

令和 6 年 1 月 18 日

消費者庁 消費者安全課 事故調査室 御中

[REDACTED]の生物劣化調査報告

藤原裕子（木材劣化診断士 143 号）

表題の件について、下記のとおり報告します。

記

はじめに、「調査方法・調査方法」について述べ、「生物劣化調査」と「その他・気づいた点」の概要を述べる。続いて、1 から 4 の項目で、1.調査対象と調査の概要、2. 生物劣化の調査結果、3. その他、調査の際に気づいた点、4. 劣化原因の推定と対策への助言を述べる。

【調査範囲・調査手法について】

本報告では主に、調査対象である 5 層木造構築物の 3・4・5 層の木部のうち、主に床裏面（床板・根太・桟）と床受け木・桟木について、生物劣化の有無を目視・触診・突刺し診で判定した結果を述べる。なお、今回は調査期間が限られていたため、風雨日光への暴露がより厳しい 3 層以上を優先して調べ、2 層床以下の領域については、外観から確認できる範囲では劣化は比較的軽微とみなせたので調査対象領域から除外した。また、柱・梁は表面が塗装されており、かつ造膜型の塗膜が厚いため、木部が観察できないので、木地の見えている床周辺部材を調査対象とした。床裏面側から調査したのは、床裏面側からは床周辺のすべての部材が見えることと、裏面側の方が濡れたときに乾きにくく、劣化がより進行しやすいことが理由である。

その他、2・3 層の一部の柱について、写真から柱頭部の腐朽を判定した結果を述べる。

床裏面の調査は下層階から脚立で床裏面に接近して行った。5 層の下にある 4 層床には脚立が立てられず、5 層の床裏面は調査できなかった。下層階が階段である区画の床裏面も脚立が立てられなかったので、写真から腐朽や水シミの有無を判断した。階段下は入ることができず、写真に写った箇所についてのみ腐朽や水シミの有無を判断した。また柱頭部の腐朽については、網羅的に写真が取れていないため、撮影できた一部の柱の結果のみ示している。

6 箇所の部材の劣化部位から小片を採取し、菌の培養を行った。

その他、一部部材については調査補助者が、含水率、超音波伝播速度を測定した。含水率については多少系統的なデータが記録できたので、その結果について考察を述べる。使用した機器は、含水率計（HM500、kett 社製）、ウッドポールテスターである。穿孔抵抗もレジストグラフ（RESI PD-600、IML 社製）を用いて 4 か所で測定した。今回は調査期間が限られていたため、機器を用いた二次診断は、アクセスしやすい一部部材の測定可能な個所について、限定的に行った。

【確認された生物劣化のまとめ】

確認した生物劣化は主に「腐朽」で、4 層・3 層の床については、床全体にわたり腐朽やその兆候である水シミが認められた。屋外施設で暴露環境であること、一部部材で測定した含水率が高く、湿った状態が継続していると考えられることから、腐朽は進行性であると考えられる。

床組みは簡単な構成になっているが、床板・根太等の部材そのもの、および部材接合部の隙間に雨水が浸潤し、滞留した結果、部材内部や部材同士が接する面で腐朽が発生し、進行したと考えられる。

2017 年増築部分以外の領域について、床板を連結するための桟は、そのほとんどに雨水の浸潤を表す水シミや腐朽が認められた。これは床板と床板の間から容易に水が下りてくること、桟の長さ方向

にわたって床板と床板の隙間が複数個所あること、床板と桟が接する部分には毛管現象で水が入り込みやすく滞留しやすいことによると考えられる。木材同士が接する部分では同じような劣化が生じると考えた方がよい。例えば、今回部分的に床板を外した区画では、床受け木と接していた床板の下面に菌糸が認められた。しかし部材を外さずに調査する場合、見える部分に兆候が表れるほど腐朽が進行していない限り、一次診断だけで部材同士が接する部分の腐朽を見つけ出すことは非常に難しい。

3層、2層にある上端非塗装の柱について、柱頭部に空洞が認められるものがあった。暴露された木口面で防腐剤の浸潤が不十分であった部分から腐朽が発生し、進行していったと考えられる。空洞の深さによっては柱と梁をつなぐ柱頭部直近のコーチボルトが効いていない可能性がある。

【その他、気づいたことのまとめ】

構造について、柱・梁には加圧注入材が使用されているが、このような処理木材に対し、現場で切断・穴あけ等の二次加工をした場合、薬剤の未浸潤部分が暴露され、そこを起点に腐朽が進行する恐れがある。また、柱についている溝は水の通り道になり、柱と梁を接合するスクリーが錆びたり、スクリー穴を伝って水が部材内部に侵入すると内部で腐朽が生じる可能性がある。外壁は簡単な構造であるが、固定方法等、強度的に十分かどうか検討が必要ではないかと思う。

【調査結果の詳細】

以下に調査結果の詳細を記す。

1. 調査対象および調査の概要

項 目		内 容
調査対象	名 称	■■■■■■■■■■ ■■■■■■■■■■
	所在地	■■■■■■■■■■ ■■■■■■■■■■ ■■■■
	管理者	■■■■■■■■■■ ■■■■■■■■■■ ■■■■
	構 造	◆ 構造・形式、規模 5層（最高高さ 13 m）、延べの床面積約 800 m² の木造構築物（屋外に設置）。 ◆ 主要部材（部材名称は図 1 を参照） ・ 構造部材： 「柱」（公称断面寸法 95 × 95 mm）、「梁」（同 45 × 145 mm） オウシュウアカマツ／■■■■■■■■■■社製／加圧注入処理と表面保護塗装 （樹種／製造元／保存処理について） ・ 床部材： 「床板」（同 38 × 89 mm）、「床受け木」（同 38 × 89 mm） SPF（ツーバイフォー材）／市販／K3 相当の防腐処理 「桟」（断面寸法：写真では桧木と同程度に見える）、 樹種不明／市販／処理の有無は不明 ・ 床周辺のその他部材： 「根太」（同 38 × 89 mm） SPF（ツーバイフォー材）／市販／※K3 相当の防腐処理 ※「根太」に防腐処理木材を使用しているかどうかは不明 「桧木」（写真推定断面寸法 約 20 × 90 mm（市販ワンバイフォー？）） 不明（市販ワンバイフォー材なら SPF）／市販／処理の有無は不明 ◆ 主要構造部材の工法（図 2a）

		柱と梁を、亜鉛メッキを施した鉄製のコーチスクリュー(径 8 mm、長さ 90 mm) (図 2c) 2 本で接合させ構造体を組み上げている。 ◆ 主要構造部材への床受け木・根太・桝木の取り付け 床受け木は 4 本のステンレス製ボルトで梁と緊結されている (図 2b)。 根太は端を L 字型に切り欠いて桝木が納まるようにし、各端は梁に木ネジ 1～2 本で留められている (図 2d)。根太と各床板は木ネジで留められている区画と留められていない区画があった。 桝木は梁に木ネジで留められている。木ネジの本数は記録していないが場所によって異なり、確認したところでは 3～6 本程度であった。 ◆ 外壁面の構造 外壁面の構造には 4 種類ほどあり、基本的には窓付きのパネル、または縦格子とネットの組み合わせで、各区画には筋交いのような部材が配置してある (図 3)。 窓付きパネルは、柱と梁に木ネジで留められた桝材 (断面はおそらく 35 mm 角。住宅用垂木材?) に取り付けられていた (図 4a、b)。 筋交いのような部材は、窓付きパネルの区画では上端がパネル取り付け用の桝材に、下端が梁に木ネジで留められていた (図 4c、d)。
	開設	2013 年 4 月
調査	日時・天候	令和 5 年 11 月 30 日 (金) 9 : 00 から 16 : 00 晴時々曇り 令和 5 年 12 月 1 日 (土) 8 : 30 から 16 : 00 晴時々曇り
	実施者	藤原・藤井 その他に、関係者数名が調査を見学し、また部分的に補助作業に従事した。
	目 的	構築物部材の生物劣化調査
	調査内容	・一次診断 (視診・触診、突刺し診、写真撮影と診断結果の記録) ・二次診断 (一部部材のみ。超音波伝播速度測定、含水率測定、穿孔抵抗測定) ・三次診断 (現場から採取した木片からの菌類の培養と観察)

2. 生物劣化の調査結果

【調査範囲・方法の概要】

調査範囲は主に 3・4・5 層の床裏面と床受け木・桝木で、腐朽の有無を目視・触診・突刺し診で判定した。調査は下層階から脚立で床裏面に接近して行った。脚立が立てられず床裏面が見られない場所があった。また、階段の裏面はほとんど調査できていない。

2・3 層の一部の柱について、写真から柱頭部の腐朽による欠損を判定した。

【生物劣化の概要】

- ・ 確認された生物劣化は「腐朽」で、床受け木、桝木、根太、床板、棧、柱頭 (非塗装のもの) に認められた。
- ・ 腐朽は部材そのものだけでなく、部材同士が接している部分でも発生していた。
- ・ 床板を連結している棧は、増築部分を除き、そのほとんどに水シミによる材の変色が認められた。

