

「構造文章塾」 荷重・外力攻略 (全5回)

1. 出題概要、固定荷重、積載荷重

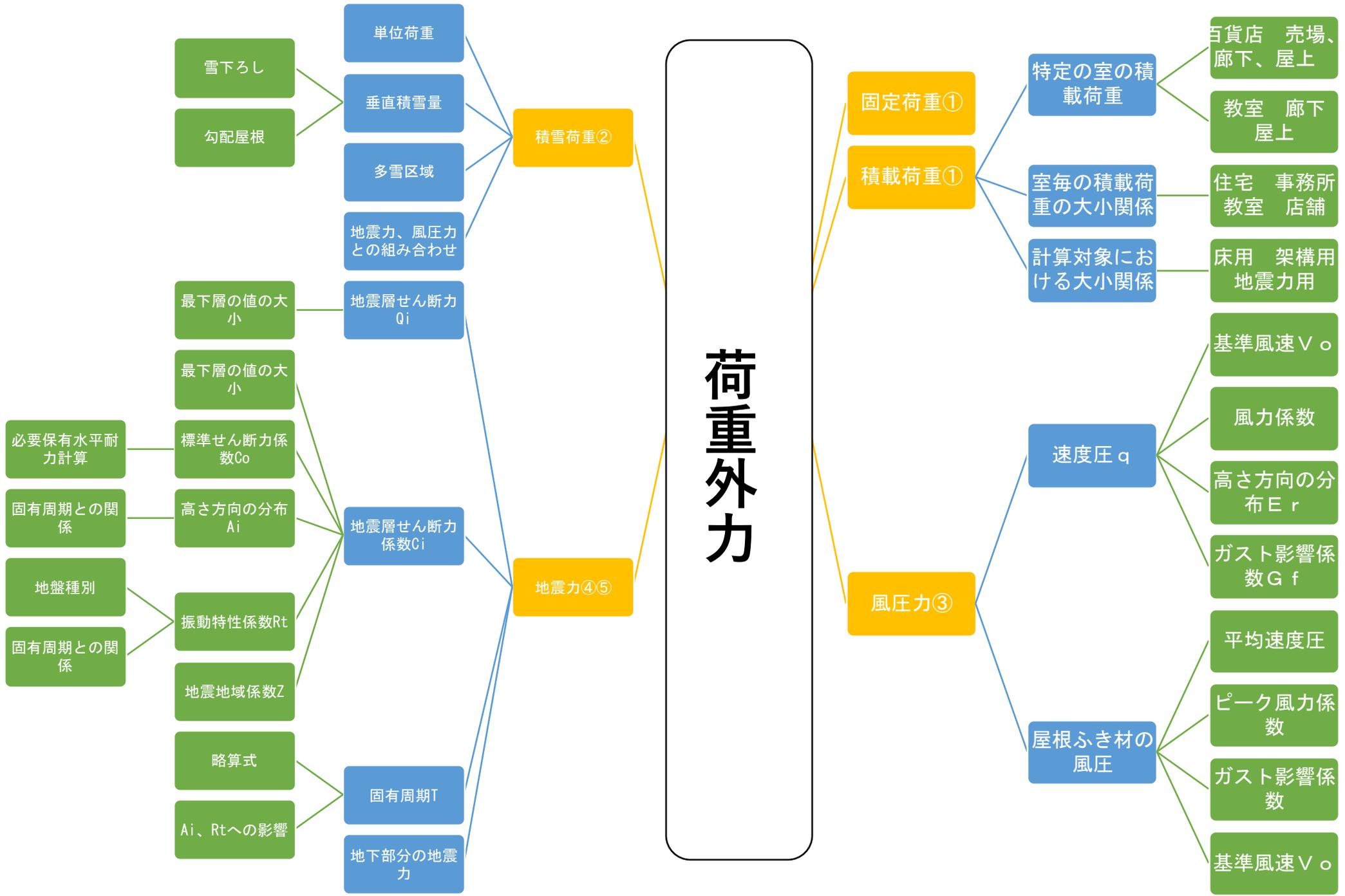
2. 積雪荷重

3. 風圧力

4. 地震力

5. 地震力

荷重外力



出題概要

- ・No7、8は、荷重・外力に関連する出題が多い
- ・令82条(保有水平耐力計算)の計算を行う際に必要

第82条（保有水平耐力計算）

- 一 第二款に規定する荷重及び外力によつて建築物の構造耐力上主要な部分に生ずる力を国土交通大臣が定める方法により計算すること。
- 二 前号の構造耐力上主要な部分の断面に生ずる長期及び短期の各応力度を次の表に掲げる式によつて計算すること。
- 三 第一号の構造耐力上主要な部分ごとに、前号の規定によつて計算した長期及び短期の各応力度が、それぞれ第三款の規定による長期に生ずる力又は短期に生ずる力に対する各許容応力度を超えないことを確かめること。
- 四 国土交通大臣が定める場合においては、構造耐力上主要な部分である構造部材の変形又は振動によつて建築物の使用上の支障が起こらないことを国土交通大臣が定める方法によつて確かめること。

