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

不具合事例ＴＧ 委員

主　査　西多　致（前東海大学）
幹　事　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）
　　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）
　　金田正夫（一般財団法人 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（　　〃　　）

本文　目次

（　）内：執筆者

1. 不具合事例集の意義と目的および位置付け（西多） 1
2. 不具合の定義（西多） 1
3. 木造住宅外皮に発生する不具合の種類（西多） 2
3.1 性能面での区分 2
3.1.1 構造安全性 3
3.1.2 防水性 3
3.1.3 居住性 3
3.1.4 耐久性 3
3.1.5 美観性 3
3.2 原因による区分 3
3.2.1 水・水分 4
3.2.2 荷重・変形 4
3.2.3 生物 5
3.2.4 汚染・錆び 5
3.2.5 気象因子 5
3.3 発生部位による区分 6
3.4 層構成部材および劣化事象による区分 6
4. 不具合事例の調査方法（西多） 7
5. 木造住宅外皮の設計施工に起因する不具合事例集（西多） 9
5.1 屋根の不具合（西多） 9
5.1.1 浸入雨水（神谷昭範、神谷慎吾、石川、坂根） 10
5.1.2 湿気(結露水)（神谷慎吾、神谷昭範、坂根） 25
5.1.3 強風による不具合（神谷昭範） 29
5.1.4 震　害（神谷昭範） 34
5.1.5 衝撃による不具合（神谷昭範） 35
5.1.6 変色・かび（神谷昭範） 37
5.1.7 金属材の腐食（神谷昭範） 39

5.1.8 木質材料の腐朽（近江戸、神谷昭範）..... 42
5.1.9 低温（凍害）（神谷昭範）..... 45
5.1.10 木材食害虫（近江戸）..... 47
5.2 外壁の不具合（西多）..... 49
5.2.1 浸入雨水（榎本、神谷慎吾、金田、近江戸、石川、神谷昭範）..... 50
5.2.2 湿気(結露水)（近江戸）..... 60
5.2.3 ひび割れ（榎本）..... 67
5.2.4 変形・反り（榎本）..... 76
5.2.5 防水紙の捲れ・劣化（近江戸、榎本）..... 81
5.2.6 シーリングの劣化（榎本、近江戸）..... 85
5.2.7 変色・汚れ・カビ（榎本、近江戸、神戸）..... 94
5.2.8 木材の食害虫（近江戸）..... 104
5.2.9 低温（凍害）（榎本）..... 107
5.2.10 木材の腐朽（神谷慎吾、榎本、近江戸）..... 113
5.2.11 発生音（近江戸）..... 118
5.3 バルコニーの不具合（西多）..... 120
5.3.1 床下の漏水・結露（近江戸）..... 121
5.3.2 手すり壁の漏水と腐朽（榎本、近江戸、神戸）..... 123
5.4 床下・基礎の不具合（西多）..... 134
5.4.1 湿気(結露水)・カビ（近江戸）..... 135
5.4.2 木材の腐朽（近江戸）..... 143
5.4.3 木材食害虫（近江戸）..... 145

1. 不具合事例集の意義と目的および位置付け

本事例集作成の目的は、木造住宅の計画・建設・供給の関係者、および取得者、ユーザーに対して、住宅外皮に発生する不具合を具体的に例示することによって、不具合発生リスクの所在に注意を喚起し、これを通じて木造住宅の劣化抑制と耐久性向上に資することにある。

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、床下・基礎の各部位で、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。

外皮の不具合の多くは、住宅の設計、施工、材料、維持管理、立地条件、環境要因などが相互に複雑に関係して偶発的に発生する。本事例集では個々の事例について原因分析を行っているが、その内容は、本共同研究の成果として現時点で得られた知見に基づく仮説を含んでおり、定説として示すものではない。

また、本事例集の記述は、住宅工事の紛争処理等において、過失を立証するための資料として、あるいは同種の不具合事象の原因特定の際の根拠資料として引用されることを想定していない。

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、床下・基礎の各部位で、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。

2. 不具合の定義

不具合は、島根県西部地方で「病気で、不快なこと」を意味する方言であり、日本語としては広く一般に使用されたのは近年である。

この用語は、1988 年の『大辞林』の第 1 版(三省堂)に「①具合のよくないこと。調子が悪いこと。また，そのさま。②特に機械・システムなどがうまく作動しないこと。また，そうした箇所をいう」意味として掲載されている。また『広辞苑』(岩波書店)では第 1 版（1955 年）に掲載がなく、第 4 版（1991 年）に、「製品などの、具合のよくないこと、多く製造者の側から、「欠陥」の語を避けていう」意味として掲載されている。さらに 1992 年の『大辞泉』（小学館）に、「［名・形動］状態・調子がよくないこと。また、そのさま。「―な箇所を直す」、[補説]あからさまに「故障・欠陥」というのを嫌って「不具合」ということもある」として記載されている。

フリー百科事典『ウィキペディア（Wikipedia）』(2015/08/24 19:16 UTC 版)では、不具合とは、「物事の調子や都合、状態が悪いこと。具合が良くないこと」。工業製品やソフトウェでは「仕様の不明確さ、

設計時の想定外、品質のバラつきなどを原因とした責任の所在が不明確な障害や欠陥、不良品、バグ」を表す。 一般的に不具合は技術用語ではないが、機械類の JIS 規格では「予防保全若しくは計画的行動または外部資源の不足によって機能を実行できない状態を除き、要求される機能を実行できないアイテムの状態」と定義されている。 不具合は、障害、欠陥、不良品やバグという言葉を使うことを回避するための、日本語特有の言い回しと考えられる。使用上の注意を守らなかったり、経年劣化による故障を回避するためのメンテナンスや保全（保守）を怠ることによる破損、損傷、欠損、破断などは不具合ではないと記載されている。しかし、この用語は、現在まで、建築用語辞典等の技術用語辞典に記載事例はない。

不具合とは、一般に製品等の調子や都合、状態が悪いこと、所期の機能が果たせず、使用に支障をきたすことを指す。不具合は必ずしも部材等の劣化を意味するものではないが、特に建築物では機能障害と部材の劣化はしばしば同時に生じるため、不適切な材料選定や設計与条件の理解不足等によって計画耐用年数の前に生じる早期劣化はそれ自体を不具合と見なすのが通念である。しかし経年劣化や、想定外の外力、たとえば竜巻、火災、洪水、戦争などで生じた破損、損傷、欠損、破断などは通常不具合とは見なされない。

以上から、この事例集において、住宅外皮の不具合を次のように定義する。

「外皮に期待される所定の性能を発揮できない状態、日常生活に支障をきたす状態、およびこれにつながる部材の変形、損傷、外観上の著しい変化、計画耐用年数の前に生じる部材の早期劣化を言う。しかし材料の経年劣化、または想定外の外力、たとえば竜巻、火災、洪水、戦争などで生じた破損、損傷、欠損、破断などは除く」

3. 木造住宅外皮に発生する不具合の種類

3.1 性能面での区分

不具合に関わる性能面での区分は、構造安全性、防水性、居住性（温熱環境性能、音環境、健康安全性）、耐久性、美観性などがあり、それぞれについて図 3.1.1 に示す。

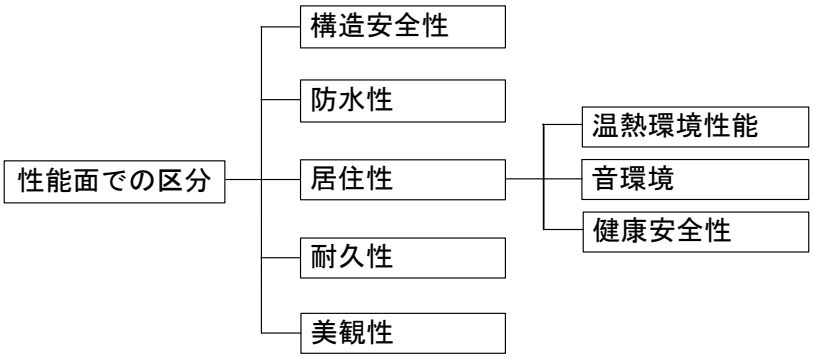


図 3.1.1 性能面での区分

3.1.1 構造安全性

構造安全性に関わる不具合事例としては、屋根材の風被害、人体や器物および倒木の衝撃被害などがある。

3.1.2 防水性

防水性に関わる不具合事例は、防水被膜の連続性が失われることによって生じる。この要因は防水材の材料劣化、下葺き材の釘孔、収縮破断などがある。

3.1.3 居住性

居住性に関わる区分は、温熱環境性能、音環境、健康安全性に分けられ、下記に示す。

1)温熱環境性能

断熱材に滞留した水・水分が下地材・構造材の劣化を早める。またシロアリの食害やカビの発生を早めることになる。

2)音環境

屋根材に対する雨水などの衝撃音、通気層に発生する風音である。

3)健康安全性

外壁内や床下内に発生するカビなどがある。

3.1.4 耐久性

耐久性に関わる区分は、外装材自体と下地材および躯体がある。外装材には様々な材料が使われているためにその劣化要因は非常に多様性があるが、下地材および躯体の劣化要因は主に水分である。

3.1.5 美観性

外装材や塗装材および目地材の劣化に伴うひび割れや変色、表面の凹凸部にごみの付着によって美観が損なわれる。

3.2 原因による区分

不具合に関わる原因の区分は非常に多様性がある。水・水分に関わる区分には浸入雨水、漏水、地盤湿気、湿気（結露水）があり、荷重・変形に関わる区分には強風と衝撃があり、生物に関わる区分には木材腐朽菌と木材食害虫および微生物があり、汚染物質に関わる区分には汚染物質、塩分があり、気象因子に関わる区分には乾湿繰り返し、積雪、低温、温度変化、紫外線などがあり、不具合の原因となる。それぞれの原因の区分について図 3.2.1 に示す。

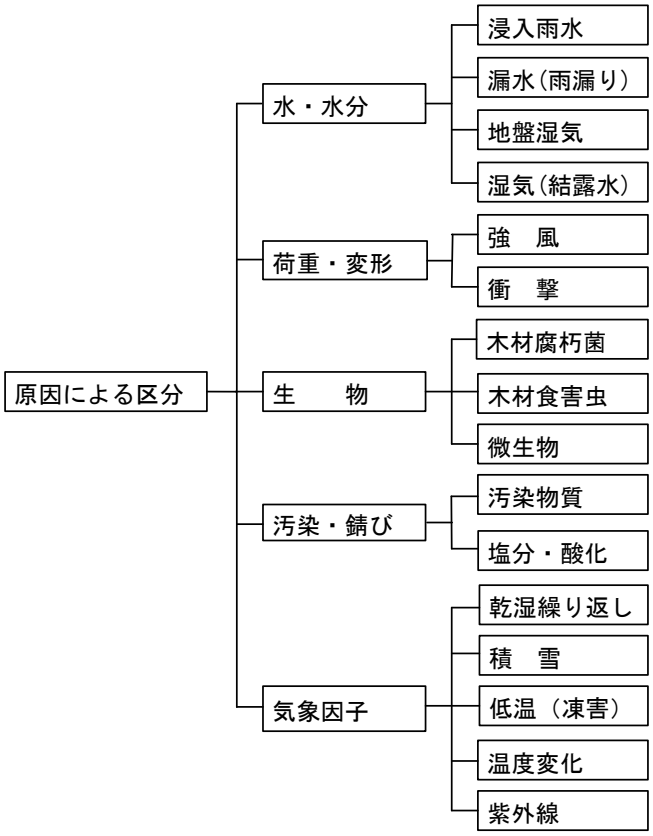


図 3.2.1 原因による区分

3.2.1 水・水分

水・水分に関わる区分は、浸入雨水、漏水、地盤湿気、湿気（結露水）があり、それぞれの要因について下記に示す。

1)浸入雨水

屋根面、壁面から内部に浸入し、屋根層内または壁体内にとどまっている雨水

2)漏水(雨漏り)

室内に流下・滴下し、あるいは内装面の濡れ、汚染をもたらす雨水

3)地盤湿気

地盤湿気は、基礎底板から床面・床組、土間、基礎立ち上り部に侵入する湿気である。

4)湿気（結露水）

外壁内や屋根裏内に含まれる湿気であり、露点温度を境にして結露水となる。

3.2.2 荷重・変形

荷重・変形に関わる区分には強風と衝撃があり、それぞれの要因について下記に示す。

1)強風

強風は、外装材の剥がれやずれなどの風被害を生じる。

2)衝撃

人体や器物および倒木の衝撃によって外装材の破損などの衝撃被害が生じる。

3.2.3 生物

生物に関わる区分には木材腐朽菌と木材食害虫および微生物があり、それぞれの要因について下記に示す。

1)木材腐朽菌

木材腐朽菌は、高温多湿の環境で繁殖し、下地材や躯体に著しい外見や強度の劣化が生じる。

2)木材食害虫

木材食害虫は、高温多湿の環境で繁殖し、下地材や躯体に著しい外見や強度の劣化が生じる。主にヤマトシロアリとイエシロアリであり、最近では外来種が増えつつある。また生息地域は温暖化によって北海道にも広がり、また住宅の気密化によって屋根裏まで広がっている。

3)微生物

微生物は、主に湿気の多い部位に発生するカビであり、外壁の目地や床下などに繁殖する。

3.2.4 汚染・錆び

汚染に関わる区分には汚染物質と塩分があり、それぞれの要因について下記に示す

1)汚染物質

大気中の汚染物質が外装材の表面に付着して外見が汚れることになる。

2)塩分・酸化

大気中の塩分が外装材の表面に付着して鋼材や釘などの錆の発生要因となる。

3.2.5 気象因子

気象因子に関わる区分には乾湿繰り返し、積雪、低温、温度変化、紫外線などがあり、それぞれの要因について下記に示す。

1)乾湿繰り返し

大気中の乾湿繰り返しは、外装材などの収縮を起こすことによって劣化要因となる。

2)積雪

積雪の荷重条件の変化や融雪のすが漏れなどによって屋根材の劣化要因となる。

3)低温（凍害）

低温によって凍結膨張の繰り返しが外装材やシーリング材の劣化要因となる。

4)温度変化

温度変化に伴い、外装材と金属材料間の熱膨張率の大きな差が生じて、外装材や防水材のひび割れの発生要因となる。

5)紫外線

紫外線が外装材やシーリング材の劣化要因となる。

3.3 発生部位による区分

不具合に関わる発生部位の区分は、建物の外周部を屋根、外壁、バルコニー、床下・基礎に区分して、さらに屋根の区分は一般部、けらば・波風、軒天・軒裏、納まり部(ドーマー、煙突、天窓、太陽光発電架台)、外壁の区分は一般部、出隅・入隅部、開口部まわり、納まり部(下屋、バルコニー)、バルコニーの区分は防水面、立ち上がり部、手すり壁・笠木、床下・基礎の区分は床面・床組、土間、基礎立ち上り部として図 3.3.1 に示す。

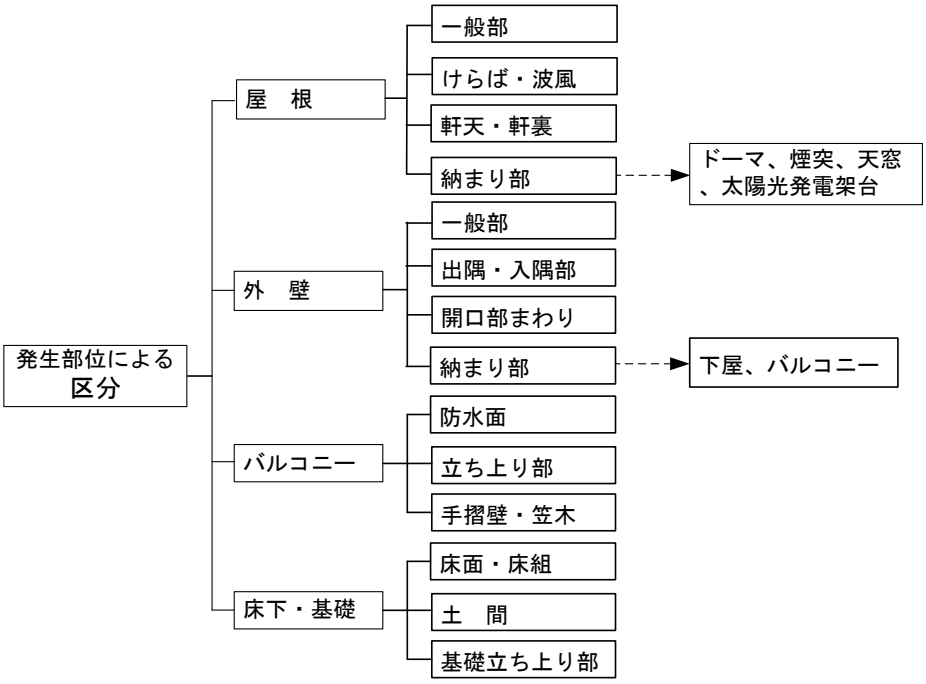


図 3.3.1 発生部位による区分

3.4 層構成部材および劣化事象による区分

不具合に関わる層構成部材の区分は、外装材、シーリング材、防水紙、躯体および下地木材および木質材料、緊結材がある。それぞれの部材の劣化事象による区分として、外装材は汚れ、変色、ひび割れ、脱落、ズレ、破損があり、シーリング材は剥離、割れ、汚染があり、防水紙はまくれ、紫外線劣化、熱劣化があり、躯体および下地木材および木質材料は腐朽、蟻害、層間剥離があり、緊結材は錆があり、図 3.4.1 に示す。

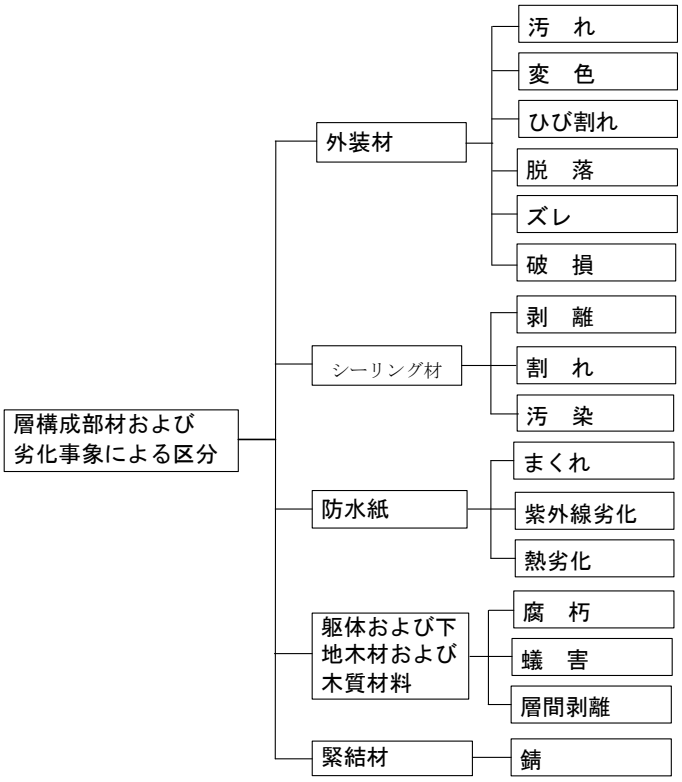


図 3.4.1　層構成部材および劣化事象による区分

4. 不具合事例の調査方法

次ページに示す調査シートを用い、共同研究参加各団体がこれまでに把握している不具合事例の収集を行った。調査シートの配布先の共同研究参加各団体を下記に示す。

共同研究参加各団体

全国中小建築工事業団体連合会、住宅外装テクニカルセンター、全日本瓦工事業連盟、湿式仕上技術センター、国土技術政策総合研究所、住宅瑕疵担保責任保険協会、全国陶器瓦工業組合連合会、日本木造住宅産業協会、日本防水材料連合会、透湿ルーフィング協会、全日本瓦工事業連盟、屋根換気メーカー協会、日本金属屋根協会

【木造住宅外皮の設計施工に起因する不具合事例調査シート】(☑ 貼付用)

不具合現象		□漏水 □結露 □変色 □ひび割れ □変形・反り □腐食・腐朽 □多湿・カビ □汚れ □ｼｰﾘﾝｸﾞ切れ □蟻害 □凍害 □塩害 □破損(地震、風、積雪、衝撃、施工) □その他（ ）
発生部位		□屋根 □外壁 □バルコニー □基礎 □その他（ ）
建物用途		□戸建住宅 □集合住宅 □その他
建物構法		□軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法 □その他（ ）
屋根		□粘土系瓦□ｾﾒﾝﾄ系瓦□ｽﾚｰﾄ系瓦□ｱｽﾌｧﾙﾄｼﾝｸﾞﾙ□金属板□その他（ ）
外壁	仕上げ材	□湿式 □窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ □金属系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ □その他（ ）
	構法	□直貼り □通気 □真壁 □その他（ ）
基礎		□ベタ基礎□布基礎□布基礎＋防湿土間(コンクリート)□その他（ ）
階数		□１階建 □２階建 □３階建
竣工経年		( )年 ～（ ）年 ＝（ ）年（ ）月
物件所在地		
立地条件		

不具合記録（説明文・写真・図）

原因分析	□設計 □材料 □施工 □維持管理 □技術規基準
不具合の対応	
制御方法の提案	

5. 木造住宅外皮の設計施工に起因する不具合事例集

3 節に示すように、不具合を発生させる要因は非常に多様性があり、さらに複数の要因が重なることもあるため、不具合の原因を事象ごとに説明することは複雑となる。従って、本事例集の構成は図 3.3.1 に示す発生部位を「屋根、外壁、バルコニー、床下・基礎」の４区分とし、それぞれの部位に対して原因となる要因は、図 3.2.1 に示す「原因による区分」から選択した。

これらの要因に対応する不具合事例調査シートを分類し、屋根の不具合要因に対応する不具合事例を図 5.1.1 に、外壁の不具合要因に対応する不具合事例を図 5.2.1 に、バルコニーの不具合要因に対応する不具合事例を図 5.3.1 に、床下・基礎の不具合要因に対応する不具合事例を図 5.4.1 に示す。

5.1 屋根の不具合

屋根の外皮構造は近年変わりつつあり、基本構成は外装材、支持部材、下葺き材、下地材とそれらの留め釘であるが、断熱材を追加する事例が多くなっている。この理由は、外装材の瓦やスレート瓦の他に断熱性の低い金属材やアスファルトシングルが使用される結果、さらに太陽光発電設備が普及して屋根面の温度差が大きくなる結果、小屋裏の湿度が高くなることを防止するために断熱材が必要となっている。

屋根の不具合に対する原因となる要因は、不具合事例調査の結果、図3.2.1に示す原因の区分のうち、「浸入雨水」、「湿気(結露水)」、「強風」、「震害」、「衝撃」、「変色・カビ」、「金属材の腐食」、「木材の腐朽」、「低　温(凍害)」、「木材食害虫」の10項目に対応する不具合事例調査シートの表題を図5.1.1に示す。

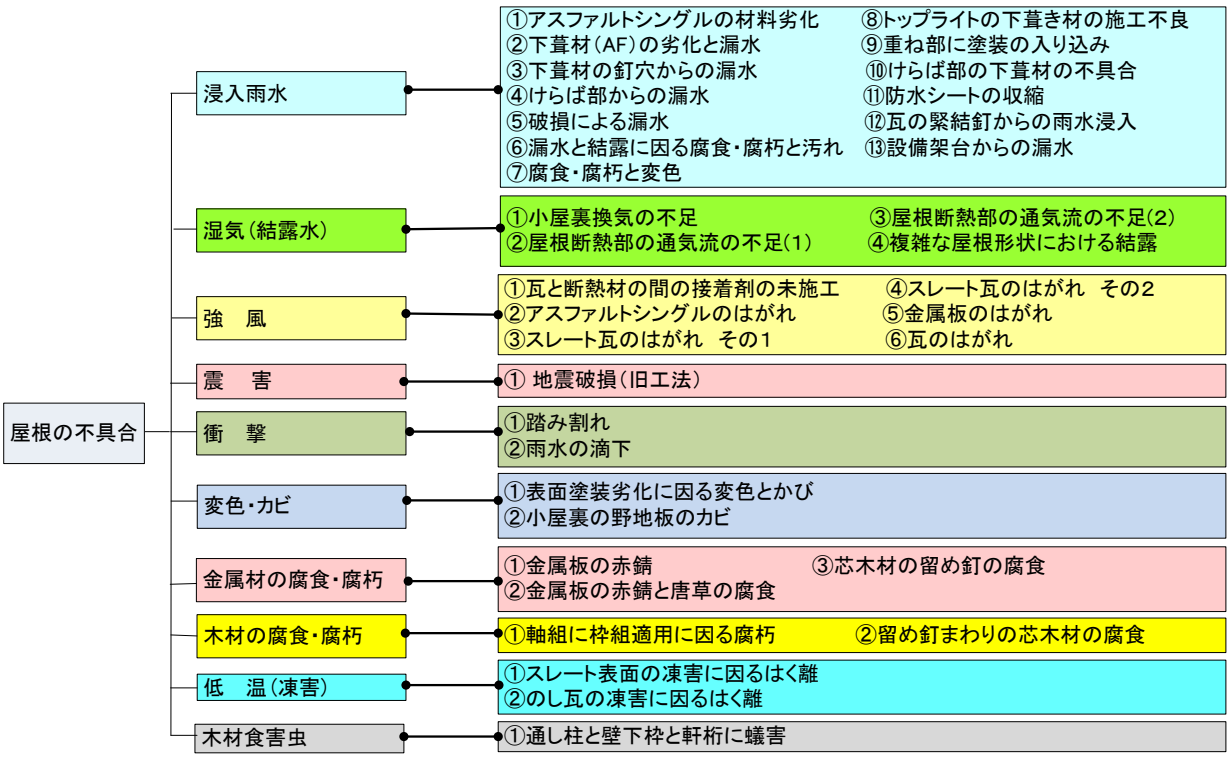


図 5.1.1 屋根の不具合要因に対応する不具合事例

5.1 屋根の不具合

5.1.1 浸入雨水

(1)アスファルトシングルの材料劣化

不具合現象	アスファルトシングルの材料劣化		発生部位	屋根葺材	
構　法	その他	屋　根	ｱｽﾌｧﾙﾄｼﾝｸﾞﾙ	外　壁	不明
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	2 階建
竣工経年	約15年		所在地・条件	愛知県	

不具合記録（説明文・写真・図）

・アスファルトシングルが風で
　一部めくれている。

・アルファルトシングルが横方向
に亀裂が入っている。

原因分析	（□設計　☑材料　□施工　□維持管理） ・材料が劣化したため、屋根葺き材がめくれたり、亀裂が入ったりした。 ・めくれや亀裂より、雨水浸入する可能性が高い。
不具合の対応	・屋根材を増し張りする。
制御方法の提案	・定期的（5～10年）毎に、メンテナンスを行う。

5.1 屋根の不具合

5.1.1 浸入雨水

(2)下葺き材（AF）の劣化と漏水

不具合現象	下葺き材（AF）の劣化と漏水		**発生部位**	屋根下葺き材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	セメント系瓦	**外　壁**	窯業系サイディング
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	１階建
竣工経年	約 37 年		**所在地・条件**	埼玉県春日部市　・　住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・下葺き材の脆化と、釘孔からの漏水痕がある（漏水痕は乾燥状態）。

原因分析	（☑設計　☑材料　☐施工　☐維持管理）
	・下葺き材（フェルト８ｋ）の経年劣化による漏水。 ・屋根下葺き材として不適切なアスファルトフェルトの使用による性能不足。 （現在の基準では使用不可であるが過去使用実績がある）
不具合の対応	・野地板の腐朽がある場合は野地板の交換し、下葺き材、屋根材の葺き替え。無い場合は下葺き材の葺き替えから行う。
制御方法の提案	・耐久性の高い下葺き材（JIS に適合するアスファルトルーフィング 940 またはこれと同等以上の性能を有する改質アスファルト下葺き材など）を選定する。

5.1 屋根の不具合

5.1.1 浸入雨水

(3)下葺き材の釘孔からの漏水

不具合現象	下葺き材の釘孔からの漏水		発生部位	屋根下葺き材	
構　法	軸組構法	屋　根	化粧スレート	外　壁	湿式・直張り
用　途	戸建住宅	基　礎	その他	階　数	２階建
竣工経年	約 30 年		所在地・条件	東京都世田谷区　・　住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・釘孔からの漏水痕がある（漏水痕は乾燥状態）

原因分析	□設計　☑材料　□施工　□維持管理　□技術規基準
	・下葺き材の経年劣化による漏水。
不具合の対応	・野地板の交換（腐朽がある場合）、下葺き材、屋根材の施工を行う。
制御方法の提案	・耐久性の高い下葺き材を選定する。

5.1 屋根の不具合

5.1.1 浸入雨水

(4)けらば部からの漏水

不具合現象	けらば部からの漏水			**発生部位**	化粧スレートけらば部
構　法	軸組構法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	不明
用　途	不明	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 20 年			**所在地・条件**	東京都

不具合記録（説明文・写真・図）

・化粧スレートのけらば部の写真。
　野地合板が腐朽している。

・けらば破風側からの写真。

原因分析	（☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理）
	・けらば部からの雨水浸入により、野地合板が腐朽した。 ①水切りからオーバーフローした雨水がスレート緊結釘から浸入。 ②破風側からの雨水浸入。
不具合の対応	・野地合板を交換して、下葺き材を改質アスファルトルーフィングに変更して、屋根材を設置する。
制御方法の提案	・「JASS 12 解説図 8.6　軒先の納まり」参照。 ・構法の標準化、作業要領の徹底。 ・けらばの下葺き材を二重張りにするか、通気構法を採用して、屋根葺き材と下地材との間に空間を設ける。

制御方法の提案	・屋根形状、軒の出の確保等による雨がかりの軽減。外壁通気構法の採用による下地への浸水軽減と排湿、透湿抵抗比を考慮した層構成による壁内、小屋裏結露の抑制等、建築計画、構法選定上根本的な見直しが必要である。

5.1 屋根の不具合

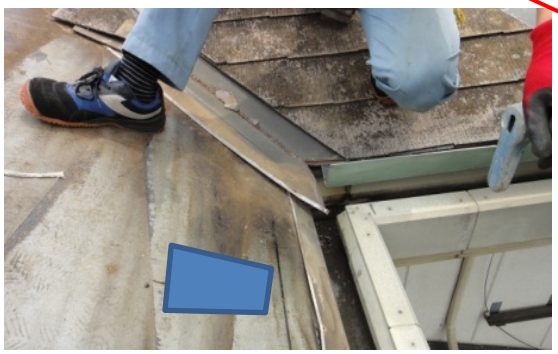
5.1.1 浸入雨水

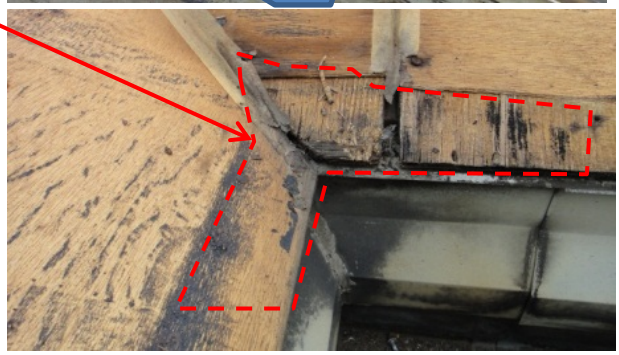
(5)腐食・腐朽と変色

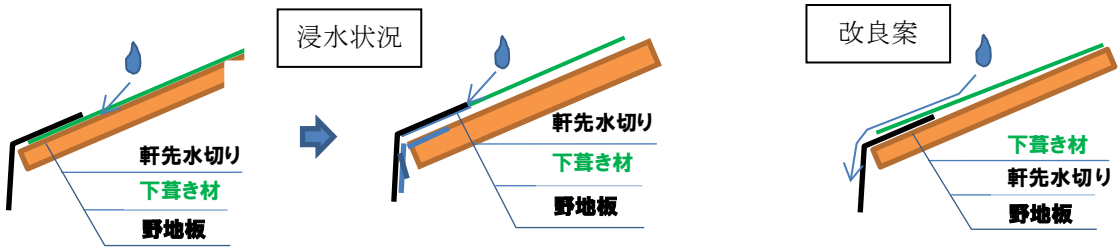
不具合現象	腐食・腐朽と変色		発生部位	下地材、軒先水切り	
構　法	プレハブ構法	屋　根	化粧スレート	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	２階建
竣工経年	約 28 年		所在地･条件	東京都杉並区・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・軒先先端部の野地板に変色（但し乾燥状態）が見られた。特に谷と隅棟の軒先付近に腐朽が見られる。







原因分析	☑設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準
	・下葺き材の上に軒先水切りが設置しているため、屋根材と下葺き材間に雨水が浸入すると、軒先水切り上端で受ける。そのため軒先水切りと下葺き材間に浸入･滞留した雨水が釘孔を通して漏水し、下葺き材裏面に廻り込み野地板を湿潤させたと考えられる。
不具合の対応	・野地板の交換（腐朽のある場合）、下葺き材、屋根材の施工。
制御方法の提案	・「JASS 12 解説図 8.6　軒先の納まり」参照。 ・構法の標準化、作業要領の徹底。 ・水切りの役割“なぜこのような施工方法を行うのか”などの構法の意味を周知させる。 ・工程分担、作業受け渡しの明確化。

5.1 屋根の不具合

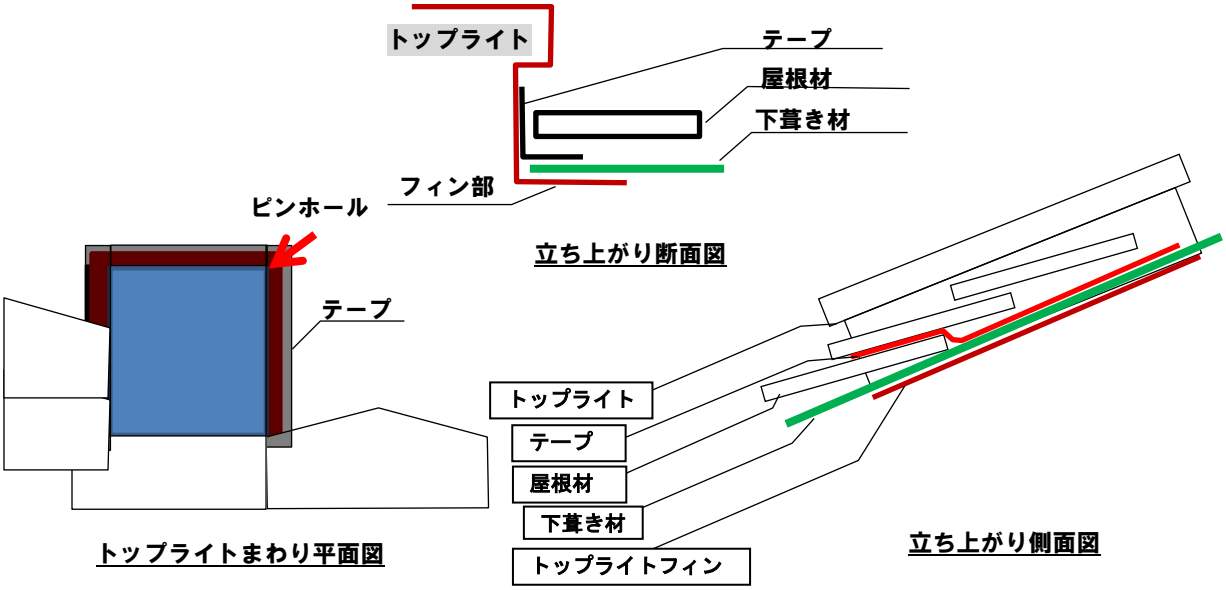
5.1.1 浸入雨水

(6)トップライトの下葺き材の施工不良

不具合現象	トップライトの下葺き材の施工不良		発生部位	トップライトの下葺き材	
構　法	枠組壁工法	屋　根	化粧スレート	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・直張り
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	２階建
竣工経年	約 22 年		所在地・条件	神奈川県川崎市・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・トップライトまわりに白カビが発生しており、野地板が腐朽し、漏水が生じている。



原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準
	・トップライトフィンへのテープでピンホールを生じた。 ・下葺き材がトップライト入隅に突付け施工としたこと。
不具合の対応	・野地板の交換（腐朽がある場合）、下葺き材、屋根材の施工を行う。

制御方法の提案	・下葺き材をトップライト入隅より立ち上げる。出隅角は下葺き材をカットしなければならないので、ピンホールができる。出隅角のピンホール部分は、伸張性の粘着テープ（パッチ）で押さえる。最後に窓四方にテープを貼り付ける。 ・構法の標準化、作業要領の徹底。

5.1 屋根の不具合

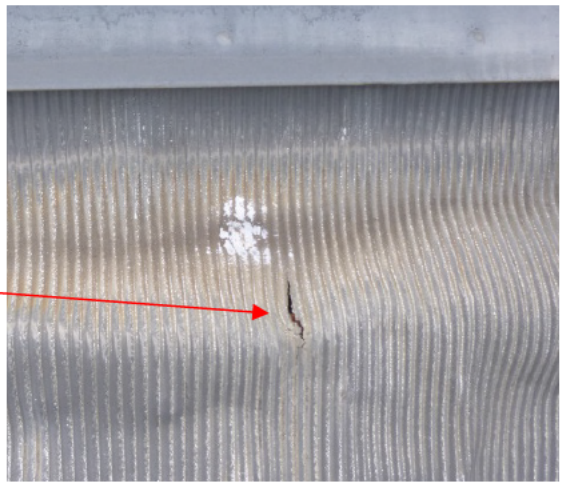
5.1.1 浸入雨水

(7)トップライトの水切り破損による漏水

不具合現象	トップライトの水切り破損による漏水		発生部位	屋根トップライトの水切り	
構　法	軸組構法	屋　根	粘土系瓦	外　壁	不明
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	2 階建
竣工経年	約１３年		所在地・条件	愛知県・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・トップライトの軒先側の鉛水切り。アップの右写真で亀裂が見られる。
腐食により漏水が生じている。



原因分析	□設計　☑材料　□施工　☑維持管理　□技術規基準
	・トップライトまわりの鉛水切りが腐食により、亀裂が生じて漏水した。 ・10 年点検で気付かなかった。
不具合の対応	・鉛水切りを剥がして、全面ブチルテープ付アルミ水切りに変更する。
制御方法の提案	・トップライトを設置する場合は漏水しやすいため、注意する。 ・定期点検で、漏水しやすい場所（トップライト・谷水切り等）を確認する。

5.1 屋根の不具合

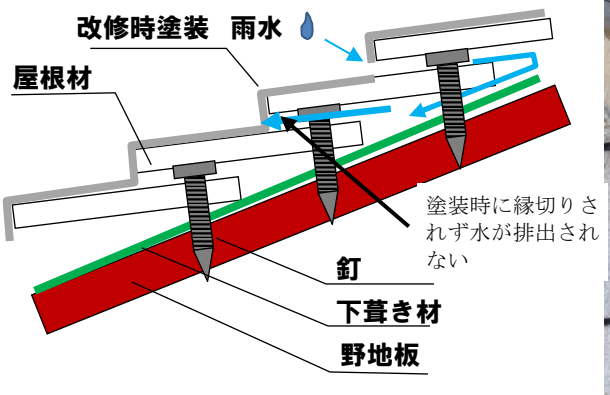
5.1.1 浸入雨水

(8)重ね部に塗装の入り込み

不具合現象	重ね部に塗装の入り込み		発生部位	屋根材の重ね部	
構　法	プレハブ構法	屋　根	化粧スレート	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	2 階建
竣工経年	約 30 年		所在地･条件	埼玉県越谷市・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・隅棟板金下の釘孔まわりに浸水痕が見られた（釘孔からの漏水か結露かは不明）。



