


2010年7月29日
交通安全環境研究所講演会
於 大手町サンケイプラザ

衝突安全のこれまでとこれから

自動車安全研究領域
田中 良知

 独立行政法人 交通安全環境研究所

目次

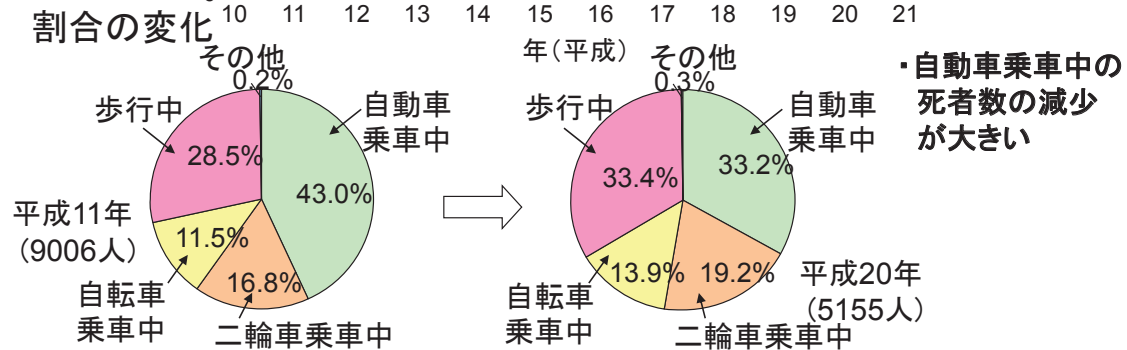
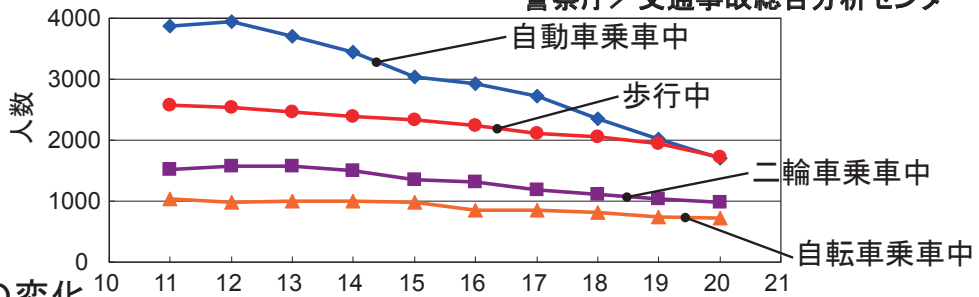
1. 背景
2. 日本の衝突安全基準
3. ダミー
4. 衝突安全技術
5. 基準とアセスメント
6. これからの課題

 独立行政法人 交通安全環境研究所

1. 背景

状態別交通事故死者数の推移

警察庁／交通事故総合分析センター



2. 日本の衝突安全基準

衝突安全性能の確認方法

1. 人間を模擬したダミーを用いて、実際の衝突事故を模擬した試験を実施
2. ダミーの計測値(傷害値)が基準値以下
⇒車両の乗員保護性能が充分であると判断
(ダミーを使うことで、乗員の傷害予測ができる)



