

「柱が負担する床面積」の確認方法（例）

公益財団法人日本住宅・木材技術センター

当センターが公開している「新しい壁量基準（案）に対応した表計算ツール（案）（在来軸組工法用）」の2-3では、柱の小径別の柱の負担可能面積を算出することが可能であり、柱が負担する面積と比べることで、より精緻に柱の小径を検証することが可能である。

本資料では、柱が負担する面積を確認する方法の例として以下の1～3の方法を紹介する。いずれの例も梁桁の架構を考慮せず、床からの荷重は均し荷重として柱に力が伝わるという仮定での算定方法としている。柱伏せ図等から柱が負担する面積を算出し、表計算ツール2-3の負担可能面積以上であることを確認する。

1. 手作業による柱の負担面積を求める方法 その1（部屋単位で範囲を分割する方法）
2. 手作業による柱の負担面積を求める方法 その2（柱中心の2×2グリッド範囲およびその近傍を負担範囲とする方法）
3. ソフトウェアを利用した柱の負担面積を求める方法（任意の位置を最も距離の近い柱に負担させる方法）

1. 手作業による柱の負担面積を求める方法 その1（部屋単位で範囲を分割する方法）

部屋単位で柱の負担範囲を求める方法である。

手作業でも可能な分割方法である。

手順は以下のとおりである。（図では1本の柱の描画方法を事例として示す。）

(1) 部屋が矩形でない場合はまず矩形に分割する（分割方法は設計者判断による）。

(2) 矩形の範囲の中央に分割線を引く。ここでは長手方向の分割とする（設計者判断で短手方向としても良い。）

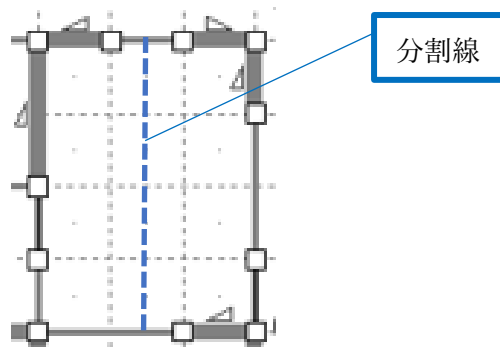


図1-1 手順（2）矩形に分割した部屋の分割線の引き方

(3) (2)で引いた分割線と直交する分割線を引く。分割位置は柱と柱（赤丸）の中心位置とする。

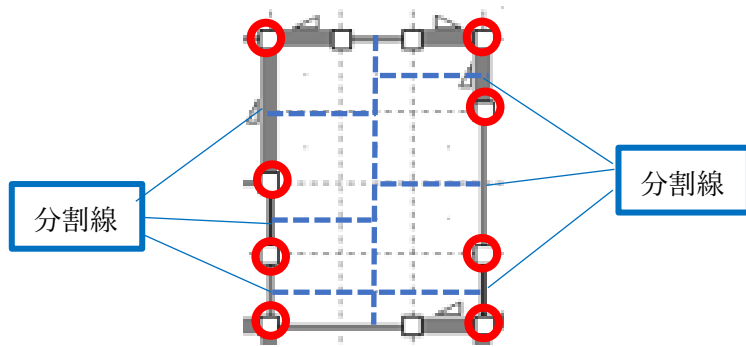


図 1-2 手順 (3) 柱と柱の中心位置に分割線を引く

(4) (3)で引いた分割線と直交する分割線を引く。分割位置は柱と柱（赤丸）の中心位置とする。

