

体育館の床から剝離した床板による負傷事故について（経過報告）

平成 28 年 9 月 23 日
消費者安全調査委員会

消費者安全調査委員会（以下「調査委員会」という。）は、消費者安全法（平成 21 年法律第 50 号）第 23 条第 1 項の規定に基づき体育館¹の床から剝離した床板による負傷事故について、事故等原因調査を進めてきたところであるが、事故の原因究明及び類似の事故の再発防止策の検討のため、これまでの調査で得られた情報を基に更なる事実の確認や分析を行うことが必要である。本件調査については、当該調査を開始した日（平成 27 年 9 月 25 日）から一年以内に事故等原因調査が完了することが困難であると見込まれる状況にあることから、消費者安全法第 31 条第 3 項の規定に基づき、以下のとおり当該調査の経過を報告²する。

なお、調査委員会による調査は、事故の責任を問うために行うものではない。

1. 調査の必要性

調査委員会では、体育館の床から剝離した床板が腹部に突き刺さり重傷を負った事故について、事故等原因調査の申出を受け、同種・類似の事故事例を調査した結果、国内では過去 2006 年から 2015 年までの間に申出を含め 10 件発生していることを確認した。刺さった木片の長さは 5 cm～30 cm であり、中には木片が内臓まで達した事例や、海外では死亡に至る事例も存在した。

これらの事故は、バレーボール（8 件）やその他（2 件）の活動中の事故であった。

このように、年齢を問わず多くの消費者が利用する公共性の高い体育館という施設において、被害の程度が重大な事故が発生していながら、そのことがあまり知られていないこと、対策が十分に行われず、全国で類似の事故が発生している可能性を重視し、いくつかの事故事例を調査し、その要因を分析し、再発防止策を示すこととした。

¹ この報告書においては、「体育館」とは、「競技用床面積 132 m²以上の建物で、必要に応じて各種スポーツが行えるもの」とする。これは「体育・スポーツ施設現況調査」（文部科学省・スポーツ庁）の定義による。

² 本経過報告の内容については、今後更に新しい情報や状況が判明した場合、変更することがある。

(参考) 事故事例 いずれも、学校又は公共スポーツ施設の体育館で発生している。

	築年数 ³	事故概要
1	2 年	バレーボールの部活動中に体育館の床板が剥がれて刺さりけがをした。
2	6 年	バレーボールの試合中、右足膝下に床の木片が刺さった。
3	改 修 後 7 年	バレーボールの部活動中に床板の木片が左胸に刺さった。(当日退院)
4	改 修 後 8 年	バレーボールのレシーブの練習で床に飛び込んだ際に、一部剥がれていた床板の木片が右胸に刺さった。(軽傷)
5	16 年	フライングレシーブの体勢で上半身から床に飛び込んだ際、浮き上がった床材の一部が右胸下部に刺さった。(10 日以内の入院)
6	26 年	バレーボールのレシーブの練習で上半身から床面に滑り込んだ際、床板の木片が腹部に刺さり 5 針を縫うけがをした。(全治 1、2 週間)
7	31 年	バレーボールでレシーブをした際、床板の一部がめくれて右脇腹に刺さり負傷した。(1 週間入院)
8	42 年	格闘技の練習中、床に転がった状態で運動していた際、床板の一部が衣服に引っ掛かって剥がれ、でん部に刺さった。
9	51 年	フットサルの活動中、背中に床材の木片が突き刺さった。木片は肝臓にまで達していた。
10	不明	バレーボール部の練習中、ウォーミングアップでフライングレシーブの練習をしていた。その際、体育館の床材の一部が左大腿部 ^{だいたいぶ} から左下肢に刺さった。

※ 1 及び 10 は消費者庁の事故情報データベースに寄せられた事例。それ以外は報道情報によるもの。上記事故事例は消費者庁が事実関係や因果関係を確認していないものを含む。

