

木造の屋外階段等の防腐措置等ガイドライン事例集
—防腐措置等及び維持管理に関する具体事例及び解説—

令和4年3月

屋外階段の防腐措置等検討 TG

はじめに

本事例集は、「木造の屋外階段等の防腐措置等ガイドライン」（屋外階段の防腐措置等検討 TG）を補完するものとして、同ガイドライン「4. 設計・施工段階の防腐措置等に関する具体的な留意事項」及び「5. 使用段階の維持管理に関する具体的な留意事項」について、具体的事例及び解説をとりまとめたものである。設計者、施工者、所有者、管理者等は、同ガイドラインで示される防腐措置等及び維持管理を行うべき目的を十分に理解して防腐措置等及び維持管理を実施することが望ましいため、本事例集では、具体的事例の掲載だけでなく、その解説を行うこととする。

木造の屋外階段等の防錆措置等ガイドライン事例集
—防錆措置等及び維持管理に関する具体事例及び解説—

目 次

1. 設計・施工段階の防錆措置等の事例	
(1) 設置環境への配慮	1
【ガイドライン4.(1)1)、4.(2)1)、4.(3)1)関係】	
(2) 防水処理	2
【ガイドライン4.(1)2)、4.(2)2)、4.(3)2)関係】	
(3) 材料の耐久性確保	4
【木造】	4
【ガイドライン4.(1)3)、4.(3)3)関係】	
【鉄骨造】	8
【ガイドライン4.(2)3)、4.(3)3)関係】	
(4) 雨がかりに対する措置	11
【ガイドライン4.(1)4)、4.(2)4)、4.(3)4)関係】	
(5) 水分の滞留防止措置	12
【ガイドライン4.(1)5)、4.(2)5)、4.(3)5)関係】	
(6) 点検のための措置	14
【ガイドライン4.(1)6)、4.(2)6)、4.(3)6)関係】	
2. 使用段階の維持管理の事例	16
(1) 日常的な点検	16
【ガイドライン5.(1)関係】	
(2) 専門家による定期的な点検	18
【ガイドライン5.(2)関係】	
3. 屋外階段の設計事例	21

注：【 】内は、「木造の屋外階段等の防錆措置等ガイドライン」で関連する節を示す。

1. 設計・施工段階の防腐措置等の事例

(1) 設置環境への配慮

【ガイドライン4.(1)1)、4.(2)1)、4.(3)1)関係】

木材の生物劣化の劣化因子は木材腐朽菌やしるありであり、温度・水分等の環境因子がそれらの生育・繁殖力に影響を与える。このため、木造の屋外階段の腐朽・蟻害に対する最も重要な対策は、屋根や外壁により雨がかりを防ぐなど、階段部材を濡らさないことである。しかし、雨がかりの影響を完全に防ぐことが難しい場合は、一時的に濡れても、階段部材に水分を滞留させずに乾燥した状況に促すことが劣化現象への効果的な対処法になるので、風通しの良い場所に設置することも効果的である。よって、屋外階段に雨がかりが生じる等により水分の滞留が生じやすい場合は、日射、温度、降水量、降雨時の風向等の地域特性や周辺環境等の条件に配慮して、屋外階段の設計・施工を行う必要がある（図1.1.1参照）。

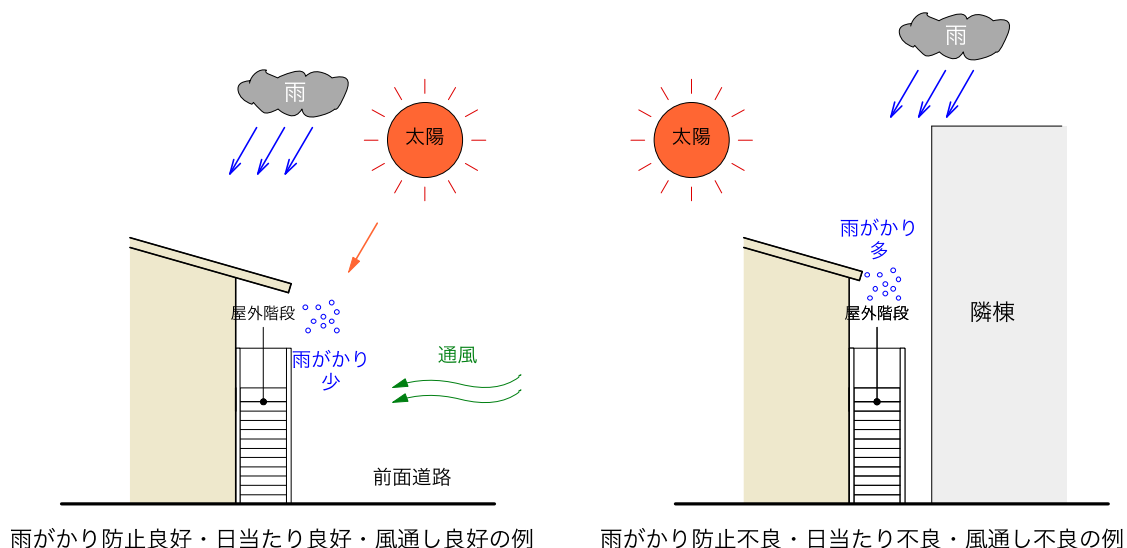


図 1.1.1 設置環境への配慮の事例

また鋼材の劣化現象は、塗膜・亜鉛めっき等の防食材料の劣化及び鋼材の腐食として現れる。よって、鉄骨造の屋外階段とする場合は、劣化因子となる日射、温度、降水量、海塩粒子等を考慮して、屋外階段の設計・施工を行う必要がある。

参考資料：

- ・「建築物の耐久性向上技術シリーズ 建築構造編Ⅲ 木造建築物の耐久性向上技術」
（建設大臣官房技術調査室監修、財団法人国土開発技術センター建築物耐久性向上技術普及委員会編、技報堂出版）
- ・「木造計画・設計基準の資料（平成29年改定）」（国土交通省大臣官房官庁営繕部整備課）

(2) 防水処理

【ガイドライン4. (1) 2)、4. (2) 2)、4 (3) 2) 関係】

木造の屋外階段では、雨等の水分が階段部材に到達しても、踊り場等の床面・踏板の上面、及びその周囲に立ち上がる壁面・蹴上の側面に、防水処理を施して、劣化因子となる水分が階段部材内部の木材まで到達しない措置をする必要がある。木造の屋外階段の防水層としては、不透水性被膜を構成することにより水分の浸入を防ぐ、塗膜防水（写真 1.2.1、写真 1.2.2 参照）等のメンブレン防水工事が有効である。



写真 1.2.1 FRP系塗膜防水の
施工の事例



写真 1.2.2 屋外階段の
塗膜防水施工の事例

防水層は、防水層裏面に漏水しない納まりとする必要がある。例えば、屋外階段の周囲に立ち上がる壁面等における防水層の立ち上がり高さを十分に確保することで、大雨により多量の降水が発生した場合にあっても、防水層を越えて、防水層の裏面に水分が浸入することを防ぐことができる。防水層の納まりが不適切な場合（図 1.2.1 参照）や、接合具等が防水層を貫通し防水層に欠損が生じる場合（図 1.2.2 参照）は、階段部材内部や建築物の部材内部に水分が浸入し、木材が短期間に劣化（写真 1.2.3 参照）する原因になる。また、防水層の下地処理が不十分であると、防水層が欠損する原因となるため、適切な施工も重要である（参考事項 1 参照）。

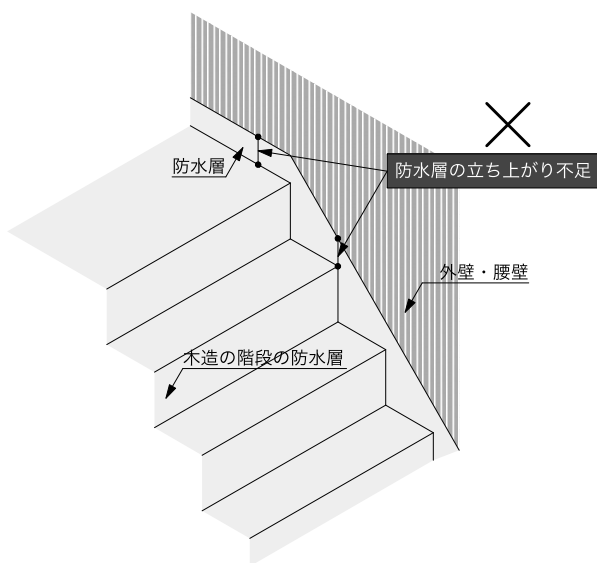


図 1.2.1 防水層の立ち上がりが不十分な事例

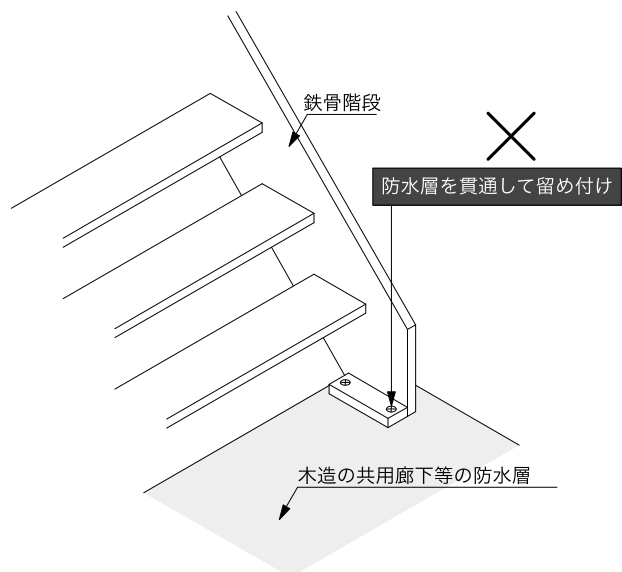


図 1.2.2 防水層が接合具の貫通で欠損している事例



写真 1.2.3 水分の浸入により木材が腐朽した様子

参考事項 1：防水処理の方法

塗膜防水は、塗膜防水材料を塗り重ねて連続的な膜を構成するメンブレン防水の一種で、木造の開放廊下やバルコニーには、ユニットバスや浴槽等に使用される繊維強化した合成樹脂（FRP）を現場施工に適するようにした FRP 系塗膜防水材料が多く適用されている。塗膜防水は、下地に突起物があると防水層を損傷する原因になるため、施工時には、下地の突起物を除去するよう注意が必要である。また、下地の含水率が高いと、下地の水蒸気により塗膜面にふくれを生じさせる原因となるため、下地を乾燥状態とすることに注意を要する。FRP 防水については、防水層中の気泡により水密性不良を起こすことから、脱泡ローラーにより確実に脱泡作業を行うことも

