

第14回 交通事故調査・分析 研究発表会



交通事故総合分析センター

第14回 研究発表会 プログラム

開催の挨拶

13:00～13:05

研究発表

1. 今発表会の趣旨説明および交通特性と歩行者交通事故特性の関連性の分析(P1～P9) 13:05～13:40
研究部長 山田 晴利

2. 団塊世代の歩行者事故の将来予測(P10～P20) 13:40～14:10
研究部 主任研究員 猿渡 英敏

3. 高齢歩行者 道路横断中事故の分析(P21～P28) 14:10～14:40
研究部 研究員 舟山 健司

～ 休憩 14:40～15:00(20分) ～

4. 人口、車両台数、インフラ等と歩行者事故の発生(P29～P35) 15:00～15:30
研究部 主任研究員 吉田 伸一

5. 人対車両事故における車両タイプと歩行者の傷害に関する分析(P36～P43) 15:30～16:00
研究部 研究員 後藤 陽一

6. 子どもの飛び出し事故の事例分析 (P44～P48) 16:00～16:30
<招待講師>実践女子大学 教授 松浦常夫

閉会の辞

16:30～16:35

今発表会の趣旨説明 および 交通特性と歩行者交通事故特性の 関連性の分析

研究部長
山田 晴利



1

特集テーマ「歩行者の交通事故」設定の背景

- これまでのITARDA研究発表会
 - 特集テーマは設定せず、その時点で重要なトピックを選択して発表
- 今回のITARDA研究発表会では、
より緊急性・重要性の高いテーマを設定し、関連するトピックを集中的に発表する

3

内容

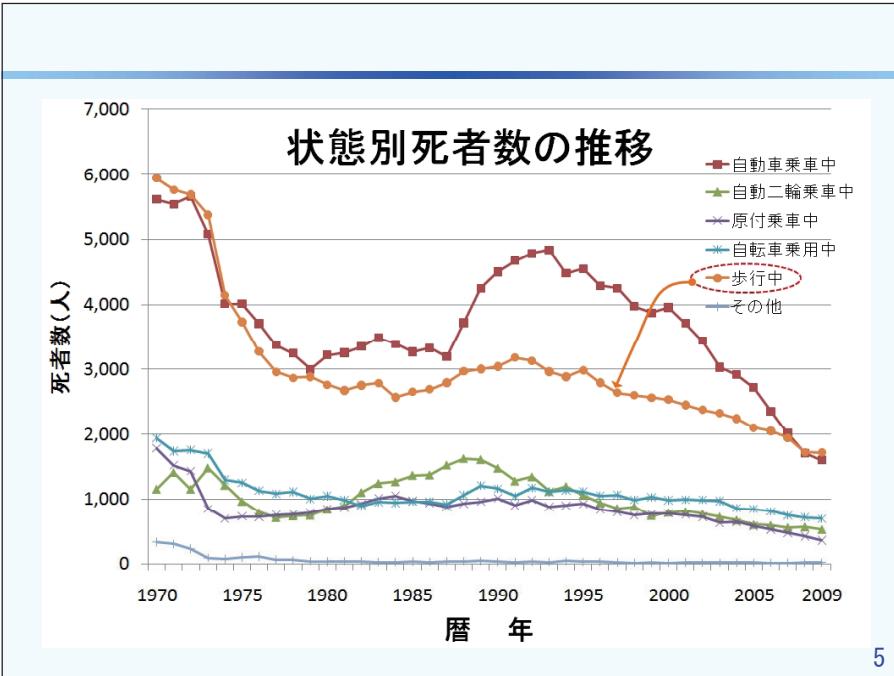
- ITARDA研究発表会の見直し
 - 特集テーマ「歩行者の交通事故」の設定
 - 歩行者交通事故に関するマクロ集計結果の提供
- 交通特性と歩行者交通事故特性の関連性の分析
～東京都市圏パーソントリップ調査を使って

2

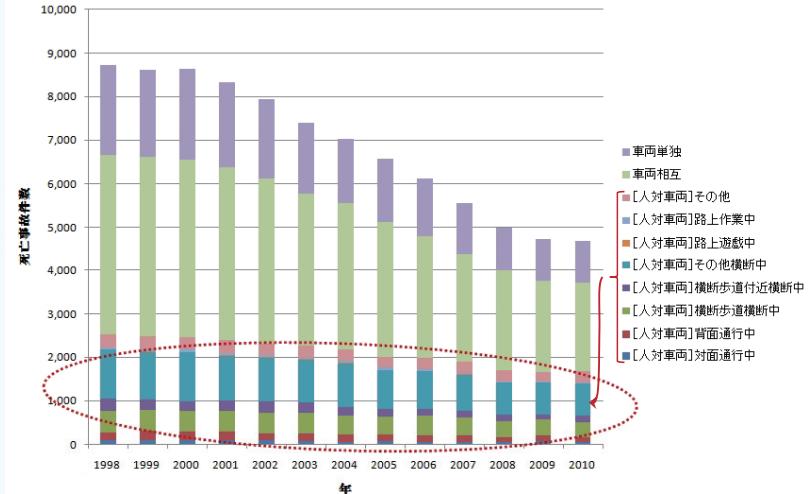
歩行者交通事故を取り上げる理由

- 歩行中の死者数は、自動車乗車中の死者数を抜いてトップに(平成21年)。
- 人対車両の事故件数では車両相互事故、車両単独事故ほどの減少が見られない。また、横断中の事故が多い。
- 65歳以上の高齢者では、歩行中の死者が多い。

4



事故類型別死亡事故件数の推移



歩行者事故に係わるマクロ集計

- 以下の集計結果をpdf形式でITARDAホームページから無償で提供
 - 都道府県別の集計
 - 歩行者の性別、年齢階層別、死者数、重傷者数、軽傷者数(過去5年分)
 - 歩行者の1当比率－年齢階層別、歩行者の違反別(過去5年分)
 - 全国レベルの集計
 - 当事者別、法令違反別、事故類型別、死亡／重傷／軽傷者数(過去5年分)
 - 中央分離帯施設、歩車道区分別、死亡／重傷／軽傷者数(過去5年分)
- 8

■ 全国レベルの集計(続き)

- 人身損傷部位、車両衝突部位別、死亡／重傷／軽傷者数(過去5年分)
- 男女別、死亡／重傷／軽傷者別人口当たり事故率の標準コード表
 - 年齢階層:5歳刻み
 - 年代:1980年、1985年、1990年、1995年、2000年、2005年、2010年(暦年)

9

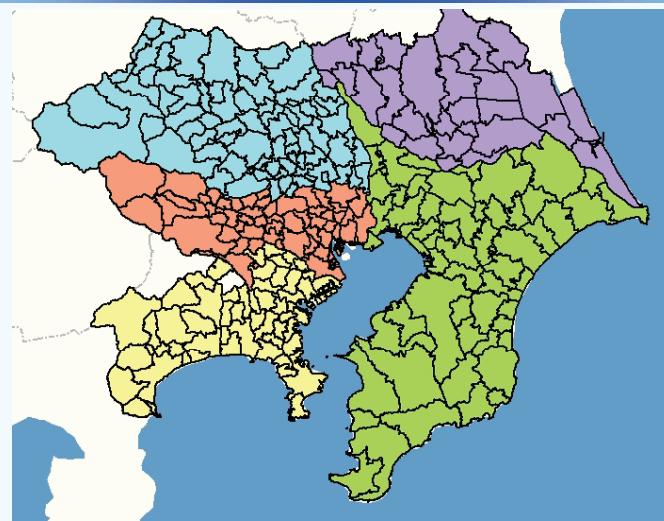
東京都市圏PT調査を用いた事故分析

■ パーソントリップ調査(PT調査)とは

- 都市圏における人の動きを知るために、大都市圏でほぼ10年に1回行われるサンプル調査
- 東京都市圏では2008年に実施された
 - 東京都、神奈川県、埼玉県、千葉県、茨城県南部が対象
 - 住民基本台帳をもとにサンプルを抽出し、郵送配布、郵送回収により特定の一日のトリップを調査
 - 調査対象:1,408,450世帯 有効回収数:340,619世帯
 - 都市圏5歳以上人口:34,624,027人
 - 有効回収数: 733,873人(有効回収率2.12%)
- トリップとは、特定の目的を達成するために行われる「移動」を意味する(途中で交通手段が替わっても目的が同じなら、1トリップとカウントする)

10

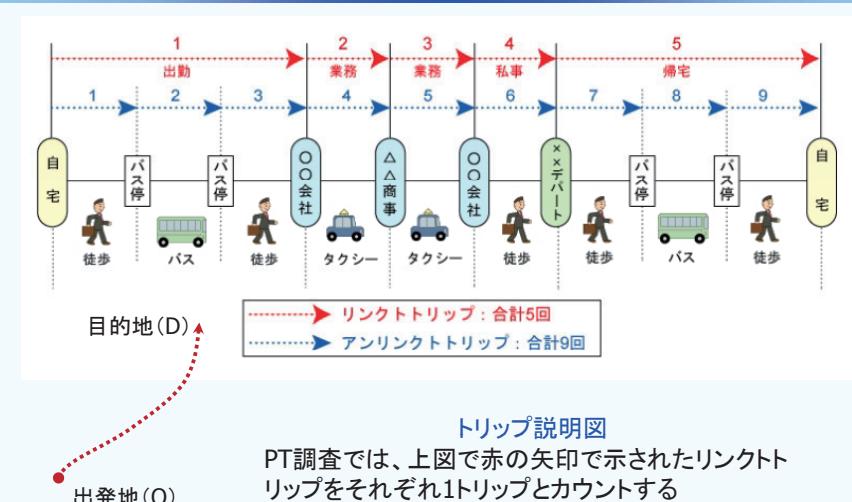
東京都市圏PT調査対象地域



出典:東京都市圏交通計画協議会:東京都市圏パーソントリップ調査 PTデータ利用の手引き、平成22年9月

11

トリップの説明



出典:東京都市圏交通計画協議会:東京都市圏パーソントリップ調査 PTデータ利用の手引き、平成22年9月

12

PT調査からわかる交通特性

- 調査結果は、一定のまとまりをもつ地域(ゾーン)単位に集計される
- ここでは市区町村単位の中ゾーンを分析の対象とし、交通特性と歩行者交通事故の特性の関連を見る
 - 目的変数：2008年の市区町村別歩行者事故(死者数、重傷者数、軽傷者数)
 - 説明変数：
 - ゾーン別世帯当たり自動車・二輪車保有率
 - ゾーン別交通手段別利用時間(徒歩と自転車トリップ)

13

ポアソンモデル

- まれに発生する事象の発生件数の分布として使われる。
 - 交通事故の件数、死者数などの分析にも使われる。

しかし、…

15

分析のためのモデル

■ ポアソンモデル

確率変数 Y がポアソン分布にしたがうとき、確率密度関数は

$$\Pr(Y = y) = \frac{e^{-\mu} \mu^y}{y!}, \quad y = 0, 1, 2, \dots \quad (1)$$

で与えられる。 Y の期待値と分散の値は等しく、

$$E(Y) = \mu, \quad V(Y) = \mu.$$

で与えられる。

14

ポアソンモデルには限界がある

- 「期待値 = 分散」という制約がきつすぎる
(たとえば、正規分布 $\mathcal{N}(\mu, \sigma^2)$ の場合、期待値と分散は独立に変わりうる！)
⇒ オーバーディスパージョンへの対処
- 説明変数を取り込むことができない
⇒ 一般化線形モデル (GLM)

16

オーバーディスパージョンへの対処

- ポアソン分布を負の二項分布に拡張する

$$Y|\mu \sim \text{Poisson}(\mu)$$

$$\mu \sim \text{Gamma}(\mu\phi, \phi)$$

と仮定すると、 Y は負の二項分布にしたがう。

$$\Pr(Y = y) = \frac{1}{y!} \frac{\phi^{\mu\phi}}{\Gamma(\mu\phi)} \frac{\Gamma(\mu\phi + y)}{(\phi + 1)^{y+\mu\phi}} \quad (2)$$

期待値と分散は

$$\mathbb{E}(Y) = \mu, \quad \mathcal{V}(Y) = \frac{\mu(1+\phi)}{\phi}$$

で与えられ、 $\mathcal{V}(Y) > \mathbb{E}(Y)$ がなり立つ。

17

比率モデル

交通事故の分析では、事故件数 (Y_i) を直接扱うよりは、件数を暴露量 (E_i) で除して得られる「事故率 (Y_i / E_i)」をモデル化する方がよい場合が多い（比率モデル）。対数リンクをもつポアソンモデルであれば、次の形になる。

$$\log\left(\frac{Y_i}{E_i}\right) = x_i^\top \beta$$

$$\log(Y_i) = \log(E_i) + x_i^\top \beta \quad (4)$$

19

一般化線形モデル(GLM)

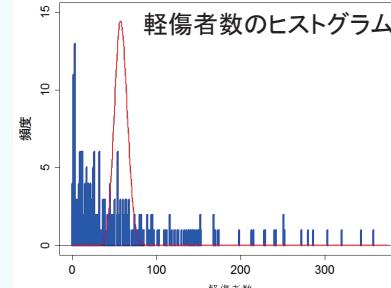
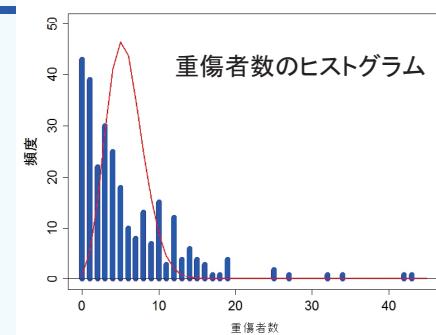
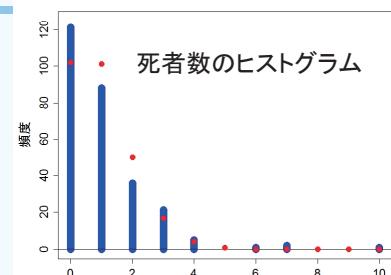
反応変数 Y_i が計数で与えられるとき、予測変数 x_i のベクトルを使ってモデル化するのに一般化線形モデル (GLM) が用いられる (i は観測番号を表し、 $i = 1, \dots, N$)。 $Y_i \sim \text{Poisson}(\mu_i)$ がなり立つならば、 μ_i と x_i を結びつけるために「リンク関数」を使う。（下式は対数リンク関数。）

$$\log(\mu_i) = x_i^\top \beta \quad (3)$$

ただし、 β は係数ベクトル、 $(\cdot)^\top$ は転置を表す。

18

死者／重傷者／軽傷者数のモデル化



死者数の分布はポアソン分布に近いが、重傷者数、軽傷者数の分布はだんだんポアソン分布から外れてくる。（グラフ中の赤い点、線が最尤推定したポアソン分布を表す。）

20

変数間の相関係数

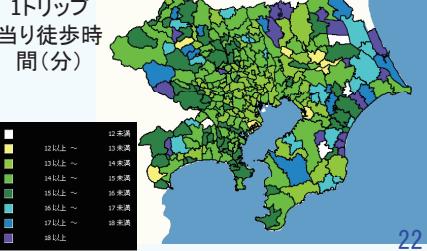
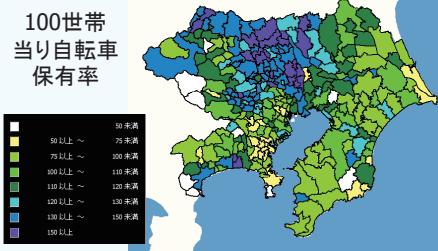
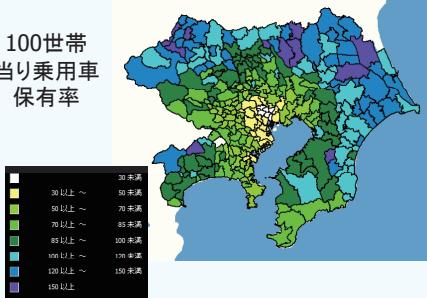
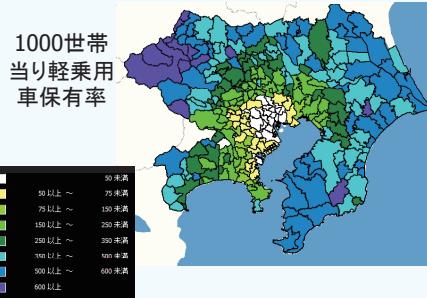
	死者数	重傷者数	軽傷者数	居住人口	発生トリップ	往歩時間	軽乗用	乗用車	軽貨物	貨物車	自転車	原付	自動二輪
死者数	1												
重傷者数	0.587	1											
軽傷者数	0.419	0.434	1										
居住人口	0.502	0.493	0.892	1									
発生トリップ総数	0.490	0.471	0.892	0.999	1								
往歩時間	0.499	0.491	0.897	0.999	0.998	1							
軽乗用保有率	0.171	0.222	0.595	-0.576	-0.582	-0.578	1						
乗用車保有率	0.161	0.137	0.602	-0.553	-0.562	-0.554	0.634	1					
軽貨物保有率	0.191	0.287	0.471	-0.468	-0.471	-0.471	0.785	0.732	1				
貨物車保有率	0.129	0.183	0.313	-0.298	-0.301	-0.300	0.528	0.569	0.639	1			
自転車保有率	0.018	0.023	0.154	-0.006	-0.001	-0.009	0.032	0.169	0.011	0.030	1		
原付保有率	0.163	0.198	0.388	-0.414	-0.424	-0.418	0.579	0.584	0.613	0.440	0.168	1	
自動二輪保有率	0.120	0.163	0.191	-0.216	-0.218	-0.217	0.366	0.366	0.309	0.129	0.049	0.48	1

