

(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 { 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 { 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	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	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、照明器具の分類（詳細はP 43、53 参照）

天井

- 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

- 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	使い方

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	使い方

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	使い方

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ないと、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ないと、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	使い方

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	使い方

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
… 教室と廊下などの間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	使い方

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	使い方

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。

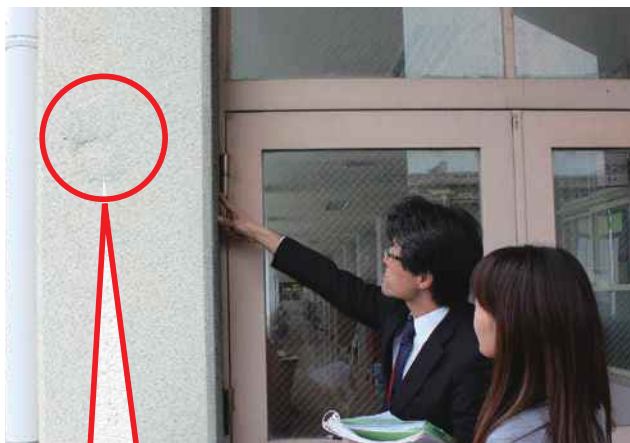


写真 1. 外壁の浮き



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	使い方

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	使い方

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

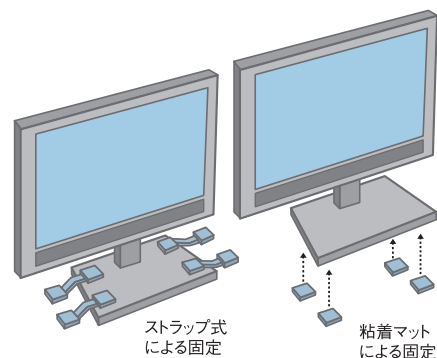


図 1. パソコン等の固定の例

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	使い方

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	使い方

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

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

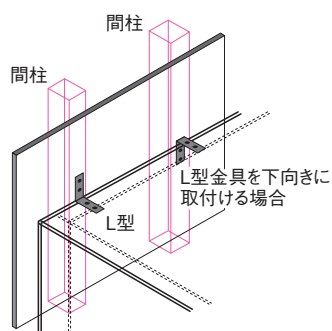


図 1. L型金具による固定の例₁₎



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		
	耐震性	劣化	使い方
目視			

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		
	耐震性	劣化	使い方
目視			

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。

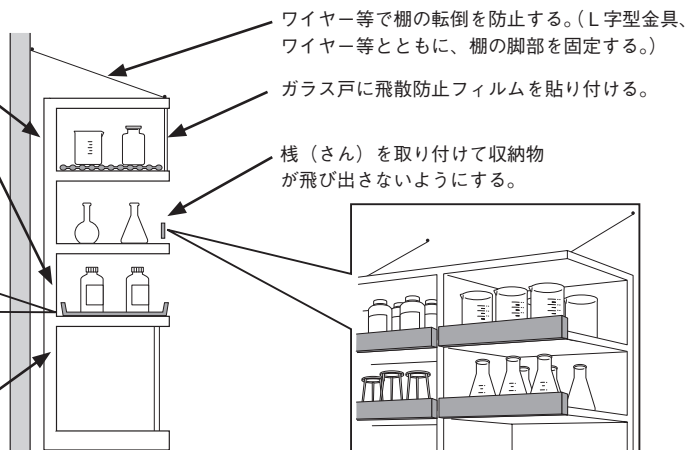


図 1. 棚の転倒防止の例

ワイヤー等で棚の転倒を防止する。(L字型金具、ワイヤー等とともに、棚の脚部を固定する。)

ガラス戸に飛散防止フィルムを貼り付ける。

棧（さん）を取り付けて収納物が飛び出さないようにする。



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

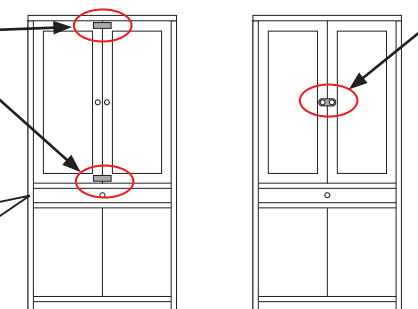


図 2. 金具の取付け位置の例

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

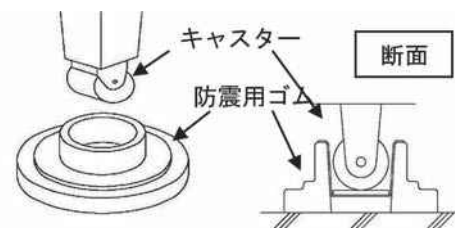


図1. 深めの防震用ゴム

転がり防止器具ごと横滑りしている。



写真2. 脚部の比較
左：一般的な転がり防止器具 右：深めの防震用ゴム



写真3. 壁際の設置例
(壁から10cm程度離す)

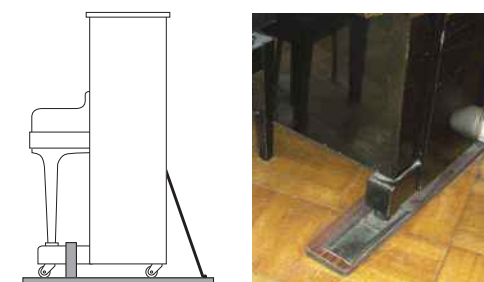


図2. アップライトピアノの転倒防止対策例
(板の上に固定)

X. エキスパンション・ジョイント

① エキスパンション・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	使い方

エキスパンション・ジョイントのカバー材が変形又は外れていないか。

■ 解説

- エキスパンション・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

エキスパンション・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
エキスパンション・ジョイントカバー



写真 2. 通路の上部にある
エキスパンション・ジョイント

② エキスパンション・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	使い方

エキスパンション・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キスパンション・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、掲示板等をエキスパンション・ジョイントの上に設置しない。

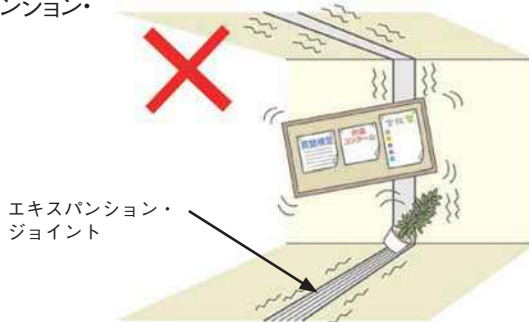


写真 1. カバーの上に置かれた棚など

(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	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、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高いため危険である。
- 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。
- モルタル仕上の天井は、打診等により浮きの有無を確認する。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。



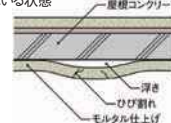
写真1. 教室梁下のモルタルの剥落



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

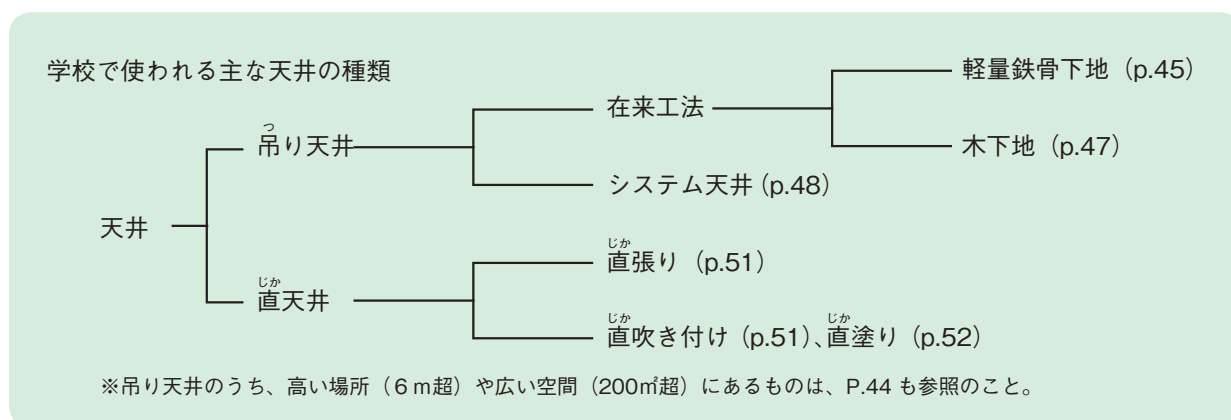
- ①目視……………点検者が直接肉眼や双眼鏡で確認する方法。
なお、点検口が設置されている場合は、安全性に配慮しつつ点検口を有効に活用する。
- ②打診・触診…「打診」はテストハンマーにより打診し、発生する音の高低等で浮きの有無を判断する方法。
「触診」は部材等に異常がないかを部材に触れる、部材を動かすなどして確認する方法。
- ③図面……………設計図、施工図、施工写真等の資料により点検する方法。

