

予習確認プリント (教科書 pp. 14～24)

学年 : _____ 学籍番号 : _____ 名前 : _____

・昼光率とは、どのような**意味**を持つものですか？どのようにして求められますか？

・均斉度とは、どのような**意味**を持つものですか？昼光照明を考える時、均斉度に影響を与える要因はどのようなものですか？

・白熱電球、蛍光ランプ、HID ランプ、LED のそれぞれの特徴は、どのようなものですか？

・グレアとは、どのような現象ですか？どのような**仕組み**で起こりますか？

※予習の段階に比べて、授業を聞き終わった段階では、何がわかりましたか？よくわからなかったところは、どこですか？質問はありませんか？

第 8 回 昼光／人工照明／照明計画 (教科書 pp. 14~24)

※おおよそ板書の 1 面が、配付資料の半ページに相当

◎ 光環境の分野の全体像

└ 【1】 光環境の捉え方と評価→様々な指標 (基本のお話, 物理的なお話)

|

└ 【2】 よりよい光環境の作り方—└ 昼光照明 (太陽からの光)

|

└ 人工照明

|

⇒ 照明計画

|

↑ 可視光線を全体で捉える

↓ 可視光線を波長別に捉える

|

└ 【3】 色環境

0 今日の内容

1

2

補足 1 天空光照度

3

4

補足 2 標準の光

5

参考資料 1 照明計画に関する参考資料

1 よりよい光環境を目指して (今日のポイント)

基本

教科書 p. 12 照度基準 (JIS : 日本工業規格, 2019 年から日本産業規格) を参照

目安 :

ポイント : 結構, 常識的。日常の生活のことを想像しよう。

①

②

③

⇒まず, 重視するのは, 作業性 (作業がしっかりできるかどうか, 困らないでできるか)

※雰囲気については, ひとまず気にしない・・・

(1) 昼光照明 (太陽からの光) のポイント (目標, 評価指標, 特徴)

※人工照明と比較しながら理解を進めたい。何が違う? 何が同じ?

昼光照明の目標

①

②

昼光照明の特徴 : かなり常識的

①基本的には, 無料 (つまり, 光熱費は不要)

②ただし, コントロール (制御) することが難しい

・

・

参考) 屋外の照度 (日中, 晴天) :

③熱エネルギーも一緒に連れてくる : 熱負荷に影響を与える

(2) 人工照明 (照明器具からの光 (太陽からの光以外)) のポイント (目標, 評価指標ならび, 特徴)

※昼光照明と比較しながら理解を進めたい。何が違う? 何が同じ?

人工照明の目標

①

人工照明の特徴: かなり常識的

①コントロール (制御) することが比較的容易

②ただし,

(光熱費がかかる)

③連れてくる熱エネルギーは昼光照明よりも少なめ (ゼロではない)

⇒現実的には,

(3) 目的別の照明の種類

目的	作業性重視	雰囲気重視
照明をあてる範囲		
照明の経路		

2 昼光と昼光率 →何を評価するための指標なのか？ **重要**

昼光率：

つまり、「太陽の光のうちの何%が室内に入ってくるか？」を示す指標（およそ数%ぐらい）

※昼光率に影響する要因：

注) 太陽の光には、

→「天空光」のみによる照度を考える（下の説明を参照）

補足 1 天空光照度: 天空から地表に到達する昼光のうち、天空で散乱され、あるいは雲を通過、

または反射されて地表面に到達する直射日光以外の昼光による照度。

→天空光照度は、同じ太陽高度でも夏に高くなる。夏には、大気中の水蒸気量が多く、太陽からの光が散乱されやすいからである。また、曇天時には、雲が空を一様に覆っているので、地表で得られる光は天空光だけである。かなり分厚い雲が空を覆っているような曇天時の天空光照度は晴天時の天空光照度よりかなり小さい。

※全天空からの天空光ではない場合も含む。

→全天空照度：全天空からの天空光による照度（全天空光照度）。

3 照度のばらつきと均斉度

部屋の中の照度のばらつきが大きい :

部屋の中の照度のばらつきが小さい :

注) 基準の取り方に 2 種類あり

①部屋の中で

②部屋の中全体の

☆ ぐらい以上を目指したい (少なくとも, 以上は確保したい)

例)

無次元化する←「〇〇の指標」や「〇〇率」は無次元化されたものであることが多い

応用 均斉度を高くするためには? : 実は両者の対策はよく似ている

①昼光照明 (均斉度, 昼光率) では :

②人工照明 (均斉度) では :

参考) 部屋の中に何本の照明器具を配置するか?

