

住宅紛争処理 技術関連資料集

新築住宅用

鉄筋コンクリート造住宅

調査方法編

平成21年度版 住宅紛争処理技術関連資料集の発行にあたって

平成21年度版 住宅紛争処理技術関連資料集は、平成20年度版の作成以降に制定・改正された建築基準法とこれに基づく国土交通省告示および関連する基準・指針・仕様書等への対応を図りました。また、工法・材料・施工方法等について、より一般的で実状に即した記述となるよう見直しを行い、このたび発行の運びとなりました。

平成12年4月に「住宅の品質確保の促進等に関する法律」が施行された際、指定住宅紛争処理機関の業務は、評価住宅（建設住宅性能評価書の交付を受けた住宅）に関する住宅紛争を対象としていましたが、平成20年4月1日に「特定住宅瑕疵担保責任の履行の確保等に関する法律」による保険法人の指定および紛争処理に関する規定が施行されたことにより、保険付住宅（住宅瑕疵担保責任保険が付された新築住宅）の紛争処理があらたに業務の対象に加わりました。平成21年10月1日には「特定住宅瑕疵担保責任の履行の確保等に関する法律」による資力確保措置の義務付けの規定が施行されたことにより、保険付住宅の戸数が大きく増加することとなり、対象とする住宅紛争についても大幅に増加することが予想されています。

指定住宅紛争処理機関の紛争処理委員の皆様には、このような国民の期待のもと、今後ますます住宅の紛争解決に向けてご尽力いただくこととなりますが、この住宅紛争処理技術関連資料集は、その際に参考となる有力な技術資料の一つになるものと期待しております。

平成21年度版 住宅紛争処理技術関連資料集は、専用ホームページ(住宅紛争処理に関する情報提供)に掲載し、紛争処理委員の皆様にご提供致します。本ホームページには住宅瑕疵関連事例集（住宅の瑕疵等に関する判例及び補修方法等に関するデータベース）も掲載しており、両資料の関連する箇所は、相互に参照することができます。

これまで以上に、ご活用いただければ幸いです。

最後に、改訂に際し、技術委員会、技術ワーキンググループ等において多くの時間を割いて検討にご参加下さった学識経験者、日本弁護士連合会、建築士関連団体、消費者関連団体および住宅供給者関連団体の各委員等の方々、事務局の方々に改めて深く感謝を申し上げます。

平成22年3月

技術委員会 座長 上 杉 啓

はじめに (平成12年度版)

平成11年6月15日に衆議院本会議において、「住宅の品質確保の促進等に関する法律」が可決・成立し、同月23日に公布されました。この法律は、住宅の品質確保を促進し、住宅購入者等の利益の保護及び住宅に係る紛争の迅速かつ適正な解決を図り、国民生活の安定向上と国民経済の健全な発展に寄与することを目的とするものです。

住宅に係る紛争は、技術的な専門性が高いこと、原因究明が困難であること等から、従来はともすると紛争処理が遅延し、困難となる場合が多かったのですが、このたび同法の制定により住宅専門の裁判外紛争処理機関（指定住宅紛争処理機関）が設立され、法律、建築の双方の専門家が紛争処理委員として協力して紛争処理に当り、住宅性能表示制度を活用した住宅を対象に、あっせん、調停及び仲裁を行うようになったことは大きな変化であり、意義深いものがあります。

住宅紛争処理技術関連資料集は、同法に基づき住宅紛争処理支援センターが、紛争処理業務支援の一環として策定し、各地域の指定住宅紛争処理機関に提供するものです（支援センターは、平成12年4月13日付けで（財）住宅リフォーム・紛争処理支援センターが建設大臣の指定を受けています）。紛争処理体制の検討に当っては、建設省が日本弁護士連合会と連携して住宅紛争処理検討協議会を発足させ、住宅専門の裁判外紛争処理体制の整備に関する検討を進めました。同協議会のもとには、住宅紛争処理技術関連資料集等の検討を行うための技術的基準等検討委員会及び技術的基準等検討ワーキンググループが設けられました。住宅紛争処理支援センターの指定後はそれぞれ住宅紛争処理支援業務運営協議会、技術委員会、技術ワーキンググループに改組され、約1年間にわたる精力的な検討を重ねた上、とりまとめを行い、このたび住宅紛争処理技術関連資料集（平成12年度版）として発行する運びとなりました。指定住宅紛争処理機関の紛争処理委員の方々が紛争処理に際して技術的な資料の一つとして本資料集を参考にしてください。

最後に、この間ご参画いただいた学識経験者、日本弁護士連合会、建築士関連団体、消費者関連団体及び住宅供給者関連団体の各委員等の方々に改めて感謝を申し上げますとともに、この法律に基づく新しい制度が円滑に機能し、住宅に係る紛争が迅速かつ適正に解決され、国民生活の安定向上と国民経済の健全な発展に寄与することを願ってやみません。

平成12年6月

技術委員会 座長

上 杉 啓

平成21年度版住宅紛争処理技術関連資料集（新築住宅用）の主な改訂点について
・鉄筋コンクリート造住宅 調査方法編、補修方法編、工事費用編

■住宅紛争処理技術関連資料集（新築住宅用）の改訂趣旨

平成21年度版住宅紛争処理技術関連資料集（新築住宅用）は、主に以下の告示等との整合性を図ることができるように改訂を行っています。また、一般的な工法、材料、施工方法等についてより実態に即した記述となるように見直しを行い、必要に応じて追加・修正等を行っています。

- ① 平成21年12月末日時点の建築基準法に基づく国土交通省（建設省）告示及び各種基準、指針、仕様書等
- ② 住宅の品質確保の促進等に関する法律（以下「品確法」という。）に規定する評価方法基準（平13国交告第1347号（最終改正平21国交告第354号））

鉄筋コンクリート造住宅における主な改訂点は以下のとおりです。

■調査方法編

- 1 建築基準法の関連告示及び品確法の評価方法基準等への対応
（関連告示等による内容の修正該当箇所なし）

- 2 各種基準、指針、仕様書等の制定・改訂への対応
引用・参考としている各種基準、指針、仕様書等のうち、以下の改訂に対応した。
 - ・コンクリートのひびわれ調査、補修・補強指針－2009－〔（社）日本コンクリート工学協会編集・発行〕
 - ・建築工事標準仕様書・同解説 JASS5 鉄筋コンクリート工事(2009年版)〔社団法人 日本建築学会 編集・発行〕
 - ・新版 建築物等の解体・改修工事等における石綿障害の予防〔建設業労働災害防止協会発行〕

3 主な見直し事項

掲載箇所	見直し事項等
第Ⅱ章 部位・不具合事象別調査方法	
床の傾斜－6	・JASS5から引用していた「コンクリートの仕上りの平たんさの標準値」の表を「住宅紛争処理の参考となるべき技術的基準（平成12年建設省告示第1653号）」の傾斜部分の表に差し替えた。

外壁のひび割れ・欠損 (モルタル・タイル張り) -8	・最小かぶり厚さの説明文中の「(建築基準法施行令第79条で規定する値)」を削除した。
外壁のひび割れ・欠損 (モルタル・タイル張り) -5 外壁のひび割れ・欠損 (ALC) -5	・「ひび割れ長さの記録」の図版およびタイトルを平成21年度に改訂された「コンクリートのひびわれ調査、補修・補強指針」から引用して差し替えた。
床のたわみ-10 外壁の傾斜-8 水平振動-5	・「①スラブ・梁のコンクリート及び鉄筋の規格」の項目に平成21年度に改訂された建築工事標準仕様書・同解説 JASS5 鉄筋コンクリート工事を参照して「コンクリートのヤング係数、乾燥収縮率および許容ひび割れ幅(設定されている場合)」を追加した。
床のたわみ-12 外壁の傾斜-10 水平振動-7	・「③スラブ・梁の配筋方法」の項目に平成21年度に改訂された建築工事標準仕様書・同解説 JASS5 鉄筋コンクリート工事を参照して「型枠取り外し後のかぶり厚さの検査結果(検査が実施されている場合)」を追加した。

■補修方法編

- 1 建築基準法の関連告示及び品確法の評価方法基準等への対応
(関連告示等による内容の修正該当箇所なし)

- 2 各種基準、指針、仕様書等の制定・改訂への対応
引用・参考としている各種基準、指針、仕様書等のうち、以下の改訂に対応した。
 - ・コンクリートのひびわれ調査、補修・補強指針-2009- [前掲]
 - ・住宅の省エネルギー基準の解説(第3版) [(財)建築環境・省エネルギー機構編集・発行]
 - ・建築物の解体等の作業における石綿対策 [厚生労働省・都道府県労働局・労働基準監督署発行]
 - ・マンションリフォーム実務者必携 上・下巻(2009) [マンションリフォーム実務者必携作成委員会 監修/(財)住宅リフォーム・紛争処理支援センター発行]
 - ・新・木のデザイン図鑑 [(株)エクスナレッジ発行]
 - ・既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震改修事例集(2009) [(財)日本建築防災協会]

3 主な見直し事項

掲載箇所	見直し事項等
第Ⅰ章 本編の活用について	
3. 補修方法編活用上の留意点等	「建築物等の解体等における石綿等の除去等に対する規制の体系」の表を平成21年度に改訂された「建築物の解体等の作業における石綿対策」から引用して差し替えた。
第Ⅲ章 補修方法の内容の解説	
結露(W-3)	
W-3-1	・「b)断熱厚さ」および「記号別断熱材の種類」の表を平成21年度に改訂された「住宅の省エネルギー基準の解説(第3版)」から引用して差し替えた。

■工事費用編

1 各種基準、指針、仕様書等の制定・改訂への対応

引用・参考とすべき文献として、以下の改訂に対応した。

- ・ 建設物価指数月報（2010年03月）〔(財)建設物価調査会〕

住宅紛争処理技術関連資料集（新築住宅用）鉄筋コンクリート造住宅＜調査方法編＞

目次

第 I 章 本編の活用について

1. 住宅紛争処理技術関連資料集（新築住宅）の概要
 - (1) 住宅紛争処理技術関連資料集（新築住宅用）の位置付け等
 - (2) 住宅紛争処理技術関連資料集（新築住宅用）の構成
 - (3) 住宅紛争処理技術関連資料集（新築住宅用）を活用する場合のイメージ
2. 調査方法編の概要
3. 調査方法編活用上の留意点等
 - (1) 調査方法編活用上の留意点
 - (2) 部位・不具合事象別調査方法の共通事項
 - 0 事前確認等
 - 4 使用・メンテナンス状況の確認
 - 5 外的要因の確認
 - 6 詳細調査の必要性の検討

第 II 章 部位・不具合事象別調査方法

- 基礎 共通 基礎-1～5
 - < 基礎の分類 > 基礎-1
 - < 基礎の例 > 基礎-2
- 基礎の沈下 共通（S造・RC造） 基礎の沈下-1～19
 1. 基礎の沈下とは 基礎の沈下-1
 2. 発生原因 基礎の沈下-2
 - (1) 適切な設計・施工でも通常起こり得る軽微な沈下
 - (2) 不適切な基礎の計画及び設計
 - (3) 不適切な基礎の施工等
 - (4) 敷地地盤等の変状
 - (5) その他の原因
 3. 調査フロー 基礎の沈下-4
 4. 調査方法 基礎の沈下-5
 - 1 不具合事象の程度の確認 基礎の沈下-5
 - 2 基礎の設計内容の確認 基礎の沈下-10
 - 2-1 地盤の許容応力度等の把握状況の確認
 - 2-2 基礎断面設計の適合性の確認
 - 3 基礎の施工状況等の確認 基礎の沈下-15
 - 3-1 基礎の施工状況等の確認
 - 3-2 敷地の安全性の確認
 - 4 使用・メンテナンス状況の確認 基礎の沈下-19
 - 5 外的要因の確認 基礎の沈下-19
 - 6 詳細調査の必要性の検討 基礎の沈下-19
- 床 RC造 床-1～2
 - < 床スラブ > 床-1

<床スラブの分類>	床-1
<床仕上工法の分類>	床-2

○床の傾斜.....RC造 床の傾斜-1~8

1. 床の傾斜とは	床の傾斜-1
2. 発生原因	床の傾斜-1
(1) 適切な設計・施工でも通常起こり得る軽微な傾斜	
(2) 基礎の沈下	
(3) 不適切な床の設計	
(4) 不適切な床の施工等	
(5) 不適切な床仕上材等の施工等	
(6) 不適切な使用・メンテナンス	
3. 調査フロー	床の傾斜-3
4. 調査方法	床の傾斜-4
1 不具合事象の程度の確認	床の傾斜-4
1-1 床の傾斜の程度の確認	
1-2 壁等の傾斜の確認	
2 床の設計内容の確認	床の傾斜-8
3 床の施工状況等の確認	床の傾斜-8
3-1 スラブ、梁の施工状況等の確認	
3-2 床仕上材等の施工状況等の確認	
4 使用・メンテナンス状況の確認	床の傾斜-8
5 外的要因の確認	床の傾斜-8
6 詳細調査の必要性の検討	床の傾斜-8

○床のたわみ.....RC造 床のたわみ-1~17

1. 床のたわみとは	床のたわみ-1
2. 発生原因	床のたわみ-1
(1) 適切な設計・施工でも通常起こり得る軽微なたわみ	
(2) 基礎の沈下	
(3) 不適切な床の設計	
(4) 不適切な床の施工等	
(5) 不適切な床仕上材等の施工等	
(6) 不適切な使用・メンテナンス	
3. 調査フロー	床のたわみ-3
4. 調査方法	床のたわみ-4
1 不具合事象の程度の確認	床のたわみ-4
2 床の設計内容の確認	床のたわみ-10
3 床の施工状況等の確認	床のたわみ-12
3-1 スラブ・梁の施工状況等の確認	
3-2 床仕上材等の施工状況等の確認	
4 使用・メンテナンス状況の確認	床のたわみ-16
5 外的要因の確認	床のたわみ-17
6 詳細調査の必要性の検討	床のたわみ-17

○床鳴り.....RC造 床鳴り-1~9

1. 床鳴りとは	床鳴り-1
2. 発生原因	床鳴り-1
2-1. ギシギシ、ギュギュと鳴る床鳴り（軋み音）	床鳴り-1
《木床組仕上げ／置床仕上げ（床仕上材等に木質製品を使用した場合）》	

(1) 適切な設計・施工でも通常起こり得る軽微な床鳴り	
(2) 床の変形	
(3) 不適切な床の設計	
(4) 不適切な床の施工等	
(5) 不適切な床仕上材等の施工等	
2-2. コツコツと鳴る床鳴り（ぶつかり音）	床鳴り-2
《木床組仕上げ／置床仕上げ》	
(1) 適切な設計・施工でも通常起こり得る軽微な床鳴り	
(2) 不適切な床の設計	
(3) 不適切な床の施工等	
2-3. キイキイと鳴る床鳴り（擦れ音）	床鳴り-3
《直仕上げ／木床組仕上げ／置床仕上げ》	
(1) 適切な設計・施工でも通常起こり得る軽微な床鳴り	
(2) 不適切な床の設計	
(3) 不適切な床の施工等	
(4) 不適切な使用・メンテナンス	
3. 調査フロー	床鳴り-4
4. 調査方法	床鳴り-5
1 不具合事象の程度の確認	床鳴り-5
2 床の設計内容の確認	床鳴り-7
3 床の施工状況等の確認（床下または下階天井裏）	床鳴り-8
3-1 床下または下階天井裏の施工状況等の確認	
3-2 床仕上材の変形の確認	
4 使用・メンテナンス状況の確認	床鳴り-8
5 外的要因の確認	床鳴り-9
6 詳細調査の必要性の検討	床鳴り-9

●外壁	RC造	外壁-1
<構造材の種類>		外壁-1
<外壁仕上材の種類>		外壁-1

○外壁の傾斜	RC造	外壁の傾斜-1~12
1. 外壁の傾斜とは		外壁の傾斜-1
2. 発生原因		外壁の傾斜-1
(1) 適切な設計・施工でも通常起こり得る軽微な傾斜		
(2) 基礎の沈下		
(3) 不適切な外壁の設計		
(4) 不適切な外壁の施工等		
3. 調査フロー		外壁の傾斜-3
4. 調査方法		外壁の傾斜-4
1 不具合事象の程度の確認		外壁の傾斜-4
1-1 外壁の傾斜の程度の確認		
1-2 外壁の室内側の壁等の傾斜の確認		
1-3 床の傾斜の確認		
2 外壁の設計内容の確認		外壁の傾斜-8
3 外壁の施工状況等の確認		外壁の傾斜-10
4 使用・メンテナンス状況の確認		外壁の傾斜-12
5 外的要因の確認		外壁の傾斜-12
6 詳細調査の必要性の検討		外壁の傾斜-12

○外壁のひび割れ・欠損（はがれ・浮きを含む）（モルタル・タイル張り）

..... RC造 外壁のひび割れ・欠損（はがれ・浮きを含む）（モルタル・タイル張り） -1~13

- 1 外壁のひび割れとは
..... 外壁のひび割れ・欠損（はがれ・浮きを含む）（モルタル・タイル張り） -1
- 2 発生原因..... 外壁のひび割れ・欠損（はがれ・浮きを含む）（モルタル・タイル張り） -1
 - (1) 適切な設計・施工でも通常起こり得る軽微なひび割れ等
 - (2) 基礎の沈下等
 - (3) 不適切な外壁の設計
 - (4) 不適切な外壁の施工等
- 3 調査フロー 外壁のひび割れ・欠損（はがれ・浮きを含む）（モルタル・タイル張り） -3
- 4 調査方法.....外壁のひび割れ・欠損（はがれ・浮きを含む）（モルタル・タイル張り） -4
 - 1 不具合事象の程度の確認
.....外壁のひび割れ・欠損（はがれ・浮きを含む）（モルタル・タイル張り） -4
 - 1-1 1 ひび割れ等の損傷状況の確認
 - 1-2 2 外壁の傾斜の確認
 - 2 外壁の設計内容の確認
.....外壁のひび割れ・欠損（はがれ・浮きを含む）（モルタル・タイル張り） -8
 - 2-1 1 外壁コンクリートの設計内容の確認
 - 2-2 2 外壁のひび割れ防止対策の確認
 - 3 外壁の施工状況等の確認
.....外壁のひび割れ・欠損（はがれ・浮きを含む）（モルタル・タイル張り） -10
 - 3-1 1 外壁コンクリートの施工状況等の確認
 - 3-2 2 外壁仕上材等の施工状況等の確認
 - 4 使用・メンテナンス状況の確認
.....外壁のひび割れ・欠損（はがれ・浮きを含む）（モルタル・タイル張り） -13
 - 5 外的要因の確認
.....外壁のひび割れ・欠損（はがれ・浮きを含む）（モルタル・タイル張り） -13
 - 6 詳細調査の必要性の検討
..... 外壁のひび割れ・欠損（はがれ・浮きを含む）（モルタル・タイル張り） -13

○外壁のひび割れ・欠損（ALCパネル） .. RC造 外壁のひび割れ・欠損（ALCパネル） -1~12

- 1 外壁のひび割れ・欠損とは 外壁のひび割れ・欠損（ALCパネル） -1
- 2 発生原因..... 外壁のひび割れ・欠損（ALCパネル） -1
 - (1) 適切な設計・施工でも通常起こり得る軽微なALCパネルのひび割れ
 - (2) 基礎の沈下等
 - (3) 不適切な外壁の設計
 - (4) 不適切なALCパネルの施工等
- 3 調査フロー 外壁のひび割れ・欠損（ALCパネル） -3
- 4 調査方法..... 外壁のひび割れ・欠損（ALCパネル） -4
 - 1 不具合事象の程度の確認 外壁のひび割れ・欠損（ALCパネル） -4
 - 1-1 1 ひび割れ等の損傷状況の確認
 - 1-2 2 外壁の傾斜の確認
 - 2 外壁の設計内容の確認..... 外壁のひび割れ・欠損（ALCパネル） -7
 - 2-1 1 外壁（躯体）の設計内容の確認
 - 2-2 2 ALCパネル等の設計内容の確認
 - 3 外壁の施工状況等の確認 外壁のひび割れ・欠損（ALCパネル） -10
 - 3-1 1 外壁（鉄筋コンクリート造躯体）の施工状況等の確認
 - 3-2 2 ALCパネルの施工状況等の確認
 - 4 使用・メンテナンス状況の確認..... 外壁のひび割れ・欠損（ALCパネル） -12
 - 5 外的要因の確認 外壁のひび割れ・欠損（ALCパネル） -12

6	詳細調査の必要性の検討	外壁のひび割れ・欠損（ALCパネル）	12
---	-------------	--------------------	----

●内壁 RC造 内壁-1

○内壁の傾斜 RC造 内壁の傾斜-1~10

1.	内壁の傾斜とは	内壁の傾斜	1
2.	発生原因	内壁の傾斜	1
	(1) 適切な設計・施工でも通常起こり得る軽微な傾斜		
	(2) 基礎の沈下		
	(3) 不適切な内壁の設計		
	(4) 不適切な内壁の施工等		
	(5) 不適切な仕上材等の施工等		
3.	調査フロー	内壁の傾斜	3
4.	調査方法	内壁の傾斜	4
	1 不具合事象の程度の確認	内壁の傾斜	4
	1-1 内壁の傾斜の程度の確認		
	1-2 他の内壁等の傾斜の確認		
	1-3 床の傾斜の確認		
	2 内壁の設計内容の確認	内壁の傾斜	7
	3 内壁の施工状況等の確認	内壁の傾斜	8
	3-1 内壁（躯体）の施工状況等の確認		
	3-2 内壁仕上材等の施工状況等の確認		
	4 使用・メンテナンス状況の確認	内壁の傾斜	10
	5 外的要因の確認	内壁の傾斜	10
	6 詳細調査の必要性の検討	内壁の傾斜	10

●天井 RC造 天井-1~2

<形状による天井の分類>	天井	1
<天井下地構成材による天井の分類>	天井	1
<天井仕上材等による天井の分類>	天井	2

○天井のたわみ RC造 天井のたわみ-1~14

1.	天井のたわみとは	天井のたわみ	1
2.	発生原因	天井のたわみ	2
	(1) 適切な設計・施工でも通常起こり得る軽微なたわみ		
	(2) 上階床スラブの変形等		
	(3) 不適切な天井の設計		
	(4) 不適切な天井の施工等		
	(5) 不適切な天井仕上材等の施工等		
	(6) 不適切な使用・メンテナンス		
3.	調査フロー	天井のたわみ	4
4.	調査方法	天井のたわみ	5
	1 不具合事象の程度の確認	天井のたわみ	5
	2 天井の設計内容の確認	天井のたわみ	8
	3 天井の施工状況等の確認	天井のたわみ	10
	3-1 天井下地構成材の施工状況等の確認		
	3-2 天井仕上材等の施工状況等の確認		
	4 使用・メンテナンス状況の確認	天井のたわみ	14
	5 外的要因の確認	天井のたわみ	14
	6 詳細調査の必要性の検討	天井のたわみ	14

●振動	共通	振動-1~2
1. 振動とは		振動-1

○歩行振動（床振動） 共通 床振動-1~7

1. 歩行振動とは		床振動-1
2. 発生原因		床振動-1
2-1. 木床における歩行振動（床振動）		床振動-1
(1) 適切な設計・施工でも通常起こり得る軽微な床振動		
(2) 基礎の沈下		
(3) 不適切な床の設計		
(4) 不適切な床の施工等		
(5) 不適切な床仕上材等の施工等		
(6) 不適切な使用・メンテナンス		
2-2. RC床における歩行振動（床振動）		床振動-2
(1) 適切な設計・施工でも通常起こり得る軽微な床振動		
(2) 基礎の沈下		
(3) 不適切な床の設計		
(4) 不適切な床の施工等		
(5) 不適切な床仕上材等の施工等		
(6) 不適切な使用・メンテナンス		
2-3. 鉄骨床における歩行振動（床振動）		床振動-3
(1) 適切な設計・施工でも通常起こり得る軽微な床振動		
(2) 基礎の沈下		
(3) 不適切な床の設計		
(4) 不適切な床の施工等		
(5) 不適切な床仕上材等の施工等		
(6) 不適切な使用・メンテナンス		
3. 調査フロー		床振動-5
4. 調査方法		床振動-6
1 不具合事象の程度の確認		床振動-6
1-1 床振動の程度の確認		
1-2 床のたわみの程度の確認		
2 床の設計内容の確認		床振動-7
3 床の施工状況等の確認		床振動-7
3-1 床の施工状況等の確認		
3-2 床仕上材等の施工状況等の確認		
4 使用・メンテナンス状況の確認		床振動-7
5 外的要因の確認		床振動-7
6 詳細調査の必要性の検討		床振動-7

○水平振動 RC造 水平振動-1~9

1. 水平振動とは		水平振動-1
2. 発生原因		水平振動-1
(1) 適切な設計・施工でも通常起こり得る軽微な水平振動		
(2) 不適切な構造躯体の設計		
(3) 不適切な構造躯体の施工等		
3. 調査フロー		水平振動-2
4. 調査方法		水平振動-3
1 不具合事象の程度の確認		水平振動-3

2	構造躯体の設計内容の確認	水平振動－5
3	構造躯体の施工状況等の確認	水平振動－7
4	使用・メンテナンス状況の確認	水平振動－9
5	外的要因の確認	水平振動－9
6	詳細調査の必要性の検討	水平振動－9

索引

第 I 章 本編の活用について

1. 住宅紛争処理技術関連資料集（新築住宅用）の概要

（1）住宅紛争処理技術関連資料集（新築住宅用）の位置付け等

住宅紛争処理技術関連資料集（新築住宅用）は、「住宅の品質確保の促進等に関する法律」（以下「品確法」という。）に基づき建設住宅性能評価書が交付された新築住宅（品確法第2条第2項に規定する新築住宅をいう。以下同じ。）に係る紛争について、指定住宅紛争処理機関における迅速かつ適正な解決を目的とし、住宅紛争処理支援センターから指定住宅紛争処理機関への支援業務の一環として策定したものです。

本資料集は、主として指定住宅紛争処理機関の紛争処理委員である建築士等が、

- ①不具合事象の発生原因を特定するための調査
- ②不具合事象の発生原因に応じた補修方法に係る検討
- ③補修工事に必要となる費用に係る検討

等の業務を行う際に、参考とする技術的な資料の一つとして活用することを想定したものです。

このため、最終的に紛争処理委員は、個別の案件における具体的な状況を勘案して、実際の紛争処理における現場調査方法の選定、補修を行う場合の補修方法の選定及び補修工事費用の積算の確認等に係る検討を行う必要があります。（室内空気汚染に関しては、ホルムアルデヒドの室内空気濃度を測定した結果、厚生労働省の指針値（0.08ppm）以上であった場合を対象としています。）

また、既存住宅（品確法第2条第2項に規定する新築住宅以外の住宅）の紛争を処理するため、住宅紛争処理技術関連資料集（新築住宅用）を活用することも可能ですが、その場合の留意点については住宅紛争処理技術関連資料集（既存住宅用）仕様書等変遷版をご参照ください。なお、紛争処理時点でどの資料集を活用していくかについては、表「住宅紛争処理技術関連資料集（新築住宅用）を活用する場合の留意点（整理表）」をご参照下さい。

（2）住宅紛争処理技術関連資料集（新築住宅用）の構成

本資料集は、住宅の構造（木造（在来軸組工法・桝組壁工法）、鉄筋コンクリート造、鉄骨造）毎に、以下の内容で構成されています。なお、各年度の資料集の構成等については、表「各年度の住宅紛争処理技術関連資料集の構成」をご参照下さい。

平成21年度版技術関連資料集（新築住宅用）は、平成21年12月末現在の関係法令等と整合を図っています。また、引用文献等は必要に応じて平成21年12月末現在のものと整合を図っています。本資料の活用にあたっては、平成22年1月以降に改正・制定等が行われた関係法令、規格、参考文献等について確認が必要となる場合があります。

①調査方法編

不具合事象の発生原因を特定するための調査方法のうち、一般的と考えられるものを例示しています。

②機器使用方法編

①の調査において使用することが想定される検査・測定機器の一般的な使用方法を例示しています。

③補修方法編

不具合事象の発生原因に応じて、補修を行うこととした場合における補修方法を例示しています。

④工事費用編

補修工事費用に係る積算内容を確認する際に必要となる一般的な工事費用の積算の考え方等を例示しています。

(3) 住宅紛争処理技術関連資料集（新築住宅用）を活用する場合のイメージ

具体的紛争処理のプロセスにおいて、本資料集を活用するか否か及びどのような形で活用するかについては、最終的に当該案件を担当する紛争処理委員の裁量にゆだねられますが、本資料集を活用することになったときには、以下のような各段階での活用イメージが想定されます。

[住宅取得者が修補を請求している案件に係る紛争処理の流れの一例]

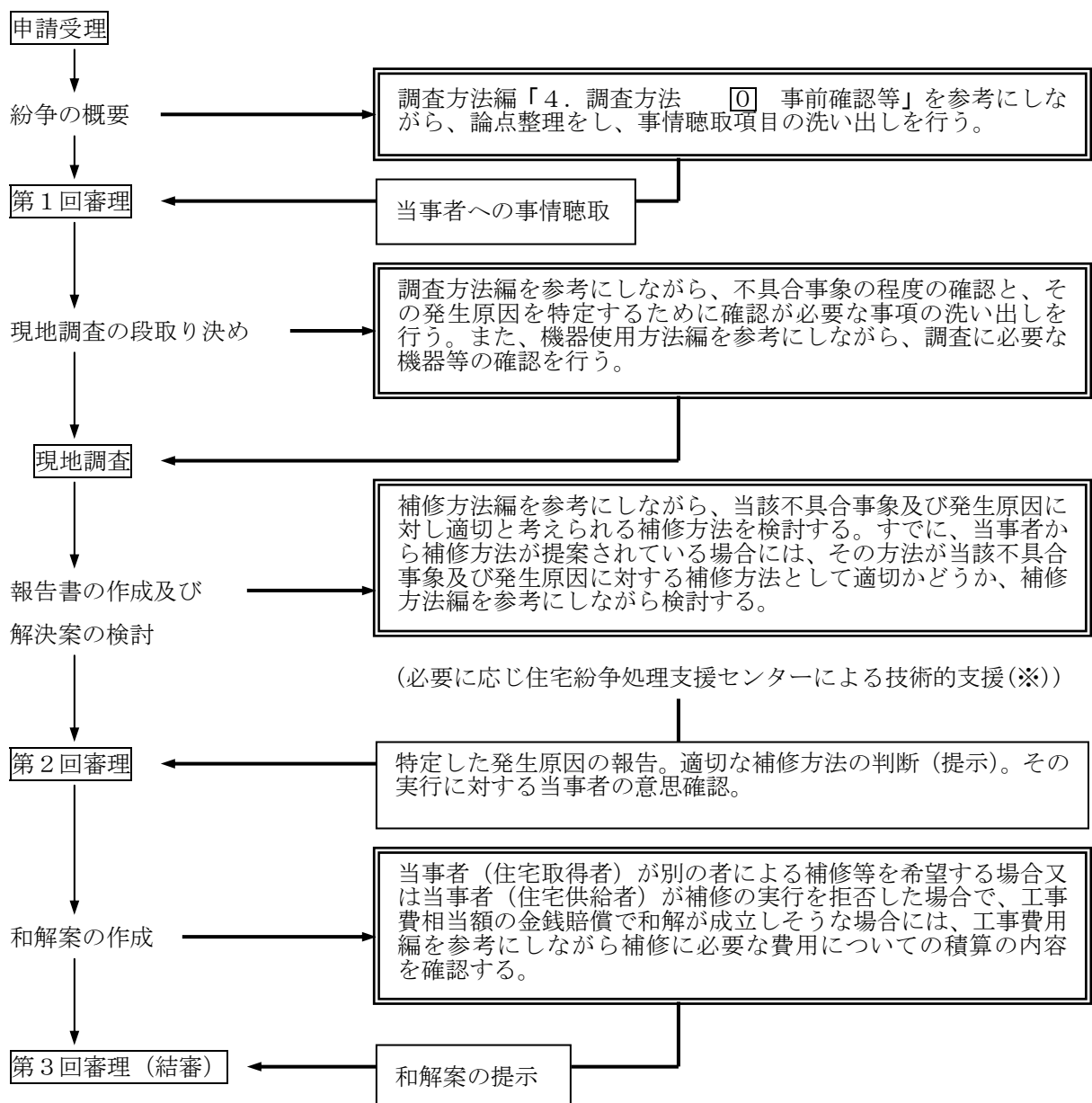
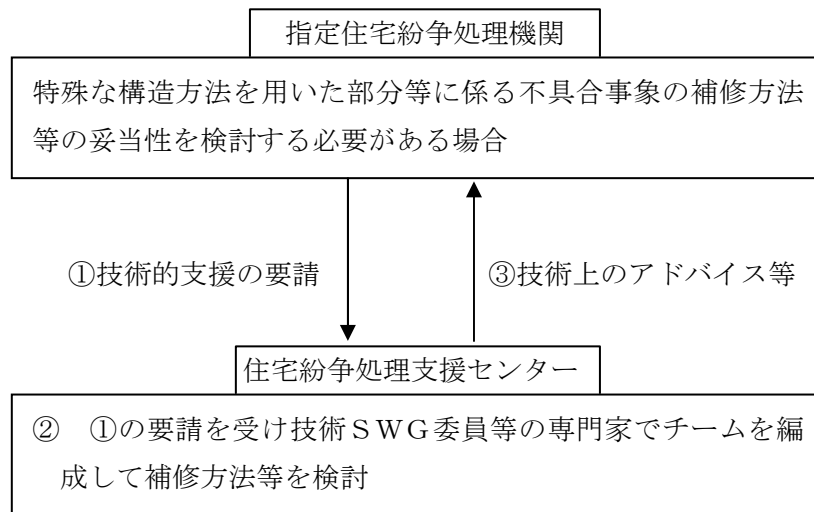


図1 紛争処理の各段階における住宅紛争処理技術関連資料集（新築住宅用）の活用イメージ

※住宅紛争処理支援センターによる技術的支援の概要



各年度の住宅紛争処理技術関連資料集の構成

策定目的	住宅紛争処理技術関連資料集									住宅の品質確保の促進等に関する法律(平成11年法律第81号)による			
	区分	構造	平成12年度版	平成13年度版	平成14年度版	平成15年度版	平成17～19年度版 (CD-ROM版)	平成20年度版 (専用ホームページ等)	平成21年度版 (専用ホームページ等)		活用対象住宅		
新築住宅用	調査方法編	木造	木造住宅	木造住宅(在来軸組工法)	木造住宅(在来軸組工法)	⇔	木造住宅(在来軸組工法)			全ての住宅	住宅紛争処理の参考となるべき技術的基準		
			—	木造住宅(桝組壁工法)	木造住宅(桝組壁工法)	⇔	木造住宅(桝組壁工法)						
		RC造	鉄筋コンクリート造住宅	鉄筋コンクリート造住宅	鉄筋コンクリート造住宅	⇔	鉄筋コンクリート造住宅						
		S造	鉄骨造住宅	鉄骨造住宅	鉄骨造住宅	⇔	鉄骨造住宅						
		共通	各構造共通	各構造共通	各構造共通	⇔	各構造共通						
	機器使用方法編	共通	各構造共通	各構造共通	各構造共通	⇔	各構造共通						
	補修方法編	木造	木造住宅	木造住宅 (在来軸組工法・桝組壁工法)	木造住宅 (在来軸組工法・桝組壁工法)	⇔	木造住宅 (在来軸組工法・桝組壁工法)						
			RC造	鉄筋コンクリート造住宅	鉄筋コンクリート造住宅	鉄筋コンクリート造住宅	⇔	鉄筋コンクリート造住宅					
		S造	鉄骨造住宅	鉄骨造住宅	鉄骨造住宅	⇔	鉄骨造住宅						
	工事費用編	木造	木造住宅	木造住宅 (在来軸組工法・桝組壁工法)	木造住宅 (在来軸組工法・桝組壁工法)	⇔	木造住宅 (在来軸組工法・桝組壁工法)						
			RC造	鉄筋コンクリート造住宅	鉄筋コンクリート造住宅	鉄筋コンクリート造住宅	⇔	鉄筋コンクリート造住宅					
		S造	鉄骨造住宅	鉄骨造住宅	鉄骨造住宅	⇔	鉄骨造住宅						
	シックハウス編	共通	—	—	—	各構造共通	—						
	既存住宅用	仕様書等変遷版	木造、RC造	—	—	仕様書等変遷版	⇔					平成11年以前に建設された住宅	—

* 平成15年度に作成したシックハウス編の内容は、平成17年度に各編の適所へ編入している。

住宅紛争処理技術関連資料集(新築住宅用)を活用する場合の留意点(整理表)

1. 基本的な考え方

- ①調査方法編の一部を除き、紛争処理時点の資料集(新築住宅用)を活用できる。
- ②調査方法編のうち「設計内容の確認」及び「施工状況等の確認」に関する部分については、当時の技術的基準を参照する必要があるため、次による。
 - イ 平成12年以降に建設された住宅については、新築時点の資料集(新築住宅用)を活用できる。
 - ロ 平成11年以前に建設された住宅については、仕様書等変遷版(既存住宅用)を活用できる。また、住宅紛争処理技術関連資料集の基本的な考え方は普遍的なものであるため、紛争処理時点の資料集(新築住宅用)も併せて活用できる。
- ③調査方法編における「建設住宅性能評価関連図書の取り寄せ」に関する部分については、紛争処理時点の資料集(新築住宅用)によることができない。

2. 整理表

区分	調査方法編						機器 使用 方法 編	補修 方法 編	工事 費用 編			
	0事前確認等	1不具合事象の程度 の確認	2設計内容の確認		3施工状況等の確認					4使用・メ ンテナンス状 況の確認	5外的要 因の確認	6詳細調査の必要 性の検討
			設計図書がある場合	設計図書がない場合	設計図書がある場合	設計図書がない場合						
平成12年 以降に建設 された住宅	紛争処理時点の資料 集(新築住宅用)を活用 ただし、建設住宅性能評 価関連図書の取り寄せ は、新築時に建設住宅性 能評価を受けていない場 合は、既存住宅の評価関 連図書のみ	紛争処理時点 の資料集(新築住 宅用)を活用	新築時点の資料 集(新築住宅用)を 活用	/	新築時点の資料 集(新築住宅用)を 活用	新築時点の資料 集(新築住宅用)を 活用 * 設計図書がない場 合は通常想定しにくい	紛争処理時点の 資料集(新築住宅 用)を活用	紛争処理時点 の資料集(新築住 宅用)を活用 ただし、74条告示 の適用は、新築時 に建設住宅性能評 価を受けている住 宅に限る	紛争処理時点の 資料集(新築住宅 用)を活用			
平成11年 以前に建設 された住宅			仕様書等変遷 版(既存住宅用)+ 紛争処理時点 の資料集(新築住 宅用)の基本的な 考え方を参考に確 認する		仕様書等変遷版(既存住宅用)+紛 争処理時点の資料集(新築住宅用) の基本的な考え方を参考に確認する							

*資料集=住宅紛争処理技術関連資料集

2. 調査方法編の概要

調査方法編は、住宅における不具合事象の発生原因を特定するための調査を実施する場合に、その方法に関して、必要に応じて参考とする資料の一つとしてまとめたものであり、最終的に紛争処理委員は、個別の案件における具体的な状況を勘案して、実際の紛争処理における現場調査方法の選定等に係る検討を行う必要があります。

なお、具体的な調査方法については、第Ⅱ章「部位・不具合事象別調査方法」において、居住者が目視又は体感により発見する不具合事象の種類及びその発生部位毎に、以下の項目で構成されています。

(1) 不具合事象とは

不具合事象及び関連する基礎的な知識について解説しています。

(2) 発生原因

調査結果から想定される不具合事象の発生原因のリストを示しています。

(3) 調査フロー

発生原因を特定するための調査の進め方の一例についてフローチャートで示し、各調査プロセスにおいて特定される可能性がある発生原因も調査フローの中に併せて示しています。

(4) 調査方法

調査フローに沿って、各プロセスにおける調査の視点、調査方法及び調査結果の考え方について、具体的に解説しています。

3. 調査方法編活用上の留意点等

(1) 調査方法編活用上の留意点

- ①調査方法等の解説は、一般的な地域における一般的な材料・構造等による住宅を前提としたものであるので、本編の活用にあたっては、個別の案件の状況、地域性や当該住宅に用いられた材料・構造等の特性を十分に配慮した上で参考とする必要があります。また、引用図等における寸法は、あくまでも参考とする一例を示しているにすぎない点に留意する必要があります。
- ②調査方法編に掲載している引用・参考文献のうちすでに絶版になっているものもありますが、これらの文献のほとんどは、住宅紛争処理支援センターに保管されているので、紛争処理において活用する場合は、住宅紛争処理支援センターにお問合せください。
- ③複数の不具合事象が複合して発生している場合は、各々の部位・不具合事象別に対応する調査方法の内容を幅広く踏まえて、調査方法等について検討する必要があります。
- ④調査フローは、調査の進め方の一例を例示したものであり、実際の調査の進め方については、個別の案件の具体的な状況を十分に勘案した上で検討する必要があります。

その際、複数の原因によって一つの不具合事象が発生している場合もあることに留意する必要があります。
- ⑤調査方法編では、次のように法令等の正式名称を略称しています。

・法令告示

<略称>	<正式名称>
建基法	建築基準法
建基法令	建築基準法施行令
建告	建設省告示（例 平12建告第1347号……平成12年建設省告示第1347号）
国交告	国土交通省告示（例 平14国交告第1540号……平成14年国土交通省告示第1540号）
品確法	住宅の品質確保の促進等に関する法律

・仕様書

<略称>	住宅金融支援機構監修 鉄筋コンクリート造・鉄骨造等住宅工事共通仕様書
<正式名称>	住宅金融支援機構監修 鉄筋コンクリート造・鉄骨造・補強コンクリートブロック造（補強セラミックブロック造）住宅工事共通仕様書

(2) 部位・不具合事象別調査方法の共通事項

- ① 調査フローの基本的構成は、図2のとおりです。
- ② ①、④～⑥の各プロセスにおける調査内容については、不具合事象の種類によらず、基本的に共通した内容となっているため、「3. 調査方法編活用上の留意点等」に

まとめて記載しており、第Ⅱ章「部位・不具合事象別調査方法」には原則として解説されていません。

ただし、**4**、**5**のプロセスにおいて不具合事象の種類により特記すべき事項がある場合には、第Ⅱ章「部位・不具合事象別調査方法」に、その具体的な内容を解説しています。

③ **1**～**3**については、第Ⅱ章「部位・不具合事象別調査方法」において、不具合事象の種類毎に具体的な内容を解説しています。

なお、複数の不具合事象が複合して発生している場合は、図2において点線部分で示されているように、それぞれの不具合事象に対応する調査方法の内容を勘案し、たうえで検討することが必要となります。

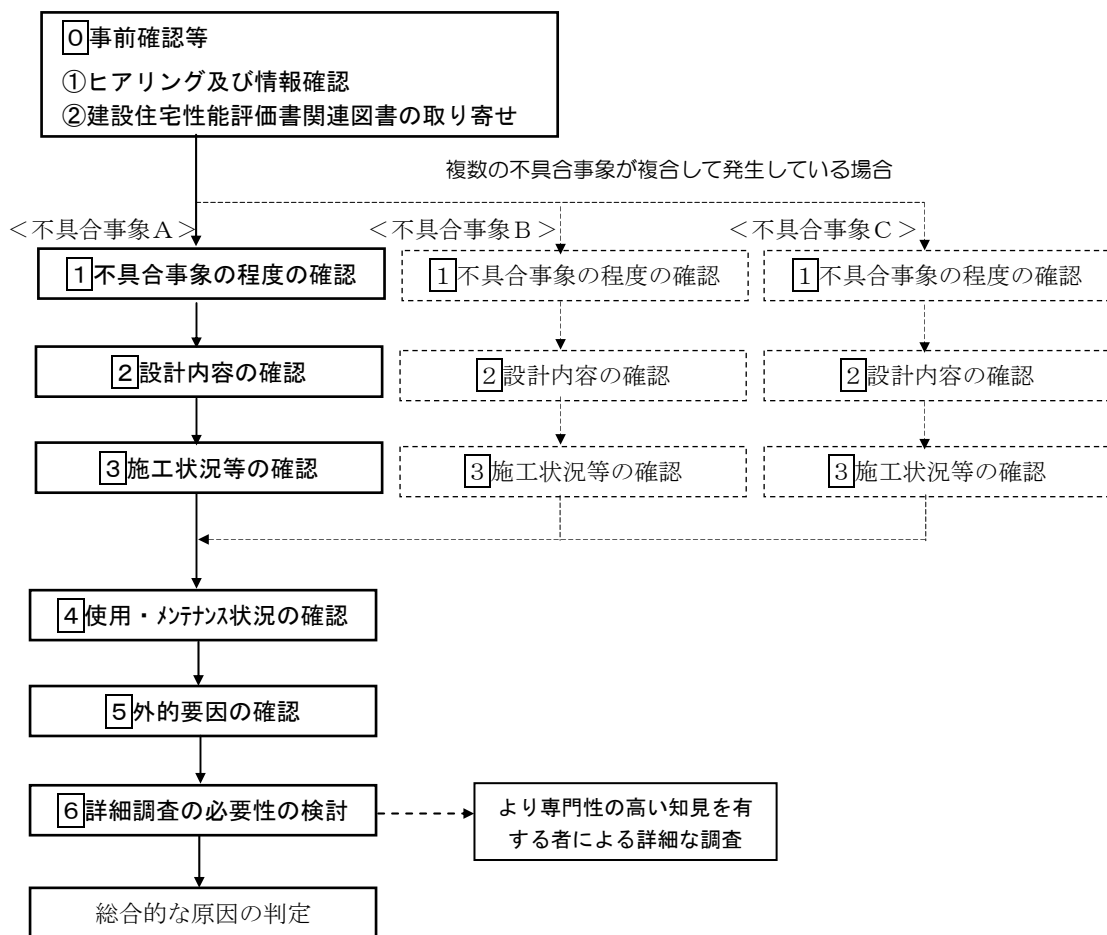


図2 調査フローの基本的構成

0 事前確認等

<調査の視点>

現場調査等にさきがけて、発生原因特定のための調査に必要な情報を把握し、調査の進め方の詳細等を検討しておく。

<調査方法>

1. 居住者及び住宅供給者へのヒアリング並びに次の「2.」により、主として以下のような情報を確認し、整理しておく。

- ①住宅の構造・建て方、契約の内容等（木造、鉄筋コンクリート造、鉄骨造／戸建、集合 等）
- ②不具合事象の状況、発生部位、施工の状況等
- ③不具合事象の発見時期（新築後経過年数）
- ④不具合事象の程度の進行状況
- ⑤不具合事象の発生と季節・天候等との相関関係
- ⑥他の種類の不具合事象の発生状況
- ⑦周辺の住宅における同様の不具合事象の発生状況
- ⑧住宅の立地条件（気候・地形等）、近隣の状況
- ⑨不具合事象の発生後の処置の有無及び状況

