

## 『日照・日射』

(光の効果が日照、熱の効果が日射)

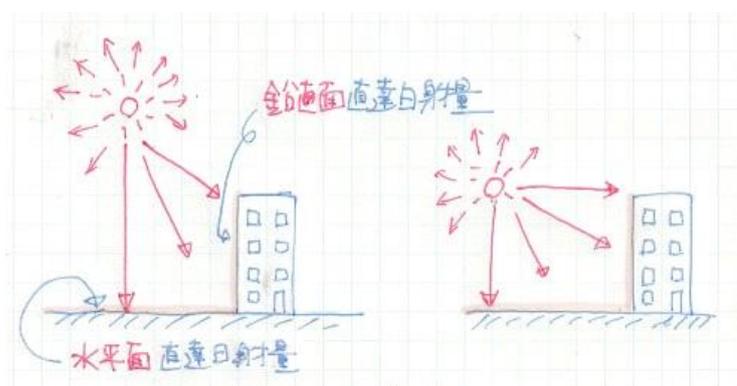
### 「日射量」

単位時間に単位面積あたりに受ける熱量で表し、単位は  $W/m^2$

### 「直達日射量」

直接、地表に到達する日射量で、鉛直面直達日射量と水平面直達日射量がある。

日射が入射する角度が面に対して垂直に近いほど、面が受ける直達日射量は大きくなる。



### 「天空日射量」

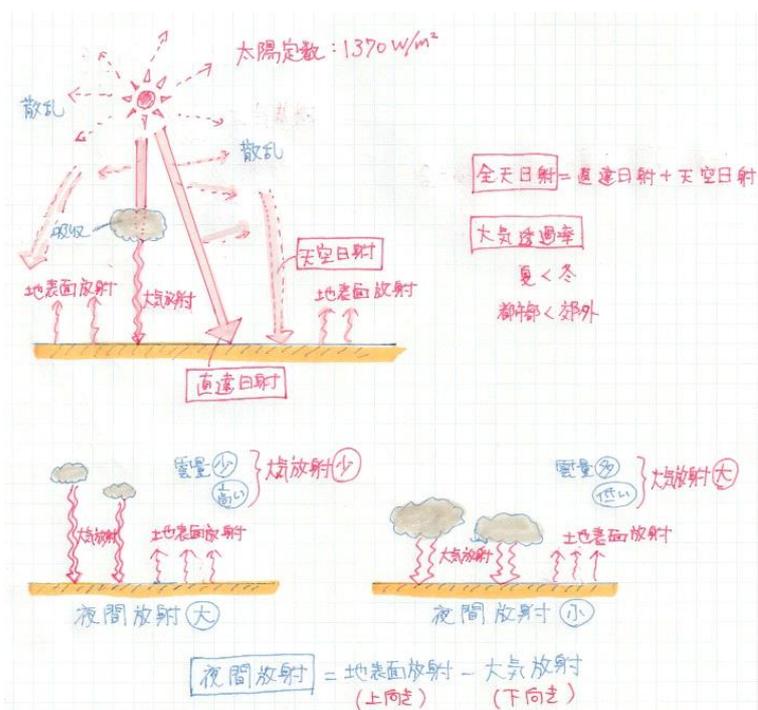
大気中の水蒸気(雲)やチリで乱反射してから地表に到達する日射量をいう。

### 「全天日射量」

直達日射量と天空日射量の合計。

### 「夜間放射（実効放射）」

地表面放射により熱が失われる現象で、**上向き地表面放射**と**下向き大気放射**の**差**である。  
夜間だけではなく、**日中**でも起こる。



### 「大気透過率」

太陽が天頂にあるとき(**太陽高度  $H=90^\circ$** )の地表に到達する**直達日射量**の太陽定数(太陽からのエネルギー量)に対する比(割合)として表される。

