

高次脳機能障害者治療後の運転再開可否診断用運転適性検査による 健常者の測定結果と考察

○山下 和彦¹ 伊藤 大輔¹ 松永 勝也²

1：事故なき社会株式会社

2：九州大学名誉教授

1. 背景と目的

近年、自動車学校に対して身体機能障害や高次脳機能障害を有する患者の運転再開の可否について求められることが増えつつある。高次脳機能障害者において、治療後に自動車の運転の再開を望む者がいた場合、現在のところでは、自動車運転再開の可否を診断できる有用な方法がない。そのようなことから、医療関係者を中心として、その診断法の研究がすすめられている[1]。これらの試みの中で、松永らが開発した認知反応時間検査、タイミング検査、追従検査、注意配分検査による検査データの収集がなされ、脳損傷者と20歳代の健常者の得点のあいだには、差のある傾向が得られている[2]。今後、本検査システムの有用性を評価するためには、広い年齢範囲の健常者の測定が求められている。そこで、本研究では、健常者の測定結果収集と問題点に関し報告する。

2. 高次脳機能障害[1]

交通事故などの外傷による脳挫傷やびまん性軸索損傷、また脳出血などの脳の疾病によって脳を損傷することによって脳の特に人間的な働き「高次脳機能」が障害された場合に発現する。外見上は以前と変わらないことがほとんどであり、家族でも見過ごしてしまうこともあるが、記憶力低下や性格の変化等様々病状が後遺することがあり日常生活に支障を来す場合も多くある。「高次」というのは、触感や視覚や聴覚などの“単純な感覚ではなく、それらを統合して物事を判断する”より高次の脳機能を意味する。特徴的な病状としては以下が挙げられる。記憶力が低下した。怒りっぽくなった。幼稚な言動、行動がみられる。感情が鈍麻している。複数の動作を同時にすることができない、物事を順序だてて取り組みことが困難。本人は自分が変わったこと、できなくなったことに気付かない。

2. 方法

1) 高次脳機能障害者治療後運転再開可否診断用運転適性検査の内容

【ハードウェア】自動車運転再開可否診断用検査システムのハードウェアは、ノート型コンピュータ、液晶ディスプレイ、ステアリングホイール（ハンドル）・ペダル型コントローラ（Logitech:GT Force）からなる（図1）。

【認知反応検査】認知反応検査は、コンピュータの画面の中央に赤、黄、青緑の円盤がランダムな順に4.5秒（前の表示終了時から次の表示開始時までの間の時間は1.5秒）から20.5秒（17.5秒）の間のランダムな時間間隔（平均：6.7秒、標準偏差：4.4秒）で3秒間表示される（図2）。検査時間は8分である。本検査は、短時間の集中状態での認知反応時間を調べるのではなく、単調な作業をある程度の長さの時間の認知反応時間を調べるものである。

本検査では、受検者は次の動作を素早く行うことが要求される。検査を受けている間はアクセルペダルを右足または左足で踏み下げて置く。黄色信号が表示されれば、アクセルペダルから足を離す。

赤信号が表示されればアクセルペダルを踏み下げている足で、ブレーキペダルと踏み下げる。緑信号が提示された場合は、アクセルペダルを踏み下げたままとする。本検査では、認知反応時間の平均値と標準偏差が算出される。

〔タイミング検査〕 タイミング検査は、車が、ある一定速度で水平方向に移動する。その移動経路の途中でその動く物体を建物様の構造体が遮蔽する（図3）。受検者の作業は、構造体である遮蔽体から車が出てくるであろう時にボタンを押すことである。この検査では、車様の移動体が建物に隠れ始めた時点から、車がその裏を通り過ぎ、建物から車が出現すると見なし、ボタンを押すまでの時間を計測している。

〔走行検査〕 走行検査は、前を走行している車に追従走行するものである（図4）。本検査では、追従走行時の車間距離を測定し、速度と車間距離から危険車間率（推定停止距離よりも車間距離が短い時間の総走行時間に対する割合）、信号無視回数、車線逸脱回数、衝突回数、信号無視回数を記録する。検査時間は約6分程度である。