2. 住宅性能表示制度に基づき、建設住宅性能評価書が交付された住宅の申請図書等は、規定された期間、登録住宅性能評価機関等に保存される。

したがってその保存期間内であれば、それらの申請図書等を、住宅紛争処理支援センターを経由して当該評価機関等から取り寄せることが可能である。

(1) 登録住宅性能評価機関に保存される帳簿は、以下の通りであり、業務の全部を廃止するまで保存される。（品確法第19条第1項、同法施行規則（以下「規則」という。）第20条第1項三号）

住宅性能評価書に記載した事項を記載した帳簿

(2) 登録住宅性能評価機関に保存される図書は、以下の通りであり、建設住宅性能評価書が交付された日から20年間保存される。（品確法第19条第2項、規則第21条第1項・第3項、第15条第1項第一号ロ）

①建設住宅性能評価申請書（変更建設住宅評価申請書を含む）

②建設住宅性能評価申請書の添付図書

- ・設計住宅性能評価書
- ・設計評価申請添付図書

住宅性能表示制度に基づく認定又は認証を取得した住宅又は住宅の部分については、以下の書類が添付される。

- *住宅型式性能認定書の写し
- *型式住宅部分等製造者等認証書の写し

*特別評価方法認定書の写し

*建築基準法に基づく確認済証

③施工状況報告書

④規則第6条第4項に規定する図書

検査に際し評価機関が評価申請者に提出させたもの

(3) 登録住宅型式性能認定等機関、登録外国住宅型式性能認定等機関、登録試験機関又は登録外国試験機関に保存される図書は、以下の通りであり、認定又は認証が失効した又は取り消されたときから20年間保存される。(規則第68条第3項、規則第94条第3項)

<住宅型式性能認定の場合> (規則第68条第1項第一号)

①住宅型式性能認定申請書

②住宅型式性能認定申請書の添付図書

③住宅型式性能認定書の写し

④その他審査の結果を記載した書類

<型式住宅部分等製造者の認証(更新)の場合> (規則第55条第1項第二号(第三号))

①型式住宅部分等製造者等認証(更新)申請書

②型式住宅部分等製造者等認証(更新)申請書の添付図書

③型式住宅部分等製造者等認証書の写し

④その他審査の結果を記載した書類

<特別評価方法認定の場合> (規則第94条第1項、第82条第1項)

①特別評価方法認定のための審査に係る試験申請書

②特別評価方法の概要を記載した書類

③特別評価方法により代えられるべき部分を明示した書類

④平面図等その他の試験を実施するために必要な事項を記載した図書

⑤試験の結果の証明書の写し

⑥その他審査の結果を記載した書類

上記資料に基づき、住宅の性能表示項目に関して調査する場合には、該当する等級毎の基準を参照する。

なお、評価方法基準の詳細については、平13国交告第1347号による。

3. 以上の情報に基づき、調査の方法・進め方の詳細等を検討しておく。

4 使用・メンテナンス状況の確認

<調査の視点>

適切な設計・施工が行われた住宅であっても、その使用方法が不適切であったり、メンテナンスが不十分である場合、不具合事象の発生につながることもあるため、使用・メンテナンスの状況を確認しておく。

<調査方法>

(1) 調査方法

①使用状況

不具合事象の発生箇所及び周辺の使用状況を、居住者又は住宅管理者へのヒアリング、現場調査等により確認する。特に、住宅の性能・機能等に著しく悪影響を及ぼすような通常想定されないような使い方をしていないか確認する。

②メンテナンス状況

不具合事象の発生箇所及び周辺の部位のメンテナンス状況（清掃、手入れ等の状況）を、居住者又は住宅管理者へのヒアリング、現場調査等により確認する。特に、定期的に必要なメンテナンスを怠るなど、不具合事象の進行につながるようなメンテナンスの状況ではなかったか確認する。

(2) 注意事項等

特に木造住宅では、小屋裏換気口・床下換気口等をふさぐなど換気を阻害するような住まい方をした場合には、構造材等の劣化を早めることとなり、種々の不具合事象につながることもあるため注意が必要である。

<調査結果の考え方>

①不具合事象の発生に関連して、住宅の性能・機能等に著しく悪影響を及ぼすような通常想定されない使い方がされている場合には、不適切な使用方法が不具合事象の原因の一つである可能性が高い。

②定期的に必要なメンテナンスを怠るなど、不具合事象の進行や関連部位の劣化を速めるようなメンテナンス状況があった場合には、不適切なメンテナンスが不具合事象の原因の一つである可能性が高い。

5 外的要因の確認

<調査の視点>

地震、台風等の自然現象や、周囲の工事の影響、重量物の衝突等の外的要因により不具合事象が発生することがあるため、これらの外的要因の有無を確認する。

<調査方法>

(1) 調査方法

①地震、台風等の場合

- ・地震、台風等の発生時期、規模等を気象庁のデータ等で確認し、不具合事象の発生時期との関係を確認する。
- ・周辺の類似した構造の建築物における同様の不具合事象の発生の有無、発生時期を調べる。
- ・ただし、不具合事象の発生原因が地震等であることを特定するためには高度な知見を必要とするため、必要に応じて構造の専門家等による調査を行うことを検討する。

②広域的な地盤沈下の場合

- ・周辺の類似した構造の建築物における同様の不具合事象の発生の有無、発生時期を調べる。
- ・広域的な地盤沈下の発生に関する情報について、地方公共団体等を確認する。

③周辺における工事の場合

- ・周辺における工事の実施時期を確認し、不具合事象の発生時期との関係を確認する。
- ・周辺の類似した構造の建築物における同様の不具合事象の発生の有無、発生時期を調べる。
- ・必要に応じて地下水の水位や周辺における工事の計画等を確認する。

④重量物の衝突等の場合

- ・不具合事象発生時期以前に、当該部分又はその周辺部分における重量物の衝突等の外力が加えられた可能性の有無を、居住者へのヒアリング等により確認する。

(2) 注意事項等

特になし。

<調査結果の考え方>

以下のような状況の場合には、地震・台風、広域的な地盤沈下、周辺の工事、重量物の衝突等の外的要因が不具合事象発生の原因の一つである可能性が高い。

- ①大地震、大型の台風等の直後に不具合事象が発見され、かつ周辺の類似した構造の建築物に同様の不具合事象が発生している場合
- ②地方公共団体等において広域的な地盤沈下に関する情報が確認され、かつ周辺の類似した構造の建築物において同様の不具合事象が同時期に発生している場合
- ③周辺の建設工事の実施時期と不具合事象の発生時期との関連が確認され、かつ周辺の類似した構造の建築物において同様の不具合事象が発生している場合
- ④不具合事象が発生した時期に、不具合事象の発生部位において、故意・過失等による自動車等の重量物の衝突、近隣でのガス爆発等、外力が加えられたことにより、相当の衝撃を受けたことが確認できる場合

6 詳細調査の必要性の検討

当該不具合事象及び複合して発生している他の不具合事象の状況、各調査段階の結果、構造耐力上主要な部分に瑕疵の存する可能性等を勘案して、より専門性の高い知見を有する者による詳細な調査の実施について検討する。

この場合、「住宅の品質確保の促進等に関する法律」第74条に基づく住宅紛争処理の参考となるべき技術的基準等が参考となるものと考えられる。

基 礎

基礎とは、基礎スラブと杭を総称していう。
 基礎スラブとは、上部構造の応力を直接に又は杭を介して地盤に伝えるために設けられた構造部分をいう。
 地業とは、基礎スラブと地盤又は杭とのなじみをよくするために、基礎スラブの下部に設けられた捨てコンクリート、敷砂利、割栗、切込み砕石（クラッシュラン）等をいう。

基礎が建物と地盤をしっかりとつなぎとめる役割を果たさなければ、構造安全性を確保することができず、基礎・地盤だけの不具合事象にとどまらず、上部構造に様々な不具合事象を生じさせることとなる。

沈下による基礎の変形やひび割れ等の損傷は、住宅にとって極めて重大な問題であることを認識し、地盤の状況を調査、把握し、地盤の状況に応じた適切な設計・施工を行う必要がある。

<基礎の分類>

基礎は、支持形式によって直接基礎と杭基礎に分類される。

直接基礎は基礎スラブの形式によって、フーチング基礎とべた基礎に分けられ、さらにフーチング基礎は上部構造を支持する状態により、3種類に分類される。また、地盤条件によっては、セメント系固化材等を用いた表層改良や柱状改良等の地盤改良を採用することがある。

杭基礎は、支持形式によって、支持杭と摩擦杭に分類される。これらはその機能上、主として杭先端の抵抗力で支持する杭（先端支持杭）と、主として杭周面の摩擦力で支持する杭（摩擦支持杭）である。また、設置の際の工法によって、打込み杭（又は押し込み杭）、埋込み杭、場所打ちコンクリート杭等に分けられ、既製杭の材料によって遠心力鉄筋コンクリート杭（RC杭）、高強度プレストレストコンクリート杭（PHC杭）、鋼杭等に分けられる。

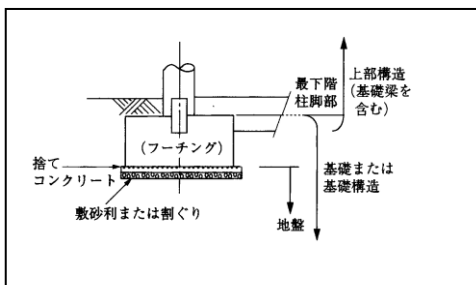
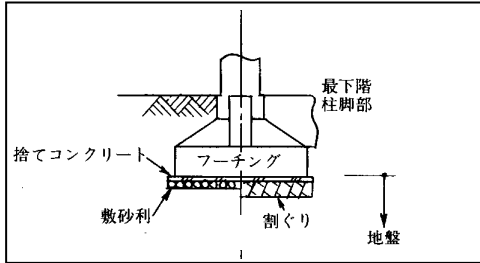
基礎	直接基礎	フーチング基礎	独立(フーチング)基礎
	基礎スラブからの荷重を直接地盤に伝える形式の基礎	フーチング (footing : コンクリート基礎の広がり部分) によって上部構造からの荷重を直接地盤に伝える形式の基礎	フーチングが単一の柱を支えている基礎
			複合(フーチング)基礎
			数本の柱からの荷重を1つのフーチングで支えている基礎
べた基礎	フーチング基礎が一連の柱からの荷重を帯状のフーチングによって支えている基礎		
杭基礎	支持杭(先端支持杭)	主として杭周面の摩擦力で支持する杭	
基礎スラブからの荷重を杭を介して地盤に伝える形式の基礎	摩擦杭(摩擦支持杭)		
	主として杭先端の抵抗力で支持する杭		

建築基準法関連
 平 12 建告第 2009 号
 「免震建築物の構造方法に関する～を定める等の件」

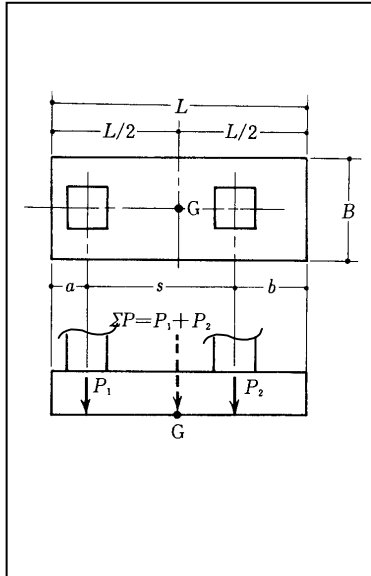
※免震構造については専門家または専門業者に相談する。

<基礎の例>

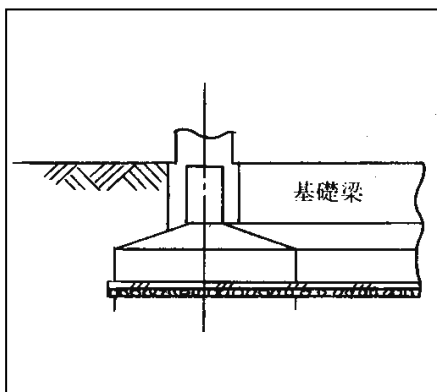
■直接基礎—独立基礎の例
(S造、RC造)



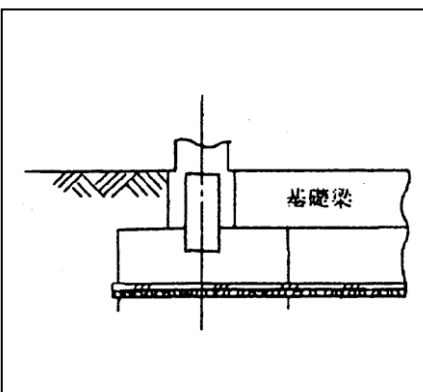
■直接基礎—複合基礎の例
(S造、RC造)



■直接基礎—布基礎の例
(S造※、RC造※)



■直接基礎—布基礎の例
(S造、RC造)



※：直接基礎で、基礎のテーパの形状は、設計者の判断による。

参考：

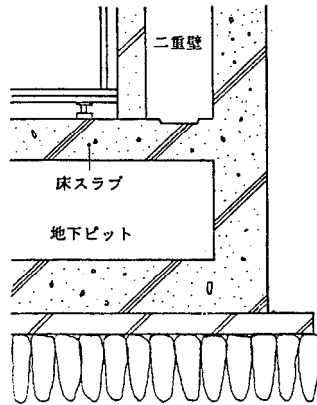
- ・「2007年版建築物の構造関係技術基準解説書」p57(3.1) (国土交通省住宅局建築指導課、国土交通省国土技術政策総合研究所、(独)建築行政会議、建築物の構造関係技術基準解説書編集委員会編集)

引用：

- ・「建築基礎構造設計指針」(1988年)p4、p190 (日本建築学会編集・発行)
- ・「建築基礎構造設計指針」(2001年)p6 (日本建築学会編集・発行)

- ・「建築基礎構造設計指針」(1988年・旧版)p4 (日本建築学会編集・発行)

■直接基礎-べた基礎の例（S造、RC造）



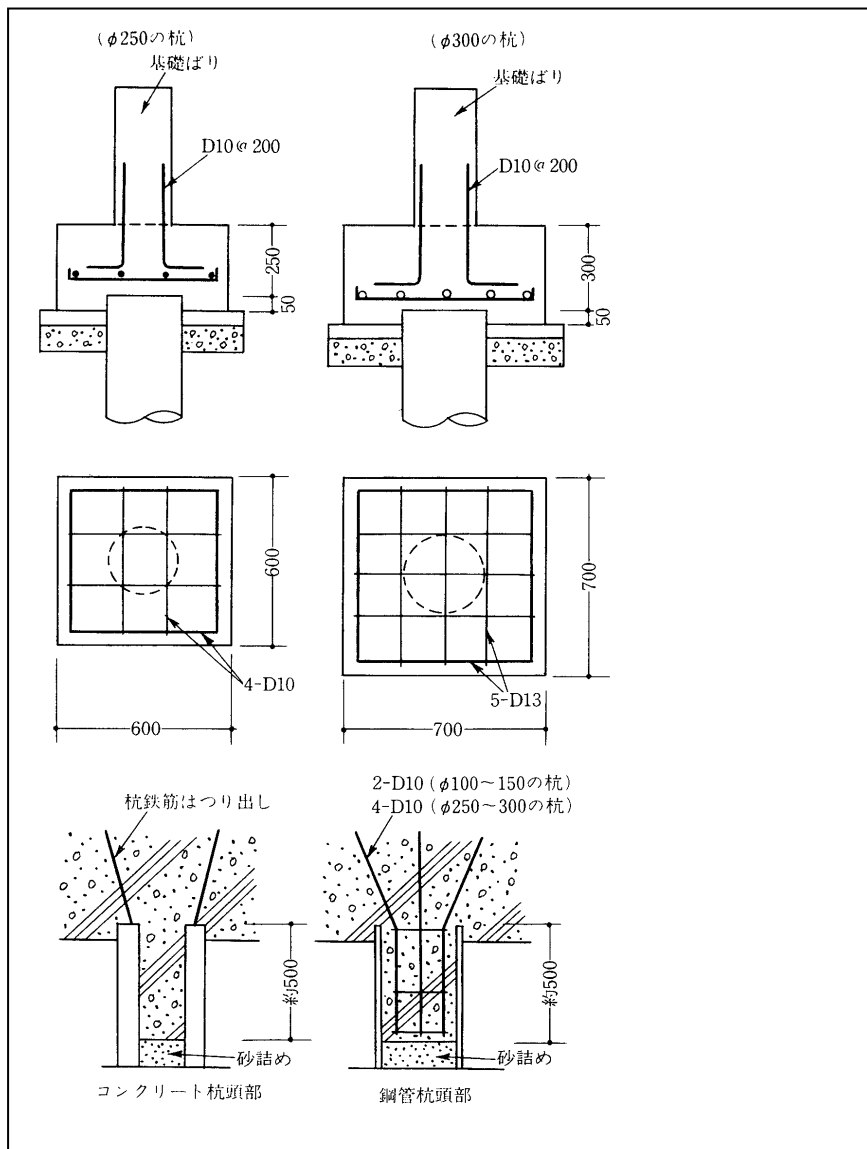
参考：

- ・「2007年版建築物の構造関係技術基準解説書」
p57(3.1)（国土交通省住宅局建築指導課、国土交通省国土技術政策総合研究所、(独)建築研究所、日本建築行政会議、建築物の構造関係技術基準解説書編集委員会編集）

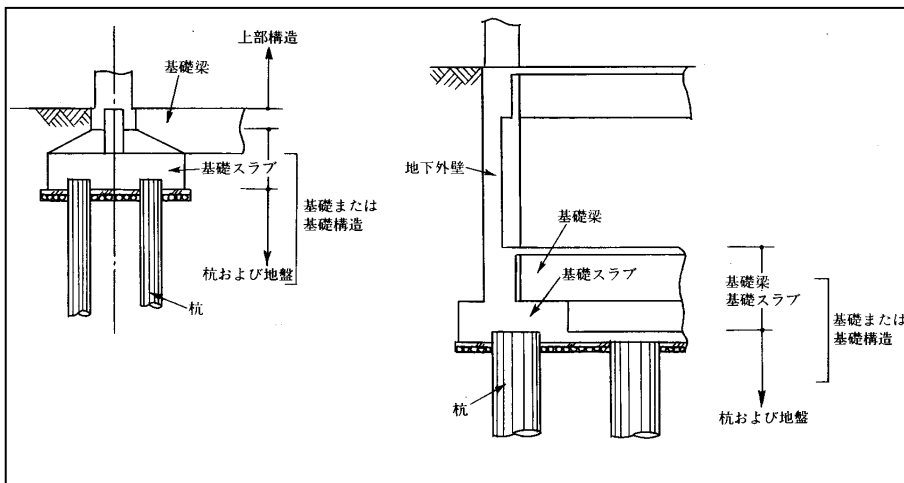
引用：

- ・「改正建築基準法(2年目施行)の解説」
p 385（建設省住宅局建築指導課編集、新日本法規出版(株)発行）

■杭基礎の例（S造、RC造）



■杭基礎の例（S造、RC造）



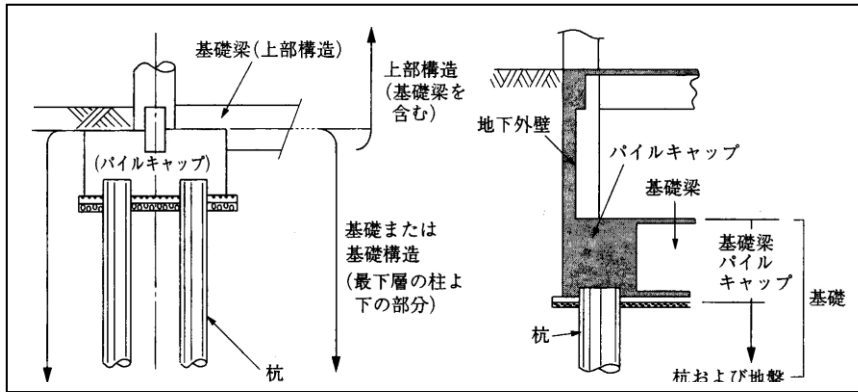
引用：

・「小規模建築物基礎設計の手引き」（絶版）p77（日本建築学会編集・発行）

引用：

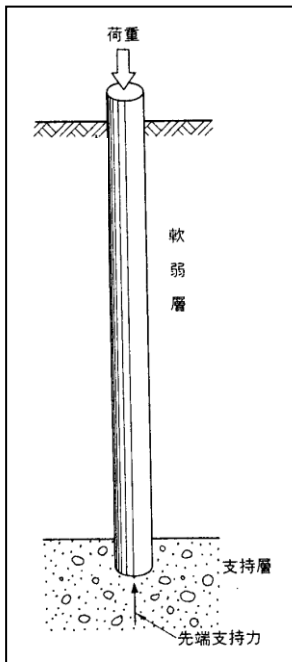
・「建築基礎構造設計指針」（1988年・旧版）p4（日本建築学会編集・発行）

■杭基礎の例・2 (S造、RC造)

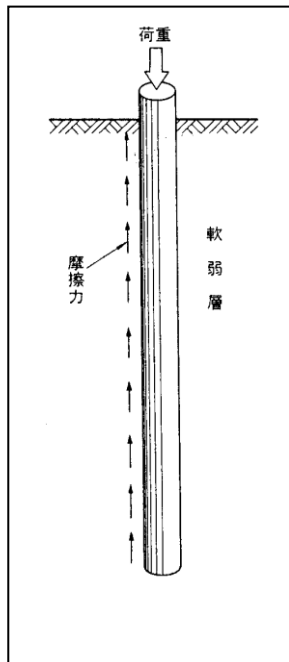


☆杭基礎で、基礎のテーパの形状は、設計者の判断による。

■杭基礎(支持杭)の例



■杭基礎(摩擦杭)の例



・「建築基礎構造設計指針」(2001年)p6
(日本建築学会編集・発行)

引用:

・「構造用教材」第2版 p13 (日本建築学会編集・発行)

基礎の沈下

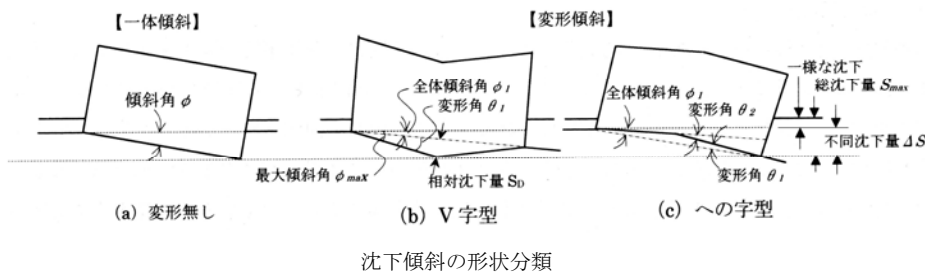
1. 基礎の沈下とは

基礎の沈下とは、基礎が所定の位置より地表面の下部に沈むことをいう。基礎の沈下には、基礎の部分により沈下量が異なり、建物が傾いたり不均一に沈下する「不同沈下」と、一様に沈下することにより、建物は傾かずに沈下する「等沈下」がある。

建築物に不同沈下が生じた場合の沈下傾斜の形状（以下沈下形状）は、下図のように全体的に傾斜する一体傾斜と部分的に傾斜する変形傾斜に大別され、変形傾斜にはV字型（図(b)）とへの字型（図(c)）のタイプやジグザグ型がある。

一体傾斜の場合は、「床や柱の傾斜、排水不良、開き戸や引戸が自然に開閉する。」など、傾斜角の発生に関係する上部構造の使用性や機能が問題となる。

ひび割れなどその他の沈下障害のほとんどは変形傾斜の場合で、変形角の発生に伴う基礎および上部構造のひび割れや変形などの構造耐力上の問題とともに、傾斜角による使用性や機能性も同時に問題になる。



上記の不同沈下に対して等沈下は、一般に上部構造への影響が少ないと言われている。ただし屋外配管との接続に問題が生じて排水不良等が生じることもある。

また、杭基礎の場合において、杭周囲の地盤が沈下することにより負の摩擦力（ネガティブフリクション）（※）の影響を受け、杭が破損することもある。

※負の摩擦力（ネガティブフリクション）とは、杭の周囲の地盤が沈下することにより杭周に下向きに作用する摩擦力のこと。軟弱地盤を貫いて設置された支持杭および軟弱地盤中に設置した摩擦杭では、地盤沈下が生じていない間は上部の軟弱粘土層は荷重に対して正（上向き）の摩擦力として作用しているが、杭周囲の地盤が沈下を生じてくると杭の周囲摩擦力は負（下向き）の力となり、杭に対しては荷重として作用するようになる。

引用：

・「小規模建築物基礎設計指針」
（2008年）p254
（社）日本建築学会

引用：

・「小規模建築物基礎設計指針」（2008年）p254（図10.1.2）（社）日本建築学会

引用：

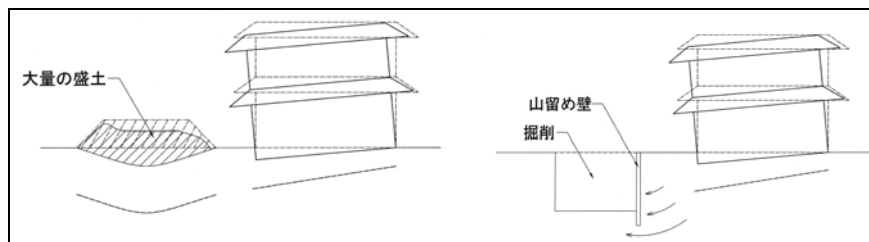
・「建築大辞典（第2版）」p1273
（株）彰国社編集、発行

2. 発生原因

- (1) 適切な設計・施工が行われていても通常起こり得る軽微な沈下
適切な設計・施工が行われていても、建物の重量等による軽微な基礎の沈下は発生することがある。
- (2) 不適切な基礎の計画及び設計
基礎の計画及び設計段階において、以下の事項に不適切な点がある場合には、基礎の沈下につながる可能性がある。
- ①地盤条件の設定過程
 - ・地盤条件の把握方法
 - ・地盤調査の種類、調査箇所、精度等
 - ・敷地の履歴調査
 - ②地盤条件設定値の適合性
 - ・地盤条件に対応した地盤調査
 - ・地盤の許容応力度等の評価
 - ③基礎形式選定の適合性
 - ・圧密沈下の可能性の判断
 - ・支持層の位置の設定
 - ④基礎断面設計の適合性
 - ・コンクリート、鉄筋及び杭の規格
 - ・基礎の断面寸法・配筋方法等
 - ・基礎の配置・間隔
- (3) 不適切な基礎の施工等
基礎の工事段階において、以下の事項に不適切な点がある場合には、基礎の沈下につながる可能性がある。
- (材料)
- ・コンクリート、鉄筋及び杭の品質
- (施工)
- ・基礎の断面寸法・配筋方法等
 - ・基礎の配置・間隔
 - ・施工方法の選択
- (4) 敷地地盤等の変状
- ①敷地の安全対策の不備
斜面地等では、敷地そのものの安全対策が不適切であることにより、擁壁等に変状をきたし、建物の基礎の沈下につながる可能性がある。
 - ②既存擁壁への対応不備
既存擁壁に対する建物の基礎の対応に不備がある場合には、基礎の沈下につながる可能性がある。

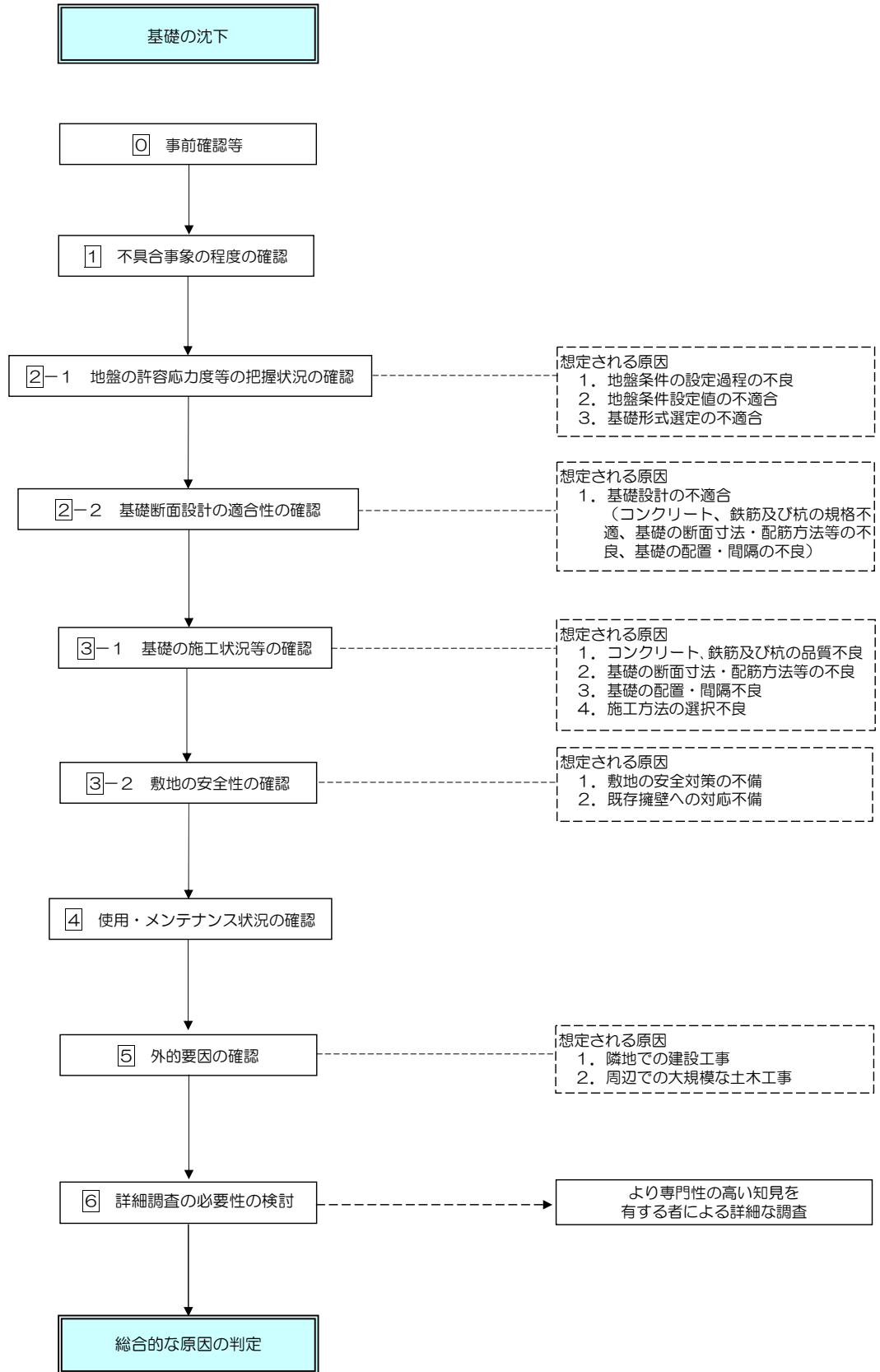
(5) その他の原因

敷地周辺で大規模な土木工事が行われたり、隣地で建設工事が行われるような場合は、地下掘削に伴う土留め壁のたわみや引き抜き、地下水の汲み上げ、盛土荷重などにより地盤が沈下し、基礎の沈下につながる場合がある。



その他の原因による沈下の例

3. 調査フロー



4. 調査方法

1 不具合事象の程度の確認

<調査の視点>

- ・適切に設計・施工された住宅であっても、軽微な基礎の沈下が発生し得る。
- ・既存の基準・指針・調査研究等を参考にすれば、圧密沈下等による沈下・変形の程度を想定することができる。
- ・不同沈下測定を行ない、傾斜角や変形角を算出し、発生している沈下が通常想定される程度のものであるかを確認する。

<調査方法>

1. 傾斜角・変形角の測定

基礎の上端等が水平面に対してどの程度傾斜・変形しているかを測定する。具体的方法としては、ホースの水位を利用して測定する方法（1-1 水盛管等による測定方法）と、レベル測定器等を用いて測定する方法（1-2 レベルによる測定方法）が想定される。

測定は、中折れ、ジグザグ形などの様々な沈下形状があるので測定は出来る限り多くの箇所を測定し、適切な間隔を対象に評価する。

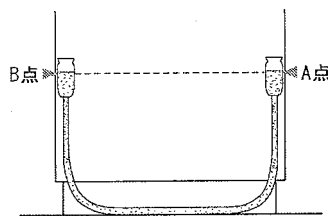
測定に際しては、建物の4隅の他

- ①基礎のひび割れ箇所
- ②内壁・外壁のひび割れ箇所
- ③床の傾斜・たわみ箇所
- ④建具の開閉不良箇所

等を考慮して、調査箇所を決める。基礎のひび割れ幅が大きい場合は、ひび割れ位置付近で測定する。

1-1. 水盛管等による測定方法（主に小規模住宅に適用）

昔から建築現場で使われていた水盛りの原理を利用して、透明なビニールホースにより相対的な高低差を計測する方法。ビニールホース（水管）両端の水位が常に等しい高さとなることを利用し、建物の4隅等測定箇所の基礎天端等の高低差を出す。基礎天端等では測定しづらい場合、外壁の一定の高さ（1～1.5m位）を基準点として設定し、その高さから基礎天端等までの長さを計測することによって基礎の傾斜角・変形角を求めることもできる。



水盛りの原理

ホース（水管）内の両端の水面を結ぶ線が水平になることを利用して、基準となる水平面を設定する際に使用する。

参考：

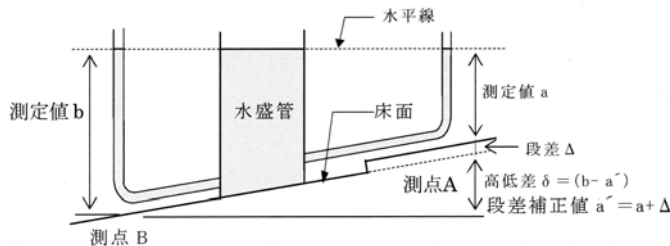
・欠陥住宅を直す会
東京事務局ホームページ

(http://www.path.ne.jp/baumdorf/knowhow/res_hori.htm)

「資料室・住宅の基礎知識・誰にでもできる建物の健康診断・建物が水平かどうかのチェック」

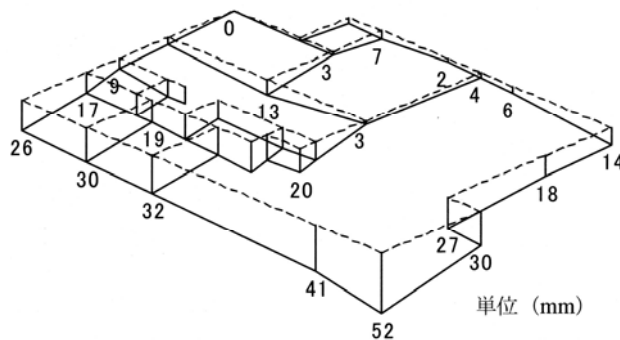
(1) 調査方法

- ①外壁の下端もしくは内部の床や敷居（基礎に近い堅固な点）などを測定点とする。下図のようにホースを測定点（測点 A、測点 B など）に移動させ、水盛管の水面（ホース内の水面）と各測定点との距離（測定値）を測定する。水管の場合は、2点ずつ重複させながら繰り返し測定する。



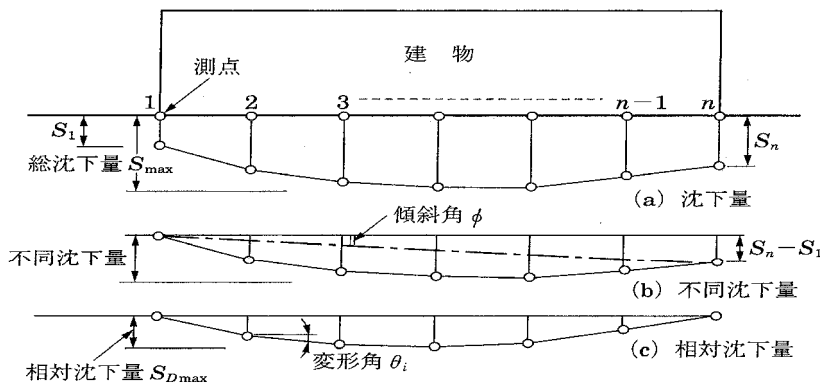
水盛管による測定概要

- ②水盛管では、基準点と各測定点との差が高低差となる。水管の場合は、2点管の高低差を加減させて全体の連続した各点の高低差を求める。このとき、測定点に段差がある場合は、上図のように段差分を補正して高低差を求める。
- ③下図のように平面図に測定点の高低差を記入して沈下形状を確認する。このとき最も高い点を基準点にすると整理しやすい。



高低差の測定による沈下形状の例

- ④上記③の測定値と沈下形状をもとに沈下の大きな箇所（基礎の連続する測線）について不同沈下曲線図を作成する。傾斜角・変形角の算出は、下図のようにして求める。



引用：
 ・「小規模建築物基礎設計指針」（2008）p260（図 10.2.3）（日本建築学会編集・発行）

引用：
 ・「小規模建築物基礎設計指針」（2008）p260（図 10.2.5）（日本建築学会編集・発行）

引用：
 ・「建築基礎構造設計指針」（2001年）p151（(社)）（日本建築学会編集・発行）

傾斜角と変形角の算出

(2) 注意事項等

- ・壁材の下端、水切の下端の他に、床下換気口の下端、掃き出し窓の敷居部分等本来水平に施工される箇所では3 m程度の測定距離が確保される場合は、その部位で測ることもできる。

1-2. レベルによる測定法

(1) 調査方法

- ①建物の外周を見渡して、水平ラインとして設定できる基準線を探し出す。基準線は基礎の上端等、本来水平に施工される部位が望ましく、さらに、なるべく地盤に近くなるようにする。
- ②傾斜の方向を踏まえて、壁の両端等を測定点として定める。
- ③レベルを用いて、各測点における基準線の高さとの差を測定する。
- ④各測点間の水平距離を設計図書又はスケール等を用いた実測により確認する。
- ⑤以上の①から④で得られた結果をもとに、不同沈下曲線を作成する。
- ⑥不同沈下曲線の両端を結んだ直線と水平面との角度から傾斜角・変形角を算出する。

(2) 注意事項等

- ・ レーザーレベルを用いる場合、測定方法は水盛管と同様であるが、見通せない隣室の測定などは水管と同じように1点を重複させて（盛替え）、全ての測定点が連続し建物全体の沈下状況が把握出来るようにする。
- ・ RC造共同住宅等の場合、打ち継ぎ目地、タイル目地、サッシ上枠等の本来水平に施工される箇所では、3 m程度の測定距離が確保される場合は、それらの箇所を基準とすることができる。

<調査結果の考え方>

・測定された傾斜角及び変形角をもとに不具合の程度を判断する際には、以下の資料等を参考にすることができる。

(1) 測定された基礎の傾斜角から、下表を参考に、基礎の傾斜が不具合事象の原因となる可能性を判断することができる。

表 床の傾斜に対する瑕疵の存する可能性 (☆1, ※1)

レベル	住宅の種類	構造耐力上主要な部分に瑕疵が存する可能性
	木造住宅, 鉄骨造住宅, 鉄筋コンクリート造住宅または鉄骨鉄筋コンクリート造住宅	
1	3/1000 未満の勾配 (凹凸の少ない仕上げによる床の表面における2点 (3m程度以上離れているものに限る。) の間を結ぶ直線の水平面に対する角度をいう。以下この表において同じ。) の傾斜	低い。
2	3/1000 以上 6/1000 未満の勾配の傾斜	一定程度存する。
3	6/1000 以上の勾配の傾斜	高い。

(2) 建物が小規模である場合や建物に比較的大きな相対沈下を許容することができる判断される場合は、下表の沈下の限界値を参考に不具合事象の原因となる可能性を判断することができる。

表 構造別の限界変形角の例

支持地盤	構造種別*	基礎形式	下限変形角 × 10 ⁻³ rad	上限変形角 × 10 ⁻³ rad
圧密層	RC	独立, 布, べた	0.7	1.5
	RCW	布	0.8	1.8
	CB	布	0.3	1.0
	W	布	1.0	2.0 ~ 3.0
風化花崗岩 (まさ土)	RC	独立	0.6	1.4
	RCW	布	0.7	1.7
砂層	RC・RCW	独立, 布, べた	0.5	1.0
	CB	布	0.3	1.0
洪積粘性土	RC	独立	0.5	1.0
すべての地盤	S	独立, 布 (非たわみ性仕上げ)	2.0	3.5

[注] 下限変形角：亀裂の発生する区間数が発生しない区間数を超える変形角のことで、亀裂発生確率が50%を超える変形角または亀裂発生区間累加数が30%を超える変形角のこと
 上限変形角：ほとんど亀裂の出る変形角のことで、亀裂発生区間累加数が70%を超える変形角のこと

* 略号は以下の構造種別を示す (表 5.3.5, 5.3.6の略号も同じ)
 RC：鉄筋コンクリート造 RCW：壁式鉄筋コンクリート構造 CB：コンクリートブロック構造
 W：木造 S：鉄骨造

品確法告示：
 ☆1. 平12建設告第1653号「住宅紛争処理の参考となるべき技術的基準」参照：
 ※1. 平成12年度版「住宅紛争処理の参考となるべき技術的基準の解説」
 ((財)住宅リフォーム・紛争処理支援センター発行)

引用：
 ・「建築基礎構造設計指針」(2001年) p153, 154 ((社)日本建築学会)

表 構造別の相対沈下量の限界値の例 (単位：cm)

支持地盤	構造種別	CB	RC・RCW		
			独立	布	べた
圧密層	基礎形式	布	独立	布	べた
	標準値	1.0	1.5	2.0	2.0～3.0
	最大値	2.0	3.0	4.0	4.0～6.0
風化花崗岩 (まさ土)	標準値	—	1.0	1.2	—
	最大値	—	2.0	2.4	—
砂 層	標準値	0.5	0.8	—	—
	最大値	1.0	1.5	—	—
洪積粘性土	標準値	—	0.7	—	—
	最大値	—	1.5	—	—
すべての地盤	構造種別	仕上材		標準値	最大値
	S	非たわみ性仕上げ		1.5	3.0
	W	非たわみ性仕上げ		0.5	1.0

表 構造別の総沈下量の限界値の例 (単位：cm)

支持地盤	構造種別	CB	RC・RCW		
			独立	布	べた
圧密層	基礎形式	布	独立	布	べた
	標準値	2	5	10	10～(15)
	最大値	4	10	20	20～(30)
風化花崗岩 (まさ土)	標準値	—	1.5	2.5	—
	最大値	—	2.5	4.0	—
砂 層	標準値	1.0	2.0	—	—
	最大値	2.0	3.5	—	—
洪積粘性土	標準値	—	1.5～2.5	—	—
	最大値	—	2.0～4.0	—	—
圧密層	構造種別	基礎形式		標準値	最大値
	W	布 べた		2.5 2.5～(5.0)	5.0 5.0～(10.0)
即時沈下	W	布		1.5	2.5

[注] 圧密層については圧密終了時の沈下量（建物の剛性無視の計算値），そのほかについては即時沈下量（ ）は2重スラブなど十分剛性の大きい場合
W 造の全体の傾斜角は標準で1/1 000，最大で2/1 000～(3/1 000) 以下

<使用する検査機器>

- ビニールホース又は水盛管
- レベル
- レーザーレベル
- スケール

2 基礎の設計内容の確認

2-1 地盤の許容応力度等の把握状況の確認

<調査の視点>

<ul style="list-style-type: none"> ・ 基礎の計画段階で把握しておくべき地盤の許容応力度等の地盤条件について、状況把握、評価が適切に行われていることを確認する。 ・ さらに、地盤の状況に適応した基礎形式が選定されていることを確認する。 	
--	--

<調査方法>

<p>1. 地盤条件の設定過程の確認</p> <p><確認のポイント></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 地盤条件の把握方法 ・ 地盤調査の種類、調査箇所、精度等（a. b. c. d. ☆1） ・ 敷地の履歴（☆1） <p>（1）調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 基礎の計画段階で、地盤の許容応力度等の地盤条件をどのように把握したかを確認する。 ・ 地盤条件の把握を地盤調査によって行っているかを確認し、地盤調査を行っている場合は、地盤調査報告書の内容（調査の種類、調査箇所、精度等）を確認する。 ・ 敷地の履歴（盛土、造成の仕様等）等の情報を設計者に確認する。 ・ 設計図書に記載されている地盤の許容応力度等の設定値を確認する。 ・ 上記のポイントが適切であるかの検討にあたっては、関係法令告示、建設住宅性能評価関連図書等による。 <p>（2）注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ コンクリート塊、有機物等の地中埋め込みの有無の把握状況等についても、確認する必要がある。 <p>2. 地盤条件設定値の適合性の確認</p> <p><確認のポイント></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 地盤条件に対応した地盤調査（調査の種類、調査箇所、精度等） ・ 地盤の許容応力度の評価 <p>（1）調査方法</p> <p>基礎の計画段階で設定した地盤の許容応力度等が、適切であるかを確認する。</p> <p>①地盤調査を行っている場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 地盤調査報告書の内容（調査の種類、調査箇所、精度、調査結果等）を確認し、日本建築学会の「小規模建築物基礎設計指針」等に照らして、調査内容の適切さ（敷地条件を考慮した調査方法、調査数量となっているか等）ならびに地盤の許容応力度の評価の適切であるかを確認する。 	<p>建築基準法関連</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 建基法令第 38 条 b. 建基法令第 93 条 c. 平 12 建告第 1347 号「建築物の基礎の構造方法～」 d. 平 13 国交告第 1113 号「地盤の許容応力度及び基礎ぐい～」 <p>品確法告示：</p> <p>☆1. 平 13 国交告第 1347 号 評価方法基準「第 5 の 1 構造の安定に関すること」</p> <p>参考：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 「2007 年版建築物の構造関係技術基準解説書」 p57(3.1)（国土交通省住宅局建築指導課、国土交通省国土技術政策総合研究所、(独)建築研究所、日本建築行政会議、建築物の構造関係技術基準解説書編集委員会編集) <p>参考：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 「小規模建築物基礎設計指針」（2008）（(社)日本建築学会編集、発行）
---	--