・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、²吊り天井も用いられている。



- ²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²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²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²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 2 kg 超	天井高6 m超 かつ水平投影面積 200㎡超	特定天井	特定天井
	天井高6 m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6 m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 ² 吊り天井 (天井高6 m以下かつ水平投影面積 200㎡以下、 または単位面積質量 2 kg 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	
ステップ1 基本情報の確認 ●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 ステップ2 建物資料の収集 ステップ3 図面診断 ●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)	●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 ステップ4 実地診断

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^{のぶち}や野縁受け^{のぶちう}の端部の近くに吊りボルトがあるか。

■ 解説

- 吊り天井^{のぶちう}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^{のぶち}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

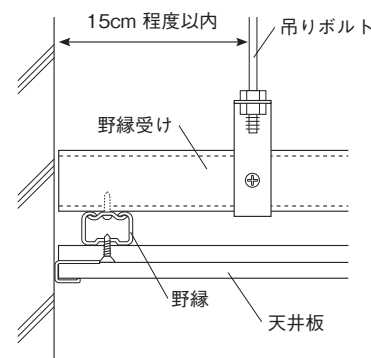


図 1. 壁際の吊り方の例

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付け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. 照明器具との取り付け部分の破損例

参考文献

【天井手引】 【天井事例集】

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	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。
- 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

吊り ぎ
 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

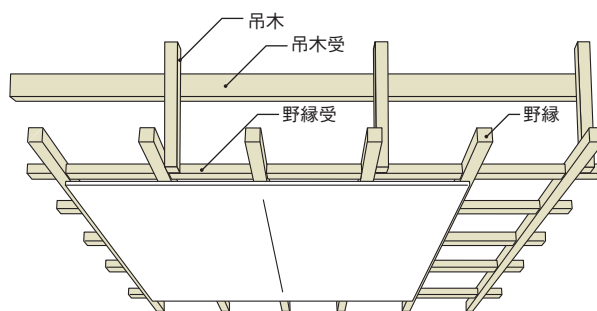


図 1. 木下地の構成例

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	劣化

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

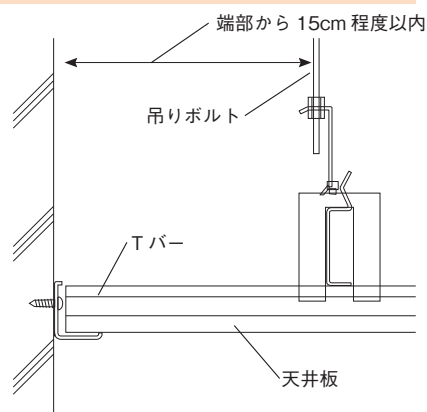


図 1. 壁際の吊り方の例

② 設備周辺の天井材

点検方法	点検の種類	
目視	耐震性	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。

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。

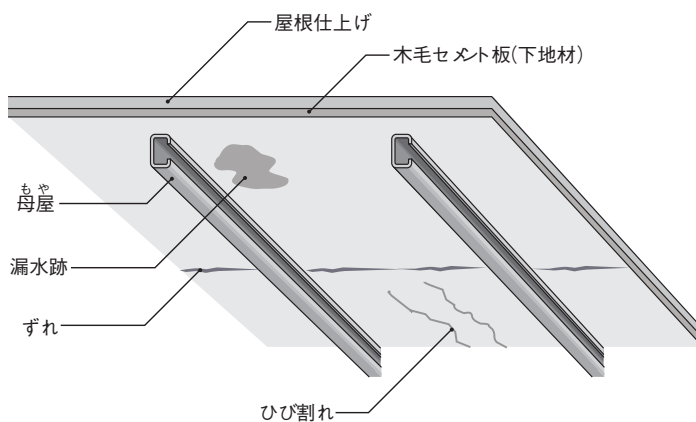


図 1. 屋根下地材のずれ、ひび割れ、漏水跡

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、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

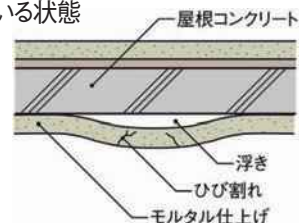


写真2. 軒裏のモルタルの剥落

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）

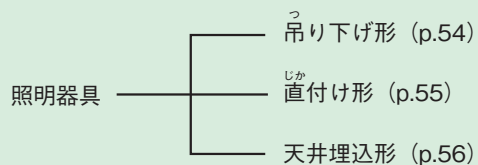


写真3. ブドウ棚天井と構造体の緊結（下からの見上げ）

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

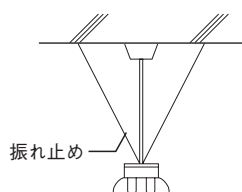


※屋内運動場の照明器具については、「学校施設における天井落下防止対策のための手引」も参考になる。

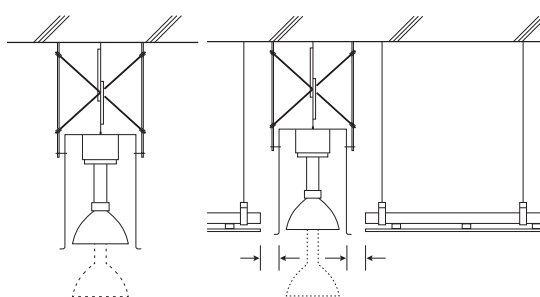
■ 各種設置方法の模式図

吊り下げ形

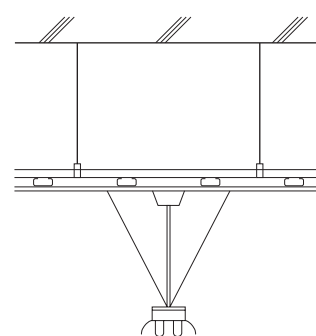
支持材から吊り下げられた照明器具



(1) 教室・廊下



(2) 屋内運動場



(3) 吊り天井への設置(原則として行わない)(※)

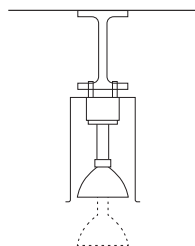
※吊り下げ形の照明器具を、やむを得ず吊り天井に設ける場合は、十分な強度のある天井下地材に取付金物で固定し、ワイヤー、鎖等による脱落防止の措置を講じる。

じか直付け形

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



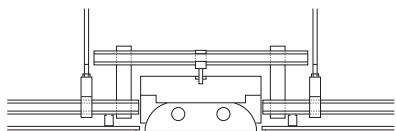
(1) 教室・廊下



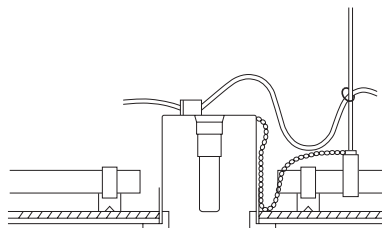
(2) 屋内運動場

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



(1) 野縁受けで支持(蛍光灯)



(2) 天井板で支持(ダウンライト)

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、やむを得ず天井地下材から支持する場合は、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、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）

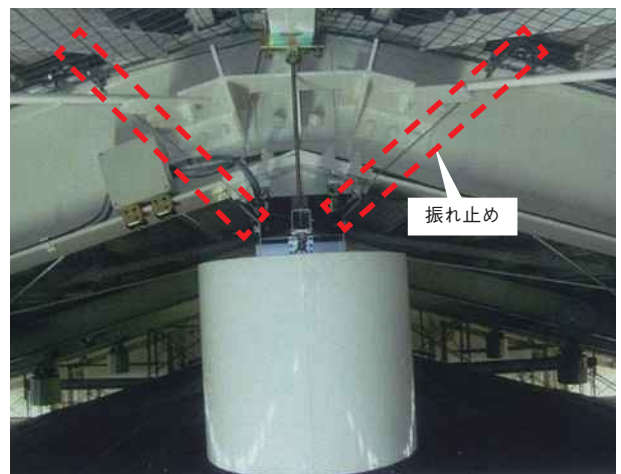


写真 2. 吊り下げ形照明器具（屋内運動場）

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】

照明器具／(2) 直付け形

①取付け部（緊結）

点検方法	点検の種類	
目視	耐震性	劣化

照明器具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

- 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に直接設置する。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、やむを得ず天井下地材に設置する場合は、十分な強度のある天井下地材に取付け金物で固定し、ワイヤー、鎖等による脱落防止の措置を講じる。
- 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。



