

安全デバイスデータベースを用いた装備効果分析

木下 義彦

概要

車両の型式毎の安全施策対応状況（安全デバイス装備情報および安全性能規制認可取得対応情報）をデータベース化し、従来の交通事故統計データベースと関連付けた集計システムを構築した。このシステムを使用してスマートエアバッグ^{注1)}と側突エアバッグに関する乗員保護効果の分析を実施して以下の結論を得た。

- ① スマートエアバッグに関しては、低速域（特に10～20km/hの範囲）で無傷率を向上させる効果が有る事が確認された。また、人身損傷主部位では上半身の軽傷リスクが軽減されていると推定され、これはスマートエアバッグ装備の狙いとも一致していた。
- ② 側突エアバッグに関してはデータ数が少なく限られた分析しか実施できなかったが、胸・腹・腕部の傷害に関して死亡重傷率が低減していると推定された。また軽傷者に関して、ドア・窓ガラスからの受傷が回避できていると考えられた。

1 分析の背景

これまでに交通安全対策の一環として車両の安全性能を向上させる為に、エアバッグやプリテンショナー付シートベルトに代表される種々の安全デバイスが車両に装備されてきたが、交通事故データを使用してそれらの安全デバイスに関する装備効果を推定した分析は数が少ない。その理由の一つに個々の事故車両への安全デバイスの装備状況を把握する為の情報が存在しない事が挙げられる。

このような状況の中、車両型式別の安全デバイスの装備情報と安全性能規制認可取得対応情報をデータベース化した安全デバイスデータベースを構築し、交通事故統計データを使用した安全デバイスに関する分析が可能な態勢が整ったので、本稿でこれらのデータを利用したスマートエアバッグと側突エアバッグに関する乗員保護効果の分析を紹介する。

合わせて平成10年と16年の2回にわたって情報入手の対象項目が見直されて現在は乗用車で26項目、貨物車で35項目の情報を入手している。なお過去と現在の入手項目は巻末の補足資料に掲載している。

入手した情報は安全デバイスデータベースとしてシステムに入力し、図1に示すように自動車登録データと型式情報で関連付けることで、安全デバイス装備状況別の事故データ集計が可能になる。

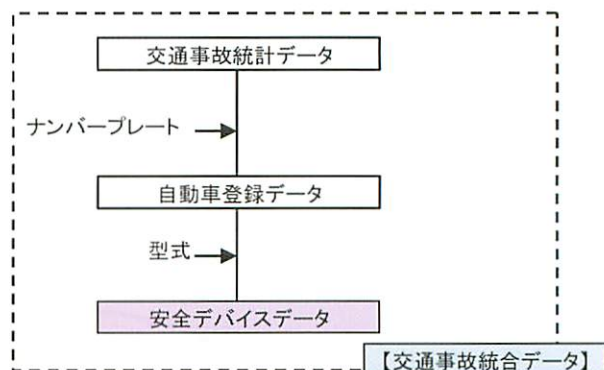


図1 安全デバイスデータを含む交通事故データの構成

2 安全デバイスデータベースの説明

安全デバイスデータベースに登録されている情報の整備は平成5年に当時の運輸省から(社)日本自動車工業会への打診に端を発して始まったもので、当初は乗用車で18項目、貨物車で20項目の安全デバイスと安全性能規制項目が対象となっていた。その後安全デバイスの進化と普及状況に

入力情報は新型式の認可取得時に個別の型式毎に入手している。ただし貨物車に関しては当初は

注1) スマートエアバッグとは、主として低速衝突でエアバッグが展開した際に発生するエアバッグ起因の傷害（擦過傷や打撲など）を低減する為に開発されたもので、その手段としてはエアバッグの展開圧力の調整や多段点火機構等が挙げられる。

代表型式のみでも可となっていた為に入力型式数が非常に少なく、現時点ではまだ集計対象としては整備されていない。平成 18 年 3 月から貨物車に関しても認可型式は全て入力することになったので、今後の入力型式数の増加を待って集計対象として追加する予定である。

入力される情報は装備状況が次の 3 分類の何れに該当するかを表しており、データベースにおいては各分類を括弧で示す呼称で管理している。なお安全性能認可取得状況に関しては呼称の〈装備〉を〈取得〉と読替える。

- 標準装備 → 「装備有り」
- 装備が全く無い → 「装備無し」
- 上記以外 → 「装備混在」

但し情報項目によっては平成 10 年と 16 年に 2 回実施された情報入手対象項目の改訂に伴って情報入手の対象とならない期間が発生する可能性があるが、データベースを構成する便宜上からこれらの期間内についても各デバイスの普及状況に応じて下記に示す見做しの装備状況を型式に関わらずに一律に適用している。なお安全性能認可取得状況についても同じ呼称を適用している。

- 多くの車両で標準装備と見做せる → 「有り (見做し)」
- 多くの車両でまだ装備無しと見做せる → 「無し (見做し)」
- まだ装備状況が混在していると見做せる → 「混在 (見做し)」

本稿の分析対象であるスマートエアバッグと側

突エアバッグに関する情報入手期間毎のデータ入力状況を表 1 に示す。「混在 (見做し)」として入力された型式および情報入手期間内に「混在」として入力された型式に関しては装備有無別の分析では利用不可である。またスマートエアバッグに関しては平成 5 年～9 年に「無し (見做し)」として入力されているが、この期間はまだスマートエアバッグが開発される以前であり、「装備無し」としての扱いが可能である。

表 1 情報入手期間別の安全デバイス登録状況

| | 情報登録状況 | | |
|-----------|----------|------------|-----------|
| | H5～H9 | H10～H16.8月 | H16.9月～現在 |
| スマートエアバッグ | 無し (見做し) | 混在 (見做し) | 情報入手期間 |
| 側突エアバッグ | 混在 (見做し) | 情報入手期間 | |

