

第8回講義

# 鉄筋コンクリートその3

---

建築構造概論

# 講義内容

- 1 . 床スラブ
- 2 . 階段
- 3 . 壁
- 4 . 防水・仕上げ
- 5 . 壁式鉄筋コンクリート構造
- 6 . プレキャスト鉄筋コンクリート構造
- 7 . 試験

# 床スラブ

- 1 . 床スラブの主筋・配力筋
- 2 . スラブの厚さ
- 3 . 配筋上の注意

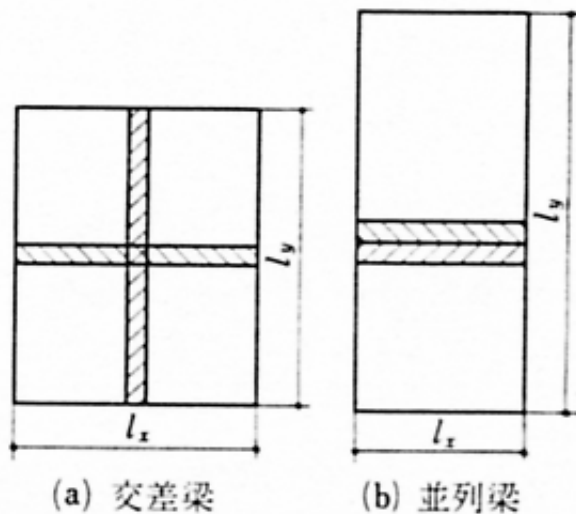
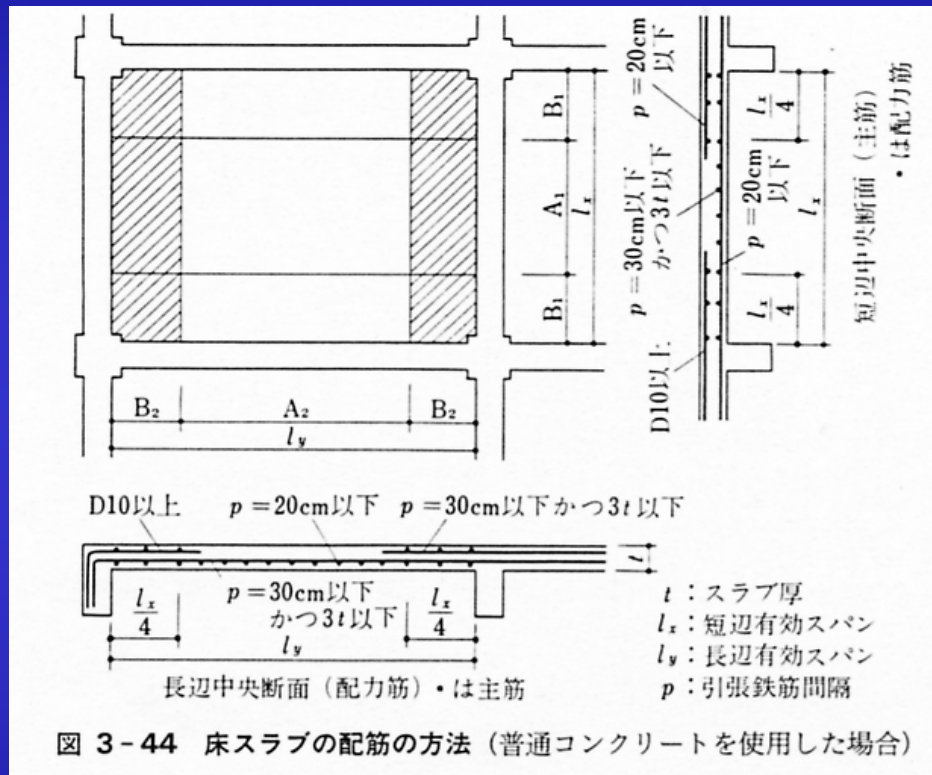


図 3-43 長方形床スラブ

床スラブはふつう、4辺を大梁や小梁で支持した長方形スラブで、床の荷重を梁に伝えるとともに、水平荷重をラーメン相互に配分する。

長方形スラブは、両端固定の交差梁として設計する。

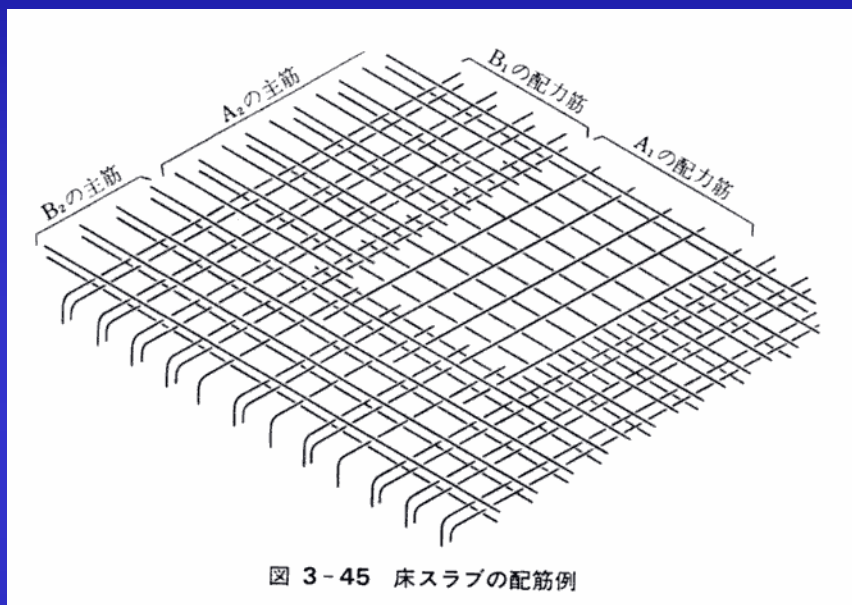
# 床スラブの主筋・配力筋



長方形床スラブの配筋は、短辺方向の引張鉄筋を主筋、長辺方向の引張鉄筋を配力筋という。配力筋は主筋の内側に配筋する。

短辺方向の短い床スラブでは、計算上配力筋を必要としなくても、ひび割れを防ぎ、荷重を全体に均等に分布させるために、長辺方向にも鉄筋を入れる。

# 床スラブの主筋・配力筋その2



配筋は、一般に構造計算によって決められる。

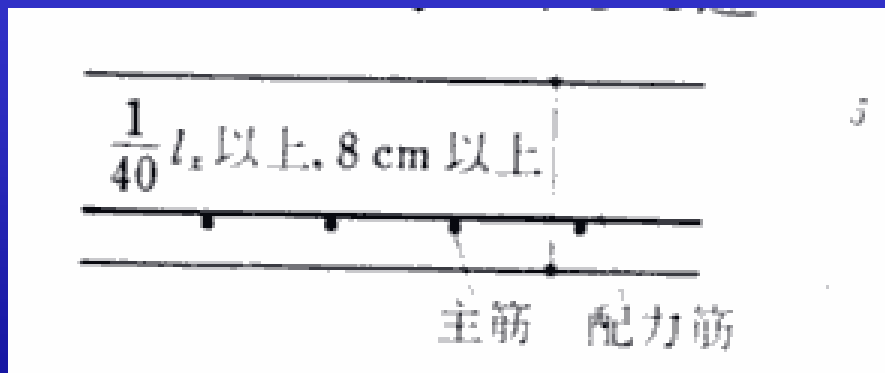
図のB2の部分は、梁の影響を受けるため、中間の部分に生じる曲げモーメントより小さいと考えられる。

