

学校における非構造部材の耐震対策の動向について

平成25年12月4日

大臣官房文教施設企画部施設企画課防災推進室長 森 政之



文部科学省
MEXT
MINISTRY OF EDUCATION,
CULTURE, SPORTS,
SCIENCE AND TECHNOLOGY-JAPAN

— 本日の説明内容 —

1. 非構造部材の耐震点検・対策の必要性	2
・ 近年の大規模地震による非構造部材の被害	
・ 非構造部材の耐震化ガイドブックの活用	
2. 天井等落下防止対策の必要性	21
・ 東日本大震災における天井等落下被害	
・ 東日本大震災における天井落下被害（学校の屋内運動場、武道場）	
3. 屋内運動場等の天井等の実態	27
・ 屋内運動場等の吊り天井等の落下防止対策の実態	
・ 天井落下の危険性	
4. 天井等落下防止対策の実施	33
・ 「天井等落下防止対策のための手引」を活用した総点検と対策の実施	
5. 参考資料等	50

関連する配布資料

- ・ 学校施設における天井等落下防止対策のための手引

1. 非構造部材の耐震点検・対策の必要性

阪神淡路大震災以降に発生した震度6弱以上の地震

発生年月日 時間	発生時間帯				最大震度	M	地震名
	早朝	学校活動時間	放課後	休日休業日			
平成7年 1月17日(火) 5:46	★				7	7.3	兵庫県南部
平成9年 5月13日(火) 14:38			★		6弱	6.4	鹿児島県薩摩地方
平成10年 9月3日(木) 16:58			★		6弱	6.2	岩手県内陸北部
平成12年 7月1日(土) 16:01				★	6弱	6.5	新島・神津島近海
7月9日(日) 3:57				★	6弱	6.1	新島・神津島近海
7月15日(土) 10:30				★	6弱	6.3	新島・神津島近海
7月30日(日) 21:25				★	6弱	6.5	三宅島近海
8月18日(金) 10:52		★			6弱	6.1	新島・神津島近海
8月18日(金) 12:49		★			6弱	5.1	新島・神津島近海
10月6日(金) 13:30		★			6強	7.3	鳥取県西部
平成13年 3月24日(土) 15:27				★	6弱	6.7	安芸灘(芸予)
平成15年 5月26日(月) 18:24			★		6弱	7.1	宮城県沖
7月26日(土) 0:13				★	6弱	5.6	宮城県中部
7月26日(土) 7:13				★	6強	6.4	宮城県中部
9月26日(金) 4:50	★				6弱	8.0	十勝沖
9月26日(金) 6:08	★				6弱	7.1	十勝沖
平成16年 10月23日(土) 17:56				★	7	6.8	新潟県中越
10月23日(土) 18:11				★	6強	6.0	新潟県中越
10月23日(土) 18:34				★	6強	6.5	新潟県中越
10月23日(土) 19:45				★	6弱	5.7	新潟県中越
10月27日(水) 10:40		★			6弱	6.1	新潟県中越
平成17年 3月20日(日) 10:53				★	6弱	7.0	福岡県北西沖(西方沖)
8月16日(火) 11:46		★			6弱	7.2	宮城県沖
平成19年 3月25日(日) 9:41				★	6強	6.9	能登半島
7月16日(月) 10:13		海の日		★	6強	6.8	新潟県上中越沖(中越沖)
7月16日(月) 15:37		海の日		★	6弱	5.8	新潟県上中越沖(中越沖)
平成20年 6月14日(土) 8:43				★	6強	7.2	岩手県内陸南部(岩手・宮城内陸)
7月24日(木) 0:26	★				6弱	6.8	岩手県沿岸北部
平成21年 8月11日(火) 5:07	★				6弱	6.5	駿河湾
平成23年 3月11日(金) 14:46		★			7	9.0	三陸沖(東北地方太平洋沖)
3月11日(金) 15:15		★			6強	7.6	茨城県沖
3月12日(土) 3:59				★	6強	6.7	長野県北部
3月12日(土) 4:31				★	6強	5.9	長野県北部
3月12日(土) 5:42				★	6弱	5.3	長野県北部
3月15日(火) 22:31			★		6強	6.4	静岡県東部
4月7日(木) 23:32			★		6強	7.2	宮城県沖
4月11日(月) 17:16			★		6弱	7.0	福島県浜通り
4月12日(火) 14:07		★			6弱	6.4	福島県中通り
平成25年 4月13日(土) 5:33				★	6弱	6.3	淡路島付近

○阪神淡路大震災以降の大規模な地震は、偶然にも子どもが学校にいない時間帯に発生したものが多いう状況。

○今後も、日本全国で大規模な地震の発生が危惧されており、学校施設における安全性の確保は急務。

構造体の地震被害

これまで構造体の地震被害が注目され、耐震化を最優先課題と捉え取組を推進。

阪神淡路大震災の学校施設の被害



1階が押しつぶされ、左右の階が食い違っている校舎



壁に亀裂が入り、大きなコンクリートの破片が一面に散乱した校舎内部



壁や柱が崩れ落ち、破片や壊れた物が散乱した校舎内部



1階が押しつぶされたため、斜めになった教室内部



崩れ落ちた屋根でフロアが埋め尽くされた体育館

非構造部材の被害

天井材の落下



全面的な天井材の脱落



照明器具の脱落



ガラスの破損



書棚の転倒

家具の転倒・落下



天吊りテレビの落下

内外装材の脱落



ステージ前部の壁の脱落



間仕切り壁の倒壊



外装材(セメント系)の損傷



近年の大規模地震による非構造部材の被害

平成 7年1月
兵庫県南部地震

・多くの構造体に被害が発生し、非構造部材も様々な被害が発生。

平成13年3月
芸予地震

・システム天井及び在来工法による天井の天井材が脱落。
→国土交通省が天井材に関する技術的助言を发出。

平成15年9月
十勝沖地震

・空港ターミナルロビー上部の在来工法による天井が大面積にわたって脱落。
→国土交通省が天井崩落対策に関する技術的助言を发出。

平成17年3月
福岡県西方沖地震

・市街地のSRC造オフィスで窓ガラスが大量に破損及び落下。
・学校体育館で吊り天井が脱落。

平成17年8月
宮城県沖地震

・スポーツ施設の温水プールで天井が大面積で脱落。
→国土交通省が大規模空間の吊り天井について調査実施。

平成19年7月
新潟中越沖地震

・学校施設の体育館の天井が大面積で脱落。
窓ガラスや外装材・内装材など、非構造部材の被害が発生。

その後の岩手・宮城内陸地震（H20）などでも非構造部材の被害が発生。

平成23年3月
東北地方太平洋沖地震

・広範囲において甚大な被害が発生。体育館、劇場、商業施設、工場など大規模空間を有する建築物の天井について、脱落被害が多く発生。
→国土交通省が天井脱落対策に関する新たな基準を公布（平成25年8月5日）。

非構造部材の被害

天井材

被災状況

■ 特別教室の天井材の落下

- ・天井ボードが、地震の大きな揺れにより下地金物とも落下した。



2004年新潟県中越地震

■ 講堂の天井材の落下

- ・講堂の天井材が地震の大きな揺れにより、下地金物とも床全面に落下した。



1993年北海道南西沖地震

窓・ガラス

被災状況

- 取り付け工法に起因する窓ガラスの破損
 - ・ 現行の設計規定※以前の工法に基づく硬質性シーリング止めのはめごろし窓で、構造体の変形に追従できずに窓ガラスが破損した。
 - ・ 網入りガラスはひび割れが生じて破片の落下を防止できるが、普通板ガラスの場合は破片が落下する。



- 衝突による窓ガラスの破損
 - ・ 体育館に用いられているブレース材が地震によって面外にはらみ出し、窓ガラスに衝突してガラスを破損させた。(写真(a)参照)



- 窓・扉の脱落
 - ・ 地震による揺れで建具が所定位置からはずれ同時にガラスも破損した。

窓・ガラス（9月2日、4日の竜巻における学校施設の被害状況等）

- 1) 校舎等に使用されるフロート板ガラスは、竜巻による異常な風圧により、破損。
また、フロート板ガラスより3～5倍強度の高い強化ガラスであっても、飛来物の衝突などにより、破損。



フロート板ガラスの破損



フロート板ガラスの破損



強化ガラスの破損

- 2) 屋根材についても、異常な風圧等により、破損。



屋根材の破損（内観）



屋根材の破損（内観）



屋根材の破損（外観）

照明器具

被災状況

- 照明器具の落下（チェーン吊下げ式）
 - ・ 地震の揺れにより照明器具及び吊下げ金具（チェーンペンダント式）ともに床に落下した。



- 照明器具の落下（パイプ吊下げ式）
 - ・ 天井に設置した吊下げ金具（パイプペンダント）が脱落し、照明器具本体が落下したり吊り下がった状態になった。



10

書棚・ロッカー一類

被災状況

- 書棚・ロッカー一類の転倒・収納物の飛出し・地震の揺れで、書棚・ロッカーが転倒。収納物が飛び出し、床に散乱した。



11

外壁（ALC壁、ブロック壁）

被災状況

■ブロック造外壁の落下

- ・ 体育館妻壁のブロック造外壁が崩落し、その直下および周辺の階段室屋根を直撃した。



落下したブロックの直撃を受けた屋根の内観

落下したブロック壁

■ALC版、PCa版※外壁等の落下

- ・ 地震時の変形に追従できず、あるいは隣接建物との衝突により(主体構造はいずれも鉄骨造)、外壁が損傷・落下した。



室外機（冷暖房設備）

被災状況

■空調室外機の転倒

- ・ 地震による衝撃で固定金具がはずれ、空調室外機が転倒した。



■庇(ひさし)等への設置の危険性

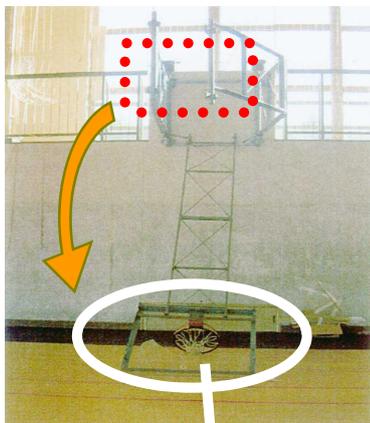
- ・ 空調室外機を庇やベランダに設置した場合、地震による転倒・落下により、通行人への危険性が発生する。



体育館の設備器具

被災状況

- バasketゴールの破壊・転倒
 - ・ 地震の衝撃によりBasketゴールを支える支柱が外れ、Basketゴールごと床に転倒しゴール部分の板パネルが破損した。