教科書 p. 24 ←今日の演習問題に関連

→考えたいこと (前提として, 一応は照明器具を均等に配置する)

①

②

4 人工照明の光源 (教科書 p. 18~p. 19 を参照 : 知識問題に近いので, できるだけ実体験とつなげる)

(1) 経済の面 (お金の面) で選択する際に考えたいこと

① 効率が良いか? (省エネの観点)

② 長持ちするか?

③ 価格が安いのか?

(2) 演色の面 (性能の面) で選択する際に考えたいこと : 光源の性質

④ 光源の見かけの色は?

⑤ 自然光の下の色と同じ色になるか?

補足 2 標準の光 : 色の表示を目的にした測色用の標準の光。

標準の光として, 色温度が約 6504 [K] に近似する平均的な昼光である D_{65} が良く用いられる。実際には, 標準の光に近似した性能をもつ光源として常用光源が用いられる。標準の光 D_{65} の常用光源として, D_{65} 蛍光ランプを用いる。

5 まぶしさ (光を出す側の問題, 輝度) 教科書 p. 21 を参照

グレア : 視野の中に, 部分的に輝度が高くなる対象があり, とてもまぶしくて不快になったり, ものがよく見えなかったりする現象

┌・直接グレア : 直接光によるグレア (視線と同じ方向, もしくはほとんど同じ方向にある高輝度光源によるグレア)

| └減能 (不能) グレア : 視覚障害をもたらす場合 (視力が低下する場合)

| ┌不快グレア : 視覚障害は起こさないが心理的に不快感を与える場合

| ┌・間接グレア : 間接光によるグレア (視線と離れた方向の高輝度光源によるグレア。鏡ごしに太陽をみてしまった場合など)

→直接グレアに対して, 間接グレアというが, 実際には, 反射グレアと同じように扱うことが多い

・反射グレア：壁面，天井面，机上面などに映り込んだ光源によるグレア

→そのうち，光沢のある書類などが光って文字の輝度対比が低下し，見やすさを減少させてしまう（視認性が低下する）ようなグレアを**光膜反射**という（映り込み←黒板が見にくいときなど）

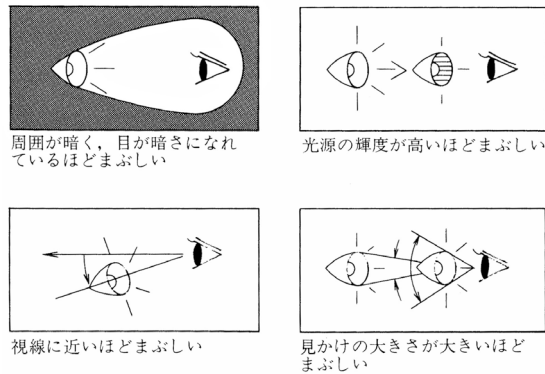


図 グレアの程度を左右する条件（出典：参考文献 [1]， p. 105）

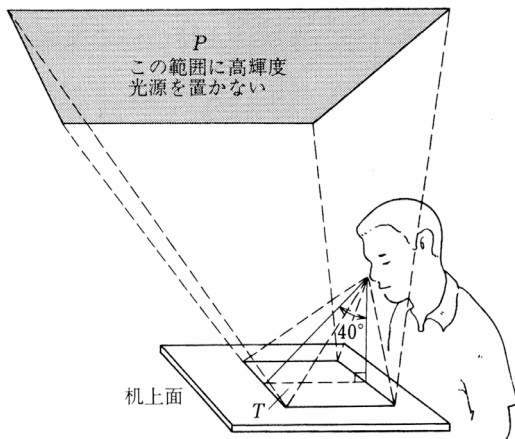


図 光膜反射を生じさせない光源の位置（出典：参考文献 [1]， p. 105）

表 グレア防止のための照明器具の輝度制限

分類	鉛直角
	60°から 90°の範囲において
V 1	50 [cd/m ²] 以下
V 2	200 [cd/m ²] 以下
V 3	2,000 [cd/m ²] 以下 (1,500 [cd/m ²] 以下が望ましい)

