

住宅の耐震化政策等の動向について

国土交通省 住宅局 建築指導課 建築物事故調査・防災対策室
参事官(建築企画担当) 付

はじめに

わが国では、これまでに数多くの地震が発生し、その度に住宅等に被害が発生しており、令和6年1月1日に発生した能登半島地震においても、多数の住宅に倒壊等の被害が発生したところである。

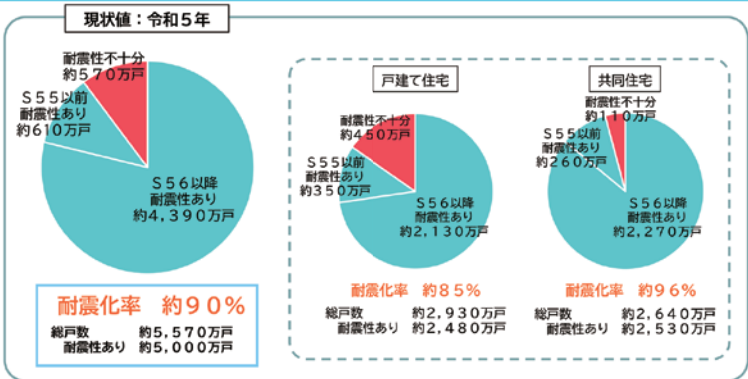
今後も、南海トラフ巨大地震や首都直下地震等の大規模地震発生の可能性が指摘され、住宅等の倒壊に起因する大規模な被害の発生が予測されているところであり、住宅の耐震化を促進し、人的被害・物的被害の軽減を図ることが大変重要である。

1 住宅の耐震化に向けた取組み

耐震性が不十分な住宅は、平成15年からの20年間でおおむね半減しており、耐震化は着実に進んできているものの、令和5年時点の耐震化率は90%と推計されており、引き続き住宅の耐震化を促進する必要がある。このため、国土交通省では令和7年7月に改正した耐震改修促進法に基づく基本方針において、「令和17年までに耐震性が不十分なものをおおむね解消する」ことを目標に掲げ、地方公共団体と連携し、補助・融資・税制や耐震化に向けた普及啓発などに取り組んでいるところである^{*1}(図-1)。

住宅・建築物の耐震化の現状と目標

国土交通省



路線省「住宅・土地統計調査」をもとに、国土交通省推計

住宅の耐震化率の現状と目標



図-1 住宅の耐震化の現状と目標

住宅の耐震化に関する支援については、耐震改修等の費用負担を軽減するため、耐震診断や耐震改修に関する補助を行っているが、耐震改修を行う所有者等にとって、わかりやすく活用できるよう、設計と改修等をパッケージ化した定額補助による支援制度も整備されており、令和6年度補正予算において、住宅の耐震改修に係る補助限度額を100万円から115万円に引き上げたところである。

加えて、高齢者が改修に取り組みやすくなるよう、住宅金融支援機構の「リ・バース60」を活用し、月々の支払いをゼロ等にする措置を講じている^{*2}（図-2）。

また、昨年8月には、耐震診断や耐震改修を行いやすい環境整備の一環として、住宅の耐震化を進めるための方策とともに、本格的な耐震改修等を行えない場合でも、居住者の命を守る観点からリスクを低減するための方策も含めて普及させるため、地域における取組みの好事例などをまとめた「木造住宅の安全確保方策マニュアル」を作成・公表し、地方公共団体等による取組みを後押ししているところである^{*3}（図-3）。

今後も、地方公共団体と連携しながら、住宅の所有者等に対する一層の働きかけ等を行い、引き続き、住宅の耐震化のさらなる促進に向けて取り組んでまいりたい。

住宅・建築物の耐震改修の支援策（令和7年度）

◇住宅・建築物安全ストック形成事業 <社会資本整備総合交付金、防災・安全交付金の基幹事業（令和7年度予算）>
※地方公共団体の補助制度については、住宅・建築物がある地方公共団体にお問い合わせください。

住宅

- 耐震診断
 - ・民間実施：国と地方で2/3
 - ・地方公共団体実施：国1/2
- 補強設計等
 - ・民間実施：国と地方で2/3
 - ・地方公共団体実施：国1/2
- 耐震改修、建替え又は除却

建物の種類	交付率
マンション	国と地方で1/3
その他	国と地方で23%

建築物

- 耐震診断、補強設計等
 - ・民間実施：国と地方で2/3
 - ・地方公共団体実施：国1/3
- 耐震改修、建替え又は除却

建物の種類	交付率
避難所等の防災拠点	公共建築物：国1/3 民間建築物：国と地方で2/3
多数の者が利用する建築物（1,000㎡以上の百貨店等）	公共建築物：国11.5% 民間建築物：国と地方で23%

パッケージ支援（補強設計等・耐震改修又は建替え）

耐震改修の種別	交付額（国と地方で連額）
密集市街地等（防火改修含む）	175万円
多量区域	140万円
その他	115万円

◇住宅・建築物防災力緊急促進事業（建築物耐震対策緊急促進事業） <令和7年度予算：国費110億円>
※改正耐震改修促進法により、耐震診断の義務付け対象となる建築物等の耐震化に対し、重点的、緊急的に支援（令和7年度末まで）

- ・要緊急安全確認大規模建築物（ホテル・旅館、デパート等）：補強設計1/2、耐震改修1/3
- ・要安全確認計画記載建築物（避難路沿道建築物、防災拠点建築物）：耐震診断1/2、補強設計1/2、耐震改修2/5
- ・緊急輸送道路沿道建築物等：耐震診断1/3、補強設計1/3、耐震改修1/3

◇耐震改修促進税制（住宅・建築物）

住宅

- 所得税（R7.12まで） 耐震改修工事に係る標準的な工事費用相当額の10%等を所得税から控除
- 固定資産税（R8.3まで） 固定資産税額（120㎡相当部分まで）を1年間1/2に減額（特に重要な避難路沿道にある耐震診断義務付け対象の住宅は、2年間1/2減額）

建築物（耐震診断義務付け対象）

耐震診断の結果報告を行った者が、政府の補助を受けて、R26.4.1～R8.3.31の間に耐震改修を行った場合、固定資産税額を2年間1/2に減額

◇住宅金融支援機構による融資制度（リフォーム融資）
※金利は毎月見直し。最新の金利は住宅金融支援機構のWebをご確認ください。
※このほか、マンション管理組合向けの「マンション利用型リフォーム融資」もあります。

個人向け

- 融資限度額：1,500万円（住宅部分の工事費が上限）
- 金利：償還期間10年以内1.30%、11年～20年以内1.67%（R7.6.1現在）

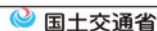
◇「リ・バース60」による融資・利子補給制度
※住宅金融支援機構と提携する民間金融機関が提供。取扱金融機関によって詳細は異なります。
※地方公共団体の補助制度を併用する場合があります。

高齢者向け

- 融資限度額：1,000万円（工事費や担保価額に応じた上限あり）
- 金利：70歳以上で申し込む場合無利子化（60歳で申込みの場合は金利低減措置あり）
- 返済方法：利用者の死に時に物件売却等で返済

図-2 住宅・建築物の耐震化に関する支援制度

木造住宅の安全確保方策マニュアル



マニュアル作成の目的

- ・居住者の命を守る観点から、基本原則とする住宅の耐震化をさらに進めるための方策とともに、やむを得ず本格的な耐震改修を行うことができない場合でも、地震からのリスクを低減することが考えられる方策を含めて普及することを目的。

基本的な考え方

- ・まずは、住宅の耐震化の必要性を所有者に理解してもらい、意識の向上を図ることが重要。
- ・その上で、住宅の耐震診断を行い、耐震性や危険性の有無を確認。
- ・耐震診断の結果、倒壊の危険性があると判断された場合は、耐震改修等を行い、住宅の耐震性を確保することが原則。
- ・やむを得ない場合でも、暫定的・緊急的な対策として、人命の安全確保につながる可能性がある多様な方策を講じ、居住者の命を守る観点から地震からのリスクを低減する。
- ・また、住宅の耐震化の有無に関わらず、日ごろから災害時への備えを行う。

I-1 耐震化の支援制度の概要

- ① 計画策定や普及啓発、耐震診断、補強設計、耐震改修等への補助
- ② 耐震改修に必要な資金に対する融資
- ③ 税制の特典措置（所得税額の特別控除、固定資産税の減額措置）

I-2 耐震化のさらなる促進に向けた方策

- ① 様々なツールを用いた普及啓発
- ② 工事業業者等の育成や参入促進
- ③ 民間の創意工夫を活かした発注から改修まで一括実施
- ④ 福祉関係機関や自主防災組織等と連携した調査や啓発
- ⑤ リフォームや省エネ改修と合わせた耐震改修の実施の提案
- ⑥ 所有者負担の全体像を示すモデルケースの作成・提供

住宅の耐震性を確保することが原則

- ⑦ 所有者の子供世帯等による耐震改修や耐震改修リバースモダリティの活用促進
- ⑧ 所有者の状況等に基いた追加的な補助等の実施
- ⑨ 所有者の金銭負担の負担軽減
- ⑩ 耐震改修コストを下げる工法等の工夫
- ⑪ 除却や住み替え等の支援

II 地震からのリスクを低減するための方策

- ① 段階的な耐震改修工事の実施
 - 最終的には住宅全体を耐震改修することを想定しつつも、当面の課題として、耐震基準を満たさない水準で補強する。
- ② 部分的な耐震改修工事の実施
 - 主たる居室や廊下の構造部分のみの補強や、屋根の軽量化のみなど部分的に改修する。
- ③ 命を守るための家具等の導入
 - 住宅の構造部分等の改修工事までは行わず、耐震ベッドや耐震テーブルといった家具等を導入する。
- ④ 命を守るための住まい方の工夫
 - 住宅の工事等をしていない場合、万が一、建物が倒壊したとしても、地震からのリスクを低減するため、2階建ての2階、2階を主たる居室や寝室にするなど、住まい方を工夫する。

やむをえない場合の暫定的・緊急的な対策

III 日頃からの災害への備え

- ① 地震時の安全性を向上させる取組みとして、家具の転倒防止、ガラスの飛散防止、感震ブレーカーの設置、自動消火機能付スマートコンロの設置、煙ストッパーの設置等を行う。
- ② いざという時の備えとして、防災備蓄の確保、避難経路の用意、家族での避難場所や連絡手段の確認といった災害への備えを行う。

全ての住宅における安全性向上策

図-3 木造住宅の安全確保方策マニュアル

2 令和6年能登半島地震における木造建築物被害の原因分析

令和6年能登半島地震では古い木造住宅等に多数の被害が発生した。国土交通省および国土技術政策総合研究所・建築研究所では、建築構造の専門家等からなる有識者委員会「令和6年能登半島地震における建築物構造被害の原因分析を行う委員会」を設置した^{*4}。本委員会では、建築物の構造被害の原因分析を行うとともに、分析を踏まえた対策の方向性を検討し、2024年11月に中間とりまとめを行ったところである。

ここでは、木造建築物の被害について、建築時期別、耐震改修の実施、耐震性能の高さ等に関する観点から状況を整理する。

建築時期別の被害状況

木造建築物について、建築時点の耐震基準の違いによる被害状況を把握するため、建築物被害の大きかった輪島市、珠州市、穴水町の市街地において、日本建築学会が実施した悉皆調査（以下「学会悉皆調査」という。）の結果を用いて建築時期別の被害の傾向を分析した。建築時期は、旧耐震基準の1981年以前、新耐震基準（必要壁量の強化）が導入された1981年以降、および現行規定（接合部の仕様等の基準の明確化）が適用された2000年以降に区分している。

学会悉皆調査の結果を図-4に示す。この結果から、旧耐震基準の木造建築物の倒壊等の割合は、新耐震基準導入以降の木造建築物と比較して顕著に高いことが分かった。これは、平成

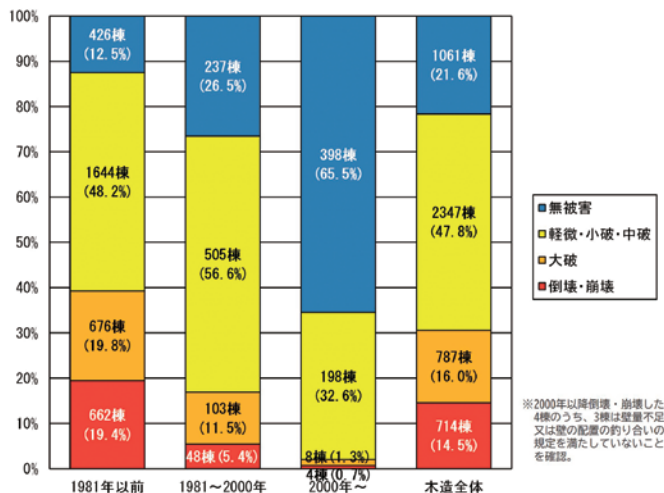


図-4 建築時期別の被害状況

28年（2016年）熊本地震など過去の震災と同様の傾向であった。また、新耐震基準導入以降の木造建築物では、接合部の仕様等の基準が明確化された2000年以降の倒壊率が低かった。

これらより、必要壁量が強化された新耐震基準は、旧耐震基準と比較して、今回の地震に対する倒壊・崩壊の防止に有効であったと認められる。

耐震改修実施建築物の被害状況

能登半島における住宅の耐震化率は、各市町の耐震改修促進計画によると、輪島市で46.1%（2022年度末）、穴水町で48%（2019年度）、珠洲市で51%（2018年）となっており、国土交通省推計の2018年の全国の住宅の耐震化率（87%）に比べても低く、耐震化が進んでいないことが木造建築物の被害の拡大につながったものと考えられる。

学会悉皆調査の対象とした木造建築物のうち、地方公共団体の補助を受けて耐震改修を行った木造建築物について被害の状況を分析した

ところ、旧耐震基準の木造建築物38棟のうち、無被害が13棟（34%）であり、軽微から中破までが22棟（58%）、大破が3棟（8%）であったが、倒壊・崩壊した建築物は確認されなかった（図-5）。耐震改修を行っていない旧耐震基準の木造建築物の被害割合と比べ被害が小さいことから、耐震改修により被害が軽減されたと考えられる。

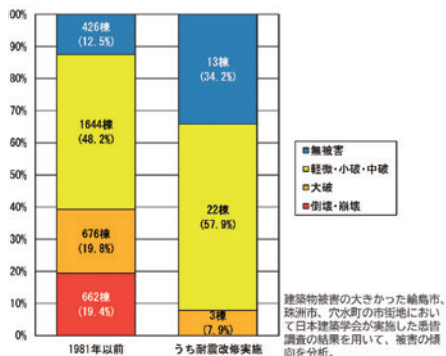


図-5 耐震改修実施建築物の被害状況

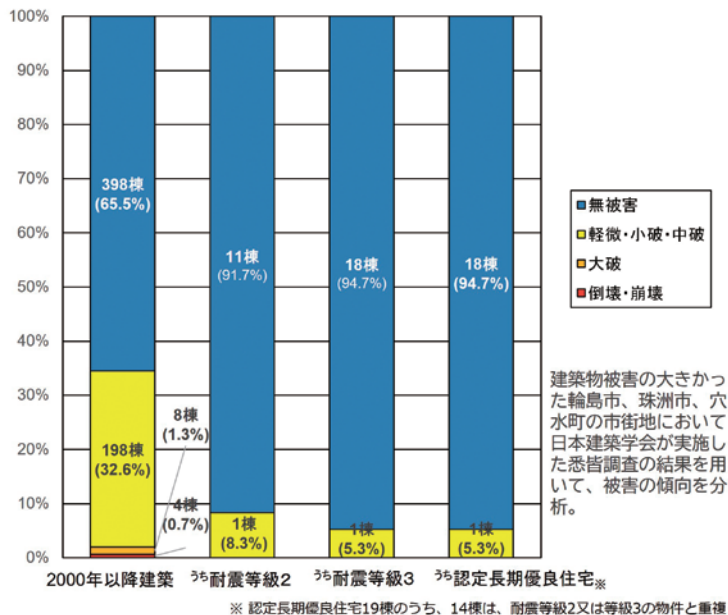


図-6 耐震性能の高い住宅等の被害状況

耐震性能の高い住宅等の被害状況

学会悉皆調査の対象とした木造建築物のうち、住宅性能表示制度により耐震等級2又は等級3を取得した住宅、および長期優良住宅の認定を取得した住宅について被害の状況を分析し、接合部の仕様等の基準が明確化された2000年以降に建築された木造建築物と比較した(図-6)。

