

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 2 5 年 8 月



文部科学省

はじめに

- 学校施設は未来を担う子供たちが集い、いきいきと学び、生活する場であり、また、非常災害時には地域住民を受け入れ、避難生活の拠り所として重要な役割を果たす。だからこそ、学校施設は子供たちをはじめ、そこに集う人たちの安全と安心を十分に確保したものでなければならない。
- 平成 23 年 3 月に発生した東日本大震災は、広範囲に甚大な被害をもたらした。地震動による建物の被害は、構造体のみならず、天井材や照明器具、内・外装材の落下など非構造部材にまで及び、人命も失われた。学校施設についても多数が被災し、屋内運動場の天井材が全面的に崩落し生徒が負傷するなど人的被害が生じた例もあり、高所からの落下物を防止することの重要性に改めて気づかされた。
- 文部科学省では、このような問題意識の下、「学校施設における非構造部材の耐震対策の推進に関する調査研究協力者会議」（主査：岡田恒男 一般財団法人日本建築防災協会理事長）において、学校施設における非構造部材の耐震対策を一層加速していくための方策等について検討を重ね、平成 24 年度は、致命的な事故が起こりやすい屋内運動場等の天井等落下防止対策を中心に検討を進めてきた。
- 同協力者会議が昨年 9 月に取りまとめた中間まとめでは、屋内運動場等の天井等の総点検と落下防止対策の速やかな実施を求めるとともに、対策を推進するために国及び学校設置者等において講ずべき方策等について提言した。同中間まとめでは、各学校設置者が所管する学校施設の総点検及び対策の強化を円滑に推進することができるよう、天井等落下防止対策の具体的な手順等を示した手引を速やかに策定するよう求めている。
- 文部科学省では、中間まとめ策定以降、国土交通省における技術基準の検討状況を踏まえつつ、同協力者会議において天井等落下防止対策の具体的な手順や留意点、対策事例の検討などを重ね、今般、天井等落下防止対策のための手引を作成した。
- 本手引では、迅速かつ効率的に総点検・対策を実施すべきとの観点から、目視あるいは図面診断で危険性が高いことが確認された時点で、実地診断を行うまでもなく対策の検討に着手できるルートを設け、学校設置者の早急な対策を促すとともに、児童生徒等の安全確保に万全を期す観点から、天井撤去を中心とした落下防止対策の検討を促している。各学校設置者において、本手引を積極的に活用し、総点検と対策の完了に向けた取組が加速されることを期待する。
- なお、本手引は学校の屋内運動場等を対象とした記載としているが、ここで示した手順や留意点等は、類似の社会教育施設や社会体育施設等の対策を講じる上でも有効であり、これらの設置者においては、安全性の強化のために本手引を積極的に活用していただきたい。

目 次

第1章 屋内運動場等における天井等落下防止対策の考え方	1
1. 屋内運動場等の天井等落下防止対策の必要性	1
2. 屋内運動場等の天井等落下防止対策の基本的な考え方	3
3. 天井等落下防止対策とあわせて講ずべき措置	4
第2章 天井等総点検用マニュアル	6
1. 天井等総点検用マニュアルの構成	6
2. 本マニュアルの対象とする施設	7
3. 「第1節 天井の耐震点検と対策の実施」を活用する上での留意点	7
天井等総点検用マニュアルの全体概要（フローチャート等）	9
第1節 天井の耐震点検と対策の実施	11
■ステップ1 基本情報の確認	11
（1-1） 施設台帳等の確認	11
（1-2） 吊り天井の有無の確認	12
（1-3） 天井の耐震性に関する基本項目の確認	14
（1-4） 屋根形状と天井形状の確認	16
■ステップ2 建物資料の収集	17
■ステップ3 図面診断	18
（3-1） 天井の材料と質量の確認	19
（3-2） 天井の断面形状の確認	21
（3-3） 天井の各部仕様の確認①吊りボルトの方向と吊り長さ	25
（3-4） 天井の各部仕様の確認②吊りボルトの間隔	27
（3-5） 天井の各部仕様の確認③斜め部材（ブレース）の配置	29
（3-6） 天井の各部仕様の確認④斜め部材の設置仕様	33
（3-7） 天井の各部仕様の確認⑤クリアランスの確保	35
（3-8） 天井の各部仕様の確認⑥天井部材の緊結	39
対策の検討	43
■ステップ4 実地診断	47
対策の検討	48
対策の緊急性、優先度の総合的な検討	49
■ステップ5 対策の実施	50
・ケーススタディ（1）：撤去	51
・ケーススタディ（2）：補強	52
・ケーススタディ（3）：撤去再設置	53
・ケーススタディ（4）：撤去	54

