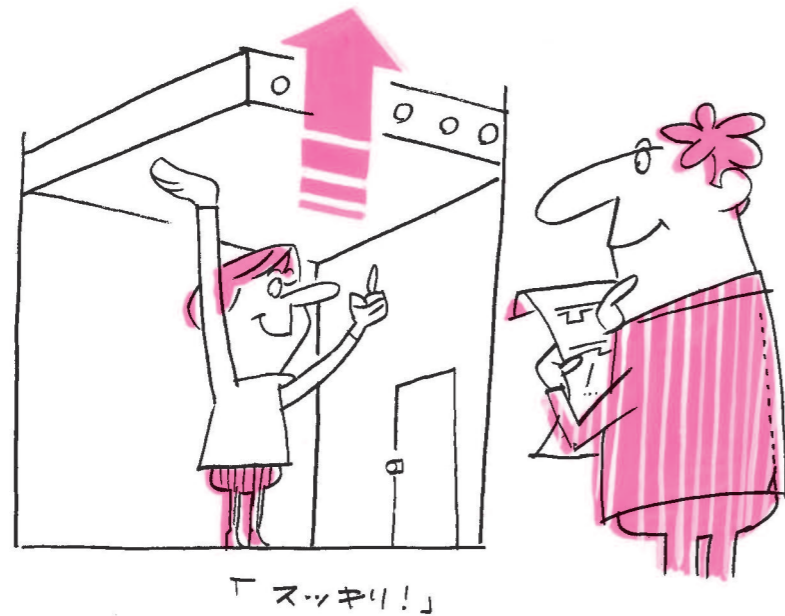


Scene19
スラブ

スラブの種類をうまく 使い分けるには どうすればよいでしょうか



梁の配置はスラブの厚さを決めてから

一言でスラブといっても、その種類や工法は数多くあります。建築主の要求性能だけでなく、施工面からコスト面まで、全体のバランスを考えて計画する必要があります。そのためには、まず各種スラブの特徴や長所、短所を把握して、建物に合ったものを使い分けましょう。

意匠設計者がプランニングの段階で、「梁の位置をずらしたい」「部屋の天井を高くしたい」「ダクトが当たるので小梁をなくしてほしい」などという依頼をしてくることがよくあります。

梁の位置が問題になる場合は、大梁や小梁の間隔を広げる、小梁をなくすなどの方法が考えられますが、その前にまずスラブのチェックが必要になります。建物に流れる荷重は、スラブ→小梁→大梁→柱→基礎と順番に伝達されるように、設計の最初期に検討が必要なのはスラブなのです。

RC造の場合、一般に使用される在来型枠工法では、スパンはスラブの厚さから決まってきます（適用スパンは6~7m程度）。たわみや振動対策を考慮して、スラブ厚さは短辺方向で有効スパンの1/40以上とし、面積が大きい場合は適宜小梁を設けます（バルコニーなどの片持ちスラブの場合は1/10以上）

(図1、図2)。

有効スパンに対し、スラブ厚さがこの条件以下の場合、使用上の支障が起こらないことを確認しなければなりません。このときは、たわみの最大値が16倍の変形増大係数を考慮した上で、有効スパンの1/250以下とする必要があります（平12建告1459号）。

なお、この条件はあくまで1枚のフラットなスラブとした場合の値なので、プラン上、スラブ段差や開口部などがある場合は、安全率の余裕をみる、小梁を設けるなどの対処が必要になります。

遮音や乾燥収縮の問題も考えたい

1枚のスラブの大きさは、面積が大きくなるにつれ、性能に対する問題が発生してきます。とくに問題になりやすいのが遮音性能です。構造計算上の応力や、たわみはクリアしていても、音に関する問題は上下階の用途も考慮したうえで検討しなければなりません。

そのほか、乾燥収縮の問題も検討する必要があります。アウトフレームなどにより、1枚のスラブを部屋の外部と内部に分ける場合などは、温度変化による収縮クラックの対策も必要とな

