令和 2 年（2020 年）
第 23 回　交通事故・調査分析研究発表会

「車対車の前面衝突事故におけるコンパチビリティ課題の分析」

谷口　正典
研究部　主任研究員

1. はじめに

2020 年 1 月から欧州の自動車アセスメントに導入された異なる重量・大きさの車対車の前面衝突時の適合性（以下、コンパチビリティ）を評価する MPDB*1 前面衝突試験（図 1）の日本国内導入に関する論議が始まっている。欧州と日本では、自動車種類の構成や道路環境等が異なるため、日本の事故実態を踏まえた導入要否の論議、評価条件の決定が必要になる。

2018、2019 年度にわたり自工会と共同研究として、交通事故統合データ（以下、マクロデータ）および交通事故例調査データ（以下、ミクロデータ）を用いて、異なる重量・大きさの車対車の前面衝突時の事故を分析し、特徴と傾向の把握を行った。

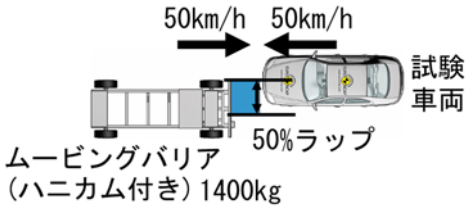


図 1. 欧州のコンパチビリティ評価試験

＊1) Mobile Progressive Deformable Barrier

2. 分析の対象

車対車の前面衝突では、同じ重量・大きさの車同士の事故と、異なる重量・大きさの車同士の事故の二通りがある。同じ重量・大きさの車同士の事故は JNCAP*2 の固定壁衝突試験でカバーされるが、異なる重量・大きさの車同士の事故の評価方法は国内でまだ具体化されていない。コンパチビリティの目標は、自車の保護性能の確保と相手車の被害低減の両立であり、重い・大きい車の攻撃性（加害性）を押さえ、軽い・小さい車の自車保護性を上げることが重要な視点となる。車両重量差や速度差、衝突エネルギ分担、車両前部の力の相互作用、車体強度、乗員の耐性等がコンパチビリティの決定要素であり、マクロデータから車両重量、速度、乗員属性等、ミクロデータから受傷と加害部位、バンパ高さ、ダッシュパネル侵入量等の項目で抽出し分析の対象とした*3。データの抽出条件は表 1 の通りである。

表 1. データの主な抽出条件

マクロ・ミクロ共通	事故形態と事故類型／衝突部位	車対車の正面方向の相互衝突／車両前部
	当事者と傷害	1、2 当の運転者(シートベルト着用)の死亡・重傷・軽傷
	自動車種類と用途	軽・小型・普通自動車の乗用
	車両重量	空車重量(液類満タン、工具・スペアタイヤ除く)
マクロデータ	事故発生年(調査年)	2008～2017 年
	初度登録年	2001～2007 年と 2008～2017 年の二つのグループ
ミクロデータ	事故発生年(調査年)	2005～2017 年
	初度登録年	2005～2017 年

