



4 建築材料

4.1 木材

(1) 木材の分類

- ・ 針葉樹：強度は一般的に低い、真っ直ぐで長い材料を得やすい
- ・ 広葉樹：強度が高いものが多い（南洋材は除く）、長大材は得にくい

(2) 木材の組織

- ・ 心材：樹心に近い部分、細胞が古い（水分少ない→強度高い）、含有物が多い（虫が寄り付かない）
- ・ 辺材：樹皮に近い部分、細胞が新しく含水率が高い（強度低い、虫・バクテリアに美味しく食べられる）
- ・ 含水率：木材に含まれる水分の割合、高いほど水分量が多い
- ・ 含水率と強度：水分量が多いほど強度低下（湿潤状態で 0.7 倍）、ただし繊維飽和点以上増えても強度への影響はなし、施工後すぐに荷重を受ける場合（普通受けるよね…）含水率は 20%以下とする
- ・ 含まれる水分が抜けることにより収縮（収縮率：接線方向＞半径方向＞繊維方向）

『過去問』

<input type="checkbox"/>	木材組織	心材辺材	辺材は心材に比べて耐久性が低く、腐朽しやすく、蟻害も受けやすい
<input type="checkbox"/>	木材組織	含水率	繊維飽和点（含水率 30%）以下では、含水率が低いほど強度は高い
<input type="checkbox"/>	木材組織	含水率	含水率が繊維飽和点以上の場合、強度が一定になる
<input type="checkbox"/>	木材組織	含水率	気乾含水率とは、通常の大気中に放置させて乾燥した場合の含水率
<input type="checkbox"/>	木材組織	含水率	構造用部材の含水率は、20%以下が望ましい
<input type="checkbox"/>	木材組織	乾燥収縮	乾燥収縮率は、接線方向＞半径方向＞繊維方向
<input type="checkbox"/>	木材組織	乾燥収縮	乾燥収縮率は、繊維方向よりも繊維に直角（接線・半径方向）の方が大きい
<input type="checkbox"/>	木材組織	乾燥収縮	板目材は乾燥すると木表側に凹に変形する



(3) 木材の性質

- ・ 方向別強度：繊維方向 > 年輪半径方向 > 年輪円周方向
- ・ 許容応力度：各応力ともに長期では 1.1F/3、短期では 2F/3（短期＝長期×2/1.1）
- ・ 火災危険温度は 260 度、450 度程度で自然発火（炭化層は防火層になります）
- ・ 腐朽の条件：養分（木本体）・酸素・水分の 1 つでも欠けると腐朽は生じない

『過去問』

- | | | | |
|--------------------------|------|----|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | 木材性質 | 強度 | 繊維方向許容応力度は、曲げ>圧縮>引張>せん断 |
| <input type="checkbox"/> | 木材性質 | 強度 | 繊維飽和点（含水率 30%）以下では、含水率が低いほど強度は高い |
| <input type="checkbox"/> | 木材性質 | 熱 | 燃焼によって材料表面に生じる炭化層は、内部の防火層となる |
| <input type="checkbox"/> | 木材性質 | 腐食 | 耐腐朽性の高い樹種には、クリ・ヒバなどがある |
| <input type="checkbox"/> | 木材性質 | 腐食 | 水中に没している木材は腐朽しない |
| <input type="checkbox"/> | 木材性質 | 蟻害 | 耐蟻性の低い木材には、アカマツ・ベイツガ等がある |
| <input type="checkbox"/> | 木材性質 | 蟻害 | ACQ（銅・アルキルアンモニウム化合物）は防腐・防蟻に有効 |
| <input type="checkbox"/> | 木材性質 | 他 | 紫外線を吸収すると劣化する |
| <input type="checkbox"/> | 木材性質 | 他 | 長時間に荷重に対してはクリープ現象（長期に渡る変形）が発生する |

(4) 木材の加工品

- ・ 合板：薄板を奇数枚、繊維方向を直行させて張り合わせたもの、構造用合板・コンパネ（型枠）などでも使用
- ・ 集成材：小角材を繊維方向を平行に張り合わせたもの、ツーバイ等で多様される、節等の排除が可能で強度も高い

『過去問』

- | | | | |
|--------------------------|-----|-----|--|
| <input type="checkbox"/> | 加工品 | 加工品 | 普通合板は、耐力壁の面材として用いてはならない |
| <input type="checkbox"/> | 加工品 | 加工品 | インシュレーションボードとは、木材の繊維を加熱・加圧して作成（軟質繊維板） |
| <input type="checkbox"/> | 加工品 | 加工品 | パーティクルボードとは、木材の小片を接着剤を加えて加熱圧縮して成形 |
| <input type="checkbox"/> | 加工品 | 加工品 | 集成材とは、複数の小角材の繊維方向を平行に集成接着した材料 |
| <input type="checkbox"/> | 加工品 | 加工品 | 中質繊維板（MDF）は、乾燥繊維に接着剤を加え加熱圧縮成形した物（表面が平滑） |
| <input type="checkbox"/> | 加工品 | 加工品 | 単板積層材（LVL）は、厚さ 3mm 程度の単板を繊維方法を平行に積層接着した物 |



4.2 セメント・骨材・コンクリート

(1) セメント

- ・ 早強性：早強ポルトランドセメント・アルミナセメント、初期強度は高いが発熱・ひび割れに注意
- ・ 遅強性：反応熱が少なく、マスコンクリートに適する（大規模構造物）
- ・ 粉末度が高い（細かい）ほど水和反応が早い
- ・ 高炉セメント：B種・C種はアルカリ量が少なく、アルカリ骨材反応防止に有効

