

鋼構造物の設計 (10)

第3部: 鋼構造部材の設計

3.6 曲げ部材

教科書 第9章

大坂橋



橋と曲げ部材

Long structure in one direction



Stiffness needs for one direction



首都高速道路の高架橋
プレートガーダー橋
曲げ部材の例：
上部工の主桁，橋脚

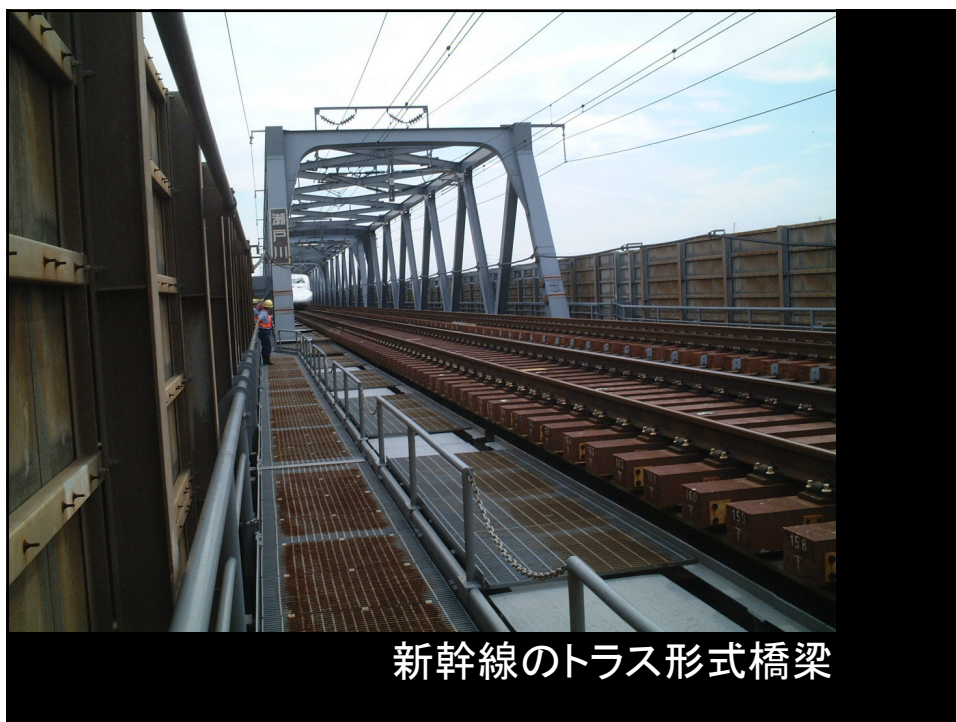


箱断面桁橋(連続梁) **Box-Section**

荒川河口橋

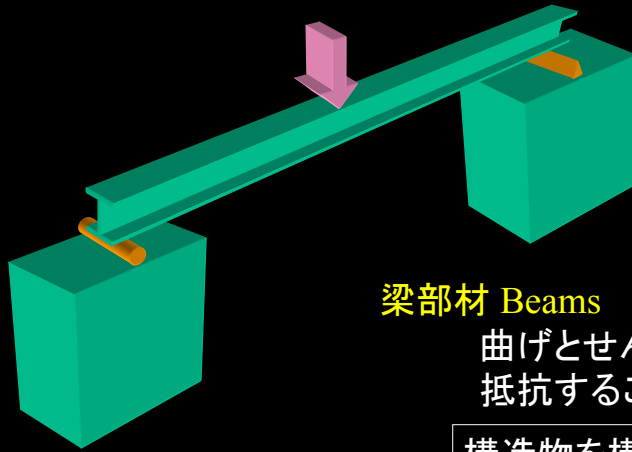


鉄道橋の
下路プレートガーダー
(耐候性鋼使用)
主桁, 床桁



新幹線のトラス形式橋梁

曲げ部材



梁部材 Beams

