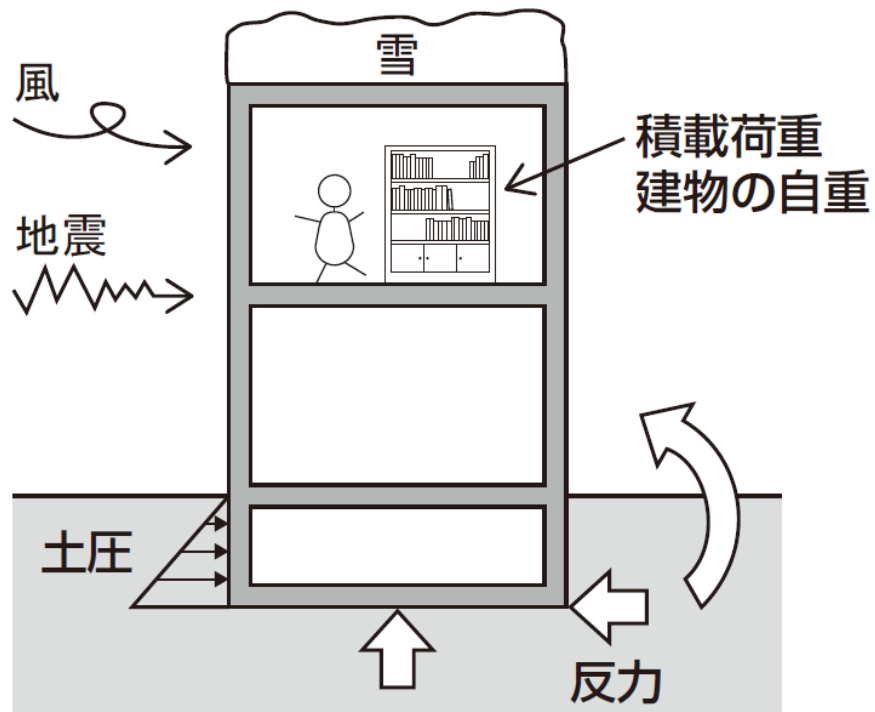


しばらくお待ちください。

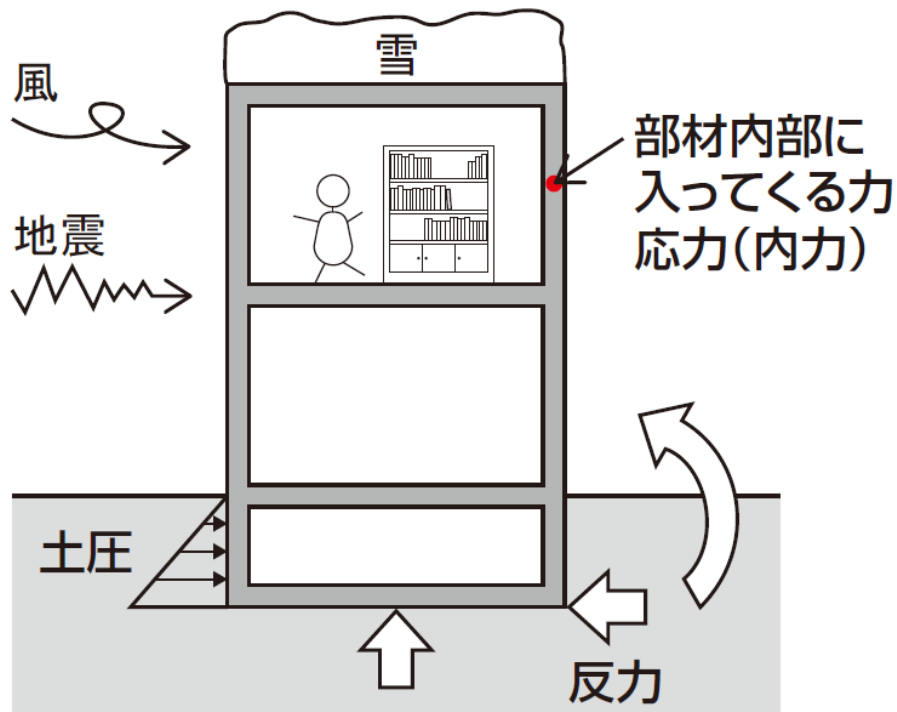
「構造」の 根っこのところ

佐藤 博子

構造力学ってどんな勉強



構造力学ってどんな勉強

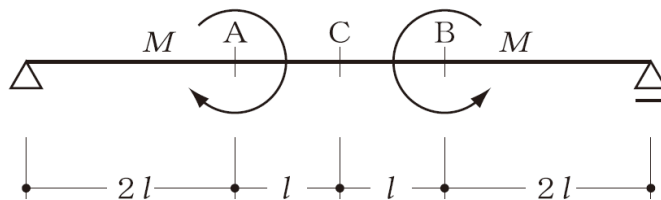


問題

静定構造物の応力

図のような梁のA点及びB点にモーメントが作用している場合、C点に生じる曲げモーメントの大きさとして、正しいものは、次のうちどれか。

1. 0
2. $\frac{1}{3}M$
3. $\frac{1}{2}M$
4. $\frac{2}{3}M$
5. M



解説 静定構造物の応力

A 点に右回りのモーメント荷重 M 、B 点に左回りのモーメント荷重 M が作用する単純ばりである。

〔反力計算〕

$\Sigma M_E = 0$ より、

$$(V_D \times 6l) + M - M = 0$$

$$\therefore V_D = 0$$

〔C 点の曲げモーメント M_C 〕

C 点で切断した左側で計算し、C 点に曲げモーメント M_C を仮定する。

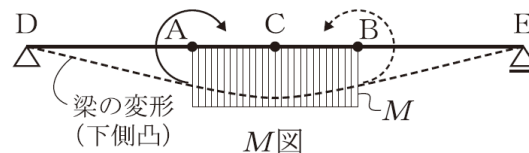
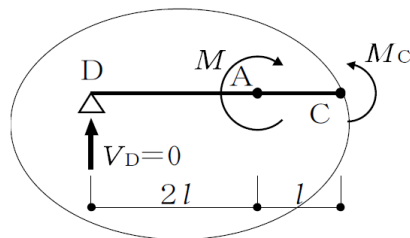
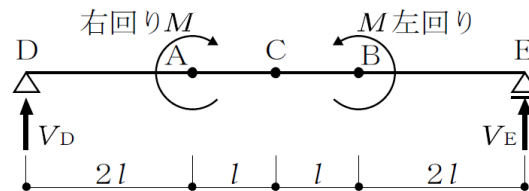
$\Sigma M_C = 0$ より