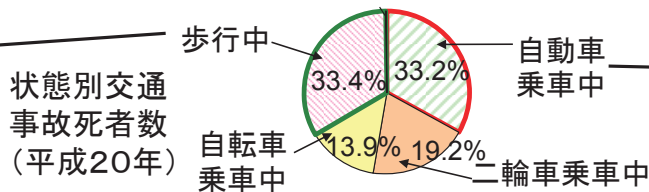
基準：道路運送車両法(国土交通省)
保安基準で車両の性能要件として規定

現在の日本の衝突安全基準の種類

乗員および歩行者の保護基準

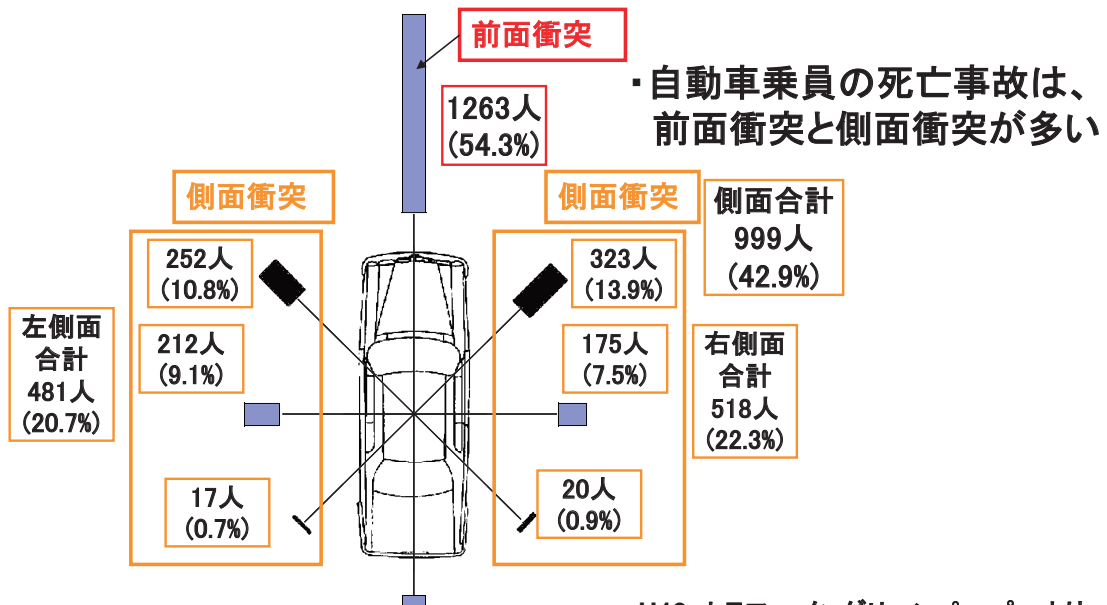
- ① フルラップ前面衝突試験
- ② オフセット前面衝突試験
- ③ 側面衝突試験
- ④ 頭部歩行者保護試験
- ⑤ チャイルドシート前面衝突試験

自動車乗車中で
死者数の多い
事故形態



NTSEL 独立行政法人 交通安全環境研究所

自動車乗員が死亡した事故の形態

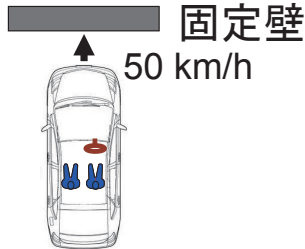


H19 トラフィック・グリーンペーパーより

NTSEL 独立行政法人 交通安全環境研究所

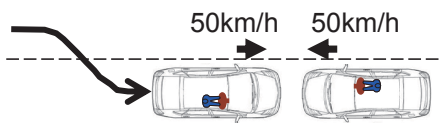
フルラップ^o前面衝突試験

試験形態



画像提供:NASVA

模擬している事故形態

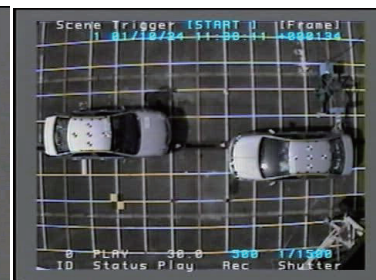
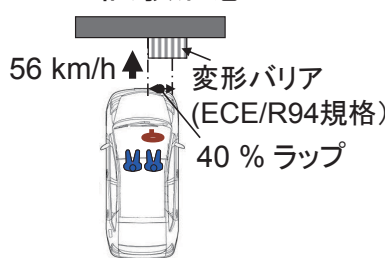


同型車によるフルラップ前面衝突
および単独事故前面衝突を模擬

衝突速度 日本: 50 km/h
1994年より日本の基準に導入
ダミーの頭部、胸部、大腿部の傷害値を測定

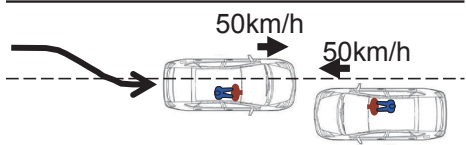
オフセット前面衝突試験

試験形態



画像提供:NASVA

模擬している事故形態



同型車による50%ラップした
オフセット前面衝突を模擬

衝突速度 56 km/h
2007年より日本の基準に導入
ダミーの頭部、頸部、胸部、大腿部、下肢の傷害値を測定

フルラップとオフセットを行う必要性

フルラップ試験導入: 1994年

オフセット試験導入: 2007年(ただしアセスメントでは2000年より実施)

