令和 3 年（2021 年）
第 24 回　交通事故・調査分析研究発表会

「車両横転事故の傾向と特徴～ミクロデータによる分析～」

小林　弘樹
東京交通事故調査事務所　調査員

1. はじめに

当センターが 2003 年に実施した研究において，車両横転事故では乗員傷害が重傷化する傾向が明らかになっている（ITARDA，2006）。しかし，車種構成の変化や安全装備の普及，高齢化の進展といった環境変化により，当時とは状況が異なっている可能性がある。そこで，最新の事故データで横転事故の分析を行ない，過去の研究と比較するとともに，変化点とその要因について考察を行った。

2. 分析方法

2.1　使用データ

警察庁の交通事故統計データ（マクロデータ）では，集計項目の制約から，横転事故について詳細な分析をすることが困難である。そのため，当センターが調査・集計した事故データである「ミクロデータ」を用いて分析を行った。分析対象は，1993～2003 年（以下「旧」）および 2010～2020 年（以下「新」）の四輪車の単独及び車両相互事故とし，車種は普通車・軽自動車を中心に 10 種類に分類した（図 1）。

	通称名（例）	備考
トラック等		
SUV	ランドクルーザー，CX-5，ジューク	
ミニバン(mV)	アルファード，セレナ，フリード	
バン(Van)	ハイエース，タウンエース	
普通セダン(Car)	カムリ，プリウス，フィット	
スーパーハイト軽(SHk)	N-BOX，タント	全高1700mm以上
ハイト軽(Hk)	N-WGN，ムーヴ，デイズ	全高1600mm以上
軽セダン(k)	アルト，ミラ	
軽バン(kV)	ハイゼット，エブリイ	
軽トラック(kT)	キャリイ，アクティ	

図 1　車種分類

2.2 ミクロデータとマクロデータの比較

マクロデータは国内の全人身事故を記録したデータであるのに対し，ミクロデータは茨城県つくば市周辺の重大事故を中心に収集したデータであるため，国内事故を代表していない可能性がある。そのため，横転事故関連で両データの唯一の共通項である「転倒事故」に着目し比較を行った。転倒事故とは，きっかけとなる衝突を伴わない横転事故を指す。両データの転倒率（図 2）を見ると，全体的にミクロデータの方が転倒率は高いものの，車種間や時系列の傾向は一致している。よって，ミクロデータは車種間・新旧の相対比較，発生要因の分析には利用できると判断した。

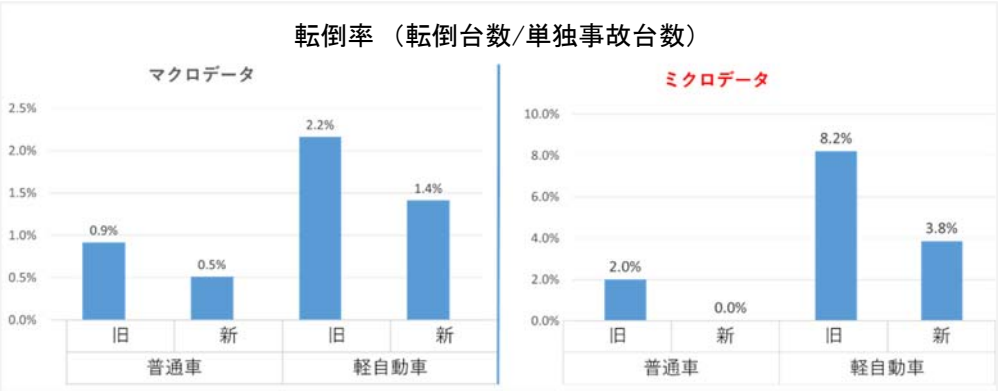

図 2　マクロデータとミクロデータの転倒率の比較

3. 横転事故の現状

図 3 に，ミクロデータから得られた軽自動車・普通車・全車種（軽+普通）の横転率の経時変化を示す。全車種の単独・車両相互事故を合計した横転率は 2 倍に増加している。車種別では，普通車よりも軽自動車の横転率が増えている。また，軽自動車では，車両相互事故は 2.5 倍，単独事故は 1.2 倍となっており，単独事故の横転率の増加は車両相互事故よりも抑えられていることが分かる。

