

人的側面からみた交通事故死者数の減少要因の分析

萩田賢司* 渡辺洋一**
伊藤聡子*** 佐藤恭司** 築地 裕**

交通事故による死者数は平成4年に11,451人と近年のピークであったが、以後年々減少して平成16年には7,358人になった。状態別死者数をみると、自動車、二輪車、自転車、歩行者とも減少している。人的側面に関する死者数減少要因として、講習制度、乗員安全保護装置の着用者率、事故直前の走行速度に着目し、交通事故統合データを用いて、平成4年から平成16年にかけて交通事故死者数が大きく減少した要因の一端を分析した。その結果、交通参加者の交通安全意識の向上、運転行動の変化等により、死者数が減少したことが推定された。

Analysis of Human-Side Factors in a Decline in Traffic Accident Fatalities

Kenji HAGITA* Yoichi WATANABE**
Satoko ITO*** Kyoji SATO** Yutaka TSUKIJI**

Traffic accident fatalities reached a recent peak of 11,451 in 1992 but have declined every year since, numbering 7,358 in 2004. Fatalities declined for each of the following categories: automobiles, motorcycles, bicycles and pedestrians. Using integrated accident database, the factors for this marked decline in traffic accident fatalities between 1992 and 2004 were analyzed by focusing on human-side factors such as training workshops, rate of passenger safety device use, and driving speed prior to the accident. The results suggest that the decline in fatalities was caused by factors such as improved awareness of traffic safety and changes in driving behavior by traffic participants.

1. はじめに

交通事故による死者数は平成4年に11,451人と近年のピークとなってから、以後年々減少傾向にあり、平成16年には7,358人になった。状態別死者数の経

年変化はFig.1のとおりであり、自動車、二輪車、自転車、歩行者とも死者数が減少していることが示された。この要因としてはさまざまなものが考えられるが、交通参加者の事故予防意識・能力の向上等の人的側面からの要因も大きいと考えられる。

これらの人的側面に関する要因として、講習制度、乗員安全保護装置の着用者率、速度に着目し、交通事故統合データを用いて、平成4年から平成16年にかけて交通事故死者数が大きく減少した要因の一端を分析した。

ただし、これらの要因は同時並行的に変化しており、それぞれの死者数低減効果は必ずしも互いに独立ではない。また、これらの要因以外にも、交通事

* 財団法人交通事故総合分析センター研究部研究一課長
Manager Research Section #1, Research Division,
Institute for Traffic Accident Research and Data Analysis

** 財団法人交通事故総合分析センター研究部主任研究員
Senior Research Engineer, Research Division,
Institute for Traffic Accident Research and Data Analysis

*** 財団法人交通事故総合分析センター業務部渉外事業課員
Staff Member, Business Administration Division,
Institute for Traffic Accident Research and Data Analysis
原稿受理 2006年2月23日

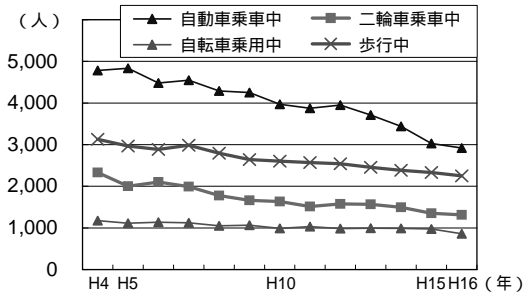


Fig. 1 状態別死者数の推移

故死者数に影響を与える道路環境、車両、緊急医療等の要因・対策が多数想定される。そのため、各々の要因の死者数低減効果を独立に算出することが難しく、今回の研究で算出された死者数低減効果は、当該要因以外の影響が除去されているわけではない。

2. 講習制度の効果

平成2年9月に初心運転者期間制度が導入され、普通自動車、自動二輪車、原付の免許を受けたものは、免許取得後1年間が初心運転者期間となった。この期間中に、「2回以上の交通違反に係る合計点数が3点以上場合、または交通違反に係る合計点数が4点以上となった場合」には、初心運転者講習を受講しなければならない。また、初心運転者講習受講後、初心運転者期間内に前記の基準に達した場合には、再試験を受けなければならない制度である。この制度導入前後の初心運転者が引き起こした事故の死者数を示したものがFig.2である。この結果、制度導入後、初心運転者が第一当事者となっている事故による死者数が大きく減少している。そのため、初心運転者期間制度による死者数低減効果があったと考えられる。