3 スマートエアバッグ装備効果の分析

スマートエアバッグ装備による展開時傷害の低減効果を分析した。

3-1 分析データの概要

最初に、安全デバイスデータベースにスマートエアバッグ装備情報が入力されている型式車両の事故台数を、交通事故統計データから確認する。装備情報入手開始が平成 5 年からなので、対象は翌年の平成 6 年から直近の平成 19 年迄に発生した事故の内の車両相互事故と単独事故に限定し、更に自車の前面を衝突した 1 当及び 2 当車両の台数とする。これはスマートエアバッグの機能上、

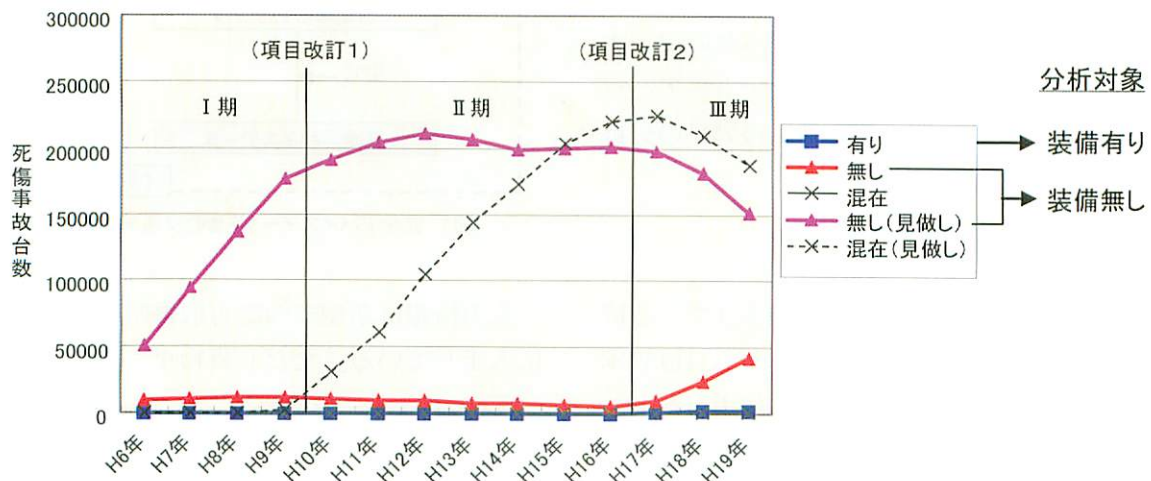


図2 スマートエアバッグ装備情報入力車両の事故台数推移 (相互/単独事故、正面衝突、1・2当)

エアバッグが展開したと想定される事故に絞り込む為である。この結果を図2に示すが、分析の対象とはならない「混在（見做し）」車両が極めて多いことが判る。分析の対象となるデータに関しては、装備無し車に関しては「無し（見做し）」を利用することによって件数の確保が可能である。一方で装備有り車の件数は少なく図中からは読みとれないが、総数で4853台である。なお、余程の事が無ければ一度装備された安全デバイスが後に装備仕様から外されることは考えられないので、スマートエアバッグに関しても平成16年9月以降の入手情報で「装備無し」とされている型式は平成16年8月以前の時期にも「装備無し」であったと解釈し、データベースにも「装備無し」として登録している。

本稿では、乗員の着座位置、衝突時の速度変化（擬似 ΔV ^{注2)}などの分析条件により、図2に示されるデータから抽出したデータを基に分析を実施した。使用した分析条件を下記に示す。

- ・ 事故発生年：平成16年～19年
- ・ 事故類型：車両相互／単独事故
- ・ 衝突部位：前面（多重衝突無し）
（図3の灰色重複範囲が対象部位）
- ・ 乗員：運転者（シートベルト着用）
- ・ ΔV ：低速域（10km/h～30km/h）
- ・ 比較対象車：従来型のエアバッグ搭載車

ΔV の下限値はスマートエアバッグの展開が期待される速度に基づいて設定している。

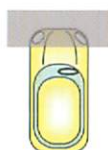


図3 前面衝突部位

これらの分析条件に基づいて交通事故統計データから人身損傷程度と人身損傷主部位で区分して集計した結果を表2に示す。図2で得られた値よりも少ないのは、シートベルト着用運転者に限定した事と低速域での事故に絞り込んだ事による。ここで得られ

注2) 擬似 ΔV とは1・2当の車両の危険認知速度と重量から衝突時の速度変化量を算出した値であり、以降は ΔV と表示する。
注3) 無傷率とは事故の関与者に占める無傷者の割合で下記の式から算出される。

$$\text{無傷率} = \frac{\text{無傷者数}}{\text{死者数} + \text{重傷者数} + \text{軽傷者数} + \text{無傷者数}} \times 100 (\%)$$

たデータに基づいてスマートエアバッグの装備効果を分析するが、分析指標として無傷率^{注3)}がどのように変化したかを見ることにより、展開時傷害の低減効果を推測する。

表2 スマートエアバッグ 分析対象データ（運転者人数）

| | スマートエアバッグ | | | | 従来型エアバッグ | | | |
|--------|-----------|----|----|-----|----------|-----|-------|-------|
| | 死亡 | 重傷 | 軽傷 | 無傷 | 死亡 | 重傷 | 軽傷 | 無傷 |
| 全損 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 頭部 | 0 | 0 | 6 | 0 | 2 | 13 | 558 | 0 |
| 顔部 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 14 | 316 | 0 |
| 頸部 | 0 | 0 | 56 | 0 | 0 | 77 | 7453 | 0 |
| 胸部 | 0 | 0 | 11 | 0 | 2 | 85 | 1243 | 0 |
| 腹部 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 17 | 106 | 0 |
| 背部 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 48 | 0 |
| 腰部 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 14 | 395 | 0 |
| 腕部 | 0 | 2 | 3 | 0 | 0 | 53 | 522 | 0 |
| 脚部 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 37 | 645 | 0 |
| 窒息・溺死等 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| 損傷無し | 0 | 0 | 0 | 621 | 0 | 0 | 0 | 60411 |
| 合計 | 0 | 2 | 89 | 621 | 9 | 314 | 11286 | 60411 |

