

(2) 点検項目

■ チェックリストで示した項目について、具体的な点検内容や方法とその解説を記しています。

点検項目

点検対象となる部位及び部材等、並びに点検のポイントを示します。

点検方法・点検の種類(※)

各点検項目について想定される点検の方法や種類を示します。

解説①

点検項目の解説で、被災時の危険性、点検時の留意点等を示します。

解説②

点検結果を踏まえた対策の例や対策時の留意点等を示します。

図・写真など

点検項目やその解説を図や写真等により解説しています。

I. 天井

①天井

点検方法	点検の種類			
	目視	耐震性	劣化	使い方

天井(天井仕上げボード、モルタル等)にずれ、ひび割れ、しみ等の異常は見当たらないか。

■ 解説

- 天井にずれ、ひび割れや漏水によるしみ等が認められる場合は、天井材等が落下する可能性がある。
- 屋内運動場や校舎等において、特に天井の高い天井や大面積の天井が落下した場合、致命的な事故につながるおそれ大きく、危険である。
- 梁や階段の裏、軒天井も併せて確認する。
- 異常が認められる場合は学校設置者が詳細な点検(P.43～52参照)を実施する。



写真1. 天井材のしみ、破損



写真2. 階段裏のひび割れ



写真3. 梁の仕上げ材のひび割れ



写真4. 梁のモルタルの脱落

II. 照明器具

①照明器具

点検方法	点検の種類			
	目視	耐震性	劣化	使い方

照明器具に変形、腐食等の異常は見当たらないか。

■ 解説

- 地震の揺れによる天井面の変形により、照明器具が脱落する可能性がある。
- 特に屋内運動場等の照明器具は大型で高所に取り付けられているため、脱落すると危険である。
- 異常が認められる場合は学校設置者が詳細な点検(P.53～56)を実施する。

参考トピック

平成25年7月に建築基準法施行令が改正され、落下すると重大な被害をもたらすおそれのある一定規模以上の吊り天井に、新たな基準が設けられました。これを受けて文部科学省では、屋内運動場等(屋内運動場、武道場、講堂、屋内プール)にある吊り天井や照明器具などについて、速やかに落下防止対策をとるよう、各学校設置者に要請しています。

(参考) 学校で主に見られる天井、照明器具の種類(詳細はP.43、53参照)

天井	<ul style="list-style-type: none"> 吊り天井：屋根や上階の床から天井材(ボード)を吊った天井 直天井：屋根や上階の床に天井材を直接貼ったり、モルタルなどを塗ったりした天井 	照明器具	<ul style="list-style-type: none"> 吊り下げ形：屋根や上階の床から吊った照明 直付け形：屋根や上階の床に直接固定した照明 天井埋込形：吊り天井に埋め込まれた照明
----	--	------	--

※ 点検方法・点検の種類について

・点検方法

- ①目視……点検者が直接肉眼や双眼鏡で確認する方法。
- ②打診……テストハンマー等で部材をたたき、発生する音で状況を判断する方法。
- ③触診……部材に異常がないかを、部材に触れる、部材を動かすなどして確認する方法。

・点検の種類

- ①耐震性……家具、設備、ピアノ等について、転倒・落下防止等の耐震対策がとられているか確認
- ②劣化……ずれやひび割れなど、非構造部材の劣化状況と進行状況を確認
- ③使い方……高所に重量物を置いていないかなど、日常的な使用方法を確認

I. 天井

①天井

点検方法	点検の種類		
	目視	耐震性	劣化

天井(天井仕上げボード、モルタル等)にずれ、ひび割れ、しみ等の異常は見当たらないか。

■ 解説

- 天井にずれ、ひび割れや漏水によるしみ等が認められる場合は、天井材等が落下する可能性がある。
- 屋内運動場や校舎等において、特に天井高の高い天井や大面積の天井が落下した場合、致命的な事故につながるおそれが大きく、危険である。
- ^{はり}梁や階段の裏、軒天井も併せて確認する。
- 異常が認められる場合は学校設置者が詳細な点検（P.43～52 参照）を実施する。



写真1. 天井材のしみ、破損



写真2. 階段裏のひび割れ



写真3. 梁の仕上げ材のひび割れ

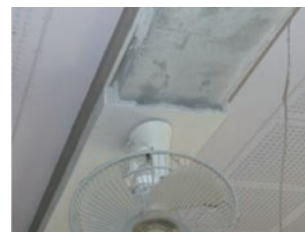


写真4. 梁のモルタルの脱落

II. 照明器具

①照明器具

点検方法	点検の種類		
	目視	耐震性	劣化

照明器具に変形、腐食等の異常は見当たらないか。

■ 解説

- 地震の揺れによる天井面の変形により、照明器具が脱落する可能性がある。
- 特に屋内運動場等の照明器具は大型で高所に取り付けられているため、脱落すると危険である。
- 異常が認められる場合は学校設置者が詳細な点検（P.53～56）を実施する。

参考トピック

平成25年7月に建築基準法施行令が改正され、落下すると重大な被害をもたらすおそれのある一定規模以上の吊り天井に、新たな基準が設けられました。これを受けて文部科学省では、屋内運動場等（屋内運動場、武道場、講堂、屋内プール）にある吊り天井や照明器具などについて、速やかに落下防止対策をとるよう、各学校設置者に要請しています。

（参考）学校で主に見られる天井、照明器具の分類（詳細はP.43、53 参照）

天井	<ul style="list-style-type: none"> 吊り天井：屋根や上階の床から天井材（ボード）を吊った天井 直天井：屋根や上階の床に天井材を直接貼ったり、モルタルなどを塗ったりした天井 	照明器具	<ul style="list-style-type: none"> 吊り下げ形：屋根や上階の床から吊った照明 直付け形：屋根や上階の床に直接固定した照明 天井埋込形：吊り天井に埋め込まれた照明

Ⅲ. 窓・ガラス

① ガラス

点検方法	点検の種類		
	目視	耐震性	劣化

窓ガラスにひび割れ等の異常は見当たらないか。

■ 解説

- ひび割れ等があると、地震の揺れによりガラスが破損し、飛散する可能性がある。
- 異常が認められる場合は学校設置者が詳細な点検（P.57～60）を実施する。
- ひび割れ等が認められる場合は、地震時に限らず常時の安全も考慮し、必要に応じてガラスを取り換える。



写真 1. 窓ガラスのひび割れ

② 窓・ドア

点検方法	点検の種類		
	目視・触診	耐震性	劣化

窓やドアの開閉時に、引っかかる、著しく重いなどの異常がないか。

■ 解説

- 窓やドアの開閉に支障がないか確認する。開閉時に動きにくい、引っかかる、著しく重いなどの異常がみられる場合は、無理な操作によって障子ごと脱落する可能性がある。
- 窓などに変形、腐食、レールの摩耗、閉めた状態でのガタつきがある場合も、地震の揺れにより脱落する可能性がある。
- 窓などの変形によりガラスに力が加わり、ガラスが破損する可能性がある。
- 異常が認められる場合は学校設置者が詳細な点検を実施する。
- 経年劣化した窓やドアは、必要に応じて取り換える。