³ 体育館の竣工から事故発生までの経過年数。竣工以降に体育館の床の改修がなされていることを確認したものについては、改修後の経過年数を記載している。

2. 調査の概要

(1) 調査方針

国内では、体育館の床板はほとんどが木製であり、これまでに事故の発生した10件においても木製であることが分かった。また、体育館は、運動以外に、学校であれば入学式等、公共スポーツ施設の体育館であればイベント等の、様々な用途に使用されている場合もある。そうした施設において、床板に何らかの不具合があり、バレーボール等の活動中にフライングレシーブやスライディングなど床板に滑り込む動きをした際に事故が発生しているものと推測した。

そのため、木製の床（以下「木製床」という。）の状態と人の動きに着目して調査・分析を行い、再発防止策を示すこととした。

① 木製床の状態についての調査

多くの学校及び公共スポーツ施設の体育館で木製床が用いられるのは、木材の持つ性質とそれをいかした施工方法により、スポーツに適した弾力性・衝撃吸収性能が得られるためである。ただし、木製床は自然素材であるため、水分その他の影響により変化して、細胞繊維に沿って割れを起こすことがある。

そこで、木製床の体育館において、使用されている木材とその状態、床の施工方法、建設から事故発生までの経過年数、建設場所や気候の関係性について検証するとともに、使用状況や管理方法として特に日常及び定期的な維持管理についても情報を蓄積し、共通点や相違点等を把握して事故につながる要因を探る。

② 人の動きについての調査

事故時の動作について、関係者から聴取り調査を行い、状況を把握する。

上記のような調査を行うため、調査委員会は、木製床の強度に関する研究分野及び接着・加工技術に関する研究分野の専門委員計2名を担当として指名した。また、事故事例を踏まえ、学校体育・スポーツ施設、大学・高専体育施設及び公共スポーツ施設の体育館を対象とし、スポーツクラブ等の民間や職場の体育館は対象としないこととした。

【体育館の設置数】

(参考) 体育館施設設置箇所数

総数	48,902 箇所
うち 学校体育・スポーツ施設	37,339 箇所
大学・高専体育施設	1,607 箇所
公共スポーツ施設	8,460 箇所
職場スポーツ施設	1,116 箇所
民間スポーツ施設	380 箇所

出典：「平成 20 年度 体育・スポーツ施設現況調査の概要」表 3 より（文部科学省）

(2) 調査内容

(1) に示した調査方針に基づき、調査内容を以下のとおりとした。

- ・事故発生箇所の確認、木製床の不具合（割れ等）の調査
- ・事故発生時の動作についての聴取り調査（及び計測・分析）
- ・体育館施工及び保守に関する基準・規制・ガイドライン等の有無と、その内容についての文献調査及び聴取り調査
- ・実態調査（木製床の仕様、施工方法、建設場所や気候の関連性、日常管理、維持管理方法、体育館使用状況）等

3. これまでの調査で把握した主な事実情報

(1) 体育館の木製床の施工等に係る法令、基準、規制、ガイドライン等

体育館の床工事も含め、公立学校等の施設の工事に適用する仕様書は、各地方公共団体において定めている。そのほか、業界団体である一般社団法人日本フローリング工業会によるフローリング張り工事の標準仕様を定めた「フローリング張り標準仕様書」（以下「仕様書」という。）や公益財団法人日本体育施設協会屋内施設フロアー部会（以下「屋内施設フロアー部会」という。）による屋内スポーツ施設の企画段階から維持管理についての参考図書「INDOOR SPORTS FLOOR」（以下「ISF」という。）があり、地方公共団体はそれらを参考に行っている場合もある。

(2) 体育館の木製床の施工等について

体育館の木製床は、仕上材と床下地で構成される。そのほとんどが、それぞれが現場において組み立てられた上で、フローリング表面に塗装が施される。

以下、仕様書と I S F に沿って、体育館の木製床の施工について概説する。

① 仕上材

フローリングにはさまざまな工法があるが、体育館用の主なものとしては、普通張り工法と、特殊張り工法が存在する（図 1、図 2）。普通張り工法はあらかじめ組まれた下張りの上に接着剤を塗布し、フローリング材を張り付け、隠し釘を下張りに打ち込むものである。特殊張り工法は、普通張りと同様にフローリング材を張り付けた後、木栓穴を開けてビス留めし、接着剤を塗布した木栓を埋め込むものである。普通張りに比べ頑丈でフローリングが反りにくく、昭和 39 年の東京オリンピック以降に広まった。材料として、単層フローリング又は複合フローリング⁴を使用する。