B2の鉄筋間隔はA2の鉄筋間隔の2倍としてよい。長辺方向の同様である。

鉄筋の末端部は梁に定着する。床スラブが連続する場合は、端部の上端筋の間隔を等しくして、連続させる。

# 床スラブの厚さ

床スラブの厚さは、短辺有効スパン $L_x$ の $1/40$ 以上かつ8cm以上とし、**一般には、12cm ~ 20cm**くらいにとることが多い。



# 配筋上の注意

- 1) 主筋・配力筋ともD10以上または 9以上 ( 13と混用して設計するとよい) とする。
- 2) 鉄筋間隔は、スラブ中間部の主筋 ( A2) で20cm以下、配力筋 ( A1) で30cm以下、かつ、スラブ厚さの3倍以下とし、B1, B2no領域では中間部の2倍としてよい。
- 3) 鉄筋の全断面積はコンクリートの全断面積の0.2%以上とする。
- 4) 鉄筋の被り厚さは、土に接しない部分は3cmから4cmであり、接する部分は5cmとする。
- 5) 継手位置として、中間部の主筋・配力筋はB1, B2の圧縮側で、B1, B2の鉄筋は任意の箇所でよい。
- 6) 引張鉄筋の梁への定着長さは表の値とする。
- 7) 屋根スラブは温度によって、上端が引張られる曲げモーメントが生じるため、全面に上端筋を通す

# 階段

- 1 . 側桁式
- 2 . 斜めスラブ式
- 3 . 片持梁式

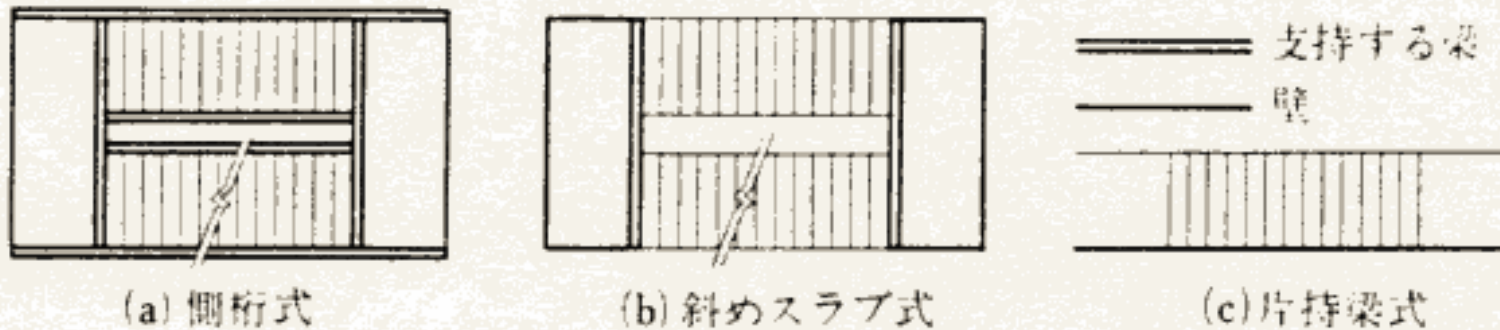


図 3-47 階段の形式

鉄筋コンクリート階段は、木造や鉄骨の階段に比べると、丈夫で形態も自由にでき、かつ、耐火的である。構造的には傾斜した床スラブと考えると床スラブと同様に配筋する。



# 側桁式

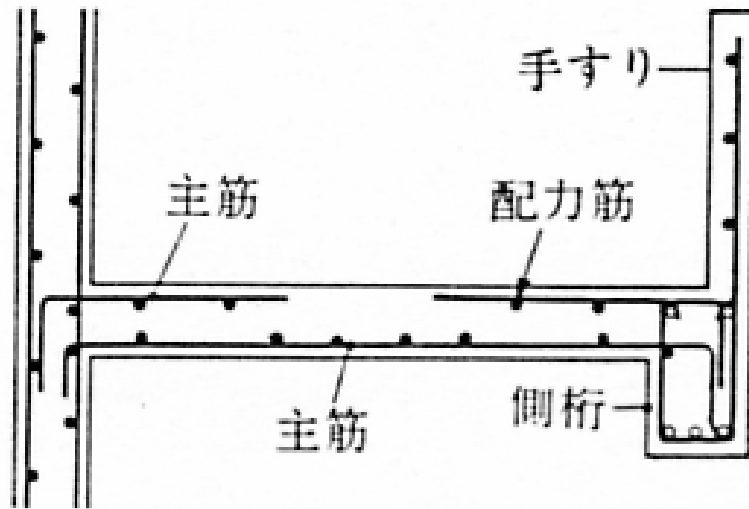
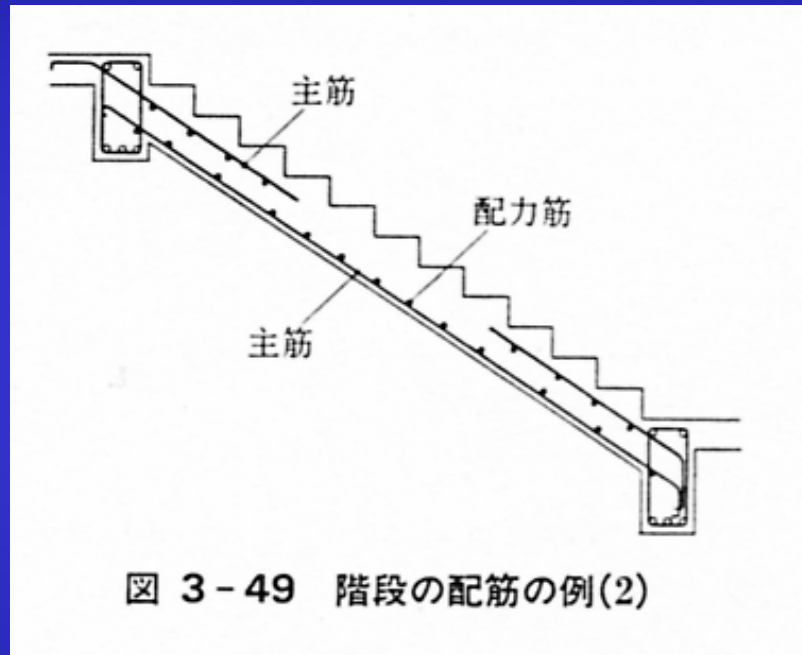