3-2 低速域での展開時傷害の低減効果

スマートエアバッグ装備車と従来型エアバッグ装備車の運転者の人身損傷程度構成率を図4、図5に示す。

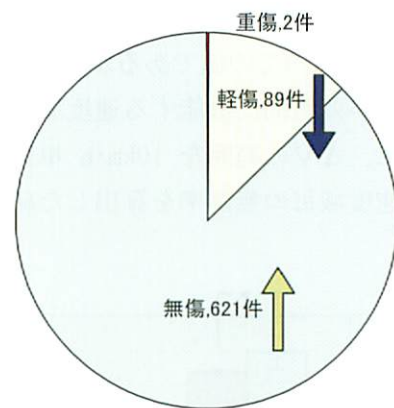


図4 スマートエアバッグ装備車 運転者の人身損傷程度

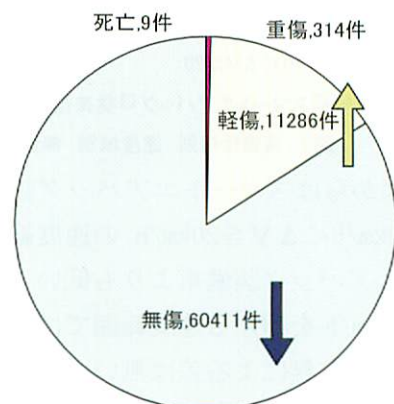
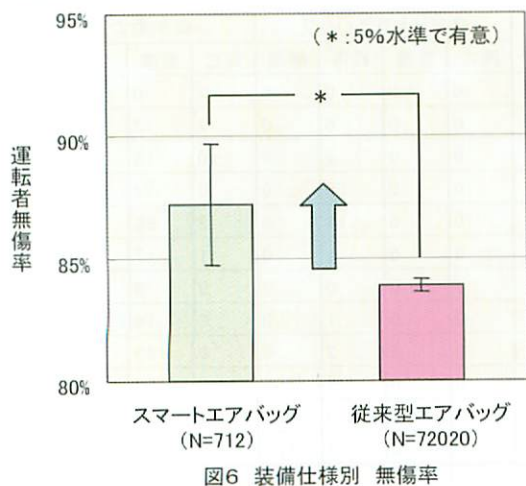


図5 従来型エアバッグ装備車 運転者の人身損傷程度

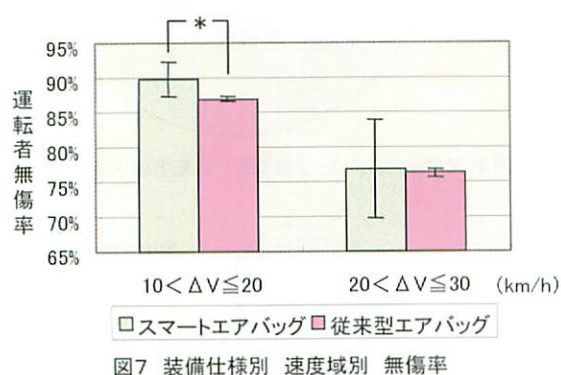
両図を比較すると、スマートエアバッグ装備時に軽傷が減少する一方で、無傷が増加する傾向にあることが窺われる。

次にスマートエアバッグ装備有無別の運転者の無傷率を算出した結果を図6に示す。



図中には無傷率の他に 95%信頼度水準で算出した信頼区間を併せて描画しているが、この結果からスマートエアバッグ装備車の無傷率が従来型エアバッグ搭載車に対して有意に向上していることが確認できた。

図6で得られた無傷率は ΔV が10km/h～30km/hの範囲内での値であるが、更にスマートエアバッグが効果的に機能する速度域を詳細に特定する為に、 ΔV の範囲を10km/h単位に分割して各々の速度域毎の無傷率を算出した結果を図7に示す。

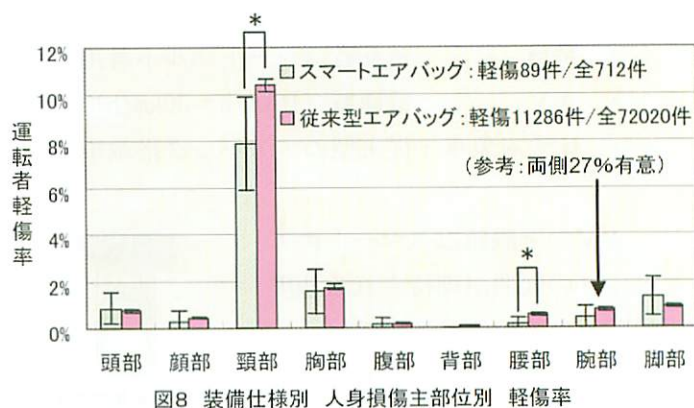


この図からはスマートエアバッグ装備車の無傷率が10km/h < ΔV ≤ 20km/hの速度範囲で有意に従来型エアバッグ装備車よりも低いことが確認できる。20km/hを超える速度範囲ではスマートエアバッグ装備有無による差は無いように見えるが、その理由として、20km/hを超える速度域での衝突

では例えスマートエアバッグによる傷害軽減効果が得られても、それ以上に通常の衝突により発生する傷害リスクの方が高い為であると推測できる。全体の傾向として20km/hを超えると無傷率が低下していることも、より高い速度域で受傷リスクが高まっていることを裏付けていると云える。

以上の結果から考えると、本来はごく低速の衝突なので傷害を負うリスクが低いにも関わらずにエアバッグの展開に伴って傷害を負ってしまう速度範囲が10km/h < ΔV ≤ 20km/hにある事、またその速度範囲内ではスマートエアバッグ装備による展開時傷害軽減の効果が確実に得られている事、以上の2点が確認された。

