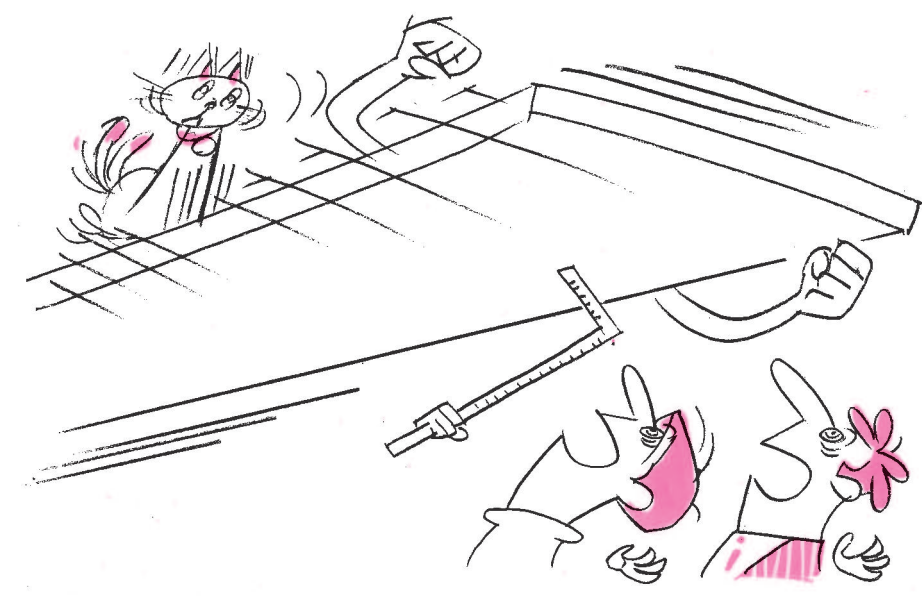


Scene21  
梁とスラブ

# はね出し(片持ち)は、 どこまで長く できるのでしょうか



## はね出し長さの1/10以上のスラブ厚に

はね出し(片持ち)長さは、一般にその長さに対するある一定の比率以上の部材厚(梁せい)寸法を確保することにより成立させることができます(RCスラブの場合1/10以上)。ただし、荷重条件および変形や振動などに配慮したうえで、設計する必要があります。

バルコニー、庇など、はね出しが問題になる部分はたくさんありますが、それらは静定構造となるため冗長性がなく(はね出しの根元部分が壊れると落下する危険性があります)、その安全性の確保に十分な注意が必要となります。そのため、薄いはね出しスラブや庇などを設計する際は、構造上の入念な検討が不可欠となります。

「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説」(日本建築学会)では、RC造のはね出し部分のスラブ厚は、はね出し長さの1/10以上とするように規定されています(図1)。これは、厚さに対してはね出し寸法が大きくなるスラブは、応力に対して満足していても、ひび割れ、クリープなどの不具合が生じる可能性があるため設けられた規定です。この規定を超えるRC造のスラブを設計する場合は、プレストレスを導入するなどして、ひび

割れが起きないように十分な検討が必要となります。

RC造のひび割れは美観上の問題だけではなく、耐久性の問題にも直結するおそれがあります。外部で雨などにさらされる部位はとくに注意を要します。おむね0.3mmを超えるひび割れが生じるとそこから水が浸入し、白華(エフロレッセンス)が生じることがあります。さらに、内部の鉄筋に錆が発生すると、鉄筋の膨張により周囲のコンクリートが爆裂し、最悪の場合ははね出し部分が崩落する危険もあります。

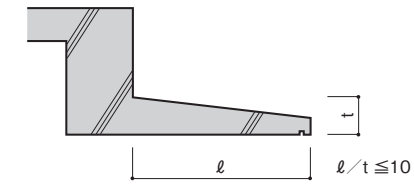
RC造の場合、ひび割れ、収縮、クリープによって、弾性変形の数倍となる変形が生じることもあるので注意が必要です。

## 排水溝の設置や積雪に関する注意

排水溝を設けることによりスラブに断面欠損が生じるおそれがあるときは、構造体となるスラブ上にコンクリートの増打ち部分を設けます。その場合、増打ちコンクリートの荷重を見込んだうえで、構造設計を行うことになります。

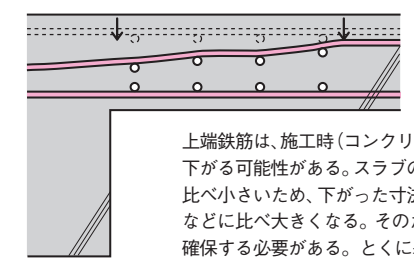
パラペット部分においては、適切にオーバーフロー管を設け、排水管が詰まった場合でもバルコニーや屋上に水が溜まらないようにする必要があります。水が溜まると想定以上の荷重が作用することになります。