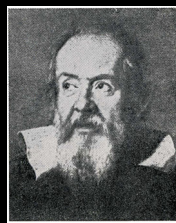
曲げとせん断，ねじれに
抵抗することが期待される

構造物を構成する基本部材

梁に関する研究の歴史

15世紀 レオナルド・ダ・ビンチ 梁の耐荷力

17世紀初め ガリレオ



片持ち梁の
曲げモーメント
・応力分布

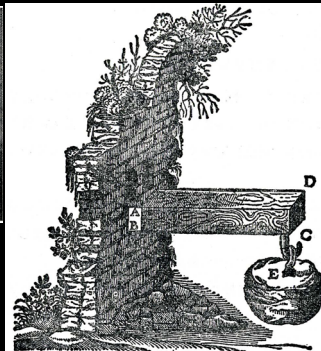


図 15 曲げ試験のガリレイによる説明図

19世紀(1826) ナヴィエ

$$EI \frac{d^2 y}{dx^2} = M$$

梁の支配方程式

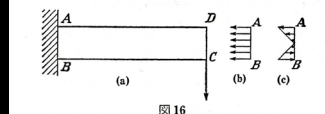
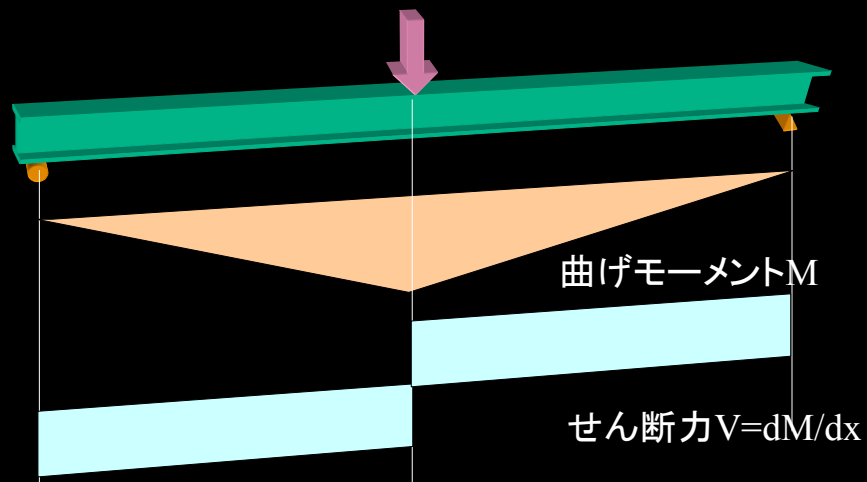