図 3 - 48 階段の配筋の例(1)

階段の幅およびスパンの大きい場合に最も多く用いられる形式で、階段スラブの周囲を壁や側桁で支持するものである。

この場合、4辺固定の長方形スラブとして、短辺方向である階段幅の方向に主筋を、長さの方向に配力筋を入れる。

# 斜めスラブ式

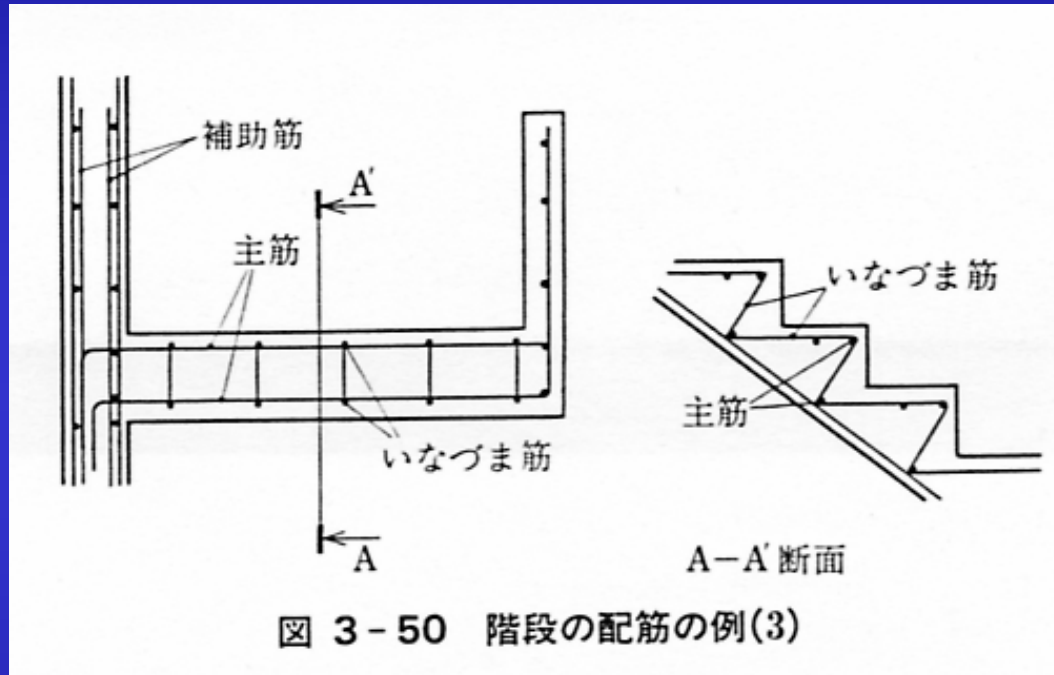


階段に側桁を設けない場合に用いる形式で、一般に水平距離にして4mくらいまでが適当である。

踊り場の受け梁も省略して折れ曲がったスラブとしたり、3辺固定のスラブとすることもある。

2辺固定の場合は、配力筋は荷重を負担しないが、3辺固定の場合は、荷重を両方に分担させるように配筋する。

# 片持梁式



側壁から突き出した片持梁形式で、一般に、幅1.5mくらいまでの階段に使用される。主筋は図のように入れ、施工の都合から主筋をいなづま筋の内側に入れるようにする。

# 壁

1 . 耐震壁

2 . カーテンウォール

間仕切り壁、木造、軽量鉄骨、外壁

# 耐震壁

耐震壁は、一般にラーメン内部の柱および梁に囲まれた壁で、地震力などの水平荷重を負担するものであり、これに対して十分に剛強に設計しなければならない。

壁厚は12cm以上、かつ、壁の内法寸法の1/30以上、ふつう、縦筋と横筋を格子状に組む。壁が薄い場合は壁心に一列に組んだ単筋式（シングル配筋）とするが、壁が厚い場合（普通20cm以上）壁心をはさんで二重に組んだ複筋式（ダブル配筋）とする。

鉄筋はD10以上または 9以上を使用し、その間隔は単筋の場合30cm以下（平屋35cm以下）とし、複筋の場合でも片面45cm（平屋50cm）を超えないようにする。

縦筋・横筋のほかに、壁面对角線方向に斜め筋を入れると、耐震的にきわめて有効である。

# 耐震壁の 開口部補 強

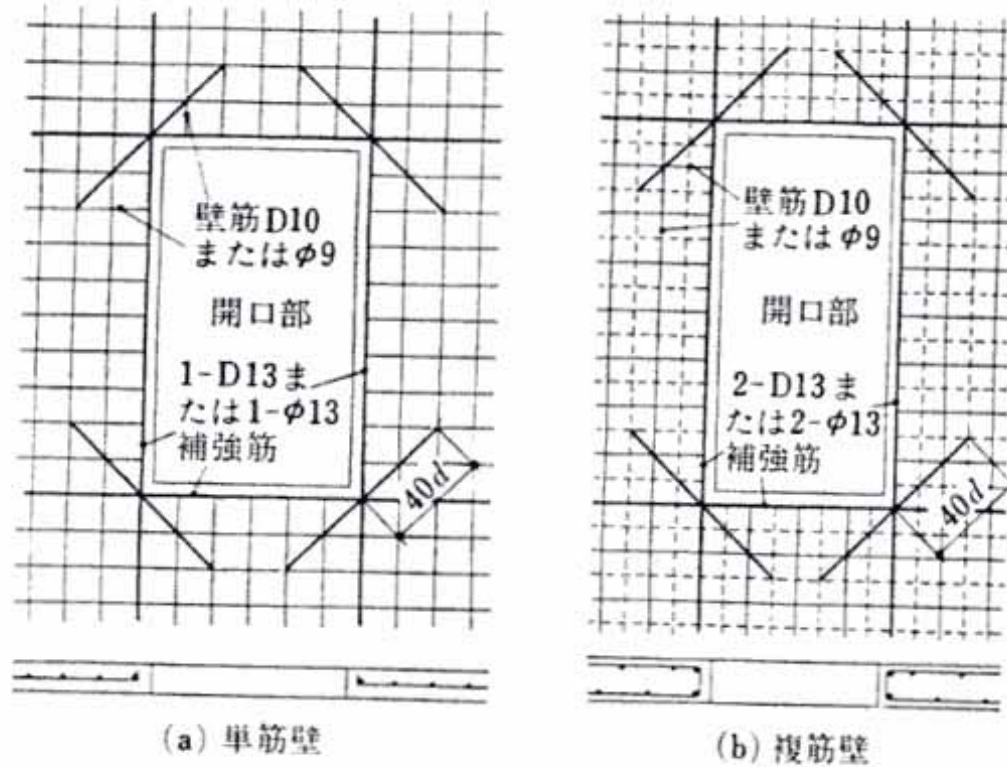


図 3-51 開口部回りの配筋の例

耐震壁にはなるべく開口部を設けないようにする。  
開口部を設ける場合は、その周辺および隅部をD13以上または 13以上の鉄筋で補強し、開口部周辺に配筋した補強筋を、梁や柱に十分に定着させる。

