

# 事務所ビルの耐震化を巡る課題と取組

(一社)日本ビルディング協会連合会

常務理事 小川 富由

平成25年11月

# 本日のお話

- ・震災での建築物の被害と耐震改修
  - 東日本大震災・阪神大震災での被害
  - 耐震改修促進法の仕組み
- ・平成25年耐震改修促進法改正の背景と内容
  - 耐震改修の進捗状況
  - 改正の内容と支援措置
- ・事務所ビルでの耐震改修の課題
  - 連合会会員の取り組み状況（平成25年実態調査から）
  - 中小規模ビルのテナントの意識
  - 課題と対応

# 東日本大震災における地震・被害概要

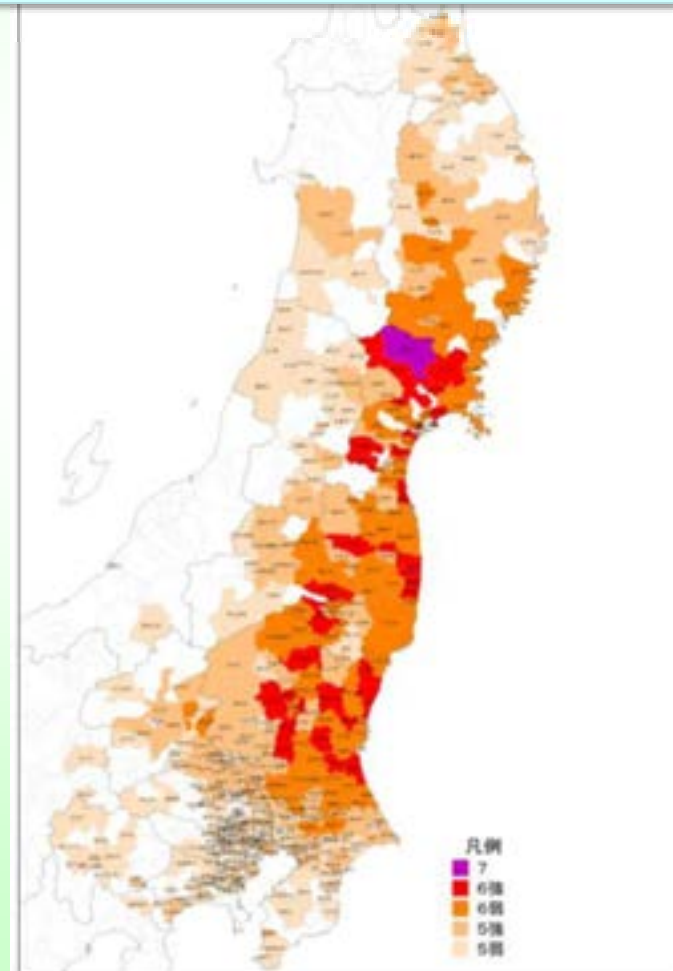
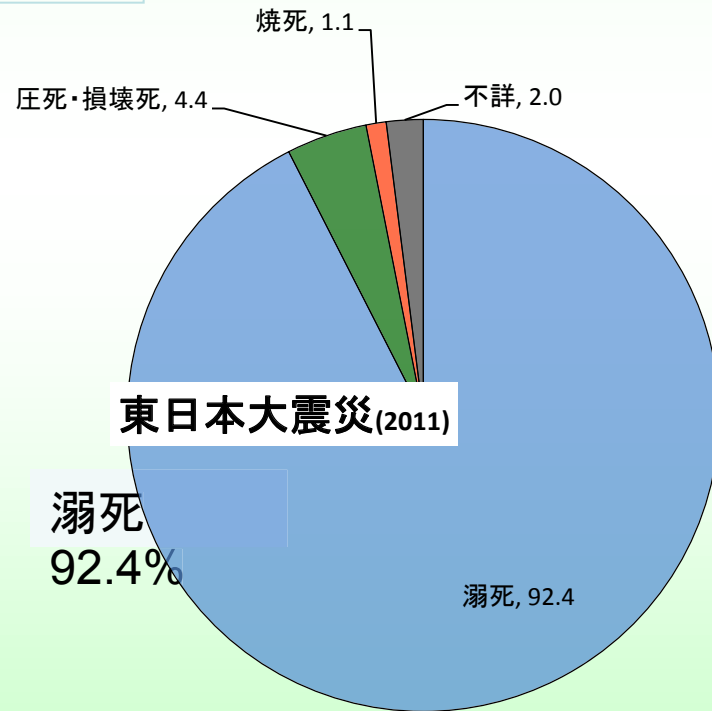
■**地震概要** 震源：三陸沖、深さ24km、モーメントマグニチュード：9.0

■**被害概要**(警察庁：H24年10月3日付け)

○人的被害：死者15,870人、行方不明2,813人

○建物被害：全壊129,549戸、半壊265,781戸

## 死因



# 津波による建築物の代表的な被害

資料: 国土技術政策総合研究所



崩壊・倒壊

# 津波による建築物の代表的な被害

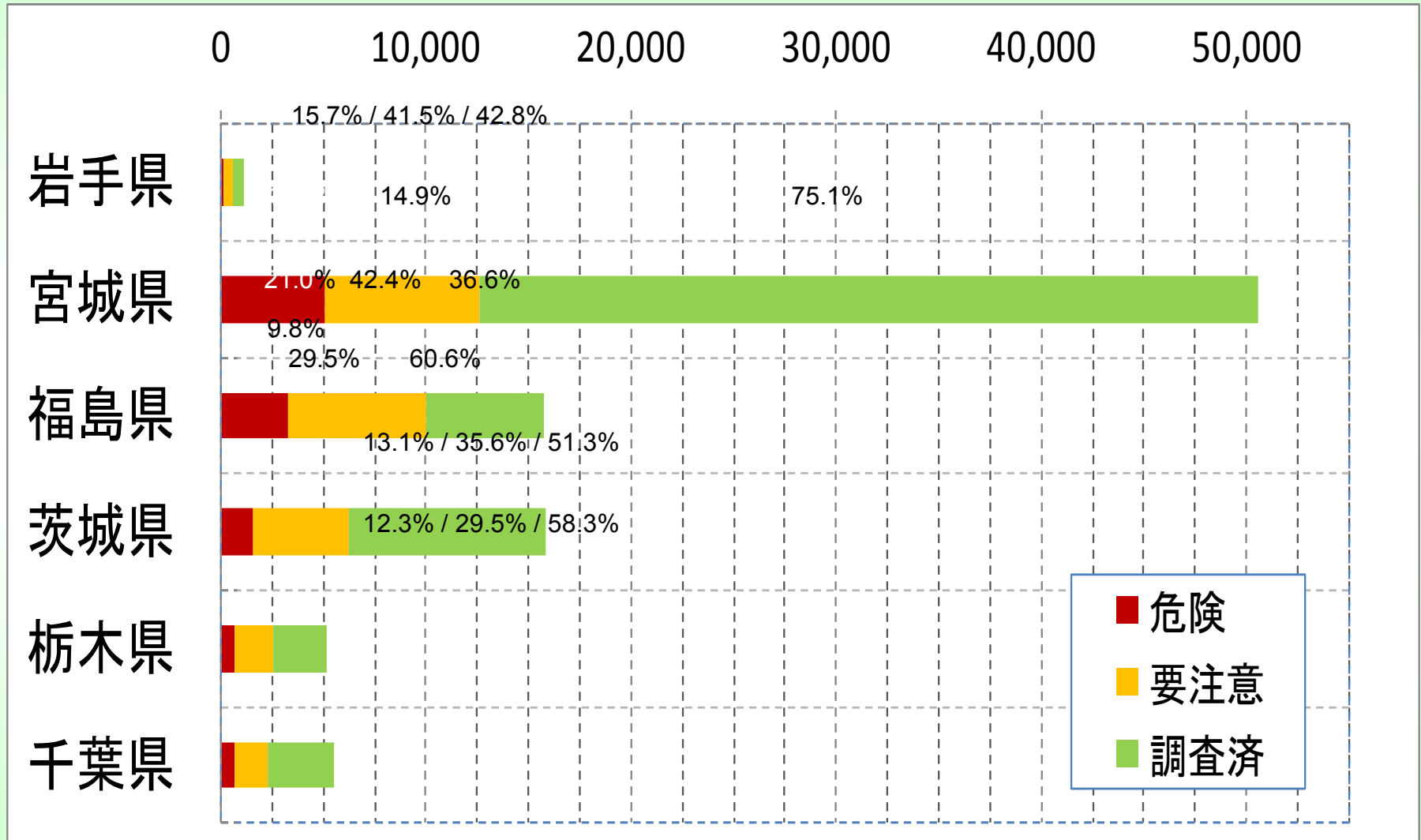


波や漂流物の衝突による外装材等の被害

# 建築物被害状況

資料：国土技術政策総合研究所

応急危険度判定結果（平成23年5月30日現在、国土交通省）



# 鉄筋コンクリート造等建築物の代表的な被害

資料: 国土技術政策総合研究所



柱のせん断破壊とそれに伴う層崩壊



# 鉄筋コンクリート造等建築物の代表的な被害

資料: 国土技術政策総合研究所



非構造壁のせん断破壊



# 非構造部材の地震被害

体育館、劇場、空港などの天井が、比較的新しい建築物も含め、部分的にまたは全面的に落下する被害が見られたため、基準が強化されることになった。



# 阪神淡路大震災での被害



<http://mainichi.jp/graph/select/archive/hanshin/004.html>



[http://blogimg.goo.ne.jp/user\\_image/0b/97/4fed7a46b3f6b48eabe4ffcc9742b20c.jpg](http://blogimg.goo.ne.jp/user_image/0b/97/4fed7a46b3f6b48eabe4ffcc9742b20c.jpg)

木造住宅の倒壊と道路閉塞

高速道路の崩壊

# 阪神淡路大震災での被害



<http://www.oita-press.co.jp/bousai/imgfile/info/115621670614871-2.jpg>



<http://mainichi.jp/graph/select/archive/hanshin/image/015.jpg>

事務所ビルの倒壊と道路閉塞

# 阪神淡路大震災での建築物の被害

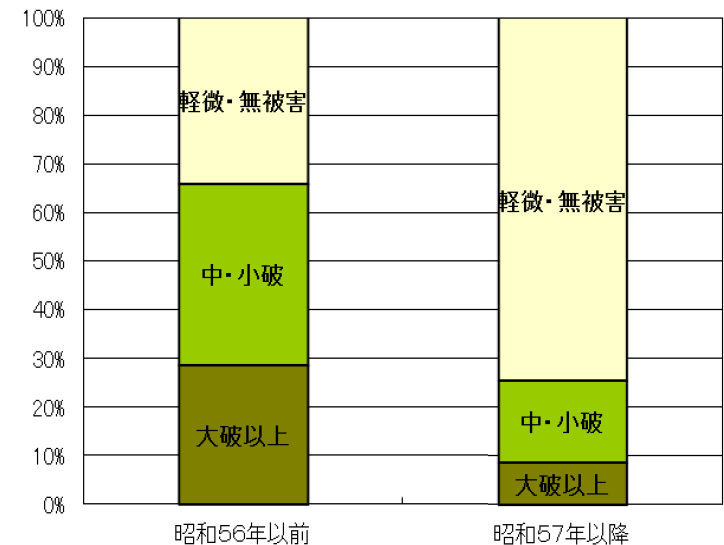
## ・阪神・淡路大震災における死亡者の状況と建築年別の被害状況

死亡者の死因

|                         | 死者数          |
|-------------------------|--------------|
| 家屋、家具類等の倒壊による圧迫死と思われるもの | 4,831 (88%)  |
| 焼死体（火傷死体）及びその疑いのあるもの    | 550 (10%)    |
| その他                     | 121 (2%)     |
| 合計                      | 5,502 (100%) |

※平成7年度版「警察白書」より(平成7年4月24日現在)警察庁調べ  
※消防庁:阪神・淡路大震災について(確定報、平成18年5月19日)による  
死者数は6,434名、全壊住家数は約10万5千戸

