

時系列的分析手法を用いた出合頭事故の人的要因分析

神田 直弥 (Naoya Kanda)

指導：石田 敏郎 教授

交差点は道路のネットワーク化を図る上で重要な役割を有している。しかしその反面で、交通流の交錯する状況を生み出しており、事故の起こりやすい環境であるといえる。衝突の防止を目的に、交差点では一方の交通流に対する優先権を定めている。この優先規則が正しく機能せず、交差点内で衝突する出合頭事故は、追突と並び発生件数の多い事故類型となっている。特に、信号によって行動が制御されない無信号交差点では、安全確認や交差点への進入等について運転者が自己の判断で実施しなければならず、この際のエラーや違反行動が事故に結びつきやすい。現在、事故防止をねらい様々な対策が講じられているが、事故件数や負傷者数は微増傾向にある。本論文では事故要因の多数を占める人的要因に焦点を当て、事故分析を通して、無信号交差点における出合頭事故の発生メカニズムを検討した。論文の構成に従い概要を説明する。

第1章では、無信号交差点における出合頭事故の発生要因や運転者の行動特性に関わる既存の研究を概観した。事故防止に関する研究は、実際に発生した事故を分析する交通事故調査研究、実験や観察を通じた心理・行動特性の解明を目指す基礎的研究、対策を試行して効果を検証する対策研究に分類できる。交通事故調査研究は、取り扱う事例の件数と分析の詳細さに応じて統計的分析と事例分析に大別でき、組み合わせることで、重視すべき事故の抽出と、これらの事故の発生要因の追求が可能になる。しかし事例分析は、分析者のバイアスや供述の信憑性の問題、結果の一般化の問題により、有用なデータの提供が難しい状況にある。これらの問題は、事故を客観的に記述することで解決可能であることを指摘し、その実現方法として事故分析手法を利用する必要があることを述べた。

第2章では、時系列的な事故分析手法であるバリエーションツリー法 (VTA) の利用を提案し、他の手法との比較を行うことで有効性を確認した。VTA は事故に関連した人や機械を軸として設定し、事故にいたる一連の判断や行動、状態を時系列で詳細に記述した上で、事故要因を特定する手法である。この手法の適用により事故発生経緯を明確に表現でき、事故に関与した運転者の行動を並列に記述することで、供述の信憑性や情報の抜け落ちを検討できることを示した。ただし、VTA は個別の事例分析の手法であり、

結果の一般化の方法に関する検討の必要性を指摘した。

第3章では、VTA を用いて出合頭事故の人的要因分析を行い、非優先側運転者の事故に結びつく交差点進入行動の特徴を調べた。分析に用いたのは、(財)交通事故総合分析センターの所有するマイクロデータのうち1993年から1998年の6年分のデータである。該当する事例は140件であった。これら全ての事例について、VTA を用いて事故発生経緯を記述し、事故要因を特定した。事例分析は1名の分析者が実施したが、発生経緯が複雑な事例は2名の分析者で検討を行い、作成後は全事例について結果を確認した。なお、ランダムに選んだ12件の事例は2名の分析者が独立して分析を行い、分析結果の信頼性を調べた。その結果、VTA による事故の再現の信頼性は高かった。交差車両の事前認知の有無に着目すると、相手に気づかないまま衝突にいたる事例が110件であり多数を占めていた。減速の有無に着目すると、減速なく等速進行して衝突にいたる事例が62件と最も多かったが、減速進行(23件)や一時停止後発進(25件)も比較的多かった。次にVTAにより特定した事故要因より交差点進入行動のパターン化を行った。事故に関わる人的要因のうち多数を占めるのは認知・判断のエラーであることから、これらの事故要因とその後の行動の連鎖の類似性に基づき類型化を行った。その結果、進入行動は6つの主要なパターンに分類できることが確認された。

- 1a: 安全確認を実施したが交差車両が認められないため交差点に進入する
- 2a: 交差車両はいないと予測し、交差点に進入する
- 3a: 交差点の存在に気づかないまま進入する
- 4a: 衝突した車両以外の車両を発見し、衝突した車両の存在に気づかないまま交差点に進入する
- 5a: 発見した交差車両よりも先に交差点を通過できると判断をして進入する
- 6a: 交差点には気づいたが一時停止に気づかず進入する
これらを踏まえ、6つのパターンが交差点に接近・進入する際の一連の行動における失敗への分岐で説明できるといモデルを提案した (Fig.1)。

