

第Ⅶ章 外皮構造の異業種施工取り合い部のリスク分析

異業種施工取り合い部TG 委員

- 主 査 大場喜和 (NPO 法人 湿式仕上技術センター)
- 書 記 坂根 昇 (透湿ルーフィング協会)
- 委 員 石川廣三 (東海大学)
- 土屋喬雄 (東洋大学)
- 西多 致 (前東海大学)
- 近江戸征介 (一般社団法人 全国中小建築工事業団体連合会)
- 田村公彦 (一般社団法人 住宅瑕疵担保責任保険協会)
- 金田正夫 (一般社団法人 中小建設業住宅センター)
- 神谷慎吾 (一般社団法人 日本防水材料連合会)
- 榎本孝之 (NPO 法人 住宅外装テクニカルセンター)
- 神谷昭範 (全国陶器瓦工業組合連合会)
- 近藤 肇 (屋根換気メーカー協会)
- 委員・事務局併任 宮村雅史 (国土技術政策総合研究所)
- 委員 西田和生 (")

目次

() 内：執筆者

1. 外皮構造における異業種施工取り合い部と発生している問題点	1
1.1 背景と要因（大場）	1
1.1.1 現在の木造住宅の外壁・屋根の層構成と取り合い部（大場）	1
1.1.2 外壁の各部位の層構成と現状の職能区分（大場）	4
1.1.3 部位および取り合い部の工程順序と施工職種の関連に関する分析例（石川）	9
1.2 異業種施工取り合い部で発生する問題の種類（石川）	10
1.3 問題を生じやすい異業種施工取り合い部の具体例（石川）	11
1.3.1 壁止まり軒部	11
1.3.2 外壁土台まわり	13
1.3.3 軒の出が無い片流れ屋根と外壁の取合い部	15
1.4 異業種施工取り合い部に発生している問題点（大場）	16
2. 職能・職域の変化（多能工化）に伴う施工リスクと雨水浸入の原因の検証（大場）	17
2.1 分析方法	17
2.2 職能・職域に関する既往の研究と職能・職域の変化について	18
3. 実態調査の結果と検証（大場）	18
3.1 既存住宅の流通市場における検査結果の分析	18
3.2 再発する雨漏り事故事例の検査結果と分析	19
4. 職能・職域に関するアンケート結果と分析（大場）	21
4.1 屋根のアンケート結果	21
4.2 外壁のアンケート結果	22
4.3 開口部のアンケート結果	24
4.4 バルコニーのアンケート結果	25
5. 不適切施工による雨漏り事故と多能工化の関係について（大場）	25
6. 不適切施工の防止のための適正な多能工化（大場）	26
7. 本 TG の成果と今後の課題（大場）	27

1. 外皮構造における異業種施工取り合い部と発生している問題点

1.1 背景と要因

職能・職域の変化は構工法や建築材料の変化に伴い生じるものである。旧来、木造住宅の外皮は、一般的に真壁・大壁の土壁（漆喰・板張り仕上）や瓦葺きなどで構成されていたが、1960年代から防耐火の推進に伴うラスモルタル外壁が普及し始め、屋根材もセメント瓦や住宅屋根用化粧スレートなどが使われ始めた。更には1980年代後半から北アメリカなどより導入された枠組壁工法や高気密・高断熱構法の普及が進み、1990年代には壁構法も窯業系および金属系サイディング材による乾式壁構法が普及、また、2000年代、窯業系サイディング外壁では、通気構法が標準的な仕様となった。現在、ラスモルタル外壁でも通気構法が主流となりつつある。同じく屋根においても、通気構法の採用など、屋根材、構法共に変化し、層構成も多様化してきた。

これらの変化により、大工を中心とした土工・鳶（屋根）・左官などによる組織構成から、多様な専門職能が加わることとなり、従来と異なる新たな指揮・連絡系統が生じるとともに職能・職域の組織構成が変化した。また、これに伴い工程も複雑化し、各工程に複合の職能が要求される事により、職域の区分が不明確にならざるを得ない状況となった。

木造住宅外皮の公的職能区分としては、「木造大工工事業」、「屋根工事業」、「防水工事業」、「左官工事業」、「タイル工事業」、「板金工事業」などが総務省（国勢調査区分）、国交省（建設業法許可区分）、経産省（工種区分）、厚労省（技能士区分）の定める専門工事業区分であるが、実質的な工事内容が各省によって同一でない部分もある。

現在、数多く使用されている外壁材のサイディングのうち、金属系サイディングは「板金工事業」（建設業法区分）に包括されているが「窯業系サイディング工事業」は許可区分にはなく、同業界においては建設業法上の許可は、石・タイル工事業として取得されている現状にある。

1.1.1 現在の木造住宅の外壁・屋根の層構成と取り合い部

本章では、現在、普及している外皮を対象としており、その層構成一覧を図 1.1.1 に示す。

また、表 1.1.1 に構法別層構成材料一覧（外壁）、表 1.1.2 に構法別層構成材料一覧（屋根）を示す。

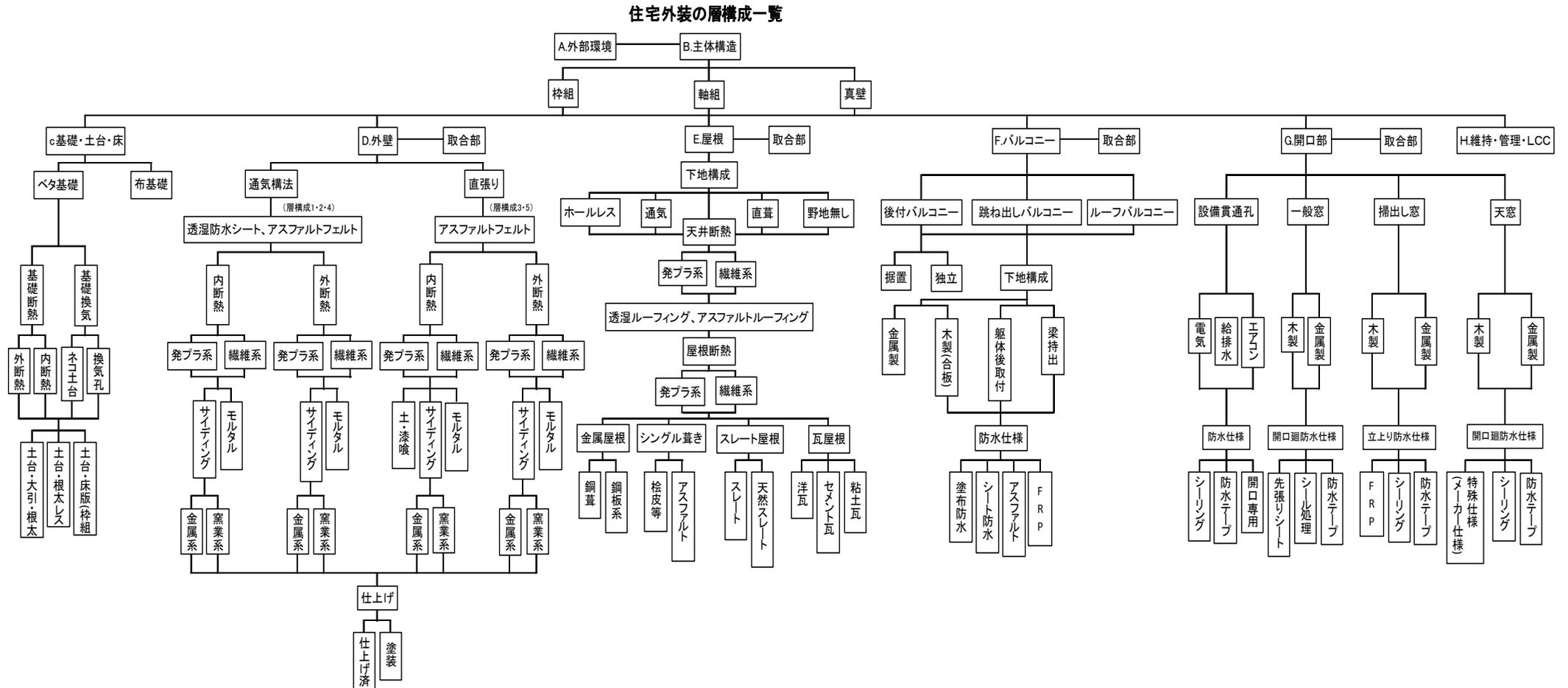


図 1.1.1 層構成一覽

表 1.1.1 構法別層構成材料一覧（外壁）

1:二層下地通気構法(室内側→屋外側)	2:単層下地通気構法(室内側→屋外側)	3:モルタル直張り構法(室内側→屋外側)	4:サイディング(窯業系・金属系)通気構法	5:サイディング(窯業系・金属系)直張り構法
a. 内装仕上げ・下地材	a. 内装仕上げ・下地材	a. 内装仕上げ・下地材	a. 内装仕上げ・下地材	a. 内装仕上げ・下地材
b. 防湿(気密)フィルム(シート)	b. 防湿(気密)フィルム(シート)	b. 防湿(気密)フィルム(シート)	b. 防湿(気密)フィルム(シート)	b. 防湿(気密)フィルム(シート)
c. 躯体構造材・二次部材	c. 躯体構造材・二次部材	c. 躯体構造材・二次部材	c. 躯体構造材・二次部材	c. 躯体構造材・二次部材
d. 断熱材(成形版・吹付け材等)	d. 断熱材(成形版・吹付け材等)	d. 断熱材(成形版・吹付け材等)	d. 断熱材(成形版・吹付け材等)	d. 断熱材(成形版・吹付け材等)
e. 構造用面材(面合せ材含)	e. 構造用面材(面合せ材含)	e. 構造用面材(面合せ材含)	e. 構造用面材(面合せ材含)	e. 構造用面材(面合せ材含)
※無い場合も有	※無い場合も有	※無い場合も有	※無い場合も有	※無い場合も有
f. 先張り防水シート(サッシ下端)	f. 先張り防水シート(サッシ下端)	f. 先張り防水シート(サッシ下端)	f. 先張り防水シート(サッシ下端)	f. 先張り防水シート(サッシ下端)
g. 防水テープ(開口部廻り)	g. 防水テープ(開口部廻り)	g. 防水テープ(開口部廻り)	g. 防水テープ(開口部廻り)	g. 防水テープ(開口部廻り)
h. 水切(数種類)	h. 水切(数種類)	h. 水切(数種類)	h. 水切(数種類)	h. 水切(数種類)
i. 透湿防水シート	i. 透湿防水シート	i. —	i. 透湿防水シート	i. 防水紙(透湿防水シート、アスファルトフェルト)
j. 通気胴縁(縦・横)	j. 通気胴縁(縦・横)	j. —	j. 通気胴縁(縦・横)	j. —
k. ラス下地板・面材	k. —	k. —	k. —	k. —
l. 防水紙・ラス(数種類)	l. 防水紙・ラス(数種類)	l. 防水紙・ラス(数種類)	l. —	l. —
m. ステープル(数種類)	m. ステープル(数種類)	m. ステープル(数種類)	m. ステープル(数種類)	m. ステープル(数種類)
n. モルタル(既調合他)	n. モルタル(既調合他)	n. モルタル(既調合他)	n. —	n. —
o. 補強用ネット ※無い場合も有	o. 補強用ネット ※無い場合も有	o. 補強用ネット ※無い場合も有	o. —	o. —
p. プライマー・シーリング	p. プライマー・シーリング	p. プライマー・シーリング	p. サイディング(窯業系・金属系)	p. サイディング(窯業系・金属系)
q. 仕上塗布材等またはタイル等	q. 仕上塗布材等またはタイル等	q. 仕上塗布材等またはタイル等	q. 仕上塗布材等またはタイル等	q. 仕上塗布材等またはタイル等

