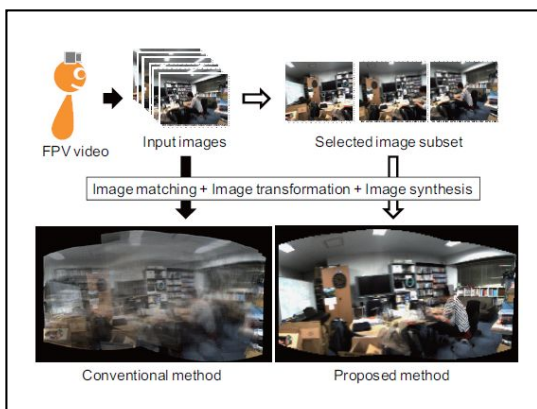
体験型の学習形態における共同注視の閲覧・分析を支援するために、個人視点映像を入力としたSLAMにより参加者の視線を推定し可視化する。本研究では、入力映像がSLAM初期化アルゴリズムの前提条件を満たしていることを評

価する方法，および，複数視線の推定結果を統合する方法について開発した．環境マーカーの導入とともに，初期化処理の途中結果などを用いた種々の評価値の設計や統合のための共通座標系の導入について検討を行った．検証実験の結果，良い評価値が得られた場合には前提条件を満たしている傾向が強いことが定性的に確認できた．



(3) 個人視点映像を対象とした広視野貼り合わせのための画像選択

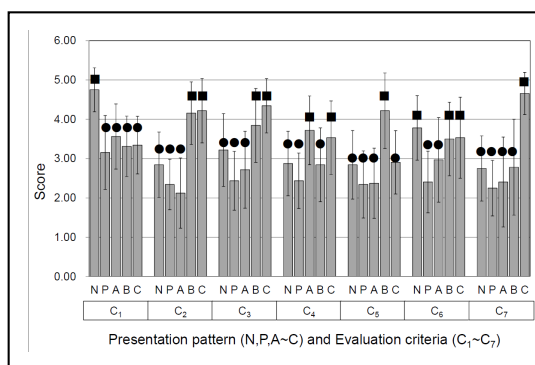
本研究では個人視点映像から貼り合わせに適した画像を自動的に選び出して仮想的に広視野・高解像な画像を合成する方法について検討を行った．個人視点映像は貼り合わせに不適な画像を多く含むため入力画像全てを合成すると却って質の悪い画像になってしまう．提案手法では貼り合わせの良さを定量化する評価関数を用いて画像を選択することで，できるだけ質の良い貼り合わせ画像を合成する．評価関数は貼り合わせによって画素値の確からしさが増大することに基づいて設計した．



加えて評価値を計算する画像の組の数を減らすことで効率的に画像選択を行う手法を合わせて提案する．実際の個人視点映像を入力として実験を行い，提案手法の有効性および特性を確認した．

(4) 集合的個人視点映像の自動編集

場を共有する複数人の主観映像の集まりである集合的個人視点映像は，単に並べて同時再生しても状況を把握するための良いメディアとはならない．本研究では発話者にフレーミングするような映像切り替え手法を提案し，その有効性および不足している要素について検討した．人物間のインタラクションで重要かつ基本的な要素である対話に注目し，その様子を効果的に伝える映像を点数付けと映像編集技術を反映した制約条件下での最適化により構成する．被験者実験を通して，単一の客観映像や多視点映像を同時提示する方法よりも，ユーザーの閲覧目的に応じて自動編集された映像の方がわかりやすいとの結果を得た．



5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 3 件)

小泉敬寛，小幡佳奈子，渡辺靖彦，近藤一晃，中村裕一，`映像対話型行動支援における頻出パターンに基づいたコミュニケーションの分析'，情報処理学会論文誌 Vol. 56, No. 3, pp. 1068-1079, Mar. , 2015.

近藤一晃，松井研太，小泉敬寛，中村裕一，`見直し行動時の個人視点映像を対

象とした広視野貼り合わせのための画像選択'', 電子情報通信学会論文誌, Vol. J98-A, No.1, pp.3-16, Jan., 2015.
A. Shimada, K. Kondo, D. Deguchi, Graldine Morin, and Helman Stern, ``Kitchen Scene Context Based Gesture Recognition: A Contest in ICPR2012'', Advances in Depth Image Analysis and Applications'', Lecture Notes in Computer Science Volume 7854, pp.168-185, 2013.

〔学会発表〕(計 17 件)

Y. Nakamura, T. Koizumi, K. Obata, K. Kondo, Y. Watanabe, ``Behaviors and Communications in Working Support through First Person Vision Communication'', In Proc. of The 11th IEEE International Conference on Ubiquitous Intelligence and Computing, Bali, Dec., 2014.

A. Shimada, D. Deguchi, K. Kondo, T. Funatomi, ``Can a Human be a Sensor? - Towards Real-world Information Retrieval based on Human Cloud Sensing -'', 20th Korea-Japan Joint Workshop on Frontiers of Computer Vision (FCV2014), Okinawa, Jan., 2014.