『過去問』

- | | | | |
|--------------------------|------|------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | セメント | 種類特性 | セメントは、水と化学反応をして硬化する水硬性材料 |
| <input type="checkbox"/> | セメント | 種類特性 | 中庸熱ポルトランドセメントは、水和熱や乾燥収縮が少なくひび割れが生じにくい |
| <input type="checkbox"/> | セメント | 種類特性 | セメントの硬化速度は、早強>普通>高炉 |
| <input type="checkbox"/> | セメント | 種類特性 | 強度の出現が早いセメントほど、発熱量が大きい |
| <input type="checkbox"/> | セメント | 種類特性 | 高炉セメントは、化学的浸食作用に対する抵抗性に優れる |
| <input type="checkbox"/> | セメント | 種類特性 | セメントは粉末が細かいものほど、水和反応が早い |
| <input type="checkbox"/> | セメント | 種類特性 | セメントは、水和反応により水酸化カルシウムが生成されアルカリ性を示す |

(2) 骨材

- ・ 粒径が丸く、不純物を含まないものが好ましい
- ・ 不純物：塩化物イオン量は 0.3kg/立米以下（鉄筋の錆防止）
- ・ アルカリ骨材反応：骨材内のシリカ鉱物とセメントのアルカリ成分が反応し、骨材が膨張する現象

『過去問』

- | | | | |
|--------------------------|----|----|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | 骨材 | 骨材 | 骨材の粒径は均一でないほうが良い（大小様々な骨材を混ぜること） |
| <input type="checkbox"/> | 骨材 | 骨材 | アルカリ骨材反応とは、アルカリ成分に反応する骨材が膨張する現象 |
| <input type="checkbox"/> | 骨材 | 骨材 | アルカリ骨材反応が発生すると、ひび割れが生じることがある |

(3) コンクリート

コンクリートの強度

- ・ コンクリートの強度は水セメント比（W/C）で決定、水セメント比は 65%以下
- ・ 空気中で養生を行うよりも水中で養生を行うほうが強度の発現が良い（現場では散水を行うこと）
- ・ 強度試験：材齢 4W（4 週間・28 日）の強度を基準とする、寸法の大きいものほど許容応力度は小さくなる傾向、引張試験は割裂試験で求める
- ・ 許容応力度設計：部材に生じる応力度 vs.材料が耐えられる応力度（許容応力度）
- ・ 材料が耐えられる応力度って？ →左記を確保するために調査設計を行う（設計基準強度→品質基準強度→調査強度）

表 コンクリートの許容応力度

長期			短期		
圧縮	引張	せん断	圧縮	引張	せん断
$F_c/3$	-	$F_c/30$	長期×2	-	長期×1.5



『過去問』

- | | | | |
|--------------------------|------|----|--|
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 強度 | コンクリートの強度は、圧縮>曲げ>引張 |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 強度 | コンクリートの強度は、圧縮：引張=10：1 程度 |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 強度 | 圧縮強度は、水セメント比が大きいものほど小さい |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 強度 | 品質基準強度とは、打設するコンクリートに求められる強度 |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 強度 | 品質基準強度とは、設計基準強度に+3N/mm ² したもの |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 強度 | 調査設計における強度は、調査強度>品質基準強度>設計基準強度 |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 強度 | 圧縮強度試験は材齢 28 日で行う |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 強度 | 短期許容圧縮応力度は、基準強度×2/3 |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 強度 | 許容付着応力度は、上端筋>その他（下端筋）、下端には曲げ引張が生じるので |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 強度 | 異形鉄筋のほうが、丸鋼よりも付着強度は大きい |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 強度 | かぶり厚は、部材の耐久性・強度・耐火性に影響する |

フレッシュコンクリートの性質

- ・ ワークビリティ：作業性能のこと、分離の程度・流動性等で決定
- ・ スランプ値：スランプ試験の結果、値が大きいほど柔らかい、33N/mm²未満の場合で 18cm 以下
- ・ 単位水量：単位水量が多くなると流動性が増す（スランプ値大きい）が、材料が分離しやすくなる、乾燥収縮・ひび割れを誘発し、耐久性も低下するので注意
- ・ AE 剤：空気連行を起こし流動性が増す、気泡が生じるので凍結融解の抵抗が増し耐久性向上

『過去問』

- | | | | |
|--------------------------|------|------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 調査設計 | 水和反応熱は、単位セメント量が多いものほど大きい |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 調査設計 | スランプ値は、単位水量が多いものほど大きい |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 調査設計 | 乾燥収縮は、単位水量が少ない・単位骨材量が多いものほど小さい |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 調査設計 | ひび割れは、単位水量が多いほど発生しやすい |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 調査設計 | 単位水量を増大させると耐久性が低下する |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 調査設計 | 普通コンクリートの単位水量は、185kg/立米以下 |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 調査設計 | 単位セメント量の最小値は、270kg/立米以上 |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 調査設計 | 水セメント比は、65%以下 |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 調査設計 | 空気量は、6%以下 |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 調査設計 | 塩化物イオンは、0.3kg/立米以下 |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 生コン | スランプ値とは、コンクリートの山が沈んだ長さ |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 生コン | スランプ値が大きいものほど、軟らかく分離が生じやすい |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 生コン | 打設後のひび割れ防止のために、硬化前にタンピングを行う |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 生コン | 打設後 5 日間は、コンクリートの温度が 2℃を下回らないようにする |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 混和剤 | AE 材の効果：フリージング防止・ワークビリティ向上・単位水量低減 |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 混和剤 | AE 材の効果：耐久性の向上・空気量増加などの効果を得られるが、強度は低下 |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 混和剤 | 凝結遅延剤は、効果の速度を遅くして発熱量を下げる作用がある |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 混和剤 | 膨張剤を用いると、硬化時のひび割れの防止となる |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 混和剤 | 流動化剤により、フレッシュコンクリートの流動性を向上させる効果が得られる |