# カーテンウォール:

空間を仕切るだけの目的で設けられるものであるから、かならずしも鉄筋コンクリート造とする必要はない。木造、鉄骨造、れんが造、ブロック造、壁パネルなどのなるべく軽くて機能に適したもので構成することが望ましい。

# 間仕切壁

- 1) 鉄筋コンクリート造：壁厚は10cm以上、普通、12cm程度とし、D10または 9の鉄筋を縦・横とも15cm～30cmくらいの間隔に入れる。開口部補強は耐震壁にならって補強する。
- 2) 木造：床スラブ・梁・柱などに木れんが、埋め込みボルトを埋め込むか、木れんがを接着材で張り付け、これに土台・壁付き柱などに取り付けて間柱を立て、木造の間仕切り壁に準じて壁体を構成する。
- 3) 軽量鉄骨材：軽量溝形鋼などを35～45cm間隔に配置して骨組みを組み、埋め込みボルトで主体に固定し、壁体を構成する。



# 外壁

鉄筋コンクリート造の場合、壁厚はふつう、12cm以上である。壁はD10または 9の鉄筋を縦・横とも15～30cmくらいの間隔で入れ、開口部補強は耐震壁に準ずる。

このほかに、外壁の窓やパネルには、メタルカーテンウォールも用いられる。

# 防水

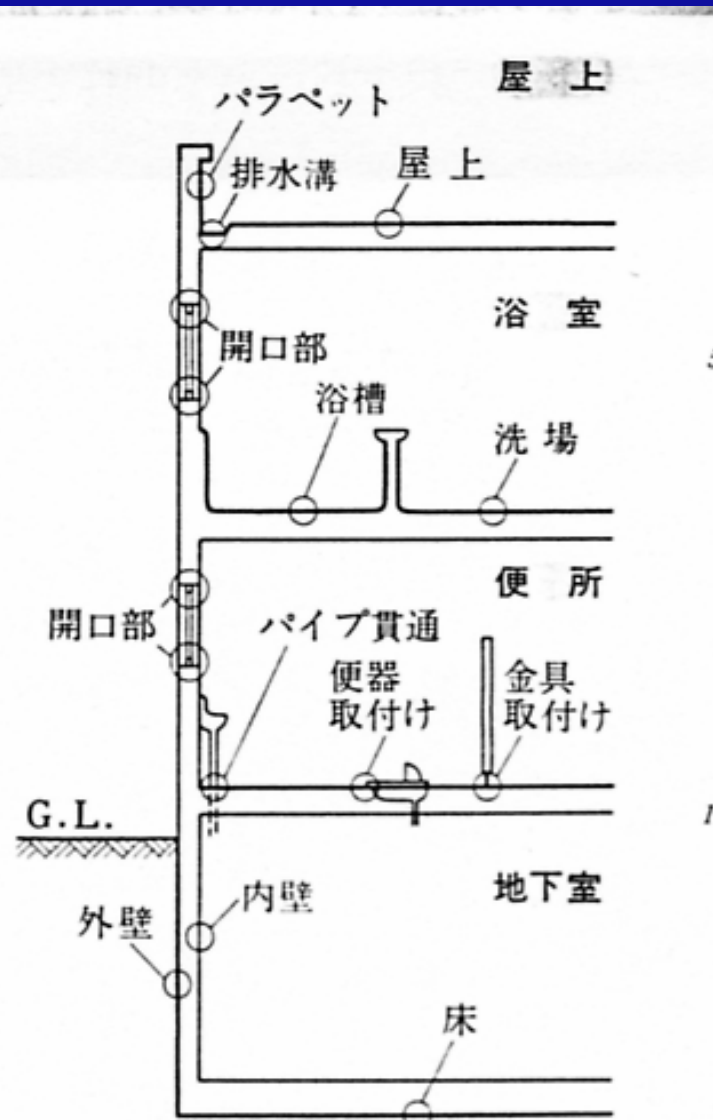
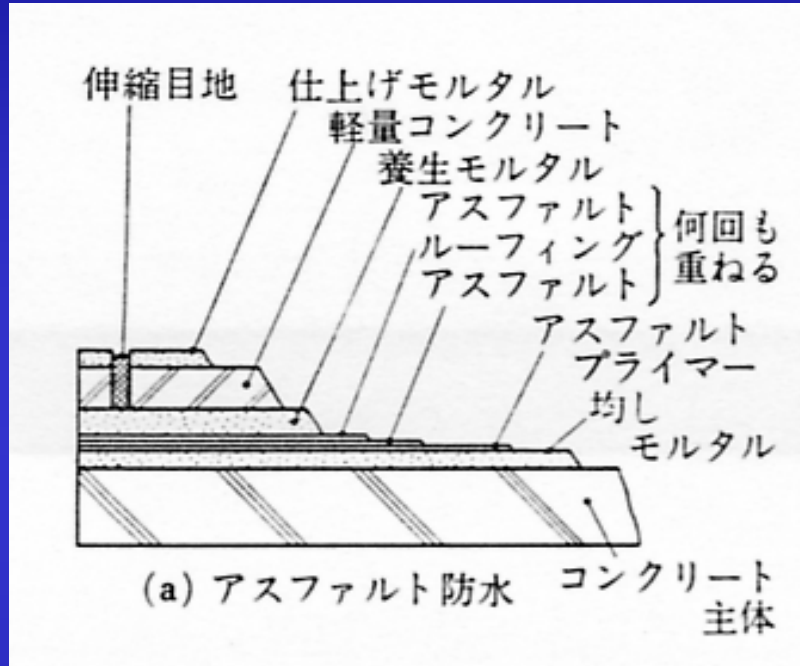