最後にスマートエアバッグによる傷害軽減効果が得られる身体部位を調査する為に、人身損傷主部位毎の軽傷率^{注4)}をスマートエアバッグ装備有無別に比較する。本来はこれまでの分析結果から10km/h < ΔV ≤ 20km/hのデータを用いるべきであるが、軽傷数が58件と少なく身体部位別に分類すると分析が困難になるので、ここでは10km/h < ΔV ≤ 30km/hのデータを使用する。図8に人身損傷主部位別の軽傷率の比較結果を示す。



頸部と腰部に関してはスマートエアバッグ装備車の軽傷率が有意に低く、また有意ではないが信頼区間の分布状況から見て腕部の軽傷率も軽減されている可能性が見て取れる。スマートエアバッグによる保護の対象部位としては上半身が想定されており、頸部と腕部の軽傷率がスマートエアバッグ装備によって軽減されるのは当初の狙いとも

注4) 軽傷率とは事故の関与者に占める軽傷者の割合で下記の式から算出される。

$$\text{軽傷率} = \frac{\text{軽傷者数}}{\text{死者数} + \text{重傷者数} + \text{軽傷者数} + \text{無傷者数}} \times 100 (\%)$$

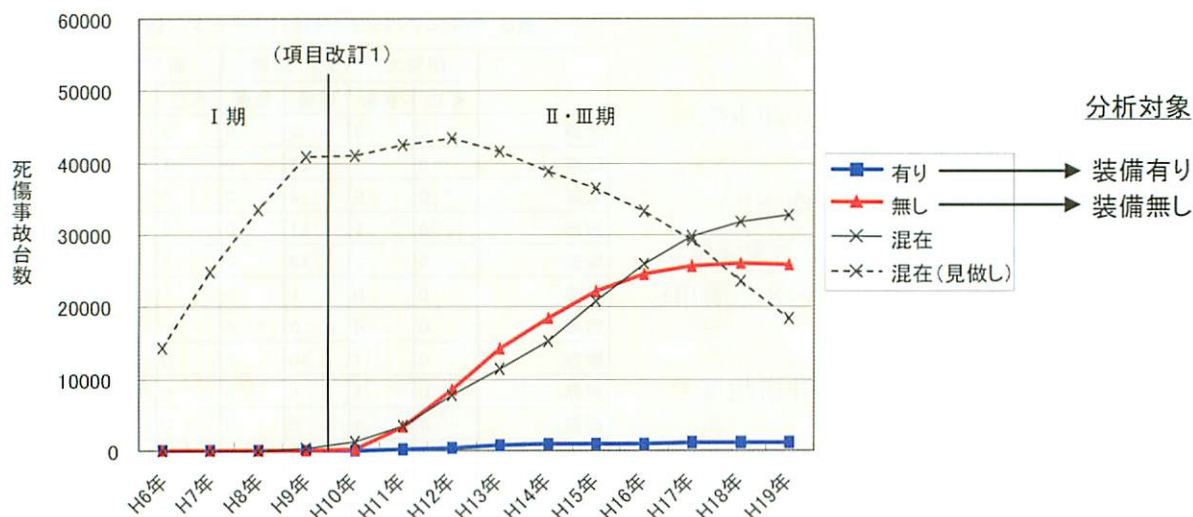


図9 側突エアバッグ装備情報入力車両の事故台数推移
(相互/単独事故、側面衝突、1・2当)

一致している。また図8の平均値のみに着目すれば顔部と胸部の軽傷率も多少ではあるがスマートエアバッグ装備時に低くなっており、上半身に対する効果は有る程度は得られていると考えられる。

3-3 スマートエアバッグ装備効果分析のまとめ

今回の ΔV 低速域 ($10\text{km/h} < \Delta V \leq 30\text{km/h}$) におけるスマートエアバッグ装備車と従来型エアバッグ装備車の比較分析によって確認された内容を以下にまとめる。

- ① 人身損傷程度の比較からスマートエアバッグ装備により軽傷が減少し、その結果として無傷が増加していると推定された。
- ② スマートエアバッグ装備により有意に無傷率の向上効果が得られていることが確認された。
- ③ スマートエアバッグの効果は $10\text{km/h} < \Delta V \leq 20\text{km/h}$ の範囲で得られている事が確認された。更に、これ以上の速度域では衝突による受傷リスクがスマートエアバッグの効果を上回る為に無傷率低減効果は得られにくいと推定された。
- ④ 身体部位別に軽傷率を算出した結果、当初のスマートエアバッグ装備時の狙い通りに上半身に対する効果が有ると推定され、特に頸部に関しては有意に軽傷率の軽減効果が確認された。

4 側突エアバッグ装備効果の分析

側突エアバッグ装備による死亡重傷率^{注5)}の低減効果を分析した。

4-1 分析データの概要

安全デバイスデータベースに側突エアバッグ装備情報が入力されている型式車両の事故台数を、交通事故統計データから確認する。対象は平成6年から平成19年迄に発生した事故のうちの車両相互事故と単独事故に限定し、自車の側面を衝突した1当及び2当車両の台数とする。結果を図9に示すが、分析の対象とはならない「混在」と「混在(見做し)」の車両が極めて多いことが判る。分析には装備有無が明確に判別できるデータのみを使用するが、データ数が少ない装備有り車の件数は総数で7155台となっている。なお、装備有り車の殆どは排気量2000cc超のセダン(セダンC)であったので、分析では装備有無共にセダンCのデータのみを用いている。

本稿では、更に乗員の着座位置、衝突時の速度変化(擬似 ΔV)などの分析条件により抽出したデータを基に分析を実施した。使用した分析条件を以下に示す。

注5) 死亡重傷率とは事故の関与者に占める死者及び重傷者の割合で下記の式から算出される。

$$\text{死亡重傷率} = \frac{\text{死者数} + \text{重傷者数}}{\text{死者数} + \text{重傷者数} + \text{軽傷者数} + \text{無傷者数}} \times 100 (\%)$$

