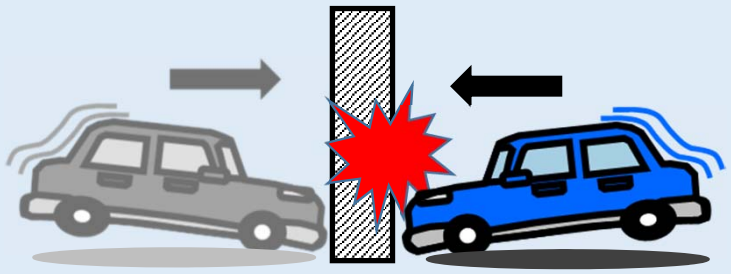
車対車の前面衝突事故における コンパチビリティ課題の分析
（自工会共同研究）

研究部　主任研究員
谷口　正典

1. はじめに＿コンパチビリティとは？

コンパチビリティとは？　　Compatibility；両立性、適合性

従来の自動車アセスメント

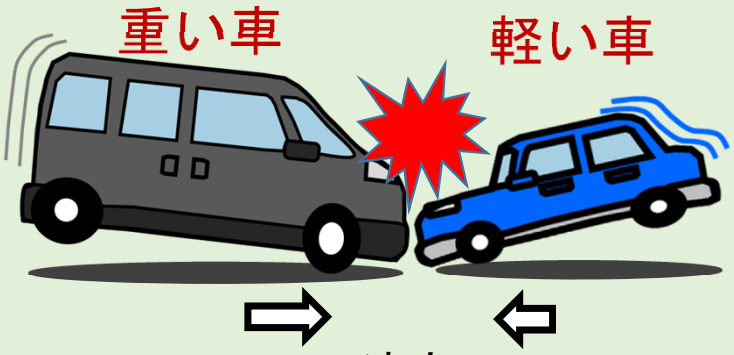


固定バリア

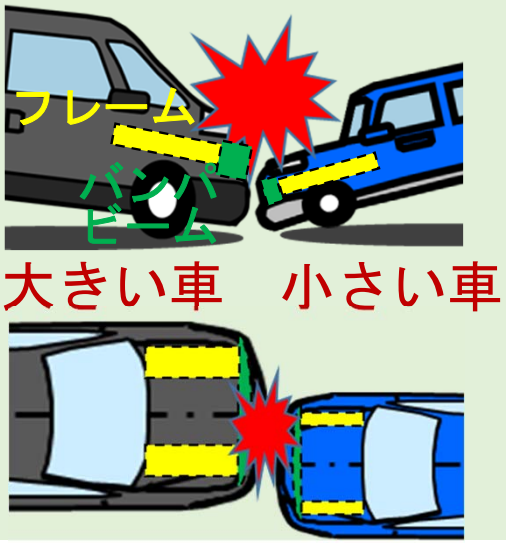
フルラップ/オフセット試験

コンパチビリティ

衝突エネルギー, 運動量



相互作用（バンパビーム＆フレーム位置, 剛性）



軽い・小さい車 … 重い・大きい車と衝突すると**被害が大きい**

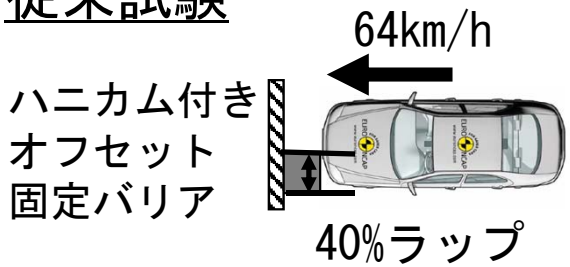
重い・大きい車 … 軽い・小さい車に**大きな被害を与える**

コンパチビリティの目標 … **相互の被害を低減し、安全を両立させること**

1. はじめに＿背景と目的

従来試験によって車は強く安全になったが、
重い・大きい車は運動エネルギーが大きいため、より強固なフレームの採用が進んだ

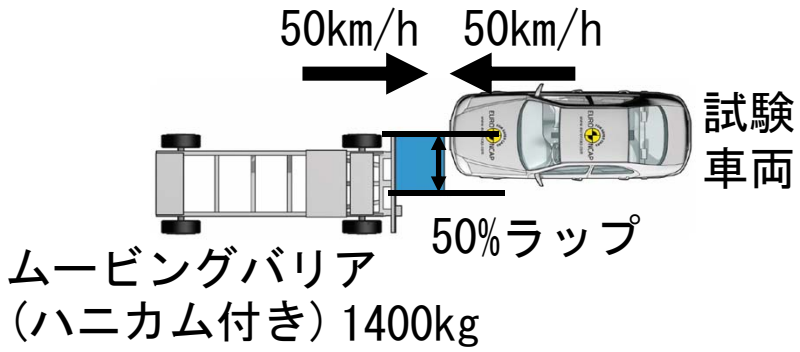
従来試験



新たな課題！　重い・大きい車の加害性

車両重量の差、フレームの強化によって、重い・大きい車が軽い・小さい車と衝突したときの被害の差が大きくなり、問題視されるようになった

コンパチビリティ試験（欧州）



コンパチビリティ試験　欧州（2020年1月導入）
