

1.3 明るさと物の見え方

1-10

1.3.1

明視の条件

明視の条件

物が良く見えるため(明視)の5つの条件

- 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

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(lx)から約1万(lx)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。

関連資料

(一社)照明学会:あたら
しい明視論(1966)

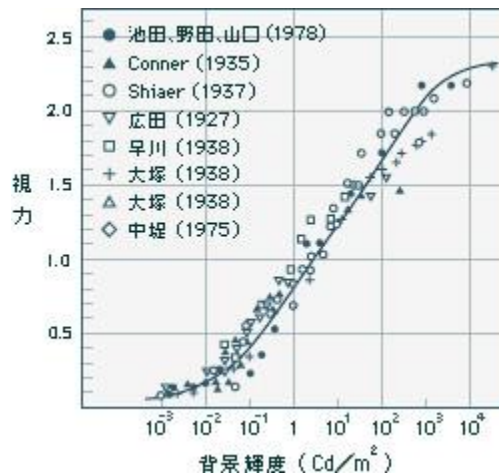


図3.1 明るさと視力

(参考文献 (一社)照明学会:あたらしい明視論(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)

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(目が順応していると考えられる輝度)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。

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

関連資料

IES: Lighting Handbook
(2000)

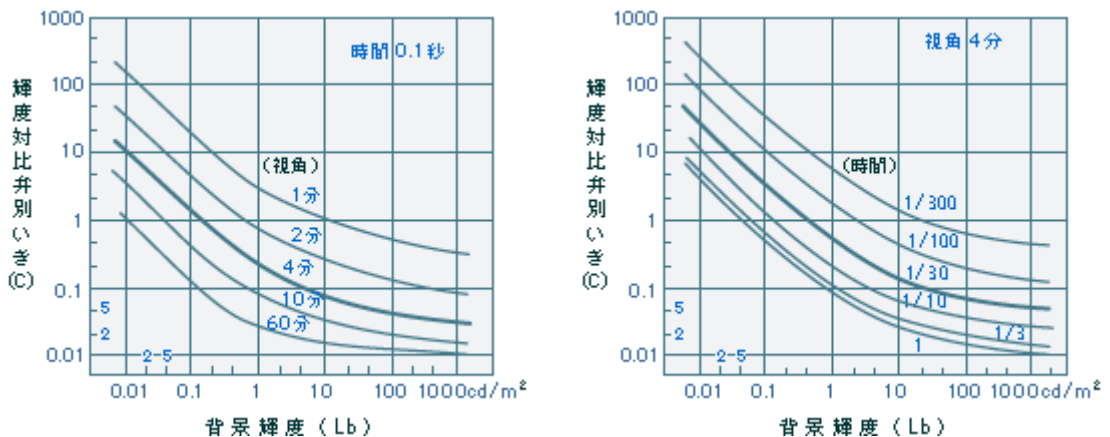


図3.2 知覚できる最小の輝度対比

(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)(2005)

大きな建物でも遠くにあれば見えにくく、反対にケン粒ほどの物でも近くにあれば見やすいものです。このことは見易さというものが、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30cm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)、2005年

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出来ず、車両の文字などは読むことが出来ません。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)

照度が高くなるほど文字など読みやすくなります。図3.3はJIS照度基準の基礎資料であり、照度と文字の読みやすさの程度との関係を明らかにされたものです。輝度対比80(%)、2(mm)角の活字を30(cm)の距離で読む場合、読みやすさ70(普通)の場合に約2,000(lx)、読みやすさ60(だいたい読める)の場合に約300(lx)の照度が必要になります。

