

交通事故統計におけるシートベルト着用者数の一補正方法

01009680 東芝アドバンスシステム(株) 大内正俊 OHUCHI Masatoshi
 01405310 東芝アドバンスシステム(株) * 沼田雅宏 NUMATA Masahiro
 01506100 東芝アドバンスシステム(株) 平本経幸 HIRAMOTO Tsuneyuki
 01002750 政策研究大学院大学政策研究科 大山達雄 OYAMA Tatsuo

1. はじめに

交通事故統計のうち、特にシートベルト着用の事故遭遇者数が多めとなっていることが指摘されている。それは、シートベルト非着用者が事故時軽傷無傷の場合、着用非着用につき、社会的に飾って報告する傾向がみられるからである。従って、統計処理上の難点の一つとなっていた。それで、もしも簡易にそのゆがみを補正できれば、事故データからさらに有用な情報が抽出できるはずである。前報[1]の時点では事故時の無傷者を含むデータが見つからず、その簡易補正方法を示すに止まった。しかし、その後、実例となるデータが見つかったので、それを用いた補正のサンプル計算を示す。なお、死者重傷者の着用の有無については何らかの証跡が残るとされるので取り上げない。また、重傷と軽傷、軽傷と無傷の境界についても論じない。エアバッグ等は補助装置と考え、シートベルトの効果で代表させる。

2. 事故統計データに見られる着用者数

表1に、交通事故データよりの運転者のベルト着用別死傷別データ[2]を示す。このデータは1995年から5年間の200万件[3]を越える自動車事故データから報告[2,4]の目的に沿って抽出されたものである。また、当該時期の交通調査時のベルト着用別データ[5]も示す。両者の対象車種はほぼ同じであるとみなせる。ただし、事故データの死者数とは事故後24時間以内の死についてであり、ベルト着用の不明者数(この5年間で約3万人)は除かれていると思われる。

運転者の リスク因子	事故運転者(a)					非事故 運転者	全体の運 転者(b)
	死亡	重傷	軽傷	無傷	計		
(+):非着用	1,166	4,291	62,881	87,857	156,195	x	0.25A
(-):着用	909	14,789	601,412	1,147,537	1,764,647	y	0.75A
計	2,075	19,080	664,293	1,235,394	1,920,842	x+y	A
着用率	0.44	0.78	0.91	0.93	0.92	y/(x+y)	0.75

(a): [2]の1995-1999年のデータを運転者の着用非着用別だけに着目して集計
 (b): [5]のデータを1995-1999年につき単純平均

表1 ベルト着用に関する交通事故データ
 と交通調査時のデータ

表1によると、無傷者を含めた事故運転者のベルト着用率は0.92、一方で交通調査時のベルト着用率は0.75であり、違いが大きい。

ところで、非着用者の事故遭遇率の、着用者の事故遭遇率に対する比を前報[1]に倣っ

て表1より求めると、

$156,195/0.25A / (1,764,647/0.75A) = 0.27$
 となり、非着用者のほうが事故に遭遇しにくいこととなって不自然である。その原因は着用者数の overreporting、つまり、軽傷もしくは無傷の場合、着用につき社会的に飾って、自己に有利なように報告する傾向があるため[6,7]であると解釈される。

なお、表1で、死亡重傷に限った場合の平均の着用率は0.74となり、交通調査時のベルト着用率0.75に近い。

3. 過剰な着用者数の一補正方法

まず、前報[1]に倣って軽傷者・無傷者を纏めて考え、

$N_{ds,b}$: ベルト着用(belted)の死者数と重傷者数の和

$N_{ln,b}$: ベルト着用の軽傷者数と無傷者数の和

$N_{ds,u}$: ベルト非着用(unbelted)の死者数と重傷者数の和

$N_{ln,u}$: ベルト非着用の軽傷者数と無傷者数の和

b_c : 交通調査による着用率

とし、前報[1]と同様、非着用者の着用者に対する事故遭遇率の比 α を、

$$\alpha = \frac{(N_{ds,u} + N_{ln,u}) / (1 - b_c)}{(N_{ds,b} + N_{ln,b}) / b_c} \quad (1)$$

とおく。または、(1)を変形して、

$$b_c / \{ \alpha + (1 - \alpha) b_c \} = (N_{ds,b} + N_{ln,b}) / \{ (N_{ds,b} + N_{ln,b}) + (N_{ds,u} + N_{ln,u}) \} \quad (2)$$

とする。そして、ベルト着用と報告にある軽傷者数と無傷者数のうち、割合 q が真実でない報告を残したものとする。 q が過剰な着用者数の補正率である。そう考えて、(2)の右辺の $N_{ln,b}$ を $N_{ln,b}(1-q)$ で置き換え、 $N_{ln,u}$ を $N_{ln,u} + N_{ln,b}q$ で置き換えることにより、

$$b_c / \{ \alpha + (1 - \alpha) b_c \} = \frac{N_{ds,b} + N_{ln,b}(1-q)}{(N_{ds,b} + N_{ln,b}) + (N_{ds,u} + N_{ln,u})} \quad (3)$$

を得る。

ところで、前報[1]にも記した通り、交通心理の分野における研究によると、違反率は非着用の方が有意に大であるが、事故率についてはあまり差がないことが示されている[6,7]。この命題を今の場合に認めるとすると、