＊2) 日本の自動車アセスメント　　＊3) 本資料では共同研究の成果から主に車両重量の視点からの分析結果を抜粋

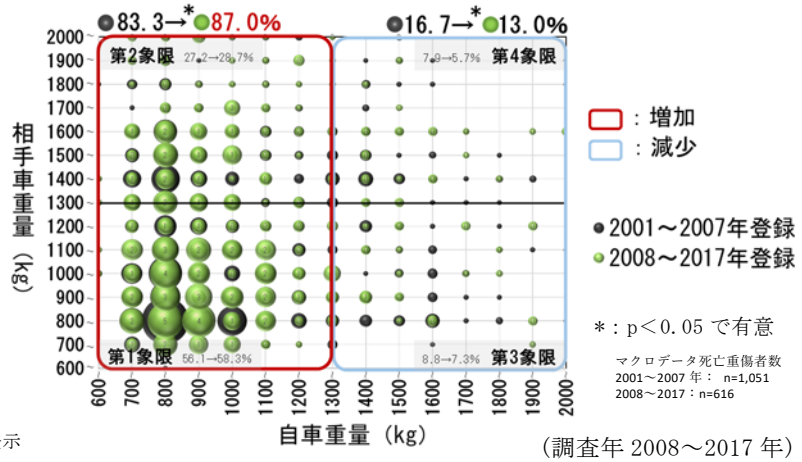
3. マクロデータによる分析

3-1. 運転席の死亡重傷者数の分布の変化

図 2 に、車対車の前面衝突事故における自車運転席の死亡重傷者数の構成割合の分布を示す。横軸に自車、縦軸に相手車の車両重量を取り 100kg 刻みでプロットした（例：600～：600kg 以上 700kg 未満)。プロットサイズは割合の大きさを表す。また、便宜的に図を四つの象限に分け、自車 600～1300kg 未満と相手車 600～1300kg 未満を第 1 象限、自車 600～1300kg 未満と相手車 1300kg 以上を第 2 象限、自車 1300kg 以上と相手車 600～1300kg 未満を第 3 象限、自車 1300kg 以上と相手車 1300kg 以上を第 4 象限とした。600kg は国内市場の乗用車のほぼ下限の値であり、1300kg については国内市場の大半を占める 600～2000kg の中間として区分している。図 2 から、2001～2007 年登録車に較べて 2008～2017 年登録車の自車 600～1300kg 未満の割合が 83.3→87.0%に増加している。つまり、死

亡重傷者数の分布が、自車が 1300kg より軽い第 1、2 象限にシフトしている。

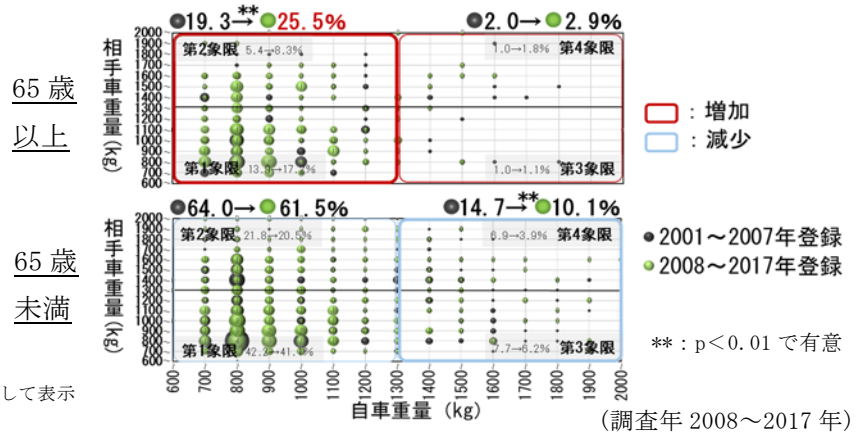
次に、65 歳以上・未満で分けると（図 3）、2008～2017 年登録車の 65 歳以上の死亡重傷者数の割合が 19.3→25.5%に増加し、65 歳未満の割合が減少している。2008～2017 年登録車の自車の死亡重傷者数、その中でも高齢運転者の死亡重傷者数の分布が、2001～2007 年登録車より車両重量の軽い第 1、2 象限にシフトしていることになる。従って、車対車の前面衝突事故の死亡重傷者数を削減するには、軽い車、高齢運転者の保護に焦点を当てた取り組みが必要である。



プロット内の数値は 2008～2017 年登録の構成割合(%)
構成割合：小数点以下を非表示
構成割合小計：小数点以下 2 桁目を四捨五入して表示

（調査年 2008～2017 年）

図 2. 車対車の前面衝突事故における自車運転席の死亡重傷者数の構成割合



マクロデータ死亡重傷者数
2001～2007 年：65 歳以上 n=224, 65 歳未満 n=827
2008～2017 年：65 歳以上 n=175, 65 歳未満 n=441