死者数、重傷者数、軽傷者数は居住人口、発生トリップ総数との相関が高い。
軽傷者数は、さらに軽乗用車保有率、乗用車保有率との相関も高い。

21

居住人口と車の保有率は負の相関関係にある
(都市部ほど車を使わないという傾向を反映)

車種別保有率とトリップ当たり徒歩時間



22

モデル推定結果(事故死者数)

■ 死者数一ポアソンモデル
(負の二項分布モデルよりもポアソンモデルの方が統計的に有意)

説明変数	係数	標準誤差	z値	Prob > z
log(発生トリップ総数)	0.995	0.105	9.46	0.000
世帯当たり軽乗用車平均保有台数	3.073	0.498	6.17	0.000
定数項	-13.170	1.430	-9.20	0.000

データ数 : 275

Waldの χ^2 値 = 95.09 (自由度2), P値 < 0.0001

尤度比による当てはまりの良さの検定: χ^2 値 = 272.2, P値 > 0.485

このモデルの log(発生トリップ総数) の項の係数は1と有意な差がなく、比率モデルになっている。

23

モデル推定結果(重傷者数)

■ 重傷者数一負の二項分布モデル
(ポアソンモデルよりも負の二項分布モデルの方が統計的に有意)

説明変数	係数	標準誤差	z値	Prob > z
log(居住人口)	3.196	0.766	4.17	0.000
log(発生トリップ総数)	-2.206	0.754	-2.93	0.003
世帯当たり軽乗用車平均保有台数	1.679	0.611	2.75	0.006
世帯当たり普通乗用車平均保有台数	1.721	0.325	5.30	0.000
世帯当たり軽貨物車平均保有台数	-5.199	1.023	-5.08	0.000
世帯当たり自動二輪車平均保有台数	-2.088	1.209	-1.73	0.084
定数項	-9.263	1.047	-8.84	0.000

データ数 : 275

尤度比 χ^2 値 = 227.84 (自由度6), P値 < 0.0001

24

モデル推定結果(軽傷者数)

■ 軽傷者数—負の二項分布モデル
(ボアソンモデルよりも負の二項分布モデルの方が統計的に有意)

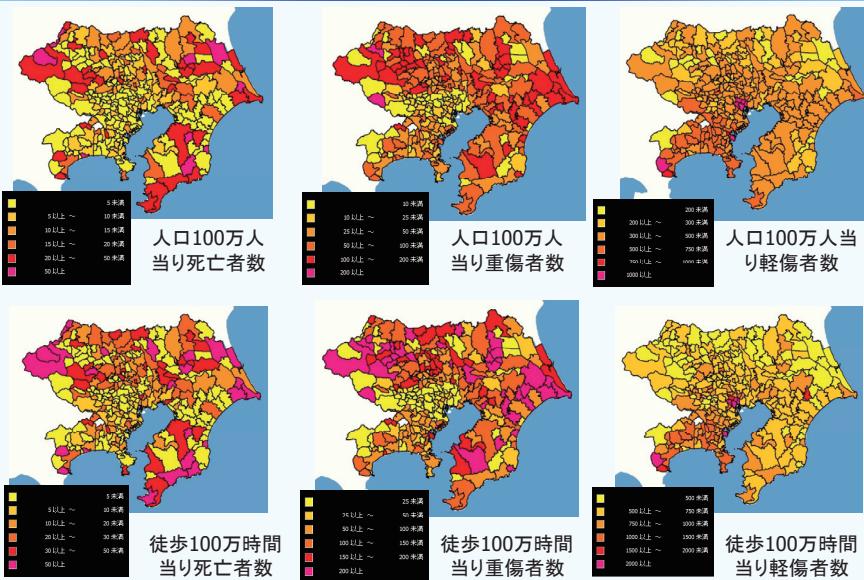
説明変数	係数	標準誤差	<i>z</i> 値	Prob > <i>z</i>
log(居住人口)	-1.544	0.459	-3.36	0.001
log(発生トリップ総数)	2.535	0.458	5.53	0.000
世帯当たり軽貨物車平均保有台数	-1.322	0.400	-3.30	0.001
世帯当たり自転車平均保有台数	-0.778	0.080	-9.76	0.000
定数項	-8.883	0.540	-16.45	0.000

データ数 : 275

尤度比 χ^2 値 = 665.60 (自由度4), P値 < 0.0001

25

死亡／重傷／軽傷者率の比較



27

歩行者事故率の算出

- 歩行者事故に対する「暴露量」としてゾーン毎の「居住人口」と「総徒歩時間」を用いて事故率を算出

- 徒歩時間は東京都市圏PT調査から発ゾーン(市区町村)ごとに集計
ゾーン別総徒歩時間 = 発生トリップ総数 × 平均徒歩時間
- ただし、1トリップの中に2以上の徒歩トリップが含まれている場合には、その合計値を徒歩時間とした
- 市区町村毎の事故率を比較 → 次ページ

26

比較結果

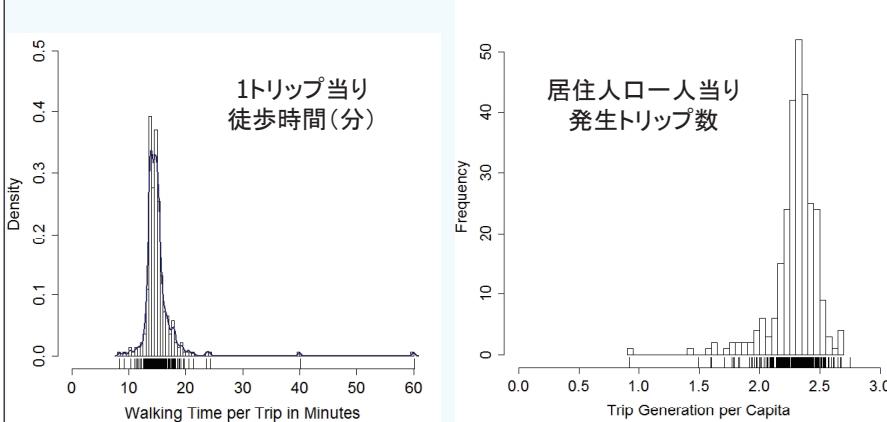
- 暴露量として、居住人口、徒歩総時間のいずれをとっても、事故率の傾向はほぼ同じ
 - 死亡/重傷者では、周辺部の事故率が高く、都心部で低い
 - 逆に、軽傷者では都心部の事故率が高くなる
- ゾーンごとの1トリップあたり徒歩時間、居住人口一人当たりのトリップ発生数はほぼ等しいので、これは予想される結果である → 次ページ
- ゾーン毎の徒歩時間の算定方法については、さらに精査する必要がある

28

PT調査結果を利用する上での留意点

- 居住人口は暴露量として必ずしも適切ではない
← とくに、昼間の従業者数の多いゾーンに対してこのことがあてはまる
← 各ゾーンの「従業者数+就学者数」を使う方が適切かもしれない
- 都心のターミナルを通過するだけの人のトリップを完全に把握できていない可能性がある

(続く)



29

30

留意点(続き)

- PT調査では対象地域に居住している人が調査対象となっており、対象地域外から訪れた人のトリップはとらえられていない
→ 都心部(千代田、品川、渋谷、新宿等)では、域外から訪問する人の数も多いと予想され、こうした人の歩行トリップも勘定に入れる必要がある

31

留意点(続き)

- ゾーン毎の歩行時間を推計するには、トリップを交通手段毎に分解した上で集計した方がよい
← 今回の分析では、各ゾーンから発生するトリップに含まれる歩行時間を合計しているため、着地側の歩行時間も含まれている可能性がある
← 各ゾーンを訪れた人の歩行時間、歩行トリップが考慮できていない

32

おわりに

- 従来のITARDA研究発表会を見直し、特集テーマとして
「歩行者の交通事故」
をとりあげ、関係する発表を集中的に行うように
しました。
- これにあわせて、関係するマクロ集計結果をpdf
形式で無償提供します。
- 皆様の忌憚のないご意見をお聞かせください。

33

謝辞

- 東京都市圏パーソントリップ調査結果の提供では、東京都市圏交通計画協議会、一般社団法人計量計画研究所のお世話になりました。感謝
します。

34

団塊世代歩行者事故の将来予測

研究部 主任研究員
猿渡 英敏



分析の背景と目的

■ 背景

- 交通事故死者の1/4を高齢歩行者が占めるようになった。
- 団塊世代が高齢者になることにより、高齢歩行死者数の増加が懸念される。
- 第9次交通安全基本計画において、2015年の全死者数目標値:3,000人以下が示された。
2010年:4,863人 ⇒ 削減率目標値:約40%(38.3%)

目次

- 分析の背景と目的
- 分析方法
- 男性死者に関する分析
- 女性死者に関する分析
- まとめ

分析の背景と目的

■ 目的

- 団塊世代の歩行死者数推移をコホート分析から予測し、長期的安全対策の基礎資料とする。
- 第9次交通安全基本計画最終2015年における、2010年までの交通安全対策積上げペースを維持できた場合の高齢歩行死者数削減率を予測する。

目次

- 分析の背景と目的
- 分析方法
- 男性死者に関する分析
- 女性死者に関する分析
- まとめ

5

分析方法

交通事故の発生は、

- コーホート効果

- 特定の年齢での社会環境、経験の共有により生じる
- 交通安全教育、交通手段等

- 年齢効果

- 加齢に伴い生じる
- ライフスタイル、身体機能の発達衰え等

- 時代効果

- 各時代の交通事故発生に関係する要因
- 交通安全対策等、全員に同じように作用する
の影響を受けると考えられる。

各効果を統計分析により分離する。

6

効果対応項目とくくり

- コーホート:出生年5年くくり
 - 出生年=事故年 - 事故時の年齢
 - 団塊世代 :1947-1949年生まれ
 - 団塊世代くくり :1947-1951年
- 時代:事故年 5年おき
 - 最新データ:2010年、2005年、…、1980年
- 年齢: 5歳くくり
 - 団塊世代くくり1947-1951年の2010年:59-63歳

7

標準コーホート表

年齢層 (16階層)	事 故 年 (7 階 層)						
	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010
9-13歳	1967-1971	1972-	1977-	1982-	1987-	1992-	1997-2001
14-18歳	1962-1966	1967-	1972-	1977-	1982-	1987-	1992-1996
19-23歳	1957-1961	1962-	1967-	1972-	1977-	1982-	1987-1991
24-28歳	1952-1956	1957-	1962-	1967-	1972-	1977-	1982-1986
29-33歳	1947-1951	1952-	1957-	1962-	1967-	1972-	1977-1981
34-38歳	1942-1946	1947-	1952-	1957-	1962-	1967-	1972-1976
39-43歳	1937-1941	1942-	1947-	1952-	1957-	1962-	1967-1971
44-48歳	1932-1936	1937-	1942-	1947-	1952-	1957-	1962-1966
49-53歳	1927-1931	1932-	1937-	1942-	1947-	1952-	1957-1961
54-58歳	1922-1926	1927-	1932-	1937-	1942-	1947-	1952-1956
59-63歳	1917-1921	1922-	1927-	1932-	1937-	1942-	1947-1951
64-68歳	1912-1916	1917-	1922-	1927-	1932-	1937-	1942-1946
69-73歳	1907-1911	1912-	1917-	1922-	1927-	1932-	1937-1941
74-78歳	1902-1906	1907-	1912-	1917-	1922-	1927-	1932-1936
79-83歳	1897-1901	1902-	1907-	1912-	1917-	1922-	1927-1931
84-88歳	1892-1896	1897-	1902-	1907-	1912-	1917-	1922-1926

出生年代:22階層(1892-1896 年～1997-2001 年)

8

重回帰分析

目的変数: 死者数／人口10万人(対数を使用)

説明変数

(ダミー変数):

出生年代

年齢層

事故年

得られるもの

偏回帰係数: 説明変数の効果を表す

団塊世代(誕生年: 1947-1953年)、2010年、59-63歳

死者数／人口10万人の対数(予測値)

$$= B11 + Y7 + A11 + \text{定数項}$$

9

出生年代	偏回帰係数	事故年	偏回帰係数	年齢層	偏回帰係数
1997-2001	B1	1980	Y1	9-13歳	A1
.
.	.	2010	Y7	59-63歳	A11
1947-1953	B11			.	.
.	.			84-88歳	A16
1892-1896	B22				

ダミー変数の設定

質的説明変数 ⇒ ダミー変数に変換

No.	事故年	事故年1	事故年2	事故年3	事故年4	事故年5	事故年6	事故年7
1	1980	1	0	0	0	0	0	0
2	1985	0	1	0	0	0	0	0
3	1990	0	0	1	0	0	0	0
4	1995	0	0	0	1	0	0	0
5	2000	0	0	0	0	1	0	0
6	2005	0	0	0	0	0	1	0
7	2010	0	0	0	0	0	0	1

ダミー変数の数 = 説明変数階層 - 1

削除した説明変数の偏回帰係数 = 0

10

コーホート分析のダミー変数

ダミー変数の数

年齢層(16階層) : 15個

事故年(7階層) : 6個

出生年代(22階層) : 21個 合計42個

出生年 = 事故年 - 事故時の年齢

⇒ 説明変数間に線形関係がある

重回帰分析を行うには

説明変数と目的変数の関係が非線形であれば

ダミー変数を更に一つ減らせば分析可能(42個 ⇒ 41個)

11

ダミー変数の削除

更に“事故年2”を削除した場合

No.	事故年	事故年1	事故年2	事故年3	事故年4	事故年5	事故年6	事故年7
1	1980	1	0	0	0	0	0	0
2	1985	0	1	0	0	0	0	0
3	1990	0	0	1	0	0	0	0
4	1995	0	0	0	1	0	0	0
5	2000	0	0	0	0	1	0	0
6	2005	0	0	0	0	0	1	0
7	2010	0	0	0	0	0	0	1

