

「構造文章塾」 木質構造攻略 (全4回)

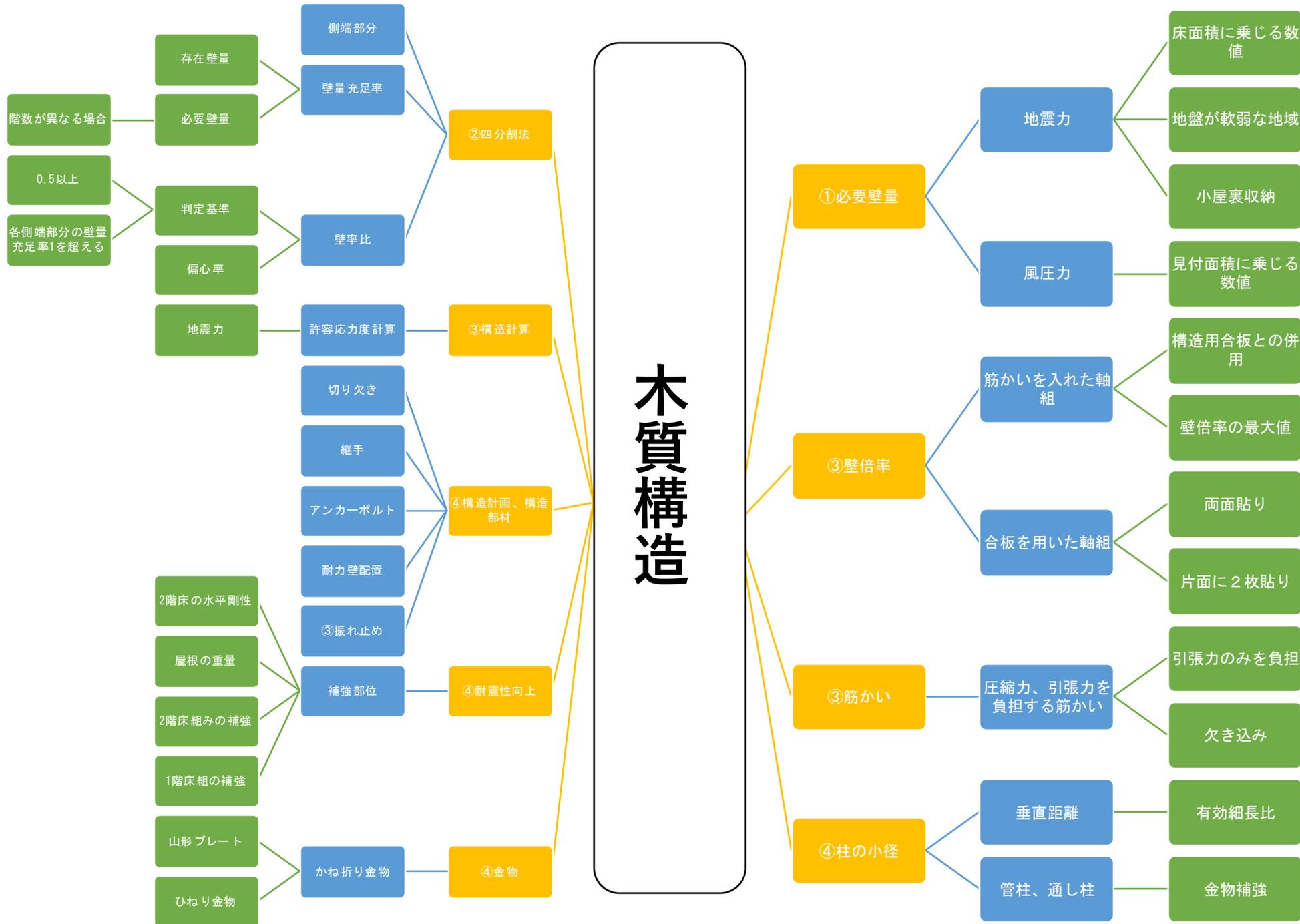
1. 出題概要、必要壁量

2. 四分割法

3. 壁倍率、筋かい、構造計算

4. 柱の小径、構造計画、構造部材、耐震性向上、金物

木質構造



第46条(構造耐力上必要な軸組等)

