

N-433 横断歩道照明による歩行者の視認性について

建設省土木研究所 総員 ○石倉 丈士
建設省北陸地方建設局 高山 一郎

1. はじめに

横断歩道照明は、運転者が横断歩道の存在と横断中の歩行者、および横断しようとしている人物を遠方から見つけることができ、かつ横断者が安全に歩行できるものでなければならない。「道路照明設置基準・同解説」（以下設置基準と略）によれば、横断歩道照明には、一般の道路照明器具を用いて、横断歩道前後の道路照明を補強し、明るい路面を背景として人を影で視認する方法・シルエット視と、直射式の横断歩道照明器具を用いて、局部的に照明を増強し、人を直接明るくする方法・逆シルエット視がある。しかし必要とされる明るさ・視認性に関しては特に定めていないのが実際である。

本研究では、照明方式（シルエット視、逆シルエット視）によって、視認性にどのような違いがあるのか把握し、視認するにはどの程度の明るさが必要なのか、基礎的な実験を行った。

2. 横断歩道照明実験

（1）実験概要 実験は、建設省土木研究所・道路照明実験施設で行い、シルエット視と逆シルエット視を対象にした照明による、光学測定と視認性評価を行った。実験道路の幅員は3.5m（対向車線は考慮しない）、横断歩道幅員は4mとした。

①シルエット視 設置基準「横断歩道」より、横断歩道中央部の路面から0.5m高さまでを視認の対象とし、その背景となる縦断方向・長さ55mの範囲の水平面照度を変化させた。

②逆シルエット視 直射式横断歩道照明により横断歩行者の顔や顔の向きを知りうることを望まいたため、横断歩道上から2mの高さを対象に鉛直面照度を変化させた。

（2）照明条件 目標とする照度値（目標値）を設定した。照度値は、シルエット視が設置基準の路面輝度（照度値に換算）、逆シルエット視は旧JIS Z9114の平均鉛直面照度を参考にした。図-1、図-2は、照度値が確保できる照明の配置である。各使用ランプを点灯、減することによって目標値を設定した。表-1、表-2は照明条件の設定である。この他、自動車のヘッドライト（走行ビーム、すれ違いビーム）も点灯した。車両は設計速度60km/hの視距である75m手前に配置した。

（3）光学測定 平均水平面照度は、背景となる縦断方向・55m（21°イット）×横断方向・3.5m（3°イット）、計63°イットの水平面範囲を測定し平均した。平均鉛直面照度は、歩道上から横断歩道に向かって6m（5°イット）×横断歩道面から高さ2m（4°イット）計20°イットの鉛直面範囲を測定し平均した。

キーワード：横断歩道照明・歩行者・直射式照明・シルエット視・逆シルエット視

連絡先：茨城県つくば市大字旭1番地 TEL:0298-64-2211 FAX:64-0178

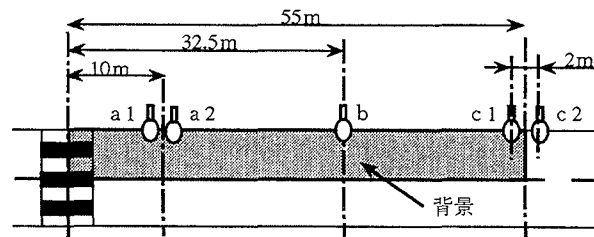


図-1 シルエット視における照明の配置

表-1 照明条件
(シルエット視)

使用器具	KSC-4
取付角度	5°
取付高さ	12m
オーバーハング	0m
使用ランプ	a1 NH180FL a2 NH180FL b NH360FL c1 NH180FL c2 NH180FL

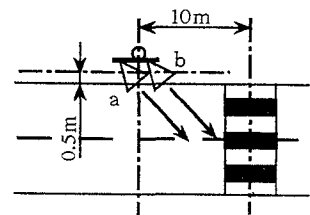


図-2 逆シルエット視における照明の配置

表-2 照明条件
(逆シルエット)

使用器具	投光器
取付高さ	12m
使用ランプ	a NH180FL b NH180FL

表-3 視認性評価内容

歩道上・横断歩道上に歩行者は？
☐ いらない
☐ 歩道上にいた
☐ 横断歩道上にいた
☐ 歩道上および横断歩道上にいた

（4）視認性評価 横断歩道上に人型の模型を配置し、静止した車両の車内（運転席、助手席）から注視時間1秒

（ワイパーの開閉）で視認性評価を行った。表-3は評価内容である。模型は、設定した反射率の紙（シルエット視26.4%、逆シルエット視3.3%）を貼り、各明るさ毎に評価内容の4ケースを設定した。図-3は模型の配置例である。