建築年別の被害状況（建築物）

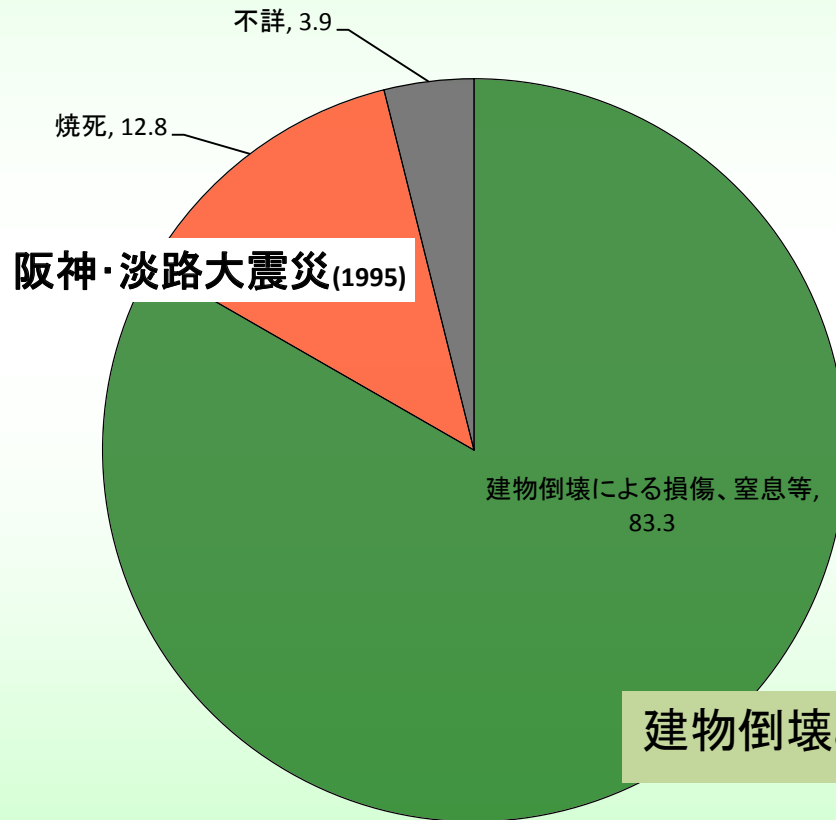


(出典) 平成7年阪神淡路大震災建築震災調査委員会中間報告

- 死者数の大部分が建物等の倒壊が原因
- 現在の耐震基準を満たさない昭和56年以前の建物に被害が集中

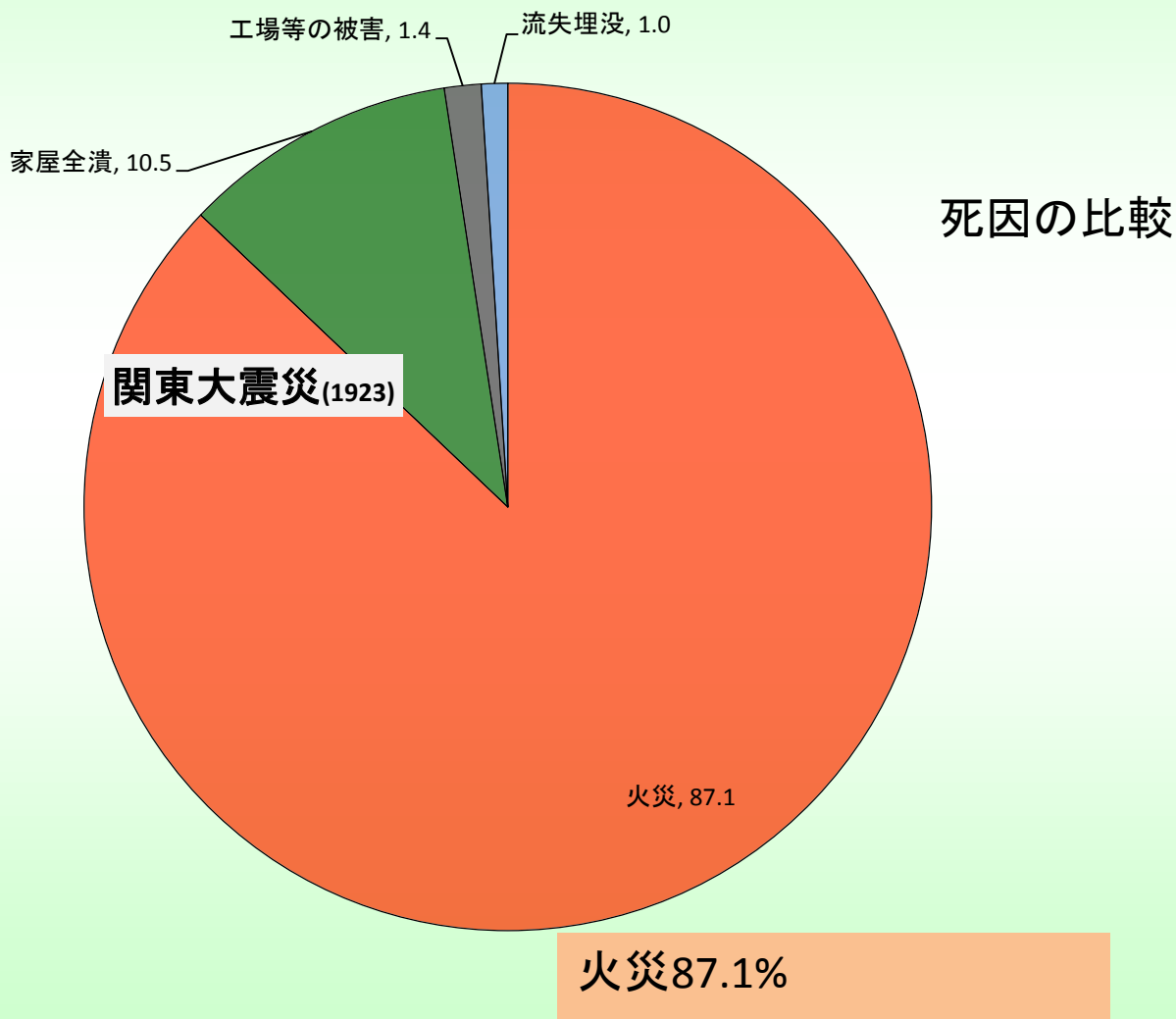
# 阪神淡路大震災での被害

## 死因の比較



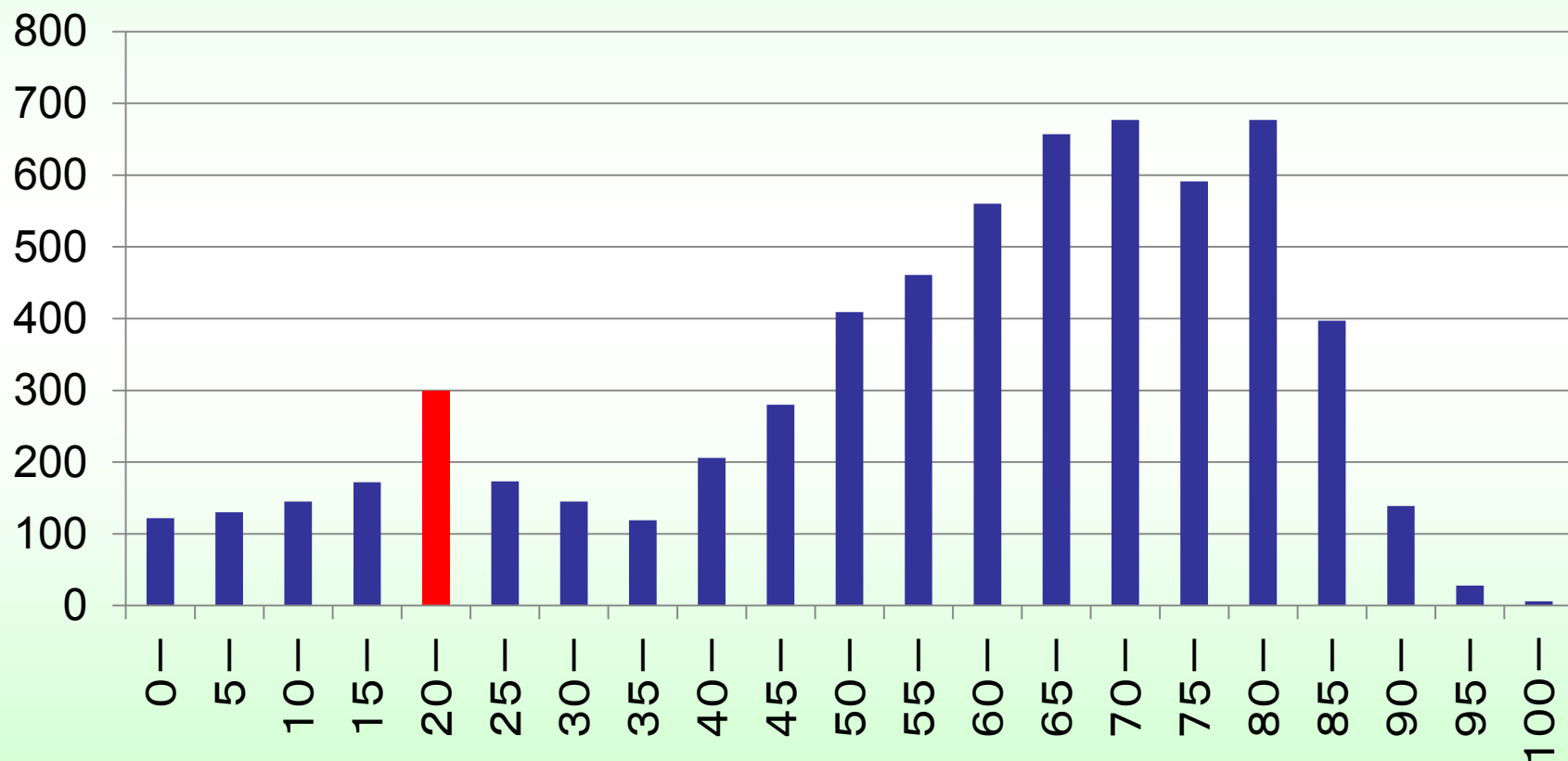
建物倒壊83.3%

# 参考：関東大震災での被害

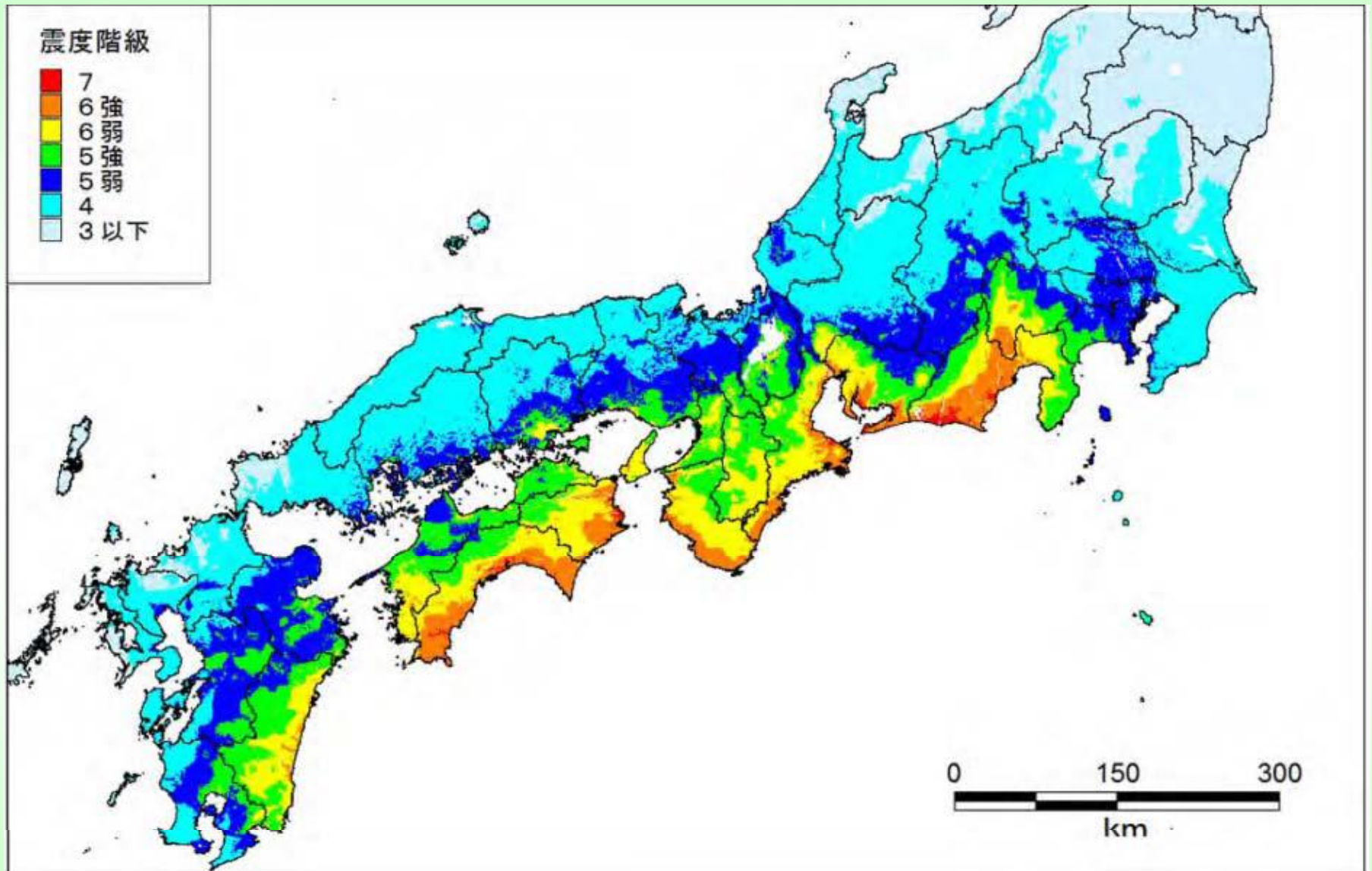


# 阪神淡路大震災での死亡者の年齢分布

## 死亡者数



南海トラフ巨大地震の被害想定(平成24年8月29日)において、最大で建物全壊焼失棟数238万6千棟、死者32万3千人と想定

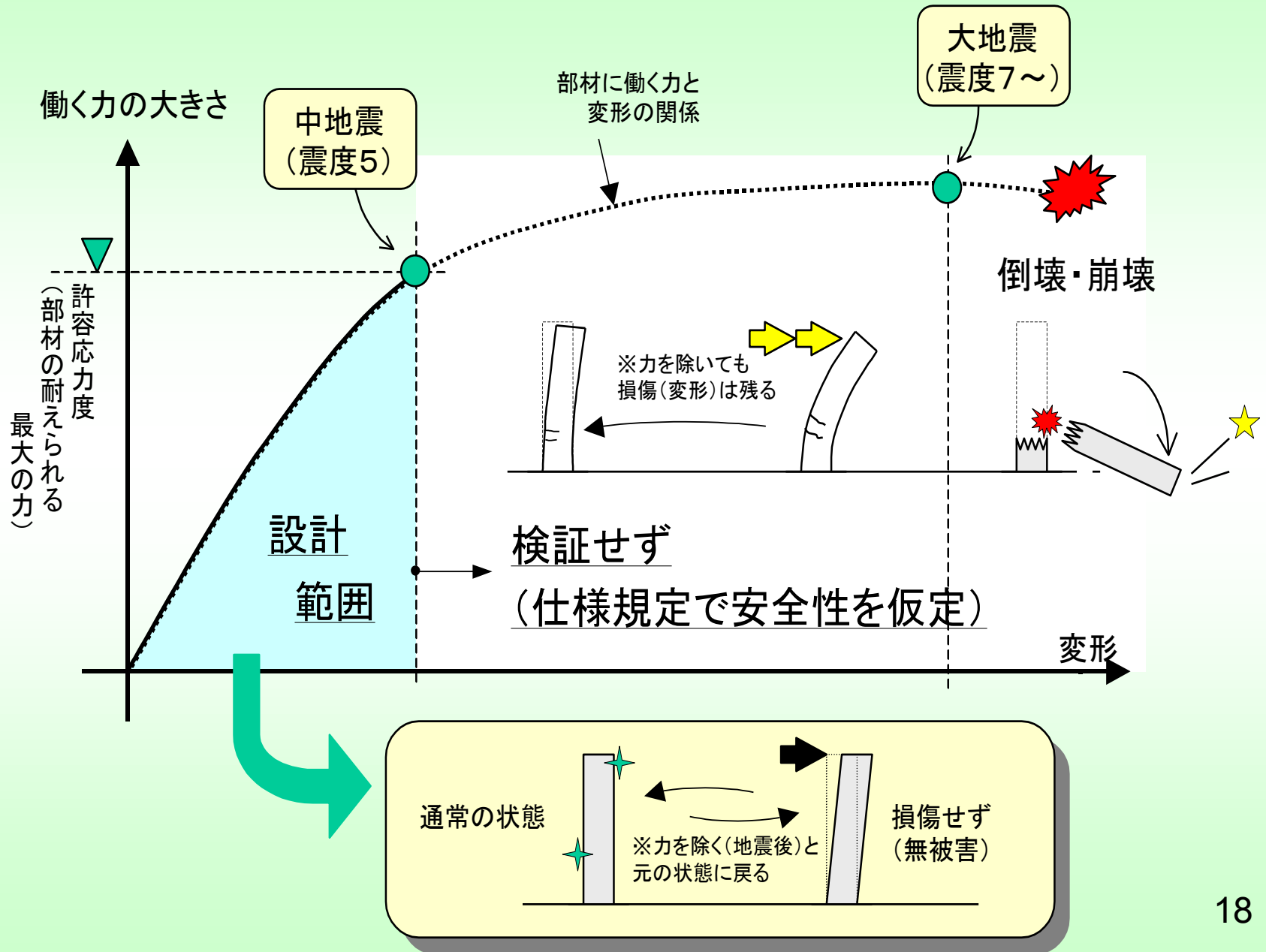


基本ケースの震度分布

# 現行の耐震基準

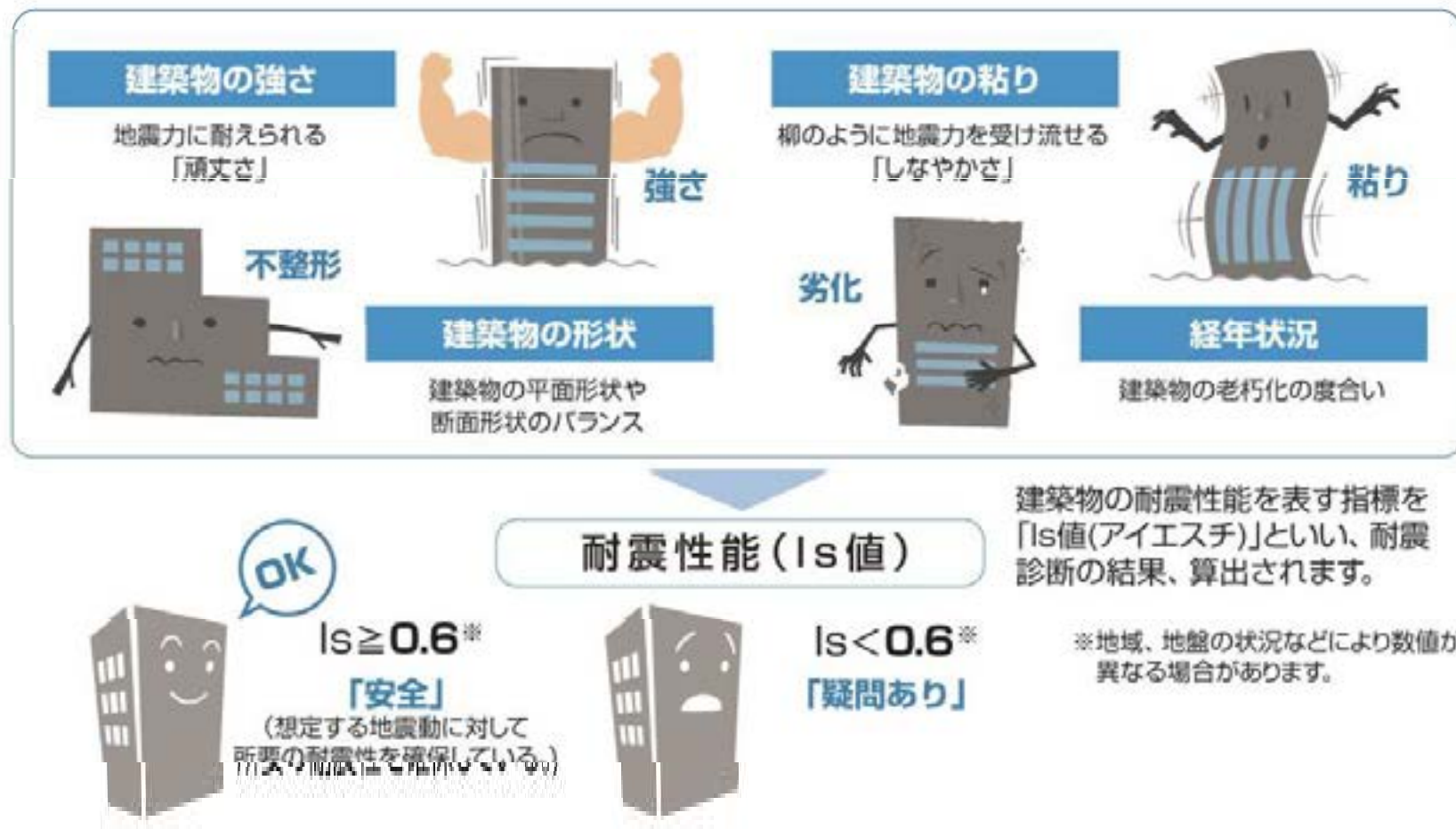
- 建築基準法は「**最低の基準**」
- 昭和56年(1981年)以降の建物に適用
- 地震に対して2段階で設計
  - ① 建物が存続する期間(数十年)に一度は襲われる地震(**震度5程度**)では**損傷しない**。
  - ② 建物が存続する期間にごくまれに襲われる大地震(**震度6以上**)では**損傷しても人命に関わる倒壊などは起こさない**。

# 旧耐震基準の概要(現基準の②が無い)



# ビル改修で使われる耐震性の指標(1):耐震性能(Is値)

建築物の耐震性能とは、地震のエネルギーを吸収できる能力のことです。建築物の強さと粘りに、建築物の形状と経年状況を考慮して決まります。



## ビル改修で使われる耐震性の指標(2): 地震リスク(PML値)

- PML(Probable Maximum Loss: 予想最大損失)  
50年に10%の確率で起こる大地震に対して予想される最大の被害額を建物の再調達価格で割ったもの

地震危険度(当該敷地での地震の大きさと発生確率)

×

建物損傷度(地震発生の際の損傷度を判定)

↓↓

被害額の算定

$$\text{PML} = \text{予想最大被害額} / \text{建物の再建価格}$$

PML<15%(局所的な構造体の被害まで)となるようにするのがリスク管理の目安

- <http://taishin.toda.co.jp/reinforce/case.html>