1. 構造耐力上主要な部分である壁、柱及び横架材を木造とした建築物にあつては、すべての方向の水平力に対して安全であるように、各階の張り間方向及びけた行方向に、それぞれ壁を設け又は筋かいを入れた軸組を釣合い良く配置しなければならない。
4. 第1項の規定によつて各階の張り間方向及びけた行方向に配置する壁を設け又は筋かいを入れた軸組を、それぞれの方向につき、表1の軸組の種類の欄に掲げる区分に応じて当該軸組の長さに同表の倍率の欄に掲げる数値を乗じて得た長さの合計が、その階の床面積に表2に掲げる数値を乗じて得た数値以上で、かつ、その階の見付面積からその階の床面からの高さが1.35m以下の部分の見付面積を減じたものに表3に掲げる数値を乗じて得た数値以上となるように、国土交通大臣が定める基準に従つて設置しなければならない。

第46条(構造耐力上必要な軸組等)

表1

	軸組の種類	倍率
(1)	土塗壁又は木ずりその他これに類するものを柱及び間柱の片面に打ち付けた壁を設けた軸組	0.5
(2)	木ずりその他これに類するものを柱及び間柱の両面に打ち付けた壁を設けた軸組	1
	厚さ1.5cm以上で幅9cm以上の木材又は径9mm以上の鉄筋の筋かいを入れた軸組	
(3)	厚さ3cm以上で幅9cm以上の木材の筋かいを入れた軸組	1.5
(4)	厚さ4.5cm以上で幅9cm以上の木材の筋かいを入れた軸組	2
(5)	9cm角以上の木材の筋かいを入れた軸組	3
(6)	(2)から(4)までに掲げる筋かいをたすき掛けに入れた軸組	(2)から(4)までの数値の2倍
(7)	(5)に掲げる筋かいをたすき掛けに入れた軸組	5
(8)	その他(1)から(7)までに掲げる軸組と同等以上の耐力を有するものとして国土交通大臣が定めた構造方法を用いるもの又は国土交通大臣の認定を受けたもの(告示1100)	0.5から5までの範囲内において国土交通大臣が定める数値
(9)	(1)又は(2)に掲げる壁と(2)から(6)までに掲げる筋かいとを併用した軸組	(1)又は(2)の数値と(2)から(6)までの数値の和

第46条 壁倍率の出題事例

・ポイント:壁倍率の足し算(最大値)

1. 壁倍率 1.5 の筋かいを入れた軸組の片面に、壁倍率 2.5 の構造用合板を所定の方法で打ち付けた耐力壁の壁倍率は 4 となる。(令和1年)
2. 軸組の両面に同じ構造用合板を 1枚ずつ釘打ちした耐力壁の倍率を、軸組の片面に同じ構造用合板を1枚釘打ちした耐力壁の倍率の2倍とした。(平成30年)
3. 片面に同じ構造用合板を 2枚重ねて釘打ちした耐力壁の倍率を、その構造用合板を1枚で用いたときの耐力壁の倍率の 2倍とした。(令和3年、平成26年)
4. 筋かいを入れた壁倍率 1.5 の軸組の片面に、壁倍率 3.7 の仕様で構造用合板を釘打ち張りした耐力壁は、壁倍率 5.2 として存在壁量を算定する。(令和4年)
5. 9cm角の木材の筋かいを入れた軸組の倍率(壁倍率)を 3 とし、9cm角の木材の筋かいをたすき掛けに入れた軸組の倍率(壁倍率)を 6 とした。(平成29年)
6. 壁倍率 2 の耐力壁の長さの合計が 9 mの場合の存在壁量と、壁倍率 3 の耐力壁の長さの合計が 6 mの場合の存在壁量は同じ値となる。(令和1年)

第45条(筋かい)

1. 引張り力を負担する筋かいは、厚さ1.5cm以上で幅9cm以上の木材又は径9mm以上の鉄筋を使用したものとしなければならない。
2. 圧縮力を負担する筋かいは、厚さ3cm以上で幅9cm以上の木材を使用したものとしなければならない。
3. 筋かいは、その端部を、柱とはりその他の横架材との仕口に接近して、ボルト、かすがい、くぎその他の金物で緊結しなければならない。
4. 筋かいには、欠込みをしてはならない。ただし、筋かいをたすき掛けにするためにやむを得ない場合において、必要な補強を行なったときは、この限りでない。