<p>②地盤調査を行っていない場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日本建築学会の「小規模建築物基礎設計指針」等を参考にして、地盤の状況の評価及び許容応力度の評価の適切であるかを確認する。 <p>(2) 注意事項等</p> <p>地盤改良が施されている場合は、改良方法・改良範囲が地盤条件に対して適切であるかを確認する。</p> <p>3. 基礎形式選定の適合性の確認</p> <p><確認のポイント></p> <ul style="list-style-type: none"> ・住宅及び盛土荷重等に対する圧密沈下等の可能性の判断 ・支持層位置の設定 (a. b. c. ☆1) <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地盤の許容応力度等の地盤条件が確認されていても、地盤の状況に適応した基礎の計画が行われていなければ、上部構造を的確に支持することができない。このため、地盤条件を把握した上で、基礎形式の選定までのプロセスが適切に行われたことを、関係法令告示、建設住宅性能評価関連図書等により確認する。 ・地盤条件として収集されたデータ等をもとに、基礎形式の選定までのプロセスを確認し、関係法令告示、建設住宅性能評価関連図書、日本建築学会の「小規模建築物基礎設計指針」、「建築物のための地盤改良の設計及び品質管理指針」等を参考にして、上記<確認のポイント>に示す内容を踏まえた適切な計画が行われていることを確認する。 <p><地盤条件となる主なデータ></p> <p>①地盤調査結果等から求められる地盤定数等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地盤構成 ・地下水位 ・N値 ・粘性土、砂質土、中間土の分類 ・物理試験結果、力学試験結果 ・地盤の動的諸定数 等 <p>②上記定数等から考察される土質・基礎工学的安全性に関する事項</p> <ul style="list-style-type: none"> ・液状化の可能性 ・凍結深さ ・支持地盤の連続性、厚さ、深さ ・基礎工事の施工の確実性 ・地盤沈下の影響 ・傾斜地、崖地の安全性 ・地すべり、津波や洪水による被災の可能性 等 	<p>建築基準法関連</p> <p>a. 建基法令第 38 条</p> <p>b. 建基法令第 93 条</p> <p>c. 平 12 建告第 1347 号「建築物の基礎の構造方法～」</p> <p>d. 平 13 国交告第 1113 号「地盤の許容応力度及び基礎ぐい～」</p> <p>品確法告示</p> <p>☆1. 平 13 国交告第 1347 号 評価方法基準「第 5 の 1 構造の安定に関すること」</p> <p>参考：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「2007 年版建築物の構造関係技術基準解説書」p57(3.1) (国土交通省住宅局建築指導課、国土交通省国土技術政策総合研究所、(独)建築研究所、日本建築行政会議、建築物の構造関係技術基準解説書編集委員会編集) ・「小規模建築物基礎設計指針」(2008) 5 章、6 章 ((社)日本建築学会編集、発行) ・「建築物のための改良地盤の設計及び品質管理指針」改訂版第 2 版
---	---

<p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> 基礎形式は、工期、経済性、施工性、安全性、周辺環境の対応性等を多面的に検討して選定されるが、ここでは、安全性の観点に絞って適切さを確認する。 	<p>(建築研究所編集協力・(財)日本建築センター発行)</p> <ul style="list-style-type: none"> 「建築基礎構造設計指針」(2001年)p47～91 ((社)日本建築学会編集、発行)
---	--

<調査結果の考え方>

<ul style="list-style-type: none"> 基礎の計画段階において地盤の許容応力度等の確認が適切に行われており、正しい許容応力度等が設定されている場合は、地盤の許容応力度等の把握の段階では、不適切な点がなかったものと考えることができる。 基礎の計画段階において、地盤の許容応力度等の確認が行われていない場合は、「地盤の許容応力度等に見合った適切な基礎とする」という基礎の計画の原則が守られていないこととなり、基礎の計画が不適切である可能性が高い。 この場合は、必要に応じて地盤調査を行い、地盤の許容応力度等を確認する。 基礎の計画段階において、地盤の許容応力度等の確認は行われているが、設定されている許容応力度等の評価が不適切である場合等は、地盤の許容応力度等の設定に問題がある可能性が高い。 この場合は、地盤の許容応力度等の設定の不適切さが具体の基礎の設計内容にどのような影響を与えていることを基礎の計画のプロセスを確認することにより検証する。 基礎形式選定のプロセスにおいて、地盤条件に対応した沈下量及び支持層の検討が適切に行われていない場合は、基礎形式の選定に問題がある可能性が高い。 	
--	--

<使用する検査機器>

<ul style="list-style-type: none"> 特になし 	
--	--

2-2 基礎断面設計の適合性の確認

＜調査の視点＞

<p>・基礎の計画に基づいて、基礎断面が適切に設計されていることを確認する。</p>	
--	--

＜調査方法＞

<p>1. 基礎断面設計の適合性確認</p> <p>＜確認のポイント＞</p> <ul style="list-style-type: none"> ①コンクリート、鉄筋及び杭の規格（c.） ②基礎の断面寸法・配筋方法等（a. b. ☆1） ③基礎の配置、間隔（a. ☆1） <p>（1）調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地盤の状況に適応した基礎形式が選定されていることを確認した上で、基礎の形式ごとに、地盤と上部構造の荷重の関係から、断面寸法等が適切であるかを確認する。なお、適切であることの検討にあたっては、関係法令告示、建設住宅性能評価関連図書による。 <p>①コンクリート、鉄筋及び杭の規格 （独立基礎・布基礎・べた基礎の場合）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コンクリートの種別・設計基準強度、鉄筋の種類・規格を確認する。 <p>（杭基礎の場合）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・杭の種類、規格、工法を確認する。 ・場所打ちコンクリート杭の場合、コンクリートの種別・設計基準強度、鉄筋の種類・規格を確認する。 <p>②基礎の断面寸法・配筋方法等 （独立基礎・布基礎の場合）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・布基礎の根入れの深さ、フーチングの幅、断面寸法、配筋等は上部構造からの荷重の大きさと地盤の許容応力度によって決まる。設定された地耐力と上部構造の荷重を計算し、必要な寸法を確保していることを確認する。 ・構造計算を行っていない場合は、建築基準法告示における規定等を参考にして、断面寸法、根入れ深さ、底盤の厚さ、配筋等の適切であるかを確認する。 <p>（べた基礎の場合）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・構造計算を行っている場合は、基礎の形状・断面寸法、根入れ深さ、底盤の厚さ、配筋等が地盤に対して適切であることを確認する。 ・構造計算を行っていない場合は、建築基準法告示における規定等を参考にして、断面寸法、根入れ深さ、底盤の厚さ、配筋等の適切であるかを確認する。 	<p>建築基準法関連</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 建基法令第38条 b. 平12建告第1347号「建築物の基礎の構造方法～」 c. 平12建告第1450号「コンクリートの付着、引張り及びせん断に～」 <p>品確法告示：</p> <ul style="list-style-type: none"> ☆1. 平13国交告第1347号 評価方法基準「第5の1構造の安定に関すること」 <p>参考：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「2007年版建築物の構造関係技術基準解説書」p57(3.1)（国土交通省住宅局建築指導課、国土交通省国土技術政策総合研究所、(独)建築研究所、日本建築行政会議、建築物の構造関係技術基準解説書編集委員会編集） ・「木造住宅工事仕様書 平成20年改訂」p26(3.3)（住宅金融支援機構監修、(財)住宅金融普及協会発行） ・「小規模建築物基礎設計指針」（2008）p93（(社)日本建築学会編集、発行） ・「建築基礎構造設計指針」（2001年）p47～91（(社)日本建築学会編集、発行）
--	--

<p>(杭基礎の場合)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・構造計算を行っている場合は、杭の設計耐力、許容応力度、荷重の偏心に見合った杭径、杭長となっていることを確認する。 ・構造計算を行っていない場合は、建築基準法告示における規定等を参考にする。また、場所打ちコンクリート杭の場合は、配筋が適切であること等を確認する。 <p>③基礎の配置、間隔</p> <p>(独立基礎・布基礎の場合)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・基礎が1階の外壁及び内部耐力壁の直下に設けられていることを確認する。 ・全体の平面形状、荷重のバランスを考慮した布基礎の配置・間隔等になっていることを確認する。 <p>(べた基礎の場合)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・べた基礎も上部荷重の偏在の影響を受けるため、全体の平面形状、荷重のバランスを考慮して採用されていることを計算書等で確認する。 <p>(杭基礎の場合)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・杭の配置、間隔が適切であることを確認する。 <p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・戸建住宅用の地盤改良の代表的なものとしては、地表面付近の軟弱な地盤にセメント系固化材等を添加して混合、締め固めを行い板状に地盤改良する表層改良工法と、地表面下数メートルの軟弱層をセメント系固化剤を用い柱状に地盤改良する柱状地盤改良工法等がある。 ・地盤改良が施されている場合は、参考資料等に照らして地盤改良の種類、それぞれの施工法、材料の品質及び各部寸法（表層改良工法の場合は施工厚さ等、柱状地盤改良の場合は施工深度等）等の適切さを確認する。 ・独立基礎の場合は(1)①～③については構造計算の内容を確認する。 	<p>参考：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「小規模建築物基礎設計指針」（2008）p93（(社)日本建築学会編集、発行） ・「建築基礎構造設計指針」（2001年）p47～91（(社)日本建築学会編集、発行） <p>参考：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「建築物のための改良地盤の設計及び品質管理指針」改訂版第2版（建築研究所編集協力、(財)日本建築センター発行）
---	---

<調査結果の考え方>

<ul style="list-style-type: none"> ・次のいずれかの事項について、適切な基礎の設計が行われていない場合は、上部構造の荷重等に対し基礎の耐力が十分得られないことが原因で基礎の沈下が生じている可能性が高い。 ①コンクリート、鉄筋及び杭の規格 ②基礎の断面寸法・配筋方法等 ③基礎の配置、間隔 	
--	--

<使用する検査機器>

<ul style="list-style-type: none"> ・特になし 	
---	--

3 基礎の施工状況等の確認

3-1 基礎の施工状況等の確認

<調査の視点>

<ul style="list-style-type: none"> ・基礎が適切に施工されているかこと確認する。 	
--	--

<調査方法>

<p>1. 書類による確認</p> <p><確認のポイント></p> <ul style="list-style-type: none"> ①コンクリート、鉄筋及び杭の品質 ②基礎の断面寸法・配筋方法等 ③基礎の配置・間隔 ④施工方法の選択 <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・基礎の設計が適切であっても、設計どおりに施工されていなければ、上部構造を的確に支持することができない。このため、基礎の施工の適切であることを確認する。 ・施工記録（施工図、工事状況報告書、工事写真等）及び建設住宅性能評価関連図書により把握できる範囲において、設計どおりの施工が行われていること等を確認する。なお、設計図書に記載のない部分については「公共建築工事標準仕様書」、「建築工事監理指針」を参考に施工が適切に行われていることを確認する。 ・2-2 基礎断面設計の適合性の確認<調査方法>で列記した項目のほか、以下の項目を確認する。 <p>①コンクリート、鉄筋及び杭の品質</p> <ul style="list-style-type: none"> ・フレッシュコンクリートの試験結果（コンクリートのスランプ、空気量等） ・コンクリート供試体の強度試験結果（材齢7日、28日） ・鉄筋ミルシート <p>②施工方法の選択</p> <p>（独立基礎・布基礎・べた基礎の場合）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・床下換気口等、開口部回りの鉄筋補強 ・地業の締固め ・埋戻し土の土質 <p>（杭基礎の場合）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・根固め部分の施工方法、支持層への貫入長さ（埋込み杭の場合） ・杭体の破損の有無、打止め位置（打込み杭の場合） ・先端処理の施工方法、支持層への根入れ長さ（場所打ちコンクリート杭の場合） 	<p>参考：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「小規模建築物基礎設計指針」（2008） （（社）日本建築学会編集、発行） ・「建築基礎構造設計指針」（2001年） p47～91 （（社）日本建築学会編集、発行） ・「公共建築工事標準仕様書 平成19年版」（国土交通省大臣官房官庁営繕部監修、（社）公共建築協会編集・発行） ・「建築工事監理指針 平成19年版」（上巻）（国土交通省大臣官房官庁営繕部監修、（社）公共建築協会編集・発行）
---	--

<p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地盤改良が施されている場合は、地盤改良に関する施工状況の確認もあわせて行う。 <p>2. 目視等による確認</p> <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要に応じ、書類等により確認した内容と、実際の施工状況が一致しているかを現場において目視等で確認する。直接基礎の場合は、必要に応じ、沈下の大きい基礎部分を掘削して確認する。 ・必要に応じ、ひび割れ等の生じている部分周辺に反発法試験器（以下「リバウンドハンマー等」という）を用いた非破壊試験を行い、コンクリート強度を測定し、設計基準強度と照合する。 ・必要に応じ、鉄筋探査機（かぶり厚さ測定機能付き）にて、ひび割れ等の発生部分を中心に、鉄筋位置及びかぶり厚さを確認する。 <p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・杭基礎の場合は、基礎の専門家に調査を依頼する必要がある。 ・リバウンドハンマー、鉄筋探査機による検査で得られた数値だけで、正確な強度、鉄筋位置、かぶり厚さを判断するのは難しいため、注意を要する。 ・コンクリート強度を測定する方法として、コンクリートのコア抜きによる成分調査及び強度試験を行う方法があり、必要に応じて専門家による調査を検討する。 	<p>参考：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「建築物のための改良地盤の設計及び品質管理指針」改訂版第2版（建築研究所編集協力、(財)日本建築センター発行）
---	---

<調査結果の考え方>

<ul style="list-style-type: none"> ・次のいずれかの事項について、設計どおりの施工が行われていない場合、又は不適切な施工が行われている場合は、上部構造の荷重等に対し基礎の耐力が十分得られないことが原因で、基礎の沈下が生じている可能性が高い。 <ol style="list-style-type: none"> ①コンクリート、鉄筋及び杭の品質 ②基礎の断面寸法・配筋方法等 ③基礎の配置・間隔 ④施工方法の選択 	
--	--

<使用する検査機器>

<ul style="list-style-type: none"> ・鉄筋探査機 ・リバウンドハンマー ・スケール 	
---	--

3-2 敷地の安全性の確認

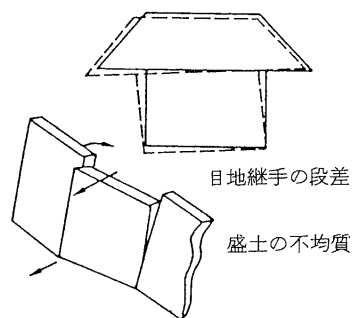
<調査の視点>

<p>・建物を建てるには、まずその敷地が災害等に対して安全でなければならない。特に問題となるのは斜面地であり、擁壁等が適切に設置されている敷地であることを確認する必要がある。</p>	
---	--

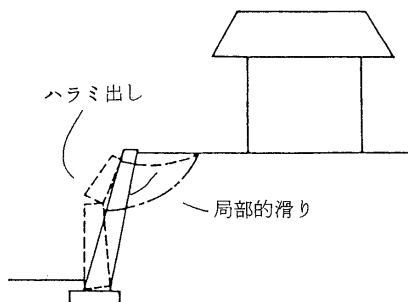
<調査方法>

<p>1. 斜面地における規制内容等の確認</p> <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・斜面地の中には、自然のままの状態でも、地すべり・土石流・がけ崩れ・雪崩等、種々の災害の起こりやすい区域がある。このような区域の危険防止のために次のような法令等が設定されている。 <ul style="list-style-type: none"> ・砂防法 ・地すべり防止法 ・急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律 ・宅地造成等規制法・同施行令 ・その他一都道府県の安全条例 ・区域指定されている場合には、その規制の内容を確認した上で敷地及び周辺の安全対策の適切さを設計図書、目視等により確認する。 ・さらに、区域指定の有無に関わらず、敷地に係る以下の点を目視等により確認する。 <p><確認のポイント></p> <ul style="list-style-type: none"> ・敷地周辺の水路、護岸、崖地等の存在 ・隣地境界の状況－擁壁等の有無 ・敷地地盤の沈下や変状の有無 <p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・特になし <p>2. 擁壁の安全性の確認</p> <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・上記の規制内容、及び建築基準法令告示等に照らし合わせて、設計図書、目視等により擁壁の安全性を確認する。 <p><確認のポイント></p> <ul style="list-style-type: none"> ・擁壁の種類、形状、勾配（a. b. c） ・水抜き孔等の設置箇所数、状況（b） ・壁体の変状（次頁図参照） ・擁壁背面地盤の沈下や変状（b） ・擁壁の設計状況の確認（a. b. c） 	<p>参考：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「小規模建築物基礎設計指針」（2008）p277（（社）日本建築学会編集、発行） <p>建築基準法関連</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 建基法令第 138 条 b. 建基法令第 142 条 c. 平 12 建告第 1449 号「～擁壁並びに～構造計算の基準を定める件」 <p>参考：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「宅地防災マニュアルの解説 第二次改訂版（Ⅰ，Ⅱ）」（宅地防災研究会編集、（株）ぎょうせい発行）
--	--

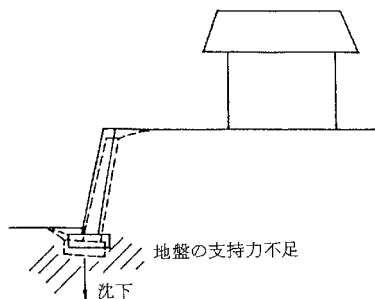
<擁壁の壁体に変状が発生している例>



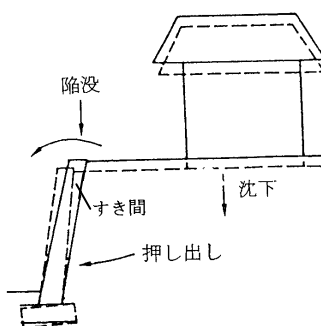
盛土の不均質による
擁壁のずれ



局部的滑りによる
擁壁のハラミ出し



地盤の支持力不足による
擁壁の沈下



宅地の沈下による
擁壁の押し出し

- ・擁壁に変状が発生している場合、それが建物の影響を受けたものであることを確認する。

<確認のポイント>

- ・擁壁と建物の位置
- ・擁壁付近の建物基礎の深さ

(2) 注意事項等

- ・特になし

引用：

- ・「土地・建物の不具合」p206
（(財)不動産適正取引推進機構編集、(株)東洋書店発行）

<調査結果の考え方>

- ・敷地が危険防止のための法令による区域に指定されており、その規制内容等に適合しない擁壁等の施工が行われている場合は、敷地そのものの安全対策の不備が基礎の沈下を誘発した原因である可能性がある。
- ・建物の位置が擁壁に近接している場合は、建物の影響で既存擁壁に変状をきたし、基礎の沈下につながった可能性がある。

<使用する検査機器>

・特になし	
-------	--

4 使用・メンテナンス状況の確認

「第I章 本編の活用について」の「3. (2) 4 使用・メンテナンス状況の確認」による。

5 外的要因の確認

「第I章 本編の活用について」の「3. (2) 5 外的要因の確認」によるほか、以下の確認を行う。

<調査の視点>

・周辺の工事等の影響で地盤の状況が変化し、基礎の沈下につながる可能性があるため、周辺の工事の有無を確認する。	
--	--

<調査方法>

<p>1. ヒアリング等による確認</p> <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・居住者等へのヒアリングにより敷地周辺における工事の有無を確認する。 <p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・特になし 	
---	--

<調査結果の考え方>

・敷地周辺で建設工事が行われている場合は、工事の影響で地盤の状況が変化し、基礎の沈下につながった可能性がある。特に、ウェルポイント工法等地下水の強制排水のための工事の場合はその可能性が高い。	
---	--

<使用する検査機器>

・特になし	
-------	--

6 詳細調査の必要性の検討

「第I章 本編の活用について」の「3. (2) 6 詳細調査の必要性の検討」による。

床

床とは、床版（床スラブ）といわれる水平構面と床下地材・床仕上材を総称している。床スラブは、床面への鉛直荷重に対して十分な強度や剛性を持ち、地震や風等の外力及び荷重を柱・梁又は耐震壁等の骨組みへ伝える構造部分をいう。

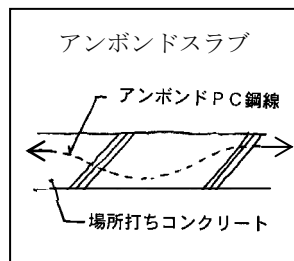
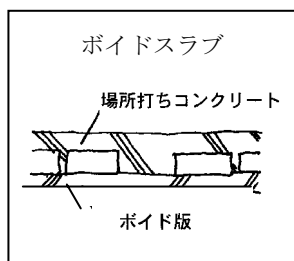
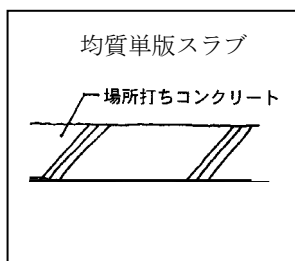
<床スラブ>

鉛直荷重を支持する床板であり、鉛直荷重を周辺の梁へ伝達する役目と建物の平面形を一体に保つ役目がある。共同住宅の床は、上下階の住戸を仕切るもので、構造安全性、耐火性、遮音性等が要求される。

<床スラブの分類>

鉄筋コンクリート造の共同住宅において一般的に使用される床スラブは、以下の3つに大別される。

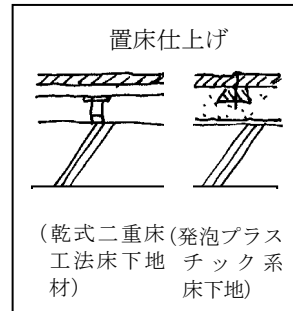
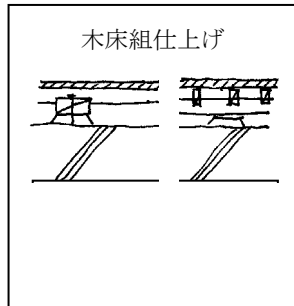
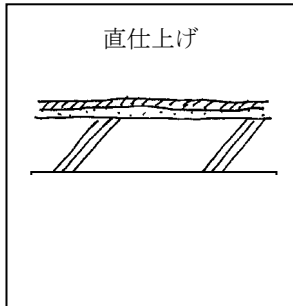
- (1) 均質単版スラブ : 配筋後コンクリートを打設し、単版のスラブを形成する最も一般的な場所打ち鉄筋コンクリートスラブ。
- (2) ボイドスラブ : スラブの軽量化や、施工性の向上（スラブ支保工の省略）を主目的とした中空スラブ。PCボイド版を敷き込み、その上に中空部分を形成し、コンクリートを打設するハーフPC工法が多く用いられている。
- (3) アンボンドスラブ : PC鋼線を場所打ちコンクリートの中に緊張材として設け、ポストテンションをかけた場所打ちコンクリートスラブ。大スパンのスラブを形成する場合等に用いられる。



<床仕上工法の分類>

一般的な床仕上工法は、以下の3つに大別される。

- (1) 直仕上げ : スラブに直接仕上材を張り付けた工法
- (2) 木床組仕上げ : 床下地材に木造根太組みを使用した工法
- (3) 置床仕上げ : 床下地材に既製品の床下地材 (乾式二重床工法床下地材又は発泡プラスチック系床下地材等) を使用した工法



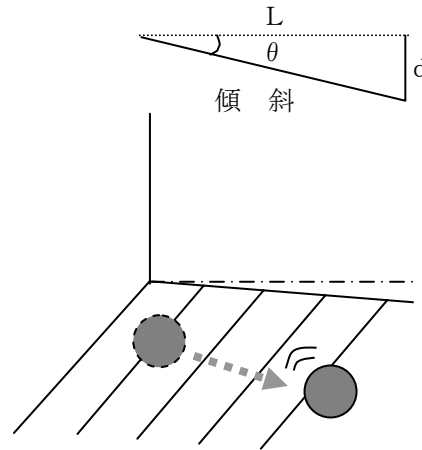
床の傾斜

1. 床の傾斜とは

床の傾斜とは、居室の一つの辺、又は隅に向かって床が傾いていることをいう。

たわみが、水平部材が凹型に変形している状態を示すのに対して、傾斜は一方に向かって角度を持つ状態を示す。

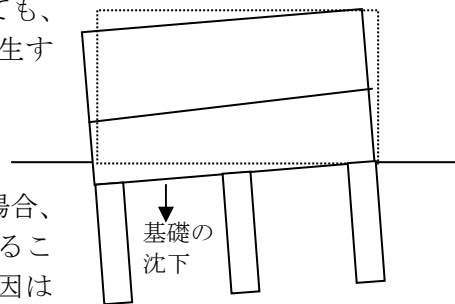
※床の傾斜は、水平方向の距離（L）、鉛直方向の距離（d）に対して、 d/L の「傾斜角 θ 」で表す。



2. 発生原因

(1) 適切な設計・施工でも通常起こり得る軽微な傾斜

適切な設計・施工が行われていても、施工誤差等による軽微な傾斜は発生することがある。



(2) 基礎の沈下

基礎が何らかの理由で沈下した場合、これに連動して床の傾斜が発生することがある。（基礎の沈下の発生原因は[基礎の沈下]を参照）

(3) 不適切な床の設計

床の設計段階において、以下の事項に不適切な点がある場合には、床の傾斜につながる可能性がある。

- ①スラブ・梁のコンクリート及び鉄筋の規格
- ②スラブ・梁の断面寸法等
- ③スラブ・梁の配筋方法

(4) 不適切な床の施工等

床スラブや梁の工事段階において、以下の事項に不適切な点がある場合には、床の傾斜につながる可能性がある。

(材料)

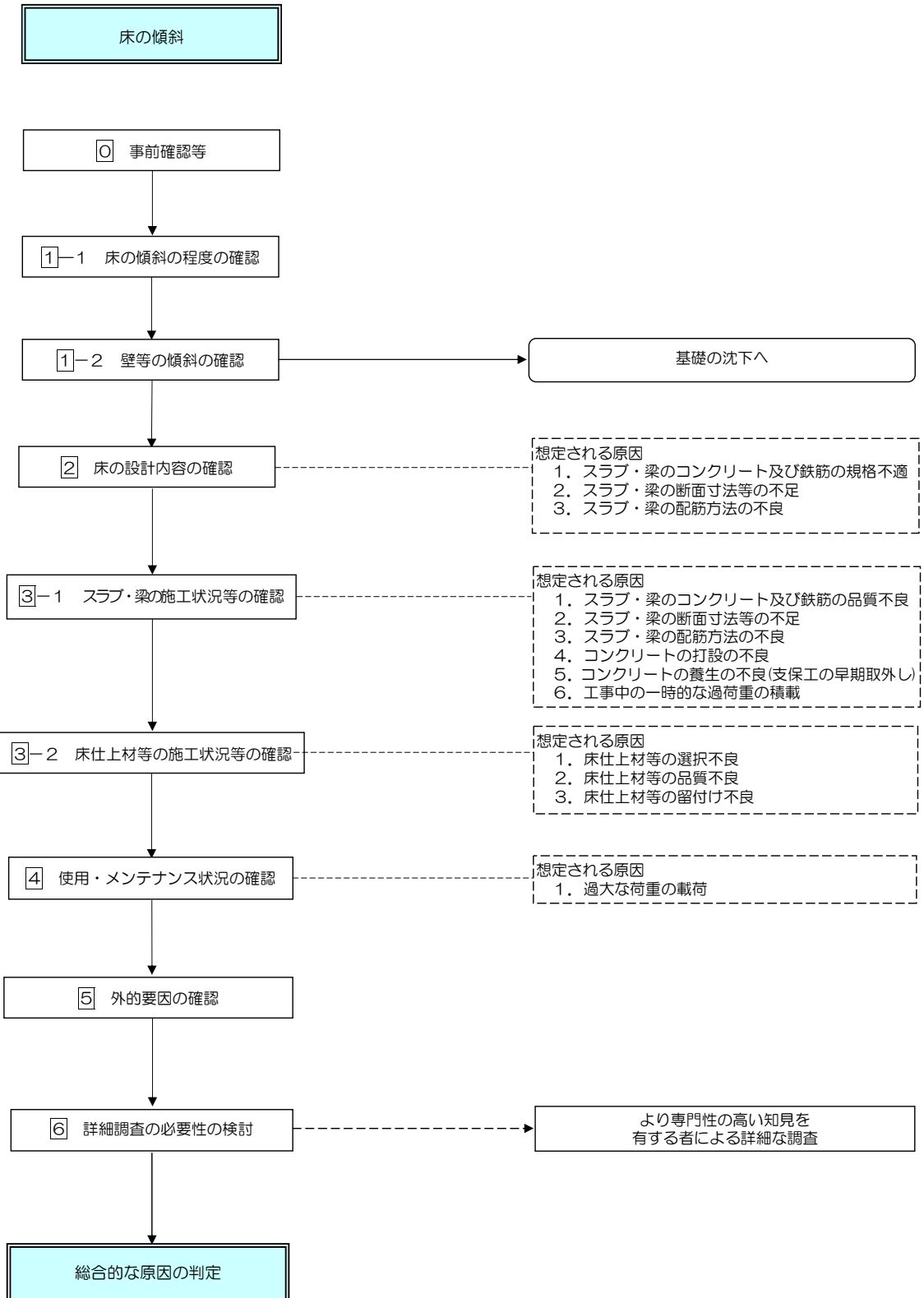
- ①スラブ・梁のコンクリート及び鉄筋の品質

(施工)

- ②スラブ・梁の断面寸法等
- ③スラブ・梁の配筋方法
- ④コンクリートの打設

<p>⑤コンクリートの養生（支保工の取外し時期） ⑥工事中の一時的な過荷重の積載</p> <p>(5) 不適切な床仕上材等の施工等 床仕上げの工事段階において、以下の事項に不適切な点がある場合には、床の傾斜につながる可能性がある。</p> <p>(材料) ①床仕上材等(※)の選択 ②床仕上材等の品質</p> <p>(施工) ③床仕上材等の留付け</p> <p>※ 床仕上材等：下地材・床材（床仕上材）</p> <p>(6) 不適切な使用・メンテナンス 居住者の使用に、以下のような不適切な点がある場合には、床の傾斜につながる可能性がある。</p> <p>①重量物の設置等、想定以上の载荷。</p>	
---	--

3. 調査フロー



4. 調査方法

1 不具合事象の程度の確認

1-1 床の傾斜の程度の確認

<調査の視点>

- ・適切に設計・施工された住宅であっても、軽微な床の傾斜は発生することがある。
- ・傾斜角を測定し、発生している傾斜の程度を確認する。

<調査方法>

1. 傾斜角の測定

床面が水平面に対してどの程度傾斜しているかを測定する。具体的方法としては、勾配計を用いた方法（1-1）、レーザーレベル等を用いた方法（1-2）が想定される。

測定は、部屋単位を基本として行う。

仕上材に局所的な浮きや反りがある場合は、その部分を測定部位に含めないようにする。

1-1. 勾配計を用いた方法

(1) 調査方法

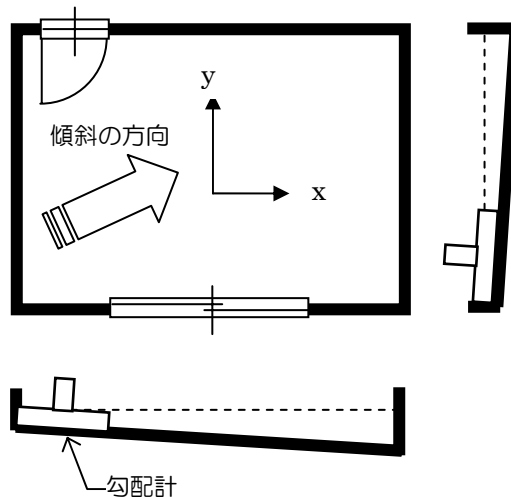
①傾斜があると想定される部分を中心にして、（部屋の壁の線に平行になるように）直交する X 軸、Y 軸を想定する。

②各軸ごとに、床の一番高い方の壁から一番低い方の壁までの水平距離を測定する。

③測定した水平距離を勾配計の 1 回の測定可能長さで割り（小数点以下を切り上げ）、測定回数を決める。

④②で測定した距離を測定回数で割り、1 回で測定する距離を決める。

⑤②で水平距離を測定した線に沿って、④で決めた測定距離ごとに勾配計をずらしながら傾斜を測定する。（最後の 1 回は反対側の壁側から測定する。）



- ⑥各居室（2部屋を1単位とした場合には2部屋）を1単位として、傾斜の最大地点及び測定値を平面図に記録する。
- ⑦測定値を平均して傾斜角を求める。（傾斜の向きが反対となって測定された場合の測定値は、「-」として扱う。）

X軸、Y軸それぞれの傾斜角を求め、大きい方をもって当該床の傾斜角とする。

測定方法の例

- ・1mの勾配計を使用する場合で測定長②が5.5mであれば、
 $5.5 \div 1 = 5.5$ →切り上げて6 →計測回数は6回。
 $5.5 \div 6 = 0.92$ →92cm 1回の計測長さは92cm。

以上より、92cmずつずらして6回測定する。

- ・6回の測定値が、それぞれ4/1000, -1/1000, 4/1000, 5/1000, 6/1000, 6/1000であった場合は、

$$\text{傾斜角} = \frac{4 - 1 + 4 + 5 + 6 + 6}{1000 \times 6} = 4/1000 \text{ となる。}$$

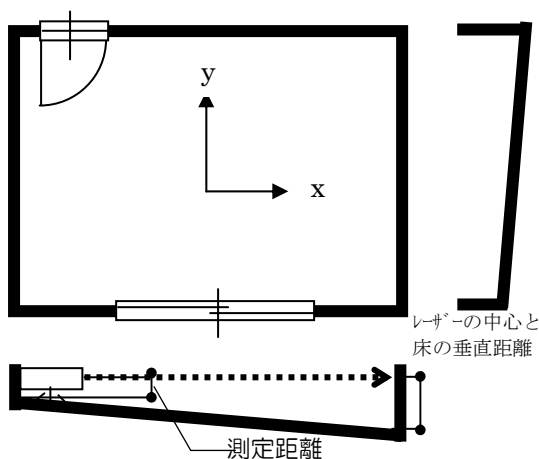
(2) 注意事項等

- ・特になし

1-2. レーザーレベル等を用いた方法

(1) 調査方法

- ①傾斜があると想定される部分を中心にして、（部屋の壁の線に平行になるように）直交するX軸、Y軸を想定する。
- ②各軸毎に、両側の向かい合う壁の一方にレーザーレベルを水平に設置して、反対側の壁に投射されたレーザーの中心と床との垂直距離及びレーザーレベルのレーザー発射位置の中心と床との垂直距離をスケールを用いて測定する。（レーザーレベルの発射位置は、できるだけ床の近くにした方が測定しやすい。）
- ③両方の測定値の差を求め、壁間の水平距離で除し、傾斜角「xx/1000」を算定する。



<p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・レーザーレベルのかわりにレーザープレーナーを使用して測定することもできる。これらの機器の中には、自動的に水平調節をするものもある。 	
---	--

<調査結果の考え方>

<ul style="list-style-type: none"> ・測定された傾斜角については、施工精度や基礎の沈下に係る資料等を参考にし、不具合事象の程度を確認する必要がある。 ・傾斜角が大きい場合は、その原因が床スラブ・梁等の構造部分に起因する可能性がある。 ・傾斜角が小さく、かつ他の不具合事象が確認されない場合は、適切な設計・施工が行われていても発生することがある軽度の傾斜である可能性がある。 	<p>品確法告示： ☆1. 平 12 建告第 1653 号「住宅紛争処理の参考となるべき技術的基準」第 3, 1, (2) 床 参照： ※1. 平成 12 年度版「住宅紛争処理の参考となるべき技術的基準の解説」(財)住宅リフォーム・紛争処理支援センター発行)</p>											
<p><参考>床の傾斜に対する瑕疵の存する可能性 (☆1. ※1)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="213 864 352 1003">レベル</th> <th data-bbox="352 864 930 1003">住宅の種類</th> <th data-bbox="930 864 1139 1003">構造耐力上主要な部分に瑕疵が存する可能性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="213 1003 352 1151">(1)</td> <td data-bbox="352 1003 930 1151">木造住宅、鉄骨造住宅、鉄筋コンクリート造住宅又は鉄骨鉄筋コンクリート造住宅</td> <td data-bbox="930 1003 1139 1151">低い。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="213 1151 352 1223">(2)</td> <td data-bbox="352 1151 930 1223">3/1000 未満の勾配(凹凸の少ない仕上げによる床の表面における 2 点(3m 程度以上離れているものに限る。)の間を結ぶ直線の水平面に対する角度をいう。以下この表において同じ。)の傾斜</td> <td data-bbox="930 1151 1139 1223">一定程度存する。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="213 1223 352 1285">(3)</td> <td data-bbox="352 1223 930 1285">6/1000 以上の勾配の傾斜</td> <td data-bbox="930 1223 1139 1285">高い。</td> </tr> </tbody> </table>		レベル	住宅の種類	構造耐力上主要な部分に瑕疵が存する可能性	(1)	木造住宅、鉄骨造住宅、鉄筋コンクリート造住宅又は鉄骨鉄筋コンクリート造住宅	低い。	(2)	3/1000 未満の勾配(凹凸の少ない仕上げによる床の表面における 2 点(3m 程度以上離れているものに限る。)の間を結ぶ直線の水平面に対する角度をいう。以下この表において同じ。)の傾斜	一定程度存する。	(3)	6/1000 以上の勾配の傾斜
レベル	住宅の種類	構造耐力上主要な部分に瑕疵が存する可能性										
(1)	木造住宅、鉄骨造住宅、鉄筋コンクリート造住宅又は鉄骨鉄筋コンクリート造住宅	低い。										
(2)	3/1000 未満の勾配(凹凸の少ない仕上げによる床の表面における 2 点(3m 程度以上離れているものに限る。)の間を結ぶ直線の水平面に対する角度をいう。以下この表において同じ。)の傾斜	一定程度存する。										
(3)	6/1000 以上の勾配の傾斜	高い。										

<使用する検査機器>

<ul style="list-style-type: none"> ・レーザーレベル、又はレーザープレーナー ・勾配計 ・スケール 	
---	--

1-2 壁等の傾斜の確認

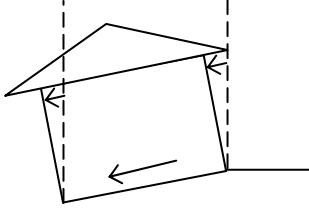
<調査の視点>

<ul style="list-style-type: none"> 基礎の沈下等により建物全体が傾いている場合には、床の傾斜とともに、壁等（※）にも傾斜が発生している可能性が高いため、垂直方向の傾斜の有無、傾斜の程度、方向を確認する。 <p>※壁等：壁、柱</p>	
--	--

<調査方法>

<p>1. 壁等の傾斜測定</p> <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> 外壁や柱の傾斜を下げ振りを用いて測定する。 <詳細は [外壁の傾斜-1] に準ずる。> 確認された外壁や柱の傾斜が、床の傾斜と同一方向であるかを確認する。 <p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> 床の傾斜が発生している部屋の外壁や柱で測定する。 	
--	--

<調査結果の考え方>

<ul style="list-style-type: none"> 床の傾斜と同程度の傾斜が壁等の垂直方向にも確認され、傾斜の方向が同一方向の場合は、「基礎の沈下」等により建物全体が傾斜している可能性が高い。 壁等の垂直方向の傾斜が確認されなかった場合は、建物全体が傾斜している可能性は低い。 	 <p>壁の傾斜と床の傾斜が同一方向 ↓ 建物全体が同一方向に傾いている</p>
---	--

<使用する検査機器>

<ul style="list-style-type: none"> [外壁の傾斜-1] に準ずる。 	
---	--

2 床の設計内容の確認

＜調査の視点＞＜調査方法＞＜調査結果の考え方＞及び＜使用する検査機器＞については、
[床のたわみ 2] の該当項目に準ずる。

3 床の施工状況等の確認

3-1 スラブ・梁の施工状況等の確認

＜調査の視点＞＜調査方法＞＜調査結果の考え方＞及び＜使用する検査機器＞については、
[床のたわみ 3-1] の該当項目に準ずる。

3-2 床仕上材等の施工状況等の確認

＜調査の視点＞＜調査方法＞＜調査結果の考え方＞及び＜使用する検査機器＞については、
[床のたわみ 3-2] の該当項目に準ずる。

4 使用・メンテナンス状況の確認

＜調査の視点＞＜調査方法＞＜調査結果の考え方＞及び＜使用する検査機器＞については、
[床のたわみ 4] の該当項目に準ずる。

5 外的要因の確認

「第I章 本編の活用について」の「3.(2) 5 外的要因の確認」による。

6 詳細調査の必要性の検討

「第I章 本編の活用について」の「3.(2) 6 詳細調査の必要性の検討」による。

床のたわみ

1. 床のたわみとは

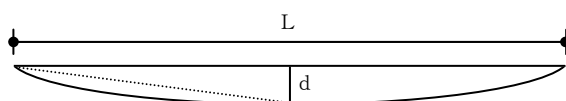
床のたわみとは、床の表面が凹型に変形することをいう。

床のたわみには、家具等が置かれた直後に発生する初期たわみ(初期変形)の他、長期にわたる荷重により次第に増大するクリープたわみ(クリープ変形)、荷重が繰返されるたびに発生する弾性たわみ(繰返し変形)がある。(右図参照)

また、床のたわみを

- ・全体が広い範囲にわたってたわむもの(大たわみ)
- ・歩行等に伴い床が局部的にたわむもの

の2つに分けることができるが、RC造の住宅の床では、後者の局部的なたわみは発生しにくく、前者のタイプのたわみの発生とともに、曲げひび割れ、「床鳴り」や「振動」等他の不具合事象を伴うことが多い。



※床のたわみは、たわみが生じている部分の水平方向距離(支持間隔)(L)に対する最大たわみ量(たわみの中心)の距離(d) = d/L で表す。

床の変形として「床のたわみ」とは反対に中央部が凸型に変形する「床のむくり」もまれにあるが、ここでは「床のたわみ」についてのみ対象とする。

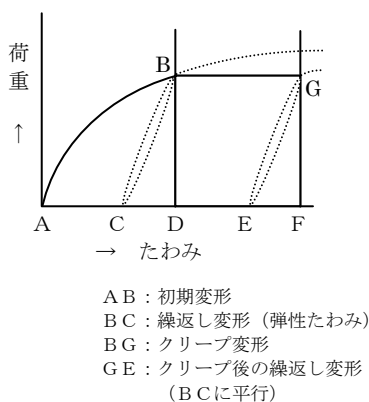
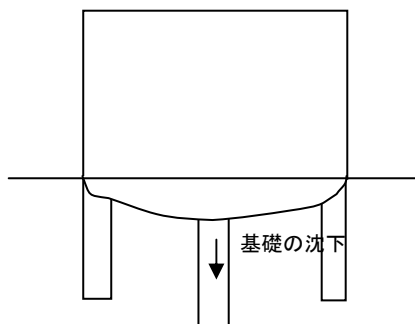
2. 発生原因

(1) 適切な設計・施工でも通常起こり得る軽微なたわみ

適切な設計・施工が行われていても、床自体の重量や家具、人等の荷重により軽微なたわみは発生することがある。

(2) 基礎の沈下

基礎が何らかの理由で沈下した場合、これに連動して床のたわみが発生することがある。(基礎の沈下の発生原因は「基礎の沈下」を参照)



曲げ材のたわみ性状

引用:

・「木質構造設計規
準・同解説」(2006)
p181 (日本建築学会
編集・発行)

参考:

・「建築技術 1994 年
12月号」p82
(㈱建築技術編集、
発行)

(3) 不適切な床の設計

床の設計段階において、以下の事項に不適切な点がある場合には、床のたわみにつながる可能性がある。

- ①スラブ・梁のコンクリート及び鉄筋の規格
- ②スラブ・梁の断面寸法等（床厚さの不足）
- ③スラブ・梁の配筋方法

(4) 不適切な床の施工等

床スラブ、梁の工事段階において、以下の事項に不適切な点がある場合には、床のたわみにつながる可能性がある。

(材料)

- ①スラブ・梁のコンクリート及び鉄筋の品質

(施工)

- ②スラブ・梁の断面寸法等
- ③スラブ・梁の配筋方法
- ④コンクリートの打設
- ⑤コンクリートの養生
- ⑥支保工の早期取外し
- ⑦工事中の一時的な過荷重の積載

(5) 不適切な床仕上材等の施工等

床仕上げの工事段階において、以下の事項に不適切な点がある場合には、床のたわみにつながる可能性がある。

(材料)

- ①床仕上材等(※)の選択
- ②床仕上材等の品質

(施工)