フローリング材は、^{さね}実加工又は^{あい}相じゃくり加工を用いて、幅方向に合わせ、釘を打って固定する（図 3、図 4）。

図 1 フローリングボード（単層フローリング）普通張り

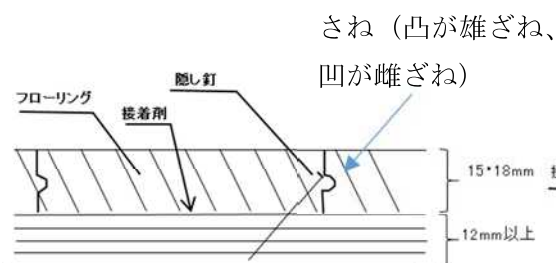
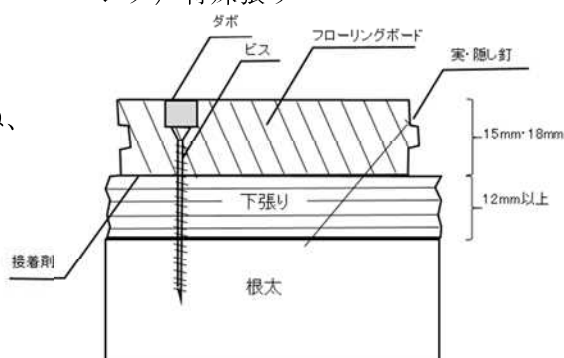


図 2 フローリングボード（単層フローリング）特殊張り



出典：I S F（平成 25 年 10 月 24 日改訂版）p.10 より抜粋

図 3 本ざね

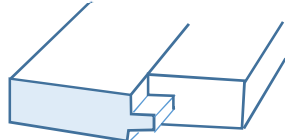
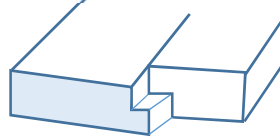


図 4 相じゃくり



⁴ 単層フローリングとは、ひき板を基材とし厚さ方向の構成層が 1 のものをいう。複合フローリングとは、単層フローリング以外のものをいう。（フローリングの日本農林規格による。）。

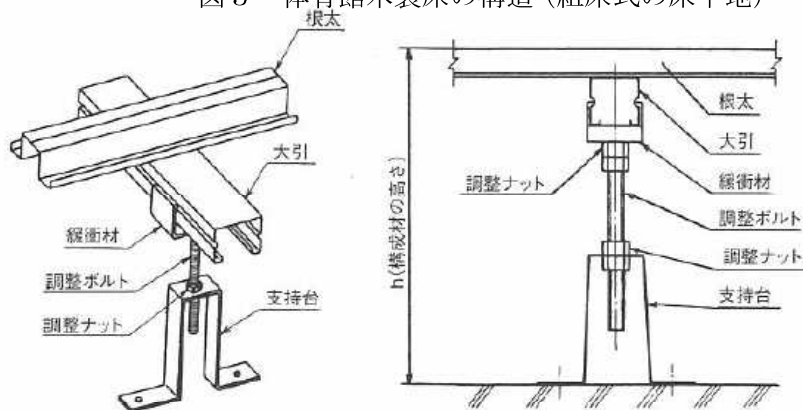
フローリングは、「フローリングの日本農林規格」⁵（以下「JAS規格」という。）に適合するものを使用することとされている。JAS規格では、規格品質（材面の品質、側面加工、雄ぎねの欠け、曲がり、段違い、含水率、寸法等）、表示事項及び試験方法等について規定されている。

接着剤についても、日本工業規格（以下「JIS規格」という。）JIS A5536：2015の（F☆☆☆☆）（ホルムアルデヒドの発散量が最も少ない等級の製品）に適合するウレタン樹脂系を使用することとされている。そのほか、品質として、外観、浸食性、塗布性、特性、ホルムアルデヒド放散について規定されている。