用語解説

障子
… 建具の可動部分



写真 1. 劣化した窓

③ クレセント

点検方法	点検の種類		
	目視	耐震性	劣化

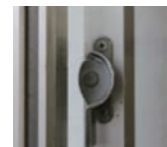
開閉可能な窓のクレセントはかかっているか。

■ 解説

- クレセントがかかっていると、地震の揺れにより、窓ごと脱落する可能性がある。
- クレセントがかかっていると、暴風であおられて開くなど窓の抵抗力が大幅に低下するため、窓を閉めるときはクレセントをかけるよう留意する。

用語解説

クレセント
 … 引き違い窓等の障子同士を固定する半月状の金具



④ 窓ガラス周辺

点検方法	点検の種類		
	目視	耐震性	劣化

地震時に衝突するおそれがあるものを窓ガラス周辺に置いていないか。

■ 解説

- 窓ガラスの周辺に置かれているものは、地震の揺れにより移動・転倒し、ガラスに衝突する可能性がある。
- ものが移動・転倒してガラスと衝突しないよう、窓ガラス周辺にもものを置かない、又は必要に応じてものを固定する。



写真 1. 窓際に置かれた棚

⑤ 扉など

点検方法	点検の種類		
	目視・触診	耐震性	劣化

教室の扉など、内部建具に変形、腐食、ガタつき等の異常は見当たらないか。

■ 解説

- 内部建具は、手で軽く押した際に取付け部にガタつきがないか確認する。
- 枠材への掛かり代が小さな場合やガタつきが大きな場合は、地震時に建具が外れ転倒する可能性がある
- 異常が認められる場合は学校設置者が詳細な点検を実施する。
- 引き戸等が転倒した際のガラスの飛散を防止するため、ガラス飛散防止フィルムを貼る方法がある。

用語解説

内部建具
 … 教室と廊下の中の戸や窓などの建具



IV. 外壁（外装材）

①外壁（外装材）

点検方法	点検の種類		
	目視	耐震性	劣化

外壁に浮き、ひび割れ等の異常は見当たらないか。

V. 内壁（内装材）

①内壁（内装材）

点検方法	点検の種類		
	目視	耐震性	劣化

内壁に浮き、ひび割れ等の異常は見当たらないか。

■ 解説

- 外壁・内壁にひび割れ、欠損、脱落等がないか確認する。
- 特に高いところにある壁は、地震の揺れにより脱落すると危険である。
- ひし のき 庇や軒もあわせて確認する。
- 異常が認められる場合は学校設置者が詳細な点検（外壁:P.61～70 内壁:P.71～73 参照）を実施する。

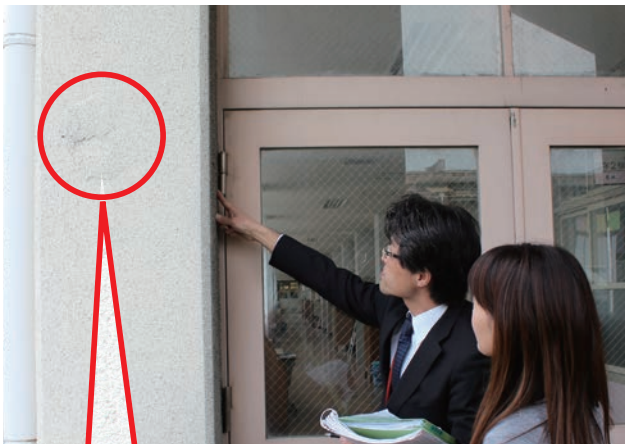


写真 1. 外壁の浮き



写真 2. 外壁（庇の先端部）のひび割れ、欠損



写真 3. 外壁の浮き、剥落



写真 4. 内壁のひび割れ



写真 5. 内壁のずれ



写真 6. 外壁のひび割れ

VI. 設備機器

①放送機器・体育器具

点検方法	点検の種類		
目視	耐震性	劣化	使い方

本体の傾きや取付け金物の腐食、破損等は見当たらないか。

■ 解説

- スピーカー等の放送機器やバスケットゴール等の体育器具は、取付け金物の腐食等により地震時に脱落する可能性がある。
- バスケットゴールは、地震の衝撃により支柱が外れ、バスケットゴールごと床に脱落する可能性がある。
- 特に屋内運動場の放送機器や体育器具は、高所に設置されているため脱落すると危険である。
- 異常が認められる場合は学校設置者が詳細な点検（P.74 参照）を実施する。



写真1. 放送機器



写真2. 放送機器



写真3. バスケットゴールの取付け部分

②空調室外機

点検方法	点検の種類		
目視	耐震性	劣化	使い方

空調室外機は傾いていないか。

■ 解説

- 空調室外機が傾いている場合、取付け金物が錆さびなどにより劣化しているか、固定されていないことが考えられ、地震の揺れにより脱落する可能性がある。
- 特に、通路の上部に設置されている場合は、脱落すると危険である。
- 空調室外機が傾いている、固定されていないなどの異常が認められる場合は学校設置者等が詳細な点検（P.75 参照）を実施する。

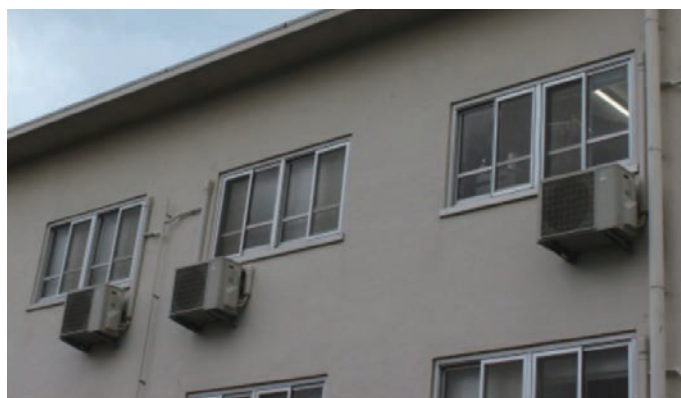


写真1. 壁面に設置された室外機

VII. テレビなど

① 天吊りテレビ

点検方法	点検の種類		
	目視	耐震性	劣化

テレビ本体は天吊りのテレビ台に固定されているか。

■ 解説

- テレビをテレビ台に固定する取付けボルト等に緩みが認められる場合は、地震の揺れによりテレビがテレビ台から外れ、落下する可能性がある。
- 取付けボルト等に緩みが認められる場合は、ベルトや固定用金物でテレビ台に固定する。



写真1. 天吊りテレビ



写真2. 天吊りテレビ

② 棚置きテレビ・パソコン等

点検方法	点検の種類		
	目視	耐震性	劣化

テレビ・パソコン等の転倒・落下防止対策を講じているか。

■ 解説

- ブラウン管テレビは重量があり、また重心が前面にあるため、前方へ転倒する可能性がある。
- 薄型テレビでも固定されていない場合、転倒する可能性がある。
- テレビをベルト等でテレビ台に固定し、テレビの転倒・落下を防止する。
- 薄型テレビやパソコンの場合は、ストラップ式や粘着マットによる固定の方法もある。