平成4年8月に原付免許取得時の講習制度が導入された。この講習を受講したものが多くと想定される当該免許経験が1年未満である原付運転者が第一当事者となった事故による死者数の経年変化を示したものがFig.3である。ただし、この場合には普通免許等を取得することにより原付が運転できるようになった当事者は原付講習を受講していないと考えられる。この結果、講習制度導入の翌年に、当該事故が大きく減少しており、一定の死者数低減効果があったと推定される。

平成10年4月に、運転免許更新時に75歳以上の高齢者に対して講習を義務づける高齢者講習が制度化された。また、平成14年6月には、高齢者講習が義

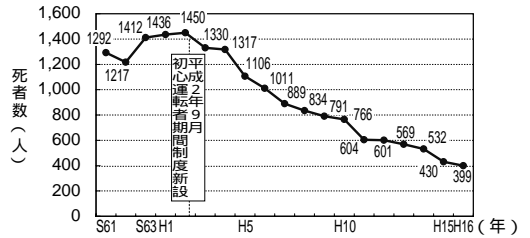


Fig. 2 第一当事者(原付以上)の免許経過年数が1年未満の事故の死者数

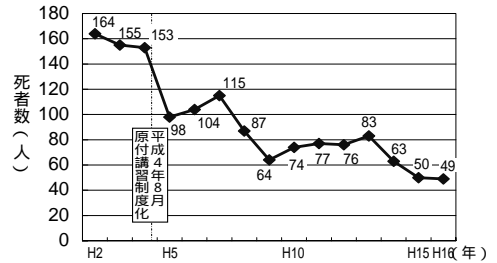


Fig. 3 原付が第一当事者(免許経験が1年未満)である事故の死者数

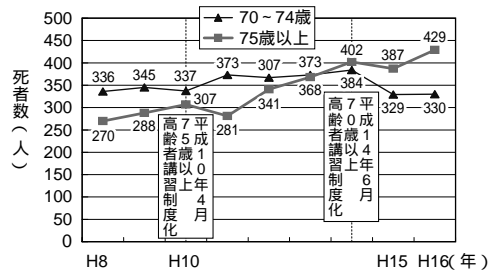


Fig. 4 第一当事者(原付以上)が高齢者(70歳以上)である事故の死者数

務づけられる年齢が70歳に引き下げられた。高齢者(70歳以上)が原付以上の車両を運転中に第一当事者となった事故の死者数の経年変化を示したものがFig.4である。この結果、高齢者講習の対象となった当事者が起こした事故の死者数は、制度導入の翌年には減少しており、一定の効果があることが想定される。

これらの講習制度の導入前後の死者数を比較すると、導入翌年には、講習制度の対象となると思われる当事者が起こした事故による死者数が減少し、効果が表れていると推定される。しかし、このような概略的な分析では、対策と死者数低減効果の因果関係があることを示すことはできるが、死者数低減効果を定量的に示すことは難しいと思われる。また、数年経過した後の死者数分析結果は、少子高齢化等を含めたさまざまな社会情勢が変化しており、この

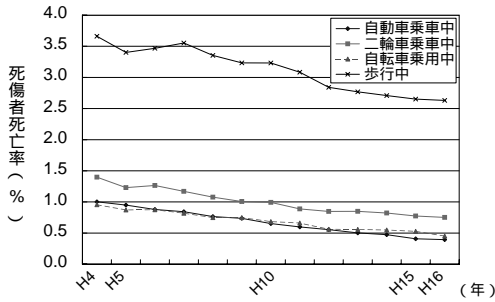


Fig. 5 状態別死傷者死亡率の推移

ようなことに大きく影響されることが考えられる。

3. 乗員安全保護装置着用者率向上の効果

平成4年から平成16年までの状態別死傷者死亡率の推移をFig.5に示す。これより、どの状態においても死傷者死亡率は平成4年以降減少傾向にあることがわかるが、平成4年を1.00とした時の推移を表したFig.6をみると、自動車乗車中、二輪車乗車中、自転車乗用中の場合が顕著であることがわかる。ここでは、乗員安全保護装置として着用が義務付けられている自動車のシートベルトとチャイルドシート、および二輪車のヘルメットに関して、それぞれの平成4年から平成16年までの着用者率向上による死者数低減効果を分析した。

