

平成2年国土交通省(旧建設省)住宅局建築技術審査委員会策定
「剥落による災害防止のためのタイル外壁、モルタル塗り外壁診断指針」

第1章 総則

1. 目的

本指針は、タイル外壁、モルタル塗り外壁を有する建物について、建物所有者又は管理者が実施すべき定期的診断及び臨時診断に係る実施の時期、診断の内容等を明らかにするとともに、建物所有者または管理者から依頼を受けて診断を実施する技術者に対して診断方法の選定基準、診断方法の限界、タイル又はモルタルの剥落の危険性の判断基準等を明らかにすることにより、タイル外壁、モルタル塗り外壁の適切な診断を実施し、もってタイルまたはモルタルの剥落による災害の防止を図ることを目的とする。

2. 適応範囲

本指針は、タイル外壁、モルタル塗り外壁を有する既存または、今後建設される、鉄筋コンクリート造または鉄骨鉄筋コンクリート造等の建物のうち、劣化、地震等によるタイルまたはモルタルの剥落により、災害を生じる危険のある外壁について適用する。
なお、タイルまたはモルタルの剥落による災害を生じる危険がないと判断される外壁についても、極力本指針を適用するものとする。

3. 用語の定義

本指針で用いる用語の意味を次のように定める。

浮き（剥離）：タイル外壁の場合については、タイルと張付けモルタルとの界面、張付けモルタルと下地モルタルとの界面、下地モルタルと躯体コンクリートとの界面相互、モルタル塗り外壁の場合については、仕上げモルタルと躯体コンクリートとの界面相互の接着が不良となり、隙間が生じ部分的に分離した状態をいう。

ふくれ：タイル張り層または仕上げモルタルの層の浮きが進行し、面外方向に凸状に変形が増大し、肉眼で確認できる状態になった浮きをいう。

劣化：物理的、科学的、生物的要因により物の性能が低下することをいい、地震や火災による性能低下を含まない。

外壁診断：外壁の浮き、ふくれ、ひび割れの状態、躯体とモルタルとの接着強度等を測定することにより、タイルまたはモルタルの剥落の危険の有無を判断し、危険と判断した場合はその対応策について助言することをいう。

定期的外壁診断：本指針に定める方法により、定期的実施する外壁診断をいう。

臨時外壁診断：本指針の定める方法により、タイルまたはモルタルの剥落があった場合及び大規模な地震、火災の被災後に臨時的に実施する外壁診断をいう。

影響角：タイルまたはモルタルの剥落による危険の及ぶ範囲を示すもので、タイルまたはモルタルの剥落の危険のある外壁の各部分について、縦2，横1の割合の勾配で引き下ろした斜線と壁面とでなす角をいう。

補修：劣化、災害等により、タイルまたはモルタルの剥落の恐れのある外壁の部分を現状または実用上支障のない状態まで回復し、タイルまたはモルタルの剥落の危険の拡大を防止する処置をいう。

改修：劣化、災害等により、タイルまたはモルタルの剥落の恐れのある外壁の全面の機能や性能を初期の水準またはそれ以上に回復させるために外壁を改装し、併せてタイルまたはモルタルの剥落による事故も防止しようとする処置をいう。

4. 「災害危険度」の大きい壁面

タイルまたはモルタルが、劣化、地震等により剥落し災害を起こす危険の大きいタイル外壁、モルタル塗り外壁（「災害危険度」の大きい壁面）を次の通り定める。

当該壁面の全面かつ当該壁面高さの概ね2分の1の水平面内に、公道、不特定または多数の人が通行する私道、構内通路、広場を有するもの。

但し、壁面直下に鉄筋コンクリート造、鉄骨造等の強固な落下物防御施設（屋根、庇等）が設置され、または植え込み等により、影響角が完全に遮られ、災害の危険がないと判断される部分を除くものとする。

5. 定期的外壁診断及び臨時外壁診断の実施

タイル外壁、モルタル塗り外壁を有する建物の所有者または管理者は、その建物の用途、規模、階数を問わず、最低限、本指針で定める「災害危険度」の大きい壁面について本指針に定める、定期的外壁診断及び臨時外壁診断を実施しなければならない。

なお、「災害危険度」の大きい壁面以外の壁面についても、本指針に定める定期的外壁診断及び臨時外壁診断を実施する事が望ましい。

第2章 診断方法、診断実施者及び診断機器

第1節

1. 総論

診断の方法として、①外観目視法、②打診法、③反発法及び④赤外線装置法の4つを採用する。

但し、外観目視法、反発法及び赤外線装置法については打診法と併用するものとする。なお、上記以外の診断方法については、今後タイルまたはモルタルの浮きにつき、一定の検知率を有する方法が開発され次第、本指針に採用するものとする。