（出典：参考文献 [1]， p. 105）

参考資料 1 照明計画に関するその他の参考資料

(1) 教科書 p. 23 の「③建築化照明」に追加して

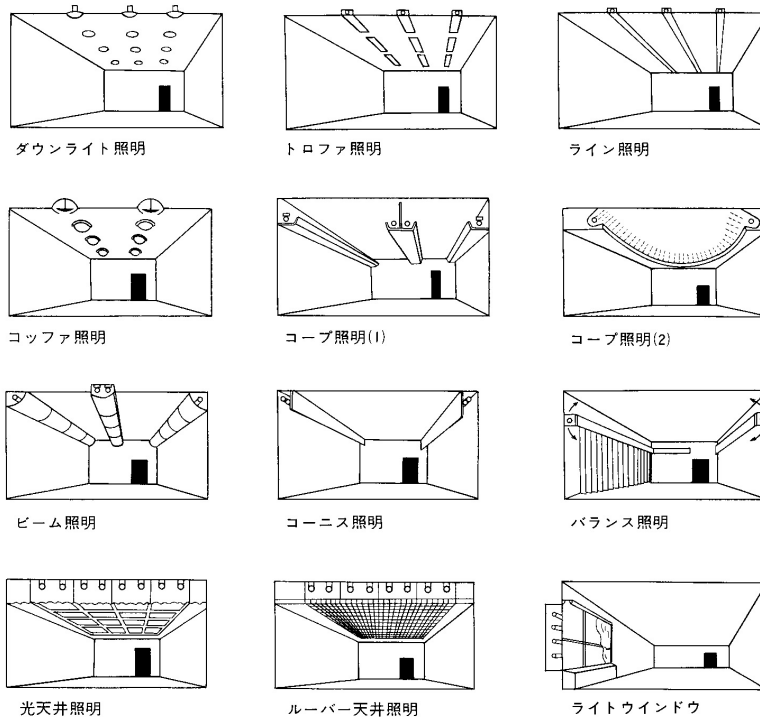


図 建築化照明の例 (出典：参考文献 [2], p. 37)

(2) 照明計算の概要

光源を出た光が照明の対象にどれほど到達するかを知るために行う。

→直接照度と間接照度の計算を行う。

直接照度：光源からの直接光の照度。

間接照度：二次光源としての壁表面から入射する光の照度→ほとんどの場合、簡易計算。

【参考文献】(順に、タイトル、編著者名、出版社、発行年月、価格、ISBN。[] 内は熊本県立大学図書館所蔵情報)。

[1] 『環境工学教科書 第二版』(環境工学教科書研究会編著、彰国社、2000年8月、¥3,500+税、ISBN:4-395-00516-0) [和書(2F), 525.1||Ka 56, 0000275620, 0000308034]

→第三版(2020年2月、ISBN:978-4-395-32146-9) [和書(2F), 525.1||Ka 56, 0000387929] もあり。

[2] 『建築環境工学用教材 環境編 第3版』(日本建築学会、日本建築学会(発売:丸善)、1995年2月、¥1,845+税、ISBN:4-8189-0442-2) [和書(2F), 525.1||N 77, 0000236338]

→第4版にもほぼ同じ図表あり(2011年3月、¥1,900+税、ISBN:978-4-8189-2223-5) [和書(2F), 525.1||N 77, 0000346944]。

学年：_____ 学籍番号：_____ 名前：_____

【問題】

間口 3.6m, 奥行 6.5m, 照明器具取り付け高さ 2.4m の部屋に, 天井直付け形の照明器具が 4 台 (1 台当たり 3,000[lm] の (発散光) 光束をもつ蛍光灯が 2 本) 取り付けられている。机上面が床面から 0.7m である時, 机上面照度はどの程度と計算できるか。教科書 p.24 の問題を参考にして求めよ。ただし, 室の反射率は天井 80%, 壁 70%, 床 10% とし, 教科書 p.24 中の表を用いて照明率を求めるものとする。また, 保守率は 0.7 (普通) とする。