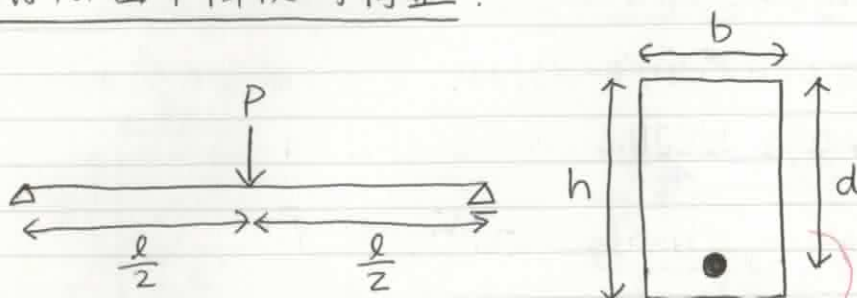
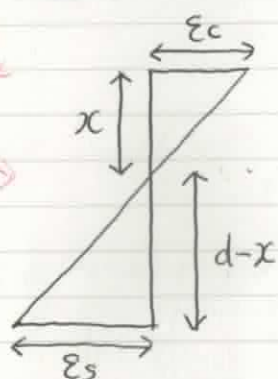


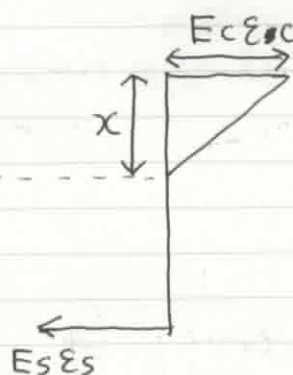
RCはりの曲げ降伏時荷重.



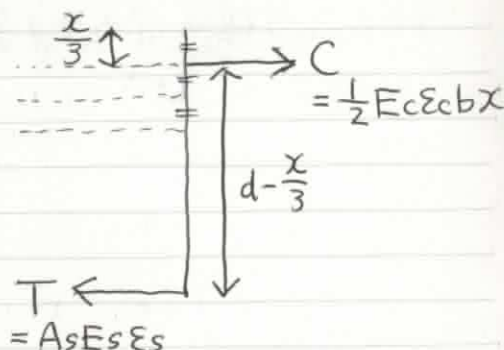
1. まず、中立軸位置(上縁から中立軸までの距離)を x とし、ひずみ分布を直線で描く。



ひずみ分布



応力分布



力の分布

2. 三角形の相似則から条件式①を作る。

$$\frac{d-x}{x} = \frac{\varepsilon_s}{\varepsilon_c} \quad \dots\dots ①$$

3. 材料の応力-ひずみ関係から、応力分布を描く。

4. 圧縮合力と引張合力を算出し、水平方向の力の釣り合いから条件式②を作る。

$$T = C, \quad A_s E_s \varepsilon_s = \frac{1}{2} E_c \varepsilon_c b x \quad \dots\dots ②$$

5. 条件式①②から、中立軸位置 x を求める。

$$\textcircled{1}より、\epsilon_s = \frac{d-x}{x} \epsilon_c.$$

\textcircled{2}に代入して、

$$A_s E_s \frac{d-x}{x} \epsilon_c = \frac{1}{2} E_c \epsilon_c b x \quad \leftarrow \epsilon_c \text{が消える.}$$

$$b x^2 + 2 A_s n x - 2 A_s n d = 0. \quad \text{ただし、} n = \frac{E_s}{E_c}$$

$$\therefore x = \frac{-A_s n + \sqrt{(A_s n)^2 + 2 A_s n b d}}{b}$$

$$= \frac{A_s n}{b} \left(\sqrt{1 + \frac{2 b d}{A_s n}} - 1 \right)$$

上式によると、 x は定数のみで求まる。つまり、中立軸の位置は、ひび割れ発生から鉄筋降伏に至るまで、変化しない。

鉄筋降伏時は、 $T = A_s f_y$ なので、断面に生じている曲げモーメントは

$$M_y = T \left(d - \frac{x}{3} \right) = A_s f_y \left\{ d - \frac{A_s n}{3b} \left(\sqrt{1 + \frac{2 b d}{A_s n}} - 1 \right) \right\}$$

荷重 P と スパン中央で生じる最大曲げモーメントの関係は

$$M_{\max} = \frac{P l}{4} \quad \text{すなわち} \quad P = \frac{4 M_{\max}}{l} \quad \text{となる.}$$

$$\text{降伏時荷重 } P_y = \frac{4 M_y}{l} = \frac{4 A_s f_y}{l} \left\{ d - \frac{A_s n}{3b} \left(\sqrt{1 + \frac{2 b d}{A_s n}} - 1 \right) \right\}$$