

八木 康史

大阪大学産業科学研究所
教授

歩容意図行動モデルに基づいた人物行動解析と心を写す情報環境の構築

§ 1. 研究実施体制

(1) 八木グループ

① 研究代表者: 八木 康史 (大阪大学産業科学研究所、教授)

② 研究項目

- P1 行動情報のセンシング
 - P1-2-5 視点変化に対応した歩容認証
 - P1-2-6 非定常歩容個人・性別・年代識別
- P2 歩容意図行動コーパス作成
 - P2-2-2 視線-頭部-歩容-行動軌跡
 - P2-3 集団における歩容意図行動コーパス
- P3 歩容意図行動のモデル化
 - P3-2-1 視線-頭部姿勢-歩容からの個人モデル
 - P3-2-2 歩容-行動軌跡からの個人モデル
 - P3-2-3 ハイブリッド型個人モデル
 - P3-3 集団における歩容意図行動モデル
- P4 心を写す情報環境の構築
 - P4-1-1 行動分析のための要因の可視化
 - P4-1-2 即時フィードバック

(2) 波部グループ

① 主たる共同研究者: 波部 斉 (近畿大学理工学部、講師)

② 研究項目

- P2 歩容意図行動コーパス作成

- P2-3 集団における歩容意図行動コーパス
- P3 歩容意図行動のモデル化
 - P3-1 歩容意図を表す語句検討

(3) 塩入グループ(研究機関別)

① 主たる共同研究者: 塩入 諭 (東北大学電気通信研究所、教授)

② 研究項目

- P2 歩容意図行動コーパス作成
 - P2-2-1 歩行時の注意-視線-頭部運動-歩容
- P4 心を写す情報環境の構築
 - P4-1-2 即時フィードバック

§ 2. 研究実施の概要

我々は、人が歩く様子（以下、「歩容」）を観察するだけでも、その人の感情や意志・意図、健康状態を察することができる。本研究課題では、歩容と意図の関係を明らかにすることで、歩容から意図や心身状態、人間関係を読み取る技術を構築することを目的としている。また、その派生技術として、指定された歩行動作（場に埋め込まれた意図に従う歩行）をどの程度達成できるかを評価することで高齢者の要介護度を推定する技術についても研究を行う。

八木グループは、本研究課題の研究代表機関として全体を統括しつつ、個々の研究項目についても技術開発や分析の中心的な役割を担った。本研究課題はその性質上、まず実際の歩行者データを大量に収集し、その中から一貫して現れる特徴を探索するというアプローチをとることになる。そのため、実施期間の前半すなわち昨年度までは、意味のあるデータを収集するための環境設計、計測技術、分析技術などに注力してきた。本年度は、これらの蓄積を踏まえつつ、次年度から実施する「心を写す情報環境の構築」に向むけて応用場面を選択・具体化し、各場面に必要となる環境設計や計測・分析技術について主に研究を行った。具体的には、「商業利用」、「安心安全」、「高齢者支援」の3つを本研究課題の応用場面として取り上げ、各場面に応じた情報提示やそれを実現するために必要となる技術を具体化した。データ収集にあたっては、「商業利用」についてはCREST神田チーム、「高齢者支援」については高齢者施設みささぎ会との折衝が必要となったが、これらについても八木グループが中心的に行った。

波部グループは、本研究課題の中でも特に集団に着目した研究を担当している。興味・関心・目的や社会的な属性を共有している集団を発見し、その状態や集団の中での役割を推定する技術の実現に取り組んでいる。本年度は、CREST神田チームの協力により得られた大規模商業施設のデータを用いたコーパスの作成を行うとともに、それを用いて個人属性（性別）推定・個人間の相互作用を表す動作（指示など）を検出し、それによって集団を検出する研究を実施した。

塩入グループは、人間視覚研究の観点から本研究課題を捉え、これまでに非歩行時の眼球方向と・頭部方向・胸部方向の関係についてモデル化してきた。本年度は、八木グループと密接に連携し、同モデルを歩行時に拡張した。また、日常環境においては歩きながら何か興味があるものを見る際、チラッと見るだけでなくじっと見続けることも多いことに着目し、対象をじっと見続ける場合における頭部と眼球方向の関係についても調査した。その結果、長時間対象を見る場合に、頭部が対象の方向により近づき、対象をより頭部正面で捉えようとする傾向を確認した。さらに、「心を写す情報環境の構築」に向けて、即時フィードバック手法の確立の第一歩として、視覚探索（ものさがし）実験において、「頭部を向けてはいけない領域（禁止領域）」を設けた課題を行った。その結果、禁止領域がない場合に比べて、禁止領域に頭部が向かないようになった。さらに、禁止領域がある方向への頭部運動速度が低下するという違いも見られた。

§ 3. 成果発表等

(3-1) 原著論文発表

論文詳細情報(国際)