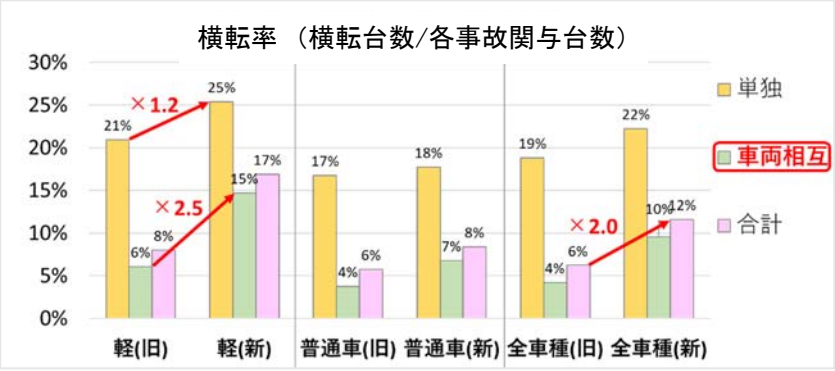

図 3　車種毎の横転率の経時変化

4. 考察

以下，3 章で示した，「旧⇒新で全車種の横転率が増加した傾向」，「単独事故の横転率の増加が車両相互事故よりも少ない傾向」に着目し，車および人の観点から要因分析を行う。

4.1 車の要因（全車種の横転率が増加した傾向に対し）

4.1.1　相手車側の変化

まず，車両相互事故における相手車側の影響（SUV・ミニバン等の新しい車種の増加）により横転率が増加した可能性を調べた。旧⇒新の車両相互事故関与車の構成率を図 4・5 に示す。全車と横転車の構成率には差違があるのに対し，横転車の相手車と全車の構成率は同様の分布を示している。よって，横転率の増加は，相手車側の問題ではなく横転車側の問題と考えられる。

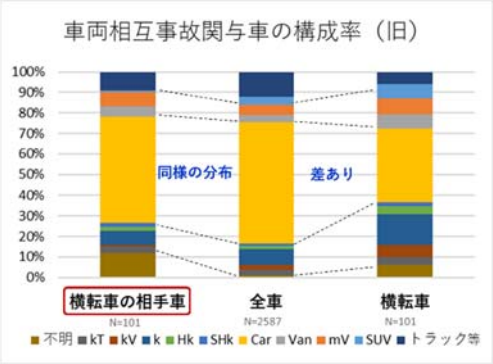

図 4 車両相互事故関与者の構成率(旧)

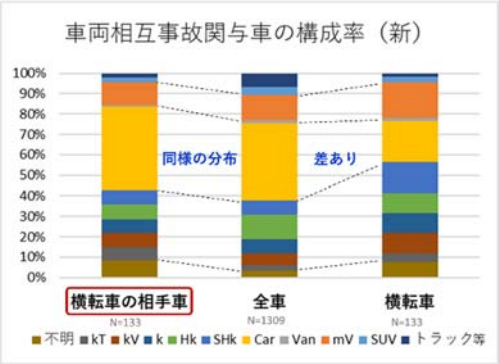

図 5 車両相互事故関与者の構成率(新)

4.1.2　横転車側の変化

次に，横転した側の特徴を調べる為，米国 NCAP のロールオーバー評価指標である SSF(Static Stability Factor)に着目した（図 6)。SSF はトレッド幅の 1/2 を車両重心高で割った値であるが，重心高のデータ入手が困難なため，車高×0.38 で近似した(Euro NCAP, 2011)簡易 SSF として計算した。

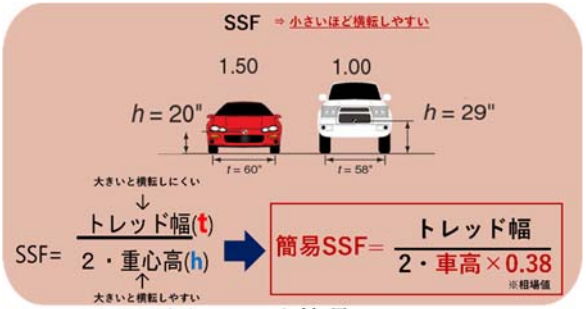

図 6 SSF と簡易 SSF

新旧合算した各車種の横転率と簡易 SSF の関係を図 7 に，横転車の車種構成率を図 8 に示す。図 7 では簡易 SSF と横転率との間に強い相関関係(R=−0.72)が認められ，簡易 SSF が低いほど横転率が高くなっている。さらに，図 8 では SSF が低い車種の構成率が増加しており，このような車種構成の変化が横転率増加の一因と考えられる。

