

交通事故における救命可能確率の推定とイベントツリーへの応用

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

一般の事故解析の分野でよく使われているイベントツリー手法を道路交通事故分析の分野に応用し、検討している[1,2,3,4]。

最近、日常生活圏での安全が強く意識され、救急医療の分野でもさまざまな面での評価と検討とが行われている。特に、救急救命士の制度が導入されて約 10 年が経過したこともあり、救急医療関連のデータが蓄積され、また整備されつつある。

本稿では、そのような最近のデータを本手法に反映させることを考え、医療の場まで含めた交通事故の全体像を描くことを考えた。

なお、警察庁の資料に見られる死者の定義のうち、本稿では事故後 30 日以内の死者数を用いている。我が国の 30 日以内死者数は年間 11,000 人前後であり、そのうち自動車乗車中の場合が約 40%を占めている[5]。

2. 救命可能確率の推定とイベントツリー図の改善

2.1 救急医療のデータ

参考とする救急医療のデータ[6]は首都圏の救命救急センター10 施設に搬送された外傷患者 5,164 人に対する調査結果である。

ただし、参考とするには注意が必要である。その理由は、交通事故以外の外傷患者が含まれているはずであるし、また地域的、時期的、さらには対象とする被傷者の傷害の度合が異なると考えられるからである。死に至るまでの期間もよく調べる必要がある。

表 1 救急医療のデータ^[6]とそれを編集した数値

搬送人数	救命できる確率 P_s と人数		生死の別と人数		逃げられた死か否かと人数		失敗の所在と人数	
	$P_s \geq 0.5$	人数	生	死	逃げられた(可能性のある)死	その他の死	初期治療	収容時間
5164	$P_s \geq 0.5$	4395	4157	238	121	117	36	85
	$P_s < 0.5$	769	67	702				

しかし、このようなデータは極めて貴重であり、それらをあくまで参考として扱い、その上で逆に、第一近似としての本イベントツリー手法の

現状での問題点を探ることには意義がある。

2.2 救命可能確率の推定

事故犠牲者のたどるシーケンスをツリー図に表現するが、既報[1,2,3,4]では、収容時間が長いことにより死に至る確率(もしも収容時間が短ければ救命できた確率)を、収容時間の分布[7]から、収容時間のある程度長いケース数の割合として設定していた。

本稿では、初期治療と収容時間に関する救命可能確率を次の考えにより推定した。

- ・重傷者数をカウントする場合に比べて死は客観的事実であり、従って死の原因の所在と死者数の比は一般性が十分高いと考え、
- ・本救急医療データ[6]には即死者数はカウントされていないものとして、
- ・既報の許容「収容時間」超過、「病院での処置」による死者数の合計が、表 1 の「初期治療」失敗、許容「収容時間」超過、救命できる確率 0.5 未満を含めたその他の死者数の割合にほぼ等しくなるように割り振るための、それぞれの、死に至ったが救命できたはずの確率を設定した。

2.3 イベントツリー図の改善

既報での収容時間のイベントの前に新たに一つ初期治療成功失敗のイベントを考え、都合 7 つのイベント(I,A,B,C,...,F)を用いた。この新たな「初期治療」のイベント(D)と「収容時間」のイベント(E)の分岐確率(条件付分岐確率)は前 2.2 節で推定した救命可能確率である。他のイベントでの分岐確率の与え方は前報[3]と同じである。「その他」に相当する「病院での処置」に関する分岐確率(F)は若干調整した。

最後の「病院での処置」に関する数値は現在のところ、我々にとり唯一全く実証的に決められずに残っているところである。しかし今後は病院での処置に関するデータも広範囲に集まり、我々にもアクセスできるようになるものと期待される。

そのようにして全国の自動車乗車中事故に対して描き直したイベントツリー図を図 1 に示す。ただし、図 1 では、交通事故関連データの比較的豊富な 1995 年について表している。実データの死者数 5.1×10^3 、重傷者数 2.6×10^4 [5]に対してそれぞれほぼ同一の推計値 5.0×10^3 、 2.6×10^4 という結果が得られた。

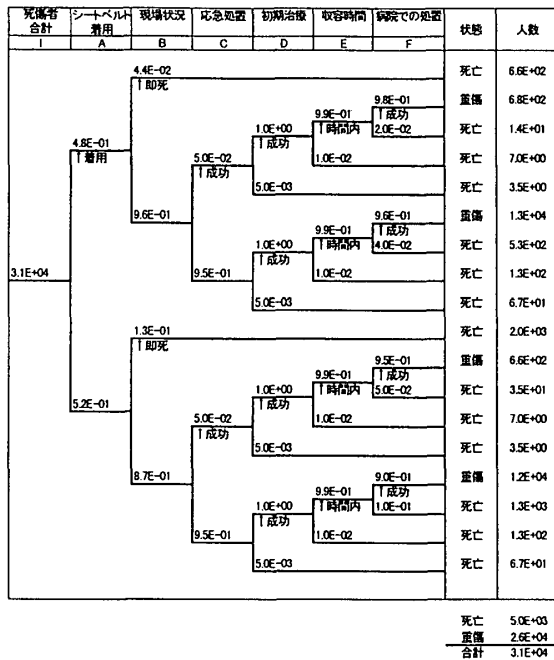


図1 自動車乗車中事故死イベントツリー図 (全国1995年)