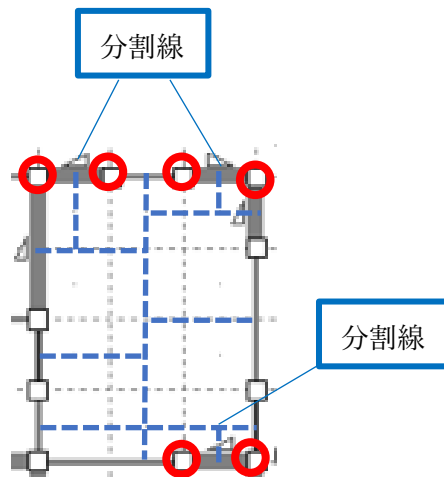


図 1-3 手順 (4) (3)の分割線と直交する分割線を引く

(5) (1)~(4)の手順を平面上の全ての部屋について実施する。

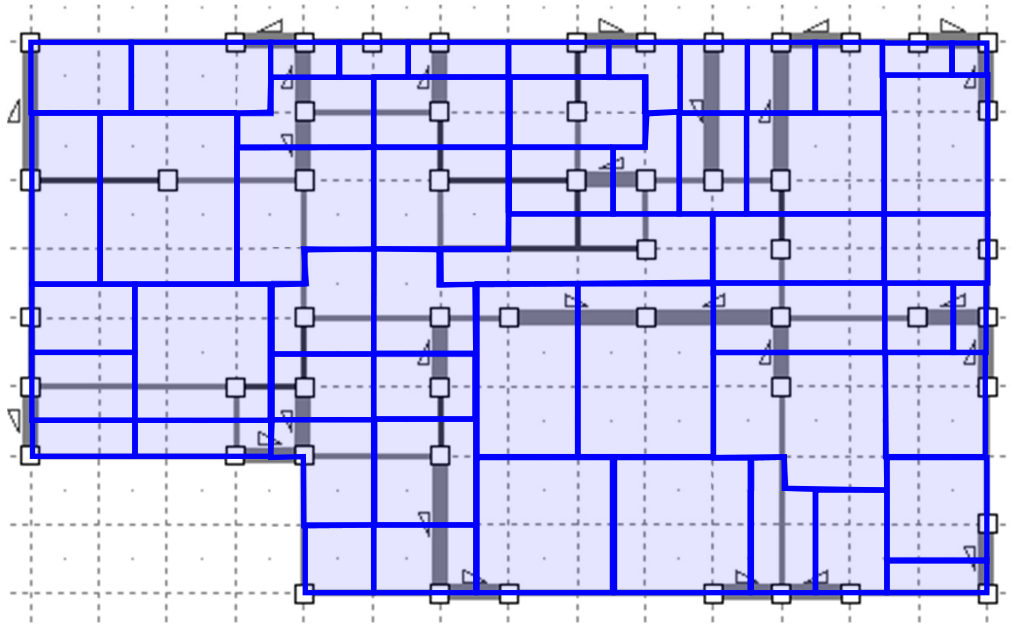


図 1-4 手順 (5) 平面上の全ての部屋について実施

(6)外周部の柱、内部の柱ごとに柱の負担面積が最も大きい柱について、柱の負担面積が負担可能面積以下であることを確認する（柱の配置上、明らかに負担面積<負担可能面積と認められるものについては検討を省略することができる。）。

例えば、図 1-5 のとおり、図面上の負担面積が 4.14 m²、表計算ツールで求めた負担可能面積が 6.9 m² の場合、負担面積<負担可能面積であるので、“適合”となる。

柱の負担面積
1.820m × 2.275m = 4.14m²

柱材の種類	入力値			出力結果：柱の負担可能面積 (m ²)				
	JAS規格	樹種※	等級	圧縮の 基準強 度F _c (N/mm ²)	105角	120角	任意入力①	任意入力②
					長辺・短 辺 (mm)	長辺・短 辺 (mm)	長辺 (mm)	短辺 (mm)
①	JAS同一等級集成材	—	F85-F300(4層以上)	24.3	6.9	12.2		
②				認定なし				
③	柱の負担可能面積 6.9m ²				0.0	0.0		

図 1-5 手順 (6) 柱の負担面積<負担可能面積の検定

なお、X と Y の両方向に壁が取りつく柱については、柱を拘束し、座屈防止効果が期待できるため、上記の検討を省略することができる。(図 1-6)。

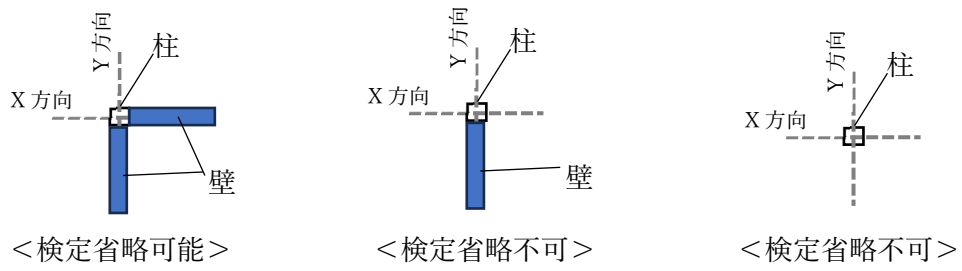


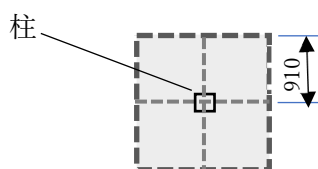
図 1-6 柱の負担面積の検定省略が可能な条件

2. 手作業による柱の負担面積を求める方法 その2 (柱中心の2×2グリッド範囲およびその近傍を負担範囲とする方法)