第2節	照明器具・バスケットゴール等の取付部分の耐震点検と対策の実施	・ ・ 5 5
（付1-1）	天井照明設備の落下防止対策の確認	・ ・ ・ ・ ・ 5 5
（付1-2）	バスケットゴールの取付部分と落下防止対策の確認	・ ・ ・ ・ ・ 5 7
（付1-3）	その他の設備の落下防止対策の確認	・ ・ ・ ・ ・ 6 0
第3節	関連する構造体の耐震点検と対策の実施	・ ・ ・ ・ ・ 6 1
第3章	震災後の余震に備えた屋内運動場等の天井等の緊急点検チェックリストの活用	・ ・ 6 6
1.	緊急点検チェックリストの目的	・ ・ ・ ・ ・ 6 6
2.	緊急点検チェックリストを活用する上での留意点	・ ・ ・ ・ ・ 6 6
3.	緊急点検チェックリストの活用	・ ・ ・ ・ ・ 6 7
参考資料		・ ・ ・ ・ ・ 7 6
・	天井等耐震点検のチェック項目一覧	・ ・ ・ ・ ・ 7 7
・	震災後の余震に備えた緊急点検チェックリスト	・ ・ ・ ・ ・ 8 2
・	特定天井及び特定天井の構造耐力上安全な構造方法を定める件 （平成二十五年国土交通省告示第七百七十一号）	・ ・ ・ ・ ・ 8 3
・	非構造部材の耐震対策に係る財政支援制度	・ ・ ・ ・ ・ 8 9

第1章 屋内運動場等における天井等落下防止対策の考え方

1. 屋内運動場等の天井等落下防止対策の必要性

(1) 東日本大震災における被害

- ・平成23年3月に発生した東日本大震災では、多くの学校施設において、構造体のみならず天井材や照明器具、内・外装材の落下など非構造部材の被害が発生した。学校の校舎についても多数が被災したが、特に、天井高の高い屋内運動場等の天井材が全面的に落下した事象や部分的に落下した事象など落下被害が多くみられた。これらの中には新耐震基準の施設あるいは構造体の損傷が軽微な場合でも大きな被害が生じたものがあり、天井材等の落下により生徒が負傷する人的被害や、学校施設が応急避難場所として使用できない事態も発生した。
- ・また、鉄骨造の屋内運動場等では、新耐震基準の施設でも、鉄筋コンクリート造柱と鉄骨造屋根の接合部のコンクリート剥落やターンバックルブレースの早期破断等により避難場所として使用できない事態が発生した。



写真 1.1 : システム天井の地震被害 1)



写真 1.2 : システム天井の地震被害 2)



写真 1.3 : システム天井の地震被害 3)



写真 1.4 : 在来工法による天井の地震被害 4)



写真 1.5 : 在来工法による天井の地震被害 5)