$$M - M_C = 0$$

$$\therefore M_C = M \text{ (下側引張)}$$

なお、 M 図は、右のようになる。

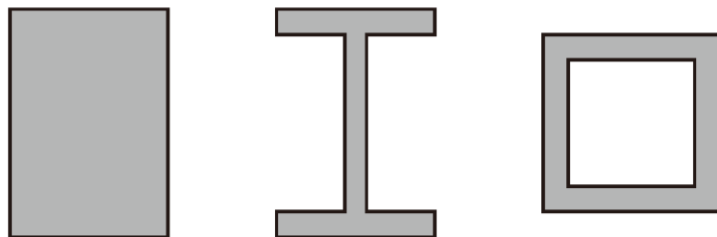
正答は 5 である。



構造力学ってどんな勉強

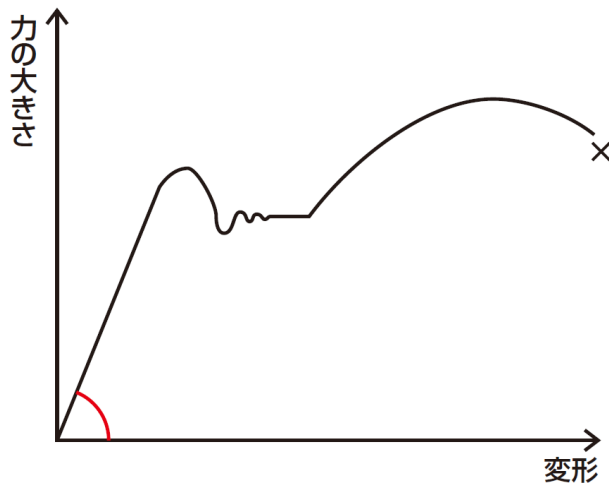
■ 部材の性質 RC造、鉄骨造、木造
（ E : ヤング係数）

■ 部材の断面形状
（ I : 断面二次モーメント）

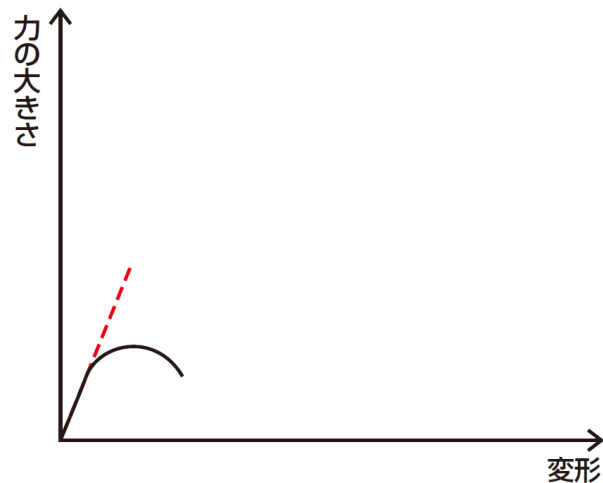


構造力学ってどんな勉強

■ ヤング係数: E



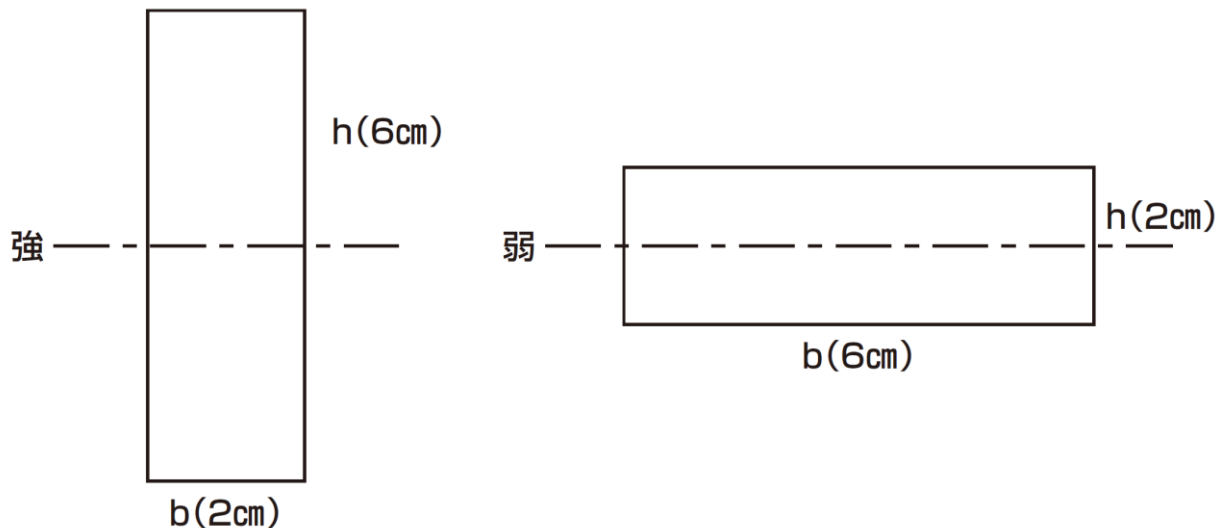
鋼材



コンクリート・木

構造力学ってどんな勉強

■ 断面二次モーメント : $I = \frac{bh^3}{12}$

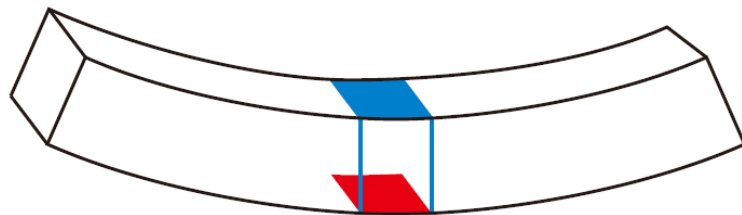


構造力学ってどんな勉強

実際の部材は、材質、断面形状が違う
⇒ 1 mm³当たりの力の強さで比べてみよう！

⇒ 応力度

※曲げの場合は、上端、下端が1番重要



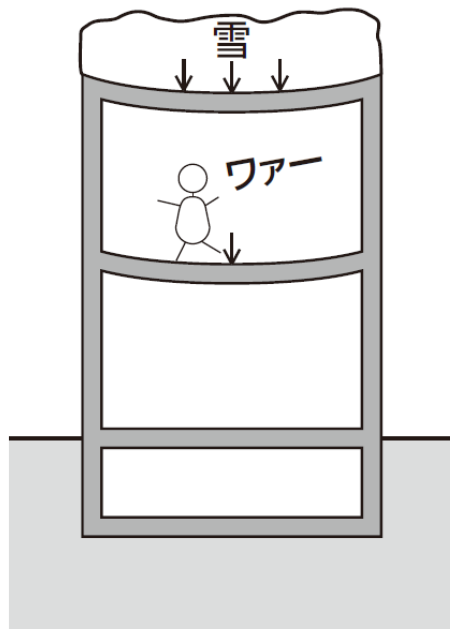
$$Z = \frac{bh^2}{6}$$

構造力学ってどんな勉強

応力度 $\leq$ 許容応力度

構造力学ってどんな勉強

壊れなくても部材の変形が大きいと大変！



- ・ たわみ量、たわみ角を調べる

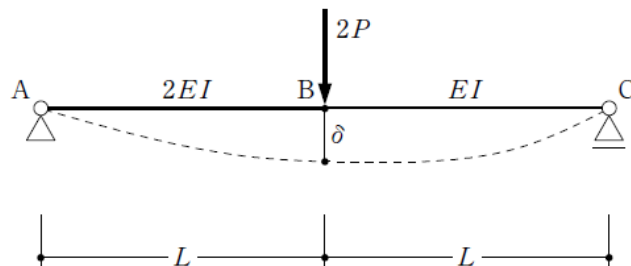
