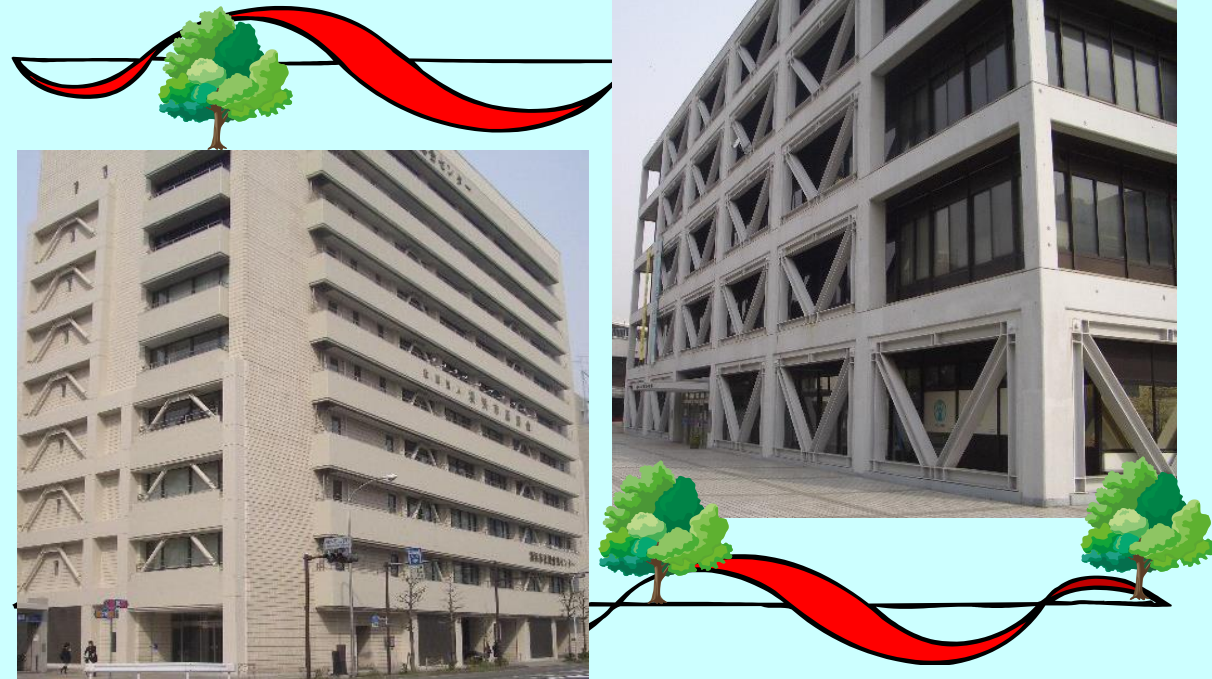


## 営業案内

- ☑ 耐震診断・耐震補強設計
- ☑ 鋼製ブレース耐震壁・RC耐震壁設置工事
- ☑ 耐震壁・柱・床・鋼製補強製作設置工事
- ☑ 炭素繊維による壁・柱・梁・床 補修補強工事
- ☑ 耐震対策用柱袖壁スリット目地設置工事
- ☑ エポキシ樹脂・無収縮モルタル注入工事
- ☑ 躯体補修・壁・床・梁・柱 クラック注入工事
- ☑ 耐震補強用各種アンカー・販売・施工
- ☑ 耐震補強用ケミカルアンカー・販売・施工
- ☑ ワイヤソー等による構造物切断工事
- ☑ 無振動・低騒音アンカー穿孔・解体工事
- ☑ 無水切断・穿孔ドライモン工法
- ☑ スピード型枠組立法(耐震グラウト)
- ☑ スピードクリップ・スピードフック



ショーボンド化学㈱ 代理店  
構造調査コンサルティング協会・横浜市建築設計協同組合 会員  
建物長寿命化ネットワーク・耐震補強工法技術研究会 会員



富士テクノ株式会社

URL <http://www.nittobussan.co.jp/fujitechno/>

本社 〒168-0073 東京都杉並区下高井戸1丁目35番11号 コート山谷  
☎(03) 5316-2825 FAX(03) 3306-2611  
中・四国営業所 〒701-1153 岡山県岡山市北区富原 3296-65

