

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

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

産業上の安全解析の分野で使われているイベントツリーという手法を、交通安全の分野に応用することを検討している。

既報[1]では、最初のイベントのシートベルト着用有無についての分岐確率として事故時の着用率を用いていた。そのため事故後の解析しかできなかった。それで、今後本手法の範囲を事故発生前側に少しでも拡張して交通安全に役立たせるために、まず、交通調査における着用率を取り込むことを検討した。

なお、従来は、数値として確実であると思われる死者重傷者数だけを扱っていた[1]。しかし交通調査における着用率を反映させるということは軽傷者あるいは無傷者まで扱うことに繋がり、その際どのような問題点が生じるかも、マクロな立場から検討した。

なお、重傷と軽傷、軽傷と無傷の境界については論じない。

2. 交通調査による着用率と事故データによる着用率との間の関係

交通調査による着用率は運転者・前席同乗者別に、また一般道路・高速道路別に整理されているので、厳密にはそれぞれ別々に扱う必要がある。前席以外の同乗者については調査されていないので、現状では扱えない。

事故時の運転者のシートベルト着用率は事故時全運転者のうちの着用者数の占める割合として、表現の簡単化のため死者重傷者数、軽傷無傷者数につき各々和を取っておくと、

$$b_a = (N_{ds,b} + N_{ln,b}) / \{(N_{ds,b} + N_{ln,b}) + (N_{ds,u} + N_{ln,u})\} \quad (1)$$

b_a : 事故データによる着用率

$N_{ds,b}$: 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

交通調査による着用率と(1)との間の関係を調べるために、次の(2)で定義される着用非着用者間の事故遭遇率の比 α を考える。着用者の事故遭遇率そのものは事故データによ

る着用当事者数に比例し、交通調査による着用率に反比例すると考えられる。従って、非着用者の着用者に対する事故遭遇率の比は、

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

α : 非着用者の着用者に対する事故遭遇率の比

b_c : 交通調査による着用率

なお、(2)を変形すると、

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

となり、さらに(1)によると

$$= b_a \quad (4)$$

を得る。

ところで、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[2,3]。この命題を認めるとすると、

$$\alpha < 1 \quad (5)$$

と置けることになり、すると、(4)は

$$b_c = b_a \quad (6)$$

となる。ということは b_c の代わりに b_a を用いてもいいことになり、交通調査における前席以外の同乗者についての困難さも解決する筈である。しかし、各資料に見られる数値によると、概ね

$$b_c < b_a \quad (7)$$

であり、このことは特に当事者が軽傷あるいは無傷である場合、着用につき社会的に飾って報告する傾向がある[2,3]と解釈され得るので扱いに注意する必要がある。(7)は(4)によると

$$\alpha < 1 \quad (8)$$

と同等であり、(8)は着用すると大きな割合で事故に遭遇することを意味し得て不自然である。そのため、(6)または(8)の状況は別途補正してやる必要があると考えられる。

従って、本稿では b_c の方を採用することにし、利点の多い b_a の利用については今後の検討課題とする。

3. イベントツリーの改良

交通調査による着用率(今の場合 b_c)を反映させるために、従前のツリー[1]である図1を図2のように変更する。ただし、従前は初期事象の数値に全乗車者の死者重傷者数を与えていたが、図2では全運転者としてあり、死者

重傷者数以外に軽傷者数、無傷者数も含めた数値を設定するものとする。

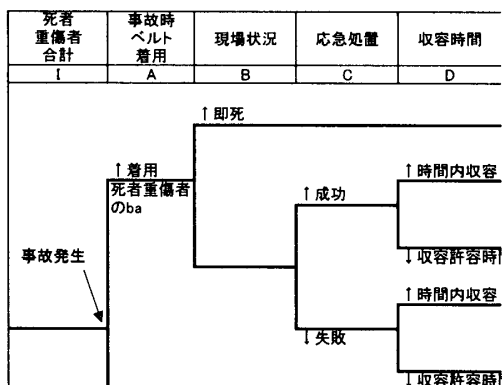


図1 従前のイベントツリー (一部)

