

木材を利用した官庁施設の適正な保全に資する
整備のための留意事項

平成 29 年 7 月

国土交通省大臣官房官庁営繕部

はじめに

官庁営繕部では、「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律（平成 22 年 5 月法律第 36 号）」に基づき、官庁施設の整備における木材利用を推進しています。

木材を利用した官庁施設を効率的かつ必要な性能を確保して整備することを目的として、これまでに、木造の設計や工事にあたり必要な技術的事項等を定めた「木造計画・設計基準」、「公共建築木造工事標準仕様書」等の技術基準類をとりまとめてきました。

このうち「木造計画・設計基準」では、木造の官庁施設について、目標とする使用期間にわたって必要な耐久性を確保するよう、設計に関する技術的な事項や標準的な手法を定めています。

これに加え、施設の耐久性を確保するために留意しておくことが望ましい事項や、さらに、竣工後の施設の使用段階における保全を効率的かつ安全に行えるよう、保全性を確保するために留意しておくことが望ましい事項があります。

このため、施設の耐久性及び保全性を確保するために、設計時において留意することが望ましい事項や、工事の実施に当たって留意すべき事項について「木材を利用した官庁施設の適正な保全に資する整備のための留意事項」としてとりまとめました。

なお、本留意事項の内容は、既往の文献や建築物の実例、木材関係団体、メーカー等から寄せられた情報を参考にとりまとめたものですが、すべての留意事項が満足されているものではありません。木材を利用した官庁施設の整備・保全にあたっては、本留意事項のみならず、各事案の諸条件を十分に考慮しながら適切に対応していくことが重要です。

目次

本編

1. 留意事項の構成	1
2. 各建築部位の整備に関する留意事項	
(1) 外壁	2
－ 1 外壁、開口部①	(平面計画、雪囲い)
－ 2 外壁、開口部②	(庇の設置)
(2) 屋外に位置する部分	6
－ 1 雨掛かりとなる木材	(けらば、破風板の板金巻き)
－ 2 屋外の独立柱	(柱脚金物)
－ 3 バルコニー手すり壁	(バルコニーの手すりの通気構法)
－ 4 屋外に位置する木材全般①	(デッキ、雨水の跳ね返り)
－ 5 屋外に位置する木材全般②	(防藻剤の塗布)
－ 6 屋外に位置する木材全般③	(取り外し可能な外壁)
(3) 構造用金物	18
－ 1 構造用金物①	(点検口、緩み止めワッシャー)
－ 2 構造用金物②	(亜鉛めっき)
－ 3 構造用金物③	(保存処理薬剤との接触腐食対策)
－ 4 構造用金物④	(涙穴、排水溝)
(4) 地盤、床下	26
－ 1 基礎土台まわり	(基礎土台と土間の取り合い)
－ 2 床下	(施工時の水分、湿気対策)
－ 3 基礎	(蟻害対策のための点検)
－ 4 基礎部の外断熱材	(外断熱工法の蟻害対策)
(5) 小屋裏、屋根、とい	32
－ 1 谷樋	(谷樋の留意点)
－ 2 軒先	(すがもれ対策)
－ 3 軒どい	(軒樋をつけない場合の対策)
(6) その他	38
－ 1 高所に位置する部位全般	(キャットウォーク、吊り金物)
(7) 共通	40
－ 1 防火処理された木材全般	(白華対策と不燃処理材の塗装)
－ 2 カーテンウォールの支持金物	(カーテンウォールの結露対策)
－ 3 水を多用する室を構成する部位全般	(天窓の結露対策)
－ 4 集成材を使用する部位全般	(集成材の接着剤)
3. 参考文献	48

資料編 (施設の性能に影響を与える木材の経年変化)

1. 腐朽	49
2. 蟻害	51
3. 虫害	53
4. 干割れ	54
5. 変形	55
6. 凍害	55
7. 変色	56
8. 目やせ	57
9. 摩耗	57
10. 傷、凹み、ささくれ (表面の剥離)	58
11. 白華	58
12. 塗装面の劣化	59
13. 集成材等の接着層の剥離	60
14. 構造用金物の腐食	63
15. 接合部の不具合 (ゆるみ、隙間等)	64
16. 各現象に共通の発生要因 (水分)	65
17. 経年変化が発生しやすい地域	67
18. 経年変化が発生しやすい部材・部位	68
19. 築年数と腐朽・蟻害の関係	71
参考文献	72

1. 留意事項の構成

「2. 各建築部位の整備に関する留意事項」では、対象とする部位別に、以下の内容を記載しています。なお、記載中の片括弧は参考文献番号を示します。

① 部位

計画・設計・施工にあたって留意すべき部位を、「木造計画・設計基準（平成 29 年版） 第 4 章 建築部位の設計 4.2 耐久性」における記載順に示しています。

② 想定される現象

木材を使用した①の部位において、経年によって発生する可能性のある現象を示しています。この現象は、⑥に示す留意事項を計画・設計・施工に反映することによって、その発生を抑えることが期待できます。

③ 要因

②の現象が発生する要因を示しています（ただし、その要因が木材に作用すると②の現象が必ず発生する訳ではなく、特段の措置を取らず長期間にわたって継続的に木材に作用することによって発生する可能性があるものです。）。

④ 問題点

②の現象について、既往の文献等を引用しながら具体的な解説を示しています。また、⑤の規定では具体的な手法がわからない、もしくは②の現象の発生を抑えることが期待できない可能性があることについても解説しています。

⑤ 基準類の関連箇所

①～④の内容について、「木造計画・設計基準（平成 29 年版）」、「公共建築木造工事標準仕様書（平成 28 年版）」及び「公共建築工事標準仕様書（建築工事編）平成 28 年版」に記載されている関連箇所を抜粋して示しています。

⑥ 留意事項

施設の耐久性及び保全性を向上するために、④の問題点に対応し、⑤の規定内容を補完する事項を「留意事項」として記載しています。なお、具体的な材料や工法について記載している場合、その有効性については、個々の建築物の計画・設計・施工における与条件を考慮して総合的に判断する必要があります。

⑦ 参考図・写真

②の想定される現象や④の問題点、⑥の留意事項に関連する図や写真を掲載しています。なお、⑥の留意事項を踏まえた具体的な対策（材料や工法）について記載している場合、その有効性については、個々の建築物の計画・設計・施工における与条件を考慮して総合的に判断する必要があります。

⑧ 概算費用の目安

⑥留意事項、⑦参考図・写真にある留意事項を実施した場合の概算費用の目安において、【材料費】は材料費のみを、【労務費】は労務費と機械器具費等のみを、【材工費】は材料費と労務費の合計を示していますが、何れも共通費は含んでいません。それぞれおおよその費用の目安を示したものであり、実際に要する費用は個々の建築物の計画・設計・施工における与条件等を踏まえて適切に算出する必要があります。

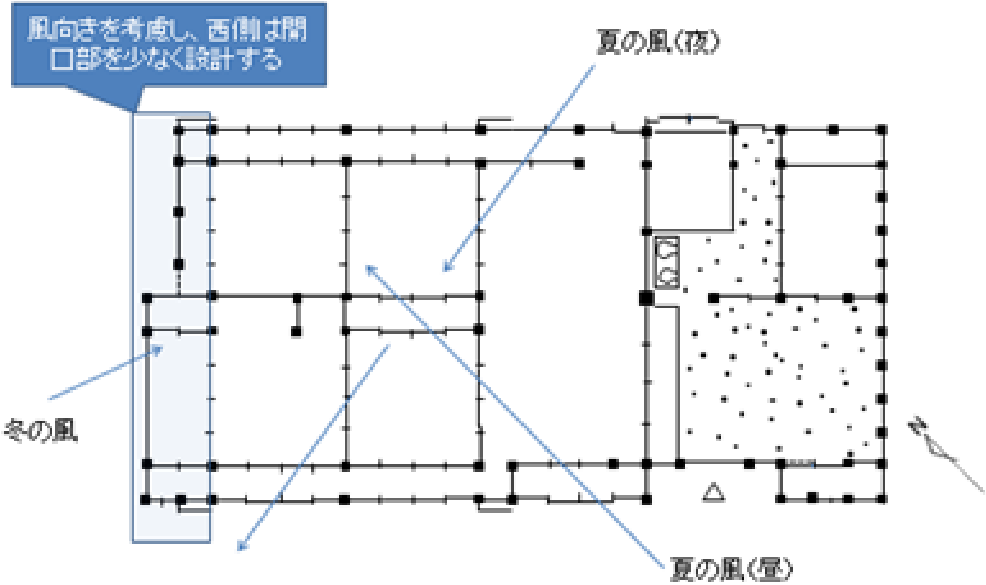
①部位	外壁、開口部①
②想定される現象	腐朽、汚れ、変色
③要因	強風を伴う雨、雪
④問題点	<p>○強風を伴う多雨地域に立地する建築物の場合、外壁や開口部への雨水の浸入防止対策は、単に建物自体のみによる対策では不十分である。</p> <p>○多雪地域では、卓越風の方向に雪が直接開口部や外壁面に付着し、水分の長期滞留により腐朽などの原因となる。</p>
⑤基準類の関連箇所	<p>木造計画・設計基準では、建築計画に当たって考慮すべき事項を規定しているが、施設の耐久性や保全性を確保するためには、地域の気候特性（特に卓越風の方向）についても十分に考慮することが望ましい。</p> <p>【木造計画・設計基準】 第2章 建築計画 2.1 基本事項 (2) 配置計画、平面・立面計画及び動線計画は、入居官署の機能、業務内容、周辺環境、日射、風向等の気候その他の立地条件等を考慮するとともに、分かりやすく、かつ、移動の容易さ、安全性及び利便性が確保され、並びに敷地の有効利用が図られたものとする。</p> <p>【公共建築木造工事標準仕様書】 (特になし)</p>
⑥留意事項	<p>○地域の（特に吹き降り時の）卓越風を考慮して、建物配置を計画する。</p> <p>○雪や雨が外壁や開口部にできるだけ接触しないように、囲障及び植栽、開口部の位置・仕様を検討する。</p>
⑦参考図・写真	 <p>図 風向きを考慮した平面計画の例¹⁾ (西側は開口部を少なくして冬季の季節風を遮る一方、南側は開口部を大きくして夏季の通風を最大限確保している。)</p>



写真 雪囲い設置例²²⁾

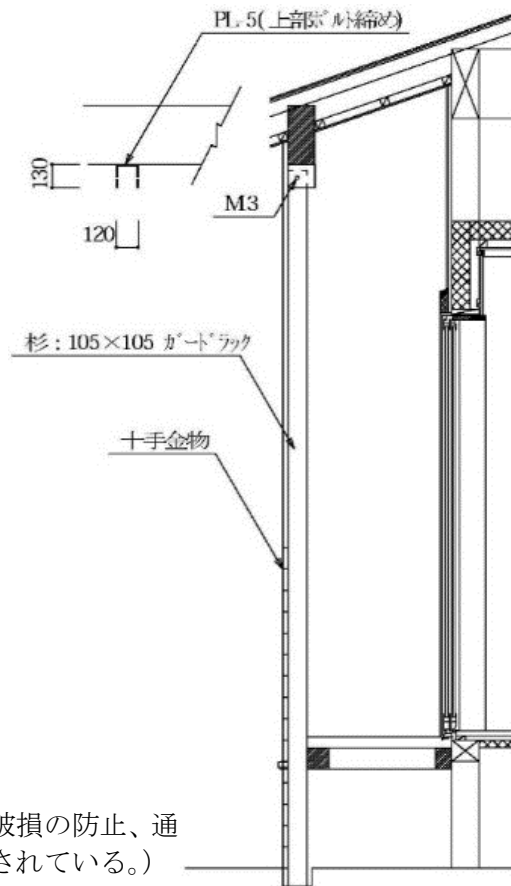


図 雪囲い柱断面図²²⁾

(雪の圧力による開口部の破損の防止、通路を確保する等の目的で設置されている。)

⑧概算費用の 目安	概算条件	<ul style="list-style-type: none"> ・雪囲い 45 m² (H1.5m×W30m) ・スギ W150、t 15、防腐剤塗布、スギ柱 105 角 ・910 ピッチで柱に取り付け、金物含む、基礎別途
	概算費用の目安	<p>【材工費】(施工者見積り) 86,300 円/m²</p> <ul style="list-style-type: none"> ・(材料費) 85,000 円/m² ・(労務費) 1,300 円/m²

①部位	外壁、開口部②
②想定される現象	腐朽、汚れ、変色
③要因	雨水
④問題点	○軒、けらば等の出が十分でないと、壁面への雨掛りが多くなるほか、雨水が開口部周りから浸入することによって、木部の汚れや変色、水分の長期滞留により腐朽するおそれがある。
⑤基準類の関連箇所	<p>木造計画・設計基準では、屋外に位置する構造耐力上主要な部分の外壁、開口部に関する事項を規定しているが、施設の耐久性や安全性を確保するために、さらに壁面に到達する雨量を抑制するための設計について考慮することが望ましい。</p> <p>また、公共建築木造工事標準仕様書では、木工事の外壁回りに陸ひさし、霧除けひさし、腕木ひさしの仕様に関する記述があるが、窓下水切りについても考慮することが望ましい。</p> <p>【木造計画・設計基準】</p> <p>第2章 建築計画 2.2 木造建築計画 2.2.3 耐用性 (1)耐久性 ①イ</p> <p>屋外に位置する構造耐力上主要な部分に木材を使用する場合 (4.2 (1)②ウ(イ)の措置を行った場合を除く。)、真壁構造とする場合は、木材への雨掛かりが少なくなるよう軒、けらば等の出を 90cm 以上確保すること。</p> <p>4.2(1)②ウ</p> <p>材料は、次に定めるものを使用すること。ただし、大断面の集成材を使用する場合は、別途、耐久性の確保に有効な措置を講ずること。</p> <p>(ア) 軒、けらば等の出が 90cm 以上確保されている箇所は、製材の JAS 又は枠組壁工法構造用製材及び枠組壁工法構造用たて継ぎ材の JAS に規定する保存処理のうち K 3 以上の規格に適合する加圧式保存処理を行った木材又は同等の処理を行った木材</p> <p>(イ) 軒、けらば等の出が 90cm 以上確保されていない箇所は、製材の JAS 又は枠組壁工法構造用製材及び枠組壁工法構造用たて継ぎ材の JAS に規定する保存処理のうち K 4 以上の規格に適合する加圧式保存処理を行った木材又は同等の処理を行った木材</p> <p>【木造計画・設計基準の資料】</p> <p>2.2.3.3 軒、けらば等の出の確保、庇の設</p> <p>図 2.2.3.3 のとおり、軒の出を 60cm 以上確保することで壁面への雨掛かりは大幅に減少することから、軒、けらば等の出はできる限り確保した上で、外壁仕上げ又は塗装により木材を保護する。</p> <p>【公共建築木造工事標準仕様書】</p> <p>9章木工事 8節外壁回り 9.8.5 ひさし</p> <p>(a)陸ひさし、(b)霧除けひさし、(c)腕木ひさし (しころひさし)</p>

