

ビル・マンションの 耐震化読本

改訂第5版

～ビル・マンションオーナーに役立つ耐震改修事例の紹介～

あなたの命を守るため 建物の耐震化を！

東京都では、ビル等のオーナーの方々から寄せられる問合せや要望に応えられるよう、耐震改修事例を募集・選定し、分かりやすく情報提供を行っています。選定に際しては、学識経験者・実務経験者等で構成する評価委員会が審査をし、その中で一定の評価を受けたものを「選定事例」として御紹介します。また、ビル・マンション以外の用途で、耐震化を促進する上で参考となる事例を「推薦事例」として御紹介します。



選定に当たっての主なポイント

- 耐震性能、耐震改修工法の信頼性
- 耐震改修の工事中や工事を行った後の居住性
- 他の物件への展開性



東京都都市整備局

ビル・マンションの耐震化読本

目 次

● 耐震改修工事を始める前に

■ 建築物の耐震性について ----- P.2

■ 耐震診断・耐震改修の流れ ----- P.3 ～ P.5

コラム 家具等の転倒防止策等の総合的な安全対策 ----- P.6

● ビル・マンションオーナーに役立つ耐震改修事例の紹介

■ 耐震改修事例の紹介 一覧 ----- P.7 ～ P.8

■ 選定事例の紹介 ----- P.9 ～ P.42

■ 推薦事例の紹介 ----- P.43 ～ P.44

コラム 公共建築物における耐震化にかかるコストと工期 ----- P.14

● 東京都耐震マーク表示制度等 ----- P.45

● 税制上の優遇措置（平成 30 年 4 月 1 日現在） ----- P.46

■ 平成29年度ビル・マンション耐震改修事例評価委員会（役職の標記は当時のもの）

委員長

東京大学名誉教授

久保 哲夫

委員

一般社団法人日本ビルディング協会連合会 常務理事

坂本 努

一般社団法人日本建築構造技術者協会 耐震診断・補強判定委員会 委員

梅野 岳

公益財団法人東京都防災・建築まちづくりセンター 理事長

室木 眞則

東京都都市整備局耐震化推進担当部長

飯泉 洋



建築物の耐震性について

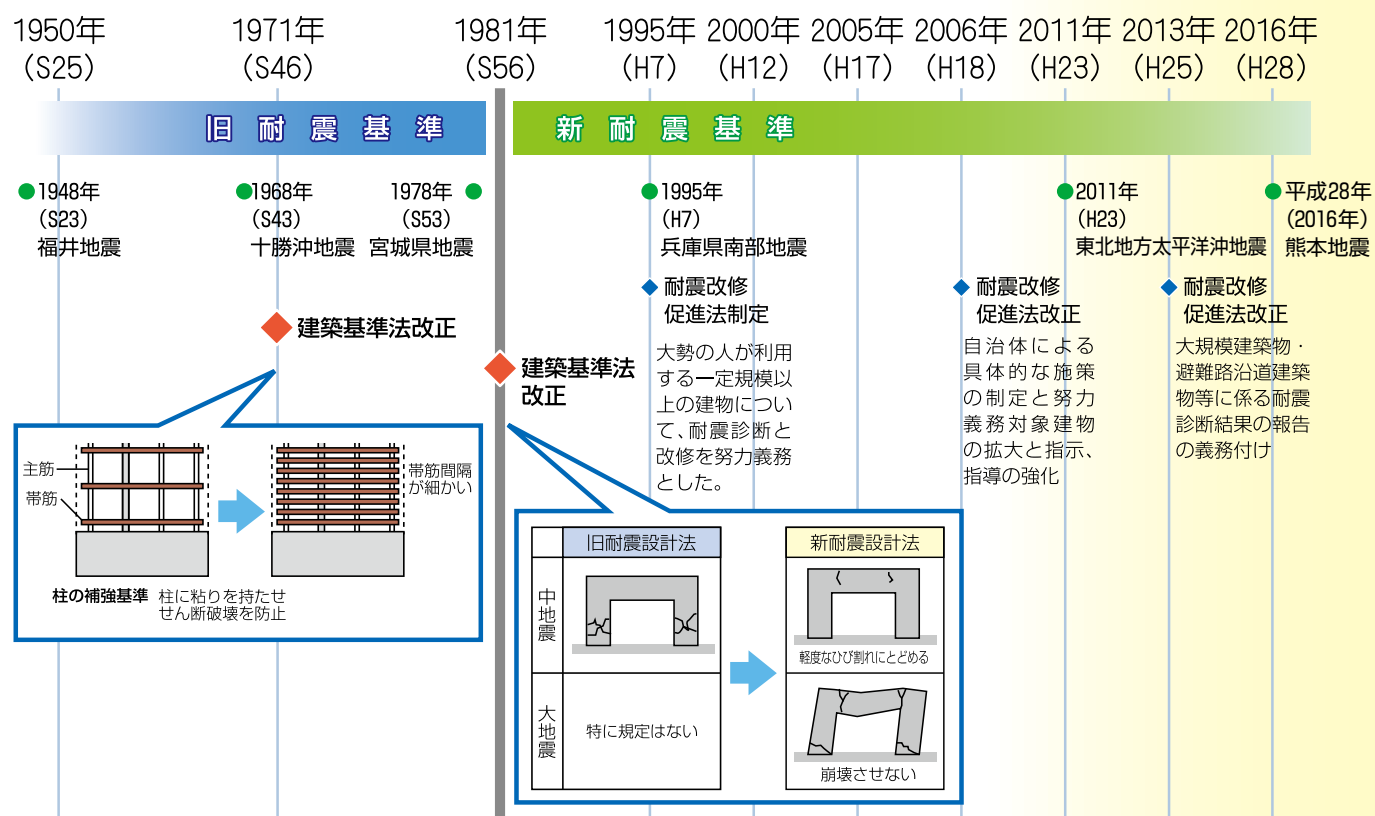
旧耐震とは？新耐震とは？

1968年（昭和43年）の十勝沖地震は、それまで耐震性能が高いと考えられていた鉄筋コンクリート造の建物に大破・倒壊などの大きな被害をもたらし、耐震設計の在り方に大きな衝撃を与えました。これを受け、1971年（昭和46年）に建築基準法が改正され鉄筋コンクリート造の柱の基準が変わるなど、耐震基準が見直されました。

その後、建物の耐震性能に関する研究が進められ、1978年（昭和53年）の宮城県沖地震の被害状況から得られた知見も反映され、それまでの基準とは大きく異なる耐震基準、現在の耐震基準の原点とも言える「新耐震基準」が1981年（昭和56年）に導入されました（それ以前の基準は「旧耐震基準」と呼ばれています。）。

「新耐震基準」は震度6強～7クラスの大地震でも倒壊しないことが目標とされており、1995年（平成7年）の阪神淡路大震災（最大震度7）においても、「新耐震基準」による建物は倒壊・崩壊したものがほとんどなく、「旧耐震基準」による建物に比べ、被害が大幅に少なかったことが知られています。

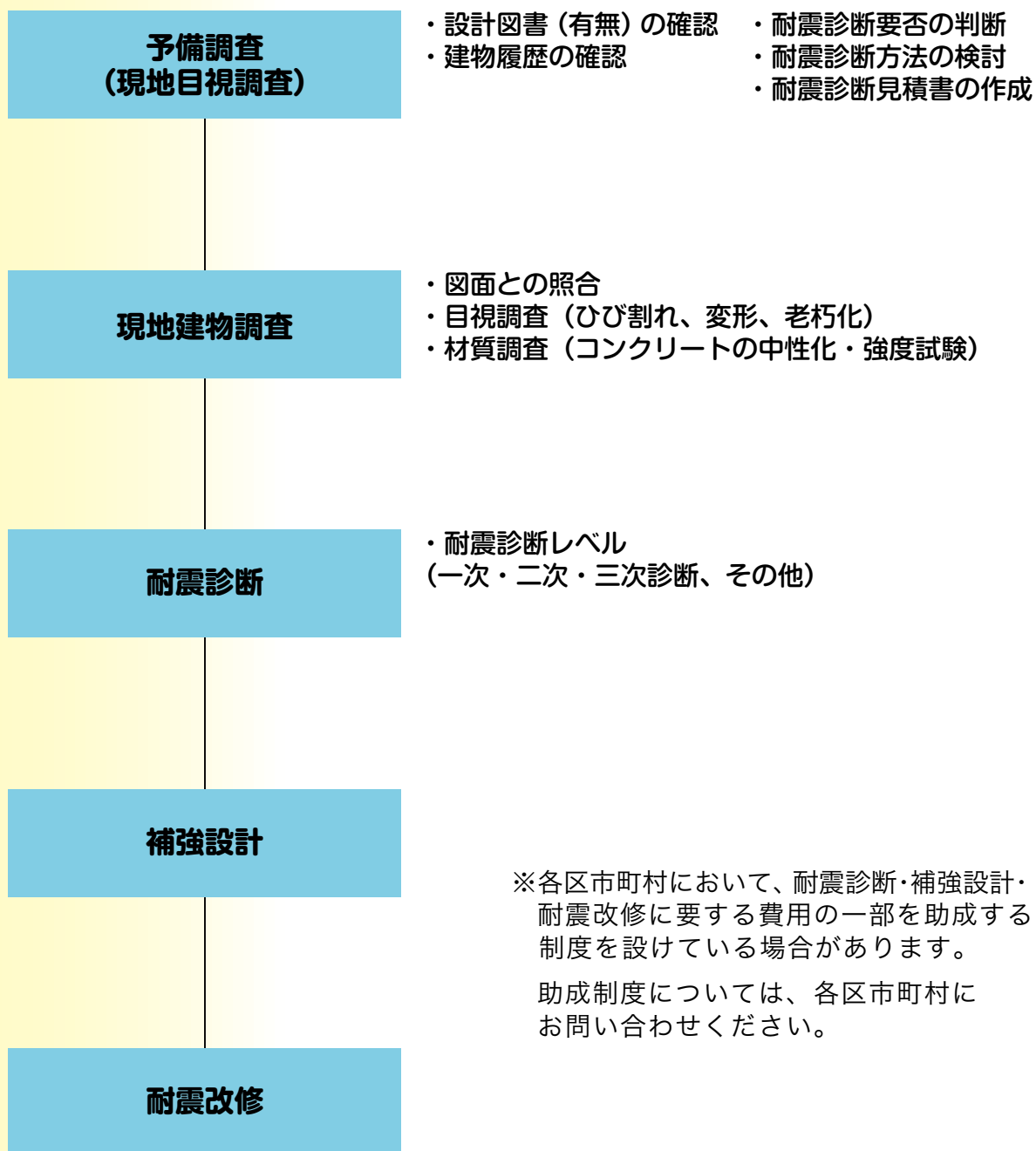
法令の耐震基準の変遷



耐震ネット(<http://www.taisai-net.com/>)から抜粋(一部加筆修正)



耐震診断・耐震改修の流れ



耐震診断とは？

建築士等が建物の耐震性能を評価し、耐震補強の要否を判定する作業です。

耐震診断には、その建物の特性によって簡易な診断方法から、精密な診断方法まであります。簡易な診断は、当時の設計図書などから比較的簡単に行うことができますが、精度が余り高くありません。一方、精密な診断では診断にかかる期間も費用も増大しますが、高い精度の診断結果を得ることができます。

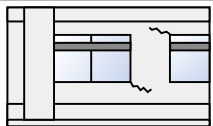
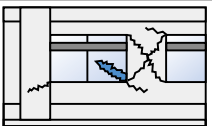
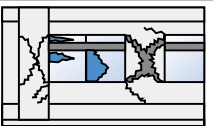
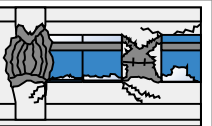
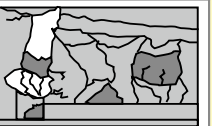
補強設計とは？

耐震診断によって耐震性能が十分でないと判断された場合には、耐震改修に取り組みましょう。耐震改修を行うには、まず、補強設計を行うこととなります。

補強設計とは、目標とする耐震性能を定め、施工の条件、コスト、工期などから耐震改修工法を選定し、目標とする耐震性能を実現する設計（構造計算・図面作成等）を行うことです。

Is値とは？

建物の耐震性能は、特殊な場合を除き Is 値（＝構造耐震指標）によって示されます。Is 値は、建築物の固さと粘り強さや形状、経年等を勘案した指標です。Is 値は、通常 0.6 以上が満たすべき基準となります。

