

3.5 鉄骨構造

(1) 特性

- ・ 鋼材自身の強度が非常に高い、靱性も高いので非常に優れた構造種、したがって部材断面を細くすることが可能
- ・ ただし部材断面が細いので座屈には注意ね！（細長比・幅厚比・径厚比など）
- ・ 耐火（500 で強度 1/2、600 で 1/3、900 で 1/10、1000 でほぼ 0）腐食も弱点

『過去問』

構造設計	耐火性	火災時に熱により強度低下が起こるので耐火皮膜等が必要
構造設計	構造計算	冷間成形された鋼材を用いる場合は、応力（地震荷重等）の割増を行う
構造設計	構造計算	鋼材は繰返し荷重を受けると破断することがある（金属疲労）

(2) 許容応力度

- ・ 許容応力度：各材料の基準強度×安全率
- ・ 基準強度：鋼材の場合には材料ごとに値が決定（厚さで異なる、厚いほうが値が低い）

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』

許容応力度	応力度	鋼材の許容応力度は、各応力において短期 = 長期 × 1.5
-------	-----	--------------------------------

(3) 各部構造

- ・ 梁の構成：フランジ・ウェブ・スチフナー
- ・ たわみ：ヤング係数と断面 2 次モーメントに関係、材料強度は関係なし（強度増しても断面補足はできないよ）
- ・ たわみ：スパンの 1/300 以下（木造でも 1/300 以下）片持ちばりの場合は 1/250 以下
- ・ 露出型柱脚：アンカーボルト・ベースプレートのみで接合
- ・ 根巻型柱脚：根巻高さは柱巾の 2.5 倍以上、手巾 4 本以上、せん断補強筋も必要
- ・ 埋込型柱脚：埋め込み深さは柱巾の 2 倍以上、柱部へのせん断補強筋は無くても良いよ
- ・ 筋交いの接合部耐力は筋交い自身の耐力よりも大きく（1.2 倍）設計、筋交い本体のほうが先に崩壊（木造は筋交い接合部のほうが先、筋交いをめり込ませてエネルギー吸収）

『過去問』

各部構造	梁	梁の H 形鋼では曲げモーメントを負担するのがフランジ、せん断力はウェブで負担
各部構造	梁	主要な梁のたわみは 1/300 以下
各部構造	梁	たわみのみならず、剛性を向上させて振動障害等も防止する
各部構造	柱脚	柱脚の固定度は、根巻き型 > 露出型
各部構造	柱脚	露出型の柱脚においては、脚部の固定度に応じて回転系の安全性のチェックが必要
各部構造	筋交い	筋交い本体よりも接合部分が先に降伏する設計とする
各部構造	接合部	梁・柱の耐力よりも接合部の耐力を高くすること（柱梁を先に降伏させる）



(4) 各部設計

- ・ 有効断面積：引張材では、欠損部分を引く（圧縮材では引かない）
- ・ 有効細長比：圧縮がかかる部材の座屈のしやすさを表す値、座屈長さを断面 2 次半径で除したものの、値が大きいほど「細長い」感じ（座屈しやすいよー）
- ・ 有効細長比：柱では 200 以下、ラチス材では 160 以下、ほかの材料では 250 以下、木造の柱では 150 以下
- ・ 座屈長さ：長いと座屈しやすい、節点の水平移動が自由（拘束されていない）と伸びます（座屈しやすくなります）
- ・ 幅厚比：板の厚さと巾の比、値が大きいほど板が薄い（＝局部座屈しやすい）
- ・ 横補剛材：横座屈の補強材（小梁でも OK）、高強度の H 型鋼ほど高強度の補剛材が必要（強い梁ほど大きな曲げモーメントで横座屈が生じるのでフォローも大変...）

