

IV-21

道路上における車いすの視認性について

秋田大学 学生員 ○佐々木竜也

秋田大学 フェロー 清水浩志郎

秋田大学 正 員 木村 一裕

1. はじめに

事故統計等では、車いすや電動三輪車の項目がないため、車いすや電動三輪車と自動車との交通事故の実態はわからない状況にあるが、車いすや電動三輪車利用者の外出時間あたりの交通事故遭遇率は相対的に高いと思われる。その原因の一つは、ドライバーからの車いす等の視認性に問題がある考えられる。車いすは歩行者、自転車に比べ地上高が低く、動きが小さいという特徴を持っており、シルエットの変形が小さいことがその一因と考えられる。今後、車いすや電動三輪車を利用して外出する人が増加することが予想されるが、ドライバーから見た車いす等の視認性に関する研究は見られていない。そこで本研究では自動車走行映像を用いて道路上の様々な対象物の視認性実験を行い、車いす等の視認の容易さについて検討を行った。

2. 本研究における実験概要

運転者の視認性に影響すると考えられる主な要因を表-1に示した。これらのうち、本研究では自動車の走行速度による視認性の違いを明らかにするため、他の要因はできるだけ取り除いて実験を行った。

表-1 視認性に影響する主な要因

道路条件	幅員、勾配、線形（直線路、カーブ）、等
交通条件	対向車、先行車、並走車の有無、等
自車条件	走行速度、走行位置、視点の高さ、等
気象条件	雨天時、夜間時、積雪時、霧、等

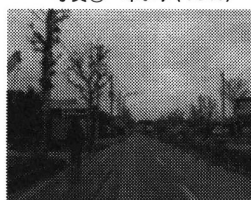
実験は自動車運転免許を保有している若年 23 名の被験者に対し、モニターによる映像提示によって行った。映像は道路左側の路肩付近に存在する車いすなどの対象物に、後方から徐々に近づいていくビデオ映像を基に、これを CG 合成によってぼかしをかけたものである。実験に用いた対象物は表-2に示すような 9 種類であり、映像速度は 10、20、40km/h の 3 段階、ぼかし度は 10% と 20% の 2 段階とし、合計 54 パターンの映像を作成した。これらの映像



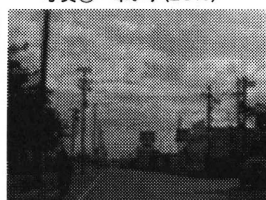
写真①-車いす(10%)



写真②-車いす(20%)



写真③-歩行者(10%)



写真④-自転車(10%)

写真1-ぼかしをかけた合成映像（）内はぼかしの度をいつ現れるか分からないように順番をランダムにし、それぞれの開始同時にストップウォッチをスタートさせながら被験者に提示した。被験者には画面上の対象物を認知した時点で言語報告とリモコンで映像を一時停止してもらった。

3. 自動車運転者における視認性の分析

本研究では見えにくさの度合いを測るための余裕時間と余裕距離を表-3のように定義した。すべての対象物について、速度別の平均余裕時間、平均余裕距離とその標準偏差を表-4に示している。余裕時間と余裕距離の値が小さいほど視認しにくいことを意味し、どちらも 40km/h、20km/h、10km/h の順で値が小さくなっていることから、速度が高いほど視認しにくくなることが分かった。

表-2 比較する対象物とその特徴

対象物	高さ(cm)	最高幅(cm)	色	動き
車いす	140	60	黒	有り
歩行者	165	45	灰色	有り
自転車	170	50	灰色	有り
着色車いす	140	60	蛍光黄色	有り
子供	140	40	白	有り
駐車車両	150	160	黒	無し
放置自転車	100	40	黒	無し
段ボール	120	80	薄茶	無し
踏切	250	140	黄色と黒	無し

表-3 余裕時間と余裕距離の算出方法

基準時間(S)	画面の中で対象物がすべて見えなくなる時間
報告時間(S)	被験者が認知して意思表示した時間
余裕時間(S)	基準時間から報告時間を引いた値
余裕距離(S)	余裕時間と映像速度をかけた値

