

第4章 交差点照明の光源の違いに関する検討

4.1 検討の概要

現在、交差点照明の使用光源について定めた基準・規定は無く、多種多様な光源が使用されているのが現状である。各種光源は、色温度や演色性などの性能の違いにより物の見え方に影響するため、光源の選定は、前章で述べた必要照度や照明配置と同様に交差点照明の必要要件として重要な要素と考えられる。

これらを踏まえ、本章では、交差点の照明環境において光源の違いが道路利用者の視認性に及ぼす影響について検討した。

4.2 視認性評価実験

4.2.1 実験の目的

設定したパラメータ（光源、背景、視対象者の衣服、視対象者の鉛直面照度）の組合せにおいて、実際の道路利用者がどのような視認状態であるかを把握することを目的とする。

4.2.2 実験条件

(1) 実験概要

実験概要図を下図に表す。

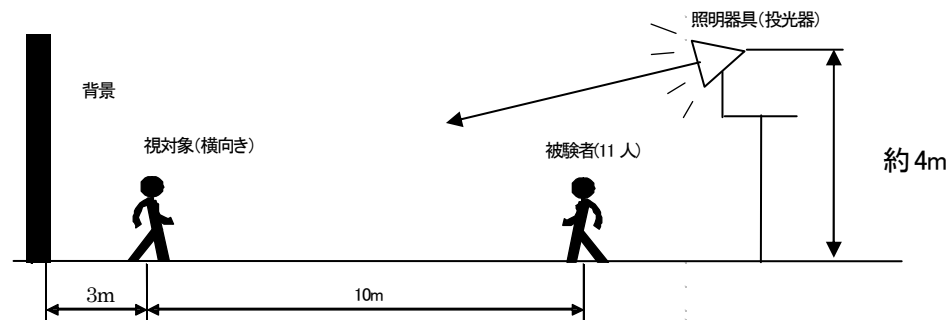


図-4・1 実験概要

(2) 照明器具

照明器具は投光器を使用した。

(3) 光源

光源は高圧ナトリウムランプ、蛍光水銀ランプ、メタルハライドランプの3種類とした。

(4) 視対象

視対象は歩行者を想定し横向きの人間とし、衣服は表-4・1に示す2種類とした。

表-4・1 実験で使した視対象者の服装

衣服の色	詳細
つや消し黒色	上着、ズボン、靴、全て黒色
灰色	上着、ズボンは灰色、靴は黒色

(5) 被験者

被験者は日頃より運転経験のある免許保有者11名とした。視力は両目視力0.7以上（矯正視力可）とし、事前に視力検査を行い確認した。

以下は被験者の属性を示したものである。被験者の属性は男性5人、女性6人とした。

表-4・2 被験者の属性

性別	全体	男性	女性				
	11	5	6				
	100.0	45.5	54.5				

年齢	全体	20代	30代	40代	50代	60代
	11	2	3	3	0	3
	100.0	18.2	27.3	27.3	0.0	27.3

視力	全体	0.8	1.0	1.2	1.5
	11	0	6	3	2
	100.0	0.0	54.5	27.3	18.2

注) 上段は人数、下段は率を示す

(6)背景

現道において歩行者の背景になる暗闇、建物、植栽などを想定し、下表に示す3種類とした。

表-4・3 実験で使用した背景

想定した背景	実験に使用した背景
暗闇	暗幕
建物（コンクリート壁面）	つや消し灰色のパネル
植栽	樹木

以下、実験パターンの表記には「実験に使用した背景」で示す。

(7)設定照度

視対象者の顔の位置における鉛直面照度 E_v を、3、5、10、20 lx の4段階に設定した。なお、照度設定は照明器具の前面に照度変換フィルター（ND フィルター）を取り付けて行った。

(8)順応輝度

被験者は観測状況を一定にするため事前に観測輝度に順応させてから評価を行った。その順応輝度は $1\text{cd}/\text{m}^2$ とした。

(9)視認性評価実験テーブル

視認性評価実験の組み合わせと順番を表-4・4 に示す。なお、被験者に心理的な影響を及ぼさぬように、評価の順番が設定鉛直面照度や順応輝度で昇順、降順にならないように実施した。

表-4・4 実験テーブル

光源			蛍光水銀ランプ				高圧ナトリウムランプ				メタルハライドランプ			
鉛直面照度(lx)			10	3	20	5	10	3	20	5	10	3	20	5
順応輝度 (cd/m ²)	背景	衣服												
2	暗幕	黒	—	—	—	—	1	2	3	4	—	—	—	—
	灰色パネル		—	—	—	—	5	6	7	8	—	—	—	—
15	暗幕	黒	—	—	—	—	9	10	11	12	—	—	—	—
	灰色パネル		—	—	—	—	13	14	15	16	—	—	—	—
5	暗幕	黒	—	—	—	—	17	18	19	20	—	—	—	—
	灰色パネル		—	—	—	—	21	22	23	24	—	—	—	—
0.5	暗幕	黒	—	—	—	—	25	26	27	28	—	—	—	—
	灰色パネル		—	—	—	—	29	30	31	32	—	—	—	—
1	暗幕	黒	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
		灰	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
	灰色パネル	黒	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
		灰	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
	樹木	黒	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92
10	暗幕	黒	—	—	—	—	93	94	95	96	—	—	—	—
	灰色パネル		—	—	—	—	97	98	99	100	—	—	—	—
0	暗幕	黒	—	—	—	—	101	102	103	104	—	—	—	—
	灰色パネル		—	—	—	—	105	106	107	108	—	—	—	—

4. 2. 3 実験方法

設定した各光源、背景、視対象者の衣服、視対象者の鉛直面照度において、視認性に関する主観評価実験を実施し、評価はアンケート形式とした。また、主観評価と物理的数値の相関性を分析するための光学測定を実施した。

(1) 順応輝度と視認時間

設定した各実験条件において、被験者は視対象者の視認性を評価した。このとき、被験者は各観測条件に合うように観測前に観測輝度に順応させてから評価を行った。また、観測の視認時間は1秒とした。

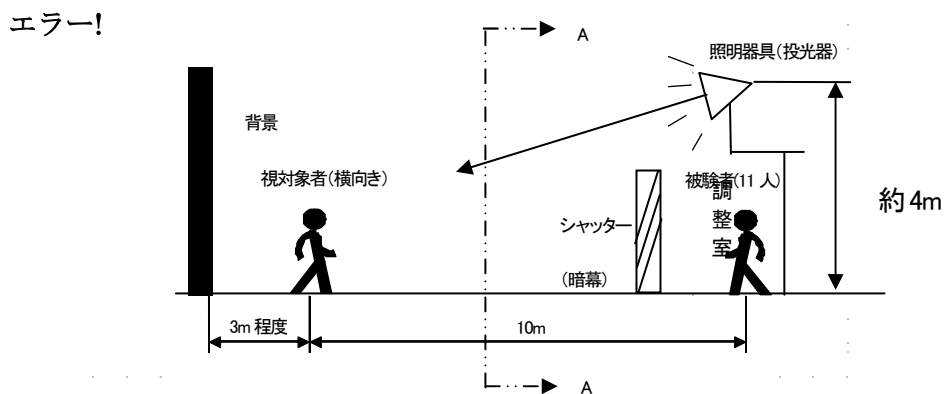


図-4・2 観測状態

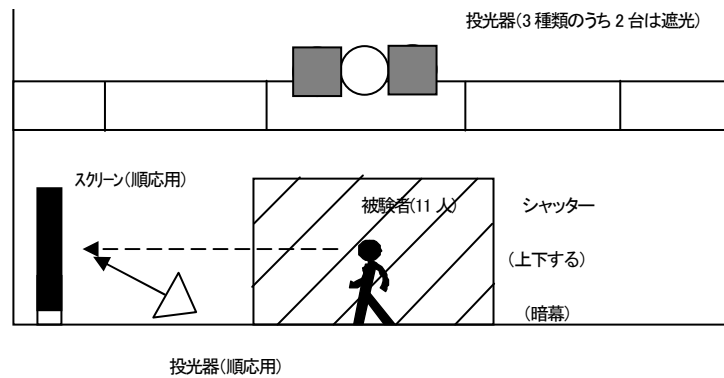


図-4・3 順応状態(A-A 矢視)

(2) 実験手順

実験手順を以下に示す。

- 1) 被験者の視力検査を行う。
- 2) 被験者全員を順応用スクリーンの前に集合させ、観測条件の順応輝度（観測条件1は2cd/m²）で均一に照明されたスクリーンを注視しつづけて順応させる。注視時間は15分間とした。
- 3) 照明環境を“高圧ナトリウムランプ×衣服黒×暗幕×鉛直面照度10lx”に設定する。
- 4) 被験者全員が順応を完了後、シャッターを挟んで視対象者側に向き、観測位置に整列する（以後の観測において、被験者は同じ立ち位置とした）。
- 5) シャッターを下げた瞬間に視対象者を観測する。観測時間は1秒とする。
- 6) シャッターが閉鎖し観測終了。
- 7) 視認評価結果をアンケートに記入する（記入後、次の観測まで順応用スクリーンを注視しておく）。
- 8) 次の照明環境“高圧ナトリウムランプ×衣服黒×暗幕×鉛直面照度3lx”に向け照度変換フィルターで照度を設定する。
- 9) 観測条件の順応輝度が変わるときに2)を行う（各順応輝度において）。

以降は表-4・4の順に従い、手順2)～8)を繰り返し、実験を実施した。なお、実験パターンは“光源×順応輝度×衣服×背景×鉛直面照度”のように示す。

(3) アンケート内容

アンケートは段階的に評価するものとし、評価項目ごとに回答の内容を作成した。また、各条件で照明された視対象者の印象について選択回答および具体的な記述をできるようにするものとした。アンケートは以下のように視対象者の見え方について印象等を聞くものとした。

1) 視対象者の見え方

〈 非常によく見える \ よく見える \ まあまあ見える \ かろうじて見える \ 見えない 〉

2) 見えた人のどの部分が見えましたか

〈 全体 \ 上半身のみ \ 下半身のみ \ 頭部のみ \ 見えない \ その他 () 〉

3) 視対象者の顔の見え方

〈 非常によく見える \ よく見える \ まあまあ見える \ かろうじて見える \ 見えない 〉

4) 実際の道路を運転しているとして、この照明状態で歩行者の見え方をどう思いますか

〈 よい \ ややよい \ 許容できる \ やや不十分 \ 不十分 〉

5) 自由意見

視認性評価実験に用いたアンケート票を巻末の参考資料-3に掲載する。

【 視認性評価実験状況写真 】



写真-4・1 順応状況



写真-4・2 被験者



写真-4・3 暗幕×黒



写真-4・4 暗幕×灰



写真-4・5 灰色パネル×黒



写真-4・6 灰色パネル×灰



写真-4・7 植栽×黒

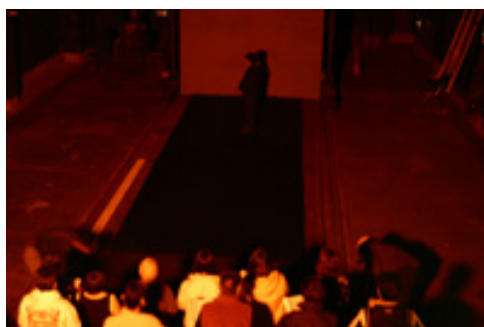


写真-4・8 観測状況

4. 2. 4 光学測定

視対象者の顔と背景の輝度および色度について光学測定を実施した。

(1) 対象者の顔の位置における鉛直面照度

1) 測定器

照度計 (IM-5 : TOPCON 製)

2) 測定箇所

照度計 (IM-5) を用い、視対象者の顔の高さ ($h=1.5\text{m}$) で、被験者側の向きに対する鉛直面照度を測定した。ただし、光源および視対象者の鉛直面照度の変更時のみとした。

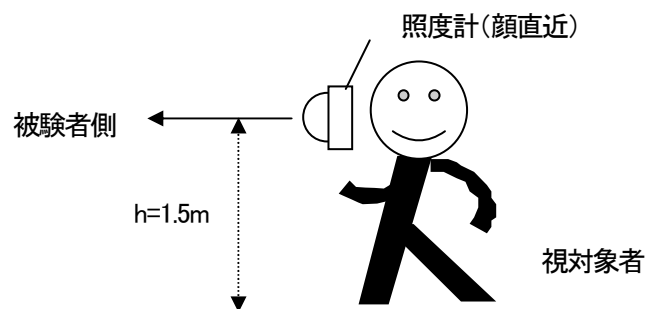


図-4・4 鉛直面照度測定概要図

(2) 対象者と背景の輝度と色度

1) 測定器

色彩輝度計 (BM-5 : TOPCON 製)

2) 測定箇所

視対象者の顔と、その背景の輝度と色度を被験者と同じ位置 (視対象者から 10m) より 1° 視野で測定した。光源と鉛直面照度と背景の違うパターンについて実施した。

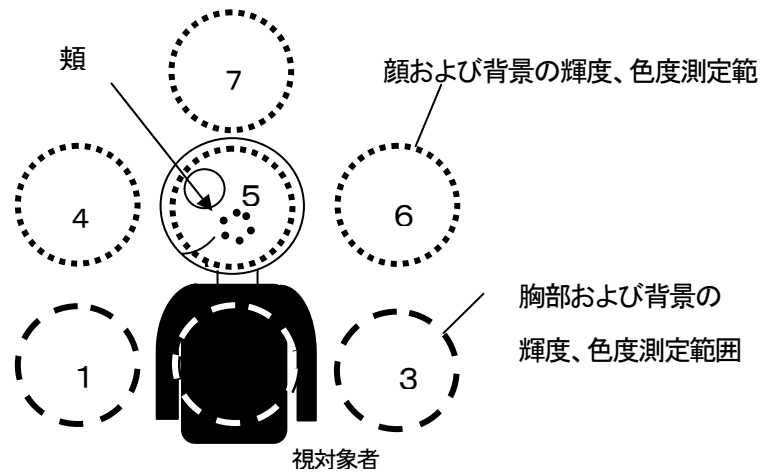


図-4・5 視対象者と背景の輝度と色度測定概要図

(3) 視対象者と背景の輝度分布(写真測光法)

写真測光により、視対象者とその背景を含む部分の輝度分布を、光源と鉛直面照度と背景の違いによる 60 パターンについて求めた。

1) 測定器

デジタルカメラによる画像処理計測装置

2) 測定箇所

下図に示す範囲を被験者と同じ位置 (視対象者から 10m) より撮影した。

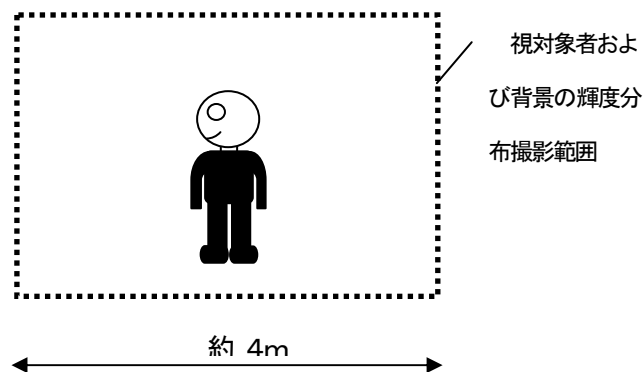


図-4・6 輝度分布撮影範囲

4.3 実験結果

4.3.1 視認性評価実験結果

(1) 順応輝度変化による評点(光源:高圧ナトリウムランプ、衣服:黒)