プロット内の数値は 2008～2017 年登録の構成割合(%)
構成割合：小数点以下を非表示
構成割合小計：小数点以下 2 桁目を四捨五入して表示

（調査年 2008～2017 年）

図 3. 車対車の前面衝突事故における自車運転席の年齢層別死亡重傷者数の構成割合

3-2. 自車運転席の 10 万台あたりの死亡重傷者数、死亡重傷率の変化

図 4 に、自車運転席の死亡重傷者数から登録台数の影響を除いた 10 万台あたりの死亡重傷者数、および死亡重傷率*4 の分布を示す。比較を容易にするため 100kg 刻みではなく 600～1300kg 未満と 1300kg 以上で各象限をそれぞれ一つにまとめた。

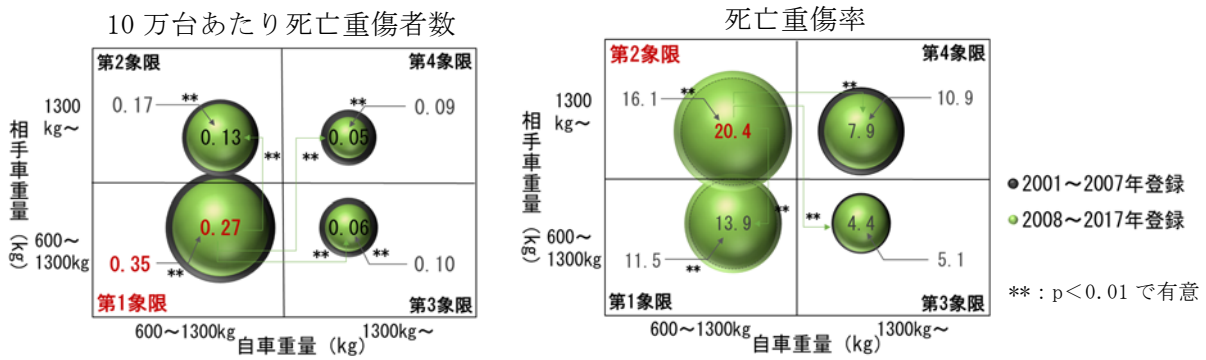
2008～2017 年登録車の 10 万台あたりの死亡重傷者数は、2001～2007 年登録車より各象限とも減少しているが、一方で、いずれの登録車も第 1 象限の死亡重傷者数が最多であり、軽い車同士の事故に課題が残っていることが分かる。高齢者分布や軽い車同士の遭遇率の高さの影響等が考えられる。

次に、2008～2017 年登録車の運転席の死亡重傷率は、2001～2007 年登録車より第 1、2 象限が高くなっている。高齢者の分布が第 1、2 象限にシフトしている影響等が考えられる。特に第 2 象限が高く、つまり、軽い車（自車）対 重い車（相手車）の事故で自車の死亡重傷率が高いということであり、コンパチビリティ課題が国内にも存在することを示している。

以上から、第 1 象限の軽い車同士の死亡重傷者数を削減する対策、第 2 象限の軽い車（自車）対重い車（相手車）の死亡重傷率を低減する対策、この両者を考慮した取り組みが必要である。

マクロデータ死亡重傷者数
2001～2007 年：n=1,051, 登録台数 600～1300kg：n=166,758,729, 1300kg～：n=91,172,529
2008～2017 年：n=616,　登録台数 600～1300kg：n=131,821,684, 1300kg～：n=70,825,281

マクロデータ
2001～2007 年：死亡重傷者数 n=1,051, 死傷者数 n=9,487
2008～2017 年：死亡重傷者数 n=616,　死傷者数 n=4,925