**天空光**は関係しない。

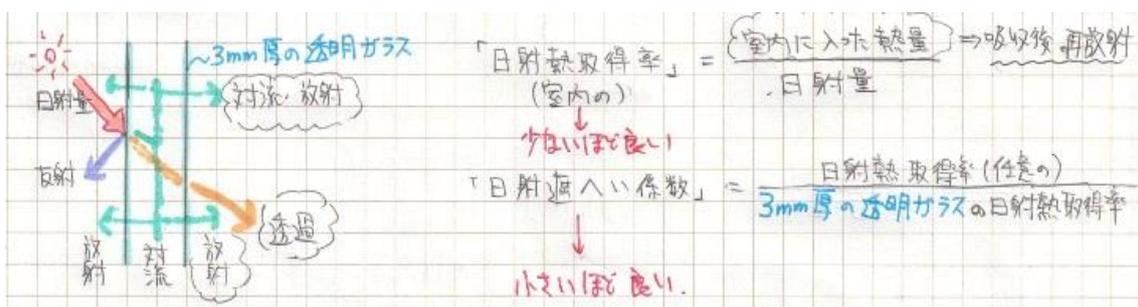
日射量を求めるときに必要な**大気**の**透明度**を表し、**大気が清澄なほど大きくなる**。

### 「日射熱取得率」

直達日射、天空日射、地面等からの反射、日射受熱による高温物体（他の建築物）からの再放射（照り返し）による熱取得の合計であり、**直達日射**による熱取得が最も大きい。

### 「日射遮蔽係数」 → 小さいほどよい！

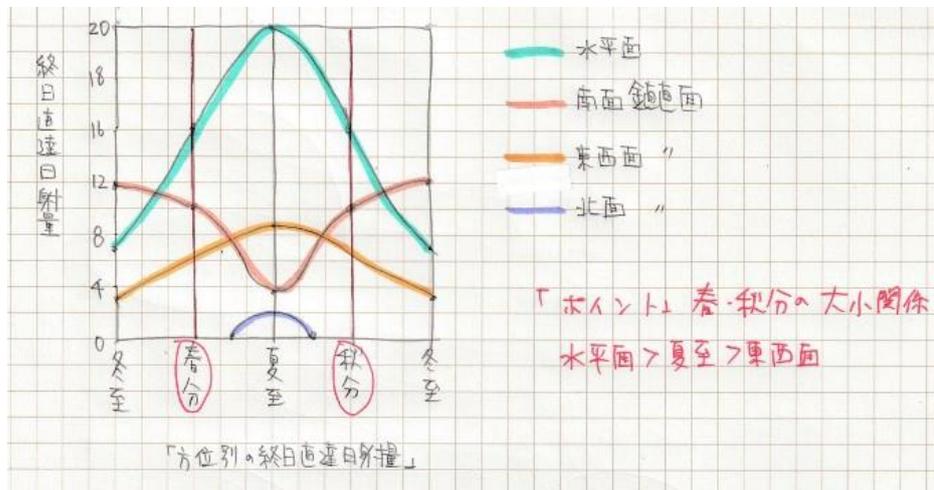
**3mm厚の透明ガラス（基準）**の日射熱取得率に対する任意のガラスの日射熱取得率の割合。



- ・窓面における日射の遮蔽性能を示す**日射遮蔽係数**は、その値が大きいほど**遮蔽効果が小さくなる**。  
つまり、**日射遮蔽係数**の値が**小さい**ほど、**日射遮蔽性能は高く**なる。
- ・窓ガラスの日射取得率については、**透過成分(透過率)**と、**ガラスに吸収された成分(吸収率)**のうち**室内側に放出される成分との和**として表される。  
→吸収された分と反射された分は含まない。

「終日日射量」 一日分の日射量を合計したもの。

終日日射量を問う問題は、試験が始まると同時に、図を描くとよい。



- ・南向き窓面に**水平**ルーバーを設けることは、日射・日照調整に有効である。
- ・西向き窓側に設置する**縦型**ルーバーは、一般に、日照・日射調整に有効である。

