

第4章 梁・柱の曲げ挙動

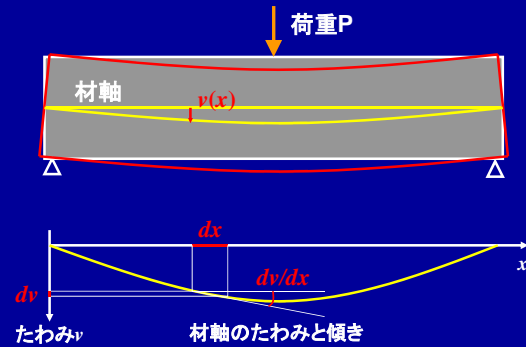
4.1 曲率と平面保持仮定

2018/11/7

4章 梁・柱の曲げ挙動

1

梁のたわみと傾き



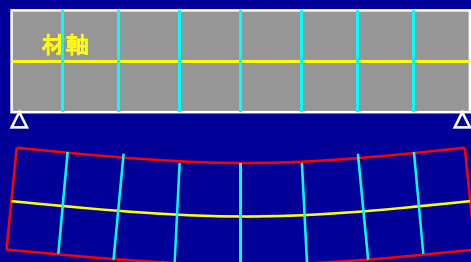
2018/11/7

4章 梁・柱の曲げ挙動

2

平面保持の仮定

- 材軸に直交する面はたわんだ後にも、材軸に直交し平面を保つ

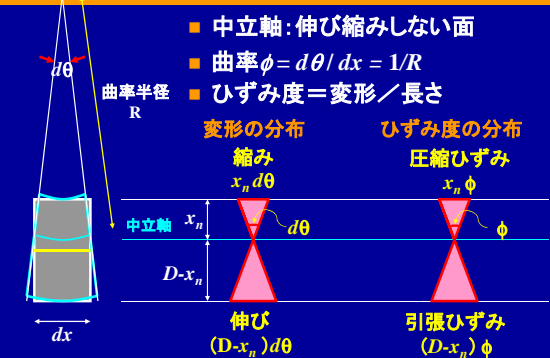


2018/11/7

4章 梁・柱の曲げ挙動

3

微小区間の変形

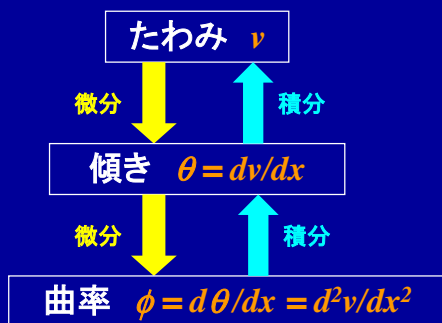


2018/11/7

4章 梁・柱の曲げ挙動

4

たわみ, 傾き, 曲率の関係



2018/11/7

4章 梁・柱の曲げ挙動

5

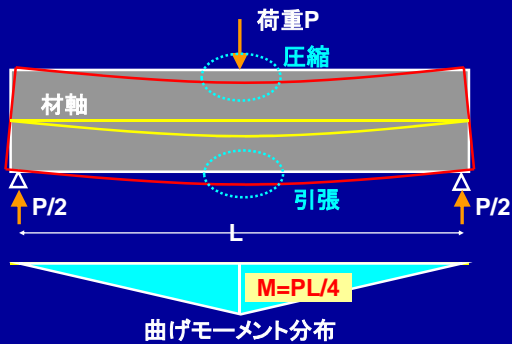
4.2 曲げモーメントと軸力

2018/11/7

4章 梁・柱の曲げ挙動

7

単純梁の曲げモーメント

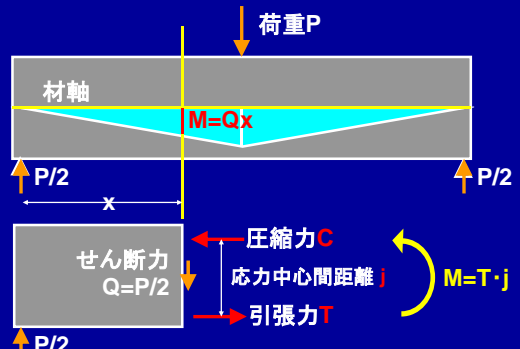


2018/11/7

4章 梁・柱の曲げ挙動

8

単純梁の曲げモーメント

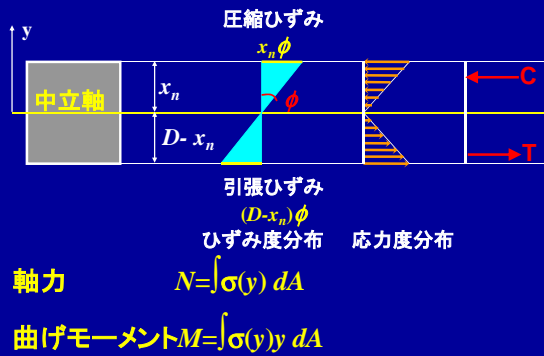


2018/11/7

4章 梁・柱の曲げ挙動

9

単純梁の曲げモーメント

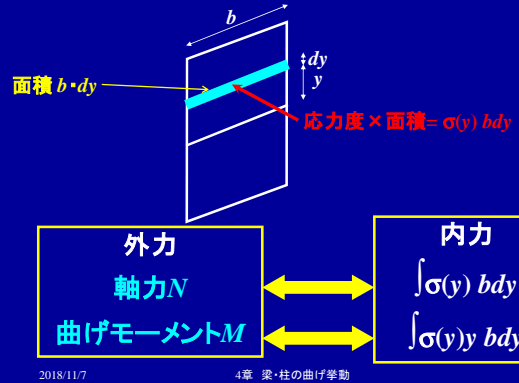


2018/11/7

4章 梁・柱の曲げ挙動

10

断面の内力と外力の釣り合い



2018/11/7

4章 梁・柱の曲げ挙動

11

4.3 無筋コンクリート梁の曲げ挙動

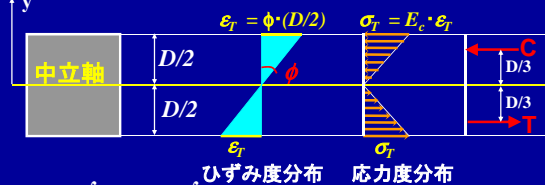
2018/11/7

4章 梁・柱の曲げ挙動

13

長方形無筋コンクリート梁

曲げひび割れ発生時



$$T = C = \int \sigma(y) dA = \int E_c \phi y (b dy)$$