効果分析には、死亡率として死傷者死亡率または関与者死亡率を用い、各々の定義は以下のとおりとした。

$$\text{死傷者死亡率} = \frac{\text{死者数}}{\text{死傷者数}} \times 100(\%) \dots\dots(1)$$

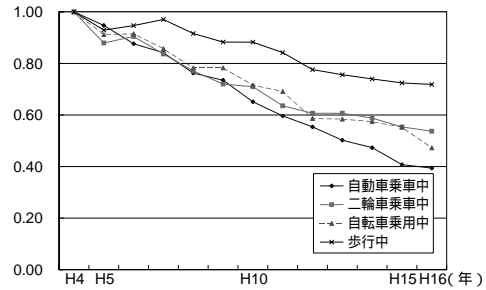
死傷者数：死者数 + 重傷者数 + 軽傷者数

$$\text{関与者死亡率} = \frac{\text{死者数}}{\text{関与者数}} \times 100(\%) \dots\dots(2)$$

関与者数：死者数 + 重傷者数 + 軽傷者数 + 無傷者数

3-1 シートベルト着用者率向上による運転者の死者数低減効果

シートベルト着用の効果として、シートベルトを非着用の場合には死傷したと想定される当事者が無傷となることもあるので、ここでは無傷者も含めた分析を実施し、死亡率としては関与者死亡率を用いた。分析の対象事故としては、無傷者数を正確に反映させること、シートベルト着用効果が顕著に見込める条件に絞ること、また、高速道路での事故は衝



注)平成4年 = 1.00。

Fig. 6 状態別死傷者死亡率の推移

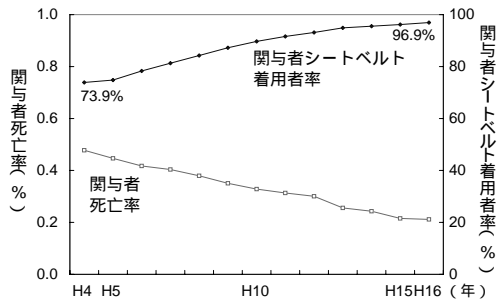


Fig. 7 対象事故の関与者死亡率、関与者シートベルト着用者率

突形態が曖昧なことが多いことから、

- ・第一、第二当事車両の運転者
 - ・大型・普通・軽の乗用車または貨物車
 - ・車両相互事故または車両単独事故での前面衝突車ただし、
 - ・相手車が大型車の場合
 - ・多重衝突事故
 - ・高速道路・自専道上での事故
- を除外とした。

対象事故における自動車運転中の関与者死亡率と関与者シートベルト着用者率の推移をFig.7に示す。関与者シートベルト着用者率向上に伴い関与者死亡率が低減するという関係が明らかであり、シートベルト着用者率向上による死者数低減効果があったと考えられる。

平成4年の関与者シートベルト着用者率73.9%が平成16年には大幅に向上した(96.9%)ことによる死者数低減効果を試算した。試算の考え方は、平成16年の関与者シートベルト着用者率が平成4年の値であった場合の対象事故での推定死者数 X_1 を算出し、これと平成16年の対象事故での実死者数との差を死者数低減効果 Y_1 とした。

平成4年から平成16年まで13年間合計での対象事

Table 1 対象事故での関与者死亡率（平成4～16年合計）

	死者数	関与者数	関与者死亡率(%)
シートベルト着用	5,101	5,027,513	0.10
シートベルト非着用	12,572	613,758	2.05

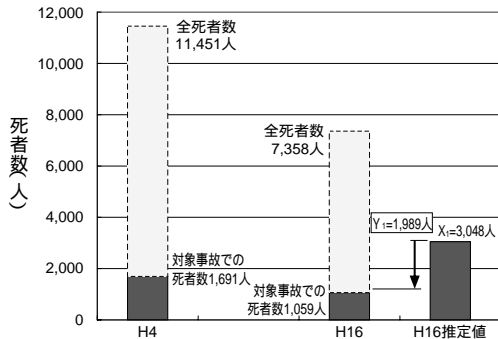


Fig. 8 シートベルト着用者率向上による死者数低減効果

故での関与者死亡率は、シートベルト着用時で0.10%、シートベルト非着用時で2.05%である（Table 1）。また、対象事故での平成16年関与者数が500,501人であることから、以下のように $X_1 = 3,048$ 人と推定された。

