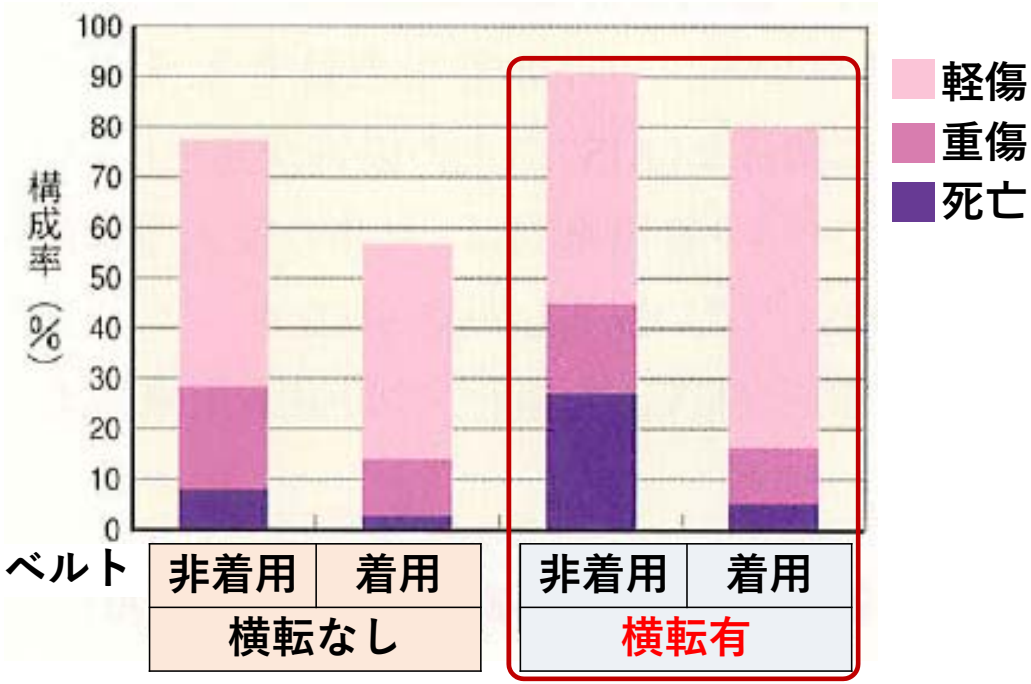
車両横転事故の傾向と特徴

～ミクロデータによる分析～

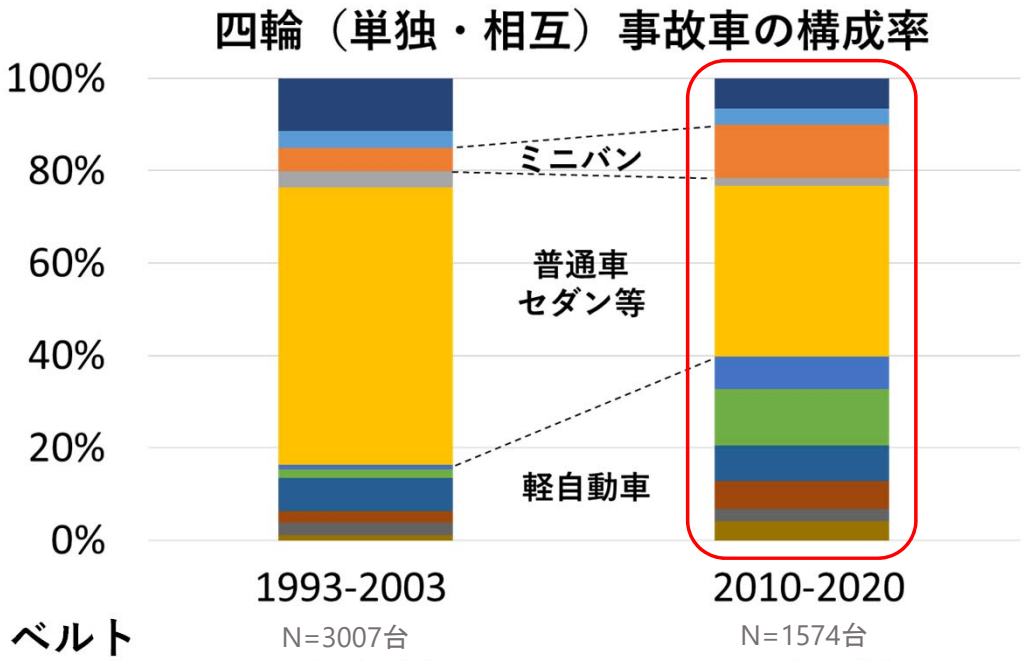
東京交通事故調査事務所
小林　弘樹

背景

- 当センターで2003年に実施した研究により，車両横転事故では傷害が重くなることが分かっている。
- その後の車種構成の変化や安全装備の普及，高齢化の進展により，当時とは状況が変化している可能性がある。
- そこで，近年の横転事故を分析し，変化点とその要因について考察を行なった。



「ミクロ事故調査事例による車両横転事故の実態調査」（ITARDA, 2005）



目次

1. 分析方法

2. 横転事故の現状 -ミクロ調査-

3. 考察

3.1 車の要因

3.2 人の要因

4. まとめ

1. 分析方法

2. 横転事故の現状 -ミクロ調査-

3. 考察

3.1 車の要因

3.2 人の要因

4. まとめ

使用データ

- マクロデータでは集計項目の制約から横転事故の抽出や詳細な分析ができないため，ミクロデータを用いた。

	マクロ	ミクロ
扱う事例	○:全ての人身事故	△:つくば周辺の比較的重大な事故
横転データ	▲:転倒・転落※のみ	○:横転
傷害データ	△:主傷害部位のみ	○:各傷害部位・傷害程度等
車両データ	△:車両種別・車両形状	○:装備情報等