“事故年1”と“事故年2”的偏回帰係数は共に0

事故年1980年と1985年の時代効果は同じ

⇒ どのダミー変数を減らすかは慎重な検討が必要

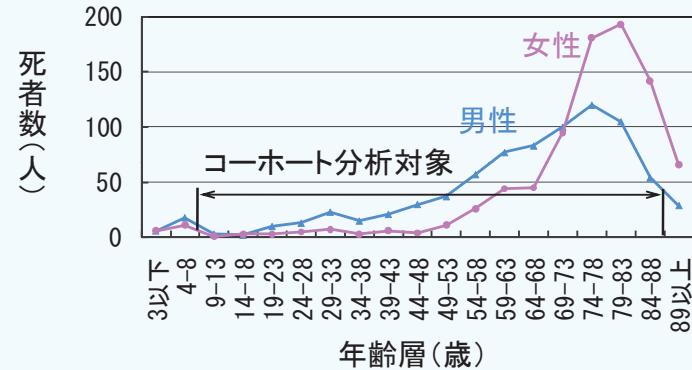
12

目次

- 分析の背景と目的
- 分析方法
- 男性死者に関する分析
- 女性死者に関する分析
- まとめ

13

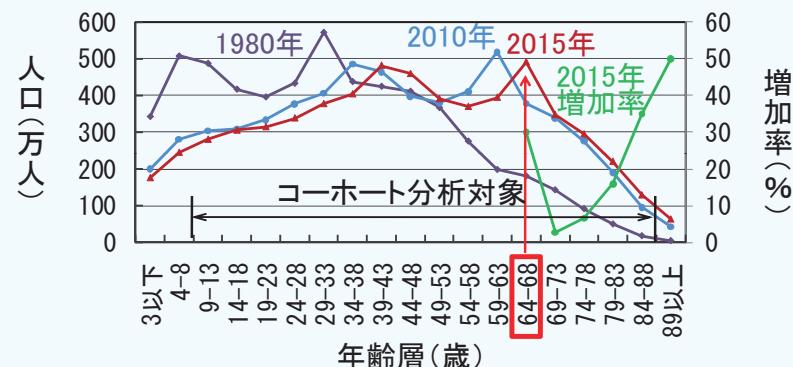
2010年の歩行者死者数



男性は年齢と共に増加、女性は中年から急増。
年齢層対死者数が異なるので男女別に分析する。

14

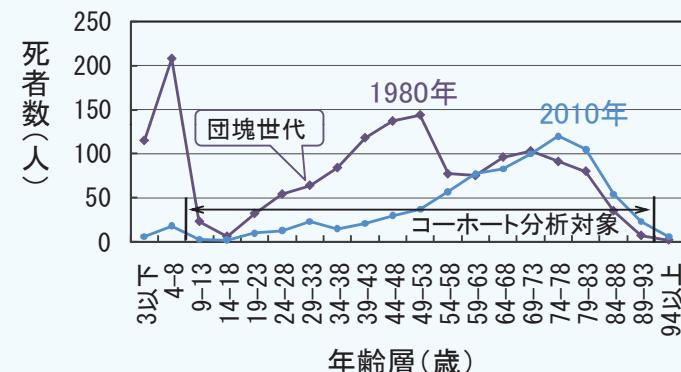
男性団塊世代による高齢者人口の増加



団塊世代が高齢者になることにより、
2015年には64-68歳人口は、30%増加する。

15

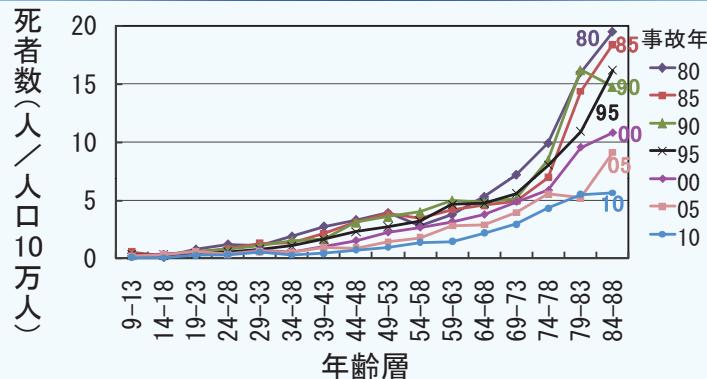
男性歩行死者数推移



子供と中年の減少が多い。

16

男性人口当り死者数

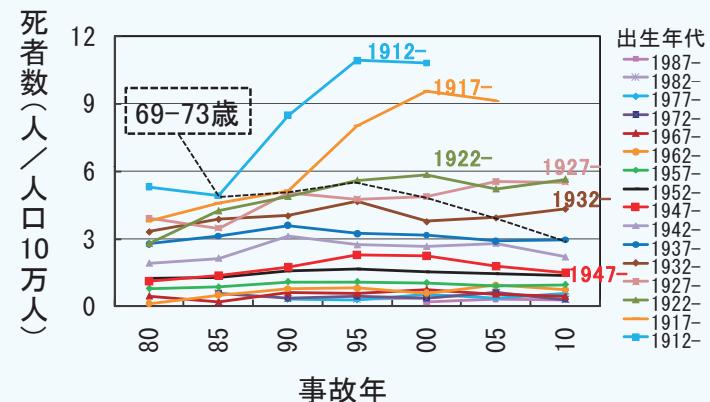


年齢効果: 加齢と共に増加。

時代効果: 1980~1995年はほぼ同じ、
2000年以降減少。

17

男性人口当り死者数



出生年代により加齢に伴う増加が異なり、
コーホート効果がある。

18

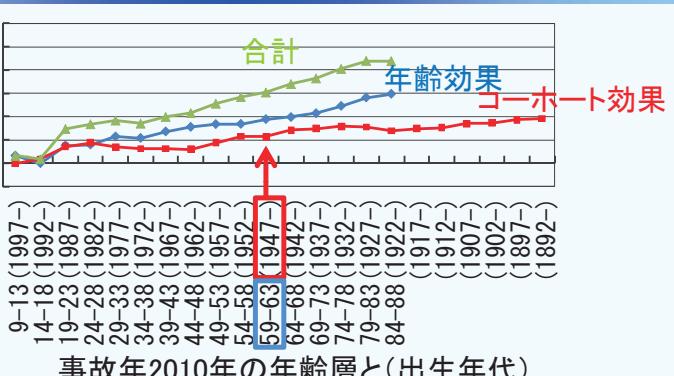
時代効果(男性人口当り死者数)



時代効果は2000年以降死者数減少である。

19

コーホート効果と年齢効果(男性人口当り死者数)



出生年代1962年以前は、
新しい世代ほど人口当り死者数は少ない。
1922年から1932年はコーホートの減少効果はない。
19歳以降加齢に伴い人口当り死者数は増加する。

20

男性団塊世代人口当り死者数将来予測

時代効果を2010年と同じにする

事故年	年齢層	対数の偏回帰係数		人口10万人当り死者数					
		コードホート効果	年齢効果		時代効果	定数項	合計	予測値	2010年観察値
2015	64-68	1.141	1.979	-0.714	-1.927	0.479	1.61	2.20	
2020	69-73	1.141	2.146	-0.714	-1.927	0.646	1.91	2.96	
2025	74-78	1.141	2.460	-0.714	-1.927	0.959	2.61	4.34	
2030	79-83	1.141	2.822	-0.714	-1.927	1.322	3.75	5.52	
2035	84-88	1.141	2.978	-0.714	-1.927	1.478	4.38	5.64	

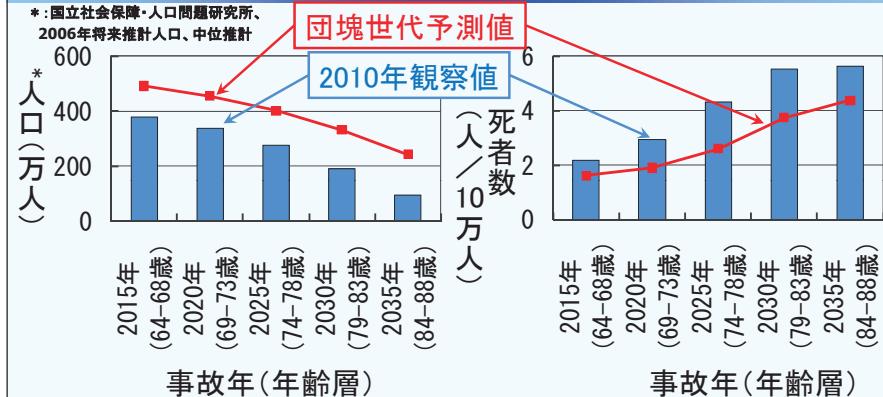
時代の減少効果を排除して見ると、

コードホートの減少効果により、団塊世代が高齢化しても
人口当り死者数は2010年の各年齢層より少ない。

21

男性団塊世代人口、人口当り死者数将来予測

* : 国立社会保障・人口問題研究所、
2006年将来推計人口、中位推計



時代の減少効果を排除して見ると、

団塊世代が高齢になるにつれ2010年の各年齢層に対して
人口増加割合 > 人口当り死者数減少割合となる。

22

男性団塊世代の死者数将来予測



時代の減少効果を排除して見ると、

コードホートの減少効果により、団塊世代の高齢化は
2025年までは高齢歩行死者数の増加要因とはならない。

23

2015年時代効果の偏回帰係数設定

仮定: 人口当り死者数を1995年⇒2010年 等比級数的に削減



2010年までの安全対策積み上げを継続すると仮定
2015年時代効果の偏回帰係数 = -0.952

24

2015年男性高齢者人口当り死者数予測

時代効果は1995年→2010年の減少を維持できたと仮定する

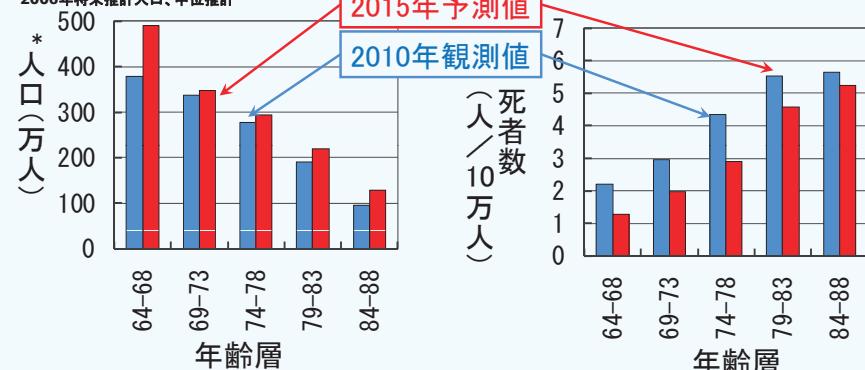
事故年	年齢層	対数の偏回帰係数			人口10万人当り死者数			
		コ一 ホート 効果	年齢 効果	時代 効果				
2015	64-68	1.141	1.979	-0.952	-1.927	0.241	1.27	2.20
	69-73	1.416	2.146	-0.952	-1.927	0.682	1.98	2.96
	74-78	1.487	2.460	-0.952	-1.927	1.067	2.91	4.34
	79-83	1.578	2.822	-0.952	-1.927	1.521	4.57	5.52
	84-88	1.560	2.978	-0.952	-1.927	1.658	5.25	5.64

時代の減少効果を維持できると
79-83、84-88歳はコ一ホートの減少効果はないが
64-73～84-88歳の人口当り死者数は減少する。

25

2015年男性人口と人口当り死者数予測

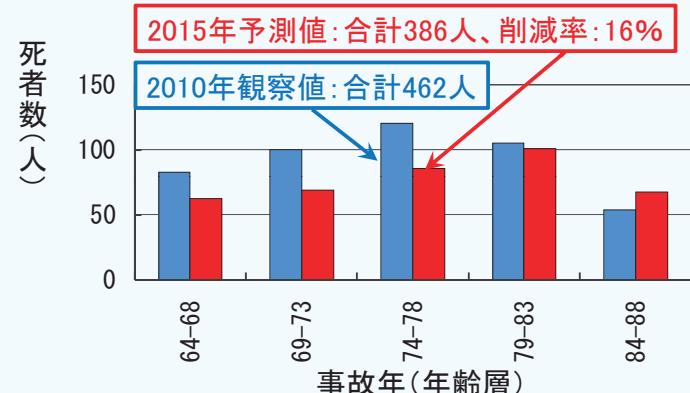
* : 国立社会保障・人口問題研究所、
2006年将来推計人口、中位推計



時代の減少効果を維持できると84-88歳を除いて、
人口増加割合<人口当り死者数減少割合となる。

26

2015年男性高齢死者数予測



時代の減少効果を維持できると、
84-88歳だけは増加するが、
64-68歳～84-88歳の削減率は16%となる。

27

男性歩行死者コ一ホート分析まとめ

1. コ一ホート効果

- 出生年代1962年以前は、
新しい世代ほど人口当り死者数は少ない。
- 出生年代1922年から1932年は、
コ一ホートの減少効果はない。

2. 年齢効果

- 19歳以降は加齢に伴い人口当り死者数は増加する。

3. 時代効果

- 2000年以降は事故年と共に人口当り死者数は減少する。

28

男性高齢歩行死者数予測まとめ

1. 団塊世代の将来予測

- 時代の減少効果排除
- 人口増加がコーホートの減少効果により相殺され、2025年までは、団塊世代は高齢死者数の増加要因とはならない。

2. 2015年高齢死者数予測

時代の減少効果維持

- 79-83、84-88歳は、コーホートの減少効果はないが、64-68～84-88歳の人口当り死者数は減少する。
- 83-88歳の死者数は若干増加するが、64-68～84-88歳の死者数は2010年比16%削減される。

29

目次

- 分析の背景と目的
- 分析方法
- 男性死者に関する分析
- 女性死者に関する分析
- まとめ

30

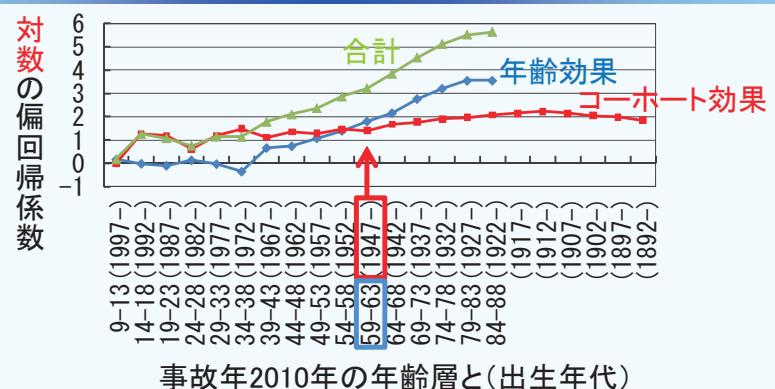
時代効果(女性人口当り死者数)



時代効果は2000年以降死者数減少である。

31

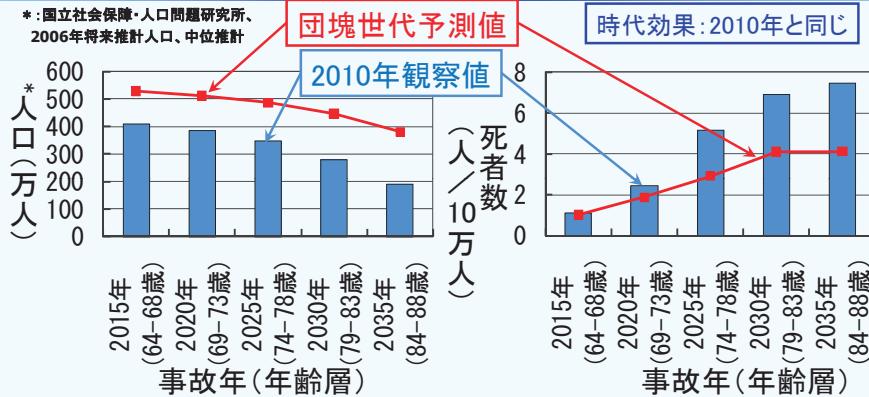
コーホート効果と年齢効果(女性人口当り死者数)



出生年代1912-年から1967-年は
新しい世代ほど人口当り死者数は少ない。
39歳以降加齢に伴い人口当り死者数は増加する。

32

女性団塊世代人口、人口当り死者数将来予測



時代の減少効果を排除して見ると、
団塊世代が高齢になっても2010年の各年齢層に対して
人口増加割合＝人口当り死者数減少割合である。

33

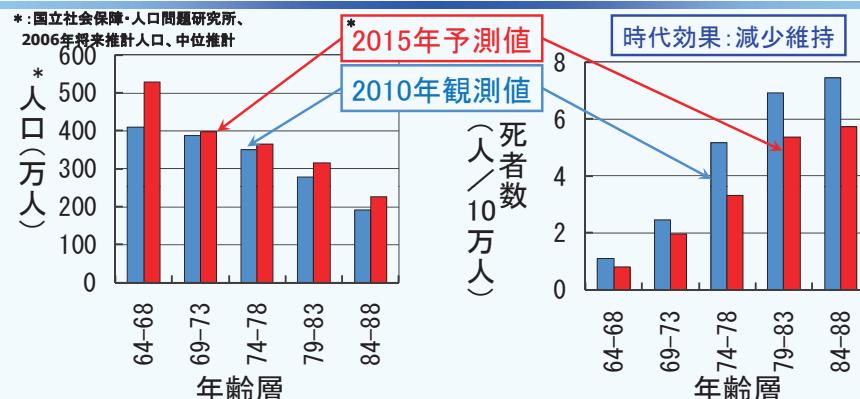
女性団塊世代の死者数将来予測



時代の減少効果を排除して見ると、
コーホートの減少効果により、女性団塊世代の高齢化は
高齢歩行死者数の増加要因とはならない。

34

2015年女性人口と人口当り死者数予測



時代の減少効果を維持できると、
64-68～84-88歳において、
人口増加割合＜人口当り死者数減少割合である。

35

2015年女性高齢死者数予測



時代の減少効果を維持できると、
64-68歳～84-88歳にて削減され
女性高齢歩行死者の削減率は18%となる。

36

女性歩行死者コーホート分析まとめ

1. コーホート効果

- 出生年代1912~年から1967~年は新しい世代ほど
人口当り死者数は少ない。

■ 2. 年齢効果

- 39歳以降は加齢に伴い人口当り死者数は増加する。

■ 3. 時代効果

- 2000年以降は事故年と共に人口当り死者数は減少する。

37

女性高齢歩行死者将来予測まとめ

2. 団塊世代の将来予測

- 時代の減少効果排除
- 人口の増加はコーホートの減少効果により相殺され、
団塊世代は高齢死者数の増加要因とはならない。

3. 2015年高齢死者数予測

■ 時代の減少効果維持

- 64~68~84~88歳において、
人口増加割合より人口当り死者数減少割合が大きい。
- 64~68~84~88歳の死者数は削減され、
2010年比18%削減となる。