写真1. 薄型テレビの固定の例



写真2. ベルトによる固定の例

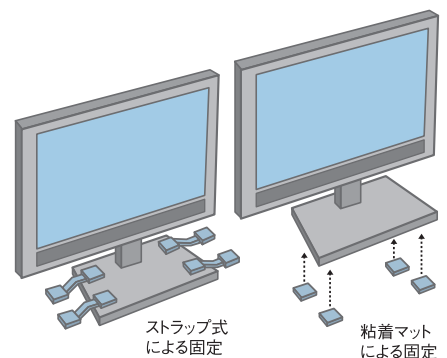


図1. パソコン等の固定の例

③ キャスター付きの
テレビ台など

点検方法	点検の種類		
	目視	耐震性	劣化

テレビ台や電子黒板、キャスター付きの台などの移動・転倒防止対策を講じているか。

■ 解説

- キャスター付きのテレビ台、電子黒板、コピー機などは、地震時に移動・転倒する可能性がある。
- テレビ台の脚部を固定（移動防止）するとともに、上部をチェーン等で壁と固定（転倒防止）する方法がある。

参考トピック

- 長周期地震動では家具類が大きく移動することがあるため、特段の配慮が必要である。



VIII. 収納棚など

① 棚・ロッカーなど

点検方法	点検の種類		
	目視・打診	耐震性	劣化

書棚、薬品棚、ロッカー等は取付け金物で壁や床に固定しているか。

■ 解説

- 壁に固定されている場合、壁下地の間柱等に直接固定されているかどうかを確認する。
- 表面のボードだけに固定しても十分な強度は得られない。間柱上かどうかは壁を叩いたときの音で判断できる。軽い音であれば空洞（間柱が入っていない部分）である可能性が高い。
- 家具のレイアウトのフレキシビリティ等を考慮した上で、重量の大きな棚や奥行きが浅く背の高い棚は確実に固定する。
- 棚等を二段に重ねる場合は上下の棚を連結した上で金物により固定する。
- 固定する壁がない場合は、背中合わせの棚同士を連結して固定する方法や、棚の下部を床に固定する方法がある。

用語解説

まばしら
間柱・・・壁を立てるために柱と柱の間に設けられる垂直の部材

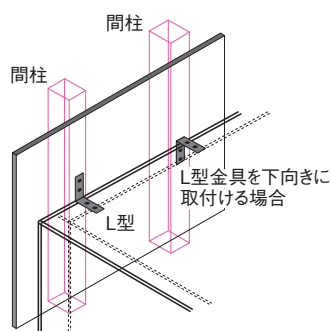


図 1. L型金具による固定の例₁₎



写真 1. 棚同士の連結による固定の例



写真 2. 棚の下部を床に固定した例

② 棚の積載物

点検方法	点検の種類		
	目視	耐震性	劣化

棚の上に重量物を置いていないか。

■ 解説

- 地震の揺れにより重量物が落下する可能性がある。
- 原則、棚の上部に重量物を置かない。
- 棚の前面に^{さん}棧を設け、積載物の落下を防止する方法がある。

③ 薬品棚の収納物

点検方法	点検の種類		
	目視	耐震性	劣化

薬品の容器等の破損・飛び出し防止対策を講じているか。

■ 解説

- 薬品の中にはより慎重な管理を要するものもあるため、収納物の破損・飛び出し防止対策がとられているか確認する。
- 薬品棚の移動・転倒防止対策は「VII. ①書棚・ロッカーなど」(P.31)を参照する。
- 振動で扉や引き出しが開かないよう、施錠又は開放防止器具(止め金具)等を取り付ける方法がある。
- 収納物が飛び出さないよう開口部に^{さん}棧を取り付ける方法や収納物の底形に合わせた凹凸のある敷物を敷く方法がある。

