

道路シーン中の歩行者の置かれている状況の認識の基礎検討

熊本 浩二[†]

[†] 名城大学理工学部

山田 啓一^{††}

^{††} 名城大学理工学部

1. はじめに

車の自動運転や運転支援システムの更なる高度化のためには、道路シーン中の個々の対象の認識・検出に加えて、その対象の置かれている状況の認識が必要だと考えられる。歩行者の状況を認識することは、歩行者の次の行動を予測する鍵になると考えられる。そこで本研究は、車載カメラ画像から道路シーン中の歩行者の置かれている状況を認識することを目的としている。

2. 関連研究

単眼画像からの歩行者検出は数多くの研究がある。歩行者の検出のみではなく、歩行者の体向きや年齢、所持品などを認識しようとする研究も行われている。また、画像から説明文を生成するという形で画像に写っている状況を理解する研究がされている([1]など)。

3. アプローチ

本研究では、歩行者の置かれている状況として、表1に示したものを検討している。これらのうち、歩行者の体向き、歩いている・走っている・立ち止まっているなどの主行動、荷物を出し入れしている・スマートホンを扱っているなどの副行動は、画像中の歩行者領域のみから認識できると考えられる。他方、歩行者の道路に対する位置や移動方向、信号で待っている、バス停で待っているなどの状況は、歩行者の周囲の情報も併せて用いることで認識ものであると考えられる。さらに、道路を渡ろうとしているなどの予測問題が挙げられる。これらのうちの幾つかの画像例(Cityscapes dataset[2]から抽出)を図1(a)~(d)に示す。

本研究では、これらの認識問題をクラス分類問題として扱うアプローチをとる(図2)。クラス分類器への入力には、車載カメラ画像から検出した歩行者及び、その周囲の情報とする。これらのクラス分類器は機械学習を用いて構築する。

表1. 歩行者の置かれている状況

歩行者領域のみから分かること				まわりの情報も併せると分かること			
主行動	副行動	体の向き	顔の向き	歩行者の位置	主行動	副行動	交差点付近に いる場合の詳細
歩いている	荷物を出し入れしている	こちら向き	こちら向き	自転車レーンの右側	自転車走行道路に沿う方向に移動している	自転車を引きながら	交差点の手前側にいる
走っている	電話している	むこう向き	むこう向き	自転車レーンの左側	自転車走行道路に直交する方向に移動している	ベビーカーを押しながら	交差点の奥側にいる
立っている	写真を撮っている	右向き	右向き	自転車の正面(レーン内)	信号で横断待ちしている	信号以外で横断待ちしている	
何かにもたれかかっている	スマートホンを扱っている	左向き	左向き				
椅子などに腰かけている	飲食している					バスを待っている	
地面に座っている	話をしている					電車を待っている	
頭降している	その他の何かをしている					立ち止まってウィンドショッピングしている	
						カフェなどのテラス席にいる	



図1. 歩行者の置かれている状況の画像例

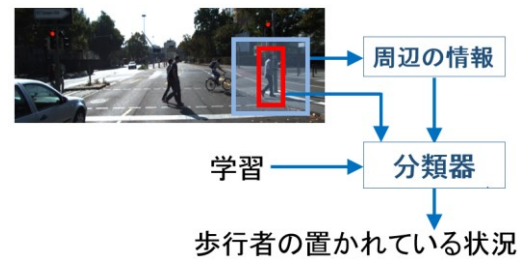


図2. 本研究のアプローチ

4. 検討課題

前述の認識対象項目のうち、体向きについては、見え方の変化の自由度が比較的小さく、学習データを大量に用意することができるので、クラス分類器を訓練することは比較的易しいと思われる。

それに対して、例えば、スマートホンを扱っているという問題については、見え方の変化の自由度が大きいため、それに見合った大量の学習データを用意することが難しいという課題がある。一方で、人間の場合は比較的少数の学習データからでも学習及び推定をすることが出来ると言うことができる。

以上のことから、今後としては学習データが少数の場合の学習方法及び推定方法を検討し、それによって歩行者の置かれている状況を推定することが課題である。

5. まとめ

車載カメラによる単眼画像から、道路シーン中の歩行者の置かれている状況の認識方法について検討し、課題を挙げた。今後は検討課題を元に、学習データが大量に用意できない場合の学習方法について検討していく予定である。

参考文献

[1] A. Farhadi, *et al.*: Every Picture Tells a Story - Generating Sentences from Images -, ECCV(2010).
 [2] M. Cordts, *et al.*: The Cityscapes Dataset for Semantic Urban Scene Understanding, CVPR(2016).