

## 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

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、自力での移動手段を確保せざるをえない状況にある。これが影響し、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、加害者になることも多い。自動車メーカーは、安全・安心のための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多い。しかし歩行者検知も可能なアイサイトに関する調査では、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<sup>1</sup>、このようなシステムの有効性だけでなく、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、歩行者検知に対応していないシステムや、そもそもこのようなシステムが搭載されていない車も多く走っているため、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

我々の研究室では、以前より、自分の周囲360度の視野を持つカメラを交通弱者に持たせ、そ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の開発を行っている。システムの構成を図6-2-1に示す。

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、検知部分の高速化が必要であることに加え、画像の解像度が低いため、車の検出性能が十分でないことであり、現在、深層学習の一つであるCNN（Convolutional Neural Network）を用いた実装を試みている。

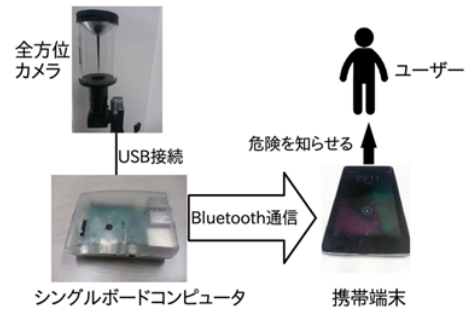


図6-2-1 システム構成

### 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

健常者（3色覚）の方は色を検知する錐体が3種類あるのに対し、いずれか一つの錐体が機能不全である場合に2色覚と呼ばれる。この2色覚の方においては赤と緑の色の弁別に困難が生じている方が多い。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。これに対し、Wakimotoら[1]は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。しかしWakimotoら[1]の手法では、ノイズ付加のために、健常者にとっては色が変わってしまうという悪影響があった。そこで本研究では、2色双峰性のノイズを付加することとし、出来る限り健常者による知覚色を変化させずに、2色覚者に色の違いを知覚させることを考える。ここでは、どのノイズモデルが良いのか、定量評価と主観評価で評価した。

<sup>1</sup> [http://www.fhi.co.jp/press/news/2016\\_01\\_26\\_1794/](http://www.fhi.co.jp/press/news/2016_01_26_1794/)

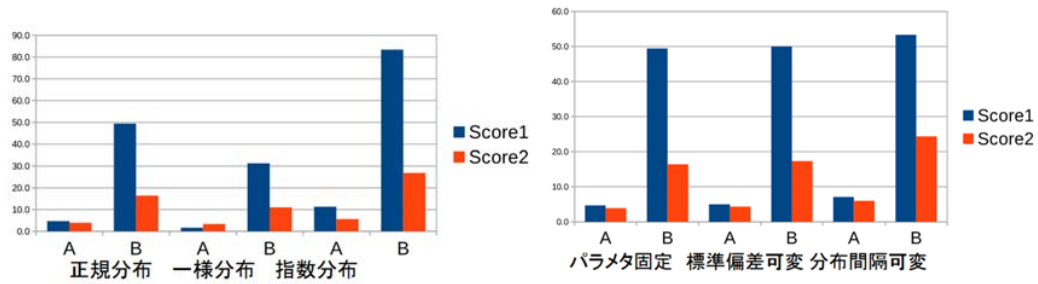


図 6-3-1 評価結果



図 6-3-2 ノイズ付加例

評価結果を図 6-3-2 に示す。図 6-3-1 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す。また右のグラフは分布の違いを、左の分布は正規分布における効果の違いを表す。これより、ノイズ分布として正規分布を用いた双峰性ノイズがよいことがわかる。このノイズと脇元ら[1]のノイズを適用した例を図 6-3-2 に示す。脇元らのノイズが色が変化しているのに対し、提案ノイズの色は変化しておらず、健常者の色知覚を邪魔しないこともわかる。

#### 6-4 全周マルチプロジェクションシステムにおける臨場感の向上のための技術開発

我々の研究室では、図 6-4-1 に示すような臨場感の高い全周マルチプロジェクションシステムを開発しており、これを利用し、車からの映像だけでなく、歩行者の立場での映像を投影することで、高齢者や子供、ドライバーに対する交通安全教育や各種シミュレーションなどにも利用している。

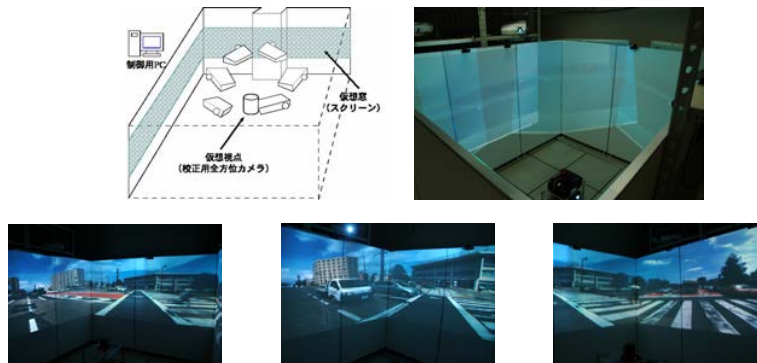


図 6-4-1 システムの構成と実際のシステムおよび投影例

本年度は通常の平面から構成されるスクリーンへの投影だけでなく、任意の形状のスクリーンに対し、違和感のない映像を投影するために、スクリーンの形状を適切な多面体に近似し、各面に対する補正を行う方法を検討した。近似結果および投影例を図 6-4-2 に示す。左がスクリーン全体を小さな平面パッチに分けたものでこれを初期状態とし、提案法により適切な粗さの近似を行った結果を中に、その結果を用いて映像を補正し、投影した結果を右に示している。見てわかるとおり、曲面を含むようなスクリーンに対しても適切な近似がされていることがわかる。



図 6-4-2 結果

#### 6-5 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.