※きっかけとなる衝突を伴わない。単独事故。

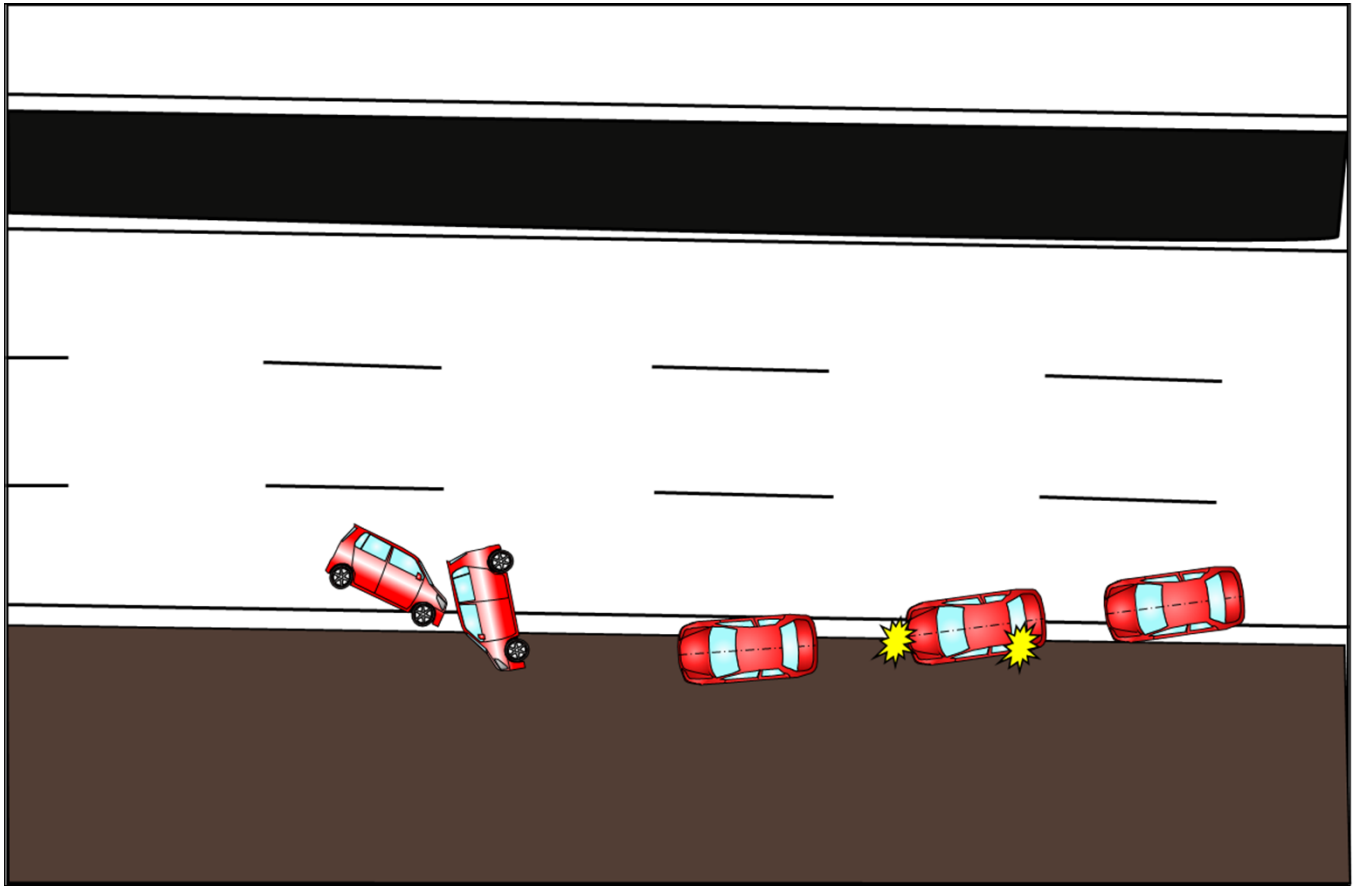
- 下記条件にてデータ集計し，新・旧比較を行なった。

	事故年	事故類型	衝突形態	人	シートベルト
旧	1993～2003年（計3007台）	・四輪車対四輪車 ・四輪車単独	・前面衝突 ・側面衝突 ・後面衝突	・運転者のみ	・着用 ・非着用
新	2010～2020年（計1574台）				

横転事故の例（ミクロデータより）

発生年	2003年	天候 路面状況	晴れ 乾燥	事故種別	四輪車単独

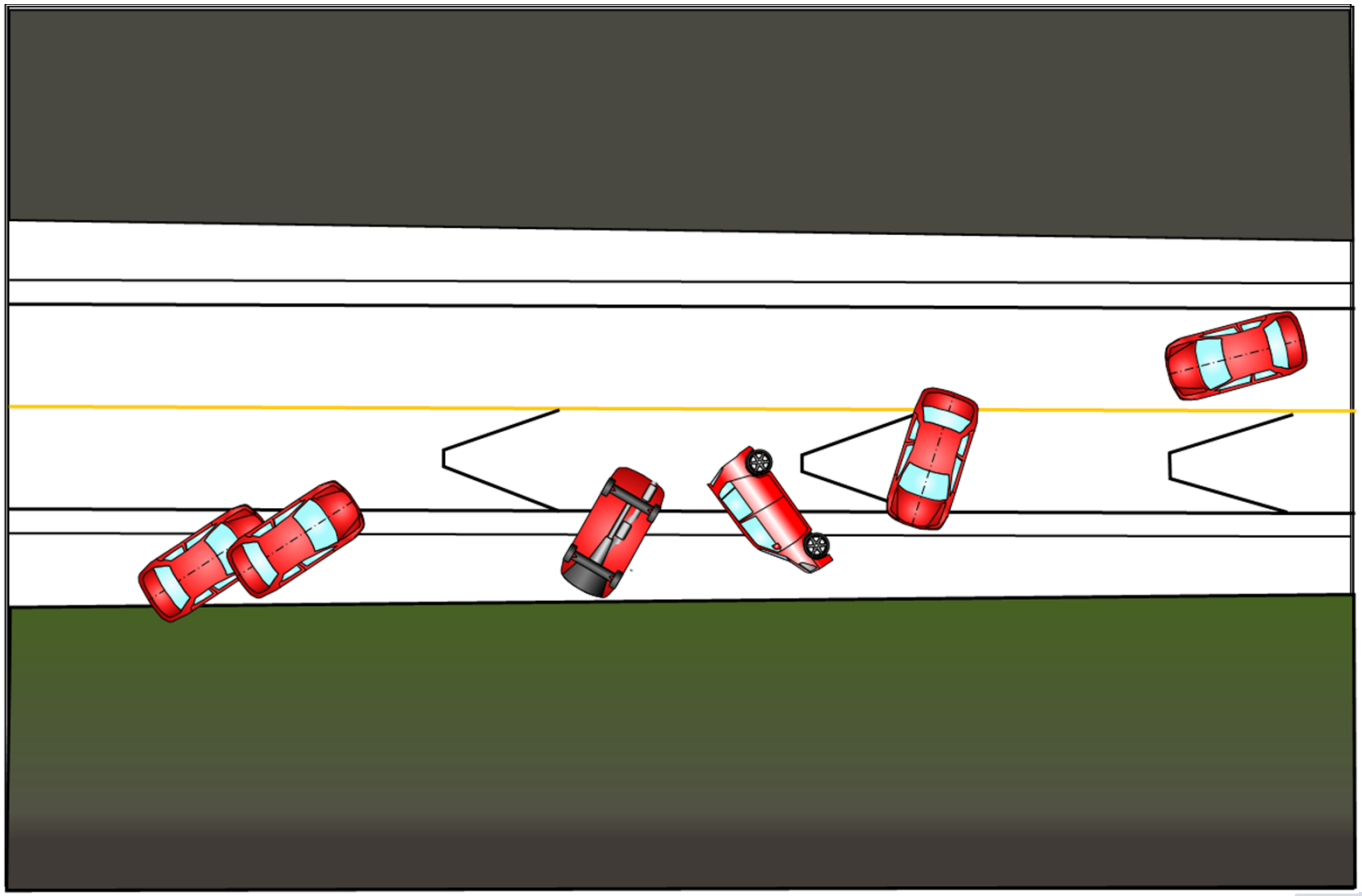
	A （横転）
	運転者
年齢 性別	20代 女性
種別 初度登録年	軽自動車 1995年
車種形状	スーパーハイト
衝突速度	25km/h （解析）



転倒事故の例（ミクロデータより）

発生年	2010年	天候 路面状況	晴れ 乾燥	事故種別	四輪車単独

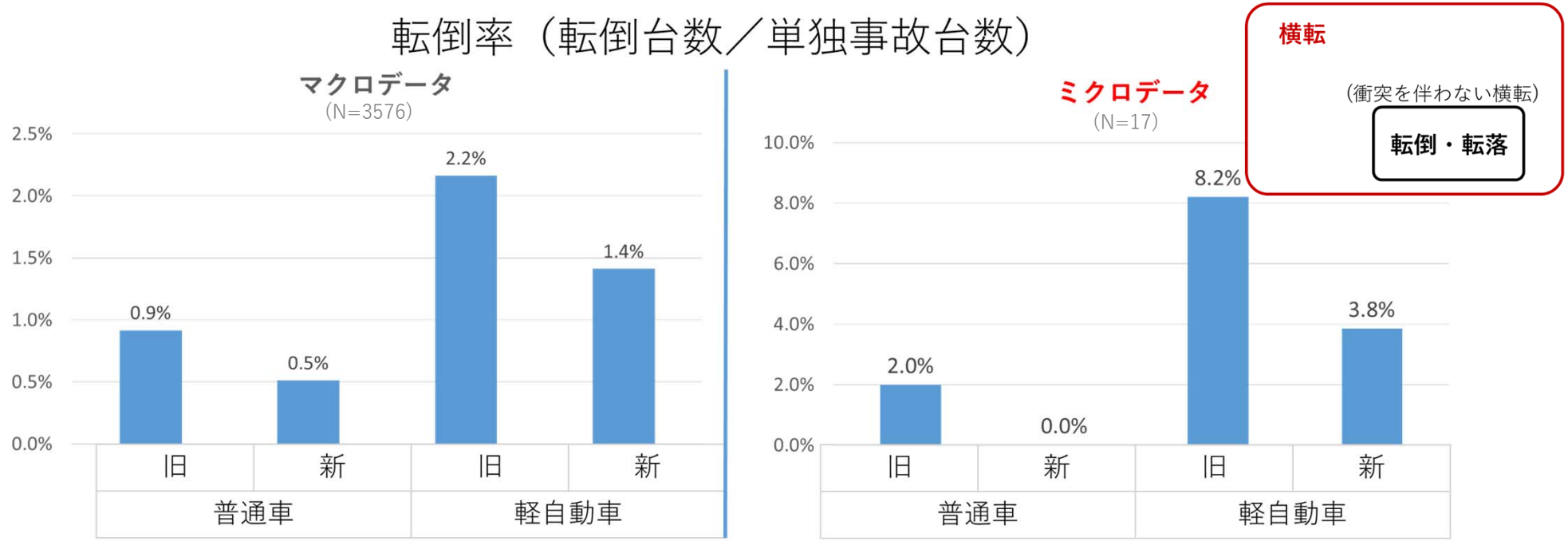
	A （転倒）
	運転者
年齢 性別	40代 男性
種別 初度登録年	軽自動車 2001年
車種形状	スーパーハイト
衝突速度	45km/h （解析）



