第１編 全体概要

第Ⅰ章 研究目的、活動の概要、本資料の構成と内容

目次

1. はじめに 1
2. 研究の背景と目的 1
2.1 背景と現状 1
2.2 既往の研究に対する位置づけ 2
2.3 研究の目的 3
2.4 研究実施にあたっての目標と方針 4
3. 研究発足に至る経緯 4
4. 研究組織 5
5. 2011 年度～2015 年度の活動の概要 7
5.1 研究全体の動き 7
5.1.1 準備段階（2011.4～2011.10） 8
5.1.2 発足（2011.11） 8
5.1.3 課題の抽出段階（2011.12～2012.8） 10
5.1.4 個別課題への取り組み（2012.9～2014.5） 10
5.1.5 最終成果物に応じた TG 再編と調査研究の実施（2014.6～2016.3） 11
5.2 各 WG・TG の活動 11
6. 本資料の構成と概要 11
7. 引用文献 13
8. 本共同研究の成果による学会報告 15
謝辞 17

執筆者
1～7　石川廣三（東海大学）
8　　宮村雅史（国土技術政策総合研究所）

1. はじめに

本資料は、国土技術政策総合研究所（以下、国総研）が主催し、24 機関の参加およびその他 12機関の協力を得て、2011 年度から 2015 年度までの 5 年間で実施した共同研究「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」の成果をとりまとめたものである。

「第 1 編 全体概要」では、研究全体の背景と目的、研究組織と実施状況、本資料の構成と各章の内容の概略について述べる。

2. 研究の背景と目的

2.1 背景と現状

「長期優良住宅の普及の促進に関する法律」の施行に代表されるように、長期間の使用に耐える住宅を建て、長く使い続けることが、省資源、地球環境保全の観点から求められている。木造住宅は 2014 年度において全着工住宅戸数の 55%を占め、戸建て住宅では 88%を占める（図 2.1）。従って、木造住宅の耐久性確保は極めて重要な課題である。

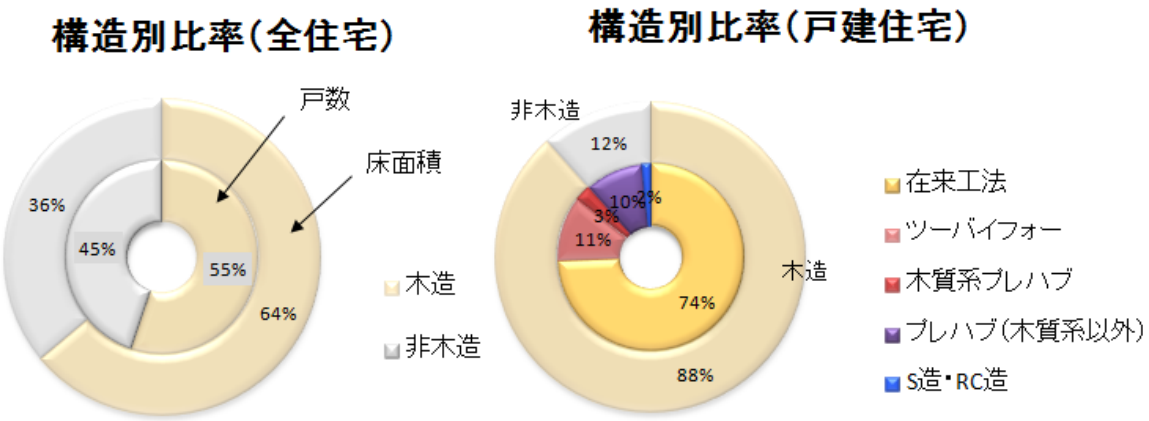

図 2.1 着工住宅戸数、床面積の構造別比率
（2014 年度住宅着工統計（国土交通省総合政策局）より作成）

我が国の旧来の木造住宅は、雨仕舞の所作を中心とした比較的開放的な外皮構成を持ち、環境共生的な生活様式も手伝って躯体や各部の木材は保存されやすい環境にあった。近年、戸建て住宅の構法や形態は著しく変化し、軒の出や庇の少ない壁面、陸屋根や一体型バルコニーの採用など、防水への依存度が高い閉鎖的な外皮構成が一般化している。また、品確法の制定や長期優良住宅普及促進による省エネルギー性能や構造耐力性能の向上は、同時に外皮の高気密化や透湿抵抗の増大を伴い、浸入雨水や内部結露水、その他の水分の滞留による木部の劣化リスクが従前に比べて高まっている。このため、建設後数年など極めて早期に著しい劣化を引きおこす事例が増え、問題となっている [1)]。

また、近年、地球規模の環境問題として国際的に関心が高まっている気候変動の一環として、図 2.2、2.3 に一例を示すように短時間の集中豪雨や猛暑日数増加傾向、その他にも台風発

生数や紫外線量の増加傾向などが報告されているが、これらによる住宅の建設時および建設後の外装部材の湿潤、および耐久性におよぼす影響、雨水浸入リスク増加が懸念される。

