

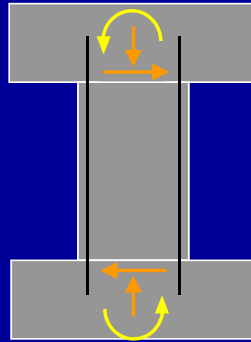
5.2 横補強筋のないRC柱のせん断挙動 (復習)

2019/1/9

5章 梁・柱のせん断挙動

1

せん断補強筋のない柱

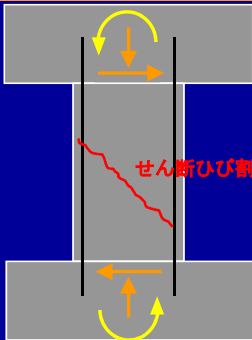


2019/1/9

5章 梁・柱のせん断挙動

2

せん断補強筋のない柱

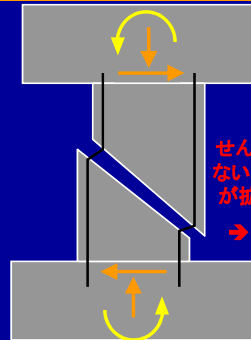


2019/1/9

5章 梁・柱のせん断挙動

3

せん断補強筋のない柱



2019/1/9

5章 梁・柱のせん断挙動

4

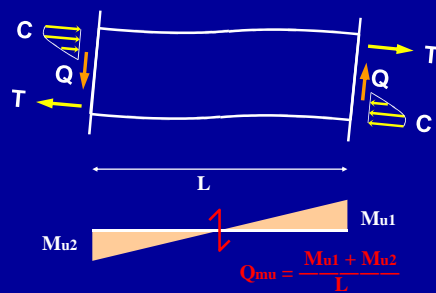
5.3 横補強筋のあるRC梁のせん断挙動

2019/1/9

5章 梁・柱のせん断挙動

5

曲げとせん断を受ける梁



終局時の曲げモーメント分布

2019/1/9

5章 梁・柱のせん断挙動

6

せん断抵抗機構

$$Q = \frac{d}{dx} M = \frac{d}{dx} (T \cdot j)$$

$$= \boxed{T \frac{dj}{dx}} + \boxed{\frac{dT}{dx} j}$$

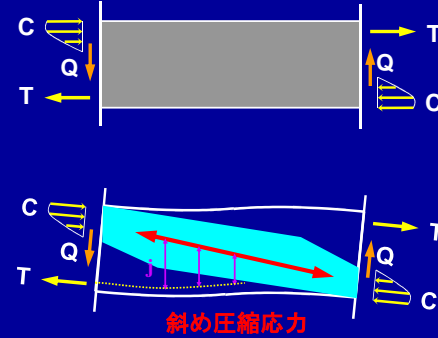
アーチ機構 トラス機構

2019/1/9

5章 梁・柱のせん断挙動

7

アーチ機構



2019/1/9

5章 梁・柱のせん断挙動

8

せん断抵抗機構

$$Q = \frac{d}{dx} M = \frac{d}{dx} (T \cdot j)$$

$$= \boxed{T \frac{dj}{dx}} + \boxed{\frac{dT}{dx} j}$$

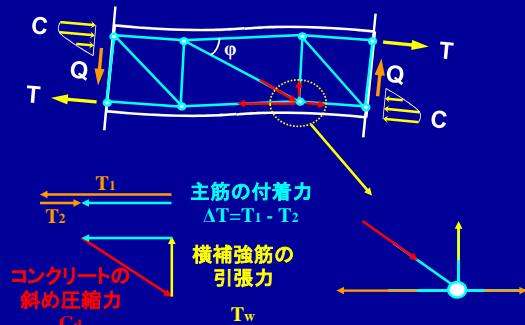
アーチ機構 トラス機構

2019/1/9

5章 梁・柱のせん断挙動

9

トラス機構の簡略なイメージ

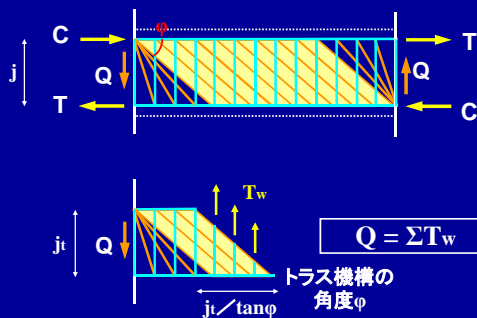


2019/1/9

5章 梁・柱のせん断挙動

10

トラス機構の詳細なイメージ

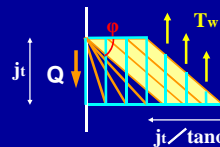


2019/1/9

5章 梁・柱のせん断挙動

11

トラス機構の負担するせん断力



横補強筋が降伏していると仮定
 $T_w = a_w \cdot \sigma_{wy}$

$p_w = \frac{a_w}{b \cdot s}$ 横補強筋比
 s : 横補強筋の間隔

$$Q = \Sigma T_w$$

$$= \frac{j_t}{s \cdot \tan \phi} T_w$$