柱を中心として2×2グリッドの範囲を負担面積として仮の配分とし、いずれの柱も負担しない範囲を近傍の柱に配分する方法である。

(1) 柱を中心とした2×2グリッドの範囲を設定する(図 3-1)。1グリッドはモジュールに合わせて設定すると良い。図 2-1 では1グリッド=910mmとして設定している。

2×2グリッドの床面積は、表計算ツールで算出した柱の負担可能面積以下になるように設定する。



2×2グリッドの面積：3.3 m²

図 2-1 手順 (1) 2×2グリッドの範囲の定め方

(2) 柱(赤丸)を中心とした2×2グリッドの範囲をその柱の仮の負担範囲として、その範囲を着色する。

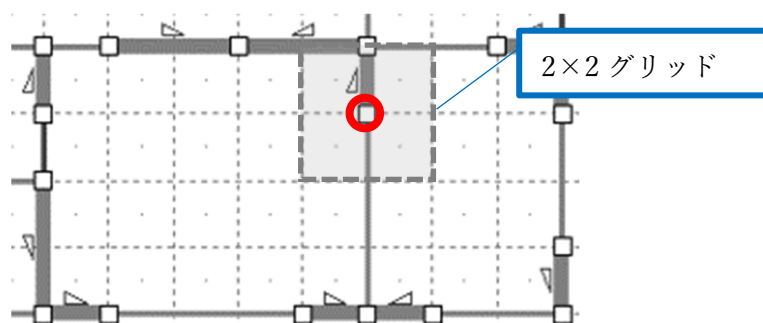


図 2-2 手順 (2) 柱を中心とした2×2グリッドの着色

(3) 平面上の全ての柱に対して(2)を実施する。その結果、全ての面積に対して着色できた場合には算定終了とする。どの柱の負担範囲にもならない面積が残ってしまった場合(図 3-3)には手順(4)へ進む。

