

4 建築材料

4.1 木材

(1) 木材の分類

- 木材分類 樹種 スギやヒノキなどの針葉樹は、軟木とも呼ばれ柔らかく加工しやすく、構造材に適する

(2) 木材の組織

- 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
- 木材組織 背割 心持ち材は乾燥に伴い必ず割れが生じるので、あらかじめ切れ目を入れておく
- 木材組織 比重 木材の真比重は樹種によらずほぼ同一、樹種で比重が異なるのは空隙率の違いから
- 木材組織 含水率 大気中で十分に乾燥し、大気中の湿度と平衡状態に達した時点の含水率を気乾含水率と呼ぶ
- 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
- 木材組織 含水率 含水率が繊維飽和点以上の場合は、強度が一定になる
- 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
- 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
- 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
- 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

- 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
- 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
- 木材性質 強度 節、目切れ（材の表面で繊維が切れている状態）等があると強度が低下する
- 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
- 木材性質 防腐 耐腐朽性の高い樹種には、クリ・ヒバなどがある
- 木材性質 防腐 水中に没している木材は腐朽しない
- 木材性質 防腐 木杭を用いる場合は、腐朽防止のために常水面以下に配置する
- 木材性質 防腐 加圧式防腐処理木材を切断加工した場合は、加工した面を再処理して使用する
- 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（ヒバ・ベイヒバなどは耐蟻性高い）
- 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
- 木材性質 他 紫外線を吸収すると劣化する
- 木材性質 他 長時間の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

- 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
- 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
- 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
- 加工品 加工品 繊維板は、密度と製法によりインシュレーションボード/MDF/ハードボードに分類される
- 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）
- 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）
- 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成形したもの
- 加工品 加工品 パーティクルボードは、内壁の下地等に用いられる
- 加工品 加工品 加圧式防腐処理木材は、現場で切断加工した際には、加工断面を再防腐処理する

4.2 セメント・骨材・コンクリート

(1) セメント

- 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
- 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
- セメント 種類特性 セメントの硬化速度は、早強>普通>高炉
- 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（マスコンクリートとして使用不可）
- 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
- セメント 種類特性 ボルトランドセメントには、凝結時間を調整するためにせっこうが混合されている
- セメント 種類特性 中庸熱ボ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
- セメント 種類特性 中庸熱ボルトランドセメントは、高強度コンクリートの材料に適する
- セメント 種類特性 低熱ボルトランドセメントは、高強度コンクリートの材料に適する
- セメント 種類特性 フライアッシュセメントは、発熱量が少なく、マスコンクリートの材料に適する
- セメント 種類特性 高炉セメント B 種は、化学的浸食作用・アルカリ骨材反応に対する抵抗性に優れる
- セメント 種類特性 高炉セメント B 種は、耐海水性にも優れ海水の影響を受ける箇所でのコンクリートに適する

(2) 骨材

- 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）
- 骨材 骨材 骨材に含まれる塩化物や粘土塊はコンクリートの耐久性を低下させる
- 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
- 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
- 骨材 骨材 高炉スラグ粗骨材は、溶鉱炉で銑鉄と同時に生成される熔融スラグを冷却したもの



(3) コンクリート

※コンクリートの強度

- コンクリ 強度 コンクリートの強度は、圧縮>曲げ>引張
- コンクリ 強度 コンクリートの強度は、圧縮：引張=10：1 程度
- 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
- コンクリ 強度 短期許容圧縮応力度は、基準強度×2/3（長期許容応力度は F/3、短期は長期の2倍なので）
- コンクリ 強度 許容付着応力度は、上端筋くその他（下端筋）、上端付近は水が浮き出てセメント濃度が低い
- 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
- 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
- コンクリ 強度 圧縮強度試験は材齢 28 日で行う

※調合設計

- コンクリ 調合設計 水和反応熱（発熱）は、単位セメント量が多いものほど大きい（ひび割れも発生しやすい）
- コンクリ 調合設計 スランプ値は、単位水量が多いものほど大きい
- コンクリ 調合設計 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
- コンクリ 調合設計 ひび割れは、単位水量が多いほど発生しやすい
- コンクリ 調合設計 単位水量を増大させると耐久性が低下する
- コンクリ 調合設計 計画供用期間が長期（100 年間大規模捕集不要）の場合は、回収水を用いてはならない
- コンクリ 調合設計 普通コンクリートの単位水量は、185kg/立米以下
- コンクリ 調合設計 単位セメント量の最小値は、270kg/立米以上
- コンクリ 調合設計 水セメント比は 65%以下、空気量は 6%以下、塩化物イオンは 0.3kg/立米以下