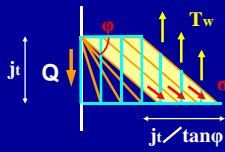
$$= \frac{b \cdot j_t}{\tan \phi} p_w \cdot \sigma_{wy}$$

2019/1/9

5章 梁・柱のせん断挙動

12

コンクリートの斜め圧縮応力



コンクリートの斜め圧縮応力と横補強筋の引張力の釣り合い

$$\begin{aligned} \sigma_t \cdot b \cdot s \sin^2 \phi &= a_w \cdot \sigma_{wy} \\ \sigma_t &= \frac{1}{\sin^2 \phi} p_w \cdot \sigma_{wy} \\ &= \left(1 + \frac{1}{\tan^2 \phi}\right) p_w \cdot \sigma_{wy} \end{aligned}$$

2019/1/9

5章 梁・柱のせん断挙動

13

トラス機構によるせん断終局強度

- 横補強筋が降伏
- コンクリートの斜め圧縮力 σ_t = 有効圧縮強度 $v\sigma_B$

$$v = \left(0.7 - \frac{\sigma_B}{200}\right) \cdot (1 - 20R)$$

$$v\sigma_B = \left(1 + \frac{1}{\tan^2 \phi}\right) p_w \cdot \sigma_{wy}$$

$$\frac{1}{\tan \phi} = \sqrt{\frac{v\sigma_B}{p_w \cdot \sigma_{wy}} - 1}$$

$$Q = \frac{b \cdot j_t}{\tan \phi} p_w \cdot \sigma_{wy} \text{ より}$$

$$Q = b j_t \sqrt{p_w \cdot \sigma_{wy} (v\sigma_B - p_w \cdot \sigma_{wy})}$$

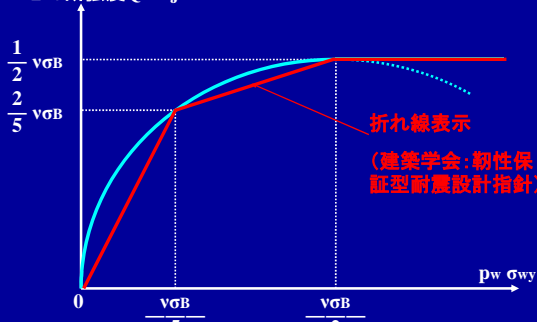
2019/1/9

5章 梁・柱のせん断挙動

14

トラス機構によるせん断強度 Q_u

せん断強度 $Q_u / b j_t$



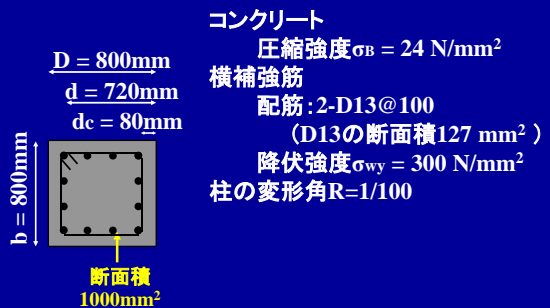
2019/1/9

5章 梁・柱のせん断挙動

15

例題

下図の柱のせん断終局強度を求めよ。



2019/1/9

5章 梁・柱のせん断挙動

16

解答1

$$v = \left(0.7 - \frac{\sigma_B}{200}\right) \cdot (1 - 20R) = \left(0.7 - \frac{24}{200}\right) \cdot (1 - 20/100) = 0.464$$

