木造住宅の劣化のしやすさと対策を解説したガイドラインを公表

～雨水浸入や結露から我が家を守るための技術情報を住まい手などへ提供～

国土交通省 国土技術政策総合研究所 建築研究部 構造基準研究室　主任研究官　宮村（みやむら）　雅史（まさし）

1　はじめに

住宅瑕疵担保責任保険法人の報告によると，新築住宅の瑕疵事故のうち，9 割以上が雨漏りであることが報告されており，依然として，雨仕舞いや防水対策が十分ではない場合がある。

国土技術政策総合研究所（以下，「国総研」という。）では，このような実態に対応するため，2011 年度から 2015 年度までの 5 年間，24 機関の参加を得て，木造住宅の耐久性と外皮構造の関わりを主題とする共同研究「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」（委員長 東海大学名誉教授 石川廣三）を実施した。

この研究成果は，共同研究成果報告書「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」（国総研資料 No.975）として，国総研資料および建築研究部の Web サイト（http://www.nilim.go.jp/lab/hcg/kokusouken-siryou.htm など）に公表されている。

この国総研資料は，雨水浸入，結露発生およびこれらに伴う劣化リスクの評価，外皮の設計施工方法，情報の伝達に関わる 12 の重点課題について，それぞれ独立して設置した作業部会が行った調査研究の成果を取りまとめたものである。本資料により，造り手にとっては，各種の劣化リスク，不具合・劣化事例，推奨する設計・施工方法に関する技術資料となり，住まい手には，住宅選びに欠かせない技術情報源となる。本資料が有効に活用されることにより不具合事象が未然に防止され，木造住宅の耐久性が大幅に向上することが期待される。

2　関係機関

表－1 に示す 24 機関により共同研究が実施された。

表－1　共同研究を実施した 24 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，ものつくり大学
保険，検査団体	一般社団法人住宅瑕疵担保責任保険協会，住宅検査保証協会
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，一般財団法人中小建設業住宅センター
工事団体	一般社団法人日本左官業組合連合会，一般社団法人全日本瓦工事業連盟
材料・部材生産団体	一般社団法人日本金属屋根協会，一般社団法人日本防水材料連合会，NPO 法人湿式仕上技術センター，NPO 法人住宅外装テクニカルセンター，全国陶器瓦工業組合連合会，透湿ルーフィング協会，屋根換気メーカー協会

3 各章によるガイドラインの概要

(1) 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

外皮構造・仕様に関わる情報伝達不足や初期費用削減の優先が，住宅の耐久性向上のための適切な外皮構造と仕様選択を阻んでいる実態・背景を示すとともに，最終的に建築費用を負担する住宅取得予定者（住まい手）を主たる対象にして，木造住宅の外皮構造および構成部材に関する基本情報を分かりやすく提示し，各種の仕様を適切に選択・評価する際に利用するための各種ツールやシートを提案した。また，それらの目的や使用方法について解説した。

第Ⅲ章　木造住宅の長期使用に向けた屋根，外壁，床下のメンテナンスガイドライン

住まい手に，建物の耐久性を確保する上で外皮構造を維持保全していくことが重要であることを啓発する資料の作成を目的に，主要な外皮構造仕様の経年変化を整理するとともに，外皮仕様選定におけるLCC的評価の重要性を示す資料を実態調査に基づき作成した。また，外皮構造の維持保全に不可欠な点検（写真－1）・モニタリングについて，その具体的方法や実施上の留意点について整理し，最後に建物の耐久性を損なわない住まい方に関する主な注意点をまとめた。