原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・既存屋根への塗装改修時、屋根材の重ね部に塗装が入り込んで、重ねに浸入した雨水が閉じ込められる。雨水が閉じ込められと、釘孔まわりが常時湿潤状態となり、漏水のリスクが高まったり、隅棟板金による結露のリスクが高まる。
不具合の対応	・野地板の交換（腐朽がある場合）、下葺き材、屋根材の施工。

制御方法の提案	・重ね段差部分の塗装を縁切り（塗装縁切り用のスペーサー使用） ・重ね段差部分を刷毛塗り ・構法の標準化、作業要領の徹底。

5.1 屋根の不具合

5.1.1 浸入雨水

(9)けらば部の下葺き材の不具合

不具合現象	けらば部の下葺き材の不具合		発生部位	屋根けらば、外壁下地	
構　法	枠組壁工法	屋　根	化粧スレート	外　壁	湿式直張り
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	2 階建
竣工経年	約 31 年		所在地・条件	愛知県北名古屋市・住宅地と田畑	

不具合記録（説明文・写真・図）

・けらばからの浸水跡があり、また小屋裏壁面にも浸水跡がある。

原因分析	☑設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・けらば部の下葺き材がけらば先端までに施工されていること、けらばの出が不足していることによって、けらばより浸水した雨水が、けらばと外壁の取り合い部（隙間）から壁下地まで浸水したと考えられる。
不具合の対応	・野地板の交換（腐朽がある場合）、下葺き材、屋根材の施工。
制御方法の提案	・けらばの下葺き材は、外壁側に立ち下げる。 ・けらば側の出を確保する。 ・けらばの下葺き材を 2 重張りにするか、通気構法を採用して、屋根葺き材と下地材との間に空間を設ける。

5.1 屋根の不具合

5.1.1 浸入雨水

(10)防水シートの収縮

不具合現象	防水シートの収縮		発生部位	屋根下地　防水シート	
構　法	軸組構法	屋　根	粘土系瓦	外　壁	湿式
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	2 階建
竣工経年	約 23 年		所在地・条件	埼玉県さいたま市・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・下葺き材の流れ方向端部が収縮による経年で釘孔まわりが拡大して、漏水した。

原因分析	☐設計　☑材料　☐施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・下葺き材自体（樹脂系シート）の収縮による漏水。
不具合の対応	・野地板の交換（腐朽がある場合）、下葺き材、屋根材の施工。
制御方法の提案	・寸法変化の少ない下葺き材を選定する。

5.1 屋根の不具合

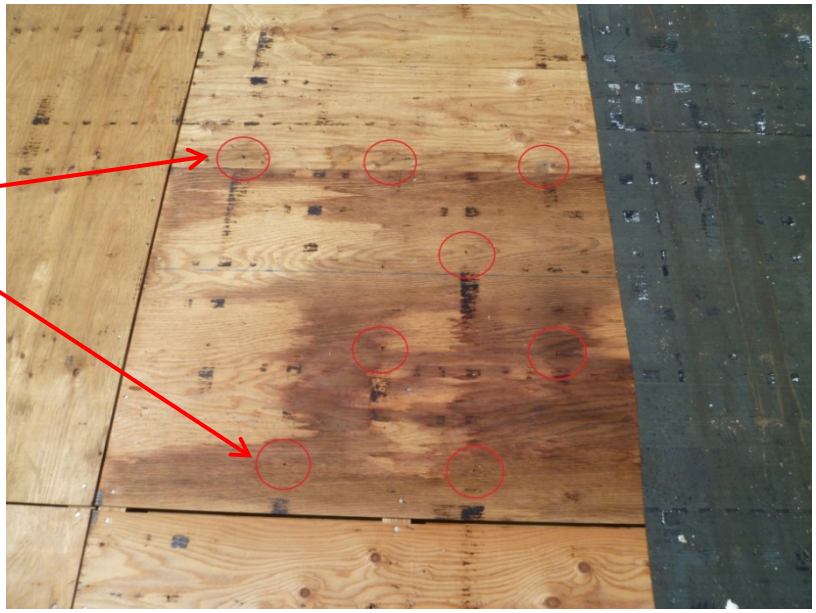
5.1.1 浸入雨水

(11)瓦の緊結釘からの雨水浸入

不具合現象	瓦の緊結釘からの雨水浸入		**発生部位**	瓦の緊結釘からの雨水浸入	
構　法	軸組構法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	木・鎧張り（通気構法　　）
用　途	戸建住宅	**基　礎**	べた基礎	**階　数**	2 階建
竣工経年	約１０年		**所在地・条件**	愛知県　住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

瓦・改質アスファルトルーフィングの現場で、雨水浸入がしている。赤丸が釘孔の位置である。



原因分析	☑設計　☐製造　☐施工　☐維持管理 ・耐風対策として、瓦表面から釘打ちを行っていた。雨水が排出できるような措置が不十分であった。
不具合の対応	・透湿ルーフィングに交換して、通気構法として、水分を蒸発できるようにする。
制御方法の提案	・屋根材の表面に緊結材が出る場合は、止水する対策を十分に行う。 ・

5.1 屋根の不具合

5.1.1 浸入雨水

(12) 設備架台からの漏水

不具合現象	支持瓦の不適		**発生部位**	屋根葺き材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	不明
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約１０年		**所在地・条件**	三重県・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・太陽光発電パネル設置している屋根で漏水した事例。パネルを取り付ける架台を屋根面に設置するために、支持瓦が施工されていた。しかし、支持瓦の大きさと周辺瓦の大きさが異なっている。そのため、大きな隙間が開いている。また、その奥では隙間を塞ぐようにモルタルが塗ってある。

原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準
	・周辺瓦の大きさが小さいため、支持瓦は設置不可であるのに、施工した。 ・瓦の雨仕舞を知らない工事者が施工を行ったために、支持瓦の大きさと周辺瓦の大きさが異なり、その常態で隙間を塞ごうとモルタルを塗り、雨水が瓦内部に浸入しやすくなった。
不具合の対応	・パネルを外して、支持瓦から支持金具に変更して再設置した。
制御方法の提案	・瓦の種類を判別できる人を施工者とする。 ・支持金具の固定マニュアルを遵守させる。

5.1 屋根の不具合

5.1.2 湿気(結露水)

(1)小屋裏換気の不足

不具合現象	小屋裏換気の不足		**発生部位**	屋根下地材、小屋裏	
構　法	枠組壁工法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	湿式直張り
用　途	戸建住宅	**基　礎**	その他	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 23 年		**所在地・条件**	愛知県小牧市・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・北面の中央部分が全体的に野地板腐朽（調査時に湿潤していた)。小屋裏を見ると、腐朽箇所の釘孔まわり始め、全体的に濡れた後を確認した。

原因分析	☑設計　☐材料　☐施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・軒裏吸気（有孔板）－棟換気（換気棟）であったが、小屋裏換気が不十分であった。そのため、湿気が逃げず、野地板が腐朽した。
不具合の対応	・野地板の交換（腐朽がある場合)、下葺き材、屋根材の施工 ・給換気口の適切な設置。 ・寸法変化の少ない下葺き材の選定。
制御方法の提案	・現在の金融支援機構「木造住宅工事仕様書」に従う。 ・換気通気の基準を定める。

5.1 屋根の不具合

5.1.2 湿気（結露水）

(2)屋根断熱部の通気流の不足（１）

不具合現象	屋根断熱部の通気流の不足		**発生部位**	屋根・小屋裏頂部	
構　法	枠組壁工法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	不明
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	約５年		**所在地・条件**	神奈川県・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・化粧スレート屋根、屋根断熱の現場。棟頂部が結露によりカビの発生、腐朽している状態。

原因分析	☑設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　技術規基準 ・屋根断熱において、通気経路の排気口が設置されていない。 ・屋根断熱において、断熱材を垂木間に押し込んでいるだけで、防湿層をしっかり施工されていない。
不具合の対応	・断熱材を施工しなおす。屋根面に通気経路の排気口を設ける。
制御方法の提案	・屋根断熱において、通気経路の排気口を設置する設計とする。 ・断熱材の施工者に施工不良の不具合事例を見せ、正しい施工方法を理解させる。

5.1 屋根の不具合

5.1.2 湿気（結露水）

(3)屋根断熱部の通気の不足（２）

不具合現象	屋根断熱部の通気流の不足（２）		**発生部位**	屋根下地材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	不明
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 20 年		**所在地・条件**	東京都・住宅地域	

不具合記録（説明文・写真・図）

・化粧スレート屋根材が強風後に浮いてしまった。

・剥がしてみると野地板が結露により腐朽していた。合板が層状剥離を起こして、フカフカだった。釘の保持力が低下していた。

原因分析	☑設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　技術規基準 ・屋根断熱において、通気経路の排気口が設置されていない。 ・結露により北面がひどく腐朽していた。 ・強風によりスレート屋根材が吸い上げられ、釘が引き抜けた状態となっている。
不具合の対応	・断熱材を施工しなおす。屋根面に通気経路の排気口を設ける。 ・野地合板、下葺き材、屋根材を葺き直しした。
制御方法の提案	・屋根断熱において、通気経路の排気口を設置する設計とする。 ・断熱材を施工する施工者に施工不良の不具合事例を見せ、正しい施工方法を理解させる。

5.1 屋根の不具合

5.1.2 湿気（結露水）

(4)複雑な屋根形状における結露

不具合現象	複雑な屋根形状における結露		**発生部位**	屋根とドーマーの取合い部	
構　法	軸組構法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	湿式ﾓﾙﾀﾙ（通気構法　　）
用　途	戸建住宅	**基　礎**	べた基礎	**階　数**	2階建
竣工経年	約２０年		**所在地・条件**	東京都　住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

ドーマーのある住宅における結露事例です。

セメント瓦・アスファルトルーフィングを剥がしたら、野地合板が腐朽していた。野地合板を留める釘が錆びている。

原因分析	☑設計　□製造　□施工　□維持管理 ・２階の屋根の中央がドーマーとなっていた。その北側屋根面の野地合板が腐朽していた。ドーマー部分の部屋が勾配天井となっていた。その他は、水平天井になっていた。
不具合の対応	野地合板を張りかえた。
制御方法の提案	・室内が水平天井・勾配天井が入り組んでいる家は、防湿・気密層の連続性がむずかしいため、屋根面に湿気が流入しても排湿できるように、透湿ルーフィングを使用する

5.1 屋根の不具合

5.1.3 強風による不具合

(1)瓦と断熱材の間の接着剤の未施工

不具合現象	瓦と断熱材の間の接着剤の未施工		**発生部位**	屋根葺き瓦	
構　法	軸組構法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	不明
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約１５年		**所在地・条件**	静岡県・海岸部	

不具合記録（説明文・写真・図）

・巨大台風により、瓦が飛散した現場。

屋根断熱構法の現場で、瓦下地ビーズ法ポリスチレンフォーム断熱材が施工されていた。瓦と断熱材の間の接着剤がほとんどなかった。

原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準
	・手抜き工事により接着剤による緊結がされていなかった。
不具合の対応	・破損した瓦を交換して、施工手順通り瓦全数を下地断熱材に接着した。
制御方法の提案	・特殊構法の場合、施工手順および注意点を施工者に熟知してもらう。

5.1 屋根の不具合

5.1.3 強風による不具合

(2)アスファルトシングルのはがれ

不具合現象	アスファルトシングルのはがれ		**発生部位**	屋根葺材	
構　法	その他	**屋　根**	ｱｽﾌｧﾙﾄｼﾝｸﾞﾙ	**外　壁**	不明
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約１５年		**所在地・条件**	愛知県	

不具合記録（説明文・写真・図）

・アスファルトシングルが風で
一部めくれている。

・アルファルトシングルが横方向に
亀裂が入っている。

原因分析	（□設計　☑材料　□施工　□維持管理）
	・材料が劣化したため。
不具合の対応	・屋根材を増し張りする。
制御方法の提案	・定期的（５～１０年）毎に、メンテナンスを行う。

5.1 屋根の不具合

5.1.3 強風による不具合

(3)スレート瓦のはがれ　その２

不具合現象	スレート瓦のはがれ　その２		**発生部位**	屋根	
構　法	軸組構法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	不明
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階
竣工経年	約 10 年		**所在地・条件**	埼玉県・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・突風により、スレート屋根材が飛ばされた。ブルーシートで養生されている。
板金役物も飛ばされている。

原因分析	☑設計　☑材料　施工　☐維持管理　技術規基準
	・突風が想定風速より強かった。
不具合の対応	・新しい屋根を設置する。
制御方法の提案	・年々異常気象が多く発生しているため、安全側の設計とする。 ・隅角部や棟端部などは強風構法も併用する。

5.1 屋根の不具合

5.1.3 強風による不具合

(4)金属板のはがれ

不具合現象	金属板のはがれ		**発生部位**	屋根葺き材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	金属屋根材（折板）	**外　壁**	不明
用　途	集合住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階
竣工経年	約 20 年		**所在地・条件**	埼玉県・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・突風が想定風速より強かった。

・金属屋根・留め付け部の腐食により耐風性能が低下した。

原因分析	☑設計　☑材料　施工　☐維持管理　技術規基準 ・突風が想定風速より強かった。 ・金属屋根・留め付け部の腐食により耐風性能が低下した。
不具合の対応	・金属屋根を剥がして、新しい屋根を設置する。
制御方法の提案	・特殊構法の場合、施工手順および注意点を施工者に熟知してもらう。 ・年々異常気象が多く発生しているため、安全側の設計とする。 ・隅角部や棟端部などは強風構法も併用する。

5.1 屋根の不具合

5.1.3 強風による不具合

(5)瓦のはがれ

不具合現象	瓦のはがれ		**発生部位**	屋根葺き材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	不明
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 5 年		**所在地・条件**	埼玉県・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・突風により、瓦屋根材が飛ばされた。

・棟部・軒先部が多く飛散した。

原因分析	☑設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・突風が想定風速より強かった。 ・棟部・軒先部の施工が基準以下だった。
不具合の対応	・飛散した部分に新しい瓦を設置する。
制御方法の提案	・年々異常気象が多く発生しているため、安全側の設計とする。 ・特に軒先部や棟端部などは施工基準通りに行う。

5.1 屋根の不具合

5.1.4 震　害

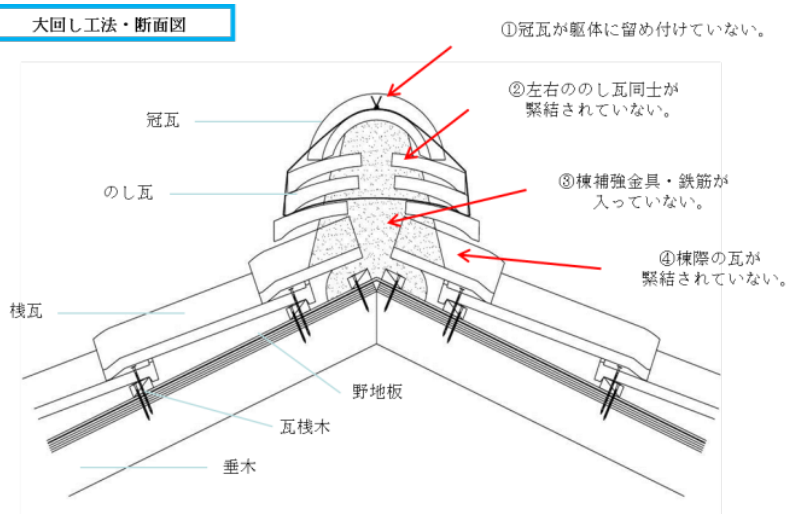
(1) 地震破損（旧構法）

不具合現象	地震破損（旧構法）		**発生部位**	屋根葺き材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	不明
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 30 年		**所在地・条件**	千葉県・住宅地域	

不具合記録（説明文・写真・図）

・旧構法である大回し構法棟が大地震で
　移動した時の写真を右の写真に示す。
・大回し構法棟の断面図を下図に示す。
　棟瓦とのし瓦が躯体に緊結されていない。

大回し工法・断面図



原因分析	☐設計　☐材料　☐施工　☑維持管理　☑技術規基準
	・以前は、旧構法である大回し構法棟は施工性がよく普及していた。しかし、阪神大震災以降、試験方法などが確立され、検証した結果、耐震性が低いことが確認された。 ・大回し構法は防水性、耐風性などは劣っていない。そのため、20 年以上経過した耐震性の低い棟が改修されないままとなり、地震を受けて移動した。
不具合の対応	・住宅のメンテナンス・点検時に、棟積みが旧構法であった場合は、耐震性の高いガイドライン構法などに補修する。
制御方法の提案	・住宅のメンテナンス・点検時に、棟積みの構法点検を行う。 ・棟補強金具・鉄筋などで躯体と棟瓦を連結する。 ・左右ののし瓦を連結する。 ・棟際瓦を緊結する

5.1 屋根の不具合

5.1.5 衝撃による不具合

(1)踏み割れ

不具合現象	踏み割れ		**発生部位**	屋根葺き材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	不明
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約５年		**所在地・条件**	東京都・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・化粧スレートの踏み割れ。
黒くシーリング材が塗ってある
部分で、踏み割れが発生している。
（屋根の谷部。）

・継ぎ目下のスレートに踏み割れが
発生。

○：スレート同士の左右の継ぎ目

原因分析	☑設計　☑材料　☐施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・継ぎ目部分下のスレートはたわみやすい。4mm程度たわむと割れてしまう。 ・谷部における野地合板がたわみやすいため、通常に施工していても、踏み割れが発生してしまう。
不具合の対応	・踏み割れ部分の屋根材を差し替える。
制御方法の提案	・屋根下地（母屋・垂木・合板）の強度を向上させ、施工中・施工後においても野地合板がたわまないようにする。

5.1 屋根の不具合

5.1.5 衝撃による不具合

(2)雨水の滴下による錆

不具合現象	雨水の滴下による錆		発生部位	屋根葺き材	
構　法	その他	屋　根	金属屋根	外　壁	不明
用　途	その他	基　礎	不明	階　数	2 階
竣工経年	約 25 年		所在地・条件	愛知県	

不具合記録（説明文・写真・図）

・駅舎の金属屋根。ドーマーの真下部分に錆が発生している。（左下）

ドーマーからの雨水の滴下により、一部分の塗装がなくなり、錆が発生している。（右下）

原因分析	☐設計　☑材料　☐施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・ドーマー上部からの雨水の滴下により、一部分のみ塗装がなくなり、錆が発生している。 ・ドーマー上部から金属屋根材まで、距離が３ｍ以上あるので、滴下衝撃が大きい。
不具合の対応	・孔が貫通する前に、再塗装が必要。
制御方法の提案	・滴下が発生しないように、上部構造を設計する。

5.1 屋根の不具合

5.1.6 変色・かび

(1)表面塗装劣化による変色とかび

不具合現象	表面塗装劣化による変色とかび		**発生部位**	屋根葺き材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	不明
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 20 年		**所在地・条件**	東京都・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・化粧スレート屋根の北面に変色・コケ（カビ）の発生が起きている。

原因分析	□設計　☑材料　□施工　□維持管理　□技術規基準 ・化粧スレートの表面塗装が劣化して、退色している。また、黄土色のコケ（カビ）がまばらに付着している。北面は冬場、日射量が少ないために、スレートが乾燥しにくい高湿になっている。そのため、コケ（カビ）が発生しやすい。
不具合の対応	・屋根材を撤去して、葺き替える。
制御方法の提案	・定期的（５～１０年）毎に、メンテナンス（塗装）を行う。

5.1 屋根の不具合
5.1.6 変色・カビ
(2)小屋裏の野地板のカビ

不具合現象	小屋裏の野地板のカビ		**発生部位**	小屋裏野地板	
構　法	軸組構法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	不明
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 10 年		**所在地・条件**	神奈川県・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・化粧スレート屋根の小屋裏北面野地板に白いカビが発生している。

原因分析	☑設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準
	・化粧スレート屋根の小屋裏北面野地板が放射冷却により冷やされて結露している。同じ小屋裏空間で他の野地面は結露していない。結露が頻繁に起き、カビが発生している。 ・天井断熱材がしっかり施工されていない。 ・小屋裏換気が設置されていない。
不具合の対応	・換気棟を設置する。
制御方法の提案	・小屋裏換気を設置する設計とする。 ・天井断熱材を施工する施工者に施工不良の不具合事例を見せ、施工方法を理解させる。

5.1 屋根の不具合

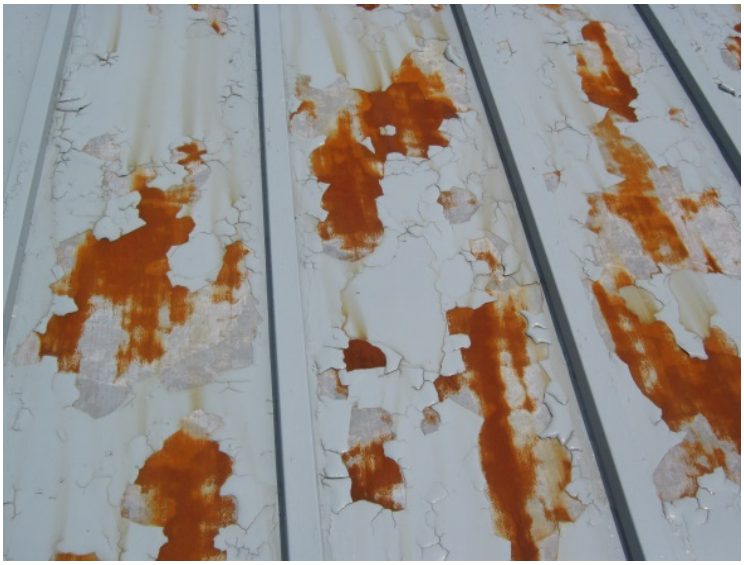
5.1.7 金属材の腐食

(1)金属板の赤錆

不具合現象	金属板の赤錆		**発生部位**	屋根葺き材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	金属板	**外　壁**	不明
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 20 年		**所在地・条件**	東京都・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・金属屋根材（心木あり瓦棒葺）の溝板に赤錆が発生している。その赤錆の上にも再塗装してあるが、その部分の塗装が剥がれている。



原因分析	□設計　☑材料　□施工　☑維持管理　□技術規基準 ・化粧スレートの表面塗装が劣化して、褪色している。また、黄土色のコケ（カビ）がまばらに付着している。北面は冬場、日射量が少ないために、スレートが乾燥しにくい高湿になっている。そのため、コケ（カビ）が発生しやすい。
不具合の対応	・金属屋根材（塗装鋼板の場合）は塗装ふくれ・白亜化が発生した時に、再塗装することになっている。しかし、再塗装を行う時期が遅れ、赤錆が発生している。 その上、再塗装をしても塗装が剥がれやすい。
制御方法の提案	・設計・施工時から金属屋根材のメンテナンス時期を明確にして、住まい手に伝える。

5.1 屋根の不具合

5.1.7 金属材の腐食

(2)金属板の赤錆と唐草の腐食

不具合現象	金属板の赤錆と唐草の腐食		**発生部位**	屋根葺き材と軒先部	
構　法	軸組構法	**屋　根**	金属板	**外　壁**	不明
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 20 年		**所在地・条件**	東京都・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・金属屋根材の溝板軒先部および唐草（軒先水切り）が腐食して、破損している。

原因分析	☐設計　☑材料　☐施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・金属屋根材の軒先部が雨水浸入により腐食した。
不具合の対応	・金属屋根材を撤去して、新しい屋根材に葺き替える。
制御方法の提案	・軒先部は腐食に対して、耐久性の高い材料とする。 ・設計・施工時から金属屋根材のメンテナンス時期を明確にして、住まい手に伝える。

5.1 屋根の不具合

5.1.7 金属材の腐食

(3)芯木材の留め釘の腐食

不具合現象	心木材の留め釘の腐食		**発生部位**	屋根葺き材の心木材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	金属板	**外　壁**	金属系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・直張り
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	約 25 年		**所在地・条件**	愛知県・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・心木有瓦棒葺の心木を留めている
釘頭が錆びてボロボロに割れている。

原因分析	☑設計　☑材料　☐施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・心木を留め付けている釘が鉄釘である。 ・釘頭部分が夏型結露により、錆びて腐食した。
不具合の対応	・金属屋根材を撤去して、新しい屋根材に葺き替える。
制御方法の提案	・通気性・換気性のない屋根材において、鉄釘は使用しない。 ・設計・施工時から金属屋根材のメンテナンス時期を明確にして、住まい手に伝える。

5.1 屋根の不具合

5.1.8 木質材料の腐朽

(1)小屋裏への通風の遮断による屋根構成部材の腐朽劣化

不具合現象	軸組の屋根裏に枠組適用による腐朽劣化			**発生部位**	軒先と屋根下地
構　法	軸組構法	**屋　根**	化粧スレート	**構　法**	軸組構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	ベタ基礎	**用　途**	戸建住宅
竣工経年	約 12 年			**所在地・条件**	兵庫県・造成地

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・軸組構法の小屋組に枠組壁工法の枠組材 204 を垂木として使用。軒桁天端に垂木の転び止めを施したため、小屋裏への換気流が遮断状態となり、小屋裏空間が排湿不全状態となっていた。(小屋裏の写真撮影はフラッシュが蒸気水分粒子でハレーションを起すほどの状態であった)

・小屋裏空間の換気不具合により北面勾配野地板の湿潤状態が常態化し経年による蓄湿が垂下し軒桁および垂木先端部、転び止め等の木部が腐朽劣化していた。

・劣化部分：北側の軒桁天端・広小舞の野地板合板・棰および転び止め。

・葺材下地の防水層に使用していた防水フェルト 430 が軒先から 300 ㎜程度が施工されておらず、又変色劣化していた。

【写真】

軒先野地板の湿潤劣化状態

軒先下地鼻板の湿潤劣化

垂木先端と軒桁天端の腐朽

※、小屋裏が換気不順状態では、北側勾配面の野地板等下地部分が外気との温度差により水蒸気飽和による湿潤結露が発生し易く、本事故物件の最大の劣化原因であった。

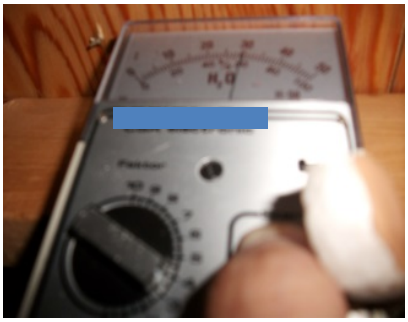
☑設計　☑材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準

・小屋裏空間の飽和水蒸気が北面勾配の野地板合板(構造用合板)に蓄湿し、水質分の垂下により発生した長期間にわたる結露が軒先の各部の木質部材を腐朽劣化に至らせた。

・軒桁天端の垂木間に取付けられた転び止めにより小屋裏への換気ルートが閉塞され、湿潤垂下した水分を通気排湿できず北側軒先全長を結露状態に至らせ、腐朽劣化した。

・野地板合板の水分量測定では、上部から下方に順次含水率が高くなっていた事を確認。

・枠組壁工法の仕様規準では転び止めは垂木材よりワンサイズ小さなものを使う事となっているが軸組構法の仕様書には枠組材を使用する小屋組を想定した仕様が示されて

原因分析	いない事から施工管理で見落とされていた。 ・軒先が換気不全状態であった事から小屋裏空間の水蒸気量が高まり、外気温が高まる時期に北面勾配の小屋裏との温度差により野地面が湿潤を繰返し、蓄湿した水分の垂下が軒桁近辺の水分量を高め湿潤を繰り返していた。 ・軸組構法に枠組壁工法の垂木組を併用していた為、垂木間に施す転び止めを施した際に換気流の通路を閉塞した状態となっていた。 軒先の垂木の間の転び止め  野地板下部含水率は 30% 野地板中段含水率は 20% 野地板上部含水率は 18%
不具合の対応	・軒先外周の下地構成を通気構法とし軒先通気部材を取付け、勾配下部の吸気ルートを確保した。 ・小屋組の軒先垂木先端部に設けられていた転び止めの上端側に 30 ㎜目安の通気路を開削し、壁体の通気気流が小屋裏に連通するように改修した。 ・小屋裏の頂部(棟)に小屋裏空間の排気措置(換気棟)を施した。 ・北側軒先の広小舞を張替え、アスファルトフェルト 430 をアスファルトルーフィング 940 に張り替え防水テープにより下端(野地板先)端部、継ぎ手部の防水押えを施した。
制御方法の提案	・軸組構法の小屋組に枠組壁工法規格材を併用する事を想定した技術規準書を整備し直す事。 ・北面勾配の野地面は外気温との温度差により湿潤リスクが高まる事を想定し、小屋裏空間への換気措置には特に注意する事。 ・外気との温度差が生じ易い屋根勾配面(北面)には、野地裏断熱と通気措置を施す。

5.1 屋根の不具合

5.1.8 木材の腐朽

(2)留め釘まわりの心木材の腐朽

不具合現象	留め釘まわりの心木材の腐朽		**発生部位**	屋根葺き材の心木材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	金属板	**外　壁**	金属系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・直張り
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	1 階建
竣工経年	約 25 年		**所在地・条件**	愛知県・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・心木有瓦棒葺の心木を留めている釘のまわりの木部が腐朽している。

原因分析	☑設計　☑材料　☐施工　☐維持管理　☐技術規基準
	水分による木部腐朽の原因は、以下が考えられる。 ①溝板とキャップの間からの雨水浸入（強風雨および毛細管による吸い込み） ②釘廻りにおける釘とその空間での温度差により釘部が結露し、その結露水が木部に吸水される 以上、2 点から釘廻りの木部の高含水状態が続き腐朽する。
不具合の対応	・木部、野地板も腐朽しているので、屋根の葺き替えした。
制御方法の提案	・溝板とキャップの間からの雨水浸入を防ぐ。 ・設計・施工時から金属屋根材のメンテナンス時期を明確にして、住まい手に伝える。

5.1 屋根の不具合

5.1.9 低温（凍害）

(1)スレート表面の凍害によるはく離

不具合現象	スレート表面の凍害によるはく離		**発生部位**	屋根葺き材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	不明
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 10 年		**所在地・条件**	東京都・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・化粧スレート屋根の軒先部、凍害によりスレート表面が剥離している。（クレーターのようなくぼみがたくさんできている。）

原因分析	☐設計　☑材料　☐施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・吸水率の高い製品が凍結融解を繰り返すことにより、凍害が発生した。 ・北面の軒先部が特にひどい。
不具合の対応	・金属屋根材を撤去して、新しい屋根材に葺き替える。
制御方法の提案	・凍害に強い製品を選定する。

5.1 屋根の不具合

5.1.9 冷温（凍害）

(2)のし瓦の凍害によるはく離

不具合現象	のし瓦の凍害によるはく離		**発生部位**	屋根葺き材（のし瓦）	
構　法	軸組構法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	不明
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 20 年		**所在地・条件**	岐阜県・山間部	

不具合記録（説明文・写真・図）

・岐阜県山間部・寒冷地の現場。

凍害によりのし瓦表面の釉薬部分が剥離している。

原因分析	☐設計　☑材料　☐施工　☐維持管理　☐技術規基準
	・のし瓦の耐凍害性が劣っている。 ・のし瓦とのし瓦の隙間がない状態で施工されているため、凍結による膨張に対して、逃げがない。のし瓦の端部に力がかかり剥離している。 ・のし瓦間の隙間や勾配により、排水しにくくなっている。
不具合の対応	・棟を解体して、新たに取り直しを行う。のし部分で、若干隙間や勾配をつけて、水抜けを改善する。
制御方法の提案	・寒冷地域に対応した瓦を採用する。

5.1 屋根の不具合

5.1.10 木材食害虫

(1) 軒桁と通し柱と壁下枠に蟻害

不具合現象	軒桁と通し柱と壁下枠に蟻害		発生部位	外壁構造材（通し柱と壁下枠）	
構　法	軸組構法	屋　根	化粧スレート	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	基　礎	ベタ基礎	階　数	３階建
竣工経年	約 12 年		所在地・条件	神戸市兵庫区・造成地	

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・片持ち出し式バルコニーの笠木の取合い部から漏水。通気層の不具合に湿潤状態が常態化し経年による構造木部および外壁耐力合板が腐朽劣化した。

・軒ゼロ天井と外装上部の隙間から侵入した翔蟻(ヤマトシロアリ)により通し柱の１～２階部分に蟻害が発生した。

劣化部分：通し柱・東面外壁耐力壁合板・東側２階胴差桁・バルコニー取付下地端柄材等

：通気構法用透湿防風シートの押え防水テープの劣化剥離(熱劣化)

【写真】

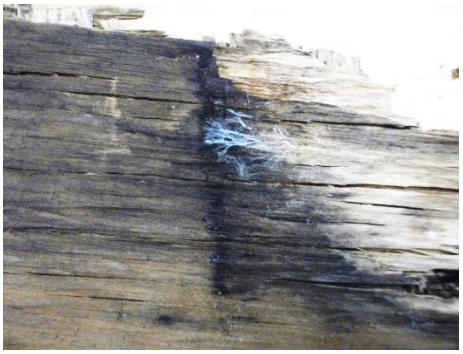
東側の被害構造部

通し柱と壁下枠に蟻害

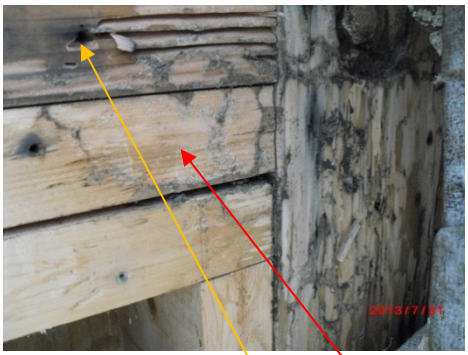
同左の集成通し柱の摂食状態

外壁構造用合板の腐朽劣化状態

写真-1：東面外壁躯体。写真-2：通し柱脚部の蟻害劣化状態。写真-3：同左断面部　写真-4：耐力壁合板の劣化部分。



構造用合板の腐朽状態と菌糸



東側軸組構造木部の蟻害痕（蟻道痕を確認）

通気胴縁(厚さ 9㎜)の劣化状態

写真-5：構造用合板の湿潤劣化状態。写真-6：桁と柱の仕口部の食害状態。写真-7：通気胴縁と目地金物

・通気胴縁は厚さ９㎜の普通合板と杉材の端材の２種類が併用されていた。

・阪神淡路大震災後、品確法の施行前に建てられた三階建て住宅で国の「合理化システム認定制度」で認定された耐久性タイプであったが、軸組架構体に枠組用規格材と JAS 構造用集成材を組合せた構造であった。シロアリによる摂食被害と湿潤による腐朽劣化は枠組壁工法規格材と耐力壁構造用合板に顕著な劣化が認められた。

・ＧＬ＋１ｍ以下の構造耐力部分に防腐防蟻処理が施されていなかった。（構造用集成母材は桧材であったが心材と辺材の混成材で、心材部分も著しい摂食が確認された。）［写真-3］

原因分析

☑設計　☑材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準

・外壁は構造用合板直張りによる耐力壁と通気層を構成していたが、軒天井からの気流抜けが不全状態で通気が機能していなかった。
・外壁の通気層から小屋裏への通気路も軒先先端垂木の転び止で通気遮断されていた為壁体通気が機能していなかった。
・水蒸気飽和状態による小屋裏空間および外壁下地全面が水蒸気飽和状態であった。
・本物件の外壁通気構法は“直張り構法”に近い状態であり、下地の透湿防風層は防水フェルトを使用すべき条件におかれていた。

翔蟻が侵入した軒ゼロと外壁取合い隙間

笠木と壁取合い部の防水層剥離

外装板下地の通気胴縁

写真-8：翔蟻が侵入したと思われる部分。写真-9：笠木端部の防水劣化状態。写真-10：合板胴縁９㎜

・軒ゼロ納め部の外装材上端に隙間が残されていた。（翔蟻侵入点・雨水浸水）［写真-8］
・北側バルコニーの笠木端部からの漏水は２、３階の両端全てに処理された防水テープが剥離し、浸水の原因となっていた。　［写真-9］
・通気層の飽和水蒸気が透湿シートを介して下地構造用合板外面に浸透蓄湿し、外気温度の変動により発生した結露により腐朽劣化に至った。
・通気層上端が閉塞され、一部からの浸水により湿潤した水分を通気排湿できず壁面全体を結露状態に至らせ、腐朽とヤマトシロアリの食害をもたらせた。
・通気胴縁が薄く（厚さ 9㎜）［写真-10］、透湿シートの不具合（皺と捲れ）および通気不全により生じた結露水が胴縁を固定していた釘の貫通部分から浸水し経年の蓄湿により構造用合板と構造体木部を腐朽劣化に至らせた。［写真-4～6］

不具合の対応

・外壁の下地構成を通気構法として、胴縁の厚さを 18 ㎜とし、上部の排湿ルートを確保した。
・小屋組の軒先垂木先端部に設けられていた転び止めの上端側に 30 ㎜目安の通気路を開削し、壁体の通気気流が小屋裏に連通するように改修した。
・小屋裏の頂部（棟）に小屋裏空間の排気措置を施した。
・防風透湿シートを張替え継手部、両面テープにより下端（水切り部分）端部、継ぎ手部の防風押えを施した。
・ＧＬ＋１ｍ以下の木部に薬剤による防腐防蟻処置を施した。
・外装板全ての端部、継ぎ手部にハット型目地金物とシーリング処理を手当てした。

制御方法の提案

・バルコニー笠木と壁の取合い部には慎重性の防水テープ等で三次面処理を施す。
・防風透湿シートの端部や重ね継ぎ手部の防風押えを確実に処理する。
・通気その気流出入り部分の通気路を障害なく確保する。
・通気胴縁の厚さを 15 ㎜以上確保する。
・乾式外装板の継手や端部シーリングの状態を触手にて点検し剥離の有無を確認する。

5.2 外壁の不具合

外壁の外皮構造は近年変わりつつあり、基本構成は外装材、支持部材、下葺き材、下地材とそれらの留め釘であるが、通気構法を採用する事例が多くなり、その基本構成は外装材、支持部材、通気層、透湿防水シート、下地材、断熱材、防水シート、内装材である。この理由は、外壁の気密性が高くなりことによって壁内の湿度が著しく高くなることを防止するために、通気層が浸入雨水の移動経路を分断し、排出経路と機能し、さらに室内側から移動する水蒸気の排出路となる。

外壁の不具合に対する原因となる要因は、不具合事例調査の結果、図 3.2.1 に示す原因の区分のうち、外壁の不具合に対する原因となる要因、「浸入雨水」、「湿気(結露水)」、「ひび割れ」、「変形・反り」、「防水紙の捲れ・劣化」、「シーリングの劣化」、「変色・汚れ・カビ」、「木材食害虫」、「低　温(凍害)」、「木材腐朽」、「発生音」の１１項目に対応する不具合事例調査シートの表題を図 5.2.1 に示す。