- ③床仕上材等の留付け

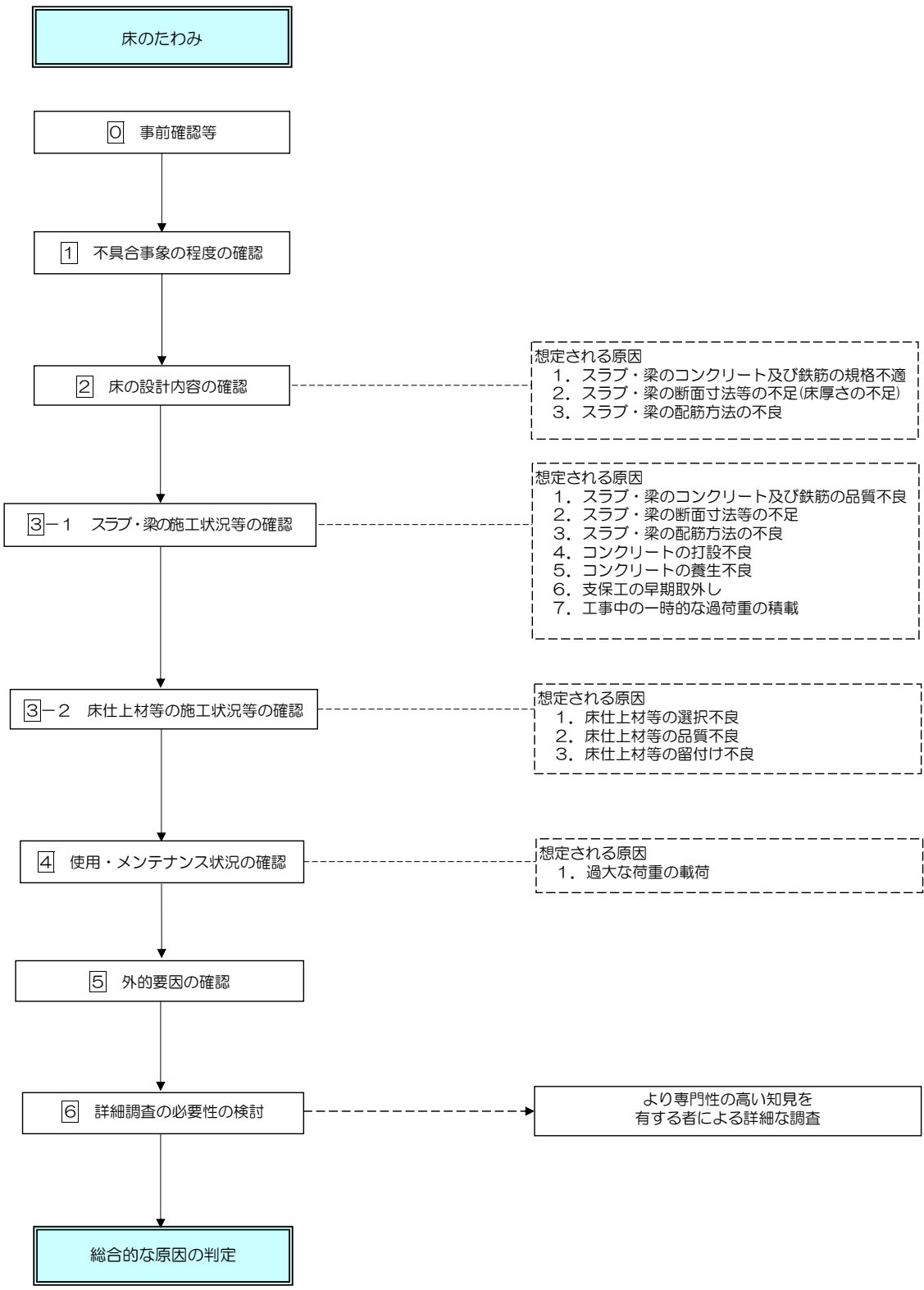
※床仕上材等：下地材・床材（床仕上材）

(6) 不適切な使用・メンテナンス

居住者の使用に、以下のような不適切な点がある場合には、床のたわみにつながる可能性がある。

- ①重量物の設置等、想定以上の载荷がある。

3. 調査フロー



4. 調査方法

1 不具合事象の程度の確認

<調査の視点>

<ul style="list-style-type: none"> ・適切に設計・施工された住宅であっても、軽微な床のたわみは発生することがある。 ・たわみ量を測定し、発生しているたわみの程度を確認する。 	
---	--

<調査方法>

<p>1. たわみ量の測定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・床面が水平面に対してどの程度たわんでいるかを測定する。具体的方法としては、水系を用いた方法（1-1）、レーザーレベル等を用いた方法（1-2）、勾配計を用いた方法（1-3）が想定される。 ・発生しているたわみが「歩行等に伴い生じるたわみ」の場合には、測定は荷重をかけた状態(最大たわみの状態)で行う。 ・測定は、部屋単位を基本として行う。 ・仕上材に局部的な浮きや反りがある場合は、その部分を測定部位に含まないようにする。 ・カーペット敷きのような床が平滑でない仕上げの場合には、可能な限り仕上材をはがし、平滑な床下地材等の面で測定する。はがすことが不可能な場合は、カーペット等の影響を受けないよう、スケールをあてる部分に硬いプレートを置いて測定する。 ・積載荷重がある場合は、除荷した状態で測定する。 <p>1-1. 水系を用いた方法</p> <p><方法1></p> <p>(1) 調査方法</p> <ol style="list-style-type: none"> ①たわみがあると想定される部屋の床に対角線上に水系を張る。 ②中央又は最もたわんでいると見られる箇所ので、床と水系との垂直の距離を測定する。 ③上記②の測定値を部屋の短辺方向の水平距離で除し、たわみ量「xx/1000」を算定する。 <p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・特になし <p><方法2></p> <p>(1) 調査方法</p> <ol style="list-style-type: none"> ①たわみがあると想定される部分を中心にして、(部屋の壁の線に平行になるように) 直交する X 軸、Y 軸を想定する。 ②脚部に底板がついて安定した棒（固定具）を2本1組で2組（計4本）用意し、うち2本の固定具の底板の下から 5cm の位置に水系を巻き付ける。 	
---	--

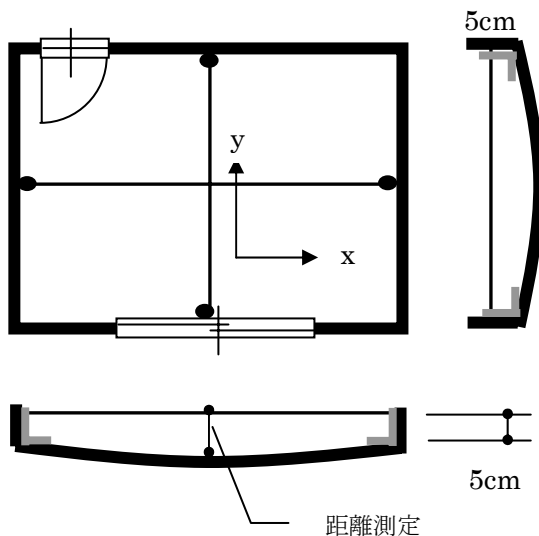
③X 軸、Y 軸方向の部屋の長さを測定し、水系の総長（2本の固定具間の長さ）はこのそれぞれの部屋の長さより長くなるように用意する。
水系の一方の端部を床から 5cm の位置に固定する。

④固定した端部を基点にして、X 軸、Y 軸に沿って、水系がたるまないように両側を固定する。

⑤X 軸、Y 軸の各軸について、最もたわんでいる地点の床と水系の垂直距離をスケールを用いて測定する。

局部的なたわみと想定される場合は、水系を短くして、部分的に測定し、その時に使用した水系の長さを確認しておく。

⑥測定値から 5cm 引いたものを、部屋の短辺方向の水平距離で除し、たわみ量「 $xx/1000$ 」を算定する。



(2) 注意事項等

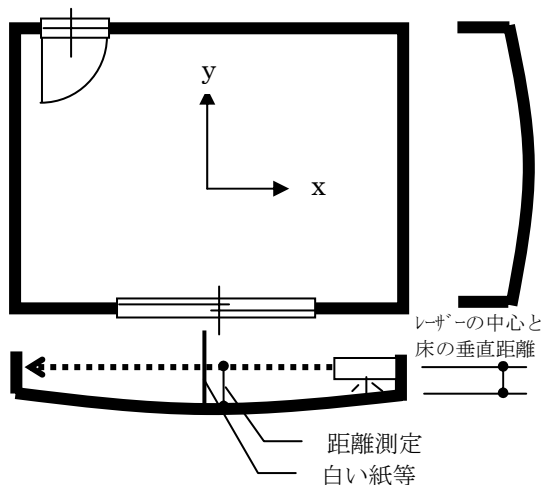
- ・部屋の壁際にもたわみが発生している場合は、壁際に沿ってたわみを同様に測定し、上記のたわみに加える。

1-2. レーザーレベル等を用いた方法

(1) 調査方法

①たわみがあると想定される部分を中心にして、(部屋の壁の線に平行になるように) 直交する X 軸、Y 軸を想定する。

②各軸毎に、両側の向かい合う壁の一方にレーザーレベルを設置し、反対側の壁に投射されたレーザーの中心と床との垂直距離が、レーザーレベルの発射位置の中心と床との垂直距離と同じになるよう調整する。(レーザーレベルの発射位置は、できるだけ床の近くにした方が測定しやすい。)



- ③各軸について、最もたわんでいる地点でレーザーを遮るもの（白い紙等）を垂直に置き、投射されたレーザーの中心と床の垂直距離をスケールを用いて測定する。
- ④測定値からレーザーレベルの発射位置の中心と床との垂直距離を引いたものを、部屋の短辺方向の水平距離で除し、たわみ量「xx/1000」を算定する。

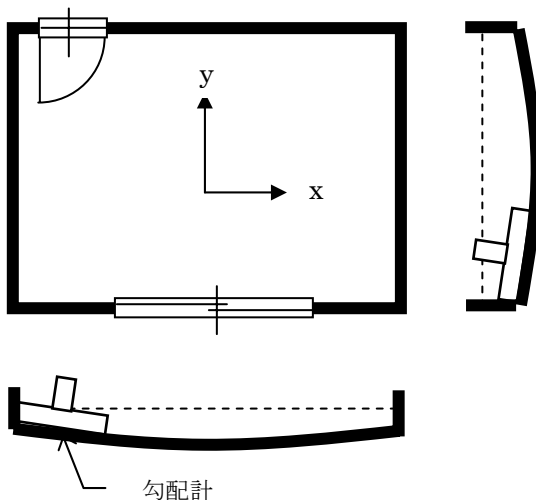
(2) 注意事項等

- ・レーザーレベルのかわりに、レーザーポインター又はレーザープレーナーを使用して測定することもできる。これらの機器の中には、自動的に水平調節するものもある。この場合は水平面に対する測定値となるため、測定結果を補正する必要がある。

1-3. 勾配計を用いた方法

(1) 調査方法

- ①たわみがあると想定される部分を中心にして、(部屋の壁の線に平行になるように) 直交する X 軸、Y 軸を想定する。
- ②各軸毎に、両側に向かい合う壁のそれぞれから、たわみの凹部（最も低い地点）までの水平距離を測定する。
- ③測定した水平距離を勾配計の 1 回の測定可能長さで割り（小数点以下を切り上げ）、測定回数を決める。
- ④②で測定した距離を測定回数で割り、1 回で測定する距離を決める。
- ⑤②で水平距離を測定した線に沿って、それぞれの壁際からたわみの凹部まで④で決めた測定距離ごとに勾配計をずらしながらたわみを測定する。（最後の 1 回はたわみの中心から測定する。）
- ⑥たわみの凹部を挟む両側の傾斜の測定値の平均を 1/2 し、部屋の短辺方向のたわみ量「xx/1000」を算定する。



調査方法の例

- ・ 1m の勾配計を使用する場合で測定長②が 5.5m であれば、
 $5.5 \div 1 = 5.5 \rightarrow$ 切り上げて 6 \rightarrow 6 回計測する。
 $5.5 \div 6 = 0.92 \rightarrow$ 92cm ごとに計測する。
 以上より 92cm ずつずらして 6 回測定する。
- ・ 凹部を挟む両側の 3 回ずつの測定値が以下の場合、
 $\ast 6/1000, 4/1000, 2/1000$ の平均 $4/1000$
 $\ast 6/1000, 5/1000, 1/1000$ の平均 $4/1000$

$$\text{たわみ} = \frac{4+4}{1000 \times 2} \times 1/2 = 2/1000$$

(2) 注意事項等

- ・特になし

1-4. 下階住戸から確認する方法（下階天井が直仕上げの場合）

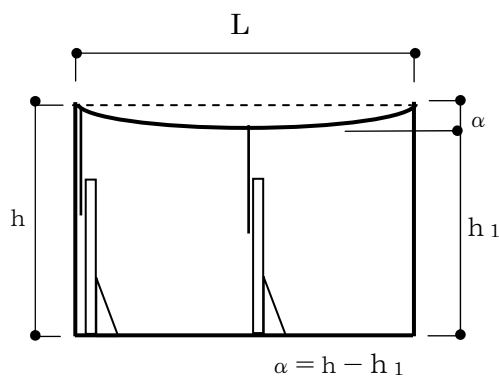
(1) 調査方法

①梁のたわみの調査方法（ラーメン構造に適用）

- イ 上階でたわみが確認された部分の梁にたわみが生じていないか、目視にて確認する。
- ロ たわみの最大地点において、伸縮スケールを床に垂直に立て、伸縮させて天井又は梁下までの高さ h_1 を測定する。
- ハ 梁の付け根（柱又は大梁に接する部分）等たわみのないと考えられる地点において、伸縮スケールを床に垂直に立て、天井又は梁下までの高さ h を測定する。
- ニ 基本とする天井又は梁下までの高さ h からたわみの最大地点の天井又は梁下までの高さ h_1 を引いた値をたわみ量（ $\alpha = h - h_1$ ）として、たわみ量を梁の長さ L で除し、たわみ量「 $xx/1000$ 」（ $= \alpha/L$ ）を算定する。

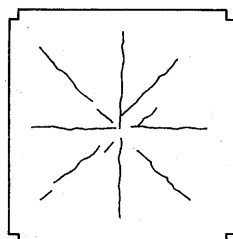
②スラブのたわみ調査方法（ラーメン構造・壁構造に適用）

- イ たわみがあると想定される部分を中心にして、（部屋の壁の線に平行になるように）直交する X 軸、Y 軸を想定する。
- ロ 図面から天井高さを確認する。
- ハ 部屋の四隅等たわみのないと考えられる地点にて、伸縮スケールを床に垂直に立て、天井高さにあわせる。伸縮スケールの長さを測定し、当該部屋の基本天井高さ h を測定する。
- ニ たわみの最大地点において、伸縮スケールを床に垂直に立て、伸縮させて天井高さ h_1 を測定する。
- ホ 部屋単位で測定した結果のたわみの最大地点を平面図に記録し、その点の天井高さ h_1 を平面図に記録する。
- ヘ 基本とする天井高さ h からたわみの最大地点の天井高さ h_1 を引いた値をたわみ量（ $\alpha = h - h_1$ ）として、たわみ量を部屋の短辺方向の長さ L で除し、たわみ量「 $xx/1000$ 」（ $= \alpha/L$ ）を算定する。



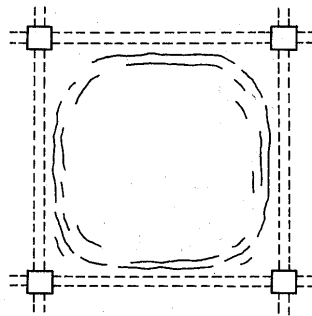
③スラブのたわみに伴うひび割れの確認（ラーメン構造・壁構造に適用）

- ・ 上階でたわみが確認された部分の天井スラブ面に右図のようなひび割れが生じていないか、目視にて確認する。



(床スラブ下面)

- ・ 大きいたわみを生じた床スラブの上面には右図のようなひび割れが生じていることが多いので、目視にて確認する。



(床スラブ上面)

(2) 注意事項等

- ・ ①及び②の測定は、床の水平が確保されていることが測定条件となるので、事前に床の水平性を確認しておく。

<調査結果の考え方>

- ・ 測定されたたわみ量については、たわみ制限等に係る資料等を参考にして、不具合の程度の大きさを判断する必要がある。
- ・ たわみ量が多い場合は、基礎の沈下や躯体の変形等に起因する床のたわみである可能性がある。
- ・ たわみ量が小さく、かつ他の不具合事象が確認されない場合は、適切な設計・施工が行われていても発生することがある軽度のたわみである可能性がある。
- ・ たわみ量を測定した結果、最大たわみの発生位置から原因を推定しておく、以降の調査が進めやすくなる。

①たわみ量の最大の位置が、床スラブの梁により端部を拘束された面の中央部にある場合は、「床スラブの剛性」に起因している可能性がある。

②たわみ量の最大の位置が、基礎の直上にある場合には、「基礎の沈下」に起因している可能性がある。

<参考>曲げ材の最大たわみ量の設定

- ・ 曲げ材の曲げ剛性が小さい場合に発生するたわみが一定値以上になると、振動しやすくなって居住者に不安感を与えたり、仕上材等にひび割れ等の損傷を与えたりすることから、日本建築学会の『鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説－許容応力度設計法－』では床スラブのたわみについて、以下のように設定している。

<p>床スラブの長期たわみ量の実態と苦情との関係について調査した結果によると、過大なたわみに起因する苦情は、その値がL_x (※) /200 以上になると多くなっている。また、Mayer らが行った鉄筋コンクリート造建物の構造部材の変形に関する実態調査結果によると、床スラブの過大なたわみによる苦情発生量は、たわみが$L_x/200$ 以上になると多く、$L_x/300$ 以下ではほとんどないことが報告されている。</p>	<p>引用： ・「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説—許容応力度設計法—1999」p204 ((社)日本建築学会編集, 発行)</p>
<p>※：L_x は、「1.床のたわみとは」のL (床の支持間隔) を表す。</p>	

<使用する検査機器>

<ul style="list-style-type: none"> ・ 1-1 : 水糸 ・ 1-2 : レーザーレベル又はレーザープレーナー (レーザーポインター、固定スタンド) ・ 1-3 : 勾配計 ・ 1-4 : 伸縮スケール ・ 各方法共通 : スケール 	
--	--

2 床の設計内容の確認

<調査の視点>

<ul style="list-style-type: none"> ・床スラブ及び梁が適切に設計されているかを確認する。 	
--	--

<調査方法>

<p>1. スラブ・梁の設計内容の確認</p> <p><確認のポイント></p> <ul style="list-style-type: none"> ①スラブ・梁のコンクリート及び鉄筋の規格 (a. b. c. ☆1) ②スラブ・梁の断面寸法等 (b. d. e. ☆1) ③スラブ・梁の配筋方法 (b. d. e. f. ☆1) <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・設計図書(設計図、仕様書、構造計算書等)を対象として、各部材の仕様、部材の配置、寸法、配筋等が適切であることを確認する。なお、適切であるかの検討にあたっては、関係法令告示、建設住宅性能評価関連図書により、また住宅金融支援機構監修「鉄筋コンクリート造・鉄骨造等住宅工事仕様書」、国土交通省大臣官房官庁営繕部監修「公共建築工事標準仕様書」、日本建築学会「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説-許容応力度設計法-」「建築工事標準仕様書・同解説 JASS 5 鉄筋コンクリート工事」、「鉄筋コンクリート造配筋指針・同解説」、その他の仕様書、基準等が参考となる。 ・<確認のポイント>に沿って確認する主な項目を以下に列記する。 <ul style="list-style-type: none"> ①スラブ・梁のコンクリート及び鉄筋の規格 <ul style="list-style-type: none"> ・セメントの種類 ・骨材の種類 ・鉄筋の種類、規格 ・コンクリート種別、設計基準強度及び耐久設計基準強度・単位水量・単位セメント量・水セメント比・混和剤の種類 ・コンクリートのヤング係数、乾燥収縮率および許容ひび割れ幅(設定されている場合) ②スラブ・梁の断面寸法等 <ul style="list-style-type: none"> ・スラブ厚さ ・梁の幅・せい ・小梁の位置及びスパン ③スラブ・梁の配筋方法 <ul style="list-style-type: none"> ・鉄筋径 ・床配筋ピッチ ・床、主筋・配力筋ピッチ ・床主筋・配力筋の継手及び定着長さ ・床開口補強 ・梁、あばら筋ピッチ ・梁、主筋の継手及び定着長さ ・梁開口補強 	<p>建築基準法関連</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 建基法第 37 条 b. 建基法令第 73 条 第 2 項ただし書、第 82 条第四号、第 91 条、第 97 条、 c. 平 12 建告第 1446 号「建築物の基礎、主要構造部等に使用する建築材料～」 d. 平 12 建告第 1450 号「コンクリートの付着、引張り及びせん断～」 e. 平 12 建告第 1459 号「建築物の使用に支障が起らないことを確かめる～」 f. 平 12 建告第 1463 号「鉄筋の継手～」 <p>品確法告示： ☆1. 平 13 国交告第 1347 号 評価方法基準「第 5 の 1 構造の安定に関すること」及び「第 5 の 3 劣化の軽減に関すること」</p> <p>参考： ・「鉄筋コンクリート造・鉄骨造等住宅工事仕様書 平成 20 年改訂」p49(5) (住宅金融支援機構監修、(財)住宅金融普及協会発行) ・「公共建築工事標準仕様書 平成 19 年版」(国土交通省大臣官房官庁営繕部監修、(社)公共建築協会発行) ・「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説-許容応力度設計法-1999」</p>
--	--

<p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> 各部材の断面計画・部材の配置については必要に応じて構造設計者等に確認する。 	<p>((社)日本建築学会編集、発行)</p> <ul style="list-style-type: none"> 「建築工事標準仕様書・同解説 JASS5 鉄筋コンクリート工事 2009」 ((社)日本建築学会編集、発行) 「鉄筋コンクリート配筋指針・同解説 2003」 ((社)日本建築学会編集、発行)
--	--

<調査結果の考え方>

<ul style="list-style-type: none"> 次のいずれかの事項について、適切な設計が行われていない場合は、鉛直力、水平力に対して床スラブ・梁の部材耐力が十分得られないことが原因で、床のたわみが発生している可能性が高い。 <ol style="list-style-type: none"> スラブ・梁のコンクリート及び鉄筋の規格 スラブ・梁の断面寸法等 スラブ・梁の配筋方法 「②スラブ・梁の断面寸法等」について、スラブ面積が過大な場合は、乾燥収縮等によりスラブ周辺部にひび割れが発生し、剛性不足となることがある。 	
--	--

<使用する検査機器>

<ul style="list-style-type: none"> 特になし 	
--	--

3 床の施工状況等の確認

3-1 スラブ・梁の施工状況等の確認

<調査の視点>

- ・床スラブ及び梁が適切に施工されているかを確認する。

<調査方法>

1. 書類による確認

<確認のポイント>

- ①スラブ・梁のコンクリート及び鉄筋の品質
- ②スラブ・梁の断面寸法等
- ③スラブ・梁の配筋方法
- ④コンクリートの打設
- ⑤コンクリートの養生
- ⑥支保工の早期取外し
- ⑦工事中の一時的な過荷重の積載

(1) 調査方法

- ・施工記録（施工図、工事状況報告書、工事写真等）及び建設住宅性能評価関連図書により上記<確認のポイント>に沿って把握できる範囲において、床の工事が設計どおりに行われているかを確認する。なお、設計図書に記載のない部分については、住宅金融支援機構監修「鉄筋コンクリート造・鉄骨造等住宅工事仕様書」、国土交通省大臣官房官庁営繕部監修「公共建築工事標準仕様書」、「建築工事監理指針（上巻）」、日本建築学会「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説－許容応力度設計法－」、「建築工事標準仕様書・同解説 JASS 5 鉄筋コンクリート工事」、「鉄筋コンクリート造配筋指針・同解説」、その他の仕様書、基準等を参考に、施工が適切に行われているかを確認する。
- ・**2** 床の設計内容の確認<調査方法>で列記した項目のほか、以下の項目を確認する。

- ①スラブ・梁のコンクリート及び鉄筋の品質
 - ・フレッシュコンクリートの試験結果（コンクリートのスランプ、空気量等）
 - ・コンクリート供試体の強度試験結果（所要圧縮強度 材齢 28 日）
 - ・鉄筋ミルシート
- ③スラブ・梁の配筋方法
 - ・圧接部引張強度試験結果
 - ・床スペーサー（かぶり厚さ）
 - ・垂直部分のスペーサー（かぶり厚さ）
 - ・型枠取り外し後のかぶり厚さの検査結果（検査が実施されている場合）
- ④コンクリートの打設
 - ・鉄筋の移動
 - ・型枠・支保工の剛性・支持の方法
 - ・打設状況（打込み速度、落下高さ、締固め方法、打設日の天候、

参考：

- ・「鉄筋コンクリート造・鉄骨造等住宅工事仕様書 平成 20 年度改訂」p49(5)（住宅金融支援機構監修、（財）住宅金融普及協会発行）
- ・「公共建築工事標準仕様書 平成 19 年版」（国土交通省大臣官房官庁営繕部監修、（社）公共建築協会発行）
- ・「建築工事監理指針 平成 19 年版（上巻）」（国土交通省大臣官房官庁営繕部監修、（社）公共建築協会発行）
- ・「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説－許容応力度設計法－1999」（（社）日本建築学会編集、発行）
- ・「建築工事標準仕様書・同解説 JASS5 鉄筋コンクリート工事 2009」（（社）日本建築学会編集、発行）
- ・「鉄筋コンクリート配筋指針・同解説 2003」（（社）日本建築学会編集、発行）

<p>打ち重ね時間等)</p> <p>⑤コンクリートの養生</p> <ul style="list-style-type: none"> ・表面乾燥防止策 ・コンクリート打設後5日間の気温 ・初期凍害防止策 <p>⑥支保工の早期取外し</p> <ul style="list-style-type: none"> ・型枠・支保工の存置期間及び取外し時期 <p>⑦工事中の一時的な過荷重の積載</p> <ul style="list-style-type: none"> ・工事中の一時的な過荷重の有無 <p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・特になし <p>2. 目視等による施工状況等の確認</p> <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・現場で梁の断面寸法をスケールを用いて測定する。 ・測定の結果、スラブ厚、梁せいが設計どおりかを確認する。 ・かぶり厚さ不足の兆候がないかを確認する。 <p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・特になし 	
--	--

<調査結果の考え方>

<ul style="list-style-type: none"> ・次のいずれかの事項について、設計どおりの施工が行われていない場合、又は不適切な施工が行われている場合は、床スラブ・梁の部材耐力が十分得られないことが原因で、床のたわみが発生している可能性が高い。 <ul style="list-style-type: none"> ①スラブ・梁のコンクリート及び鉄筋の品質 ②スラブ・梁の断面寸法等 ③スラブ・梁の配筋方法 ④コンクリートの打設 ⑤コンクリートの養生 ⑥支保工の早期取外し ⑦工事中の一時的な過荷重の積載 ・上記に該当しない場合、不具合の原因はスラブ・梁ではなく、床仕上材又は下地材にある可能性が高い。 ・注意事項 スラブ・梁の断面寸法の調査はスラブに開口等がある場合に限る。詳細なスラブ断面の調査は専門家に依頼する。 	
---	--

<使用する検査機器>

<ul style="list-style-type: none"> ・スケール ・懐中電灯 	
--	--

3-2 床仕上材等の施工状況等の確認

<調査の視点>

- ・床仕上材等が適切に施工されているかを確認する。

<調査の方法>

1. 書類による確認

<確認のポイント>

- ①床仕上材等の選択
- ②床仕上材等の品質

(1) 調査方法

- ・施工記録（施工状況報告書、材料購入伝票等）及び建設住宅性能評価関連図書により上記<確認のポイント>に沿って把握できる範囲において、床仕上工事が設計どおりに行われているかを確認する。なお、設計図書に記載のない部分については、住宅金融支援機構監修「鉄筋コンクリート造・鉄骨造等住宅工事仕様書」、国土交通省大臣官房官庁営繕部監修「公共建築工事標準仕様書」、「建築工事監理指針（下巻）」、その他の仕様書、基準等を参考に、施工が適切に行われているかを確認する。

(2) 注意事項等

- ・特になし

2. 目視等による施工状況等の確認

<確認のポイント>

- ③床仕上材等の留付け

(1) 調査方法

- ・床仕上材等の施工が設計どおりに行われているかを確認する。
- ・床仕上面の釘の浮き等がないか（フローリング等）、接着不良の浮きがないか（ビニル床シート等）を目視にて確認する。
- ・必要に応じ、床仕上材の一部をはがし、材の厚さ・変形や留付け方法（釘のピッチ、種類、釘のゆるみ・浮き等）を目視・計測等により確認する。
- ・床仕上工法別に確認すべき主な項目を以下に列記する。

<木床組仕上げ>

○施工の状況

- ・ころがし根太（大引き）等が床スラブに固定されているか、浮きがないか。
- ・根太のピッチ、寸法、位置が設計どおりか。
- ・木材の腐朽、割れ・欠けがないか。

参考：

- ・「鉄筋コンクリート造・鉄骨造等住宅工事仕様書 平成20年改訂」p49(5)（住宅金融支援機構監修、(財)住宅金融普及協会発行）
- ・「公共建築工事標準仕様書 平成19年版」（国土交通省大臣官房官庁営繕部監修、(社)公共建築協会発行）
- ・「建築工事監理指針 平成19年版（下巻）」（国土交通省大臣官房官庁営繕部監修、(社)公共建築協会発行）

<p><置床仕上げ></p> <p>○材料</p> <ul style="list-style-type: none"> ・脚部分の部材寸法・部材の状況・部材の高さに不揃いがないか。 <p>○施工の状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ・捨張り合板の寸法・厚さが、設計どおりか。 ・脚部分の本数、際根太が設計どおりか。 ・下地材に変形（圧縮）や割れがないか。 ・床下配管の欠込み等、パネル据付けに不適切な施工がなされていないか。 <p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・特になし 	
---	--

<調査結果の考え方>

<ul style="list-style-type: none"> ・次のいずれかの事項について、設計どおりの施工が行われていない場合、又は不適切な施工が行われている場合は、床仕上材等の施工不良が原因である可能性が高い。 <ul style="list-style-type: none"> ①床仕上材等の選択 ②床仕上材等の品質 ③床仕上材等の留付け ・「②床仕上材等の品質」について、木床組下地の木材の乾燥が不十分な場合は、材と材の間に隙間を生じ、床のたわみが発生している可能性が高い。 	
--	--

<使用する検査機器>

<ul style="list-style-type: none"> ・スケール 	
---	--

4 使用・メンテナンス状況の確認

「第I章 本編の活用について」の「3. (2) 4 使用・メンテナンス状況の確認」によるほか、以下の確認を行う。

<調査の視点>

<ul style="list-style-type: none"> 床の傾斜は、床が支持できる許容範囲を超える重量の载荷（過荷重）が原因である場合も考えられるため、設計時に想定された積載荷重と実際に当該床に設置された重量とを比較検証する。 	
---	--

<調査方法>

<p>1. 設計段階で設定した荷重の確認</p> <ul style="list-style-type: none"> 床の設計段階で、荷重をどのように設定したかを確認する。具体的には、設計図書等や設計者に確認する。 <p>(1) 調査方法</p> <ol style="list-style-type: none"> ①設計図書等により、設定した荷重の数値を確認する。 ②設計図書等が不備であったり、判定できない場合は、設計者に設定した荷重の数値を確認する。 <p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> 特になし <p>2. 目視確認</p> <p>(1) 調査方法</p> <ol style="list-style-type: none"> ①たわみが発生している部分に、重量物が設置されているかを確認する。 ②重量物がある場合には、製品カタログ等により、重量（㎡当たり）を確認する。 <p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> 重量物が置かれていない場合でも、過去に置かれていたかを確認する。 <p>3. 除荷後のたわみ量の測定</p> <ul style="list-style-type: none"> 床が支えることのできる許容範囲を超える载荷（過荷重）が原因であることを確認するために、重量物が許容範囲を超える可能性がある場合は、その重量物を移動し、その後の床のたわみ量を測定する。 <p>(1) 調査方法</p> <ol style="list-style-type: none"> ①重量物が比較的容易に移動できる場合には、重量物を取り除いた上で、1 <調査方法> 1-1により、床のたわみ量の測定を再度行う。測定は方法1により、直後と1時間後の2回実施する。さらに6時間後、1日後、2日後…と必要に応じて一定期間毎に観察を行う。 	
--	--

<p>②床のたわみの変化が概ね止まった時点で、詳細な方法（1 <調査方法> 1-2）により測定する。</p> <p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> 設計荷重と比べて、載荷重量の方が小さい場合でも、必要に応じて重量物を除荷して床のたわみの状況を観察する。 	
--	--

<調査結果の考え方>

<ul style="list-style-type: none"> 設計の段階で荷重の条件設定が行われているが、想定以上の荷重があった場合は「不適切な使用」が原因である可能性が高い。 重量物の移動後、たわみ量が大幅に軽減する場合（時間の長短は問わない）は、床の設計・施工ではなく、「不適切な使用」が原因である可能性が高い。 重量物移動後、たわみ量が軽減しない場合には、「不適切な使用」が原因である可能性があるほか、重量物が直接の原因でなく、他に原因がある可能性もある。 	
--	--

<使用する検査機器>

<ul style="list-style-type: none"> 特になし（測定時は 1 に準ずる） 	
--	--

5 外的要因の確認

「第I章 本編の活用について」の「3. (2) **5** 外的要因の確認」による。

6 詳細調査の必要性の検討

「第I章 本編の活用について」の「3. (2) **6** 詳細調査の必要性の検討」による。

床鳴り

1. 床鳴りとは

床鳴りとは、床が歩行等の荷重の移動や衝撃により、ギシギシ・コツコツ・キイキイと音を立てることをいう。

床鳴りは音の種類により、「ギシギシ、ギュギュ」という軋み音、「コツコツ」と固いものにぶつかる音、「キイキイ」と擦れる音に大別することができる。

2. 発生原因

2-1. ギシギシ、ギュギュと鳴る床鳴り(軋み音)≪木床組仕上げ/置床仕上げ(床仕上材等に木質製品を使用した場合)≫

(1) 適切な設計・施工でも通常起こり得る軽微な床鳴り

適切な設計・施工が行われていても、木質材料の通常の乾燥収縮・湿潤膨張等に起因する変形等の他、材質の異なる部材の気温による収縮率の違いにより、軽微な床鳴りが発生することがある。

(2) 床の変形

部材は、弾性限界を超えてたわんでいる場合には、ギュギュと床鳴りを伴うことがある。従って、床仕上材等が剛性不足によりたわみを発生している場合には、床鳴りが発生することがある。

また、床仕上材のたわみが発生していなくても、床仕上材を支持する部材にたわみや傾斜等の変形が生じている場合には、人の歩行等の荷重や衝撃が加わると、床仕上材等がしなって床鳴りが発生することがある。

<床のたわみの発生原因は[床のたわみ]を参照

床の傾斜の発生原因は[床の傾斜]を参照>

(3) 不適切な床の設計

床の設計段階において、以下の事項に不適切な点がある場合には、床鳴りが発生することがある。

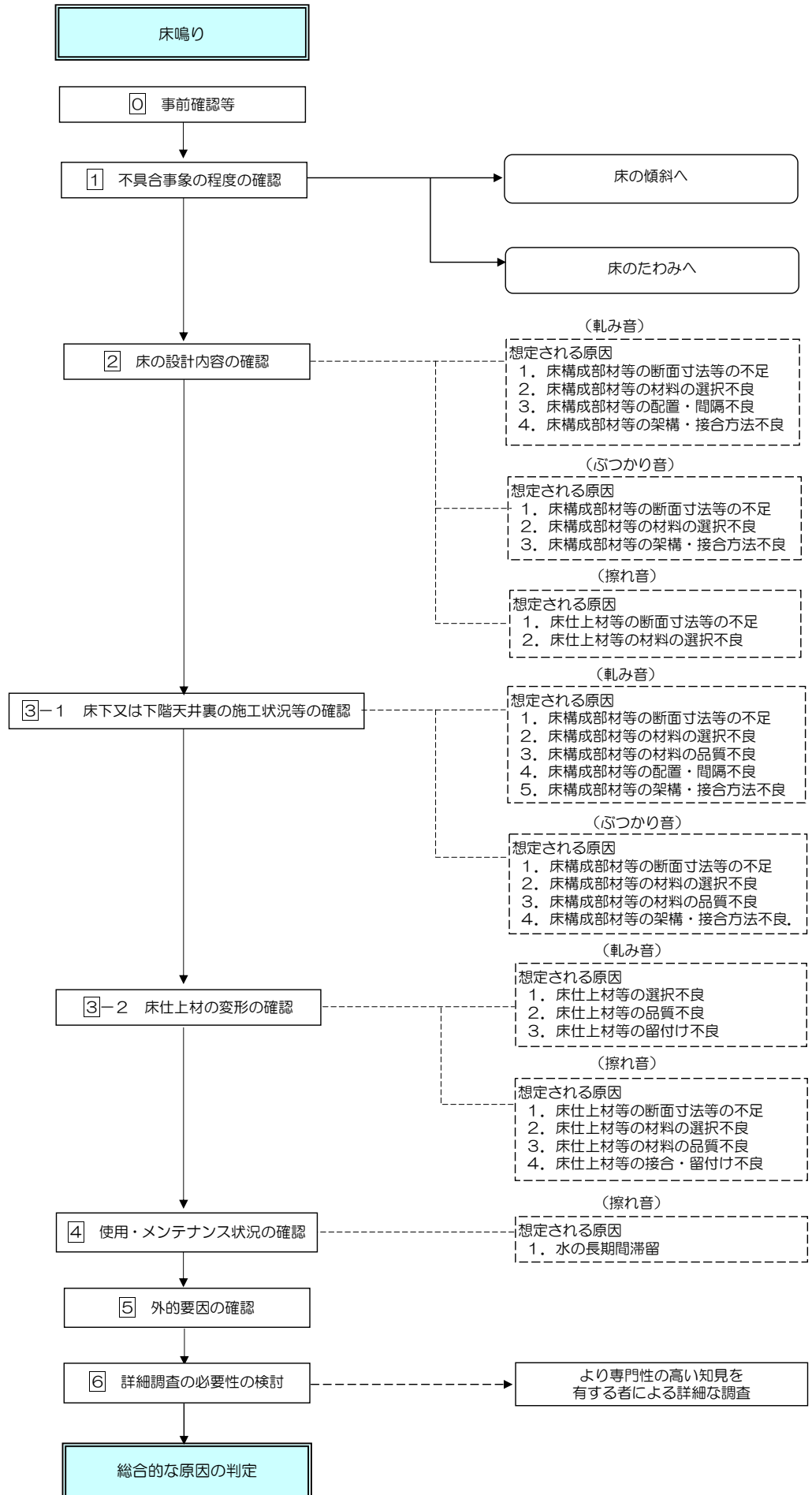
- ①床構成部材等(※)の断面寸法等
- ②床構成部材等の材料の選択
- ③床構成部材等の配置・間隔
- ④床構成部材等の架構・接合方法

※床構成部材等：仕上材および下地材以外の床を構成する部材。採用している床工法の分類により以下のとおり。

<p><床仕上工法></p> <ul style="list-style-type: none"> ・直 仕 上 げ：コンクリートスラブ ・木床組仕上げ：大引き、根太、床束、根がらみ貫 ・置 床 仕 上 げ：乾式二重床工法床下地材 または発泡プラスチック系床下地材 等 <p>(4) 不適切な床の施工等 床の工事段階において、以下の事項に不適切な点がある場合に、床鳴りが発生することがある。</p> <p>(材料)</p> <ol style="list-style-type: none"> ①床構成部材等の断面寸法等 ②床構成部材等の材料の選択 ③床構成部材等の材料の品質 <p>(施工)</p> <ol style="list-style-type: none"> ④床構成部材等の配置・間隔 ⑤床構成部材等の架構・接合方法 <p>(5) 不適切な床仕上材等(※)の施工等 床仕上工事の段階において、以下の事項に不適切な点がある場合には、床鳴りが発生することがある。</p> <p>(材料)</p> <ol style="list-style-type: none"> ①床仕上材等の選択 ②床仕上材等の品質 <p>(施工)</p> <ol style="list-style-type: none"> ③床仕上材等の留付け <p>※床仕上材等：下地材、床材（床仕上材）</p> <p>2-2. コツコツと鳴る床鳴り(ぶつかり音) <<木床組仕上げ／置床仕上げ>></p> <p>(1) 適切な設計・施工でも通常起こり得る軽微な床鳴り 適切な設計・施工が行われていても、使用する木質材料の部位で乾燥収縮・湿潤膨張等に起因する変形等の他、材質の異なる部材の気温による収縮率の違いにより軽微な床鳴りが発生することがある。</p> <p>(2) 不適切な床の設計 床の設計段階において、以下の事項に不適切な点がある場合には、床鳴りが発生することがある。</p> <ol style="list-style-type: none"> ①床構成部材等の断面寸法等 ②床構成部材等の材料の選択 ③床構成部材等の架構・接合方法 <p>(3) 不適切な床の施工等 床の工事段階において、以下の事項に不適切な点がある場合には、床鳴りが発生することがある。</p>	
---	--

<p>(材料)</p> <ul style="list-style-type: none"> ①床構成部材等の断面寸法等 ②床構成部材等の材料の選択 ③床構成部材等の材料の品質 <p>(施工)</p> <ul style="list-style-type: none"> ④床構成部材等の架構・接合方法 <p>2-3. キイキイと鳴る床鳴り(擦れ音) ≪直仕上げ/木床組仕上げ/置床仕上げ≫</p> <p>(1) 適切な設計・施工でも通常起こり得る軽微な床鳴り 適切な設計・施工が行われていても、使用する木質材料の部位で乾燥収縮・湿潤膨張等に起因する変形等の他、材質の異なる部材の気温による収縮率の違いにより軽微な床鳴りは発生することがある。</p> <p>(2) 不適切な床の設計 床の設計段階において、以下の事項に不適切な点がある場合には、床鳴りにつながることがある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ①床仕上材等の断面寸法等 ②床仕上材等の材料の選択 <p>(3) 不適切な床の施工等 床の工事段階において、以下の事項に不適切な点がある場合には、床鳴りにつながることがある。</p> <p>(材料)</p> <ul style="list-style-type: none"> ①床仕上材等の断面寸法等 ②床仕上材等の材料の選択 ③床仕上材等の材料の品質 <p>(施工)</p> <ul style="list-style-type: none"> ④床仕上材等の接合・留付け <p>(4) 不適切な使用・メンテナンス 居住者の使用に以下のような不適切な点がある場合には、床鳴りにつながることがある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ①水を長期間こぼした状態で放置したことがある。 	
--	--

3. 調査フロー



4. 調査方法

1 不具合事象の程度の確認

<調査の視点>

<ul style="list-style-type: none"> ・床鳴りは、発生する音が「軋み音か、固いものにぶつかる音か、擦れる音か」という音の性状を聞き分けることで、大まかな発生原因を推定できる。 ・軋み音や擦れ音の場合には、木質材料が乾燥しているほど音が鳴りやすいため、晴天の日や冬季には鳴りやすく、反対に雨天の日や夏季には鳴りにくいという特徴を持っている。 ・まず、音の種類と床鳴りの状況を確認することにより、音が発生する原因を推定する。 	
---	--

<調査方法>

<p>1. 音の種類の確認</p> <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・晴天で空気が乾燥している日を選び、床鳴りの発生している箇所の周辺を少しずつ移動しながら歩行し、音の種類を聞き分ける。 ・短期間の内に、雨天で湿度が高い日があれば、上記と同様の確認を再試行する。 <p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・特になし 	
---	--

<調査結果の考え方>

<p>■音の種類からの考え方</p> <ul style="list-style-type: none"> ・木材の軋み音（ギシギシ、ギュギュ）である場合は、直下の床組に起因する可能性がある。 ・固いものにぶつかる音（コツコツ）である場合は、ぶつかり合う部材の少なくとも一方は、コンクリート等の固いものであると想定される為、床の構造の中で、コンクリートスラブや金属材料等の固いものと接する部分の何らかの不具合事象による床鳴りの可能性がある。 ・床の仕上げが木質系材料であり、かつ、擦れ音（キイキイ）である場合は、フローリング材どうしが擦れあうことによる床鳴りの可能性がある。 	
--	--

<p>■音の発生と空気の乾燥の関係の考え方</p> <ul style="list-style-type: none">・晴天の日や冬季には鳴りやすく、反対に雨天の日や夏季には鳴りにくい場合は、材と材とが擦れあっている可能性がある。 <p>(木材が乾燥している状態の方が鳴りやすいということから判断して、材のあばれ等による断面寸法のくるいが影響していると考えられるため)</p>	
---	--

<使用する検査機器>

<ul style="list-style-type: none">・特になし	
---	--

2 床の設計内容の確認

<調査の視点><調査方法>および<使用する検査機器>については、[床のたわみ-2]の該当項目に準ずる。

<調査結果の考え方>

<p>(1) 軋み音の場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ・次のいずれかの事項について、適切な設計が行われていない場合は、接合部の剛性等が不足していることが原因で床鳴りが発生している可能性が高い。 <ol style="list-style-type: none"> ①床構成部材等の断面寸法等 ②床構成部材等の材料の選択 ③床構成部材等の配置・間隔 ④床構成部材等の架構・接合方法 <p>(2) ぶつかり音の場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ・次のいずれかの事項について、適切な設計が行われていない場合は、横架材または接合部の剛性等が不足していることが原因で床鳴りが発生している可能性が高い。 <ol style="list-style-type: none"> ①床構成部材等の断面寸法等 ②床構成部材等の材料の選択 ③床構成部材等の架構・接合方法 ・「③床構成部材等の架構・接合方法」について、ボルト接合、または木材の緊結等が適切でない場合は、材の転びや衝撃による変形等を誘発し、材どうしがぶつかり合って床鳴りが発生している可能性が高い。 <p>(3) 擦れ音の場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ・次のいずれかの事項について、適切な設計が行われていない場合は、床仕上材の寸法にくるいを生じ、材どうしがつなぎ目で擦れあうことによって床鳴りが発生している可能性が高い。 <ol style="list-style-type: none"> ①床仕上材等の断面寸法等 ②床仕上材等の材料の選択 	
--	--