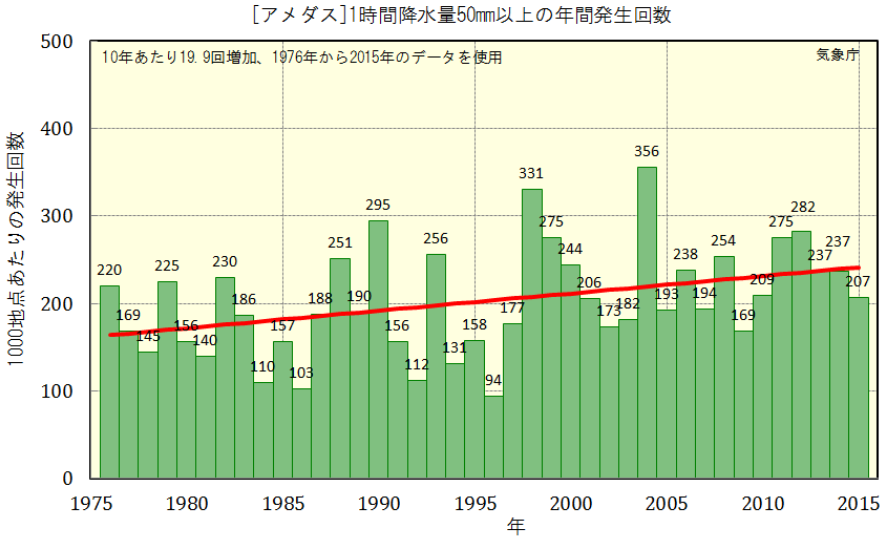

図 2.2 1000 地点当たりの 1 時間降水量 50mm 以上の年間発生回数

出典：気象庁

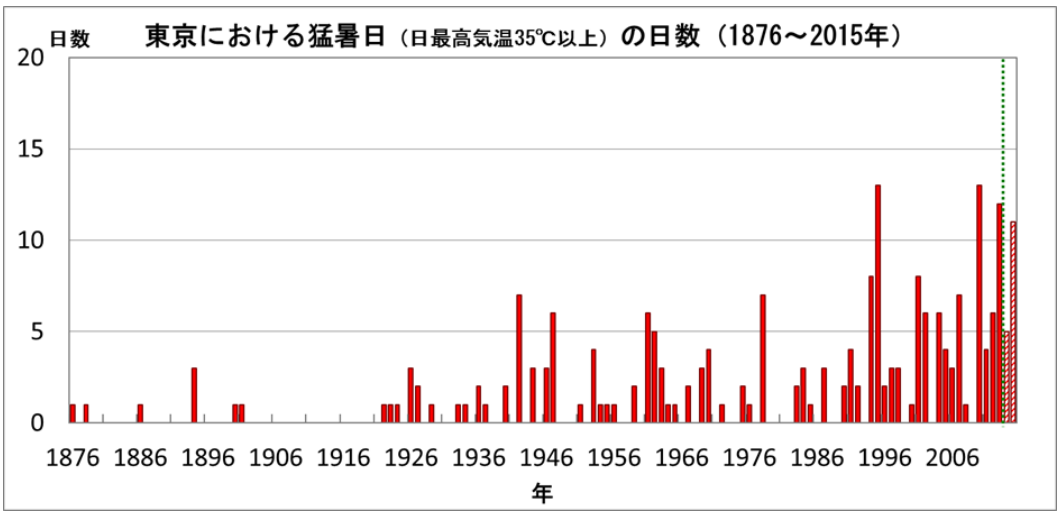

図 2.3 東京における 35℃以上の年間日数（東京管区気象台）

出典：東京管区気象台

2.2 既往の研究に対する位置づけ

建築物の耐久性向上技術に関する総合的な研究として 1980 年度から 5 年間実施された建設省総合技術開発プロジェクト「建築物の耐久性向上技術の開発」[2] と、近年、その現状への対応を図る継続研究として行われた「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）[3] がある。これらは建築物の躯体および仕上げ部分のそれぞれの耐用年数評価と点検・維持保全手法の整備を主な内容とした研究である。

また、建物外皮の耐久性に関する総合的な研究として、2008 年度から実施された「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）[4] がある。その内容は外装部、特に窯業系サイディングを用いた外壁の長期耐久性評価と維持保全方法が中心である。

これに対して、本研究は建物外皮の構造・仕様と、木造住宅各部の主として水分挙動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・施工上有用な知見を広く得ようとする点に特色がある。

なお、本研究の基盤となっている主要な先行研究を以下に示す。

（１）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]

（２）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]

（３）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]

（４）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]

（５）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）[9]

2.3 研究の目的

本共同研究では､戸建ての木造住宅を対象として､耐久性を損なう各種の劣化*要因を調査・研究し､建物外皮の設計・施工方法について検討・分析・提案するとともに､各種の構法や材料・部材の耐久性に関する評価方法を提案し、最終的には設計・施工者だけではなく、住まい手自らが適切な外皮構造・仕様を選択し、住まいの安全・安心および資産価値を確保することを可能にするための情報として整備することを目標としている。本研究の具体的な目的を要約すれば以下の通りである。

(1) 木造住宅が外皮からの浸入雨水、外皮内で発生した結露水の影響で早期劣化につながる不具合を生ずるリスクを高める外皮構造の設計・施工上の要因、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) 外皮中の浸入雨水、結露水、その他の外皮構造に起因する要因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、それぞれの機構による劣化のリスクを定量的に評価する。

(3) 屋根、外壁、バルコニーおよびこれらの取り合い部と納まり部について、雨水浸入、および内部結露を抑制し、また、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について検討すると共に、その有効性を検証する。

(4) 住宅の長期使用における維持保全を考慮した建物外皮の構造と点検手法を検討し、合理的な構法・仕様選定の基本としてライフサイクルコスト情報を整備する。

(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建物外皮の構造・仕様に関する有用な知見を、住宅発注者、設計者、施工者、材料・部材メーカーに適切に伝達する方法について検討する。

*（注）ここで劣化とは、水分の影響を受けた木質材料の腐朽およびその他の生物劣化、接着劣化、金属類の腐食に起因する構造体、下地材、接合部の構造性能低下、仕上げ部分の汚損耗を主な対象とする。

2.4 研究実施にあたっての目標と方針

本共同研究の実施にあたって、限られた研究期間の中で最大限の成果を挙げるため、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、最も緊急性があり、有用性が高い課題で、かつ、研究組織としての実施可能性が大きい課題を抽出し、これらの重点課題について注力して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。

このため、研究成果物も課題毎に個別的で、達成度も異なるものになるが、ここで得られた多数の知見が将来的に各方面で作成される基準・指針類に反映されることにより、木造住宅の耐久性向上のための外皮構造・仕様適正化全般に寄与することを期待している。このためにも、成果が上がった時点で学会報告、研究集会、WEB などを通じて遅滞なく情報発信していくこととした。

3. 研究発足に至る経緯

木質構造住宅の外皮は、耐久性、耐火性、耐震性、美観等を左右する重要な部位であるが、近年、不適切な外皮の設計・施工により、耐力壁などを構成する下地材や躯体材、接合部材等の劣化が進み、これらの諸性能を低下させる事例が頻発している。

木材や木質材料を腐朽させる主な要因は、外装材まわりからの雨水浸入や壁内結露、通気・換気量不足であるが、特に雨水浸入および結露した滞留水が外部に放出されにくい仕様の場合、早期に著しい劣化が生じている。このため、外皮からの雨水浸入や結露を防ぐと共に、高含水率となった下地や躯体に含まれる水分を通気および換気により屋外へ排出させるメカニズムや対応策について検討・分析することが重要である。