オフセット: 構造部材1本で衝突を支える

車対車正面衝突時の衝突部位

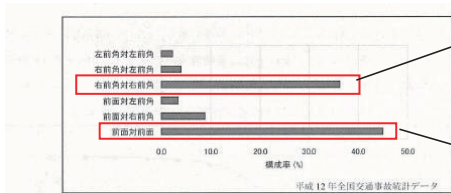
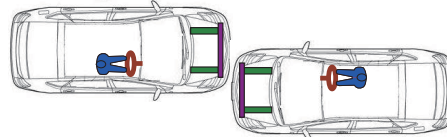
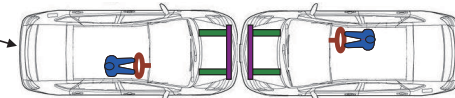


図 4.9 普通乗用車同士の正面衝突における衝突部位 (前面, 右前角, 左前角)



フルラップ: 構造部材2本で衝突を支える



オフセット: 車室変形が大きく、下肢の傷害が大きい

⇒ 構造部材、客室の剛性を強くすることが必要

フルラップ: 構造部材の強度により乗員の加速度が増加

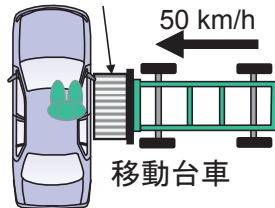
⇒ 構造部材の剛性の上限が必要

NTSEL 独立行政法人 交通安全環境研究所

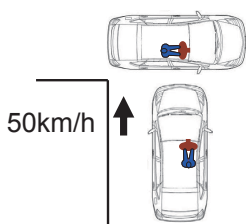
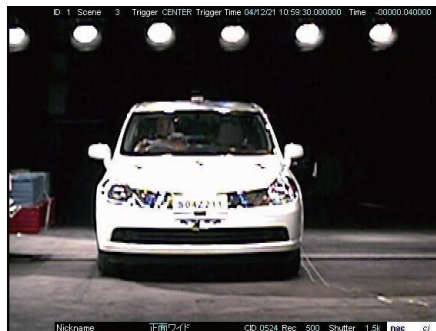
側面衝突試験

試験形態

車両の前面剛性を模擬



模擬している事故形態



車同士による側面衝突を模擬

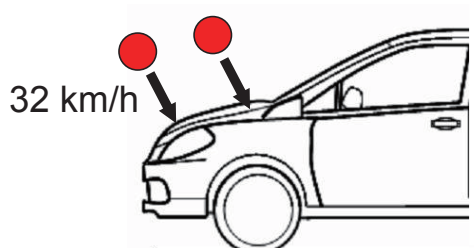
移動台車 (MDB) を被衝突車の側面に衝突させる
衝突速度 50 km/h

1998年より日本の基準に導入

ダミーの頭部、胸部、腹部、腰部の傷害値を測定

NTSEL 独立行政法人 交通安全環境研究所

頭部歩行者保護試験



画像提供:NASVA

**子供および大人の歩行者が自動車と衝突した
ときの頭部と車両の衝突を模擬**

衝突速度 32 km/h (車と歩行者が40km/hで衝突を想定)

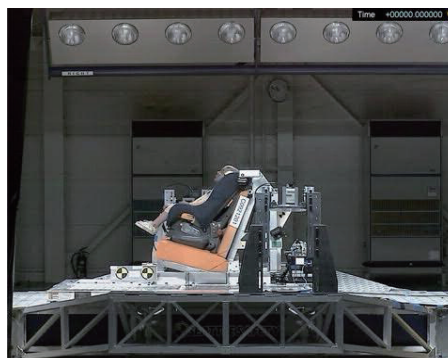
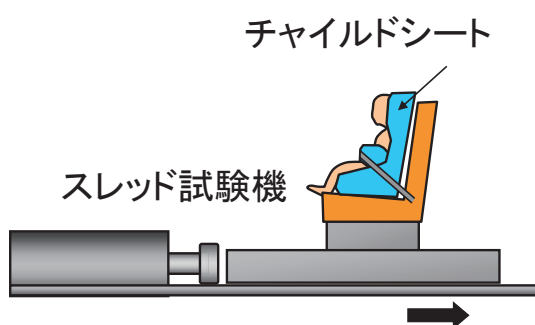
2005年より日本の基準に導入