$$= \sigma_t b D / 4$$

$$M = C \times (D/3) + T \times (D/3) = \sigma_t b D^2 / 6 \rightarrow \text{断面係数}$$

$$= \int E_c \phi y^2 (b dy) = E_c (b D^3 / 12) \phi \rightarrow \text{断面2次モーメント}$$

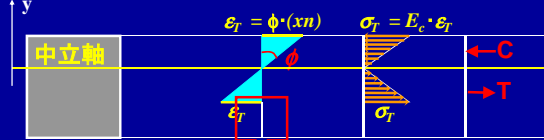
2018/11/7

4章 梁・柱の曲げ挙動

14

長方形無筋コンクリート梁

曲げひび割れ発生後



ひずみ度分布 応力度分布

ひび割れが発生した部分は、応力度0

曲げモーメントが低下する→破壊!!

2018/11/7

4章 梁・柱の曲げ挙動

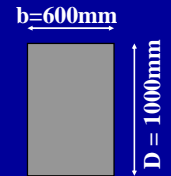
15

例題4.4

- 曲げひび割れモーメント M_c
 - そのときの曲率 ϕ
- を求めよ.

$$\sigma_T = 2 \text{ N/mm}^2$$

$$\epsilon_T = 0.1 \times 10^{-3}$$

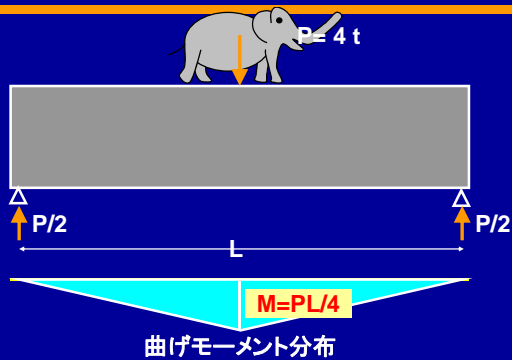


2018/11/7

4章 梁・柱の曲げ挙動

17

例題4.5



2018/11/7

4章 梁・柱の曲げ挙動

19

例題4.5 (梁の自重無視)

- ゾウが乗っても梁は壊れないか
 - 壊れないとき、梁中央のたわみは?
- ## 例題4.6 (梁の自重を考える)
- ゾウが乗っても梁は壊れないか

2018/11/7

4章 梁・柱の曲げ挙動

20

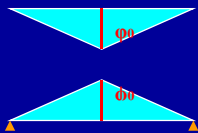
解答 (例題4.5)

梁中央のたわみを求める

- 曲率分布を積分する方法→教科書

モールの定理

- 曲率分布 (にマイナスかけたもの) を仮想荷重
- せん断力 → 傾き $\theta(x)$
- 曲げモーメント → たわみ $v(x)$



2018/11/7

4章 梁・柱の曲げ挙動

22