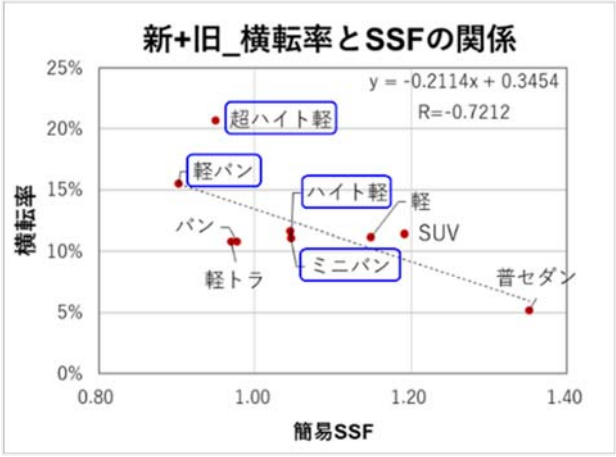

図 7　車種毎の横転率と簡易 SSF の関係

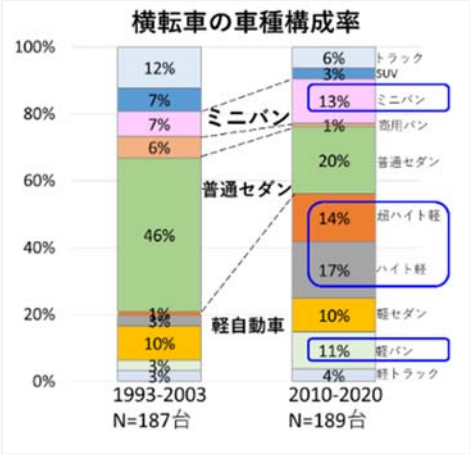

図 8　横転車の車種構成

4.2 車の要因（単独事故の横転率増加が少ない傾向に対し）

4.2.1　ESC と単独横転の関係

単独事故の横転率の増加が少ない要因として，ESC（横滑り防止装置）に着目した。ESC の有無で分類した車両相互・単独事故の横転率を図 9 に示す。車両相互事故では ESC の効果は見られないが，単独事故では横転率は減少しており，横転抑制に寄与していると考えられる。

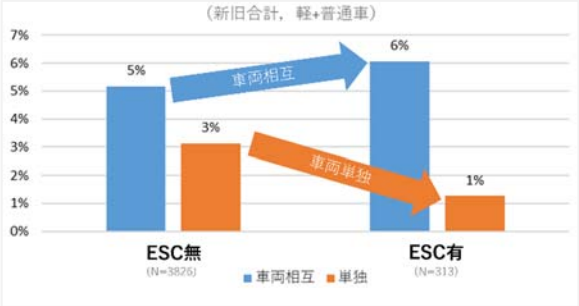

図 9　ESC の有無と各事故の横転率

4.2.2　ESC 装備台数の変化

2002 年以前の国産車は ESC 未装備であったことを受け，旧データでは ESC 装備車は 0 台であった。一方，新データにおける ESC 装備車の割合は非装備車の 15%（軽自動車），38%（普通車）に達しており（図 6），単独事故の横転率に影響を及ぼしていると考えられる。また，図 3 に示したように，単独事故の横転率の増加傾向は普通自動車が軽自動車より小さく，上記の装備率と整合している。

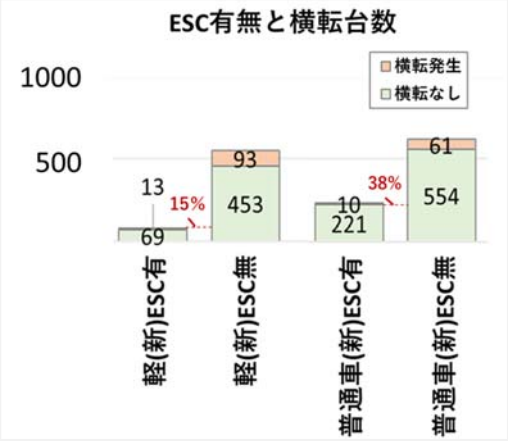

図 10　ESC の有無と事故台数(新データ)

4.3　人の要因（全車種の横転率が増加した傾向に対し）

4.3.1　運転者の年齢構成の変化

横転率に対する人の要因を分析するため，運転者の年齢別構成率を調べた（図 11）。年齢層は，若年層（24 歳以下），中年層（25 歳～64 歳），高年層（65 歳以上）に区切った。軽自動車は普通車より横転事故における高齢運転者の割合が高く，かつ増加している事がわかる。

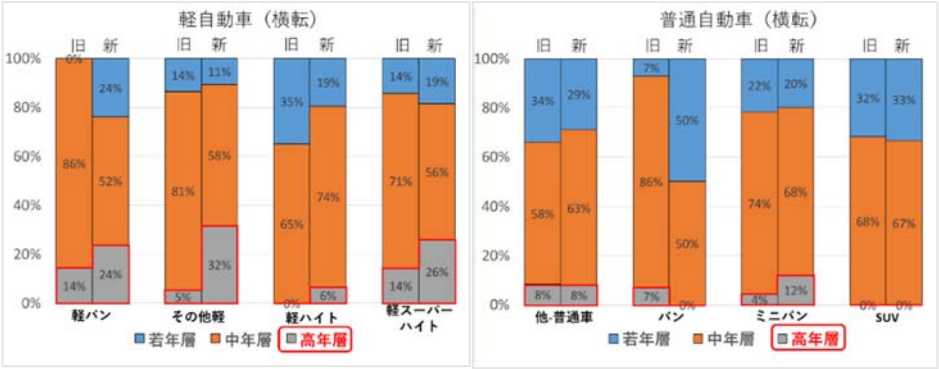

図 11　運転者の年齢別構成率の経時変化(横転車両)