1) アンケートQ-1:視対象者の見え方についてお聞きします

- ・“暗幕×黒”、“灰色パネル×黒”ともに順応輝度の違いによる視対象者の見え方は、評点の平均点や分布状況から判断して明確な差は現れなかった。
- ・輝度対比の小さい“暗幕×黒”で順応輝度0~15cd/m²においては、鉛直面照度5lx以上で評点(平均点)3以上あることが確認できた。“灰色パネル×黒”では鉛直面照度3lxでも評点(平均点)3を満たした。
- ・すべての観測条件において視対象者を「見えない」という回答は存在しなかった。
- ・以下に「順応輝度ごとの視対象者の見え方」のアンケート結果と、「順応輝度と設定鉛直面照度ごとの評点」の関係を図-4・7~14、表-4・5、4・6に示す。

【Q-1. 視対象者の見え方についてお聞きします。】

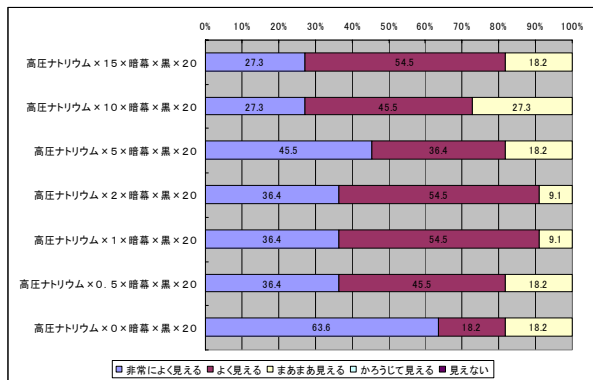


図-4-7 順応輝度ごとの視対象者の見え方 (暗幕×鉛直面照度 20lx)

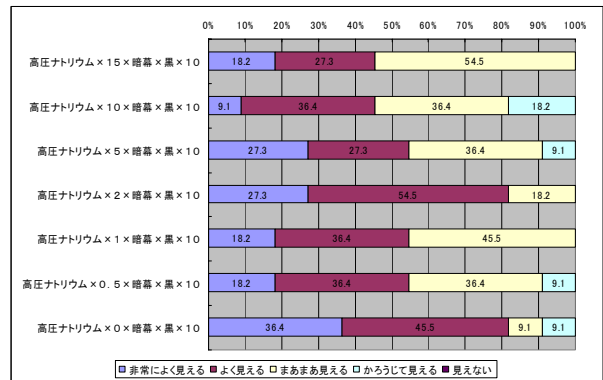


図-4-8 順応輝度ごとの視対象者の見え方 (暗幕×鉛直面照度 10lx)

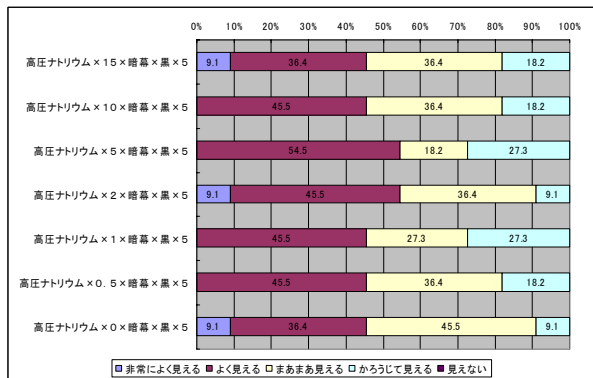


図-4-9 順応輝度ごとの視対象者の見え方 (暗幕×鉛直面照度 5lx)

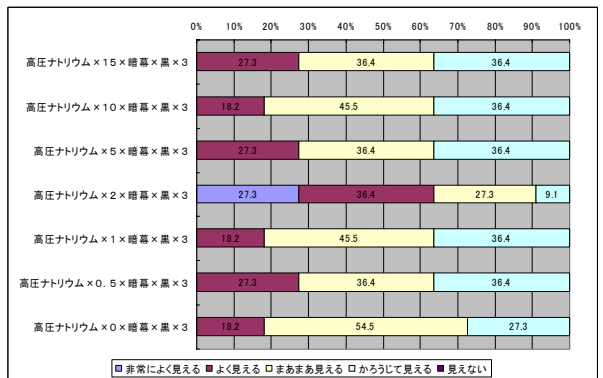


図-4-10 順応輝度ごとの視対象者の見え方 (暗幕×鉛直面照度 3lx)

表-4-5 順応輝度と設定鉛直面照度ごとの評点(暗幕)

順応輝度 (cd/m ²)	鉛直面照度(lx)			
	20	10	5	3
15	4.1	3.6	3.4	2.9
10	4.0	3.4	3.3	2.8
5	4.3	3.7	3.3	2.9
2	4.3	4.1	3.5	3.8
1	4.3	3.7	3.2	2.8
0.5	4.2	3.6	3.3	2.9
0	4.5	4.1	3.5	2.9

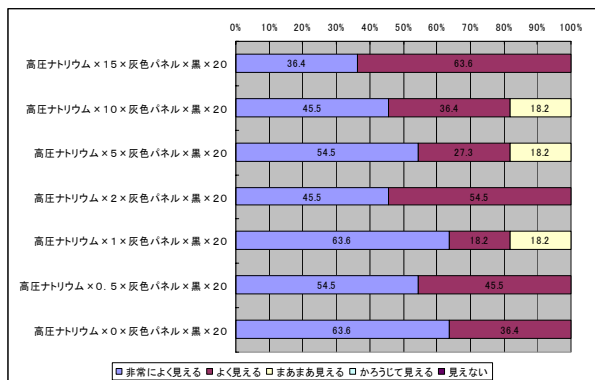


図-4・11 順応輝度ごとの視対象者の見え方 (灰パネル×鉛直面照度 20lx)

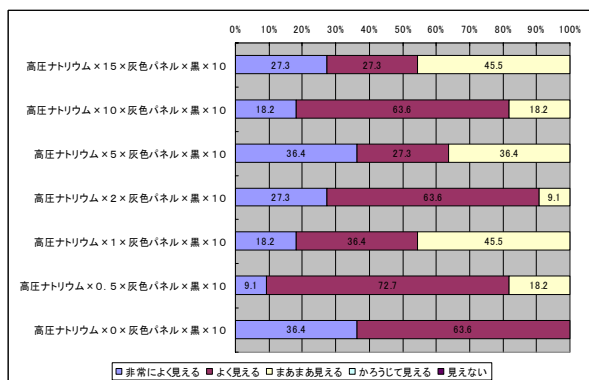


図-4・12 順応輝度ごとの視対象者の見え方 (灰パネル×鉛直面照度 10lx)

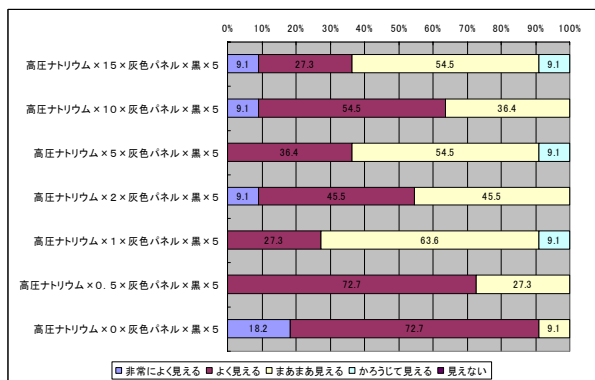


図-4・13 順応輝度ごとの視対象者の見え方 (灰パネル×鉛直面照度 5lx)

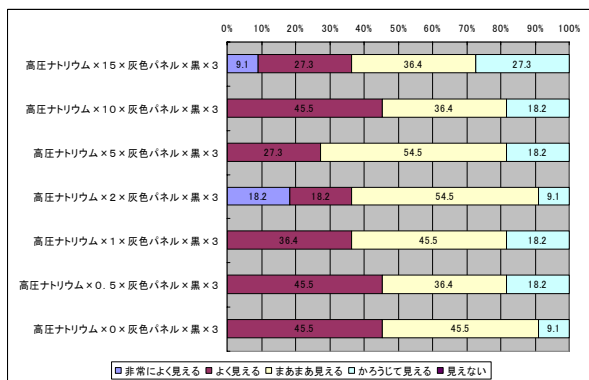


図-4・14 順応輝度ごとの視対象者の見え方 (灰パネル×鉛直面照度 3lx)

表-4・6 順応輝度と設定鉛直面照度ごとの評点(灰色パネル)

順応輝度 (cd/m ²)	鉛直面照度(lx)			
	20	10	5	3
15	4.4	3.8	3.4	3.2
10	4.3	4.0	3.7	3.3
5	4.4	4.0	3.3	3.1
2	4.5	4.2	3.6	3.5
1	4.5	3.7	3.2	3.2
0.5	4.5	3.9	3.7	3.3
0	4.6	4.4	4.1	3.4

2) アンケートQ-2: [Q-1で「見えない」以外の回答の方にお聞きます] 見えた人のどの部分が見えましたか。

- ・“暗幕×黒”、“灰色パネル×黒”ともに視対象者の見えた部分は、評価回答の分布状況から判断して順応輝度の違いによる明確な差は現れなかった。ほとんどの観測条件で視対象者の「全体」が見えていることがわかる。
- ・輝度対比の小さい“暗幕×黒”では特に鉛直面照度が低くなると、「全体」から「上半身」、「頭部のみ」と移行していく傾向がある（ただし、6〜7割は「全体」と回答）が、「全体」および「上半身」で約8〜9割を占めている。
- ・以下に「順応輝度ごとの視対象者の見えた部分」のアンケート結果を図-4・15~22に示す。

【Q-2. [Q-1で「見えない」以外の回答の方にお聞きます] 見えた人のどの部分が見えましたか。】

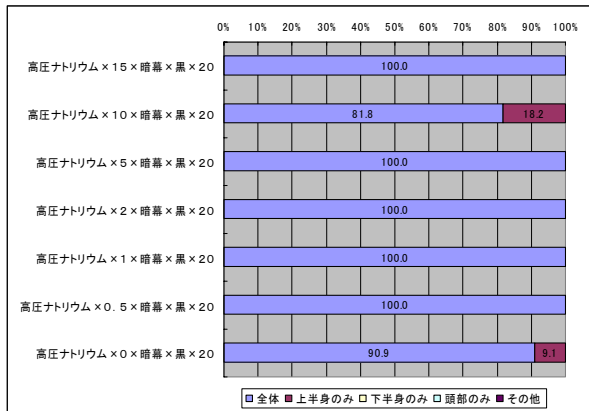


図-4・15 順応輝度ごとの視対象者の見えた部分 (暗幕×鉛直面照度 20lx)

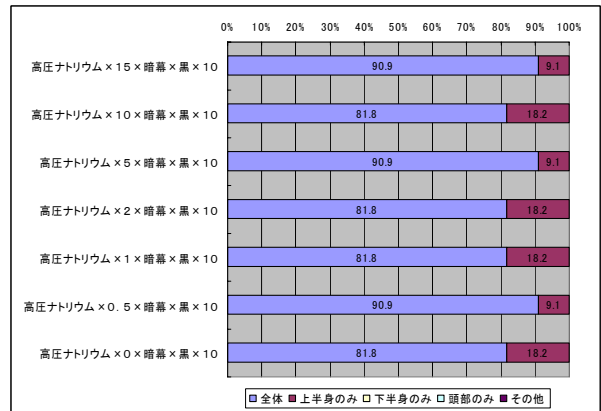


図-4・16 順応輝度ごとの視対象者の見えた部分 (暗幕×鉛直面照度 10lx)

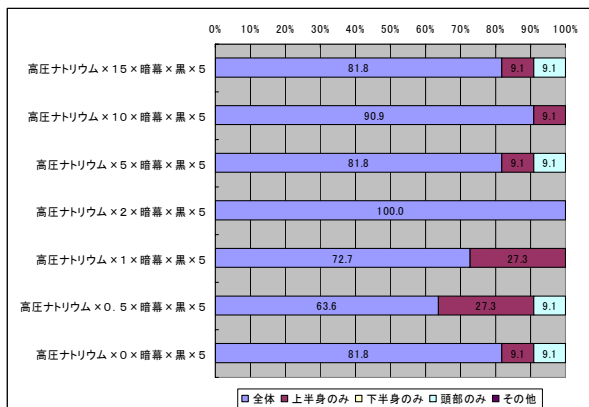


図-4・17 順応輝度ごとの視対象者の見えた部分 (暗幕×鉛直面照度 5lx)

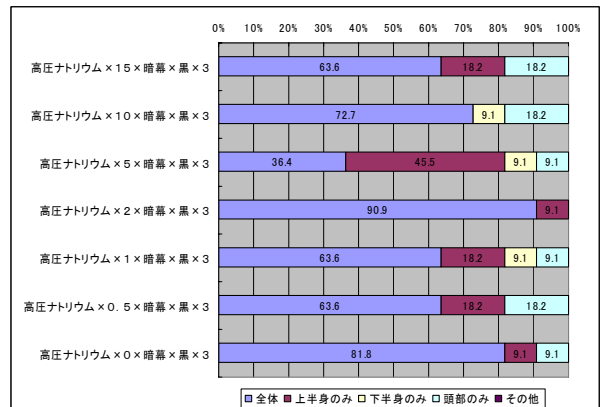


図-4・18 順応輝度ごとの視対象者の見えた部分 (暗幕×鉛直面照度 3lx)

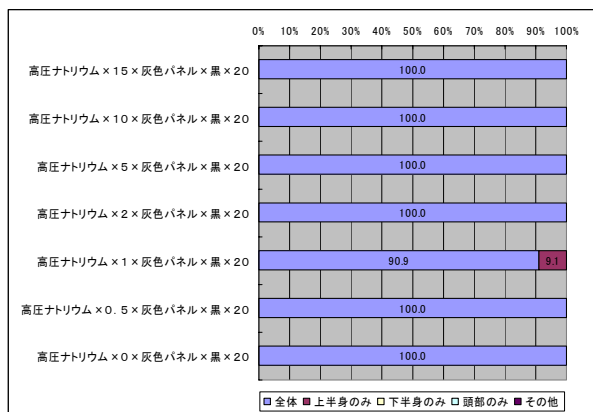


図-4・19 順応輝度ごとの視対象者の見た部分
(灰パネル×鉛直面照度 20lx)