これまで、雨仕舞、雨水浸入、温熱環境と結露、木構造、木材保存に関する研究は、各々の部門において行われており、水分に起因する木造住宅の劣化リスクを対象として包括的・横断的に検討

した研究事例は無い。このため、本研究の実施には、上記の各分野からの研究者の参加と、学識経験者に加えて、住宅建設および外皮構造の部材供給、工事に関わる実務者の協力が不可欠と考えられた。

上記の現状を踏まえ、国総研では木造住宅の耐久性向上に関心を持つ、材料施工分野、環境工学分野、木構造分野、木材保存分野の大学、公的研究機関の研究者、住宅、材料専門工事の諸機関、住宅性能保証機関に指名および公募により参加を求めた。趣旨に賛同した諸機関との間で協定を締結し、2011 年度から 5 年間の計画で共同研究「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」を発足させた。

表 3.1 に参加機関を示す。表 3.1 の機関のうち、研究期間内に会社組織の変更あるいは担当者の異動などにより、実質的に参加が少なくなった機関、法人もある。また、研究の途上で上記以外の機関にも適時協力を要請し、討議の内容に応じてヒアリング、タスクグループ（以下、TG）等に参加を求めた。これらの機関名を表 3.2 に示す。

表 3.1 共同研究参加機関

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、ものつくり大学
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

表 3.2 ヒアリング等協力機関

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、

4. 研究組織

研究組織体制としては参加各機関の代表者で構成される本委員会（委員長：石川廣三）の討議において、瑕疵の実態を踏まえて重点課題を抽出し、検討課題毎に適宜、部会、ワーキンググループ（以下、WG)、TG を組織し、独自に研究を進めるかたわら、各グループ主査による主査会を開催して連絡調整を行った。本委員会の構成機関および代表委員を表 4.1 に示す。

研究組織体制は後述のように研究の進行の過程でたびたび変更されたが、最終段階の組織体制を図 4.1 および表 4.2 に示す。

表 4.1 本委員会の構成機関および代表委員（TG 名は略称）

No.	機　関　名	代表委員（敬称略）	備　考	
1	東海大学	石川廣三	委員長、雨水浸入リスクの評価方法TG主査	2014年9月以降の主査
2	東洋大学	土屋喬雄	劣化リスク分析TG主査	
3	前筑波大学	土居修一	腐朽危険度予測手法TG主査	
4	関東学院大学	中島正夫	維持保全TG主査	
5	前東海大学	西多　致	不具合事例集TG主査	
6	早稲田大学	輿石直幸	真壁外壁TG主査	
7	足利工業大学	齋藤宏昭	腐朽危険度予測手法TG主査	
8	(一社)全日本瓦工事業連盟	栗田紀之	維持保全TG主査	
9	NPO法人 湿式仕上技術センター	大場喜和	異業種取り合い部TG主査	
10		井上照郷	湿式外壁TG主査	
11	(一社)日本木造住宅産業協会	梅田泰成	防耐火規制TG主査	
12	(一社)住宅瑕疵担保責任保険協会	田村公彦	推奨納まり図TG主査	
13	屋根換気メーカー協会	近藤　肇	換気・通気ガイドラインTG主査	
14	全国陶器瓦工業組合連合会	佐々木基登	通気下地屋根構法TG主査	
15	国土技術政策総合研究所	宮村雅史	本委員会幹事，情報伝達手法TG主査	
16	(一社)全日本瓦工事業連盟	江原正也	PV屋根施工TG主査	2014年9月以前の主査
17	(一社)全国中小建築工事業団体連合会	近江戸征介	情報伝達手法TG主査	
18	(一社)住宅瑕疵担保責任保険協会	木村雄太	屋根外壁取り合い部TG主査	
19	NPO法人 住宅外装テクニカルセンター	北野公一	開口部TG主査	
20	横浜国立大学	中尾方人	大学	有識者
21	福岡大学	古賀一八		
22	大阪工業大学	田原　賢		
23	(一社)全国中小建築工事業団体連合会	武市英博	住宅供給関係団体	業界団体
24	(一財) 中小建設業住宅センター	小川拓也		
25		山下正人*		
26	(一社)全日本瓦工事業連盟	安藤和男	瓦屋根施工業団体	
27	(社)日本金属屋根協会	濱野浩幸	金属屋根関係団体	
28	(一社)日本左官業組合連合会	鈴木　光	左官業団体	
29	全国陶器瓦工業組合連合会	岩月明仁	瓦製造業団体	
30	NPO法人 住宅外装テクニカルセンター	榎本孝之	窯業系サイディング製造業団体	
31	(一社)日本防水材料連合会	牧田　均	アスファルト系防水紙製造業団体	
32	透湿ルーフィング協会	武田　敏	透湿系防水紙製造業団体	
33		鈴木成治*		
34	屋根換気メーカー協会	楠木義正	屋根換気部材製造業団体	
35	(一社) 太陽光発電協会	穂岐山孝司	太陽光設備団体	

