

目次

第1編 建築学等

第1章 環境工学	1
第2章 設備・その他	29

第2編 躯体工事

第1章 地盤調査	48
第2章 仮設工事	51
第3章 土工事	55
第4章 地業工事	65
第5章 鉄筋工事	72
第6章 コンクリート工事	82
第7章 鉄骨工事	102
第8章 建設機械	122
第9章 耐震改修工事	128

第3編 仕上げ工事

第1章 防水工事	133
第2章 石工事	151
第3章 タイル工事	155
第4章 木工事	161
第5章 屋根工事	165
第6章 金属工事	171

第7章 左官工事	178
第8章 建具工事	184
第9章 塗装工事	193
第10章 内装工事	202
第11章 ALCパネル・押出成形セメント板工事	215
第12章 カーテンウォール工事	219
第13章 防水改修工事	220
第14章 内装改修工事	221

第4編 施工管理

第1章 施工計画	223
第2章 工程管理	235
第3章 品質管理	248
第4章 安全管理	262
第5章 積算・契約約款	288

第5編 法規

第1章 建築基準法	295
第2章 建設業法	311
第3章 労働基準法	320
第4章 建設工事に係る資材の再生資源化等に関する法律	326
第5章 廃棄物の処理及び清掃に関する法律	328
第6章 騒音・振動規制法	329
第7章 消防法	330
第8章 宅地造成等規制法	334
第9章 道路交通法	335

第1編 建築学等

第1章 環境工学

1. 日照・日影

1-1. 日照

◇日照時間・可照時間

- ① 1日の間で理論上日照が可能と考えられる時間(日の出から日没までの時間)を可照時間という。
- ② 実際に日照のあった時間を日照時間という。
- ③ ある場所の可照時間は、その土地の緯度により、また季節によって変わる。
- ④ ある場所の日照時間は、その日の天気によって左右される。
- ⑤ 日照のあった割合を日照率といい、日照時間、可照時間、日照率の関係は、次のようになる。

$$\text{日照率} = \frac{\text{日照時間}}{\text{可照時間}} \times 100 (\%)$$

◇壁面の方位と日照

南に面する壁の可照時間は春・秋分が最も多く、夏至が最も少ない。また、他の向きの壁に比べて、冬期には長い時間日照を受け、夏期には短い時間しか日照を受けない。

表 壁面の方位と可照時間

壁面の方位	夏至	春分・秋分	冬至
南面	7時間 0分	12時間 0分	9時間 34分
北面	7時間 24分	0分	0分
東西面	7時間 12分	6時間 0分	4時間 47分

◇日照図表

日照図表は、水平面上の観測点から太陽の運行を追跡すると観測点を頂点としてできる円すい面の、水平面からの高さの面で切った断面を等高線で表わしたものである。

冬至などの特定日に、対象となる建物が特定の地点に及ぼす日照の影響を知ることができる。

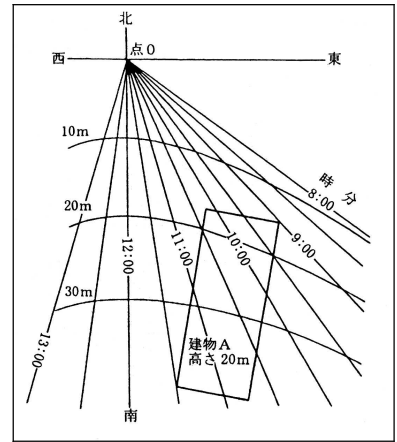


図 日照図表

◇太陽光線

太陽の光線は、その波長によって赤外線、可視光線、紫外線に分類される。

地上に達する全日射量のうち赤外線は約 50 %、可視光線は約 47 %、紫外線は約 3 %のエネルギーが分布する。

- ① 赤外線 → 熱効果(日射エネルギー)
- ② 可視光線 → 光効果(室内を明るくする)
- ③ 紫外線 → 化学効果、医療効果、皮膚障害

1-2. 日影

◇太陽の位置

- ① 太陽の位置は、「太陽高度(h)」と「太陽方位角(α)」であらわす。
- ② 太陽が、子午線上にきたとき(真南にきたとき)を「南中」といい、南中から、次の南中までを「真太陽日」という。
- ③ 「太陽高度」は、太陽光線と地平面がなす角で、南中時が最大となる。
- ④ 「太陽方位角」とは、太陽の方向と真南方向とのなす角で、南中時を 0° とする。