$\alpha=1$ (4)
と置くことになる。そこで、(3)の α を1として q について解き、表1の値を用いて、

$q=0.19$ (5)
を得た。つまり、軽傷以下の着用者数のうち、2割弱は検討の余地があるという結果になった。

この補正率の値0.19で補正した結果を表2に示す。なお、表2では、重傷、軽傷、無傷を合わせて生存として纏めた。死亡リスクは死者数の、死者数と生存者数の合計に対する割合とした。死亡リスク比は非着用者の着用者に対する死亡リスクの比である。これによると、非着用者は死亡リスクが約4倍大きいという結果となった。

運転者の リスク因子	運転者		
	死亡	生存	死亡リスク
(+):非着用	1,166	487,329	0.0024
(-):着用	909	1,431,438	0.00063
	死亡リスク比 →		3.8

死亡リスク=死亡/(死亡+生存)

表2 補正率 $q=0.19$ の場合

一方、別の補正方法として、真の非着用の軽傷者数のうち、割合 p が結果として真実でない報告を残すとして計算することもできる。補正率 p は非着用者数に関するunderreportingの補正率であるといえ、前報[1]の p と同じである。すると、 p と q との間には、

$$q = \{p/(1-p)\} \{N_{in,u}/N_{in,b}\} \quad (6)$$

の関係が成立することになり、今の場合、

$$p=0.68 \quad (7)$$

つまり、非着用という自己に不利な状況では7割弱が飾って報告したという結果になった。

4. 過剰着用者数補正率に関する感度解析

データが不確定で幅がある以上は感度解析の実施が欠かせない。従って例えば q の値につき感度解析を試みるため、 q の値を0から0.19近辺までとして死亡リスク比の値の変化を求め、図1に示した。 q の値0のケースは表1のオリジナルデータに対応する。

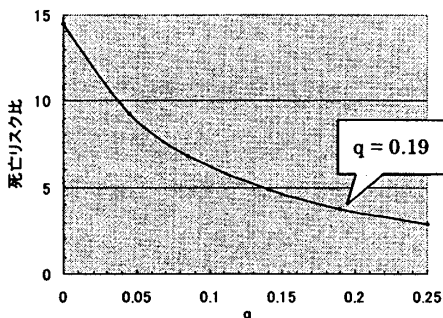


図1 死亡リスク比に関する補正率 q の感度

事故の危険の度合いを表すのに死亡率、あるいは致死率がよく用いられるが、致死率は無傷を含めない死傷者数に対する死者数の比として表されるのが一般である。というのは、無傷

は人身事故でないので基本的には記録されないからである。そして、ベルト着用の効果は両者の致死率の比で表現されることが多い。(ちなみに、表1の無傷者数をゼロとして補正を行わないと、両者の比、つまり、死亡リスク比は約12となる。)

しかし、事故分析には無傷者を含めた「事故関与者数」に対する割合として捉えるのが適切である[2]。その際、シートベルト着用非着用に関しては、データに適切な補正を加えるべきであることが分かる。そうしないと、シートベルトの効果を超大に評価することになる。また、その補正の程度を図1などの感度解析により把握しておくことが重要であることも分かる。

5. まとめ

事故時の無傷も含めた運転者のベルト着用者数に見られるoverreportingを簡易に処理する一方法を例示した。

無傷者を含めた事故関与者のベルト着用非着用別数を適切に扱えるようになると、既報などに提案した決定ツリーの構造[8]の改良に役立つ。

交通事故は事故自体複雑であるだけでなく、古来、データの十分な吟味が必要であるといわれている[9]。このようなアプローチを積み重ねることにより、基礎資料としてのデータの品質を高め、いっそう有益な意味を引き出したい。

なお、表1に対する(3)、(4)の α を1とすることの意味は、ベルト着用非着用に関し、事故に遭遇するリスク比を1とすることと同じである。

参考文献

- [1]大内、沼田ほか、“交通事故分析への交通調査時のシートベルト着用率の反映”，2001年度秋季日本OR学会予稿，2001年9月
- [2](財)交通事故総合分析センター(ITARDA)，“後席シートベルトの着用効果に関する調査研究報告書”，H12-4，1999年6月
- [3]警察庁交通局，“交通事故統計年報”，各年版
- [4]M.Ichikawa, S.Nakahara, S.Wakai, “Mortality of Front-seat Occupants attributable to unbelted Rear-seat Passengers in Car Crashes”, The Lancet, Vol.359, pp.43-44, Jan.5, 2002
- [5](社)日本自動車連盟, <http://www.jaf.or.jp/>
- [6]W.W.Hunter, et al., “Observed and Self-reported Seat Belt Wearing as Related to Prior Traffic Accidents and Convictions”, Accd. Anal. and Prev., Vol.25, No.5, pp.545-554, 1993
- [7]吉田信彌, “シートベルト着用者と非着用者の交差点行動の比較”, 国際交通安全学会誌 (IATSS Review), Vol.21, no.1, pp.38-46, 1995
- [8]沼田、大内ほか, PSA手法による交通事故分析関連, 日本OR学会予稿, 1998秋~2002春
- [9]World Health Organization(WHO), “The Epidemiology of Road Traffic Accidents”, WHO Regional Publications, European Series No.2, Nov.1975