等級や認定を取得した住宅では、倒壊・崩壊又は大破した住宅はなく、大部分が無被害であった。

住宅性能表示制度の耐震等級(構造躯体の倒壊等防止)は、「地震に対する構造躯体の倒壊、崩壊等のしにくさ」を3段階の等級で表示している。建築基準法で定められている、極めてまれに(数百年に一度程度)発生する地震力に耐えられるものを等級1(建築基準法レベ

ル)、等級1で想定する地震力の1.25倍の地震力に耐えられるものを等級2、等級1で想定する地震力の1.5倍の地震力に耐えられるものを等級3としている。柱の間に斜めに入れる「筋交い」や構造用合板等の板状の「面材」を多く配置することにより、地震力に対する強さが増す。長期優良住宅の認定基準にある耐震性は、原則として住宅性能表示制度の耐震等級2以上の基準に適合することを求めている。

消費者がより高い耐震性能の住宅を選択するためには、住宅性能表示制度や長期優良住宅認定制度の活用が有効である。

これらの被害状況より、住宅・建築物の耐震化をさらに進めることが重要であると言える。前述した耐震化の取組み等について周知するとともに、耐震化の一層の促進を図ってまいりたい。

3 建築確認・検査対象の見直し

令和4年6月に公布された『脱炭素社会の実現に資するための建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律等の一部を改正する法律』（令和4年法律第69号）により、建築確認・検査の対象が見直された^{※5}。

改正前は、都市計画区域等の区域外における2階建て以下かつ延べ面積500㎡以下の木造建築物等は建築確認・検査の対象外とされ、また、都市計画区域等の区域内において、建築士が設計・工事監理を行い建築される2階建て以下かつ延べ面積500㎡以下の木造建築物等（以下「旧4号建築物」という。）については、いわゆる「4号特例」と呼ばれる審査省略制度に

より、構造関係規定等の一部の審査・検査が省略されてきた。

本改正では、これらの建築確認・検査の対象について、都市計画区域等の区域内外を問わず2階建て以上又は延べ面積200㎡以上の建築物（以下「新2号建築物」という。）を建築確認・検査の対象とし、審査省略制度の対象を都市計画区域等の区域内における平家建てかつ延べ面積200㎡以下の建築物とした（図-7）。

新2号建築物については、構造関係規定を含めたすべての規定への適合を建築確認の中で審査することとなり、確認申請時には、新たに設計図書の添付や、設計図書において基準への適合を確認するための事項の明示が必要となる¹。

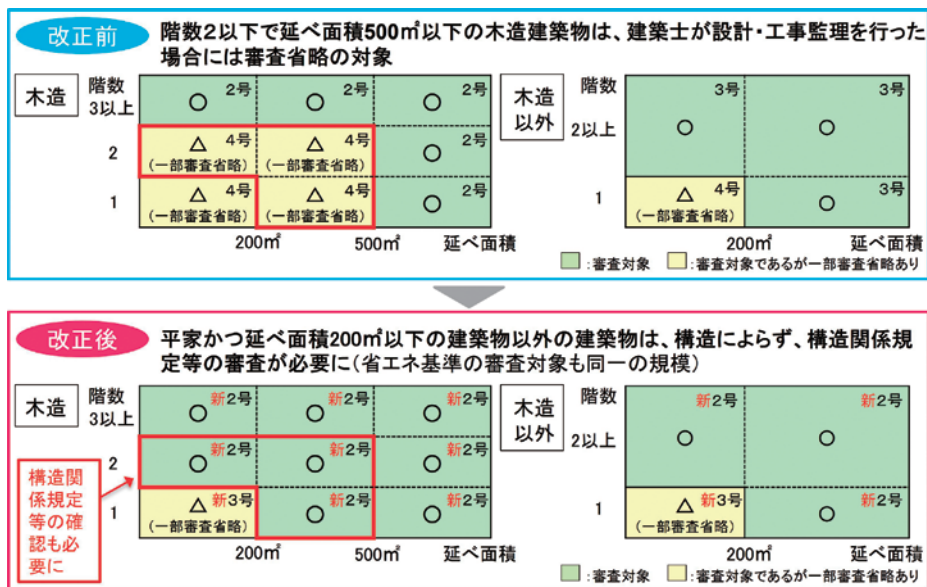


図-7 建築確認・検査対象の見直し（都市計画区域等の区域内）

¹ 確認申請時の提出図書について、申請者等の負担軽減を目的として、必要事項を仕様表等に記載することで基礎伏図等の添付を省略可能としている。

また、既存建築物について、これまで旧4号建築物の大規模の修繕・模様替を行う場合は建築確認・検査が不要であったが、令和7年4月からは、旧4号建築物のうち新2号建築物となるものの大規模の修繕・模様替を行う場合、建築確認・検査が必要である。例えば、2階建ての木造戸建住宅で大規模の修繕・模様替に該当する大規模な改修を行う場合、令和7年4月以

降に工事に着手するものについては、建築確認・検査が必要である。大規模の修繕・模様替とは、建築基準法第2条第14号及び第15号に規定されているとおり、建築物の主要構造部（壁、柱、床、はり、屋根または階段）の一種以上について行う過半の修繕・模様替をいう（図-8）。

木造戸建のリフォームにおける建築確認手続の要否判断（フローチャート）

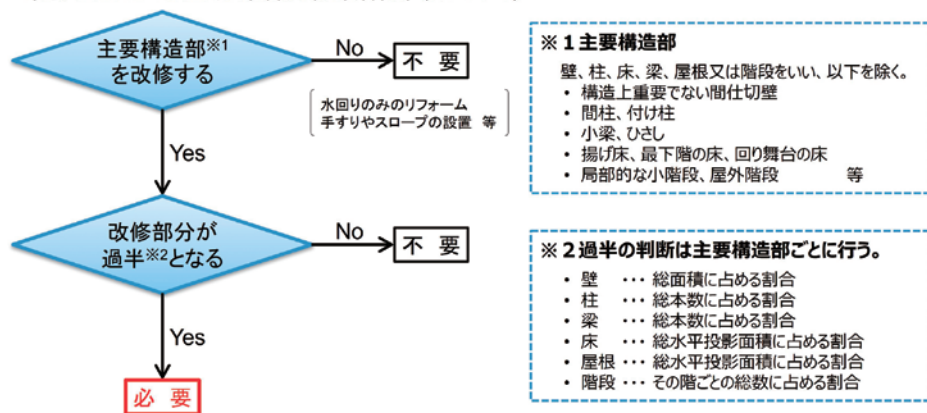


図-8 大規模の修繕・模様替への該当性の判断に係る基本的な考え方

なお、外壁の内側からの断熱改修、外装材や仕上げ材のみの改修、カバー工法による改修等は大規模の修繕・模様替に該当しないことを、技術的助言^{*6}で明確化しているため参照された。また、キッチン、トイレ、浴室等の水回りのみのリフォームや、バリアフリー化のための手すりやスロープの設置工事については、従来通り建築確認・検査は不要である。

既存建築物の増築、改築、移転又は大規模の修繕・模様替（以下「増築等」という。）をしようとする場合、既存不適格の規定についても原則現行の建築基準法令の規定に適合させる必

要があるが、建築主の負担が過大になることもあることから、一定の条件の増築等については、当該規定を引き続き既存不適格とすることができる緩和措置を講じている。その際に参考となるガイドライン・解説として、「既存建築物の現況調査ガイドライン」及び「既存建築物の緩和措置に関する解説集」^{*7}を令和6年12月に公表している。計画している改修が大規模の修繕・模様替に該当し建築確認・検査が必要となる場合には、これらを参考に建築計画の検討をされたい。

参考文献

- ※1 建築物の耐震改修の促進に関する法律等
（国土交通省ホームページ）
https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/build/jutakukentiku_house_fr_000054.html

- ※2 住宅・建築物の耐震化について
（国土交通省ホームページ）
https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/house/jutakukentiku_house_fr_000043.html

- ※3 「木造住宅の安全確保方策マニュアル」の公表（国土交通省ホームページ）
https://www.mlit.go.jp/report/press/house06_hh_000234.html

- ※4 令和6年能登半島地震における建築物構造被害の原因分析を行う委員会
（国土技術政策総合研究所ホームページ）
<https://www.nilim.go.jp/lab/hbg/iinkai/notohantouzisinniinnkai/notoiinkai.html>

- ※5 脱炭素社会の実現に資するための建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律等の一部を改正する法律（令和4年法律第69号）について
（国土交通省ホームページ）
https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/build/r4kaisei_shoenehou_kijunhou.html

- ※6 「屋根及び外壁の改修に関する建築基準法上の取扱いについて」（令和6年2月8日付け国住指第355号）、「床及び階段の改修に関する建築基準法上の取扱いについて」（令和6年8月28日付け国住指第208号）

- ※7 既存建築物の活用の促進について
（国土交通省ホームページ）
https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/jutakukentiku_house_fr_000061.html

千葉県における住宅の耐震化への取り組みについて

千葉県 県土整備部 都市整備局 建築指導課

はじめに

千葉県では、地震による住宅等の被害を最小限にとどめ、県民等の安全を確保するため、平成18年度に「千葉県耐震改修促進計画」（以下「県促進計画」という。）を策定し、市町村と相互に連携を図りながら、住宅等の耐震化を促進するための施策を総合的に推進しています。

1 千葉県の地震の歴史と課題

千葉県では、これまで大きな地震による住宅被害が度々発生してきました。大正12年の関東大震災では、県南部を中心に2万棟近い住宅が被災し、また、昭和62年の千葉県東方沖地震では、最大震度5を観測し、屋根瓦の落下等の被害が多く発生しました。さらに、平成23年の東日本大震災では、千葉県内において最大震度6弱を観測する等強い揺れに加え、太平洋沿岸を中心に到来した大津波、東京湾沿岸の埋立地や利根川沿い等の低地での液状化被害など、甚大な被害が発生しました。

昭和53年の宮城県沖地震の被害を契機として、昭和56年に新耐震基準が制定され、耐震性を考慮した住宅の建設が進みましたが、依然として旧耐震基準で建てられた住宅が残っています。

近年では、平成30年6月の大阪府北部地震、令和6年1月の能登半島地震が発生する等、大地震はいつ・どこで発生してもおかしくない状況にあるとの認識が広がっています。千葉県でも被害の発生が想定される南海トラフ地震や首都直下地震の発生の切迫性が高いことから、住宅の耐震改修等を効果的・効率的に進めることが求められています。

2 住宅の耐震化率の現状と目標

千葉県内の住宅戸数は平成30年時点で、約263万戸と推計されています（表-1）。この内耐震性を有する住宅戸数は、約242万戸と推計され、耐震化率は約92%です。千葉県では、県促進計画において、住宅の耐震化率の目標を令和7年度に95%としています。

表-1 千葉県における住宅の耐震化の現状（単位：万戸） 出典：千葉県耐震改修促進計画 p.6

	総戸数 (a+b+c)	昭和55年以前		昭和56年以降 (耐震性有) c	耐震化率 (b+c) / (a+b+c)
		耐震性無 a	耐震性有 b		
住宅全体	約263	約21	約38	約204	約92%
戸建て住宅	約140	約19	約17	約104	約86%
共同住宅等	約123	約2	約21	約100	約98%

* 住宅の各戸数及び耐震化率は平成30年住宅土地統計調査（総務省統計局）を基にした推計値です。
* 昭和55年以前の住宅で、耐震改修済みの住宅を推計し、耐震性有の住宅に含めています。

3 住宅の耐震化促進の取組み

住宅の耐震化促進の取組みとして、住宅所有者等に対し、地震のリスクや耐震化の必要性について理解を深めてもらうため、パンフレット配布等を通じた知識の普及啓発を行っています。併せて、千葉県内各地に耐震相談窓口を設置し、専門家による個別相談会を開催することで、具体的な対応を支援しています。また、耐震診断や改修工事を担う技術者の養成を目的とした講習会を開催し、地域に根ざした技術力の向上を図っています。さらに、市町村が主体となって実施する住宅の耐震化促進事業に対しては、財政的な支援を行い、取組みの広がりをサポートしています。

3-1 住宅所有者等に対する普及啓発

千葉県では住宅所有者等に対し、住宅の耐震性向上に関する知識の普及・啓発を図るためパンフレットを作成し、千葉県のホームページに掲載しているほか、耐震相談窓口や市町村窓口で配布しています（図-1）。



図-1 パンフレット（抜粋）

3-2 耐震相談窓口の設置

建築物の所有者等に対して耐震診断・耐震改修等の実施に関して必要な情報提供を行うとともに、各種相談を受け付けるため、建築指導課

（県庁）、県建築行政8出先機関（土木事務所）及び54市町村建築主務課に耐震相談窓口を設置しています（図-2）。

また、耐震診断及び耐震改修等の技術的な内容やその費用等に関する相談窓口として、千葉県内の建築関連団体（公益社団法人千葉県建築士事務所協会等）にも耐震相談窓口を設置しています。

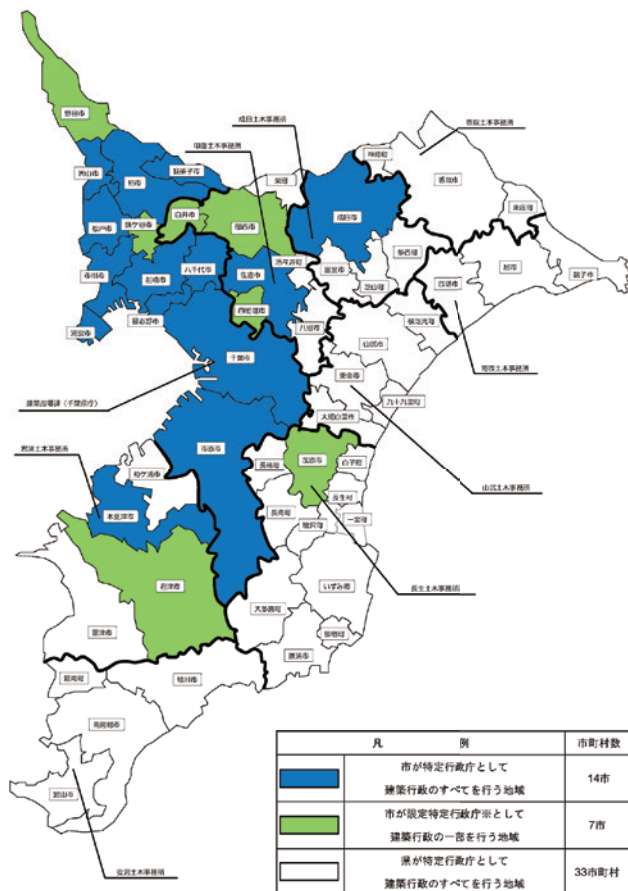
3-3 わが家の耐震相談会

住宅所有者等を対象として、「わが家の耐震相談会」を市町村と連携して実施しています。令和6年度は43市町村（内千葉県主催13市町村）で開催しました。本相談会は建築士等による無料の耐震相談会として開催しており、住宅の図面を用いた簡易耐震診断等の個別相談を行っています。令和7年度も引き続き、市町村で相談会を開催しています（表-2）。

わが家の耐震相談会の開催にあたっては、市町村による会場提供・窓口対応のほか、町内会の回覧板による周知や、自治会組織等の協力をいただいています。

表-2 令和7年度わが家の耐震相談会の開催スケジュール（千葉県主催分）

開催市町村	開催日	開催地
長南町	5月24日	長南町保健センター
長柄町	5月31日	長柄町公民館
大多喜町	6月22日	道の駅たけゆらの里
香取市	6月29日	みんなの賑わい交流拠点 コンパス
酒々井町	7月5日	酒々井町役場
白子町・長生村	7月13日	長生村文化会館
匝瑳市	7月27日	匝瑳市民ふれあいセンター
東金市	8月1日	東金市役所
一宮町・睦沢町	8月9日	一宮町役場
いすみ市	8月17日	いすみ市役所
山武市	8月23日	山武市役所
東金市・大網白里市	9月5日	大網白里市役所
館山市	10月19日	館山市内（予定）



※建築基準法第97条の2の規定により建築主事をおく市町村をいう。

図-2 耐震相談窓口（県・市町村）の区域図（令和7年4月1日現在）

3-4 千葉県既存建築物耐震診断・改修講習会

主に建築士を対象として、耐震診断や耐震改修等の技術の普及並びに技術者の養成を目的とした「千葉県既存建築物耐震診断・改修講習会（木造住宅）」を開催しています（表-3）。

令和6年度までに、延べ7,585人が本講習会を受講しました。受講修了者の内希望者については、修了者名簿に登載し千葉県のホームページや市町村の耐震相談窓口等で公表すること