表 1.1.2 構法別層構成材料一覧（屋根）

1:ホールレス構法(室内側→屋外側)	2:屋根通気構法 屋根断熱(室内側→屋外側)	3:屋根構法(通気無し)天井断熱(室内側→屋外側)	4:野地無し構法(室内側→屋外側)
a. 天井材 ※無い場合も有	a. 天井材 ※無い場合も有	a. 天井材 ※無い場合も有	a. 天井材 ※無い場合も有
b. 母屋	b. 母屋	b. 断熱材(成形版・吹付け材等)	b. 断熱材(成形版・吹付け材等) ※内断熱の場合
c. 垂木	c. 垂木	c. 母屋	c. 母屋
d. 構造用面材	d. 構造用面材	d. 垂木	d. 下垂木 ※無い場合も有
e. 気密テープ	e. 気密テープ	e. —	e. 構造用面材 ※無い場合も有
f. 気密シート	f. 気密シート	f. —	f. 気密テープ ※無い場合も有
g. 通気垂木	g. 通気垂木	g. —	g. 気密シート ※無い場合も有
h. 断熱材(成形版・吹付け材等)	h. 断熱材(成形版・吹付け材等)	h. —	h. 垂木
i. 構造用面材(面合せ材含)	i. 構造用面材(面合せ材含)	i. 構造用面材	i. 断熱材(成形版・吹付け材等) ※外断熱の場合
j. 下葺き材(防水紙)	j. 下葺き材(防水紙)	j. 下葺き材(防水紙)	j. 下葺き材(防水紙)
k. 縦桟木	k. 縦桟木 ※無い場合も有	k. 縦桟木 ※無い場合も有	k. 縦桟木
l. 瓦桟木	l. 瓦桟木 ※無い場合も有	l. 瓦桟木 ※無い場合も有	l. 瓦桟木
m. 屋根材	m. 屋根材	m. 屋根材	m. 屋根材

1.1.2 外壁の各部位の層構成と現状の職能区分

前項で外壁の層構成一覧を示したが、次に各構成を分かり易くするために、モルタルやサイディング外壁を対象として、一般部・出入り隅部・開口部・下屋・軒裏天井の材料の違いを表 1.1.3 の層構成を一覧として示し、後述する各部をどの職能が施工しているのか（従来の職能区分と職域の範疇か否か）を調査した。また、屋根を対象とした層構成を表 1.1.4 に示した。

モルタルなどの湿式外壁には、非通気直張り構法のほか、二層下地通気構法、単層下地通気構法及び直張り構法があり、サイディングなどの乾式外壁は、通気構法が標準構法となっている。

これらの層構成の中でも、表 1.1.3 の様に一般部・出入り隅部・開口部・下屋・軒裏によって作業手順が多少異なる。

また、断熱については、吹込み断熱以外は一般的に大工工事として施工されているが、この断熱工事は省エネ化政策の中で、急激に変化しつつある。本来、断熱工事や気密工事については、高度な知見が要求されるにも拘らず安易な設計・施工が多く、材料選定ミスや施工不良による結露の発生が湿害の要因となっていることが指摘される。不具合が発生する要因は、職能・職域だけの問題ではないが、現状の建築工事区分の内容とその比較を表 1.1.5 に示す。

実質的な問題は、各異業種間の取り扱い部を、どの専門職が責任を持って施工しているかを明確化することや、専門職で無い職種の施工者がどの程度の施工に関する知見・技術・経験を有しているかである。

これらの実態については、関東サイディング事業協同組合の協力を得て、一般社団法人 東京都中小建設業協会などの団体へ複数回ヒアリングを実施した結果、一定の工程に対して単独の専門職のみが行うことは少なく、大工・左官・サイディング・屋根・板金などの数種の職種によって多くの関連工種が施工されているという実態が判明した。（本報告書添付の報告：本共同研究などで実施したアンケート結果参照）

ただし、専門職でない工種の施工に関する知見や経験がどの程度のものであるかまでは今回の調査では把握できなかった。

今後、調査する際は、各職能の個人的な技量に関わることでもあり、調査方法などについては相当な工夫が必要となる。また、各職能団体の自発的な調査協力を得るため、事前に啓蒙・啓発することが、調査を進める上で重要になるものと思われる。

表 1.1.3 外壁の各部位の層構成

構法 部位 記号	モルタル二層下地通気構法(室内側→屋外側)					モルタル単層下地通気構法(室内側→屋外側)					モルタル直張り構法(室内側→屋外側)					サイディング(窯業系・金属系)通気構法					サイディング(窯業系・金属系)直張り構法				
	一般部	出・入隅部	開口部	下屋	軒裏天井	一般部	出・入隅部	開口部	下屋	軒裏天井	一般部	出・入隅部	開口部	下屋	軒裏天井	一般部	出・入隅部	開口部	下屋	軒裏天井	一般部	出・入隅部	開口部	下屋	軒裏天井
a.	内装仕上げ・ 下地材	←	←	←	←	内装仕上げ・ 下地材	←	←	←	←	内装仕上げ・ 下地材	←	←	←	←	内装仕上げ・ 下地材	←	←	←	←	内装仕上げ・ 下地材				
b.	防湿(気密) フィルム (シート)	←	←	←	←	防湿(気密) フィルム (シート)	←	←	←	←	防湿(気密) フィルム (シート)	←	←	←	←	防湿(気密) フィルム (シート)	←	←	←	←	防湿(気密) フィルム (シート)				
c.	躯体構造材・ 二次部材	←	←	←	←	躯体構造材・ 二次部材	←	←	←	←	躯体構造材・ 二次部材	←	←	←	←	躯体構造材・ 二次部材	←	←	←	←	躯体構造材・ 二次部材				
d.	断熱材(成形 版・吹付け材 等)	←	←	←	←	断熱材(成形 版・吹付け材 等)	←	←	←	←	断熱材(成形 版・吹付け材 等)	←	←	←	←	断熱材(成形 版・吹付け材 等)	←	←	←	←	断熱材(成形 版・吹付け材 等)				
e.	構造用面材 (面合せ材 含) ※無い 場合も有	←	←	←	←	構造用面材 (面合せ材 含) ※無い 場合も有	←	←	←	←	構造用面材 (面合せ材 含) ※無い 場合も有	←	←	←	←	構造用面材 (面合せ材 含) ※無い 場合も有	←	←	←	←	構造用面材 (面合せ材 含) ※無い 場合も有				
f.			先張り防水 シート(サツ シ下端)					先張り防水 シート(サツ シ下端)					先張り防水 シート(サツ シ下端)					先張り防水 シート(サツ シ下端)							
			建具フィン					建具フィン					建具フィン					建具フィン							
g.			両面防水 テープ(開口 部廻り)					両面防水 テープ(開口 部廻り)					両面防水 テープ(開口 部廻り)					両面防水 テープ(開口 部廻り)							
h.	水切(数種 類)	←		下葺き材、両 押さえ包み 板立上り		水切(数種 類)	←		下葺き材、両 押さえ包み 板立上り		水切(数種 類)	←		下葺き材、両 押さえ包み 板立上り		捨水切(現場 加工)	←		下葺き材、両 押さえ包み 板立上り		水切				
i.	透湿防水 シート	←	←	←	←	透湿防水 シート	←	←	←	←	透湿防水 シート	←	←	←	←	透湿防水 シート	←	←	←	←	防水紙(透湿 orアスファル ト)				
j.	通気胴縁 (縦・横)	←	←	←	←	通気胴縁 (縦・横)	←	←	←	←	通気胴縁(土 台部防虫網)	←	通気胴縁	通気胴縁(端 部防虫網)	←										
k.	下地板(面 材)	←	←	←	←											水切	←	水切・見切縁		見切縁					
l.	防水紙・ラス (数種類)	←	←	←	←	防水紙・ラス (数種類)	←	←	←	←	防水紙・ラス (数種類)	←	←	←	←										
m.	ステーブル (数種類)	←	←	←	←	ステーブル (数種類)	←	←	←	←	ステーブル (数種類)	←	←	←	←	ステーブル								ステーブル	
n.	モルタル(既 調合他)	←	←	←	←	モルタル(既 調合他)	←	←	←	←	モルタル(既 調合他)	←	←	←	←										
o.	補強用ネット ※無い場合 も有	コーナラス	補強用ネット ※無い場合 も有	←	←	補強用ネット ※無い場合 も有	コーナラス	補強用ネット ※無い場合 も有	←	←	補強用ネット ※無い場合 も有	コーナラス	補強用ネット ※無い場合 も有	←	←	スターター	←								
p.	プライマー・ シーリング	←	←	←	←	プライマー・ シーリング	←	←	←	←	プライマー・ シーリング	←	←	←	←	サイディング	←	←	←	←	サイディング				
q.	仕上塗布材 等またはタイ ル等	←	←	←	←	仕上塗布材 等またはタイ ル等	←	←	←	←	仕上塗布材 等またはタイ ル等	←	←	←	←	仕上塗	←	←	←	←	仕上塗				
r.																	出隅(入隅) 上部材	シーリング	←	←					