インパクト(頭部)の傷害値を測定



独立行政法人 交通安全環境研究所

チャイルドシート前面衝突試験



チャイルドシート(CRS)に拘束された状態での前面衝突を模擬

衝突速度 50 km/h

2006年より日本が欧州と同じ基準を導入

乗員の頭部移動量と胸部の傷害値を測定(映像は3歳児ダミー)

他に9ヶ月、6歳児、10歳児を模擬したダミーがある



独立行政法人 交通安全環境研究所

3. ダミー

衝突試験用ダミーの種類

前面衝突



Hybrid III (AM50)

頭部、頸部、胸部
大腿部、下肢
の傷害値を測定

側面衝突



ES-2 (AM50)

頭部、胸部、腹部
腰部の傷害値を
測定

歩行者保護



頭部
インパクト
(大人および
子供の頭部
を模擬)

子供ダミー



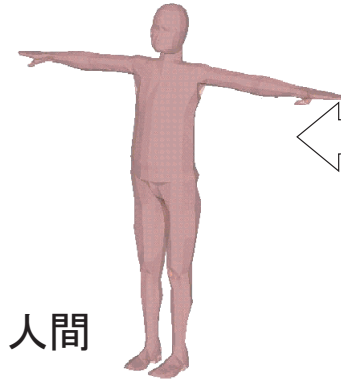
P3 (3歳児模擬)
頭部、胸部の
傷害値を測定
他に9ヶ月、6歳、
10歳を模擬した
ダミーがある

試験により入力方向や傷害を見る部位が異なる
⇒試験の目的にあわせたダミーの必要性

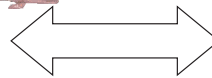
衝突ダミーに要求される性能

- ・ 人間を模擬していること(傷害を受ける可能性について測定できること)
- ・ 壊れないこと
- ・ 再現性があること

etc



人間



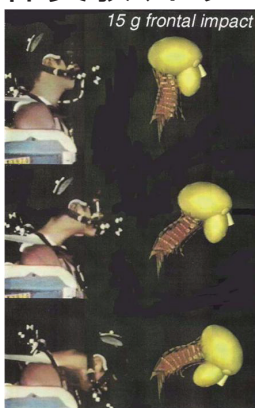
ダミー



独立行政法人 交通安全環境研究所

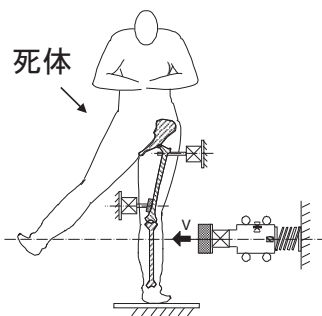
人体特性調査

生体実験(ボランティア) 屍体実験



[Wismans 1998]

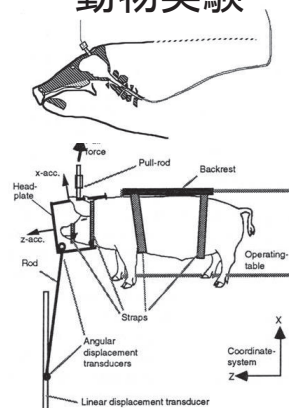
- ・ 傷害発生は不可
- ・ 動的調査は可能
- ・ 若い男性が多い



[Kajzer 1997]

- ・ 傷害調査が可能
- ・ 筋緊張の再現が不可
- ・ 高齢者が多い

動物実験



[Svensson 1993]

- ・ 傷害調査が可能
- ・ 人体と異なる構造
- ・ 定量的判断が難しい



独立行政法人 交通安全環境研究所

4. 衝突安全技術

車体構造の強度向上

側面衝突試験結果(同じ基準試験を行ったもの)



1988年モデル

(側面衝突基準導入以前)



2006年モデル

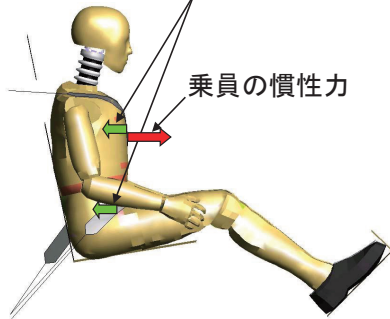
(側面衝突基準導入以降)

