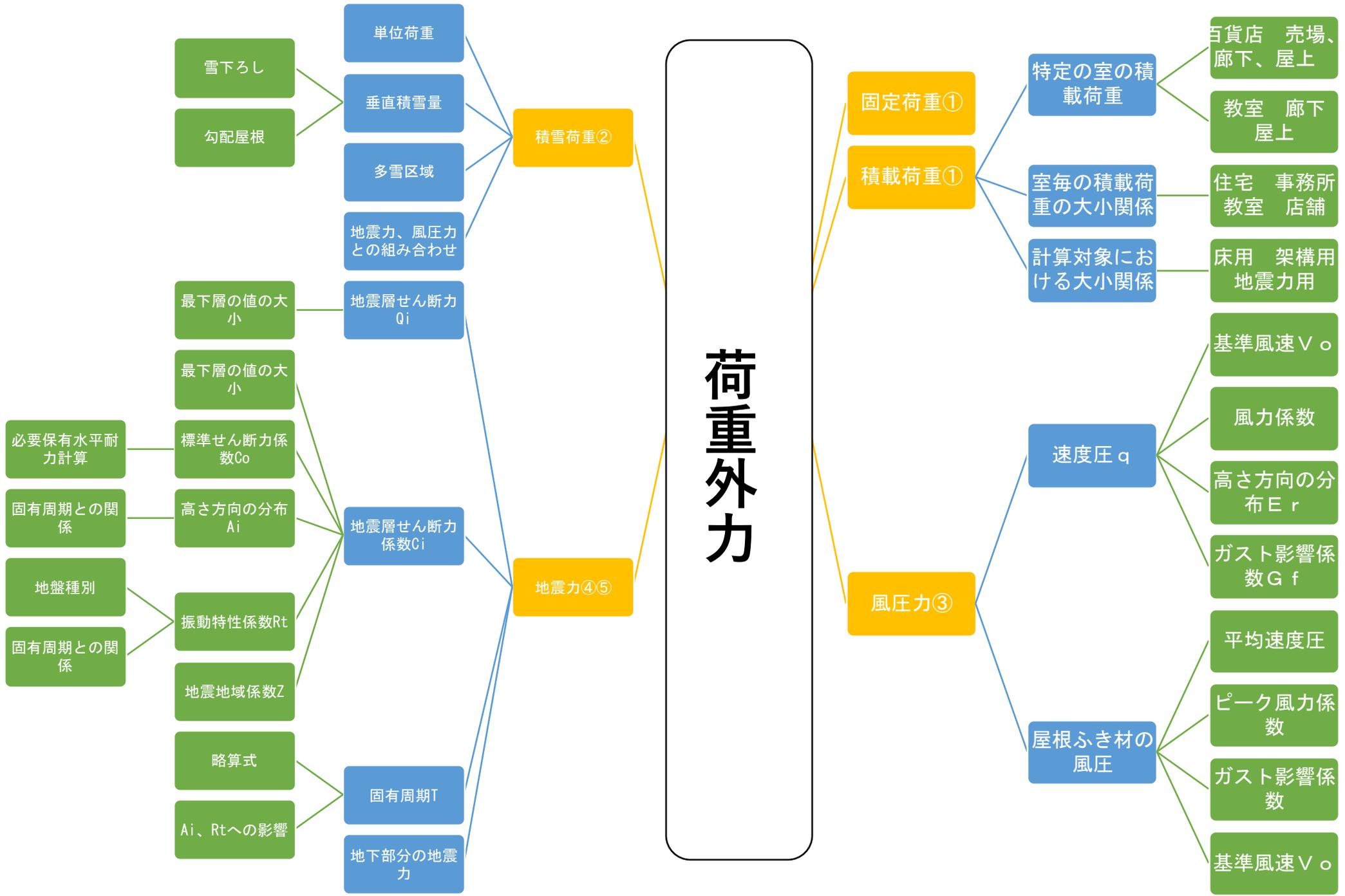


「構造文章塾」 荷重・外力攻略 (全5回)