写真－1　基礎・土台まわりの蟻道の点検

(2) 第3編【造り手向け】リスク分析・評価ガイドライン

第Ⅳ章　木造住宅の水分に起因する劣化リスク分析・同解説

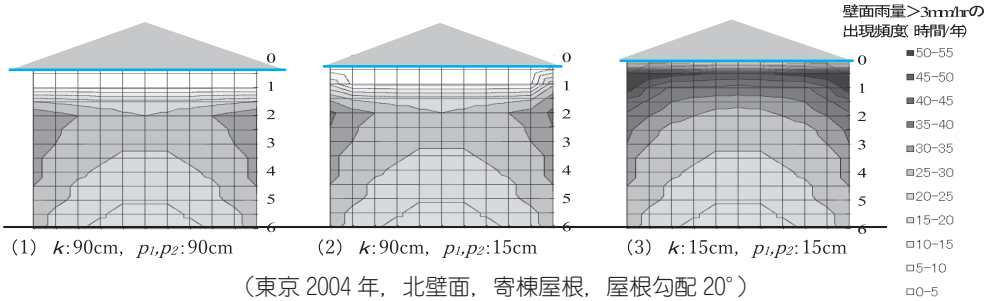
木造住宅の早期劣化と外皮構造の関連の実態，および背景としての設計・施工体制に関わる情報収集に基づいて，主として水分に起因する木造住宅の劣化リスクを高める要因の分類と抽出を行い，要因毎に想定される現象と必要な対応について解説した。

第Ⅴ章　木造住宅外皮の雨水浸入リスク評価方法

住宅木部の雨水に由来する劣化のリスク予測に不可欠な，外皮各部からの雨水浸入量および浸水頻度の定量的把握を可能にするため，浸水外力としての外皮面が受ける雨水の量（図－1）および外装材表裏に生ずる圧力差を明らかにした。また，風雨を受ける外皮面上の目地，取り合い間隙，ひび割れ等の連続した間隙から外皮内に浸入する水量を推定する一般的な方法を提案するとともに，複数の具体的外皮構造を対象として浸水量を評価した事例を提示した。

第Ⅵ章　木造住宅の外皮木部の水分履歴に応じた腐朽危険度予測手法

木部の劣化事象のうち主として腐朽について取り上げ，腐朽と他の生物劣化との相違について概説し，木材そのものが持つ耐久性（耐朽性・耐蟻性）の特徴とその評価方法，木造住宅の耐久性確保の木材保存について位置づけ，さらに，木材保存剤が外皮構成部材へ与える影響などの懸案事項を示した。後半では，木材中の水分が腐朽を律速し，かつ制御可能な因子であることから，木材の吸水異方性に関して考察するとともに，外皮木部の水分履歴に応じて木部の腐朽危険度を予測する方法とその適用例を示し，外皮内における水分制御の重要性とリスク評価に関する知見を述べた。



（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，p_1，p_2：壁面の左右方向の軒の出

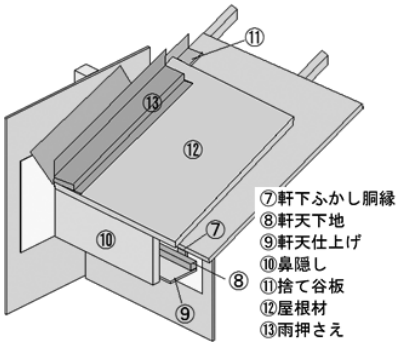
図－1　軒の出寸法による雨がかり分布の相違

第Ⅶ章　外皮構造の異業種施工取り合い部のリスク分析

木造住宅外皮において，同一部位の施工に関与する異業種の工程連携不足に起因する不完全施工が劣化リスクを高めているとの認識に基づいて，部位および取り合い部の工程（図－2）と関連職種の分析を行うとともに，劣化発生につながる異業種施工取り合い部の具体例を抽出して問題点を指摘した。さらに，既存住宅の雨漏り事故の原因分析，および外皮各部材の施工職種に関する全国実態調査結果に基づいて，工事進行の効率化を動機とする本来の専門職種外の職種の関与による初歩的な内容の不適切施工が多くの雨漏り事故の原因となっている可能性を指摘した。

第Ⅷ章　ラスモルタル外壁の構造耐力に及ぼす接合部の耐久性評価方法（案）

木造住宅のラスモルタル外壁を対象として，水分に起因するラス，ステープル，釘などの接合部の耐久性に関する実験を行い，「ラス・ステープルの劣化を考慮した耐久性評価方法（案）」および「木材の含水率を考慮したラス下地材等の留付強度評価方法（案）」を提案し，実験の概要および評価手法の考え方を記述した。