表 1.1.4 屋根の層構成

記号 部位 記号	ホールレス					屋根通気構法 屋根断熱(室内側→屋外側)					屋根構法(通気無し) 天井断熱(室内側→屋外側)					野地無し構法(室内側→屋外側)									
	一般部	棟部	谷部	先端部	ケラバ部	一般部	棟部	谷部	先端部	ケラバ部	一般部	棟部	谷部	先端部	ケラバ部	一般部	棟部	谷部	先端部	ケラバ部	一般部	棟部	谷部	先端部	ケラバ部
a.	天井材※無い場合も有					天井材※無い場合も有	←	←	←	←	天井材※無い場合も有	←	←	←	←	天井材※無い場合も有									
b.	母屋					断熱材(成形版・吹付け材等)※内断熱の場合	←	←	←	←	断熱材(成形版・吹付け材等)※内断熱の場合	←	←	←	←	断熱材(成形版・吹付け材等)※内断熱の場合									
c.	垂木					母屋	←	←	←	←	母屋	←	←	←	←	母屋									
d.	構造用面材					下垂木※無い場合も有					下垂木※無い場合も有					下垂木※無い場合も有									
e.	気密テープ					構造用面材※無い場合も有	←	←	←	←	垂木	←	←	←	←	垂木									
f.	気密シート					気密テープ※無い場合も有	←	←	←	←	断熱材(成形版・吹付け材等)※外断熱の場合	←	←	←	←	気密テープ※無い場合も有									
g.	通気垂木					気密シート※無い場合も有	←	←	←	←	構造用面材※無い場合も有	←	←	←	←	気密シート※無い場合も有									
h.	断熱材(成形版・吹付け材等)					垂木	←	←	←	←	構造用面材※無い場合も有	←	←	←	←	構造用面材※無い場合も有									
i.	構造用面材(面合わせ材含)					断熱材(成形版・吹付け材等)※外断熱の場合	←	←	←	←	断熱材(成形版・吹付け材等)※外断熱の場合	←	←	←	←	断熱材(成形版・吹付け材等)※外断熱の場合									
j.	下葺き材(防水紙)	下葺き材増し張り	下葺き材増し張り			下葺き材(防水紙)	下葺き材増し張り	下葺き材増し張り			下葺き材(防水紙)	下葺き材増し張り	下葺き材増し張り			下葺き材(防水紙)	下葺き材増し張り	下葺き材増し張り							
k.	縦椽木					縦椽木	←	←	←	←	縦椽木	←	←	←	←	縦椽木									
l.	瓦椽木					瓦椽木	←	←	←	←	瓦椽木	←	←	←	←	瓦椽木									
									水切り					水切り											
m.	屋根材					屋根材	←	←	←	←	屋根材	←	←	←	←	屋根材									
							通気金物	板金※無い場合も有		カバー板		棟包み板金※無い場合も有	板金※無い場合も有		カバー板										

表 1.1.5 木造建築に係る建築工事業区分比較

国勢調査 大分類D-建設業			建設業法			経済通産省区分工種		技能検 定職種
区分	内 容		区分	細区分	内 容	区分	内 容	区 分
1	0641	建築工事業 主として木造建築物のみではなく、鉄骨鉄筋コンクリート造建築物、鉄筋コンクリート造建築物、無筋コンクリート造建築物、鉄骨造建築物、組立鉄筋コンクリート造建築物、コンクリートブロック造建築物、プレハブリケーション建築物(ユニット住宅を含む)、石造建築物又はレンガ造建築物を完成する事業所を言う。	02	建築一式	木造建築 耐火建築以外の建築工事	建築一式	総合的な企画、指導、調整のもとに建築物を建設する工事	
2	0651	木造建築工事業 主として木造建築物のみを完成する事業所を言う。建築物建設について、大工工事(型枠大工工事を除く)のほかにとび工事、左官工事、屋根工事などを組み合わせて、木造建築物の完成を発注者から直接に請け負う事主とする事業所は中分類06(0651)に分類される。						
3	0711	大工工事業 主として大工工事(型枠大工工事を除く)を行う事業所をいう。なお、型枠大工工事を行う事業所は細分類0712に分類される。	03	大工工事	木造建築 木造建築工事	大工	木材の加工または取付により工作物を築造し、または工作物に木製設備を取り付ける工事	建築 大工
4	0721	とび・土工・コンクリート工事業 主として建方、足場組立、金属製架設工事、支柱工事ひき屋根工事を行う事業所をいう。なお、型枠大工工事を行う事業所は細分類0712に分類される。	05	とび・土工 工事	木造建築 木造建築工事	とび・ 土工・ コンク リート	足場の組立、機械器具。建設資材などの重量物の運搬配置鉄骨等の組立、工作物の解体等を行う工事、土砂等の掘削、盛り上げ、締固め、コンクリートにより工作物を築造する工事、その他基礎的、準備的な工事	とび
5	0732	鉄筋工事業 主として鉄筋工事を行う事業所をいう。	12	鉄筋工事	建築 建築に関する工事	鉄筋	棒鋼などの鋼材を加工し、接合し、または組み立てる工事	
6	0741	石工工事業 主として現場で天然石あるいは人造石の造形、取付け仕上げをを行う事業所をいう。	06	石工事	建築 建築に関する工事	石	石材(コンクリートブロック、擬石を含む)の加工又は積み方により工作物を築造し、又は工作物に石材を取り付ける工事	石材 施工
7	0743	タイル工事業 主としてタイル・モザイク・テラコッタ工事を行う事業所をいう。	10	タイル・れんが・ ブロック 工事	木造建築 木造建築工事			タイル張 り
8	0751	左官工事業 主としてタイル・モザイク・テラコッタ工事を行う事業所をいう。	04	左官工事	木造建築 木造建築工事	左官	工作物に壁土、モルタル、漆喰、プラスチック、繊維等をこて塗り、吹付けまたは、貼り付ける工事	左官

国勢調査 大分類D-建設業			建設業法			経済通産省区分工種		技能検 定職種		
区 分		内 容	区 分	細区分	内 容	区 分	内 容	区 分		
9	0761	板金・金物 工事業	主として亜鉛鉄板、剛板、アルミニウム等を用い、折板、瓦棒、波型平板ぶき等のこ うによる屋根工事を行う事業所をいう	07	屋根工事					
10	0762	板金工事業	主としてとい(樋)、水切、雨押え、スカイ ライト、ブリキ煙突等の工事をいう	13	板金工事	建築	他の工事種 別に属する 工事以外の 工事	板金	金属薄板等を加工して工作物に取付 け、又は工作物に金属製等の付属物 を取り付ける工事	建築 板金
11	0763	建築金物 工事業	主として面格子、装飾金物、メタルス等の 建築金物工事を行う事業所をいう							
12	0771	塗装工事業	主として建築物内外、建築設備、鉄塔、鉄 橋その他の鋼製構築物、船舶等の塗装を 行う事業所をいう	17	塗装工事	建築	建築に關す る工事	塗装	塗料、塗材等を工作物に吹付け、塗 付け、又ははり付ける工事	塗装
13	0781	床工事業	主としてプラスチック系床タイル、床シート、 カーペット、フローリングブロック等の取付 け仕上げ工事をいう	19 b	たたみ工事		たたみ工事			
14	0782	内装工事業	主としてテックスその他繊維板のはり付け 工事、壁紙工事、その他建築物及び船舶 内部の装飾工事をいう	19 a	内装仕上げ 工事		内装仕上 げ・ふすま 工事	内装仕 上	木材、石膏ボード、吸音材、壁紙、た たみ、ビニール床タイルカーペット、ふ すま等を用いて建築物の内装仕上げ を行う工事	内装仕 上げ施 工
15	0791	ガラス工 事業	主としてガラスの取付け工事のみを行う事 業所をいう。ガラスを販売するとともにその 取付けを行うものは含まれない	16	ガラス工事		ガラス工事	ガラス	工作物にガラスを加工して取付ける工 事	ガラス施 工
16	0792	金属製建 具工事業	主として金属製サッシ、金属製ドア、金属 製シャッター、防火扉、非常階段等の取付 けのみを行う事業所をいう。個人の注文を 受けて金属製建具を制作しこれを取り付け 事業所は大分類Ⅰ-卸売業、小売業 [6012]に分類する。	25	建具工事	木製建 築	木造建築に 関するもの (ふすまを除 く)	建具	工作物に木製又は金属製の建具を取 付ける工事	
17	0793	木製建具 工事業	主として木製建具の取付けのみを行う事業 所をいう。個人の注文を受けて木製建具を 制作しこれを取り付け事業所は大分類Ⅰ- 卸売業、小売業[6012]に分類する。	25	建具工事	ふすま	ふすま工事			
18	0794	屋根工事業	主として屋根工事(金属屋根工事を除く)を 行う事業所をいう。	07	屋根工事		屋根工事	屋根		かわらぶ き
19	0795	防水工事業	主としてアスファルト防水工事、モルタル防 水工事等を行う事業所をいう。	18	防水工事	建築	他の工事種 別に属する 工事に以外 の工事			防水施 工

1.1.3 部位および取り合い部の工程順序と施工職種に関する分析例

表 1.1.6 に、外壁の湿式仕上げ、二層下地通気構法の例について、工程順序と各工程の施工職種を示す。

表 1.1.6 外壁一般部の工程順序と施工職種（外壁湿式仕上げ、二層下地通気構法）

工程No.	部材	施工職種						
		大工	断熱工	サッシ工	防水工	左官	塗装工	
1	躯体	●						
2	充填断熱	△	●					
3	面材	●						
4	サッシ	△		●				
5	防水テープ	△			●			
6	防水紙	△			●			
7	通気胴縁	●						
8	ラス下地	●						
9	フェルト	△			●	△		
10	ラス					●		
11	モルタル					●		
12	仕上げ塗材						●	
(注)	● 専門的技能を有する本来の職種							
	△ 本来の職種を代行することが多い職種							

