

交差点形状を考慮した適切なカーブミラーの設置位置に関する研究

A study on the position of the appropriate curved mirror by the various shapes of intersections*

佐々木正大**・浜岡秀勝***

By Masahiro SASAKI**・Hidekatsu HAMAOKA***

1. はじめに

近年発生する車両相互の出合頭事故の約6割が、無信号交差点での交通事故であり、その事故件数は年々増加している。事故抑制の対策として、代表的なものがカーブミラーの設置である。カーブミラーは、交差点を通行するドライバーにその死角情報を与える安価な安全施設である。道路反射鏡設置指針によると、交差点の見通し距離に応じて、カーブミラーの鏡面数や鏡の曲率半径が決定されている。また、設置位置に関しては、左側に設置するのが好ましいとされ、その高さも2.5mを標準とするとされている。しかし、カーブミラーの設置基準については、全ての交差点について、同様と考えることに限界があり、道路幅員、停止線、交通量などの交差点の特徴を考慮する必要がある。安全確認に使用されないカーブミラーや、ドライバーの妨げになるカーブミラーが存在することは、その弊害の一例である。したがって、カーブミラーを設置するにあたっては、交差点の特徴に適したカーブミラーを、適切な場所に設置し、ドライバーが混乱をすることなく交差点を走行できるようにする必要がある。

以上のことから本研究では、交差点の特徴に応じた、カーブミラーの適切な設置位置を考察するため、実道実験を行い、ドライバーの視点から計画を行うこととした。

2. 研究のレビュー

無信号交差点の安全性に関する研究は、様々な視点にて行われているが、本研究に関するものとして、山中らの研究¹⁾があげられる。この研究では、交差点の明示効果として、非優先側方向の走行速度の減少を挙げている。すなわちこの結果を本研究の目的と照らし

合わせるとカーブミラーの視認性が交差点進入速度の減少に寄与するものとも考えられる。

一方で、交差点走行時のドライバーの視認行動に着目したものとして、安全対策を考察する研究では、工藤らの研究²⁾があり、ここでは、アイマークレコーダによる視点移動の分析から、優先/非優先道路を走行中の注視時間特性を明らかにしている。

本研究と同様の視点のもと、カーブミラーの設置位置に関する研究はあまりみられないが、矢野ら³⁾は、被験者にアイマークレコーダを装着させ、カーブミラー設置交差点を走行することで、ドライバーのカーブミラーに対する視認性を調査している。その結果、非優先道路側ではカーブミラーの視認割合が高く、道路標識や停止線等と合わさることで、視認割合が高まるという結果を得ている。また、カーブミラーの設置位置については、右奥に設置されたカーブミラーが視認されやすいことを明らかにしている。しかしながら、この研究においては、カーブミラーの視認を、その有無のみで判断しており、注視時間や目視との関連まで踏み込んだ分析はされていない。

そこで、本研究では、ドライバーが交差点を通過する状況での視点移動調査をもとに、交差点通過にかかる視点移動特性を把握し、交差点形状を考慮した、適切なカーブミラー設置位置を考察する。

3. カーブミラー設置に関する考え方

カーブミラーがドライバーに効果的に利用されるためには、適切なカーブミラーを適切な場所に設置する必要がある。カーブミラーはT字交差点、十字交差点やカーブ地点などの死角を補う目的で設置され、交差点では非優先側の視界を確保するために設置されている。カーブミラーのある交差点について非優先側の交差点構造を調査すると、十字交差点においては、道路幅員や停止線の位置、見通しの良さ等によって安全性が変化することを確認している。また、そこに設置されているカーブミラーの位置も左や右と様々であり、ミラーの鏡面数も1面鏡、2面鏡がみられた。視認性に関しては、T字交差点においては、カーブミラーはほとんど非優先側の進行方向正面に設置されているも

*キーワード：交通行動分析、交通安全、カーブミラー

**学生会員 秋田大学土木環境工学専攻
(秋田市手形学園町1-1、Tel:018-889-2974
e-mail: oma@hwe.ce.aki-ta-u.ac.jp)

***正会員 博(工) 秋田大学土木環境工学科

の、十字交差点では左右の規則性がなく、ドライバーにとってカーブミラーを発見できない可能性も生じている。以上のことから、無信号交差点において、カーブミラーの設置位置を考える際には表-1 に示す要素を検討する必要がある。

表-1 交差点構造の要素

道路幅員	広い、狭い
停戦の位置	交差点近傍、交差点から離れる
見通し	両側悪い、右側良い、左側良い、両側良い
カーブミラーの位置	交差点右側、交差点左側
カーブミラーの鏡数	1面鏡、2面鏡