図 3-52 防水箇所

コンクリートは十分な防水性をもたないので、そのままでは雨水による漏水や、地下室への地下水の侵入を防いだり、浴室・便所などの防水・防湿を完全に行うことができない。

防水：1) コンクリート表面に不透水性皮膜を形成させるか、  
2) コンクリートに防水剤を混和した防水コンクリートを使用する。

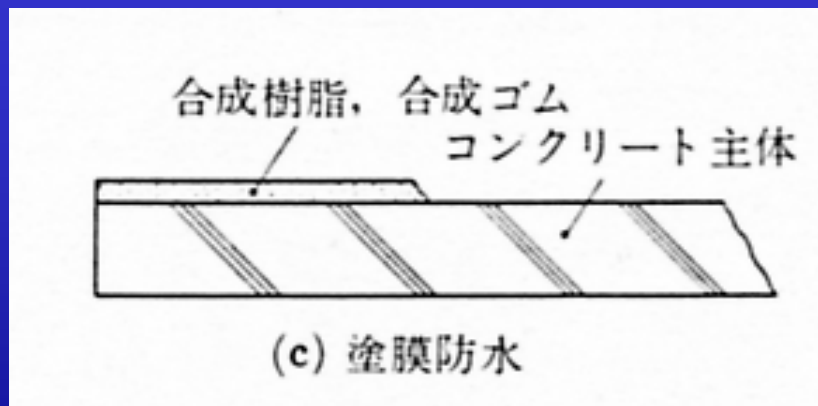
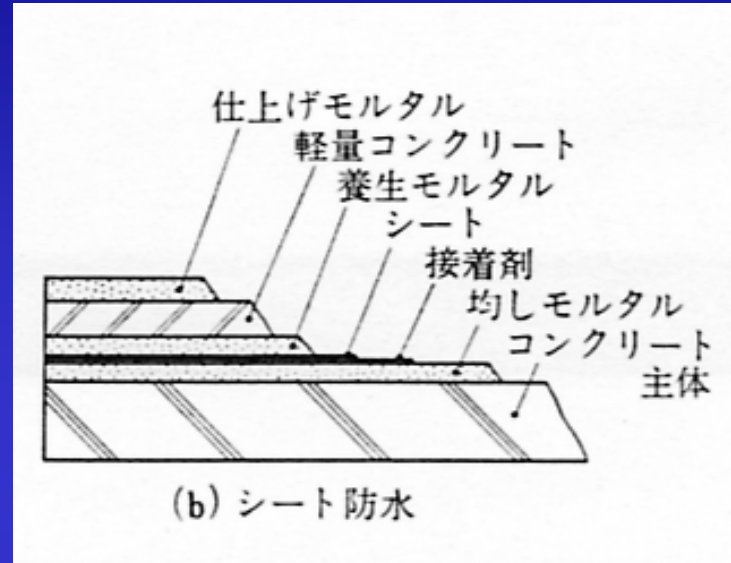
# 防水の方法



## 1) メンブレン防水工事:

**アスファルト防水**: 各種の石油精製による石油アスファルト（耐候性を持つもの）軟質の厚紙にアスファルトフェルト・アスファルトルーフィング・砂付きルーフィングのほか、特殊用途の網状アスファルトルーフィング、穴あきアスファルトルーフィングなどを用いる。

# 防水の方法

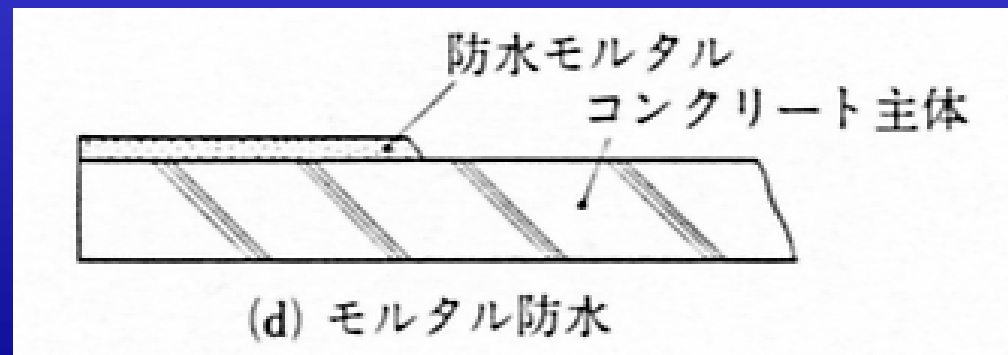


**シート防水**：伸びや強さが大きく、下地の動きに対する追従性の豊かな合成ゴム系やプラスチック系のシート1層により防水効果を期待する。

**塗膜防水**：防水下地に合成樹脂あるいは合成ゴムなどの合成高分子の溶液またはエマルジョンを、1回または多数買い塗布、あるいは吹き付けて防水皮膜を形成する。屋根、ベランダ、壁、床、地下外壁、水槽などに施工する。

# モルタル防水

コンクリートの表面に防水剤を混入したモルタルを塗りつける。防水効果があまりよくないので室内などの防水に用いられる。下地からはく離したり、ひび割れを生じやすいので必要に応じてラスを張って補強する。



# シール材による防水

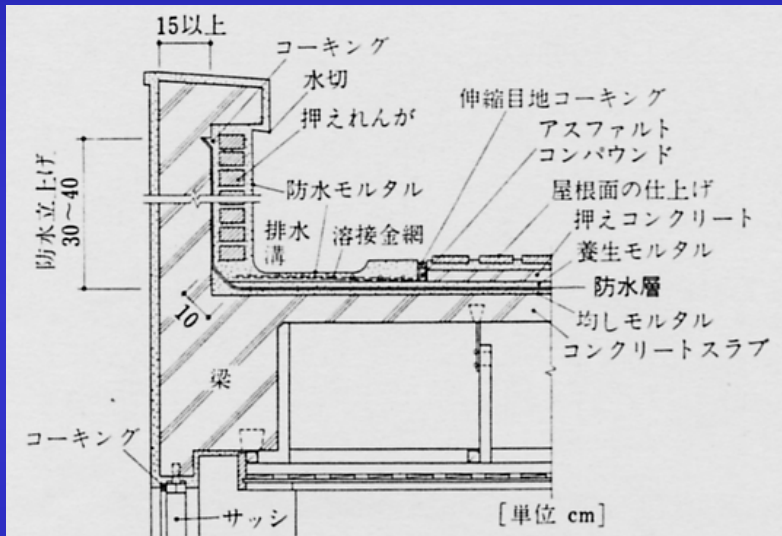


図 3-54 アスファルト防水 (屋根防水の例)