※フレッシュコンクリートの性質

- コンクリ 生コン スランプ値とは、スランプコーンを引き上げた後のコンクリートの山が沈んだ長さ
- コンクリ 生コン スランプ値が大きいものほど、単位水量が多く、軟らかく分離が生じやすい
- コンクリ 生コン コールドジョイント防止、先に打ち込んだ生コンが固まる前に次のコンクリートを打設
- 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
- 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
- コンクリ 生コン ブリーディングは、フレッシュコンクリート内の水の一部が分離上昇する現象
- コンクリ 生コン エフロレッセンスは、コンクリート内の炭酸カルシウムなどが表面に析出した白色物質
- コンクリ 混和剤 AE 材の効果：ブリーディング防止・ワーカビリティ向上・単位水量低減
- コンクリ 混和剤 AE 材の効果：耐久性の向上・空気量増加・凍結防止、ただし強度は若干低下
- 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
- 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
- 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
- コンクリ 混和剤 フライアッシュはワーカビリティを向上させるが、中性化には注意



※ 固まったコンクリートの性質

- 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大きい
- 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/立米程度
- コンクリ 硬化後 クリープとは外力が継続して作用すると、時間経過とともにひずみが増大する現象
- コンクリ ひび割れ プラスチック収縮ひび割れは、コンクリート表面の急激な乾燥によって生じる
- コンクリ ひび割れ 単位セメント量が多いものほど、ひび割れが発生しやすい

※ 特殊コンクリート

- 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

- 鋼材 強度 炭素量が多いほど、硬質で引張強度が高くなる（ただし、靱性・粘りは低下する）
- 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）
- 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

※ 物理的性質等

- 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
- 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（ $205 \times 10^3 \text{N/mm}^2$ 程度）
- 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）
- 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）
- 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・引張強さは常温なら一般鋼とほぼ同等
- 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
- 鋼材 温度変化 鋼材の温度変化による強度特性は、 $200 \sim 300$ 度程度で最大となる
- 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
- 鋼材 腐食 鋼材表面の黒皮は、防食効果あり
- 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 規格 異形棒鋼 SD345 の降伏点下限値は 345N/mm²
- 鋼材 規格 SM400 は、引張強さの下限値が 400N
- 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/mm²
- 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
- 鋼材 規格 SS：一般構造用圧延鋼材（溶接不可）、SM：溶接構造用圧延鋼材
- 鋼材 規格 SN：建築構造用圧延鋼材、SS：一般構造用圧延鋼材
- 鋼材 規格 SNR：建築構造用圧延棒鋼、BCP：建築構造用冷間プレス成形角形鋼管
- 鋼材 規格 STK：一般構造用炭素鋼管、SSC：一般構造用軽量形鋼（薄い材料なので腐食や溶接に留意）
- 鋼材 規格 SD：異形鉄筋、SR：丸鋼 ⇒ 両者ともに鉄筋
- 鋼材 規格 建築構造用圧延鋼材 SN において、溶接を行う場合は B 種・C 種を用いる

(2) 非鉄金属（アルミニウム）

- 非鉄金属 アルミニウム 溶融亜鉛アルミニウム合金メッキ鋼板は、溶融亜鉛メッキ鋼板よりも耐朽性に優れる
- 非鉄金属 アルミニウム アルミニウムの比重は鋼材の約 1/3
- 非鉄金属 チタン チタン板は耐朽性・耐食性に優れ、軽量

4.4 ガラス・塗料・その他の材料

(1) 板ガラスの種類と特徴

- 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、一般的な普通ガラス
- 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）
- 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
- 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）
- 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、光を柔らかくに拡散、間仕切りや装飾用
- ガラス 種類 倍強度は、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
- ガラス 種類 強化ガラスは、フロート板ガラスの 3~5 倍の強度を持ち、割れても破片が鋭角状にならない
- ガラス 種類 Low-E ガラスは、表面に特殊な金属膜をコーティングした低放射率ガラス
- ガラス 種類 ガラスブロックは、内部の気圧が低く（空気が少ない）、断熱性・遮音性に優れる
- 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）
- 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）
- ガラス 施工 ストラクチャル・シーラント・グレイジングとは、構造シーラントでガラスを接着する構法