- [http://www.miyasaka-cc.co.jp/genba\\_data/kensetu/sekoutyuu2/H19/kinosyo/kinosyo.html](http://www.miyasaka-cc.co.jp/genba_data/kensetu/sekoutyuu2/H19/kinosyo/kinosyo.html)



## 耐震改修事例



# 耐震改修促進法の概要

〔平成7年12月25日施行  
平成18年1月26日改正施行〕

## 国による基本方針の作成

- ・住宅、多数の者が利用する建築物の耐震化の目標（75%（H15）→少なくとも9割（H27））
- ・耐震化の促進を図るための施策の方針
- ・耐震診断、耐震改修の方法（指針）
- ・相談体制の整備等の啓発、知識の普及方針

## 地方公共団体による耐震改修促進計画の作成

- ・住宅、特定建築物の耐震改修等の目標
- ・目標達成のための具体的な施策
- ・公共建築物の耐震化の目標
- ・緊急輸送道路等の指定

### 特定建築物

所有者に対して耐震診断・耐震改修の努力義務

#### 指導・助言対象

- 多数の者が利用する一定規模の建築物  
学校、病院、劇場、百貨店、賃貸住宅、事務所等
- 一定量以上の火薬類、石油類を取り扱う貯蔵場、処理場  
ガソリンスタンド、塗料店等
- 倒壊した場合に道路を閉塞させる住宅等

#### 指示・公表対象

- 不特定かつ多数の者が利用する建築物  
病院、劇場、百貨店等
- 避難確保上特に配慮を要する者が利用する建築物  
小・中学校、保育所、老人ホーム等
- 大規模な火薬類、石油類を取り扱う貯蔵場等の建築物

建築基準法による改修命令等  
倒壊の危険性が高い場合

総合的な支援

耐震改修支援センター  
（債務保証、情報提供等）

総合的な支援

耐震改修計画の認定

支援策

耐震以外の規定は既存  
不適格のままで可とする特例

補助等の実施  
・住宅・建築物安全 ス  
tock形成事業  
・耐震改修促進税制

# 特定建築物の耐震化の進捗状況

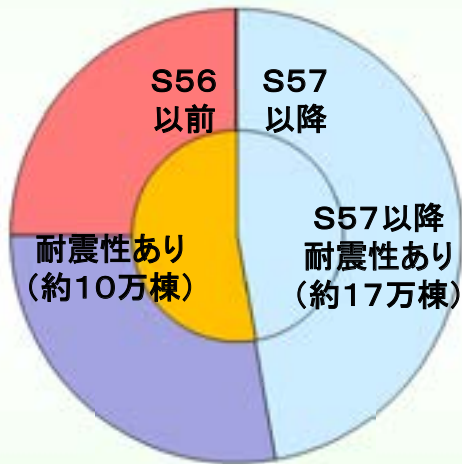
\* 特定建築物: 学校、病院、百貨店等の多数の者が利用する一定規模以上の建築物

平成15年

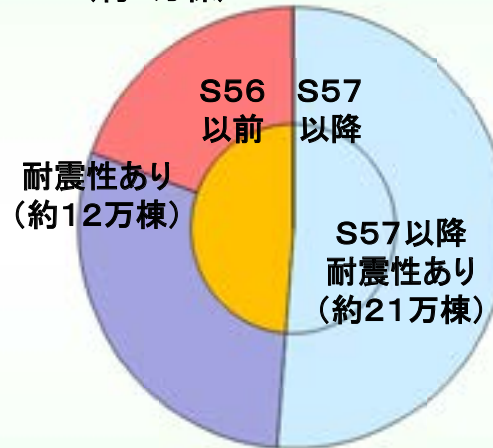
平成20年

平成27年（目標）

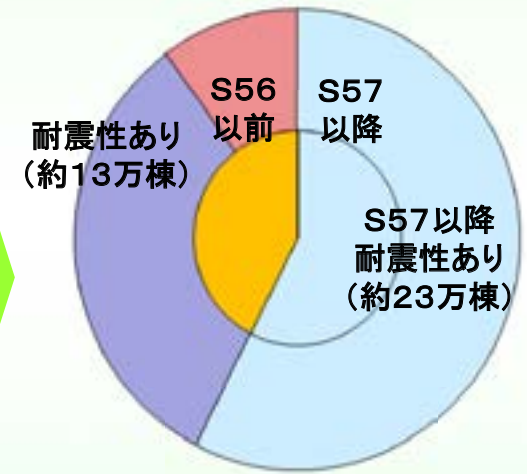
耐震性なし  
(約9万棟)



耐震性なし  
(約8万棟)



耐震性なし  
(約4万棟)