図1 四辺固定スラブの必要厚さの算定

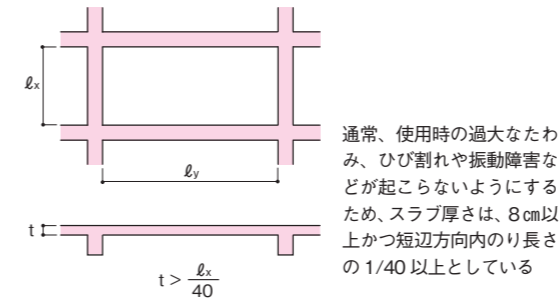


図2 片持ちスラブの必要厚さの算定

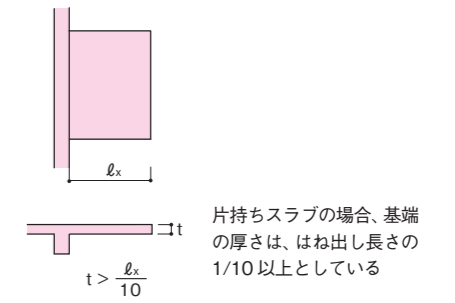
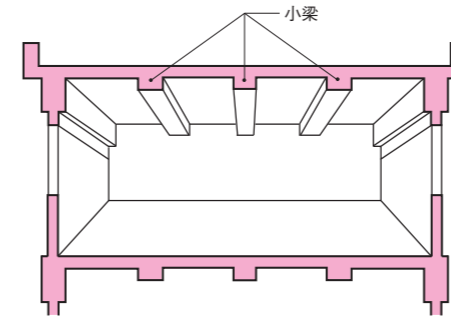


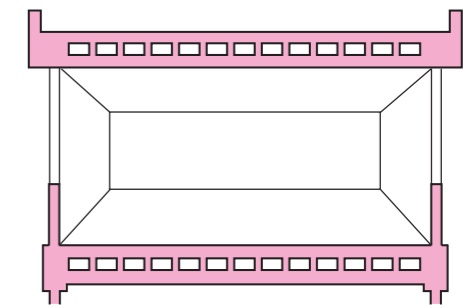
図3 在来スラブとボイドスラブ

在来スラブ（在来型枠工法）



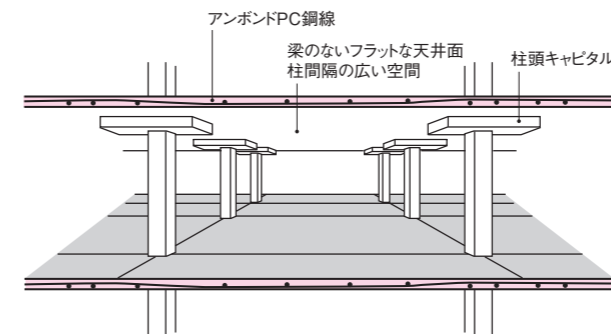
天井の小梁をなくし広い部屋の空間をつくりたい
(在来スラブでは解消できない場合)

ボイドスラブ（中空スラブ工法）



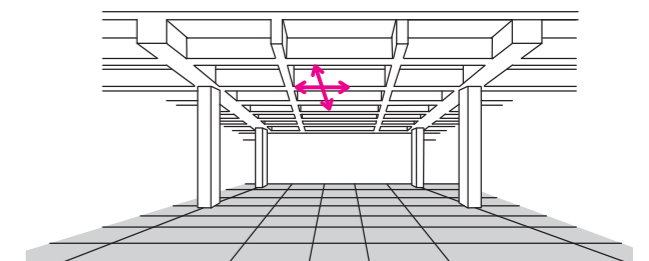
小梁のない広い空間をつくりたい

図4 フラットスラブ工法の一例



床板が梁なしで直接柱により支持される。階高を低く設定できるのが特徴。柱頭部はキャピタルで補強

図5 ワッフルスラブ



矢印は力の伝達方向を示す（2方向に力を流す）

仕上がりが格天井のように、縦横に小梁状のリブをつけたRCスラブ。見た目がワッフル菓자에似ていることからネーミング

るのです。

一方、鉄骨造の場合は、デッキプレートに場所打ちコンクリートを打設して、デッキプレート自体を構造体で用いる合成スラブとするのが一般的ですが、デッキプレートのサイズや支持条件（単スパンまたは連続スパン）によって、スラブのスパンは変わります。耐火時間によってもスラブ厚さは変わります。なお、適用スパンは2.5~3m程度です。

代表的なスラブ工法

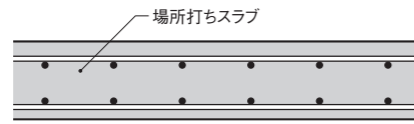
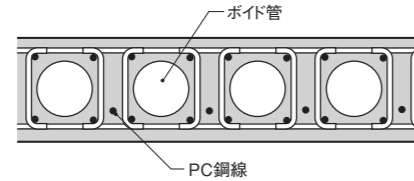
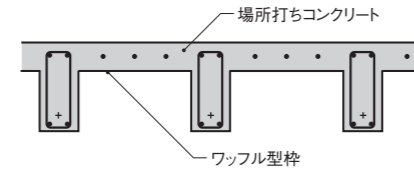
梁の位置や間隔の問題とは別に、建物の用途やプラン上、もっ