$$\begin{aligned}
 X_1 &= \text{着用での推定死者数} + \text{非着用での推定死者数} \\
 &= \text{平成16年関与者数} \times \text{平成4年着用者率} + \text{平成4から16年着用時間関与者死亡率} + \text{平成16年関与者数} \times (1 - \text{平成4年着用者率}) \times \text{平成4から16年非着用時間関与者死亡率} \dots\dots(3) \\
 &= 500,501 \times 0.739 \times 0.0010 + 500,501 \times (1 - 0.739) \times 0.0205 \\
 &= 3,048 \text{ (人)}
 \end{aligned}$$

平成16年の対象事故での実死者数は1,059人なので、

$$Y_1 = 3,048 - 1,059 = 1,989 \text{ (人)}$$

となり、シートベルト着用者率向上による対象事故での死者数低減効果 Y_1 は1,989人となった（Fig.8）。

平成16年の推定値 $X_1 = 3,048$ 人は平成4年の対象事故での死者数1,691人を大きく上回っているが、これは、関与者数が大幅に増加しているためである。関与者数の大幅な増加理由としては、近年の死亡者数減少とは異なり、負傷者数が大幅な増加傾向にあること、および追突事故件数増加により追突車両運転者の無傷者数が増加していることなどによるものが大きい。

3-2 チャイルドシートによる死者数低減効果
自動車乗車中の6歳未満の幼児が傷害を負った事

Table 2 チャイルドシート着用状態別死傷者死亡率（平成16年）

	死者数	死傷者数	死傷者死亡率(%)
適正使用	10	6,609	0.15
不適正使用	1	1,282	0.08
非着用	29	3,725	0.78
着用不明	0	287	0
シートベルト着用	0	1,427	0

Table 3 チャイルドシート着用状態別死傷者死亡率（平成13～16年合計）

	死者数	死傷者数	死傷者死亡率(%)
適正使用	25	25,442	0.10
非着用	103	14,671	0.70

故データを抽出し、チャイルドシートによる死者数低減効果を試算した。平成4年のチャイルドシート着用者率は数%で低く、チャイルドシートによる死者数低減効果はゼロとした。そして、平成16年にチャイルドシートを適正に使用していた事故当事者がチャイルドシートを着用していなかったと仮定した場合の推定死者数 X_2 を算出し、これと平成16年の実死者数との差を、平成16年のチャイルドシートによる死者数低減効果 Y_2 とした。

平成16年のチャイルドシート着用状態別死傷者数はTable 2のとおりである。適正使用の事故当事者が非着用であったと仮定した場合の推定死者数 X_2 は、適正使用死傷者数に不適正使用死傷者の死傷者死亡率をかけ合わせる計算式で算出した。チャイルドシート着用が義務化された以降の、平成13～16年の6歳未満の幼児の自動車乗車中死者数は、いずれも50人未満と少なく、死傷者死亡率を算出する場合には1年単位のデータでは、信頼性に欠ける。そのためTable 3に示すように、死傷者死亡率は平成13～16年の合計で算出した値0.70%を用いた。

このような前提で、以下のように $X_2 = 46$ と推定された。

$$\begin{aligned}
 X_2 &= \text{平成16年の適正使用死傷者が非着用と仮定した場合の死者数} \\
 &= \text{平成16年のチャイルドシート適正使用死傷者数} \times \text{非着用時死傷者死亡率} \dots\dots(4) \\
 &= 6,609 \times 0.0070 \\
 &= 46 \text{ (人)}
 \end{aligned}$$