固まったコンクリートの性質

- ・ 中性化：空気中の炭酸ガスによって中性化（アルカリ→酸性）、水セメント比が小さいほど中性化は遅くなる

『過去問』

- コンクリ 硬化後 中性化は、空気中の二酸化炭素と反応して生じる
- コンクリ 硬化後 圧縮強度が高いもの・水セメント比が小さいものほど、中性化速度は遅くなる
- コンクリ 硬化後 ヤング係数は、圧縮強度が高い材料ほど小さい
- コンクリ 硬化後 コンクリートと鋼材の線膨張係数はほぼ等しい
- コンクリ 硬化後 普通コンクリートの単位容積重量は、22kN/立米

特殊コンクリート

- ・ プレストレストコンクリート：部材内において引張りが生じる箇所に意図的に圧縮応力を生じさせたもの
- ・ プレキャストコンクリート：工場で予め成形されたコンクリート材料
- ・ 軽量気泡コンクリート（ALC）：発泡剤を投入し気泡を多く含んだ軽量のコンクリート（構造材ではない）

『過去問』

- コンクリ 特殊 プレストレストコンクリート：PC 鋼材によりプレストレスを与えた構造
- コンクリ 特殊 プレキャストコンクリート：工場で予め成形されたコンクリート材料
- コンクリ 特殊 軽量気泡コンクリート（ALC）：多孔質な材料であり断熱性・耐火性には優れる
- コンクリ 特殊 軽量気泡コンクリート（ALC）：防湿・防水性には劣る

4.3 金属材料

(1) 鋼材

強度

- ・ 炭素含有量：炭素量が増えると強度が増すが、靱性は低下する
- ・ 弾性と塑性：荷重がかかった際の変形が、荷重が抜けた後にもとに戻れるか否か

表 鋼材の許容応力度

長期				短期
圧縮	引張	曲げ	せん断	全て
F/1.5			F/1.5√3	長期×1.5

『過去問』

- 鋼材 強度 炭素量が多いほど、硬質で引張強度が高くなる
- 鋼材 強度 炭素含有量が増えると溶接性能が低下する
- 鋼材 強度 鋼材の焼入れは、硬度・強度は向上するが、粘りは低下する（もろくなる）
- 鋼材 強度 瞬間的に大きな荷重がかかったり、低温時に負荷がかかると脆性破壊の危険あり
- 鋼材 強度 弾性とは、荷重が抜けた際に変形がもとに戻れる状態のこと
- 鋼材 強度 鋼材の硬さは引張り強さと関係がある（ビッカース硬さ等の測定で予測が可能）



物理的性質等

- ・ 応力度-ひずみ度曲線：比例限界→弾性限界→上位降伏点→下位降伏点→最大強度→破断
- ・ ヤング係数：比例限界までの勾配（応力度/ひずみ度）、鋼材強度に関係なし（一般鋼材なら全て一緒）
- ・ 耐火性：250 度程度で強度最大、350 度で 2/3、500 度で 1/2、600 度で 1/3、900 度で 1/10
- ・ 耐火性：耐火鋼（FR 鋼）は 600 度における降伏点強度が常温の 2/3 以上

『過去問』

<input type="checkbox"/>	鋼材	物理性質	鋼材とコンクリートの線膨張係数はほぼ同じ
<input type="checkbox"/>	鋼材	物理性質	鋼材のヤング係数は、強さにかかわらず $205 \times 10^3 \text{N/mm}^2$ 程度
<input type="checkbox"/>	鋼材	物理性質	鋼材のヤング係数は、材料強度に依存しない
<input type="checkbox"/>	鋼材	物理性質	鋼材は、温度が 10°C 上昇すると 0.01% 伸びる（10m で 1mm 程度の伸び）
<input type="checkbox"/>	鋼材	物理性質	20N/mm^2 の引張を受けると 0.01% 伸びる（10m で 1mm 程度の伸び）
<input type="checkbox"/>	鋼材	物理性質	建築構造用耐火鋼（FR 鋼）のヤング係数・降伏点・引張強さは一般鋼とほぼ同等
<input type="checkbox"/>	鋼材	物理性質	鋼材の比重は、アルミニウムの約 3 倍程度、コンクリートの 3 倍以上
<input type="checkbox"/>	鋼材	温度変化	鋼材の温度変化による強度特性は、200~300 度程度で最大となる
<input type="checkbox"/>	鋼材	温度変化	鋼材の温度が高くなると、ヤング係数・降伏点強度は低下する
<input type="checkbox"/>	鋼材	腐食	鋼材表面の黒皮は、防食効果あり
<input type="checkbox"/>	鋼材	腐食	金属は、異種金属と触れると電食（弱いほうは溶け出す）が生じる

規格

- ・ 鋼材の規格：アルファベットは鋼材種別、数値は保証強度
- ・ 鋼材種別：SN（建築構造用圧延鋼材）、SS（一般構造用圧延鋼材）、SM（溶接構造用圧延鋼材）、SD（異形鉄筋）
- ・ 保証強度：鉄骨系では引張強さ（最大強度）、鉄筋系では降伏点強度（伸びる前の強度）を示す

『過去問』

<input type="checkbox"/>	鋼材	規格	建築構造用圧延鋼材 SN400 と一般構造用圧延鋼材 SS400 の引張強さは同等
<input type="checkbox"/>	鋼材	規格	異形棒鋼 SD345 の降伏点下限値は 345N/mm^2
<input type="checkbox"/>	鋼材	規格	建築構造用圧延鋼材 SN490 の引張り強さの下限値は 490N/mm^2
<input type="checkbox"/>	鋼材	規格	SSC は、一般構造用軽量形鋼（薄い材料なので腐食や溶接に留意）
<input type="checkbox"/>	鋼材	規格	SN：建築構造用圧延鋼材、SS：一般構造用圧延鋼材、SM：溶接構造用圧延鋼材
<input type="checkbox"/>	鋼材	規格	SS は、一般構造用圧延鋼材（溶接不可）
<input type="checkbox"/>	鋼材	規格	STK：一般構造用炭素鋼管、SD：異形鉄筋、SR：丸鋼
<input type="checkbox"/>	鋼材	規格	SM400 は、引張強さの下限値が 400N