重要である。

シート防水は、合成高分子系ルーフィングシート防水の略称で、ルーフィングシートを下地に張り付けて構成される。ルーフィングシートは、薄く、単層防水が基本になるため、施工時及び使用時に傷つけないように注意が必要であり、常時人が通行する屋外階段に使用する場合には、極めて慎重な検討を要する。

加えて、防水層を越えた事故的な水分の浸入に対して、排水・乾燥できる機構を備えておくことも重要である。例えば写真 1.2.1 のような防水仕様では、下地合板等の下面に空気が接するようにすることで、階段部材の裏面から水蒸気を排出できる納まりとすることができる。このように、防水処理だけでなく、階段部材内部の乾燥状態を維持できるフェイルセーフ的な措置を採用することによっても、腐朽等の被害を軽減することも考えられる。

鉄骨造の屋外階段で防水処理を施す場合は、木造の屋外階段と同様に、防水層の裏面に漏水しない納まりとしなければならない。

参考資料：

- ・「建築工事監理指針 令和元年版（上巻）」（一般社団法人 公共建築協会）
- ・「建築物の耐久性向上技術シリーズ 建築構造編Ⅲ 木造建築物の耐久性向上技術」（建設大臣官房技術調査室監修、財団法人国土開発技術センター建築物耐久性向上技術普及委員会編、技報堂出版）

(3) 材料の耐久性確保

【木造】【ガイドライン 4.（1）3）、4.（3）3）関係】

薬剤処理をすることで、木材の腐朽・蟻害を抑制することができる。

製材の日本農林規格（JAS 1083）では、使用する木材保存剤の種類を定め、表 1.3.1 の性能区分に応じて、浸潤度の基準と、薬剤の種類別に吸収量の基準が定められている。木造の屋外階段と建築物の木造部分との接合部に使用する木材^{*1}には、性能区分 K3（北海道又は青森県の区域内に存する共同住宅の場合は K2）相当、又はこれと同等以上の効力を有する薬剤処理（写真 1.3.1 参照）をすることが求められる（参考事項 2 参照）。階段部材に使用するすべての木材にも同様の薬剤処理をすることが推奨される。

また同等の方法として、結露が生じないという条件が整えば、次のような措置によっても木材の腐朽・蟻害を抑制することができる。

- ① 構造用製材規格等^{*2}に規定する心材の耐久性区分 D₁ の樹種に区分される製材、又はこれにより構成される集成材等^{*3}でその小径が 12.0cm 以上のもの（心材部分に限る）が用いられていること。
- ② 構造用製材規格等^{*2}に規定する心材の耐久性区分 D₁ のうち、高耐久性樹種（付表 1.3.2 参照）の製材、又はこれにより構成される集成材等^{*3}（心材部分に限る）を用いること。
- ③ 軸組等が、防腐及び防蟻に有効な薬剤が塗布され、加圧注入され、浸漬され、若し

くは吹き付けられたもの又は防腐及び防蟻に有効な接着剤が混入されたものであること。

④ その他、上記と同等以上のもの

- *1：建築物の木造部分との接合部を有する階段部材の木材、及び木造の屋外階段との接合部を有する建築物の木造部分（屋外階段を支持する軸組、桝組その他これらに類する部分をいう。）
- *2：製材の日本農林規格及び日本農林規格に規定する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
- *3：日本農林規格に規定する構造用集成材、構造用単板積層材、桝組壁工法構造用たて継ぎ材



写真 1.3.1 薬剤を加圧処理する注薬缶

表 1.3.1 木材の保存処理の区分と要求性能（製材の日本農林規格（JAS1083））

性能区分	要求性能
K1	屋内の乾燥した条件で腐朽や蟻害のおそれがない場所で、乾燥害虫に対しての防虫性能のみを必要とするもの。
K2	低温で腐朽や蟻害のおそれが少ない条件下で、高度の耐久性の期待できるもの。
K3	通常腐朽や蟻害のおそれがある条件下で、高度の耐久性の期待できるもの。
K4	通常よりも激しい腐朽や蟻害のおそれがある条件下で、高度の耐久性の期待できるもの。
K5	極度に腐朽や蟻害のおそれのある環境下で、高度の耐久性の期待できるもの。

参考事項 2：防腐・防蟻処理

製材の日本農林規格（JAS 1083）では、表 1.3.1 の性能区分に応じて、付表 1.3.1 に示す浸潤度の基準と、薬剤の種類別に吸収量の基準が定められている。代表的な樹種について心材の耐久性区分を付表 1.3.2 に示す。

また、集成材の日本農林規格（平成 19 年農林水産省告示第 1083 号）に規定されている薬剤の吸収量の基準を付表 1.3.3 に示す。

付表 1.3.1 薬剤の浸潤度の基準（製材の日本農林規格（JAS1083））

性能区分	樹種区分	基準
K1	全ての樹種	辺材部分の浸潤度が90%以上
K2	心材の耐久性区分D ₁ の樹種	辺材部分の浸潤度が80%以上で、かつ、材面から深さ10mmまでの心材部分の浸潤度が20%以上
	心材の耐久性区分D ₂ の樹種	辺材部分の浸潤度が80%以上で、かつ、材面から深さ10mmまでの心材部分の浸潤度が80%以上
K3	全ての樹種	辺材部分の浸潤度が80%以上で、かつ、材面から深さ10mmまでの心材部分の浸潤度が80%以上
K4	心材の耐久性区分D ₁ の樹種	辺材部分の浸潤度が80%以上で、かつ、材面から深さ10mmまでの心材部分の浸潤度が80%以上
	心材の耐久性区分D ₂ の樹種	辺材部分の浸潤度が80%以上で、かつ、材面から深さ15mm（木口の短辺が90mmを超える製材にあっては、20mm）までの心材部分の浸潤度が80%以上
K5	全ての樹種	辺材部分の浸潤度が80%以上で、かつ、材面から深さ15mm（木口の短辺が90mmを超える製材にあっては、20mm。ただし、円柱類にあっては、全ての直径において30mm。）までの心材部分の浸潤度が80%以上

付表 1.3.2 代表的な樹種の心材の耐久性区分
（製材の日本農林規格（JAS1083））

区分	樹種
耐久性区分 D ₁	ヒノキ、ヒバ、スギ、カラマツ、ベイヒ、ベイスギ、ベイヒバ、ベイマツ、ダフリカカラマツ、サイプレスパイン
耐久性区分 D ₂	上記の樹種以外のもの

※耐久性区分 D₁のうち、ヒノキ、ヒバ、ベイヒ、ベイスギ、ベイヒバを高耐久性樹種とする。

付表 1.3.3 吸収量の基準
集成材の日本農林規格（平成 19 年農林水産省告示第 1152 号）

性能区分	使用した木材保存剤の種類	保存処理を施した集成材の区分	基準
K3	第四類アンモニウム化合物系	製品処理集成材	ジデシルジメチルアンモニウムクロプリドとして4.5kg/m ³ 以上
		ラミナ処理集成材	
	アゾール・ネオニコチノイド化合物系	製品処理集成材	シプロコナゾール・イミダクロプリドとして0.15kg/m ³ 以上

薬剤は木材・木質材料の深部まで浸透しない（写真 1.3.2、写真 1.3.3 参照）ため、薬剤処理は、木材・木質材料の仕口・継手加工の後、行うことが原則である。やむを得ず薬剤処理した木材・木質材料を加工する場合には、加工後の部材表面に露出した、薬剤が浸透していない部分に、工場又は現場で薬剤^{*4}を散布や塗布すること等の処理を施すことが不可欠である。

