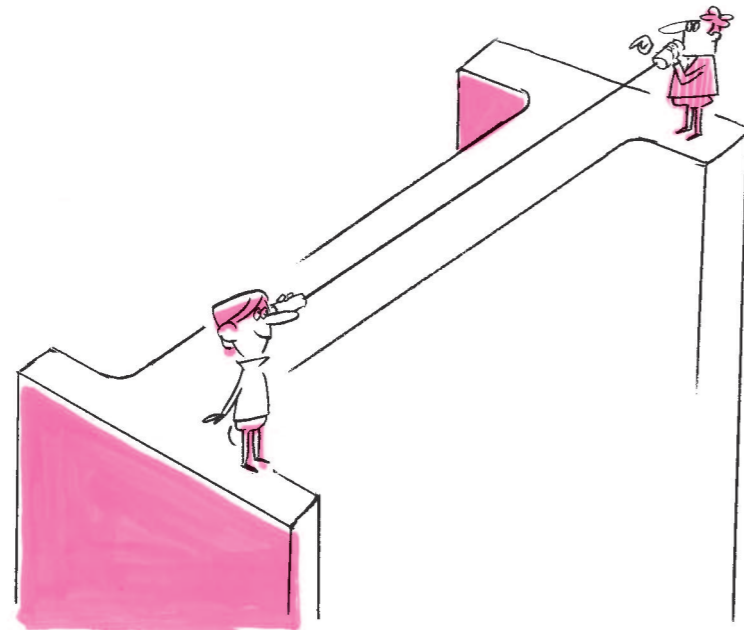


# Scene15 梁

## 梁のせいは どのようにして 決定しているのですか



「このくらいの距離がいいかな…」

### 梁せい、梁幅を決める制約条件

梁せい、梁幅を決める判断基準はさまざまですが、一般的には建物ごとの要求事項に応じて優先順位をつけ決定していきます。制約条件としては、

- 建築主のニーズ（天井高さ、階高）
- 構造性能（部材耐力、部材強度、たわみ制限、振動クライテリア）
- 設備（配管ルート、必要空間寸法）などがあります。加えてデリバリー（運搬条件）、施工性などといった条件もあります。

### RC造の大梁、小梁のせい

大梁、小梁とも基本的にはスパンと階高でもっとも効率的な断面となるように考えます。

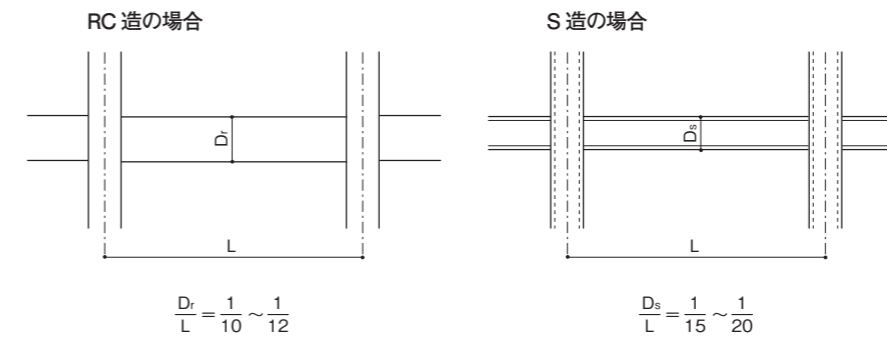
梁せいはスパンが重要な要素となり、階高との関係からできるだけ大きな梁せいがとれるように考えます。意匠設計者と仕事を進めていく場合は、まず初期仮定断面を示し、そのあと条件に合致するように調整していくことになります。おおむねスパン長の1/10から1/12を目安とする場合が多いです(図1)。梁幅は梁せいとの関係から決まりますが、大梁であれば柱幅寸法、配筋本数も考慮に入れながら決定することになります。検

討手順の項目としては、

- ①階高設定と天井高さとの関係
- ②設備配管などによる梁貫通の有無。ある場合の最大径の設定
- ③梁せいの制限内で長期曲げ応力を概算し、ひび割れ曲げモーメント(Mcr)などと比較しながら梁幅を調整
- ④隣接する梁との配筋の連続性
- ⑤X、Y方向の梁せい(配筋)の調整
- ⑥長期、短期の応力解析により断面設計を行い、必要配筋量から配筋納まりを確認
- ⑦上記で応力的に厳しい(配筋が過大)場合は断面寸法を増加これらを繰り返し、各条件に対して最大公約数的に満足する断面へ収束させていくことになります。

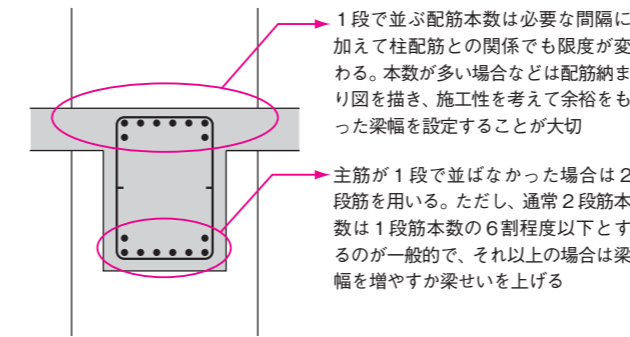
通常、梁幅の調整と合わせ、主筋の配筋が2段以下でかつ1段目と2段目本数の比が7:3から6:4程度に納まるようにするのが一般的です(図2)。曲げモーメント応力(M)から主筋本数を算定しますが、梁の有効せい(d)と梁幅(b)から求められる、 $M/bd^2$  [\*] が大きくなると圧縮側がコンクリートだけでは抵抗しきれなくなるため、鉄筋が多く必要になり不経済な断面になります。当然引張り側のひび割れクラックも問題になってきます。上記の配筋本数の目安はバランスの取れた断

