第２編【住まい手向け】長持ち住宅ガイドライン

第Ⅱ章 木造住宅の耐久性を向上させる家造りガイドライン

関連ツール：「長持ち住宅の選び方」※

※この関連資料「長持ち住宅の選び方」は、Webサイトを 出 力 したものです。
関連 **Web** サイトは、国土技術政策総合研究所 建築研究部の **Webサイト**へ掲載していますので、
こちらもご利用下さい。

目次

このサイトについて 53

はじめに 52

不具合事例 55

住宅選びと耐久性 56

性能の確保 58

雨掛かりと防水 60

省エネと結露 63

ライフサイクルコスト 69

建設地と防災 71

関連サイト 76

本ウェブサイトは、国土交通省 国土技術政策総合研究所の主催による産学官連携の共同研究の成果の一部です。

はじめに
不具合事例
住宅選びと耐久性
性能の確保
雨掛かりと防水
省エネと結露
ライフサイクルコスト (LCC)
建設地と防災
関連サイト

共同研究の成果 国総研資料
(造り手用、詳しい住まい手用)

ホーム ＞ このサイトについて

このサイトについて

「長持ち住宅の選び方」ウェブサイトの主旨説明・注意事項

本Webサイト「長持ち住宅の選び方」は、国土交通省国土技術政策総合研究所（以下、国総研と略す）が主催し、大学、住宅瑕疵保険団体、住宅性能評価機関、住宅供給団体、施工団体、材料・部材供給団体など24の産・学・官の団体が協力した共同研究「木造住宅の耐久性向上に関わる建物外皮の構造・仕様とその評価に関する研究」（委員長：東海大学名誉教授 石川廣三、2011～2015年度）の5年間にわたる成果の一部です。

本Webサイトは、一戸建て木造住宅の建設や購入を予定されている方（住まい手）を主な対象として、住まいの長寿命化に関連する情報を提供するとともに、住宅を選ぶ際の要点をとりまとめたものです。

ここでは、主に耐久性を確保する上で重要となる構法や材料などについて示しておりますが、各々の住宅の仕様や条件等を全て網羅しているわけではありませんので、使用者が蒙った如何なる保証責任や賠償責任を負うものではありません。この点について予めご理解の上、使用者の責任のもとご利用下さい。

なお、共同研究の成果全体は、国総研資料のWebサイトにも掲載されており、主に住まい手を対象とした報告（第Ⅱ章、第Ⅲ章）と、木造住宅関係者を対象とした報告（第Ⅳ章～第XⅢ章）があり、本Webサイトは、「第Ⅱ章 木造住宅の耐久性を向上させる家造りガイドライン」の関連ツールです。

利用方法に関するお問い合わせ

ウェブサイトに関するお問い合わせは、必ず、お名前、ご所属、メールアドレス、電話番号をご記入の上、下記へご連絡下さい。

国土交通省 国土技術政策総合研究所 建築研究部
宮村雅史（みやむら まさし）
〒305-0802 茨城県つくば市立原1
Mail：miyamura-m92ta@mlit.go.jp

本Webサイトは、国土交通省 国土技術政策総合研究所
産学官連携による共同研究 「木造住宅の耐久性向上に関わる建物外皮の構造・仕様とその評価に関する研究」
（2011年度～2015年度，委員長 東海大学名誉教授 石川廣三）の成果の一部によるものです

国土交通省国土技術政策総合研究所
立原庁舎 〒305-0802 茨城県つくば市立原1番地
TEL: 029-864-2211

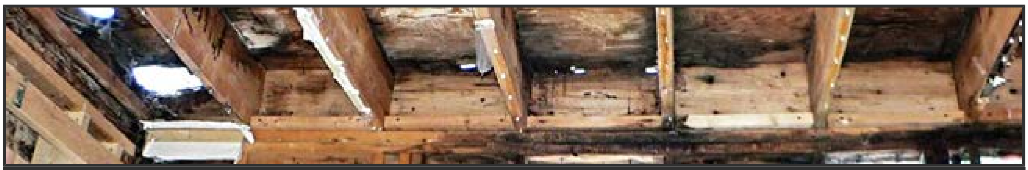
All Rights Reserved, Copyright (C) National Institute for Land and Infrastructure Management

長持ち住宅の選び方

本ウェブサイトは、国土交通省 国土技術政策総合研究所の主催による産学官連携の共同研究の成果の一部です。

- はじめに
- 不具合事例
- 住宅選びと耐久性
- 性能の確保
- 雨掛かりと防水
- 省エネと結露
- ライフサイクルコスト (LCC)
- 建設地と防災
- 関連サイト

共同研究の成果 国総研資料
(造り手用、詳しい住まい手用)



この写真は、新築後6年未満でルーフバルコニーの床や南側外壁が著しく劣化し、構造用合板に孔があいた子供の寝室です。内装は、一部を除き綺麗な状態でした。

住まいの耐久性を一緒に考えてみませんか？

このWebサイトは、一戸建て木造住宅の建設や購入を予定されている方（住まい手）を対象として、住まいの不具合事例、基本性能、助成制度、防水、省エネ、結露、防災など、長期間にわたる耐久性能について情報提供するものです。

我が国では、グルメやファッションに関する情報があふれていますが、衣食住の一角をなす「住」に関する一般向けの技術情報は少ない状況です。Webサイトでは、住宅に関する技術情報が少し掲載されていますが、どの情報が適切かつ公平であるのかを見分けるには、専門的な技術情報が必要となります。ここでは住宅を選択する際に役立つ、基礎的で公平な既往の技術情報と、造り手（住宅会社など）と技術情報を交換するツールを提供しています。（アンダーラインのある文字はリンクされていますのでクリックして下さい）

私どもは、下記に示す通り、国土交通省国土技術政策総合研究所が主催する産学官による５年間の共同研究の成果の重要な部分をまとめております。このような研究成果を住まい手向けに情報発信することは初の試みと思われます。

一般的に、数千万円となる高額なマイホームを計画する際、美観、間取り、設備機器などについて検討することはあっても、住宅の耐久性について興味を持つ住まい手は少ないと思われます。

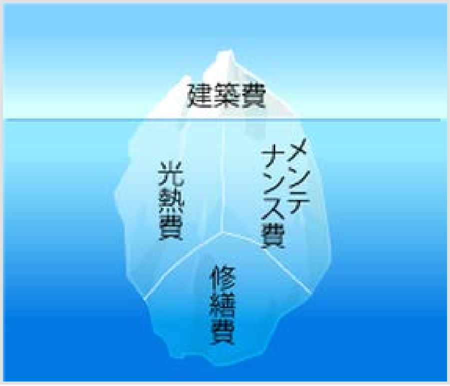
住宅の耐久性など専門的なことは、住宅会社や設計事務所などに全て任せておけば良いと考えがちですが、現状において造り手の技術レベルが著しく異なっています。住宅瑕疵担保責任保険機関の統計によると、各種の住宅の不具合の中で、「雨漏れ」による保険支払い件数は最も多く、保障金支払い全体額の約9割以上に至っています。木造住宅で雨漏れや結露が発生した場合、躯体（土台、柱など）が腐朽したり、蟻害を受けやすくなり、被害が大きい場合、耐震性も低下します。