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



第87条(風圧力)

1. 風圧力は速度圧に風力係数を乗じて計算しなければならない。

$$W=q \cdot C_f$$

q:速度圧 Cf:風力係数

2. 前項の速度圧は、次の式によって計算しなければならない。

$$q=0.6 \cdot E \cdot V_0^2$$

q: 速度圧(N/m²)

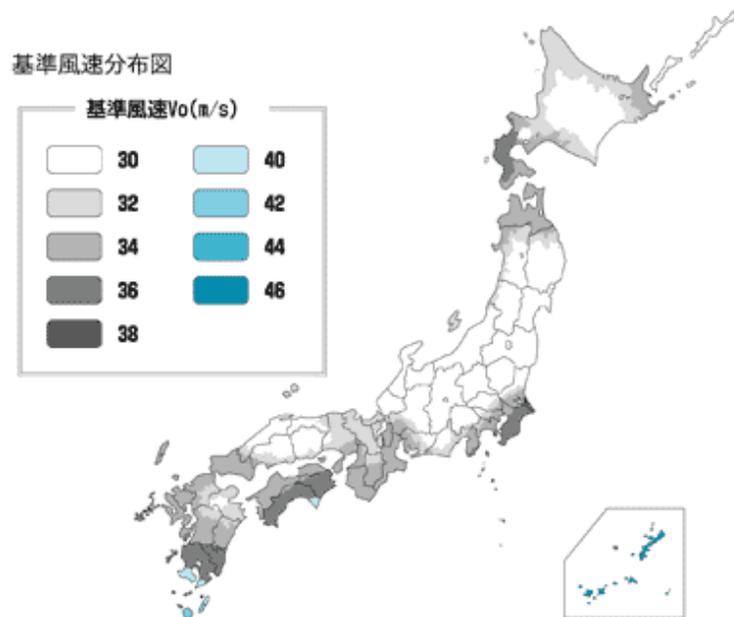
E: 当該建築物の屋根の高さ及び周辺の地域に存する建築物その他の工作物、樹木その他の風速に影響を与えるものの状況に応じて国土交通大臣が定める方法により算出した数値 $E=E_r^2 \cdot G_f$

V₀: 基準風速(m/S)(その地方における過去の台風の記録に基づく風害の程度その他の風の性状に応じて30m/sから46m/sまでの範囲において国土交通大臣が定める風速)

3. 建築物に近接して建築物の風の方角に対して有効にさえぎる他の建築物、防風林その他これらに類するものがある場合においては、その方角における速度圧は、前項の規定による数値の1/2まで減らすことができる。
4. 第1項の風力係数は、風洞実験によって定める場合のほか、建築物又は工作物の断面及び平面の形状に応じて国土交通大臣が定める数値によらなければならない。