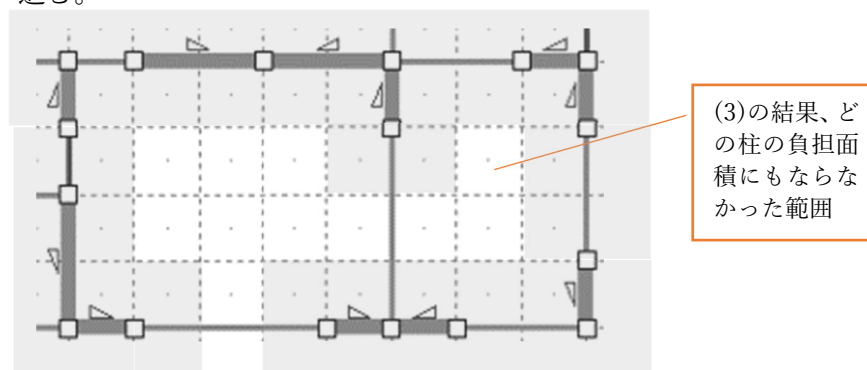


図 2-3 手順 (3) どの柱の負担面積にもならない面積が残ってしまった場合

(4)(3)で残ってしまった面積は、矩形の面積に分割する(図2-4)。

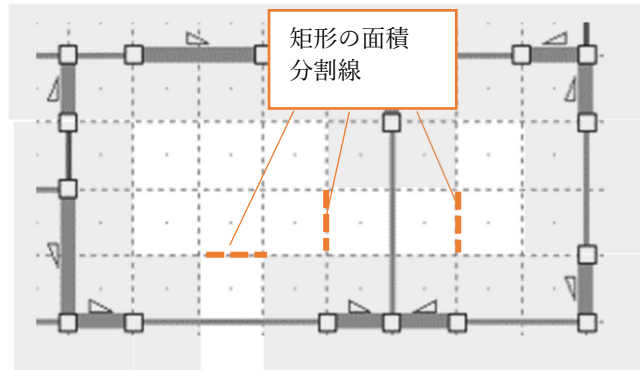


図2-4 手順(4) 残った面積を矩形に分割する

(5) 長手方向に短辺の中央を通る分割線(面積分割線)(青)を引く(図2-5)。

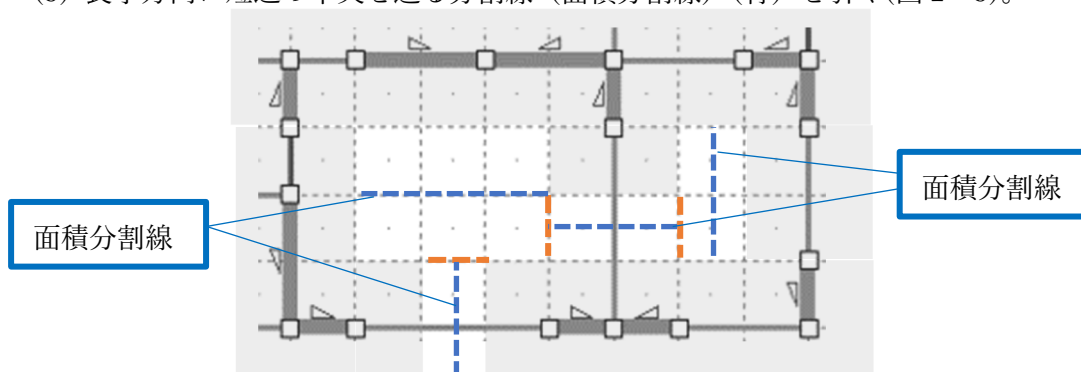


図2-5 手順(5) 矩形面積ごとに中央分割線を引く

(6) (5)で引いた中央分割線と直交する分割線(柱分割線)(赤)を引く。分割位置は柱と柱(赤丸)の中心位置とする(図2-6)。

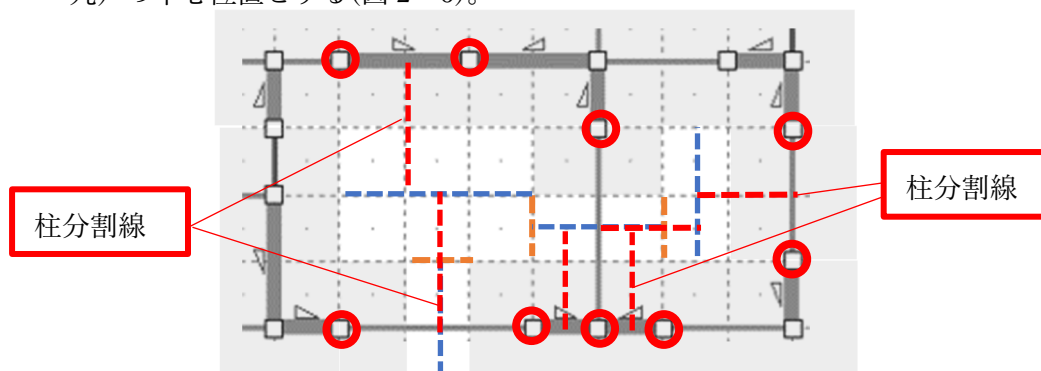


図2-6 手順(6) 柱と柱の中心位置に分割線を引く

- (7) 赤丸の柱に対して、分割線に沿って負担面積を割り振る（緑の分割線）（図2-7）。
赤丸の柱は割り振られた面積と2×2グリッドの面積の合計面積を負担面積とする。

