

消費者事故等調査報告書 木造立体迷路における事故【概要】

一遊園地に設置された屋外の木造大型複層遊具一

【消費者安全調査委員会】

1 調査の目的等

2021年10月、兵庫県内の遊園地に設置された、木造5層構造の遊戯施設（以下「対象施設」という。）において、3層目の床の一部が抜け落ち、利用者7名が約2.4m下の層に転落する事故（以下「本件事故」という。）が発生し、転落した利用者の一部が腰椎圧迫骨折等の被害を負った（写真1及び2）。



写真1 対象施設全景



写真2 落下した部材

対象施設に適用される法律及び事故の再発防止に向けた調査等を行っている行政機関、業界団体等が確認できず、国内の遊園地や都市公園に同種の施設が数十施設確認されたことなどから、2022年5月、調査を開始することとした。なお、本調査は責任の追及を目的としたものではなく、本報告書は事故が発生した施設以外の施設の危険を具体的に認定するものではない。

本調査では、対象施設を設置した事業者（以下「設置事業者」という。）によって設置された、「立体迷路」と称する遊戯施設を「立体迷路」とする。

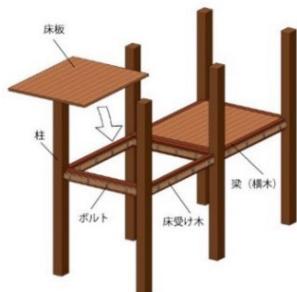
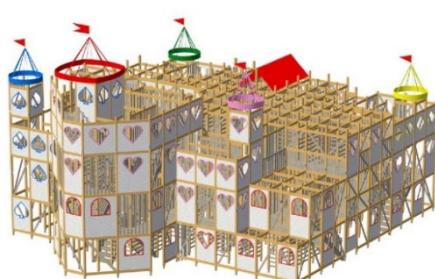
なお、対象施設とは異なる、別の遊園地に設置された立体迷路において、床の一部の落下を内容とする事故が2014年9月に1件発生している（以下「同種施設における床板落下事故」という。）。この事故は、本報告書で後述するような木材の腐朽が主たる要因として確認された事故ではなかった。

2 認定した事実

（1）施設概要

対象施設は2013年に設置された、地上からの最高高さ約13m、延べの床面積約800m²、木造5層構造、定員を300人とする迷路構造の遊戯施設であった。

柱、梁、床受け木及び1m²程度のすのこ状の床（以下「床板」という。）を基本ユニット（図1）とし、このユニットを繋ぎ、重ねて、組み立てられていた（図2）。

図1 基本ユニットイメージ
(2個組合せたもの)図2 対象施設イメージ
(約570個組合せたもの)

(2) 事故状況（落下した部材の観察等）

対象施設は、屋根がないため、雨水や降雪に暴露する構造であり、床板が落下した付近は、一年を通して日照が届きにくい環境で、雨がかかりやすく乾きにくい湿潤な状態にある場所であった（写真3）。梁材は加圧注入による防腐処理と表面塗装が施されていたが、雨水が、部材の接触部の隙間及び床板の裏面に流れる組み方であった。

事故発生時、梁、床受け木及びこれらに支えられていた両側の床板が落下していた（図3）。西側の柱には梁端部の破片が残されており、関係者によれば、手でパラパラとはがすことができた、とのことであった（写真4）。



写真3 落下箇所付近
(藻類の跡がある)