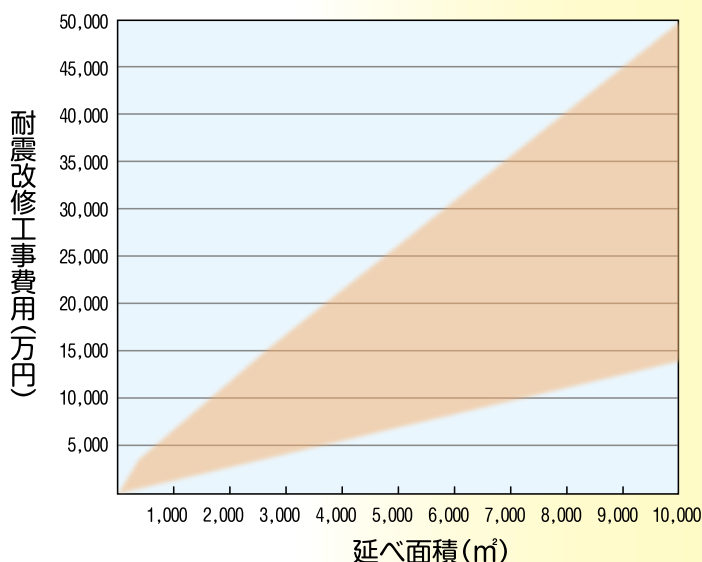
	ランク	軽微	小破	中破	大破	倒壊
被害	状況					
	RC造 SRC造	壁の損傷がほとんど無い	一般的な壁にひび割れ	柱・耐震壁にひび割れ	柱の鉄筋が露出	建物の一部又は全体が倒壊
地震規模	中地震 震度5強程度	Is=0.6の場合				
	大地震 震度6強程度		Is=0.6の場合			

耐震ネット(<http://www.taisn-net.com/>)から抜粋(一部加筆修正)

耐震改修工事の費用は？

耐震改修の費用は、建物の設計図の有無や建物の形状、建築年数等により異なりますが、設計・工事監理・改修工事（躯体工事のみ）の合計で、平均的な費用は右の表のとおりです。

また、耐震改修工事と併せて設備機器のリニューアルや内外装の改修工事を同時に行うことにより、個別に改修工事を行うよりも費用、工期共に低減できることがあります。



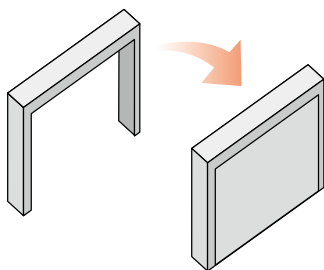
（一社）東京建設業協会のHPから抜粋(一部加筆修正)

耐震改修の種類と特徴

耐震改修には大きく分けて、耐震補強、制震及び免震の三つの方法があります。それぞれの方法に様々な工法があり、建物所有者の意向を踏まえながら、補強設計の段階で設計者が改修方法・工法を選択します。そのため、耐震改修を行う際は、設計者や施工者に十分説明を受けた上で、耐震改修を進めましょう。

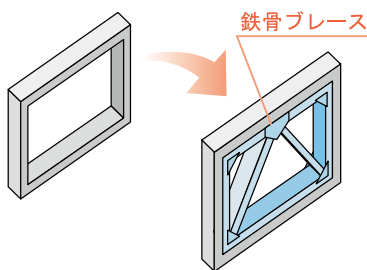
後打ち壁の増設

新たな壁を鉄筋コンクリート等で増設し耐震補強を行います。建物の内部、外部を問わずに設置できます。



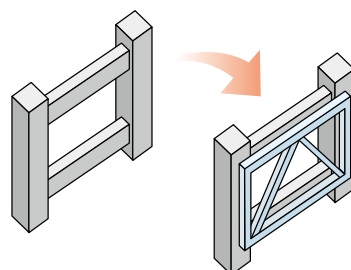
鉄骨枠組補強

柱・はりに囲まれた中に鉄骨ブレースを増設することにより耐震補強を行います。開口部を残しながら耐震性能を向上させることが可能です。



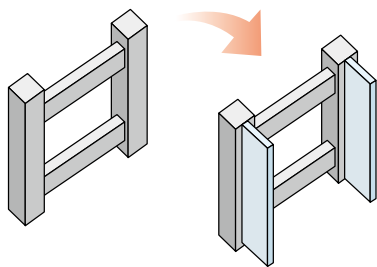
外付け鉄骨補強

建物の外側に鉄骨ブレースを増設することにより耐震補強を行います。既設の壁やサッシの解体が少なく済みます。



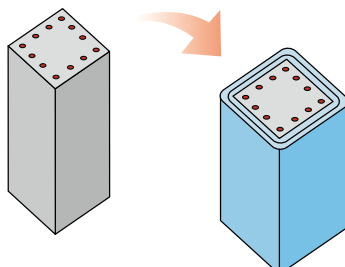
バットレスの増設

耐震壁などの構造躯体を建物の外部に増設することで耐震改修を行います。建物周囲や敷地に余裕がある場合に適しています。



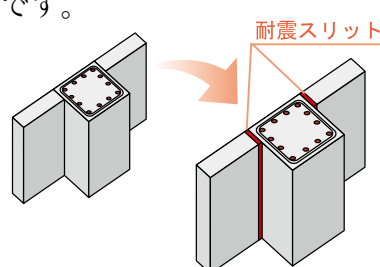
柱巻き付け補強

既存の柱に繊維シートや鋼板を巻きつける方法で耐震補強を行います。マンション等、各住戸均等に対応する場合に適しています。



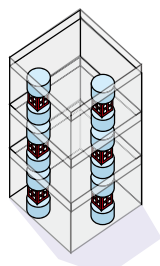
耐震スリットの新設

鉄筋コンクリート造の既存建物の柱の近くに隙間を設けて柱の粘り強さを向上させます。これ以外の補強工法を組み合わせる行うことが一般的です。



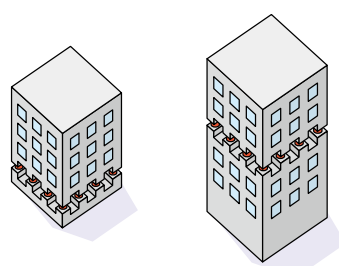
制震機構の組み込み

制震補強は制震ダンパーなどで、建物に影響を与える地震力を吸収することにより、構造体の損傷低減を図ります。



免震構造化

免震装置を建物の基礎下や中間階に設けることで地震力の建物への入力を大幅に低減することにより、構造体の損傷低減を図ります。



● これら以外の工法による耐震改修工事も行われています。

コラム 家具等の転倒防止策等の総合的な安全対策

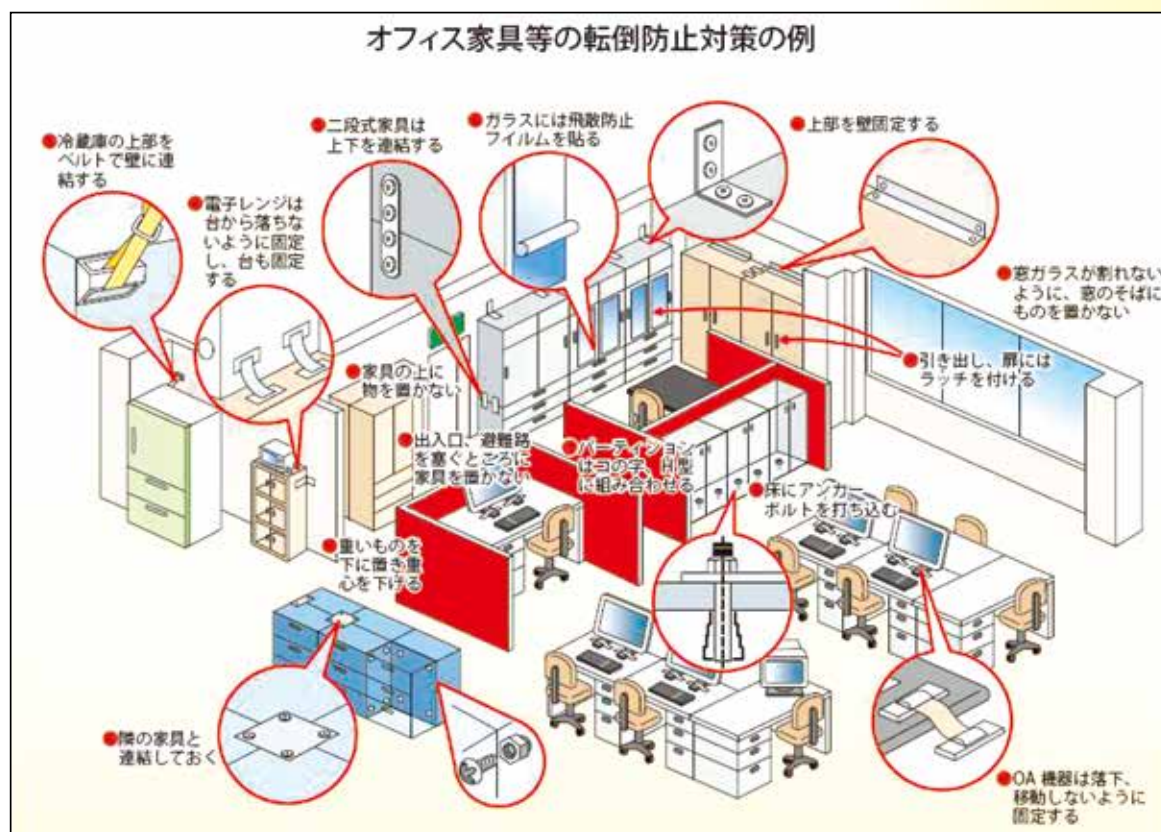
東京都では、地震時における建築物の安全対策として、落下物防止対策、大規模空間の天井落下防止対策、ブロック塀の倒壊防止対策、エレベータの閉じ込め防止対策、建築物の液状化対策、超高層建築物等における長周期地震動対策等を促進しています。

内外装材の耐震化

内外装材は様々な材料があり、その取付構法も様々です。しかも、その耐震性は、取り付けられている主体構造と密接に関係しているため、建物の耐震化と同時に内外装材の耐震化を行うことが大切です。建物が壊れなくても、出入口の扉が開かなかったり、天井が落ちて逃げ道が塞がれるなど、機能的な不具合が随所に起きてきます。建築物の設計者や施工会社、管理会社等、専門家に相談して、状況に応じて対策を講じることが必要です。

家具等の転倒防止

地震時の負傷の多くは、家具の転倒や落下物が原因となっています。地震時の負傷を防ぐためには、家具や什器が転倒・落下しない安全な室内空間を作ることが極めて重要です。



イラスト提供 東京消防庁



耐震改修事例の紹介 一覧

平成29年度ビル・マンション耐震改修事例評価委員会 委員長コメント

一定の要件に該当する建築物への耐震診断の義務化を含めた耐震改修促進法の改正が平成25年に施行され、診断結果を所管行政庁へ報告することとなった。これを受け、不特定多数の者及び災害時避難弱者が利用する店舗、ホテル、老人ホーム等の要緊急安全確認大規模建築物並びに都道府県または市町村が指定する緊急輸送道路沿いの事務所ビル、マンション等の要安全確認計画記載建築物の耐震改修が喫緊の課題となっている。耐震診断の結果、耐震改修が必要とされる建築物を所有されている方は、どのようにして改修を行えば良いかの情報に接する機会が少ない状況にある。そこで、安全性確保の構造性能、改修工事中・後の居住性及び他の建物への適用性の観点から主にビル・マンションを対象とする耐震改修事例を評価し、都民の方へ適切な改修工法を選択していただく際の参考となる情報として取りまとめて紹介することにした。耐震改修工事に当たっては、構造部分だけでなく、非構造部分の損傷を低減するために専門家と相談をすることをお勧めする。

番号	パンフレット ページ	建築物の名称	主用途	特 徴
1	9	Aビル	事務所	バックヤードの免震化
2	10	K会館	事務所	無騒音・無振動・無粉塵で人と環境に優しい耐震補強
3	11	N会館	事務所	既存の空間・外観イメージを維持する魅せる耐震補強
4	12	Sビル	事務所、店舗	従来の枠付き鉄骨ブレースに比べ低振動で低騒音な施工が可能
5	13	Hビル	事務所、店舗	内部工事を行わないピタコラム工法の採用
6	15, 16	Kビル	事務所	意匠性・採光性に優れた鋼管ブレース補強
7	17	Vマンション	共同住宅	アドバンス制震システムを用いた耐震改修工法
8	18	Iマンション	共同住宅	美しく若返る大規模修繕 さりげない耐震改修
9	19	K住宅	共同住宅	スキップブレース耐震工法
10	20	Eマンション	共同住宅	狭小敷地でフレームタイプの外付け耐震補強
11	21	H住宅	共同住宅	外観イメージを保ちつつ、住みながら耐震化
12	22	Hハイツ	共同住宅	居ながらでスリムな外付け制震補強
13	23	C Nマンション	共同住宅	外観や使い勝手がほとんど変わらないで補強できる工法
14	24	C N住宅	共同住宅	免震改修構法を採用し居住しながら施工
15	25, 26	第二和光ビル	事務所併用共同住宅	居住者等が居ながら施工可能な耐震改修
16	27, 28	D K住宅	共同住宅、事務所、店舗	店舗営業継続、住民生活継続させた「制震+耐震」のハイブリッド改修
17	29, 30	豊玉南住宅	共同住宅	大規模の区分所有マンションの耐震改修
18	31, 32	N Dマンション	共同住宅	住まいながら補強！デザインと高機能の両立で耐震性を確保
19	33, 34	N Tマンション	共同住宅	耐震化とともに外観イメージを一新
20	35, 36	T住宅1号棟	共同住宅	工事中の騒音も低減して住み続けながら耐震補強
21	37, 38	Fマンション	共同住宅、事務所、店舗	開口を塞ぐことなく高い補強効果を発揮
22	39, 40	天童市市民文化会館	市民文化会館	外観デザインに配慮した「魅せる耐震補強」
23	41, 42	浅草駅ビル(EKIMISE (エキミセ))	店舗、駅舎	歴史的鉄道ターミナルビルの再構築
24	43	O病院	病院	入院患者の移動なしで運営しながら耐震補強
25	44	T病院	病院	軽量のプレキャスト製品を使用し、工期の短縮ができる耐震補強