- ・ 事故発生年：平成 10 年～19 年
- ・ 車両クラス：セダンC
- ・ 事故類型：車両相互（出会い頭事故）
単独事故
- ・ 衝突部位：右側面（多重衝突無し）
〈図 10 の灰色重複範囲が対象部位〉
- ・ 乗員：運転者（シートベルト着用）
- ・ ΔV ：15km/h～50km/h
- ・ 比較対象車：側突エアバッグ非搭載車

事故発生年の設定に当たっては、側突エアバッグ装備車のデータ数確保を考慮して、装備情報の入手が始まった平成 10 年から現在までの範囲とした。

事故類型に関しては擬似 ΔV を利用することによる制約を考慮しなければならない。すなわち車両相互事故では自動車側面を衝突した車両について



図 10 側面衝突部位

て擬似 ΔV が算出される事故類型は出会い頭事故のみとなっており、その他の右直事故の様な側面への衝突事故も含むと考えられる事故類型は対象外となっている。

ΔV は側突エアバッグの効果が期待される有効速度域として上記の範囲に設定している。下限は側突エアバッグの展開が期待される速度に基づいて設定し、上限はエアバッグの効果が得られ難い大破～全損事故を除外することを目的に設定している。

これらの分析条件に基づいて交通事故統計データから人身損傷程度と人身損傷主部位で区分して集計した結果を表 3 に示すが、車両をセダンCに限定したこと、事故類型と衝突部位による制限、 ΔV の範囲を 15km/h～50km/h に絞ったことにより、図 9 で得られた値よりもデータ数はとて少なくなっている。

ここで得られたデータから分析指標として死亡重傷率を算出して、側突エアバッグ装備による傷害低減効果を推測する。

表 3 側突エアバッグ 分析対象データ（運転者人数）

| | 側突エアバッグ 装備 | | | | 側突エアバッグ 非装備 | | | |
|--------|------------|----|-----|-----|-------------|----|-----|-----|
| | 死亡 | 重傷 | 軽傷 | 無傷 | 死亡 | 重傷 | 軽傷 | 無傷 |
| 全損 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 頭部 | 0 | 3 | 23 | 0 | 1 | 4 | 50 | 0 |
| 顔部 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 1 | 8 | 0 |
| 頭部 | 0 | 1 | 97 | 0 | 0 | 3 | 200 | 0 |
| 胸部 | 0 | 2 | 15 | 0 | 4 | 14 | 38 | 0 |
| 腹部 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 背部 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| 腰部 | 0 | 1 | 10 | 0 | 0 | 6 | 20 | 0 |
| 腕部 | 0 | 1 | 6 | 0 | 0 | 2 | 23 | 0 |
| 脚部 | 0 | 1 | 6 | 0 | 0 | 2 | 16 | 0 |
| 窒息・溺死等 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 損傷無し | 0 | 0 | 0 | 104 | 0 | 0 | 0 | 439 |
| 合計 | 0 | 9 | 162 | 104 | 8 | 33 | 358 | 439 |

4-2 死亡重傷率の低減効果

全ての人身損傷主部位を対象に側突エアバッグ装備有無別の死亡重傷率を算出した結果を図 11 に示す。この結果から、側突エアバッグの装備により死亡重傷率が低減している可能性は窺えるが有意とは云えない。

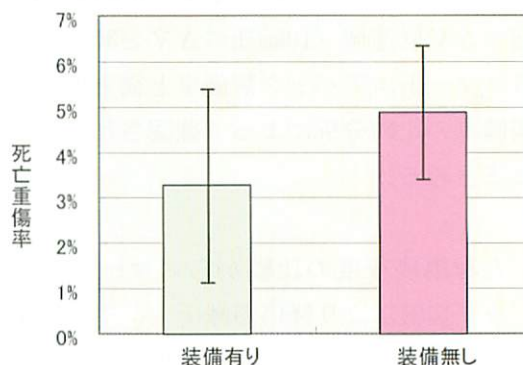


図 11 装備有無別 死亡重傷率(全人身損傷主部位)

次に人身損傷主部位を側突エアバッグの保護対象部位である「胸・腹・腕部」と「その他の部位」に分けて各々の死亡重傷率を算出した結果を図 12 と図 13 に示す。これらの結果から、側突エアバッグによる死亡重傷率低減の効果は「胸・腹・腕部」に見られて、「その他の部位」では全く見られず、本来の狙いである「胸・腹・腕部」の傷害低減に関しては側突エアバッグ装備による効果が得られていると考えられる。

次に側突エアバッグが効果的に機能する速度域を調査する為に ΔV の範囲を 10km/h 単位に分割して各々の速度域での死亡重傷率を算出した結果

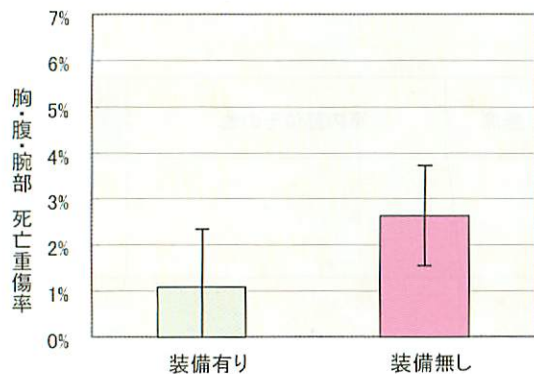


図12 装備有無別 死亡受傷率(胸・腹・腕部)

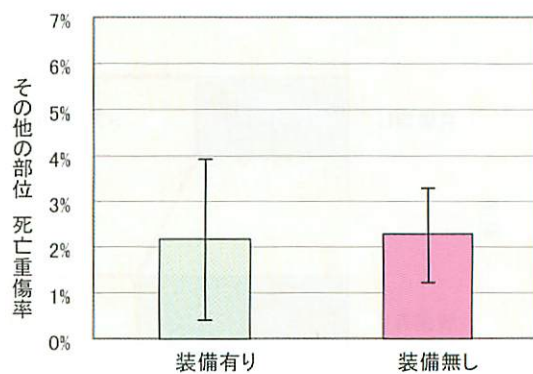


図13 装備有無別 死亡受傷率(その他の部位)