4.3.2　横転率と高齢運転者の関係

次に，高齢運転者と横転率との関係を調べた。図 12-13 は，高齢運転者の構成率と横転率を，車種毎にプロットしたものである。旧データでは高齢運転者と横転率の相関は弱かったが，新データでは強い正の相関（R=0.81）が認められた。時代の変化とともに，高齢者の行動特性が車両の横転に何らかの影響を及ぼすようになった可能性がある。

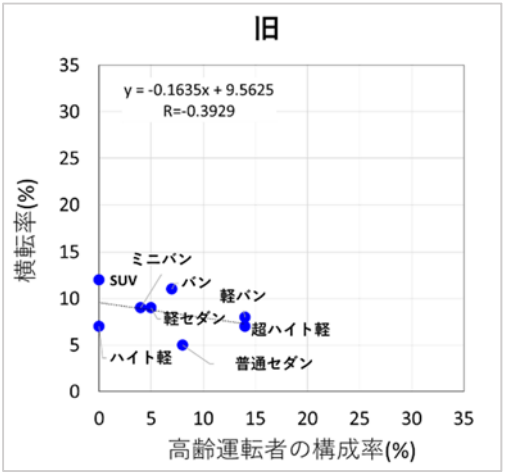

図 12　高齢運転者と横転率の関係(旧データ)

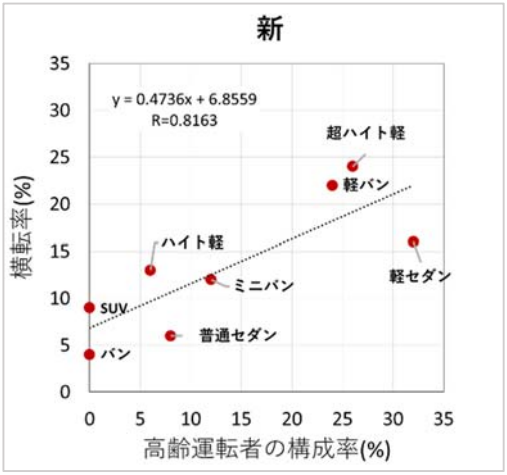

図 13　高齢運転者と横転率の関係(新データ)

5. まとめ

新・旧ミクロデータを用いて横転事故の変化を調べた結果，今回の事例からは，以下が明らかになった。

・車両横転率は増加している。その主要因は車種構成の変化と考えられる。
・横転率の増加傾向は車両相互事故より単独事故のほうが小さい。ESC 義務化が単独の横転事故抑制により効果的である可能性がある。
・米国 NCAP の横転評価指標である簡易「SSF」は横転率とは強い相関があり，車両の横転のしやすさを評価できる事が確認された。
・運転者の高齢化も，横転率の増加に影響を及ぼしている可能性がある。

〈引用・参考文献〉

1) ITARDA(交通事故総合分析センター), 2006 年, 予防安全に関する調査研究車両の転覆及び走行レーンに関する事故実態研究, 引用 116 ページ-引用 127 ページ

2) Euro NCAP, 2011 年, THE DYNAMIC TEST OF CAR ELECTRONIC STABILITY CONTROL (ESC) SYSTEMS PROTOCOL, 引用 1 ページ-引用 3 ページ

3) 本宮　嘉弘, 高塚　尚和, 2017 年, 軽微な事故で横転する軽ハイトワゴンの危険性,　日本交通科学学会誌, 第 17 巻(第 2 号), 引用 34 ページ-引用 41 ページ

4) S.P.Santosa, A.Jusuf, L.Gunawan, K.A.Abu Kassim, M.L.Hakim, and B.P.E.Wiranto, 2018 年, Rollover Risk Probability Analysis for SUVs and MPVs in the ASEAN Market, 自動車技術会マレーシア支部誌, 第 2 巻(第 3 号), 引用 279 ページ-288 ページ

5) Jia-Ern Pai, 2017年,　Trends and Rollover-Reduction Effectiveness of Static Stability Factor in Passenger Vehicles, DOT HS 182 444, 引用62ページ-引用132ページ