日本（導入論議中）

1400kgのムービングバリアとの衝突試験によって、重い・大きい車の加害性緩和、軽い・小さい車の自車保護性向上を狙いとする

1. はじめに__背景と目的（つづき）

コンパチビリティ試験　欧州（2020年1月導入）
日本（導入論議中）

自動車種類，
道路環境が違う！

↓

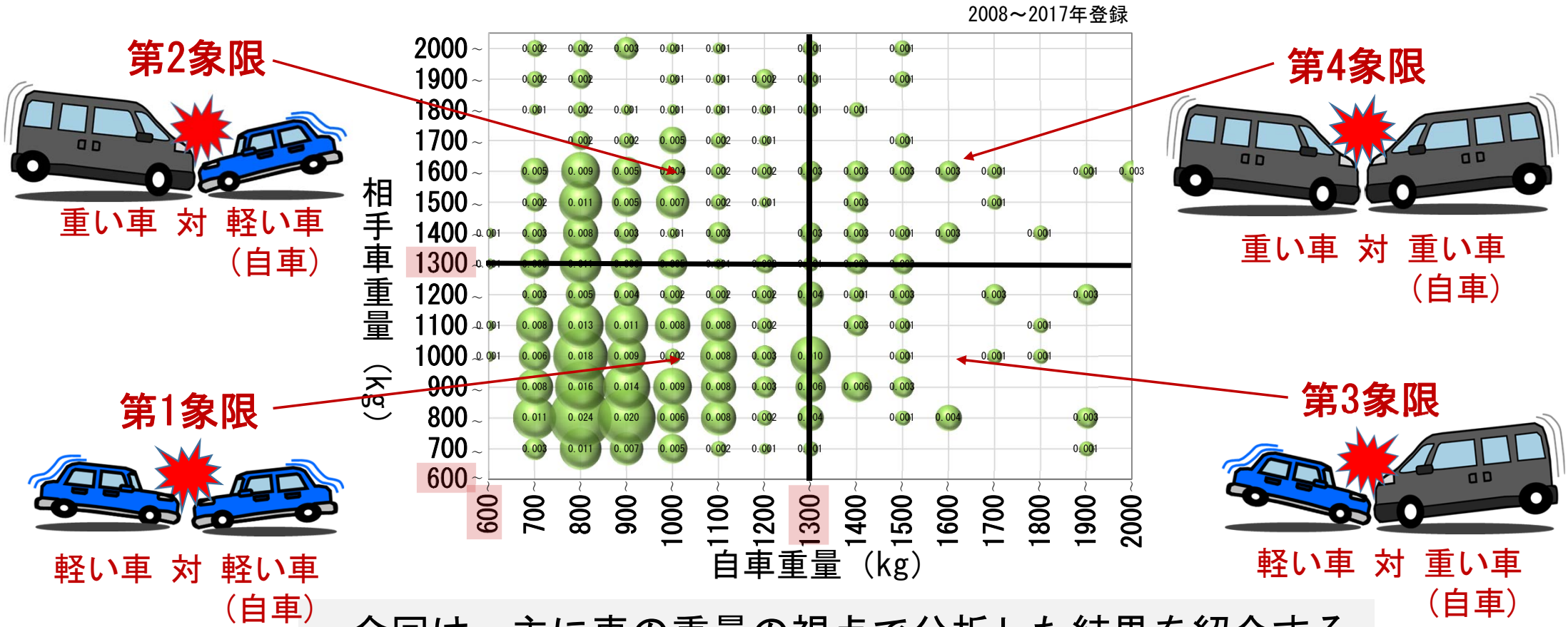
日本の事故実態を踏まえた導入要否、評価条件の論議が必要

↓

論議の基礎データのため、自工会と共同研究として事故分析を実施（2018～2019年度）

1. はじめに＿図の見方について

グラフ例 車対車前面衝突の自車運転席の10万台あたり死亡重傷者数の分布



・今回は、主に車の重量の視点で分析した結果を紹介する
・図を、便宜的に四つの象限に分けて分析を行った

1. はじめに＿分析データについて

【分析データ】
- 交通事故統合データ（マクロデータ）
- 交通事故例調査データ（ミクロデータ）

【データ抽出条件】

マクロ・ミクロデータ共通
- 車対車の正面方向の相互衝突，衝突部位-車両前部
- 1当、2当の運転者の死亡・重傷・軽傷（シートベルト着用）
- 軽・小型・普通自動車の乗用車（自動車アセスメントの対象等を踏まえ乗用車同士の事故とした）
- 車両重量：空車重量（冷却水，エンジンオイル，ガソリンは満タン状態，工具・スペアタイヤ含まない）

マクロデータ
- 事故発生年（調査年）：2008～2017年（10年間）
- 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：2001～2017年