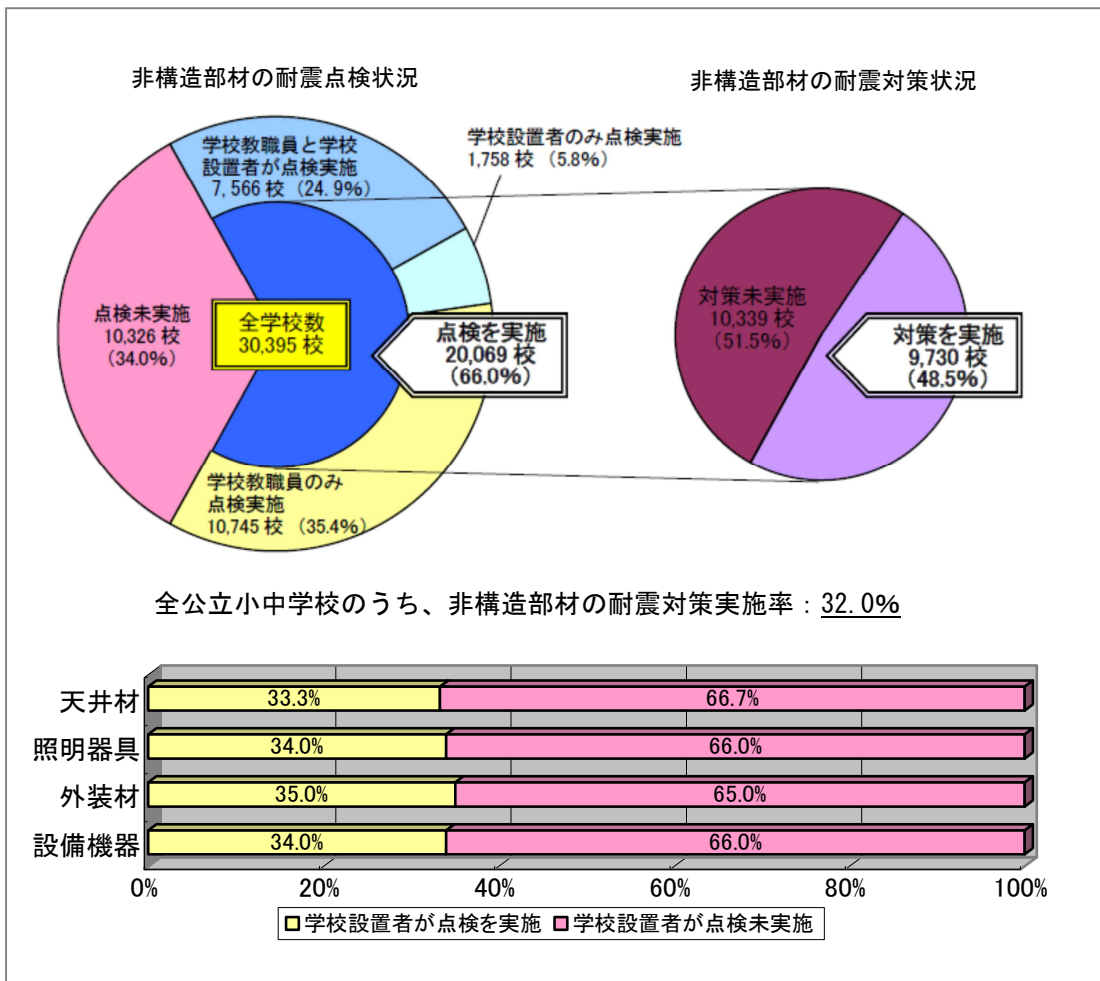


写真 1.6 : 木下地による天井の地震被害 6)

東日本大震災における天井被害（写真 1.1～1.4 はすべて新耐震基準の屋内運動場）

(2) 耐震対策の状況

・天井材や照明器具等の非構造部材の耐震対策について、平成 24 年 4 月現在の公立小中学校施設における非構造部材の耐震対策実施率^{注)}は約 32%に留まるなど対策は著しく遅れている。さらに、学校設置者が行う屋内運動場等の耐震点検（専門的な知識を要する項目）に着目すると、その実施率は、天井材は約 33%、照明器具は約 34%程度に留まり、点検そのものが著しく遅れており、学校設置者が非構造部材の耐震対策の必要性・緊急性を深く認識し早期に点検・対策を行うことが課題である。