建物の耐震性能診断 & 資産価値を高める！

コンクリート構造物の

# 耐震診断・耐震補強



あなたの建物は大丈夫ですか？



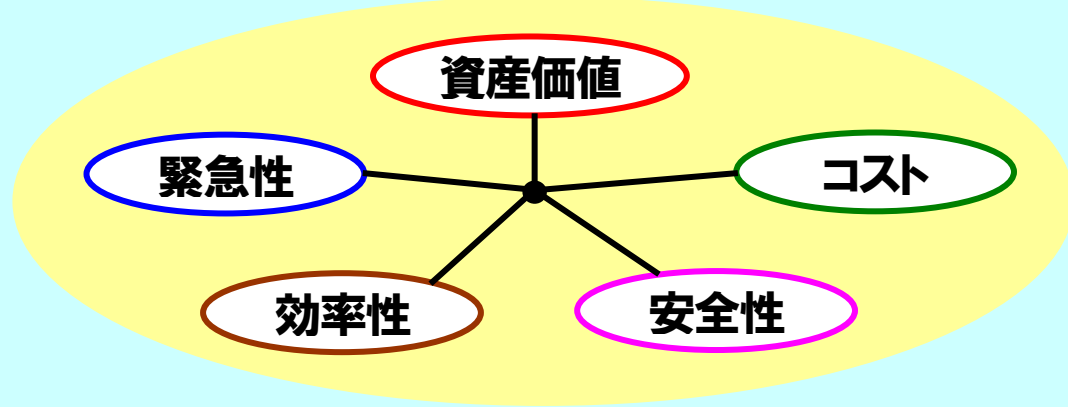
地震は突然きます。避けられません。



富士テクノ株式会社

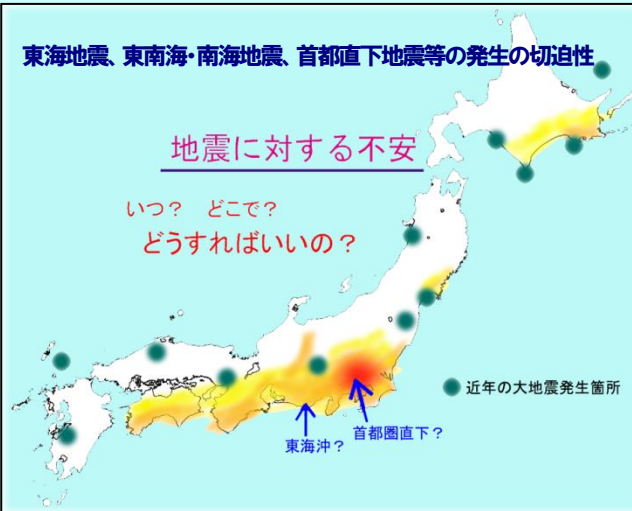
## 耐震診断のおすすめ

どんな大地震がきても建物が絶対に壊れないようにしておくことはできません。しかし地震は必ずきます。避けられません。対象となる建物が、大地震にどれだけ耐えられるか、被害を受けたらどうなるのか、知らなかったら対策を立てられません。そこでまず、耐震診断です。私達はまず、耐震診断が必要かどうか？ 必要であればどのレベルの診断が必要か？ というところから始めます。正確に耐震診断を行なうことによって、建物用途に適した最適な対策をローコストで施し、建物の価値を向上させることができます。



## 緊急性に応じて

今後 30 年以内にM7程度の地震が発生する確率は、  
 東海地震 87%  
 東南海地震 60%  
 南海地震 50%  
 首都圏直下地震 70%



改正耐震改修法（平成18年施行）では、以下のような特定建築物を、条件に応じて、国又は地方公共団体の指導・助言対象又は指示・立入検査対象としました。

- ◆幼稚園・保育所
- ◆小・中学校
- ◆老人ホーム等
- ◆一般体育館
- ◆その他多数利用の建築物（用途にかかわらず）
- ◆道路閉塞させる住宅・建築物
- ◆危険物を取り扱う建築物

東京都では、“緊急輸送道路”沿道の建築物を100%耐震化し、災害時の輸送路・避難路を確保することを目標として掲げ、緊急輸送道路全路線で耐震診断・改修の助成を実施しています。



## 真の効率性

すべての建物に耐震補強が必要なわけではありません。まず予備診断によって耐震診断が必要かどうかを判定し、建物に適した耐震診断を行って耐震性能を正しく把握し、それからオーナー様、管理者様、テナント様等が十分にご納得できる耐震補強を行なう。こうした手順を踏むことこそが真に効率的です、私共がお手伝いさせていただきます。