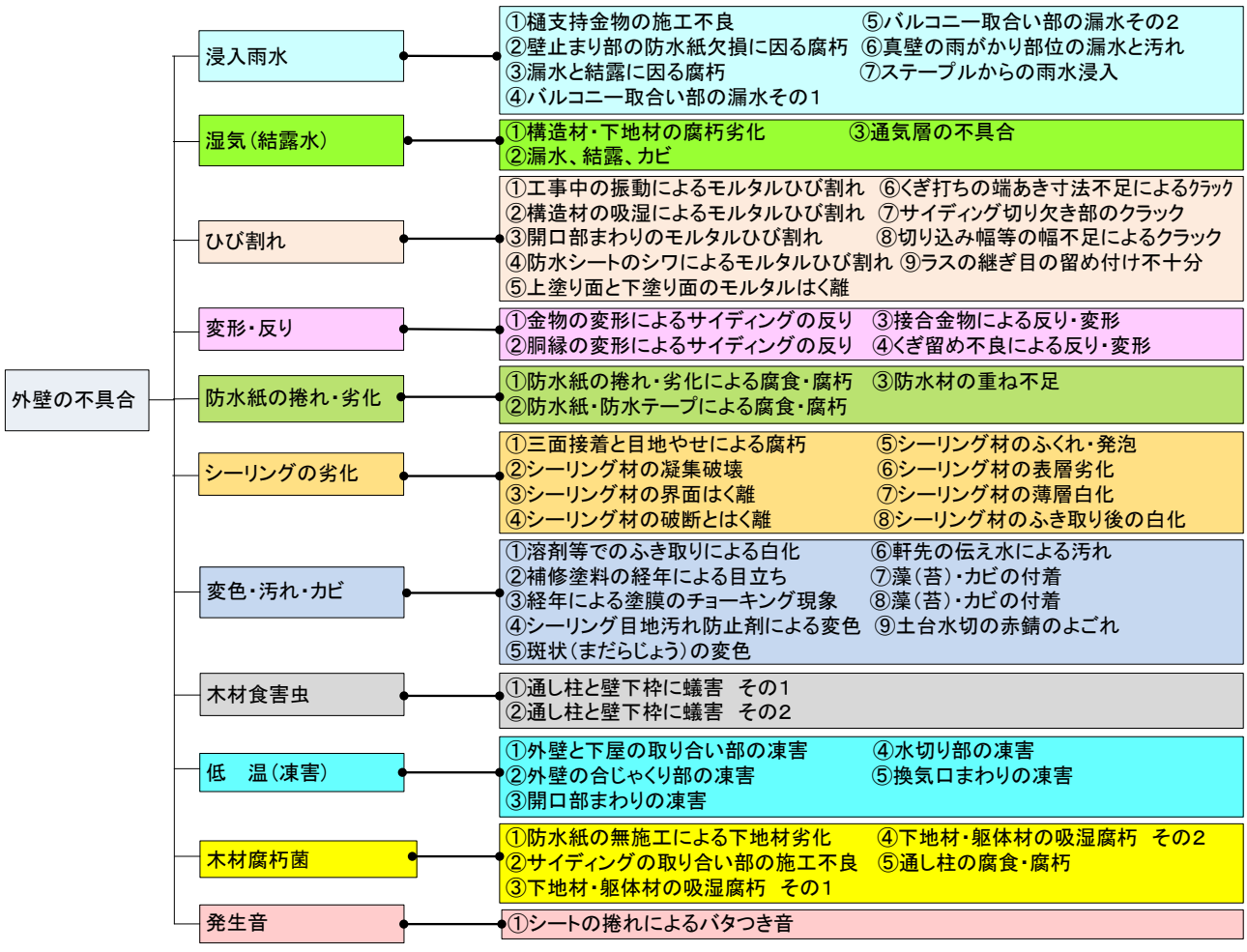


図 5.2.1 外壁の不具合要因に対応する不具合事例

5.2 外壁の不具合

5.2.1 浸入雨水

(1)樋支持金物の施工不良

不具合現象	樋支持金物の施工不良		**発生部位**	外壁目地	
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	不明		**所在地・条件**	不明	

不具合記録（説明文・写真・図）

・取り合い部の施工不良と樋支持金物の施工不良

原因分析	□設計　□材料　☑施工　□維持管理 ・シーリング目地部に樋支持金物を施工し、取り付け部周辺のシーリング処理をしなかったためにシーリング材の劣化が進み雨水が浸入し木材を腐朽させた。
不具合の対応	・腐朽した木材は取り替え、下地を補強してから防水紙、胴縁等を住宅金融支援機構「木造住宅工事仕様書」などに従い補修する。 ・「木造住宅工事仕様書」などに従い、適切な位置に樋支持金物を取り付ける。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。

5.2 外壁の不具合

5.2.1 浸入雨水

(2)壁止まり部の防水紙欠損による腐朽

不具合現象	壁止まり部の防水紙欠損による腐朽	**発生部位**	下屋と外壁の取り合い部		
構　法	枠組壁工法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	化粧スレート・直張り
用　途	戸建住宅	**基　礎**	布基礎	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 31 年	**所在地・条件**	愛知県北名古屋市・住宅地域		

不具合記録（説明文・写真・図）

・壁止まり部に防水紙欠損により、
壁下地が腐朽する。

原因分析	□設計　☑材料　☑施工　□維持管理 ・雨水が集まる壁止まり角に防水紙が施工されていないため、流下した雨水がそのまま壁下地に達した。滞留した雨水により壁下地が腐朽した。 ・工事段取りの不備、次工程への受け渡し、責任分担の情報不足（施工方法）。
不具合の対応	・壁止まり部に先張り防水シートを施工（壁施工の際に捨て張りとして先張り防水シートを施工（大工仕事））。
制御方法の提案	・施工方法、段取りの情報提供（設計者、施工者等）。

5.2 外壁の不具合

5.2.1 浸入雨水

(3)漏水と結露による腐朽

不具合現象	漏水と結露による腐朽		発生部位	外壁の下地と構造材	
構　法	軸組構法	屋　根	不明	外　壁	湿式・直張り
用　途	戸建住宅	基　礎	布基礎	階　数	2 階建
竣工経年	約 35 年		所在地・条件	東京都世田谷区・住宅地域	

不具合記録（説明文・写真・図）添付書類参照

2 階出窓の状況

2 階柱・筋違の腐朽

2 階窓下の胴差しの腐朽

1 階柱･筋違･土台の腐朽

壁下地材の腐朽

2 階出窓下の腐朽

2 階出窓部の壁下地の腐朽

原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準 建物全体で ・窓サッシに水切りが無く、防水紙も無いため、雨水が浸入し、構造体まで腐朽した模様 ・軒等の換気が無いため、屋根下地材が劣化した。
不具合の対応	・屋根下地材、化粧スレート葺替え ・窓の水切りを取付、防水紙を張る。 ・軒換気、棟換気を付ける。 ・柱取り替えおよび添柱、梁補強、添梁等
制御方法の提案	・通気構法にし、軒換気および棟換気を付ける

5.2 外壁の不具合

5.2.1 浸入雨水

(4)バルコニー取り合い壁の漏水①

不具合現象	バルコニー取り合い壁の漏水①		発生部位	外壁とはね出しバルコニーの取り合い	
構　法	軸組壁構法	屋　根	化粧スレート	外　壁	湿式・直張り
用　途	戸建住宅	基　礎	その他	階　数	2 階建
竣工経年	約 33 年		所在地・条件	静岡県焼津市・住宅地域/田畑	

不具合記録（説明文・写真・図）

・バルコニー取り付け部の壁からの漏水

原因分析	□設計　□材料　□施工　☑維持管理　☑技術規基準 ・地震の振動などにより、バルコニー取り付け部に隙間が発生。 ・経年劣化により、バルコニー取り付け部分にヒビが入り漏水。 ・バルコニー側、壁からの雨水がこの部分に集中。
不具合の対応	・雨樋の取り付け箇所など排水勾配の検討。（壁側に雨水が溜まりにくくする）
制御方法の提案	・構法の標準化、作業要領の徹底。

5.2 外壁の不具合

5.2.1 浸入雨水

(5)バルコニー取り合い部の漏水②

不具合現象	バルコニー取り合い部の漏水②	発生部位	外壁とバルコニーの取合い		
構　法	軸組構法	屋　根	化粧スレート	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	基　礎	ベタ基礎	階　数	2 階建
竣工経年	約 12 年	所在地・条件	兵庫県・造成地		

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

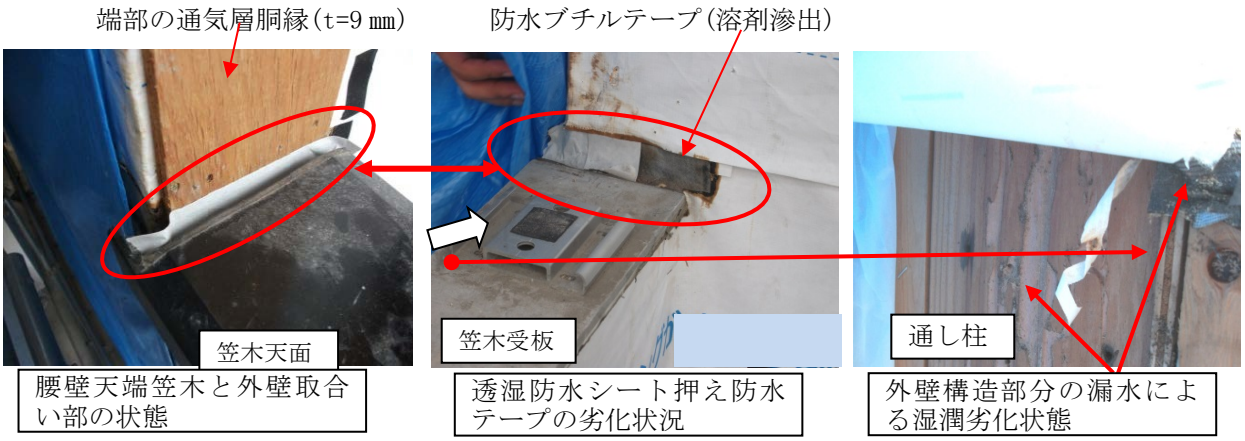
・片持ち出し式バルコニーの腰壁天端と外壁の取合い部から漏水。シーリングの剥離と通気層の通気不具合で湿潤状態が常態化し経年による構造木部および外壁耐力合板が腐朽劣化した。

・劣化部分：北東および北西角の通し柱・北面外壁耐力壁合板・バルコニー取付下地端柄材等

：通気構法用透湿防風シートの押え防水テープの劣化剥離(熱劣化)

：透湿防水シート押えの防水テープ溶剤が防風透湿シートに滲出し、接着剥離状態で防水層としての機能を喪失していた。(複層透湿シート＋ブチル系防水テープ)

【写真】



腰壁天端笠木と外壁取合い部の状態

透湿防水シート押え防水テープの劣化状況

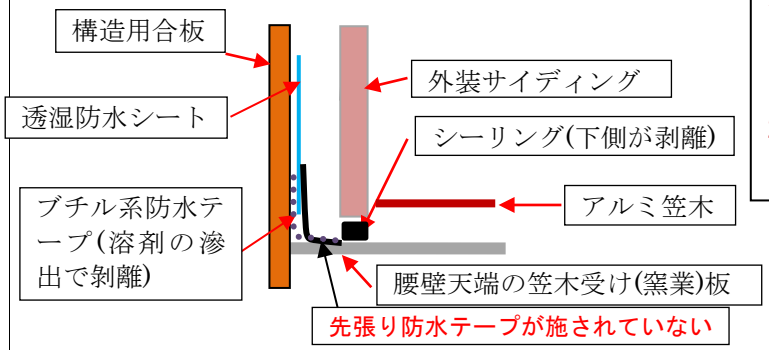
外壁構造部分の漏水による湿潤劣化状態

・笠木と外装材のシーリングは耐候劣化し、笠木(アルミ電解発色)天面側が完全に剥離していた。

原因分析

☑設計　☑材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準

・外壁およびバルコニー腰壁は構造用合板張りによる耐力壁と通気層を構成していたが、通気層が不全状態で通気が機能していなかった。



※腰壁天端端部と外壁の取合い部分の下地防水仕舞
1)防水テープと透湿防水シートが逆の納まり
2)透湿防水シートの下端押えが不足

	・外壁と腰壁天端の取合い部のシーリングが剥離し防水機能が喪失されていた為、雨水が浸入し通気層の通気不全とあいまって漏水による腐朽劣化にいたった。 ・北側バルコニーの笠木端部からの漏水は２、３階の腰壁天端の両端全てに処理された防水テープの剥離が浸水の原因となっていた。　［解説図参照］ ・笠木端部が付き付けていた外壁側の通気層隅部の通気胴縁(巾=140 ㎜×厚 9 ㎜)の幅が広幅で壁体通気が機能していなかった。(部分的に直張り構法の状態となっていた。)
不具合の対応	・外壁の下地構成を通気構法として、胴縁の厚さを 18 ㎜とし、上部の排湿ルートを確保した。 ・透湿シートの下に伸張テープを笠木受けと外壁合板に先張し、その上に透湿シートを被せ下端押えを施した。 ・腰壁天端に鞍掛防水テープを全長に貼った。(通気胴縁はその後で取付け)

制御方法の提案

・バルコニー笠木と壁の取合い部には伸張性の防水テープ等で三次面処理を施す事。

・防風透湿シートの端部や重ね継ぎ手部の防風押えを確実に処理する事。

・通気その気流出入り部分の通気路を障害なく確保する事。

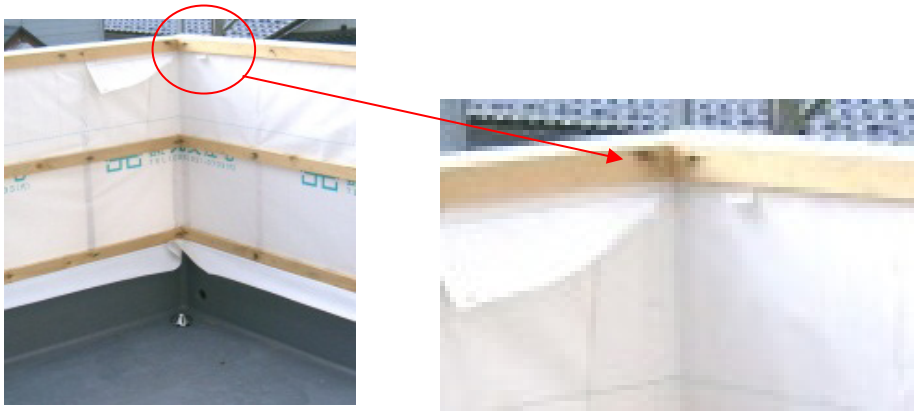
・通気胴縁の厚さを 15 ㎜以上確保する事。

・乾式外装板の継手や端部シーリングの状態を触手にて点検し剥離の有無を確認する事。

・腰壁の天端には透湿シートの重ね張りだけではなく防水テープを全長にわたって鞍掛状に張り納める事。（通気胴縁に先立って取付ける事に留意する。）

不具合な施工事例

（胴縁が障害となり鞍掛テープが張れない状態）



正常な施工事例

（通気胴縁は天端の鞍掛テープの上に後から押えている）

5.2 外壁の不具合

5.2.1 浸入雨水

(6)真壁の雨がかり部位の漏水と汚れ

不具合現象	真壁の雨がかり部位の漏水と汚れ	**発生部位**	内壁		
構　法	軸組構法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 4 年	**所在地・条件**	東京都世田谷区・住宅地		

不具合記録（説明文・写真・図）

・内外真壁構造の外壁で、降雨時に胴差しと 2 階管柱の仕口付近のしっくい仕上げと軸組部材の接する部分から雨水が浸入し、内壁のしっくい仕上げ面に汚れの染みが生じている。

写真の濡れは調査時に外面から散水を行った際のもの。

実際の雨漏りは、強い風雨がある程度長時間継続する時に起きている。不具合としては雨染み、汚れのみで木部の劣化は見られない。

・外部側の軸組と壁の取り合い部で、胴差し上面に板金を被せているが、柱下部への立ち上がりはなく、柱と胴差しの接合面が露出している。上方の軒の出は 90cm あるが、壁の正面方向から強風雨が吹き付ける条件では雨がかりは避けられない。

原因分析	☑設計　□材料　□施工　□維持管理　□技術規基準 ・軸組で壁が仕切られ、防水シートの連続施工が不可能な真壁構造において、雨がかりとなる位置では避けられない不具合と言える。
不具合の対応	・特定の降雨条件でのしっくい面の局部的な濡れと汚れ染みの発生以外に実害は無く、その意味では、軸組部材が濡れても乾燥しやすい真壁構造の特性は発揮されているとも言える。 ・雨水浸入と汚れへの対策には外部しっくい仕上げおよび下地の部分解体と板金の交換、壁の塗り直しが必要と考えられたが、本調査事例では、施主は大壁構造への改修を選んだ。
制御方法の提案	・軸組部材への板金の納め方によって浸水をある程度まで軽減出来ると思われるが、基本的には軒の出を大きくとって雨がかりしないようにする。 ・あるいは内外真壁とせず、外面を下見板張り等として軸部を濡れから保護する等、建物の基本計画上の配慮がなされることが望ましい。

5.2 外壁の不具合

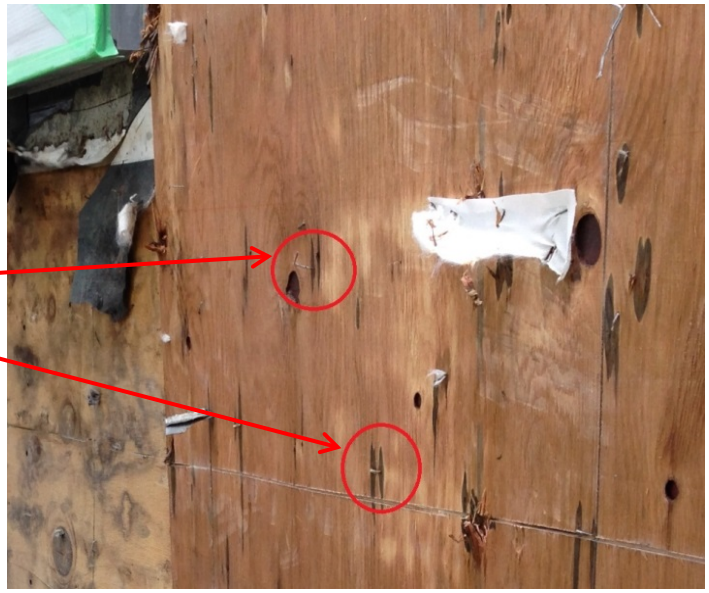
5.2.1 浸入雨水

(7)ステープルからの雨水浸入

不具合現象	ステープルからの雨水浸入		**発生部位**	外壁の下地	
構　法	軸組壁構法	**屋　根**	金属板	**外　壁**	湿式・直張り
用　途	戸建住宅	**基　礎**	べた基礎	**階　数**	2 階建
竣工経年	約２年		**所在地・条件**	静岡県・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

モルタル直張りを剥がして、合板を確認した。
サッシ下部の合板が変色して、一部腐朽していた。また、ステープルからの雨水浸入痕も見られた。（赤丸）



原因分析	☑設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　技術規基準
	①壁の防水紙を透湿防水シートとアスファルトフェルト 430 の 2 重に施工した。 ②窓まわりの防水テープと透湿防水シートは密着していたが、その上に施工されたアスファルトフェルト 430 が水を受ける形になっていた。窓まわりから浸入した水は透湿防水シートとアスファルトフェルトの間に浸入し、ステープル孔から合板へ浸水した。
不具合の対応	・モルタル外壁・防水紙を剥がし、通気構法のモルタル外壁に変更した。
制御方法の提案	・窓まわりの防水紙の納まりは、仕様書通りに納める。 ・モルタル直張り構法を通気構法へ変更する。

5.2 外壁の不具合

5.2.1 浸入雨水

(8)窓コーナー部のクラックから雨水浸入

不具合現象	窓コーナー部のクラックから雨水浸入		**発生部位**	外壁の下地	
構　法	軸組壁構法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	湿式・直張り
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 10 年		**所在地・条件**	愛知県・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

モルタル壁において、２階窓コーナー部にクラックが発生した。
この真下の１階窓上から室内に漏水した。

原因分析	☑設計　☑材料　☐施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・モルタル直張りの壁にクラックが発生していた。ここから、雨水が浸入した。 雨水は防水紙を留めているステープルから内部へ浸入して、１階窓上から室内側へ漏水した。
不具合の対応	・クラックをシーリングした。
制御方法の提案	・ひび割れ箇所をUカットし、ポリマーセメントモルタルを充填、補強用ネットを伏せ込む ・通気構法のモルタル壁とする。

5.2 外壁の不具合

5.2.2 湿気(結露水)

(1)構造材・下地材の腐朽劣化

不具合現象	構造材・下地材の腐朽劣化		発生部位	外壁とバルコニー（下地材と構造材）	
構　法	軸組構法	屋　根	粘土系瓦	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ湿式張り・通気構法
用　途	戸建住宅	基　礎		階　数	2 階建
竣工経年	約７年			所在地・条件	静岡県磐田市・畑地跡の造成地

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・外壁サイディングのひび割れと変色。

・下地および耐力壁構造パネル(OSB 合板)の腐朽。[写真 - 1]

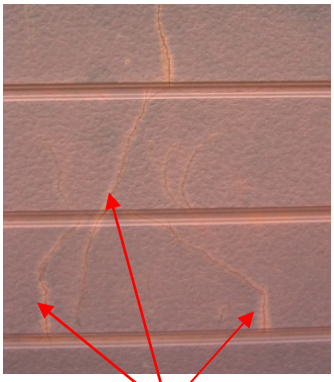
・午前中の直射日光による急激な温度上昇による水蒸気飽和現象 OSB 合板が腐朽劣化。[写真－2]

・東面外壁が全面腐朽・西・南面および南面バルコニー腰壁も腐朽[写真 - 3]。北面に腐朽劣化はなし。

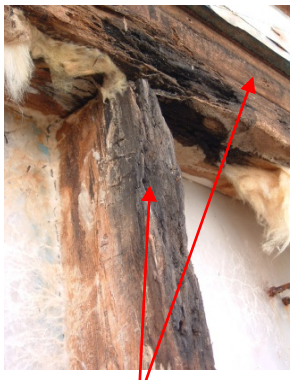
・外装材裏面の空気層の通気排湿不全による常態化した結露現象が湿潤をもたらし腐朽劣化に至った。

【写真】

写真 - 1 外装板のひび割れ　写真 - 2 東面枠組壁躯体の腐朽劣化状態　写真 - 3 バルコニー先端部の腐朽



下地の湿潤膨張による外装板のひび割れ



左:立枠と頭繋ぎの腐朽状態

右:端根太と上下枠材の腐朽状態

バルコニー端根太と下枠の腐朽状態

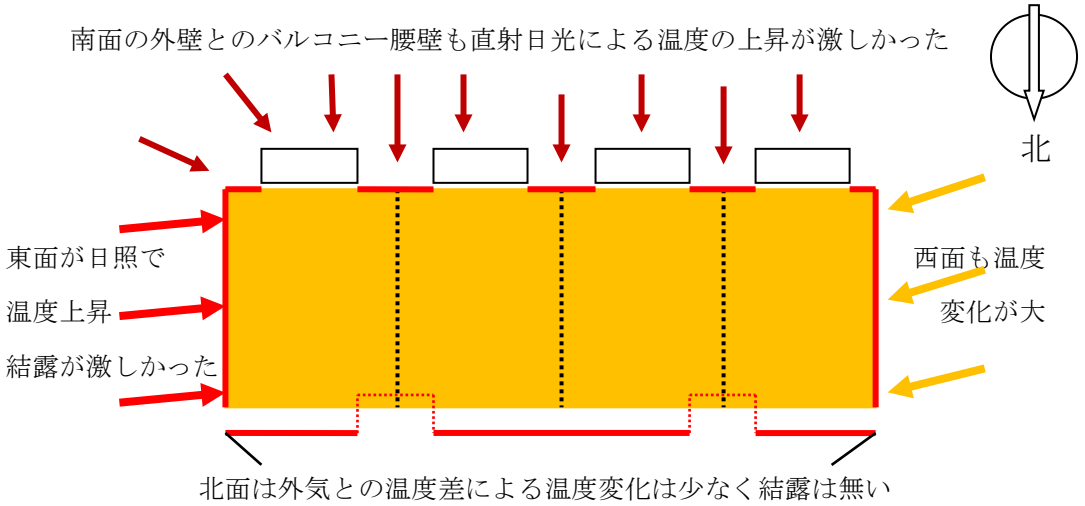
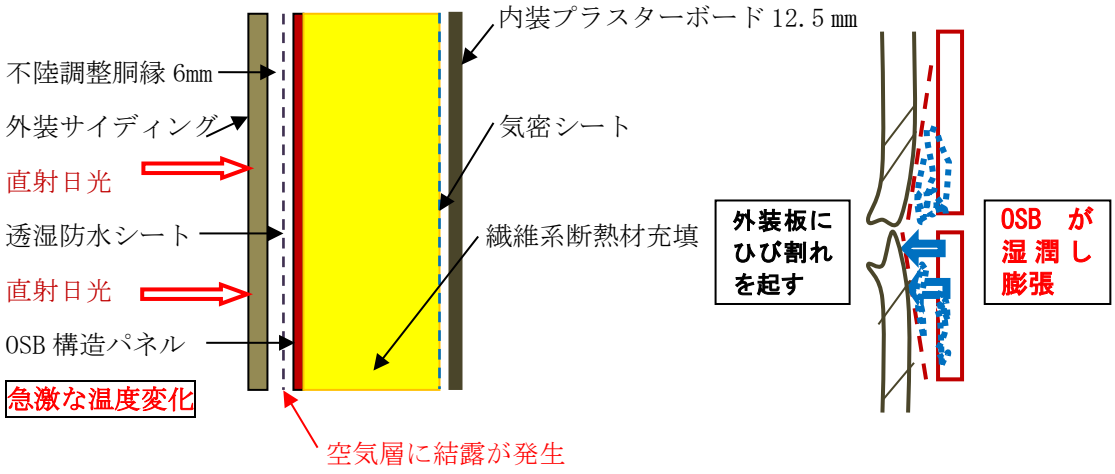
☑設計　☑材料　☑施工　☐維持管理　☑技術規基準

・公的な技術規基準に設計施工要領や注意解説並びに留意事項等はない、設計者や施工者が新構法に対する劣化対応の知見が不足していた。

・外装構成の温度差と下地空隙部の湿潤結露による経年腐朽。(瑕疵保証対象外)

・東面および南、西面外壁の腐朽状態に比して、北面には殆んど湿潤や劣化が認められなかった。漏水ではなく外気温の変化による外装下地の空気層の結露が原因。

・外装材を直張りし下地防水層に防水フェルトではなく透湿防風シート(設計不備)を採用していた為、下地耐力壁の OSB パネルへの結露浸潤を防ぐ事ができなかった。

原因分析	・外壁構造用 OSB パネル切削部の防水処理が未了、透湿シートから滲潤した水がパネル自体を膨張させ、サイディング材にひび割れが生じた。［解説図・模式図参照］ ・バルコニーの腰壁中空部に結露が生じ、受材の端根太が湿潤し腐朽劣化に至った。 ・外装材の目地ジョイントからの浸水も下地空気層の結露を助長した。 **【解説図】** 建物の東面から西面に当る日射熱により、直張り外装下地の空気層の温度変化が激しく起こった。  **【東面外壁の水蒸気結露模式図】**※下地の OSB パネル小口の湿潤膨張で外装板がひび割れ。 
不具合の対応	・外壁の耐力壁合板を針葉樹構造用合板に張替え、下端と軒天取合いに通気用部材を施して、壁体通気構法とした。 ・外装サイディングの目地処理をバックアップ補填とシーリング処理に替えた。
制御方法の提案	・外装材の直張り施工には必ず空気層の通気排出に配慮した納め方を行うか、若しくは明確な通気構法として施工する事。 ・乾式外装に限らず湿式左官の外装仕様には、透湿防水シートをフェルト代替品として使用しない事。防水フェルトには 430 以上の規格製品を使用する事。 ・耐力壁面材として構造用パネル(OSB・MDF 等)を使用する場合は、面材の小口切削部分(開口周囲や端部寸法調整ヵ所等)の防水処理を完全に行う事。

	・バルコニーの腰壁等構造体隠蔽部および歩行床裏空間の通気排湿措置を講じる事。 ・外装化粧板の端部や継手納めには、外装材の意匠性に適した目地処理を行う事。(H 型目地金物の仕様は軒天井ボードや雨がかりしない化粧面への仕様が望ましい)

5.2 外壁の不具合

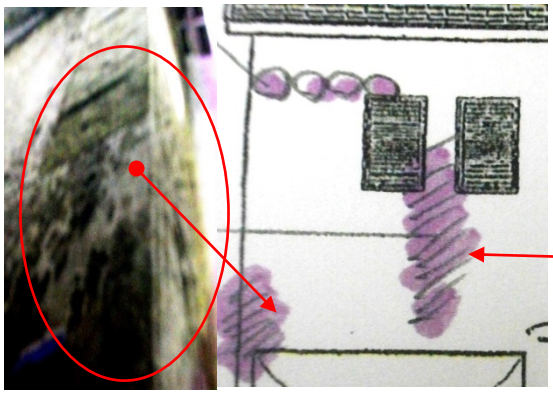
5.2.2 湿気（結露水）

(2)漏水、結露、カビ

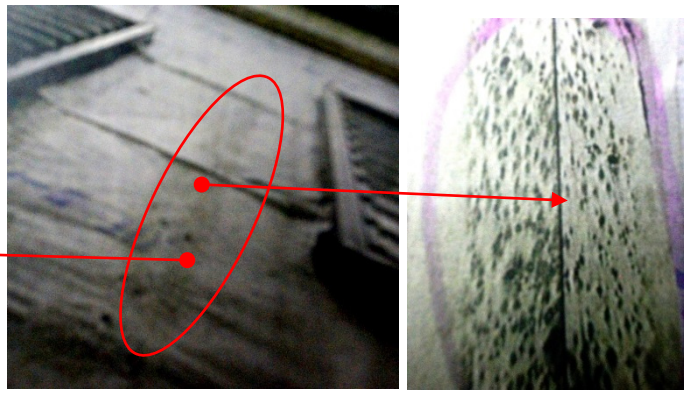
不具合現象	漏水、結露、カビ			発生部位	外壁下地材と開口部回り
構　法	軸組構法	屋　根	粘土系瓦	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ湿式張り・通気構法
用　途	戸建住宅	基　礎		階　数	2 階建
竣工経年	約３年			所在地・条件	大阪府・郊外水田跡の造成地

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】



通気層の透湿シートを押えていた
通気胴縁(竪)を外した状態。



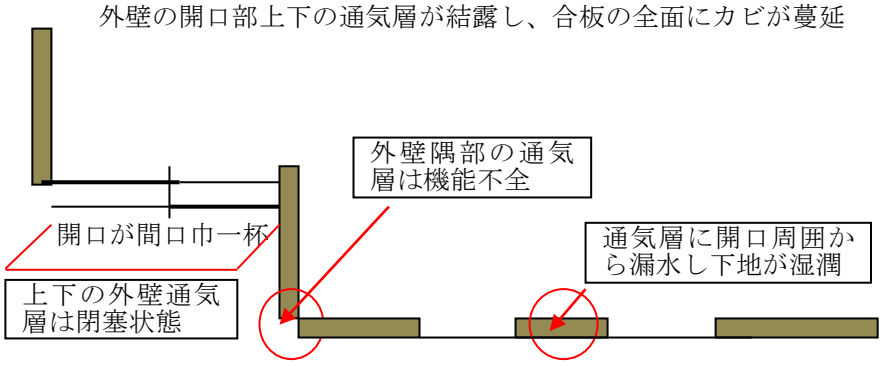
（押えていた部分が湿潤状態）
下地合板の全面に蔓延したカビ斑点を確認。

・湿式外装材と開口部周囲のシーリング防水部分から浸水した水分が通気層全体を湿潤させ、結露状態に至った。

・透湿シートを押えていた通気胴縁とシートの界接面から滲透した水分が耐力壁合板と透湿シート隙間全面に拡散し、構造用合板の表層ベニヤにカビを蔓延させた。（一部合板の表層に剥離とみられる膨らみが生じていた）

・外壁の出隅部分に浸透した漏水による湿潤が長期に滞留し、通し柱と合板にカビを蔓延させた。

原因分析	☑設計　☐材料　☑施工　☐維持管理
	・通気層の厚みが不足 12 ㎜合板の裁断材（巾 60 ㎜程度）
	・透湿シートの継手および端部の押えに不備（@455 以内の通気胴縁間に抑えられていないかステープル 1 箇所留めの状態）
	・胴縁の留め付釘の打込みに不具合があり放置されていた（施工不良は見えない）
	・通気胴縁の留め付けていた緊結用の釘孔から浸水していた。
	・透湿シート張り方が乱雑で張り重ね部が多く膨らみやシワが多くみられた。
	・左官の直張り下地と勘違いした防水シート（本来はフェルトでなければならない）の張り方が見られた。（張り重ねの膨らみやシワが左官下張合板に接触していた）

	・南面の狭小な外壁(巾 1.82)に間口一杯の開口部が設置され、開口部上下の外壁の通気層が通気不具合を起していた。(通気しない中空状態) ・通気層全体に気流障害や透湿シートの不具合および通気胴縁の裏面からの浸透漏水が発生し、南面外壁の通気層全体が温度差による結露を繰返し起していた。 ・外壁の開口部まわりのシーリング不良による漏水が通気層全体に湿潤を発生させた。 外壁の開口部上下の通気層が結露し、合板の全面にカビが蔓延 
不具合の対応	・外装全面の通気層および下地と仕上げを改修。 ・外装の湿式仕様を二重通気構法として施工し直した。 ・構造用合板のカビの滅菌除去を処理し透湿シートの張替えと厚さ１８㎜の K3 保存処理通気胴縁に取り替え。 ・開口まわりにバックアップ材（片ハット目地ジョイナー）を施しシーリングの打直し。 ・遮蔽されていた通気層の上下に見切り通気材を設置した。
制御方法の提案	・通気層の厚みは最低でも１５㎜以上確保する事。 ・透湿シートの張り付けに於いては不必要な張り重ねはしない。 ・透湿シートの端部や継手重ね部の止め付けは捲れない程度に抑える。 ・透湿シートは膨らみやシワが生じないよう注意する。 ・開口部の設置にあったては上下の壁体の通気層を遮断しない事。(通気層を空気層にしない事) ・通気層の入り口と出口の連通確保に注意する事。

5.2 外壁の不具合

5.2.2 湿気(結露水)

(3)通気層の不具合

不具合現象	通気層の不具合		**発生部位**	外壁下地材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	ベタ基礎	**階　数**	３階建
竣工経年	約 12 年		**所在地・条件**	兵庫県・造成地	

不具合記録（説明文・写真・図）

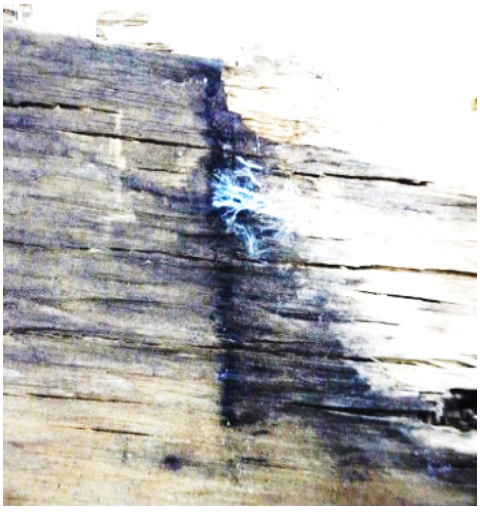
・片持ち出し式バルコニーの笠木の取合い部から漏水と通気層の不具合に湿潤状態が常態化し経年による構造木部および外壁耐力合板が腐朽劣化した。

劣化部分：通し柱・東面外壁耐力壁合板・東側２階胴差桁・バルコニー取付下地端柄材等

：通気構法用透湿防風シートの押え防水テープの劣化剥離(熱劣化)

東側の被害構造部

外壁構造用合板の腐朽劣化状態



構造用合板の腐朽状態と菌糸

通気胴縁(厚さ 9㎜)の劣化状態

・通気胴縁は９㎜ｔ普通合板と杉材の端材の２種類が併用されていた。

原因分析	☑設計　☑材料　☑施工　□維持管理　□技術規基準 ・外壁は構造用合板直張りによる耐力壁と通気層を構成していたが、軒天井からの気流抜けが不全状態で通気が機能していなかった。 ・外壁の通気層から小屋裏への通気路も軒先先端垂木の転び止で通気遮断されていた為壁体通気が機能していなかった。 ・水蒸気飽和状態による小屋裏空間および外壁下地全面が水蒸気飽和状態が継続していた。 ・本物件の外壁通気構法は“直張り構法”に近い状態であり、下地の透湿防風層は防水フェルトを使用すべき条件におかれていた。
不具合の対応	・胴縁の厚さを 18 ㎜とし、上部の排湿ルートを確保した。 ・小屋組の軒先垂木先端部に設けられていた転び止めの上端側に 30 ㎜目安の通気路を開削し、壁体の通気気流が小屋裏に連通するように改修した。 ・小屋裏の頂部(棟)に小屋裏空間の排気措置を施した。 ・防風透湿シートを張替え継手部、両面テープにより下端(水切り部分)端部、継ぎ手部の防風押えを施した。
制御方法の提案	・バルコニー笠木と壁の取合い部には慎重性の防水テープ等で三次面処理を施す。 ・防風透湿シートの端部や重ね継ぎ手部の防風押えを確実に処理する。 ・通気その気流出入り部分の通気路を障害なく確保する。 ・通気胴縁の厚さを 15 ㎜以上確保する。 ・乾式外装板の継手や端部シーリングの状態を触手にて点検し剥離の有無を確認する。

5.2 外壁の不具合

5.2.3 ひび割れ

(1)工事中の振動によるモルタルひび割れ

不具合現象	工事中の振動によるモルタルひび割れ			発生部位	外壁
構　法	軸組構法	屋　根	不明	外　壁	湿式・直張り
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	2 階建
竣工経年	施工中			所在地・条件	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・工事中の振動によるモルタルひび割れ

原因分析	□設計　□材料　☑施工　□維持管理　□技術規基準 ・内装工事がかなり残っていた状態での外壁モルタル施工となり、モルタルが十分硬化する事前に内側からの衝撃・振動があったためクラックが発生した。
不具合の対応	・ポリマーセメントモルタルによる繊維用ネット伏せ込みの全面塗りを行った。
制御方法の提案	・外壁に振動や衝撃を与えるような内装工事が完了している事を確認した上でモルタル施工を行うのが肝要。

5.2 外壁の不具合

5.2.3 ひび割れ

(2)構造材の吸湿によるモルタルひび割れ

不具合現象	構造材の吸湿によるモルタルひび割れ			**発生部位**	外壁
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	湿式・直張り
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	施工中			**所在地・条件**	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・縦横に直線状のひび割れが発生している。

原因分析	□設計　☑材料　☑施工　☑維持管理　□技術規基準 ・構造材や構造用面材が雨濡れなどにより吸湿していたものが、乾燥収縮し、アバレによる亀裂が発生した。
不具合の対応	・ひび割れ箇所をUカットし、ポリマーセメントモルタルを充填、補強用ネットを伏せ込む。
制御方法の提案	・構造材や構造用面材は、平滑な状態かつ防水シートで雨や水に濡れないように保管する。

