映像記録型ドライブレコーダによる事故分析

ーサーカディアンリズムに整合したニアミス時刻変動からみたタクシー運転の安全マネジメントー

○堀野定雄¹⁾、森みどり¹⁾、金子達也¹⁾、斉藤浩之¹⁾、久保登²⁾、北島創²⁾

(¹⁾神奈川大学、(²⁾日本自動車研究所)

Accident analysis by means of image recording type drive recorder

- Safety management among taxi drivers in relation to frequency of near accident by time in accordance with circadian rhythm -

Sadao Horino^{*1}, Midori Mori^{*1}, Kaneko Tatsuya^{*1}, Saitou Hiroyuki^{*1}, Noboru Kubo^{*2}, Sou Kitajima^{*2}

(*1 Kanagawa University, *2 Japan Automobile Research Institute)

1. 目的

この数年間我が国の交通事故件数、死者数、負傷者数共に減少傾向が続いており、2007 年はそれぞれ 83 万件、5744 人、103 万人であった。しかし、ハイヤー・タクシーは増加が続き、過去 12 年間で 2.2 倍と顕著に増加した(図 1)。

タクシー業界が運輸業で早期に映像記録型ドライブレコーダ(DR)を導入した背景はここにある。現場に密着してニアミス・事故を測定し、人間工学視点で特徴を分析、再発防止策を検討した。

2. 方法：データ採取と DR 映像/データ分析方法

都内タクシー 2 社 3 営業所(A₁, A₂, B)200 台に装着した DR で採取したデータ(2006-12 末/2007-1 末)10,572 件を分析した。使用 DR(赤バアテック製)は急加減速(0.4G 程度)をトリガに日時、GPS 情報、前後 15 秒間の前方映像、速度/加速度、ブレーキ/ウィンカー操作を記録した。映像は 3 条件(①事故対象[歩行者、自転車、他車、物]、②事故誘発要因[環境、飛出し、信号無視、予測不能接近等]、③回避行動[急制動、急旋回等])全てを確認すれば「ニアミス」、自車接触で「事故」、その他を「環境データ」(危険性なし)と分析した。分析者 4 名が独立に 100 件を判定した一致度は 89%で信頼性は高い。尚、B 社対象に実車/空車状態を予備的添乗(2 台、昼間 16 時間)で観察、ニアミス・事故発生日時データと車両毎の個別ロググラフを照合し実車/空車を識別した。ニアミス・事故発生時の対象と誘発要因、時刻等をクロスしタクシー運転特性を分析した。

3. 結果と考察

3-1 ニアミス・事故の発生状況と類型

事故 22 件(全データの 0.2%)、ニアミス 1,430 件(同 13.7%)を抽出したが大半は環境データ(同 81.2%)で営業所間に共通、記録エラーは 5.1%であった(図 2)。ニアミス・事故の内訳は追突が最多 413 件(28.4%)、次に出会い頭 282 件(19.4%)、右左折、人対車両で警察庁マクロ統計と一致、DR データの構造的普遍性を確認できた(図 3)。事故・ニアミスの対象は自動車、自転車、歩行者、タクシーの順になった。

3-2 概日リズムに比例するニアミス時刻変動

車両毎(運転者 2 人共有)のニアミス分布分析では

図 1 交通事故件数(走行 1 億回当り、国交省 2006)

図 2 DR 映像の判別 (N=10,572)

図 3 ニアミス・事故の類型 (N=1,452)

(出会い頭は直進同士衝突、対歩行者は人対車両に含む)

ニアミス頻度・類型と事故頻度に関連性はなかった。ニアミスは午後 12-2 時にピーク、午後 4 時頃減少、6-10 時に再上昇した後は午前 0 時から急減し午前 4-8 時に最低、変動幅は 10 倍もある(図 4)。事故を☆印でマークすると、午後 10 時台に多いがほぼいつでも発生、時刻の特徴はなかった。

ニアミス時刻変動の要因として、明け方は、交通量

が少ない、通勤通学者は定型的交通モードで客需要が少ない、仮眠など休憩でタクシー自体動いていない等種々の要因が考えられるが、トリガ発生時刻分布の変動幅はニアミス変動幅より小さくどの時刻帯も休まず走行している事が判る(図5)。更に、トリガ件数に対するニアミス比の分布は明らかにニアミス発生が時刻に起因している傾向が鮮明で(図6)、その変動パターンが人間の中樞活性水準を示す概日リズム(サーカディアンリズム)のそれに酷似している特徴が判明した(図7)。

3-3 自然に適応した安全運転マネジメント術

従来の知見では、事故はサーカディアンリズムに反比例して起こり世界的重大事故も朝方に多いとされる。しかし、タクシーのニアミスは明らかにサーカディアンリズムに符号している事が判明した。何故か？

タクシー事業の許認可緩和(平成14年、2002)で台数が増え、顕著になった過当競争を背景に、昼間及び鉄道・バス最終ダイヤ後の深夜時間帯の積極的営業活動の反映と解釈した。

従来の解釈のように、ニアミスは脳活性水準が低下した結果であるとするよりは、現場を熟知した運転者は脳活性水準が高い状態において一定程度のリスクをおかすような「積極運転」を意図的に行い、その「安全マネジメント術」の結果ニアミス件数が増えると理解したほうが自然である。

しかし、ニアミスと事故は紙一重であり、常態的ニアミス発生構造が事故多発要因と考えられる。

ニアミス発生時の空車/実車比が2対1(図8)で、警察庁事故統計と整合した。従来、空車時は客探しの無理を反映し事故率が高いと理解されていたが、今回の予備的添乗観察で判明した走行時間割合は空車が実車の2倍で、ニアミス発生比と同じだった。事故率は時刻と有意な関係にある事を伺わせた。

再発防止策はサンプルを増やし精査し、事故とニアミス発生との構造的関係を吟味する必要がある。

4. 結論

タクシーは補完的役割を果す公共交通機関としてサーカディアンリズムを反映した「合理的な安全マネジメント術」を習得した様であるが、ニアミス多発構造を根絶する方向で更に精査が必要である。

参考文献

堀野定雄, 森みどり, 清大介, 久保登, 北島創, 片山硬, 「映像記録型ドライブレコーダを活用した予防安全テクノロジー研究-タクシーと自転車のニアミス分析から-」, 日本人間工学会誌第43巻特別号, pp. 112-113 (2007).

図4 ニアミス・事故の時刻変動、☆：事故1件

図5 トリガ発生時刻変動(N=10,752)

図6 トリガ発生に対するニアミス発生比

図7 サーカディアンリズム (橋本邦衛, 1988)

図8 ニアミス発生の実車、空車割合