マイホームを住宅会社などから引渡された後、10年以上経過した住宅の雨漏れは、基本的に住宅品確法（住宅の品質確保の促進等に関する法律）の保証の対象外であり、結露は例え新築直後であっても、同法の保証対象となっていません。

計画時に、本サイトをご覧の上、出資者となる皆様の耐久性に関する要望を造り手とともに検討することにより、耐久性が著しく向上することも考えられます。

反対に施主（住まい手）の皆様が耐久性について関心が薄く、住宅会社が建設費（初期費用）を最優先にして、耐久性の低い構法、材料、施工法が採用されていた場合、早期に住まいが劣化することがあります。

土台・柱・梁などの躯体材や合板などの下地材が腐朽したり、シロアリの被害を受けたとき、住まい手は多額の補修費を負担して、初めて耐久性の重要さを痛感することがあります。ほんの少しの建設費の差が、数年後、補修・改修費やライフサイクルコスト（LCC）に大きく影響することもあります。



建設費用（イニシャルコスト）は，氷山の一角

このWebサイトは、一般の住宅購入予定者にも判りやすいように工夫しています。

これらの基礎的な情報を得た後、各住宅会社の耐久性対策の内容を把握した上で、造り手と住まい手が相互に情報を交換することにより、長寿命の住宅の建設に役立てることが可能と思われます。

参考

- 良質な住まいを得るための「住宅品確法のポイント」

- [新築住宅の住宅性能表示制度について] (一般社団法人 住宅性能評価・表示協会)

リンク、著作権、免責事項、プライバシーポリシー等について | リンク集 | 国土交通省 | 個人情報保護

本Webサイトは、国土交通省 国土技術政策総合研究所
産学官連携による共同研究 「木造住宅の耐久性向上に関わる建物外皮の構造・仕様とその評価に関する研究」
（2011年度～2015年度，委員長 東海大学名誉教授 石川廣三）の成果の一部によるものです

国土交通省国土技術政策総合研究所
立原庁舎 〒305-0802 茨城県つくば市立原1番地
TEL: 029-864-2211

All Rights Reserved, Copyright (C) National Institute for Land and Infrastructure Management

不具合事例と検証試験

本Webサイトは、国土交通省 国土技術政策総合研究所
産学官連携による共同研究 「木造住宅の耐久性向上に関わる建物外皮の構造・仕様とその評価に関する研究」
（2011年度〜2015年度，委員長 東海大学名誉教授 石川廣三）の成果の一部によるものです

国土交通省国土技術政策総合研究所
立原庁舎 〒305-0802 茨城県つくば市立原1番地
TEL: 029-864-2211

All Rights Reserved, Copyright (C) National Institute for Land and Infrastructure Management

住宅選びと耐久性

マイホームの建設を予定している方（住まい手）は、一般的に住宅会社（造り手）などのWebサイトを訪れたり住宅展示場に通ったりして、その特徴を把握されようとしますが、基礎的な技術情報が少ない場合は、表面的な印象に左右されやすく、住宅が保有する本質的な性能を公平に評価することは難しいと思われます。

住宅の性能を公平かつ明確にはかるものとして、住宅品確法（住宅の品質確保の促進等に関する法律）に基づく住宅性能表示制度があり、耐久性関係は「劣化対策等級」（9P）により等級が定められています。この「劣化対策等級」は、他の等級と同様に「評価方法基準」により定められております。

一方、私ども（共同研究者）は、「雨水浸入（雨漏り）」や「結露」の原因となり得る仕様や施工が、木造住宅の耐久性に著しく影響を及ぼすため、これらについて産学官が、5年間にわたり専門分野を超えて協議しており、現在の住宅性能表示制度だけではなく、本共同研究の成果も参照して頂きたいと思います。

本共同研究では、住宅購入予定の皆様が劣化対策の参考資料として、判りやすく解説するため、下記の「長もち我が家を築く！造り手との情報交換ツール」、「住まい手のための材料・部材選択シート」、「住宅外皮重要ポイントチェックリスト」を用意致しました。劣化対策は、施工による影響も考えられるため、これらの資料だけで劣化を完全に防ぐことは困難と思われますが、耐久性を確保する上で重要な内容が記載されていますので、ご参照下さい。

参考資料

- 長持ち我が家を築く！造り手との情報交換ツール イチオシ！
- 住まい手のための材料・部材選択シート
- 住宅外皮重要ポイントチェックリスト

国土交通省住宅局が公表しているマンガでわかるシリーズ

- まんがでわかる「住宅かし担保履行法」
- マンガでわかる 中古住宅の購入支援制度ガイドブック
- マンガでわかる 住宅関連税制とすまい給付金

詳しい技術情報

- 国土技術政策総合研究所 資料 第975号

「木造住宅の耐久性向上に関わる建物外皮の構造・仕様とその評価に関する研究」

- 国土技術政策総合研究所 資料 第779号

本Webサイトは、国土交通省 国土技術政策総合研究所
産学官連携による共同研究 「木造住宅の耐久性向上に関わる建物外皮の構造・仕様とその評価に関する研究」
（2011年度～2015年度，委員長 東海大学名誉教授 石川廣三）の成果の一部によるものです

国土交通省国土技術政策総合研究所
立原庁舎 〒305-0802 茨城県つくば市立原1番地
TEL: 029-864-2211

All Rights Reserved, Copyright (C) National Institute for Land and Infrastructure Management

はじめに
不具合事例
住宅選びと耐久性
性能の確保
雨掛かりと防水
省エネと結露
ライフサイクルコスト (LCC)
建設地と防災
関連サイト

共同研究の成果 国総研資料
(造り手用、詳しい住まい手用)

性能の確保

ここでは、住宅の各種の性能を確保するための対応策の例を示します。

① 住宅に必要な諸性能を確認しましょう！

- 新築住宅の住宅性能表示制度について (一般社団法人 住宅性能評価・表示協会)

契約前までに、どのような性能が確保されるのか、情報交換シートなどで確認しましょう。

住宅性能表示制度（任意）重要

① 構造の安定　② 火災時の安全　③ 劣化の軽減
④ 維持管理・更新への配慮　⑤ 温熱環境・エネルギー消費量
⑥ 空気環境　⑦ 光・視環境 ⑧ 音環境　⑨ 高齢者等への配慮
⑩ 防犯
（性能表示制度を適用した場合、赤文字が必須項目　その他は選択項目）

② 第三者機関の評価員により性能をチェック！

- 「安心」がなによりです - 住宅性能表示制度について
(一般社団法人 住宅性能評価・表示協会)

契約前に、造り手が設計住宅性能評価や建設住宅性能評価などの制度を利用出来るか、情報交換シートなどで確認しましょう。

登録住宅性能評価機関に所属する評価員が、設計段階でチェックする「設計住宅性能評価」や、建設工事・完成段階でチェックする「建設住宅性能評価」があります。万一、建設住宅性能評価を受けた住宅の請負契約又は売買契約に関連するトラブルが起きても「指定住宅紛争処理機関」が対応しています。（１件につき１万円）

瑕疵保険に関する事故の90%以上が雨漏りと報告されており、保険機関により、防水検査がオプション設定されている場合があります。
任意による申請が必要

③ 長期優良住宅の申請を検討！

- 長期優良住宅の普及の促進に関する法律 (一般社団法人 住宅性能評価・表示協会)