第二款 荷重及び外力

- ・令83条荷重及び外力の種類
- ・令84条固定荷重
- ・令85条積載荷重
- ・令86条積雪荷重
- ・令87条風圧力
- ・令88条地震力

第83条(荷重及び外力の種類)

・建築物に作用する荷重及び外力としては、次の各号に掲げるものを採用しなければならない。

- 一 固定荷重
- 二 積載荷重
- 三 積雪荷重
- 四 風圧力
- 五 地震力

第84条(固定荷重)

・建築物の各部の固定荷重は、当該建築物の実況に応じて計算しなければならない。

出題事例

- ・一般的な鉄筋コンクリートの単位体積重量は、コンクリートの単位体積重量に、鉄筋による重量増分として 1 kN/m^3 を加えた値を用いることができる。(平成30年、平成27年、平成24年)
- ・高層建築物の建築物重量の算出において、階により異なる強度のコンクリートを使用することとしたので、コンクリートの設計基準強度に応じて、異なる単位体積重量を用いた。(令和6年)

第85条(積載荷重)

建築物の各部の積載荷重は、当該建築物の実況に応じて計算しなければならない。ただし、次の表に掲げる室の床の積載荷重については、それぞれ同表の(い)、(ろ)又は(は)の欄に定める数値に床面積を乗じて計算することができる。

2 柱又は基礎の垂直荷重による圧縮力を計算する場合には、前項の表の(ろ)欄の数値は、そのささえる床の数に応じて、これに次の表の数値を乗じた数値まで減らすことができる。ただし、同項の表の(5)に掲げる室の床の積載荷重については、この限りでない。

3 倉庫業を営む倉庫における床の積載荷重は、第1項の規定によつて実況に応じて計算した数値が1平方メートルにつき3900ニュートン未満の場合においても、3900ニュートンとしなければならない。

室の種類	構造計算の対象	(い)	(ろ)	(は)
		床の構造設計をする場合 (N/m ²)	大はり、柱、又は基礎の構造設計をする場合 (N/m ²)	地震力を計算する場合 (N/m ²)
(1)	住宅の居室、住宅以外の建築物における寝室又は病室	1,800	1,300	600
(2)	事務室	2,900	1,800	800
(3)	教室	2,300	2,100	1,100
(4)	百貨店又は店舗の売場	2,900	2,400	1,300
(5)	劇場、映画館、演芸場、観覧場、公会堂、集会場、その他これらに類する用途に供する建築物の客席又は集会室	2,900	2,600	固定席の場合 1,600
	その他の場合 2,100			
(6)	自動車車庫及び自動車通路	5,400	3,900	2,000
(7)	廊下、玄関又は階段	(3)から(5)までに掲げる室に連絡するものにあつては、(5)の「その他の場合」の数値による。		
(8)	屋上広場又はバルコニー	(1)の数値による。ただし、学校又は百貨店の用途に供する建築物にあつては、(4)の数値による。		

ささえる床の数	積載荷重を減らすために乗すべき数値
2	0.95
3	0.9
4	0.85
5	0.8
6	0.75
7	0.7
8	0.65
9以上	0.6

第85条(積載荷重)

特定の室の積載荷重 出題事例

・ポイント:人の集中度合をイメージする

1. 百貨店の屋上広場の単位面積当たりの積載荷重は、建築物の実況に応じて計算しない場合、百貨店の売場の単位面積当たりの積載荷重と同じとすることができる。(平成30年,平成24年)
2. 店舗の売場に連絡する廊下の床の構造計算に用いる積載荷重は、建築物の実況に応じて計算しない場合、店舗の売場の床の積載荷重を用いることができる。(令和1年)
3. 学校の屋上広場の単位面積当たりの積載荷重は、実況に応じて計算しない場合、教室の単位面積当たりの積載荷重と同じ数値とすることができる。(平成29年)
4. 教室に連絡する廊下や階段の床の積載荷重は、実況に応じて計算しない場合、教室の床の積載荷重と同じ値を用いることができる。(平成27年)

第85条(積載荷重)