② 床下地

JIS規格では、体育館に特有のものとして、JIS A6519:2004「体育館用鋼製床下地構成材」が定められている。国内で、昭和45年頃から鋼製床下地が使用されるようになり、体育館の床に要求される性能の標準化が要求され、昭和60年にJIS規格が制定された。鋼製床下地には、組床式と置き床式が存在するが、ここでは組床式の図を示す（図5）。鋼製床下地は根太^{ねだ}や大引^{おおびき}等の鋼製部材、緩衝材等を用いて構成されたものをいう。鉛直負荷試験、繰返し衝撃試験、弾力性試験、緩衝性試験、固さ試験、耐久性試験について、性能基準を満たすことが必要となる。この下地により、体育館に必要なクッション性を生み出している。

図5 体育館木製床の構造（組床式の床下地）



出典：ISF（平成25年10月24日改訂版）p.23より抜粋

⁵ JAS規格（昭和49年11月13日農林省告示第1073号、最終改正平成25年11月28日農林水産省告示第2903号）。この中で、フローリングとは、①板その他の木質系材料からなる床板であって、表面加工その他所要の加工を施したもの、及び②木質系以外の材料からなる床板であって、表面加工の材料及び基材に用いられた木質系材料の合計厚さが、表面加工の材料及び基材の合計厚さの50%以上であり、かつ、基材を構成する材料に木質系の材料を用いたものと定義されている。

③ 塗装

床表面の塗装は、下張りにフローリングを張り付けた後、スポーツに適した平滑性を確保するため、全面をドラムサンダー等で研磨し素地を作り、ポリウレタン樹脂塗料を使用することとされている。このポリウレタン樹脂塗料による塗膜は、木材を保護し美観を保つとともに、適切な滑りを確保する重要な役割を持つ（滑り性試験方法は J I S A1454：2016（高分子系張り床材試験方法）に記載。）。

④ 床下の換気

床下には、床に悪影響を及ぼす湿気の滞留を防止するため、換気口が設けられる。自然換気の場合は風を利用し空気の圧力の差を利用して換気を行う。換気扇等による強制換気システムを備えている場合もある。設置場所の通風、風向きも重要であり、必要換気回数と床下の容量から自然換気量を求め、風速、風向から参考値程度ではあるが開口面積を求めることができる。

（３）体育館の木製床の維持管理に係る基準等

維持管理についても、公立学校施設等の維持管理に適用する仕様書は、各地方公共団体において定めている。

（４）体育館の木製床の維持管理について

屋内施設フロア部会が発行している書籍「スポーツフロアのメンテナンス」では、体育館の木製床の清掃、保守、改修についてガイドラインが提示されている。同書では、通常の維持管理について、ポリウレタン樹脂塗装仕上げであれば、モップで乾拭きを行う（水拭きを行わない⁶）ことや、ワックス掛けが不要であることが記載されている。また、塗装後２年程度でウレタン塗装の重ね塗りを行うのが適当である旨も記載されている。この書籍は市販されており、その内容を簡略化されたパンフレットが、屋内施設フロア部会の会員が施工した体育館以外にも多くの体育館に配布されている。

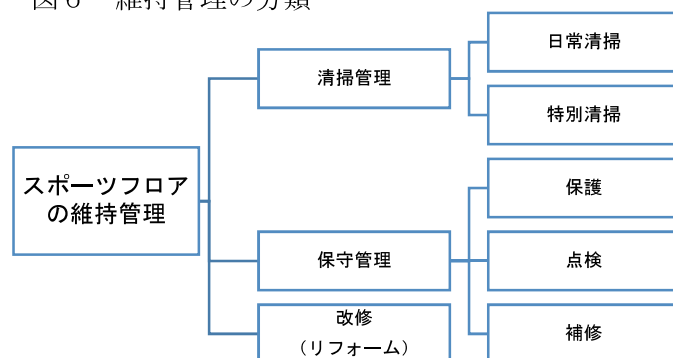
なお、同書では、スポーツフロアの維持管理について、「清掃管理」と「保守管理」と「改修（リフォーム）」に分けて整理している（図６）。「日常清掃」は体育館の使用前後に行う清掃、「特別清掃」は日常清掃では取りきれない汚れを除去するために数か月に一度行うとされている。「保守管