工程の進行につれて、多くの職種が交代しながら工事に参画することが分かる。木造住宅外皮においては、各工程の施工対象とする部材が層状に重なる構成となっているため、異業種間の工程の連繋がスムーズに行われないと、工事の中断(手待ち)が起き、工期の遅延を招きかねない。

このため、比較的専門技能を必要としない工程、たとえば防水紙張りなどについては、本来の施工職種以外の職種（多くは大工）がやむを得ず施工する 경우가少なくなく、知識や技能の不足から低品質の工事が行われる一因となっている。

表.1.1.7 に、部位取り合い個所の一例として、乾式仕上げ外壁と軒天井の取り合い部の工程順序と施工職種を示す。

同一職種が施工する工程が間をおいて繰り返し出現することが分かる。戸建て住宅におけるこの種の取り合い部では、各工程の工数が少ないため、全工程を専門職種が担当することは効率面から現実的でないことが多い。このため、専門外の職種の施工による低品質工事の問題だけではなく、工期の制約の中で必要な工程の見落としなどの問題も発生しやすい。

表 1.1.7 軒天井－外壁取り合い部の工程順序と施工職種（外壁乾式仕上げ、通気構法）

工程No.	部材	施工職種		
		大工	防水工	サイディング工
1	外壁面材	●		
2	先張り防水紙(軒天内部)	△	●	
3	ふかし胴縁(軒天内部)	●		
4	軒天下地	●		
5	軒天仕上げ材	●		
6	防水紙	△	●	
7	通気胴縁	●		△
8	サイディング			●
9	見切り縁	●		
	シーリング		●	△
(注)	● 専門的スキルを有する本来の職種			
	△ 本来の職種を代行することが多い職種			

1.2 異業種施工取り合い部で発生する問題の種類

1.1で述べたように、木造住宅外皮の工事においては、各部の工程と関係職種が多岐にわたり、かつ複雑に入り組んでいるために、異業種施工間の連携不足が、完成した住宅の品質不良、性能不足、初期故障の発生につながるリスクとなり得る。

異業種施工取り合い部で発生する問題の主要なものとして以下が挙げられる。

- (1) 中途工程の欠落による性能欠如
- (2) 不完全施工状態の継続による劣化環境形成
- (3) 不完全施工放置による性能欠如

(1)は部位取り合い個所の下地工事などにおいて、工数のごく小さい工程に生じやすい問題である。

中途工程欠落の直接的な原因としては、工程に関する責任分担の不明確、材料の準備不足、あるいは工期優先のための意図的な見落としなどがあるが、施工対象部材が先張り防水シートのように性能確保上重要な機能を果たすものである場合には、部位全体の性能を著しく損なうことになる。

(2)は効率化のために同一職種の工程の連続性を優先して、適切な工程順序が無視された工事が行われた場合に起きる問題である。

この場合、本来の部材の納まりと異なる状態が工事中継続することになり、特に水切りなど、水処理上重要な部材に係わる工程では、水分に起因する躯体各部の初期劣化につながる恐れがある。

(3)は屋根仕上げ材と外壁仕上げ材など、それぞれ異業種が施工を担当する部材同士が直接取り合う個所で起きやすい問題である。

この場合、先行工程の部材施工においては、後工程の部材施工を可能にするため、取り合い部の固定のみは別工程とせざるを得ない。この別工程の施工責任分担が明確になっていないと、緊結が未施工のまま放置されることになり、風被害や雨漏りなどにつながる恐れがある。

1.3 問題を生じやすい異業種施工取り合い部の具体例

1.3.1 壁止まり軒部

下屋の屋根面と上階外壁面の取り合いのうち、屋根の流れ方向の壁際において、軒先が壁面の途中で止まっている場合に生ずる納まり個所である。

図 1.3.1 に示すように、壁際においては雨押さえと屋根材の隙間から浸入した雨水は、捨て谷板と下葺き材の上面を流下し、壁止まり軒先位置に達する。この雨水が躯体に浸入しないようにするためには、この水を屋根より後施工となる外壁防水紙の外面に導く必要がある。

このため、図 1.3.2 に示す施工手順図において、③として表記した先張り防水シートを屋根の施工前に外壁面材上に施工し、下葺き材⑥の立ち上がりをその上にかぶせ、また、下段の外壁防水紙⑮をその下に挿入することが推奨される。

この施工手順に従った一連の工程と施工職種を、表 1.3.1 に示す。取り合い部の雨仕舞の要点となる先張り防水シートの施工は、工数としては極めて小さく、本来は外壁防水紙の施工と一連の工程であるにも拘わらず、外壁と屋根の木工事の間段階で実施しなければならないので、しばしば見落とされ、不具合の発生につながる。

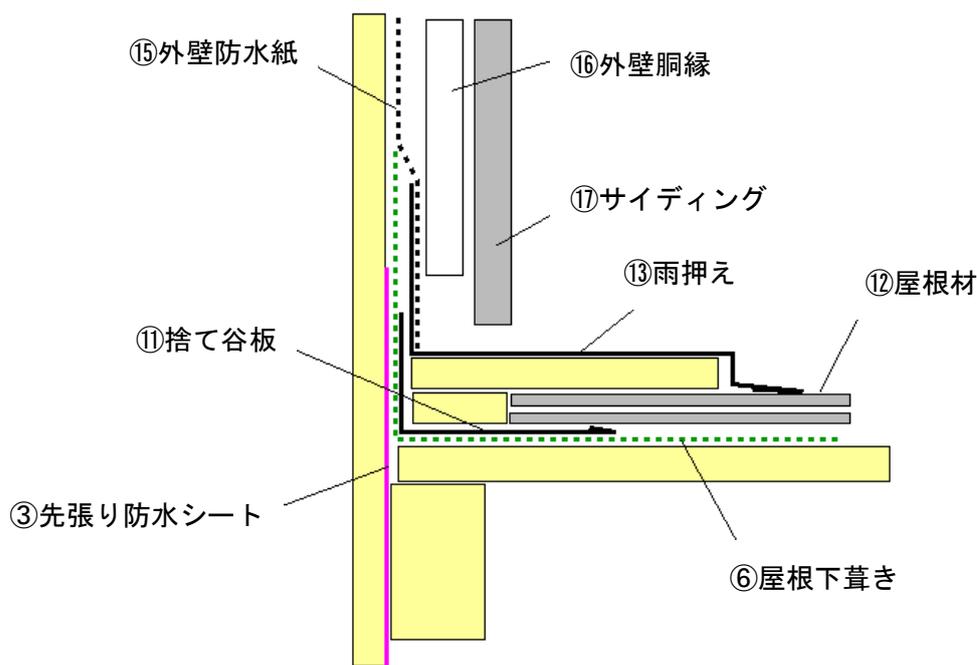


図 1.3.1 下屋の流れ方向壁際部の納まり断面図例

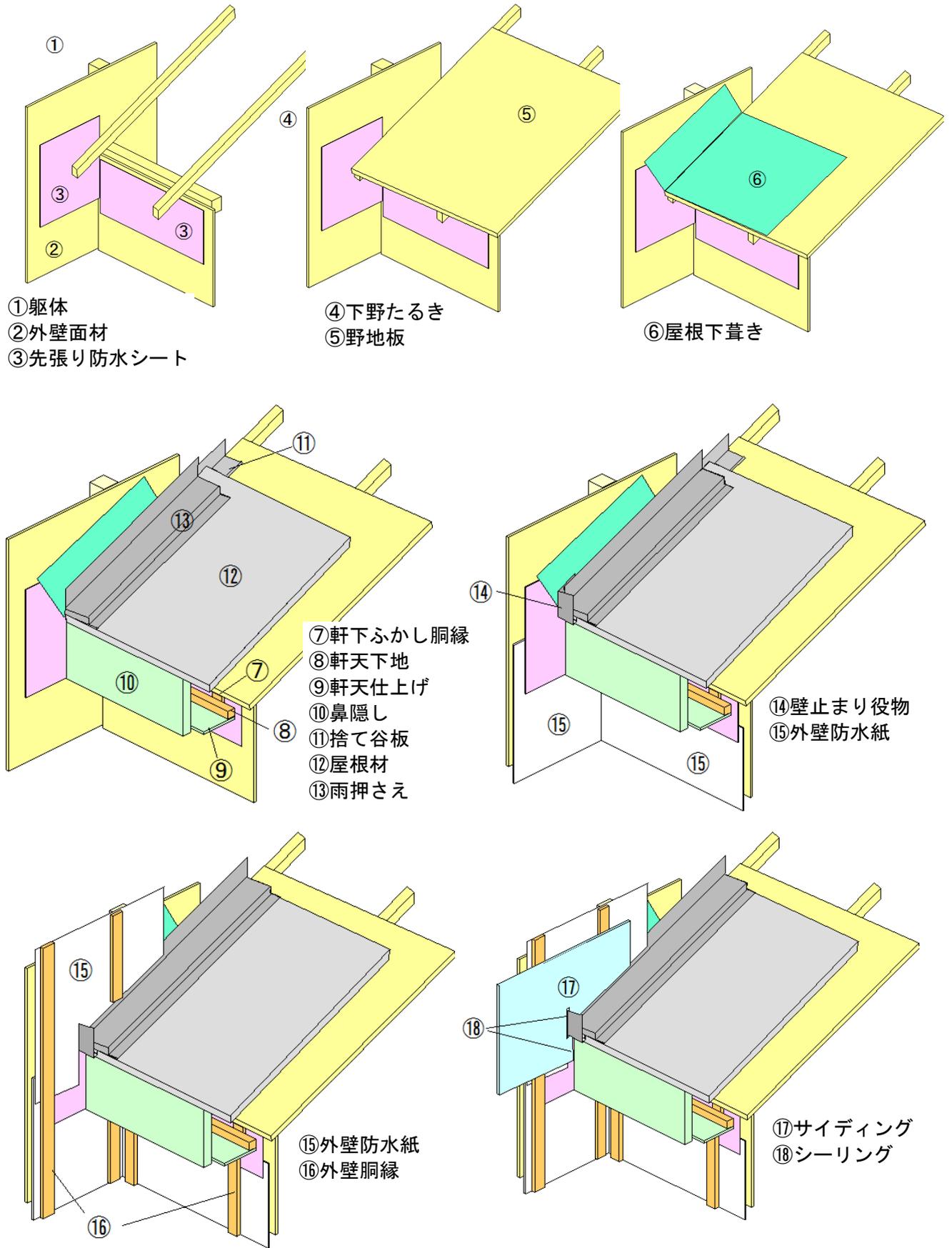


図 1.3.2 下屋の壁止まり軒先部の施工手順例

表 1.3.1 壁止まり軒先部の工程順序と施工職種例（外壁乾式仕上げ、通気構法）

工程No.	部材	施工職種			
		大工	防水工	屋根工	サイディング工
1	躯体	●			
2	外壁面材	●			
3	先張り防水シート	△	●		
4	下屋たるき	●			
5	野地板	●			
6	屋根下葺き			●	
7	軒下ふかし胴縁	●			
8	軒天下地	●			
9	軒天仕上げ	●			
10	鼻隠し	●			
11	捨て谷板			●	
12	屋根材			●	
13	雨押さえ			●	
14	壁止まり役物			●	
15	外壁防水紙	△	●		△
16	外壁胴縁	●			
17	サイディング				●
18	シーリング		●		△
(注)		● 専門的技術を有する本来の職種			
		△ 本来の職種を代行することが多い職種			