税の特例、住宅ローンの供給支援、長持ち住宅の手引き、長持ち住宅がつくる未来情報交換シートにより対応を確認しましょう。

認定基準（抜粋）

- 劣化対策等級３
- 耐震等級（倒壊等防止）２以上
- 維持管理対策等級（専用配管）３
- 断熱等性能等級４

任意による申請が必要

④ 品確法に基づく瑕疵担保責任　請負業者の義務

- 品確法に基づく瑕疵担保責任の特例の概要 (国土交通省)

床下，小屋裏なども含め，検査・点検しやすい住宅にしましょう！

住宅品確法では、構造耐力上主要な部分及び雨水の浸入を防止する部分について、引渡から１０年間の瑕疵担保責任を義務付けていますが、住宅内部の劣化が発見しにくい場合があります。床下点検口から土台まわり腐朽や蟻道の有無、小屋裏点検口から屋根裏にある野地の腐朽などが点検しやすい状態にしましょう。

⑤ 結露対策を確認

- 住宅紛争処理技術関連資料集 (公益財団法人 住宅リフォーム・紛争処理支援センター)

結露関係の保証は、住宅品確法･瑕疵担保履行法の対象外なので結露が発生しにくい住宅であることを契約前までに確認しましょう！

結露を防止するためには，住宅品確法の性能表示の断熱等性能等級が等級4であることが望まれます。室内側に防湿層が設置され外気側に通気層が設置されることなどを確認しましょう。事前に結露計算がされていることが望まれます。

⑥ 雨水浸入対策を確認

- 乾式外壁の防水対策
  (日本窯業外装協会 技術資料)

湿式外壁の防水対策

（国総研 木造住宅モルタル外壁の設計・施工に関する技術資料）

木造住宅の劣化要因のほとんどは，水分が関係するので，構成材料に対する水分の抑制は，耐久性にとって最重要課題となります。防水対策が充分であるか確認しましょう！

住宅瑕疵担保責任保険法人によると，瑕疵による保険支払い件数の内，全体の9割以上が雨水浸入関係と報告されています。建設を予定している住宅が，軒の出やけらばの出を充分に確保したり，防水対策・通気対策が適切に設計・施工されるなど，劣化防止対策が充分に施されているかを確認しましょう！

⑦ 保証制度，アフターサービスを確認

法令で定められている瑕疵担保保証の他に任意で保証が定められている場合がありますので，各種の保証制度の有無やアフターサービスの内容を確認しましょう！（住宅完成保証制度，地盤保証，シロアリ保証，結露保証など）

住宅内には，表面上に現れにくい不具合が内在していることがあり，建設後の目視検査や非破壊検査だけでは内部の構成材料の劣化を発見出来ないことがあります。また，不具合は設計上の問題だけではなく，不適切な施工によるものがありますので，各種の保証制度や保証内容，アフターサービスについて確認しておきましょう！住宅会社の許可を得た後、安全性を確保しながら、建設工事中の搬入材料、各種の納まりについて、写真・ビデオ撮影などにより記録しておきましょう。

本Webサイトは、国土交通省 国土技術政策総合研究所
産学官連携による共同研究 「木造住宅の耐久性向上に関わる建物外皮の構造・仕様とその評価に関する研究」
（2011年度～2015年度，委員長 東海大学名誉教授 石川廣三）の成果の一部によるものです

N I L I M
国土交通省国土技術政策総合研究所
立原庁舎 〒305-0802 茨城県つくば市立原1番地
TEL: 029-864-2211

All Rights Reserved, Copyright (C) National Institute for Land and Infrastructure Management

はじめに
不具合事例
住宅選びと耐久性
性能の確保
雨掛かりと防水
省エネと結露
ライフサイクルコスト (LCC)
建設地と防災
関連サイト

共同研究の成果 国総研資料
(造り手用、詳しい住まい手用)

雨掛かりと防水

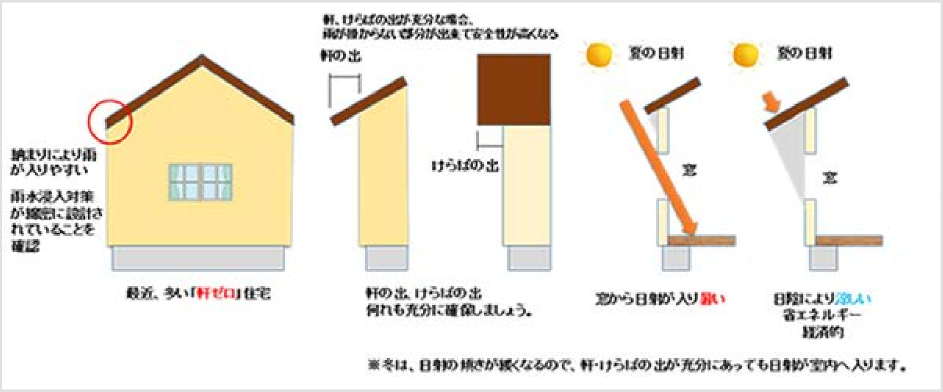
雨じまいの例（軒の出、けらばの出）

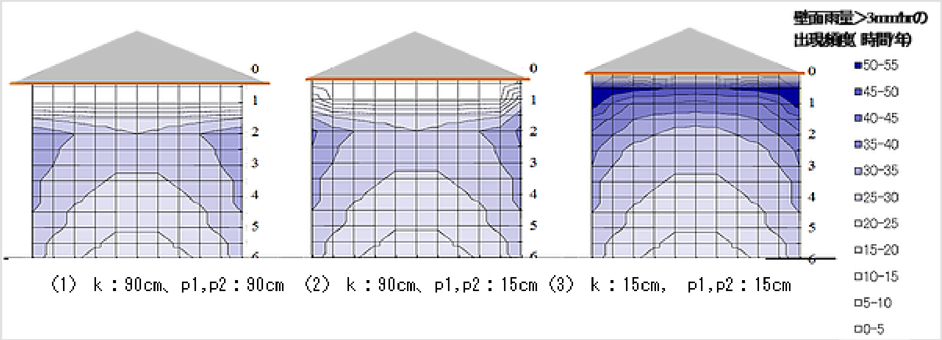
都市部など、土地が狭く、建築面積や斜線制限などにより、軒やけらばの出を少なくするのは致し方ないですが、デザインの好みから軒やけらばの出を少なくすることがあります。

住宅検査機関によると、このような軒やけらばの少ない住宅の雨水浸入事例が多いと指摘されています。特に、軒の出やけらばの出がほとんど無く漏水リスクの高い、いわゆる「軒ゼロ」の住宅は、特に綿密な防水設計と施工が必要になります。

外壁面からの距離が確保された軒、けらば、庇は、外壁への雨掛かりを少なくして、雨水浸入のリスクを低下させるだけではなく、日射角度の高い夏季の日射を防ぐことが可能となり、冷房費用の削減にもつながります。