基準風速V0

稀に発生する中程度の暴風時を想定して、地表面粗度区分Ⅱの地上10mにおける再現期間が概ね50年である暴風の10分間平均速度に相当する値



地表面粗度区分

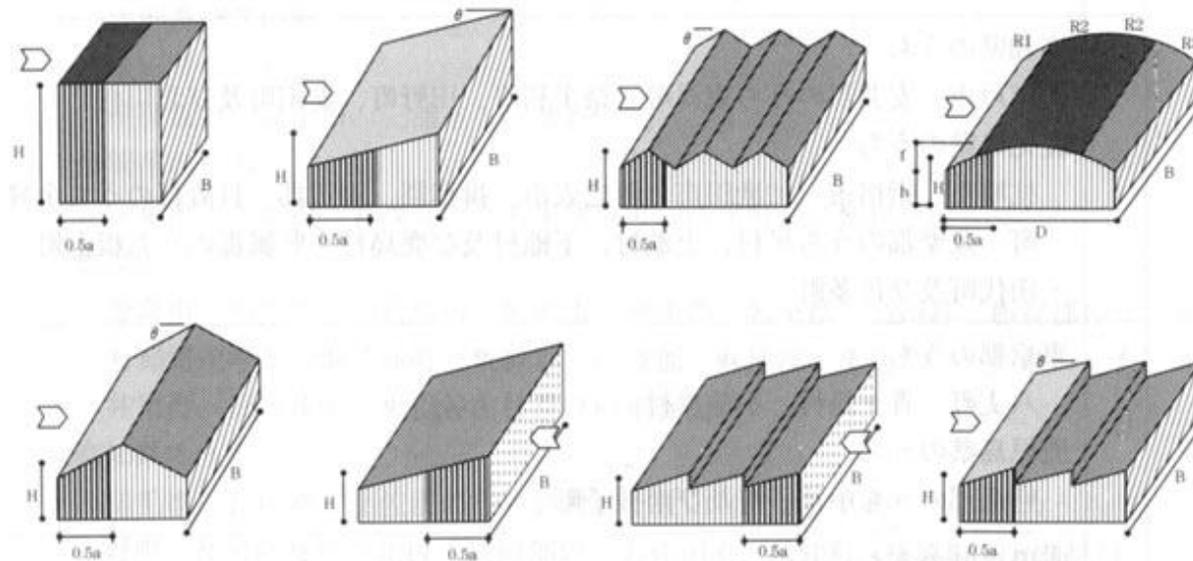
I	極めて平坦で障害物がないものとして 特定行政庁が定める地域(海岸沿)
II	都市計画区域外にあって、 地表面粗度区分I以外の区域(田園地域) 都市計画区域内にあって、Ⅳの区域以外の区域のうち、 海岸線または湖岸線までの距離が500m以内の地域
III	地表面粗度区分 I,II 又は Ⅳ 以外の区域
IV	都市計画区域内にあって、都市化が極めて著しく、 特定行政庁が規則で定める区域I,II又はⅣ以外の区域

風力係数Cf

$$\text{風力係数 } C_f = C_{pe} - C_{pi}$$

C_{pe}: 外圧係数 (屋外から当該部分を垂直に押す方向を正とする)

C_{pi}: 内圧係数 (室内から当該部分を垂直に押す方向を正とする)

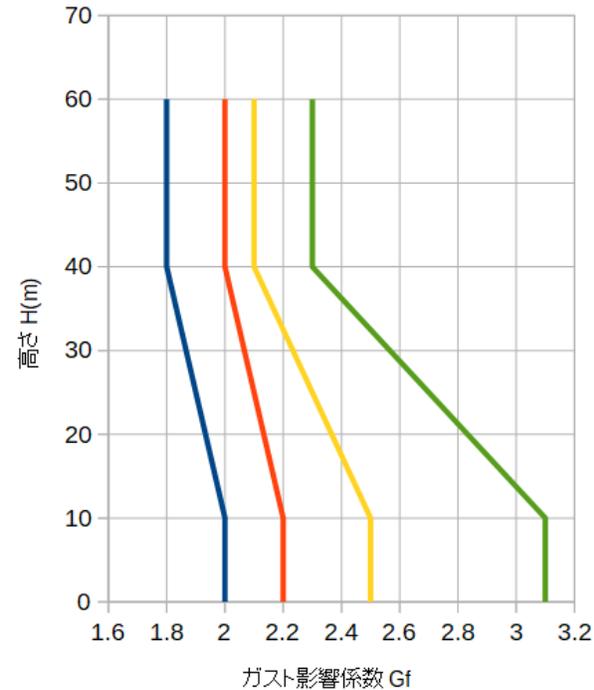
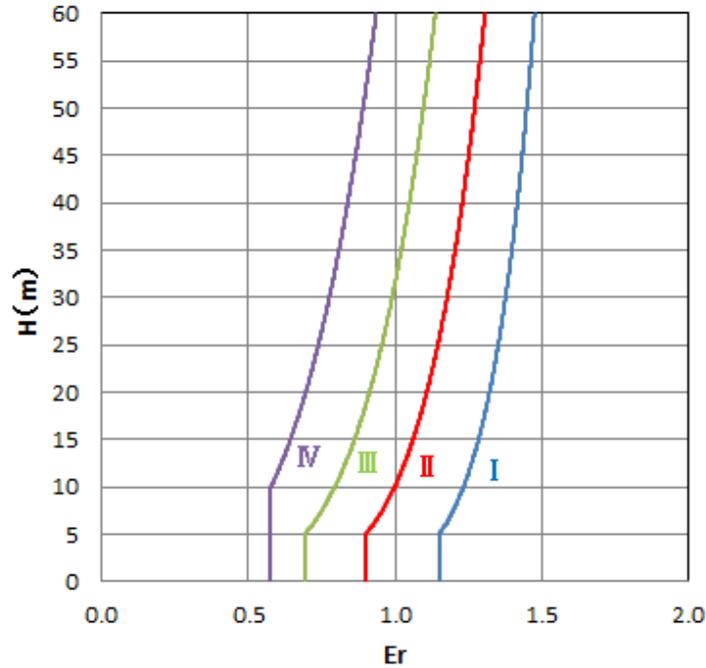