ポイント①

耐震改修工法は多種多様ですが、工法に関して一つの基準だけで優劣を付けることはできません。これは、所有者の意向や補強対象となる建物の特性などにより、適切な補強方法が違ってくるためです。

なお、工法によっては、施工業者が指定されているものがありますので、十分に確認してください。

ポイント②

耐震改修は、通常複数の補強工法を組み合わせで行います。

また、リフォームと耐震改修を同時に行うと、工期や工事費の面で効率的といえます。どの程度耐震化するかについては、専門家と相談して決めましょう。

構 造	階 数	工夫した点					
		建物を使いながら施工	同時改修（外装、設備等）	きょうあい敷地	騒音粉塵の低減	短い工期	室内環境維持 外観維持
鉄骨鉄筋コンクリート造	地上7階 地下1階	●	●		●		●
鉄筋コンクリート造	地上6階	●	●		●	●	●
鉄筋コンクリート造	地上6階	●					●
鉄骨鉄筋コンクリート造、一部鉄筋コンクリート造	地上8階 地下1階	●	●	●	●	●	●
鉄骨鉄筋コンクリート造	地上10階 地下1階	●			●		●
鉄骨鉄筋コンクリート造、鉄筋コンクリート造	地上7階 地下1階	●		●	●	●	●
鉄骨鉄筋コンクリート造、鉄筋コンクリート造	地上11階	●		●		●	●
鉄骨鉄筋コンクリート造	地上15階	●	●	●			●
鉄骨鉄筋コンクリート造	地上14階	●		●	●	●	●
鉄筋コンクリート造	地上8階	●		●			●
鉄筋コンクリート造	地上5階	●			●		●
鉄骨鉄筋コンクリート造、鉄筋コンクリート造	地上11・10・7階	●	●		●	●	●
鉄骨鉄筋コンクリート造	地上9階	●	●		●	●	●
鉄骨鉄筋コンクリート造、鉄筋コンクリート造	地上10階	●		●			●
鉄骨鉄筋コンクリート造、鉄筋コンクリート造	地上9階	●	●		●		●
鉄骨鉄筋コンクリート造	地上12階	●	●	●	●	●	
鉄骨鉄筋コンクリート造	地上14階	●	●		●		●
鉄筋コンクリート造	地上7階	●	●	●	●	●	●
鉄筋コンクリート造	地上7階	●	●	●	●		●
鉄筋コンクリート造	地上5階	●			●	●	●
鉄骨鉄筋コンクリート造、鉄筋コンクリート造	地上10階	●			●		●
鉄筋コンクリート造	地上3階		●				●
鉄骨鉄筋コンクリート造	地上7階 地下1階	●	●	●			●
鉄筋コンクリート造	地上7階	●			●		●
鉄筋コンクリート造	地上5階	●		●	●		



選定事例の紹介

▶ Aビル

平成 26 年度選定

バックヤードの免震化

地下 1 階に積層ゴムを配置することでビル機能を低下させずに免震化

免震化後透視図



免震装置



工夫した点

- 建物を使いながら施工
- 同時改修
(外装、設備等)
- 騒音^{じん}粉塵の低減
- 室内環境維持
- 外観維持



建築物の名称	Aビル
建築物の所在地	東京都荒川区
敷地面積	17,600㎡
建築面積／延べ面積	2,975㎡／16,774㎡
構造／階数	鉄骨鉄筋コンクリート造／ 地上7階 地下1階
主用途	事務所
設計期間	330日
施工期間	500日
工事費(概算)	非公表

設計者のコメント バックヤードである半地下階を免震階とすることで、建物機能を低下させず、合理的に免震化しました。

施工者のコメント 工事範囲を免震階に集中させることで、工事中も建物機能を維持しながら、安全に工事を完了しました。

大成建設株式会社
☎ 03-3348-1111

無騒音・無振動・無粉塵^{じん}で人と環境に優しい耐震補強

あと施工アンカー不要のEーブレース工法



工夫した点

- 建物を使いながら施工
- 同時改修(内外装工事)
- 騒音粉塵^{じん}の低減
- 短い工期
(在来工法より40%短縮)
- 室内環境維持
- 外観維持

建築物の名称	K会館
建築物の所在地	愛知県春日井市
敷地面積	2,009㎡
建築面積／延べ面積	916㎡／2,148㎡
構造／階数	鉄筋コンクリート造／地上6階
主用途	事務所
設計期間	30日
施工期間	37日
工事費(概算)	30,000千円

所有者のコメント 外部補強により窓からの視界を心配していましたが、今は気になりません。

施工者のコメント Eーブレースで内部の使い方に影響が無いとため、作業時間の制約が少なく、工期を短縮できました。

アンカーレス工法で配線切断などのリスクが無く、お客様の業務を安心して継続できました。

佐藤工業株式会社
☎ 03-3661-7046

既存の空間・外観イメージを維持する魅せる耐震補強

ブレース不要の外付け補強とガラスを用いた新しい補強

建物全景



詳細



工夫した点

- 建物を使いながら施工
- 室内環境維持
- 外観維持



建築物の名称	N会館
建築物の所在地	千葉県千葉市
敷地面積	7,828㎡
建築面積／延べ面積	2,796㎡／ 15,252㎡
構造／階数	鉄筋コンクリート造／地上6階
主用途	事務所
設計期間	240日
施工期間	300日
工事費（概算）	非公開

設計者のコメント 各階外部^{ひさし}庇により水平ラインが強調された既存建物の美しい外観を維持するため、ブレース不要の新構法「グリッドフレーム」を採用し、デザインの調和を図りました。

また、ガラスと鋼板を組み合わせた補強構法「T.G.-Wall」により、エレベーターホールの明るく開放的な空間を維持することができました。

施工者のコメント 魅せる耐震改修であることを念頭に、鉄骨建方精度・現場溶接の品質に至るまで細心の注意を払いました。一部建屋内での工事は狭小作業スペースでの厳しい施工条件でしたが、無事に工事を完了することができました。

大成建設株式会社設計本部

☎ 03-5381-5252

従来の枠付き鉄骨ブレースに比べ低振動で低騒音な施工が可能

分割鋼管で拘束した鉄筋内蔵モルタル充填の枠付きブレース耐震補強工法 (株式会社大林組の3Q－Brace工法)

施工者のコメント 3Q－Brace工法の採用、補強部材配置の工夫などにより、外観・使い勝手に配慮した計画となり、工事も短工期限内に完了できました。

所有者のコメント 室内に鉄骨ブレースを組むに当たり、テナント様のユーザビリティを重視する弊社の意向を勘案した設計をしていただき、助かりました。



全景写真

詳細

工夫した点

- 建物を使いながら施工
- 同時改修(外装、設備)
- きょうあい敷地
- 騒音^{じん}粉塵の低減
- 短い工期
- 室内環境維持
- 外観維持



建築物の名称	Sビル
建築物の所在地	東京都新宿区
敷地面積	204㎡
建築面積／延べ面積	179㎡／1,635㎡
構造／階数	鉄骨鉄筋コンクリート造、一部鉄筋コンクリート造／地上8階 地下1階
主用途	事務所、店舗
設計期間	192日間
施工期間	82日間
工事費(概算)	76,000千円

株式会社大林組ビルケアセンター
☎ 03-5769-1500

内部工事を行わないピタコラム工法の採用

利用客の動線を確保しながら、南側部分の工事を実施



全景写真



工事前

工夫した点

- 建物を使いながら施工
- 騒音^{じん}粉塵の低減
- 室内環境維持



建築物の名称	Hビル
建築物の所在地	東京都港区
敷地面積	609㎡
建築面積／延べ面積	490㎡／ 5,026㎡
構造／階数	鉄骨鉄筋コンクリート造／ 地上10階 地下1階
主用途	事務所、店舗
設計期間	180日
施工期間	210日
工事費（概算）	100,000千円

施工者のコメント 組合・住民・テナントの方々の理解を得られ、順調に工事を行うことができた。居ながら施工では騒音や粉塵、振動が出ることに對してある程度我慢してもらう場面があるが、とても協力的であった。

所有者のコメント 管理組合としては、テナント、住戸共に室内の工事が無いこと、港区の助成が受けられることを前提に居住者の自己負担が少ないこと、工期が短いことなどを条件として工法の検討を行いました。



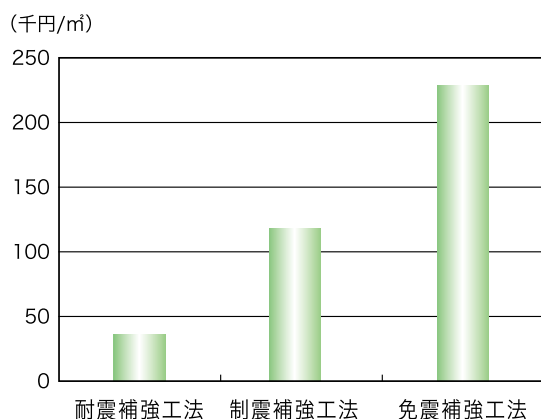
公共建築物における耐震化にかかるコストと工期

東京都では、平成 21 年 2 月に全国 66 の自治体等に対して耐震化に関するアンケート調査を行いました。この結果から、公共建築物におけるコストや工期について分析しました。

コストについて

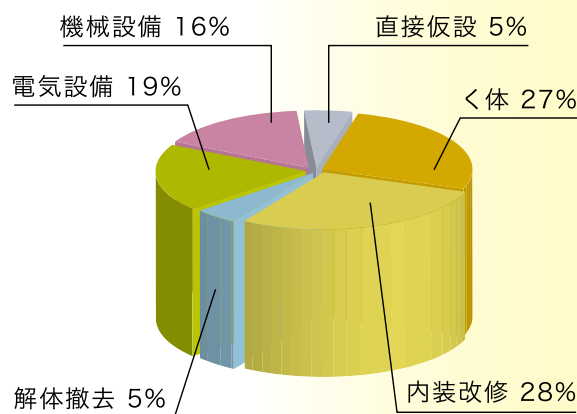
工法別の平均

耐震化コストは耐震補強工法が最も経済的で、次いで制震補強工法、免震補強工法となりました。



工種別の構成費割合

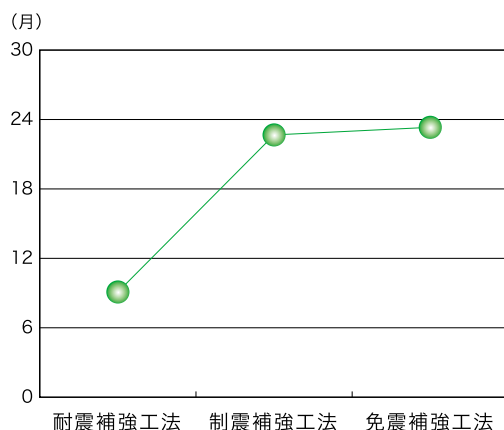
耐震改修工事においては、補強に関する費用のほかに、内外装や設備などの改修コストも多く必要になります。



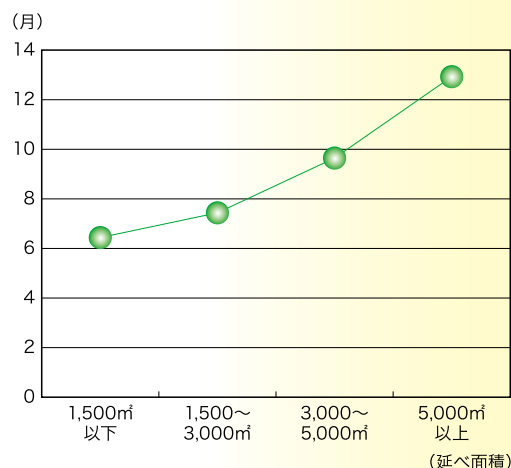
工期について

工法別の平均工期

耐震補強工法が短く、制震補強工法と免震補強工法は、ほぼ並んで長期傾向にあるようです。



規模別の平均工期(耐震補強工法)



意匠性・採光性に優れた鋼管ブレース補強

ピン接合による施工性に考慮したAD座屈拘束ブレース補強工法

全景写真



A D座屈拘束ブレース写真

工夫した点

- 建物を使いながら施工
- きょうあい敷地
- 騒音^{じん}粉塵の低減
- 短い工期
- 室内環境維持
- 外観維持



建築物の名称	Kビル
建築物の所在地	秋田県秋田市
敷地面積	1,680.56㎡
建築面積／延べ面積	1,340.06㎡／ 11,047.27㎡
構造／階数	鉄骨鉄筋コンクリート造、鉄筋コンクリート造／ 地上7階 地下1階
主用途	事務所
設計期間	120日間
施工期間	395日間
工事費（概算）	180,000千円