柔らかい敷物を敷いて中の物の飛び出しを防止する。

不安定な器具は、砂等に埋める、又は格子のついた容器に収納し転倒を防止する。



写真 1. 容器への収納

ガラスの容器の場合は可能な限り、ポリ容器等に変更する。

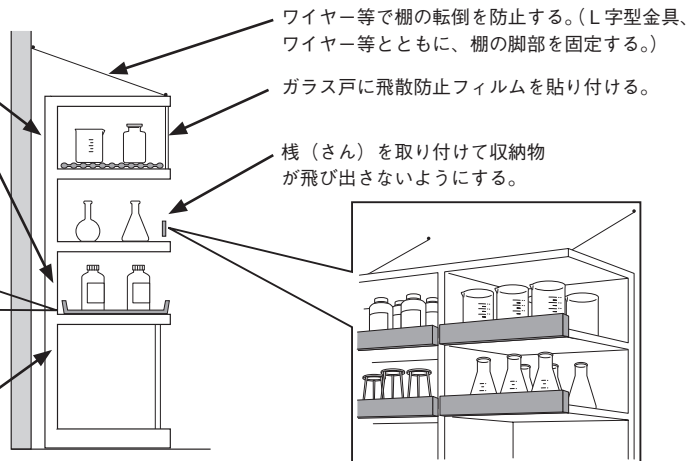


図 1. 棚の転倒防止の例

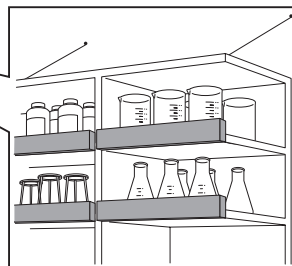


図 3. 棧の取付け例

止め金具は扉の上下に取り付けることが望ましい。



写真 2. 震動により開いた引き出しの例

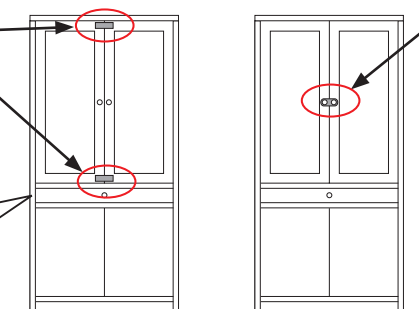


図 2. 金具の取付け位置の例

1か所の場合は扉の中央付近に取り付ける。

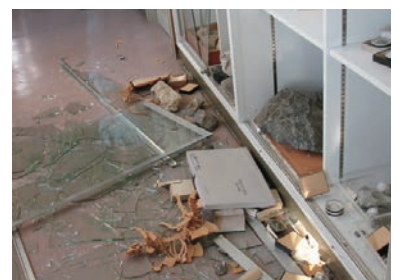


写真 3. 収納物が飛び出しガラスが飛散した例

IX. ピアノなど

① ピアノなど

点検方法	点検の種類		
目視	耐震性	劣化	使い方

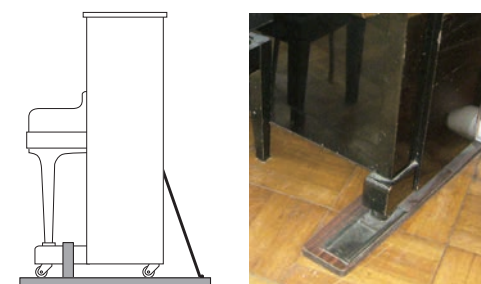
ピアノなどに滑り・転倒防止対策を講じているか。

■ 解説

- グランドピアノは地震の揺れにより横滑りする可能性がある。
- グランドピアノやアップライトピアノの脚部の転がり防止器具は、小さな横揺れに対して効果があるが、縦揺れを伴う大きな揺れの場合は脱輪が想定される。
- アップライトピアノやオルガンは重心が後ろに寄っているため、後方へ転倒する可能性がある。
- グランドピアノやアップライトピアノの脚部の脱輪を防ぐためには、深めの防震用ゴムを用いる方法がある。
- 壁際にアップライトピアノを置く場合は、ピアノが壁面にぶつかった反動で前に倒れないよう、壁から10cm程度離しておくことが有効である。
- アップライトピアノを板の上に固定し、ピアノの底面積を大きくすることにより転倒を防止する方法がある。
- 地震時にはピアノなどのそばに近寄らないことが重要である。



写真1. 地震の揺れによる横滑り



X. エクspansion・ジョイント

① エクspansion・ジョイントのカバー材

点検方法	点検の種類		
	目視	耐震性	劣化

エクspansion・ジョイントのカバー材が変形又は外れていないか。

■ 解説

- エクspansion・ジョイントはカバー材で覆われており、小規模な地震でもカバー材が外れ、脱落する可能性がある。
- 異常が認められる場合は、学校設置者が詳細な点検（P.77 参照）を実施する。

用語解説

エクspansion・ジョイント
 … 建物を分割し、地震の揺れ等に対する被害を軽減させるために設ける建物同士の隙間。校舎のつなぎ目の隙間。



写真1. 変形した
 エクspansion・ジョイントカバー



写真2. 通路の上部にある
 エクspansion・ジョイント

② エクspansion・ジョイント及びその周辺

点検方法	点検の種類		
	目視	耐震性	劣化

エクspansion・ジョイント及びその周辺に物を置いていないか。

■ 解説

- 地震時に隣接する構造体同士が揺れ合い、その接合部にあるエクspansion・ジョイント部分が動くことが想定される。そのカバーの上に設置した物は地震時に落下・転倒する可能性がある。
- 消火器、掲示板等をエクspansion・ジョイントの上に設置しない。

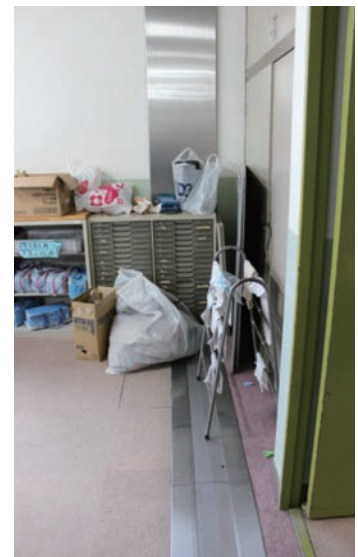
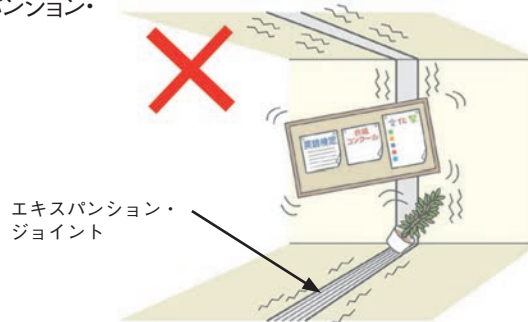


写真1. カバーの上に置かれた棚など

(2) 点検項目

■ チェックリストで示した項目について、具体的な点検内容や方法とその解説を記しています。

点検項目

点検対象となる部位及び部材等、並びに点検のポイントを示します。

点検方法・点検の種類(※)

各点検項目について想定される点検の方法や種類を示します。

解説①

点検項目の解説で、被災時の危険性、点検時の留意点等を示します。

解説②

点検結果を踏まえた対策の例や対策時の留意点等を示します。

図・写真など

点検項目やその解説を図や写真等により解説しています。

参考文献

点検項目の内容に関する記載の参考文献(巻末)を示します。

天井 / (7) 直天井 (直塗り)

③モルタル (剥落など)

点検方法	点検の種類	
	目視・打診	耐震性

モルタルに剥落、欠損、ひび割れ、浮きなどの劣化は見当たらないか。

■ 解説

- 階段裏、通路上部、教室内(天井・梁)など人通りのある場所や、軒裏等の直接風雨にさらされている部分は、優先して確認する。
- 重量のあるモルタルが落下した場合、大きな被害につながるおそれが大いいため危険である。
- ひび割れがある場合は周辺に浮きが発生している可能性がある。浮きが連続している場合は、地震時に剥落する可能性がある。
- モルタル仕上げの天井は、打診等により浮きの有無等を確認する。浮きが生じている場合は、打診時の音が濁音となる(健全な場合は清音)。
- 経年劣化により脱落する可能性があるため、異常が見られる場合は専門家に相談し、アンカーピン等による補強や必要に応じてモルタルの撤去等の改修を行う。

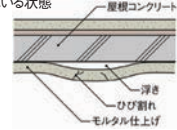


写真1. 教室梁下のモルタルの剥落

写真2. 軒裏のモルタルの剥落

用語解説

モルタルの浮き
 ……モルタルが下地から部分的に剥離しているが、モルタル自体の強度により剥落せずにいる状態



参考文献 【天井手引】 【天井事例集】

参考トピック

屋内運動場のステージ上部にある、舞台の吊物を吊るすブドウ棚(スノコ天井)が、地震の揺れにより脱落する可能性がある。ブドウ棚上部の歩行時に支障(揺れ、きしみ)がある場合は、取付け部や構造に問題がある可能性があるため、専門家に相談する。



写真1. 屋内運動場のステージ



写真2. ブドウ棚(下からの見上げ)

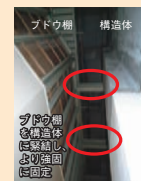


写真3. ブドウ棚天井と構造体の繋結(下からの見上げ)