＊前任者

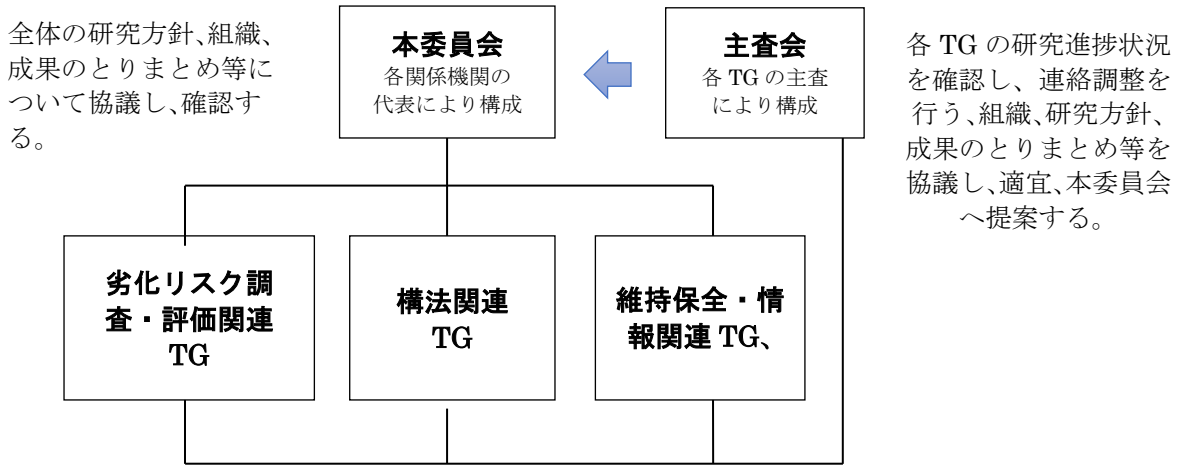

図 4.1 共同研究の組織体制

表 4.2 TG 編成一覧表（2014 年 9 月以降）

区分	ＴＧ名称	ＴＧ略称	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	劣化リスク分析TG	土屋喬雄 （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	不具合事例集TG	西多致 （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	雨水浸入リスクの評価方法TG	石川廣三 （東海大学）
	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作成TG	腐朽危険度予測手法TG	土居修一 （前筑波大学） 斉藤宏昭 （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	通気下地屋根構法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	推奨納まり図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	湿式外壁TG	井上照郷 （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）作成TG	真壁外壁TG	輿石直幸 （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	異業種取り合い部TG	大場喜和 （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	換気・通気ガイドラインTG	近藤肇 （屋根換気メーカー協会）
	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	防耐火規制TG	梅田泰成 （日本木造住宅産業協会）
維持保全・情報伝達関連	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	維持保全TG	中島正夫 （関東学院大学） 栗田紀之 （全日本瓦工事業連盟）
	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	情報伝達手法TG	宮村雅史 （国土技術政策総合研究所）

5. 2011 年度～2015 年度の活動の概要

5.1 研究全体の動き

5 年間の会議の開催記録を中心に研究の経緯を時系列で表 5.1 に示す。

発足当初は大枠の研究目標と組織、運営方法を定めて活動したが、討議が進むに連れて、具体的な研究課題の絞り込みと追加、研究組織の見直しが随時行われた。全体の動きを大きな区切りで要約すると以下の通りである。

5.1.1 準備段階（2011.4～2011.10）

国総研において共同研究の計画、申請を進めると共に、木造住宅の耐久性向上に関心を持つ、材料施工分野、環境工学分野、木構造分野、木材保存分野の大学、公的研究機関の研究者、住宅、外皮材料・専門工事関係の諸機関、住宅性能保証機関に参加を呼びかけて、コアメンバーによる準備会を開催して研究課題と研究組織の枠組みを決めた。また、2 回のパネルディスカッションを開催し、研究の背景について共通認識を深めた。

5.1.2 発足（2011.11）

参加機関の確定を経て、総会を開催し、委員長の選出、研究課題、研究組織の枠組みについて方向性を確認した。

表 5.1 研究全体の経緯

年	月	日	全体会	部会・主査会	WG・TG
2011	4	27	共同研究申請（当初3年計画）		
	6	10	準備会（研究課題、組織、スケジュール検討）		
			共同研究計画承認（5年計画）		
	10	13	準備会（関連既往研究の整理）		
	10	17	パネルディスカッション（研究の背景としての現状、劣化関係）		
	11	24	第2回パネルディスカッション（研究の背景としての現状、震災関係）		
	11	24	総会（委員長選出、研究目的の確認、WG, SWG組織審議）		
	12				WG, SWG会議開催 維持管理WG 劣化対策WG 外壁構法WG（伝統構法、納まり） 屋根構法WG（通気屋根、PV施工、構造安全）
2012	1	23	第1回本委員会（WG報告、研究全体方針、委員会運営方針討議）		
	2				WG, SWG会議開催 維持管理WG 劣化対策WG 外壁構法WG（伝統構法、納まり） 屋根構法WG（通気屋根、PV施工、構造安全）
	2	27		主査会（WG, SWG報告、委員会運営方針検討）	
	3				WG, SWG会議開催 維持管理WG 劣化対策WG 外壁構法WG（伝統構法、納まり） 屋根構法WG（通気屋根、PV施工、構造安全）
	4	24	第2回本委員会（WG報告、必要な取り組みの整理、維持管理WG→維持保全・LCCWG、劣化対策WG→劣化リスク評価WG、実態調査WG・情報提供WG新設）		
	5,6,7,8				WG, SWG会議開催（各毎月1回） 維持保全・LCCWG 劣化リスク評価WG 外壁構法WG（伝統構法、納まり） 屋根構法WG（通気屋根、PV施工、構造安全） 実態調査WG 情報提供WG
	7	24		主査会（WG報告、研究分野別WG構成から部会および研究課題別TG構成への組織変更検討、情報提供WG→情報構築協議会）	
	9	4		主査会（組織変更原案作成）	
	9	7	第3回本委員会（WG報告、組織変更に関する主査会原案了承、TG組織およびスケジュール審議、）		
	10,11,12,				TG会議開催（各毎月1回） 外壁構法関連（真壁構法TG、湿式外壁TG） 納まり関連（開口部TG、バルコニー・笠木TG,屋根取り合い部TG） 屋根構法関連（野地無し構法TG、屋根通気構法TG） 実態・評価関連（実態評価TG、実態調査TG、アンケートヒアリングTG） 維持保全関係（点検モニタリングTG、LCC評価TG）
	11	27		構法部会（TG報告、研究方針、計画に関する連絡調整、審議）	
	12	11		評価・計画部会（TG報告、研究方針、計画に関する連絡調整、審議）	
	12	11			情報構築協議会
2013	1,2				TG会議開催（各毎月1回） 外壁構法関連（真壁構法TG、湿式外壁TG） 納まり関連（開口部TG、バルコニー・笠木TG,屋根取り合い部TG） 屋根構法関連（野地無し構法TG、屋根通気構法TG） 実態・評価関連（実態評価TG、実態調査TG、アンケートヒアリングTG） 維持保全関係（点検モニタリングTG、LCC評価TG）
	1	7		構法部会（TG報告、研究方針、計画に関する連絡調整、審議）	
	2	20		評価・計画部会（TG報告、研究方針、計画に関する連絡調整、審議）	
	2	4,20		主査会（2部会を廃止し、主査会に併合、劣化リスクTG、劣化分析TG、情報伝達ツールTG新設、研究成果の公表計画審議）	
	3	14	第4回本委員会（WG報告、組織変更に関する主査会原案了承、中間報告書の作成、研究成果学会公表計画了承）		
	4				
	5			主査会（共同研究中間報告、TG報告）	
	6			主査会（TG報告、建築学会大会）	
	7				
	8			主査会（共同研究の成果物の方向性、既存住宅の省エネ改修ガイドライン）	
	9		第5回本委員会（中間報告、不具合劣化リスク事例集のとりまとめ、最終成果物、建築学会大会）		
	10			主査会(各TGの成果物のイメージ)	
	11				
	12			主査会（小屋裏換気、TG報告）	
2014	1				
	2			主査会（本委員会について、建築学会大会、TG報告）	
	3		第6回本委員会（各TG進捗状況、建築学会大会原稿案）		
	4				
	5			主査会（TG報告、最終成果物）	
	6			主査会（最終成果物に向けてのTG再変成、AIJ防水設計・施工指針、PV屋根、防火規制、本共同研究の整合性、成果物の公開方法）	
	7				
	8			主査会（最終成果物の目次案、メンバー案、建築学会大会）	
	9		第7回本委員会（各TG目次案、メンバー案）		
	10				TG会議開催（各毎月1回） ①通気下地屋根TG、推奨納まり図TG、③真壁木造外壁TG、④湿式仕上げ外壁TG、⑤劣化リスク分析TG、⑥不具合事例集TG、⑦雨水浸入リスクTG、⑧腐朽危険度予測手法TG、⑨異業種施工取り合い部TG、⑩換気・通気計画ガイドラインTG、⑪維持保全の手引きTG、⑫情報伝達手法TG、⑬防耐火規制TG
	11				
	12			主査会（報告書書式の協議）	
2015	1				
	2			主査会（大会予定発表課題と発表者、TG報告）	
	3		第8回本委員会（建築学会大会予定と発表者の協議、各報告書の進捗状況と今後の方針、最終成果物の公表形式と書式）		
	4				
	5			主査会（推奨納まりTG、木村主査→田村主査）	
	6			主査会(最終成果物進捗状況、目次案、関連資料の整理)	
	7				
	8				
	9		第9回本委員会（最終報告書の目次案と書式、成果物の公表と活用、取りまとめと出版計画、全体概要）	主査会（報告書の取りまとめ、印刷、出版）	
	10				
	11			主査会（成果物の普及・発信の検討）	
	12				
2016	1			主査会（全体概要案、情報伝達ツールTGへの協力依頼）	
	2			主査会(報告書と出版物の作業予定、建築学会大会発表課題)	
	3		総会、写真撮影、納会		