2. 診断方法の種類

2.1 外観目視法

外観目視法とは、診断者が直接壁面に接することのできる箇所については肉眼により、診断者が直接壁面に接することのできない箇所については高倍率の双眼鏡、望遠鏡またはトランシットを使用して、外壁の浮き等を調査する方法をいう。

2.2 打診法

(1) 部分打診法

外壁のうち、通常時に剥落の危険の大きいと思われる部分について部分的に打診を実施する方法である。足場やゴンドラ等を使用せず手の届く部分を実施する場合と、足場やゴンドラ等を利用して部分的に実施する場合とがある。

(2) 全面打診法

ゴンドラや足場を利用して、外壁の全面を打診する方法である。

2.3 反発法

反発法による診断とは、シュミットハンマー等を用いてタイル面等に一定の衝撃を与え、その衝撃により生じた跳ね返りの大きさを自動的に記録し、反発度または音圧の違いによってタイル等の浮きの有無や程度を調査する方法である。

2.4 赤外線装置法

赤外線装置法による診断とは、タイル等の剥離部と健全部の熱伝導の違いによる温度差を赤外線装置により測定し、タイル等の浮きの有無や程度を調査する方法である。

2.5 外観目視法、反発法または赤外線装置法と部分打診の併用

外観目視法、反発法または赤外線装置法については、部分打設法と併用するものとする。

3. 診断方法の適用限界

3.1 外観目視法の適応限界

外観目視による調査法には、次のような限界があることを念頭に置いて調査を実施しなければならない。

① 外形上の異常がある場合の発見は可能であるが、外形上異常が発生していない浮き等については発見できないこと。

② 外形上の異常が存在しても、光の具合や障害物等により、見落とす恐れがあること。

3.2 打診法の適応限界

打診法には、次のような限界があることを念頭に置いて調査を実施しなければならない。

- ① 測定結果を客観的数字として表すことができないこと。
- ② 概ね厚さ 40mm 以上の場所にある剥離を検知することが困難であること。

3.3 反発法の適応限界

反発法による診断には、次のような限界があることを念頭に置いて調査を実施しなければならない。

- ① 厚さ 40mm～70mm 以上の部分の剥離を検知することが困難であること。
- ② 調査対象壁の裏側の状態により、誤診する場合があること。
- ③ ロボットの場合、窓周り、凹凸部周辺では探知ができない場合があること。
- ④ ロボットの場合、適用できる高さに限界があること。
- ⑤ ロボットの場合、風等の影響により、測定誤差を生じる場合があること。

3.4 赤外線装置法の適応限界

赤外線装置法による診断には、次のような限界があることを念頭に置いて調査を実施しなければならない。

- ① 季節、天候、時刻、気温、壁面の方位、カメラ距離、仕上げ材の色調、建物の冷暖房機器の発熱等の影響を受けること。
- ② 雨や風の強い日の測定が困難であること。
- ③ 壁面と赤外線装置の間に樹木等の障害物があると測定できないこと。
- ④ 機器、画像の処理方法による結果の差異が大きいこと。
- ⑤ ベランダや庇等の突起物がある場合は、測定が困難であること。

4. 診断方法の選定

診断技術者は、診断すべき建物の立地、規模、形態等及び上記の各種の診断方法の適用限界を踏まえて、適正な診断方法及び診断時刻等を選定しなければならない。

第2節 診断技術者

1. 建物所有者または管理者より委託を受けて外壁診断を行なう技術者

建物所有者または管理者より委託を受けて、本指針に定める外壁診断を行うものは、外壁診断に関して一定の知識と経験を有する技術者とする。

第3節 診断機器

1. 本指針に定める外壁診断に使用する機器

本指針に定める外壁診断に使用する機器は、浮きの検知について、一定以上の性能を有するものでなければならない。

第3章 診断のレベル、内容及び結果の判定

第1節 総則

1. 診断のレベル

診断のレベルは、次の診断レベルⅠ及び診断レベルⅡとする。

診断レベルⅠ 次のいずれかによる。

- ① 外観目視による壁面全体のひび、浮き等の調査＋部分打診法
- ② 外観目視による壁面全体のひび、浮き等の調査＋部分的な赤外線装置法と部分打診法の併用または部分的な反発法と部分打診法の併用による浮きの測定

診断レベルⅡ

全面打診法または全面的な赤外線装置法と部分打診法の併用もしくは全面的な反発法と部分打診法の併用による浮きの測定

2. 予備調査

診断レベルⅠを実施する場合または診断レベルⅠを実施しないで診断レベルⅡを実施する場合には、まず、予備調査を実施しなければならない。

第2節 予備調査

1. 予備調査の意義

予備調査は診断レベルⅠまたは診断レベルⅡの診断を実施するための準備として行う調査であり、測定箇所や診断方法、時期等を選定し、診断費用の見積りを行うための調査である。