『過去問』

各部設計	引張材	ボルト孔等の欠損部分は、引張耐力では有効断面積からマイナス、圧縮では無視
各部設計	引張材	形鋼をガセットプレートの片側のみに接合する場合は偏心の影響を考慮する
各部設計	引張材	具体的には有効断面積より突出部の 1/2 の断面積を減ずる
各部設計	引張材	構造上主要な部位において、引張が作用する箇所には鋳鉄を用いてはならない
各部設計	細長比	細長比は、柱の座屈防止のための制限であり、値が大きいほど（細長くなり）危険
各部設計	細長比	柱では 200 以下、それ以外の部材では 250 以下
各部設計	座屈	座屈長さは、上端拘束の場合よりも上端自由のほうが長い
各部設計	座屈	溝形鋼・箱型鋼管では座屈（横座屈含む）の検討は不要（H 形鋼は必要）
各部設計	座屈	座屈を拘束するための補剛材は剛性と強度が必要
各部設計	幅厚比	幅厚比・径厚比は、局部座屈を防止するために制限されている、値が大きほど薄い
各部設計	有効断面積	幅厚比が制限値を超える部分は有効断面積に含めてはならない
各部設計	補剛材	全圧縮力の 2% 以上の集中横力が補剛材に加わるものとして検討を行う

3.6 鉄骨構造

(1) 接合法

- ・ ボルト接合：弱いですが、繰り返し荷重を受ける箇所では採用禁止（緩むよ...）
- ・ 高力ボルト接合：高強度のボルトをめちゃくちゃ強い力で締め付ける（施工テキスト参照のこと...）ので部材間にとてつもない摩擦抵抗が生じる その摩擦力を接合部の耐力とする
- ・ 高力ボルト接合で用いるボルト：F 10 T が最良（F 11 T は強いけど遅れ破壊が怖い）
- ・ 高力ボルト接合：めちゃくちゃ強い力で締め付ける：ボルト・座金・ナットをセットで用いる、繰り返し荷重は無視
- ・ 高力ボルト接合：とてつもない摩擦抵抗、ゆえに摩擦面の管理が重要（一般鋼材の場合はすべり係数 0.45、亜鉛メッキでは 0.4）接合部に引張がかかると摩擦力低下、摩擦面の数に比例して耐力増加
- ・ 突合せ（完全溶け込み）溶接：母材に開先（グループ）を設け、裏当て金を用いて溶着金属を埋め込む工法
- ・ 突合せ（完全溶け込み）溶接：溶着金属の末端にはエンドタブ必須
- ・ 突合せ溶接の代表的な溶接箇所：柱の継手、ダイヤフラムとフランジ、ダイヤフラムと箱型柱など
- ・ 部分溶け込み溶接：母材断面の一部に開先を設け、溶着金属を部分的に流し込む工法
- ・ 部分溶け込み溶接：引張・曲げを受ける箇所では採用禁止
- ・ 隅肉溶接：直行する 2 材の接合時に採用
- ・ 隅肉溶接の代表的な溶接箇所：溶接組み立て H 型鋼のフランジとウェブ、箱型柱とウェブ

『過去問』

接合法	普通ボルト	構造上主要な箇所では、戻り止めの処置を講ずる
接合法	普通ボルト	繰返し荷重・振動・衝撃を受ける箇所では施工禁止
接合法	普通ボルト	締め付ける板の総厚は、ボルト径の5倍以下とする
接合法	高力ボルト	構造上主要な箇所においては高力ボルトは2本以上必要
接合法	高力ボルト	ボルトの間隔は、ボルト径と材縁の仕上げ方法等により決定される
接合法	高力ボルト	許容応力度は、材間摩擦力をもとに算定する
接合法	高力ボルト	ボルトの間隔は、ボルト径の2.5倍以上とする
接合法	高力ボルト	二面で挟みこんで施工した場合は、一面摩擦の場合の2倍の耐力
接合法	高力ボルト	ボルト径27mm未満の場合は、ボルト孔径はボルト径+2mmを超えてはならない
接合法	高力ボルト	施工方法には、トルクコントロール法・ナット回転法がある
接合法	完全溶込み溶接	全長にわたり、切れ目がないように施工する
接合法	隅肉溶接	隅肉サイズは薄い方の母材厚さを基準とする
接合法	隅肉溶接	有効長さは、溶接長さから隅肉サイズの2倍を引く
接合法	隅肉溶接	重ね継手のかど部では、まわし溶接を用いる
接合法	隅肉溶接	側面隅肉溶接では、有効長さが隅肉サイズの30倍を超える場合は許容耐力を低減
接合法	隅肉溶接	応力を伝達する重ね継手においては、2例つ以上隅肉溶接とする
接合法	隅肉溶接	有効長さは、隅肉サイズの10倍以上、かつ40mm以上とする
接合法	部分溶込み溶接	繰返し荷重がかかる箇所には施工してはならない
接合法	部分溶込み溶接	曲げ・引張が作用する箇所では施工禁止
接合法	施工	エンドタブは、突合せ溶接の端部に欠損をつくらないために用いる
接合法	施工	エンドタブは、金属疲労が発生せず、応力伝達に支障がなければ残してOK
接合法	耐力	継手部分の耐力は、母材（もとの部材）の許容応力度の1/2以上を有すること
接合法	耐力	溶接継手の許容応力度は溶接種により、算定方法が異なる
接合法	耐力	柱梁の接合部では、応力集中を防ぐためにスカラーを設けない接合もある
接合法	耐力	溶接部分の有効断面積は、溶接の有効長さ×有効のど厚
接合法	耐力	異種鋼材を接合する際には、弱い方の材料の許容応力度をその箇所の耐力とする
接合法	耐力	高力ボルトを先に施工して、そののちに溶接した場合は両者の耐力合算可能
接合法	耐力	完全溶込み溶接と隅肉溶接を併用する場合、両者の耐力の合算可能
接合法	耐力	普通ボルトと高力ボルトを併用する場合、全応力を高力ボルトが負担する