で、県民等に対し耐震診断及び耐震改修等を行う技術者の紹介に活用しています。

本講習会は従来千葉市内の会場で開催してきましたが、受講者が住所や時間に縛られず自由な場所・時間で受講できるようにするため、令和3年度からWeb開催としています。令和7年度は6月2日から令和8年1月30日まで無料の講習会として開催しています。

表-3 講習会の講習内容

講習 1	○木造住宅の地震被害例と耐震診断・耐震改修の考え方及び「誰でもできるわが家の耐震診断」の解説 ○一般診断法の解説
講習 2	○精密診断法の解説 ○調査方法の解説 ○例題演習

講習会の
詳細は
こちら→



表-4 住宅・建築物の耐震化サポート事業

種目	補助率・限度額
1 住宅の耐震診断事業	一棟ごとに市町村の補助額の4分の1とする。ただし、耐震診断に要する経費の6分の1の額又は2万2千円のいずれか低い額を限度とする。
2 建築物の耐震診断事業（共同住宅等）	一棟ごとに市町村の補助額の4分の1とする。ただし、耐震診断に要する経費の6分の1の額又は15万円のいずれか低い額を限度とする。
3 住宅の耐震改修事業	一棟ごとに市町村の補助額の4分の1とする。ただし、耐震改修に要する経費（耐震改修工事に23%を乗じて得た額）の4分の1の額又は7万5千円のいずれか低い額を限度とする。
4 住宅の耐震設計事業	一棟ごとに市町村の補助額の4分の1とする。ただし、耐震設計に要する経費の6分の1の額又は1万円のいずれか低い額を限度とする。
5 住宅の耐震改修工事監理事業	一棟ごとに市町村の補助額の4分の1とする。ただし、耐震改修工事監理に要する経費の6分の1の額又は1万5千円のいずれか低い額を限度とする。
6 総合支援メニュー	一棟ごとに市町村の補助額の4分の1とする。ただし、耐震改修工事に5分の1の額又は28万7千円のいずれか低い額を限度とする。
7 除却	一棟ごとに市町村の補助額の4分の1とする。ただし、除却に要する経費（除却工事に23%を乗じて得た額）の4分の1の額又は7万5千円のいずれか低い額を限度とする。

住宅・建築物の耐震化サポート事業補助金交付要綱より民間事業者に対する間接補助に該当するものを抜粋した。
住宅とは一戸建ての住宅（居住の用に供する床面積の合計が当該建築物全体の過半を占めるもの）をいう。

3-5 住宅・建築物の耐震化サポート事業

住宅の耐震化を促進するためには、経済的な支援が有効であると考えられています。そこで、千葉県では『住宅・建築物の耐震化サポート事業補助金交付要綱』を定め、市町村が行う住宅・建築物耐震関連補助事業に要する経費の一部について補助を行っています（表-4）。

令和元年度からは、戸建て住宅の耐震改修と設計及び工事監理をセットで行う場合に補助限度額を増額する「総合支援メニュー」による補助を実施しています。さらに、令和7年度からは、補助限度額の引き上げに加え、除却工事も補助対象に加える等、支援内容を拡充しています。

その他の取組みとしては、市町村補助事業における当該メニューの活用促進のため、市町村向けに合同説明会や個別説明の実施や市町村が行う住宅の耐震化に関する資料展示への協力を行っています。

おわりに

県促進計画は、前回の改定から約5年が経過し、建築物の耐震化を一層促進するため、新たな県促進計画に見直す時期を迎えています。

住宅の耐震化は、県民等の安全を確保するために欠かせない要素です。これまで耐震化に対する補助制度の充実や住民の意識の高まりにより、耐震化は進んできましたが、依然として十分な耐震性能を備えていない住宅が残されているのが現状です。そのため、耐震化に係る各種取組みを総合的に推進し、耐震性が不足する住宅を解消しやすい環境を充実させていくことが求められます。

今後も市町村と連携し、住宅所有者等に対する知識の普及啓発、耐震相談窓口の設置や相談会の開催、技術者の養成を目的とした講習会の開催、耐震化事業への補助を通じて住宅の耐震化促進に寄与するよう努めていきます。

横浜市の住宅・建築物の耐震化への取組みについて

横浜市 建築局 建築防災課

はじめに

横浜市では、平成18年度に、建築物の耐震改修の促進に関する法律第6条に基づく『横浜市耐震改修促進計画』を策定し、平成28年度に第2期計画に改正し、令和4年度より現在の第3期計画を実施しています。

当計画では、安全・安心な都市づくりを促進するため、旧耐震基準（昭和56年5月31日以前の耐震基準）で建築された建築物等の地震に対する安全性の向上を促進し、建築物の倒壊等による被害から市民の生命および財産を保護することを目的とし取り組んでいます。また、令和6年能登半島地震を機に今年度改定した『横浜市地震防災戦略』において、住宅の耐震化に「平成12年以前の木造住宅」を追加し位置づけるとともに補助制度を創設し、併せてこれまでの補助限度額を拡充するなど、住宅の耐震化をより一層促進しています。

1 住宅の耐震化促進

①戸建住宅等の耐震化促進に向けたこれまでの取組みと現状

本市では、令和7年度末までに旧耐震基準の住宅について、「耐震化率95%」を目標とし、耐震化を推進しています。

(1) 木造戸建て住宅に対する取組み

木造戸建て住宅に対する取組みとして、無料耐震診断および無料訪問相談を実施しています（対象要件あり）。無料訪問相談では、耐震診断で耐震性が不十分であると判定した住宅の所有者に対し、相談員を派遣し、無料耐震診断結果の説明や、耐震改修に関する一般的な内容、無料耐震診断をもとにした改修計画の概要や概算費用等の相談に応じています。

まずは費用負担なく、耐震化の検討を始められるよう、これらの制度を実施しています。また、耐震化に対する各種補助制度を設けています（表-1）。

表-1 補助金メニュー一覧（木造戸建て住宅）

	建築年代（※1）	補助金額	
		区分	補助上限
耐震改修	～平成12年5月末 （旧耐震）（新耐震グレーゾーン）	一般世帯	上限115万円（※3）
		非課税世帯（※2）	上限155万円（※3）
除却	～昭和56年5月末（旧耐震） 昭和56年6月～平成12年5月末 （新耐震グレーゾーン）	—	上限50万円（※3）
		一般世帯	上限20万円（※3）
		非課税世帯（※2）	上限40万円（※3）
防災ベッド テーブル 耐震シェルター	～平成12年5月末 （旧耐震）（新耐震グレーゾーン）	防災ベッド・テーブル	上限20万円
		耐震シェルター	上限40万円

※1 別途補助対象要件あり

※2 所有者およびその世帯員全員が、過去2年間住民税が非課税である世帯

※3 事業費限度額（面積限度額等）あり

耐震改修工事費の補助に加え、築40年以上経過し、建替え期が到来した木造住宅の増加などの課題を踏まえ、建物の解体費の補助を実施しています。

その他、費用面等の問題で耐震化等が困難な所有者への支援として、防災ベッド・耐震シェルターの設置費の補助を行い、減災対策に取り組んでいます。

これらの制度の周知啓発のため、戸別訪問（平成28年度から平成29年度にかけて、約12万戸）やダイレクトメール発送（令和4年度から令和6年度にかけて、約9.1万通）等を行いました。

（2）共同住宅に対する取組み

マンションについても、耐震診断、耐震改修設計、耐震改修工事、耐震改修工事監理について補助を行い、耐震化促進に取り組んでいます（表-2）。

また、マンション管理組合のための耐震化相談窓口として耐震トータルサポート事業を行っています（『2 緊急輸送路等の沿道建築物の耐震化促進』参照）。

表-2 耐震診断・耐震設計・工事補助内容（マンション）

■耐震診断

耐震診断費用（限度額※）の2/3を補助 ※ 耐震診断費用の限度額（別途加算あり）

マンションの延べ面積	1,000㎡未満	1,000㎡以上 2,000㎡未満	2,000㎡超
限度額	3,670 × 延べ面積	3,670,000 + 1,570 × (延べ面積 - 1,000)	5,240,000 + 1,050 × (延べ面積 - 2,000)

■設計・工事

	全体改修	段階改修		部分改修	
設計	事業費（限度額 ^{※1} ）の2/3				
工事	「事業費の1/3 ^{※2} 」 又は 「限度額 ^{※3} 」の低い額	1 回目	「事業費の1/3 ^{※2} 」又は 「限度額※3の1/2」の 低い額	1 回目	「事業費の1/3 ^{※2} 」又は 「限度額 ^{※3} の1/2」の低い額
		2 回目	「事業費の1/3 ^{※2} 」又は 「限度額 ^{※3} －1 回目の 補助額」の低い額	2 回目 以降	「事業費の1/3 ^{※2} 」又は 「限度額 ^{※3} の4/5－従前に補助済みの」 の低い額
				最終	「事業費の1/3 ^{※2} 」又は 「限度額 ^{※3※4} －従前に補助済みの額」の 低い額
工事監理	事業費の2/3				

※1 耐震改修設計費用の限度額

補助対象事業費は、次に掲げる費用のいずれか低い額

・耐震改修設計に要する費用

・マンションの延べ面積に1,000円/㎡を乗じ、540万円を加えた額

※2 耐震診断を義務付けたものは、1/3を2/3とする。

※3 耐震改修工事費用の補助限度額

・マンションの延べ面積 5,000㎡未満：2,000万円

・マンションの延べ面積 5,000㎡以上 10,000㎡未満

：3,500万円

・マンションの延べ面積 10,000㎡以上：5,000万円

(3) 住宅の耐震化率

これらの取組みにより、令和3年3月末時点の耐震化率は、約93%と見込んでいます（表-3）。

なお、令和7年度の耐震化率は、令和5年度の住宅土地統計調査をもとに現在集計中です。

表-3 住宅の耐震化の現状

	総戸数 A+B	新耐震戸数 A	旧耐震戸数 B = a+b	耐震性あり a	耐震性なし b	耐震化率 (A+a)/(A+B)
住宅全体	約 168 万戸	約 136 万戸	約 31 万戸	約 20 万戸	約 11 万戸	約 93%
戸建て住宅	約 62 万戸	約 47 万戸	約 14 万戸	約 7 万戸	約 7 万戸	約 88%
共同住宅（長屋含む）	約 106 万戸	約 89 万戸	約 17 万戸	約 13 万戸	約 4 万戸	約 96%

②住宅の耐震化促進に向けた新たな取組み

熊本地震や能登半島地震では、昭和56年5月末以前（旧耐震）の木造住宅だけでなく、平成12年5月末以前（新耐震グレーゾーン）の木造住宅についても、倒壊・大破などの被害が確認されています。この状況を踏まえ、令和7年度より、耐震診断や訪問相談、木造戸建て住宅に対する各種補助制度の対象を「昭和56年5月末以前に建築確認を得て着工された住宅」から「平成12年5月末以前に建築確認を得て着工された住宅」に拡充しました。

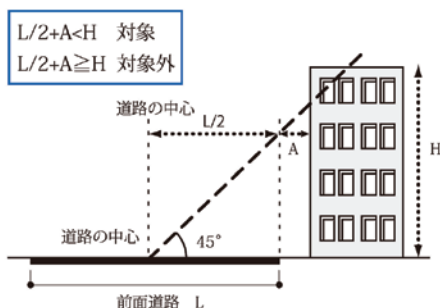
2 緊急輸送路等の沿道建築物の耐震化促進

①特に重要な道路の沿道建築物の位置づけ

大規模地震が発生した際に、緊急車両の通行、多くの人々の避難、支援物資の輸送等を支える道路は、極めて重要な社会基盤です。神奈川県警察が指定する「緊急交通路指定想定路線」や横浜市道路局が指定する「緊急輸送路」は、災害時の社会機能の維持・早期復旧に不可欠な道路として位置づけられており、地震による建築物の倒壊等により閉塞されることなく、通行可能な状態を保つことが求められます。その中でも特に重要な20路線を指定し、その沿

道にある建築物で一定の高さを有するものに耐震診断の実施とその結果の報告を義務付け、耐震化を促しています（図-1、2）。

（CASE 1）前面道路の幅員が12mを越える場合



（CASE 2）前面道路の幅員が12m以下の場合

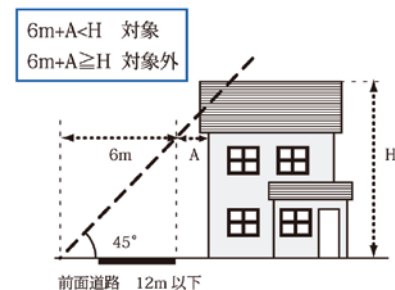
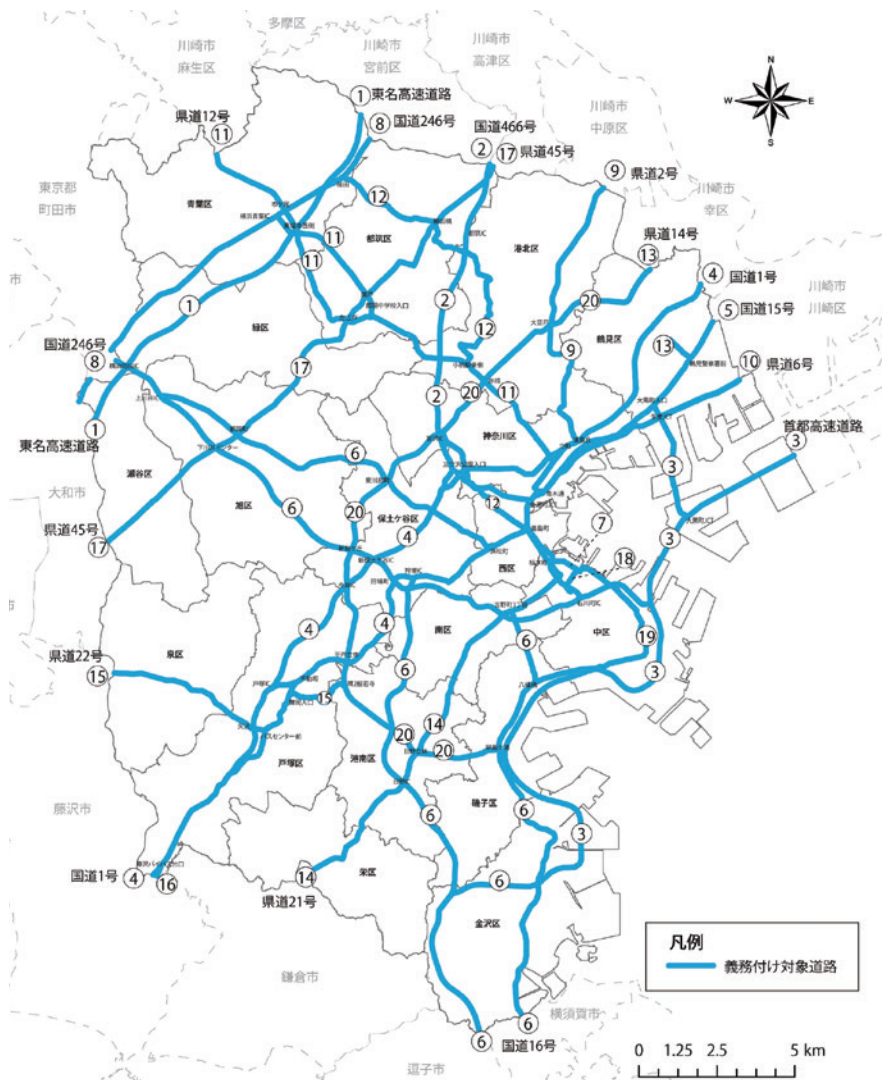


図-1 一定の高さの要件



- | | | |
|------------------------------|---------------|-----------------|
| ① 東名高速道路 | ⑧ 国道246号 | ⑮ 県道22号横浜伊勢原線 |
| ② 国道466号（第三京浜道路） | ⑨ 県道2号東京丸子横浜線 | ⑯ 県道30号戸塚茅ヶ崎線 |
| ③ 首都高速道路 | ⑩ 県道6号東京大師横浜線 | ⑰ 県道45号丸子中山茅ヶ崎線 |
| ④ 国道1号 | ⑪ 県道12号横浜上麻生線 | ⑱ 横浜市道みなと大通り線 |
| ⑤ 国道15号 | ⑫ 県道13号横浜生田線 | ⑲ 横浜市道山下本牧磯子線 |
| ⑥ 国道16号（保土ヶ谷バイパス、横浜横須賀道路を含む） | ⑬ 県道14号鶴見溝ノ口線 | ⑳ 横浜市道環状2号線 |
| ⑦ 国道133号 | ⑭ 県道21号横浜鎌倉線 | |