所有者のコメント 建替え、耐震補強を模索していた時に、秋田市の要安全確認計画記載建築物（防災拠点型）に本ビルが指定され、耐震改修工事補助金を交付していただいたことから、耐震補強工事へ踏み切ることができました。秋田市が指定した防災拠点型建築物の耐震補強工事を遂行し、無事に竣工を迎えられたことに対し、多くの関係者の方々に感謝しております。また、工事施工業者には、宿泊者や貸会議室利用者への対応を含め、厳しい条件下で指定された工期を厳守していただいたことにも感謝しております。

メーカーのコメント AD座屈拘束ブレースは、細い丸形の鋼管で高い耐力を確保できるので、既存のサッシを残して、建物の外部・内部の狭いスペースにブレースを設置できます。また、ターンバックル機構により、ブレース長さを調整（±20mm）しながら、作業員の手でピンを挿入するだけなので、施工時間の短縮が可能な工法です。ダブジョイントは、鉄骨フランジ側に突起部が無いので、意匠性が良く、怪我への危険性を回避できます。

株式会社川金テクノソリューション
☎ 048-259-1145

■AD座屈拘束ブレース

【高い耐力】

丸形の鋼管材で意匠性が良く、細い鋼管で高い耐力を確保できるので、既存サッシを撤去することなく、建物外部、内部の狭いスペースにブレースを設置できました。

【工期短縮】

クレビスがピン接合型になっており、作業員の手でピンを挿入する簡易な工法です。また、ターンバックル機構により、鋼管のブレース長さを調整(±20mm)できるので施工が大変容易で、施工時間を短縮することができました。(写真1)

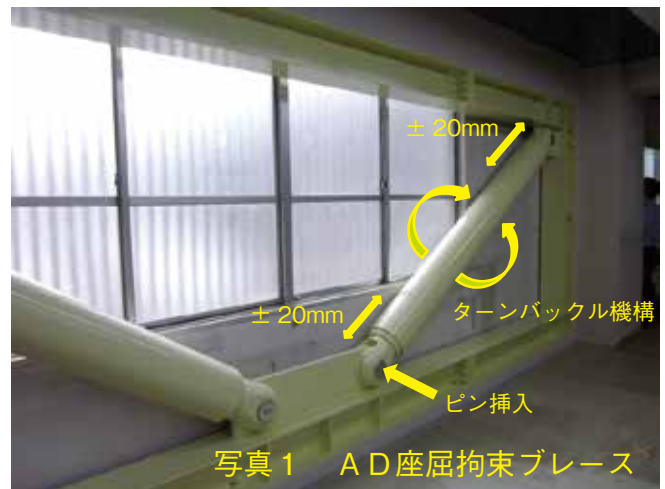


写真1 AD座屈拘束ブレース

■ダブジョイント

鉄骨周辺枠の接合部に凸型と凹型をした鋳鋼品を用い、それらを嵌合^{かん}して高力ボルトで締め付ける工法です。鉄骨フランジにボルトの頭が露出しないので、突起部分の保護材が不要となり、怪我への危険性を回避できます。(写真2)



写真2 ダブジョイント

■騒音振動・粉塵対策への工夫

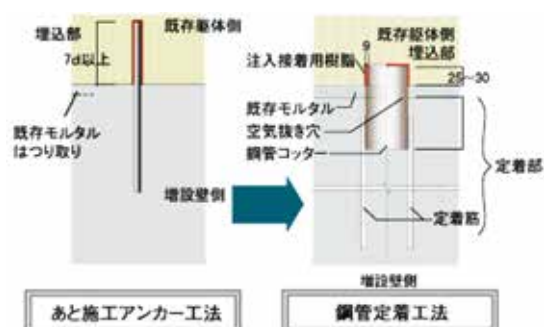
SRC造のため、従来の打込みアンカーでは内蔵鉄骨に干渉してしまい、アンカー工事が困難であったことから、鉄骨枠の周辺接合部には、内蔵鉄骨に干渉せずに施工ができる、低騒音・低振動型で粉塵が少ない「鋼管定着工法」を採用しました。(写真3)



写真3 鋼管定着工法

耐震化が成功したポイント

本ビルは、秋田駅まで徒歩10分の位置にあり、県庁や市役所、各スポーツ施設まで徒歩10分と利便性にも優れた場所にあります。1階から3階には学習塾や居酒屋等のテナント、4階から6階には貸会議室等、7階には宿泊施設があるため、それぞれの機能を継続させながら、耐震補強工事を遂行できるように外付け補強を中心に計画しました。また、工期を短縮でき、利用者の使用環境を維持しながら工事できる工法を厳選して採用し、困難な耐震補強工事を実現することができました。



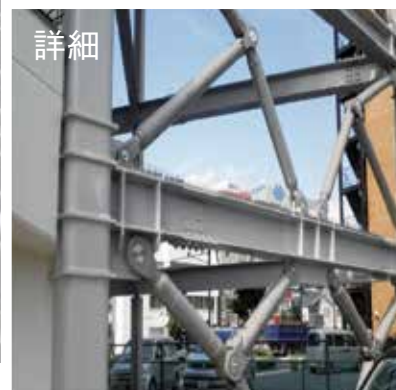
アドバンス制震システムを用いた耐震改修工法

小さな揺れでも効果を発揮し居住性を高めることができる工法

工事後



詳細



工夫した点

- 建物を使いながら施工
- きょうあい敷地
- 短い工期
- 室内環境維持
- 外観維持



建築物の名称	Vマンション
建築物の所在地	東京都多摩市
敷地面積	998㎡
建築面積／延べ面積	517㎡／4,943㎡
構造／階数	鉄骨鉄筋コンクリート造、鉄筋コンクリート造／地上11階
主用途	共同住宅
設計期間	180日
施工期間	240日
工事費（概算）	150,000千円

所有者のコメント 本住宅は、居住しながら補強を前提に耐震計画を行いました。また、北側廊下面及び南側バルコニー面の工事が無い工法を模索した結果、アドバンス制震を採用しました。工事期間中も共用廊下を通常どおり使用でき、竣工することができました。他工法では不可能な既存の東側の妻面のみで耐震補強工事を行った結果、地震に対する安全性や資産価値の向上を得ることができました。

設計者のコメント バルコニー下に配置した鉄骨梁と^{はり}接着系アンカーにより、アドバンス制震システムが配置された新設鉄骨フレームと既存建物を一体化する、外付け耐震補強を実現しました。

美しく若返る大規模修繕 さりげない耐震改修

壁の増打ち補強・エキスパンションジョイントの拡幅



工夫した点

- 建物を使いながら施工
- 同時改修
(外装、設備等)
- きょうあい敷地
- 室内環境維持
- 外観維持



建築物の名称	Iマンション
建築物の所在地	東京都新宿区
敷地面積	3,413㎡
建築面積／延べ面積	1,362㎡／12,975㎡
構造／階数	鉄骨鉄筋コンクリート造／地上15階
主用途	共同住宅
設計期間	320日
施工期間	250日
工事費(概算)	273,000千円(うち耐震改修費14,000千円)

管理組合のコメント 耐震改修の話が出てから完成まで長い年月かかりましたが、住民の方々の評価も大変良く、大成功と自負しております。居住者の方から「30年以上たったマンションとは思えない。良かった。安心して住める」等々の評価を頂いています。

成功の鍵は、①ステップを踏んだ進行と都度の組合員への周知と理解の段取り、②専門知識を持ったアドバイザーの採用、③専門委員会の設置と主導的役割の委任、などと考えています。

設計者のコメント 大規模修繕とともに耐震改修工事を実施しました。補強部分は耐震改修を意識させないデザインとし、美観を含め建物全体として資産価値向上を目指しました。

また、エキスパンションジョイント改修に伴い、給水管や電気配管など、部分的ですが総合的な耐震改修を行い、同時に床の段差解消などバリアフリー化を実施しました。

スキップブレース耐震工法

住環境確保、施工性、経済性を踏まえた工法

設計者のコメント この計画は昭和47～50年に竣工した川崎市のK住宅13棟の耐震補強である。特長は、①2フロアを1ユニットとした「メガ制振フレーム」を開放廊下側のみに採用すること、②「スキップブレース」と称する架構の組合せで、ブレースをスキップ配置すること、③「2棟連結補強」で、向かい合う棟を補強鉄骨で連結させること、である。

これらによる部材点数削減、既存建物との結合箇所数削減、エキスパンションの改修工事の削減は工事中の騒音振動を軽減し、住環境への影響を最小限とする効果だけでなく、コスト削減及び工期短縮にも効果があった。

また、本計画がきょうあい地での居住者の移転を行わない「住みながら工事」という条件の中、工事事務所と設計との緊密な連携を設計施工のメリットにより生かすことができたことも、大きなポイントであったことを挙げておきたい。



工夫した点

- 建物を使いながら施工
- きょうあい敷地
- 騒音^{じん}粉塵の低減
- 短い工期
- 室内環境維持
- 外観維持



建築物の名称	K住宅
建築物の所在地	神奈川県川崎市
敷地面積	137,926㎡
建築面積／延べ面積	9,402㎡（4棟）／105,096㎡（4棟）
構造／階数	鉄骨鉄筋コンクリート造／地上14階
主用途	共同住宅
設計期間	約400日
施工期間	約700日
工事費（概算）	3,000,000千円

狭小敷地でフレームタイプの外付け耐震補強

ピタコラム工法を採用することにより内部工事を少なくした

施工者のコメント ピタコラム工法を採用することにより、きょうあい敷地内に耐震補強躯体を収めることができた。

また、階段室のコンクリートブロック剥落防止にウォールプロテクト工法を採用したことにより解体工事が不要になり、廃棄物の低減と大幅な工期短縮ができた。

所有者のコメント 住民の動線を確保して居ながら工事ができた。

また、補強部材に既存の外壁色と異なるダークブラウンの仕上げを施してアクセントが付けられたことも良かった。

全景写真



詳細



工夫した点

- 建物を使いながら施工
- きょうあい敷地
- 室内環境維持
- 外観維持



建築物の名称	Eマンション
建築物の所在地	東京都武蔵野市
敷地面積	145㎡
建築面積／延べ面積	115㎡／942㎡
構造／階数	鉄筋コンクリート造／地上8階
主用途	共同住宅
設計期間	150日間
施工期間	180日間
工事費（概算）	40,000千円

外観イメージを保ちつつ、住みながら耐震化

外側補強のため、居ながら施工を実現



全景写真



工事前

工夫した点

- 建物を^{じん}使いながら施工
- 騒音^{じん}・粉塵の低減
- 室内環境維持
- 外観維持



建築物の名称	H住宅
建築物の所在地	東京都江東区
敷地面積	約3,000㎡
建築面積／延べ面積	772㎡／4,539㎡
構造／階数	鉄筋コンクリート造／地上5階
主用途	共同住宅
設計期間	150日
施工期間	181日
工事費（概算）	150,000千円

管理組合のコメント 耐震診断を決定してから工事完了まで約10年かかり、今は安心して暮らしている。東京都内で観測した震度4の地震時も、耐震補強工事の効果か定かではないが、さほど揺れを感じなかった。耐震補強工事については、事前に説明会を2回行っており、住民の生活に影響が出る問題（洗濯・日照・騒音等）など、様々な質問が出たが、管理組合と管理会社、設計事務所、施工会社が知恵を出し合って大きな問題もなく予定どおり完成した。

施工者のコメント ベランダ・エアコンの使用制限や敷地内駐車場の移動など住民の方々に不便を強いることが多々あったが、工事に全面的に協力していただき、予定工期に無事故で完成した。

矢作建設工業株式会社東京支店
☎ 03-3555-3613

居ながらでスリムな外付け制震補強

摩擦ダンパーを使用した制震ブレースを外廊下先端に設置

全景写真



工事前



工夫した点

- 建物を使いながら施工
- 同時改修
(大規模修繕工事)
- 騒音^{じん}粉塵の低減
- 短い工期
- 室内環境維持
- 外観維持
(バルコニー補強無し)



建築物の名称	Hハイツ
建築物の所在地	東京都板橋区
敷地面積	5,614㎡ (4棟)
建築面積／延べ面積	2,965㎡ (4棟) ／ 20,786㎡ (4棟)
構造／階数	鉄骨鉄筋コンクリート造、鉄筋コンクリート造／ 地上11・10・7階
主用途	共同住宅(4棟)
設計期間	240日
施工期間	300日
工事費(概算)	624,000千円

