

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

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

・鉄骨造住宅 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））

鉄骨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。
 - ・ 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]
 - ・ 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]
 - ・ 窯業系サイディングと標準施工（第2版）[NPO法人住宅外装テクニカルセンター監修／日本窯業外装材協会発行]
 - ・ 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	
基礎のひび割れ・欠損-5 外壁のひび割れ・欠損-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。
外壁仕上材のはがれ・浮き-8	サイディング留め付けの図版を平成21年度に改訂された「窯業系サイディングと標準施工（第2版）」から引用して差し替えた。

■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]
- ・ 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]
- ・ 日本住宅性能表示基準・評価方法基準技術解説 2009 [国土交通省住宅局生産課・国土交通省国土技術政策総合研究所・(独)建築研究所監修/工学図書(株)発行]
- ・ まもりすまい保険設計施工基準・同解説 [住宅瑕疵担保責任法人(財)住宅保証機構発行]
- ・ 新・木のデザイン図鑑 [(株)エクスマレッジ発行]

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	
降雨による漏水(W-1)	
W-1-4 下葺材(二重張り)と 谷板の再施工	・「下ぶき断面図」の図版を平成 21 年度に改訂された「まもりすまい保険設計施工基準・同解説(平成 21 年版)」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）鉄骨造住宅＜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

○基礎のひび割れ・欠損……………S造 基礎のひび割れ・欠損-1~14

1. 基礎のひび割れ・欠損とは…………… 基礎のひび割れ・欠損-1
2. 発生原因…………… 基礎のひび割れ・欠損-1
 - (1) 適切な設計・施工でも通常起こり得るひび割れ等
 - (2) 基礎の沈下
 - (3) 不適切な基礎の計画及び設計
 - (4) 不適切な基礎の施工等
3. 調査フロー…………… 基礎のひび割れ・欠損-3
4. 調査方法…………… 基礎のひび割れ・欠損-4
 - 1 不具合事象の程度の確認…………… 基礎のひび割れ・欠損-4
 - 1-1 ひび割れ等の損傷状況の確認
 - 1-2 基礎の沈下の確認
 - 2 基礎の設計内容の確認…………… 基礎のひび割れ・欠損-6
 - 2-1 基礎の設計内容の確認
 - 2-2 基礎のひび割れ防止対策の確認
 - 3 基礎の施工状況等の確認…………… 基礎のひび割れ・欠損-8
 - 3-1 基礎の施工状況等の確認
 - 3-2 基礎のひび割れ防止に係る施工状況等の確認
 - 3-3 仕上材の施工状況等の確認 (モルタル仕上げ)
 - 4 使用・メンテナンス状況の確認…………… 基礎のひび割れ・欠損-14
 - 5 外的要因の確認…………… 基礎のひび割れ・欠損-14
 - 6 詳細調査の必要性の検討…………… 基礎のひび割れ・欠損-14

●床……………S造 床-1~4

- <鉄骨構造に使用される床構造の構造別分類>…………… 床-1
<鉄骨構造の戸建住宅に使用される床の分類>…………… 床-2

○床の傾斜……………S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 床の施工状況等の確認 (床下または下階天井裏)
 - 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 S造 床のたわみ-1~19

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-4
4. 調査方法 床のたわみ-5
 - 1 不具合事象の程度の確認 床のたわみ-5
 - 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-13
 - 3-1 床の施工状況等の確認（床下又は下階天井裏）
 - 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-18
 - 5 外的要因の確認 床のたわみ-19
 - 6 詳細調査の必要性の検討 床のたわみ-19

○床鳴り S造 床鳴り-1~7

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
《木造床又は木材を用いた鉄骨構造床》
 - (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
《木床組仕上げ又は鉄骨構造床》
 - (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
《木床組仕上げ又は鉄骨構造床》
 - (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-6
 - 3 床の施工状況等の確認 床鳴り-7
 - 3-1 床の施工状況等の確認（床下又は下階天井裏）
 - 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-7

- 5 外的要因の確認……………床鳴り-7
- 6 詳細調査の必要性の検討……………床鳴り-7

●外壁……………S造 外壁-1~4

- <骨組の種類>……………外壁-2
- <外壁仕上工法の分類>……………外壁-3

○外壁の傾斜……………S造 外壁の傾斜-1~13

- 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) 基礎の沈下等
 - (3) 不適切な外壁の設計
 - (4) 不適切な外壁の施工等
 - (5) 不適切な仕上材等の施工等
- 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
 - 3-1 骨組の施工状況等の確認
 - 3-2 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……………外壁の傾斜-13
 - 5 外的要因の確認……………外壁の傾斜-13
 - 6 詳細調査の必要性の検討……………外壁の傾斜-13

○外壁のひび割れ・欠損（サイディング・ALCパネル）

……………S造 外壁のひび割れ・欠損（サイディング・ALCパネル）-1~11

- 1. 外壁のひび割れ・欠損とは……………外壁のひび割れ・欠損（サイディング・ALCパネル）-1
- 2. 発生原因……………外壁のひび割れ・欠損（サイディング・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外壁のひび割れ
 - (2) 基礎の沈下等
 - (3) 不適切な外壁の設計
 - (4) 不適切な外壁の施工等
- 3. 調査フロー……………外壁のひび割れ・欠損（サイディング・ALCパネル）-3
- 4. 調査方法……………外壁のひび割れ・欠損（サイディング・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（サイディング・ALCパネル）-4
 - 1-1 ひび割れ等の損傷状況の確認
 - 1-2 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（サイディング・ALCパネル）-7
 - 2-1 外壁（骨組）の設計内容の確認
 - 2-2 外壁下地構成材の設計内容の確認
 - 3 外壁の施工状況等の確認……………外壁のひび割れ・欠損（サイディング・ALCパネル）-10
 - 3-1 外壁（骨組）の施工状況等の確認
 - 3-2 外壁下地構成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（サイディング・ALCパネル）	-11
5	外的要因の確認	外壁のひび割れ・欠損（サイディング・ALCパネル）	-11
6	詳細調査の必要性の検討	外壁のひび割れ・欠損（サイディング・ALCパネル）	-11

○外壁仕上材のはがれ・浮き（サイディング張り）

		S造 外壁仕上材のはがれ・浮き（サイディング張り）	-1~10
1.	外壁仕上材のはがれ・浮きとは	外壁仕上材のはがれ・浮き（サイディング張り）	-1
2.	発生原因	外壁仕上材のはがれ・浮き（サイディング張り）	-1
	(1) 外壁の傾斜等		
	(2) 不適切な外壁仕上げの設計		
	(3) 不適切な外壁仕上材の施工等		
3.	調査フロー	外壁仕上材のはがれ・浮き（サイディング張り）	-3
4.	調査方法	外壁仕上材のはがれ・浮き（サイディング張り）	-4
1	不具合事象の程度の確認	外壁仕上材のはがれ・浮き（サイディング張り）	-4
2	外壁の設計内容の確認	外壁仕上材のはがれ・浮き（サイディング張り）	-5
3	外壁仕上材の施工状況等の確認	外壁仕上材のはがれ・浮き（サイディング張り）	-7
4	使用・メンテナンス状況の確認	外壁仕上材のはがれ・浮き（サイディング張り）	-10
5	外的要因の確認	外壁仕上材のはがれ・浮き（サイディング張り）	-10
6	詳細調査の必要性の検討	外壁仕上材のはがれ・浮き（サイディング張り）	-10

●内壁 S造 内壁-1~2
 <垂直構面に設けられた内壁の種類> 内壁-1

○内壁の傾斜 S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) 基礎の沈下等		
	(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	-8
3	内壁の施工状況等の確認	内壁の傾斜	-8
3-1	内壁骨組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 S造 天井-1~3
 <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-3

○天井のたわみ……………S造 天井のたわみ-1~12

- 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-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) 床・小屋組の変形等
 - (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-3
- 4. 調査方法……………天井のたわみ-4
 - 1 不具合事象の程度の確認……………天井のたわみ-4
 - 2 天井の設計内容の確認……………天井のたわみ-6
 - 3 施工状況等の確認……………天井のたわみ-8
 - 3-1 床・小屋組・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-12
 - 5 外的要因の確認……………天井のたわみ-12
 - 6 詳細調査の必要性の検討……………天井のたわみ-12

●屋根……………S造 屋根-1

- <小屋組の種類>……………屋根-1

○勾配屋根の変形（変形、又は屋根葺材のはがれ・ずれ・浮き）

……………S造 勾配屋根の変形（変形、又は屋根葺材のはがれ・ずれ・浮き）-1~12

- 1. 屋根の変形（変形、又は屋根葺材のはがれ・ずれ・浮き）とは……………勾配屋根の変形（変形、又は屋根葺材のはがれ・ずれ・浮き）-1
- 2. 発生原因……………勾配屋根の変形（変形、又は屋根葺材のはがれ・ずれ・浮き）-1
 - (1) 適切な設計・施工でも通常起こり得る軽微な変形
 - (2) 建物全体の変形
 - (3) 不適切な屋根の設計
 - (4) 不適切な小屋組の施工等
 - (5) 不適切な屋根葺材等の施工等
 - (6) 不適切な使用・メンテナンス
- 3. 調査フロー……………勾配屋根の変形（変形、又は屋根葺材のはがれ・ずれ・浮き）-3
- 4. 調査方法……………勾配屋根の変形（変形、又は屋根葺材のはがれ・ずれ・浮き）-4
 - 1 不具合事象の程度の確認……………勾配屋根の変形（変形、又は屋根葺材のはがれ・ずれ・浮き）-4
 - 1-1 屋根の変形の程度の確認
 - 1-2 外壁の傾斜の確認
 - 2 小屋組の設計内容の確認……………勾配屋根の変形（変形、又は屋根葺材のはがれ・ずれ・浮き）-6
 - 3 施工状況等の確認……………勾配屋根の変形（変形、又は屋根葺材のはがれ・ずれ・浮き）-8
 - 3-1 小屋組の施工状況等の確認
 - 3-2 屋根葺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……………勾配屋根の変形（変形、又は屋根葺材のはがれ・ずれ・浮き）-11
 - 5 外的要因の確認

…………… 勾配屋根の変形（変形、又は屋根葺材のはがれ・ずれ・浮き）－12

6 詳細調査の必要性の検討

…………… 勾配屋根の変形（変形、又は屋根葺材のはがれ・ずれ・浮き）－12

●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 歩行振動（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. R C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 …………… S造 水平振動－1～8

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) 不適切な骨組の設計

(3) 不適切な骨組の施工等	
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 骨組の設計内容の確認	水平振動-5
3 骨組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-8
5 外的要因の確認	水平振動-8
6 詳細調査の必要性の検討	水平振動-8

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・枠組壁工法）、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]

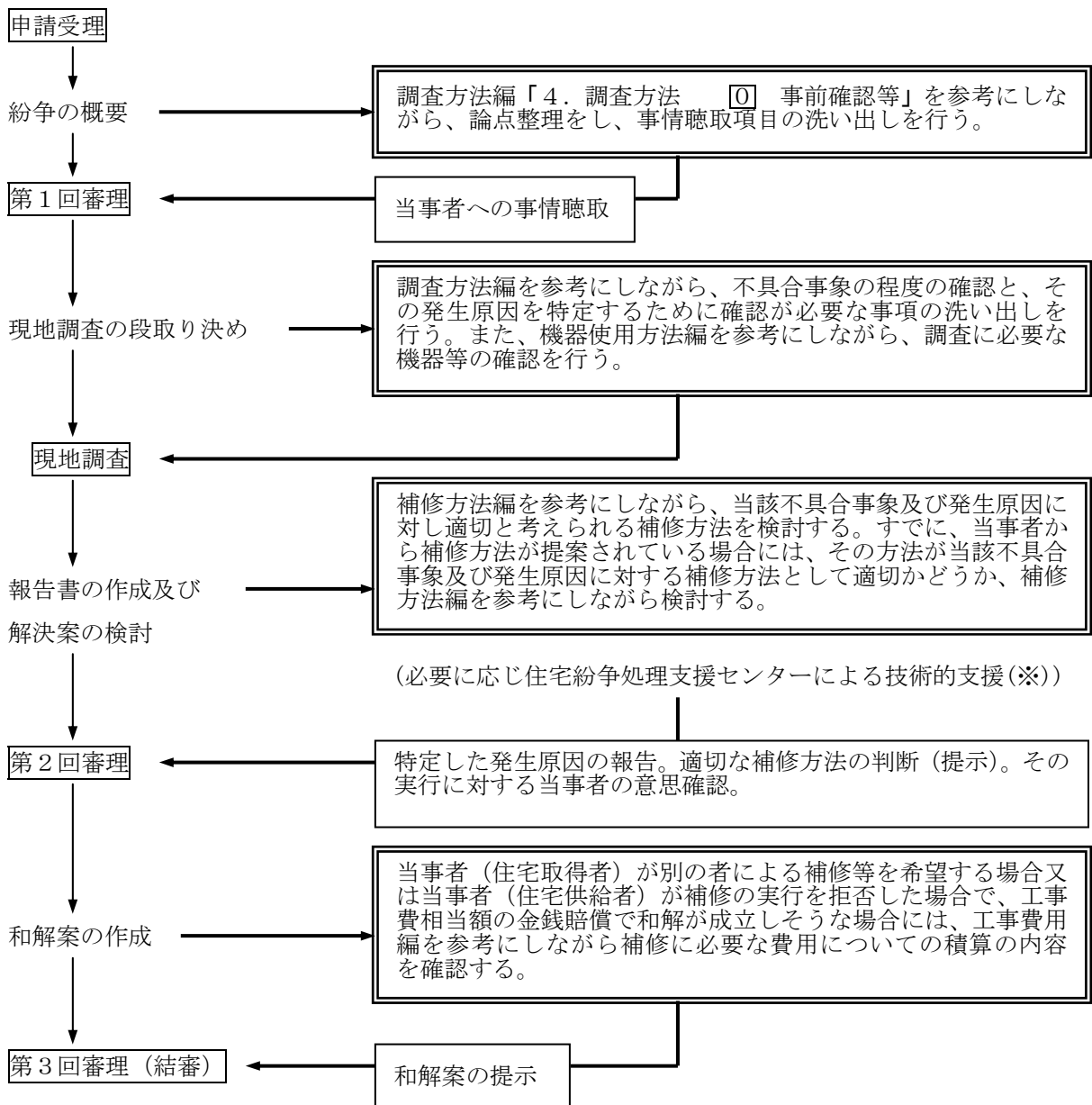
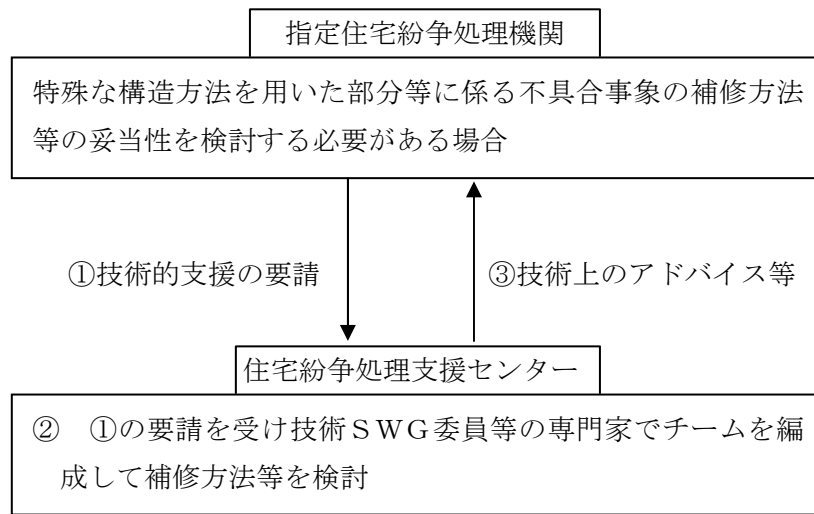


図1 紛争処理の各段階における住宅紛争処理技術関連資料集（新築住宅用）の活用イメージ

※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ため、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。

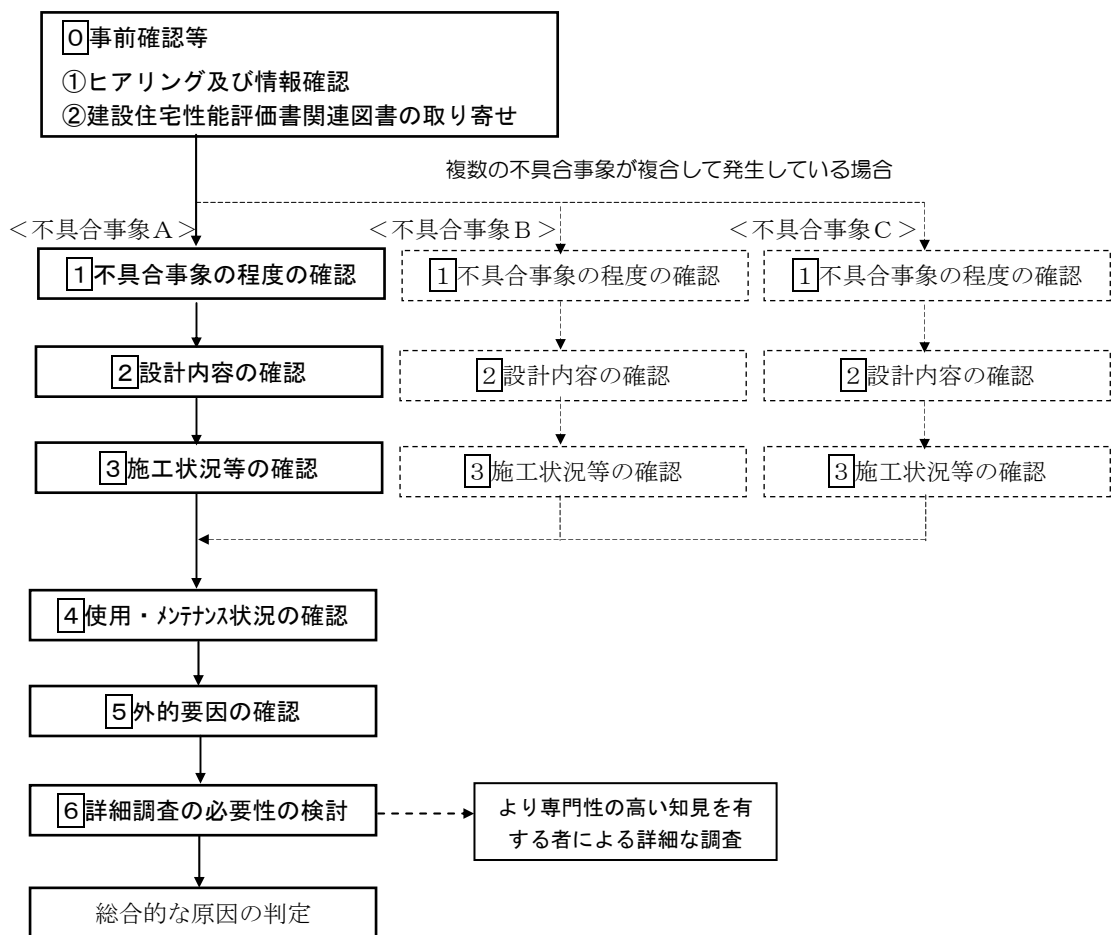


図2 調査フローの基本的構成

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。

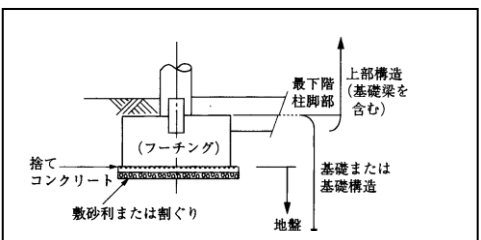
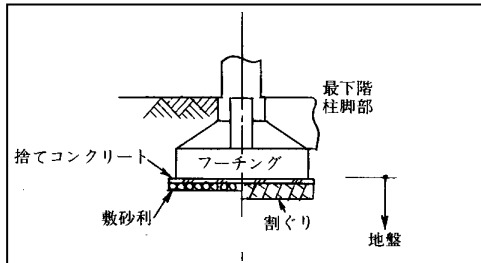
基礎	直接基礎	フーチング基礎	独立(フーチング)基礎
	基礎スラブからの荷重を直接地盤に伝える形式の基礎	フーチング (footing : コンクリート基礎の広がり部分) によって上部構造からの荷重を直接地盤に伝える形式の基礎	フーチングが単一の柱を支えている基礎
			複合(フーチング)基礎
			数本の柱からの荷重を1つのフーチングで支えている基礎
べた基礎	連続(フーチング)基礎=布基礎		
基礎スラブからの荷重を杭を介して地盤に伝える形式の基礎	支持杭(先端支持杭)	壁又は一連の柱からの荷重を帯状のフーチングによって支えている基礎	
	主として杭先端の抵抗力で支持する杭	摩擦杭(摩擦支持杭)	
		主として杭周面の摩擦力で支持する杭	

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」

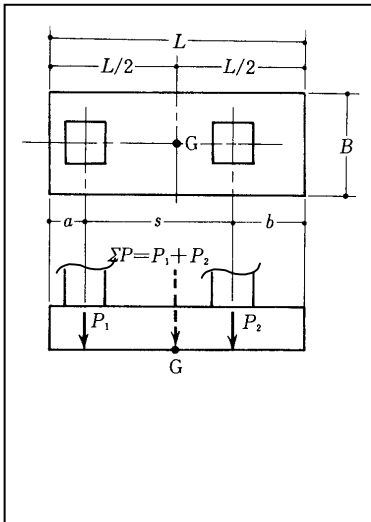
※免震構造については専門家または専門業者に相談する。

<基礎の例>

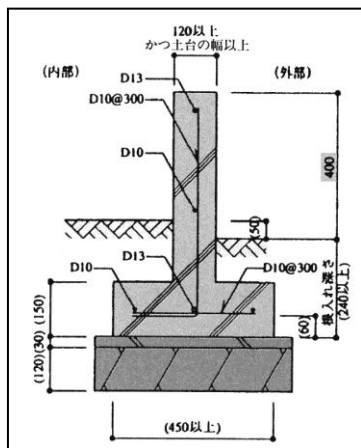
■直接基礎—独立基礎の例
(S造、RC造)



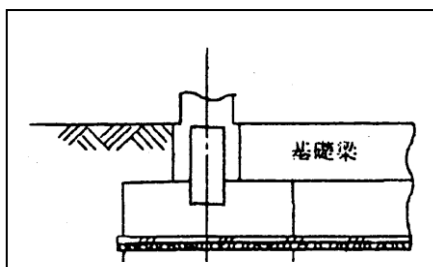
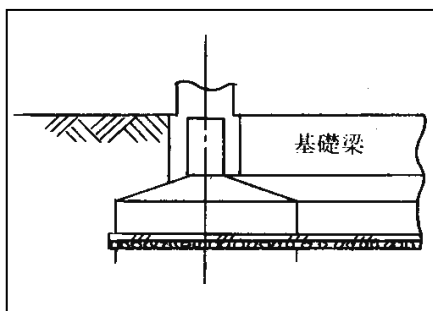
■直接基礎—複合基礎の例
(S造、RC造)



■直接基礎—布基礎の例
(木造、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)