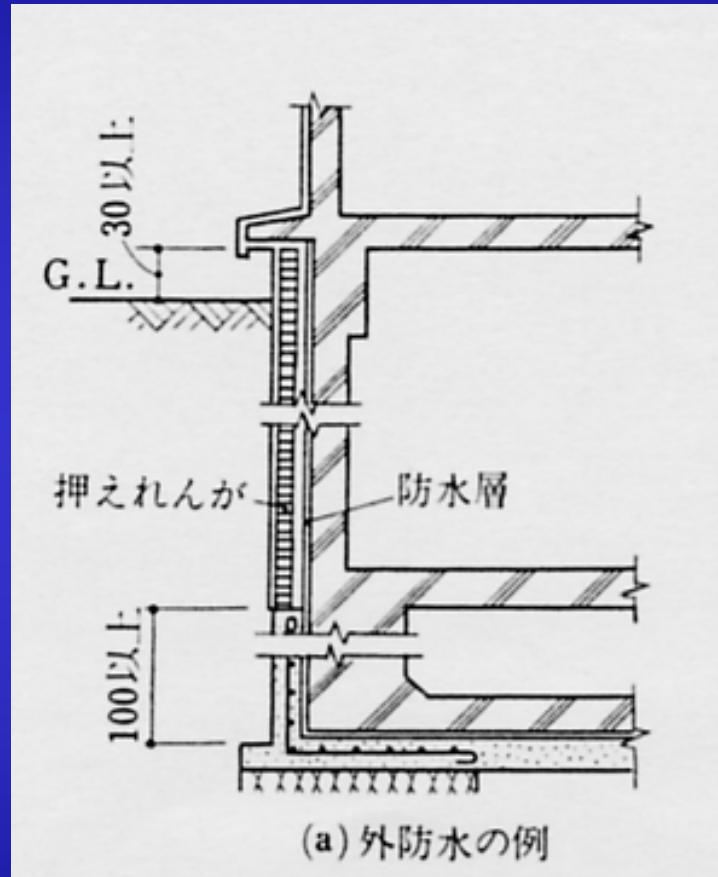
シール材による防水は、構成部材  
取合部分・接合目地部分・窓枠  
取付周辺などのすきま、ひび割  
れ部分からの漏水を防止する目  
的で施工される。

シール材には、**コーキング材**・  
**シーリング材**などがある。

コーキング材：目地部・窓枠回  
り・ひび割れ補修に使用

シーリング材：用途はコーキング  
と同様であるが、接着性がよく、  
使用後長く弾性を保ち、コーキ  
ング材よりも優れている。

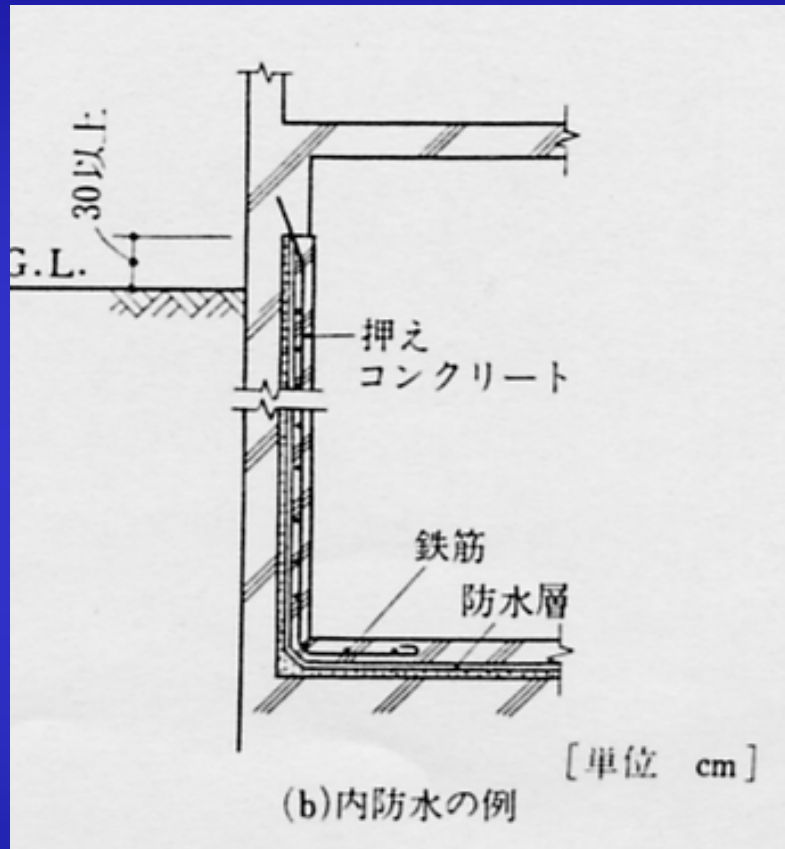
# 地下室の防水



地下室では、水圧に耐える防水層を考える必要がある。防水方法には外防水と内防水がある。

- 1) 外防水：構造主体の外回りを防水層で囲む方法で、床の捨てコンクリート上や、れんがまたはコンクリートの防水下地壁の内側に防水層を施した後、構造主体を施工するもので、水圧に対しては有利であるが、**施工後の補修はほとんど不可能**である。

# 地下室の防水その2



1) 内防水：構造主体の内側に防水層を施す方法で、施工も容易で工費も安く、施工後の修理も可能であるが、水圧に対しては不利であり、水圧に十分に耐えるだけの防水層押さえがなければならない。

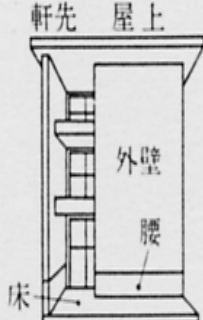
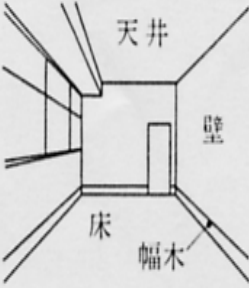
水圧が特に大きい場合は鉄筋を入れて補強する。

地下室が地盤面よりかなり低い位置に設ける場合、地下水による水圧を考えると外防水がよい。



# 仕上げ計画

表 3-22 仕上材選択上の留意点

外部仕上げ		全般的には耐火性・耐水性・耐久性が要求され、軽くてかつ熱伝導率の低いことも必要条件である。	
部分		留意点	
 <p>軒先 屋上 外壁 腰 床</p>	屋上	耐水性がよく、熱伝導率が低いこと。	
	軒先	目だつので、意匠上の配慮がとくに必要である。	
	外壁	じょうぶで汚れにくく、耐候性がよいこと。	
	腰壁	とくに汚染や汚損しやすく、衝撃を受けやすい。	
	床	滑りにくく、摩耗しにくいこと。	
内部仕上げ		内部仕上げは、それぞれの部屋の用途によってかなり相違があるが、とくに結露防止に留意する。	
部分		留意点	
 <p>天井 壁 床 幅木</p>	天井	軽く、吸音性がよく、燃えにくいこと。	
	壁	遮音効果が高く、汚れにくいこと。	
	幅木	じょうぶで、汚れにくいこと。	
	床	じょうぶで、滑りにくく、清掃しやすいこと。	