図-2 耐震診断義務付け対象道路図

②通行障害解消率と閉塞リスク

令和4年4月に改定をした「第3期横浜市耐震改修促進計画」では、特に重要な道路の沿道建築物の耐震化の指標として「通行障害解消率」を設定しました。「通行障害解消率」は、特に重要な道路の総延長のうち、建築物の倒壊

による道路閉塞のおそれがない区間の割合であり、令和7年度までの目標を92%としています。

地震に伴う建築物の倒壊による道路閉塞のおそれの有無については、建築物ごとに判定した「閉塞リスク」を基に判断しています。(図-3、4、5)

閉塞リスク1		閉塞リスク2		閉塞リスク3	
耐震性がなく、道路を閉塞する建物		耐震性がない建物が倒壊しても通行できる車線が1以上ある		耐震性がある建物	
					
分類	定義				
閉塞リスク1 (赤色)	大地震時の敷地の予測震度 ^{※1} が6強以上で、耐震性が低く ^{※2} 、前面道路側に倒壊した場合に前面道路の車線を全閉塞する高さの建築物				
建築物の考え方	大地震時の敷地の予測震度 ^{※1} が6強以上で、耐震性が低く ^{※2} 、前面道路側に倒壊した場合に前面道路の車線が1以上残存する高さの建築物のうち、前面道路に中央分離帯があり、前面道路の対向側の建築物が倒壊した場合に通行ができなくなるもの				
閉塞リスク2 (黄色)	大地震時の敷地の予測震度 ^{※1} が6強以上で、耐震性が低く ^{※2} 、前面道路側に倒壊した場合に前面道路の車線が1以上残存する高さの建築物のうち、閉塞リスク1の建築物以外の建築物				
建築物の考え方	大地震時の敷地の予測震度 ^{※1} が6強未満で、耐震性が低い ^{※2} 建築物				
閉塞リスク3 (青色)	耐震性がある建物				
建築物の考え方					

※1 横浜市防災計画2021【震災対策編】元禄型関東地震より

※2 耐震診断により地震の振動及び衝撃に対して倒壊し、又は崩壊する危険性が高い、又はあると診断されたもの

図-3 建築物の閉塞リスクの分類

●判定した閉塞リスクから、義務路線を次の通り色分けします。



分類	図	前面道路の着色範囲
閉塞リスク1 (赤色) 区間の考え方	A	義務路線の各交差点区間において、閉塞リスク1の建築物が1つの場合、閉塞リスク1の建築物幅に当たる区間
	B	義務路線の各交差点区間において、閉塞リスク1の建築物が複数の場合、閉塞リスク1の建築物幅に当たる区間及び当該建築物相互に挟まれた区間
閉塞リスク2 (黄色) 区間の考え方	C	義務路線の各交差点区間において、交差点端部から閉塞リスク1の建築物までの最短の区間
	D	義務路線の各交差点区間において、閉塞リスク1の建築物が無く、閉塞リスク2の建築物が1以上有る交差点区間
閉塞リスク3 (青色) 区間の考え方	E	義務路線の各交差点区間において、閉塞リスク1及び2の建築物が無い交差点区間

図-4 道路区間の閉塞リスクの分類

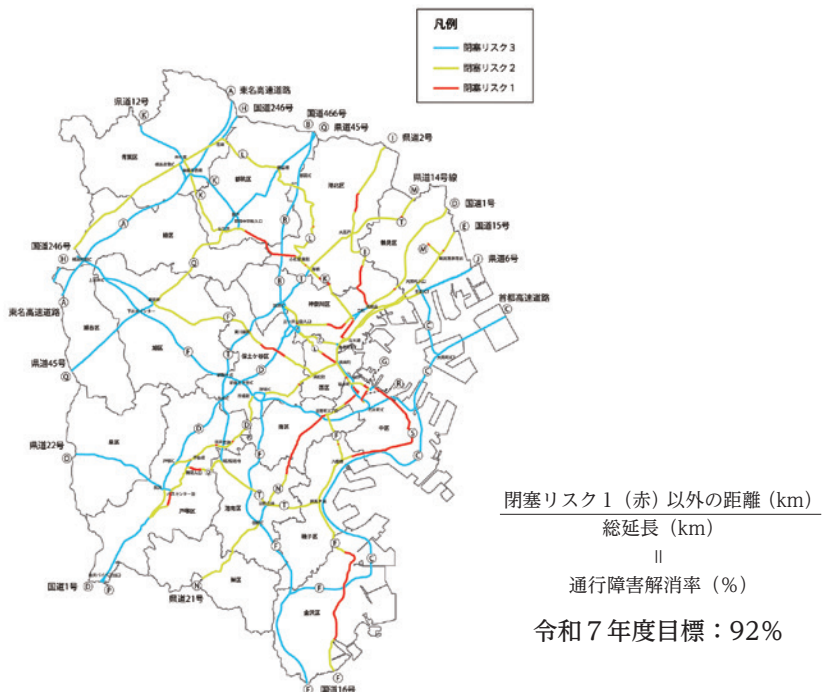


図-5 耐震診断義務付け路線の閉塞リスクと通行障害解消率

③耐震化促進に向けた取組み

平成29年7月から、建築物所有者のための耐震化相談窓口として耐震トータルサポート事業に取り組んでいます。補助事業のご案内のほか、耐震に関する専門的な疑問について建築士、弁護士、ファイナンシャルプランナー等の専門家を派遣し、課題解決に向けた支援を行っています。沿道建築物だけでなく、マンションの管理組合や病院も対象としています。

また令和5年度には、テナントを有する建築物の課題の一つである合意形成に対する支援として、一定の要件を満たした場合には補助金の上乗せができるよう制度を改定しました。令和7年度には、近年の物価高騰等に対応するため、除却工事に対する補助金額を増額しました。

おわりに

横浜市は、住宅やマンションなどの建築物の耐震化および緊急輸送路等の強化を、横浜市地震防災戦略の柱の1つとして掲げています。

また、来年度から施行予定である第4期耐震改修促進計画の改訂に向け、国の基本方針を踏まえながら、新たな取組みの検討を行っています。

さらに、合意形成が困難な分譲マンションについては、住宅再生部署と連携し、住民が最適な手法を選択できるように合意形成への支援を強化していきます。大規模な災害時に、市民の生命や財産を守るため、補助事業を継続するなど、今後も建築物の耐震化促進に取り組み、災害に強いまちづくりを進めていきます。

国難級「南海トラフ地震」はマグニチュード9、 最大加速度は耐震基準の10倍超の可能性大 「地震被害0プロジェクト」スタート！

SMRC株式会社 代表取締役 半澤薫和
技術顧問 半澤和夫

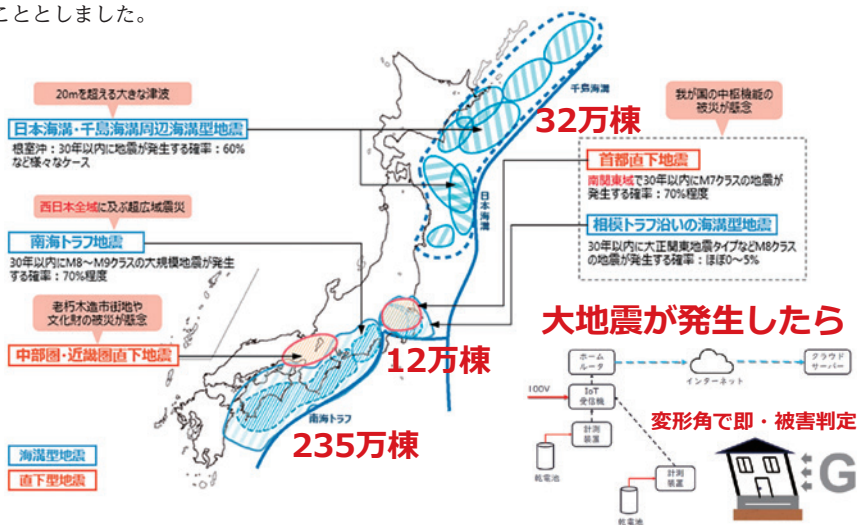
はじめに

今こそ「地震倒壊0プロジェクト」スタート。

7月1日、中央防災会議は、国難級「南海トラフ地震対策」として10年以内に死者予測29.8万人を80%減、建物全壊予測235万棟を50%減と発表しました。地震被害が人口の半分におよび、国家予算の3年分の被害とあって、政府は本格的、減災害対策に乗り出しました。SMRCは阪神淡路大地震の直後から地震被害0に取り組んでいましたが、政府の本腰対策を機会に関係者のプロジェクト参加を呼び掛けることとしました。

「地震倒壊0プロジェクト」のポイントは

- ①ローコストで確実な免震技術（新築、リフォーム）
- ②IoTを利用し損壊程度の速やかな把握（避難、保証、復興）
- ③耐久設計、基礎設計、メンテナンス性能などの正しい設計の普及
- ④保証、共済制度の確立
- ⑤脱炭素、1000年耐久インフラの整備（SMRC開発）



南海トラフ地震被害想定 2025.3.31 政府発表		
被害額は最大292兆円		
死者数 29万8000人	建物消失 235万棟	建物倒壊 127万9000棟
建築学会では、耐震強度5倍超えの震度7で2000年耐震でも28%の全壊を想定している。		
職人不足、気密化で高強度の耐震壁や金物によるせん断集中、耐震化による共振破壊等倒壊の可能性は「耐震構造、制振ダンパー」では払拭できない。		

図-1 南海トラフ地震被害想定政府発表（2025年3月31日）

1 免震を超える、ローコスト免震技術「ねこ土台型免震」の誕生

そもそも日本は「地震の多い国」ですが、1万年以上前の縄文時代には既に木造住宅が作られており、今でも1000年以上前の木造建造物は多く現存しています。当時の匠は木の強度的限界を知り、力を逃がす木組みを考えました。そしてエネルギーをカットする石場建「免震」を採用していました。

1981年、新耐震基準のきっかけとなった宮城沖地震でもRCの被害に比べて軽い木造住宅の被害はさほどなく、新耐震基準の重点はRC構造に集中しました。しかしながら、徐々に職人不足、気密住宅の影響で壁パネルの耐震壁住宅に様変わりし、1995年の阪神淡路大地震では、67,421棟の木造全壊、6,434人が死亡の大惨事となり、2000年には、アンカーボルト、ホールダウン金物を中心に補強された新耐震基準が制定されました。同時に、耐震強度を超える地震には免震構造の有効性が確認され、当時、30社以上のハウスメーカーがビル型住宅免震を販売していました。

SMRCは、1999年、ローコストをテーマに、先人の知恵、力を分散して逃がすステンレ

ス製ねこ土台型免震装置「ゲンシンパッキン」を発売しました。課題はコストで、免震住宅の半分以上とは言え150万円/棟となり、普及には至りませんでした。2000年に発表された耐震基準と同時に、監理不足をカバーするための民間審査機関の発足、設計の未熟さ、品質を管理する品確法等の追加法が整備されました。同年、建築学会から発表された震度7における木造建物全壊確率は28%、品確法の耐震等級3においても3.5%の全壊確率が発表され、耐震設計の限界対策は免震構造が最適とされました。

しかしながら、30社以上のハウスメーカーが販売していた免震住宅はコスト高が原因で普及しませんでした。そんな中、SMRCは量産化によるコスト削減に成功、亜鉛合金ダイカスト製ネコ土台型免震装置「ゲンシンパッキン」UFO-Eを販売。時を同じくして、2014年3月、南海トラフ地震被害予測が発表され、最悪、死者数約32万人、建物消失約240万棟、経済被害約220兆円と正に国難級被害の予測でした。2014年5月、イシンホームからゲンシンパッキンUFO-E標準仕様が決まり徐々に全国に普及し始めました。

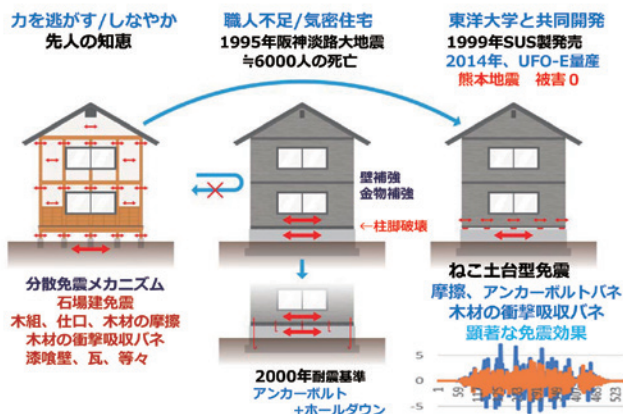


図-2 「ねこ土台型免震」メカニズム

東洋大学香取教授、東京MXTV合同、熊本地震被害調査



ねこ土台免震仕様全30棟、地震被害

施行中被害0



進化-「脱炭素」「コスト」「メンテナンス性」

脱炭素/コスト⇒金属代替品、エンジニアリングプラスチック製
メンテナンス性⇒アンカーボルトの非貫通



図-3 「ねこ土台型免震」の効果

2016年4月に発生した熊本地震は、震度7が2回、最大加速度1.6g（耐震基準の8倍）、学会発表では2000年耐震基準建物が40%が損壊。合同被害調査では「ねこ土台型免震住宅30棟は0被害、1階から免震で1階のカップボードは被害無、現場の被害もなく工事は直ちに再開されました。ねこ土台型免震装置の免震効果が実証された瞬間でもあります（図-3）。

2 ねこ土台免震の理論構築と進化

改善こそはイノベーション、徹底した調査と200回を超える実験で、ビル型免震をこえる「ねこ免震」が完成しました。

- (1) 脱炭素、コスト、強度耐久を追求した、エンジニアリングプラスチック（エンプラ）製の商品化

(2) 既存土台パッキンの欠点を全て排除

- ・取替容易なアンカーボルト非貫通
- ・強度UPで、通気量を1.5倍
- ・密着劣化の排除とメンテナンス性の改善
- ・弾性気密剤による振動亀裂の防止

(3) めり込み座金等、普及建材での免震化

(4) 土台を付けたままの免震リフォーム

免震



減衰

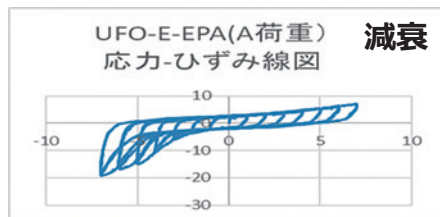


図-4

3 免震理論は「エネルギー保存の法則」/
絶縁&減衰 ± 0

(1) 免震：地震力 $F_e = m\alpha > \text{摩擦抵抗 } F_f = m\mu$

(m ：質量、 α ：加速度、 μ ：摩擦係数)

(2) 減衰要素：摩擦抵抗+アンカーボルトバネ

(曲げ応力) + 木材のバネ (衝撃吸収力)

表-1 ねこ土台の進化／ねこ土台徹底比較

ねこ土台の進化 / ねこ土台徹底比較				
	通気型 / 床下断熱		気密型 / 基礎断熱	
	ロングパッキン	ねこ免震パッキン	気密系パッキン	ねこ免震パッキン
免震機能	×	○	×	○
通気量	×	○	—	—
防鼠材不要	×	○ ^{※2}	—	—
メンテナンス性 ^{※1}	×	○	×	○
木材乾燥	×	○	×	○ ^{※3}
強度耐久	×	○	×	○
コスト	○	○	×	○

■「ねこ免震（商標登録）」は、ねこ土台免震装置「エンブラ UFO-E」〔ねこ免震パッキン〕の総称

■ 緊結形状、作動加速度 0.3 g（ $\div$ 耐震基準 $\times 1.5$ ）及び微作動から、確認申請は双方同じ「ねこ土台」扱いで、標準仕様のアンカーボルト削孔径は M12- ϕ 24, M16- ϕ 28 の安全性は、東洋大学工業技術研究所実験及び、東京都立産業技術研究センター研究報告、第 10 号 2015 年等で検証されている。

