

20)

著者：水野龍宝，小森弘詞

論文題目：新運転シミュレータで測定した認知反応時間についての考察

論文集名：日本交通心理士会第6回中国・四国・九州地区研究発表会発表論文集

発表年月：2014（平成26）年1月

頁：20-22

新運転シミュレータで測定した認知反応時間についての考察

水野龍宝 小森弘詞

(アイルモータースクール門司)

1. 目的

我が国では安全車間時間として 2 秒を推奨しているところが多い（埼玉県警やトラック協会など）。停止距離は、認知・反応時間が長くなればそれにしたがって長くなる。運転免許を持っている人の中には、2 秒を越える反応時間の人もいる。このようなことを考慮すると、2 秒の車間時間では不十分と考えられる。そこで、事故（衝突）防止のためには、どの程度の車間時間が必要なのかを明らかにする事が必要となる。現在、様々な反応時間測定法が種々の運転適性検査システムに採用され、測定が行われている。ただし、これらの反応時間測定において、標的の表示時間は 2 秒以下のものが多い。受検者の中には、認知反応時間が 2 秒を超える者も散見される。このようなことから、この時間設定が適切であるか否かは不明である。この度、信号を 3 秒間表示できるシステムを作成した（図 1）。本システムによる測定を試みた。その結果について、報告する。



図 1. 実験装置（運転シミュレータ）

2. 方法

反応時間測定装置はパーソナルコンピュータ本体とディスプレイ（23 インチディスプレイ, I-O DATA:X23）、ステアリングホイール・ペダルセット（LOGICCOOL:GT FORCE）により構成した。被測定者の眼前部とディスプレイ間の距離は約 75cm とした。反応時間計測用の赤、黄、青緑の円盤（信号）は画面の中央と、左、右に疑似ランダムな順、かつ、疑似ランダムな時間間隔で 3 秒間、いずれかが表示される。信号が表示される中央と左、右の間の視角は約 16.5 度であった。視点拘束用指標位置と中央の信号表示用位置との間の視角は 0.06 度であった。赤と黄色の信号はそれぞれ 20 回、青色信号は 10 回表示した。検査時間は 15 分であった。

実験参加者には、実際に運転している時と同じような姿勢で、ハンドルおよびペダル操作を行うように、赤の標的が出れば、出来るだけ素早くアクセルペダルを踏んでいる足でブレーキペダルを踏み、黄信号が出た場合は、出来るだけ素早くアクセルペダルから足を離すように、赤と黄の信号が出ているとき以外は、アクセルペダルを踏み込み続けるように要求した。

この検査の特徴は実験参加者の注視点を固定させるところにある。画面中央下に黄色い円盤が表示されており、その円盤が約 0.3Hz 以下のランダムな速度で左右にわず

かに動く。一方、ハンドル操作により左右に動かすことの出来る青い円盤が白い円盤状にあるように操作することを実験参加者は要求される。この作業を行う際、実験参加者の視点は円盤を追い続けることになる（図2）。

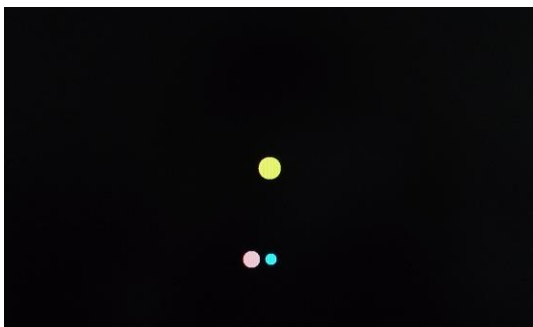


図2. ディスプレイ（中央黄信号点灯時）

さらに、赤信号と黄信号が出た場合のアクセルから足を離すまでの時間、ブレーキを踏むまでの時間を測っているが、アクセルペダルに戻すまでの時間は測っていない。

実験参加者はアイルモータースクール門司の教習生や職員など、19歳から78歳までの男女20名（うち高齢者講習前後の協力者（70歳以上）が10名）であった。

3. 結果と考察

測定結果のまとめを表1に示す。表において、“1) 赤信号”は赤信号が表示された時点から、アクセルペダルから足を引き上げ、ブレーキペダルを踏み下げる時点までの平均時間、“2) 赤信号”は赤信号が表示された時点から、アクセルペダルから足を引き上げる時点までの平均時間、“3) 黄信号”は黄信号が表示された時点から、アク