基準導入以降の車両の車体変形が小さい

⇒ 導入後の車体強度が向上

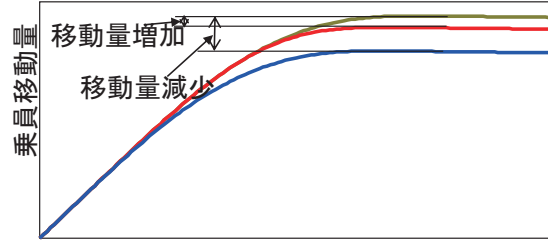
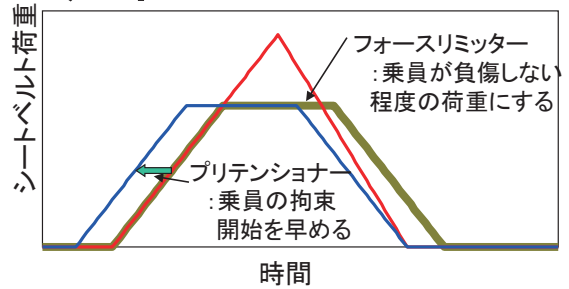
シートベルト

シートベルトの仕組み
シートベルトが乗員を支える力



ベルトで胸部と腰部を抑えて乗員を拘束している

⇒ 乗員の耐性値以上の入力があると、乗員が傷害を受ける



乗員への入力を抑える: フォースリミッター
乗員の移動量を抑える: プリテンショナー

エアバッグ

運転席、助手席エアバッグ



カーテンサイドエアバッグ、
サイドエアバッグ



- ・火薬により、急速にバッグを膨らませて、乗員を膨らんだエアバッグの表面全体で受け止める(1/100秒程度で展開)
- ・あくまでシートベルトとの併用で効果を発揮する
- ・膝部エアバッグ、後席エアバッグ等様々な部位への設定がある

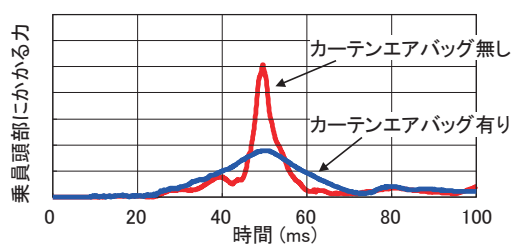
カーテンサイドエアバッグの効果

カーテンサイドエアバッグ有り

カーテンサイドエアバッグ無し



頭部にかかる力



カーテンサイドエアバッグにより
乗員の頭部にかかる力が低減



独立行政法人 交通安全環境研究所

5. 基準とアセスメント



独立行政法人 交通安全環境研究所

「基準」と「アセスメント」の違い

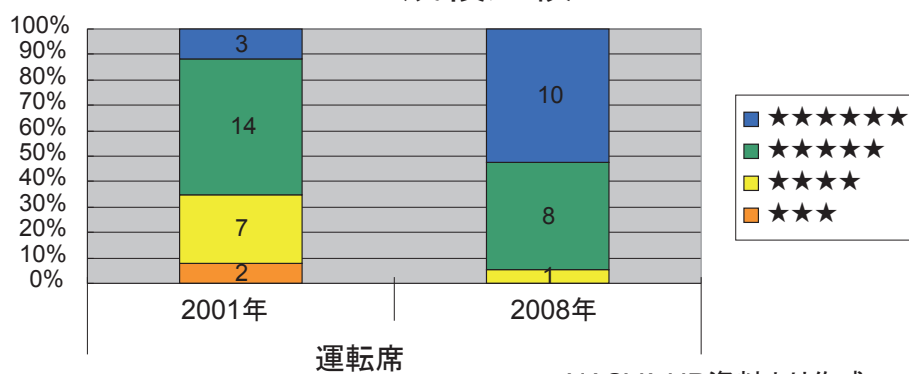
基準: ダミーの傷害値が、基準で定めた閾値を満たしていることで合格の判断(一般に販売されている車両は、一定の安全性を保証されている)

アセスメント: ダミーの傷害値で点数を定め、その点数により車両の安全性について**ランクをつけて、一般に公開**(消費者がより安全な車を選択できる様に安全情報を公表する)

⇒ **車両の安全性能について、さらなる向上を促進させている**

アセスメント実施による性能の向上

J-NCAP成績比較



(J-NCAPは★の数で安全性を示していて、数が多いほど良い性能)

衝突安全性能の明らかな向上が見られる
(3★は無い、6★が最も多くなっている)