所有者のコメント 制震ブレースを設置してもらい、これで大きな地震にも安心できます。

廊下側での設置なので外観も変わらず、大規模修繕工事も同時に行い、建物が大変綺麗になりました。とても満足しています。

施工者のコメント 高性能な制震ブレースを設置し、居住者の要望に応えられました。

耐震改修工事と大規模修繕工事を同時に施工することで工期、工事費の低減だけでなく、建物の資産価値の維持、向上が図れたのではないかと思います。

外観や使い勝手がほとんど変わらないで補強できる工法

建物を使用しながら外からだけで施工できる工法



全景写真

無補強階層
補強階層
無補強階層



全景写真



補強前

工夫した点

- 建物を使いながら施工
- 同時改修(外装、設備等)
- 騒音^{じん}粉塵の低減
- 短い工期
- 室内環境維持
- 外観維持



建築物の名称	CNマンション
建築物の所在地	東京都豊島区
敷地面積	2,822㎡
建築面積／延べ面積	—／8,432㎡
構造／階数	鉄骨鉄筋コンクリート造／地上9階
主用途	共同住宅
設計期間	120日
施工期間	150日
工事費(概算)	80,000千円

所有者のコメント 管理組合からの要望は、①住まいながらで工事すること、②工事後の外観を損なわないこと、③施工階の居住者に生活上の負担が少ないこと、④助成金と修繕積立金の範囲内で工事ができること、⑤短期間で工事を完了すること。今回の工事では上記を全てクリアーしていただき、大変満足しております。

施工者のコメント 当初は他の耐震工法で検討されていたようですが、補強後の外観や使い勝手が余り変わらないという特徴が最終的な決め手になったと聞いております。

免震改修構法を採用し居住しながら施工

きょうあい敷地で免震装置と減衰装置によるハイブリッド補強

全景写真



免震階の完成後写真



工夫した点

- 建物を使いながら施工
- きょうあい敷地
- 外観維持



建築物の名称	CN住宅
建築物の所在地	東京都港区
敷地面積	860.08㎡
建築面積／延べ面積	431.93㎡／3,688.90㎡
構造／階数	鉄骨鉄筋コンクリート造／1～5階、 鉄筋コンクリート造／6～10階
主用途	共同住宅
住戸数	45戸
設計期間	270日間
施工期間	330日間
工事費（概算）	290,000千円

建物所有者(理事長)のコメント 助成金制度を活用し、金融機構からの借入金、所有者の負担金など、資金を集め思い切って免震で耐震改修をしました。

「免震建物」になった後、地震を体験するたびに「全然揺れ方が違う。」「こんなにスゴイのか!」など、居住者の声を聞きますと、本当にやってよかったと思います。

そして、限られた組合予算内で実施できるよう「知恵」を出してくださった、設計・施工会社の技術者の皆様に心からの感謝を申し上げます。

費用対効果を考えると決して高いものではありません。

設計者のコメント 所有者の方々の強い意志が、免震改修構法の採用へとつながったと思います。免震構法の採用により、非常に優れた耐震性能と安心感を提供できたと実感しています。

三井住友建設株式会社 ☎ 03-4582-3084（建築営業部）
☎ 03-4582-3115（エンジニアリング本部）

▶第二和光ビル

居住者等が居ながら施工可能な耐震改修

外付けRCフレームによる補強

設計者のコメント 居住者等が居住したまま施工を行う条件のため、バルコニー側の敷地内駐車スペースを利用して外付けRCフレームによる補強工法を提案しました。

施工に当たり、所有者と居住者の方への十分な説明を行い、耐震性向上の重要性と工事計画内容を理解していただき、進めることができました。施工中も、居住者ひとりひとりの方と随時打合せを行い、極力、留守中の時間に工事を行うなど細かく調整することで、居住者への騒音等の負担を最小限に抑えるよう配慮しました。

また、耐震化助成制度を活用し、所有者の費用負担を抑えることができました。



全景写真

工事前

工夫した点

- 建物を使いながら施工
- 同時改修(内外装)
- 騒音^{じん}粉塵の低減
- 室内環境維持
- 外観維持



建築物の名称	第二和光ビル
建築物の所在地	東京都西東京市
敷地面積	825.20㎡
建築面積／延べ面積	285.44㎡／1,758.59㎡
構造／階数	鉄骨鉄筋コンクリート造／1～4階、 鉄筋コンクリート造／5～9階
主用途	事務所併用共同住宅
設計期間	180日間
施工期間	300日間
工事費(概算)	90,000千円

野村建設工業株式会社
☎ 03-3249-1413

■耐震補強概要

□外付け格子状フレームの採用

- ・耐震補強用の外付けR Cフレームは、筋かいのない格子状として室内からの眺望を確保するとともに、外観デザインも一新しました。
- ・外付け補強であるため、建物内部の工事を最小限に減らすことができ、居住者等が居ながらの施工が可能となりました。

□構造スリットの新設

- ・外付けR Cフレーム新設により、地震に対して建物を強固にするとともに、適切な箇所へ構造スリットを新設することで、地震に対する建物のバランスを向上させる方法も併用し、耐震性が総合的に高まるよう計画しました。

□居住者等が居ながらの施工を行う工夫

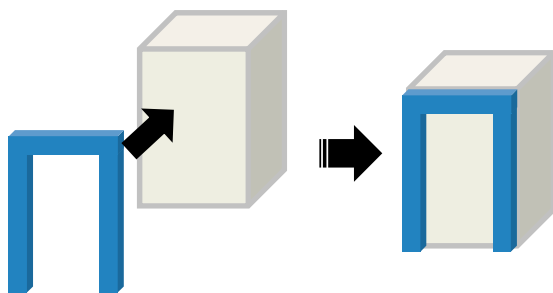
- ・居住者ひとりひとりの方と事前に十分な打合せを行い、工事計画内容を理解してもらうとともに、極力、留守中の時間に工事を行うなど細かく調整することで、居住者への騒音等の負担を最小限に抑えるよう配慮しました。



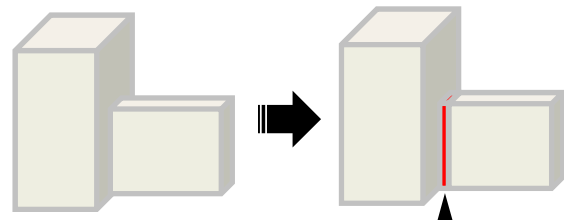
工事前



工事後



アウトフレーム新設
地震に対して強固にします。



構造スリット新設
地震に対して建物のバランスを良くします。

耐震化が成功したポイント

- ・居住者等が居ながらの施工とするため、バルコニー面への施工は全て外部足場から実施し、作業員は室内へは立入らないようにしました。
- ・バルコニーの窓には目張りを実施し、居住者等のプライバシー及び粉塵に対して配慮しながらもエアコンと通気口を使用し続けられるようにしました。
- ・極力、留守中に施工を行うように打合せし、施工の時間を調整することで、施工中も建物を使うことができるよう配慮しました。

▶DK住宅

店舗営業継続、住民生活継続させた「制震＋耐震」のハイブリッド改修

きょうあい敷地でも施工できるスリムな『制震ブレース』

所有者のコメント きょうあい敷地、1・2階が店舗という条件で施工実現できる会社の中々見つからない中、制震ブレース工法で施工可能と回答がありました。物理的な解決策のほか、資金面に関しても管理会社、施工者と知恵を出し合って解決策を見出しました。住民への説明も丁寧に行い、耐震改修が実現できたと考えています。耐震改修を終え、安心感をもって建物を使うことができます。

全景写真



工事前



工夫した点

- 建物を使いながら施工
- 同時改修(外部階段)
- きょうあい敷地
- 騒音_{じん}粉塵の低減
- 短い工期
- 室内環境維持



建築物の名称	DK住宅
建築物の所在地	東京都大田区
敷地面積	715㎡
建築面積／延べ面積	461㎡／4,946㎡
構造／階数	鉄骨鉄筋コンクリート造／地上12階
主用途	共同住宅、事務所、店舗
設計期間	195日間
施工期間	225日間
工事費(概算)	240,000千円

青木あすなろ建設株式会社
☎ 03-5419-1021

【耐震化成功のポイント(課題と対策)】

- ◆敷地が狭い → 細い耐震材の採用、杭打設不要
- ◆1、2階が店舗 → 営業に影響のない耐震計画
- ◆引越不要の工事 → バルコニー先端に耐震材設置
- ◆補強数量合理化 → 制震工法(時刻歴応答解析)
- ◆資金計画 → 特殊工法適用により助成金UP

これら課題解決に、

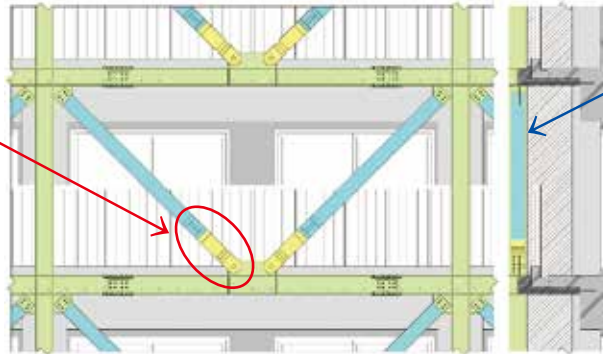
制震ブレース工法

で対応

制震ブレース工法の概要と特長

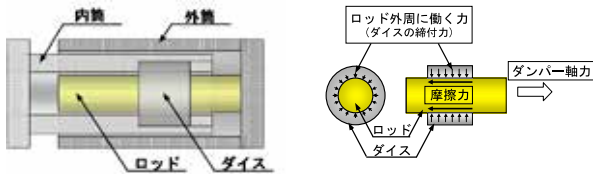


摩擦ダンパーが大地震時の揺れを低減



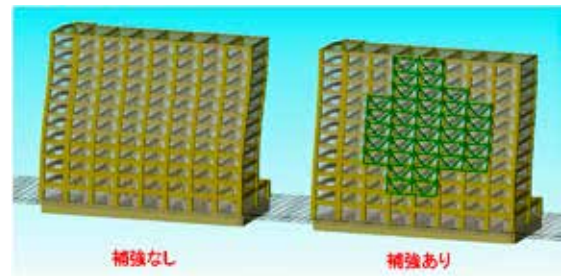
制震ブレースをバルコニー先端に設置。屋内工事回避

摩擦ダンパーモデル



金属同士の締付による摩擦力で地震エネルギーを熱エネルギーに変換。繰返しの地震にも性能発揮

時刻歴応答解析の検証(制震効果確認)



本件改修までのフローチャート

時 期	取組内容等	管理組合・管理会社	行政(東京都・大田区)	専門家(建築士・施工者)
平成23年 3月	条例による耐震診断の義務化		●	
平成23年 6月	耐震診断義務化に係るお知らせの送付	● ← 送付、診断実施依頼	● ↓	
平成24年 1月～2月	助成申請準備、診断業者選定	● ← 申 込	● 大田区耐震コンサルタント	
平成24年 3月	臨時総会で耐震診断の実施を決定	● ← 派 遣		
平成24年 6月～10月	耐震診断の実施	● ↓	● (助成金) 依 頼	● 建築士
平成24年11月	耐震対策委員会の設立	● ↓	● 実 施	
平成25年 5～8月	設計・施工者の選定など勉強会を開催	● ↓	● 相 談	● 建築士
平成25年 9月	耐震改修工法の検討	● ↓	● 紹 介	● 推 薦
平成25年10月	臨時総会で補強設計の実施を決定	● ↓	● 協 議	● 施工者
平成25年12月	補強設計の実施	● ↓	● 依 頼	● 施工者(設計・施行)
平成26年11月	設計完了	● ↓	● (助成金) 報 告	● 施工者(設計・施行)
平成27年 1月	臨時総会で耐震改修工事の実施を決定	● ↓		
平成27年 4月	耐震改修工事の実施	● ↓	● 依 頼	● 施工者
平成27年12月	工事完了	● ↓	● (助成金) 引渡し	● 施工者

▶ 豊玉南住宅

大規模の区分所有マンションの耐震改修

シンプルでコストダウンも図れた直付けアウトフレーム中間層SRC 造による耐震改修

工事後全景



工事前



工事後

工夫した点

- 建物を使いながら施工
- 同時改修(設備等)
- 騒音_{じん}粉塵の低減
- 室内環境維持
- 外観維持
(出幅60cmの補強)



建築物の名称	豊玉南住宅
建築物の所在地	東京都練馬区
敷地面積	5,226.32 m ²
建築面積／延べ面積	1,291.53 m ² ／ 12,610.43 m ²
構造／階数	鉄骨鉄筋コンクリート造／地上14階
主用途	共同住宅
設計期間	300日
施工期間	485日
工事費(概算)	370,000 千円