セルペダルから足を引き上げる時点までの平均時間を示している。平均反応時間に関しては、高齢者は非高齢者に比べ、認知反応時間が長いことが分かる。ただし、測定値の個人差が大きい。

個々には、73歳の実験参加者においては、赤信号に関しては中央5回、左3回、右2回、黄色信号に関しては中央6回、左6回、右5回の見逃し（3000msと計測される）があった。74歳の実験参加者における認知反応時間測定では、赤信号に関しては、中央で1回、右で2回の見逃し、黄色信号に関しては、左右それぞれ3回ずつの見逃しが発生している。現実には、3秒以上の反応時間を示す者もあり、本システムでの3秒の信号表示でも、不十分といえる。

これらの測定結果を考慮すると、日本の多くで推奨されている2秒の車間時間では、衝突事故を防止できない者が存在するといえる。

信号の色で比べると、ほとんどの年齢で赤信号より黄信号での平均反応時間が長い結果となった。また、黄信号では突発的な遅れが度々発生していることも確認できた（図3）。

表1. 実験参加者ごとの平均反応時間(m s)

年齢	1)赤信号	2)赤信号	3)黄信号
19	1,069.80	791.3	751.85
22	1,286.15	926.3	1,024.30
23	752	535.8	620.7
28	1,124.85	836.55	886.25
28	779.8	545.65	615.4
41	906.85	639.2	762.55
42	929.7	676.2	790.55
50	828.45	622.6	630.4
51	1,189.70	933.7	912.6
60	1,188.40	843.55	858.05
70	1,134.55	879.85	883.2
70	1,386.30	849.3	980.5
73	2,971.85	2,226.80	2,284.70
74	1,139.65	844.95	1,038.95
74	1,574.75	1,190.80	1,403.75
75	1,405.50	1,087.75	1,356.85
76	1,491.50	1,101.40	1,512.40
76	1,470.10	1,044.75	1,182.30
77	1,399.30	1,062.90	1,118.20
78	1,626.70	1,226.90	1,437.85

4. まとめと今後の課題

これまでの適性検査システムにおいては、認知反応時間の測定用信号の提示時間は2秒程度以下であったが、予備的な検討において、2秒の表示では認知反応できない者が認められた。事故防止のためには、停止距離以上の車間距離を保持して走行する必要がある。停止距離を構成する空走距離は走行速度と認知反応時間により決定される。したがって、事故防止のために保持すべき車間距離に関し、指針を与えるには認知反応時間を測定する必要がある。このようなことから、2秒の信号表示では測定できないより長い認知反応時間を測定するために、3秒間信号を表示できるようにした測定システムでの測定を試みた。その結果、3秒の信号表示でも認知反応できない実験参加者も存在した。今後、さらに長い時間信号を表示できるようにして、認知反応時間の測定を試みたい。

参考文献

松永勝也(編著):交通事故防止の人間科学 第2版. ナカニシヤ出版, 2005.

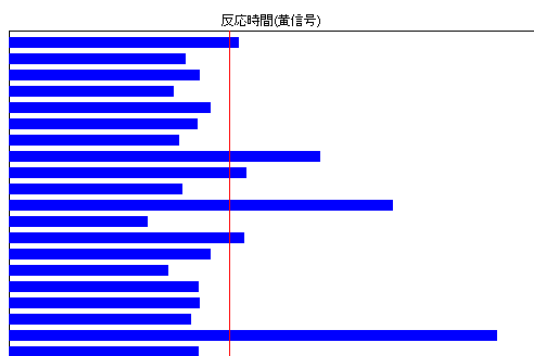


図3. 認知反応時間測定例(黄信号時、75歳の実験参加者)