38

目次

■ 分析の背景と目的

■ 分析方法

■ 男性死者に関する分析

■ 女性死者に関する分析

■ まとめ

39

コーホート分析まとめ

1. コーホート効果

- 男女共に出生年1960年代以前は、
出生年が新しいほど人口当り死者数は少ない。

2. 年齢効果

- 加齢に伴い人口当り死者数は増加する。
男性:19歳以降、女性:39歳以降

3. 時代効果

- 男女共に2000年以降人口当り死者数は減少する。

40

高齢歩行死者数将来予測まとめ

1. 団塊世代の将来予測

■ 時代の減少効果**排除**

- 人口増がコーホートの減少効果により相殺される。

⇒高齢死者数の増加要因とはならない。

2. 2015年高齢死者数予測

■ 時代の減少効果**維持**

- 男女共に64～88歳の死者数は削減される。

⇒ 2010年比削減率：約17%。

41

全体まとめ

■ 団塊世代は高齢歩行死者数の増加要因とはならないが、2010年までの交通安全対策積上げのペースを維持できたとしても、

64～88歳の歩行死者数の削減率は17%と予測され、目標削減率40%には及ばない。

■ 第9次交通安全基本計画目標値達成のためには安全対策積上げペースを大幅に早めることが望まれる。

42

高齢歩行者 道路横断中事故の分析

研究部研究第一課
舟山健司



1

分析目的と内容

(1) 目的

高齢歩行者事故を防止するための交通安全教育や講習に役立てるなどを狙いとして、高齢歩行者が死傷した事故を多面的に分析する。

(2) 内容

年齢65歳以上の歩行者を高齢歩行者と定義。高齢歩行者事故で、特に多発傾向にある道路横断中事故の「人に関する事故要因」を主に分析。

2

本日の発表内容

- 1 高齢歩行者道路横断中事故の概要
- 2 多発事故形態の分析
 - ① 単路で横断歩道以外を横断中の事故
 - ② 信号交差点で横断歩道を横断中の事故
- 3 まとめ(交通安全のポイント)

3

本日の発表内容

- 1 高齢歩行者道路横断中事故の概要
- 2 多発事故形態の分析
 - ① 単路で横断歩道以外を横断中の事故
 - ② 信号交差点で横断歩道を横断中の事故
- 3 まとめ(交通安全のポイント)

4

(1)高齢歩行者の死亡事故が多発

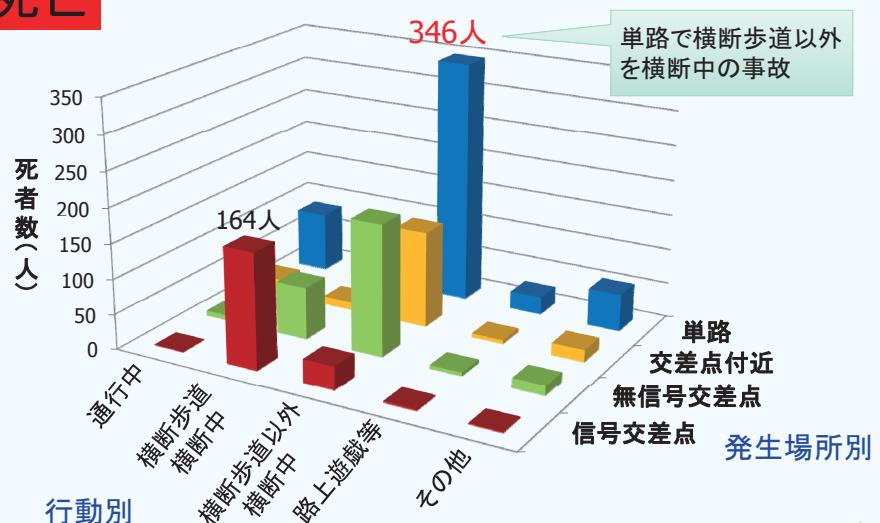
年齢層別・交通手段別に見た交通事故死者数(H22)



(2)高齢歩行者死亡事故の多発形態は

死亡

発生場所別・行動別に見た65歳以上の歩行中死者数(H22)

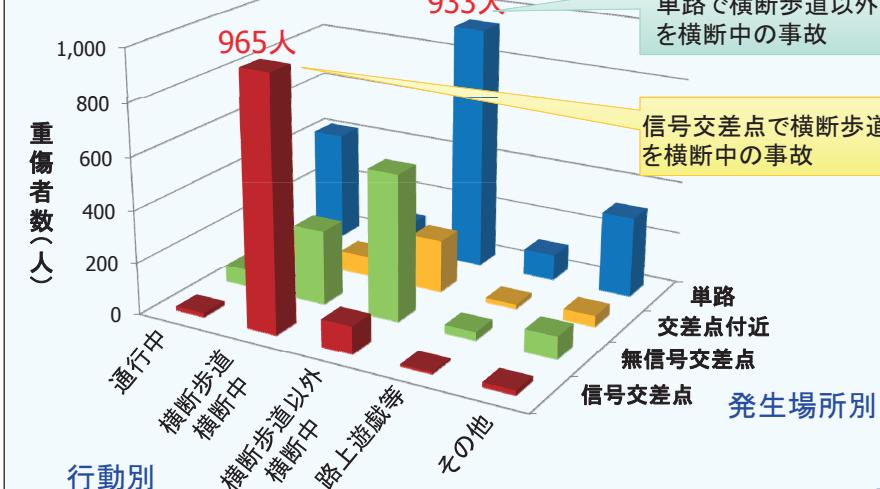


6

重傷事故ではどうか

重傷

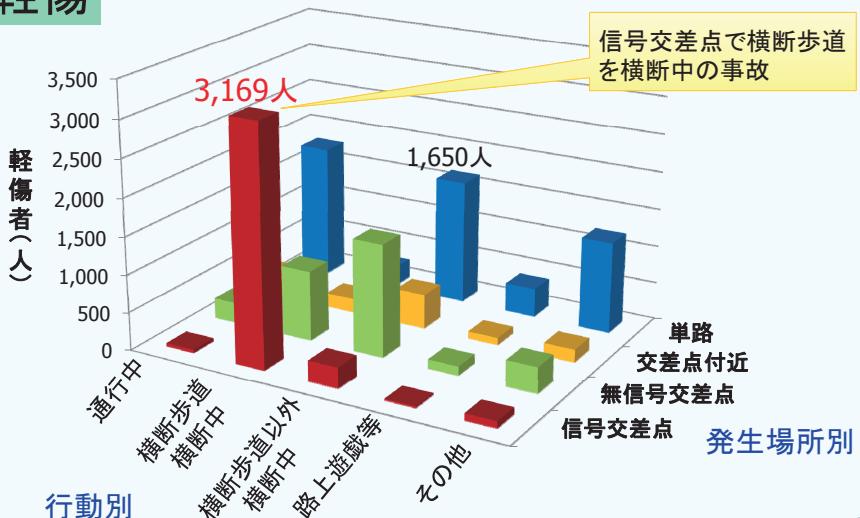
発生場所別・行動別に見た65歳以上の歩行中重傷者数(H22)



7

軽傷

発生場所別・行動別に見た65歳以上の歩行中軽傷者数(H22)

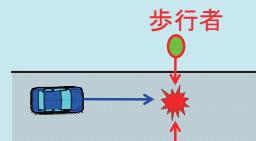


8

高齢歩行者の多発事故形態は次の二つ

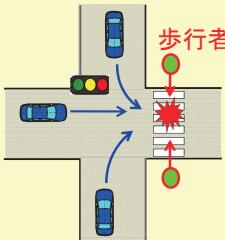
死亡・重傷事故

単路で横断歩道以外を横断中の事故



重傷・軽傷事故

信号交差点で横断歩道を横断中の事故

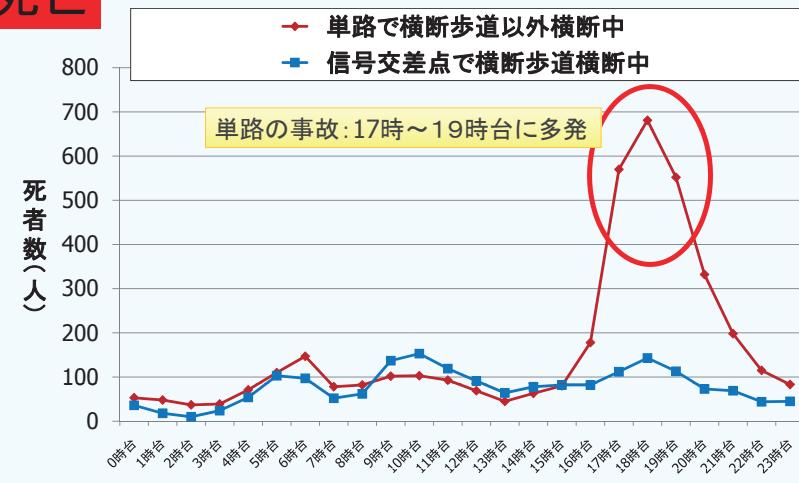


以下では、この二つの事故形態の特徴を過去10年間の事故データを用いて分析 9

(3)発生時間帯別の比較

死亡

発生時間帯別に見た65歳以上の道路横断中の死者数(H13-H22)



『単路の事故』～日没後で暗いため横断歩行者を発見しにくいのが原因ではないか
『信号交差点の事故』～発生時間帯の影響は『単路の事故』に比べると少ない 10

軽傷事故ではどうか

軽傷

発生時間帯別に見た65歳以上の道路横断中の軽傷者数(H13-H22)

- 単路で横断歩道以外横断中
- 信号交差点で横断歩道横断中



『信号交差点の事故』～主な通行目的は「買い物」「訪問」「通院」「散歩」
高齢歩行者の交通量に比例して発生しているのではないか 11

本日の発表内容

1 高齢歩行者道路横断中事故の概要

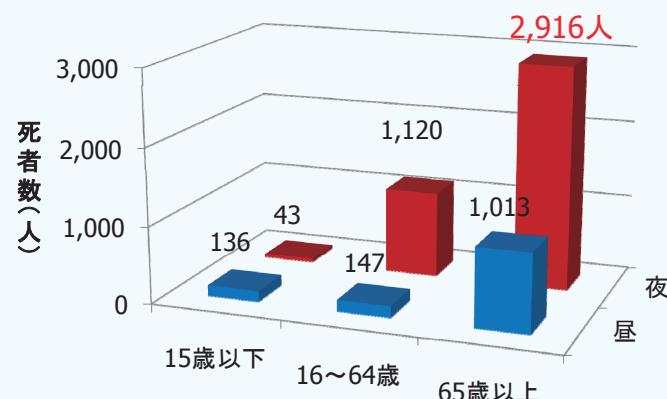
2 多発事故形態の分析

- ① 単路で横断歩道以外を横断中の事故
- ② 信号交差点で横断歩道を横断中の事故

3 まとめ(交通安全のポイント)

(1) 昼夜別で見ると死者数が多いのは

年齢層別・昼夜別に見た「単路で横断歩道以外を横断中」の歩行中死者数
(H13-H22)

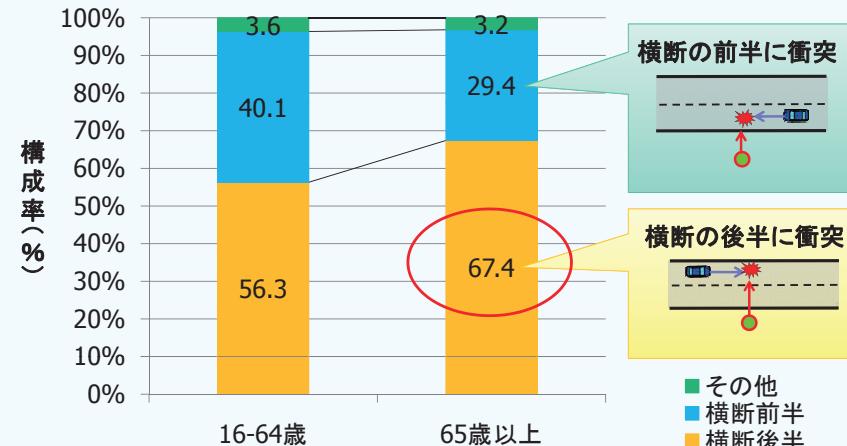


「単路で横断歩道以外を横断中の事故」は夜間(主に17時~20時)に多発。よって以下では夜間事故に限定して分析

13

(2) 横断の後半は、左からの車に注意

「単路で横断歩道以外横断中の夜間事故」の65歳以上の歩行中死者(H13-H22)
年齢層別に見た横断前半・後半別構成率 -1当2当- -衝突相手四輪車-

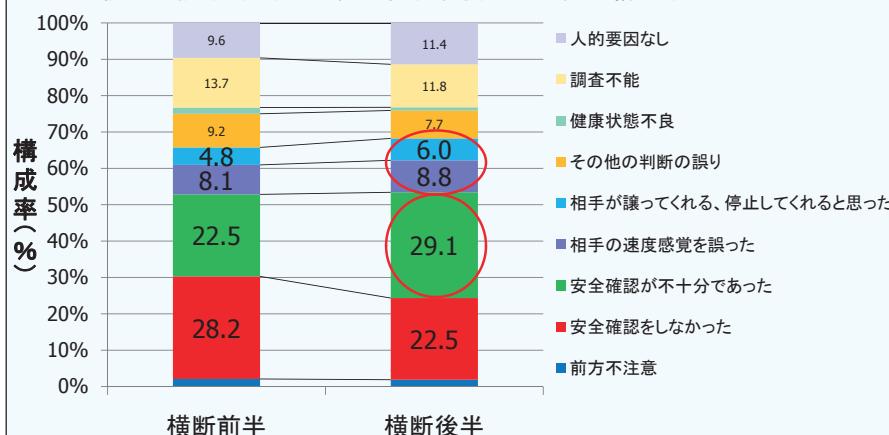


高齢歩行者は他の年齢層よりも横断の後半に衝突されやすい

14

(3) 高齢歩行者側の人的事故要因は

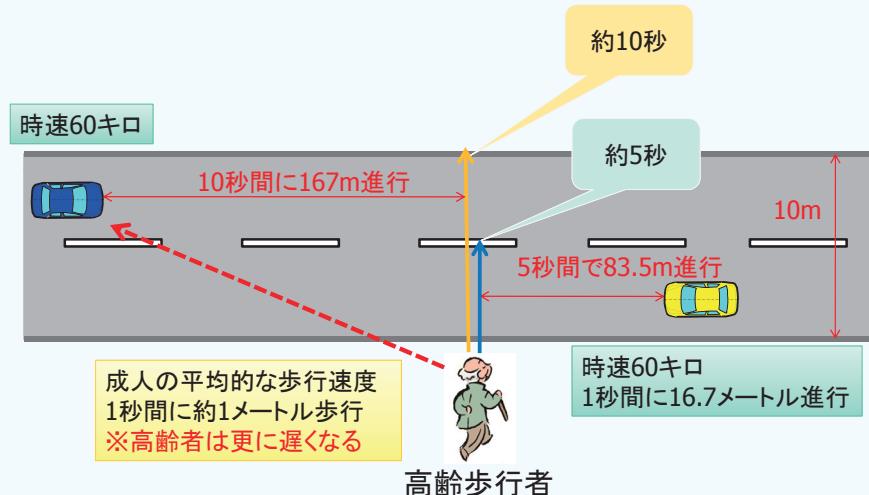
「単路で横断歩道以外横断中の夜間事故」の65歳以上の歩行中死者(H13-H22)
横断の前半・後半別に見た歩行者側の人的要因構成率 -1当2当-