(2) 非鉄金属（アルミニウム）

- ・ 軽い割に（鋼の 1/3 程度の重さ）、強度が高い
- ・ ヤング係数は鋼材の 1/3、線膨張係数は鋼材の 2 倍、降伏点は無し
- ・ 大気中で表面に皮膜を作る（耐候性）、ただしアルカリには弱い（コンクリート注意）



4.4 ガラス・塗料・その他の材料

(1) 板ガラスの種類と特徴

- ・ 熱線吸収ガラスと熱線反射ガラス：熱線吸収板ガラスは、金属粉を含み日射エネルギーを吸収
- ・ 合わせガラスと複層ガラス：複層ガラスは中空層あり（合わせガラスは隙間なし）

『過去問』

- | | | | |
|--------------------------|-----|----|---|
| <input type="checkbox"/> | ガラス | 種類 | フロート板ガラスは、表面の平滑度が高い透明なガラス |
| <input type="checkbox"/> | ガラス | 種類 | 網入りガラスは、板ガラスの中に金属網を封入したもの（破片の飛散防止、防火用） |
| <input type="checkbox"/> | ガラス | 種類 | 熱線吸収板ガラスは、金属粉を含み日射エネルギーを吸収する |
| <input type="checkbox"/> | ガラス | 種類 | 熱線反射ガラスは、ガラス表面に反射率の高い薄膜をコーティング（冷房負荷の低減） |
| <input type="checkbox"/> | ガラス | 種類 | 型板ガラスは、ガラス表面に模様をつけたガラス |
| <input type="checkbox"/> | ガラス | 種類 | 倍強度・強化ガラスは、フロート板ガラスよりも強度が高く加工後の切断が不可 |
| <input type="checkbox"/> | ガラス | 種類 | 合わせガラスは、2枚の板ガラスの間に中間膜を貼りあわせて製造（破片の飛散防止） |
| <input type="checkbox"/> | ガラス | 種類 | 複層ガラスは、2枚の板ガラスをスペーサーで一定間隔中空層をもたせたもの（断熱効果） |
| <input type="checkbox"/> | ガラス | 施工 | ストラクチャル・シーラント・グレイジング：構造シーラントでガラスを接着する構法 |

(2) 塗料

- ・ 油性ペイント・油性調合ペイント（オイルペイント、OP）：乾性油やボイル油と顔料を練り合わせた塗料、安価、刷毛塗り可能、木部・鉄部塗装に多用、耐アルカリ性無し（コンクリート、モルタルには使用不可）、臭いが若干残る
- ・ クリアラッカー：植物系細胞のセルロースを用いる、木材に良くなじむ、塗膜が薄いために耐候性・耐熱性・耐溶剤性・耐摩耗性に乏しい
- ・ アルミニウムペイント（ALP）：塗膜表層部に光沢のある強い皮膜を形成、耐熱・防水・錆止効果あり、鋼製器具・貯水槽・ダクト・配管・鉄塔・航空機の塗装に用いられる、木材不可
- ・ エポキシ樹脂塗料（EXP）：耐アルカリ性・難燃性・耐水性・耐候性・耐薬性・付着性に優れる、各種用途に採用可能、紫外線に当たると変色する
- ・ 酢酸ビニル系エマルジョンペイント（EP）：安価、耐水性・耐候性に劣るので外装には適さない、艶も微妙、水性なので臭い少ない
- ・ アクリル樹脂塗料（AE）：耐水性・耐アルカリ性・耐候性を有する、家具・間仕切り・建具等に相性良し、光沢・耐黄変性良
- ・ ポリウレタン樹脂塗料（UE）：アクリル樹脂塗料よりも耐候性・耐久性が優れる、埃に注意、原料は石油
- ・ フッ素樹脂塗料：建築塗料の中では最も高価、超耐候性を有しメンテフリーとされる

表 接着剤の相性

		コンクリート	コンクリート	コンクリート	コンクリート	木材	木材	木材	金属	金属	プラスチック
		コンクリート	木材	金属	プラスチック	木材	金属	プラスチック	金属	プラスチック	プラスチック
アスファルト系		×	×	×	◎	×	×	△	×	×	×
エポキシ樹脂系		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
酢酸ビニル系	エマルション系	△	◎	×	△	◎	×	◎	×	×	×
	溶剤系	△	◎	◎	◎	◎	○	◎	○	◎	△
合成ゴム系	ラテックス系	△	○	△	○	◎	△	◎	×	△	×
	溶剤系	△	○	○	△	◎	○	◎	○	○	△

『過去問』

- 塗料・接着剤 塗料 油性ペイントは、コンクリート系のアルカリ下地には塗布できない
- 塗料・接着剤 塗料 クリアラッカーは、屋外での使用に適さない（耐水性に劣る）
- 塗料・接着剤 塗料 アルミニウムペイントは、熱線を反射し素地の温度上昇を防ぐ
- 塗料・接着剤 塗料 エポキシ樹脂塗りに用いられる硬化剤は、冬季では混合割合を増やしてはならない
- 塗料・接着剤 塗料 2液形エポキシ樹脂エナメルは、耐酸性・耐アルカリ性・耐水性を有する
- 塗料・接着剤 塗料 セラックニスは、速乾性の塗料であり、木材の節止めに用いられる
- 塗料・接着剤 塗料 鉛丹錆止めペイント：塗膜の付着性を低下させるので、亜鉛めっき鋼への使用不可
- 塗料・接着剤 下地調整 素地調整材は、塗り回数や塗料種に比べて、塗膜の耐久性に及ぼす影響が大きい
- 塗料・接着剤 下地調整 エッチングプライマーは、素地との付着性を向上させるもの（湿気に弱い）
- 塗料・接着剤 接着剤 酢酸ビニル樹脂系エマルション形接着剤は、耐水性・耐熱性・耐アルカリ性に劣る
- 塗料・接着剤 接着剤 尿素樹脂系接着剤を用いた合板は、ホルムアルデヒドが飛散する可能性あり
- 塗料・接着剤 接着剤 澱粉系接着剤は、石膏ボード下地に壁紙を貼り付ける場合に用いられる
- 塗料・接着剤 接着剤 ボンドブレイカーは、シーリング材が三面接着により破断することを防止する