耐震化率 7.5割

耐震化率 8割

目標: 耐震化率 9割

# 改正内容その①

- 耐震化促進のための規制強化

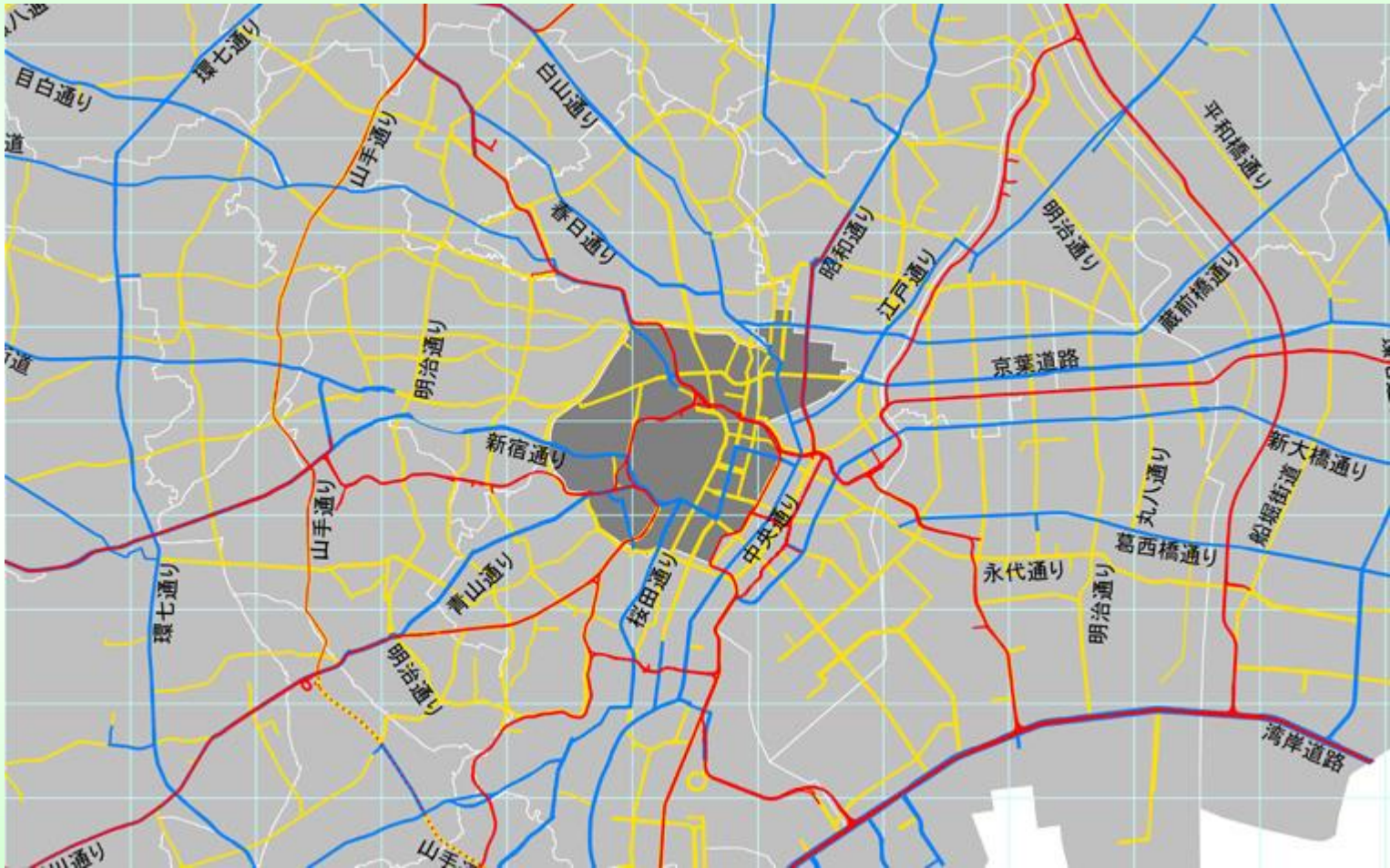
## 耐震診断の義務化・診断結果の公表

- 病院、店舗、旅館等の不特定多数の者が利用する建築物及び学校、老人ホーム等の避難弱者が利用する建築物のうち大規模なもの（平成27年末までに実施）
- 地方公共団体が指定する緊急輸送道路等の避難路沿道建築物（地方公共団体が指定する期限までに）
- 都道府県が指定する庁舎、避難所等の防災拠点施設（地方公共団体が指定する期限までに）

## すべての建築物の耐震化の促進

- 住宅など小規模建築物等にも診断、改修の努力義務

# 緊急輸送道路網の例(東京都)



## 改正内容その②

- 耐震化の円滑な促進のための措置
  - 耐震改修計画の認定基準の緩和、容積率・建ぺい率の特例
  - マンション等について大規模改修の場合の決議要件を緩和(3／4の賛成→1／2の賛成)
  - 耐震性に係る表示制度の創設

# 支援策の強化(耐震対策緊急促進事業)

- 耐震診断の義務付け対象建築物に対する重点的・緊急的支援

- 耐震診断

国の助成: 通常[1／3]→緊急[1／2]

- 耐震改修等

避難路沿線建築物・避難所等防災拠点

国の助成: 通常[1／3]→緊急[2／5]

上記以外

国の助成: 通常[11.5%]→緊急[1／3]

# 連合会の取り組み

- 実態調査による状況把握
- 機関紙等による国等の耐震改修関係施策の紹介
- 中小ビルの災害対応マニュアル・防災ポケットブックの作成・普及
- 税制・予算要望
- 耐震化推進都民会議（耐震化キャンペーン）への参加（東京協会）

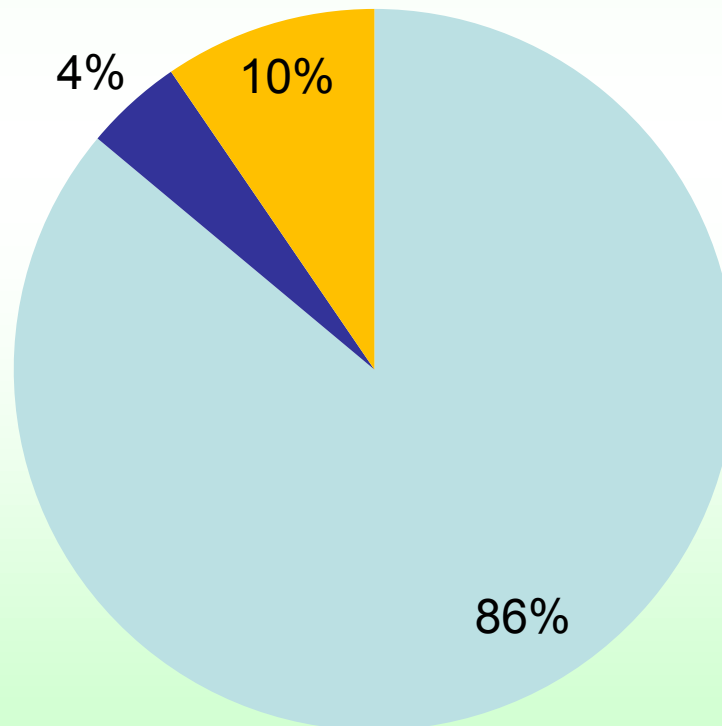
# 連合会による耐震性に関する実態調査

- 平成19年(2007年)「ビル実態調査」に併せて第1回調査。本年第2回目の調査を実施。
- 対象は、全国19地方協会1,101社の所有若しくは経営するビル。
- 本年4月にアンケート調査形式で実施。
- 回答数1,206棟(397社、回答率36%)  
(2007年調査は 976棟)

# 2013年日本ビルディング協会連合会「耐震性に関する調査」結果 連合会加盟ビルの耐震性(総括)

調査棟数1209棟

- 耐震性に問題がない(新耐震・耐震補強済)
- 耐震補強中・建替予定で近く解消予定
- それ以外



新耐震や補強  
対策済などによ  
り、「耐震性に  
問題がない」  
「解消予定」ビ  
ルは9割

## 調査建物の建築確認時期

| 項目     | 棟数   | 比率(%)  |
|--------|------|--------|
| 新耐震基準前 | 559  | 47. 6  |
| 新耐震基準  | 616  | 52. 4  |
| 合計     | 1175 | 100. 0 |

(全1,206棟のうち 31棟は本項目回答なし)

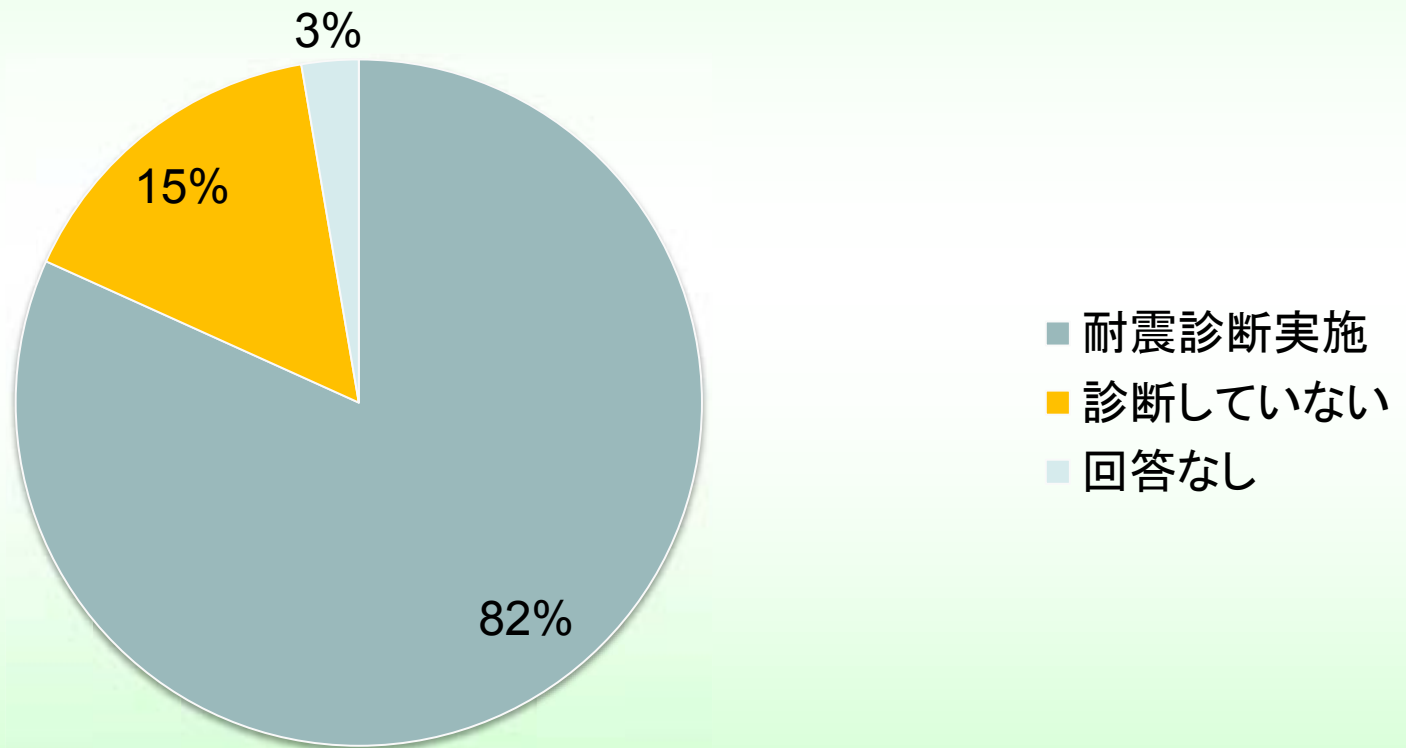
# 調査建物の規模別建築確認時期

| 項目          | 小規模ビル |           | 中規模ビル |           | 大規模ビル |           | 全体   |           |
|-------------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|------|-----------|
|             | 棟数    | 比率<br>(%) | 棟数    | 比率<br>(%) | 棟数    | 比率<br>(%) | 棟数   | 比率<br>(%) |
| 新耐震<br>基準以前 | 103   | 46.0      | 201   | 47.0      | 255   | 48.8      | 559  | 47.6      |
| 新耐震<br>基準   | 121   | 54.0      | 227   | 53.0      | 268   | 51.2      | 616  | 52.4      |
| 合計          | 244   | 100.0     | 248   | 100.0     | 523   | 100.0     | 1175 | 100.0     |

[凡例] 小規模ビル:1000坪未満 中規模ビル:1000～3000坪 大規模ビル:3000坪以上

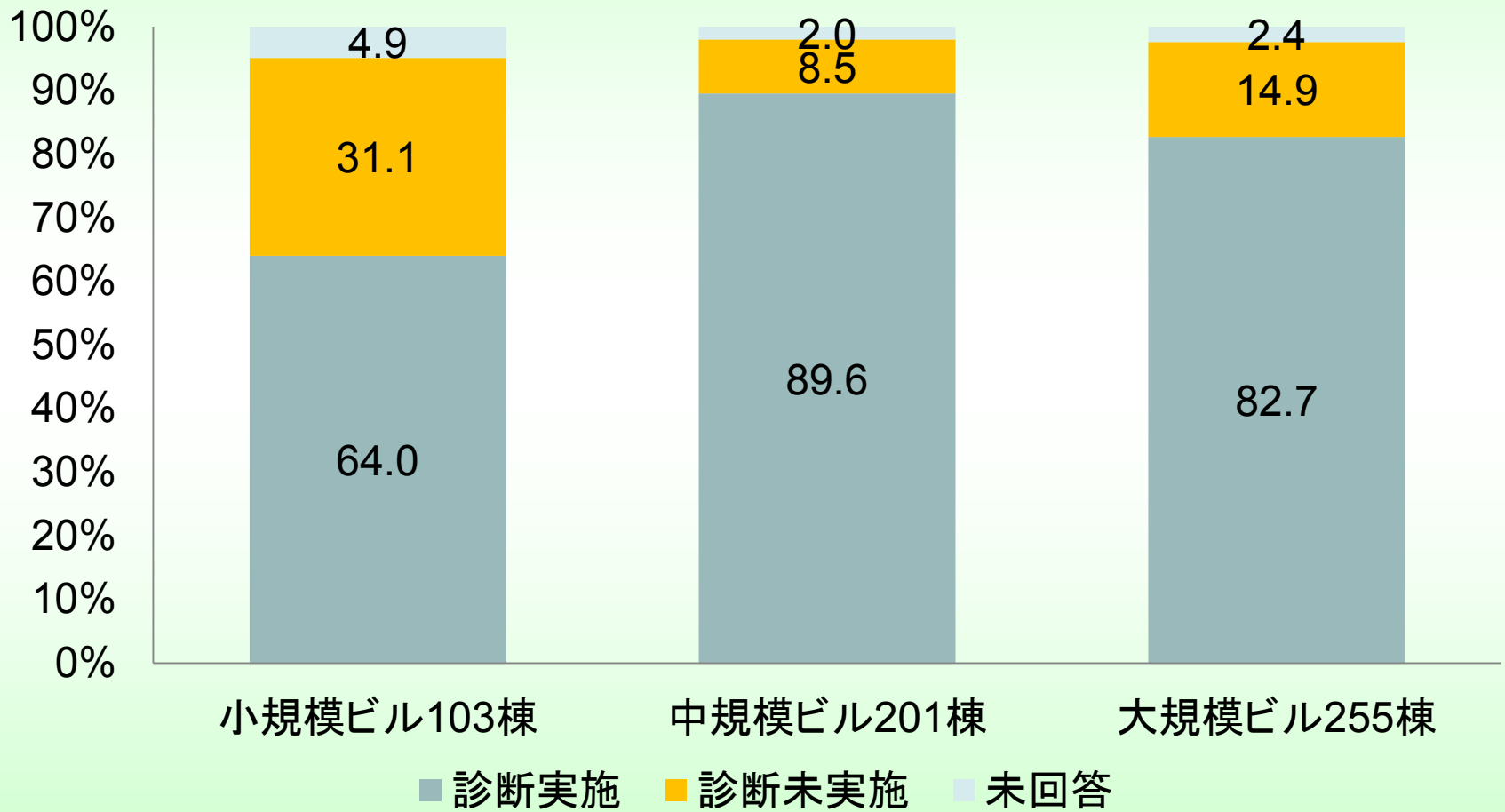
# 耐震診断の実施状況(1)