告示1454号

$$E = E_r^2 \cdot G_f$$

Er: 平均風速の高さ方向の分布を表す係数

Gf: ガスト影響係数(瞬間最大風速/平均風速)突風の作用を考慮



地表面粗度区分	
I	極めて平坦で障害物がないものとして特定行政庁が定める地域(海岸沿)
II	都市計画区域外にあって、地表面粗度区分I以外の区域(田園地域) 都市計画区域内にあって、IVの区域以外の区域のうち、海岸線または湖岸線までの距離が500m以内の地域
III	地表面粗度区分 I, II 又は IV 以外の区域
IV	都市計画区域内にあって、都市化が極めて著しく、特定行政庁が規則で定める区域I, II 又はIV以外の区域

地表面粗度区分: III、IVイメージ

地表面粗度区分: I、IIイメージ



第87条(風圧力)

風圧力 速度圧(q) 基準風速(v_0) 風力係数 出題事例

・ポイント:計算式を基に考える

1. 風圧力の計算に用いる速度圧 q は、その地方について定められている基準風速 v_0 の 2 乗に比例する。(令和1年)
2. 風圧力の計算に用いる速度圧 q は、その地方における基準風速 v_0 に比例する。(平成28年)
3. 基準風速 v_0 は、稀に発生する暴風時を想定した、地上 10 m における 10 分間平均風速に相当する値である。(令和5年、令和1年)
4. 閉鎖型の建築物における風力係数は、一般に、その建築物の外圧係数と内圧係数との差により算定する。(平成24年)
5. 超高層建築物に作用する風圧力に対しては、風向と直交する方向及びねじれ方向の建築物の振動についても考慮する必要がある。(平成27年)

・ポイント:概略のグラフを描けるようにする

第87条(風圧力)

平均風速の高さ方向の分布を表す係数(E_r) ガスト影響係数(G_f) 出題事例

1. 風圧力における平均風速の高さ方向の分布を表す係数 E_r は、建築物の高さが同じ場合、一般に、「都市計画区域外の極めて平坦で障害物がない区域」より「都市計画区域内の都市化が極めて著しい区域」のほうが小さい。(令和6年、平成29年、平成24年)
2. ガスト影響係数 G_f は、「平坦で障害物がない区域」より「都市化が著しい区域」のほうが大きい。(令和1年)
3. ガスト影響係数 G_f は、一般に、建築物の高さと軒の高さとの平均 H に比例して大きくなり、「都市化が極めて著しい区域」より「極めて平坦で障害物がない区域」のほうが大きくなる。(平成26年)
4. ガスト影響係数 G_f は、一般に、建築物の高さと軒の高さとの平均 H の値が大きくなるほど、小さくなる。(令和5年)