(3) 左官材料

- ・ 漆喰（しっくい）：石灰岩を焼成してできた生石灰に水を作用させてつくる消石灰に、海藻糊、麻などのすき、場合によって砂や着色剤（べんがら＝赤、群青など）を混入、表面は柔らかく傷がつきやすい
- ・ 石膏（せっこう）：ひび割れしにくい内装用の酸性材料、硬化時に膨脹するのでひび割れしにくい、水分を多く含むと弱体化するので外壁や浴室などには使えない、火災時に結合水の蒸発により熱を奪うので防火性に優れる

『過去問』

- 左官材料 左官材料 漆喰（しっくい）は、消石灰にすき・のりなどを混ぜたもの、空気と反応して硬化
- 左官材料 左官材料 石膏（せっこう）は、火災時に結合水の蒸発により熱を奪うので、防火性に優れる
- 左官材料 左官材料 石膏プラスターは、セメントモルタルに比べて硬化速度は速い

(4) タイル

表 タイルの種類

素地	吸水率 (%)	用途
磁器質	1%以下	外装・内装・床・モザイク
せつ器質	5%以下	外装・内装・床
陶器質	22%以下	外装・内装

『過去問』

- 左官材料 タイル 磁器質タイルは、吸水率が低い
- 左官材料 タイル タイルのうわ薬には、タイル表面からの吸水や透水を少なくする効果あり
- 左官材料 タイル テラゾ（擬石）タイルは、室内の床等に用いられる

(5) 石材

表 石材の特性

	種類	特徴	用途
火 成 岩	花崗岩類	通称御影石、磨くと光沢あり、吸水性小、耐久性○、耐摩耗性○、加工性○、耐火性×	壁・床の外・内装、階段石
	安山岩類	玄武岩・鉄平岩など、ガラス質、光沢無し、吸水性小、耐久性○、耐摩耗性○、耐火性○	壁・床の外装、階段石、石垣、基礎
水 成 岩	粘板岩類	薄板が得られる、吸水性小、耐久性○、耐曲げ強度○	屋根葺き、壁・床の外装
	凝灰岩類	大谷石、軽量、光沢無し、吸水性大、耐久性×、耐摩耗性×、耐火性○	壁の内装
変 成 岩	大理石類	光沢もあり美しい、吸水性小、耐酸性×、耐火性×、イタリア・ポルトガル・ギリシャなどからも輸入、屋外使用厳禁	壁・床の内装、人造石原料
	蛇紋岩類	黒・緑・白などの模様あり、光沢あり、材質は大理石とほぼ同じ	壁・床の内装、人造石原料

『過去問』

- 左官材料 石材 大理石は、耐酸性に劣るので屋外での仕様には留意する
- 左官材料 石材 砂岩は、耐火性を有する
- 左官材料 石材 花崗岩（御影石）は、耐火性に劣る
- 左官材料 石材 石張り仕上げの目地に生じる白い結晶物は、エフロレセンスとよばれる

(6) 防火・断熱・吸音・遮音材料

『過去問』

- 加工品 加工品 石膏プラスターボードは、石膏プラスター塗壁の下地材として用いられる
- 加工品 加工品 軽量気泡コンクリート（ALC）は、多孔質な材料であり断熱性・耐火性には優れる
- 加工品 加工品 インシュレーションボードは、木材の繊維を加熱・加圧して作成（断熱性あり）
- 加工品 加工品 シーキング石膏ボードは、石膏ボードに防水・耐水処理を施したもの
- 加工品 加工品 グラスウールは、透湿性が高い、水分を吸収すると断熱性が低下する
- 加工品 加工品 プラスチック系断熱材は、紫外線に当たると劣化する
- 加工品 加工品 ロックウール・グラスウールは、断熱性が高い



4 建築材料

4.1 木材

(2) 木材の組織

- | | | | |
|--------------------------|------|------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | 木材組織 | 心材辺材 | 辺材は心材に比べて耐久性が低く、腐朽しやすく、蟻害も受けやすい |
| <input type="checkbox"/> | 木材組織 | 含水率 | 繊維飽和点（含水率 30%）以下では、含水率が低いほど強度は高い |
| <input type="checkbox"/> | 木材組織 | 含水率 | 含水率が繊維飽和点以上の場合、強度が一定になる |
| <input type="checkbox"/> | 木材組織 | 含水率 | 気乾含水率とは、通常の大気中に放置させて乾燥した場合の含水率 |
| <input type="checkbox"/> | 木材組織 | 含水率 | 構造用部材の含水率は、20%以下が望ましい |
| <input type="checkbox"/> | 木材組織 | 乾燥収縮 | 乾燥収縮率は、接線方向>半径方向>繊維方向 |
| <input type="checkbox"/> | 木材組織 | 乾燥収縮 | 乾燥収縮率は、繊維方向よりも繊維に直角（接線・半径方向）の方が大きい |
| <input type="checkbox"/> | 木材組織 | 乾燥収縮 | 板目材は乾燥すると木表側に凹に変形する |

