

最近の耐震改修手法等

Building Control Section
Urban Building Division
Bureau of Urban Development
TMG

1

説明内容

- 1. 過去の地震における被害状況
- 2. 耐震診断方法の説明
- 3. 耐震改修方法の説明

2

Damage by the Great Hanshin-Awaji Earthquake

阪神淡路大震災 被災状況



・S56年以前に建設された建築物に大きな被害
・S56年以降の建築物には大きな被害が無く、現行の建築基準法の耐震設計基準はほぼ妥当であると考えられている

3

Damage by the Great Hanshin-Awaji Earthquake

阪神淡路大震災 被災状況



4

Damage by the Great Hanshin-Awaji Earthquake

阪神淡路大震災 被災状況



5

Damage by the Great Hanshin-Awaji Earthquake

阪神淡路大震災 被災状況



6

Damage by the Great Hanshin-Awaji Earthquake

阪神淡路大震災 被災状況



7

Damage by the Niigata Chuetsu Earthquake

新潟県中越地震 被災状況



新潟県中越地震での被害の特徴のひとつとして、地盤の崩壊が多かった
地震発生前に、大雨が長期間降り、地盤が緩んでいた。
がけ崩れに飲み込まれた民家・道路 (山古志村 2004.10.29)

8

Damage by the Niigata Chuetsu Earthquake

新潟県中越地震 被災状況



9



せん断破壊で発生した斜めひび割れに沿って、柱が横方向にずれ、鉛直方向荷重の支持能力を失っている。

10



壁に大きなせん断ひび割れが生じ、壁の向こうが透けて見える。柱が変形している。

11



12



13

耐震診断(RC造)

(可能性のある大地震に対して要求される耐震性能があるかを判定する)

14

一次診断

- 最も簡便な方法である。
- 壁量が十分にある場合に適する
- 鉛直部材(壁、柱)の断面積とコンクリート強度から耐震性能を判断する。

15

二次診断

- 最も一般的な診断法である。
- 鉛直部材(壁、柱)が梁より先に破壊する建築物に適する。
- 耐震性の判断には、壁、柱等の鉛直部材の終局強度を用いる。

16

三次(精密)診断

- 梁が鉛直部材(壁、柱)より先に破壊する建築物に適する。
- 耐震性の判断には、柱、壁に加えて、梁の強度を考慮して評価する。
- フレームの解析を基本とし、高度な知識と判断を要する。

17

耐震診断の結果

指標

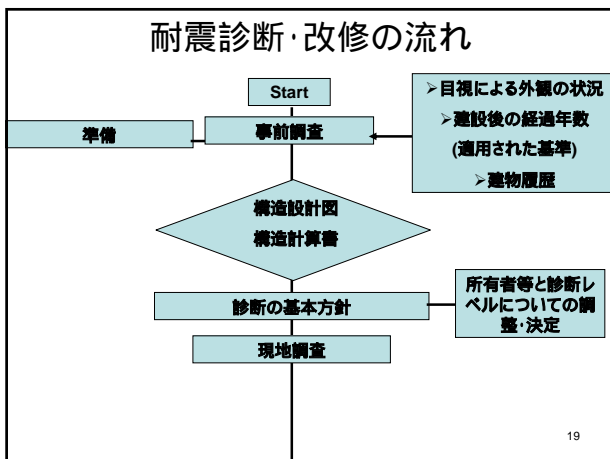
- I_s = 構造判定指標

I_s 0.6

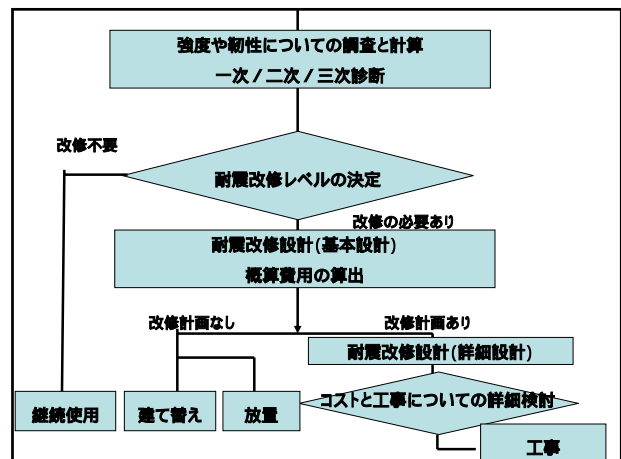
以上であれば、
地震時の倒壊の恐れが低いと判断される

18

耐震診断・改修の流れ



19



耐震改修の手法

- ・ 重量を減らす
- ・ 耐震性を高めるため新たな構造部材を加える。
- ・ 既存の構造部材に強度や粘りを高めるための補修を行なう。
- ・ 建物への地震力の入力を減らす