旧耐震ビル559棟での実施状況



# 耐震診断規模別実施率

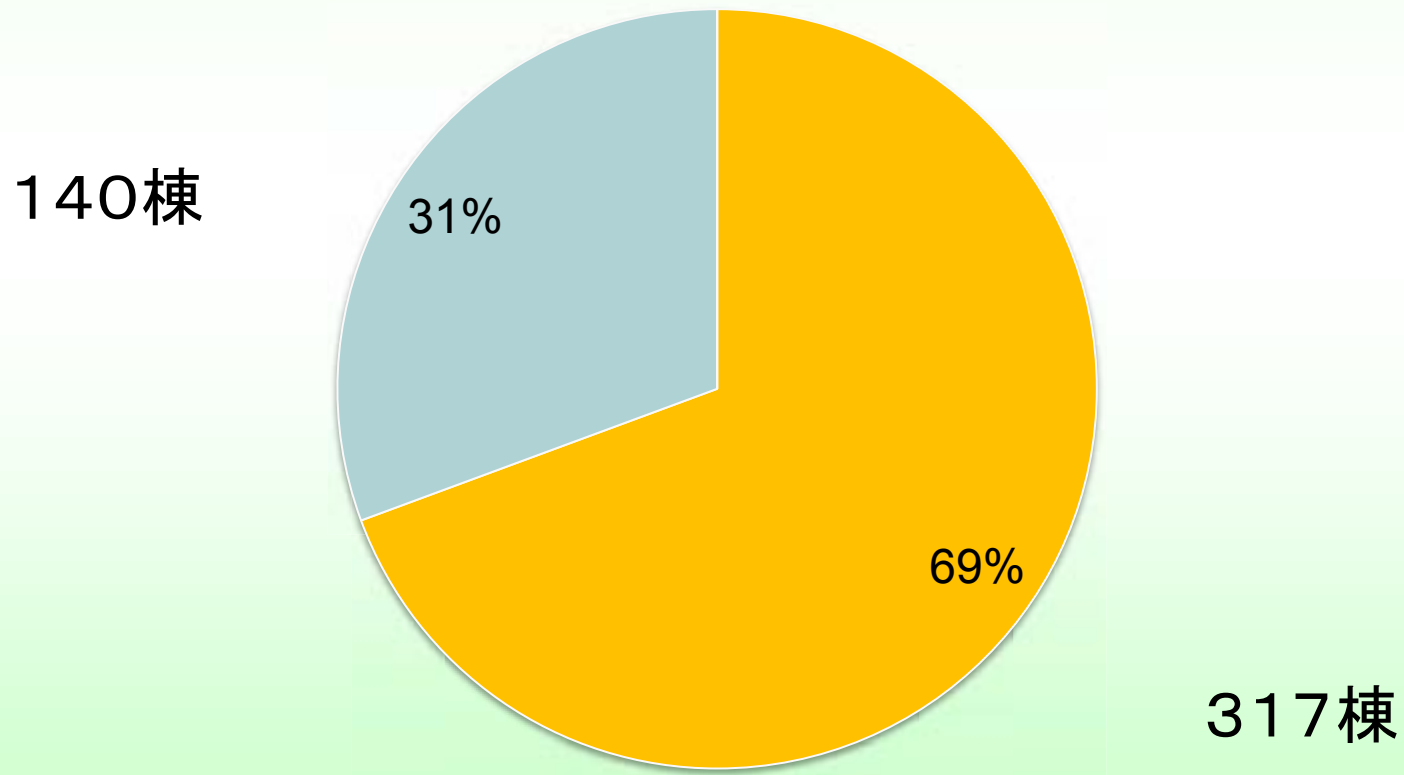
小規模ビルでの未実施率が高い



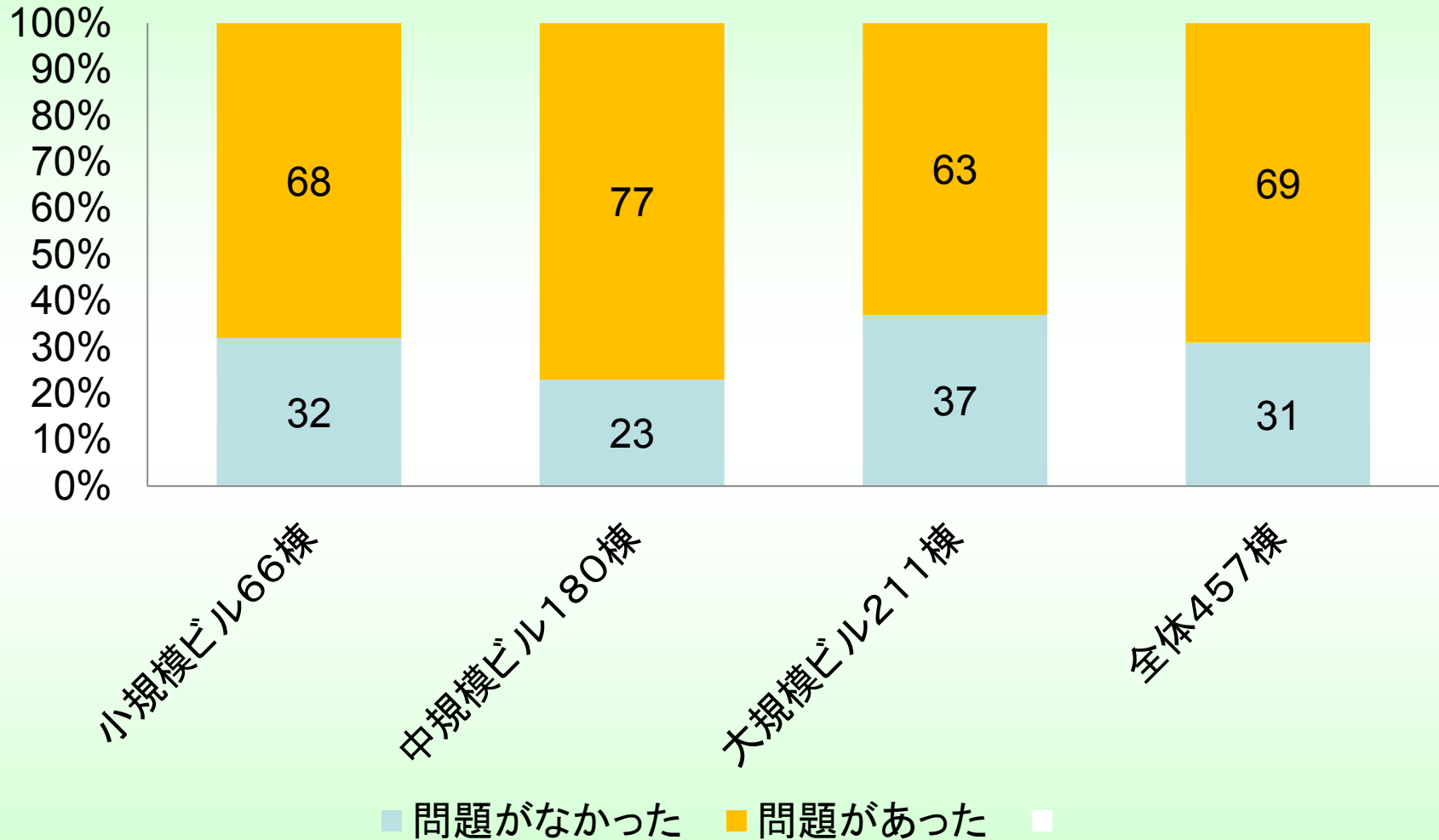
# 耐震診断の実施状況(2)