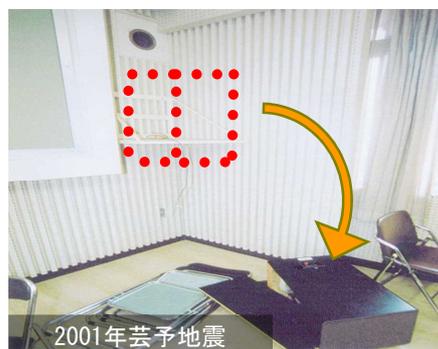
2003年宮城県北部地震

- 体育館照明器具の落下
 - ・ 体育館の天井に設置されたHID(高輝度放電ランプ)照明器具が多数、落下した。



2004年新潟県中越地震

- スピーカーの落下
 - ・ 壁に設置していたスピーカーが固定架台より離脱して床に落下した。



2001年芸予地震

塀・門柱

被災状況

- 塀の転倒・崩壊
 - ・ 地震の強い揺れにより、ブロック造や石造の塀が転倒・崩落する事例がたびたび報告されている。



2004年新潟県中越地震

- 門柱の傾斜・転倒・ねじれ
 - ・ 傾斜地に建つ学校敷地の地盤変状により、門柱が傾斜した。
 - ・ 傾斜地以外でも門柱が基部で回転したり、液状化による地盤変状により傾斜あるいは転倒する事例も見られる。



2005年福岡県西方沖地震

1978年宮城県沖地震
(東大生研岡田研)

非構造部材の耐震化ガイドブックの活用

現状及び課題

- ・ 構造体の耐震化が進められている一方、近年の大規模地震では非構造部材の被害が発生している。
- ・ 新耐震基準施行（昭和56年）以降の建物も非構造部材の被害が生じる可能性がある。
- ・ 非構造部材の点検及び対策の手法に関する理解が十分ではない。

非構造部材の被害は、人的被害だけではなく、地域住民の応急避難場所としての機能を損なう可能性もあるため耐震対策を行うことは重要

耐震化ガイドブックの作成（平成22年3月）

「地震による落下物や転倒物から子どもたちを守るために～学校施設の非構造部材の耐震化ガイドブック～」

学校設置者及び学校が各役割を理解し、関係部署や専門家とも連携して点検及び対策に取り組めるよう、非構造部材の耐震化の重要性とともに、その点検及び対策の進め方や実施体制、点検内容等についてわかりやすく解説。

- 非構造部材とは・・・
- 地震による非構造部材の被害事例
- 計画的・実効的な点検・対策の進め方
- 関係者間の連携等の体制づくり
- 点検・対策マニュアル

点検・対策マニュアル（例）

点検項目を示しています。

各点検項目の対象施設、方法、時期の目安を示しています。

点検時の留意点や対策方法等を解説しています。

図、写真等を用いて、点検する部分や被害の事例等をわかりやすく示しています。

※本ガイドブックは、http://www.mext.go.jp/a_menu/shisetu/shuppan/1291462.htm でご覧になれます。

学校（学校職員）が点検する項目（例）

【ガイドブックP29他】

項目：「収納棚」、「ピアノ」等 建築的専門知識が不要→学校職員

① 書棚・ロッカーなど

対象施設	点検方法	点検時期
屋内運動場 校舎	目視・打診	日常 定期 臨時 一斉

書棚等は取付金物で壁や床に固定しているか。

■解説

- 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、特に、転倒する可能性の高い重量の大きな棚や幅が薄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全物により固定する。
- 壁に固定する場合は壁下地の間柱等に直接固定する。（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時の音で判断できる。軽い音であれば空洞となっており間柱が入っていない部分である可能性が高い。
- 固定する壁がない場合は、棚の下部を床に固定し、ツナギ材で棚同士の上部を連結する方法がある。

参考トピック

収納物の転倒を防止することが困難な場合は、棚のガラス破損や収納物である瓶類の飛び出し防止対策としてガラス飛散防止フィルムを貼付する方法がある。



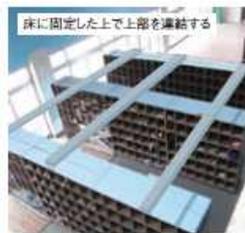
(写真1) 収納物の飛び出しとガラスの飛散



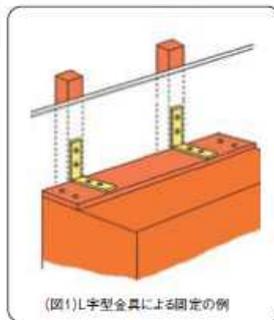
(写真1) 転倒の転倒



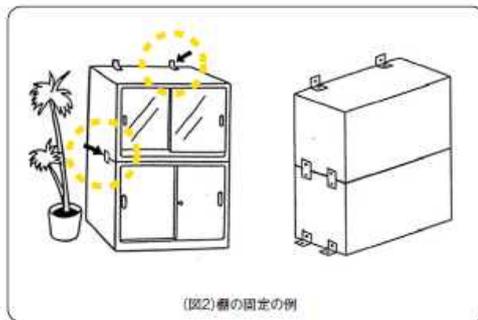
(写真2) 棚同士の連結による固定の例



(写真3) 棚同士の連結による固定の例



(図1) L字型金具による固定の例

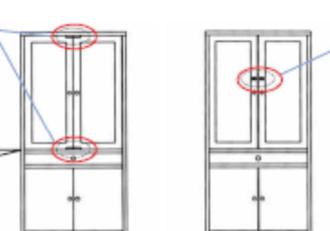


(図2) 棚の固定の例



止め金具は扉の上下に取り付けることが望ましい。

(図2) 金具の取付位置の例



1カ所の場合は扉の中央に取り付ける。（なるべく中央）

① 剥落など

対象施設	点検方法	点検時期
屋内運動場 校舎	目視・目視（双眼鏡）	日常 定期 臨時 一斉

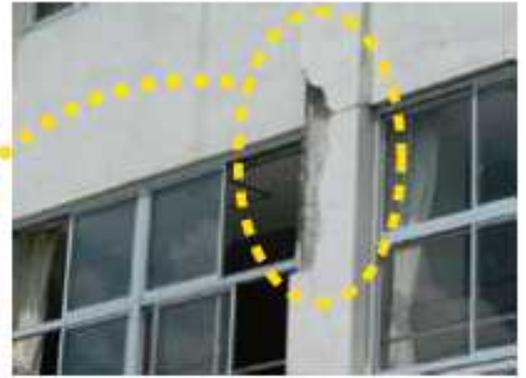
モルタルに剥落、欠損、ひび割れは見当たらないか。

■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。
- 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。その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。

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や拘束により剥落せずにいる状態



(写真1) モルタルの剥落

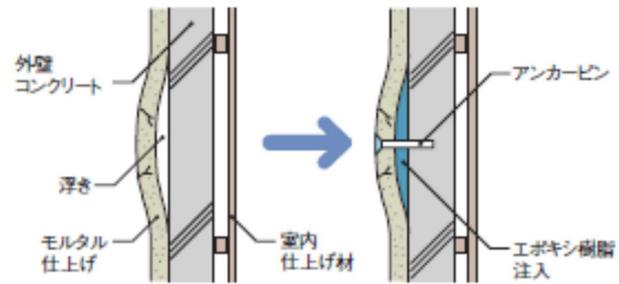
② 浮き

対象施設	点検方法	点検時期
屋内運動場 校舎	目視・打診	日常 定期 臨時 一斉

モルタルに浮きは見当たらないか。

■解説

- ひび割れが多い場合や経過年数を大分経ている場合は、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）。
- 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

点検チェックリスト

《点検結果》		記入者名						
A：異状は認められない、または対策済み B：異状かどうか判断がつかない、わからない C：明らかな異状が認められる		点検日						
		点検箇所 (該当に○)						
		階						
		室名						
番号	点検項目	基準	劣化状況 ※該当欄に○				点検結果 (A・B・C) ※該当結果に○	特記事項 (具体的な異状箇所・状態等)
			脱落	変形	剥離	破損		
I 天井								
①	天井	天井材(天吊り上げボード)に破損等の異状は見当たらないか。					A・B・C	
II 照明器具								
①	照明器具	照明器具に変形、腐食等の異状は見当たらないか。					A・B・C	
III 窓・ガラス								
①	窓ガラス	窓ガラスにひび割れ等の異状は見当たらないか。					A・B・C	
②	窓ガラス周辺	結露時に窓枠の腐食等の異状を窓ガラス周辺に認めているか。					A・B・C	
③	障子	障子の変形(たわみ)、腐食、ガタつきは異状としないか。					A・B・C	
④	サッシ	開閉可能な窓のサッシはかかっているか。					A・B・C	
IV 外壁(外装材)								
①	外壁(外装材)	外壁にひび割れ等の異状は見当たらないか。					A・B・C	
V 内壁(内装材)								
①	内壁(内装材)	内壁にひび割れ等の異状は見当たらないか。					A・B・C	
VI 設備機器								
①	放送機器・体育器具	本体の腐食や取付金物に腐食、破損等は見当たらないか。					A・B・C	
②	空調室外機	空調室外機は傾いていないか。					A・B・C	
VII テレビなど								
①	天井テレビ	テレビ本体は天井のテレビ台に固定されているか。					A・B・C	
②	壁置きテレビ	テレビの転倒・落下防止対策を講じているか。					A・B・C	
③	テレビ台	テレビ台の移動・転倒防止対策を講じているか。					A・B・C	
④	パソコン	パソコン機器の転倒・落下防止対策を講じているか。					A・B・C	
VIII 収納棚など								
①	書棚・ロッカーなど	書棚等取付金物で壁や床に固定されているか。					A・B・C	
②	棚の移動物	書棚等の上に重量物を置いているか。					A・B・C	
③	薬品箱	薬品箱の移動・転倒防止対策を講じているか。					A・B・C	
④	薬品箱の収納物	薬品箱の容量等の確認・飛び出し防止対策を講じているか。					A・B・C	
IX ヒヤンなど								
①	ヒヤンなど	ヒヤン等に落下・転倒防止対策を講じているか。					A・B・C	
X エキスパンション・ジョイント								
①	カーブ材	エキスパンション・ジョイントのカーブ材が変形または外れていないか。					A・B・C	
②	エキスパンション・ジョイント及びその周辺	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るか。					A・B・C	

《記入例》

点検チェックリスト(学校用)

点検チェックリスト(学校用)