- 1 D. Muramatsu, Y. Makihara and Y. Yagi, "Gait Recognition by Fusing Direct Cross-view Matching Scores for Criminal Investigation," *IP SJ Trans. on Computer Vision and Applications*, Vol. 5, pp. 35-39, July 2013 (DOI: 10.2197/ipsjtcva.5.35)
- 2 H. Nakajima, I. Mitsugami and Y. Yagi, "Depth-Based Gait Feature representation," *IP SJ Transactions on Computer Vision and Applications (CVA)*, Vol. 5, pp. 94-98, July 2013 (DOI: 10.2197/ipsjtcva.5.94)
- 3 Yoshiyuki Kashiwase, Kazumichi Matsumiya, Ichiro Kuriki and Satoshi Shioiri, "Temporal Dynamics of Visual Attention Measured with Event-Related Potentials," *PLoS ONE*, Vol. 8, No. 8, e70922, Aug. 2013 (DOI: 10.1371/journal.pone.0070922)
- 4 Satoshi Shioiri, Takanori Yamazaki, Kazumichi Matsumiya and Ichiro Kuriki, "Rotation-independent representations for haptic movements," *Scientific Reports*, Vol. 3, No. 2595, pp. 1-7, Sept. 2013 (DOI: 10.1038/srep02595)
- 5 Ryoichi Nakashima and Satoshi Shioiri, "Why Do We Move Our Head to Look at an Object in Our Peripheral Region? Lateral Viewing Interferes with Attentive Search", *PLoS ONE*, Vol. 9, No. 3, e92284, March 2014 (DOI: 10.1371/journal.pone.0092284)

proceedings (査読審査の入るものに限る)

- 6 Y. Makihara, D. Muramatsu, H. Iwama and Y. Yagi, "On Combining Gait Features," *Proc. of the 10th IEEE Conf. on Automatic Face and Gesture Recognition (FG 2013)*, Paper ID: 355, pp. 1-8, April 2013 (DOI: 10.1109/FG.2013.6553797)
- 7 D. Muramatsu, H. Iwama, Y. Makihara and Y. Yagi, "Multi-view Multi-modal Person Authentication from a Single Walking Image Sequence," *Proc. of the 6th IAPR Int. Conf. on Biometrics (ICB 2013)*, Paper ID: 92, pp. 1-8, June 2013 (DOI: 10.1109/ICB.2013.6612979)
- 8 D. Muramatsu, Y. Makihara and Y. Yagi, "Quality-dependent View Transformation Model for Cross-view Gait Recognition," *Proc. of the IEEE 6th Int. Conf. on Biometrics: Theory, Applications and Systems (BTAS 2013)*, Paper ID: 12, pp. 1-8, Sept. 2013 (DOI: 10.1109/BTAS.2013.6712696)
- 9 M. Nakazawa, I. Mitsugami, H. Yamazoe and Y. Yagi, "Distinguishing Pedestrians Facing to the Front and the Side by Gait Observation," *Proc. of the 2nd IAPR Asian*

Conference on Pattern Recognition (ACPR2013), pp. 486-490, Nov. 2013 (DOI: 10.1109/ACPR.2013.136)

10 T. Okada, H. Yamazoe, I. Mitsugami and Y. Yagi, "Preliminary Analysis of Gait Changes that Correspond to Gaze Directions," Proc. of the International Joint Workshop on Advanced Sensing / Visual Attention and Interaction -Toward Creation of Human-Harmonized Information Technology- (ASVAI2013), pp.788-792, Nov. 2013 (DOI: 10.1109/ACPR.2013.184)

11 H. Habe, K. Kajiwara, I. Mitsugami and Y. Yagi, "Group Leadership Estimation Based on Influence of Pointing Actions," Proc. of the International Joint Workshop on Advanced Sensing / Visual Attention and Interaction -Toward Creation of Human-Harmonized Information Technology- (ASVAI2013), pp. 775-778, Nov. 2013 (10.1109/ACPR.2013.181)

12 A. Hiratani, R. Nakashima, K. Matsumiya, I. Kuriki and S. Shioiri, "Considerations of self-motion in motion saliency," Proc. of the International Joint Workshop on Advanced Sensing / Visual Attention and Interaction -Toward Creation of Human-Harmonized Information Technology- (ASVAI2013), pp. 783-787, Nov.2013 (10.1109/ACPR.2013.183)

13 D. Muramatsu, Y. Makihara and Y. Yagi, "Are Intermediate Views Beneficial for Gait Recognition using a View Transformation Model?," Proc. of the 20th Korea-Japan Joint Workshop on Frontiers of Computer Vision (FCV 2014), pp. 222-227, Feb. 2014

14 C. Zhou, I. Mitsugami and Y. Yagi, "Which Gait Feature Is Effective for Impairment Estimation?," Proc. of the 20th Korea-Japan Joint Workshop on Frontiers of Computer Vision (FCV 2014), pp. 261-264, Nago, Japan, Feb. 2014

15 D. Muramatsu, Y. Makihara and Y. Yagi, "View transformation-based Cross View Gait Recognition Using Transformation Consistency Measure," Proc. of the 2nd Int. Workshop on Biometrics and Forensics (IWBF 2014), March 2014