6. これからの課題

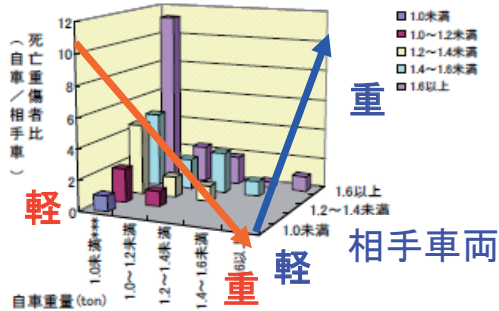
今後の課題

- ①現在の基準でカバー出来ていない重要な衝突形態への対応(評価の拡充)
 - ⇒ コンパティビリティ評価、ポール衝突試験、歩行者保護試験、幼児専用車の拘束装置評価など

- ②基準の定められた当時と現在とで変化している状況への対応(車両の状況や技術的知見の向上)
 - ⇒ 新しい側面衝突など

現在の基準でカバー出来ない事故

コンパティビリティの問題

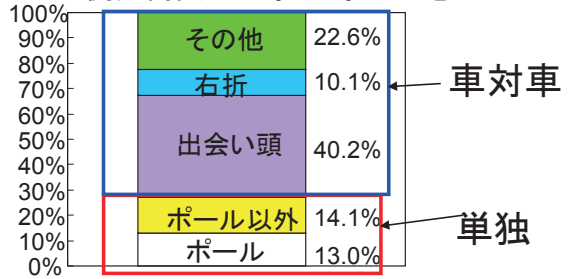


被衝突車 国土交通省資料より

重い車と軽い車が衝突したとき、
軽い車の乗員が死亡重傷になりやすい
基準は同じ重量の車の衝突を評価

ポール側面衝突の問題

側面衝突死亡事故 事故形態

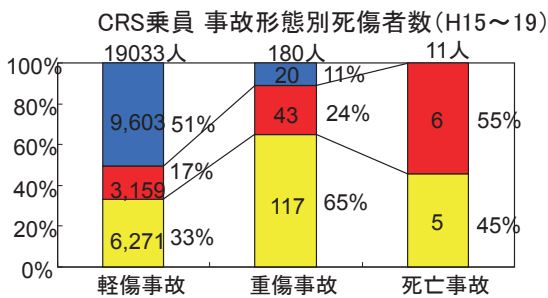


側面衝突の死亡事故において、
約27%は単独事故である

基準は車対車の衝突を評価

現在の基準でカバー出来ない事故

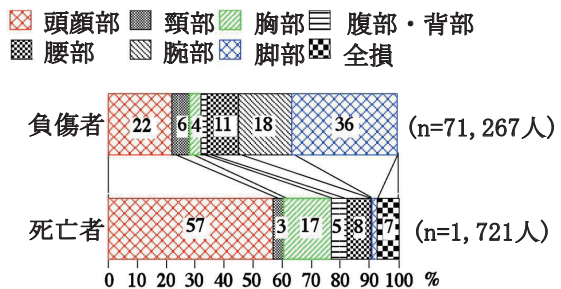
チャイルドシートの側面衝突の問題



死亡重傷事故では側面衝突の
割合が高い

基準は前面衝突を模擬している

歩行者事故脚部傷害の問題

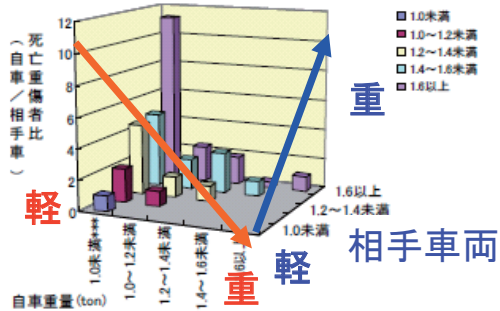


歩行者の負傷事故の傷害部位は
脚部が多い

基準は頭部の衝突を模擬している

コンパティビリティとは

大きさの異なる車同士の衝突



被衝突車
国土交通省資料より

重い車と軽い車が衝突した場合、