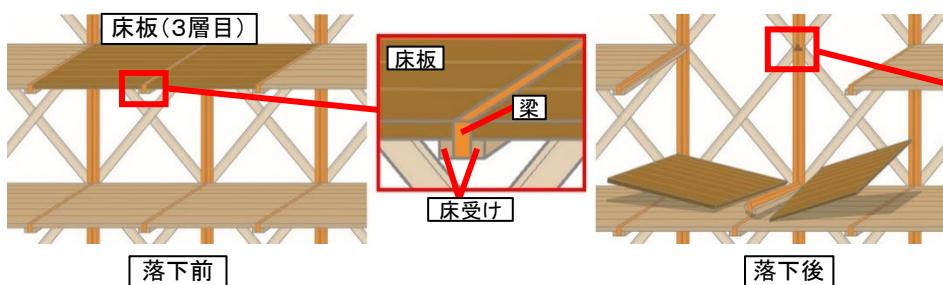


図3 落下した部材イメージ図

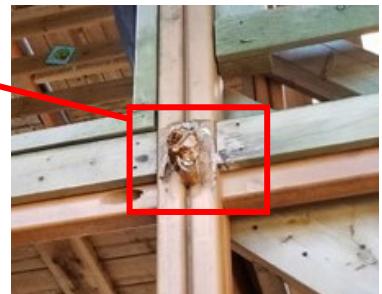


写真4 梁の西端部の破片

落下した梁は西側の上部が分離していた。写真5は分離した上部を乗せ、梁から床受け木を取り外した写真である。梁と床受け木が接触していた面の広範囲に、木材腐朽菌由来と考えられる菌糸の付着が確認された（白色化して見える部位、以下、菌糸の付着によって白色化して見える部位を「白色部位」という。）。

梁は、コーチスクリュー（大きめの木ネジ）で柱に接続されており、この接続のため、あらかじめ上下に孔（先孔部）が開けられていた。落下した梁は、この先孔部に挟まれていた部分が欠損していた（写真6）。柱に接していた木口側から梁を見ると、上の先孔部に木材腐朽菌由来と考えられる菌糸の付着が確認できた（白色部位）。右下の領域は濃色化しており、腐朽がかなり進行していたことがうかがわれた（写真7）。

落下した梁の上側の先孔部からコーチスクリューが打ち込まれた柱の位置に2本のコーチスクリューが確認された（写真8）。設置時、1本目のコーチスクリューを打ち込んだ際、頭部下で破断したため、2本目を左下側に打ち直したことによるものであった。打ち直した後に防腐処理は行われていなかった（図4）。



写真5 梁と床受け木 (分離)



写真6 梁西端部拡大



写真7 梁西端部木口側拡大



写真8 柱の西端部
(写真4から破片除去)

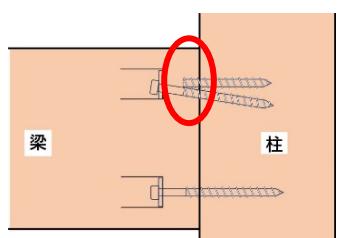


図4 打ち直しイメージ

梁と床受け木は、設置時にコーススレッド（一般的な木ネジ）にて接合されていたが、2014年に同種施設における床板落下事故が発生した後、ボルトが追加で施工された（写真9）。ボルトの追加施工時に新たに防腐処理は行われなかった。

落下した梁の西端部に最も近い、コーススレッドが打ち込まれていた孔周辺の木部に水染み及び木材腐朽菌由来と考えられる菌糸の付着が確認でき（白色部位）、ボルトが通っていた孔周辺の木部にも木材腐朽菌由来と考えられる菌糸の付着が確認された（白色部位、写真10及び11）。

落下した梁の断面写真の目視による観察では、ボルト孔の施工位置に、保存処理薬剤の浸潤は確認できなかった（写真12）。



写真9 梁西端部の破断面及びボルト

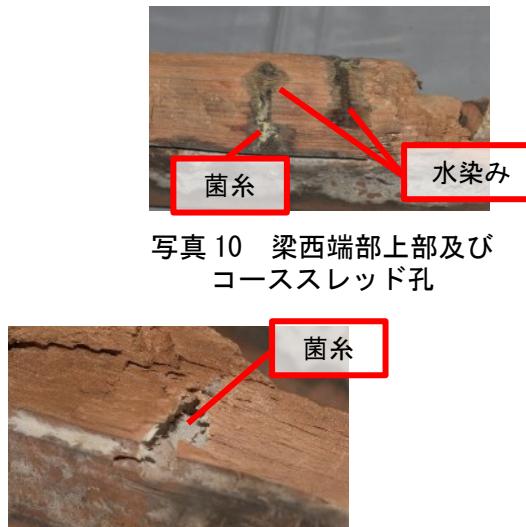


写真10 梁西端部上部及びコーススレッド孔



写真11 梁西端部下部及びボルト孔（約1年3か月後に撮影）



写真12 梁の断面（約1年3か月後に撮影）

（3）点検（維持管理）

遊園地運営者自身による点検及び遊園地運営者が設置事業者に委託して行う点検が行われていた。遊園地運営者による点検は事故発生当日を含め、毎日の営業開始前に加えて、月に1回行われており、遊園地運営者の委託によって行われる設置事業者による点検が最後に行われたのは2019年4月であった。

事故が発生するまで落下した梁及び床受け木等への木材腐朽菌由来と考えられる菌糸の付着（白色部位）は発見されていなかった（いつ頃から菌糸が付着し、発見できるようになったかは確認できていない。）。