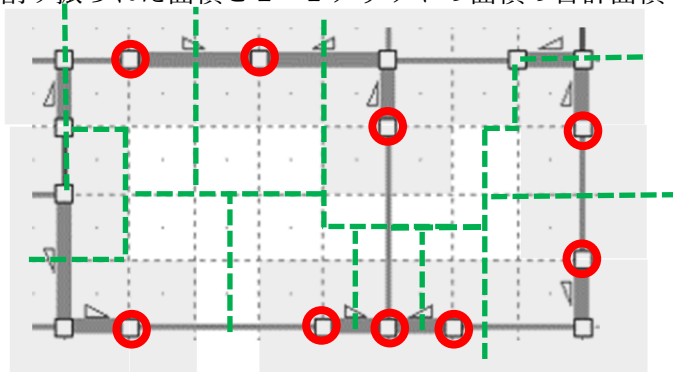


図2-7 手順(6) 柱と柱の中心位置に分割線を引く

- (8) (4)~(7)の手順を平面上の全ての残存面積について実施する（青以外の部分は検定不要）。

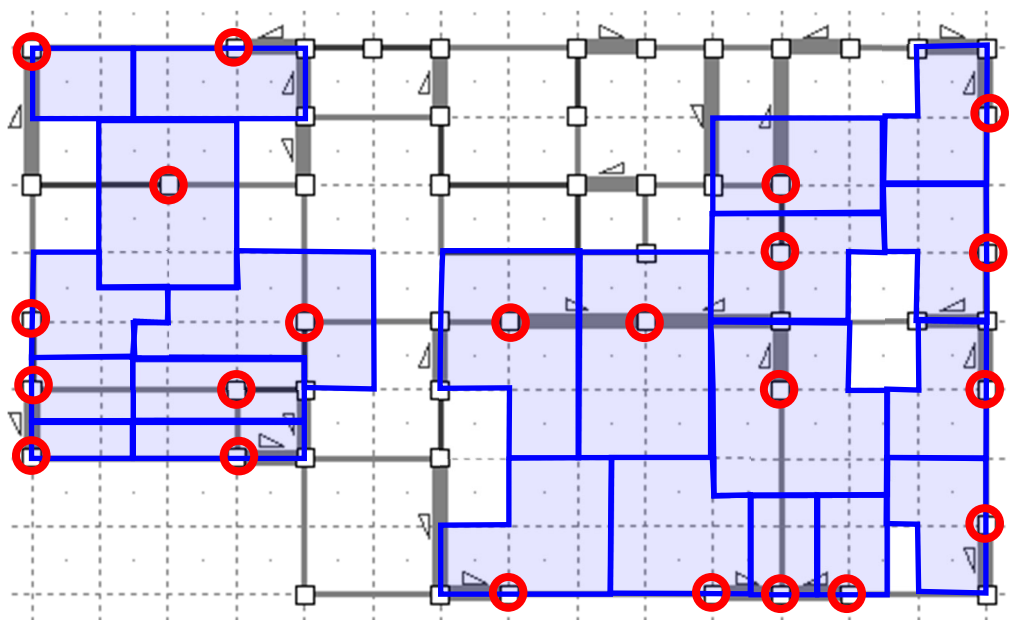


図2-8 手順(6) 平面上の全ての柱について実施

- (7) 赤丸部分の柱のうち、外周部の柱、内部の柱ごとに柱の負担面積が最も大きい柱について、柱の負担面積が負担可能面積以下であることを確認する(図1-5)。

なお、XとYの両方向に壁が取りつく柱については、柱を拘束し、座屈防止効果が期待できるため、上記の検討を省略することができる。(図1-6)。

3. ソフトウェアを利用した柱の負担面積を求める方法（任意の位置を最も距離の近い柱に負担させる方法）

柱ごとに個別に負担範囲を求める方法である。

手作業でも可能であるが、作業量と作業の複雑さを考えるとソフトウェアを利用して作図するのに適した方法であり、事業者等においてソフトウェアを作成する場合に活用されることを想定した方法である。