計算する室の積載荷重の大小関係 出題事例

・ポイント: 重たい物品があるかどうかをイメージする

1. 床の構造計算を行う場合の単位面積当たりの積載荷重の大小関係は、実況に応じて計算しない場合、住宅の居室<事務室<教室である。(令和3年)
2. 単位面積当たりの積載荷重の大小関係は、実況に応じて計算しない場合、教室>店舗の売場>住宅の居室である。(平成24年)

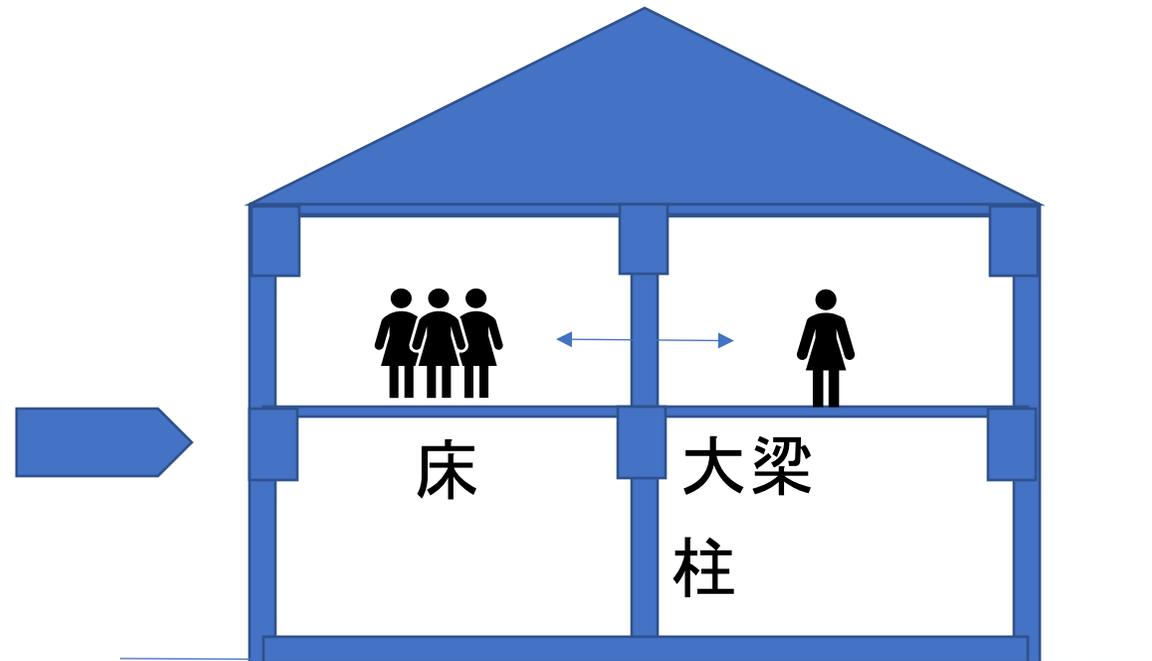
第85条(積載荷重)

計算の対象に関する積載荷重の大小関係 出題事例 ・ポイント:重たい物品が床のどこに載ってもいいようにしている。

1. 単位面積当たりの積載荷重は、建築物の実況に応じて計算しない場合、「床の構造計算をする場合」、「大梁、柱又は基礎の構造計算をする場合」及び「地震力を計算する場合」のうち、「地震力を計算する場合」が最も大きくなる。(平成30年)
2. 建築物の各部の積載荷重は、「床の構造計算をする場合」、「大梁・柱・基礎の構造計算をする場合」及び「地震力を計算する場合」において、それぞれ異なる値を用いることができる。(平成27年)

- ・積載荷重の大小関係：「床の計算用」>「大梁、柱の計算用」>「地震力の計算用」
「最大荷重が生じる可能性がどの床にもあるので、床には最大の積載荷重を見込む」
「大梁、柱が負担する床全てに最大荷重が生じる可能性は低いので、大梁、柱には低減した積載荷重を見込む」
「各階の床全てに最大荷重が生じる可能性は低いので、地震力計算用には更に低減した積載荷重を見込む」

