

はりの耐荷力(2)

Load Capacity of Beams (2)

松本浩嗣

Koji MATSUMOTO

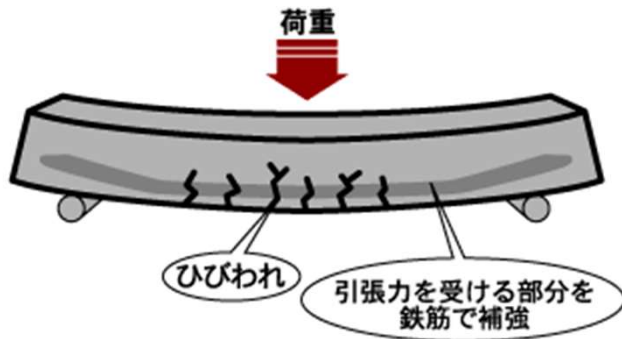
鉄筋コンクリートとは？

* 曲げを受けるコンクリート

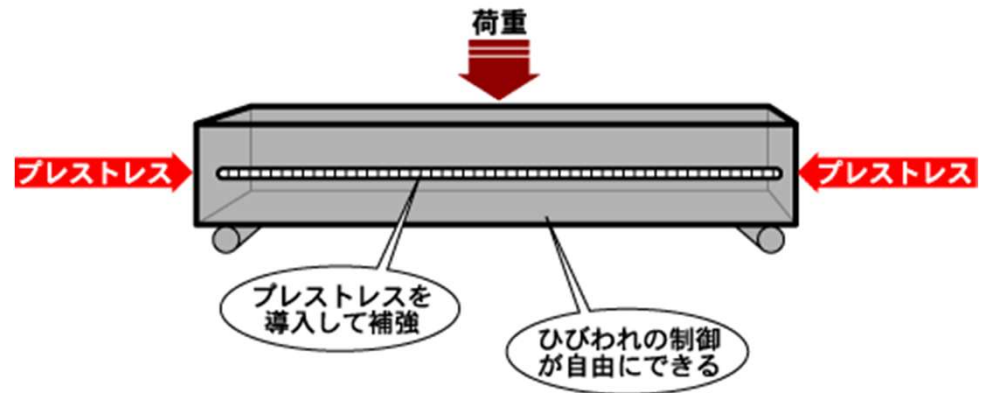


無筋
コンクリート
↓
直ちに破壊

では、
どうすれば
よいか？



方法①: 引張側を鉄筋で補強
→ 鉄筋コンクリート
Reinforced Concrete (RC)



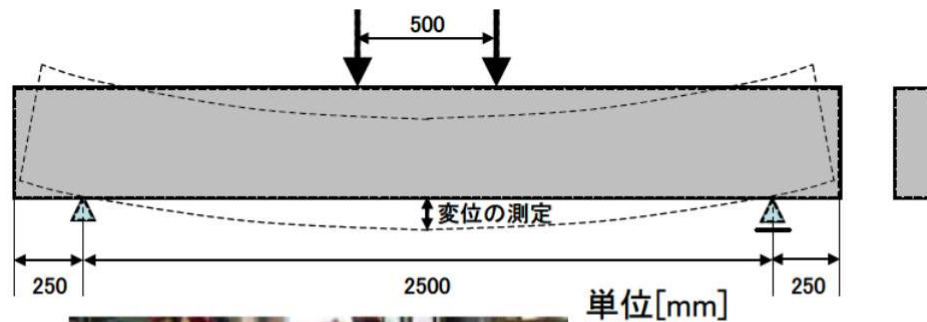
方法②: 引張側に圧縮力を事前に導入
→ プレストレストコンクリート
Prestressed Concrete (PC)

