

# 光学式車両感知器の作動特性に関する研究

指導教授 越 正 毅 7054 鈴木 大  
安 井 一 彦 7066 田 島 隆 之

## 1 研究の背景と目的

近年、主として交通制御用に用いられる車両感知器として光学式車両感知器が増加傾向にある。しかし超音波式車両感知器に比べ、一部の光学式車両感知器の感知精度が芳しくないことが指摘されている。今後、光学式車両感知器の重要性が高まっていくことも踏まえ、本研究では光学式車両感知器の作動状況とその特性について研究を行なった。

## 2 調査の概要

感知精度の良くない感知器において、交通流および制御ボックスの内部(車両感知時に点灯するランプ)の作動状況の撮影を行なった。図 - 1 は交通流撮影時のビデオアングル図である。

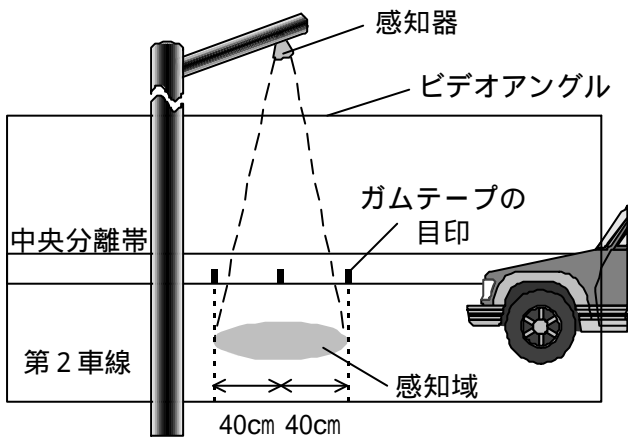


図 - 1 ビデオアングル図

### (1) 調査日時

調査日 : 平成 12 年 11 月 14 日 (火)  
調査時間 : 9:00 ~ 10:15

### (2) 調査地点

川越街道: 板橋中央陸橋交差点付近

## 3 解析結果

感知精度を把握するために、交通流および感知器の交通量・占有率を計測し、表 - 1 に結果をまとめた。

表 - 1 真値および計測値状況

	真値	パルス列データ		真値とパルス列データの誤差
		パルス補正前	パルス補正後	
車両台数	1,205 台	927 台	903 台	302 台
総占有時間	1,689 秒		1,302 秒	387 秒
占有率	37.6 %		29.0 %	8.6 %

表 - 1 より誤差が生じていることから、真値と計測値のパルス列データを図 - 2 のようなグラフを作成することにより比較した。上段が真値で下段がパルス列データである。両者を比較することで、感知器の異常状況を調べることができる。

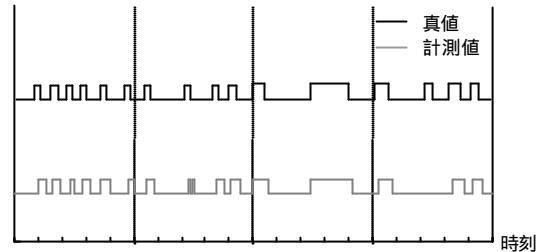


図 - 2 真値と計測値のパルス列データ比較図  
真値と計測値のパルス列データを比較した結果、

以下のような誤差が生じている事が分かった。

- A パルスが単発で抜ける
- B パルスが3台以上連続で抜ける
- C 車両の通過とは無関係に感知パルスが連続3台以上誤反応を起こす
- D 車両が通過してないのに感知する

光学式車両感知器は路面と車両の色の違い(輝度レベル)で車両通過を判断しているため、車両の色に着目して解析を行なった結果、平均感知率は約61%と低い値を示した。また、車両の色の影響のみ分析するために、上記B、Cの事象を除いた場合79.7%となった。これを図 - 3 に示す。感知率の算出方法は正常感知台数を全通過台数からBとCの事象を除いたサンプル数で除した値である。正常感知とは車両通過時にパルスが立ち上がり、パルス幅も占有時間とほぼ一致するものをいう。

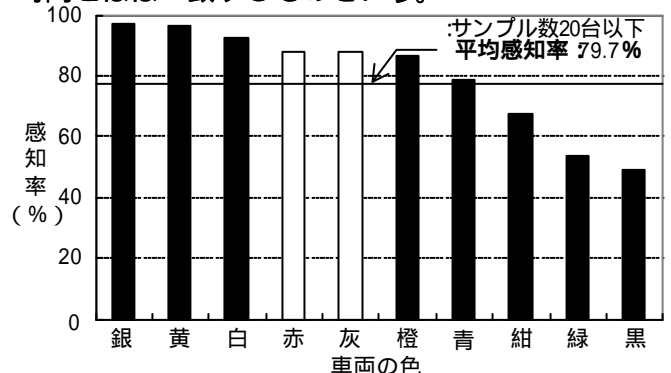


図 - 3 車両の色別感知率 (全車種)

