

④ ニアミス事象における車両対自転車の接近状況について

自動車安全研究領域

※松井 靖浩 及川 昌子

1. はじめに

2014年の我が国の交通事故死者数は4113人であり、その中で歩行中の死者数は1498人(37%)と最も多く¹⁾、全死者数のうち歩行中の死者数の占める割合は近年増加の傾向にある。更に、自転車乗員の死者数は540人(13%)で、歩行中死者数を合わせると交通弱者(歩行者、自転車乗員)は約50%を占める。このような状況から交通弱者への対策はきわめて重要な課題であり、我が国では、歩行者保護対策として車両のボンネットを対象に歩行者頭部を保護するための技術基準が2005年に導入された。さらなる交通事故死者数の低減には、自転車乗員事故への対策も必要と考えられる。しかし現在、自転車乗員保護のための車両に関する技術基準は存在しない。

他方、交通事故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される。現在、自動車に装着されたセンサーで歩行者や自転車乗員を検知し、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、一部実用化されている。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、ニアミスと呼称する)事例を調べるのが重要と考えられる。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できる。そこで本研究では、ニアミスデータの有効性を明確にすることを第一の目的とし、車両と自転車との接近状況について、ニアミスと事故の特徴を比較する。次に、予防安全装置の開発及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と呼称する)を明確にすることを第二の目的とした。分析では、車両前方に自転車が現れた際の「車両と自転車との距離」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、ニアミス事象の分析では、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. 車両と自転車の接近状況

公益財団法人交通事故総合分析センターでは、1999年から2003年に日本で発生した車両対自転車乗員の死亡事故の車両と自転車の接近状況について調査している²⁾。その調査結果では、車両が直進中に自転車が道路を横断する事例が83%(青壮年)、90%(高齢者)と大部分を占めることから、車両直進時の車両と自転車の接近状況が報告されている。そこで、ここでは車両が直進する事例に着目し、図1に示すように車両の移動方向に対し自転車が横断する場合について単路を(A)、交差点を(B)、車両の移動方向に対し自転車が平行に移動する場合を(C)として、接近状況を分類した。

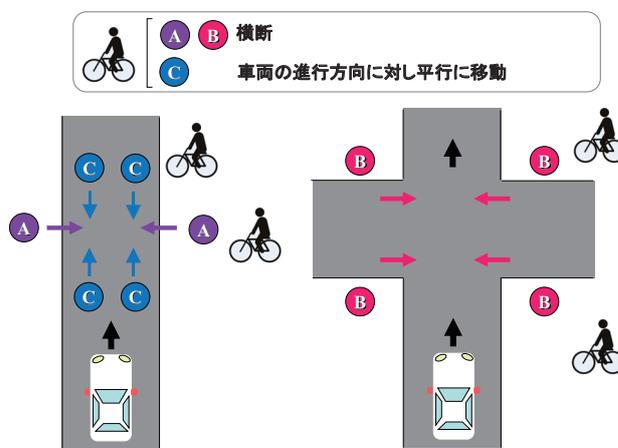


図1 車両と自転車の接近

車両と自転車との接近状況について、自転車乗員が死亡した交通事故2818件²⁾と、ニアミス事象229件を比較した結果を図2に示す。死亡事故・ニアミス共に、昼夜を問わず、車両が直進し前方の路上を自転車が横断する事象が最も多かった。このような結果から、ニアミスデータは事故状況を把握する上で活用可能であると考えられる。そこで次節では、車両が直進中、自転車がその車両前方から横断するニアミスデータ166件を使用し、両者接近時の詳細状況を把握する。