鉄筋コンクリート部材の破壊形態

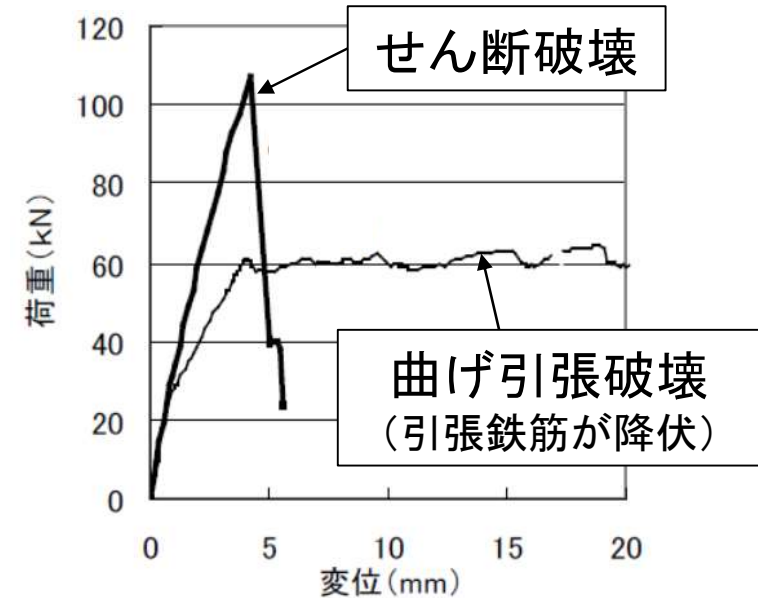
「曲げ破壊」と「せん断破壊」

曲げ破壊・・・曲げモーメントにより生じる破壊

せん断破壊・・・主としてせん断力により生じる破壊



RCはりの
載荷試験



得られた荷重－変位関係

各破壊形態の特徴

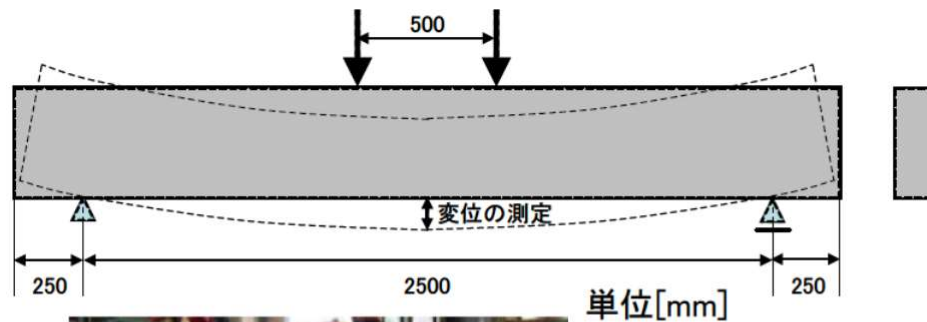
- 曲げ引張破壊: 鉄筋降伏後に延性的な挙動を示す。
- せん断破壊: 破壊時に荷重が急激に低下する(脆性破壊)。

鉄筋コンクリート部材の破壊形態

「曲げ破壊」と「せん断破壊」

曲げ破壊・・・曲げモーメントにより生じる破壊

せん断破壊・・・主としてせん断力により生じる破壊



RCはりの
載荷試験



曲げ引張破壊が生じた試験体



せん断破壊が生じた試験体

各破壊形態の特徴

- 曲げ引張破壊: 鉄筋降伏後に延性的な挙動を示す。
- せん断破壊: 破壊時に荷重が急激に低下する(脆性破壊)。

鉄筋コンクリート部材の破壊形態

「曲げ破壊」と「せん断破壊」



曲げ破壊が生じるRC柱（正負交番載荷試験）

以下のYouTubeで視聴できる.

https://youtu.be/N_Xt59sjkbM

鉄筋コンクリート部材の破壊形態

「曲げ破壊」と「せん断破壊」



せん断破壊が生じるRC柱（振動破壊試験）

以下のYouTubeで視聴できる.