1. はじめに__本日の説明の流れ

車対車の前面衝突事故の課題は何か？

二つの課題！

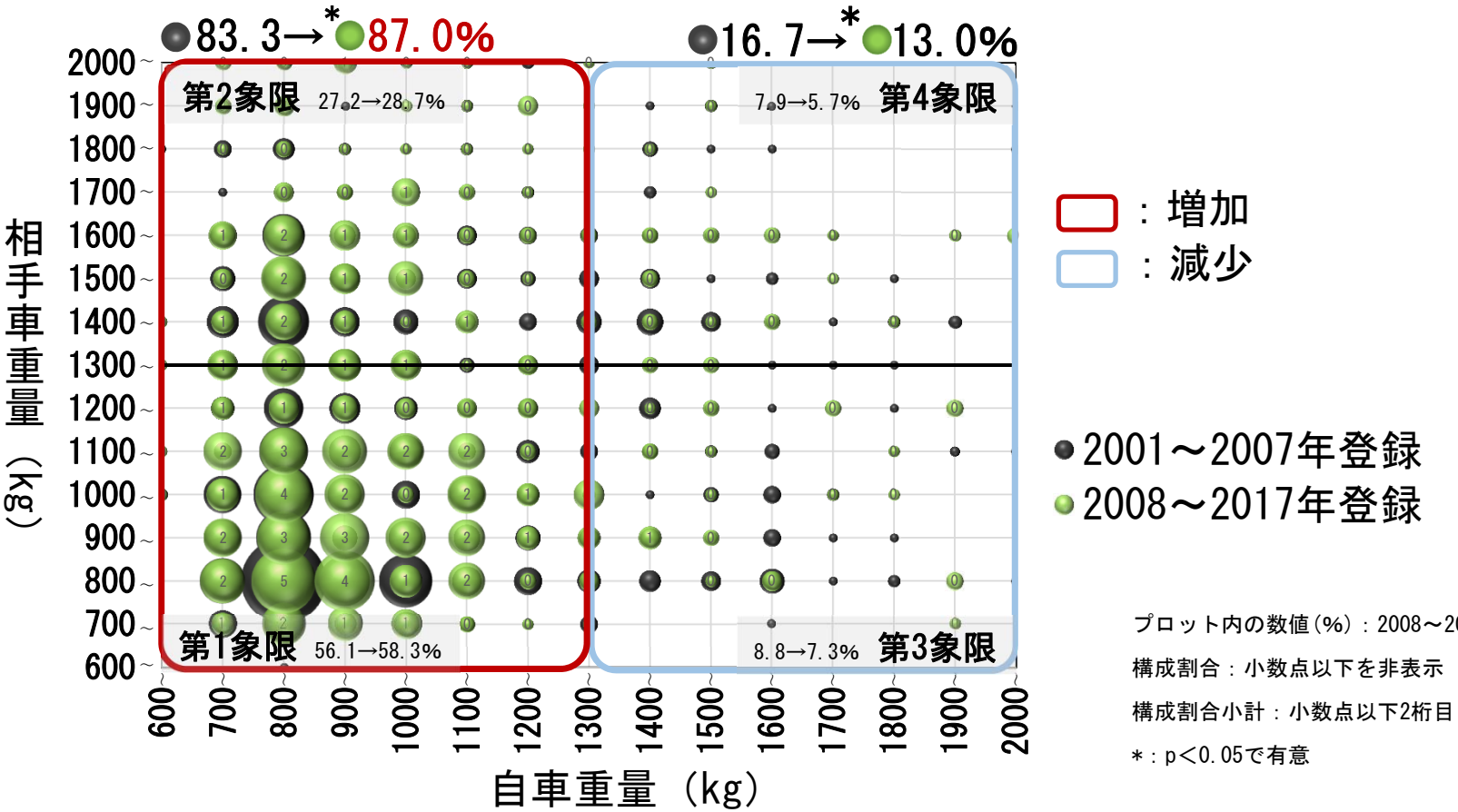
- 軽い車同士の事故の死亡重傷者数
- 軽い車対重い車の事故の死亡重傷率（コンパチビリティ課題）

→ 対策の両立性について

- 傷害について
  - 受傷部位・状態
  - 加害部位
- 相互作用について
  - バンパ高さ違いと傷害レベル

2. マクロデータ分析＿死亡重傷者数の分布の変化

自車運転席の車両重量別の死亡重傷者数の構成割合(%)　(調査年：2008～2017年)