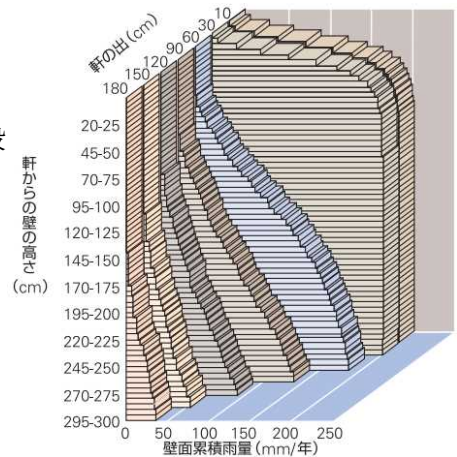


図 2.2.3.3 風速・軒の出を考慮した壁面における高さ別雨量¹⁴⁾

⑥留意事項	○開口部周りからの雨水の浸入や、壁面の汚れや変色、腐朽の発生を抑えるために、陸ひさし、霧除けひさし、腕木ひさし及び窓下水切りを設置する等の対策を検討する。
-------	---

⑦参考図・写真	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="text-align: center;"> </div> </div> <p>図 陸ひさしの例 (ひさしの出により壁面への雨掛かりを抑制する)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>(a) 水切りのない壁面</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>(b) 水切りのある壁面</p> </div> </div> <p>写真 壁面に発生した腐朽例²⁰⁾ (ひさしの出がないため壁面に腐朽が発生したと思われる。)</p> <p>図 窓下水切り、霧除けひさし設置の検討^{2), 6)} (開口部周りからの雨水の浸入、壁面に到達する雨量を抑制する。)</p>
---------	--

⑧概算費用の目安	概算条件	<ul style="list-style-type: none"> ・陸ひさし W1800×D450 ・屋根・板金巻：溶融 55%アルミニウム亜鉛合金めっき鋼板、板金工事、アスファルトルーフィング、合板、ケイカル板
	概算費用の目安	<p>【材工費】(施工者見積り) 100,000円/箇所</p> <ul style="list-style-type: none"> ・(材料費) 70,000円/箇所 ・(労務費) 30,000円/箇所

①部位	雨掛かりとなる木材
②想定される現象	腐朽、汚れ、変色
③要因	雨水、湿気の長期滞留
④問題点	<p>○製材、集成材に関わらず、雨掛かりとなる箇所や北向きの風通しの悪い箇所など、常時湿潤環境に位置するものは、変色（汚損）・腐朽などの不具合を生じやすくなる。³⁾⁴⁾</p> <p>○木部に保護材（笠木等）を付けた場合でも、木材と保護材の隙間が少ないと毛細管現象により雨水が浸入する場合がある。⁴⁾</p> <p>○また、木口、鼻隠し、破風板等に雨水がかかりにくいよう覆いを被せる等の対策を講じた場合でも、水切り寸法が不適切であれば、切れ落ちなかった雨水が回り込み内部に浸入する場合がある。⁴⁾</p>
⑤基準類の関連箇所	<p>木造計画・設計基準では、屋外に位置する構造耐力上主要な部分の雨掛かりとなる木材に関する事項を規定しているが、施設の耐久性や保全性を確保するために、さらに木部に保護材（笠木等）を付けた場合でも、木材と保護材の隙間の間隔や、木口、鼻隠し、破風板等の適切な水切り寸法について考慮することが望ましい。</p> <p>【木造計画・設計基準】</p> <p>第4章 建築部位の設計 4.2 耐久性(1)②・(2)②</p> <p>屋外に位置する構造耐力上主要な部分（外壁の軸組等を除く。）に使用する木材は、次のとおりとする。</p> <p>ア 外壁仕上げ、笠木又は塗装により木材を保護すること。特に、直射日光を受ける横架材の上部には、通気層を有する笠木を設置すること。</p> <p>【木造計画・設計基準の資料】</p> <p>第4章 建築部位の設計 4.2.4 仕上げや塗装等による木材の保護 (3)</p> <p>直射日光によりひび割れが発生しやすい木口については、塗装による保護だけでなく、直接露出させることを避けたり、雨水がかかりにくいよう覆いを被せる等の対策を講ずることが望ましい。</p> <p>【公共建築木造工事標準仕様書】</p> <p>（外部に露出する木材の保護材の、木材との隙間の間隔や木口の水切りや覆いに関する記載はない）</p>
⑥留意事項	<p>○木部に保護材（笠木等）を付ける場合は、木材と保護材の隙間の間隔を10mm程度確保する。³⁾⁴⁾</p> <p>○屋根の端部で雨掛かりが多い鼻隠しや破風板などは板金巻きを行い、水切りについて適切な寸法を確保する。</p>

⑦参考図・写真

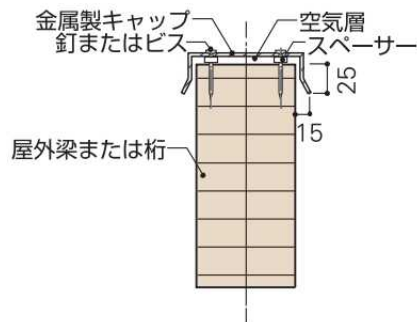


図 保護材の板金と木材の間隔を設ける例⁴⁾

(木部と保護材の隙間の間隔を適切に確保し、毛細管現象による雨水の浸入、滞留を防ぐことが重要となる。)

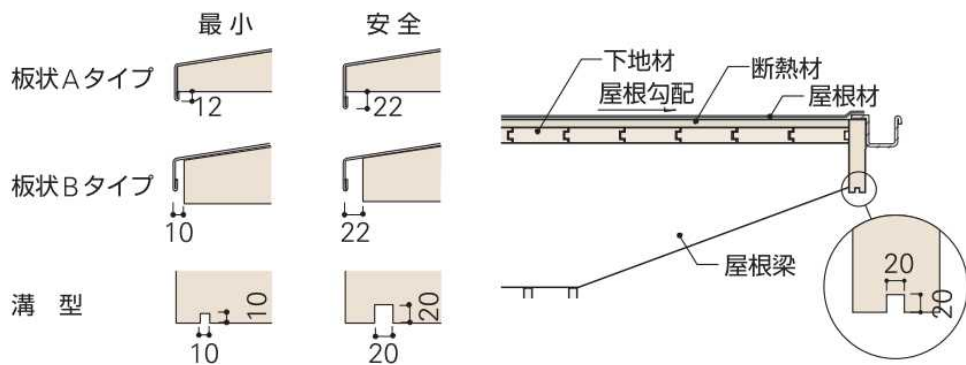


図 水切りの所要寸法の例⁴⁾

(水切りを設ける場合は、上記のような寸法を確保することが重要である。)

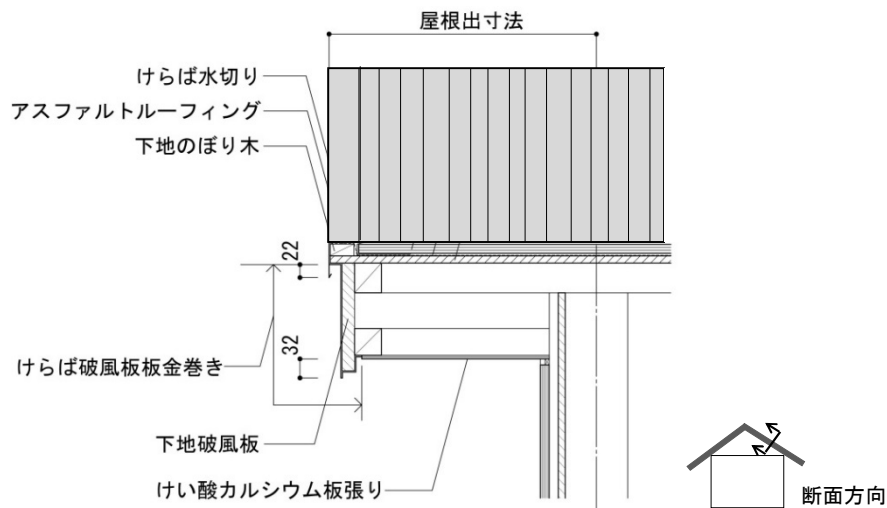




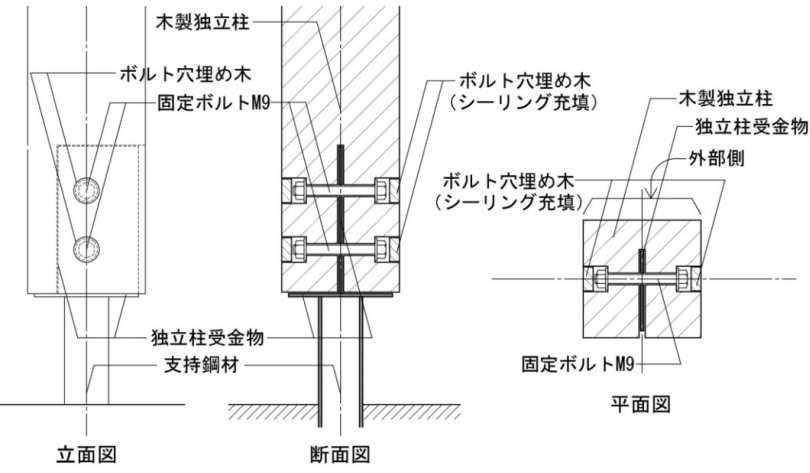


図 けらば、破風板の例

⑧概算費用の目安	概算条件	<ul style="list-style-type: none"> ・けらばの板金巻き W25 cm × L 20m ・溶融 55%アルミニウム-亜鉛合金めっき鋼板、板金工事
	概算費用の目安	<p>【材工費】 (施工者見積り) 4,000 円/m</p> <ul style="list-style-type: none"> ・(材料費) 3,500 円/m ・(労務費) 500 円/m

①部位	屋外の独立柱
②想定される現象	腐朽
③要因	柱脚の木口への水分の浸入
④問題点	○コンクリートは湿度を保ちやすい材料であることから、コンクリート基礎に木柱を直接設置すると、加圧式保存処理された木材でも経年により保存効果が薄れ、水分の長期滞留により木口付近が腐朽するおそれがある。
⑤基準類の関連箇所	<p>木造計画・設計基準では、屋外に位置する構造耐力上主要な部分の屋外の独立柱に関する事項を規定しているが、施設の耐久性や保全性を確保するためには、さらに雨水の長期滞留を防止する措置について考慮することが望ましい。</p> <p>【木造計画・設計基準】</p> <p>第4章 建築部位の設計</p> <p>4.2 耐久性 (1)(2) ②屋外に位置する構造耐力上主要な部分イ、ウ</p> <p>材料は次による。ただし、大断面の集成材を使用する場合は、別途、耐久性の確保に有効な措置を講じる。</p> <p>イ 周囲の地面から 40cm 以上の高さを確保して設置すること。ただし、地面に跳ね返った雨水や地面の表面を流れる雨水等が木材まで到達することを防ぐ有効な対策を講じた場合は、この限りでない。</p> <p>ウ 材料は、次に定めるものを使用すること。ただし、大断面の集成材を使用する場合は、別途、耐久性の確保に有効な措置を講ずること。</p> <p>(ア) 軒、けらば等の出が 90cm 以上確保されている箇所は、製材の JAS 又は桝組壁工法構造用製材及び桝組壁工法構造用たて継ぎ材の JAS に規定する保存処理のうち K 3 以上の規格に適合する加圧式保存処理を行った木材又は同等の処理を行った木材</p> <p>(イ) 軒、けらば等の出が 90cm 以上確保されていない箇所は、製材の JAS 又は桝組壁工法構造用製材及び桝組壁工法構造用たて継ぎ材の JAS に規定する保存処理のうち K 4 以上の規格に適合する加圧式保存処理を行った木材又は同等の処理を行った木材</p> <p>4.2 耐久性 (1)(2) ③接合金物イ</p> <p>(コンクリートと木材の接触被害に関する有効な措置の具体例はない。)</p> <p>【木造計画・設計基準の資料】</p> <p>第4章 建築部位の設計</p> <p>4.2 耐久性 4.2.4 仕上げや塗装等による木材の保護(3)</p> <p>直射日光によりひび割れが発生しやすい木口については、塗装による保護だけでなく、直接露出させることを避けたり、雨水がかかりにくいよう覆いを被せる等の対策を講ずることが望ましい。</p> <p>【公共建築木造工事標準仕様書】</p> <p>4章木造工事 2節防腐・防蟻処理 4.2.1(3) 薬剤の塗布等による防腐・防蟻処理</p> <p>⑤木材の木口、仕口及び継手の接合箇所、亀裂部分、コンクリート、モルタル、束石等に接する部分は、特に入念な処理を行う。</p> <p>4章木造工事 2節防腐・防蟻処理 4.2.4 防腐措置 (a) 土台底及び柱底</p> <p>土台底及び柱底がモルタル及びコンクリートと取り合う部分には、適切な材</p>