横断後半は、安全確認が不十分だったために衝突される率が高い
相手車の挙動や速度感覚を見誤る率が高い

15

(4) なぜ横断の後半に事故に遭うのか

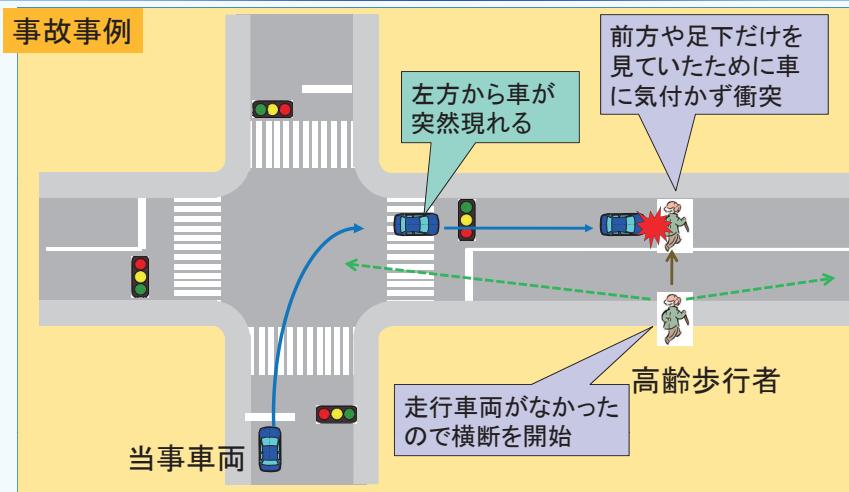


高齢者は、特に遠方の車の速度や距離間隔を見誤りやすい

16

(5)横断の後半に突然現れた車と衝突

事故事例

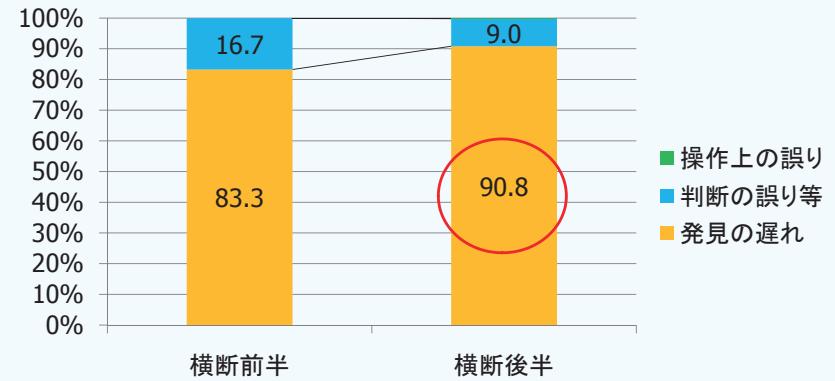


横断開始時に存在しなかった車が、横断後半になって現れることもある

横断の途中で再度左方向の安全確認をしなければならない¹⁷

(6)四輪運転者側の人的事故要因は

「単路で横断歩道以外横断中の夜間事故」の65歳以上の歩行中死者(H13-H22)
横断の前半・後半別に見た四輪運転者側の人的要因構成率 -1当2当-

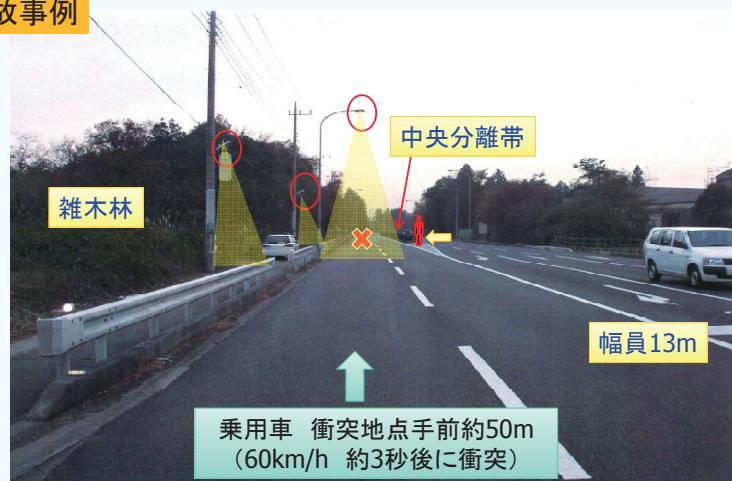


特に横断後半の「歩行者の発見遅れ」の割合が高い

四輪ドライバーにとって、右からの高齢歩行者は発見しにくい¹⁸

(7)右側からの横断歩行者は発見しにくい

事故事例



右側は対向車線や中央分離帯があり、横断者に注意が向きにくい

右側は左側と比べて街路灯などが少なく、夜間は見にくくことが多い¹⁹

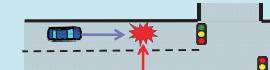
(8)なぜ歩行者の発見が遅れたのか

「単路で横断歩道以外横断中の事故」34件(ミクロ)のうち発見遅れについて四輪運転者の話が聞けた19件を分析

①他に注意を向けていた

(内 信号機を見ていた 4件)

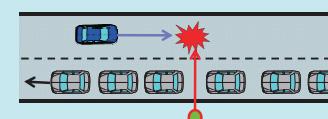
11件



②考え方などの漫然運転

4件

③対向車線の渋滞車両の陰に隠れて見えなかつた 4件



20

本日の発表内容

1 高齢歩行者道路横断中事故の概要

2 多発事故形態の分析

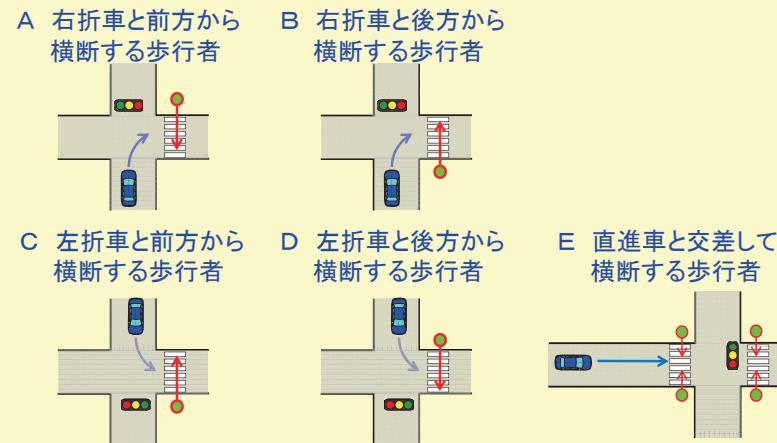
- ① 単路で横断歩道以外を横断中の事故
- ② 信号交差点で横断歩道を横断中の事故

3 まとめ(交通安全のポイント)

21

(1)衝突形態の分類

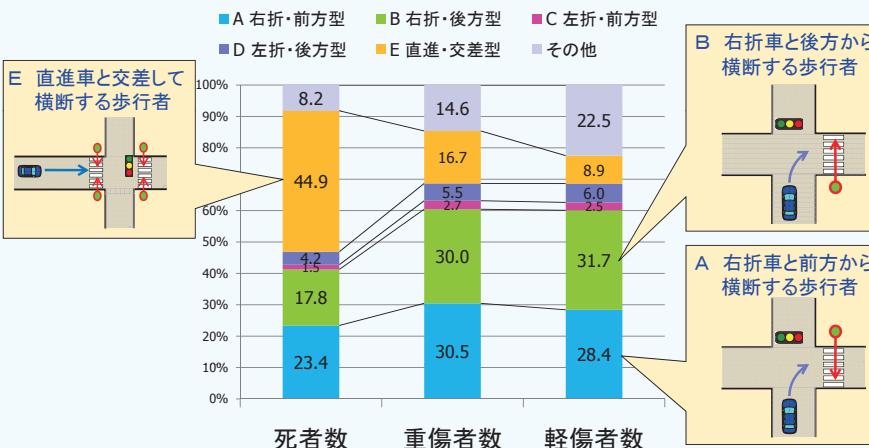
「信号交差点で横断歩道を横断中の事故」は次の形態に分類される



22

(2)信号交差点で多発する衝突形態は

「信号交差点で横断歩道を横断中の事故」の65歳以上の歩行中事故(H13-H22)
衝突形態別に見た死者、重傷者、軽傷者構成率



死亡は、「直進車と交差して横断する歩行者の事故」が多い

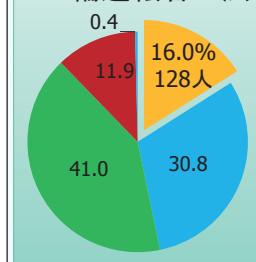
重軽傷は、「右折車と前方・後方から横断する歩行者の事故」が多い²³

(3)車と歩行者で信号無視をしているのは

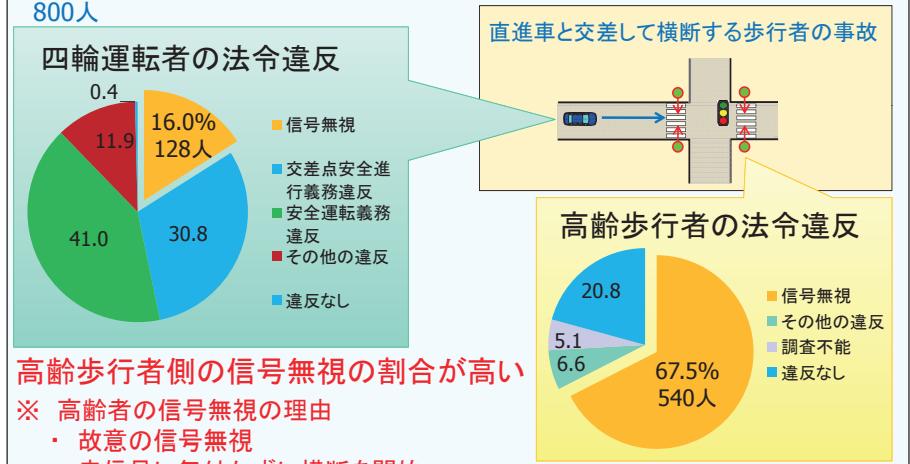
死亡

800人

四輪運転者の法令違反



「直進車と交差して横断する歩行者の事故」(H13-H22)
法令違反別に見た65歳以上の歩行中死者構成率



高齢歩行者側の信号無視の割合が高い

※ 高齢者の信号無視の理由

- ・故意の信号無視
- ・赤信号に気付かず横断を開始
- ・青信号で横断を開始したが、横断途中に赤信号に変わり事故に遭うこともあ²⁴

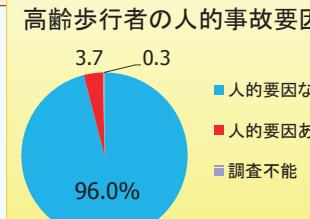
(4) 右折車と高齢歩行者の事故要因は

重軽傷

「右折車と後方から横断する歩行者の事故」(H13-H22)
人的要因別に見た65歳以上の歩行中重軽傷者構成率

11,678人

四輪運転者の事故要因



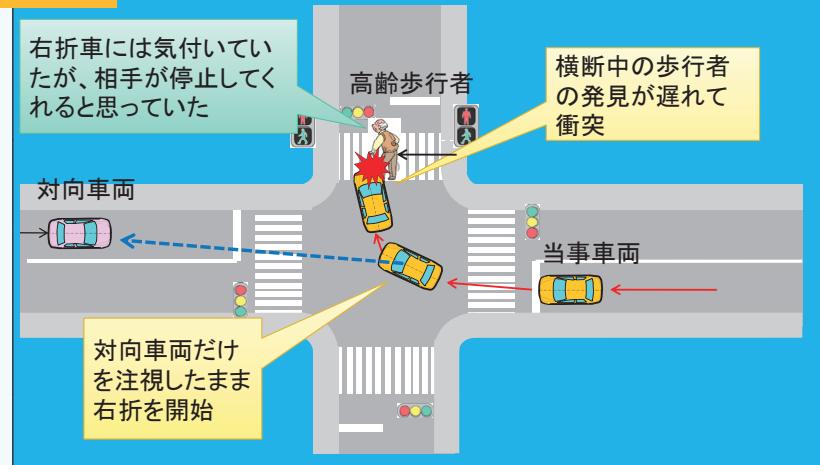
事故原因の大半は、四輪運転者の「歩行者の発見遅れ」

※「右折車と前方から横断する歩行者の事故」も傾向は同じ

25

(5) 右折車はなぜ発見遅れをするのか

事故事例



運転者～右折先横断歩道の状況を、右折を開始する前に確認する
歩行者～歩行者用信号が青でも優先意識を持ちすぎない

26

本日の発表内容

1 高齢歩行者道路横断中事故の概要

2 多発事故形態の分析

- ① 単路で横断歩道以外を横断中の事故
- ② 信号交差点で横断歩道を横断中の事故

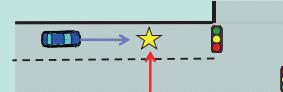
3 まとめ(交通安全のポイント)

27

(1) 四輪運転者の留意点

単路走行中の留意点

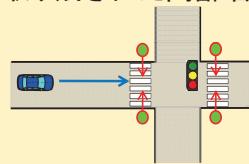
- 道路の左側だけでなく右側から横断してくる歩行者に注意。
(特に夜間)
- 対向車線に停止車が連続しているとき、その陰からの横断歩行者に注意。
- 信号交差点の近くでは信号に注意が向くので横断歩行者を発見しにくい。よって特に慎重に運転することが大切。



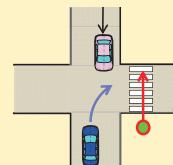
28

交差点通過時の留意点

- 交差点直進時は、信号無視の歩行者や青信号で道路を渡りきれず横断歩道上に取り残された高齢者に注意



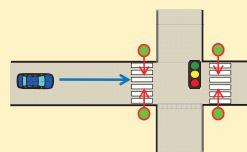
- 交差点右折時は、対向車両の動きに気を取られやすいので、右折先横断歩道の安全確認は、右折開始前に必ず行う。



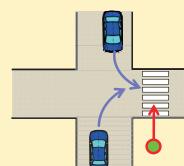
29

信号交差点横断時の留意点

- 信号無視等の法令違反をしない。また、歩行者用信号が青信号の後半や点滅時は横断を開始せず、次の青信号まで待つ。



- 交差点の横断歩道を青信号で渡る時でも、優先意識を持ちすぎず安全確認を励行。特に右左折車に注意する。

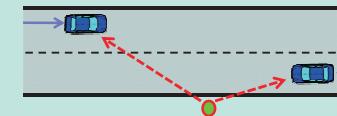


31

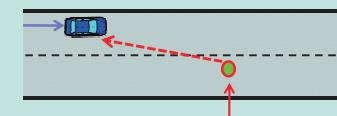
(2)高齢歩行者の留意点

単路横断時の留意点

- 夜間は、車の速度や距離間隔を見誤りやすい。横断前に近づいてくる車が見えた場合は横断を開始しない。



- 横断開始時と横断の後半では交通状況が大きく変わるので、横断の途中に再度周囲の状況(特に左方)を確認をする。



30

人口、車両台数、インフラ等と 歩行者事故の発生

研究部 主任研究員
吉田 伸一



1

都道府県別 人口、死傷者数の概要

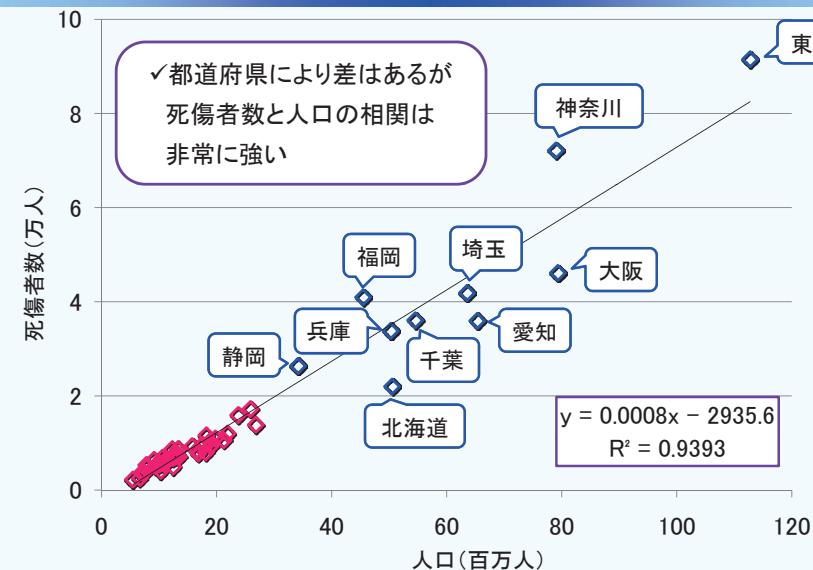
3

発表の流れ

1. 都道府県別人口、死傷者数の概要
2. 重回帰分析による検討
 - (1)取り上げる要因、説明変数
 - (2)死傷者数に影響する要因の検討結果
 - (3)死者数に影響する要因の検討結果
3. まとめ
4. 考察