図1 はね出しスラブのはね出し長さとの関係



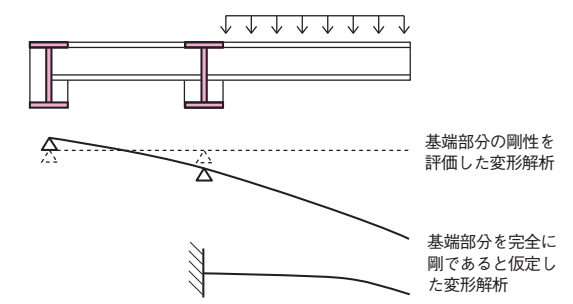
はね出し寸法に対するスラブ厚さは1/10以上とする必要がある。これは、耐力だけではなく、ひび割れ、クリープなどの影響も考慮したうえで、設定されているものです

図3 上端鉄筋が下がることによる耐力低下



上端鉄筋は、施工時(コンクリート打設時も含め)に下がる可能性がある。スラブの厚さが梁せいなどに比べ小さいため、下がった寸法による耐力低下は梁などに比べ大きくなる。そのため、十分な余裕率を確保する必要がある。とくに基端部は注意する

図5 基端となる固定度の仮定への注意



基端部分の剛性(根元の部材と反対側の吊り合う部材の剛性)を考慮しないと、変形を過小評価する可能性があるので注意が必要である

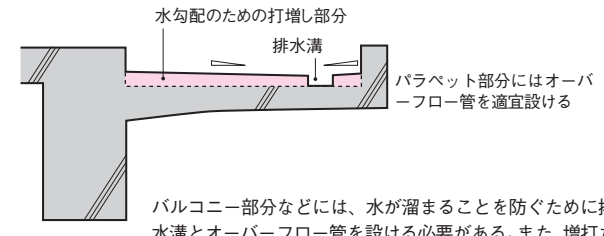
とくに、多雪地域においては積雪荷重を適切に評価したうえで、十分な安全性を確保して設計する必要があります。雪の吹き溜まりなど想定を超える積雪荷重が作用することを想定し、フェールセーフ(はね出し根元部分が壊れても落下を防ぐための対応)も検討するとよいでしょう(図2)。

## S造におけるたわみと振動に関する注意

S造のはね出し部分では、たわみと振動が問題になることがあります。はね出し部分の変形を適切に評価し、必要に応じて部材にキャンパー(むくり)を設けることも検討します。変形が大きい場合には、外装材などの仕上材が寸法どおりに取り付けられないことがあります。

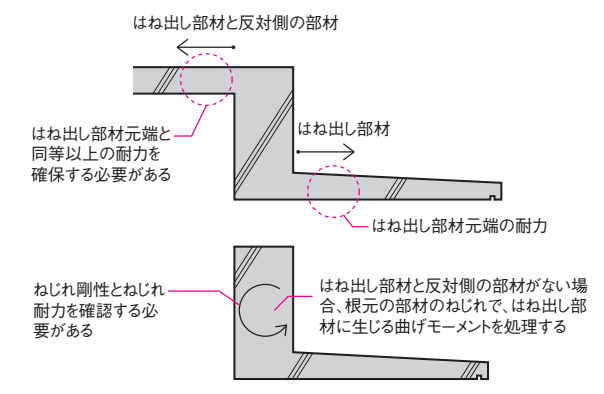
また、屋外の庇などにおいては、フラッター(羽ばたき現象)が生じることもあるので、風荷重による吹き上げへの注意が必要です。また場所によっては、はね出し部分の振動が居住性能に影響を与えることもあります。要求される居住性能を確認したうえで、十分な剛性を確保する必要があります。剛性

図2 排水溝に対する注意



バルコニー部分などには、水が溜まることを防ぐために排水溝とオーバーフロー管を設ける必要がある。また、増打ちが生じることによる重量増も適切に評価する必要がある

図4 はね出し部材基端部分の注意点



はね出し部材基端部分に生じる応力は伝達されなければならない。原則、はね出し部材と同等以上の曲げ耐力を有する部材が反対側に連続している必要がある

が不足する場合には、制振装置を設けることにより減衰させることも考えられます。「建築物の振動に関する居住性能指針・同解説」(日本建築学会)などを参考にするとよいでしょう。

## 部材余裕率と基端部の剛性に関する注意

はね出し部材は、次の3つの理由から安全率を十分に確保する必要があります。一般のはね出し部材では1.5、はね出しスラブでは2.0の安全率を確保します。

- ①静定構造となるため冗長性がない
- ②地震時の上下動震動(±1G程度)を考慮する必要がある
- ③上端鉄筋が下がり、耐力低下の懸念がある(図3)

はね出し部材の反対側には、はね出し部材と同等以上の耐力を有する部材を設ける必要があります。反対側に吊り合う部材を設けないと、根元の部材のねじれによってはね出し部材に作用する曲げモーメントを処理することになります。やむをえず、このような構造設計を行う場合は、根元の部材のねじれ剛性、ねじれ耐力を適切に評価する必要があります(図4)。

またS造の場合、根元の部材の剛性と反対側の吊り合う部材の剛性を考慮し、はね出し部材の基端となる固定度、はね出し部材の変形を適切に評価する必要があります。基端部分を完全に剛であると仮定して変形を算定すると、変形計算において過小評価となることもあるので注意してください(図5)。

(朝川剛)