

安全な運転のための作業。ブレーキ踏力を考える



②緊急ブレーキに必要な踏力

・テスト概要

車種：マツダデミオ。小型普通自動車

天候：晴。

ガソリン：メーター半分

タイヤ：ノーマルタイヤ残り溝1/3

タイヤ製造年：

ドライバー：佐藤正樹 59歳男性

計測機器：株式会社イマダ eZ-Connect

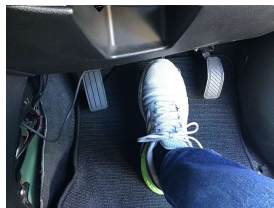
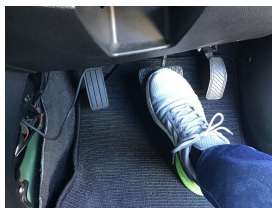
テスト方法：

1. エンジン停止状態で踏みかえ時の踏力（かかとを床につけた状態）
2. エンジン停止状態で踏みかえ時の踏力（かかとを浮かせた状態）
3. エンジン停止状態で最大踏力（ブレーキに足を置いた状態）
4. 足首のみでの最大踏力（ブレーキに足を置いた状態）
5. *時速40km/hで走行した場合の緊急ブレーキ踏力
6. *時速60km/hで走行した場合の緊急ブレーキ踏力
7. *時速100km/hで走行した場合の緊急ブレーキ踏力

*閉鎖された私有地にて走行。

*緊急ブレーキの定義：この試験における緊急ブレーキとは、車載ABSシステムが起動することとします。

*全場面で3回計測し、数値はその平均値



①目的ぶつかる前に止まる

緊急ブレーキは事故回避の最後の砦。

重要な要素：体幹・脚力・操作方法

このデマでは、病気や障害のある方を含め、あらゆるドライバーが確実な緊急ブレーキを操作できるように何が不足しているのかについて、ブレーキ操作を一つの「作業」と捉え、リハビリ職という立場から考えます。

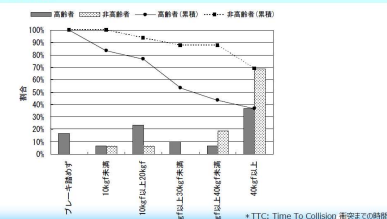
1. 自工会の取り組み（高齢運転者特性の調査）

1.2 高齢者の認知・判断・操作力調査

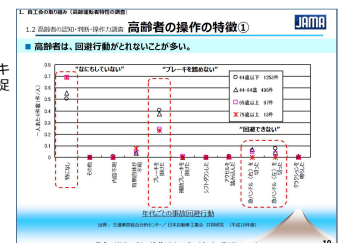
高齢者の操作の特徴③



- 緊急時に十分にブレーキを踏めない高齢者が多い。
- 最大ブレーキ踏力が40kgf以上であった割合は、非高齢者69%に対し高齢者37%であった。



出典：危険性が顕在化する交通状況における高齢者運転者特性の調査（第1年報）日本自動車工業会 / 日本自動車研究所
(C) Copyright Japan Automobile Manufacturers Association, Inc. All rights reserved.



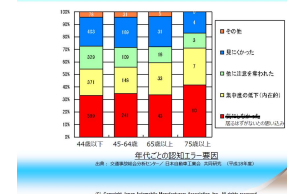
1. 自工会の取り組み（高齢運転者特性の調査）

1.2 高齢者の認知・判断・操作力調査

高齢者の認知・判断の特徴②



- 他車再などは、“居るはずがない”と思い込んであえて見ようということが多い。



結果

(右足・単位N)

場面	1回目	2回目	3回目	平均
かかとを床につけた	429	475	292	452.0
かかとを移動	508	568	618	564.7
ブレーキ単体	713	760	725	732.7
足首のみ	315	255	253	274.3

踏み損ねた

(左足・単位N)

場面	1回目	2回目	3回目	平均
かかとを床につけた	403	403	395	400.3
かかとを移動	295	495	537	516.0
ブレーキ単体	644	595	613	617.3
足首のみ	152	183	252	195.7

速度	踏力(N)
信号停止時	30N
40km/h	556N
60km/h	625N

自工会調査	392N(40kgf)
F1カー	約1700N(175kgf)

結論

1. いずれの操作方法でも右足（利き足）でより大きい踏力を記録した。
2. 踏力はブレーキ単体＞かかとを移動＞かかとを付ける＞足首のみの順で小さくなっていった。
3. 左アクセルで足首のみ稼働させてブレーキ操作をした場合、自工会の数値を達成できなかった。
4. 通常の運転での赤信号停車時等のブレーキ踏力は30N程度。
5. 時速40km/hでの踏力については何度かトライしたうえででの最低踏力が556N。60km/hで625Nと、自工会の数値より高かった。
6. 速度の向上とABS作動に必要な踏力には相関があるようだ。（速度が高いほど必要な踏力は増える）