平成16年のチャイルドシート適正使用による実死者数は10人なので、チャイルドシートの死者数低減効果 Y_2 は、

$$Y_2 = 46 - 10 = 36 \text{ (人)}$$

となり、平成16年のチャイルドシートを適正に使用したことによる死者数低減効果 Y_2 は36人となった。

3-3 ヘルメット着用者率向上による死者数低減効果

二輪車用ヘルメットは昭和61年の原付への着用義務化をもって全ての二輪車において義務化され、今日に至っている。二輪車乗車中死傷者におけるヘルメット着用者率は平成4年で既に96.3%に達していたが、平成16年では98.6%というさらに高い水準になっている(Fig.9)。この13年間のヘルメット着用者率向上による死者数低減効果を、シートベルトの場合に準じて算出した。すなわち、平成16年の二輪車乗車中死傷者のヘルメット着用者率が平成4年の値であった場合の対象事故での推定死者数 X_3 を算出し、これと平成16年の対象事故での実死者数との差を死者数低減効果 Y_3 とした。

ここでは、検討の範囲をヘルメットの着用効果を見定める条件に合致させるため、検討の対象者を、
 ・致命傷または最大負傷となった部位が、頭部または顔部である死傷者
 ・二輪車乗車中の全ての運転者および同乗者とした。

Table 4~6に示すように、対象事故での平成4年のヘルメット着用者率が88.4%であること、平成4年から平成16年まで13年間合計での対象事故での死傷者死亡率はヘルメット着用時で3.82%、ヘルメット非着用時で7.16%であること、また、平成16年死傷者数が19,734人であることから、以下のように $X_3 = 830$ 人と推定された。

$$X_3 = \text{着用での推定死者数} + \text{非着用での推定死者数}$$

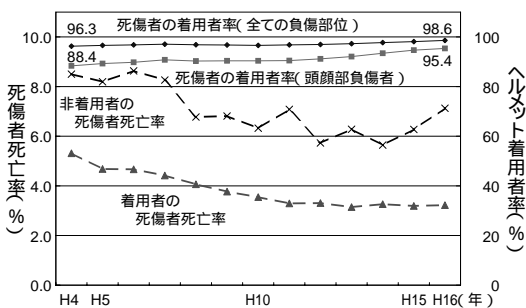


Fig. 9 ヘルメット着用者率と死傷者死亡率

$$\begin{aligned} &= \text{平成16年死傷者数} \times \text{平成4年着用者率} \times \\ &\quad \text{平成4年から16年着用時死傷者死亡率} + \text{平成16年死傷者数} \times (\text{1 - 平成4年着用者率}) \times \text{平成4年から16年非着用時死傷者死亡率} \dots \dots (5) \\ &= 19,734 \times 0.884 \times 0.0382 + 19,734 \times (1 - 0.884) \times 0.0716 \\ &= 830 \text{ (人)} \end{aligned}$$

平成16年の対象事故での実死者数は672人なので、

$$Y_3 = 830 - 672 = 158 \text{ (人)}$$

となり、ヘルメット着用者率向上による対象事故での死者数低減効果 Y_3 は158人となった(Fig.10)。

以上、シートベルト、チャイルドシート、およびヘルメットに関してそれぞれの着用者率向上による死者数低減効果を分析したが、これらの効果には他の要因、例えば車体衝突性能向上、エアバッグ搭載率向上、衝突速度低下、等の効果も一部含まれており、純粋に着用者率向上のみの効果ではないことは注意したい。

Table 4 人身損傷主部位が頭顔部である当事者のヘルメット着用者率(平成4年)

着用者数	非着用者数	合計	着用者率(%)
19,196	2,529	21,725	88.4

Table 5 人身損傷主部位が頭顔部である当事者のヘルメット着用有無による死傷者死亡率(平成4~16年)

	死者数	死傷者数	死傷者死亡率(%)
ヘルメット着用	9,778	255,753	3.82
ヘルメット非着用	1,760	24,582	7.16

Table 6 人身損傷主部位が頭顔部である死者数と死傷者(平成16年)

死者数	死傷者数
672	19,734

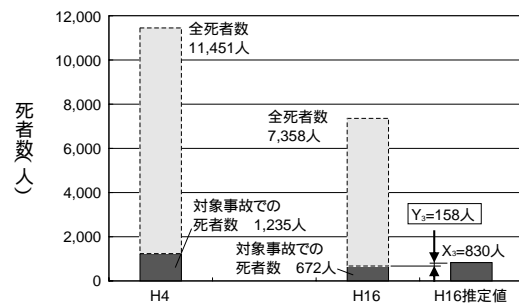


Fig. 10 ヘルメット着用者率向上による死者数低減効果

4. 車両の速度減少による効果

死者数に影響の大きい要素の一つとして衝突速度が挙げられる。交通事故統計には、衝突速度の項目はないが、それと相関が高いと考えられる危険認知速度が記録されている。危険認知速度とは、当事者が相手当事者等を認め、危険を認知した時点の速度である。そこで、この危険認知速度の変化と死者数低減の効果を分析した。平成4年と平成16年の事故関与者の危険認知速度の平均をTable 7に示す。ここでは、

