

1.3 明るさと物の見え方

1.3.1 明視の条件

明視の条件

物がよく見えるため(明視)の5つの条件。なお、色と対比を分けずに4条件とすることもあります。

- 1) 明るさ
- 2) 色
- 3) 対比
- 4) 大きさ
- 5) 時間(動き)

1.3.2 明るさと視力

関連資料

(一社)照明学会:やさしい明視論(1966)

視力は、視角(θ :分)の逆数($1/\theta$)で定義され、背景輝度(目が順応していると考えられる輝度)が高いほど向上します(図3.1)。目は、数 ℓ_x から約1万 ℓ_x までは、明るさが等比級数的に増加すれば、それに比例して細かなものまで見分けられるようになります。

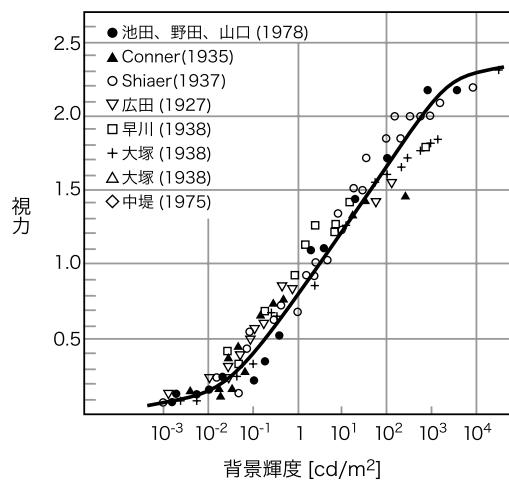


図3.1 明るさと視力
(参考文献 (一社)照明学会:やさしい明視論(1966))

1.3.3 色

2つの物の明るさ(輝度)が同じであっても、色の種類(色相)や鮮やかさ(彩度)が異なれば両者を区別することができます。

1.3.4 輝度対比(C)

関連資料

IES: Lighting Handbook (2000)

図3.2は、識別できる最小輝度対比(輝度対比弁別閾値)を示した例で、視対象の輝度(L_o)、背景輝度(L_b)、視対象の大きさ(視角:分)、見る時間(秒)との関係を示したものです。背景輝度が高いほど、視対象の大きさが大きいほど、見る時間が長いほど、わずかな対比まで識別できることを表しています。

$$C = (L_b - L_o)/L_b \quad C: \text{輝度対比} \quad L_b: \text{背景輝度} \quad L_o: \text{視対象物の輝度} \quad (\text{ただし } L_b > L_o)$$

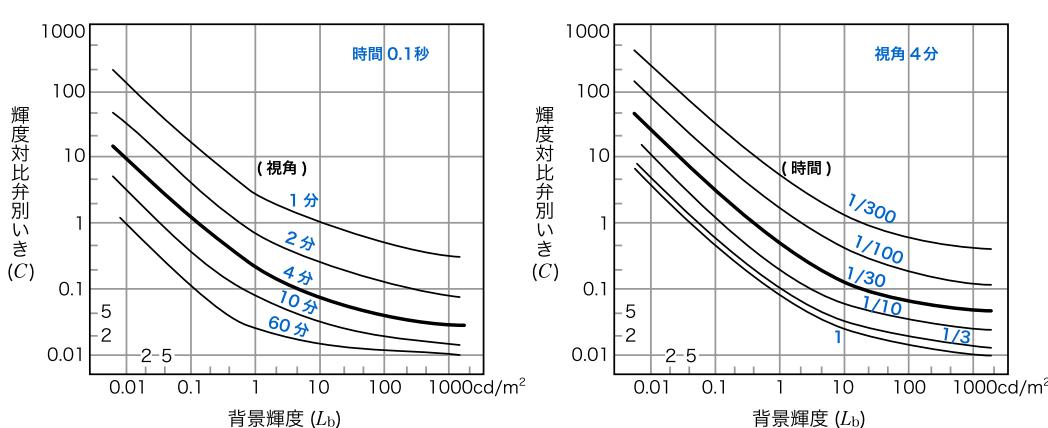


図3.2 知覚できる最小の輝度対比
(参考文献 IES: Lighting Handbook(2000))

1.3.5 大きさ

関連資料
(一社)照明学会:
照明の基礎知識 中級
編(2019)

大きな建物でも遠くにあれば見えにくく、反対に小さな物でも近くにあれば見やすいものです。このことは見やすさというものが、視対象物の大きさのみで決まるのではなく、視対象物を見るときの視角、言い換えれば網膜の上に投影される像の大きさで決まるということを意味しています。前述したランドルト環による視力検査も、これと同様な考え方に基づいています。一般に目を視対象に近づけるほど見やすくなりますが、ピント合わせには限界があります。通常、読書などを快適に行うための距離は30 cmといわれ、この距離のことを明視の距離と呼んでいます。

1.3.6 時間(動き)

関連資料
(一社)照明学会:
照明の基礎知識 中級
編(2019)

同じ電車でも、動いている場合と止まっている場合とでは見やすさが異なります。新幹線のように特に速い電車では、大まかな形しか識別できず、車両の文字などは読むことができません。文字などを読むためには、ある程度の時間が必要で、動きが遅い物ほど見やすくなります。

1.3.7 照度と読みやすさ

関連資料
河合ほか: 照度と読みやすさとの関係を表す簡単な実験式、照明学会誌、57-9(1973)