## 耐震性能とはなんでしょう？

### 構造耐震指標 $I_s$ 値

建物の耐震性能を表すには、構造耐震指標 ( $I_s$ ) という値が用いられます。

地震力に対する建物の強度  
 地震力に対する建物のじん性（変形能力、粘り強さ） → これらが大きいほど  $I_s$  値も大きくなります。

$I_s$  値は以下の式によって求められます。

$$I_s = E_0 \times S_D \times T$$

ただし

$E_0$ : 保有性能基本指標（建物が保有している基本的な耐震性能を表す指標）

$E_0 = C$  (強度の指標)  $\times$   $F$  (粘り強さの指標)

$S_D$ : 形状指標（平面・立面形状の非成形性を考慮する指標）

1.0 を基準として、建物形状や耐震壁の配置バランスが悪いほど数値が小さくなる。

1階がピロティ形式であったり、L字型のビルで偏心しやすい場合は数値が小さい。

$T$ : 経年指標（経年劣化を考慮する指標）

耐震性の判定には、下記式が用いられます。

$$I_s \geq I_{so}$$

ただし

$I_s$ : 構造耐震指標

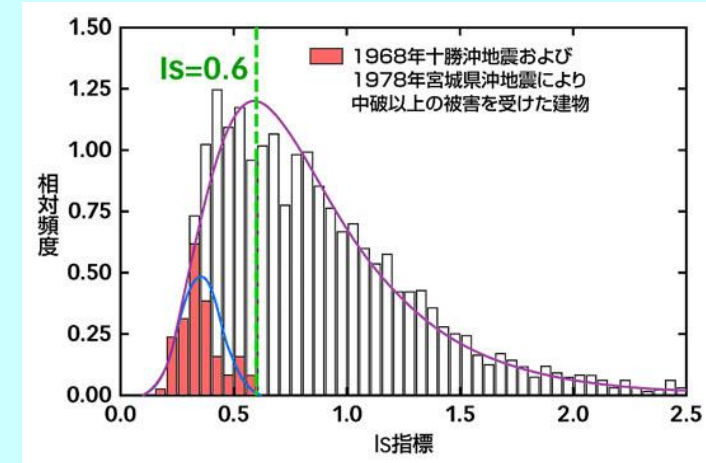
$I_{so}$ : 構造耐震判定指標



たとえば、マンションや5~6階建て程度の一般的RC構造物の場合、 $I_{so} = 0.6$  ですから、構造耐震指標 ( $I_s$ ) 値が0.6以上であれば、地震に対して倒壊する可能性が低い、つまり一応は「安全」で、逆に  $I_s$  値=0.6以下であれば、倒壊する可能性があり、**危険** ということです。

## 耐震指標 $I_s$ 値と建物被害程度の関係

下図は、 $I_s$  値と建物被害状況の分布図です。過去の大地震（十勝沖地震M7.9・宮城沖地震M7.4）で中破以上の被害を受けた建物は、 $I_s$  値が0.6以下の建物に集中していました。



出典：「耐震診断・耐震補強の現状と今後の課題」中笠良昭（日本建築学会2000.1.14）

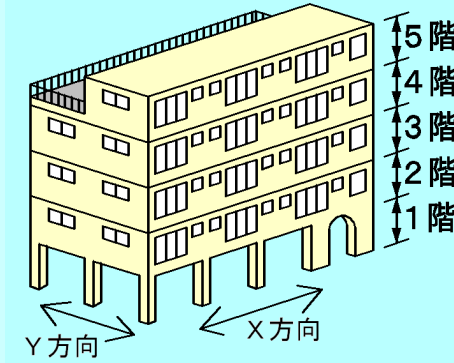
そこで通常は、 $I_s$  値0.6の確保を目標に、それ以上どこまでの耐震力を確保するかは、建物用途、改修に要するコスト、その他の様々な条件を十分に検討し、最も費用対効果の高い合理的で有効な改修計画をたてるのが重要です。

経験と実績豊富な私共にご相談ください。

# 耐震診断・耐震補強の手順

## 予備調査

- 情報収集し、どのような耐震診断が必要か調べます。
- ◆ 建物の構造は？
  - ◆ 構造計算書・竣工図の有無
  - ◆ 建築確認申請書類
  - ◆ 増改築・補修工事の履歴
  - ◆ 過去に耐震診断を受けたか？
  - ◆ 立地条件・地盤・前面道路など



※耐震診断は(財)日本建築防災協会の「既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準・改修設計指針・同解説」および同様の鉄骨鉄筋コンクリート構造・鋼構造の基準に準拠して行ないます。

