

次世代トラフィックカウンタ開発に関する基礎的検討

国土技術政策総合研究所 道路研究室 正会員 ○井坪 慎二，塚田 幸広
株式会社国土情報技術研究所 正会員 東 俊孝，高田 知典
株式会社近計システム 内田 淳

1. 背景と目的

国土交通省では、概ね 5 年ごとに全国道路交通情勢調査（道路交通センサス）を実施し、道路計画・管理に不可欠な交通データである交通量と旅行速度調査を行っている。現在、その調査方法は、人手による観測が主体であるため、調査の効率化が課題となっている。特に、交通調査のコスト削減に関しては、財政事情が厳しさを増す中で重要な課題となっている¹⁾。

一方、最近ではワイヤレスセンサネットワークや RFID、高速ネットワーク、微弱無線技術、MEMS など、ユビキタスネットワークの実現に向けた技術開発が進んでいる。建設分野においても、公共施設の維持管理や災害時における迅速な情報収集など、多くの効果的な活用分野があると期待されている²⁾。

このような背景のもと、筆者らは交通量調査における費用対効果の最大化を目標として、安価でかつ、可搬型で簡易な設置が可能な交通量計測装置（次世代トラフィックカウンタ）の開発を進めている。本稿では、次世代トラフィックカウンタ開発のために実施した基礎的な検証試験の一部について報告する。

2. 試験概要

本試験では、赤外線測距センサ（IR センサ）を路側に複数設置し、車両が通ることによって計測距離が変化することを利用して交通量をカウントする次世代トラフィックカウンタを製作するための「基礎データ収集」を目的としている。試験場所は、国土交通省国土技術政策総合研究所テストコースの東直線の一部を利用した。試験概要を図 1 に示す。また、試験装置の配置と条件を図 2 に示す。

本試験では、IR センサの基本性能の確認をした後、検知対象を変えながら、センサの検出率を検証した。検知対象は 3 種類（車両、二輪車、歩行者）とした。さらに、2 つの IR センサの反応時間差による車速測定を実施した。

次世代トラフィックカウンタでは、手前車線のみを計測することを想定している。手前車線のみを計測できるよう、これらの実験の際には、俯角を変化させ検知可能角の検討を行っている。検討ケースを表 1 に示す。IR センサのサンプリング周波数は、100Hz とした。



図 1 試験概要

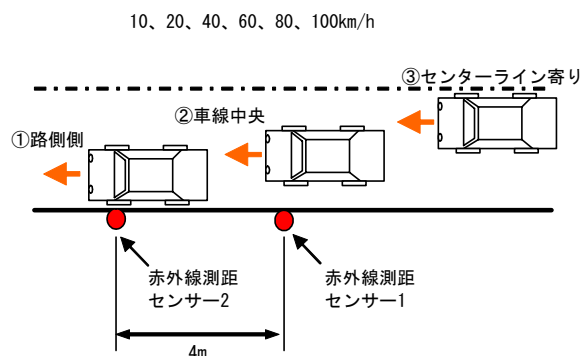


図 2 試験装置の配置と条件

表 1 検討ケース（全 10 ケース）

検討ケース	センサ俯角(度)	検知距離(m)	備考
Case1	0	1	路側寄
Case2	0	2	中央寄
Case3	0	3	CL寄
Case4	10	1	路側寄
Case5	10	2	中央寄
Case6	10	3	CL寄
Case7	15	1	路側寄
Case8	15	2	中央寄
Case9	20	1	路側寄
Case10	45	1	路側寄

3. 試験結果と考察

3-1. 検知対象と検出率の確認

本試験では、車両の検知および人や自転車との判別について確認した。図3、図4、図5で車両、自転車、歩行者の計測データを示す。計測データを分析した結果、車両の検出率は、すべてのケースで100%であった。また、自転車と歩行者に関しても100%の検知率であり、速度から自転車や車両を判別し車両のみを抽出できる可能性が高いことがわかった。