【図の説明】

図 5-1 は 5 層床裏面についての調査結果であるが、4 層の床板が隙間の広いすのこ状であったため脚立が立てられず、調査できていない。

図 5-2 は 5 層の区画 501（区画番号は付図 1 を参照）の床上面であるが、南側にあたる写真上部に藻が認められることから、材が湿った状態が続いていると考えられる。

図 5-3 は 4 層、図 5-4 は 3 層床裏面の腐朽部（紺色の実線）の分布を示すが、上層階の床の有無、床の棧と根太の配置、床・外壁の種類も記した。また、水シミ（紫色の破線）は腐朽につながる重要な劣化の兆候なので、併せて分布を記載した。ここでいう水シミは、材自体の変色と、木ネジや釘から広がる黒い変色の両方を指す。

（3 層、4 層について）

- ・ 増築部分を除く、ほぼすべての棧に水シミか腐朽が認められた。
- ・ 上層階に床がある場所でも、部材に水シミや腐朽が認められた。
- ・ 床の構造について、根太を設置する区画としない区画に規則的なものはなさそうである。

（3 層について）

- ・ 梁に接合された部材について、床受け木の腐朽箇所の方が、桧木よりも多い。
- ・ 棧については、2017 年増築案図面に記されている増築部分（薄いオレンジ色）を除くとほぼすべてで水シミか腐朽が認められた。
- ・ 増築部分は、それ以外の区画と比べて棧の水シミや腐朽は少ないが、床板の水シミや腐朽は多い。

図 5-5 は 4 層床裏面の部材の腐朽の例である。

木材が湿った状態が続くと木ネジや釘等の金属部分から黒いシミが広がったり（a、b）、材が変色したりする（a-c、d-g）。腐朽が進行すると密度が低下して材が脆くなり、湿った状態から乾燥した際に材内部が大きく収縮し、材表面に大きな凸凹が生じる場合がある（d）。菌糸の白い大きな塊や子実体がある場合（g、h）、材に細かい割れが生じている場合（c、d、g）は腐朽の終盤状態であり、密度低下が大きいと考えられ、材は脆弱で強度は期待できない。

図 5-6 は床板を剥がして調査した区画 415（区画番号は付図 1 を参照）の写真である。

棧が床板と接している側は、床裏面から見える側よりも劣化が激しいと考えられる（d）。床板の隙間から棧に水が下りると毛管現象で床板と棧の隙間に入り込む。隙間に入った水は乾きにくいので、両部材が接している面は腐朽が進行しやすい。同じことは、木材同士が接している他の部分、例えば、梁と床受け木や桧木、床受け木と床板、梁端面と柱側面の接触面でも発生すると考えられる。しかしながら、見える部分に腐朽の兆候が表れない限り、部材を外さず、一次診断だけで、部材同士の接触面の腐朽を見つけ出すことは非常に難しい。

図 5-7 は 3 層床裏面の部材の腐朽の例である。

写真 a、b のように床裏面側から根太の腐朽が確認できたのは 3 層の区画 032 と 4 層の 405 のみで、どちらも床が三角形の区画である。写真 c は、棧が取り換えられて新しくなっているが、元々棧があった場所の床板は腐朽している。棧が腐朽している場合、それと接する床板も腐朽している可能性がある。写真 d のように、階段については、踏板と蹴込板やそれらと側板が接合する部分は乾きにくく、腐朽しやすいと考えられる。写真 e、f はどちらも菌糸塊が認められる箇所であり、腐朽は部材単体でも部材同士の接触面でも発生する。

図 6-1 は 3 層、図 6-2 は 2 層について、上端が非塗装の柱の分布である。写真で確認できたもののみを示している。また、図 6-3 は 3 層、図 6-4 は 2 層の柱上端の写真である。

柱は背の高いものと低いものがあり、上端非塗装の柱は背の低いものが多い（a）。上端非塗装で腐

朽が始まっている柱 (b) は、材色が変化してきており、干割れも生じている。空洞が認められるもの (c) について、空洞の深さによっては柱と梁をつなぐコーチボルトが効いていない可能性がある。

図 7 は落下した床部の下層の床板の含水率分布である。測定条件は、密度設定が 0.45、厚さは 13 から 14 mm (括弧内の数字)、または 38 mm 程度 (括弧のついていない数字) とした。図では、含水率 (MC) が $25 \leq MC < 30\%$ は水色、 $30 \leq MC < 40\%$ は青色、 40% 以上は紺色で示している。

直接的に激しく雨掛する部位ではなく、一見乾燥しているようにも見えるが、周縁部 (床受け木の上部) では高めの値がでている。通常の気乾状態であれば 15% 程度であるが、 25% を超えると湿った状態にあり、 30% 以上 (繊維飽和点 28%) の部位では、材内で急速に腐朽が進行しうる含水率であるといえる。厚さ設定が約 13 mm で表層付近のみを測定した場合の含水率の方がより高い値を示していることから、材表面付近の方がより湿っていることがわかる。

図 8 は 4 つの部材についてのレジストグラフ測定位置 (a-d) と測定結果 (e) である。測定場所はいずれも、周囲の部材の状態から腐朽が疑われた 3 層床の部材で、測定番号 01 と 02 は区画 035 の西側梁と北側床受け木、測定番号 03 は区画 024 の東側梁、測定番号 04 は区画 121 の南側梁とした。どの部材も下面から穿孔した。測定結果は縦軸が穿孔距離 (cm)、横軸がトルク相対値 (%) で、グラフが右に振れるほど穿孔時のトルクが大きく密度が高いことを示す。

測定番号 01 の測定結果は、測定距離 13 ～ 15 cm で密度低下が認められるが、腐朽によるものか、錐が木部と塗膜の境界付近を穿孔したためか、この測定だけでは判断できない。それ以外の部材は、穿孔した位置では部材内部に顕著な密度低下が認められなかった。

図 9 は菌の培養結果の例である。

図 9a は培養 0 日目、b 培養 7 日目である。培養 3 日目には全サンプルで白い菌糸が認められ、7 日目のサンプル 1、2、4 と 6 の一部のうっすらと伸びる白い菌糸は、木材腐朽菌の特徴を表している。サンプル 2 は木材腐朽菌に特有のクランプコネクション (図 9c の黄色△先端) が認められた。サンプルはすべて腐朽部から採取したが、サンプル 3、4 と 6 の一部、7 については 7 日目の培地にはつきりと真白く広がる菌糸がカビの特徴を表しており、木材は腐朽しきっていたようである。

3. その他、調査の際に気づいた点

【柱・梁について】

防腐剤を加圧注入した材が使用されているが、一般的に、薬剤は木材内部まで均一に十分浸透しているとは限らない。そのため、現場施工時に切断や穴あけを行うと薬剤未浸潤部位が暴露し、そこに水分がまわると内部での腐朽を促進させる可能性がある。例えば、図 6-1、6-2 で示した柱頭部分の腐朽はそんなことが起こったと考えられる。

柱については幅方向の中央部に溝が設けてあるが、柱と梁の接合に使用されているコーチスクリューは、ちょうどこの溝の位置で柱内部にねじ込まれている (図 10)。したがって、柱溝を伝って流れ落ちていく水は、柱と梁との接合部にあるネジに到達し、ネジ穴を伝って柱や梁の材内部にまで浸み込むことが考えられる。その場合、柱や梁内部で腐朽が発生し進行する可能性がある。

【外壁について】

外壁は簡単な構造で、例えば窓付きパネルの場合、35 mm 角程度の断面の枠材を両袖柱にコーススレッド固定しているが、本数やとめ方は必ずしも堅牢とはいえない。また、筋交いも枠材や梁にコー

スレッドで固定されている。このコーススレッドが雨水浸潤によりさびている所が多く、ねじ止めの強度も低下していると考えられる。

またこの部分は比較的濡れやすいが乾き易い部位でもあり、床部ほどの顕著な腐朽症状が認められない場合もあるが、雨水による膨潤と乾燥による収縮が繰り返され、また日射による紫外線暴露もあり、腐朽などの生物劣化は顕著でなくても、物理的・化学的劣化が生じやすく、それと生物劣化が重なり、相対的に強度が低下していると考えられる。

【吊り橋】

つり橋の敷板端で桁にのっているところの近くが腐朽している箇所が複数確認された（図 11）。

【2 層床板の例】

図 12 は 2 層床の裏面の例である。図 12a から d は、いずれも 2017 年までは 3 層床がなかった区画である。写真に写る範囲には、栈の水シミが認められるものの、木材腐朽菌の菌糸や部材の明らかな腐朽は認められない。但し、数年間は床が暴露状態にあったため、a と b の床受け木には、床板と床板の隙間部分付近に水が流れ落ちてきたような痕跡、c と d には藻が認められる。

4. 劣化の原因の推定・対策への助言

【劣化原因の推定】

本構築物は屋外に暴露された状態で設置されており、多くの構成部材に対して、木材腐朽菌の生育に必要な水分が降雨によって供給される状態にある。一部の部材の含水率測定で、含水率が高い領域があったことから、部材自体や木材同士が接している部分に浸潤した水分が長期間滞留し、腐朽が進行していったと考えられる。床組み部材（市販のツーバイフォー材）については、構造躯体等の劣化対策（土台）に適用される K3 相当の防腐処理材とのことであったが、土台で想定される環境よりも本部材は厳しい環境にあるといえる。柱も防腐処理木材であるが、非塗装の柱頭部で薬剤未浸潤部位が暴露しており、そこに水分浸潤して滞留し、腐朽が進行したと考えられる。