2. 予備調査の実施者

予備調査は外壁診断に関する一定の知識と経験を有する技術者が実施するものとする。

3. 予備調査の内容

(1) 予備調査の内容は、次の通りとする。

① 人的災害危険度の大きい外壁の決定

② 過去の修繕歴の調査

管理者よりのヒアリング、修繕の記録の調査を行うとともに、部分的な張替えや樹脂注入の痕跡の有無を目視により観察する。

③ 過去の診断記録の有無

管理者よりのヒアリング、修繕の記録の調査を行うとともに、記録があればその内容を調査する。

④ タイル外壁の場合のタイル張り工法の確認

タイル外壁の場合には、管理者よりのヒアリングや図書により、タイル張りの工法を確認する。

⑤ 建物の履歴や使用法、地域環境の特徴の調査

(2) 予備調査者は、上記の調査結果に基づき、診断箇所決定、診断方法の選定と診断計画の作成及び診断費用の見積りを行うものとする。

第3節 診断レベル I

1. 診断レベル I の診断内容

診断レベル I においては、壁面全体について、タイルまたはモルタルの剥落、白華現象及びひび割れ等を外観目視法により調査するとともに、上記の以上部分及び通常特にタイルまたはモルタルの剥落の危険が大きいと考えられる箇所の浮きについて、部分打診法または部分的な赤外線装置法と部分打設法の併用もしくは部分的な反発法と部分打設法の併用により測定する。

2. 外観目視による調査項目

外観目視による調査項目は、次の通りとする。

① 剥落

② 欠損

③ 白華現象 (エフロエッセンス)

④ ひび割れ

⑤ 錆水の付着

⑥ ふくれ

⑦ 浮き

⑧ 汚れ

⑨ 水漏れ

3. 部分打診による浮きの測定

(1) 外観目視により、剥落、白華現象、ひび割れ等の異常の認められた、下記の部分については、①部分打診法、②赤外線装置法と部分打診法の併用もしくは部分的な反発法と部分打診法の併用のいずれかの方法により浮きを測定する。

なお、部分打診法については、ゴンドラ等を使用して実施することが望ましい。

- ① 欠損または剥落したタイル、モルタルの周辺概ね1 m以内
- ② ひび割れ部の両側概ね1 m以内
- ③ 白華部及びその上部概ね1 m以内
- ④ 錆の流出部及びその上部概ね1 m以内

(2) 外観目視により、異常の認められない場合でも、特にタイルまたはモルタルの剥落の可能性が大きいと思われる下記の部分については、①部分打診法、②部分的な赤外線装置法もしくは部分的な反発法と赤外線装置法、反発法では明確な判断ができない部分についての部分打診法の併用のいずれかの方法により浮きを測定する。

- ① 開口部周辺概ね1 m以内
- ② 笠木、窓台等の他の材質と接している部分概ね1 m以内
- ③ 出隅部分、パラペット上端、庇及び窓台部分概ね1 m以内
- ④ コンクリート打継部及びエキスパンションジョイント部周辺概ね1 m以内

(3) 上記以外の部分についても、ひび割れの状況等により危険と判断される部分については、適宜測定するものとする。

4. 診断レベルⅠの測定結果の判定基準

診断レベルⅠの測定結果の判定は、下記の(1)、(2)を標準として診断実施者が行うものとする。

(1) 下記のいずれかに該当する場合は、診断レベルⅡを実施するものとする

- ① 1 m²以上のまとまった、タイルまたはモルタルの剥落箇所が1箇所以上ある場合
- ② ひび割れが、壁面に全面的に発生している場合
- ③ ふくれが2箇所以上存在する場合
- ④ 部分打診法等による探査の結果、浮きの面積が探査面積の30%以上または浮きの面積が3 m²以上まとまった箇所が2箇所以上存在する場合
- ⑤ その他、異常が認められる場合で、タイルまたはモルタルの剥落による災害防止の観点より、診断レベルⅡを実施すべきと判断される場合

(2) 上記(1)のいずれにも該当しない場合

剥落箇所、ひび割れ箇所、浮きの箇所等について補修を行う。

第4節 診断レベルⅡ

1. 診断レベルⅡの意義

診断レベルⅡは、壁面全体につき、剥落の危険の個所を検知するために行う。

2. 診断レベルⅡの内容

診断レベルⅡにおいては、外観目視法により壁面全体について、タイルまたはモルタルの剥落、欠損、白華現象、ひび割れ等を検査するとともに、①全面打診法、②全面的な赤外線装置法もしくは全面的な反発法と赤外線装置法、反発法では明確な判断ができない部分についての部分打診法の併用のいずれかの方法により、浮きの測定を行う。