- ・四輪車は乗用車と貨物車を対象とし、死者が少ない追突事故は除外
- ・四輪車乗員は、第一、第二当事車両の運転者および同乗者とし、運転者は死傷者と無傷者、同乗者は無傷者のデータがないため死傷者を対象
- ・二輪車乗員は、四輪車乗員同様に第一、第二当事車両の運転者および同乗者とし、運転者は死傷者と無傷者、同乗者は無傷者のデータがないため死傷者を対象
- ・歩行者は、人对四輪車事故の第一および第二当事者とし、死者の少ない第三当事者以下は除外を事故関与者とし分析対象としている。

Table 7に示すように、平成4年と平成16年を比較すると、全ての事故類型で事故関与者乗車車両の危険認知速度（歩行者の場合は相手四輪車の危険認知速度）の平均が12～28%低下している。事故類型の代表例をFig.11で見ると、平成16年は平成4年と比べて危険認知速度の分布が低速側にシフトしていることがわかる。この危険認知速度が低下したことによる効果について、平成16年に発生した事故が仮に平成4年の速度分布であった場合の死者数を推定し、平成16年実死者数との差を危険認知速度減による効果とした。具体的には、数式(6)（危険認知

Table 7 危険認知速度平均の比較表

事故関与者	事故類型	危険認知速度平均 (km/h)		
		平成4年	平成16年	増減比
四輪車乗員	単独事故	53.0	40.3	24%
	車両相互(追突除く)	30.7	24.9	19%
原付乗員	単独事故	28.7	24.5	15%
	車両相互	23.6	20.8	12%
二輪車乗員	単独事故	50.4	39.3	22%
	車両相互	34.3	29.7	13%
歩行者	人对四輪車	24.6	17.6	28%

速度の低下による死者数低減効果推定式)に示すように、危険認知速度毎に平成16年の死亡率に、平成4年の速度構成率を乗じて合算し、その事故類型での平均死亡率を算出する。これに平成16年の事故の関与者数を乗じて死者数とし、平成16年実死者数との差が危険認知速度減による効果となる。ここで四輪車および二輪車乗員の死亡率は数式(7)を使用して