プロット外は 2001～2007 年登録、プロット内は 2008～2017 年登録の数値

（調査年 2008～2017 年）

図 4.　車対車の前面衝突事故における自車運転席の 10 万台あたり死亡重傷者数 ／ 死亡重傷率

＊4）死亡重傷率＝死亡重傷者数／(死亡+重傷＋軽傷者数)×100

3-3.　第 1 象限と第 2 象限の対策は両立するか？

死亡重傷者数対策(第 1 象限)と死亡重傷率対策(第 2 象限)について考察する。第 1 象限の軽い車同士の衝突による死亡重傷では胸、腹をシートベルトの拘束力等によって受傷しているケースが多く、死亡重傷者数の削減には、乗員拘束力をできるだけ低く維持して胸、腹への負荷を下げる必要がある。一方、第 2 象限の軽い車（自車）対 重い車（相手車）の衝突対策として、軽い車の客室変形を抑えて乗員のステアリング干渉を防止するためには、軽い車の車体補強と乗員拘束力を上げることが必要になる。死亡重傷者数対策(第 1 象限)と死亡重傷率対策(第 2 象限)をどう両立させていくか検討が必要と考えられるが、軽い車での対策は前述のように相反する方向であり、容易ではない。

逆に、重い車のフレームを弱体化して加害性を緩和する対策が考えられるが、バンパビーム、フレームを単純に弱くすると、大型貨物車と衝突した場合や、壁のような工作物と衝突した場合に重い車（乗用車）の被害が大きくなることが懸念される。このような懸念に対して、今年度、コンパチビリティの共同研究を継続し、重い車の加害性について事故分析する。加害性緩和によって、二つの課題の対策の両立につなげていくべく、自工会と連携して進めようとしている。

（調査年 2008～2017 年）

3-4.　自車運転席の受傷部位の分布

図 5 に、自車運転席の各象限ごとの受傷部位の分布を示す。第 1、第 2 象限とも、胸、腹といった胴体部の受傷が多く、特に、衝撃耐性の低い高齢者の保護において課題になると考えられる。

マクロデータ　2001～2007 年：死亡重傷者数 n=1,051
2008～2017 年：死亡重傷者数 n=616

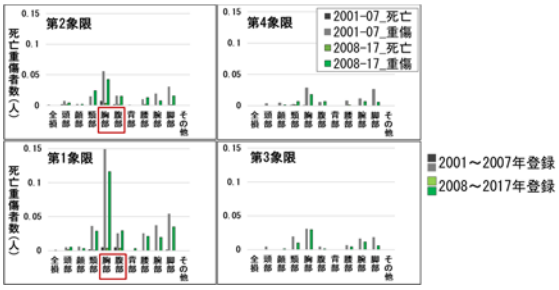


図 5.　自車運転席の受傷部位別の 10 万台あたり死亡重傷者数

4.　ミクロデータによる分析

4-1.　自車運転席の受傷、加害部位、受傷状態別の詳細について

図 6 に、自車運転席の死亡重傷事故の AIS2+の傷害数の分布を、受傷・加害部位、受傷状態別に示す[*5]。図 6 から、自車が相手車より軽い場合は、胸はシートベルト、腹はシートベルトとステアリングで受傷し、骨折、内臓損傷が主に見られる。コンパチビリティ評価の指標の一つとして、加害部位、受傷状態を踏まえつつ、胸・腹の評価に重きを置くことが有効である可能性が考えられる。