プロット内の数値(%)：2008～2017年登録

構成割合：小数点以下を非表示

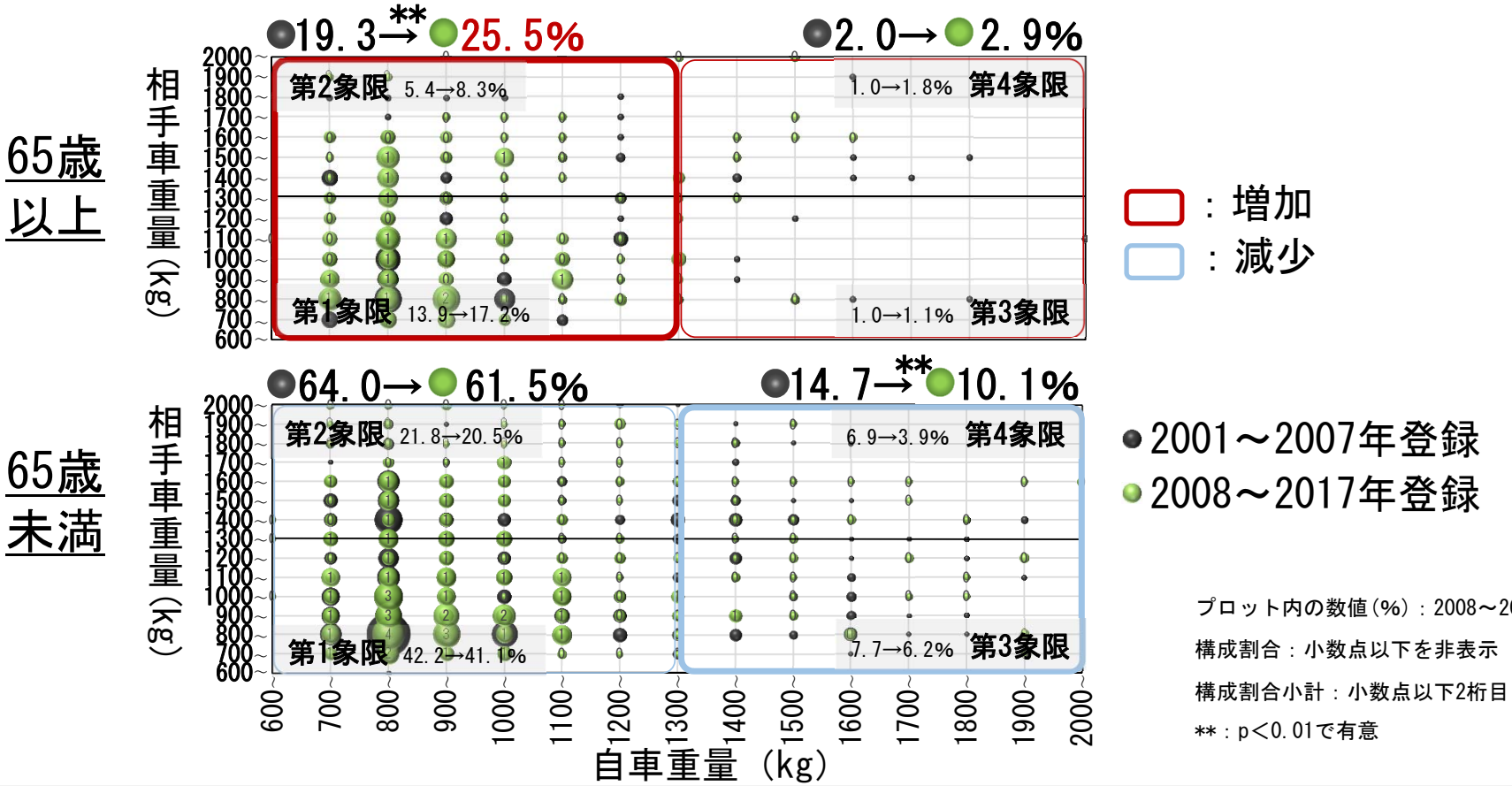
構成割合小計：小数点以下2桁目を四捨五入して表示

*：p<0.05で有意

第1,2象限、つまり、自車が軽い車(1300kg未満)の死亡重傷者数の割合が、増えてきている

2. マクロデータ分析＿年齢層別の死亡重傷者数の分布の変化

自車運転席の年齢層別の死亡重傷者数の構成割合（%）　（調査年：2008～2017年）



プロット内の数値（%）：2008～2017年登録

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

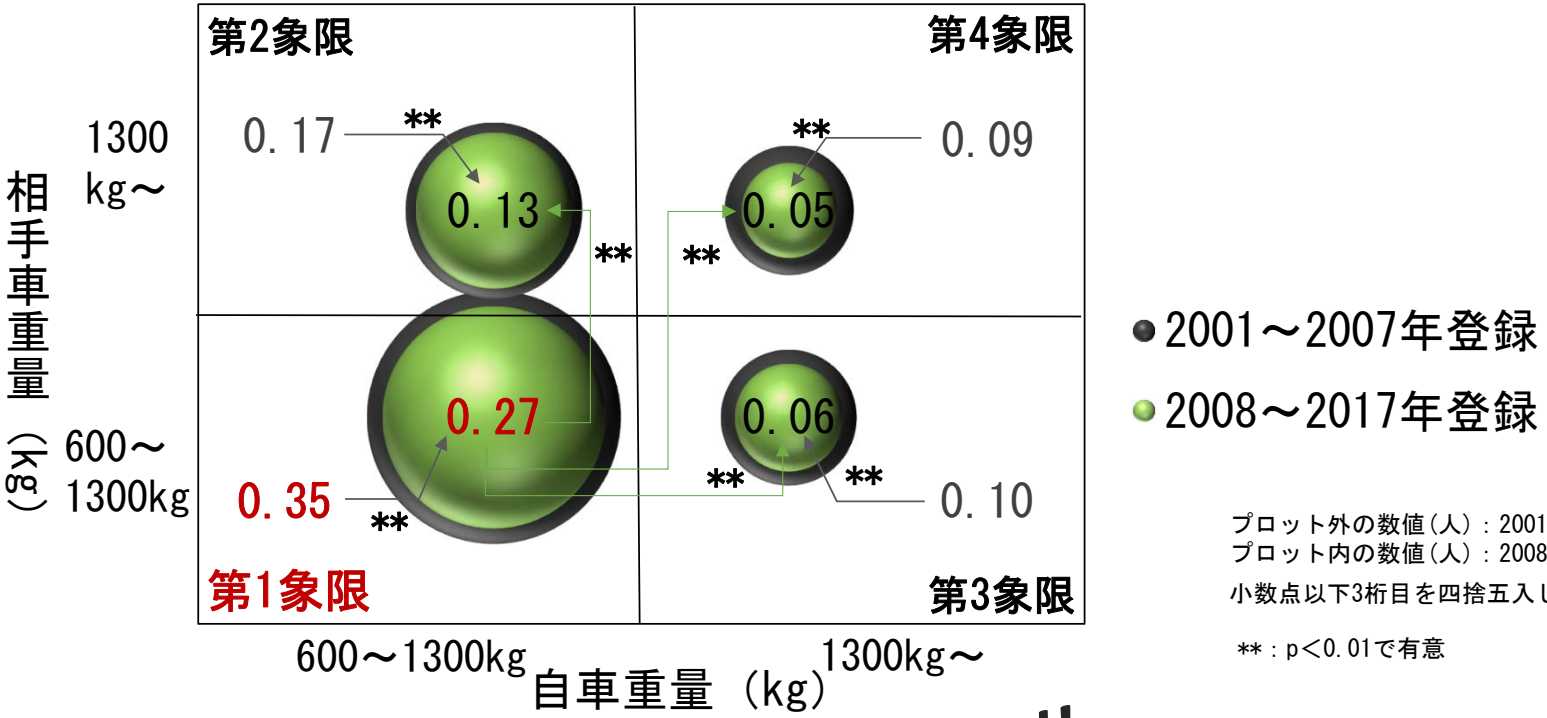
**：p＜0.01で有意

65歳以上の高齢運転者の第1,2象限の死亡重傷者数の割合が、増えてきている

➡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

2. マクロデータ分析＿10万台あたりの死亡重傷者数の変化、各象限の比較

自車運転席の車両重量別の10万台あたりの死亡重傷者数（人）　（調査年：2008～2017年）