写真 1. 屋内運動場の照明器具

③取付け部（劣化）

点検方法	点検の種類	
目視・触診	耐震性	劣化

照明器具の取付け部に変形、腐食、緩みは見当たらないか。

■ 解説

- 照明器具の取付け部に腐食や緩み等がある場合は、漏電や落下の可能性もある。



写真 1. 照明器具の腐食 3)

照明器具／(3) 天井埋込形

① 落下防止対策

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

- 特に屋内運動場等の照明器具は大型で高所に取付けられているため、脱落すると危険である。
- 照明器具を天井下地材や天井材で支持する場合は、十分な強度のある天井下地材等に固定し、必要に応じてワイヤ、鎖等による落下防止対策を講じる。
- 大きな照明器具は構造体から支持する。その際、必要に応じて、斜め振れ止めを用いて小屋組やRC躯体に緊結する。

② 取付け部（劣化）

点検方法	点検の種類	
目視・触診	耐震性	劣化

照明器具の取付け部に变形、腐食、緩みは見当たらないか。

■ 解説

- 照明器具の取付け部に腐食や緩み等がある場合は、漏電や落下の可能性がある。

③ 周辺の天井材

点検方法	点検種類	
目視	耐震性	劣化

照明器具周辺の天井材に変形やずれは見当たらないか。

■ 解説

- 天井材の変形により、照明器具のカバーや器具本体が脱落しないよう、分離防止金具等で固定するなど、脱落防止構造になっているか確認する。

参考文献

【H14報告書】 【設計施工指針】 【手引きと事例】 【天井手引】

参考トピック

レースウェイ取付け照明器具は、レースウェイの端末を柱や側壁に固定する。



端末は側壁等に固定



写真 1. レースウェイ取付け照明器具

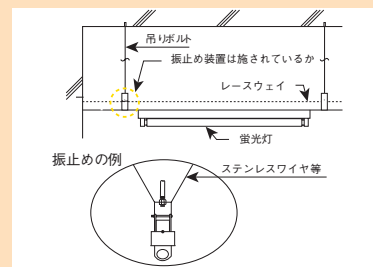
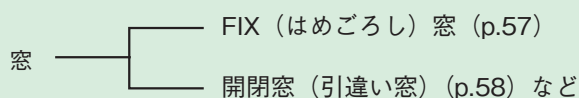


図 1. レースウェイ取付け例

Ⅲ. 窓・ガラス

■ 学校で主に用いられる窓には、次のようなものがある。

学校で使われる主な窓の種類



※屋内運動場の横連窓については p.59 も参照のこと。

① FIX（はめごろし）窓／硬化性パテ

点検方法	点検の種類	
目視・触診	耐震性	劣化

FIX（はめごろし）窓のガラスの固定に硬化性パテを使用していないか。

■ 解説

- FIX（はめごろし）窓でガラスの取付けに硬化性パテを使用している場合、建築基準法上の既存不適格である可能性がある。（参考トピック参照）
- このような窓はガラスが拘束され、地震の揺れによりガラスが破損する可能性が極めて高いため、屋内運動場の大開口部などに用いられている場合は特に危険である。
- 開閉窓でも同様の危険性があるため、注意が必要である。
- 硬化性パテ止めのFIX（はめごろし）窓は、必要に応じて弾性シーリング材を用いて改修する。又は窓を交換する。
- 網入りガラスを用いた窓で経年によりビード（ガラスを固定するクッション材）が硬化している場合、水が入り込み網が錆びてガラスが割れるおそれがあるため、ビードを交換する。

用語解説

FIX（はめごろし）窓… 枠材にガラスをはめ込み固定し、開閉しない窓。

弾力性がなく堅い硬化性パテは注意が必要

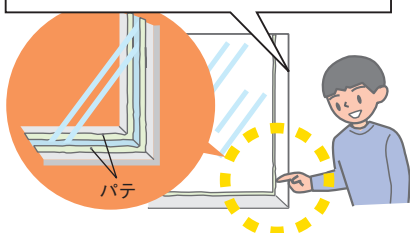


写真 1. 硬化性パテで固定された FIX 窓



写真 2. 硬化性パテで固定された FIX 窓

参考文献

【H14報告書】 【設計施工指針】 【手引きと事例】 【H17事例集】 【H24事例集】

参考トピック

地階を除く階数が三以上である建築物で、屋外に面する帳壁にはめごろし窓（網入ガラスを除く）を設ける場合は、硬化性シーリング材を使用しないこととされている。（ただし、ガラスの落下による危害を防止するための措置が講じられている場合はこの限りではない。）（昭和 46 年 1 月 29 日建設省告示第 109 号）

本規定は、告示の改正により昭和 54 年 4 月 1 日以降適用されたため、それ以前に建築された建築物は注意する必要がある。

参考トピック

FIX（はめごろし）窓で、地震の揺れによる構造体の変形がほぼそのまま建具からガラスに作用すると、ガラスの破損につながる可能性がある。そのため、地震時にガラスが損傷するような拘束を生じないよう、建具の溝の寸法が十分にあり、ガラスの掛かり代とエッジクリアランスが確保されている必要がある。サッシに入ったガラスの回転の動きとクリアランスの関係については、次の J.G.Bouwkamp（ブーカム）の計算式で確認できる。

$$\delta = C1 + C2 + (h/b) \times (C3 + C4)$$

δ ：サッシの変形量

b ：サッシ溝

うちのり
内法幅

h ：サッシ溝

うちのり
内法高さ

$C1$ 、 $C2$ ：左右のエッジクリアランス

$C3$ 、 $C4$ ：上下のエッジクリアランス

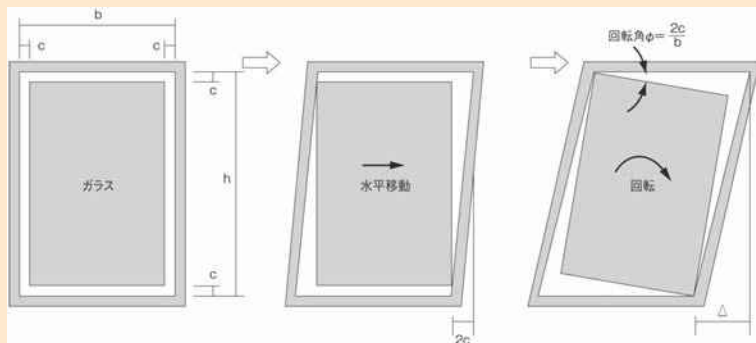
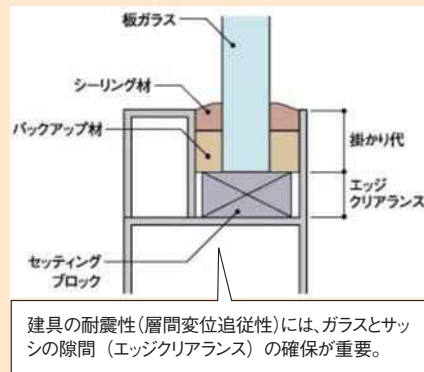


図1. ブーカムの計算式における変形の考え方⁴⁾



建具の耐震性(層間変位追随性)には、ガラスとサッシの隙間(エッジクリアランス)の確保が重要。

図2. 弾性シーリング材構成

②開閉窓／引き違い窓

点検方法	点検の種類	
触診	耐震性	劣化

窓に動きにくさ、変形、腐食、ガタつき等の異常は見当たらないか。

■ 解説

- 引き違い窓は、障子の外れ止め部品や戸車部品が変形、破損している場合や無理な開閉操作により、障子ごと落下する可能性がある。
- 外れ止め部品は誤って操作されないように見えにくい部分に取り付けられていることが多く、また、戸車部品も障子の下部にあるため不具合の発見が難しい。また、障子を持ち上げるような無理な操作は障子の落下の原因になるため、開閉時に異常があれば無理に開閉せず、専門家に相談する。
- 引違い窓以外の開閉窓（すべり出し窓など）でも同様の可能性があるため、注意が必要である。
- 窓の開鎖時にクレセントをかけることにより、地震時の脱落の危険性が低下すると考えられている。
- 開閉時に異常がある場合は無理に開閉せず、専門家に相談し、必要に応じて改修する。

参考文献

【H14報告書】

参考トピック

平成21年12月から22年6月にかけて、複数の学校において窓の障子が落下する事故が発生したことを受けて、文部科学省では窓枠等に取り付けられている障子の外れ止め部品が確実に取り付けられているか、正常な状態として機能しているかなどの観点から点検し、適切な維持管理に努めるよう周知している。（「既存学校施設の維持管理について」平成22年8月16日付事務連絡）