図－2　異業種施工取り合い部の具体例

第Ⅸ章　木造住宅外皮の設計施工に起因する不具合事例集

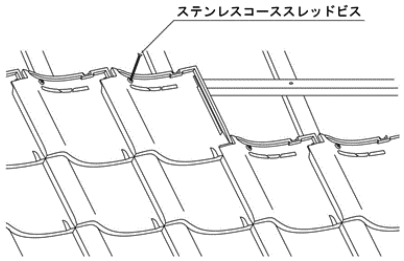
木造住宅外皮各部に生じている不具合の事例は，木造住宅の設計・施工における劣化リスクの所在を確認し，劣化発生状況を理解する上で貴重な情報源である。このため，木造住宅外皮における不具合の発生傾向と原因を整理するとともに，屋根，外壁，バルコニー基礎・床下の各部位で，発生している不具合事例を収集して，不具合の状況，発生要因，対応および制御に関する考察を加えた事例調査シートに整理し，これらを住まい手の耐久性に関する関心を高め，造り手の劣化抑制への意識向上に有用な資料として取りまとめた（写真－2）。

写真－2　屋根にアスファルトフェルト 8 kg/ 巻品を使用して劣化した事例

⑶　第４編【造り手向け】設計・施工ガイドライン

第Ｘ章　通気下地屋根構法の設計施工要領（案）

屋根葺き材と下葺き材の間に通気空間を確保することにより，通常の下地構法に比して，高い防水信頼性を有し，かつ長期間屋根下地部材および小屋組部材の劣化抑制が可能な屋根葺き下地を構成する屋根葺き構法の確立を目指し，実大屋根における施工実験，屋根試験体の暴露試験を実施した。併せて各部納まりおよび施工方法について検討し，その結果に基づいて，通気下地屋根構法の設計施工要領（案）を提案した（図－３）。



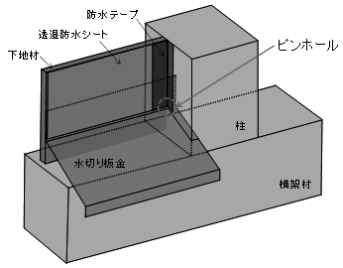
図－３　粘土瓦屋根による通気下地屋根構法

第Ⅺ章　木造住宅外壁の劣化対策重点部位の推奨納まり図（案）

これまでの調査により，木造住宅外壁で最も漏水リスクの高い部位であることが明らかになっている「開口部取り合い部（乾式外壁，湿式外壁）」，「屋根取り合い部」，「バルコニー（手すり壁，排水等）」の現状の納まりについて，劣化要因の分析と劣化リスクを明確にするための各種実験を行い，これらの結果に基づいて劣化対策上望ましい納まりを検討し，推奨納まり図（案）として提示した。

第Ⅻ章　真壁木造外壁の防水設計施工基準（案）

真壁構造外壁の特性，性能評価における課題，採用の現状，既往の知見等を整理・分析した上で，伝統土壁構法，モルタル真壁直張り構法およびモルタル真壁通気構法を対象に，木部－外壁取合い部の防水性に関するアンケート調査，ヒアリングおよび散水実験等を行い，その結果に基づき，真壁木造外壁の防水設計施工基準（案）を提案した（図－４）。



図－４　モルタル塗り真壁通気構法の雨水浸入の弱点

第ⅩⅢ章　木造住宅外皮の換気・通気計画ガイドライン（案）

現在の木造住宅外皮構造に求められる耐震性，省エネルギー性，防水性，防耐火性等の性能を満たしつつ雨水浸入や結露による木材の水分劣化リスクを軽減し耐久性を維持・向上するため，外皮内の換気・通気は極めて重要だが，小屋裏，床下空間を除き明確な基準が示されていない。このため，外壁，バルコニーなどを含め，住宅外皮全体において確保すべき通気経路を明確にするとともに，各経路において適用し得る換気口のディテールについて検討し，それらをガイドラインとしてまとめた。

4　研究成果の公表と活用

国総研資料 No.975 のほか，2013 ～ 2017 年の 5 年間に建築学会へ 63 編の報告をした。主題名は全て「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」である。

本研究を実施にするにあたり，整備すべき要点が明確化し，関係する建築学会の建築工事標準仕様書（JASS），設計施工指針，業界規格などの創設や見直しがされた。本研究により得られた知見は，国土交通省の総合技術開発プロジェクト「新しい木質材料を活用した混構造建築物の設計・施工技術の開発」（2017 ～ 2021 年度）にも活用する予定である。