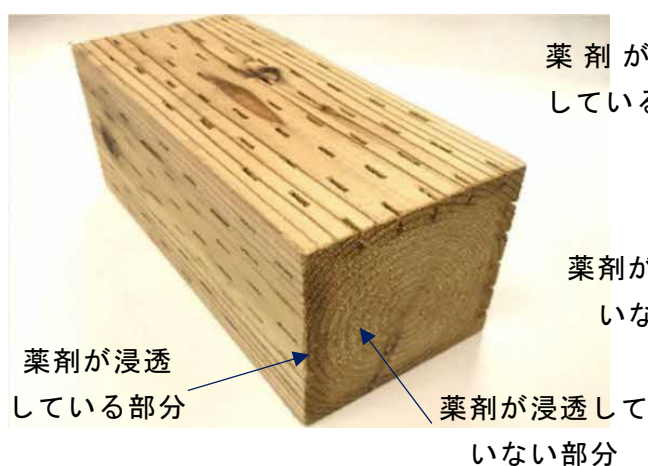


写真 1.3.2 薬剤の浸潤状況

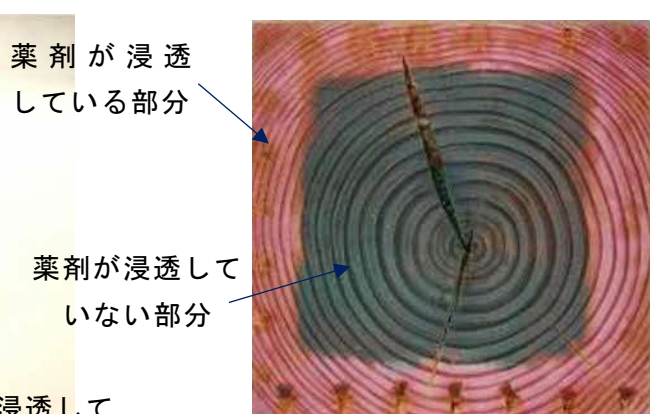


写真 1.3.3 呈色反応^{*5}による
薬剤の湿潤状況の確認

*4：JIS K 1571:2010「木材保存剤－性能基準及びその試験法」の中の表面処理用の試験方法に基づき、公益社団法人日本しろあり対策協会及び公益社団法人日本木材保存協会が、評価・認証している。

*5：浸潤部分特定の試薬（呈色試薬）に対して発色・変色する反応。木材保存剤の浸潤度試験で採用されている。

【鉄骨造】【ガイドライン4.(2)3)、4.(3)3) 関係】

鉄骨造階段の耐久性を確保するため適切な防錆措置を講じる必要がある。

防錆措置には、一般的な方法として、鋼材への塗装（写真 1.3.4 参照）、亜鉛めっき処理（写真 1.3.5 参照）、及び亜鉛めっき鋼材への塗装の 3 つの方法がある。

鋼材への塗装としては、国土交通省大臣官房官庁営繕部「公共建築工事標準仕様書」（以下、「標仕」）の第 18 章塗装工事に示される錆止め塗料塗りを下塗りとして、合成樹脂調合ペイント塗り及び耐候性塗料塗りを適用することが一般的である。また、工場塗装された塗装鉄骨部材を利用することも考えられるが、接合部等には適切な防錆措置が必要である。

鉄鋼面に対する亜鉛めっき処理に関しては「標仕」の第 7 章鉄骨工事に示される溶融亜鉛めっき工法を適用することが一般的である。溶融亜鉛めっき工法とする場合は、JIS H 8641（溶融亜鉛めっき）による JIS マーク表示認証工場で溶融亜鉛めっき作業を行い、鋼材の板厚に相応した膜厚（表 1.3.4 参照）とする。亜鉛めっき鋼材を現場で組み立てる際に欠損が発生した場合は、高濃度亜鉛末塗料又は亜鉛溶射等により補修を行う。

大気中の溶融亜鉛めっきの耐食性は優れているとされるが、塗装仕様と異なり、設置後のめっき加工が困難であることから、溶融亜鉛めっきの耐久性の向上を図るため、めっき表面を塗膜により保護することも有効な防錆措置である。めっき鋼面に対する塗装は、鋼材への塗装と同様に、「標仕」の第 18 章塗装工事に示される錆止め塗料塗りを下塗りとして、合成樹脂調合ペイント塗り及び耐候性塗料塗りを適用することが一般的である。

また、木材の含水率が高くなるような箇所において、薬剤処理した木材と鋼材が接触すると、化学反応により鋼材が腐食する原因になることがある。この現象を防止するには、木材の接合部に接合金物や接合具を使用する場合には、鋼材の腐食に影響が少なくなるよう、木材の薬剤処理の方法を選択することが望まれる。亜鉛めっき処理を施した鋼材が防腐処理を施した木材と直接接触する場合には、付表 1.3.5 の組み合わせによっては、写真 1.3.6 のように、接触面が腐食しやすくなる。亜鉛めっき鋼面と防腐処理木材の直接の接触を避けるために、腐食の影響のない材料を介在させるか、亜鉛めっき鋼面に異種金属接触腐食を生じない塗装をする等の対策が必要である（参考事項 3 参照）。

そのほか、上記と同等以上の性能を有する防錆措置として、JIS G3317（溶融亜鉛-5%アルミニウム合金めっき鋼板及び鋼帯）及び JIS G3321（溶融 55%アルミニウム-亜鉛合金めっき鋼板及び鋼帯）の利用や建設技術審査証明*6（建築技術）を受けた防食技術（連続式溶融亜鉛-アルミ系めっきによる建築用鋼材や、特殊亜鉛塗料による鋼材防食技術等）がある。

*6：開発された新しい建設技術の活用促進に寄与することを目的とし、「建設技術審査証明協議会」の会員が、依頼された新技術に関して「技術審査」、「証明」、「普及活動」を行う事業



写真 1.3.4 塗料による防錆措置の事例



写真 1.3.5 溶融亜鉛めっきによる防錆措置の事例

表 1.3.4 溶融亜鉛めっきの種類、記号及び膜厚（JIS H 8641 : 2021）

種類の記号	膜厚 (μm)	適用例* (参考)
HDZT35	35以上	厚さ5mm以下の素材、直径12mm以上のボルト・ナット、厚さ2.3mmを超える座金などで、遠心分離によって亜鉛のたれ切りをするもの又は機能上薄い膜厚が要求されるもの
HDZT42	42以上	厚さ5mmを超える素材で、遠心分離によって亜鉛のたれ切りをするもの又は機能上薄い膜厚が要求されるもの
HDZT49	49以上	厚さ1mm以上2mm以下の素材、直径12mm以上のボルト・ナット及び厚さ2.3mmを超える座金。
HDZT56	56以上	厚さ2mm以上の素材
HDZT63	63以上	厚さ3mm以上の素材
HDZT70	70以上	厚さ5mm以上の素材
HDZT77	77以上	厚さ6mm以上の素材

注*：適用例の欄に示す厚さ及び直径は、公称寸法とする。



写真 1.3.6 保存処理剤が影響した金属の腐食の様子

参考事項 3 保存処理木材と接合具・接合金物の暴露試験

自然電位の高い（貴な）金属と自然電位の低い（卑な）金属が接触すると、電位差によって腐食電流が生じて卑な金属に腐食が発生する。これを異種金属接触腐食と呼ぶ。木材保存処理薬剤の中には銅を含むものがあり、銅は鉄（鋼）に比べて自然電位が高いため、鋼を腐食させやすい。また、腐食は電気化学的現象であるため、鋼と木材で構成される回路の導電性が高いほど鋼は腐食しやすい。すなわち、イオン等の導電性物質を含んだ状態で木材の繊維飽和点（約 28%以上）を超えると、防腐処理によらず腐食が促進されるので注意を要する。

付表 1.3.5 は、各種保存処理した木材に各種防錆処理した鋼板を接触させ、高湿環境下（約 40°C96%RH）に 2 年間暴露した結果である。AAC、CUAZ を加圧注入した木材に接触させた HDZ23（脚注参照）、HDZ35 は赤錆が生じた。表面処理した木材にもわずかながら赤錆が生じたものがあつた。一方、亜鉛めっき上にバリア型被膜を処理した複合処理の中には、赤錆が生じなかつたものがあつた。

付表 1.3.5 保存処理木材に接する表面処理鋼板の腐食（40°C96%RH に 2 年間暴露）

		金属表面の仕様							
		亜鉛めっき			複合処理				
		Z45相当	Z60	HDZ149	電気亜鉛めっき+皮膜1	電気亜鉛めっき+皮膜2	電気亜鉛めっき+皮膜3	Z27+カチオン電着塗装	
薬剤処理の仕様	加圧注入処理	AAC (第四級アンモニウム化合物系)	△	△	×	△	×	○	○
		CUAZ-3 (銅・アゾール化合物系)	×	○	△	○	×	○	○
	表面処理	ナフテン酸銅 (油溶性)	○	○	○	○	△	○	○
		ジノテフラン・ヘキサコナゾール (水希釈系)	△	○	△	○	×	○	○
		エトフェンプロックス・IPBC (油溶性)	△	○	△	○	×	○	○
		エトフェンプロックス (水希釈系)	△	○	△	○	×	○	○

※ここで、○：赤錆なし、△：わずかな赤錆発生、×：顕著な赤錆発生

参考資料：石山央樹・中島正夫・森拓郎・野田康信・中島裕貴・槌本敬大：保存処理木材に接する各種表面処理鋼板の暴露試験【その 3】暴露試験 2 年経過報告，日本建築学会大会学術講演梗概集（北海道），構造Ⅲ，pp.107-108，2013

脚注：溶融亜鉛めっきの表示記号は、JIS H 8641:2007、溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯 のめっきの付着量表示記号は JIS G 3302:2010 による。また「JIS H8641 溶融亜鉛めっき」には「HDZ23」という種類は存在しないが、ここでは比較実験のため、両面付着量 450g/m² の溶融亜鉛めっきを HDZ23 と呼ぶことにした。

