

1. 緒言

近年、携帯電話をはじめとする身の回りの様々な物の高機能化が進んでいる。それは自動車にも当てはまり、予防安全の観点からドライバーの運転支援を目的とした環境認識のための車載システムの研究開発が活性化している。これらのシステムは、自動車に搭載したカメラやレーダなどを用いて、走行レーンや周囲の走行車両あるいは障害物などを認識し回避するものである。

障害物を回避させるためには外界の情報を得て周辺環境を認識する必要がある。そのためには画像を使用し正確に障害物の位置、距離を計測することが最もよい方法であると考えられる。そこで本研究では実験用車両を視覚情報により障害物を回避させるプログラムを作成し、様々な条件下で検知性能の検証を行う。

2. 実験装置および方法

本研究に用いた実験用車両 (RoboCar) を図 1 に示す。仕様としては寸法 W195.0mm/D429.0mm/ H212.2mm・重量約 3kg で実写の約 1/10 スケールのモデルカーである。走行のための旋回用サーボや駆動用モータを搭載する。各車輪に設けられたロータリエンコーダ、モータ部のロータリエンコーダにより出力を制御する。障害物の検知には搭載したステレオカメラを使用する。ステレオカメラによる画像認識では、左右のカメラから視差を測定し、ブロックマッチング法による距離画像変換を行う。この処理は搭載されている画像認識モジュールによって行われる。

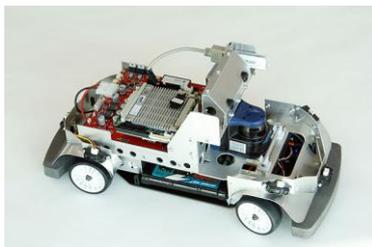


図 1 RoboCar

実験の方法としてはモデルカーを直線上で 3km/h～5km/h の速度で 0.1km/h ずつ走行させ制動操作により障害物を回避させる。その際に ①障害物の大きさ ②照度 を変更しそれぞれの速度で停止確率を評価する。①障害物の大きさとしては一般道を走行する他車を想定し 150*150mm(ミニカー想定),200*200mm(軽自動車想定),300*300mm(大型車想定)の 3 つを用意した。②の照度では事故率の高い、日の入り時や夕暮れ時を想定し 400lx と 1000lx で実験を行った。

3. 実験結果および考察

まず、今回作成した制動処理のプログラムが正常に動作することが確認できた。

実験の結果としては、障害物の大きさを変更した場合を図 2 グラフに示す。実験によると障害物の大きさを小さくした場合、検知できる速度に違いがあり、障害物の大きさが検知精度に影響するという結果が得られた。

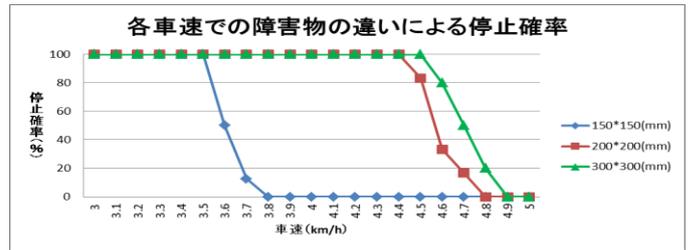


図 2 障害物の変更による停止確率

図 3 で示すのは実験①で得られた視差画像である。障害物が小さい場合(左図)障害物検知に必要な特徴点が、障害物が大きい場合(右図)に比べて少ないことが見て取れる。これが検知具合の差に関係していると考えられる。

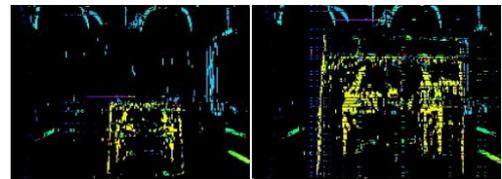


図 3 異なる障害物での視差画像

図 4 グラフに示すのは照度の違いによる停止確率の実験結果である。この結果から同じ障害物の場合でも照度が低いと検知出来る速さに約 1.5km/h 分の開きがあることが分かる。この事から、照度の違いにおいても検知精度に影響を及ぼすことが確認できた。

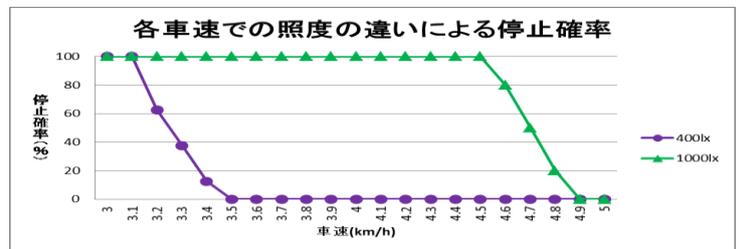


図 4 照度の変更による停止確率

検知精度に影響が出る要因としては、照度が低いことにより画像が暗くなり視差画像を生成する際に特徴点がはっきりと検出できないためであると考えられる(図 5 参照)

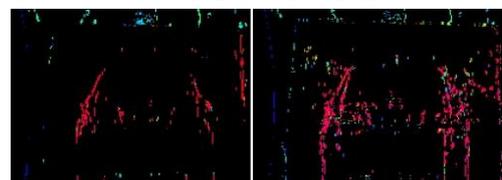


図 5 異なる照度での視差画像

結言

今回は様々な状況での実験用モデルカーの動作実験の結果を報告し、ある程度の条件下であれば安定して障害物の回避が可能であることが確認できた。また現状での障害物検知の問題点を明らかにすることができた。今後はさらに条件を絞り実験を行うと共に、閾値を最適化するなど改善を行っていきたい。