

ブレーキ反応速度測定装置の製作と応用*

櫛田 直人¹⁾

Production and application of a brake response-time measuring system

Naoto Kushida

The essential factors of driving vehicle are Run, Turn, Stop and all of them are controlled by a driver even though a new computer controlled brake assist and other support systems are introducing recently. In these three factors, the most important factor for vehicle safety is Stop i.e. Braking and knowing driver's response through brake operation. This report shows a developed brake response-time measuring system for a former system and some practice for making use of traffic safety education.

KEY WORDS: Brake, Human Response, Traffic Safety Education, Education device, Teaching Material

1. はじめに

自動車の三要素は、走る、曲がる、止まるである。それをコントロールするのは人間である。新型車等ではブレーキを自動制御する装置も実用化されてきているが、基本操作は人間がおこなっている。

今回の試作報告は、その止まる動作にかかる時間を測定することにより、運転者の反応速度を知り、安全教育に役立てようと試作した。前回試作した測定装置をさらに発展させたものを製作したので報告する。

2. 前回の試作機との比較

装置の概要を次に示す (Fig. 1).

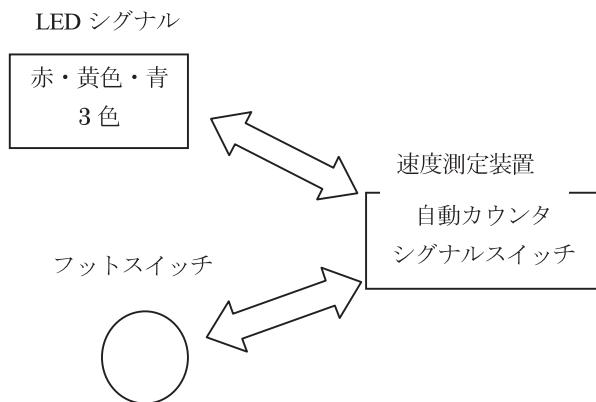


Fig. 1 概図要

前回の試作機は3色のシグナルを使用し、信号機の配色とした。前回はどのランプを点灯させるのか、操作者が選択した後、速度測定装置のスイッチを押すと、シグナルが点灯するとともにカウンタが計測を始める。そして運転者がフットスイッチを踏むと、カウンタは計測を終えるという構成であったが、操作方法が難しく、また点灯させるタイミングには操作者による操作が必要であった。

この操作が必要なことによって、平均化された結果が出にくいと判断したので、今回はシーケンサを使用し、無作為に赤色・黄色・青色のランプを点灯させるプログラムを作り、点灯させるようにした (Fig. 2).

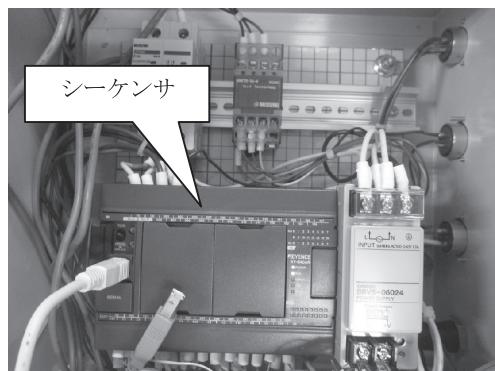


Fig. 2 シーケンサ

点灯タイミングには様々な測定シチュエーションに対応できるように、マニュアル式ダイヤルタイマを操作パネルに設置した (Fig. 3). このタイマは選択範囲に分と秒が選択することができるるので、幅広い点灯タイミングを設定することができる。

*2014年8月6日受理。第46回全国自動車短期大学協会研究発表会において発表。

1) 徳島工業短期大学 (779-0108 徳島県板野郡板野町犬伏蓮花谷 100 番地)



Fig. 3 タイマー

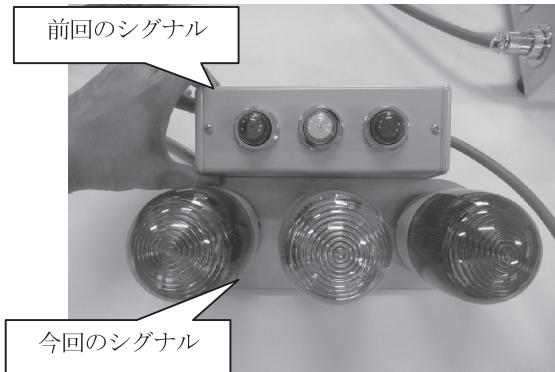


Fig. 5 シグナル比較

今回カウンタも見直し有効桁数を増やし、小数点以下2桁から3桁とした。これは前回測定したところ、多くの学生で同じ測定結果となったためである。こうすることで測定結果に幅を持たせるようにした。

ランプの消灯やカウンタのリセットは、測定装置本体にリセットボタンを設けている。測定機の外観写真を示す(Fig. 4)。

またPC等へのUSB出力端子を備えることで、計測データをPCに取り込み、エクセルソフトを用いて様々な計算に対応できるようにした。



Fig. 4 操作パネル概要

シグナルについてもより見やすく改善することで、照射方向に角度がついても見えるようにした。さらに軽量化とデザインでは信号機らしさを追加した。前回とのシグナルの比較を Fig. 5 に示す。シグナルについてはLEDランプを採用し、視認性や反応の機敏さ、また不意な球切れを起こさないようにした。