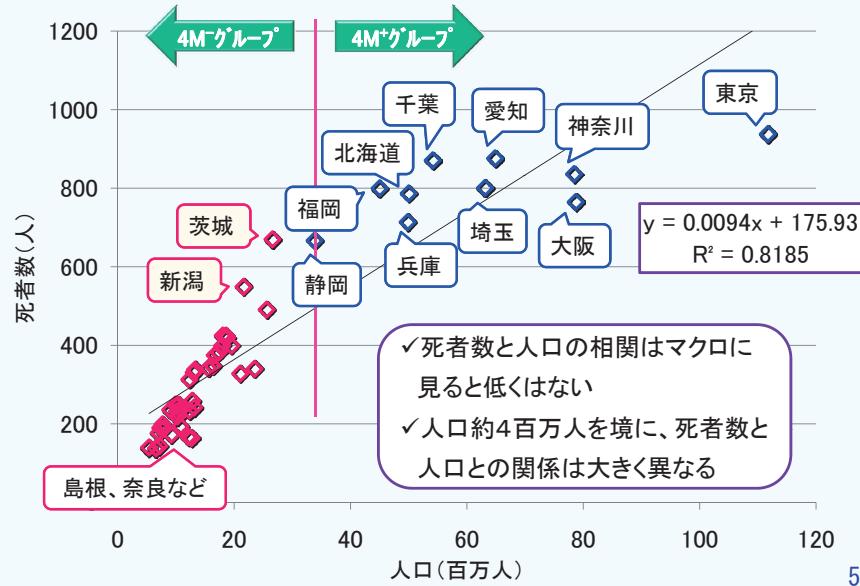
2

散布図：人口と死傷者数

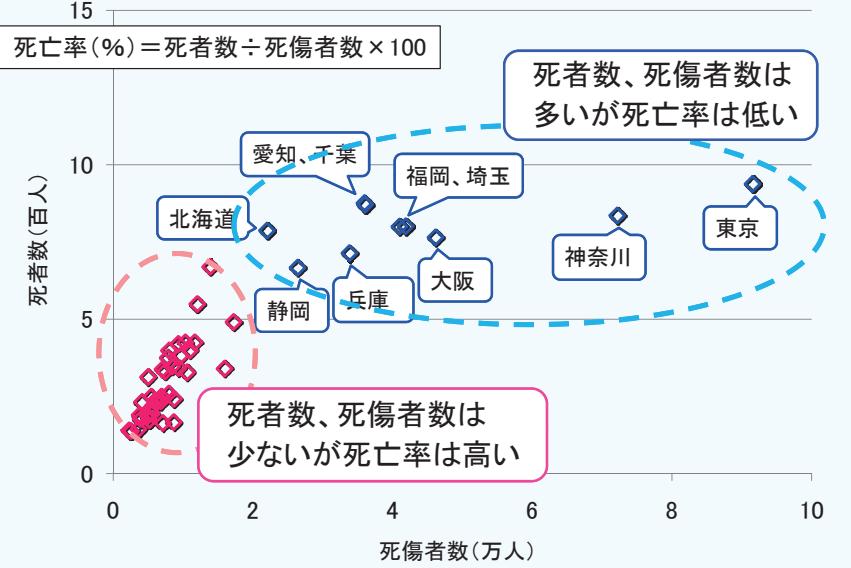


4

散布図：人口と死者数



散布図：死傷者数と死者数



重回帰分析による検討

- ステップワイズ法、P<0.05 —
- データはH13-21年合計 —

取り上げる要因の説明 前提

1. 車両台数、道路延長、運転頻度などの複合した指標である“交通量”と、交通事故の間には強い相関があることは良く知られている。
2. また今回の研究に先立って実施したサーベイでも、両者の強い相関を確認することができた。
3. 以下の検討では、交通量以外の要因の影響を浮き彫りにするため、敢えて影響の強い交通量は最初から外して分析を実施した。

取り上げる要因の説明 その1

取り上げる要因:

- ①人口(千人)
 - ・19歳以下、24歳以下、55歳以上、65歳以上、75歳以上
 - ・男性比率
- ②運転免許保有者数(千人) 保有率、男性比率
- ③面積(km²) 可住地面積、宅地面積
- ④道路延長(km) 一般国道、都道府県道、市町村道
- ⑤歩道延長(km) 上記の道路種類別の延長

9

取り上げる要因の説明 その2

⑥車両保有台数(千台)

四輪車、自動二輪車、原付、自転車^{*1}

^{*1} H21年のデータは入手できなかつたので
H20年の数値を二回積算



⑦警察官の条例定数(人) H22年の値を9倍した

⑧救急・医療態勢(台、人、床)

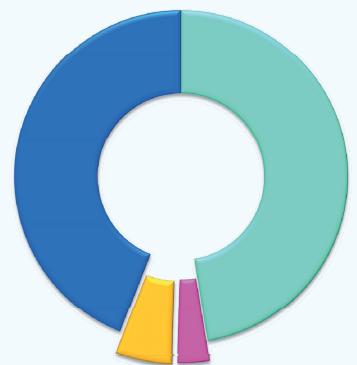
救急車保有台数、医師数、病院数^{*2}、病床数^{*2}

^{*2} 精神科、精神病床、結核病床、歯科は除いた

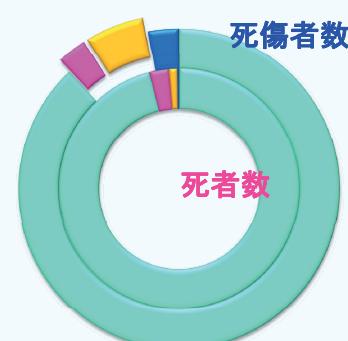
なお、⑧は死者数の検討では採用するが、死傷者数の検討では採用しない。

10

補足説明



車種別保有台数構成率
(全国H13-21年合計)



衝突相手車種別の
歩行者死傷者数構成率
(全国H13-21年合計)



11

説明変数の説明

✓以上の変数を組み合わせて説明変数とする……

たとえば、人口当たり車両保有台数、宅地面積

当たり人口、道路延長当たり病床数など

✓構成率を求めて説明変数とする……

たとえば、65歳以上人口構成率、車両保有台数に
占める四輪車の割合、道路延長に占める一般国道
の割合など

✓その結果、説明変数の総数は約130である。

12

死傷者数に 影響する要因の検討結果

— 人口当たり死傷者数 —

13

人口当たり死傷者数

回帰式 ($R^2=0.436$ 修正 $R^2=0.424$)

人口当たり死傷者数(人/千人) =

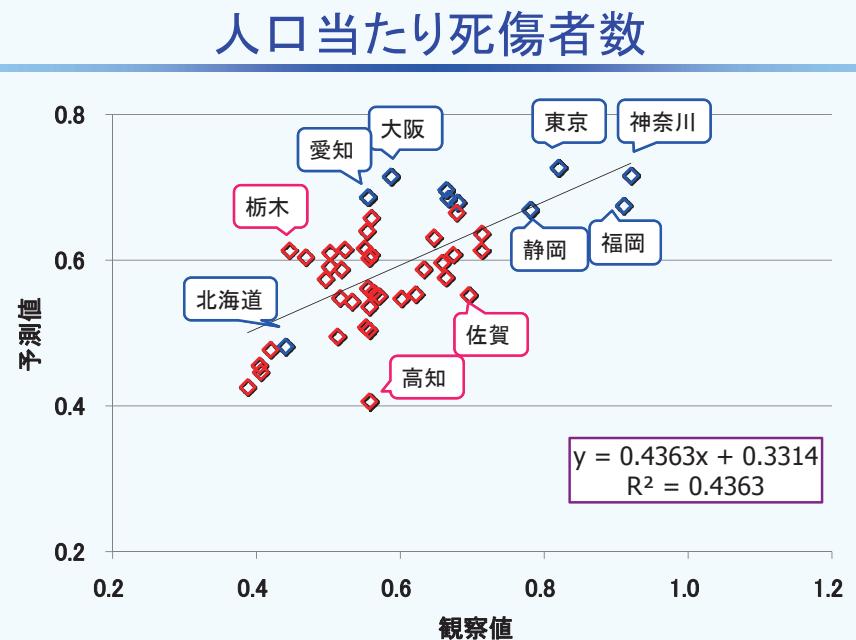
$$- 0.4029 * (Lpn/Pa) + 0.7361$$

(t=5.9) (t=26.0)

ここで

Lpn/Pa: 人口当たり一般国道歩道延長(km/千人)

14



15

人口当たり死者数に 影響する要因の検討結果

16

人口当たり死者数

回帰式 ($R^2=0.721$ 修正 $R^2=0.709$)

$$\text{人口当たり死者数(人/千人)} = 0.0321 * (\text{Nv4/Pa}) \quad (t=8.0)$$

$$+ 0.0004 * (\text{Lnp/Ar}) - 0.0042 \quad (t=2.8) \quad (t=1.8)$$

ここで

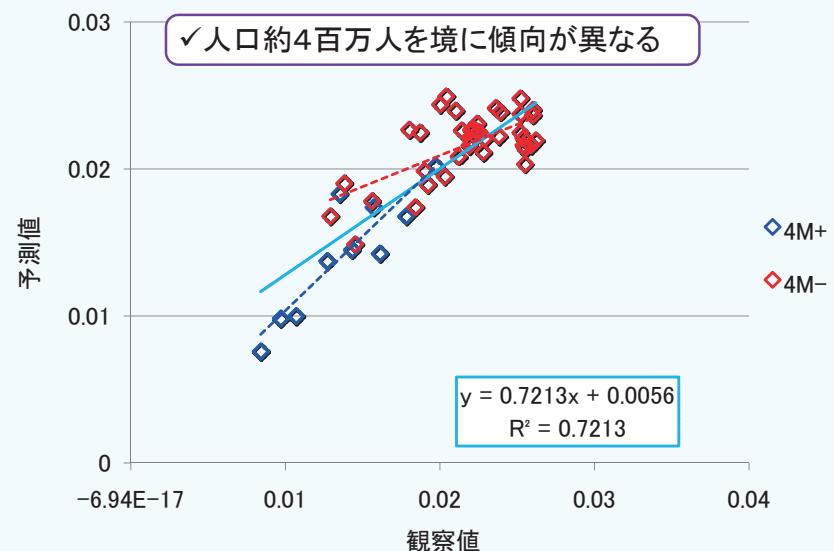
Nv4/Pa : 人口当たり四輪保有台数(千台/千人)

Lnp/Ar : 宅地面積当たり都道府県道延長(km/km^2)

17

人口当たり死者数

✓ 人口約4百万人を境に傾向が異なる



18

概ね人口4百万人を境にして死亡率の傾向が異なるため、4M⁺グループと4M⁻グループに分けた検討を実施。

19

人口当たり死者数4M⁺

回帰式 ($R^2=0.781$ 修正 $R^2=0.753$)

人口当たり死者数4M⁺(%) =

$$- 0.0095 * (\text{P19b/Aa}) + 0.0175 \quad (t=5.3) \quad (t=19.8)$$

ここで

P19b/Aa : 面積当たりの19歳以下人口(千人/ km^2)

20

人口当たり死者数4M⁻

回帰式 ($R^2=0.550$ 修正 $R^2=0.524$)

$$\begin{aligned} \text{人口当たり死者数4M}^{-}(\%) = & -0.0994 * (\text{Namb/Lnp}) \\ & + 0.0183 * (\text{Nv4/Pa}) + 0.0145 \end{aligned}$$

(t=3.7) (t=2.5) (t=2.4)

ここで

Namb/Lnp :

都道府県道延長当たり救急車台数(台/km)

Nv4/Pa : 人口当たり四輪車保有台数(千台/千人)

21

まとめ、考察

22

まとめ 1

- 死傷者数、死者数と人口の相関は高い。
- 死傷者数、死者数、死亡率の関係は、都道府県の人口規模により異なり
人口の多い都道府県は
『死者数、死傷者数が多いが死亡率は低い』
人口の少ない府県は
『死者数、死傷者数は少ないが死亡率は高い』

23

まとめ 2

- 人口当たり死傷者数と相関の高い説明変数
人口当たり一般国道歩道延長 (**負の相関**)
- 人口当たり死者数と相関の高い説明変数
 - 人口当たり四輪保有台数 (**正の相関**)
 - 宅地面積当たり都道府県道延長 (**正の相関**)
 - 面積当たりの19歳以下人口 (**負の相関**)
～人口が概ね4百万人より多い都道府県～
 - 都道府県道延長当たりの救急車台数 (**負の相関**)
～人口が概ね4百万人より少ない府県～

24

考 察

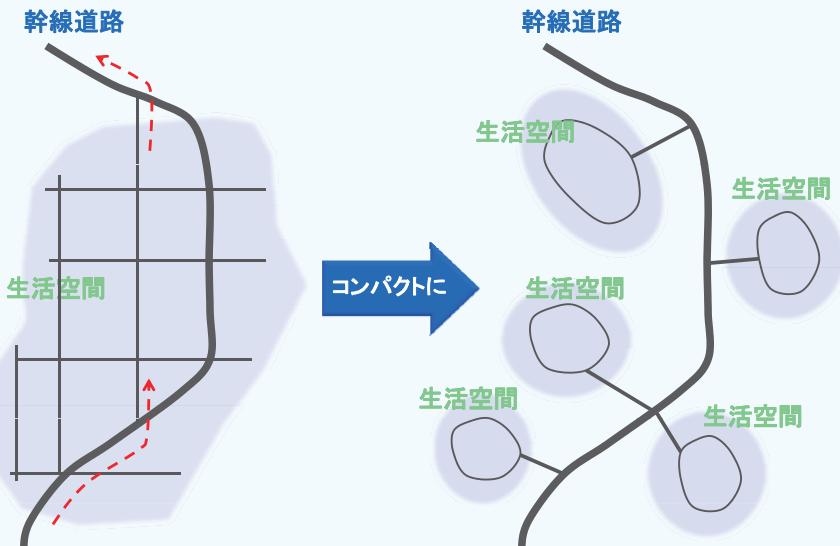
1. 歩道延長、救急車台数の影響を明確にできた。
2. 四輪保有台数、都道府県道延長と相関の強い「交通量」の抑制が、歩行者死者数の低減に有効であることを確認できた。



単なる「交通量の抑制」ではなく、“四輪車が主となる通過交通と生活空間の分離”が現実的。

25

考 察



26

人対車両事故における 車両タイプと歩行者の傷害に関する分析

研究部 研究員
後藤 陽一



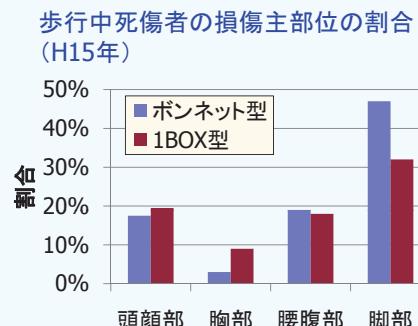
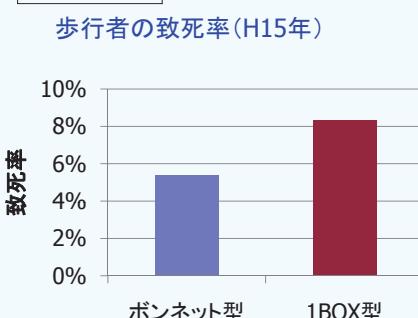
1

研究の目的

人対車両の事故において

- ・車両タイプによる歩行者の致死率の違いと原因を調べる。
- ・車両タイプと頭顔部、胸腹部の損傷割合の関係を調べる。

過去の分析



歩行者事故における人体傷害の分析(第9回イタルダ研究発表会) 3

目次

1. 研究の目的
2. 車両タイプと歩行者の傷害の関係
 - 2-1. 分析対象
 - 2-2. 歩行者の致死率の比較
 - 2-3. 致死率に影響する要因
 - ・危険認知速度
 - ・歩行者の年齢
 - ・損傷主部位
 - 2-4. 車両前面形状と損傷主部位の関係
3. 分析のまとめ