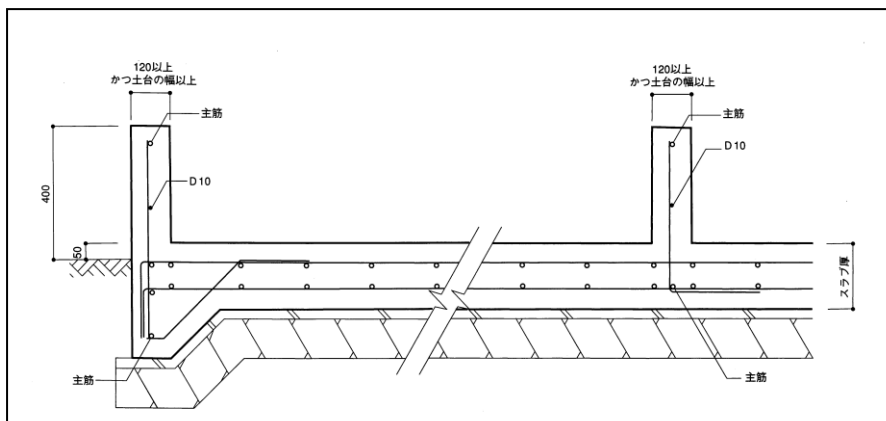
引用：

- ・「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)

引用：

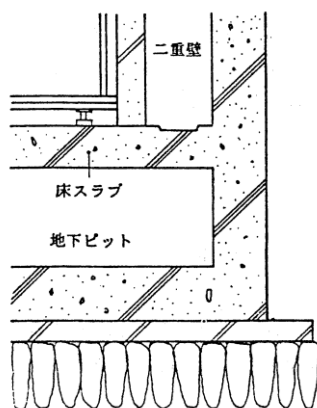
- ・「木造住宅工事仕様書平成20年改訂」p30(図3.3.2-2イ)(住宅金融支援機構監修、(財)住宅金融普及協会発行)
- ・「建築基礎構造設計指針」(1988年・旧版)p4(日本建築学会編集・発行)

■ 直接基礎ーべた基礎の例 (木造、S造*、RC造*)



※は小規模の建物では、S造、RC造の場合にも用いられる基礎形式である。

■ 直接基礎ーべた基礎の例 (S造、RC造)



引用：

・「木造住宅工事仕様書 平成 20 年改訂」p32(図 3. 3. 3-1)
(住宅金融支援機構監修、(財)住宅金融普及協会発行)

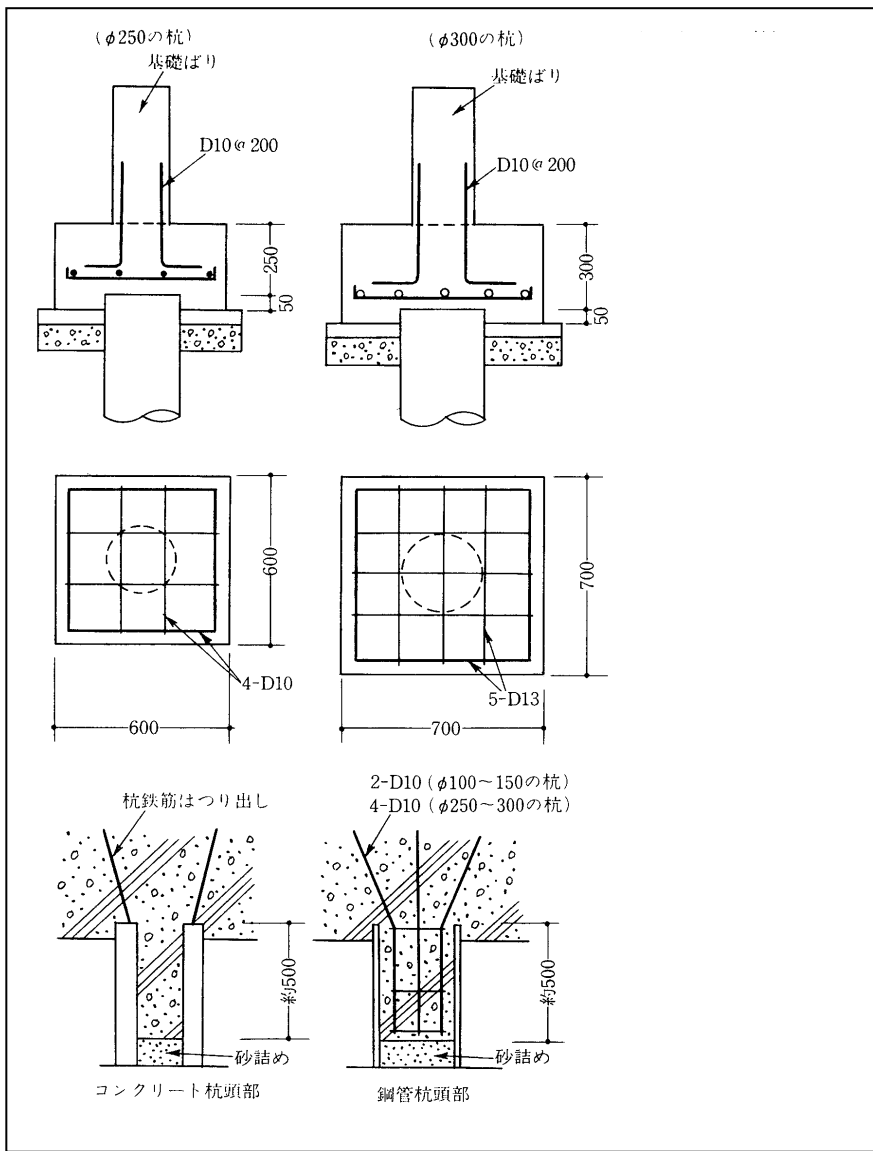
参考：

・「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：

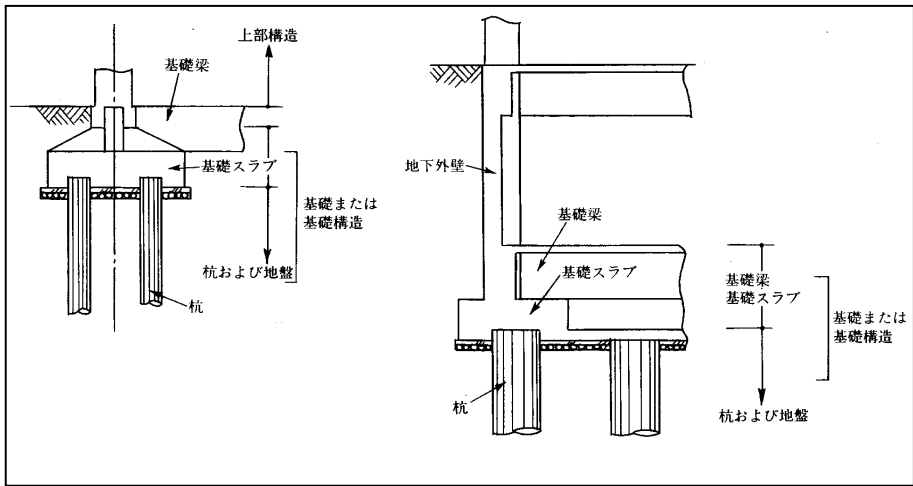
・「改正建築基準法(2年目施行)の解説」p 385(建設省住宅局建築指導課編集、新日本法規出版(株)発行)

■杭基礎の例（S造、RC造）



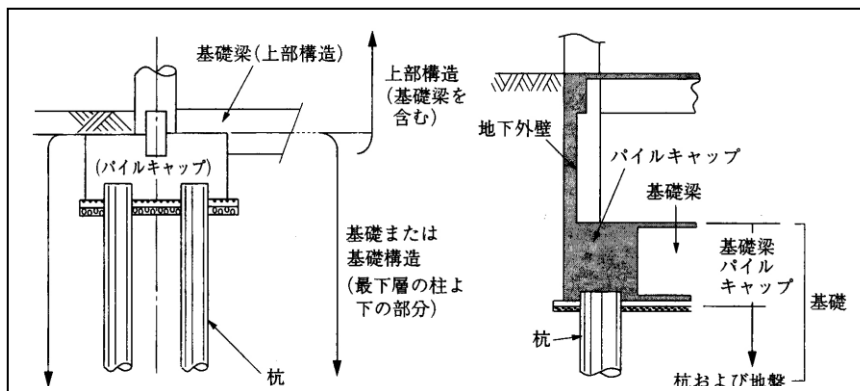
引用：
 ・「小規模建築物基礎設計の手引き」（絶版）p77（日本建築学会編集・発行）

■杭基礎の例（S造、RC造）



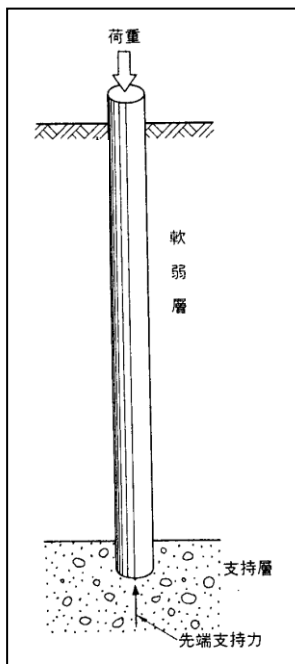
引用：
 ・「建築基礎構造設計指針」（1988年・旧版）p4（日本建築学会編集・発行）

■杭基礎の例・2 (S造、RC造)

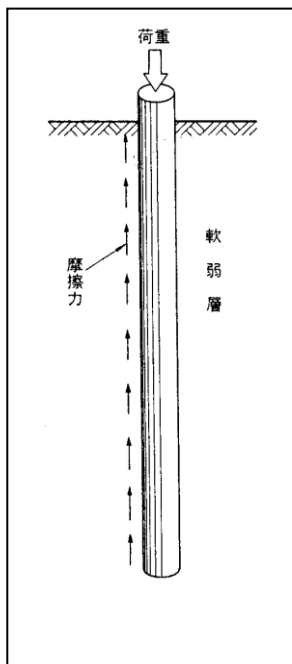


☆杭基礎で、基礎のテーパの形状は、設計者の判断による。

■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

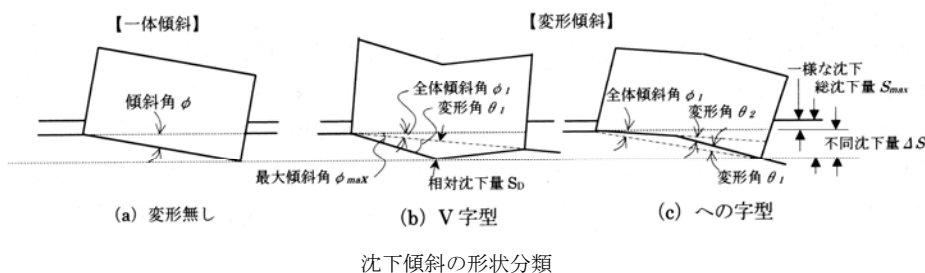
基礎の沈下とは、基礎が所定の位置より地表面の下部に沈むことをいう。

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：

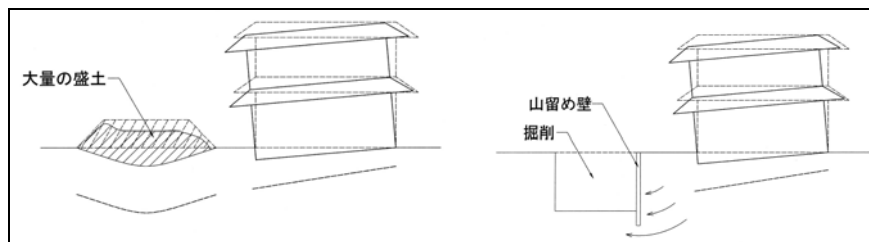
・「建築大辞典（第2版）」p1273
（株）彰国社編集、発行

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。

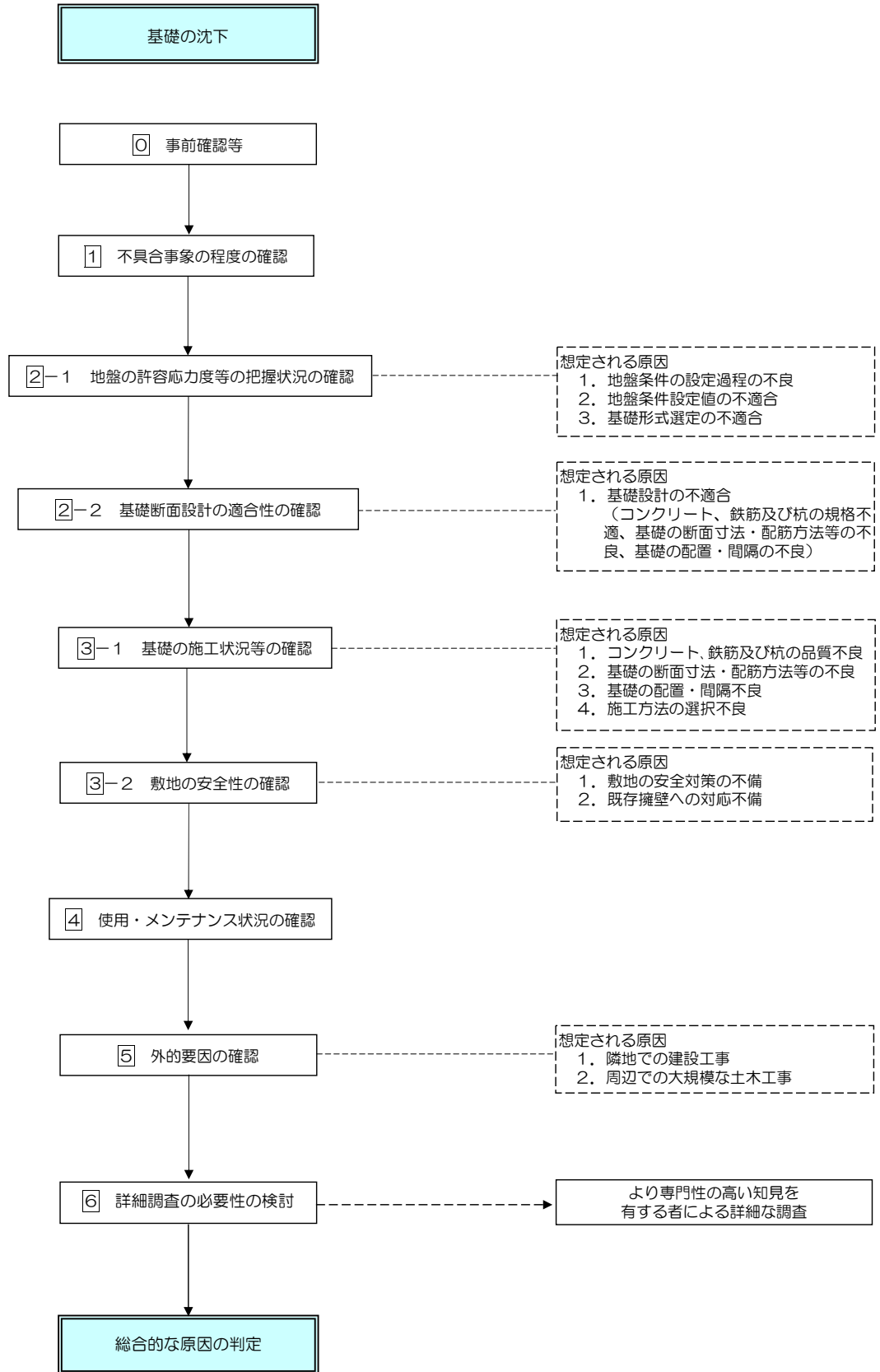
(5) その他の原因

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。

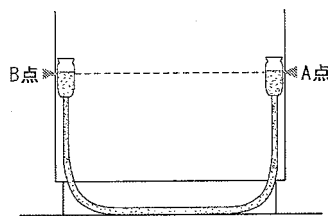
測定に際しては、建物の4隅の他

- 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：

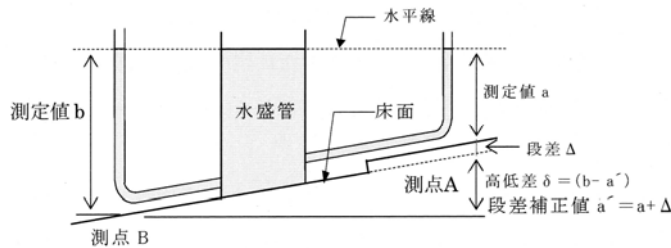
・欠陥住宅を直す会
東京事務局ホームページ

(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」

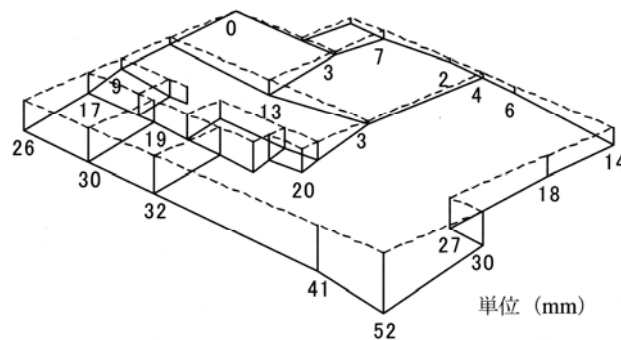
(1) 調査方法

- 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。



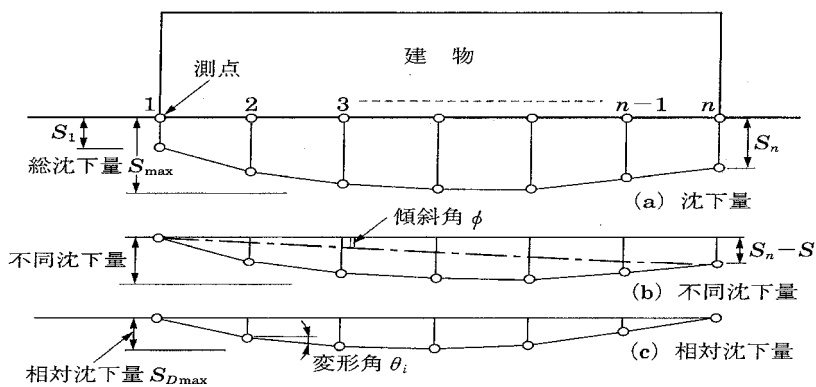
水盛管による測定概要

- 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、その箇所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、各測定点における基準線の高さとの差を測定する。
- ④各測定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、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1/1000，最大で2/1000～(3/1000)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、適切であることを確認する。</p> <p>①地盤調査を行っている場合</p> <p>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ことを確認する。</p>	<p>建築基準法関連</p> <p>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> <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」</p> <p>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)</p> <p>参考： ・「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>
--	---

<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が適切であることを確認する。 <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ことを確認する。</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> <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> <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) ・「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) ・「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>
---	--

<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られることができる。 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、配筋等が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ことを確認する。 	<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>

<p>・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。</p> <ul style="list-style-type: none"> 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>

<p>・特になし</p>	
--------------	--

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、基礎の施工が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。 <ul style="list-style-type: none"> ①コンクリート、鉄筋及び杭の品質 <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 ②施工方法の選択 <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

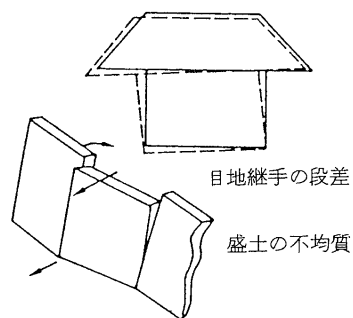
<調査の視点>

<ul style="list-style-type: none"> ・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。 	
--	--

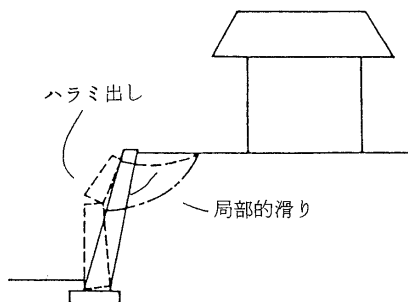
<調査方法>

<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）
--	--

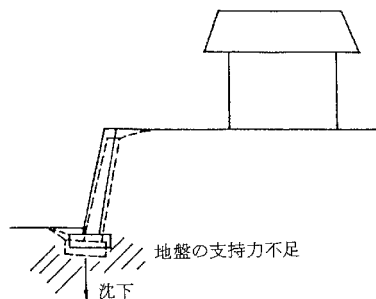
<擁壁の壁体に変状が発生している例>



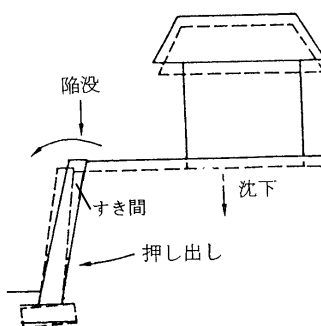
盛土の不均質による
擁壁のずれ



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。

基礎のひび割れ・欠損

1. 基礎のひび割れ・欠損とは

基礎のひび割れとは、基礎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ず、これらの表面に発生する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。

基礎の欠損とは、基礎の一部が欠け損ずることをいう。

ひび割れや欠損は、浸水や鉄筋の腐食等を誘引し、基礎の構造安全性・耐久性を劣化させる原因となることがあるので、注意を要する。

<参考>

ひび割れとは、物体の可能な変形量を超えるとときに生ずる部分的な割れ、荷重が作用したときや、乾燥、収縮あるいは膨張したときの内部応力による変形量、脱水や湿度変化による体積の変形量などがある限度を超えたときに生ずる。

2. 発生原因

(1) 適切な設計・施工でも通常起こり得るひび割れ等

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起因する軽微なひび割れ等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に、変形が生じると、これに連動してひび割れ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) 不適切な基礎の計画及び設計

基礎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、基礎のコンクリート部分のひび割れ等の発生につながる可能性がある。

①基礎設計の設計状況（「基礎の沈下」[2](#)－2参照）

- ・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、基礎梁の連続性

②基礎のひび割れ防止対策

- ・基礎の鉄筋のかぶり厚さ
- ・基礎の補強筋
- ・柱脚接合部の構造計画

引用：

・「建築大辞典 第2版」p1339（(株)彰国社編集・発行）

参照：

・平 12 建告第 1456 号「鉄骨造の柱の脚部を基礎に緊結する～」

(4) 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、基礎のコンクリート部分のひび割れ等の発生につながることもある。