《点検結果》		記入者名						
A：異状は認められない、または対策済み B：異状かどうか判断がつかない、わからない C：明らかな異状が認められる		〇〇 一郎						
		点検日						
		点検箇所 (該当に○)						
		階						
		室名						
I 天井								
①	天井	天井材(天吊り上げボード)に破損等の異状は見当たらないか。					A・B・C	
II 照明器具								
①	照明器具	照明器具に変形、腐食等の異状は見当たらないか。					A・B・C	
III 窓・ガラス								
①	窓ガラス	窓ガラスにひび割れ等の異状は見当たらないか。					A・B・C	
②	窓ガラス周辺	結露時に窓枠の腐食等の異状を窓ガラス周辺に認めているか。					A・B・C	
③	障子	障子の変形(たわみ)、腐食、ガタつきは異状としないか。					A・B・C	
④	サッシ	開閉可能な窓のサッシはかかっているか。					A・B・C	
IV 外壁(外装材)								
①	外壁(外装材)	外壁にひび割れ等の異状は見当たらないか。					A・B・C	バルコニー一部脱落している
V 内壁(内装材)								
①	内壁(内装材)	内壁にひび割れ等の異状は見当たらないか。					A・B・C	
VI 設備機器								
①	放送機器・体育器具	本体の腐食や取付金物に腐食、破損等は見当たらないか。					A・B・C	取付金物が腐食している
②	空調室外機	空調室外機は傾いていないか。					A・B・C	
VII テレビなど								
①	天井テレビ	テレビ本体は天井のテレビ台に固定されているか。					A・B・C	
②	壁置きテレビ	テレビの転倒・落下防止対策を講じているか。					A・B・C	
③	テレビ台	テレビ台の移動・転倒防止対策を講じているか。					A・B・C	
④	パソコン	パソコン機器の転倒・落下防止対策を講じているか。					A・B・C	
VIII 収納棚など								
①	書棚・ロッカーなど	書棚等取付金物で壁や床に固定されているか。					A・B・C	

記入者の氏名、点検日等を点検する室ごとに記入する。

具体的な異状箇所等、特記すべき内容を記入する。

認められる劣化状況に○を付ける。

斜線部分は、該当する劣化状況が想定されないため、記入しない。

「劣化状況」欄に記した異状を総合的に判断してA～Cのいずれかに○を付ける。

ガラス飛散防止フィルム

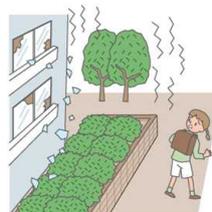
専門家のアドバイスを受けながら※、ガラス飛散防止フィルムを使用する方法は有効。

※破損した際にガラス飛散防止フィルムと一体の大きな塊となって落下する恐れがある。



外壁沿いの植栽

ガラス等が落下する位置を人が通行しないよう植栽を設け、高所に設置されたガラスや外装材の破損・飛散による被害を軽減。



天井材の撤去等

- ・補強が困難な場合は、熱、音響等の環境条件に対する検討の上、天井材等を撤去。
- ・早急な改修が困難な場合は、落下防止ネットの設置により応急的な処置。

2. 天井等落下防止対策の必要性

学校施設における非構造部材の被害状況（体育館）

- ✓ 吊り天井や照明器具の脱落・破損被害のほか、窓ガラス、外壁・内壁等においても多くの被害が発生。
- ✓ 吊り天井について、人的被害につながる脱落被害は113件で、体育館の天井被害の76%を占める。
- ✓ 下地を含んだ脱落被害は40件、天井板のみの脱落は73件。全面脱落25件中21件が下地ごと脱落し大規模に崩落。

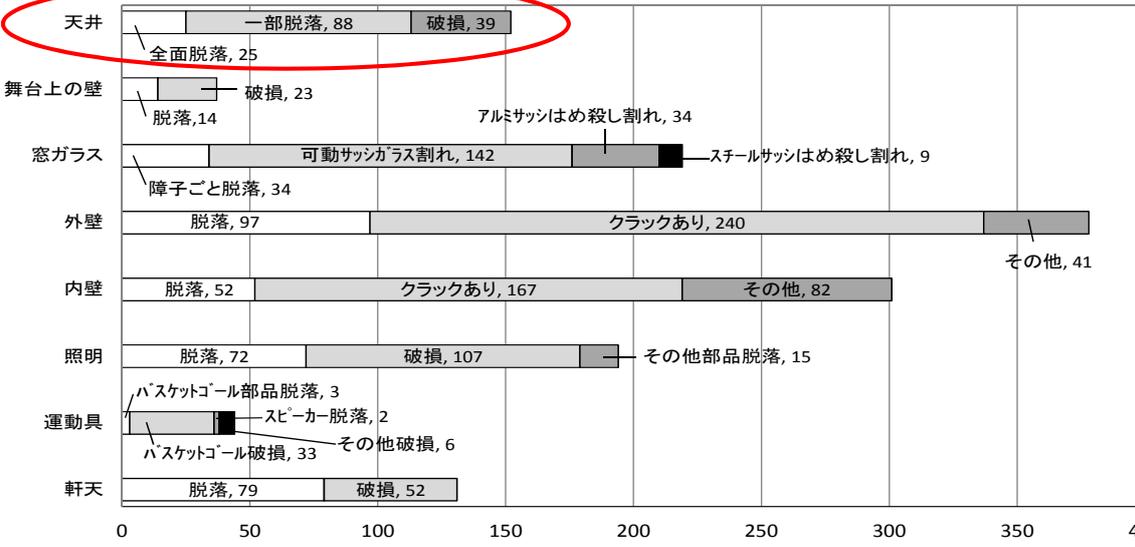


図1: 体育館の非構造部材の被害件数

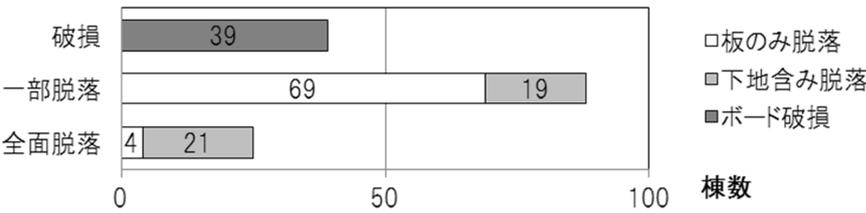


図2: 体育館の天井の被害状況

図1・2: 「文教施設の耐震性能等に関する調査研究報告書」(文部科学省委託調査研究)(平成25年3月 一般社団法人日本建築学会文教施設小委員会耐震性能等WG)

東日本大震災における天井落下被害（学校の屋内運動場）

屋内運動場の天井材や照明器具が落下。天井被害の多くが脱落によるもの（およそ76%）
新耐震基準の施設、耐震補強済みの施設でも天井が全面崩落した事例多数

* 写真はいずれも新耐震



写真4・5: 栗原市教育委員会

写真6・7: 国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人建築研究所「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震被害調査報告」国総研資料第674号・建築研究資料第136号、平成24年3月

学校施設における非構造部材の被害状況（武道場）

- ✓ 吊り天井や照明器具の脱落・破損被害のほか、窓ガラス、外壁・内壁等においても多くの被害が発生。
- ✓ 吊り天井について、人的被害につながる脱落被害は39件で、武道場の天井被害の68%を占める。
- ✓ 下地を含んだ脱落被害は12件。体育館の天井よりは折り上げなどの段差が多く、そこからの破損も多く見られた。

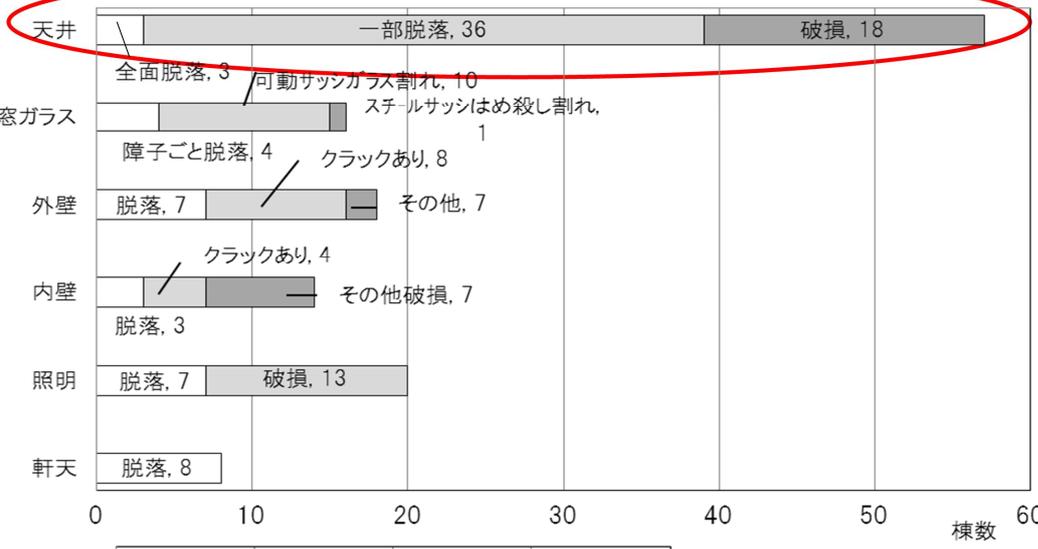


図3: 武道場の非構造部材の被害

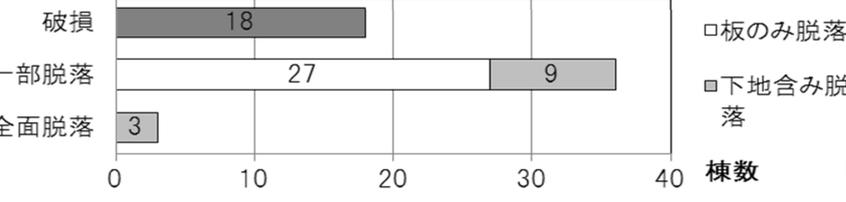


図4: 武道場の天井の被害状況

図3・4: 「文教施設の耐震性能等に関する調査研究報告書」(文部科学省委託調査研究)(平成25年3月 一般社団法人日本建築学会文教施設小委員会耐震性能等WG)

東日本大震災における天井落下被害（学校の武道場）

高さ6m以下の武道場の天井も脱落等の被害。人的被害につながる全面・一部脱落は全体の68%



写真8: 中学校(茨城県茨城町/格技場)



写真9: 中学校(茨城県茨城町/格技場)



写真10: 中学校(福島県須賀川市/柔道場)



写真11: 中学校(茨城県茨城町/格技場)