〔注意配分検査〕 注意配分検査は、左右の脳機能に関わる反応時間を計測することができるように、認知反応検査システムを展開したものである。本検査では、交通信号用の標的は、中央、左、右に提示される。視点を中央近傍に固定するために、画面の中央付近に追跡課題を表示している（図5）。この追跡課題においては、受検者は、画面中央やや下を不規則にある左右にある範囲を移動する一つの円盤上に、もう一つの円盤をハンドル操作により重ねる作業を行う。この追跡作業を行いながら、一方では、認知反応時間検査と同じ作業を行う。本検査においても、各部位ごとの平均反応時間及び標準偏差が算出される。検査時間は約11分である。



図1. 検査用ハードウェア



図2. 認知反応検査画面

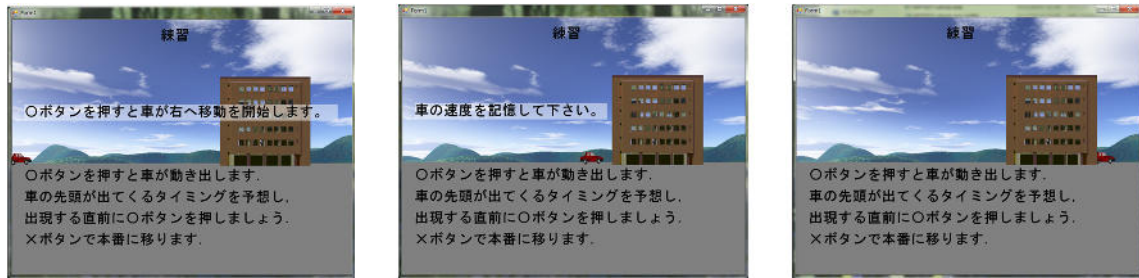


図3. タイミング検査画面



図4. 走行検査画面



図5. 注意配分検査画面

2) 被験者

被験者は、A自動車教習所とB社に勤務し、車を日常的に運転する者30名であった(年齢範囲18歳~64歳)(表1)。

表1. 実験参加者

年齢	人数	年齢	人数
18歳~24歳	6	45歳~54歳	4
25歳~34歳	12	55歳~64歳	2
35歳~44歳	6		

3. 本実験での測定結果と既報告値 [1] との比較

測定結果を表2に示す。認知反応時間検査においては、平均値は897ミリ秒、最大値は1223ミリ秒、最小値は679ミリ秒、標準偏差の平均値は142.2ミリ秒、最大値は510.7ミリ秒であった。タイミング検査においては、実験参加者の多くがその内容を知っていると考えられるが、それでも、尚早反応を示す者が認められる。走行検査においての、危険車間率は平均14.8であった。注意配分検査での認知反応時間の標準偏差は、反応指標が中央のみ表示される場合に比較し、かなり大きくなってい

る。

図6は、注意配分検査での赤信号に対する個々人の認知反応時間の標準偏差を示したものである。高次脳機能障害者において退院後に運転事故を起こした人たちと健常者の測定値から、注意配分検査における認知反応時間の標準偏差の標準域は約0.4とされているが、健常者にもそれを越える人たちが認められており、運転可否は、適性検査のみでは適切ではないと考えられる。

表2. 各検査項目における測定値の代表値

検査項目	平均値 (平均±SD)	最大値 (平均±SD)	最小値 (平均±SD)
認知反応時間検査(ms)	897.3	1,223.3	678.9
標準偏差(ms)	142.2	510.7	60.2
予想時間誤差(ms)	-17.9±247.7	1254.5±1608.6	-1254.4±79.5
危険車間率(%)	14.8	74.8	0.0
注意配分検査(赤)(ms)	964.7	1,383.2	769.0
標準偏差(ms)	151.0	523.1	70.7
注意配分検査(黄)(ms)	751.8	953.9	70.7
標準偏差(ms)	132.1	531.9	55.4