冬季は日射角度が緩くなりますので、著しく軒やけらばが長い場合を除き、これらが日差しを遮ることはありません。





軒の出寸法による雨がかり分布の相違
（東京2004年，北壁面，寄棟屋根，屋根勾配20°）
k：壁面に直角の軒の出、p1，p2：壁面の左右方向の軒の出

防水仕様の例（通気構法）

乾式外壁は、一般的に通気構法が採用されていますが、モルタル外壁などは下図に示す通り、通気構法だけではなく、直張り構法も数多く採用されています。通気構法の特徴や機能として、「雨水浸入防止」、「壁内の湿気の排出」、「熱の排出」などがあります。

通気構法と直張り構法を比較すると直張り構法の方が安価ですが、通気層の有無は、耐久性を確保する上で、極めて重要です。通気構法は、外装から雨水が浸入した場合でも、通気層の空間があるため、雨水は通気層を流下して、土台水切りより排出される可能性が高く、また、壁内が高含水率となった場合でも、通気層から湿気が排出されることが考えられます。重要

一方、モルタル外壁の直張り構法は通気層が無いため、防水紙から雨水浸入した場合、直接、下地材や断熱材を濡らすことになります。また、屋外側には透湿抵抗の高いアスファルトフェルトがあるため、乾燥しにくい状態となります。従って、雨水浸入防止、結露防止の両面から、通気構法を採用することが推奨されます。

関東地方に建設されたモルタル直張り構法による築6年未満の合板耐力壁の状態
合板が腐朽して剥がれ、モルタルと腐食した平ラスが露出している。

劣化事例

- 国総研資料 No.「第Ⅲ章 木造外皮の設計施工に起因する不具合事例集」

外皮の推奨仕様例

- 国総研資料 No.975「第Ⅶ章 木造住宅外壁の劣化対策重点部位の推奨納まり図（案）」
- 国総研資料 No.779「木造住宅モルタル外壁の設計・施工に関する技術資料」
- 住宅の品質確保の促進等に関する法律（住宅品確法）、評価方法基準
- 公共建築木造工事標準仕様書
- 住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準
- 一般社団法人 日本建築学会 建築工事標準仕様書・同解説

  JASS 12 屋根工事、JASS 15 左官工事、JASS 24 断熱工事、JASS 27 乾式外壁工事
- 住宅金融支援機構 木造住宅工事仕様書、枠組壁工法住宅工事仕様書
- 瓦屋根標準設計・施工 ガイドライン
- 鋼板製屋根・外壁の設計・施工・保全の手引き　MSRW2014
- 窯業系（ようぎょうけい）サイディングと標準施工 第3版 （2017年4月発行）
- ラス下地既調合軽量セメントモルタル塗り工法施工要領書（案） 2013.6.21 第1.0版
- 住宅省エネルギー技術施工技術者講習テキスト（一般社団法人　木を活かす建築推進協議会）
- サッシまわりの雨水浸入防止対策（木造住宅用・要約版、一般社団法人 日本サッシ協会）

本Webサイトは、国土交通省 国土技術政策総合研究所
産学官連携による共同研究 「木造住宅の耐久性向上に関わる建物外皮の構造・仕様とその評価に関する研究」
（2011年度～2015年度，委員長 東海大学名誉教授 石川廣三）の成果の一部によるものです

NILIM
国土交通省国土技術政策総合研究所
立原庁舎 〒305-0802 茨城県つくば市立原1番地
TEL: 029-864-2211

All Rights Reserved, Copyright (C) National Institute for Land and Infrastructure Management

省エネと結露

省エネルギー性を高め、結露や躯体の劣化を未然に防ぎ、快適性を向上させる方法は？

省エネルギーだけではなく、結露や躯体の劣化を未然に防ぎ、快適に暮らすためには、高気密、高断熱が必要です。

開口部（窓、ドアなど）の断熱性の確保

住まいを高断熱にするためには、外皮（床、外壁、天井、屋根など）の断熱性能を良くするだけではなく、特に開口部の断熱性能を高めることが重要となります。日本の開口部の多くは、アルミが使用されていますが、熱を伝えやすい材質となっています。また、ガラス部分の断熱性も重要となります。

熱伝導率（λ）の測定例（値が小さいほど、熱を伝えにくい）
アルミニウム合金：200W/mK　→　アルミサッシ
PVC（塩化ビニル）：0.17W/mK　→　樹脂サッシ
ヒノキ、スギなど：0.12W/mK　→　木製サッシ
※アルミと樹脂の複合サッシもあります。
フロートガラス：1W/mK
複層ガラスやトリプルガラスの間にアルゴンガス等を充填させて、熱伝導率を低く抑えていることがあります。
空気（0℃）：0.0241W/mK
アルゴンガス：0.0164W/mK

窓全体の断熱性能は、熱貫流率（Uw値）で把握することが出来ます。

参考

- 各国のサッシの種類と普及率、断熱性

住宅全体の断熱性

住宅全体の断熱性能は、外皮平均熱貫流率（U_A値）で把握することが出来ま

す。しかし、この値は計算値であり、施工時に隙間が多いと所定の断熱性能を発揮することが困難となり、結露の要因ともなり得ます。施工状態も確認して下さい。

気密・換気・通気の役割

「高気密」と聞くと、息苦しく耐久性が低くなると思われる方がいらっしゃいますが、「気密」、「通気」、「換気」は何れも重要な役割を担い、並行して機能する必要があり、何れかが欠けても住宅の耐久性に影響を及ぼすことが考えられます。「気密」は室内の水蒸気を換気部分以外の屋外側の外皮へ侵入させないようにして内部結露を防ぎ、躯体や下地材などの劣化を未然に防ぐ役割を担っています。

一方、「換気」は換気口から屋外の空気を床下、室内、小屋裏などへ取り入れたり、排出させたりするものです。

「通気」は通気層により壁内や屋根内などの湿気を排出したり、雨水の浸入を防止したりする役割があります。従って、換気が十分であれば、高気密の住宅であっても息苦しくなりませんし、住宅の耐久性を確保するために必要となります。気密性は、建設時や建設後、気密測定機を設置して、相当隙間面積（C値）を実測し、床面積1㎡当たりの隙間（㎠／㎡）により把握することが可能となります。C値は、小さい値ほど、気密性能が高くなります。しかし、気密性を計測する住宅会社は少ないのが現状です。気密性が高い場合、室内が計画通り換気され、カビや結露の原因となりやすいよどみを防ぐことも可能となります。高気密、高断熱は、施工時に隙間無く住宅全体をすっぽりと包み込むようにして、はじめて実現します。

■熱交換換気システム

夏季や冬季は室内を暖房や冷房などで空調しますが、外気をそのまま給気する換気システムでは、冬に寒く感じたり、空調に用いられたエネルギーが損なわれたりします。熱交換換気システムでは、室内に取り入れる空気と屋外へ排出する空気の熱を交換することにより、換気による冷暖房エネルギーの損失を少なくするものです。

■夏型結露

夏型結露は、室内をエアコンで冷房した際、夏季に水分を大量に含んだ屋外空気が温度の低い床下で水滴になる現象や、雨などにより水分を含んだ外装材が日射で焙られ水分を放出し外壁内で水滴となる現象です。

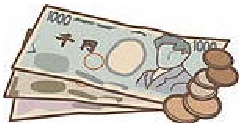
上記について検討し、適切に設計・施工することにより、以下の効果が考えられます。

①人に優しい

冬季において、全館の温度環境を快適にすることにより、脱衣所・浴室などのヒートショックによる死亡事故が減少します。（2011年、ヒートショックによる死亡者数は約17,000名、交通事故の死亡者数は4,611名であり、約3.7倍の死亡者数となります）