<https://youtu.be/xsHfDwBaRp0>

鉄筋コンクリート部材の破壊形態

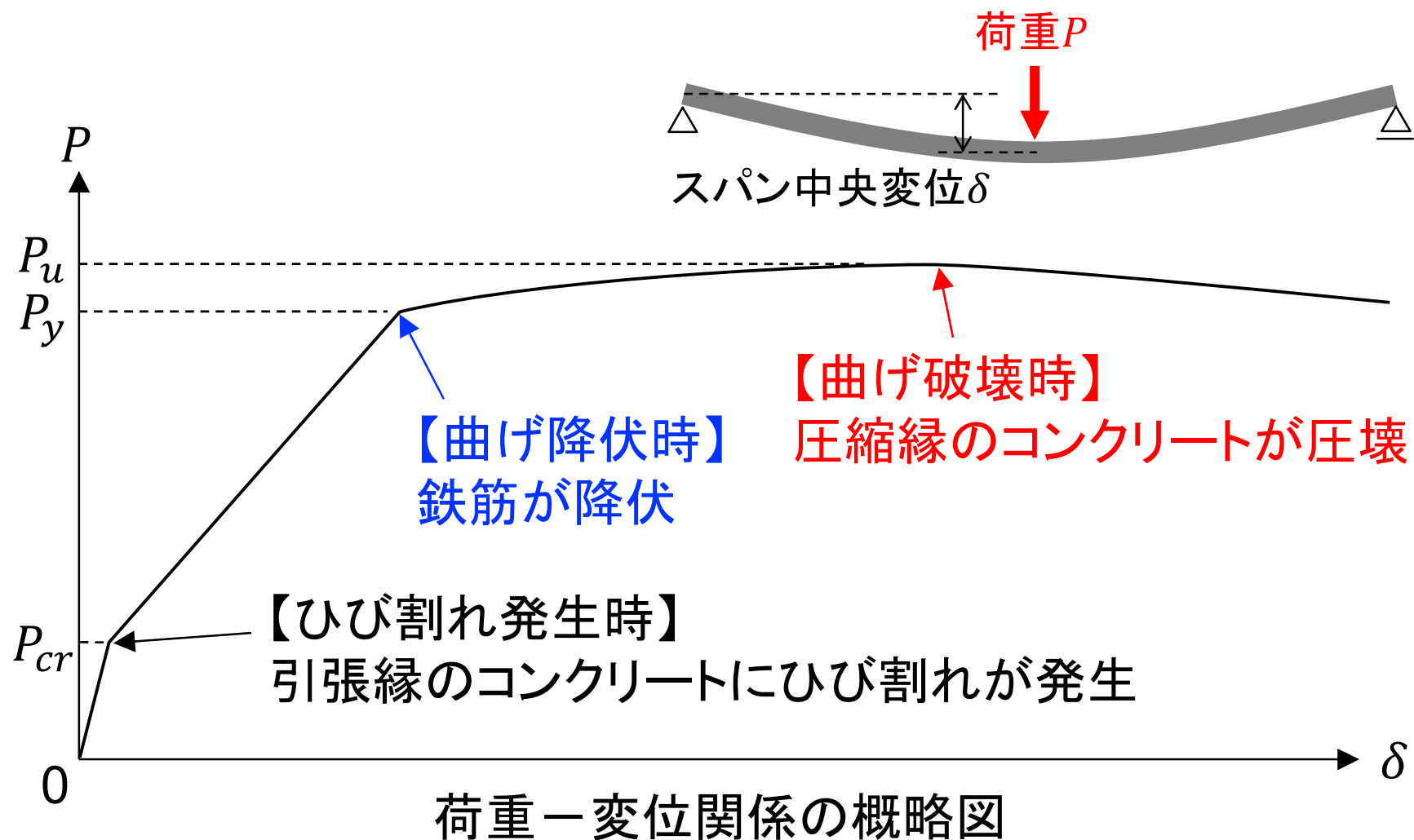
「曲げ破壊」と「せん断破壊」



阪神大震災での被害（左：せん断破壊したRC橋脚，右：倒壊した阪神高速神戸線）

耐荷力のみならず，破壊モードや変形能力（耐震設計）をコントロールすることが，安全性を確保するために大事。

曲げを受けるRCはりの一般的な挙動



この講義では、**降伏時荷重 P_y** と**曲げ破壊時荷重 P_u** の求め方を学ぶ。

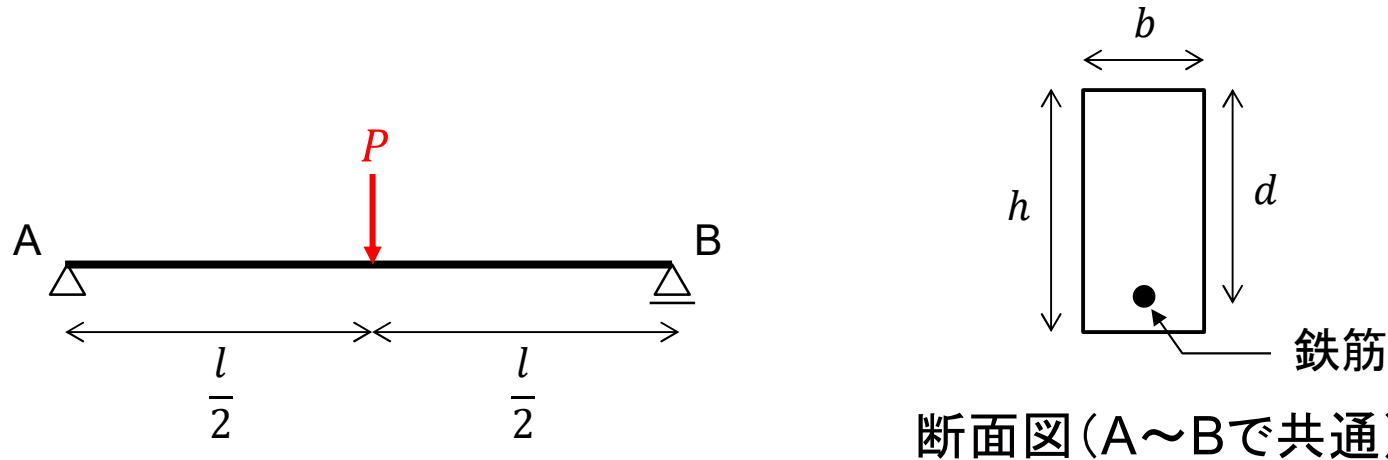
RCはりの曲げ計算の基本フロー

1. 中立軸位置を x とおき、断面内のひずみを直線分布(平面保持の仮定)で描く。
2. 三角形の相似則(変形の適合条件)から、条件式①を立てる。
3. 材料の応力-ひずみ関係から、応力分布を描く。
4. 圧縮合力と引張合力を算出し、水平方向の力の釣合いから条件式②を立てる。
5. 条件式①②から、中立軸位置 x を求める。
6. 鉄筋のひずみから、降伏の有無を確認する。