5.1.3 課題の抽出段階（2011.12～2012.8）

本委員会の下に、主要な研究分野として維持管理 WG、劣化対策 WG、外壁構法 WG、屋根構法 WG の 4WG を設置し、更に外壁構法 WG には伝統構法 SWG、納まり SWG、屋根構法 WG には通気屋根 SWG、PV（太陽光発電パネル）施工 SWG、構造安全 SWG を設置して、それぞれ毎月 1 回の会議を持ち、各分野での重要研究課題の抽出と必要な取り組みについて議論した。この過程で維持管理 WG を維持保全・LCCWG、劣化対策 WG を劣化リスク評価 WG と改称し、また新たに実態調査・実験計画 WG、情報提供 WG を新設した。

5.1.4 個別課題への取り組み（2012.9～2014.5）

各 WG での 9 ヶ月にわたる討議を経て、本共同研究で対象とすべき重要研究課題がおおむね浮かび上がった段階で、WG、SWG の主査により以後の研究体制について討議し、構法部会、評価・計画部会の 2 部会の下に個別の研究課題に取り組むタスクグループ（TG）を必要性および実行可能性に応じて設置し、各 TG では課題に沿って構法の開発、施工実験、性能検証実験、シミュレーション、文献・実態・アンケート・ヒアリング等による調査を実施することとした。また、TG 間の情報交換、研究方針の連絡調整を部会、本委員会で行うこととした。その後、連絡調整を円滑にするため、部会を廃止して主査会に併合することとした。2013.3 現在の TG 組織と研究課題を表 5.2 に示す。また、工事関連情報伝達の適正化については住宅工事実務者との接点が重要との観点から、共同研究の枠外に「優良住宅工事普及情報構築協議会

表 5.2　2013 年 3 月当時の研究組織と検討課題

TG名称		主査	研究課題
構法関連	野地無し構法	石川廣三 （東海大学）	海外で一般的な野地板を用いない屋根葺き構法の小屋裏劣化リスク軽減構法としての評価と実用性検証
	屋根通気構法	石川廣三 （東海大学）	屋根材裏面に通気、排水空間を有する高防水、高耐久型屋根葺き構法の開発と性能検証
	PV屋根施工	江原正也 （日本屋根外装工事協会）	太陽光発電設備の屋根上設置部の長期防水安全性の検討
	バルコニー・笠木	梅田泰成 （日本木造住宅産業協会）	バルコニー・笠木および外壁取り合い部からの浸入雨水と内部結露による劣化軽減のための構法開発と性能検証
	開口部	北野公一 （住宅外装テクニカルセンター）	サッシ、小径貫通物と下地木部および防水紙取り合い部からの雨水浸入防止のための構法開発と性能検証
	屋根－外壁取り合い部	木村雄太 （住宅瑕疵担保責任保険協会）	軒、けらば、壁際その他の屋根と外壁の取り合い部からの雨水浸入防止のための構法開発と性能検証
	真壁構法	輿石直幸 （早稲田大学）	真壁構法外壁の雨水浸入防止性能および雨がかり軸組木部の耐久性評価
	湿式構法	井上照郷 （湿式仕上技術センター）	ラスモルタル外壁の長期耐久性の評価方法の検討および耐久性向上技術の開発
	防耐火	梅田泰成 （日本木造住宅産業協会）	木造住宅の劣化抑制のための外皮各部構法の防耐火性に関わる問題点の整理
評価、計画関連	実態調査	大場喜和 （前住宅検査保証協会）	木造住宅の早期劣化と外皮構造の関連に関する実態調査および背景としての設計・施工体制に関わる情報収集
	実態評価	土屋喬雄 （東洋大学）	木造住宅の劣化実態の分析に基づく外皮構造の劣化要因の抽出と影響度の評価
	劣化リスク	土居修一 （前筑波大学）	水分環境、水分履歴による外皮木材の劣化進行速度の定量的評価
	劣化分析	斉藤宏昭 （前東京大学、現足利工業大学）	木造住宅外皮の劣化環境形成における浸入雨水の影響の評価
	点検・モニタリング	中島正夫 （関東学院大学）	木造住宅外皮の点検とモニタリング手法の開発、維持保全を考慮した外皮の構法計画
	LCC評価	栗田紀之 （ 建築環境ワークス協同組合）	木造住宅の各種外皮構法のライフサイクルコスト評価のための補修周期と費用に関する情報収集
	情報伝達ツール	近江戸征介 （全国中小建築工事業団体連合会）	住宅の耐久性向上に有用な外皮の材料・構法・施工に関わる情報を設計施工者、発注者に対して提供する支援ツールの構築

