

平成30年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

村瀬（洋）研究室	氏 名	振 津 勇 紀
卒業研究題目	時間連続性を考慮した列車前方映像に対するセマンティックセグメンテーション	

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。その沿線には安全な列車の運行を支援する信号機や自動列車停止装置、踏切など多くの設備が設置されている。鉄道空間上におけるこれらの設備の正確な位置を把握し、点検の効率化・自動化を行なう技術が必要とされている。しかし、現在の鉄道沿線設備の維持管理は人手や低速走行する専用車両で行なっており、コスト上の問題が存在する。

一方、周囲の物体の正確な位置を把握するために、自動車から撮影した画像中の物体認識手法として様々なものが提案されている。Chenらは画素単位でラベルの付与を行なうセマンティックセグメンテーション用のニューラルネットワークを提案している。この手法では、自動車の車載カメラ映像に対して高い精度でセマンティックセグメンテーションを実現している。しかし、連続フレームにおいて同一クラスの物体が連続して出現するような列車前方映像では、単一フレームだけでなくその前後フレームのセマンティックセグメンテーション結果を用いることで、物体の情報をより高い精度で捉えることができると考えられる。そこで、時間連続性を考慮した列車前方映像に対するセマンティックセグメンテーション手法を提案する。

図1に提案手法の処理手順を示す。提案手法は学習段階とセグメンテーション段階からなる。学習段階では、まず、列車前方映像の連続するフレームに対して従来型の単一フレームを用いたセマンティックセグメンテーションを適用し、各画素について物体クラス毎の尤度を得る。セグメンテーション段階では、まず、連続するフレーム画像間で密なオプティカルフローを計算する。これに基づいて、注目するフレームの画素毎に、前後フレームにおいて対応する画素を対応付け、それに応じて前後フレームの画像を変形する。このとき、注目フレームから未来にあたるフレームでは、カメラ視野の重複がない周縁部に画素の欠損が生じるため、過去フレームの画素情報を用いて補完する。次に、画素間の対応付け結果に基づいて、連続する前後のフレームにおいて、対応付けた画素におけるセグメンテーション結果のクラス尤度から平均クラス尤度を計算する。この平均クラス尤度の各クラスの値に対して、学習用画像のアノテーションにおけるクラスごとの面積比から計算した重みを乗じる。最後に、重み付けされた平均クラス尤度のうち、最大値を取るクラスをその画素のセグメンテーション結果として出力する。

提案手法の有効性を確認するため、列車前方映像に対して、提案手法を用いたセマンティックセグメンテーションの評価を行なった。実験結果から、提案手法における処理の前後でmIoUが47.1%から0.5%向上したことを確認した。図2に処理結果を示す。

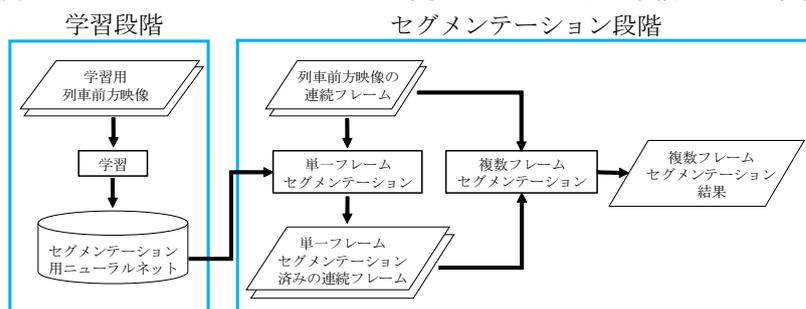


図1 提案手法の処理手順



図2 処理結果