



# ビジョン技術を用いた研究 ～走行自転車の認識、顔の加齢分析、空中文字認識～

創造工学部 創造工学科 講師 林 純一郎

## 研究シーズの概要

近年は省エネルギーが推進され、その結果自転車の利用者が増加していますが、自転車による事故も増加しています。その大きな原因の一つとしては自転車の交通法規が遵守されていないことと考えられます。交通法規の周知徹底は必須であることには間違いありませんが、物理的な側面からの軽減対策も重要な事項です。物理的な対策の一つとして林研究室では、「カメラを用いて人間を支援するためのビジョン技術に関する研究」の一環として、自転車の動きを検出し、歩行者などへ通知する手法を研究しています。

従来から、交差点などに設置したカメラの映像から移動体を検出し、歩行者と自転車の衝突を防止するためのシステムや、ペダリングを検出して移動体が自転車であることを認識する手法があります。これらはカメラの前を横切の場合のみ検出が可能であるものの、歩行者自身の前を横切するような自転車を認識しているわけではありません。本研究は、歩行者の視界情報から移動体領域推定を行い、タイヤの楕円近似を用いて自転車を検出し、自転車や歩行などの事前の形状学習なしに自転車の検出を可能とすることをテーマとしています。この楕円近似を用いてタイヤ領域を認識することで自転車の移動方向を推定することができ、歩行者に対する自転車の危険度を容易に推定できるようになります。

まず、画像に対して移動体領域の推定を行います。フレーム間差分を用いて動画像中から動領域を抽出し、収束型浮動閾値を用いて移動体の形状を取得、オプティカルフローによって微少な動領域を分離・除去し、移動体領域を推定します。移動体の形状を細線化し、タイヤの輪郭を抽出、楕円近似を用いて近似された楕円とタイヤの輪郭を比較して合致していれば自転車として検出します。さらに検出したタイヤの形状を基にタイヤの角度を推定します。



図1 楕円近似によるタイヤ領域推定

【利用が見込まれる分野】 セキュリティとセーフティの産業、金融機関

## 研究者プロフィール

林 純一郎 / ハヤシ ジュンイチロウ



メールアドレス hayashi.junichiro@kagawa-u.ac.jp  
 所属学部等 創造工学部 創造工学科  
 所属専攻等 機械システムコース  
 職位 講師  
 学位 博士(情報科学)  
 研究キーワード パターン認識、コンピュータビジョン、画像処理、視覚支援

問い合わせ番号：EN-13-001

本研究に関するお問い合わせは、香川大学産学連携・知的財産センターまで  
 直通電話番号：087-832-1672 メールアドレス：ccip-c@kagawa-u.ac.jp

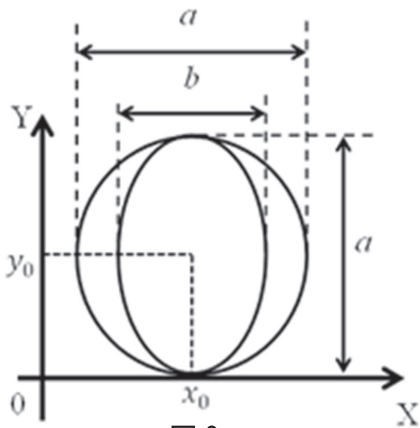


図 2

角度の推定は楕円近似により求めたタイヤの楕円形状を基にタイヤ角度を推定します。タイヤは側面から見ると正円ですが、歩行者の視線方向と自転車の進行方向によって接近する自転車のタイヤは正円から楕円へと形状変化します。図 2 に示すように、地面に対して垂直方向のタイヤの長さ  $a$  はほとんど変化しませんが、地面に対して水平方向のタイヤの長さ  $b$  は大きく変化するため、この形状変化から自転車の進行方向を推定することができます。

走行する自転車のタイヤ角度推定実験では、人の足をタイヤと誤って検出したり、遠方であるために検出できないことがありましたが、自転車が歩行者に近づくにつれて推定タイヤ角度が変化していることを認識することができました。

今後は、タイヤの未検出や誤検出などを低減する策や、歩行者に近づくに従いタイヤの角度が変化するなどの実態を安全対策に反映させるなどが必要と考えています。

林研究室は「カメラを用いて人間を支援するためのビジョン技術に関する研究」を主題としています。その他の 2 件をご紹介します。

### 顔画像における加齢に伴う特徴量の抽出

人の顔に含まれる各部品の特徴点を抽出・比較し、加齢に伴う顔特徴変化を分析・比較する手法の研究を行っています。まず最初に顔領域に含まれる肌の色に注目し、色相比較により肌候補領域を抽出、楕円近似を用いた顔の輪郭抽出により輪郭形状を抽出、顔の傾きを正規化します。次に顔に含まれる部品の中で、加齢に伴う変化が大きいと考えられる目、眉、唇を Hough 変換や二値化、エッジ抽出などの処理によって抽出します。最後に抽出された顔部品の配置や大きさなど、各年代における顔特徴点位置の比較によって加齢に伴う顔特徴変化を分析します。この顔特徴における経年変化の分析を行うことで、コンピュータを用いた客層分析システムの実用化とともにマーケティングに活用できると考えています。

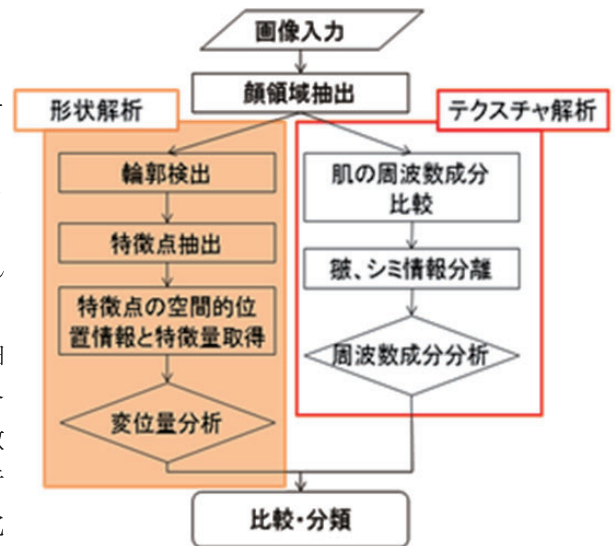


図 3

### 空中文字認識における基礎的検討

指先領域を抽出・追跡することで指先の軌跡を取得し、文字を描画する手法について研究しています。指先にマーカーとなる指サックを付けて空中に文字を描き、HSV 色空間を用いて指先領域を抽出し、その抽出した領域を追跡することで、指先の軌跡を取得します。ここで空中に文字を描いた場合の問題として、タッチパネルや紙面など平面上の文字の描画とは異なり、文字の始点と終点を判別する必要があります。本研究ではカメラと指先の距離から一画の始点・終点を判別するため抽出した指先領域の大きさをもとに判別します。

今後は指サックを用いず、肌色を追跡することによって安定した指先検出を行いその軌跡における筆跡の始点・終点を判定し、文字として認識できるシステムを作ることにより、汎用性が広まると考えています。



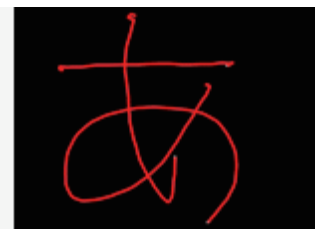
図 4



図 5(1) 抽出画像



(2) 描画画像



(3) 文字の中心追跡結果