

研究種目：基盤研究（A）

研究期間：2007～2010

課題番号：19200011

研究課題名（和文）実観測データを用いた時空間コンテキストに基づく人間行動モデルの構築

研究課題名（英文） Constructing Human behavior model from observing real activity based on spatio-temporal context

研究代表者

美濃 導彦（MINOH MICHHIKO）

京都大学・学術情報メディアセンター・教授

研究者番号：70166099

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：情報学・知能情報学

キーワード：知能情報処理，環境メディア，行動モデル，支援システム

1. 研究計画の概要

人間の行動をさりげなく観測し，人間を支援する母親のようなメディア（環境メディア）の構築を目指して，これまで「人間同士の1対1の対話」，「講師と生徒の1対多の対話」，「家の中での日常生活」，「キッチンでの調理活動」の4つをフィールドとして，人間の自然な行動を妨害しない情報収集システムの構築とデータの収集を行ってきた．本研究では，これらのフィールドで人間を支援するシステムの実現を目指して，これまで収集してきた人間の自然な行動情報に基づき，支援を必要としている人間の行動をモデル化することを目的とする．そのため，データに現れる人間の行動を，空間と時間に基づいた一連の要素のパターン（時空間コンテキスト）として記述する手法を研究する．

まず環境メディアを構築する基礎として，観測したデータに基づく人間の行動のモデル化，及びその記述法を確立する．人間の日常および対話行動から興味深い行動を抽出し，その行動をモデル化して時空間コンテキストに基づいて記述する．その後，環境メディアの観測データからその行動に該当する部分を探索・同定し，行動モデルの評価を行う．

2. 研究の進捗状況

(1) 膨大なデータを扱うツール群の構築

さまざまなフィールドで収集したデータは，センサを取り付けた環境や観測対象の特性に応じて多様である．また，メタデータも分析対象となる行動の種類に応じて多様になる．そこで，センサデータを映像，音声，そ

の他一般的な時系列数値の3種類に分け，それぞれを任意の数，同期して再生できるツールを開発した．また，分析対象の多様性によらず統一的に扱えるよう，メタデータの定義に格構造を導入した．

(2) 各フィールドにおける行動モデルの探索・構築

① キッチンでの調理活動

キッチンでの観測データから大まかに分類した調理者行動と，行動の対象となった食材の色を基に，観測データとレシピを対応付ける手法を提案した．また，調理操作によって自由に分割・統合される食材にも柔軟に対応して調理者の行動を記述できるよう，メタデータの記述方法を定めた．

② e-learning による学習

学習者が感じた難易度や興味を対象として行動モデルを構築した．顔の傾き角度，注視位置，マウス操作発生間隔を特徴量として，平均で85.8%の識別率が得られることを確認した．

③ 講義中の講師と生徒の対話

講師の行動を「語りかけ」「スライド説明」「板書説明」「説明なし」に分類し，講師行動を認識する手法を確立した．また，生徒の行動を分析した結果から，「講師の説明を聞く」「スライドを見る」「ノートをとる」「板書を見る」を対象として行動のモデル化を行った．講義室内に設置した複数のカメラによって生徒を観測し，その映像から顔検出することで生徒行動を獲得した．

(3) かけ流し型情報処理による支援システムのプロトタイプ構築

遠隔調理コミュニケーションシステムとして、調理者への支援情報提示や、リアルタイム遠隔地映像伝送を可能とするシステムの設計・構築を行った。観測映像に対するかけ流し型情報処理に必要なバッファリング・処理を行い、その結果に応じて支援情報を伝送することを可能とした。

3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している。

(理由)

当初計画として挙げていた行動モデルの構築や、かけ流し型情報処理、支援システムのプロトタイプ構築など、ほとんどが完了している。あとは、行動モデルに基づいた支援システムの構築を実践するのみである。

4. 今後の研究の推進方策

統合化した行動モデルの構築を研究計画に挙げていたが、検討を進めた結果、行動モデルの統合化は行わないこととした。支援が必要な場面では一般的と呼べない行動が多く、汎用的な記述ではそのような行動をうまく扱えない。このようなモデルは支援に有用でなく、支援に役立つ行動モデルはフィールドごとに設計しなければならないと結論付けた。

研究計画に挙げたフィールドのうち、調理を対象とした(1)スマートキッチン、学習を対象とした(2)e-learningシステム、(3)スマートクラスルームに焦点を当て、それぞれで行動モデルを用いた支援システムの構築とその評価に取り組む予定である。3つのフィールドを扱うことにより、①人とシステムという同じコミュニケーション形態で異なる環境である(1)、(2)の比較、及び、同じ学習という環境、異なるコミュニケーションの形態である(2)、(3)の比較を行うことで、行動モデルの意義を十分に検討することができると考えている。

5. 代表的な研究成果

(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 13 件)

- ① 中村和晃, 角所考, 村上正行, 美濃導彦, e-learning における学習者の顔動作観測に基づく主観的難易度の推定 (掲載予定), 電子情報通信学会論文誌, 査読有, Vol. J93-D, No. 5, 2010, ページ未定
- ② 丸谷宜史, 杉本吉隆, 角所考, 美濃導彦, 講師行動の統計的性質に基づいた講義撮影のための講義状況の認識, 電子情報通信学会論文誌, 査読有, Vol. J90-D, No. 10, 2007, PP. 2775-2786

- ③ 山肩洋子, 角所考, 美濃導彦, 調理コンテンツの自動作成のためのレシピテキストと調理観測映像の対応付け, 電子情報通信学会論文誌, 査読有, Vol. J90-D, No. 10, 2007, PP. 2817-2829

[学会発表] (計 27 件)

- ① 吉次孝太, 森村吉貴, 上田真由美, 椋木雅之, 美濃導彦, 講義室の状況把握を支援する講師受講者映像の同期再生システムの構築, 第2回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム, 2010年3月1日, 淡路夢舞台国際会議場 (兵庫県淡路市)
- ② 橋本敦史, 大岩美野, 船富卓哉, 上田真由美, 角所考, 美濃導彦, 調理行動モデル化のための調理観測映像へのアノテーション, 第1回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM2009), 2009年3月10日, ヤマハリゾートつま恋