※ 点検方法・点検の種類について

・点検方法

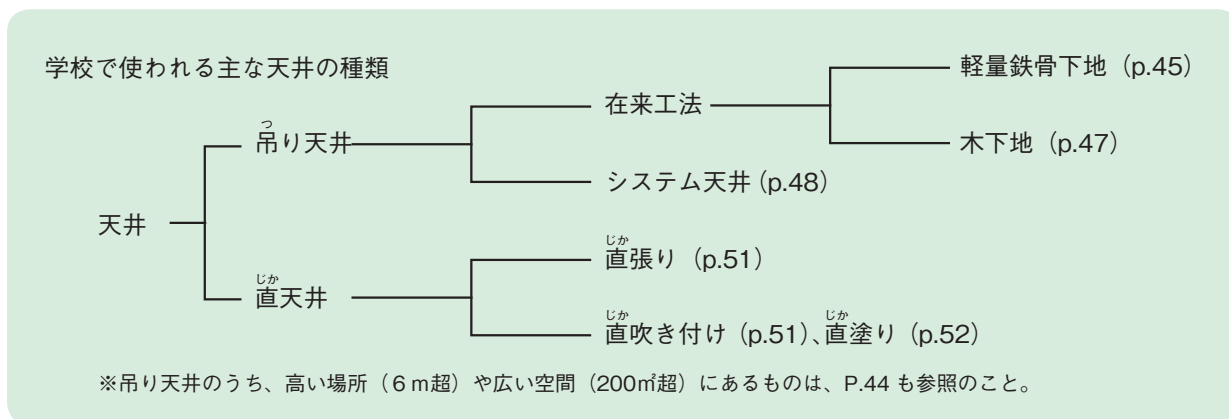
- ① 目視 ……点検者が直接肉眼や双眼鏡で確認する方法。
 なお、点検口が設置されている場合は、安全性に配慮しつつ点検口を有効に活用する。
- ② 打診・触診 …「打診」はテストハンマーにより打診し、発生する音の高低等で浮きの有無を判断する方法。「触診」は部材等に異常がないかを部材に触れる、部材を動かすなどして確認する方法。
- ③ 図面 ……設計図、施工図、施工写真等の資料により点検する方法。

・点検の種類

- ① 耐震性 ……天井の落下防止対策や外壁の工法など、専門家による耐震性能の確認
- ② 劣化 ……すれやひび割れ等の劣化状況を踏まえた、専門家による非構造部材の危険性の確認

I. 天井

- 学校の天井は、校舎では「モルタル塗り」、屋内運動場では「木毛セメント板張り」といった直天井が多く見られる。
- 一方、新しい建物や防音・音響などに配慮した諸室では、吊り天井も用いられている。



- 吊り天井については、平成25年7月に建築基準法施行令が改正され、一定規模以上の吊り天井（天井高6m超かつ水平投影面積200㎡超、単位面積質量2kg超）は「特定天井」として、新たに定められた技術基準に適合させることが義務づけられた。
- 文部科学省では、屋内運動場等（屋内運動場、武道場、講堂、屋内プール）については、特定天井に該当するものに加え、天井高6m超、水平投影面積200㎡超のいずれかに該当する吊り天井についても、特定天井に準じて扱うこととしている。
- 特定天井及びそれに準ずる天井の対策に当たっては、構造の専門家も含めて検討することが必要である。

学校の吊り天井について

		屋内運動場等 (屋内運動場、武道場、講堂、屋内プール) ※器具倉庫や更衣室を除く。	屋内運動場等以外の建物
単位面積 質量 2kg超	天井高6m超 かつ水平投影面積200㎡超	特定天井	特定天井
	天井高6m超 かつ水平投影面積200㎡以下	特定天井に準ずる天井	その他の天井
	天井高6m以下 かつ水平投影面積200㎡超	特定天井に準ずる天井	その他の天井
上記以外の吊り天井 (天井高6m以下かつ水平投影面積200㎡以下、 または単位面積質量2kg以下)		その他の天井	その他の天井

天井 / (1) 吊り天井 (特定天井及びそれに準ずる天井)

① 技術基準への適合

点検方法	点検の種類	
図面・目視	耐震性	劣化

技術基準に則した落下防止対策がとられているか。

■ 解説

- 屋内運動場や校舎等において、特に天井高の高い天井や大面積の天井が落下した場合、致命的な事故につながるおそれが大きく、危険である。
- 構造体の耐震化が図られている建物であっても、地震の揺れにより天井が脱落する可能性がある。
- 点検は「学校施設における天井等落下防止対策のための手引」(平成25年8月 文部科学省)を活用して行う。
- 落下防止対策としては、①天井撤去、②天井の補強による耐震化、③天井の撤去及び再設置、④落下防止ネット等の設置、といった手法が考えられる。
- 対策に当たっては、構造の専門家も含めて検討することが必要である。

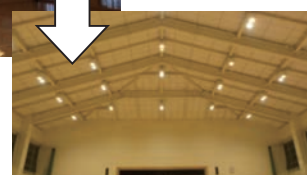
表 1. 吊り天井における技術基準 (仕様ルート) のポイント

項目	技術基準 (仕様ルート)
斜め部材の配置	材料や組数を規定
吊りボルトの配置	面積当たりの本数を規定
クリップ・ハンガー等の接合金物	ねじ留め等により緊結
吊り長さ	長さ3m以下で概ね均一
設計用地震力(水平方向)	最大2.2G
クリアランス	原則6cm以上



写真 1. 天井落下防止対策の事例

対策前の内観



対策後の内観 (天井材撤去)

表 2. 「学校施設における天井等落下防止対策のための手引」における既存吊り天井のチェック項目

第2章 ステップ1~4	
<p>ステップ1 基本情報の確認</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 天井の耐震性に関する基本項目の確認 壁際のクリアランスの確認 斜め部材の有無 ● 屋根形状と天井形状の比較 <p>ステップ2 建物資料の収集</p> <p>ステップ3 図面診断</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 天井の材料と質量の確認 天井面が石膏ボードを含まない場合(2kg/m²超6kg/m²以下) 天井面が石膏ボードを1枚含む場合(6kg/m²超20kg/m²以下) 天井面が石膏ボードを2枚以上含む場合(20kg/m²超) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 天井の断面形状の確認 ● 天井の各部仕様の確認 吊りボルトの方向と吊り長さ 吊りボルトの間隔 斜め部材(ブレース)の配置 斜め部材の設置仕様 クリアランスの確保 天井部材の緊結 <p>ステップ4 実地診断</p>

参考文献 【天井手引】 【天井事例集】 【技術基準の解説】

参考トピック

平成26年11月、建築基準法第12条の規定に基づく定期調査等の項目や方法等について定めた告示「建築物の定期調査報告における調査及び定期点検における点検の項目、方法並びに結果の判定基準並びに調査結果表を定める件」(平成20年国土交通省告示第282号)が改正され、特定天井の天井材の劣化及び損傷の状況を調査することとされた。(平成27年4月1日施行)

また、同告示の改正を踏まえて平成27年1月に国土交通省から発出された「特定天井の定期調査について(技術的助言)」(平成27年1月13日 国住指第3740号)において、天井の点検口等の有無に応じた調査の方法や判定基準に該当する劣化及び損傷の具体例など、調査に当たっての留意事項が示されている。

天井 / (2) 吊り天井 (在来工法 / 軽量鉄骨下地)

① 壁際の吊り方

※ 特定天井及びそれに準ずる天井に該当しない場合。

点検方法	点検の種類	
図面・目視	耐震性	劣化

野縁や野縁受けの端部の近くに吊りボルトがあるか。

■ 解説

- 吊り天井の基本的な安全性は吊り方で決まるため、吊りボルトの有無を壁際の点検によって確認する。野縁や野縁受けの端部から 15cm 程度以内を目安とする。
- 特定天井以外でも、特定天井の緊結方法を採用することは耐震対策上、有効である。
- 壁際にクリアランスを設けると、適切な組数の斜め部材を配置することが必要になる。クリアランスのみ設けると、かえって地震被害を大きくする恐れがある。



