

東京電気大学 宮地 一裕 先生 監修

# MIDAS CIVIL NXで学ぶ構造力学

構造編

第2章

MIDAS × MIYACHI Kazuhiro

STRUCTURAL  
ANALYSIS

東京電気大学 宮地 一裕 先生 監修

MIDAS CIVIL NXで学ぶ構造力学

構造編



## 第2章

# 片持ち梁の解析

教科書 2-1 ~ 2-24 P

## 第2章 片持ち梁の解析

- 2.1 概念の理解
- 2.2 チュートリアル
- 2.3 構造計算の解説
- 2.4 練習問題

東京電気大学 宮地 一裕 先生 監修

MIDAS CIVIL NXで学ぶ構造力学

構造編



## 第2章

# 片持ち梁の解析

## - 概念の理解 -

## 片持ち梁とは？

単純梁と同じ静定梁であるが、支持条件が異なり、一端が固定され他端が自由である点が特徴

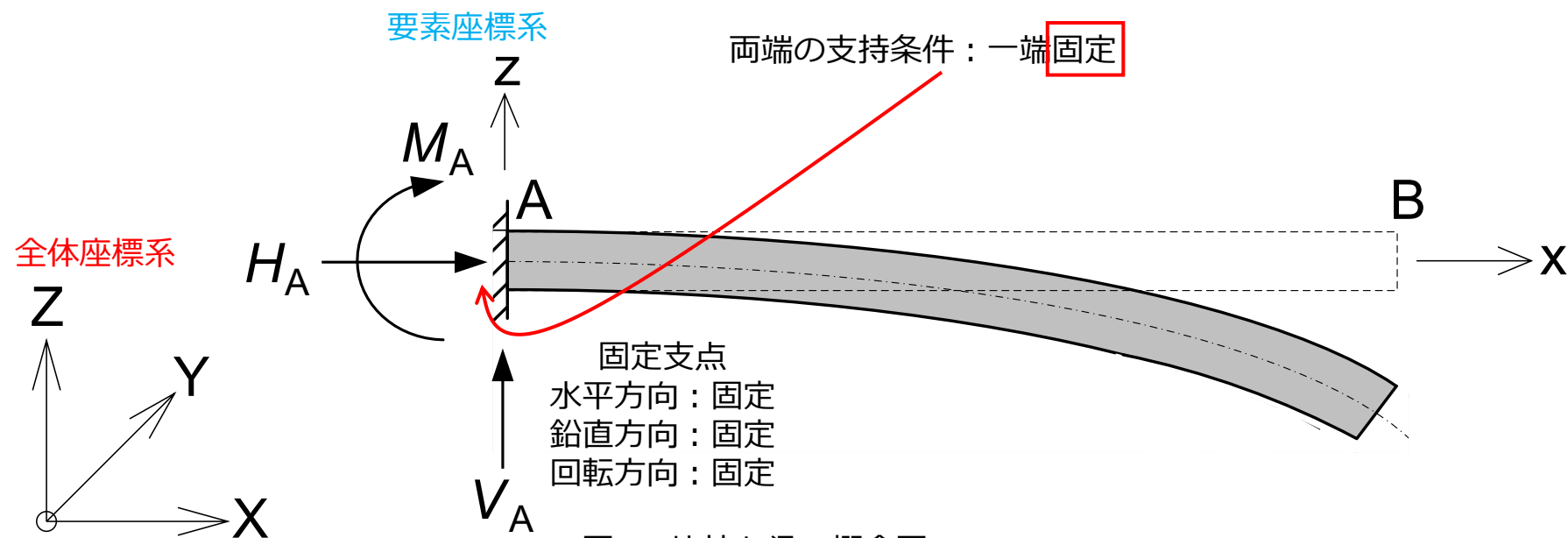
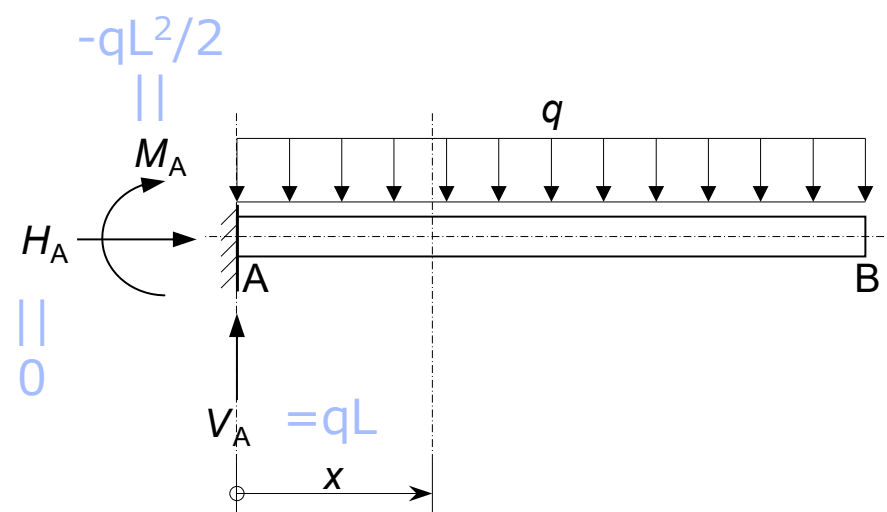


