

(45) 距離画像センサによる3次元データの 平面投影を用いた車両検出

安藤 匠平¹・佐田 達典²・石坂 哲宏³

¹学生会員 日本大学大学院 理工学研究科社会交通工学専攻 (〒274-8501 千葉県船橋市習志野台7-24-1)

E-mail:cssy13001@g.nihon-u.ac.jp

²正会員 日本大学教授 理工学部交通システム工学科 (〒274-8501 千葉県船橋市習志野台7-24-1)

E-mail:sada.tatsunori@nihon-u.ac.jp

³正会員 日本大学助教 理工学部交通システム工学科 (〒274-8501 千葉県船橋市習志野台7-24-1)

E-mail:ishizaka.tetsuhiro@nihon-u.ac.jp

国土交通省が実施する道路交通センサスの一般交通量調査では、高速道路でほぼ全区間、高規格幹線道路を除く直轄国道では、約3割程度で機械観測を採用している。このうち、可搬型の計測機器は、近年様々な機器が開発されているが、設置・撤去時に一時的な交通規制が必要なことや、複数車線の計測が行えない制約が存在する。本研究では、既存の計測機器以上の高性能化を有している距離画像センサに着目し、計測して出力された車両側面の距離データを用いて、平面投影による車両検出手法を構築した。検証実験の結果、距離画像センサを用いることで、車線毎に走行する車両同士が重なる場合でも、車両として検出する可能性を有していることを明らかとした。

Key Words : Range image sensor, Three-dimensional data, Top view projection

1. はじめに

国土交通省が調査・実施する道路交通センサスの一般交通量調査は、高速道路でほぼ全区間、高規格幹線道路を除く直轄国道では約3割程度で、機械による観測手法を採用している¹⁾。このうち、既存の可搬型の計測機器では、計測時に交通規制が必要なこと、また、複数車線の車両を計測されない制約が存在する。

そこで、本研究では、既存の計測機器以上の高性能化を有している距離画像センサに着目した。先行研究では、距離画像センサ1台を路側に設置し、交通量の2車線同時計測手法を構築した²⁾。しかし、車線毎に走行する車両同士が重なることで、一部の車両データが計測されず、検出されない課題がある。

本研究は、距離画像センサにより、車線毎に走行する車両同士が重なる場合でも検出可能な手法の構築を目的とする。

2. 距離画像センサ

距離画像センサ (図-1) は、TOF (Time-of-Flight) 方

式により、画像のピクセル毎に出力される対象物までの距離データと、対象物に照射した反射光の強さを示す反射強度データを出力する装置である³⁾ (図-2)。本研究では、オプテックス株式会社製の距離画像センサ (ZC-1050-U-HP) を使用する。

3. 平面投影による車両検出手法

本研究では、距離画像センサから出力される距離データを用いて、計測した車両側面のデータを、散布図により、平面に変換する手法を提案する (図-3)。この手法により、平面に投影した距離データの変化から、走行する車両同士が重なる場合において、2車線目を走行する車両の有無を読み取る。図-4に、車両側面の距離データ



図-1 距離画像センサ

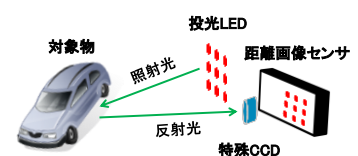


図-2 測定原理(TOF方式)

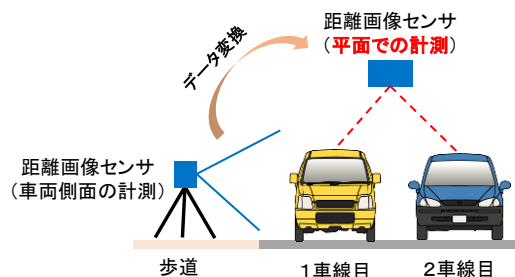


図-3 距離データの変換イメージ

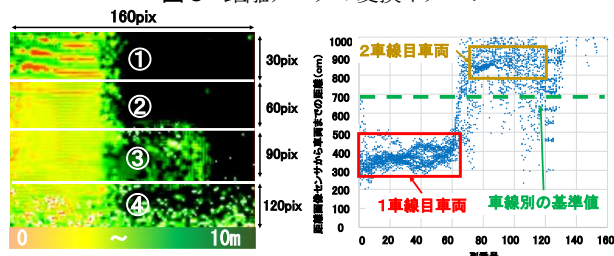


図-4 車両進入時の距離データ（左）と平面図（右）

と平面に投影したデータ例を示す。

次に、距離データから車両のみを抽出するため、データ内を水平方向に分割する。分割には、小型車両の全高（1.5m）を考慮し、データを30pixel毎に分割した（図-4）。また、検証に用いるデータは、2車線目の小型車両の走行位置より、上部から61～90pixel範囲のみを選択し、平面図を作成した（図-4の③）。