【劣化対策に関する助言】

本構築物については、床組みなど主要構造部材の多くで腐朽が顕在化しており、かつその部位の多くは水分浸潤状態にあり、進行性の腐朽状態にあると判断できる。そのため使用を再開・継続するのであれば、早急に腐朽を停止させる措置をとることが望ましい。その最も基本的な手法は、材の乾燥である。そのうえで、強度が低下している部位について補修、補強や交換といった措置をとることが望ましい。材の乾燥・補修を行う場合でも、交換する場合でも、再発防止策としては、可能な限り雨仕舞を改善し、必要に応じて K4 相当の保存処理木材に交換することが望まれる。

また劣化の兆候が目視でわかるほどになった段階では、すでに部材や接合部の劣化は相当進んでいる可能性が高いことを念頭においたうえで、上記の処置を施した上で、構造上重要なポイント、劣化しやすいポイントを中心に、定期・不定期の点検によって劣化を早期発見し、適切な処置をとることが望まれる。

さらに、構造上、安全上、重要である部分が点検しにくいので、床を簡単に取り外せるようにする等の工夫が必要であると感じた。

以上

a. 構造部材等名称



b. 床部材名称

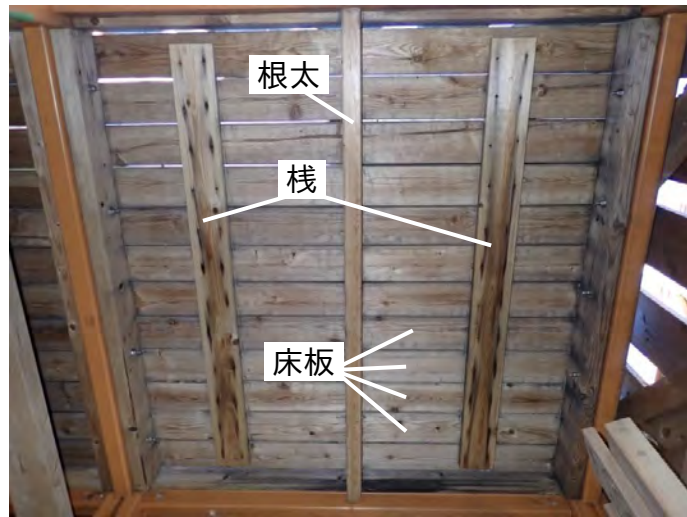
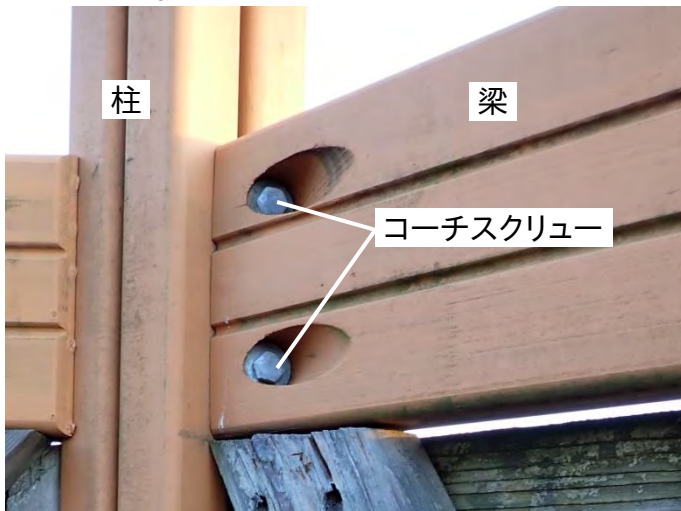
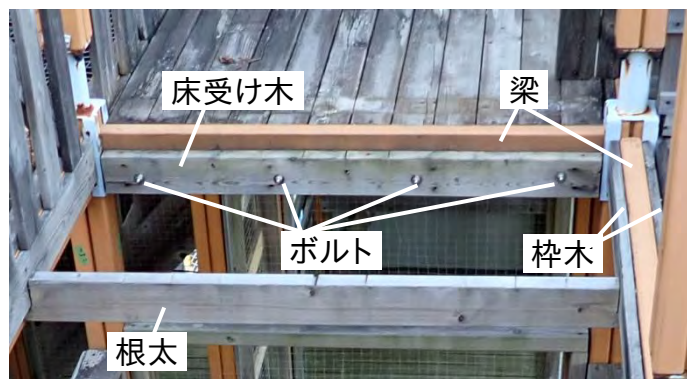


