

# 平成26年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

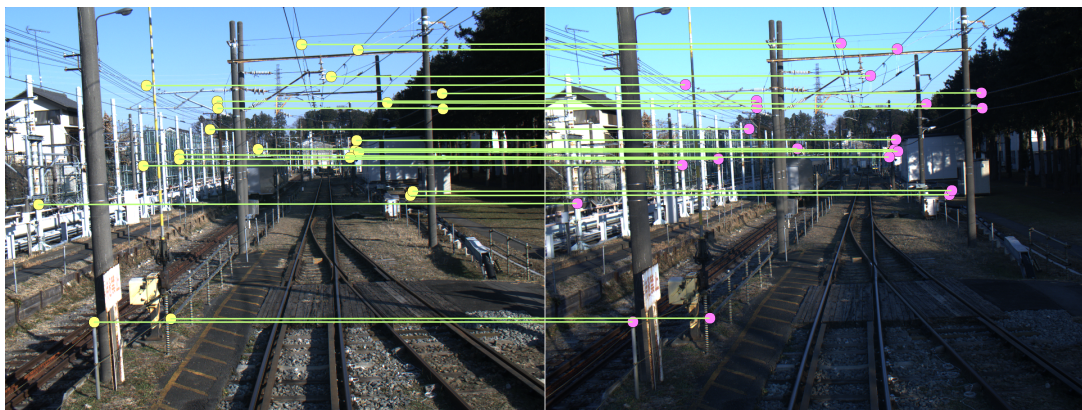
村瀬 研究室	氏 名	向 嶋 宏 記
卒業研究題目	現在と過去の列車前方映像間の フレーム対応付けによる走行位置推定	

鉄道は、大量かつ高速な輸送を行なう交通機関として広く社会に普及している。大量の旅客を運搬することから、ひとたび脱線事故が起きるとその被害は甚大である。そのため、列車の走行位置と走行速度を正確に把握し、安全な運行を支援する技術が不可欠である。しかし、現在の列車の位置推定は軌道回路を用いた方式が主流であり、その位置推定誤差は数10メートル以上にもなる。また、装置の設置・保守のコストが高いことから、安価かつ高精度な位置推定手法が求められている。

一方、自動車を対象とした自車位置推定手法には様々なものが提案されており、車載カメラを用いたものが注目を集めている。久徳らは、市街地映像データベースと現在の車載カメラ映像を対応付けることで、自車位置推定を行なう手法を提案している。しかし、列車のように常に同じ線路上を走行する場合は、データベースを撮影したカメラと現在の車載カメラの基線長を十分大きく取ることができず、著しく位置推定精度が低下する。そこで本研究では、常に同じ線路を走行する列車にも適用可能な位置推定手法を提案する。

具体的には、現在と過去の列車前方映像間のフレーム単位の対応付けによって走行位置を推定する手法を提案する。このとき、過去の映像の各フレームには高精度な位置情報が付与されているものとする。提案手法は、まず映像の各フレームから複数の画像特徴点を抽出する。次に、現在と過去の各フレーム対において特徴点の対応関係を求める。対応関係の例を図1に示す。得られた対応点から、各フレーム対の撮影地点のずれの大きさを表す相違度を定義する。本手法では、現在と過去の撮影地点が近づくにつれ、フレーム対の対応点を結ぶ直線群が平行に近づく性質を利用し、対応点間の角度の分散を相違度として用いる。また、現在と過去の映像間では、撮影時の走行速度の差によって時間的な伸縮が存在する。その時間伸縮を吸収するために、DP マッチングを用いてフレームを対応付ける。最後に、対応付いた過去のフレームの位置情報を走行位置の推定結果とする。

提案手法の有効性を確認するため、列車前方に設置した車載カメラで撮影された映像2本に対してフレーム対応付けを行ない、位置推定を行なった。ここで、これら2本の映像は、同一線路区間を異なる時刻に撮影したものである。実験結果から、提案手法において平均誤差 1.37 フレームという高い精度での対応付けが可能であることを確認した。



左：現在の列車前方映像 右：過去の列車前方映像

図1 特徴点の対応関係の例