(2) 軽量鉄骨構造

- ・ 肉厚が6mm以下の鋼材を折り曲げ加工の後、柱・梁等に用いる構造
- ・ 材料が薄いので腐食しやすい、溶接不可等の条件がある
- ・ 構造計算上は、鉄骨造よりも木造在来軸組に近い
- ・ Cチャン(Cチャンネル)ともよばれます



3.7 補強コンクリートブロック造

(1) ブロック種別と建物の規模制限

- ・ コンクリートブロック（強度：A種＜B種＜C種）に鉄筋・コンクリートを用いて組み上げた構造
- ・ 建物規模：階高は3.5m以下（平屋では4m以下）

『過去問』

構造設計	構造規定	コンクリートブロックの圧縮強さは、C種＞B種＞A種
構造設計	構造規定	軒高は、A種ブロックで7.5m以下、B・C種ブロックでは11m以下
構造設計	構造規定	水平投影面積は60平米以下
構造設計	構造規定	コンクリートブロックの圧縮強さは、C種＞B種＞A種

(2) 耐力壁と壁量

- ・ 構造上は各種荷重を受け持ってもらえる耐力壁が最も重要（柱が無いので...）
- ・ 臥梁（がりょう）：壁頂部に設ける抑え、RCとする、巾は壁厚の1.5倍以上かつ300mm以上
- ・ 耐力壁：ある長さ以上無いと耐力壁と認めてもらえない ある長さ＝必要長さ
- ・ 壁量：建物の安全性を確保するために必要な壁の量が、ブロック種・建物規模により規定されている
- ・ 壁量算定：梁間・桁行のそれぞれの方向において、耐力壁の実長を合計、その長さを床面積で割る
- ・ 耐力壁の実長：必要長さ以上の長さを持った耐力壁の長さを合算したもの
- ・ 壁量（A種）、平屋：15cm/m²、最上階から2つ目：21cm/m²
- ・ 壁量（B種）、平屋：15cm/m²、最上階から2つ目：18cm/m²、最上階から3つ目：25cm/m²
- ・ 壁量（C種）、平屋：15cm/m²、最上階から2つ目：15cm/m²、最上階から3つ目：20cm/m²

『過去問』

耐力壁	構造規定	最小必要長さは、55cm以上、かつ両側の開口高さ平均の30%以上とする
耐力壁	構造規定	壁頂部には臥梁（がりょう）を設ける
耐力壁	構造規定	耐力壁に接する基礎立ち上がり部分および臥梁の幅は耐力壁の厚さ以上とする
耐力壁	構造規定	端部・隅角部は、現場打ちコンクリートで充填
耐力壁	構造規定	外周隅角部に、耐力壁をL形・T形に配置することは耐震上有効
耐力壁	壁量	梁間・桁行のそれぞれの耐力壁実長をその階の床面積で除した値（mm/平米）
耐力壁	壁量	耐力壁の仕上げ部分は、耐力壁有効長さを含めない
耐力壁	壁量	対隣壁の中心間距離制限は、耐力壁の面外方向に作用する外力に対して安全とする