	料で縁を切り、木材の防腐措置を講ずる。	
⑥留意事項	<p>○屋外に面する柱脚部は、柱との間に通気層を確保の上、モルタルや板金、石等の仕上げで覆う対策や、木口については接合金物によってコンクリート基礎等から離すなどの対策を検討する。また木製柱が腐朽した場合でも、柱が簡単に取り換えられるよう、補修しやすい接合金物の採用についても検討する。</p> <p>○柱の柱脚金物のボルトによる接合方法は、埋め木等によりボルトを隠す場合と、ボルトを露出して接合する場合が考えられ、柱の受ける加重、断面の大きさから検討する。なお、燃えしろ設計の場合はボルトを露出して接合することはできないので注意が必要である。</p>	
⑦参考図・写真	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">写真 柱脚部の金物設置の例</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">写真 柱脚部の腐朽の例 (コンクリート基礎との接触部分から柱の木口へ雨水がしみこんだと思われる)</p> <div style="text-align: center;">  <p>立面図 断面図 平面図</p> </div> <p style="text-align: center;">図 柱脚金物の例 (支える底の荷重に適した材径を選定する。)</p>	
⑧概算費用の目安	概算条件	<ul style="list-style-type: none"> ・ 柱脚金物 120 角用 ・ ステンレス製 (SUS304) t2、固定ボルトM9 木柱の切り欠き、ボルト穴の埋め木含む <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>概算費用の目安</p> <ul style="list-style-type: none"> 【材料費】(メーカー見積り) 14,000 円/箇所 ・ (材料費) 9,000 円/箇所 ・ (労務費) 5,000 円/箇所 ・ (材料費) 3,500 円/m²

①部位	バルコニー手すり壁
②想定される現象	腐朽
③要因	雨水、湿気
④問題点	○バルコニーの手すり壁に外装材を設ける場合、外装材のクラック等から浸入した水分が手すり子等の木部に到達するおそれがある。その際、水分が長期滞留し乾燥しにくい状態だと、短期間に著しく広範囲に木部が劣化する可能性がある。 ⁴⁾
⑤基準類の関連箇所	<p>木造計画・設計基準では、屋外に位置する構造耐力上主要な部分に使用する木材の保護について規定しているが、施設の耐久性や保全性を確保するために、さらにバルコニーの手すり壁の通気層について考慮することが望ましい。</p> <p>【木造計画・設計基準】</p> <p>第4章 建築部位の設計 4.2 耐久性 (1)・(2)</p> <p>①外壁の軸組等 (ア)</p> <p>大壁構造とする場合は、外壁仕上げと軸組等の間に通気層を設け、軸組等が雨水に接触することを防止し、壁内に浸入した水分を排出させるための有効な措置を講ずること。</p> <p>② 屋外に位置する構造耐力上主要な部分 ア</p> <p>外壁仕上げ、笠木又は塗装により木材を保護すること。特に、直射日光を受ける横架材の上部には、通気層を有する笠木を設置すること。</p> <p>【公共建築木造工事標準仕様書】</p> <p>第9章 木工事 8節 外壁回り 9.8.2 外壁通気構法下地 (外壁構造体(柱・間柱)又は外壁構造用面材の上に、JIS A 6111(透湿防水シート) Bによる透湿防水シート処理をした表層に、通気層を設ける場合についての規定)</p> <p>第10章 防水工事 4節 透湿防水シート、防水テープ及び改質アスファルトフェルト工事 10.4.3 施工 (b)(9)バルコニー手すり</p> <p>① 手すり壁は、通気構法下地とし、9.8.2 [外壁通気構法下地]による。</p> <p>⑤ 手すりには金属製の笠木を設ける。笠木は、アルミニウム製笠木により、固定金具は堅固に固定するものとし、固定方法、アルミニウム製笠木材料及び仕上げは、特記による。笠木は、通気を妨げない形状とする。アルミニウム製笠木を釘又はビスで固定する場合は、笠木受け用金物の孔の上端及び下端でシーリングを充填し、止水措置をする。</p>
⑥留意事項	○バルコニーの手すり壁に外装材を設け、上部に笠木を設置する場合は、外装材と軸組等の間に通気層を設ける等、壁内に浸入した水分を排出させるための有効な措置を検討する。

⑦参考図・写真

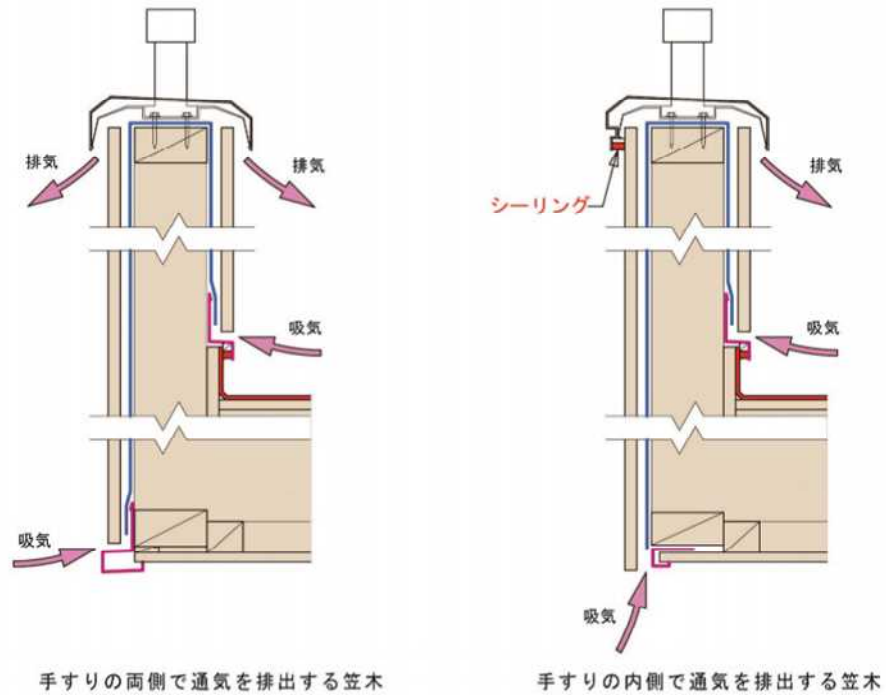


図 バルコニー手すり壁の通気構法のイメージ⁵⁾
 (外装材と軸組等の間に通気層を設ける等、壁内に浸入した水分を排出させる。)

⑧概算費用の 目安	概算条件	<ul style="list-style-type: none"> 通気構法の有無での手すり壁の違い (通気構法有無の差額) 3.6m 水切り金物 (溶融 55%アルミニウム-亜鉛合金めっき鋼板) と通気土台 (スギ板 t12) の費用
	概算費用の目安	<p>【材工費】 (施工者見積り) 5,000 円/m</p> <ul style="list-style-type: none"> (材料費) 3,000 円/m (労務費) 2,000 円/m

①部位	屋外に使用される木材全般①
②想定される現象	腐朽、汚れ、変色
③要因	デッキやバルコニー、壁際に設置した設備機器からの雨水の跳ね返り
④問題点	○屋外にデッキやバルコニー、設備機器を設けると、これらの天端が雨水の跳ね返り面となる。 ⁴⁾
⑤基準類の関連箇所	<p>木造計画・設計基準では、屋外に位置する構造耐力上主要な部分に使用される木材全般に関する事項を規定しているが、施設の耐久性や保全性を確保するために、さらに地面以外の床面や工作物からの雨水の跳ね返りについて考慮することが望ましい。</p> <p>【木造計画・設計基準】 第4章 建築部位の設計 4.2 耐久性 (1)・(2)①外壁の軸組等 ア(オ) 周囲の地面から40cm以上の高さを確保して設置すること。ただし、地面に跳ね返った雨水や地面の表面を流れる雨水等が木材まで到達することを防ぐ有効な対策を講じた場合は、この限りでない。</p> <p>【木造計画・設計基準の資料】 第4章 建築部位の設計 4.2.5 周囲の地面からの高さ (略)ただし、これにより難しい場合は、軒、けらば等の出を確保する、カーテンウォール等の建具や排水溝を周囲に設置する、周囲の地面を雨水の跳ね返りにくい砂利、植栽等で覆う等、水が木材まで到達することを防ぐための措置を講ずる。</p> <p>【公共建築木造工事標準仕様書】 特になし</p>
⑥留意事項	○外壁や屋外に位置する構造耐力上主要な部分の周囲にデッキやバルコニー、設備機器を設ける場合は、これらの天端からの雨水の跳ね返りを考慮した有効な対策を検討する。
⑦参考図・写真	<p>図 跳ね返り雨水の範囲⁶⁾</p>



写真 窓の上部に雨掛かりを防ぐための庇を設置している例²¹⁾

写真 デッキでの雨水の跳ね返り対策として軒の出を深くした例

(築後 10 年経過するが、雨水の跳ね返りによる腐朽等の発生は現在見られない。柱は木材保護塗料にて塗装を施しているが、デッキは塗料等による保護を行っていない。)

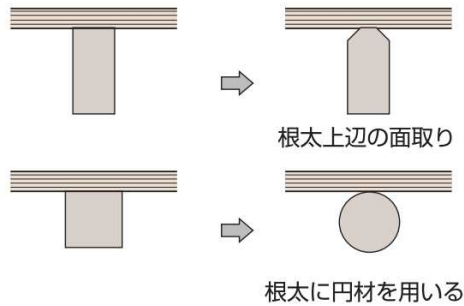


図 雨仕舞いを考慮したデッキ根太の形状例⁴⁾

写真 アルミ製庇(既製品)
(出入口上部や設備の雨掛かりを防ぐため庇の例)

⑧概算費用の 目安	概算条件	<ul style="list-style-type: none"> ・ 軒庇 45 m² W30,000×D1,500 ・ 屋根・板金巻：溶融 55%アルミニウム亜鉛合金めっき鋼板、板金工事、アスファルトルーフィング、合板、ケイカル板
	概算費用の目安	<p>【材工費】(施工者見積り) 44,600 円/m²</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ (材料費) 38,000 円/m² ・ (労務費) 6,600 円/m²
	概算条件	<ul style="list-style-type: none"> ・ アルミ製既製品庇 W1,200×D450
	概算費用の目安	<p>【材料費】(カタログ価格)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 20,000～40,000 円/個

①部位	屋外に位置する木材全般②
②想定される現象	変色、汚染、美観の低下
③要因	太陽光、雨、風、生物の孢子及び栄養となる塵埃の付着
④問題点	○木材は、表面の凹凸が大きく保水性が高いため、外装材表面では、朝露や雨水が長く保持され、藻の孢子及び養分となる塵埃が付着することや、木材の有機化合物が原因で藻が発生する可能性がある。 ⁶⁾
⑤基準類の 関連箇所	<p>木造計画・設計基準では、屋外に位置する構造耐力上主要な部分に使用する木材に関する事項を規定しているが、施設の耐久性や保全性を確保するために、さらに藻の発生抑制について考慮することが望ましい。</p> <p>【木造計画・設計基準】 第4章 建築部位の設計 4.2 耐久性 (1)(2)①外壁の軸組等 イ 材料は次のいずれかによる。 (藻に関する記載はない。)</p> <p>【公共建築木造工事標準仕様書】 第4章 木造工事 2節 防腐・防蟻処理 (外装材の藻の防止対策に関する記載はない。)</p>
⑥留意事項	<p>○庇や軒による雨掛かり対策を行っていても、山間部、海岸、湖岸地域などの湿気が多い場所では、適切な木質材料の選択及び木材保護塗料への防藻剤の添加を検討する。</p> <p>○木材保護塗料には一般的に防藻剤は添加されていないので、必要な場合は塗料に混ぜて使う事となる。防藻剤には防腐、防蟻等の性能も合わせて持っている場合もあり、メーカーによって仕様、効果、塗り替え時期が異なるため、確認が必要となる。</p> <p>○外装材に木材保護塗料を使用する場合、初回の塗り替えを概ね3～5年で行うとその後の耐久性が向上するため、塗り替えを早い段階で検討する。</p> <p>○加圧式保存処理や高温熱処理された木材は、防腐・防蟻処理を目的としており、防藻の効果は無いため、必要な場合は、防藻剤を合わせて使用する事を検討する。</p>


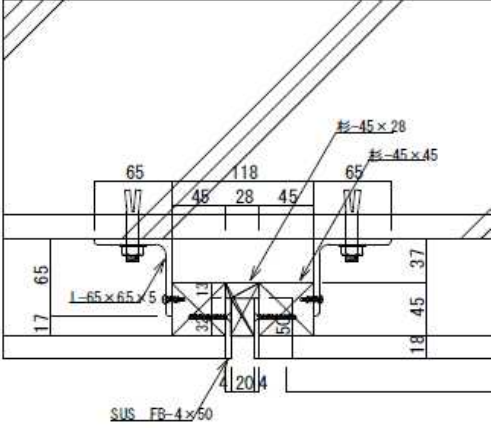

⑦参考図・写真



写真 外装材表面における藻の発生例
 (外壁の木材は防腐処理をしているが、防藻剤は用いられていないものと思われる。)

⑧概算費用の 目安	概算条件	・ 防藻剤 100 m ² (5 L相当)
	概算費用の目安	【木の材料費】(施工者見積り) 370 円/m² ・ (材料費) 70 円/m ² ・ (労務費) 300 円/m ²

