

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4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4章

アーチの解析

教科書 4-1 ~ 4-25 P

第4章 アーチの解析

- 4.1 概念の理解
- 4.2 チュートリアル
- 4.3 構造計算の解説
- 4.4 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4章

アーチの解析

- 概念の理解 -

アーチとは？

人や車が通る空間の上部荷重を支えるために
石やレンガなど**圧縮**に強い材料を曲線状に配置した構造形式



(a) アーチ橋



(b) アーチの開口部

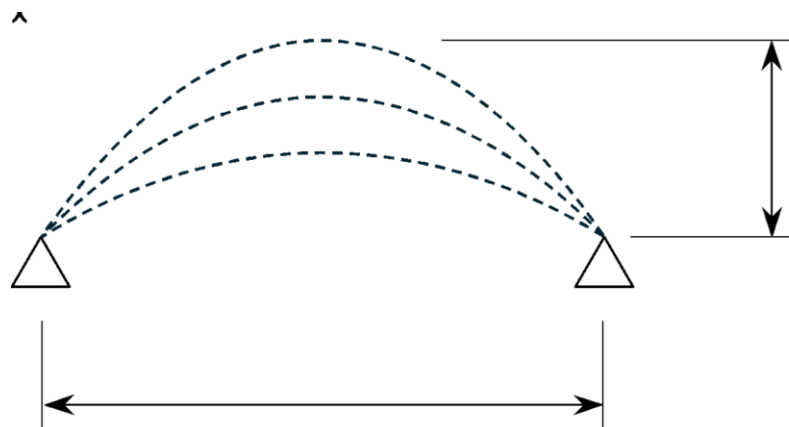
CIVIL NXで学ぶ
構造力学 構造編

東京電気大学
宮地 一裕 先生

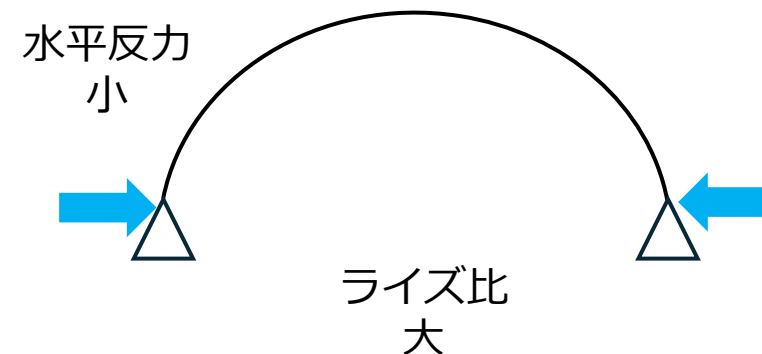
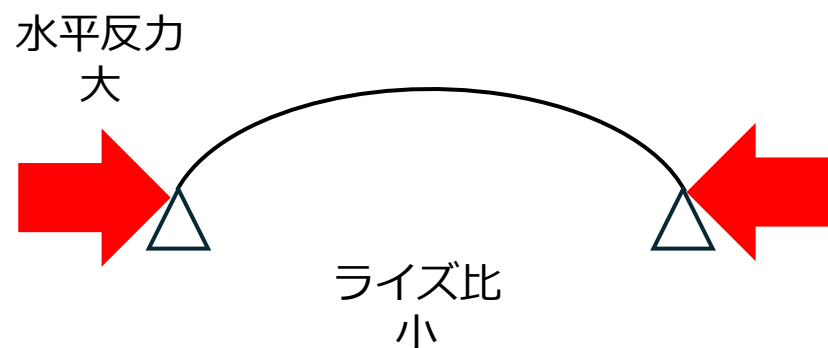
第4章

スパンライズ比

= アーチのスパン (l) に対する高さ (h) の比 (h/l)