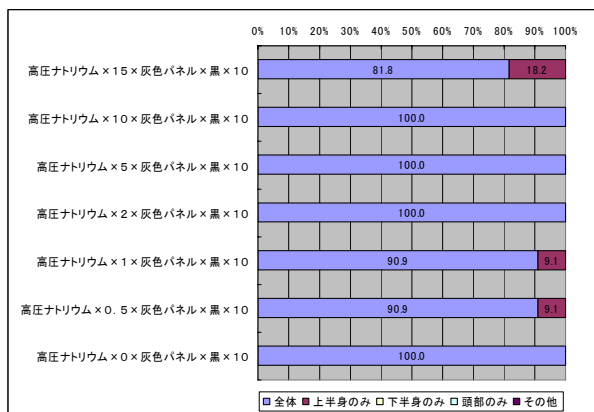


図-4・20 順応輝度ごとの視対象者の見た部分
(灰パネル×鉛直面照度 10lx)

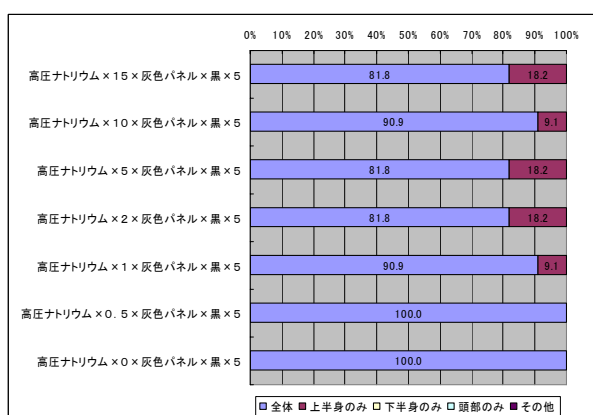


図-4・21 順応輝度ごとの視対象者の見た部分
(灰パネル×鉛直面照度 5lx)

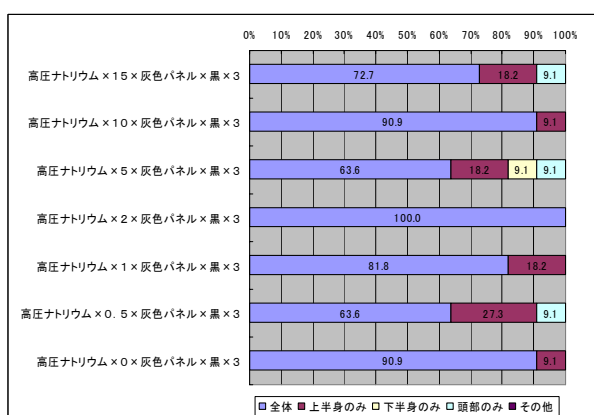


図-4・22 順応輝度ごとの視対象者の見た部分
(灰パネル×鉛直面照度 3lx)

3) アンケートQ-3: 視対象者の顔の見え方についてお答えください

- ・“暗幕×黒”、“灰色パネル×黒”ともに順応輝度の違いによる視対象者の顔の見え方は、評点の平均点や分布状況から判断して明確な差は現れなかった。
- ・輝度対比の小さい“暗幕×黒”では順応輝度 0~15cd/m²において鉛直面照度 5lx 以上で評点 (平均点) 3 以上あることが確認できた。
- ・視対象者の顔が「見えない」という回答は「順応輝度 1 (cd/m²) ×暗幕×黒×鉛直面照度 3(1x)」で一人だけ存在した。
- ・以下に「順応輝度ごとの視対象者の顔の見え方」のアンケート結果と、「順応輝度と設定鉛直面照度ごとの評点」の関係を図-4・23~30、表-4・7、4・8 に示す。

【Q-3. 視対象者の顔の見え方についてお答え下さい】

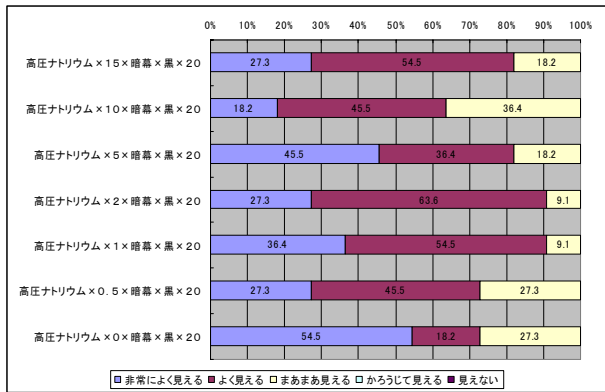


図-4-23 順応輝度ごとの視対象者の顔の見え方 (暗幕×鉛直面照度 20lx)

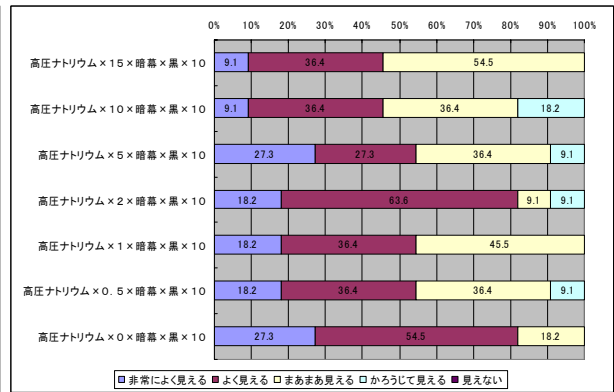


図-4-24 順応輝度ごとの視対象者の顔の見え方 (暗幕×鉛直面照度 10lx)

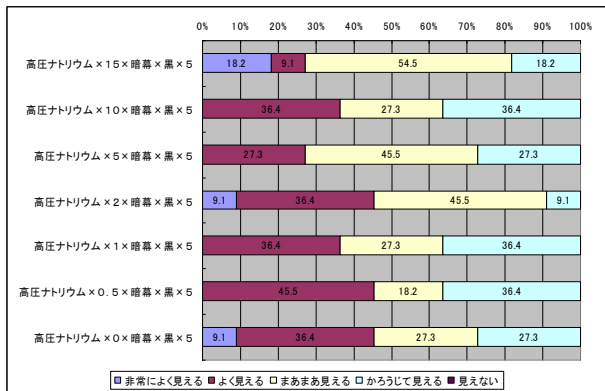


図-4-25 順応輝度ごとの視対象者の顔の見え方 (暗幕×鉛直面照度 5lx)

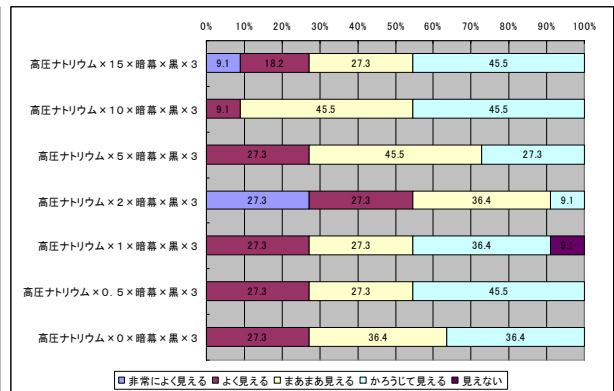


図-4-26 順応輝度ごとの視対象者の顔の見え方 (暗幕×鉛直面照度 3lx)

表-4-7 順応輝度と設定鉛直面照度ごとの評点(暗幕)

順応輝度 (cd/m ²)	鉛直面照度(lx)			
	20	10	5	3
15	4.1	3.5	3.3	2.9
10	3.8	3.4	3.0	2.6
5	4.3	3.7	3.0	3.0
2	4.2	3.9	3.5	3.7
1	4.3	3.7	3.0	2.7
0.5	4.0	3.6	3.1	2.8
0	4.3	4.1	3.3	2.9

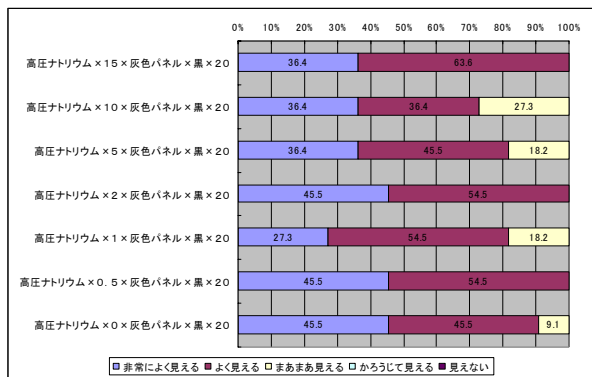


図-4・27 順応輝度ごとの視対象者の顔の見え方 (灰パネル×鉛直面照度 20lx)

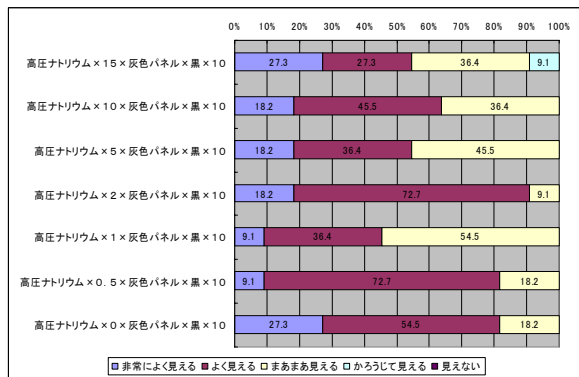


図-4・28 順応輝度ごとの視対象者の顔の見え方 (灰パネル×鉛直面照度 10lx)

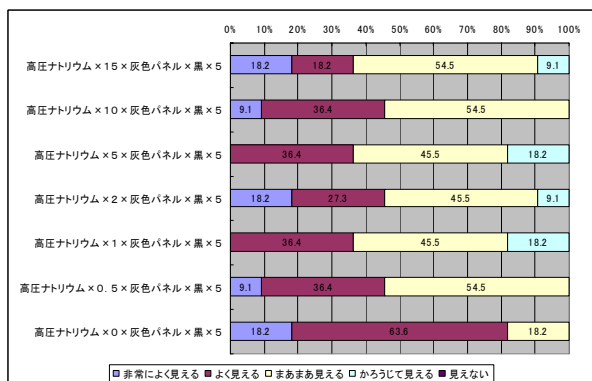


図-4・29 順応輝度ごとの視対象者の顔の見え方 (灰パネル×鉛直面照度 5lx)

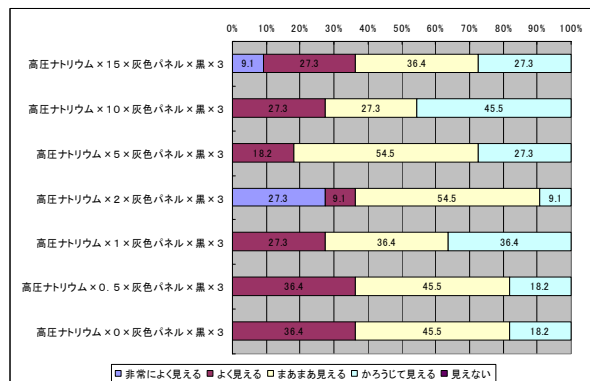


図-4・30 順応輝度ごとの視対象者の顔の見え方 (灰パネル×鉛直面照度 3lx)

表-4・8 順応輝度と設定鉛直面照度ごとの評点 (灰色パネル)

順応輝度 (cd/m²)	鉛直面照度(lx)			
	20	10	5	3
15	4.4	3.7	3.5	3.2
10	4.1	3.8	3.5	2.8
5	4.2	3.7	3.2	2.9
2	4.5	4.1	3.5	3.5
1	4.1	3.5	3.2	2.9
0.5	4.5	3.9	3.5	3.2
0	4.4	4.1	4.0	3.2

4) アンケートQ-4: 実際の道路を運転しているとして、この照明状態で歩行者としての見え方

- “暗幕×黒”、“灰色パネル×黒”ともに順応輝度の違いによる視対象者の歩行者としての見え方は、評点の平均点や分布状況から判断して明確な差は現れなかった。
- 輝度対比の小さい“暗幕×黒”では順応輝度 0~15cd/m²において鉛直面照度 10lx 以上で評点（平均点）3 以上あることが確認できた。鉛直面照度 5lx では順応輝度が約 10cd/m²より高い範囲で評点（平均点）3 を下回ることが推測される。
- “灰色パネル×黒”では鉛直面照度 3lx で評点（平均点）3 を下回る評価もあったが、近似曲線からは順応輝度が約 7cd/m²より高い範囲で評点（平均点）3 を下回ることが推測できる。
- 視対象者の顔が「見えない」という回答は“順応輝度 1(cd/m²)×暗幕×黒×鉛直面照度 3(1x)”で一人だけ存在した。
- 以下に「順応輝度ごとの視対象者の歩行者としての見え方」のアンケート結果と、「順応輝度と設定鉛直面照度ごとの評点」の関係を図-4・31~38、表-4・9、4・10 に示す。

【Q-4. 実際の道路を運転しているとして、この照明状態で歩行者の見え方をどう思いますか】

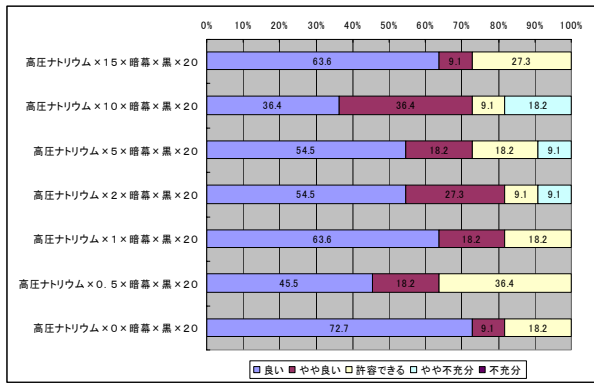


図-4・31 順応輝度ごとの視対象者の歩行者としての見え方 (暗幕×鉛直面照度 20lx)

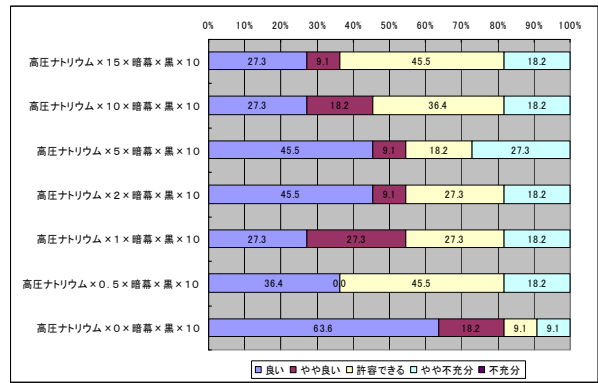


図-4・32 順応輝度ごとの視対象者の歩行者としての見え方 (暗幕×鉛直面照度 10lx)

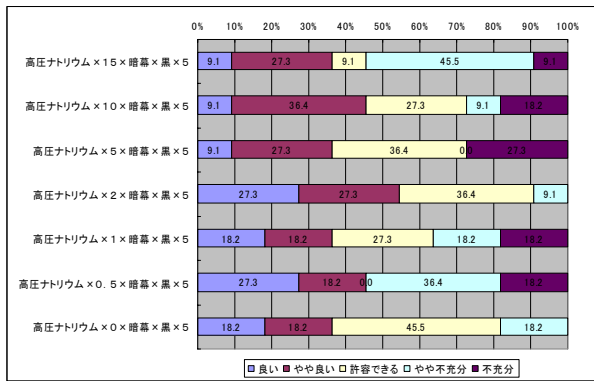


図-4・33 順応輝度ごとの視対象者の歩行者としての見え方 (暗幕×鉛直面照度 5lx)