①部位	屋外に位置する木材全般③
②想定される現象	腐朽、汚れ、変色、干割れ
③要因	水分、太陽光、風
④問題点	○屋外使用のもので雨掛かり箇所や、北向きの風通しの悪い箇所など、常時湿潤環境に位置する木材は、腐朽、変色、干割れなどの不具合が生じやすくなる。
⑤基準類の関連箇所	<p>木造計画・設計基準では、屋外に位置する構造耐力上主要な部分に関する事項を規定しているが、取替えやすい取付け工法の採用や耐久性や保全性を確保するために、さらに他の塗装の種類についても考慮することが望ましい。</p> <p>また、公共建築木造工事標準仕様書では、屋外に使用する仕上げ木材は木材保護塗料塗りの規定があるが、他の塗装の種類についても考慮することが望ましい。</p> <p>【木造計画・設計基準】</p> <p>第2章 建築計画 2.2.3 耐用性 (1)耐久性</p> <p>② 通常の修繕や補修をすることにより、適正な期間にわたって外壁が必要とされる性能を確保できるよう、外壁の仕上げに木材を使用する場合は、木材への雨掛かりが少なくなるよう軒、けらば等の出を適切に確保した上で、塗装により木材を保護する。</p> <p>【木造計画・設計基準の資料】</p> <p>2.1.7 保全性 (2) 更新性への配慮</p> <p>特に外壁の仕上げに木材を使用する場合は、仕上げの木材が早期に腐朽することのないよう、基準 2.2.3 (1)②により、雨掛かりが少なくなるよう軒、けらば等の出を適切に確保し、塗装により木材を保護するとともに、構造耐力上主要な部分を保護するという外壁の仕上げの機能を維持していくため、仕上げの木材への定期的な塗装、腐朽が進んだ場合における部分的な取り替え等のための作業スペースを確保するほか、更新しやすい構法とするよう考慮する。</p> <p>2.1.8 コストの適正な管理 (2) 内外装における配慮</p> <p>内装や外装に木材を使用するに当たっては、国民の目に触れることにより、木と触れあい、木の良さを実感できるといった設計意図を明確にした上で、当該意図にふさわしい箇所に木材を使用する。</p> <p>4.2.1 劣化対策の基本的な考え方</p> <p>木材腐朽菌と呼ばれる微生物による腐朽やしろありの食害を防ぐため、以下の(1)の措置を講じた上で、(2)の対策をフェイルセーフとして行うことを基本とする。これらの劣化対策及び維持管理を適切に行い、目標とする使用年数を超えて、木材を健全な状態で維持することが望ましい。</p> <p>(1)雨水や結露による水分が木材に作用しないような措置</p> <p>水分を木材に作用させないためには、水を木材に到達させず、また、到達したとしても内部に浸入させない、あるいは、内部に浸入したとしても早期に乾燥させることが必要であり、軒、けらば等の出の確保、水切りの設置、ユニット工法の採用、防水上有効な仕上げの設置、通気構法・小屋裏の換気等の措置を講ずる。</p> <p>(2)耐腐朽性、耐蟻性の高い材の使用、薬剤による防腐・防蟻処理といった木材の耐腐朽性、耐蟻性を確保するための対策を講ずる。</p> <p>なお、開放的簡易建築物に該当する建築物その他これに類する建築物にあつては、上記を踏まえ、その用途に応じた合理的な劣化対策を講ずる。</p> <p>【公共建築木造工事標準仕様書】</p> <p>9章 木工事 3節 耐候性・防虫処理 9.3.1 耐候性処理</p>

	屋外に使用する仕上げ木材への木材保護塗料塗りは特記による。	
⑥留意事項	<p>○外装に木材を使用する場合は、雨掛かりや将来の塗装の塗り替え等を十分に考慮するとともに、設置箇所についても十分に検討する。</p> <p>○屋外に位置する構造耐力上主要な部分の腐朽、干割れ、汚れや変色、干割れの発生を抑えるために、軒、けらば、庇を設置すると共に、耐久性の高い高温熱処理された木材の採用や、更新する場合を考え、取り替えやすいパネル化された工法等の採用を検討する。</p>	
⑦参考図・写真	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>写真 図 取外し可能な木質外壁設置の例¹⁷⁾ (外壁をステンレスフラットバーで分節化して、木材の張替えを可能としている。)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>写真・図 取外し可能な木質外壁の設置例¹⁸⁾ (外壁の木材をパネル化し、押出成型セメント板の外壁に取り外し可能なディテールで取り付けている。)</p>	
⑧概算費用の目安	概算条件	—
	概算費用の目安	—

①部位	構造用金物①
②想定される現象	ゆるみ、はずれ
③要因	乾燥による木材の収縮、振動
④問題点	<p>○竣工後の数年間は、部材収縮の進行が相対的に大きく、すき間が発生するなどの不具合につながることもある。⁷⁾</p> <p>○部材の乾燥が不十分な場合、これらの構造用金物と部材の間にゆるみ、はずれ、すき間、がた付きなどが生じてしまうこともある。</p> <p>○ナットの締め付けが不十分であったりすると、振動によってナットがはずれてしまうこともある。⁸⁾</p> <p>○木材が収縮することによって、竣工後に接合金物がゆるみ、場合によってははずれる事も踏まえた対応が必要である。⁸⁾⁹⁾</p>
⑤基準類の関連箇所	<p>公共建築木造工事標準仕様書には、構造用金物の工事中の締め直しに関する記述はあるが、さらに金物のゆるみやはずれ対策を考慮することが望ましい。</p> <p>【木造計画・設計基準】</p> <p>第3章 建築構造の設計 3.1 構造一般事項 (8)</p> <p>部材配置、部材断面、接合方法等は、施工性、耐久性及び耐火性について検討を行った上で決定する。</p> <p>第4章 建築部位の設計 4.2 耐久性 (1)・(2) ③接合金物 (竣工後のゆるみやはずれの対策となる具体的な記載はなし。)</p> <p>【木造計画・設計基準の資料】</p> <p>第2章 2.1.7 保全性 (1) ①</p> <p>配管スペース、配線スペース、ダクトスペース等については、点検・保守等が容易に行えるよう、できる限り共用部から点検口・扉を開閉可能とする等の考慮をする。例えば、鉄筋コンクリート造の床スラブの上に木材で床組みを構成した場合でも、床スラブから上昇する湿気により床組みの木材が腐朽したり、しろありの被害を受けるおそれがあるので、床高を確保の上、点検口を設置するのが望ましい。</p> <p>【公共建築木造工事標準仕様書】</p> <p>第5章 軸組構法（壁構造系）工事 5.5.10 各種ボルトの工法（抜粋）</p> <p>第6章 軸組構法（軸構造系）工事 6.5.11 各種ボルトの工法（抜粋）</p> <p><u>工事中、木材の乾燥収縮により、ゆるんだナットは、ゆるみのないように締め直す。</u></p> <p>第8章 丸太組構法工事 8.5.7 通しボルトの工法（抜粋）</p> <p>通しボルトは、耐力壁を構成する丸太組壁用木材の積上げが完了したときに締付けを行い、さらに、次の時期に増締めを行う。</p> <p>(i) 屋根工事が完了した時</p> <p>(ii) 工事完成時</p> <p>(iii) 工事完成後6箇月、1年及び2年とする。</p> <p>(iv) (i) から (iii) まで以外の時期で増締めを行う場合は、特記による。</p>

<p>⑥留意事項</p>	<p>○竣工後、接合部の点検や補修（接合金物の増し締めや交換など）が行えるよう、接合部を露出させる、もしくは点検口を設ける等の措置を検討する。 ○点検や補修が困難な隠ぺい部については、緩み止めワッシャーを利用する等、部材の動きに対応する接合方法を検討する。</p>	
<p>⑦参考図・写真</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>写真 床点検口 (廊下、倉庫、水回り等に設置)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>写真 天井点検口</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>写真 緩み止めワッシャー</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;">   </div> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;"> 写真 梁接合部を露出して点検に留意した例¹⁸⁾ (プレートを介しボルトで接合している部分が、露出しているため容易に目視により点検ができる。) </p>	
<p>⑧概算費用の目安</p>	<p>概算条件</p>	<p>・壁、天井点検口 1個あたり 点検口の金物のみ</p>
<p>概算費用の目安</p>		<p>【材料費】(カタログ価格) ・7,000～10,000円/個</p>
<p>概算条件</p>		<p>・緩み止めワッシャーSUS M20</p>
<p>概算費用の目安</p>		<p>【材料費】(カタログ価格) ・270円/個</p>

①部位	構造用金物②
②想定される現象	腐食
③要因	火山灰に含まれる鉄とマグネシウム、塩分等による金物の酸性化
④問題点	<p>○火山灰が降る地域では、火山灰やそれによる酸性雨の長期滞留により、また海岸付近では塩害により金物が酸性化し錆や腐食が発生する可能性がある。³⁾</p> <p>○交通量の多い道路沿いでは、自動車などのエンジンの排出ガスに含まれる硫黄酸化物、窒素酸化物により金物が酸性化し錆や腐食が発生する可能性がある。</p>
⑤基準類の関連箇所	<p>木造計画・設計基準では、接合金物に関する事項を規定しているが、施設の耐久性や安全性を確保するために、さらに降灰や酸性雨等による腐食対策について考慮することが望ましい。</p> <p>【木造計画・設計基準】 第4章 建築部位の設計 4.2 耐久性 (1)(2)③ア 接合金物の腐食のおそれのある部分は、塗装又は亜鉛めっき等により防錆処理を講ずること。</p> <p>【公共建築木造工事標準仕様書】 5章 軸組構法(壁構造系)工事 5.2.4 接合金物・接合具等 (a)接合金物(iii) ④表面処理は、次により、適用は特記による。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 溶融亜鉛めっきは、「公共建築工事標準仕様書(建築工事編)」14章2節「表面処理」による。 2) 電気亜鉛めっきは、「公共建築工事標準仕様書(建築工事編)」14章2節「表面処理」による。 3) 錆止め塗装は、「公共建築工事標準仕様書(建築工事編)」18章3節「錆止め塗料塗り」による。 <p>(6.2.4、7.2.3、8.2.5にも同様の規程あり) (接合金物の防錆処理の記載あり)</p>
⑥留意事項	<p>○火山灰が降る地域や海岸付近では酸性雨や塩害等により、金物が酸性化し錆や腐食が発生するため、腐食対策用の製品や塗料の選択を検討する。³⁾</p> <p>○外部に使用する金物は、亜鉛めっきした上で塗装を施すか、ステンレス製の選択等を検討する。</p> <p>○交通量の多い道路沿いでは、自動車などのエンジンの排出ガスに含まれる硫黄酸化物、窒素酸化物により金物が酸性化し錆や腐食が発生する可能性があるため、腐食対策用の製品や塗料の選択を検討する。</p>

⑦参考図・写真



写真 塩害による接合金物の錆の例

(木材には塩害の影響は見られないものの、接合金物には錆が発生している。)



写真 火山灰による接合金物の発錆の例

⑧概算費用の
目安

概算条件

- ・通常の鋼製金物と亜鉛めっき物との違い
- ・アンカーボルト M 12-400

概算費用の目安

- 【材料費】(メーカー見積り)
- ・鋼製金物 195 円/個
 - ・亜鉛めっき 219 円/個
 - ・ステンレス 1,950 円/個

①部位	構造用金物③
②想定される現象	腐食
③要因	保存処理の薬剤との接触
④問題点	○接合金物は、保存処理の薬剤と接触し腐食することがある。 ³⁾⁴⁾
⑤基準類の 関連箇所	<p>木造計画・設計基準及び同資料では、接合金物に関する事項を規定しているが、施設の耐久性や保全性を確保するために、さらに薬剤との相性についても具体的な情報を入手し対策を講じることが望ましい。</p> <p>【木造計画・設計基準の資料】</p> <p>第4章 建築部位の設計 4.2 耐久性 4.2.3 木材の対策</p> <p>また、加圧注入の薬剤は金属成分を含有しており、接合金物と異種金属接触腐食（電食）を起こすことがあるので、薬剤や接合金物の防錆選択に当たって、その相性について検討する必要がある。</p> <p>【公共建築木造工事標準仕様書】</p> <p>5章 軸組構法（壁構造系）工事 5.2.4 接合金物・接合具等</p> <p>(a)接合金物(iii)④4)</p> <p>防腐・防蟻処理製材に使用する接合金物及び接合具は防腐・防蟻処理剤により腐食が起さない表面処理を施したものとする。</p> <p>(6.2.4、7.2.3、8.2.5にも同様の規程あり)</p>
⑥留意事項	○保存処理の薬剤の中には金属成分を含有しており、亜鉛めっき系で塗装された金物と接触すると腐食する可能性があるため、適切な複合皮膜処理を行った金物を選択することが望ましい。 ⁴⁾

⑦参考図・写真

 : 公共建築木造工事標準仕様書に示す標準的な仕様

		金物の仕様											
		亜鉛めっき					亜鉛合金めっき			複合被膜			
		Zn8Cr3	Z27	HDZ-A	HDZ23 (特注)	Z60	HDZ35	Zn+Sn 合金めっき	Zn+Mg 合金めっき	Zn+Mg 合金めっき	ポリ被膜 電着亜鉛めっき	電着亜鉛めっき ポリ被膜	Z27+カチオン 電着亜鉛めっき
加圧式保存処理木材 (保存処理薬剤別)	AAC												
	SAAC												
	BAAC												
	ACQ												
	CUAZ-2												
	CUAZ-3												
	AZN												
	ホウ酸												

概ね 30%以上の赤錆発生
 概ね 30%以下の赤錆発生
 微量の赤錆発生
 変色・白錆発生
 変化無し

図 加圧式保存処理薬剤と金物の関係⁴⁾

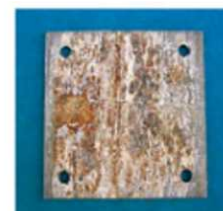
防錆処理された構造用金物（12種類）と保存処理薬剤（8種類）を用いた加圧式保存処理木材の組合せによる腐食性（屋外暴露）について、3年間の検証から得られた傾向を示す。色の薄い組合せが相性の良いものといえる。⁴⁾（加圧式表面処理以外の保存処理と金物との腐食性についての調査資料はない）