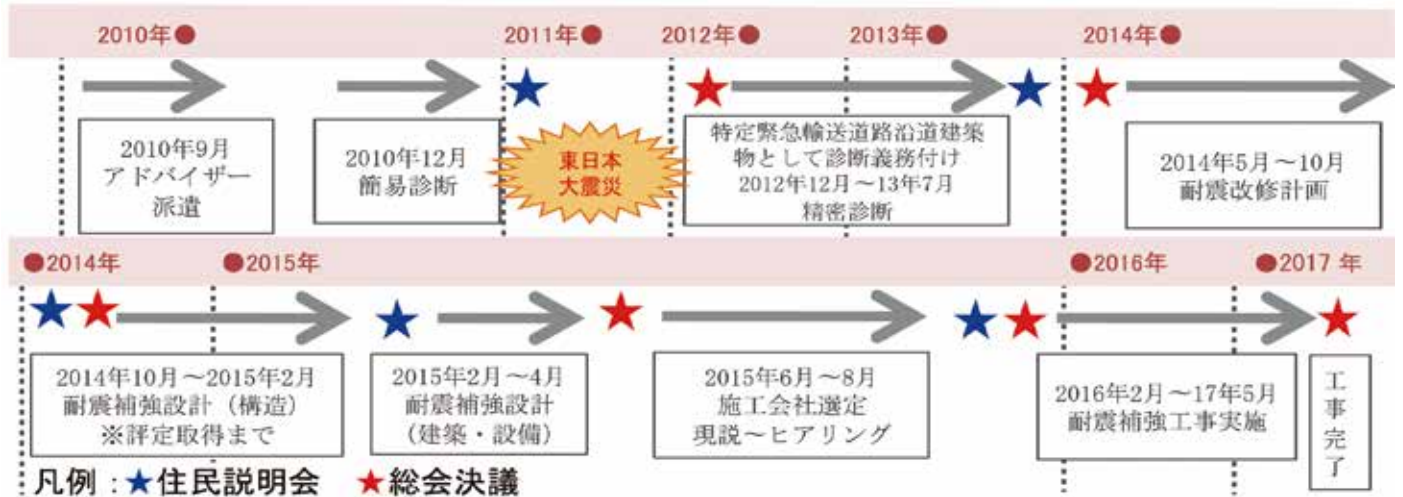
所有者のコメント

- ・ 工事中は大変だったが、出来上がって見たらどこを補強したのか分からないくらいで良かった。
- ・ 補強が終わり所定の耐力がある建物になったので、安心して住めるようになった。
- ・ 補強前と後で部屋の売買価格が20%程度上昇した。買い手側も住宅ローン減税の対象となりメリットがあってよかった。また、本物件は東京都の条例における特定緊急輸送道路沿道建築物に該当し、助成金も多く交付されたので、組合の負担が少なくて良かった。

設計者のコメント 在来工法で一工夫し、どこのゼネコンでも施工できることを念頭に、直付けアウトフレーム中間層SRC 造で計画し、1～5階はRC 造、6階床梁上面に鉄骨の柱脚を建て11階までがSRC 造、12階がRC 造と、弱いところを手厚く補強することで鉄骨量を減らすことができ、全体のコストダウンを図れた。

有限会社日欧設計事務所
☎ 03-3557-4711

■耐震改修までの道のり 初めてのアドバイザー派遣から延べ7年間を要して耐震化が完了した。



■設計者による合意形成補助

- ・耐震改修計画段階で二つの案を示し、数回の住民説明会を経て住民投票を実施、費用がかかっても一部の住民の負担になるブレース付き補強は辞めようという結論になる。

Plan-A ブレース付き補強 75 構面
想定工事費：約 3 億 5 千万（設備・仮設費別）



Plan-B ブレース無しアウトフレーム 150 構面
想定工事費：約 4 億 5 千万（設備・仮設費別）



耐震化が成功したポイント

- ・補強した外観や窓から見えるブレースやフレームを CG で作成し、イメージを分かりやすく伝えた。
- ・進捗状況や設計内容に関する丁寧な説明を適宜行うことで住民を一つにまとめ、耐震改修工事への気運が高まったこと、また理事会・修繕部会一同も耐震化に向けて邁進^{まい}したことが成功の鍵といえる。

▶NDマンション

住まいながら補強！デザインと高機能の両立で耐震性を確保

一組の大きなブレースで建物全体を補強する — 新発想の耐震ブレース —

全景写真



詳細



工夫した点

- 建物を使いながら施工
- 同時改修(屋上防水改修)
- きょうあい敷地
- 騒音^{じん}粉塵の低減
- 短い工期
- 室内環境維持
- 外観維持



建築物の名称	NDマンション
建築物の所在地	東京都世田谷区
敷地面積	746.45㎡
建築面積／延べ面積	373.65㎡／2,453.99㎡
構造／階数	鉄筋コンクリート造／地上7階
主用途	共同住宅
設計期間	670日間
施工期間	260日間
工事費(概算)	150,000千円

設計者のコメント 理事長をはじめとした管理組合様の堅実なリーダーシップの下、居住者の皆様方が関心を持ち続け、御協働を続けていただいたことで工事を無事完成できたと考えております。

当該事例は、建物の南面外部に特殊な座屈止めを有する一組の大きなブレースのデザイン採用を特徴とし、複数の階を合理的に補強し、環境の良い南側の眺望や採光を遮る部分を少なくし、住まう人にとって良好な住環境をできる限り維持しながら、建築材料の縮減と機能性の確保を同時に実現した耐震改修計画になります。もちろん、様々な種類の建物への適用が可能な補強手法だと考えています。

株式会社 善設計
☎ 03-3752-7801

■ 耐震補強計画の概要

1 全体共通

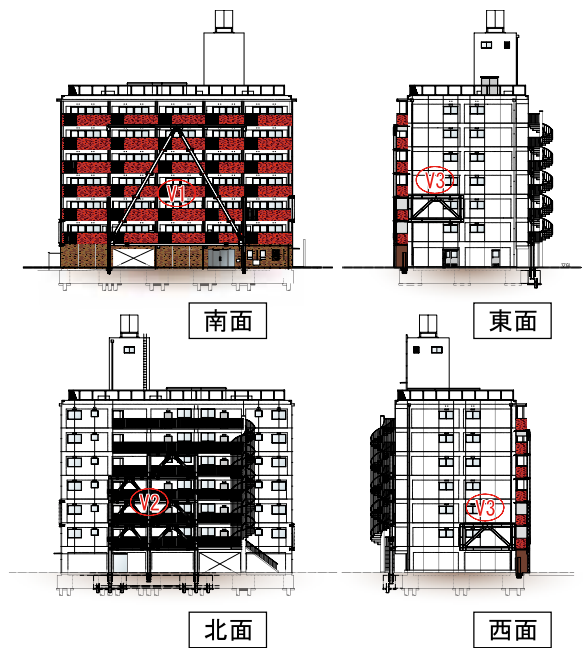
- ・補強工事は全て外部にて、居住者さまが住まいながら実施しました。
- ・屋上防水仕様改修等により、建物の重量軽減を行いました。

2 短辺(Y)方向

- ・建物東側、西側妻面に2～3階に外部直付けの鉄骨ブレース (V3) を計画しました。
- ・東側妻面1階開口の一部を縮小(開口閉塞)し、耐震壁としています。

3 長辺(X)方向

- ・北側廊下の2～4階壁に耐震スリット(部分スリット)を設置しました。
- ・建物北側及び南側外部に鉄骨ブレース (V2、V1) を計画しました。
- ・建物北側の鉄骨ブレース (V2) は杭基礎による自立式鉄骨造とし十分な耐力を付加できるものとしています。
- ・南側鉄骨ブレース (V1) は、諸条件から、圧縮及び引張りに有効な連層連スパンにまたがる特殊なブレースとして計画しました。
- ・建物南側1階開口の一部を縮小し、耐震壁としています。



○耐震改修として屋根の防水改修を実施したことで、建物の修繕、長寿命化にも貢献できました。



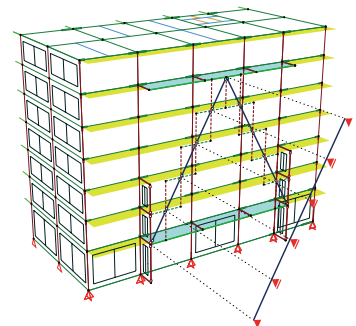
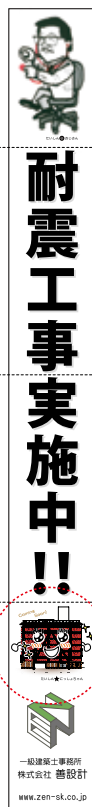
○耐震化を前向きに捕らえてもらいたくて、ウキウキしながら工事完成を待つ建物キャラクターをデザインし、耐震化をアピールする活動を行いました。また、東京都耐震マークの表示も積極的に活用し工事をアピールしました。



耐震化が成功したポイント

耐震改修設計の御注文を頂いた際、どのような補強形状によって改修が実施できるかなどの内容は、決定できていませんでした。

それでも居住者の皆様方は、自らにとって、社会的意義として、価値の高い行為であると判断され、私どもに耐震改修設計のお申し付けをくださいました。理事長をはじめとした管理組合様の堅実なリーダーシップの下、居住者の皆様方が関心を持ち続け、御協働を続けていただいたことで工事を無事完成できたと考えております。



○特殊な座屈止めを有する一組の大きなブレースのデザインを採用することで、複数の階を合理的に補強し、環境の良い南側の眺望や採光を遮る部分を少なくし、住まう人にとって良好な住環境をできる限り維持しながら、建築材料の縮減と機能性の確保を同時に実現しています。



耐震化とともに外観イメージを一新

ベランダ側にセスレット補強を採用

全景写真



工事前



工夫した点

- 建物を使いながら施工
- 同時改修(外装)
- きょうあい敷地
(建物越し重機作業)
- 騒音^{じん}粉塵の低減
- 室内環境維持
(養生材の工夫)
- 外観維持



建築物の名称	NTマンション
建築物の所在地	東京都世田谷区
敷地面積	1,594.77㎡
建築面積／延べ面積	617.22㎡／3,099.13㎡
構造／階数	鉄筋コンクリート造／地上7階
主用途	共同住宅
設計期間	約240日間
施工期間	約270日間
工事費(概算)	約183,000千円

管理組合のコメント 耐震工事の際に補強設計者に工事監理を依頼したことによって工事がスムーズに進捗した。管理組合員の多くは建築に精通していないので監理者を置くことは必須であると感じた。また、マンション耐震化を円滑に進めるために管理組合役員の任期は通常1年のところ、理事長以下役員全員4期連続して勤めることにした。このことによって、耐震診断・補強設計・耐震工事各場面において打合せと意思決定がスムーズに行われた。

施工者のコメント 外部作業だけで建物の耐震性能を向上させる「セスレット工法」を提案し、居住者の転居を伴わずにマンション耐震化が実現できた。採光や通風を確保できるような窓の養生方法を行うことや物干し場と乾燥機の設置など、居住者の要望を極力取り入れて工事を進めることを心掛けた。また、主要な補強となるベランダ側の鉄骨作業は、前面道路の交通渋滞を避けるため、建物北側の駐車場に大型重機を設置して建物越しに行った。

矢作建設工業株式会社
☎ 03-3555-3613

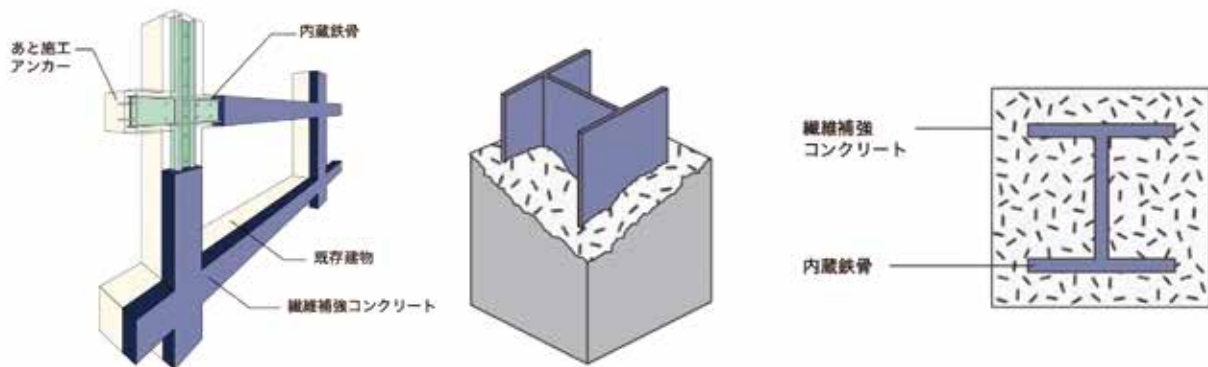
■完全外付けフレーム耐震補強の「セスレット工法」の採用

「セスレット工法」は外部作業のみで建築物の耐震性能を向上させることができる、出入口や採光を妨げない耐震補強工法です。

①「セスレット工法」の特長

- ・屋内作業が無いいため住みながらの工事が可能であり、引越しや休業が不要
- ・フレーム形補強のため出入口を塞ぐことや採光通風を妨げることが無い。
- ・補強部がコンクリート製のため、錆の発生も無くメンテナンスが容易

②「セスレット工法」イメージ



③「セスレット工法」施工例



耐震化が成功したポイント

- ・マンション耐震化を円滑に進めるために、管理組合役員の任期を延長したこと。
- ・移転を伴わない補強計画が立てられたこと。
- ・手厚い助成金を利用できたこと。

