

0 過去問リスト

各単元における当該範囲の過去問（平成 14～24 年までの 11 年分）を示す（注：表中の「×2、×3」は過去の出題回数を示します）

第 1 部 建築環境

1 室内気候

1.1 温熱要素

温熱指標	6 温熱要素とは、気温・放射温度・湿度・気流、さらに代謝量・着衣量 ×2
温熱指標	新有効温度（ET*）とは、6 温熱要素より求めた温度で、湿度 50%と仮定した場合の温度で示される
温熱指標	SET*が 22.2～25.6℃の場合、温冷感は「快適、許容出来る」の範囲である ×2
温熱指標	PMV とは室内の温熱感覚に関する指標、気温・放射熱・湿度・風速・代謝・着衣量を考慮したもの
温熱指標	PMV とは、人体の熱負荷に基づき、熱的中立に近い状態の人体の温冷感を示す
温熱指標	作用温度は、乾球温度・気流・平均放射温度・周壁面温度・体表面積より算定（湿度は無関係） ×2
温冷感覚	全身温冷感が中立状態にあっても、局所温冷感に係わる不快要因があると、快適な状態とはならない
温冷感覚	放射の不均一性とは放射温度の差で表され、冷たい空気では 10℃以内、天井では 5℃以内とする ×2
温冷感覚	気流の乱れの強さが大きいと、平均風速が低くても不快に感じることがある ×2
温冷感覚	冬期において窓ガラス付近で冷却された空気が下降する現象はコールドドラフトと呼ばれる
温冷感覚	椅座位の場合、くるぶし（床上 0.1m）から頭（1.1m）までの気温差は 3℃以内 ×2
温冷感覚	床暖房の表面温度の上限は 30℃程度、低温やけどの防止の為
代謝・発熱量	総発熱量は顕熱発熱と潜熱発熱の和、顕熱発熱は体温上昇、潜熱発熱は発汗蒸発による
代謝・発熱量	成人の単位体表面あたりの代謝量は、58.2W/m <sup>2</sup> 程度
代謝・発熱量	標準的な体格の成人の椅座における発熱量は 100W/人程度（代謝量は 58.2W/m <sup>2</sup> 程度）
代謝・発熱量	代謝量が増えるにつれ（作業が重くなるにつれ）、潜熱発熱の割合が上昇する
温熱要素	着衣による断熱性能（温熱要素）の単位は clo（クロ）
温熱要素	平均放射温度は、グローブ温度・空気温度・気流速度より求められる
温熱要素	グローブ温度計はつや消し黒の無発熱球の放射と対流による平衡温度を測定するもの

1.2 湿り空気と湿り空気線図

汚染物質	汚染物質の許容量、浮遊粉塵量は 0.15mg/m <sup>3</sup> 以下
汚染物質	二酸化炭素濃度 4%程度で頭痛や血圧上昇、7～10%で数分以内に昏睡
汚染物質	シックハウスの対策として、使用する材料に留意する以外にも、換気を行うことも有効
汚染物質	シックハウス症候群の原因とされる物質には、害虫駆除等で用いられる有機リン系殺虫剤も含まれる
汚染物質	揮発性有機化合物（VOC）は、シックビルディング症候群の原因となることがある
汚染物質	喫煙によって生じる汚染物質個別の必要換気量は、粉塵＞一酸化炭素＞二酸化炭素

2 換気・通風

2.1 自然換気と機械換気

無し

## 2.2 自然換気

温度差換気	外気温が室内温度よりも高いときは、中性帯よりも上側の開口から外気が侵入する
温度差換気	暖房時に温度差換気を行うと、中性帯よりも下側が換気経路の上流（給気側）になる
温度差換気	建物内の空気密度の差は、煙突効果を発生させる要因となる（＝重力換気）
内外圧力差	温度差換気において上下に大きさの異なる窓がある場合は、大きな開口部の方が圧力差は小さい
内外圧力差	上下に大きさの異なる窓がある場合、流入・流出量は両窓ともに等しい
開口部流量	開口部の有効面積と、開口部内外の圧力差の平方根に比例する ×2
開口部流量	建物内の温度差や建物周囲の風圧力を考慮して、換気口等の大きさを検討する
流量係数	通常の窓では 0.6～0.7 程度、開口部が滑らかに縮小するベルマウスでは 1.0 に近づく
温度分布	放熱器などを熱損失の大きい窓付近に設けると、室内の温度分布の偏りを少なくする
温度分布	住宅の断熱性能を高めることにより、室内上下の温度差は小さくなる
風力換気	換気量は、外部風向と開口条件が一定ならば外部風速に比例する
風力換気	風上側と風下側の両窓の面積が等しく、位置も向かい合っている場合が最も換気量が多くなる
風力換気	内外圧力差が 2 倍になると、通過風量は $\sqrt{2}$ 倍となる

## 2.3 換気量と換気回数の計算

必要換気量	室内の汚染物質の発生量を汚染物質の許容値と外気の汚染物質濃度の差で除したもの
室内絶対湿度	室容積が小さいほど・換気回数が少ないほど、室内絶対湿度は高くなる
全般換気	室全体の空気を入れ替えることにより、汚染物質の希釈・拡散・排出を行う換気方式
排気	排気口の位置は、室内における汚染物質の濃度分布に影響を与える
燃焼器機	密閉型燃焼器機においては、室内空気を燃焼用として用いてはならない
燃焼機器	密閉型暖房機器は、燃焼による室内の空気汚染のおそれが少ない
燃焼器機	半密閉型燃焼機器は室内の空気を燃焼に使い、排気は排気筒によって行う方式
不完全燃焼	酸素濃度が 19% 程度以下になると不完全燃焼、18% 以下で不完全燃焼による一酸化炭素の発生が増加

## 2.4 機械換気

換気法	第一種換気法により居室ごとに個別換気を行う場合は、扉にアンダーカットやガラリは不要
換気法	第一種換気法は吸排気を機械で行うので、室内圧の気圧の制御（正圧・負圧）を行うことが可能
換気法	第二種換気法は、機械給気により室内圧を正圧に保つので、クリーンルーム等に適した換気法
換気法	第二種換気は室内側が正圧となり、汚染空気の室内への流入を防ぐことができる
換気法	第三種換気法においては、気密性が低い建物においては給気口からの安定的な給気が行えない
換気法	厨房においては、排気量 > 給気量とする（第 3 種換気法）
換気法	JIS によるクリーンルームの空気清浄度の等級はクラス 1～9 があり、クラス 1 が最も清浄度が高い
置換換気	室内設定温度よりも低温の空気を室下部より流入させ、室内の発熱を利用して空気を循環させる換気法
置換換気	設定温度よりもやや低い温度の室下部より流入させ、汚染物質を室上部から排出させる換気法
置換換気	混合換気方式に比べて換気効率は高い
気密化	気密化を図ると、必要換気量を安定的に確保し換気経路が明確化される ×2
換気システム	24 時間換気システムを採用する場合には、住戸全体が 0.5 回/h の換気回数を確保すること
シックハウス	機械換気を採用する場合の換気回数は、天井高さが高い場合には値を小さくすることが可能
シックハウス	シックハウスの対策として、使用する材料に留意する以外にも、換気を行うことも有効