③屋内運動場の横連窓

点検方法	点検の種類	
図面、目視	耐震性	劣化

横連窓を支持する構造体の剛性が確保されているか。

■ 解説

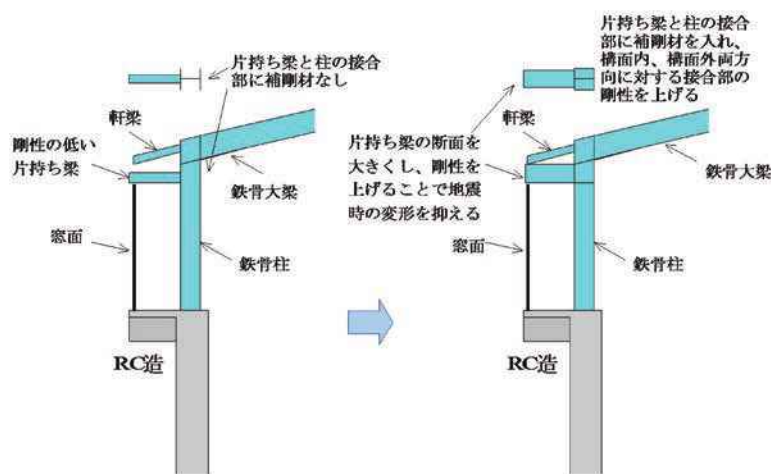
- 横連窓が構造体の構面^{こうめん}の外に張り出しており、構造体の剛性が低い場合、大規模な破損、脱落の可能性が極めて高い。
- 屋内運動場の横連窓は障子ごと大規模に脱落することが考えられ、大きな被害が予想されるため特に危険である。
- サッシを変形追従性の高いものに改修することや、建物の剛性を確保して変形を抑えることが有効である。
- 万が一割れても飛散しにくい合わせガラスなどに交換することや、ガラスに飛散防止フィルムを貼り付けることも有効である。
- 対策が難しい場合、落下の危険がある箇所に人が立ち入らないよう、植栽等を設けることも考えられる。
- 対策に当たっては、構造の専門家も含めて検討することが必要である。

用語解説

横連窓・・・横に連続した窓。



写真 1. 剛性の低い軒梁の例



張間方向の対策

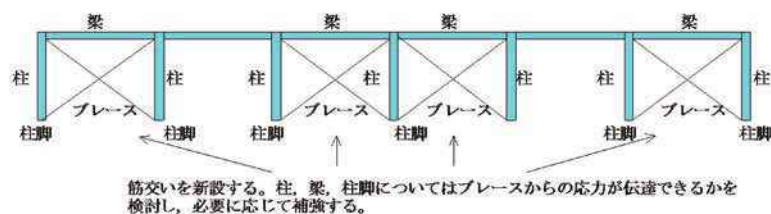


図 1. 片持ち構造の横連窓を持つ屋内運動場等に対する構造面の対策例

参考文献 【H26報告書】

参考トピック

高所に設置されたガラスの破損・飛散による被害を軽減する方法として、ガラスが落下する位置を人が通行しないよう植栽を設ける方法もある。この方法は、ガラスに限らず、外装材が落下した場合も同様の効果が見込める。

また、庇やベランダもガラスの飛散による被害を軽減する効果が見込める。



写真 1. 頭上にガラス等が落下しないための工夫（植栽の配置）の例

参考トピック

■ 学校で使用される主なガラスの特徴

種類	特徴
フロート板ガラス	一般的に最も多く使われている透明な板ガラス。衝撃物により破損したときは、鋭利なガラス片が飛散し非常に危険である。
網入板ガラス	主に火災時に延焼を防ぐ防火設備用ガラスとして使われている。衝撃物により破損したときは、スチール製の網のためガラス片の飛散は少ないが、衝撃物は貫通してしまう。スチール製の網がさびると膨張してガラスにクラックが生じるほか、使用状況によっては「熱割れ」へと発展することがある。
強化ガラス	昇降口や屋内運動場、校庭に面した校舎の窓などに多く使われているガラス。フロート板ガラスを加熱急冷して割れにくくしたもので、破損する場合は瞬時に全面破損するが、ガラス片は小粒状になるため「安全ガラス」と呼ばれる。
合わせガラス	2枚の板ガラスを透明で強靱な中間膜で貼り合わせたガラスで、耐貫通性に優れ、またガラスが強い衝撃を受けて破損しても膜によって破片の脱落や飛散が防止されるので、極めて安全性が高いガラスである。
複層ガラス	通常、2枚の板ガラスを専用のスペーサーを用いて一定の間隔に保ち、その周辺を封着材で密封し、かつ内部の空気を乾燥状態に保ったガラス。普通の板ガラスに比べ、断熱性を高めることが可能で、省エネルギー性向上の目的で用いられることが多い。

■ 割れ方の特徴

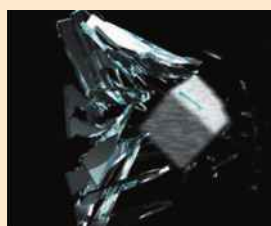


写真1. フロート板ガラス…鋭利なガラス片が飛散する。衝撃物は貫通する。⁵⁾

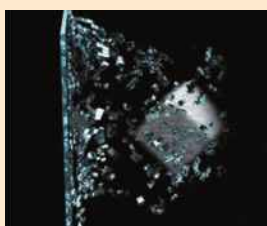


写真2. 強化ガラス…ガラス片が小粒状になる。衝突物は貫通する。⁶⁾



写真3. 合わせガラス…衝突時にガラス片の飛散や貫通がほとんどない。⁷⁾

■ 飛散防止フィルム

ガラスの破片の飛散を防止する点では、専門家のアドバイスを受けながら、フロート板ガラスにガラス飛散防止フィルムを貼り付ける方法は有効である。

(フィルムの劣化やガラスの熱割れ、ガラスが破損した場合の取り換え等について、事前に検討が必要)

ただし、強化ガラスに飛散防止フィルムをあと施工すると、フィルムを貼った部分が塊となって一体で落下する危険性があるため、注意が必要である。



フロート板ガラス



フィルム貼りフロート板
ガラス

写真4. ショットバッグ試験によるガラス飛散防止性能⁸⁾



フロート板ガラス



フィルム貼りフロート板
ガラス

写真5. 層間変位試験によるガラス飛散防止性能⁹⁾

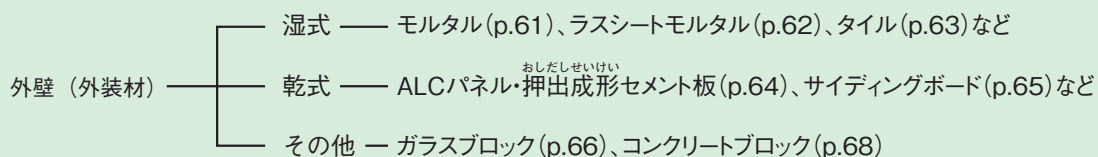
参考トピック

平成24年、25年に関東地方などで竜巻による甚大な被害が発生したことを受けて、文部科学省ではガラスの飛散防止対策など竜巻等突風対策を進めるよう依頼している。〔「竜巻等突風対策の推進について」平成26年1月14日付事務連絡〕

IV. 外壁（外装材）

■ 学校で主に用いられる外壁(外装材)には、以下のようなものがある。

学校で使われる主な外壁（外装材）の種類



※鉄筋コンクリート造の塗装仕上げや吹付仕上げ、打ち放しについては、p.70の参考トピック参照。

■ 乾式の外装材には、専用の取付金物で設置するALCパネル・押出成形セメント板や、ビス等で設置するサイディングボードなどがある。

■ 一般に、湿式の外装材の方が乾式の外装材よりも下地の挙動への追従性が低い。

■ 湿式の外壁やALCパネル、コンクリートブロック等は、地震時に大きな塊で落下する可能性がある。

■ サイディングボードなどの乾式の外装材であっても、まれに湿式の外装材の上に設置されている場合があるため、注意が必要である。

外壁（外装材）／（1）モルタル

①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、浮きは見当たらないか。

■ 解説

- 屋外で直接雨にさらされている部分や通路上部は優先的に確認する。
- 特に高所に設置されたモルタル仕上げの壁は、地震の揺れにより脱落すると危険である。
- 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。
- 目視で異常がみられる場合は、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）。
- モルタルに浮きが認められる場合は、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外装材を改修する。