(3) 木材の性質

- | | | | |
|--------------------------|------|----|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | 木材性質 | 強度 | 繊維方向許容応力度は、曲げ>圧縮>引張>せん断 |
| <input type="checkbox"/> | 木材性質 | 強度 | 繊維飽和点（含水率 30%）以下では、含水率が低いほど強度は高い |
| <input type="checkbox"/> | 木材性質 | 熱 | 燃焼によって材料表面に生じる炭化層は、内部の防火層となる |
| <input type="checkbox"/> | 木材性質 | 腐食 | 耐腐朽性の高い樹種には、クリ・ヒバなどがある |
| <input type="checkbox"/> | 木材性質 | 腐食 | 水中に没している木材は腐朽しない |
| <input type="checkbox"/> | 木材性質 | 蟻害 | 耐蟻性の低い木材には、アカマツ・ベイツガ等がある |
| <input type="checkbox"/> | 木材性質 | 蟻害 | ACQ（銅・アルキルアンモニウム化合物）は防腐・防蟻に有効 |
| <input type="checkbox"/> | 木材性質 | 他 | 紫外線を吸収すると劣化する |
| <input type="checkbox"/> | 木材性質 | 他 | 長時間に荷重に対してはクリープ現象（長期に渡る変形）が発生する |

(4) 木材の加工品

- | | | | |
|--------------------------|-----|-----|--|
| <input type="checkbox"/> | 加工品 | 加工品 | 普通合板は、耐力壁の面材として用いてはならない |
| <input type="checkbox"/> | 加工品 | 加工品 | インシュレーションボードとは、木材の繊維を加熱・加圧して作成（軟質繊維板） |
| <input type="checkbox"/> | 加工品 | 加工品 | パーティクルボードとは、木材の小片を接着剤を加えて加熱圧縮し成形 |
| <input type="checkbox"/> | 加工品 | 加工品 | 集成材とは、複数の小角材の繊維方向を平行に集成接着した材料 |
| <input type="checkbox"/> | 加工品 | 加工品 | 中質繊維板（MDF）は、乾燥繊維に接着剤を加え加熱圧縮成形した物（表面が平滑） |
| <input type="checkbox"/> | 加工品 | 加工品 | 単板積層材（LVL）は、厚さ 3mm 程度の単板を繊維方法を平行に積層接着した物 |



4.2 セメント・骨材・コンクリート

(1) セメント

- | | | | |
|--------------------------|------|------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | セメント | 種類特性 | セメントは、水と化学反応をして硬化する水硬性材料 |
| <input type="checkbox"/> | セメント | 種類特性 | 中庸熟ポルトランドセメントは、水和熱や乾燥収縮が少なくひび割れが生じにくい |
| <input type="checkbox"/> | セメント | 種類特性 | セメントの硬化速度は、早強>普通>高炉 |
| <input type="checkbox"/> | セメント | 種類特性 | 強度の出現が早いセメントほど、発熱量が大きい |
| <input type="checkbox"/> | セメント | 種類特性 | 高炉セメントは、化学的浸食作用に対する抵抗性に優れる |
| <input type="checkbox"/> | セメント | 種類特性 | セメントは粉末が細かいものほど、水和反応が早い |
| <input type="checkbox"/> | セメント | 種類特性 | セメントは、水和反応により水酸化カルシウムが生成されアルカリ性を示す |

(2) 骨材

- | | | | |
|--------------------------|----|----|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | 骨材 | 骨材 | 骨材の粒径は均一でないほうが良い（大小様々な骨材を混ぜること） |
| <input type="checkbox"/> | 骨材 | 骨材 | アルカリ骨材反応とは、アルカリ成分に反応する骨材が膨張する現象 |
| <input type="checkbox"/> | 骨材 | 骨材 | アルカリ骨材反応が発生すると、ひび割れが生じることがある |

(3) コンクリート

- | | | | |
|--------------------------|------|------|--|
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 強度 | コンクリートの強度は、圧縮>曲げ>引張 |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 強度 | コンクリートの強度は、圧縮：引張=10：1程度 |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 強度 | 圧縮強度は、水セメント比が大きいものほど小さい |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 強度 | 品質基準強度とは、打設するコンクリートに求められる強度 |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 強度 | 品質基準強度とは、設計基準強度に+3N/mm ² したもの |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 強度 | 調査設計における強度は、調査強度>品質基準強度>設計基準強度 |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 強度 | 圧縮強度試験は材齢28日で行う |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 強度 | 短期許容圧縮応力度は、基準強度×2/3 |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 強度 | 許容付着応力度は、上端筋>その他（下端筋）、下端には曲げ引張が生じるので |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 強度 | 異形鉄筋のほうが、丸鋼よりも付着強度は大きい |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 強度 | かぶり厚は、部材の耐久性・強度・耐火性に影響する |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 調査設計 | 水和反応熱は、単位セメント量が多いものほど大きい |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 調査設計 | スランプ値は、単位水量が多いものほど大きい |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 調査設計 | 乾燥収縮は、単位水量が少ない・単位骨材量が多いものほど小さい |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 調査設計 | ひび割れは、単位水量が多いほど発生しやすい |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 調査設計 | 単位水量を増大させると耐久性が低下する |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 調査設計 | 普通コンクリートの単位水量は、185kg/立米以下 |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 調査設計 | 単位セメント量の最小値は、270kg/立米以上 |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 調査設計 | 水セメント比は、65%以下 |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 調査設計 | 空気量は、6%以下 |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 調査設計 | 塩化物イオンは、0.3kg/立米以下 |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 生コン | スランプ値とは、コンクリートの山が沈んだ長さ |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 生コン | スランプ値が大きいものほど、軟らかく分離が生じやすい |
| <input type="checkbox"/> | コンクリ | 生コン | 打設後のひび割れ防止のために、硬化前にタンピングを行う |