$$\frac{Pl^3}{EI}$$

$$\frac{Pl^2}{EI}$$

問題

梁の変形(基本)

〔No. 2〕 図のような集中荷重 $2P$ を受ける単純梁の中央点 B に生じるたわみ δ として、正しいものは、次のうちどれか。ただし、梁は、曲げ剛性が AB 間で $2EI$ 、BC 間で EI の弾性部材とし、自重は無視する。



1. $\frac{PL^3}{2EI}$
2. $\frac{PL^3}{3EI}$
3. $\frac{PL^3}{4EI}$
4. $\frac{PL^3}{5EI}$

解説

梁の変形(基本)

設問の単純梁ACは、AB間とBC間で曲げ剛性 EI が異なるので、次式を用いてスパン中央点Bのたわみを求めることはできない。

$$\delta = \frac{1}{48} \cdot \frac{PL^3}{EI} \quad (\text{単純梁のたわみ公式})$$

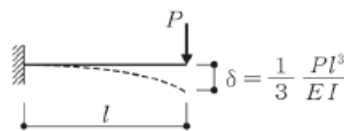
解法は、次図のように単純梁ACを、それぞれ中央点Bを固定端とする片持梁ABとBCに分け、支点A、Cを自由端として支点反力を荷重として作用させたたわみ δ_A 、 δ_C から、中央点Bのたわみを求める。

《反力を求める》

荷重が対称なので、支点反力はいずれも P となる。

《片持ち梁のたわみ δ_A 、 δ_C を求める》

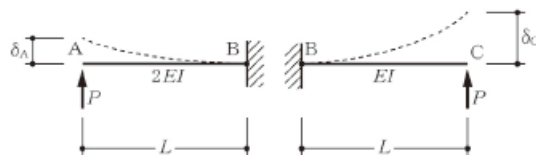
片持ち梁の先端に集中荷重 P が作用するときのたわみ δ は、右図のとおりである。したがって、 δ_A 及び δ_C は、次のようになる。