評価はアンケートによるヒアリング調査で行った。被験者は正常な視力を有する8名（男性6名・女性2名、年齢24～40歳、運転歴1～22年）で行った。

3. 実験結果

（1）光学測定 表-4はシルエット視の目標値に対する測定した結果である。表-5は逆シルエットの場合である。両方とも目標値とする平均水平面照度、平均鉛直面照度は確保した。

（2）視認性評価 表-6はシルエット視の視認性評価における誤認率である。表-7は逆シルエット視の場合である。

4. 考察

（1）シルエット視 走行ビームの場合、背景となる路面の明るさが71.3lxと明るいとき、誤認率は1.6%程度であるが、11.4lxでは12.5%と暗くなるにつれて誤認率は高くなる傾向にある。すれ違いビームの場合、明るさによる差は10%以内になっている。走行ビームとすれ違いビームの誤認率を比較すると、走行ビームの方が誤認率の差が大きい。この理由として、走行ビームは直接・光が模型に届くことから、背景が暗くなるに連れて、輝度差が少なくなることが考えられる。また、背景の照明条件を同一にした場合、すれ違いビームの方が誤認率は低かった。

（2）逆シルエット視 走行ビームの場合、模型の明るさが93.5lxと明るい時は、誤認率は6.3%であるが、29.8lxでは14.1%と暗くなるにつれ誤認率が高くなる。すれ違いビームでは最大で3.1%と、どの明るさでも見えているといえる。走行ビームとすれ違いビームを比較すると、走行ビームの方が誤認率の差が大きい。この理由として、横断歩道照明によって模型の明るさが暗くなると、走行ビームによる背景の明るさと差が無くなり、誤認率が高くなると考えられる。また、模型の照明条件を同一にした場合、すれ違いビームの方が誤認率は低かった。

5. まとめと今後の課題

今回の実験では、シルエット視と逆シルエット視を比較して、視認性に大きな差は見られなかった。しかし、ヘッドライトのビーム方向によって評価に差が出ること、シルエット視では背景の明るさが同じであれば、すれ違いビームの方が平均誤認率は低いこと、逆シルエット視でも同様に模型の明るさが同じであれば、すれ違いビームの方が平均誤認率は低いことを把握した。また、今回の実験では明るさと見やすさに関する評価は行っていないため、今回の実験だけで必要な明るさを判断することは難しい。今後の課題として実際に設置されている道路照明や対向車の影響を考慮した明るさと見やすさに関する評価実験を行い、必要とする明るさを求めていくことを考えている。



図-3 模型の配置例

表-4 測定結果（シルエット視）

目標値	ヘッドライト	実測値
7.5	走行ビーム	11.4lx
1x	すれ違いビーム	10.8lx
15.0	走行ビーム	19.0lx
1x	すれ違いビーム	18.2lx
30.0	走行ビーム	38.9lx
1x	すれ違いビーム	38.1lx
60.0	走行ビーム	71.3lx
1x	すれ違いビーム	70.7lx

表-5 測定結果（逆シルエット視）

目標値	ヘッドライト	実測値
10.0	走行ビーム	29.8lx
1x	すれ違いビーム	20.9lx
20.0	走行ビーム	47.6lx
1x	すれ違いビーム	38.6lx
40.0	走行ビーム	56.1lx
1x	すれ違いビーム	47.1lx
60.0	走行ビーム	93.5lx
1x	すれ違いビーム	84.5lx

表-6 視認性評価結果（シルエット視）

走行ビーム		すれ違いビーム	
照度値	誤認率	照度値	誤認率
11.4lx	12.5%	10.8lx	1.6%
19.0lx	23.4%	18.2lx	6.3%
38.9lx	10.9%	38.1lx	9.4%
71.3lx	1.6%	70.7lx	6.3%
平均	12.1%	平均	5.9%
全体平均：9.0%			

表-7 視認性評価結果（逆シルエット視）

走行ビーム		すれ違いビーム	
照度値	誤認率	照度値	誤認率
29.8lx	14.1%	20.9lx	3.1%
47.6lx	3.1%	38.6lx	3.1%
56.1lx	4.6%	47.1lx	0.0%
93.5lx	6.3%	84.5lx	0.0%
平均	7.0%	平均	1.6%
全体平均：4.3%			