①基礎の施工状況等（[基礎の沈下³-1] 参照）

（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

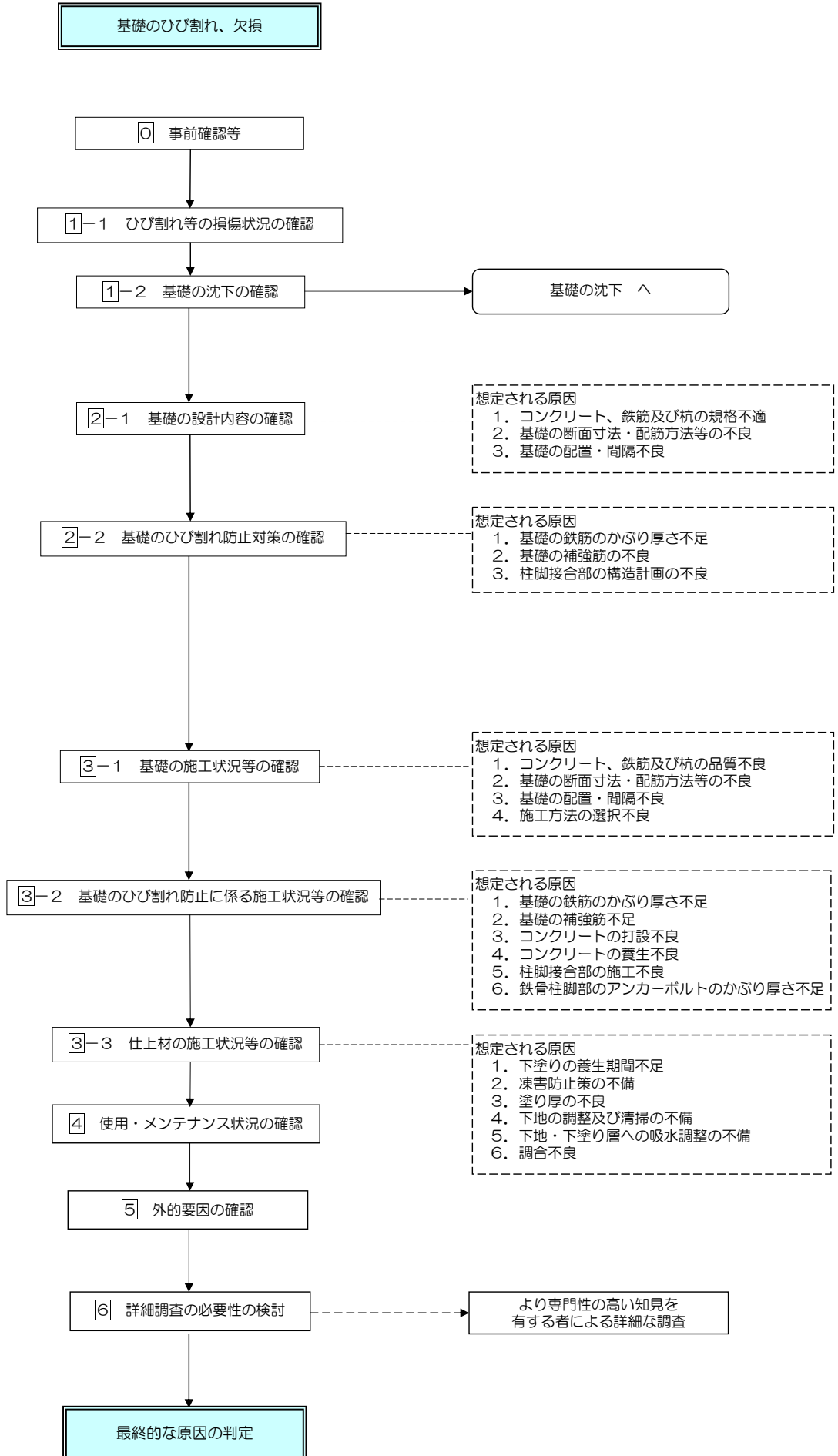
②基礎のひび割れ防止に係る施工状況等

- ・基礎の鉄筋のかぶり厚さ
- ・基礎の補強筋
- ・コンクリートの打設時期、状況
- ・コンクリートの養生（温度管理や表面の乾燥防止）
- ・柱脚接合部の施工状況
- ・鉄骨柱脚部のアンカーボルトのかぶり厚さ

③仕上材の施工状況等

- ・下塗りの養生期間
- ・凍害防止策
- ・塗り厚
- ・下地の調整及び清掃
- ・下地・下塗り層への吸水調整
- ・調合

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・施工された基礎であっても、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割れの形状・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、基礎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"> ・目視観察により、基礎コンクリートのひび割れ等の形状・位置等を確認する。 ・調査は、原則として基礎コンクリートの外側で行う。ただし、ひび割れの程度が大きい場合等、必要に応じて基礎コンクリートの内側の調査を行う。 <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又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。こ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"> ・仕上材との間に浮きがある場合には、太鼓のような打撃音、浮きがない場合は金属音に近い硬い音がする。 <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。 ・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"> ・「木造建築物の耐久性向上技術」（木造建築物の劣化診断指針・同解説）p23 （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）（絶版） ・「コンクリートのひび割れ調査、補修・補強指針2009」p16～24 （社）日本コンクリート工学協会編、発行
---	--

<p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・タイル仕上げ等の場合には、基礎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ます、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。 ・仕上材がある場合には、基礎コンクリートのひび割れ等の状況を確認するために、必要に応じて仕上材の一部をはがし、基礎コンクリートの状況を観察する。 ・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を確認する。(期間は6ヶ月～1年) <div style="text-align: center;">  <p>ひび割れ先端位置を記録する方法 (例)</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 	<p>参考・引用：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「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集、発行
--	---

<調査結果の考え方>

<ul style="list-style-type: none"> ・ひび割れ等が床下換気口等開口部回りや基礎のコーナー部等に生じている場合は、補強配筋の不足によるひび割れ等である可能性がある。 ・ひび割れがハの字の形状で生じている場合は、基礎の不同沈下が原因である可能性が高い。 ・基礎コンクリートのひび割れ幅が大きい場合は、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、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」である可能性が高い。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。 	
--	--

<使用する検査機器>

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

1-2 基礎の沈下の確認

＜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、
[基礎の沈下] の該当項目に準ずる。

2 基礎の設計内容の確認

2-1 基礎の設計内容の確認

＜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
[基礎の沈下 2-2] の該当項目に準ずる。

2-2 基礎のひび割れ防止対策の確認

＜調査の視点＞

<p>・基礎コンクリートのひび割れ等は、ひび割れ防止対策が行われていれば、軽減することが可能であるため、設計段階で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. 書類による確認 ＜確認のポイント＞ ①鉄筋のかぶり厚さ ②基礎の補強筋（a. b. ☆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、基礎のひび割れ防止対策の設計が適切であるか確認する。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（c.） <ul style="list-style-type: none"> ・最小かぶり厚さの設定値（※） ・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） <p style="margin-left: 20px;">※ 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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ②基礎の補強筋（b. ☆1） <ul style="list-style-type: none"> ・床下換気口回りの補強筋 ・基礎のコーナー部の補強筋 <p>（2）注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・特になし。 	<p>建築基準法関連 a. 建基法令第 38 条 3,4 項 b. 平 12 建告第 1347 号「建築物の基礎の構造方法～」 c. 建基法令第 79 条 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～」第 5 の 3「劣化の軽減～」 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) ・「公共建築工事標準仕様書・平成</p>
---	--

<p>2. 柱脚部の構造計画の確認</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、構造計算書等）を対象として、軸組の計画及び柱脚部構造計画について、以下の観点から確認する。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る。また、必要に応じて構造計画の専門家の助言を得る。 <ol style="list-style-type: none"> 柱脚の支持構造（ピン、固定、半固定） 柱脚の仕様（根巻き型、露出型、埋込み型） アンカーボルト本数、形状、ディテール（締め付け可能か等） 根巻きコンクリート部分等の配筋計画 基礎コンクリート強度 <p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> 特になし。 <p>3. 柱脚部アンカーボルトのかぶり厚さの確認</p> <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> 設計図書等から最小かぶり厚さ、設計かぶり厚さの設定値を確認する。 設計図書等から、設定したかぶり厚さを確保できるような断面計画がなされているか確認する。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る。 <p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> 特になし。 	<p>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> <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) <p>建築基準法関連 d. 建基法令第 66 条 e. 平 12 建告第 1456 号「鉄骨造の柱の脚部を基礎に緊結する～」</p>
--	---

<調査結果の考え方>

<ul style="list-style-type: none"> 鉄筋コンクリート造の基礎において、鉄筋のかぶり厚さが確保できないような断面寸法及び配筋計画の場合は、かぶり厚さ不足によるひび割れ等である可能性がある。 ひび割れ等が床下換気口回りや、基礎のコーナー一部等に生じており、設計図書で適切な補強が指示されていない場合は、補強筋の不備によるひび割れである可能性がある。 柱脚部分の構造計画において、アンカーボルト本数の不足、形状の不備等がある場合は、柱脚部の構造耐力不足等による基礎の変形に起因するひび割れの可能性が高い。 柱脚部のアンカーボルトのかぶり厚さを確保できないような断面寸法等の場合は、かぶり厚さ不足によるひび割れである可能性がある。 	
--	--

<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＞＜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、
 [基礎の沈下 3-1] の該当項目に準ずる。

3-2 基礎のひび割れ防止に係る施工状況等の確認

＜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> <ul style="list-style-type: none"> ①鉄筋のかぶり厚さ ②基礎の補強筋 ③コンクリート打設時期、状況 ④コンクリートの養生状況 <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 施工時にひび割れ防止に係る工事が設計どおりに施工されているかについて、ひび割れ防止に係る施工の妥当性を確認する。 ・ 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施工状況を確認する。 <ul style="list-style-type: none"> ・ ＜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"> ・ 施工記録等により、鉄筋のかぶり厚さ、配筋状況（鉄筋の乱れの有無等）を確認する。 ②基礎の補強筋 <ul style="list-style-type: none"> ・ 施工記録等により、床下換気口等開口部回り、基礎コーナー部の配筋補強を確認する。 ③コンクリート打設時期、状況 <ul style="list-style-type: none"> ・ 施工記録等により、コンクリートの材料・調合、コンクリートの打設時期、打設時の天候（晴雨、気温）を確認する。 ・ 施工記録等により、型枠脱型後のジャンカ、コールドジョイント、その補修履歴を確認する。 ④コンクリートの養生状況 <ul style="list-style-type: none"> ・ 施工記録等により、コンクリートの養生方法（温度管理や表面の乾燥防止）、型枠存置期間、養生時の天候（晴雨、気温）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： ・「建築技術 増刊 Vol.2 1989年12月」（株）建築技術編集・発行）</p>
--	--

2. 目視・測定等による施工状況等の確認

(1) 調査方法

- ・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を、現場において目視・測定等により確認する。

①基礎の鉄筋のかぶり厚さ

- ・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より確認する。
- ・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、かぶり厚さを確認する。

②基礎の補強筋

- ・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。

③コンクリート打設時期、状況

- ・目視にて、型枠脱型後のジャンカ、コールドジョイント、その補修跡の有無を確認する。

④柱脚部の施工状況

- ・施工記録により、柱脚部のベースプレートの浮き、アンカーボルトのゆるみ等の施工状況を確認する。

⑤柱脚部のアンカーボルトのかぶり厚さ

- ・施工記録により、アンカーボルトの位置を確認する。
（許容誤差は±3mm）
- ・次に、設計図書と照らし合わせてアンカーボルトのかぶり厚さを確認する。
- ・ベースモルタルのひび割れ等の有無を確認する。

(2) 注意事項等

- ・特になし。

参考：

- ・「建築知識 1995年2月号」p80～81（(株)建築知識編集・発行）

<調査結果の考え方>

- ・柱脚部アンカーボルトの施工不備や台直しが行われていること等が確認された場合は、柱脚部の施工不良に起因する構造耐力の低下によるひび割れ等である可能性がある。
- ・柱脚部アンカーボルトのかぶり厚さ不足が確認された場合は、かぶり厚さ不足によるひび割れ等の可能性がある。
- ・ひび割れ等が生じている部分周辺のかぶり厚が、設計図書の指示に満たない場合は、かぶり厚さ不足によるひび割れ等である可能性がある。
- ・床下換気口部や基礎コーナー部にひび割れ等が生じており、周囲に乾燥収縮や応力集中に対する適切な補強が行われていない場合は、補強不足によるひび割れ等である可能性がある。

<ul style="list-style-type: none"> ・ 降雨時のコンクリート打設が施工記録から確認された場合は、コンクリート強度不足に起因するひび割れ等の可能性がある。 ・ 水平あるいは斜めに連続したひび割れ等の場合は、打設中断による施工不良（コールドジョイント）に起因するひび割れ等の可能性がある。 ・ 集中したジャンカの補修が不完全である場合は、ひび割れ等の原因となる可能性がある。 ・ コンクリートの養生方法（温度管理や表面の乾燥防止）の不備等が施工記録から確認された場合、又は型枠の早期脱型・早期荷重が確認された場合は、コンクリートの養生不良に起因するひび割れ等の可能性がある。 	
--	--

<使用する検査機器>

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

3-3 仕上材の施工状況等の確認（モルタル仕上げ）

<調査の視点>

<p>・ひび割れ等の形状や発生状況等を把握し、モルタル仕上材のひび割れ等が通常起こり得る軽微なものか、施工時の不備（品質不良・施工不良）によるものであるかを確認する。</p>	
---	--

<調査方法>

<p>1. 書類による確認</p> <p><確認のポイント></p> <ul style="list-style-type: none"> ①下塗りの養生期間 ②凍害防止策（最低気温2℃以下かつ月間平均気温5℃以下となる時期の施工時のみ） ③塗り厚 ④下地の調整及び清掃 ⑤下地・下塗り層への吸水調整 ⑥調合 <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）により把握できる範囲において、左官工事の妥当性を確認する。 ①下塗りの養生期間 <ul style="list-style-type: none"> ・中塗り開始までの期間 ②凍害防止策（最低気温2℃以下かつ月間平均気温5℃以下となる時期の施工時のみ） <ul style="list-style-type: none"> ・凍害防止の策として板囲い、シート覆い、採暖等の必要な処置 ③塗り厚 <ul style="list-style-type: none"> ・1回の塗り厚 ・総塗り厚 ④下地の調整及び清掃 ⑤下地・下塗り層への吸水調整 ⑥調合 <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> <ul style="list-style-type: none"> ・建物周囲のひび割れ等発生箇所、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。 	<p>参考：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「建築工事標準仕様書・同解説 JASS15 左官工事（2007）」p136(4節)（日本建築学会編集・発行）
---	--

<p>3. 打診観察</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又は打診用ハンマーで軽く叩き、打撃音の変化で仕上層の浮きの有無を確認する。こ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"> 浮きがある場合には、太鼓のような打撃音、浮きがない場合は金属音に近い硬い音がする。 	
---	--

<調査結果の考え方>

<ul style="list-style-type: none"> 仕上層の浮きを確認されず、かつ髪の毛のような微細なひび割れの場合は、モルタルの乾燥収縮に伴うひび割れの可能性が高い。 仕上層の浮きを確認された場合、又はひび割れの形状が太く、広い場合は、施工不良に起因するひび割れ等の可能性が高い。 下塗りの養生期間が短い場合は、十分な養生期間をとってひび割れを生じさせた後、モルタルを塗り重ねるという施工過程を省略したことによるひび割れの可能性が高い。 左官工事施工時に、凍害を起こすような気温状況（最低気温2℃以下かつ月間平均気温5℃以下となる状況）であるにも関わらず、それに対して適切な処置（板囲い、シート覆い、採暖等）を行わなかった場合は、初期凍害によるひび割れ等の可能性が高い。 1回の塗り厚が7mmを超える場合、又は全体の塗り厚が25mmを超える場合でかつ留付けの対策が行われていない場合は、モルタルの過大な塗り厚によるひび割れ等によるモルタル層の剥離・剥落の可能性が高い。 	
---	--

<参考資料>

■下塗りの養生期間

- ・モルタル塗りの場合、下塗りの養生期間は乾燥収縮又は下地の挙動によるひび割れを生じさせるため、2週間以上、できるだけ長期間取るのが望ましい。
- ・厚付けとなる場合には、下塗り・中塗りの養生期間を7日以上とする等注意が必要。
- ・下塗り乾燥後著しいひび割れがあれば、目塗りをし、下地面が平坦になっていない部分または凹部は、つけ送りをしつつ、むら直しを行い、金ぐしの類で荒し目を付ける。むら直しの後、下塗りと同様の養生期間をおく。

■塗り厚

- ・塗り厚が大きくなると、こて押さえが効かなくなり壁では剥落の危険性が大きくなるので、塗り層の厚さはなるべく薄い方がよいが、通常は、床を除き7mm以下を原則とする。
- ・壁で一度に厚塗りをすると、ひび割れ等を生じやすいので、厚塗りしてはならない。
- ・全塗り厚は25mm以下とし、それ以上の厚さを必要とする場合は物理的な方法により留付けを行う。

■下地等の清掃、水湿し及び補修

- ・仕上モルタルが下地コンクリートから浮く原因のうち、下地に関する原因には次のようなものがあるが、a及びbは、モルタル塗りを行う前に下地の清掃を行うことにより十分防止可能なものであるので、デッキブラシ等を用いて十分水を掛けながら洗い落とす。屋内のように十分な水洗いができない場合には、水湿しのおえデッキブラシ等を用いて清掃する方法も検討する。

- a. 下地表層の強度不足による表層破壊（硬化不良、レイタンス等）
- b. 下地の清掃不足による接着不良
- c. 下地面への吸水によるモルタルの硬化不良
- d. 施工時の養生不足による硬化不良（直射日光等による急速な乾燥、寒冷期における保温や加熱の不十分な状態での乾燥）
- e. モルタルの過大な塗り厚による収縮
- f. 長期にわたる下地の変形（躯体膨張、収縮、ひび割れ）

- ・浮いている部分の補修は、一般にその部分をはつり取ってモルタルを塗り付けるが、この場合、はつり方によってはかえって浮きを進行させるおそれがあるので、カッターで浮いている箇所を周囲を切断し、絶縁してから周囲に影響を与えないように注意してはつる。

参考：

・「建築工事監理指針・平成19年版（下巻）」p292～293（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）

・「公共住宅建設工事共通仕様書解説書平成16年度版」p294（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）

・「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」p134(13)（住宅金融支援機構監修、（財）住宅金融普及協会発行）

参考：

・「建築工事監理指針・平成19年版（下巻）」p292～293（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）

引用：

・「建築工事監理指針・平成19年版（下巻）」p290（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）

<使用する機器>

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

床

床とは、床板又は床版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。

床の水平構面は、鉛直荷重に対して十分な強度や剛性を持ち、鉛直荷重を床の周囲の柱等に安全に伝達するとともに、上部の構造から伝達された地震や風等の水平荷重を、柱等を通して確実に基礎・地盤に伝える必要がある。建物の構造安全上、水平構面の剛性が不十分であると、水平荷重を垂直構面に伝達できず、一部の柱等に外力が集中して、柱等の変形・破壊等を起こすため、床の水平構面には「平面的なせん断変形が生じない構造等であること」、「劣化により構造体としての剛性を失うことがないこと」等が求められる。

建物の構造上水平構面を形成する部位として、床のほかに屋根があるが、屋根については別項目で取り上げる。

<鉄骨構造に使用される床構造の構造別分類>

鉄骨構造に使用される床構造

1. 鉄骨構造

①組床方式

- ・鉄骨受材(大引き、束等)又は鉄骨と木材(根太等)との混用による組床

②床版方式

- ・プレハブパネル床=鉄骨梁+床版 (ALC パネル、PC 版等) (+水平ブレース)
- ・デッキ構造スラブ=鉄骨梁+デッキプレート
- ・合成スラブ(合成床版)=鉄骨梁+デッキプレート (構造耐力用※2) +コンクリート

2. 木造 (組床)

3. 鉄筋コンクリート構造 (スラブ床) (※1)

- ・デッキプレート (捨て型枠※2) +コンクリート

鉄骨構造の床構造には上記の様に、木造や鉄筋コンクリート構造等の床も使用される。しかし、鉄骨構造の中でも、戸建住宅のように比較的小規模な建物においては、床の重量が大きな鉄筋コンクリート構造床スラブを用いる事例は少なく、多くの住宅では、鉄骨構造床又は木造床が用いられている。デッキプレートを捨て型枠として用いる鉄筋コンクリート構造スラブ床は、耐火性能を要求される共同住宅等で使用される床構造である。(本編では鉄骨構造床と木造床を対象とする。)

※1 コンクリートスラブ床は、鉄骨の大梁と緊結して合成梁とする場合と、大梁と緊結しない単純なRCスラブとする場合がある。合成梁設計の場合には、鉄骨梁と鉄筋コンクリート構造床との一体化を図るため、シアコネクター (鉄筋を溶接したものや頭付スタッド等) を用いる。

※2 コンクリート打設の場合に、デッキプレートを捨て型枠とするか、コンクリートと一体の耐荷重要素として組み入れるかは、スパン・荷重・耐火・施工・経済性等の設計条件をもとに総合的に検討・判断する。

＜鉄骨構造の戸建住宅に使用される床の分類＞

鉄骨構造の戸建住宅において使用される鉄骨構造床又は木造床は、工法により、各階ごとに以下のように分類される。

鉄骨構造に使用される床構造は、階下床と階上床に区分され、仕上げのディテールは同じであるが、床組の構成は異なっている。階下床は床荷重の大半を直下の地盤に支持させる床組であり、階上床は床荷重を柱や梁等に伝達させる床組で、床そのものが骨組の一要素をなしている。

	鉄骨構造床		木造床
	組床方式	床版方式	
階下床	①③	②	①
階上床	④	⑤⑥	④

(1) 階下床

①束立床

- ・木造と同様に、大引き、根太、床束、根がらみ貫を床組構成部材とする。

②コンクリートスラブ床

- ・所定の床の高さに、コンクリートスラブを設ける。

③二重床

- ・コンクリートスラブ（又は土間コンクリート）の上に、支持脚(既製品)を立て床組を構成する。

(2) 階上床

④根太形式床

- ・木造大引き、又は山形鋼、溝形鋼等の大引きを鉄骨梁間に渡し、木造根太を掛ける。

⑤デッキプレート床

- ・規格版長に割付けられた受材にデッキプレートを敷き並べ、溶接、タッピングねじ止め等により取り付ける。
- ・デッキプレート自体を構造床とする工法（デッキ構造スラブ）とコンクリートとの合成スラブとする工法（合成スラブ構造）がある。

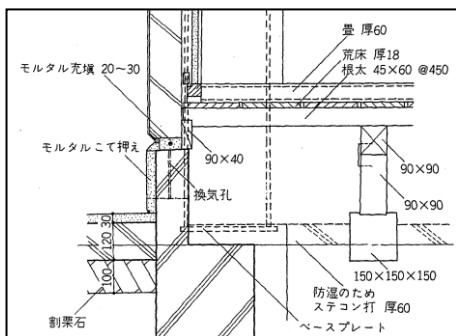
⑥パネル床

- ・ALC パネルを、その長さに応じた必要なかかり代で梁や受材に架け、ALC パネルの接合部を受材または受材に溶接されたスラブプレート、目地鉄筋とモルタル又は金具止め等で取り付ける。

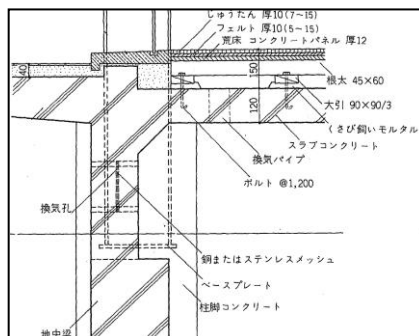
(3) 鉄鋼系プレハブ床

- ・鉄製及び木製等で構成された床パネル等を金物、ボルト等で固定する鉄鋼系プレハブ床がある。

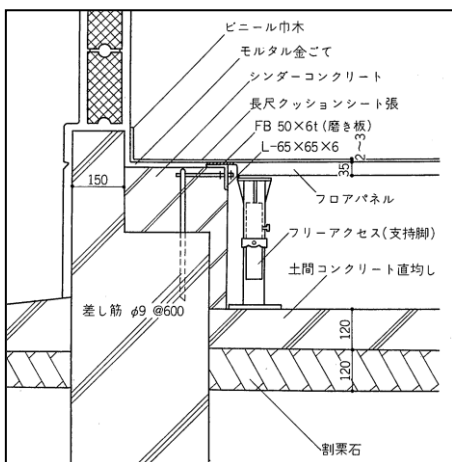
階下床構成の例



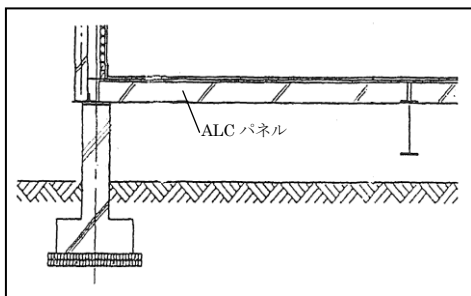
東立床



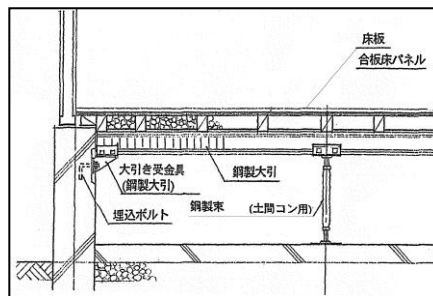
コンクリートスラブ床



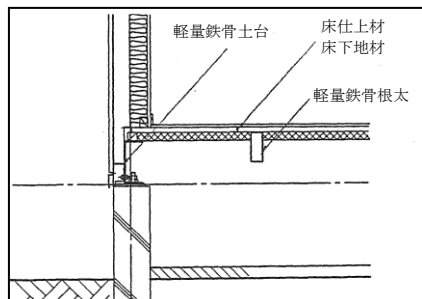
二重床



鉄鋼系プレハブ床 (ALC パネル床)