$$v\sigma_B = 0.464 \times 24 = 11.1 \text{ N/mm}^2$$

$$p_w = \frac{a_w}{b \cdot s} = \frac{127 \times 2}{800 \times 100} = 0.32\%$$

$$p_w \sigma_{wy} = 0.0032 \times 300 = 0.96 \text{ N/mm}^2$$

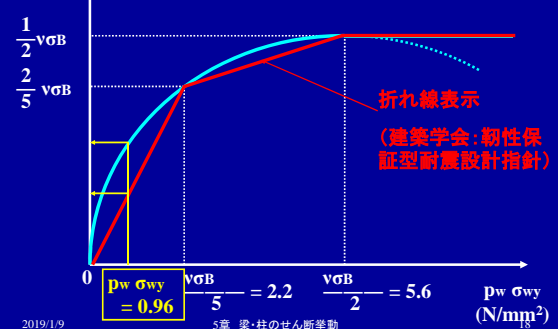
2019/1/9

5章 梁・柱のせん断挙動

17

解答2

せん断強度 $Q_u / b j_t$



2019/1/9

5章 梁・柱のせん断挙動

解答3

梁幅**b**=800mm、**j**=640mm(引張・圧縮主筋の距離とする)

■ トラス機構

$$Q_{su} = bjt\sqrt{p_w \sigma_{wy} (\nu\sigma_B - p_w \sigma_{wy})}$$

$$= 800 \times 640 \sqrt{0.96 (11.1 - 0.96)}$$

$$= 1.60 \times 10^6 \text{ N} = 1600 \text{ kN}$$

■ 靱性保証設計指針の式

$$Q_{su} = 2 bjt p_w \sigma_{wy}$$

$$= 2 \times 800 \times 640 \times 0.96$$

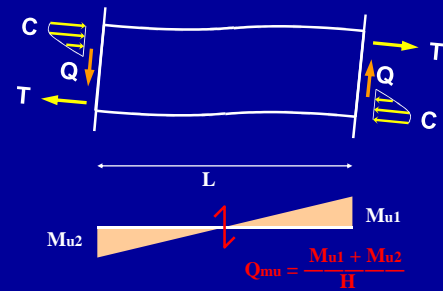
$$= 9.83 \times 10^5 \text{ N} = 983 \text{ kN}$$

2019/1/9

5章 梁・柱のせん断挙動

19

曲げとせん断を受ける梁の荷重—変形関係



終局時の曲げモーメント分布

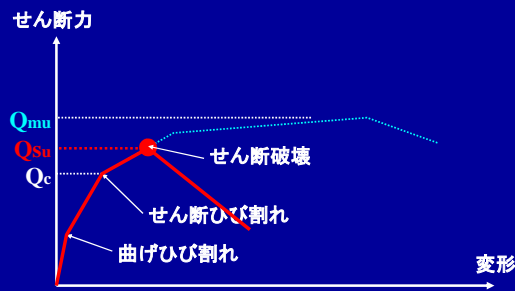
2019/1/9

5章 梁・柱のせん断挙動

20

曲げとせん断を受ける梁の荷重—変形関係

■ **せん断強度 Q_{su} < 曲げ終局強度 Q_{mu} のとき**



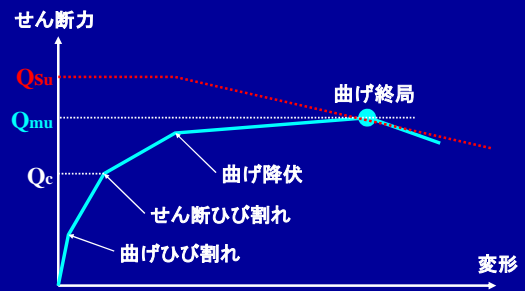
2019/1/9

5章 梁・柱のせん断挙動

21

曲げとせん断を受ける梁の荷重—変形関係

■ **せん断強度 Q_{su} ≥ 曲げ終局強度 Q_{mu} のとき**



2019/1/9

5章 梁・柱のせん断挙動

22

せん断破壊した柱



2019/1/9

5章 梁・柱のせん断挙動

23

曲げ破壊した柱



今後の日程

月日	内容
1/16	特別講義(福山弘先生)
1/23	梁の破壊実験
1/29(火)	期末試験 13:00-15:00

2019/1/9

6章 実際にRC梁をつくってみよう

24