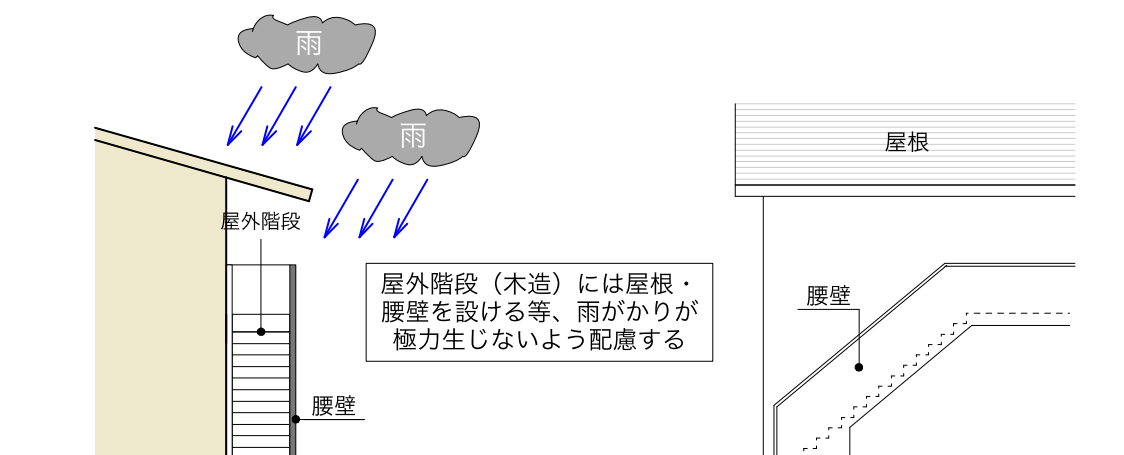
参考資料：

- ・「木造計画・設計基準の資料（平成 29 年改定）」（国土交通省大臣官房官庁営繕部整備課）
- ・「木造建築物等防腐・防蟻・防虫処理技術指針・同解説 新版 令和元年」（国土交通省国土技術政策総合研究所監修・国立研究開発法人建築研究所監修、木造建築物等防腐・防蟻・防虫処理技術指針のあり方検討委員会編集、公益社団法人日本しろあり対策協会発行）
- ・「住宅性能表示制度 日本住宅性能表示基準・評価方法基準技術解説（新築工事）2019」（国土交通省住宅局住宅生産課監修・国土交通省国土技術政策総合研究所監修・国立研究開発法人建築研究所監修、工学図書株式会社）
- ・「公共建築工事標準仕様書（建築工事編）令和 4 年版」（国土交通省大臣官房官庁営繕部）

（4）雨がかりに対する措置

【ガイドライン 4.（1）4）、4.（2）4）、4.（3）4）関係】

屋外階段では、雨等の水分を階段部材に到達させないことが有効な耐久性向上の対策となる。このため、木造の屋外階段では、多量の雨水等に階段部材が晒されないよう、屋根又は直上階の床、屋外階段に設ける腰壁等により、階段への雨がかりが極力生じないように配慮することが求められる（図 1.4.1 参照）。同様に、鉄骨造の屋外階段においても、鋼材の腐食の原因となるため、階段への雨がかりが少なくなるよう配慮し、雨がかりが生じる場合は、屋外階段の設置環境への配慮（1.（1）参照）及び水分の滞留防止措置（1.（5）参照）において、雨がかりの状況を考慮した措置を講じるよう配慮することが望ましい。



なお、屋外階段に設ける腰壁の外装材の継ぎ目や階段部材等との納まり部においては、外装材や階段部材等の内部への水分の浸入を防止するため、適切な目地を設け、シーリング材を充填して、連続した防水面を構成する必要がある。

また、木造の屋外階段の1階の脚部は、雨水の跳ね返りや、地面からの湿気の影響により、木材の含水率が高い状況が続くと、腐朽の可能性が高まる。よって、屋外階段の脚部の木材は、周囲の地面から雨水の跳ね返り等の影響がない高さを確保することが望ましい。また鉄骨造の屋外階段の脚部についても、雨水の跳ね返りや地面からの湿気等による水分の影響に配慮することが求められる。

参考資料：

- ・「建築物の耐久性向上技術シリーズ 建築構造編Ⅲ 木造建築物の耐久性向上技術」
（建設大臣官房技術調査室監修、財団法人国土開発技術センター建築物耐久性向上技術普及委員会編、技報堂出版）
- ・「木造計画・設計基準の資料（平成29年改定）」（国土交通省大臣官房官庁営繕部整備課）

(5) 水分の滞留防止措置

【ガイドライン4.(1)5)、4.(2)5)、4.(3)5)関係】

【階段部、踊り場周り】

屋外階段の階段部材表面において雨水等の水分が滞留する時間が長くなると、経年変化により防水層が劣化した場合に、階段部材内部の木材に水分が継続的に浸入する原因になり、また、屋外階段と接合する建築物の木造部分等の木材の含水率が上昇する原因にもなる。このため、階段部材表面に水分が常時滞留することがないよう、共用廊下等に適切な水勾配を設ける、排水穴を設ける（図1.5.1参照）などのディテール設計の工夫を行うことが望ましい。

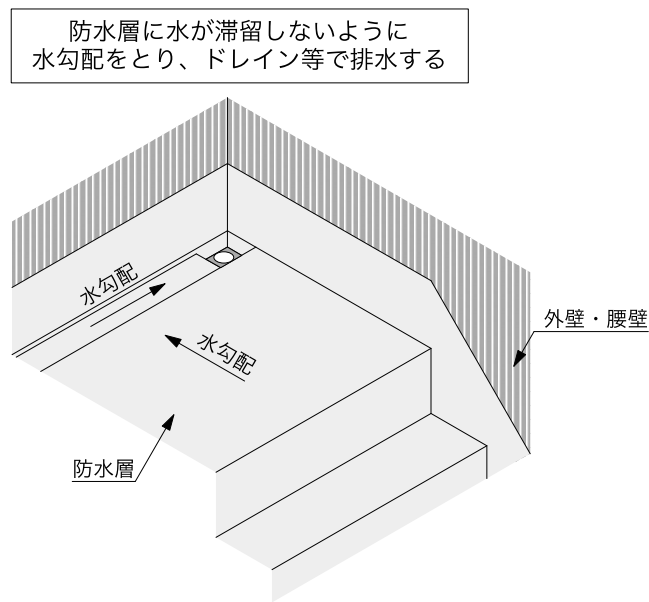


図 1.5.1 共用廊下等における水分の滞留防止措置の事例

【防水納まり、接合部周り】

屋外階段と建築物の木造部分との接合部に使用する接合金物に生じる結露水や雨水などの水分が、外装材等の被覆を施した階段部材や建築物の木造部分の内部（以下「外装材等の裏面」という。）へ浸入した場合は、外装材等の裏面が湿潤状態となり、木材の腐朽や鋼材の腐食の原因となる。このため、外装材等の裏面へ水分の浸入が懸念される場合には、外装材等の裏面から適切に水分が排出されるとともに、高湿度となった外装材等の裏面の乾燥が速やかに進むよう配慮して、接合部仕様の納まりや施工手順を決定することが望ましい。

鉄骨造の屋外階段と建築物の木造部分との接合部における排水・乾燥に配慮した設計・施工の事例を図 1.5.2 に示す。建築物の木造部分は、防水層を設けた上で、外装材等の裏面に事故的に浸入した水分を排出し乾燥できるよう、排水経路を確保する。また、屋外階段のベースプレートや緊結ボルト貫通部等は、毛細管力により水分が外装材等の裏面へ浸入する可能性があるため、ベースプレート廻り、及び緊結ボルトのナット廻りにシーリングを充填したうえで緊結するなどの配慮が必要である。

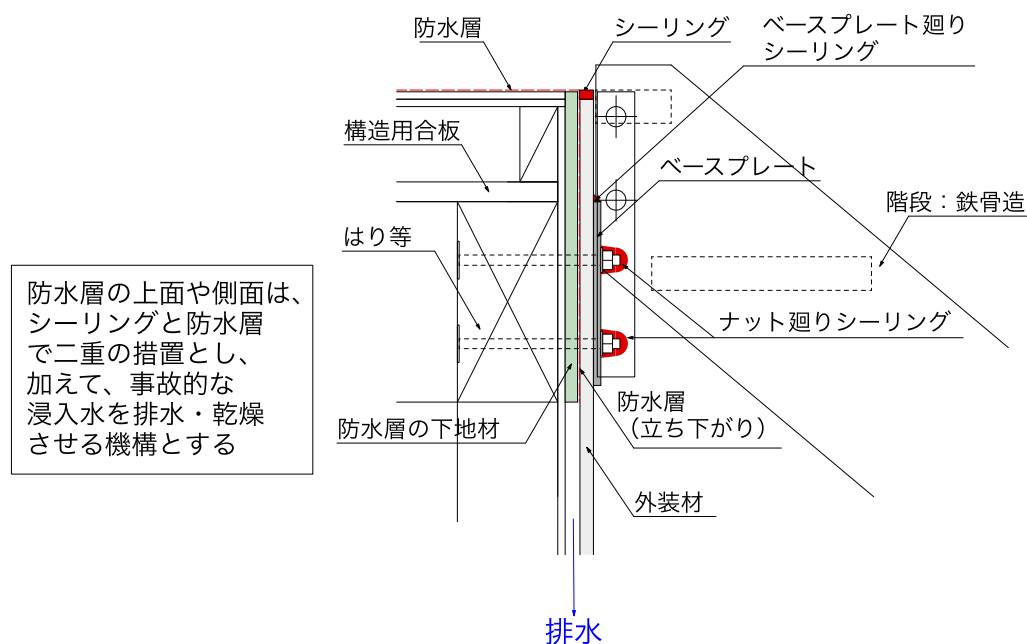


図 1.5.2 鉄骨の屋外階段と建築物の木造部分との接合部における排水・乾燥に配慮した事例

参考資料：

- ・「建築物の耐久性向上技術シリーズ 建築構造編Ⅲ 木造建築物の耐久性向上技術」（建設大臣官房技術調査室監修、財団法人国土開発技術センター建築物耐久性向上技術普及委員会編、技報堂出版）
- ・「木造計画・設計基準の資料（平成 29 年改定）」（国土交通省大臣官房官庁営繕部整備課）