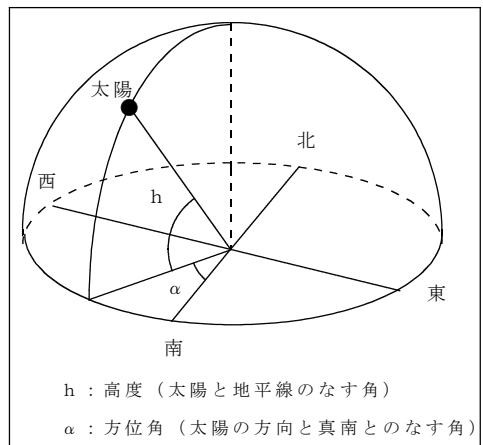


図 太陽の位置

◇日影曲線図

水平面上に垂直に立てた棒の先端の日影が、太陽の運行に従って、その平面に描く曲線を日影曲線という。

- ① 太陽の高度・方位角・日影の長さ等まとめて表した図で緯度によって異なった図となる。
- ② 春秋分における日影曲線は直線となる。

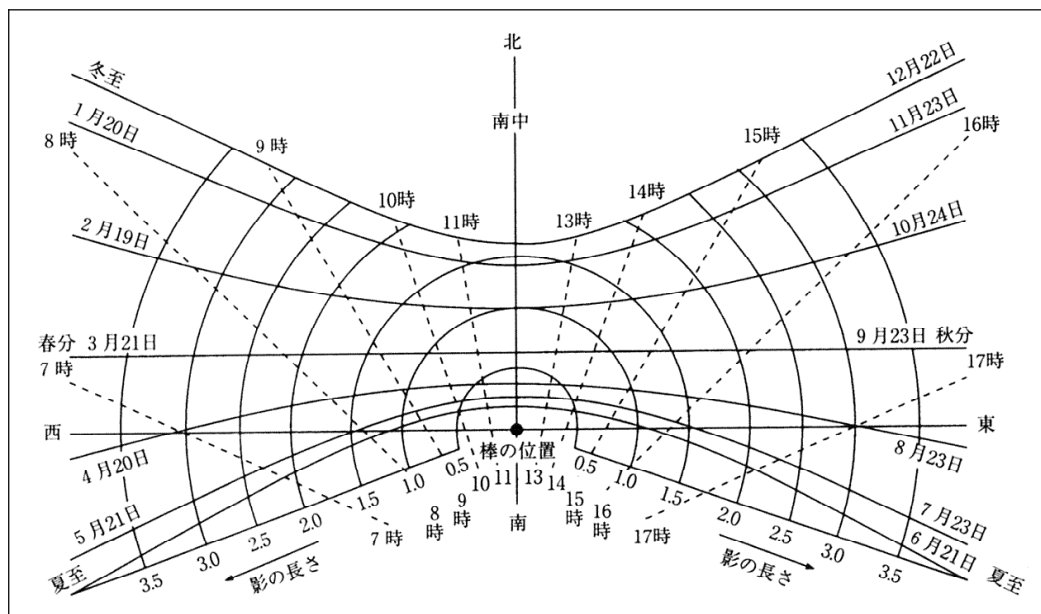


図 日影曲線図(北緯 35°)

2. 日照計画

2-1. 隣棟間隔

◇隣棟間隔の定め方

建物配置を計画する場合、南北方向の隣棟間隔は、日照条件によって定められるのが一般的である。

- ① 日照時間の検討は、冬至の日照時間を基準とする。
- ② 右図より、同じ日照時間を確保するためには、緯度が高い地域ほど南北の隣棟間隔を大きくとる必要がある。(前面隣棟間隔係数が大きくなるほど、隣棟間隔も大きくなる。)