※ 1：「ねこ免震」はアンカーボルトを貫通しないので取替が簡単

※ 2：ロングは継ぎ目で 15mm 以上離れることが多いので、防鼠材が必要

「ねこ免震」は通気高さが連続して 13mm なので、防鼠材は不要

※ 3：基礎断熱用「ねこ免震」は、スリット断熱（土台が密着しない四面乾燥）と、弾性発泡ウレタン気密で断熱効果が高く、メンテナンスも容易

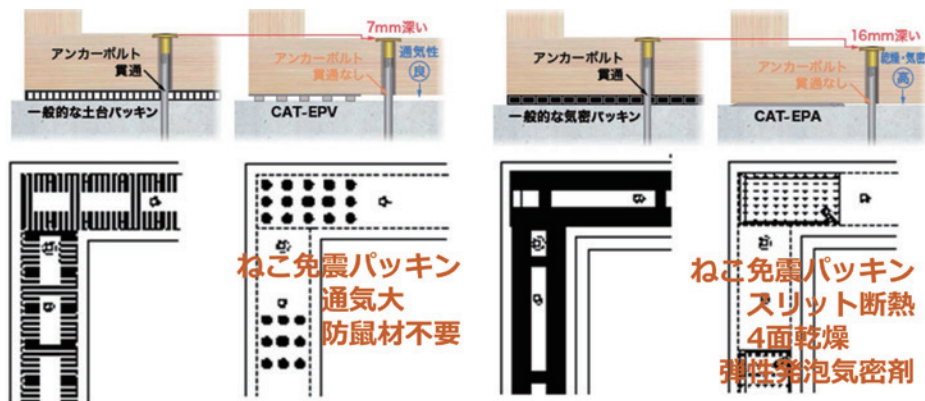


図-5

4 ねこ土台の進化形/ねこ土台徹底比較

シェアー80%と言われる、「土台下の長尺パッキン」と価格帯が同じ「ねこ免震パッキン」を比較した表ですが、明らかに「ねこ免震パッキン」の優位性が分かります。そもそも、数十年前に発売された「ねこ土台」のプラスチック製「基礎パッキン」が爆発的に売れたのは、シロアリ保証を付けたからと言われています。面倒な基礎貫通通気口を施工せずとも、通気量が多くシロアリ被害の心配が少なかったからです。しかしながら、阪神淡路大地震を経て、2000年の基準法の改正で一変しました。アンカーボルトがやたらと増え、アンカーボルトを貫通させる仕様の基礎パッキンでは、基礎パッキンの数が増え、通気面積の不足が発生し、それに伴って、柱下から外れたパッキンができる、土台のせん断破壊の可能性を心配しなければなりません。

そこで考えられた長尺パッキンですが、強度不足から荷重を支える柱断面が多くなり通気量をたくさん稼ぐことができませんでした。しかも、ジョイント部分が15mm以上開く可能性があ

るので、相変わらず、防鼠材を必要とし、基礎パッキの最大の弱点であった、取替を困難としているアンカーボルトの貫通を避けることができなかつたと推測されます。差別化の筆頭は何といっても「免震」です。長尺パッキンの普及にあやかって、「ねこ免震パッキン」を一気に普及させることで、国難とされる南海地震トラフ地震の被害0プロジェクトを一気に軌道に乗せることができると考えられます。

5 東洋大学工業技術研究所での振動実験は200回を超える

最初に紹介するのは、ギネス記録の次に大きかった最大加速度、2.9g、5Hz、を記録した能登半島地震震源地、志賀町のkiki-net防災科学研究所のデーターと、「ねこ免震」の応答加速度実験データーですが、ほぼ完ぺきに免震していることが確認できます。

おわりに

ねこ免震は、木造躯体の構造形態、耐震程度に関係なく、新築、リフォーム、何れも免震化

できます。先人の教え通り、耐震限度を大幅に超える地震には、力を逃がすことで倒壊は免れます。

簡単な設計改善で、耐震性・耐久性は改善できます。盛土べた基礎を止めて、正常設計のフラット耐圧盤に変えれば不等沈下は改善され、ねこ土台を「ねこ免震」に変えるだけで、木材の乾燥が維持され、しかも免震化します。地震による建物ダメージをIotセンシング技術

で高速判断ができれば、避難、復興に限りなく役に立ちます。国難級とされる南海トラフ地震の復興には、脱炭素、ローコスト、高速施工、1000年耐久インフラが欠かせません。SMRCには30年間の技術蓄積があり、これらの全てが実施可能な技術です。皆様に参加していただければ、この国難を乗り切れるばかりか、この国が発展すると確信しております。

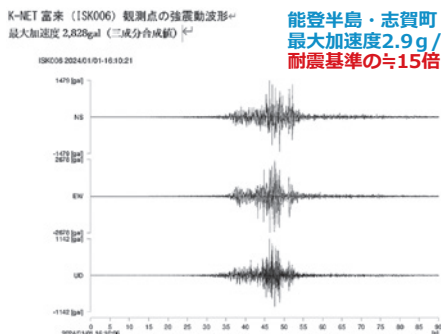
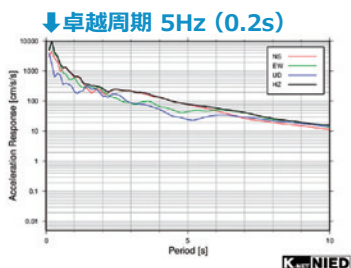


図-6



・K-NET・K1-net 観測点の中で最大加速度 (2828gal、三成分合成値) を記録した K-NET 富来 (ISK006) 観測点の速度・加速度応答スペクトル[※]

図-7

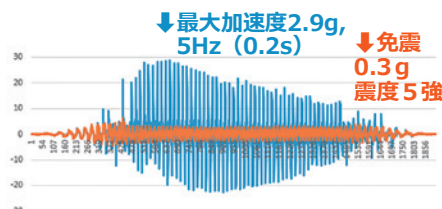


図-8 ねこ免震実験グラフ



あらゆる建造物の寿命を
100年、1000年先へ



熊本地震で被害0の地震対策商品「UFO-E」と
1000年耐久列柱で支える馬橋稲荷の社殿は1g 耐震設計

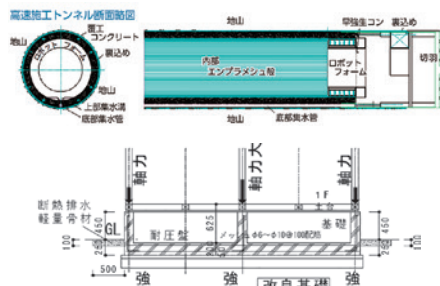


図-9

意外とできる 法改正後の耐震補強

株式会社evoltz一級建築士事務所 早川浩平

はじめに

2025年4月から改正施行された建築基準法。旧4号特例が廃止され、主に2階建ての建物も確認申請時に構造関係等の審査が行われることとなりました。

それに伴い、2階建ての建物の大規模修繕を行うときにも確認申請の提出が義務化となりました。大規模修繕とは主要構造部を半分以上改修することを示します。そのため構造の補強を行う耐震補強リフォームは“難しそう”“できない”と思われる方が多いのではないのでしょうか。

ですが、今回の法改正の内容を理解して、幅広い耐震補強方法の知識を持っておけば、確認申請を出さずとも難なく補強することができます。

また新築同様の計算が求められる可能性があるのは、“構造耐力上の危険性が增大しないこと”。たとえば、スレート屋根だったのを瓦屋根に葺き替えるといったケースがこれに該当します。この危険が増大しないことということも頭に入れておきましょう。

1 法改正のポイントを把握する

主要構造部はどこ？

主要構造部とは壁・柱・床・梁・屋根・階段を示します（図-1）。たとえば、構造上重要ではない間仕切り壁は主要構造部の「壁」には含まれません。柱を立てずに後から作っている壁はいかようにも撤去することができます。

またリフォーム・イノベーションでは1階の床について以下のようなケースがあります。

- 漏水や湿気で床組が腐朽していて補修したい
- 根太にフローリング直貼りで床がふわふわしているので合板を張りたい
- 布基礎で地面からの湿気が上がってきてしまうので、土間コンクリートを打ちたい

1階の床は主要構造部ではありませんので、上記の事象については、1階の床を全て壊して改修することもできます。

さらに基礎も主要構造部ではないので、不要な基礎を解体したり、既存の基礎を補強したり、新しく基礎の立上りを作ったりすることも可能です。

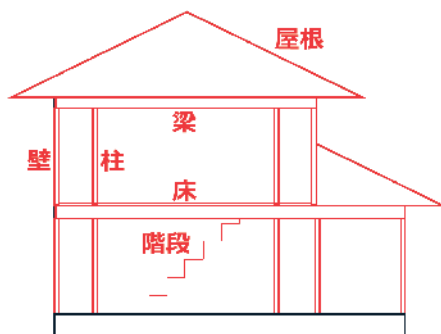


図-1 大規模修繕に関わる主要構造部

壁のどこまで改修できる？

昨年の『積算資料ポケット版リフォーム編2025』でも記載しましたが、木造住宅の耐震性における重要な要素が壁です。なので壁をいかに補強できるかが重要なポイントとなります。ですが、先程述べたように壁は主要構造部

なので、補強できる場所が限られてしまうのではと思いますよね。

これに関しては国交省から出ている壁の断面の図がわかりやすいです（図-2）。外壁面に関しては、もし既存で構造用合板などの下地材があった場合、その下地を建物の半分以上解体してしまうと大規模修繕になってしまいます。一方、室内側の石膏ボードは全て解体しても良いこととなっているため、石膏ボードを剥がして、壁の中に筋交いのような耐力要素を追加したり、石膏ボードの代わりに耐力壁となる面材を張ったりという方法をとることもできます。

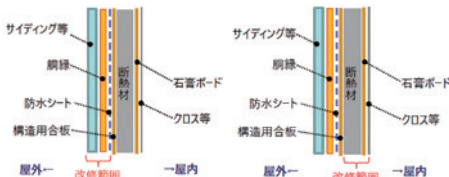


図-2 大規模修繕にならない工事範囲（壁）
横から見た断面図

それ以外にも、意匠上目立たない場所であれば、外壁の仕上げ材の上から施工できる鉄筋ブレースなどもあります。

それらの対応をすることによって、柱や壁を

建物の半分以上壊さなくても、耐震補強を行うことができます。

これらのさまざまな工法については、愛知建築地震災害軽減システム研究協議会の『木造住宅低コスト耐震補強の手引き』が参考になります（図-3）。

2 壁だけではない 構造補強

壁を補強したら、その周りに取り付く構造を補強する必要があります。耐震補強では各部材の接合部や床や屋根面などの水平構面の状態などによって耐力壁の力が最大限発揮できないことがほとんどです。

そのため、それら耐力壁の周りに取り付く構造の補強を行うことも耐震補強では重要になります。

新築同様に金物を取り付ける

壁を補強できることはご理解いただけたかと思いますが、壁を強くしたとしても柱と土台、柱と梁の接合部がズレ落ちたり引き抜けたりしてしまったら、壁を補強した効果も十分に得られません。そこで接合部の金物補強をするわけですが、リフォームの場合、新築と違って柱のほぞを作って差し込むことができないケースが

A 工法一覧表

百の位		A-100 大壁 構造用合板 厚9mm			
十の位		10 半間	30 上下あき 半間	60 押入 半間	70 開口
1 裏 棧 あり	A-111 $\alpha=1.0$	A-131 $\alpha=0.8$	A-161 $\alpha=0.6$		
	厚9 @150	厚9 @150	厚9 @150		

図-3 木造住宅低コスト耐震補強の手引き（一部抜粋）

多いですね。ほぞは柱が横ズレしないようにしてくれています。これは引抜用の接合金物では補いきれません。柱がズレないような金物（せん断用）と柱が土台や梁から引き抜かれなような金物（引抜用）とを分けて取り付けるか、両方の効果を備えた金物を取り付ける必要があるので注意しましょう。こうすることで補強した耐力壁の効きを良くすることができます。

またそれ以外にも梁と梁を結ぶための金物補強も重要です。梁を延長していくために梁と梁の側面に取り付ける短冊金物や、梁と梁が交差するところに取り付ける羽子板ボルトなど、新築では当たり前のように取り付ける金物も、リフォームの際に取り付ける必要があります。そうしないと耐力壁は足りていても、梁が引き抜けてしまって建物の一部が崩れてしまうリスクがあるので注意が必要です。

壁をバランス良く効かせる水平構面の補強

建築基準法には2階の床や小屋・屋根面などの漠然とした水平構面の仕様が書いてあるだけで、それをどのくらい施工するのか、どうやって計算するのか、ということについては書かれていません。そのため、現在の新築でも、品確法による性能表示制度の計算や許容応力度計算などをしていなければ、水平構面の計算はしていないので、そこに弱点がある建物もあるかもしれません。耐震補強でも水平構面の計算はありませんが、建物全体の耐力壁にバランスよく力を伝えるためには、2階の床や小屋・屋根面などの水平構面を固めておく必要があります。今回の法改正で2階の床下地や根太、屋根下地の野地や垂木を半分以上改修すると大規模修繕に抵触してしまいます（図-4）。しかし天井裏から水平構面を補強することはできます。下階の天井を解体して、火打ちを追加したり、水平の鉄筋ブレースを入れたりすることはできます

よね（図-5）。また床に比べて強度の低い小屋面に関しては、小屋梁の上から、あるいは下から面材を張って補強することも可能です。

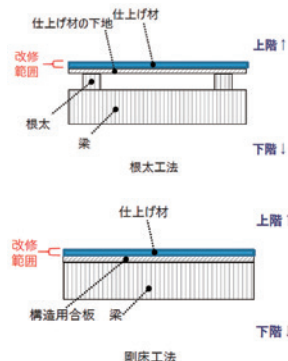


図-4 大規模修繕にならない工事範囲（床）

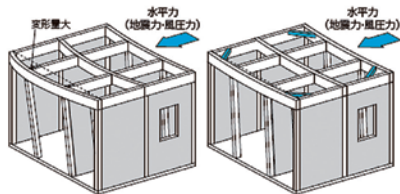


図-5 水平構面の補強

構造耐力上の危険性が增大する場合は？

今回の法改正では、屋根・床・壁・階段などのカバー工法については、構造の安全性の確認については求められていません。しかし、カバー工法は今の建物の重さに対して、さらに重さがプラスされます。そうした時、耐震補強を施さなければ、耐震性能が下がってしまいます（図-6）。

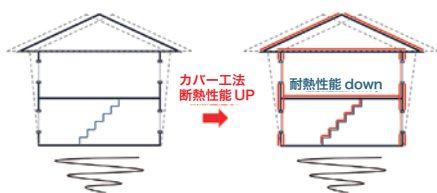


図-6 耐震性能を下げってしまうカバー工法

また意匠上、どうしてもスレート屋根から瓦屋根にしたいとか、外壁をサイディングからモルタルに変えたいなどのご要望もあるかと思います。

これらのように建物の重さが重くなるのが想定される場合には、耐震診断の中でも「精密診断」を行うことをお勧めします。精密診断では各部位の重さを設定することができます。許容応力度計算をやっている方はどの素材がおおよそどれくらいの荷重かを把握しているので、わからない方は構造設計事務所に聞いてみたり、あるいは『建築物荷重指針・同解説（2015）』（日本建築学会）などを参考にされても良いかと思います。

さらに太陽光パネルを載せるケースもあるかと思いますが、そのようなケースも上記同様に重さを設定して耐力壁の量を計算・確認すると良いです。なお太陽光パネルについては建物全体に載せるというより、南側だけ、など部分的に載せるケースが多いですね。そうすると重心が計算とはズレてしまいます。それに備えるために、四分割法だとしたら、壁率比を0.5ではなく0.6程度、偏心率であれば0.15ではなく0.125程度に抑えておくのも1つの方法です（図-7）。

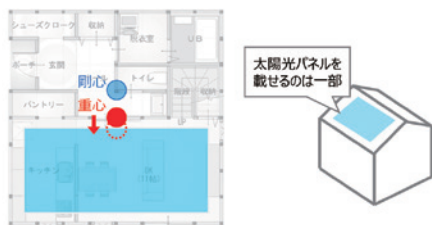


図-7 太陽光パネルによって重心が動く

おわりに

2024年1月に発生した令和6年能登半島地震。国土技術政策総合研究所資料によると、

1981年以前に建てられた旧耐震基準の木造建築物で、耐震補強を行った38棟の建物の被害状況が示されていました（図-8）。内訳は、無被害13棟、軽微・小破・中破22棟、大破3棟、倒壊崩壊0棟とのことでした。建築基準法では大地震（震度6強～7程度）を1度経験した時、倒壊崩壊はしないことが求められていますが、正にその通りの結果となっています。つまり耐震補強を施すことで、お施主さんの命を守ることができるということです。