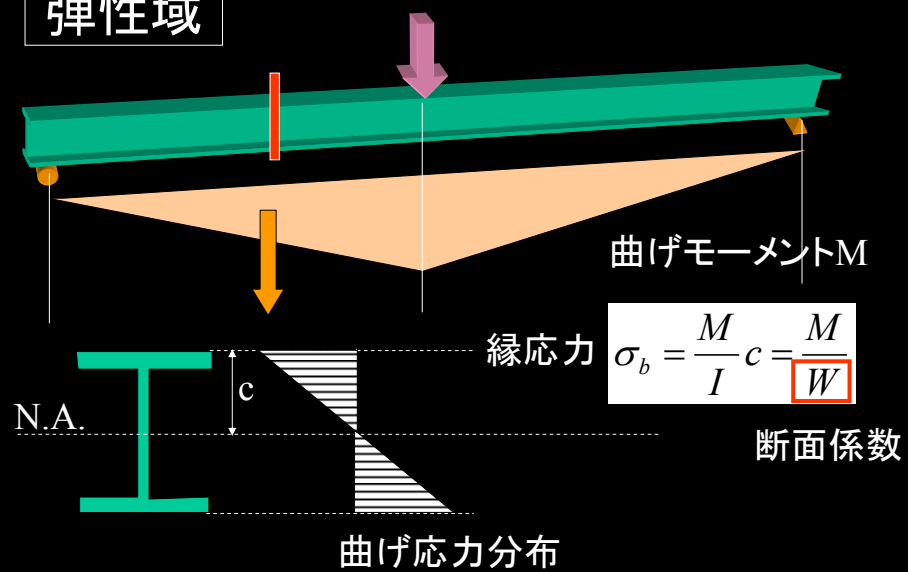
図 16

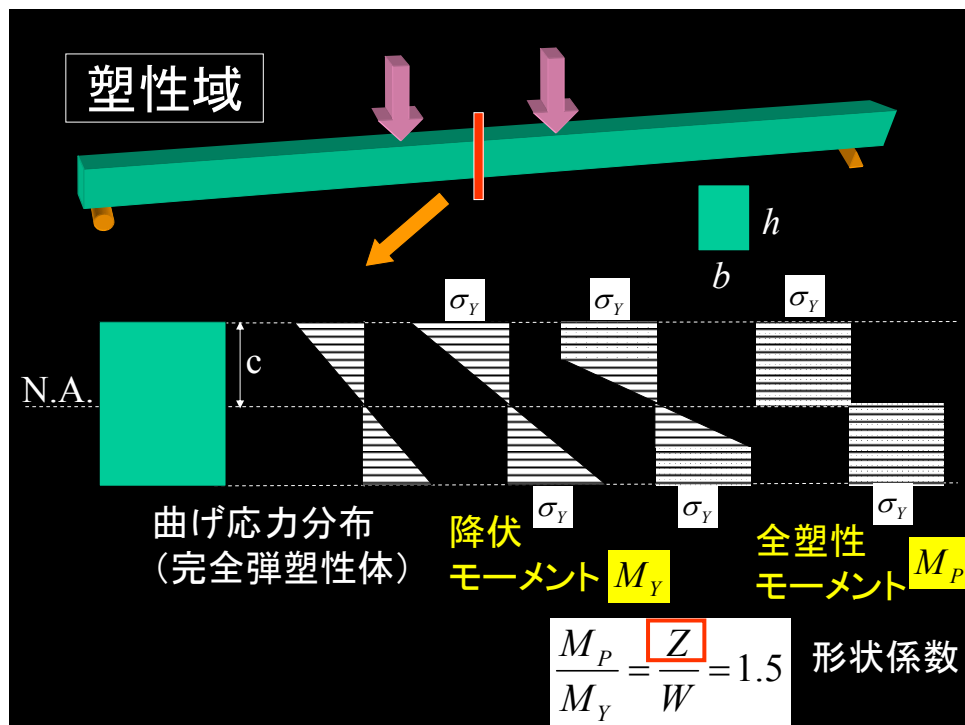
梁部材に作用する断面力



(1) 曲げに対する断面の抵抗能力

弾性域





(2) コンパクト断面とノンコンパクト断面

コンパクト断面 Compact Section

全塑性モーメントに達することが出来る断面
局部座屈を発生しない. 幅厚比

荷重抵抗係数法 LRFD (Load Resistant Factor Design)