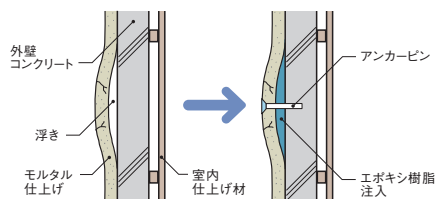


図 1. モルタルの浮きと対策の例



写真 1. モルタルの剥落

参考文献

【H14報告書】 【設計施工指針】 【手引きと事例】 【H24事例集】

参考トピック

■建築基準法第12条に基づく特殊建築物の定期報告
平成20年4月1日の法改正により、タイル、石張り等（乾式工法によるものを除く。）、モルタル等の外壁について、全面打診等による調査が10年ごとに実施されるようになった。実際の調査では主に、打診棒による打診調査や赤外線カメラを用いた赤外線調査等が行われている。

目視で異常がみられた場合は、速やかにこれらの調査を実施することが望ましい。



写真1. 打診調査状況



写真2. 赤外線調査
(赤外線カメラを用いて外壁の温度分布を測定し、異常個所を発見する方法)

外壁（外装材）／(2) ラスシートモルタル等

①剥落など

点検方法	点検の種類	
図面・目視・打診	耐震性	劣化

モルタルに剥落、欠損、ひび割れ、はらみは見当たらないか。

■ 解説

- ラスシートモルタル、ラスモルタルなど、層間変位追従性の低い外壁で劣化したものは、地震の揺れにより脱落する可能性が極めて高い。
- ラスシートモルタル、ラスモルタルは屋内運動場の壁や軒裏等に使用される場合が多く、湿気によりラスが錆び、剥離しやすくなる。
- ラスが錆び、剥離している場合は、打診時の音が空洞があるような低い音となる。
- ラスシートモルタル等が脱落する場合、板状の塊で脱落することが考えられ、大きな被害が予想されるため、特に危険である。

- 目視で異常がみられた場合は、これらの周囲を部分的に破壊調査して、下地材が腐朽していないか確認することが望ましい。
- 板状の大きな塊で脱落し被害が大面積に及ぶ可能性があるため、劣化したものは優先的に、撤去などの改修を行う。

用語解説

ラスシートモルタル・・・亜鉛鉄板の角形波板の上面にメタルラス等のラス下地（モルタルを付着させるために用いる金属）を溶接したもの（ラスシート）に、モルタルで仕上げをしたもの。

ラスモルタル・・・メタルラスやワイヤーラスなどのラス下地にモルタルで下塗り、または仕上げをしたもの。



写真1. 地震によるラスモルタルの被害例

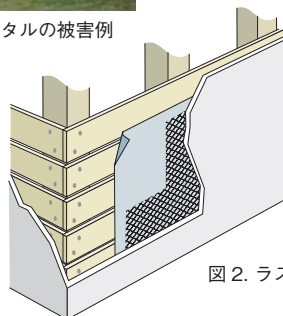


図2. ラスモルタルの施工例

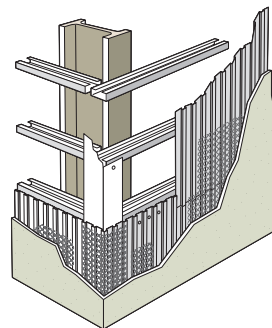


図1. ラスシートモルタルの施工例

参考文献

【H14報告書】 【設計施工指針】 【手引きと事例】

外壁（外装材）／（3）タイル

①目地

点検方法	点検の種類	
図面、目視	耐震性	劣化

伸縮調整目地が要所に施工されているか。

■ 解説

- 伸縮調整目地が設けられていない場合はひび割れが発生しやすく、雨水浸入により、タイル面に浮きが生じ、剥落する可能性がある。
- 伸縮調整目地が要所に認められない場合は、専門家に相談し、必要に応じて、コンクリート打継ぎ部やひび割れ誘発目地の上部などを目安として縦横3～4m程度ごとに設ける。

用語解説

伸縮調整目地
… コンクリートの伸縮挙動を分散・吸収するために設けられる目地



参考トピック

エフロレッセンス（白華）は、コンクリートやモルタルの成分が水に溶け出したもの。内部に水がまわっている証拠であり、鉄筋の腐食やタイルの剥落につながる可能性がある。



写真1. エフロレッセンス

②剥落など

点検方法	点検の種類	
目視・打診	耐震性	劣化

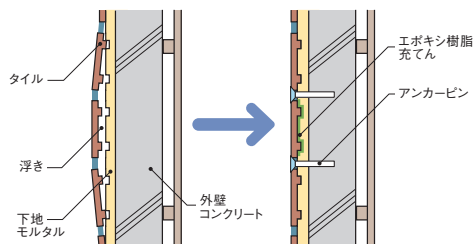
タイルに剥落、欠損、ひび割れ、浮きは見当たらないか。

■ 解説

- タイルの目地とタイル自体にひび割れがないか確認する。
- ひび割れが認められ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。
- ひび割れが多いなど、目視で異常がみられる場合は、打診等により浮きの有無等を確認する。
- タイルに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）。
- 外壁調査の方法については、外壁（外装）／モルタルに準じる。
- 開口部周りやコンクリート打ち継ぎ部などは、特に重点を置いて確認する。
- タイルに浮きが認められる場合は、専門家に相談し、アンカーピン等による補強など必要に応じて改修する。

用語解説

タイルの浮き
… タイルが下地から部分的に剥離しているが、剥落せずにいる状態。目地やタイルのクラック等から、躯体とタイルの間に水が入り浮きが発生する。



参考文献

【H14報告書】 【設計施工指針】 【H24事例集】

外壁（外装材）／（4）ALCパネルなど

①取付け工法

点検方法	点検の種類	
図面・目視	耐震性	劣化

層間変位追従性が高い工法で設置しているか。

■ 解説

- ALC パネルを縦壁挿入筋構法により設置している場合（平成 12 年以前の建物に多く見られる）は、地震時に目地部のひび割れ、パネルの破損及びせり出しが生じ、脱落する可能性がある。
- 重量のあるパネルが高所から落下した場合、危険である。
- 取付け工法が縦壁挿入筋構法の場合は、専門家に相談し、対策の必要性を検討する。
- 地震時の建物変形量が大きい場合は、必要に応じて層間変位追従性の高い取付け工法に改修する。
- 層間変位に追従できるよう、接合部や目地を適切に設計することが重要である。

用語解説

ALCパネル・・・工場で高温高压で蒸気養生した軽量コンクリート製のパネル。60 cm幅のものが多く用いられている。

用語解説

層間変位・・・地震時の水平方向の変形（上下階の変位の差）。

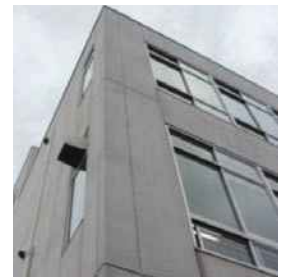


写真 1. ALC パネルの使用例

参考文献

【H14報告書】 【設計施工指針】 【手引きと事例】 【H17事例集】 【H24事例集】

参考トピック

学校で用いられている外壁用ALCパネルの取付け工法には主に以下のような種類がある。このうち縦壁挿入筋構法によるものは他の工法に比べて層間変位追従性が低いため、地震時の建物の変形量が大きな場合には注意が必要である。

パネルの向き	取付け工法・特徴	
 縦壁	平成 12 年以前の建物に多い	縦壁挿入筋構法 ALCパネル間の縦目地空洞部に取付け金物を介して鉄筋を挿入し、この空洞部にモルタルを充填し、躯体に取り付ける工法。平成 13 年に「ALC取付け構法標準（ALC協会）」から削除され、現在は廃止されている。 地震時の構造躯体の層間変形に対し、ロッキング構法より追従性が劣る。
	平成 13 年以降の建物に多い	ロッキング構法等 モルタルなどを用いずに、ALCパネル内部に設置されたアンカーと取付け金物により躯体に取り付ける工法。 地震時の構造躯体の層間変形に対し、ALCパネルが1枚ごとに微小回転して追従する。
 横壁	ボルト止め構法 ALCパネルの両端部をフックボルトなどにより躯体に固定する工法。平成 25 年の「ALC取付け構法標準（ALC協会）」より、横壁アンカー構法の一部として変更された。 地震時の躯体の層間変形に対し、上下段のALCパネル相互が水平方向にすれ合って追従する機構である。	
	アンカー構法 ロッキング構法と同様に、ALCパネル内部に設置されたアンカーと取付け金物により躯体に固定する工法。	