シックハウス	シックハウス症候群の原因とされる物質には、害虫駆除等で用いられる有機リン系殺虫剤も含まれる
フィルタ	粉塵除去用のエアフィルタの粒子捕集率の測定法には、計数法・比色法・質量法の表示方法がある
通気窓	エアフローウィンドウ：二重の窓ガラス内部に室内空気を通す、夏季の日射熱排気・冬季のドラフト防止
空気齢	室内に流入した新鮮空気が室内のある点までに達するのに要する時間（新鮮空気の提供量の指標） ×2
空気齢	室内のある点の空気新鮮度を示す換気効率に関する指標、値が小さいほどその点の空気の新鮮度が高い ×2
空気余命	室内のある点から排気口に達するまでの時間
特殊換気法	ハイブリッド換気法とは自然換気の省エネルギー性と機械換気の安定性を両立させた換気法

### 3 伝熱と結露

#### 3.1 伝熱と結露

総合熱伝達率	対流熱伝達率と放射熱伝達率を合計したもの
対流伝達	対流熱伝達率では、表面積が大きい粗面ほど、風速が大きいほど値が大きくなる
対流伝達	壁体の表面付近では層流、表面から離れた所では乱流が生じる
熱伝導率	一般の材料ではかさ比重大きくなるほど熱伝導率は大きくなるが、グラスウールは逆に小さくなる
熱伝達率	壁体近傍の風速が大きいほど、大きくなる
熱伝達率	発泡性の断熱材では空隙率が同じ場合、材料内部の区報面積の寸法が小さいものほど熱伝導率は小さくなる
熱伝達率	断熱材に水分が含まれると熱伝導率が上昇し、断熱性能が低下する
中空層の伝熱	複層ガラスは中空層に乾燥空気を注入したもので、断熱効果が高い
中空層の伝熱	二重窓（半密閉）においてはガラス相互の間隔が 3cm 以内では間隔の増加で熱抵抗が急増
中空層の伝熱	二重窓（半密閉）においてはガラス相互の間隔が 3cm 以上では熱抵抗の増加は無い
熱貫流抵抗	単体ガラスは、室内側の熱伝達抵抗+ガラス熱伝導抵抗+屋外側熱伝達抵抗、熱伝導抵抗の値が最も小さい
熱貫流抵抗	内外表面の熱伝達率も考慮するため、材厚が 2 倍になっても熱貫流抵抗は 2 倍にはならない ×2
断熱性能	性能を高めることにより室温と室内表面温度の差を小さくする、室内上下の温度差も小さくできる
断熱性能	冬季の暖房室において、室内気温が同じであっても断熱性能が低いと人体からの熱損失は増す
断熱性能	熱線吸収板ガラスは日射熱の侵入を防ぐ効果があるが、冬期の断熱効果は透明板ガラスと同程度 ×2
断熱性能	外壁に面する隅角部の室内表面温度は、平面壁部分よりも外気温に近づく
熱容量	暖房停止後の室温降下では、熱容量が同じであっても建築物の断熱性の良否により室温変化は異なる
熱容量	熱容量が大きな建物ほど、室温の変動は緩慢になる

#### 3.2 結露対策

表面結露	壁体表面付近の空気の露点温度と壁体表面温度との関係により生じる（差が大きいほど危険）
表面結露	屋外に接した北側の非暖房室は結露しやすい
表面結露	換気を行うと室内の絶対湿度が下がるので、表面結露の防止に有効
表面結露	熱橋部分の室内側は表面結露が発生しやすい
表面結露	結露防止において、冬季における窓付近の結露防止にカーテンは逆効果 ×2
内部結露	屋根の防湿においては、断熱材の外気側に通気層を設けると内部結露の防止となる
内部結露	二重サッシの間の結露を防止するためには、室内側のサッシの気密性を高める
内部結露	繊維系の断熱材を用いた外壁の壁体内結露を防止するためには、断熱材の室内側に防湿層を設けること
熱橋	ヒートブリッジ（熱橋）部分付近の室内気温は、外気温度に近くなる

## 4 日照・日射

### 4.1 太陽の位置

無し

### 4.2 日射

日射熱	建築物の日射熱取得は、直達日射・天空放射・地表面からの反射・高温物体からの再放射の合計
日射熱	外壁や屋根の色は「冬季の日射熱吸収」または「夏季の日射熱反射」のいずれを優先させるか検討
Low-E ガラス	金属膜をコーティングして長波長域である赤外線の反射率を高めたガラス
ルーバー	水平ルーバーは南面、鉛直は東西面の日照・日射調整に有効 ×4
ライトシェルフ	採光窓付近に取り付けられた反射材、室の奥まで昼光を導き室内照度の均斉度を高める ×2
光ダクト	ダクト内部に反射率の高い素材を用いて、採光部から目的空間まで自然光を運ぶ装置
日射遮蔽係数	厚さ 3mm の普通ガラスの日射熱取得量を基準とし、実際に使用するガラス窓の日射熱取得量の比
日射遮蔽係数	値が大きいほど、日射熱取得量が大きい
日射取得率	「ガラスに入射した日射量」に対する「室内透過・吸収日射のうち室内へ再放射の日射量の計」の割合
ヒートアイランド	建物自動車等からの排熱・建物地盤における蓄熱・蒸発冷却の期待できる緑地の減少等が原因

### 4.3 日照

直射日光色温度	直射日光の色温度は、日の出：3200K、日没：2600K 程度、午前・午後：5000K、正午：5500～5800K
可照時間	北緯 35 においては、南向き鉛直壁面では、夏至 7 時間程度、冬至 9 時間半程度、春秋分で 12 時間程度
日照時間	実際に直達日射が照射した時間数
日影曲線図	鉛直に立てた棒の影先端の軌跡、春秋分では直線になる
水平面日差し曲線	年間の水平面の日差し曲線を 1 枚にまとめたもの、逆日影曲線図とも
日影図	真太陽時の影の方向を測定することにより、真北を求めることが可能
日照図表	冬至などの特定に日における対象となる建物が検討点に及ぼす日影の影響を示したもの
等時間日影図	日影時間の等しい点を結んだものを等時間日影図という
等時間日影図	東西に長い建物ほど 4 時間日影の面積は大きくなる(高さよりも東西長さの方が日影時間への影響が大きい)
島日影	東西に 2 つの建築物が並んだ場合に、それらの建物から離れた位置に生じる
終日日影	夏至の日の終日日影は、1 年中日影

## 5 採光・照明

### 5.1 光と視覚

可視光線	可視光線の波長範囲は 380～780nm
比視感度	555nm (黄緑色近傍) が比視感度が最も高い、赤色では黄緑色の 0.2 倍程度
比視感度	明所視においては黄緑近傍、暗所視では青緑近傍の視感度が最も高くなる
分光透過率	光の波長ごとの透過率、可視光線の波長域に比べて、赤外線の長波長域の方が小さい