(2) 塗料

- 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、垂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ジョン形接着剤は、耐水性・耐熱性・耐アルカリ性劣る、屋外不可
- 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 ボンドブレーカーは、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
- 塗料・接着剤 接着剤 エポキシ樹脂系接着剤は、耐水性・耐久性に優れる、コンクリート補修にも採用される

(3) 左官材料

- その他 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
- その他 左官材料 漆喰のすさは、乾燥収縮によるひび割れを防止する
- その他 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
- その他 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

- その他 タイル 磁器質タイルは、吸水率が低いので外装材としても用いられる
- その他 タイル せつ器質タイルは磁器質タイルよりも吸水率は高いが、透水しないので屋外使用可
- その他 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
- その他 タイル テラコッタは、大型タイルの一種、装飾用の外装材に用いられる

(5) 石材

- その他 石材 大理石は、耐酸性に劣るので屋外での使用には留意する（基本的には屋内の装飾用）
- その他 石材 砂岩は、耐火性を有する
- その他 石材 花崗岩（御影石）は耐火性に劣る、ただし耐酸性・耐久性は比較的あるので屋外の使用可能
- その他 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
- その他 石材 テラゾ（擬石）タイル・テラゾブロックは、室内の壁や床等に用いられる
- その他 石材 石張りの伸縮調整用目地にはシーリング材等を用いる
- その他 石材 高層S造の外壁の石張りは、プレキャスト構法とする
- その他 石材 「RC造外壁の石張りには湿式工法」となっていますが、現在は乾式工法も多いので留意



(6) 防火・断熱・吸音・遮音材料

- その他 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
- その他 加工品 ALC（軽量気泡コンクリート）は、多孔質な材料であり断熱性・耐火性に優れる
- その他 加工品 ALCは、多孔質な材料であり防水性・防湿性に劣る
- その他 加工品 ALCは、鉄骨造の屋根にも用いられる
- その他 加工品 ALCは、縦壁ロックング構法を採用することにより、層間変形追従性能を持たせることが可
- その他 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）
- その他 加工品 石膏ボードは、耐火性に優れるので、天井の下地等に用いられる
- その他 加工品 石膏ボードは、耐水性に劣るので浴室等での使用には適さない
- その他 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の
- その他 加工品 グラスウールは、ガラス繊維を綿状に加工したものの、断熱性や吸音性に優れる
- その他 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
- その他 加工品 ロックウール・グラスウールは、断熱性が高い、ただし吸水により性能は低下
- その他 加工品 発泡プラスチック系断熱材は、繊維系断熱材に比べて断熱性は優れる
- その他 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
- その他 加工品 ケイ酸カルシウム板は、耐火性に優れるので鉄骨造の耐火皮膜として用いられる
- 屋根材 加工品 窯業系サイディングは、セメント・繊維質材を主原料として板状に成形、耐火・耐久性に優れる
- 屋根材 加工品 窯業系（ようぎょうけい）サイディングは、外装材に用いられる
- 屋根材 加工品 押出成形セメント板は、中空を有する板状に押出成形した後、オートクレープ養生（※）した板

※オートクレープ養生：高温高圧蒸気養生

(7) その他

- 屋根材 アスファルト アスファルトシングルは不織布にアスファルトを含浸し表面に砂粒圧着、不燃材ではない
- 屋根材 スレート 住宅屋根用スレートは、セメント・ケイ酸質原料・繊維質材料を加圧成形したもの
- 屋根材 瓦 いぶし瓦（黒瓦）は釉薬を用いない
- 屋根材 アルミニウム 溶融亜鉛アルミニウム合金メッキ鋼板は、溶融亜鉛メッキ鋼板よりも耐朽性に優れる
- 屋根材 チタン チタン板は耐朽性・耐食性に優れ、軽量
- 屋根材 ステンレスシート 屋根や庇（ひさし）の防水層に用いられる



【memo】