プロット外の数値（人）：2001～2007年登録
プロット内の数値（人）：2008～2017年登録
小数点以下3桁目を四捨五入して表示

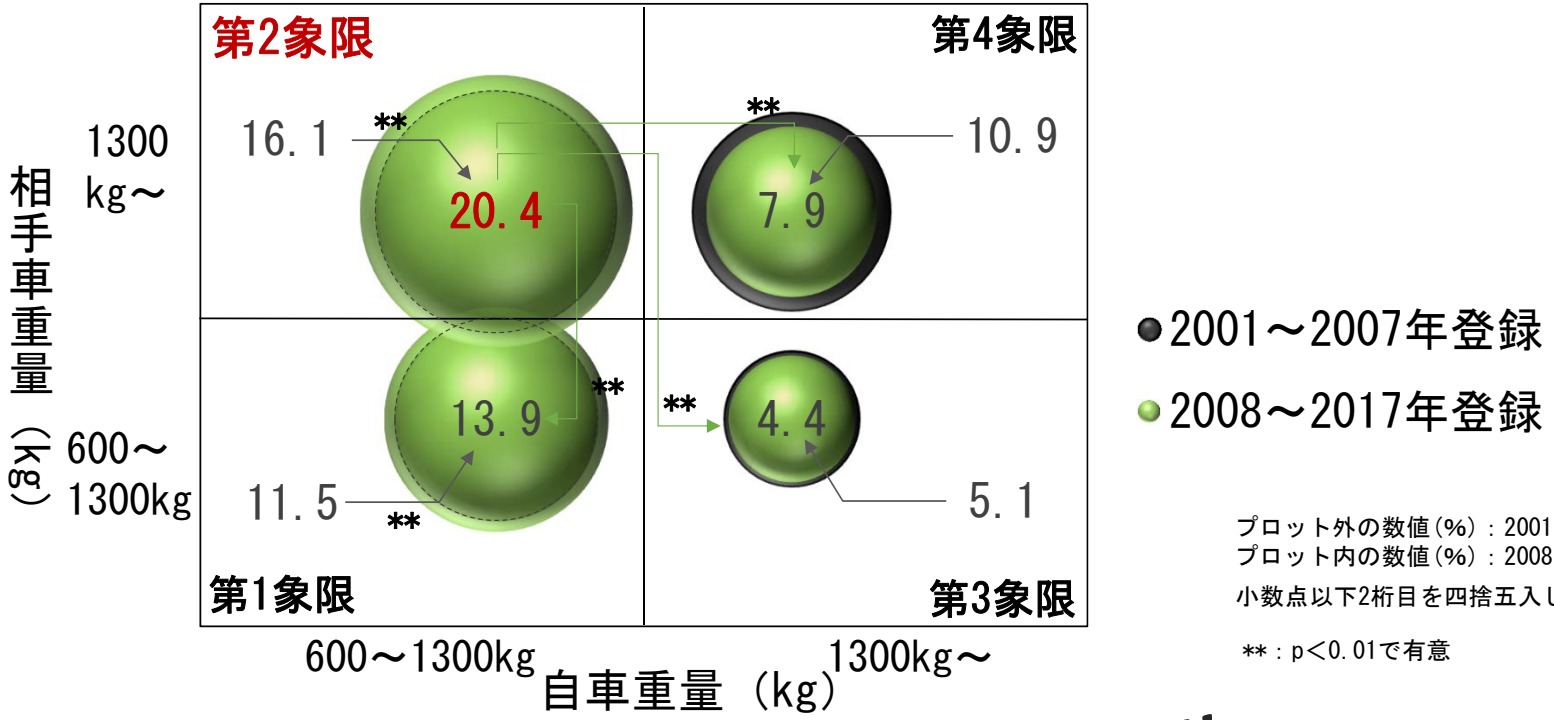
**：p＜0.01で有意

- 各象限とも死亡重傷者数は、減少してきている Good!
- 第1象限の死亡重傷者数が依然として多い Bad!

➡第1象限、つまり、軽い車同士の事故の死亡重傷者数を削減する取り組みが必要

2. マクロデータ分析＿死亡重傷率の変化、各象限の比較

自車運転席の車重別の死亡重傷率(%)(＝死亡重傷者数／死傷者数×100) (調査年：2008～2017年)



プロット外の数値(%)：2001～2007年登録
プロット内の数値(%)：2008～2017年登録
小数点以下2桁目を四捨五入して表示

**：p＜0.01で有意

第2象限の死亡重傷率が最も高く、しかも上昇している Bad!

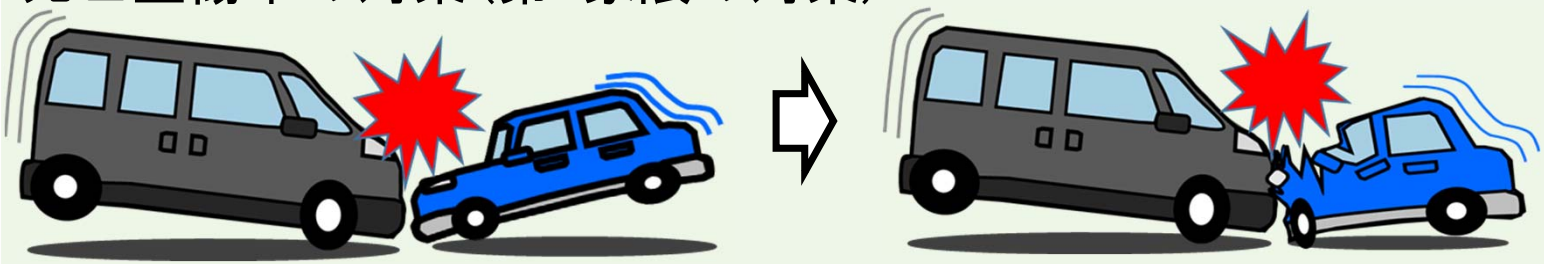
➡第2象限、つまり、軽い車(自車) 対 重い車(相手車)の事故の死亡重傷率が高いというコンパチビリティ課題が見られ、低減する取り組みが必要