21

Seismic Retrofit Methods (examples)

1. 重量を減らす

2008年、耐震性向上のため4階建ての学校を3階建てにした事例
(少子化のため現在では3階建てで十分という)



Seismic Retrofit Methods (examples)

耐震性を高めるため新たな構造部材を加える



耐震性向上のための
ブレースを追加した例

23

Seismic Retrofit Methods (examples)

2. 耐震性を高めるため新たな構造部材を加える



耐震壁を増やす



施工後

Seismic Retrofit Methods (examples)

3.既存の構造部材に強度や粘りを高めるための補修を行なう



炭素繊維シートを鉄筋コンクリート造の柱に巻きつけることにより耐震性を向上

25

Seismic Retrofit Methods (examples)

3.既存の構造部材に強度や粘りを高めるための補修を行なう



Figure 7. Strengthening and repair for girders and slabs

Figure 8. Strengthening for bridge piers

炭素繊維シートを鉄筋コンクリート造の柱に巻きつけることにより耐震性を向上

26

Seismic Retrofit Methods (examples)

3.既存の構造部材に強度や粘りを高めるための補修を行なう

層間と柱の間にスリットを設ける



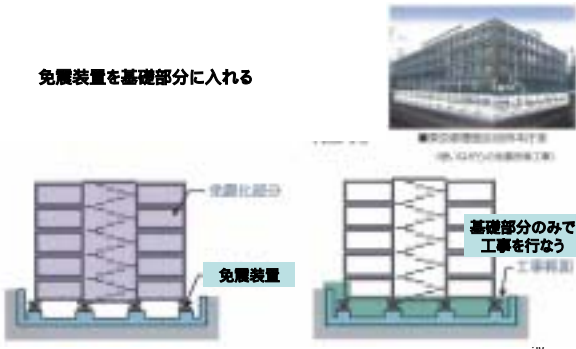
スリットがないと、地震力が一箇所に集中して破壊が起きやすい

27

Seismic Retrofit Methods (examples)

4.建物への地震力の入力を減らす

免震装置を基礎部分に入れる



免震装置

基礎部分のみで工事を行なう

28

Seismic Retrofit Methods (examples)

4. 建物への地震力の入力を減らす

中間階の柱に免震装置を入れる

大きなせん断力 小さなせん断力

免震層 免震装置

通常のビル 免震装置を入れたビル

Seismic Retrofit Methods (examples)

4. 建物への地震力の入力を減らす

補強網管取り付け 既存柱撤去

免震装置設置 網管柱切断(免震化)

30

Seismic Retrofit Methods (examples)

4. 建物への地震力の入力を減らす

免震階の状況(耐火被覆あり) 免震装置設置状況

31

Seismic Retrofit Methods (examples)


4. 建物への地震力の入力を減らす

制震ブレースを設置し、地震時に生じる大きなエネルギーを吸収

32

Seismic Retrofit Methods (examples)

4. 建物への地震力の入力を減らす

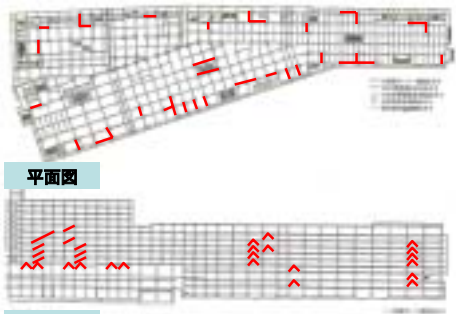


建物には地下鉄が2線、地上でも鉄道1線が乗り入れるターミナルビル
上層階は百貨店
不特定多数が利用する複合建築物
明日、現場を見学します

33

Seismic Retrofit Methods (examples)

4. 建物への地震力の入力を減らす



平面図

立面図

赤い部分が制震ブレース設置位置

34