溶融亜鉛メッキ (Z27)



亜鉛合金メッキ (Zn+Mg)



複合被膜 (Z27+カチオン電着塗装)

写真 金物との接触腐食の例

(加圧式保存処理木材と亜鉛めっき鋼板の接触により腐食が発生している。)

⑧概算費用の目安

概算条件	<ul style="list-style-type: none"> 亜鉛めっき、亜鉛合金めっきの違い 亜鉛めっきを 100 とした場合
概算費用の目安	<p>【材料費】（メーカー見積り）</p> <p>表面処理は形状や重量に左右されることが多く、メーカーによって異なる。また、その手間や運賃等も変わるため確認が必要になる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 溶融亜鉛めっき (Z27) 100 溶融合金めっき (Zn+Mg) 120 複合被膜 (Z27+カチオン電着塗装) 180

①部位	構造用金物④
②想定される現象	金物の腐食、木部の腐朽
③要因	雨水や結露水の長期滞留
④問題点	○製材、集成材に関わらず、屋外使用のもので水分が長期滞留するものは腐朽しやすい。 ³⁾
⑤基準類の関連箇所	<p>基準類では、接合金物に関する事項を規定しているが、接合金物から雨水をすみやかに外部に排出されるような有効な措置に関する具体的な記載は無い。施設の耐久性や保全性を確保するために、さらに雨水の排出に関する有効な措置について考慮することが望ましい。</p> <p>【木造計画・設計基準】 第4章 建築部位の設計 4.2 耐久性 (1)(2)③接合金物 イ 屋外の接合金物は、木材と接する部分から雨水が速やかに外部に排出されるよう有効な措置を講ずること。</p> <p>【木造計画・設計基準の資料】 第4章 4.2 耐久性 4.2.2 結露防止 (2) 接合金物の表面に発生する結露は、接合金物等が他の部分に比べて局部的に熱が逃げやすい熱橋（ヒートブリッジ。寒冷地では冷橋・コールドブリッジと呼ぶこともある。）となることによるものであり、接合金物類が外壁下地に接したり、基礎に埋め込まれたりする場合に、室内側に露出している部分に発生することから、胴差を貫通するかね折り金物や羽子板ボルト、短冊金物等のボルト端部の木材を座堀して現場発泡断熱材等を注入したり、アンカーボルト、柱脚金物等の露出部に現場発泡断熱材等を吹き付けるなどの対策を講ずる。</p> <p>【公共建築木造工事標準仕様書】 5章 軸組構法（壁構造系）工事 2節 材料 5.2.4 接合金物・接合具等 (a) 接合金物 接合金物は、次により、適用は特記による。ただし、直接雨にさらされる屋外環境で使用する場合は、特記による。 (6.2.4、7.2.3、8.2.5にも同様の記載あり) 5章 軸組構法（壁構造系）工事 5節 搬入及び建方 5.5.7 接合の工法 (e) 構造材を仕上材として用いる場合の接合部は、傷がつかないように注意し、接合部からの雨水等の侵入により、よごれ、しみ等が生じないように配慮する。 5章 軸組構法（壁構造系）工事 5節 搬入及び建方 5.5.8接合金物の工法 (c) 構造材を仕上材として用いる場合の見え掛りに使用する接合金物は、原則として、表面現しにならないようにする。</p>
⑥留意事項	<p>○屋外の接合金物は、木材が接する部分から水分がすみやかに外部に排出されるような有効な措置として、以下の方法等を検討する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・排水溝もしくは涙穴（weep hole）の設置。³⁾ ・独立柱などを基礎に取り付ける場合、ベアリングプレートに2方向に排水できる溝の設置。³⁾ ・木部側面での取付け¹⁰⁾

⑦参考図・写真

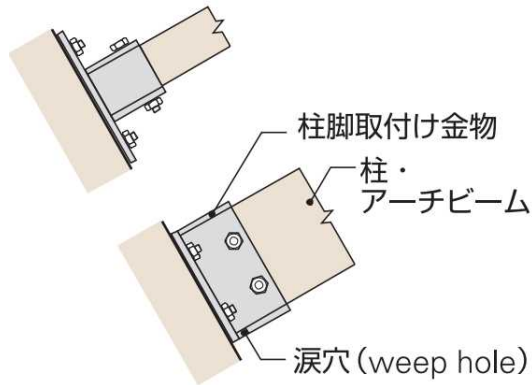


図 木橋の柱脚に設けた涙穴の例⁴⁾

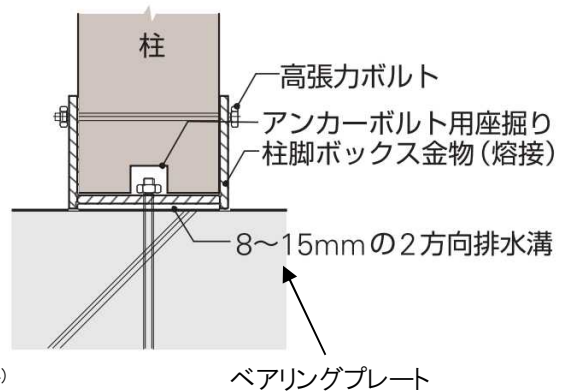


図 金物の結露水排出措置の例⁴⁾

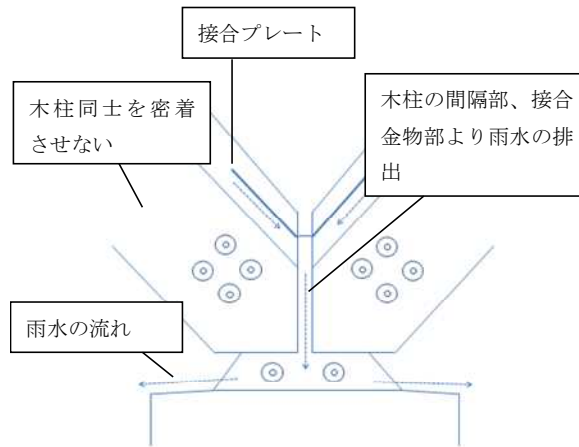


図 V字状柱脚部の水の排出対策例⁴⁾

(結露水が柱脚部に集中し金物に滞留した水を排出できる構造とする必要がある。)

⑧概算費用の 目安	概算条件	<ul style="list-style-type: none"> ・涙穴 (weep hole) の穴あけ手間 ・ベアリングプレートの配水溝
	概算費用の目安	<p>【材料費】(メーカー見積り)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・金物の製造過程での対応となるため、費用は変わらない。

①部位	基礎土台まわり
②想定される現象	蟻害
③要因	基礎土台と地盤面との高さ不足
④問題点	○バリアフリー対応のスロープ等を設置した場合、基礎土台が地盤面に接して設置されることになり蟻害に合う場合がある。 ⁴⁶⁾
⑤基準類の関連箇所	<p>木造計画・設計基準では、地盤、床下の基礎土台まわりについて考慮すべき事項を規定しているが、施設の耐久性や保全性を確保するために、さらに建物の外側からの蟻の進入防止対策についても考慮することが望ましい。</p> <p>【木造計画・設計基準】</p> <p>第4章 建築部位の設計 4.2 耐久性 (1)②屋外に位置する構造耐力上主要な部分 イ 周囲の地面から 40cm 以上の高さを確保して設置すること。ただし、地面に跳ね返った雨水や地面の表面を流れる雨水等が木材まで到達することを防ぐ有効な対策を講じた場合は、この限りでない。</p> <p>第4章 建築部位の設計 4.2 耐久性 (1)(2)⑥地盤、床下 イ 防蟻のため、地盤を次のいずれかにより覆う。</p> <p>(ア) 鉄筋コンクリート造のべた基礎 (イ) 基礎梁と配筋により一体とした厚さ 100 mm以上の土間コンクリート</p> <p>【公共建築木造工事標準仕様書】</p> <p>(土台が地盤に接しないようにする記載はない。)</p> <p>第4章 木造工事 2節 防腐・防蟻処理 4.2.2 地盤に接する鉄筋コンクリートによる床下の防蟻処理</p> <p>最下階の床下に床組を行う場合の、地盤に接する床下は、(1)又は(2)とし、適用及び配筋は、特記による。</p> <p>(1) 鉄筋コンクリート造のべた基礎 (2) 基礎梁と配筋により一体とした、厚さ100mm以上の土間コンクリート (3) 配管類がコンクリート部分を貫通する場合は、穴の隙間に防蟻性のある材料を充填する等、防蟻上有効な措置を施す。</p>
⑥留意事項	○基礎土台と地盤面が接触する場合は、蟻害対策として、基礎回りに側溝を設置することや、地盤面を掘り下げることにより土台までの高さを確保する等の対策を検討する。

⑦参考図・写真



写真 基礎、土台部分の蟻害の例
(基礎から土台にかけての蟻道が見られる。)

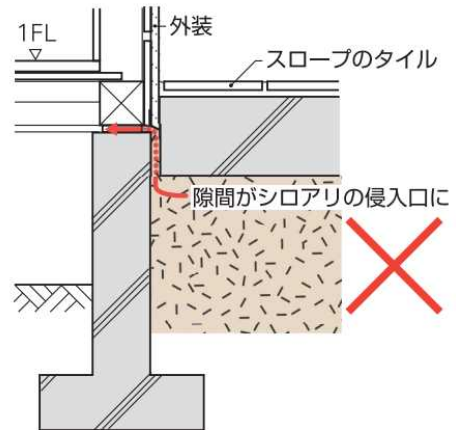


図 バリアフリー対応の土台まわり⁴⁾
(シロアリが隙間から浸入しやすい。)

写真 基礎周辺を掘り下げ土台周りに密閉空間を設けないようにした対策の例⁴⁾

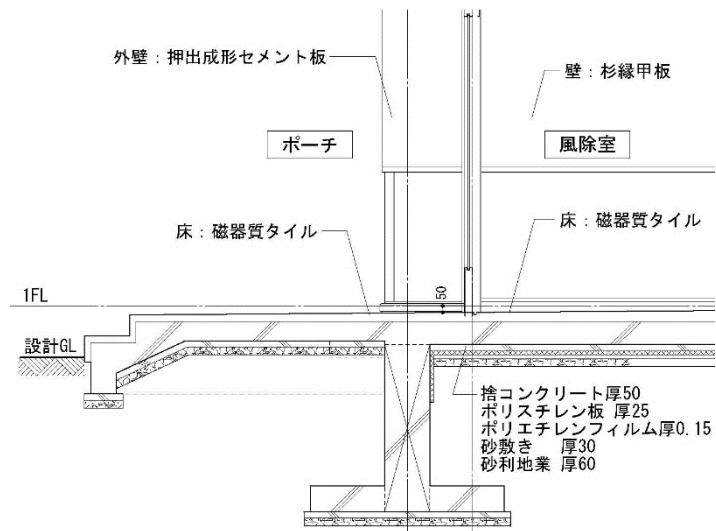


図 基礎・スラブ周りの対策の例

〔 入口まわりの階段やスロープを基礎・スラブと一体化することにより、白蟻の侵入経路を少なくしている。〕

⑧概算費用の
目安

概算条件

—

概算費用の目安

—

①部位	床下	
②想定される現象	カビ・腐朽	
③要因	地下水、コンクリート基礎からの水分蒸発	
④問題点	<p>○コンクリートべた基礎等は、打設後数ヶ月間は水分の蒸発がある。⁴⁾</p> <p>○また、基礎の下に地下水が流入した場合は、基礎が冷やされ床下に結露水が溜り湿度が高くなることや、常に基礎コンクリートが抱水状態になることによつて木部のカビや腐朽につながることもあるため、施工中における防水措置や施工管理について検討する必要がある。⁴⁾</p>	
⑤基準類の関連箇所	<p>基準類では、地盤、床下まわりについて考慮すべき事項を規定しているが、さらに施工中における防水措置や施工管理についても十分な考慮が必要である。</p> <p>【木造計画・設計基準】</p> <p>第4章 建築部位の設計 4.2 耐久性 (1)・(2) ⑥地盤、床下 ア</p> <p>防湿のため、床下全面に厚さ0.15mm以上のポリエチレンフィルム等を敷き詰めること。</p> <p>【木造計画・設計基準の資料】</p> <p>第2章 建築計画 2.1.7 保全性 (1)作業性への配慮①</p> <p>鉄筋コンクリート造の床スラブの上に木材で床組みを構成した場合でも、床スラブから上昇する湿気により床組みの木材が腐朽したり、しろありの被害を受けるおそれがあるので、床高を確保の上、点検口を設置するのが望ましい。</p> <p>【公共建築木造工事標準仕様書】</p> <p>第19章 断熱・防露、ユニット及びその他の工事 1節 断熱・防露</p> <p>19.1.2 (b)に防湿材の材料について、19.1.4 (d)に防湿層の施工について、19.1.5 (1)に床に防湿フィルムを張らない場合の施工、(7)に床下防湿、(8)に床下換気について、それぞれ記載あり。</p> <p>(施工中における防水措置や施工管理に関する記述はない。)</p>	
⑥留意事項	<p>○施工中に地下水位を把握し、敷地内に湧水用排水設備を設ける等、必要に応じて防水措置、又は液状化対策を検討する。⁴⁾</p> <p>○施工中に透湿防水シートで換気孔を塞がないなど、施工中であっても十分な換気が取れるよう施工管理を検討する。⁴⁾</p> <p>○施工中に水分が十分に蒸発する期間を工程計画に盛り込む。当該期間を十分に確保できない場合は、床板を張った後でも水分が逃げられるように床板の一部を工期の終盤まで開けておく等の対策を検討する。⁴⁾</p>	
⑦参考図・写真	—	
⑧概算費用の目安	概算条件	—
	概算費用の目安	—