ミクロデータとマクロデータとの比較

- ミクロデータは国内事故を代表していない可能性があるため，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，両者の比較を行った。

- 全体的にミクロデータの方が転倒率が高いものの，車種間・時系列の傾向は類似しており,車種間・新旧の相対比較，発生要因の分析には使えると判断した。



車種分類

■ 普通車・軽自動車を中心に，10車種に分類した。

	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	アルファード，セレナ，フリード	
バン	ハイエース，タウンエース	
普通セダン	カムリ，プリウス，フィット	
スーパーハイト軽	N-BOX，タント	全高1700mm以上
ハイト軽	N-WGN，ムーヴ，デイズ	全高1600mm以上
軽セダン	アルト，ミラ	
軽バン	ハイゼット，エブリイ	
軽トラック	キャリイ，アクティ	

1. 分析方法

2. 横転事故の現状 -ミクロ調査-

3. 考察

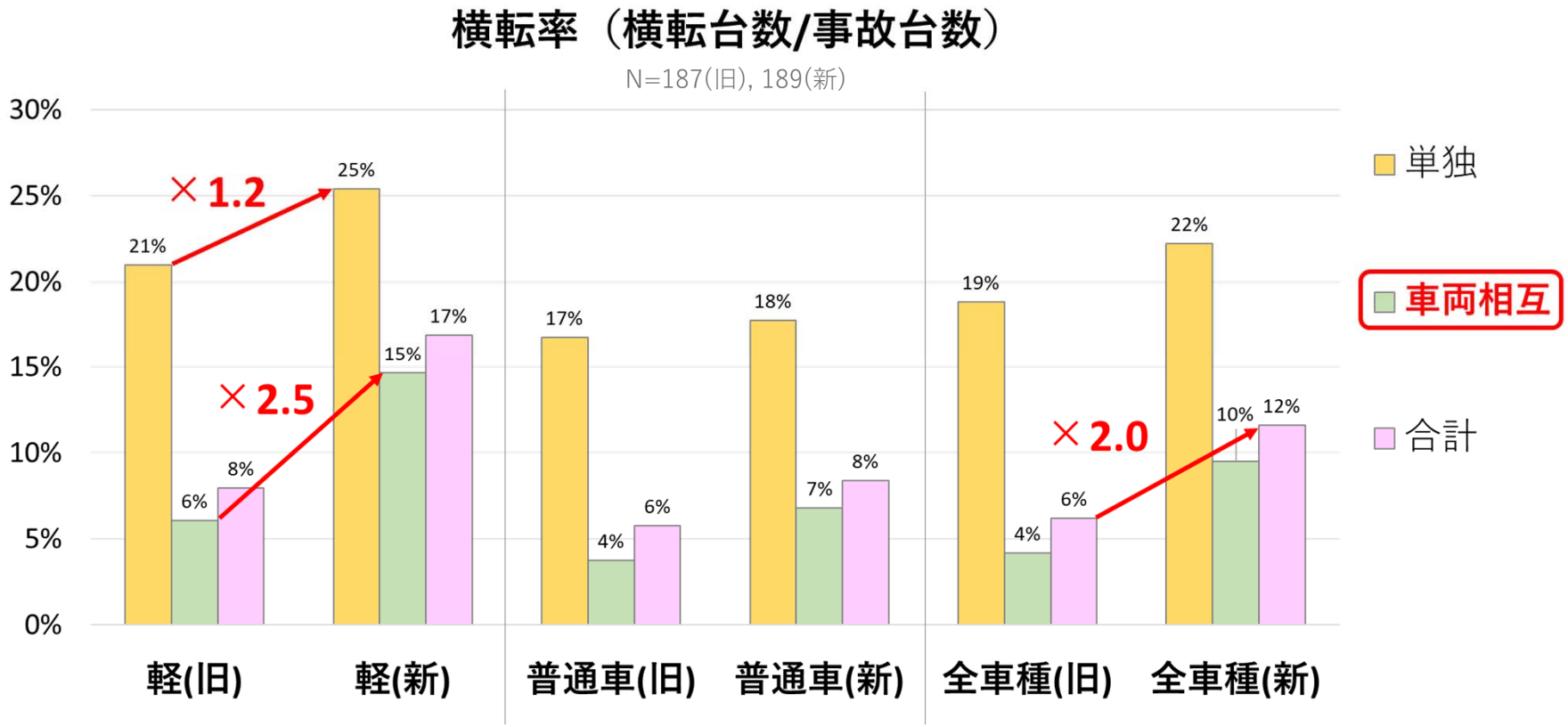
3.1 車の要因

3.2 人の要因

4. まとめ

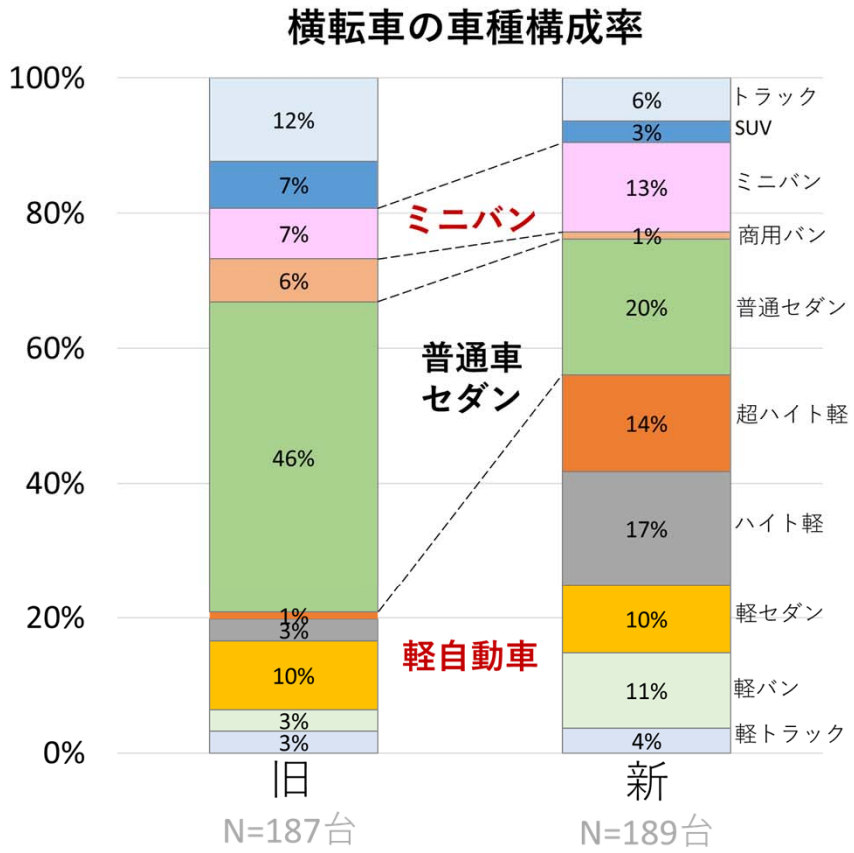
横転率

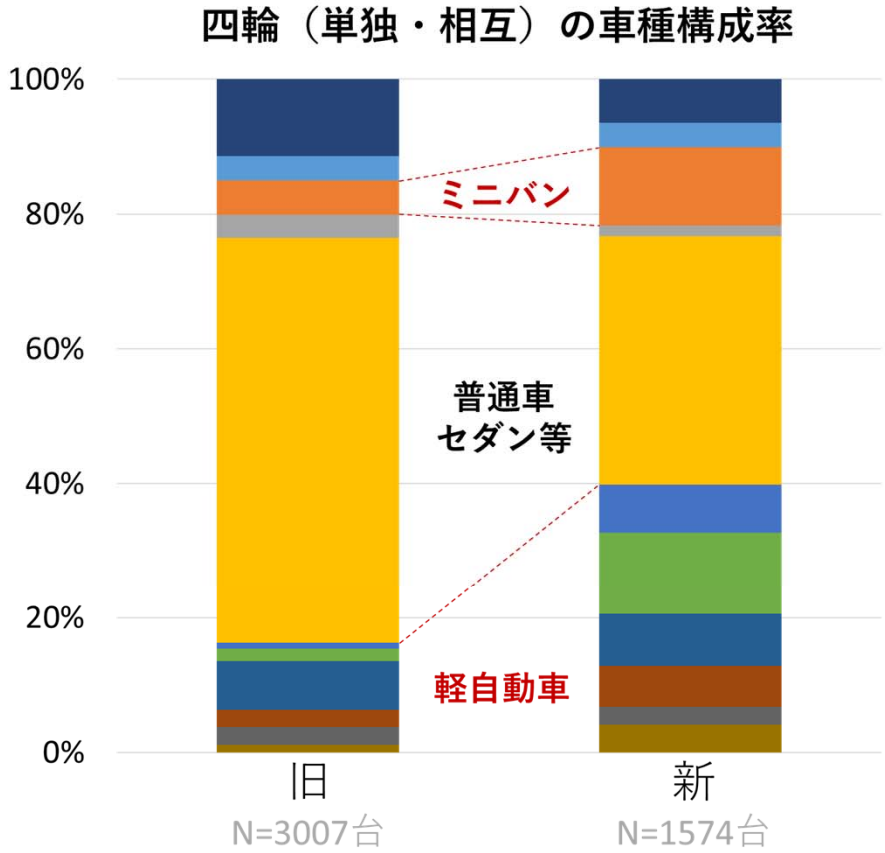
- 旧⇒新で，**横転率は増加している。**（全車種・合計）
- 「軽自動車」における**「車両相互事故」の増加が目立つ。**