第45条 筋かいの出題事例

・ポイント:圧縮力を負担できる筋かいの厚さ 令45条(筋かい)

1. 圧縮力と引張力の両方を負担する筋かいとして、厚さ 3 cm、幅 9 cmの木材を使用した。（令和3年、平成29年、平成26年）
2. 圧縮力と引張力の両方を負担する筋かいとして、厚さ 1.5 cm、幅 9 cmの木材を使用した。（令和1年）
3. 引張力のみを負担する筋かいとして、厚さ1.5cmで幅9cmの木材を使用した。（平成30年、平成27年）
4. 筋かいが間柱と交差する部分は、間柱を欠き取り、筋かいは欠込みをせずに通すようにした。（令和4年、平成29年）
5. 筋かいの端部は、柱と梁その他の構造耐力上主要な横架材との接合部に接近して緊結し、各材の軸線が1点で交わるようにした。（平成28年）

筋かいの出題事例(学科施工)

1. 木造軸組工法において、筋かいが間柱と取り合う部分については、間柱を筋かいの厚さだけ欠き取って筋かいを通した。(令和2年、平成24年)

第46条(構造耐力上必要な軸組等)

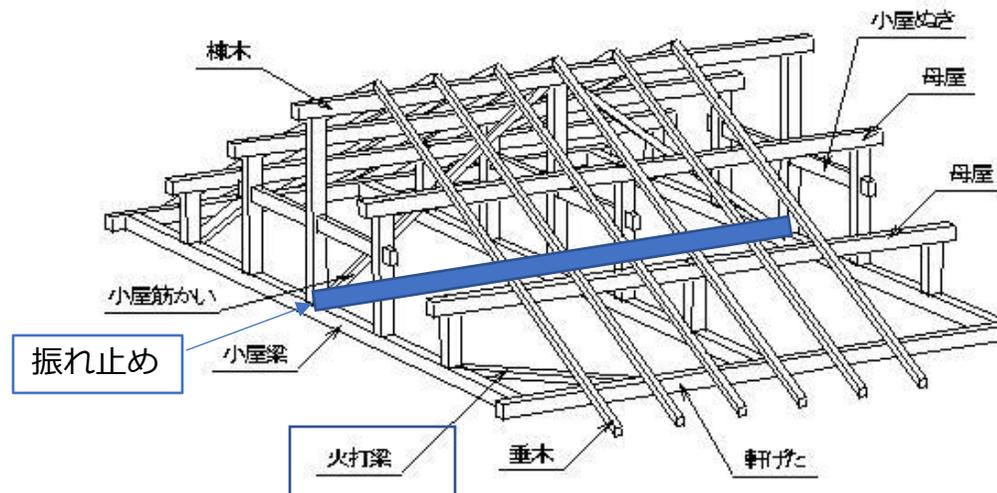
1. 構造耐力上主要な部分である壁、柱及び横架材を木造とした建築物にあつては、すべての方向の水平力に対して安全であるように、各階の張り間方向及びけた行方向に、それぞれ壁を設け又は筋かいを入れた軸組を釣合い良く配置しなければならない。

2. 前項の規定は、次の各号のいずれかに該当する木造の建築物又は建築物の構造部分については、適用しない。

一. 集成材を使用、柱を鉄筋コンクリート造の基礎に緊結、構造計算を行う。

二. 方づえを設ける。

3. 床組及び小屋ばり組の隅角には火打材を使用し、小屋組には振れ止めを設けなければならない。ただし、国土交通大臣が定める基準に従った構造計算によつて構造耐力上安全であることが確かめられた場合においては、この限りでない。



方づえ

第46条 振れ止めの出題事例

1. 国土交通大臣が定める基準に従った構造計算によって構造耐力上安全であることを確かめたので、小屋組の振れ止めを省略した。（令和1年、平成28年）
2. 構造計算によって構造耐力上安全であることを確かめたので、床組み及び小屋組の隅角部の火打ち材を省略した。（平成24）

第46条 振れ止めの出題事例(学科施工)