5.2 外壁の不具合

5.2.3 ひび割れ

(3)ラスの継ぎ目の留め付け不十分

不具合現象	ラスの継ぎ目の留め付け不十分			**発生部位**	外壁
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	湿式・直張り
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	１階建
竣工経年	工事中			**所在地・条件**	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・ラスの継ぎ目に沿った、
直線状のひび割れが発生

原因分析	□設計　☑材料　☑施工　□維持管理　□技術規基準
	・ラスの継ぎ目の留め付けが不十分であったことにより、浮きが生じ、モルタル塗り厚が薄くなった箇所ができ、乾燥収縮や加重など等の応力により、ひび割れが発生した。
不具合の対応	・ひび割れ箇所をUカットし、ポリマーセメントモルタルを充填、補強用ネットを伏せ込む。
制御方法の提案	・ラス継ぎ目部分のステープルの打ち増し ・補強用ネットの伏せ込み

5.2 外壁の不具合

5.2.3 ひび割れ

(4)開口部まわりのモルタルひび割れ

不具合現象	開口部まわりのモルタルひび割れ			**発生部位**	外壁
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	湿式・通気
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	１階建
竣工経年	施工中			**所在地・条件**	埼玉県

不具合記録（説明文・写真・図）

・開口部を中心に、長さ 15～90cm、
幅 0.1～0.4mm のひび割れが発生

原因分析	□設計　☑材料　☑施工　□維持管理　□技術規基準 ・ひずみが生じやすい開口部まわりでひび割れが発生した。
不具合の対応	・ひび割れ箇所をUカットし、ポリマーセメントモルタルを充填、補強用ネットを伏せ込む。
制御方法の提案	・サッシ等の開口部の隅角部にはラスの継ぎ目を設けず、開口部の形にあらかじめラスを切断し、張り付ける。さらに、開口部４隅に出来るだけ近づけて、縦（長手）方向に切断した 150×400mm 以上の補強用平ラスを重ね張りし、補強する。

5.2 外壁の不具合

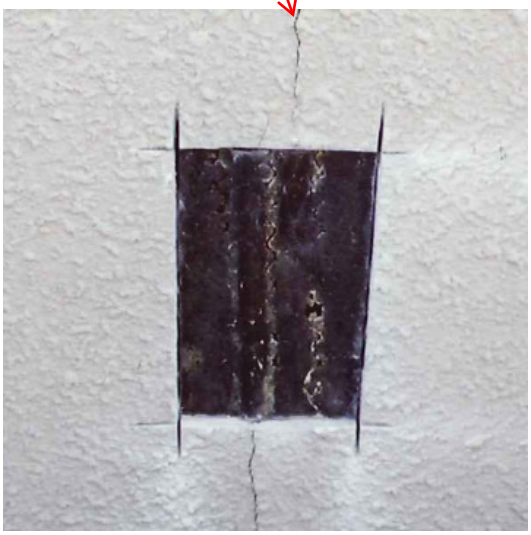
5.2.3 ひび割れ

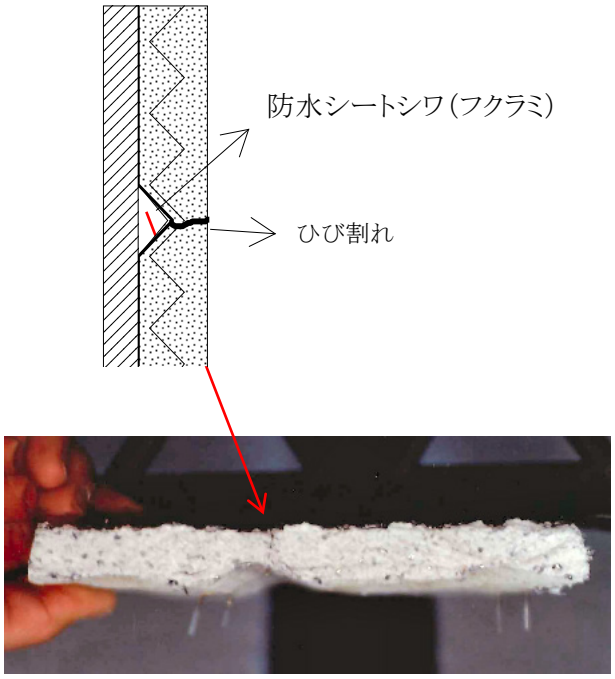
(5)防水シートのシワによるモルタルひび割れ

不具合現象	防水シートのシワによるモルタルひび割れ			発生部位	外壁
構　法	枠組壁工法	屋　根	不明	外　壁	湿式・直張り
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	2 階建
竣工経年	約２２年			所在地・条件	東北地区

不具合記録（説明文・写真・図）

・アスファルトフェルト４３０波形１号
　メタルラス張り軽量モルタル塗り
・直線上のひびわれが発生
　ひび割れ幅　約０．５㎜





原因分析	□設計　☑材料　☑施工　□維持管理　□技術規基準
	・防水シートの連続したシワ（フクラミ）によりモルタルの薄くなった部分ができ、モルタルの乾燥収縮等の応力により、この部分にひび割れが発生した。
不具合の対応	・U カットしポリマーセメントモルタルを充填。補強用ネットを伏せ込む。
制御方法の提案	・防水シート張り付け時、ステープルの打ち増し等で連続したシワが発生しないようにする。 ・防水シート立てて保管し、シワが生じないようにする。 ・力骨付きラスなどシワが連続しない形状のラスを選定する。 ・改質アスファルトフェルトを使用する。

5.2 外壁の不具合

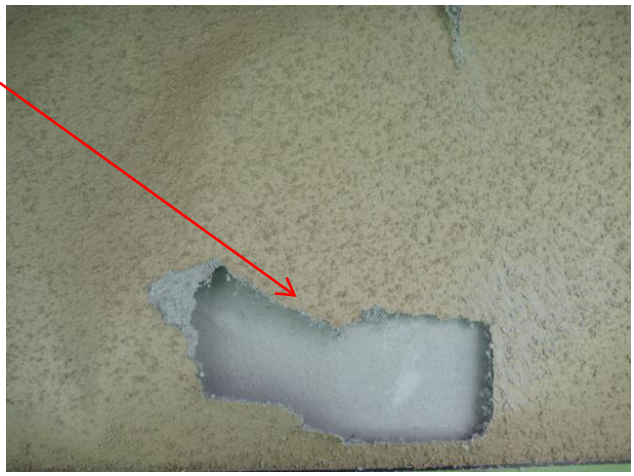
5.2.3 ひび割れ

(6)上塗り面と下塗り面のモルタルはく離

不具合現象	上塗り面と下塗り面のモルタルはく離			**発生部位**	外壁
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	湿式・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	ベタ基礎	**階　数**	2 階建
竣工経年	約４年			**所在地・条件**	近畿エリア

不具合記録（説明文・写真・図）

・軽量モルタルの下塗りと上塗りの層間剥離を起こしていた。



原因分析	□設計　□材料　☑施工　□維持管理　□技術規基準 ・軽量モルタル下塗り層が、極度に乾燥している状態で上塗りを行ったため、下塗りと上塗りの層間でドライアウトを起こし、剥離が発生した。
不具合の対応	・膨れ部を除去し清掃後、下塗り面に製造業者が指定する吸水調整を行い、上塗りを施工した。
制御方法の提案	・下塗り施工後、翌日または数日間上塗り工程が行われないときは、下塗り面に製造業者が指定する吸水調整を行い、上塗りを施工する。 ・下塗り施工時、表面にホウキ目を入れ、粗面にする。

5.2 外壁の不具合

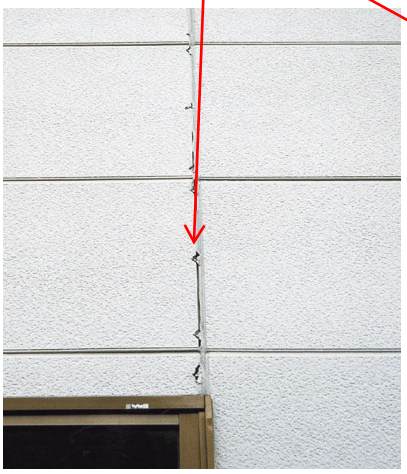
5.2.3 ひび割れ

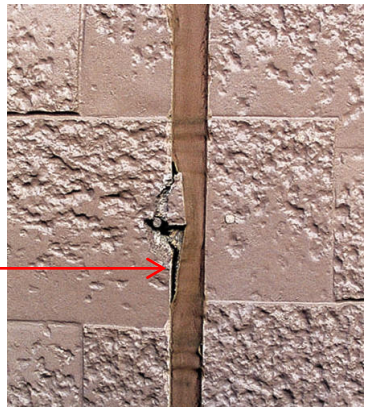
(7)くぎ打ちの端あき寸法不足によるクラック

不具合現象	くぎ打ちの端あき寸法不足によるクラック			**発生部位**	外壁
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	不明			**所在地・条件**	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・くぎ打ちの端あき寸法不足による窯業系サイディングのクラック





原因分析	□設計　□材料　☑施工　□維持管理　□技術規基準 ・くぎの留め付けにおいて各サイディングメーカー仕様が守られていない。（専用くぎ、下地組み、先孔施工、鉄骨下地不適当） ・端あき寸法が守られていない。
不具合の対応	・下地の胴縁を確認し、必要に応じて胴縁の取替えを行う。 ・部分補修の場合は、クラックの近辺にドリルで先孔をあけ、くぎで留め付けた後、クラック部をＶ字形に削り、パテを充てんし、タッチアップ塗装する。 ・張り替えの場合は、下地仕様などの各サイディングメーカー仕様を守り、張り替える。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカーの標準施工仕様を必ず遵守する。

5.2 外壁の不具合

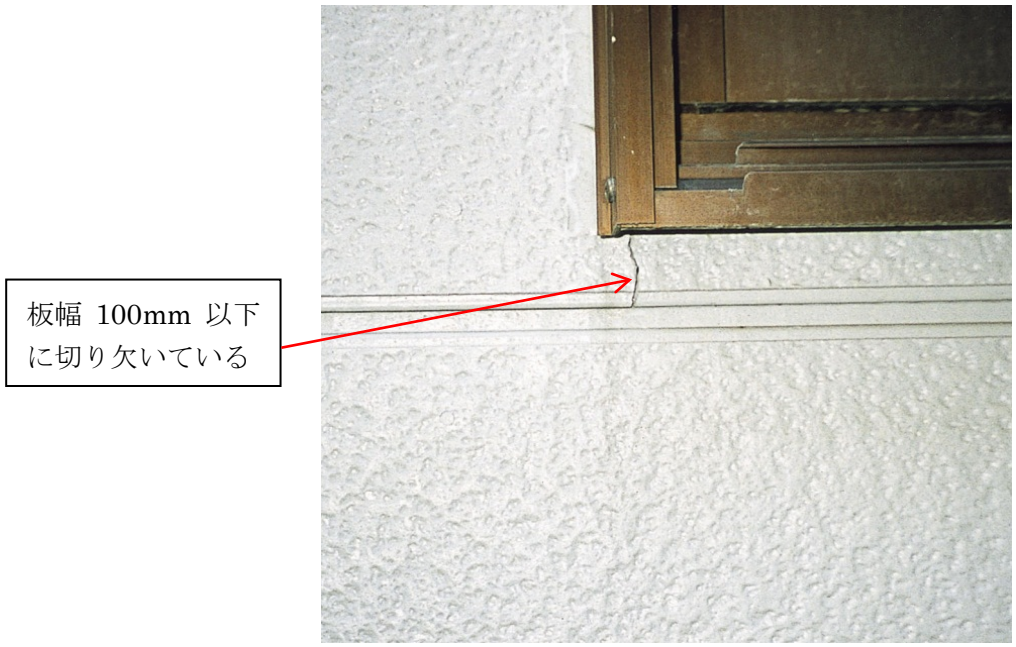
5.2.3 ひび割れ

(8)サイディング切り欠き部のクラック

不具合現象	サイディング切り欠き部のクラック			**発生部位**	外壁
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	不明			**所在地・条件**	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

開口部まわりのサイディング切り欠き部クラック



原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・100㎜以下に切り欠いて使用したため。 ・下地に不陸があったため。
不具合の対応	・クラックの近辺にドリルで先孔をあけ、くぎで留め付けた後、クラック部をＶ字形に削り、パテを充てんし、タッチアップ塗装する。 ・交換する場合は、目地を設けて小幅物に先孔をあけてから留め付ける。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカーの標準施工仕様を必ず遵守する。

5.2 外壁の不具合

5.2.3 ひび割れ

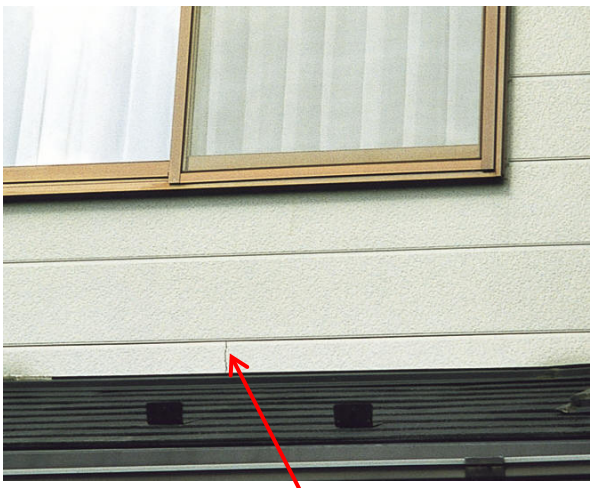
(9)切り込み幅等の幅不足によるクラック

不具合現象	切り込み幅等の幅不足によるクラック			**発生部位**	外壁
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	不明			**所在地・条件**	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・窯業系サイディング下屋取り合い部斜め切り込み部および小幅物のクラック

下屋取り合い部のクラック



小幅物のクラック

原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・100㎜ 以下の小幅物を使用したため。 ・下地に不陸があったため。 ・先孔をあけずに留め付けたため。
不具合の対応	・クラックの近辺にドリルで先孔をあけ、くぎで留め付けた後、クラック部を V 字形に削り、パテを充てんし、タッチアップ塗装する。 ・交換する場合は、目地を設けて小幅物に先孔をあけてから留め付ける。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカーの標準施工仕様を必ず遵守する。

5.2 外壁の不具合

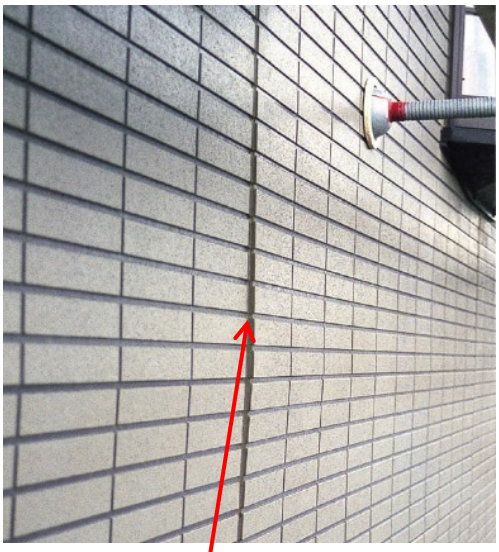
5.2.4 変形・反り

(1)金物の変形によるサイディングの反り

不具合現象	金物の変形によるサイディングの反り			発生部位	外壁
構　法	枠組壁工法	屋　根	不明	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・直張り
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	２階建
竣工経年	不明			所在地・条件	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・２×４工法の金物の変形による窯業系サイディングの反り



サイディングが押し出されている

帯金物が曲がっている

原因分析	□設計　□材料　☑施工　□維持管理　□技術規基準 ・外壁施工後の躯体の沈み込みにより 2×4 帯金物が変形によって突出し、直張りのサイディングを押し出した。 ・不同沈下により躯体および下地が変形したため。
不具合の対応	・反り、変形しているサイディングをはがす。 ・防水紙を作業のできる範囲で丁寧にはがす。 ・変形した帯金物を修復する。 ・通気胴縁を施工し、防水紙を張り直す。防水紙が破れた場合は必要な長さ分、新しい防水紙を下から差し込んでカッターで留め、孔があいている場合は防水テープで補修する。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカーの標準施工仕様を必ず遵守する。

5.2 外壁の不具合

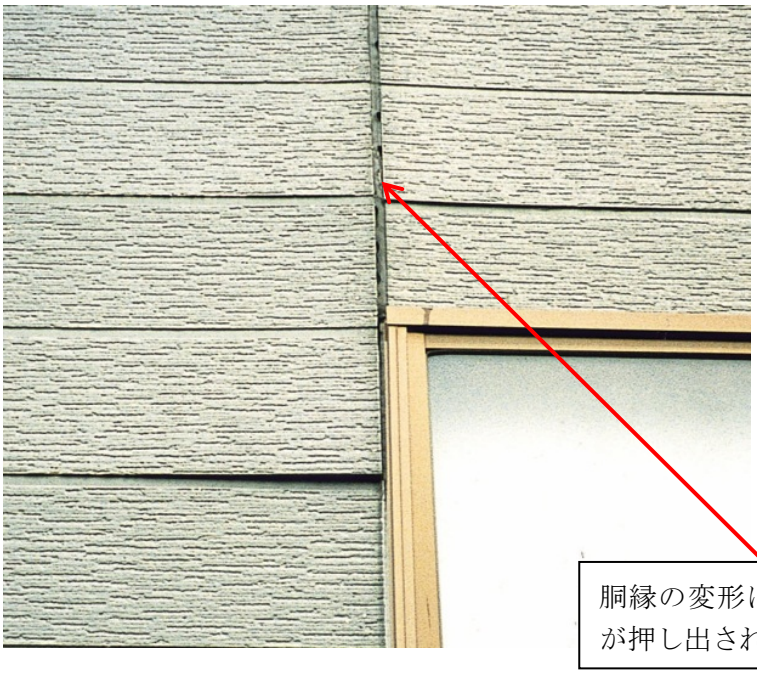
5.2.4 変形・反り

(2)胴縁の変形によるサイディングの反り

不具合現象	胴縁の変形によるサイディングの反り			発生部位	外壁
構　法	軸組構法	屋　根	不明	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・直張り
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	２階建
竣工経年	不明			所在地・条件	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・胴縁の変形による窯業系サイディングの反り



原因分析	□設計　□材料　☑施工　□維持管理　□技術規基準
	・サイディング接合部の胴縁が変形したため。 ・胴縁が柱・間柱等に固定されていないため。 ・胴縁の厚さが違うため。 ・くぎ保持力がなくなり、サイディングが反りあがったため。
不具合の対応	・下地の胴縁を確認し、取替または再固定を行い、サイディングを施工し直す。 ・サイディング接合部の胴縁の変形による不具合や胴縁の厚さが違うために起きた不具合の場合、胴縁を取り替えてサイディングを施工し直す。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカーの標準施工仕様を必ず遵守する。

5.2 外壁の不具合

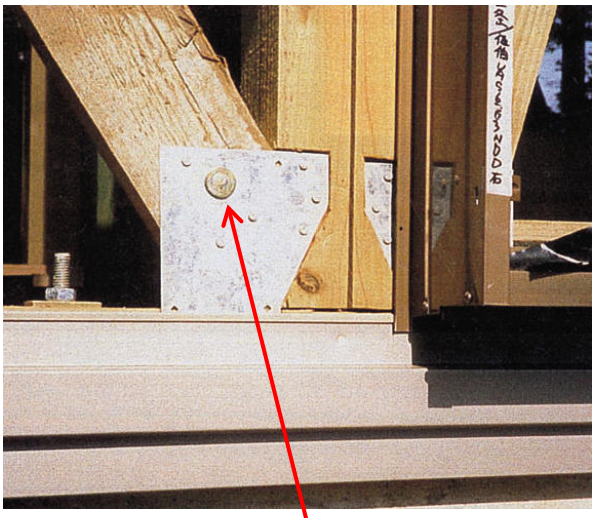
5.2.4 変形・反り

(3)接合金物不具合による反り・変形

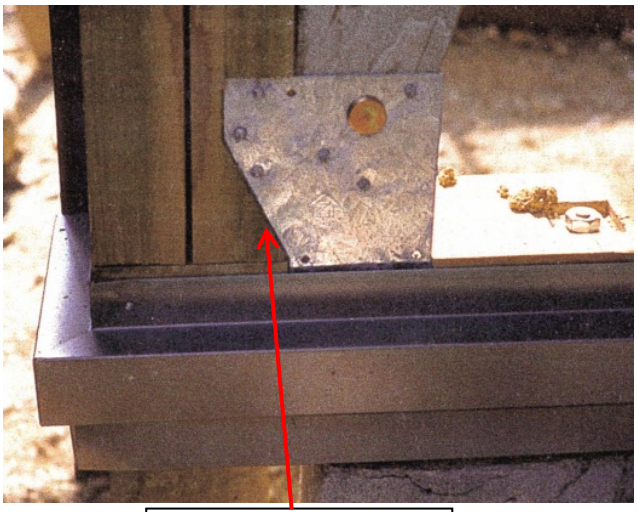
不具合現象	接合金物の不具合による反り・変形			発生部位	外壁
構　法	軸組構法	屋　根	不明	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	２階建
竣工経年	不明			所在地・条件	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・接合金物による反り・変形　接合金物の不具合



ボルトが突出している



座彫りされていない

原因分析	□設計　□材料　☑施工　□維持管理　□技術規基準 ・接合金物の留め付けボルトが突出しているため。（接合金物を柱の表面より沈めているが留め付けボルトの頭が突出している） ・接合金物を座彫りしないで留め付けたため。（接合金物の厚みが突出している）
不具合の対応	・不具合の起きている箇所のサイディングをはがす。 ・可能ならば、直張りの場合は、通気構法にやり直す。 ・胴縁がボルト頭に乗って不陸となっている場合は、胴縁を付け替える。 ・金物だけでなく、ボルトの頭が胴縁の留め付けに支障をきたさないよう、補修を元請（住宅会社様等）にお願いする。 ・金物およびボルトの頭が胴縁の留め付けに支障をきたさないことを確認して、サイディングを張り替える。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・躯体施工者に各サイディングメーカーの標準施工仕様を必ず熟知させる。

5.2 外壁の不具合

5.2.4 変形・反り

(4)くぎ留め不良による反り・変形

不具合現象	くぎ留め不良による反り・変形			**発生部位**	外壁
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明			**所在地・条件**	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・くぎ留め不良による反り・変形　くぎの留め付け位置および本数の不具合

原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・くぎの位置が端部から離れすぎているため。 ・くぎの打ち忘れにより、留め付け本数が不足しているため。
不具合の対応	・下地があることを確認し、くぎを所定の位置に留め付ける。 ・反りの状態によっては、木ねじ等を増し打ちし、反りを矯正する。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカーの標準施工仕様を必ず遵守する。

5.2 外壁の不具合

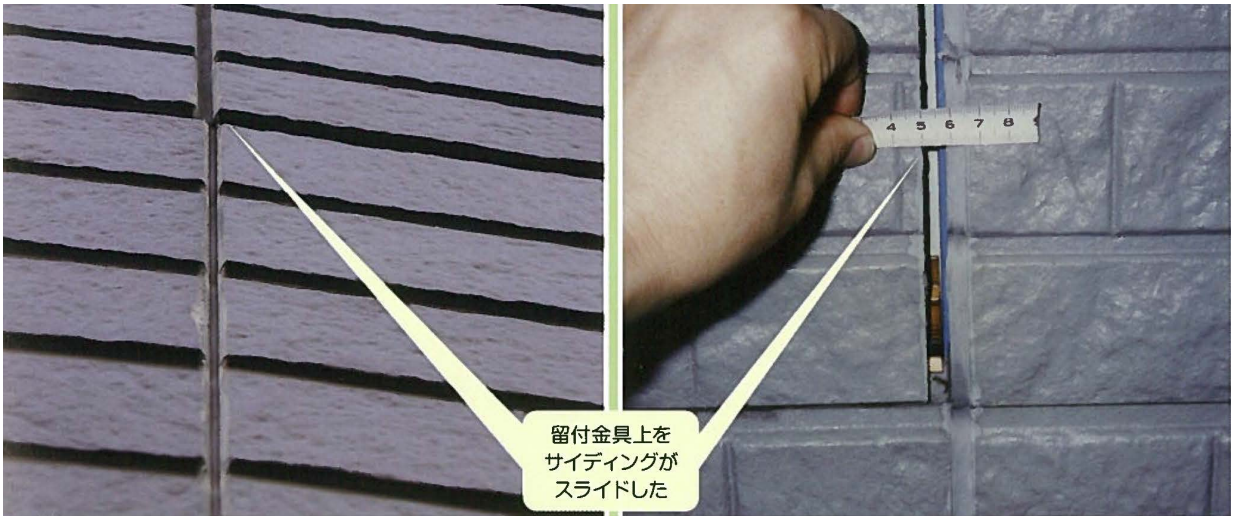
5.2.4 変形・反り

(5)窯業系サイディング金具上のスライド

不具合現象	窯業系サイディング金具上のスライド			**発生部位**	外壁
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明			**所在地・条件**	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・窯業系サイディングが留付金具上をスライドする。



原因分析	□設計　□材料　☑施工　□維持管理　□技術規基準
	・シーリング目地部に各サイディングメーカー純正の目地ジョイナーが使用されていない場合や各サイディングメーカー純正の横ズレ防止部材が使用されていなかったため。（地震や強風による振動や建物自体の動き、サイディングの寸法変化により、サイディングに横移動の負荷がかかり左右にスライドした）
不具合の対応	・シーリング材を除去する。 ・サイディング表面に傷が付かないように注意し、サイディングの片側の小口を押して、サイディングを横にずらし移動させ、サイディングの端部（目地どおり）を揃える。 ・表面に先孔をあけて１～２ヵ所（対角線）留め付けたり、シーリング目地部に、目地幅に応じた頭径のねじを留める等して、サイディングの横ズレ防止をする。 ・シーリング材を充てんする。
制御方法の提案	・各サイディングメーカー純正の目地ジョイナーまたは横ズレ防止部材を使用する。 ・各サイディングメーカーの標準施工仕様を必ず遵守する。

5.2 外壁の不具合

5.2.5 防水紙の捲れ・劣化

(1)防水紙の捲れ・劣化による腐食・腐朽

不具合現象	防水紙の捲れ・劣化による腐食・腐朽			**発生部位**	外壁通気層
構　法	軸組構法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	べた基礎	**階　数**	２階建
竣工経年	約４年			**所在地・条件**	山梨県甲府市・分譲開発、住宅地域

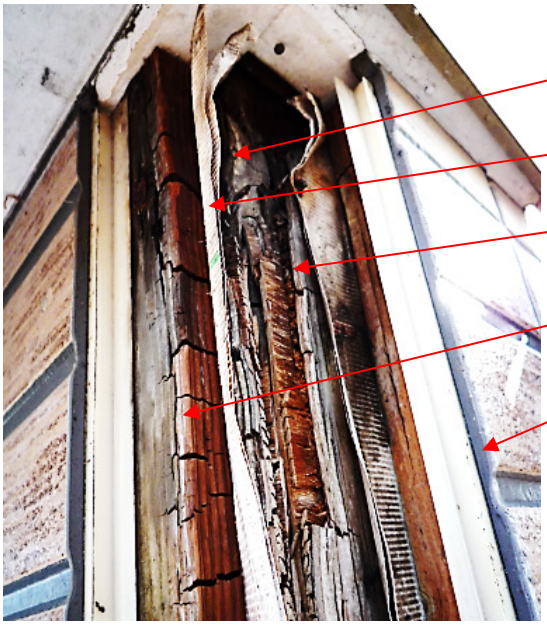
不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・外壁通気層の出隅角の通気不順により構造角柱および通気胴縁が腐朽。

・出隅角の透湿シートが劣化破損していた。

・外壁四隅の角部のうち北側に面した２箇所が特に激しく腐朽していた



通し柱など木部の腐朽状態

・樹脂製の目地ジョイナーと目地シーリングが剥離し雨水が浸入していた。

原因分析	☑設計　☑材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準
	・外壁通気構法の通気流を軒天井抜きとして設計した際に角部分の上部排湿口の開口確保が示されていなかった。 ・軒天井と外壁の取合い部に設けた軒天井見切り換気材のコーナー役物に通気開口が付いていない役物を取付けた為通気の排湿出口が閉塞状態になっていた。 ・通気胴縁の上端部が換気見切りの役物に突付け状態として納められていた為に通気流の抜けが妨げられていた。 ・通気層の角部が気流だまり状態で、空気層が外気との温度差で毎年結露を繰り返してい

	た。 ・透湿シートの端部が重ね合わされておらず、ステープル止のみでテープ等で押えられていなかった。 ・空気層に発生した結露が通し柱や通気胴縁を直接湿潤させていた。 ・サイデイングの端部役物の両端の目地シーリングが一部剥離し雨水の寸乳が起きていた。（雨水は空気層を湿潤させ外部に沈降排出されていたが、木質部分を湿潤させる原因ともなっていた。 ・異業種の取合い施工部分であったが、施工管理責任者が明確な工程や業種が輻輳する施工の手順について現場職人任せで放任していた為、防水と通気構法の機能についての納まりの重要性について認識が欠如していた。 ・シーリングの状態についての点検が（目視のみ）不十分であった為剥離状態の発見が遅れた。
不具合の対応	・他の隅部のサイデイング役物を外し、通気層およびシーリングの剥離の有無を点検。 ・南側隅部のシーリングは剥離していなかったが念の為前シーリングを打ち直した。 ・通し柱の交換。 ・通気胴縁と目地ジョイナー（ボンドブレーカーのついた製品に）取替え交換 ・透湿シートの張替えと重ね押えを防水テープで処理 ・軒天井と外壁取合いの見切りざいを通気開口のあるものに取り換え
制御方法の提案	・設計図書に通気構法における通気層の排湿出口を明確に表記する。 ・隅部における通気層の納め方について通気胴縁の気流抜けについて施工状態を管理点検する事。 ・透湿シートの押えと笠名尻を十分確保してから通気胴縁を押える事 ・サイデイングの目地処理について三面接着を起さない目地ジョウナー若しくはバックアップ材（ＰＥ系発泡材若しくはＰＰシール材等）を使用する事。 ・乾式外装材の目地シーリングの状態の点検は目視ではなく触診検査を行う事。

5.2 外壁の不具合

5.2.5 防水紙の捲れ・劣化

(2)防水紙・防水テープの押え不足による腐朽

不具合現象	防水紙・防水テープの押え不足による腐朽			発生部位	外壁下地材
構　法	軸組構法	屋　根	不明	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	２階建
竣工経年	不明			所在地・条件	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・防水テープの施工不良および防水テープと防水紙との施工不備

原因分析	□設計　□材料　☑施工　□維持管理　□技術規基準 ・施工時の防水紙の押さえ不足があり、接着不良（しわ）部分から雨水等が浸入したため。 ・不適当な材質の防水テープを使用したため、防水紙、樹脂サッシフィンが膨潤し、防水テープと防水紙に浮きが発生したため。
不具合の対応	・サッシ周辺のサイディング、胴縁を取り外し、サッシ枠のフィンの汚れ、油分を除く。古いテープはきれいに取り除く。 ・サッシ枠に各サイディングメーカー純正品または推奨品の防水テープを手順に従って張り直す。 ・サッシ周辺の防水紙が破損していた場合は、各サイディングメーカー純正品または推奨品の防水紙を既存の防水紙の上に重ねて張る。 ・防水テープの離型紙をはがしながらサッシ枠のフィンにローラーで圧着する。 ・サッシ周辺部に新しい胴縁を取り付け、サッシ枠と 10㎜程度のシーリング目地幅をとってサイディングを施工する。 ・シーリング工事の正しい施工方法に従い、サッシまわりのプライマーおよびシーリング材を施工する。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・防水材の標準施工仕様を必ず遵守する。

5.2 外壁の不具合

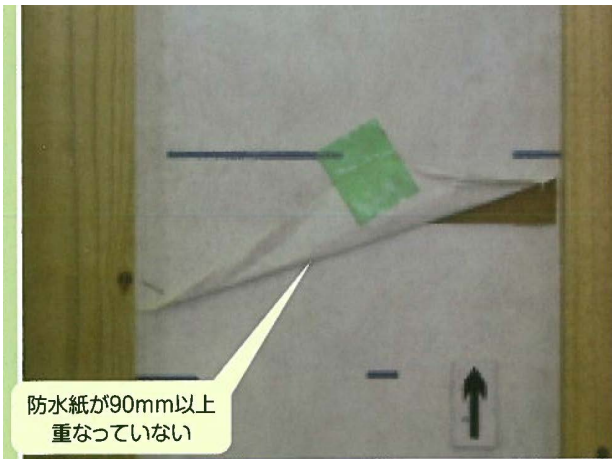
5.2.5 防水紙の捲れ・劣化

(3)防水材の重ね不足

不具合現象	防水材の重ね不足			発生部位	外壁下地材
構　法	軸組構法	屋　根	不明	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	２階建
竣工経年	不明			所在地・条件	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・防水紙の施工不良および防水紙の重ね不良



原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・土台水切の上に防水紙が重なっていないので壁体内へ雨水が浸入したため。 ・防水紙の重なり（上下 90㎜ 以上、左右 150㎜ 以上）が足りないため。
不具合の対応	・胴縁を取り外し、防水紙を「標準施工」に従って張り替える。 ・腐朽している胴縁は取り替え、補強等を施し、サイディングの下地を確保する。 ・防水紙は、土台水切の立ち上がり部分に防水紙が重なるように張る。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・防水材の標準施工仕様を必ず遵守する。

5.2 外壁の不具合

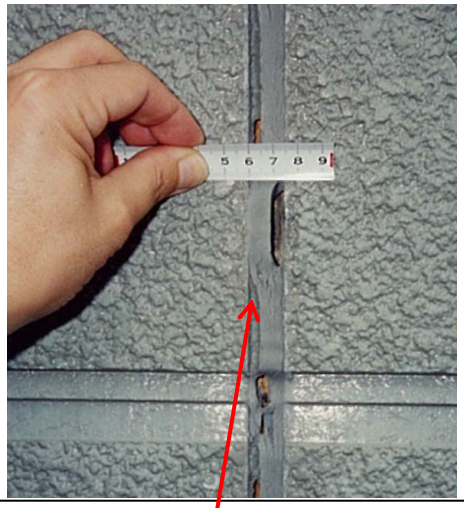
5.2.6 シーリングの劣化

(1)三面接着と目地やせによる劣化

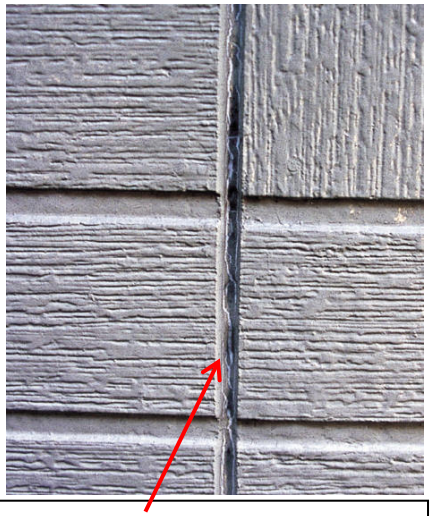
不具合現象	三面接着と目地やせによる劣化			発生部位	外壁下地材
構　法	軸組構法	屋　根	不明	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	２階建
竣工経年	不明			所在地・条件	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・三面接着、目地深さ不足によるシーリング目地やせ



三面接着によりシーリング材が追従しない



十分な目地深さ（厚み）目地幅がない

原因分析	□設計　☑材料　☑施工　□維持管理
	・各サイディングメーカー純正品以外（あるいは日本窯業外装材協会推奨品以外）のシーリング材を 使用したため。 ・プライマーの塗残し、塗りムラ、塗り不足があったため。 ・目地幅不足により、シーリング材が適正な弾性を発揮できなかったため。 ・目地深さ不足により、シーリング材が適正な弾性を発揮できなかったため。 ・ボンドブレーカーなしのバックアップ材を使用し三面接着になり、シーリング材がサイディングの動きに追従できなかったため。（目地やせが進行し、凝集破壊に至るケースがある）
不具合の対応	・各サイディングメーカーの純正品、または推奨品のプライマー、シーリング材を使用し、打ち替える。 ・バックアップ材およびボンドブレーカーの面の高さは、サイディングの合じゃくり受け部より低くする。

制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカー純正品または推奨品のシーリング材を使用する。

5.2 外壁の不具合

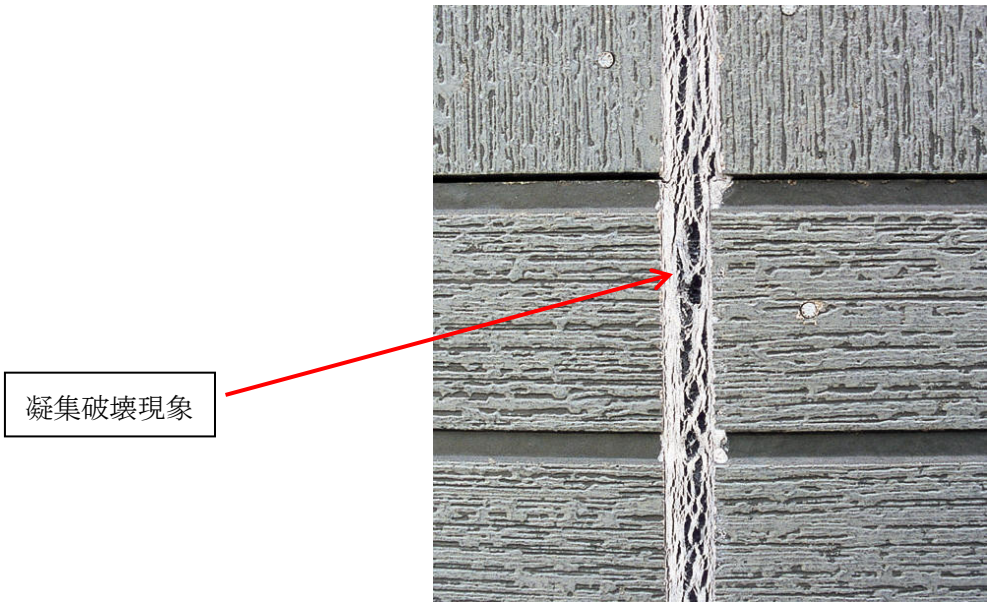
5.2.6 シーリングの劣化

(2)シーリング材の凝集破壊

不具合現象	シーリング材の凝集破壊			発生部位	外壁下地材
構　法	軸組構法	屋　根	不明	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	２階建
竣工経年	不明			所在地・条件	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・不良シーリング材の使用による凝集破壊



原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理 ・各サイディングメーカーの純正品以外（あるいは日本窯業外装材協会推奨品以外）のシーリング材を使用したため。 ・２成分形のシーリング材の混合不良等のため。
不具合の対応	・各サイディングメーカーの純正品、または日本窯業外装材協会推奨品のシーリング材を使用し、打ち替える。 ・バックアップ材およびボンドブレーカーの面の高さは、サイディングの合じゃくり受け部より低くする。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカー純正品または推奨品のシーリング材を使用する。