3. 構築した車両検出手法の検証

(1) 検証目的

距離画像センサで計測した距離データを用いて、構築した車両検出手法の適応を検討するため、一般道路を走行する車両を計測した。

(2) 実験概要

距離画像センサを通過車両から3m離して、車両側面に正対するように高さ1.4mで歩道に設置して計測した。計測は、片側2車線の船橋国道16号小室交差点で13:45～14:45の1時間行い、周囲照度は約50,000lxである。

次に、検証方法として、距離画像センサの計測範囲内に1・2車線目を走行する大型車および小型車が同時に進入した際の距離データを選択し、平面図を作成した。

(3) 検証結果

図-5に、大型車両の側面の距離データと平面図を示し、図-6に、小型車両の側面の距離データと平面図を示す。

検証の結果、車両同士が重なる場合でも、2車線目を走行する一部の車両の距離データが、8～9m付近に出現することが確認された。今後、平面図で出現する2車線目車両の距離データの変化を車両として検出できれば、

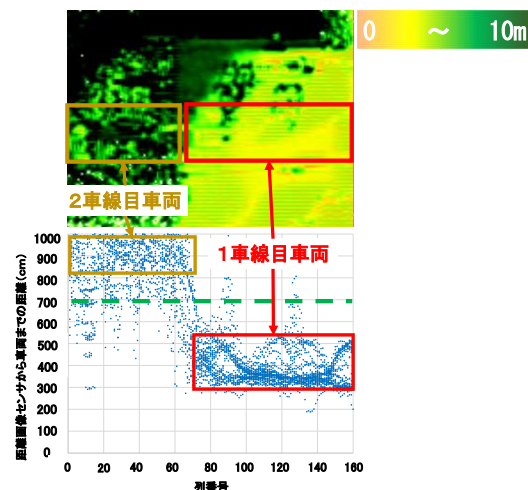


図-5 大型車両進入時の距離データ（上）と平面図（下）

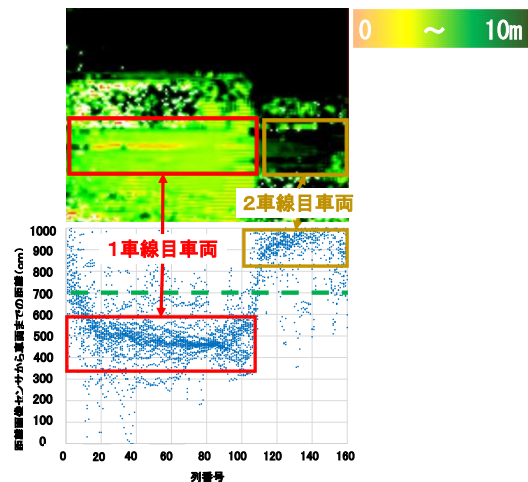


図-6 小型車両進入時の距離データ（上）と平面図（下）

検出率の向上が期待される。

4. おわりに

本研究では、距離画像センサを用いて、計測して出力された車両側面の距離データを平面上に投影する手法を構築した。その結果、距離画像センサを用いることで、車両同士が重なる場合でも、平面上に投影した距離データの変化から、車両として検出する可能性を有することを明らかとした。

今後の課題として、平面上に投影したの距離データの変化を車両として検出する基準の検討が必要である。

参考文献

- 1) 一般財団法人国土技術研究センター：道路交通データに関する話題、＜<http://www.jice.or.jp/jishu/t2/pdf/siry23.pdf>＞、（入手 2014.6.15）。
- 2) 一見健太，佐田達典，石坂哲宏，千葉史隆：距離画像センサを用いた新たな交通流計測手法の提案，土木計画学研究・講演集 CD-ROM，Vol.45，2012。
- 3) オプテックス（株）ホームページ：3次元距離画像カメラ，＜<http://www.optex.co.jp/product/3d.html>＞、（入手 2014.6.25）。