▶ T住宅1号棟

工事中の騒音も低減して住み続けながら耐震補強

眺望・外観に配慮した外付け鉄筋コンクリートフレーム補強

全景写真



工事前



工夫した点

- 建物を^{じん}使いながら施工
- 騒音粉塵の低減
- 短い工期
- 室内環境維持
- 外観維持



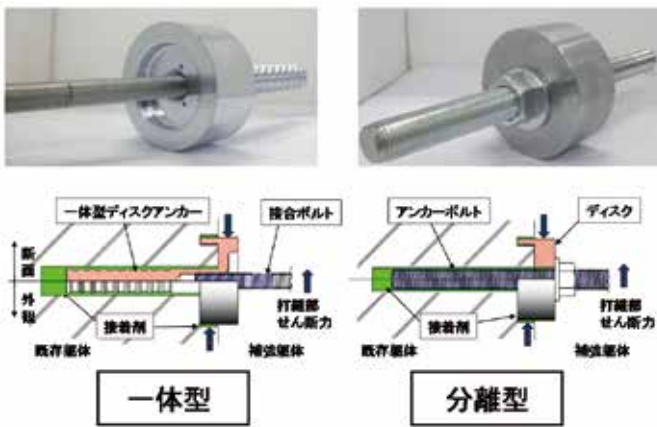
建築物の名称	T住宅1号棟
建築物の所在地	愛知県豊橋市
敷地面積	2,500㎡
建築面積／延べ面積	274 ㎡／ 1,354 ㎡
構造／階数	鉄筋コンクリート造／地上5階
主用途	共同住宅
設計期間	30日
施工期間	117日
工事費（概算）	20,000千円

所有者のコメント 当初、窓の前にブレースを付ける計画でしたが、MaSTER FRAME構法を採用して補強前と変わらない眺望を確保することができました。工事中の騒音も低減された居住しながらの工事で、補強する住戸と補強しない住戸で環境が変わらないこともポイントでした。この工事がきっかけとなり、団地6棟全棟の耐震改修を実施できました。

施工者のコメント 鉄筋コンクリートのフレームを外部に付けるこの構法は、内部作業が無く、専用アンカーを使用する事で、騒音と粉塵を伴う既存コンクリート表面の目粗しが不要となり、お住まいの方の御負担を軽減して工事できます。完成後も、ブレースがなく既存建物と同様の仕上がりが施されているので、建物全体で調和のとれた外観を実現できました。

■ MaSTER FRAME 構法の特長

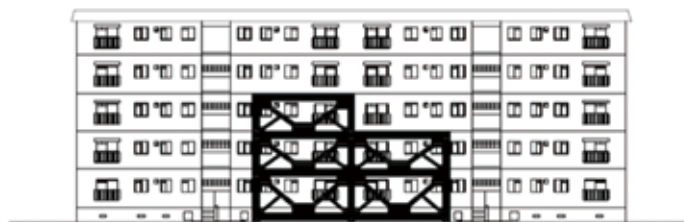
- ①視界を遮るブレースがありません。
⇒眺望・採光に優れており、安全面・防犯面でも安心です。
- ②室内側の作業は不要です。
⇒住んでいただきながらの工事が可能です。
- ③特殊なアンカー（下左図）の採用により、振動・騒音・粉塵^{じん}が激減します。
⇒騒音の大きい目粗し作業が不要で、居住者様の身体的・精神的負担を軽減します。
- ④現地の工事期間を短縮できます。
⇒PCa（プレキャスト）工法にも対応できます。
- ⑤バルコニーや外廊下の外側からの補強も適用可能です（増設工法 下右図）。



耐震化が成功したポイント

- ・ブレースが無い外部補強

当初、一部の住戸にブレース付く補強案で合意が得られず、ブレース無しの MaSTER FRAME 構法を採用することで、眺望等の不公平感を解消でき耐震化を実現しました。



当初補強案



MaSTER FRAME 構法

▶ Fマンション

開口を塞ぐことなく高い補強効果を発揮

BiD フレーム工法 (ダンパーを鉄骨フレーム柱に内蔵) による制振補強

管理組合のコメント バルコニー面にブレースが無く、眺望や使用性への影響が少ない上、制振機能がある点が採用したポイントでした。特に1階ピロティ部分の駐車場も同様にブレースが無く、耐震改修後も駐車台数の減少が少なかったことが決め手になりました。

施工者のコメント BiD フレーム工法の特徴は、ブレースが無いことです。改修後も居室内からの眺望に変化が無いため、補強構面がある住戸と補強構面が無い住戸の差がほとんどありません。また、建物内部に対して、一部柱の補強工事を行いました。居住者の御協力によりスムーズに施工できました。

全景写真



工夫した点

- 建物を使いながら施工
- 騒音^{じん}粉塵の低減
- 室内環境維持
- 外観保持



建築物の名称	Fマンション
建築物の所在地	東京都府中市
敷地面積	1,090㎡
建築面積／延べ面積	668㎡／ 5,447㎡
構造／階数	鉄骨鉄筋コンクリート造／1～5階、 鉄筋コンクリート造／6～10階
主用途	共同住宅、事務所、店舗
設計期間	180日(評定含む。)
施工期間	330日
工事費(概算)	非公表

西松建設株式会社 建築設計部
☎ 03-3502-7634

■BiD フレーム工法の特長

①補強前と変わらない室内からの眺望や採光

従来の耐震・制振補強のようなブレースがなく、フレーム架構が窓などを塞ぎません。

②住みながらの施工が可能

建物外周からの施工が主体で、お客さまの引越しや一時退去などは必要ありません。

③中高層の建物に適用可能

他の耐震補強工法では難しい15階程度までの建物にも適用できます。



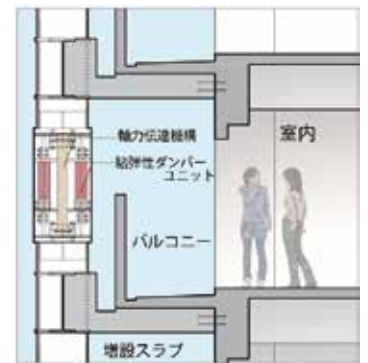
補強後のパース図



従来工法の眺望



BiD フレーム工法の眺望



既存建築物との接合部

■制振ダンパーシステム(建築技術性能証明取得)

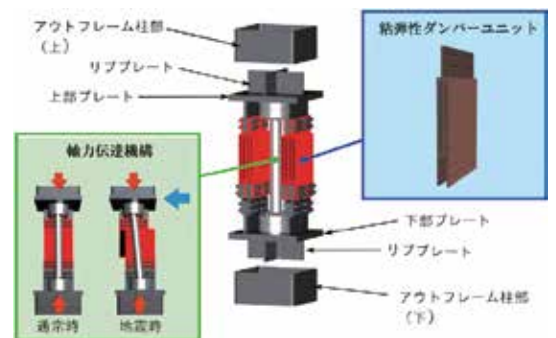
「軸力伝達機構」と「粘弾性ダンパーユニット」で構成されています。

＜軸力伝達機構＞

鉄骨アウトフレームの自重（長期軸力）と地震時に生じる軸力（変動軸力）を負担します。

＜粘弾性ダンパーユニット＞

地震時に変形することで、地震の振動エネルギーを吸収します。



制振ダンパーシステム

耐震化が成功したポイント

- ・管理組合や居住者の耐震補強への強い思いがあったためです。
- ・本建築物は特定緊急輸送道路に面しており、助成金を利用できたためです。

外観デザインに配慮した「魅せる耐震補強」

鋼板補強 <デザインウォール>

全景写真



工夫した点

- 外観維持(魅^みせる補強部材)
：和柄をモチーフ
- 室内環境維持
：補強部材を付加しつつ
通風と採光を確保
- 同時改修
：大ホール・大集会室
天井の耐震化



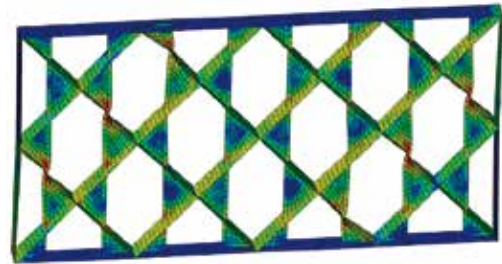
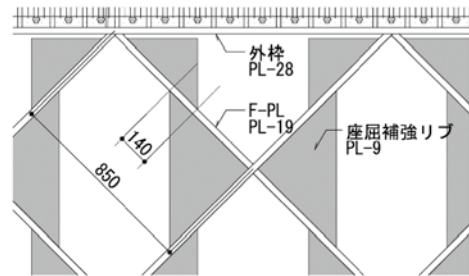
建築物の名称	天童市市民文化会館
建築物の所在地	山形県天童市老野森1-1-1
敷地面積	8,099.52㎡
建築面積／延べ面積	3,353.39㎡／5,966.80㎡
構造／階数	鉄筋コンクリート造／地上3階
主用途	市民文化会館
設計期間	8か月
施工期間	8か月
工事費(概算)	非公開

所有者のコメント 東日本大震災では、音楽ホール等の建築物において、天井が脱落し甚大な被害が発生したことから、当市でも市民文化会館の安全性の確保が課題となっていました。

耐震工事の実施に当たり、受注者からデザインウォールの提案があり、芸術・文化発信の中心である文化会館の外観が損なわれることなく、安全安心な建物になったことに感謝しています。

■工法の紹介：『デザインウォール(鋼板補強)』

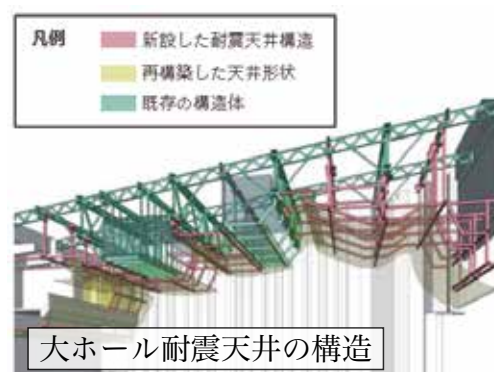
- ・斜めに配したフラットプレートを、鋼板リブで座屈補強（設計耐力4,000kN）
- ・地域性や建物の意匠に違和感のない「和柄」をデザインモチーフとした。



FEM 解析モデル

■工夫した点

- ①魅せる補強部材：将棋の駒で有名な土地柄や、和風の前庭と調和する「和柄」をモチーフとし、デザイン性を表現しつつ性能を確保
- ②耐震補強・通風・採光を同時に確保：補強鋼材を格子状に配置することで、建物の採光や通風を損なうことなく耐震性の向上を実現
- ③大規模天井の脱落対策を同時に改修：天井を耐震化し、利用者の安全を確保
 - ・大ホールは剛強な新設構造部材を配し天井を直貼り補強（下図）
 - ・大集会室はブレース天井（T-Ceiling V-brace 工法：BCJ 評定-SC0001-01）で補強



■どういう場合にこの工法が有益か

- ・補強部材の設置場所が利用者から目立つ、あるいは建築計画上補強部材を設置しても通風や採光に配慮したい場合

▶浅草駅ビル(EKIMISE(エキミセ))

歴史的鉄道ターミナルビルの再構築

様々な工法を駆使した内外装と調和する耐震補強

全景写真



創建時



改修前



工夫した点

- 建物を使いながら施工
- 同時改修
(内装・外装・設備)
- きょうあい敷地
- 外観再生



建築物の名称	浅草駅ビル(EKIMISE(エキミセ))
建築物の所在地	東京都台東区花川戸一丁目4-1
敷地面積	4,788 m ²
建築面積／延べ面積	4,779 m ² ／ 34,564 m ²
構造／階数	鉄骨鉄筋コンクリート造／ 地上7階 地下1階
主用途	店舗、駅舎
設計期間	約350日間
施工期間	約600日間
工事費(概算)	非公表

設計者のコメント 当ビルは1931年に関東初の百貨店併設の「駅ビル」として開業し、2012年5月の東京スカイツリー®開業に伴い改修が計画されました。補強工事では駅・百貨店の営業を妨げないことや、建物の機能を損なわないこと等の大きな制約がありました。そこで、補強設計においては、ホーム階の柱に対して列車や客動線確保のため炭素繊維補強により形状の変化を最小限としたり、補強部分と外装が干渉する部分に鋼板耐震壁を用いて厚みを抑えたり等の配慮をしました。また、意匠外装との調和を図るため、外付けの車輪型アーチブレースを採用しています。建設当時の技術者の想いと所有者の再生に懸ける願いが結実し、今回の全面リニューアルが実現しました。

清水建設株式会社
☎ 03-3561-1111

■建物外周には敷地的な余裕がないため耐震要素を極力ユニット化し、夜間での搬入・取付けとしました。



改修後外観

鋼板耐震壁

車輪型ブレース



車輪型ブレース製作状況



鋼板耐震壁製作状況



車輪型ブレース現場搬入



車輪型ブレース吊込状況

■ホーム階の柱は列車や客動線確保のため、柱の形状変化が最小限となる炭素繊維補強を採用しました。工事においては、終電から始発までのタイムスケジュールを綿密に計画し、安全かつ確実な施工を行いました。