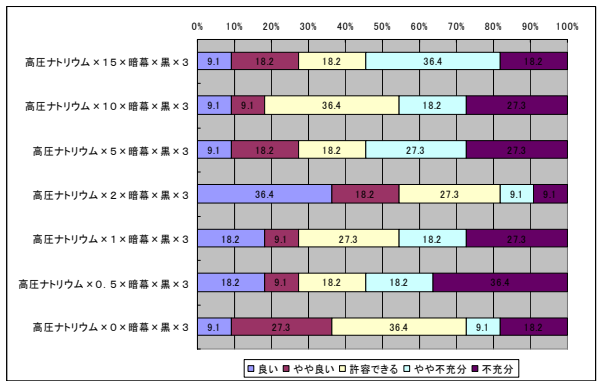


図-4・34 順応輝度ごとの視対象者の歩行者としての見え方 (暗幕×鉛直面照度 3lx)

表-4・9 順応輝度と設定鉛直面照度ごとの評点(暗幕)

順応輝度 (cd/m ²)	鉛直面照度(lx)			
	20	10	5	3
15	4.4	3.5	2.8	2.6
10	3.9	3.5	3.1	2.5
5	4.2	3.7	2.9	2.5
2	4.3	3.8	3.7	3.6
1	4.5	3.6	3.0	2.7
0.5	4.1	3.5	3.0	2.5
0	4.5	4.4	3.4	3.0

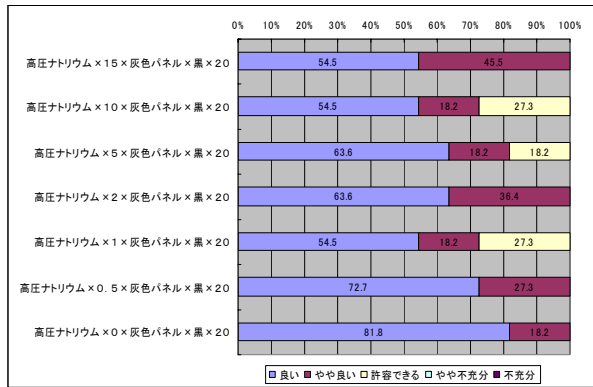


図-4・35 順応輝度ごとの視対象者の歩行者としての見え方(灰パネル×鉛直面照度20lx)

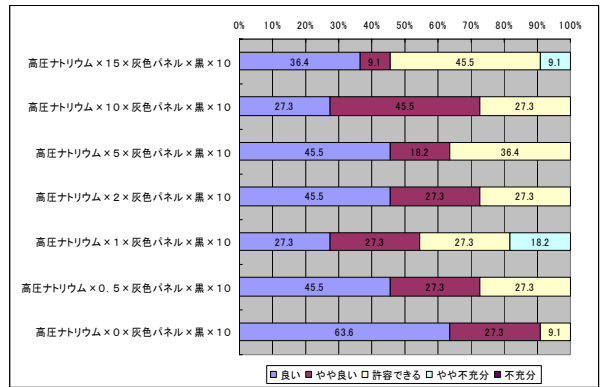


図-4・36 順応輝度ごとの視対象者の歩行者としての見え方(灰パネル×鉛直面照度10lx)

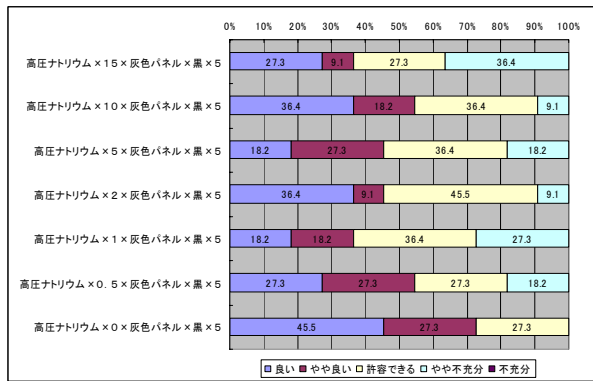


図-4・37 順応輝度ごとの視対象者の歩行者としての見え方(灰パネル×鉛直面照度5lx)

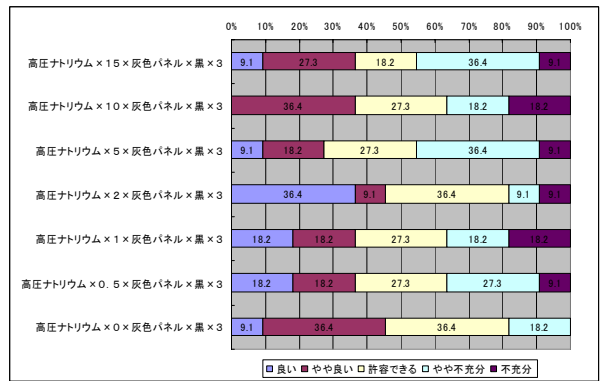


図-4・38 順応輝度ごとの視対象者の歩行者としての見え方(灰パネル×鉛直面照度3lx)

表-4・10 順応輝度と設定鉛直面照度ごとの評点(灰色パネル)

順応輝度 (cd/m ²)	鉛直面照度(lx)			
	20	10	5	3
15	4.5	3.7	3.3	2.9
10	4.3	4.0	3.8	2.8
5	4.5	4.1	3.5	2.8
2	4.6	4.2	3.7	3.5
1	4.3	3.6	3.3	3.0
0.5	4.7	4.2	3.6	3.1
0	4.8	4.5	4.2	3.4

(2)各種光源における評価(順応輝度 1cd/m²)

1)アンケートQ-1:視対象者の見え方についてお聞きします

- ・背景と衣服の組み合わせごとに比較した結果、光源の違いによる視対象者の見え方は、評点の平均点や分布状況から判断して明確な差は現れなかった。
- ・視認性の悪い観測条件は、“暗幕×黒”であった。
- ・“暗幕×黒”で評点(平均点)3以上得るには鉛直面照度5lx以上であることが確認できる。鉛直面照度10lx以上では「まあまあ見える」以上の評価が全体を占めた。鉛直面照度5lxでは「かろうじて見える」が約2割、鉛直面照度3lxでは4割弱を占めた。
- ・“暗幕×黒”以外では鉛直面照度5lx以上で評点(平均点)3以上を満たした。また鉛直面照度5lxで8割以上が「まあまあ見える」を占めた。
- ・全観測条件において「見えない」は存在しなかった。
- ・以下にそれぞれの背景と衣服の組み合わせにおける「各種光源下の視対象者の見え方」のアンケート結果と、「各種光源下での鉛直面照度ごとの見え方評価」の関係を図-4・39~48、表-4・11~15に示す。

【Q-1. 視対象者の見え方についてお聞きします】

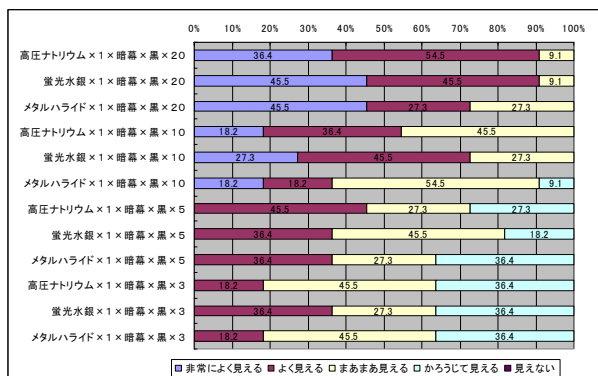


図-4・39 各種光源下の視対象者の見え方 (暗幕×黒)

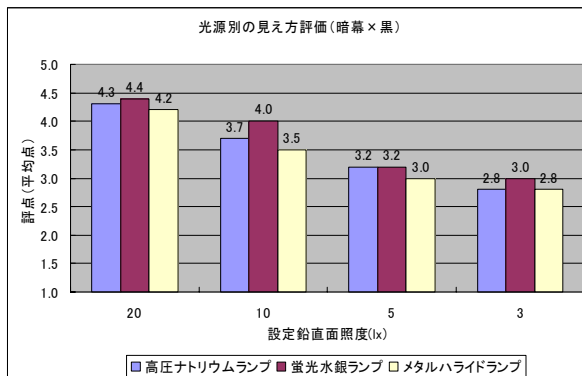


図-4・40 各種光源下での鉛直面照度ごとの見え方評価 (暗幕×黒)

表-4・11 各種光源下での鉛直面照度ごとの見え方評価(暗幕×黒)

鉛直面照度(lx)	高圧ナトリウムランプ	蛍光水銀ランプ	メタルハライドランプ
20	4.3	4.4	4.2
10	3.7	4.0	3.5
5	3.2	3.2	3.0
3	2.8	3.0	2.8

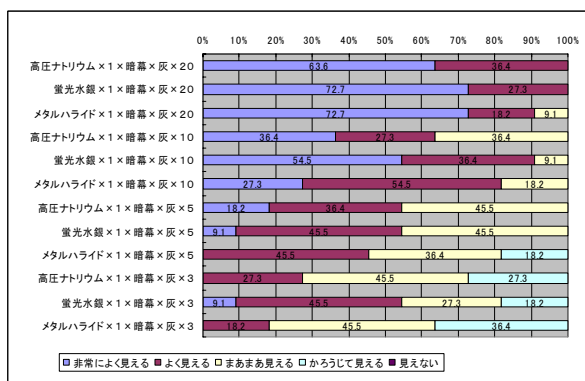


図-4・41 各種光源下の視対象者の見え方 (暗幕×灰)

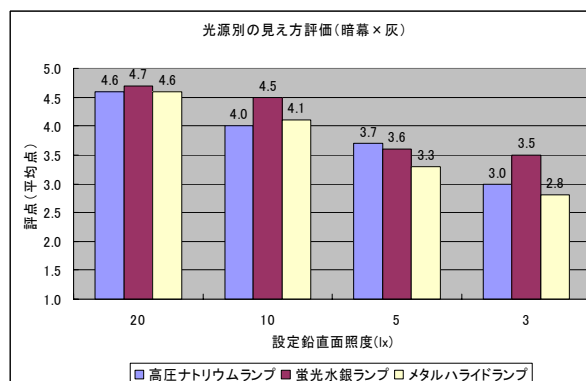


図-4・42 各種光源下での鉛直面照度ごとの見え方評価 (暗幕×灰)

表-4・12 各種光源下での鉛直面照度ごとの見え方評価(暗幕×灰)

鉛直面照度(lx)	高圧ナトリウムランプ	蛍光水銀ランプ	メタルハライドランプ
20	4.6	4.7	4.6
10	4.0	4.5	4.1
5	3.7	3.6	3.3
3	3.0	3.5	2.8

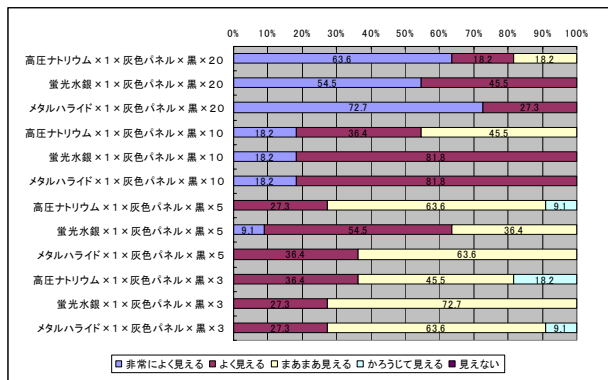


図-4・43 各種光源下の視対象者の見え方 (灰色パネル×黒)

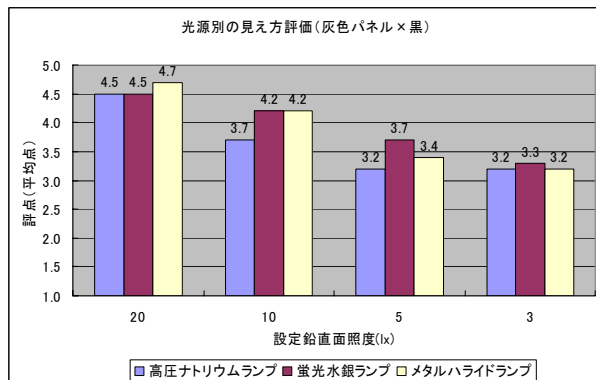


図-4・44 各種光源下での鉛直照度ごとの見え方評価 (灰色パネル×黒)

表-4・13 各種光源下での鉛直照度ごとの見え方評価 (灰色パネル×黒)

鉛直照度 (lx)	高圧ナトリウムランプ	蛍光水銀ランプ	メタルハライドランプ
20	4.5	4.5	4.7
10	3.7	4.2	4.2
5	3.2	3.7	3.4
3	3.2	3.3	3.2

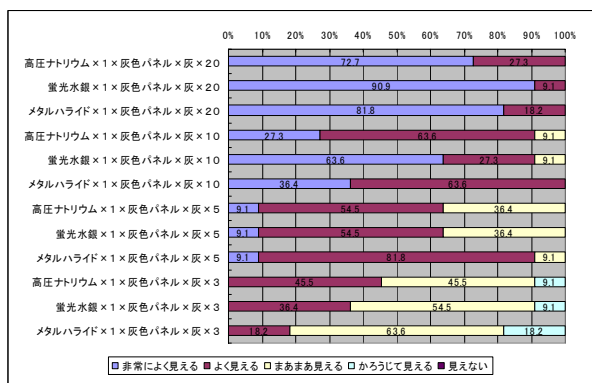


図-4・45 各種光源下の視対象者の見え方 (灰色パネル×灰)

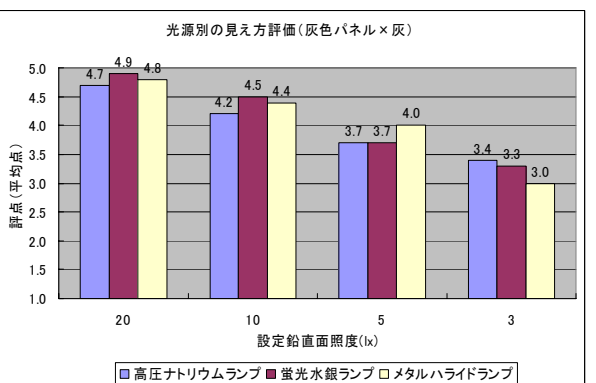


図-4・46 各種光源下での鉛直照度ごとの見え方評価 (灰色パネル×灰)

表-4・14 各種光源下での鉛直照度ごとの見え方評価 (灰色パネル×灰)

鉛直照度 (lx)	高圧ナトリウムランプ	蛍光水銀ランプ	メタルハライドランプ
20	4.7	4.9	4.8
10	4.2	4.5	4.4
5	3.7	3.7	4.0
3	3.4	3.3	3.0

