

## 東日本大震災に関する緊急講演会 鉄筋コンクリート造建物の地震被害

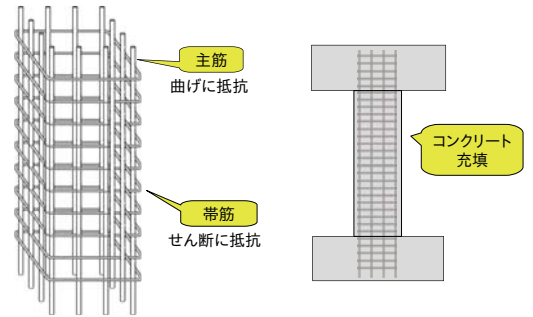


学校建物地震被害を  
中心に

社会工学専攻 梅村恒

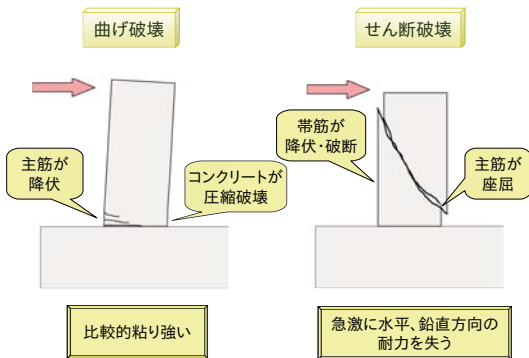
## 鉄筋コンクリート造部材の破壊

- 鉄筋コンクリート造部材の成り立ち
  - コンクリートが圧縮力を、鉄筋が引張力を負担



2/15

## 鉄筋コンクリート造部材の破壊



3/15

## 設計基準の変遷

1950年	建築基準法制定		第一期
1965年	建築基準法改正	超高層建物解禁	
1968年	十勝沖地震 (M7.9)	短柱のせん断破壊	
1971年	建築基準法改正	帯筋間隔30cm→15cm せん断破壊を防止	第二期
1978年	宮城県沖地震 (M7.4)	71年改正の有効性 さらに安全な建物へ	
1981年	建築基準法改正 (新耐震計算法)	大地震でも倒壊させない	第三期

1971年と1981年に大きな節目

4/15

## 鉄筋コンクリート造建物の被害事例1

- 国総研・建築研究所被害調査速報より
  - <http://www.kenken.go.jp/japanese/contents/topics/20110311/>



一階の層崩壊



二階柱のせん断破壊

5/15

## 鉄筋コンクリート造建物の被害事例2

- 国総研・建築研究所被害調査速報より



一階の層崩壊



隅柱の崩壊

角地にあり、2方向の壁が少ない  
一階背面は壁

6/15

### 鉄筋コンクリート造建物の被害事例3

国総研・建築研究所被害調査速報より



大学校舎の被害

1966年竣工、補強計画中



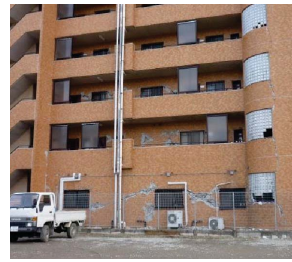
2階と3階が層崩壊

隣接建物は無被害

7/15

### 鉄筋コンクリート造建物の被害事例4

国総研・建築研究所被害調査速報より



新しい建物の被害

1991年竣工、SRC9階建



柱脚主筋の座屈



様々な一階柱の破壊

8/15

### 学校建物の被害調査

文部科学省学校建物調査 一 被災度判定

- 東京大学, 横浜国立大学, 新潟大学のチームと合同で調査
- 名古屋工業大学チーム(市之瀬教授以下3名)は 福島県中南部を担当し、4月16~17日に実施



9/15

### 学校建物の特徴と典型的な被害

- 東西に細長く、北側に廊下
- 南側に大きな窓、北側に垂れ壁、腰壁
  - 短い柱には力が集中し易く、せん断破壊が起こり易い
- 短辺方向には壁が多く、長辺方向には少ない
  - 長辺方向への揺れに比較的弱い

東西方向への振動により、北側の柱のせん断破壊が先行

10/15

### 学校建物の被害事例1 ー 典型的な北側の被害



南側には大きな窓柱の損傷は小さい



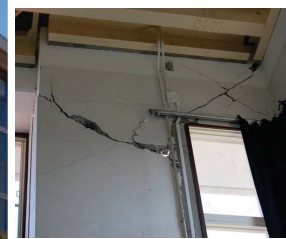
北側一階の柱が全てせん断破壊

11/15

### 学校建物の被害事例2 ー 体育館の雑壁被害



体育館の雑壁被害 構造体としてはほぼ健全



コンクリート落下の危険



照明設備の被害

12/15

### 学校建物の被害事例3-1 ー 大破した校舎



北側の柱が全て  
せん断破壊

主筋が座屈し  
梁が下がっている

南側の柱も  
せん断破壊

13/15

### 学校建物の被害事例3-2 ー 大規模な地盤被害



校庭の一部が  
数メートル崩落

校庭に隣接して池があり  
地盤が流動している

14/15

### 学校建物の被害事例3-3 ー 大破した校舎の内観



校舎内部  
全ての柱がせん断破壊



せん断破壊した柱  
鉄筋が露出している

15/15