夏季、熱中症患者の発生は住宅内が最も多い（図1-8）ので、特に高齢者は，積極的なエアコンの使用が必要です。（省エネのためには、断熱性能を高くする必要）結露を防ぐことによりカビ，ダニ，腐朽菌の増加を抑制することが出来ます。

②家計に優しい



外壁の室内側へ気密シートなどを施すことにより、室内の湿気が壁内などへ流入するのを防ぎ、屋外側へ通気層を設けることにより、壁内の湿気が通気層へ排出されることが可能となり、結露のリスクを低減させることが出来ます。（天井・床下なども防湿が必要）

結露を原因とした木材の腐朽やシロアリの被害や住宅の補修・改修費用を抑制できます。

また、断熱性能を高めることにより冷暖房費が抑制されます。

熱交換換気システムを設置した場合は、夏や冬など換気する際に奪われる熱を回収することが可能となります。設備投資の費用が増えますが、その後の冷暖房費は少なくなります。

③地球に優しい

省エネルギーにより地球の地下資源の減少の抑制へ対応できます。

- 世界のエネルギー消費量の急増への対応
- 化石燃料エネルギー資源の枯渇への対応

具体的な対策

①外皮（外壁，屋根など）に通気層を設けましょう。

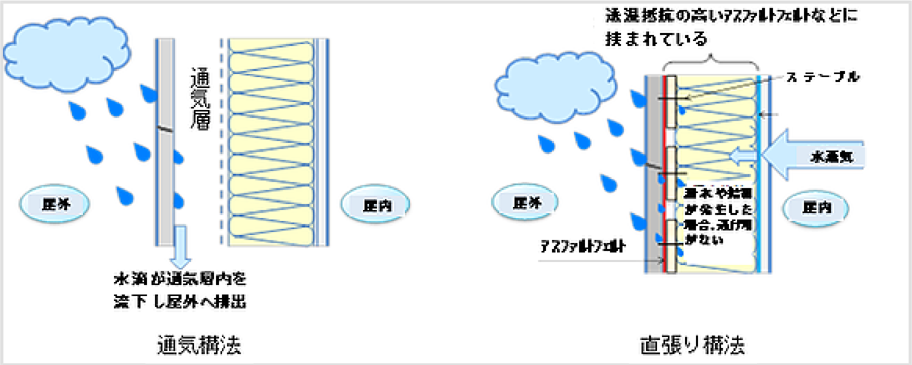
壁内に通気層を設けることにより、壁内に流入した湿気や雨水を排出させることも可能になります。（夏季，外装からの日射熱を排出させる効果もあります）

サイディングなどの乾式外壁は、ほとんど通気構法が採用されています。

モルタルなどの湿式外壁は、直張り構法が多いですが、通気構法もありますので、通気構法も検討しましょう。

→　モルタル外壁通気構法の技術資料（参考資料）

防水対策としても効果があります。



②室内側に防湿層を設けましょう。

室内の湿った空気が壁内、床下、小屋裏へ流入すると、結露の要因となることがあります。

防湿層を設けることにより、室内で発生した水蒸気の壁内への流入量を抑制させることが可能となり、内部結露が発生しにくくなります。特に寒冷地で透湿抵抗の低い断熱材を使用する場合は、断熱材と一体となっていない別張りとなる防湿シートを設置することが推奨されます。

断熱気密の施工の基本は、外壁、天井、床下などを隙間なく連続して住宅全体を包むことです。誤った施工方法も見受けられますので、適切な断熱気密の施工方法は、こちらで確認しましょう。

気密性は、隙間相当面積（C値）の実測により把握することができ、低いほど気密性が高くなります。建設会社によっては、気密性（C値）に対する保証制度などがある場合があります。気密性の高低に関わらず、原則として居室には機械換気設備の設置やそれによる換気回数が法令により規定されていますので、高気密住宅であっても、室内の空気は清浄となり得ます。（24時間換気システムの電源は、切らないようにしましょう）気密性が低い場合、室内の換気が適切にコントロール出来ない場合があります。

以下は、悪い例です。
防湿フィルムを間柱の横に留め付けてはいけません。防湿層が連続せず、断熱材が均一に充填されない恐れがあります。

防湿フィルムが重ならず連続していないので、湿気が壁体内に入る恐れがあります。

均一な施工がされないと、断熱性能が低下します。基本編P048参照。

不適切な例

③室内の温湿度環境を制御できるよう、適切な暖房機器などを選択しましょう。

厚生労働省の資料によると、空気が乾燥すると、気道粘膜の防御機能が低下し、インフルエンザにかかりやすくなるので、適切な湿度（50～60%）を保つことが、予防上効果的なようです。

一方、室内の相対湿度が高すぎますと、住宅内の結露やカビの発生リスクが高くなります。

石油およびガスファンヒーター等（FF式を除く）の開放型暖房器具は、燃焼に伴って多量の排気ガスや水蒸気を発生しますので、頻繁に換気が必要となります。因みに灯油1Lを燃焼させると、**1.13kgの水蒸気が放出**されるようです。

電気を使用するエアコンや床暖房機器は、一般的に水蒸気を発生させません。室内の温度、相対湿度、空気環境が適切となり、かつ、省エネルギー性が高くなるよう暖房機器の選択に注意しましょう。

結露が発生しやすい部屋は、温湿度計を設置し、外壁の内装が濡れていないかチェックしましょう。住まい方はこちらの79P～を参考として下さい。（住宅省エネルギー技術施工技術者講習テキスト）

④暖房の範囲や時間を検討しましょう。

従来、日本の冬は、火鉢やこたつなどを囲んで、暖を採っていました。断熱性が低く、隙間だらけの住宅だったので、部屋全体を暖めることは困難であり、暖房面は暖かいが背中が寒く、我慢した生活でした。また、トイレ、脱衣室、浴室も寒く、ヒートショックも発生しやすい状態でした。

結露は、空気に含まれている水蒸気が露点以下の冷たい部分に触れて液水になる現象ですので、暖房している部屋の空気が暖房していない部屋へ移動し、露点温度より低く冷えたガラスなどに触れて結露が生じることがあります。また、断熱性能が低い住宅の場合、夜間など暖房を切ることにより、内装や壁内などの温度が外気の影響により下がり、露点温度以下に達して結露を生じることもあります。

このように部分間欠では、地域によっては結露が発生しやすい状況になることがあります。高気密・高断熱により、省エネルギー性を高め、住宅全体の温度差を時間的にも場所的にも少なくし、結露・カビ・ダニ・ ヒートショックなどの発生を防ぐことが重要となります。

外皮平均熱貫流率（U_A値）が低いものほど、住宅全体の断熱性が高くなります。各社の住宅の断熱性を比較する際は、U_A値で比較するのが有効です。断熱性を高めるには、断熱材だけではなく、開口部（窓やドア）の性能を高めることが重要となります。

⑤窓の配置や大きさなどに配慮しましょう。

春や秋など、屋外と室内の温湿度環境を比較して、屋外の環境の方が快適な季節や時間帯は、エアコンで温湿度を調整するよりも窓を開放した方が効率的で電気代も必要としません。室内の風通しが良くなるよう、窓の配置や大きさ、内部建具などに配慮しましょう。