図 - 3 より車両の色は明るいほど感知率は高く、暗いほど感知率が低いことが分かる。特に黒については感知率が50%を下回っている。

本研究では、色の他にも異常感知を引き起こす原因として考えられる以下の(1)~(3)の項目について車両の色を基準に解析を行なった。

なおサンプル数が20台以下であった茶・金・紫について解析では省くことにする。

#### (1) 車両走行位置別色比較

車両走行位置による感知器の作動状況を比較するため、以下の2項目に分けて交通量の比較を行なった。

正常位置走行車両

異常位置走行車両

車両走行位置による車両感知台数の誤差はなかった。しかし感知器の感知域が円形であり、車両走行位置により感知器の感知時間が異なるため占有時間に影響を及ぼすことが考えられる。

#### (2) 車種別色比較

車種別に比較を行なうため、普通車と大型車に分けて比較を行なった。

大型車のみの色比較

大型車の速度別比較

次車に与える影響

に関しては車両の色のサンプル数が少なく、十分な比較ができなかった。 についてもサンプル数は少ないが、速度が高くなるにつれ感知率が低くなることが分かった。 については、大型車が通過した次の車両の異常感知率、および普通車が通過した次の車両の異常感知率を比較した。その結果、前車が大型車の場合の異常感知率が26.5%に対して前車が普通車の場合の異常感知率は36.3%であることから、大型車による影響はほぼないものと考えられる。

#### (3) 異常感知の種類別色比較

以下の項目 ~ について色別に比較する。

異常感知を連続2台以下異常感知と連続3台以上異常感知に分けて色別の割合を比較

連続2台以下での異常感知を多く起こしていたのは、全台数色比較で感知率の低かった黒・緑・紺の車両であった。

異常感知種類別の色別感知率

異常感知種類別の感知率を色別に比較したものを図 - 4 に示す。図中 印はサンプル数10台以下の

ため区別した。

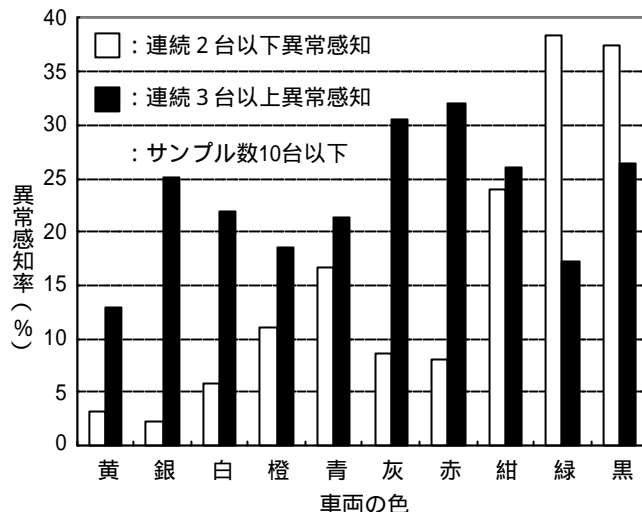


図 - 4 異常感知種類別の色別割合および感知率

図 - 4 から黒・緑・紺など全台数色比較において異常感知率の高い車両の色は、連続2台以下での異常感知率も高いことが分かった。連続3台以上の異常感知ではサンプル数不足の項目を除き、特定の車両の色に偏った傾向はみられないことから車両の色が起因していないと考えられる。

連続3台以上異常感知をさらに無反応と誤反応に分けた上での原因究明

異常感知種類別感知率の色比較で連続3台以上異常感知については、規則性がみられなかった。そこで連続3台以上異常感知を、連続で感知器が車両を感知しない無反応と、車両の有無に関わらず連続でパルスが反応してしまう誤反応に分けて比較を行なった。無反応についてはほぼ20秒前後で反応時間が起こっていることから、感知器固有の問題と考えられる。しかし誤反応に関しては、反応が起こる時間・間隔とも規則性はみられなかった。

## 4 結論と今後の課題

色比較では、異常感知を起こす原因として連続2台以下に関して、黒・緑・紺などの暗い色が原因ということが分かった。しかし連続3台以上についてはサンプル数不足のため、今後サンプル数を増やしさらに検討する必要がある。なお車両走行位置比較については、走行位置による占有率の違いをより詳しく検討する必要がある。

最後に本研究を進めるにあたり、データを提供して頂いた警視庁交通管制課、住友電気システムズの方々に深く感謝の意を表したい。