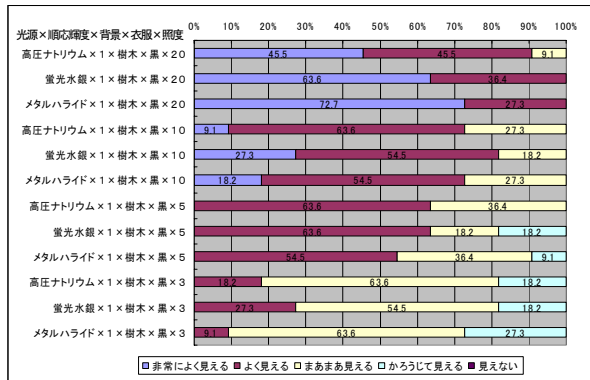


図-4・47 各種光源下の視対象者の見え方
(樹木×黒)

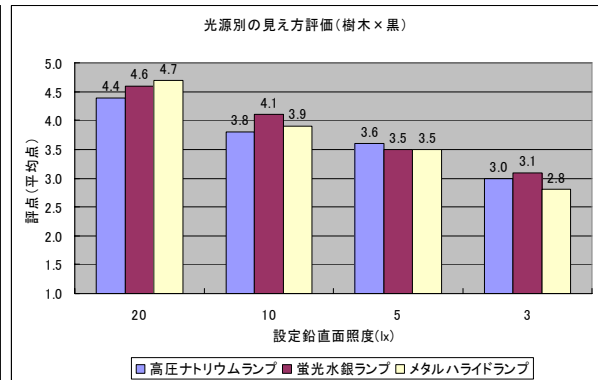


図-4・48 各種光源下での鉛直照度ごとの見え方評価 (樹木×黒)

表-4・15 各種光源下での鉛直照度ごとの見え方評価(樹木×黒)

鉛直照度(x)	高圧ナトリウムランプ	蛍光水銀ランプ	メタルハライドランプ
20	4.4	4.6	4.7
10	3.8	4.1	3.9
5	3.6	3.5	3.5
3	3.0	3.1	2.8

2) アンケートQ-2: [Q-1で「見えない」以外の回答の方にお聞きます] 見えた人のどの部分が見えましたか。

- ・背景と衣服の組み合わせごとと比較した結果、光源の違いによる視対象者の見えた部分は、評価の分布状況から判断して明確な差は現れなかった。
- ・“暗幕×黒”では鉛直照度 10lx で9割程度が「全体」、残りが「上半身」、鉛直照度 5lx 以下になると「全体」が7割程度になり「上半身」に加え「頭部のみ」回答が増える傾向にある。“暗幕×黒”以外は鉛直照度 5lx ではほぼ9割が「全体」、残りは「上半身」が見えている。「頭部のみ」などその他の回答はほとんどいなかった。
- ・以下にそれぞれの背景と衣服の組み合わせにおける「各種光源下の視対象者の見えた部分」のアンケート結果を図-4・49～53に示す。

【Q-2. [Q-1で「見えない」以外の回答の方にお聞きします] 見た人のどの部分が見えましたか】

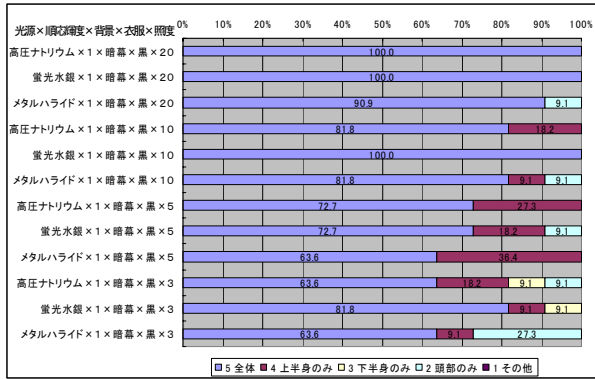


図-4・49 各種光源下の視対象者の見えた部分 (暗幕×黒)

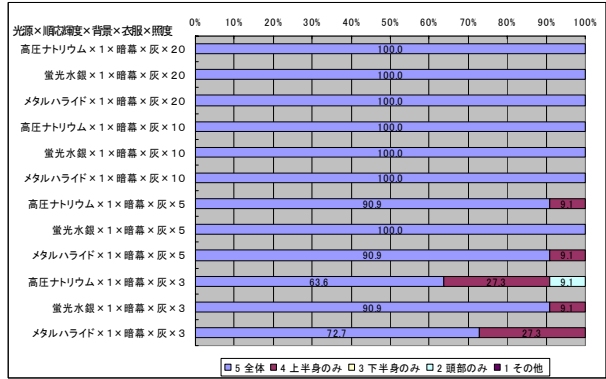


図-4・50 各種光源下の視対象者の見えた部分 (暗幕×灰)

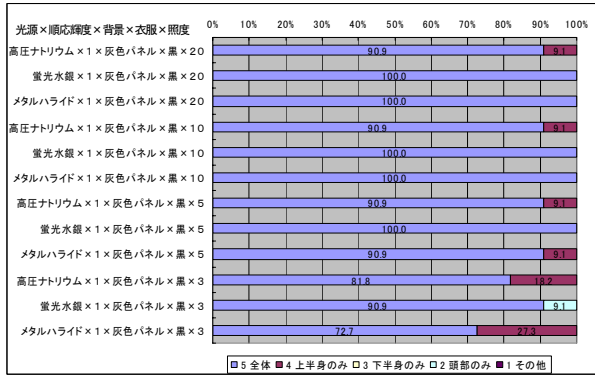


図-4・51 各種光源下の視対象者の見えた部分 (灰色パネル×黒)

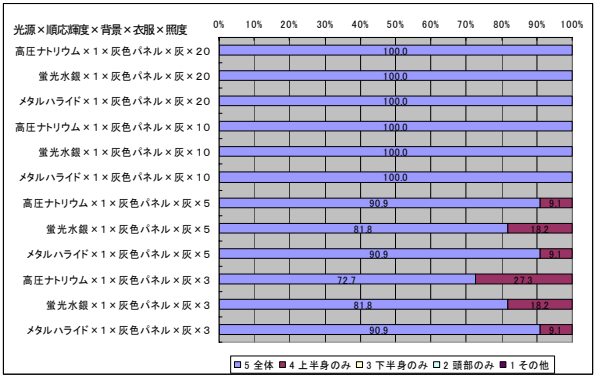


図-4・52 各種光源下の視対象者の見えた部分 (灰色パネル×灰)

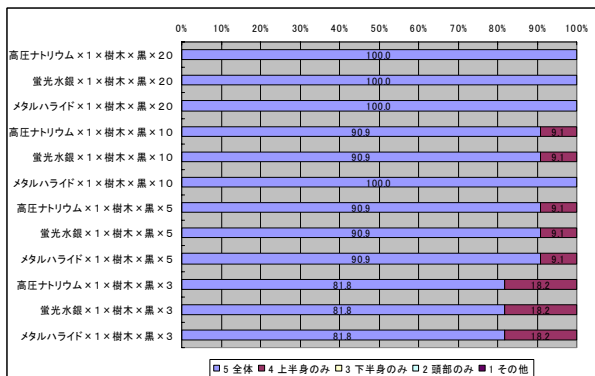


図-4・53 各種光源下の視対象者の見えた部分 (樹木×黒)

3) アンケートQ-3: 視対象者の顔の見え方についてお答え下さい

- 背景と衣服の組み合わせごとに比較した結果、光源の違いによる視対象者の顔の見え方は、評点の平均点や分布状況から判断して明確な差は現れなかった。
- 視認性の悪い観測条件は、“暗幕×黒”であった。
- “暗幕×黒”で評点（平均点）3以上得るためには概ね鉛直面照度5lx以上であることが確認できる
- 鉛直面照度10lx以上では「まあまあ見える」以上の評価が大半を占めた。鉛直面照度5lxでは「かろうじて見える」が約3～5割、鉛直面照度3lxでは「見えない」という回答も存在した。
- “暗幕×黒”以外では鉛直面照度5lx以上で評点（平均点）3以上を満たした。また鉛直面照度5lxで8割以上が「まあまあ見える」以上の評価を占めた。
- 以下にそれぞれの背景と衣服の組み合わせにおける「各種光源下の視対象者の顔の見え方」のアンケート結果と、「各種光源下での鉛直面照度ごとの顔の見え方評価」の関係を図-4・54～63、表-4・16～20に示す。

Q-3. 視対象者の顔の見え方についてお答え下さい。

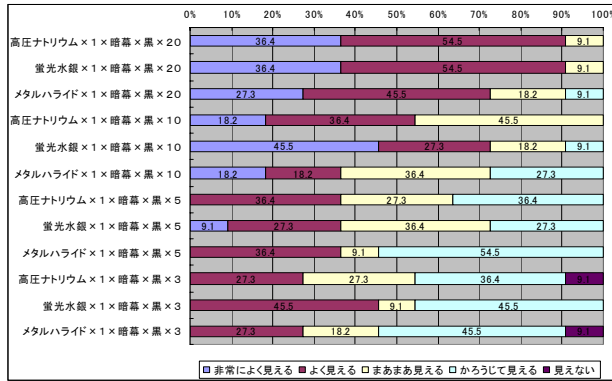


図-4-54 各種光源下の視対象者の顔の見え方 (暗幕×黒)

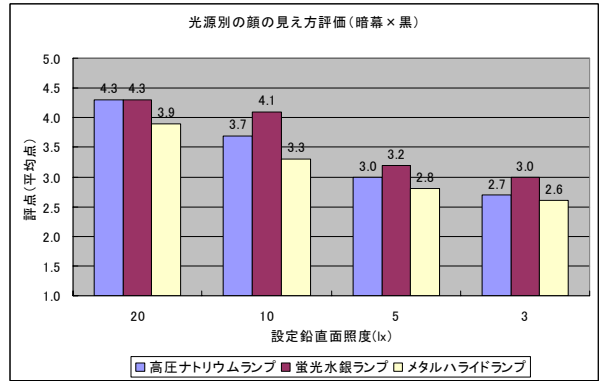


図-4-55 各種光源下での鉛直面照度ごとの顔の見え方評価 (暗幕×黒)

表-4-16 各種光源下での鉛直面照度ごとの顔の見え方評価 (暗幕×黒)

鉛直面照度 (lx)	高圧ナトリウムランプ	蛍光水銀ランプ	メタルハライドランプ
20	4.3	4.3	3.9
10	3.7	4.1	3.3
5	3.0	3.2	2.8
3	2.7	3.0	2.6

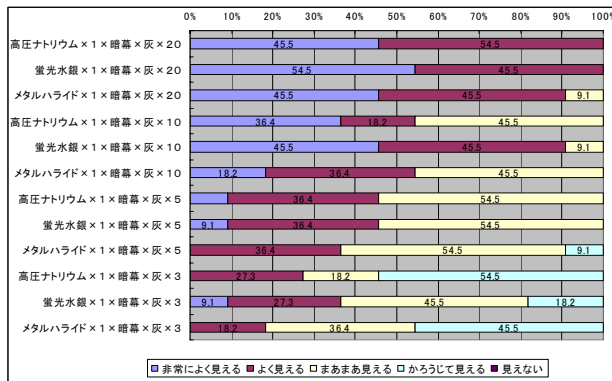


図-4-56 各種光源下の視対象者の顔の見え方 (暗幕×灰)

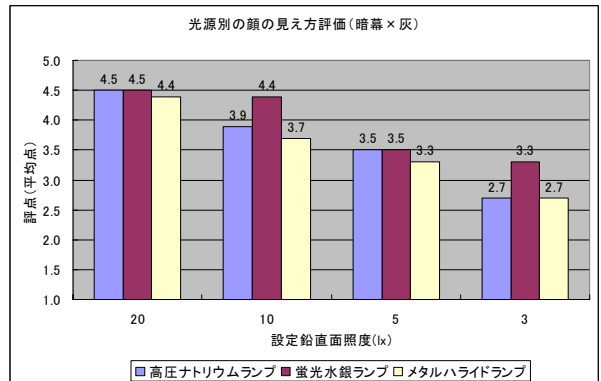


図-4-57 各種光源下での鉛直面照度ごとの顔の見え方評価 (暗幕×灰)

表-4-17 各種光源下での鉛直面照度ごとの顔の見え方評価 (暗幕×灰)

鉛直面照度 (lx)	高圧ナトリウムランプ	蛍光水銀ランプ	メタルハライドランプ
20	4.5	4.5	4.4
10	3.9	4.4	3.7
5	3.5	3.5	3.3
3	2.7	3.3	2.7

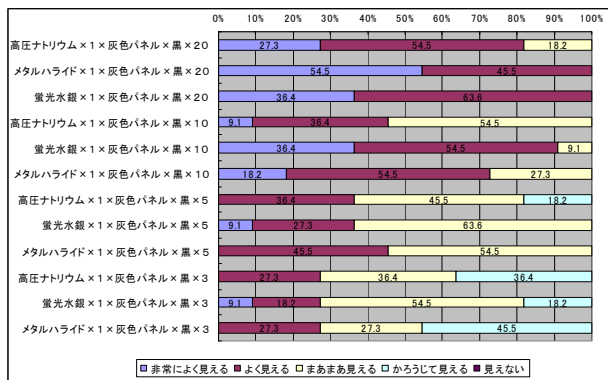


図-4・58 各種光源下の視対象者の顔の見え方 (灰色パネル×黒)

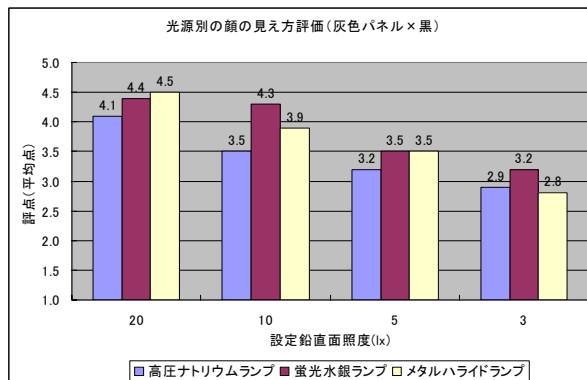


図-4・59 各種光源下での鉛直面照度ごとの顔の見え方評価 (灰色パネル×黒)

表-4・18 各種光源下での鉛直面照度ごとの顔の見え方評価 (灰色パネル×黒)

鉛直面照度(lx)	高圧ナトリウムランプ	蛍光水銀ランプ	メタルハライドランプ
20	4.1	4.4	4.5
10	3.5	4.3	3.9
5	3.2	3.5	3.5
3	2.9	3.2	2.8

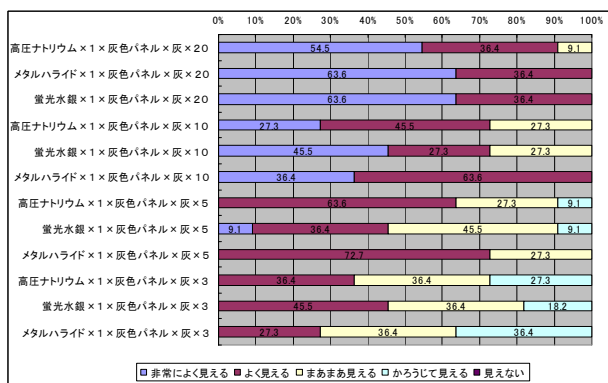


図-4・60 各種光源下の視対象者の顔の見え方 (灰色パネル×灰)