（仮称）」を設置し、共同研究参加者と交流の機会を持った。

5.1.5 最終成果物に応じた TG 再編と調査研究の実施（2014.6～2016.3）

共同研究の目標を明確化し、限られた研究期間の中で最大限の成果を挙げるため、緊急性、有用性の観点からの優先順位と実施可能性を考慮し、前掲表 4.2 に示した 13 の具体的な目標成果物を設定し、それまでの検討課題別の TG 編成から各成果物の作成を目標とする TG 編成に改めた。

5.2 各 WG・TG の活動

多数の WG・TG を編成し、それぞれで適宜会議を開催した。

6. 本資料の構成と概要

本資料は、本章の他、以下の 12 章からなる。以下、各章の要約を示す。

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の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・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要な注意点をまとめた。

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を記述した。

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、いくつか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における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且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について述べた。

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繋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。更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。

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、作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。

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。

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、劣化要因の分析を行うとともに、劣化リスクを明確にするため各種の実験を行い、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・分析したうえで、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して、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。

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・通気は極めて重要であるが、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。

7. 引用文献

1）財団法人住宅保証機構編集・発行、「雨漏れが重大事故につながります。見て分かる施工注意ポイント」（2011 年 3 月）

2）財団法人国土開発技術研究センター、建築物の耐久性向上技術シリーズ（建築構造編、建築仕上編、建築経済編）（技報堂出版、1986～1987 年）

3）独立行政法人建築研究所「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に関する検討委員会（外装分科会）報告書」（2011 年 3 月）

4）一般社団法人住宅性能評価・表示協会「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報告会」（2012 年 3 月）
5）財団法人日本住宅・木材技術センター、「木造住宅の耐久設計・維持管理・劣化診断―漏水、腐朽、蟻害・虫害対策のために―」（2002 年 3 月）
6）ＮＰＯ法人住宅外装テクニカルセンター、「住宅外装防水研究会報告書」（2009 年）
7）国土技術政策総合研究所「木造モルタル外壁の設計・施工に関する技術検討資料」（2013 年）
8）一般財団法人住宅都市工学研究所、「真壁木造の長期優良住宅実現のための手引き書」（2012 年 2 月）
9）長期優良住宅に資する屋根構法・仕様検討委員会「2009 年 11 月～2011 年 8 月活動報告書」（2011 年 9 月）

8. 本共同研究の成果による学会報告

本共同研究の成果による建築学会への報告を表 8.1 に示す。主題名は全て同じであるため省略する。

主題名：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

表 8.1 日本建築学会大会学術講演梗概集発表題目リスト

1	タイトル: 研究の背景と課題
	著者:○石川廣三（東海大）・中島正夫・奥石直幸・齋藤宏昭・宮村雅史・西田和生
	掲載:2013年，A-1分冊，p.1341
2	タイトル: 木造勾配屋根の内部結露に起因する不具合事例の調査
	著者:○江原正也（エバー）・石川廣三・齋藤宏昭・宮村雅史
	掲載:2013年，A-1分冊，p.1343
3	タイトル: 木造真壁の防雨性能に関する実験（伝統土壁中塗仕上げの場合の浸入水の挙動）
	著者:○神品夏葉（積水ハウス）・奥石直幸・小椋健二・石川廣三・宮村雅史・大場喜和
	掲載:2013年，A-1分冊，p.1345
4	タイトル: 木造真壁の防雨性能に関する実験（伝統土壁漆喰仕上げの場合の浸入水の挙動）
	著者:○小椋健二（住友林業）・奥石直幸・神品夏葉・石川廣三・宮村雅史・大場喜和
	掲載:2013年，A-1分冊，p.1347
5	タイトル: モルタル直張り工法と通気構法の試験小屋における注水試験結果
	著者:○西田和生（国土技術政策総合研究所）・石川廣三・齋藤宏昭・牧田均・木村雄太・宮村雅史
	掲載:2013年，A-1分冊，p.1349
6	タイトル: 湿式外壁用土台水切りの腐食に関する一実験
	著者:○神戸睦史（ハウゼサンエイ）・山中豊茂・石川廣三・宮村雅史・井上照郷
	掲載:2013年，A-1分冊，p.1351
7	タイトル: 木材の含水率変化とステンレス製ステープルの支持力との相関性
	著者:○梅田泰成（住友林業）・木曽正光・石川廣三・井上照郷・奥石直幸・宮村雅史
	掲載:2013年，A-1分冊，p.1353
8	タイトル: 木造住宅の長期使用に資するモニタリングシステムの一事例
	著者:○武市英博（全国中小建築工事業団体連合会）・中島光彦・中島正夫・宮村雅史
	掲載:2013年，A-1分冊，p.1355
9	タイトル: 木造住宅の外装構法選定に関する技術情報ツールの提案
	著者:○宮村雅史（国土技術政策総合研究所）・武市英博・梅田泰成・石川廣三
	掲載:2013年，A-1分冊，p.1357
10	タイトル: 木造住宅外皮の実態調査から見える不適切施工に関する考察
	著者:○大場喜和（住宅検査保証協会）・奥石直幸・石川廣三・宮村雅史
	掲載:2013年，A-1分冊，p.1359
11	タイトル: 木造住宅の水分に起因する劣化リスクを形成する外皮の設計・施工の要因について
	著者:○石川廣三（東海大）・奥石直幸・齋藤宏昭・大場喜和・宮村雅史・西田和生
	掲載:2014年，A-1分冊，p.759
12	タイトル: 検査事例を用いた住宅仕様および雨漏りに関する実態調査
	著者:○今城勇太郎（早稲田大）・奥石直幸・大場喜和・石川廣三
	掲載:2014年，A-1分冊，p.761
13	タイトル: 木造住宅外皮の実態調査による不適切施工に関する考察
	著者:○大場喜和（住宅検査保証協会）・奥石直幸・石川廣三・宮村雅史
	掲載:2014年，A-1分冊，p.763
14	タイトル: 木造住宅の長期使用に資するモニタリングシステムについて
	著者:○中島光彦（全国中小建築工事業団体連合会）・中島正夫・武市英博・宮村雅史
	掲載:2014年，A-1分冊，p.765
15	タイトル: 木造住宅屋根の維持保全計画とライフサイクルコストに関する考察
	著者:○栗田紀之（建築環境ワークス協同組合）・石川廣三・中島正夫・宮村雅史
	掲載:2014年，A-1分冊，p.767
16	タイトル: 通気下地を設けた各種屋根材の施工実験について
	著者:○佐々木基登（全国陶器瓦工業組合連合会）・石川廣三・江原正也
	掲載:2014年，A-1分冊，p.769
17	タイトル: 下地木材と接触する金属屋根葺き板の耐食性に関する実験
	著者:○神戸睦史（湿式仕上技術センター）・石川廣三
	掲載:2014年，A-1分冊，p.771
18	タイトル: 屋根材層から浸入した雨水による屋根下地木部の劣化リスク評価に関する一実験
	著者:○神谷昭範（全国陶器瓦工業組合連合会）・石川廣三・宮村雅史・江原正也
	掲載:2014年，A-1分冊，p.773
19	タイトル: モルタル直張り工法と通気構法の試験小屋における試験結果
	著者:○西田和生（国土技術政策総合研究所）・石川廣三・齋藤宏昭・牧田均・木村雄太・宮村雅史
	掲載:2014年，A-1分冊，p.775
20	タイトル: 外壁開口上部目地の水処理構造の提案
	著者:○北野公一（住宅外装テクニカルセンター）・森田育男・石川廣三・宮村雅史
	掲載:2014年，A-1分冊，p.777