## 診断実施457棟の結果

■ 問題があった   ■ 問題がなかった



# 診断実施457棟の結果(規模別)

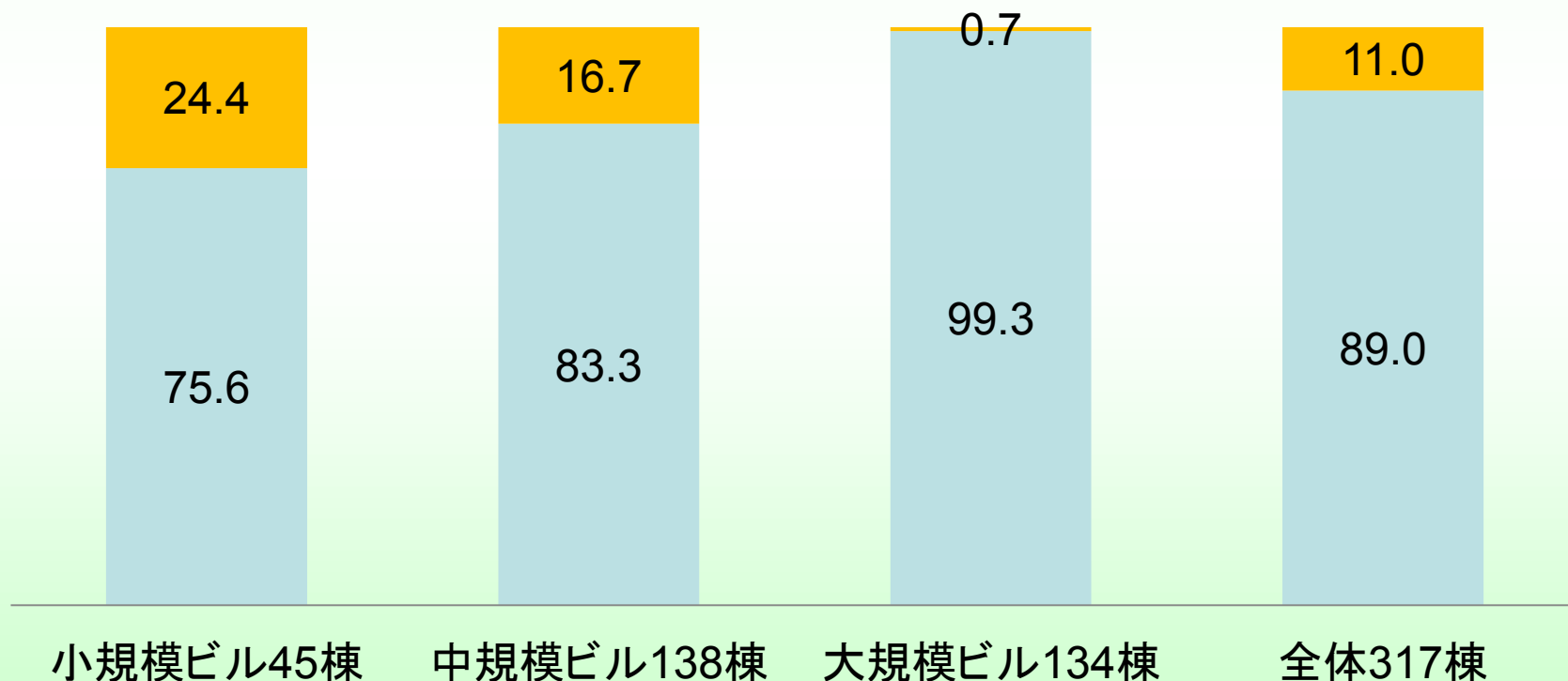


# 診断で問題があったビルの補強実施状況

中小規模のビルほど補強が遅れている

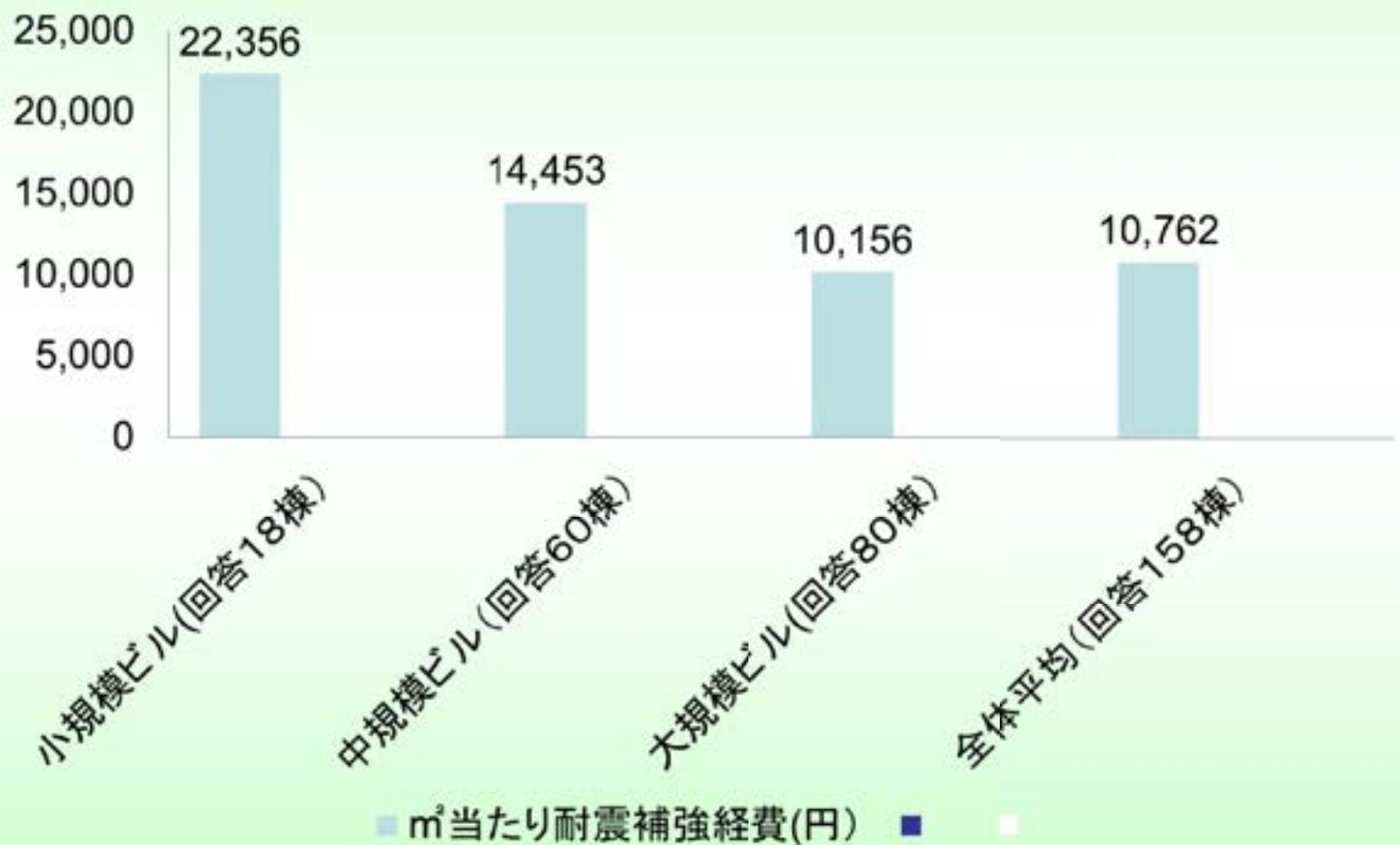
## 耐震補強実施と未実施の比率(%)

■ 補強実施済 ■ 補強未実施



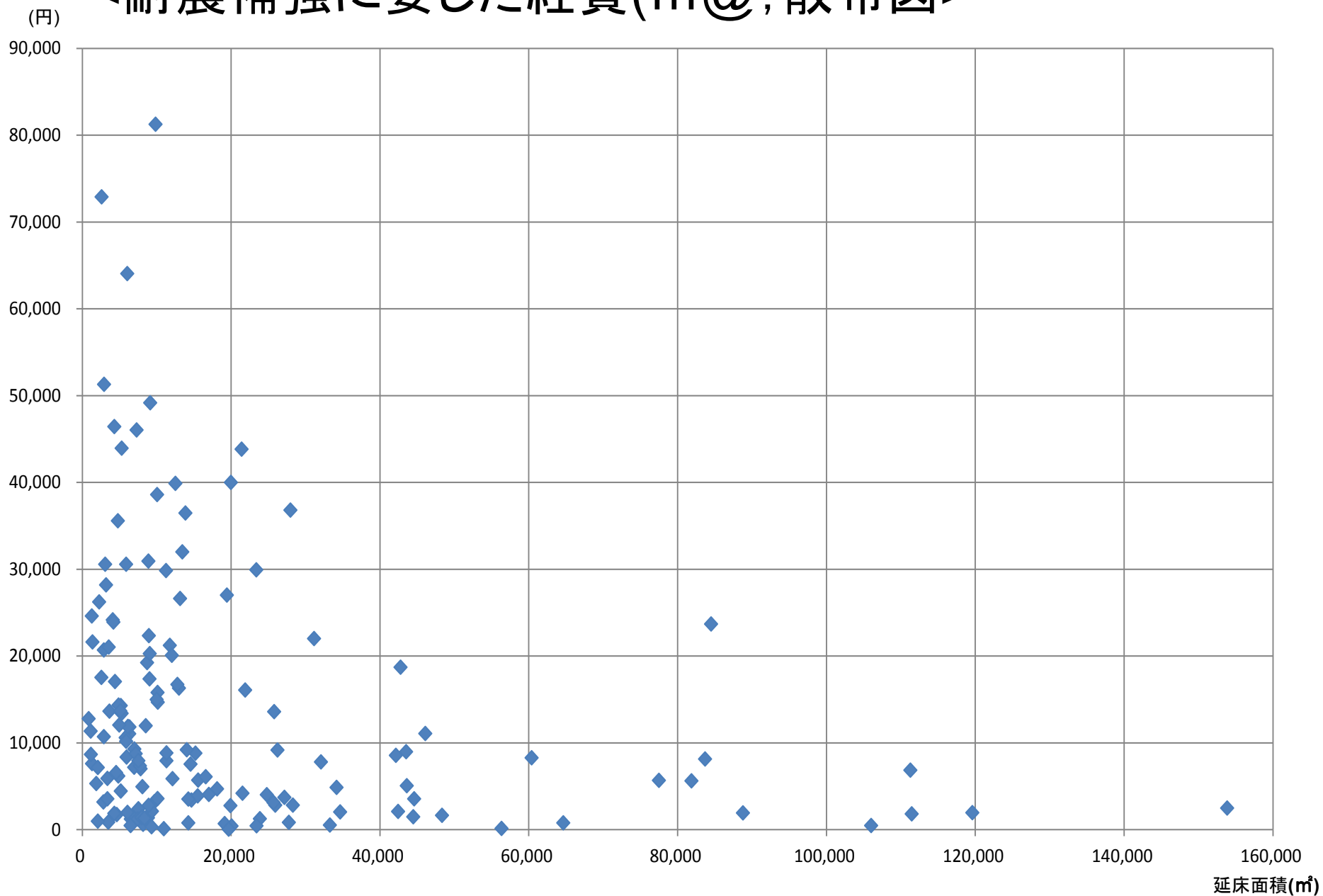
凡例 小規模ビル:1000坪未満 中規模ビル:1000～3000坪 大規模ビル:3000坪以上

# 耐震補強経費について

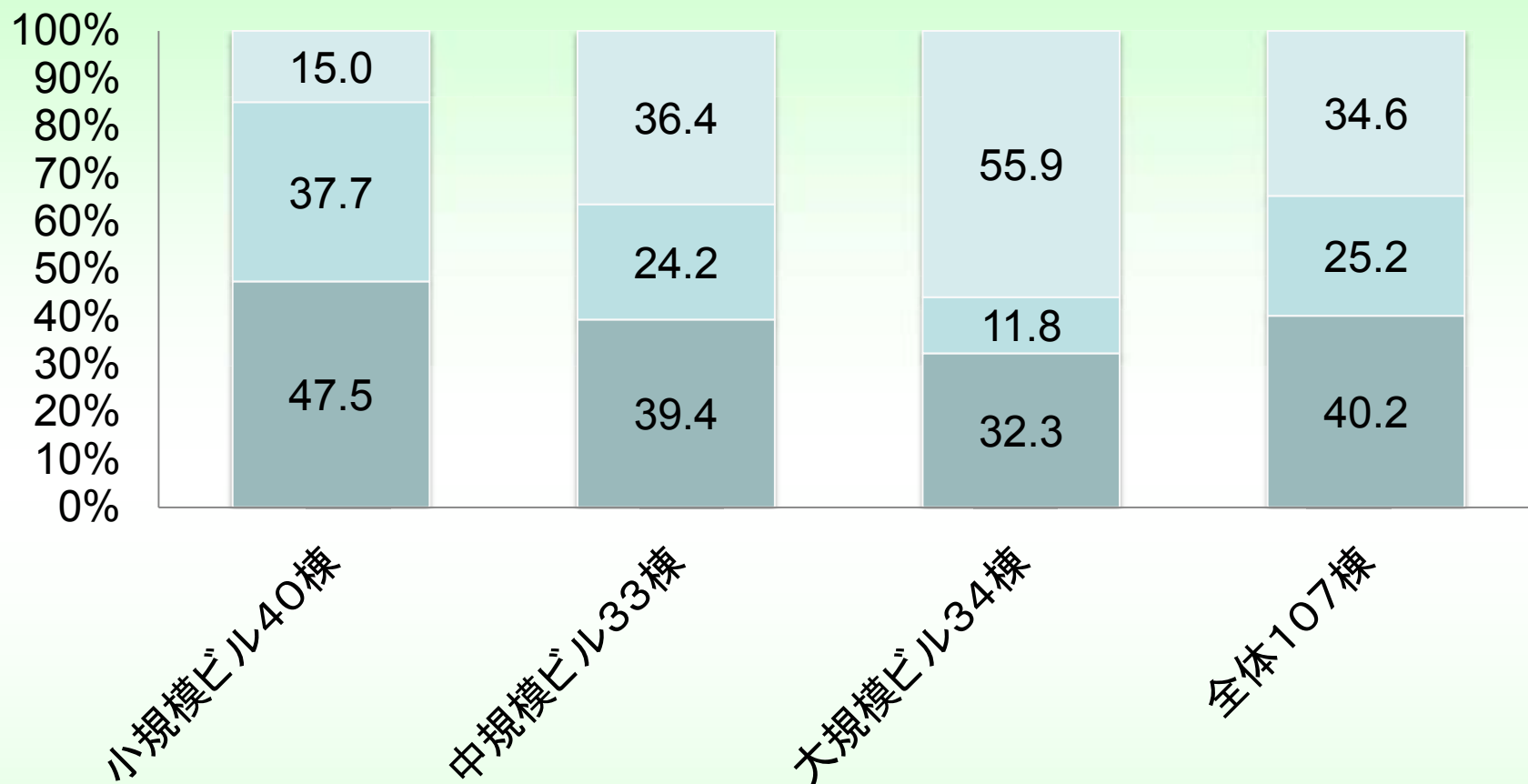


凡例 小規模ビル:1000坪未満 中規模ビル:1000～3000坪 大規模ビル:3000坪以上

# <耐震補強に要した経費(m<sup>2</sup>@; 散布図)>



# 補強未実施の理由



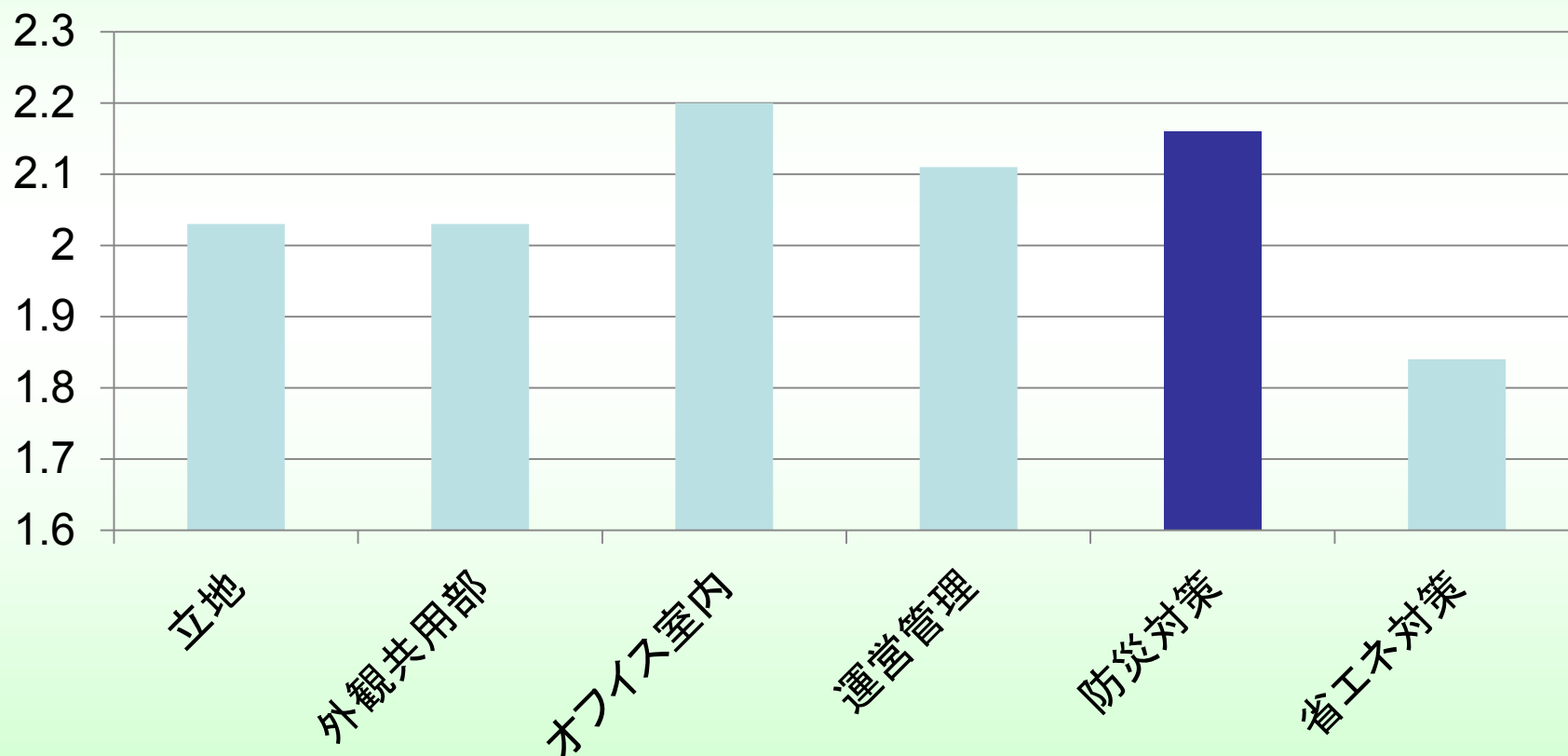
- その他の理由
- 経営上、資金的余裕ができるまで待つ必要がある
- 建替を予定しており二重投資を避けたい