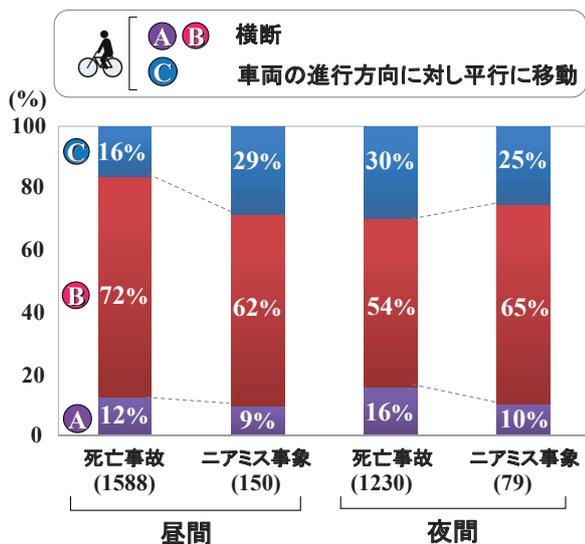


図2 死亡事故及びニアミス事象における車両と自転車の接近状況

3. 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を使用し、自転車が現れた瞬間の自転車前輪が路面に接地した位置から車両前端までの距離（自転車と車両との距離）情報を画像から抽出した。車両走行速度は、ドライバーが急ブレーキを踏み直前の速度情報を抽出した。なお、TTC は、ドライバーが自転車に気づかずブレーキをかけない最悪の状態を想定し、車両と自転車の距離（L）、車両走行速度（V）を用いて次式より算出した。

$$TTC = L / V \dots \text{式 (1)}$$

解析対象は、車両が直進中に自転車がその車両前方を横断し、かつ、自転車前輪の距離情報が確認できる 166 件の事例とした。ここでは、危険な接近状況を解明するため、自転車の飛び出しを表 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、車両と自転車との距離、車両走行速度の各平均値を図 3 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 3.3 秒）。この条件では、車両走行速度は速い（平均 24.7 km/h）が、自転車までの距離が長い（平均 19.5 m）状況であった。(2) 建物の陰からの飛び出し、(4) 移動車両の陰からの飛び出しは、最も TTC の平均値が短く（平均 1.9 秒）危険な状況であることが分かった。その理由として、特に車両と自転車との距離が短いことが要因と考えられる。

表 1 自転車の 4 つの飛び出しパターン

(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

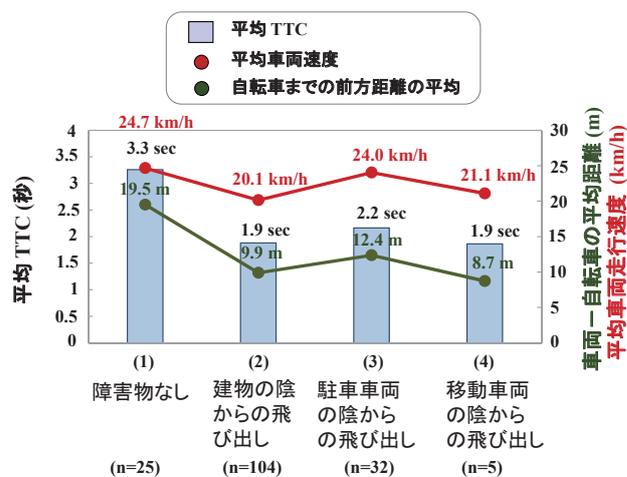


図3 自転車の 4 つの飛び出しパターン毎の TTC、車両速度、自転車までの前方距離

4. おわりに

車両と自転車との接近状況について、死亡事故とニアミスを調査した結果、いずれの事象も車両が直進し、前方を自転車が横断する事例が最も多い傾向にあった。このような結果から、ニアミスデータは事故状況を把握する上で活用可能であると考えられる。

ニアミス事象において車両が直進し自転車が横断するケースに着目し衝突予測時間（TTC）を算出した結果、建物の陰から飛び出すパターン及び移動車両の陰から飛び出すパターンにおける TTC が最も短かった（平均 1.9 秒）。本分析結果が自転車検知型被害軽減装置の開発や保護性能評価手法に反映されることが期待される。

参考文献

- 公益財団法人交通事故総合分析センター、”2014 年版交通統計”、(2015)
- 公益財団法人交通事故総合分析センター、”ITARDA インフォメーション”、No.53、pp.4-6 (2004)