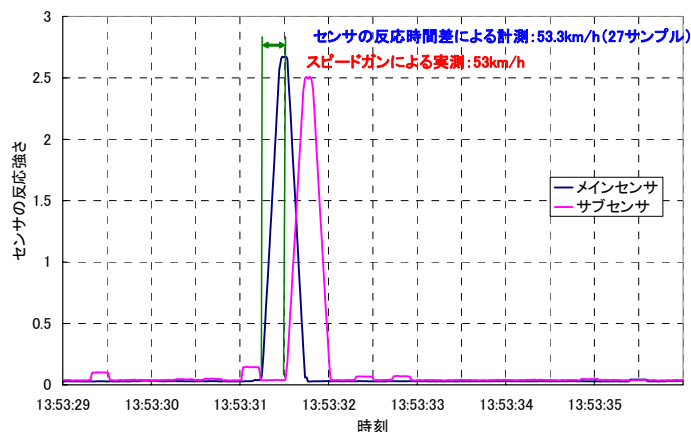


図3 車両検出時の波形

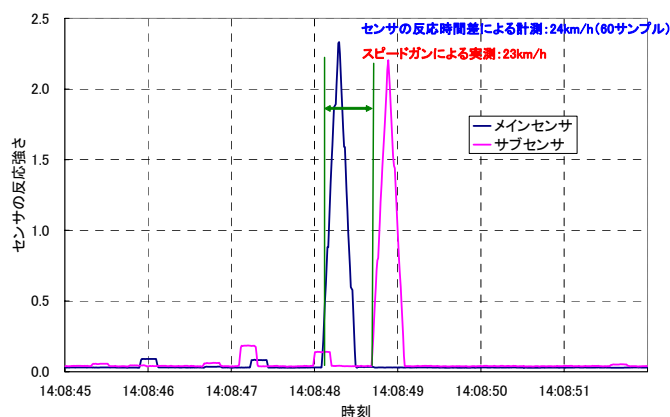


図4 自転車検出時の波形

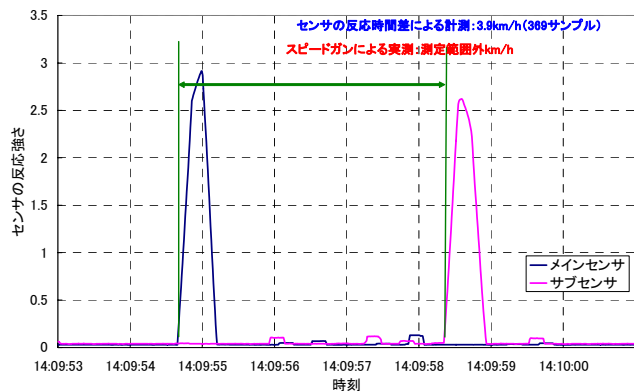


図5 歩行者検出時の波形

3-2. 車速の精度検証

本試験では、「4m 間隔」で設置された2つのIRセンサの検知時間の差分から車両の速度を推定した。なお、車速の推定精度は、ドップラー効果を利用したスピードガン計測値を真値として検証した。スピードガン計測値と車速の推定値の関係をプロットしたものを図6に示す。高速になるに従って、若干バラつきが発生するものの、スピードガン計測値と非常に高い相関を閉めていることが判読できる。IRセンサのデータ記録間隔とセンサ設置間隔から、事前に想定した範囲内での誤差であり、極めて高い精度で車速が推定できると解釈できた。

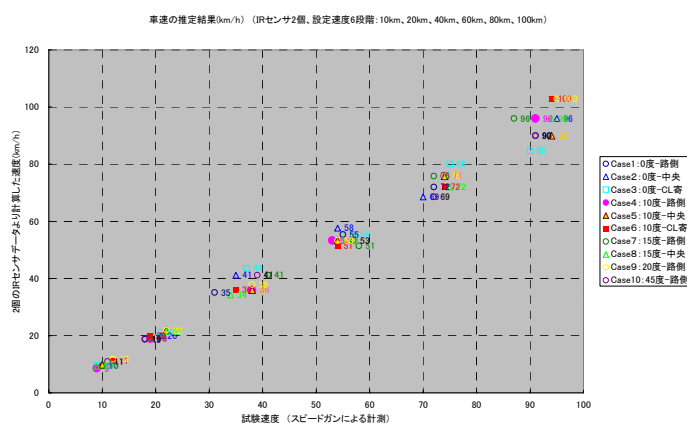


図6 スピードガン計測値と車速の推定値の関係

4. まとめ

今回の試験では、IRセンサの検知範囲や検知率、センサの設置角度・検知距離に応じた車速の推定精度が確認でき、試作機を設計するための有効な基礎データの収集・分析ができた。

今後は、試作機を製作した上で、車長の演算ロジックの構築を目指すとともに、実務での利用に向けて、信頼性・安定性の向上、省エネルギー対応に関する検討と実証を重ねていく予定である。

参考文献

- 1) 井坪慎二, 塚田幸広 情報機器の道路交通調査への適用に関する検討 土木技術資料 Vol.47 No.8, 56p-61p, 2005
- 2) 高田知典, 石間計夫, 井坪慎二 センサネットワーク技術の活用による道路交通調査の効率化に関する研究 土木計画学研究・講演集 Vol.31 CD-ROM