(3) 各部の構造

『過去問』

各部構造	基礎	基礎つなぎ梁のせいは60cm以上（平屋は45cm以上）かつ軒高の1/12以上
各部構造	耐力壁配筋	横補強筋（横筋）に異形鉄筋を用いる場合、端部の折り曲げ不要
各部構造	耐力壁配筋	耐力壁の端部でなければ
各部構造	耐力壁配筋	空洞部における縦筋の重ね継ぎは禁止（溶接はOK）
各部構造	床スラブ	鉄筋コンクリート造等の剛な構造とする、耐力壁・臥梁と一体化させる
各部構造	床スラブ	鉄筋コンクリート造等の剛な構造とする、耐力壁・臥梁と一体化させる



3.5 鉄骨構造

(1) 特性

構造設計	耐火性	火災時に熱により強度低下が起こるので耐火皮膜等が必要
構造設計	構造計算	冷間成形された鋼材を用いる場合は、応力（地震荷重等）の割増を行う
構造設計	構造計算	鋼材は繰返し荷重を受けると破断することがある（金属疲労）

(2) 許容応力度

許容応力度	応力度	鋼材の許容応力度は、各応力において短期 = 長期 × 1.5
-------	-----	--------------------------------

(3) 各部構造

各部構造	梁	梁のH形鋼では曲げモーメントを負担するのがフランジ、せん断力はウェブで負担
各部構造	梁	主要な梁のたわみは 1/300 以下
各部構造	梁	たわみのみならず、剛性を向上させて振動障害等も防止する
各部構造	柱脚	柱脚の固定度は、根巻き型 > 露出型
各部構造	柱脚	露出型の柱脚においては、脚部の固定度に応じて回転系の安全性のチェックが必要
各部構造	筋交い	筋交い本体よりも接合部分が先に降伏する設計とする
各部構造	接合部	梁・柱の耐力よりも接合部の耐力を高くすること（柱梁を先に降伏させる）

(4) 各部設計

各部設計	引張材	ボルト孔等の欠損部分は、引張耐力では有効断面積からマイナス、圧縮では無視
各部設計	引張材	形鋼をガセットプレートの片側のみに接合する場合は偏心の影響を考慮する
各部設計	引張材	具体的には有効断面積より突出部の 1/2 の断面積を減ずる
各部設計	引張材	構造上主要な部位において、引張が作用する箇所には鋳鉄を用いてはならない
各部設計	細長比	細長比は、柱の座屈防止のための制限であり、値が大きいほど（細長くなり）危険
各部設計	細長比	柱では 200 以下、それ以外の部材では 250 以下
各部設計	座屈	座屈長さは、上端拘束の場合よりも上端自由のほうが長い
各部設計	座屈	溝形鋼・箱型鋼管では座屈（横座屈含む）の検討は不要（H形鋼は必要）
各部設計	座屈	座屈を拘束するための補剛材は剛性と強度が必要
各部設計	幅厚比	幅厚比・径厚比は、局部座屈を防止するために制限されている、値が大きほど薄い
各部設計	有効断面積	幅厚比が制限値を超える部分は有効断面積に含めてはならない
各部設計	補剛材	全圧縮力の 2% 以上の集中横力が補剛材に加わるものとして検討を行う