第82条の4(屋根ふき材等の構造計算)

・ポイント:87条風圧力と対比して覚える

屋根ふき材、外装材及び屋外に面する帳壁については、国土交通大臣が定める基準に従った構造計算によって風圧に対して構造耐力上安全であることを確かめなければならない。

(屋根ふき材等は個々の部材寸法が小さく、屋根や壁面全体ではなく取り付けられた部分の局部的な風圧力に対して設計する必要がある。)

告示1458号

1. 令第82条の4の規定に基づき、屋根ふき材及び屋外に面する帳壁(高さ13mを超える建築物の帳壁に限る)の風圧に対する構造耐力上の安全性を確かめるための構造計算の基準は次のとおりとする。

一 次の式によって計算した風圧力に対して安全上支障のないこと。

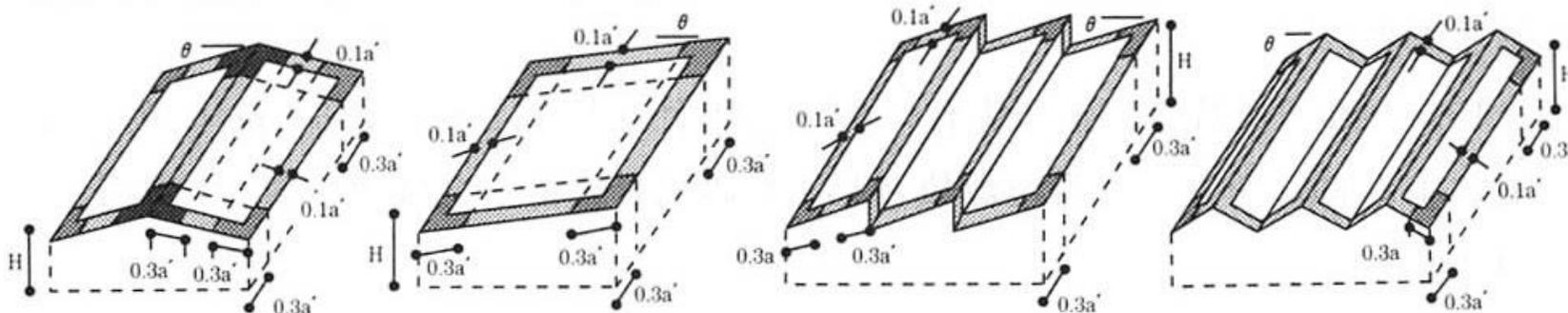
$$W=q \cdot C_f$$

W: 風圧力

q: 平均速度圧 $q=0.6 \cdot E_r \cdot V_0^2$

C_f: 屋根ふき材又は屋外に面する帳壁に対するピーク風力係数

(局部風圧は屋根ふき材等の形状や位置、風向等によって異なるため、ピーク風力係数は、全風向の場合における最大値に基づいて定められている。)



第82条の4(屋根ふき材等の構造計算)

出題事例

・ポイント:87条風圧力と対比して覚える

1. 屋根葺き材の風圧に対する構造耐力上の安全性を確かめるための構造計算の基準は、建築物の高さにかかわらず適用される。(令和2年)
2. 高さ13m以下の建築物において、屋根ふき材については、規定のピーク風力係数を用いて風圧力の計算をすることができる。(平成26年)
3. 風圧力は、一般に、「外装材に用いる場合」より「構造骨組に用いる場合」のほうが大きい。(令和1年)

第82条の4(屋根ふき材等の構造計算)

基準風速(v_0) 出題事例

・ポイント: v_0 は同じ

1. 屋根葺き材に作用する風圧力の算出に用いる基準風速 v_0 は、構造骨組に用いる風圧力を算出する場合と同じ値である。(令和5年)
2. 屋根葺き材に作用する風圧力の算出に用いる基準風速 v_0 は、構造骨組に用いる風圧力を算出する場合と異なる。(令和2年)