## 5.2 光の単位

光束	ある面を単位時間に通過する光の放射エネルギーの量を視感度で補正した値	×3
光束	光源の明るさを表す指標、単位はルーメン (lm)	
光度	点光源から特定の方向に出射する単位立体角当たりの光束	
照度	単位面積当たりの入射光束、その場の明るさを示す (照明が当たっているものの明るさを示す)	×2
照度	比視感度を反映している (光束に準拠する単位なので)	
光束発散度	光源・反射面・透過面から発散する単位時間あたりの光束	×2
輝度	光源・反射面・透過面から特定の方向に出射する単位面積当たり・単位立体角当たりの光束	
輝度	見る方向から光の発散面の明るさを評価する測光量、光源のみならず反射面・透過面での定義も可能	×2
輝度	点光源から均等拡散面上の受照点へ向かう光度を 2 倍にすると、受照点を望む輝度も 2 倍となる	
輝度	屋内照明器具による不快グレアの評価に用いられる	
輝度	均等拡散面上における輝度は照度と反射率との積に比例する	×2

## 5.3 採光

採光計画	採光計画 (昼光率・設計用照度等) においては、直接光は対象とせず、天空光を対象とする	
設計用照度	設計用全天空照度では、快晴時 1000lx 程度、特に明るい日 (薄曇) で 5000lx (快晴時の 5 倍)	
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	
昼光率	全天空照度に対する室内観測点照度の百分率 (%)	
昼光率	窓と室内観測点の位置関係のみならず、室内表面の反射率や窓外の建築物などの影響も考慮する	×3
昼光率	学校の普通教室の昼光率は 2% 程度必要	
昼光率	窓を大きく・位置を高く、ガラスの透過率を高くする等は、昼光率を向上させる	×2
昼光率	直接光と間接光の両者の影響を考慮する、 $\text{昼光率} = \text{直接昼光率} + \text{間接昼光率}$	×2
昼光率	全天空照度に関わらず一定の値となる	
昼光率	受照点に対する窓面の立体角投射率により値は変化する	
立体角投射率	光源面の形状によらず算定可能	
照度分布	室内における照度の分布を示したもの	
照度分布	側窓採光の場合、窓の位置が低い方が室内床面の照度分布は不均一となる	
均斉度	片側採光の室における照度の均斉度は、1/10 以下とすることが望ましい	
均斉度	透明なガラスを用いるよりも、拡散性が高いガラスを用いるほうが均斉度は高まる	×3
頂側窓	北側採光に安定した光環境が得られる	

## 5.4 天空率

無し

## 5.5 明視

視認性	注視している対象がはっきり見えるか否かの属性、視対象と背景色の明度差の影響を大きく受ける	
グレア	まぶしさ、視野内に極端な高輝度の光源がある場合に生じる	
グレア	あくまで現象の名称であり、高輝度を発生させる光源に対する名称ではない	
モデリング	視対象物に光を当てた場合の陰影による立体感や質感を表現する際の光源の能力	
モデリング	光源種により立体感・質感は異なる	×3

演色性	色温度が同じ光源であっても視対象物等の差異等により演色性は異なる
演色性	光源の分光分布の影響を受ける、同じ物体でも異なる分光分布で見え方が異なる
演色性	白熱灯の演色性は高い
演色評価数	基準の光の下における物体色の見え方からのずれをもとにした数値
平均演色評価数	白色 LED ランプは 70~80 (演色評価が高い)、水銀ランプは 40~50 ×2

## 5.6 照明

人工照明	光源色の評価は、色温度・平均演色係数・色度等によって行う
照明種類	白色 LED の光源効率 (光束/消費電力) は 20lm/W 程度、白熱電灯で 18lm/W (あまり変わらない)
照明種類	白色 LED の色温度は 6500K 程度、昼光色蛍光ランプも同程度
照明種類	白色 LED の寿命は 30,000 時間程度、蛍光ランプの寿命は 6,000~12,000 時間程度
照明種類	水銀ランプの色温度は 4,100K 程度、白熱電球の色温度は 2,850K 程度 ×2
照明種類	色温度：昼光色蛍光ランプ 6,500K、昼白色蛍光ランプ 5,000K、高圧ナトリウムランプ 2,200K
配光曲線	照明器具の中心を原点として光源の光度を極座標に示したもの ×2
照明方式	全般照明はタスクアンビエント照明よりも電力消費量が大さい
照度基準	JIS の照度基準は、特に指定がない限り床上 85cm の位置における水平面を対象としている
光束法	照明率に影響を及ぼす要素には、室指数・器具効率・室内反射率・照明器具の配置がある
照度維持制御	適正照度維持制御の有無による照度の差は、ランプ交換直前が最大で、交換直後が最大になる

## 6 色彩

### 6.1 混色

混色	減法混色とは、混ぜ合わせる程に明度が低くなる混色、元のどの色よりも暗くなる ×2
混色	加法混色において無彩色となる 2 つの色は、互いに補色の関係にある

### 6.2 色彩

マンセル表色系	マンセル表色系では、色相・明度/彩度の順に色の三要素が示される ×2
マンセル表色系	明度は、マンセル表色系ではバリュー (Value) として表記される
マンセル表色系	マンセル表色系では、7.5YR 7/5 よりも 7.5YR 6/5 とされる色のほうが暗い ×2
マンセル表色系	マンセル表色系において、彩度の最大値は色相・明度により異なる
XYZ 表色系	xy 色度図上においては、x の値が大きいほど赤が強くなり、y の値が大きいほど緑が強くなる傾向にある
XYZ 表色系	3 つの刺激値のうち、Y は光源色の場合、光束等の測光量に対応している
XYZ 表色系	2 つの色の加法混色の結果は、xy 色度図上の 2 つの色の位置を結んだ直線上に表示される
表色系	JIS の物体色の有彩色系統色名は、基本色名に有彩色の明度・彩度の修飾語と色相の修飾語を付けて表す
色彩表現	色調 (トーン) とは、明度と彩度とを組み合わせた概念、「明るい」「濃い」等の修飾語で表現される

### 6.3 色彩効果

進出・後退	進出色とは、周囲よりも飛び出して見える色で、暖色や高明度色が該当する
面積効果	小さい色見本を使用して視感による測色を行う場合には、測色対象の面積を大きくしすぎないことに留意
面積効果	同じ色でも色見本 (面積小) で見るよりも、実際に壁に塗った方 (面積大) が高明度・高彩度に見える ×2
誘目性	色の誘目性とは目を引きやすいか否かの指標であり、彩度の高い色は誘目性が高い ×2

誘目性	色相においては背景色によって各色の誘目性は異なる
恒常性	照明の照度や演色性が少々変化しても、その光が一様に物体に当たっていれば物体の色を同じ色に認識できる
色彩感覚	異なる物体色を持つ物体でも、それらを照明する光の種類によって同じ色に見えることがある
色彩感覚	照度が低い際には色温度が低い色（赤などの暖色系）が好まれ、照度が高い場合は色温度が高い色が好まれる
色彩感覚	全波長を均等に反射する物体を太陽光のもとで見るとその物体の反射率が高いほど太陽光に近い白色に見える

## 6.4 色の対比

同化現象	囲まれた色・挟まれた色が、その周囲の色に近づいて見える現象を同化と呼ぶ
色彩感覚	小面積の高彩度色を大面積の低彩度色に対比させて用いるとアクセント効果を得ることができる

