

# 生体力学

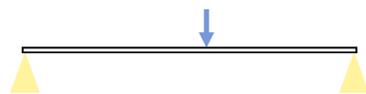
## 第10回

2010年 12月2日(木)



### ◎ 材料の変形 (6)

#### 1. はりの種類



はり: 水平に支えられて、軸線に垂直方向に力を受け、構造体の一部になっている棒。

支点: はりを支えている点。

スパン(span): 支点間の距離。

#### a 片持ばり (cantilever)

固定端: 固定されているほうの端

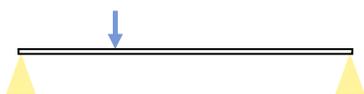
自由端: 他方の端

うで(arm): 突き出しているはりの長さ



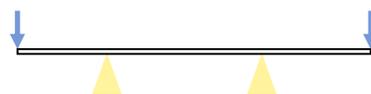
#### b 両端支持ばり (simple beam)

両端が自由に置かれた状態のはり  
(単純ばり)

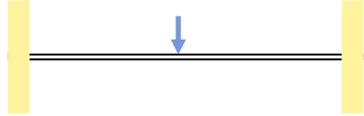


#### c 張出しばり (overhanging beam)

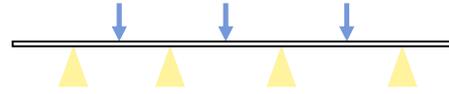
オーバーハングとは、支点から張り出している部分。



d 固定ばり (fixed beam)  
両端とも固定されているはり。



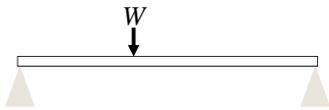
e 連続ばり (continuous beam)  
支点が2カ所以上あるはり。



## 2. 荷重

はりにかかる荷重の種類

(1) 集中荷重 (concentrated load)



(2) 分布荷重

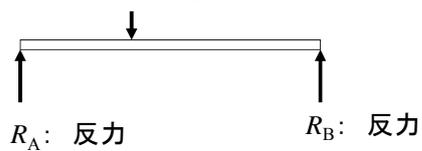
はりの全長、または一部に分布してかかる荷重。単位長さあたりの荷重が一定の時、**等分布荷重** (uniformly distributed load) という。



## 3. 反力

はりが支点から受ける力を反力と呼ぶ。

$W (= R_A + R_B)$ : 合力は必ずゼロ。



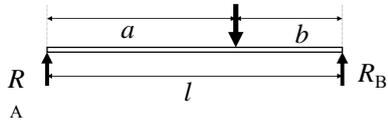
反力の計算には次の2つの条件を使う。

- (1) はりに作用するすべての力の和 (合力) はゼロ
- (2) はりにかかる力それぞれのモーメントの代数和は、どの点の回りでもゼロ

注) これらの条件は、せん断力、曲げモーメントの計算でも必要。

1) 合力はゼロ。

$$W = R_A + R_B \rightarrow [W - R_A - R_B = 0]$$

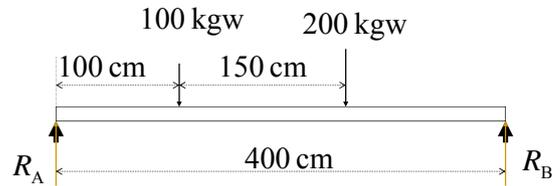


2) はりにかかる力のモーメントの代数和は、どの点の回りでもゼロ。

$$R_A \cdot l - W \cdot b = 0$$

<問題10>

1. 図のようなはりの反力  $R_A$ ,  $R_B$  を求めよ。



[略解]

(1) はりに作用するすべての力の和(合力)はゼロ:

$$R_A + R_B - 100 \text{ kgw} - 200 \text{ kgw} = 0$$

(2) はりにかかる力それぞれのモーメントの代数和は、どの点の回りでもゼロ:

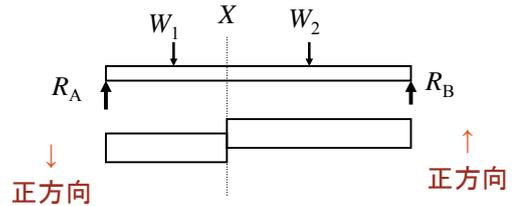
$$100 \text{ cm} \times 100 \text{ kgw} + 250 \text{ cm} \times 200 \text{ kgw} - 400 \text{ cm} \times R_B = 0$$

従って、(1) と (2) より

$$R_A = 150 \text{ kgw} \quad R_B = 150 \text{ kgw} \quad \text{と求まる。}$$

4. せん断力

せん断力 ( $F$ )



$$F = -R_A + W_1 \quad (\text{左側})$$

$$F = R_B - W_2 \quad (\text{右側})$$

せん断力の計算の手順

(1) 考えている断面のせん断力  $F$  の大きさは、断面の片側に働く力の代数和。  
上向きの力を負とするときは、  
下向きの力を正として加え合わせる。

(2) 断面の左側の力は、下向きを正とする。

(3) 断面の右側の力は、上向きを正とする。

5. 曲げモーメント

断面の曲げモーメントは、その断面の片側だけの力のモーメントで表す。

断面の右または左にある力のモーメントの和がこの断面の曲げモーメントになる。

