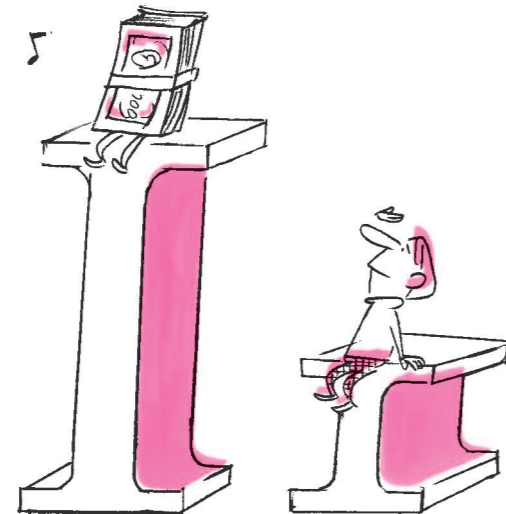


# Scene16 梁

## 梁せいースパンーコスト。 それぞれどんな関係に あるのでしょうか



### RC造の梁せいについて

部材（柱・梁）の断面サイズを決めるのは、構造設計者の腕の見せ所であると同時に、躯体コストにも大きく影響します。スパンと梁せいの関係は物理的にある程度制約があり、この関係は、RC造、S造によっても違います。最初にRC造について紹介します。

RC造の大梁の場合、梁せい(D)はスパン(ℓ)の1/12~1/8程度といわれています。これは、長期的な鉛直荷重と短期的な地震荷重で決定され、建物の下階では、地震時に部材に発生する応力が大きくなるため、梁せいは大きくなります。地震の影響が少ない上階は、スパンのℓ/12~ℓ/10程度で設計可能でしょう。しかし、梁には設備のダクトを通すための貫通孔を設けることがあるので、それを考慮しておかなければなりません。梁貫通を設ける場合、図1のような制約があるので注意が必要です。

また、長期荷重による影響が大きい梁では、過大なひび割れによる障害を防止するため、梁のスパンと梁断面の関係から、図2の式を満足させることが、日本建築学会のRC規準に提案されています。

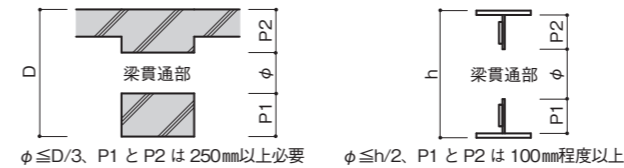
### RC造の梁せいースパンーコストについて

次にRC造の大梁の梁せい・スパンを変化させ、適正断面について検討してみましょう。RC造5階建ての4階の大梁を想定します。図3の検討結果によると、スパンが大きくなるにつれ、大梁の梁せいは大きくなり、ℓ/11~ℓ/10程度となることが分かります。コストについては、床組を6×8mとし、大梁の梁せいを変化させた大梁単体の躯体コスト比を示しました。これによると梁せいが小さくなると鉄筋量が増えることとなるため、コストが増える傾向にあります。梁せいがℓ/11~ℓ/10の範囲ではコストはあまり変わらない結果となっています。ただし、下階の大梁では、地震時による応力が増すので、経済的な梁せいは大きくなる傾向があるでしょう。

### S造の梁せいについて

S造の梁せい(h)は、スパンや荷重により大きく異なりますが、5階以下の中小規模の建築物では、ℓ/15~ℓ/10程度になることが多く、ロングスパン部の鉛直荷重による応力が支配的となる大梁はℓ/20程度が最小値となります。ただし、大梁の断面が小さいと振動障害が発生することがあるため、鉛直荷重

図1 RC造とS造の梁貫通の制約事項の例



RC造の梁貫通は貫通孔の3倍以上の梁せいが必要。配管に勾配が必要な場合は、その勾配を考慮して、貫通孔の端あきを250mm以上とする

S造の梁貫通は貫通孔の2倍以上の梁せいが必要。貫通孔の端からフランジまで100mm程度の上あきがないと補強プレートが設けられない

図2 RC梁の過大なひび割れ防止のための検討式

$$\ell/D < \sqrt{C_c/a \cdot b/W_0}$$

ℓ: スパン (mm) D: 梁せい (mm) b: 梁幅 (mm)  
 C<sub>c</sub>: T形断面の場合 C<sub>c</sub>=1.0N/mm<sup>2</sup>、長方形断面の場合 C<sub>c</sub>=0.6N/mm<sup>2</sup>  
 a: 梁の固定度 両端固定=1/16、両端支持=1/8、片持梁=1/2  
 W<sub>0</sub>: 梁の平均荷重(N/mm)

検討例として、T形断面で梁幅=350~400mm、固定度 a=1/16、梁の平均荷重を床荷重(DL+LL)=7,000N/m<sup>2</sup>の支配幅6mと仮定し、W<sub>0</sub>=42N/mmとして式を展開すると、ℓ/D<1/11.5~1/12.3となり、一般的な梁幅の場合、ℓ/D≦1/12程度とする必要がある

〔鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説〕(日本建築学会)