図1 柱スパンと梁せいの目安



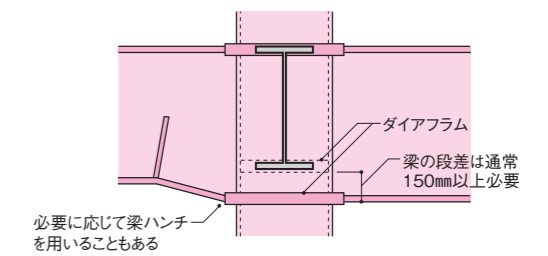
RC造大梁では、スパン6m程度の場合、最上階で梁幅(B)×梁せい(D)=35×60cmとし、下階に行くに従って5cm単位で増やす。スパンが大きい場合は長期曲げ応力によるクリープ変形も問題になるので、目安以上に梁せいをとることが望ましい  
S造大梁では、梁せいが大きくなるとウェブ材の幅厚比が大きくなり部材ランク(変形性能に関する種別)が低くなるので、ウェブの板厚も同時に厚くするように注意が必要

図2 RC造の梁幅と主筋配置



1段で並ぶ配筋本数は必要な間隔に加えて柱配筋との関係でも限度が変わる。本数が多い場合などは配筋納まり図を描き、施工性を考えて余裕もった梁幅を設定することが大切  
主筋が1段で並ばなかった場合は2段筋を用いる。ただし、通常2段筋本数は1段筋本数の6割程度以下とするのが一般的で、それ以上の場合は梁幅を増やすか梁せいを上げる

図3 S造の柱仕口部と梁せい



通常、柱・梁仕口部にはダイアフラムを設けるが、梁段差があると梁フランジ位置に応じた数枚が必要となる。ダイアフラム位置が近いと溶接による部材品質の確保が難しくなる  
必要に応じて梁ハンチを用いることもある

面寸法の目安でもあるのです。

梁幅も同様で、単にせん断応力に対して計算に必要なせん断補強筋を並べればよいわけではありません。補強筋量が過剰な場合は断面が小さいことを意味します。RC造では余裕のあるせん断耐力の確保が重要ですので、梁幅を調整して無理のない配筋量となるようにします。

設備配管の貫通がある場合は、必然的に貫通スリーブ径の3倍以上の梁せいが必要となります。また連続して配置できる貫通数にも限度があり、あまりにも配管が多い場合は梁下を通さざるを得なくなります。場合によっては梁せいと階高を変更しなければなりませんので、設備設計者との事前調整が非常に重要です。

小梁の断面寸法は負担する床荷重によって決まってきますが、小梁の配置がスラブの大きさに関係しますので、必要スラブ厚さなどを同時に検討しながら小梁本数を決めていくことになります。また、スラブの種類、たとえばプレキャストスラブの採用や型枠にデッキプレートを用いる場合には、小梁間隔がそれらの最大寸法により決定されることもあります。小梁配置、本数が決まれば負担荷重が確定するので、大梁と同様の手順で検討を進めます。

### S造の大梁、小梁のせい

基本的な検討手順はRC造の場合とおおむね同様ですが、S造で事務用途であれば、ある程度長スパンになることが多い

ため、部材応力の検討に加えて、たわみ量や振動特性といった部材剛性が重要な要素になります。梁せいの目安としては、スパン寸法の1/15~1/20程度となります(図1)。

S造の場合は、大梁と柱との接合部に制約が多く、X方向とY方向の梁せいに微妙な差を設けることができません。通常はそれぞれのフランジ間に150mm以上の段差が必要です(図3)。片方向の梁の天端位置を上げ(下げ)たい場合は、お互いの下フランジの位置が同じになるか、十分な間隔がとれるように梁せいを調整する必要があります。

また、RC造の場合に比べ、小梁の架け方によりスラブ荷重の伝達経路が、X方向、Y方向で大きく異なることがあります。両方向の梁せいを考える場合には小梁の方向にも注意を払いましょう。このことは逆に、X、Y方向でスパンの異なる架構でも、小梁の架け方を工夫して同じ梁せいとすることも可能といえます。両方向の梁せいをそろえることで、柱仕口の加工を簡素化でき、合理化につながることもあります。

梁幅は板厚との関係があります。大梁の場合は取り合う柱材の板厚と極端な差が出ない範囲で板厚を40mm以下に納まるように梁幅を調整します。

以上のように、梁せい、梁幅は単に必要な部材耐力だけで決定するものではありません。できるだけ手戻りを少なくするためにも、事前の検討が非常に大切です。(大畑勝人)

\* 引張鉄筋比  $p_t$  と圧縮鉄筋比(複筋比)  $\gamma = a_c/a_t$  の関係を与える式。  $a_c$  とは圧縮側に入る鉄筋(主筋)の断面積、  $a_t$  は引張側に入る鉄筋(主筋)の断面積