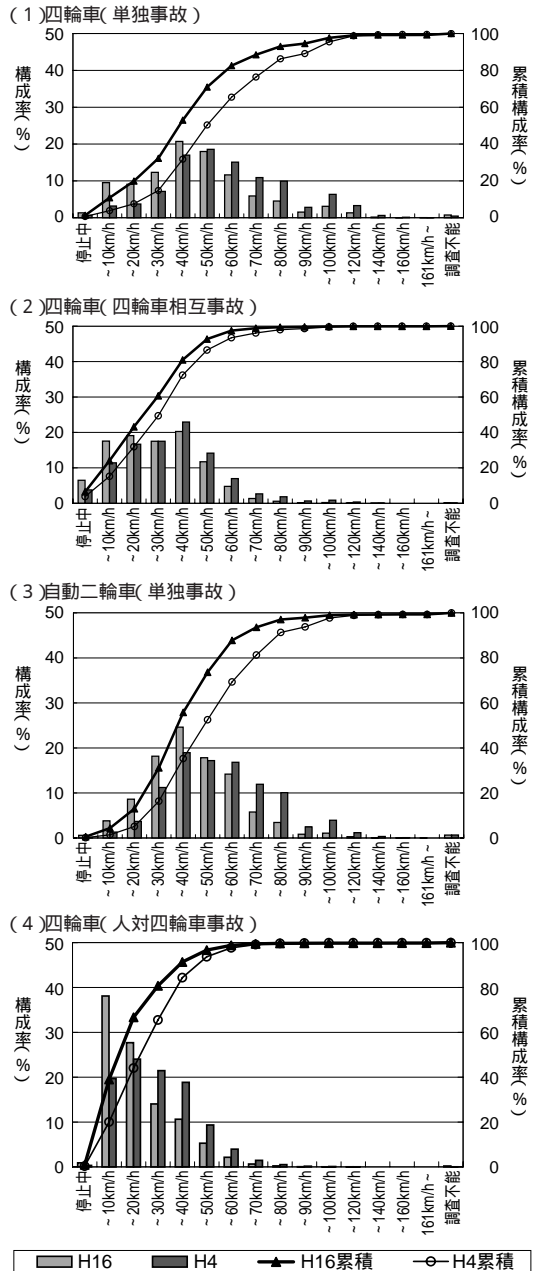


Fig. 11 事故関与者ごとの危険認知速度分布

Table 8 危険認知速度減による死者数低減効果

事故関与者	事故類型	H16実績			H16推定 (速度分布がH4年と仮定した場合)		死者数 低減効果 (人)Y ₄
		関与者数	死者数	平均死亡率(%)	死者数	平均死亡率(%)	
四輪車乗員	単独事故	43,049	1,140	2.65	1,728	4.01	588
	車両相互(追突除く)	476,856	1,426	0.30	2,074	0.44	648
原付乗員	単独事故	10,255	118	1.15	171	1.67	53
	車両相互	115,235	518	0.45	573	0.50	55
二輪車乗員	単独事故	7,112	211	2.97	423	5.95	212
	車両相互	66,394	458	0.69	660	0.99	202
歩行者	対四輪車	68,700	2,042	2.97	3,454	5.03	1,412
			5,913		9,083		3,170

いる。その結果、Table 8に示すように死者数低減効果としては、四輪乗車中の乗員では、合計1,236人、二輪車乗員全体では522人、歩行者では1,412人の合計3,170人となった。なお、危険認知速度が低下した原因は、渋滞などの速度を出せない交通事情の増加も考えられるが、高齢化などの年齢構成や運転行動パターンの変化、安全意識の高揚など人的要因によるものが多いと推察される。

(平成16年の危険認知速度分布が平成4年と同じと仮定した場合の平均死亡率)

$$= \{ (\text{平成16年危険認知速度毎の死亡率}) \times (\text{平成4年危険認知速度毎の構成率}) \}$$

i : 危険認知速度

(危険認知速度低下による死者数の低減効果Y₄)

$$= (\text{平均死亡率}) \times (\text{平成16年事故関与者数}) - (\text{平成16年実死者数}) \dots \dots (6)$$

$$\begin{aligned} \text{死亡率} &= (\text{運転者死者数} + \text{同乗者死者数}) / \\ &\{ (\text{運転者死傷者数} + \text{運転者無傷者数}) + \\ &(\text{同乗者死傷者数}) \} \times 100\% \dots \dots (7) \end{aligned}$$

5. まとめと今後の課題

交通事故死者数の減少要因を人的側面から総合的に分析した。講習制度の効果をみると、定量的に死者数低減効果を算出することは難しいと思われるが、講習制度導入の翌年は講習対象者が第一当事者であ

る事故の死者数が減少しており、一定の死者数低減効果があったと思われる。乗員安全保護装置に関しては、平成4年から16年にかけて着用率が着実に上昇しており、その結果として死者数低減効果があることが示された。また、事故発生時の危険認知速度も、平成4年から16年にかけて大きく減少しており、その結果として死者数低減効果があることが示された。

このように、人的側面から見て、死者数低減効果があったと想定される対策・要因別の分析結果を総合的に捉えると、死者数低減効果の要因としては、交通参加者の交通安全意識の向上、運転行動の変化等が考えられる。このような交通参加者の変化をもたらした要因の一つとして、さまざまな場面における安全講習、交通安全教育等が挙げられる。

本調査分析により、人的側面からの死者数低減効果の一端を算出することができたが、さまざまな制約により必ずしも完璧な評価ができたわけではない。特に、交通安全教育や安全講習制度が死者数低減効果に直接的に及ぼす影響については、明確に把握することが技術的に難しく、交通安全教育等の効果を定量的に評価する手法の開発が待たれるところである。

本原稿は、平成17年9月の(財)交通事故総合分析センター研究発表会の「交通事故死者数が7,358人に減少した要因の分析」から一部分を抽出して、とりまとめたものである。