⁶ 同書には、「基本的には水を使わず、汚れ除去のために水や洗剤を使う場合も固く絞った雑巾で拭き、汚れの除去後は乾いた布で水分を拭き取るようにして下さい。」と記載している。

理」は、床の損傷や劣化を防ぐために行う「保護」、床の劣化や損傷状態を調べる「点検」、損傷部分を直して性能を回復させる「補修」に分かれる。

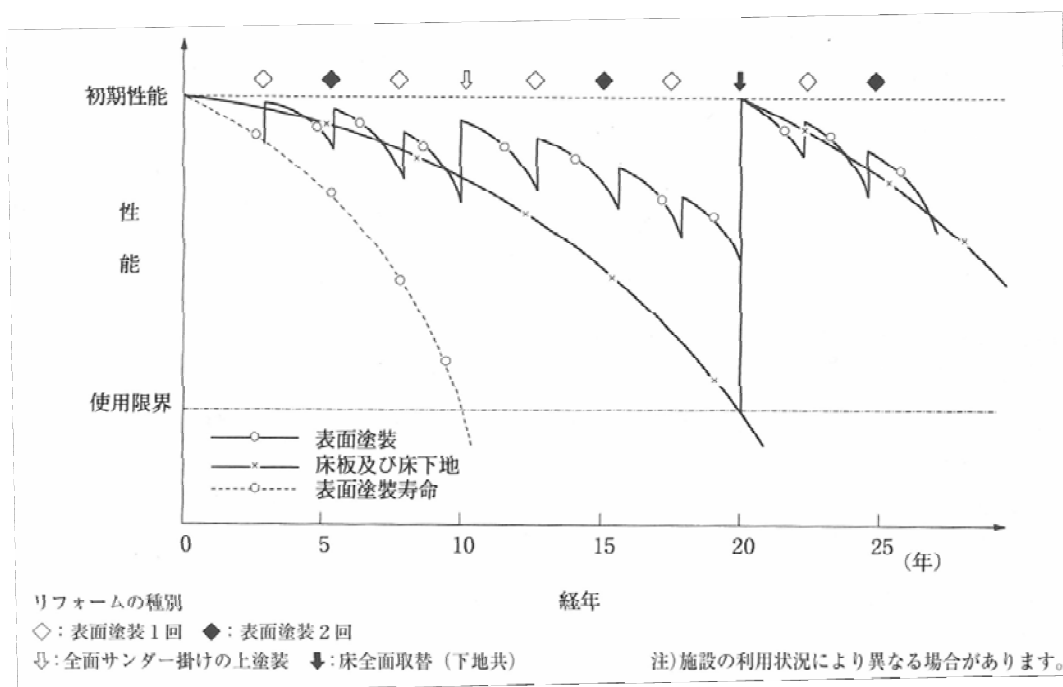
「改修（リフォーム）」は、損傷部分だけでなくまだ使用できる部分を含めて性能や美観を回復させる方法である。適切な維持管理と点検・リフォームによって床の初期性能を長く維持していくことが可能とされている（図7）。