2. マクロデータ分析＿二つの課題の対策は両立するか？

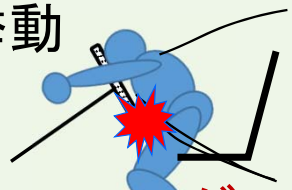
死亡重傷者数の対策（第1象限の対策）

胸、腹の受傷が多く、乗員拘束力をできるだけ低く維持して胸、腹への負荷を下げたい

死亡重傷率の対策（第2象限の対策）



乗員挙動



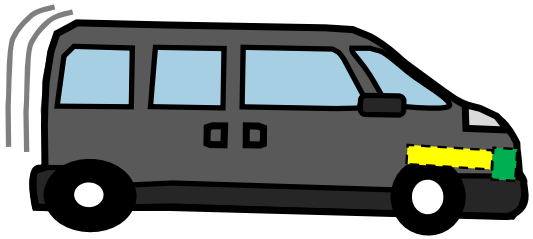
ステアリング干渉

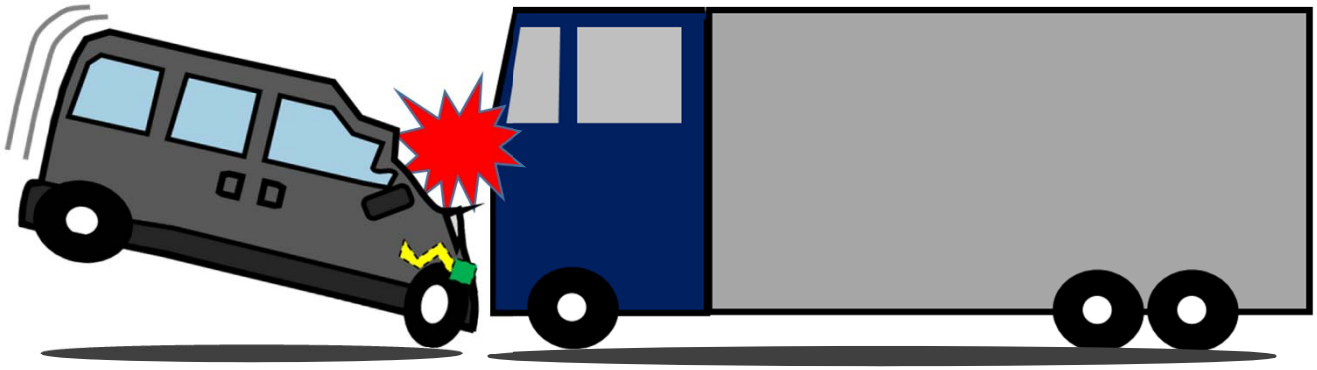
軽い車は、客室が大変形し、乗員がステアリング干渉
軽い車の対策として、車体補強と乗員拘束力を上げることが必要