従来の出合頭事故に関する研究の焦点は非優先側運転者に向けられており、優先側運転者の出合頭事故への関与は明らかではない。しかし出合頭は優先、非優先側道路を走

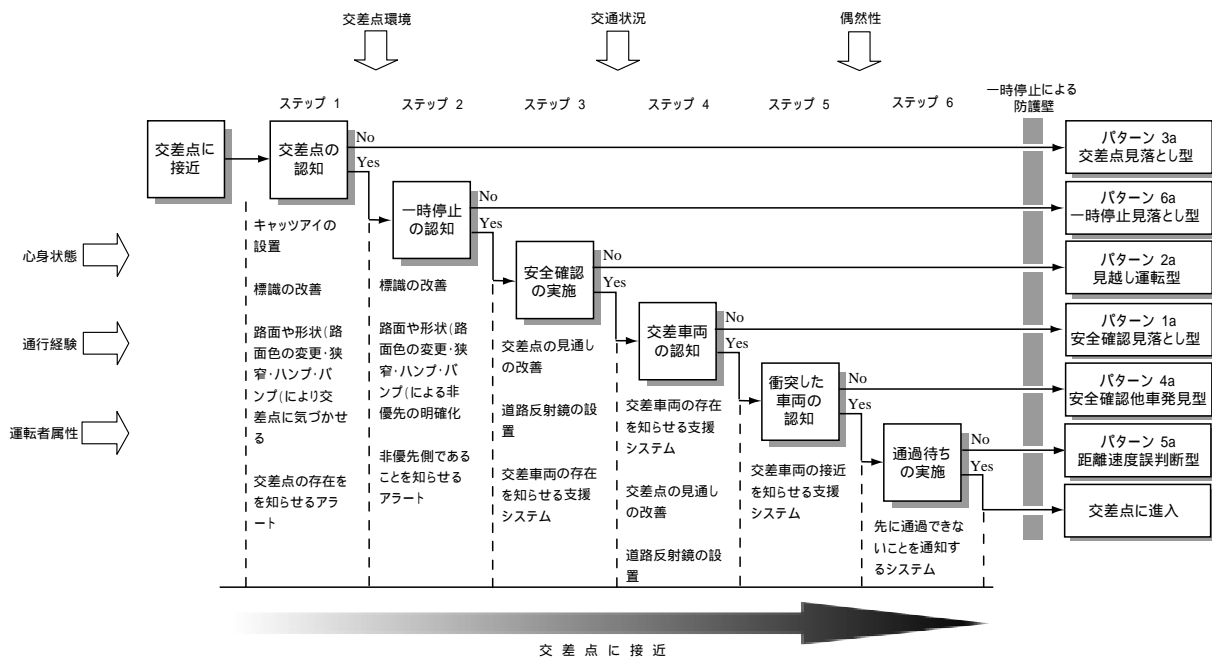


Fig.1 非優先側運転者の事故に結びつく交差点進入行動モデル

行する二者間で発生する事象であり、優先側運転者の進入行動の実態を明らかにし、対策を講じる可能性について検討することも重要である。そこで第4章では、第3章で分析に用いた事例を対象に、優先側運転者の進入行動の特徴を調べた。その結果、交差車両の事前認知の有無は発見57件、未発見59件と同程度であったが、発見の有無に関わらず等速で交差点に進入する事例が多く(115件)、かつ交差点進入速度は平均で約50km/hであった。非優先側運転者と同様にパターン分類を行った結果、該当件数が多いパターンは3種類となった。

- 1b: 交差車両を発見したが停止すると判断をして等速で交差点に進入する(半数が優先意識有り)
- 2b: 優先なので交差車両が存在しても停止すると判断をして、安全確認無く等速で交差点に進入する
- 3b: 交差点の存在に気づかないまま進入する

これらより、優先側運転者の特徴は比較的高速度での交差点進入と、優先意識の所持率の高さであり、これが事故要因となっていることを指摘した。優先意識を弱める対策や走行速度の低下をうながす対策の必要性について述べた。

5章は対策の試行である。非優先側運転者への対策として、欧州を中心に実施されている昼間点灯を取り上げ路上実験を行った。優先側道路を走行する実験車両の前照灯の点灯有無を操作し、非優先側道路より交差点に接近する車両のタイミングにあわせて進行した際の、交差車両の通過待ちについて調べた。その結果、照度が5,000ルクス以下の場合、昼間点灯により、実験車両がより交差点から離れ

た位置にいても停止する傾向が見られた。また照度に関わらず下記の特徴が見られた。

- 目視による確認を行わずに交差点に進入しようとする行動の抑制が可能
- 進路を譲っていると判断される可能性のある交差車両の減速進行に対して先に進入しようとする行動を抑制することができる
- 交通量が適度で、強引な進入が少なく、通過待ち率が高くない小規模交差点では、点灯により、交差車両が遠方においても停止する傾向が高まる

これはパターン5aに対する対策としての有効性を示唆し、他のパターンに対する有効性も研究の蓄積により検討できることを述べた。

6章では結果を総括し、総合的な論議を行った。非優先側運転者の進入行動は見落としや誤判断などのエラーが多数を占める反面、優先側運転者の行動はエラーではなく、優先権を意識した違反行動であることを指摘した。そして、優先側運転者に対しても対策が必要であることについて言及した。非優先側運転者に関しては、特定のパターンを防止する対策は、Fig.1中の次のステップに移行することを可能にするのみであり、次のステップで失敗側に分岐すれば事故が発生するリスクが生じることから、全てのステップに対する総合的な対策が必要であることを述べた。また事例分析に利用したVTA法について、事例分析のツールのみでなく、事故要因の類似性に基づく分類により、結果の一般化を行う上でも利用可能であることを確認した。