図1 部材名称と配置

a. 柱と梁の接合



b. 床受け木と梁の接合



c. 接合に使用されていたボルトとコーチスクリュー



d. 根太と梁の接合

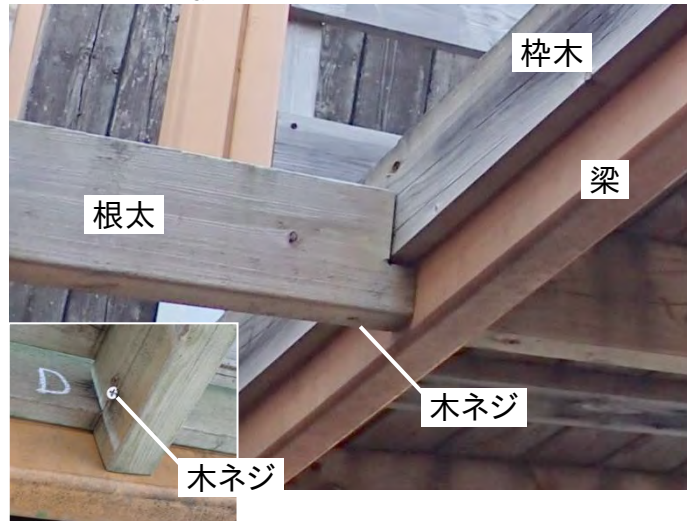


図2 部材と部材の接合の様子

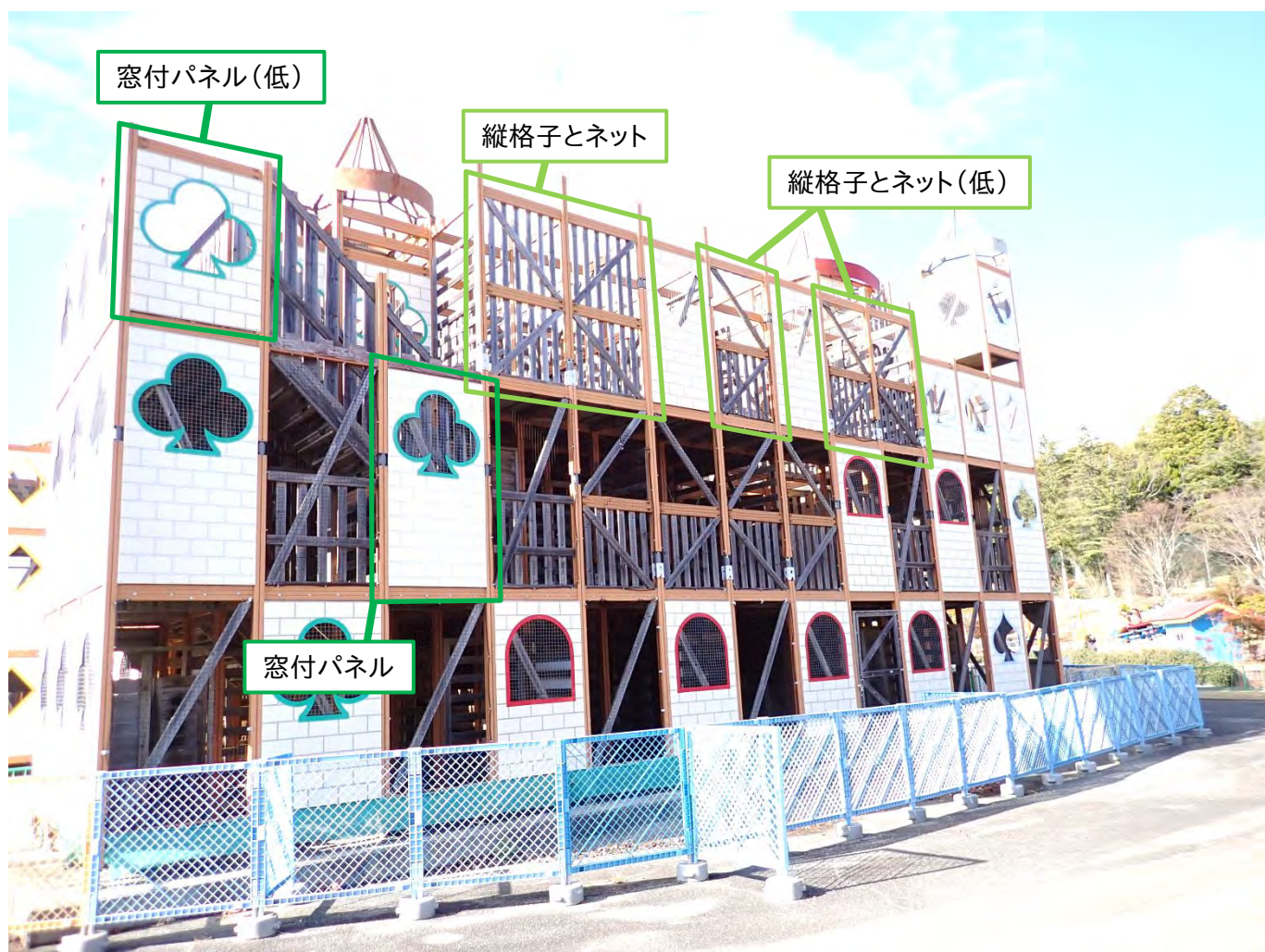


図3 外壁面の種類

a. 外壁パネルの構築物内部側



b. 外壁パネル取付け用の枠材と柱の木ネジ接合



c. 筋交い状部材上端と外壁パネル枠材の接合



d. 筋交い状部材下端と梁の接合

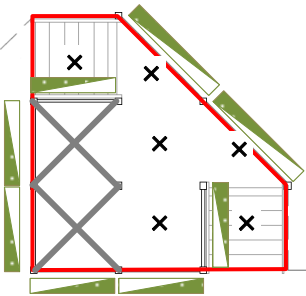


図4 窓付き外壁パネル付近の構造

5 F

生物劣化に関する凡例

- : 床板、根太、棧の腐朽
- : 床受け木、柱木の腐朽
- × : 確認できなかった区画



上層階について



: 上に上層階の
床がない領域

床について



: 床がはずしてある

壁について



: 窓付きパネル
(低い)

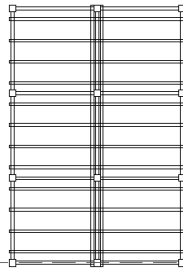
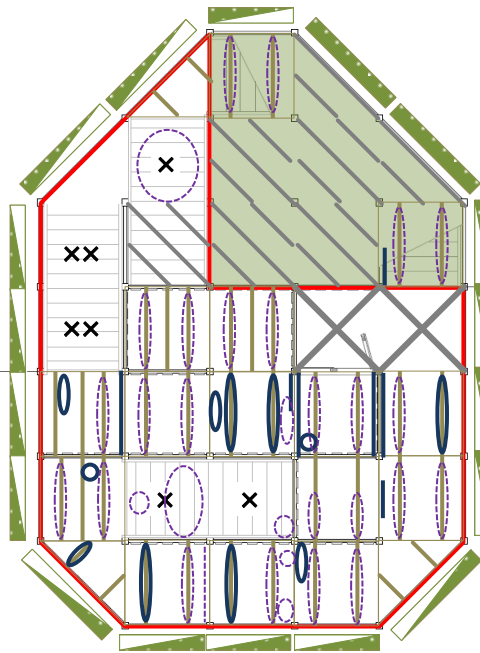
図5-1 5層の生物劣化調査結果と外壁の種類



図5-2 5層の501区画の床上面の藻

4 F

- 



壁について

-  : 床がはずしてある
-  : 床が隙間の広い
すのこ
-  : 根太と桟
-  : 桟のみ
-  : 根太のみ
(三角の区画)

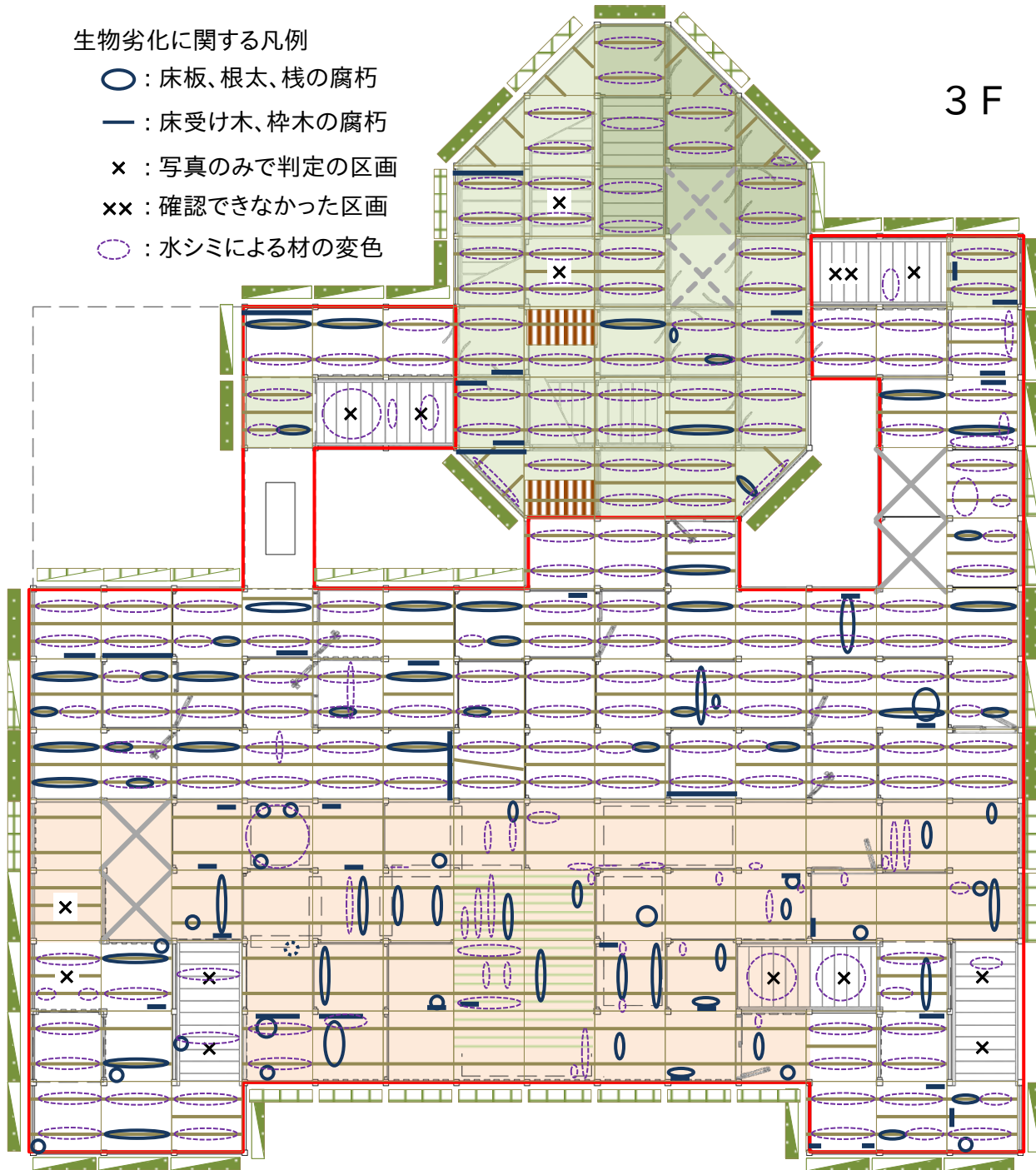
-  :縦格子とネット
-  :窓付きパネル
-  :窓付きパネル
(低い)

図5-3
4層の生物劣化調査結果と
上層階の有無、床・外壁の種類

生物劣化に関する凡例

- ：床板、根太、棧の腐朽
- ：床受け木、枠木の腐朽
- ×：写真のみで判定の区画
- ××：確認できなかった区画
- （点線）：水シミによる材の変色

3 F



上層階について

- ：5Fの床面または階段がある領域
- ：4Fの床面または階段がある領域
- ：登梁のみの屋根がある領域
- ：上に上層階の床がない領域

：2017年増築部分

床について

- ：床がはずしてある
- ：落下した床
- ：根太と棧
- ：棧のみ
- ：根太のみ（三角の区画）
- ：波板があり部材が見えず

壁について

- ：縦格子とネット
- ：縦格子とネット（低）
- ：窓付パネル
- ：窓付パネル（低）

図5-4

3層の生物劣化調査結果と上層階の有無、床・外壁の種類

a. 棧の水シミの例(区画401)



b. 新しい棧を取り付けた区画(407)



c. 床板の古い棧を外した部分(407)



d. 床受け木の腐朽(407)



e. 棧が腐朽して落下した(404)



f. eの落下した棧(404)



g. 床受け木、床板、棧の腐朽(409)

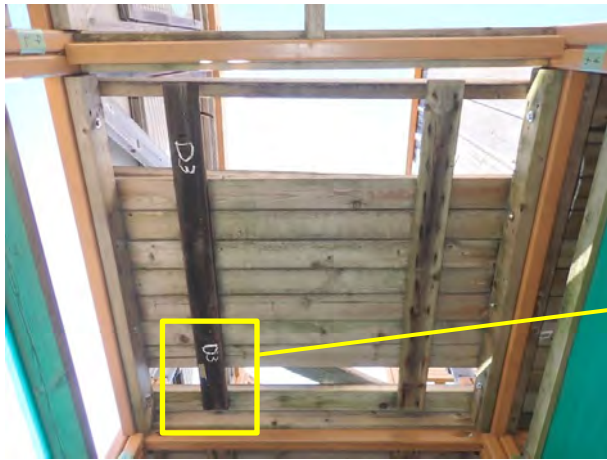


h. 床板受け木と床板腐朽部の拡大(409)



