

6. 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

6-1 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おり、公共交通機関の利用を進めるため、免許を返納する代わりに、公営バスやタクシーの割引券などを配布して、その他の代替手段の利用を勧めている。しかし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、高齢者は、やはり自力での移動手段を確保せざるをえない状況となっている。さらに高齢者は、交通事故の被害者になるだけでなく、操作ミスによる加害者になることも近年増加している。このような問題に対し、自動車メーカー各社は、自動ブレーキシステムや急発進防止システムを装備した車を販売している。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、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。

6-2 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のハードウェア構成は、自身の周囲360度を撮影する全方位カメラとその画像を処理する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。ソフトウェアの構成は、昨年度より、より実用的なシステムを目指し、組み込み用のモジュールであるNVIDIA Jetson TX2と一般的に入手可能な全方位カメラであるRICOH THETA Sを用いたシステムの開発を進めている。昨年度は車両検出精度の向上を目指し、画像からの高速な物体検出が可能なYOLO[1]を導入し、検討を始めた。

今年度は、YOLOによる検出結果を用いて安定に車両の追跡を行うために、昨年度用いた単純な局所領域のSSDやSADの比較ではなく、OpenCVのTrackerクラスを用い、KCF(Kernelized Correlation Filters)で追跡を行うように変更し、さらに複数の物体を追跡できるよう改良を行った。車両の検出および追跡の例を図6-2-1に示す。しかし、検出ミスや追跡の失敗も多く、他の部分も含めて、引き続き改良が必要であることがわかった。



図6-2-1 車両の検出および追跡例

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

6-3 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

赤と緑あるいは赤と青の色の弁別に困難が生じている方は一般に2色覚者と呼ばれる。このうち赤と緑は一般に“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にとっても重要なこととなる。Wakimotoら[2]はViénotのモデル[3]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。また、小林ら[4]は付加ノイズモデルとして2色双峰性ノイズがより適していることを示した。これらは自然のシーンにおいては有効だが、道路標識のような人工的な配色パターンにはあまり適していない。このような人工的な配色パターンにおいて重要なのは、異なる色領域間の境界部分であり、この境界を強調することで、標識などのパターンが識別し易くなると考えられる。

そこで今年度は、2色覚と3色覚の見え方の違いに応じたノイズを付加するだけでなく、その境界の部分を強調可能なノイズを付加することを考え、エッジ強調による手法とGAN(Generative Adversarial Network)の一種であるpix2pixを用いた手法を比較した。結果を図6-3-1に示す。上の段がノイズを付加した画像、下の段が2色覚シミュレーション画像であり、この例では従来の小林らの手法に比べ、エッジ強調による手法は色の境界がわかりやすくなっていること、またpix2pixを用いた手法はノイズ自体もボケてしまい、目立たなくなってしまうことが分かった。しかしあまり効果がない、あるいは従来モデルの方が評価が高かった例もあり、今後もさらなる改良が必要である。

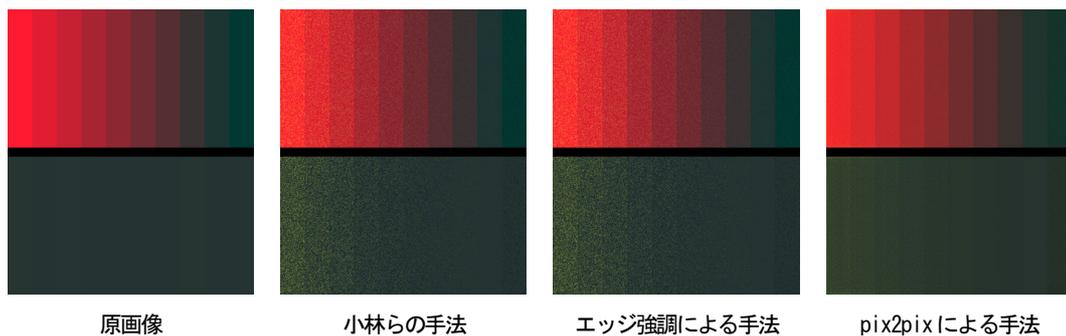


図6-3-1 ノイズ付加の比較

6-4 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] Redmon, et, al. YOLO9000: Better, Faster, Stronger, arXiv preprint arXiv:1612.08242, 2016.
- [2] 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.
- [3] 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.
- [4] 小林 誠, 金澤 靖, 太田直哉, 2色覚者の色識別率向上のための2色双峰性ノイズ付加による画像強調, 信学技法, 福祉情報工学研究会(WIT), WIT-2014-112, pp.153-158, Mar. 2015.