1. 軸組工法において、2階床組の補強に用いる木製の火打梁については、断面寸法を45mm x 90 mmとし、横架材との仕口を六角ボルト締めとした。（令和4年）

第46条 方づえの出題事例

1. 軸組に方づえを設けて水平力に抵抗させることとしたので、柱が先行破壊しないことを確認した。（令和3年、平成24年）

法第20条1項(構造耐力)

法第20条第1項		施行令第81条	施行令第36条
第一号	H=60m超	第1項	時刻歴応答解析 第1項 耐久性等関係規定
第二号イ	H=60m以下 ①木造：高さ>13m 軒高>9m ②組積造、CB造：階数≥4 ③鉄骨造：階数≥4 高さ>13m 軒高>9m ④RC造、SRC造：高さ>20m ⑤告示593号に定める建築物	第2項 第一号	(31m超) イ 保有水平耐力計算 ロ 限界耐力計算 第2項第一号 (保有水平耐力計算) →仕様規定 (一部除く※)
第二号ロ		第2項 第二号	(31m以下) イ 許容応力度等計算 ロ 保有水平耐力計算 限界耐力計算 第2項第二号 (限界耐力計算) →耐久性等関係規定 第2項第三号 (許容応力度等計算) →仕様規定 (3節～7節の2)
第三号イ	H=60m以下 かつ上記以外の もの	第3項	許容応力度計算 第3項 仕様規定 (3節～7節の2)
第三号ロ		法第20条1項第一号、第二号と同じ構造検討でも良しとする事が書かれている	
第四号	一号～三号以外	構造計算不要	第3項 仕様規定 (3節～7節の2)

構造計算の基準に関する出題事例

・ポイント:構造計算が必要になる規模

1. 延べ面積が 500㎡を超える場合、必要壁量の計算及び耐力壁の釣合いのよい配置の検討に加えて、許容応力度計算等の構造計算を行う必要がある。(平成28年)

構造計算の基準に関する出題事例(学科法規)

1. 木造、延べ面積 200㎡、高さ 9 m、地上 3 階建ての建築物は、構造計算をしなければならない。(平成25年)

第88条 地震力に関する出題事例

1. 地盤が著しく軟弱な区域として指定されている区域内の建築物ではなかったため、標準せん断力係数 C_0 を0.2として、地震力を算定した。（平成30年）
2. 地盤が著しく軟弱な区域として指定する区域内において、標準せん断力係数 C_0 を0.3として、地震力を算定した。（平成27年）

・壁倍率

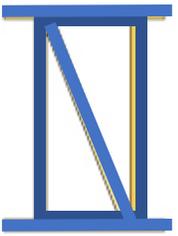
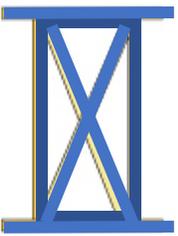
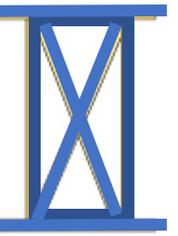
構造用面材と筋かいを併用した壁倍率は、それぞれの和

ただし5を超えることはできない

両面にボードを打ち付けた壁の壁倍率は1枚の場合の2倍

片面に2枚重ねて打ち付けても2倍にならない(1倍)

・壁倍率例 (令46条4項表1)

				
名称	30×90筋交い		45×90筋交い	
	片筋交い	たすき掛け	片筋交い	たすき掛け
倍率	1.5	3.0	2.0	4.0

・床組、小屋組

火打ち材、振れ止めを設ける 令43条3項

構造計算によって構造耐力上安全であることを確認した場合は、この限りではない

木製火打ち梁の断面寸法は、90cm x 90cm、六角ボルト締め

壁倍率 ・筋かい ・構造計算

・筋かい 令45条

引張力を負担する筋かいは1.5cm×9cm以上

圧縮力を負担する筋かいは3cm×9cm以上

間柱と交差する部分は、間柱を欠き込む

筋かい端部は柱梁の仕口に金物で緊結

各材の軸線が一点で交わるようにする

・構造計算が必要な木造の規模 法20条二号三号

3階建て

延べ面積500㎡を超える

高さ13mを超える

軒の高さ9mを超える

・令88条(地震力)第2項 標準せん断力係数 C_0

地盤が著しく軟弱な区域内の木造建物の標準せん断力係数 C_0 は0.3

通常の標準せん断力係数 C_0 は0.2