屋内運動場等における吊り天井の設置状況

(1) 屋内運動場			
	全棟数 ① (棟)	左のうち吊り天井のある棟数 ② (棟)	吊り天井のある割合 ②/①
計	35,795	4,980	13.91%
(2) 武道場			
	全棟数 ① (棟)	左のうち吊り天井のある棟数 ② (棟)	吊り天井のある割合 ②/①
計	8,610	3,282	38.12%
(3) 講堂			
	全棟数 ① (棟)	左のうち吊り天井のある棟数 ② (棟)	吊り天井のある割合 ②/①
計	608	358	58.88%
(4) 屋内プール			
	全棟数 ① (棟)	左のうち吊り天井のある棟数 ② (棟)	吊り天井のある割合 ②/①
計	522	115	22.03%
合計	45,535	8,735	19.18%

※公立の小中学校、高等学校、特別支援学校が対象。吊り天井のある棟数には一部、高さ6m、天井面積200㎡を下回る施設も含まれる

図5: 文部科学省調査(平成25年1月1日現在)

3. 屋内運動場等の天井等の実態

東日本大震災における天井被害の特長

平天井の端部・天井の中央部分での脱落のほか、段差部・折れ曲がり部分や、設備機器との取り合い部での脱落が多く発生。

斜めの天井中央部での被害事例があり、水平方向だけでなく上下方向の震動も影響。

野縁と野縁受けを接合するクリップの外れ、野縁から仕上げ材のみが脱落、野縁受けと吊りボルトを接合するハンガーの開き・破断・外れ、斜め部材の溶接の外れなど。

振れ止めやクリアランスなど対策を講じていても被害が生じた例あり。



写真1: 天井の中央部分での脱落



写真2: H形鋼梁への吊り金具が外れた被害



写真3: 野縁受けの接合箇所(金具接合)の外れ

写真1～3: 一般社団法人建築性能基準推進協会「地震被害を踏まえた非構造部材の基準の整備に資する検討」(2012年3月)(平成23年度建築基準整備促進事業)

屋内運動場等の屋根架構と天井の特長

屋根構面が鉄骨造のものが多く、大規模空間であるため、地震時に屋根構面が変形しやすい。鉄骨山形架構が6割弱、傾斜の天井が6割。体育館の天井は地震時に上下方向の震動も影響。



図7: 屋根構面の形態

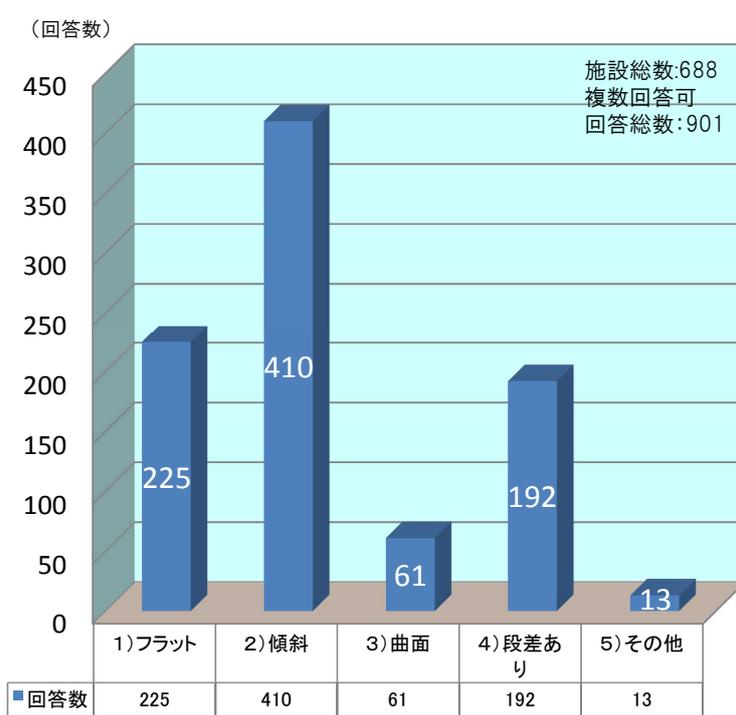


図8: 天井の形状

屋内運動場等の吊り天井等の落下防止対策の実態

天井振れ止めがある施設は3割、天井と周囲の壁とのクリアランスがある施設は2割。
既存の屋内運動場等の吊り天井のほとんどが落下防止対策が不十分。

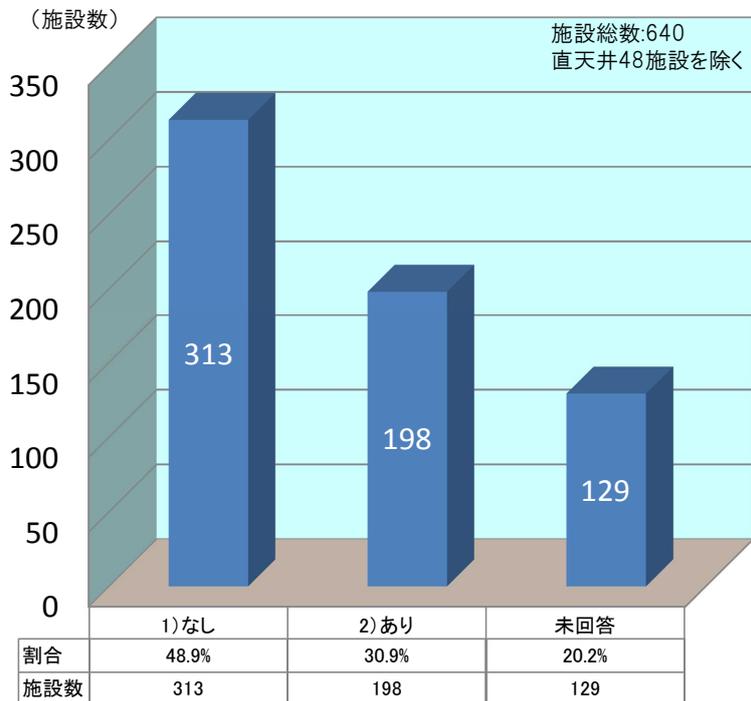


図9:天井振れ止めの有無

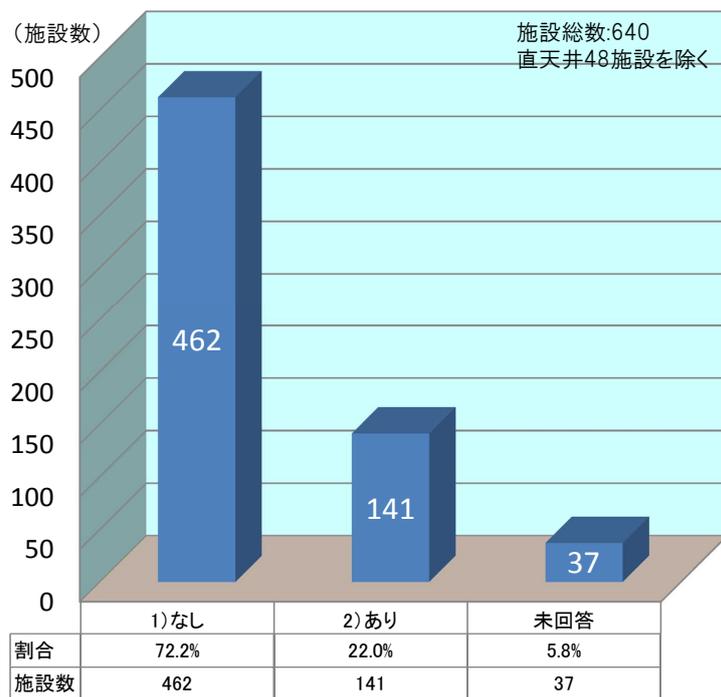
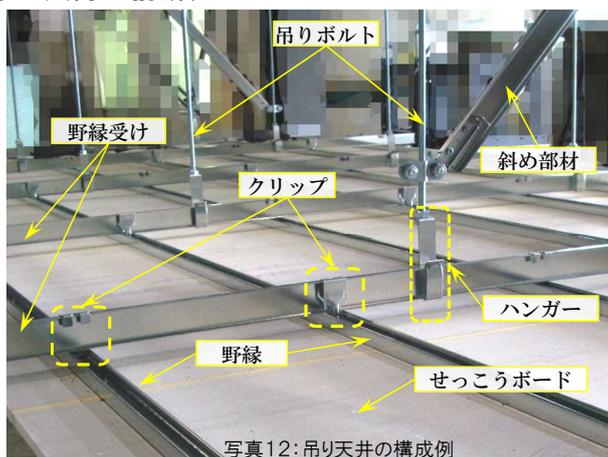


図10:天井と周囲の壁とのクリアランスの有無

図9・10:「学校施設の屋内運動場等の天井等に関する実態調査」(平成24年6月 文部科学省、国立教育政策研究所文教施設研究センター) 18都道府県83市町688施設を対象とした抽出調査

天井の構成と地震による天井落下の危険性

(吊り天井の構成)

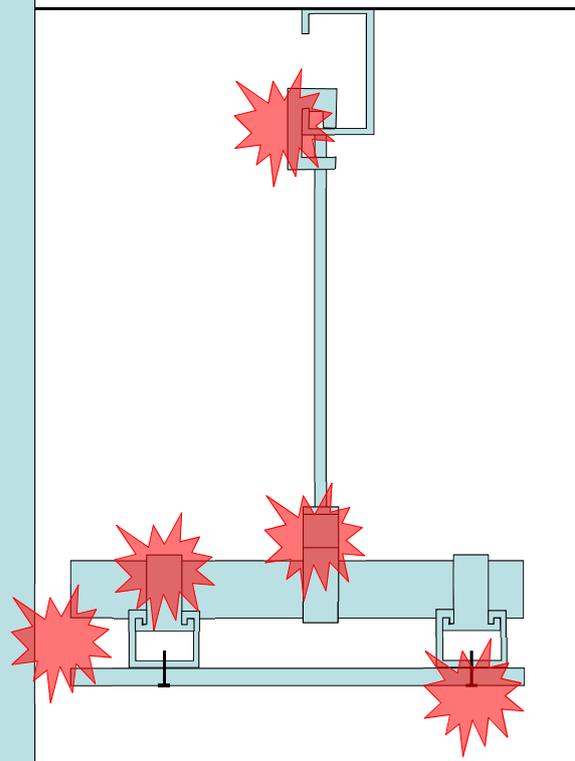


- ・吊り元の吊り金具が外れ、下地ごと脱落
- ・ハンガーの開き、クリップの外れ等により天井が脱落
- ・クリアランスがないために天井と周囲の壁等が衝突し、天井が部分的に脱落 など

(一部の被害例)