3. 設置と操作方法

トヨタ・クラウンへの取り付け状態を示す (Fig. 6)。このように前方にシグナルを設置するカメラ用三脚を用いているので、車両ボンネット高さに合わせて調整する。車両運転席横側に測定装置とデータ入力用ノートパソコンを置く。また必要に応じてプロジェクター等へのモニター出力も接続する。そして車両ブレーキペダルにフットスイッチを取り付ける。

この状態で1名が乗車し、もう1名が測定装置を操作する。



Fig. 6 設置状態

一連の操作について説明する (Fig. 7 参照)。

この装置を使用するにあたり、機械を操作する操作者と、ランプを見てフットスイッチを踏む運転者の2名が必要となる。

- (操作者) タイマにて点灯タイミング時間調整。
- (操作者) スタートスイッチを押す。
- シグナル点灯。どの色が点灯するかはランダム。
- 赤色が点灯と同時に計測が始まり、カウンタに表示される。
- 運転者がブレーキ操作後、反応時間がPCへ出力される。
- リセットで終了。

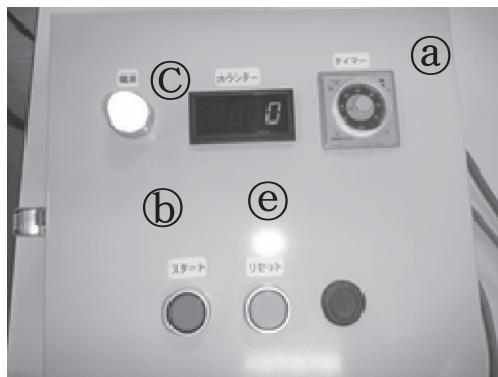


Fig. 7 操作順番

4. 使用した機器について

タイマはデジタル式とし、オムロン製 H3CR を使用した。カウンタには IDEC 製を使用し桁数は 1000 分の 1 秒まで測定できるものを選定した。

シグナルについては前述にもあるように LED ランプを採用した。

シグナル自体には、カメラ用三脚に固定できるボルトを取り付けた。こうすることにより、高さ調整等がし易くなった。

またフットスイッチは、故障が発生し易いと考え、配線途中のコネクターによる接続とし、部品交換をし易いよう対応した。

5. 測定してみて

測定装置自体の操作は、前回に比べ測定する行程を少なくすることができたので簡単にできた。

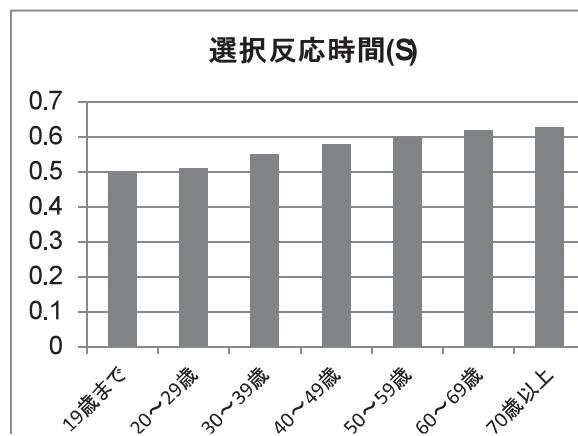
カウンタについては、桁数が増えたこともあり、毎回違った結果が出たので概ね問題は無いと考える。

また PC 入力による結果集約も非常にスムーズにすることが出来るようになった。

6. 参考資料⁽¹⁾

Table 1 は、画面上に青、黄、赤の 3 種類の色のいずれかを無作為に点灯し、青色ではアクセルを踏み続け、黄色ではアクセルから足を離し、赤色ではアクセルから足を離してブレーキを踏みこむというそれぞれに異なる反応測定を行い、赤色でのアクセルから、ブレーキを踏むまでの反応時間を測定したものである（運転適性検査器材によるデータ）。

Table 1 赤色でブレーキを踏む反応時間



このような、資料も提示しながら、説明し活用していくたいと考えている。

7. おわりに

今回の試作機では、前回より格段の測定しやすさ、シーケンサ導入によりランダムな点灯タイミング、タイマによる点灯タイミングの調整、また PC への入力ができるようになった。このことにより、前回は測定者に頼っていた測定条件を整えることができた。

今後は、反応時間でどれだけの距離を走るのかを計算することで、時速から秒速へ、そして距離計算のエクセルソフトも作っておきたい。

プロジェクターへの出力も視野に入れて、測定者・運転者以外の観覧者にも、結果が分かりやすく表示できればと考えている。

次年度は実習授業としてこの装置を使い、学生の反応や意見等を取り入れ改善していく。そして安全教育に役立てるよう活用していく。

参考文献

- (1) 財団法人全日本交通安全協会：人にやさしい安全運転（1999）