◇建物の日影

- ① 建物の高さが同じである場合、東西に幅が広い建物ほど影の影響の範囲が大きくなる。
- ② 建物の高さが高くなると、日影は遠くに伸びていくが、一定の高さを超えると長時間影となる範囲はあまり変化しなくなる。
- ③ 建物の日影を求めるには、日影曲線図を利用するのがよい。下図の例では建物上にA点を定めその日影B点を日影曲線上に求め、これを基準として建物の日影を描いている。図の斜線部分が建物の日影であり、日影が最も長くなる日は冬至である。

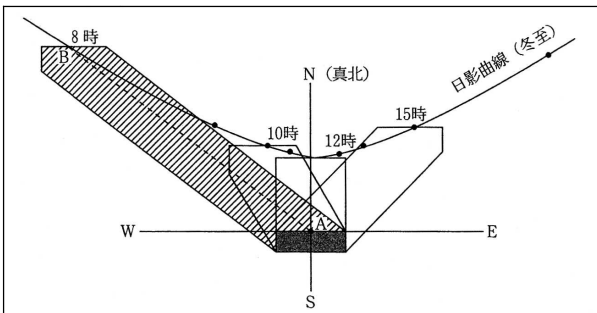
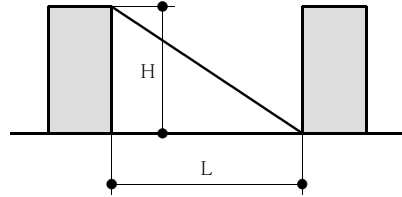


図 日影図



$$L = \epsilon H$$

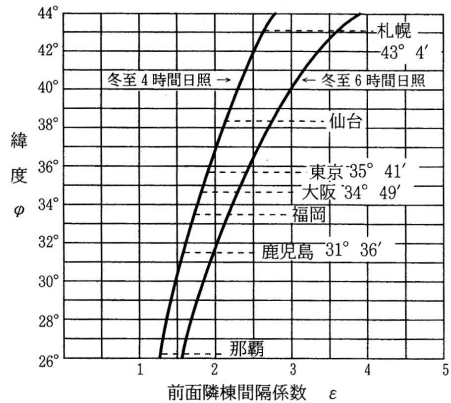
H : 日影を生じさせる部分の最高高さ (m)

L : 隣棟間隔 (m)

ϵ : 前面隣棟間隔係数

(図(ロ)から求める。)

(イ)



(ロ) 緯度別、冬至日照時間と前面隣棟間隔係数との関係(平たん地の場合)

図 前面建築物と隣棟間隔の関係

2-2. 日影規制

建築基準法による日影規制は、冬至日に建築物が隣地に及ぼす日影を時間数で規制するものである。

2-3. 終日日影

建物の周囲で1日中全く日照のない部分を「終日日影」という。

- ① 終日日影の大きさは、建物の高さが高い場合には、東西方向の長さに比例した大きさとなる。また、建物の軸の方向によっても異なる。
- ② 夏至の日に終日日影となる部分は、1年中日照がないこととなり、これを「永久日影」という。
- ③ 建物の形や向きによっては永久日影が生じるので、計画にあたって注意する必要がある。

2-4. 日射

日射は、熱的作用に着目している場合の太陽からの放射エネルギーをいう。

◇日射量

日射の強さは、単位面積が単位時間に受ける熱量 ($\text{MJ}/\text{m}^2 \cdot \text{日}$) で表され、これを日射量という。

- ① **直達日射量**
太陽からの放射のうち、大気中で吸収・散乱されずに地上に直接到達する放射エネルギー量。
- ② **天空放射量**
途中で乱反射されて地上に達する日射量である。(『拡散日射量』ともいう。)
- ③ **全天日射量**
直達日射量と天空放射量の合計である。

◇建築物が受ける日射量

- ① 地表で受ける日射量は、日照のある場合は全天日射量であるが、日照のない場合は天空放射量だけになる。
- ② 日射を受ける面の熱効果は、その面の方位、材質などで異なるが、水平面及び東西、南、北の鉛直面が受ける1日間の直達日射量(終日直達日射量)の年変化を示すと右図のようになる。

直達日射量の 大 → 小 関係

- ☆ 夏期…水平 → 東西 → 南 → 北
- ☆ 冬期…南 → 水平 → 東西 → 北

★★アドバイス★★右図より分かること!