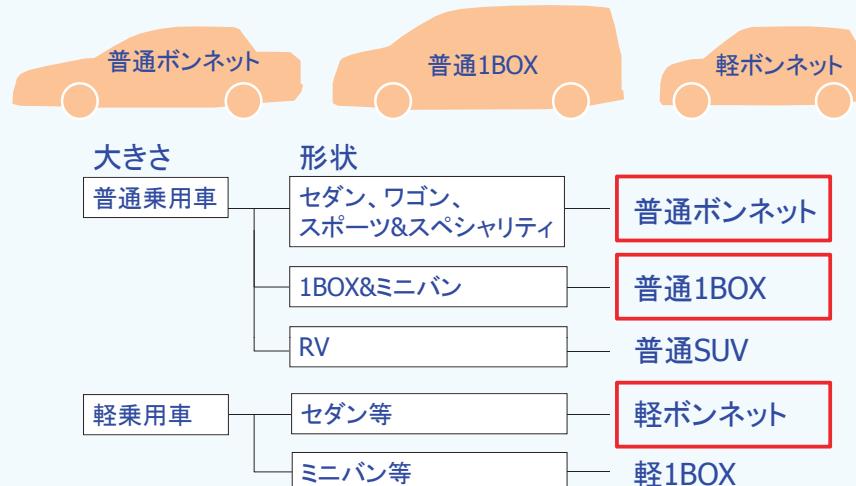
2

1. 研究の目的
2. 車両タイプと歩行者の傷害の関係
 - 2-1. 分析対象
 - 2-2. 歩行者の致死率の比較
 - 2-3. 致死率に影響する要因
 - ・危険認知速度
 - ・歩行者の年齢
 - ・損傷主部位
 - 2-4. 車両前面形状と損傷主部位の関係
3. 分析のまとめ

4

分析対象

乗用車の内、
普通ボンネット、普通1BOX、軽ボンネットを対象とする

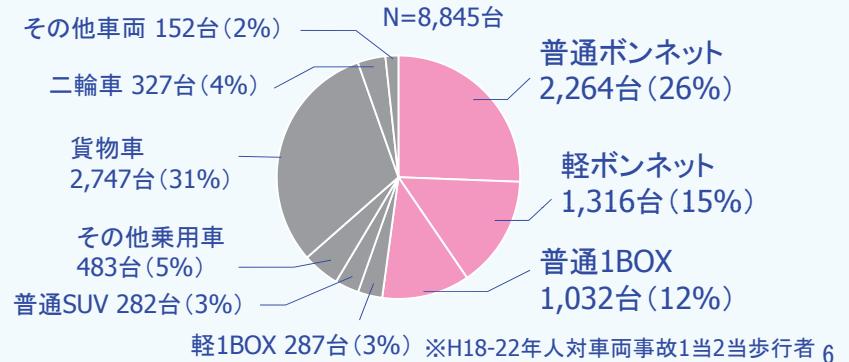


5

分析対象

普通ボンネット、普通1BOX、軽ボンネットの3タイプで
人対車両の歩行者死亡事故全体の53%をカバーする
(事故年はH18-22年の5年分)

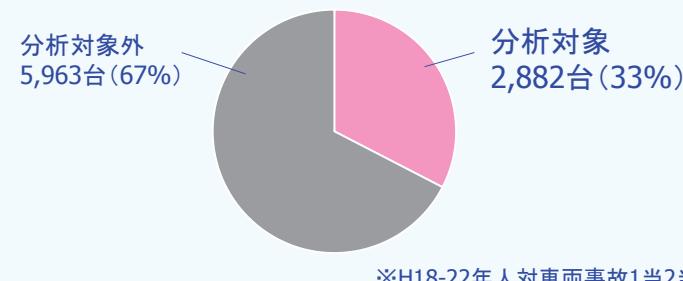
歩行者の衝突相手の台数の割合(歩行者死亡事故)



分析対象

四輪車:直進中、加害部位が車両前面
歩行者:16歳以上 を対象とする
(人対車両の歩行者死亡事故全体の33%をカバーする)

分析対象としたデータがカバーする台数の割合
(歩行者死亡事故)
N=8,845台



7

1. 研究の目的

2. 車両タイプと歩行者の傷害の関係

2-1. 分析対象

2-2. 歩行者の致死率の比較

2-3. 致死率に影響する要因

- ・危険認知速度
- ・歩行者の年齢
- ・損傷主部位

2-4. 車両前面形状と損傷主部位の関係

3. 分析のまとめ

8

歩行者の致死率の比較

歩行者の致死率は、普通ボンネットに比べ

- ・普通1BOXは1.5倍高い
- ・軽ボンネットは1.3倍高い

車両タイプごとの歩行者の死者数、死傷者数、致死率

致死率＝死者数÷死傷者数

	普通ボンネット	普通1BOX	軽ボンネット
死者数(人)	1,415	593	874
死傷者数(人)	15,995	4,608	7,394
致死率	8.8% (基準)	12.9% (1.5倍)	11.8% (1.3倍)

※H18-22年人対車両直進事故、歩行者16歳以上

9

歩行者の致死率の比較

歩行者の致死率の比較

p<0.01



※H18-22年人対車両直進事故、歩行者16歳以上

10

1. 研究の目的

2. 車両タイプと歩行者の傷害の関係

2-1. 分析対象

2-2. 歩行者の致死率の比較

2-3. 致死率に影響する要因

- ・危険認知速度
- ・歩行者の年齢
- ・損傷主部位

2-4. 車両前面形状と損傷主部位の関係

3. 分析のまとめ

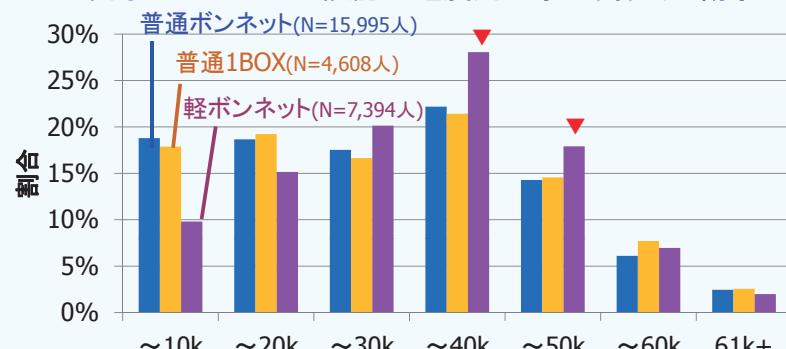
11

致死率に影響する要因(危険認知速度)

- ・普通1BOX: 普通ボンネットと同じ

- ・軽ボンネット: 普通ボンネットより高い
(31~40km/h、41~50km/hの割合が多い)

車両タイプごとの危険認知速度別の事故割合(死傷事故)

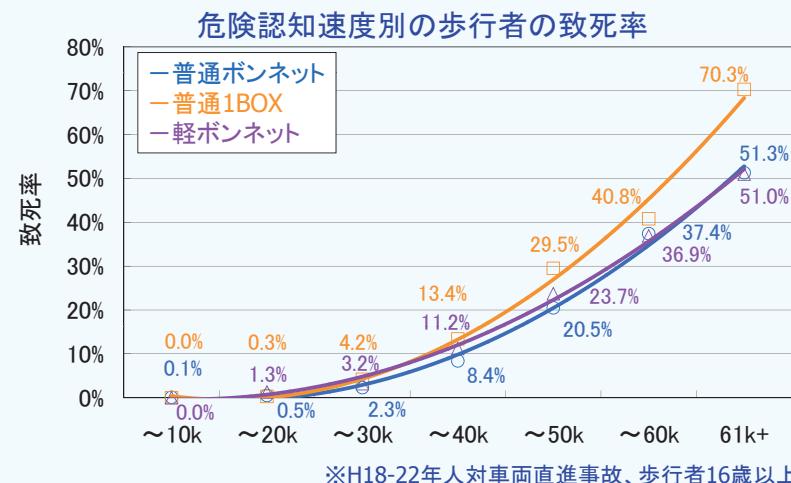


※H18-22年人対車両直進事故、歩行者16歳以上

12

致死率に影響する要因(危険認知速度)

歩行者の致死率は危険認知速度の2乗に比例して高くなる



致死率に影響する要因(危険認知速度)

軽ポンネットは、普通ポンネットより危険認知速度が速く致死率に +1.6% 影響している

・軽ポンネット: 致死率 11.8%

危険認知速度別の致死率と割合(軽ポンネット)

	10km/h 以下	11～20 km/h	21～30 km/h	…	致死率
危険認知速度別の致死率	0.0%	1.3%	3.2%	…	—
危険認知速度別の事故の割合	0.098	0.151	0.201	…	11.8%
普通ポンネットの危険認知速度別の事故の割合	0.188	0.187	0.175	…	10.2%

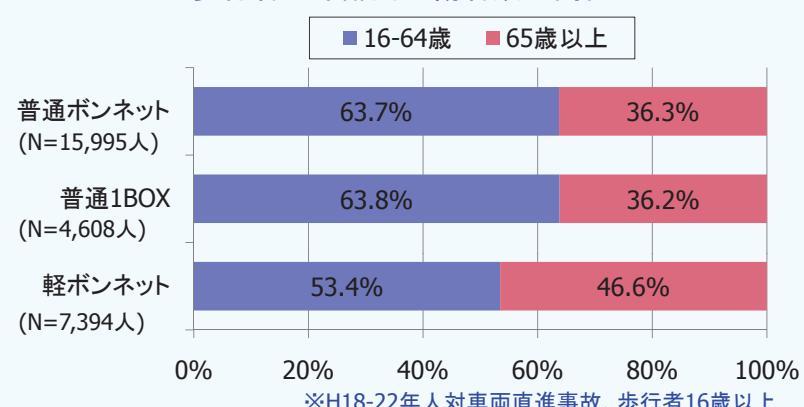
差は +1.6% ↗

14

致死率に影響する要因(歩行者の年齢)

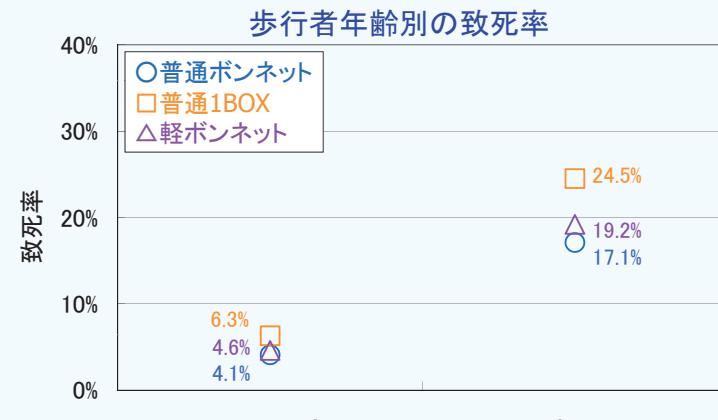
- ・普通1BOX: 普通ポンネットと同じ
- ・軽ポンネット: 65歳以上の歩行者の割合が約10%多い

歩行者の年齢別死傷者数の割合



致死率に影響する要因(歩行者の年齢)

65歳以上の歩行者は16～64歳に比べ、致死率が約4倍高い



致死率に影響する要因(歩行者の年齢)

軽ボンネットは、普通ボンネットより65歳以上の歩行者の割合が多く、致死率に +1.6% 影響している

- ・軽ボンネット:致死率 11.8%

歩行者の年齢別の致死率と割合(軽ボンネット)

	16~64 歳	65歳 以上	致死率
年齢別の致死率	4.6%	20.1%	—
歩行者の年齢別事故の割合	0.534	0.466	11.8%
普通ボンネットの歩行者の年齢別事故の割合	0.637	0.363	10.2%

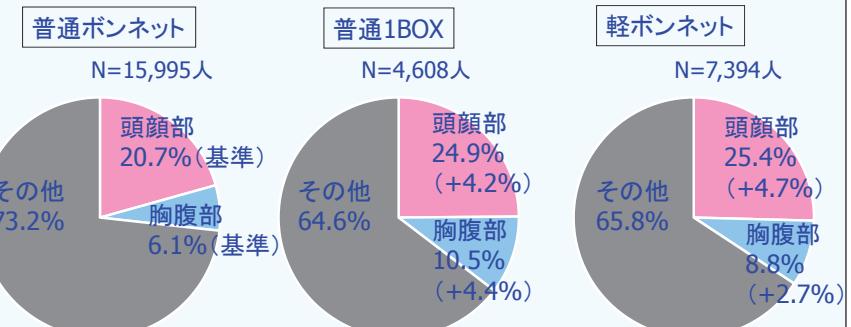
差は
+1.6%

17

致死率に影響する要因(損傷主部位)

普通1BOX、軽ボンネットは死亡につながりやすい頭顔部、胸腹部を損傷する割合が多い

歩行者の損傷主部位の割合(死傷事故)

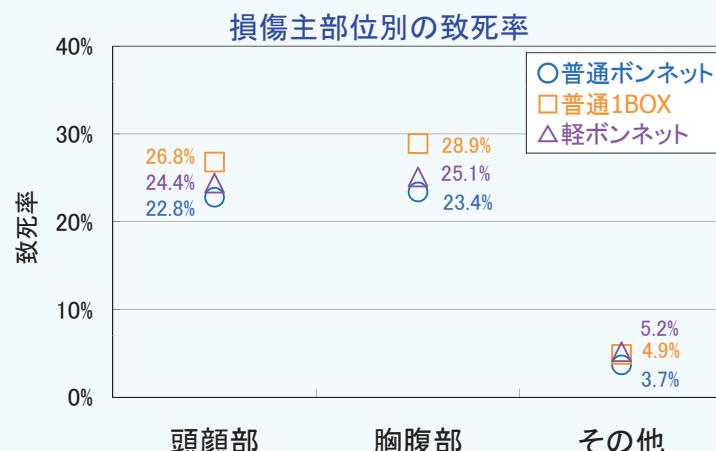


※H18-22年人対車両直進事故、歩行者16歳以上

18

致死率に影響する要因(損傷主部位)

損傷主部位が頭顔部、胸腹部の歩行者は致死率が高い



※H18-22年人対車両直進事故、歩行者16歳以上

19

致死率に影響する要因(損傷主部位)

普通1BOXは、普通ボンネットより頭顔部、胸腹部の損傷割合が多く、致死率に +2.0% 影響している

- ・普通1BOX:致死率 12.9%

損傷主部位別の致死率と割合(普通1BOX)

	頭顔部	胸腹部	その他	致死率
損傷主部位別の致死率	26.8%	28.9%	4.9%	—
損傷主部位の割合	0.249	0.105	0.646	12.9%
普通ボンネットの損傷主部位の割合	0.207	0.061	0.732	10.9%

差は
+2.0%

20

致死率に影響する要因(損傷主部位)

軽ボンネットは、普通ボンネットより頭顔部、胸腹部の損傷割合が多く、致死率に +1.4% 影響している

・軽ボンネット:致死率 11.8%

損傷主部位別の致死率と割合(軽ボンネット)

	頭顔部	胸腹部	その他	致死率
損傷主部位別の致死率	24.4%	25.1%	5.2%	—
損傷主部位の割合	0.254	0.088	0.658	11.8%
普通ボンネットの 損傷主部位の割合	0.207	0.061	0.732	10.4%

差は
+1.4%

21

致死率に影響する要因(まとめ)

普通ボンネットに対し、致死率が高い要因は

普通1BOX: 頭顔部、胸腹部の損傷が多い(+2.0%)

軽ボンネット: 危険認知速度が高い(+1.6%)

65歳以上の歩行者の割合が多い(+1.6%)

頭顔部、胸腹部の損傷が多い(+1.4%)

要因分析で見積もった致死率への影響の比較

	普通ボンネット	普通1BOX	軽ボンネット
致死率(差)	8.8%(基準)	12.9%(+4.1%)	11.8%(+3.0%)
危険認知速度の影響	—	—	+1.6%
歩行者の年齢の影響	—	—	+1.6%
損傷主部位の影響	—	+2.0%	+1.4%

