

⑳ ドライブレコーダの記録からみた歩行者行動の定量分析

－ 効果的な事故回避システムに求められる条件について －

自動車安全研究領域 ※松井 靖浩 安藤 憲一

1. はじめに

2010年の我が国の交通事故死者数は4,863人¹⁾であり、その中で歩行者は1,714人と死亡者数が最も多く、死者数割合は近年増加の傾向にある。政府は2018年までに交通事故死亡者数を年間2,500人以下とする目標をかかげている。目標達成のためには、交通弱者である歩行者事故への対策が極めて重要な課題となる。現在我が国では、車両側の衝突安全対策として、歩行者頭部の被害軽減を目標とした歩行者頭部保護規制が施行されている。

他方、事故そのものの発生を大幅に減少させるためには、事故を未然に防ぐ予防安全対策の技術が必要となる。現在、自動車に装着されたセンサーで歩行者を検知し、警報やブレーキ制御をかける安全装置の普及も有望と考えられ、一部実用化されたものもある。このような予防安全装置を開発、または保護性能を詳細に評価する場合、事故の特性を把握する必要がある。ただし、実事故からの調査可能なデータは限定されるため、実事故より多く発生するヒヤリハット（以降、ニアミスと称する）事例を調べることも重要と考えられる。ニアミスデータは車両に搭載したドライブレコーダより取得される。そこで本研究では、車両と歩行者とのニアミスデータに着目し、予防安全装置の開発および保護性能評価に必要な物理的な衝突予測時間（Time to Collision）（以降、TTCと称する）を明確にすることを目的とした。分析では、車両前方に歩行者が現れた際の「車両と歩行者との距離」と「車両走行速度」を調査することでTTCを求めることとした。なお、ニアミス事例の分析では、公益社団法人自動車技術会が保有するヒヤリハットデータベースを使用した。

2. TTCの推定

公益社団法人自動車技術会が所有するヒヤリハットデータベースのソフトを使用し、画像から歩行者が現れた瞬間の歩行者から車両前端までの距離情報を抽出した。なお、TTCを求める際、ドライバーが歩行者に気づかずブレーキをかけない状態（最悪の状態）を想定した。ここでは、車両が直進中に歩行者がその車両前方の左右から横断し、かつ、歩行者の距離情報が確認できる103件の事例を解析対象とした。

算出したTTCと歩行者の左右方向における車両との位置関係を図1に示す。TTCは、0.5秒～5.0秒に分布していた。車両中心に対して歩行者が出現した際の左右の位置を件数で比較すると、右側49件、左側54件であった。TTCの平均値については、歩行者が右側に位置する場合1.8秒（標準偏差1.5秒）であり、左側に位置する場合1.6秒（標準偏差1.0秒）であった。従って、左右におけるTTCはほぼ同等であることから、以降では左右に分けずに解析を進めることとする。なお、解析対象となる103件のTTCの平均値は1.7秒（標準偏差1.3秒）であった。

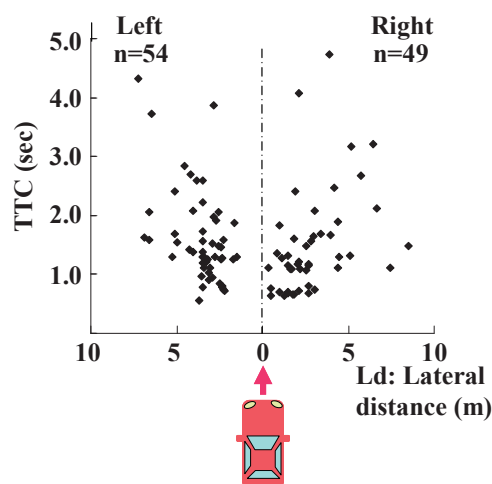


図1 TTCと横方向の距離

歩行者の飛び出しを表 1 に示す 4 つに区分する：(1) 障害物なし (2) 建物の陰からの飛び出し(3)駐車車両の陰からの飛び出し(4) 移動車両の陰からの飛び出し。ニアミスデータをそれら 4 つに区分したときの TTC, 車両と歩行者との距離, 車両走行速度のそれぞれの平均値を図 2 に示す。TTC の平均値が最も長かった条件は、(1) 障害物なしであった(平均 2.0 秒)。この条件では、車両走行速度は速い(平均 30.3 km/h)が、歩行者までの距離が長い(平均 16.2 m)状況であった。(2) 建物の陰からの飛び出し(平均 1.4 秒)、(3) 駐車車両の陰からの飛び出し(平均 1.3 秒)では、ほぼ同じ TTC の平均値を示した。(4) 移動車両の陰からの飛び出し(平均 1.2 秒)は、最も TTC の平均値が短かった。この条件では、特に車両走行速度が速い(平均 32.9 km/h) ことが、TTC を短くする要因であった。