弱い部分から壊れているだけ



- ビス頭抜け
 - クリップ開き
 - ハンガー開き
 - 壁際からの力
 - 吊り元の破壊
- 揺れ
- 斜め部材の不足



一式の対策が必要

4. 天井等落下防止対策の実施

「天井等落下防止対策のための手引」を活用した総点検と対策の実施

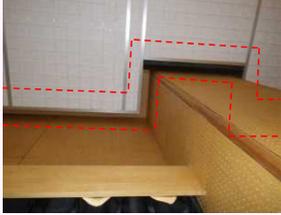
「学校施設における天井等落下防止対策のための手引」

- 既存の屋内運動場等の吊り天井等について、点検と対策の手順や内容等をわかりやすく解説した手引
- 対策工事の要否を迅速かつ効率的に判断**するため、**詳細な実地診断等を行わずとも、対策の検討に着手できるフローチャート**を提示。

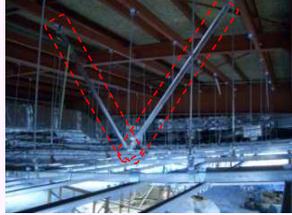
(天井の耐震性に関する基本項目)

- ・壁際のクリアランス（隙間）の有無
- ・天井の耐震措置に関する特記事項の有無
- ・斜め部材の有無
- ・屋根形状と天井形状の比較による吊り長さの違い

外観からの目視等により
大半が点検可能



クリアランス（隙間）の例



斜め部材（ブレース）の例



天井裏の吊り長さが異なる例



- ①天井撤去、②補強による耐震化、③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を示しつつ、確実な安全確保方策として**「天井撤去を中心とした対策の検討」を促した**もの。



天井撤去後の屋根面に
吹付け材を塗布し
断熱性能等を確保



*国土交通省の技術基準の公布（8月5日）後、学校設置者に対し通知を發出し手引を周知（8月7日）。

手引の解説 ①吊りボルトの方向

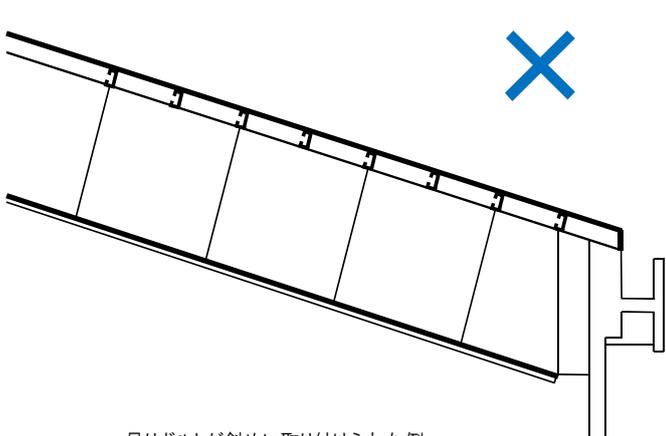
仕様
基準
案

吊り長さ 吊り天井において、構造耐力上主要な部分から天井面下面までの鉛直方向下向き

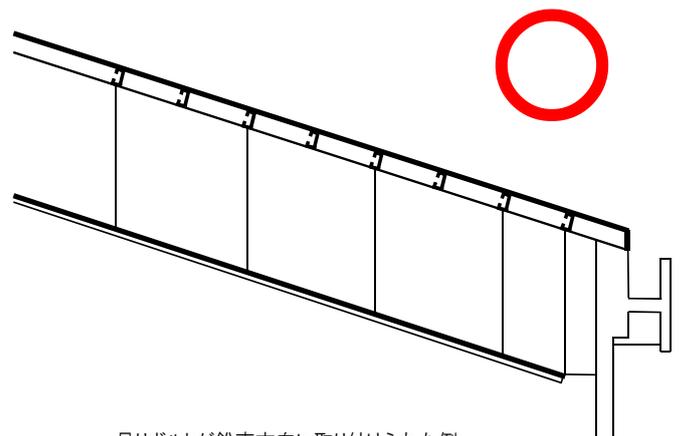
手
引
の
解
説

- ✓ 吊りボルトを曲げたり斜め方向に取り付けたりすると、天井の重さを適切に支持できないおそれがあるため、吊りボルトは、鉛直方向下向きに取り付ける。
- ✓ 吊り元、吊り先に適切な部材を選定しないと、吊りボルトが斜めになってしまう。
- ✓ 斜めに設置したり曲げたりしている場合は、吊り元から交換が必要になる。

撤去等検討



吊りボルトが斜めに取り付けられた例



吊りボルトが鉛直方向に取り付けられた例

(出典) 図:「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)

手引の解説 ②吊り長さ

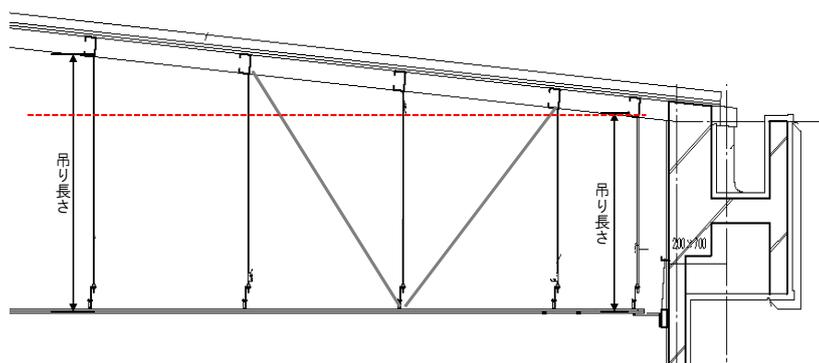
仕様
基準
ルート
案

吊り長さは、三メートル以下とし、おおむね均一とすること。

手
引
の
解
説

- ✓ 吊り長さが異なると、地震力に対する応答が複雑化し天井の挙動が不規則に。その結果、局所的な力が作用して損傷する危険性が高まる可能性がある。
- ✓ 吊り長さが一定でない場合は仕様規定の適用は不可(計算ルートでは技術的根拠に基づく計算なら適用可)。
- ✓ 学校は鉄骨山形架構で舟底天井の体育館が多く、また、天井面が屋根面よりも緩勾配のケースもある。
- ✓ 吊りボルトが3mを超える場合は吊りボルトからの交換が必要。また、吊り長さが短すぎても、天井面を全面撤去しないと斜め部材を適切に増設できない。

撤去等検討



吊り長さが異なる天井の例(勾配屋根+平天井の場合)



折れ曲がりを持つ天井の例

(出典)図:「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) 写真:文科省撮影

手引の解説 ③斜め部材

仕様
基準
ルート
案

斜め部材 天井材のうち、地震その他の震動及び衝撃により天井に生ずる力を構造耐力上主要な部分又は天井の支持構造部に伝達するために天井面に対して斜めに設ける部材をいう。

斜め部材又は吊り材は、(中略)荷重又は外力により、容易に滑り若しくは外れ又は損傷を生じないものとする。

二本の斜め部材の下端を近接してV字状にした形状に配置したものを一組とし、(中略) 釣り合い良く配置すること。

手
引
の
解
説

- ✓ 天井面構成部材及び吊り材に局所的な軸応力が生じないようV字状にした形状が原則。
- ✓ 天井に生ずる力を適切に伝達するためには2段通しのブレース(斜め部材)が有効であり、V字状でも2段ブレースは“要検討”となる。
- ✓ 斜め部材の接合部が全て溶接されている場合、全面的に金具を用いたねじ留め等の接合に交換することが必要。

撤去等検討



斜め部材のV字状配置の例



斜め部材の溶接が外れた被害

(出典) 写真左:「学校施設の非構造部材の耐震対策事例集」(平成24年3月 文部科学省)より 写真右:一般社団法人建築性能基準推進協会「地震被害を踏まえた非構造部材の基準の整備に資する検討」(2012年3月)

手引の解説 ④クリアランス

仕様
基準
案
ル
ー
ト

天井面構成部材と壁、柱、照明設備その他の建築物の部分又は建築物に取り付けるもの(略)との間に、六センチメートル以上の隙間(略)を設けること。(後略)

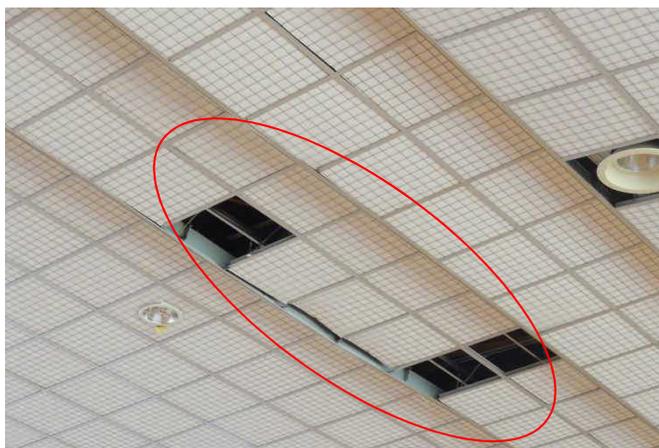
手
引
の
解
説

- ✓ 天井材と周囲の壁等を接して取り付けると、地震時に天井端部が壁等と衝突し損傷が生じるおそれがある。(段差部、折れ曲がり部分も同様、剛性の異なる部分に力が作用し損傷するおそれがある)
- ✓ 段差や折れ曲がり部分は、地震時に天井同士が緩衝し損傷することのないよう、12cm以上の隙間を設ける。設備等周囲についても、設備側が地震時にどれだけ変位するか実況に応じて検討する。
- ✓ クリアランスが全くない場合、天井下地材も含め全周に隙間を設ける必要があり、全面改修が必要。

撤去等検討



天井と壁との間、折れ曲がり部分等の脱落の例



天井の段差部分の脱落の例

(出典) 写真左:茨城県茨城町教育委員会(災害復旧関連資料より) 写真右:文科省撮影(茨城県の県立高校)

手引の解説 ⑤接合部の緊結(吊り元、ハンガー、クリップ)

