



共同研究成果報告会「木造住宅の雨漏り、結露、劣化リスクを考える」

ー建物外皮に着目した木造住宅の劣化対策ガイドラインについてー

講演資料



# 共同研究の全体概要

石川 廣三（委員長、東海大学 名誉教授）

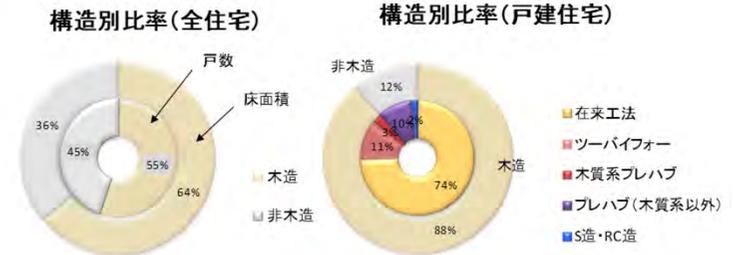
## 2011-2015 国土技術政策総合研究所共同研究

### 「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」

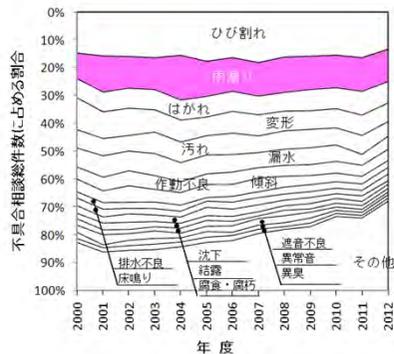
#### 共同研究の概要

東海大学名誉教授 石川廣三（共同研究委員長）

## 研究の背景

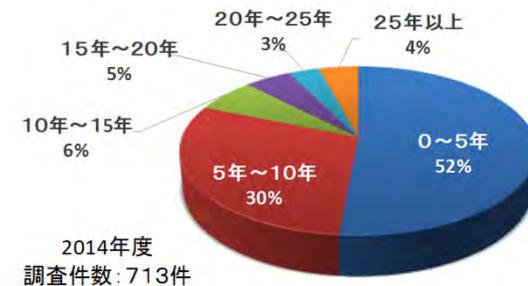


着工住宅戸数、床面積の構造別比率  
(2014年度住宅着工統計(国土交通省総合政策局)より作成)



住宅の不具合事象に占める雨漏りの割合  
(戸建て、共同住宅等を含む全住宅)

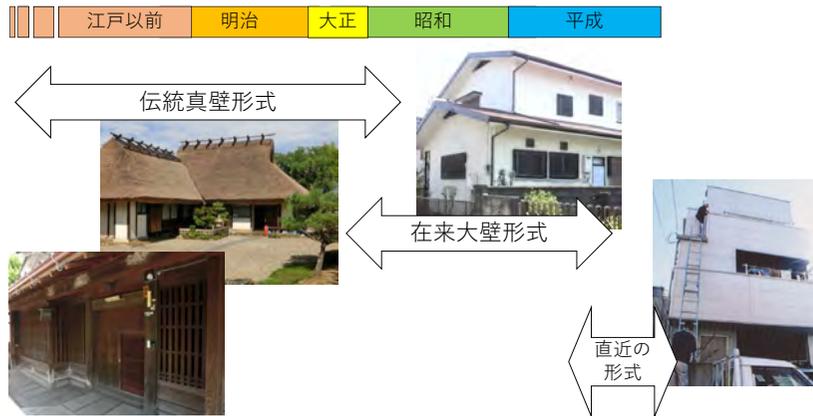
住宅リフォーム・紛争処理支援センター 住宅相談統計年報(資料編)2010、2013年度から作成。



雨漏りについて相談した住宅の築後年数

(住宅リフォーム・紛争処理支援センター 住宅相談統計年報(資料編)2015年度から作成)

## 木造住宅の構造・形態の変化



5

## 伝統真壁形式の構造と形態



山形県鶴岡市  
田麦侯の多層民家（旧渋谷家住宅）  
1822年築



兵庫県篠山市  
重要伝統的建造物群保存地区  
江戸期～大正期

### 特徴

- 真壁構造
- 垂直・水平材の軸構造
- 大断面材
- 石端建て基礎
- 植物（木、草、紙）と土（壁土、しっくい、瓦）が主材料
- 深い軒の出
- 隙間風
- 無暖房

6

## 住宅の構造・形態と耐久性の関わり

伝統真壁形式

構造・形態の特徴	耐久性との関連	耐久上の+、-
真壁	軸組材が露出	+ 濡れてもすぐ乾燥 劣化を早期発見
軸構造と大断面材	構造部材の交換・部分的更新が容易	+ 構造体の修繕による長期使用が容易
石端建て	床下空間の外気連通	+ 建物脚部の乾燥維持
深い軒の出	外部の雨がかり少	+ 外装材の濡れによる劣化を軽減
隙間風と無暖房	内外の温度差が無い	+ 結露リスク0