# 中小ビルのテナントの意識調査から見た 防災ニーズ

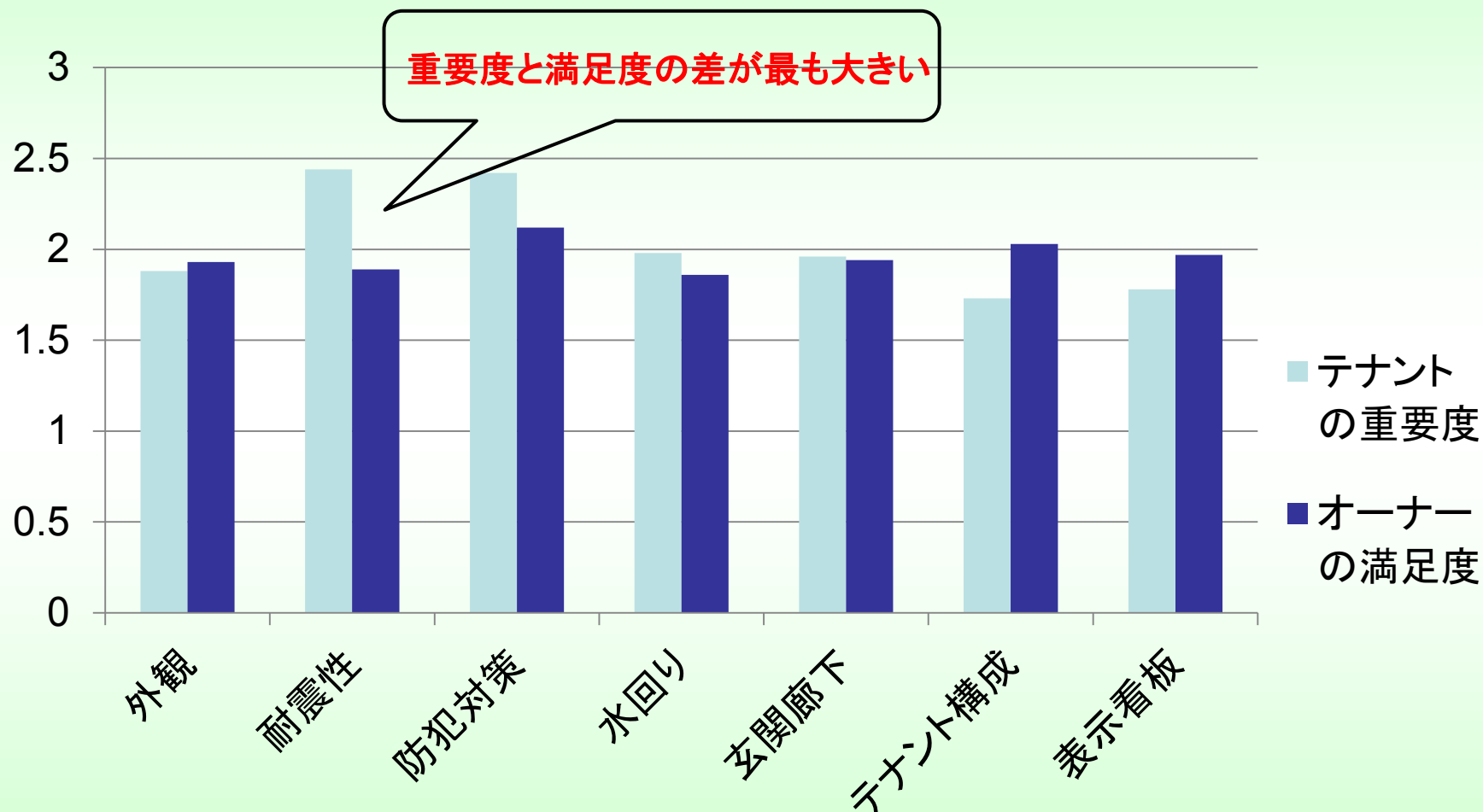
- 中小ビルのテナントアンケート調査（平成24年）を基に分析
- この調査は、連合会が東京、北海道、神奈川、大阪協会の協力を得て実施
- テナント向けアンケートとオーナー向けアンケートを実施し、双方の意識を比較
- 39ビル、テナント235社から回答

# 中小規模ビルのテナントの防災に対する意識

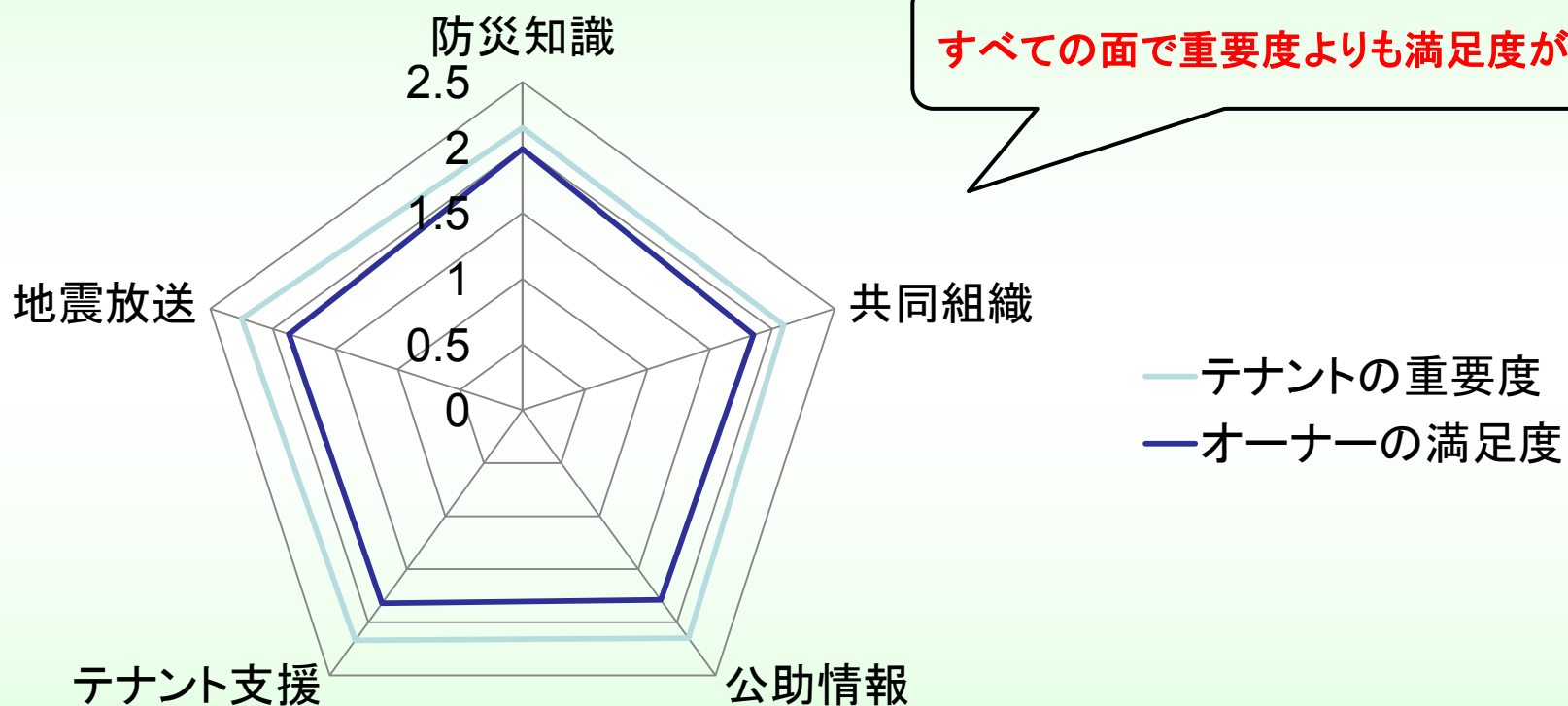
## テナントの考える重要度



# 中小規模ビルのテナントとオーナーのビルに関する意識差



# 中小規模ビルテナントとオーナーのビル防災対策に関する意識差



# 中小規模ビルのテナントの意識調査から見えてきたこと



- ◆テナント側の防災に対する重度は高く、防災意識は高い。
- ◆オーナー側は、防災に対するテナント意識をくみ取れていない。
- ◆オーナー側に自らの取り組みをアピールする姿勢が欠けている。

# ビル協／中小ビル防災に関する活動

東京ビルディング協会・中小ビル事業委員会

- ・「中小ビルの災害対応マニュアル」
- ・「防災ポケットブック」 の制作(2012年)

「テナント企業のBCP(事業継続計画)策定の動き」に対応



ポケットブック:テナント在館者全員と従業員に配付



# 災害対応マニュアルと防災ポケットブックの作成が BCAOアワード2012奨励賞を受賞



# 連合会の要望活動(H26予算・税制)

- 緊急輸送路沿道において耐震改修を行った事業用建物に対する固定資産税の減額

→民間投資活性化税制改正(本年10月)で反映され、耐震改修部分の特別償却制度創設とともに固定資産税を2年間1／2減額。

# 耐震化推進都民会議(耐震化キャンペーン) への参加(東京協会)



本年9月5日、日本工業倶楽部で実施

# ビルの耐震改修での課題

- 経営方針の選択（出口戦略：建替か改修か共同事業か、用途変更が必要か、改修後の賃貸条件はどうなるか、テナントの移動はどうするのか）
- 工法の選択（性能条件の設定、工期の勘案）
- 資金調達（工事費、敷金返還、工事期間中の減収、補償費支出など）
- テナント交渉（移動、転出、補償）
- 新規テナント募集

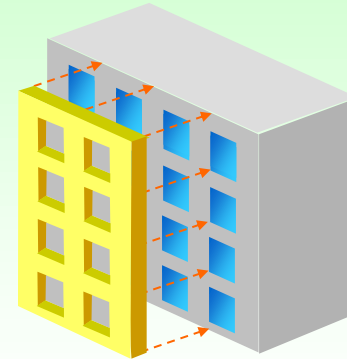
# 中小ビルの耐震改修促進への課題

- 1) 大規模ビルに比べて単位あたりコストが高い
  - 2) 内部留保が大手に比べて十分ではない
  - 3) ブレース補強や壁増打ちによる有効面積減、商品性(競争力)ダウンの経営への影響が、大規模ビルに比べて相対的に大きい
  - 4) テナントの業務運営への配慮に限界  
大手と異なり、(仮)移転先スペース提供の余地が少ない  
→ 「居ながら補強」が絶対条件
- ⇒ 工法の工夫の他、行政による補助・税制面からの手厚い支援が必要

# 建物を供用しながらの工事に向けた耐震改修工法

## ■ 外付けフレーム工法

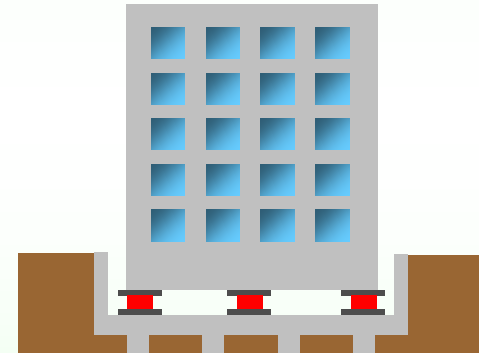
建物の外側から骨組を新設する工法



## ■ 免震改修工法

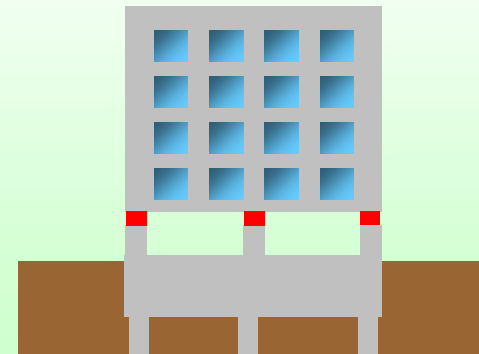
### ① 基礎免震改修

基礎部に免震装置を挿入する工法



### ② 中間階免震改修

- ・ 特定の間中階に免震装置を挿入する工法
- ・ 免震階のテナントのみ退去を要する。
- ・ 敷地に余裕の少ない都市型ビル等に適する。



# 外付けフレーム改修事例(A事務所)

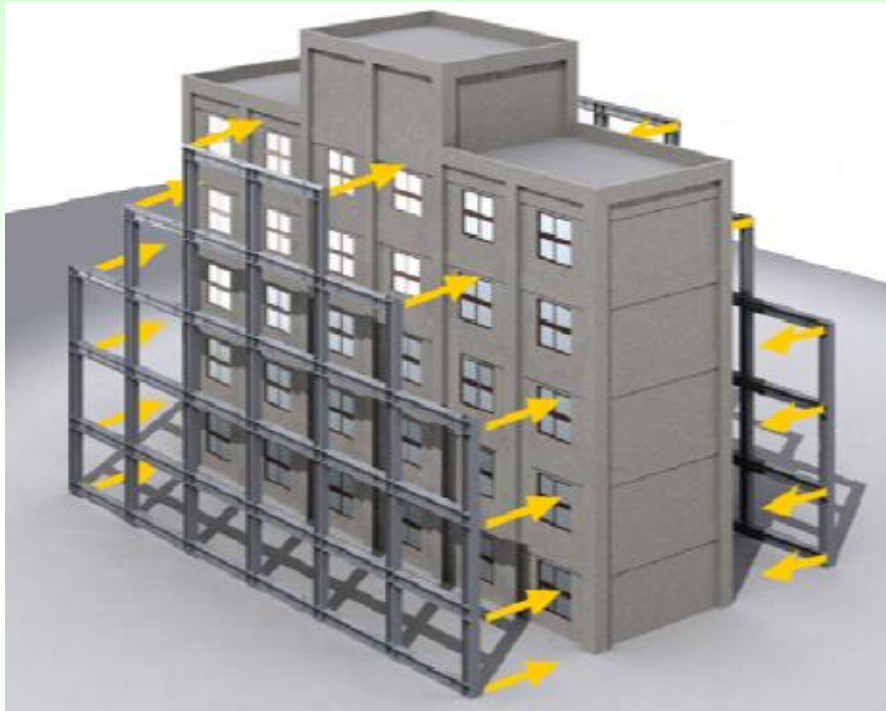
建設地 : 名古屋市  
用途 : 事務所  
構造・規模 : RC造 地上6階・地下1階  
延べ床面積 : 約4000m<sup>2</sup>  
竣工年月日 : 昭和37(1962)年

