

スマートフォンを用いた衝突事故軽減アプリの開発

情報科学部 情報科学科 石原 卓弥 指導教員：辻 孝吉

1 はじめに

全自動車事故の事故類型別事故発生件数割合を見ると、2 台以上の自動車絡む車両相互の割合が約 87% を占めており、自動車事故のほとんどが自動車と自動車によって発生していることが分かる。また車両相互事故をさらに詳しく見ると、追突事故が約 42% と最も多くなっている。[1] このような追突事故の対策として、スバルのアイサイトやトヨタのレーダークルーズコントロールのように前方車両を検知し、自動で車間距離を保ちながら追従走行することができる機能を持った車が存在するが、現在このような機能がすべての車に搭載されているわけではないという問題点がある。

一方、世界的に普及しており、日本でも近年急速に普及し、今では我々の生活に欠かせないものと言っても過言ではないものにスマートフォンがある。

そこで、本研究では身近なスマートフォンを使って車間距離を保ちながら追従走行する機能の簡略版を開発する。

2 研究概要

対象とするプラットフォームは Android である。また、今回は前方車両検知アプリと速度計測 & 警告アプリの 2 構成にし、カメラで 2 枚の静止画を撮影し車両のテンプレート画像とテンプレート・マッチングすることにより車両を検知し、三次元計測のステレオ方式により前方車両との距離を計測する。また、Android の GPS 機能を使用し時間と移動距離から速度を計測し、速度に応じた適正車間距離を計測する。さらに、速度と車間距離の情報から適正車間距離よりも近いときに警告する。

3 開発環境

開発環境構築としては以下のものを用いる。

- ・開発OS : Windows 7
- ・CPU : 2.20GHz
- ・メモリ : 8.00GB
- ・開発言語 : java 8.0.660.18
- ・Android Studio 1.5.1
- ・JDK
- ・Android SDK

4 開発した Android アプリ

開発したアプリの実行結果を以下に示す。

- ・前方車両検知アプリの実行結果 (ミニカーを使用)

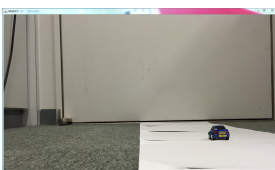


図 1 左画像

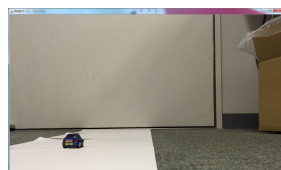


図 2 右画像

車間距離 : 0.440(m)

- ・速度計測 & 警告アプリの実行結果



図 3 safety



図 4 danger

5 実験と検証

作成した前方車両検知アプリでは、車両のテンプレート画像は左右から撮影した画像を異なる大きさで複数用意し、画面上での車両の大きさが変化した場合でもテンプレート・マッチングすることができるようにした。

また、以下の式から車間距離を計測した。

$$Z_k = \frac{df}{x_L - x_R} \quad (1)$$

Z_k : 前方の物体との距離

d : 視差、カメラの中心の距離、 $d = x_l - x_r$

f : カメラの焦点距離

また、 f の値は 3 パターンの画像で式 (1) から逆算して計測し、今回は 3 つの平均値 (1082) を使用した。

それぞれの画像での計測結果を以下の表に示す。

表 1 計測結果

	Z_k (実際の距離)	d (視差)	$x_L - x_R$	f
パターン 1	30(cm)	17(cm)	608(px)	1072
パターン 2	30(cm)	20(cm)	723(px)	1084
パターン 3	30(cm)	25(cm)	910(px)	1092

また、図 1 と図 2 の画像を使用し、性能を検証する。

実際の距離 : 0.43(m)

計測した距離 : 0.4404(m)

誤差 : 0.0104(m)

6 本研究のまとめと今後の課題

本研究では、動画の 1 フレームである静止画を車両のテンプレート画像とテンプレート・マッチングすることによって車両を検知し、三次元計測により前方車両との距離を計測するアプリを開発した。実用的に 1 つのアプリで自動処理できるようにするとともに前方車両検知と速度計測の処理速度を上げる必要がある。なお、動画は静止画の連続であるため、本研究で得られた結果をそのまま応用して実用化することができる。

参考文献

- [1] 「事故データ | 三井住友海上」

<http://www.ms-ins.com/special/rm.car/accident-data/>
(2016/01/28 参照)