### 「可照時間」

ある土地において、日の出から日没までの間に、すべての**障害物がない**ものとした場合に、直射日光を受ける時間。

### 「日照時間」

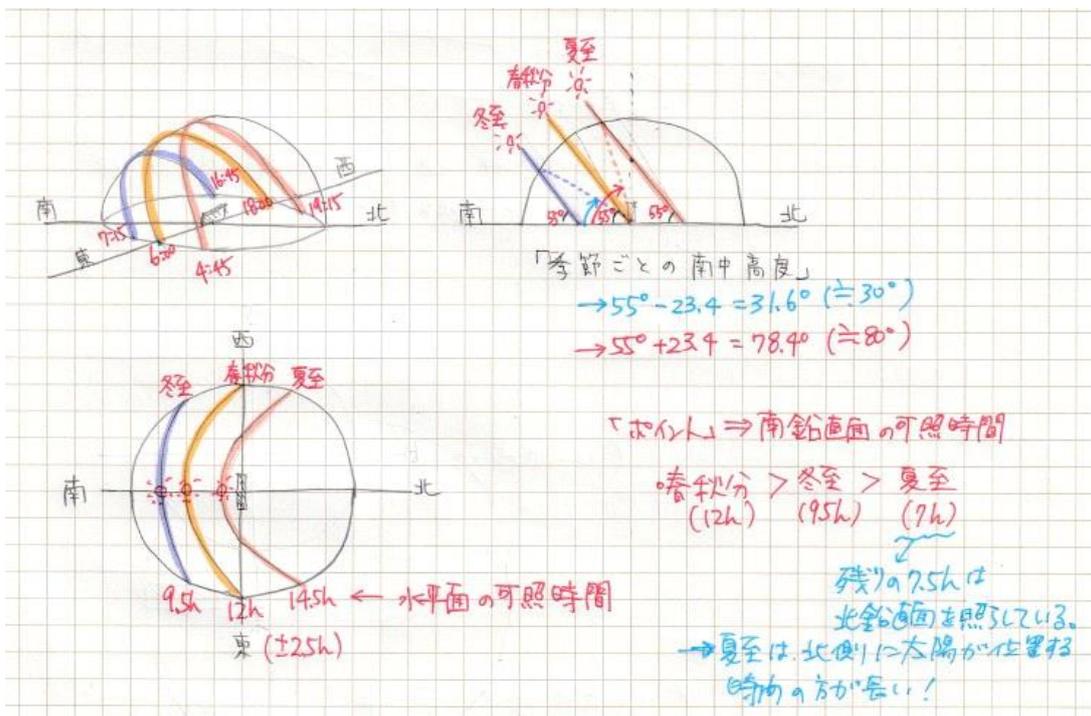
ある土地において、日の出から日没までの間に、**実際に日照があった時間**をいう。

### 「日照率」

$$\text{日照率} = \text{日照時間} / \text{可照時間} \times 100\%$$

多雪で、寒冷な地方ほど低くなる。

可照時間に関する大小関係の問題は、**図を描けるように**すること。



- ・ 春分・秋分・冬至のときは、太陽は日の出から日没まで、**南側**に位置している。
- ・ **夏至**の太陽は、**北側**に位置している時間のほうが **30分だけ長い**。  
日の出、日没時間は、春秋分を境に±75分の差（合計150分の差）

### 「太陽高度」

地平面と太陽のなす角度をいい、**南中時**（太陽が真南にくる時刻）に最大となり、日の出、日没時に  $0^\circ$  となる。（春秋分の  $55^\circ$  を境に  $\pm 23.4^\circ$ ）

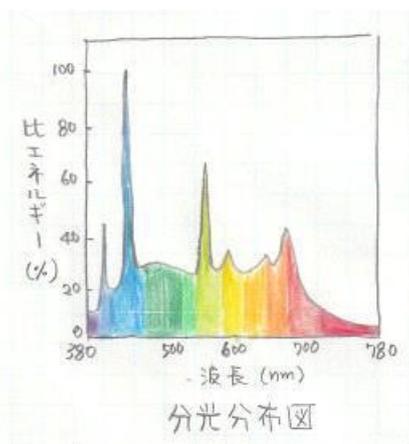
## 「可視光線」

紫外線 ← 380nm ~ 780nm → 赤外線

## 「分光透過率」

分光透過率とは、入射光束に対する物体を透過した光の波長ごとの光束の割合のことをいい、光の透過しやすさを表わす。

透明板ガラスの分光透過率は可視光線の波長域（380nm～780nm）では大きく、紫外線や赤外線の波長域では小さい。



## 「長波長放射率（冷却効果：熱の放出しやすさ）」

日射を除いた赤外線域において、ある部材表面から発する単位面積当たりの放射エネルギーをその部材表面と同一温度の完全黒体から発する単位面積当たりの放射エネルギーで除した値であり、温められた物体の表面からの熱の放出しやすさを示すものである。