図5-5 4層の床裏面の腐朽の例

a. 床裏面



b. 床裏面から判断できた腐朽部分の拡大



c. 床上面



d. b を床上面側からみた棧の腐朽



e. 床上面側で北西角付近の床板を剥がしたところ



f. e の床受け木と梁側面の柔らかくなっていた部分



g. e の剥がした床板端面付近の腐朽菌菌糸



図5-6 床上面と裏面の両側から観察できた4層の区画415の腐朽部分

a. 腐朽の終盤状態の根太(区画032)



b. 腐朽の終盤状態の根太(032)



c. 床板の棧と接していた部分の腐朽(052)



d. 階段踏板裏面の腐朽(082)



e. 床板の腐朽(108)

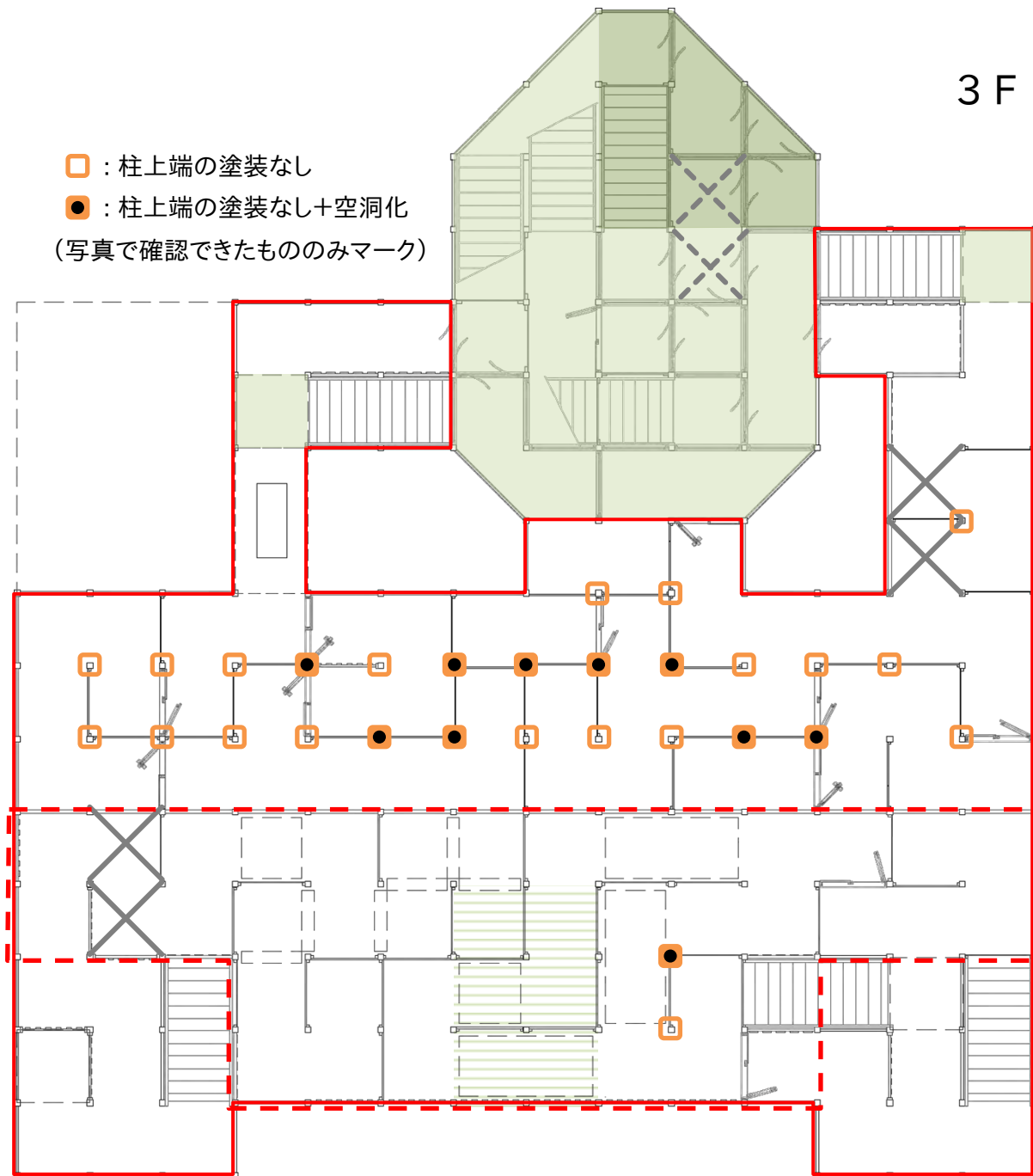


f. 床受け木と床板の腐朽(002)



図5-7 3層の床裏面の腐朽の例

- : 柱上端の塗装なし
 ● : 柱上端の塗装なし+空洞化
 (写真で確認できたものののみマーク)



上層階について

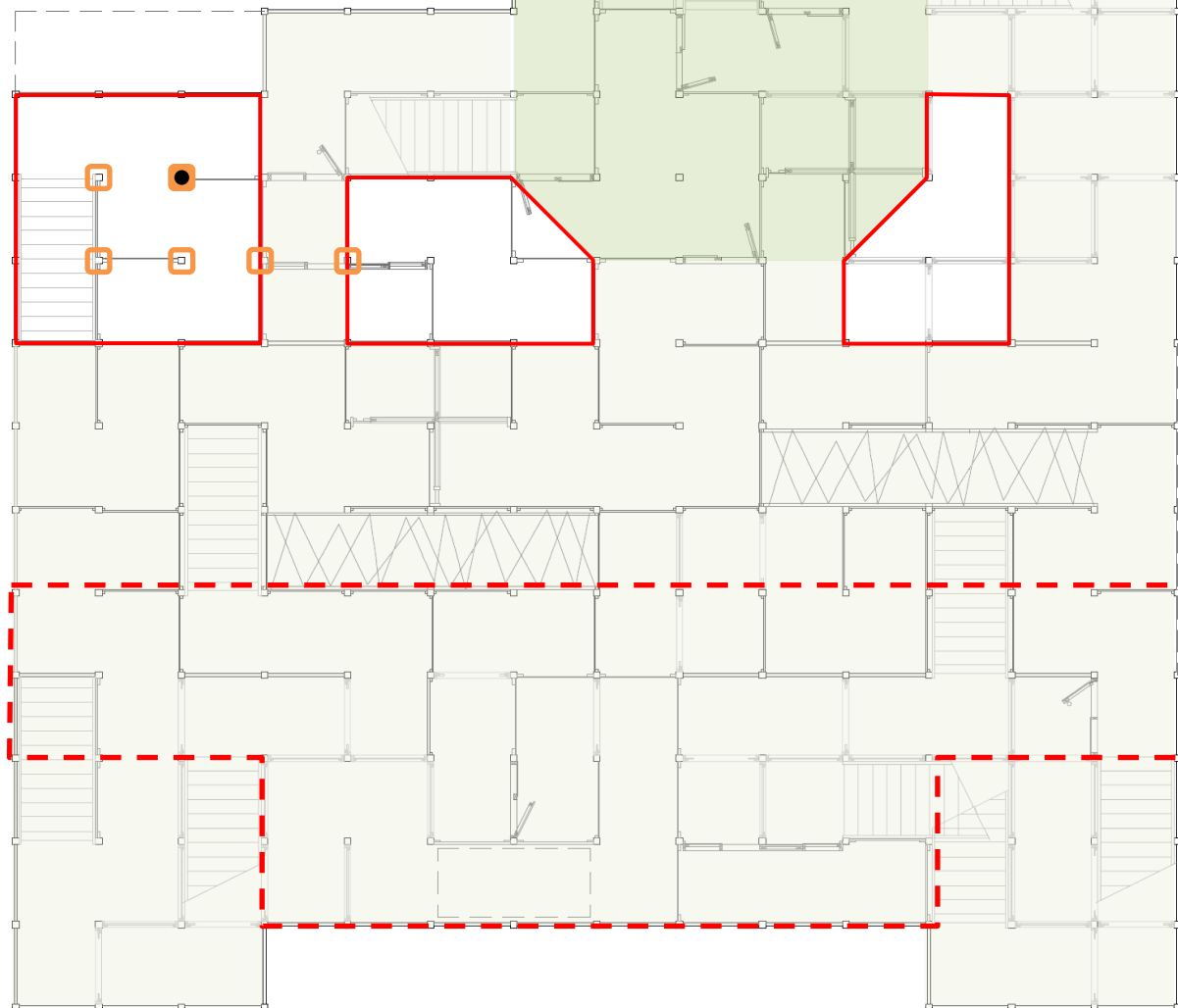
- : 5Fの床面または階段がある領域
 ■ : 4Fの床面または階段がある領域
 ■ : 登梁のみの屋根がある領域
 □ : 上に上層階の床がない領域
 □ : 2017年に増築した領域

床について

- ✕ : 床がはずしてある
 ✕ : 落下した床

図6-1
 写真で確認した3層柱の上端に塗装がないものの分布
 (確認できたものののみ)