手順は以下のとおりである。（図では1本の柱の描画方法を事例として示す。）

(1) 算出対象の柱と最も近い柱との中間を通る分割線を引く（図3-1）。

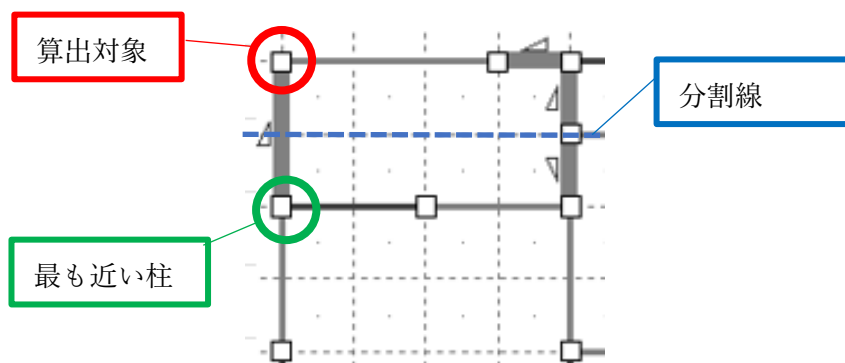


図3-1 手順（1）算出対象の柱と最も近い柱との中間を通る分割線の引き方

(2) 算出対象の柱と2番目に近い柱との中間を通る分割線を引く（図3-2）。

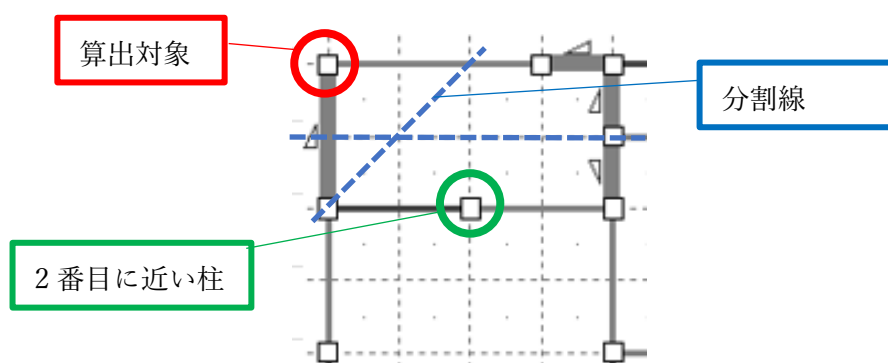


図3-2 手順（2）算出対象の柱と2番目に近い柱との中間を通る分割線の引き方

(3) 以下同様に、算出対象の柱と距離が近い柱順に中間を通る分割線を引いていく。

分割線および建物外周で囲まれた範囲の形が変わらなくなるまで（小さくなるまで）繰り返し、その範囲を柱の負担範囲（図3-3の青色着色部の面積）とする。

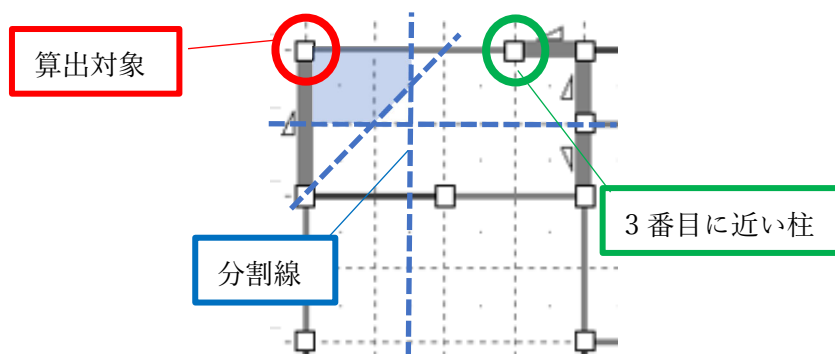


図3-3 手順(3) 算出対象の柱と3番目に近い柱との間を通る分割線の引き方

(4) (1)~(3)の手順を平面上の全ての柱について実施する。

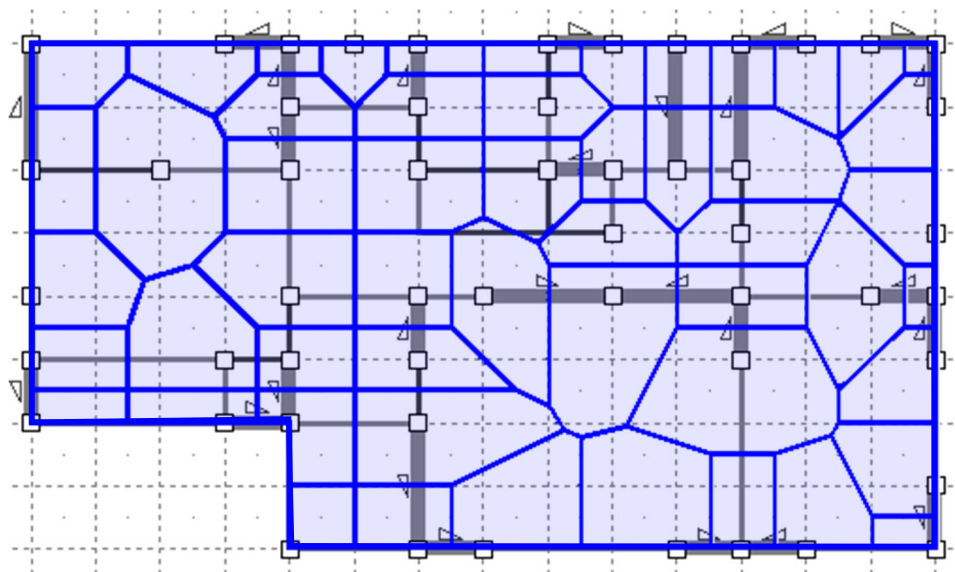


