

厚生科学研究費補助金 (長寿科学総合研究事業)

分担研究報告書

マルチメディアを用いた高齢者支援システムの開発

分担する研究項目：ユーザインターフェースシステム，個人認証・セキュリティ技術

分担研究者 土居元紀 大阪電気通信大学講師

研究要旨：本研究ではマルチメディア技術を高齢者支援に応用する目的で，室内における人物の抽出および追跡について研究を行った。今年度は全方位視覚センサを用いた人物監視システムについて研究を行った。室内における人物の追跡精度を向上させるため，複数の全方位画像センサを用いて，リアルタイムに人物を追跡してその位置を表示した。この結果，20cm程度の誤差で人物を追跡できた。また，発作などの危険が予想されるときに人物の追跡結果を元にアクティブカメラを人物に向けて拡大撮影できるシステムを構築した。

A. 研究目的

マルチメディア技術により高齢者の家庭生活を支援し，また，発作などの危険を早急に検知して重大な事故を未然に防ぐためには，24時間体制での自動監視が重要となる。また，同居人がいる場合は，個人の年齢や健康状態に応じてサービスの内容を適応させる必要がある。そのために，居住者を検出して追跡し，個人特徴を抽出して個人認証を行う必要がある。昨年度は部屋の入り口において，監視画像から画像処理によって人物を検出し，頭部を自動追跡して拡大顔画像を撮影するシステムについて報告した。本年度は室内において，複数の全方位画像センサを用いてリアルタイムに人物を追跡し，発作などの危険が予想されるときに人物の追跡結果を基にアクティブカメラを人物に向けて拡大撮影できるシステムについて報告する。

B. 研究の方法

提案する人物追跡システムは，部屋を広く見渡してお年寄りの位置を常に把握しておくことで，お年寄りが寝室以外の場所で動きが止まっているなどの異常があった場合に遠隔地の医師や家族に異常があることをすばやく報告することができることを目的としている。そのため，周囲360度を一度に撮影できる全方位画像センサを用いた。全方位画像センサはカメラを鉛直上向きに置き，レンズの正面に双曲面ミラーを設置することによって，360度周囲の画像を一度に取得できるカメラである。外見を図1に，取得画像を図2に示す。ただし，全方位画像センサを1台用いただけでは，正確な人物位置を推定するのは困難である。本研究では全方位画像センサを4台，能動カメラ1台の計5台を配置し，その画像を4画面合成器(図3)を介してコンピュータに

入力し、室内の人物の位置を実時間で検出し追跡する。もし人物が本来停止すべき場所でない場所で停止し続けた場合、亜アクティブカメラを使用し人物の拡大映像を撮影する。システムの構成を図4に示す。全方位画像センサから得られたビデオ信号を、4画面合成器を経由してコンピュータに送る。送られたビデオ信号には画像処理を行い、コンピュータが、何か異常があると判断した場合、その領域を検出できるように能動カメラを制御してビデオモニタにビデオ信号を送り、映像で実際に異常があるか確認を行う。

C. 研究結果

提案手法を試作システムに実装し、研究室内に全方位画像センサとアクティブカメラを配置して実験を行った。配置図を図5に示す。人物位置を推定する手順として次の手順で処理を行った。

- (1)全方位画像センサからの画像を取得する。
- (2)背景画像と現在の画像とで背景差分を行う。
- (3)二値化を行い、収縮膨張処理を行う。
- (4)ラベリング処理を行う。
- (5)得られたラベリングの重心座標と各々の全方位画像センサの中心座標から全方位画像センサと人物を結ぶ直線を算出し、直線の交点の組み合わせが領域内にあるものだけを人物の座標候補として残す。座標検出のための全方位画像センサの組み合わせを複数用意して、誤差が一番小さいものを抽出座標として求めることによりノイズでの影響による誤った座標を除去することができる。

なお、推定人物位置はリアルタイムに図6のようにコンピュータのディスプレイ上に表示される。もし人物が本来停止すべき場所でない場所で停止し続けた場合、パン、チルト、ズーム等がコンピュータで制御できるアクティブカメラを人物位置に向け、拡大映像を獲得する。なお追跡誤差は平均20cm程度となった。

D. 考察

実験では、研究室の中心に設置された全方位画像センサからの画像において検出された動物体と室内の端に設置された全方位画像センサからの画像において検出された動物体を対応づけて追跡を行うことにより、2眼ステレオ視における位置推定誤差を許容範囲内にすることができた。また、研究室の中心に設置された全方位センサで撮影している映像にノイズが表われたり、人物がセンサの死角になる場所に行った場合など、ラベリング処理の段階で人物像が消えてしまう場合には、室内の端にある全方位画像センサ同士で再度確認を行ったので、精度の高い人物位置推定が行われた。また、基本的に能動カメラは人物の異常を確認する目的で使用している。本研究では研究室内に立ち止まっただけはおかしい場所を設定して能動カメラによる注視を行うようにしたが、今後、能動カメラの画像から異常の検知を自動的に行えるようにする必要がある。

E. 結論

複数の全方位画像センサにより、広範囲を監視しながら高い人物抽出精度で人物を追跡するシステムを提案した。また、動作

実験を行って、精度の高い人物追跡の有効性を確認した。さらに、アクティブカメラをコントロールして得た詳細な画像を解析して、より安全な監視システムが構築できると考えている。

F. 研究発表

1. 青木優太郎, 土居元紀: “高齢者支援のための人物追跡システム”, 電子情報通信学会関西支部第7回学生会研究発表講演会, p.91, 2002.