## 精密診断

### 一次診断

図面、立地条件、建物構造等から簡易簡便計算にて診断します。単純な壁構造の建物では一次診断で十分な信頼性が得られます。

### 二次診断

壁や柱の耐力を箇所ごとに計算し、診断します。ほとんどの建物が二次診断で正確に判定可能です。

### 三次診断

柱・梁・壁の全構造要素のメカニズム状態を評価し、精密な計算を行なって評価します。精密な耐力評価とバランスのとれたじん性評価を行なうことができます。

## 評価・判定

建物のどこに、どの程度の耐震性能不足があるか、を評価します。判定結果は、耐震強度を「構造耐震指標 (Is) 値」として、建物の各階・各XY方向別に表します。

## 補強案のご提案

補強の必要性があれば、建物の用途、立地条件、テナントや利用者の有無、などさまざまな要素を加味して最も費用対効果の高い工法をご提案します。工事費や工期の概算もお見積もりできますので、十分ご検討ください。

## 補強設計

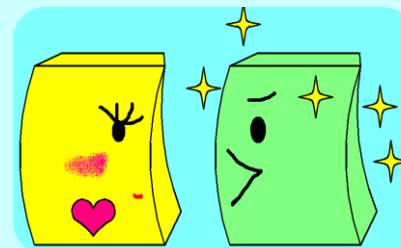
補強工法が決まりましたら、具体的な設計、お見積もりをさせていただきます。外装・内装のリニューアル工事等と並行して工事することも可能です。

## 行政手続き

- ◆ 自治体への申請
- ◆ 行政認定手続き
- ◆ 補助制度・支援制度の利用申請

## 補強工事

建物の環境に配慮し、信頼性の高い耐震補強工事をご提供いたします。



# 安全性の確保

- ◆ 平成 7 (1995) 年の阪神淡路大震災では、大破以上の被害を受けた建物のうち94%が「旧耐震設計基準」で建てられていました。この震災では、死因の約9割が建物等倒壊によるものでした。
- ◆ その後、耐震改修促進法が制定されましたが、旧耐震設計基準の建物は依然として多数存在しています。
- ◆ 平成 12 (2000) 年には耐震診断法も変わり、旧耐震診断法より信頼度が高くなっています。



### 地震被害と耐震に関連する法令改正の変遷 (抜粋)

年度	地震被害	関連法の変遷	内容
昭和56 (1981) 年		建築基準法施行令の一部を改正する政令	新耐震設計法の採用
平成 7 (1995) 年	阪神淡路大震災		
平成 7 (1995) 年		耐震改修促進法 (建築物の耐震改修の促進に関する法律) 制定	特定建築物に対する耐震改修努力義務
平成 12 (2000) 年		建築基準法大改正 ⇒新耐震診断基準	仕様規定から性能規定への変更 民間検査機関による建築確認手続きの導入 中間検査の導入
平成 16 (2004) 年	新潟県中越地震		
平成 17 (2005) 年	福岡県西方・千葉北西部・宮城県沖地震		
平成 17 (2005) 年		建築基準法改正 改正耐震改修促進法 (建築物の耐震改修の促進に関する法律の一部を改正する法律) 制定	既存不適格建築物に対する規定の変更 地方公共団体による耐震改修促進計画 建築物の所有者等に対する指導の強化 耐震化にかかる各種支援制度
平成 20 (2008) 年	(中国) 四川大地震		
平成 20 (2008) 年	岩手・宮城内陸地震		

※新耐震設計法は昭和56(1981)年6月1日以降に建築確認申請が提出された建築物から適用となっています。大規模建物では、建築確認申請の提出から竣工までに2~3年を要していることがあります。竣工年から判断するのではなく、建築確認申請書の受理印の日付か、建築確認通知書に記載された発行日から確認します。

## コスト

正確な耐震診断に基づき、豊富な耐震補強工法の中から最も費用対効果の高い補強を選択できます。耐震診断・耐震補強による資産価値の向上は、これにかかるコストを十分回収可能です。

改正耐震改修促進法により、耐震診断及び耐震改修には、補助・交付金の支給、融資制度、税制優遇などの支援制度が設けられました。

※支援制度は自治体、適用建物等によって異なります。

## 資産価値 UP

耐震診断・耐震改修により、建物の安全性が増すのはもちろん、資産価値を向上させることもできます。

地震リスク評価における予想最大損失率PML (Probability of Maximum Loss) とは、地震時の災害損失指標のことです。最大の地震で被災を受けた建物を被災前の状態に復旧するのに要する工事費を新築工事費 (再調達価格) で割ったもの、つまり予想最大損失率です。金融・保険業界で保険料設定を行なう際や、不動産のもつ価値を適正に評価する指標のひとつとして用いられます。

$$PML (\%) = \frac{\text{補修工事費}}{\text{総建て替え工事費}}$$

PML値は値が小さいほど建物の地震による被害リスクは小さいことになり、20%がマジックナンバーと言われています。旧耐震基準で設計された建物はPML値20%を超えることがありますが、耐震補強によってPML値を適正レベルにすれば、それだけ資産価値が上がるということです。