ライズ比
0.3 程度が
合理的かつ経済的



アーチの解析 — 概念の理解

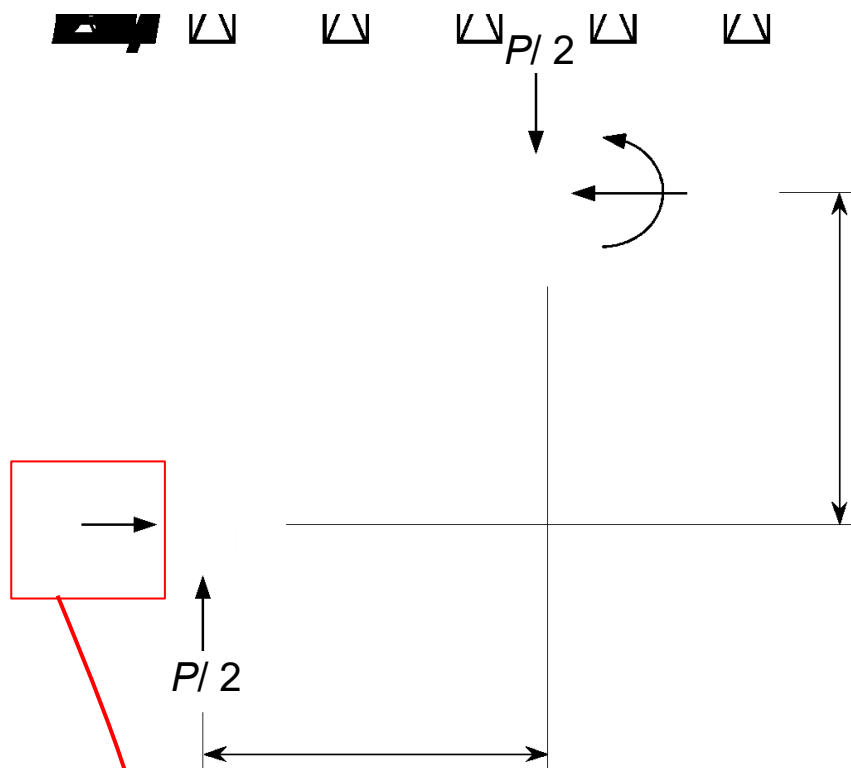
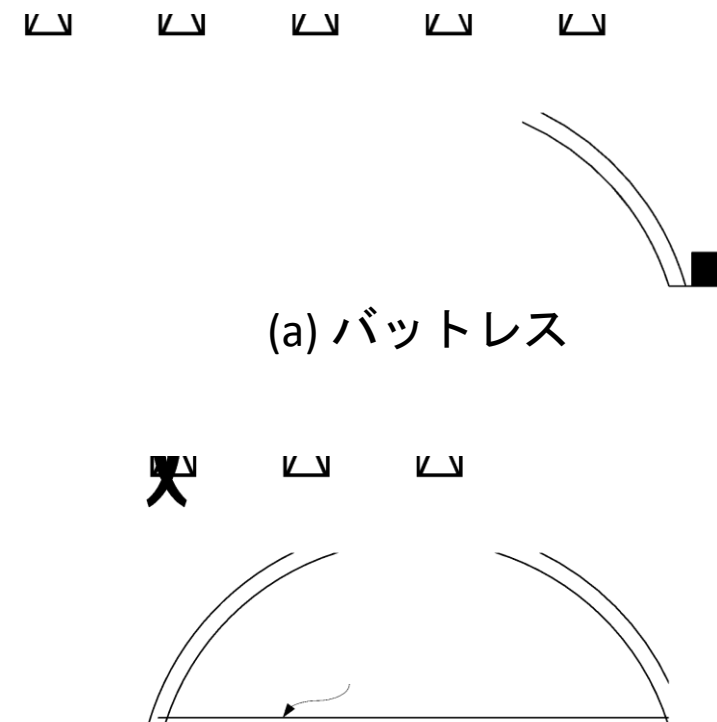