カーブミラーの位置を評価する方法として、その視認時間や全体の視認に対する割合、視認位置によって重みづけした指標など、様々な視点が考えられる。本研究では、ドライバーがカーブミラーを視認した時間、交差点内での視点移動、カーブミラーを視認した回数を総合的に評価する。

4. 調査概要

(1) 走行実験概要

本研究では、様々なパターンの交差点形状（道路幅員や見通しの良さ、停止線の位置）について分析するため無信号交差点、カーブミラー設置の多い地区を対象とし、走行実験調査を行なった。対象とする交差点は、十字交差点の非優先側に限定し、調査地域内から道路幅員、停止線位置、見通しの良さを考慮し、その交差点に設置されているカーブミラーの設置位置、鏡面数の組み合わせをできる限り 32 箇所選定した。道路幅員は、車両同士がすれ違う際に、速度を落とさなければならぬ道路を幅員狭い、落とさなくても良い道路を幅員広いとし、停止線上、もしくは手前において、通過する道路の左右を確認できる場合を見通しが良いとして、交差点を選定した。表-2 に調査概要を示す。

カーブミラーの設置されている交差点を通過する時の視認状況を調査するために、被験者はアイマークレコーダを装着し、調査地域内に設定したルートを走行した。また、車両速度、位置情報等のデータを取得するため、車にはセーフティーレコーダを設置した。走行中、調査員は助手席に座り、調査ルートを口頭でナビゲーションしながら走行した。

調査は天候の影響を受けないよう、晴れ、または曇りの日に調査を行い、朝、夕のラッシュを避けた昼間に限って行った。

調査地域、A地区、B地区ともに住宅街であり、交

通量の多い道路に周辺を囲まれているため、通過交通の多い地区である。図-1 に調査ルートを示す。丸がカーブミラーの位置を表す。カーブミラーの設置されている交差点は全て非優先側である。

表-2 調査概要

調査期間	平成 17 年 11 月 27 日～12 月 6 日
調査時間帯	午前 10 時～午後 4 時
走行時間	約 50 分
走行距離	約 17 キロ
被験者	19 歳～24 歳、男性 11 名
対象交差点	32 箇所

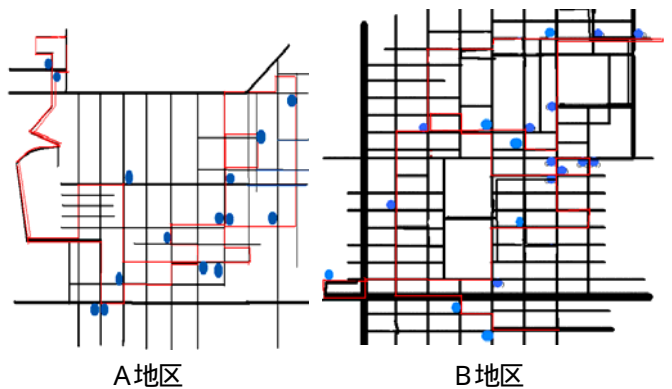


図-1 調査ルート

(2) 分析区間

実験で得られたアイマークレコーダの視点データより、交差点進入時のドライバーのカーブミラーに対する視認状況を分析するために区間設定を行った。分析区間は、十字交差点において、非優先側であり、停止線から、手前 10 メートルの地点から交差点を抜けるまでの区間に設定した（図-2）。

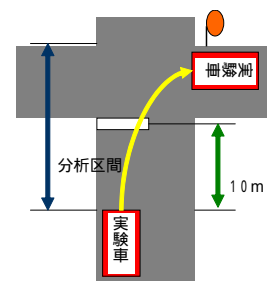


図-2 分析区間図

(3) 調査結果

取得したデータのうち、ドライバーが対象交差点を通過する際に、歩行者や他の交差点通過車が存在した場合は分析から除外している。また、アイカメラの不具合等が起こったため、交差点におけるドライバーの視認時間データは全交差点数の 47%取得できた。図-3 は、分析区間内での被験者ごとのカーブミラー平均視認時間を示したグラフである。この結果を見ると、被験者ごとに多少視認時間に多少バラツキが見られる。分析では、カーブミラー視認時間の値は、被験者の平