軽い車の乗員の方が、死亡や
重傷になりやすい

⇒ 自車の安全だけでなく
他車の安全を考慮する
という考えが必要

||

現在の基準は同じ重量の
車の衝突を模擬している

コンパティビリティの概念

NTSEL 独立行政法人 交通安全環境研究所

コンパティビリティとは

大きな車と小さな車で問題となる違い

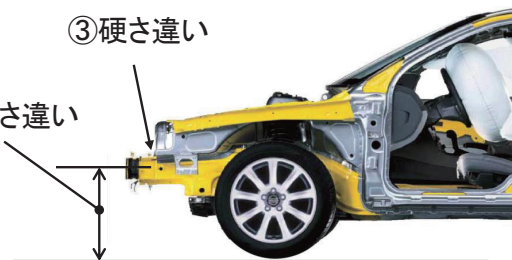
- ① 車両の重量の違い
- ② 車両の構造部材の高さの違い
- ③ 車両の前面の硬さの違い



① 軽い車が大きく飛ばされている

③ 硬さ違い

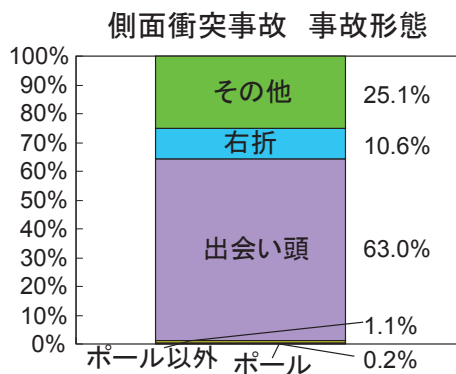
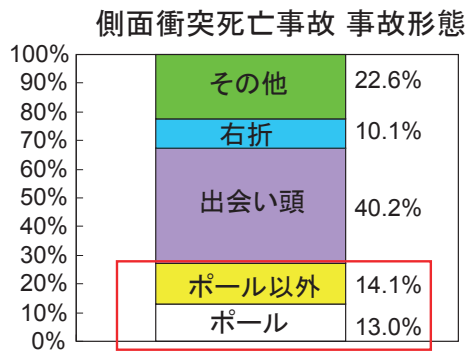
② 高さ違い



国交省資料より

NTSEL 独立行政法人 交通安全環境研究所

ポール側面衝突とは

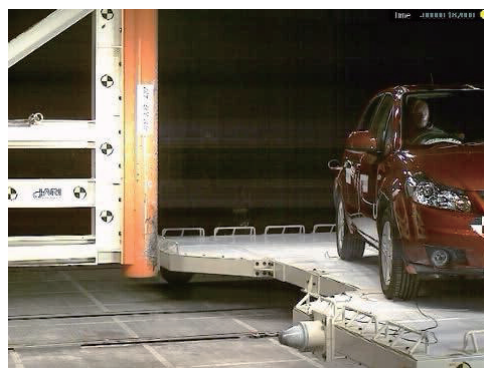
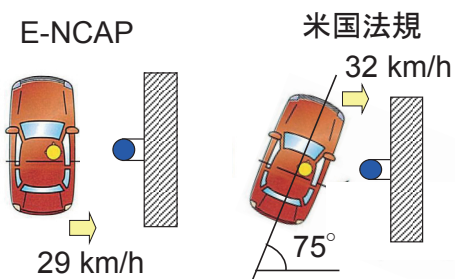


現在の側面衝突試験は車対車を対象としている

固定物相手の側面衝突事故

⇒ **事故件数は少ないが、死亡重傷事故になりやすい**

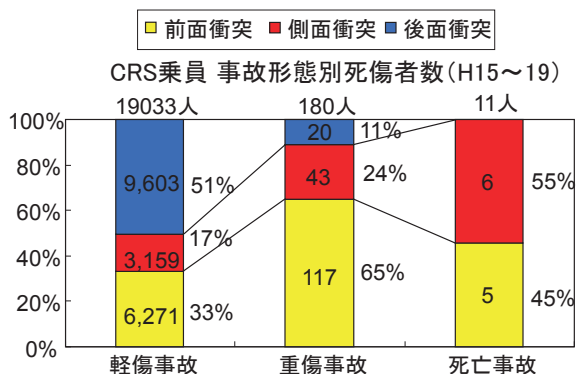
ポール側面衝突試験案



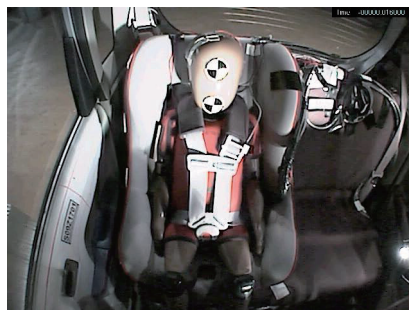
車と電柱や樹木等の細い固定物との側面衝突を模擬
 移動台車に被衝突車を搭載してポールに衝突させる
 衝突速度 29 km/h(直角) or 32km/h(75°)