＊5）ミクロデータの分析結果についてはデータ数の少なさによる結果の精度への影響に注意を払う必要あり

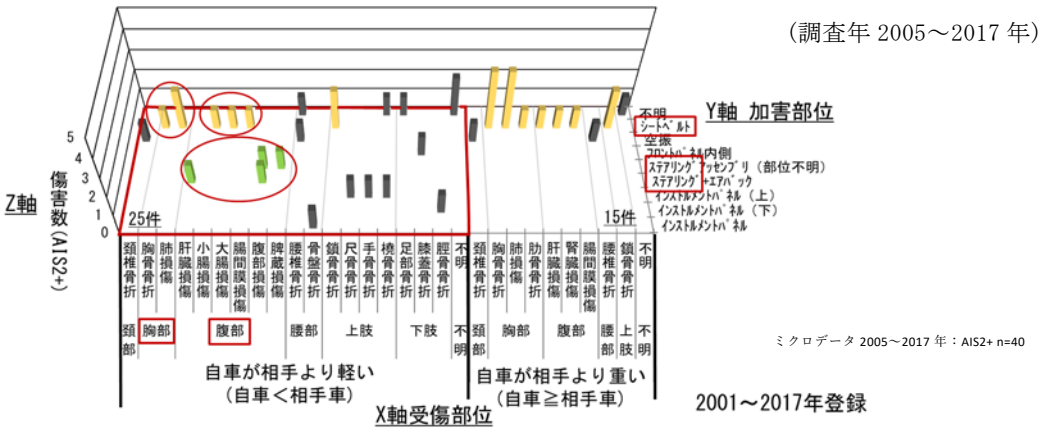


図 6.　車対車の前面衝突事故における自車運転席の死亡重傷事故の受傷・加害部位別の傷害数

4-2.　車両相互のバンパ高さ違いの影響について

図 7-1、7-2 に、車両前部のバンパ高さの差*6 と、自車運転席の傷害数、およびダッシュパネル侵入量の関係を示す。バンパ高さの差が小さい(-50～50mm 未満)と、ダッシュパネル侵入量が小さく、AIS2+の傷害数が少なくなっている。バンパ高さの良好なマッチングによって車両相互の荷重伝達が良くなり、車体変形が小さくなって、AIS2+の傷害数が少なくなったことが考えられる。バンパ高さのマッチングの評価が有効である可能性が見えてきたが、今年度の共同研究で見きわめていく。

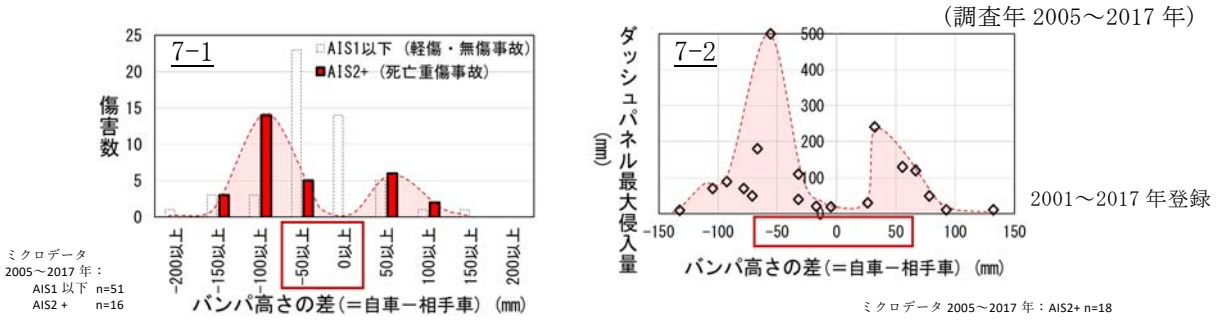


図 7.　車対車の前面衝突事故のバンパ高さ差別の自車運転席の傷害数 / ダッシュパネル侵入量

＊6）バンパ高さの差＝自車バンパ高さ－相手車バンパ高さ

5.　まとめ

車対車の前面衝突事故では、

① 軽い車（自車）対 重い車（相手車）の衝突対策において、死亡重傷率が高く、 日本市場にもコンパチビリティ課題があることが確認された。胸・腹の受傷が多く、高齢化が著しい我が国においては、特に高齢ドライバーの保護において課題になると考えられる。

② 一方で、軽い車同士の事故における胸・腹受傷の死亡重傷者数が依然として多いという従来課題の対策を引き続き検討する必要がある。

③ ①、②の二つの課題に関する軽い車での対策は相反する場合があるため、今後、重い車(乗用車)の加害性についても事故分析を行い、加害性緩和の観点も含めて、二つの課題の対策の両立につなげていく。

④ また、今後のコンパチビリティの基準化においては、加害部位、受傷状態を踏まえつつ胸・腹の評価に重きを置くことや、バンパ高さのマッチングの評価などが指標の一つとして有効と考えられ、引き続きの共同研究で見きわめていく。