(6) 点検のための措置

【ガイドライン 4.（1）6）、4.（2）6）、4.（3）6）関係】

屋外階段の維持管理では、専門家による点検を実施することが、階段部材や建築物の木造部分との接合部の劣化等を早期に発見することにつながる。よって、屋外階段の構造方法は、通常外装材等により隠れている段板や踊り場等の裏面、接合部に対して、専門家による適切な点検が行えるよう、点検口を設ける、又は仕上げ材を容易に着脱できるようにする等の配慮をすることが望ましい（図 1.6.1 参照）。

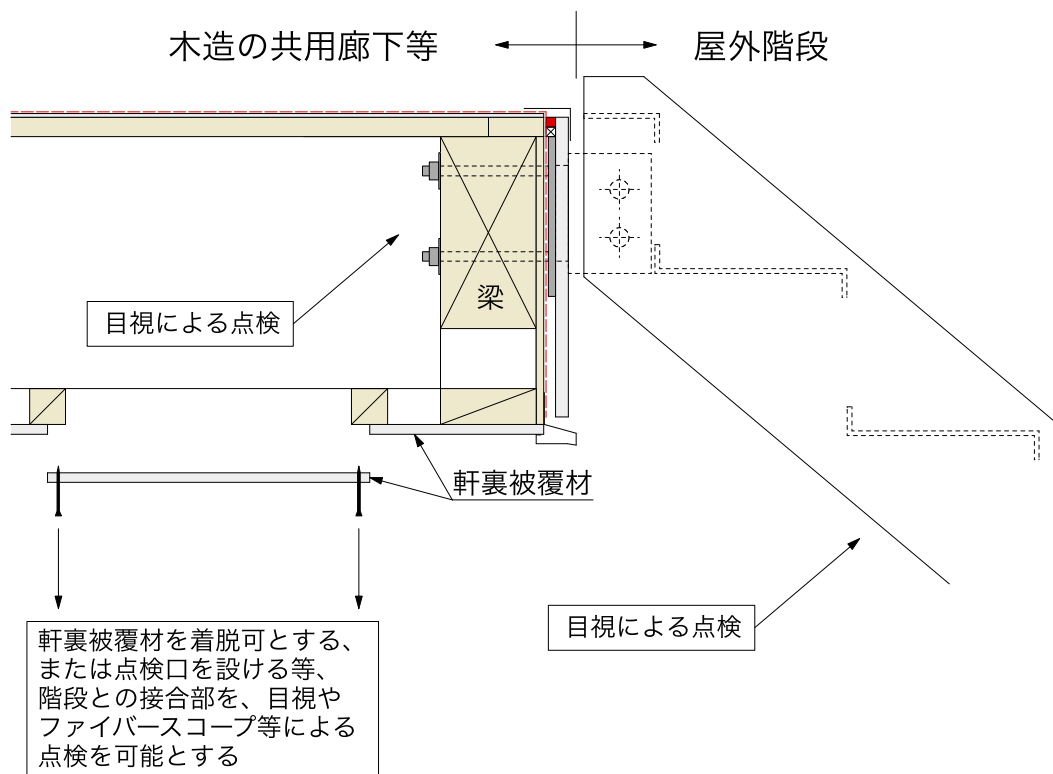


図 1.6.1 専門家が点検できる構造方法の事例

参考資料：

- ・「建築物の耐久性向上技術シリーズ 建築構造編Ⅲ 木造建築物の耐久性向上技術」
（建設大臣官房技術調査室監修、財団法人国土開発技術センター建築物耐久性向上
技術普及委員会編、技報堂出版）

2. 使用段階の維持管理の事例

(1) 日常的な点検

【ガイドライン5.(1)関係】

日常的な点検は、清掃などの日常の業務にあわせて実施することが望ましい。表2.1.1に、日常点検の詳細を示す。なお、建築基準法第8条に基づき建築物の維持保全に関する準則又は計画については、これらの内容に留意して作成することが望ましい。

表 2.1.1 日常点検における点検者、点検方法、点検にあたっての確認すべき事項

点検者	建築物の所有者、管理者等								
点検方法	目視、歩行した際の体感等により確認すること								
点検にあたっての確認すべき事項	<p>屋外階段の階段部材に腐朽（写真2.1.1）、損傷、虫害、防水層の損傷（写真2.1.2）等の劣化現象及び水分の滞留、水漏れ等が生じているか</p> <p>(確認すべき事項の具体例)</p> <table border="1"> <tr> <td>階段部材の腐朽、損傷、虫害</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ・傾斜、不自然な変形（目視） ・木材のカビ、変色、虫害（目視） ・きしみ、歩行時のたわみや揺れ（歩行した際の体感） </td> </tr> <tr> <td>防水層の損傷</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ・防水層の変色、剥がれ（目視） </td> </tr> <tr> <td>水分の滞留、水漏れ</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ・水分の滞留の痕跡、水漏れ（目視） </td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ・外装材料の変色、ひび割れ、欠損、はがれ ・接合具のゆるみ、変色（目視） </td> </tr> </table>	階段部材の腐朽、損傷、虫害	<ul style="list-style-type: none"> ・傾斜、不自然な変形（目視） ・木材のカビ、変色、虫害（目視） ・きしみ、歩行時のたわみや揺れ（歩行した際の体感） 	防水層の損傷	<ul style="list-style-type: none"> ・防水層の変色、剥がれ（目視） 	水分の滞留、水漏れ	<ul style="list-style-type: none"> ・水分の滞留の痕跡、水漏れ（目視） 	その他	<ul style="list-style-type: none"> ・外装材料の変色、ひび割れ、欠損、はがれ ・接合具のゆるみ、変色（目視）
階段部材の腐朽、損傷、虫害	<ul style="list-style-type: none"> ・傾斜、不自然な変形（目視） ・木材のカビ、変色、虫害（目視） ・きしみ、歩行時のたわみや揺れ（歩行した際の体感） 								
防水層の損傷	<ul style="list-style-type: none"> ・防水層の変色、剥がれ（目視） 								
水分の滞留、水漏れ	<ul style="list-style-type: none"> ・水分の滞留の痕跡、水漏れ（目視） 								
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・外装材料の変色、ひび割れ、欠損、はがれ ・接合具のゆるみ、変色（目視） 								
上記に該当する場合の対応	<ul style="list-style-type: none"> ・屋外階段各部の劣化及び損傷の状況並びに必要な使用制限（例：劣化部分への立入りを制限する）について当該建築物の利用者に周知すること。 ・塗膜面のふくれ又ははがれ、蟻道の発生や昆虫による食害等の著しい劣化現象、腐朽による軟化等の劣化が疑われる不具合又は著しい水分の滞留、水漏れ等が確認された場合は、専門家の点検（（2）専門家による定期的な点検（5.(2)関係）参照）を受けること。 ・必要に応じて、交換・改修等の措置を講じること。 								



写真 2.1.1 木造階段の外装材料の
欠損と木材の腐朽の事例



写真 2.1.2 防水層の破損の事例

(2) 専門家による定期的な点検

【ガイドライン5.（2）関係】

建築物の所有者、管理者等が専門家に依頼する定期的な点検は、施工から概ね1年以内に初期不良の点検を実施するほか、概ね3年以内毎に定期的実施することが望ましい。なお、建築基準法第12条第1項に基づく定期調査（以下「定期調査」という。）の対象となる建築物の場合にあつては、当該調査とあわせて点検を実施することも考えられる。表2.2.1に、ガイドラインに基づく専門家による定期的な点検及び定期調査における点検・調査の詳細を示す。

表 2.2.1 ガイドラインに基づく専門家による定期的な点検及び定期調査における点検・調査の詳細

	ガイドラインに基づく専門家による定期的な点検	定期調査
点検・調査の頻度	<ul style="list-style-type: none"> ・竣工からおおむね1年以内（初期不良の点検） ・おおむね3年以内ごと 	おおむね6月から3年までの間隔をおいて特定行政庁が定める時期
点検・調査者	木材腐朽に関して専門的な知識及び技能を有している専門家（※）	一級建築士、二級建築士、特定建築物調査員
点検・調査方法	i) 点検口が設けられている場合は、点検口から目視点検等を実施 ii) 点検口が設けられていない場合は、目視点検のほか、ファイバースコープ（写真2.2.1）による点検、ドライバーや千枚通し（写真2.2.2）等による触診等を実施。その結果、劣化のおそれが認められる場合は、階段の被覆材を取り外して、目視、触診、水分計（写真2.2.3）による含水率測定、点検ハンマー（写真2.2.4）を用いた打診等を実施	i) 点検口が設けられている場合は、点検口から目視点検等を実施 ii) 点検口が設けられていない場合は、目視点検のほか、ドライバーや千枚通し（写真2.2.2）等による触診等を実施 iii) 設計図書等により、避けるべき設計・施工事例（ガイドライン6.（1））への該否を確認
点検・調査にあたっての確認すべき事項	<ul style="list-style-type: none"> ・木材の腐朽、損傷、虫害、防水層の損傷又は劣化につながるような水分の滞留、水漏れ等の有無及びその程度 	<ul style="list-style-type: none"> ・木材の著しい腐朽、著しい損傷、著しい虫害、防水層の著しい損傷又は著しい劣化につながるような水分の滞留、水漏れ等の有無 ・避けるべき設計・施工事例（6.（1））に該当するか