出典：国土技術政策総合研究所資料 第1296号

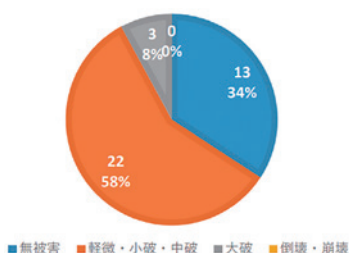


図-8 令和6年能登半島地震で被災した耐震改修後の建物の被害状況

私は昨年能登半島を視察した際、外観のきれいな建物が倒壊しているのを目の当たりにしました。後で調べてみるとその建物はリフォームしていたことがわかりました。もしその時に、設計をした建築士が耐震補強することを提案していたら、あるいは安全側の配慮をして勝手に耐震補強をしていたら、その家は倒壊せずに済んだかもしれません。

法改正で手続きが面倒になったから、より難しくなってしまったから、耐震補強をしなかった結果、人を殺めてしまう可能性も十二分にあります。

建築に携わる以上、このようなことを繰り返さずに、1件でも多くの木造住宅を地震から救えるよう、できることをやっていきたいと思います。

（一部図提供：株式会社M's 構造設計）

地震対策としての制震装置の必要性

住友理工株式会社

はじめに

地震大国ニッポン。これまで日本列島各地でさまざまな大地震が発生しており、今後も大地震が発生する確率は決して低くありません(図-1)。特に、首都圏や東海地域においては、首都直下型地震や南海トラフ地震が想定されており、地震対策が住民の安全・安心に直結する重要な課題となっています。大地震により多くの人命は失われ、同時に経済的な損失も計り知れないのが現実です。

このような背景から、住まいを持つすべての人々が、地震に対する理解を深め、安全・安心な住まい環境を整えることが必要です。住まいの新築やリフォームする際には、地震ハザードマップの活用が重要です。これにより、自宅の立地と周辺における地震リスクを理解し、適切な対策を講じることが可能となります。具体的には、地震発生時の振動に耐える住宅構造や、振動を制御する装置の導入が考えられます。

その中でも制震装置は、地震による揺れを効果的に抑制し、建物やその内部にいる人々の安全を高めるための有力な手段として注目されています。これらの技術を取り入れることで、より安全で安心な住宅環境を提供できるようになります。本稿では、地震対策の原理、リフォーム検討時のポイントと注意点、耐震診断の流れ、そして今後の展開について話していきます。

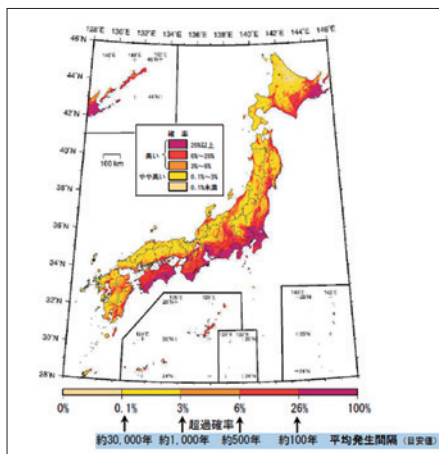


図-1 今後30年間に震度6弱以上に見舞われる確率/期間と揺れの強さを固定して確立を示した地図の例

(参照：【全国地震動予測地図2020年版の概要】
地震調査研究推進本部事務局 2021年3月)

1 地震対策の方法

地震対策の方法は、主に「耐震」「制震」「免震」の3つ(図-2)があります。それぞれの方式にはメリットとデメリットが存在しますが、主目的は共通して地震による被害を最小限に抑えることです。その中で、制震は性能とコストのバランスの良さと効果の高さから、多くの現場で採用されています。耐震と比べ、繰り返し起こる地震にも強く、余震への備えとしても効果が期待できるでしょう。近年、新築住宅向けに制震装置は広く普及してきましたが、今後、既存の住宅やリフォーム市場では、制震装置がより多くの住まいに普及することが見込まれています。

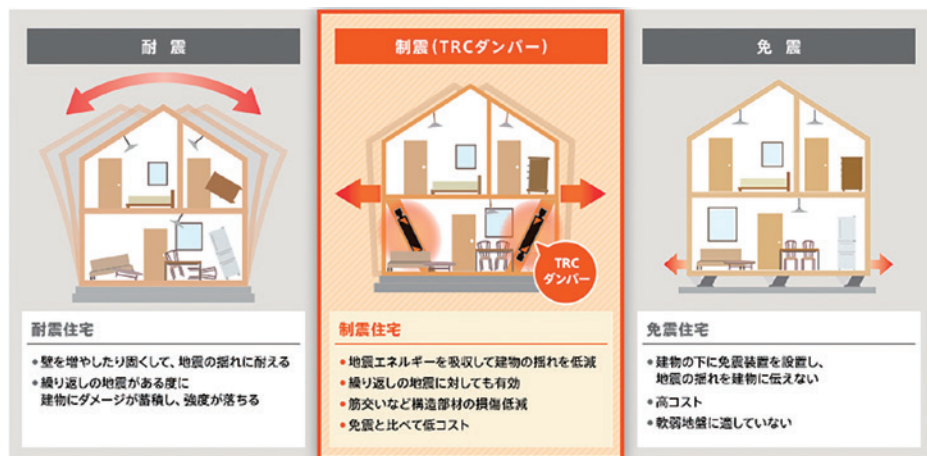


図-2 耐震・制震・免震の比較

(参照：https://www.sumitomoriko.co.jp/trc-damper-wh/overview.html)

2 リフォーム検討時のポイント

実際にリフォームを行う場合、耐震診断士による現地の耐震診断が必要となります。検討する際に押さえておくべきポイントは大きく5つあります。

●ポイント1：建物の建築時期

建物が建築された時期によって、耐震性能は大きな差があります。1981年以前に建築された建物は、旧耐震基準に基づいて設計されたため、地震に対する耐久性が不足していることが多く見受けられます。1981年から2000年までの建物は、新耐震基準に移行したものの、施工時に基準を満たしていない物件も存在します。2000年以降に建設された建物は、最低限の耐震基準に基づいて設計されているため、比較的安全とされています。まずは建物の建築年を確認することが重要です。

●ポイント2：建物の平面形状

建物の平面形状や構造も耐震性に影響を与えます。一般に、長方形や正方形に近い形状の建物は、地震の際に均等に力がかかるため、安定性が高いとされます。一方、L字型やT字型など複雑な形状を持つ建物は、地震時にねじれが生じる可能性が高く、補強が必要な場合があります。また、柱や梁の配置も影響を与えるため、設計上の不均一性がないかを確認する必要があります。

●ポイント3：地盤と基礎

建物が立っている地盤の強度や性質、基礎の設計も耐震性に大きく関わります。軟弱地盤や埋立地に建設された建物は、地震時に大きな揺れを受けやすいです。基礎の状態（例えばひび割れや沈下の有無）も耐震性能を左右します。

●ポイント4：壁の配置と量

耐震性を高めるためには、壁の配置が重要なポイントとなります。特に耐震壁と呼ばれる構

造壁が適切に配置されているかが問われます。耐震壁は、水平力を受け流す役割を果たし、偏心した配置ではなく均等に配置されている必要があります。一方向に力が偏る場合、壁が少ないと揺れに対して弱くなります。

また、壁の量も耐震性能に影響を及ぼします。一般的には、壁が多いほど建物全体の剛性が増し、地震による振動に対しても安定します。ただし、壁が多すぎると、構造体に過度な負担をかける可能性もあるため、計算に基づいた適切な壁の量を確保することが求められます。耐震診断では、壁の配置と量を総合的に確認します。

●ポイント5：建物の経年劣化

建物の経年劣化具合は、耐震性能にも影響を与えます。ひび割れ、腐食、漏水などの問題があれば、建物の強度が低下するため、事前に点検を行い、必要に応じて補修や補強を行うことが要求されます。特に、基礎部分や屋根、外壁などは先に劣化するため、これらの点検と対策が重要です。

リフォームで制震装置を採用する際の注意点として、制震は、ある程度の耐震基準が備わった構造体との組み合わせやバランスによって効果を発揮します。そのため、築年数が古く現在の耐震基準を満たしていない建物や、構造体の状態などによっては、制震だけでは効果を発揮できない場合があります。1981年以降の住宅では震度6程度までの耐震性能が備わっていますが、それ以前に建てられた住宅は、耐震リフォームが必要です。また、耐震性能を持つ住宅であっても、大地震に備えるためには「耐震＋制震」のリフォームを行うことで、より強力な備えとなってくれるでしょう。そのため、住宅の間取りや構造を診断せずに、ただ装置を設置するということは絶対にしてはいけません。

3 耐震補強計画について

補強計画を具体的に進めるには、以下のよう
なステップを踏むことが一般的です。

① 現地での耐震診断

最初のステップは専門家による耐震診断です。建物の築年数や構造、配置、周辺環境などを実際に確認し、耐震性能を把握します。必要に応じて、各種計算やシミュレーションを行い、地震時の挙動も分析します。現地調査の結果をもとに、耐震補強の必要性を見極めます。

② 診断結果に基づく補強計画

診断結果を考慮し、どのような補強が必要かを具体的に計画します。補強方法には、耐震壁の追加、既存の壁の強化、基礎の補強、ブレースやダンパーの設置などがあります。補強計画には予算や工期、施工方法なども考慮する必要があり、適切な補強計画を立てることで、予算内で最大限の効果をを得ることができます。一部の制震装置は、壁強さ倍率として耐力にカウントでき、補強計画に盛り込むことが可能で（図-3）、国の補助金対象工法として使用可能です。

③ 耐震補強工事

補強計画に基づき、実際の工事を行います。施工中は、工事が計画通り進められているかをチェックし、必要に応じて調整を行います。工事が終了したら、最終的な検査を行い、施工が完了したことを確認します。耐震補強が完了したことにより、建物の耐震性が向上し、居住者や利用者にとっての安全が確保されます。

【物件情報】

竣工	昭和 57 年		
構法	在来軸組構法		
建物仕様	軽い屋根		
地域係数 Z	1.00		
軟弱地盤割増	軟弱地盤ではない		
基礎仕様	健全な無筋コンクリート [基礎Ⅱ]		
床面積	1 階：76.0㎡ 2 階：34.8㎡		
階高さ	1 階：2,875mm 2 階：2,746mm		
診断法	精密診断法		
ダンパー設置本数	方向	X 方向	Y 方向
	2 階	—	—
	1 階	3 本	3 本

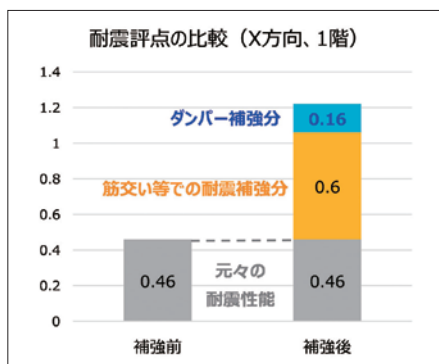
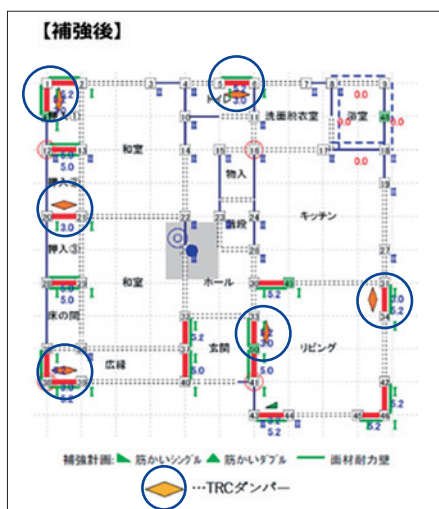


図-3 制震リフォーム事例

(上:物件情報 中:耐震評点グラフ 下:補強計画前後の平面図)

4 今後の展開

今後、私たちが取り組むべき課題は、制震技術の普及とさらなる技術開発です。当社では、「らくらく制震リノベ（商標登録中）」という新しいサービスを提供開始しています。本サービスは、既存の住まいに対して簡単に制震装置を取り入れられるリフォームプランを提携工務店とともに提供します。特に、リフォームを考える方々向けに、制震装置の配置計画から設置までを一貫してサポートします。既存住宅の現況に応じて最適なプランニングを行い、高い効果を発揮する制震装置を提案します。このサービスは、家族が安心して住める空間を提供するだけでなく、地域社会全体の防災力を向上させることにも貢献します。

また、当社では、最新の技術開発も進めており、より効果的で経済的な制震装置の開発にも取り組んでいます。これにより、制震技術が一層進化することで、顧客にとって魅力ある選択肢を提供し続けることを目指します。

まとめ

地震に対する備えは私たち一人ひとりの責任であり、その中でも制震装置の導入は非常に重要な対策となります。制震技術の理解を深め、適切な防災対策を講じることで、安全で安心な生活を実現しましょう。地震が頻発する日本において、未来に向けて、私たちの家は、もっと安全で安心な空間になることを願っています。

流域治水と地下水保全 民間所有地における防災と環境の新たな役割

合同会社 for 神村 真

はじめに

近年、気候変動の影響により、日本各地で集中豪雨が頻発し甚大な被害をもたらしています。このような状況を受け、従来のダムや堤防といった河川中心の治水対策に加え、河川流域全体で雨水を管理する「流域治水」の考え方が豪雨対策についての基本方針に据えられました。また、都市化の進展によって地表面から雨水が浸透しない不自然な環境が生み出されています。このことで、地下水涵養量が減少し、河川や湖沼の流量や水質にも悪影響が出ており、雨水の処理方法は、防災面のみならず環境保全面からも対策が求められています。本稿では、流域治水の観点から主に住宅建設分野に求められる防災と地下水環境保全での役割について述べるとともに雨水浸透施設の有効な適用例を示します。

1 治水政策の転換と流域治水の重要性

近年の激甚化する水害から、河川堤防の整備やダム建設といったこれまでの治水対策だけでは限界があることが明らかになっています。このため、国土交通省は2020年の「流域治水プロジェクト」の発表に始まり¹⁾、2021年5月の水防法、河川法、都市計画法等（いわゆる流域治水関連法）の改正、「流域治水の基本的な考え方」の発表²⁾と水害対策に関する政策を大きく転換させました。

「流域治水の基本的な考え方」では、治水の対象を河川とその周辺の地域（流域全体）に拡

張することが明確に示されるとともに公共施設やため池等の既存ストックを貯留施設として活用することや水田貯留、民間所有地での雨水貯留や雨水浸透施設導入等、自主防災の取組みの必要性が示されました。なお、現在では、雨水貯留や浸透能力を阻害する開発行為を行う事業者に対して適切な雨水管理が求められるようになっていきます。

2 個人レベルからの防災への貢献

開発行為において雨水の貯留や浸透能力を低下させる行為を行う場合は、事業者に対して敷地内からの雨水排出量を開発以前と同程度とすることが求められます。雨水の排出量の抑制技術としては、敷地内に雨水貯留施設を設置するものと雨水浸透施設を設置するもの、あるいは両者を併用した施設を設置するものが採用されています。以下に、雨水貯留と雨水浸透施設の概要を示します。

両施設ともに導入が比較的容易で、住宅や建築物単位で雨水の流出抑制に貢献できます。ただし、両者には適用条件があるので、立地条件に合った施設の選定や組合せを考える必要があります。

（1）雨水貯留施設

雨水をタンク等に貯留することで、豪雨時に下水道内での水量の急増を抑え内水氾濫を防止します。タンクを地上に設置するものや地下に埋設するものがあり（写真-1 参照）、宅地造成ではカーポート下に樹脂製ブロックを埋設す

る方式が主流になっています。地中埋設型の施設の場合、液状化の危険度が高い地域では、大地震発生時に貯留槽が浮上する可能性があるので、これに対応するための対策が必要になります。



(i) 据え置き型（東京都墨田区）



(ii) 埋設型（樹脂製ブロック）
（城東リブロン（株）提供）

写真-1 雨水貯留施設の例

(2) 雨水浸透施設

地下水位が低く雨水が浸透しやすい土質では、雨水浸透施設を活用することで雨水貯留施設の規模を圧縮することが可能です。雨水浸透施設の例を写真-2に示します。雨水浸透枳は雨どいから直接雨水を受入れ、枳の底面や側面から雨水を地中に浸透させる施設です。地表面付近の浸透能力が高い場合有効ですが、盛土地のように地表面が締固められている地盤では、十

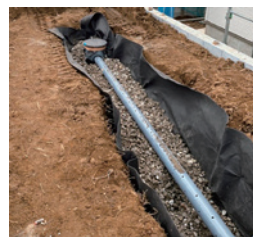
分な浸透を期待できません。一方、浸透トレンチは、雨水を地中に水平に配置した有孔管に通すことで雨水を地中に浸透させます。設置深度や長さを調整することで必要な処理雨量に対応できるように施設計画を立てることが可能です。また、浸透トレンチは処理雨量の調整が比較的容易ですが、処理雨量に比例して施工面積と掘削土量が増加します。