## 6.5 色彩調整

表色系	JIS の安全色の一般事項における「青」は指示および安全である
表色系	JIS において色材を一般材料とする場合、安全色は赤・黄赤・黄・緑・青・赤紫、対比色は白・黒
表色系	JIS の物体色の有彩色系統色名は、基本色名に有彩色の明度・彩度の修飾語と色相の修飾語を付けて表す
高齢者の色覚	高齢者では特に低照度の際に、色彩の分別能力が低下する

## 7 音響・振動

### 7.1 音の属性

音の属性	音の三要素とは、音の大きさ・音の高低・音色
音の属性	感覚量は刺激のべき乗に比例 ( $E=kl\alpha$ ) する、ステープンスのべき乗の法則
音の属性	人の音に対する間隔量は、音圧の対数に比例する（ウェーバー・フェヒナーの法則）
音の属性	可聴周波数はおおよそ 20~20,000Hz、対応する波長の範囲は十数 mm~十数 m 程度
音の属性	音圧レベルの等しい純音を聞いた場合、1,000Hz の方が 100Hz よりも大きく聞こえる ×2
音の強さレベル	音圧の実効値が等しい 2 つの音を合成した場合の合成音圧は $\sqrt{2}$ 倍となる
音の強さレベル	音の強さのレベルを 20dB 下げるためには、音の強さを 1/100 にする
音の強さレベル	音の強さが 2 倍になると音圧レベルは 3dB 増加、4 倍にでは 6dB 増加
聴感覚	マスキング効果とは、同種の他の刺激の存在により対象刺激の最小知覚閾が上昇する現象
聴感覚	カクテルパーティー効果とは、まわりが喧騒でも特定の音のみを聞き取ることができる能力のこと

### 7.2 騒音

騒音	A 特性音圧レベルとは、人体の聴感補正を加えた音のレベルであり、音の大きさの感覚に対応する
面音源	無数の音が広範囲に点在する場合等、理想的な面音源は距離減衰が生じない
透過騒音レベル	人体の聴感補正された音の時間平均値、変動する騒音の評価に用いる
騒音環境基準	住居用の地域においては、昼間は 55dB 以下、夜間は 45dB 以下とされるのが一般的
騒音許容値	スタジオの許容値は、NC-20 程度

### 7.3 防音と遮音

距離減衰	距離が 2 倍になると音の強さは 1/4 になる（6dB 低下する）
距離減衰	反射音がない空間において、点音源からの距離が 1m から 4m に変化すると音圧レベルは 12dB 低下する
透過損失	直接入射条件の透過損失は、壁の面密度と入射音の周波数の積で求められる

透過損失	TL (透過損失) = $10 \log_{10}(\text{入射音エネルギー} / \text{透過音エネルギー})$
透過損失	壁の単位面積当たりの質量が大きいほど壁の透過損失は大きい (質量則) ×2
透過損失	複層ガラスはその面密度の合計と等しい単板ガラスに比べて、中低音域において遮音性能が低下する ×2
質量則	面密度が高いほど、周波数が高いほど遮音性能は高い (透過損失が大きい) ×2
遮音性能	吸音率が高くて遮音性能が高いとは限らない (むしろ吸音率が高い方が遮音性能が低い場合が多い)
遮音性能	複層ガラスでは、コインシデンス効果により同じ面密度の単層ガラスよりも低周波数領域で遮音性能が低下
遮音等級	界壁における (空間) 遮音等級に関する D 値は、値が大きいほど遮音性能が高い (透過損失で評価するから)
遮音等級	Dr-55 は Dr-40 に比べて、空気音の遮断性能が高い
遮音等級	ボード直張り工法では、面密度は高くなるが遮音等級は低下するので留意 (共鳴透過が生じる)
遮音等級	床衝撃音遮音性能に関する L 値は、値が小さいほど遮音性能が高い (透過してしまった音のレベルで評価)

#### 7.4 吸音

吸音機構	孔あき板を用いた吸音構造では、孔と背後空気が共鳴を起こして音のエネルギーを吸収する
吸音機構	孔あき板を用いた吸音構造では、特定の周波数の吸音過多に留意する
吸音機構	中空二重壁の共鳴透過において、空気層を熱くすると共振周波数は低くなる
吸音機構	多孔質材料と剛壁面との間の空気層を厚さを増すと中・低音域の吸音率が上昇する ×2
吸音材料	天井付近に吸音材料を設置すると、残響時間は短くなる、明瞭度も向上する
吸音材料	天井付近に吸音材料を設置すると、室内で音を発した場合に室内の平均音圧レベルは小さくなる
吸音材料	天井付近に吸音材料を設置すると、隣室で音を放射した場合の空間音圧レベル差は大きくなる
吸音材料	多孔質材料は、その表面を通気性の低い材料で被覆すると、高温域の吸音率が低下する
吸音率	壁に入射する音のエネルギーに対する、透過音のエネルギーと壁に吸収された音のエネルギーの比 ×2
吸音率	入射音が一定ならば、吸音率が高いほど反射音のエネルギーは小さい
吸音率	壁の吸音率は、入射する音の周波数により値は異なる
吸音率	音源が同一ならば、平均吸音率の高い部屋のほうが、室内の平均音圧レベルは低くなる
吸音率	吸音率が 2 倍になると、室内平均音圧レベルは約 3dB 減少する
残響時間	室容積が大きいほど、室内の透過吸音面積が小さいほど残響時間は長くなる (セービンの残響式)
残響時間	コンサートホールの最適残響時間は、室容積が大きいほど長くなる
残響時間	平均音響エネルギーが $1/(10^6)$ (60dB) 低下するまでの時間、室容積が小さいほど・聴衆が少ないほど短い
ホール	シューボックス型は奥行きが深い長方形の平面に高い天井を有する形状
音響設計	サウンドスケープとは音の排除のみならず、音に意識を向ける事等により良質な音環境を提案すること
特異現象	フラッターエコーとは、平行な 2 つの反射面の間に、反射音が繰り返し留まる現象

#### 7.5 振動

無し

### 8 環境工学融合問題

- 教科書一読のこと

## 第 2 部 建築設備

### 9 暖房設備・空調設備

#### 9.1 空気調和と空調負荷の概要

一酸化炭素 濃度 1% で数分で死に至る

#### 9.2 空調負荷の種類と計算方法

最大負荷計算 照明・人体・器機等からの発熱は冷房時には負荷に含めるが、暖房時には含めない（安全側になるので）  
 顕熱負荷 室内外の温度差と風量、比熱の積で求める  
 期間負荷 全負荷相当時間とは、冷暖房の年間負荷積算値を最大熱負荷（熱源機器容量）で除した値  
 TAC 温度 設計用外気条件に用いられる、気象データに統計処理を行った値であり稀に見られる猛暑等の要因は排除