鉄鋼系プレハブ床 (パネル床)



鉄鋼系プレハブ床 (ユニット床)

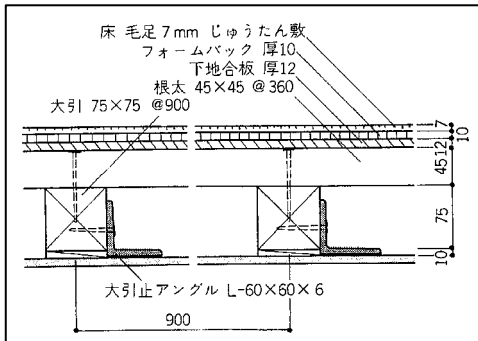
引用:

- ・「鉄骨造入門 設計の基本とディテール 改訂第二版」p46、p47 (伊藤高光、古谷幸雄、武田照雄著、(株)彰国社発行)

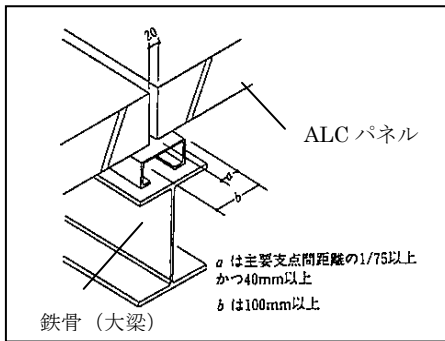
引用:

- ・(社)プレハブ建築協会提供資料

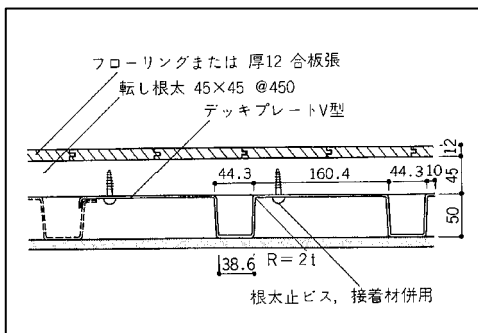
階上床構成の例



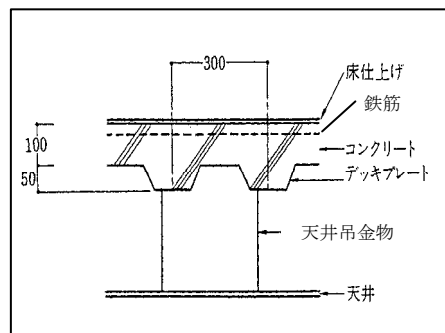
根太形式床



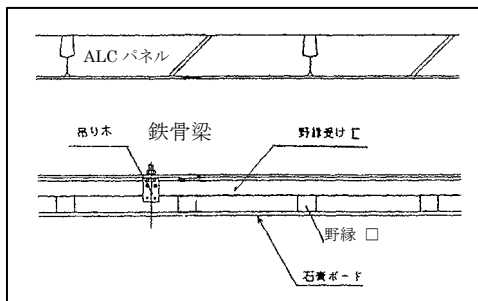
ALCパネル床



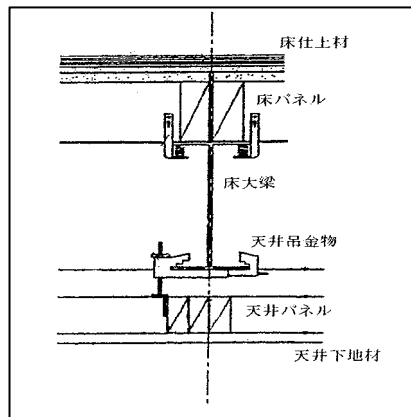
デッキプレート床
(デッキ構造スラブ)



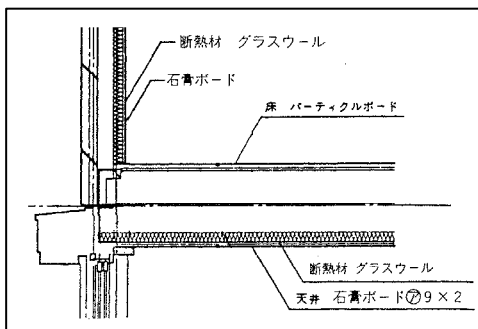
デッキプレート床
(合成スラブ構造)



鉄鋼系プレハブ床 (ALCパネル床)



鉄鋼系プレハブ床 (パネル床)



鉄鋼系プレハブ床 (ユニット床)

引用：
・「鉄骨造入門 設計の基本とディテール 改訂第二版」p49 (伊藤高光、古谷幸雄、武田照雄著、(株)彰国社発行)

引用・参考：
・「建築工事標準仕様書・同解説 JASS21 ALC パネル工事」(2005年版)p82 ((社)日本建築学会編集、発行)

引用・参考：
・「デッキプレート床構造設計・施工規準 JSS III 01-1987」p41 (建設省住宅局建築指導課、技報堂出版(株)発行)

引用：
・(社)プレハブ建築協会提供資料

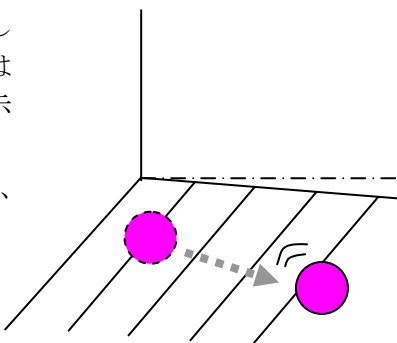
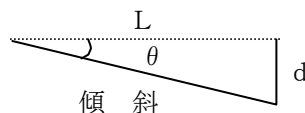
床の傾斜

1. 床の傾斜とは

床の傾斜とは、居室の一つの辺、また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、傾斜は一方向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。



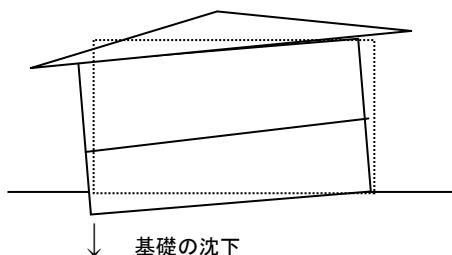
2. 発生原因

(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

骨組(※1)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、床の傾斜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(※2)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(コンクリート床スラブの鉄筋量等)
- ⑦骨組や床構成部材の防錆措置
- ⑧最下階床下の防湿・換気

※1 骨組：柱、梁、筋かい(ブレース)等から構成される壁体の架構

※2 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。

<階下床構成部材等>

- ・束立床：大引き、根太、床束、根がらみ貫等
- ・コンクリートスラブ床：コンクリートスラブ
- ・二重床：支持脚(既製品)

<階上床構成部材等>

- ・根太形式床：大引き(木材または山形鋼・溝形鋼)、木造根太
- ・デッキプレート床：デッキプレート、鉄骨受材
- ・パネル床：ALCパネル、鉄骨受材

(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、床の傾斜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
- ⑤骨組や床構成部材の防錆措置
- ⑥最下階床下の防湿材、換気口の寸法・選択・品質

(施工)

- ⑦骨組や床構成部材等の配置・間隔
- ⑧骨組や床構成部材等の架構・接合方法
- ⑨床スラブの鉛直支持力(コンクリート床スラブの鉄筋量等)
- ⑩パネルの取付けまたは組立て(PC版、ALCパネル等の場合)
- ⑪工事中の一時的な過荷重の積載
- ⑫骨組や床構成部材の防錆措置
- ⑬最下階床下の防湿材、換気口の配置

(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。

(材料)

- ①床仕上材等(※)の選択
- ②床仕上材等の品質

(施工)

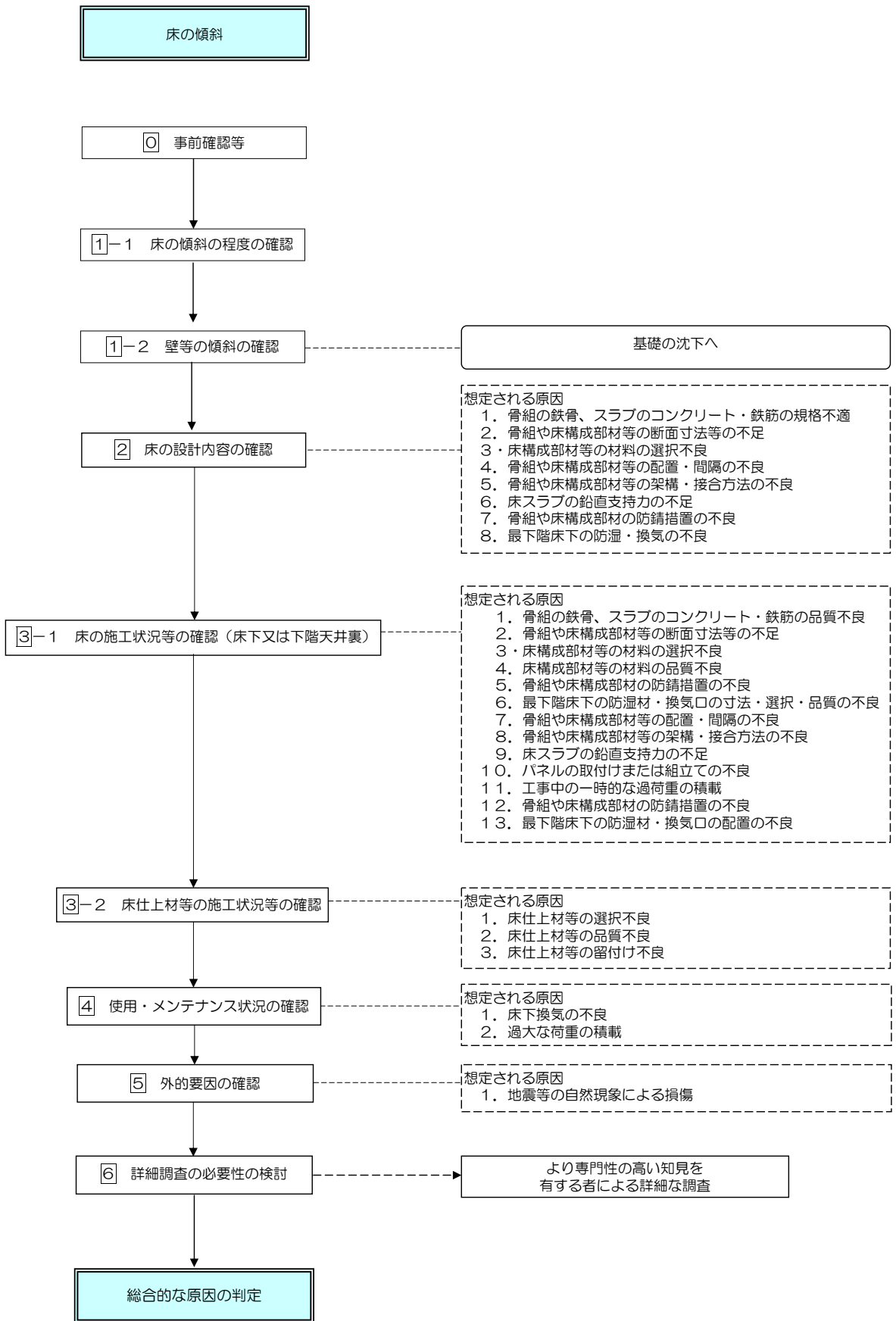
- ③床仕上材等の留付け
- ※床仕上材等：下地材・床材(床仕上材)

(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、床の傾斜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重量物の設置等、想定以上の载荷。

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、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。

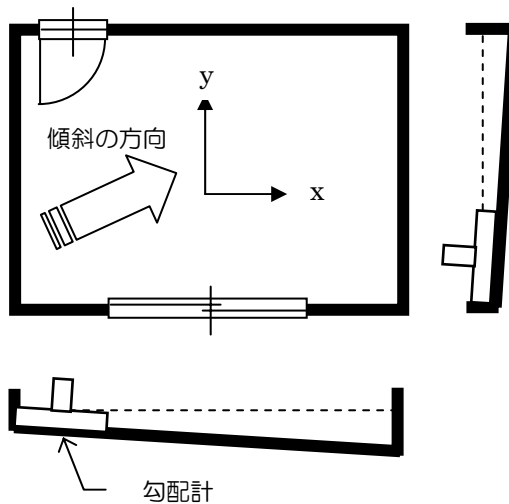
測定は、部屋単位を基本として行う。

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まないようにする。

1-1. 勾配計を用いた手法

(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各部屋 (2 部屋を 1 単位とした場合には 2 部屋) を 1 単位として、傾斜の最大地点およ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。

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 計測回数は 6 回。
 $5.5 \div 6 = 0.92 \rightarrow 92\text{cm}$ 1 回の計測長さは 92 cm。

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、

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

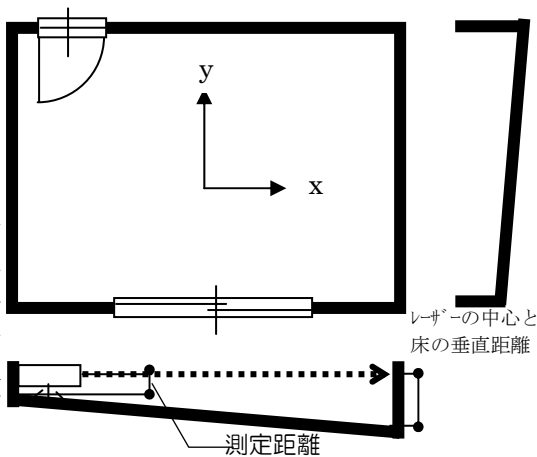
(2) 注意事項等

- ・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およ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て、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。	
---	--

<使用する検査機器>

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

1-2 壁等の傾斜の確認

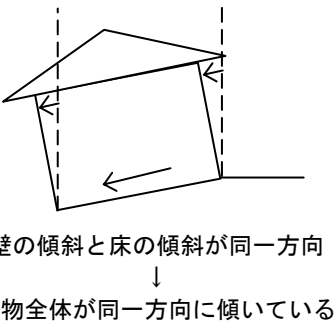
<調査の視点>

<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"> 下げ振り スケール 	
--	--

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＞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。

3 床の施工状況等の確認

3-1 床の施工状況等の確認（床下または下階天井裏）

＜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＞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

＜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 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、長期にわたる载荷により次第に増大するクリープたわみ(クリープ変形)、荷重が繰り返されるたびに発生する弾性たわみ(繰り返し変形)がある。

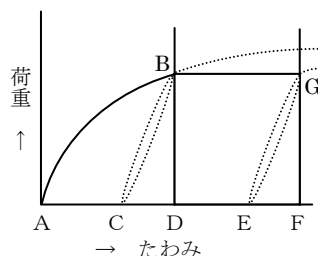
(右図参照)

また、床のたわみは、

- ・全体が広い範囲にわたってたわむもの
- ・歩行等に伴い局部的にたわむもの

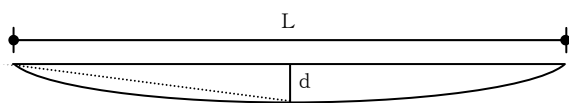
の2つに分けられる。

床に比較的大きなたわみが発生した場合には、「床鳴り」や「振動」等他の不具合を伴うことが多い。



AB : 初期変形
BC : 繰返し変形(弾性たわみ)
BG : クリープ変形
GE : クリープ後の繰返し変形
(BCに平行)

曲げ材のたわみ性状



※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)により 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。

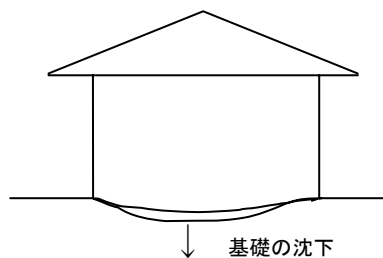
2. 発生原因

(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)



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 9412」 p82 (財建築技術編集・発行)

(3) 不適切な床の設計

骨組(※1)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、床のたわみ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(※2)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(コンクリート床スラブの鉄筋量等)
- ⑦骨組や床構成部材の防錆措置
- ⑧最下階床下の防湿・換気

※1 骨組：柱、梁、筋かい(ブレース)等から構成される壁体の架構

※2 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。採用している床工法の分類により以下のとおりとなる。

<階下床構成部材等>

- ・ 束立床：大引き、根太、床束、根がらみ貫
- ・ コンクリートスラブ床：コンクリートスラブ
- ・ 二重床：支持脚(既製品)

<階上床構成部材等>

- ・ 根太形式床：大引き(木材又は山形鋼・溝形鋼)、木造根太
- ・ デッキプレート床：デッキプレート、鉄骨受材
- ・ パネル床：ALCパネル、鉄骨受材

(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、床のたわみにつながる可能性がある。

(材料)

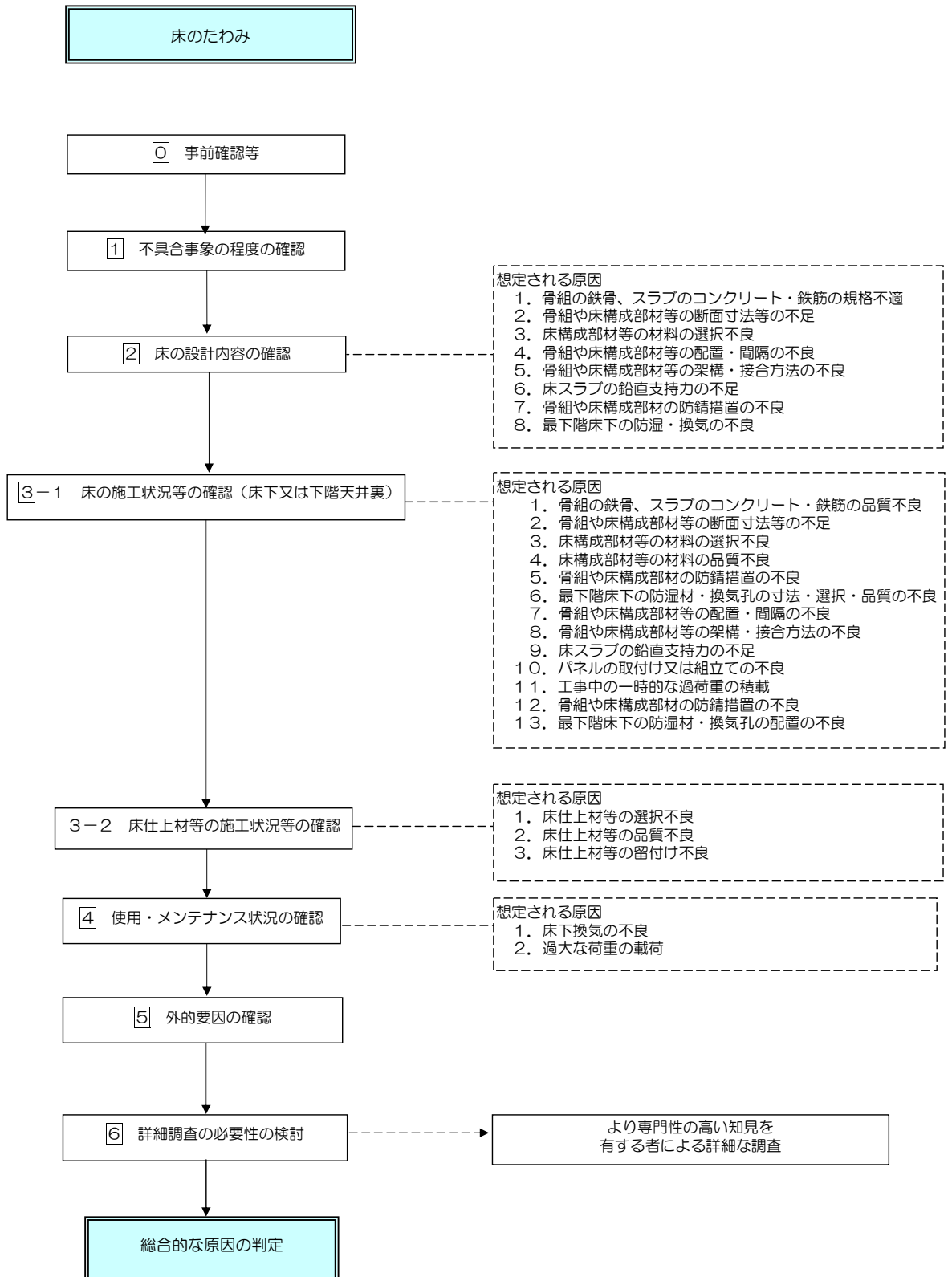
- ①骨組の鉄骨、スラブのコンクリート・鉄筋の品質
- ②骨組や床構成部材等の断面寸法等
- ③床構成部材等の材料の選択
- ④床構成部材等の材料の品質
- ⑤骨組や床構成部材の防錆措置
- ⑥最下階床下の防湿材、換気口の寸法・選択・品質

(施工)

- ⑦骨組や床構成部材等の配置・間隔
- ⑧骨組や床構成部材等の架構・接合方法
- ⑨床スラブの鉛直支持能力(コンクリート床スラブの鉄筋量等)
- ⑩パネルの取付け又は組立て(PC版、ALCパネル等の場合)
- ⑪工事中の一時的な過荷重の積載
- ⑫骨組や床構成部材の防錆措置
- ⑬最下階床下の防湿材、換気口の配置

<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、床のたわみ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 (※) 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>※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、床のたわみ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。 	
---	--

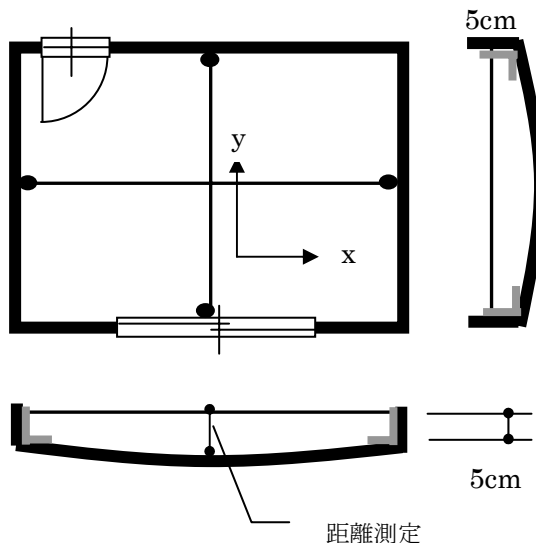
<調査方法>

<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）、レーザーポインター等を用いた方法（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の場合は、カーペット等の影響をうけないよう、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本の固定具の底板下から 5cm の位置に水系を巻き付ける。 	
---	--

- ③ X 軸、Y 軸方向の部屋の長さを測定し、水糸の総長(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。水糸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、水糸がたるまないように両側を固定する。