7. 圧縮合力(または引張合力)とモーメントアーム長(圧縮合力と引張合力の作用位置の距離)から、断面に生じている曲げモーメントを計算する。
8. 対応する荷重 P を求める。

ひび割れ発生～曲げ降伏のプロセスでの仮定

1. コンクリートは引張に対して抵抗しない。
2. コンクリートは圧縮に対して弾性体としてふるまう。

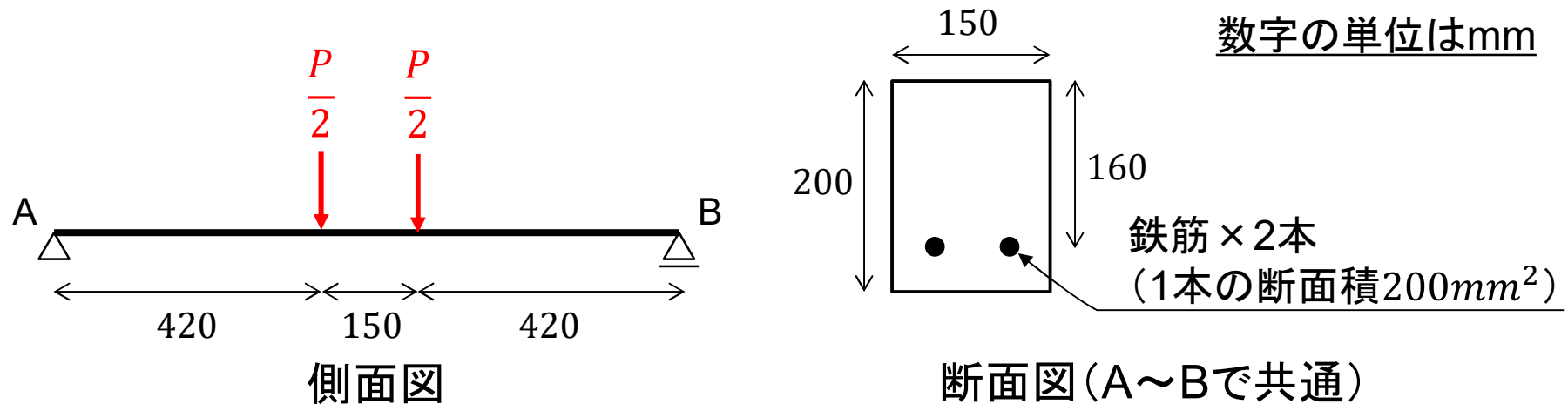
例題



上図の単純支持を受けるRCはりについて、降伏時荷重 P_y を求めよ。
ただし、鉄筋の降伏強度 f_y 、鉄筋の弾性係数 E_s 、鉄筋の断面積 A_s 、
コンクリートの弾性係数 E_c とする。

板書内容⑩を確認すること。

レポート課題



上図の2点載荷を受ける単純支持RCはりについて、降伏時荷重 P_y を求めよ. ただし, 鉄筋の降伏強度 $f_y = 300 \text{ N/mm}^2$, 鉄筋の弾性係数 $E_s = 200 \text{ kN/mm}^2$, コンクリートの弾性係数 $E_c = 25 \text{ kN/mm}^2$ とする.

提出期限

2020年7月27日(月)