横転車の車種構成

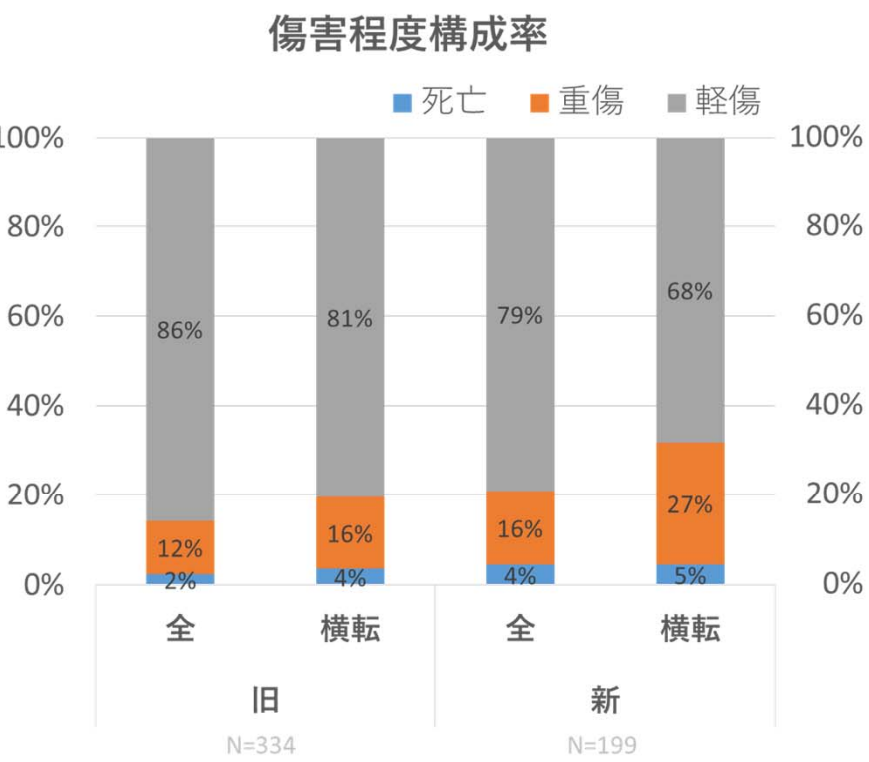
- 横転車は，軽自動車やミニバンが増加する一方，普通セダンは大きく減少。
- 上記は，母集団であるミクロデータ全体の車種構成と概ね整合している。