5.2 外壁の不具合

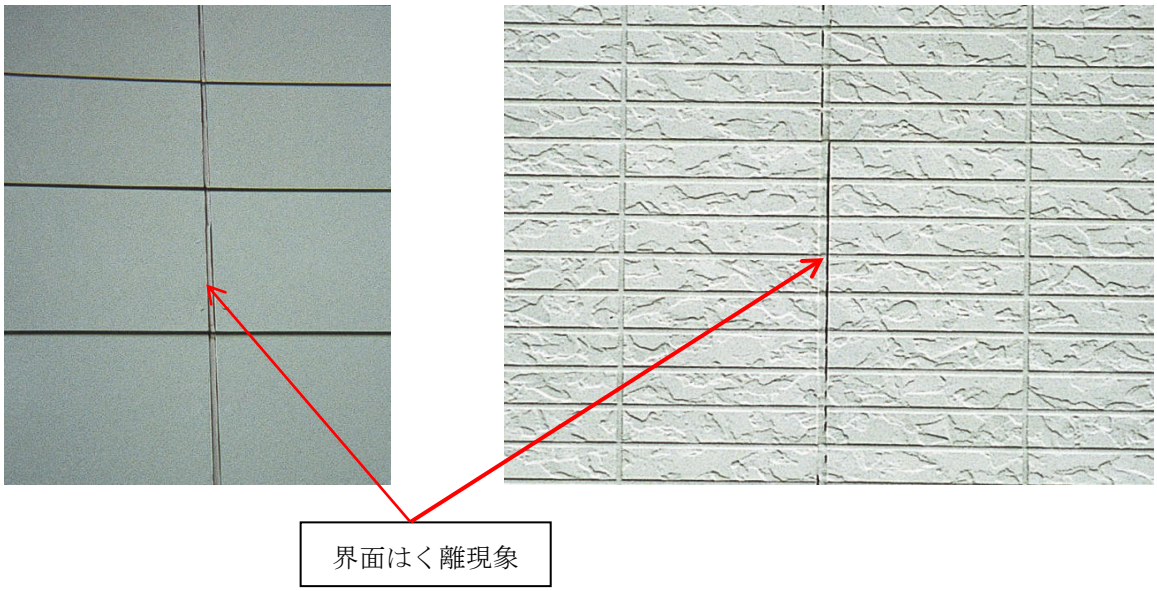
5.2.6 シーリングの劣化

(3)シーリング材の界面はく離

不具合現象	シーリング材の界面はく離			発生部位	外壁シーリング
構　法	軸組構法	屋　根	不明	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	２階建
竣工経年	不明			所在地・条件	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・シーリング目地の界面はく離



原因分析	□設計　□材料　☑施工　□維持管理 ・各サイディングメーカー純正品以外（あるいは日本窯業外装材協会推奨品以外）のシーリング材を使用したため。 ・目地幅不足により、シーリング目地が適正に追従性を発揮できなかったため。 ・目地深さ不足により、シーリング目地が適正な追従性を発揮できなかったため。 ・プライマーを塗布していなかったか、あるいは塗布ムラがあったため。 ・ボンドブレーカーなしの目地ジョイナーを使用し三面接着になり、シーリング材がサイディングの動くに追従できなかったため。
不具合の対応	・シーリング材をカッターナイフ、ヘラ等で除去する。 ・各サイディングメーカーの純正品または推奨品のシーリング材を使用し、打ち替える。特に、プライマー塗布は二度塗りまたは重ね塗りする。ボンドブレーカー付きの適正な目地ジョイナーを使用すること。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカー純正品または推奨品のシーリング材を使用する。

5.2 外壁の不具合

5.2.6 シーリングの劣化

(4)シーリング材の破断とはく離

不具合現象	シーリング材の破断とはく離			発生部位	外壁シーリング
構　法	軸組構法	屋　根	化粧スレート	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・直張り
用　途	戸建住宅	基　礎		階　数	３階建
竣工経年	約８年			所在地・条件	大阪府茨木市・市街地旧造成宅地

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・西側オーバーハングした２階、３階の外壁全体に変色が発生。

・シーリング目地の一部に剥離が発生。

・１階の外壁の上部に雨水の浸水によると思われる汚損が認められた。

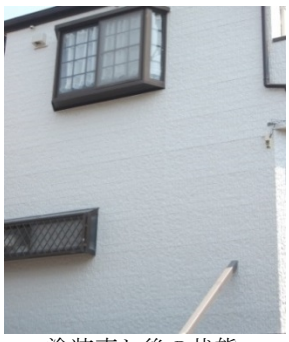
定期点検時(10 年目)において、シーリングの触診点検を実施し、数カ所に破断と剥離が認められた。

外装の全面に斑状の変色が発生界面はく離現象

◂目地切れの状態

目地シーリングの一部に剥離が生じ浸水していた

原因分析	☑設計　☐材料　☑施工　☑維持管理 ・目地シーリングが三面接着状態で剥離が起き易い状態であった。 ・西側壁面の為日照の直射による温度変化が激しく裏面結露が生じ易かった。 ・横張りサイデイングの継ぎ手目地部分に降雨後の湿潤が残り易かった。
不具合の対応	・目地シーリングの打ち直しと全面に吹付け塗装直し。 ・既存のハット型目地ジョイナーの見附面(シーリングの底面)にボンドブレーカーテープを張り直しシーリングの三面接着防止の処理を講じた。 ・外装サイデイングの継手小口部にシーリング用シーラーを施し接着安定性を高めた。



塗装直し後の状態

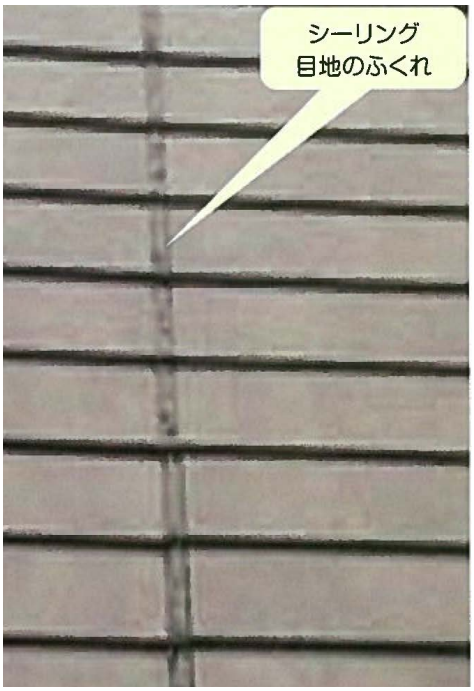
制御方法の提案	・サイデイングの直張り施工における下地の調整胴縁を設ける場合には調整胴縁の厚さ分の空気層に通気措置を講じる事。 ・外装板のシーリング部分の点検は目視ではなく触診点検を行う事。

5.2 外壁の不具合
5.2.6 シーリングの劣化
(5)シーリング材のふくれ・発泡

不具合現象	シーリング材のふくれ・発泡			**発生部位**	外壁シーリング
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明			**所在地・条件**	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・シーリング材のふくれ、発泡



原因分析	□設計　☑材料　☑施工　□維持管理 ・シーリング材の発泡は、２成分形のシーリング材（日本窯業外装材協会推奨外）を使用したため、 混合時に空気を含み発泡の原因になることがある。
不具合の対応	・各サイディングメーカー純正品または推奨品の１成分形シーリング材を使用する。 ・プライマー塗布は、塗りムラや塗り残しのないように重ね塗りし、確実に塗布する。 ・シーリング材除去後、接着面が十分に乾燥していることを確認し、晴天時にシーリング工事を行う。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカー純正品または日本窯業外装材協会推奨品のシーリング材を使用する。

5.2 外壁の不具合

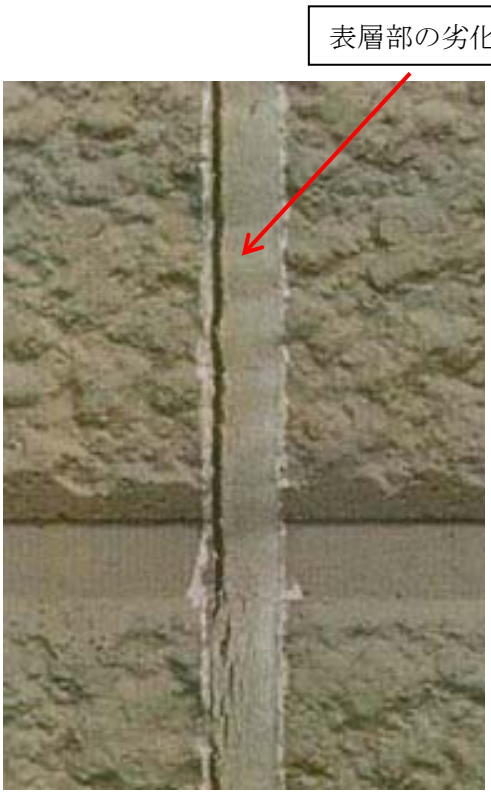
5.2.6 シーリングの劣化

(6)シーリング材の表層劣化

不具合現象	シーリング材の表層劣化			**発生部位**	外壁シーリング
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明			**所在地・条件**	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・シーリング目地表層部の劣化



原因分析	☐設計　☑材料　☑施工　☐維持管理 ・各サイディングメーカーの純正品以外、あるいは推奨品以外のシーリング材を使用したため。 ・シーリング材の通常の経年劣化のため、（メンテナンス時期） ・界面剥離はプライマーが塗布されていないか塗布ムラがあったため。
不具合の対応	・各サイディングメーカーの純正品または推奨品のシーリング材を使用し、打ち替える。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカー純正品または推奨品のシーリング材を使用する。

5.2 外壁の不具合

5.2.6 シーリングの劣化

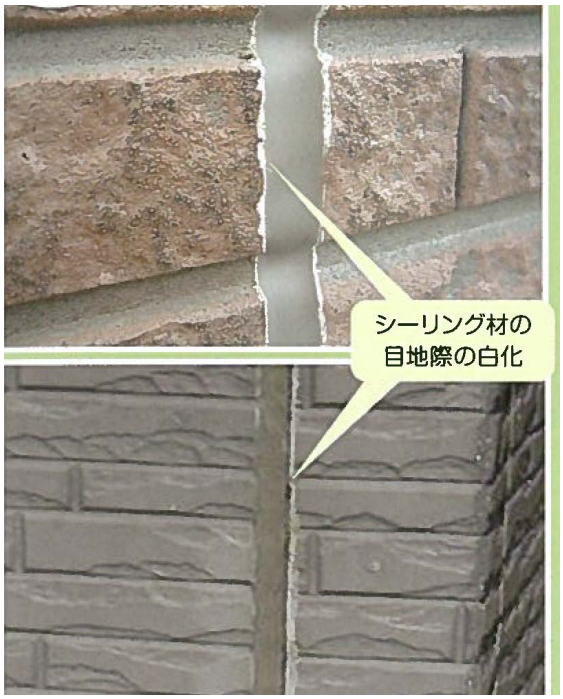
(7)シーリング材の薄層白化

不具合現象	シーリング材の薄層白化		**発生部位**	外壁シーリング部	
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明		**所在地・条件**	不明	

不具合記録（説明文・写真・図）

・シーリング材の薄層白化

・シーリング材の目地際の白化



原因分析	□設計　□材料　☑施工　☑維持管理 ・目地の両側および表面の凹凸に沿ってマスキングテープが張られていなかったため。 ・シーリング材は経年で樹脂分の劣化が進行する。このためシーリング材が薄い部分より樹脂分の劣化が早く、白化が目立つ。（シーリング目地際は、サイディングの小口を完全にシールするので薄い部分ができ、この現象は避けられない。）
不具合の対応	・発生部を補修塗料で部分塗装をする。 ・メンテナンススケジュールに応じて部分または全面を再塗装する。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカー純正品または推奨品のシーリング材を取扱説明書に従って使用する。

5.2 外壁の不具合

5.2.6 シーリングの劣化

(8)シーリング材のふき取り後の白化

不具合現象	シーリング材のふき取り後の白化	**発生部位**	外壁材		
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明	**所在地・条件**	不明		

不具合記録（説明文・写真・図）

シーリング材の薄層白化　シーリング材のふき取り後の白化

原因分析	□設計　□材料　☑施工　□維持管理
	・シーリング材をふき取ったため。（薄膜のシーリング材は劣化が著しく早い） ・シーリング材をキズ・欠け・くぎ頭の補修等に誤って使い、ふき取ったため。
不具合の対応	・プラスチック字消しゴムを使用し、白化部分を除去する。（外観の違和感が無くなる程度） ・さらに必要に応じて各サイディングメーカーの補修塗料を必要範囲で塗装する。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカー純正品または推奨品のシーリング材を取扱説明書に従って使用する。

5.2 外壁の不具合

5.2.7 変色・汚れ・カビ

(1)溶剤等でのふき取りによる白化

不具合現象	溶剤等でのふき取りによる白化			**発生部位**	外壁窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・直張り
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明			**所在地・条件**	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・溶剤等でのふき取りによる白化

原因分析	□設計　□材料　☑施工　□維持管理
	・軒天井用の現場塗装用塗料やシーリング材およびプライマー等がサイディング表面に付着し、その部分を溶剤でふきとったことにより、塗膜がおかされて経年で変色したため。
不具合の対応	・発生部の部分塗装または、発生箇所数や発生面積に応じて、発生部位を含むサイディングを交換する。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカー純正品または推奨品のシーリング材を取扱説明書に従って使用する。

5.2 外壁の不具合

5.2.7 変色・汚れ・カビ

(2)補修塗料の経年による目立ち

不具合現象	補修塗料の経年による目立ち			**発生部位**	外壁窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・直張り
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明			**所在地・条件**	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・補修塗料の経年による目立ち

原因分析	□設計　□材料　☑施工　□維持管理
	・各サイディングメーカー純正の補修塗料が使用されていないため。 ・補修塗料使用前の攪拌不足のため。 ・2 液タイプの場合、硬化剤の添加不良があったため。 ・夏季に補修塗料の粘度が上昇し、希釈溶剤を使用したため。 ・期限切れの補修塗料を使用したため。 ・補修塗料の指定温度外での使用による硬化不良のため。 ・ねじ留めの場合、パテが未硬化の状態で補修塗料を塗布したため。
不具合の対応	・発生部の部分塗装または、発生箇所数や発生面積に応じて、発生部位を含むサイディングの交換を行う。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・補修塗料は、各サイディングメーカーの純正品の取扱説明書に従って使用する。

5.2 外壁の不具合

5.2.7 変色・汚れ・カビ

(3)可塑剤の染み出しによる変色

不具合現象	可塑剤の染み出しによる変色			**発生部位**	外壁窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明			**所在地・条件**	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・シーリング材中の可塑剤の染み出しによる変色

シーリング目地から可塑剤が染み出した部分と染み出していない部分の退色差

原因分析	□設計　□材料　☑施工　□維持管理
	・シーリング材中の可塑剤（油分）が目地周辺のサイディング表面塗膜に染み出し、水分の浸透が抑えられるため、目地周辺のみ塗膜の劣化が遅れ、経年で褪色差が生じる。濃色は目立ちやすい。
不具合の対応	・メンテナンススケジュールに応じて部分または全面塗装を行う。
制御方法の提案	・各サイディングメーカーの純正品または推奨品のシーリング材を使用する。

5.2 外壁の不具合

5.2.7 変色・汚れ・カビ

(4)経年による塗膜のチョーキング現象

不具合現象	経年による塗膜のチョーキング現象			**発生部位**	外壁窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明			**所在地・条件**	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

経年による塗膜のチョーキング現象

原因分析	□設計　□材料　□施工　☑維持管理 ・太陽光（熱と紫外線）や雨水などの影響により、サイディング表面塗膜の表層から徐々に経年劣化を起こすため。
不具合の対応	・メンテナンススケジュールを参考に部分または全面の再塗装を行う。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカーの純正品の取扱説明書に従って施工する。

5.2 外壁の不具合

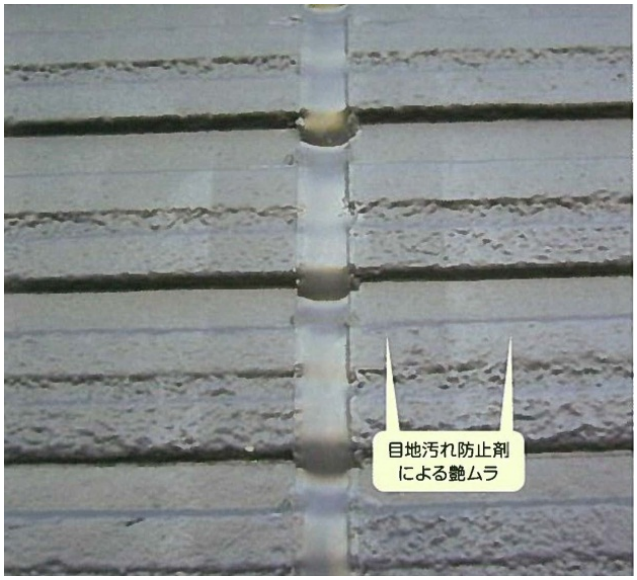
5.2.7 変色・汚れ・カビ

(5)シーリング目地汚れ防止剤による変色

不具合現象	シーリング目地汚れ防止剤による変色			**発生部位**	外壁窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・直張り
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明			**所在地・条件**	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・シーリング目地汚れ防止剤による変色（艶ムラ）



原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理 ・シーリング目地汚れ防止剤のスプレー塗布時にシーリング目地両側の養生が十分でなかったため、サイディング表面に防止剤が付着したため。
不具合の対応	・メンテナンススケジュールに応じて部分または全面の再塗装をする。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・サイディング目地汚れ専用のシーリング目地汚れ防止剤を使用し、シーリング材メーカーの取扱説明書に従って使用する。 ・シーリング目地汚れ防止剤使用時は、当日の天候も考慮してスプレー時にサイディング表面に付着しないよう十分な大きさの養生を行う。また、シーリング材目地表面との距離を適切に保ってスプレーし、サイディング表面に付着しないようにする。

5.2 外壁の不具合

5.2.7 変色・汚れ・カビ

(6)斑状（まだらじょう）の変色

不具合現象	斑状（まだらじょう）の変色と剥離			**発生部位**	外壁シーリング
構　法	軸組構法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・直張り
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	３階建
竣工経年	平成 17 年～平成 25 年＝8 年 6 ヶ月			**所在地・条件**	大阪府茨木市・市街地旧造成宅地

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・西側オーバーハングした 2 階、３階の外壁全体に変色が発生。

・シーリング目地の一部に剥離が発生。

・１階の外壁の上部に雨水の浸水によると思われる汚損が認められた。

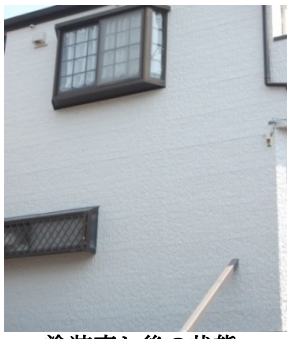
定期点検時(10 年目)において、シーリングの触診点検を実施し、数カ所に破断と剥離が認められた。

外装の全面に斑状の変色が発生界面はく離現象

目地シーリングの一部に剥離が生じ浸水していた

◂目地切れの状態

原因分析	☑設計　☐材料　☑施工　☑維持管理
	・目地シーリングが三面接着状態で剥離が起き易い状態であった。 ・西側壁面の為日照の直射による温度変化が激しく裏面結露が生じ易かった。 ・横張りサイデイングの継ぎ手目地部分に降雨後の湿潤が残り易かった。
不具合の対応	・目地シーリングの打ち直しと全面に吹付け塗装直し。 ・既存のハット型目地ジョイナーの見附面(シーリングの底面)にボンドブレーカーテープを張り直しシーリングの三面接着防止の処理を講じた。 ・外装サイデイングの継手小口部にシーリング用シーラーを施し接着安定性を高めた。



塗装直し後の状態

制御方法の提案	・サイデイングの直張り施工における下地の調整胴縁を設ける場合には調整胴縁の厚さ分の空気層に通気措置を講じる事。 ・外装板のシーリング部分の点検は目視ではなく触診点検を行う事。

5.2 外壁の不具合

5.2.7 変色・汚れ・カビ

(7)軒先の伝え水による汚れ

不具合現象	軒先の伝え水による汚れと凍害			**発生部位**	外壁と軒先の取合い部
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明			**所在地・条件**	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・屋根軒先と外壁の取り合い部の凍害

原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理 ・サイディング表面に雨水・融雪水等が伝い、冬季に凍結融解を繰り返したため。
不具合の対応	・凍害発生部分のサイディングを取り除く。 ・軒先と外壁の取り合い部において、雨押さえ板金を斜めに立ち上げる半雪割等の加工を施し、サイディング表面を雨水が伝わらないようにする。 ・雨押さえ板金の立ち上がりと半雪割加工部に防水テープ（両面）を張り防水紙を重ね圧着する。 ・取り外した部分のサイディングの間にバックアップ材を挿入し、シーリング処理をする。 ・半雪割加工部とサイディングの間にバックアップ材を挿入し、シーリング処理をする。 ・シーリング材を充てんしないサイディングの切断小口には、各サイディングメーカーの仕様に従い防水シーラーを塗布する。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカー純正品または推奨品のシーリング材を取扱説明書に従って施工する。

5.2 外壁の不具合

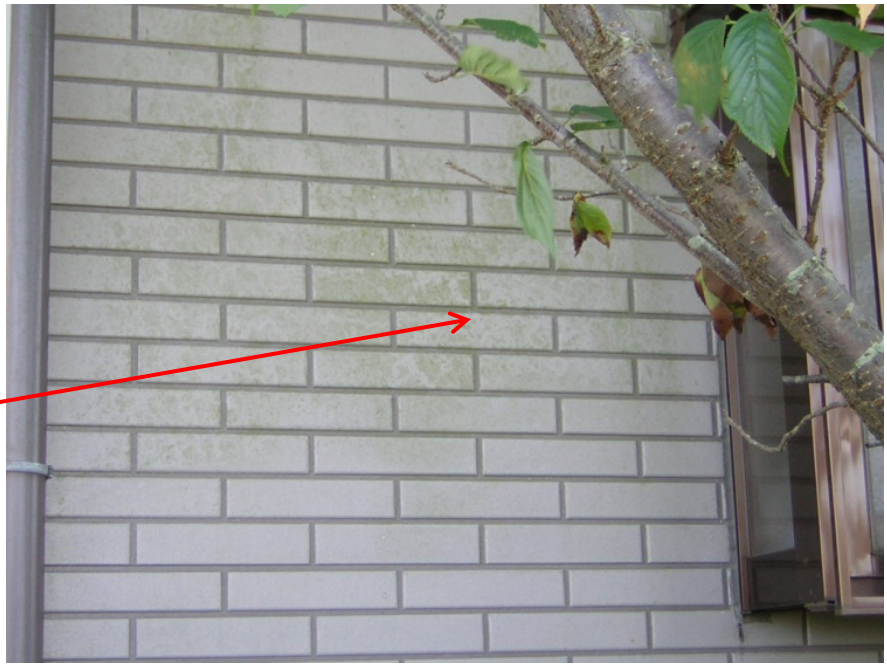
5.2.7 変色・汚れ・カビ

(8)藻（苔）・カビの付着

不具合現象	藻（苔）・カビの付着		**発生部位**	外壁窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ	
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明			**所在地・条件**	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・藻（苔）・カビの付着



原因分析	☐設計　☐材料　☐施工　☑維持管理
	・藻・カビが発生しやすい水分と日差し・温度等の条件が整ったため。
不具合の対応	・水または中性洗剤を水で薄めて、やわらかいブラシで水洗いする。 ・日本窯業外装材協会推奨ワンステップ・スプレー・クリーナーまたはオスモガーデンクリーナー 等の専用クリーナーを使用する。
制御方法の提案	・こまめに点検し清掃する。

5.2 外壁の不具合

5.2.7 変色・汚れ・かび

(9) 土台水切の赤錆のよごれ

不具合現象	土台水切の赤錆の汚れ		**発生部位**	土台の水切り	
構　法	軸組構法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	湿式・直張り
用　途	戸建住宅	**基　礎**	べた基礎	**階　数**	2 階
竣工経年	約 1 年		**所在地・条件**	住宅地域	

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・水切とモルタルの間のシーリング付近から赤錆が見られた。［写真-１］

・下地材との接触面において、土台水切に赤錆が発生。［写真-２］

・鉄釘の釘孔周辺において、土台水切に赤錆が発生。［写真-３］

写真-１土台水切の赤錆

写真-２土台水切の赤錆

写真-３土台水切の赤錆

原因分析	（☑設計　☐材料　☑施工　☐維持管理） ・新築後約 1 年で錆が発生。工務店が毛細管現象で水分を吸い上げていると勘違いをし、新築後約 1 年でモルタルと水切の間をシールで塞いだ。通常、モルタルは経年により収縮する為、水切りとモルタルの取り合い部から壁中の水分が一定量抜ける事が期待できるが、今回のケースはその隙間をシールで閉じてしまったことで、結露による劣化を促進した可能性が高い。 鉄釘は、鉄釘自身が錆びるため、溶融 55%アルミニウム－亜鉛合金めっき鋼板が、メッキ層を貫通した鉄釘から直接もらい錆をして腐食する為危険性が高い。(銅)・硫黄・塩素化合物等、特に防腐処理材の初期含水率が高い場合や、工事途中の雨水による構造材や面材等の含水率の上昇、またはその湿潤状態を保持させる通気が確保されていない事、それによる結露が今回の劣化原因である。
不具合の対応	・モルタルを下から２０ｃｍほど撤去。モルタルとの直接接触を避けるため、樹脂で絶縁した水切と交換した。
制御方法の提案	・通気をとれる構法・部材を採用する事。 ・耐久性が高く電位差も少ないステンレス材等を使う事。 ・絶縁する事。ただし、テープ等で絶縁すると、切断小口から毛細管現象で水を引き込み逆に劣化促進する場合がある為、必ず通気が確保されていることが必須である。

5.2 外壁の不具合

5.2.8 木材の食害虫

(1)通し柱と壁下枠に蟻害　その１

不具合現象	通し柱と壁下枠に蟻害　その１		発生部位	外壁構造材（通し柱と壁下枠）	
構　法	軸組構法	屋　根	粘土系瓦	外　壁	湿式・通気構法
用　途	戸建住宅	基　礎	ベタ基礎	階　数	２階建
竣工経年	約６年		所在地・条件	長崎県大村市・市街地外れの丘陵地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・シロアリが玄関内土間のベタ基礎立上り下部の型枠金物の貫通孔を通って侵入。内土間嵩上用の土砂がポーチの嵩上土砂と繋がっていた為、土砂伝いに外部からシロアリが基礎内側に侵入した。

・摂食された玄関上り框から更に近接する軸組構造木部(積層集成材)の上部に遡上、柱と桁に食害が及んでいた。

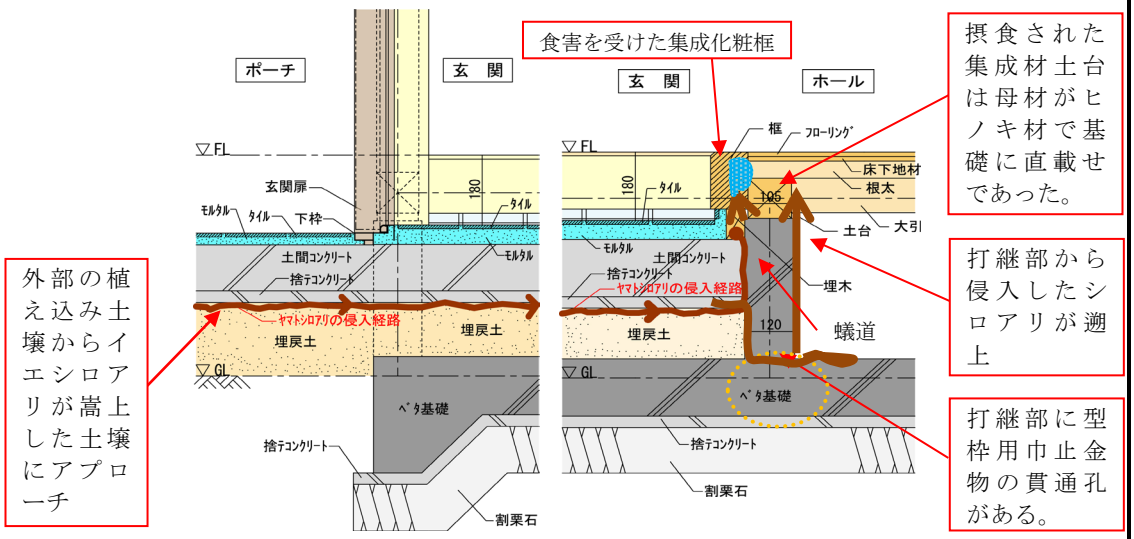
上り框の化粧材表面に摂食による変色

左框の裏側の食害状態(芯材全長に食害)

上り框両端の柱と桁の蟻害状況(見上げた状態)

原因分析

☑設計　☑材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準



・土台と柱は母材がヒノキ材の構造用集成材であったが全て辺材による集成材であった為食害を受けた。

不具合の対応

・玄関ポーチ周辺の土壌にシロアリ防除用のベイト工法を敷設。
・上り框、土台、柱および桁材の取替え更新。
・玄関周辺の食害をうけた木部にドミノ効果のある防蟻薬剤を処理。

・ベタ基礎の立上り下部打継には貫通孔を作らない半セパの型枠用巾止金物を使う。

制御方法の提案	・玄関内土間の嵩上土砂には土壌防蟻措置を施す。 ・外周のコンクリート打設部の貫通箇所に注意深く閉塞措置を講じる。 ・木材とコンクリート等の湿材との接触部分には必ず防腐防蟻措置が必要となる。

5.2 外壁の不具合

5.2.8 木材の食害虫

(2)通し柱と壁下枠に蟻害　その２

不具合現象	通し柱と壁下枠に蟻害　その２	**発生部位**	外壁構造材（通し柱と壁下枠）		
構　法	軸組構法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	ベタ基礎	**階　数**	３階建
竣工経年	約 12 年	**所在地・条件**	神戸市兵庫区・造成地		

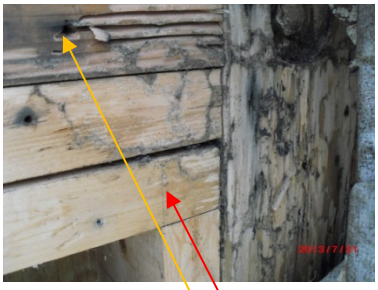
不具合記録（説明文・写真・図）

・軒ゼロ天井と外装上部の隙間から侵入した翔蟻(ヤマトシロアリ)により通し柱の１～２階部分に蟻害が発生した。

東側の被害構造部

東通し柱と壁下枠に蟻害側の被害構造部

同左の集成通し柱の摂食状態側の被害構造部



構造木部の蟻道痕を確認

・シロアリによる摂食被害と湿潤による腐朽劣化は枠組壁工法規格材と耐力壁構造用合板に顕著な劣化が認められた。

・ＧＬ＋１ｍ以下の構造耐力部分に防腐防蟻処理が施されていなかった。（構造用集成母材は桧材であったが芯材と辺材の混成材で、芯材部分も著しい摂食が確認された。）

原因分析

☑設計　☑材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準

・軒ゼロ納め部の外装材上端に隙間が残されていた。
（翔蟻侵入点・雨水浸水）

・通気層上端が閉塞され、一部からの浸水により湿潤した水分を通気排湿できず壁面全体を結露状態に至らせ、腐朽とヤマトシロアリの食害をもたらせた。

翔蟻が侵入した軒ゼロと外壁取合い隙間

不具合の対応

・ＧＬ＋１ｍ以下の木部に薬剤による防腐防蟻処置を施した。

・外装板全ての端部、継ぎ手部にハット型目地金物とシーリング処理を手当てした。

制御方法の提案

・バルコニー笠木と壁の取合い部には慎重性の防水テープ等で三次面処理を施す事。

・防風透湿シートの端部や重ね継ぎ手部の防風押えを確実に処理する事。

・通気その気流出入り部分の通気路を障害なく確保する事。

・通気胴縁の厚さを 15 ㎜以上確保する事。

・乾式外装板の継手や端部シーリングの状態を触手にて点検し剥離の有無を確認する事

5.2 外壁の不具合

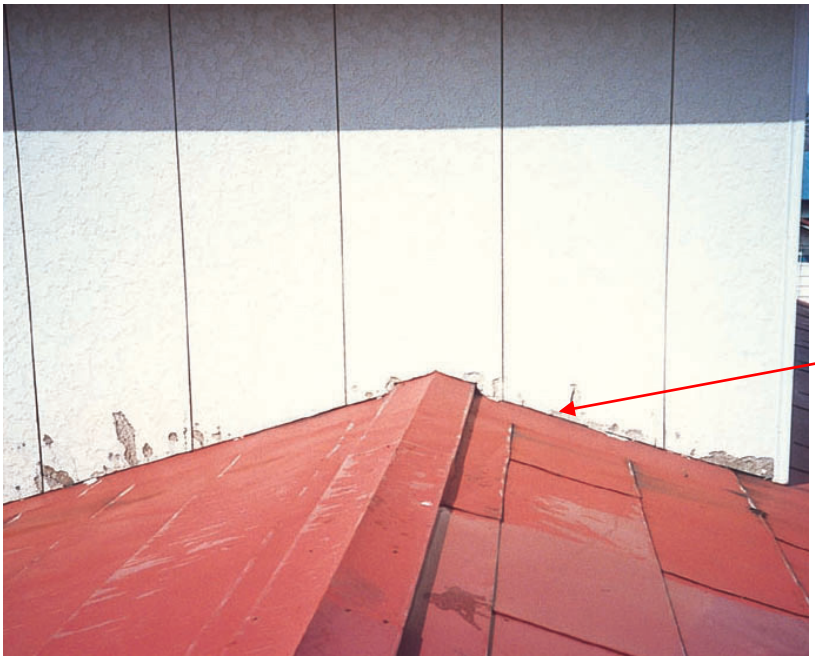
5.2.9 低温（凍害）

(1)外壁と下屋の取り合い部の凍害

不具合現象	外壁と下屋の取り合い部の凍害		**発生部位**	外壁材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明		**所在地・条件**	不明	

不具合記録（説明文・写真・図）

外壁と下屋の取り合い部の凍害



原因分析	□設計　□材料　☑施工　□維持管理 ・下屋とサイディング下端のすき間が少ない、または接触しているため。（サイディング小口または裏面から屋根面の融雪水を吸水し、凍結融解の繰り返しにより凍害が発生したと考えられる）
不具合の対応	・凍害発生部分のサイディングを取り除く。 ・屋根面または、雨押さえ板金から 10㎜ 程度のすき間を確保しサイディングを施工しなおす。 ・サイディング下端部切断小口に各サイディングメーカーの仕様に従い防水シーラーを塗布する。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカーの標準施工仕様を必ず遵守する。

5.2 外壁の不具合

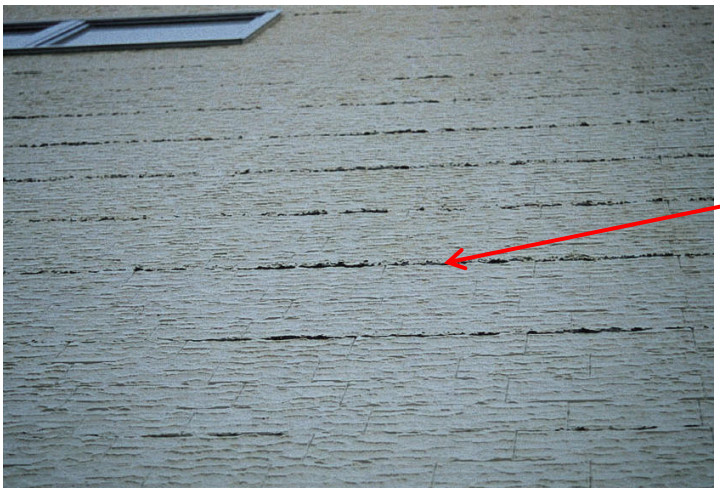
5.2.9 低温（凍害）

(2)外壁の合じゃくり部の凍害

不具合現象	外壁の合じゃくり部の凍害		**発生部位**	外壁材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明		**所在地・条件**	不明	

不具合記録（説明文・写真・図）

・一般部の凍害



通気不良による裏面結露の凍害
（合じゃくり部に発生した例）

原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理 ・通気層がないまたは通気が不十分な場合、湿気が排出されず壁体内で結露する。 結露水がサイディング裏面から吸水され、サイディングの水分が多くなり、冬季に凍結融解を繰り返したため。 ・断熱材のせり出しが通気を妨げているため。 ・屋内側の遮湿が不十分なため。
不具合の対応	・外壁通気構法が取られていない場合は、外壁通気構法に施工しなおす。 ・通気の経路の妨げになるものは取り除く。 ①断熱材がせり出している場合、せり出しの中央部断熱材とサイディング裏面に胴縁などをスペーサーとして縦方向に挿入し、通気を確保する。 ②胴縁間や窓まわりなどのすき間がない場合は、胴縁を切断する等して通気を確保する。 ・吸気口がない場合は、土台水切りとサイディング下端とのすき間をあけて吸気を確保する。 ・排気口がない場合、軒裏に排気口を設けるかまたは、小屋裏からの排気を確保する。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカーの標準施工仕様を必ず遵守する。

5.2 外壁の不具合

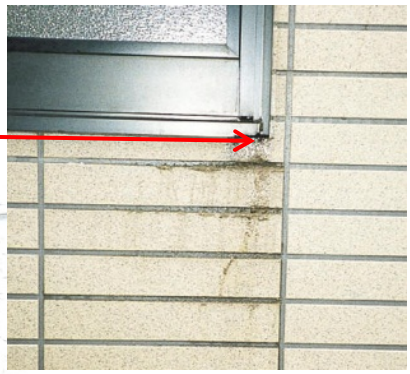
5.2.9 低温（凍害）

(3)開口部まわりの凍害

不具合現象	開口部まわりの凍害		**発生部位**	外壁材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明		**所在地・条件**	不明	

不具合記録（説明文・写真・図）

・開口部まわりの凍害



原因分析	□設計　□材料　☑施工　□維持管理 ・サッシ上枠の水切れや水はけが悪く水分が常に滞留したため。 ・サッシ上枠のシーリングがはく離し、滞留した水分をサイディング小口から吸水したため。 ・サッシ枠まわりの横胴縁と縦胴縁が密着し、通気経路が遮断されたため。 ・サッシから排水される水、およびサッシ枠を伝わる水が、サイディング表面を伝い氷着し、凍結融解を繰り返したため。
不具合の対応	・凍害発生部分のサイディングを取り外す。 ・サッシ枠フィン、防水紙、防水テープ、胴縁の状態を確認し、不具合がある場合は修正、補修する。 ・胴縁がサッシ枠に突きつけで施工されていた場合は、サッシ枠まわりの胴縁と 30㎜ 程度のすき間をあけて胴縁を取り付ける。 （サッシ枠下の伝い水の場合） ・サッシ枠下の伝い水により発生した凍害が軽微な場合は、はく離した塗膜を除去し、含浸性のシーラー等で処理した上に補修塗装を施す。 ・凍害が進行している場合は、サイディングを交換する。 ・サッシの水切れ改善のため、伝い水防止水切を取り付ける。

制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・外装材メーカーの標準施工仕様を必ず遵守する。

5.2 外壁の不具合

5.2.9 低温（凍害）

(4)水切り部の凍害

不具合現象	水切り周辺部の凍害		**発生部位**	外壁材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明		**所在地・条件**	不明	

不具合記録（説明文・写真・図）

・土台部の凍害

原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理 ・サイディング下端が土台水切に接触して、水が滞留しサイディングの小口または裏面から吸水し凍結融解を繰り返したため。 ・土台水切とサイディング下端のすき間がシーリング材で塞がれ、排水できないため。
不具合の対応	・凍害発生部分のサイディングを取り外す。 ・水勾配がない土台水切など問題がある場合は、水はけの良いものに交換する。 ・土台水切とサイディング下端のすき間を 10～15㎜ 確保し、サイディングを施工する。 ・サイディング下端が切断小口の場合は、各サイディングメーカーの仕様に従い防水シーラーを塗布する。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・外装材メーカーの標準施工仕様を必ず遵守する。