(著しい劣化の具体例)

木材の腐朽、 損傷、虫害	<ul style="list-style-type: none">・ 蟻道の発生、食害 (写真 2.2.5)・ 木材の割れ、軟化、子実体の発生 (写真 2.2.6)・ 著しい傾斜、不自然な変形・ 歩行時の著しい変形、揺れ
防水層の損傷	<ul style="list-style-type: none">・ 著しい剥がれ
水分の滞留、 水漏れ	<ul style="list-style-type: none">・ 著しい水分の滞留、水漏れ

※木材腐朽の診断に関する民間資格として、木材劣化診断士（公益社団法人日本木材保存協会が運用）がある。



写真 2.2.1 ファイバースコープを使った点検の例



写真 2.2.2 千枚通し（例）



写真 2.2.3 高周波誘電率式水分計（例）



写真 2.2.4 点検ハンマー（例）



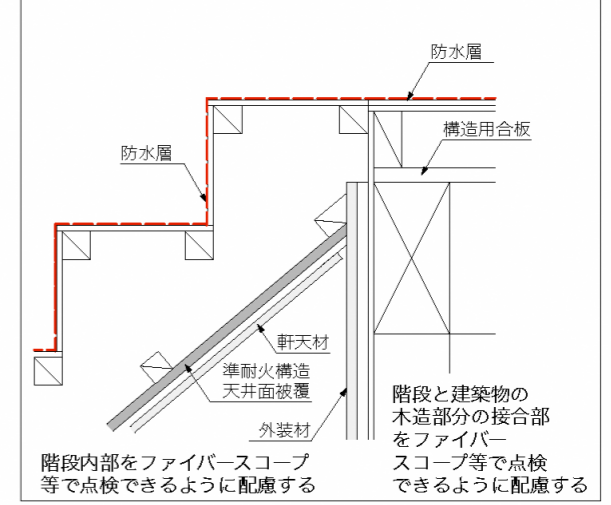
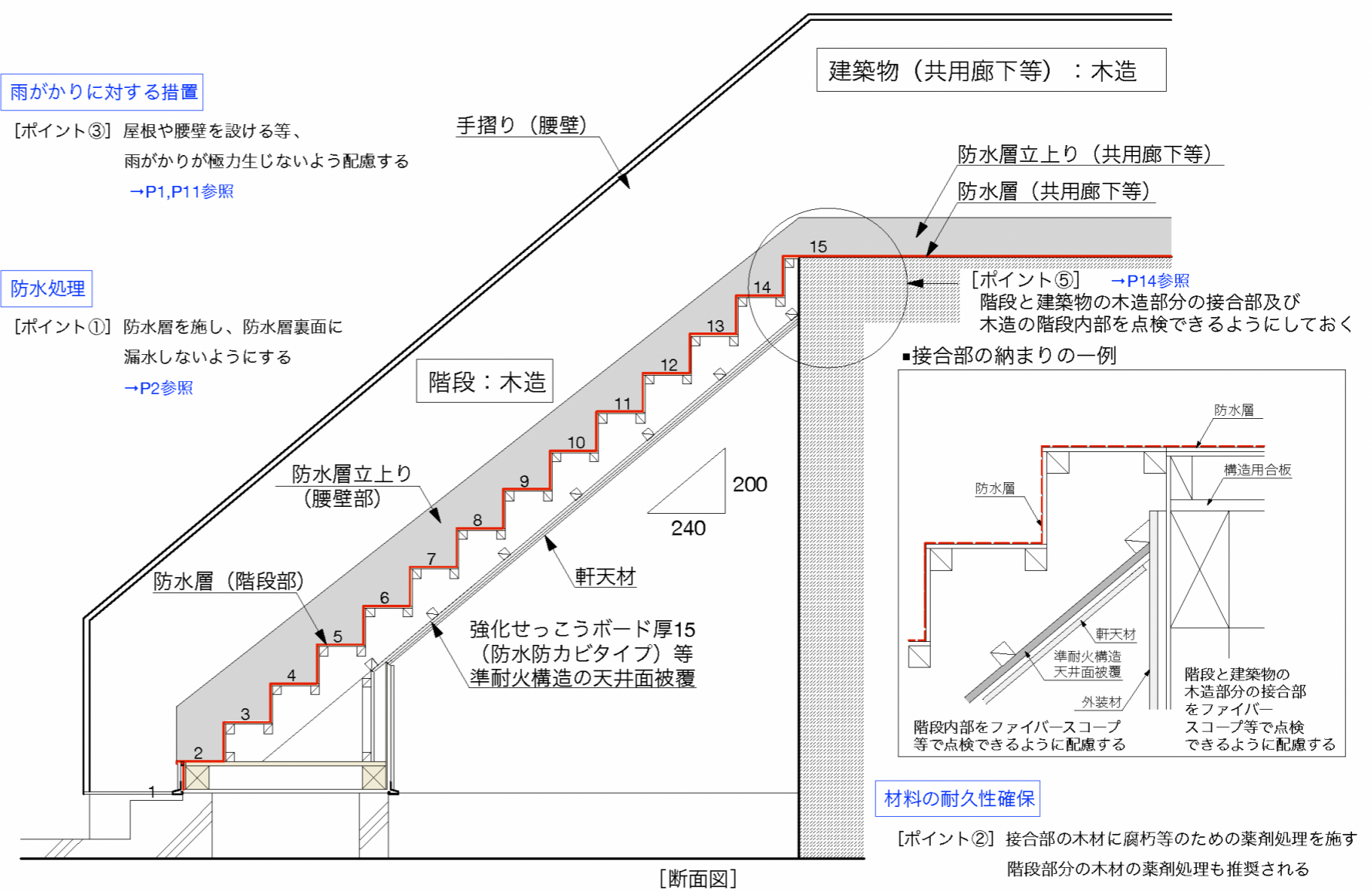
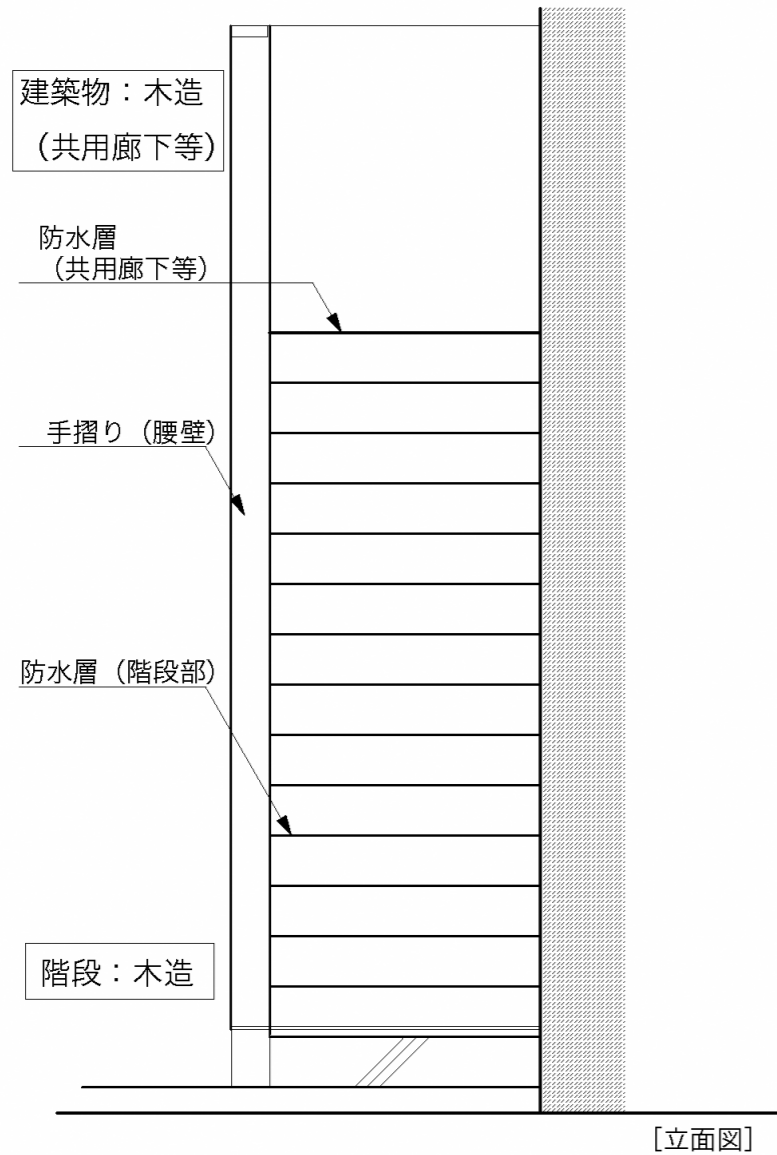
写真 2.2.5 しろありの蟻道の事例