➡二つの対策は相反する場合があり、軽い車における、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

2. マクロデータ分析＿重い車の車体を弱くすれば良いか？

バンパビーム, フレームを
単純に弱くすると



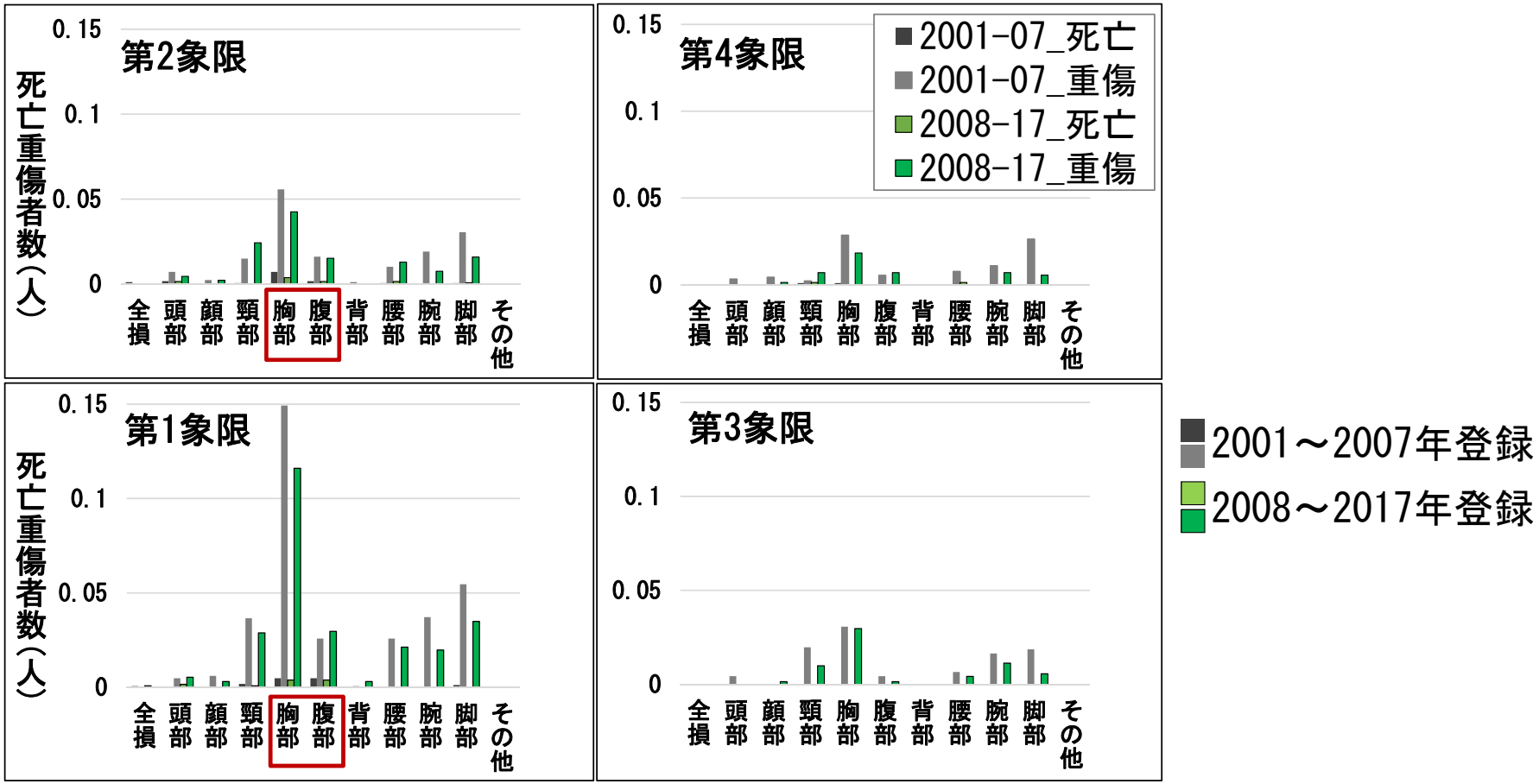


大型貨物との事故や、壁のような工作物との衝突で、重い車（乗用車）の被害が大きくなることが懸念される

引き続き共同研究として、重い車（乗用車）の加害性について事故分析し、加害性緩和による二つの課題の対策の両立につなげていく

2. マクロデータ分析＿受傷部位について

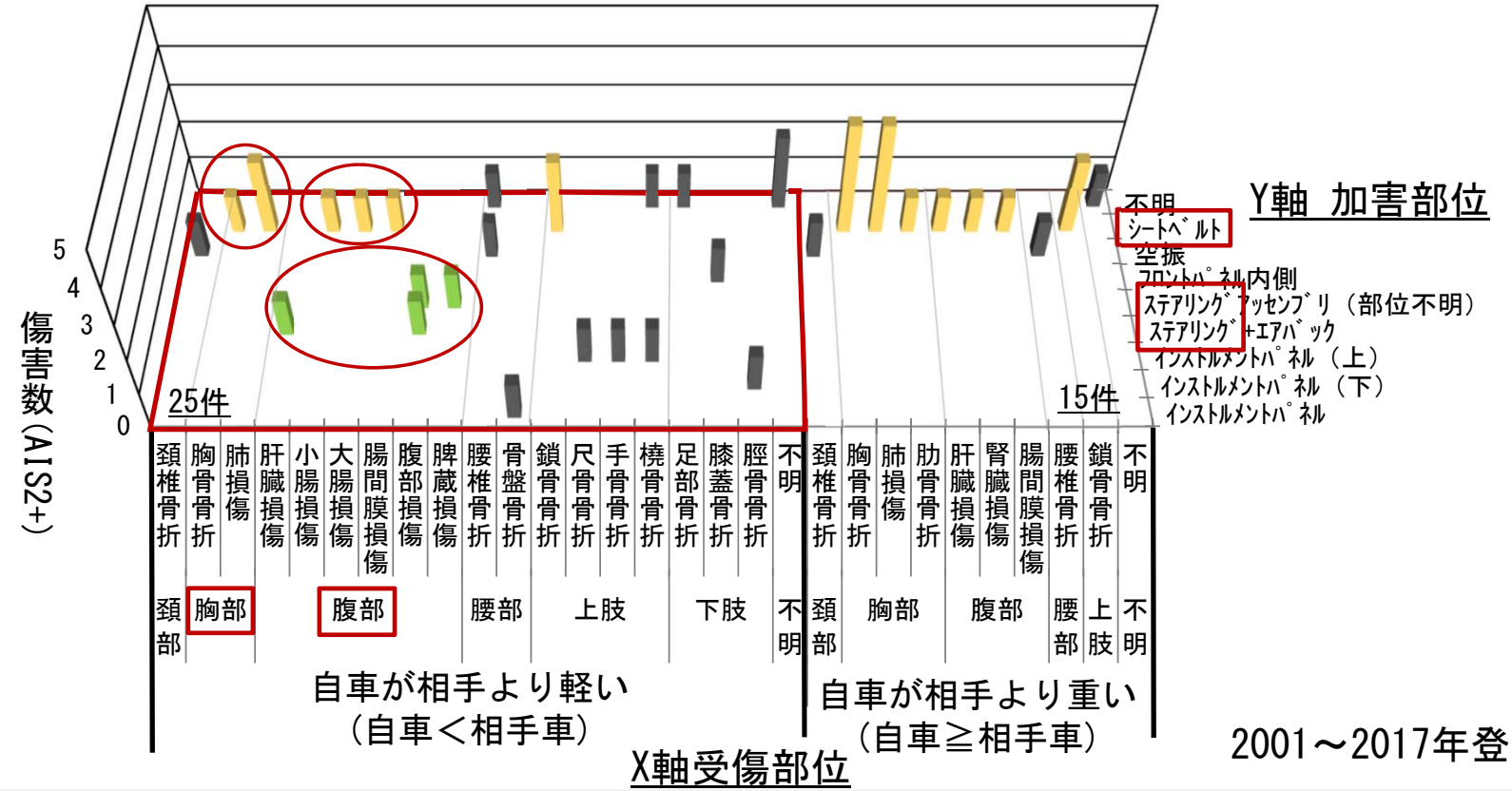
自車運転席の受傷部位別の10万台あたり死亡重傷者数　（調査年：2008～2017年）



第1, 2象限とも、胸・腹の受傷が多く、特に高齢者の保護において課題になる

3. ミクロデータ分析＿受傷と加害部位について

自車運転席の死亡重傷事故の受傷・加害部位別の傷害数(AIS2+)　(調査年：2005～2017年)