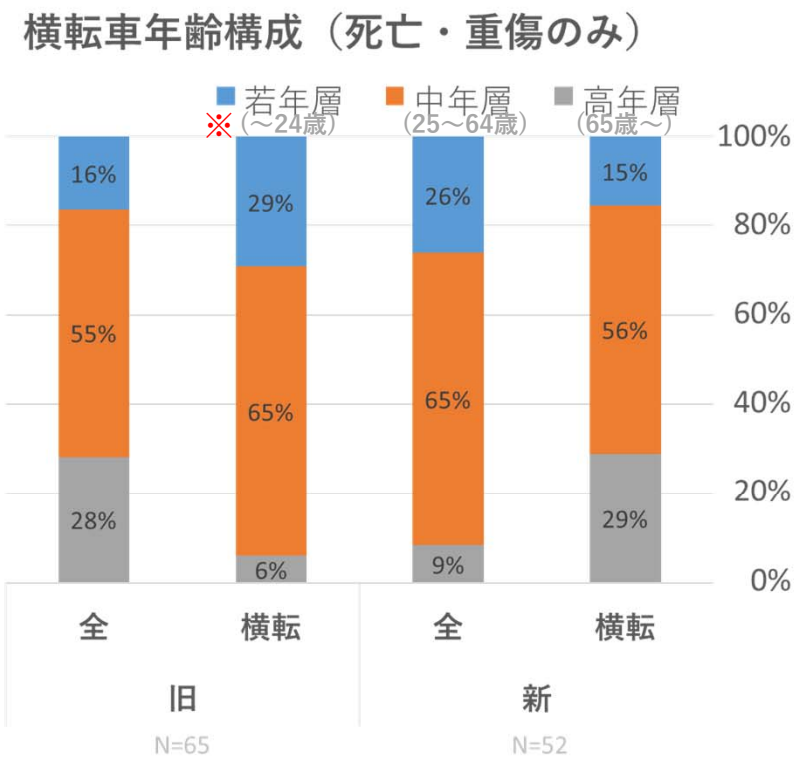


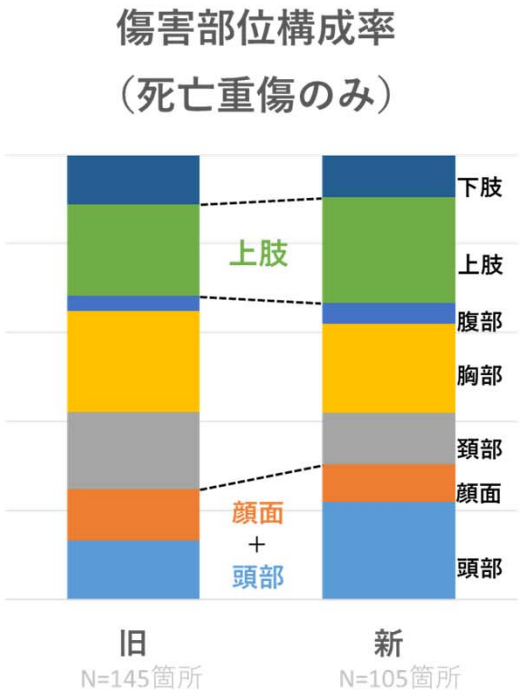


乗員傷害（運転者）

- 新データでは，死亡重傷が増加している。高齢者の増加が主要因と考えられる。
- 傷害部位に大きな変化はない。







■ 次節では，今回明らかになった下記の傾向に着目し，「車」および「人」の観点から要因分析を行なう。

傾向①： 旧⇒新で**横転率が増加**した。

傾向② ：旧⇒新の横転率の**増加が，単独事故＜相互事故**となっている。

1. 分析方法

2. 横転事故の現状 -ミクロ調査-

3. 考察

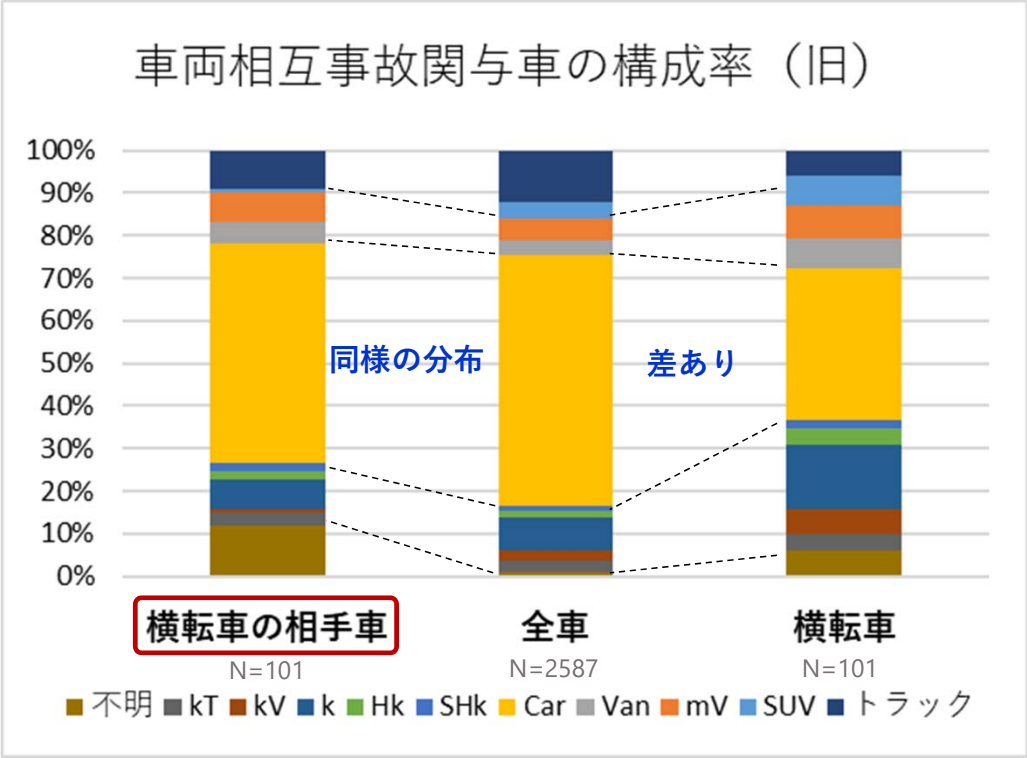
3.1 車の要因

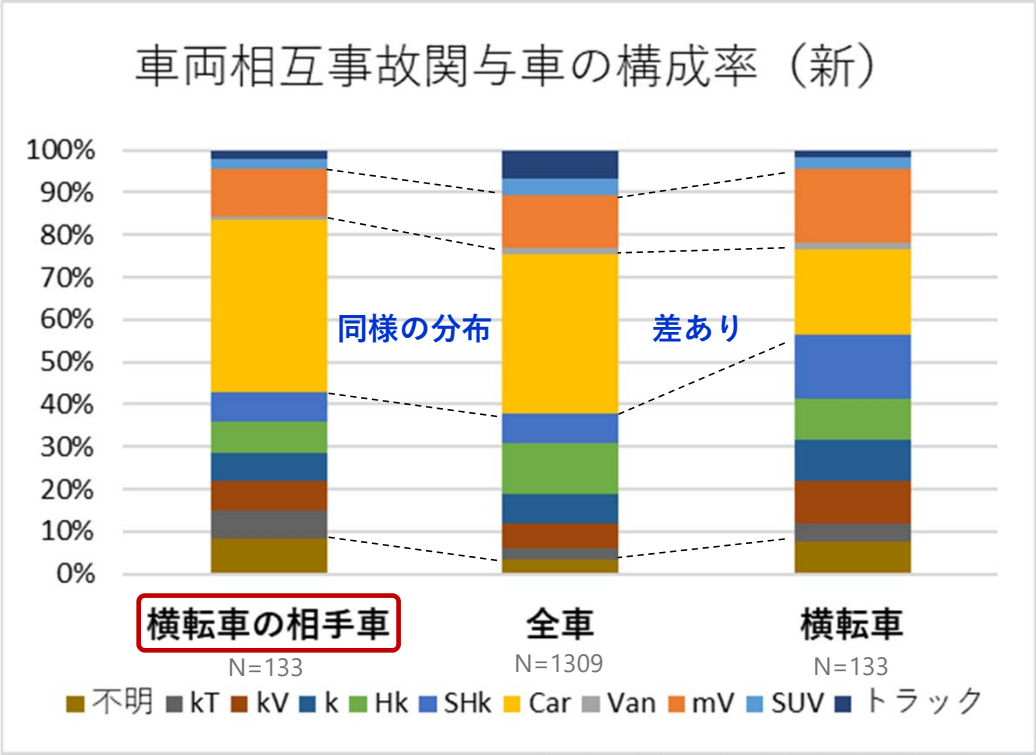
3.2 人の要因

4. まとめ

傾向①：横転率増加の要因分析（相手車側の変化）

- 新しい車種(SUV・ミニバン等)の影響により横転率が増えた可能性を調べた。
  結果，「横転車の相手車」に「全車」の構成率を大幅に上回る車種はなかった。
- よって，相手車側ではなく，横転車側の問題と考えられる。

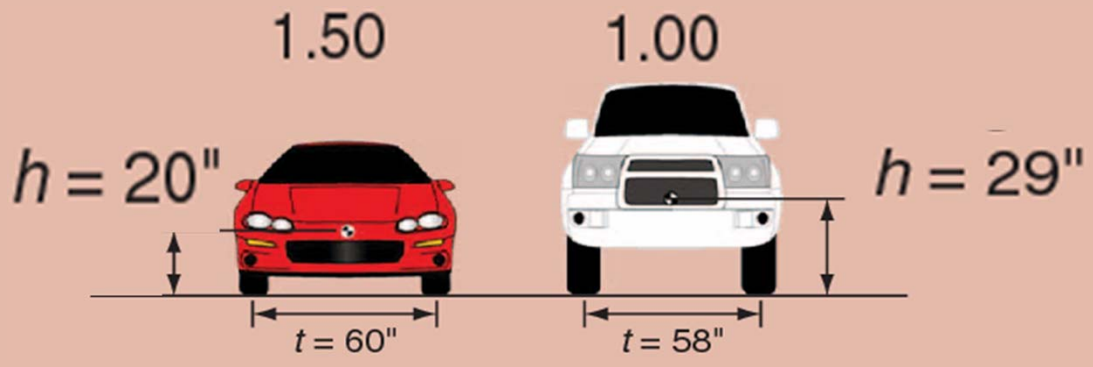




傾向①：横転率増加の要因分析（横転車側の変化）

■ 次に，米国NCAPのロールオーバー評価指標「SSF」(Static Stability Factor)に倣い,「簡易SSF」で車の横転しやすさを定量化した。

SSF ⇒ 小さいほど横転しやすい



大きいと横転しにくい

$$SSF = \frac{\text{トレッド幅}(t)}{2 \cdot \text{重心高}(h)}$$

大きいと横転しやすい

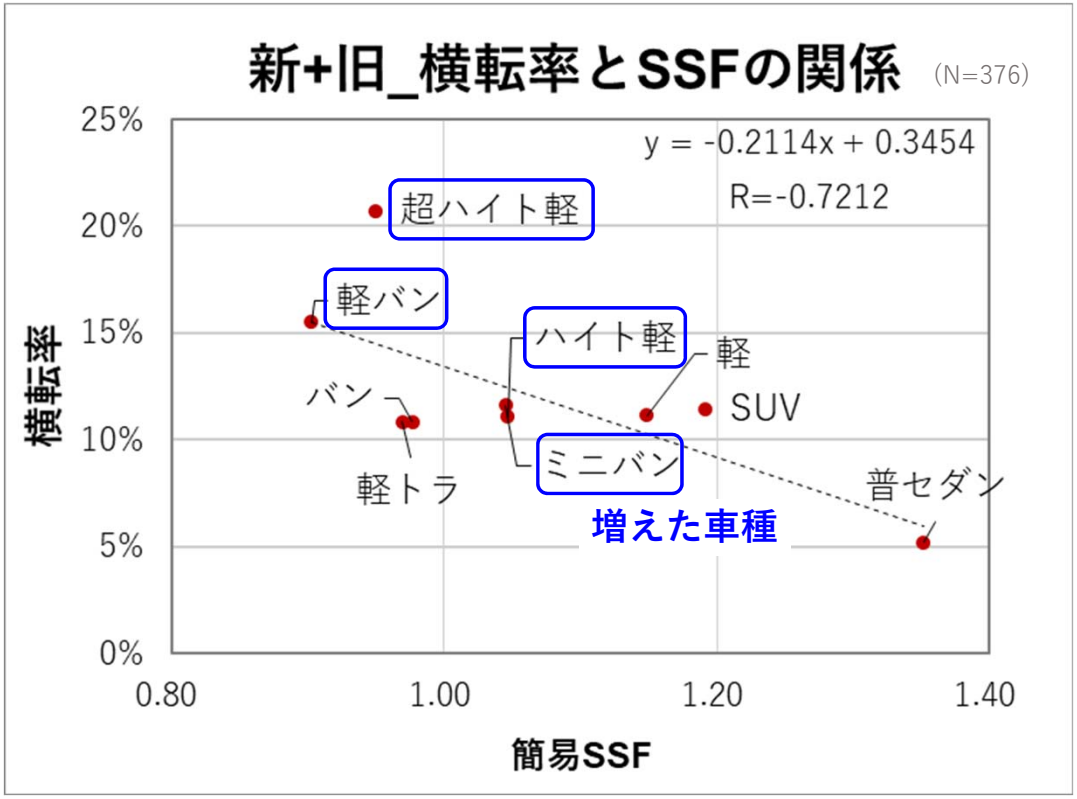
分類	代表車種	車幅	トレッド	車高	重心高	簡易SSF
SUV	X-Trail	1820	1575	1740	661	1.19
ミニバン	Serena	1695	1485	1870	711	1.04
普通セダン	Prius	1760	1510	1470	559	1.35
バン	Hiace	1695	1470	1980	752	0.98
超ハイト軽	N-BOX	1475	1305	1790	687	0.95
ハイト軽	Dayz	1475	1300	1620	621	1.05
軽セダン	Alto	1475	1300	1475	566	1.15
軽バン	Every	1475	1300	1895	720	0.90
軽トラ	Carry	1475	1300	1765	671	0.97