- : 柱上端の塗装なし
 ● : 柱上端の塗装なし+空洞化
 (写真で確認できたものののみマーク)



上層階について

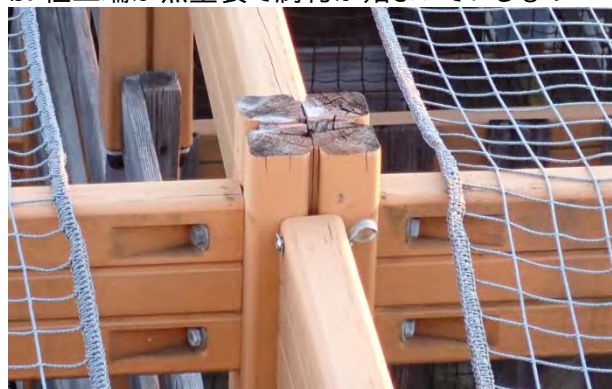
- : 5Fの床面または階段がある領域
 ■ : 4Fの床面または階段がある領域
 ■ : 3Fの床面または階段がある領域
 □ : 上に上層階の床がない領域
 □ : 2017年までは上層階なし

図6-2
 写真で確認した2層柱の
 上端に塗装がないものの分布
 (確認できたものののみ)

a. 3層柱頭部



b. 柱上端が無塗装で腐朽が始まっているもの



c. 柱上端が無塗装で空洞化しているもの



図6-3 3層の柱頭部の劣化

a. 2層柱頭部



b. 柱上端が無塗装で腐朽が始まっているもの



c. 柱上端が無塗装で空洞化しているもの



図6-4 2層の柱頭部の劣化

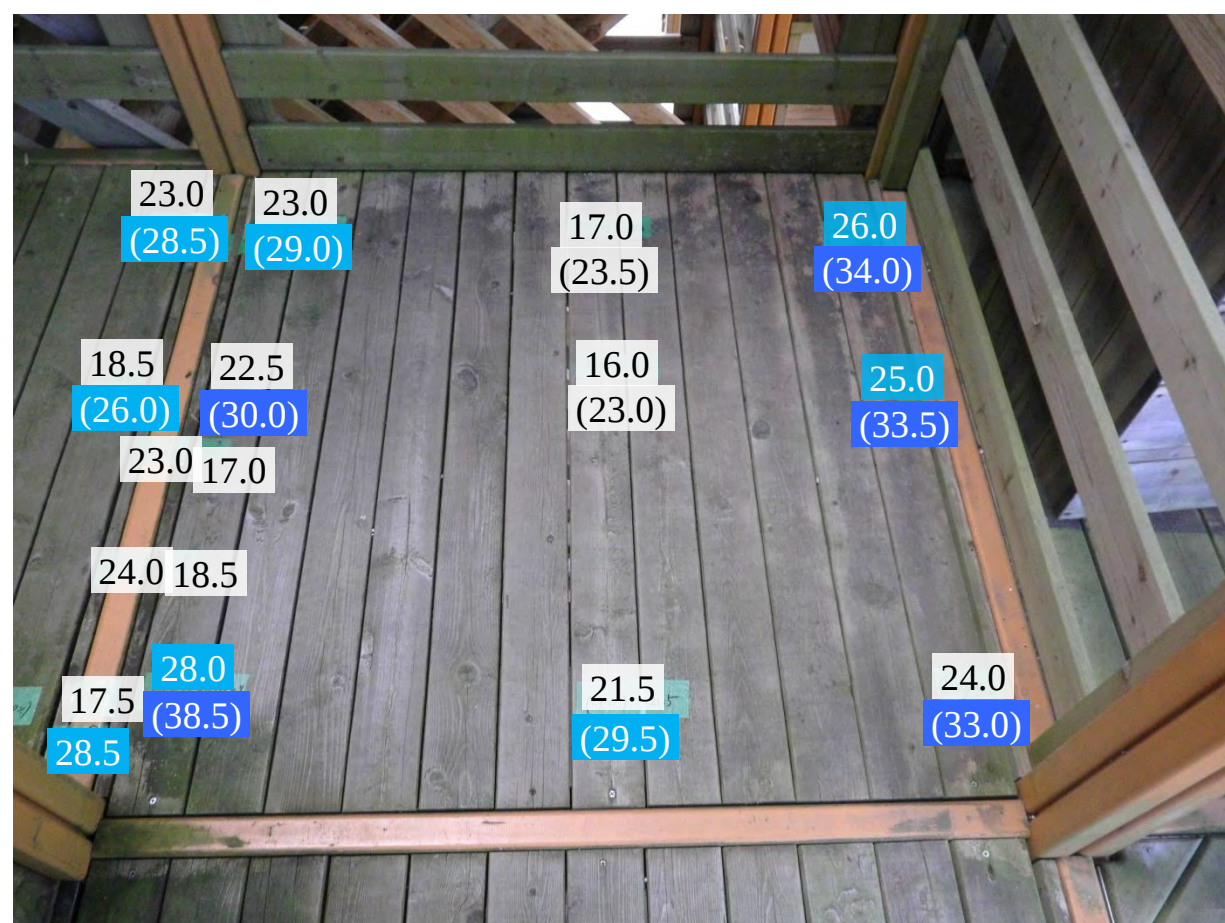
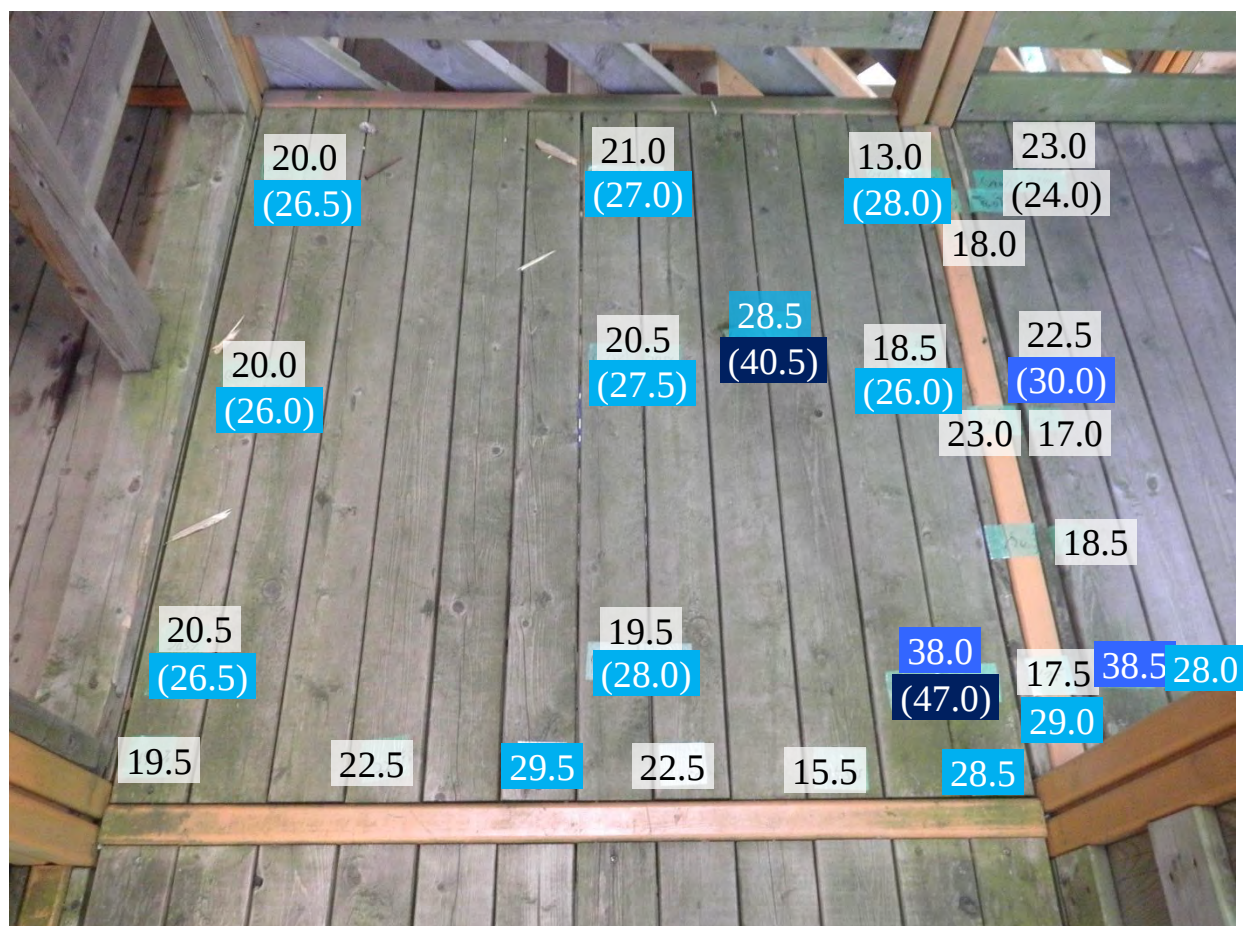
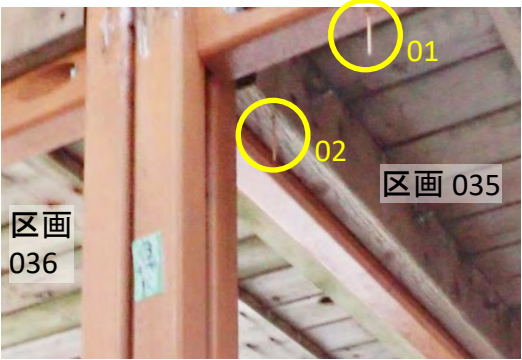