③緊急ブレーキ踏力 一般者での調査

神奈川トヨタ自動車の従業員に対して、任意で調査に参加して頂きました。

・テストの方法

1. 対象者：神奈川トヨタ自動車株式会社ビジネスモビリティセンター勤務の従業員（健常者の営業・事務・整備部門・役員）

2. 目的：①緊急ブレーキの際の踏力→時速50キロで必要な踏力を有するか検証

②被験者が持つ急ブレーキのイメージと、身体的に発揮できる踏力を比較する。

1. 計測するデータ：①被験者が通常行う操作方法でアクセルからブレーキへの踏みかえを行い、その際のブレーキ踏力を計測する。

②ブレーキ単体操作にて、ブレーキ最大踏力を計測。（被験者が持つ最大の踏力を計測）

手順

1. 申込書へ記載
2. 着座位置の調整
3. 試験の説明
4. 通常操作でアクセル（開度50%）から急ブレーキへ踏みかえ。（1秒間）
5. ブレーキペダルを乗せた状態から全力でブレーキを踏む。（1秒間）
6. アドバイス



ブレーキ踏力検査結果						
年代	30代	40代	50代	60代	70代	80歳以上
人数	20名	30名	40名	50名	60名	70名以上

性別	男性	女性	その他	回答しない
人数	51名	5名	0	1

運転頻度	ほぼ毎日	週2,3日	週1回	月数回	年数回	しない
人数	47	2	2	2	4	0

急ブレーキ踏力	最大値	最低値	平均値
数値(N)	1312	178	642

最大踏力	最大値	最低値	平均値
数値(N)	1601	307	849

平均値の比較 76%（急ブレーキの際に筋力を76%しか使っていない）
*多くの被験者が急ブレーキを踏むイメージとして「急ブレーキ=最大踏力ブレーキ」と考えていない。

結果

- ・被験者情報（うち1名が踏み間違いにより2度検査）

世代	30代	40代	50代	60代	70代	
人数	3名	14名	22名	17名	1名	計57名

性別	男性	女性	その他	回答しない
人数	51名	5名	0	1

運転頻度	ほぼ毎日	週2,3日	週1回	月数回	年数回	しない
人数	47	2	2	2	4	0

- ・結果数値（1名のみ最大踏力検査のみ中止）

急ブレーキ踏力	最大値	最低値	平均値
---------	-----	-----	-----

数値(N)	1312	178	642
-------	------	-----	-----

最大踏力	最大値	最低値	平均値
------	-----	-----	-----

数値(N)	1601	307	849
-------	------	-----	-----

平均値の比較 76%（急ブレーキの際に筋力を76%しか使っていない）
*多くの被験者が急ブレーキを踏むイメージとして「急ブレーキ=最大踏力ブレーキ」と考えていない。

- ・急ブレーキ時の踏力と最大ブレーキの踏力が一致していた人（誤差100N）

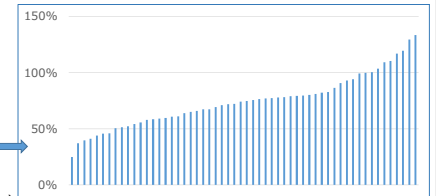
被験者属性	40代男性 ほぼ毎日	40代女性 ほぼ毎日	40代男性 ほぼ毎日	40代女性 ほぼ毎日	50代男性 ほぼ毎日	50代男性 ほぼ毎日	60代男性 ほぼ毎日
-------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

- ・世代ごとの平均値

世代	30代	40代	50代	60代	70代
急ブレーキ	787	629	599	710	200
最大踏力	1161	726	866	895	540

- ・性別ごとの平均値

性別	男性	女性	その他	回答しない
急ブレーキ	657	539	0	415
最大踏力	852	704	0	575



考察

- ・自工会発表の数値(40kgf)について
個人的な試験から時速30キロ程度での走行でのブレーキ踏力と思われる。
- ・速度と踏力
速度が上がるほど、必要なブレーキ踏力は高くなる。
- ・ペダル操作による踏力の違い
かかとを付けて足をひねるようにしてブレーキを操作するよりも、かかとを移動させて踏み込む方が強い踏力を発揮できる。
- ・足首だけのブレーキ操作
足首だけを使ってブレーキを踏んでも十分な踏力が発揮できない。
- ・左足でのブレーキ操作
利き足が右足の場合、左足でのブレーキ踏力は、右足での数値よりもかなり低かった。また、ブレーキを踏む足の感覚が右足とは異なっていて、特に足首が不安定な感じがした。
- ・体験会での踏み間違い事例
58名中1名がペダルを踏み間違えた。
- ・ブレーキ踏力と年齢
ブレーキ踏力の強弱は必ずしも年齢層と相関がない
- ・ブレーキ踏力と性別
男性は女性よりも踏力が高かった
- ・ブレーキ踏力と個人差
ブレーキの踏力は個人差が大きく、現地で聞き取りによると過去や現在でのスポーツ経験がある方の踏力が高かった。
- ・急ブレーキと最大踏力の差
急ブレーキとは運転者が発揮できる最大限の踏力でペダルを踏むという基本的な認識が欠如しており、被験者に事前に示したシチュエーションで急ブレーキ（600N）を踏めた被験者は全体の約51%であった。最大踏力であっても急ブレーキがかけられない被験者は11名であった。自工会の基準値392Nに達する急ブレーキが出来なかった被験者は10名(58名の17%)で、内8名がほぼ毎日運転する方であった。

まとめ

- ・急ブレーキ=全力でのブレーキの認識不足。
- ・踏力の個人差
- ・左足の踏力は右足より低い。
- ・かかとを床につけたまま踏みかえるよりも、足自体を持ち上げて踏みかえた方が踏力が高い。
- ・踏力という視点から見た場合、今回の被験者の17%が安全な運転に必要な身体能力を持っていない。（免許取り消し）