図 2.1 片持ち梁の概念図

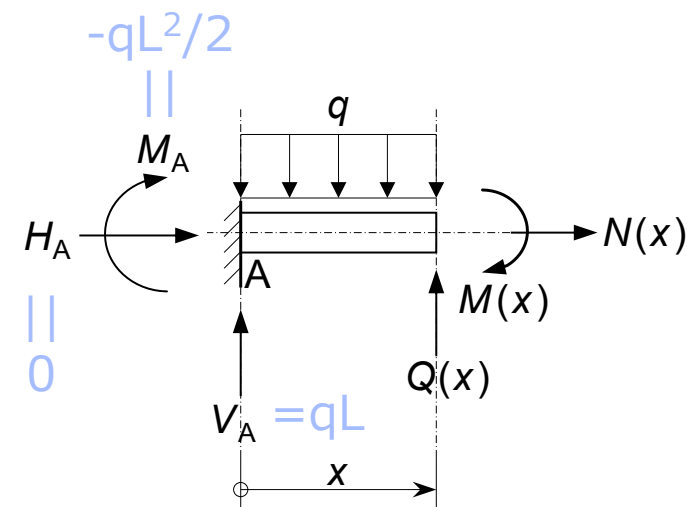
CIVIL NXで学ぶ  
構造力学 構造編

東京電気大学  
宮地 一裕 先生

第2章



(a) 全体図



(b) 自由体

図 2.2 切断法による断面力算定

$$\rightarrow + \sum H = 0;$$

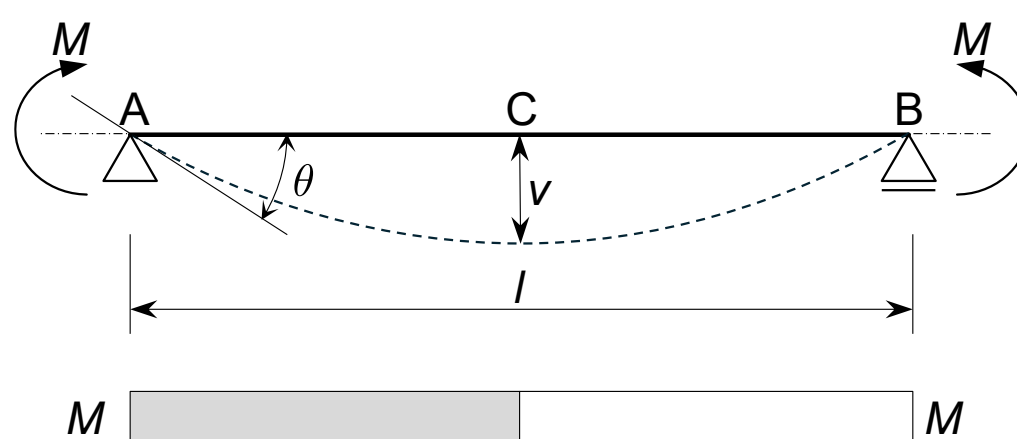
$$H_A + N(x) = 0 \quad (2.1a)$$

$$\uparrow + \sum V = 0;$$

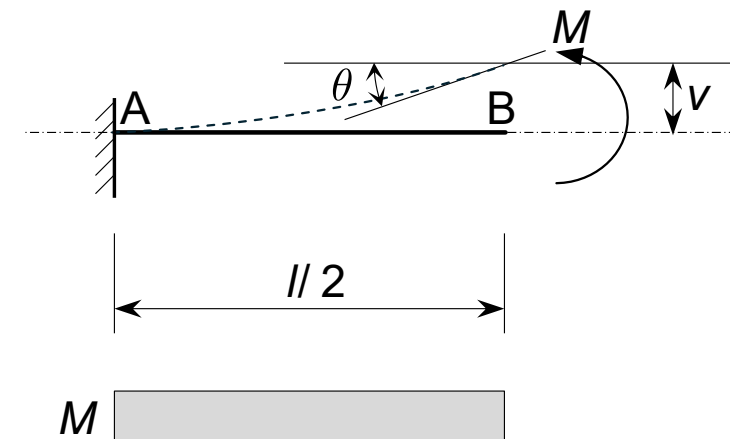
$$V_A + (-q)x + Q(x) = 0 \quad (2.1b)$$

$$\curvearrowright + \sum M_x = 0;$$

$$M_A + V_A \cdot x - qx \cdot \frac{x}{2} + M(x) = 0 \quad (2.1c)$$



(a) 全体図



(b) 自由体

※たわみ角は時計回りを**正**, 反時計回りを**負**とする。

図 2.3 単純梁と片持ち梁の比較

単純梁

$$\theta_A = \frac{M}{EI} \frac{l}{2} = \frac{M \cdot l}{2EI} \quad (2.2a)$$

$$v_C = \frac{M}{EI} \frac{l}{2} \frac{l}{4} = \frac{M l^2}{8EI} \quad (2.2b)$$

片持ち梁

$$\theta = \frac{M}{EI} \frac{l}{2} = \frac{M \cdot l}{2EI} \quad (2.3a)$$

$$v = \frac{M}{EI} \frac{l}{2} \frac{l}{4} = \frac{M l^2}{8EI} \quad (2.2b)$$

CIVIL NXで学ぶ  
構造力学 構造編

東京電気大学  
宮地 一裕 先生

第2章

東京電気大学 宮地 一裕 先生 監修

MIDAS CIVIL NXで学ぶ構造力学

構造編



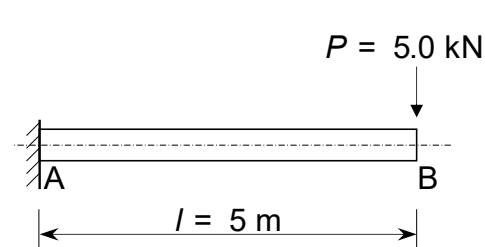
## 第2章

# 片持ち梁の解析

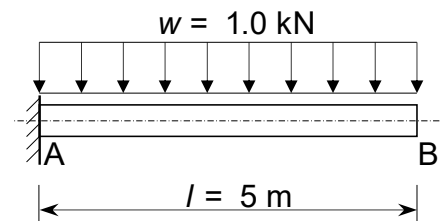
# - チュートリアル -

## チュートリアル モデルの概要

次に示すように片持ち梁に荷重が作用する場合の反力，  