5.2 外壁の不具合

5.2.9 低温（凍害）

(5)換気口まわりの凍害

不具合現象	換気口まわりの凍害		**発生部位**	外壁材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明		**所在地・条件**	不明	

不具合記録（説明文・写真・図）

・換気口まわりの凍害

原因分析	□設計　□材料　☑施工　□維持管理 ・接続パイプの接続不良により湿気が壁体内で結露し、サイディング裏面から吸水して、凍結融解を繰り返したため。 ・パイプフードから伝わる水が、サイディング表面を伝い、凍結融解を繰り返したため。
不具合の対応	・凍害発生部分のサイディングを取り外す。 ・水勾配がない土台水切など問題がある場合は、水はけの良いものに交換する。 ・土台水切とサイディング下端のすき間を 10～15㎜ 確保し、サイディングを施工する。 ・サイディング下端が切断小口の場合は、各サイディングメーカーの仕様に従い防水シーラーを塗布する。
制御方法の提案	・凍害発生部分のサイディングを取り外す。 ・接続パイプの接続不良を補修する。 ・外挿型皿板付フードに取り替える。

5.2 外壁の不具合

5.2.10 木材腐朽

(1)防水紙の無施工による下地材劣化

不具合現象	防水紙の無施工による下地材劣化		**発生部位**	外壁材	
構　法	枠組壁工法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	屋根化粧スレート・直張り
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	約 31 年		**所在地・条件**	名古屋市・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・壁止まり部に防水紙欠損により、
　壁下地が腐朽

防水紙欠損部分

原因分析	☐設計　☐材料　☐施工　☐維持管理　☑技術規基準
	・雨水が集まる壁止まり角に防水紙が施工されていないため、流下した雨水がそのまま壁下地に達した。滞留した雨水により壁下地が腐朽した。 ・工事段取りの不備、次工程への受け渡し、責任分担の情報不足（施工方法）。 ・施工当時の明確な施工方法、基準が無かった。
不具合の対応	・壁止まり部に先張り防水シートを施工（壁施工の際に捨て張りとして先張り防水シートを施工）
制御方法の提案	・施工方法、段取りの情報提供（設計者、施工者等）。

5.2 外壁の不具合

5.2.10 木材腐朽

(2)サイディングの取合い部の施工不良

不具合現象	サイディングの取り合い部の施工不良		**発生部位**	外壁材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明		**所在地・条件**	不明	

不具合記録（説明文・写真・図）

・取り合い部の施工不良

土台部の施工手順不良

土台水切とサイディング下端が突き付けになっている

原因分析	□設計　□製造 ☑施工　□維持管理 ・防水紙施工後、胴縁と土台水切を取り付けたことにより雨水が土台水切部に滞留したため。加えて土台水切とサイディング下端のすき間がなく、雨水の排水を妨げた。
不具合の対応	・腐朽している木材は取り替え､取り替え不可能なものは補強等を施し下地を適正に作る。 ・「標準施工」に従い正しい順序で土台水切、防水テープ、防水紙、胴縁等を取り付け、通気層を確保し、土台水切とサイディング下端に所定の隙間を確保して、サイディングを施工する。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・外装材メーカーの標準施工仕様を必ず遵守する。

5.2 外壁の不具合

5.2.10 木材腐朽

(3)通し柱の腐朽

不具合現象	通し柱の腐朽		**発生部位**	外壁の柱	
構　法	軸組構法	屋　根	化粧スレート	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	基　礎	べた基礎	階　数	２階建
竣工経年	約４年		所在地・条件	山梨県甲府市・分譲開発、住宅地域	

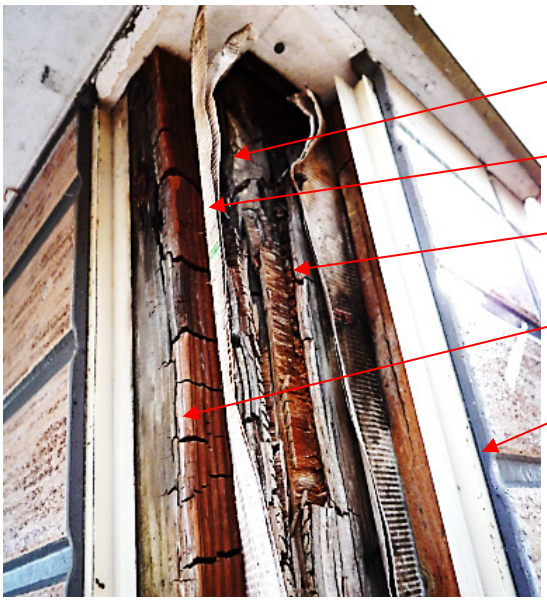
不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・外壁通気層の出隅角の通気不順により構造角柱および通気胴縁が腐朽。

・出隅角の透湿シートが劣化破損していた。

・外壁四隅の角部のうち北側に面した２箇所が特に激しく腐朽していた



通し柱など木部の腐朽状態

・樹脂製の目地ジョイナーと目地シーリングが剥離し雨水が浸入していた。

原因分析	☑設計　☑材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準
	・外壁通気構法の通気流を軒天井抜きとして設計した際に角部分の上部排湿口の開口確保が示されていなかった。 ・軒天井と外壁の取合い部に設けた軒天井見切り換気材のコーナー役物に通気開口が付いていない役物を取付けた為通気の排湿出口が閉塞状態になっていた。 ・通気胴縁の上端部が換気見切りの役物に突付け状態として納められていた為に通気流の抜けが妨げられていた。 ・通気層の角部が気流だまり状態で、空気層が外気との温度差で毎年結露を繰り返してい

	た。 ・透湿シートの端部が重ね合わされておらず、ステープル止のみでテープ等で押えられていなかった。 ・空気層に発生した結露が通し柱や通気胴縁を直接湿潤させていた。 ・サイデイングの端部役物の両端の目地シーリングが一部剥離し雨水の浸入が起きていた。（雨水は空気層を湿潤させ外部に沈降排出されていたが、木質部分を湿潤させる原因ともなっていた。 ・異業種の取合い施工部分であったが、施工管理責任者が明確な工程や業種が輻輳する施工の手順について現場職人任せで放任していた為、防水と通気構法の機能についての納まりの重要性について認識が欠如していた。 ・シーリングの状態についての点検が（目視のみ）不十分であった為剥離状態の発見が遅れた。
不具合の対応	・他の隅部のサイデイング役物を外し、通気層およびシーリングの剥離の有無を点検。 ・南側隅部のシーリングは剥離していなかったが念の為前シーリングを打ち直した。 ・通し柱を交換する。 ・通気胴縁と目地ジョイナー（ボンドブレーカーのついた製品に）取替え交換する。 ・透湿シートの張替えと重ね押えを防水テープで処理する。 ・軒天井と外壁取合いの見切りざいを通気開口のあるものに取り換える。
制御方法の提案	・設計図書に通気構法における通気層の排湿出口を明確に表記する。 ・隅部における通気層の納め方について通気胴縁の気流抜けについて施工状態を管理点検する。 ・透湿シートの押えと笠名尻を十分確保してから通気胴縁を押える ・サイデイングの目地処理について三面接着を起さない目地ジョウナー若しくはバックアップ材（ＰＥ系発泡材若しくはＰＰシール材等）を使用する。 ・乾式外装材の目地シーリングの状態点検は、目視検査に加えて、触診検査を行う。

5.2 外壁の不具合

5.2.10 木材腐朽

(4)漏水と結露による腐朽と汚れ

不具合現象	漏水と結露による腐食・腐朽と汚れ		発生部位	屋根・壁・バルコニー	
構　法	枠組壁工法	屋　根	化粧スレート (FRP 防水)	外　壁	湿式直張りタイル接着
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	3階建
竣工経年	約6年		所在地・条件	埼玉県川口市　・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

（写真１）

築後、5 年ほどで建物平面の内、上部が陸屋根となっている区域の最上階天井、および 1～3 階の内壁面に染みが現れ、解体すると広範囲の野地板、構造用合板の面材、および枠組み材に著しい変色、湿潤、腐朽が発生していた。腐朽により面材は部分的に全断面が欠損している状態。枠組み材にも断面欠損が生じている。

構造用合板面材の腐朽、変色。この部分は劣化が比較的軽微な方であり、先行調査では数十 cm 幅にわたり全断面が消失していた個所があったことが判明している。（調査時点で既に補修が済んでいた。）（写真１）陸屋根パラペット上部の木材。腐朽が著しく進行し、完全に分解している。劣化は局部的にとどまらず軸組全体に平均して進行しており、激しい壁内結露が発生していたと考えられる。（写真２）

外壁の解体状況。ラスモルタル直張り構法の外面にタイルを接着材張りしている。目地埋めは無く、タイルコーナー部は役物ではなく接着加工されており、充填が不完全な個所から裏面に浸水した可能性がある。（写真３）

（写真２）

（写真３）

原因分析	☑設計　☑材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準
	・木部劣化の原因は屋上防水層のドレン納まり部、壁面のタイル目地部、サッシ周辺からの雨水浸入と、これを発生源とする小屋裏、壁内結露と考えられる。この住宅では、天井面、外壁の内面と外面に防湿フイルムが施工されており、ステープルの貫通孔、防水シートの納まり不良個所等から浸入した雨水が長期間乾燥せずに滞留する条件となったことが著しい早期の劣化を招いたと考えられる。同時にこのフィルムが張られていたために内壁面に染みが表れるのが遅れ、構造体の劣化が進行するまで、不具合に気付かなかったことが被害を大きくしている。 ・この住宅の平面の内、上部が勾配屋根で外壁面から軒が出ている区域には、壁体の構造が同一でも調査時点で不具合の発生が見られていない。このことから、雨がかりの程度が躯体の劣化進行度合いを大きく左右していると言い得る。
不具合の対応	・劣化発生部位の内外装解体、構造部材の交換、再仕上げを行った。基本的に現状復帰の補修内容であり、根本的に原因が是正されていないため、再発の確率は高い

5.2 外壁の不具合

5.2.11 発生音

(1)シートの捲れによるバタつき音

不具合現象	シートの捲れによるバタつき音			**発生部位**	外壁通気層
構　法	軸組構法	**屋　根**	スレート系瓦	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	約３年			**所在地・条件**	山形県寒河江市・住宅地域

不具合記録（説明文・写真・図）

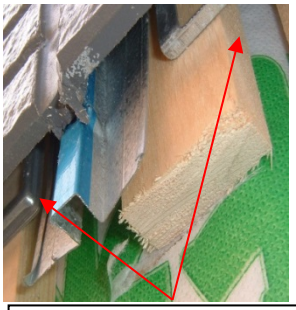
【事故状況】

・通気層からと思われるバタバタという音が屋内に聞こえ、原因を調査中に水切りの天端に漏水が見つかった為、外装のサイディング板一部を外したところ透湿シートの表面に結露水が確認された。

・外装板の一部が垂下った状態で構造体に通気胴縁を固定した螺状釘に変位が生じていた。

水切りの上端に通気層から漏出した水による異物の流出を確認

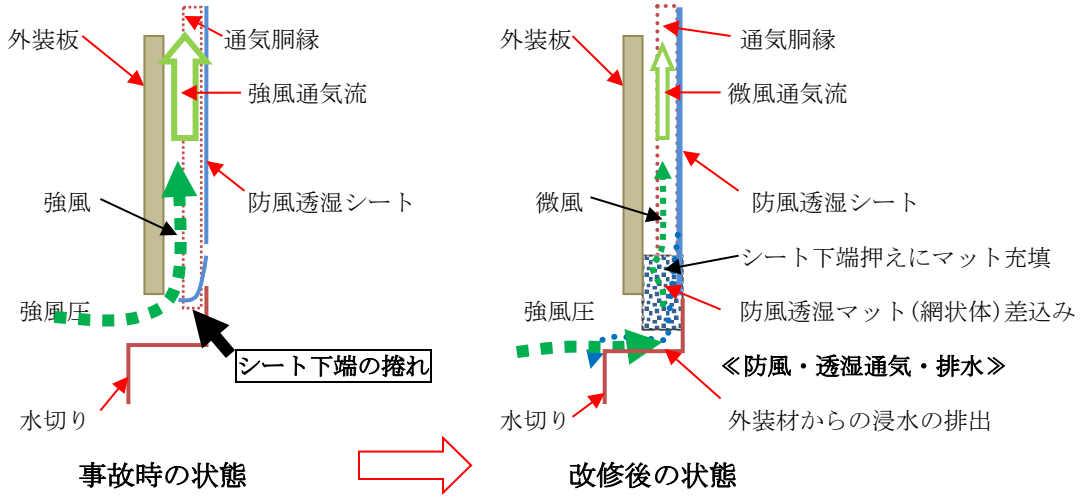
通気層から漏出した水垂（北側勝手口付近）



通気金物が結露していた

・外装サイディング板の目地シーリングに剥離等の不具合は見られなかったが、北面外壁の通気金物に結露が発生していた。

原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・外装の重量と通気胴縁のずり下がり ・透湿シートの端部と継重ね部の押え不具合 ・通気金物の外装板取付部分に欠損剥離があり、窯業材の落下流出が見られた。 ・地吹雪（じふぶき）により通気層の下端開口スリットから粉雪が吹上がり一時凍結していた。
不具合の対応	・通気層下端の吸気スリットに防風透湿マット（網状体）を差込んで強風の抑制と通気性を確保した。 ・通気層の気流速度をセーブし且つ通気流を維持する事でシートの捲れによるバタつき音を抑止した。 ・通気層下端の開口スリットに 地吹雪（じふぶき）時の 風防（ふうぼう）と通気性を確保し排水の出来る網状体

	マッ トを挿入した。  ※、外装板を外さず通気層の排湿気流の確保と強風通気流によるシートのバタつき音対策とし且つ外装板からの浸水を排出できる処置をとった。(網状体マットの活用)
制御方法の提案	・通気構法の場合には透湿シートの継ぎ重ね部や下端の押えを施工管理者が検査し、外装板を張る前に不具合の有無を注意して確認する。(竣工後の視認は不可) ・通気層には通気上昇気流と外装板からの漏水による下垂水流が発生する事に留意し、防風と排水に有効に機能する材料を選び施工の確実性を高める。

5.3 バルコニーの不具合

バルコニーの不具合に対する原因となる要因は、不具合事例調査の結果、図 3.2.1 に示す原因の区分のうち、バルコニーの不具合に対する原因となる要因、「床下の漏水・結露」、「手すり壁の漏水と腐朽」の２項目に対応する不具合事例調査シートの表題を図 5.3.1 に示す。

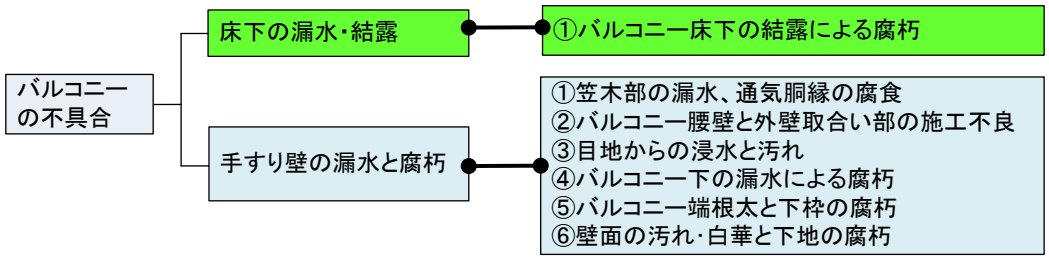


図 5.3.1 バルコニーの不具合要因に対応する不具合事例

5.3 バルコニーの不具合

5.3.1 床下の漏水・結露

(1)バルコニー床下の結露による腐朽

不具合現象	バルコニー床下の結露による腐朽			発生部位	バルコニー歩行床下地
構　法	軸組構法	屋　根	粘土系瓦	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	基　礎	ベタ基礎	階　数	2 階建
竣工経年	約 1 年		所在地・条件	相模原市・新規造成宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・ルーフバルコニーの歩行床裏の天井懐空間が結露。床組木部が結露湿潤により腐朽発生。

バルコニー腰壁の外装にカビ状の汚損と変色

下階天井との懐部分の構造木部に湿潤と腐朽

木部の含水率２５％で異常

原因分析	☑設計　☐材料　☑施工　☐維持管理 ・バルコニー歩行床裏の空間と下階天井の断熱気密による遮断措置に不具合があった。 ・バルコニーの腰壁等の空洞部の通気排湿措置が施されていなかった為、隠蔽部分に結露が発生し、床裏の構造木部を湿潤させ腐朽に至った。 ・下階の天井からの点検口が設置されていなかった為、バルコニー床裏の湿潤ニヨル劣化事象の発見が出来なかった。
不具合の対応	・バルコニー部分の構造を撤去改修した。 ・バルコニー直下の下階天井下地に断熱処理と気密処理を行った。 ・バルコニーの床面に脱気筒を設置し防水層を改修した。 ・バルコニー腰壁の空洞部にエルボ管による通気措置を施した。
制御方法の提案	・ルーフバルコニーの場合には、必ず直下階の天井に小屋裏点検口（断熱気密型）の設置 ・ルーフバルコニーの場合には、必ず直下階天井の懐空間との間に断熱気密による区画 ・バルコニー腰壁の空洞部および歩行床裏の空間には排湿出来る換気措置を設ける。 ・歩行床の防水層の立上り寸法は２５０㎜以上、立上り寸法を確保できない掃出し開口部の下部等には、立上り防水層との取合い部の防水層の破れに十分注意して施工する。 ・バルコニー腰壁の天端防水は透湿シートの重ね防水ではなく、天端全長にわたる防水シートによる鞍掛け納めをする。 ・バルコニー腰壁天端と外壁の取合い部は、三次面の切れ目のない防水措置を行う。

	・歩行床の雨水排水管には防露被覆を施す。 ・小屋裏および歩行床裏の空間に繋げがる腰壁の通気層は造らない。

5.3 バルコニーの不具合

5.3.2 手すり壁の漏水と腐朽

(1)笠木部の漏水、通気胴縁の腐朽

不具合現象	笠木部の漏水、通気胴縁の腐朽			**発生部位**	バルコニーの手すり壁
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明			**所在地・条件**	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・取り合い部の施工不良　ベランダ取り合い部（笠置）の施工不良

原因分析	□設計　□製造　☑施工　□維持管理 ・通気胴縁施工がされておらず、通気しにくい構造であったため。 ・笠木ジョイント部から浸入した雨水が、排出されにくい納まりのため。 ・笠木ファスナーの留め付けねじ部に防水テープが施工されていないため。
不具合の対応	・腐朽した木材は、右上の写真のように取り替え、下地を補強してから防水紙をオーバーラップさせ、防水テープ、胴縁等を正しく施工し補修する。 ・「標準施工」に従いサイディングを施工する。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。

5.3 バルコニーの不具合
5.3.2 手すり壁の漏水と腐朽
(2)バルコニー腰壁と外壁取合い部の施工不良

不具合現象	バルコニー腰壁と外壁取合い部の施工不良			**発生部位**	バルコニーの手すり壁
構　法	軸組構法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	ベタ基礎	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 12 年			**所在地・条件**	神戸市・造成地

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

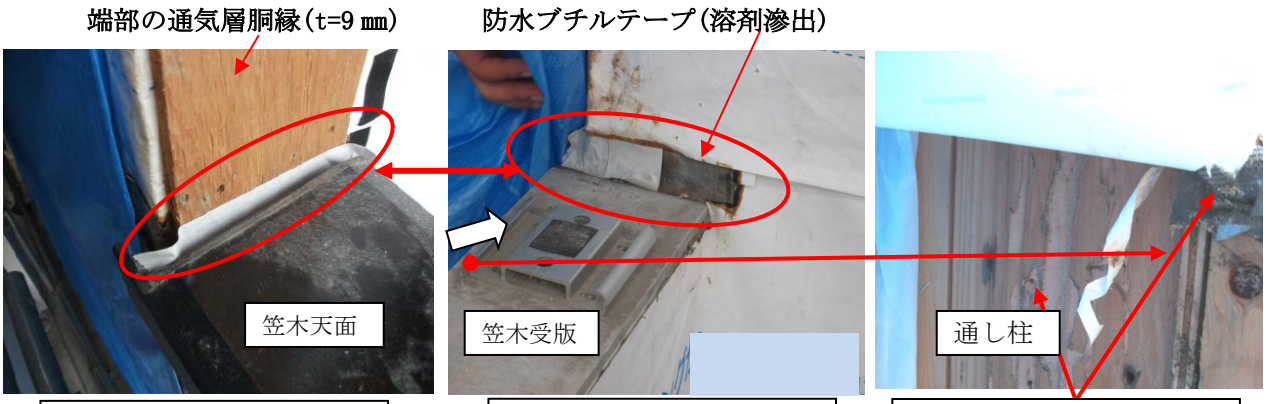
・片持ち出し式バルコニーの腰壁天端と外壁の取合い部から漏水。シーリングの剥離と通気層の通気不具合で湿潤状態が常態化し経年による構造木部および外壁耐力合板が腐朽劣化した。

・劣化部分：北東および北西角の通し柱・北面外壁耐力壁合板・バルコニー取付下地端柄材等

：通気構法用透湿防風シートの押え防水テープの劣化剥離(熱劣化)

：透湿防水シート押えの防水テープ溶剤が防風透湿シートに滲出し、接着剥離状態で防水層としての機能を喪失していた。(複層透湿シート＋ブチル系防水テープ)

【写真】



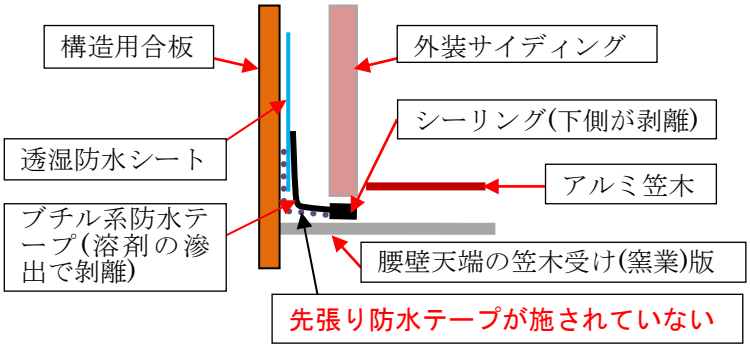
腰壁天端笠木と外壁取合い部の状態

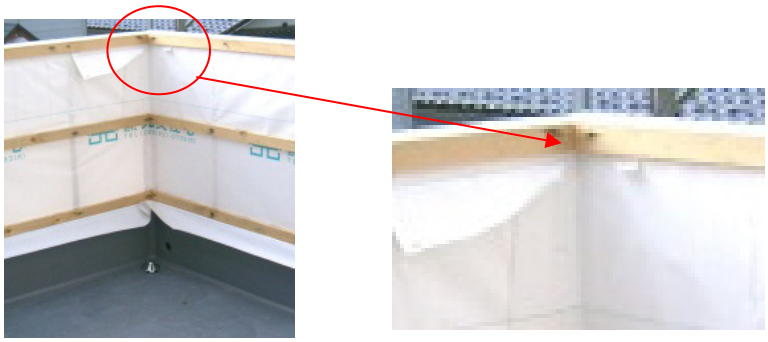
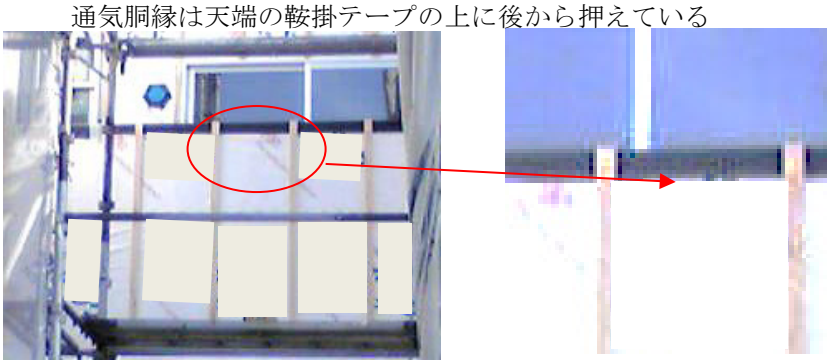
透湿シート押え防水テープの劣化状況

外壁構造部分の漏水による湿潤劣化状態

・笠木と外装材のシーリングは耐候劣化し、笠木(アルミ電解発色)天面側が完全に剥離していた。

原因分析	☑設計　☑材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準
	・外壁およびバルコニー腰壁は構造用合板張りによる耐力壁と通気層を構成していたが、通気層が不全状態で通気が機能していなかった。 ・外壁と腰壁天端の取合い部のシーリングが剥離し防水機能が喪失されていた為、雨水が浸入し通気層の通気不全とあいまって漏水による腐朽劣化にいたった。 ・北側バルコニーの笠木端部からの漏水は２、３階の腰壁天端の両端全てに処理された防水テープの剥離が浸水の原因となっていた。　[解説図参照] ・笠木端部が付き付けていた外壁側の通気層隅部の通気胴縁(巾=140 ㎜×厚 9 ㎜)の幅が広幅で壁体通気が機能していなかった。(部分的に直張り構法の状態となっていた。)

<table>
<tr>
<td></td>
<td>


※腰壁天端端部と外壁の取合い部
1）下地防水仕舞は、防水テープと透湿防水シートが逆に納められていた。
2）透湿防水シートの下端押えが不足していた。
</td>
</tr>
<tr>
<td>不具合の対応</td>
<td>
・壁を通気構法を採用して、胴縁の厚さを 18 ㎜とし、上部の排湿ルートを確保した。
・透湿防水シートの下に伸張テープを笠木受けと外壁合板に先張し、その上に透湿シートを被せ下端押えを施した。
・腰壁天端に鞍掛防水テープを全長に貼った。（通気胴縁はその後で取付け）
</td>
</tr>
<tr>
<td>制御方法の提案</td>
<td>
・バルコニー笠木と壁の取合い部には伸張性の防水テープ等で三次面処理を施す事。
・防風透湿シートの端部や重ね継ぎ手部の防風押えを確実に処理する事。
・通気その気流出入り部分の通気路を障害なく確保する事。
・通気胴縁の厚さを 15 ㎜以上確保する事。
・乾式外装板の継手や端部シーリングの状態を触手にて点検し剥離の有無を確認する事
・腰壁の天端には透湿シートの重ね張りだけではなく防水テープを全長にわたって鞍掛状に張り納める事。（通気胴縁に先立って取付ける事に留意する。）
不具合な施工事例
胴縁が障害となり鞍掛テープが張れない状態

正常な施工事例
通気胴縁は天端の鞍掛テープの上に後から押えている

</td>
</tr>
</table>

5.3 バルコニーの不具合

5.3.2 手すり壁の漏水と腐朽

(3)目地からの浸水と汚れ

不具合現象	目地からの漏水と汚れ			**発生部位**	バルコニーの手すり壁
構　法	軸組構法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・直張り
用　途	戸建住宅	**基　礎**	ベタ基礎	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 14 年			**所在地・条件**	大阪府高槻市・住宅地

不具合記録（説明文・写真・図）

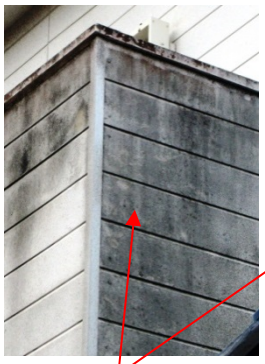
【事故状況】

・片持ち式バルコニーの外装前面に変色と汚れ。

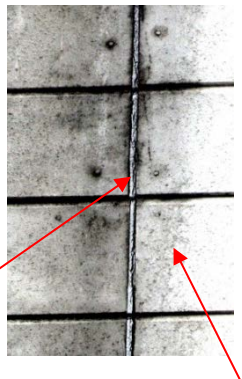
・横目地サイデイング板の目地に差込み型目地金物を使用

・外装サイディング板の目地シーリングに剥離が見られた、目地金物から浸水が発生していた。

バルコニー腰壁の全面に黒染み変色がみられる



目地シーリング切れと剥離

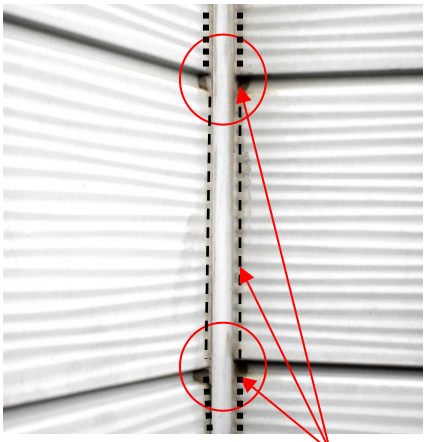


出隅や風抜き開口枠の目地役物から浸水による汚損状態

原因分析	☑設計　☐製造　☑施工　☑維持管理
	・外装板の目地や割付による切断小口の施工(防水処理)に不具合があった。 ・目地シーリングが耐候劣化し目地に破断と剥離による雨水の浸水をおこしていた。 ・外装板取付緊結具部分に浸水があり、窯業材の表面に腐食錆が見られた。 ・笠木下地防水の不備により全長にわたって雨水浸水を繰返していた。 ・維持点検時のメンテナンスを怠った為に劣化が著しく進行した。 ・化粧横目地の外装板に不適切な目地金物を使っていた為目地部から浸水した。
不具合の対応	・直張りのサイデイング下地を通気構法に準じた納め(下地に透湿シート張り)に改修。 ・目地金物を除去しサイデイングの張替えとハット型目地ジョイナーによるバックアップとシーリングを打ち直した。 ・腰壁天端と飾り格子の開口枠下地に鞍掛防水処理を施し笠木と開口枠を取替え。 ・腰壁の下端に軒裏天井との取り合い部に通気見切金物を取り付けた。

制御方法の提案	・外装材の耐用年数は防水処理の適切な仕様と施工が前提と考え、保守点検による補修と不具合の是正を怠らない事。 ・サイデイング化粧面が横目地タイプの場合は、差込み方式の目地金物は使用しない事 ・H型目地金物を使用する場合は外装板の化粧目地部に隙間が生じる為、全てのピンホールにシーリング充填処理を施す事。

外装版の化粧横目地とH型目地金物の納めが漏水の原因となる



差込み型目地役物にはシーリング処理が必要

・H型の差込み型目地金物は止水性に乏しい事から壁面外装部分ではなく軒天井等の雨掛りの少ない外装部分に使用する事が望ましい。

5.3 バルコニーの不具合

5.3.2 手すり壁の漏水と腐朽

(4)バルコニー下の漏水による腐朽

不具合現象	バルコニー下の漏水による腐朽			**発生部位**	下地ボード・仕上げクロス張
構　法	枠組壁工法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	竣工直前		**所在地・条件**	滋賀県長浜市・水田跡の新規造成宅地	

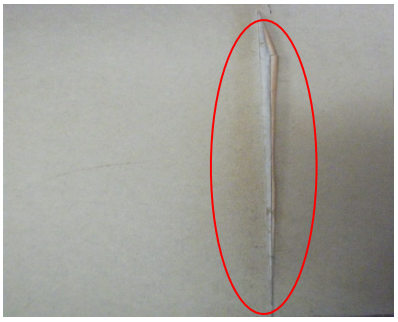
不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・竣工間近(内装完了の状態)の共同住宅に漏水事故が発生。

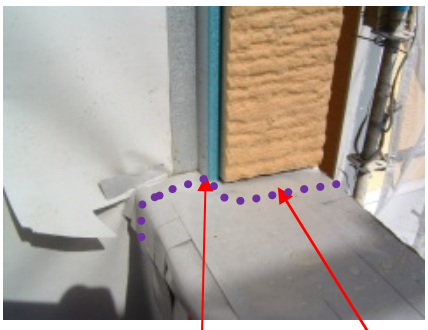
・１階住戸の外周壁の一部が浸水により湿潤。内装下地 PB ボードが水濡れで膨張し仕上材のクロスが変色剥離し断熱材(GW 繊維系)に垂下り断熱層に隙間が発生した。

・漏水は雨水と思われ直上階のバルコニーの腰壁と外壁の取合い部分からの漏水が発生していた。



漏水で変色し剥がれたクロス張り部分

枠組材の湿潤と断熱材の垂下り状態



天端防水の端部が途切れシーリングも無い状態

・腰壁天端端部の防水処理と外壁の透湿シートに膨らみとシワが放置されていた。

・防水テープの押えに不具合(立上げ不足とシーリング未施工)により僅かな降雨でも漏水していた。

原因分析

☑設計　☐材料　☑施工　☐維持管理

・バルコニー腰壁天端と外壁の取合い部の防水テープが壁の透湿シートの上から押えられており、透湿シートを滲透した雨水が下階の壁体部に浸水した。

・腰壁天端の防水テープが腰壁の通気層を塞ぐ状態で張り回され、風雨状況で吹き寄せられた天端の溜り水が端部に集約され浸水量を増加させていた。

・施工中の雨がかり箇所の防雨養生がされていなかった。

・外壁と腰壁天端の取合い部の防水の端部が途切れた状態で納められシーリング処理もされていなかった為、吹き寄せられた雨水が浸透漏水を起した。

・バルコニーの歩行床部分の防水は FRP 防水で立上りや排水処理は完了し特に防水の破れは確認されず、その他の外壁や屋根などからの漏水も認められなかった。

・漏水はバルコニーの両端の下階外壁側に集中しており、それ以外の部分の水濡れは確認

	されなかった為、バルコニー両端の腰壁天端と外壁の取合い部分が浸水を起したと判定された。 ・バルコニーの袖壁に当たる外壁側の内側合板の気密シートの未施工部分があった。 ・設計図書にバルコニーまわりの漏水を起し易い箇所についての詳細な仕様が記されておらず、納め方は現場の職人と施工管理に委ねられていたため、異業種が絡む防水に関わる施工方法に不具合が起こった。(防水処置の手順が指示されていなかった。)
不具合の対応	・バルコニー腰壁天端の端部と外壁の取合い部の防水テー王押え処理と透湿シートの張り仕舞を手順を交互に重ね是正。 ・断熱材の仕込み直しと合板の上から気密シート張りを補填し漏気状態を修正。 ・内装下地ボードと仕上げクロスの張替え。 ・腰壁天端の防水シートを透湿シートの張り重ね上から天端全長にわたって鞍掛張りとし腰壁両面の通気層を確保した。 ・バルコニーの笠木の取付けを外装の手前で寸止め納めとした。(外装材の切削納めが完了し、笠木の取付が後工程であった為)
制御方法の提案	・バルコニーの腰壁天端端部と外壁の取合い部は最も漏水事故が起き易い箇所である事を周知し、現場任せとせず設計段階で防水措置の詳細を記載しておく事が必要。 ・異業種の作業が重なる部分である事から、着手前に現場工程の計画と業種の施工手順を確認して置く事。(透湿シートと防水テープ処理の手順の確認) ・腰壁天端側の防水納めを最優先して施工する事。 ・現場の雨掛りの養生と工事中の視認管理できる状態を維持する事。 ・防水をシーリングに頼らず防水層を確実に処置する事。

5.3 バルコニーの不具合

5.3.2 手すり壁の漏水と腐朽

(5)バルコニー端根太と下枠の腐朽

不具合現象	バルコニー端根太と下枠の腐朽			**発生部位**	外壁・バルコニー（下地材と構造材）
構　法	軸組構法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ湿式張り・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**		**階　数**	2 階建
竣工経年	約７年			**所在地・条件**	静岡県磐田市・畑地跡の造成地

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・外壁サイディングのひび割れと変色。

・下地および耐力壁構造パネル(OSB 合板)の腐朽。［写真 - 1］

・午前中の直射日光による急激な温度上昇による水蒸気飽和現象 OSB 合板が腐朽劣化。［写真－2］

・東面外壁が全面腐朽・西・南面および南面バルコニー腰壁も腐朽[写真 - 3]。北面は腐朽劣化はなし。

・外装材裏面の空気層の通気排湿不全による常習化した結露現象が湿潤をもたらし腐朽劣化に至った。

【写真】

写真 - 1 外装板のひび割れ

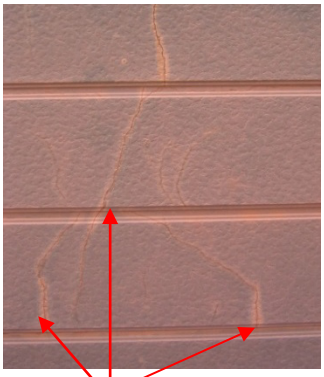
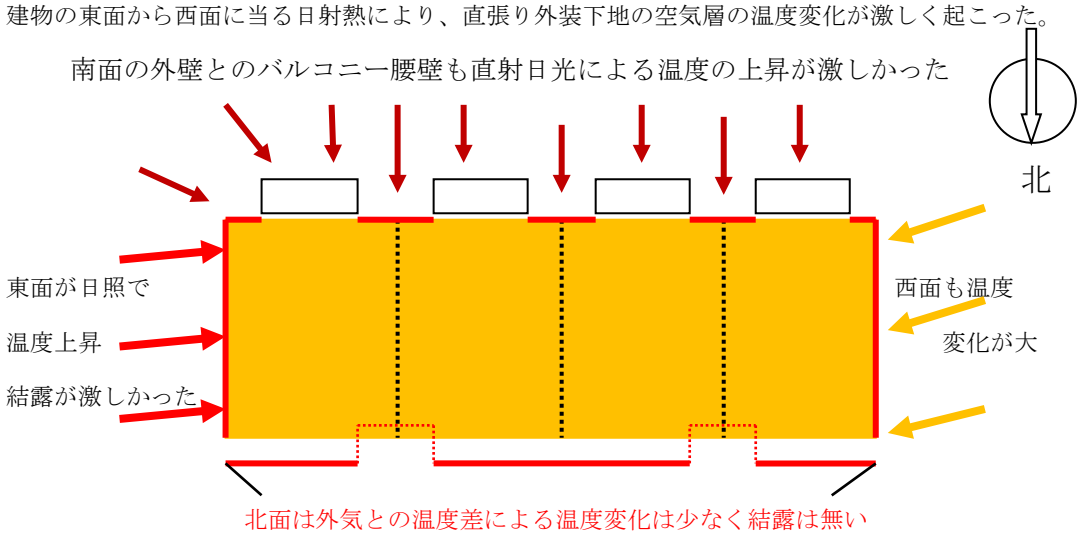
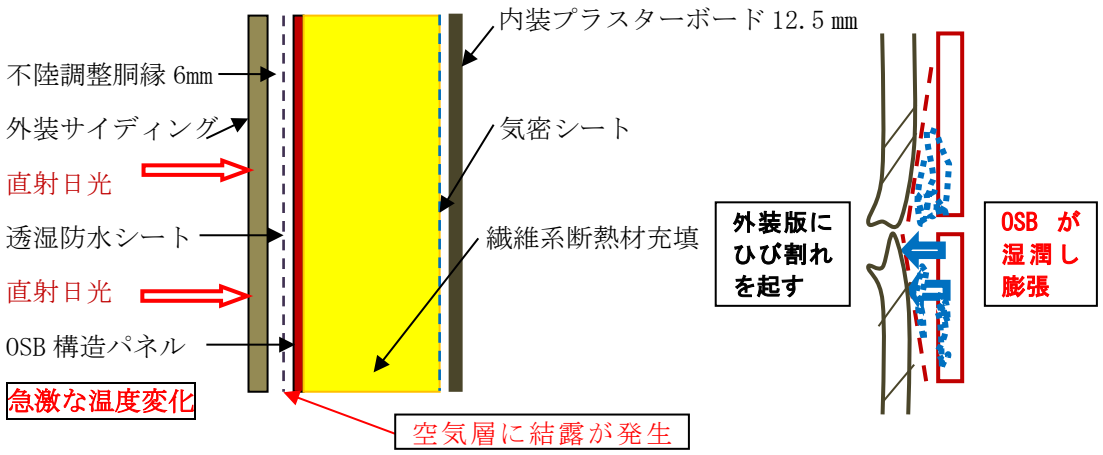