このように、既存の浸透施設にはさまざまな課題がありますが、これらの課題を解消する浸透施設の一つとして有孔管や樹脂製の円筒フィルターを鉛直方向に埋設した縦型雨水浸透施設があります（写真-3）。深度方向に浸透面積を確保するため掘削面積は施設直径分のみとなるので、既存雨水枳の能力補強や浸透トレンチとの併用により雨水浸透施設の敷設面積を削減することが可能です。また、地表面付近の浸透性能が低い場合でも深部の浸透性能が良好な地盤に雨水を浸透させることが可能なので、盛土されている宅地造成地へも適用できる可能性があります。

なお、雨水浸透施設は地下水位や土質等について適用性の検討が必要です。また、有効な雨水浸透施設を施工するためには、地山の浸透能力を劣化させない慎重な施工が求められます。



(i) 雨水浸透枳

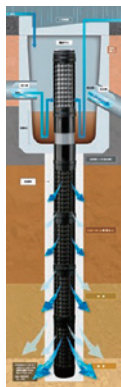


(ii) 浸透トレンチ（施工中）

写真-2 様々な雨水浸透施設



(i) 既存雨水ますに設置された
縦型雨水浸透施設



(ii) 縦型雨水浸透施設の断面概要
(城東リブロン(株)提供)

写真-3 縦型雨水浸透施設の概要

3 環境保全の観点から見た 雨水浸透の役割

都市化の進展により、森林や水田が宅地や商業施設等に利用されるようになると、地表面がアスファルトやコンクリートで覆われたため雨水が下水道を経由して河川に流下することとなりました。その結果、下水道の負担が増し内水氾濫が社会問題化していますが、この問題は河川や湖沼の水量や水質にも悪影響を及ぼしていることが報告されています。例えば千葉県の手賀沼（水質ワースト一位になったことがある）は利根川の水を沼に供給することで水質の改善を図ったものの流域からの湧水や河川の水量減少やそれに伴う水生生物の減少による自然浄化機能の低下など、「水循環の悪化の問題」が顕在化しています。同様のことが全国の湖沼や湿地で発生しています。前出の千葉県では手賀沼流域の「美しく豊かな環境の再生と環境基準の達成」を目指す「手賀沼水循環回復行動計画」を平成15年度に策定し、「水質改善、水量回復」、「生物生息環境の保全」、「人と水との関わ

り合いの強化」の三つの支点から課題解決に向けた取り組みを行っています³⁾。その一つに「地下水涵養」の促進があります。湖沼の水源は流域河川からの流入水や湧水などの地下水ですから、地下水を豊富に蓄えることは、湖沼の水量の確保や水質の改善につながるのです。なお、地下水涵養は、湖沼の水質改善だけでなく、河川流量の安定にも関わります。近年のように河川が暗渠化されたり三面張り構造とされたりした地域では、河川と地下水との連動が断たれるためこの問題は見過ごされがちですが、地下水が潤沢ではない地域では、渇水期に川の流れが消えることがあります。河川水は飲料水にも活用されているので、河川の安定した水量の確保は地域住民にとって大変重要な事柄です。このように、地下水涵養は自然環境や人間の生活維持のために必要不可欠なことなのです。

4 雨水浸透施設の導入例とその効果

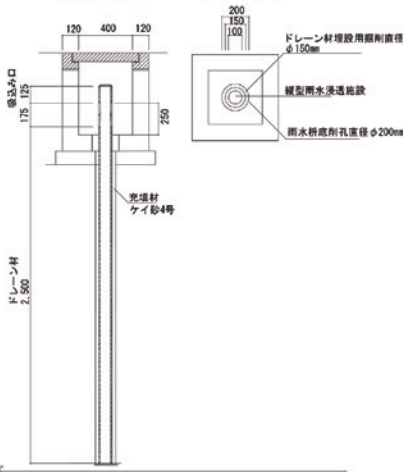
図-1は、側溝中の二箇所の既設枳（枳設置間隔約3m）に縦型雨水浸透施設を導入した例です。この施設は2017年8月に施工したものです。施設周辺の土質は浸透に適したロームで、既設枳底から2.5mに地下水位があることを確認しています。2019年6月から7月にかけて行った各浸透施設内の水位計測結果を図-2に示します（降雨量は近隣での計測記録による）。また、写真-4に用いた資材を示します。

図-2から、上下流の施設ともに10mm/時間未満の降雨では、施設内水位の最高値2,500mmを超えることはなく、雨水を地中に浸透できていることが分かります（7月末の高水位は降雨とは関係のない排水によるものです）。また、上流側施設の水位が下流側の水位よりも常に高く、連続する水路中に複数の縦型浸透施設を設置することで、敷地内からの雨水の流出量を抑

制できることが分かります。

このように、雨水浸透に適した場所であれば、雨水浸透施設を導入することで防災面と環境面の両面から社会貢献が可能であると言えます。

断面図 平面図



升底から-2.5m付近で地下水位確認

図-1 既設枦への縦型雨水浸透施設の導入例

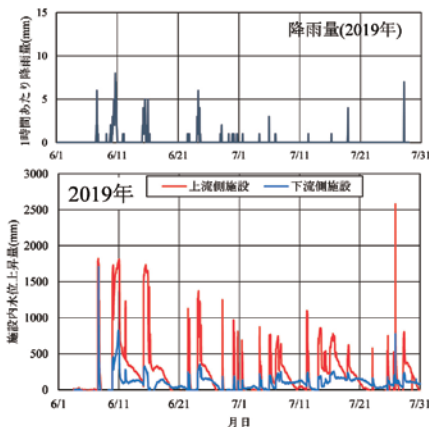


図-2 上流・下流側施設での施設内水位



(i) 雨水吸込み口側のフィルター部材

(ii) 雨水排出側のドレーン材

写真-4 使用した資材（城東リプロン（株）提供）

まとめ

防災のための流域治水の推進は、実は河川や湖沼などの流域の自然環境を保全することとも関連しています。中でも、縦型雨水浸透施設は、省スペースであること、連続配置することで域外への雨水流出量を抑制しつつ地下水涵養ができる一石二鳥の施設です。導入に適した土質の確認や浸透量を長期に渡って維持するための維持管理作業が必要ではありますが、防災や環境保全の取組みの中でも比較的容易に個人や民間企業が実行できる方法だと思われます。読者の皆様には持続可能な社会実現のために実行できる手段の一つとして記憶にとどめていただきたいと思います。

参考文献

- 1) 国土交通省：流域治水プロジェクト，
https://www.mlit.go.jp/river/kasen/ryuiki_pro/index.html
- 2) 国土交通省：「流域治水」の基本的な考え方，
<https://www.mlit.go.jp/river/kasen/suisin/index.html>
- 3) 千葉県：手賀沼水循環回復行動計画，pp.1-3, 2022.

はじめに

大雨や台風による建物の浸水被害は、住宅に深刻な影響を及ぼす。建築分野の適応策としては、住宅内部への水の侵入を防ぐ耐水技術の普及に加え、建物が濡れた後のダメージを最小限に抑えるオペレーションの構築が必要である。住宅生産団体のアンケート調査によると、床上50cm程度の浸水による復旧費用は、新築費用の40～55%に相当する¹⁾。

水害による建物被害は、短期的被害と長期的被害に分けられる。短期的被害にはカビや粉塵、温熱環境の悪化による健康リスクがあり、気管支系のアレルギー、熱中症、低体温などが主な例である。長期的被害は腐朽リスクに分類され、腐朽菌やシロアリによる影響が大きい。特に土台や構造用合板、金物、床などが長期間湿潤状態にあると、腐朽が進行しやすい。限られた人員で両方の被害に対応するには、効率的な作業体制を整える必要がある。

水害復旧では、住民の行動タイムラインを整理する²⁾。縦軸には「生活全般」「建築業者」「行政」「建物の保険」「車の保険」の5項目を、横軸には応急処置と復旧工事の2段階を設ける。まず建築技術者が建物診断を実施し、応急処置に必要な作業内容を住民に説明する。その後、建築業者は応急処置用とフルリフォームの2種類の見積書を作成する。応急修理制度を活用する場合には、応急処置用見積書と罹災証明書を併せて提出する。建物保険は復旧費用の多くを占めるため、保険会社の鑑定人が現場確認を行う際、建築会社の診断結果が参考にさ

れる場合もある。そのため、フルリフォームの見積書を住民に預けておくとうい。車に関しても、保険会社やディーラーに早期に連絡し、代車やレンタカーを手配することを推奨する。

水害は地震とは異なり、発災時点で被害が確定しない。災害後の対応によって被害を軽減できる可能性があるため、発災後1カ月以内を目安に応急処置を進め、健康リスクや腐朽リスクを抑える必要がある。応急処置によって建物の急激な劣化を防止でき、復旧工事の着工が遅れる場合や、解体を検討したが住み続ける選択をした場合にも柔軟に対応できる。また、被災後は予算整理も欠かせない。応急処置を終えた段階で再度建物被害を診断し、水害に関する支出や貯蓄状況を把握しておくことで、住民は移転や再建に関する合理的な判断を下せるようになる。

1 対応手順

1.1 記録

修復工事に際しては、工事の前・中・完了の各段階で被害状況を詳細に記録する。記録は写真撮影を基本とし、工事内容の確認に活用できるように、適切に管理する。

1.2 清掃

室内作業にあたっては、保護具を着用し、安全面に十分配慮する。カビアレルギーや呼吸器系疾患を抱える者、体調不良の者には作業を依頼しない。

1.3 廃棄

濡れた荷物による室内汚染を防ぐため、できるだけ早く屋外に搬出する。搬出は「室内→敷地→廃棄物処理場」の2段階で進める。このため、道路際と敷地内の2カ所に一時的な荷物置き場を確保しておく。搬出の準備として、主要動線上の障害物を取り除き、玄関や掃き出し窓の下など滑りやすい箇所には養生を施す（図-1・2）。



図-1 床養生



図-2 動線の養生

廃棄物処理場への運搬は優先度が低い。処理場や仮置き場の開設には時間を要し、交通渋滞の発生も予想される。加えて、大量の荷物を分別しなければならない。荷物を敷地境界線に近い道路際へ配置することで、外部からの支援が受けやすくなる。

搬出時は、廃棄物と保管品を明確に区別する。廃棄物は道路際に、保管品は敷地内に配置する。廃棄の目安として、24～48時間以上濡れた物や吸水性の高い物を対象とする。保管場

所が確保できない場合は、1室を保管専用として割り当てて扉を閉め、荷物を隔離する方法が有効である。

1.4 室内の清掃

災害後の室内では、床の清掃・乾燥・消毒を迅速に実施する。まず床の強度を確認し、踏み抜きの危険がある場合には合板で補強する。畳やカーペットなどの濡れた物は速やかに廃棄し、トイレや脱衣所のビニールシート、ブルーシートなど乾燥を妨げる物は取り除く（図-3）。災害直後には床に数センチの泥が堆積していることが多く、水と有機物の影響でカビが急速に繁殖する。できるだけ早期に清掃を開始することが望ましい。清掃には水道ホースを用い、掃き出し窓や玄関に向かって泥を押し出す方法が効果的である（図-4）。洗浄には中性かつ無香料の食器用洗剤を用いる。バケツに適量の水と洗剤を入れて泡立て、床に散布したうえでブラッシングを行い、水で洗い流す。



図-3 ビニールシートの撤去



図-4 床洗浄

1.5 床下空間の清掃

日本においては、床下空間の清掃は湿式が一般的である。作業は「床の解体 → 床下の泥の搬出 → 清掃 → 乾燥 → 床の復旧工事」という手順で進める。湿式清掃は泥の臭気や水分の除去に有効だが、解体・清掃には多くの人手が必要であり、床下作業が完了しなければ室内作業に進めないため、全体の工程が遅れやすい。また、木材やコンクリートといった多孔質材料に付着した泥は除去しにくく、作業の完了判断も曖昧になりがちである。

床下と室内は構造的に独立しているため、床板がある状態では粉塵や臭気が室内に及ぼす影響は限定的である。逆に、床を解体することで汚染物質が室内に拡散し、空気質を悪化させる可能性がある。以上の理由から、災害直後は床下よりも室内の対応を優先する方が合理的である。

筆者が提案する乾式清掃では、応急処置の初期段階で室内にリソースを集中させ、床下空間には送風乾燥を用いる（図-5）。たとえば、直径200mm程度の風量調節機能付きダクトファンを床下点検口から土間面に設置し、射出方向を人通口に向ける（図-6）。さらに点検口付近の窓を最低1カ所開け、ファンを稼働させることで「外気 → 室内 → 床下空間 → 換気口 → 屋外」という乾燥経路を形成できる。1カ月程度送風を継続し、十分に乾燥したのち、自動塵落とし機能付掃除機で泥を吸引する（図-7）。

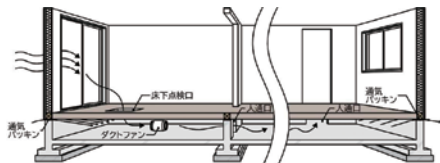


図-5 床下換気



図-6 ダクトファン



図-7 乾燥後の床下空間

1.6 壁の清掃

床上浸水時には、壁内部の構造材にも泥水が侵入し、カビの発生や劣化を招くおそれがある。このため、壁の部分解体は優先度が高く、速やかに着手すべきである。対象範囲は全壁面とし、浸水深より少し上までの内装材および断熱材を撤去し、水拭きによる清掃を行う。

標準的な住宅での壁解体作業には10～20人/日を要する。作業効率を高めるには、建築技術者と非技術者の連携が有効である。建築技術者は墨出しや解体の指揮を担い、造作家具や棚、洗面台、台所、靴箱などの解体を優先的に進める。非技術者は清掃や資材の分別を担当するこ

とで、全体の進捗を円滑にすることができる。

1.7 消毒薬

清掃の完了後には消毒を実施する。市販の消毒薬には、次亜塩素酸ナトリウム、塩化ベンザルコニウム塩、ジクロロイソシアヌル酸塩などがある。これらは、それぞれ漂白剤、逆性石けん、プールの消毒剤としても流通している。使用時には所定の濃度に希釈し、次亜塩素酸ナトリウムについては漂白性・腐食性があるため、一定時間放置後に水拭きで拭き取る。他の2種は自然乾燥で問題ない。

また、壁の内部まで解体した場合には、ホウ酸塩処理を施すとよい。ホウ酸塩（八ホウ酸二ナトリウム四水和物）は木材等の多孔質材料に浸透し、カビの再発生を抑制する効果がある。

1.8 設備機器等

台所は、自宅避難中に調理機能を確保する場として重要であり、設備価格も高いため、慎重な対応が求められる。応急処置段階では一度解体・保管し、木材で簡易架台を設置して使用継続を可能とする（図-8）。その後、修理・部分交換・新規購入のいずれが適切かを判断する。

浴室も同様に、応急段階では清掃のみにとどめ、予算整理後に修理・交換の可否を決定する。洗面台は比較的安価であるため、住民の同意が得られれば早期の新規発注も選択肢となる。

玄関収納やカップボードなど壁付けの造作家具は原則として解体する。解体を怠ると壁内部の処置が不十分になり、カビや湿気の被害が拡大するおそれがある。インテリアドアは変形によって開閉困難になるケースが多く、応急段階では清掃・乾燥にとどめ、必要に応じて位置調整や後日の修理判断を行う。

エアコンの室外機が水没した場合は、メーカーに動作確認を依頼し、復旧不能であれば再発

注する。冷房が必要な夏季や暖房が必要な秋季には、少なくとも1台の稼働を確保する。ただし、エアコンは応急修理制度の対象外であるため、住民への説明が必要である。

一方、給湯器の室外機も同様に扱い、復旧によって生活の質が大きく向上するため優先順位は高い。なお、給湯器は応急修理制度の対象に含まれる。



図-8 乾燥後の仮設台所

まとめ

本稿では、水害時の建物対応手順を概説した。水害は住民に多くの判断と行動を強いる災害であり、清掃作業も広範かつ負担が大きいため、外部からの専門支援が欠かせない。水害対応は、濡れた建物の劣化を抑え、修繕まで導く一連の建築工事として捉える必要がある。建築技術者による診断、建築業者による応急処置、住民による予算整理、そして復旧工事へと至るプロセスは極めて重要である。これらを円滑に進行させるには、工事監督や建築事務の専門的支援が不可欠である。