22

1. 研究の目的

2. 車両タイプと歩行者の傷害の関係

2-1. 分析対象

2-2. 歩行者の致死率の比較

2-3. 致死率に影響する要因

- ・危険認知速度
- ・歩行者の年齢
- ・損傷主部位

2-4. 車両前面形状と損傷主部位の関係

3. 分析のまとめ

23

車両前面形状と損傷主部位の関係

衝突のイメージ

普通ボンネット



普通1BOX



軽ボンネット

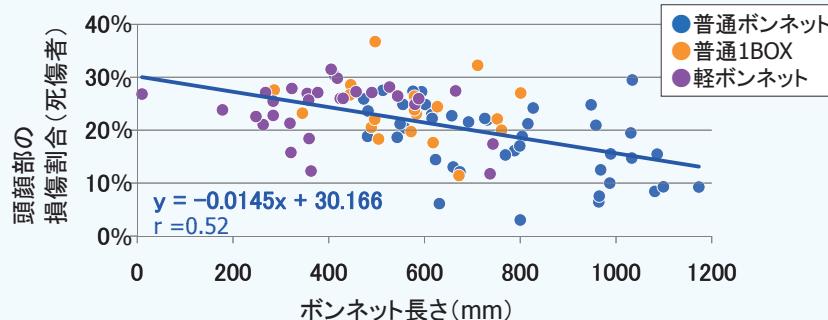


24

車両前面形状と損傷主部位の関係

- ・ボンネットが短い車両は頭顔部の損傷割合が高い
(長さ100mmに対し、約1.5%)
- ・ボンネットの長さと胸腹部の損傷割合は相関が低い

ボンネット長さと頭顔部の損傷割合の関係

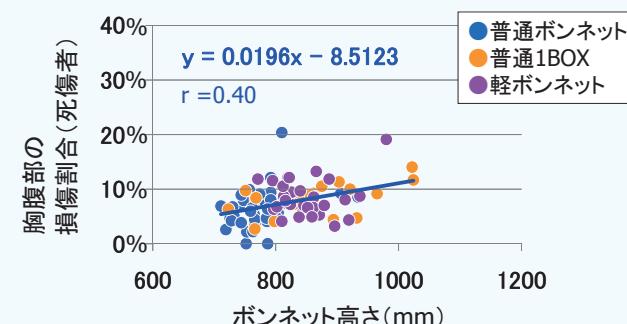


※H18-22年人対車両直進事故、歩行者16歳以上 89車種(死傷者数30人以上) 25

車両前面形状と損傷主部位の関係

- ・ボンネットが高い車両は胸腹部の損傷割合が高い
(高さ100mmに対し、約2.0%)
- ・ボンネットの高さと頭顔部の損傷割合は相関が低い

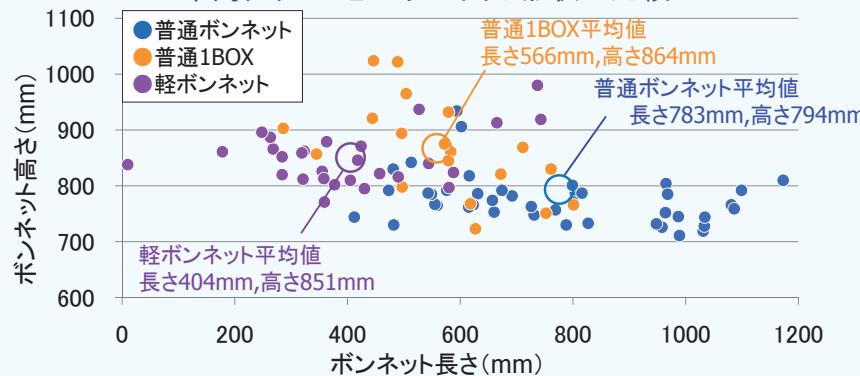
ボンネット高さと胸腹部の損傷割合の関係



※H18-22年人対車両直進事故、歩行者16歳以上 89車種(死傷者数30人以上) 26

車両前面形状と損傷主部位の関係

車両タイプごとのボンネット形状の比較



車両タイプごとのボンネット形状の平均値の差

	普通ボンネット	普通1BOX	軽ボンネット
ボンネット長さ	(基準)	-217mm	-379mm
ボンネット高さ	(基準)	+70mm	+57mm

27

車両前面形状と損傷主部位の関係

ボンネット形状から予測する損傷主部位の割合
(普通ボンネットを基準とする)

	普通1BOX		軽ボンネット	
	長さの差	頭顔部の割合	長さの差	頭顔部の割合
ボンネット長さ	-217mm	+3.1%	-379mm	+5.5%
ボンネット高さ	高さの差	胸腹部の割合	高さの差	胸腹部の割合
	+70mm	+1.4%	+57mm	+1.1%

28

車両前面形状と損傷主部位の関係

普通1BOX、軽ボンネットは普通ボンネットに比べて
ボンネットが短く、高いため頭顔部、胸腹部を損傷しやすい

ボンネット形状から予測する割合と実際の割合の比較
(普通ボンネットを基準とする)

	普通1BOX		軽ボンネット	
	予測の割合	実際の割合	予測の割合	実際の割合
頭顔部	+3.1%	+4.2%	+5.5%	+4.7%
胸腹部	+1.4%	+4.4%	+1.1%	+2.8%

29

分析のまとめ

- ◆普通1BOXは、普通ボンネットに比べ歩行者の致死率が1.5倍高い
 - ・頭顔部、胸腹部の損傷
- ◆軽ボンネットは、普通ボンネットに比べ歩行者の致死率が1.3倍高い
 - ・危険認知速度が高い
 - ・65歳以上の歩行者との事故
 - ・頭顔部、胸腹部の損傷

31

1. 研究の目的
2. 車両タイプと歩行者の傷害の関係

- 2-1. 分析対象
- 2-2. 歩行者の致死率の比較
- 2-3. 致死率に影響する要因

- ・危険認知速度
- ・歩行者の年齢
- ・損傷主部位

- 2-4. 車両前面形状と損傷主部位の関係

3. 分析のまとめ

30

分析のまとめ

- ◆車両前面形状と損傷主部位の関係
 - ・ボンネットが短い車両：頭顔部の損傷
 - ・ボンネットが高い車両：胸腹部の損傷
- ◆車両の被害軽減対策
 - 歩行者の胸腹部衝突エリアの衝撃吸収
- ◆分析の課題
 - ・軽ボンネットの危険認知速度
 - ・軽ボンネットと65歳以上の歩行者

32

子どもの飛び出し事故の事例分析

実践女子大学
松浦常夫



1

子どもの飛び出し事故の理由

1 危険予測能力が未熟

- 飛び出しの危険性がしっかりと理解できていない
 - 横断する時には走るのが安全だと思っている(サンデルス)
 - 危険はものに付随し、状況には付隨しないと考えがちHill et al., 2000
 - 危険が潜在的なものであるときには、危険と考えない。

2 衝動性、動作優位

- 子どもは活発で走りやすい
- 危険を感じるとすぐに走って避難しやすい（結果2）

3

研究のレビュー

サンデルス,1975;Grayson, 1975;斎藤,1983 ほか

- 走り横断は5~7歳をピークとして子どもに多い
 - 走り横断の出現率は30~50%
 - 事故時にも走り横断が多い(結果1)
- 走り横断は男子に多い
- 交差点ではあまり走らない(結果2)
- 集団(関係者)
 - 単独の子どもより集団の方が走りやすい
 - 事故時は1/2から2/3が他の人と一緒（結果3）
- 駐停車両があると走り横断が増える(結果4)

2

子どもの飛び出し事故の理由

3 中心化(知覚的にめだつ特定の次元にだけ注意を払う傾向:ピアジェ)

- 興味ある対象を見つけると、そこに注意を奪われ、それに走って向かいやすい
- 仲間と一緒にいることが多く、それが車に対する注意を妨げやすい（結果3）

4 自己中心性

- やってくる車が見えなければ安全と思う Ampofo-Boating et al, 1991 (結果4)

5 保護者の監督不十分

6 身長が低い:双方から見えにくい(結果4)

4

目的と方法

■ 目的

事故事例分析と統計分析によって、飛び出し事故の実態と理由を再検討する。

■ 方法

・ 対象

事例分析は、交通事故総合分析センターが保有するミクロ事故統計データベース(1993年から2009年)にある横断歩道付近とその他の横断歩道外を横断中の歩行者が関与した事故102件を主たる対象とした。

5

■ 調査項目(事例分析)

事故に関与した歩行者の特性と行動、事故時の道路交通環境に関する項目を分析項目として用いた。

項目の多くはデータベースにあるものをそのまま使用するか加工して使用したが、「関係者」、「横断元」、「横断先」、「車両の視覚的影響」等の項目は、ミクロデータの人的要因や事故の概要(図)や事故の総括などの記述文を読んで作成した。

6

結果1 子どもは飛び出しが多い

・歩行者の違反(全国統計)

表1 歩行者の違反(第1当事者:4,059人、第2当事者:112,805人、2007年と2008年の計)

事故時の違反	歩行者の年齢			
	~6歳	7~15歳	16歳~	全年齢
信号無視	2.3	3.3	2.3	2.5
通行区分	0.5	1.4	3.9	3.4
横断	4.3	7.0	6.7	6.5
斜め横断	1.1	1.8	1.6	1.6
駐停車両直前・直後の横断	4.2	4.9	1.3	1.9
走行車両直前・直後の横断	4.9	5.6	3.5	3.9
横断禁止場所の横断	0.1	0.2	0.7	0.6
幼児の一人歩き	11.9	0.0	0.0	0.8
酩酊、徘徊、寝そべり等	0.0	0.1	0.9	0.8
路上遊戯	3.7	2.7	0.1	0.6
路上作業	0.0	0.0	0.9	0.8
飛び出し	40.3	34.0	2.0	8.6
その他の違反	2.7	3.1	5.2	4.8
違反なし	23.8	35.6	70.5	63.0
調査不能	0.1	0.2	0.4	0.3
計	100%	100%	100%	100%

7

・ 横断中の歩行速度

表2 横断事故者の年齢層別にみた横断歩行速度

年齢層	横断時の歩行速度		
	通常の歩行	かけ足・飛び出し	その他
6歳未満	1 ^{**}	16 ^{**}	0
7~12歳	1 ^{**}	15 ^{**}	0
13~64歳	12	9	5
65~74歳	9 [*]	0 ^{**}	2
75歳以上	19 ^{**}	0 ^{**}	2

8

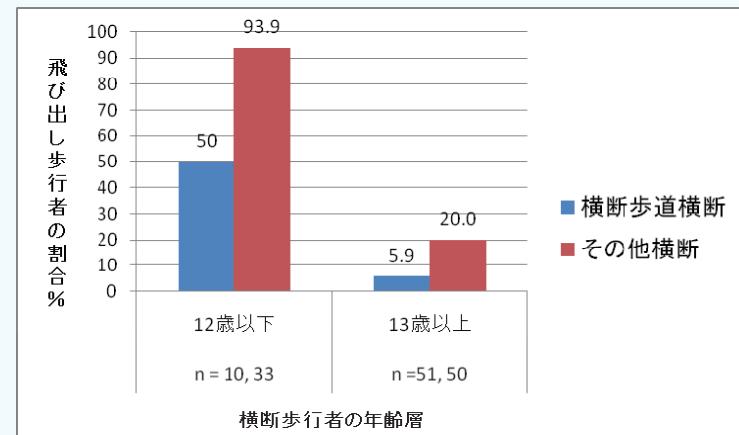
▪ただし、飛び出しと安全確認は無関係(?)

子ども(12歳以下)						
安全確認	横断時の歩行速度					
		通常の歩行	かけ足・飛び出し	その他	不明	計
なし		0	5	0	0	5 14
あり		0	3	0	0	3 9
不明		2	23	0	2	27 77
大人(13歳以上)						
安全確認	横断時の歩行速度					
		通常の歩行	かけ足・飛び出し	その他	不明	計
なし		8	2	2	0	12 18
あり		8	0	1	0	9 14
不明		24	7	6	8	45 68

9

2 危険を感じると走って避難しやすい

危険な横断場所ほど飛び出し(かけあし横断)事故が多い



10

3 関係者(家族、仲間)の影響

遊びや通園・通学中は仲間と一緒にいることが多い、それが車に対する注意を妨げやすい

表 横断事故時の年齢層別にみた関係者との関わり			
年齢層	関係者がいる		関係者はいない
	横断先にいる 一緒に横断	横断開始地点 前に横断	
6歳未満	5*	1	9**
7~12歳	3	1	7*
13~64歳	3	1	2
65~74歳	0	0	11*
75歳以上	0*	1	1**
			23**

11

事例

▪ 横断先に仲間・家族がいて飛び出し

夏の夕方、6歳の男の子が買い物をしようと先に横断した兄を追って、民家から飛び出した。

38歳男性は民家が並ぶ車道幅員6mの道路を約40km/hの速度で走行中、道路左側の木造の塀の間から子どもが左から右へ飛び出したためブレーキングをしたが間に合わず衝突した。

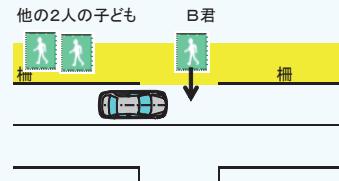
12

事例

■ 仲間といいた歩道から車道へ飛び出し

4月の午後、小学2年生の男児B君は、仲間2人と下校中、雨が降ってきて早く家に帰りたい気持ちがあって、安全確認もなく突然、歩道から道路に飛び出した。

78歳の男性Aさんは、車道幅員5.6mの往復2車線道路を40km/hで直進中、前方左側の歩道に小さな子供達が居るのを認知し、少し危ないと思い減速して走行して行ったところ、突然一人の子供(Bくん)が車道に飛び出してきた為、急ブレーキをかけたが間に合わず衝突した



13

事例

■ 渋滞車両の間からの飛び出し

4件とも、対向車線の渋滞車両間からの男児の横断

夏の午前10時ころ、11歳男児のBくんは、今まで一人では行ったことのないおばさんが嫁いでいる医院へお使いの途中、道路反対側の叔母の家を見て「あっ、あった」と思い、叔母の家に気を取られたまま、手前車線の渋滞車両の間を通ってかけあしで横断した。しかし、左方の安全確認をしなかったために、左から来たA車と衝突した。

43歳男性のAさんは、車道幅員7mの往復2車線の直線路を走行中、40mにわたり渋滞中の対向車の間から歩行者が横断てくることを予想していたながら、40キロで走行していたため、横断してきたBを発見し急制動したが間に合わず衝突した。



15

4 駐停車両の影響

・子どもには駐停車両の前後からの横断が多い

表4 年齢層別にみた事故時の駐停車両の視覚的影响

年齢	車両の視覚的影响				影響率(%)
	影響なし	渋滞車両	降りた車	その他車	
6歳未満	12	1	3	3	37
7~12歳	7	3	3	3	56
13~64歳	24	3	2	2	23
65~74歳	9	1	0	1	18
75歳以上	21	2	1	1	16
全年齢	73	10	9	10	28

14

事例

■ 降りた車の後ろから飛び出し

冬の夕方、4歳の男児Bくんを乗せた母親が運転する車は、買物のため店舗の反対側の幅の狭い道路に駐車した。Bくんは、「降りないで待っているんだよ」と母親が言ったにもかかわらず勝手にドアを開けて降り、車の後部にまわって、店に向かって道路を飛び出した。

54歳の女性Aさんは、T字路交差点を左折した際に前方右路側に停車中の車両を認め、減速しながらこの車両の脇を通過しようとしたが、車両の後方より飛びしてきた幼児を見しないまま衝突した。



16

考察: 子どもの飛び出し事故の特徴

心理的未成熟と対人的影響

- 特に、危険な場所で飛び出しやすい
…不安、衝動性
- 関係者の影響が見られる …注意
- 駐停車両(特に、関係者の車)の影響が見られる。
…視覚、自己中心性

17

飛び出しは危険か?

道路を横断するのは危険だ



危険から避けたい



安全そうな横断場所を決める 子ども



左右を確認

子ども、大人



車が来ない時に歩いて横断

走る 子ども

18

子どもの飛び出しの心理と対策

早く危険な道路を渡ってしまおう



不十分な安全確認



飛び出し

⇒ 飛び出しは危険回避の手段

「道路を渡るときには、いったん止まって、車が

来ないか確かめよう」という教育が必要

(縁石で止まると90%が確認: 斎藤, 1983)

19

ご清聴ありがとうございました

松浦連絡先

matsuura-tsuneo@jissen.ac.jp

第14回 交通事故調査・分析研究発表会
平成23年10月3日(月)13:00～16:35
アルカディア市ヶ谷(私学会館)

下記 交通事故総合分析センターのホームページから統計資料、
研究報告書などが無料でダウンロードできます。(一部は有料)

ホームページ <http://www.itarda.or.jp/>

〒102-0083
東京都千代田区麹町六丁目6番地
麹町東急ビル5階
財団法人交通事故総合分析センター
TEL 03-3515-2525
FAX 03-3515-2519

©財団法人 交通事故総合分析センター