2001～2017年登録

※AIS2+
死亡(24時間)、重傷(30日以上治療)の事故におけるAIS2+の傷害数をカウント

※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

・自車が相手より軽い場合は、胸はベルト、腹はベルトとステアリングで受傷（骨折,内臓損傷）
・一方、自車が相手より重い場合には、ステアリングによる受傷は無い

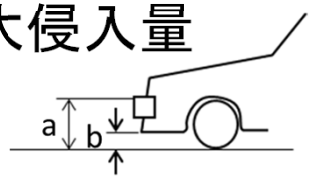
➡コンパチビリティ評価の指標の一つとして、加害部位、受傷状態を踏まえつつ、胸・腹の評価に重きを置くことが有効である可能性が考えられる

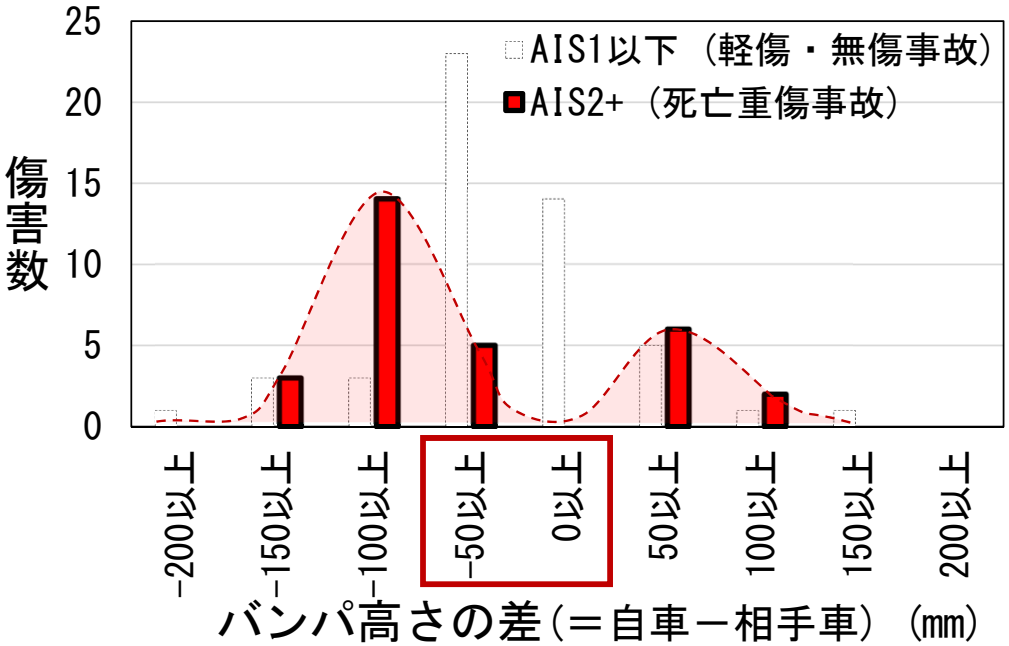
3. ミクロデータ分析＿バンパ高さ違いの影響について

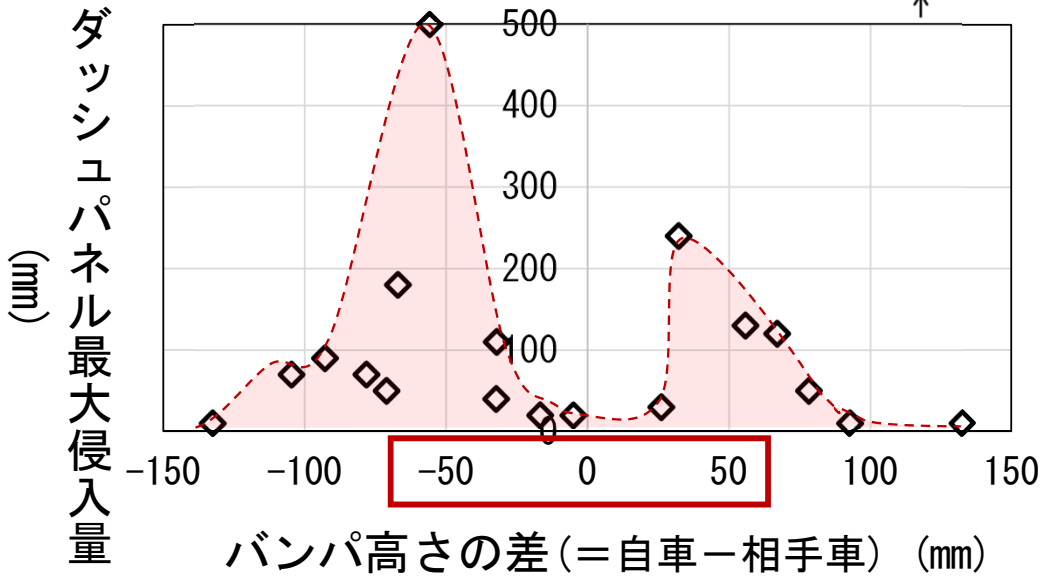
車両相互のバンパ高さの差ごとの自車運転席の傷害数，ダッシュパネル最大侵入量

（調査年：2005～2017年）

※バンパ高さ（バンパフェイシア上端～下端の中央）＝ 1/2×（a ＋ b）







2001～2017年登録

- 左右の図とも、同じように真ん中が窪んだ二山の形になっている
- バンパ高さの差が小さい（-50mm～50mm未満） → 車体変形が小さい → AIS2+の傷害数が少ない

➡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、引き続きの共同研究で、今後見きわめていく。

4. 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。

詳しくは自工会とイタルダの共同研究報告書をご覧ください(https://www.itarda.or.jp/materials/report/free)
No.30-02　車対車の前突事故におけるコンパチ課題の分析
No.R01-07 車対車の前突事故におけるコンパチ課題の分析（その2）