7

## 在来大壁形式の構造と形態



相模原市 推定築30年以上

都市住宅の防火改修  
（昭和初期）から普及

### 特徴

- 大壁構造
- 筋かい耐力壁
- 布基礎
- 根太床
- モルタル、金属、ガラスの使用
- 軒の出減少
- 内付けサッシと窓上庇
- 隙間風、低気密
- 無断熱、低断熱

冷暖房器具の普及  
灯油ストーブ：1960年頃  
ルームエアコン：1965年頃

8

## 住宅の構造・形態と耐久性の関わり

### 在来大壁形式

構造・形態の特徴	耐久性との関連	耐久上の+、-
大壁	軸組部材が非露出	- 真壁の耐久性上のメリットが失われた
軒の出の減少	雨がかり増加	- 壁面からの浸水リスク増加
モルタル外装	ひび割れの多発	-
内付けサッシと庇	窓まわりを雨がかりから保護	+ 窓まわりの浸水リスク低
外皮内部が連通	外皮内空気の移動が容易	+ 外皮内水分の乾燥が容易
筋かい耐力壁	面材に比べ透湿が容易	+ 結露リスク小
無断熱・低断熱	内外温度差小 外皮内気積が大きく放湿が容易	+ 木部の乾燥促進

9

## 直近の形式の構造と形態

### 特徴



相模原市 2017年建築

- 大壁構造
- 面材耐力壁
- べた基礎
- 剛床（根太レス）
- 水平の部位（バルコニー床、手すり壁、パラペット）
- 軒の出極小化
- 庇がない外付け窓
- 3階建ての増加
- 高气密
- 高断熱と防湿

10

## 住宅の構造・形態と耐久性の関わり

### 直近の形式

構造・形態の特徴	耐久性との関連	耐久上の+、-
軒の出極小	壁面の常時雨がかり 屋根-外壁取り合い部の露出	- 浸水リスク増大
ルーフバルコニー ・陸屋根	防水工事への依存度増大	- 不完全施工による浸水リスク増大
	水平面への浸入水の滞留	- メンテナンス頻度増 下地木部の長期湿潤リスク
剛床構造	床下・壁内・天井内空間が独立	- 外皮内水分の滞留が起きやすい
気流止め設置		-
面材耐力壁	透湿抵抗増大	- 結露リスク増大
高断熱	内外温度差増大	- 木部の乾燥阻害
	外皮内気積が小さく放湿が困難	

11

## 先行研究

1. 建築物の耐久性向上技術の開発（建設省総合技術開発プロジェクト1980～1984年度）
2. 建築物の長期使用に対応した材料・部材の品質確保ならびに維持保全の開発（建築研究所2009～2011年度）
3. 住宅の外装部の長寿命化および維持保全技術の評価方法に関する研究（住宅性能評価・表示協会2008年度）
4. 森林資源有効活用促進委員会（木造住宅の耐久設計・維持管理・劣化診断）における研究（財団法人日本住宅・木材技術センター、2000～2002年度）
5. 住宅外装防水研究会における研究（NPO法人住宅外装テクニカルセンター、2003～2009年度）
6. モルタル外壁の長期性能とその評価に関する研究（国土技術政策総合研究所、2008～2011年度）
7. 真壁木造による長期優良住宅実現のための技術基盤事業における研究（一般財団法人住宅都市工学研究所、2008～2011年度）
8. 長期優良住宅に資する屋根構法・仕様検討委員会における研究（一般社団法人全日本瓦工事業連盟、全国陶器瓦工業組合連合会、日本屋根外装工事協会、2009年度～2014年度）

12

## 研究の目的

1. 木造住宅の水分に起因する早期劣化リスクを高める外皮構造の設計・施工上、および住宅の供給、使用、維持管理上の要因を明らかにする。
2. 外皮内への雨水浸入、結露発生による木造住宅各部の劣化機構を調査、実験、シミュレーション等により明確にし、それぞれの劣化リスクの定量的評価方法を提案する。
3. 屋根、外壁、バルコニーおよびこれらの納まり部について、雨水浸入防止、内部結露の抑制、水分の滞留防止と排除に有効な構法および施工管理手法を開発し、有効性を検証する。
4. 住宅の長期使用に向けて適切な維持保全手法と、合理的な外皮構法・仕様選定の基本情報を整備する。
5. 上記の諸検討を通じて得られた、木造住宅の耐久性向上に資する有用な知見を、住宅発注者、設計者、施工者、材料・部材メーカーに伝達する方法を提案する。

13

## 研究の特色

1. 研究の対象は建物外皮自体の耐久性ではなく、外皮の構造・仕様と、木造住宅各部の水分に関わる劣化リスクの関係の解明に重点を置き、住宅の耐久性向上に資する外皮の設計・施工計画に有用な知見を広く得ようとした点。
2. 水分に起因する木造住宅の劣化リスク全体を対象として包括的・横断的に検討するため、建築材料・施工、建築環境工学、建築構造学、木材保存学の各分野の研究者、住宅および建物外皮部材の供給、工事に関わる実務者、住宅検査・性能保証機関が多数協同して実施した点。
3. 外皮構造・仕様についての網羅的・体系的な基準あるいは指針の立案は目標とせず、木造住宅の耐久性向上のために外皮構造・仕様に関して最も緊急性があり、有用性が高い課題で、かつ、研究組織として実施の可能性がある課題を抽出し、これらの重点課題についてTG（タスク・グループ）を編成し、新しい知見を出来るだけ多数創出することを目標とした点。