参考文献

- (一社)住宅生産団体連合会，住宅における浸水対策の設計の手引き，p.16, 2021
- 荏原製作所，住宅における水害対応マニュアル（簡易版），https://www.ebara.com/content/dam/ebara/grand-masters/entities/ja/newsroom/pdf/company/1009_WEB_EBARA_manual_digest.pdf

水害後のカビ対策におけるホウ酸の活用

日本ボレイト株式会社 代表取締役 浅葉健介

はじめに

水害は地震よりも大変

2024年9月21日、能登・輪島は豪雨に見舞われ、市内を流れる河原田川が氾濫しました。元旦に発生した大地震の爪痕がまだ癒えぬ中、多くの家屋が浸水被害を受けたのです(図-1)。

9月29日、筆者は信州大学の中谷岳史先生とともに現地入りし、支援活動に参加しました。被災された方々は、住宅から泥を運び出したり、玄関先で家具に付いた泥を洗い流したり、洗った床板を干したりされていて、その表情には深い疲労の色がにじんでいました。特に印象的だったのは「水害は地震よりもやることが多くて大変」と何人もの方々が口を揃えて語っていたことです。



図-1 能登・輪島の水害被災地域

水害対応の考えかたとその具体例

私たちは、新築および既存の木造建築物に対する、ホウ酸を用いた防腐防蟻処理を生業にしています。床下に潜る作業は私たちの得意分野であり、近年では、水害による浸水被害に遭っ

た住宅の床下を清掃・消毒してほしいという依頼が増えています。床下のプロである私たちだからこそ見てくる、現場ならではの課題や気づきもあります。

そしてこれからも、豪雨による水害が全国各地で頻発することが予想されます。本稿では、私たちがこれまでに培ってきたノウハウの一端をご紹介します。万が一、水害に見舞われた際の対応に、少しでもお役に立てれば幸いです。

1 カビ

カビは、およそ10億年前に発生したと考えられている真菌で、現在確認されているだけでも数万種を数えます。「カビが生える」とは、カビの胞子が発芽して菌糸が成長することをいい、これにはカビの胞子に、①有機物、②水分、③温度、④酸素の4つの条件が揃うことが必要です。カビの胞子はどこにでもいて、建材を胞子から切り離すことは不可能です。温度と酸素も揃っているの、つまり有機物が水に濡れるだけでカビが生じます。

カビの中には、人類にとって有益な種類も存在します。たとえば、コウジカビ(アスペルギルス)は味噌や醤油の発酵に不可欠ですし、アオカビ(ペニシリウム)はカンベンールチーズ等の製造に利用され、人類初の抗生物質「ペニシリン」はペニシリウムから発見されました。

しかしながら、住宅に発生する多くのカビは感染症やアレルギーの原因となるリスクがあるため、カビが発生しづらい室内環境を保つことが重要です。

水害とカビ

水害に遭うと、住宅にカビが爆発的に発生します。建材の多くは有機物ですし、水害の泥水には有機物がたっぷり含まれています。

また、建材の突合せ部分や壁の中は、水が入ると乾きづらく、長く滞留します。実際に、水害発生から1週間以上が経過しているのに、巾木を外すと裏側が濡れていたり、壁の中の断熱材がびちょびちょに濡れています（図-2）。

カビの発生を抑えるためには、何よりも「乾燥」が重要です。特に床上浸水してしまった場合は、できるだけ早く壁を開口し、濡れた断熱材を撤去して、壁体内の乾燥を促すことが必要です。



図-2 浸水ラインまで発生したアオカビ

2 カビの除去方法

建材にカビが発生してしまった場合は、可能な限り早急にカビの除去作業を行います。カビが生えてしまうと、大量の孢子が室内環境を汚染します。孢子は健康被害をもたらす、さらなるカビの発生を引き起こすため被害が拡大します。

次亜塩素酸ナトリウムは不向き

カビの除去と聞いて、家庭用カビ除去剤を思い浮かべる方も多いのではないのでしょうか。家庭用カビ除去剤には一般的に「次亜塩素酸ナト

リウム」が利用されています。次亜塩素酸ナトリウムは、水と反応すると有効成分「次亜塩素酸」が生成され、微生物の細胞膜を破壊し、タンパク質等を酸化・変性させる作用でカビ菌を死滅させます。また、その強力な酸化作用によって漂白効果も持ち合わせ、カビの色素を脱色することができます。

しかし、家庭用カビ除去剤は、pH13の強アルカリ性の液体であるため、水害対応でのカビ除去には適していません。強アルカリ性の液体は、皮膚に付着するとタンパク質を変性させます。家庭用カビ除去剤が指についてしまい、水で洗ってもぬるぬるがなかなか落ちない、という経験をされた方も多いのではないのでしょうか。また、万が一目に入った場合は極めて危険です。強アルカリ性の液体が目に入ると、脂質やタンパク質を破壊しながら目の内部に浸透し、失明する恐れがあります。

さらに、強アルカリ性の液体は、金属を腐食させます。特に、鉄や銅、アルミニウムは影響を受けやすく、壁の中の金属やサッシが腐食するリスクを否定できません。

このように、家庭用カビ除去剤には、カビ除去・漂白効果がある一方で、強アルカリ性の液体であるため、人体や金属への影響が大きく、水害後のカビ除去には適していないのです。

ジクロロイソシアヌル酸ナトリウムの活用

私たちは、水害対応におけるカビ除去に「ジクロロイソシアヌル酸ナトリウム（SDIC）」を利用します。ジクロロイソシアヌル酸ナトリウムという名称に馴染みのある方は少ないと思いますが、「プールの消毒剤」と聞くとイメージできるのではないのでしょうか。

SDICは固体で、水に溶かして利用します。水に溶けると有効成分・次亜塩素酸が生成され、カビを除去します。SDICの使いやすい点

は、固体なので安定しており、長期保存が可能であること、水溶液がほぼ中性なので人体に対する悪影響や金属腐食性をほぼ無視できること、そして塩素臭もプール程度の穏やかなものであることです。

ただし、実感としては、カビ除去力や漂白力は次亜塩素酸ナトリウムに及びません。この点については住まい手にあらかじめきちんと説明しておく必要があると考えます（図-3）。



図-3 ジクロロイソシアヌル酸ナトリウム

3 カビの予防—ホウ酸の有用性

私たちは、木材を腐朽やシロアリの被害から守るために、ホウ酸を活用しています。ホウ酸に含まれるホウ素（B、ボロン）が重要で、ホウ素は植物にとって必須微量栄養素である一方、菌類や昆虫類が一定量以上を摂取すると、代謝阻害により死滅します。

「八ホウ酸二ナトリウム四水和物（DOT）」は、ホウ素をたくさん含む水溶液を調製することが可能で、防腐防蟻用途として世界中で広く使われています。DOTを活用した防腐防蟻処理のメリットは、不揮発性で空気を汚さず無臭であることと、非分解性で効果が長期間持続することです。

さらに、このDOTには防カビ性能（JIS Z 2911）もあり、DOT処理を施された木材はカ

ビの発生を抑制できます。DOT処理は、「防腐」「防蟻」「防カビ」の各性能を一度に付与することが可能で、かつ、その効果が長期間持続します。

米国のガイドラインでは

米国の国立健康住宅センター（NCHH：National Center for HEALTHY HOUSING）が発行する『浸水した家の清掃のためのフィールドガイド（A Field Guide for Flooded Home Cleanup）』には、ホウ酸処理の有効性について次のように記されています（図-4）。

- ホウ酸塩処理は、正しく行えば何年も効果が持続し、カビやシロアリ、木材の腐朽から家を守る。
- 多孔質の木材表面をホウ酸塩水溶液で処理する—ホウ酸塩を含む製品は、多孔質の表面にカビが再び発生するのを防ぐのに役立つ。ホウ酸塩が木材に浸透し、カビが定着したり繁殖したりするのを防げる環境をつくる。
- 八ホウ酸二ナトリウム四水和物（ホウ酸塩）を含む製品は効果的であることが実証されている。（※上記は筆者による抄訳）

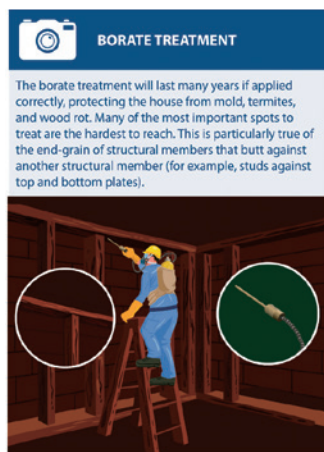


図-4 「浸水した家の清掃のためのフィールドガイド」より

4 具体的な処理方法

参考まで、私たちが行っている水害対応の具体的な方法を紹介します。

床下の泥の除去と乾燥作業

床下の泥を除去するためには、まず泥を十分に乾燥させる必要があります。排水ポンプで泥水を排出し、換気経路を検討しながらダクトファンを設置する等を行い、可能な限り早期に乾燥作業を開始します。

泥が乾燥して表面にひび割れが生じたら、スクレーパー等を使って泥を剥がし、掃除機で吸い取ります。掃除機は、HEPAフィルター搭載の、自動フィルタークリーニング機能付きのものをを使うと、フィルターの目詰まりが起こりづらく、作業性が向上します（図-5）。



図-5 スクレーパーで乾いた泥を剥がす

床下で作業を行う際には、雑菌等が繁殖していると想定して、保護具（防塵マスク、ゴーグル、防護服等）を必ず着用するようにしてください。

洗浄・除菌・防カビと再防腐防蟻処理

床上浸水をしてしまった場合は、壁を開口し、濡れた断熱材等を撤去します。そして壁体内と床下を洗浄し、除菌・防カビ・防腐・防蟻処理を一度に行います。

使用するのは、DOT（八酸化二ナトリウム四水和物）水溶液にSDIC（ジクロロイソシ

アヌル酸ナトリウム）を加えた「DOT + SDIC水溶液」で、噴霧器等をつかって壁体内や床下に満遍なく処理していきます（図-6）。

DOT + SDIC水溶液を処理することで、物理的に汚れを洗い流し、次亜塩素酸がカビ菌を死滅させ、DOTが防カビと防腐防蟻性能を付与します。臭気はわずかなプール臭のみで、液性も中性なので人体や金属への悪影響もほとんどありません。

有効塩素濃度が高いほどカビ除去力と漂白力が向上しますが、その分塩素臭も強くなるため、私たちは有効塩素濃度100ppmを基準としています。



図-6 床下に DOT+SDIC 水溶液を噴霧処理

おわりに

以上のように、DOT + SDIC水溶液を活用することで、洗浄・除菌・防カビ・防腐・防蟻の各工程を一度に行うことができ、効率かつ安全な水害対応が可能となります。これは作業の生産性を向上させるだけでなく、住まい手の安心感にもつながります。

もっとも、水害の被災状況は現場ごとに千差万別であり、画一的な対応はできません。私たちは常に現場での最適解を追求し、その知見を次の現場で活かすことを大切にしています。そして、科学的根拠と実践知にもとづいた水害対応を続けていきたいと考えています。

新耐震基準で2000年以前に建築された 木造建築物

耐震改修工事事例



物件概要

施工場所 東京都
築年数 25年（1999年築）
建物構造種別 木造2階建て
基礎形状 鉄筋コンクリート布基礎
リフォーム対象面積 173.54m²
(内耐震改修工事面積： m²)

工期 設計：設計3カ月
施工：施工6カ月（着工は2025年4月）
工事費 4,160万円（税込）
（耐震改修工事 450万円（税込））



耐震改修工事に至った経緯

2024年暮れにデザイン系建築設計事務所より、リフォーム案件の耐震診断、耐震改修に関し相談があった。2025年3月に耐震診断を行い、リフォームによる改修プランで耐震補強計画案を作成、提案。



工事の概要

1999年に建築された建物で、新耐震基準で設計はされているが、2000年5月の建築基準法の改正直前で2000年基準は適用されていないため、筋交金物、柱頭柱脚接合金物は建告1460号に適合していなかった。既存筋交いは90角以上（壁倍率3倍）が多く使われているが、筋交金物がない箇所や、たすき掛けでは全て片方が切断されていた。

基礎部分は金属センサーで鉄筋の存在が確認でき、ヘアークラックも見られないため、鉄筋コンクリート布基礎は健全である。築年代から接合は「Ⅱ」として診断したが、リフォーム工事を行った際に、接合「Ⅱ」であることを確認した。補強計画では総合評点1.5以上を目標とし、補強の主要な工事は壁の配置バランスを考

慮しながら耐力壁の増強を行うこととした。補強工法の選択は、補強箇所に応じた最適な工法を採用。また、主要構造部の改修が過半を超えないように計画し、2025年4月の建築基準法改正による、確認申請不要の要件を満たすこととした。補強設計・工事に留意した主な事項は以下の通り。

- ① 1・2階とも既存の床は温水式の床暖房が敷設されていたため、その部分は床を解体せずに補強可能な工法を採用。
- ② 既存耐力壁（筋交の入った壁等）は、接合補強を行うだけで数値が改善されるため、施工コスト低減のため、接合金物（建告1460号に適合した金物）の設置のみの箇所も検討する。
- ③ 既存筋交がたすき掛けの箇所で、片方の切断された筋交は無効とし面材での追加補強とした。



工事の効果

施工前上部構造評点 : 0.48
施工後上部構造評点 : 1.56



資料提出

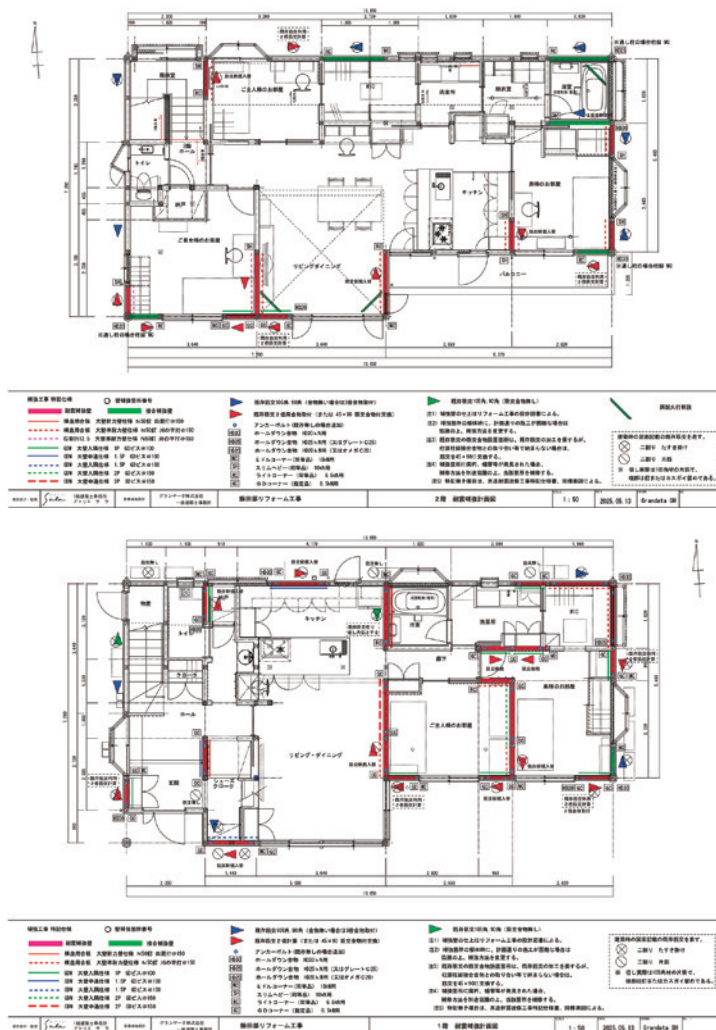
【意匠設計・工事監理】

一級建築士事務所アトリエサラ株式会社
〒178-0063 東京都練馬区大泉4-18-23
TEL：03-5933-2734

【耐震診断・補強設計・施工】

グランデータ株式会社一級建築士事務所
〒190-0023 東京都立川市柴崎町5-16-31
TEL：042-523-7800

■ 施工図



■施工写真

(1) 施工前



(2) 施工前



(3) 解体既存筋交有り



(4) 柱頭柱脚金物 (下部右側)



(5) 柱頭柱脚金物 (上部左側)



(6) 既存筋かい・GDウォール、下地



(7) 断熱材発泡ウレタン



(8) GDウォール



(9) ビスピッチ (GDビス@100)



(10) 現状



(11) 解体



(12) 柱頭柱脚金物（上部左側）



(13) 柱頭柱脚金物（上部右側）



(14) 受材（ビス130@250）



(15) 既存筋かい（105×105）
シングル・GDウォール、下地



(16) 断熱材



(17) GDウォール



(18) ビスパッチ（GDビス@100）