## 耐震改修の内容

- ・鉄骨フレームによる外付け改修
- ・柱の連続繊維シート補強



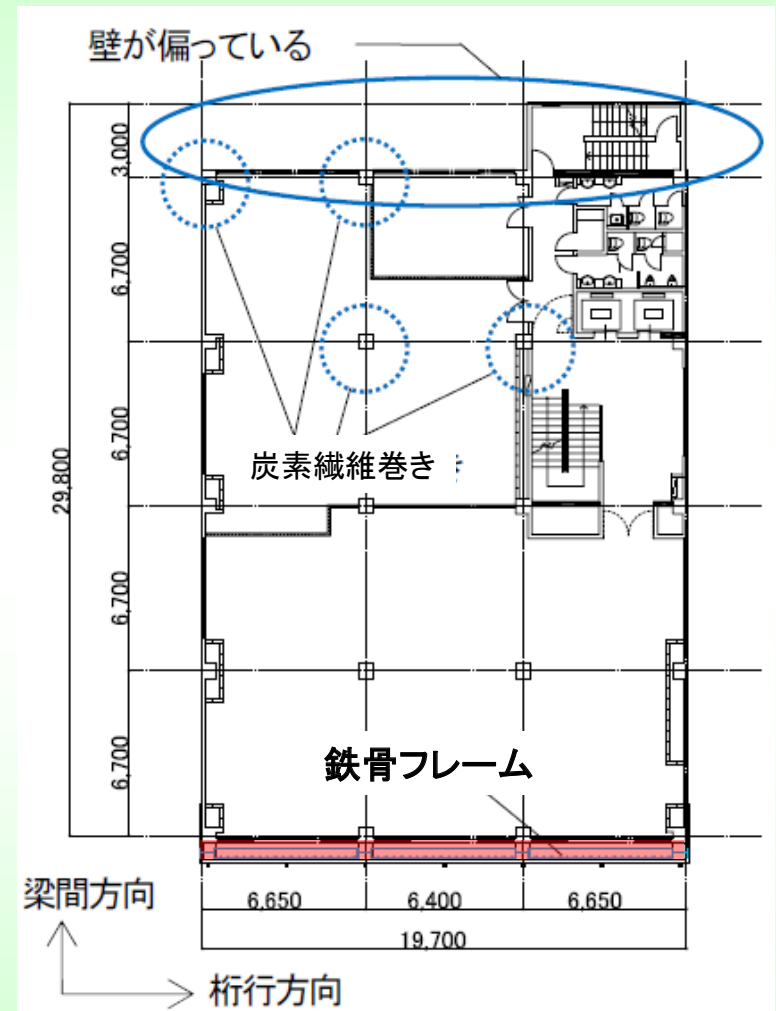
# 耐震改修工法



外付けフレーム改修イメージ

## 【耐震改修の効果】

$I_s=0.29$ を0.6に改善  
桁方向のねじれの解消



改修位置

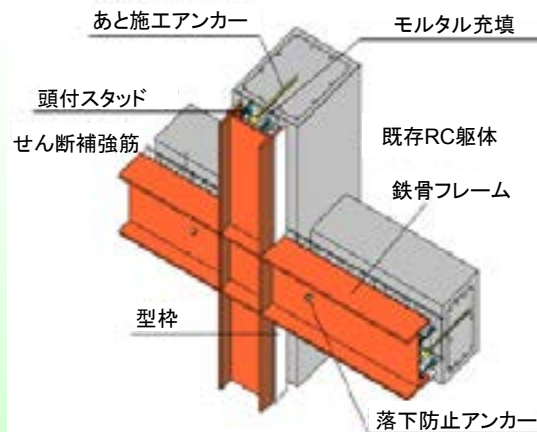
# 外付けフレーム改修工法の施工手順



① 既存仕上げの撤去



② あと施工アンカー打設



③ 鉄骨フレーム設置



④ 補強後 内観

# 中間階免震改修事例(B事務所)



建設地 : 東京都中央区  
用途 : 事務所  
構造・規模 : SRC造 地上9階・地下2階  
延床面積 : 約8000m<sup>2</sup>  
竣工年月日 : 昭和40(1965)年

## 中間階免震改修工法の内容

免震階 : 2階

免震装置 : 積層ゴム + 高性能ダンパー



2階に設置されたダンパー

点線部分が免震階可動部分  
外装のリニューアルも同時に行っている

※高性能ダンパーによる変形量の低減

# 準備作業

※免震階である2階のみテナントの退去が必要。

①免震階テナントの引越



②内装仕上解体



天井ボード、OAフロアを解体・撤去  
外装サッシを解体・撤去  
内部LGS間仕切り壁を解体・撤去

③雑壁斫解体



④柱廻り防水



柱切断時の冷却水対策

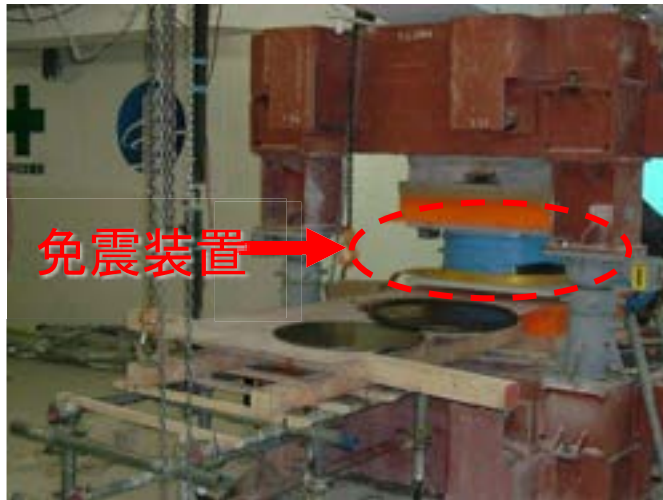
# 免震装置設置手順



①ジャッキによる支持



②柱の切断



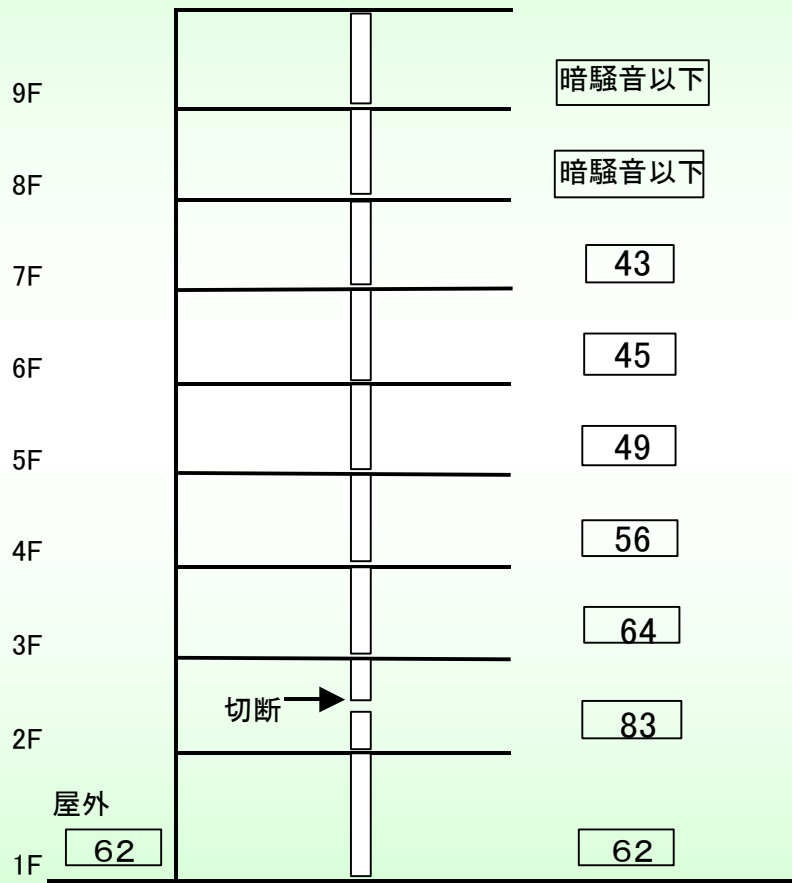
③免震装置の挿入



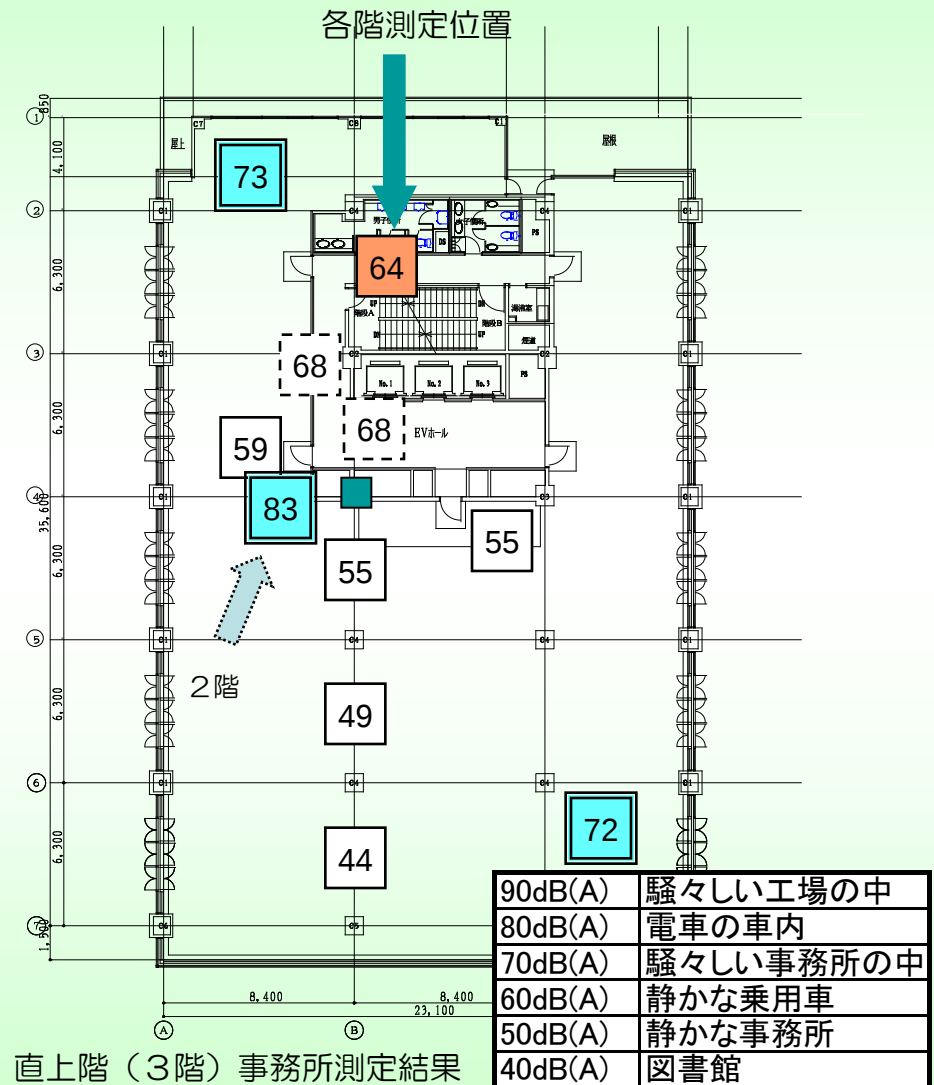
④完成

# 柱切断時の騒音測定状況

※免震階の直上直下階でも執務可能



【各階騒音レベル】 単位:(dBA)



(提言)

ハード面のみならずソフト面からの支援措置も導入すべき

Ex.市街地再開発事業に準じた支援

仮移転費、営業補償費などの補償費も  
補助対象に

Ex. 耐震補強工事に対する、テナントの一定限の  
協力(受忍)義務の制度化

期間中の営業補償や、耐震化工事を理由  
とする退去の場合の補償額 の算定に反映

# まとめ

- 大規模地震などの災害に想定外はない
- 耐震性の確保は、国家的課題であり、地域の維持や企業の事業継続にとって重要な課題
- テナントの防災ニーズ対応も求められる
- 改修・建替は困難性も高く周到な準備が必要
- テナントや行政との課題意識の共有が重要
- 業界としての様々な取組が求められる

# ご清聴ありがとうございました。

ビル協は今後とも、さまざまなビル経営課題について研究し、積極的に有用な機会を捉えて、情報発信と政策提言に努めてまいります。



一般社団法人 日本ビルディング協会連合会