1.3.2 外壁土台まわり

外壁土台まわりでは、図 1.3.3 に示すように、通気層内に浸入し、防水紙の表面を流下する雨水を下端の水切りで受け、外部に排出して躯体にまわり込むのを防ぐ必要がある。

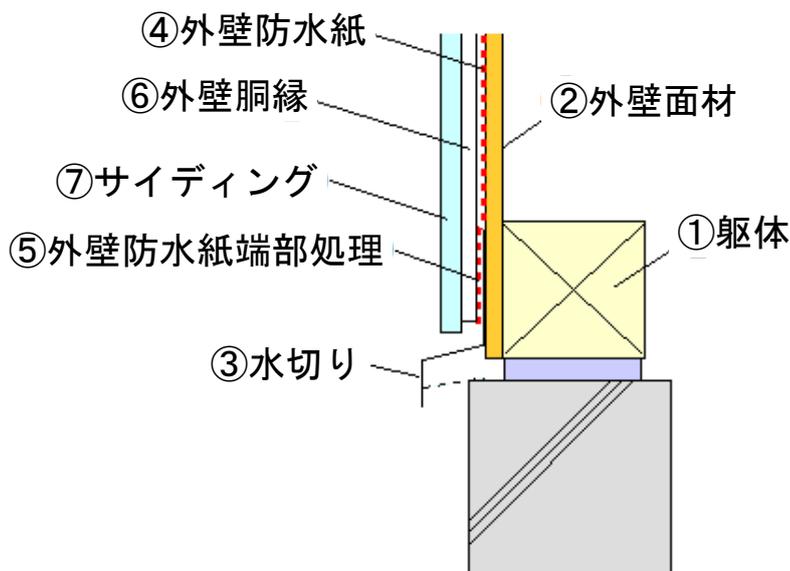


図 1.3.3 外壁土台まわりの納まり断面例（外壁乾式仕上げ、通気構法）

このため、断面図③の水切りは、④の防水紙の施工前に取り付けるのが本来であり、表 1.3.2 はこの工程順序を示す。

表 1.3.2 外壁土台まわりの工程順序と施工職種例（外壁乾式仕上げ、通気構法）

工程No.	部材	施工職種	
		大工	サイディング工
1	躯体	○	
2	外壁面材	○	
3	水切り		○
4	外壁防水紙	○	
5	外壁防水紙端部処理	○	
6	外壁胴縁	○	
7	サイディング		○

しかし、この例の場合、サイディング工による水切りの施工が大工工事の中間となるため、表 1.3.3 のように、水切り以外の部分の工事を先行し、水切りまわりを後施工することがしばしば行われる。

**表 1.3.3 外壁土台まわりの工程順序と施工職種例
水切り後施工の場合（外壁乾式仕上げ、通気構法）**

工程No.	部材	施工職種	
		大工	サイディング工
1	躯体	○	
2	外壁面材	○	
3 (4)	外壁防水紙	○	
4 (6)	外壁胴縁	○	
5 (3)	水切り		○
6 (5)	外壁防水紙端部処理		○
7 (6)	水切り部胴縁		○
8 (7)	サイディング		○
()内は本来の工程番号			

この場合、同一施工個所での異業種施工の交錯が無くなるため、工事計画が立てやすいが、水切りを施工するまで、防水紙の端末処理が出来ない。その結果、工事の途中で図 1.3.4 のような状態が放置されることになり、防水紙の損傷やこれに伴う躯体部への雨水浸入、床下換気の阻害などによる初期故障の発生を招く恐れがある。

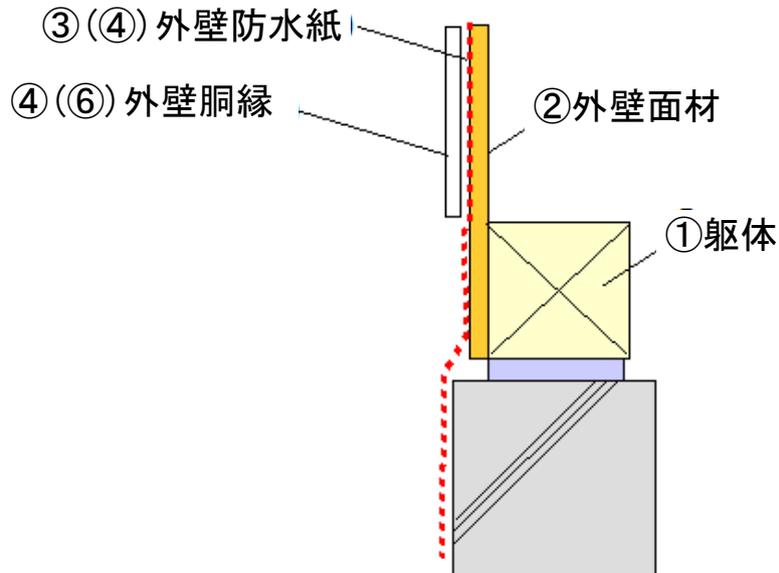


図 1.3.4 外壁土台まわりの納まり断面例（外壁乾式仕上げ、通気構法）

1.3.3 軒の出が無い片流れ屋根と外壁の取合い部

軒の出がある一般の屋根形状では、屋根工事の範囲は軒先部で完結し、外壁工事は軒天井と取り合うため、屋根工事と外壁工事の施工部材が直接取り合うことは無い。しかし、図 1.3.5 に示すような軒の出が無い片流れ屋根の棟部においては、棟包み板金⑬とサイディング⑫が直接取り合うため、棟包み板金は後工程のサイディングの施工を可能にするため、下端の固定が出来ない。このため、棟包み板金下端の固定はサイディングの施工後の工程として残る。

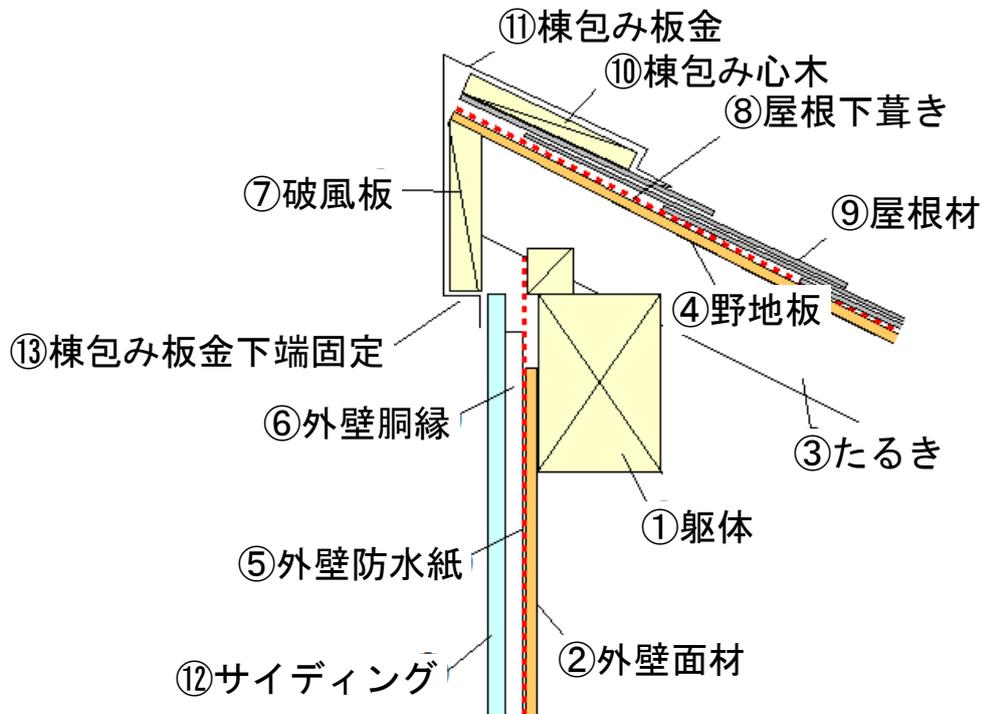


図 1.3.5 軒の出が無い片流れ屋根と外壁の取合い部断面例（外壁乾式仕上げ、通気構法）

この場合の工程順序は、表 1.3.4 に示すようになる。

表 1.3.4 軒の出の無い片流れ屋根棟部の工程順序と施工職種例

工程No.	部材	施工職種		
		大工	屋根工	サイディング工
1	躯体	○		
2	外壁面材	○		
3	たるき	○		
4	野地板	○		
5	外壁防水紙	○		
6	外壁胴縁	○		
7	破風板	○		
8	屋根下葺き		○	
9	屋根材		○	
10	棟包み心木		○	
11	棟包み板金		○	
12	サイディング			○
13	棟包み板金下端固定		○	

実際には、屋根工は棟包み板施工時点で工事完了と認識し、一方サイディング工は板金工事を担当外と考えるため、結局工程⑬の施工責任分担が不明確のまま、施工忘れてトラブル（板金の風害、雨漏り）を招きやすい。

1.4 異業種施工取り合い部に発生している問題点

木造住宅においても建設業法によって、それぞれの工事区分毎に工事業の許可が必要とされている。この中に「建築一式」とあるが、この許可区分で全ての専門工事を請負える事にはならず、実際の請負においては工事区分に従った、それぞれの許可を取得しておく必要がある。