0～100%で示され、数値が高いほど長波長放射率（冷却効果）が高いことを示す。

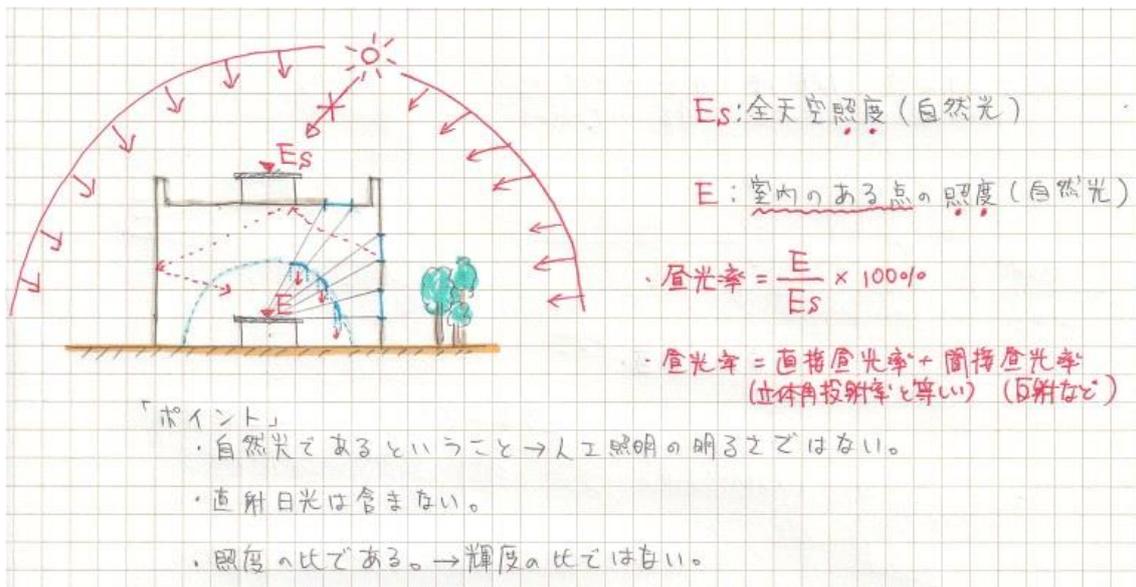
「昼光率 (%)」 「照度」の比率であることに注意！ 輝度の比率ではない。

屋外の明るさ（自然光）が時刻や天候により変化しても、その変化と同じ割合で室内の明るさは増減し、室内のある点の明るさと屋外の明るさとの比率は一定となる。

この比率が昼光率。

昼光率（直接昼光率+間接昼光率）

=ある点の昼光による室内照度/全天空照度 × 100%



「設計用全天空照度」

| 天候条件         | 照度 (lx) |
|--------------|---------|
| 特に明るい日 (薄曇り) | 50000   |
| 明るい日         | 30000   |
| 普通の日         | 15000   |
| 快晴の青空        | 10000   |
| 暗い日          | 5000    |
| 非常に暗い日       | 2000    |

・ 快晴の青空における設計用全天空照度は、特に明るい日 (薄曇り) の 1/5 程度である。

## 「基準昼光率 (%)」

| 作業または部屋の種別       | 基準昼光率 | 普通の日 15,000 lx | 暗い日 5,000 lx |
|------------------|-------|----------------|--------------|
| 時計修理             | 10    | 1,500          | 500          |
| 長時間の精密な視作業       | 5     | 750            | 250          |
| 長時間の読書・製図        | 3     | 450            | 150          |
| 読書、事務一般、普通教室、診察室 | 2     | 300            | 100          |
| 会議室、病室           | 1.5   | 225            | 75           |
| 短時間の読書、美術展示      | 1     | 150            | 50           |
| 住宅の居間、食堂、ホテルロビー  | 0.7   | 105            | 35           |
| 廊下、階段、倉庫         | 0.5   | 75             | 25           |
| 物置、納戸、收藏庫        | 0.2   | 30             | 10           |

- ・基準昼光率は、普通の日 **15,000lx** を採用するが、昼光により室内の最低照度を確保するためには、一般に、設計用全天空照度に暗い日の値である **5,000lx** を採用する。
- ・学校の普通教室の昼光率は、**2%程度** あればよい。
- ・長時間の視作業の昼光率は、**5%程度** 必要。