⑥夏季の日差しについて検討しましょう。

深い軒やけらばの出（外壁より屋根が突き出している長さ）、バルコニー、庇がある場合、太陽高度の高い夏の日射を避けることが可能となります。（防水上も著しい効果があります）

冬は太陽高度が低いので、これらにより日射が遮られることは少ないと思われます。オーニング、シェード、カーテン、すだれ、よしず、窓用フィルム、グリーンカーテンなども効果があります。

なお、冷房期（夏季）の平均日射熱取得率（ηA値、イーターエー）とは、建物の冷房期における日射熱の入りやすさをあらわすもので、ηA値が小さいほど、日射熱が遮蔽でき、冷房効率が高くなります。

【壁内の不具合事例】

壁内に水分が浸入して劣化した直張り構法の耐力壁。構造用合板、防水紙が劣化により剥がれ落ち、錆びた平ラスやモルタルが露出している。

本Webサイトは、国土交通省 国土技術政策総合研究所
産学官連携による共同研究 「木造住宅の耐久性向上に関わる建物外皮の構造・仕様とその評価に関する研究」
（2011年度～2015年度，委員長 東海大学名誉教授 石川廣三）の成果の一部によるものです

NILIM
国土交通省国土技術政策総合研究所
立原庁舎 〒305-0802 茨城県つくば市立原1番地
TEL: 029-864-2211

All Rights Reserved, Copyright (C) National Institute for Land and Infrastructure Management

はじめに
不具合事例
住宅選びと耐久性
性能の確保
雨掛かりと防水
省エネと結露
ライフサイクルコスト (LCC)
建設地と防災
関連サイト

共同研究の成果 国総研資料
(造り手用、詳しい住まい手用)

ホーム > ライフサイクルコスト (LCC)

ライフサイクルコスト　(Life cycle cost, LCC)

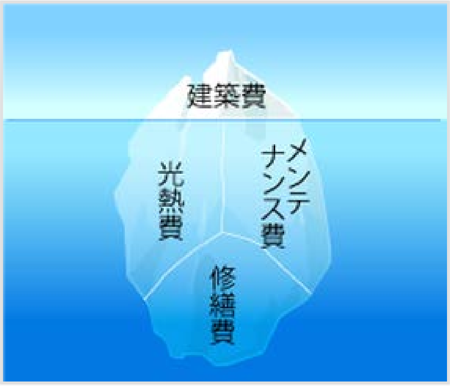
ライフサイクルコスト（Life cycle cost,LCC）は、住宅の場合，建設から解体に至るまでの総費用（生涯費用）を示すものです。建築取得予定者は，住宅を建設する際に建設費用（初期費用，Initial cost）が必要となります。建設費が高額であるため，建設当時は建設費のみに目が行きがちですが，耐久性の低下に著しく影響を及ぼす構法や低品質の材料・部材を採用した場合，住宅全体の耐久性にも影響を及ぼすことがあります。

例えば，低品質な防水紙を使用すると，防水紙より内部へ雨水が浸入することがあり，下地合板，躯体材（柱や梁など），接合金物などが劣化（腐朽・蟻害，腐食）することがあります。また，耐久性の低い外装材を使用した場合，外装材の交換費用だけではなく，足場の設置や除去費用も必要になり，改修費が高額になり得ます。

断熱・気密性能が低い場合は，エネルギー消費量（ランニングコスト）が増大することが考えられます。

このように，建設費を低減させた影響で設計・施工・施工管理が不適切な場合も耐久性に影響を及ぼす恐れがあります。

従って，イニシャルコストだけではなく，ライフサイクルコストやライフプラン（人生設計）も考慮し，費用対効果（コストパフォーマンス）の高い住宅を計画することが重要になると思われます。



新築時に支払う建築費（初期費用）は、将来、必要な見えにくい費用となり、氷山の一角のようです。

- ライフサイクルコストを考える (一般財団法人 住宅金融普及協会)

本Webサイトは、国土交通省 国土技術政策総合研究所
産学官連携による共同研究 「木造住宅の耐久性向上に関わる建物外皮の構造・仕様とその評価に関する研究」
（2011年度～2015年度，委員長 東海大学名誉教授 石川廣三）の成果の一部によるものです

国土交通省国土技術政策総合研究所
立原庁舎 〒305-0802 茨城県つくば市立原1番地
TEL: 029-864-2211

All Rights Reserved, Copyright (C) National Institute for Land and Infrastructure Management

建築地と防災

住宅を長期間にわたって維持するためには、木材の腐朽や金属の腐食を防ぐだけではなく、津波、土砂崩れ、洪水などの自然災害による重大な人的・物的被害を受けにくい建設地域を選ぶとともに、地震や耐風時に大規模な損傷を受けないよう、耐震性能や耐風性能を確保することが前提となります。家族と我が家を災害から未然に守るため、これまでの災害史による教訓とWeb情報を活用しませんか？

1.過去の主要な地震・津波

1）明治三陸地震

地震	1896年6月15日、19：32、Mj8.2—8.5
震源	岩手県釜石市の東方沖200km、最大震度2-3
津波	最大遡上高は、現大船渡市の**38.2m**、約30分後に到達 （2011年の東北地方太平洋沖地震では、40.1m）
被害	**死者21,959名**
特徴	本地震は、三陸沖でM8.2～8.5の巨大地震であったが、震央が被災地より約200km離れた東方沖で発生したため、気象庁の資料によると被災地の最大震度は2～3しかなく、あまり気にとめる住民は少なく、津波が陸地へ到達するまで約30分間の猶予がありましたが、直前まで避難しないで津波にのまれています。

2）戦前・戦後による一連の地震

戦前、戦後となる昭和18年から昭和23年の**5年以内に死者1,000名を超える地震被害が5回発生**

（1年に約1回の頻度）しています。東南海地震、三河地震、南海地震では、津波が発生しており、三重県や和歌山県で著しい被害を受けています。

昭和18年～23年までの地震被害（気象庁）

発生年月日	M	地震名	死者 行方不明者	津波	最大震度	最大震度を観測した観測点
昭和18(1943)年9月10日	7.2	鳥取地震	死者 1,083		6	鳥取県　鳥取市吉方
昭和19(1944)年12月7日	7.9	東南海地震	死・不明 1,183	○	6	三重県　津市島崎町など2点
昭和20(1945)年1月13日	6.8	三河地震	死者 1,961	○	5	三重県　津市島崎町
昭和21(1946)年12月21日	8.0	南海地震	死・不明 1,443	○	5	和歌山県　串本町潮岬など17点
昭和23(1948)年6月28日	7.1	福井地震	死者 3,769		6	福井県　福井市豊島

3）北海道南西沖地震

【過去の地震津波】北海道南西沖地震津波（1993年7月12日）（群馬大学）

地震	1993年7月12日、22：17、Mj7.8、震源：北海道奥尻島北方沖、最大震度6（推定）
津波	最大遡上高は、藻内地区において**31.7m**
被害	死者202名、行方不明28名
特徴	地震が発生した**4～5分後に津波**が奥尻島へ到達し、特に青苗地区は津波と火災などにより甚大な被害を受けました。