変位および部材力を CIVIL NX で確認し， 数値計算の結果と比較する



(a) モデル1 (集中荷重)



(b) モデル2 (等分布荷重)

図 2.4 解析モデル

## ➤ 材料

鋼材：SM490

- ・ヤング係数..... $E_s = 2.00 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$

## ➤ 断面

H 300 × 150 × 6.5 × 9 mm

- ・断面積..... $A = 4.678 \times 10^{-3} \text{ m}^2$

- ・断面二次モーメント..... $I = 7.21 \times 10^{-5} \text{ m}^4$

## ➤ 荷重

モデル 1

- ・集中荷重；鉛直下向き載荷..... $P = 5.0 \text{ kN}$

モデル 2

- ・等分布荷重；鉛直下向き載荷..... $w = 1.0 \text{ kN/m}$

東京電気大学 宮地 一裕 先生 監修

MIDAS CIVIL NXで学ぶ構造力学

構造編



## 第2章

# 片持ち梁の解析

# - 構造計算の解説 -

## 片持ち梁の解析 — 構造計算の解説

## (1) 反力

集中荷重が作用するモデル 1 の反力：

$$V_A = P = 5.0 \text{ kN}$$

等分布荷重が作用するモデル 2 の反力：

$$V_A = wl = 5.0 \text{ kN}$$

数値計算結果と一致する。

## (2) 変位

集中荷重が作用するモデル 1 の変位：

$$\delta = \frac{Pl^3}{3EI} = 14.448 \text{ mm}$$

等分布荷重が作用するモデル 2 の変位：

$$\delta = \frac{wl^4}{8EI} = 5.418 \text{ mm}$$

数値計算結果と一致する。

## (3) せん断力

集中荷重が作用するモデル 1 のせん断力：

$$Q_A = P = -5 \text{ kN}$$

等分布荷重が作用するモデル 2 のせん断力：

$$Q_A = wl = -5 \text{ kN}$$

数値計算結果と一致する。

## (4) 曲げモーメント

集中荷重が作用するモデル 1 の曲げモーメント：

$$M_A = -P l = -25 \text{ kN m}$$

等分布荷重が作用するモデル 2 の曲げモーメント：

$$M_A = -\frac{wl^2}{2} = -12.5 \text{ kN m}$$

数値計算結果と一致する。