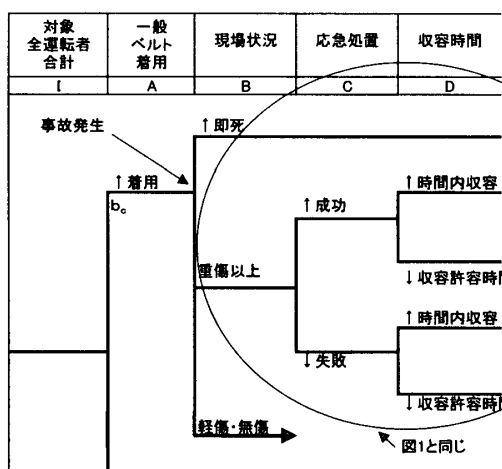


図2 新たなイベントツリー (一部)

従来であると、死者重傷者の着用率に関する感度解析しかできなかった。しかし、図2の表現にすると、交通安全に関する着用率の社会的な目標値を具体的に議論することができるようになる。

4. 当事者の報告の傾向と補正

2. に述べたとおり、当事者は行動を飾って報告する傾向があるとされる。(広義には、自らの行動を正しく報告できないと表現される場合がある[4])。

そこで、死者重傷者については客観的状況があって着用非着用の線引きは比較的信頼できるとし、軽傷者・無傷者については、理由はともあれ、必ずしもそうではないとする。

軽傷者・無傷者を纏めて考え、それらのうちの割合 p が結果として真実でない報告を残すものとする、(3)の右辺の $N_{in,u}$ を $N_{in,u}/(1-p)$ で置き換え、 $N_{in,b}$ を $N_{in,b} - N_{in,u}p/(1-p)$ で置き換えて、

$$b_c / \{ \alpha + (1-\alpha) b_c \} = \{ N_{ds,b} + N_{in,b} - N_{in,u}p/(1-p) \} / \{ (N_{ds,b} + N_{in,b}) + (N_{ds,u} + N_{in,u}) \} \quad (9)$$

を p について解くだけでよい。 α の値は適当に与えておく(必ずしも1としなくていいであろう)。

このようにすると、少なくとも過去のデータに関しては、リスク評価の立場からは十分自然な値が得られ、図2の分岐確率の計算に用いることができる。

将来の問題として、個々の当事者の権利を保護したうえで、正直で飾られていないデータを得るには、randomized response法[5]という乱数と回答とを組み合わせる方法が使えるかもしれない。そのようにして事故データから(5)の命題を検証できるかということも興味深い。

ベルト着用・非着用者数がある程度正しく得ることは、本手法のためだけでなく、交通安全全般に関係する基礎数値の品質の問題として重要である。例として、事故時死傷者のうちの死者数の割合として致死率が定義され、よく用いられているが、致死率に p の補正を施すと、着用者の致死率は補正前よりも大きく、非着用者の致死率は小さくなる。

6. まとめ

交通事故の事故後シーケンスを事故前へ拡張する一つの方法として、交通調査によるベルト着用率を取り込むことを検討した。事故データによる着用率のほうが利点が多いはずであるが、現状ではさらに検討が必要である。

補足

シートベルト着用率のデータは日本自動車連盟(JAF)の資料と警察の資料とに見られる。

JAFの調査の仕様と全国および都道府県別の結果はそのweb site[6]から知ることができる。警察による調査は全国についての値が公表されている[7]。しかしその仕様や都道府県別の結果は見当たらないので別途問い合せている。

従って、本稿ではJAFの調査結果を使用することを念頭に置いている。

自動車乗車中の事故時死傷者数は警察資料に見ることができる[8]。

県警発行の資料のなかには、無傷者数を含めて、さらに詳細に報じたものがあるが、本稿に関する項目すべてが報告されているとは限らず、従って、詳細データはITARDA[9]に問い合わせる必要がある。

参考文献

- [1]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~2001春
- [2]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
- [3]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
- [4]吉田信彌, "シートベルト着用行動:自己報告と行動との対応", *応用心理学研究*, Vol.27, No.1, pp.17-23, 2001
- [5]毎日新聞, スコープ欄, 1987年5月11日
- [6](社)日本自動車連盟, <http://www.jaf.or.jp/>
- [7]警察庁交通局, "交通統計", 各年版
- [8]警察庁交通局, "交通事故統計年報", 各年版
- [9](財)交通事故総合分析センター(ITARDA), <http://www.itarda.or.jp/>