#### 9.3 冷房負荷

冷暖房負荷 構造体からの熱負荷+内部負荷（人体・各器機）、冷房負荷低減の為に構造体以外にも内部負荷も要低減  
 冷暖房負荷 冷暖房機は、外部負荷の多い窓付近に設置するほうが良好な室内環境が得られる  
 日射熱 窓からの日射による冷房負荷は窓から流入する日射量のみならず窓が温められて再放出される熱量も考慮  
 日射熱遮へい ガラスからの侵入熱は「透過する日射熱」「日射で暖められたガラスの再放射」「内外温度差の熱貫流」  
 日射熱遮へい Low-E（低放射率）ガラスとは、低放射膜をコーティングしたガラスであり、断熱効果が高い ×2  
 日射熱遮へい 室内側ブラインドは暗色よりも明色の方が日射遮蔽能力が高い ×2  
 照明の熱負荷 照明発熱負荷とは照明による発熱のことで、冷房負荷の一因となる  
 照明の熱負荷 照明の電力消費を減少させると、冷房負荷（冷房用エネルギー消費量）を減少させることが可能  
 機器の熱負荷 データセンターは発熱大きい、外気冷房や冷却塔の冷却水によるフリークーリングが有効  
 機器の熱負荷 オフィスの室内発熱の主因は OA 機器（照明機器よりも大きい）  
 消費指数 CEC/AC、年間消費エネルギー量を年間仮想空調負荷で除したもの、値が小さいほど効率良 ×2

#### 9.4 暖房負荷

無し

#### 9.5 暖房設備

配管方式 リバースリターン配管方式は、各負荷機器を結ぶ配管長さをほぼ等しくして、配管抵抗をそろえた方式  
 省エネ 運転開始後の予熱・予冷時間において外気取り入れを停止することは、省エネに有効 ×2

#### 9.6 空気調和設備

##### 9.6.1 空調方式

中央熱源空調方式 個人別の空調調整も可能（タスクアンビエント）なため、パーソナル空調方式としての採用も可能  
 中央熱源空調方式 設備関連機械室の所要スペースは、事務所ビルよりもシティーホテルの方が大きい  
 空調方式 単一ダクト変風量方式（VAV）は負荷に応じて吹出口の空気量や温度の調整が可能  
 空調方式 ファンコイルユニット方式はゾーニング制御・個別制御が容易、病室やホテル客室に採用される ×2  
 空調方式 変水量方式（VWV）、熱負荷に応じて送水量を調整可能、冷水ポンプの消費電力を抑えることが可能  
 空調方式 機械室面積は床面積比、全空気方式で 7.3~9.5%、ファンコイル・ダクト併用方式で 4.6~8.0%程度  
 空調方式 DDC は、自動制御方式の一、調節部にマイクロプロセッサが使用されて中央監視システムとの連動可

空調方式	床吹出し空調は二重床を利用するもので、床吹出口の移設・増設に対応しやすい
空調方式	冷温水の運搬熱量は、行き帰りの温度差・循環流量・水の比熱、水の密度の積で求める
外気取り入れ	室内の二酸化炭素濃度に応じて外気取り入れを制御する方式は、余計な外気負荷の低減に有効
外気冷房	外気ファン等で外気を取り入れ、内部発熱に対応するエコ換気
外気冷房	内部発熱が大きく必要外気量の小さい建築物ほど、効果が高い
外気冷房	外気冷房やナイトパージ（夜間外気導入）方式は、内部発熱の大きい建物の中間期・冬季に有効 ×3
外気冷房	外気温が低い状況で導入されるので取入れた外気の方が相対湿度が低い、加湿が必要となる場合もあり

## 9.6.2 空気調和設備に使用する機器等

冷凍機	ノンフロン化にともない自然冷媒であるアンモニア・二酸化炭素・水などが冷媒として用いられている
冷凍機	吸収冷凍機は、遠心式冷凍機に比べて大気に排出する熱量が約 1.5 倍となるので冷却塔は大型 ×2
冷却塔	冷却塔と外気取り入れ口との離隔距離は 10m 以上（レジオネラ症防止の為）
冷却塔	冷却塔の冷却効果は、冷却水の蒸発潜熱により得られる
冷却塔	電動冷凍機を用いた場合よりも二重効用吸収冷凍機を用いたほうが、補給水量は多い
冷却塔	冷却塔と外気取入れがらりとの離間距離は 10m 以上とする
冷却塔	密閉式冷却塔は送風機動力は大きくなるが、水質劣化による性能低下のリスクは少ない
コイル	冷温水コイルの通過風速は 2~3m/s 程度が望ましい、蒸気コイルは 3~5m/s 程度
フィルタ	粉塵除去用のエアフィルタの粒子捕集率の測定法には、計数法・比色法・質量法の表示方法がある
送風機	軸流送風機は静圧が低く風量が大きい、遠心送風機は静圧が高く風量が小さい傾向にある
送風機	軸動力は送風機の全圧と送風量との積で求められる ×2
送風機	同一性能の送風機を 2 台並列運転しても、風量は 2 倍とはならない
ヒートポンプ	井水は冬季において外気温よりも温度が高いため、ヒートポンプの熱源として効率が高い
ヒートポンプ	ヒートポンプ給湯器の成績係数は 3~4、電気温水器と比較して 1/3~1/4 のエネルギー消費
ヒートポンプ	利用効率は貯湯槽の容量や制御モードの影響を受ける
ヒートポンプ	ガスタービンヒートポンプは、エンジンの排熱の利用によって暖房運転時の効率の向上を図る
ポンプ	軸動力は「ポンプの吐出し量」と「全揚程」に比例する
ダクト	圧力損失は、送風動圧（ $=1/2 \times \text{空気密度} \times \text{風速}^2$ ）に比例して大きくなる
ダクト	風速 30% 減で送風動圧約 1/2、損失半分
ダクト	空調ダクトにおける圧力損失は、風速の二乗に比例する ×3
ダクト	送風エネルギー消費量、長方形ダクトの場合、正方形に近いほうが送風エネルギー消費量が小さい
吹出口	アネモ型の方がライン状吹出口よりもコールドドラフトが生じにくい
がらりの風量	風量 = 有効開口率 × がらり面積 × 面風速、面風速は 3m/s 程度とする ×2
がらりの風量	外壁ガラリの通過風量の基準は、給気で 3m/s 以下、排気で 4m/s 以下
がらりの風量	風量を同一と仮定した場合、外気取入れガラリの方が排気ガラリよりも正面面積は大きくなる