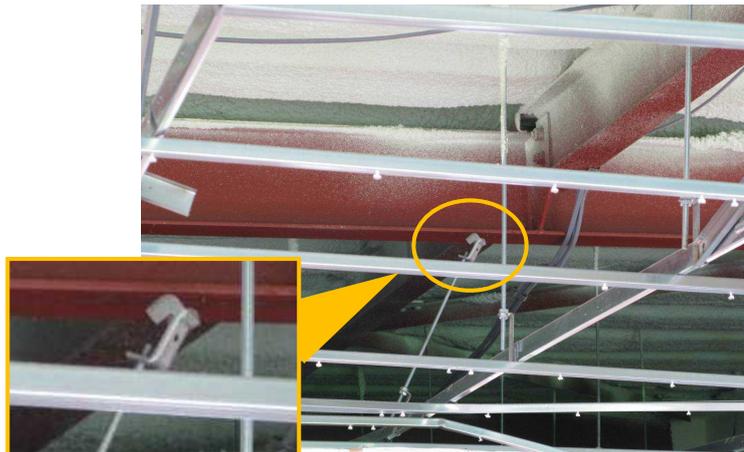
仕様
基準
案
ル
ー
ト

天井材(略)は、ボルト、ねじその他の接合方法により相互に緊結し、荷重又は外力により、容易に滑り若しくは外れ又は損傷を生じない構造とすること。

(前略)吊り材は、埋込みインサート、ボルトその他の接合方法により取り付け、荷重又は外力により、容易に滑り若しくは外れ又は損傷を生じないものとすること。

手
引
の
解
説

- ✓ H形鋼梁のフランジにかけた吊りボルトが吊り金具とともに吊り元から外れて落下した被害が発生。また、クリップの外れやハンガーの開きにより、天井板及び天井下地材等が脱落した被害も多く発生。
- ✓ 学校施設は山形架構の体育館等が多く、地震時に生じる鉛直方向の揺れによって、吊り元金具やハンガーが外れ天井材等が落下するおそれがある。



H形鋼梁への吊り金具が外れた被害



被害により床面に落下した吊り金具、吊りボルト、ハンガー

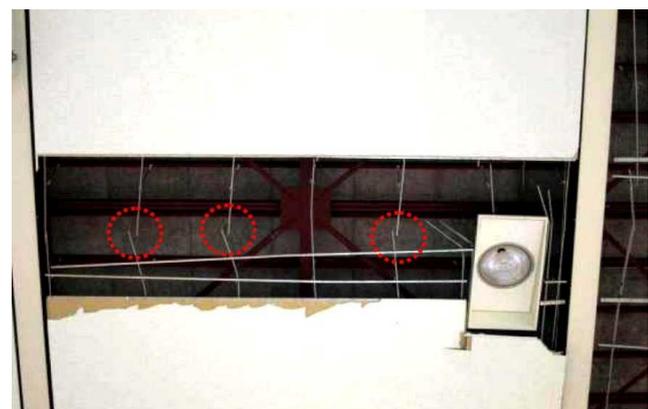
(出典) 一般社団法人建築性能基準推進協会「地震被害を踏まえた非構造部材の基準の整備に資する検討」(2012年3月)



ハンガーの開きにより天井が脱落した例



野縁受けのハンガーからの外れ、ハンガーの開きの例



野縁受けの接合箇所（金具接合）の外れの例



クリップの外れにより床面に落下した天井の例

（出典）一般社団法人建築性能基準推進協会「地震被害を踏まえた非構造部材の基準の整備に資する検討」（2012年3月）

天井落下防止対策の実施

・総点検の結果に基づき、落下危険性のある吊り天井について対策を実施。補強による改修工事が困難な場合もあり、より確実な安全確保策として、天井撤去を中心とした対策の検討を要請。

天井撤去

- ・既存天井をすべて解体・撤去し、地震時に落下する部材をなくすことにより安全性を確保する方法。
- ・断熱性能や吸音性能など環境条件の変化による支障がないよう、屋根面への断熱対策や吸音対策等の対策を検討。

天井の補強による耐震化

- ・技術基準を踏まえて耐震的な仕様により性能を高める方法。施設の状況によっては天井面の全面的な撤去が避けられず補強が不可能な場合も。

天井の撤去及び再設置

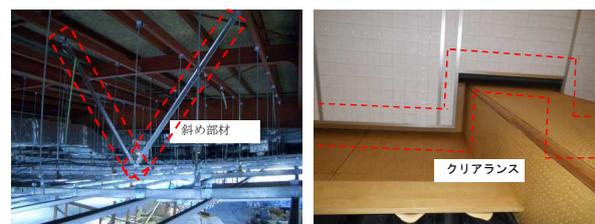
- ・既存天井を全面的に撤去し、再び天井を設置する方法。天井全面を改修するため高コスト。仮に落下しても人に重大な危害を与えるおそれの低いものとして、軽量の天井を再設置することは有効。

落下防止ネット等の設置

- ・落下防止ネットやワイヤ、ロープ等の対策により天井の落下を防止する方法。原則、応急的な措置として実施するもの。



天井材の撤去例（照明器具の新設工事も併せて実施）



天井の耐震補強の例

※補強、再設置、落下防止ネット等の設置に当たっては、国土交通省で作成された技術基準の解説書も踏まえる必要がある

天井撤去

天井撤去到当たりの留意点(手引より)

- ・撤去到に伴い、天井が保有していた断熱性能や吸音性能など環境条件が変化し使用に影響を及ぼす場合があるため、屋根面への断熱対策や吸音体の付加などの対策を施すことが必要。(断熱、音響、空調・換気、照明等)



小学校(茨城県水戸市/R造)

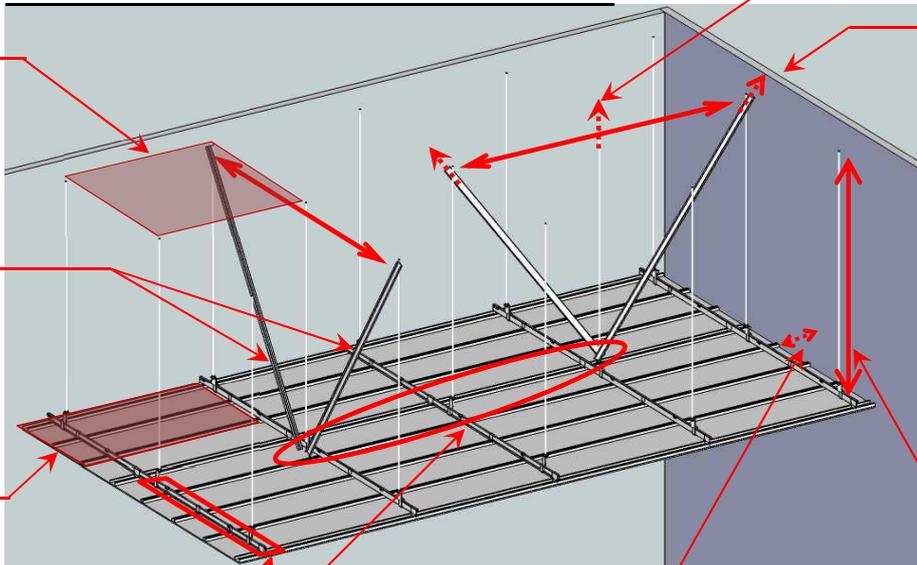


天井の補強による耐震化

補強に当たりの留意点(手引より)

- ・国土交通省が示す技術基準(解説書を含む)を満たしたものにする必要がある。
- ・天井の状態等によって、天井面の全面撤去が避けられないため、実質的に補強が不可能な場合がある。
- ・大地震に対して天井が脱落しないことが保証されていない(脱落する危険性がある)。

■吊り天井:部分モデル図(仕様ルートの場合)



⑥ 吊りボルトは、1本/m以上とすること

⑨ 斜め部材は、V字状に、算定式で必要とされる組数を釣り合い良く配置

① 天井の単位面積質量は、20kg/m²以下

② 天井材は、相互に緊結し、荷重又は外力により、容易に滑り、外れ、損傷を生じないこと

⑩ 壁等との間に、6cm以上の隙間を設けること

⑦ 天井面に段差等を設けないこと

③ 支持構造部は、十分な剛性及び強度を有するものとする

④ 吊り材には、吊りボルトを用いること

⑤ 構造耐力上主要な部分に取り付ける斜め部材又は吊り材は、埋め込みインサート、ボルト等により取付け、容易に滑り、外れ、損傷を生じないものとする

⑧ 吊り長さは、3m以下で、おおむね均一とすること

⑪ 屋外に面する天井は風圧により脱落しないこと

天井の撤去及び再設置

天井の再設置に当たっての留意点(手引より)

- ・ 2kg/㎡以上の天井を再設置する場合、技術基準(解説書を含む)を満たした天井とする必要がある。
- ・ 吊りボルトや斜め部材を密に配置しなければならず、仮に落下した場合の人的被害は大きい。
- ・ 大地震に対して天井が脱落しないことが保証されていない(脱落する危険性がある)。
- ・ 落下しても人に重大な危害を与えるおそれの低いものとして、技術基準によらない軽量天井の再設置が有効。



軽量化の事例



出典:写真28(本スライドの写真5点)「天井等の非構造材の落下事故防止ガイドライン」(2013年3月 日本建築学会)より

落下防止ネット等の設置

「建築物における天井脱落対策に係る技術基準の解説」(平成25年9月)で示された留意点(一部)

(天井面の下部に設置する場合)

- ・ ネットを面的に張る場合は、必要に応じて外周部に補強ケーブルを組み合わせるものとし、これらの材料に張力を導入して荷重及び外力を常時負担することのできる平面又は曲面とすること。
- ・ 落下防止措置部材の吊り元は、地震力及び天井材の落下によって落下防止措置部材に生ずる力を構造耐力上有効に構造耐力上主要な部分等に伝えることができる剛性及び強度をもった構造とすること。
- ・ 落下防止措置部材の吊り元は、天井面に近い高さに設けること。

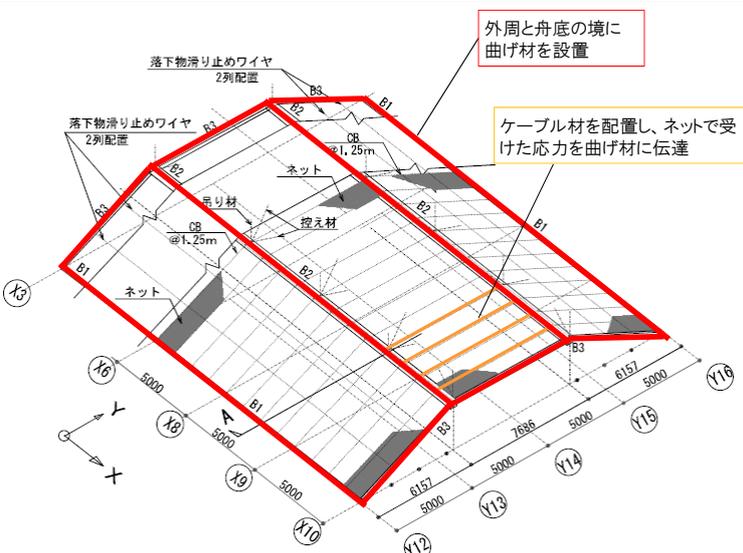


表 1-1 部材リスト

曲げ材	B1 : □-175 × 175 × 6.0 (STKR400)、PL-6.0 (SS400) レーシングバー : φ16 (SS400)
	B2 : □-175 × 175 × 9.0 (STKR400)、吊り材 : □-75 × 75 × 3.2 (SS400) 方杖材 : □-75 × 75 × 3.2 (STKR400) G・PL-6.0 (SS400) レーシングバー : φ16 (SS400)
	B3 : □-125 × 125 × 4.5 (STKR400)、PL-6.0 (SS400) レーシングバー : φ16 (SS400)
テンション材	CB : (6 × 37) φ10 JIS規格 (G種)
	落下物滑り止めワイヤ : (6 × 37) φ10 JIS規格 (G種) ネット : 難燃性高強度繊維素材ネット8 × 40