仮囲撤去



既存躯体目荒し

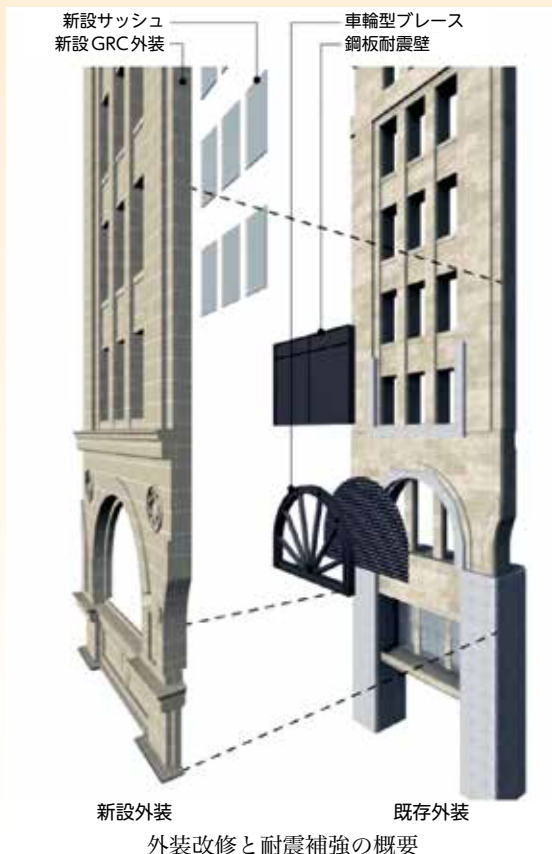


炭素繊維シート巻き付け



炭素繊維補強完了

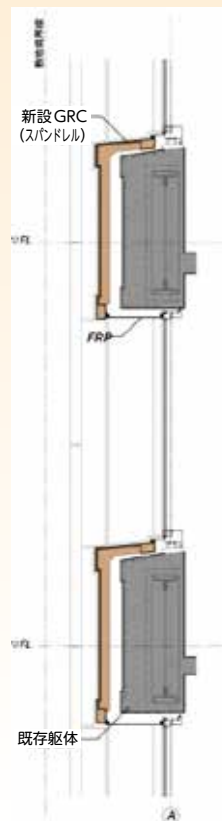
■カバー工法による外壁のダブルスキン化と庇効果により熱貫流率 15%改善、東西面日射侵入率 44%改善を実現しました。



新設外装

既存外装

外装改修と耐震補強の概要



既存躯体と新設 GRC 断面図



新設 GRC 取付け状況 (1)



新設 GRC 取付け状況 (2)

入院患者の移動なしで運営しながら耐震補強

既存部分との接合に鋼管を使用した補強

全景写真



工事前



工夫した点

- 建物を使いながら施工
- 騒音^{じん}粉塵の低減
- 室内環境維持



建築物の名称	O病院
建築物の所在地	宮城県大崎市
敷地面積	14,511㎡
建築面積／延べ面積	—／8,950㎡
構造／階数	鉄筋コンクリート造／地上7階
主用途	病院
設計期間	—
施工期間	210日間
工事費（概算）	247,000千円

建物管理者のコメント 東北地方太平洋沖地震で、当病院は「震度6強」の揺れに襲われました。この猛烈な揺れのため、給排水系統の損傷による水漏れ、壁面の剥離、床面への亀裂などが多数発生しましたが、幸い建物が倒壊することなく、人的被害も皆無でした。

もし、耐震補強工事を実施していなかったなら、どんな惨状になっていたのか想像もできません。

施工者のコメント 病院は24時間・365日、静かな環境が求められます。特に、病院を運営しながらの耐震補強工事では、ドリル穴一つ開けるのでも細心の注意が要求され、従来は非常に難しい工事とされてきました。本工事では、「鋼管コッター工法」及び「高周波コアドリル工法」を用いて、病院内の居住環境の変化を最小限にしながら耐震補強工事ができるようにしました。工事期間中は平日昼間も作業したにもかかわらず、入院患者の移動や診療時間の短縮・中止を実施することはありませんでした。

戸田建設株式会社
☎ 03-3535-1663

軽量なプレキャスト製品を使用し、工期の短縮ができる耐震補強 光環境の悪化が少ないパラレルユニットフレーム構法

全景写真



工事前



設計者のコメント T病院は2階に渡り廊下が通っており、居ながらで耐震補強を施すには工事スペース上厳しい条件下であった。しかし、パラレルユニット構法は、狭小地においての施工が可能であり、また、プレキャスト部材を使用した工事なので短工期で、騒音、粉塵^{じん}の発生が少なく、この物件(T病院)の耐震改修に合った工法であった。

工夫した点

- 建物を使いながら施工
- きょうあい敷地
- 騒音粉塵^{じん}の低減



建築物の名称	T病院
建築物の所在地	鳥取県米子市
敷地面積	—
建築面積／延べ面積	—／5,447.5㎡
構造／階数	鉄筋コンクリート造／地上5階
主用途	病院
設計期間	45日間
施工期間	90日間
工事費(概算)	50,000千円

東京都耐震マーク 表示制度等

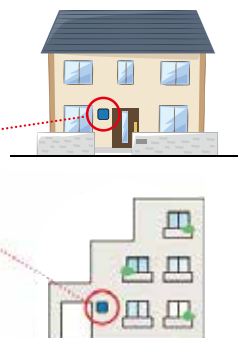
東京都耐震マーク表示制度

建築物の耐震性に関する情報が広く提供され、都民が安心して建築物を利用することができるよう、耐震マークを交付しています。交付を受けた方はマークを建築物の入口など、見やすい場所に表示してください。詳しくは、ホームページ「東京都耐震ポータルサイト」を御覧ください。

■対象建築物：耐震基準に適合することが確認された都内全ての建築物

■交付申請費用：無料

【東京都耐震マーク】



※旧耐震建築物で耐震改修したものは、「耐震改修済」、耐震診断等により耐震基準への適合を確認したものは「耐震診断済」、新耐震基準に適合していることが確認された建築物は「新耐震適合」の表記になります。

※マークのサイズは15cm×15cm（戸建住宅は6cm×6cm）

※本制度の一層の普及拡大を図るため、希望者からの申請に応じた交付に加え、都が耐震基準への適合を確認した建築物に対しても、耐震マークの交付を行っています。

【お問合せ先】

東京都耐震マーク事務局
03(5466) 2023

工事現場への耐震マークの掲示

耐震改修を実施している緊急輸送道路沿道の工事現場に、「耐震化工事中」であることを表示します。この取組を通じて、耐震化の進捗状況を目に見える形で示し、都民の耐震化への機運を一層高めていきます。詳しくは、ホームページ「東京都耐震ポータルサイト」を御覧ください。

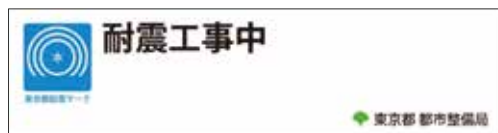
■対象とする工事現場：緊急輸送道路沿道建築物に対し、耐震化工事（耐震改修工事、建替え工事、除却工事）を行っている工事現場

■交付申請費用：無料

【東京都耐震化工事中掲示物】



足場シートに装着する掲示物



仮囲いに貼付する掲示物



【お問合せ先】

東京都耐震マーク事務局
03(5466) 2023

税制上の優遇措置（平成30年4月1日現在）

固定資産税・都市計画税

○ 耐震改修工事を行った住宅の固定資産税の減額

（地方税法附則第15条の9第1項から第3項まで、同法附則第15条の9の2第1項から第3項まで）

昭和57年1月1日以前から所在する住宅について、平成32年3月31日までの間に一定の耐震改修工事が完了した場合、当該住宅に係る翌年度分^{※1}の固定資産税額の1/2^{※2}が減額（居住部分で1戸当たり120㎡の床面積相当分までを限度）されます。改修工事が完了した日から、3か月以内に申告が必要です。

※1 当該住宅が当該耐震改修の完了前に通行障害既存耐震不適格建築物であった場合には、翌年度から2年度分

※2 改修後の住宅が認定長期優良住宅に該当することとなった場合は、翌年分に限り2/3

○ 要安全確認計画記載建築物等の耐震改修に伴う固定資産税の減額

（地方税法附則第15条の10第1項から第3項まで）

建築物の耐震改修の促進に関する法律に規定する要安全確認計画記載建築物又は要緊急安全確認大規模建築物について、国の補助を受けて、平成26年4月1日から平成32年3月31日までの間に一定の耐震改修工事を行った場合、改修工事が完了した年の翌年度から2年度分、当該家屋に係る固定資産税額（補助対象改修工事に係る工事費の5%に相当する金額を上限とする。）の1/2を減額します。改修工事が完了した日から、3か月以内に申告が必要です。

○ 建替え又は耐震改修工事を行った住宅に係る固定資産税・都市計画税の減免（23区内）

（東京都都税条例第134条第1項第4号、同条例第188条の30）

（建替え）

昭和57年1月1日以前から所在する家屋を取り壊し、当該家屋に代えて、平成32年3月31日までの間に住宅を新築し、一定の要件を満たす場合、新築後新たに課税される年度から3年度分、当該住宅に係る固定資産税・都市計画税額の全額が減免されます。新築した年の翌々年の2月末までに申請が必要です。

（耐震改修）

昭和57年1月1日以前から所在する家屋について、平成32年3月31日までの間に一定の耐震改修工事が完了した場合、当該住宅に係る翌年度分[※]の固定資産税・都市計画税額の全額が減免（居住部分で1戸当たり120㎡の床面積相当分までを限度）されます。改修工事が完了した日から、3か月以内に申請が必要です。

※当該住宅が当該耐震改修の完了前に通行障害既存耐震不適格建築物であった場合には、翌年度から2年度分

※市町村でも減免の制度がある場合があります。

★お問合せ先

住宅の所在する各市町村の税務担当課又は住宅の所在する区にある都税事務所固定資産税課固定資産税班

所得税

（租税特別措置法第41条の19の2）

昭和56年5月31日以前に建築された住宅の所有者が、平成33年12月31日までに一定の耐震改修を行った場合、標準的な工事費用相当額の10%相当額（最高25万円^{※1}）が所得税から控除される場合があります。

なお、上記の一定の耐震改修及び一般省エネ改修工事と併せて耐久性向上改修工事をした場合、標準的な工事費用相当額の10%相当額（最高50万円^{※2}）が所得税から控除される場合があります。

※1 住宅耐震改修工事に要した費用の額に含まれる消費税額等（消費税額及び地方消費税額の合計額をいいます。）のうちに、8%の税率により課されるべき消費税額等が含まれていない場合は最高20万円

※2 太陽光発電設備設置工事を併せて行った場合は最高60万円

★お問合せ先…所轄の税務署

(公財)東京都防災・建築まちづくりセンター

03-5778-2790

- 相談日** 月曜日～金曜日、第1土曜日及び第3日曜日
(祝日、年末年始は休業)
- 相談時間** 午前9:00～午後5:00、水曜日は午後7:00
- 相談料** 無料 (受付は、午後6:00まで)
- 所在地** 渋谷区渋谷2-17-5シオノギ渋谷ビル8階
- アクセス** 渋谷駅から徒歩約5分



相談に際しては混雑することもありますので、できるだけ電話予約の上、お越しくださるようお願いいたします。

多摩地域の相談窓口

多摩地域の立川と小平に、相談窓口を設置しています。多摩地域の相談窓口は、「完全予約制」となりますので、事前に(公財)東京都防災・建築まちづくりセンター(03-5778-2790)までお問い合わせ下さい。

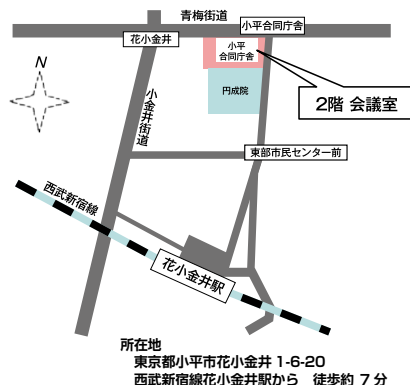
東京都立川合同庁舎会議室

毎月第2木曜日(休日の場合は翌営業日)
午前10時から午後4時まで



東京都小平合同庁舎会議室

毎月第4木曜日(休日の場合は翌営業日)
午前10時から午後4時まで



東京都耐震ポータルサイト

インターネットを通じて、耐震診断や耐震改修に関する情報などを提供しています。

耐震キャンペーンや展示会などのイベント情報や、都民が安心して耐震診断や設計を依頼できるよう一定の要件を満たす事務所の情報等を公開しています。

<http://www.taishin.metro.tokyo.jp/>

東京都耐震ポータルサイト **検索**



このパンフレットに関するお問合せ先

東京都 都市整備局 市街地建築部 建築企画課
〒163-8001 新宿区西新宿2-8-1 第二本庁舎3階南側
電話 03-5388-3362

登録番号(30)29



リサイクル適性(A)

この印刷物は、印刷用の紙へリサイクルできます。

平成30年7月発行