<input type="checkbox"/>	コンクリ	生コン	打設後 5 日間は、コンクリートの温度が 2℃を下回らないようにする
<input type="checkbox"/>	コンクリ	混和剤	AE 材の効果：ブリージング防止・ワーカビリティ向上・単位水量低減
<input type="checkbox"/>	コンクリ	混和剤	AE 材の効果：耐久性の向上・空気量増加などの効果を得られるが、強度は低下
<input type="checkbox"/>	コンクリ	混和剤	凝結遅延剤は、効果の速度を遅くして発熱量を下げる作用がある
<input type="checkbox"/>	コンクリ	混和剤	膨張剤を用いると、硬化時のひび割れの防止となる
<input type="checkbox"/>	コンクリ	混和剤	流動化剤により、フレッシュコンクリートの流動性を向上させる効果が得られる
<input type="checkbox"/>	コンクリ	硬化後	中性化は、空気中の二酸化炭素と反応して生じる
<input type="checkbox"/>	コンクリ	硬化後	圧縮強度が高いもの・水セメント比が小さいものほど、中性化速度は遅くなる
<input type="checkbox"/>	コンクリ	硬化後	ヤング係数は、圧縮強度が高い材料ほど小さい
<input type="checkbox"/>	コンクリ	硬化後	コンクリートと鋼材の線膨張係数はほぼ等しい
<input type="checkbox"/>	コンクリ	硬化後	普通コンクリートの単位容積重量は、22kN/立米
<input type="checkbox"/>	コンクリ	特殊	プレストレストコンクリート：PC 鋼材によりプレストレスを与えた構造
<input type="checkbox"/>	コンクリ	特殊	プレキャストコンクリート：工場で予め成形されたコンクリート材料
<input type="checkbox"/>	コンクリ	特殊	軽量気泡コンクリート（ALC）：多孔質な材料であり断熱性・耐火性には優れる
<input type="checkbox"/>	コンクリ	特殊	軽量気泡コンクリート（ALC）：防湿・防水性には劣る

4.3 金属材料

(1) 鋼材

<input type="checkbox"/>	鋼材	強度	炭素量が多いほど、硬質で引張強度が高くなる
<input type="checkbox"/>	鋼材	強度	炭素含有量が増えると溶接性能が低下する
<input type="checkbox"/>	鋼材	強度	鋼材の焼入れは、硬度・強度は向上するが、粘りは低下する（もろくなる）
<input type="checkbox"/>	鋼材	強度	瞬間的に大きな荷重がかかったり、低温時に負荷がかかると脆性破壊の危険あり
<input type="checkbox"/>	鋼材	強度	弾性とは、荷重が抜けた際に変形がもとに戻れる状態のこと
<input type="checkbox"/>	鋼材	強度	鋼材の硬さは引張り強さと関係がある（ヒッカース硬さ等の測定で予測が可能）
<input type="checkbox"/>	鋼材	物理性質	鋼材とコンクリートの線膨張係数はほぼ同じ
<input type="checkbox"/>	鋼材	物理性質	鋼材のヤング係数は、強さにかかわらず $205 \times 10^3 \text{N/mm}^2$ 程度
<input type="checkbox"/>	鋼材	物理性質	鋼材のヤング係数は、材料強度に依存しない
<input type="checkbox"/>	鋼材	物理性質	鋼材は、温度が 10℃上昇すると 0.01%伸びる（10m で 1mm 程度の伸び）
<input type="checkbox"/>	鋼材	物理性質	20N/mm ² の引張を受けると 0.01%伸びる（10m で 1mm 程度の伸び）
<input type="checkbox"/>	鋼材	物理性質	建築構造用耐火鋼（FR 鋼）のヤング係数・降伏点・引張強さは一般鋼とほぼ同等
<input type="checkbox"/>	鋼材	物理性質	鋼材の比重は、アルミニウムの約 3 倍程度、コンクリートの 3 倍以上
<input type="checkbox"/>	鋼材	温度変化	鋼材の温度変化による強度特性は、200~300 度程度で最大となる
<input type="checkbox"/>	鋼材	温度変化	鋼材の温度が高くなると、ヤング係数・降伏点強度は低下する
<input type="checkbox"/>	鋼材	腐食	鋼材表面の黒皮は、防食効果あり
<input type="checkbox"/>	鋼材	腐食	金属は、異種金属と触れると電食（弱いほうは溶け出す）が生じる

<input type="checkbox"/>	鋼材	規格	建築構造用圧延鋼材 SN400 と一般構造用圧延鋼材 SS400 の引張強さは同等
<input type="checkbox"/>	鋼材	規格	異形棒鋼 SD345 の降伏点下限値は 345N/mm ²
<input type="checkbox"/>	鋼材	規格	建築構造用圧延鋼材 SN490 の引張り強さの下限値は 490N/mm ²
<input type="checkbox"/>	鋼材	規格	SSC は、一般構造用軽量形鋼（薄い材料なので腐食や溶接に留意）
<input type="checkbox"/>	鋼材	規格	SN：建築構造用圧延鋼材、SS：一般構造用圧延鋼材、SM:溶接構造用圧延鋼材
<input type="checkbox"/>	鋼材	規格	SS は、一般構造用圧延鋼材（溶接不可）
<input type="checkbox"/>	鋼材	規格	STK：一般構造用炭素鋼管、SD：異形鉄筋、SR：丸鋼
<input type="checkbox"/>	鋼材	規格	SM400 は、引張強さの下限値が 400N