片持ち梁のたわみの公式

$$\delta_A = \frac{PL^3}{3 \times (2EI)} = \frac{PL^3}{6EI}$$

$$\delta_C = \frac{PL^3}{3EI}$$



解説

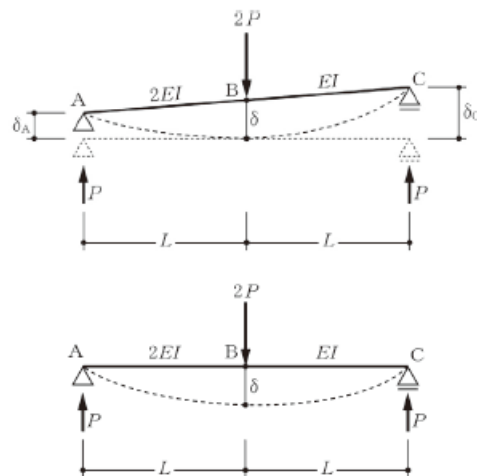
梁の変形(基本)

《中央点Bのたわみ δ を求める》

変形後のA点、C点に支点を移動させて考えた場合の各部のたわみと、設問のまま支点A、Cが水平な場合の各部のたわみは等しい。したがって、中央点Bのたわみは、 δ_A と δ_C の平均であることがわかる。

$$\begin{aligned}\delta &= (\delta_A + \delta_C) \times \frac{1}{2} \\ &= \left(\frac{PL^3}{6EI} + \frac{PL^3}{3EI} \right) \times \frac{1}{2} = \frac{PL^3}{4EI}\end{aligned}$$