- ☆ 東西面壁は夏至が最大となり、冬至は水平面より少ない。
- ☆ 水平面は夏期に多く、冬期に少ない。
- ☆ 南面壁は冬期に多く、夏期に少ない。
- ☆ 北面壁は夏至の前後に日射がある。

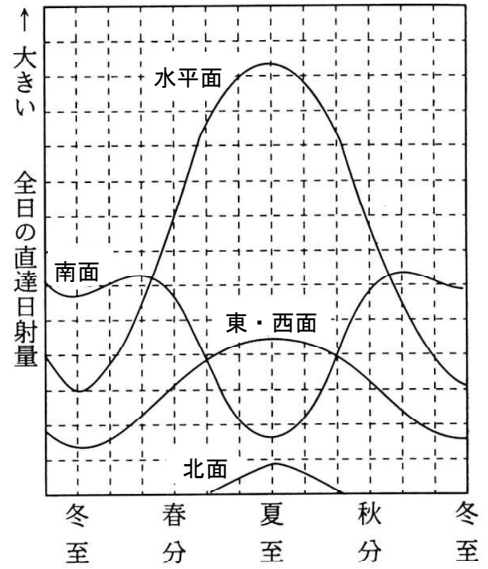


図 各面の直達日射量

3. 採光・照明

3-1. 光の用語と単位

表 光の用語と単位

用語	用語の説明	単位
光束	単位時間あたりに発散、透過または入射する光のエネルギー量。	ルーメン [lm]
光度	光源から発散する光の強さ。 点光源からある方向へ発する単位立体角当たりの光束の量をいう。	カンデラ [cd]
照度	光を受けている面の明るさ。 単位面積あたりに入射する光束で示す。	ルクス [lx] = [lm/m ²]
輝度	広がりをもつ光源の表面の明るさ。 光源面または光を受けた反射面のもつ光度の面積密度をいう。	[cd/m ²]

3-2. 昼光

昼光とは、太陽光をいい、直射光と天空光に大別される。

☆直射光：大気中で散乱、反射されずに地表に直接到達する太陽光である。

☆天空光：大気中で散乱、反射され地表に到達する直射光以外のものであり、空の明るさのことである。

◇採光

採光は昼光より明るさを得ることをいうが、直射光は変動が激しく、光源として直接利用できないので、室内の採光計画では、原則として、天空光を活用することを考える。

◇昼光率

昼光率は、室内のある点の照度と屋外における全天空照度との比率で表す。

$$\text{昼光率} = \frac{\text{室内にある一点の照度}}{\text{屋外における全天空照度}} \times 100 (\%)$$

- ① 全天空照度とは、その点を取り囲む天井・壁などの建築物や障害物を全て取り去ったときの天空光のみによる照度をいい、直射光は含まない。
- ② 採光計画では、照度の代わりに昼光率を明るさの指標として用いる。

◇昼光率の分布

- ① 室内における昼光率の分布は一定ではなく、窓の位置によって大きく変わる。
- ② 同じ面積の窓でも、窓の位置、大きさ、窓までの距離によって、昼光率は異なる。
- ③ 天窓による採光は、側窓による採光よりも採光量や照度分布などの面で有利である。
- ④ 照度分布の均斉度※は、部屋の奥行きが深いほどわるくなる。

※ 均斉度^{きんせいど}: 室内の照度分布の良さを表す指標。
(最小照度 / 最大照度)

〈例〉均斉度がよい → 明るい所と暗い所の差が少ない。
均斉が悪い → 明るい所と暗い所の差が大きい。

◇採光調節

昼光率の分布を平均化するためには、次のような採光調節を行う。

- ① 天井を高くして高い位置に窓を設ける。
- ② 縦長の窓を設ける。
- ③ 小さな窓を等間隔に設ける。
- ④ 天井や壁面の仕上げを明るいものとする。(反射率の大きいものを選ぶ)
- ⑤ ルーバーやブラインドなどを設けて調節する。
- ⑥ ガラスブロック、すりガラス、型板ガラス等のように半透明なものを用いて、やわらかい採光をとれるようにする。
- ⑦ 天窓(トップライト)を設ける。
- ⑧ 室の奥行きを深くしない。