写真 1. 壁際の破損



写真 2. 脱落した天井材

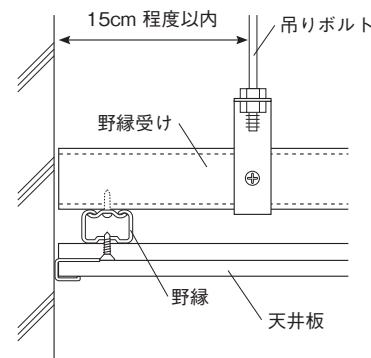


図 1. 壁際の吊り方の例

② 設備周辺の天井材

点検方法	点検の種類	
目視	耐震性	劣化

照明や空調等の設備周辺の天井材に変形やずれは見当たらないか。

■ 解説

- 地震の揺れにより、設備機器類との取り合い部分は破損しやすい。
- 天井材のずれ、ひび割れ、漏水跡が認められる場合は、専門家に相談し、必要に応じて改修する。



写真 1. 照明器具との取り合い部分の破損例

③天井の形状

※ 特定天井及びそれに準ずる天井に該当しない場合。

点検方法	点検の種類	
	図面・目視	耐震性

折れ曲がり天井になっていないか。

■ 解説

- 音楽室等では音響効果を高めるために折れ曲がり天井を設けることがある。こうした形状の吊り天井では折れ曲がり部分に局所的な力が作用し、損傷する可能性がある。
- 折れ曲がり天井では、平天井と比べて脱落が多くみられる。
- 対策にあたっては専門家に相談し、音楽室等として必要な反射音性能や吸音性能を損なわないよう留意しながら行う。



写真1. 音楽室の折れ曲がり天井の被害



写真2. 音楽室の折れ曲がり天井の被害

④天井材（ずれなど）

点検方法	点検の種類	
	目視	耐震性

天井材にずれ、ひび割れ、漏水跡が見当たらないか。

■ 解説

- 天井材にずれやひび割れ（人為的な破損を含む）が生じている場合、地震の揺れにより脱落する可能性がある。
- 漏水（雨水）により下地材や天井材が腐食、変形し、天井材が脱落する可能性がある。
- 天井材のずれ、ひび割れ、漏水跡が認められる場合は、専門家に相談し、必要に応じて改修する。



写真1. 天井の漏水跡



写真2. 天井材のずれ

参考文献

【天井手引】 【天井事例集】

天井 / (3) 吊り天井 (在来工法 / 木下地)

① 木下地の配置

※ 特定天井及びそれに準ずる天井に該当しない場合。

点検方法	点検の種類	
目視	耐震性	劣化

吊木等が適当な間隔で配置され、耐力が十分確保されているか。

■ 解説

- しっくい塗り仕上げなど重量がある場合、その重量に見合った間隔で木下地が配置されていないと脱落する可能性がある。
- 対策にあたっては専門家に相談し、必要に応じて改修する。



写真 1. 木下地天井の被害

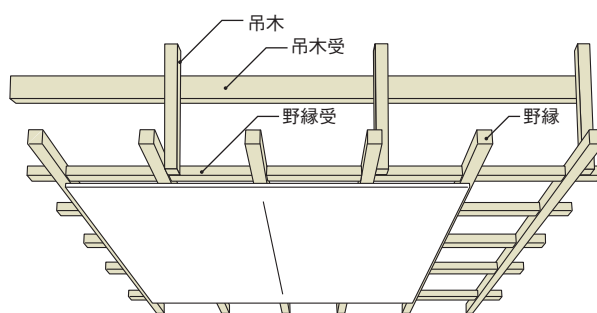


図 1. 木下地の構成例

② 下地材 (腐朽など)

点検方法	点検の種類	
目視	耐震性	劣化

天井の木下地材の腐朽、割れは見当たらないか。

③ 天井材 (ずれなど)

点検方法	点検の種類	
目視	耐震性	劣化

天井材にずれ、ひび割れ、漏水跡、天井面の著しい変形は見当たらないか。

■ 解説

- 天井を軽く突き上げた時に天井ボードが浮き上がる場合は、釘等が緩んでいる可能性がある。
- 天井材は、ずれやひび割れ (人為的な破損を含む) 等が生じている場合、地震時に脱落する可能性がある。
- 漏水跡がある場合は、下地材や天井材が腐食、変形したり、釘などが錆びて止め付けが低下している可能性がある。
- 天井材に異常が認められる場合は、専門家に相談し、必要に応じて改修する。



写真 1. 天井材の漏水跡

天井 / (4) 吊り天井 (システム天井)

① 壁際の吊り方

※ 特定天井及びそれに準ずる天井に該当しない場合。

点検方法	点検の種類	
	図面・目視	耐震性

Tバーの端部の近くに吊りボルトがあるか。

■ 解説

- 吊りボルトの有無を壁際の点検によって確認する。Tバーの端部から15cm程度以内を目安とする。
- システム天井では、壁にアングル材等を取り付けてTバーを支持していることがある。こうした納まりは壁際の天井脱落の原因となる。



写真1. 壁際の破損



写真2. 梁際の破損

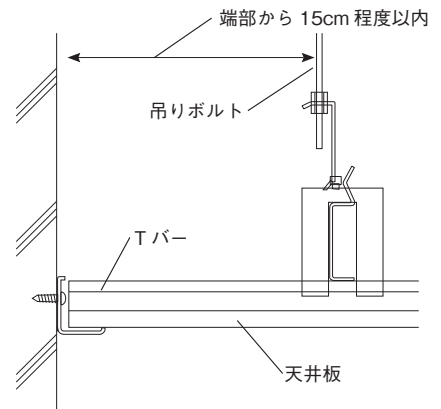


図1. 壁際の吊り方の例

② 設備周辺の天井材

点検方法	点検の種類	
	目視	耐震性

照明や空調等の設備周辺の天井材に変形やずれは見当たらないか。

■ 解説

- 地震の揺れにより、設備機器類との取り合い部分は破損しやすい。
- 天井材のずれ、ひび割れ、漏水跡が認められる場合は、専門家に相談し、必要に応じて改修する。

③天井の形状

※ 特定天井及びそれに準ずる天井に該当しない場合。

点検方法	点検の種類	
図面・目視	耐震性	劣化

折れ曲がり天井になっていないか。

■ 解説

- 音楽室等では音響効果を高めるために折れ曲がり天井を設けることがある。こうした形状の吊り天井では折れ曲がり部分に局所的な力が作用し、損傷する可能性がある。
- 折れ曲がり天井では、平天井と比べて脱落が多くみられる。
- 対策にあたっては専門家に相談し、音楽室等として必要な反響性能や吸音性能を損なわないよう留意しながら行う。