## 9.7 ガス設備

都市ガス	都市ガスの種類は、比重・熱量・燃焼速度の違いにより区分される
都市ガス	13A などの数値は熱量と比重の関係、アルファベットは燃焼速度 ×2

## 10 給・排水、衛生設備

### 10.1 水と健康、水質基準

無し

### 10.2 給水設備

給水系統	一般事務所では雑用水（上水）30～40%、雑用水 60～70%程度の比率となる
給水量	事務所ビルの一人あたりの1日の使用水量は60～100リットル（0.06～0.1m <sup>3</sup> ）程度 ×4
給水量	戸建て住宅で160～250リットル/人・日、集合住宅で200～350リットル/人・日
給水方式	高置水槽の低水位から最も高い位置にあるシャワーヘッドでも70kPaを確保すること ×3
給水方式	水柱の高さ1mあたり10kPaで概算（シャワーの場合は7m+配管抵抗分が必要）
特異現象	キャピテーション：配管内液体の局所発泡、振動・騒音・空回りによるポンプの効率低下
配管材料	給水管に樹脂ライニング鋼管を用いても、管端部の施工方法により赤水が発生する場合もある
配管材料	給湯用ボイラーの方が、空調用ボイラーよりも腐食しやすい
配管材料	ダクタイル鋳鉄管は、強靱性に富み衝撃に強く強度も大、上水の埋設用圧力管として用いられる
クロスコネクション	上水の給水・給湯系統とその他の配管系統が直接接続されてしまった事象
バキュームブレイカー	給水管内への排水の逆流（逆サイホン）を防ぐために給水装置に設ける（屋外散水栓など） ×2
バキュームブレイカー	吐水口空間を設けられない場合（洗浄式便器やホース接続水洗）はバキュームブレイカー必須
汚染防止	オーバーフロー管や水抜き管・空調設備の排水では吐水口空間が必須（排水管への直結禁止）×2
受水槽	飲料用受水槽の保守点検スペースは下部・側面で60cm以上、上部は100cm以上 ×3
受水槽	飲料用受水槽の保守点検スペースは要直径60cm以上のマンホール
受水槽	飲料用受水槽の容量は、1日の全予想給水量の40～60%程度必要 ×2
受水槽	飲料水系統と別系統ならば、雑用水の受水槽は床下ピットを用いたコンクリート製水槽でも可能
PS寸法	配管の施工・点検・修理等が安全・容易に行えるようにする他にも、配管の予備スペースを考慮
さや管ヘッダー方式	集合住宅における給水・給湯管の施工の効率化・再配管の容易さを図ったもの ×2
横管	集合住宅における各住戸用の横管は、スラブ上面と床仕上げ面の間に配管する

### 10.3 給湯設備

給湯温度	中央給湯設備の給湯温度は、貯湯槽内で60℃以上、末端の給湯栓でも55℃以上（レジオネラ菌対策）×2
太陽熱温水器	真南から±45度、対地角度0～30度の範囲に設置すると熱効率が低い
給湯器	ガス瞬間湯沸器能力表示は、1号あたり1 <small>リットル</small> /分の水の温度を25℃上昇させることができる能力で表示
熱源装置	蓄熱方式を採用することにより、熱源装置の負荷のピークの平準化がなされ、容量を小さくすることが可能
熱効率	ボイラ等の熱効率は、高位発熱量を基準とするものよりも、低位発熱量を基準とするもののほうが高い
給湯配管	加熱装置と膨張タンクをつなぐ膨張管には、止水弁を設けてはならない
給湯配管	セントラル給湯システムの給湯管には、銅管・ステンレス管などを用いる

### 10.4 排水設備

排水管	掃除口は管径100mm以下では15m以内、管径100mmを超える場合は30m以内に設ける
排水横管	通気取り出しは、排水管断面の垂直中心線上部から45°以内の角度で取り出す
排水立管	最下部の最も大きな排水負荷を負担する部分の管径と、いずれの階においても同一管径とする
雨水排水管	屋外にトラップますを設けて汚水排水管に接続する



雨水排水管	壁面に吹きつける雨水が下部の屋根面に合流する場合は、壁面積の 50%を下部の屋根面積に加算する
雨水立管	屋外において雨水以外の系統の排水管に接続してはならない
雨水立管	管径は、建設地の最大雨量とその立て管が受け持つ屋根面積等を考慮して検討する
排水トラップ	封水深さは臭気や虫の侵入を防ぐために 50~100mm とする
排水トラップ	厨房排水においては、グリース阻集器を設けるが、接続器にトラップを設けてはならない(二重トラップ)
排水トラップ	2重トラップ禁止、器具付きトラップの下流に U 字トラップ設置・グリース阻集器にトラップ併設など
排水トラップ	床排水に使用されるわん(ベル)トラップは、相似の際にわんが取り外されたままとなる危険あり
通気管	屋上を庭園・運動場等にする場合の解放口は屋上から 3m 以上立ち上げた位置で大気開口する
排水槽	吸込みピットを設け、床面はピットに向かって 1/15 以上 1/10 以下の勾配を設ける ×3

### 10.5 衛生設備

洗浄方式	ブローアウト式の大便秘器は、水たまり面が広く汚物の付着や臭気の発散が少なく衛生的
洗浄方式	大便秘器におけるロータンク方式は連続使用ができないので、不特定多数に使用される箇所では不適
洗浄方式	節水型サイホン式大便秘器の 1 回あたりの水使用量は 6 リットル程度(節水型とは使用料 6.5 リットル以下のもの)
洗浄方式	サイホンポルテックス式は、水たまり面が広く衛生的、洗浄音も少ない ×2
洗浄方式	不特定多数が使用する箇所における大便秘器の給水方式は、洗浄弁方式(フラッシュバルブ方式)が採用される
洗浄方式	サイホン式は、洗落とし式に比べて溜水面が広く汚れがつきにくい
洗浄方式	同時利用量を算定する器具給水負荷単位は、洗浄タンク方式<洗浄弁方式
衛生器具	車椅子使用者の利用する大便秘器は、便座位置を一般よりも高く設置する
設置個数	事務所・百貨店は任意利用形態として検討

### 10.6 し尿浄化槽

無し

### 10.7 排水の高度処理

再利用水	洗面手洗い・湯沸室・風呂・厨房・冷却施設等からの排水は再利用可能 ×2
再利用水	便所洗浄・散水・修景・空調用水・洗車・洗浄に用いることが可能、散水・修景は衛生管理に配慮が必要

### 10.8 用語

BOD	生物化学的酸素要求量、水質の汚濁度を表す指標
-----	------------------------

### 10.9 汚水処理設備の留意点

無し

## 11 電気設備・自動制御

### 11.1 屋内配線設備

配電方式	中小規模の事務所ビルにおける照明・コンセント系統では、単相3線線式 100/200V が採用される
電圧種別	交流 600V・直流 750V 以下を低圧、7000V 以下を高圧、7000V を超えるものを特別高圧 ×3
系統連系	需要家に余剰電力が生じた際には売電、不足時は買電が可能、蓄電池を備えれば災害時の非常電源にもなる
逆潮流	太陽光発電や燃料電池による発電等の設備を有する需要家から商用電力系統へ向かう電力潮流のこと
需要率	最大需要電力を負荷設備容量で除したものの、需要率が高いほど設備が同時に多数稼働していることを表す
負荷率	負荷の平均需要電力を負荷の最大需要電力で除した値、値が大きいくほど効率的な運用がなされている ×2
分電盤	集合住宅各住戸の遮断機は、アンペアブレーカー⇒漏電遮断機⇒配線用遮断器の順で構成
接地工事	人体の感電防止のための保安用接地、電子機器の機能障害防止のための機能要接地がある ×2
接地工事	電圧が 300V 以下の場合は D 種接地工事、300V を超える場合は C 種接地工事とする
避雷器	雷等により異常に高い電圧が電路に侵入した場合に、その電流を大地に逃して安全を確保する設備
埋設接地極	なるべく水気があり、さらに酸やガスが発生しない場所（腐食防止）を選定する
配電	幹線の電圧降下は通常、標準電圧の 2% 以下、敷地内からの供給では 3% 以下
配電	トラッキング現象とは、コンセントに溜まった埃が水分を含みプラグ間に微弱な電流が流れる現象 ×2
配電線	同一容量に電力を供給する場合の配電線の太さは 200V の方が 400V よりも太い（電流と電圧は反比例）
配電線	高圧変圧器の電路の絶縁耐久試験では、最大使用電力の 1.5 倍の電圧を 10 分間流して確認
配電線	低圧配線で用いられる PF 管は CD 管と同様に樹脂管であるが、耐燃性を有する
配線方式	セルラダクト方式は、床のデッキプレート溝を利用した配線方式
配線方式	フリーアクセス方式は、フロアダクト方式に比べて配線の自由度が高く、配線の収容容量も大きい
配線方式	3 路スイッチは、2 箇所のスイッチそれぞれにより、同一の電灯を点滅させることが可能
電動機	3.7kW の出力を超える電動機は、始動電流を抑えるために、スターデルタ始動・コンドルファ始動を採用
電動機	かご形誘導電動機では、スターデルタ始動方式（始動電力を抑えることが可）を採用することが一般的×2