2. 青木優太郎, 土居元紀: “全方位画像センサと能動カメラの協調による人物追跡システム”, 第46回システム制御情報学会, 研究発表講演会発表予定(2002/5/15).

G. 知的所有権の取得状況

該当無し.



図1 全方位画像センサ

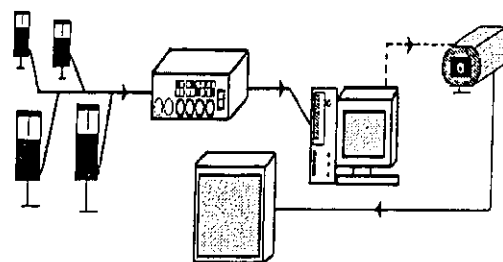


図4 システムの構成

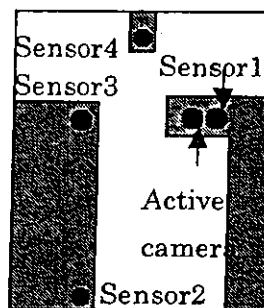


図5 研究室間取りとカメラ配置図

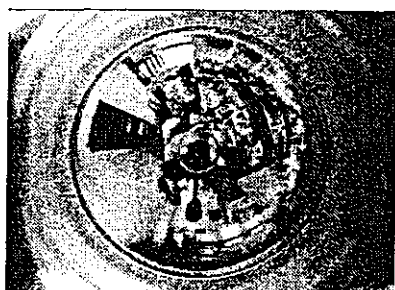


図2 全方位画像センサ取得画像

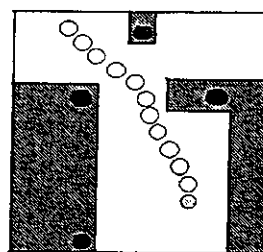


図6 推定人物位置の軌跡

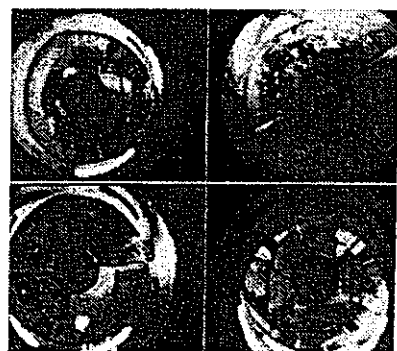


図3 4画面合成器を介した全方位画像

III. 研究成果に関する一覧表

III 研究成果に関する一覧

原著論文・解説記事

南部雅幸、中島一樹、 田村俊世	情報機器を利用し た高齢者自立・介 護支援	計測自動制御学 会誌	40-5	pp368-372	2001
南部雅幸、末永貴俊、 一関紀子、中島一樹、 田村俊世	情報通信ネットワ ークを用いた高齢 者自立支援システ ム「e-house」の開 発	ライフサポート 学会誌	13-4	pp26-33	2001
柳田康幸, 舘 暲	HMD 型トレイグ ジスタンスシステ ムの頭部運動時に おける視野角不整 合の影響	日本バーチャル リアリティ学会 論文誌	印刷 中		2002

口頭発表

N. Ichinoseki, T. Yoshimura, M. Nambu, Tamura T	Evaluation of a Canopy System and a Simple Calorimeter for Resting Metabolism using a Respiratory Simulator	Proceedings of EMBC2001	CD-ROM		2001
南部雅幸、一関紀子、中島一樹、川原田淳、田村俊世	在宅ケアネットワークのためのデータ圧縮	第40回日本ME学会講演予稿集		P467	2001
M. Nambu, N. Ichinoseki, T. Tamura	Web-based Tele-monitoring System for the Health Care of the Elderly	Proceedings of 1 st International workshop on e-house and e-healthcare		P22	2001
南部雅幸、一関紀子、中島一樹、田村俊世	WWW 技術を用いた高齢者のための自立支援ネットワークシステム	日本 ME 学会専門別委員会在宅医療と ME 技術研究会予稿集	10-1	pp7-8	2002
Y. Yanagida, S. Saito, S. Yano, T. Maeda, and S. Tachi	A Head-Tracked, Live-Video Based Telexistence System Using a Fixed Screen	Proceedings of the 11th International Conference on Artificial Reality and Telexistence		pp. 42-47	2001
柳田康幸、齋藤慎太郎、矢野誠一郎、前田太郎、館 暁	頭部運動に対応した固定スクリーン型トレイグジスタンスシステムの構築	日本バーチャルリアリティ学会第6回大会論文集		pp. 435-438	2001
青木優太郎、土居元紀	高齢者支援のための人物追跡システム	電子情報通信学会関西支部第7回学生会研究発表講演会		p.91	2002
青木優太郎、土居元紀	全方位画像センサと能動カメラの協調による人物追跡システム	第46回システム制御情報学会, 研究発表講演会発表			2002

IV. 研究成果の刊行物別刷

20010258

以降のページは雑誌/図書等に掲載された論文となりますので
「研究成果の刊行に関する一覧表」をご参照ください。