3.6 鉄骨構造

(1) 接合法

接合法	普通ボルト	構造上主要な箇所では、戻り止めの処置を講ずる
接合法	普通ボルト	繰返し荷重・振動・衝撃を受ける箇所では施工禁止
接合法	普通ボルト	締め付ける板の総厚は、ボルト径の5倍以下とする
接合法	高力ボルト	構造上主要な箇所においては高力ボルトは2本以上必要
接合法	高力ボルト	ボルトの間隔は、ボルト径と材縁の仕上げ方法等により決定される
接合法	高力ボルト	許容応力度は、材間摩擦力をもとに算定する
接合法	高力ボルト	ボルトの間隔は、ボルト径の2.5倍以上とする
接合法	高力ボルト	二面で挟みこんで施工した場合は、一面摩擦の場合の2倍の耐力
接合法	高力ボルト	ボルト径27mm未満の場合は、ボルト孔径はボルト径+2mmを超えてはならない
接合法	高力ボルト	施工方法には、トルクコントロール法・ナット回転法がある
接合法	完全溶込み溶接	全長にわたり、切れ目がないように施工する
接合法	隅肉溶接	隅肉サイズは薄い方の母材厚さを基準とする
接合法	隅肉溶接	有効長さは、溶接長さから隅肉サイズの2倍を引く
接合法	隅肉溶接	重ね継手のかど部では、まわし溶接を用いる
接合法	隅肉溶接	側面隅肉溶接では、有効長さが隅肉サイズの30倍を超える場合は許容耐力を低減
接合法	隅肉溶接	応力を伝達する重ね継手においては、2例つ以上隅肉溶接とする
接合法	隅肉溶接	有効長さは、隅肉サイズの10倍以上、かつ40mm以上とする
接合法	部分溶込み溶接	繰返し荷重がかかる箇所には施工してはならない
接合法	部分溶込み溶接	曲げ・引張が作用する箇所では施工禁止
接合法	施工	エンドタブは、突合せ溶接の端部に欠損をつくらないために用いる
接合法	施工	エンドタブは、金属疲労が発生せず、応力伝達に支障がなければ残してOK
接合法	耐力	継手部分の耐力は、母材(もとの部材)の許容応力度の1/2以上を有すること
接合法	耐力	溶接継手の許容応力度は溶接種により、算定方法が異なる
接合法	耐力	柱梁の接合部では、応力集中を防ぐためにスカラップを設けない接合もある
接合法	耐力	溶接部分の有効断面積は、溶接の有効長さ×有効のど厚
接合法	耐力	異種鋼材を接合する際には、弱い方の材料の許容応力度をその箇所の耐力とする
接合法	耐力	高力ボルトを先に施工して、そののちに溶接した場合は両者の耐力合算可能
接合法	耐力	完全溶込み溶接と隅肉溶接を併用する場合、両者の耐力の合算可能
接合法	耐力	普通ボルトと高力ボルトを併用する場合、全応力を高力ボルトが負担する



3.7 補強コンクリートブロック造

(1) ブロック種別と建物の規模制限

構造設計	構造規定	コンクリートブロックの圧縮強さは、C種>B種>A種
構造設計	構造規定	軒高は、A種ブロックで7.5m以下、B・C種ブロックでは11m以下
構造設計	構造規定	水平投影面積は60平米以下
構造設計	構造規定	コンクリートブロックの圧縮強さは、C種>B種>A種

(2) 耐力壁と壁量

耐力壁	構造規定	最小必要長さは、55cm以上、かつ両側の開口高さ平均の30%以上とする
耐力壁	構造規定	壁頂部には臥梁（がりょう）を設ける
耐力壁	構造規定	耐力壁に接する基礎立ち上がり部分および臥梁の幅は耐力壁の厚さ以上とする
耐力壁	構造規定	端部・隅角部は、現場打ちコンクリートで充填
耐力壁	構造規定	外周隅角部に、耐力壁をL形・T形に配置することは耐震上有効
耐力壁	壁量	梁間・桁行のそれぞれの耐力壁実長をその階の床面積で除した値（mm/平米）
耐力壁	壁量	耐力壁の仕上げ部分は、耐力壁有効長さを含めない
耐力壁	壁量	対隣壁の中心間距離制限は、耐力壁の面外方向に作用する外力に対して安全とする

(3) 各部の構造

各部構造	基礎	基礎つなぎ梁のせいは60cm以上（平屋は45cm以上）、かつ軒高の1/12以上
各部構造	耐力壁配筋	横補強筋（横筋）に異形鉄筋を用いる場合、端部の折り曲げ不要
各部構造	耐力壁配筋	耐力壁の端部でなければ
各部構造	耐力壁配筋	空洞部における縦筋の重ね継ぎは禁止（溶接はOK）
各部構造	床スラブ	鉄筋コンクリート造等の剛な構造とする、耐力壁・臥梁と一体化させる