を図14に示す。この時、本来は側突エアバッグの効果を得られる「胸・腹・腕部」のデータで分析するべきであるが、表3からも明らかなように件数が少ないので、ここでは全人身損傷主部位のデータを用いた。しかしそれでも各速度域にデータが分散してしまい、明確な結論は得られなかった。ただし側突エアバッグ装備有無を問わず、30km/hを超える速度域で死亡重傷率が悪化する傾向が読み取れた。

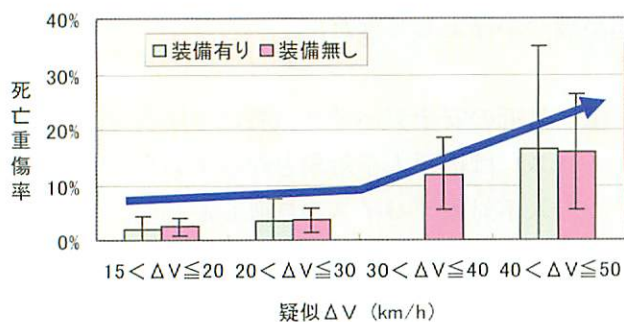


図14 装備仕様別 速度域別 死亡重傷率

最後に、側突エアバッグの装備により加害部位にどのような変化が生じたかを分析する事により、側突エアバッグの効果範囲を推定する。この為に全人身損傷主部位と胸・腹・腕部の損傷についての加害部位構成率を図15と図16で比較した。死亡重傷者は件数が少なく分析が困難なので、ここでは軽傷者の損傷で分析を実施している。

この結果、側突エアバッグ装備車の胸・腹・腕部で「ドア・窓ガラス」による傷害が顕著に減少している事が確認された。全人身損傷主部位でも「ドア・窓ガラス」による傷害が減少しているのは主としてこの効果によるものと思われる。その他に「車内部位その他」は全人身損傷主部位では減少している一方で胸・腹・腕部では殆ど変化が見られず、側突エアバッグの効果有無は判然としない。これは「車内部位その他」の定義が曖昧で対象となる範囲が広いので、側突エアバッグの保護範囲外の部位も多数含まれている為と思われる。

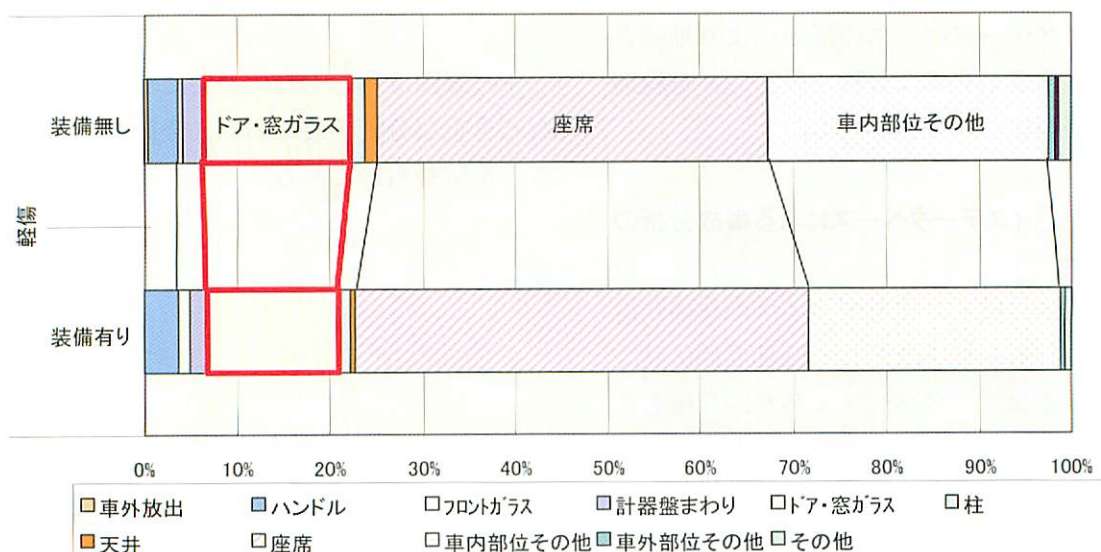


図15 軽傷者 加害部位構成率 (全人身損傷主部位)

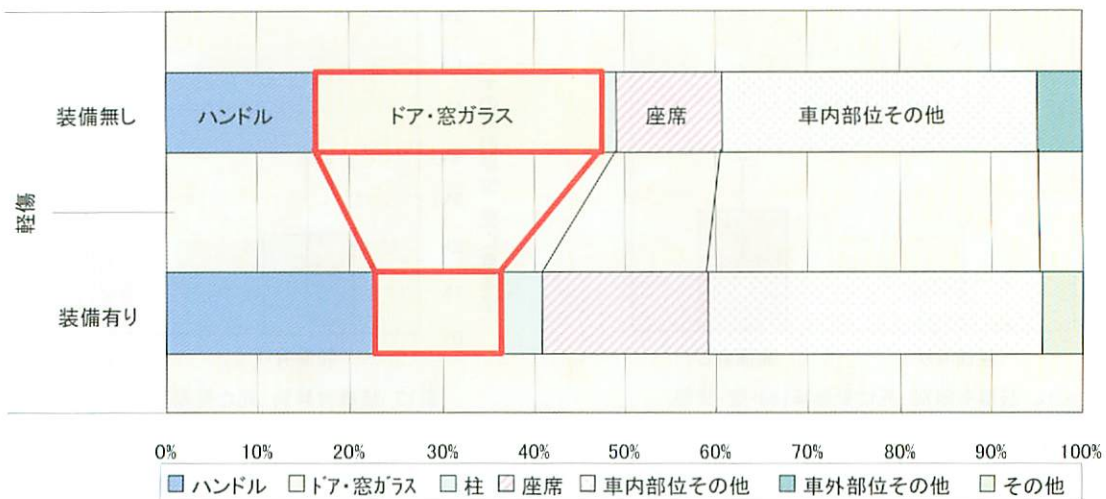


図16 軽傷者 加害部位構成率 (胸・腹・腕部)