- ⑤ X 軸、Y 軸の各軸について、最もたわんでいる地点の床と水糸の垂直距離をスケールで測定する。局部的なたわみと想定される場合は、水糸を短くして、部分的に測定し、その時に使用した水糸の長さを確認しておく。



- ⑥ 測定値から 5cm 引いたものを、部屋に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

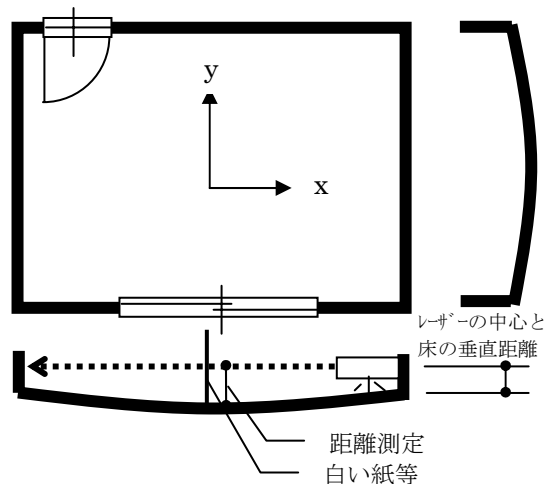
(1) 調査方法

- 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。

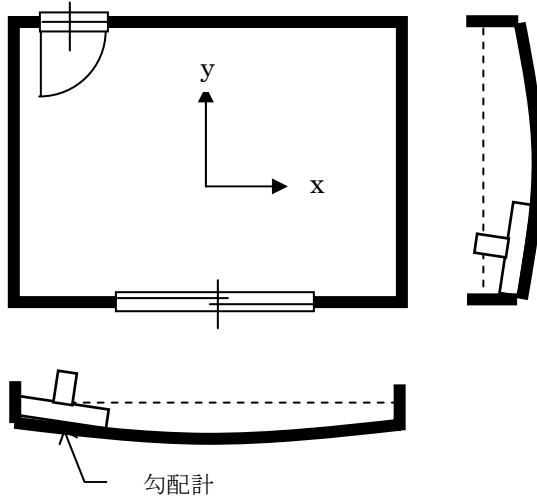
(2) 注意事項等

- ・レーザーレベルのかわりに、レーザープレーナー又はレーザーポインタ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。



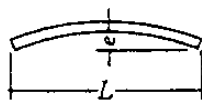
調査方法の例

- ・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、
 $* 6/1000, 4/1000, 2/1000$ の平均 $4/1000$
 $* 6/1000, 5/1000, 1/1000$ の平均 $4/1000$

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

<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>・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、不具合事象の程度の大きさを判断する必要がある。</p> <p>・たわみ量が大きい場合は、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。</p> <p>・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・施工が行な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。</p> <p>・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。</p> <p>①たわみ量の最大の位置が、床を構成する水平部材（大引き、根太等）の支点間距離の中央部にある場合は、「床を構成する水平部材（大引き、根太等）」に起因している可能性がある。</p> <p>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。</p> <p><参考>はり材の最大たわみ量について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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、(社)日本建築学会の『鋼構造設計規準』では、はり材の最大たわみ δ を以下のように設定している。 <p style="margin-left: 40px;">一般の梁：$\delta \leq 1/300$</p> <p style="margin-left: 40px;">片持ち梁：$\delta \leq 1/250$</p> <p><参考>梁の曲がりの検査基準</p> <ul style="list-style-type: none"> ・(社)日本建築学会の『建築工事標準仕様書 JASS6 鉄骨工事』『鉄骨精度測定指針』では梁の曲がり e の限界許容値について、以下の検査基準を定めている。 <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div style="flex: 1;">  </div> <div style="flex: 2; margin-left: 20px;"> $e \leq \frac{1.5L}{1000}$ <p style="text-align: center;">かつ $e \leq 15\text{mm}$</p> </div> </div>	<p>建築基準法関連</p> <p>a. 建基法令第 82 条第四号</p> <p>b. 平 12 建告第 1459 号「建築物の使用上の支障が起こらないことを確かめる～」</p> <p>参考：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「鋼構造設計規準 - 許容応力度設計法 - 2005」((社)日本建築学会編集・発行) <p>参考：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「建築工事標準仕様書 JASS6 鉄骨工事(2007)」((社)日本建築学会編集・発行) ・「鉄骨精度測定指針(2007)」((社)日本建築学会編集・発行)
--	--

<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・ 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"> ・床が適切に設計されているかを確認する。 	
--	--

<調査方法>

<p>1. 骨組や床構成部材等の設計内容の確認</p> <p><確認のポイント></p> <ul style="list-style-type: none"> ①骨組の鉄骨、スラブのコンクリート・鉄筋の規格 (a. b. d. i. j. ☆1) ②骨組や床構成部材等の断面寸法等 (b. c. f. g. h. i. j. ☆1) ③床構成部材等の材料の選択 (i. j. ☆1) ④骨組や床構成部材等の配置・間隔 (b. f. g. ☆1) ⑤骨組や床構成部材等の架構・接合方法 (b. e. f. g. h. i. j. ☆1) ⑥床スラブの鉛直支持力 (d. f.) (コンクリート床スラブの鉄筋量等) ⑦骨組や床構成部材の防錆措置 (i. j. ☆1) ⑧最下階床下の防湿・換気 (i. j. ☆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)を用いて、各部材の断面寸法・配置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「鋼構造設計規準」、床構造別の各指針(※)、その他仕様書、基準等が参考となる。 (※) (社)日本建築学会「各種合成構造設計指針・同解説」 (社)日本鋼構造協会規格 JSSⅢ01「デッキプレート床構造設計・施工規準-2004」建築研究所監修/日本鉄鋼連盟編集 (デッキプレートを用いる場合に参照) 等 ・上記参考資料の他に、デッキプレートについては、スパン距離に応じて必要な断面寸法を示した「スパン表」が各建材メーカーの標準仕様書、技術資料等で整理されているので、参考にして部材断面の適切さを確認することができる。 ・<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骨組の鉄骨、スラブのコンクリート・鉄筋の規格 <ul style="list-style-type: none"> ・鋼材の材質、規格 ・スラブのコンクリートの種別、設計基準強度、品質(単位水量等)、及び使用する材料の指定(普通/軽量)※ <p style="margin-left: 20px;">※ブレース付きラーメン構造(ブレース辺在)の場合は、RCスラブの面内剛性・強度が不足しがちなので注意する。</p> 	<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 66 条、第 67 条、第 69 条、第 73 条第 2 項ただし書、第 82 条第四号、第 90 条、第 91 条、第 92 条、第 96 条、第 97 条、第 98 条 c. 昭 62 建告第 1899 号「木造若しくは鉄骨造の建築物又は建築物の構造部分～」 d. 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～」 e. 平 12 建告第 1450 号「コンクリートの付着、引張り及びせん断～」 f. 平 12 建告第 1451 号「炭素鋼のボルト～」 g. 平 12 建告第 1459 号「建築物の使用上の支障が起らないこと～」 h. 平 12 建告第 1464 号「鉄骨造の継手又は仕口～」 i. 平 14 国交告 326 号「構造耐力上主要な部分である床版又は屋根版にデッキプレート版を用いる場合～」 j. 平 19 国交告 599 号「構造耐力上主要な部分である床版又は屋根
---	---

<ul style="list-style-type: none"> ・スラブの鋼製パネル（デッキプレート）の材質、規格（JIS 規格） <p>②骨組や床構成部材等の断面寸法等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・骨組、部材の断面寸法 ・束立床、根太床：大引き、根太等（床束・貫）の断面寸法 ・コンクリートスラブ床：コンクリートスラブ厚さ コンクリートスラブの配筋 ・二重床：支持脚(既製品)の支持高さ ・デッキプレート床：デッキプレート厚さ、鉄骨受材の鋼材種別・シリーズ ・パネル床：ALCパネル厚さ、鉄骨受材の鋼材種別・シリーズ <p>③床組構成部材等の材料の選択</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大引き、根太等の部材の等級、含水率 ・二重床：支持脚(既製品)の種別、支持高さ <p>④骨組や床構成部材等の配置・間隔</p> <ul style="list-style-type: none"> ・骨組の梁のスパン ・デッキプレートの配筋（鉄筋径、ピッチ、継手長さと言位置、必要な補強筋の有無等※） <p style="padding-left: 20px;">※特に、持ち出し幅の大きいバルコニーに繋がる床スラブの補強筋の有無や開口部を有するスラブに対する適切な開口補強の有無等に注意。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・鋼製パネル（デッキプレート）の筋かい設置（面内強度・剛性が不足することが多いので、床面に筋かいを設ける） <p>⑤骨組や床構成部材等の架構・接合方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・骨組の梁の接合部の詳細（ダイヤフラム方式／ハンチ処理／はさみ板等） ・溶接部の許容応力度 ・溶接部の仕様（溶接工法の種類、溶接施工仕様、継手種類、開先形状） ・高力ボルトの JIS 等級・ねじの呼び径・首下長さ ・床構成部材等（木軸下地等）の留付け方法 ・床下点検口回り等の補強 <p>⑥床スラブの鉛直支持力（コンクリート床スラブの鉄筋量等）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コンクリートスラブの配筋（定着長さを含む） <p>⑦骨組や床構成部材の防錆措置</p> <ul style="list-style-type: none"> ・鋼材の厚み・錆止めの方法・措置 <p>⑧最下階床下の防湿・換気</p> <ul style="list-style-type: none"> ・最下階床下断熱・換気口・防湿措置 <p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・特になし 	<p>版に軽量気泡コンクリートパネルを用いる場合～」</p> <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～」第 5 の 3「劣化の軽減～」</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」p58(6)（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） ・「鋼構造設計規準—許容応力度設計法— 2005」（(社)日本建築学会編集・発行） ・「デッキプレート床構造設計・施工規準（JSS III 01-2004）」（独立行政法人建築研究所監修・(社)日本鉄鋼連盟編集、(株)技報堂出版発行） ・「各種合成構造設計指針・同解説」（(社)日本建築学会編集・発行） ・(社)日本鋼構造協会規格 JSS III 01「デッキプレート床構造設計・施工規準-2004」（建築研究所監修、日本鉄鋼連盟編集） ・「建築学大系 40 金属系構造の設計」p179 4.5 曲げ材（建築学体系編集委員会編集、(株)彰国社発行）</p>
--	--

<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、鉛直力に対して床の剛性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ある。 <ul style="list-style-type: none"> 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の断面寸法等 ③骨組や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（コンクリート床スラブの鉄筋量等） ・ 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、骨組や床構成部材等の早期劣化を招くことが原因で、床のたわみが発生している可能性がある。 <ul style="list-style-type: none"> ⑦骨組や床構成部材の防錆措置 ⑧最下階床下の防湿・換気 	
---	--

<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 床の施工状況等の確認（床下又は下階天井裏）

<調査の視点>

<p>・床が適切に施工されているか等を確認する。</p>	
------------------------------	--

<調査方法>

<p>1. 書類による確認</p> <p><確認のポイント> (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 ⑤骨組や床構成部材の防錆措置 ⑥最下階床下の防湿材、換気口の寸法・選択・品質 (施工) ⑦骨組や床構成部材等の配置・間隔 ⑧骨組や床構成部材等の架構・接合方法 ⑨床スラブの鉛直支持力（コンクリート床スラブの鉄筋量等） ⑩パネルの取付け又は組立て（PC版、ALCパネル等の場合） ⑪工事中の一時的な過荷重の積載 ⑫骨組や床構成部材の防錆措置 ⑬最下階床下の防湿材、換気口の配置</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、把握できる範囲において、床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」、日本建築学会「鋼構造設計規準」、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。 ・使用鋼材の種類や品質については、鋼材メーカー発行の鋼材規格証明書（ミルシート）で確認することができる。 ・2 の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。 <ul style="list-style-type: none"> ⑩パネルの取付け又は組立て（PC版、ALCパネル等の場合） <ul style="list-style-type: none"> ・パネル取付け金物等の仕様 ・パネル継ぎ部分の仕様 ・パネル組立て方法 	<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」p58(6)（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） ・「鋼構造設計規準－許容応力度設計法－2005」
---	--

<p>⑩工事中の一時的な過荷重の積載</p> <ul style="list-style-type: none"> ・工事の過程で重量物が骨組又は床スラブ上に放置されていた経緯 <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、目視や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。 	<p>((社) 日本建築学会編集・発行)</p>
---	---------------------------

<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、骨組の水平部材の施工誤差や鉛直力に対して床構成部材等の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ある。 <p>(材料)</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 ⑤骨組や床構成部材の防錆措置 ⑥最下階床下の防湿材、換気口の寸法・選択・品質 <p>(施工)</p> <ol style="list-style-type: none"> ⑦骨組や床構成部材等の配置・間隔 ⑧骨組や床構成部材等の架構・接合方法 ⑨床スラブの鉛直支持力 (コンクリート床スラブの鉄筋量等) ⑩パネルの取付け又は組立て (PC版、ALCパネル等の場合) ⑪工事中の一時的な過荷重の積載 ⑫骨組や床構成部材の防錆措置 ⑬最下階床下の防湿材、換気口の配置 <ul style="list-style-type: none"> ・「④床構成部材等の材料の品質」について、束立床や根太形式床に用いる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ある。 ・「⑪工事中の一時的な過荷重の積載」について、不適切な施工が行われている場合は、工事途中の鉛直力に対する所定の耐力が得られない段階での荷重積載によりたわみが生じ、残留変形としてたわみが残っていることが原因で、床のたわみが発生している可能性がある。 	
--	--

- | | |
|---|--|
| <p>・「⑤骨組や床構成部材の防錆措置」、「⑥最下階床下の防湿材、換気口の寸法・選択・品質」、「⑫骨組や床構成部材の防錆措置」、「⑬最下階床下の防湿材、換気口の配置」について適切な施工が行われていない場合は、骨組や床構成部材等の早期劣化を招くことが原因で、床のたわみが発生している可能性がある。</p> | |
|---|--|

<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。	
--------------------------	--

<調査方法>

<p>1. 書類による確認</p> <p><確認のポイント></p> <p>①床仕上材等の選択 ②床仕上材等の品質</p> <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・施工記録（施工図、施工状況報告書、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」、その他仕様書、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>2. 目視等による確認</p> <p><確認のポイント></p> <p>③床仕上材等の留付け</p> <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 <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19年改訂」p56(6)（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)
---	--

<調査結果の考え方>

<p>・次のいずれかの事項について、適切な床仕上材等の施工が行われていない場合は、床仕上材等の施工不良が原因である可能性が高い。</p> <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 <p><参考></p> <p>合板下地板：張り方は、板の長手方向が根太と直交するように張り、根太心で突付け、釘間隔は根太当たり 150 mm内外でN50 釘（※）を平打ちする。</p> <p>※：N釘に比べて径が細いFN釘（梱包材用）があるので注意する。</p>	<p>引用：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「木造住宅工事仕様書・平成19年改訂」p115(8.1.2)（住宅金融支援機構監修、(財)住宅金融普及協会発行）
---	--

<使用する検査機器>

<p>・スケール</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」によるほか、以下の確認を行う。

<調査の視点>

<p>・床のたわみは、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荷重と実際に当該床に積載された重量とを比較検証する。</p>	
--	--

<調査方法>

<p>1. 設計段階で設定した荷重の確認</p> <p>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> <p>(1) 調査方法</p> <p>①設計図書等により、設定した荷重の数値を確認する。</p> <p>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> <p>(2) 注意事項等</p> <p>・特になし。</p> <p>2. 目視確認</p> <p>(1) 調査方法</p> <p>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。</p> <p>②重量物がある場合には、製品カタログ等により、重量（m^2当たり）を確認する。</p> <p>(2) 注意事項等</p> <p>・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否かを確認する。</p>	
---	--

3. 除荷後のたわみ量の測定

床が支えることのできる許容範囲を超える载荷（過荷重）が原因であるかを確認するために、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。

(1) 調査方法

①前記2で確認された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、たわみ量の測定を再試行する。

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。

②たわみ量の変化が概ね止まった時点で、詳細な方法 (**1** <調査方法> 1-1の方法2、1-2、又は1-3) により測定する。

(2) 注意事項等

- ・前記1で確認した設計荷重と比べて、载荷重量の方が小さい場合でも検証のため、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>

- ・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高い。

<使用する検査機器>

- ・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」という軋み音と「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)

《木造床または木材を用いた鉄骨構造床》

(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、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。

<階下床構成部材等>

- ・ 束立床：大引き、根太、床束、根がらみ貫
- ・ コンクリートスラブ床：コンクリートスラブ
- ・ 二重床：支持脚(既製品)

<階上床構成部材等>

- ・根太形式床：大引き(木材または山形鋼・溝形鋼)、木造根太
- ・デッキプレート床：デッキプレート、鉄骨受材
- ・パネル床：ALCパネル、鉄骨受材

(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、床鳴りが発生することがある。

(材料)

- 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

(施工)

- 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

(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。

(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)

2-2. コツコツと鳴る床鳴り(ぶつかり音)

<木床組仕上げまたは鉄骨構造床>

(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) 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。

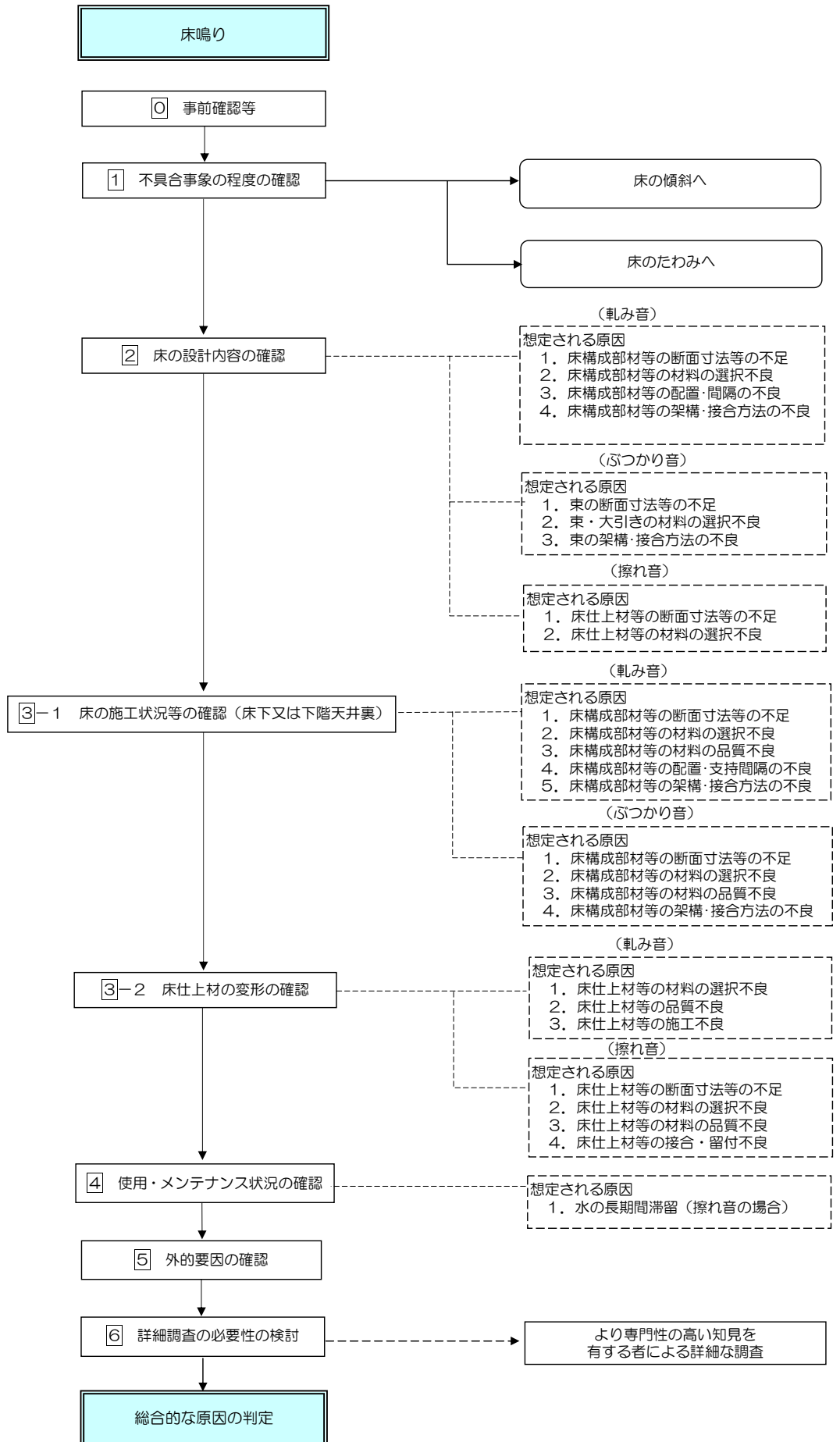
- ①束の断面寸法等
- ②束や大引きの材料の選択
- ③束の架構・接合方法

(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>(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) ≪木床組仕上げまたは鉄骨構造床≫</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> <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、床鳴りが発生することがある。</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床仕上材等の接合方法(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、床鳴りが発生することがある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水を長時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、音の発生および種類を聞き分ける。 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床鳴りの可能性がある。 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、鋼材等の固いものであると想定される為、床の構造の中で、コンクリートや鋼材が用いられている部分の何らかの不具合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>

・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。 <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"> ・「①束の断面寸法等」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。 ・「③束の架構・接合方法」について、束どうしの緊結等が適切に設計されていない場合は、束のころびや衝撃による変形等を誘発し、それが原因で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、不適切な点がある場合には、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。 <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 	
---	--

<使用する検査機器>

・特になし	
-------	--

3 床の施工状況等の確認

3-1 床の施工状況等の確認（床下または下階天井裏）

＜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＞

<p>・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。</p>	
--	--

＜調査方法＞

<p>1. メンテナンス状況についての居住者への確認 (1) 調査方法 ・水をこぼしたまま放置していた等、床が長期にわたる湿潤状態で放置されていたかを、居住者に確認する。 (2) 注意事項等 ・特になし。</p>	
---	--

＜調査結果の考え方＞

<p>・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、床鳴りが発生した可能性が高い。</p>	
---	--

＜使用する検査機器＞

<p>・特になし</p>	
--------------	--

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

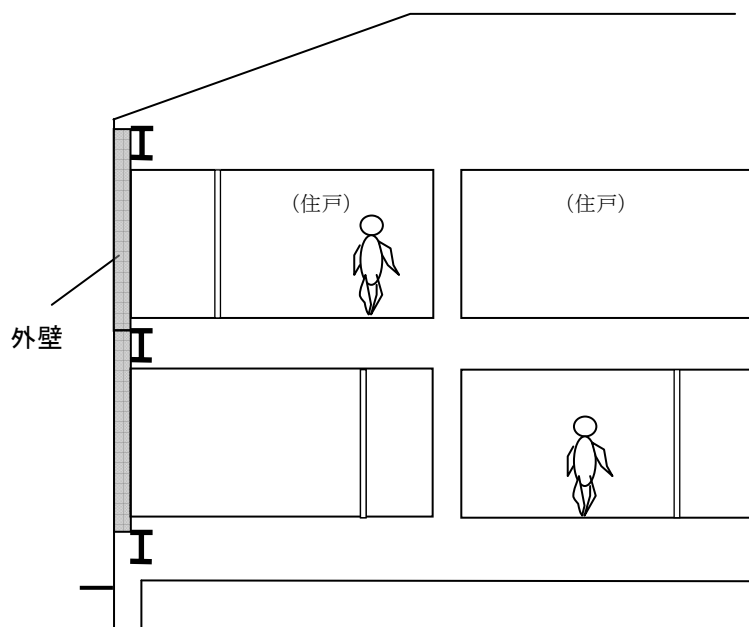
外壁とは、建築物の外部に面している壁をいい、骨組（※）により構成される垂直構面と外部仕上材を総称している。