<使用する検査機器>

<ul style="list-style-type: none"> ・特になし 	
---	--

3 床の施工状況等の確認（床下または下階天井裏）**3-1 床下または下階天井裏の施工状況等の確認**

＜調査の視点＞＜調査方法＞＜調査結果の考え方＞および＜使用する検査機器＞については、
[床のたわみ-3-1] の該当項目に準ずる。

3-2 床仕上材の変形の確認

＜調査の視点＞＜調査方法＞＜調査結果の考え方＞および＜使用する検査機器＞については、
[床のたわみ-3-2] の該当項目に準ずる。

4 使用・メンテナンス状況の確認

「第I章 本編の活用について」の「3. (2) 4 使用・メンテナンス状況の確認」による
ほか、以下の確認を行う。

＜調査の視点＞

<ul style="list-style-type: none"> 適切な設計・施工が行われていても、通常では想定されない使用、不十分なメンテナンスが原因となって、不具合が発生することもあるため、不適切な使用やメンテナンスの有無を確認する。 	
--	--

＜調査方法＞

<p>1. メンテナンス状況の居住者へのヒアリング確認</p> <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> 水をこぼしたまま放置していた等、長期にわたる湿潤状態での放置の有無を、居住者へ確認する。 <p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> 特になし 	
--	--

＜調査結果の考え方＞

<ul style="list-style-type: none"> 長期間にわたり水をこぼしたままであった等、長期間湿潤状態に置かれていた場合は、これが原因で床下地、床構成部材等の鋼材（置床の床下地材の脚部）の発錆・腐蝕、木材の腐朽等を誘発し、床鳴りが発生している可能性が高い。 	
---	--

<使用する検査機器>

・特になし	
-------	--

5 外的要因の確認

「第I章 本編の活用について」の「3.(2) 5 外的要因の確認」による。

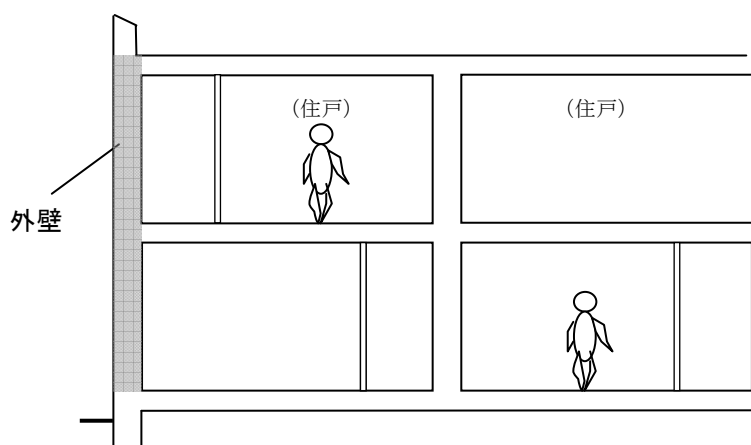
6 詳細調査の必要性の検討

「第I章 本編の活用について」の「3.(2) 6 詳細調査の必要性の確認」による。

外 壁

外壁とは、建築物の外気に面する壁をいい、構造材と外部仕上材を総称している。

外壁は、屋内と屋外を仕切るもので、建築基準法上、耐火性や構造安定性等が要求されるほか、耐水性、耐候性、断熱性、遮音性等が要求される。



<構造材の種類>

鉄筋コンクリート造の構造形式は、柱・梁の架構を主体として構成されるラーメン構造と、壁体や床版の構造体によって構成される壁式構造とに大別される。

ラーメン構造の外壁は、耐力壁である場合と非耐力壁である場合があるのに対して、壁式構造の外壁は、大部分が耐力壁である。

耐力壁の構造材としては、現場打コンクリートの他、工業化工法の場合等ではPC版が用いられる場合がある。

非耐力壁の構造材としては、現場打コンクリートの他、PC版、ALCパネル、コンクリートブロック等が用いられる。

<外壁仕上材の種類>

耐力壁、非耐力壁とも一般的な外壁仕上材として以下のものがあげられる。

- ・ 仕上塗材仕上げ（複層仕上塗材・厚付仕上塗材・薄付仕上塗材等）
- ・ 塗り仕上げ（モルタル塗り、プラスター塗り等）
- ・ タイル張り仕上げ

その他、打放し仕上げ（仕上げなし）がある。

外壁の傾斜

1. 外壁の傾斜とは

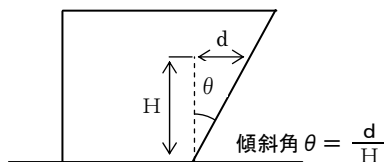
外壁の傾斜とは、外壁が鉛直面に対していずれかの方向へ傾いていることをいう。

外壁の傾斜には、面外方向への傾斜と面内方向への傾斜がある。

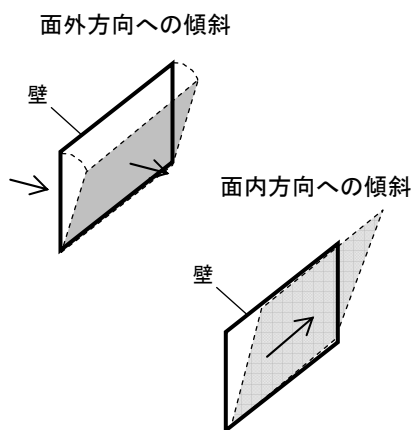
外壁の傾斜が発生した場合は、住宅全体の傾斜等の可能性の有無を確認するために、傾斜方向に注意し、構造耐力上主要な柱を含め、建物全体が同一方向へ傾斜しているか、又は部分的に壁面が傾斜しているかを確認する。

RC造の建物は、地震や風等の水平荷重に対し部位ごとではなく建物全体が変形し、床の傾斜や基礎の沈下を伴わない外壁の傾斜は、一般には少ないと考えられる。

ただし、通常想定していない過大な外力を受けると、ひび割れ、鉄筋の降伏等によって特定部位に残留変形が生じる場合もある。



※外壁の傾斜は上記図に示す「傾斜角 $\theta = d/H$ 」で表す。



2. 発生原因

(1) 適切な設計・施工でも通常起こり得る軽微な傾斜

適切な設計・施工が行われていても、施工誤差等により軽微な傾斜は発生することがある。

(2) 基礎の沈下

基礎が何らかの理由で沈下した場合等、これに連動して外壁の傾斜が発生することがある。(基礎の沈下の発生原因は「基礎の沈下」を参照)

(3) 不適切な外壁の設計

外壁の設計段階において、以下の事項に不適切な点がある場合には、外壁の傾斜につながる可能性がある。

- ①柱・大梁・小梁・壁のコンクリート及び鉄筋の規格
- ②柱・大梁・小梁・壁の断面寸法等
- ③柱・大梁・小梁・壁の配筋方法

(4) 不適切な外壁の施工等

外壁の施工段階において、以下の事項に不適切な点がある場合には、外壁の傾斜につながることもある。

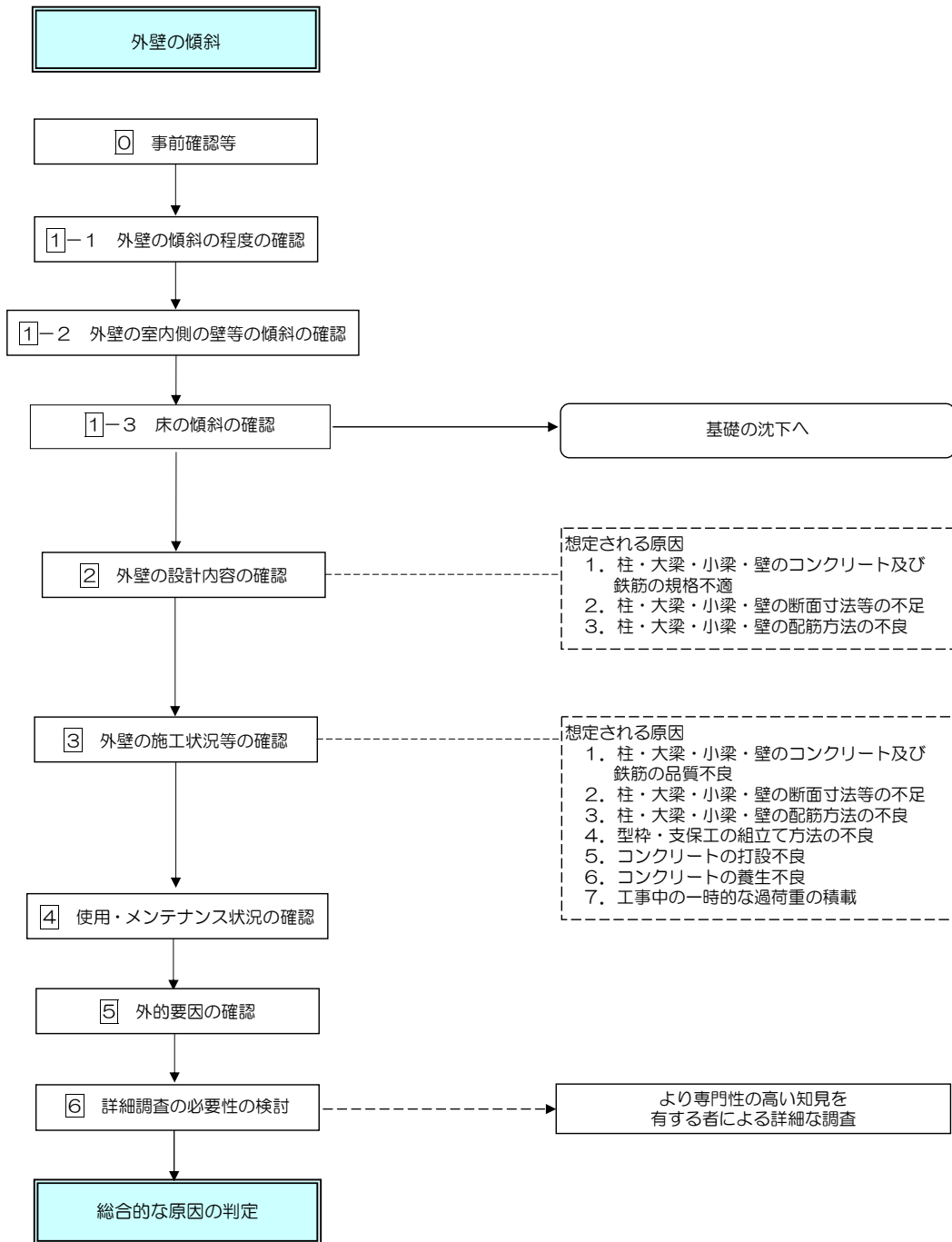
(材料)

- ①コンクリート・鉄筋の品質

(施工)

- ②柱・大梁・小梁・壁の断面寸法等
- ③柱・大梁・小梁・壁の配筋方法
- ④型枠・支保工の組立て方法
- ⑤コンクリートの打設
- ⑥コンクリートの養生
- ⑦工事中の一時的な過荷重の積載

3. 調査フロー



4. 調査方法

1 不具合事象の程度の確認

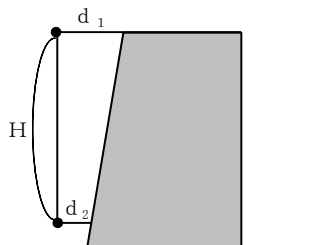
1 - 1 外壁の傾斜の程度の確認

<調査の視点>

<ul style="list-style-type: none"> ・適切に設計・施工された住宅であっても、軽微な外壁の傾斜は発生することがある。 ・傾斜角を測定し、発生している傾斜の程度を確認する。 	
---	--

<調査方法>

<p>1. 傾斜角の測定</p> <p>外壁・柱がどの程度傾斜しているかを測定する。具体的方法としては下げ振りを用いて傾斜角を測定する。</p> <p>(1) 調査方法</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 2 m程度以上の長さの糸を付けた下げ振りを用意する。 ② 傾斜している壁面のいずれかの場所（隅部分が測定しやすい）を選び、地表面に向けて糸の長さが2 m程度以上になるようにして下げ振りを吊るす。建物のできる限り高い位置から計測する。 ③ 測定面は、局所的な反り等がある壁面の部分や、突起物等がある壁面の部分は避ける。 ④ 下げ振りの糸の上端部と外壁等との距離 d_1 をスケールにより計測する。 ⑤ 下げ振りの糸の下端部と外壁等との距離 d_2 をスケールにより計測する。 ⑥ d_1 d_2 との差を求め、これを高さ H で除して傾斜角を算出する。 ⑦ 上記①から⑥までの測定を数ヶ所で繰り返す。 具体的には、以下とする。 <ul style="list-style-type: none"> ・外壁の出隅の部分（隅柱） （出隅はXY両方向の傾斜角を測定する） ・面外方向に傾きがある壁面の4ヶ所程度 （面外方向に傾きがある場合は開口部回り等を測定する） ・傾斜していない壁面の2ヶ所程度 ⑧ 傾きの方向及び量を平面図・立面図等の図面に記入し、建物全体が同一方向に傾いているかを確認する $\frac{(d_1 - d_2)}{H} = \text{傾斜角 } \theta$	<p>参考：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・欠陥住宅を正す会 東京事務局ホームページ (http://www.path.ne.jp/baumdorf/index.html) 「資料室・住宅の基礎知識・誰にでもできる建物の健康診断・柱や壁が垂直かどうかのチェック・下げふりの作り方、下げふりの使い方」
--	--



<p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・強風時は錘が揺れて正確に測定できないため、無風状態の時を選んで測定する。 ・下げ振り（ダイヤル表示・デジタル表示）を使用すると、強風の影響をほとんど受けずに測定できる。 ・壁の厚さが上下方向で不均一な箇所、施工精度が悪く不陸等がある箇所等を避け、傾斜の見られる箇所を中心に複数の箇所で測定する。 	
---	--

<調査結果の考え方>

<ul style="list-style-type: none"> ・測定された傾斜角については、施工精度や基礎の沈下の程度等に係る資料を参考にして、不具合事象に程度の大きさを判断する必要がある。 ・傾斜角が大きい場合は、基礎の沈下や躯体の変形等に起因する可能性がある。 ・傾斜角が小さく、かつ他の不具合事象が確認されない場合は、適切な設計・施工が行われていても発生することがある軽度の外壁の傾斜である可能性がある。 	
--	--

<使用する検査機器>

<ul style="list-style-type: none"> ・下げ振り ・スケール 	
--	--

1-2 外壁の室内側の壁等の傾斜の確認

<調査の視点>

<ul style="list-style-type: none"> 外壁の室内側の壁及び外壁に接する内壁が、当該外壁と同じ方向に傾いている場合は、仕上材等のみの傾斜ではなく、外壁のコンクリートそのものが傾斜している可能性が高いため、外壁の室内側の壁及び外壁に接する内壁の傾斜を確認する。 	
---	--

<調査方法>

<p>1. 傾斜の測定</p> <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> 傾斜が発見された壁の室内側の壁及び外壁に接する内壁の傾斜を測定する。(詳細は [外壁の傾斜-1] に準ずる。) <p>(2) 注意事項</p> <ul style="list-style-type: none"> 特になし 	
--	--

<調査結果の考え方>

<ul style="list-style-type: none"> 傾斜が発見された外壁の室内側及び外壁に接する内壁のいずれにも傾斜が発生していないか、軽微な傾斜しか発生していない場合は、外壁仕上材等の施工精度の不良等に起因する可能性がある。 外壁の室内側及び外壁に接する内壁のいずれかが、傾斜が発見された外壁と同じ方向に傾斜している場合は、基礎の沈下又は構造体に起因する可能性がある。 	
--	--

<使用する検査機器>

<ul style="list-style-type: none"> 下げ振り スケール 	
--	--

1-3 床の傾斜の確認

<調査の視点>

<ul style="list-style-type: none"> ・基礎の沈下により建物全体が傾いている場合には、壁の傾斜とともに、床にも傾斜が発生している可能性が高いため、床の傾斜の有無、その程度、方向を確認する。 	
---	--

<調査方法>

<ul style="list-style-type: none"> ・[床の傾斜-1]、[基礎の沈下-1] に準じ、床の傾斜角、基礎の変形角を測定する。 	
--	--

<調査結果の考え方>

<ul style="list-style-type: none"> ・[外壁の傾斜-1]-1] 及び [外壁の傾斜-1]-2] の調査結果も参照して、床の傾斜や基礎の沈下の状況が、同一方向、同程度に建物が傾斜していることが推定される場合は、外壁の傾斜は[基礎の沈下]に起因して発生した可能性が高い。 	
---	--

<使用する検査機器>

<ul style="list-style-type: none"> ・[床の傾斜-1]、[基礎の沈下-1] に準ずる。 	
---	--

2 外壁の設計内容の確認

<調査の視点>

・外壁が適切に設計されているかを確認する。	
-----------------------	--

<調査方法>

<p>1. 柱・大梁・小梁・壁の設計内容の確認</p> <p><確認のポイント></p> <p>①柱・大梁・小梁・壁のコンクリート及び鉄筋の規格（a. b. c. ☆1）</p> <p>②柱・大梁・小梁・壁の断面寸法等（b. d. ☆1）</p> <p>③柱・大梁・小梁・壁の配筋方法（b. d. e. ☆1）</p> <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・当該住宅の設計図書（設計図、仕様書等）を対象として、上記<確認のポイント>に沿って、各部材の仕様、部材の配置、寸法、配筋等が適切であるかを確認する。なお、適切であるかの検討にあたっては、関係法令告示、建設住宅性能評価関連図書により、また住宅金融支援機構監修「鉄筋コンクリート造・鉄骨造等住宅工事仕様書」、国土交通省大臣官房官庁営繕部監修「公共建築工事標準仕様書」、日本建築学会「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説—許容応力度設計法—」「建築工事標準仕様書・同解説 JASS 5 鉄筋コンクリート工事」「鉄筋コンクリート造配筋指針・同解説」、その他の仕様書、基準等が参考となる。 ・<確認のポイント>に沿って確認する主な項目を以下に列記する。 <ul style="list-style-type: none"> ①柱・大梁・小梁・壁のコンクリート及び鉄筋の規格 <ul style="list-style-type: none"> ・セメントの種類 ・骨材の種類 ・鉄筋の種類、規格 ・コンクリートの種別、設計基準強度及び耐久設計基準強度、単位水量、単位セメント量、水セメント比、混和剤の種類 ・コンクリートのヤング係数、乾燥収縮率および許容ひび割れ幅（設定されている場合） ②柱・大梁・小梁・壁の断面寸法等 <ul style="list-style-type: none"> ・柱の幅、奥行 ・大梁、小梁の幅、せい ・壁厚さ ・壁の位置及び壁長 ③柱・大梁・小梁・壁の配筋方法 <ul style="list-style-type: none"> ・鉄筋径 ・柱、主筋本数 ・柱、帯筋ピッチ ・大梁、小梁の主筋の継手、及び定着長さ ・梁開口補強 ・梁あばら筋ピッチ 	<p>建築基準法関連</p> <p>a. 建基法第 37 条</p> <p>b. 建基法令第 73 条 第 2 項ただし書、第 82 条第四号、第 91 条、第 97 条</p> <p>c. 平 12 建告第 1446 号「建築物の基礎、主要構造部等に使用する建築材料～」</p> <p>d. 平 12 建告第 1450 号「コンクリートの付着、引張り及びせん断～」</p> <p>e. 平 12 建告第 1463 号「鉄筋の継手～」</p> <p>品確法告示：</p> <p>☆1. 平 13 国交告第 1347 号 評価方法基準「第 5 の 1 構造の安定に関する事」及び「第 5 の 3 劣化の軽減に関する事」</p> <p>参考：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「鉄筋コンクリート造・鉄骨造等住宅工事仕様書 平成 20 年改訂」p49(5)（住宅金融支援機構監修、(財)住宅金融普及協会発行） ・「公共建築工事標準仕様書 平成 19 年版」（国土交通省大臣官房官庁営繕部監修、(社)公共建築協会発行） ・「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説—許容応力度設計法—1999」（(社)日本建築学会編集、発行）
---	--

<ul style="list-style-type: none"> ・壁の縦筋・横筋のピッチ ・壁開口補強 <p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各部材の断面計画・部材の配置については、必要に応じて構造設計者等に確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・「建築工事標準仕様書・同解説 JASS5 鉄筋コンクリート工事 2009」 ((社)日本建築学会編集、発行) ・「鉄筋コンクリート配筋指針・同解説 2003」 ((社)日本建築学会編集、発行)
---	--

<調査結果の考え方>

<ul style="list-style-type: none"> ・次のいずれかの事項について適切な設計が行われていない場合は、各部材の耐力が十分得られていないことが原因で、外壁の傾斜が発生している可能性が高い。 <ul style="list-style-type: none"> ①柱・大梁・小梁・壁のコンクリート及び鉄筋の規格 ②柱・大梁・小梁・壁の断面寸法等 ③柱・大梁・小梁・壁の配筋方法 	
---	--

<使用する検査機器>

<ul style="list-style-type: none"> ・特になし 	
---	--

3 外壁の施工状況等の確認

<調査の視点>

<ul style="list-style-type: none"> ・外壁が適切に施工されているかを確認する。 	
---	--

<調査方法>

<p>1. 書類による確認</p> <p><確認のポイント></p> <ul style="list-style-type: none"> ①柱・大梁・小梁・壁のコンクリート及び鉄筋の品質 ②柱・大梁・小梁・壁の断面寸法等 ③柱・大梁・小梁・壁の配筋方法 ④型枠・支保工の組立て方法 ⑤コンクリートの打設 ⑥コンクリートの養生 ⑦工事中の一時的な過荷重の積載 <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・施工記録（施工図、工事状況報告書、工事写真等）及び建設住宅性能評価関連図書により上記<確認のポイント>に沿って、把握できる範囲において、外壁の工事に係る以下の項目が設計どおりに行われているかを確認する。なお、設計図書に記載のない部分については、住宅金融支援機構監修「鉄筋コンクリート造・鉄骨造等住宅工事仕様書」、国土交通省大臣官房官庁営繕部監修「公共建築工事標準仕様書」、「建築工事監理指針（上巻）」、日本建築学会「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説—許容応力度設計法—」、「建築工事標準仕様書・同解説 JASS5 鉄筋コンクリート工事」、「鉄筋コンクリート造配筋指針・同解説」、その他の仕様書、基準等を参考に、施工が適切に行われているかを確認する。 ・2外壁の設計内容の確認<調査方法>で列記した項目のほか、以下の項目を確認する。 <ul style="list-style-type: none"> ①柱・大梁・小梁・壁のコンクリート及び鉄筋の品質 <ul style="list-style-type: none"> ・フレッシュコンクリートの試験結果（コンクリートのスランプ、空気量等） ・コンクリート供試体の強度試験結果（材齢7日、28日） ・鉄筋ミルシート ③柱・大梁・小梁・壁の配筋方法 <ul style="list-style-type: none"> ・圧接部引張強度試験結果 ・柱スペーサー（かぶり厚さ） ・梁垂直部分のスペーサー（かぶり厚さ） ・壁垂直部分のスペーサー（かぶり厚さ） ・型枠取り外し後のかぶり厚さの検査結果（検査が実施されている場合） 	<p>参考：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「鉄筋コンクリート造・鉄骨造等住宅工事仕様書 平成20年改訂」p49(5)（住宅金融支援機構監修、(財)住宅金融普及協会発行） ・「公共建築工事標準仕様書 平成19年版」（国土交通省大臣官房官庁営繕部監修、(社)公共建築協会発行） ・「建築工事監理指針 平成19年版（上巻）」（国土交通省大臣官房官庁営繕部監修、(社)公共建築協会発行） ・「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説—許容応力度設計法—1999」（(社)日本建築学会編集、発行） ・「建築工事標準仕様書・同解説 JASS5 鉄筋コンクリート工事 2009」（(社)日本建築学会編集、発行） ・「鉄筋コンクリート配筋指針・同解説 2003」（(社)日本建築学会編集、発行）
---	---

<p>④型枠・支保工の組立て方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・型枠・支保工の剛性 ・組立て方、精度 <p>⑤コンクリートの打設</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コンクリートの練混ぜから終了までの時間 ・打継ぎ部の処理方法 ・鉄筋、型枠、スペーサーの移動等 ・打込み速度、自由落下高さ ・締固め方法 ・打設日の天候 <p>⑥コンクリートの養生</p> <ul style="list-style-type: none"> ・表面乾燥防止策 ・コンクリート打設後5日間の気温 ・初期凍害防止策 ・型枠の存置期間及び取外し <p>⑦工事中の一時的な過荷重の積載</p> <ul style="list-style-type: none"> ・工事中の一時的な過荷重の有無 <p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・特になし <p>2. 目視等による施工状況等の確認</p> <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・現場で傾斜の発生している周辺の柱、梁、壁の断面寸法をスケールを用いて実測する。 ・測定の結果、柱、梁、壁が設計どおりかを確認する。 ・かぶり厚さ不足の兆候がないかを確認する。 <p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・特になし 	
---	--

<調査結果の考え方>

<ul style="list-style-type: none"> ・次のいずれかの事項について、設計どおりの施工が行われていない場合、又は不適切な施工が行われている場合は、各部材の耐力が十分得られないことが原因で、外壁の傾斜が発生している可能性が高い。 ①柱・大梁・小梁・壁のコンクリート及び鉄筋の品質 ②柱・大梁・小梁・壁の断面寸法等 ③柱・大梁・小梁・壁の配筋方法 ④型枠・支保工の組立て方法 ⑤コンクリートの打設 ⑥コンクリートの養生 ⑦工事中の一時的な過荷重の積載 	
--	--

<使用する検査機器>

・スケール	
-------	--

4 使用・メンテナンス状況の確認

「第I章 本編の活用について」の「3. (2) 4 使用・メンテナンス状況の確認」による。

5 外的要因の確認

「第I章 本編の活用について」の「3. (2) 5 外的要因の確認」による。

6 詳細調査の必要性の検討

「第I章 本編の活用について」の「3. (2) 6 詳細調査の必要性の検討」による。

外壁のひび割れ・欠損（はがれ・浮きを含む）（モルタル・タイル張り）

1. 外壁のひび割れとは

外壁のひび割れとは、外壁の表面に部分的な割れが発生することをいう。コンクリートやモルタルでは、乾燥収縮によるある程度のひび割れは、材料の特性から避けられないものであり、コンクリートやモルタルの表面に細かいひび割れとして発生する。これらの細かいひび割れを一般にヘアクラック（髪の毛のような細かくて長いひび割れ）という。

これに対して建物の歪みや不同沈下等に伴い生じる構造クラックのほか、モルタルの品質や施工不良により生じる有害なひび割れがある。

外壁の欠損とは、外壁の一部が欠け損ずることをいう。

外壁のひび割れや欠損（以下ひび割れ等という）は、雨水の浸入、または外壁の構造耐力の低下の原因となる可能性もあるので、注意を要する。

外壁仕上材（モルタル・タイル）のはがれ・浮き等の不具合事象が進行し、ひび割れ・欠損につながることもある。

また、かぶり厚さ不足の場合は、鉄筋の錆によりコンクリートのひび割れ・欠損につながることもある。ここで取り上げるひび割れ等は、構造材がコンクリートで、仕上材がモルタルまたはタイル張りの場合とする。



RC建築物の屋外面のひび割れの例

2. 発生原因

(1) 適切な設計・施工でも通常起こり得る軽微なひび割れ等

適切な設計・施工が行われていても、コンクリートやモルタルの乾燥収縮により軽微な外壁のひび割れ（ヘアクラック）等は発生することがある。

(2) 基礎の沈下等

基礎が何らかの理由で沈下した場合や、外壁が何らかの理由で傾斜した場合、これらに連動して外壁のひび割れ等が発生することがある。

（基礎の沈下の発生原因は〔基礎の沈下〕を参照

外壁の傾斜の発生原因は〔外壁の傾斜〕を参照）

参考：

・「欠陥住宅被害救済の手引き」
（日本弁護士連合会消費者問題対策委員会編集、(株)民法研究会発行）

引用：

・「コンクリートのひび割れ調査、補修・補強指針2009」p70（(社)日本コンクリート工学協会編集、発行）

(3) 不適切な外壁の設計

外壁の設計段階において、以下の事項に不適切な点がある場合には、外壁のひび割れ等につながる可能性がある。

<柱、大梁、小梁、壁>（〔外壁の傾斜－2〕を参照）

- ①柱・大梁・小梁・壁のコンクリート及び鉄筋の規格
- ②柱・大梁・小梁・壁の断面寸法等
- ③柱・大梁・小梁・壁の配筋方法

<外壁のひび割れ防止対策>

- ①鉄筋のかぶり厚さ
- ②外壁仕上材等(※)の選択
- ③ひび割れ誘発目地の入れ方
- ④伸縮調整目地の入れ方

※外壁仕上材等：外壁仕上材、下地材

(4) 不適切な外壁の施工等

外壁の施工段階において、以下の事項に不適切な点がある場合には、外壁のひび割れ等につながる可能性がある。

<柱、大梁、小梁、壁>（〔外壁の傾斜－3〕を参照）

(材料)

- ①柱・大梁・小梁・壁のコンクリート及び鉄筋の品質

(施工)

- ②柱・大梁・小梁・壁の断面寸法等
- ③柱・大梁・小梁・壁の配筋方法
- ④コンクリートの打設
- ⑤コンクリートの養生
- ⑥工事中の一時的な過荷重の積載

<外壁仕上材等>

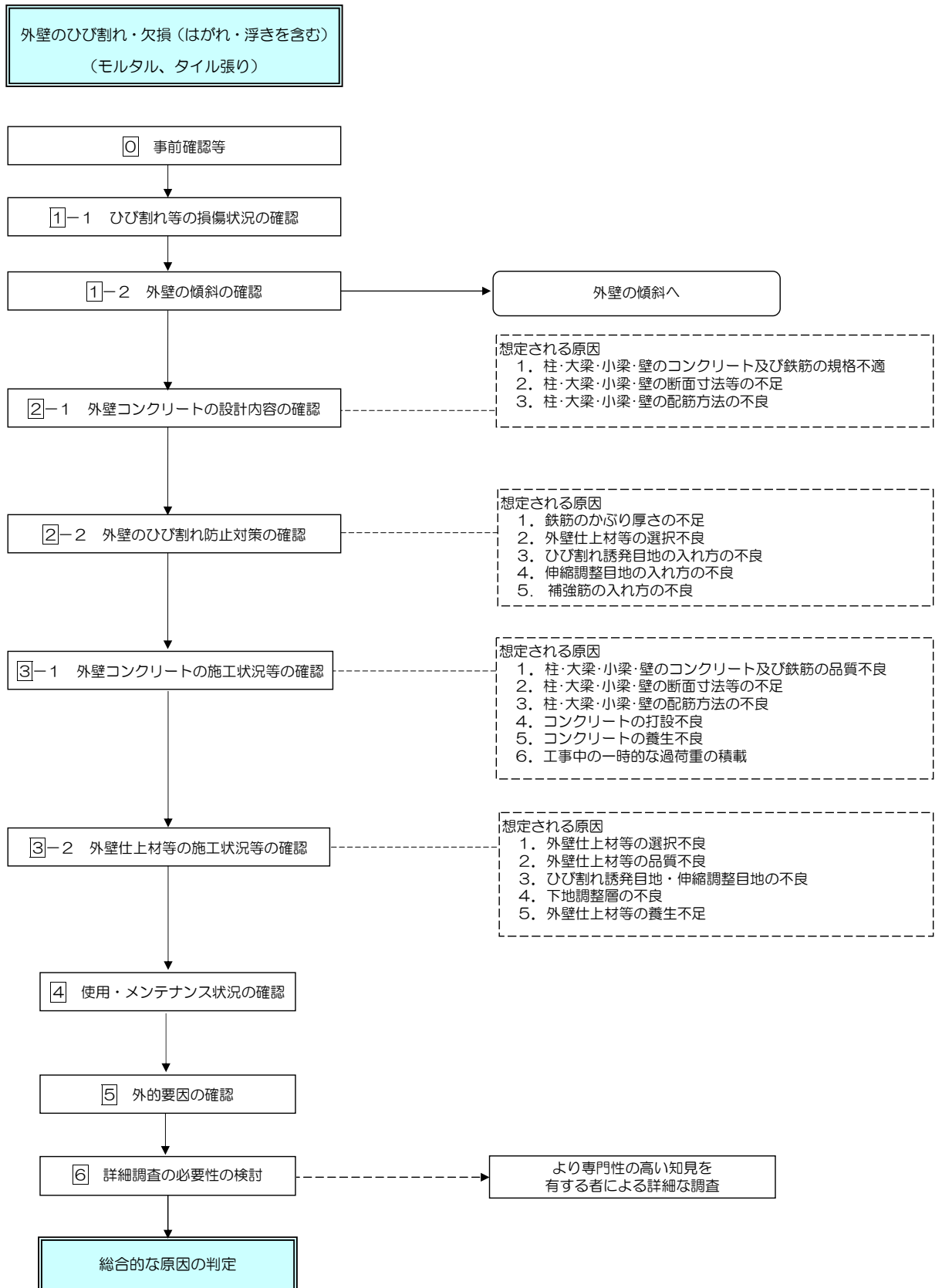
(材料)

- ①外壁仕上材等の選択
- ②外壁仕上材等の品質

(施工)

- ③ひび割れ誘発目地・伸縮調整目地
- ④下地調整層
- ⑤外壁仕上材等の養生

3. 調査フロー



4. 調査方法

1 不具合事象の程度の確認

1-1 ひび割れ等の損傷状況の確認

<調査の視点>

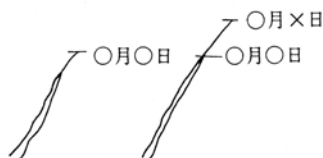
<ul style="list-style-type: none"> ・適切に設計・施工された外壁であっても、コンクリートやモルタルの乾燥収縮に起因するひび割れ等は発生することがある。 ・ひび割れ等は、目視で確認したひびの形状・位置等から外力の種類、発生の経緯等が類推できる場合がある。 ・表面に仕上材（モルタル等）がある場合には、仕上材部分のみのひび割れ等で、外壁コンクリート自体は損傷していない場合もある。 ・ひび割れ等の形状や発生状況等を把握し、不具合の程度を確認する。 	
--	--

<調査方法>

<p>1. 目視確認</p> <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・目視等により、外壁のひび割れ等の形状・位置等を確認する。 <p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・特になし <p>2. 打音診断（仕上材のある場合）</p> <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ひび割れ等が生じている周辺部を木槌または打診用ハンマーで軽く叩き、打撃音の変化で仕上材の浮きの有無を確認する。仕上材の浮きの範囲を立面図等に記録する。 <p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・タイル仕上げにエフロレッセンス（白華現象）が発生している場合は、タイルの浮きが生じている可能性が高いため、その部分の浮きの有無を確認することが重要である。 <p>3. ひび割れ幅および貫通などの有無の測定</p> <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ひび割れ部にクラックスケールをあて、ひび割れ幅（ひび割れ方向に直交する幅）を測定する。 ・必要に応じて一部仕上材をはがし、外壁コンクリートのひび割れ等の状況を観察する。 ・コンクリートの表裏面が観察できる場合は、表面と裏面のひび割れパターンが一致しているかどうかをもって貫通の有無を確認することができる。 	<p>参考：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「鉄筋コンクリート造建築物の耐久性向上技術」（絶版）p50（建設大臣官房技術調査室監修、（財）国土開発技術研究センター編、技報堂出版（株）発行）
--	--

(2) 注意事項等

- ・タイル仕上げ等の場合には、外壁コンクリートのひび割れ位置と仕上材のひび割れ位置が異なる場合があり、貫通の有無が確認できない場合もあるので注意を要する。
- ・原則として補修を必要としないわずかなひび割れでも、進行性のものについては注意を要するため、必要に応じて、ひび割れ幅、長さの変動状況の成長過程を観察し、ひび割れ等の進行状況を定期的に確認する。（期間は6ヶ月～1年）



ひび割れ先端位置を記録する方法（例）

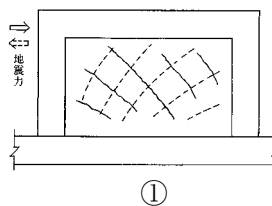
- ・ひび割れ幅は温度や湿度によって変化するため、ひび割れ幅の変動を測定する場合は、測定時の温・湿度条件をできるだけ同じようにすることが望ましい。

参考・引用：
 ・「コンクリートのひび割れ調査、補修・補強指針2009」p16～28
 （社）日本コンクリート工学協会編、発行

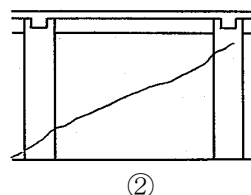
<調査結果の考え方>

- ・外壁のコンクリートのひび割れ幅が大きい場合は、コンクリートの品質あるいは構造にかかわる問題に起因するひび割れの可能性があり、外壁コンクリートのひび割れ幅が小さい場合は、乾燥収縮等による「通常起こり得るひび割れ」である可能性がある。ただし、これらはひび割れの位置・形状等も勘案して判断する必要がある。
- ・ひび割れ等の形状が下記のような場合には、発生原因を推察することが可能である。

①45°方向の斜めに入ったひび割れの場合は、地震による大きなせん断荷重によるひび割れ等である可能性もある。



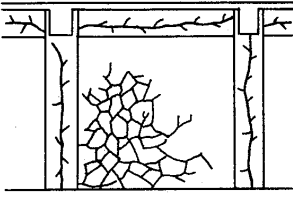
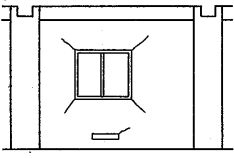
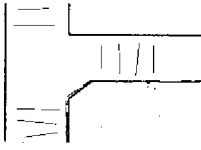

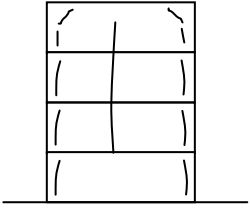
②コンクリートの打重ね箇所にひび割れが生じている場合は、先に打ったコンクリートが凝結を始め、後から打ったコンクリートとの間に不良な打重ね面が生じた可能性がある。（コールドジョイントという。）



③柱や梁等の中心部付近において、その材軸方向にほぼ平行なひび割れが生じている場合はアルカリ骨材反応による

引用①③：
 ・「鉄筋コンクリート造のひび割れ対策（設計・施工）指針・同解説(2002)」p100, p104
 （社）日本建築学会編集、発行

引用②④⑤⑦：
 ・「鉄筋コンクリート造建築物の耐久性調査・診断および補修指針(案)・同解説」p42（社）日本建築学会編集、発行

<p>ひび割れの可能性がある。壁等で、亀甲状のひび割れが生じている場合はアルカリ骨材反応によるひび割れの可能性がある。寒冷地の場合にはアルカリ骨材反応によるひび割れまたは凍結融解作用によるひび割れ等の可能性がある。</p> <p>④柱や梁で周辺を拘束された壁にある開口部の入隅部に斜めにひび割れが生じている場合は、乾燥収縮によるひび割れ等の可能性がある。</p> <p>⑤帯筋やあばら筋など鉄筋の位置に沿ったひび割れは、かぶり厚さ不足等が誘発する鉄筋腐食（錆）の膨張圧（体積膨張に伴う内圧）によるひび割れ等の可能性がある。</p> <p>⑥自然現象によって建物に加わる一方向への不可避な強制変形もある。例えば、建物最上階端部で生ずる強制変形による八の字型のひび割れの原因は屋上スラブの日射による膨張によって生じるひび割れ等の可能性がある。また、建物1階端部で生ずる強制変形による逆八の字型のひび割れの原因は外気温低下に伴う建物地上部全体の冷却収縮によるひび割れ等の可能性がある。</p> <p>⑦面積の大きい壁で、縦に生じている場合や、端部に生じている場合は、乾燥収縮によるひび割れ等の可能性がある。</p> <p>・打音診断の結果、太鼓のような打撃音がする場合には、仕上材と外壁コンクリートとの間に浮きがある可能性が高く、また、金属音に近い硬い音がする場合には、浮きの可能性は少いと考えられる。</p>	 <p>③</p>  <p>④</p>  <p>⑤</p>  <p>⑥</p>  <p>⑦</p>	<p>引用⑥：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・鉄筋コンクリート造建築物の収縮ひび割れ制御設計・施工指針(案)・同解説(2006) (社)日本建築学会編集、発行) <p>参考：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「土地・建物の不具合」p195 ((財)不動産適正取引推進機構編集、株東洋書店発行) ・「鉄筋コンクリート造建築物の耐久性向上技術」(絶版) (建設大臣官房技術調査室監修、(財)国土開発技術研究センター編、技報堂出版(株)発行)
--	--	--

<使用する検査機器>

<ul style="list-style-type: none"> ・クラックスケール ・木槌、または打診用ハンマー ・スケール 	
--	--

1－2 外壁の傾斜の確認

<調査の視点><調査方法><調査結果の考え方>及び<使用する検査機器>については
[外壁の傾斜－**1**] の該当項目に準ずる。

2 外壁の設計内容の確認

2-1 外壁コンクリートの設計内容の確認

<調査の視点><調査方法><調査結果の考え方>及び<使用する検査機器>については、
[外壁の傾斜-2] の該当項目に準ずる。

2-2 外壁のひび割れ防止対策の確認

<調査の視点>

<p>・外壁仕上材等のひび割れ等は、ひび割れ防止対策が行われていれば軽減することは可能であるため、設計段階において適切なひび割れ防止対策が行われているかを確認する。</p>	
--	--

<調査方法>

<p>1. ひび割れ防止対策の設計内容の確認</p> <p><確認のポイント></p> <ul style="list-style-type: none"> ①鉄筋のかぶり厚さ（a） ②外壁仕上材等の選択 ③ひび割れ誘発目地の入れ方 ④打継ぎ目地の入れ方 ⑤補強筋の入れ方 <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・設計図書（設計図、仕様書等）を対象として、上記の<確認のポイント>に沿って、外壁仕上材等のひび割れ防止対策が適切に行われているかを確認する。なお、適切であるかの検討にあたっては、住宅金融支援機構監修「鉄筋コンクリート造・鉄骨造等住宅工事仕様書」、国土交通省大臣官房官庁営繕部監修「公共建築工事標準仕様書」、日本建築学会「鉄筋コンクリート造建築物の収縮ひび割れ制御設計・施工指針（案）・同解説」、日本建築仕上学会「外壁剥落防止のための設計・施工指針・同解説」、その他の仕様書、基準等が参考となる。 ・<確認のポイント>に沿って確認する主な項目を以下に列記する。 <ul style="list-style-type: none"> ①鉄筋のかぶり厚さ <ul style="list-style-type: none"> ○最小かぶり厚さ(※1)の設定値 ○設計かぶり厚さの設定値 (設計かぶり厚さ：最小かぶり厚さ＋施工誤差(※2)) ※1 最小かぶり厚さ：鉄筋コンクリート部材の各面、またはそのうちの特定の箇所において、最も外側にある鉄筋の最小限度のかぶり厚さ。 ※2 施工誤差：かぶり厚さのばらつきに対する割増しで、「建築工事共通仕様書」、「建築工事標準仕様書・同解説 JASS5 鉄筋コンクリート工事」等が参考となる。 	<p>建築基準法関連 a. 建基法令第 79 条</p> <p>参考：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「鉄筋コンクリート造・鉄骨造等住宅工事仕様書 平成 20 年改訂」p49(5) (住宅金融支援機構監修、(財)住宅金融普及協会発行) ・「公共建築工事標準仕様書 平成 19 年版」(国土交通省大臣官房官庁営繕部監修、(社)公共建築協会発行) ・「鉄筋コンクリート造建築物の収縮ひび割れ制御設計・施工指針(案)・同解説 (2006)」P8、p94 ((社)日本建築学会編集、発行) ・「外壁剥落防止のための設計・施工指針・同解説」(絶版) (日本建築仕上学会編集、(株)技術書院発行) ・「建築工事標準仕様書・同解説 JASS5 鉄筋コンクリート工事 2009」
--	---

<p>②外壁仕上材等の選択</p> <ul style="list-style-type: none"> ○モルタルの調合 ○タイルの種類、寸法、あり足形状 ○タイル張り下地モルタルの調合 ○モルタル塗り工程、工法 ○タイル張り工程、工法 <p>③ひび割れ誘発目地の入れ方</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ひび割れ誘発目地の寸法 ○ひび割れ誘発目地の位置 <p>④打継ぎ目地の入れ方</p> <ul style="list-style-type: none"> ○打継ぎ目地の寸法 ○打継ぎ目地の位置 <p>⑤補強筋の入れ方</p> <ul style="list-style-type: none"> ○補強筋の径・長さ ○補強筋の位置 <p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・凍害のおそれのある地域の場合、または塩害の可能性のある地域に立地している場合は、設計時にモルタル、コンクリートの調合や、タイルの仕様の選択が適切であったか、その他の凍害または塩害防止のための必要な対策を講じていたかを確認する。 	<p>((社) 日本建築学会編集、発行)</p> <p>・「鉄筋コンクリート造配筋指針・同解説 2003」3.1 設計かぶり厚さ ((社) 日本建築学会編集、発行)</p>
--	--

<調査結果の考え方>

<p>・次のいずれかの事項について、設計段階で適切な対策が行われていない場合は、材料の品質等が原因で外壁仕上げ等のひび割れ等が発生している可能性が高い。</p> <ul style="list-style-type: none"> ①鉄筋のかぶり厚さ ②外壁仕上材等の選択 ③ひび割れ誘発目地の入れ方 ④打継ぎ目地の入れ方 ⑤補強筋の入れ方 	<p>参考：</p> <p>・「鉄筋コンクリート造建築物の収縮ひび割れ制御設計・施工指針(案)・同解説 (2006)」p8, p94 ((社) 日本建築学会編集、発行)</p>
---	--