(3) 国土交通省における技術基準の検討

- ・東日本大震災において、多数の建築物において天井が脱落し、かつてない規模で甚大な被害が生じたことを踏まえ、国土交通省では、地震時等における天井脱落への対策を強化することを趣旨とし、建築基準法施行令を改正するとともに、同政令に基づく告示を公布した。平成 26 年 4 月には、天井に関する技術基準が施行され、建築物を建築する際には当該基準への適合が義務付けられることとなる。
- ・学校施設は、児童生徒等の学習・生活の場であるとともに、その大半が地域の応急避難場所となることも踏まえ、既存の学校施設においても、同基準が制定された趣旨等を踏まえた対策が望まれる。

注) 平成 24 年度 公立学校施設の耐震改修状況調査結果より。宮城県及び福島県の一部を除いた数値。

2. 屋内運動場等の天井等落下防止対策の基本的な考え方

(1) 屋内運動場等の天井等落下防止対策の優先的な実施

- ・非構造部材の耐震対策のうち、天井高の高い屋内運動場等の天井等については、東日本大震災において多数が被害を受けており、落下した場合に致命的な事故につながるおそれ大きいこと、また、屋内運動場等は学校利用のみならず、被災時において避難住民の生活の場として専ら活用される場所であることなど、被害の影響度等を十分に考慮し、緊急性をもって優先的に対策を講じる必要がある。
- ・東日本大震災では新耐震基準の施設、耐震補強済みの施設でも非構造部材の被害が大きかったことから、構造体の耐震化が図られている施設であっても天井等落下防止対策を行うことが必要である。構造体の耐震化がなされていない場合は、速やかに耐震化を図るとともに、天井等落下防止対策を併せて実施する必要がある。

(2) 学校設置者による主体的な耐震点検・対策の実施

- ・非構造部材の耐震点検には、学校設置者による専門的な点検と学校教職員による日常的な点検とがあるが、屋内運動場等の天井等の落下の危険性及び具体的な対策等を判断するには、専門的・技術的見地を要するため、学校設置者が責任を持って天井等の耐震点検を実施し、必要な対策を実施することが必要である。学校設置者に技術職員がいない場合や、学校施設の危険度や対策の優先度の判断、対策手法の選択が難しい場合など、必要に応じて専門家^{注)}に相談し実施することが必要である。
- ・なお、学校設置者が実施した耐震点検の結果については学校との間でも情報の共有を図ることが重要であり、校内における施設の安全性についての情報共有や防災教育に資するよう配慮することが重要である。
- ・また、日常的な使用による天井材のずれやひび割れ、漏水跡等については、学校保健安全法に基づく安全点検の一環として、目視により確認できる範囲で学校教職員が確認し、学校設置者に報告する。学校からの報告も踏まえ、異常が認められる場合は学校設置者（場合によっては専門家）が詳細な点検を実施し、改善につなげる必要がある。

(3) 屋内運動場等の天井等の総点検の実施と落下防止対策の強化

- ・屋内運動場等（屋内運動場のほか、武道場や講堂、屋内プールといった大規模空間を持つ施設を含む。）を対象とし、落下した場合の危険性が高い天井等（天井は吊り天井を指す。照明器具、バスケットゴール等高所に設置されたものを含む。）について、その緊急性に鑑み、落下防止対策の状況等に関する総点検を実施する必要がある。また、総点検の結果に基づき対策の優先度を判断した上で、落下防止対策を速やかに実施する。
- ・あわせて、東日本大震災の被害を踏まえ、定着部下コンクリートの破壊・落下防止対策、水平ブレースの耐震対策など、関連する構造体についても耐震点検と対策を実施する。

注) 専門家とは建築士等（建築基準法の定期調査報告制度で建築物等の調査・検査を行う者（一級建築士、二級建築士又は国土交通省が定める資格を有する者））を指す。

- ・本手引では、天井等の総点検の実施と対策を具体的に進めるため、第2章に「天井等総点検用マニュアル」(p.6～)として天井等の耐震点検の手順とその対策例を示す。総点検と対策の実施に当たっては、本マニュアルを積極的に活用し、取組を加速することが望まれる。