図6 維持管理の分類



出典：I S F（平成 25 年 10 月 24 日改訂版）p.45 より抜粋

図7 木製床の劣化とリフォーム



出典：I S F（平成 25 年 10 月 24 日改訂版）p.49 より抜粋

4. 現地調査について

事故の発生した体育館のいくつかを調査したところ、以下のような不具合がみられた。

【現地調査の例】

- (1) 目隙^{めすき}（フローリング貼合せ部分（長辺）に生じた隙間）（図8）

3 mm 以上の目隙が確認され、最大で 6 mm 程度の大きな目隙が観察された。

図8 床板の目隙



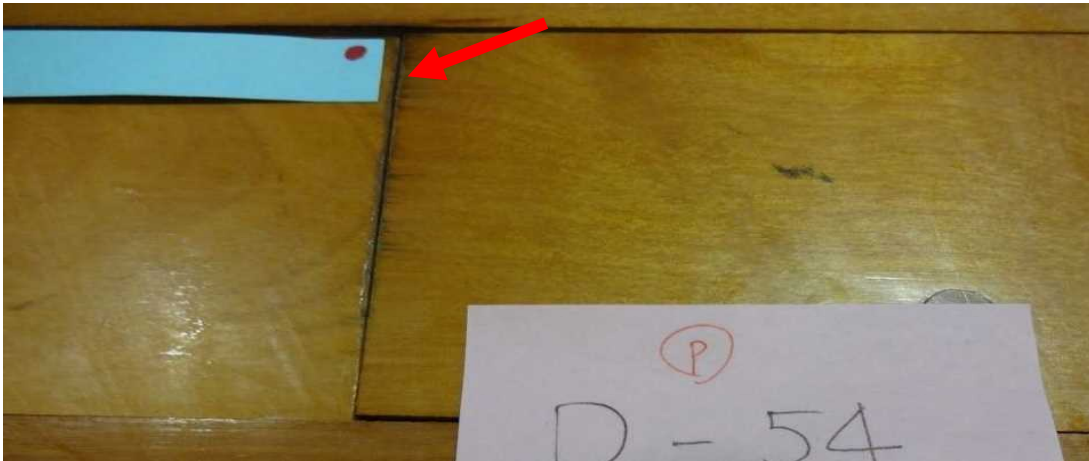
目隙は、一般的にフローリング材の含水率が変化し寸法変化することにより生じる。何らかの形で水が床に入ることによってフローリング材が体積膨張（膨潤）し、板と板が相互に押し合う等して、フローリング材が初期の施工位置からずれた後に、その位置で乾燥収縮し現在の目隙が固定された可能性が高いと考えられる。

- (2) 段差（図9）

段差（指で触れてはっきりと感じられる箇所）の形態としては、以下の2種類が観察された。

- ・一方のフローリングが隣の板に対してせり上がる／沈むことにより生じたもの
- ・フローリングの板同士が接触して突き上がり、側面に段差が生じたもの

図9 床板の段差



段差についても目隙と同様、膨潤・収縮によって大きな寸法変化を経た結果発生したと考えられる。

(3) 割れ

割れはフローリングの長辺の端部に発生したものと、フローリングの短辺に発生したものの2種類が観察された(図10、図11)。

図10 長辺部分に発生した割れ



図11 短辺部分に発生した割れ



(4) 塗装・床材の面的剥離(図12)

塗膜やその下の木材も一部含む形で、面的に剥離した箇所も観察された。

図 12 塗装・床材の剥離



5. これまでの調査と今後の調査について

(1) これまでの調査について

- ① 3. のとおり、体育館の施工及び維持管理に関する仕様書は、各地方公共団体において定めている。なお、屋内施設フロア一部会等の業界団体が発行するガイドラインは存在するが、各体育館において実際にそれらに基づいた対応がどの程度実施されているか実態は明らかでない。
- ② 体育館は様々な用途に使用されるため、使用による劣化は避けられないが、使用開始時の木製床の性能が維持される期間は維持管理の内容によって大きく変わってくる可能性があると考えられる。
- ③ 維持管理において、硬く絞らないままの濡れ雑巾やモップ等で拭くことにより、木製床に水分が持ち込まれ、過度な吸湿とその後乾燥が繰り返され、床板の寸法変化、ひいては割れ等の原因となっている可能性があると考えられる。
- ④ 適切に維持管理されずに放置された床の不具合がきっかけとなって、事故へと繋がった可能性があると考えられる。

(2) 今後の調査について

- ① 体育館の施工及び維持管理に際し、適切な対応がなされているか、体育館の使用状況、事故に対する認知度について、事故事例のみならず、全国の体育館を対象にアンケート調査を行うことで実態を把握し、分析調査する。

- ② 事故の発生要因を分析するため、人の動きや床板の状況を把握するための現地調査を継続する。