地震力 = (固定荷重 + 積載荷重) × 地震層せん断力係数



第85条(積載荷重)2項

学科法規における出題事例

・ポイント:各階が同時に満席になる可能性を考慮して劇場、映画館などは低減できない

1. 建築物の実況によらないで、基礎の垂直荷重による圧縮力を計算する場合、事務室で、基礎のささえる床の数が7のときは、床の積載荷重として採用する数値を $1,300\text{N/m}^2$ とすることができる。(令和2年,平成25年)
2. 学校の屋上広場をささえる柱の垂直荷重による圧縮力の計算において、柱のささえる床の数が5であったので、床の積載荷重として採用する数値を建築物の実況によらないで、 $2,000\text{N/m}^2$ とした。(平成26年)
3. 教室の柱の垂直荷重による圧縮力の計算において、建築物の実況によらないで積載荷重を計算する場合、床の積載荷重として採用する数値は、柱のささえる床の数が3のときは、 $1,800\text{N/m}^2$ とすることができる。(平成30年)
4. 建築物の実況によらないで、柱の垂直荷重による圧縮力を計算する場合、教室で柱の支える床の数が2のときは、床の積載荷重として採用する数値を $1,995\text{N/m}^2$ とすることができる。(令和6年)
5. 建築物の実況によらないで、柱の垂直荷重による圧縮力を計算する場合、公会堂の客席(固定席)で、柱がささえる床の数が6のときは、床の積載荷重として採用する数値を $1,950\text{N/m}^2$ とすることができる。(令和3年)
6. 建築物の実況によらないで、基礎の垂直荷重による圧縮力を計算する場合、映画館の客席(固定席)で、柱のささえる床の数が2のときは、床の積載荷重として採用する数値を $2,600\text{N/m}^2$ とすることができる(令和5年)
7. 建築物の実況によらないで、柱の垂直荷重による圧縮力を計算する場合、百貨店の屋上広場で、柱のささえる床の数が4のときは、床の積載荷重として採用する数値を $2,040\text{N/m}^2$ とすることができる。(令和4年)

第85条(積載荷重)

学科法規における出題事例 ・ポイント:倉庫を借りる会社によっては重たい物品を保管する可能性がある(最低3900N/m²)

1. 教室に連絡する廊下及び階段の地震力の計算において、床の積載荷重として採用する数値を建築物の実況によらないで、2,100N/m²とした。(平成26年) 1項表 (7)
2. 倉庫業を営む倉庫において、床の積載荷重として採用する数値を建築物の実況に応じて計算して、3,800N/m²とした。(平成26年) 3項
3. 劇場の客席(固定席)の基礎の垂直荷重による圧縮力の計算において、床の積載荷重として採用する数値を建築物の実況によらないで、2,600N/m²とした。(平成26年) 1項表 (5)
6. 許容応力度等計算において、地震力を計算する場合、学校のバルコニーの床の積載荷重については、1,300 N/m²に床面積を乗じて計算することができる。(令和1年) 1項表 (8)

特定の室の積載荷重

百貨店、店舗

- 売場＝屋上
- 売場＜廊下、階段

学校

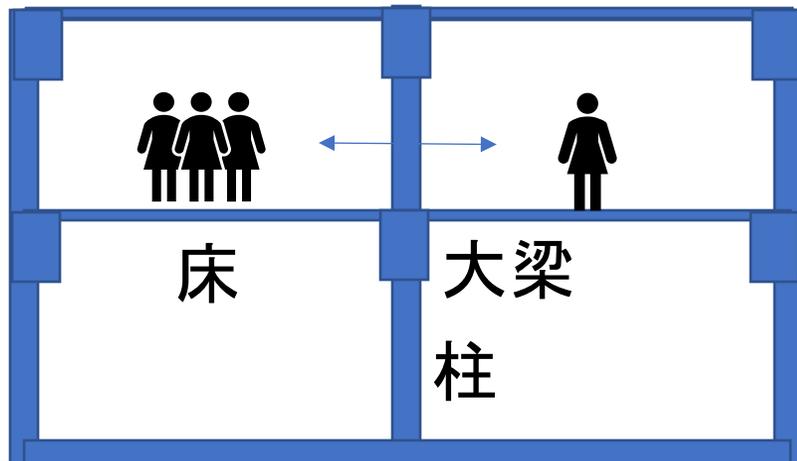
- 教室＜屋上
- 教室＜廊下、階段

劇場、集会室

- 固定席＜固定席以外
- 固定席＜廊下、階段
- 固定席以外＝廊下、階段

計算する対象の積載荷重の大小関係

床の構造計算用＞大梁、柱、基礎の構造計算用＞地震力の計算用



特定の室の積載荷重の大小関係

床の構造計算

- 住宅＜教室＜事務室＝百貨店売り場＝劇場固定席＜劇場固定席以外＝廊下、階段

大梁、柱、基礎の構造計算

- 住宅＜事務室＜教室＜百貨店売り場＜劇場固定席＜劇場固定席以外＝廊下、階段

積載荷重

その他

支える床の数に応じた積載荷重の低減(令85条2項)

- 劇場、公会堂などの客席は低減できない

倉庫業を営む倉庫の積載荷重(令85条3項)

- 3900N/m²以上