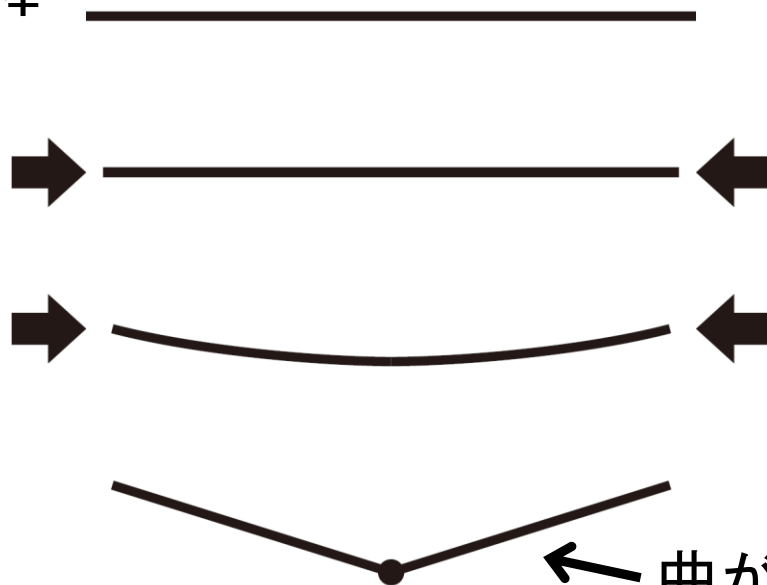
したがって、正答は3である。



構造力学ってどんな勉強

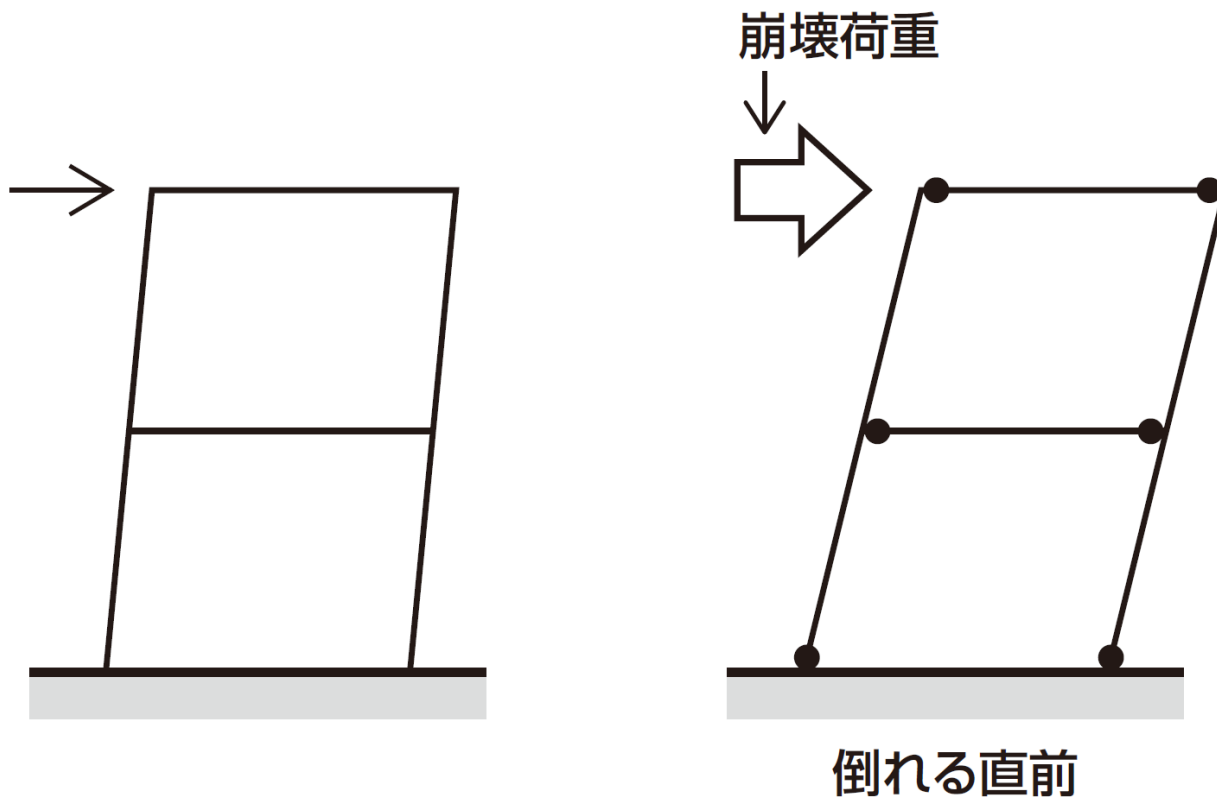
■ 部材が壊れていくとき

鉄の棒

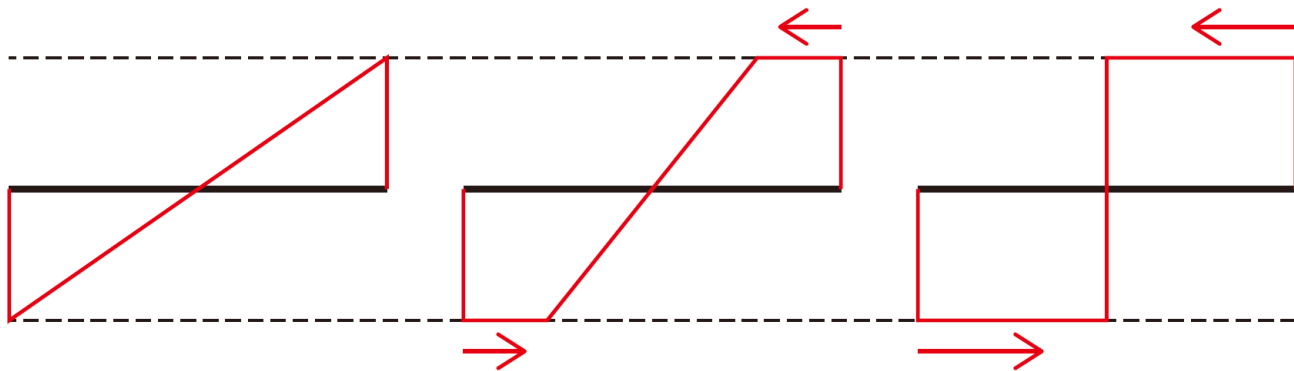


曲がってしまう

構造力学ってどんな勉強



構造力学ってどんな勉強



構造力学ってどんな勉強

入ってくる力 →

建物・部材の持っている力

応力
応力度

$\leq$

許容応力度
許容耐力

設計用 せん断力
設計用 曲げモーメント
設計用 軸方向力

(許容応力度 × 断面積)