4.4 ガラス・塗料・その他の材料

(1) 板ガラスの種類と特徴

<input type="checkbox"/>	ガラス	種類	フロート板ガラスは、表面の平滑度が高い透明なガラス
<input type="checkbox"/>	ガラス	種類	網入りガラスは、板ガラスの中に金属網を封入したもの（破片の飛散防止、防火用）
<input type="checkbox"/>	ガラス	種類	熱線吸収板ガラスは、金属粉を含み日射エネルギーを吸収する
<input type="checkbox"/>	ガラス	種類	熱線反射ガラスは、ガラス表面に反射率の高い薄膜をコーティング（冷房負荷の低減）
<input type="checkbox"/>	ガラス	種類	型板ガラスは、ガラス表面に模様をつけたガラス
<input type="checkbox"/>	ガラス	種類	倍強度・強化ガラスは、フロート板ガラスよりも強度が高く加工後の切断が不可
<input type="checkbox"/>	ガラス	種類	合わせガラスは、2 枚の板ガラスの間に中間膜を貼りあわせて製造（破片の飛散防止）
<input type="checkbox"/>	ガラス	種類	複層ガラスは、2 枚の板ガラスをスペーサーで一定間隔中空層をもたせたもの（断熱効果）
<input type="checkbox"/>	ガラス	施工	ストラクチャル・シーラント・グレイジング：構造シーラントでガラスを接着する構法

(2) 塗料

<input type="checkbox"/>	塗料・接着剤	塗料	油性ペイントは、コンクリート系のアルカリ下地には塗布できない
<input type="checkbox"/>	塗料・接着剤	塗料	クリアラッカーは、屋外での使用に適さない（耐水性に劣る）
<input type="checkbox"/>	塗料・接着剤	塗料	アルミニウムペイントは、熱線を反射し素地の温度上昇を防ぐ
<input type="checkbox"/>	塗料・接着剤	塗料	エポキシ樹脂塗りに用いられる硬化剤は、冬季では混合割合を増やしてはならない
<input type="checkbox"/>	塗料・接着剤	塗料	2 液形エポキシ樹脂エナメルは、耐酸性・耐アルカリ性・耐水性を有する
<input type="checkbox"/>	塗料・接着剤	塗料	セラックニスは、速乾性の塗料であり、木材の節止めに用いられる
<input type="checkbox"/>	塗料・接着剤	塗料	鉛丹錆止めペイント：塗膜の付着性を低下させるので、亜鉛めっき鋼への使用不可
<input type="checkbox"/>	塗料・接着剤	下地調整	素地調整材は、塗り回数や塗料種に比べて、塗膜の耐久性に及ぼす影響が大きい
<input type="checkbox"/>	塗料・接着剤	下地調整	エッチングプライマーは、素地との付着性を向上させるもの（湿気に弱い）
<input type="checkbox"/>	塗料・接着剤	接着剤	酢酸ビニル樹脂系エマルジョン形接着剤は、耐水性・耐熱性・耐アルカリ性に劣る
<input type="checkbox"/>	塗料・接着剤	接着剤	尿素樹脂系接着剤を用いた合板は、ホルムアルデヒドが飛散する可能性あり
<input type="checkbox"/>	塗料・接着剤	接着剤	澱粉系接着剤は、石膏ボード下地に壁紙を貼り付ける場合に用いられる
<input type="checkbox"/>	塗料・接着剤	接着剤	ボンドブレイカーは、シーリング材が三面接着により破断することを防止する

(3) 左官材料

<input type="checkbox"/>	左官材料	左官材料	漆喰（しっくい）は、消石灰にすさ・のりなどを混ぜたもの、空気と反応して硬化
<input type="checkbox"/>	左官材料	左官材料	石膏（せっこう）は、火災時に結合水の蒸発により熱を奪うので、防火性に優れる
<input type="checkbox"/>	左官材料	左官材料	石膏プラスターは、セメントモルタルに比べて硬化速度は速い



(4) タイル

- | | | | |
|--------------------------|------|-----|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | 左官材料 | タイル | 磁器質タイルは、吸水率が低い |
| <input type="checkbox"/> | 左官材料 | タイル | タイルのうわ薬には、タイル表面からの吸水や透水を少なくする効果あり |
| <input type="checkbox"/> | 左官材料 | タイル | テラゾ（擬石）タイルは、室内の床等に用いられる |

(5) 石材

- | | | | |
|--------------------------|------|----|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | 左官材料 | 石材 | 大理石は、耐酸性に劣るので屋外での仕様には留意する |
| <input type="checkbox"/> | 左官材料 | 石材 | 砂岩は、耐火性を有する |
| <input type="checkbox"/> | 左官材料 | 石材 | 花崗岩（御影石）は、耐火性に劣る |
| <input type="checkbox"/> | 左官材料 | 石材 | 石張り仕上げの目地に生じる白い結晶物は、エフロレセンスとよばれる |

(6) 防火・断熱・吸音・遮音材料

- | | | | |
|--------------------------|-----|-----|--|
| <input type="checkbox"/> | 加工品 | 加工品 | 石膏プラスターボードは、石膏プラスター塗壁の下地材として用いられる |
| <input type="checkbox"/> | 加工品 | 加工品 | 軽量気泡コンクリート（ALC）は、多孔質な材料であり断熱性・耐火性には優れる |
| <input type="checkbox"/> | 加工品 | 加工品 | 軽量気泡コンクリート（ALC）は、防湿・防水性には劣る |
| <input type="checkbox"/> | 加工品 | 加工品 | インシュレーションボードは、木材の繊維を加熱・加圧して作成（断熱性あり） |
| <input type="checkbox"/> | 加工品 | 加工品 | シーリング石膏ボードは、石膏ボードに防水・耐水処理を施したもの |
| <input type="checkbox"/> | 加工品 | 加工品 | グラスウールは、透湿性が高い、水分を吸収すると断熱性が低下する |
| <input type="checkbox"/> | 加工品 | 加工品 | プラスチック系断熱材は、紫外線に当たると劣化する |
| <input type="checkbox"/> | 加工品 | 加工品 | ロックウール・グラスウールは、断熱性が高い |