図7 床板の含水率測定結果
 (単位は(%))、密度設定:0.45、厚さ設定:約13mm(括弧内)または約38mm)

a. 測定番号 01 と 02 の穿孔開始位置



b. 測定番号 01 の穿孔終了位置



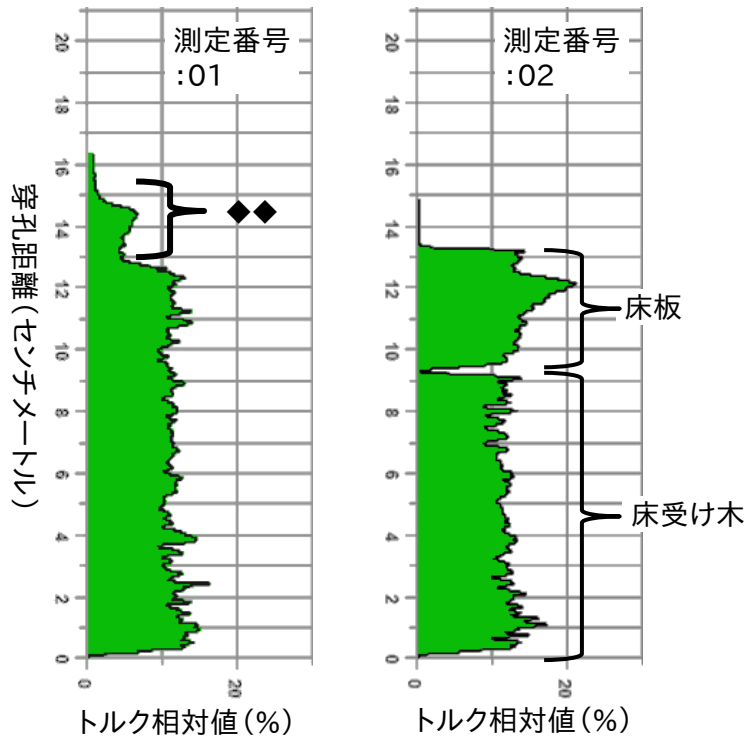
c. 測定番号 03 の穿孔開始と終了位置



d. 測定番号 04 の穿孔開始位置



e. レジストグラフ測定結果



◆◆: 密度低下が認められるが、生物劣化によるものか、錐が材と塗膜の境界付近を通過したことによるものか、わからない。

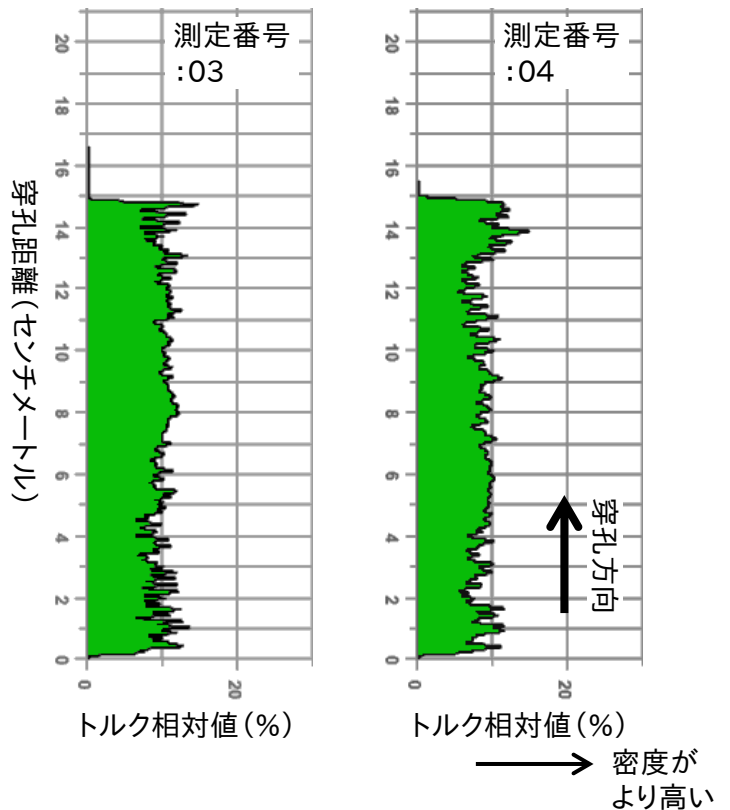


図8 レジストグラフ測定箇所と測定結果

a. 培養0日目



b. 培養7日目



c. 培養7日目「2」で認められた
クランプコネクション
(矢印先端)