遊園地運営者は、木造の大型遊具の維持管理経験がなく、同種事業者から入手した設置事業者の点検表を参考に腐朽に関し目視による点検は行っていたが、床板の裏面の点検に関し点検表に項目はなく、事故発生当日、床板の裏面は漏れなく点検できており、落下した床板の裏面の点検（目視）は行われていなかった。

対象施設引渡し時、設置事業者から遊園地運営者に対し、取扱説明書や点検方法等の書類の引渡しはされていなかった。設置事業者による点検表における腐朽の項目は「全体 木部の腐蝕」という1項目であった。

なお、事故発生後に対象施設を観察した腐朽の専門家のコメントとして「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。」「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（目視等）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。」「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。」「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。」などがあった。

(4) 関係法令等

対象施設の安全一般について規定している法令は確認できなかった。対象施設とは異なる建築基準法（昭和25年法律第201号）の適用のある建築物を対象とするものではあるが、本件事故後に公表された資料において「木造建築物の維持保全・維持管理の方法を示した資料や情報の蓄積が少ない」との記載が見られた。

業界団体による木造建造物の耐久性を確保する指針では、防腐処理が行われた木材に対し、現場での穿孔などにより薬剤の未浸潤部分を露出させることは腐朽のリスクを高めるものであること、加工後に工場にて防腐処理を行うことが理想であること、現場で加工を行った場合は表面処理用の防腐剤を用いて入念に処理する必要があることなどとされている。

3 原因

(1) 事故が発生した原因

落下した梁等は、梁が落下した場合、梁と一体化している床受け木及び床受け木に支えられている床板と共に落下する構造であった。事故が発生した当日、梁の端部の強度が腐朽により低下していたが、遊園地運営者はこれを認識することなく施設を利用者の利用に供し、複数の利用者が床板上を歩行等した。強度が低下した梁に利用者の荷重がかかり、梁の端部が崩壊し、梁及び床板とともに利用者が落下し負傷した。

落下した梁の①ボルト孔、②コーチスクリュー孔及び③コーススレッドの三つそれぞれが腐朽に寄与し得たと考えられるが、影響力を持ったものを一つに特定するには至らなかった（図5）。

考えられる事故の要因は以下のとおりである。

①腐朽菌の成長に好適な環境であったこと

- ・雨がかかりやすく、乾きにくい場所にあった。
- ・部材同士が接触し隙間となる面積が大きかった。

②腐朽菌の成長を助長する施工があったこと

- ・ボルト等の追加施工後、防腐処理を行わなかった。

③床荷重を梁のみで支える組み方であったこと

- ・根太等を配置するなどの分散荷重を施さなかった。

④梁の状態を目視で点検しにくい組み方であったこと

- ・梁の状態を確認するには床受け木を取り外す等の手間が必要だった。

⑤腐朽防止に効果的な点検方法が十分にとられていなかったこと

- ・床板の裏面をもれなく目視点検をするなどの定めや実施がなかった。

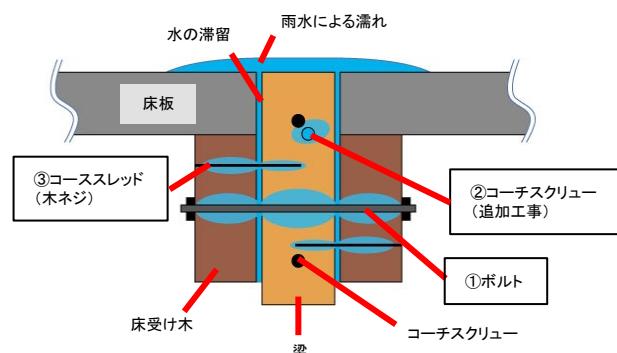


図5 梁及び床受け木西側端部断面模式図

(2) 事故を未然に防止できなかった理由

対象施設に関し、遊園地は経済産業省が所掌しているが、遊園地に設置する遊戯施設一般の設置及び管理に関する法令は確認できず、建築基準法等の国土交通省が所掌する法令の適用も確認できなかった。木造建築物についてではあるが、本件事故後においても、維持保全・維持管理の方法を示した資料や情報の蓄積が少ないなどといわれている状況であった。