骨組とは、屋根や床の固定荷重（自重）及び積載荷重を小屋組、床組を通して鉛直荷重として基礎・地盤に伝える構造部分をいう。風や地震等の水平荷重に対しては床が水平構面として抵抗し、骨組を通して基礎・地盤に伝える役割をもつ。

外壁は、屋内と屋外を仕切るもので、建築基準法上の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。

外壁は、基礎や地盤等建物を支える根幹の部分に近接しており、外壁の不具合事象が基礎の沈下等さらに重大な不具合事象を伴うものかを、初期の段階で判別することが重要である。そのため、居室・部位を中心に、住宅の構造体全般の状況を調査することが必要である。

※骨組：柱、梁、筋かい等から構成される壁体の架構



＜骨組の種類＞

1. 鉄骨造の構造形式

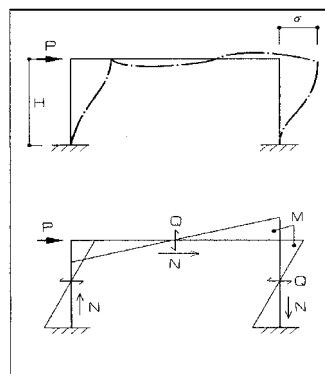
外壁を構成する主要な部分である骨組は、次の(1)から(3)までの3種類の構造形式に大別され、建物はこの3種類の形式の組合せにより構成されている。

建物に作用する水平荷重（地震力、風圧力等）との関係に照らした各構造の特徴について、以下に整理する。

(1) ラーメン構造

- ・線材である柱と梁だけで構成されており、柱と梁の接合部は基本的に剛接合となっている。
- ・水平荷重が加わると、フレームとしての曲げ剛性によって抵抗し、柱・梁には曲げモーメント、せん断力及び軸力が生じる。
- ・柱・梁の部材断面が小さいとフレーム全体の剛性も小さくなり、水平荷重に対し過大な変形が生じる。従って、柱・梁の部材断面を決定する場合は、耐力だけでなく変形に対しても十分な検討が必要である。

ラーメン構造の水平応力と水平変位



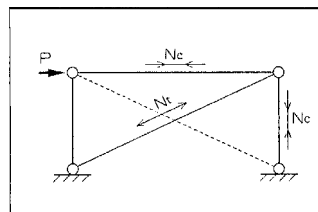
引用：

・「建築知識 1995年2月」p58 塚田良仁((株)建築知識 編集・発行)

(2) 筋かい（ブレース）構造

- ・柱と梁により構成されたフレーム内に、筋かいを組み込んだ構造であり、柱に対する梁・筋かいの接合部は基本的にピン接合となっている。
- ・水平荷重が加わると筋かいの軸剛性によって抵抗し、柱、梁及び筋かいには軸力しか生じない。筋かいには、引張り応力だけで抵抗する引張り筋かいと、引張り応力と圧縮応力の両方とも抵抗できる引張り・圧縮筋かいの2種類がある。
- ・軸組筋かい構造は水平荷重に対して変形が小さく、剛性・耐力を大きく取ることができる。

ブレース構造の水平応力



引用：

・「建築知識 1995年2月」p58 塚田良仁((株)建築知識 編集・発行)

(3) 筋かい付きラーメン構造

- ・ラーメン内に筋かいが組み込まれた、ラーメン構造と筋かい構造の混合方式である。
- ・柱と梁の接合部は基本的に剛接合である。筋かいはピン接合であるが、筋かい材を使用する部材断面の種類によっては剛接合とする場合もある。
- ・ラーメン構造の粘り強いフレームに、剛性・耐力の大きい筋かいが組み込まれているため、筋かいをバランスよく配置することによって、ラーメン構造よりも耐震面で有利なものとする事ができる。

2. 鉄鋼系プレハブ工法の構造形式**(1) パネル形式**

鋼製枠にブレースを内蔵したパネル（以下「ブレースドパネル」という。）及び鋼製枠を面材（スキン）により補強したパネル（以下「スキンプネル」という。）に、水平荷重及び鉛直荷重、又は水平荷重のみを負担させる構造形式。

(2) 軸組・パネル併用形式等

柱・梁の軸組に鉛直荷重及び水平荷重の一部を負担させ、軸組に設置するブレースドパネル、スキンプネル及び筋かい（ブレース）に水平荷重の全部、又は一部を負担させる構造形式。

(3) ラーメン形式等

ラーメン構造の軸組で構成される構造形式及びラーメン構造を筋かい（ブレース）又はブレースドパネル等で補強した構造形式。

(4) ユニット形式

柱・梁の軸組がラーメン構造であるユニット（箱形状、その他これに類する形状のものをいう。以下、同じ。）により構成される構造形式及びユニットを筋かい（ブレース）、又はブレースドパネル等で補強した構造形式。

<外壁仕上工法の分類>

鉄骨造の外壁仕上工法は、湿式工法と乾式工法に大別される。

鉄骨造は鉄筋コンクリート造に比較して柔らかい構造であるため、地震等による架構の水平変形にも十分対応できるような配慮が設計に求められる。

湿式工法は、変位へ追従できるよう、施工を行う必要がある。

乾式工法は、工場生産された材料等を現場で組み立てる工法で、ALCパネル(※)、PC版、窯業系・金属系サイディング等が代表的なものである。

乾式工法の場合にも、変位への追従性に十分配慮した材、工法の選択や施工が要求される。鉄鋼系プレハブ工法において構造パネル面が外壁

参考：

- ・「低層建築物の構造耐力性能評定に関する技術規程（鉄鋼系）」ビルディングレター '97. 9
（(財)日本建築センター編集・発行）

を兼ねる形式の場合は、外壁面（構造パネル面）のひび割れ等が構造パネル単位全体の取替えにつながるので特に注意が必要とされる。

※ALC パネルは、その厚さにより、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）に分類されている。（JISA5416 軽量気泡コンクリートパネル(ALC パネル)による分類）

本資料集における ALC パネルに関する記載は、ALC 厚形パネルを対象としている。

外壁の傾斜

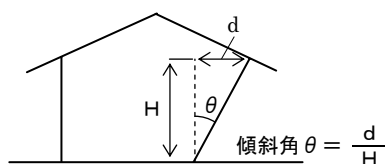
1. 外壁の傾斜とは

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。

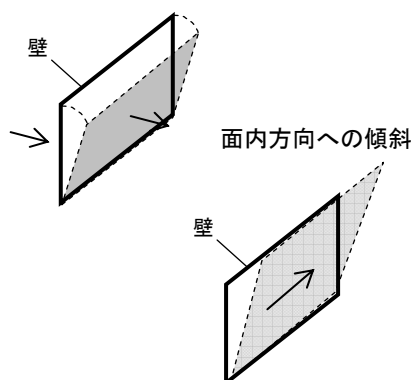
外壁の傾斜が発生した場合は、住宅全体の傾斜等の可能性の有無を確認するために、傾斜方向に注意し、構造耐力上主要な柱を含め、建物全体が同一方向へ傾斜しているか、又は部分的に壁面が傾斜しているかを確認する。

内壁と外壁の変形状況が異なる場合（例えば内壁は傾斜していない場合等）は、骨組は傾斜しておらず、仕上材のみが傾斜している可能性が高い。



※外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



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) 基礎の沈下等

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、外壁の傾斜の発生につながる可能性がある。

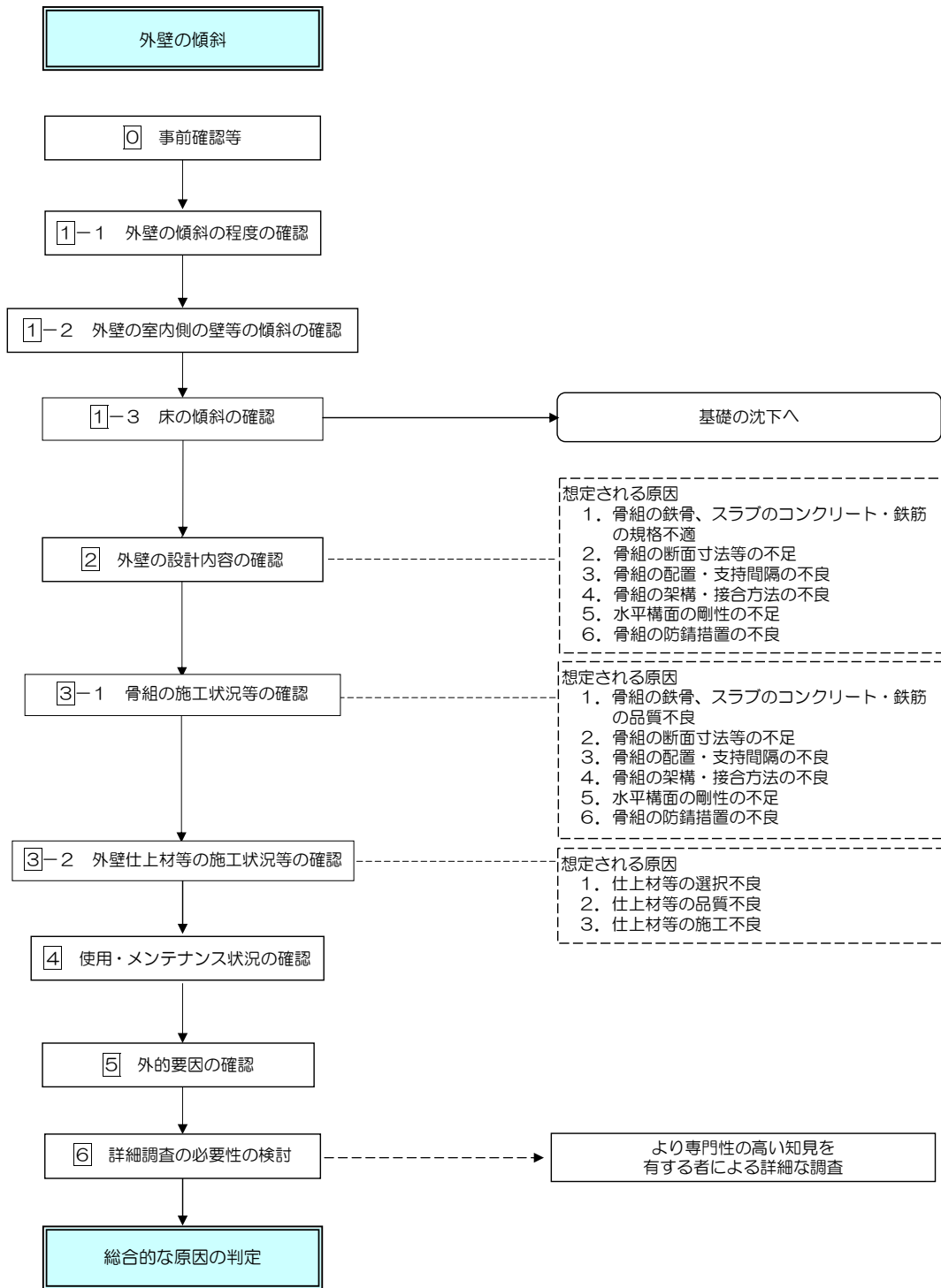
- ①骨組の鉄骨、スラブのコンクリート・鉄筋の規格
- ②骨組の断面寸法等
- ③骨組の配置・支持間隔
- ④骨組の架構・接合方法
- ⑤水平構面の剛性
- ⑥骨組の防錆措置

(4) 不適切な外壁の施工等

外壁の骨組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、外壁の傾斜の発生につながる可能性がある。

<p>(材料)</p> <ul style="list-style-type: none">①骨組の鉄骨、スラブのコンクリート・鉄筋の品質②骨組の断面寸法等 <p>(施工)</p> <ul style="list-style-type: none">③骨組の配置・支持間隔④骨組の架構・接合方法⑤水平構面の剛性⑥骨組の防錆措置 <p>(5) 不適切な仕上材等 (※) の施工等</p> <p>外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、外壁の傾斜の発生につながる可能性がある。</p> <p>(材料)</p> <ul style="list-style-type: none">①仕上材等の選択②仕上材等の品質 <p>(施工)</p> <ul style="list-style-type: none">③仕上材等の施工 (取付け) <p>※仕上材等：外壁仕上材、下地材</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 外壁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>

1. 傾斜角の測定

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。

(1) 調査方法

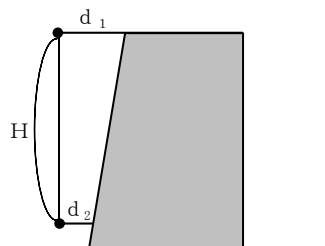
- ① 2 m程度以上の長さの糸を付けた下げ振りを用意する。
- ② 傾斜している壁面のいずれかの場所（隅部分が測定しやすい）を選び、地表面に向けて糸の長さが2 m程度以上になるようにして下げ振りを吊るす。建物のできる限り高い位置から計測する。
- ③ 測定面は、局所的な反り等がある壁面の部分や、突起物等がある壁面の部分は避ける。
- ④ 下げ振りの糸の上端部と外壁等との距離 d_1 をスケールにより計測する。
- ⑤ 下げ振りの糸の下端部と外壁等の距離 d_2 をスケールにより計測する。
- ⑥ d_1 d_2 との差を求め、これを高さ H で除して傾斜角を算出する。
- ⑦ 上記①から⑥までの測定を数ヶ所で繰り返す。

具体的には、以下とする。

- ・外壁の出隅の部分（隅柱）
（出隅はX Y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否か確認する。

$$\frac{(d_1 - d_2)}{H} = \text{傾斜角 } \theta$$



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/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」

(2) 注意事項等

- ・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。
- ・外壁の腰までタイル張り等の凸部があり、下げ振りの糸の長さが2 m以上確保できない場合は、外壁上部の測定可能な範囲で下げ振りをたらし計測する。

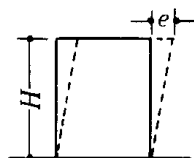
<調査結果の考え方>

- ・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、基礎の沈下や骨組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。

<参考>建物の倒れ等の検査基準

- ・日本建築学会の『建築工事標準仕様書 JASS6 鉄骨工事』『鉄骨精度測定指針』では建物の倒れ e 、建物のわん曲 e 、柱の曲がり e の許容限界差について、以下の検査基準を定めている。

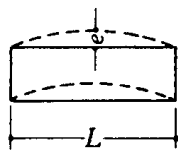
①建物の倒れ



$$e = H/2500 + 10\text{mm}$$

かつ $e \leq 50\text{mm}$

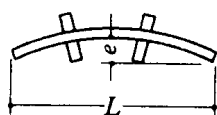
②建物のわん曲



$$e = L/2500$$

かつ $e \leq 25\text{mm}$

③柱の曲がり



$$e = \frac{L}{1000}$$

かつ $e \leq 8\text{mm}$

参考：

- ・「建築工事標準仕様書 JASS6 鉄骨工事 (2007)」 ((社) 日本建築学会編集・発行)
- ・「鉄骨精度測定指針 (2007)」 ((社) 日本建築学会編集・発行)

引用：

- ・「建築工事標準仕様書 JASS6 鉄骨工事 (2007)」 p97(5), p100(1), (2) ((社) 日本建築学会編集・発行)

<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斜している場合は、仕上材のみの傾斜ではなく、軸組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. 傾斜の確認</p> <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 傾斜が発見された外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。 <p><詳細は〔外壁の傾斜 1〕に準ずる。></p> <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が原因で外壁が傾斜している可能性がある。 ・ 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>

<p>1. 床の傾斜の確認</p> <p>床の傾斜の有無、その程度、方向を確認し、基礎の沈下により建物全体が傾いている可能性を確認する。</p> <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・床の傾斜を勾配計等を用いて測定する。 <p><詳細は「床の傾斜 1」に準ずる。></p> <p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・外壁の傾斜が生じている居室の床で測定する。 <p>2. 基礎の沈下の確認</p> <p>基礎の沈下の有無を確認する。</p> <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・基礎の沈下の有無を確認し、確認された外壁の傾斜方向に建物全体が傾いているかを確認する。 <p><詳細は「基礎の沈下 1」に準ずる。></p> <p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要に応じ「基礎のひび割れ・欠損 1」に準じて、基礎のひび割れ等の有無も確認する。 	
---	--

<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、同程度であり、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ている可能性が高い。 	
--	--

<使用する検査機器>

<ul style="list-style-type: none"> ・床の傾斜 : 勾配計、レーザーレベル又はレーザープレーナー、スケール ・基礎の沈下 : ビニールホース又は水盛管、レベル、スケール ・基礎のひび割れ、欠損 : クラックスケール、クラックゲージ、木槌又は打診用ハンマー、スケール 	
--	--

2 外壁の設計内容の確認

<調査の視点>

<p>・骨組が適切に設計されているかを確認する。</p>	
------------------------------	--

<調査方法>

<p>1. 骨組の設計内容の確認</p> <p><確認のポイント></p> <ul style="list-style-type: none"> ①骨組の鉄骨、スラブのコンクリート・鉄筋の規格 (a. b. d. ☆1) ②骨組の断面寸法等 (b. c. e. i. ☆1) ③骨組の配置・支持間隔 (b. c. e. i. ☆1) ④骨組の架構・接合方法 (b. e. f. g. h. i. k. ☆1) ⑤水平構面の剛性 (e. i. j. ☆1) ⑥骨組の防錆措置 (☆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）を用いて、各部材の断面寸法・配置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つては、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「鋼構造設計規準」、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骨組の鉄骨、スラブのコンクリート・鉄筋の規格 <ul style="list-style-type: none"> ・鋼材の材質・規格 ・スラブのコンクリートの種別、設計基準強度、単位水量等 ・スラブの鋼製パネル（デッキプレート）の材質、規格（JIS規格） ②骨組の断面寸法等 <ul style="list-style-type: none"> ・骨組の鉄骨柱・梁の寸法(例：広幅H-150×150等 →各鋼材メーカーで作成しているシリーズ別の断面性能表を参考にするとよい) ③骨組の配置・支持間隔 <ul style="list-style-type: none"> ・各部材のスパン ④骨組の架構・接合方法 <ul style="list-style-type: none"> ・接合部の詳細（ダイアフラム方式/ハンチ処理/はさみ板等） ・溶接部の許容応力度 ・溶接部の仕様（溶接工法の種類、溶接施工仕様、継手種類、開先形状） ・高力ボルトの JIS 規格による等級・ねじの呼び径・首下長さ ・筋かい（ブレース）の配置、傾き ・基礎接合部（ベースプレート）の固定方法 	<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 39 条第 2 項、第 66 条、第 67 条、第 69 条、第 73 条第 2 項ただし書き、第 74 条、第 82 条の 4、第 90 条、第 91 条、第 96 条、第 97 条 c. 昭 62 建告第 1899 号「木造若しくは鉄骨造の建築物又は建築物の構造部分～」 d. 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～」 e. 昭 46 建告第 109 号「屋根ふき材、外装材及び屋外に面する帳壁～」 f. 平 12 建告第 1450 号「コンクリートの付着、引張り及びせん断～」 g. 平 12 建告第 1451 号「炭素鋼のボルト～」 h. 平 12 建告第 1456 号「鉄骨造の柱の脚部を基礎に緊結する～」 i. 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～」 j. 平 12 建告第 1463 号「鉄筋の継手の～」 k. 平 12 建告第 1464 号「鉄骨造の継手又は仕口～」
---	--

<p>⑤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) ・鋼製パネル(デッキプレート)の筋かい(ブレース)設置 <p>⑥骨組の防錆措置</p> <ul style="list-style-type: none"> ・鋼材の厚み・錆止めの方法・措置 <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>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～」第5の3「劣化の軽減～」</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」p58(6)(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) ・「鋼構造設計規準－許容応力度設計法－2005」((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骨組の鉄骨、スラブのコンクリート・鉄骨の規格 ②骨組の断面寸法等 ③骨組の配置・支持間隔 ④骨組の架構・接合方法 ・「⑤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、一部の外壁に外力が集中することが原因で外壁の傾斜が発生している可能性が高い。 ・「⑥骨組の防錆措置」について、適切な設計が行われていない場合は、骨組等の早期劣化を招くことが原因で、外壁の傾斜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"> ・特になし。 	
--	--

3 外壁の施工状況等の確認

3-1 骨組の施工状況等の確認

＜調査の視点＞

<p>・骨組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> <ul style="list-style-type: none"> ①骨組の鉄骨、スラブのコンクリート・鉄筋の品質 ②骨組の断面寸法等 ③骨組の配置・支持間隔 ④骨組の架構・接合方法 ⑤水平構面の剛性 ⑥骨組の防錆措置 <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事項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」日本建築学会「鋼構造設計規準」、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の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骨組の鉄骨、スラブのコンクリート・鉄筋の品質（施工） <ul style="list-style-type: none"> ・フレッシュコンクリートの試験結果 ・コンクリート供試体の強度試験結果（材令7日、28日） ・鉄骨・鉄筋・高力ボルトのミルシート（検査証明書） ・鉄骨の出荷時の製品検査記録 ・コンクリート養生中の天候 <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」p58(6)（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） ・「鋼構造設計規準－許容応力度設計法－2005」（（社）日本建築学会編集・発行）
--	---

2. 目視等による施工状況等の確認

(1) 調査方法

- ・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（設計図、仕様書）等と照らし合わせて確認する。
- ・小屋裏は、押入天袋等の小屋裏点検口から目視等により確認する。
- ・床下は、床下点検口の他、必要に応じて和室や押入等の床板を取り外し、目視等により確認する。

(2) 注意事項等

- ・特になし

<調査結果の考え方>

- ・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外壁の傾斜が発生している可能性が高い。
 - ①骨組の鉄骨、スラブのコンクリート・鉄筋の品質
 - ②骨組の断面寸法等
 - ③骨組の配置・支持間隔
 - ④骨組の架構・接合方法
- ・「⑤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、一部の外壁に外力が集中することが原因で、外壁の傾斜が発生している可能性が高い。
- ・「⑥骨組の防錆措置」について、適切な設計が行われていない場合は、骨組等の早期劣化を招くことが原因で、外壁の傾斜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
- ・ノギス

3-2 外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> <ul style="list-style-type: none"> ①仕上材等の選択 ②仕上材等の品質 <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、基準等を参考にして確認する。 <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"> ・外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。 <ul style="list-style-type: none"> ③仕上材等の施工（取付け） <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」p58(6)（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）
---	--

<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、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） 	
---	--

<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。

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（サイディング・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。

鉄骨造は鉄筋コンクリート造に比較して柔らかい構造であり、地震や風に対する揺れが鉄筋コンクリート造よりも大きい。従って構造躯体が適切に設計・施工されていても、振動による躯体の変形に内外装の仕上げが追従しきれず、ひび割れや欠損（以下ひび割れ等という）・剥離・脱落を生じやすい傾向にある。

外壁のひび割れ等は、空隙から雨水の浸入、又は外壁の構造耐力低下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外壁のひび割れ

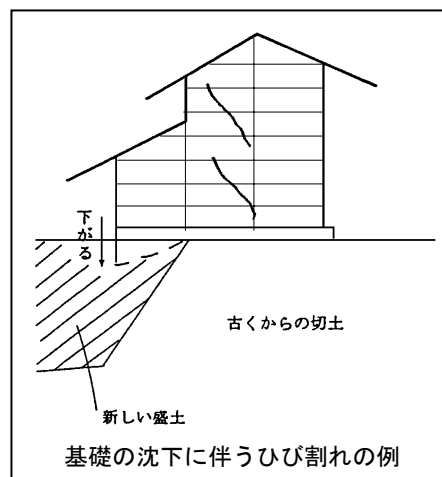
適切な設計・施工が行われていても、外壁仕上材の劣化等により軽微な外壁のひび割れが生じることがある。