<使用する検査機器>

<p>・特になし</p>	
--------------	--

3 外壁の施工状況等の確認

3-1 外壁コンクリートの施工状況等の確認

＜調査の視点＞＜調査方法＞＜調査結果の考え方＞及び＜使用する検査機器＞については
 [外壁の傾斜-3] の該当項目に準ずるほか、以下の確認を行う。

＜調査の視点＞

<ul style="list-style-type: none"> ・ひび割れ等を誘発する不適切な施工が行われていないかを確認する。 	
--	--

＜調査方法＞

<p>1. 書類による確認</p> <ul style="list-style-type: none"> ・[外壁の傾斜-3] に準ずる。 <p>2. 目視等による施工状況等の確認 (外壁の傾斜-3の①～⑥に準ずるほか③については以下による)</p> <p>(1) 調査方法</p> <p>③柱、大梁、小梁、壁の配筋方法</p> <p>1)鉄筋のかぶりの厚さ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・鉄筋に沿ったひび割れ、錆汁を伴うひび割れ、鉄筋の露出状況等を目視にて確認する。 ・必要に応じて、鉄筋探査機（かぶり厚さ測定機能付き）にて、ひび割れ等の発生部分を中心に、かぶり厚さを確認する。 <p>2)開口部補強</p> <ul style="list-style-type: none"> ・鉄筋探査機（かぶり厚さ測定機能付き）にて、開口部回りのひび割れ等の発生部分を中心に、かぶり厚さ、配筋状況等を確認する。 <p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・鉄筋探査機による検査で得られた数値だけで、鉄筋径、配筋状況、かぶりの厚さを判断するのは難しいため、注意を要する。 	
--	--

＜調査結果の考え方＞

<ul style="list-style-type: none"> ・ひび割れ等が生じている部分周辺のかぶり厚さが、建築基準法施行令第79条の規定に満たない場合、さらに設計図書の指示に従っていない場合は、かぶり厚さが確保されていないことによるひび割れ等である可能性が高い。 	建築基準法関連 a. 建基法令第79条
--	------------------------

<p><参考：建基法令> (鉄筋のかぶり厚さ) 第79条 鉄筋に対するコンクリートのかぶり厚さは、耐力壁以外の壁または床にあつては2cm以上、耐力壁、柱またははりにあつては3cm以上、直接土に接する壁、柱、床若しくははりまたは布基礎の立上がり部分にあつては4cm以上、基礎（布基礎の立上がり部分を除く。）にあつては捨てコンクリートの部分を除いて6cm以上としなければならない。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 開口部回りにひび割れ等が発生しており、周囲に乾燥収縮や応力に対する適切な補強が行われていない場合は、開口部の配筋補強不足によるひび割れ等である可能性が高い。 ・ かぶり厚さが確保され開口補強が適切になされている場合であっても、コンクリートの品質・養生等について、設計どおりの選択がなされていない場合、養生方法や期間が守られていない場合等は、各部位の所要強度が得られないこと等が原因で外壁のひび割れ等が発生している可能性がある。 	
---	--

<使用する検査機器>

<ul style="list-style-type: none"> ・ 鉄筋探査機 ・ スケール 	
---	--

3-2 外壁仕上材等の施工状況等の確認

<調査の視点>

<ul style="list-style-type: none"> ・ひび割れ防止に係る工事が、設計どおりに行われているかを確認する。 ・ひび割れ等を誘発する不適切な施工が行われていないかを確認する。 	
---	--

<調査方法>

<p>1. 書類による確認</p> <p><確認のポイント></p> <p>(材料)</p> <ul style="list-style-type: none"> ①外壁仕上材等の選択 ②外壁仕上材等の品質 <p>(施工)</p> <ul style="list-style-type: none"> ③ひび割れ誘発目地、打継ぎ目地 ④下地調整層 ⑤外壁仕上材等の養生 <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・施工記録（施工図、工事状況報告書、工事写真等）及び建設住宅性能評価関連図書により、上記<確認のポイント>に沿って把握できる範囲において、施工時に外壁仕上材等に係る以下の項目が設計どおりに行われているかを確認する。なお、設計図書に記載のない部分については、住宅金融支援機構監修「鉄筋コンクリート造・鉄骨造等住宅工事仕様書」、国土交通省大臣官房官庁営繕部監修「公共建築工事標準仕様書」、「建築工事監理指針（下巻）」、日本建築学会「鉄筋コンクリート造建築物の収縮ひび割れ制御設計・施工指針（案）・同解説」、日本建築仕上学会「外壁剥落防止のための設計・施工指針・同解説」、その他の仕様書、基準等を参考に、施工が適切に行われているかを確認する。 <p>(材料)</p> <ul style="list-style-type: none"> ②外壁仕上材等の品質 <ul style="list-style-type: none"> ・モルタルの調合（各塗工程の調合、混和剤の種類） ・タイル種類、材質、寸法、あり足形状、目地材質 <p>(施工)</p> <ul style="list-style-type: none"> ③ひび割れ誘発目地、打継ぎ目地 <ul style="list-style-type: none"> ・各目地の寸法、位置、シーリングの施工状況、バックアップ材の施工状況 ・シーリング材の品質 ④下地調整層 <ul style="list-style-type: none"> ・シーラー塗り状況 ・モルタルの塗厚（各工程） ・つけ込み状況 	<p>参考：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「鉄筋コンクリート造・鉄骨造等住宅工事仕様書 平成20年改訂」p49(5)（住宅金融支援機構監修、(財)住宅金融普及協会発行） ・「公共建築工事標準仕様書 平成19年版」（国土交通省大臣官房官庁営繕部監修、(社)公共建築協会発行） ・「建築工事監理指針 平成19年版（下巻）」（国土交通省大臣官房官庁営繕部監修、(社)公共建築協会発行） ・「鉄筋コンクリート造建築物の収縮ひび割れ制御設計・施工指針（案）・同解説（2006）」p8, p90（(社)日本建築学会編集、発行） ・「外壁剥落防止のための設計・施工指針・同解説」（絶版）（日本建築仕上学会編集、(株)技術書院発行）
---	---

<p>⑤外壁仕上材等の養生</p> <ul style="list-style-type: none"> ・外壁仕上材等施工時の天候、気温 ・凍害対策 <p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・特になし <p>2. 目視等による施工状況等の確認</p> <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ひび割れ等の発生箇所、形状を目視にて確認し、立面図等に記入する。 また、同時に写真撮影し、記録する。 <p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・特になし 	
--	--

<調査結果の考え方>

<ul style="list-style-type: none"> ・次のいずれかの事項について、適切な施工が行われていない場合は、材料の品質または施工不良が原因で外壁仕上材等のひび割れが発生している可能性が高い。 <p>(材料)</p> <ul style="list-style-type: none"> ①外壁仕上材等の選択 ②外壁仕上材等の品質 <p>(施工)</p> <ul style="list-style-type: none"> ③ひび割れ誘発目地、打継ぎ目地 ④下地調整層 ⑤外壁仕上材等の養生 	
--	--

<使用する検査機器>

<ul style="list-style-type: none"> ・クラックスケール ・スケール 	
--	--

4 使用・メンテナンス状況の確認

「第I章 本編の活用について」の「3. (2) 4 使用・メンテナンス状況の確認」による。

5 外的要因の確認

「第I章 本編の活用について」の「3. (2) 5 外的要因の確認」による。

6 詳細調査の必要性の検討

「第I章 本編の活用について」の「3. (2) 6 詳細調査の必要性の検討」による。

外壁のひび割れ・欠損（ALCパネル）

1. 外壁のひび割れ・欠損とは

外壁のひび割れとは、外壁仕上材（サイディング等）や外壁材（ALCパネル等）の表面に部分的な割れが発生することをいう。

外壁の欠損とは、外壁の一部が欠け損ずることをいう。

鉄筋コンクリート造住宅の外壁材として用いられるALCパネルは、中・高層住宅の玄関回り壁やバルコニー側壁の非耐力部材として使用される場合が多い。鉄筋コンクリート造の躯体の間にはさまれる形でALCパネルが設置され、躯体との適切な隙間が確保されていない場合、躯体の変形がわずかでもALCパネルのひび割れ等が発生することがある。

また、ALCパネル工事に問題がなくても、付帯する関連工事（建具工事、内装工事等）が不適切な場合、比較的大きな荷重のものがALCパネルへ直接取付けられる場合にALCパネルのひび割れ等が発生することがある。

外壁のALCパネルのひび割れ等は、空隙から雨水の浸入の原因となる可能性もあるので、注意を要する。

なお、ALCパネルにはALC厚形パネル（厚さ75mm以上、180mm以下）とALC薄形パネル（厚さ35mm以上、75mm未満）があるが、ここではALC厚形パネルを対象とする。

2. 発生原因

(1) 適切な設計・施工でも通常起こり得る軽微なALCパネルのひび割れ
適切な設計・施工が行われていても、ALCパネルの劣化等により軽微なALCパネルのひび割れが生じることがある。

(2) 基礎の沈下等

基礎が何らかの理由で沈下した場合や、外壁が何らかの理由で変形・傾斜した場合、これらに連動してALCパネルのひび割れ等が発生することがある。（基礎の沈下の発生原因は「基礎の沈下」を参照。外壁の傾斜の発生原因は「外壁の傾斜」を参照）

(3) 不適切な外壁の設計

外壁のALCパネルの設計段階において、以下の事項に不適切な点がある場合には、ALCパネルのひび割れ等につながる可能性がある。

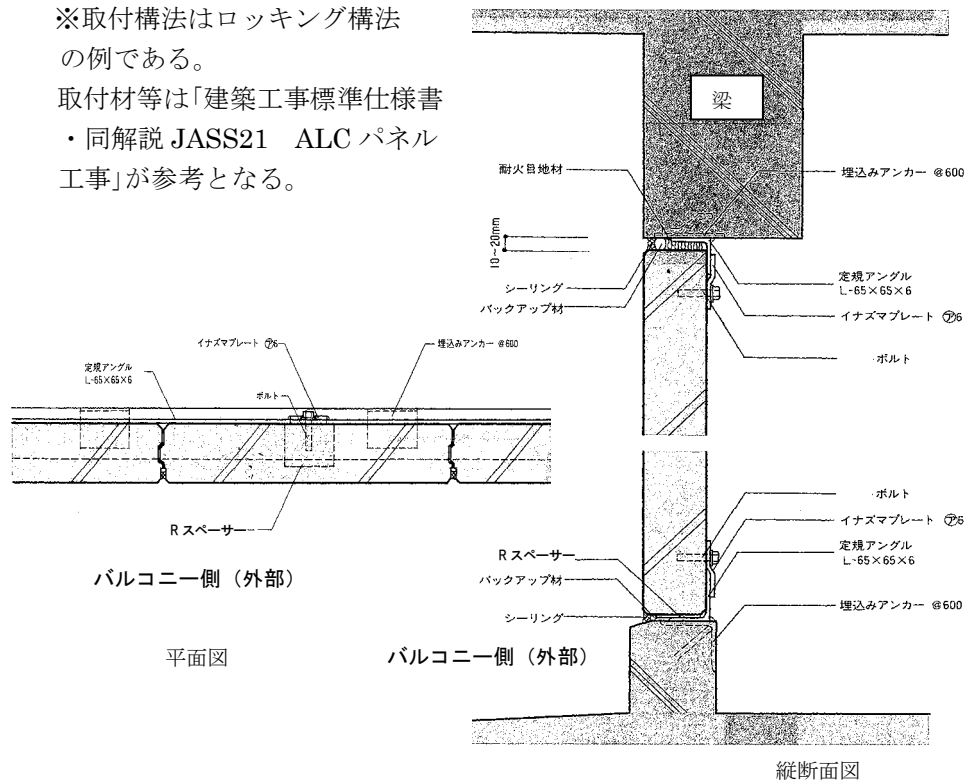
- ①ALCパネルの取付構法の選択
- ②ALCパネル、取付材(※)の選択
- ③ALCパネル、取付材の断面寸法等
- ④ALCパネル、取付材の配置・支持間隔
- ⑤ALCパネル、取付材の納まり

- ⑥ALCパネル等の割付け
- ⑦ALCパネルへの荷重の想定

※取付材：定規アングル、受け金物、開口補強材、イナズマプレート等
 （その他、主に間仕切り壁用の構法としてアンカー筋構法、フットプレート構法等があり、鉄筋やフットプレート等も使用される場合がある。）

<参考：ALCパネル壁の例（高層住宅バルコニー側）>

※取付構法はロッキング構法の例である。
 取付材等は「建築工事標準仕様書・同解説 JASS21 ALCパネル工事」が参考となる。



(4) 不適切なALCパネルの施工等

外壁のALCパネル工事の段階において、以下の事項に不適切な点がある場合には、ALCパネルのひび割れ等の発生につながる可能性がある。

(材料)

- ①ALCパネル、取付材の選択
- ②ALCパネル、取付材の品質
- ③ALCパネル、取付材の断面寸法等

(施工)

- ④ALCパネル、取付材の配置・支持間隔
- ⑤ALCパネル、取付材の納まり
- ⑥ALCパネル等の割付け
- ⑦ALCパネルに付帯する関連工事（建具工事、内装工事等）

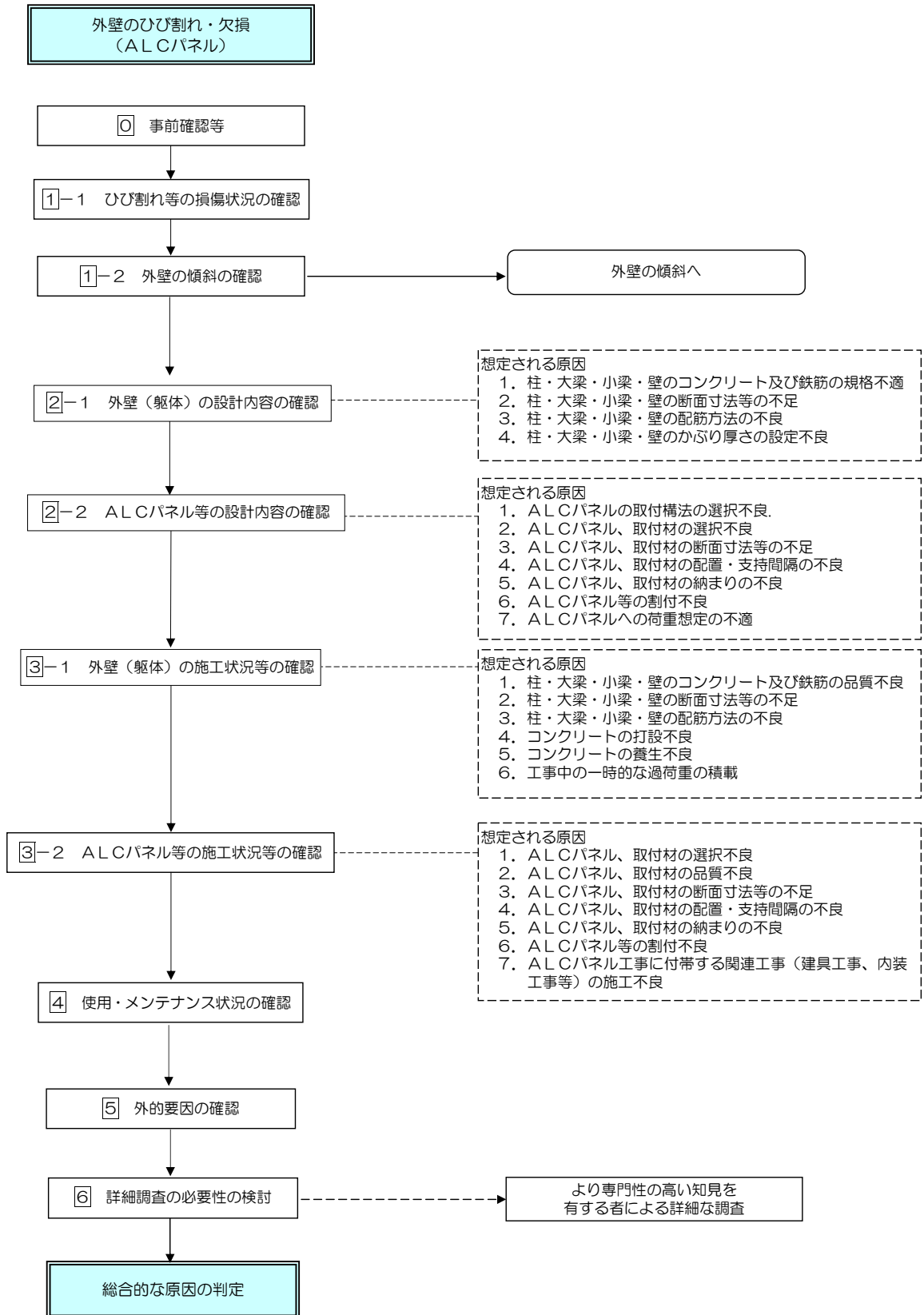
参考：

- ・「鉄筋コンクリート造・鉄骨造等住宅工事仕様書 平成20年改訂」p49(5)（住宅金融支援機構監修、(財)住宅金融普及協会発行）
- ・「公共建築工事標準仕様書 平成19年版」（国土交通省大臣官房官庁営繕部監修、(社)公共建築協会発行）
- ・「建築工事標準仕様書・同解説 JASS21 ALCパネル工事」（(社)日本建築学会編集、発行）

引用：

- ・ALC協会提供資料

3. 調査フロー



4. 調査方法

1 不具合事象の程度の確認

1-1 ひび割れ等の損傷状況の確認

<調査の視点>

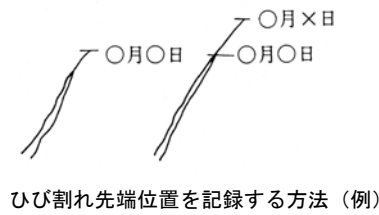
<ul style="list-style-type: none"> ・適切に設計・施工されたALCパネルであっても、ALCパネル自体の劣化等により軽微なALCパネルのひび割れ等は発生することがある。 ・適切に設計・施工されたALCパネルであっても、付帯する関連工事（建具工事、内装工事等）において、ALCパネルに影響を与える部分の不適切な施工がある場合には、ALCパネルのひび割れ等が発生することがある。 ・最も表層で発生するひび割れ等には、ALCパネルの外部仕上げ面の塗膜層のひび割れ等が考えられるため、まず塗膜の劣化状況を確認する。 ・さらに、ひび割れ等が塗膜などの表層部にとどまらず、ALCパネルそのものに至っている場合には、ひび割れ等の形状や発生状況等を把握し、不具合の程度を確認する。外壁のひび割れ等は、目視で確認したひび割れの形状・位置等から外力の種類、発生の際緯等が類推できる場合もある。 	
--	--

<調査方法>

<p>1. 塗膜の劣化状況の目視等による確認</p> <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・目視等により、外壁のひび割れ等の形状・位置等を確認する。 ・ALCパネルの塗膜の劣化状況を確認するために、ひび割れ等の発生している部位を中心として、以下の事項について確認する。 <p>(塗膜の劣化診断)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・変退色：巨視的に見て、変退色の有無を確認する。 ・光沢度：乾燥している部分を巨視的に見て、光沢度低下の有無を確認する。 ・白亜化：指触により、指に粉状物がつくかどうかを確認する。 ・汚れ：巨視的に見て、汚れの有無を確認する。 <p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・特になし。 <p>2. ALCパネルのひび割れ深さ及び幅の測定</p> <p>ひび割れ等が塗膜等の表層部にとどまっているか、あるいはALCパネルそのものに至っているかを確認する。</p> <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・設計図書に記載された塗膜等の厚さと比較して、ひび割れ等の深さがALCパネルまで達しているかを確認する。 ・ひび割れ部にクラックスケールをあて、ひび割れ幅（ひび割れ方向に直交する幅）を測定する。 	
--	--

(2) 注意事項等

- ・わずかなひび割れでも、ひび割れの成長とともに、他の不具合の発生につながることもあるため、必要に応じて、ひび割れ幅、長さの変動状況の成長過程を観察し、ひび割れ等の進行状況を定期的に確認する。(期間は6ヶ月～1年)



ひび割れ先端位置を記録する方法(例)

- ・ひび割れ幅は温度や湿度によって変化するため、ひび割れ幅の変動を測定する場合は、測定時の温・湿度条件をできるだけ同じようにすることが望ましい。

参考・引用：
 ・「コンクリートのひび割れ調査、補修・補強指針2009」p16～28
 (社)日本コンクリート工学協会編、発行

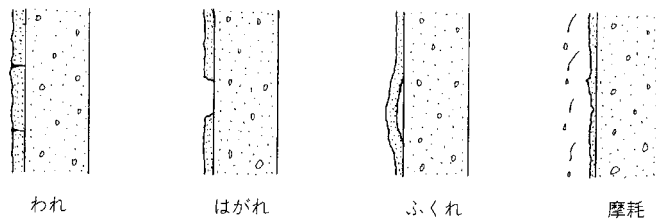
<調査結果の考え方>

1. 塗膜の劣化状況からの考え方

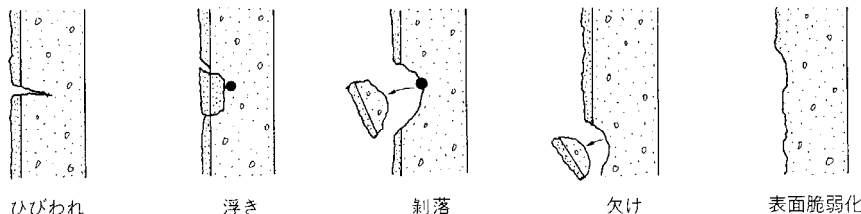
- ・塗膜の表面に、ひび割れ等と共に「変退色」「光沢度低下」「白亜化」「汚れ付着」のいずれかの状況が発生している場合は、塗膜そのものまたはALCパネルが劣化している可能性がある。

■ひび割れ等の深さからの考え方

- ・ひび割れ等の深さが微小である場合は、ALCパネルそのものの損傷でなく、塗膜(上塗材、主材)の裂け目である可能性がある。
 下の図は表面の塗膜が劣化している場合と、ALCパネルそのものが劣化している場合を示したものである。



(1) ALCパネル表面の塗料・塗材のみが劣化している場合



(2) ALCパネルが劣化している場合

- ・ひび割れ等の深さにより、塗膜の損傷状況は浅われ・深われ(※)の2つに分類される。

引用：
 ・「ALCパネル外壁の補修・改修技術」p16 (建設大臣官房技術調査室監修、(財)日本建築センター・(財)建築保全センター編集、発行)

※浅われ（チェックング）：塗膜表面の浅いわれ（上塗材のわれ）

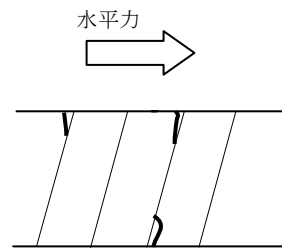
深われ（クラッキング）：下塗塗膜または被塗物が見える程度の深いわれ（主材のわれ）

- ・ALCパネルについては、目地に充填されるシーリング材の劣化によるひび割れ等も考えられる。シーリング材の塗装の有無に関しては、「日本建築学会 建築工事標準仕様書・同解説 JASS8 防水工事」第4節シーリング工事解説表において、構法・部位・構成材とシーリング材の適切な組合せについて解説されている。

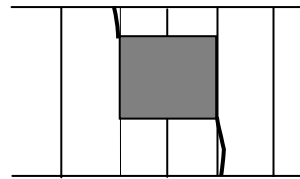
2. ALCパネルのひび割れの考え方

■ひび割れ等の形状・位置からの考え方

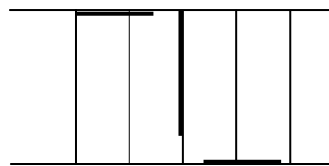
- ・ひび割れ等の形状が斜め一直線に発生している場合は、鉄筋コンクリート躯体の水平力に対する耐力の不足等に原因がある可能性が高い。



- ・ひび割れ等が開口部周辺に発生している場合は、ALCパネルの開口部回りの補強方法に原因がある可能性が高い。付帯する建具工事の不適切な施工（窓やドア開口などの寸法・位置の計画・施工がALCパネルの標準幅寸法に合わせて行われていないこと等）が原因の可能性もある。



- ・ひび割れ等が、目地のシーリング部分に縦・横一直線に発生している場合は、シーリングの劣化の可能性が高い。その他、付帯する内装工事の不適切な施工が原因の可能性もある。



- ・ひび割れ位置に関わらず、以下のような状態が発生している場合は、基礎の沈下等により建物全体が変形（傾斜等）して、これに追従してALCパネルにひび割れ等が発生している可能性が高い。

- ・目地のひび割れ
- ・パネル隅角部の欠損
- ・パネル中央部のひび割れ
- ・パネルの面外方向へのずれ
- ・パネルの脱落

参考：

・「建築工事標準仕様書・同解説 JASS8 防水工事（2008年版）」p373 第4節シーリング工事解説表 4.14（（社）日本建築学会編集、発行）

<p>■ひび割れ等の幅からの考え方</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ひび割れ深さが仕上層部分にとどまっておき、ひび割れ幅が小さい場合は、劣化等による通常起こりうるひび割れと考えられる。 ・ひび割れ幅が大きくひび割れ深さがALCパネルまで到達している場合は、何らかの外力が加わったと想定され、鉄筋コンクリート躯体の変形等に起因している可能性が高い。また付帯する関連工事（建具工事、内装工事等）の不適切な施工が原因の可能性もある。 	
---	--

<使用する検査機器>

<ul style="list-style-type: none"> ・スケール ・クラックスケール ・打診用ハンマー 	
--	--

1-2 外壁の傾斜の確認

<調査の視点><調査方法><調査結果の考え方>及び<使用する検査機器>については、
[外壁の傾斜-1] の該当項目に準ずる。

2 外壁の設計内容の確認

2-1 外壁（躯体）の設計内容の確認

<調査の視点><調査方法><調査結果の考え方>及び<使用する検査機器>については、
[外壁の傾斜-2] の該当項目に準ずる。

2-2 ALCパネル等の設計内容の確認

<調査の視点>

- | | |
|----------------------------|--|
| ・ALCパネルが、適切に設計されているかを確認する。 | |
|----------------------------|--|

<調査方法>

1. ALCパネルの設計内容の確認

<確認のポイント>

- ① ALCパネルの取付構法の選択
- ② ALCパネル、取付材の選択
- ③ ALCパネル、取付材の断面寸法等（a. b）
- ④ ALCパネル、取付材の配置・支持間隔（a. b）
- ⑤ ALCパネル、取付材の納まり
- ⑥ ALCパネル等の割付け
- ⑦ ALCパネルへの荷重の想定

(1) 調査方法

- ・当該住宅の設計図書（設計図、仕様書等）を用いて、各部材の規格、断面寸法・配置、間隔等が適切であるかを確認する。なお適切であるかの検討にあたっては関係法令告示、建設住宅性能評価関連図書により、また住宅金融支援機構監修「鉄筋コンクリート造・鉄骨造等住宅工事仕様書」、国土交通省大臣官房官庁営繕部監修「公共建築工事標準仕様書」、その他の仕様書、基準等が参考となる。
- ・<確認のポイント>に沿って確認する主な項目を以下に列記する。

- ① ALCパネルの取付構法の選択
 - ・想定される躯体変形に適合した取付構法の種類
- ② ALCパネル、取付材の選択
 - ・ALCパネルの種類、規格
 - ・取付材（定規アングル、受けアングル、開口補強材、イナズマプレート等）の種類、規格
- ③ ALCパネル、取付材の断面寸法等
 - ・ALCパネルの断面、寸法
 - ・取付材（定規アングル、受けアングル、開口補強材、イナズマプレート等）の断面、寸法
- ④ ALCパネル、取付材の配置・支持間隔
 - ・ALCパネルの配置・支持間隔
 - ・取付材（定規アングル、受けアングル、開口補強材、イナズマプレート等）の配置・支持間隔
- ⑤ ALCパネル、取付材の納まり
 - ・ALCパネルの取付構法に適合した納まり
- ⑥ ALCパネル等の割付け
 - ・ALCパネルの割付け
 - ・構法（ロッキング構法、スライド構法等）に適合したALCパネルの取付方法

建築基準法関連
 a. 建基法令第82条の4
 b. 平12建告第1458号「屋根ふき材及び屋外に面する帳壁の風圧に～」

参考：

- ・「鉄筋コンクリート造・鉄骨造等住宅工事仕様書 平成20年改訂」p49(5)（住宅金融支援機構監修、(財)住宅金融普及協会発行）
- ・「公共建築工事標準仕様書 平成19年版」（国土交通省大臣官房官庁営繕部監修、(社)公共建築協会発行）
- ・「建築工事標準仕様書・同解説 JASS21 ALCパネル工事」（(社)日本建築学会編集、発行）

<p>⑦ALCパネルへの荷重の想定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ALCパネルへの設備機器等の取付け ・ALCパネル回りの外部建具等の取付け <p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・特になし 	
--	--

<調査結果の考え方>

<ul style="list-style-type: none"> ・次のいずれかの事項について、適切な設計が行われていない場合は、ALCパネルを取付ける各部材がALCパネルや風圧力を十分に支持できないことが原因で、ひび割れ等が発生している可能性が高い。 <ul style="list-style-type: none"> ①ALCパネルの取付構法の選択 ②ALCパネル、取付材の選択 ③ALCパネル、取付材の断面寸法等 ④ALCパネル、取付材の配置・支持間隔 ⑤ALCパネル、取付材の納まり ⑥ALCパネル等の割付け ⑦ALCパネルへの荷重の想定 ・「①ALCパネルの取付構法の選択、⑤ALCパネル、取付材の納まり」について、建物の躯体に想定された層間変位の最大値に比べて、ALCパネルの取付構法及び取付材の納まりによる層間変位最大値が下回っている場合は、それらの層間変位追従性が不足していることが原因で、ひび割れ等が発生している可能性もある。 ・「⑥ALCパネル等の割付け」について、ALCパネルと取付材とが適切に割り付けられていない場合は、ALCパネルが取付材または躯体に適切に緊結されていないことが原因で、ひび割れ等が発生している可能性もある。 ・「⑦ALCパネルへの荷重の想定」について、ALCパネルに重量のある設備機器等が直接取付けられている場合、外部建具が受ける風圧力が直接ALCパネルへ加わっている場合等は、ALCパネルへ直接荷重がかからないよう設計されていないことが原因で、ひび割れ等が発生している可能性もある。 	
---	--

<使用する検査機器>

<ul style="list-style-type: none"> ・特になし 	
---	--

3 外壁の施工状況等の確認**3-1 外壁（鉄筋コンクリート造躯体）の施工状況等の確認**

＜調査の視点＞＜調査方法＞＜調査結果の考え方＞及び＜使用する検査機器＞については、
[外壁の傾斜－3] の該当項目に準ずる。

3-2 ALCパネル等の施工状況等の確認

＜調査の視点＞

・ALCパネル等が適切に施工されているかを確認する。	
----------------------------	--

＜調査方法＞

<p>1. 書類による確認</p> <p>＜確認のポイント＞ （材料） ①ALCパネル、取付材の選択 ②ALCパネル、取付材の品質 ③ALCパネル、取付材の断面寸法等 （施工） ④ALCパネル、取付材の配置・支持間隔 ⑤ALCパネル、取付材の納まり ⑥ALCパネル等の割付け ⑦ALCパネル工事に付帯する関連工事（建具工事、内装工事等）</p> <p>（1）調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・施工記録（施工図、工事状況報告書、工事写真等）及び建設住宅性能評価関連図書により、上記＜確認のポイント＞に沿って、確認できる範囲において、外壁下地の工事が、設計どおりに行われているかを確認する。なお、設計図書に記載のない部分においては、住宅金融支援機構監修「鉄筋コンクリート造・鉄骨造等住宅工事仕様書」、国土交通省大臣官房官庁営繕部監修「公共建築工事標準仕様書」「建築工事監理指針」、その他の仕様書、基準等を参考に、施工が適切に行われているかを確認する。 <p>（2）注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・特になし 	<p>参考：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「鉄筋コンクリート造・鉄骨造等住宅工事仕様書 平成20年改訂」p49(5)（住宅金融支援機構監修、(財)住宅金融普及協会発行） ・「公共建築工事標準仕様書 平成19年版」（国土交通省大臣官房官庁営繕部監修、(社)公共建築協会発行） ・「建築工事監理指針 平成19年版」（国土交通省大臣官房官庁営繕部監修、(社)公共建築協会発行） ・「建築工事標準仕様書・同解説 JASS21 ALC パネル工事」（(社)日本建築学会編集、発行）
--	---

<p>2. 目視等による施工状況等の確認</p> <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・書類により確認した内容と実際の施工状況が一致しているか、不適切な施工が行われていないかを現場において目視・測定等により確認する。 ・取付材で直接確認できるのは、直接目視できる天井裏等から見える部分に限定されるが、可能な限り各部材や接合部を目視等により確認する。 ・問題が取付材に起因する可能性が高い場合には、内装仕上材の一部をはがし、取付材の配置等を目視等により確認する。 ・問題の箇所が発見された場合には、写真等で記録をとる。確認した結果を、設計図書（設計図、仕様書）等と照らし合わせて確認する。 <p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・特になし 	
---	--

<調査結果の考え方>

<ul style="list-style-type: none"> ・次のいずれかの事項について、設計どおりの施工が行われていない場合、または不適切な施工が行われている場合は、ALCパネルまたは取付材が風圧やALCパネル自体の荷重を十分に支持できないことが原因で、ALCパネルのひび割れ等が発生している可能性が高い。 <p>(材料)</p> <ol style="list-style-type: none"> ① ALCパネル、取付材の選択 ② ALCパネル、取付材の品質 ③ ALCパネル、取付材の断面寸法等 <p>(施工)</p> <ol style="list-style-type: none"> ④ ALCパネル、取付材の配置・支持間隔 ⑤ ALCパネル、取付材の納まり ⑥ ALCパネル等の割付け ⑦ ALCパネル工事に付帯する関連工事（建具工事、内装工事等） <ul style="list-style-type: none"> ・「⑤ALCパネル、取付材の納まり、⑥ALCパネル等の割付け」について、ALCパネルと取付材とが適切に割付けられていない場合、取付箇所の強度不足の場合、またはALCパネル、取付材の納まりに問題がある場合は、ALCパネルの荷重がバランス良く取付材や躯体に伝えられないために、ひび割れ等が発生している可能性が高い。 ・「⑦ALCパネル工事に付帯する関連工事（建具工事、内装工事等）」について、建具工事、内装工事等の付帯する工事でALCパネルに影響を与える部分の不適切な施工がある場合、ALCパネルのひび割れ等が発生している可能性がある。 	
--	--

<使用する検査機器>

・スケール	
-------	--

4 使用・メンテナンス状況の確認

「第I章 本編の活用について」の「3. (2) 4 使用・メンテナンス状況の確認」による。

5 外的要因の確認

「第I章 本編の活用について」の「3. (2) 5 外的要因の確認」による。

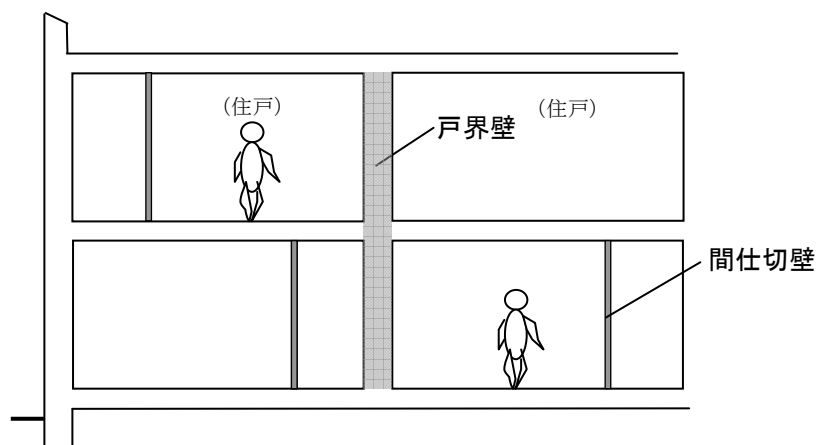
6 詳細調査の必要性の検討

「第I章 本編の活用について」の「3. (2) 6 詳細調査の必要性の検討」による。

内 壁

内壁とは、躯体の両面の内部に面している壁をいい、構造材と内部仕上材を総称している。

一般的に、鉄筋コンクリート造の共同住宅における内壁には、戸界壁のようにコンクリート等を構造材としたもの（耐力壁の場合と非耐力壁の場合がある）と、間仕切壁のように木、軽量鉄骨等を下地としたものがある。ここで取り上げる内壁は、コンクリートを構造材として仕上げを施したものとする。



内壁の傾斜

1. 内壁の傾斜とは

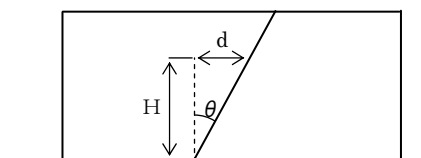
内壁の傾斜とは、内壁が鉛直面に対していずれかの方向へ傾いていることをいう。

内壁の傾斜には、面外方向への傾斜と面内方向への傾斜がある。ここで取りあげる内壁とは、コンクリートの戸界壁等をいう。

内壁の傾斜が発生した場合は、住宅全体の傾斜等の可能性の有無を確認するために傾斜方向に注意し、構造耐力上主要な柱を含め、建物全体が同一方向へ傾斜しているか、又は部分的に壁面が傾斜しているかを確認する。

RC造の建物は、地震や風等の水平荷重に対し部位ごとではなく建物全体が変形し、床の傾斜や基礎の沈下を伴わない内壁の傾斜は、RC造の建物には一般的に少ないと考えられる。

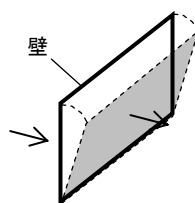
ただし、通常想定していない過大な外力を受けると、ひび割れ、鉄筋の降伏等によって特定部位に残留変形が生じる場合もある。



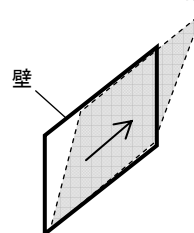
$$\text{傾斜角 } \theta = \frac{d}{H}$$

※内壁の傾斜は上記図に示す「傾斜角 $\theta = d/H$ 」で表す。

面外方向への傾斜



面内方向への傾斜



2. 発生原因

(1) 適切な設計・施工でも通常起こり得る軽微な傾斜

適切な設計・施工が行われていても、施工誤差等により軽微な傾斜は発生することがある。

(2) 基礎の沈下

基礎が何らかの理由で沈下した場合は、これに連動して内壁の傾斜が発生する。(基礎の沈下の発生原因は「基礎の沈下」を参照)

(3) 不適切な内壁の設計

内壁の設計段階において、以下の事項に不適切な点がある場合には、内壁の傾斜につながる可能性がある。

- ①柱・大梁・小梁・壁のコンクリート及び鉄筋の規格
- ②柱・大梁・小梁・壁の断面寸法等
- ③柱・大梁・小梁・壁の配筋方法

(4) 不適切な内壁の施工等

内壁の施工段階において、以下の事項に不適切な点がある場合には、内壁の傾斜につながる可能性がある。

(材料)

①柱・大梁・小梁・壁のコンクリート及び鉄筋の品質

(施工)

②柱・大梁・小梁・壁の断面寸法等

③柱・大梁・小梁・壁の配筋方法

④型枠・支保工の組立て方法

⑤コンクリートの打設

⑥コンクリートの養生

⑦工事中の一時的な過荷重の積載

(5) 不適切な仕上材等(※)の施工等

内壁仕上工事の段階において、以下の事項に不適切な点がある場合には、内壁の傾斜の発生につながる可能性がある。

(材料)

①仕上材等の選択

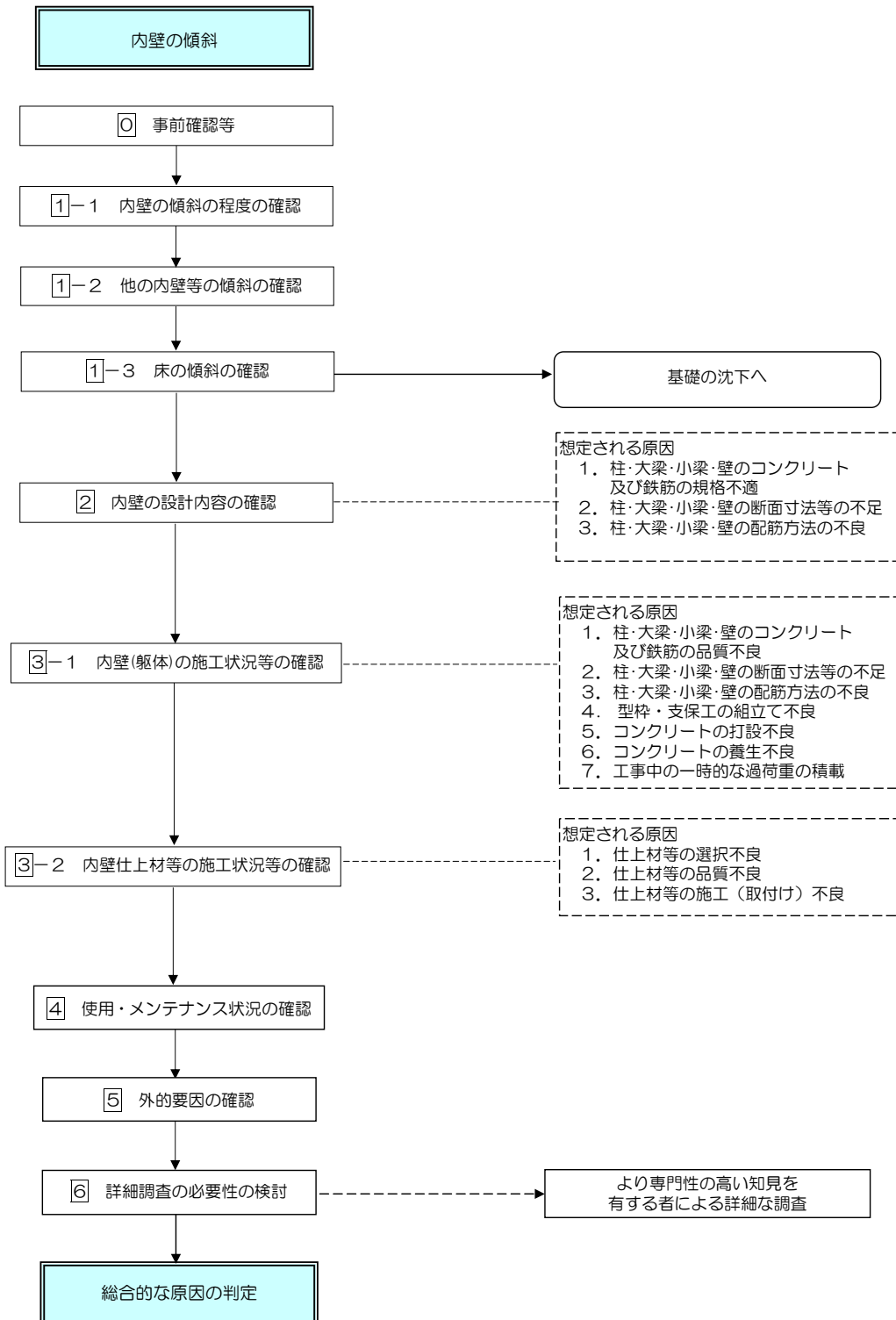
②仕上材等の品質

(施工)

③仕上材等の施工（取付け）

※仕上材等：内壁仕上材、下地材

3. 調査フロー



4. 調査方法

1 不具合事象の程度の確認

1-1 内壁の傾斜の程度の確認

<調査の視点>

<ul style="list-style-type: none"> ・適切に設計・施工された住宅であっても、軽微な内壁の傾斜は発生することがある。 ・傾斜角を測定し、発生している傾斜の程度を確認する。 	
---	--

<調査方法>

<ul style="list-style-type: none"> ・ [外壁の傾斜-1] に準じ、内壁の傾斜角を測定する。 	
--	--

<調査結果の考え方>

<ul style="list-style-type: none"> ・ 測定された傾斜角については、施工精度や基礎の沈下の程度等に係る資料を参考にして、不具合事象の程度の大きさを判断する必要がある。 ・ 傾斜角が大きい場合は、基礎の沈下や躯体の変形等に起因する可能性がある。 ・ 傾斜角が小さく、かつ他の不具合事象が確認されない場合は、適切な設計・施工が行われていても発生することがある軽度の内壁の傾斜である可能性がある。 	
---	--

<使用する検査機器>

<ul style="list-style-type: none"> ・ [外壁の傾斜-1] に準ずる。 	
---	--

1-2 他の内壁等の傾斜の確認

<調査の視点>

<ul style="list-style-type: none"> 傾斜が発見された内壁と他の内壁や外壁が同じ方向に傾斜している場合は、仕上材のみの傾斜ではなく、内壁のコンクリートそのものが傾斜している可能性が高いため、当該内壁に近接する内壁又は外壁の傾斜を確認する。 	
--	--

<調査方法>

<p>1. 傾斜の確認</p> <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> 傾斜が発見された内壁以外の他の内壁又は外壁の傾斜を測定する。 (詳細は〔外壁の傾斜-1〕に準ずる。) <p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> 特になし 	
--	--

<調査結果の考え方>

<ul style="list-style-type: none"> 傾斜が発見された内壁に近接する内壁又は外壁のいずれにも傾斜が発生していないか、又はわずかな傾斜しか発生していない場合は、内壁仕上材等の施工精度の不良等に起因する可能性がある。 近接する内壁又は外壁のいずれかが、傾斜が発見された内壁と同じ方向に傾斜している場合は、基礎の沈下又は構造体に起因する可能性がある。 	
--	--

<使用する検査機器>

<ul style="list-style-type: none"> 〔外壁の傾斜-1〕に準ずる。 	
--	--

1-3 床の傾斜の確認**<調査の視点>**

<ul style="list-style-type: none">・基礎の沈下により建物全体が傾いている場合には、壁の傾斜とともに、床にも傾斜が発生している可能性が高いため、当該住戸の床の傾斜の有無、その程度、方向を確認する。	
--	--

<調査方法>

<ul style="list-style-type: none">・[床の傾斜-1] に準じ、床の傾斜角を測定する。	
---	--

<調査結果の考え方>

<ul style="list-style-type: none">・[内壁の傾斜-1-1] 及び [内壁の傾斜-1-2] の調査結果も参照して、床の傾斜や基礎の沈下の状況が同一方向、同程度であり、建物が傾斜していることが推定される場合は、内壁の傾斜は基礎の沈下に起因している可能性がある。	
---	--