※PML値は不動産投資の判断基準の目安として用いられることがありますが、算出方法も統一されたものではありません。耐震診断・耐震補強にはIs値が用いられます。

耐震改修計画の行政認定をとればさらに資産価値が向上します。行政手続き、認定、各種補助制度の利用についてもご相談ください。

## 耐震補強のおすすめ

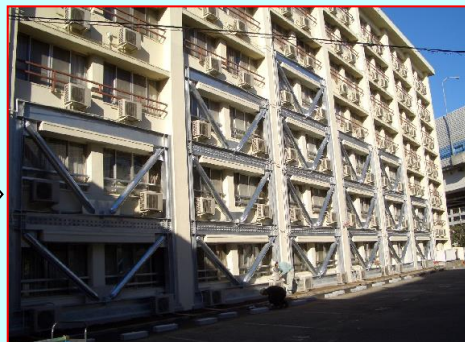
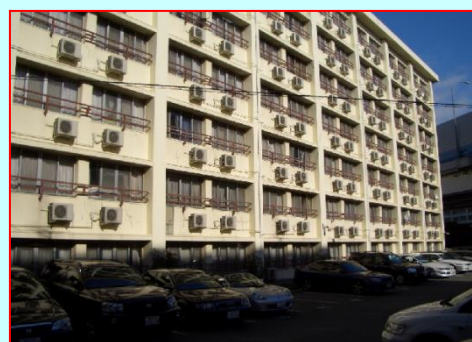
### 外装・内装リニューアルと同時に躯体も耐震リニューアル！



築年数のたった集合住宅を外装リニューアルと同時に耐震補強



空間利用を前提にしたピロティ部の耐震

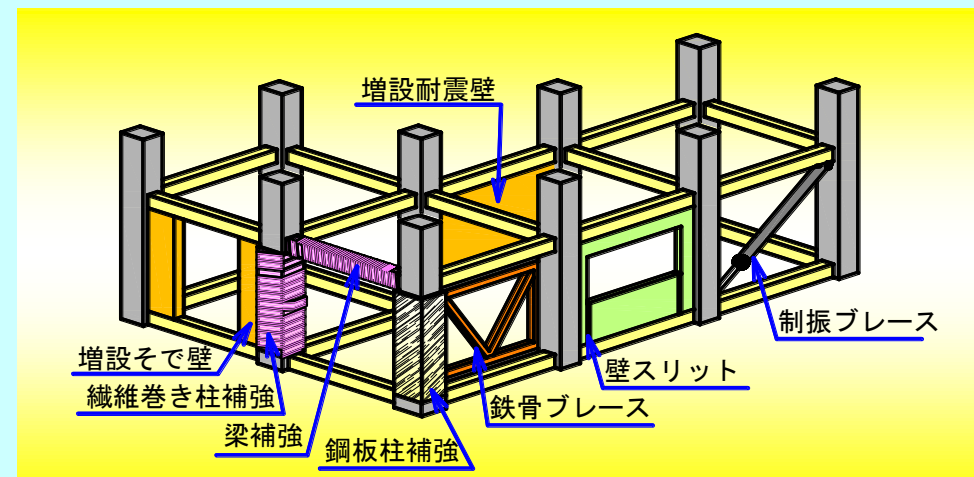


外付け工法により居ながら耐震補強



明るく、きれいに、しかも耐震性確保

## 耐震補強工法の例



### 耐力を増す！

耐震壁の増設  
そで壁設置  
鉄骨ブレース設置

### 変形性能の向上！

柱補強 { 鋼板巻き柱補強  
大梁補強 { 炭素繊維シート補強  
スリットの設置

### 揺れを抑える！

制振  
免震

### 地盤補強！

地盤改良  
基礎補強



形状不良の建物ではある箇所に耐震壁を1箇所設けることにより形状指数が大幅に改善され、必要補強量を軽減することが可能になることがあります。

建物内部に補強を行なう場合には、居住者やテナント用の貸床面積が減少したり、採光・排気に影響することがあります。

耐震診断結果と建物用途・施工の制約など各種条件を考慮し、最適な工法をご提案いたします。