（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）



（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。

- ①外壁下地構成材（※）・外壁仕上材等の材料の選択
- ②外壁下地構成材の断面寸法等
- ③外壁下地構成材の配置・支持間隔
- ④外壁仕上材又は外壁下地構成材の留付方法
- ⑤外壁仕上材等の割付け

※外壁下地構成材：

サイディング張りの場合：軽量鉄骨壁下地（ランナー、スタッド、振止め、補強材等）や木製壁下地（胴縁、間柱、補強材等）

ALC厚形パネル張りの場合：鉄骨下地（間柱、耐風梁、定規アングル、受けアングル、開口補強材等）

（4）不適切な外壁の施工等

外壁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、外壁のひび割れ等の発生につながることもある。

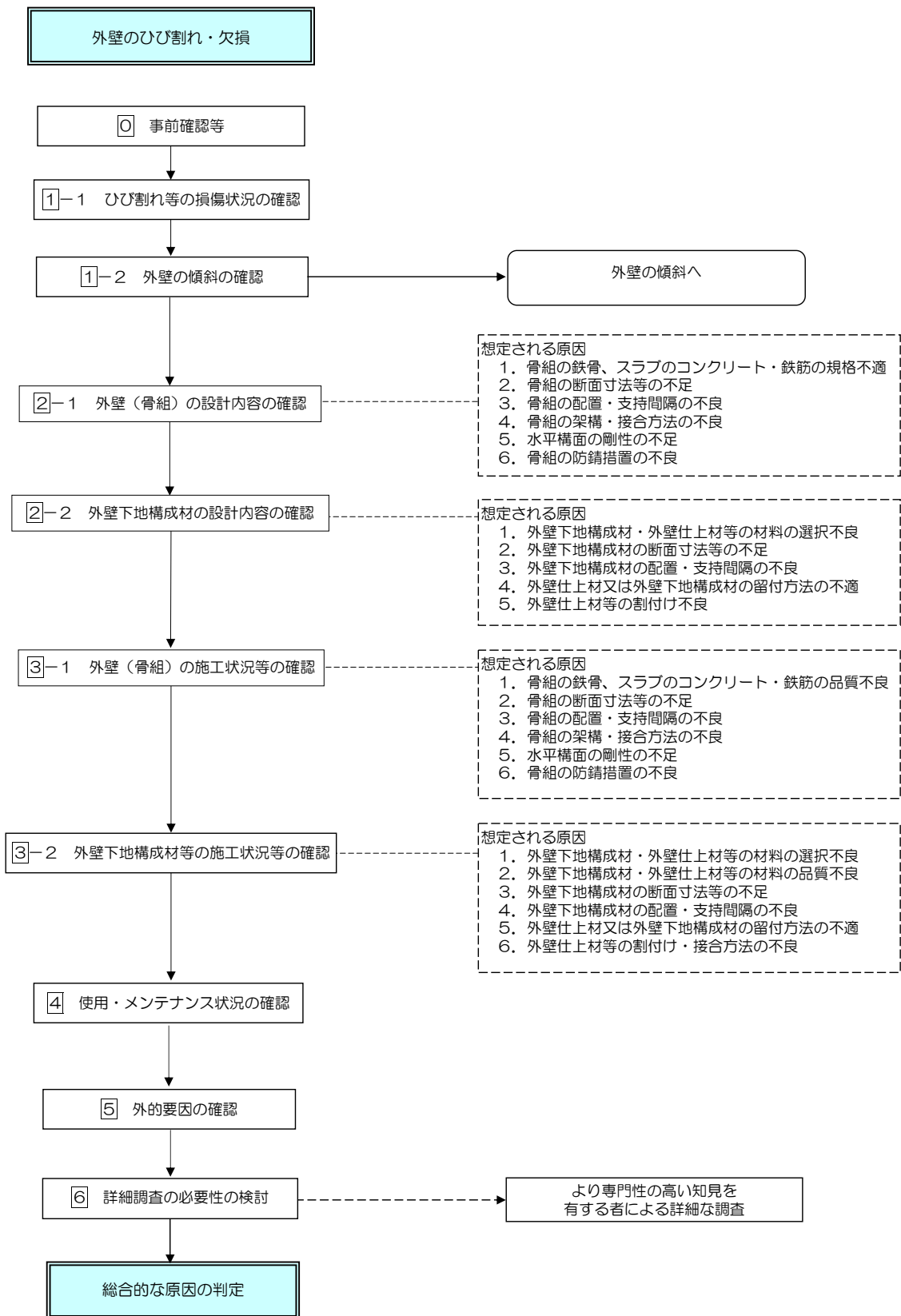
（材料）

- ①外壁下地構成材・外壁仕上材等の材料の選択
- ②外壁下地構成材・外壁仕上材等の材料の品質
- ③外壁下地構成材の断面寸法等

（施工）

- ④外壁下地構成材の配置・支持間隔
- ⑤外壁仕上材又は外壁下地構成材の留付方法
- ⑥外壁仕上材等の割付け

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>

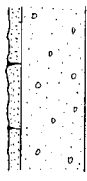
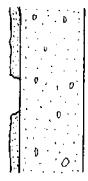


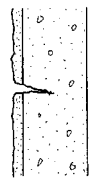
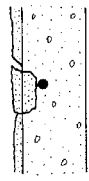
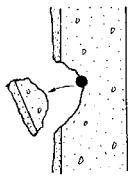
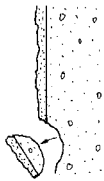
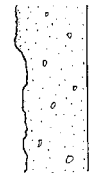
<ul style="list-style-type: none"> ・適切に設計・施工された外壁であっても、外壁仕上材自体の劣化等により軽微な外壁のひび割れ等は発生することがある。 ・最も表層で発生するひび割れ等には、外壁仕上げ面の塗膜層のひび割れ等が考えられるため、まず塗膜の劣化状況を確認する。 ・さらに、ひび割れ等が塗膜などの表層部にとどまらず、外壁仕上材もしくは外壁材そのものに至っている場合には、外壁のひび割れ等の形状や発生状況等を把握し、不具合の程度を確認する。外壁のひび割れ等は、目視で確認したひびの形状・位置等から外力の種類、発生の経緯等が類推できる場合もある。 	
---	--

<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パネルやサイディング材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、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、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. 外壁仕上材もしくは外壁材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、あるいは外壁仕上材もしくは外壁材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"> ・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。 	
---	--

<p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 	 <p>ひび割れ先端位置を記録する方法(例)</p>	<p>参考・引用：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「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>

<p>1. 塗膜の劣化状況からの考え方</p> <ul style="list-style-type: none"> ・塗膜の表面に、ひび割れ等と共に「変退色」「光沢低下」「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、外壁仕上材又は塗膜そのものが劣化している可能性がある。 <p>■ひび割れ等の深さからの考え方</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ひび割れ等の深さが微小である場合は、外壁仕上材や外壁材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ALCパネルを例に取り、表面の塗膜が劣化している場合と、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。 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>われ</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>はがれ</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>ふくれ</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>摩耗</p> </div> </div> <p>(1) ALCパネル表面の塗料・塗材のみが劣化している場合</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>ひびわれ</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>浮き</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>剥落</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>欠け</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>表面脆弱化</p> </div> </div> <p>(2) ALCパネルが劣化している場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 ※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)：下塗塗膜又は被塗物が見える程度の深いわれ(主材のわれ) 	<p>引用：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「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、日本建築センター・(財)建築保全センター編集・発行)
---	--

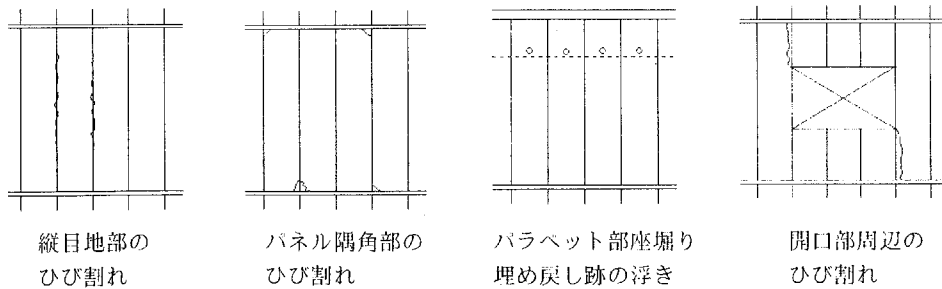
- ・外壁仕上材や外壁材については、目地に充填されるシーリング材の劣化によるひび割れ等も考えられる。シーリング材の塗装の有無に関しては、「日本建築学会 建築工事標準仕様書・同解説 JASS8 防水工事」において、構法・部位・構成材とシーリング材の適切な組合せについて解説されている。

2. 外壁仕上材もしくは外壁材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

・ALC 外壁の例

現在主流であるロッキング構法は、躯体の変形に対する追従性が極めて高く、ひび割れの発生はほとんどない。ロッキング構法でパネルにひび割れが発生している場合には設計上または、施工上など何らかの要因により発生していることが考えられる。従来主流であった、挿入筋構法のひび割れ例を参考として以下に示す。



・サイディングの例

サイディング材は「複合金属サイディング」と「窯業系サイディング」に大別される。窯業系サイディングには、開口隅角部を始端とした斜めひび割れなどが発生することがある。

参考：

- ・「建築工事標準仕様書・同解説 JASS8 防水工事 2008年」p373 ((社) 日本建築学会編集・発行)

参考：

- ・「ALC 外壁補修工法指針(案)・同解説」p7 (日本建築仕上学会)

<p>・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、これに追随して外壁仕上材に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"> ・ 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 <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り、ひび割れ幅が小さい場合は、劣化等による通常起こり得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下地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、骨組の変形等に起因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 ・ クラックスケール 	
--	--

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（骨組）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 外壁下地構成材の設計内容の確認

<調査の視点>

<p>・外壁下地構成材が、適切に設計されているかを確認する。</p>	
------------------------------------	--

<調査方法>

<p>1. 外壁下地構成材の設計内容の確認</p> <p><確認のポイント></p> <ul style="list-style-type: none"> ①外壁下地構成材・外壁仕上材等の材料の選択 ②外壁下地構成材の断面寸法等 ③外壁下地構成材の配置・支持間隔 ④外壁仕上材又は外壁下地構成材の留付方法 ⑤外壁仕上材等の割付け <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）を用いて、各部材の断面寸法・配置、間隔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建設住宅性能評価関連図書及び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。 <ul style="list-style-type: none"> ①外壁下地構成材・外壁仕上材等の材料の選択 <ul style="list-style-type: none"> <サイディング> <ul style="list-style-type: none"> ・サイディングの種類（窯業系・金属系） <ALCパネル> <ul style="list-style-type: none"> ・ALC厚形パネルの種類、規格 ・取付金具（イナズマプレート等）の寸法 ②外壁下地構成材の断面寸法等 <ul style="list-style-type: none"> <サイディング> <ul style="list-style-type: none"> ・金属製下地（間柱、胴縁、胴縁受け等）の寸法、規格（JIS規格） <ALCパネル> <ul style="list-style-type: none"> ・鉄骨下地（間柱、耐風梁、定規アングル、受けアングル、開口補強材等）の寸法、規格 ③外壁下地構成材の配置・支持間隔 <ul style="list-style-type: none"> <サイディング> <ul style="list-style-type: none"> ・間柱、胴縁の間隔 ・開口補強材の材種・配置 <ALCパネル> <ul style="list-style-type: none"> ・鉄骨下地（間柱、耐風梁、定規アングル、受けアングル、開口補強材等）の配置・支持間隔 	<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」p58(6)（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）
--	--

<p>④外壁仕上材又は外壁下地構成材の留付方法 ⑤外壁仕上材等の割付け <サイディング> ・仕上材の割付け <ALCパネル> ・ALC厚形パネルの割付け ・構法（ロッキング構法、スライド構法等）に適合したALC厚形パネルの取付方法</p> <p>(2) 注意事項等 ・特になし</p>	
---	--

<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、外壁の下地を構成する各部材が外壁仕上材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"> ①外壁下地構成材・外壁仕上材等の材料の選択 ②外壁下地構成材の断面寸法等 ③外壁下地構成材の配置・支持間隔 ・「④外壁仕上材又は外壁下地構成材の留付方法」について、建物の骨組に想定された層間変位の最大値に比べて、外壁仕上材の留付方法の層間変位最大値が下回っている場合は、外壁仕上材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。 ・「⑤外壁仕上材等の割付け」について、外壁仕上材と下地材とが適切に割り付けられていない場合は、外壁仕上材が下地材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。 	
---	--

<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（骨組）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 3-1] 該当項目に準ずる。

3-2 外壁下地構成材等の施工状況等の確認

<調査の視点>

・外壁下地構成材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) ①外壁下地構成材・外壁仕上材等の材料の選択 ②外壁下地構成材・外壁仕上材等の材料の品質 (施工) ③外壁下地構成材の断面寸法等 ④外壁下地構成材の配置・支持間隔 ⑤外壁仕上材又は外壁下地構成材の留付方法 ⑥外壁仕上材等の割付け・接合方法</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>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。 ・外壁の下地構成材で直接確認できるのは、直接目視できる天井裏・小屋裏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。 	<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」p58(6)（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）
--	--

<ul style="list-style-type: none"> ・サイディングの場合、問題が外壁下地構成材に起因する可能性が高い場合には、外壁仕上材の一部をはがし、外壁下地構成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、又は不適切な施工が行われている場合は、外壁の下地を構成する各部材が外壁仕上材や風圧の荷重を十分に支持できないことが原因で、外壁仕上材のひび割れ等が発生している可能性が高い。 <ul style="list-style-type: none"> (材料) <ul style="list-style-type: none"> ①外壁下地構成材・外壁仕上材等の材料の選択 ②外壁下地構成材・外壁仕上材等の材料の品質 (施工) <ul style="list-style-type: none"> ③外壁下地構成材の断面寸法等 ④外壁下地構成材の配置・支持間隔 ・「⑤外壁仕上材又は外壁下地構成材の留付方法」について、設計どおりの留付がされていない場合は、外壁仕上材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がある。 ・「⑥外壁仕上材の割付け・接合方法」について、仕上材と下地材とが適切に割付けられていない場合、留付箇所の強度不足の場合、又は材の継手方法や継ぎ位置に問題がある場合は、外壁材の荷重がバランス良く下地構成材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。 	
--	--

<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。

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。

外壁仕上材のはがれ・浮き（サイディング張り）

1. 外壁仕上材のはがれ・浮きとは

外壁仕上材のはがれ・浮きとは、留付金具・ビス・釘等によって、下地材に張り付けられた乾式の外壁仕上材が、下地材から離れ、隙間が生じることをいう。

はがれは仕上材の端部から順に剥離が始まるのに対し、浮きは、端部ではなく、外壁仕上材の中央部に空隙を生じることをいう。

また、ここで取り上げる「外壁仕上材のはがれ・浮き」はサイディング張りを想定している。外壁仕上材がモルタル塗りの場合は「外壁のひび割れ、欠損」に包含するものとする。

2. 発生原因

(1) 外壁の傾斜等

外壁が何らかの理由で傾斜した場合等、これに連動して外壁仕上材のはがれ・浮きが発生することがある。

(外壁の傾斜の発生原因は「外壁の傾斜」を参照)

(2) 不適切な外壁仕上げの設計

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、外壁仕上材のはがれ・浮きにつながる可能性がある。

- ①外壁仕上材、留付金具・ビス・釘等の選択
- ②外壁仕上材の割付け、支持方法

(3) 不適切な外壁仕上材の施工等

外壁仕上工事段階において、以下の事項に不適切な点がある場合には、外壁仕上材のはがれ・浮きにつながる可能性がある。

(材料)

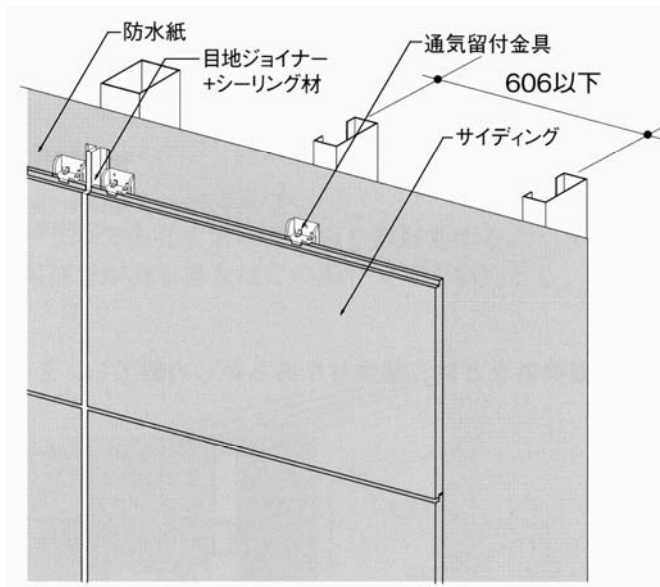
- ①外壁仕上材、留付金具・ビス・釘等の選択
- ②外壁仕上材、留付金具・ビス・釘等の品質

(施工)

- ③外壁仕上材の割付け、支持方法
- ④下地材の施工

想定される外壁の構成の例

サイディング・横張り・金具留め



通気留付金具工法の場合

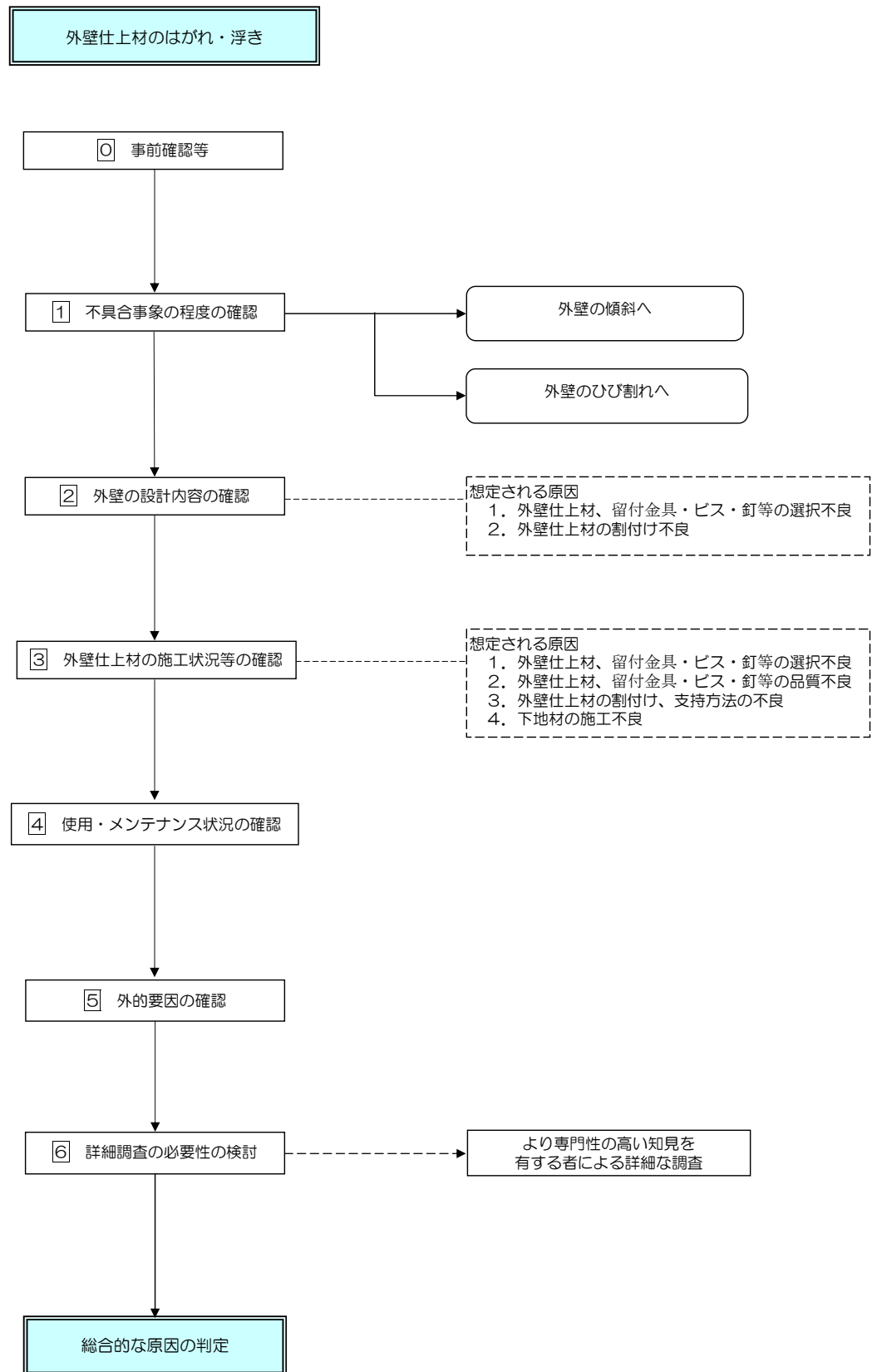
留付工法は、次の3工法がある。このうち、形鋼下地に木製の通気胴縁を留め付ける工法とした場合は、防火認定上「木造下地の扱い」となり、ロ準耐2号などの不燃構造にならない。

- 1) 通気留付金具による金具留め
- 2) 通気胴縁を用いる金具留め
- 3) 通気胴縁を用いるくぎ留め

引用：

- ・「窯業系サイディングと標準施工（第2版）」p40
（NPO 法人住宅外装テクニカルセンター監修、日本窯業外装材協会発行）

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"> ・外壁仕上材のはがれ・浮きの形状や発生状況を把握し、不具合事象の程度を確認する。 	
--	--

<調査方法>

<p>1. 目視等による確認</p> <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・目視、触診等により、はがれ・浮きの発生箇所、程度等を確認する。 ・留付金具・ビス・釘等の浮き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。 <p>2. 外壁の傾斜の有無の確認</p> <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要に応じ、はがれ・浮きが発生している部分の傾斜の有無を確認する。＜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。 <p>3. 外壁のひび割れの有無の確認</p> <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・目視にて外壁仕上材のはがれ・浮きが生じている部分および周辺に、ひび割れが生じているか否かを確認する。 ＜詳細は〔外壁のひびわれ・欠損 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"> ・外壁仕上材のはがれ・浮きの程度が軽いことや、外壁下地材に要因がないことが確認された場合は、外壁仕上材やその施工に起因している可能性がある。 ・外壁の傾斜、ひび割れが確認された場合は、外壁仕上材ではなく、外壁下地構成材やその施工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"> ・ クラックスケール ・ スケール ・ 下げ振り 	
--	--

2 外壁の設計内容の確認

<調査の視点>

<p>・「外壁仕上材のはがれ・浮き」が、外壁仕上材に起因する可能性が高いことを前提とし、外壁仕上材の仕様等が設計段階で適切に選定されているかを確認する。（外壁下地構成材に起因する可能性が高い場合は、[外壁の傾斜 2]、[外壁のひび割れ・欠損 2] 参照）</p>	
---	--

<調査方法>

<p>1. 外壁仕上材等の仕様の確認</p> <p><確認のポイント></p> <ul style="list-style-type: none"> ①外壁仕上材、留付金具・ビス・釘等の選択 ②外壁仕上材の割付け <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・外壁仕上材の種類、規格（JIS 規格等）、割付け、支持方法を確認し、下地材も含め、日本建築センター「外装構法耐震マニュアルー低層住宅用一」、製造業者の仕様等を参考にして適合性を確認する。 <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"> ・「外装構法耐震マニュアルー低層住宅用一」（建設省住宅局建築指導課・日本建築主事会議監修、（財）日本建築センター編集・発行）
---	---