①部位	基礎	
②想定される現象	腐朽、蟻害	
③要因	漏水、湿気の長期滞留、微生物、シロアリ、点検手段の不足等	
④問題点	<p>○腐朽や蟻害は、十分な点検が行われず、増改築の時などにはじめて被害に気づき、その時には既に被害が大きくなっているというケースが見られる。⁶⁾</p> <p>○基礎配管貫通部の隙間を埋めないで埋め戻しを行うとシロアリの進入路となるおそれがある。</p>	
⑤基準類の関連箇所	<p>木造計画・設計基準では、建築計画に当たって考慮すべき事項を規定しているが、施設の耐久性や安全性を確保するために、さらに床組の腐朽や蟻害を点検できる開口部を設けることが望ましい。</p> <p>【木造計画・設計基準】 第2章 建築計画 2.1 基本事項(7) 施設完成後の維持管理等に十分配慮した施設となるよう、清掃、点検・保守等の維持管理や材料、機器更新等の保全が効率的かつ安全に行うことが出来るよう配慮した計画とする。</p> <p>【木造計画・設計基準の資料】 第2章 建築計画 2.1 基本事項 2.1.7 安全性 (1)作業性への配慮 ①抜粋 配管スペース、配線スペース、ダクトスペース等については、点検・保守等が容易に行えるよう、できる限り共用部から点検口・扉を開閉可能とする等の考慮をする。例えば、鉄筋コンクリート造の床スラブの上に木材で床組みを構成した場合でも、床スラブから上昇する湿気により床組みの木材が腐朽したり、しろありの食害を受けるおそれがあるので、床高を確保の上、点検口を設置するのが望ましい。</p> <p>【公共建築木造工事標準仕様書】(特に無し)</p>	
⑥留意事項	<p>○床下内を移動し点検するために、基礎に人通口を設置することを検討する。</p> <p>○ただし、人通口の設置にあたっては、基礎立ち上がりの寸法や補強について十分検討する。⁶⁾</p> <p>○基礎配管貫通部の隙間は防水モルタル等で埋める。</p>	
⑦参考図・写真	 <p>写真 柱、天井の蟻害の例 (柱から梁にかけて蟻害がみられる)</p>	 <p>写真 床下点検用ファイバースコープ</p>
⑧概算費用の目安	概算条件	・床点検口 600角 スレンレス枠
	概算費用の目安	【材料費】(カタログ価格) 28,000円/個
	概算条件	・床下スコープ 1セット
	概算費用の目安	【材料費】(カタログ価格) 約15,000円/1セット

①部位	基礎部の外断熱材
②想定される現象	蟻害
③要因	断熱材が土壌と接触することによる蟻害
④問題点	○基礎断熱を外断熱工法とする場合、シロアリが断熱材を貫通し木部に達する場合がある。
⑤基準類の関連箇所	<p>基準類では、断熱性を確保するための事項を規定しているが、基礎断熱を外断熱工法にした場合には、施設の耐久性や保全性を確保するため蟻害対策についても十分な考慮が必要である。</p> <p>【木造計画・設計基準の資料】</p> <p>第4章 建築部位の設計 4.2 耐久性 4.2.5 周囲の地盤面からの高さ 基準 4.3 断熱性により、基礎の断熱措置を取ること。なお、基礎を外断熱とする場合はしろあり対策を十分に検討すること。</p> <p>第4章 建築部位の設計 4.3 4.3.1(2) なお、断熱材を設置する構法及び位置は、屋根、天井は図 4.6.1.3、外壁は図 4.6.2.2 を参考とし、基礎は「建築工事標準詳細図」(平成 28 年 3 月 31 日国営整第 304 号)を参考とし、決定する。(標準詳細図では内断熱工法を記載している。)</p> <p>【公共建築木造工事標準仕様書】</p> <p>第 19 章 断熱・防露、ユニット及びその他の工事 1 節 断熱・防露 19.1.4(c)(2)(v) 蟻害の顕著な地域において、外張断熱材に防蟻処理を施す場合の処理の種類は、特記による。</p>
⑥留意事項	○外断熱工法の断熱材が土壌に接触していると蟻害の生じるおそれがあるため、断熱材と土壌の間にはコンクリート等を充填し、シロアリの浸入を防ぐ等の対策を検討する。 ⁴⁾

⑦参考図・写真



写真 外断熱部分に発生したシロアリ被害の例

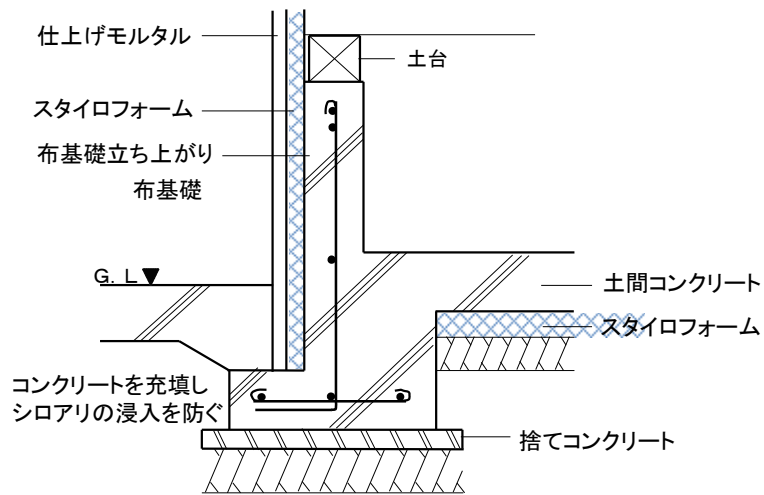


図 コンクリートを断熱材の下部に充填した対策の例

〔 断熱材を土壌と接触させないように、コンクリートを充填しシロアリの進入を防いでいる。 〕

⑧概算費用の
目安

概算条件

—

概算費用の目安

—

①部位	谷樋
②想定される現象	腐朽
③要因	複雑な屋根形状、谷部・谷樋における落ち葉やゴミなどの詰まり、谷樋の寸法不足
④問題点	<p>○複雑な平面形状をもつ屋根では、確実な防水施工が難しい箇所も発生しやすくなり、小屋裏や壁体内へ漏水する可能性が高くなる。また、各所に谷部が形成されるため、そのような部分でも、落ち葉やゴミなどがつまったり、降雨強度が強い場合などに、水が谷からあふれ漏水する可能性がある。⁴⁾</p> <p>○屋根の流れ長さが長い場合、雨水の流れが強く、谷樋を挟んだ反対側の屋根に乗り上げて漏水することがある。また、谷樋を挟んだ両側の屋根に面積差がある場合、雨の流れの速度が異なるため谷樋を流れる水の流れに偏りが生じ、屋根に乗り上げて漏水する場合がある。⁴⁾</p>
⑤基準類の関連箇所	<p>木造計画・設計基準では、建築計画にあたって考慮すべき事項を規定しているが、施設の耐久性や保全性を確保するために、さらに漏水を防止するために必要な屋根の形状や谷樋について考慮することが望ましい。</p> <p>【木造計画・設計基準】</p> <p>第2章 建築計画 2.2.3 耐用性 (1) 耐久性①ア</p> <p>屋根は、雨水が建築物の内部に浸入することを防止するために、水がたまりにくい形状とするとともに、適正な排水の方向及び葺き材の種類に応じた適正な勾配を確保すること。</p> <p>(屋根の平面形状や谷部・谷樋に関する記載はない。)</p> <p>第4章 建築部位の設計 4.2 耐久性 (1)⑧とい イ</p> <p>縦どいの管径は、予想される降雨量に対して、余裕を持って設定すること。</p> <p>【木造計画・設計基準の資料】</p> <p>第4章 建築部位の設計 4.2 耐久性 4.2.6 とい</p> <p>(1) といは、大量の雨や詰まりにより、雨水があふれ、構造体に影響を及ぼすおそれがあることから、原則として、縦どいは外壁面より外側の位置に設置するものとする。</p> <p>(2) 管径は、表 4.2.6 を参考に予想される降雨量に対して、余裕を持って設定する。なお、横どいは雪により破損しやすいため、降雪量を考慮して横どいの上部の屋根には雪止めを設置する。(条例により設置を義務付ける地方公共団体もある。)</p> <p>最大降雨量は、180 mm/h r (日本最大1時間降水量の2割増し) を想定して設計する。</p> <p>【公共建築木造工事標準仕様書】</p> <p>(「第13章 屋根及びとい工事」に、谷部の下葺の工法や、金属板葺やアスファルトシングル葺における谷部の工法、谷樋の落口に防塵金網を設ける場合の材質についての記載はあるが、屋根の平面形状や谷幅に関する記載はない。)</p>

⑥留意事項	<p>○漏水を防止するために、屋根をなるべく谷部が少ない単純な形状となるように検討する。</p> <p>○谷部が形成される場合は、十分な谷樋の寸法を確保した形状とする。</p> <p>○また、屋根の流れ長さが長い場合や、谷樋を挟んだ両側の面積差がある場合は、横樋の幅、高さに余裕を持たせた形状にするとともに、オーバーフロー管を設置する等の水の逃げ道を設けることについても検討する。</p>
-------	--

⑦参考図・写真	<p>【屋根ふき材】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・0.35mm以上の塗装溶融亜鉛めっき銅板(立平ぶき) ・アスファルトルーフィング940 ・下張り合板12mm <p>【横どい】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・0.4mm以上の塗装溶融亜鉛めっき銅板 ・といの勾配は2/100以上 <p>3程度 100</p> <p>目づまりに配慮したドレーンキャップ</p> <p>高断熱化に伴い、横どいの下での通気が見込めない場合は、小屋裏をブロックに分けて適切な換気を行う</p> <p>必要に応じてオーバーフロー管を設置する</p> <p>【断熱材】</p> <p>300mmが標準</p> <p>シリング</p> <p>シリング</p> <p>伸縮継ぎ手等を設置し、横どいと縦どいの接合部の負荷を減らす</p> <p>【縦どい】</p> <p>直径100mm以上とし、小屋裏及び床下では保温筒等を巻く</p> <p>【防湿気密フィルム】</p> <p>【気流止め】</p> <p>対応</p>
<p>図 無落雪屋根のM型屋根の例¹³⁾</p> <p>(谷樋の幅、高さの寸法は、地域、屋根の面積で異なるため注意が必要。)</p>	

⑧概算費用の目安	概算条件	—
	概算費用の目安	—

①部位	軒先
②想定される現象	腐朽
③要因	軒先における氷でせき止められた雪融け水の滞留
④問題点	○多雪地域で非滑雪屋根を用いる場合は、軒先に「氷のダム」ができ雪融け水がせき止められることで起きる「すがもれ」が発生することがある。
⑤基準類の関連箇所	<p>基準等には、小屋裏、屋根の軒先に関する事項を規定しているが、施設の耐久性や安全性を確保するために、さらに小屋裏の断熱と換気などの有効な対策についても考慮することが望ましい。</p> <p>【木造計画・設計基準】</p> <p>第4章 建築部位の設計 4.2 耐久性 (1)(2)⑦イ</p> <p>屋根断熱構法等により小屋裏が室内と同等の温熱環境にある場合は、屋根に通気層を設け、浸入した水分を速やかに排出させるための有効な措置を講ずる。(屋根のすがもれ対策の記述なし)</p> <p>【公共建築木造工事標準仕様書】</p> <p>13章 屋根及びとい工事 2節下地及び下葺 13.2.2(b)</p> <p>また、積雪寒冷地で、すがもれ等により軒先に水溜りが生じる場合、軒先から2m程度は改質アスファルトルーフィング下葺材(粘着層付タイプ)とする。</p>
⑥留意事項	<p>○「すがもれ」の対策として、十分な断熱と小屋裏換気の設置を検討する。⁴⁾</p> <p>○また、軒先に屋根用ヒーターを設置し、軒先から順に融雪する等の措置を検討する⁴⁾</p>

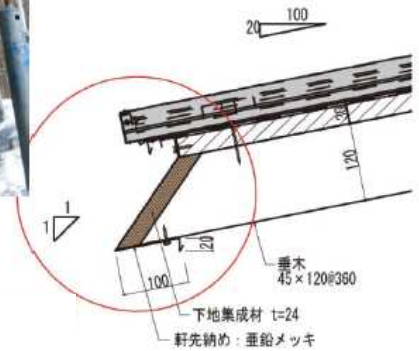
⑦参考図・写真

■ 天井や屋根面の主な断熱材と最低必要厚

区分	主な断熱材	熱伝導率 (W/mk)	必要な厚さ (mm)
A1	吹込み用グラスウールGW-1, GW-2	0.052 ~0.051	225
A1/2	住宅用グラスウール10K 吹込み用ロックウール25K相当	0.050 ~0.046	215
B	住宅用グラスウール16K相当 A種ビーズ法ポリスチレンフォーム保温板4号 A種ポリスチレンフォーム保温板1種1号, 2号	0.045 ~0.041	195
C	住宅用グラスウール24K相当, 32K相当 高性能グラスウール16K相当, 24K相当 吹込み用グラスウール30K相当, 35K相当 住宅用ロックウール(マット) 住宅用ロックウール(フェルト) 住宅用ロックウール(ボード) A種ビーズ法ポリスチレンフォーム保温板1, 2, 3号 A種押出法ポリスチレンフォーム保温板1号 A種ポリエチレンフォーム保温板2種 吹込み用セルローズファイバー25K相当 吹込み用セルローズファイバー吹込み用相当, 55K相当 A種フェノールフォーム保温板2種1号	0.040 ~0.035	175
D	A種ビーズ法ポリスチレンフォーム保温板特号 A種押出法ポリスチレンフォーム保温板2種2号 A種フェノールフォーム保温板2種2号 建築物既用吹付け現貨ウレタンフォームA種1, A種2	0.034 ~0.029	150
E	A種押出法ポリスチレンフォーム保温板3種 A種現貨ウレタンフォーム保温板2種1, 2, 3, 4号	0.028 ~0.023	125
F	A種フェノールフォーム保温板1種1号, 2号	0.22以下	125