$$M_r = \phi_f \cdot M_n$$

コンパクト断面 Compact Section

$$M_n = M_P$$

ノンコンパクト断面 Non-Compact Section

$$M_n = M_r = (F_Y - F_r)W$$

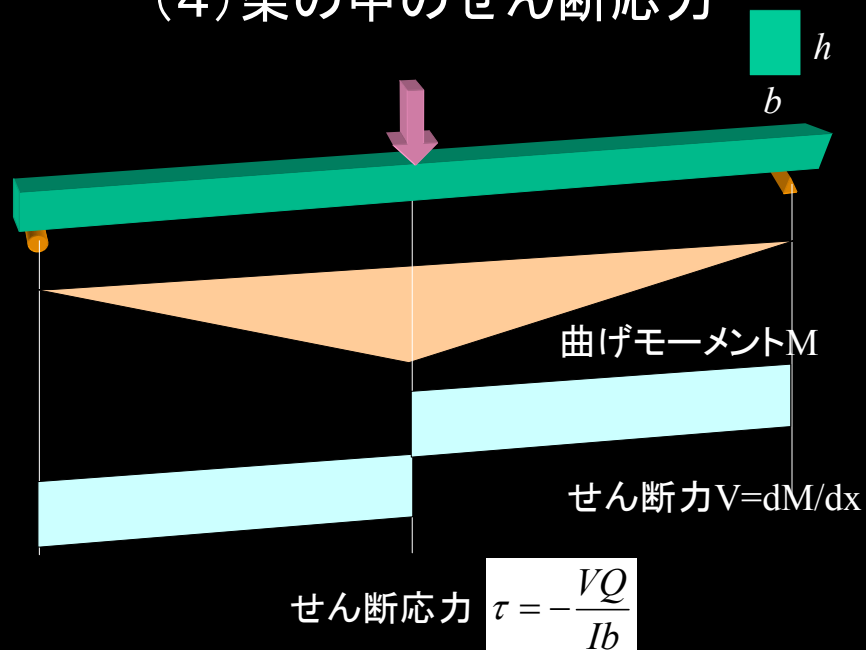
(3) 2軸曲げ

断面の主軸を考える.

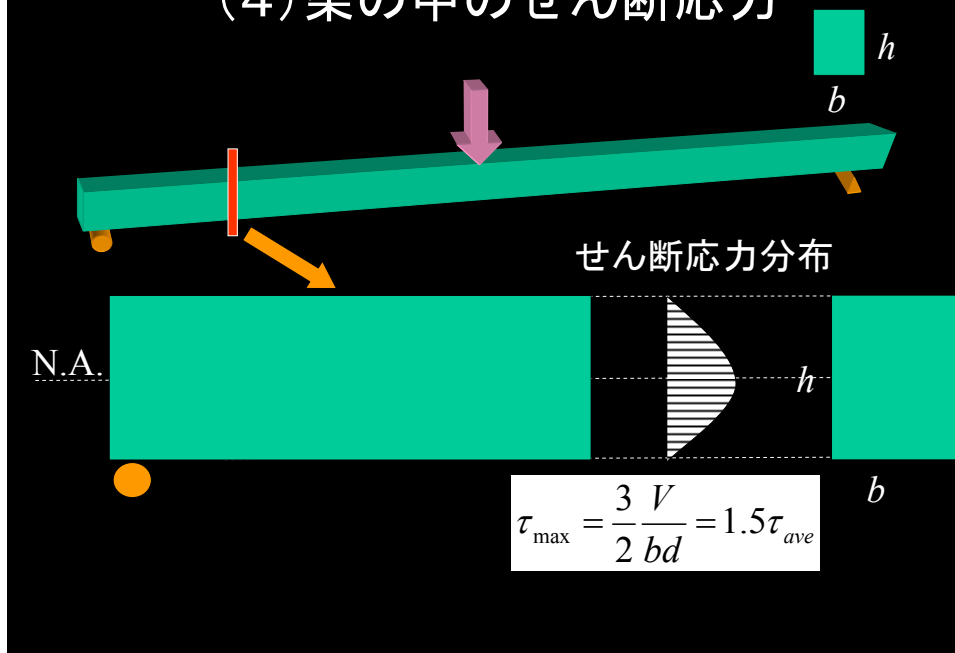
その方向

主軸における断面2次モーメント

(4) 梁の中のせん断応力



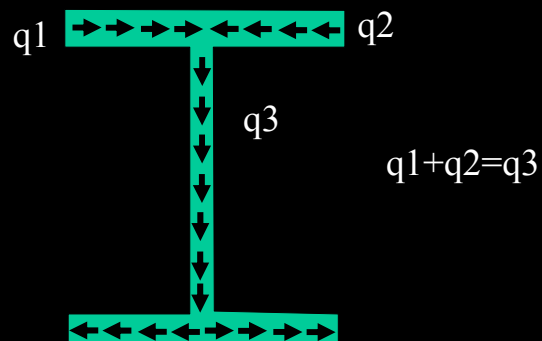
(4) 梁の中のせん断応力



(5) 薄肉断面の梁中のせん断応力

せん断流の概念

せん断流 $q = \text{せん断応力 } \tau \times \text{板厚 } t$



(6) せん断中心

せん断中心の定義

荷重が作用した場合に、
部材にねじれ変形が生じない位置

(7) 横座屈

横座屈, 横ねじれ座屈, 横倒れ座屈

荷重が作用した場合に、
圧縮側フランジの座屈が発生し、水平方向へ
はらみだすことにより、全体としては、
ねじれるように崩壊する現象