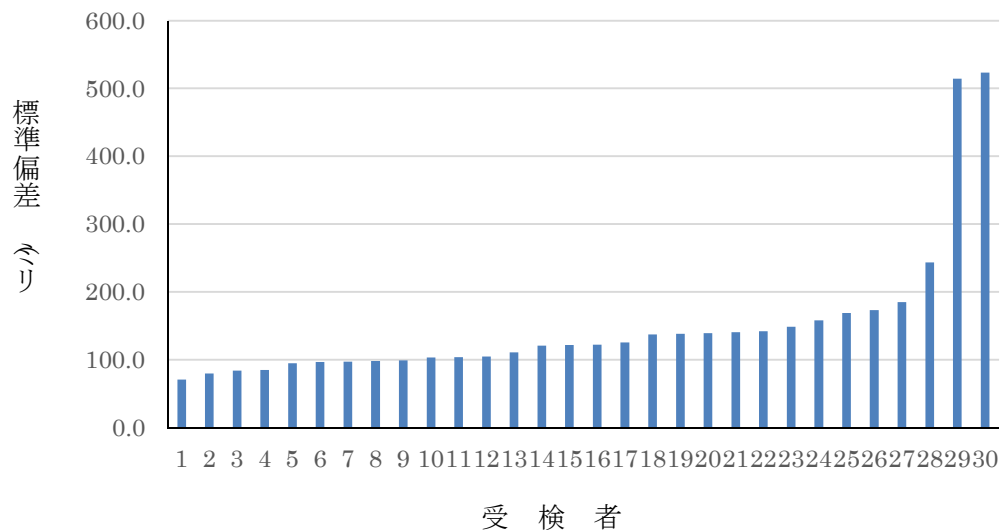


図6. 注意配分検査における赤信号に対する個々人の認知反応時間の標準偏差

表3. 各測定値における人数

認知反応検査		タイミング検査		走行検査		注意配分検査			
平均RT(ms)	人数	予想時間差(ms)	人数	危険車間率(%)	人数	R-RT(ms)	人数	Y-RT(ms)	人数
800	10	-500	6	20	24	800	4	600	2
900	8	0	12	40	2	900	8	700	8
1000	8	500	7	60	1	1000	9	800	11
1100	0	1000	1	80	3	1100	4	900	7
以上	4	以上	4	以上	0	以上	5	以上	2
件数	30		30		30		30		30
AVE.	897.3		-17.9		14.8		964.7		751.8
MAX	1,223.3		1,254.5		74.8		1,383.2		953.9
MIN	678.9		-1,254.4		0.0		769.0		582.3

4. 考察

高次脳機能障害者数は、全国で推定 27 万人いるとも言われているが、現状では身体的障害や高次脳機能障害を有する患者の運転再開についての明確な判断基準はない。その中、現在、高次脳機能障害者の治療後の自動車の運転再開可否診断のための検査法の研究プロジェクトが開始されている。まず、そのための適性検査の開発が進められる予定とのことであり、これまでの予備的な研究からその内容が報告されている。この適性検査を健常者に試みた。本報告では、注意配分検査における測定値に関し、発表されている値と比較した。本研究における実験参加者についての測定値は、多くは、標準域上限以下であったが、上限を超える者も認められた。当人たちは、健康かつ自動車運転にも問題はない。適性検査で標準域でない人であっても、問題のない運転を行いうる人も存在することになる。運転再開可否の最終確認は、実車運転により行う必要があると言える。今後、適性検査の改良を進めつつ、実車運転での判定法の研究も進めたいと考えている。

5. おわりに

本研究を通じて、安全で楽しい第二のドライバー人生を一人でも多くの身障ドライバーが送ることが出来るよう運転再開の支援をしてきたい。

【文献】

- [1]蜂須賀研二（編著）：高次脳機能障害者の自動車運転再開とリハビリテーション．金芳堂，京都，2014.
- [2]松永勝也（編）：交通事故防止の人間科学 第2版．ナカニシヤ出版，京都，2006.