主たる外装の区分として、「大工工事業」「屋根工事業」「防水工事業」「左官工事業」「板金工事業」などがある。

建設業法の許可区分の制定後、木造住宅の材料や構法の変化により多くの新しい専門工事業が出現している。従って、当該許可区分にない専門工事業もあるが、現行の許可区分では許可の対象となっていない。その代表的なものが「窯業系サイディング工事業」や本来必要と考えられる「断熱工事業」である。

これらの違反（無許可営業）に対しては、同法第 47 条 1 項 1 号の罰則規定があるが、同法第 4 条の「附帯工事」の項で、主たる工事区分に付帯する工事は認められている。

2. 職能・職域の変化（多能工化）に伴う施工リスクと雨水浸入の原因の検証

本共同研究においては「木造住宅の耐久性に関わる建物外皮の構造・仕様」について研究しているところから、ここでは、前項までの異業種取合い部の問題点としての「施工リスク」及びその結果の現象としての「雨水浸入」について検証する。

木造住宅外皮の雨漏り原因に関する研究は多岐にわたる。既往研究による技術指針・基準などは、一部において適正設計・施工に資するものとして概ね完成しているとの見方がある。しかし、現状の木造住宅においては未だ雨漏りは多発している。公益財団法人 住宅リフォーム・紛争処理支援センターの年次報告においても雨漏りの相談事例は毎年上位を占めている。これらの現状から、雨漏り施工リスクの低減に関する研究は、実態の視点において、まだ見えない部分があり、木造住宅の設計・施工現場の現状把握のため、実態調査に基づく分析や考察が求められる。

本調査では、木造住宅の雨漏りの原因となる施工リスクに関して、屋根・外壁などの外皮に関する部位の不適切な施工に着目し、木造住宅の構工法の変遷に伴う職能・職域の変化が及ぼした影響について実態を明らかにした。ここでいう職能とは、大工、左官、屋根、防水などの専門工事業を行う職人（職方）を示し、職域とはこれら職人が専門として行う工事の領域を示すものとする。

2.1 分析方法

本調査では、11年間蓄積した実態調査を分析するとともに、職能・職域に関するアンケートを実施し、雨漏りに関する木造住宅外皮の不適切な施工についての実態を分析して、不適切な施工の原因を究明するとともに、今後の課題と対策を示す事を目的とした。

調査対象として、次の2種類の検査報告書を用いる。まず筆者の所属する民間検査機関の過去11年間の既存木造住宅検査事例約6000件から無作為抽出した639件（木造住宅の仕様に関するデータベース一覧）について分析した。これらの検査事例は、通常の既存木造住宅の流通市場において依頼される瑕疵・不具合・劣化に関する家屋全体の検査である。データ入力には瑕疵・不具合・劣化の有無に関らず実施し、特に雨漏りの発生件数の割合について調査した。

次に、竣工後10年以内の早期に雨漏りが発生し、補修しても再発するケースとして、ある保証機関より依頼された113件の雨漏り原因特定のための検査の結果について検証する。これは撒水検査を実施し、原因箇所を全て特定し、補修工事を実施したものであり、不適切な施工などが明確に判断できたものである。これらの検証中に、雨漏り原因となった不適切な施工の内容が専門の職能では考えられない、基本的なミスによるものが多いのは何故かとの疑問が浮上した。専門の職能がやっていないとすれば、当然別の職能が専門外の施工を実施している事になる。この事について、次項で述べる既往の研究から、構工法の変遷と共に多能工化が進行しているという事が関係しているのではないかとの仮説を立ててみた。この仮説を立証するために、本共同研究において関係団体を通して戸建て木造住宅の元請けの工務店などを対象にアンケートを実施し、その結果分析と雨漏り事例の原因究明結果との関係について検証を行った。

2.2 職能・職域に関する既往の研究と職能・職域の変化について

職能・職域などの研究は、2001年には川鍋亜衣子¹⁾が、「職能の現状と変化」について、木造戸建住宅の職方の種類・技能・職域の調査により、効率的な品質・コスト管理のための職方構成の方向性について報告し、今後の多能工の重要性について述べている。

2005年には小川紗智子²⁾が「木造住宅の現場管理者の意識調査」(その1)・(その2)において建築現場で発生する瑕疵抑制のための品質管理に必要な制度などについて述べている。ここでは現場管理者に着目して、管理者の資格の有無・経験年数などにより瑕疵発生率について調査し、資格と経験年数の重要性と技術者・設計者の専門知識の向上の必要性を述べている。

2009年には角倉英明³⁾が「施工品質の管理手法の傾向分析」において住宅供給業者による木造住宅の品質確保の取り組みについて調査を実施した結果と分析について述べている。ここでは業者の規模により、小規模では大工などの技能者強化、大規模では工事管理の仕組みを構築し強化するなどの傾向があり、それぞれの取り組みの解明が今後の課題であることが述べられている。

これらの既往文献において旧来の職能・職域の変化の実態と多能工化に関する想定が発表されており、瑕疵発生防止のための品質管理など、興味深く本研究にも有用な先行研究がなされている。

本検証の相違点は、基本的に職能の職域や品質管理の在り方などに関するものではなく、職能・職域の変化に連動した多能工化と施工リスクの関係について仮説をたて、実態調査の結果の検証からその因果関係を立証しようとする点である。

3. 実態調査の結果と検証

3.1 既存住宅の流通市場における検査結果の分析

上記に示した流通市場における瑕疵・不具合・劣化検査の事例の中から無作為に抽出した639件の検査結果として構法種別と雨漏りの有無の関係を表3.1.1に示す。これらのデータは、構法種別として軸組構法、桝組壁工法に仕分けし、各々の外壁の層構成や屋根の層構成をまとめものを抜粋したものである。表3.1.1の639件の中で242件の雨漏り事例があり実に38%に及ぶ。

表 3.1.1 雨漏りの有無と構法種別

雨漏りの有無 構法種別	雨漏りの有無			合計
	なし	あり	不明	
軸組構法	155(24%)	141(22%)	8(1%)	304(47%)
桝組壁構法	32(5%)	17(3%)	2(0.3%)	51(8%)
不明	170(27%)	84(13%)	30(5%)	284(45%)
合計	357(56%)	242(38%)	40(6%)	639(100%)

3.2 再発する雨漏り事件事例の検査結果と分析

前項では通常の既存住宅流通市場における検査結果の分析を行ったが、更に雨漏りに特化した検査として、筆者らが2014年～2015年の2年間で実施した築年数5年以内もしくは10年以内に雨漏りが発生し、補修しても再発する事例113件のうち無作為に53件を抽出して検査結果を分析した。筆者らは2014年～2015年にかけて、築年数5年以内もしくは10年以内に雨漏りが発生し、補修しても再発した事例113件の検査を実施し、このうち53件について検査結果を分析した。表3.2.1に築年数と構法種別を示し、表3.2.2には53件から得られた雨水浸入箇所82箇所とその原因について示す。表3.2.1より雨漏り事例は比較的築年数が浅いものが多いことが分かる。表3.2.2の原因の欄は雨水浸入部位の不適切な施工であるが、2次防水線がある場合、通常これらの1次防水線から雨水が浸入しても、2次防水線の防水紙が健全であれば、雨漏りは発生しない。表3.3.1の多くはこの2次防水線にも不具合があり、雨漏りしたケースであり、以下1)、2)にその不具合事例を列挙する。

1) 不適切な材料の使用事例

- ・屋根や外壁の防水紙に設計・施工指針・基準に適合しない材料を使用（アスファルトフェルト17kg/巻品・8kg/巻品など）
- ・防水紙に適さない防水テープを使用（材料の相性）
- ・防水紙やラスを留め付けるステーブルが不適正
- ・不適正なプライマーおよびシーリング材を使用

2) 不適切な施工事例

- ・不適正なタッカーを使用してステーブル施工し、防水紙が損傷しても補修しない。
- ・防水紙を逆に重ね合わせた初歩的なミス
- ・防水テープの代わりに養生用テープ使用
- ・屋根のけらばの施工不良（防水紙を切りっぱなし）

調査結果より雨漏りの発生原因は、ほとんどが知識不足や不適切な施工である事が分かった。本来の専門職能であれば基本的な既知の事項であり、通常あり得ない施工である。専門職能以外の職能の施工が窺われる。また雨漏り事故が多い住宅の築年数から見えるのが、前2項の構工法・建築材料の変化に伴い職能・職域が不明確になり多能工化してきた時期と重なり、これについては既往研究においても、その時期が示されているとおりである。

表 3.2.1 築年数と構法種別

構法種別 \ 築年数	築年数			合計
	5年以下	6年以上 10年以下	不明	
軸組構法	17(32%)	22(42%)	5(9%)	44(83%)
枠組壁構法	4(8%)	2(4%)	3(6%)	9(17%)
合計	21(40%)	24(45%)	8(15%)	53(100%)