鉄筋コンクリートの仕上げは、打放しコンクリートは別に、各種の塗り仕上げや張り仕上げがある。次の点に留意し、材料の性質や経済性を考慮して決められる。

- 1) 各部に要求される性質に適合すること
- 2) 主体によく密着し、はげないこと
- 3) 断熱性がよいこと
- 4) 建築物の性格に適合し、全体としての釣合いがとれていること

# 仕上げ材料

- 1) 石材
- 2) れんが
- 3) タイル (磁器質タイル、せっき器質タイル、陶器質タイル)
- 4) 左官材料 (漆喰塗り、石膏プラスターなど)
- 5) 塗料 (油性ペイント、ラッカー、エナメル、ワニス、合成樹脂ペイントなど)

# 外部仕上げ

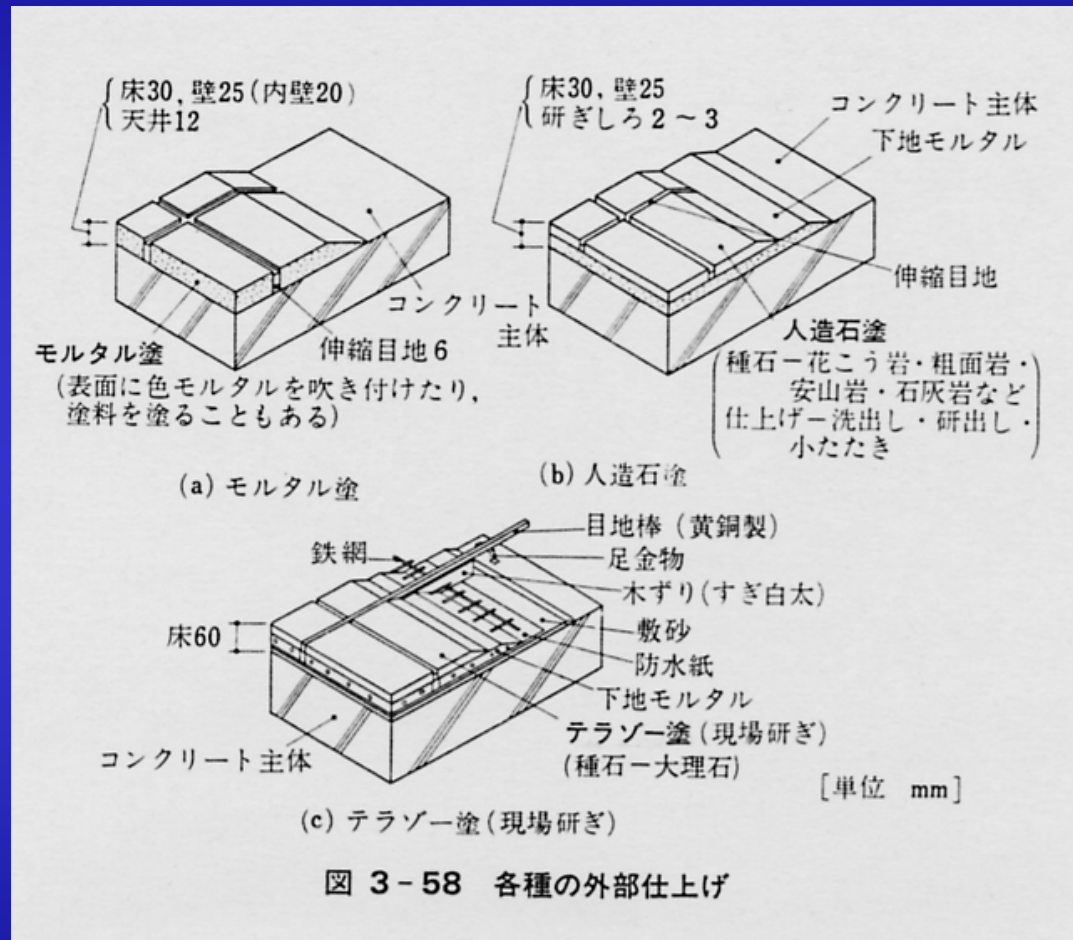


図 3-58 各種の外部仕上げ

- 1) モルタル塗り
- 2) 人造石塗・テラゾー現場塗
- 3) タイル張り
- 4) 石張り

# 内部仕上げ

- 1) 床仕上げ
- 2) 内壁
- 3) 幅木・天井回り縁・見切り縁・コーナービート
- 4) 天井

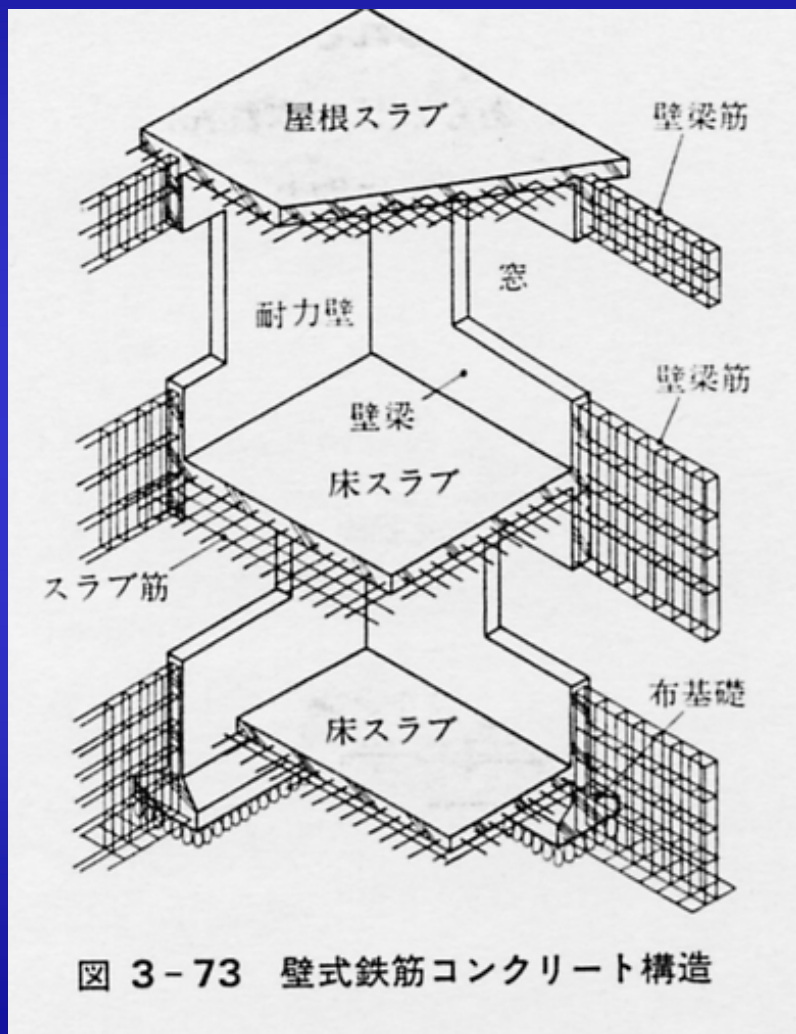
## 階段回りの仕上げ

- 1) 踏面の仕上げ
- 2) てすり

## 開口部

- 1) 金属製建具の種類
- 2) 金属製建具の構造
- 3) 金属製建具枠の取り付け

# 壁式鉄筋コンクリート構造



壁とスラブを一体に構成する形式で、室内に梁形や柱形が突き出ないので、施工が容易であり、空間利用上都合がよい。

この構造形式は地上5階以下、軒高16m以下、各階高3m以下とする。

平面形が不整形な建築物や積載荷重の大きな建築物には適さない。

# 壁式鉄筋コンクリート構造その2

表 3-28 耐力壁の厚さの限度

階		壁の厚さ [cm]
地上階	平家建	12 かつ $h/25$
	2階建の各階 3, 4, 5階建の 最上階	15 かつ $h/22$
	その他の階	18 かつ $h/22$
地下階		18* かつ $h/18$

$h$  : 構造耐力上主要な鉛直支点間の距離 [cm]

\* : 耐力壁の片面または両面に仕上げのないときは、それぞれ 19cm, 20cm とする。耐力壁の片面または両面が土に接する部分は、普通コンクリートではそれぞれ 19cm, 20cm とし、軽量コンクリートでは 1 種で 20cm, 2 種では 22cm とする。

(日本建築学会編「壁式鉄筋コンクリート造設計規準」による)

表 3-29 耐力壁の壁量