図 4.2 アーチ構造

水平反力 H_A が
アーチ構造の安定を保つ



(a) バットレス

(b) 引張材のタイ

図 4.3 アーチ構造での横方向反力の支持

CIVIL NXで学ぶ
構造力学 構造編

東京電気大学
宮地 一裕 先生

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4章

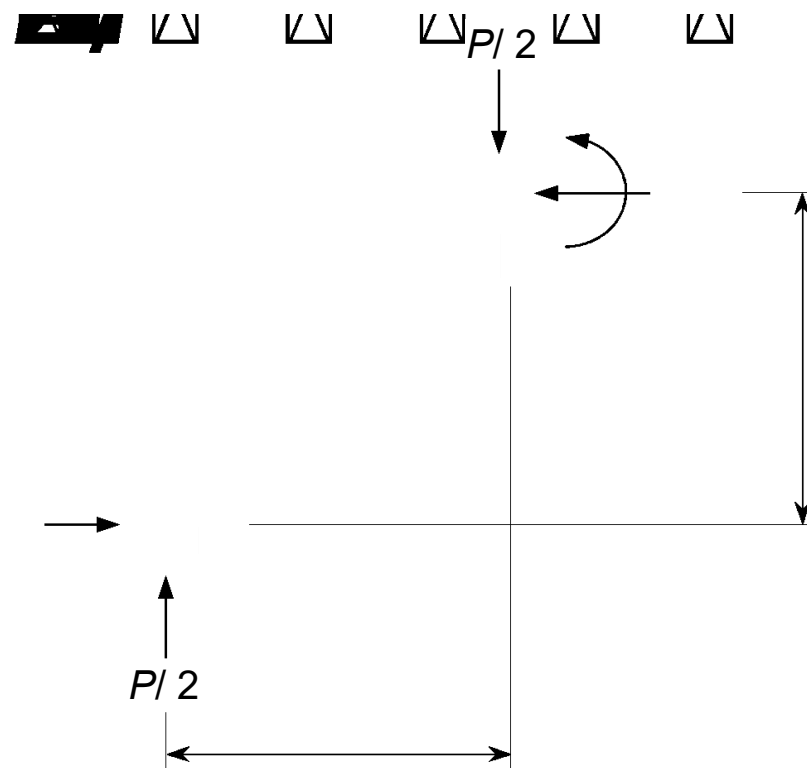
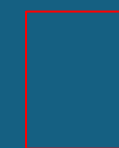


図 4.2 アーチ構造

水平反力 H
とアーチ高さ h



B



(4.1)

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



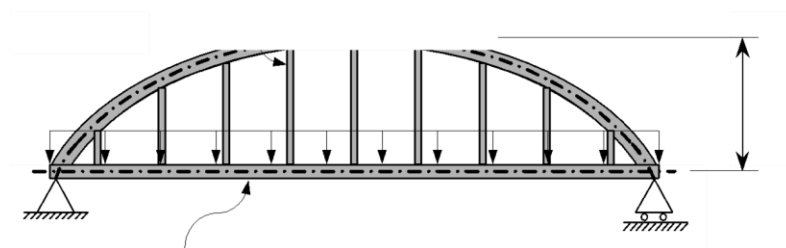
第4章

アーチの解析

- チュートリアル -

チュートリアルーモデルの概要

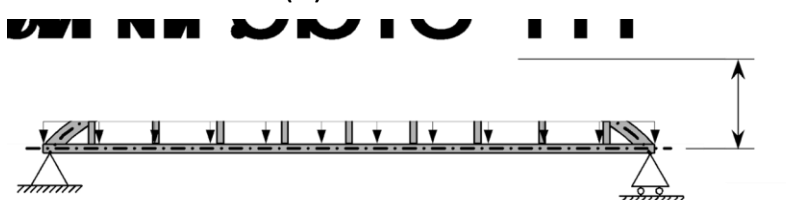
アーチのライズ比が構造物の変位及び部材力に及ぼす影響を確認するため、アーチ高さ h とスパン l の比 h/l がそれぞれ $1/4$, $1/5$, $1/7$ となる 3 種類のアーチ構造物を解析する。