図13: ネットによる落下防止措置の設計例(天井落下防止部材 配置図)

出典:図13:「建築物における天井脱落対策に係る技術基準の解説」(平成25年9月 国土交通省国土技術政策総合研究所等) 第三編 特定天井の設計例4 ネットによる落下防止措置 図1.3 を加工

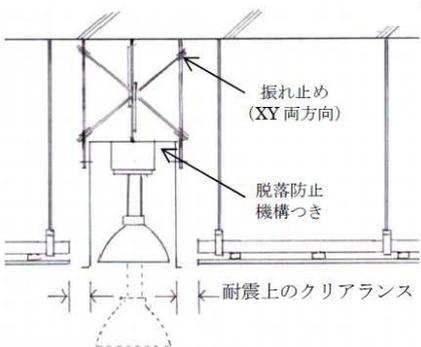
照明器具の落下防止対策

- ・ 吊り天井の有無にかかわらず、照明器具の取付部分や落下防止対策の有無を確認する(目視・取付詳細図等)。(吊り下げ形・直付け形・天井埋込み・電動昇降式と照明の形式に応じ、想定される点検項目と対策を記載)

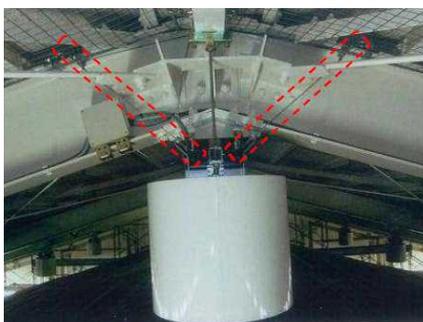
〈表付 1-1〉

項目	確認結果	確認方法
照明設備の取付部分	<input type="checkbox"/> ひび割れや変形、腐食、緩みが見当たらない	OK
	<input type="checkbox"/> 照明器具が支持材に緊結されている	
	<input type="checkbox"/> 上記の措置が行われていない	要対策
照明設備の落下防止対策	<input type="checkbox"/> 斜め振れ止め等*が設けられている(吊り下げ形照明、直付け形照明)	OK
	<input type="checkbox"/> ワイヤやロープ、チェーン等が設けられている(天井埋込み照明)	
	<input type="checkbox"/> 昇降機の点検**で異常が確認されておらず、落下防止機構を備えた製品である(電動昇降式のみ)	
	<input type="checkbox"/> 上記の措置が行われていない	要対策

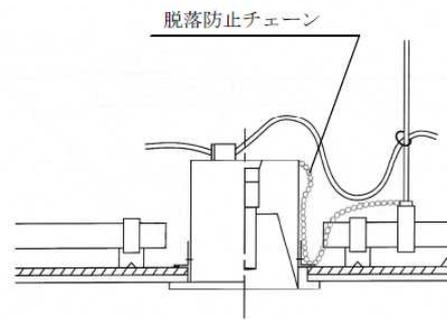
*照明設備の状況によって、ワイヤやチェーン等による対策も考えられる。
**電動昇降式照明設備メーカーの点検仕様書等に基づき点検を実施する。



吊り下げ形照明の落下防止対策の例(振れ止め)



照明の落下防止対策の例(振れ止めワイヤ)



天井埋込み照明の落下防止対策の例(チェーン)

「学校施設における天井等落下防止対策のための手引」より

バスケットゴールの落下防止対策

- ・ バスケットゴールの取付部分や落下防止対策の有無を確認する(目視・取付詳細図等)。(吊下式、壁面式の別に応じ、吊り元の仕様やフレームの接合部など、想定される点検項目と対策を記載)

〈表付 1-2-1〉

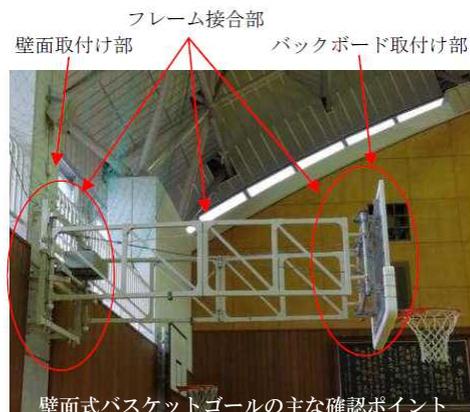
項目	確認結果	確認方法
吊下式バスケットゴールの状況	<input type="checkbox"/> 変形や腐食、緩み、亀裂が見当たらない	OK
	<input type="checkbox"/> 吊り元が屋根部材からでなく専用の梁等から吊り下げられている	
	<input type="checkbox"/> 吊下げワイヤに著しい変形や腐食、損傷等が見られない	
	<input type="checkbox"/> バックボードの取付け部が外れないよう対策が講じられている	
	<input type="checkbox"/> 上記以外	要対策



吊下式バスケットゴールの主な確認ポイント

〈表付 1-2-2〉

項目	確認結果	確認方法
壁面式バスケットゴールの状況	<input type="checkbox"/> 変形や腐食、緩み、亀裂が見当たらない	OK
	<input type="checkbox"/> RC 腰壁などにひび割れが見当たらない	
	<input type="checkbox"/> 折りたたみ式フレーム接合部が外れないよう対策(緩み止めナット等)が講じられている	
	<input type="checkbox"/> バックボードの取付け部が外れないよう対策が講じられている	
	<input type="checkbox"/> 上記以外	要対策



壁面式バスケットゴールの主な確認ポイント

「学校施設における天井等落下防止対策のための手引」より

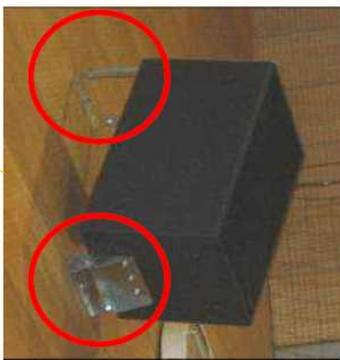
その他の設備の落下防止対策

・その他の設備として、高所に設置された放送設備や空調設備等(配管を含む)の取付部分や落下防止対策の有無を確認する(目視・取付詳細図等)。

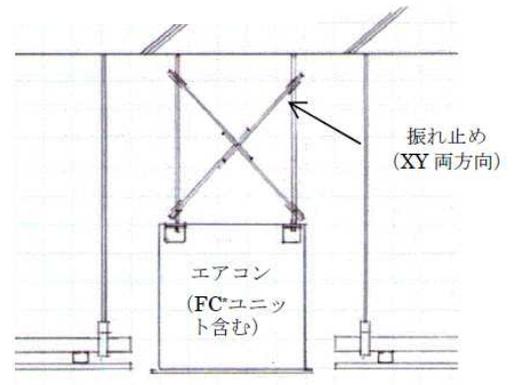
項目	確認結果	確認方法
その他の設備の取付部分	<input type="checkbox"/> 取付金物の緩みや腐食、破損が見当たらない	OK
	<input type="checkbox"/> 支持材に緊結されている	
	<input type="checkbox"/> 上記の措置が行われていない	要対策
その他の設備の落下防止対策	<input type="checkbox"/> 斜め振れ止め等*が設けられている(吊り下げ形、直付け形)	OK
	<input type="checkbox"/> ワイヤやチェーン等が設けられている(天井埋込み形)	
	<input type="checkbox"/> 落下防止機構を備えた製品である(電動昇降式のみ)	
	<input type="checkbox"/> 上記の措置が行われていない	要対策

*設備の内容によって、ワイヤやチェーン等による対策も考えられる。

壁面固定のスピーカー等は支持材となる壁面への緊結を確認する



放送設備の取付部分・舞台装置の落下防止対策の例



空調設備の落下防止対策の例

学校設置者に対する対策加速化の要請（平成25年8月7日通知）

1. 屋内運動場等の天井等の総点検の実施

(天井)

○学校施設の中でも、屋内運動場、武道場、講堂、屋内プールの天井については、特定天井に加え、①高さが6mを超える天井、②水平投影面積が200㎡を超える天井のいずれかに該当する天井も全て総点検を実施すること。

(照明器具、バスケットゴールなど)

○上記4施設の照明器具、バスケットゴール等は、吊り天井の有無に関わらず、総点検を実施すること。
○鉄骨屋根定着部コンクリート、水平ブレースの接合部等の点検も実施に努めること。

2. 屋内運動場等の天井等の落下防止対策の実施

(天井)

○児童生徒等の安全に万全を期す観点から、天井撤去を中心とした対策を検討すること。
撤去に伴い使用に影響を及ぼすことのないよう、断熱・音響等の対策を実施すること。
○現在進行中の事業については、竣工と同時に既存不適格となることから、天井を設置しない又は軽量の天井にするなど、設計変更等を検討すること。

(照明器具、バスケットゴールなど)

○照明器具、バスケットゴール等は、総点検の結果を踏まえ、必要な落下防止対策を実施すること。
○鉄骨屋根定着部コンクリート、水平ブレースの接合部等の耐震対策について検討し実施に努めること。

3. 屋内運動場等以外の施設の天井

○玄関ホール、多目的スペース、図書室、食堂等の特定天井についても速やかに点検し対策を講じること。

建築物における天井脱落対策の全体像（国交省作成）

参考資料

■ 建築基準法の天井脱落に係る規定

- 建築基準法では、天井について、風圧並びに地震その他の震動及び衝撃によって脱落しないようにしなければならない旨規定【建築基準法施行令第39条】



■ 建築基準法に基づく天井脱落対策の規制強化

- 天井脱落対策に係る基準を定め、建築基準法に基づき、新築建築物等への適合を義務付け

対象：6m超の高さにある200㎡超の吊り天井

基準：吊りボルト等を増やす、接合金物の強度を上げるなど

※ 今後汎用性の高い設計法が開発された場合等には告示への位置付けを検討

■ 既存建築物への対応

- ネットやワイヤの設置の基準について、増改築時に適用できる基準として位置付け
- 防災拠点施設など特に早急に改善すべき建築物*について改修を行政指導

* ア. 災害応急対策の実施拠点となる庁舎、避難場所に指定されている体育館等の防災拠点施設

イ. 固定された客席を有する劇場、映画館、演芸場、観覧場、公会堂、集会場

- 定期報告制度の活用による状況把握
- 社会資本整備総合交付金、防災・安全交付金の活用による改修費用への支援
(天井のみの耐震改修を交付対象に追加【平成25年度当初予算】)