4）東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）

地震	2011年3月11日、14:46、**Mw9.0**
震源	宮城県仙台市の東方沖70km、最大震度7
津波	最大遡上高は、岩手県大船渡市の綾里湾(りょうりわん)において40.1m
被害	**死者19,418名**、行方不明者2,592名
特徴	国内観測史上最大規模の地震であり、東北地方から関東地方にかけての太平洋沿岸で非常に高い津波を受け、各地で甚大な被害が発生。
参考資料	平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震（気象庁） 東北地方太平洋沖地震による津波の浸水域（国土地理院） 　浸水域では、同程度の津波が発生した場合、繰り返し浸水する恐れがあります。

地震・津波は、自然現象ですので、発生時期、時間（就寝､避難、火気の使用）、震源地、規模、地震波の特性などを詳細に予知することは、困難となっています。従って、深夜の就寝中に小さな地震が発生し、その後に巨大な津波が襲ったり、地震直後に津波が襲来したりすることも考えられます。

気象庁の「津波について」によると、高さ30cmの小さな津波でも立っていることが困難となって危険であり、高さ1mを超えると木造家屋に被害が出始めます。

2.将来の災害予測

我が国は、上記のような地震や津波により甚大な被害を繰り返してきた歴史があり、近年では想定されていなかった地域においても巨大地震が発生していますので、新築時には予め対応策を十分に検討されることが望まれます。気象庁では東海地震発生の切迫性が公表され、内閣府では、南海トラフ巨大地震、首都直下地震が想定されています。

1）南海トラフ巨大地震の被害想定

大規模地震の被害と対策に係る映像資料【南海トラフ巨大地震編】（内閣府）

市町村別の津波高さ、津波到達時間、最大震度を想定（内閣府）。
地震発生確率は**30年以内**に**70%**程度、想定死者数：323,000人となります。
内閣府「報道発表資料一式（平成24年8月29日発表）」
津波被害：「資料1-5都府県別市町村別津波到達時間一覧表」を参照
地震被害：「資料1-6市町村別最大震度一覧表」を参照
「山梨県」、「静岡県」、「愛知県」、「三重県」、「兵庫県」、「和歌山県」、「徳島県」、「香川県」、「愛媛県」、「高知県」、「宮崎県」に震度7が想定されています。
駿河湾内にある駿河トラフから四国沖にある南海トラフにかけてのプレート境界では、過去100年から150年おきに岩盤がずれてマグニチュード８クラスの巨大地震が繰り返し発生しています。

2）首都直下地震の被害想定

大規模地震の被害と対策に係る映像資料【首都直下地震編】－全体版（13分）（内閣府）

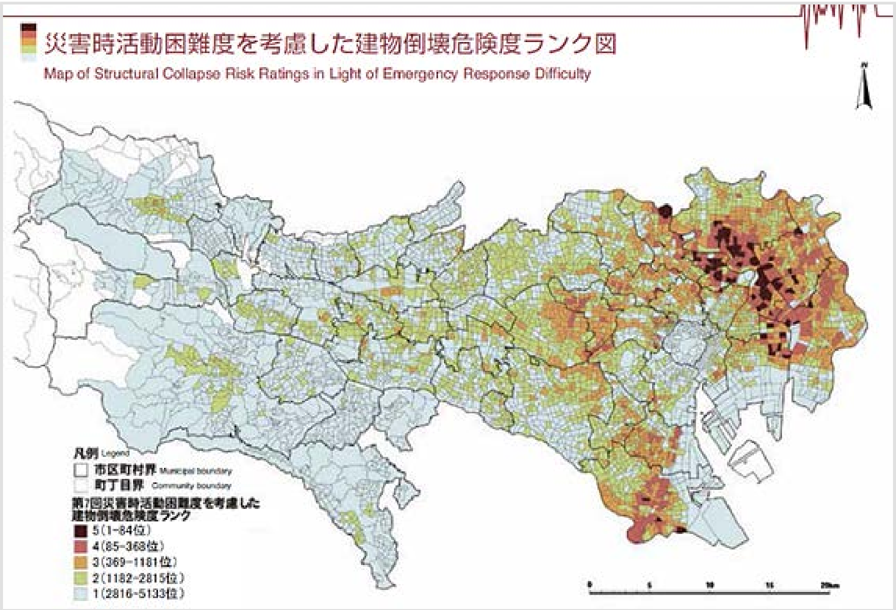
30年以内の地震発生確率：70%程度（南関東で発生するM7程度の地震）
市町村別の最大震度、津波高さ、津波到達時間を想定しています。
首都直下地震モデル検討会では、「都道府県・市町村毎の最大震度の表」を公表。
「茨城県」、「埼玉県」、「千葉県」、「東京都」、「神奈川県」、「静岡県」に震度7が数多く想定されています。
「津波高さ及び津波到達時間表」によると、元禄関東地震タイプの地震（1703年、関東地方を襲った巨大地震、震源は相模トラフの房総半島南端、マグニチュード（M）7.9～8.5、海溝型地震）では、千葉県南房総市において高さ**10mの津波が4分で到達**し、東京都江東区では、高さ3mの津波が140分後に到達すると想定。

3）ハザードマップ

「国土交通省ハザードマップポータルサイト」内の「重ねるハザードマップ」では「水害」、「土砂災害」、「地震」、「地形・地質」、「火山」、「わがまちハザードマップ」では「洪水」、「内水」、「高潮」、「津波」、「土砂災害」、「火山」、「地震防災・危険度」に関するハザードマップを提供しています。（操作マニュアル）
各河川の「公表されている想定最大規模降雨による洪水浸水想定区域データ」、「地点別浸水シミュレーション検索システム（浸水ナビ）」、「三大湾の高潮浸水想定」、「都道府県の防災関連ページ」もご覧下さい。

4）地方自治体

自然災害に対するリスクを地図に表しています。
例えば、東京都都市整備局では、「あなたのまちの地域危険度」という資料を発行しており、「建物倒壊危険度」、「火災危険度」、「総合危険度」などを公表しています。



東京都の建物倒壊危険度ランク図（東京都都市整備局）

3.建設地の選定と災害対応の検討

1）建設地を選択出来る場合

　上記に示す過去の津波の浸水域と将来の災害予測を参考にして、可能な範囲で災害のリスクの低い建設地を検討することが重要と思われます。

2）建設地を選択出来ない場合

既に土地を所有し、近隣で通勤・通学しているなど、諸事情によりリスクの低い建設地へ変更出来ない場合は、災害発生時の対応策を検討する必要があります。
津波のリスクが高い地域は、想定される津波の到達時間以内に高台、中高層のビルなどに避難する必要がありますので、予め家族で避難計画を立てて下さい。なお、ビルを避難場所として計画する際は、深夜でも高い場所に避難することが可能であるか、事前に確認が必要となります。
津波避難ビル、高台、津波到達予測区域などは、「わがまちハザードマップ」から地域を選択し、「津波ハザードマップ」を選んで知ることが出来ますので、避難方法についてご検討下さい。
地震については、各機関から想定されている地震以外にも、大規模な地震が発生する可能性もあり得ますので、何れの地域においても「住宅の品質確保の促進等に関する法律」（通称：品確法）に基づく住宅性能表示制度による高い耐震等級を選択したり、免震建築物にすることが推奨されます。
「設計住宅性能評価」および「建設住宅性能評価」は、登録住宅性能評価機関へ。