② ひび割れなど

点検方法	点検の種類	
目視・触診	耐震性	劣化

おしだしせいけい
ALCパネルや押出成形セメント板などにずれ、ひび割れ、欠損、ガタつき、錆^{さび}は見当たらないか。

■ 解説

- 外壁パネルにずれやひび割れ等が認められる場合は、そこから水が浸入し、取付け金物が錆^さびるなどして、パネルの地震等に対する層間変位追従性に問題が生じる可能性がある。
- 外壁パネルの目地部等にひび割れ等が認められる場合は、外壁パネルの層間変位追従性に問題がある可能性があるため、専門家に相談し、必要に応じて改修する。



写真1. ALCパネルのひび割れ



写真2. 地震によるALCパネルの被害例



写真3. 地震による押出成形セメント板の被害例

用語解説

おしだしせいけい
押出成形セメント板
… セメント系の材料を中空^{おしだしせいけい}を有する板状に押出成形し、高温高圧蒸気養生したパネル。

参考文献

【H14報告書】 【設計施工指針】 【手引きと事例】 【H17事例集】 【H24事例集】

外壁（外装材）／（5）サイディングボードなど

① ひび割れなど

点検方法	点検の種類	
目視・触診	耐震性	劣化

ボードにずれ、ひび割れ、欠損、ガタつきは見当たらないか。

② 取付けビス

点検方法	点検の種類	
目視	耐震性	劣化

取付けビスに浮き等の異常は見当たらないか。

■ 解説

- サイディングボードやフレキシブルボードなど、ビスで取り付けられているものについては、取付けビスの位置が極端な材端（へり）にないか（へり空き不足）、ビスの抜けや浮きがないか確認する。
- ボードが高所から落下した場合、危険である。
- 改修が困難な場合は、周囲に人が近づけないようにするなどの対策も有効である。

用語解説

サイディングボード¹⁰… セメントや金属製の乾式外壁板。一般的に層間変位追従性が高いとされている。



用語解説

フレキシブルボード¹¹… 繊維強化セメント板の一種で、セメントと補強繊維を原料に高圧プレスで成形した部材。防火・防湿性に優れ、軒の天井板などに用いられる。



外壁（外装材）／（6）ガラスブロック

① 工法

点検方法	点検の種類	
図面・目視	耐震性	劣化

古い工法で設置されていないか。

■ 解説

- 昭和 50 年代後半まで用いられた古い工法では、開口部の周囲がモルタルで固められているため、地震時の層間変位追従性が高い。
- 力骨（補強用の鋼材）に鉄筋が用いられている場合（平成 6 年頃までのものに多い）、鉄筋の錆によってひび割れる可能性がある。
- 古い工法で設置されている場合は、専門家に相談し、地震時の建物の変形量やガラスブロックの仕様を踏まえ、対策の必要性を検討する。

現在の工法	昭和50年代後半までの古い工法
・ガラスブロック面の四周に緩衝材を設置（上枠：左右枠：緩衝材、下枠：水抜きプレート）することで、地震などによる建物の震動がガラスブロック面に直接伝わらないようにする。 ・力骨（補強用の鋼材）は、専用金具にさし込み、躯体側に拘束しない。 ・力骨はステンレス製。	・ガラスブロック面の四周をモルタルで固め、躯体に完全に固定する。 ・力骨は、躯体側の鉄筋に溶接する。 ・力骨はスチール製。



写真 1. 現在の工法によるガラスブロック壁
（四周に緩衝材を設置）

ガラスブロック面の四周に緩衝材を設置。
建物の震動がガラスブロック面に直接伝わらない。



写真 2. 古い工法によるガラスブロック壁
（モルタル部分にひび割れ）



写真 3. 現在の工法による施工状況 ¹²⁾

ステンレス製の力骨（補強用の鋼材）を、上端に見える専用金具に挿入。
躯体側に拘束しない。

② ずれ・せり出し

点検方法	点検の種類	
目視・触診	耐震性	劣化

ガラスブロック壁に面外へのずれやせり出しは見当たらないか。

■ 解説

- 大規模なガラスブロック壁にずれやせり出しが認められる場合は、ガラスブロックがまとまって崩れる可能性がある。
- ずれやせり出しが認められる場合は、ガラスブロック以外の外装材への改修も含め、必要に応じて改修する。

用語解説

せり出し
…押し出されるように前方へ出ている状態

構造体との
接合部が破損



写真1. 地震によりブロック構面中央部がせり出した例

③ 欠損など

点検方法	点検の種類	
目視	耐震性	劣化

ガラスブロックの欠損、ひび割れや目地部の損傷は見当たらないか。

■ 解説

- 複数のブロックにまたがる大きなひび割れや隅角ブロックの小さなひび割れ等を確認する。
- 目地部は地震による負荷を受ける部分であるため、過去の地震において損傷を受けている可能性がある。
- 欠損などがみ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. ガラスブロックの欠損



写真2. ガラスブロックの目地部の損傷

参考文献

【H14報告書】 【手引きと事例】 【H24事例集】

外壁（外装材）／（7）コンクリートブロック

①仕様

点検方法	点検の種類	
図面	耐震性	劣化

コンクリートブロック壁は適切な仕様で設置されているか。

■ 解説

- 通路及び居室（教室等）に面したコンクリートブロック壁は、崩れた場合に大きな被害が想定されるため、危険である。
- コンクリートブロックはプール更衣室や部室などの外壁のほか、内壁としても教室や便所などの間仕切り壁に多く使用されている。
- コンクリートブロック壁の有無は図面で判別できる場合も多いが、図面に情報がない場合でも打診や鉄筋探査器などにより判別は可能である。
- ブロック壁の厚さ、補強筋の量を含め、耐震性の検討がなされているか確認する。

②構造体との緊結

点検方法	点検の種類	
目視	耐震性	劣化

鉄筋によりコンクリートブロック相互が緊結され、かつ、周囲が構造体等に適切に緊結されているか。

■ 解説

- コンクリートブロック壁は周辺^{かこう}架構へ定着されていることが必要である。
- コンクリートブロックが鉄筋により相互に緊結されているか、周囲が構造体等に適切に緊結されているかを確認する。
- コンクリートブロック壁には、建設当初からあるものと、建物改修時に設置されたものがある。特に改修時に設置されたものについて、あと施工アンカー等によってコンクリートブロック壁と主体構造とを剛な接合としているかなど、適切に施工されているかを確認する。
- コンクリートブロック壁の配筋及び頂部鉄筋の定着については、建物（構造体）の耐震診断の際に調査している場合があるため、まずはそれを確認する。
- 耐震診断を実施していない場合や確認できない場合は、改修の際に確認する、鉄筋探査や頂部を一部はつり出すなどして調べる、といった方法が考えられる。
- 緊結が不十分な場合は撤去し、乾式壁に改修するなどの対策が有効である。

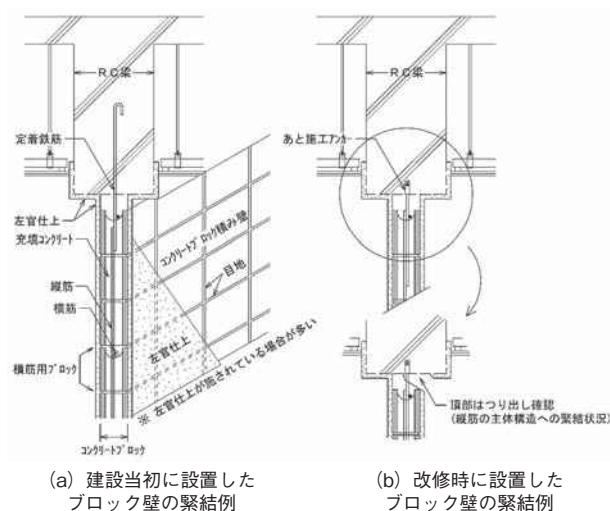


図1. コンクリートブロック壁の緊結例

③欠損など

点検方法	点検の種類	
	耐震性	劣化

コンクリートブロック壁にはらみ、欠損、ひび割れ、目地部の損傷は見当たらないか。

■ 解説

- 複数のコンクリートブロックにまたがる大きなひび割れや隅角ブロックの小さなひび割れ等を確認する。
- コンクリートブロック自体が傾斜している場合や壁全体が倒れかけている場合（腰壁等）は、詳細に確認する。
- 目地部は地震による負荷を受ける部分であるため、過去の小中規模の地震により損傷を受けている可能性がある。
- コンクリートブロックの欠損等が認められる場合は、専門家に相談し、コンクリートブロック以外の外装材への改修も含め、必要に応じて改修する。