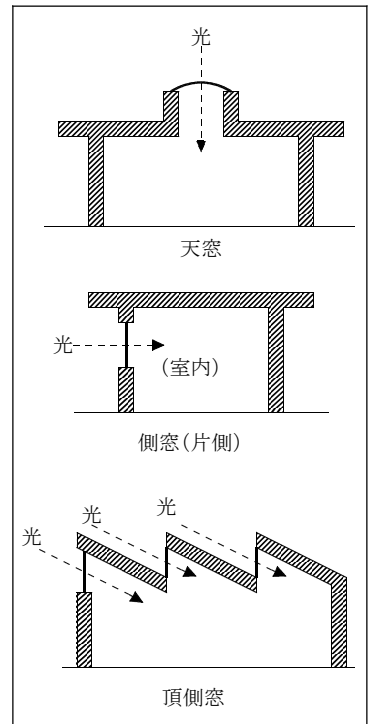


図 窓の形式

3-3. 照明

照明は、太陽による採光照度が不足する場合に、人工光源の直接光と反射光を利用して照度を確保するものである。

◇照明灯の種類と特徴

種類	特徴
白熱灯	・光の色は暖かい感じのものが多い。 ・発熱量が多い。
蛍光灯	・光の色は冷たい。 ・白熱灯に比べ演色性※に劣る。
LED	・同じ明るさでの消費電力は、白熱灯＞蛍光灯＞LEDの順で少ない。 ・光の色は冷たい。 ・白熱灯に比べ演色性に劣る。
ハロゲンランプ	・昼光色・高輝度で劇場、スポットライトに使用される。
水銀ランプ	・始動時間が長く、演色性が悪いが、大光束が得られ、効率がよく寿命が長いので、体育館や野球場などに使用される。
ナトリウム灯	・低圧のものは、オレンジ色の単色光でトンネル内や道路照明に使用される。

※演色性

照明器具が物体を照らしたとき、その物体の色の見え方に及ぼす光源の性質のこと。

自然光で見た場合に近いほど演色性がよいとされる。

◇照度計算

光度 I の点光源からある距離にある受照面上の照度 E は、光源の明るさに比例し、光源からの距離 h の二乗に反比例する。

$$E = \frac{I}{h^2}$$

ただし E : ある点の照度 (lx)
 I : 点光源の光度 (cd)
 h : 光源からの距離 (m)

◇照度基準

それぞれの場所の基準面における維持照度の推奨値及び範囲を示す。

表 照明設計基準(抜粋)

場所		推奨照度 (lx)	照度範囲 (lx)
事務所	製図室	750	500 ~ 1,000
	事務室	750	500 ~ 1,000
	屋内非常階段	50	30 ~ 75
学校	教室	300	200 ~ 500
	階段	150	100 ~ 200
	廊下	100	75 ~ 150
商業施設	劇場のロビー	200	150 ~ 300
	エレベータホール	500	300 ~ 750
	レストランの食卓	500	300 ~ 750

4. 換気

換気とは、一般に建物内の空気が外気と入れ替わることをい
い、換気の方法には、「自然換気」と「機械換気」がある。

4-1. 自然換気

自然換気には、風圧力による換気と温度差による換気がある。

◇風圧力による換気

建物の風上側は正圧、風下側は負圧となるため、両側に開
口部があると換気が行われる。

換気量は、風速、開口部面積に比例する。

◇温度差による換気(重力換気)