写真1. 音楽室の折れ曲がり天井の被害



写真2. 音楽室の折れ曲がり天井の被害

④天井材（ずれなど）

点検方法	点検の種類	
目視	耐震性	劣化

天井材にずれ、ひび割れ、漏水跡が見当たらないか。

■ 解説

- 天井材にずれやひび割れ（人為的な破損を含む）が生じている場合、地震の揺れにより脱落する可能性がある。
- 地震の揺れにより、特に設備機器類等との取合部分は破損しやすい。
- 漏水（雨水）により下地材や天井材が腐食、変形し、天井材が脱落する可能性がある。
- 天井材のずれ、ひび割れ、漏水跡が認められる場合は、専門家に相談し、必要に応じて改修する。
- グラスウールボードの場合は、落下防止策として、Tバーにクリップまたはワイヤー等で固定する方法がある。



写真1. 天井材のずれ



写真2. 天井材の一部脱落（下からの見上げ）

参考文献

【天井手引】 【天井事例集】

参考トピック

東日本大震災では屋内運動場だけでなく校舎の教室や廊下等でも吊り天井の被害が発生している。

■ 天井が脱落した部屋の位置

一般的に上層階になるほど地震時の揺れが強くなる傾向にあると言われており、東日本大震災で被災した校舎の調査では、建物の最上階に被害が集中している傾向が確認された。

■ 天井が脱落した部屋の用途・規模

通常の面積の教室よりも、それより規模の大きい音楽室や美術室などの大教室で、天井脱落被害が多く発生している。天井高については3mを超えるような吹き抜けの教室にとどまらず、通常の天井高でも数多くの脱落被害が確認された。



写真1. 階高の高い大空間での天井の脱落



写真2. 普通教室での天井の脱落



写真3. 廊下での天井の脱落

■ 脱落した天井の形状

音楽室などにみられる音響性能を期待した折れ曲がりのある天井や段差のある天井は、段差や折れ曲がり部分に局所的な力が作用し損傷する危険性が高まることが指摘されており、東日本大震災においてもこうした天井の脱落被害が見られた。



写真4. 音楽室の折れ曲がり天井の脱落



写真5. 音楽室の折れ曲がり天井の脱落



写真6. 段差部分の天井の損傷

また、天井内に設置された設備と天井が衝突することで、天井や設備機器が破損・脱落する被害も起きている。



写真7. 天井裏の設備の脱落



写真8. 天井裏の設備の脱落



写真9. 天井裏の設備の脱落

参考トピック

屋内運動場の膜天井など、天井面構成部材等の単位面積質量が2kg以下の天井であっても、構造耐力上主要な部分への接合が重要であることから、点検に当たっては以下のような留意点が考えられる。

- ・ クランプ（締め具）等による鉄骨への緊結
 - 例) 当該部分にかかる地震力によって滑らない（締め具による摩擦力が当該部分にかかる地震力を上回る）ことを確認する。
- ・ 鉄筋コンクリートに対する鉄骨の緊結
 - 例) 定着部コンクリートが破壊しないことを確認する。

写真1. クランプ類の滑りの例₂₎

写真2. コンクリート壁との接合部の破壊

天井／(5) 直天井（直張り）

① ボード類のずれなど

点検方法	点検の種類	
目視	耐震性	劣化

木毛セメント板等のボード類にずれ、ひび割れ、漏水跡は見当たらないか。

■ 解説

●木毛セメント板等の下地材は、地震時に屋根面が大きく変形することにより、ずれや欠損が生じる。そのずれ等により、次の地震時等に下地材の一部が母屋から外れ、破損し、落下する可能性がある。

●下地材のずれ、ひび割れ、漏水跡が認められる場合は、専門家に相談し、必要に応じて改修する

用語解説

木毛セメント板
… ひも状に削った
木材とセメントを用
いて圧縮成型した
平板。

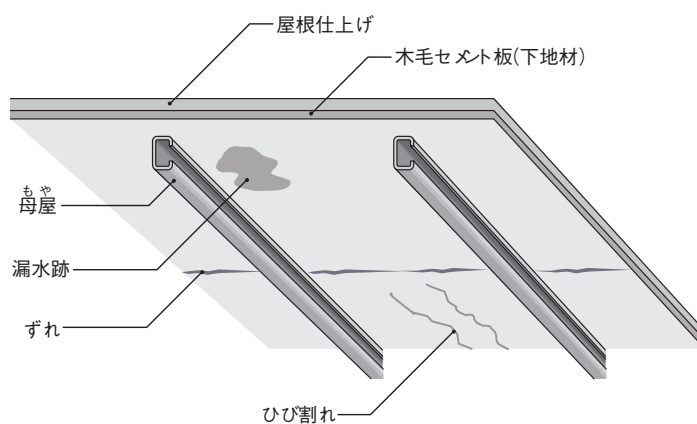


図1. 屋根下地材のずれ、ひび割れ、漏水跡

天井／(6) 直天井（直吹き付け）

① 吹き付けの劣化

点検方法	点検の種類	
目視	耐震性	劣化

吹き付けに剥落、欠損、ひび割れ、浮きなどの劣化は見当たらないか。

■ 解説

●図面等によって吹き付けの下地も確認する。

●経年劣化により剥落する可能性があるため、異常が見られた場合は、専門家に相談し、アンカーピン等による補強や必要に応じて撤去等の改修を行う。

天井 / (7) 直天井 (直塗り)

③モルタル (剥落など)

点検方法	点検の種類	
目視・打診	耐震性	劣化

モルタルに剥落、欠損、ひび割れ、浮きなどの劣化は見当たらないか。

■ 解説

- 階段裏、通路上部、教室内（天井、^{はり}梁）など人通りのある場所や、軒裏等の直接風雨にさらされている部分は、優先して確認する。
- 重量のあるモルタルが落下した場合、大きな被害につながるおそれがあるため危険である。
- ひび割れがある場合は周辺に浮きが発生している可能性がある。浮きが連続している場合は、地震時に剥落する可能性がある。
- モルタル仕上げの天井は、打診等により浮きの有無等を確認する。浮きが生じている場合は、打診時の音が濁音となる（健全な場合は清音）。
- 経年劣化により脱落する可能性があるため、異常が見られる場合は専門家に相談し、アンカーピン等による補強や必要に応じてモルタルの撤去等の改修を行う。



写真1. 教室梁下のモルタルの剥落

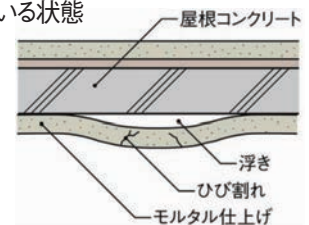


写真2. 軒裏のモルタルの剥落

用語解説

モルタルの浮き

…モルタルが下地から部分的に剥離しているが、モルタル自体の強度により剥落せずにいる状態



参考文献 【天井手引】 【天井事例集】

参考トピック

屋内運動場のステージ上部にある、舞台の吊物を吊るすブドウ棚（スノコ天井）が、地震の揺れにより脱落する可能性がある。ブドウ棚上部の歩行時に支障（揺れ、きしみ）がある場合は、取付け部や構造に問題がある可能性があるため、専門家に相談する。