### 11.2 受変電設備

受電方式	スポットネットワーク受電方式は、変電所から 2 回線以上の特別高圧配電線での引き込みを行う形式、1 回線が不通でも他回線で給電可能 ×2
変圧器	変圧器の必要容量＝照明負荷設備容量の合計×需要率
変電設備	キュービクル形受変電設備は、金属箱の所要の保有距離を設ければ屋外設置可能
変電設備	住宅において、契約電力が 55kW の場合には高圧引き込みとなり、受変電設備が必要

### 11.3 予備電源設備

発電設備	マイクロガスタービン方式の発電効率は 25～30%、ディーゼルエンジン方式では 35～45% ×2
発電設備	ガスタービン方式はディーゼルエンジン方式に比べ、振動少・設置面積小・必要空気量多（2.5～4 倍）
発電設備	燃料電池の原理は、水の電気分解の逆の反応、水素と酸素が結合し水と電気が発生する反応
非常電源	蓄電池を用いない非常電源による自家発電設備は、常用電源が停止してから 40 秒以内で立ち上がることを
非常灯	白熱灯や蛍光灯が用いられ、予備電源には内蔵型と別置型がある
UPS	無停電電源装置、停電や瞬時電圧低下が発生した場合に一時的に電力供給を行う装置

11.4 電話設備

無し

11.5 テレビ共同受信設備、地上デジタル放送

無し

11.6 自動制御

PID 制御 比例・積分・微分の3つの利点を組み合わせた制御方法

PID 制御 室温等の検知・空調の自動制御を繰り返すフィードバック制御の一種

11.7 中央監視制御システム

BEMS ビルにおける空調・衛生・電気・照明・防災・防犯などの建築設備の運転管理・自動制御を行うシステム ×3

11.8 輸送設備

エレベーター	必要台数は、出勤時のピーク5分間に発生する交通量により基づき算定
エレベーター	ロープ式では、巻き上げ機を昇降路内に設置することが可能で、直上の機械室が不要
エレベーター	ロープ式では、速度調整のためにVVVF（可変電圧可変周波数、インバータ）制御方式が採用×2
エレベーター	重量物の輸送に用いる油圧式エレベーターの機械室は最下階近接の位置に設置することが望ましい
エレベーター	非常用エレベーターは火災時には消防活動のため専用、一般人が避難用に用いることは禁止 ×2
エレベーター	ダブルデッキ方式は、2層のかごを有するもの、輸送能力の向上になる
エレベーター	昇降経路内には、給水や排水等の配管を設けてはならない（ただし光ファイバーは可能）
荷物用エレベーター	荷物の輸送を目的とし、荷扱者または運転者以外の人の利用は禁止
荷物用エレベーター	かごの水平投影面積1平米以下、かごの天井高さは1.2m以下
人荷物用エレベーター	一般乗客も利用可能
定格速度	エレベーターの積載荷重を載せて上昇する場合の毎分の最高速度
平均運転間隔	エレベーターが始発階を出発する平均の時間間隔、事務所ビルでは40秒以下が望ましい
輸送力	エスカレーターの輸送力はエレベーターの十数倍
輸送力	大型店舗ビルにおける輸送分担は、エスカレーターで80～90%、残りをエレベーターとする
エスカレーター	勾配角度が30°超：「勾配35°以下」「定格速度30m/秒以下」「揚程6m以下」の規制
エスカレーター	水平距離50cm以内で天井と交差する箇所には挟まれ防止用の保護板が必要
防災対策	非常用エレベーターは火災時には消防活動のため専用、一般人が避難用に用いることは禁止 ×2
防災対策	非常用エレベーター2台設置：避難消火上有効な距離を確保・各所から均等な距離とする
防災対策	エレベーターにおける地震のP波感知器は、昇降機ピット（最下層）に設置する ×2
防災対策	火災時においては、一般用エレベーターはできるだけ早く避難階に帰着させその後運転は停止する
防災対策	エスカレーターの昇降口2m以内にある防火シャッターが閉まり始めたら、エスカレーターは停止

## 12 消火設備・防災設備・防犯設備

### 12.1 消火設備

火災	平成 22 年版消防白書、住宅で発生した火災による死者は、建物火災による全死者の 9 割程度を占める
消火栓	2 号消火栓の警戒区域は原則として半径 15m 以内 ×2
消火栓	福祉施設・病院・ホテル等の場合には一人でも容易に操作できる 2 号消火栓を採用する
消火栓	屋外消火栓設備は、1・2 階の床面積が規定値以上の建物に必須で
消火栓	屋外消火栓設備は、自建物の消火や隣接建物への延焼防止を目的としている
消火栓	屋内消火栓設備に用いるポンプは、不燃材料で区画された受水槽室や給水ポンプ室内に設置する
送水管	連結送水設備は、屋外の給水口から建物内の送水管を通り高層階における火災に対処するための設備
送水管	連結送水管の送水口は消火活動の利便性を踏まえ、階段室や非常用エレベーターの昇降ロビー等に設置
送水管	連結散水設備：地下階の火災の場合に消防ポンプ車から送水して天井面の散水ヘッドから放水し消火×2
スプリンクラー	天井高が 10m を超える場合には、放水型ヘッド等を用いたスプリンクラーとする
スプリンクラー	予作動式は、誤作動による水損事故の可能性が低く、コンピューター室等で採用される ×2
スプリンクラー	開放型は、一斉開放弁を開くことにより放水域内のすべてのスプリンクラーヘッドから散水する装置
消火設備	フード消火設備とは、厨房内の油脂火災に対し、温度上昇を感知し消火剤を放出する装置
特殊消火設備	水噴霧消火は、冷却作用と噴霧水が火に触れて発する水蒸気による窒息効果によって鎮火
特殊消火設備	水噴霧消火は、天井の高い空間には適さない
特殊消火設備	泡消火設備は、酸欠効果・冷却効果によって鎮火する消火設備 ×2
特殊消火設備	泡消火設備は液体燃料等の火災で有効、駐車場・自動車整備場、液体燃料等の火災に対して採用 ×2
特殊消火設備	二酸化炭素消火設備および窒素を用いた不活性ガス消火設備は、酸欠効果によって鎮火
特殊消火設備	ハロンガス消火は、ハロゲン化合物による燃焼の連鎖反応抑止により消火を行うもの
特殊消火設備	ハロンガス消火は、炭酸ガス消火よりも人体への影響少、ただしオゾン層破壊の危険性があり製造禁止…
特殊消火設備	イナートガス消火剤は、人体や地球環境への影響度が低い、酸欠効果により鎮火
特殊消火設備	粉末消火設備は凍結しないので寒冷地の消火にも適する