写真 - 2 東面枠組壁躯体の腐朽劣化状態

写真 - 3 バルコニー先端部の腐朽

原因分析	☑設計　☑材料　☑施工　☐維持管理　☑技術規基準
	・公的な技術規基準に設計施工要領や注意解説並びに留意事項等はない、設計者や施工者が新構法に対する劣化対応の知見が不足していた。 ・外装構成の温度差と下地空隙部の湿潤結露による経年腐朽。（瑕疵保証対象外） ・東面および南、西面外壁の腐朽状態に比して、北面には殆んど湿潤や劣化が認められなかった、∴漏水ではなく外気温の変化による外装下地の空気層の結露が原因。 ・外装材を直張りし下地防水層に防水フェルトではなく透湿防風シート(設計不備)を採

	用していた為、下地耐力壁の OSB パネルへの結露浸潤を防ぐ事ができなかった。 ・外壁構造用 OSB パネル切削部の防水処理が未了、透湿シートから滲潤した水がパネル自体を膨張させ、サイディング材にひび割れが生じた。［解説図・模式図参照］ ・バルコニーの腰壁中空部に結露が生じ、受材の端根太が湿潤し腐朽劣化に至った。 ・外装材の目地ジョイントからの浸水も下地空気層の結露を助長した。 **【解説図】** 建物の東面から西面に当る日射熱により、直張り外装下地の空気層の温度変化が激しく起こった。  **【東面外壁の水蒸気結露模式図】※、下地の OSB パネル小口の湿潤膨張で外装板がひび割れ。** 
不具合の対応	・外壁の耐力壁合板を針葉樹構造用合板に張替え、下端と軒天取合いに通気用部材を施して、壁体通気構法とした。 ・外装サイディングの目地処理をバックアップ補填とシーリング処理に替えた。
制御方法の提案	・外装材の直張り施工には必ず空気層の通気排出に配慮した納め方を行うか、若しくは明確な通気構法として施工する事。 ・乾式外装に限らず湿式左官の外装仕様には、透湿防水シートをフェルト代替品として使用しない事。防水フェルトには 430 以上の規格製品を使用する事。

	・耐力壁面材として構造用パネル(OSB・MDF 等)を使用する場合は、面材の小口切削部分(開口周囲や端部寸法調整ヵ所等)の防水処理を完全に行う事。 ・バルコニーの腰壁等構造体隠蔽部および歩行床裏空間の通気排湿措置を講じる事。 ・外装化粧板の端部や継手納めには、外装材の意匠性に適した目地処理を行う事。(H 型目地金物の仕様は軒天井ボードや雨がかりしない化粧面への仕様が望ましい)

5.3 バルコニー

5.3.2 手すり壁の漏水と腐朽

(6)壁面の汚れ･白化と下地の腐朽

不具合現象	壁面の汚れ･白華と下地の腐朽	**発生部位**	バルコニーの手すり壁と下地		
構　法	軸組構法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ
用　途	戸建住宅	**基　礎**	べた基礎	**階　数**	2 階
竣工経年	約 15 年	**所在地・条件**	住宅地		

不具合記録（説明文・写真・図）**【事故状況】**

・バルコニー飾り開口部の下枠入り隅部からの汚れとサイディングの色落ち・白化［写真-１］

・手すり壁上端を密閉していたので通気層上端の裏張りｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞに孔を開けると、熱気と異臭が立ち上ってきた。［写真-２］

写真-１外観

写真-２手すり壁天端

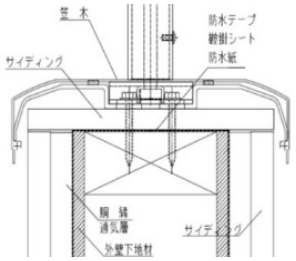
原因分析

（☑設計　☐材料　☑施工　☐維持管理）

・室内側の現象としては、手摺壁上端を裏張りサイディングで閉塞しているため、通気層内の熱気が手すり壁上端で滞留し、室内側のエアコンによる冷気との間に夏型結露を起こし、クロスの浮きなどにつながっている。

・室外側の現象としては、手摺壁上端を裏張りサイディングで閉塞しているため、通気層内の熱気が手すり壁上端で滞留し、サイディングの色落ちや白化につながっている。

・また、手すり壁飾り開口部の偶角部からのよごれについては、熱気により、シーリング材の中の可塑剤等が染み出して汚れにつながっている可能性が高い。



手すり壁天端の納まり図

不具合の対応

手すり壁天端の裏張りサイディングに、開口孔を設けた。

制御方法の提案

・防雨型の腰壁換気部材の設置

・通気構法の採用

5.4 床下・基礎の不具合

床下・基礎の不具合に対する原因となる要因は、不具合事例調査の結果、図 3.2.1 に示す原因の区分のうち、床下・基礎の不具合に対する原因となる要因、「「湿気(結露水)・カビ」、「木材腐朽」、「木材食害虫」の３項目に対応する不具合事例調査シートの表題を図 5.4.1 に示す。

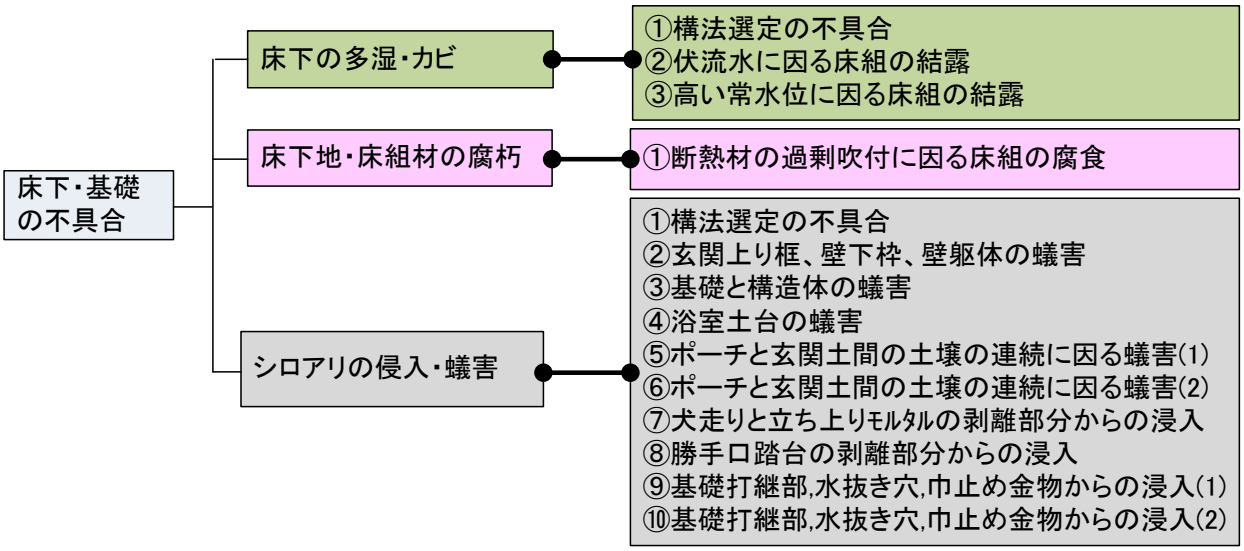


図 5.4.1　床下・基礎の不具合要因に対応する不具合事例

5.4 床下・基礎の不具合

5.4.1 湿気(結露水)・カビ

(1)構法選定の不具合

不具合現象	構法選定の不具合			発生部位	土台基礎
構　法	軸組構法	屋　根	粘土系瓦	外　壁	湿式構法・通気構法
用　途	集合住宅	基　礎	ベタ基礎	階　数	2 階建
竣工経年	約３年		所在地・条件	三鷹市牟礼・耕作地の盛土造成宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・逆スラブ土間に埋設状態で緊結された土台(K3保存処理材)が腐朽し、シロアリの食害を受けていた。

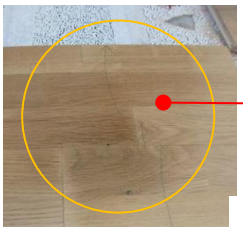
・中間仕切りの枠材(下枠と立枠)が腐朽とシロアリの食害を受けていた。

・壁下地の石膏ボードは湿潤し表層紙がシロアリの摂食を受けていた。

・土台の緊結ボルトや建築金物が腐朽に伴い蓚酸腐蝕し焼結していた。

基礎スラブに緊結され湿潤腐朽した土台

取外した腐朽土台



湿潤で変色した床材

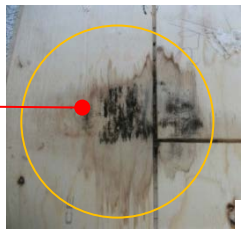
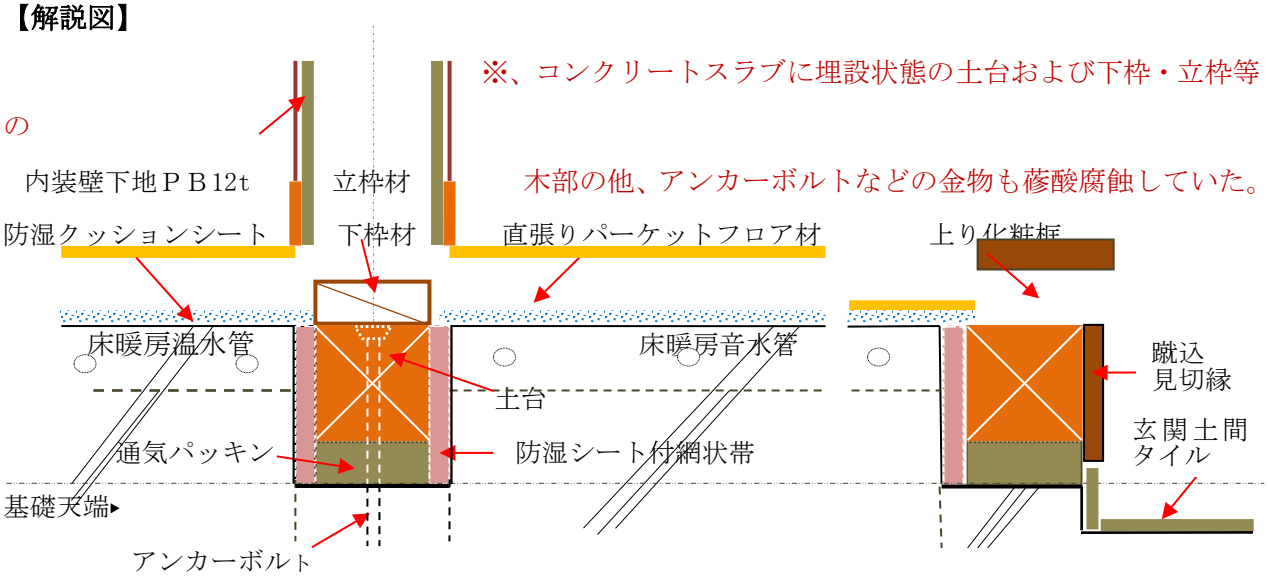


表　裏

直張りパーケットフロア材裏面のカビ

【解説図】



原因分析	☑設計　☑材料　☑施工　☐維持管理
	・逆スラブ基礎のコンクリート放湿乾燥(３０日間は必要)を待たずに土台を設置した。
	・土台の防湿と放湿措置が不適当であった。(土台の設置工程が早すぎた)
	・ヤマトシロアリがバリアフリーで嵩上された玄関土間の土砂を遡行侵入してきた。
	・玄関内土間下の土壌に防蟻処理がされていなかった。(規基準ではベタ基礎の場合は防

	蟻措置に替える事ができる。） ・玄関出入り口建具下に基礎と土間の剥離した隙間があり、そこからシロアリが内土間下に侵入した。 ・K3 保存処理された框受け土台が湿潤により薬剤が溶出し、防腐防蟻薬剤の薬効が失効し木部木理が摂食された。 ・基礎と土間のコンクリート放湿による水分の滞留が土台を長期にわたり湿潤状態に於いていた。
不具合の対応	・壁体の構造耐力壁と間仕切り枠組壁の下部を撤去し土台を更換した。 ・土台を埋設していた溝をコンクリート打設しアンカーボルトを設置し直して、平土台を土間コンクリートより上に引き上げ設置した。 ・土台と基礎コンクリートの間にパッキンを敷設し木材をコンクリートと絶縁した。 ・土台の木部乾燥を妨げていた防湿シートの除去を施し、透湿マットを添えて放湿し易くした。 ・外周と玄関まわりの構造木材と化粧造作材および内装の全てを下地とも更換した。 ・土間コンの溝にアンカーボルトの設置とコンクリートを打込み平土台を設置し直した。

制御方法の提案	・コンクリートに接する土台等の木質部分を絶縁処理する。 ・土台の拡散放湿を妨げない通気を確保できる納まりとする。 ※Ｋ３保存処理された木部においても長期にわたり過剰な湿潤状態に措かれると水溶性の防蟻薬剤が溶出し薬効を喪失する可能性について留意しなければならない。（溶出を想定して生産されているＫ４保存処理材は木造建築には適さない。） ※工場にて薬剤処理される木材保存の生産管理基準は一釜のロット当りの薬剤消費量の管理であり、処理済み土台個々の薬剤の滲潤度の品質検査は抜き取りによる確認となっている為、処理木材の表層の滲透深さについてはムラが生じる事も少なくない。 ・宅地に隣接して地下シロアリの棲息活性が予見される場合等は、予め土壌防蟻処理に替わる本巣駆除を目的とした屋外設置型の防蟻駆除施設などを埋設して置く。

5.4 床下・基礎の不具合

5.4.1 湿気(結露水)・カビ

(2)伏流水による床組の結露

不具合現象	伏流水による床組の結露			**発生部位**	土台基礎
構　法	軸組構法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	べた基礎	**階　数**	2 階建
竣工経年	平成 21 年～平成 22 年＝約 1 年		**所在地・条件**	兵庫県相生市・傾斜地の切土造成宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

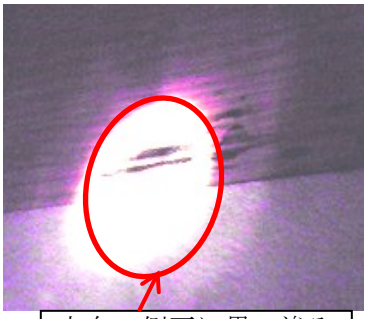
・切土造成した宅地で掘削遮断された傾斜地の水脈が建屋直下に伏流水として湧水し、ベタ基礎土間スラブの輻射冷却による床下空間全域の湿潤と床組全面を結露状態にした。

・床組木部が湿潤し床断熱材（発泡ポリエチレン）の表面に結露が発生。床板と断熱材の間に結露水が残留した。

・地下水の湧水により敷地全般が泥濘（ぬかるみ）、根伐り残土の堆積により宅地排水が不順となり外周基礎の打継部から床下への浸水を起していた。

床組木部の湿潤により 1 年で金物に黒錆が発生

床下土間の結露と木部に発生したカビの状況



土台の側面に黒い滲み痕(腐朽かは不明)

鋼製床束に結露水が残っていた。

発泡断熱材表面に結露水が発生した

・床下のベタ基礎コンクリート土間面に放射冷却と水蒸気飽和による結露水が在留していた。

	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理

原因分析

・床下空間の結露は工事中に透湿シートが換気スリットを閉塞し、コンクリートからの放湿と土間の放射冷却により水蒸気飽和状態となっていた。

・外周水切り換気材の取付が遅れ外周全周の換気スリットの確保が出来ていなかった。

・急傾斜地の地下水の排水処理に不具合(擁壁の排水不備等)があった為、春先の旺盛な伏流水が地下水位を上昇させ床下空間に放射冷却による水蒸気飽和をもたらせた。

外気温と床下温度の差異は15℃(水蒸気飽和状態)

透湿シートが換気スリットを閉塞した状態と宅地の排

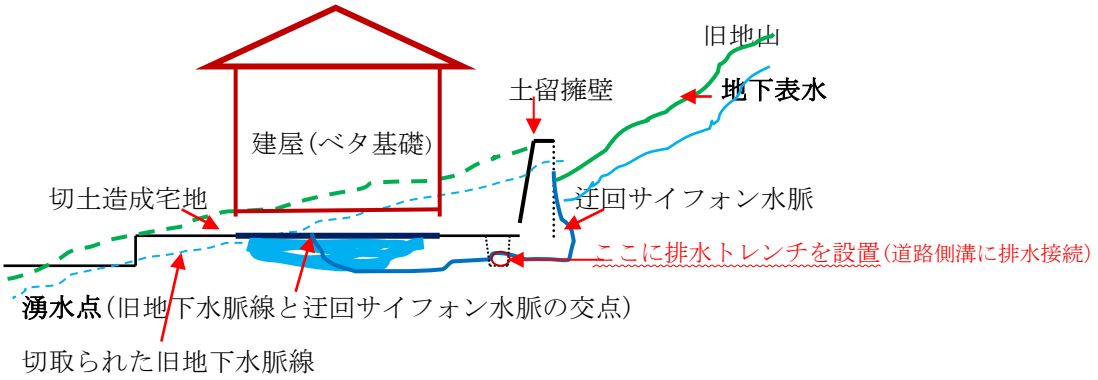
不具合の対応

・土間コンクリートの放射冷却要因を除去する為に湧水の処理施設を新設した。

傾斜地切土造成の宅地湿潤と湧水対策

※、建屋の基礎土間に地下湧水による冷却が発生し易い。

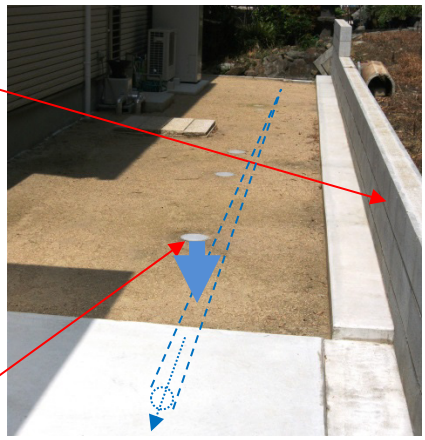
(土留宅地側にトレンチや水抜き排水管等による排水措置が必要)



傾斜地の土留め擁壁

地盤面の整地に不陸があり宅地内排水に不具合が生じていた。

排水用トレンチ砂利層
宅地内排水埋設浸透管



擁壁の直近に排水トレンチと滲透排水管を設置し宅地内の地盤面を整地整備し直した。

・基礎外周部に宅地内の降雨水が滞留しないよう宅地地盤全体の排水を整地是正した。

・傾斜地の切土造成における土留擁壁には性能の確かな水抜き措置を講じる。

制御方法の提案	・基礎根伐り工事で掘削された残土の敷地内での残土が宅地排水に支障とならないよう整地する。 ・ベタ基礎の場合は特に、工事中に外周基礎天端のスリット開口部が閉塞状態とならないよう床下換気を十分に確保する。

5.4 床下・基礎の不具合

5.4.1 湿気（結露水）・カビ

(3)高い常水位による床組の結露

不具合現象	高い常水位による床組の結露			発生部位	床下組
構　法	軸組構法	屋　根	粘土系瓦	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	基　礎	べた基礎	階　数	2 階建
竣工経年	約 1 年			所在地・条件	広島県御調市・棚田跡の造成地

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・工事中の床下が湿潤状態で、ベタ基礎土間の表水および床裏断熱材の表面に結露が発生している。

合板床板裏面に結露の疑い

床下換気水切りに多量の結露が発生

床裏断熱材の表面全域に結露水

ベタ基礎土間面に表水を確認

・脚部外周の換気孔の通気口面積と寸法は十分に確保されていたが、換気用水切りに結露水が付着しており湿度の高い気流の出入りが確認された。

・工事中の室内床板表面から高周波水分計にて測定し水分量２２％～３０％を計測した事から、床板裏面に滞留した水滴のある事が予見された。（床板合板が湿潤状態であった。）

原因分析

☑設計　☐材料　☑施工　☑維持管理

棚田水田を宅地に造成した立地状況

宅地の地盤面が湧水で湿地化し宅内枡の内側に水滴に付着していた

・春先から初夏にかけて棚田が水張される時期の敷地の常水位が上がり、ベタ基礎の土間コンクリートを冷却し、換気外気との温度差で床下空間が水蒸気飽和状態になっていた。

・棚田の土留め擁壁に近接していた為、上段の棚田の用水が敷地内に湧出した。

・ベタ基礎に打設されたコンクリートの放湿乾燥が遅滞し、床下空間の地下湧水による冷

不具合の対応	却放射と相乗し、通常の床下換気能力の限界能力を超え空間結露が発生していた。 ・床下に圧力排気線を設置し、工事中の屋内床面の点検口等の開口を全て開放し床下換気を補助する手当てを施し、工事中の床下結露を解消させる。
制御方法の提案	・棚田地形に宅地を造成する場合は盛り土造成としなければならない。（近隣の農業管理者住宅はすべて上段の棚田と同レベル以上に盛土造成された宅地となっている。） 事故物件前の農業管理者住宅は、上段棚田より高く造成した宅地に建てられている。 ・ベタ基礎＋根太省略構法仕様の木造住宅の場合工事中は１階床面の点検開口等排湿換気開口として開放しておく。 ・２階建の場合は階段室上部の開口を開放し、煙突効果により工事中の屋内に水蒸気が滞留しないよう措置する。

5.4 床下・基礎の不具合

5.4.2 木材の腐朽

(1)断熱材の過剰吹付による床組の腐朽

不具合現象	断熱材の過剰吹付による床組の腐朽			**発生部位**	床下組
構　法	軸組構法	**屋　根**	金属板	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	べた基礎	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 5 年			**所在地・条件**	岩手県水沢市・郊外の住宅地

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・基礎の内張り断熱材と基礎天端の気密パッキンの間に処置された吹付け発泡断熱材の間に結露が発生し、土台が湿潤し腐朽した。

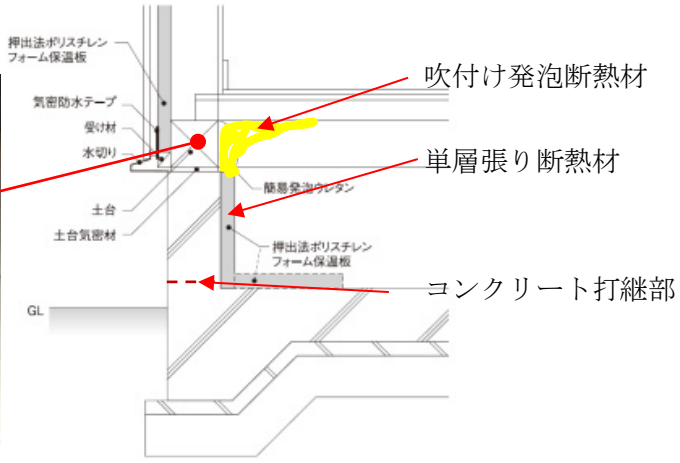
基礎側面の内張り断熱材上部に吹付けられた発泡断熱材の施工状況（被せ過ぎ）

取り出された土台の腐朽状態

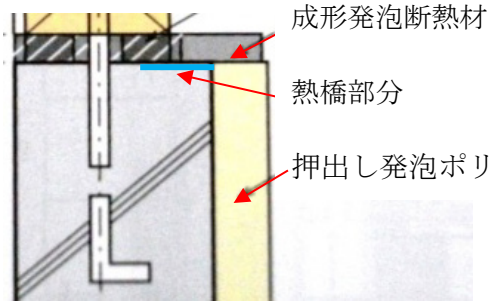
・

原因分析	☑設計　☑材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準
	・内張り断熱材と気密パッキンの間の熱橋部分に発生した結露水の放湿が出来ず土台を湿潤状態とし長期持続させていた。（発泡低密度ウレタンフォーム断熱材の透湿性は過剰な結露水の放湿に機能していなかった） ・土台の全面に断熱被覆が被せられていた為湿潤した木部の放湿が拡散せず、湿潤の持続により腐朽菌が蔓延した。 ・基礎コンクリート打設後の放湿乾燥期間が不足していた。

<table>
<tr><td></td><td>



・内張り断熱材が今井張りであった為、断熱の継手突付け部に熱橋による結露が生じ、凍結によりコンクリートと断熱材の間に剥離が生じていた。
・床下の換気が不足していた為、床下空間全域の排湿が不十分な状態であった。</td></tr>
<tr><td>不具合の対応</td><td>・土台の取替え改修
・熱橋被覆の吹付け発泡断熱材を剥がし、露出した基礎コンクリート天端に成型断熱板の張付けを施した。【参考図参照】



参考図

・内張り断熱材を剥離し、２５㎜厚押出し発泡ポリスチレン２重張り。
・床下の換気を補助する為に、第一種２４時間ダクトを追加して設備した。</td></tr>
<tr><td>制御方法の提案</td><td>・基礎に張る断熱材は必ず２重張りとする。
・基礎天端に残される熱橋部分の断熱圃場には成形断熱材若しくは吹付け発泡断熱を施す場合は、土台等木部の拡散放湿性を損なわない程度に施す。
・気密パッキンは、気密シール材の断裂を防ぐ為耐圧板を備えた製品を選択する。</td></tr>
</table>

5.3 床下・基礎の不具合

5.4.3 木材食害虫

(1)構法選定の不具合

不具合現象	構法選定の不具合			**発生部位**	基礎・床下部
構　法	軸組構法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	湿式構法・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	ベタ基礎	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 2 年			**所在地・条件**	新潟県見附市・水田跡の新規造成宅地

不具合記録（説明文・写真・図）

※、当該事故事例は設計・施工の不具合事例ではあるが、現在の公的な技術規基準にも沿った内容と判定され、通常の設計・施工の不具合が原因と言えない(瑕疵に相当する事案ではない)点に注意が必要。

【事故状況】

本物件は、住宅性能評価省エネ基準に則り「高気密・高断熱型仕様」を採用した住宅で、建物内の居室は機械(サプライエアーを廊下等の共用空間へリターンする方式)による 24 時間換気システムが設備されていた。劣化箇所は玄関上り框およびその周辺に集中していた。

玄関上り框受けの土台(K３保存処理栂材)およびこれに接する床組の一部がヤマトシロアリの食害と軽度の腐朽劣化がみられた。

上り框の化粧面両端に水分によるとみられる変色があり、材の木口である事から湿潤と蟻害が予見された。変色部分の框(平角欅化粧材)を裁断した結果シロアリの摂食痕と湿潤状態が確認された。

・湿潤：框受けの土台が湿潤状態で保存処理薬剤が溶出し、内土間と床下側空間を仕切る基礎の立上り部に着色された溶剤が流れ出し基礎側面(床下空間側)を汚染した。

・腐朽：水分の常態化によると考えられる土台木部に腐朽劣化が発生。

・蟻害：化粧框(欅突板貼り)および土台仕口部分にヤマトシロアリによる食害

【写真】

ケヤキ突板貼り化粧框の食害状態

ヤマトシロアリの侵入点と食害痕

框受け土台と基礎の隙間にシロアリが動きまわる

※高周波水分計(DELTA-5)で框表面から木部深度(60 ㎜迄)水分量を測定：結果 26%(高含水率)の確認

原因分析 **原因分析**	□設計　□材料　□施工　☑維持管理　☑技術規基準 ・公的な規基準において、ベタ基礎の造り方に対する打継部分が抱えている劣化要因となる事案の解説注意や留意事項に対する知見が欠如していた。 ・設計施工者は住宅金融支援機構の木造住宅工事仕様書に示されている薬剤土壌防蟻に替え**「ベタ基礎による防蟻措置」**を適用したが、**「床下土壌防蟻」**を施しておらずシロアリが容易に玄関土間にアプローチした。 ・設計者施工者共にベタ基礎および嵩上土砂が抱えるシロアリの侵入に対する認識が無く、公的技術規準に則った処置としてベタ基礎を採用していた。 ・外部土壌と内土間の嵩上土砂が繋がっていた為、シロアリが内土間と基礎の剥離部から遡行侵入した。 ・玄関踏込と床下の漏気による結露が土台を湿潤させた。 ・軸組土台と框受け土台に腐朽と仕口小口から侵入したヤマトシロアリによる食害が併発した。
	・床下の水蒸気飽和による床組木部に発生したカビは木材の浸蝕や強度の低下につながる事は少なく、発生しても床組が劣化するのは床板に限定される。床板の接着剥離や湿潤による撓みなど異常が疑われ、床板の一部を剥がして点検した結果、下地および床下土間の湿潤状態に気付く場合が多い。
不具合の対応	・框下のパッキンからの漏気を防ぐ為気密パッキンに替えた。 ・土台と框のほか変色劣化した木部部材の取替えに伴い現場施工の薬剤による保存処理を施した。（ドミノ効果のある防蟻薬剤を使用。） ・根太受土台と隔壁の間仕切り中空部と床下空間を遮断する気流止め措置を施した。 ・玄関まわりの外部土壌にシロアリ防除用のベイトを仕掛けた。
制御方法の提案	・基礎外周に接した外構付帯施設(犬走りや車庫土間、土間テラスおよび玄関ポーチ土間等)を基礎と一体化させる。 ・宅地内外部土壌と建物の床下嵩上土砂を絶縁する。 ・基礎立ち会有りと土間の打継部に止水板や段付けを施して浸水とシロアリの侵入に対

	処する。 ・外周基礎立上り部の型枠組にコーンセパレーターを使用し、打継部分に巾止金物は型枠上端を除いては使用しない。

5.3 床下・基礎の不具合

5.4.3 木材食害虫

(2)玄関上り框および土台の蟻害

不具合現象	玄関上り框および土台の蟻害			**発生部位**	基礎・床下部
構　法	軸組構法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	湿式構法・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	ベタ基礎	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 6 年			**所在地・条件**	長崎県大村市・市街地の丘陵地造成地

不具合記録（説明文・写真・図）

※、当該事故は、現在の公的な技術規基準にも沿った内容と判定され、瑕疵に相当する事案ではない。

【事故状況】

・上り框の継手が変色剥離しシロアリの摂食痕とみられる木部劣化が確認された。

・玄関ホール上り框および２階胴差まで食害が認められた。

・摂食された玄関上り框から更に近接する軸組構造木部(積層集成材)の上部に遡上、柱と桁に食害が及んでいた。

・シロアリが玄関内土間のベタ基礎立上り下部の型枠金物の貫通孔を通って侵入。内土間嵩上用の土砂がポーチの嵩上土砂と繋がっていた為、土砂伝いに外部からシロアリが基礎内側に侵入した。

・蟻害： 玄関上り框および土台、框両端の袖壁柱および２階桁(下端)

【写真】

※高周波水分計(DELTA-5)で框表面から深度(60 ㎜迄)水分量を測定：結果 28%(高含水率)を確認した。

上り框はコンクリート基礎天端に直載せの状態で根太受の端柄材が添え打ちされていたが、根太材には摂食が無く框材の集成芯材のみを摂食し、さらに同材の積層集成材で造られていた柱と上部の桁材にまで食害が延伸していた。

外部の植え込み土壌に棲息する地下シロアリ(イエシロアリ)が、玄関ポーチ土間の嵩上された土砂を通り玄関内土間下まで侵入した。

玄関上り框下の基礎立上りの打継部から侵入遡上し玄関框の集成材(ホワイトウッド)を摂食した。

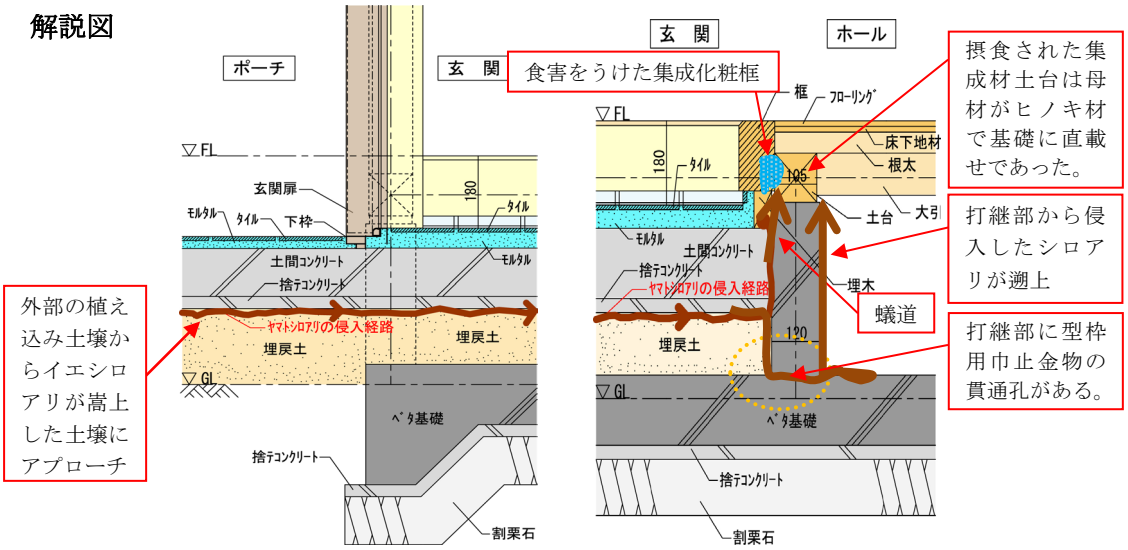
上り框の化粧材表面に摂食による変色

左框の裏側の食害状態(芯材全長に食害)

框受け土台と基礎の隙間にシロアリが遊弋

上り框両端の柱と桁の蟻害状況(見上げた状態)

	☑設計　☑材料　☑施工　☐維持管理　☑技術規基準

原因分析	・ベタ基礎の上に玄関ポーチおよび内土間の嵩上土砂を盛り土した際に土壌防蟻処理をせず連続させて施工した為、外部土壌からシロアリが侵入した。 ・上り框下の基礎立上りとベタ基礎土間の打継部に残された型枠用巾止金物の貫通孔から床下側にシロアリが侵入遡上し、框および両端の集成柱および上部の桁材まで侵食した。 ・玄関の上り框はホワイトウッドの集成材で防蟻処理を施していなかった為、侵入したシロアリの食害を受けた。 ・上部の集成桁材の母材が米松材であった為激しい食害を受けていた。
原因分析	・土台と柱は母材がヒノキ材の構造用集成材であったが全て辺材による集成材であった為食害を受けた。(ヒノキ等のＤ１材であっても摂食は受け、特に辺材は抗蟻性が低い) **解説図**  ・ベタ基礎であっても嵩上土壌が外部土壌と繋がっている場合等は土壌防蟻処理が必要。 ・ベタ基礎の外周打放し面に土壌が被さる場合は打継部からの雨水の浸入とシロアリの侵入が起き易い為、打継部の水抜きや金物の貫通孔等の閉塞措置が必要。
不具合の対応	・玄関ポーチ周辺の土壌にシロアリ防除用のベイト工法を敷設する。 ・上り框、土台、柱および桁材の取替えを更新する。 ・玄関周辺の食害をうけた木部にドミノ効果のある防蟻薬剤を処理する。 ・玄関踏込土間下の土壌にドミノ効果のある防蟻薬剤を注入処理する。 ※新築宅地内の地下シロアリの棲息は、植栽に添えられる副木などの埋設部分の摂食状況などを調べる事で活性状況が把握する事も出来る。 ※防蟻薬剤による“ドミノ効果”とは、処理薬剤に摂食した個体が蟻巣に戻った際に他の白蟻に生体異常(脱皮能力の喪失など)を伝播させる薬効効果を利用する駆除方法。
制御方法の提案	・ベタ基礎の立上り下部打継には貫通孔を作らない半セパの型枠用巾止金物を使う。 ・基礎型枠の組み立てにはコーンセパレーターを使用する。 ・玄関内土間の嵩上土砂には土壌防蟻措置を施す。(薬剤による土壌防蟻措置に替えてベ

	タ基礎を適用する場合には、外周のコンクリート打設部の貫通箇所に注意深く閉塞措置を講じる事が必要。 ・Ｄ１材等の抗蟻性は必ずしも食害をうけないという事ではなく“蟻害をうけにくい”という程度であり、特に木材とコンクリート等の湿材との接触部分には必ず防腐防蟻措置が必要となる。

5.3 床下・基礎の不具合

5.4.3 木材食害虫

(3)基礎・構造体木部の蟻害

不具合現象	基礎・構造体木部の蟻害			**発生部位**	土台基礎、枠組壁
構　法	枠組壁工法	**屋　根**	セメント系瓦	**外　壁**	湿式構法・通気構法
用　途	集合住宅	**基　礎**	布基礎+防湿土間(ｺﾝｸﾘｰﾄ)	**階　数**	2 階建
竣工経年	約２年		**所在地・条件**	和歌山県・住宅地隣家(蟻害あり)	

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・玄関上り框を高周波水分計にて 38%(高含水率)前後を計測。精査し蟻害が認められた。[写真-1]

・旧家屋を解体し建替えた住宅の外壁に蟻害が発生。階段室内装を点検し蟻害を確認した。

・床下を調査を行った結果、框受根太にシロアリの摂食痕と蟻道を確認。精査した結果階段室方向に遡行蟻道が確認され階段室壁体に中継蟻巣の生成が確認された。[写真-2]

・枠組壁躯体の構造木部に食害が進行し、２階床レベルの端根太および壁下枠材(SPF)に激しい摂食が認められた。[写真-3]

・外装下地構造用合板(９㎜ t)の表層が摂食を受けていた。又、玄関の床板合板(15 ㎜ t)および根太材にも食害が及んでいた。

【写真】

写真-1 玄関框受の食害状態

玄関框受の土台が摂食され分解状態

写真-2 外壁躯体の食害状態

階段室横外壁枠組躯体の食害状態

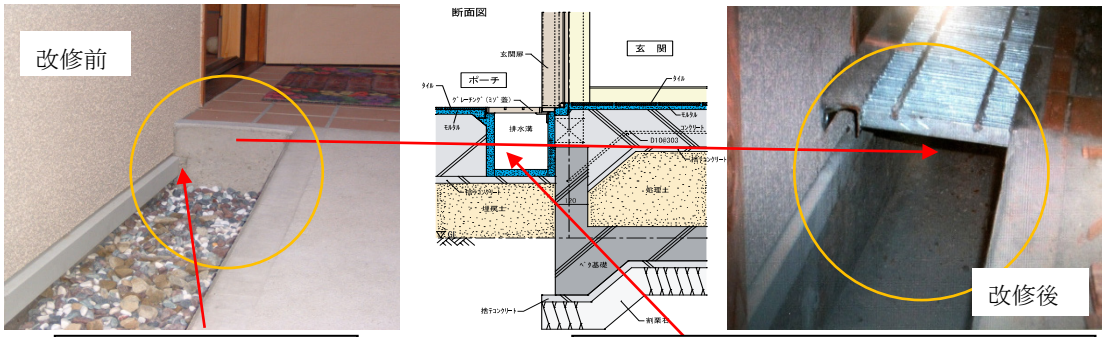
写真-3 壁下枠材の食害状況

壁下枠材の食害状態（夏目が滅失）

・シロアリの侵入ルートとして玄関ポーチからの侵入が疑われ精査の結果、蟻道が内土間下の嵩上土砂から遡上したものと確認された。

・侵入蟻道の延長線上に過去に蟻害をうけ防蟻防除処理を施さず放置された空家があり、シロアリの侵入アプローチが隣家敷地からのモノと判断された。

原因分析	☑設計　☐材料　☑施工　☑維持管理　☐技術規基準
	・規基準に示されている防腐防蟻措置が遵守されていなかった。 ・玄関土間の内外嵩上土壌が遮断されず繋がっていた為シロアリの侵入を容易にした。 ・玄関出入り建具下の基礎に隙間を残しシロアリの侵入ルートに利用された。 ・基礎と一体となっていない防湿土間であるにも拘らず土壌防蟻処理を怠っていた。