欧州アセスメントで直角を、米国基準で75°を導入

チャイルドシート側面衝突試験とは



側面衝突試験の車両に搭載したチャイルドシート状況



事故調査より、チャイルドシート(CRS)乗員の死者数は前面衝突だけでなく側面衝突事故も多い

⇒ 国際会議において、側面衝突を模擬した試験導入を検討中

 独立行政法人 交通安全環境研究所

チャイルドシート側面衝突実車実験

側面衝突試験方法の検討: 実車での側面衝突についてのデータ必要

⇒ 交通研にて側面衝突実験時に、後席に各種チャイルドシートを搭載して実験を実施



3歳児ダミー前向きCRS



6ヶ月ダミー後向きCRS

公表された実車実験でのチャイルドシート側面衝突データは少なく、試験方法の検討に貴重なデータになると考えられる

 独立行政法人 交通安全環境研究所

チャイルドシート側面衝突実車実験

側面衝突試験方法の検討: 実車での側面衝突についてのデータ必要

⇒ 交通研にて側面衝突実験時に後席に各種チャイルドシートを
搭載して実験を実施



6ヶ月ダミーベッド型CRS

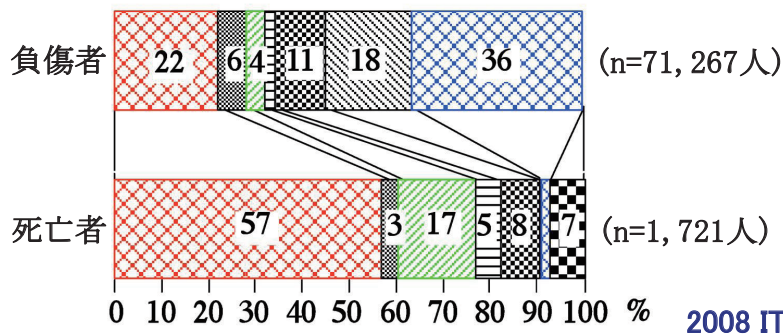


6ヶ月ダミーベッド型CRS

公表された実車実験でのチャイルドシート側面衝突データは
少なく、試験方法の検討に貴重なデータになると考えられる

歩行者事故における傷害受傷部位

- 頭顔部
- 頸部
- 胸部
- 腹部・背部
- 腰部
- 腕部
- 脚部
- 全損

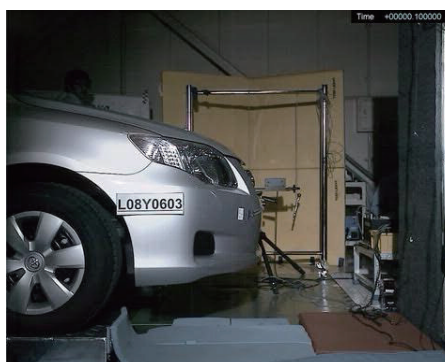


死亡事故では頭顔部を、負傷事故では脚部を受傷する人が多い。
脚部を怪我する場合は後遺障害の可能性もある。

⇒ 脚部の傷害を小さくする対策が望まれる

歩行者保護脚部試験

脚部インパクト



大人の歩行者が自動車と衝突したときの脚部の
衝突を模擬

衝突速度 40 km/h

アセスメントで導入が検討されている



独立行政法人 交通安全環境研究所

最後に

- 1994年のフルラップ前面衝突基準の導入以降、様々な乗員保護基準が導入されてきて、自動車乗車中乗員の死者数は低減してきている
- しかしながら、まだ交通事故死傷者は多く、その低減を図ることは重要な課題であり、衝突安全はその基礎技術である
- さらなる衝突安全向上のためには、新たな試験方法の研究開発が必要であり、その開発に当たり、国連(WP29)などの場を通して各国の政府、研究機関、企業、専門家等と情報交換しながら、これからも研究に取り組んで行く



独立行政法人 交通安全環境研究所