<使用する検査機器>

<ul style="list-style-type: none">・[床の傾斜-1] に準ずる。	
---	--

2 内壁の設計内容の確認

<調査の視点>

・内壁が適切に設計されているかを確認する。	
-----------------------	--

<調査方法>

・[外壁の傾斜-2] に準ずる。	
------------------	--

<調査結果の考え方>

・次のいずれかの事項について適切な設計が行われていない場合は、各部材の耐力が十分得られていないことが原因で、内壁の傾斜が発生している可能性が高い。 ①柱・大梁・小梁・壁のコンクリート及び鉄筋の規格 ②柱・大梁・小梁・壁の断面寸法等 ③柱・大梁・小梁・壁の配筋方法	
--	--

<使用する検査機器>

・特になし	
-------	--

3 内壁の施工状況等の確認

3-1 内壁（躯体）の施工状況等の確認

<調査の視点>

・内壁が適切に施工されているかを確認する。	
-----------------------	--

<調査方法>

・[外壁の傾斜-3] に準ずる。	
------------------	--

<調査結果の考え方>

<p>・次のいずれかの事項について、設計どおりの施工が行われていない場合、又は不適切な施工が行われている場合は、各部材の耐力が十分得られないことが原因で、内壁の傾斜が発生している可能性が高い。</p> <p>①柱・大梁・小梁・壁のコンクリート及び鉄筋の品質</p> <p>②柱・大梁・小梁・壁の断面寸法等</p> <p>③柱・大梁・小梁・壁の配筋方法</p> <p>④型枠・支保工の組立て方法</p> <p>⑤コンクリートの打設</p> <p>⑥コンクリートの養生</p> <p>⑦工事中の一時的な過荷重の積載</p>	
---	--

<使用する検査機器>

・スケール	
-------	--

3-2 内壁仕上材等の施工状況等の確認

<調査の視点>

・仕上材等が適切に施工されているか等を確認する。	
--------------------------	--

<調査方法>

<p>1. 書類による確認</p> <p><確認のポイント></p> <p>①仕上材等の選択 ②仕上材等の品質</p> <p>(1) 調査方法</p> <p>・施工記録（工事状況報告書、材料購入伝票等）及び建設住宅性能評価関連図書により、上記<確認のポイント>に沿って、把握できる範囲において、内壁の仕上工事が設計どおりに行われているかを確認する。なお、設計図書に記載のない部分については、住宅金融支援機構監修「鉄筋コンクリート造・鉄骨造等住宅工事仕様書」、国土交通省大臣官房官庁営繕部監修「公共建築工事標準仕様書」、その他の仕様書、基準等を参考に、施工が適切に行われているかを確認する。</p> <p>(2) 注意事項等</p> <p>・特になし</p> <p>2. 目視等による施工状況等の確認</p> <p><確認のポイント></p> <p>③仕上材等の施工（取付け）</p> <p>(1) 調査方法</p> <p>・内壁仕上材等の施工等が適切に行われているかを確認する。 ・必要に応じ、壁の一部をはがし、下地材の取付方法を目視等により確認する。</p> <p>(2) 注意事項等</p> <p>・特になし</p>	<p>参考：</p> <p>・「鉄筋コンクリート造・鉄骨造等住宅工事仕様書 平成20年改訂」p145(16)（住宅金融支援機構監修、(財)住宅金融普及協会）</p> <p>・「公共建築工事標準仕様書 平成19年版」（国土交通省大臣官房官庁営繕部監修、(社)公共建築協会発行）</p>
--	---

<調査結果の考え方>

<p>・次のいずれかの事項について、計画どおりの施工が行われていない場合、又は不適切な施工が行われている場合は、仕上材等の施工不良等が原因である可能性が高い。</p> <p>①仕上材等の選択 ②仕上材等の品質 ③仕上材等の施工(取付け)</p>	
--	--

<使用する検査機器>

<p>・特になし</p>	
--------------	--

4 使用・メンテナンス状況の確認

「第I章 本編の活用について」の「3. (2) 4 使用・メンテナンス状況の確認」による。

5 外的要因の確認

「第I章 本編の活用について」の「3. (2) 5 外的要因の確認」による。

6 詳細調査の必要性の検討

「第I章 本編の活用について」の「3. (2) 6 詳細調査の必要性の検討」による。

天 井

天井とは、天井仕上材と天井下地構成材（※）を総称していう。

鉄筋コンクリート造の場合は、上階スラブに直接仕上材を施す直仕上天井が一般的であるが、最上階の住戸や、換気設備が必要な水回り等においては吊天井（二重天井）とするケースが多い。吊天井は、天井面上階スラブから機能上必要なだけ離して吊木により支持する天井である。

※天井下地構成材：吊木、吊木受け、野縁、野縁受け、振れ止め（天井のせいが大きい場合）

形状による主な天井の分類

<形状による天井の分類>

①平天井：水平に張り上げられた、最も典型的な天井



②勾配天井：屋根勾配に沿って張られた天井

③船底天井：舟の底を裏返したような形状の天井



④下がり天井：天井の一部が低くなっている天井等が代表的なものである。

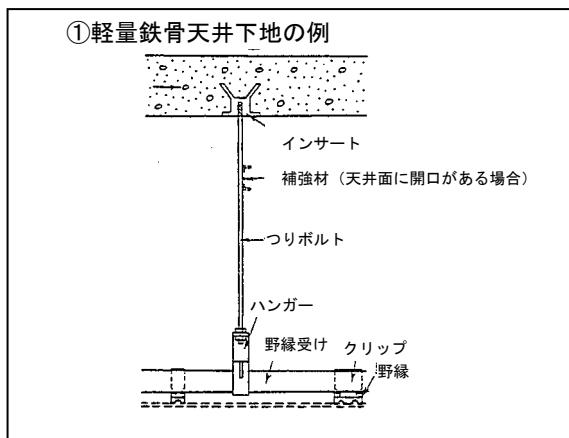
<天井下地構成材による天井の分類>

吊天井の場合、天井下地構成材は、上階の床構造や小屋組の構造、天井ふところの寸法等により、木製下地又は金属製下地が用いられる。また、直仕上天井の場合は上階スラブ（RCスラブ）が天井下地となる。

①軽量鉄骨天井下地（軽天下地、軽鉄下地ともいう）

上階の床構造が、鉄骨構造床や鉄筋コンクリート構造床の場合に比較的多く用いられる。

基本的に吊木受け（インサート）、吊木（吊りボルト）、調整金物、野縁受け（野縁受けチャンネル）、野縁（各種軽量形鋼）からなる既製品の天井下地。上階の床構造により吊木受けを変えて用いる。



引用：

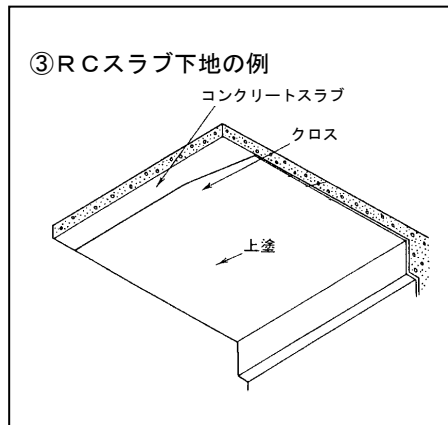
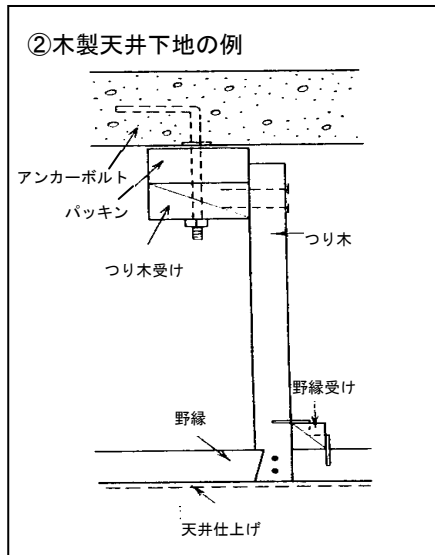
・「構造用教材」第2版 p90 ((社)日本建築学会編集、発行)

②木製天井下地

基本的に吊木受け、吊木、野縁受け、野縁からなる木製の天井下地。

③RCスラブ下地

上階スラブが直接天井下地となり、コンクリート打設による仕上がり状況によっては補修等の下地処理が必要となる。



引用：

・「構造用教材」第2版 p90 ((社)日本建築学会編集、発行)

<天井仕上材等による天井の分類>

天井下地構成材に留め付けられ、天井の水平面を構成する天井仕上材等(※)は、工法により以下のように分類される。

※天井仕上材等：天井仕上材、下地材

①捨張りのある場合（捨張り工法）

天井下地構成材にあらかじめ天井下地材として各種ボード類を張り（捨張り）、そのうえに天井仕上材（化粧ボード、化粧板等）を留め付ける。天井仕上材は捨張りに接着剤や金物（釘、木ネジ、ステーブル）によって固定することが多い。

②捨張りのない場合（直張り工法）

天井下地構成材に直接天井仕上材（化粧ボード、化粧板、各種ボード等）を留め付ける。この時、張り付けたボード類をそのまま天井仕上げとする場合（化粧ボード類）と、ボード類にさらに塗装や吹付けを施したり、クロスを接着して天井仕上げとする場合がある。

③直仕上天井の場合

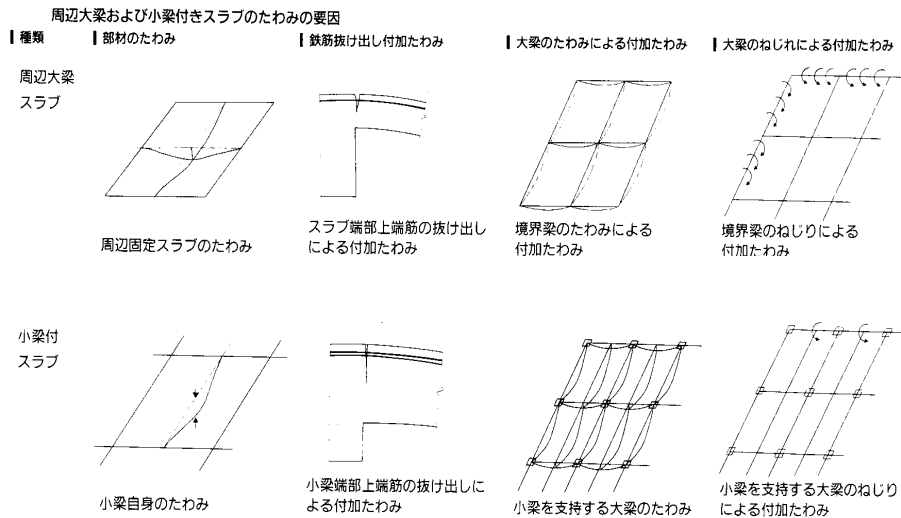
直仕上天井の場合は、吊天井と異なり、上階スラブの下面に直接仕上げを施す。クロスを接着して天井仕上げとする場合のほか、塗り仕上げや吹付け仕上げ等があげられる。

天井のたわみ

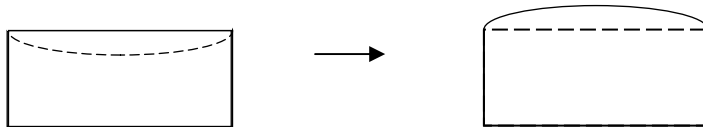
1. 天井のたわみとは

天井のたわみとは、天井を構成する水平材が凹型に変形することをいう。

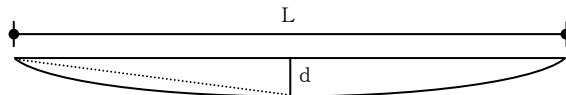
RC造の住宅の天井では、比較的大きなたわみが発生した場合は、天井スラブの曲げひび割れ、上階の床鳴りや床振動（揺れ）等他の不具合事象を伴うことが多い。



なお、水平な天井でも人間の目の錯覚等により中央がたわんで見えることがあるため、施工時に天井の中央に1/200程度のむくりをつけて天井を張る場合もある。



下から見上げるとたわんで見える 1/200程度のむくりをつけて施工する場合もある



※天井のたわみは、たわみが生じている部分の水平方向距離(支持間隔) (L) に対する最大たわみ量 (たわみの中心) の距離 (d) = d/Lで表す。

引用：

- ・「建築技術 1994 年 12 月号」p82 表 2 岡田克也 (株)建築技術編集、発行)

参考：

- ・「インテリア大事典」p573 (壁装材料協会編(現 日本壁装協会)・発行)

2. 発生原因

- (1) 適切な設計・施工でも通常起こり得る軽微なたわみ
適切な設計・施工が行われていても、天井自体の重さや上階の荷重等の影響による軽微なたわみは発生することがある。
- (2) 上階床スラブの変形等
スラブの変形に伴う「床の傾斜」や「床のたわみ」、「屋根スラブの変形」等、他の不具合事象に連動して「天井のたわみ」が発生することがある。特に直仕上げの場合や、ふところの浅い吊天井の場合は、構造体の変形の影響を受けやすい。(床の傾斜やたわみの発生原因は、[床の傾斜]、[床のたわみ]を参照)
- (3) 不適切な天井の設計
天井の設計段階において、以下の事項に不適切な点がある場合には、天井のたわみにつながる可能性がある。
(②③⑥⑦は吊天井の場合のみ該当)
①スラブ・梁のコンクリート及び鉄筋の設計
②天井下地構成材(※)の選択
③天井下地構成材の断面寸法等
④スラブ・梁の断面寸法等
⑤スラブ・梁の配筋方法
⑥天井下地構成材の配置・支持間隔
⑦天井下地構成材の架構・接合方法
- ※天井下地構成材：吊木、吊木受け、野縁、野縁受け、振れ止め
- (4) 不適切な天井の施工等
天井の工事段階において、以下の事項に不適切な点がある場合には、天井のたわみにつながる可能性がある。
(②③④⑩⑪は吊天井の場合のみ該当)
(材料)
①スラブ・梁のコンクリート及び鉄筋の品質
②天井下地構成材の選択
③天井下地構成材の品質
④天井下地構成材の断面寸法等
(施工)
⑤スラブ・梁の断面寸法等
⑥スラブ・梁の配筋方法
⑦コンクリートの打設
⑧コンクリートの養生
⑨工事中の一時的な過荷重の積載
⑩天井下地構成材の配置・支持間隔
⑪天井下地構成材の架構・接合方法

(5) 不適切な天井仕上材等の施工等

天井仕上げの工事段階において、以下の事項に不適切な点がある場合には、天井のたわみにつながる可能性がある。

(材料)

①天井仕上材等(※)の選択

②天井仕上材等の品質

(施工)

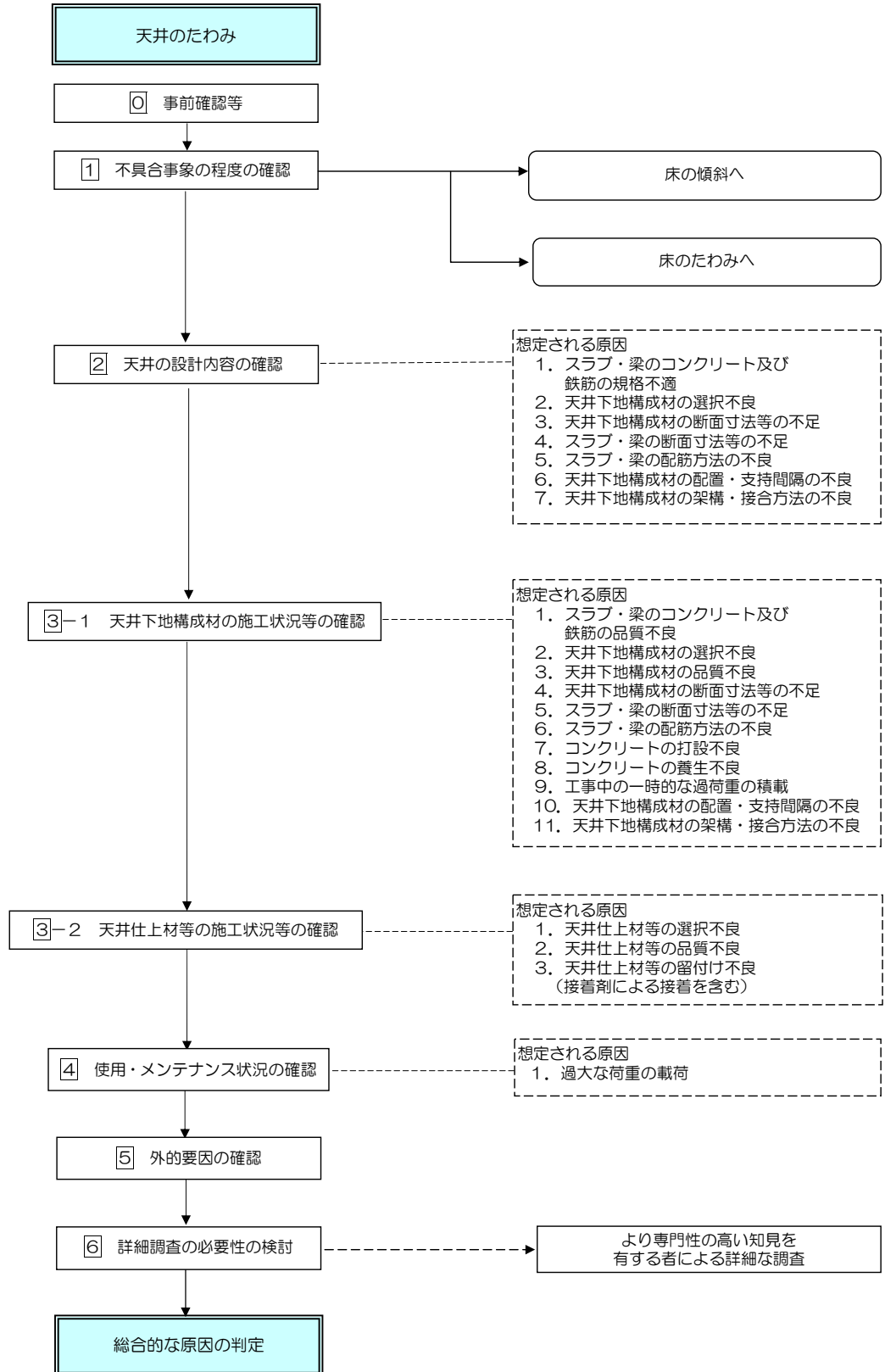
③天井仕上材等の留付け(接着剤による接着を含む)

※天井仕上材等：天井仕上材、下地材

(6) 不適切な使用・メンテナンス

居住者が、重量の大きい照明器具や設備機器等を天井に設置した場合は、設計時に想定していない荷重がかかり、天井のたわみにつながる可能性がある。

3. 調査フロー



4. 調査方法

1 不具合事象の程度の確認

<調査の視点>

<ul style="list-style-type: none"> ・適切に設計・施工された住宅であっても、天井自体の重さや上階の荷重等の影響により軽微な天井のたわみは発生することがある。 ・たわみ量を測定し、発生しているたわみの程度を確認する。 	
--	--

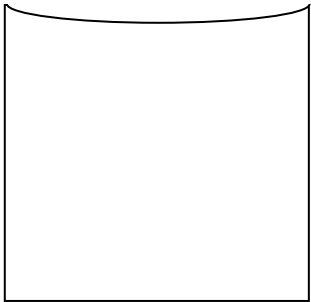
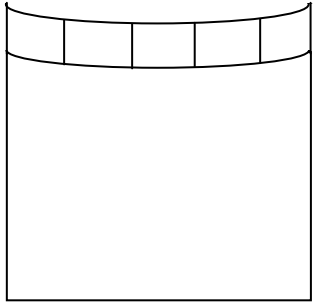
<調査方法>

<p>1. 床のたわみ等の有無の確認</p> <p>たわみ量測定の事前準備として、目視によりたわみの位置や範囲の見当をつけておく。目視等により明らかに天井のたわみが認められる場合は、直上部の床のたわみや変形が発生していないかを確認する。</p> <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・たわみがあると想定される上階の床部を歩行し、床のたわみや傾斜がないかを確認する。(詳細は「床の傾斜-1」、[床のたわみ-1]に準ずる。) ・最上階の天井の場合は、屋根に変形がないかを目視により確認する。 <p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・特になし <p>2. たわみ量の測定</p> <p>測定は基本的に部屋単位で行う。</p> <p>(1) 調査方法</p> <ol style="list-style-type: none"> ①たわみがあると想定される部分を中心にして、(部屋の壁の線に平行になるように)直交するX軸、Y軸を想定する。 ②図面から天井高さを確認する。 ③部屋の四隅等たわみのないと考えられる地点にて、伸縮スケールを床に垂直に立て、天井高さにあわせる。伸縮スケールの長さを測定し、当該部屋の基本天井高さ h を測定する。 ④たわみの最大地点において、伸縮スケールを床に垂直に立て、伸縮させて天井の高さ h_1 を測定する。 ⑤部屋単位で測定した結果のたわみの最大地点を平面図に記録し、その点の天井高さ h_1 を平面図に記録する。 	<p style="text-align: center;">$\alpha = h - h_1$</p>
---	--

<p>⑥基本とする天井高さhからたわみの最大地点の天井高さh_1を引いた値をたわみ量($\alpha = h - h_1$)として、たわみ量を部屋の短辺方向の長さLで除し、 たわみ量「xx/1000」($= \alpha / L$)を算定する。</p> <p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> 床の水平が確保されているか事前に確認しておくこと。 	
--	--

<調査結果の考え方>

<p>■たわみ量からの考え方</p> <ul style="list-style-type: none"> たわみ量が小さい場合は、適切な設計・施工が行われていても通常発生する軽微な天井のたわみである可能性がある。(たわみ量からの考え方の詳細は[床のたわみ 1]に準ずる。) <p>■上階床スラブとの関係</p> <ul style="list-style-type: none"> 直仕上天井において、上階の床にも同様の「たわみ」が発生している場合は、天井仕上材の種類に関わらず、スラブのたわみに起因する可能性がある。 直仕上天井において、上階床スラブには「たわみ」が発生していない場合には、天井仕上材等の種類により、以下の原因が考えられる。 <ul style="list-style-type: none"> ○ コンクリートの天井面の仕上げをクロスの直張りや塗装仕上げで行う場合、仕上材そのものにたわみ等が発生していない場合は、コンクリート天井面の施工時の水平精度不良が原因である可能性が高い。 ○ コンクリートの天井面をモルタル下地後クロス張り仕上げ、又は断熱天井(複合板、断熱材張上げ後ボード仕上げ等)等の、スラブとの密着度の低い仕上げが施されている場合には、天井仕上材等の施工不良等が原因である可能性が高い。 吊天井の場合において、上階スラブに変形等が生じていない場合は、天井のたわみの原因が天井下地構成材又は天井仕上材等に起因している可能性が高い。 吊天井の場合において、上階床スラブに「たわみ」が発生している場合には、スラブのたわみに起因している場合と、天井下地構成材又は天井仕上材等に起因している場合や両者の複合の場合とが想定されるが、この時点ではいずれが原因であるかは推定が困難である。 	
--	--

 <p>直仕上天井の場合で、仕上材がスラブに追随する薄くて密着性の高いものである場合には、上階スラブのたわみが天井のたわみの原因である可能性が高い。</p>	 <p>吊天井の場合には上階スラブと天井仕上面の間に天井下地構成材が介在しているため、上階スラブの挙動と連動したたわみであるかどうかの推定が困難である。</p>	
---	--	--

<使用する検査機器>

<ul style="list-style-type: none"> ・伸縮スケール ・スケール 	
--	--

2 天井の設計内容の確認

<調査の視点>

- ・天井下地構成材が、適切に設計されているかを確認する。

<調査方法>

1. 天井下地構成材の設計内容の確認

<確認のポイント>

- ①スラブ・梁のコンクリート及び鉄筋の規格
- ②天井下地構成材の選択
- ③天井下地構成材の断面寸法等
- ④スラブ・梁の断面寸法等
- ⑤スラブ・梁の配筋方法
- ⑥天井下地構成材の配置・支持間隔
- ⑦天井下地構成材の架構・接合方法

(1) 調査方法

- ・<確認のポイント>①④⑤については、[床の傾斜-2] に準じる。
- ・当該住宅の設計図書（設計図、仕様書、構造計算書等）を対象として、上記<確認のポイント>②③⑥⑦に沿って、各部材の仕様、部材の配置、寸法等が適切であるかを確認する。なお、適切であるかの検討にあたっては、建設住宅性能評価関連図書により、また住宅金融支援機構監修「鉄筋コンクリート造・鉄骨造等住宅工事仕様書」、国土交通省大臣官房官庁営繕部監修「公共建築工事標準仕様書」、JIS規格、メーカーの標準仕様書、下表、その他の仕様書、基準等が参考となる。
- ・確認する主要な対象部位は、木製下地・金属製下地共に、吊木受け（インサート）、吊木（吊りボルト）、野縁受け（野縁受けチャンネル）、野縁（各種形鋼）とする。
- ・金属製下地は鋼製や軽金属製の規格製品を使用することが多いため、メーカーの標準仕様書や JIS 規格（JISA6517）等を参考にして確認する。

<木製下地の場合の標準例>

	材質と寸法	間隔
吊木受け	杉丸太径 70~90 松角材 70~90	90cm 内外
吊木	杉又は松材 40×45	90cm 内外
野縁受け	吊木と同材 40×45	90cm 内外
野縁	吊木と同材 40×45	36~45 cm 内外

<金属製下地の場合の標準例>

	材料と寸法	間隔
インサート	鋼製	90cm 内外
吊りボルト	鋼ボルト 径 9~12	90cm 内外
野縁受け チャンネル	鋼製 C-38×12× 1.2~1.6	90~120cm 内外
野縁	鋼製 25.50×19×0.5 25.50×25×0.5	30~60cm 内外

※上記は標準例であり、天井仕上材等の重量や割付けにより部材断面や間隔は調整される。

参考：

- ・「鉄筋コンクリート造・鉄骨造等住宅工事仕様書 平成20年改訂」p49(5)（住宅金融支援機構監修、(財)住宅金融普及協会発行）
- ・「公共建築工事標準仕様書 平成19年版」（国土交通省大臣官房官庁営繕部監修、(社)公共建築協会発行）

参考：

- ・「鉄骨造入門 設計の基本とディテール 改訂第二版」p77（伊藤高光、古谷幸雄、武田照雄著、(株)彰国社発行）（2008年発行）

<p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> 天井仕上材等の重量が重い場合には、天井下地構成材の断面寸法を大きくしたり、材質をより堅固なものにしたり、支持間隔を短くしたりする等の対処が必要となるため、天井仕上材等が一般的な重量のものかを確認した上で断面寸法等を確認する。 	
---	--

<調査結果の考え方>

<ul style="list-style-type: none"> 次のいずれかの事項について、適切な設計が行われていない場合は、天井水平構面を構成する天井下地構成材の各部材が鉛直方向の荷重を十分に支持できないことが原因で、天井のたわみが発生している可能性が高い。 <ul style="list-style-type: none"> ②天井下地構成材の選択 ③天井下地構成材の断面寸法等 ⑥天井下地構成材の配置・支持間隔 ⑦天井下地構成材の架構・接合方法 次のいずれかの事項について、適切な設計が行われていない場合は、鉛直力、水平力に対して床スラブ、梁の部材耐力が十分得られないことが原因で、スラブにたわみが生じている可能性が高い。 <ul style="list-style-type: none"> ①スラブ・梁のコンクリート及び鉄筋の規格 ④スラブ・梁の断面寸法等 ⑤スラブ・梁の配筋方法 	
--	--

<使用する検査機器>

<ul style="list-style-type: none"> 特になし 	
--	--

3 天井の施工状況等の確認

3-1 天井下地構成材の施工状況等の確認

<調査の視点>

<ul style="list-style-type: none"> ・天井下地構成材が適切に施工されているかを確認する。 	
--	--

<調査方法>

<p>1. 書類による確認</p> <p><確認のポイント> (材料)</p> <ul style="list-style-type: none"> ①スラブ・梁のコンクリート及び鉄筋の品質 ②天井下地構成材の選択 ③天井下地構成材の品質 ④天井下地構成材の断面寸法等 <p>(施工)</p> <ul style="list-style-type: none"> ⑤スラブ・梁の断面寸法等 ⑥スラブ・梁の配筋方法 ⑦コンクリートの打設 ⑧コンクリートの養生(型枠・支保工) ⑨工事中の一時的な過荷重の積載 ⑩天井下地構成材の配置・支持間隔 ⑪天井下地構成材の架構・接合方法 <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・施工記録(工事状況報告書、材料購入伝票等)により、上記<確認のポイント>に沿って、把握できる範囲において、天井下地に係る工事が設計どおりに行われているかを確認する。なお、設計図書に記載のない部分については、住宅金融支援機構監修「鉄筋コンクリート造・鉄骨造等住宅工事仕様書」、国土交通省大臣官房官庁営繕部監修「公共建築工事標準仕様書」「建築工事監理指針(上下巻)」、日本建築学会「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説-許容応力度設計法-」「建築工事標準仕様書・同解説 JASS5 鉄筋コンクリート工事」「鉄筋コンクリート造配筋指針・同解説」、その他の仕様書、基準等を参考に、施工が適切に行われているかを確認する。 ・床の設計内容及び施工状況の確認項目について確認する。(詳細は「床のたわみ-2、3」に準ずる。) <p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・特になし 	<p>参考：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「鉄筋コンクリート造・鉄骨造等住宅工事仕様書 平成20年改訂」p49(5) (住宅金融支援機構監修、(財)住宅金融普及協会発行) ・「公共建築工事標準仕様書 平成19年版」(国土交通省大臣官房官庁営繕部監修、(社)公共建築協会発行) ・「建築工事監理指針 平成19年版(上下巻)」(国土交通省大臣官房官庁営繕部監修、(社)公共建築協会発行) ・「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説-許容応力度設計法-1999」 (社)日本建築学会編集、発行) ・「建築工事標準仕様書・同解説 JASS5 鉄筋コンクリート工事 2009」 (社)日本建築学会編集、発行) ・「鉄筋コンクリート配筋指針・同解説 2003」 (社)日本建築学会編集、発行)
--	---

<p>2. 目視等による施工状況等の確認</p> <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・書類により確認した内容と実際の施工状況が一致しているか、不適切な施工が行われていないかを現場において目視・測定等により確認する。 ・部材や接合部に損傷が生じていないかを目視等により確認する。 ・問題の箇所が発見された場合には、写真等で記録をとる。確認した結果を、設計図書等と照らし合わせて確認する。 ・天井裏は、天井点検口の他、押入等の天井を外して目視等により確認する。 ・梁の断面寸法をスケールを用いて測定する。測定箇所はたわみのある梁の開口部分とする。 <p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・特になし 	
---	--

<調査結果の考え方>

<ul style="list-style-type: none"> ・次のいずれかの事項について、設計どおりの施工が行われていない場合、又は不適切な施工が行われている場合は、床スラブ、梁の部材耐力が十分得られないことが原因で、スラブにたわみが生じている可能性が高い。 <ul style="list-style-type: none"> ①スラブ・梁のコンクリート及び鉄筋の品質 ⑤スラブ・梁の断面寸法等 ⑥スラブ・梁の配筋方法 ⑦コンクリートの打設 ⑧コンクリートの養生（型枠・支保工） ⑨工事中の一時的な過荷重の積載 ・次のいずれかの事項について、設計どおりの施工が行われていない場合、又は不適切な施工が行われている場合は、天井水平構面を構成する天井下地構成材の各部材が鉛直方向の荷重を十分に支持できないことが原因で、天井のたわみが発生している可能性が高い。 <ul style="list-style-type: none"> ②天井下地構成材の選択 ③天井下地構成材の品質 ④天井下地構成材の断面寸法等 ⑩天井下地構成材の配置・支持間隔 ⑪天井下地構成材の架構・接合方法 ・「⑪天井下地構成材の架構・接合方法」について、留付け箇所や強度不足、又は材の継手方法や継ぎ位置に問題がある場合は、天井面を構成する部材が緊結されないために、水平構面として鉛直方向の荷重を十分に支持できないことが原因で、天井のたわみが発生している可能性が高い。 	
---	--

<使用する検査機器>

<ul style="list-style-type: none"> ・スケール ・懐中電灯 	
--	--

3-2 天井仕上材等の施工状況等の確認

<調査の視点>

- ・天井仕上材等が適切に施工されているかを確認する。

<調査方法>

1. 書類による確認

<確認のポイント>

- ①天井仕上材等の選択
- ②天井仕上材等の品質

(1) 調査方法

- ・施工記録（工事状況報告書、材料購入伝票等）及び建設住宅性能評価関連図書により、上記<確認のポイント>に沿って、把握できる範囲において、天井下地に係る以下の項目が設計どおりに行われているかを確認する。なお、設計図書に記載のない部分については、住宅金融支援機構監修「鉄筋コンクリート造・鉄骨造等住宅工事仕様書」、国土交通省大臣官房官庁営繕部監修「公共建築工事標準仕様書」「建築工事監理指針（下巻）」、その他の仕様書、基準等を参考に、施工が適切に行われているかを確認する。

- ①天井仕上材等の選択
 - ・種類・規格・メーカー等
- ②天井仕上材等の品質
 - ・材料・厚み等

(2) 注意事項等

- ・特になし

2. 目視等による施工状況等の確認

<確認のポイント>

- ③天井仕上材等の留付け（接着剤による接着を含む）

(1) 調査方法

- ・天井面を直接又は天井点検口等より目視し、下記の点を中心に施工状況等を確認する。
必要に応じ、変形が生じている部分の仕上材等の一部をはがし、留付け方法等を確認する。

- ③天井仕上材等の留付け（接着剤による接着を含む）
 - ・捨張りの有無、
 - <板張り・ボード張り>
 - ・仕上材の浮きやはがれ
 - ・金物（釘、木ネジ、タッカー等）の留付け方法

参考：

- ・「鉄筋コンクリート造・鉄骨造等住宅工事仕様書 平成20年改訂」p49(5)（住宅金融支援機構監修、(財)住宅金融普及協会発行）
- ・「公共建築工事標準仕様書 平成19年版」19章 内装工事（国土交通省大臣官房官庁営繕部監修、(社)公共建築協会発行）
- ・「建築工事監理指針 平成19年版（下巻）」19章 内装工事（国土交通省大臣官房官庁営繕部監修、(社)公共建築協会発行）

<p><クロス張り></p> <ul style="list-style-type: none"> ・仕上材の浮きやはがれ ・接着剤の仕様、施工方法 <p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・特になし 	
---	--

<調査結果の考え方>

<ul style="list-style-type: none"> ・次のいずれかの事項について、設計どおりの施工が行われていない場合、又は不適切な施工が行われていた場合は、乾燥による材のあばれや、鉛直方向の剛性の不足等が原因で、天井仕上材又は天井下地材（捨張り等）そのものがたわみを生じている可能性が高い。 <p>(材料)</p> <ol style="list-style-type: none"> ①天井仕上材等の選択 ②天井仕上材等の品質 <p>(施工)</p> <ol style="list-style-type: none"> ③天井仕上材等の留付け（接着剤による接着を含む） 	
--	--

<使用する検査機器>

<ul style="list-style-type: none"> ・特になし 	
---	--

4 使用・メンテナンス状況の確認

「第I章 本編の活用について」の「3. (2) 4 使用・メンテナンス状況の確認」によるほか、以下の確認を行う。

<調査の視点>

・竣工後に重量物を設置した場合等、不適切な使用がなかったかを確認する。	
-------------------------------------	--

<調査方法>

<p>1. 目視等による過荷重の有無及び補強方法の確認</p> <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・たわみのある部分の周辺に照明器具、ダクト吹出し口、冷暖房器具等の重量物があるかを確認する。 ・重量物があった場合は、設置時期を居住者に確認する。 ・天井裏より、重量物周辺部の下地補強の適正さを目視により確認する。 <p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・重量物が設置されていない場合でも、過去に設置されていたかを確認する。 	
--	--

<調査結果の考え方>

<ul style="list-style-type: none"> ・重量物が設置されている場合は、重量物の荷重が原因である可能性が高い。 ・重量物を竣工後設置した場合は、使用上の問題又は重量物設置時の下地補強の不備等の配慮不足が原因である可能性が高い。 ・設計時に想定することができた重量物である場合は、下地の補強不足が原因である可能性が高い。 <p><参考></p> <p>天井開口部の補強：設計図書に示されている照明器具、ダクト吹出し口、天井改め口、野縁等と同材を用いて補強する。</p>	<p>引用：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「公共建築工事標準仕様書 平成19年版」建築工事編 p203(14.4.4) (国土交通省大臣官房官庁営繕部監修、(社)公共建築協会発行)
---	---

<使用する検査機器>

・特になし	
-------	--

5 外的要因の確認

「第I章 本編の活用について」の「3. (2) 5 外的要因の確認」による。

6 詳細調査の必要性の検討

「第I章 本編の活用について」の「3. (2) 6 詳細調査の必要性の検討」による。

振 動

1. 振動とは

振動とは、建物の全体または一部の床が揺れ動くことをいう。
振動の方向により、鉛直振動と水平振動に分けられる。

また、振動はその発生原因により、交通振動、機械振動、歩行振動、自然発生的な風などによる振動に分けられる。(地面は交通機関や風などの影響を受け常に振動している；常時微動)

交通振動は、例えば近隣の道路を通過する自動車による振動や、線路を通過する電車による振動、近隣に空港がある場合の飛行機の滑走による振動である。

機械振動は、近くにある機械のモーター等による振動である。

歩行振動は、人が建物内部を歩行することにより生じる振動であり、主に床の面外の剛性不足等により引き起こされる鉛直振動である。

自然発生的な風などによる振動は、建物に外力として作用する主として水平力によって生じる振動である。

交通振動も機械振動もその原因がはっきり特定できること、さらに、交通振動は立地により影響される特殊なものであること、機械振動は大きな振動を発生させる機械自身を取り替えたり、機械の周りに防振措置を施すなど(設備における防振設計)により比較的容易に対処可能である。

また、常時微動は、適切な設計・施工が行われた建物でも発生するものである。

本論では、歩行振動および自然発生的に風により生じる振動(水平振動)について対象とする。

一定以上の振動による障害には3通りの形態がある。

まず一つは建物の部材に破損などの耐力上の障害が生じること、二つめは機械装置類に機能上の障害が現れること、そして三つめは、居住性の悪化など人体に感覚上の障害を引き起こすことである。

前二つの障害は、対象物の振動特性、強度などを検討して、工学的判断から評価することが可能である。しかし、三つめの障害には個人の感覚の指標が入るため、物理的なデータのみで振動を評価しても、心理的要素や個人差を考慮できないために正確な評価とはなりにくく、汎用的に振動障害を評価し得る指標を定めることが困難である。

振動感覚評価の研究によると、振動感覚の影響要因としては、以下の5つの要素があげられている。

- ①振動数
- ②振動方向
- ③継続時間
- ④姿勢(伏臥姿勢の場合が最も大きく感じられる)
- ⑤環境(静寂な環境では振動が大きく感じられ、喧騒な環境では振動は小さく感じられる傾向にある)

参考：

・「建築物の振動に関する居住性能評価指針・同解説(2004)」p5(日本建築学会 編集・発行)

参考：

・「新建築学大系 35 荷重・外力」p291 (新建築学大系編集委員会編集、(株)彰国社発行)

参考：

・「新建築学大系 35 荷重・外力」p292 (新建築学大系編集委員会編集、(株)彰国社発行)

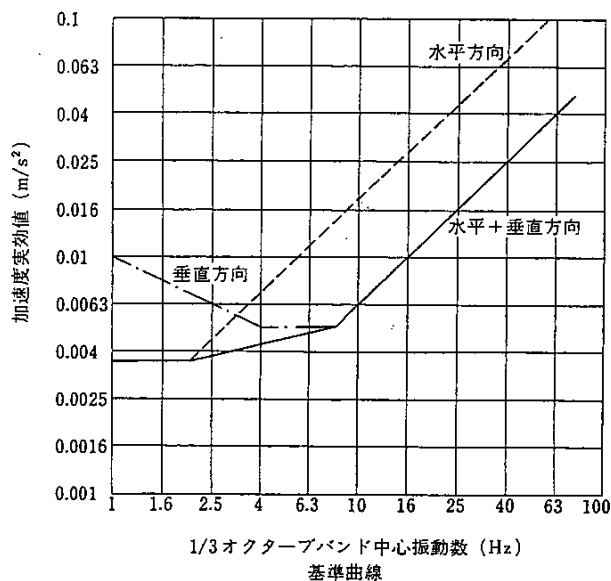
参考：

・「新建築学大系 38 構造の動的解析」p13 (新建築学大系編集委員会編集、(株)彰国社発行)

評価尺度には、振幅と振動数の二元的な表し方のほかに、1985年にISO PART2として規定された、1/3 オクターブバンドの中心振動数(Hz)と加速度実効値(m/s²)と場所や時刻ごとの環境係数を組合せた振動感覚評価等がある。

環境係数

場所	時刻	連続または断続の振動繰返しの衝撃	1日数回程度の衝撃振動
精密作業区域	昼、夜	1	1
住宅	昼	2~4	60~90
	夜	1.4	1.4~20
事務所	昼、夜	4	128
作業所	昼、夜	8	128



振動感覚のISO基準値（建物居住性を対象1985年案）

注 本図は、環境係数1の場合の許容限界（基準曲線）を示す。音の場合と同じように振動感覚にも周波数特性があり、図中の各曲線は、水平振動、垂直振動、水平+垂直振動時の等感曲線をあらわしている。

曲線より下の範囲が許容される振動（1/3 オクターブバンド中心振動数に対応する加速度実効値としてあらわす）の範囲となる。環境係数が高くなると許容限界値は上昇し、1/3 オクターブバンド中心振動数に対応する許容加速度実効値は高くなる。

振動を示す指標には、建物の振動特性を表す固有周期、固有モード（固有振動形）および減衰定数がある。

固有周期と固有モードは、建物の重量（質量）と剛性から決まり、剛性の低い建物ほど振動しやすく、さらに自重に対する外力の比が大きくなるほど、振動しやすい。従って、質量が大きく剛性の高い鉄筋コンクリート造の住宅の振動問題は少なく、軽量で比較的剛性の低い木造や鉄骨造の住宅は振動問題が起こりやすい。

また、減衰定数は減衰力の大きさを表す定数であり、減衰力の大きさは変形速度に比例するため、木造軸組工法のようにいくつかの部材の組み合わせで構成された構造の場合には、各接合部などで減衰力が働き、床振動の減衰定数は比較的大きな値となる。

引用：

- ・「新建築学大系 35」p297（新建築学大系編集委員会編集、(株) 彰国社発行）

参考：

- ・「新建築学大系 35」（新建築学大系編集委員会編集、(株) 彰国社発行）

歩行振動（床振動）	
<p>1. 歩行振動とは</p> <p>歩行振動（以下「床振動」という）とは、人が建物内部を歩行すること等により床が鉛直方向に揺れ動くことをいう。</p> <p>過大な床振動は、主に床の剛性不足により生じ、振動量はたわみの絶対量との相関がある。</p> <p>2. 発生原因</p> <p>2-1. 木床における歩行振動（床振動）</p> <p>(1) 適切な設計・施工でも通常起こり得る軽微な床振動</p> <p>適切な設計・施工が行われていても、施工誤差や弾性範囲内での変形等による軽微な床のたわみに誘引される床振動は発生することがある。</p> <p>(2) 基礎の沈下</p> <p>基礎が何らかの理由で沈下した場合、これに連動して床のたわみが発生し、床振動につながる可能性がある。（基礎の沈下の発生原因は「基礎の沈下」を参照）</p> <p>(3) 不適切な床の設計</p> <p>床の設計段階において、以下の事項に不適切な点がある場合には、床振動につながる可能性がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ①床構成部材等の材料の選択（木材の樹種等） ②床構成部材等（※1）の断面寸法等 ③床構成部材等の配置・間隔 ④床構成部材等の架構・接合方法 ⑤床高の設定 <p>※1 床構成部材等：仕上材及び下地材以外の床を構成する部材。</p> <p>(4) 不適切な床の施工等</p> <p>床の工事段階において、以下の事項に不適切な点がある場合には、床振動につながる可能性がある。</p> <p>（材料）</p> <ul style="list-style-type: none"> ①床構成部材等の断面寸法等 ②床構成部材等の材料の選択 ③床構成部材等の材料の品質 	<p>参考：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「建築物の振動に関する居住性能評価指針・同解説（2004）」p5 （（社）日本建築学会編集、発行） <p>参考：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「新建築学大系 35 荷重・外力」p291 （新建築学大系編集委員会編集、樹形国社発行）

<p>(施工)</p> <ul style="list-style-type: none"> ④床構成部材等の配置・間隔 ⑤床構成部材等の架構・接合方法 ⑥床高の設定 <p>(5) 不適切な床仕上材等の施工等 床仕上の工事段階において、以下の事項に不適切な点がある場合には、床振動につながる可能性がある。</p> <p>(材料)</p> <ul style="list-style-type: none"> ①床仕上材等 (※2) の選択 ②床仕上材等の品質 <p>(施工)</p> <ul style="list-style-type: none"> ③床仕上材等の留付け <p>※2 床仕上材等：床仕上材、下地材</p> <p>(6) 不適切な使用・メンテナンス 居住者の使用に、以下のような不適切な点がある場合には、床振動につながる可能性がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ①床下換気口を荷物等でふさいでいる。(部材等の早期腐蝕、劣化の誘発) ②設計時に想定された荷重以上の重量物の載荷がある。(床のたわみの増大) <p>2-2. RC床における歩行振動(床振動)</p> <p>(1) 適切な設計・施工でも通常起こり得る軽微な床振動 適切な設計・施工が行われていても、施工誤差や弾性範囲内での変形等による軽微な床のたわみにより、床振動が発生することがある。</p> <p>(2) 基礎の沈下 基礎が何らかの理由で沈下した場合、これに連動して床のたわみ、ひび割れが発生し、床振動につながる可能性がある。(基礎の沈下の発生原因は「基礎の沈下」を参照)</p> <p>(3) 不適切な床の設計 床の設計段階において、以下の事項に不適切な点がある場合には、床振動につながる可能性がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ①スラブ・梁のコンクリート及び鉄筋の規格 ②スラブ・梁の断面寸法等 ③スラブ・梁の配筋量と方法 	
---	--