	・木部 1m 以下のＫ３保存処理がされていなかった。（土台はＫ３保存処理材であった為蟻害を回避できていた。） ・既存木造家屋の解体撤去後の土壌防蟻処理とうの土壌改良を行っていなかった。 ・基礎を貫通して設備された配管類の貫通部の隙間が未充填のまま放置されシロアリの侵入ルートに利用されていた。［写真-4&5］ ・バリアフリーの為に嵩上されたポーチの土間により、床下換気孔が閉塞されていた。 写真-4 玄関周囲基礎の遡上蟻道　　写真-5 玄関土間下の排水管に侵入蟻道を生 蟻道 基礎立上り部に生成された遡上蟻道痕 基礎立上り部を貫通した配管に蟻道を確認
不具合の対応	写真-6 バリアフリーのポーチ土間　　略図-1 ポーチの遮断溝　　写真-7 改修されたポーチ側の遮断溝  ポーチ土間が換気スリットを塞いでいた 改修：出入口外側に排水･通風用の遮断溝を設けシロアリの侵入を制御。 ・嵩上ポーチ土間と基礎の間に通風と浸水遮断用の溝を設ける。［写真-6&7］［略図-1］ ・床下土間下および玄関踏込土間およびポーチ土間下に土壌防蟻処理を施す。 ・GL＋１ｍ以下の構造木部に防腐防蟻処理を施す。（念の為、１階床組木部も処理）
制御方法の提案	・布基礎の場合、床下土間は基礎と配筋による一体のコンクリートとして打設する。 ・基礎と配筋により一体としない場合は、床下土壌の防蟻処理を措置する。 ・バリアフリー仕様として玄関内外の土間を嵩上する場合は、土壌防蟻処理およびポーチ土間の嵩上土砂と内土間下の嵩上土砂は適切な方法で絶縁する。 ・玄関出入り口の建具下部および設備配管の基礎貫通部分は無収縮モルタル等で充填し隙間を残さない。

5.3 床下・基礎の不具合

5.4.3 木材食害虫

(4)浴室土台の蟻害

不具合現象	浴室土台の蟻害			発生部位	基礎・床下部
構　法	枠組壁工法	屋　根	粘土系瓦	外　壁	湿式構法・通気構法
用　途	集合住宅	基　礎	ベタ基礎	階　数	2 階建
竣工経年	約３年			所在地・条件	東京都・旧果樹園の盛土造成平地

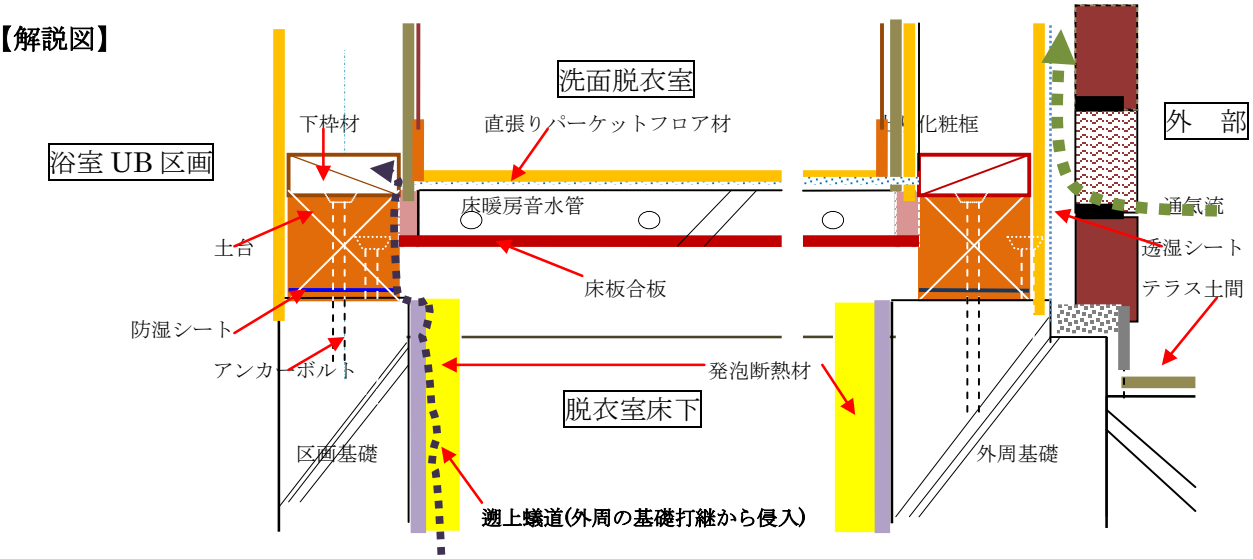
不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・浴室および脱衣室床下の基礎内張り断熱材がヤマトシロアリの食害を受けていた。

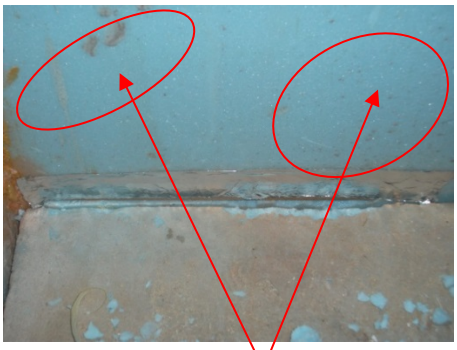
・中間仕切りの枠材(下枠と立枠)が腐朽とシロアリの食害を受けていた。

【解説図】



脱衣室床下(断熱材剥離破損)

浴室側間仕切り下枠が湿潤劣化(シロアリの食害変色)



浴室側断熱材の遡上蟻道痕（微細な斑点）

原因分析

☑設計　☐材料　☑施工　☐維持管理

・水回り床下の断熱材内張り基礎のコンクリート放湿乾燥(３０日間は必要)を待たずに発泡系断熱材(押出し発泡ポリスチレン 25t)を張付けた。

・土台の防湿と放湿措置が不具合があった。(土台の設置工程が早すぎた)

・ヤマトシロアリがバリアフリーで嵩上されたテラス土間の土砂を遡行侵入してきた。

	・浴室ゾーンのみベタ基礎とし、防蟻措置とした為、土壌防蟻処理をしていなかった。 ・ベタ基礎立上りと土間の打継に剥離があり、そこに接していた発泡断熱材を通ってシロアリが内土間下に侵入した。 ・床下空間の換気措置が施されていなかった為壁体の構造木部が湿潤状態に措かれ保存処理薬剤が溶出し蟻害を防御できなかった。(処理薬剤には忌避性はない) ・基礎と土間のコンクリート放湿による水分の滞留が土台を長期にわたり湿潤状態に於いていた。
不具合の対応	・壁体の構造耐力壁と間仕切り枠組壁の下部を撤去し土台を更換した。 ・土台を敷設していた基礎天面のコンクリートを増し打ちしアンカーボルトを設置し直して、平土台を土間コンクリートレベルより上に設置した。 ・土台と基礎コンクリートの間に防湿シートを敷設し木材をコンクリートと絶縁した。 ・土台に透湿マットを添えて放湿し易くした。 ・浴室 UB 収納区画まわりの構造木材の全てを下地とも更換した。 断熱材をカットしてシロアリ防除用餌木を設置 平土台と枠組壁を組み直した状態(奥が浴室) ・発泡断熱材に棒状用の処理餌木を設置して既に生成されていた蟻道路を活用した。
制御方法の提案	・コンクリートに接する土台等の木質部分を絶縁処理する。 ・土台の拡散放湿を妨げない通気を確保できる納まりとする。 ・狭小であっても床下に空間を有する場合は必ず換気措置を講じる。 ・宅地に隣接して地下シロアリの棲息活性が予見される場合等は、予め土壌防蟻処理に替わる本巣駆除を目的とした屋外設置型の防蟻駆除施設などを埋設して置く。 回収型処理土壌容器によるシロアリ駆除施設の埋設状況

5.3 床下・基礎の不具合
5.4.3 木材食害虫
(5)ポーチと玄関土間の土壌の連続による蟻害

不具合現象	ポーチと玄関土間の土壌の連続による蟻害			発生部位	基礎・床下部
構　法	軸組構法	屋　根		外　壁	湿式構法・通気構法
用　途	戸建住宅	基　礎	ベタ基礎	階　数	2 階建
竣工経年	約１年			所在地・条件	福岡県飯塚市・新興団地

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・玄関内土間の壁見切り化粧材に変色と剥離が発生し、高周波水分計にて測定調査し下地部分に高い水分量を計測。蟻害若しくは腐朽のおそれがある事を予測し上部の壁体仕上げの水分量測定を行った結果何らかの劣化状態の疑いがある事から、壁体部を剥離調査した結果壁体空洞部に蟻巣の形成がみられた。

玄関内土間周囲の化粧見切材の変色異常と水分量測定の結果３０%～５０%を計測

上部壁体の水分量も３０%の異常値を確認

玄関袖壁内の空洞部に中継蟻巣の形成を確認。

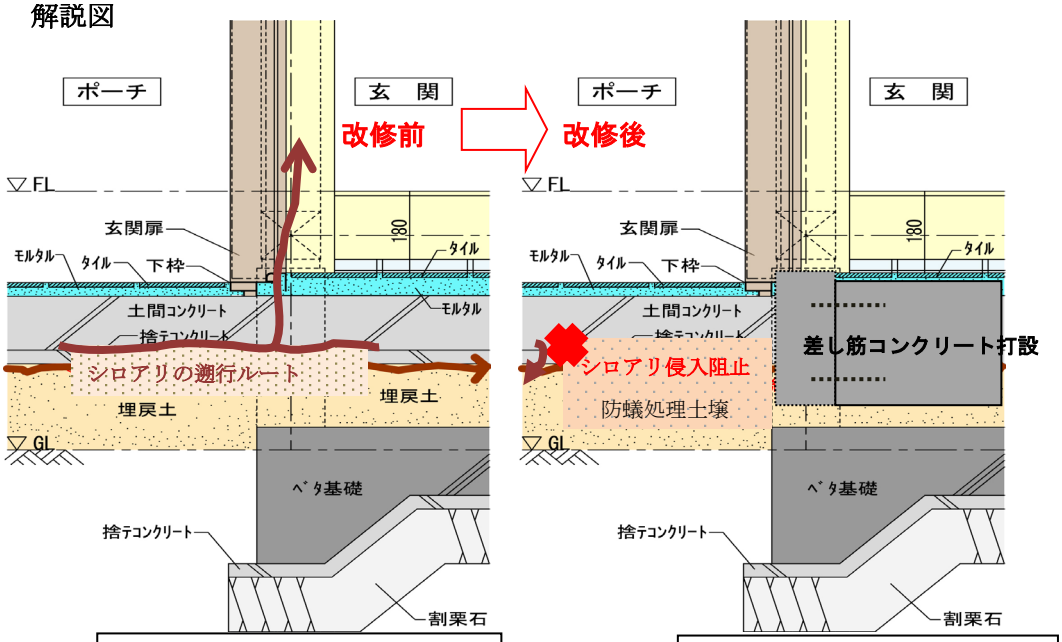
隣接した和室の畳にシロアリの摂食痕が認められ畳を剥離したところ蟻道塊を確認

・玄関周辺の軸組木部がイエシロアリによる著しい食害劣化状態であった。
・和室の畳および畳寄並びに床板にイエシロアリによる食害が確認された。
・床裏の発泡ポリエチレン断熱材にシロアリの摂食痕が確認された。
・玄関まわりの内部間仕切り壁の空洞部分に中継蟻巣の形成が見られたが、軸組み構造木部への食害は軽微な状態であった。（新築間もない時期のシロアリの侵入であった事から発見が遅れていれば、相当広範囲にわたる構造体木部への食害劣化事故に発展するであろうことが予見された。

原因分析

☑設計　☐材料　☑施工　☑維持管理　☐技術規基準

・建築工事に先立って施行された庭木の植栽工事で移植された樹木（赤松）の根幹部にイエシロアリの本巣が持ち込まれていた事を見逃がしていた。
・玄関ポーチ土間下と内土間下の嵩上土砂が繋がっており、ベタ基礎である事から土壌防蟻処理をしていなかった為イエシロアリが遡行侵入した。

	・玄関の袖外壁に断熱材が入れられておらず、空洞部に中継蟻巣が形成された。 ・玄関出入り口建具の化粧付枠が土間まで下げられていた為、基礎と付枠裏側の接触部分から白蟻が袖壁内部に遡上侵入した。 ・玄関と和室の間仕切り壁の空洞部を伝って、和室畳寄せ下の隙間にシロアリが遡行し本床畳と床板(杉針葉樹合板)を摂食し活性範囲を広げていた。
	解説図  外部ポーチ土間下と内土間下の土壌が繋がっていた 外部土壌を防蟻処理し内土間は差筋コンクリートを打設
不具合の対応	 内土間に土砂に替えコンクリートを打設 玄関まわりの食害を受けた構造木部を除去し改修 ・玄関内土間の土砂を除去し基礎に差筋を施しコンクリートを打設した。【上解説図参照】 ・玄関まわりの主要構造木部を取替え改修した。 ・ＧＬ＋１ｍ以内の木部の全てに薬剤による現場防腐防蟻処理を施した。 ・玄関まわりおよび和室の内部造作と仕上げを全て改修。
制御方法の提案	・シロアリの活性地域における外部宅地内の造園と植栽にはシロアリの好む樹木(赤松・ヤマモモ等)の根幹部の蟻巣の有無を確認する。 ・玄関まわり内外の土間下の嵩上土壌は繋げず絶縁する。 ・イエシロアリの活性地域においては耐久性の高い推奨木材であっても辺材を含む場合は、ＧＬ＋１ｍ以下の主要構造木部に必ず防蟻処理を施す。 ・土間コンクリートは基礎と配筋にて一体化を計る。

	・ベタ基礎の打継部は型枠用巾止金物の貫通孔や水抜き孔等の貫通孔はすべて閉塞処理を行わない限り、コンクリート打放し面への土砂の被せや無筋コンクリートなどを接触させない。

5.3 床下・基礎の不具合

5.4.3 木材食害虫

(6)ポーチと玄関土間の土壌の連続による蟻害(2)

不具合現象	ポーチと玄関土間の土壌の連続による蟻害(2)			**発生部位**	基礎・床下部
構　法	軸組壁構法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	共同住宅	**基　礎**	ベタ基礎	**階　数**	2 階建
竣工経年	約３年			**所在地・条件**	熊本市・果樹園跡の宅地造成地

不具合記録（説明文・写真・図）

・界壁の断熱材と空洞部に蟻巣を構築し翔蟻が室内に飛翔出現した為、住人が調査を申し出て蟻害である事が発覚した。

・共同住宅の隣戸間１階界壁の枠組壁(２０６：防火遮音界壁)および玄関建具袖壁の枠組壁構造木部にイエシロアリによる食害である。(壁体内部に中継蟻巣が形成されていた。)

・玄関上り框受けの土台および下地合板床板にシロアリによる食害である。。

・玄関壁と土間立上り蹴込の化粧見切材並びに壁下地の石膏ボードにシロアリによる食害である。

・外部の植栽に添えていた副木(杉間伐材)の埋設部分に摂食痕が確認され、シロアリの遡行ルートが玄関ポーチ下の嵩上された土壌である事が確認された。

隣戸間の界壁枠組壁構造部材の食害状況

壁体内部の空隙部に形成された中継蟻巣の状況

玄関土間まわり枠組壁土台の食害状況

原因分析

☑設計　☐材料　☑施工　☑維持管理

・外部ポーチ土間下の嵩上土壌と玄関内土間下の土壌が連続していた。

・玄関まわりの土壌防蟻処理を施していたが、嵩上土砂をその上に余盛していた為シロアリが防蟻未処理の土壌部分を遡行して玄関土間下に侵入した。

・玄関土間の高さが壁体下部および土台より高いレベルに設定されていた。

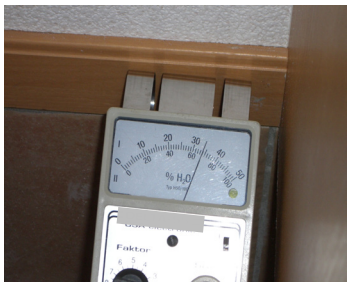
・玄関ポーチの土間タイル張り天面が床下換気水切りの下端を閉塞し、シロアリが基礎と土間の剥離した隙間を通って水切り下端の換気用開口部分から侵入した。

・外部の庭に植栽された樹木の根幹部分にシロアリの本巣が生成されていた。

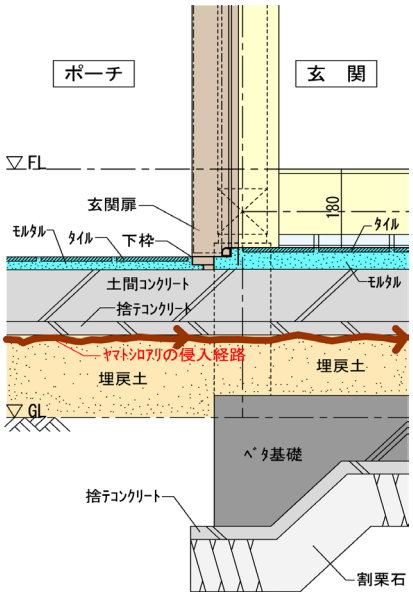
外部植栽副木の食害痕

玄関袖壁水切り下端が閉塞しシロアリが侵入

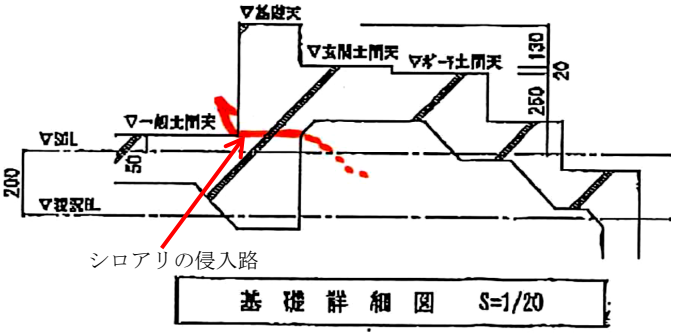
玄関内壁の化粧材が蟻害を受けていた



玄関内部の造作材(ＭＤＦ)が土間からの湿材に接し水分量が 34%に達しておりシロアリの食害を受け易い状態であった。



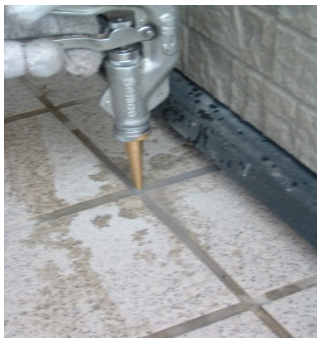
※玄関まわりの土間下は内外の嵩上土壌が繋がった状態でシロアリが侵入路に利用してい



不具合の対応

・外部土壌にイエシロアリの本巣の存在が予見された為、造園庭と玄関ポーチの間の土壌にベイト工法による本巣の駆除容器を設置した。

外部土壌に設置したベイト方式の防蟻駆除容器



玄関ポーチタイル目地の防蟻薬剤の注入状況

・玄関内外の土間下にタイル目地部を穿孔し嵩上土砂に土壌防蟻剤を注入処理した。

・食害により滅失した枠組材の補充補強と食害を受けた木部を主にＧＬ＋１ｍ以内の木

	部に防腐防蟻処理を施した。建具化粧付枠を、土間の蹴込巾木の天端まで引き上げた。 ・玄関まわりの壁体内部の断熱気密材の更新と内装下地ＰＢボードおよび仕上げの張替え補修を施した。
制御方法の提案	・玄関内土間と外部ポーチ土間の嵩上土壌は絶縁し、土壌処理を施す。 ・外壁下端の水切り下端と土間天面は100㎜以上隔離する。 ・出入口等の内外の土間は基礎と有筋コンクリートで一体化する。

5.4 床下・基礎の不具合

5.4.3 木材食害虫

(7)犬走りと立上りモルタルの剥離部分からの侵入

不具合現象	犬走りと立ち上りﾓﾙﾀﾙの剥離部分からの侵入			**発生部位**	基礎・床下部・柱・軒桁
構　法	軸組構法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	湿式・直張り
用　途	戸建住宅	**基　礎**	ベタ基礎	**階　数**	2 階建
竣工経年	約３年			**所在地・条件**	福岡県・海浜埋立地の造成地

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

定期点検時（２年目）にベタ基礎外周の立上りモルタル鏝押え化粧仕上げに剥離が確認され、仕上げ材の撤去改修（モルタル塗替え）途上に剥離隙間に遡上蟻道の生成を発見し、蟻道ルートを精査した結果、直上の軒桁（米松無垢材）と管柱（杉無垢材）の仕口部にシロアリの摂食による亀裂破断が確認された。

基礎外側に接した犬走りの収縮に伴い、基礎立上がり側面に塗られた防水モルタル（塗厚=15 ㎜）がコンクリート面から剥離し、コンクリートと剥離したモルタルの間の隙間をシロアリが遡上し土台と柱の仕口枘穴から侵入した。柱を遡上した白蟻が軒桁と柱の仕口枘穴木口から桁の深々部蟻害を進行させた。

写真-１：剥離した基礎外側面の遡上蟻道

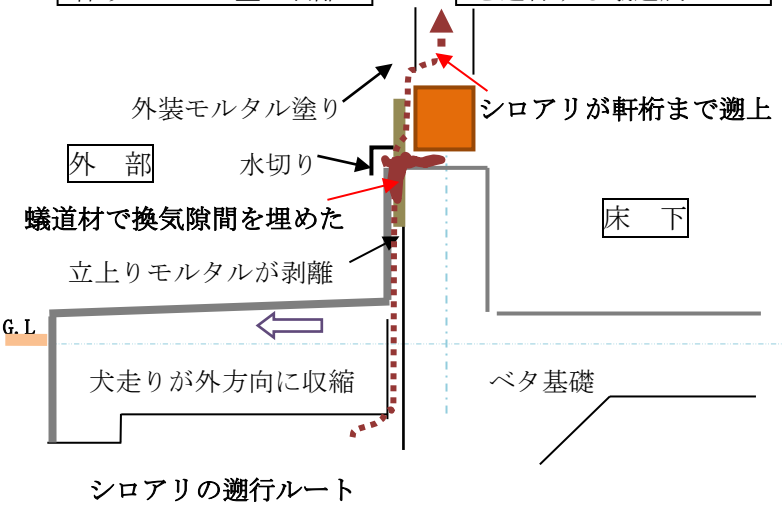
犬走りと基礎の剥離に伴うモルタル塗の剥離

写真-２：犬走りと基礎の剥離部の蟻道

犬走りと基礎の剥離部を遡行する蟻道痕

写真-３：軒桁と柱頭仕口部分の食害状況

柱上端仕口部と軒桁はほゞ完食状態である



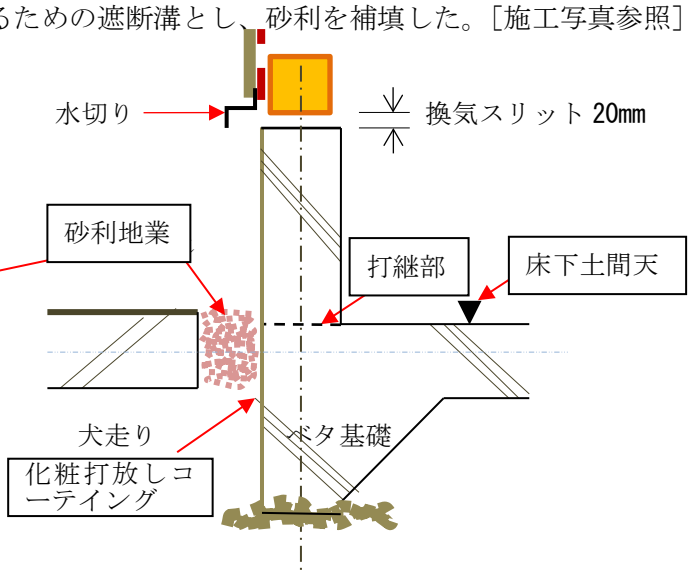
シロアリの遡行ルート

※、シロアリの体形寸法の胴径は凡そ 0.8 ㎜(摂食活動をする食蟻)ほどで 1 ㎜程度の隙間があれば抵抗なく遡行し摂食できる木材があれば摂食し覆土蟻道を生成しながら移動する。

※、水切りからの床下換気部分の隙間を覆土で埋め、気流の及ばない環境を構築してから摂食・遡上を活性させた。

<table>
<tr><td>原因分析</td><td>☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理
・基礎立上り部コンクリートの平滑面のモルタル塗り下地揃えの不具合（水打ちやケレン処理不足）による接着円の不具合が剥離を起こした。
・犬走りの乾燥収縮による基礎側面のモルタル塗りの全面が剥離していた。

基礎立上りの外面に塗られていた化粧モルタルが犬走りの乾燥収縮と共に全面が剥離している状態。（基礎コンクリート面は鋼製型枠を使用して打設され平滑状態）</td></tr>
<tr><td>不具合の対応</td><td>・基礎の外側をコンクリートの打放し面を表しとしてモルタル塗りを省略した。
・犬走りを基礎から 15 ㎝カットして絶縁し、雨水排水とシロアリの侵入を阻止と接近時の発見を容易にするための遮断溝とし、砂利を補填した。[施工写真参照]

改修施工状態（遮断溝）
 

※、立上り部のモルタルが剥離した原因は、鋼製型枠の打放し表面が平滑すぎ夏場の施工時期のケレンと水打ちが不十分であった為生じた不具合であった。改修に於いては、コンクリートの打放し面の平滑度をそのまま残しクリアコートを施して仕上げ面として生かし、犬走りを切削して砂利を埋めることとした。</td></tr>
<tr><td>制御方法の提案</td><td>・地下シロアリは紫外線や気流の働く環境を忌避する生態傾向がある事から、外周脚部から床下や屋内側に侵入できる貫通孔や隙間を残さない。
・基礎の外周に接して設けるコンクリート土間とベタ基礎の打継部分が重なる様な箇所は、雨水の浸水とシロアリの侵入に十分注意する。
・基礎外周に接する後打ちのコンクリート土間等は有筋で基礎と一体化するか逆に切り離しておく。</td></tr>
</table>

5.4 床下・基礎の不具合

5.4.3 木材食害虫

(8)勝手口踏台の剥離部分からの侵入

不具合現象	勝手口踏台の剥離部分からの侵入			発生部位	基礎・床下部・柱・胴差桁
構　法	軸組構法	屋　根	粘土系瓦	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	基　礎	ベタ基礎	階　数	2 階建
竣工経年	約 1 年			所在地・条件	熊本県植木市・農耕地跡の造成地

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・勝手口の基礎取り合い部に覆土を発見。台所側天井廻縁に蟻道と思われる異物の付着が確認された為、天井仕上を剥離し点検した結果構造木部(胴差桁側面)に蟻道の生成が認められた。

・蟻道遡行をトレースし壁体内部への侵入を確認し、外装材および透湿防風シートを剥離した結果。柱と胴差桁(米松材)に摂食痕が確認された。

【写真】

写真-1：外周軸組の管柱と胴差桁の食害

。　。 軸組の胴差桁の側面に蟻道の遡行痕が認められた

写真-2：金物座繰り部の食痕

金物の座繰部から侵食

写真-3：胴差桁の食害状態

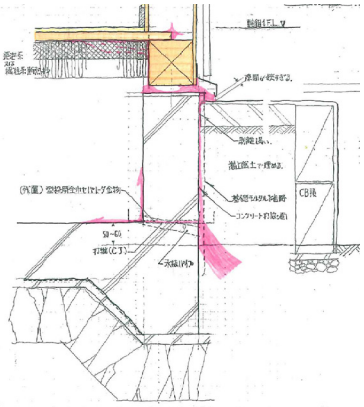
桁に著しい摂食を確認（芯材迄摂食）

原因分析

☑設計　☐材料　☑施工　☑維持管理　☑技術規基準

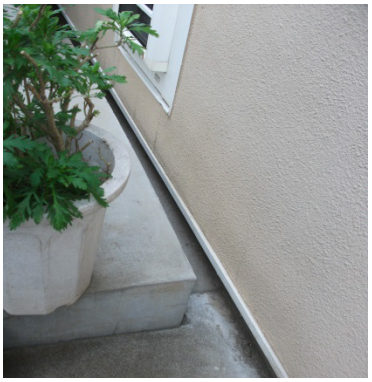
写真-4：踏台と水切りの状況。写真-5：基礎の外面を蟻道が遡上し、写真-6：踏み台の床下側の状況。

水切り下端を覆土が閉塞



踏台の嵩上土砂から白蟻が遡上

踏台の床下側に生成された中継蟻巣

	・ベタ基礎の立上り打ち放し状態の基礎打継部に踏台の嵩上土砂を被せた為、打継部からシロアリが侵入し遡上した。 ・勝手口踏台の踏面が水切りの換気面を閉塞状態とした為、床下換気が働きにくくなっていた。換気孔の隙間を覆土で充填し中継巣を生成し摂食行動を活性させていた ・通気層下端の透湿シートの押えが未了で、遡上した白蟻が水切りと土台の界接面を摂食し、壁体内に侵入し胴差桁まで遡上した。 ・旧家屋宅地内にあった樹木を新築宅地内の植栽に移植した。(白蟻の本巣が生息) ・定期点検時に蟻道の生成を見落とし、蟻害を助長させる一因となった。(知見不足)
不具合の対応	・台所床面との高低差を少なくする必要があった為、踏台を基礎側面仕上げから１０㎝クリアランスを確保した。 ・軸組木材(柱・筋違等)がＤ１材であったが、念の為ＧＬ＋１ｍ以下の範囲を薬剤による防腐防蟻処理を施した。 ・踏台を基礎と切り離し仕上げ面と踏台との間を１０㎝以上隔離した。[写真-7] 写真-7&8：踏台と水切りの状況。 事故物件の勝手口踏台の改修状況  踏台の隔離設置の事例 。
制御方法の提案	・踏台の天面踏面と水切り下端が接触しない十分なクリアランスを確保する。 ・基礎外側面を打ち放しのまま放置しない。 ・踏台の嵩上土砂を被せる場合は、打継部分にシロアリの侵入を阻止できる措置(無収縮モルタル塗り込みまたは防蟻 SUS-0.5 ㎜メッシュ張等)を施す。 ・基礎外周に設置する踏台を基礎仕上面から１０㎝以上絶縁隔離する。[写真-7&8 参照] ・基礎に接して設ける踏台や土間は差筋等で基礎に緊結し乾燥収縮等による剥離を防ぐ。

5.4 床下・基礎の不具合

5.4.3 木材食害虫

(9)基礎打継部, 水抜き孔, 巾止め金物からの侵入(1)

不具合現象	基礎打継部, 水抜き孔, 巾止め金物からの侵入(1)			発生部位	基礎・床下部・壁・柱
構　法	軸組構法	屋　根	粘土系瓦	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	基　礎	ベタ基礎	階　数	2 階建
竣工経年	約 1 年			所在地・条件	長崎県・河川敷の造成地

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

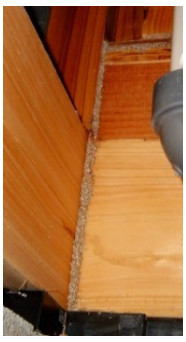
基礎と給湯器基礎の剥離部に蟻道　基礎打継部の型枠用巾止金物(セパ)や水抜き孔から侵入したシロアリの蟻道形成(セパの貫通孔の蟻道)

・外周基礎の打継部に接した犬走りや設備機器の台基礎の剥離部から水抜き孔や型枠用巾止金物に残された貫通孔からイエシロアリが侵入し、上部の構造木部を摂食した。

・外部の植栽の副木がシロアリの摂食により伐倒した事から住まい手が蟻害調査を行い蟻害が発覚した。

浴室出入口横の袖壁空洞部に形成されたイエシロアリの中継蟻巣と食害

基礎打継部から水抜き孔に侵入遡上したイエシロアリの蟻道



浴室床下の土台を遡上する蟻道

洗面前室袖壁の水分反応が異常値を示す

浴室全室の袖壁空洞部にシロアリの中継蟻巣が形成されていた

壁のＰＢも食害

袖壁上部は正常な水分反応

同じ壁面の上下で壁体下地部分の水分反応の極端な違いを確認した

※高周波測定にて点検

袖壁の下地中段の仕切り枠材を境に、下に中継蟻巣があり、上は空洞状態のままで蟻道の遡上形成もなかった。

・洗面化粧室の出入り口建具枠(MDF 芯材に化粧ラミネート)および下地補強の木枠材が摂食されていた。

	☑設計　□材料　☑施工　☑維持管理

<table>
<tr><td>原因分析</td><td>・外周基礎立上り部分に設けていた水抜き孔が閉塞せず放置されていた為、給湯器台基礎と基礎の剥離部分からシロアリが遡上し床下側に侵入した。
・給湯器のすぐ横の勝手口踏み台の踏面天面が床下換気スリットの水切りカバー下端を閉塞状態にしていた為、床下への換気気流が及ばず、シロアリの遡行行動を助長した。
・定期点検時に給湯機台基礎の剥離部分や勝手口基礎と水切りの接触部分にシロアリの覆土が生成されていた事を見逃していた。（建物の外周の点検を怠っていた。）

勝手口踏み台の天面が換気水切りのスリット下端を閉塞状態としていた
給湯器台基礎と基礎が剥離していた</td></tr>
<tr><td>不具合の対応</td><td>・浴室区画壁および洗面化粧室の袖壁を撤去改修し、内装を補修した。

※勝手口踏み台下にシロアリの本巣駆除用のベイトを設置する。
（ベイト容器内の餌木とベイト材の仕掛け状態）
・床組および改修した木部を現場にて防腐防蟻薬剤で注入吹付処理を施す。</td></tr>
<tr><td>制御方法の提案</td><td>・基礎打継の水抜き孔は充填閉塞処理をする
・外周基礎に接する犬走りや設備機器用の台基礎などは基礎に有筋接続するか 100 ㎜以上隔離して、シロアリが侵入し易い剥離状態を造らない。
・地下シロアリの活性地域では、規基準に示されている「ベタ基礎と外壁通気構法の仕様の場合は、防腐防蟻措置を省略できる」とあるが、より生物劣化リスクに対する安全性に留意してＧＬ＋１ｍ以内の木部の防腐防蟻措置を施す。
・施工に先立って予め敷地地盤のシロアリの棲息状態について餌木等を埋設して調査する。（シロアリの棲息が判明した場合はベイト方式による地下本巣の駆除措置などで防蟻対策を行う事）※土壌防蟻薬剤の散布処理については周辺土壌の環境汚染を考慮して判断する。</td></tr>
</table>

5.4 床下・基礎の不具合

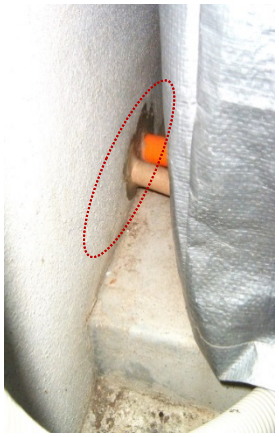
5.4.3 木材食害虫

(10)基礎打継部、水抜き孔、巾止め金物からの侵入（２）

不具合現象	基礎打継部, 水抜き孔, 巾止め金物からの侵入（２）			**発生部位**	基礎・床下部・壁・柱
構　法	軸組構法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	ベタ基礎	**階　数**	2 階建
竣工経年	約１年			**所在地・条件**	長崎県・河川敷の造成地

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】　※基礎を遡上したシロアリは換気スリットの直前で気流を忌避して横に迂回している。



基礎と給湯器基礎の剥離部に蟻道

基礎打継部の型枠用巾止金物(セパ)や水抜き孔から侵入したシロアリの蟻道形成(セパの貫通孔の蟻道)

・外周基礎の打継部に接した犬走りや設備機器の台基礎の剥離部から水抜き孔や型枠用巾止金物に残された貫通孔からイエシロアリが侵入し、上部の構造木部を摂食した。

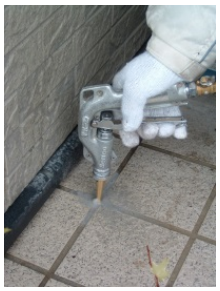
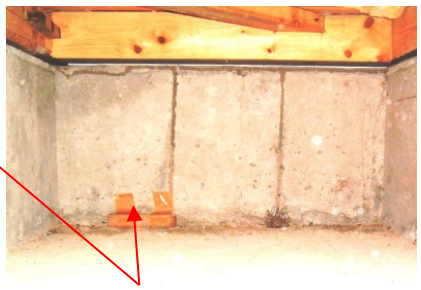
柱脚部の食害状況
（杉材の柱に摂食痕）

大引の食害は認められなかったが柱の芯材部に摂食が認められた

・シロアリが柱土土台の仕口部から侵入し柱脚下端木口から１m程度に食害を受けていた。（初期段階）

・柱の脚部以外の構造木部への食害は確認されなかった。

	☑設計　☐材料　☑施工　☐維持管理

原因分析	・ベタ基礎の打継部に被さった設備機器用の台基礎との剥離部に水抜き孔が残されていた為、そこからシロアリが侵入した。 ・ベタ基礎の打継部に被さった外部の土間と基礎の間が剥離し、残された型枠用巾止金物下面の貫通孔からシロアリが侵入した。 ・外部のタイル張りペーブメントの床面と水切りが接近し過ぎていた為床下換気気流の働きに支障が生じていた。 ・外部土間天面が床下土間よりも高く、外部土間下の地盤からシロアリが容易に基礎貫通孔にアプローチした。
不具合の対応	・外周のコンクリート土間（タイル張り部分を含め）下の土壌に薬剤注入による防蟻処理を施した。（薬剤にはドミノ効果のある駆除薬剤を使用）  外部土間下に土壌防蟻処理  内部床下の蟻道生成箇所に駆除用餌木を設置 セパ金物貫通孔にシーリング充填 ・ベタ基礎の打継部に残されていた貫通孔のすべてに閉塞処理を施した。 ・軸組構造材の内食害を受けた柱の取替え改修を行った。 ・屋内床下の蟻道生成箇所に摂食駆除用餌木を設置して、侵入したシロアリの駆除措置を施した。
制御方法の提案	・ベタ基礎の外周打継部分に設ける水抜き孔には閉塞措置を施す。 ・基礎外周に接するコンクリート打設土間や設備機器用の台基礎などは有筋で基礎と一体化するか絶縁隔離する。 ・建築に先立って敷地土壌の地下シロアリの棲息状況について調査する。（棲息の疑いがあれば近本巣を駆除する為の防蟻措置を施しておく。） ・脚部構造木材の仕口部等木材を切削加工されている木口部分には、現場にて必ず薬剤等で防蟻措置を施す。