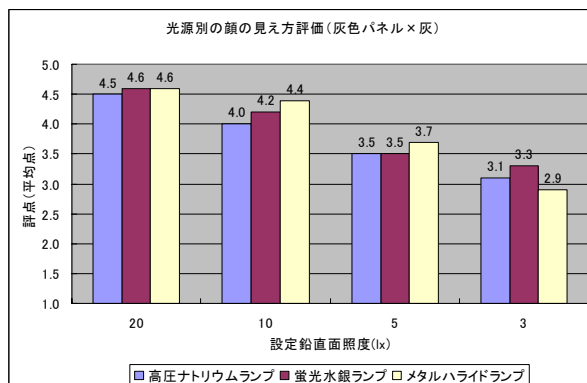


図-4・61 各種光源下での鉛直面照度ごとの顔の見え方評価 (灰色パネル×灰)

表-4・19 各種光源下での鉛直面照度ごとの顔の見え方評価 (灰色パネル×灰)

鉛直面照度(lx)	高圧ナトリウムランプ	蛍光水銀ランプ	メタルハライドランプ
20	4.5	4.6	4.6
10	4.0	4.2	4.4
5	3.5	3.5	3.7
3	3.1	3.3	2.9

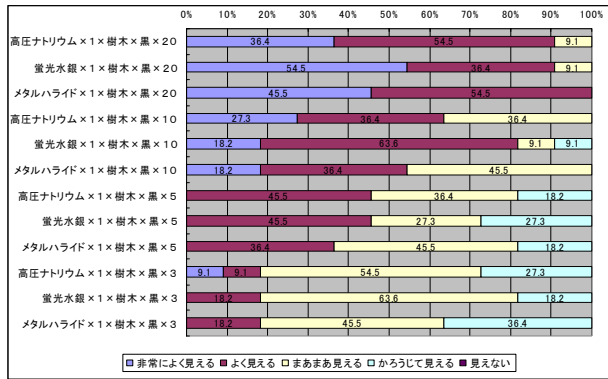


図-4・62 各種光源下の視対象者の顔の見え方
(樹木×黒)

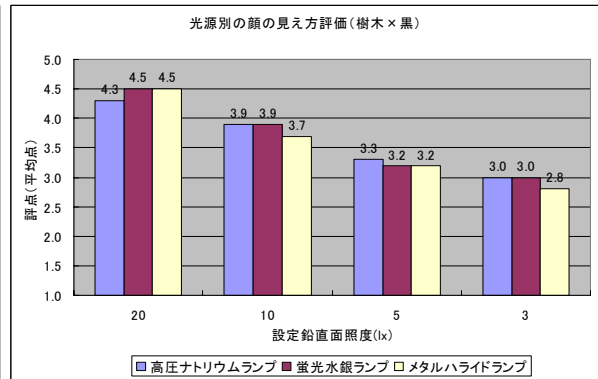


図-4・63 各種光源下での鉛直面照度ごとの顔
の見え方評価 (樹木×黒)

表-4・20 各種光源下での鉛直面照度ごとの顔の見え方評価 (樹木×黒)

鉛直面照度(lx)	高圧ナトリウムランプ	蛍光水銀ランプ	メタルハライドランプ
20	4.3	4.5	4.5
10	3.9	3.9	3.7
5	3.3	3.2	3.2
3	3.0	3.0	2.8

- 4) アンケートQ-4: 実際の道路を運転しているとして、この照明状態で歩行者の見え方をどう思いますか
- 背景と衣服の組み合わせごとと比較した結果、光源の違いによる視対象者の歩行者としての見え方は、評点の平均点や分布状況から判断して明確な差は現れなかった。
 - 視認性の悪い条件は、輝度対比の低い“暗幕×黒”であった。
 - “暗幕×黒”で評点(平均点)3以上得るには概ね鉛直面照度51lx以上であることが確認できる。鉛直面照度101lx以上では「許容できる」以上の評価が8~9割を占めた。鉛直面照度51lxでは「許容できる」以上の評価が約5~6割で、2割程度が「不十分」と回答。鉛直面照度31lxでは「不十分」が3割程度あった。鉛直面照度51lxの評点(平均点)は3程度あるが、評価が「良い」から「不十分」までバラツキが現れた。
 - “暗幕×黒”以外では鉛直面照度51lx以上で評点(平均点)3以上を満たした。また鉛直面照度51lxでは8割以上が「許容できる」以上の評価を占めた。
 - 以下にそれぞれの背景と衣服の組み合わせにおける「各種光源下の視対象者の歩行者としての見え方」のアンケート結果と、「各種光源下での鉛直面照度ごとの歩行者としての見え方評価」の関係を図-4・64~73、表-4・21~25に示す。

【Q-4. 実際の道路を運転しているとして、この照明状態で歩行者の見え方をどう思いますか】

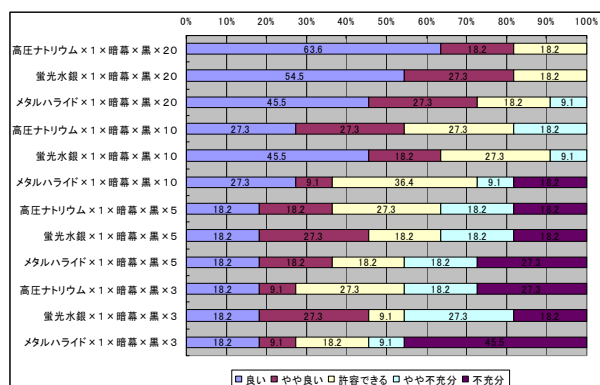


図-4・64 各種光源下の視対象者の歩行者としての見え方 (暗幕×黒)

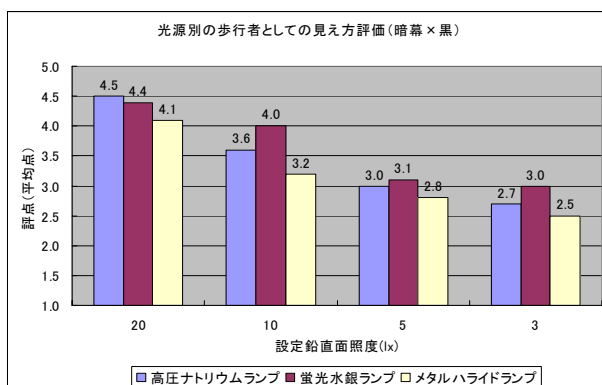


図-4・65 各種光源下での鉛直面照度ごとの歩行者としての見え方評価 (暗幕×黒)

表-4・21 各種光源下での鉛直面照度ごとの歩行者としての見え方評価(暗幕×黒)

鉛直面照度(lx)	高圧ナトリウムランプ	蛍光水銀ランプ	メタルハライドランプ
20	4.5	4.4	4.1
10	3.6	4.0	3.2
5	3.0	3.1	2.8
3	2.7	3.0	2.5

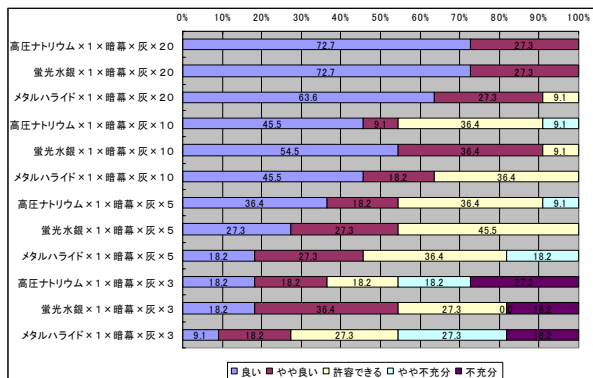


図-4・66 各種光源下の視対象者の歩行者としての見え方 (暗幕×灰)

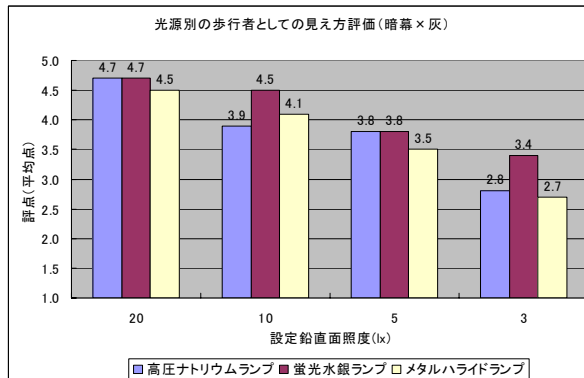


図-4・67 各種光源下での鉛直面照度ごとの歩行者としての見え方評価 (暗幕×灰)

表-4・22 各種光源下での鉛直面照度ごとの歩行者としての見え方評価 (暗幕×灰)

鉛直面照度(lx)	高圧ナトリウムランプ	蛍光水銀ランプ	メタルハライドランプ
20	4.7	4.7	4.5
10	3.9	4.5	4.1
5	3.8	3.8	3.5
3	2.8	3.4	2.7

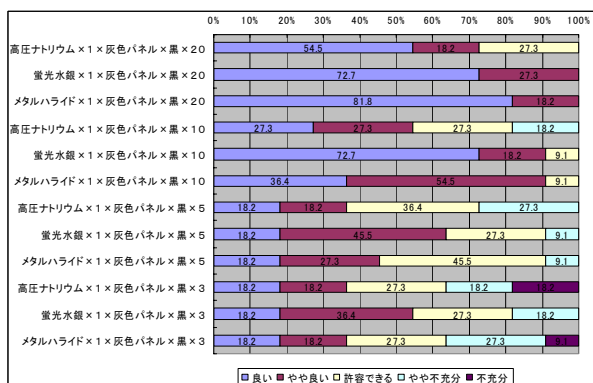


図-4・68 各種光源下の視対象者の歩行者としての見え方 (灰色パネル×黒)

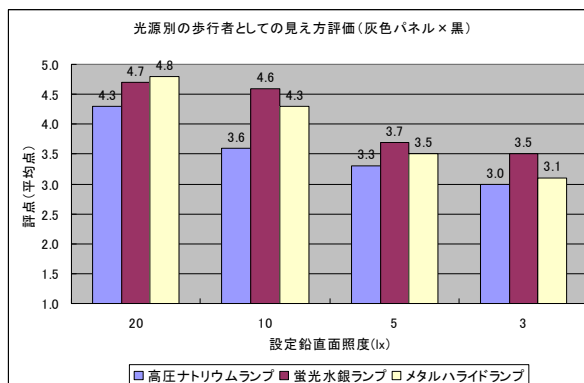


図-4・69 各種光源下での鉛直面照度ごとの歩行者としての見え方評価 (灰色パネル×黒)

表-4・23 各種光源下での鉛直面照度ごとの歩行者としての見え方評価 (灰色パネル×黒)

鉛直面照度(lx)	高圧ナトリウムランプ	蛍光水銀ランプ	メタルハライドランプ
20	4.3	4.7	4.8
10	3.6	4.6	4.3
5	3.3	3.7	3.5
3	3.0	3.5	3.1

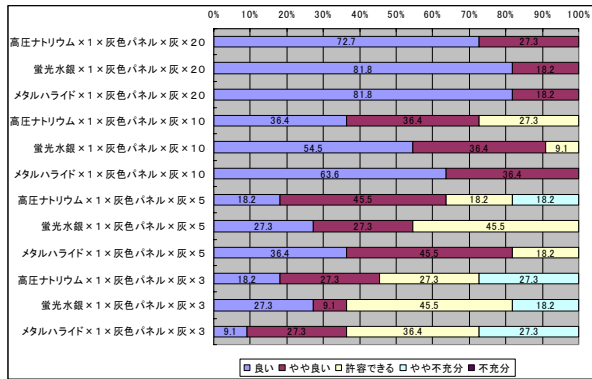


図-4・70 各種光源下の視対象者の歩行者としての見え方 (灰色パネル×灰)

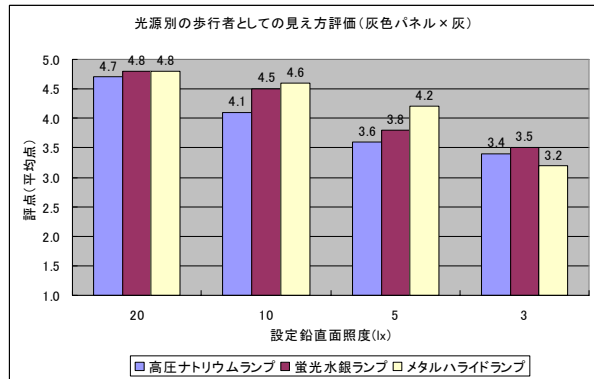


図-4・71 各種光源下での鉛直面照度ごとの歩行者としての見え方評価 (灰色パネル×灰)

表-4・24 各種光源下での鉛直面照度ごとの歩行者としての見え方評価 (灰色パネル×灰)

鉛直面照度(lx)	高圧ナトリウムランプ	蛍光水銀ランプ	メタルハライドランプ
20	4.7	4.8	4.8
10	4.1	4.5	4.6
5	3.6	3.8	4.2
3	3.4	3.5	3.2

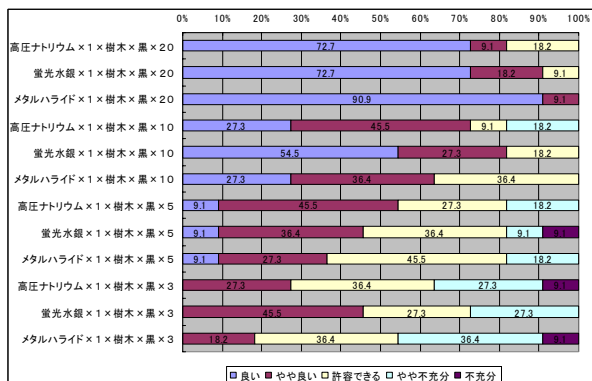


図-4・72 各種光源下の視対象者の歩行者としての見え方 (樹木×黒)

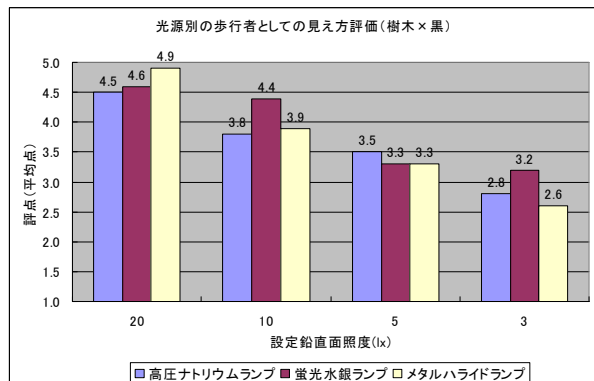


図-4・73 各種光源下での鉛直面照度ごとの歩行者としての見え方評価 (樹木×黒)

表-4・25 各種光源下での鉛直面照度ごとの歩行者としての見え方評価 (樹木×黒)

鉛直面照度(lx)	高圧ナトリウムランプ	蛍光水銀ランプ	メタルハライドランプ
20	4.5	4.6	4.9
10	3.8	4.4	3.9
5	3.5	3.3	3.3
3	2.8	3.2	2.6