ここでは、雨水浸入に関する施工不良の実態に特化して調査結果を分析・分類した。

表 3.2.2 雨水浸入箇所とその原因

部位1	部位2	部材	部材の状態	原因	箇所数
屋根	棟	板金	—	通常の施工要領通りに施工していない	7
	棟	板金	シール切れ	適切なシール処理がされていない	2
	棟	板金	シール未処理	通常の施工要領通りに施工していない	1
	棟	棟換気部材	—	通常の施工要領通りに施工していない	1
	けらば	板金	—	通常の施工要領通りに施工していない	4
	けらば	板金	隙間の発生	通常の施工要領通りに施工していない	1
	けらば	板金	シール充填不良	適切なシール処理がされていない	1
	けらば	破風板	破損	取り付け強度不足	1
	けらば	破風板	隙間の発生	取り付け不良	4
	軒	軒裏天井	隙間の発生	取り付け不良	1
	壁あたり部	板金	外壁と野地にすき間	通常の施工要領通りに施工していない	1
	壁あたり部	板金	—	通常の施工要領通りに施工していない	1
	小屋裏換気孔(軒裏)	—	—	開口寸法と異なる材料の使用	2
	トップライト	サッシ	シール充填不良	適切なシール処理がされていない	1
	トップライト	板金	シール未処理	通常の施工要領通りに施工していない	1
	トップライト	サッシ	—	通常の施工要領通りに施工していない	1
	トップライト	—	後施工シール	適切なシール処理がされていない	1
庇側面	板金	シール切れ	適切なシール処理がされていない	1	
外壁	—	モルタル	ひび割れ	防水紙の施工不良	7
	通気見切り部	通気見切り板金	—	透湿防水シートの施工不良	4
	外壁材切り替え部	モルタル	隙間の発生	通常の施工要領通りに施工していない	2
	—	タイル目地	割れ、隙間の発生	通常の施工要領通りに施工していない	2
	—	サイディング	シール切れ	適切なシール処理がされていない	1
	配管貫通部	モルタル	シール未処理	通常の施工要領通りに施工していない	1
バルコニー	床	FRP防水層立ち上がり	隙間の発生	通常の施工要領通りに施工していない	7
	床	FRP防水層立ち上がり	シール切れ	適切なシール処理がされていない	2
	床	防水層	—	通常の施工要領通りに施工していない	3
	手摺壁	笠木	—	通常の施工要領通りに施工していない	3
	手摺壁	笠木	ピンホール	通常の施工要領通りに施工していない	1
	手摺壁	笠木	シール切れ	適切なシール処理がされていない	3
	ドレン	FRP防水層	亀裂	通常の施工要領通りに施工していない	3
	ドレン	FRP防水層	—	通常の施工要領通りに施工していない	1
	—	支持材接合部	シール未処理	適切なシール処理がされていない	1
	—	水切り	水切り板金—防水紙に隙間の発生	通常の施工要領通りに施工していない	1
開口部廻り	—	サイディング	シール切れ	適切なシール処理がされていない	1
	—	サッシ	取り付け不良	通常の施工要領通りに施工していない	1
	—	モルタル	シール切れ	適切なシール処理がされていない	1
	—	サッシ	隙間の発生	通常の施工要領通りに施工していない	2
	—	サッシ	—	通常の施工要領通りに施工していない	1
	—	ドアサッシ	上枠とドアの左右隙間寸法が異なる	不適切な材料の使用	1
	仮補修部(切開部)	モルタル	シール充填不良	適切なシール処理がされていない	1
合計					82

4. 職能・職域に関するアンケート結果と分析

前各項の検査事例としての実態調査結果から仮説として立てた職能・職域の変化、即ち多能工化と不適切な施工の関係を立証するための実態を調査する必要がある、前述の共同研究の中で関係業界団体を通してアンケートを実施した。

職能・職域に関する報告：アンケートシートは各部位を図で示し、質問の構成は、①外壁、開口部廻り②バルコニー③屋根④樋、⑤室内設備⑥断熱施工・気密シート⑦ボード（プラスターボード）⑧クロスの8項目に分け、質問事項として、①施工者（職能）②年齢層③建設業法上の許可区分④元請業者⑤発注形式（一括・手間請け）⑥材料選定者についてマトリックス化した。

本章では雨漏りに係る屋根、外壁、開口部廻り、バルコニーについて分析する。アンケートの回収件数は95件あるが、一次・二次に分けたアンケート形式が異なるため、より詳細な二次アンケート35件について分析する。従って、本来計画した地域特性を示すには件数が少ないが、多能工化の実態は把握できるので、全国集計で分析する事とした。

4.1 屋根のアンケート結果

屋根に関するアンケート結果を表4.1.1に示す。

屋根については、比較的シンプルな職能構成となっている。これは瓦などの旧来の屋根は葺き方に専門性が強く、経験と技術が必要である事から専門職能でなければ施工できない事があげられる。また、屋根下地までは大工の職域であるとの認識が継承されている事が窺われる。ただし、旧来の土葺きからほとんどアスファルトルーフィング材などの防水紙が使われている現況では、この防水紙をどの職能が施工するかにより、問題が発生する場合がある。

防水工事専門で成り立つ程度の受注件数のある地域では、防水工事専門職が施工するので概ね問題はない。しかしながら、瓦工事専門職若しくは大工工事専門職が実施する場合、防水紙、ステーブルなどに関する知識や施工要領が明確に理解されていないと、材料選定者が誰であるかにもよるが、間違った防水紙や防水テープ、釘、ステーブルの使用やタッカーなどの工具の選定ミスなどで不適切な施工が行われるリスクが生じる。

これらは、瓦以外の住宅屋根用化粧スレートやアスファルトシングル、金属屋根などでも同様の事が懸念されるが、通常の屋根形式である切妻、寄せ棟、片流れなどの屋根では雨水が常に軒先に向かって流下するため、屋根平部での早期劣化による雨漏れは実態調査でも多くはない。

しかしながら、平部においても不適切施工による釘孔やステーブルの打ち損じ部から雨漏りが発生する事もある。また、専門職能が防水工事の施工をしない場合、最もリスクが高いのが、屋根の各取り合い部である。ケラバの防水紙の納まり不良や屋根換気取り合い部も工程の関係で、屋根下地材施工後の残工事になった場合の防水納めに不適切施工が散見される。

表 4.1.1 職能・職域に関するアンケート結果（屋根）

職域		職能(工事業区分)								
		大工	屋根	サイディング	板金	塗装	防水	建具	その他 専門	該当なし 無回答
屋根葺材(勾配屋根)	粘土瓦	1	17	—	4	—	—	—	—	16
	住宅屋根用化粧スレート	1	17	—	5	—	—	—	—	18
	金属	1	16	—	8	—	—	—	—	17
	プレスセメント瓦	1	14	—	4	—	—	—	—	22
	アスファルトシングル	1	17	—	5	—	—	—	—	18
下葺材	アスファルトルーフィング	3	21	—	6	—	—	—	—	6
	改質アスファルトルーフィング	2	12	—	1	—	—	—	—	21
	合成高分子系ルーフィング	2	12	—	3	—	—	—	—	21
	透湿ルーフィング	2	12	—	3	—	—	—	—	21
塗装工事	塗装工事	1	1	—	—	12	—	—	—	20
防水層	FRP塗膜防水	—	2	—	4	—	13	—	—	16
	アスファルト防水	—	2	—	4	—	7	—	—	22
	改質アスファルト防水	—	1	—	5	—	7	—	—	22
	シート防水	—	1	—	5	—	7	—	—	22
	ウレタン塗膜防水	—	1	—	4	—	7	—	—	23
防水テープ	防水テープ	2	10	1	7	—	2	—	—	14
屋根突出物	トップライト	12	4	—	—	—	—	1	—	16
	ドーマー	9	2	—	—	—	—	1	—	23
	煙突	8	2	—	—	—	—	1	2	21
	PVパネル	2	3	—	1	—	—	—	2	27
屋根野地	挽板野地板	17	1	—	—	—	—	—	—	17
	合板野地板	26	1	—	—	—	—	—	—	8
	パーティクルボード野地板	13	1	—	—	—	—	—	—	21
	構造用パネル野地板	14	1	—	—	—	—	—	—	20
断熱材	断熱材	25	—	—	—	—	—	—	1	8
換気棟	下地開口	23	3	—	1	—	—	—	—	8
	取付け	7	14	—	7	—	—	—	—	8
水切り	水切り	1	9	—	16	—	—	—	—	9
登り木	登り木	9	6	—	6	—	—	—	—	15

4.2 外壁のアンケート結果

外壁に関するアンケート結果を表 4.2.1 に示し、主たる外壁材のラスモルタルと、サイディングに分けて分析する。

1) ラスモルタル仕上

モルタルへの吹き付けの仕上げとしての塗装工事は塗装専門業が（該当なしはサイディング仕上げなど）施工しており、モルタル工事は左官が全て（該当なしはサイディング仕上げ）施工していた。構造用合板下地面材、ラス下地板は大工が大半だが、一部左官や塗装工が行う事例もあった。プライマー・シーリングは防水専門業が約 45%と多いが、大工・板金・塗装・その他が 40%近くもある。通気構法の通気胴縁は、ラスモルタル外壁の場合、大工が全て行っている。透湿防水シートは大工が全て（該当なしは直張り構法）施工し、アスファルトフェルトは大工・左官・屋根・板金・塗装と多岐に渡っているが、これは各地域のアンケート結果をまとめて集計したためであり、地域別の分析においては構法や仕上材によって、職能区分が一定の多能工として明確になっている。水切りは大工・屋根・板金となっているが、板金の中には金属系の屋根・サイディング工事業が含まれている。他にも同様に職能・職域が本来のものではない組み合わせがある。

2) サイディング仕上

サイディング仕上げは窯業系・金属系共に大工・サイディング・板金工により施工することがあり、専門職能として明確に分化していない。プライマー・シーリング、通気胴縁、透湿防水シート、水切り、防水シートの各職域にサイディング工事業が含まれており、地域別の分析においては前項同様に多能工化していた。

以下、他の工事においても、数種の職能が混在しており、多能化の傾向は明白である。基本的には、大工・左官・サイディング・屋根の主体職能が中心となり多能工化している事が分る。これらは各地域の工務店などでのアンケート結果であり、大手のビルダーやハウスメーカーなどに組み込まれた地域工務店や大工・左官などの職能も存在し、併せて自らも元請けとして一棟の現場に関わるケースもあるので、構成組織ごとの実態調査によるデータ収集が求められる。