### (ポイント)

- ・室内の**人工光源**による照度は**含まれない**。
- ・天空が**等輝度完全拡散面**であれば、**全天空照度にかかわらず**、室内の同一受照点において**一定の値**となる。
- ・**天空輝度**、及び、**全天空照度の時間的変化**と関係なく**一定**である。
- ・天空の**輝度分布**が**一様**であれば、**全天空照度の影響を受けない**。
- ・天空の**相対的な輝度分布**により**異なる**。
- ・窓ガラスの**透過率・保守率・窓面積有効率**により**異なる値**となる。
- ・室内表面の仕上等の**反射率が変化すれば昼光率も異なる**。
- ・窓外に見える建築物や**樹木の有無**によって、室内のある点における水平面照度が変化するため、昼光率は**異なる値**となる。
- ・側窓による昼光率を高くするには、**窓を大きくする**、**窓を高い位置**に設ける、**窓ガラスの透過率**を高くする等の方法がある。
- ・受照点に対する窓面の**立体角投射率**により**異なる値**となるが、窓面の状態を無視できる場合（透過率、保守率、窓面積有効率が各々1）の**直接昼光率**は、**立体角投射率と一定**となる。

(その他の問題)

「SAT (相当外気温度)」

外壁等が日射を受けると実際の外気温度よりも著しく上昇するため、冷房負荷等を検討する際に内外気温度差のみで検討した場合、実際の値と異なる結果となる。

それを解決するために考えられたのが**相当外気温度 (SAT)** であり、**外気温度に日射による外壁面温度上昇の影響を加味した温度**をいう。

外気温度+{(外壁面全日射量×日射吸収率)/外壁表面熱伝達率}

外壁**表面熱伝達率**は、**風速**の影響を受ける。

「ETD (実効温度差)」

内外温度差、日射量、及び、壁や天井等の熱容量の大きい部材による**熱的挙動の時間遅れ**を考慮した、**熱貫流計算を簡略に行うために使用される仮想の温度差**である。

「天空比」

全天空の立体角に対するある地点から見える天空の立体角の比をいう。

また、**天空量**とも呼ばれ、測定点周辺の空の見え具合を示すもので、その地点から見える**空の開放感**や**障害物による圧迫感**などに関連する**指標の一つ**である。

「CIE 標準天空」 CIE：国際照明委員会

昼光照明を計画・設計するときの、常時変動する昼光に対して、標準化された天空輝度分布 (標準天空) として、CIE が**雲量等により天空を 15 のタイプに分類**したもの。

<CIE 標準曇天空>

**太陽の位置が不明な時の曇天の暗い天空**のこと。

- ・天頂に対する**相対的な輝度分布**は、**方位にかかわらず、高度のみ**により決まる。  
(北とか南とか関係なく、天頂に近いほど明るく、地面に近いほど暗い)

<CIE 標準晴天空>

- ・輝度は、太陽周辺で最も高く、天頂を挟んで太陽から約 90 度離れた部分で最も低くなる。
- ・標準曇天空とは両極の状態である。

### 【バツ問例】

- ・冬至の日における南向き鉛直面の終日日射量は、夏至の日における西向き鉛直面の終日日射量より小さい。
- ・実効放射（夜間放射）は、地表における長波長放射収支であり、日中を除く夜間の「大気放射と地表面放射との差」のことである。
- ・昼光率は、窓外に見える建築物や樹木の有無にかかわらず、室中央では一定の値となる。
- ・日照率は、1日（24時間）に対する日照時間の割合である。
- ・開口部（窓ガラス+ブラインド等）の日射遮蔽係数は、その値が大きいほど日射遮蔽効果が大きくなる。
- ・長時間の精密な視作業のための基準昼光率は、2%である。
- ・大気透過率は、直射日光と天空光が大気を通過する場合の透過の程度を示す値である。

### 【終日日射量の問題例】

北緯 35 度のある地点において、イ～ニに示す各面の終日日射量の大小関係として、最も適当なものは、次のうちどれか。ただし、終日快晴とし、日射を妨げる要素はないものとする。

- イ 夏至の日における南向き鉛直面
- ロ 夏至の日における西向き鉛直面
- ハ 冬至の日における南向き鉛直面
- ニ 冬至の日における水平面

- 1.イ > ハ > ロ > ニ
- 2.ロ > イ > ハ > ニ
- 3.ロ > ハ > イ > ニ
- 4.ハ > ロ > ニ > イ