(a) モデル1



(b) モデル2



(c) モデル3

図4.4 解析モデル

➤ 材料

鋼材：SM490

・ヤング係数： $E_s = 2.00 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$

➤ 断面

・アーチリブ：ボックス断面； $1,000 \times 1,000 \times 20 \text{ mm}$

・補強桁：ボックス断面； $1,000 \times 1,000 \times 20 \text{ mm}$

・ハンガー：H形鋼； $H - 500 \times 500 \times 10 \times 16 \text{ mm}$

➤ 荷重

・等分布荷重... $w = 100 \text{ kN/m}$

CIVIL NXで学ぶ
構造力学 構造編

東京電気大学
宮地 一裕 先生

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4章

アーチの解析

- 構造計算の解説 -

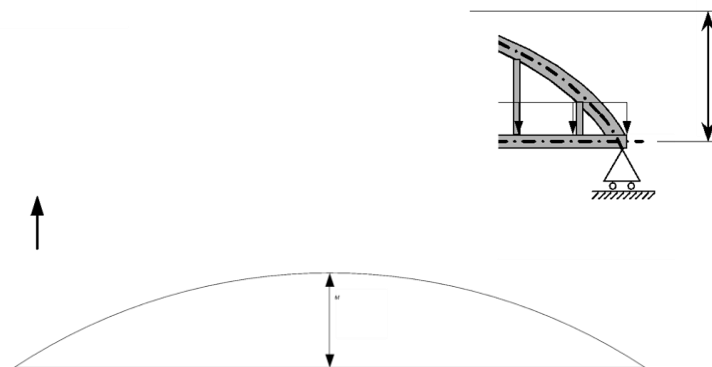


図 4.25 解析モデル

表 4.1 断面力一覧

部材番号			
⑭	2496.743	—	-64.784
⑤	-2509.24	—	105.495
⑳	—	310.204	—
⑪	433.461	—	—
⑫	505.076	—	—
⑬	501.131	—	—
⑭	500.052	—	—
⑮	500.150	—	—

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4章

アーチの解析 — 構造計算の解説

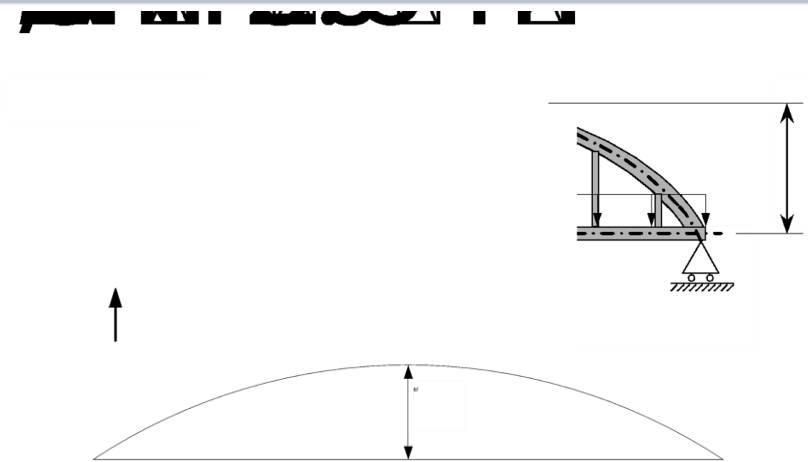


図 4.25 解析モデル

表 4.1 断面力一覧

部材番号			
②④	2496.743	—	-64.784
⑤	-2509.24	—	105.495
②⑩	—	310.204	—
⑪	433.461	—	—
⑫	505.076	—	—
⑬	501.131	—	—
⑭	500.052	—	—
⑮	500.150	—	—

	(4.2)
	(4.3)