写真1. コンクリートブロックによる外壁の例



写真2. コンクリートブロックの目地部のひび割れ

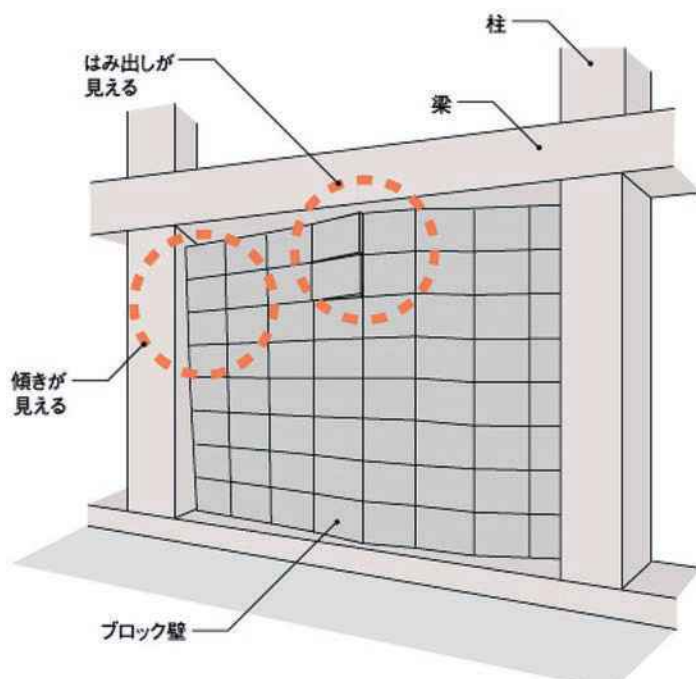


図1. コンクリートブロックのはらみ



写真3. コンクリートブロックの欠損、ひび割れ

用語解説

はらみ・・・面外に膨らんでみ出している状態

参考文献

【H14報告書】 【設計施工指針】 【手引きと事例】 【H17事例集】 【H24事例集】

参考トピック

■ 外壁塗料

- ・ 弾性塗料（弾性タイル、弾性リシンなど）が外壁に用いられている場合、下地材のひび割れへの追従性が高いため、外観目視から異常が見受けられないことが多い。
- ・ 下地材のひび割れから雨水や外気が侵入するのを塗膜が遮断するため耐久性に優れるが、広域に下地モルタルの浮きが生じている場合は、地震時に大規模な崩落の恐れがある。このため、弾性塗料が用いられている場合は、目視調査で異常がなくても、打診等により下地材の劣化具合を調査することが肝要である。



写真 1. 塗料の浮き



写真 2. 塗料の浮き

■ 打ち放しコンクリート

- ・ 鉄筋のかぶり厚さの不足や、コンクリートの経年劣化（中性化）に伴って、コンクリート内部の鉄筋に膨張錆が生じると、かぶりコンクリートを持ち上げて剥離する危険性がある。
- ・ 写真のようなかぶりコンクリートの浮きが診られる場合、日常、いつ落下しても不思議でないため、浮いた部分のかぶりコンクリートをはつり落とし、内部鉄筋の防錆処理を施した後、樹脂モルタル等で補修するなどの対策を施す。

写真 3. かぶりコンクリートの浮き₁₃₎

写真 4. 補修例（はつり後、塗装仕上げ）

参考トピック

■ バルコニー先端の腰壁の傾斜

- ・ 東日本大震災では、バルコニー先端に手すりとして設置された一体打ちRC造の腰壁が傾斜する事例が見られた。
- ・ 地震時の揺れ方によっては重量のあるRC造腰壁が高所から落下する恐れがあるため、大きな亀裂、かぶりコンクリートの剥離、欠損、鉄筋錆の溶け出し等の劣化が生じている場合には注意を要する。
- ・ 同様のバルコニー（プレキャストコンクリート製）が経年劣化によると思われる取付け金物の腐食・破断により脱落するという事故を踏まえ、文部科学省では平成22年、維持管理の徹底を依頼する通知を発出している。
（「既存学校施設の維持管理の徹底について」（平成22年4月23日付通知））

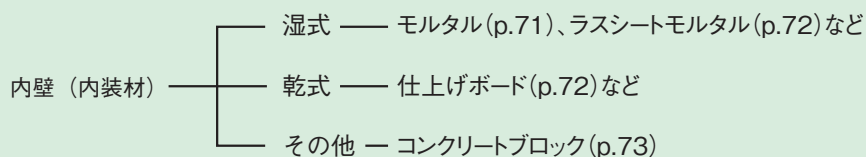


写真 1. バルコニー先端のRC造腰壁の傾斜

V. 内壁（内装材）

■ 学校で主に用いられる内壁(内装材)には、以下のようなものがある。

学校で使われる主な内壁（内装材）の種類



※屋内運動場のステージ前部の壁については p.73 を参照のこと。

■ 一般に、湿式の内装材の方が乾式の内装材よりも下地の挙動への追従性が低い。

■ 湿式の内壁やコンクリートブロック等は、地震時に大きな塊で落下する可能性があるため、特に高所でモルタル仕上げとしている場合は危険である。

■ 階段の裏や斜めの天井（壁）などは点検の際に見落としがちなので注意が必要である。

内壁（内装材）／（1）モルタル

①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、浮きは見当たらないか。

■ 解説

● ひび割れが多いなど、目視で異常がみられる場合は、打診等により浮きの有無等を確認する。

● モルタルの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）。

● 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。

● モルタルに浮きが認められる場合は、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など内装材の改修を行う。



写真 1. 打診による浮きの確認



写真 2. モルタルの剥落（内壁）

参考文献

【H14報告書】 【設計施工指針】 【手引きと事例】 【H24事例集】

内壁（内装材）／（2）ラスシートモルタルなど

①剥落など

点検方法	点検の種類	
図面・目視・打診	耐震性	劣化

モルタルに剥落、欠損、ひび割れ、はらみは見当たらないか。

■ 解説

- ラスシートモルタル等が脱落する場合、板状の塊で脱落することが考えられ、大きな被害が予想されるため、特に危険である。
- ラスシートモルタル等は下地材の劣化により脱落する危険性が高まることから、老朽化した施設では特に注意を要する。
- モルタルに浮き等がある場合には、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。
- ラスシートモルタル等は変形追随性が乏しいため、必要に応じ、より軽いサイディングやボード等の内装材により改修する。



写真1. 下がり壁（点線で囲った部分）撤去後

参考文献 【H14報告書】 【設計施工指針】 【手引きと事例】

内壁（内装材）／（3）仕上げボード

①はらみなど

点検方法	点検の種類	
目視・触診	耐震性	劣化

ボードのはらみ、緩み、ずれ、漏水跡は見当たらないか。

■ 解説

- 下地材が弱い場合は仕上げボードがはらむことがあるため、仕上げボードの面外のはらみ、緩みがなければ確認する。
- 特に、ステージ側壁等の支持スパンが大きな部分は仕上げボードのずれ（面的なガタつきを含む）が発生しやすい。
- 仕上げボードにはらみ、ずれ等が認められる場合は、専門家に相談し、必要に応じて改修を行う。



写真1. 内壁ボードの脱落



写真2. 内壁ボードの脱落



図1. 仕上げボードのはらみ（イメージ）

内壁（内装材）／（4）コンクリートブロック間仕切り壁

①仕様

点検方法	点検の種類	
図面	耐震性	劣化

コンクリートブロック壁（間仕切り壁）は適切な仕様で設置されているか。

②構造体との緊結

点検方法	点検の種類	
目視	耐震性	劣化

鉄筋によりコンクリートブロック相互が緊結され、かつ、周囲が構造体等に適切に緊結されているか。

③欠損など

点検方法	点検の種類	
目視	耐震性	劣化

コンクリートブロックのはらみ、欠損、ひび割れ、目地部の損傷は見当たらないか。

●外壁（外装材）／コンクリートブロックに準じる。

内壁（内装材）／（5）屋内運動場ステージ前部の壁

①仕上面の状況

点検方法	点検の種類	
目視	耐震性	劣化

ビスや釘の浮き、ボードのはらみやずれ、汚れは見当たらないか。

②構造体との緊結

点検方法	点検の種類	
図面・目視	耐震性	劣化

下地材と構造体（鉄骨等）が緊結されているか。

■ 解説

- ステージ前部の壁は面積が広くスパンが飛んでいるため、他の内壁に比べて面外方向に揺れやすい。地震による変形が大きな鉄骨造では壁が構造体の変形に追従できず、仕上げボードが脱落する可能性がある。
- 緊結が不十分な場合は大面積で脱落するおそれがあり、危険である。
- ビスや釘の浮きがみられる場合、ボードが脱落する可能性がある。
- ボードのはらみやずれ、汚れがみられる場合、下地の構成が十分でなかったり老朽化している可能性がある。
- 取付けビス等の間隔や下地材の間隔が著しく粗い、ビス等の抜けや浮きがある場合は優先的に改修することが望ましい。
- 下地材と構造材の結束が十分でない場合、大規模改修と併せるなどして、壁を更新することが望ましい。
- 変形しやすい場合は、屋根面ブレースの剛性を確保することも考えられる。
- 入口側（ステージと反対側）の大規模な壁も同様に注意が必要である。