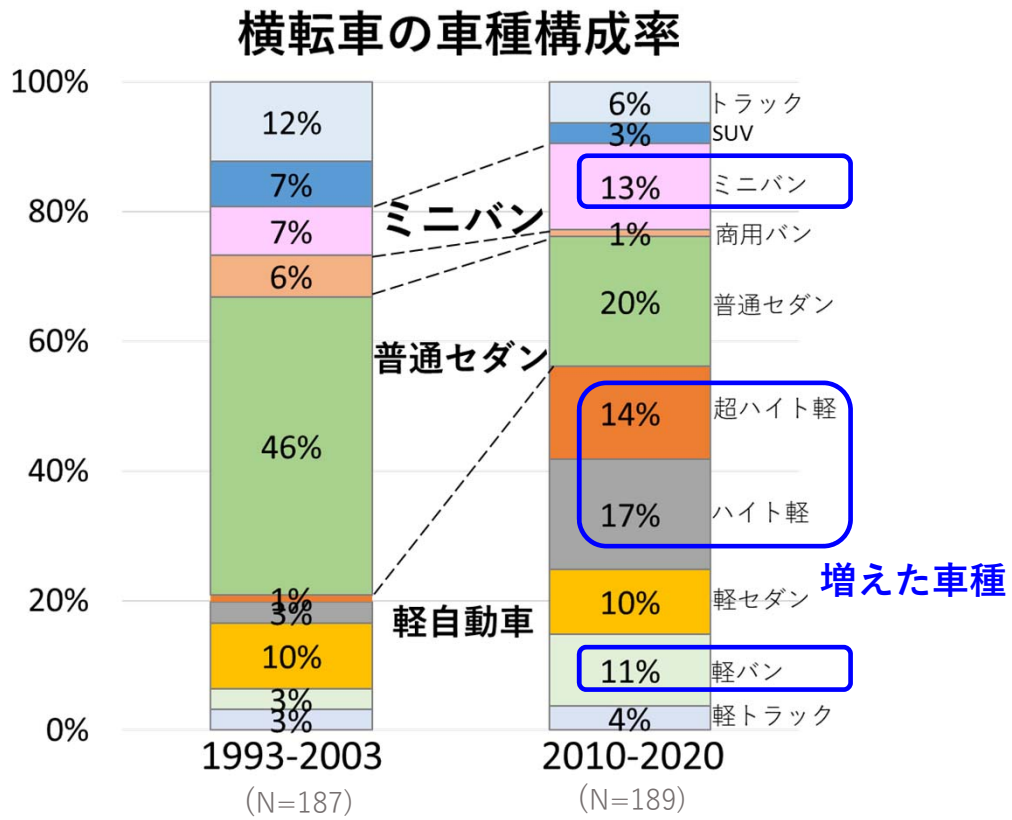
$$\text{簡易SSF} = \frac{\text{トレッド幅}}{2 \cdot \text{車高} \times 0.38}$$

※相場値

傾向①：横転率増加の要因分析（横転車側の変化）

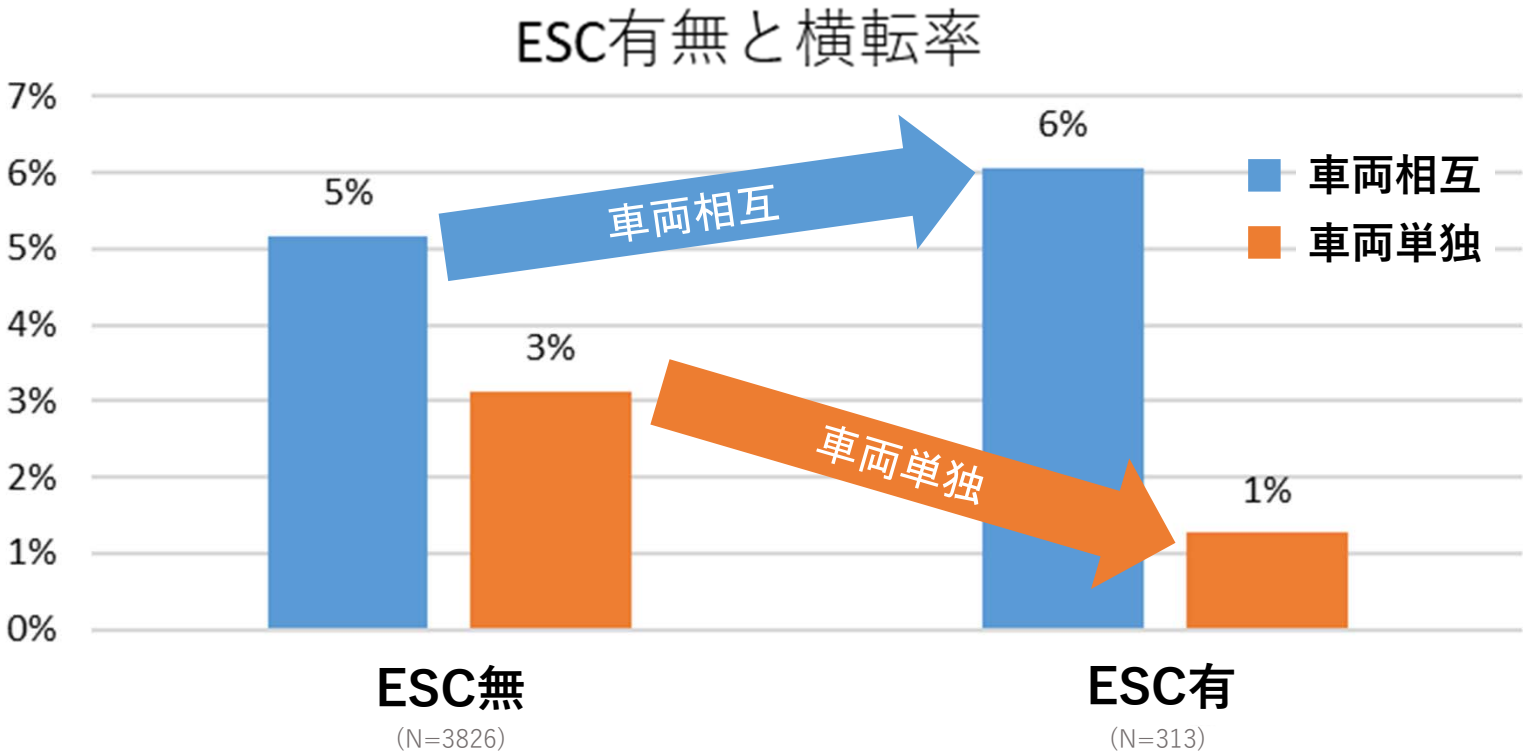
- 簡易SSFと横転率との間には，強い負の相関関係(-0.72）が認められる。
- 国内では簡易SSFが小さい車種が増えており，これが横転率増加の一因と考えられる。