### 12.2 防災設備

火災報知機	住宅用の防災警報器の感知器を天井部に設置する場合は、天上の中央付近とする ×2
防火	横長窓のほうが火災は外壁から離れ難く、上階への延焼の危険が高い
防火	上階への延焼防止のためにスパンドレル（上下階の開口間隔）を十分に確保する
防火	室内の可燃物量が同じ場合には、開口部の面積が大きいほど火災の継続時間は短い
避難	避難階段の出入り口の幅は、その階の避難人口や階段幅を考慮して設定する
避難	避難経路においては、人間は「普段使っている経路」「明るい方」へ避難する傾向がある
避難	避難時の歩行速度の想定値は、百貨店・ホテル・集合住宅で 1.0m/s、学校・オフィスで 1.3m/s とする
避難	特別避難階段の付室には、外気に向かって開くことができる窓、もしくは排煙設備を設置すること
避難	水平避難方式とは、ひとつの階を複数のゾーンに区分し、火災の発生していないゾーンへ水平移動すること
非常灯	床面 1 ルクス（蛍光灯では 2 ルクス）以上を確保する照明設備であるものとする
非常灯	無人となる時間帯には、非常灯を消灯することも可能
非常灯	停電時でも 30 分間継続して点灯できる予備電源を有すること
誘導灯	自動火災報知設備と連動し点灯する誘導灯を設置した場合は無人時間帯で誘導灯を消灯することが可

### 12.3 防災避難計画

排煙	竪穴区画に侵入した煙は最上階から順次充満していく
排煙	煙の水平方向の流動速度は 0.5~1.0m/s 程度
排煙	階段室に流入した熱を伴う煙は、3~5 m/s 程度の速さで上昇する
排煙	煙の温度が高いほど、天井付近にある煙と床付近の新鮮空気は混ざりにくい
排煙	排煙設備は消防法上では消火活動に必要な施設に該当（他は連結送水管・連結散水設備・非常コンセント等）
排煙	煙層の降下速度は、天井面の面積によって決定（火源の発熱量よりも室面積の方が影響大） ×2
防煙	天井の高いアトリウムでは上部に蓄煙空間を設けて煙を制御する方式の採用も可能
防煙区画	隣接する 2 つの区画において、一方を自然排煙・機械排煙
排煙口	防煙区画部分の各部から水平距離で 30m 以下となるように配置する
排煙設備	電源を必要とする配線設備は要非常電源
歩行速度	群集歩行速度（多数の人が 1 方向に避難する場合の歩行速度）は、1.0m/s として計算される
消防設備	消防法における消防用設備とは消火設備・警報設備・避難設備・消防用水・消火活動に必要な施設のこと
可燃物量	等価可燃物とは、可燃物発熱量を等価な木材の重量に換算した可燃物量（木材相当に換算されたもの）
火災危険温度	木材は 260°C に達すると引火、450°C で自然発火

### 12.4 地震対策

無し

### 12.5 防犯設備

無し

## 13 省エネルギー・省資源・長寿命化の技術評価システム

### 13.1 省エネルギー

コジェネレーション	プラントにおいて製造された冷・温水や蒸気などを複数の建築物に供給する方式
コジェネレーション	自家発電の際の排熱を冷暖房・給湯等の熱源として利用することも、コジェネレーションに該当する
コジェネレーション	燃料電池を用いたシステムでは、発電効率良・総合熱効率高、騒音・振動・排気ガス少等の長所
コジェネレーション	ガスエンジンを用いた場合は熱電効率が高いが熱電比が低い、ガスタービンは逆 ×2
蓄熱式空調	ランニングコストの低減、熱源規模の縮小、安定した熱供給の確保等の目的で用いられる
蓄熱式空調	蓄熱槽からの熱損失を少なくするために、断熱・防水が必要
蓄熱式空調	水蓄熱方式は水蓄熱方式に比べ、蓄熱槽を小型化できるが冷凍機の成績係数は低下する ×3
蓄熱式空調	蓄熱媒体には、水や氷以外にも建築物の躯体や土壌等を用いることも可能
蓄熱式空調	中間期においても冷凍機の成績係数を高く維持することが可能
蓄熱式空調	水蓄熱槽の空調利用に際し変流量制御を行うことは、蓄熱槽の温度差の確保と省エネの面から有効
熱交換器	排気の持つ熱量を再利用し、取入外気に熱を移動する器機、熱源の容量を小さくすることが可 ×2
熱交換器	熱回収による負荷低減のみならず、ファン動力の増分も考慮する
熱交換器	全熱交換器の効果は、必要外気量の多い建物ほど、効果が高い
COP 値	成績係数（COP 値）とはエネルギー消費効率を表す指標で、値が高いほど省エネで優秀
COP 値	冷凍機の冷水出口温度を下げると COP は低下する
COP 値	定格時の成績係数（COP 値）のみならず、年間で発生頻度が高い部分負荷時の COP も検討する

CFD	流体シミュレーション、空気環境の解析に用いられる ×2
PUE	データセンターのエネルギー効率を評価、その値が小さいほど省エネ性が高い
省エネ	運転開始後の予熱・予冷時間において外気取り入れを停止することは、省エネに有効 ×2
省エネ	データセンターでは、極めて大きな発熱を処理する必要がある
省エネ	データセンターでは、外気冷房や冷却塔の冷却水によるフリークーリングが有効

### 13.2 省資源

ノンフロン	自然冷媒としてアンモニア・二酸化炭素・水が用いられることもある
HFC	代替フロン、オゾン層破壊防止には効果があるが、地球温暖化係数においては二酸化炭素量を上回る
PCB	ポリ塩化ビフェニル、毒性あり、1970 年代前半までに製造された照明器具に含有されるものがある

### 13.3 長寿命化の技術評価システム

LC 計画	ライフサイクル計画、企画・設計段階において、建築物の生涯に渡る設備の運用・更新・保守管理等において総合的に検討がなされる
LCC	ライフサイクルコスト、費用発生時の価格に物価変動率と計算利率を考慮して算定
LCA	ライフサイクルアセスメント：原料の調達から解体廃棄に至るまでにかかる環境負荷を分析・評価×2
LCCO2	ライフサイクル二酸化炭素、建築物の解体までに排出される二酸化炭素量
LCCO2	ライフサイクル二酸化炭素、建物運用中の排出二酸化炭素が 50%以上となる場合もあり
二酸化炭素排出量	日本全体のうち建築の占める割合は 1/3 程度（建物建設で 10%、運用で 25%程度、計 35%程度）
設備診断	社会劣化とは、要求性能の変化や技術革新による陳腐化が要因となって生じる
CASBEE	建築物の総合的な環境性能を評価するツール、新築のみならず既存・街づくり等の評価尺度もあり ×4
BMS	設備の機能を確認するために必要な室温やエネルギー消費量等を計測し得られたデータを効率的に分析