室内外の温度差により、空気に浮力が生じ換気が行われる。
外気温より室温が高い場合、開口の下部から外気が流入し、上
部から室内空気が流出する。

換気量は、他の条件が同じであれば、流入口と流出口との高
低差が大きいくほど多い。

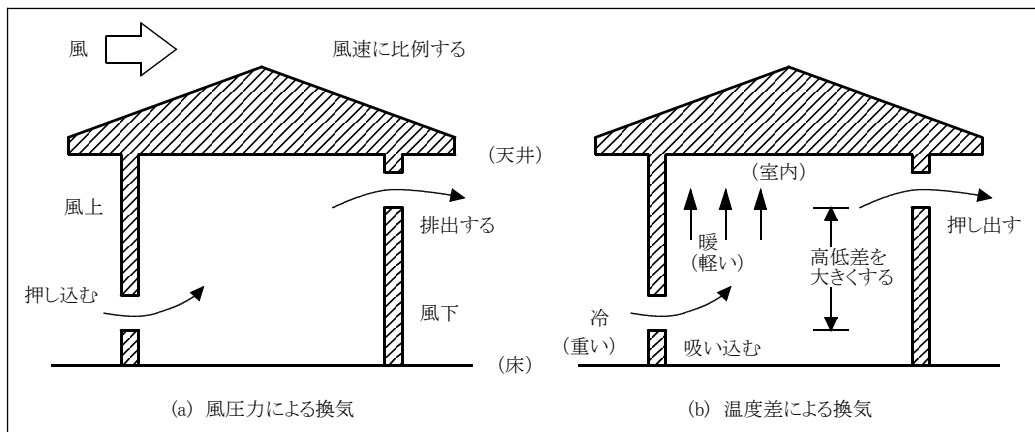


図 自然換気の方法

4-2. 機械換気

機械換気には、機械だけによる場合と自然給排気と組み合わせた場合とがある。

◇第1種機械換気（機械給気＋機械排気）

室内の気流分布や圧力の制御は容易であるが、設備費が高くなる。室内圧力を任意にできる。

調理室、屋内駐車場、機械室などに用いられる。

◇第2種機械換気（機械給気＋自然排気）

室内は正圧になるので、室内空気は外部に漏れやすく、臭気や有毒ガスを発生する部屋には適さない。

クリーンルーム、ボイラー室、発電機室に用いられる。

◇第3種機械換気（自然給気＋機械排気）

室内は負圧となり、室内空気は外に漏れにくいので汚染室に適する。

厨房、湯沸室、便所、浴室などに用いられる。

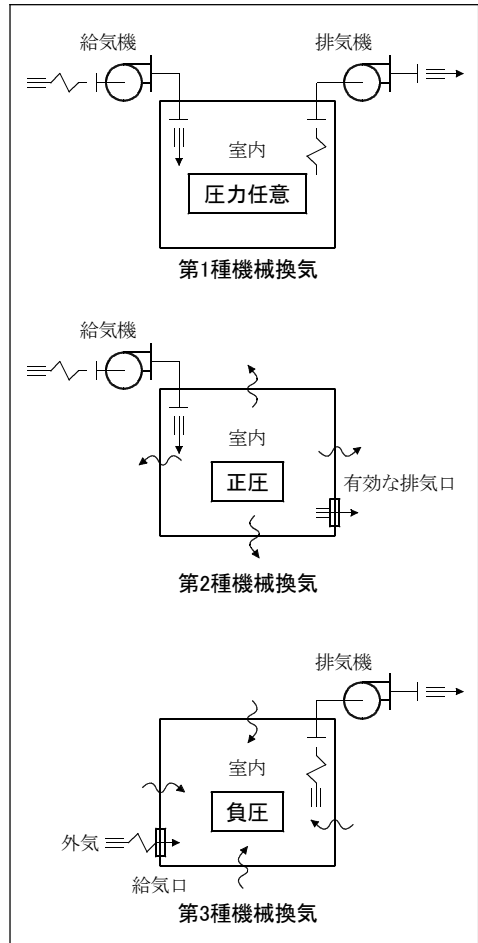


図 機械換気の種類

4-3. 局所換気

室内の空気汚染の発生源が局所的に限定される場合には、汚染物質の種類・有害性の度合い及び飛散する方向または室内作業の状態や目的に応じて局所換気を行う。

◇排気フード

排気フードは、汚染物質を飛散または拡散しないうちにダクト内に吸い込んで排気できるように設置する。

- ① 汚染源の位置を的確に把握し、吸込み気流と汚染ガスの流動方向を一致させ、フードに汚染物質の気流が有効に集中するような形状とする。
- ② できるだけ汚染源に近接して、汚染源を囲むように設ける。
- ③ フードの吸込み風速はできるだけ速くする。