

7. 交通弱者の安全・安心のためのシステムに関する研究

情報・知能工学系 准教授 金澤 靖

7-1 はじめに

近年高齢者等によるブレーキとアクセルの踏み間違いによる事故や運転中のスマートフォンゲームによる事故などが多発している。地方都市などにおいては公共交通機関が発達していないところも多く、高齢者が自力での移動手段を確保せざるをえない状況にあり、高齢化が進んだ地方都市では、高齢者が被害者になるだけでなく、これらの事故のように加害者になることも多い。自動車メーカーは、自動ブレーキシステムを装備した車を販売しているが、車などの大きな障害物を検知するシステムが多く、歩行者や自転車などを検知できないものも未だ多い。SUBARUのアイサイトに関する調査¹では、対歩行者の事故において約5割減の効果があることが公表されており、対車に対する自動ブレーキだけでなく、歩行者検知の重要性を示す結果となっている。しかし現状では、このような歩行者検知に対応していないシステムや、そもそも自動ブレーキシステムが搭載されていない車も多く走っており、被害者となりやすい高齢者や子供、視覚障がい者などが自らの安全を確保するシステムが望まれている。本研究では、このような交通弱者の安全・安心のためのシステムについて研究を行っている。

7-2 交通弱者のための全方位カメラを用いた危険検知システムに関する研究

本危険検知システムは、図 7-2-1 に示す通り、全方位カメラと PC から成り、交通弱者に持たせた全方位カメラの画像を解析することで、自身に向かってくる車などの危険物体の検知を行うシステムとなっている。

本システムでは、全方位カメラ画像においては自身に向かってくる全ての物体の軌跡は画像の中心に向かうことを利用しており、小型化のために小型のコンピュータ (Raspberry Pi model B) を用いる。自身に向かってくる車が検出された場合、携帯端末等を介してユーザ (交通弱者) に危険を伝える。

現状の問題点として、用いている小型のコンピュータが非力であることが挙げられる。そこで、処理を分散することを考え、現状のシステム構成を変更し、評価を行った。ここでは、分散処理環境として ROS (Robot Operating System) を用いた。結果を表 7-2-1 に示す。ケース A は全てデスクトップ PC (Intel Core i7 4790K, 3.6GHz) で実行した場合、ケース B は全て小型 PC 上で実行した場合、ケース C は、仮想環境上で ROS を用いて実行した場合であり、現状では実際の小型 PC での評価結果ではないが、分散処理することにより、トータルな処理時間が増えていることがわかる。これは PC 間通信がボトルネックになっているものと考えられ、今後は処理の分散方法を再考慮し、実機での評価を行う。

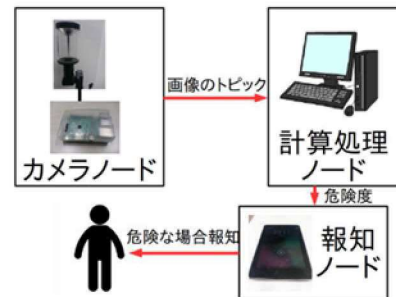


図 7-2-1 システム構成

表 7-2-1 評価結果 [sec]

処理	A	B	C
カメラ	0.0529	0.0675	0.1429
危険検知	0.0016	0.0290	0.0046
報知	0.0101	0.0104	0.0012

7-3 2色覚者のためのノイズ付加による色識別率向上に関する研究

赤と緑の色の弁別に困難が生じている方は一般に2色覚者と呼ばれ、この赤と緑は一般に“注意喚起”と“正常/問題なし”のそれぞれに多用される色であり、交通標識や渋滞情報を表すパネルにも利用されている。従って、このような色の見えづらい方が、これらを弁別できるようにすることは交通安全

¹ http://www.fhi.co.jp/press/news/2016_01_26_1794/

にとっても重要なこととなる。Wakimoto ら[1]は Viénot のモデル[2]を用いて色を変換し、画像に特定のノイズを付加することで、この2色覚の方に対しても色の違いが知覚できるような画像の処理方法を提案した。本研究では色変換において、Viénot のモデルと Farrell のモデル[3]を比較し、どちらのモデルがノイズ付加に適しているか評価を行った。

評価結果を表 7-3-1 に示す。表 7-3-1 において、Score1 は健常者の色の違和感を表し、Score2 は2色覚者のための色の違い具合を表し、それぞれ小さい方および大きい方が良いモデルといえる。この表より、ノイズ付加に関しては Viénot のモデルが良いモデルであることがわかる。また、実際の画像に適用した例を図 7-3-1 に示す。見てわかる通り、この例においても Viénot のモデルが自然であることがわかる。しかし、これらのモデルでは色変換後のダイナミックレンジが異なるため、公平な評価でない可能性もあるため、より詳細な比較が必要となる。

7-4 おわりに

本稿では、ドライバーや車が主体ではなく、交通弱者が主体となるための安全・安心のためのシステムや技術について報告を行った。引き続き、今後もこれらのシステムや技術をより一層実用化に近づけるための研究開発を行う。

参考文献

- [1] K. Wakimoto, Y. Kanazawa, and N. Ohta, "Color image enhancement for dichromats by additive image noise", IPSJ Trans. CVA, Vol.5(2013), pp.45-49, June 2013.
- [2] F. Viénot, H. Brettel, and J.D. Mollon, "Digital Video Colourmaps for Checking the Legibility of Displays by Dichromats," Color Research & Application, 25(4):243-252 August 1999.
- [3] H. Jiang, B.A. Wandell, and J.E. Farrell, "D-CIELAB: A Color Metric For Dichromatic Observers," SID Symposium Digest of Technical Papers, Vol 46, Issue 1, pp.231-233, 2015.

表 7-3-1 定量評価結果

スコア	P 型		D 型	
	Viénot	Farrell	Viénot	Farrell
1	149.2	166.8	27.3	183.3
2	51.9	13.3	40.3	18.8



図 7-3-1 ノイズ付加例