■ 天井・屋根断熱と換気方法

図 屋根の断熱気密措置の例¹³⁾ (表は北海道における断熱材の厚さを示している。)



写真、図 軒先の工夫²²⁾

屋根の勾配を 2/10 とし、雪が落下しない対策としている。一方、軒先の端部は 45 度の急勾配をとり、先端部の雪を落ちやすくし、つららを巨大化させないように工夫している。

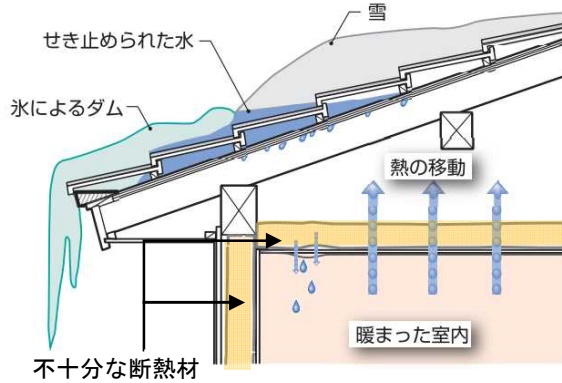


図 すがもれの仕組み⁴⁾

多雪地域で非滑雪屋根を用いた場合に、軒先に「氷のダム」ができ雪融け水がせき止められ室内に漏水が発生する。

⑧概算費用の 目安	概算条件	<ul style="list-style-type: none"> ・ルーフヒーター標準型 10m ・屋根の下地設置型 (制御盤、センサー、取付け資材含む)
	概算費用の目安	【材料費】 (カタログ価格) <ul style="list-style-type: none"> ・45,000 円/m

①部位	軒どい
②想定される現象	といの損傷、腐朽
③要因	積雪、落ち葉
④問題点	○軒どいは、積雪地域では雪の重みにより外れたり、山間地域では落ち葉が詰まりやすくなる。 ⁴⁾
⑤基準類の関連箇所	<p>基準等には、といに関する事項を規定しているが、降雪量が多い場合等は、施設の耐久性や保全性を確保するために、軒どいを設置しないことも検討すべきである。</p> <p>【木造計画・設計基準】 第4章 建築部位の設計 4.2 耐久性 (1)・(2) ⑧とい といを設置する場合は、次による。 ア 縦どいは、原則として、外壁面より外側の位置に設置すること。 イ 縦どいの管径は、予想される降雨量に対して、余裕を持って設定すること。 (軒どいに関する記載はない。)</p> <p>【木造計画・設計基準の資料】 第4章 建築部位の設計 4.2.6 とい (抜粋) 横どいは雪により破損しやすいため、降雪量を考慮して横どいの上部の屋根には雪止めを設置する。(条例により設置を義務付ける地方公共団体もある。)</p> <p>【公共建築木造工事標準仕様書】 第13章 屋根及びとい工事 (といの加工及び取付け、軒どいの落口に防塵金網を設ける場合の材質についての記載がある。)</p>
⑥留意事項	<p>○雪や落ち葉が屋根に積もる地域において、定期的な清掃が困難な施設については軒どいを設置しないことも検討する。</p> <p>○軒どいを設置しない場合は、建物に雨水が跳ね返らないように、雨滴の落下地点に砂利やグラウンドカバープランツを敷き詰めることや、外向きの傾斜を付けたものを設置する等の対策を検討する。⁴⁶⁾</p> <p>○2階建て以上の場合、風の影響による外壁への雨掛かりや雨の跳ね返りに配慮し、1階部分にも庇の設置を検討する。また庇や地盤面より雨水が跳ね返る範囲には耐久性の高い材料を使うことを検討する。</p>

⑦参考図・写真



写真 軒樋を設置しない対策の例⁴⁾

〔 軒どいを付ける代わりに、軒の出を深くし雨水の落下範囲に玉石を敷設し雨水の跳ね返りを抑制している。〕

写真 軒樋を設置しない対策の例¹⁷⁾

〔 軒どいを付ける代わりに、軒の出を深くし雨水の落下範囲にグレーチング側溝を敷設し雨水の跳ね返りを抑制している。〕



写真 1階にも庇を設置した2段庇の例¹⁸⁾

〔 1階壁面の風の影響による雨掛かりにも配慮し2段の庇とするとともに、2階の庇と1階地面から雨水がはね返る範囲には、木材を使用していない。〕

⑧概算費用の 目安	概算条件	・ 芝生敷き 30 m ² (W 1 m × L 30m) 客土、施肥含む
	概算費用の目安	【材工費】(施工者見積) 5,600 円/m ² ・ (材料費) 4,800 円/m ² ・ (労務費) 800 円/m ²
	概算条件	・ 白玉石敷き 30 m ² (W 1 m × L 30m × T 5 c m)
	概算費用の目安	【材工費】(施工者見積) 6,300 円/m ² ・ (材料費) 5,500 円/m ² ・ (労務費) 800 円/m ²
	概算条件	・ グレーチング L 30m (W 0.6 歩行用 × L 30m) U字側溝とも
	概算費用の目安	【材工費】(施工者見積) 48,000 円/m ・ (材料費) 42,000 円/m ・ (労務費) 6,000 円/m

①部位	高所等に位置する部位全般
②想定される現象	木材や接合部の経年変化全般の確認不良
③要因	水分、太陽光（紫外線）など
④問題点	<p>○屋根や外壁、吹き抜け上部等の高所に木材を利用する場合、容易にアプローチできないと、施設完成後の清掃、点検、保守等の際に足場を設置することが必要になる。日常的な管理では木材や接合部の経年変化に気が付きにくい上に、清掃、点検、保守等の度に足場の設置のための費用を要することとなる。</p> <p>○屋根裏や壁内等の隠蔽部に施工された断熱材に内部結露が発生し、室内側に水が浸入したり、湿気により仕上げ材が変色する場合がある。</p>
⑤基準類の 関連箇所	<p>木造計画・設計基準では、建築計画に当たって考慮すべき事項を規定しているが、施設の耐久性や安全性を確保するためには、さらに当該設備の具体例について考慮することが望ましい。</p> <p>【木造計画・設計基準】 第2章 建築計画 2.1 基本事項 (7) 施設完成後の維持管理等に十分配慮した施設となるよう、清掃、点検・保守等の維持管理や材料、機器更新等の保全が効率的かつ安全に行うことが出来るよう配慮した計画とする。</p> <p>【木造計画・設計基準の資料】 第2章 建築計画 2.1.7 安全性 (1)作業性への配慮 ① (抜粋) 高所に設置する窓、とい等の点検・保守等が困難な部分については、必要に応じて、危険な場所での作業を安全に行えるよう作業用の設備を設置することや、汚れの落ちやすいガラス等の長期間作業を行わなくとも性能を損なわないものを選択することを検討する。</p> <p>配管スペース、配線スペース、ダクトスペース等については、点検・保守等が容易に行えるよう、できる限り共用部から点検口・扉を開閉可能とする等の考慮をする。例えば、鉄筋コンクリート造の床スラブの上に木材で床組みを構成した場合でも、床スラブから上昇する湿気により床組みの木材が腐朽したり、しろありの食害を受けるおそれがあるので、床高を確保の上、点検口を設置するのが望ましい。</p> <p>【公共建築木造工事標準仕様書】 特になし</p>
⑥留意事項	○高所等に木材を利用する場合は、点検・保守等の作業を安全に行うための設備として、梯子を架けるフック金物やキャットウォーク等を設けることが望ましい。

⑦参考図・写真



写真 吹き抜け中間に設けられたキャットウォークの例⁴⁾



写真 ソーラーパネル点検用はしごの例¹⁹⁾

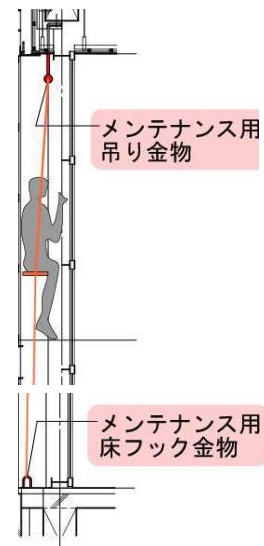


図 天井吊り金物と床の固定金物の例

⑧概算費用の 目安	概算条件	・キャットウォーク W600×L10m×H1.1m スチール製 グレーチング床
	概算費用の目安	【材工費】（施工者見積り） ・グレーチング床の場合 250,000円／箇所程度 ・木製床の場合 800,000円／箇所程度
	概算条件	・吊り金物と固定フック金物 鋼製金物 ・揚重機、ワイヤーは別途
	概算費用の目安	【材工費】（施工者見積り）15,000円／箇所 ・（材料費） 5,000円／箇所 ・（労務費） 15,000円／箇所

①部位	防火処理された木材全般
②想定される現象	白華、防火性能の低下
③要因	水分吸収と乾燥の繰り返し
④問題点	<p>○防火処理木材は、空気中の水分を吸収し、屋内外の湿度環境による乾湿の繰り返しにより、防火薬剤が再結晶し木材表面に白っぽい粉末が析出する白華現象が発生し⁴⁾、防火性能も低下する可能性がある。</p> <p>○木造計画・設計基準では、壁及び天井の室内に面する部分の仕上げについて、薬剤処理された木材を使用する場合は塗装により保護することとしているが、仕上げ面のみを塗装した場合には、見えない部分から水分を吸収し、見える部分に白華を生じさせる可能性がある⁴⁾。</p> <p>○木材の塗装は、塗料の塗布量、塗料色調、塗装基材、塗装の季節、職人の技術が様々であるため、品質にバラつきが生じる可能性がある。</p>
⑤基準類の関連箇所	<p>木造計画・設計基準では、防耐火、内装不燃にあたって、防火処理に関する事項を規定しているが、耐久性を確保するためには、さらに全面に塗装することを考慮することが望ましい。</p> <p>【木造計画・設計基準】</p> <p>第4章 建築部位の設計 4.1 防耐火、内装不燃(3)</p> <p>建築基準法第35条の2に規定する建築物の壁及び天井の室内に面する部分の仕上げは、同条の規定の定めるところにより、防火上支障がないようにすること。不燃材料、準不燃材料又は難燃材料の使用が必要な箇所に、不燃材料、準不燃材料又は難燃材料として国土交通大臣の認定を受けた木材を使用する場合は、当該認定の仕様を満たす塗装により、木口、裏面等を含め全面を保護すること。</p> <p>【木造計画・設計基準の資料】 4.1.4 内装制限 (抜粋)</p> <p>不燃化又は難燃化の薬剤処理に使用する薬剤は、雨水、空気中の水蒸気、結露等により溶出する可能性があり、溶出した薬剤が木材表面で白色化する白華現象や、それに伴う防火性能の低下が懸念されるため、不燃処理木材等の認定の注意事項を確認し、屋外や乾湿繰り返し、高湿状態が継続する環境等での使用を避けるほか、空気調和を含め、その使用環境に適したものを選定する。この場合、当該認定の仕様を満たす塗装により、木口、裏面等を含め全面を保護する必要があることにも留意する。</p> <p>上記の塗装を行うに当たっては、不燃処理木材等としての国土交通大臣の認定に、固有の塗装を行うことを含めた認定や無塗装の認定等があり、当該認定の仕様を満たさない塗装をした場合は、不燃材料等として国土交通大臣の認定外の扱いとなることに注意する。</p>
⑥留意事項	<p>○防火処理木材を塗装により保護する場合は、見え掛かり面のみでなく、裏面や木口などの見えない部分を含めて全面に塗装を施す。</p> <p>○塗装は、品質を確保するために、工場塗装とすることが望ましい。</p>

⑦参考図・写真

写真 防火処理木材の白華現象⁴⁾

屋内外の湿度環境による乾湿の繰り返しの繰り返しにより、防火薬剤が再結晶し木材表面に白っぽい粉末が析出している。



・不燃処理材の認定書には、別添で1. 材料名、2. 形状及び寸法、3. 材料構成、4. 構造説明図、5. 注意事項が添付されている。

・不燃処理した木材は大臣認定の仕様条件が取得した年次で異なることから、認定条件を確認して使用する必要がある。以下の注意事項も同様。

注意事項 (2018年8月以降の不燃処理材大臣認定書より)

- 1) 本仕様を不燃性能、準不燃性能又は難燃性能が求められる部分に使用する場合には、屋外に面した部位、並びに乾燥繰り返しや高湿状態の継続により結露を生じる部位など、薬剤の溶出を生じる恐れのある環境には施工しない。
- 2) 本仕様を施工するに当たっては、所定の防火性能が損なわれないように材料端部及び目地部の処理を適切に行う必要がある。
- 3) 本仕様を施工する建築物の維持保全是処理薬剤の耐久性に留意し、通常の使用期間中に所定の防火性能が失われる可能性がある場合には、張り替え等を行う必要がある。
- 4) 本材料については、所定の防火性能が維持されるよう、定める品質管理規定に基づき品質管理を行う。

⑧概算費用の目安

概算条件

- ・工場塗装と現場塗装のコストの違い
- ・スギ t 18 85×30,000 ウレタン塗装品

概算費用の目安

【材料費】(メーカー見積り)