写真1. 屋内運動場のステージ



写真2. ブドウ棚（下からの見上げ）

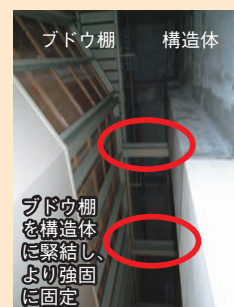
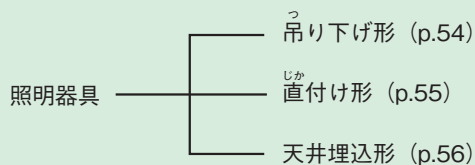


写真3. ブドウ棚天井と構造体の緊結（下からの見上げ）

II. 照明器具

■ 学校で主に用いられる照明器具は、以下のように大別される。

学校で使われる主な照明器具の種類

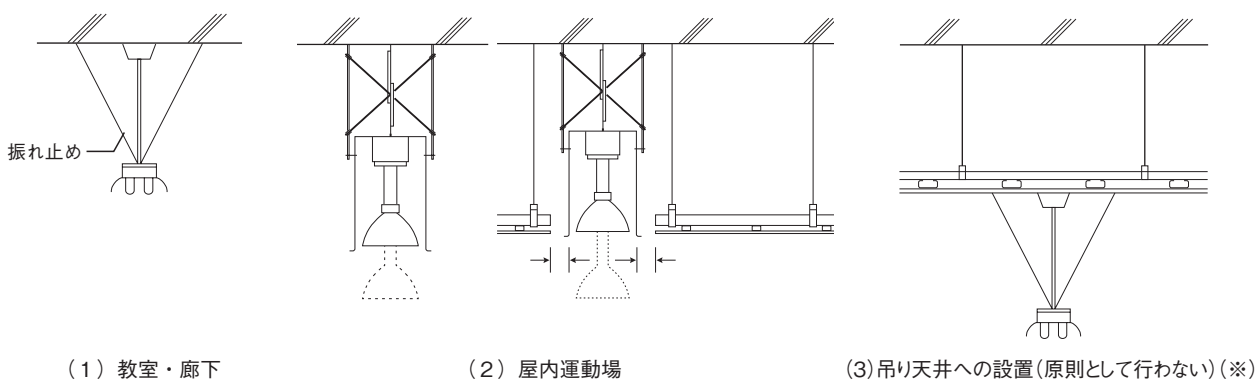


※屋内運動場の照明器具については、「学校施設における天井落下防止対策のための手引」も参考になる。

■ 各種設置方法の模式図

吊り下げ形

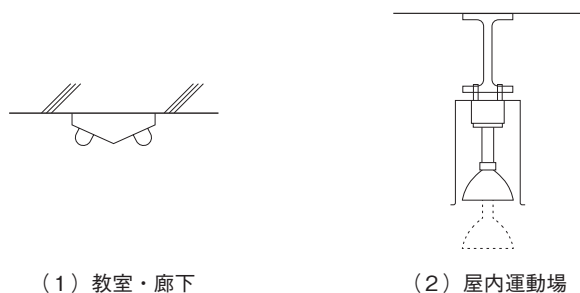
支持材から吊り下げられた照明器具



※吊り下げ形の照明器具を、やむを得ず吊り天井に設ける場合は、十分な強度のある天井地下材に取付金物で固定し、ワイヤー、鎖等による脱落防止の措置を講じる。

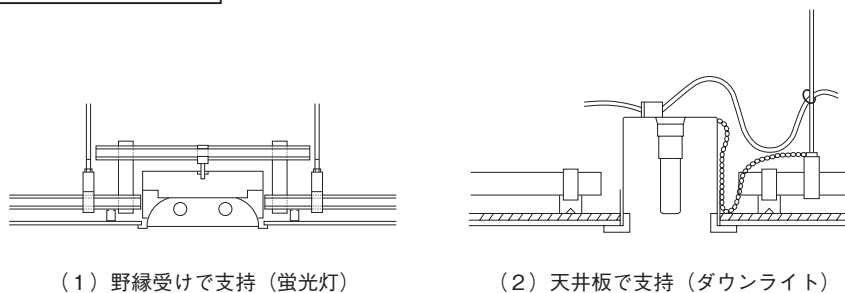
直付け形

吊り下げではなく、直接、支持材に取り付けられた照明器具



天井埋込形

天井材に埋め込まれる形で設置されている照明器具



照明器具 / (1) 吊り下げ形

① 吊り材 (緊結)

点検方法	点検の種類	
目視	耐震性	劣化

照明器具の吊り材は支持材に緊結されているか。

② 落下防止対策 (屋内運動場等)

点検方法	点検の種類	
目視	耐震性	劣化

落下防止対策がとられているか。

■ 解説

- 地震により照明器具が振れると、照明器具の吊り材や取付部に応力が集中し、破損、落下する可能性がある。また、周辺の天井材や照明器具に衝突し、破損、落下する可能性もある。
- 特に屋内運動場等の照明器具は大型で高所に取り付けられているため、脱落すると危険である。
- 屋内運動場のアリーナの照明など、大きな照明器具は構造体から直接吊る。その際、必要に応じて、斜め振れ止め等を用いて小屋組やRC躯体に緊結する。
- 照明器具を、やむを得ず天井地材から支持する場合は、十分な強度のある天井地材に取付金物で固定し、ワイヤ、鎖等による脱落防止の措置を講じる。



写真1. 吊り下げ形照明器具 (教室)

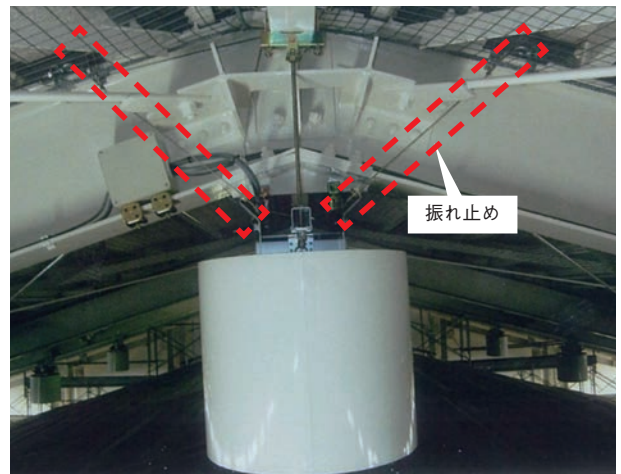


写真2. 吊り下げ形照明器具 (屋内運動場)

③ 取付け金物 (劣化)

点検方法	点検の種類	
目視・触診	耐震性	劣化

ビス等の取付け金物に変形、腐食、緩みは見当たらないか。

■ 解説

- 取付け部のビス等に腐食や緩み等が生じている場合は、漏電や落下の可能性がある。

参考文献 【H14報告書】 【手引きと事例】 【H17事例集】 【天井手引】