3. 評価結果

3.1 救命可能人数の推定

図1のイベントツリーの計算結果を集計し、図2に示す。図2は表1の形を反映しているといえるものであり、死因の所在が初期治療と収容時間にあるケースの比は3:7に近い。この避けられた死のケースの合計は約400であり、即死を除いた死全体の約1割と見る。

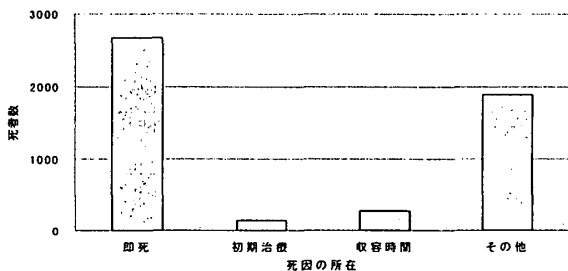


図2 イベントツリー計算結果の集計

ただし、交通事故には状態として自動車乗車中の他に、自動二輪、原付、自転車乗車中、歩行者があり、救急救命により避けられた死者数はさらに約600あったと推算される。

図2を見る限り、相対的に即死者が多い。即死者数は既報[3]で述べた通り、経時的な30日死者数[8]を外挿して事故発生後30分以内の死者数を求め、さらに補正係数を乗じて得ているので、この数値自体、それほど過大であるとは思えない。現実には、即死の定義は曖昧であり、この30分という時間には巾があるはずである。従って、この即死者数のなかに、「初期治療」あるいは「収容時間」へ割り振られるべき人数が含まれている可能性を否定できない。交通事故のデータと救急医療のデータとの間の整合を取る必要がある。

3.2 交通安全対策への展望

図1のイベントツリーに別途感度解析を試み、全体として低減可能な死者数を概算する。

まず、死者重傷者の全国平均のベルト着用率0.48が当時首都圏で実現されていた値0.65であったとすると、死者数は約660減少して 4.3×10^3 、そのうち、死を避けられた可能性のある死者数の合計は、即死者が即死を免れたために絶対数としては増えて約430という結果となった。救命可能数としてはこれに他の状態分の約600を加える。すると交通事故死者数全体で 1.7×10^3 の減少が可能であったことになる。

さらに、死者重傷者のベルト着用率が0.65で例えばエアバッグ装備車が普及し、ベルト着用者の即死割合が0.016まで低下していたとすると、死者数は約1,200減少して 3.8×10^3 、そのうち、救急医療で死を避けられた可能性のある死者数の合計は約440であったことになる。すると交通事故死者数全体では 2.2×10^3 の減少が可能であった。

その他、ITSの実現による事故件数自体の減少効果、収容時間短縮効果を反映して検討することも可能である。

同様にして本手法を将来の数値に適用すると、交通安全対策についての数値目標を現実的に立てるのに役立つ。

4. まとめ

救急医療のデータを交通安全の目で眺めた。わが国の天文学的数値の交通量を見ると、交通安全の文化の一層の醸成が必要である。そのベースとするためにも、いろいろな前提をさらに深く吟味した上で、救急医療のデータを交通安全のフレームワークの中に入れて議論することが必要である。

参考文献

- [1] 沼田ほか, "PSA手法による交通事故推定と事故対策評価", 日本OR学会秋季研究発表会予稿, pp.84-85, 1998
- [2] 大内ほか, "PSA手法による交通事故の事故後シーケンスの表現と応用", 日本OR学会秋季研究発表会予稿, pp.230-231, 1999
- [3] 大内ほか, "PSA手法による交通事故の地域分析", 日本OR学会春季研究発表会予稿, pp.128-129, 2000
- [4] 大内ほか, "PSA手法による交通事故の地域分析(2)", 日本OR学会秋季研究発表会予稿, pp.228-229, 2000
- [5] 総務庁, "交通安全白書", 各年版
- [6] 杉本ほか, "TRISSによる重症外傷患者に対する診療の質の検討", 日本救急医学会雑誌, Vol.11, No.10, p.488, Oct, 2000
並びに、朝日新聞、2000年11月11日夕刊
- [7] 東京消防庁, "救急・救助の現況", 各年版
- [8] 交通事故総合分析センター, "「原付以上乗車中の死傷者数、30日死者数の自体防護着用状況」調査委託報告", 1999