天井脱落対策の対象となる天井と検証ルート（国交省作成）

新築建築物等

既存建築物

安全上重要な天井

〔6m超の高さにある、面積200㎡超の吊り天井
（※人に重大な危害を与えるおそれの低いものを除く）〕

【目標】中地震で天井が損傷しないこと。
（これにより、中地震を超える一定の地震においても脱落の低減を図る。）

○以下のいずれかのルートを通し検証。

仕様ルート

耐震性等を考慮した天井の仕様
に適合することで検証
（天井の質量
2kg/㎡超
20kg/㎡以下）

水平方向の地震力
に対し斜め部材等を
配置し、周辺にクリア
ランスを確保

計算ルート

天井の耐震性
等を計算で検証

特殊計算ルート

複雑な天井等を、個々の建築物の特性に
応じ時刻歴応答解析等で検証

その他の方法によるものについては、仕様ルート・
計算ルートの追加（告示）により対応を検討。一定
の設計ルール（仕様、計算方法）の認定（一般認定）
を位置づけ。

※その他の天井

- 人に重大な危害を与えるおそれの低いもの。
 - ・高さ6m以下
 - ・面積200㎡以下
- 人に危害を与えるおそれがない場所に設置されているもの。
 - ・居室、廊下その他の人が日常利用する場所に設けられるもの以外の天井
- 軽いもの。
 - ・天井の質量が2kg/㎡以下

（設計者の判断により安全を確保）

既存の天井

○新築時の基準または
落下防止措置

- 天井材が損傷しても落下しないような措置がなされているもの
 - ・ネットの設置
 - ・天井面構成材をワイヤー等で吊る構造

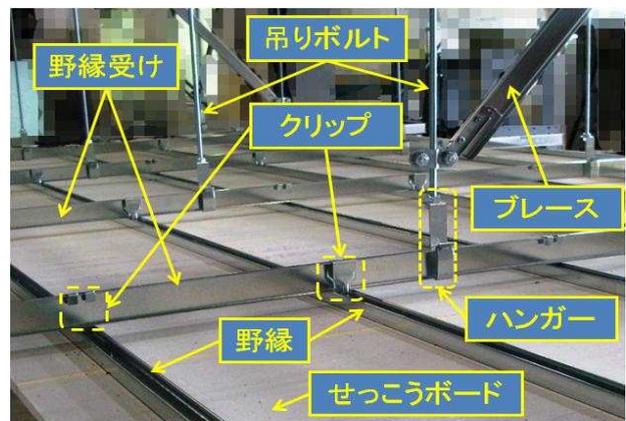
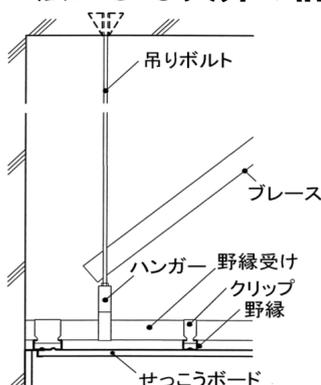
※増改築時に適用できる基準として位置付け

天井脱落対策に係る基準（国交省作成）

天井脱落対策に係る基準

	現状	基準(仕様ルート)
クリップ、ハンガー等の接合金物	引っ掛け式等で地震時に滑ったり外れるおそれ	ねじ留め等により緊結
吊りボルト、ブレース等の配置	設計により様々	密に配置 （吊りボルト 1本/㎡ ・強化したブレース 基準に従って算定される組数）
吊り長さ	設計により様々	3m以下で、概ね均一
設計用地震力(水平方向)	実態上、1G程度	最大2.2G
クリアランス	実態上、明確に設けられていない	原則、6cm以上

現状の在来工法による天井の構成例



26年度概算要求額:21,721千円(前年度予算額:11,027千円)

○平成23年3月の東日本大震災で地震や津波により学校施設に甚大な被害が発生したこと等を受け、同年7月に、学校施設の安全性、防災機能強化の方策を緊急提言。
○学校施設の防災力強化の取組が一層促進されるよう、緊急提言等に沿ったテーマを具体的に指定し、各地域の特性等を踏まえた実証的研究を実施。



事業の概要

- 緊急提言等を踏まえ、①津波対策、②避難所としての防災機能の強化、③ソフト・ハード一体となった学校防災をテーマとした実証的研究を地方公共団体等に委託。
- 専門家や学校設置者、防災部局、学校関係者、地域住民等の協働による検討体制(協議会)を確立した上、地域の特性等を踏まえた効果的な取組について研究する。
- 研究後、様々な地域で活用され学校施設の防災力強化に資する取組が進むよう、取組モデルを全国に発信するとともに、必要に応じ、調査研究等の検討に反映する。



事業テーマ・事業内容

①津波対策：津波被害が想定される地域における学校施設の立地・安全対策の基礎的検討を支援

→ i) 今回の津波被害状況や津波想定、学校施設の立地状況、地域特性等の現状と課題の整理、ii) 現状と地元の意向等を踏まえた対策(高台移転や避難経路の整備、高層化等)の基礎的検討、iii) 対策モデルの提案

②避難所としての防災機能向上：学校規模や地域特性等を踏まえた防災機能強化策の検討を支援

→ i) 避難所の規模や地域特性等の現状と課題の整理、ii) 現状と地元の意向等に応じて必要となる防災機能の整理、iii) 防災関連設備の特性やコスト等を踏まえた効果的な対策モデルの提案

③ソフト・ハード一体となった学校防災：地震・津波災害・竜巻災害等に対応した安全点検や初期対応等の検討を支援

→ i) 学校教職員等の協力による安全点検の実施、ii) 施設の安全性等を考慮した避難訓練・評価、iii) 避難所としての学校施設利用計画の検討、iv) 防災マニュアル等への反映 (いずれもソフト・ハード一体的な検討が条件)

※上記①～③の事業には、屋内運動場の非構造部材の耐震点検の実施、改善計画の策定の実証的研究を追加することも可能。
※地震被害の軽減等に資する耐震性能向上のための実証研究も実施。

成果：地域特性等に応じた防災力強化の取組モデルの提示
効果的な取組モデルを参考にした検討・対策の加速

学校施設の防災力強化による安全・安心の確保

54

学校施設の防災力強化プロジェクト (H24年度実施事業の主な取組)

24年度に実施した事業は10件(公立5件、国立3件、私立2件)。次頁以降の「テーマ区分」は事業テーマ①～④の該当を示す。

久慈市教育委員会

学校施設の立地・安全対策の基礎的検討

- ・東日本大震災による津波被害状況の整理、今後想定される津波情報の収集・整理
- ・津波被害想定地域内にある既存学校施設の実態把握
- ・学校施設の防災力強化について、学区内住民への意向調査

津波想定地域における学校施設の立地・安全対策モデルの提案

奈良市教育委員会

中学校生徒会による防災力強化プロジェクトの実施

- ・奈良市中学生が被災地を視察し、学校施設の安全対策に関わる課題や地域連携等を取材
- ・生徒会単位で探求活動を実施し、創意工夫ある取組を展開
- ・奈良市防災生徒総会で発表し、活動内容を地域社会へ提案

学校施設の防災力強化に生徒や地域が参加する基盤の形成

徳島県教育委員会

地震・津波災害に対応した安全点検等の実施

- ・先進地視察等を行い、学校の避難経路等の見直しに反映
- ・建築士による避難経路や防災機能の点検、避難経路等における非構造部材の状況の把握
- ・応急危険度判定講習の実施

施設の調査カルテの作成による効率的・効果的な点検の実施

八雲中学校校区連携推進協議会

ソフト・ハード一体となった学校防災マニュアルの作成

- ・避難所となる学校施設の在り方や安全点検、避難体制等の検討
- ・学校の施設整備と避難経路の点検を実施
- ・児童生徒等も参加し、実践を想定した避難訓練を実施

検証結果をもとに八雲中学校区を事例とした、各小中学校の規範となる防災マニュアルを作成

新潟大学

学校施設における効果的な防災・減災計画策定モデルの構築

- ・発災時を想定した安全・安心な環境に関する空間分析を実施
- ・キャンパスや周辺地域のリスク評価調査を実施、学校施設の非構造部材の安全性評価を実施

新たな戦略目標と具体的な行動計画の策定モデルを構築

和歌山高等専門学校

近接する4教育施設との連携による総合的な防災力強化

- ・多角的なリスクの想定を行い、既存の安全点検項目の充実と、安全点検チェックリストの作成
- ・避難訓練を行うとともに、応急避難所として有効性を検証するため、施設利用者のチェックリストを作成

安全点検チェックリストと防災マニュアルの見直し

関西大学

近隣住民参加型の避難訓練とおした防災機能の強化

- ・吹田市・近隣自治会と連携し、学内外一体型の防災訓練を開催
- ・応急避難場所としての機能、有効性、問題点を整理

学内外一体型の体制の構築、ポケット防災マニュアルへの反映

清風南海学園

清風南海学園防災力強化プロジェクト

- ・ソフト面・ハード面から、応急避難場所としての機能を調査
- ・津波発生時の一時避難ビルとしての機能や、津波避難対象者の意識、避難ルート等の状況調査
- ・各種調査を踏まえた課題解決のための効果的な対策の検討

課題克服のための対策の提案と避難対象者への意識啓発

国士館大学

防災拠点大学としての地域防災力への貢献

- ・区、警察、消防、医師会等との連携体制の確立
- ・避難所としての防災機能強化策について検討
- ・防災に関する人材育成の検討

防災教育講座、単位の新設等ボランティアリーダーの養成

東京海上日動リスクコンサルティング株式会社(北海道大学)

寒冷地における地震災害時の避難の在り方の検討等

- ・ソフト面・ハード面から、応急避難場所としての機能を調査
- ・被災シナリオを基礎に地震後の組織対応の流れや想定されるケースへの対応方針を検討

防災マニュアルの作成、施設の耐震性能等を考慮した避難方針の決定