事故の発生を未然に防止することができなかった理由として、関係行政機関のほか、対象施設の遊園地運営者及び設置事業者等の全ての関係者において、本件事故発生にかかる腐朽のリスクの認識及びリスク低減に必要な知見が十分でなかった、又はリスク低減に必要な知見を有していたが、リスクを認識する機会が十分でなかったことが考えられる。なお、上記の知見には専門的な要素が含まれ、知見を得る機会も乏しく、他の遊園地運営者及び設置事業者等においてもこうした知見を当然に有しているとはいえない可能性がある。

(3) 総括

本件事故の原因は、対象施設のような法律の適用がないとされる木造構造物に存在する危険及びその対策が、十分に認知、整理及び周知されていないことと考えられる。

4 その他調査で確認された事実（腐朽、地震及び火災）

本件事故は、梁とその周りの部材との接合部の腐朽の危険が現実化したものであるが、対象施設において階段等の腐朽、有効な筋交い壁（耐震壁）の不足や防水処理が十分でない電気配線等が確認された。

5 再発防止策

本件事故と同種類似の事故を防止するために、①安全基準の策定等及び②専門家による調査等が必要である。また、事故の発生を確認してはいないが、床板の支持部分以外の腐朽、地震、火災等の危険も合理的に推測し得るところであり、これらについても同様の事故防止策が必要と考えられる。

(1) 安全基準の策定等

対象施設のような、遊園地に設置された、屋外の木造大型複層遊具の安全を確保するための法令及び体系的な任意基準は確認できなかった。また、事故当時、安全対策の一部について参考となる基準等は存在していたが、これらが遊園地運営者及び設置事業者等の関係事業者との間で広く知られていたとも言い難い。

このような状況において、対象施設のような施設を利用する消費者の生命及び身体の安全を早期に確保するためには、有識者の協力を得て、施設の設置（設計・施工）及び管理（点検・修繕）の各段階に分けるなどの体系的な安全基準を策定すること並びに安全基準を遊園地運営者及び設置事業者等の関係事業者へ周知し、安全基準の遵守を確保することが必要である。

なお、安全基準を関係事業者に周知し、かつ新築及び既設のいずれの施設についても遵守させるために法令による規制が必要であるか否かについて、現時点では一義的な結論を出し難く、安全基準の策定を先行させ、その内容や、関係事業者の行動などを基に、別途、法令による規制の必要性を検討することが適切である。

(2) 緊急的対策（専門家による調査等）

対象施設のような施設は、適用される法令等が確認できていないだけでなく、存在する可能性のある危険に応じた、各専門家の関与の必要性、必要な関与の程度等も明らかではない。

対象施設と同様の特徴を有する施設（例えば、構造部材が雨風にさらされている木造の大型複層遊具でかつ、木材の劣化、地震、火災等の危険について、設計及び維持管理の段階で、専門家によって十分に安全性が検証されていない施設）は、対象施設において確認された危険と同様の危険が見過ごされている可能性があるため、基準の策定を待つことなく、安全性及びその根拠について確認をする必要がある。安全の確認ができない場合には、直ちに専門家への相談、専門家による調査、発見された危険への対策等を行う必要がある。

施設の現状を確認し、安全性を向上させる方法として、本報告書を踏まえ、類似する施設等について知識及び技術を有する専門家に相談することが考えられ、例えば危険の種類に応じ、（公社）日本木材保存協会、日本木材防腐工業組合、（一社）木橋技術協会、（一財）日本建築総合試験所、各遊園地を所管する消防本部・消防署等を通じ、存在する可能性のある危険に応じた専門家に相談する方法が考えられる。

6 意見

【安全基準の策定等】

経済産業大臣への意見

経済産業省は、国土交通省、総務省消防庁等の協力を得て、以下の施策を行うこと。

(1) 安全基準の策定

遊園地に設置された、屋外の木造大型複層遊具について、劣化（腐朽）の危険から消費者の生命及び身体の安全が確保されるよう、設置及び管理に関する安全基準を策定する等の対策を行うこと。

対策を行うに当たっては、地震、火災等、劣化以外の危険の取扱いについても検討すること。

(2) 安全基準の遵守

既存の施設を含め、関係事業者に、(1)で策定された安全基準を遵守させるための施策を講ずること。

その際、法令による規制の必要性も検討すること。

【緊急的対策】

経済産業大臣及び国土交通大臣への意見

経済産業省及び国土交通省は、事故が発生した施設と同種の施設について、安全基準の策定等を待たずに、関係事業者に対し、専門家による調査等を要請すること。