写真 2.2.6 木材腐朽菌の子実体の事例

3. 屋外階段の設計事例

ここでは、木造（準耐火構造）の屋外階段と鉄骨の屋外階段について、1事例ずつ紹介する。



雨がかりに対する措置

[ポイント③] 屋根や腰壁を設ける等、雨がかりが極力生じないように配慮する
→P1,P11参照

防水処理

[ポイント①] 防水層を施し、防水層裏面に漏水しないようにする
→P2参照

[ポイント⑤] →P14参照
階段と建築物の木造部分の接合部及び木造の階段内部を点検できるようにしておく

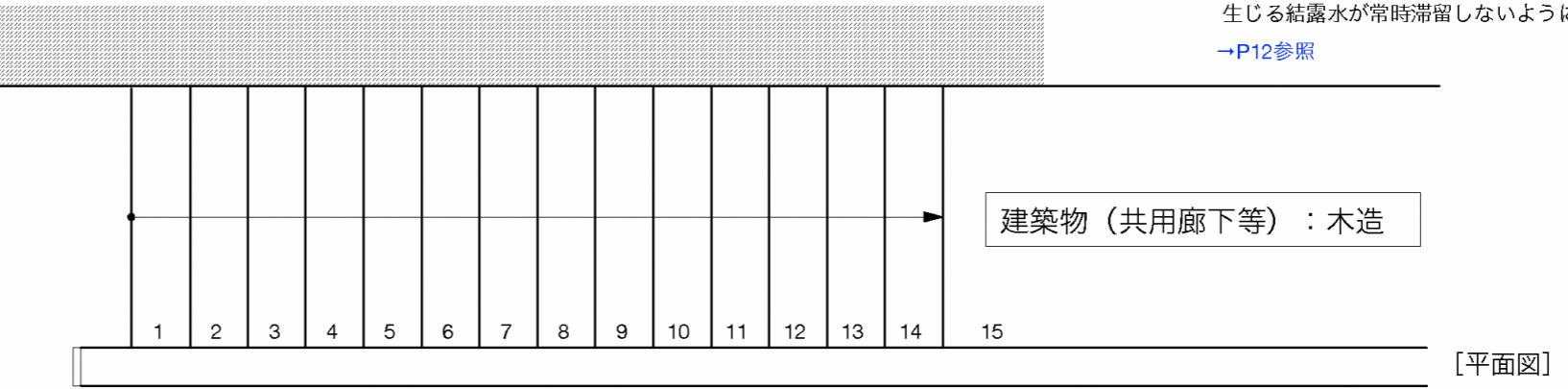
材料の耐久性確保

[ポイント②] 接合部の木材に腐朽等のための薬剤処理を施す
階段部分の木材の薬剤処理も推奨される
→P4参照

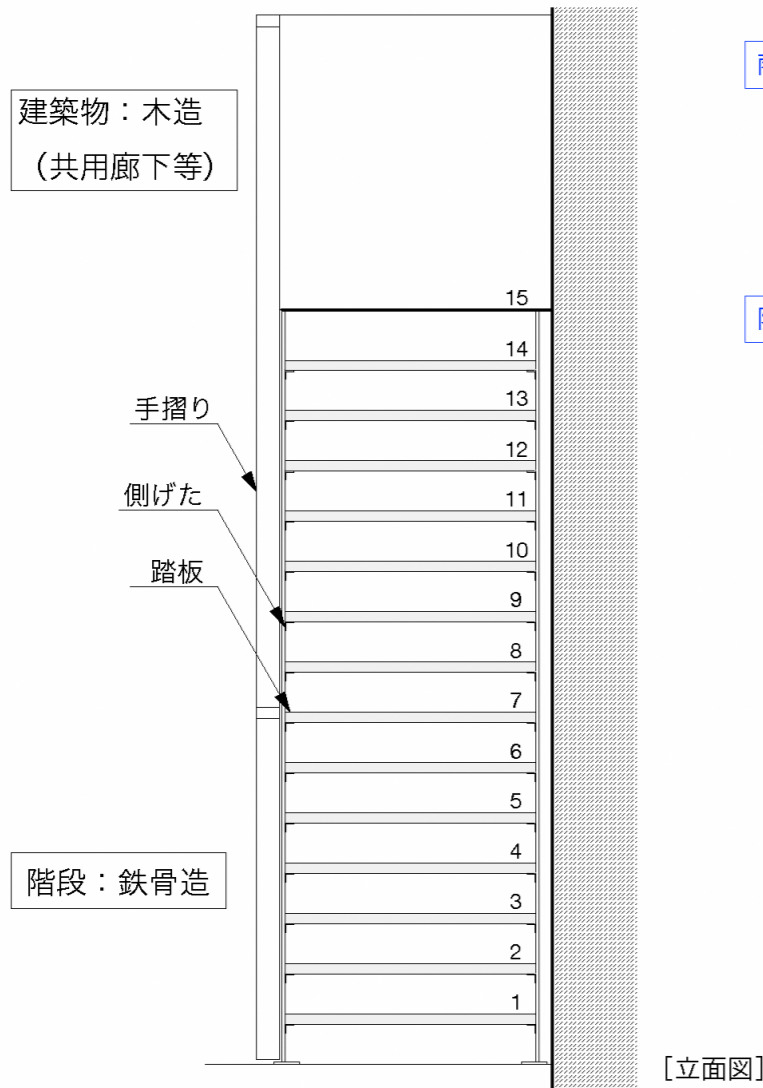
水分の滞留防止措置

[ポイント④] 建築物の木造部分との接合部は接合金物に生じる結露水が常時滞留しないように配慮する
→P12参照

- 屋外階段（木造（準耐火構造））の設計のポイント
- [防水処理]
 - ①防水層を施し、防水層裏面に漏水しないようにする
 - [材料の耐久性確保]
 - ②木造の階段部材と建築物の木造部分との接合部に使用する木材は腐朽等を防止するための薬剤処理を施す。階段部分に使用する木材にも薬剤処理をすることが推奨される
 - [雨がかりに対する措置]
 - ③屋根や腰壁を設ける等、雨がかりが極力生じないように配慮する
 - [水分の滞留防止措置]
 - ④建築物の木造部分との接合部は接合金物に生じる結露水が常時滞留しないように配慮する
 - [点検を行える構造]
 - ⑤階段部材及び建築物の木造部分との接合部を点検できるように配慮する



[階段：木造/建築物(共用廊下等)：木造 とする場合の納まりの一例]

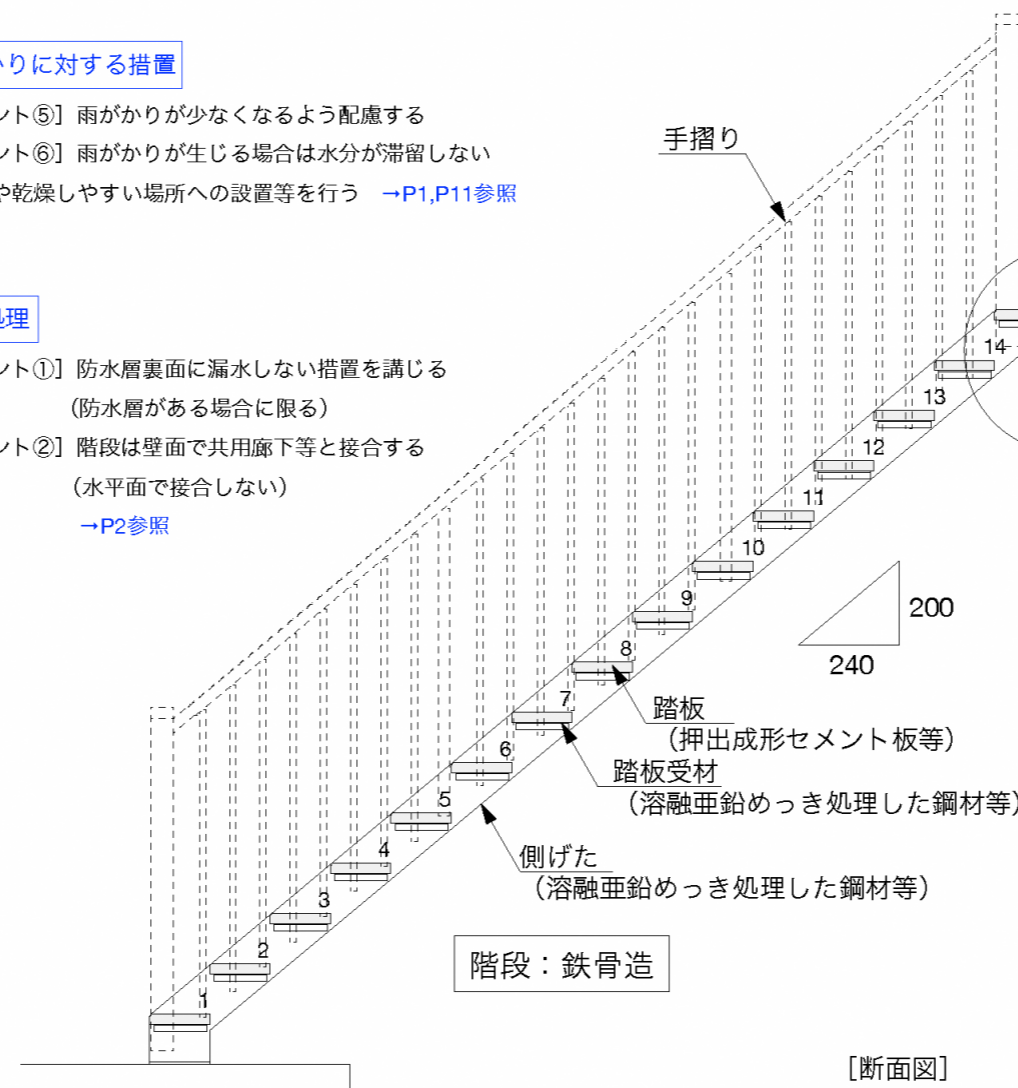


雨がかりに対する措置

- [ポイント⑤] 雨がかりが少なくなるよう配慮する
- [ポイント⑥] 雨がかりが生じる場合は水分が滞留しない措置や乾燥しやすい場所への設置等を行う →P1,P11参照