表-4 速度別平均余裕時間と余裕距離

映像速度	平均余裕時間	標準偏差	平均余裕距離	標準偏差
10 (km/h)	4.71 (s)	1.23	13.07 (m)	3.41
20 (km/h)	2.08 (s)	0.61	11.58 (m)	3.44
40 (km/h)	0.91 (s)	0.34	10.16 (m)	3.74

図-1は速度、ぼかし度について全てのパターンの結果をまとめて対象物別に平均余裕時間と平均余裕距離等を出したものである。放置自転車、段ボールなど地上高が低く動きのない対象物が最も視認しにくく、ついで車いすの視認性が低くなった。またCG合成によって目立つように着色した車いすは、通常の車いすよりも若干ではあるが視認性が良くなった。これらの実験結果から4つの対象物について、図-2に余裕時間、図-3に余裕距離の頻度累加曲線を示す。これらの図より、車いすは大人の歩行者や自転車に比べて視認ははるかに低く、子供の歩行者と同程度であることが分かる。

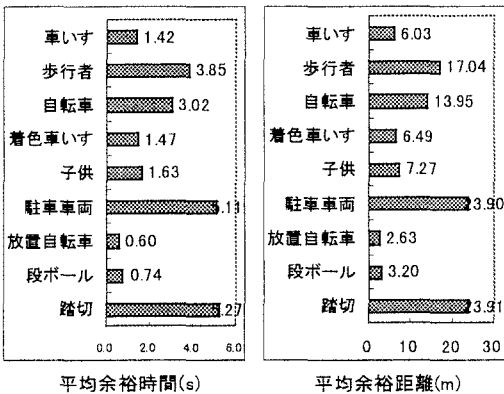


図-1 対象物別の全平均値

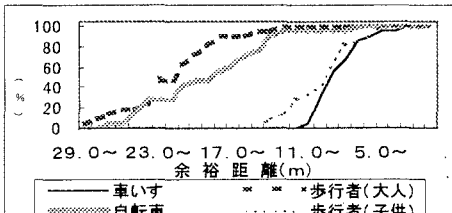


図-2 各実験における余裕時間の頻度累加曲線
(例 速度20km/h、ぼかしの度10%のとき)

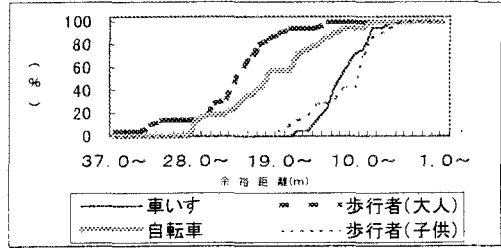


図-3 各実験における余裕距離の頻度累加曲線
(例 速度10km/h、ぼかしの度10%のとき)

5種類の対象物について速度別、ぼかし度別の平均余裕距離を表すと図-4、図-5のようになる。どの対象物でも速度が速いほど、ぼかしの度が高いほど値が小さくなるという結果になった。このことは他の対象物についても同じことがいえる。

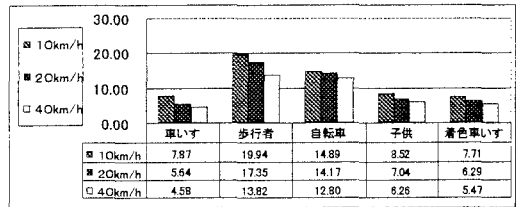


図-4 5つの対象物の速度別余裕距離(m)

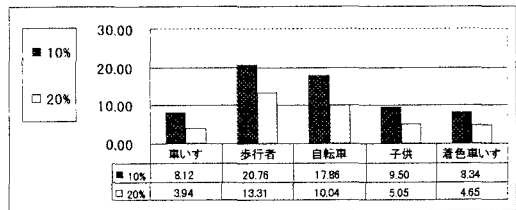


図-5 5つの対象物のぼかし度別余裕距離(m)

4. まとめ

本研究ではCG合成を施した映像を利用することによって、現実では難易な実験を行うことができた。車いすは歩行者、自転車に比べて視認されにくく、また自動車の走行速度が高いほど視認しにくいことが分かった。本研究はCG映像を用いた実験であり、実際の運転上の余裕時間等を求めることはできないが、対象による視認性の相対的な違いを理解することは可能と思われる。今後の課題としては、CG映像実験と実物実験の対応関係を明確にすることや、車いす利用者や電動三輪車利用の危険意識についても明らかにしたいと考えている。