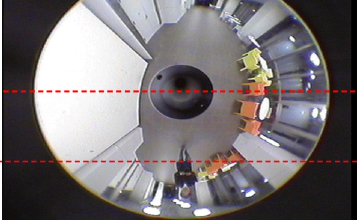




平成 18 年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

間瀬 研究室	氏 名	西 村 和 也
卒業研究題目	ロボットによる護衛行動のための全方位カメラを用いた追従者検出	
<p>犯罪白書によれば、夜間の一人歩きに関して不安を持つ人が増えている。こういった不安に対応して、防犯グッズが販売されている。しかし、犯行を防ぐには事前に危険に気づき、道具を出して利用する必要がある。未然に防ぐことは難しい。別の方法として、護衛してくれるパートナーを連れることが考えられる。パートナーの候補として、ペットや人間型ロボットが考えられるが、人の存在感が強く、防御するなどの防犯機能を持ちうる人間型ロボットを研究対象とする。</p> <p>護衛を行うために、まず人物を検知する必要がある。人物は前方だけでなく、側方や後方から近づいてくる可能性があり、環境全体の情報を一度に得られることが望ましい。そこで本研究では、環境全体の情報を得られるセンサとして、全方位カメラを用いる。本研究では特に後方から近づく人物（以下 追従者）が危険と考え、全方位カメラを用いて追従者検出手法を提案する。</p> <p>本手法は床領域に近接するエッジを追従者候補とし、追従者候補がロボットの移動する方向と一致するかどうかで追従者かどうかを判定する。床領域の抽出を行うために、ロボットから取得した全方位カメラ画像（図 1）を鉛直方向を光軸とする床座標系に変換する（図 2）。床座標系画像に対して、エッジ検出を行い、ロボットの真後ろのある一点を含むエッジ間を床領域として抽出する。次に、フレーム間でブロックマッチングを行い、移動方向を推定し、移動方向がロボットの移動方向と同じであるエッジ部分を抽出する。抽出した部分の面積が一定値以内である場合、その最下部を追従者候補の足元とする。得られた検出結果を図 3 に示す。画像上中央の濃灰色で示された部分が追従者候補であり、足元を白線で示す。追従者候補を三回連続で検出した場合に、追従者がいると判定する。ただし、足元の位置が違う場所に急に移動した場合は、ミス検出とする。</p> <p>提案手法による追従者の検出精度を評価するため実験を行った。本実験ではロボットとして RobovieR-ver.2(ATR) を利用した。「追従者がロボットと同程度の速さ」、「追従者がロボットに追いつく程度の速さ」の 2 条件に対し、それぞれ 5.0FPS で 10 秒間×30 回の撮影を行い、評価用画像とした。その結果、前者の条件下で適合率 95.52%、再現率 38.62%、後者の条件下で適合率 95.77%、再現率 31.16% であった。また、外乱による誤検出に対しても評価を行う必要があることから、「すれ違う障害物または人物」の条件に対し、5.0FPS で 10 秒間×30 回の撮影を行い、評価用画像とした。その結果、誤認識率は 1.81% であった。また、画像の処理速度は平均 3.58FPS であった。</p> <p>実験の結果から、追従者が本人に近づく前に検出し、護衛を行うことは十分に可能であると言える。また、距離によって適した行動を行うことで、誤検出した場合にも対応は可能であり、本手法はロボットの護衛に対して有用であると言える。</p>		
		
図 1:入力画像の例	図 2:床座標系画像	図 3:人物の検出結果