4-3 側突エアバッグ装備効果分析のまとめ

今回の ΔV 速度域 ($15\text{km/h} < \Delta V \leq 50\text{km/h}$) における側突エアバッグ装備有無の比較分析はデータ数が少ない為に明確な結論を得ることは出来なかったが、下記の内容で側突エアバッグによる効果が得られていることが窺われた。

- ① 人身損傷主部位が胸・腹・腕部の傷害に関しては側突エアバッグにより死亡重傷率低減の効果が得られていると推測される。
- ② 軽傷者に関しては、ドア・窓ガラスからの胸・腹・腕部の受傷が回避できていると推測される。なお死亡重傷者に関してはデータが少なく、分析できなかった。

5 今後の展望と課題

安全デバイスデータベースの活用により期待されることと、今後も有効な分析手段として継続運用する為の課題について整理する。

5-1 安全デバイスデータベースによる事故分析の可能性

車両の型式毎に種々の安全デバイスの装備状況が整備されている分析手段としては世界的に見て例を見ない貴重なデータベースであり、今後もその特徴を生かして以下のような活用が期待される。

- ① 交通統計にはない安全デバイスに関する事故分析

- ② 正確な安全デバイス装備情報の活用による分析精度の向上
- ③ 特定の車両に関する安全デバイス装備状況別分析

5-2 今後の課題

今回の分析により今後の継続的な運用の為の課題が幾つか浮上してきた。

- ① 最近の安全デバイス (特に予防安全デバイス) は情報入手対象となっておらず、情報入手対象デバイスの見直しが必要
- ② 現在の型式別情報だけでは装備有無の判別が十分とは云えず混在情報が多数含まれる為、将来はより適切な情報管理の手法検討が必要

まだ課題はあるものの従来にない分析が可能となる貴重な分析手段であり、今後広く活用されることを望むものである。

(Appendix1)

安全デバイス装備情報及び安全性能規制認可取得情報の現在の入手項目と過去入手項目は下表の通り。

① 現在の情報入手項目

| 予防安全デバイス | 衝突安全デバイス | 安全性能規制 |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ・ABS用ブレーキアシスト ・EBD ・トラクションコントロール装置 ・スタビリティコントロール装置 ・車間距離警報 ・車間距離自動維持運転システム ・ふらつき検知システム ・バックモニター（映像式） ・コーナーモニター（映像式） ・ナイトビジョン ・タイヤ空気圧警報 | <ul style="list-style-type: none"> ・前突スマートエアバッグ ・側突エアバッグ（1, 2, 3列席） ・カーテンエアバッグ（1, 2, 3列席） ・後席中央3点式シートベルト ・助手席シートベルト警報 ・エアベルト ・鞭打ち軽減シート ・ISOFIX CRS用アンカレッジ ・シート組込みCRS ・ブレーキペダル後退防止 | <ul style="list-style-type: none"> ・歩行者保護性能 |

② 過去の情報入手項目

| 予防安全デバイス・その他 | 衝突安全デバイス | 安全性能規制 |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ・ABS ・LSD ・TCS ・4WDフルタイム ・4WDパートタイム ・ハイマウントストップランプ ・燃料逆流防止フェューエルキャップ ・ロールオーバーバルブ ・速度感応式ドアロック | <ul style="list-style-type: none"> ・エアバッグ運転席 ・エアバッグ助手席 ・プリテンショナー付きシートベルト前席 ・プリテンショナー付きシートベルト後席 ・フォースリミッター付きシートベルト前席 ・フォースリミッター付きシートベルト後席 ・シートベルト未着用ウオーニング ・後席3点式シートベルト ・サイドドアビーム | <ul style="list-style-type: none"> ・前面衝突乗員保護性能 ・側面衝突乗員保護性能 ・後突時燃料漏れ防止性能 ・ブレーキ性能 ・内装材の難燃性能 |

(Appendix2)

本文中で使用されたグラフの元データを以下に掲載する。但し本文中に掲載されているデータから算出が可能な場合は掲載していない。

① スマートエアバッグ関連

図2 対象とする装備データ

| | スマートエアバッグ | 従来型エアバッグ | 混在 | 無し（見做し） | 混在（見做し） |
|------|-----------|----------|------|---------|---------|
| H6年 | | 9446 | | 51215 | |
| H7年 | | 11411 | | 95256 | |
| H8年 | | 12595 | | 137780 | |
| H9年 | | 12118 | | 178046 | 1840 |
| H10年 | | 11046 | | 191733 | 30618 |
| H11年 | | 10290 | | 205123 | 61022 |
| H12年 | | 9647 | | 211837 | 104411 |
| H13年 | | 8238 | | 207816 | 144970 |
| H14年 | | 7229 | 87 | 199623 | 173220 |
| H15年 | | 6566 | 292 | 201243 | 204522 |
| H16年 | 8 | 5621 | 416 | 201483 | 220309 |
| H17年 | 604 | 10342 | 546 | 198058 | 224482 |
| H18年 | 2083 | 24503 | 640 | 181555 | 209916 |
| H19年 | 2158 | 41938 | 1632 | 152574 | 187021 |

有り → スマートエアバッグ

無し → 従来型エアバッグ

図6 装備有無別 無傷率

| | スマートエアバッグ | 従来型エアバッグ |
|------|-----------|----------|
| 無傷率 | 87.22% | 83.88% |
| 信頼区間 | 2.46% | 0.27% |