図3-4 手順(4) 平面上の全ての柱について実施

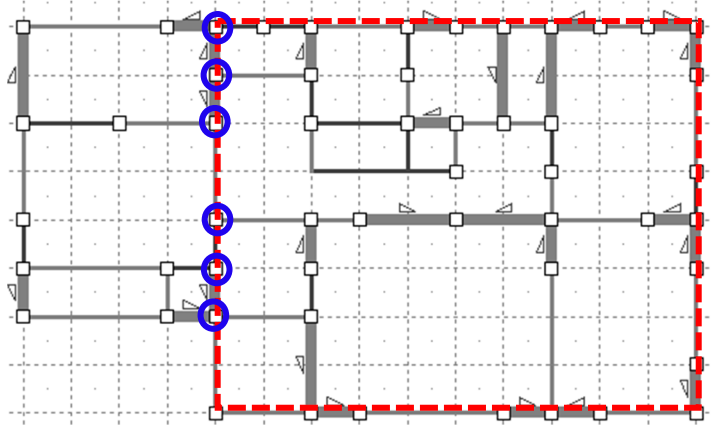
(5) 全ての柱に対して、柱の負担面積が負担可能面積以下であることを確認する(図1-5)。

なお、XとYの両方向に壁が取りつく柱については、柱を拘束し、座屈防止効果が期待できるため、上記の検討を省略することができる。(図1-6)。

■下屋を有する場合、オーバーハングを有する場合の設計上の留意点

(1) 下屋を含む建物の場合

- ・2階建ての下屋部分（赤点線で囲われていない部分）の柱の負担面積の算定は、平屋建て用の表計算ツールを用いても良い。
- ・ただし、下屋と下屋以外の境界に存する1階部分の柱（以下「境界柱」）（青丸）は下屋部分に含まず、2階建ての1階の柱として計算する。

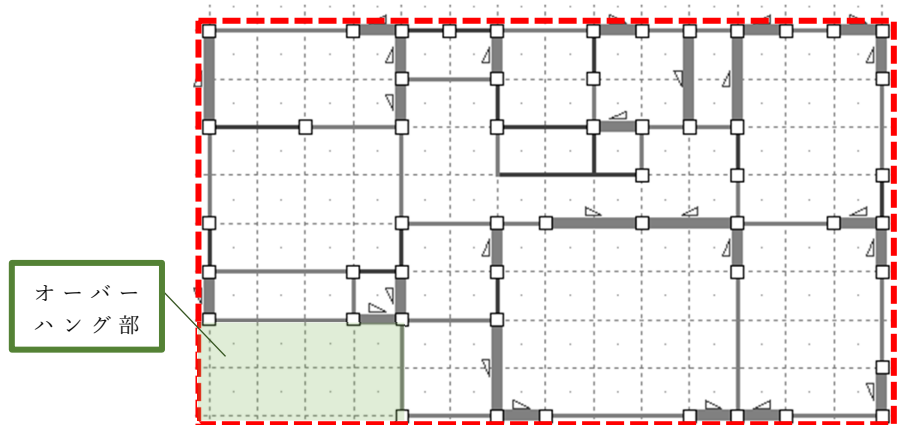


※図面は1階平面図、赤点線は2階床水平投影面積、青丸は境界柱を示す。

図1 下屋を含む建物の場合の考え方

(2) オーバーハングを含む建物の場合

- ・1階の柱の負担面積は2階部分の水平投影面積（赤点線で囲われている部分）とする。



※図面は1階平面図、赤点線は2階床水平投影面積を示す。

図2 オーバーハングを含む建物の場合の考え方