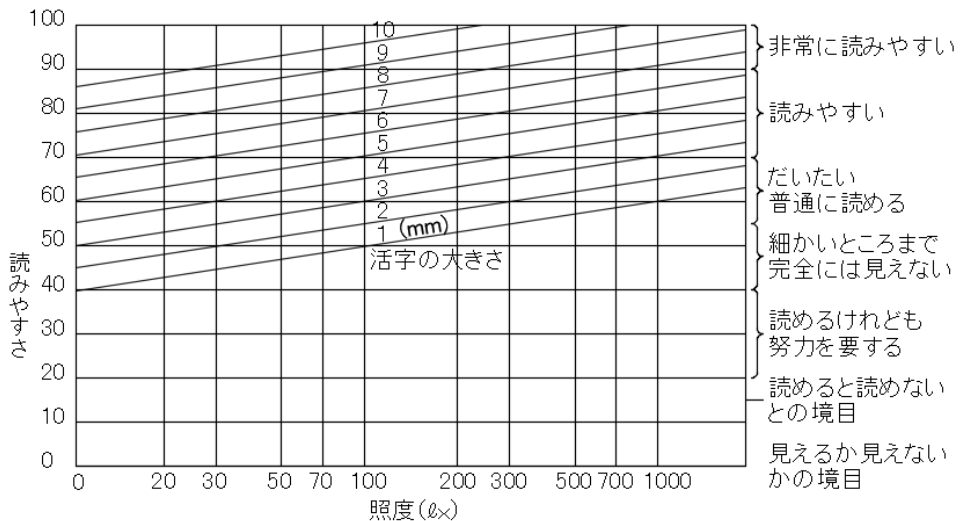


図3.3 照度と読みやすさの関係

(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:あたら
 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す。周囲の輝度と中心の輝度が等しい場合に視力はほぼ最大となり、その比が大きくても小さくても視力が低下します。特に、周囲が明るい場合には、視力の低下が顕著になります。

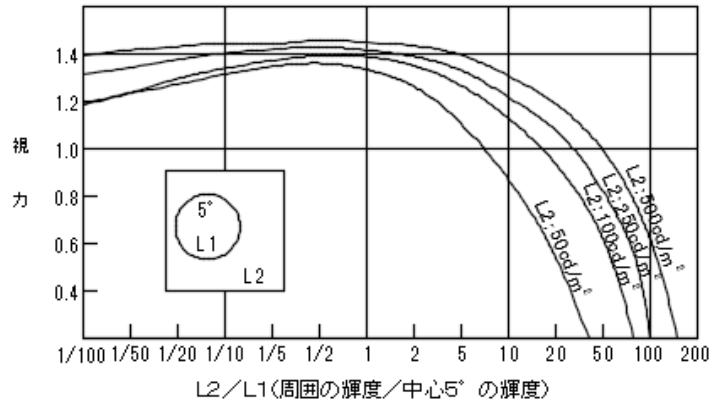


図3.4 周辺の明るさと視力
 (参考文献 関連資料 (一社)照明学会:あたらしい明視論(1966))

1.3.9 明るさと年齢

関連資料
 (一社)照明学会:あたら
 しい明視論(1966)

加齢が進み、高年齢になるほど視力が低下します。図3.5は、年齢による視力の推移を示したものです。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。

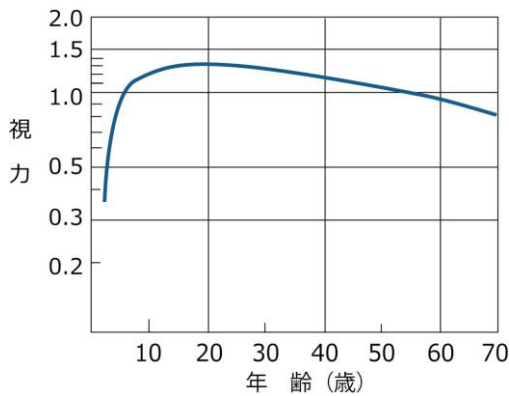


図3.5 年齢と視力
 (参考文献 (一社)照明学会:あたらしい明視論(1966))

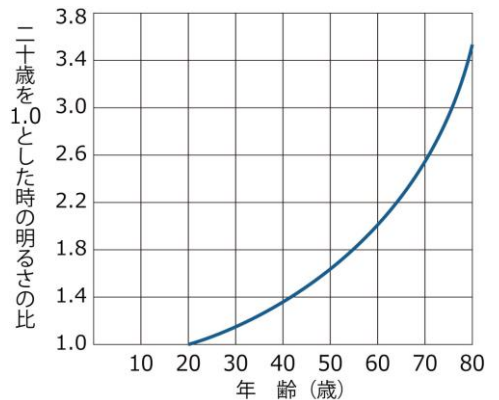


図3.6 20歳を基準としたとき、年齢による必要な明るさの相違
 (参考文献 (一社)照明学会:あたらしい明視論(1966))