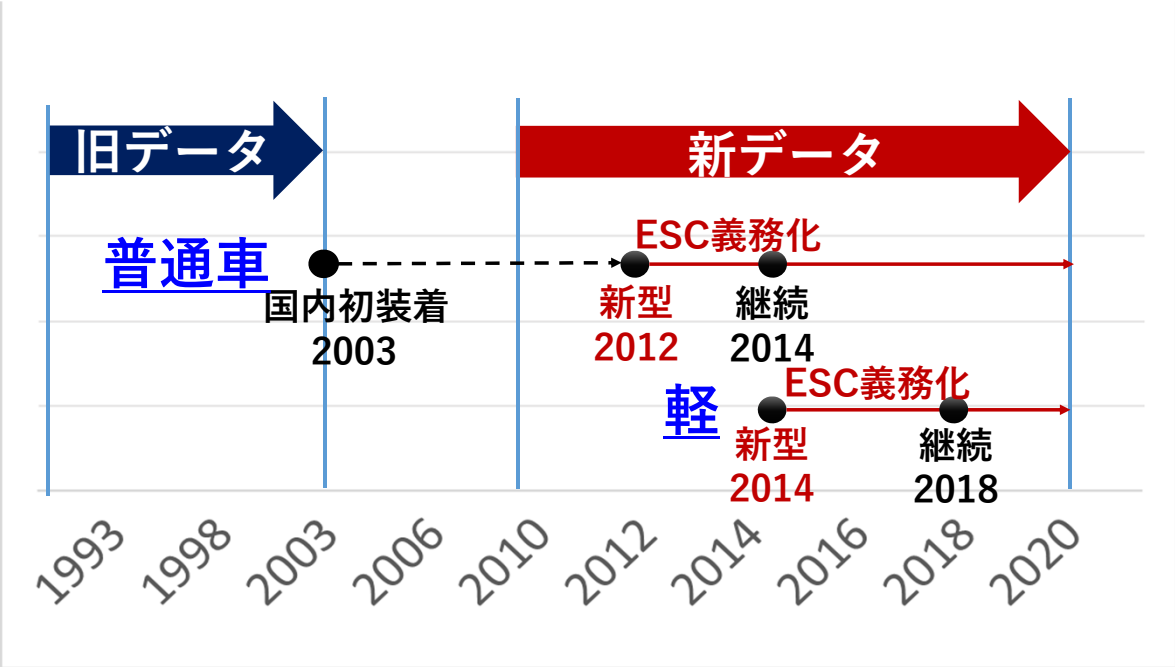
傾向②：横転率の増加が単独＜相互の要因分析

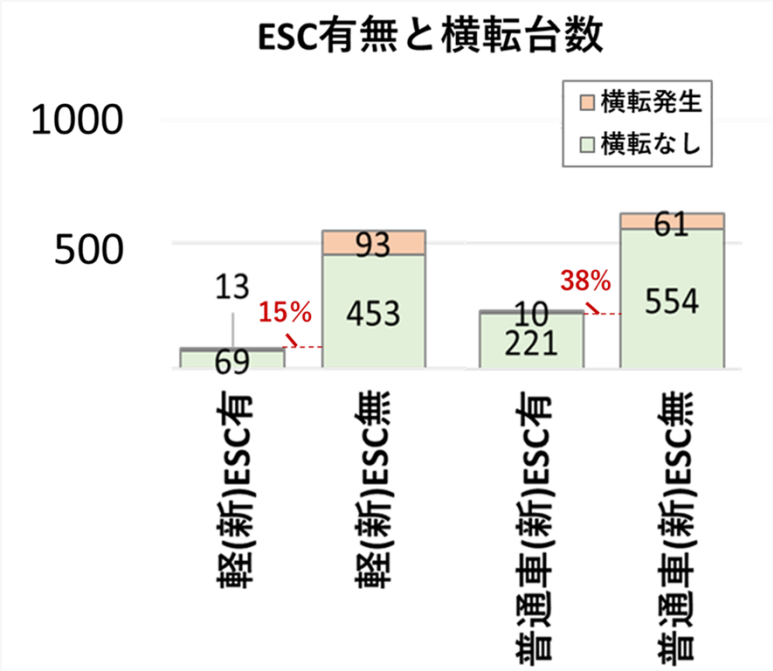
- 2012年以降，横滑り防止装置(ESC)の装備が義務化されている。
- ミクロデータの分析結果からは，ESCは車両相互よりも単独事故の横転防止に有効な傾向が認められた。



傾向②：増加代が単独＜相互の要因分析

- 旧データでは，ESC装備車はゼロであった。
- 新データでは，装備車の割合は非装備車の15～38%に達しており，単独事故の横転の抑制に寄与していると考えられる。
- また，単独事故の横転率の増分は軽＞普通車であり，ESC装備率と整合している。