14

## 参加機関 (24機関)

主催機関	国土技術政策総合研究所
大学	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、ものづくり大学
住宅供給関係団体	(一社)日本木造住宅産業協会、(一社)全国中小建築工事業団体連合会、(一財)中小建設業住宅センター
屋根材料・工事関係団体	(一社)全日本瓦工事業連盟、(一社)日本金属屋根協会、(一社)日本防水材料連合会、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
外装材料・工事関係団体	(一社)日本左官業組合連合会、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
性能保証機関	(一社)住宅瑕疵担保責任保険協会、(株)住宅検査保証協会

## 協力機関 (12機関)

大学	足利工業大学
材料・部材供給団体	(一社)日本サッシ協会、断熱建材協議会、太陽光発電協会、日本粘着テープ工業会、日本透湿防水シート協会
外壁材料・工事関係団体	日本屋根外装工事協会、関東サイディング事業協同組合
その他	(一社)住まいの屋根換気壁通気研究会、(一財)経済調査会、建築環境ワークス協同組合、住友林業株式会社、

15

## TG編成一覧表 (2014年9月以降)

区分	TG名称	主査
劣化リスク調査・評価関連	木造住宅の水分に起因する劣化リスク分析・同解説作成TG	土屋尚雄 (東洋大学)
	木造住宅外皮の設計施工に起因する不具合事例集作成TG	西多敦 (前東海大学)
	木造住宅外皮における雨水浸入リスクの評価方法作成TG	石川廣三 (東海大学)
	木造住宅の外壁木部の水分履歴に応じた腐朽危険度予測手法作成TG	斎藤宏昭 (前東京大学、現足利工業大学)
構法関連	通気下地屋根構法の設計施工要領(案)作成TG	佐々木基登 (全国陶器瓦工業組合連合会)
	木造住宅外壁の劣化対策重点部位の推奨納まり図(案)作成TG	田村公彦 (住宅瑕疵担保責任保険協会)
	湿式仕上げ外壁の耐久性評価方法(案)作成TG	井上照輝 (湿式仕上技術センター)
	真壁木造外壁の防水設計施工基準(案)	奥石直幸 (早稲田大学)
	外皮構造の異業種施工取り合い部の標準工程と施工要領(案)作成TG	大場善和 (前住宅検査保証協会)
	木造住宅外皮の換気・通気計画ガイドライン(案)作成TG	近藤肇 (屋根換気メーカー協会)
維持保全・情報伝達関連	木造住宅外皮の開口部および防水構法に関わる防耐火規制の問題点整理作成TG	梅田泰成 (日本木造住宅産業協会)
	住まい手のための木造住宅外皮維持保全の手引き作成TG	中島正夫 (関東学院大学)
	木造住宅の耐久性向上に資する外皮構造・仕様情報伝達手法作成TG	富村雅史 (国土技術政策総合研究所)

16

## 成果物

国総研資料第975号 「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」

- 本文は、評価方法、予測手法、設計施工要領、推奨納まり図、事例集、ガイドライン、手引き等、実務上有用なツールで構成。
- 本文の他、木造住宅の耐久性向上に関わる重点課題について新たに実施した実験、調査、シミュレーション、分析の報告を50編収録。

2017年までに建築学会材料施工分野で63編の報告。従来、コンクリート、防水関連に比べて少なかった戸建て住宅、外皮関連の文献の充実に貢献。

17

## 研究全体を振り返って（所感）

- 5年間の長丁場だったが、最終年度の半ばを過ぎても新規の実験が相次ぐなど、最後まで研究意欲が衰えなかった。
- 官学産にわたり、性格も異なる多数の団体に所属し、専門領域も違うメンバーで構成される委員会では、実態や方向性の共通認識の形成が極めて重要。
- 事業自体に予算の裏付けがない手造り研究で、研究費の制約があった反面、参加団体の理解と参加委員それぞれの努力により、最も緊急性が高い課題について、対費用効果が高い調査研究が実施できた。
- メール、クラウドでの情報の伝達・共有、テレビ会議が研究実施に大いに有用。
- 多忙の中、長期間本研究に参加され、成果物の完成に多大な尽力をいただいた各TG主査および委員各位に厚く感謝申し上げます。

18

## 今後の課題

今回のガイドライン公表が終わりではなく、成果を住宅の設計施工の実務に活かしていくことが重要。

具体的には

- 仕様書、指針類（JASS、木造住宅の防水設計施工指針・設計施工要領、公共建築木造工事標準仕様書、金融支援機構木造建築工事仕様書、保険法人設計施工基準等）の改訂に反映。
- 学会論文、記事、出版物として成果を積極的に周知。
- WEB情報の整備と公開。
- 新規研究プロジェクトへの展開。

19