K. Nakajima, J. Okuyama, K. Matsui, K. Kondo, T. Koizumi, Y. Nakamura, A. Wada, N. Arai, and S. Kagawa, ``An application of video data analysis to the cognitive study: The relationship between looking-around behavior of green turtles and the habitat environment'', The 33rd International Sea Turtle Symposium, Baltimore, Feb., 2013.

A. Shimada, K. Kondo, D. Deguchi, Graldine Morin, and Helman Stern, ``Kitchen Scene Context based Gesture Recognition'', Int. Conf. on Pattern Recognition(ICPR)2012 Contest Session, Tukuba, Nov., 2012.

迫匠一郎, 中村裕一, 近藤一晃, 小泉敬寛, ``QoL 評価に向けた軽度認知症の表情変化計測'', 情報処理学会全国大会, pp.3ZB-03, Mar., 2015.

眞下泰輝, 近藤一晃, 中村裕一, ``被介護者視点からの認知症ケア評価を目的とした映像構成に関する検討'', 情報処理学会全国大会, pp.3ZB-02, Mar., 2015.

近藤一晃, 小幡佳奈子, 中村裕一, ``集合的個人視点映像の自動編集に関する基礎検討 -屋外グループ活動の効果的な記録・閲覧を目指して-'', 電子情報通信学会:HCG シンポジウム 2014, 海峽メッセ下関, 2014.

松井研太, 近藤一晃, 小泉敬寛, 中村裕

一, ``個人視点映像を一覧するための広視野貼り合わせ画像群の自動生成 - 貼り合わせの良さに基づいた画像の選択とグループ化 -'', 電子情報通信学会:HCG シンポジウム 2013, pp. 54-61, 松山市総合コミュニティセンター, Dec., 2013.
松井研太, 近藤一晃, 小泉敬寛, 中村裕一, ``個人視点映像からの広視野画像の自動生成 -輝度値の確率分布に基づいた貼り合わせに適した画像群の選択-'', 電子情報通信学会技術報告, Vol. 113, No. 227, MVE2013-21, pp. 17-22, 利尻町交流促進施設どんと, Sep., 2013.

近藤一晃, 森幹彦, 小泉敬寛, 中村裕一, 喜多一, ``グループ学習における個人視点映像を用いた注目行動の自動認識に関する基礎調査'', 情報処理学会 情報教育シンポジウム 2013, pp. 155-160, 休暇村岩手網張温泉, Aug., 2013.

近藤一晃, 高瀬恵三郎, 小泉敬寛, 中村裕一, ``集合的個人視点映像からの複数人物視線の可視化'', 第 16 回画像の認識・理解シンポジウム(MIRU2013), 国立情報学研究所, Aug., 2013.

松井研太, 近藤一晃, 小泉敬寛, 中村裕一, ``輝度値の分布と情報量を用いた画像貼り合わせの評価'', 電子情報通信学会 技術報告, Vol. 113, No. 75, PRMU2013-32, pp. 77-82, NTT 武蔵野研究開発センター, June, 2013.

高瀬恵三郎, 近藤一晃, 小泉敬寛, 中村裕一, ``共同注視状況における複数人物頭部カメラの位置姿勢推定'', 電子情報通信学会:HCG シンポジウム 2012, pp. 22-28, くまもと森都心プラザ, Dec., 2012.

中島佳奈, 奥山隼一, 松井研太, 近藤一晃, 小泉敬寛, 中村裕一, 和田彩奈, 荒井修亮, 香川史郎, ``動画解析技術を用いた動物認知に関する研究: アオウミガメの首振り運動と滞在環境の関係'', 第 23 回日本ウミガメ会議, 志布志市文化会館, Nov., 2012.

中島佳奈, 奥山隼一, 松井研太, 近藤一晃, 小泉敬寛, 中村裕一, 和田彩奈, 荒井修亮, ``動画解析技術を用いた動物認知に関する研究: アオウミガメの首振り運動と滞在環境の関係'', 平成 24 年度海洋理工学会秋季大会, 京都大学, Oct., 2012.

近藤一晃, 松井研太, 中村裕一, ``カメラ装着者の行動と閲覧時の注目対象に基づいた個人視点映像の加工'', 第 15 回画像の認識・理解シンポジウム論文集(MIRU2012), 福岡国際会議場, Aug, 2012.

松井研太, 近藤一晃, 中村裕一, ``体験記録の閲覧を目的とした個人視点映像の加工 -仮想カメラワーク生成と欠損シーンの再構成-'', 電子情報通信学会

技術報告, Vol. 112, No. 25, MVE2012-9,
pp. 71-72, 東京工業大学, May, 2012.

6 . 研究組織

(1)研究代表者

近藤一晃 (Kondo Kazuaki)

京都大学 学術情報メディアセンター
助教

研究者番号 : 30467609