5) 背景ごとの評価

Q-1, 3, 4の評価を背景ごとに分類し比較してみたところ、評点（平均点）の差は僅かだが、以下のような傾向が見られた。

- ・ 暗幕背景：蛍光水銀ランプの評価が高く、次に高圧ナトリウムランプ、メタルハライドランプとなる。
 - ・ 灰色パネル背景：蛍光水銀ランプとメタルハライドランプの評価が高く、高圧ナトリウムランプが低い傾向にある。
 - ・ 樹木背景：暗幕や灰色パネル背景と比べ各光源の差がより一層少ない。
 - ・ 全体的に鉛直面照度 20lx で各光源の評点（平均点）の差が小さく、鉛直面照度 10lx で差が最大になり、鉛直面照度 5lx 以下でまた小さくなる傾向が見受けられる。
- また、衣服による比較では、光源の違いによる明確な差は現れなかった。
- ・ 以下にそれぞれの背景おけるQ-1, 3, 4の評価を図-4・74~78に示す。

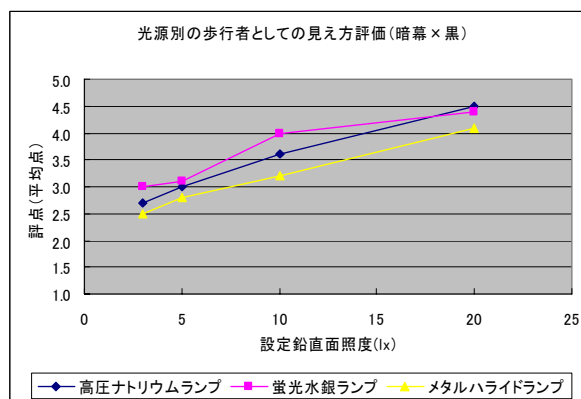
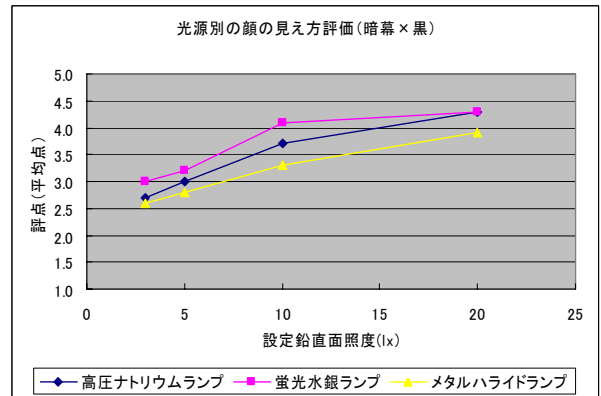
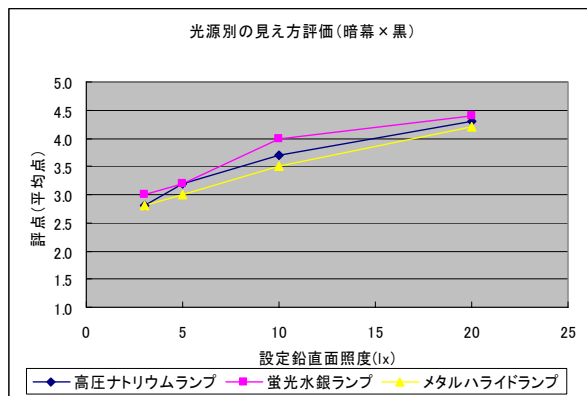


図-4・74 暗幕背景におけるQ-1, 3, 4の評価(衣服黒)

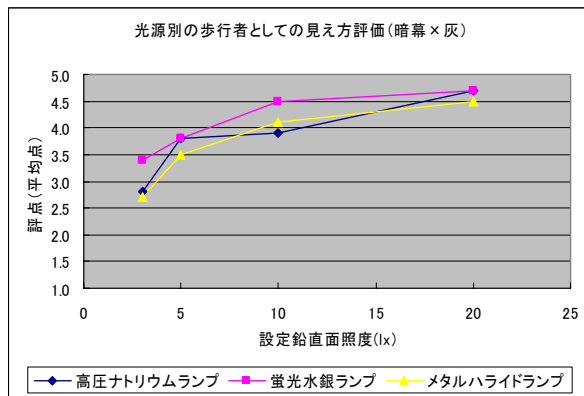
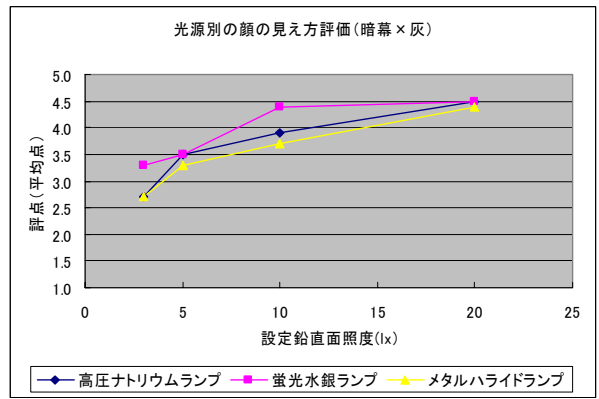
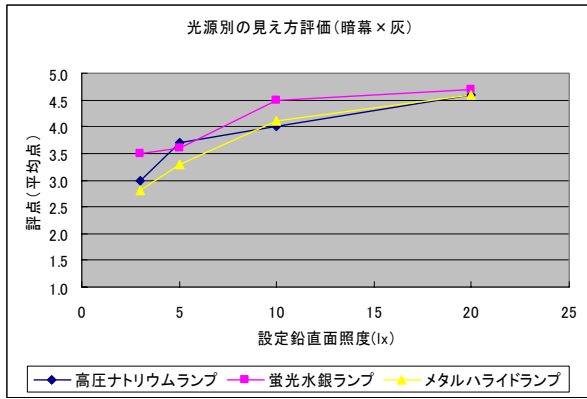


図-4・75 暗幕背景におけるQ-1、3、4の評価(衣服灰)

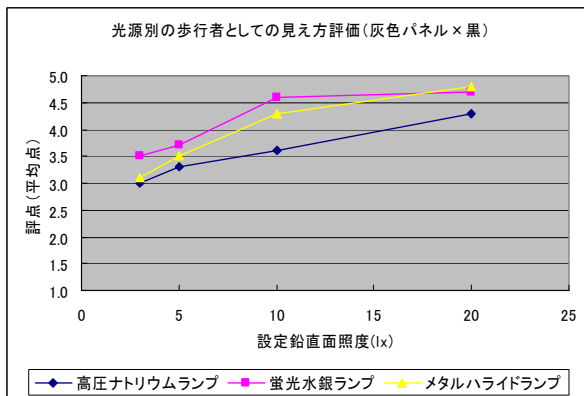
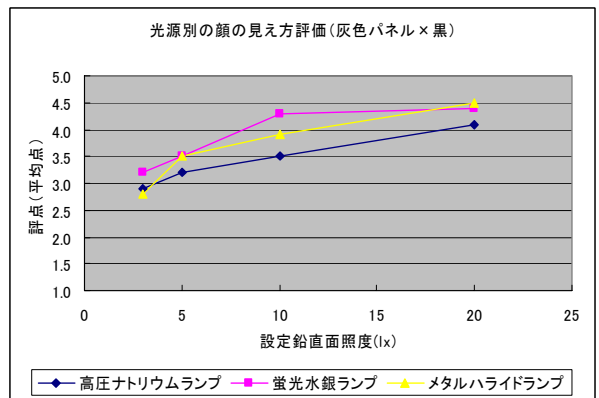
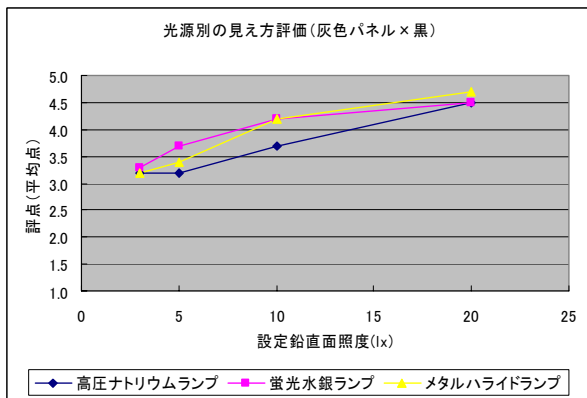


図-4・76 灰色パネル背景におけるQ-1、3、4の評価(衣服黒)

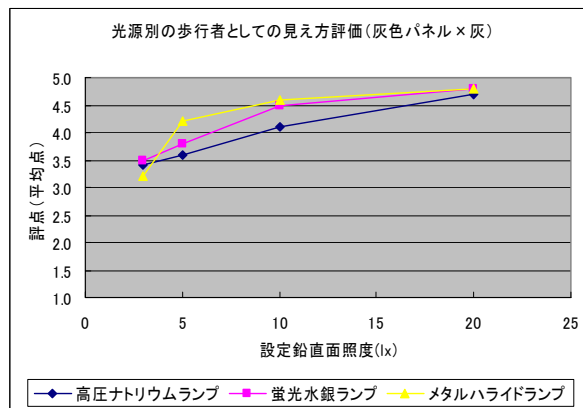
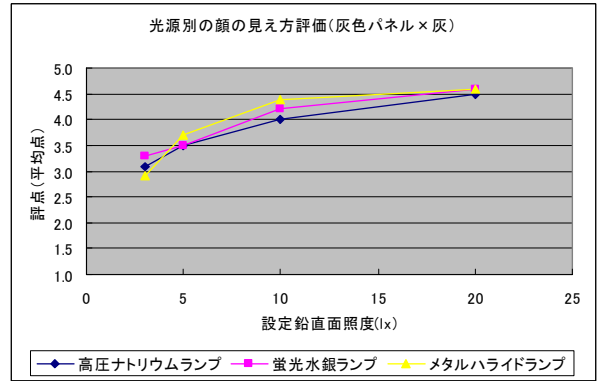
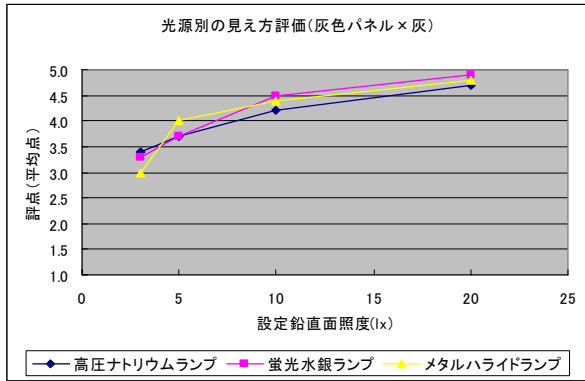


図-4・77 灰色パネル背景におけるQ-1、3、4の評価(衣服灰)

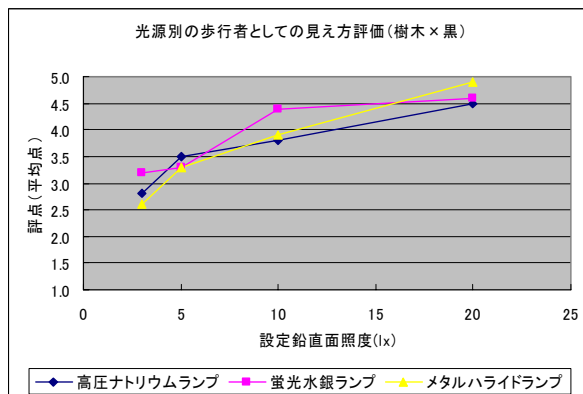
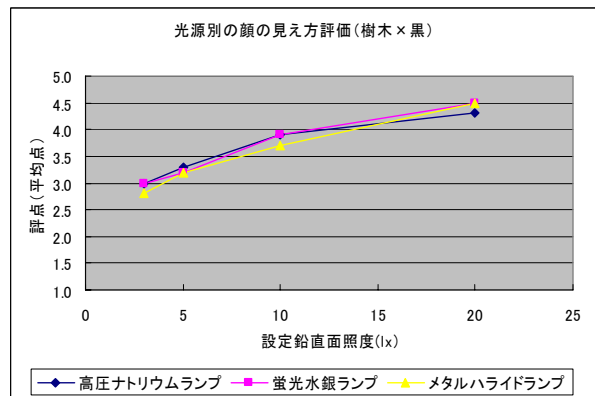
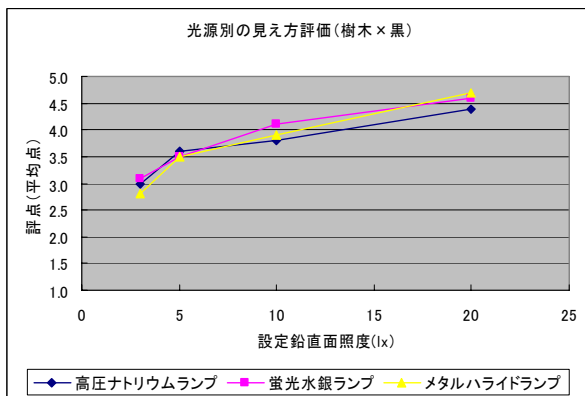


図-4・78 樹木背景におけるQ-1、3、4の評価(衣服黒)

4. 3. 2光学測定結果

(1) 視対象者の顔の位置における鉛直面照度

表-4・26 各種光源下における鉛直面照度

設定照度(lx)	高圧ナトリウムランプ(NH)	蛍光水銀ランプ(HF)	メタルハライドランプ(MF)
20	20.0	19.7	19.3
10	10.2	10.8	10.0
5	5.27	5.65	5.25
3	2.75	2.95	2.81

単位:(lx)

(2) 視対象者と背景の輝度と色度

以下に輝度測定結果と色度測定結果を示す。

表-4・27 視対象者と背景の輝度(高圧ナトリウムランプ)

光源		高圧ナトリウムランプ(NH)											
背景	暗幕	1	3	4	6	7	平均	衣服	黒	2	顔	顔	5
	20	0.16	0.15	0.16	0.17	0.15	0.16		20	0.11		20	0.30
	10	0.08	0.08	0.09	0.08	0.08	0.08		10	0.05		10	0.15
	5	0.04	0.04	0.04	0.05	0.04	0.04		5	0.03		5	0.07
	3	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02		3	0.02		3	0.04
	灰色パネル	1	3	4	6	7	平均	顔	灰	2	顔	頬	
	20	0.92	0.91	1.03	1.03	0.96	0.97		20	0.71	20	1.10	
	10	0.49	0.48	0.57	0.53	0.52	0.51		10	0.37	10	0.55	
	5	0.25	0.25	0.28	0.27	0.27	0.26		5	0.20	5	0.27	
	3	0.13	0.12	0.15	0.14	0.13	0.13		3	0.10	3	0.13	
	樹木	1	3	4	6	7	平均	注) 単位は (cd/m ²) とし、 1~7は測定点を示す。					
	20	0.33	0.28	0.31	0.25	0.15	0.26						
	10	0.19	0.15	0.16	0.14	0.09	0.15						
	5	0.08	0.07	0.08	0.06	0.05	0.07						
	3	0.05	0.04	0.05	0.04	0.02	0.04						