(4) 不適切な床の施工等

床スラブ・梁の工事段階において、以下の事項に不適切な点がある場合には、床振動につながる可能性がある。

(材料)

- ①スラブ・梁のコンクリート及び鉄筋の品質

(施工)

- ②スラブ・梁の断面寸法等
- ③スラブ・梁の配筋量と方法
- ④コンクリートの打設
- ⑤コンクリートの養生
- ⑥工事中の一時的な過荷重の積載

(5) 不適切な床仕上材等の施工等

床仕上の工事段階において、以下の事項に不適切な点がある場合には、床振動につながる可能性がある。

(材料)

- ①床仕上材 (※2) の選択
- ②床仕上材等の品質

(施工)

- ③床仕上材等の留付け

※2 床仕上材等：床仕上材、下地材

(6) 不適切な使用・メンテナンス

居住者の使用に、以下のような不適切な点がある場合には、床振動につながる可能性がある。

- ①設計時に想定された荷重以上の重量物の載荷がある。(床のたわみの増大)

2-3. 鉄骨床における歩行振動 (床振動)

(1) 適切な設計・施工でも通常起こり得る軽微な床振動

適切な設計・施工が行われていても、施工誤差や弾性範囲内での変形等による軽微な床のたわみによる床振動は発生することがある。

(2) 基礎の沈下

基礎が何らかの理由で沈下した場合、これに連動して床のたわみが発生し、床振動につながる可能性がある。(基礎の沈下の発生原因は「基礎の沈下」を参照)

(3) 不適切な床の設計

骨組や床スラブの設計段階において、以下の事項に不適切な点がある場合には、床振動につながる可能性がある。

- ①骨組の鉄骨、スラブのコンクリート・鉄筋の規格
- ②骨組や床構成部材等（※1）の断面寸法等
- ③床構成部材等の材料の選択
- ④骨組や床構成部材等の配置・間隔
- ⑤骨組や床構成部材等の架構・接合方法
- ⑥床スラブの鉛直支持力

※1 床構成部材等：仕上材および下地材以外の床を構成する部材。土台・大引・根太・床束・根がらみ貫。

（4）不適切な床の施工等

床の工事段階において、以下の事項に不適切な点がある場合には、床振動につながる可能性がある。

（材料）

- ①骨組の鉄骨、スラブのコンクリート・鉄筋の品質
- ②骨組や床構成部材等の断面寸法等
- ③床構成部材等の材料の選択
- ④床構成部材等の材料の品質

（施工）

- ⑤骨組や床構成部材等の配置・間隔
- ⑥骨組や床構成部材等の架構・接合方法
- ⑦床スラブの鉛直支持能力（コンクリート床スラブの鉄筋位置や鉄筋量等）
- ⑧パネルの取付または組立て（PC板、ALCパネル等の場合）
- ⑨工事中の一時的な過荷重の積載

（5）不適切な床仕上材等の施工等

床仕上の工事段階において、以下の事項に不適切な点がある場合には、床振動につながる可能性がある。

（材料）

- ①床仕上材等（※2）の選択
- ②床仕上材等の品質

（施工）

- ③床仕上材等の留付け

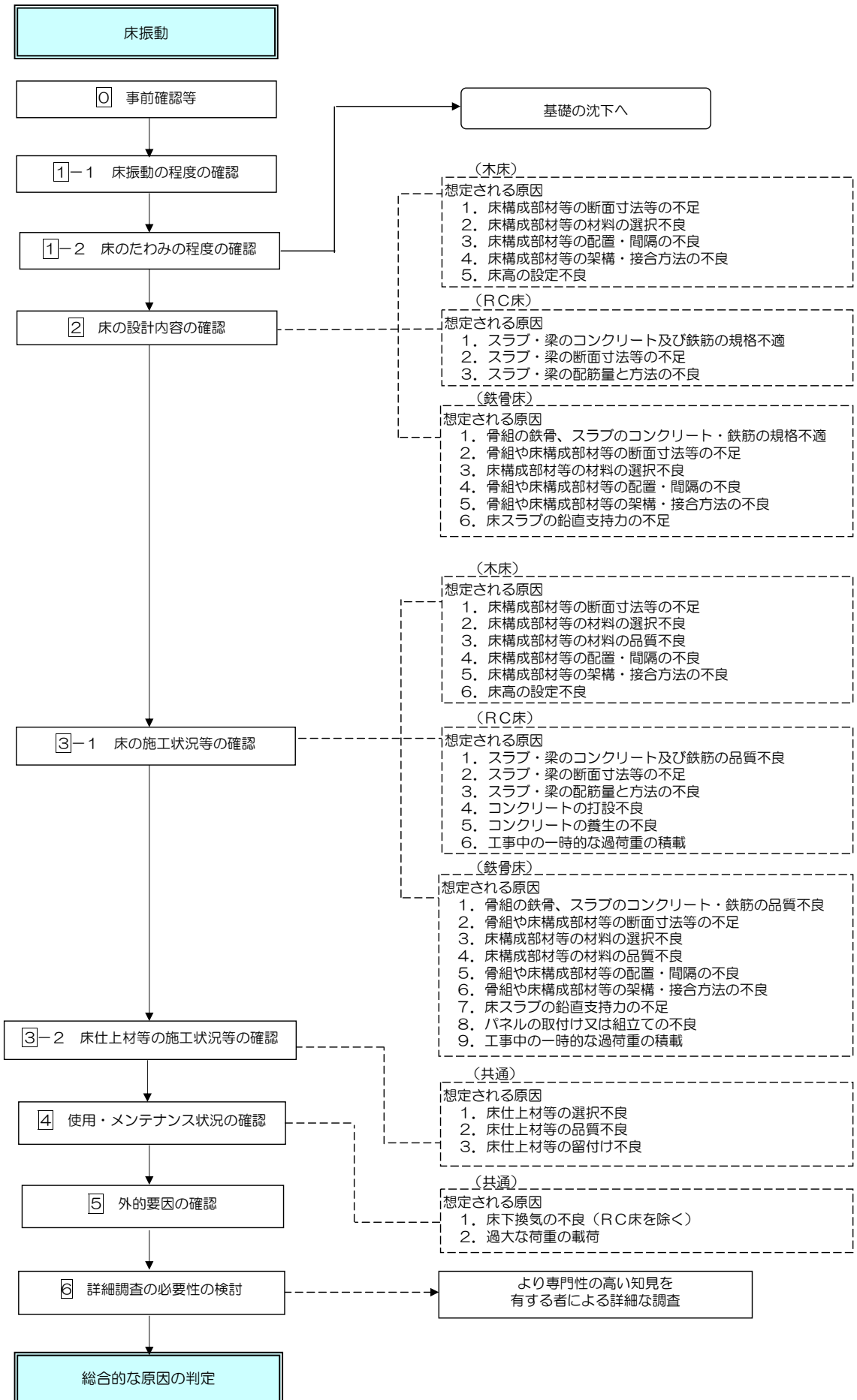
※2 床仕上材等：床仕上材、下地材

（6）不適切な使用・メンテナンス

居住者の使用に、以下のような不適切な点がある場合には、床振動につながる可能性がある。

- ①床下換気口を荷物等でふさいでいる。（部材等の早期腐蝕、劣化の誘発）
- ②設計時に想定された荷重以上の重量物の載荷がある。（床のたわみの増大）

3. 調査フロー



4. 調査方法

1 不具合事象の程度の確認

1-1 床振動の程度の確認

<調査の視点>

<ul style="list-style-type: none"> ・適切に設計・施工された住宅であっても、わずかな床振動は発生することがある。 ・ヒアリング又は現場調査により、発生している床振動の程度を確認する。 	
--	--

<調査方法>

<p>1. 床振動の程度の確認</p> <p>どの程度の床振動であるかを確認する。具体的方法としては、居住者へのヒアリングや現地における現場調査を行う。</p> <p>(1) 調査方法</p> <p>①居住者に床振動の発生する状況（発生条件、時間、天候、その他の関連する要因）を確認する。</p> <p>②現場調査を実施し、床振動の状況を歩行等により確認する。</p> <p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・振動感覚評価の研究によると、振動感覚の影響要因としては、以下①～⑤までの5つがあげられている。このうち②～⑤については、上記の調査方法により確認できるが、①は測定において測定機器等を必要とする。床振動の状況は、建物の振動特性を表す加速度の状況を併せた①～⑥までの6つの要因を確認することが必要になる。 <ul style="list-style-type: none"> ①振動数（又は固有周期） ②振動方向 ③継続時間 ④姿勢（伏臥姿勢の場合が最も大きく感じられ、次いで座位、立位の順に小さく感じられる） ⑤環境（静寂な環境では振動が大きく感じられ、喧騒な環境では振動は小さく感じられる傾向にある） ⑥加速度(最大加速度) ・また、精緻な床振動の評価は、一般には難しく、専門的な機関に依頼する必要がある。 	
---	--

<調査結果の考え方>

<p>・現場調査により確認された床振動を定量的かつ客観的に評価する指標はないため、この段階では、不具合事象の程度を感覚的に捉えるにとどめ、以降の調査を進める。</p>	
---	--

<使用する検査機器>

<p>・特になし</p>	
--------------	--

1-2 床のたわみの程度の確認

<調査の視点><調査方法><調査結果の考え方>及び<使用する検査機器>については、「床のたわみ **1**」該当項目に準ずる。

2 床の設計内容の確認

<調査の視点><調査方法><調査結果の考え方>及び<使用する検査機器>については、「床のたわみ **2**」の該当項目に準ずる。

3 床の施工状況等の確認

3-1 床の施工状況等の確認

<調査の視点><調査方法><調査結果の考え方>及び<使用する検査機器>については、「床のたわみ **3-1**」の該当項目に準ずる。

3-2 床仕上材等の施工状況等の確認

<調査の視点><調査方法><調査結果の考え方>及び<使用する検査機器>については、「床のたわみ **3-2**」の該当項目に準ずる。

4 使用・メンテナンス状況の確認

<調査の視点><調査方法><調査結果の考え方>及び<使用する検査機器>については、「床のたわみ **4**」該当項目に準ずる。

5 外的要因の確認

「第I章 本編の活用について」の「3. (2) **5** 外的要因の確認」による。

6 詳細調査の必要性の検討

「第I章 本編の活用について」の「3. (2) **6** 詳細調査の必要性の検討」による。

水平振動

1. 水平振動とは

水平振動とは、建築物全体が水平方向に揺れ動くことをいう。水平振動の場合には、歩行振動のような鉛直方向の振動と異なり、ある一部分だけでなく建物全体が共振することが特徴である。

水平振動の発生は、建物の剛性（かたさ）との相関があることから、発生原因を考える上では、水平方向の荷重に対する建物の剛性を確認することになる。

2. 発生原因

(1) 適切な設計・施工でも通常起こり得る軽微な水平振動

適切な設計・施工が行われていても、使用上支障のない軽微な水平振動は発生することがある。

(2) 不適切な構造躯体の設計

構造躯体の設計段階において、以下の事項に不適切な点がある場合には、水平振動の発生につながる可能性がある。

- ①柱・大梁・小梁・壁のコンクリート及び鉄筋の規格
- ②柱・大梁・小梁・壁の断面寸法等
- ③柱・大梁・小梁・壁の配筋方法
- ④水平構面の剛性

(3) 不適切な構造躯体の施工等

躯体工事の段階において、以下の事項に不適切な点がある場合には、水平振動の発生につながる可能性がある。

(材料)

- ①柱・大梁・小梁・壁のコンクリート及び鉄筋の品質

(施工)

- ②柱・大梁・小梁・壁の断面寸法等
- ③柱・大梁・小梁・壁の配筋方法
- ④コンクリートの打設
- ⑤コンクリートの養生（型枠・支保工）
- ⑥工事中の一時的な過荷重の積載
- ⑦水平構面の剛性

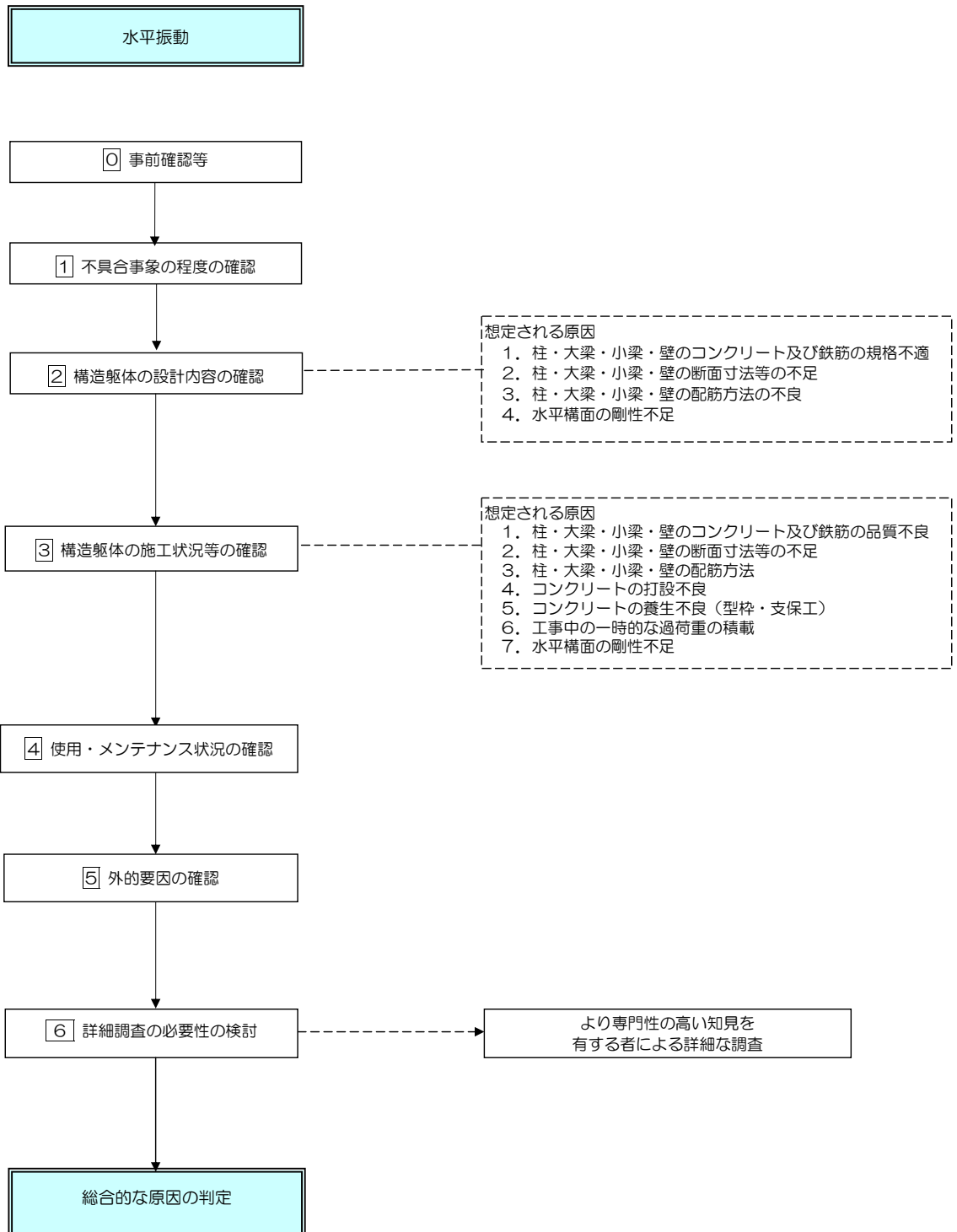
参考：

- ・「建築物の振動に関する居住性能評価指針・同解説(2004)」
((社)日本建築学会編集、発行)

参考：

- ・「新建築学大系 35 荷重・外力」p291
振動障害の捉え方
(新建築学大系編集委員会編集、(株)彰国社発行)

3. 調査フロー



4. 調査方法

1 不具合事象の程度の確認

<調査の視点>

<ul style="list-style-type: none"> ・適切に設計・施工された住宅であっても、構造耐力上支障のない軽微な水平振動は発生することがある。 ・ヒアリング又は現場調査により、発生している水平振動の程度を確認する。 	
---	--

<調査方法>

<p>1. 水平振動の程度の確認</p> <p>どの程度の水平振動であるかを確認する。具体的方法としては、居住者へのヒアリングや現地における現場調査を行う。</p> <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ①居住者に水平振動の発生する状況（発生条件、時間、天候、その他の関連する要因）を確認する。 ②現場調査を実施し、床振動の状況を確認する。 ③周囲の騒音や交通振動、機械振動等が激しい場合には、水平振動の状況を正しく認識できないので、振動が激しく感じられるような状況の時(強風時、外の静かな時間等)にも体感する。 <p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・振動感覚評価の研究によると、振動感覚の影響要因としては、以下の5つの要素があげられている。このうち②～⑤については、上記により確認できる。①は、測定において測定機器等を必要とするものであるが、床振動の状況は、建物の振動特性を表す加速度の状況を併せた6つの要因を確認することが必要になる。 <ul style="list-style-type: none"> ①振動数（又は固有周期） ②振動方向 ③継続時間 ④姿勢（伏臥姿勢の場合が最も大きく感じられ、次いで座位、立位の順に小さく感じられる） ⑤環境（静寂な環境では振動が大きく感じられ、喧騒な環境では振動は小さく感じられる） ⑥加速度(最大加速度) ・また、精緻な水平振動の評価は、水平振動の応答波形から振動数、振動振幅、減衰定数を求めて、参考とすべき評価曲線に照合することによるため、一般には難しく、専門的な機関に依頼する必要がある。 ・躯体に変形等が認められる場合は、必要に応じて躯体のひび割れ等の発生状況や損傷状況を確認する。 	
---	--

<調査結果の考え方>

<ul style="list-style-type: none">・現場調査により確認された水平振動を定量的かつ客観的に評価する指標はないため、この段階では、不具合事象の程度を感覚的に捉えるにとどめ、必要に応じて以降の調査を進める。	
---	--

<使用する検査機器>

<ul style="list-style-type: none">・特になし	
---	--

2 構造躯体の設計内容の確認

<調査の視点>

<ul style="list-style-type: none"> ・水平荷重に対する剛性を確認するため、構造躯体が適切に設計されているかを確認する。 	
---	--

<調査方法>

<p>1. 構造躯体の設計内容の確認</p> <p><確認のポイント></p> <ul style="list-style-type: none"> ①柱・大梁・小梁・壁のコンクリート及び鉄筋の規格（a. b. c. ☆1） ②柱・大梁・小梁・壁の断面寸法等（b. d. e. ☆1） ③柱・大梁・小梁・壁の配筋方法（b. d. e. f. ☆1） ④水平構面の剛性（b. c. d. e. f. ☆1） <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・当該住宅の設計図書（設計図、仕様書、構造計算書等）を対象として、上記<確認のポイント>に沿って、各部材の仕様、部材の配置、寸法、配筋等が適切であるかについて確認する。なお、適切であるかの検討にあたっては、関係法令告示、建設住宅性能評価関連図書により、また住宅金融支援機構監修「鉄筋コンクリート造・鉄骨造等住宅工事仕様書」、国土交通省大臣官房官庁営繕部監修「公共建築工事標準仕様書」、日本建築学会「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説―許容応力度設計法―」、「建築工事標準仕様書・同解説 JASS 5 鉄筋コンクリート工事」、「鉄筋コンクリート造配筋指針・同解説」、その他の仕様書、基準等が参考となる。 ・<確認のポイント>に沿って確認する主な項目を以下に列記する。 <ul style="list-style-type: none"> ①柱・大梁・小梁・壁のコンクリート及び鉄筋の規格 <ul style="list-style-type: none"> ・セメントの種類 ・骨材の種類 ・鉄筋の種類、規格 ・コンクリートの種別、設計基準強度及び耐久設計基準強度、単位水量、単位セメント量、水セメント比、混和剤の種類 ・コンクリートのヤング係数、乾燥収縮率および許容ひび割れ幅（設定されている場合） ②柱・大梁・小梁・壁の断面寸法等 <ul style="list-style-type: none"> ・柱の中、奥行 ・大梁、小梁の中、梁せい ・壁厚さ ・壁の位置及び壁長 ・各部材のスパン ③柱・大梁・小梁・壁の配筋方法 <ul style="list-style-type: none"> ・鉄筋径 ・柱、主筋本数 	<p>建築基準法関連</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 建基法第 37 条 b. 建基法令第 73 条 第 2 項ただし書、第 82 条第四号、第 91 条、第 97 条、 c. 平 12 建告第 1446 号「建築物の基礎、主要構造部等に使用する建築材料～」 d. 平 12 建告第 1450 号「コンクリートの付着、引張り及びせん断～」 e. 平 12 建告第 1459 号「建築物の使用に支障が起らないことを確かめる～」 f. 平 12 建告第 1463 号「鉄筋の継手～」 <p>品確法告示</p> <ul style="list-style-type: none"> ☆1. 平 13 国交告第 1347 号 評価方法基準「第 5 の 1 構造の安定に関すること」及び「第 5 の 3 劣化の軽減に関すること」 <p>参考</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「鉄筋コンクリート造・鉄骨造等住宅工事仕様書 平成 20 年改訂」p49(5)（住宅金融支援機構監修、(財)住宅金融普及協会発行） ・「公共建築工事標準仕様書平成 19 年版」（国土交通省大臣官房官庁営繕部監修、(社)公共建築協会発行）
--	---

<ul style="list-style-type: none"> ・柱、帯筋ピッチ ・大梁、小梁の主筋の継手、及び定着長さ ・梁開口補強 ・梁あばら筋ピッチ ・壁の縦筋・横筋のピッチ ・壁開口補強 <p>④水平構面の剛性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コンクリートスラブの鉄筋配筋(定着長さを含む) <p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各部材の断面設計・部材の配置については、必要に応じて構造設計者に確認する。 	<p>参考</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説—許容応力度設計法—1999」 ・「建築工事標準仕様書・同解説 JASS5 鉄筋コンクリート工事 2009」((社) 日本建築学会編集、発行) ・「鉄筋コンクリート配筋指針・同解説 2003」((社) 日本建築学会編集、発行)
---	---

<調査結果の考え方>

<ul style="list-style-type: none"> ・次のいずれかの事項について適切な設計が行われていない場合は、各部材の耐力が十分得られないことが原因で水平振動が発生している可能性が高い。 ①柱・大梁・小梁・壁のコンクリート及び鉄筋の規格 ②柱・大梁・小梁・壁の断面寸法等 ③柱・大梁・小梁・壁の配筋方法 ④水平構面の剛性 <ul style="list-style-type: none"> ・「④水平構面の剛性」について、適切な設計が行われていない場合は、水平構面が柔らかく、一部の構造躯体に外力が集中することが原因で水平振動が発生している可能性が高い。 	
---	--

<使用する検査機器>

<ul style="list-style-type: none"> ・特になし 	
---	--

3 構造躯体の施工状況等の確認

<調査の視点>

<p>・水平荷重に対する剛性を確認するため、構造躯体が適切に施工されているかを確認する。</p>	
--	--

<調査方法>

<p>1. 書類による確認</p> <p><確認のポイント></p> <ol style="list-style-type: none"> ①柱・大梁・小梁・壁のコンクリート及び鉄筋の品質 ②柱・大梁・小梁・壁の断面寸法等 ③柱・大梁・小梁・壁の配筋方法 ④コンクリートの打設 ⑤コンクリートの養生（型枠・支保工） ⑥工事中の一時的な過荷重の積載 ⑦水平構面の剛性 <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・施工記録（施工図、工事状況報告書、工事写真等）及び建設住宅性能評価関連図書により上記<確認のポイント>に沿って把握できる範囲において、外壁の工事に係る以下の項目が設計どおりに行われているかを確認する。なお、設計図書に記載のない部分については、住宅金融支援機構監修「鉄筋コンクリート造・鉄骨造等住宅工事仕様書」、国土交通省大臣官房官庁営繕部監修「公共建築工事標準仕様書」、「建築工事監理指針（上巻）」、日本建築学会「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説－許容応力度設計法－」、「建築工事標準仕様書・同解説 JASS5 鉄筋コンクリート工事」、「鉄筋コンクリート造配筋指針・同解説」、その他の仕様書、基準等を参考に、施工が適切に行われているかを確認する。 ・2構造躯体の設計内容の確認<調査方法>で列記した項目のほか、以下の項目を確認する。 <ol style="list-style-type: none"> ①柱・大梁・小梁・壁のコンクリート及び鉄筋の品質 <ul style="list-style-type: none"> ・フレッシュコンクリートの試験結果（コンクリートのスランプ、空気量等） ・コンクリート供試体の強度試験結果（材齢7日、28日） ・鉄筋ミルシート ③柱・大梁・小梁・壁の配筋方法 <ul style="list-style-type: none"> ・圧接部引張強度試験結果 ・柱スペーサー（かぶり厚さ） ・梁垂直、水平部分のスペーサー（かぶり厚さ） ・壁垂直部分のスペーサー（かぶり厚さ） ・型枠取り外し後のかぶり厚さの検査結果（検査が実施されている場合） 	<p>参考：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「鉄筋コンクリート造・鉄骨造等住宅工事仕様書 平成20年改訂」p49(5)（住宅金融支援機構監修、(財)住宅金融普及協会発行） ・「公共建築工事標準仕様書 平成19年版」（国土交通省大臣官房官庁営繕部、(社)公共建築協会発行） ・「建築工事監理指針 平成19年版（上巻）」（国土交通省大臣官房官庁営繕部監修、(社)公共建築協会発行） ・「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説－許容応力度設計法－1999」（(社)日本建築学会編集、発行） ・「建築工事標準仕様書・同解説 JASS5 鉄筋コンクリート工事 2009」（(社)日本建築学会編集、発行） ・「鉄筋コンクリート配筋指針・同解説 2003」（(社)日本建築学会編集、発行）
--	---

<p>④コンクリートの打設</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コンクリートの練混ぜから終了までの時間 ・打継ぎ部の処理方法 ・鉄筋、型枠、スパーサーの移動等 ・打込み速度、自由落下高さ ・締固め方法 ・打設日の天候 <p>⑤コンクリートの養生</p> <ul style="list-style-type: none"> ・表面乾燥防止策 ・コンクリート打設後5日間の気温 ・初期凍害防止策 ・型枠の存置期間及び取外し時期 <p>⑥工事中の一時的な過荷重の積載</p> <ul style="list-style-type: none"> ・工事中の一時的な過荷重の有無 <p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・特になし <p>2. 目視等による施工状況等の確認</p> <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・書類により確認した内容と実際の施工状況が一致しているか、不適切な施工が行われていないかを、目視・測定等により確認する。 ・不適切な箇所が発見された場合には、写真等で記録をとる。確認した結果を、設計図書等と照らし合わせて確認する。 <p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・特になし 	
---	--

<調査結果の考え方>

<ul style="list-style-type: none"> ・次のいずれかの事項について、設計どおりの施工が行われていない場合、又は不適切な施工が行われている場合は、水平力に対して柱や梁の耐力が十分得られないことが原因で水平振動が発生している可能性が高い。 <ul style="list-style-type: none"> ①柱・大梁・小梁・壁のコンクリート及び鉄筋の品質 ②柱・大梁・小梁・壁の断面寸法等 ③柱・大梁・小梁・壁の配筋方法 ④コンクリートの打設 ⑤コンクリートの養生 ⑥工事中の一時的な過荷重の積載 ⑦水平構面の剛性 ・「⑦水平構面の剛性」について、設計どおりの施工が行われていない場合、又は不適切な施工が行われている場合は、水平構面が柔らかく、一部の柱 	
--	--

や梁に外力が集中することが原因で、水平振動が発生している可能性が高い。	
-------------------------------------	--

<使用する検査機器>

・スケール	
-------	--

4 使用・メンテナンス状況の確認

「第I章 本編の活用について」の「3. (2) 4 使用・メンテナンス状況の確認」による。

5 外的要因の確認

「第I章 本編の活用について」の「3. (2) 5 外的要因の確認」による。

6 詳細調査の必要性の検討

「第I章 本編の活用について」の「3. (2) 6 詳細調査の必要性の検討」による。

鉄筋コンクリート造住宅 調査方法編 索引

部位・不具合事象別ページ

ア行

RCスラブ下地	天井-2
浅われ	外壁のひび割れ・欠損(ALCパネル)-6
アンボンドスラブ	床-1
ALCパネル	外壁のひび割れ・欠損(ALCパネル)-1
置床仕上げ	床-2

カ行

外壁	外壁-1
外壁仕上材等	外壁のひび割れ・欠損(はがれ・浮きを含む)-2
外壁仕上材の種類	外壁-1
外壁の傾斜	外壁の傾斜-1
外壁の欠損	外壁のひび割れ・欠損(はがれ・浮きを含む)-1, 外壁のひび割れ・欠損(ALCパネル)-1
外壁のひび割れ	外壁のひび割れ・欠損(はがれ・浮きを含む)-1, 外壁のひび割れ・欠損(ALCパネル)-1
かぶり厚さ	
最小かぶり厚さ	外壁のひび割れ・欠損(はがれ・浮きを含む)-8
設計かぶり厚さ	外壁のひび割れ・欠損(はがれ・浮きを含む)-8
鉄筋のかぶり厚さ	外壁のひび割れ・欠損(はがれ・浮きを含む)-8, 10
壁式構造の外壁	外壁-1
機械振動	振動-1
軋み音	床鳴り-1, 5, 7
基礎	基礎-1
基礎スラブ	基礎-1
基礎の沈下	基礎の沈下-1
均質単版スラブ	床-1
金属製下地	天井のたわみ-8
杭基礎	基礎-1, 4, 5
クラッキング	外壁のひび割れ・欠損(ALCパネル)-6
クラック	
ヘアクラック	外壁のひび割れ・欠損(はがれ・浮きを含む)-1
クラックスケール	外壁のひび割れ・欠損(はがれ・浮きを含む)-4
傾斜	
外壁の傾斜	外壁の傾斜-1
内壁の傾斜	内壁の傾斜-1
床の傾斜	床の傾斜-1
傾斜角	基礎の沈下-1, 5, 6, 8, 内壁の傾斜-4
傾斜角の測定	基礎の沈下-5, 床の傾斜-4, 外壁の傾斜-4
軽量鉄骨天井下地	天井-1
欠損	
外壁の欠損	外壁のひび割れ・欠損(はがれ・浮きを含む)-1, 外壁のひび割れ・欠損(ALCパネル)-1
減衰定数	振動-2
構造材の種類	外壁-1
交通振動	振動-1
勾配計	床の傾斜-4, 床のたわみ-6
勾配天井	天井-1

鉄筋コンクリート造住宅 調査方法編 索引

部位・不具合事象別ページ

戸界壁	内壁-1
固有周期	振動-2
固有モード	振動-2
コンクリートの仕上がりの平坦さ	外壁の傾斜-5, 内壁の傾斜-4

サ行

最小かぶり厚さ	外壁のひび割れ・欠損(はがれ・浮きを含む)-8
下がり天井	天井-1
下げ振り	外壁の傾斜-4
仕上材等	内壁の傾斜-2
外壁仕上材等	外壁のひび割れ・欠損(はがれ・浮きを含む)-2
天井仕上材等	天井-2, 天井のたわみ-3
床仕上材等	床の傾斜-2, 床のたわみ-2, 床鳴り-2, 床振動-2
直仕上げ	床-2
直仕上天井	天井-1
直張り工法	天井-2
地業	基礎-1
支持杭	基礎-1, 5
自然発生的な風などによる振動	振動-1
常時微動	振動-1
伸縮スケール	天井のたわみ-5, 7
振動	振動-1
機械振動	振動-1
交通振動	振動-1
自然発生的な風などによる振動	振動-1
水平振動	水平振動-1
歩行振動	振動-1, 床振動-1
床振動	床振動-1
振動感覚	振動-1, 水平振動-3
水平振動	水平振動-1
スケール	
クラックスケール	外壁のひび割れ・欠損(はがれ・浮きを含む)-4
捨張り工法	天井-2
擦れ音	床鳴り-3, 5, 7
施工誤差	外壁のひび割れ・欠損(はがれ・浮きを含む)-8
設計かぶり厚さ	外壁のひび割れ・欠損(はがれ・浮きを含む)-8
先端支持杭	基礎-1
測定	
傾斜角の測定	基礎の沈下-5, 床の傾斜-4, 外壁の傾斜-4
たわみ量の測定	床のたわみ-4, 天井のたわみ-5
ひび割れ幅の測定	外壁のひび割れ・欠損(はがれ・浮きを含む)-4
変形角の測定	基礎の沈下-5

タ行

耐力壁	外壁-1
打音診断	外壁のひび割れ・欠損(はがれ・浮きを含む)-4
たわみ	
天井のたわみ	天井のたわみ-1
床のたわみ	床のたわみ-1

鉄筋コンクリート造住宅 調査方法編 索引

	部位・不具合事象別ページ
たわみ量の測定	床のたわみ-4, 天井のたわみ-5
チェックング	外壁のひび割れ, 欠損(ALCパネル)-6
直接基礎	基礎-1, 2, 3
沈下	
基礎の沈下	基礎の沈下-1
等沈下	基礎の沈下-1
不同沈下	基礎の沈下-1
吊天井	天井-1
鉄筋のかぶり厚さ	外壁のひび割れ・欠損(はがれ・浮きを含む)-8, 10
天井	天井-1
天井開口部の補強	天井のたわみ-14
天井仕上材等	天井-2, 天井のたわみ-3
天井下地構成材	天井-1, 天井のたわみ-2
天井のたわみ	天井のたわみ-1
等沈下	基礎の沈下-1
独立(フーチング)基礎	基礎-1, 2
塗膜の劣化	外壁のひび割れ, 欠損(ALCパネル)-4, 5
取付材	外壁のひび割れ, 欠損(ALCパネル)-2

ナ行

内壁	内壁-1
内壁の傾斜	内壁の傾斜-1
二重天井	天井-1
布基礎	基礎-1, 2
ネガティブフリクション	基礎の沈下-1

ハ行

反発法試験器	基礎の沈下-16
非耐力壁	外壁-1
微動	
常時微動	振動-1
ひび割れ	
外壁のひび割れ	外壁のひび割れ・欠損(はがれ・浮きを含む)-1 外壁のひび割れ, 欠損(ALCパネル)-1
ひび割れ幅	外壁のひび割れ・欠損(はがれ・浮きを含む)-4
ひび割れ幅の測定	外壁のひび割れ・欠損(はがれ・浮きを含む)-4
平天井	天井-1
フーチング基礎	基礎-1
深われ	外壁のひび割れ, 欠損(ALCパネル)-6
複合(フーチング)基礎	基礎-1, 2
ぶつかり音	床鳴り-2, 5, 7
不同沈下	基礎の沈下-1
船底天井	天井-1
負の摩擦力	基礎の沈下-1
ヘアカラック	外壁のひび割れ・欠損(はがれ・浮きを含む)-1
べた基礎	基礎-1, 3
変形角	基礎の沈下-1, 5, 6, 8
変形角の測定	基礎の沈下-5
ポイドスラブ	床-1

鉄筋コンクリート造住宅 調査方法編 索引

部位・不具合事象別ページ

補強

天井開口部の補強	天井のたわみ-14
歩行振動	振動-1, 床振動-1

マ行

摩擦杭	基礎-1, 5
摩擦支持杭	基礎-1
間仕切壁	内壁-1
水系	床のたわみ-4
水盛管	基礎の沈下-5
むくり	
床のむくり	床のたわみ-1
木製天井下地	天井-2
木床組仕上げ	床-2

ヤ行

床	床-1
床構成部材等	床鳴り-1, 床振動-1
床仕上工法の分類	床-2
床仕上材等	床の傾斜-2, 床のたわみ-2, 床鳴り-2, 床振動-2
床振動	床振動-1
床スラブ	床-1
床スラブの分類	床-1
床鳴り	床鳴り-1
床の傾斜	床の傾斜-1
床のたわみ	床のたわみ-1
床のむくり	床のたわみ-1

ラ、ワ行

ラーメン構造の外壁	外壁-1
リバウンドハンマー	基礎の沈下-15
レーザーレベル	床の傾斜-4, 5, 床のたわみ-5
劣化	
塗膜の劣化	外壁のひび割れ・欠損(ALCパネル)-4, 5
レベル	基礎の沈下-7
連続(フーチング)基礎[布基礎]	基礎-1, 2

あ と が き

平成 21 年度版 住宅紛争処理技術関連資料集の作成にあたっては、学識経験者、日本弁護士連合会、建築士関連団体、消費者関連団体及び住宅供給者関連団体の各団体から幅広く委員のご参画をいただき検討を行いました。これまでの間、精力的に検討、とりまとめをしていただいた委員等の皆様方に厚くお礼を申し上げますとともに、貴重なご意見をいただいた方々に深く感謝の意を表します。

平成 22 年 3 月

< 委員名簿（敬称略：平成 22 年 3 月現在） >

住宅紛争処理支援業務運営協議会

座 長	山田 勝利	日本弁護士連合会 第二東京弁護士会 弁護士（平成 21 年 6 月まで）
	高谷 進	日本弁護士連合会 第二東京弁護士会 弁護士（平成 21 年 6 月から）
副座長	金子 光邦	日本弁護士連合会 東京弁護士会 弁護士
委 員	田島 純藏	日本弁護士連合会 東京弁護士会 弁護士
	山本 卓也	日本弁護士連合会 第一東京弁護士会 弁護士
	菰田 優	日本弁護士連合会事務次長 第一東京弁護士会 弁護士（平成 21 年 3 月まで）
	相原 佳子	日本弁護士連合会事務次長 第一東京弁護士会 弁護士（平成 21 年 5 月から）
	山中 保教	（社）日本建築士会連合会 専務理事
	高津 充良	（社）日本建築士事務所協会連合会 専務理事
	森田 嘉久	（社）日本建築家協会 専務理事
	高原 謙治	（社）全国消費生活相談員協会 理事・事務局長（平成 21 年 3 月まで）
	前田 洋子	（社）全国消費生活相談員協会 事務局長（平成 21 年 4 月から）
	大河内 美保	主婦連合会 副会長
	長見 萬里野	（財）日本消費者協会 参与
	中野 三千代	東京都地域婦人団体連盟 消費経済部 部長
	佐々木 宏	（社）住宅生産団体連合会 専務理事
	澤田 雅紀	全国建設労働組合総連合 工務店対策部長（平成 21 年 3 月まで）
	小林 正和	全国建設労働組合総連合 工務店対策部長（平成 21 年 4 月から）
	市村 重治	（社）不動産協会 理事・事務局長（平成 21 年 5 月まで）
	七搦 晃	（社）不動産協会 事務局長（平成 21 年 7 月から）
	市川 智章	（社）建築業協会 常務理事（平成 21 年 6 月まで）
	今倉 章好	（社）建築業協会 常務理事（平成 21 年 6 月から）
	市川 宜克	（社）全国宅地建物取引業協会連合会 専務理事

技術委員会

座長	上杉 啓	東洋大学 名誉教授
副座長	澤田 和也	日本弁護士連合会 大阪弁護士会 弁護士
委員	青木 博文	横浜国立大学 名誉教授
	井口 洋佑	東京理科大学 名誉教授
	伊藤 弘	独立行政法人建築研究所 理事
	坂本 功	東京大学 名誉教授
	友澤 史紀	東京大学 名誉教授
	藤井 衛	東海大学 工学部建築学科 教授
	松本 光平	明海大学 名誉教授
	岩島 秀樹	日本弁護士連合会 東京弁護士会 弁護士
	河合 敏男	日本弁護士連合会 第二東京弁護士会 弁護士
	鈴木 弘美	日本弁護士連合会 第一東京弁護士会 弁護士
	里川 長生	(社) 日本建築士会連合会
	小菅 茂	(社) 日本建築士事務所協会連合会
	郡山 貞子	(社) 日本建築家協会
	長見 萬里野	(財) 日本消費者協会 参与
	加藤 敬	創映建築設計 一級建築士事務所 顧問
	中野 三千代	東京都地域婦人団体連盟 消費経済部 部長
	藤野 珠枝	主婦連合会
	佐々木 宏	(社) 住宅生産団体連合会 専務理事
	澤田 雅紀	全国建設労働組合総連合 工務店対策部長 (平成 21 年 3 月まで)
小林 正和	全国建設労働組合総連合 工務店対策部長 (平成 21 年 4 月から)	
市村 重治	(社) 不動産協会 理事・事務局長 (平成 21 年 5 月まで)	
七搦 晃	(社) 不動産協会 事務局長 (平成 21 年 7 月から)	
市川 智章	(社) 建築業協会 常務理事 (平成 21 年 6 月まで)	
今倉 章好	(社) 建築業協会 常務理事 (平成 21 年 6 月から)	
神垣 明治	(社) 全国宅地建物取引業協会連合会 常務理事	

技術ワーキンググループ (WG)

主査 委員	伊藤 弘	独立行政法人建築研究所 理事
	井上 勝夫	日本大学 理工学部建築学科 教授
	大野 隆司	東京工芸大学 工学部建築学科 教授
	橘高 義典	首都大学東京 大学院 都市環境科学研究科 建築学専攻 教授
	曾田 五月也	早稲田大学 創造理工学部 教授
	中島 正夫	関東学院大学 工学部建築学科 教授
	濱崎 仁	独立行政法人建築研究所 材料研究グループ 主任研究員
	犬塚 浩	日本弁護士連合会 第二東京弁護士会 弁護士
	渋村 晴子	日本弁護士連合会 第二東京弁護士会 弁護士
	塚田 裕二	日本弁護士連合会 第一東京弁護士会 弁護士

里川 長生 (社) 日本建築士会連合会
 小菅 茂 (社) 日本建築士事務所協会連合会
 郡山 貞子 (社) 日本建築家協会

国土交通省 (住宅局)

橋本 公博 住宅生産課 課長
 住本 靖 住宅生産課 住宅瑕疵担保対策室 室長
 古瀬 浩二 住宅生産課 課長補佐
 南津 和広 住宅生産課 課長補佐
 伊藤 昌弘 住宅生産課 住宅瑕疵担保対策室 課長補佐
 豊嶋 太朗 住宅生産課 住宅瑕疵担保対策室 課長補佐
 東野 文人 住宅生産課 住宅瑕疵担保対策室 課長補佐
 河合 麦 住宅生産課 係長
 佐々木雅也 住宅生産課 住宅瑕疵担保対策室 係長

事務局

〔分野別アドバイザー〕

伊藤 弘 独立行政法人建築研究所 理事 (総括・防水・仕上)
 井上 勝夫 日本大学工学部建築学科 教授 (振動・音)
 中島 正夫 関東学院大学工学部建築学科 教授 (木造)
 福山 洋 独立行政法人建築研究所 構造研究グループ 上席研究員 (RC造)
 濱崎 仁 独立行政法人建築研究所 材料研究グループ 主任研究員 (RC造)
 西山 功 国土技術政策総合研究所 建築研究部 部長 (鉄骨造)
 平出 務 独立行政法人建築研究所 建築生産研究グループ 主任研究員 (基礎)
 新井 洋 独立行政法人建築研究所 構造研究グループ 主任研究員 (基礎)
 古賀 純子 独立行政法人建築研究所 材料研究グループ 主任研究員 (内外装・仕上)
 大澤 元毅 国立保健医療科学院 建築衛生部 部長 (結露・シックハウス)
 三浦 尚志 国土技術政策総合研究所 住宅研究部 住環境計画研究室 主任研究員 (結露)
 安孫子 義彦 日本建築設備診断機構 専務理事 (設備)
 田極 義明 財団法人日本建築センター 確認検査部 専門役 (法令)

〔(財)住宅リフォーム・紛争処理支援センター 住宅紛争処理支援センター〕

島崎 勉 理事長
 神田 重信 専務理事
 工藤 忠良 理事・住宅紛争処理支援本部長
 青木 稔 情報管理部長
 石原 香織 情報管理部 調査役
 木村 英樹 情報管理部 副調査役

平成21年度版

住宅紛争処理技術関連資料集（新築住宅用）鉄筋コンクリート造住宅 調査方法編

平成22年 3月発行

発行：財団法人 住宅リフォーム・紛争処理支援センター

〒102-0094 東京都千代田区紀尾井町6番26-3 上智紀尾井坂ビル5階

TEL 03-3556-5101 FAX 03-3556-5109 <http://www.chord.or.jp>

禁無断転載

住宅紛争処理技術関連資料集（新築住宅用）	木造住宅（在来軸組工法）	調査方法編
住宅紛争処理技術関連資料集（新築住宅用）	木造住宅（桝組壁工法）	調査方法編
住宅紛争処理技術関連資料集（新築住宅用）	木造住宅（在来軸組工法・桝組壁工法）	補修方法編
住宅紛争処理技術関連資料集（新築住宅用）	木造住宅（在来軸組工法・桝組壁工法）	工事費用編
住宅紛争処理技術関連資料集（新築住宅用）	鉄筋コンクリート造住宅	調査方法編
住宅紛争処理技術関連資料集（新築住宅用）	鉄筋コンクリート造住宅	補修方法編
住宅紛争処理技術関連資料集（新築住宅用）	鉄筋コンクリート造住宅	工事費用編
住宅紛争処理技術関連資料集（新築住宅用）	鉄骨造住宅	調査方法編
住宅紛争処理技術関連資料集（新築住宅用）	鉄骨造住宅	補修方法編
住宅紛争処理技術関連資料集（新築住宅用）	鉄骨造住宅	工事費用編
住宅紛争処理技術関連資料集（新築住宅用）	各構造共通	調査方法編
住宅紛争処理技術関連資料集（新築住宅用）	各構造共通	機器使用方法編
住宅紛争処理技術関連資料集（新築住宅用）	各構造共通	ダイジェスト版
住宅紛争処理技術関連資料集（既存住宅用）	仕様書等変遷	