21	タイトル: バルコニーの腰壁上面を想定した笠木固定具貫通部分の止水性試験
	著者:〇梅田泰成（日本木造住宅産業協会）・石川廣三・宮村雅史・木村雄太・牧田均
	掲載:2014年，A-1分冊，p.779
22	タイトル: 住宅購入予定者を主対象とした劣化対策シートの提案
	著者:〇宮村雅史（国土技術政策総合研究所）・石川廣三・大場喜和・牧田均・近藤肇
	掲載:2015年，A-1分冊，p.1083
23	タイトル: 木造住宅屋根の補修・葺き替えに関するアンケート調査
	著者:〇杉浦憲児（全日本瓦工事業連盟）・中島正夫・石川廣三・栗田紀之・宮村雅史
	掲載:2015年，A-1分冊，p.1085
24	タイトル: 木造住宅外皮の湿害発生要因としての異業種施工取合い部の問題点
	著者:〇大場喜和（日本ERI）・輿石直幸・石川廣三・宮村雅史
	掲載:2015年，A-1分冊，p.1087
25	タイトル: 長期間経年した勾配屋根暴露試験体の解体調査報告
	著者:〇牧田均（日本防水材料連合会）・楡木堯・石川廣三・宮村雅史・佐々木基登・江原正也・鈴木崇裕
	掲載:2015年，A-1分冊，p.1089
26	タイトル: 屋根葺き材緊結具の下葺き材貫通部からの雨水浸入リスクに関する考察
	著者:〇神谷昭範（全国陶器瓦工業組合連合会）・石川廣三・宮村雅史・江原正也
	掲載:2015年，A-1分冊，p.1091
27	タイトル: 各種屋根葺材および下地構法を用いた実大屋根の曝露試験
	著者:〇佐々木基登（全国陶器瓦工業連合組合）・石川廣三・宮村雅史・中島光彦・江原正也・牧田均
	掲載:2015年，A-1分冊，p.1093
28	タイトル: モルタル直張り工法と通気構法の試験小屋における試験結果その2
	著者:〇西田和生（国土技術政策総合研究所）・宮村雅史・石川廣三・齋藤宏昭・牧田均・木村雄太
	掲載:2015年，A-1分冊，p.1095
29	タイトル: モルタル外壁の維持保全に関する文献調査
	著者:〇稲垣和宏（スチライト工業）・石川廣三・宮村雅史・大場喜和・梅田泰成・井上照郷
	掲載:2015年，A-1分冊，p.1097
30	タイトル: 腐食したステープルの一面せん断性状
	著者:〇中尾方人（横浜国立大）・井上照郷・稲垣和宏・宮村雅史・石川廣三
	掲載:2015年，A-1分冊，p.1099
31	タイトル: モルタル外壁ひび割れ部内面からの雨水浸透量および浸透範囲について
	著者:〇石川廣三（東海大）・井上照郷・稲垣和宏・宮村雅史
	掲載:2015年，A-1分冊，p.1101
32	タイトル: 透湿防水シートと防水テープの組合せ適性に関する検討
	著者:〇榎本孝之（住宅外装テクニカルセンター）・森田育男・北野公一・石川廣三・宮村雅史
	掲載:2015年，A-1分冊，p.1103
33	タイトル: 外壁通気構法におけるバルコニー周辺部の浸入雨水の挙動について(実験概要)
	著者:〇梅田 泰成（日本木造住宅産業協会）、石川 廣三、神戸 睦史、宮村 雅史、大西 祥史
	掲載:2015年，A-1分冊，p.1105
34	タイトル: 外壁通気構法におけるバルコニー周辺部の浸入雨水の挙動について(実験結果)
	著者:〇神戸 睦史（湿式仕上技術センター）、梅田 泰成、石川 廣三、宮村 雅史、大西 祥史
	掲載:2015年，A-1分冊，p.1107
35	タイトル: 実大住宅の外壁面に作用する圧力差の実測調査
	著者:〇大西 祥史（湿式仕上技術センター）、石川 廣三、宮村 雅史、齋藤 宏昭
	掲載:2015年，A-1分冊，p.1109
36	タイトル: モルタル外壁の維持保全に関する文献調査
	著者:〇稲垣和宏（スチライト工業）・石川廣三・宮村雅史・大場喜和・梅田泰成・井上照郷
	掲載:2015年，A-1分冊，p.1097
37	タイトル: 腐食したステープルの一面せん断性状
	著者:〇中尾方人（横浜国立大）・井上照郷・稲垣和宏・宮村雅史・石川廣三
	掲載:2015年，A-1分冊，p.1099
38	タイトル: モルタル外壁ひび割れ部内面からの雨水浸透量および浸透範囲について
	著者:〇石川廣三（東海大）・井上照郷・稲垣和宏・宮村雅史
	掲載:2015年，A-1分冊，p.1101
39	タイトル: 透湿防水シートと防水テープの組合せ適性に関する検討
	著者:〇榎本孝之（住宅外装テクニカルセンター）・森田育男・北野公一・石川廣三・宮村雅史
	掲載:2015年，A-1分冊，p.1103
40	タイトル: 住宅取得予定者を主対象とした劣化対策情報交換ツールの提案
	著者:〇宮村雅史（国土技術政策総合研究所）、武市英博、梅田泰成、田村公彦、神戸睦史、石川廣三
	掲載:2016年，A-1分冊，p.1097