表 4.2.1 職能・職域に関するアンケート結果（外壁）

職域	職能(工事業区分)	職能(工事業区分)											該当なし 無回答	
		大工	左官	タイル	屋根	サイディング	板金	塗装	防水	建具	内装	その他 専門		
仕上材 (湿式)	ラスモルタル	—	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19
	タイル(下地:タイル下地用モルタル)	—	11	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22
	しっくい	—	11	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	23
	土壁	—	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23
仕上材 (乾式)	窯業系サイディング	2	—	—	—	25	3	—	—	—	—	—	—	5
	金属系サイディング	2	—	—	—	12	4	—	—	—	—	—	—	17
	タイル(下地:タイル下地用サイディング)	2	—	1	—	9	2	—	—	—	—	—	—	21
	外壁板張り	6	—	—	—	8	2	—	—	—	—	—	—	19
下地面材	ラス下地板	12	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22
	構造用合板	25	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	7
	シーリングボード	11	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	22
塗装工事	外装用薄付仕上塗材(リシン等)	—	1	—	—	—	—	17	—	—	—	—	—	18
	複層仕上塗材(吹付けタイル)	—	1	—	—	—	—	11	—	—	—	—	—	25
	厚付仕上塗材(スタッコ等)	—	1	—	—	—	—	11	—	—	—	—	—	25
	可とう形改修用仕上塗材	—	1	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	26
プライマー・シーリング	プライマー・シーリング	2	—	—	—	8	1	2	16	—	—	1	6	
通気胴縁	通気胴縁	21	—	—	—	13	—	—	—	—	—	—	2	
防水シート	透湿防水シート	19	—	—	—	12	1	1	—	—	—	—	—	3
	アスファルトフェルト	9	1	—	1	6	2	1	—	—	—	—	—	16
水切り	水切り	3	—	—	1	15	13	—	—	—	—	—	—	2
防水シート押え	防水シート押え	2	—	—	—	6	3	—	1	—	—	—	—	23
壁止まり役物	役物本体	3	—	—	4	4	19	—	—	—	—	—	—	5
	先張り防水シート	17	—	—	3	4	7	—	—	—	—	—	—	4
断熱材	断熱材	27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	5
庇工事(現場施工・後付け)	庇工事(現場施工・後付け)	11	—	—	3	—	7	—	—	2	—	—	—	11
防水テープ	防水テープ	20	—	—	—	10	3	—	—	—	—	—	—	2

4.3 開口部のアンケート結果

開口部に関するアンケート結果を表 4.3.1 に示す。開口部の各部の施工は、その多くを大工が行うことが多いという結果が得られた。しかし、プライマー・シーリングや、防水紙関連の施工は他の職能が絡みあっていることが判明した。これらの部材は、前項の雨水浸入の原因においても多く確認された箇所である。

表 4.3.1 職能・職域に関するアンケート結果（開口部）

職域	職能	職能(工事業区分)								合計
		大工	設備 (電気・管)	サイディング	ガラス	板金	防水	建具	その他 (無記入含む)	
①	サッシ	22	0	0	0	0	0	6	7	35
②	貫通孔	13	4	1	0	0	1	0	17	36
③	雨戸・シャッター	7	0	0	2	2	0	13	11	35
④	プライマー・シーリング	1	0	9	0	2	14	2	7	35
⑤	防水テープ	24	0	9	0	0	0	0	2	35
⑥-①	防水シート 透湿防水シート	20	0	11	0	0	0	0	4	35
⑥-②	防水シート 先張り防水シート	22	0	6	0	0	0	0	7	35

4.4 バルコニーのアンケート結果

バルコニーに関するアンケート結果を表 4.4.1 に示す。バルコニー各部の施工については、非常に多岐にわたる職能が絡んでいる結果が得られた。バルコニーは前項の雨水浸入の原因としても多く確認されており、この問題を解決する事が喫緊の課題と言える。

表 4.4.1 職能・職域に関するアンケート結果（バルコニー）

職域	職能										合計
	大工	設備 (電気・管)	サイディング	板金	ガラス	塗装	防水	建具	その他	該当なし (無回答含む)	
①笠木	4	0	0	6	2	0	0	5	3	15	35
②-①防水層 FRP塗膜防水	0	0	0	0	1	1	27	0	1	6	36
②-②防水層 アスファルト防水	0	0	0	0	0	1	17	0	1	17	36
②-④防水層 シート防水	1	0	0	0	0	1	15	0	1	18	36
③防水シート	17	0	8	1	0	0	3	0	0	7	36
④防水テープ	17	0	9	3	0	0	2	0	0	5	36
⑤プライマー・シーリング	6	0	6	0	1	1	15	0	1	6	36
⑥水切り	2	0	12	14	0	0	0	0	0	7	35

5. 不適切施工による雨漏り事故と多能工化の関係について

前項の雨漏り事故に関する検査結果から、専門職能でない職能による不適切施工が明らかとなったが、構工法と建築材料の変遷に伴う職能・職域の変化がもたらした多能工化はこれらのアンケート結果から明らかとなった。

近年の構工法や建築材料で施工する場合、一つの工程（工種）に関わる職能の組み合わせが多様化して存在する事になる。これは木造外皮構法の各工程に職能が複合して存在するため、一職能が多能工として関連する一連の工程を施工する事により、工程上の時間的ロスを排除するために自発的に若しくは工事の元請け業者より強制されて発生したものと考えられる。

その結果、専門職能としての知見や技術・経験値の少ない他分野の工事を施工する事となり、材料選定を含め適正な施工が行われず不適切施工が増大している事が、実態調査より明らかになった。また、職能・職域の区分が不明確になっているアンケート結果から、専門職能間の適正な知見・技術の情報伝達の方が持ちにくくなっている状況も把握される。

全国集計の総括として、外壁の基本部分としての下地組みは主に大工、湿式仕上げのモルタルなどは左官の職域であり、他の職能が多能工として入る余地は少ないが、乾式（サイディングなど）となると、大工やその他の職能も施工可能である。窯業系サイディング専門業者は近年、業界団体内に厚労省の制度にのっとり資格制度を創設し専門化しているが、当初はサイディングメーカーの研修を受けた者が施工しており、大工などの数種の職能が参加していた事もあり、多能工化の端緒となったように見受けられる。

現状においては、関係業界団体のヒアリングによると、職能・職域は更に変化し、窯業系サイデ

ィング工事業者が建築の元請けとなる例も散見され、多能工の主体となり得た大工の他に外壁工事業者などが元請けとなるなど、旧来の職能の構成組織が有力建材メーカーに取り込まれる状況もあり、継続した職能に関する組織的枠組の研究は、施工の適正化による施工リスク低減の研究方向にも大きく影響を与えるものと考えられる。

最近では前述のようなサイディング工事業者が元請けとなるケースでは、木造部分を大工に外注し、その他の工事は自ら外壁下地・防水から瓦以外の屋根（住宅屋根用化粧スレート・アスファルトシングルなど）まで施工してしまう場合もある。なお、湿式の外壁下地は概ね大工が行い、ラスや防水紙について左官が施工するケースもある。左官工事と塗装工事はやはり専門職能が施工し、サイディング工事は専門工事業と大工が施工するケースが多い。それらの付帯工事としての下地材・ラス・防水紙・水切・シーリングなどは外壁仕上げ工事を受け持ったものが施工するケースが多く、通気構法などの知見のない職能が通気胴縁を施工しなかったり、横張りの通気胴縁を連続して施工し通気層となっていないケース、防水紙の張り方や留め付けのステーブルが間違っている、あるいは、防水紙・防水テープの選定や施工方法の間違いなど、雨漏り事故原因となっている事が判明している。従って、不適切施工の一要因と多能工化は、現状において密接に関係している事が分かる。

6. 不適切施工の防止のための適正な多能工化

既往の研究による多能工化と本研究の実態調査による多能工化の現実と、不適切施工による雨漏り事故の因果関係は明らかであり、現状において多能工化は構工法や建築材料の変化に伴う自然な流れである。

雨漏り事故などを防止する施工の適正化のためにはどうすれば良いのかという事が、既往の研究により策定されてきたが、基本的にこれらは旧来の職能区分を前提としたものであり、一連の工程を多能工として施工する場合、いくつかの施工要領書などを理解する必要がある。現実的には現場の職能がこれらの文献に接する機会は残念ながら極めて少なく、設計者や工務店などの元請け業者にまず理解してもらうために、一連工程を多能工が施工可能な施工指針・要領などを簡易に示すための方策を策定する必要がある。

工程も構工法・建築材料の変遷に伴い変化してきたが、多くの工務店などが住宅外皮における屋根・外壁などについて、各層構成毎に効率の良い作業手順を研究しており、基本的に手順を替える必要はないレベルにあると思われる。ただし、屋根・外壁の各取合部などの施工手順には、建築材料の進化とともに検討すべき課題もある。

問題は一つの層構成の中に数種の職域が混在する事であり、工程通り本来の職能の職域どおり作業すると数時間から数日の間に繰り返し現場に来る事となり、作業効率が低下する事とその短い作業工程間に各職能間の緻密な連携が要求される事である。

住宅外皮の工事は天候に左右される事もあり、現実的には近年の構工法においては作業毎の従来の職能区分では作業効率上適切でない状態にある。このように多能工化は自然の成り行きであり、

各層構成ごとの一連の工程を少数の多能工で連続して作業する前提の多能工向けの簡易な技術書と作業マニュアルなどを策定する事が、現状における即応的な対応策と言える。ただし、どの職能が主体となった多能工なのかによって、一連の工程の仕分けと多能工の職域が変わる事もあるので、適正な多能工の職域について、また、多能工間の取り扱い部に関する施工要領も、作業区分によって数種策定する必要がある。

7. 本 TG の成果と今後の課題

本 TG においては、過去の検査事例における劣化リスクの要因となる不適切な施工の原因に関する検証と、その中で仮説として立てた職能・職域の変化に伴う多能工化との関連について検証した。

過去の事例のデータベース化によって明らかになった雨漏り事故の原因が、多くは単純な不適切施工に起因する事が分った。

本来の専門職能であれば理解していなければならない知識や技術が理解されていない事による不適切施工の現実と、一方、構工法・建築材料の変化に対応できていない旧来の専門職能がいる事もアンケートの職能・年齢層、建設業法上の区分などの回答から一定程度判明した。

これらの専門職能が各工程にわたり多能工化している実態から、現実にも多発している不適切施工の原因の一つとして、仮説を立てた多能工化による知見・技術・経験不足に起因する不適切施工があげられる。これらの不適切施工による雨漏り事故防止のために、多能工を適正化するためには、多能工向けの技術書や作業マニュアルの策定が必要であり、少なくとも外皮の層構成は、熟知出来るようにしておく必要がある。

基本的職能を大工・屋根（瓦・金属・スレートなど）・左官・乾式外壁工（窯業系・金属系など）とした場合、この職能が関連工程を多能工として施工する前提で、職域を構成し示す事が重要であるが、これらの構成は前述したように各職能団体の横断的・包括的研究団体を組織し職能の職域などの現状を把握して上で、現状に即した「多能工」の職域構成を構築する必要がある。

現在、職能の不足が各職能業界で問題となり、大工職については業界内での教育・育成システムが構築されつつあるが、大工職の「多能工」化については、議論の端緒についたばかりと仄聞する。