表 1 歩行者の 4 つの飛び出しパターン

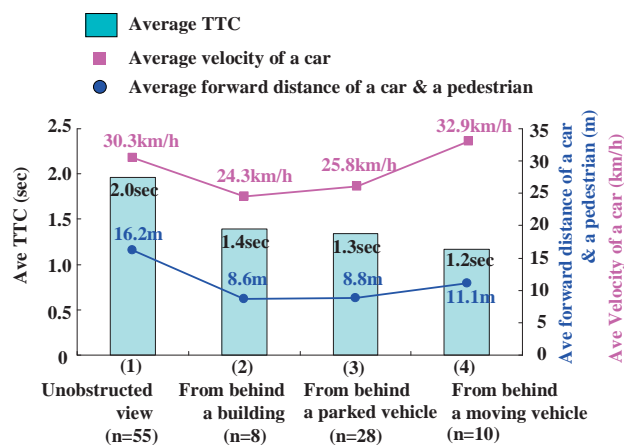
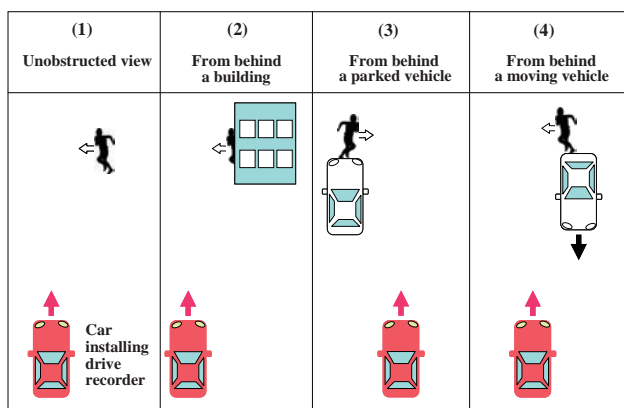


図 2 歩行者の 4 つの飛び出しパターン毎の TTC, 車両速度, 歩行者までの前方距離

歩行者が横断歩道を渡っていたかどうかに着目した場合の TTC, 車両と歩行者との距離, 車両走行速度の各平均値を図 3 に示す。横断歩道を渡っているときの TTC は、横断歩道以外を渡っているときの TTC と比べ長い傾向にあった。前方に横断歩道がある場合、早いタイミングでドライバーが注意することで十分減速し、前方歩行者までの距離が確保され、結果として横断歩道を渡っているときの TTC に横断歩道の効果が現れたものと推定できる。横断歩道がある場合、交差点での TTC(平均 1.9 秒)は、n 数は少ないが単路での TTC(平均 1.6 秒)と比べやや長い傾向にあった。交差点ではドライバーがより注意を喚起していることが予想される。

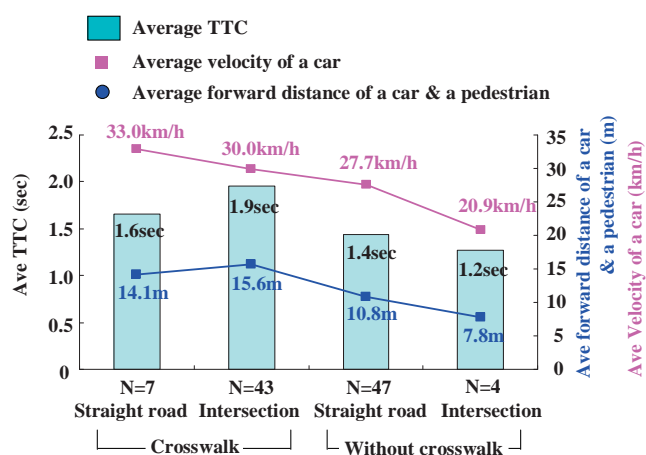


図 3 横断歩道有無における TTC, 車両速度, 歩行者までの前方距離

3. おわりに

公益社団法人自動車技術会が保有するヒヤリハットデータベースの車両と歩行者のニアミス事象を対象とし、歩行者検知型予防安全装置の開発および性能評価に必要となる物理的な衝突予測時間(TTC)を調査した。ニアミスデータの中で、車両が直進し歩行者が横断するケースに着目し算出した TTC は、平均 1.7 秒(標準偏差 1.3 秒)であった。歩行者の飛び出しパターンに着目すると、対向車の陰から飛び出すパターン(平均 1.2 秒)の TTC が最も短かった。このように、通常の飛び出しよりも対向車の陰から飛び出す場合の TTC が短くなること分かる等さらなるデータ解析による歩行者行動の定量分析が必要と考えられ、定量分析の結果が歩行者検知型被害軽減装置の開発等に反映されることが今後期待される。

参考文献

1. 交通事故総合分析センター, 2010 年版交通統計, 2011.