構造力学ってどんな勉強

入ってくる力 →

建物・部材の持っている力

必要保有水平耐力

≤

保有水平耐力

(材料強度 × 断面積)

$$Q_{un} = \underline{D_s} \times \underline{F_{es}} \times \underline{Q_{ud}}$$

↑
構造
特性

↑
バ
ラ
ン
ス

↑
地
震
力

終局耐力

終局せん断耐力

終局曲げ耐力

RC造とS造の特徴

RC造:コンクリートは硬いが、引張りに弱い
長期間経過するとクリープ現象がおきる
悪い壊れ方:せん断破壊、付着割裂破壊、圧縮破壊
良い壊れ方:曲げ破壊
短柱は危険

S造:ねばり強さ靱性があるが、火に弱い
板厚が大きくなると品質にバラツキがある
一旦曲がりはじめると座屈する
悪い壊れ方:座屈、横座屈、局部座屈
長柱は危険

柱梁接合部の許容せん断力を大きくするために、設計基準強度がより高いコンクリートを採用した。

- コンクリートの圧縮強度を大きくすると、柱梁接合部の長期及び短期許容せん断力、終局せん断耐力は大きくなる。

RC造の許容せん断力・終局せん断耐力のポイント

	許容せん断力		終局せん断力
	長期	短期	
柱梁接合部	コンクリートだけで負担 (帯筋を増やしても効果が現れないので帯筋の効果を考えない)		
柱 耐力壁	コンクリートだけで負担 (帯筋、縦筋・横筋の効果を考えない。 コンクリートにひび割れを生じさせない)		
梁	コンクリートとせん断補強筋 (帯筋・あばら筋)で負担		

大スパンの梁部材を建築構造用圧延鋼材SN400Bから同一断面のSN490Bに変更しても、鉛直荷重による梁の弾性たわみは変わらない。

- 梁部材をSN400BからSN490Bに変更しても、弾性係数(ヤング係数)は変わらないため、同一断面とするならば、たわみなどの弾性変形を小さくする効果はない。

佐藤博子先生と一緒に学習できる一級学科対策でオススメのコースはこちら

一級学科本科生(全59回)

年明けからはじめる初学者・受験経験者向けの一級学科のベーシックコースです。全体を基礎から網羅的に効率よく学べ、インプットとアウトプットをバランスよく配置したカリキュラムとなっています。

●学習メディア:オンラインライブ通信講座・Web通信講座・ビデオブース講座

一級15分Web本科生(全180回)

インプット講義を従来の約4割に厳選したタイパ重視のコースです。インプットの負担を最小限にして演習時間を確保したい方や必要なテーマに絞って学習したい方、まとまった学習時間を取りにくい方におススメです。

●学習メディア:Web通信講座

ただいま早割キャンペーン実施中(9月末まで)

一級・二級建築士 学科対策

建築士学習は早期申込がお得!

早割
キャンペーン

第2弾
2026年9月1日(火)～9月30日(水)
通常受講料より

早期申込で
受講料が
大幅割引!

¥66,000 OFF!

TAC過去受講生の方、他校で学習経験がある方はこちら

再受講割引制度(TAC過去受講生限定)

過去に「一級総合学科本科生(井澤PLUS含む)」「一級学科本科生」「一級上級学科本科生」「一級15分Web本科生」を受講されていた方が、「一級学科本科生」等を受講される場合、再受講割引が適用になります。**※受講料30%割引**

乗換割引制度(他校受講生限定【条件あり】)

過去に他の予備校で建築士試験の学習経験がある方(TAC本科生相当の学科コースに限る ※パック・単科・答練・模試のみの受講履歴は対象外。講義と答案演習がパッケージされた定価20万円以上のコースを受講されていた方が対象)が、「一級学科本科生」等を受講される場合、乗換割引が適用になります。**※受講料30%割引**

お疲れ様でした。