41	タイトル: 木造住宅屋根の経年劣化段階の評価に関する調査
	著者:〇杉浦 憲児（全日本瓦工事業連盟）、石川廣三、石川弘樹、栗田紀之、中島正夫、宮村雅史
	掲載:2016年，A-1分冊，p.1099
42	タイトル: 平板系屋根葺き材けらば納め部からの雨水浸入機構の検討 その1
	著者:〇田中正幹（全国陶器瓦工業組合連合会）、宮村雅史、石川廣三、神谷昭範
	掲載:2016年，A-1分冊，p.1101
43	タイトル: 平板系屋根葺き材けらば納め部からの雨水浸入機構の検討 その2
	著者:〇神谷昭範（全国陶器瓦工業組合連合会）、宮村雅史、石川廣三、田中正幹
	掲載:2016年，A-1分冊，p.1103
44	タイトル: ―各種屋根葺材および下地構法を用いた実大屋根の曝露試験(その2)―
	著者:〇佐々木基登（全国陶器瓦工業組合連合会）、西田和生、石川廣三、中島光彦、宮村雅史、牧田均
	掲載:2016年，A-1分冊，p.1105
45	タイトル: 各種屋根葺材および下地構法を用いた実大屋根の曝露試験（その3）
	著者:〇〇西田和生（国土技術政策総合研究所）、佐々木基登、中島光彦、江原正也、牧田均、宮村雅史、石川廣三
	掲載:2016年，A-1分冊，p.1107
46	タイトル: 二重野地板間隙の排湿効果に関する実験について
	著者:〇牧田均（日本防水材料連合会）、石川廣三、宮村雅史、佐々木基登、鈴木崇裕
	掲載:2016年，A-1分冊，p.1109
47	タイトル: ー試験家屋における小屋裏空間内の換気性状の検討ー
	著者:〇近藤 肇（屋根換気メーカー協会）、楠木義正、石川廣三、神谷愼吾、宮村雅史、大西祥史
	掲載:2016年，A-1分冊，p.1112
48	タイトル: 外壁通気構法におけるバルコニー周辺部の浸入雨水の挙動について （その3 手すり壁面と角度をなす風の影響：実験概要）
	著者:〇神戸睦史（湿式仕上技術センター）、大西祥史、梅田泰成、石川廣三、宮村雅史
	掲載:2016年，A-1分冊，p.1113
49	タイトル: 外壁通気構法におけるバルコニー周辺部の浸入雨水の挙動について （その4 手すり壁面と角度をなす風の影響：実験結果）
	著者:〇大西祥史（湿式仕上技術センター）、神戸睦史、梅田泰成、石川廣三、宮村雅史
	掲載:2016年，A-1分冊，p.1115
50	タイトル: 外壁通気構法窓まわりの防水材施工方法による防水性の比較
	著者:〇梅田泰成（日本木造住宅産業協会）、石川廣三、宮村雅史、牧田均、中野一郎、河村優輝
	掲載:2016年，A-1分冊，p.1117
51	タイトル: ―浸入雨水による軸組部材仕口部の湿潤性状の検討―
	著者:〇石川廣三
	掲載:2016年，A-1分冊，p.1119
52	タイトル: ラスモルタル外壁に用いるステープルの耐力に関する研究
	著者:〇山中豊茂（日本建築仕上材工業会）、宮村雅史、古賀一八、本田悟、梅田泰成、伏木剛志
	掲載:2016年，A-1分冊，p.1121
53	タイトル: ラスモルタル外壁に用いるビス接合部の耐力性状に関する研究
	著者:〇大原信二（日本建築仕上材工業会）、宮村雅史、古賀一八、梅田泰成、本田悟、井上照郷
	掲載:2016年，A-1分冊，p.1123
54	タイトル: ラスモルタル外壁に用いる釘の耐力性状に関する研究
	著者:〇稲垣和宏（日本建築仕上材工業会）、宮村雅史、古賀一八、梅田泰成、本田悟、井上照郷
	掲載:2016年，A-1分冊，p.1125
55	タイトル: 木造真壁の防雨性能に関する実験（その3 伝統的土壁における浸入水の挙動）
	著者:〇堀江 康介（早稲田大学）、奥石直幸、森崎慧、石川廣三、 宮村雅史、大場喜和
	掲載:2016年，A-1分冊，p.1127
56	タイトル: 木造真壁の防雨性能に関する実験（その4 モルタル真壁における浸入水の挙動）
	著者:〇森崎 慧（早稲田大学）、奥石直幸、堀江康介、石川廣三、宮村雅史、大場喜和
	掲載:2016年，A-1分冊，p.1129

謝辞

本共同研究の遂行に当たり、参加機関以外の多数の機関（本章、表 3.2 に記載）から多大なご協力を頂きました。また、本資料の作成にあたり、政府諸機関、関係諸団体による公表資料、調査データ、および、住宅の外皮構造と耐久性に関わる国内外の多数の著書、文献から知見および図表等を引用させて頂きました。ここに記して謝意を表します。