表-4・28 視対象者と背景の輝度（蛍光水銀ランプ）

光源		蛍光水銀ランプ(HF)											
背景	暗幕	1	3	4	6	7	平均	衣服	黒	2	顔	顔	5
	20	0.15	0.15	0.15	0.15	0.14	0.15		20	0.11		20	0.29
	10	0.07	0.08	0.09	0.08	0.08	0.08		10	0.06		10	0.14
	5	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04		5	0.03		5	0.08
	3	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02		3	0.02		3	0.04
	灰色パネル	1	3	4	6	7	平均		灰	2		顔	頬
	20	0.99	1.01	1.07	1.04	1.03	1.03		20	0.71		20	0.99
	10	0.49	0.53	0.52	0.53	0.50	0.51		10	0.38		10	0.50
	5	0.25	0.27	0.29	0.27	0.27	0.27		5	0.19		5	0.25
	3	0.13	0.15	0.15	0.15	0.14	0.14		3	0.11		3	0.12
	樹木	1	3	4	6	7	平均	注) 単位は (cd/m ²) とし、 1~7は測定点を示す。					
	20	0.35	0.33	0.30	0.41	0.17	0.31						
	10	0.20	0.20	0.14	0.22	0.09	0.17						
	5	0.11	0.12	0.09	0.11	0.05	0.10						
	3	0.05	0.05	0.05	0.06	0.03	0.05						

表-4・29 視対象者と背景の輝度（メタルハライドランプ）

光源		メタルハライドランプ(MF)											
背景	暗幕	1	3	4	6	7	平均	衣服	黒	2	顔	顔	5
	20	0.15	0.14	0.14	0.14	0.13	0.14		20	0.11		20	0.25
	10	0.07	0.07	0.08	0.07	0.07	0.07		10	0.06		10	0.13
	5	0.04	0.03	0.04	0.04	0.03	0.04		5	0.03		5	0.08
	3	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02		3	0.01		3	0.04
	灰色パネル	1	3	4	6	7	平均		灰	2		顔	頬
	20	1.00	0.89	1.01	0.94	0.89	0.94		20	0.68		20	0.97
	10	0.47	0.44	0.52	0.46	0.46	0.47		10	0.35		10	0.46
	5	0.27	0.23	0.27	0.25	0.24	0.25		5	0.17		5	0.23
	3	0.14	0.12	0.14	0.12	0.12	0.13		3	0.09		3	0.11
	樹木	1	3	4	6	7	平均	注) 単位は (cd/m ²) とし、 1~7は測定点を示す。					
	20	0.34	0.26	0.30	0.28	0.15	0.27						
	10	0.17	0.13	0.18	0.15	0.10	0.15						
	5	0.09	0.07	0.09	0.08	0.05	0.08						
	3	0.05	0.04	0.04	0.04	0.02	0.04						

表-4・30 各鉛直面照度における光源ごとの輝度対比（暗幕と対象物）

	暗幕と黒			暗幕と灰			暗幕と顔			暗幕と頬		
	NH	HF	MF	NH	HF	MF	NH	HF	MF	NH	HF	MF
20	0.30	0.22	0.17	-3.46	-3.90	-3.96	-0.91	-0.97	-0.80	-5.96	-5.80	-6.11
10	0.33	0.23	0.17	-3.56	-3.87	-4.07	-0.83	-0.74	-0.97	-5.83	-5.44	-5.71
5	0.25	0.25	0.11	-3.88	-3.63	-3.86	-0.80	-0.95	-1.17	-5.85	-5.25	-5.69
3	0.17	0.00	0.33	-4.00	-4.25	-3.50	-0.80	-1.20	-0.90	-5.60	-5.20	-4.27
平均	0.26	0.17	0.20	-3.72	-3.91	-3.85	-0.83	-0.97	-0.96	-5.81	-5.42	-5.44
全平均	0.21			-3.83			-0.92			-5.56		

表-4・31 各鉛直面照度における光源ごとの輝度対比（灰色パネルと対象物）

	灰色パネルと黒			灰色パネルと灰			灰色パネルと顔			灰色パネルと頬		
	NH	HF	MF	NH	HF	MF	NH	HF	MF	NH	HF	MF
20	0.89	0.89	0.88	0.27	0.31	0.28	0.69	0.72	0.74	-0.14	0.04	-0.03
10	0.90	0.88	0.88	0.29	0.26	0.26	0.72	0.73	0.71	-0.06	0.02	0.03
5	0.89	0.89	0.88	0.25	0.31	0.32	0.72	0.71	0.69	-0.05	0.07	0.06
3	0.88	0.86	0.90	0.25	0.27	0.29	0.73	0.69	0.70	0.01	0.13	0.17
平均	0.89	0.88	0.88	0.27	0.29	0.29	0.71	0.71	0.71	-0.06	0.06	0.06
全平均	0.88			0.28			0.71			0.02		

表-4・32 各鉛直面照度における光源ごとの輝度対比（樹木と対象物）

	樹木と黒			樹木と灰			樹木と顔			樹木と頬		
	NH	HF	MF	NH	HF	MF	NH	HF	MF	NH	HF	MF
20	0.58	0.64	0.57	-1.67	-1.28	-1.56	-0.14	0.08	0.08	-3.17	-2.16	-2.66
10	0.63	0.65	0.61	-1.50	-1.24	-1.36	0.00	0.20	0.08	-2.74	-1.95	-2.12
5	0.56	0.69	0.59	-1.87	-0.93	-1.24	-0.06	0.19	0.00	-3.03	-1.60	-2.08
3	0.58	0.58	0.65	-1.50	-1.19	-1.37	0.10	0.08	0.00	-2.30	-1.58	-1.77
平均	0.59	0.64	0.61	-1.63	-1.16	-1.38	-0.03	0.14	0.04	-2.81	-1.83	-2.16
全平均	0.61			-1.39			0.05			-2.26		

(3)色度測定結果

橙白色の高圧ナトリウムランプ(NH)と白色系の蛍光水銀ランプ(HF)、メタルハライドランプ(MF)の差があることが確認できた。また、蛍光水銀ランプとメタルハライドランプの色度差はそれぞれの対象物上でも小さいことが確認できた。表-4・33に測定結果を示す。

表-4・33 光源と対象物による色度座標

光源			NH	プロット No.	HF	プロット No.	MF	プロット No.
背景	暗幕	x	0.54	1	0.39	8	0.37	15
		y	0.41		0.42		0.43	
	灰色 パネル	x	0.54	2	0.38	9	0.37	16
		y	0.41		0.41		0.42	
	樹木	x	0.55	3	0.41	10	0.41	17
		y	0.44		0.52		0.52	
衣服	黒	x	0.54	4	0.38	11	0.37	18
		y	0.41		0.40		0.42	
	灰	x	0.54	5	0.39	12	0.37	19
		y	0.42		0.41		0.43	
顔	全体	x	0.57	6	0.44	13	0.42	20
		y	0.41		0.44		0.44	
	頬	x	0.58	7	0.44	14	0.43	21
		y	0.41		0.45		0.45	

表-4・33 の測定色度座標を以下の色度図（図-4・79）にプロットNo. で示す。

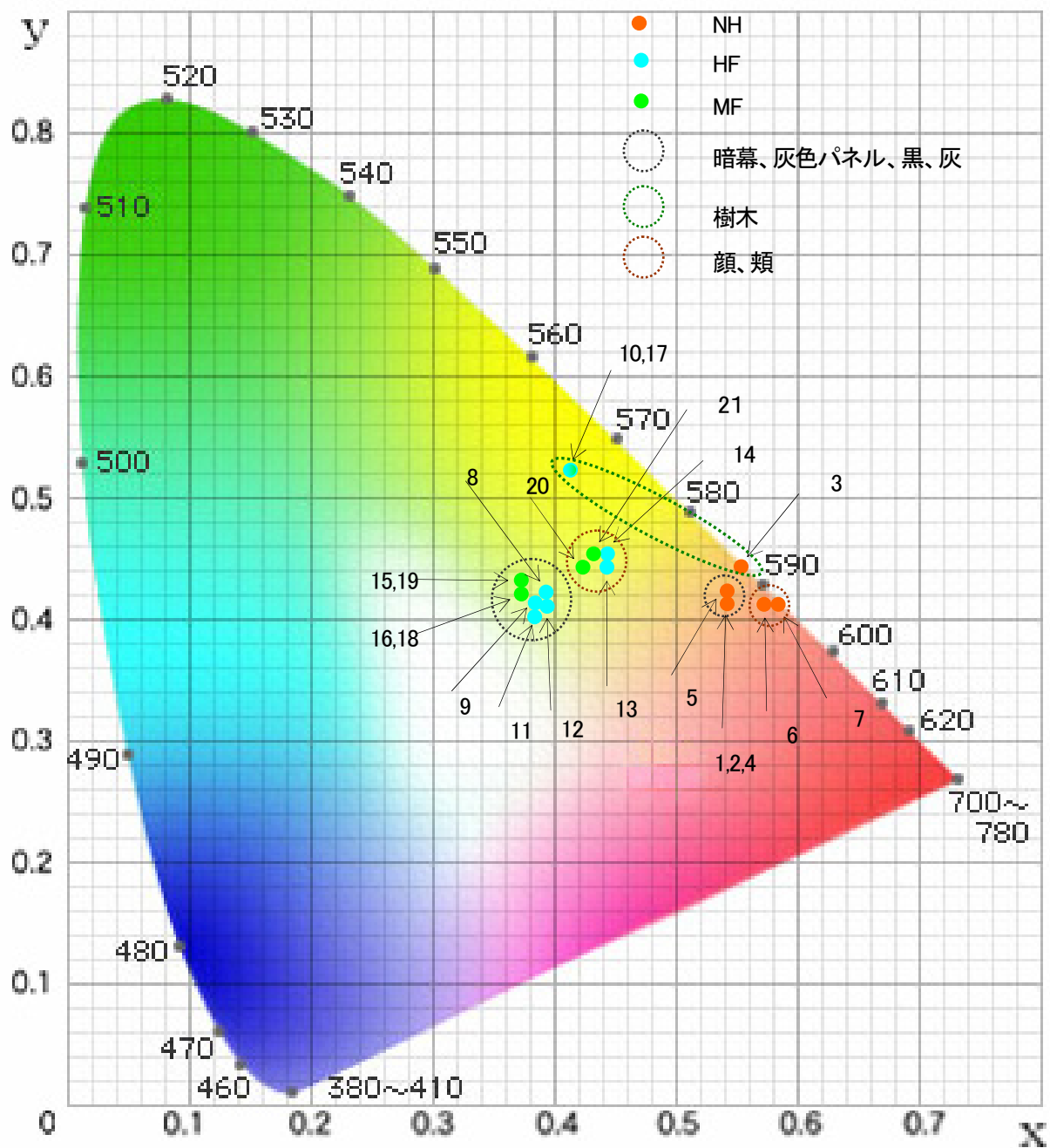


図-4・79 色度図

(4) 視対象者の背景と輝度分布(写真測光法)

写真測光による輝度分布図を巻末の参考資料-4に掲載する。

4.4 まとめ

今回の光源の違いに関する視認性評価実験において、アンケートによる主観評価結果および光学測定による物理的数値結果から、以下のように考察した。

- ・光学測定結果から輝度対比が小さい“灰色パネル×頬”、“樹木×顔”、“暗幕×黒”は視認性が低いことが推測できたが、顔の見え方のアンケートから灰色パネルや樹木で、特に悪いという評価はなかった。顔の輝度は頭髮部を含んだ値であり、頬の値と比べると低い値となり、計算上は輝度対比が小さくなってしまいが、実際の視認には樹木と頬の輝度比が影響していると考えられ、“樹木×頬”の輝度対比=2.26であることからアンケートの評価が低くないことがわかる。“灰色パネル×頬”も実際には頭髮や衣服との輝度対比が影響しているため、アンケートの評価が低くなかったものと推測できる。
- ・“灰色パネル×頬”、“樹木×顔”の次に輝度対比が小さい“暗幕×黒”は、顔の見え方を含めたすべてのアンケートで低い評価が現れ、これは光学測定結果と合致した。今回の実験環境では視対象者を「見えない」という被験者は存在せず、視対象者の見えた部分については多くの観測条件で「全体」が占め、残りの被験者もほとんどが「上半身」であった。低鉛直面照度時に「頭部のみ」で視認している被験者が若干存在した程度で、「頭部のみ」が視認性の判断材料として占める割合が低い。視認性で視対象者の「全体」や「上半身」より判断していることから暗幕に対する黒い衣服という組み合わせの評価が低かったことが裏付けられた。ただし鉛直面照度が3lxより低く、背景と衣服の輝度対比が小さい環境における視認性では、頭部が最も影響を与える部分であるとも言える。
- ・今回の実験環境のような状態では、ドライバーが歩行者を予測して判断を行うとすると、3lx程度でも人の存在や形をイメージすることは可能であると推測する。
- ・順応輝度の違いによる視認性の評価はQ-1～4から大きな差は見られなかった。
- ・光源の違いによる視認性の評価ではQ-1～4から大きな差は見られなかった。これは評価対象の輝度対比に、光源による差がほとんどなかったためと考える。今回の実験で光源の光色や演色性、分光分布による差が明確に現れなかったのは、視認性において輝度対比の占める割合が大きいためであると推測する。ただし、背景ごとに視認性評価を行ってみると、僅かではあるが傾向が現れた。特に灰色パネルを背景としたときは、蛍光水銀ランプとメタルハライドランプの評点（平均点）が高く、高圧ナトリウムランプがそれらを下回った。また評価の差が比較的大きく現れるのは鉛直面照度10lxである。これは鉛直面照度20lxでは各光源での明るさが視認性上、十分であり評価が飽和状態に近く差が小さいのでは、また低照度での光源の違いによる差が現れにくいことから鉛直面照度3lxで差が収束する傾向にあるのではないかと考える。過去の実験においても高圧ナトリウムランプと蛍光水銀ランプとでは蛍光水銀ランプの方が良い評価が出ている例もあり、複雑な構造の背景や周辺環境によっても、また、見える、見えないという評価に加え、危険性や恐怖感などの心理的な判断要素が含まれるときなどは、光源の違いによる差が現れることがあると推測される。
- ・Q-1とQ-4の評点ではQ-4の方が低く評価されている。単純に視対象者が見える、見えない、という評価と、被験者がドライバーという立場から主観を含んだ印象評価を行ったものでは、Q-4のほうが心理的判断材料を加味されるため、より一層厳しい結果になったためと考えられる。このように視認性を

評価するには、視覚的なものに加え、心理的な要素をふまえた判断をすることが重要であると考え。鉛直面照度と視認性の関係では各光源において鉛直面照度 5lx あれば視対象者を確認でき、概ね歩行者としての見え方でも許容できると判断できる。ただし歩行者としての見え方では、心理的な要素が含まれるためか鉛直面照度 5lx 以下で評価にバラツキが目立ち、なかには「不十分」と感じる被験者も存在した。また順応輝度が高くなると鉛直面照度 5lx では評点（平均点）3 を下回ることが推測され、さらに実環境を考慮すると 5lx より高い鉛直面照度が望ましく、今回の実験からは被験者の視認性を確保するためには、少なくとも鉛直面照度 5lx は必要であると考え。