図7 ΔV 速度域別 無傷者数及び無傷率

| | 10 < ΔV ≤ 20 | | 20 < ΔV ≤ 30 | |
|----|--------------|----------|--------------|----------|
| | スマートエアバッグ | 従来型エアバッグ | スマートエアバッグ | 従来型エアバッグ |
| 死亡 | 0 | 3 | 0 | 6 |
| 重傷 | 0 | 135 | 2 | 179 |
| 軽傷 | 58 | 6602 | 31 | 4684 |
| 無傷 | 512 | 44696 | 109 | 15715 |

| | | 10 < ΔV ≤ 20 | 20 < ΔV ≤ 30 |
|-----------|------|--------------|--------------|
| スマートエアバッグ | 無傷率 | 89.82% | 76.76% |
| | 信頼区間 | 2.49% | 7.01% |
| 従来型エアバッグ | 無傷率 | 86.90% | 76.35% |
| | 信頼区間 | 0.29% | 0.58% |

図8 人身損傷主部位別 軽傷率

| | | 頭部 | 顔部 | 頸部 | 胸部 | 腹部 | 背部 | 腰部 | 腕部 | 脚部 |
|-----------|------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| スマートエアバッグ | 軽傷率 | 0.84% | 0.28% | 7.87% | 1.54% | 0.14% | 0.00% | 0.14% | 0.42% | 1.26% |
| | 信頼区間 | 0.67% | 0.39% | 1.98% | 0.91% | 0.28% | 0.00% | 0.28% | 0.48% | 0.82% |
| 従来型エアバッグ | 軽傷率 | 0.77% | 0.44% | 10.35% | 1.73% | 0.15% | 0.07% | 0.55% | 0.72% | 0.90% |
| | 信頼区間 | 0.06% | 0.05% | 0.22% | 0.10% | 0.03% | 0.02% | 0.05% | 0.06% | 0.07% |

② 側突エアバッグ関連

図9 対象とする装備データ

| | 装備有り | 装備無し | 混在 | 混在 (見做し) |
|------|------|-------|-------|-------------|
| H6年 | | | | 14325 |
| H7年 | | | | 24925 |
| H8年 | | | 20 | 33566 |
| H9年 | | | 335 | 40874 |
| H10年 | 14 | 212 | 1209 | 40952 |
| H11年 | 198 | 3282 | 3548 | 42556 |
| H12年 | 404 | 8446 | 7715 | 43395 |
| H13年 | 676 | 14192 | 11439 | 41547 |
| H14年 | 834 | 18429 | 15244 | 38848 |
| H15年 | 852 | 22151 | 20760 | 36440 |
| H16年 | 1000 | 24394 | 25966 | 33397 |
| H17年 | 1065 | 25591 | 29866 | 29235 |
| H18年 | 1039 | 25862 | 31918 | 23502 |
| H19年 | 1073 | 25721 | 32740 | 18353 |

図11~13 人身損傷主部位別 死亡重傷者数及び死亡重傷率

| | 装備有り | | | | 装備無し | | | |
|-----------|------|----|-----|-----|------|----|-----|-----|
| | 死亡 | 重傷 | 軽傷 | 無傷 | 死亡 | 重傷 | 軽傷 | 無傷 |
| 全身 | 0 | 9 | 162 | - | 8 | 33 | 358 | - |
| 胸・腹・腕部 | 0 | 3 | 22 | - | 5 | 17 | 62 | - |
| 胸・腹・腕部 以外 | 0 | 6 | 140 | - | 3 | 16 | 296 | - |
| 損傷無し | - | - | - | 104 | - | - | - | 439 |

| | 装備有り | | 装備無し | |
|-----------|-------|-------|-------|-------|
| | 死亡重傷率 | 信頼区間 | 死亡重傷率 | 信頼区間 |
| 全身 | 3.27% | 4.89% | 2.11% | 1.46% |
| 胸・腹・腕部 | 1.09% | 2.63% | 1.23% | 1.08% |
| 胸・腹・腕部 以外 | 2.18% | 2.27% | 1.73% | 1.01% |

図14 ΔV 速度域別 死亡重傷者数及び死亡重傷率

| | 15 < ΔV ≤ 20 | | 20 < ΔV ≤ 30 | | 30 < ΔV ≤ 40 | | 40 < ΔV ≤ 50 | |
|----|--------------|------|--------------|------|--------------|------|--------------|------|
| | 装備有り | 装備無し | 装備有り | 装備無し | 装備有り | 装備無し | 装備有り | 装備無し |
| 死亡 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 4 | 0 | 2 |
| 重傷 | 3 | 9 | 3 | 10 | 0 | 8 | 3 | 6 |
| 軽傷 | 72 | 182 | 56 | 138 | 24 | 27 | 10 | 10 |
| 無傷 | 72 | 196 | 26 | 150 | 1 | 61 | 5 | 32 |

| | 15 < ΔV ≤ 20 | | 20 < ΔV ≤ 30 | | 30 < ΔV ≤ 40 | | 40 < ΔV ≤ 50 | |
|------|--------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|--------------|--------|
| | 死亡重傷率 | 信頼区間 | 死亡重傷率 | 信頼区間 | 死亡重傷率 | 信頼区間 | 死亡重傷率 | 信頼区間 |
| 装備有り | 2.04% | 2.30% | 3.53% | 3.98% | 0.00% | 0.00% | 16.67% | 18.53% |
| 装備無し | 2.58% | 1.58% | 3.68% | 2.14% | 12.00% | 6.45% | 16.00% | 10.42% |

図15, 16 加害部位別 軽傷者数

| | 全損傷主部位 | | 胸・腹・腕部損傷 | |
|-------------|--------|------|----------|------|
| | 装備有り | 装備無し | 装備有り | 装備無し |
| 車外放出 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| ハンドル | 6 | 12 | 5 | 10 |
| フロントガラス | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 計器盤まわり | 3 | 8 | 0 | 0 |
| ドア・窓ガラス | 23 | 57 | 3 | 19 |
| 柱 | 2 | 5 | 1 | 1 |
| 天井 | 1 | 5 | 0 | 0 |
| 座席 | 79 | 151 | 4 | 7 |
| 車内部位その他 | 44 | 108 | 8 | 21 |
| タイヤ | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 車外部位その他 | 1 | 3 | 0 | 3 |
| 自動車以外の車両・列車 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 工作物 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 路面 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| その他 | 1 | 5 | 1 | 0 |