と大きな空間をつくりたいという要求が出される場合があります。しかし、一般の在来型枠工法では、どうしてもある程度スパンで制限されてしまいます。この場合は、特殊なスラブ工法で梁のない大空間を構成することができないか検討することになります。代表的な3つの工法の特徴と注意点を示します。

①ボイドスラブ

ボイドスラブは、コンクリートスラブの中に鋼製のボイド管を通して中空スラブとするものです。中空部分には設備配管を通すことができるので、梁貫通などの問題も解消され、小梁の位置なども気にせずに、すっきりとした空間を設けることができ

表1 場所打ちスラブ

| 名称 | 板の形状 | 適用スパン(m) | 形状 | 工法の特徴・ポイント |
|---------|---------|----------|---|--|
| 中実スラブ | 平板 | ~7 |  | 在来型枠工法により、梁と一体化。力の伝達方向は一方、二方向どちらも可能。遮音性能や振動音に対しても性能はよいが長スパンでは、たわみに注意が必要である |
| ボイドスラブ | | - |  | 鋼製ボイド管、または球体ボイド(発泡スチロール)を用いて中空スラブとする。方向性は一方、二方向どちらも可能で、落床や段差床部分も可能。コンクリート壁など、集中荷重がかかる部位は注意が必要である |
| ワッフルスラブ | ワッフルスラブ | - |  | お菓子のワッフルの形をした型枠を並べコンクリートを打設する。小梁状のリブ底に配筋を行う。力の伝達方向は、二方向に伝達される |

ます。

トータルスラブ厚さは250~350mm程度で、従来のスラブと比較すると、剛性や強度にも優れているといわれます。スラブが厚くなる分、天井高や階高の設定には配慮が必要です。遮音性はよいとされていますが、中が空洞で面積の大きい床板となるため、音の太鼓現象の問題には注意が必要です。軽量衝撃音(LL値)のほかに、重量衝撃音(LH値)も確認しておきたいところです。

スラブの方向性は一方、二方向どちらも可能ですが、開口部やスラブ段差、コンクリート壁など、直接集中荷重がかかる部位には注意が必要です。

②フラットスラブ

フラットスラブは、梁の仲介なしに床と柱だけで構成するスラブ工法です。たわみやひび割れ防止のため、スラブ内にアンボンドPC鋼線(コンクリートと付着しないように加工されたプレストレストコンクリート用のPC鋼線)を縦横に配置し、PC鋼線に張力を導入します。これにより、梁がない床と柱の広い空間が構成されるのです。

大梁を設けられないため階高を低く設定でき、積載荷重も大きく見込めますが、水平力の負担がほとんどできないので、耐力壁(耐震壁)などを設けて水平力を負担させる必要があります。

なお、床と柱の接合部分は水平力を受けたときのパンチング破壊を防止するため、柱頭にキャピタル(柱とスラブの間の補

強)を設けたり、柱形状を広げるなどの配慮が必要となります。

③ワッフルスラブ

ワッフルスラブは、文字どおりお菓子のワッフルに似た形状で、比較的小さいリブが格子状にしたスラブをいいます。リブが格子状の小梁として作用するため、小梁なしで比較的大きな面積を支えることができます。