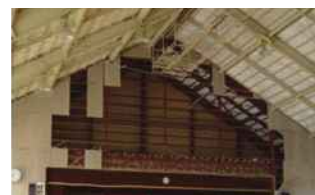


写真 1. ステージ前部の壁の脱落

参考文献 【H14報告書】 【設計施工指針】 【手引きと事例】 【H24事例集】

VI. 設備機器

設備機器／（1）放送機器・体育器具

①取付け部（緊結）

点検方法	点検の種類	
目視	耐震性	劣化

放送機器や体育器具は支持材に緊結されているか。

■ 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、地震の揺れにより脱落した場合、高所から落下するとともに、重量物であるため危険である。
- 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。
- 緊結されていない場合や不明な場合は専門家に相談し、対策の必要性を検討する。

②取付け金物

点検方法	点検の種類	
目視・触診	耐震性	劣化

取付け金物の緩み、腐食、破損は見当たらないか。

■ 解説

- 取付け金物の緩み等が認められる場合は、地震の揺れにより設備機器が脱落する可能性がある。
- 取付け金物の緩み等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. 屋内運動場のスピーカーなど



写真 2. 体育器具の取付部の例

参考文献

【H14報告書】 【手引きと事例】 【H17事例集】

設備機器／(2) 空調室外機など

①取付け部（緊結）

点検方法	点検の種類	
目視	耐震性	劣化

空調室外機や給湯設備などは支持材に緊結されているか。

■ 解説

- 2階以上の^{ひさし}庇やベランダに設置された空調室外機は、支持材に固定されていない場合、地震の揺れにより脱落する可能性があるため、下階が通路動線となっているものを優先して確認する。
- 緊結されていない場合や不明な場合は専門家に相談し、対策の必要性を検討する。



写真 1. 上階に設置された空調室外機



写真 2. 空調室外機の転倒



写真 3. 給湯設備の傾斜

②取付け部（変形など）

点検方法	点検の種類	
目視・触診	耐震性	劣化

取付け部に変形、腐食、破損は見当たらないか。

■ 解説

- 構造体への取付け部に配されているアンカーボルトが腐食している場合は、強度が不足し、地震時に脱落する可能性がある。
- 空調室外機の見掛け部や取付けボルト等に変形、腐食、破損が認められる場合は、地震時に空調室外機が移動・脱落する可能性がある。
- 取付け金物の緩み等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. 取付け部の腐食

参考文献 【H14報告書】 【H17事例集】 【H24事例集】

参考トピック

給湯設備についても、「建築設備の構造耐力上安全な構造方法を定める件」（平成 12 年建設省告示第 1388 号）が改正され、平成 25 年 4 月 1 日に施行されたことを踏まえて、耐震対策を図る必要がある。

参考トピック

工業高校の実習用大型工作機器など大型の設備機器は、高所に設置されていなくても、移動・転倒により重大な被害が想定されるため、移動・転倒対策が必要である。



写真 1. 実習用大型工作機器の耐震対策の例



写真 2. 地震による移動の例

Ⅶ. テレビなど

テレビなど／天吊りテレビ・エアコン

①取付け部（緊結）

点検方法	点検の種類	
目視・触診	耐震性	定期

天吊りのテレビ台及びエアコンが構造体に緊結されているか。

■ 解説

- 構造体から直接吊られているか、確認する。
- 器具が傾いているなど取付けが不安定で、手で動かした際に大きく揺れる、または異常音が発生するなど、異常がないか確認する。
- 緊結されていない場合や不明な場合は専門家に相談し、対策の必要性を検討する。



写真 1. 天吊りテレビ



写真 2. 天吊りエアコン

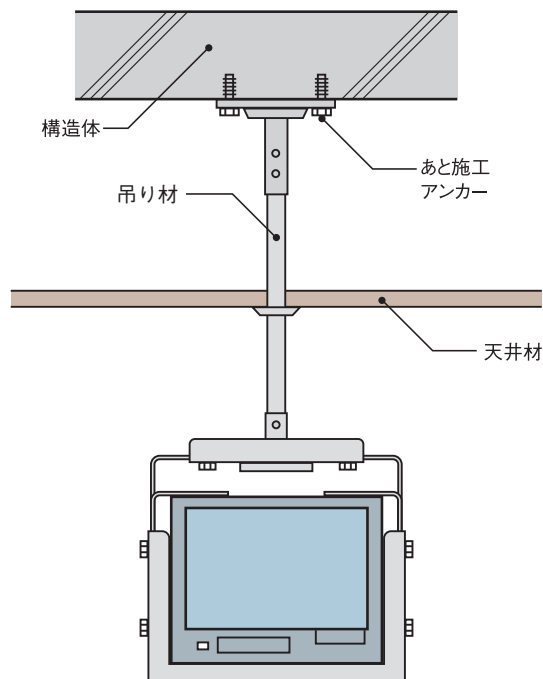


図 1. 天吊りテレビの取付け例

参考文献

【H14報告書】 【H17事例集】 【H24事例集】

X. エキスパンション・ジョイント

① エキスパンション・ジョイントの間隔

点検方法	点検の種類	
図面	耐震性	劣化

エキスパンション・ジョイントの間隔は十分か。

■ 解説

- エキスパンション・ジョイントの間隔（クリアランス）は、高さの $1/100$ 以上を目安に判断する。
- 間隔が不十分な場合、隣り合う建物が地震時に衝突し、周辺の天井や内外壁等が破損する恐れがある。
- 間隔が不足している場合は、地震時に近付かないなどの対応を検討する。
- 建物の改築時期等をとらえて対策すること考えられる。
- 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。

② エキスパンション・ジョイントのカバー材

点検方法	点検の種類	
図面	耐震性	劣化

カバー材が適切な追従性能を有するか。

■ 解説

- エキスパンション・ジョイントの間隔に対して、カバー材が適切な追従性能を有しているかを確認する。
- 適切なカバー材が選択されていない場合、地震時にカバー材が脱落したり、周囲の躯体や非構造部材に被害が出たりする恐れがある。
- カバー材が外れていないかも確認する。
- 脱落防止のために、カバー材と躯体とをワイヤーで連結^{くたい}するなどの方法もある。

参考文献 【H14報告書】 【設計施工指針】 【H26報告書】

参考トピック

■ 渡り廊下における外壁等の脱落

- ・ 渡り廊下部分が鉄骨造で、隣接する建物に支持させている場合、地震の揺れによって渡り廊下部分が水平移動し、外壁の過大な変形や隣接建物との衝突、さらには渡り廊下自体の崩落も懸念される。
- ・ 渡り廊下は独立柱で自立する構造とし、隣接建物と構造的に分離することが望ましい。
- ・ また、揺れにより隣接建物と衝突しないよう、エキスパンション・ジョイントの変形追従量を踏まえて建物間のクリアランスを適切に確保する必要がある。
- ・ 応急的な対応として、出入口の上部に庇^{ひさし}を設けることや、人が近付かないように植え込みを設けることなども考えられる。

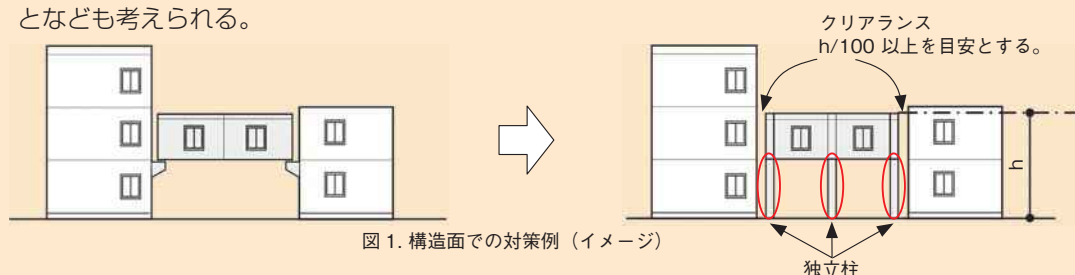


図1. 構造面での対策例（イメージ）