4.避難と耐震改修

1）津波からの避難

避難の最大の目的は、命を守ることと思われます。避難の阻害要因に関する資料を下記に示します。

- 平成23年東日本大震災における避難行動等に関する面接調査（住民）分析結果
  「家族を探す」、「自宅へ戻る」といった行動が、迅速な避難行動を妨げる要因になっている。
  この要因を少なくすることが被害軽減に結びつくー津波てんでんこー避難計画・訓練が必要
- 東日本大震災時の地震・津波避難に関する避難支援者ヒアリング調査
  主体的な避難、情報伝達、徒歩避難、自動車避難、福祉施設、避難訓練
- 防災教育から生まれた『釜石の奇跡』、群馬大学 片田敏孝教授（前半、後半）
  子供と大人への防災教育、ハザードマップの想定、率先避難者、情報の途絶、てんでんこ
- 災害時に、なぜ人は逃げないのか
  正常性バイアス、集団同調性バイアス、パニック神話
- 自動車で安全かつ確実に避難できる方策
  30歳代（461人）のうち、自動車で避難した人は61%、自動車避難をせざるを得ない地域、条件

2）既存住宅の耐震性

防災科学技術研究所では、振動台上に建築基準法が大幅に改正された1981年以前の耐震性の比較的低い仕様の木造住宅と、同仕様に耐震改修した住宅を建設し、兵庫県南部地震の地震波（JR鷹取観測波）を入力して加振実験を実施しています。実験概要はこちら。実験動画はこちら。（下から3番目）

この実験映像によると、耐震改修していない住宅は、地震発生直後から住宅が大きく揺れて傾き、屋外への脱出が困難な状況となり、倒壊に至っていることが判ります。

本実験では、兵庫県南部地震の地震波を利用していますが、地震は自然現象ですので、より大規模な地震が発生する可能性もありますので、新築が困難な場合は充分な耐震改修を推奨します。

震源が近い場合、地震により建物が揺れてから緊急地震速報が通知されることがあります。さらに、巨大地震により著しく耐震性の低い住宅が倒壊した場合、仮に**1F**のテーブルの下の潜っても、上部の重い構造物（屋根、小屋組、2階の床・外壁）が瞬時に衝撃的に落下・倒壊するため、生存空間が確保されるとは限りません。

3）耐震診断、耐震改修

住宅の耐震性を確保するため、下記についてご検討下さい。

- 「耐震支援ポータルサイト」日本建築防災協会
- 「徳光＆木佐の知りたいニッポン！～あなたの家は大丈夫？耐震診断・耐震改修」

- 「木造住宅の耐震改修の費用－耐震改修ってどのくらいかかるの？－」日本建築防災協会
- 「耐震化に関する支援制度について」

※耐震診断・耐震改修に対して補助金などを支給する自治体も御座います。

本Webサイトは、国土交通省 国土技術政策総合研究所
産学官連携による共同研究 「木造住宅の耐久性向上に関わる建物外皮の構造・仕様とその評価に関する研究」
（2011年度～2015年度，委員長 東海大学名誉教授 石川廣三）の成果の一部によるものです

NILIM
国土交通省国土技術政策総合研究所
立原庁舎 〒305-0802 茨城県つくば市立原1番地
TEL: 029-864-2211

All Rights Reserved, Copyright (C) National Institute for Land and Infrastructure Management

はじめに
不具合事例
住宅選びと耐久性
性能の確保
雨掛かりと防水
省エネと結露
ライフサイクルコスト (LCC)
建設地と防災
関連サイト

共同研究の成果 国総研資料
(造り手用、詳しい住まい手用)

ホーム ＞ 関連サイト

関連サイト

住まい手欠陥住宅や不具合等による影響から保護するため，いくつかの制度が定められています。
マイホームを計画される際に有効な制度となり得ますので，概略だけでも把握して下さい。

国土交通省関係

1.住宅の品質確保の促進等に関する法律（品確法）

住まい手を保護するための法律です。任意の制度も含まれていますので，検討して下さい。
①瑕疵担保期間を最低10年間義務づけ（結露は含まれません）
②第三者機関を設置し住宅の品質を確保
　（設計住宅性能評価書，建設住宅性能評価書：任意）　③住宅専門の紛争処理体制
　（建設住宅性能評価書が交付された住宅は，指定住宅紛争処理機関（弁護士会）への申請料は1万円）

住宅性能表示制度

この制度は上記②により，住宅性能に関して10分野35項目について評価されていましたが，2015年度から4分野・9項目となっています。

住宅の各種の性能を公平に評価し，等級の数値で示したものですので，住まい手に判りやすくなっています。建設会社がどのような性能を確保する技術を有しているのかを予め把握して下さい。性能表示の必須分野である「劣化対策等級」は，水分や湿気による木材の腐朽やシロアリの被害を軽減するための対策として、通気・換気をはじめとする構法上の工夫や、高耐久の木材の使用といった材料の選択などを評価しています。

共同研究参加機関

大学、研究機関

国土技術政策総合研究所、東海大学、東洋大学、筑波大学、関東学院大学、早稲田大学、東京大学、横浜国立大学、東京理科大学、ものつくり大

保険団体

一般社団法人 住宅瑕疵担保責任保険協会

住宅供給団体

一般社団法人 日本木造住宅産業協会
一般社団法人 全国中小建築工事業団体連合会
一般社団法人 中小建設業住宅センター

施工団体

一般社団法人 日本左官業組合連合会　（左官工事）
一般社団法人 全日本瓦工事業連盟　（瓦屋根工事等）

材料・部材供給団体

一般社団法人　日本防水材料連合会　（防水材料）
透湿ルーフィング協会　（透湿ルーフィング）
特定非営利活動法人 湿式仕上技術センター　（湿式外壁材料）
特定非営利活動法人 住宅外装テクニカルセンター　（窯業系外壁材料）
全国陶器瓦工業組合連合会　（陶器瓦）
一般社団法人 日本金属屋根協会　（金属屋根材料）
屋根換気メーカー協会　（屋根換気部材）

関連材料・部材

外壁
- 石膏ボード
- 断熱建材
- 下地面材
  - 合板
  - 木質ボード
- 防水紙
  - 透湿防水シート
  - アスファルトフェルト430
  - 改質アスファルトフェルト
- 外装材
  - 窯業系サイディング
  - 金属サイディング
  - 樹脂サイディング
  - 既調合軽量モルタル

屋根

屋根下葺き材

アスファルトルーフィング940

改質アスファルトルーフィング

透湿ルーフィング

屋根材

粘土瓦

金属屋根葺き材

換気部材

屋根換気部材

本Webサイトは、国土交通省 国土技術政策総合研究所
産学官連携による共同研究 「木造住宅の耐久性向上に関わる建物外皮の構造・仕様とその評価に関する研究」
（2011年度～2015年度，委員長 東海大学名誉教授 石川廣三）の成果の一部によるものです

NILIM
国土交通省国土技術政策総合研究所
立原庁舎 〒305-0802 茨城県つくば市立原1番地
TEL: 029-864-2211

All Rights Reserved, Copyright (C) National Institute for Land and Infrastructure Management