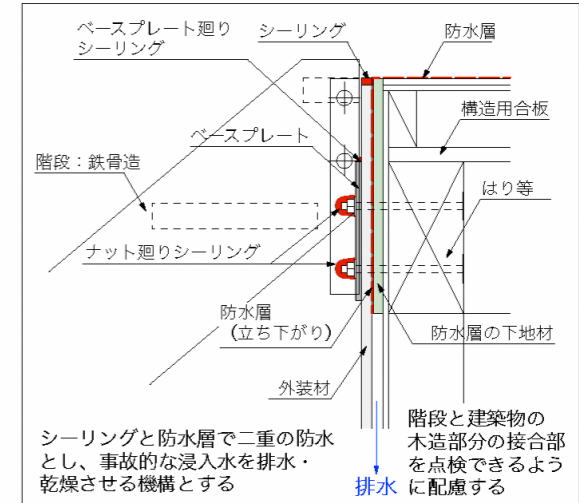
防水処理

- [ポイント①] 防水層裏面に漏水しない措置を講じる (防水層がある場合に限る)
- [ポイント②] 階段は壁面と共用廊下等と接合する (水平面で接合しない) →P2参照



[ポイント⑧] →P14参照
建築物の木造部分と鉄骨造の階段の接合部を点検できるようにしておく

接合部の納まりの一例



材料の耐久性確保

- [ポイント③] 鋼材に塗装・メッキ処理等を講じる
- [ポイント④] 木材の含水率が高くなる箇所においては、鋼材と薬剤処理木材等との間に有効な防錆措置を講じる →P4参照

水分の滞留防止措置

- [ポイント⑦] 結露水が常時滞留しないようにする →P12参照

屋外階段 (鉄骨造) の設計のポイント

【防水処理】

- ①防水層を施す場合は防水層裏面に漏水しないようにする
- ②鉄骨造の階段部材と建築物の木造部分との接合部は木造部分の水平面の防水層に欠損を与えないようにする

【材料の耐久性確保】

- ③階段部材及び建築物の木造部分との接合部に使用する接合金物は適切な塗装・メッキ処理等の防錆措置を講じる
- ④木材の含水率が高く、階段部材に使用する鋼材と防腐・防蟻薬剤処理木材等との接触により鋼材表面が構造耐力上支障のある腐食が生じるおそれのある場合には、鋼材と薬剤処理木材等との間に有効な防錆措置を講じる

【雨がかりに対する措置】

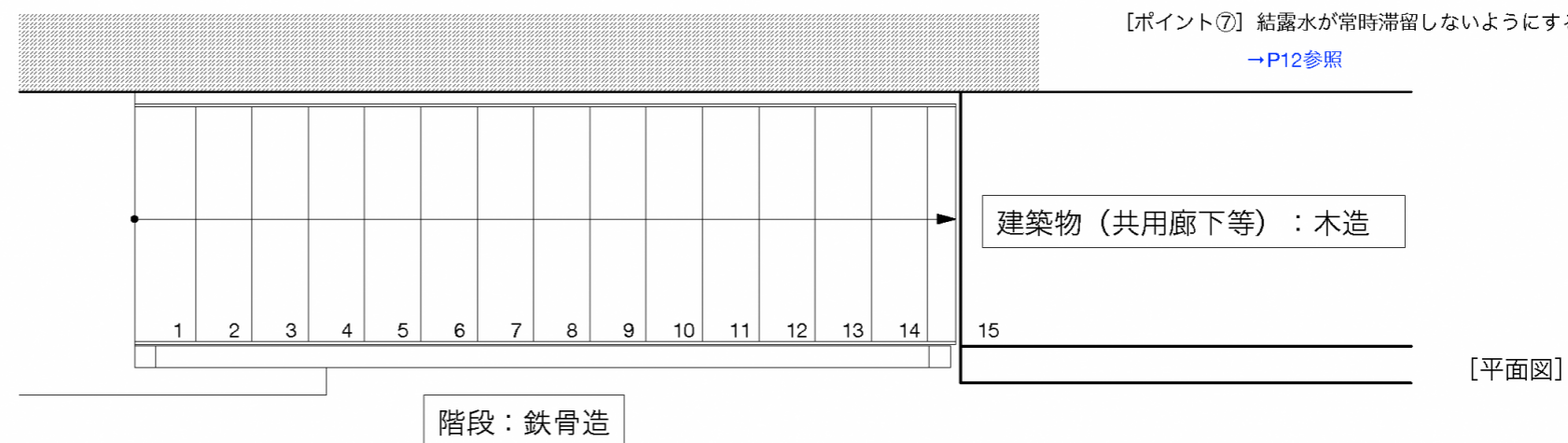
- ⑤屋根や腰壁を設ける等、雨がかりが少なくなるよう配慮する
- ⑥雨がかりが生じる場合は水分が滞留しない措置や乾燥しやすい場所への設置等を行う

【水分の滞留防止措置】

- ⑦建築物の木造部分との接合部は接合金物に生じる結露水が常時滞留しないように配慮する

【点検を行える構造】

- ⑧階段部材及び建築物の木造部分との接合部を点検できるよう配慮する



【階段：鉄骨造／建築物(共用廊下等)：木造 とする場合の納まりの一例】

写真・図の提供

- 写真 1.2.1 田島ルーフィング株式会社
写真 1.2.2 三井ホーム株式会社
写真 1.2.3 一般財団法人日本建築防災協会※
写真 1.3.1 株式会社ザイエンス
写真 1.3.2 株式会社ザイエンス
写真 1.3.3 株式会社ザイエンス
写真 1.3.4 大阪市立大学工学部建築学科 石山央樹准教授
写真 1.3.5 桜設計集団一級建築士事務所
写真 1.3.6 一般社団法人プレハブ建築協会
写真 2.1.1 一般財団法人日本建築防災協会※
写真 2.1.2 田島ルーフィング株式会社
写真 2.2.1 桜設計集団一級建築士事務所※
写真 2.2.2 桜設計集団一級建築士事務所
写真 2.2.3 桜設計集団一級建築士事務所
写真 2.2.4 桜設計集団一級建築士事務所
写真 2.2.5 国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所 大村和香子
写真 2.2.6 国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所 大村和香子

※建物所有者承諾済み

屋外階段の防蝕措置等検討 TG

委員名簿

一般財団法人日本建築防災協会

(順不同、敬称略)

- 委員長 福山 洋 国立研究開発法人建築研究所理事
- 委員 齋藤 宏昭 足利大学工学部創生工学科建築・土木分野教授
- 〃 清家 剛 東京大学大学院新領域創成科学研究科教授
- 〃 中島 史郎 国立大学法人宇都宮大学地域デザイン科学部
建築都市デザイン学科教授
- 〃 古瀬 浩二 独立行政法人住宅金融支援機構マンション・まちづくり支援部
技術統括室 技術支援グループ
- 〃 本橋 健司 芝浦工業大学名誉教授
- 〃 槌本 敬大 国立研究開発法人建築研究所材料研究グループ上席研究員
- 〃 沖 佑典 国立研究開発法人建築研究所建築生産研究グループ研究員
- 〃 脇山 善夫 国土交通省国土技術政策総合研究所住宅研究部住宅生産研究室長
- 〃 秋山 信彦 国土交通省国土技術政策総合研究所
建築研究部評価システム研究室主任研究員
- 〃 海野 令 日本建築行政会議構造部会長
(東京都都市整備局多摩建築指導事務所建築構造専門課長)
- 〃 東國 佳子 日本建築行政会議防災部会長
(神奈川県県土整備局建築住宅部建築指導課副技官)
- 協力委員 深井 敦夫 国土交通省住宅局建築指導課長
- 今村 敬 国土交通省住宅局参事官 (建築企画担当)
- 福井 武夫 国土交通省住宅局参事官 (建築企画担当) 付
建築設計環境適正化推進官
- 〃 原口 統 国土交通省住宅局参事官 (建築企画担当) 付課長補佐

屋外階段の防錆措置等検討 WG

委員名簿

一般財団法人日本建築防災協会

(順不同、敬称略)

- | | | |
|------|-------|--|
| 主査 | 榎本 敬大 | 国立研究開発法人建築研究所材料研究グループ上席研究員 |
| 委員 | 石山 央樹 | 大阪市立大学工学部建築学科准教授 |
| 〃 | 齋藤 宏昭 | 足利大学工学部創生工学科建築・土木分野教授 |
| 〃 | 佐藤 雅也 | 一般社団法人プレハブ建築協会
(ミサワホーム株式会社技術部耐久技術課) |
| 〃 | 田村 昌隆 | 一般社団法人日本塗料工業会
(国立研究開発法人建築研究所材料研究グループ交流研究員) |
| 〃 | 村上 知徳 | 一般社団法人日本ツーバイフォー建築協会
(三井ホーム株式会社技術研究所
研究開発グループチーフマネージャー) |
| 〃 | 森 拓郎 | 広島大学大学院先進理工系科学研究科准教授 |
| 〃 | 大村和香子 | 国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所
企画部研究企画科長 |
| 〃 | 沖 佑典 | 国立研究開発法人建築研究所建築生産研究グループ研究員 |
| 〃 | 脇山 善夫 | 国土交通省国土技術政策総合研究所住宅研究部住宅生産研究室長 |
| 〃 | 秋山 信彦 | 国土交通省国土技術政策総合研究所
建築研究部評価システム研究室主任研究員 |
| 協力委員 | 今村 敬 | 国土交通省住宅局参事官 (建築企画担当) |
| | 福井 武夫 | 国土交通省住宅局参事官 (建築企画担当) 付
建築設計環境適正化推進官 |
| 〃 | 原口 統 | 国土交通省住宅局参事官 (建築企画担当) 付課長補佐 |