但し、診断レベルⅠを実施した結果、診断レベルⅡを実施する場合は、外観目視による調査は要しない。

3. 診断レベルⅡの測定結果の判定

診断レベルⅡの測定の結果、発見されたふくれ、浮きについては、すべて危険なものと判定し、補修または改修を実施するものとする。

第4章 定期的外壁診断

1. 定期的外壁診断の意義

外壁仕上げは建物の劣化を保護するという重要な意義を有するが、建物のうちで、常に日射、風雨、汚染空気等に晒され、最も厳しい環境条件におかれている部分であり、さらに、タイルまたはモルタル等の剥落により死傷事故にもつながる部分である。

そこで、必要があれば外壁仕上げに補修、改修を施すことが、災害の防止はもとより、建物の耐久性の向上に資することになるが、このためには常に外壁のタイルやモルタルの浮き、ひび割れ等の状況を定期的に把握することが不可欠である。

すなわち、定期的外壁診断の意義は、外壁の不具合を未然に防止（予防保全）し、建物の耐久性を向上させるとともに、災害の防止に資するところにある。

2. 定期的外壁診断のレベル

定期的外壁診断のレベルは、本指針で定める時期を除き、診断レベルⅠを実施するものとし、本指針の定める基準に従い必要があれば、直ちに診断レベルⅡを実施するものとする。

3. 定期的外壁診断の時期と診断レベル

3.1 本指針施工後に新築された建物の定期的外壁診断の時期と診断レベル

本指針施工後に新築された建物の場合の定期的外壁診断の時期及び診断レベルは、建物竣工後2年以内に第1回目の定期的外壁診断として診断レベル1を実施するものとし、以下、3年以内毎に1回、診断レベルIを実施するものとする。

また、建物竣工後10年前後の定期的外壁診断については、診断レベルIIを実施するものとする。

なお、第1回目の定期的外壁診断及び竣工後10年前後の定期的外壁診断については、必要に応じて診断レベルIまたは診断レベルIIの実施に加えて、接着強度を測定するものとする。

3.2 本指針施行2年以前に建設された建物の定期的外壁診断の時期と診断レベル

本指針施行の2年以前に建設された建物については、早急に診断レベルIを実施するものとし、この診断以降の定期的外壁診断については、3-1に準ずるものとする。

なお、この第1回目の定期的外壁診断及び竣工後10年前後の定期的外壁診断については、必要に応じて診断レベルIまたは診断レベルIIの実施に加えて、接着強度を測定するものとする。

3.3 本指針施行前2年未満に建設された建物の定期的外壁診断の時期と診断レベル

本指針施行前の2年未満に施行された建物については、3-1に準ずるものとする。

第5章 臨時外壁診断

1. 臨時外壁診断

次のような場合は、建物の所有者または管理者は定期的外壁診断とは別に、早急に臨時外壁診断を実施するものとする。

(1) 壁面の一部が剥落した場合

(2) 地震があった場合または火災に罹災した場合で、壁面に、ひび割れ、ふくれ等の異常が認められる場合。

2. 臨時外壁診断レベル

臨時外壁診断のレベルは、次の通りとする。

(1) 壁面の一部が剥落した場合

診断レベルII

(2) 地震があった場合または火災に罹災した場合

診断レベルI

3. 臨時外壁診断と定期的外壁診断

臨時外壁診断を実施した場合は、これ以降の定期的外壁診断の実施の時期は、臨時外壁診断の実施時期を起点として3年以内毎とすることができる。

第6章 建物所有者または管理者の点検

1. 建物所有者または管理者の定期的点検

建物所有者または管理者は、随時、災害危険度の大きい外壁についてその外観を観察し、異常の早期発見に努めなければならない。

第7章 診断の報告と記録

1. 建物所有者または管理者への報告

診断技術者は診断の終了後、建物所有者または管理者に、次のような項目を記載した報告書を提出するものとする。

- (1) 建物概要
- (2) 診断対象外壁
- (3) 診断の実施時期、時間、天候条件
- (4) 診断のレベル、方法
- (5) 診断結果、危険個所の図示等
- (6) 判定
- (7) 剥落の危険があると判断した場合は、必要処置の助言
- (8) 診断責任者氏名
- (9) 写真等の参考資料

2. 外壁診断結果の記録と保管

診断技術者は、外壁診断結果につき、建物所有者への報告書とは別に、一定の様式にまとめ、これを保管し、次回の診断の参考に供することにより、より適切な診断に資するとともに、データの蓄積を図り、診断技術の向上に役立てることとする。