均の値を取る。

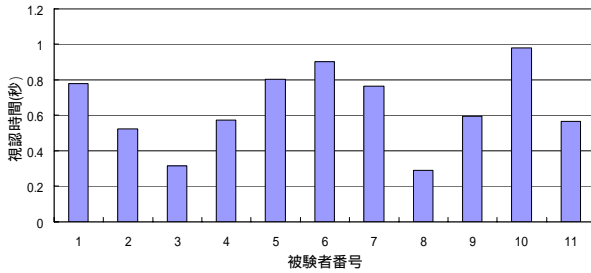


図-3 カーブミラー視認時間

交差点ごとに視認時間を見てみると、まったく視認されないカーブミラーが設置された交差点、カーブミラーのみに頼って通過する交差点、カーブミラーと目視の両方を使って通過する交差点の3つのパターンが見て取れた。視認されないカーブミラーについてみると、カーブミラーの設置位置が交差点から遠いことが見て取れた。また、カーブミラーのみに頼る交差点では、道路幅員が狭く、見通しがまったく利かない交差点に多く見られた。調査対象とした交差点のうち、大半はカーブミラーと目視の両方を行うことで安全確認を行っていた(図-4)。

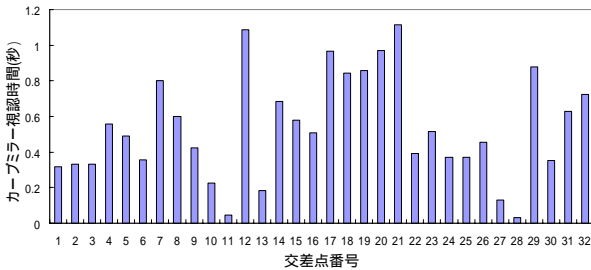


図-4 交差点別カーブミラー視認時間

5. 視認時間分析

(1) カーブミラーの種類と設置位置

道路幅員が狭く、停止線が奥にあり、見通しが効かない交差点において、カーブミラーの鏡面数と設置位置が左右で違う交差点について、視認時間の比較を行った。図-5にカーブミラー形状別の視認時間を示す。この図から、左側に設置されたカーブミラーの方が視認時間長いことが分かる。2面鏡では、それほど大きい差は出てこなかったが、1面鏡では左、右ミラー視認時間で差が大きく現れた。

ドライバーの視点移動についてみてみると、交差点に進入する際に、停止線や標識を注視し、その後にカーブミラーを視認している。そういった交通安全施設が左側に設置されているため、被験者が交差点に左側に視点が集中することによって、カーブミラーが発見

しやすく、その結果左側設置のカーブミラーのほうで、視認時間が長くなったと考えられる。

1面鏡、2面鏡では、視認時間にあまり差は出なかった。しかし、視認回数では1面鏡のほうで回数が多かった。カーブミラーと目視とを繰り返し行うために安全確認に時間をかける様子が見て取れた。道路幅員の狭く、見通しの悪い交差点においては、目視ができる位置まで車を出すまでに、横断車と衝突する可能性が高いため、1面鏡が設置されている交差点においては、2面鏡を設置することでドライバーの負担を減らすことができるものと考えられる。

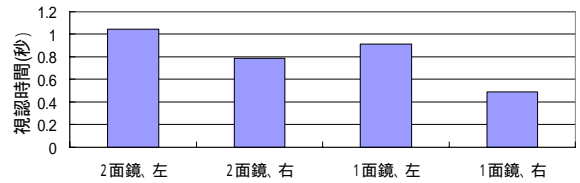


図-5 カーブミラー形状と視認時間

(2) 交差点形状別視認時間

カーブミラーの鏡面数が2面鏡であり、右側設置の交差点において、道路幅員、停止線の位置、見通しの良さの3つの交差点の因子が、ドライバーのカーブミラー視認時間に与える影響を、比較分析した。図-6に交差点形状別のカーブミラー視認時間を示す。

この図から、片側のみ見通しが良い場合、カーブミラー視認時間は見通しが悪い場合に比べ、多少増加した。ドライバーの視点移動を見ると、見通しの良い側の目視時間が短く、また、カーブミラーを視認する回数も少なかった。両方見通しが良い場合は、幅員の広い、狭いに係らず、視認時間が大幅に減少することが分かる。この交差点では、ドライバーは安全確認の手段として、カーブミラーを使用していなかった。また、見通しが悪く幅員が広い場合にも視認時間が減少するという結果が得られた。停止線が手前に設置されている交差点は、カーブミラー視認時間が大幅に上がった。これは、停止線の効果で車両速度が落とされたためにカーブミラーの視認時間が増加したものと考えられる。