(4) 構造体との一体的な検討

- ・建物各部の挙動や変形は、本体の構造体の層間変形角等にも影響を受けることから、天井等落下防止対策の検討に当たっては、天井等を支える構造体に関する情報も含め、一体的に検討していくことが必要である。
- ・また、天井等の設計・施工に当たっては、必要な耐震性能を確保し信頼性の高い対策を施すため、必要に応じ、構造設計者が助言を行うなど、構造体と一体的な対応が必要である。

3. 天井等落下防止対策とあわせて講ずべき措置

(1) 震災後の余震に備えた緊急点検のための体制整備

- ・これまでの震災において、本震で一部しか被害を受けなかった天井が、余震で全面崩落した事例がある。実際に大規模な地震が発生した場合は、児童生徒等の安全確保を早急に図るとともに、被災学校施設が、それ以降も教育活動や応急的な避難場所としての使用に適するかどうかについて点検し、余震による更なる落下による被害が発生しないかなど、その危険度を判定することが重要な課題となる。
- ・上記に対しては、すでに、大地震直後の二次災害を防止することを目的とし、被災文教施設の余震による倒壊の危険性及び落下物の危険性等を応急的に判定する仕組みがある。各学校設置者は、天井等落下防止対策の実施とあわせ、本震後の余震に備え、速やかにこの仕組みを活用して、二次災害の防止を図るとともに、被災後の円滑な避難所運営に資するよう、地域の防災体制の整備に責任を有する防災担当部局との連携を図っていくことが必要である。
- ・本手引では、中地震以上の地震発生後、吊り天井のある屋内運動場等の被害状況等を迅速かつ的確に把握するための安全点検に資するものとして、第3章に「余震に備えた屋内運動場等の天井等の緊急点検チェックリストの活用」(p.66～)を示す。

(2) 地震災害に対する防災教育の推進

- ・天井等の落下防止対策を実施し、施設の安全性を確保する必要がある一方、地震発災時において、落下等による児童生徒等の人的被害を防ぐことが課題であり、特に、十分な落下防止対策が講じられていない施設における対応は大きな課題となる。
- ・各学校においては、児童生徒等がそれらの被害から身を守る行動を取れるように訓練することが、より人的被害の軽減につながる。このため、各学校において、日常の施設・設備の安全点検とあわせ、屋内運動場にギャラリーがある場合はその下への避難、そのような場所がない場合は屋外への避難も含め、上からものが落ちてこない場所、落下による危害がない場所への避難を検討した上で、日頃から落下等を想定した訓練の実施と併せ、児童生徒等が自ら危険を回避することができるよう指導していくことが必要である。

- ・しかしながら、屋内運動場等を大人数で利用した時の避難には多くの時間を要し容易ではないことから、どのような利用状況であっても落下による人的被害が生じることのないよう万全を期すため、早急に落下防止対策を講じることが必要である。

<用語の定義>

本手引における用語の定義は以下のとおり

- ・屋内運動場等：屋内運動場のほか、武道場、講堂、屋内プールといった大規模空間を持つ施設を含む。
- ・非構造部材：天井材、照明器具、窓ガラス、外装材、内装材、設備機器、家具等
- ・天井等：吊り天井のほか、照明器具、バスケットゴール等高所に設置されたものを含む。
- ・天井材：天井面構成部材、吊り材、斜め部材その他の天井を構成する材料をいう。
- ・天井面構成部材：天井材のうち、天井面を構成する天井板、天井下地材及びこれに附属する金物をいう。
- ・天井面構成部材等：天井面構成部材並びに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（天井材以外の部分のみで自重を支えるものを除く。）であって、天井面構成部材に地震その他の震動及び衝撃により生ずる力を負担させるものをいう。

※吊り材、斜め部材等、天井に関する用語の定義は、平成25年国土交通省告示第771号による。