第82条の4(屋根ふき材等の構造計算)

ピーク風力係数 出題事例 ・ポイント:Cfは大きい

1. 屋根葺き材等に対して定められるピーク風力係数Cfは、局部風圧の全風向の場合における最大値に基づいて定められている。(令和3年)
2. 屋根葺き材に作用する風圧力の算出に用いるピーク風力係数Cfは、一般に、構造骨組に用いる風圧力を算出する場合の風力係数Cfよりも大きい。(令和2年)
3. 片流れ屋根の屋根葺き材の構造設計において、風による吹上げ力は、屋根面の中央に位置する部位より、縁に位置する部位のほうを大きくする。(平成30年、平成26年)

第82条の4(屋根ふき材等の構造計算)

ガスト影響係数 出題事例

・ポイント: q に G_f は考慮しない

1. 屋根葺き材に作用する風圧力の算出に用いる平均速度圧 q については、気流の乱れを表すガスト影響係数 G_f は考慮しなくてよい。(令和2年)
2. 屋根葺き材に作用する風圧力の算出に用いる平均速度圧 q は、一般に、気流の乱れを表すガスト影響係数 G_f を考慮する。(令和5年)

学科法規における出題事例

1. 屋根ふき材、内装材、外装材、帳壁その他これらに類する建築物の部分は、風圧並びに地震その他の震動及び衝撃によって脱落しないようにしなければならない。(平成25年)
2. 建築物に近接してその建築物を風の方向に対して有効にさえぎる他の建築物、防風林その他これらに類するものがある場合においては、その方向における風圧力の計算に用いる速度圧は、所定の数値の1/2まで減らすことができる。(平成30年,平成27年)
3. 風圧力は、その地方における過去の台風の記録に基づく風害の程度その他の風の性状に応じて国土交通大臣が定める風速に風力係数を乗じて計算しなければならない。(平成25年)
4. 許容応力度等計算によって安全性を確かめる場合、外装材については、所定の構造計算によって風圧に対して構造耐力上安全であることを確かめなければならない。(令和5年)

・風圧力（令87条）

速度圧×風力係数

・速度圧

$$0.6 \times Er^2 \times Gf \times V0^2$$

基準風速 $v0$ の2乗に比例

$v0$ は稀に発生する暴風時の地上10mにおける10分間平均風速

・風圧力における平均風速の高さ方向の分布を表す係数 Er

極めて平坦で障害物がない区域 > 都市化が極めて著しい区域

建物高さが高いほど大きくなる

・ガスト影響係数 Gf

突風の影響を考慮するための係数(瞬間最大風速/平均風速)

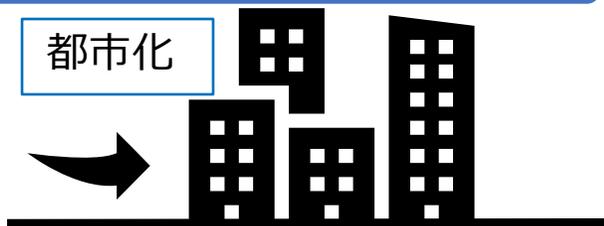
都市化が極めて著しい区域 > 極めて平坦で障害物がない区域

建物高さが高いほど小さくなる

平坦



都市化



風圧力

・屋根ふき材等の構造計算（令82条の4）

全ての規模の建築物の屋根ふき材

高さ13mを超える建築物の帳壁

・風圧力

平均速度圧×ピーク風力係数

・平均速度圧

$$0.6 \times Er^2 \times V0^2 \text{（ガスト影響係数は考慮しない）}$$

基準風速 $V0$ は令87条（構造骨組に用いる風圧力）の $v0$ と同じ値

・ピーク風力係数 Cf

局部風圧の全風向の場合における最大値

構造骨組に用いる風圧力（令87条）を算出する場合の風力係数よりも大きい

ガスト影響係数考慮