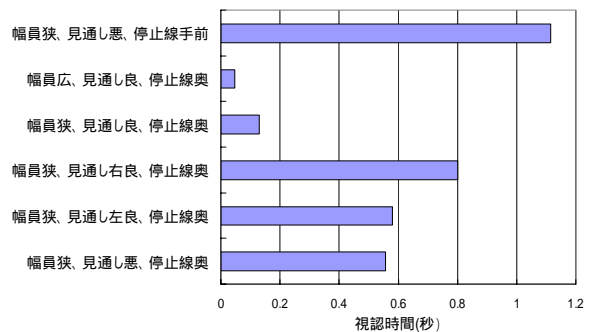


図-6 交差点形状別視認時間

(3) 目視とミラー視認の関係性

カーブミラー視認時間をみていくと、カーブミラーのみを視認して通過する交差点と、カーブミラーと目視を併用して交差点を通過していく場合があった。そこで、各交差点においてカーブミラーの視認時間と目視時間を比較することで、各交差点でのカーブミラーの使用割合を算出し、カーブミラーの必要性を見ていく。

$$\text{カーブミラー視認割合} = \frac{\text{カーブミラー視認時間}}{\text{カーブミラー視認時間} + \text{目視時間}} \quad (1)$$

(1)式のようにカーブミラー視認割合を設定し、(2)と同様の交差点においてカーブミラー視認割合を比較した。結果として図-7のようにミラー視認割合には大きな差が出た。また、全く視認されないカーブミラーも存在したために値として現れない交差点も存在する。特に、幅員が広く、見通しの良い交差点では、カーブミラー視認割合が極端に低い値をとった。また、幅員が狭く、見通しが良い場合でも、カーブミラー視認割合は低くなる傾向が見て取れる。見通しが良く、不必要な交差点にもカーブミラーが設置されているという現状を表している。

見通しが片側良い場合では、約3割がカーブミラーを使用して交差点を通過している。見通しが悪い交差点においては、約4割と高い値になった。停止線が手前にある場合では、カーブミラー視認時間は長いにもかかわらず、目視時間も長いためにカーブミラー視認割合は小さくなった。

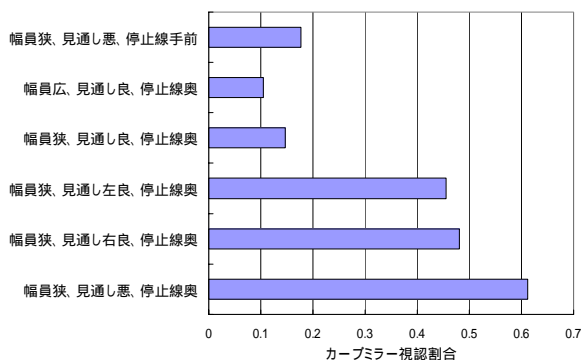


図-7 ミラー視認割合

6. まとめ

本研究では、カーブミラーが効果的に利用されるための設置位置を考察することを目的とし、ドライバーのカーブミラーに対する視認時間を様々な交差点特性、

カーブミラー形状において考察してきた。その結果として、カーブミラー形状においては、左側に設置されたカーブミラーにて視認時間が長く、ドライバーの視点移動がスムーズであることが明らかとなった。また、道路幅員が狭く、見通しの悪い交差点においては、一面鏡では安全確認に不十分で、ドライバーの視点移動も多いことも確認している。

また、交差点の特徴ごとにカーブミラー視認時間を分析した結果、見通しが両方とも良い場合は、カーブミラー視認時間は極端に減少するものの、片側のみ見通しが良い場合はあまり変化がみられない。また、道路幅員が広い交差点では、カーブミラー視認時間は減少する傾向がみられた。こうした結果から、見通しが良くカーブミラーが不必要と思われる交差点にカーブミラーが設置されていることを改めて確認できた。道路幅員が広い交差点においては、ドライバーは、目視により安全確認をする割合が多いことを確認できた。また一方で、道路幅員が広い交差点にカーブミラーを設置しなければならない場合は、一面鏡を1基設置することが好ましいとの知見を得ている。

今後の課題は、本研究において、ドライバーのカーブミラーに対する視認性の評価方法として、カーブミラーを視認した時間の長さを用いたが、他の評価基準でもカーブミラーの視認性を評価し、本研究での結果と照らし合わせることによって、今回得られた結果をより確かなものにしていくことが挙げられる。また、今回の実験では、被験者の年代や、性別を固定して、その中でデータを取得して、カーブミラー視認性を調査したが、被験者の性別や年代が違う場合でも調査することによって、今回行った研究の結果をより精度の高いものにしていく必要があると思われる。

《参考文献》

- 1) 山中英生、日野泰雄、福西博、桑淳：交通挙動の変化からみた地区内小交差点明示の効果分析、平成9年度交通工学研究発表会論文報告集、pp21-24、1997
- 2) 工藤慎司、二村和彦、廣畑康裕：細街路無信号交差点におけるドライバーの注視・運動挙動に関する基礎的分析、土木学会第54回年次学術講演会概要集、pp390-391、1999
- 3) 矢野良太、浜岡秀勝、清水浩志朗：カーブミラー設置交差点における走行特性に関する研究、平成15年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要、pp.444-445、2004