アーチの解析 — 構造計算の解説

図 4.25 解析モデル

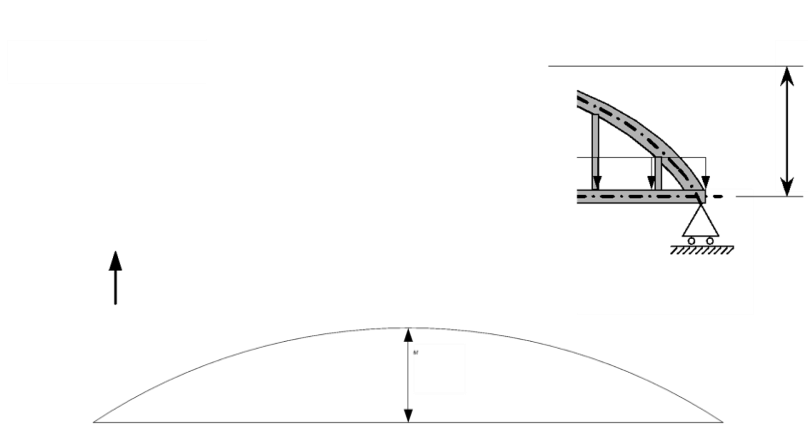


図 4.25 解析モデル

表 4.1 断面力一覧

部材番号			
②④	2496.743	—	-64.784
⑤	-2509.24	—	105.495
②⑩	—	310.204	—
⑪	433.461	—	—
⑫	505.076	—	—
⑬	501.131	—	—
⑭	500.052	—	—
⑮	500.150	—	—

(4.4)

(4.5)

アーチの解析 — 構造計算の解説

図 4.25 解析モデル

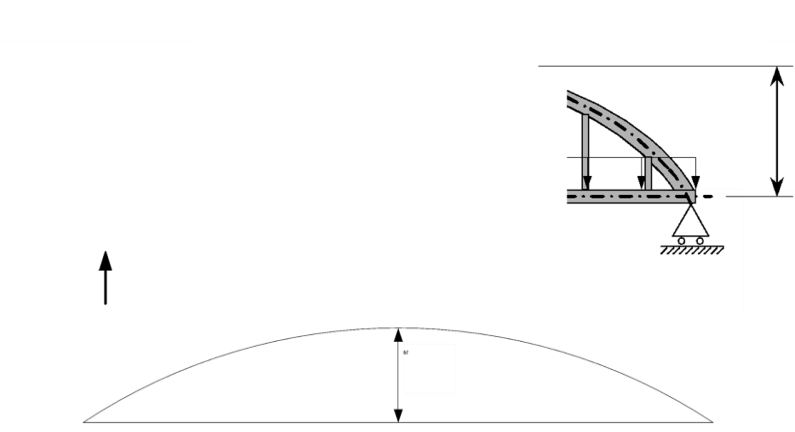
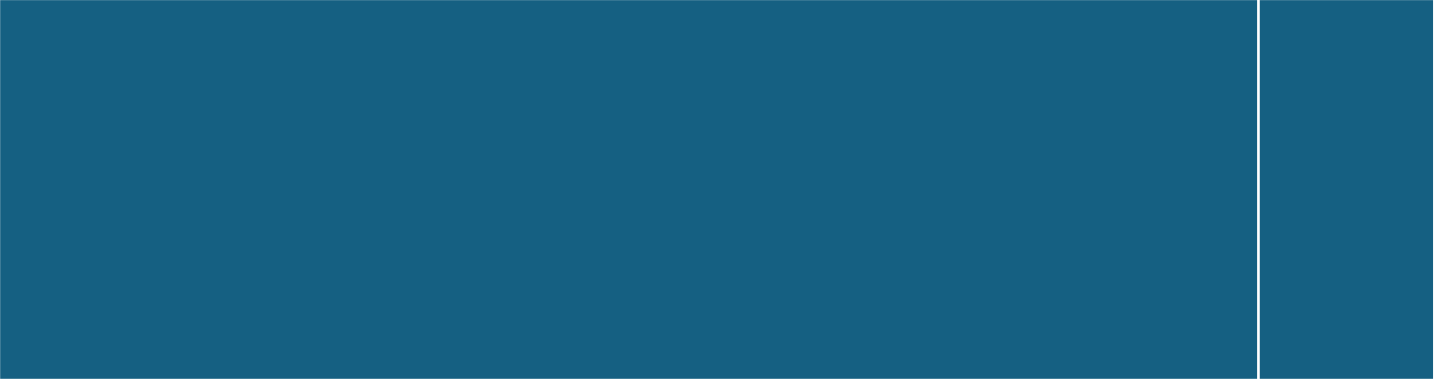


図 4.25 解析モデル

表 4.1 断面力一覧

部材番号			
②④	2496.743	—	-64.784
⑤	-2509.24	—	105.495
②⑩	—	310.204	—
⑪	433.461	—	—
⑫	505.076	—	—
⑬	501.131	—	—
⑭	500.052	—	—
⑮	500.150	—	—



(4.6)