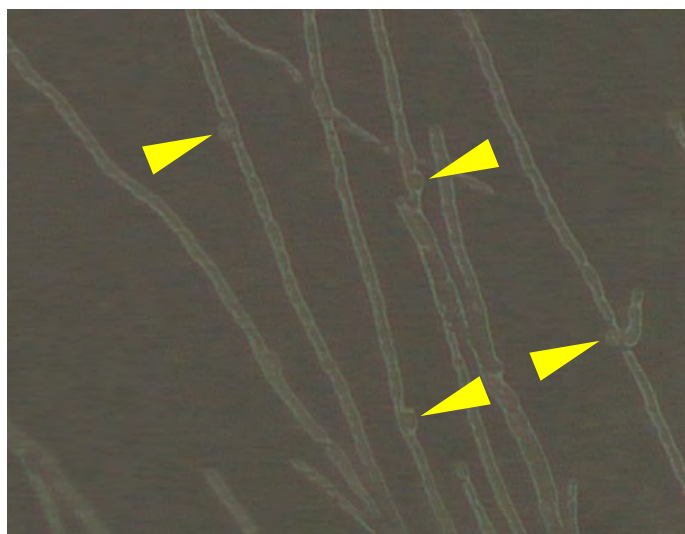


図9 木材小片等サンプルの培養結果の例

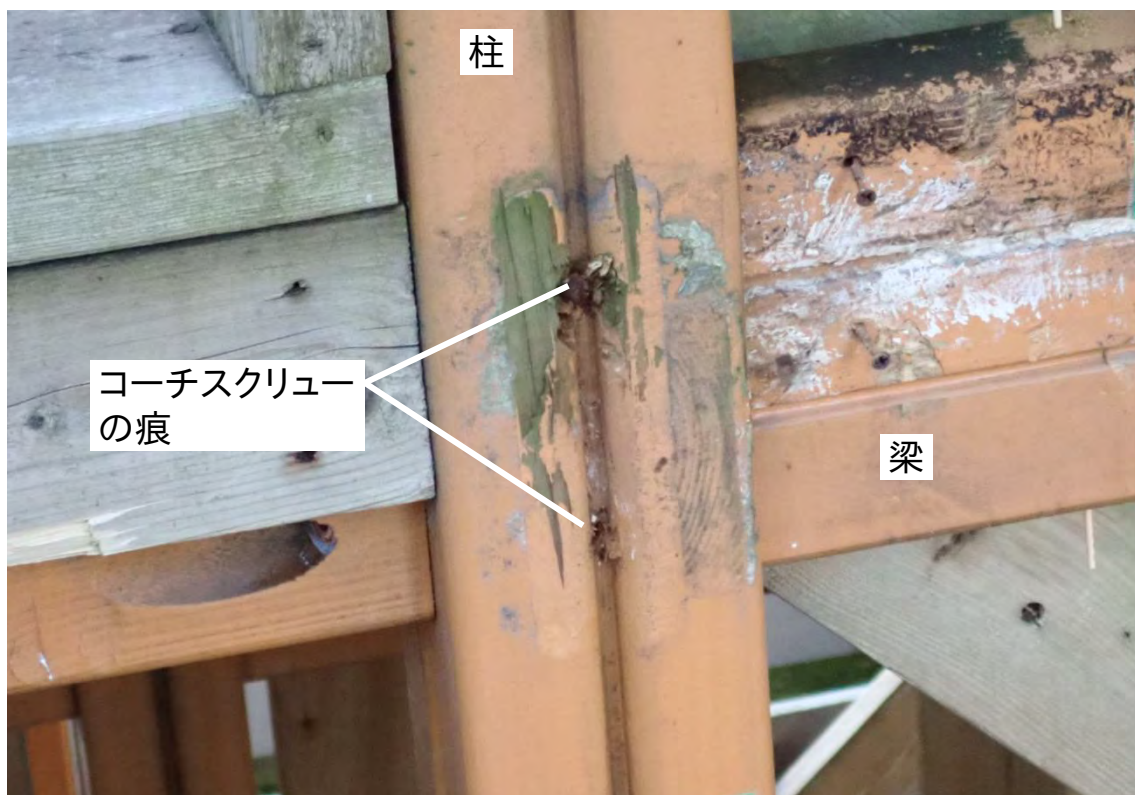


図10 柱溝部分にあるコーチスクリューの痕

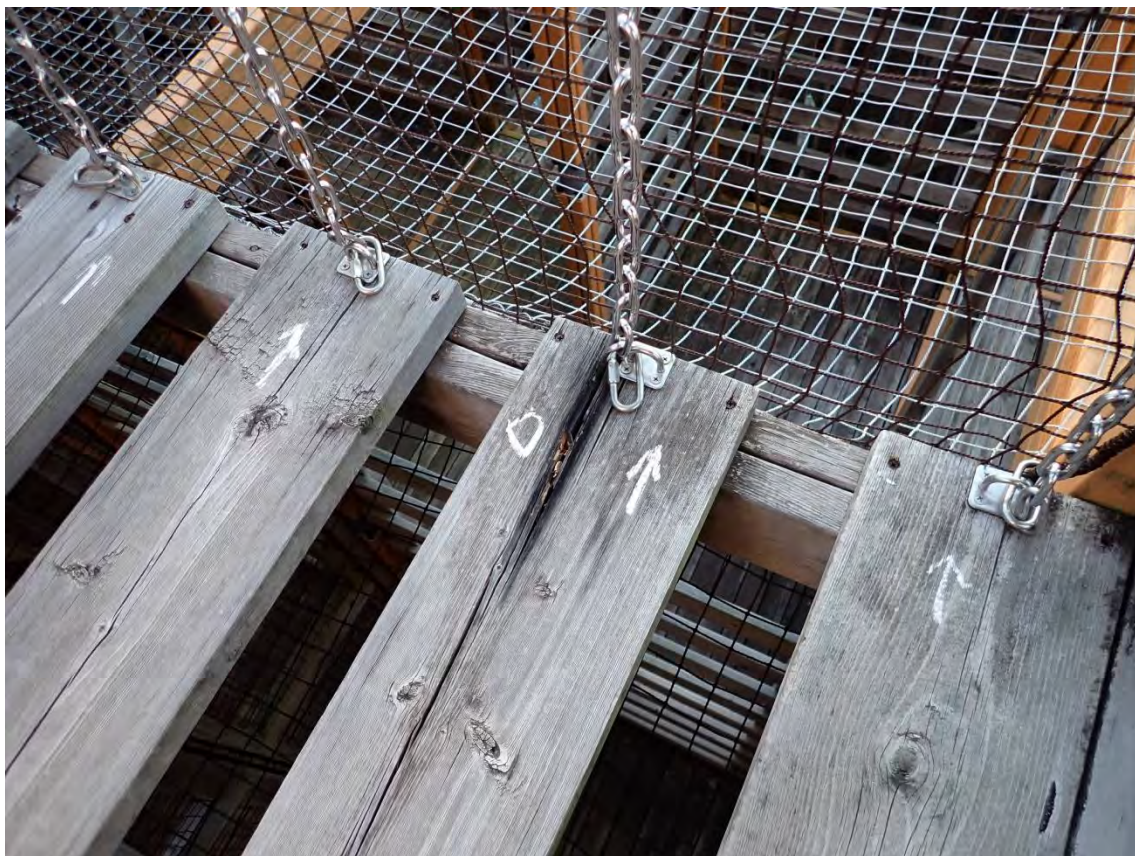


図11 つり橋の敷板端の腐朽

a. 1層の平面図BC-56区画から東を向いて撮った2層床裏面



b. aと同じ区画から南南東を向いて撮った2層床裏面



図12 2層の床裏面の例

c. 1層の、平面図CD-34の区画から東を向いて撮った2層床裏面



d. 1層の、平面図CD-23の区画から東を向いて撮った2層床裏面

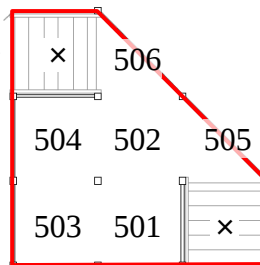


図12(続き) 2層の床裏面の例

※ 図中の数字は区画番号および
床面写真のファイル名

× : 写真を撮っていない区画

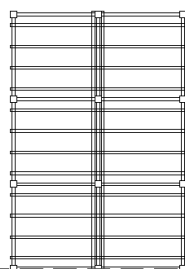
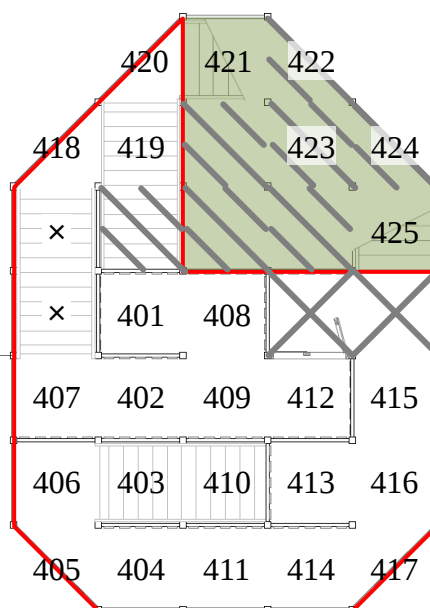
5 F



※ 図中の数字は区画番号および
床面写真のファイル名

× : 写真を撮っていない区画

4 F

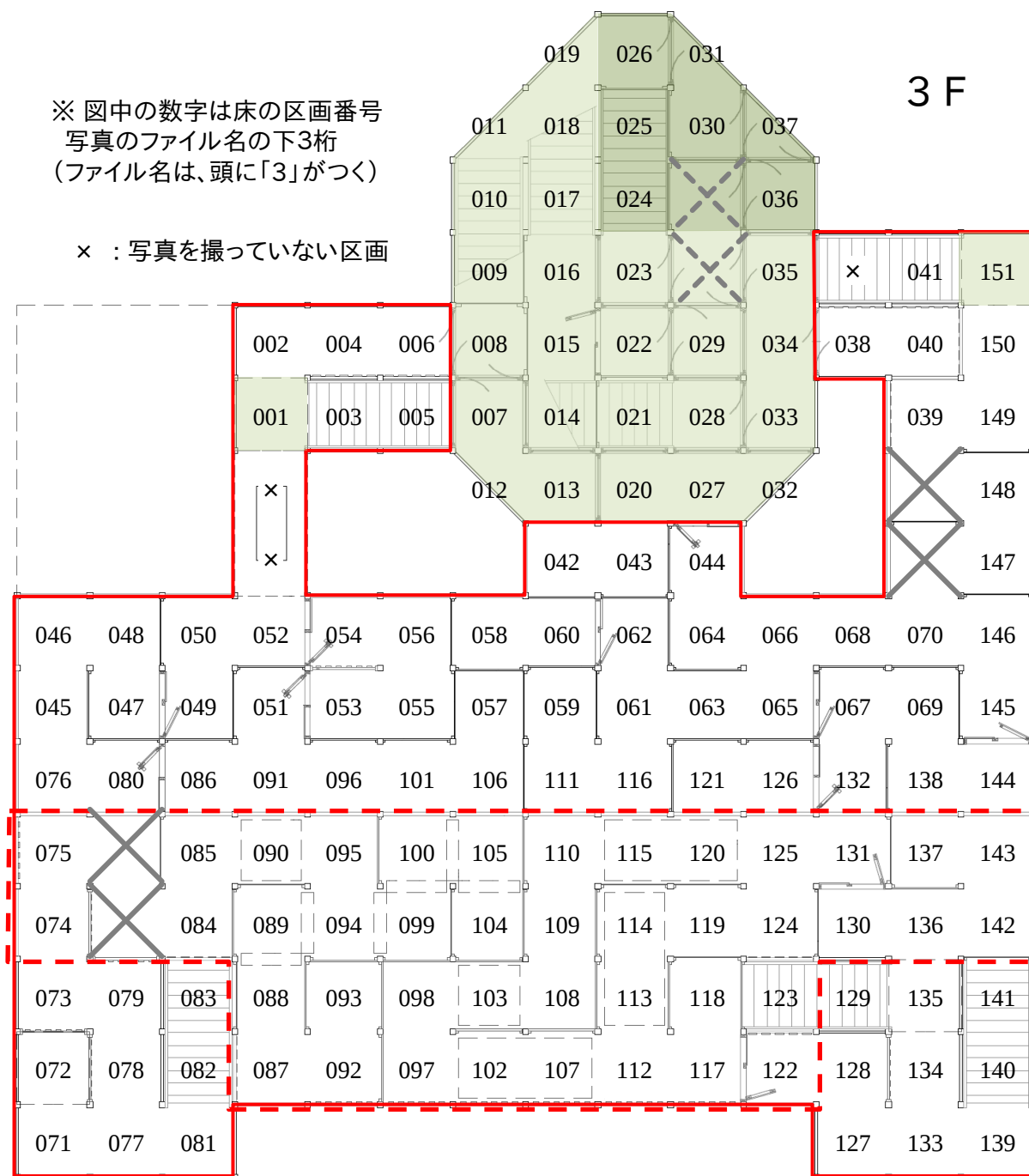


付図1 床の区画番号

3 F

※ 図中の数字は床の区画番号
写真のファイル名の下3桁
(ファイル名は、頭に「3」がつく)

× : 写真を撮っていない区画



付図1(続き) 床の区画番号