1. 分析方法

2. 横転事故の現状 -ミクロ調査-

3. 考察

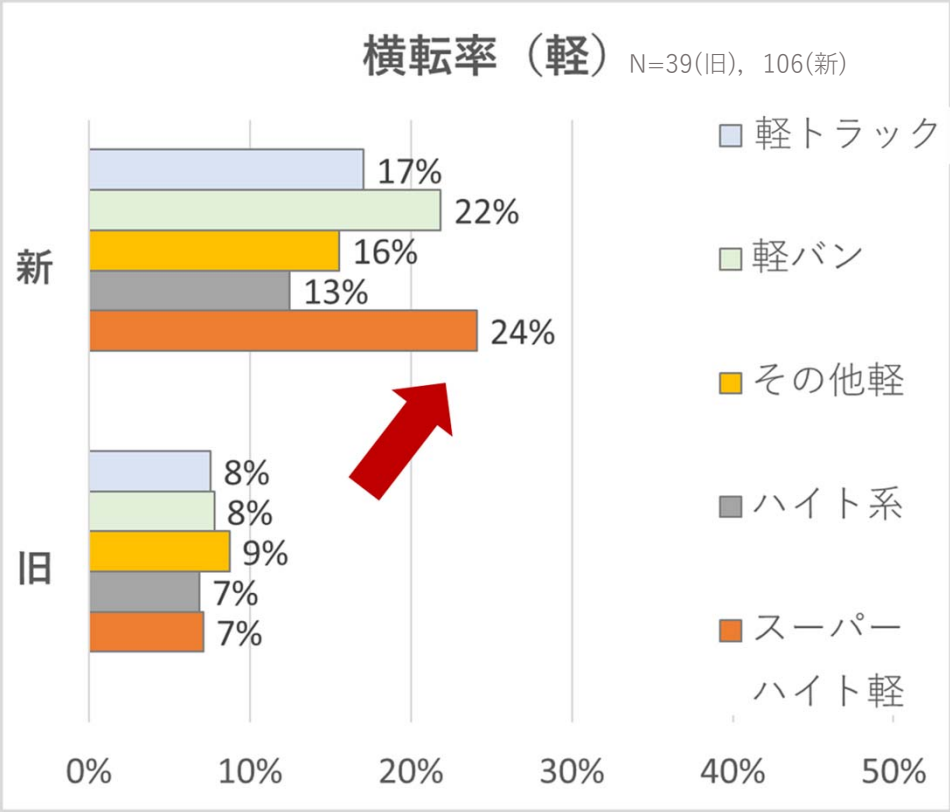
3.1 車の要因

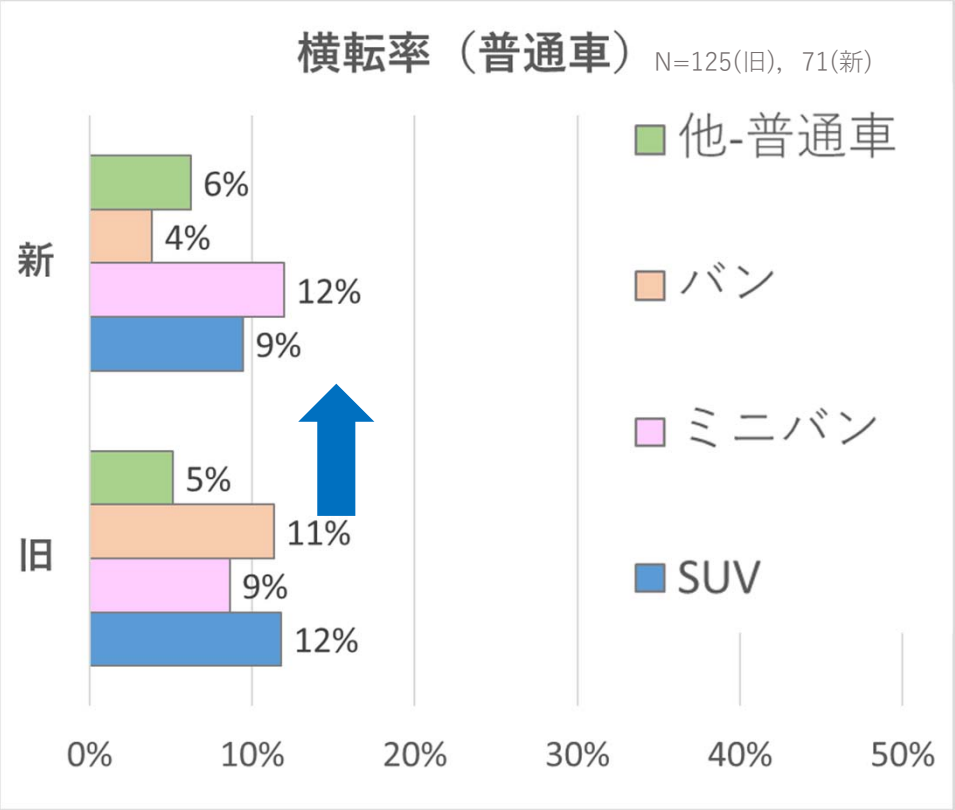
3.2 人の要因

4. まとめ

傾向①：横転率増加の要因分析（人の変化）

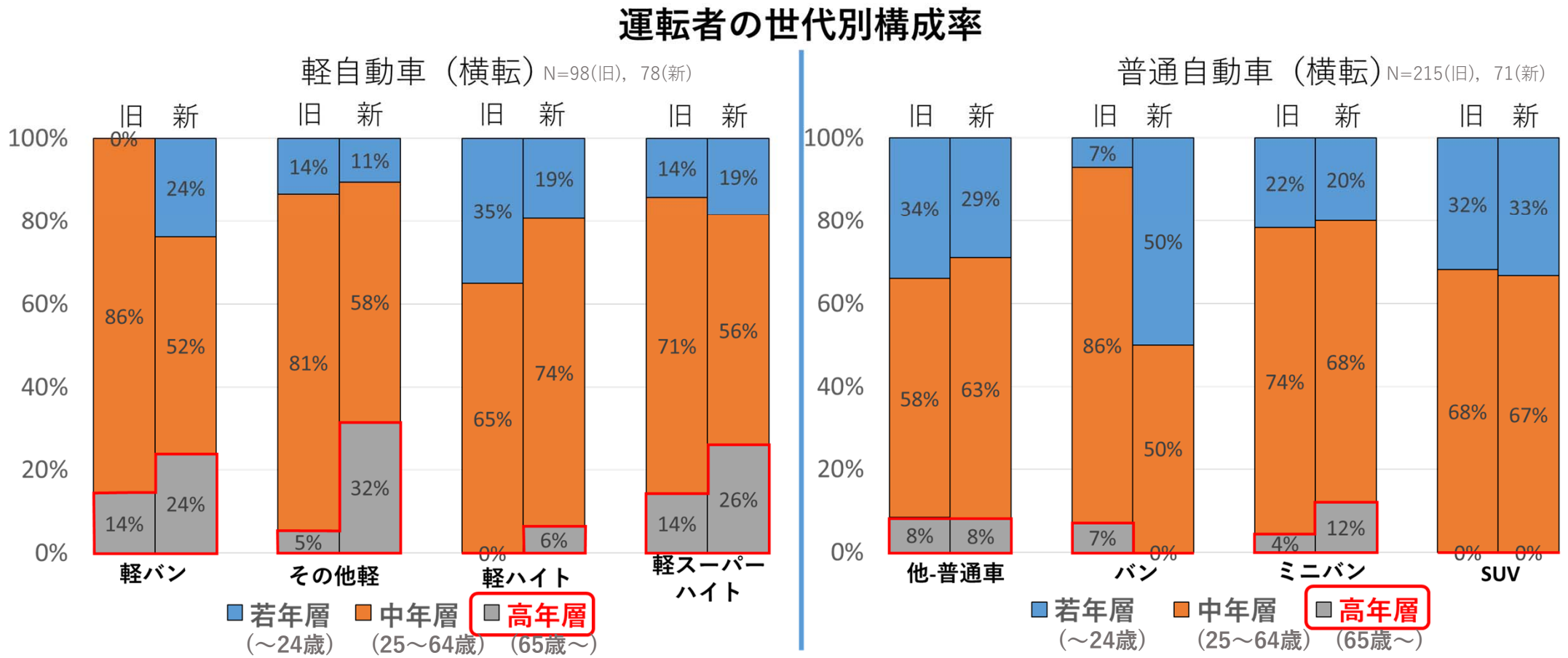
- 同じ車種でも，旧⇒新で横転率が増えている場合がある。
- そこで，車両要因（SSFやESC）以外の要因が存在しないか調べた。





傾向①：横転率増加の要因分析（人の変化）

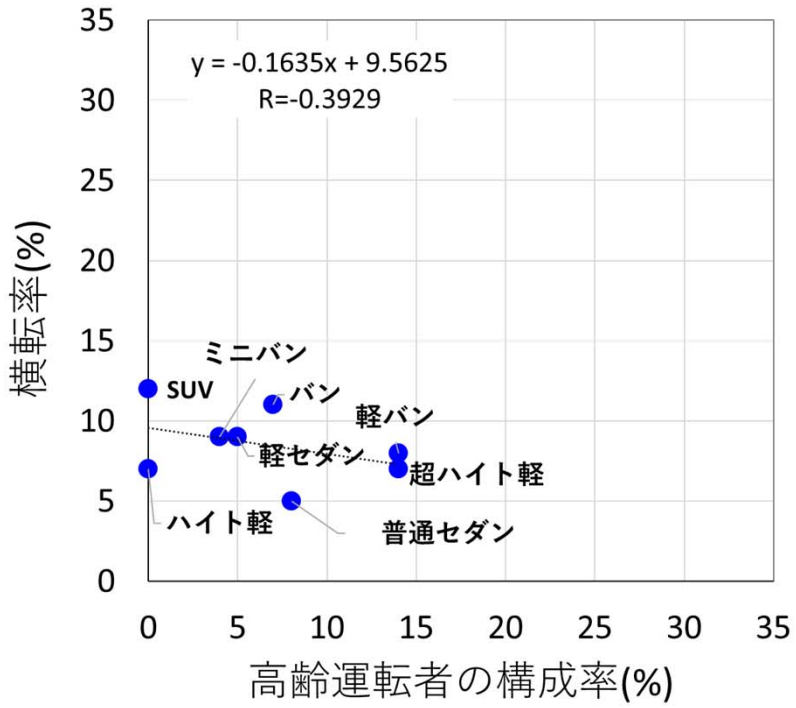
■ 軽自動車は普通車より横転車両における高齢運転者の割合が高く，かつ増加している。



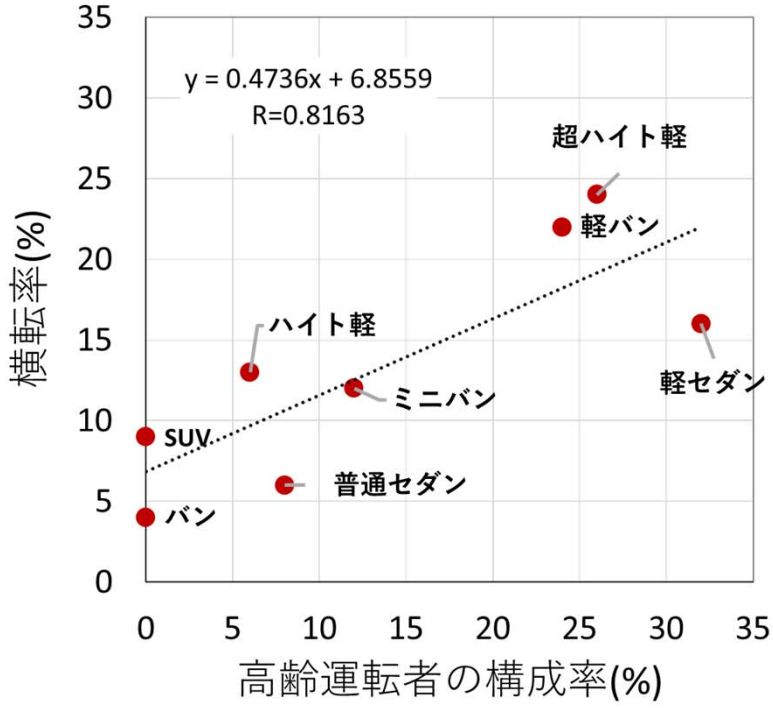
傾向①：横転率増加の要因分析（高齢運転者）

- 旧データでは高齢運転者と横転率の相関は弱かったが，新分析では強い正の相関(R=0.81)が認められた。
- 高齢運転者の行動特性などが，何らかの影響を及ぼしている可能性がある。

旧



新



1. 分析方法

2. 横転事故の現状 -ミクロ調査-

3. 考察

3.1 車の要因

3.2 人の要因

4. まとめ

まとめ

ミクロデータ(新/旧)を用いて横転事故の変化を調べた結果，以下が明らかになった。

- 車両横転率は近年増加している。その主要因は車種構成の変化と考えられる。
- 横転率の増分は車両相互事故より車両単独事故の方が小さい。
  ESC義務化が要因の一つと考えられる。
- 米国NCAPの横転評価指標「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ことが確認された。
- 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。