* *

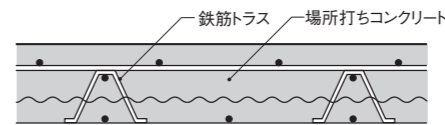
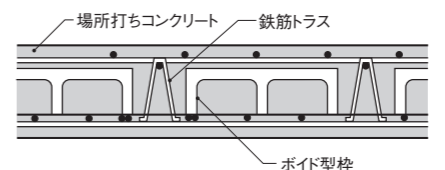
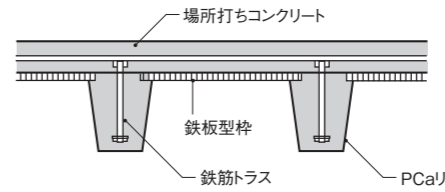
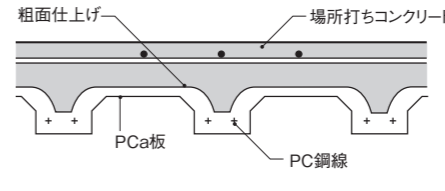
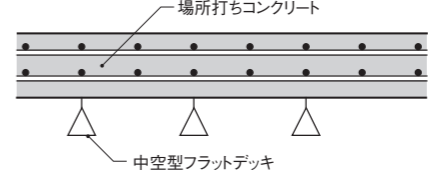
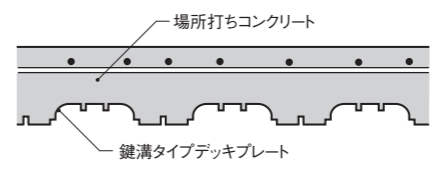
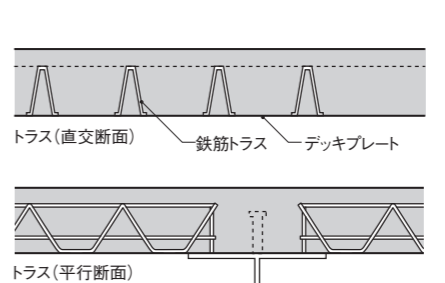
以上、代表的なスラブをいくつか紹介してきましたが、スラブの工法による種類は、これまでもさまざまなニーズに合わせて数多く開発されてきました。しかし、これら特殊なスラブ工法を採用する際は、建物の規模や用途によってはコストアップにつながる可能性もありますので、単に建築主の要求性能を満足させるだけでなく、コスト面も含めた全体計画が重要視されることも忘れてはなりません。そうした面も踏まえて、スラブの使い分けを有効に活用していきたいものです。

また現在は、スクラップ&ビルドという考えから、環境問題やエコロジーを考へて、建物を長期にわたって使用できる計画が重視されるようになってきました。

今後は、時代の変化やニーズに合わせた内装や設備の改修により、構造躯体はそのまま使い廻せるようなスケルトンインフィルの考え方も必要です。これもスラブ工法を選択していくうえでは欠かせない検討要素となるでしょう。

(大沼彰裕)

表2 ハーフPCaの合成スラブ・デッキプレート合成スラブ

| 名称 | 板の形状 | 適用スパン(m) | 形状 | 工法の特徴・ポイント |
|---------------------|----------------|----------|---|--|
| 鉄筋トラスハーフPCa合成床工法 | 平板 | ~6程度 |  | スラブの設計は在来工法の場合と同じで、設計の修正は不要。工場製作のハーフPCa板と場所打ちコンクリートを一体化させる。トラス筋の乱れは少なく、トラス筋により板の剛性が向上する。天井面はフラットなので、直天井とすることが可能である |
| 鉄筋トラスハーフPCa中空床工法 | ボイドスラブ | ~8程度 |  | スラブ厚さを確保し、高い剛性となり、中空とすることで自重の低減が可能となる。梁-梁間のスパンを長くすることができる。PCa合成床工法同様に、天井面はフラットなので、直天井とすることも可能である |
| 鉄筋トラスハーフPCaリブ付床工法 | リブ付きスラブ | ~9 |  | トラス筋により補強したリブをプレキャスト化したハーフPCaスラブである。梁せいの小さいリブを一方に配置するため、小梁をなくすることができる。リブピッチを細かくし、支保工が不要となる。 |
| プレストレストハーフPCaリブ付床工法 | | 3~9 |  | 小梁を設けずに長スパンでスラブの計画が可能である。リブをプレストレス導入により補強するため、施工時でも支保工が不要。PCa板は施工荷重を考慮したむくりが設けられ、施工後は一樣な厚さになる |
| フラットデッキ床工法(中空型) | フラットデッキスラブ | ~3程度 |  | 上面がフラットのため、設計時に一方・異方向のどちらでも配筋が可能。デッキプレートと異なり平滑で溝がないため、コンクリート使用量が軽減できる。床型枠として使用することができ、施工時の支保工が不要。製品が軽量のため、安全かつ能率的に作業を行える |
| デッキプレート合成床工法(鍵溝タイプ) | デッキプレートスラブ | ~3程度 |  | コンクリートと鍵溝とが噛み合い、一体となることで合成床の効果を発揮する。コンクリート打込みのため、耐火被覆は不要となる。施工時の型枠支保工や鉄骨造の場合における床面ブレースが不要となる。構造認定について、各構法で取得している |
| 鉄筋トラスリブ付鉄板型枠床工法 | 鉄筋トラスリブ付き鉄板スラブ | - |  | 上下弦材とラチス材の鉄筋が溶接されているため、配筋の乱れの心配がなくスペーサー類も不要である。許容スパン内ならば支保工は不要で、捨型枠であるため、解体工事も不要となる。梁間に敷き並べることで、型枠工事と鉄筋工事の大半が同時に終了となる |