階		壁量 [cm/m <sup>2</sup> ]
地上階	平家建または最上階から数えて3つめの階以上の階	12
	最上階から数えて4つめの階以下の階	15
地下階		20

(日本建築学会編「壁式鉄筋コンクリート造設計規準」による)

鉛直荷重と水平荷重に有効に働くためには適当な長さとして壁厚が必要となる。

- 1) 耐力壁の実長（水平断面の長さ）は、その部分で高さの30%以上かつ45cm以上を積算した値。
- 2) 耐力壁の厚さは、表の値以上、配置は梁間・桁行方向ともに釣合いよく、壁量は表に示す値を確保しなければならない。

# 壁式鉄筋コンクリート構造その3

耐力壁の補強筋はD10または 9以上を用い、間隔は見付け面積に対して縦筋・横筋とも30cm以下とする。ただし、複筋とする場合は片側の縦筋・横筋の間隔は45cm以下とすることができる。

耐力壁の端部・取合部分・開口部の周囲および隅角部分は、最低D13以上または 13以上の鉄筋を用いて補強する。

耐力壁を相互に連結する壁・壁梁・基礎つなぎ梁は、耐力壁の浮上がりや転倒を防ぐ主要な役目をもっている。

壁梁の幅は耐力壁の厚さ以上、せいは原則として45cm以上とする。屋根スラブ・床スラブも剛強な構造とする。

# プレキャスト鉄筋コンクリート構造

主要な構造部分を工場生産によるふつうの鉄筋コンクリートまたはプレストレストコンクリート部品で組み立てる構造、基礎は現場打ち鉄筋コンクリート造とする。

- 1) 柱・梁を主体とする軸組を組み立て、壁・床などの部品を取り付けて構造体を作るもので、耐震上柱間隔に制約がある。



# プレキャスト鉄筋コンクリート構造

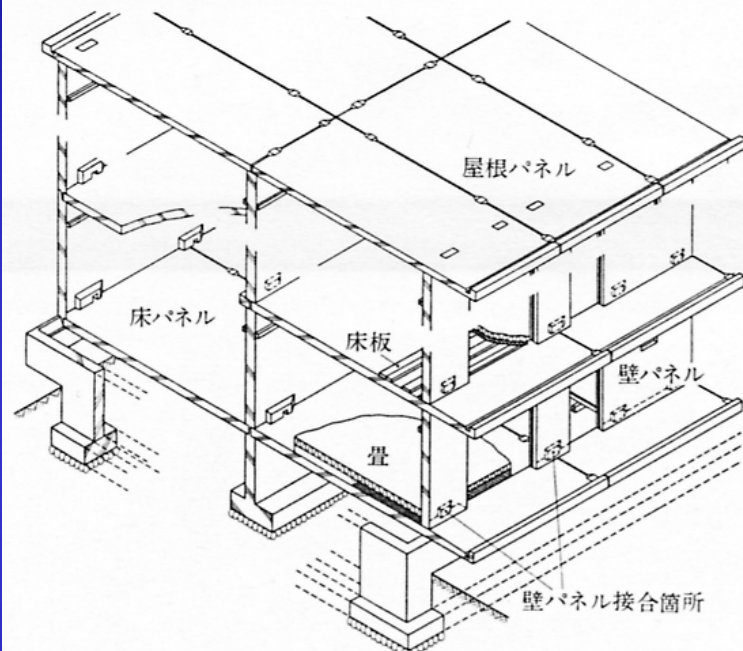


図 3-75 壁式プレキャスト鉄筋コンクリート構造

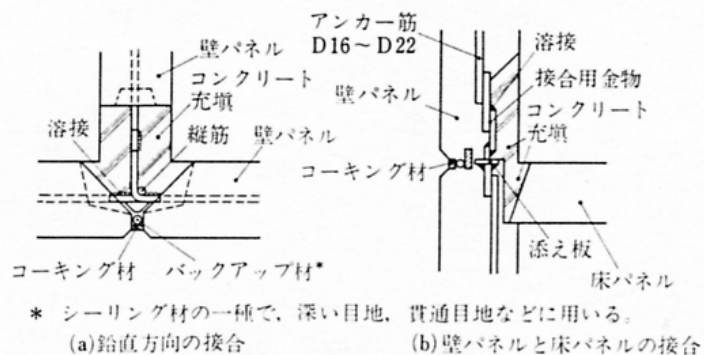


図 3-76 接合部

2) 床パネル・壁パネルを組み立てて構造体をつくるもの、耐震上から壁の位置が制約され、窓面積も一般に小さくなる。

接合部：壁パネルの周辺から突き出させた鉄筋または鋼板を溶接または鋼力ボルトなどの締め付けで組み立て、その隙間にモルタルやコンクリートを充填する。接合面の防水施工に注意。

# 鉄筋コンクリートその3まとめ

- 1 . 床スラブ : 主筋・配力筋、床スラブの厚さ
- 2 . 階段 :
- 3 . 壁 :
- 4 . 防水・仕上げ :
- 5 . 壁式鉄筋コンクリート構造 :
- 6 . プレキャスト鉄筋コンクリート構造 :