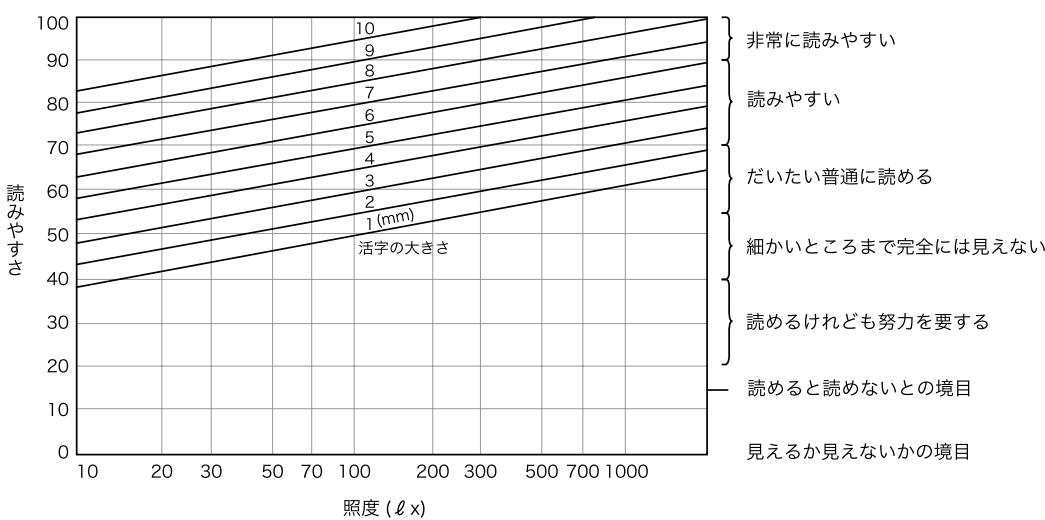


図3.3 照度と読みやすさの関係

(参考文献 河合ほか: 照度と読みやすさとの関係を表す簡単な実験式、照明学会誌、57-9(1973))

輝度対比約80%、観察距離30 cm の場合のものですが、この根拠となった実験結果を一般式にすると次のようにになります。

$$S = 11 \log E + 0.5C + 9\sqrt{D}(A - 1) + 32$$

S---読みやすさ
E---照度12.5~1,120 lx
C---輝度対比9~94 %
D---観察距離30~200 cm
A---活字の大きさ0.2~1.0 cm

1.3.8

周囲の明るさと
視力

関連資料
(一社)照明学会: やさしい明視論(1966)

視対象の周囲が明るくても暗くても視力は低下します。図3.4は、横軸に「周囲の輝度/中心の輝度」を、縦軸に「視力」をとり、周囲の輝度をパラメータに、周辺の明るさと視力との関係を示したもので、周囲の輝度が中心の輝度と等しいか、又はやや暗い場合に視力はほぼ最大となります。周囲が明るい場合には、視力の低下が顕著になります。

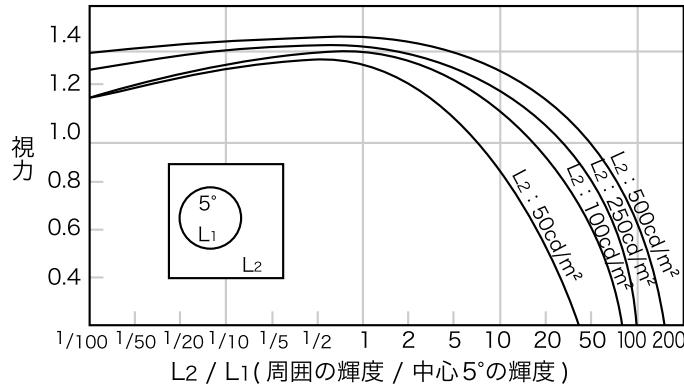


図3.4 周辺の明るさと視力

(参考文献 (一社)照明学会: やさしい明視論(1966))

1.3.9

明るさと年齢

関連資料
(一社)照明学会: やさしい明視論(1966)

加齢が進み、高年齢になるほど視力は低下します。図3.5は、年齢による視力の推移を示したもので、図3.6は、現在の年齢によって照度を補正するための例です。これより、高齢者は20歳代の人よりも2~3倍高い照度を必要としていることがわかります。

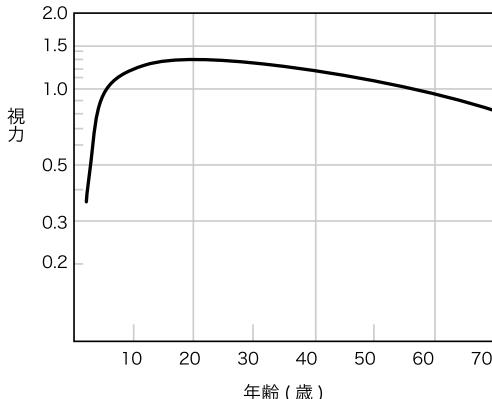


図3.5 年齢と視力

(参考文献 (一社)照明学会: やさしい明視論(1966))

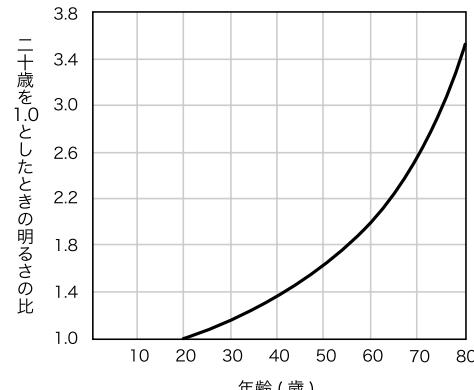


図3.6 20歳を基準としたとき、年齢による必要な明るさの相違

(参考文献 (一社)照明学会: やさしい明視論(1966))