図3 RC造の梁せいースパンーコストの検討例

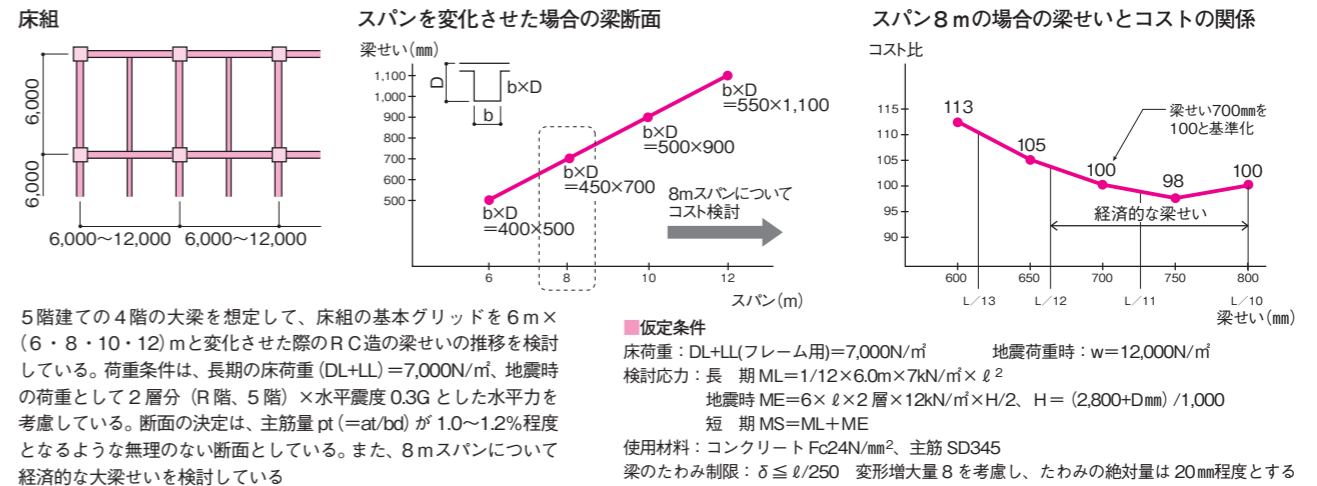
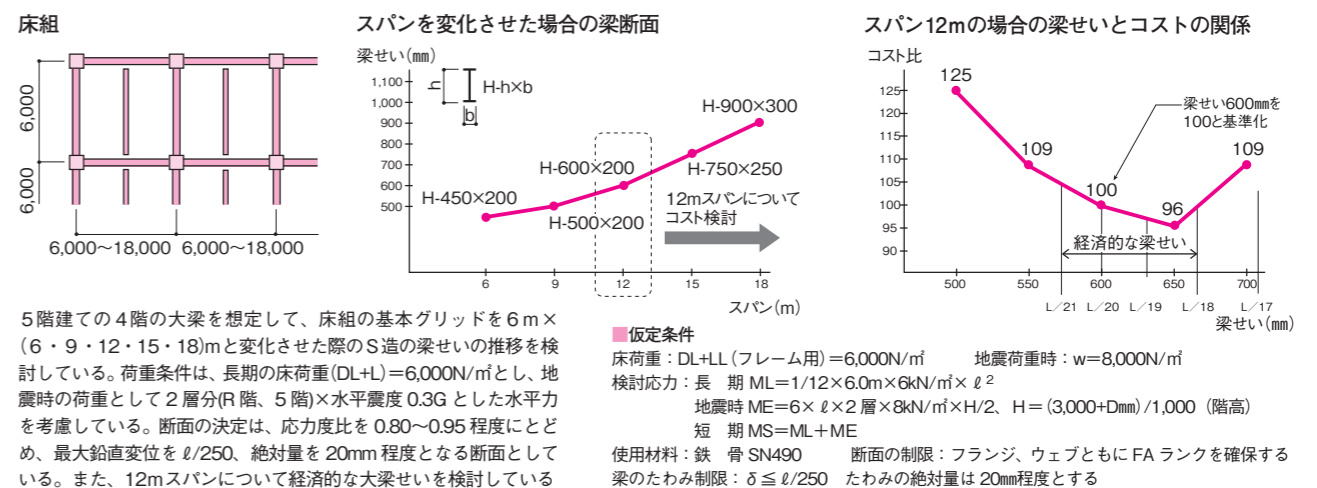


図4 S造の梁せいースパンーコストの検討例



によるたわみ制限(δ≦ℓ/250)により断面が決定することがあります。また、梁貫通を設ける場合は、図1のような制約がありますので注意が必要です。

### S造の梁せいースパンーコストについて

S造の大梁についても、梁せい・スパンを変化させ適正断面について、S造5階建ての4階の大梁を想定して検討してみましょう。図4の検討結果によると、スパンが大きくなるにつれ大梁の梁せいが大きくなり、ℓ/20~ℓ/13程度となることが

分かります。スパン15m以上になると大梁のたわみ制限により大梁の断面が決定しています。また、床組を6×12mとし、大梁の梁せいを変化させた場合の鉄骨コスト比を算定すると、梁せいがℓ/20~ℓ/18の範囲がもっとも経済的となっています。ℓ/20を下回る梁せいでは、鉄骨量が増える傾向があります。梁せいが大きくなると幅厚比制限(SN490材でウェブ梁せい/ウェブ厚≦51)によりウェブの厚みが計算値以上に必要となるため鉄骨量が増加します。RC造と同様に、下階の大梁では、経済的な梁せいは大きくなる傾向があるでしょう。(吉原正)