- ・現場塗装品 47,000 円/㎡
- ・工場塗装品 38,000 円/㎡

※無塗装品として認定を取得している防火処理木材について、現場において塗装をした場合は認定外品となるおそれがあるので注意する。

①部位	カーテンウォールの支持金物
②想定される現象	腐朽
③要因	カーテンウォールの結露水が木造支持部材に滞留
④問題点	○カーテンウォールの支持部材に木材を利用する場合、結露水が木部に長期滞留し腐朽の原因となる可能性がある。
⑤基準類の関連箇所	<p>木造設計・設計基準の資料では、結露防止に関する事項を規定しているが、施設の耐久性や保全性を確保するために、結露水を滞留させない具体的な対策について考慮することが望ましい。</p> <p>【木造計画・設計基準の資料】</p> <p>第4章 建築部位の設計 4.2 耐久性 4.2.2(1)</p> <p>ガラスの室内側に発生する表面結露については、結露水が外部に排出される機構をサッシに組み込むこと等の対策を講ずる。</p> <p>【公共建築木造工事標準仕様書】</p> <p>16章 建具工事</p> <p>16.2.4 形状及び仕上げ</p> <p>(g)結露水の処理方法は、特記による。</p>
⑥留意事項	<p>○カーテンウォールの支持金物部分を断熱補強し、結露を防止することを検討する。⁴⁾</p> <p>○カーテンウォールの支持金物の結露水が木部側に流れないように勾配を取り、結露受けを深くかつ広めに取ることを検討する。⁴⁾</p> <p>○カーテンウォールは断熱性の高い複合サッシを使い、結露水がたまりやすい支持部材を省略することや最下部には結露水受の設置を検討する。</p> <p>○サッシの結露を防ぐためには、木や樹脂との複合サッシが標準となっているが、防火性能が必要な場合は使用に留意する。</p> <p>○結露対策として空調の吹出口をカーテンウォールに近い位置に設置することが望ましい。</p>

⑦参考図・写真

図 カーテンウォール支持部材の悪い例⁴⁾
 鋼材が木部方向に傾斜しているためガラス面の結露水が木部に常時作用する。⁴⁾

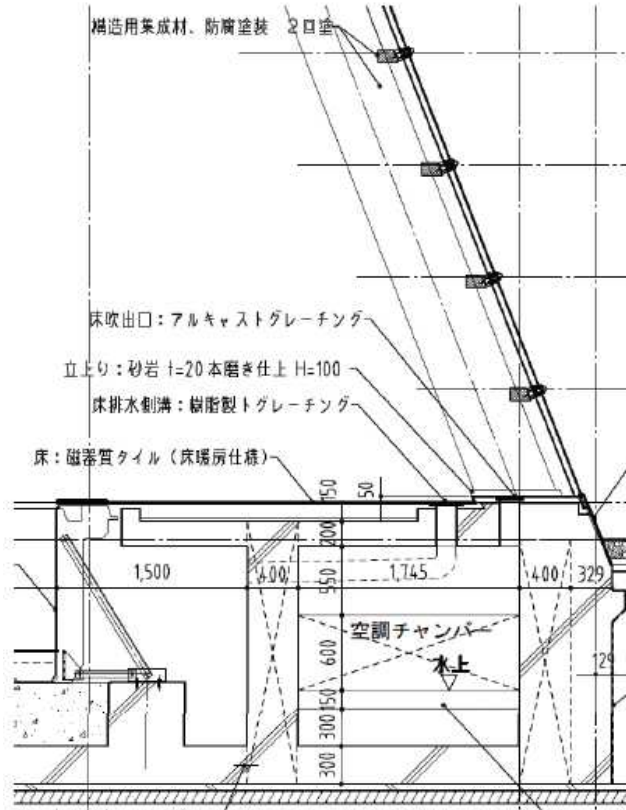
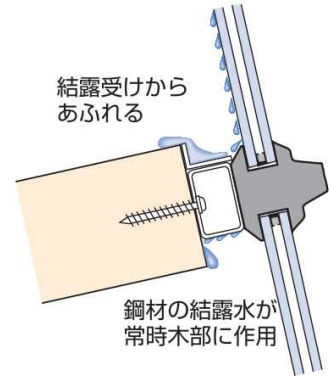


写真 カーテンウォールのペアガラス・シリコンゴム及び集成材



写真 床吹出し口

図 カーテンウォールの結露を防ぐ空調吹出口の例²²⁾

天井が高いエントランスホール等は、温度むらで結露しやすいため、断熱ガラスと床吹出し空調方式を採用し、カーテンウォールの結露やカビを防ぐ対策を行っている。

⑧概算費用の目安

概算条件

- ・アルミカーテンウォールとウッド（複合）カーテンウォールとのコストの違い
- ・36 m²（W 6 m×H 6 m）

概算費用の目安

【材料費】（メーカー見積り）

- ・アルミカーテンウォール 14,000 円/m²
- ・ウッド（複合）カーテンウォール 19,000 円/m²
- ・ウッド（複合）カーテンウォールの費用は通常アルミカーテンウォールの1.3～1.5倍


①部位	水を多用する室を構成する部位全般
②想定される現象	木材の腐朽や変色（カビ・藻の発生）、金物の腐食など
③要因	水分
④問題点	<p>○水を多用する室では、大量に発生した水蒸気が結露し長期滞留することで、木材の腐朽や構造用金物などの腐食につながることもある。⁴⁾</p> <p>○極端に高い天井や複雑な形状は、溜まった水分のふき取りなどの腐食を防ぐための日常管理をしにくくさせる。¹²⁾</p>
⑤基準類の関連箇所	<p>木造計画・設計基準では、建築計画に当たって考慮すべき事項を規定しているが、施設の耐久性や安全性を確保するために、水を多用する室に木材を使用する場合について、保存処理に関する内容以外の対策について考慮することが望ましい。</p> <p>【木造計画・設計基準】</p> <p>第2章 建築計画 2.1 基本事項 (7)</p> <p>施設完成後の維持管理等に十分配慮した施設となるよう、清掃、点検・保守等の維持管理や材料、機器更新等の保全が効率的かつ安全に行うことが出来るよう配慮した計画とする。</p> <p>第4章 建築部位の設計 4.2 耐久性 (1)⑤水を多用する室</p> <p>ア 浴室について、JIS A 4416（住宅用浴室ユニット）又はJIS A 4410（住宅用複合サニタリーユニット）が使用できる場合は、それらのユニット製品を使用すること。</p> <p>イ 防水上、有効な下地及び仕上げを施すこと。</p> <p>第4章 建築部位の設計 4.2 耐久性 (2)⑤水を多用する室</p> <p>イ 壁の軸組等（室内側に露出した部分を含む。）、床組、天井（下地材を含む。）に木材を使用する場合は、(2)①イの木材（JASの保存処理 K3以上の加圧式保存処理木材等）を使用すること。</p> <p>【公共建築工事標準仕様書（建築工事編）】</p> <p>第14章金属工事に表面処理の規定が、また、第18章塗装工事に木材保護塗料塗りの規定がある。</p>
⑥留意事項	<p>○室内空間を換気するなど、木材や金物に作用する水分の排出方法を十分に検討する。</p> <p>○水蒸気が溜まる場所では、換気を行っても結露が発生することを前提とし、(3) - 4に示す留意事項のほか、部材の接合部では金物を露出させない、天井仕上げでは軽量鉄骨下地を使用しない、天窓では結露水を木部に流さないように結露受けを設ける等の工夫を行う。¹²⁾</p>
⑦参考図・写真	<p>写真 防腐・防藻剤の塗布²²⁾</p> <p>湿度により木材の含水率が高くなることが予想されるため、防腐・防藻効果の高い保護塗料による塗装を行い、その効果を持続・向上させるため、周期的に塗替えを実施している。</p> 



写真 多湿空間の天井の例

〔木製ガラリの通気口を設け、自然換気を行っている。¹²⁾〕



写真 多湿空間の柱・梁接合の例

〔部材内部に異形鉄筋を貫通させエポキシ樹脂で固定している。¹²⁾〕

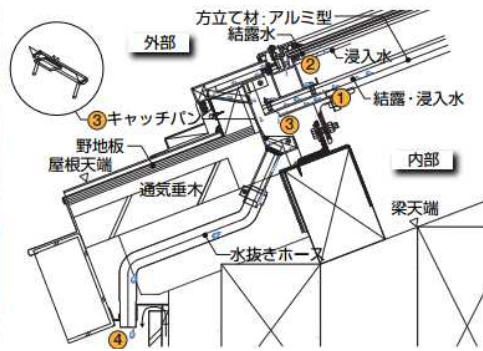


図 天窗の結露を排出する機構の例⁴⁾

〔①天窗の方立てと母屋の間に通気層を設け方立てと木材の接触を最小限に保っている。②天窗に結露させた水を方立てに設けた結露受けによって軒先を集める。③軒先のキャッチパンで結露水を受ける。④結露はキャッチパンに繋がっている塩ビパイプを通り屋外に自然排出する。〕

⑧概算費用の
目安


概算条件

- ・ 結露受けの排水パイプ 5m
- ・ 塩ビ管 φ20 キャッチパンとも

概算費用の目安

【材料費】(メーカー見積り)
・ 3,000 円/m

①部位	集成材を使用する部位全般
②想定される現象	接着層の剥離
③要因	雨、風、太陽光、周辺空調機の温風など
④問題点	○使用環境に適合しない接着剤を用いた集成材を使用すると、接着層で剥離が生じる場合がある。
⑤基準類の関連箇所	<p>木造計画・設計基準及び公共建築木造工事標準仕様書では、構造用集成材の規格について規定している。</p> <p>【木造計画・設計基準】</p> <p>第3章 建築構造の設計 3.3 材料 (4)</p> <p>構造用集成材、枠組壁工法構造用製材、構造用パネル及び構造用合板については、JASに適合するもの又は国土交通大臣の指定を受けたものとする。</p> <p>【公共建築木造工事標準仕様書】</p> <p>5章 軸組構法（壁構造系）工事 5.2.2 (b) (i) 構造用集成材</p> <p>構造用集成材は、「集成材の日本農林規格」（平成19年9月25日農林水産省告示第1152号）第5条「構造用集成材の規格」により、樹種、寸法、強度等級、材面の品質及び接着性能は、特記による。</p>
⑥留意事項	<p>○集成材は、使用部位の環境を踏まえた適切な材料を選択する。</p> <p>（参考）集成材の日本農林規格には、使用環境に応じた接着剤の規定がある。（資料編P41参照）</p>

<p>⑦参考図・写真</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p>写真 集成材の接着層が剥離している例³⁾ (屋外柱に使用している集成材の接着層が剥離している。)</p> <p>[使用環境に対応した接着剤の種類]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・集成材の日本農林規格に、使用環境A～Cに使用できる接着剤はレゾルシノール樹脂としており、使用環境Cでは水性高分子イソシアネート系樹脂も使用できる。(使用環境はAが外部等で厳しい環境となる) (詳細については資料編の13 集成材を参照) ・一般流通材には水性高分子イソシアネート系樹脂のものが工場で量産され普及している。 	
<p>⑧概算費用の目安</p>	<p>概算条件</p> <hr/> <p>概算費用の目安</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・集成材の使用環境A、Bはレゾルシノール樹脂、使用環境Cは水性高分子イソシアネート系樹脂で、接着剤の種類が変わった場合の材料のコスト変化が生じる。 ・水性高分子イソシアネート系樹脂（使用環境C）の集成材を100とした場合のコストの違い。 <p>接着剤レゾルシノール樹脂は、使用環境A、Bでコストは変わらない。水性高分子イソシアネート系樹脂（使用環境C対応）の方がレゾルシノール樹脂より安価となる。ただし、認定を受けている集成材の規格（大断面集成材）や工場の設備によってコストが変わってくるため留意が必要。</p> <p>【材料費】（メーカー見積り）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・使用環境A、Bの集成材 150 ・使用環境Cの集成材 100

参考文献

- 1) ARCHITECT (日本建築家協会東海支部機関誌) 2012.1 未来を志向する「風と土の家」第2回風と民家宇野勇治(愛知産業大学造形学部建築学科 准教授)
- 2) 雨仕舞いの仕組み 彰国社 2004
- 3) 「平成23年度「木造公共建築物等の整備に係る設計段階からの技術支援」事業成果報告書」, (一社) 木を活かす建築推進協議会
- 4) 木造建築物の耐久性向上のポイント, (一社) 木を活かす建築推進協議会 2015
- 5) まもりすまい保険設計施工基準・同解説, 住宅瑕疵担保保険法人住宅保証機構(株)
- 6) 長持ちする住宅の設計手法マニュアル, (公社) 日本住宅・木材技術センター2008
- 7) 木質構造の維持管理 劣化診断マニュアル、公益財団法人日本木材保存協会
- 8) 大規模木造建築物の保守管理マニュアル, 財団法人 日本住宅・木材技術センター1997
- 9) 国土交通省国土技術政策総合研究所、国土交通省総合技術開発プロジェクト「多世代利用型超長期住宅及び宅地の形成・管理技術の開発」, 平成22年度第2回技術開発検討会, 資料2-6「戸建て木造技術部門」の研究成果
- 10) 「平成26年度「木造公共建築物等の整備に係る設計段階からの技術支援」事業成果報告書」, (一社) 木を活かす建築推進協議会
- 11) 建築工事標準仕様書・同解説 JASS12 屋根工事 谷の納まり
- 12) 公共建築物における木材利用の取組に関する事例集 (平成24年6月) 全国営繕主管課長会議付託事項
- 13) 戸建て住宅の屋根の雪処理計画 (一財) 北海道建築指導センター
- 14) 『伝統木造の耐久性評価と耐久設計』(中島正夫)
- 15) 木材・木質構造の維持管理 ー劣化診断マニュアルー (公社 日本木材保存協会)
- 16) 木造 長期優良住宅の総合的検証委員会 耐久性分科会 平成25年度成果報告集 (公社) 日本木材保存協会
- 17) 梶原町総合庁舎
- 18) 横浜植物防疫所つくばほ場
- 19) 住田町役場庁舎
- 20) 大崎市岩出山保育
- 21) 丹波市柏原支所庁舎
- 22) 公共建築物における木材利用の導入ガイドライン (平成25年6月) 全国営繕主管課長会議付託事項