<調査結果の考え方>

<p>・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、外壁仕上材の選択の不良や設計不良が原因で、外壁仕上材のはがれ・浮きが発生している可能性が高い。</p> <ul style="list-style-type: none"> ①外壁仕上材、留付金具・ビス・釘等の選択 ②外壁仕上材の割付け、支持方法 	
--	--

- ・外壁仕上材の割付位置である目地が、柱・間柱の位置に設けられていない場合、開口部周辺に小幅物が設けられている場合等は、割付不良により外壁仕上材のはがれ・浮きが発生している可能性が高い。

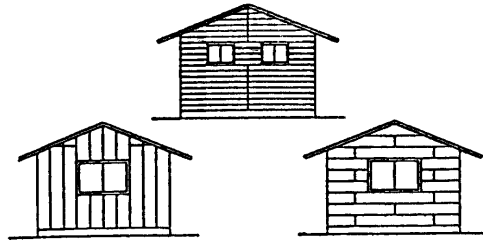
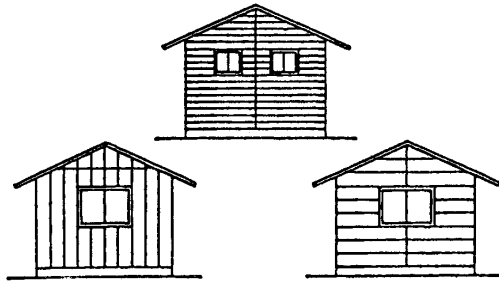


図3.2 好ましくない割付けの例



標準的な割付けの例

引用：

- ・「外装構法耐震マニュアル—低層住宅用—」

p40(建設省住宅局建築指導課・日本建築主事会議監修、(財)日本建築センター編集・発行)

<使用する検査機器>

- ・特になし。

3 外壁仕上材の施工状況等の確認

＜調査の視点＞

<p>・「外壁仕上材のはがれ・浮き」が、外壁仕上材に起因する可能性が高いことを前提とし、外壁仕上材が適切に施工されているか等を確認する。 （外壁下地構成材に起因する可能性が高い場合は、[外壁の傾斜 3]、[外壁のひび割れ 3] 参照）</p>	
--	--

＜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外壁仕上材、留付金具・ビス・釘等の選択 ②外壁仕上材、留付金具・ビス・釘等の品質 ③外壁仕上材の割付け、支持方法 <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）およ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、外壁仕上材に係る以下の項目が、設計通りに行われているかを、日本建築センター「外装構法耐震マニュアル—低層住宅用—」、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。 <ul style="list-style-type: none"> ①外壁仕上材、留付金具・ビス・釘等の選択 <ul style="list-style-type: none"> ・仕上材の種類、規格(JIS規格等)、製造業者の仕様等 ②外壁仕上材、留付金具・ビス・釘等の品質 ③外壁仕上材の割付け、支持方法 <ul style="list-style-type: none"> ・製造業者の仕様等 ・設計および製造業者の仕様等に基づく指定割付け <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>＜確認のポイント＞</p> <ul style="list-style-type: none"> ④下地材の施工 <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・目視等により不適切な施工が行われていないかを現場において確認する。 ・必要に応じ、外壁仕上材のはがれ・浮きが生じている部分の一部をはがし、下地の留付け状況、下地の施工精度等を確認する。 	<p>参考：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「外装構法耐震マニュアル—低層住宅用—」（建設省住宅局建築指導課・日本建築主事会議監修、（財）日本建築センター編集・発行）
--	---

(2) 注意事項等

- ・特になし

<調査結果の考え方>

- ・「①外壁仕上材、留付金具・ビス・釘等の選択」について、外壁仕上材の材種・材厚に対応した製造業者の仕様等に指定されている金物・ビス・釘等の長さ・仕様・本数が選択されていない場合は、留付金具・ビス・釘等の選択不良により外壁仕上材のはがれ・浮きが発生している可能性が高い。

<参考>留め付け

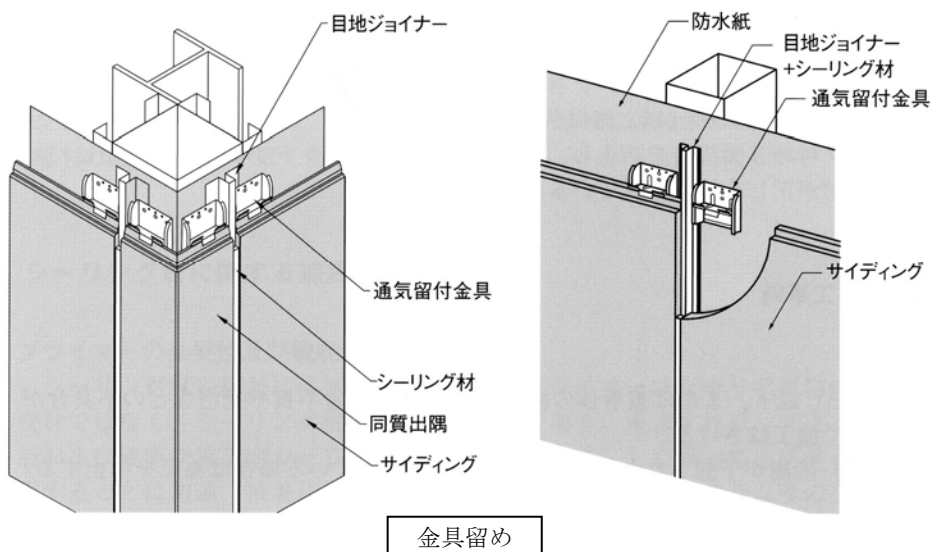
窯業系サイディングの留め付けは、鉄骨下地の場合は金具留め、通気胴縁等木製下地の場合は金具留めまたはくぎ留めとする。

窯業系サイディング施工は、漏水等事故防止のため、各製造業者または業界団体の施工教育を受けた者によることが推奨される。

窯業系サイディングは小幅物になると折損しやすくなるので、100 mm以下の幅にならないよう割付けおよび板取りを行う。また、現場切断面でシーリング材を充てんしない部分は所定の小口防水シーラーを刷毛等で均一に塗布する。

金具留め（通気留付金具による場合の工法を示す）

窯業系サイディングの金具留め工法においては、サイディングの厚さは15 mm以上を標準とする。金具は、サイディングの相じゃくり部に十分かみ合わせて、各形鋼胴縁（450 mm内外、606 mm以下の間隔）にビスで固定する。この際、金具は他部材となるべく重ならないようにする。金具の種類により、留め付け方法、納め方などが異なる場合があるため、製造業者の仕様を確認する。



参考：

- ・「窯業系サイディングと標準施工（第2版）」(NPO 法人住宅外装テクニカルセンター監修、日本窯業外装材協会発行)

引用：

- ・「窯業系サイディングと標準施工（第2版）」p40, 43 (NPO 法人住宅外装テクニカルセンター監修、日本窯業外装材協会発行)

<p>くぎ留め</p> <p>鉄骨造の住宅でくぎ留めを採用する場合は、サイディング材料の製造所の仕様による。窯業系サイディングのくぎ留め工法においては、板幅 455 mm に対して両端部および中央の 3 本で留め付けることを標準とし（長手方向では 500 mm 以下の間隔に留め付けること）、サイディング端部から 20～35 mm 離して（相じゃくりがある側は、相じゃくり部を除いたサイディングの厚い部分より 20～35 mm）内側に留め付ける。</p> <p>なお、くぎ打ち機を使用する場合は、多少くぎ頭が残る程度に圧力を調整し、締め付けはかなづちで打ち込む。</p> <p>※胴縁ピッチにくぎ 2 本留めとする場合は、各製造業者の仕様によるものとする。</p> <p>※下地材の位置により、くぎの端あき寸法が 35 mm 以上になる場合は、できるだけ大きくならないように注意する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「②外壁仕上材、留付金具・ビス・釘等の品質」について、設計で指定された仕上材や製造業者の仕様等に指定されている金物・ビス・釘等を選択していても、材料そのものの品質が不良である場合は、材料に起因して外壁仕上材のはがれ・浮きが発生している可能性が高い。 ・「③外壁仕上材施工の割付け、支持方法」について、外壁仕上材の割付位置が柱・間柱の位置に設けられていない場合、目地と柱・間柱がずれるにも関わらず補助棧が設けられていない場合、留付け位置が材端部に近い場合等は、割付け・支持の不良により、外壁仕上材のはがれ・浮きが発生している可能性が高い。 ・「④下地材の施工」について、下地材（胴縁・間柱）の間隔が適切でない場合、接合部の下地材補強がない場合、不陸がある場合等は、下地材の施工不良により、外壁仕上材のはがれ・浮きが発生している可能性が高い。 	<p>引用：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「窯業系サイディングと標準施工（第 2 版）」p33～34（NPO 法人住宅外装テクニカルセンター監修、日本窯業外装材協会発行）
---	--

<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。

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

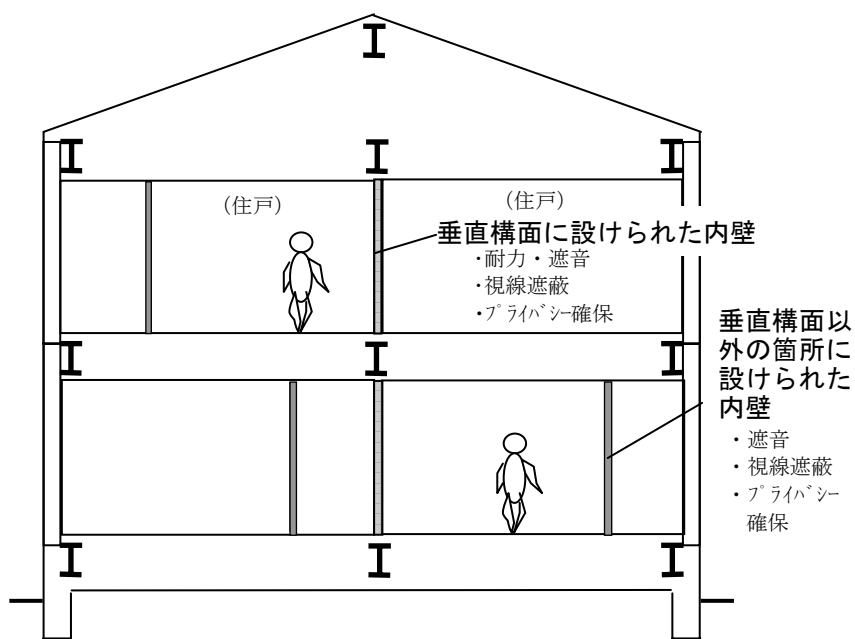
「第 I 章 本編の活用について」の「3. (2) 6 詳細調査の必要性の検討」による。

内 壁

内壁とは、壁体の両面が建築物の内部に面している壁をいう。

一般的に、鉄骨造の戸建住宅においては、骨組(※)により構成される垂直構面に設けられる内壁と、住戸内の部屋と部屋とを仕切るため垂直構面以外の箇所に設けられる内壁とに分けられる。ここで取り上げる内壁は、骨組により構成される垂直構面に設けられた内壁とする。

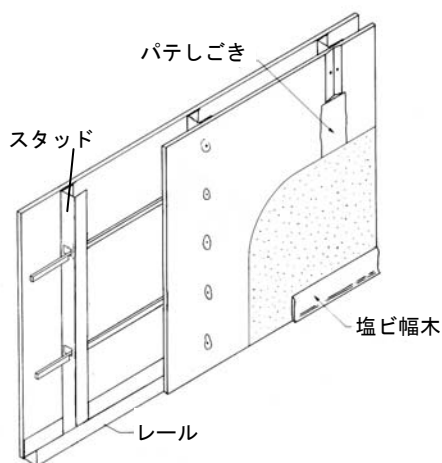
※骨組：柱、梁、筋かい(ブレース)から構成される鉄骨の架構



<垂直構面に設けられた内壁の種類>

①金属間仕切下地壁の例

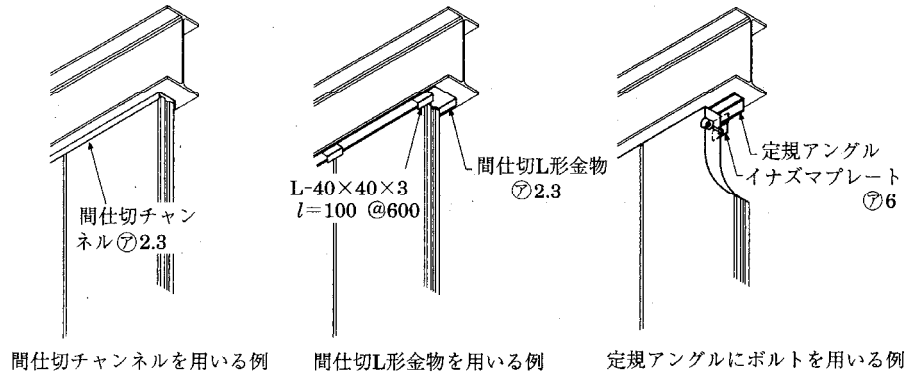
- ・上下のスラブ・梁にランナー・レール(取付け金具)を固定し、スタッド(間柱)を上下ランナーに約450mm間隔に設けた金属間仕切下地に仕上材を施した壁。
- ・軽量で、変位への追従性が高い。



引用：
・「構造用教材」(第2版) p83 ((社)日本建築学会編集・発行)

②ALCパネル壁の例

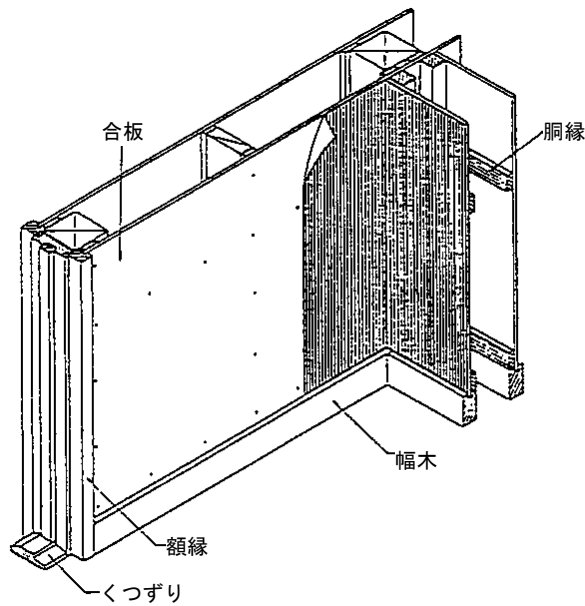
・上下のスラブ・梁に縦積みでALCパネルを取り付けた壁。



引用：
 ・「建築工事標準仕様書・同解説 JASS21 ALC パネル工事」(2005)p46 ((社) 日本建築学会編集・発行)

③木下地壁の例

・ブレースが入った場合適している。



引用：
 ・「構造用教材」(第2版) p83 ((社) 日本建築学会編集・発行)

内壁の傾斜

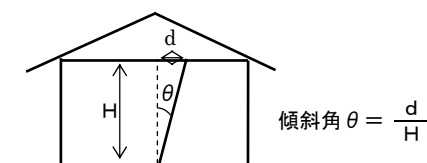
1. 内壁の傾斜とは

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。

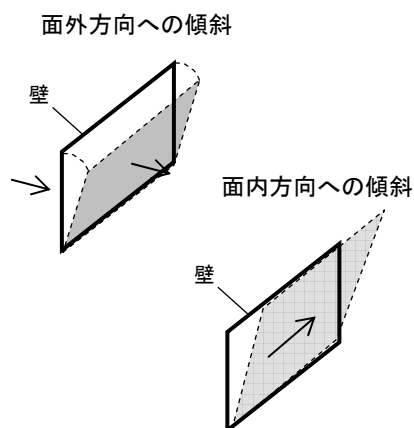
内壁の傾斜には、面外方向への傾斜と面内方向への傾斜がある。内壁の傾斜が発生した場合は、住宅全体の傾斜等の可能性の有無を確認するために傾斜方向に注意し、構造耐力上主要な柱を含め、建物全体が同一方向へ傾斜しているか、または部分的に壁面が傾斜しているかを確認する。

内壁と外壁の変形状況が異なる場合(例えば外壁は傾斜していない場合等)は、骨組(※)は傾斜しておらず、仕上材のみが傾斜している可能性が高い。

※骨組：柱、梁、筋かい(ブレース)等から構成される壁体の架構



※内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、施工誤差等による軽微な傾斜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等、これに連動して内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、内壁の傾斜の発生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骨組の断面寸法等
- ③骨組の配置・支持間隔
- ④骨組の架構・接合方法
- ⑤水平構面の剛性
- ⑥骨組の防錆措置

(4) 不適切な内壁の施工等

内壁の骨組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骨組の鉄骨、スラブのコンクリート・鉄筋の品質
- ②骨組の断面寸法等

(施工)

- ③骨組の配置・支持間隔
- ④骨組の架構・接合方法
- ⑤水平構面の剛性
- ⑥骨組の防錆措置

(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)

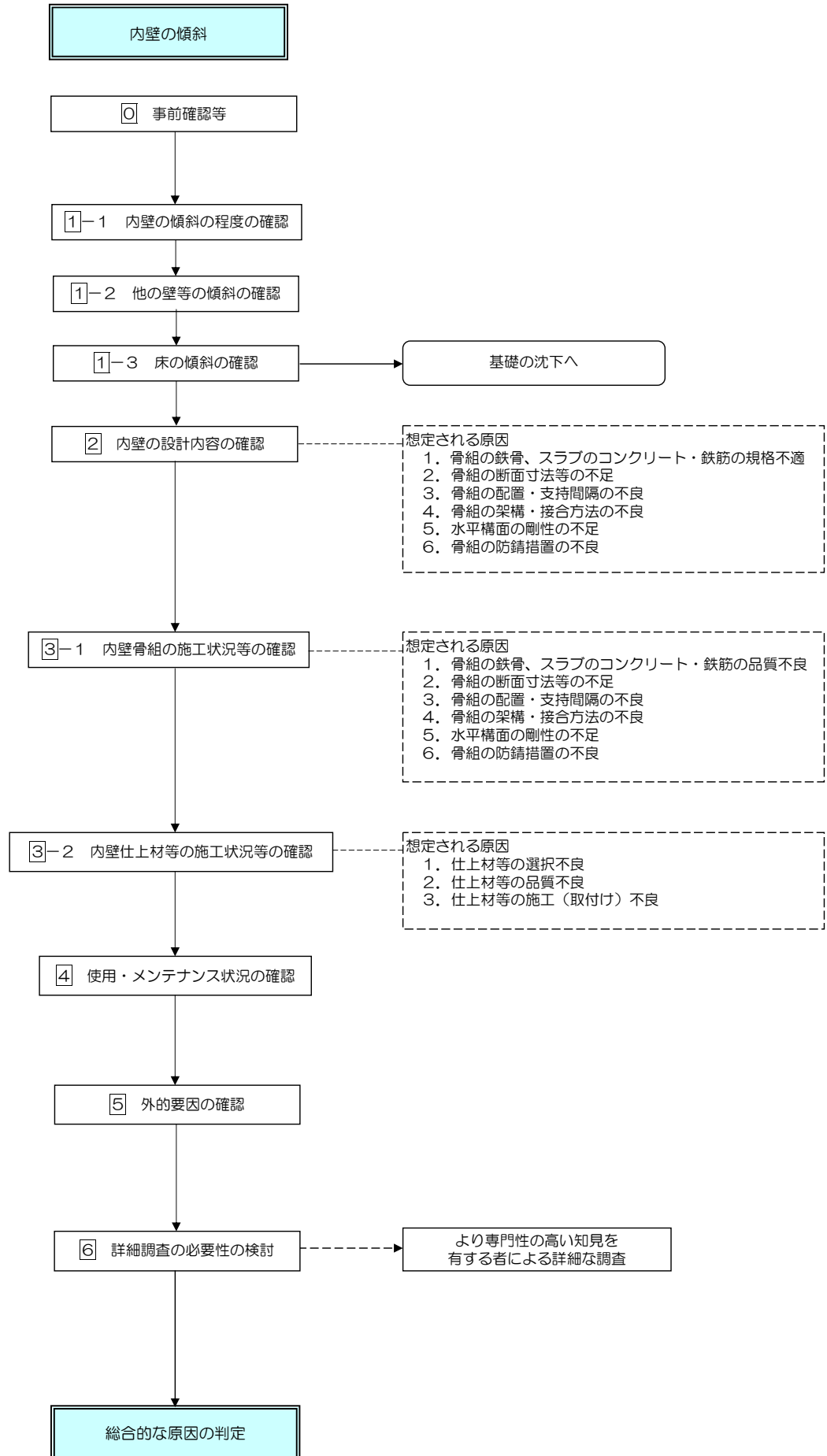
- ①仕上材等の選択
- ②仕上材等の品質

(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

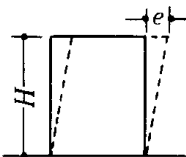
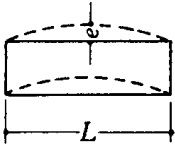
<調査の視点>

<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。 	
---	--

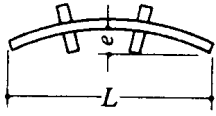
<調査方法>

<ul style="list-style-type: none"> ・[外壁の傾斜 1] に準じ、内壁・柱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、基礎の沈下や骨組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。 <p><参考>建物の倒れ等の検査基準</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日本建築学会の『建築工事標準仕様書 JASS6 鉄骨工事』『鉄骨精度測定指針』では建物の倒れe、建物のわん曲e、柱の曲がりeの限界許容差について、以下の検査基準を定めている。 <p>①建物の倒れ</p>  $e = H/2500 + 10\text{mm}$ <p>かつ $e \leq 50\text{mm}$</p> <p>②建物のわん曲</p>  $e = L/2500$ <p>かつ $e \leq 25\text{mm}$</p>	<p>参考：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「建築工事標準仕様書 JASS6 鉄骨工事」(2007) ((社) 日本建築学会編集・発行) ・「鉄骨精度測定指針」(2007) ((社) 日本建築学会編集・発行) <p>引用：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「建築工事標準仕様書 JASS6 鉄骨工事」(2007)p97(5), p100(1), (2) ((社) 日本建築学会編集・発行)
--	--

③柱の曲がり



$$e = \frac{L}{1000}$$

かつ $e \leq 8\text{mm}$

<使用する検査機器>

- ・ 下げ振り
- ・ スケール

1-2 他の壁等の傾斜の確認

<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、骨組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他の内壁また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に近接する他の内壁または外壁の傾斜を測定する。 <p><詳細は「外壁の傾斜」1に準ずる。></p> <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他の内壁または外壁のいずれにも傾斜が発生していないか、または、わずかな傾斜しか発生していない場合は、骨組の傾斜に起因するものでなく、内壁仕上材の施工精度の不良に起因する可能性がある。 傾斜が発見された内壁に近接する他の内壁また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、基礎の沈下または骨組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] に準じ、床の傾斜を測定する。 	
--	--

<調査結果の考え方>

<ul style="list-style-type: none"> ・[内壁の傾斜 1-1] および [内壁の傾斜 1-2] の調査結果も参照して、床の傾斜の状況が同一方向、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"> ・レーザーレベル、またはレーザープレーナー ・勾配計 ・スケール 	
--	--

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>

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

<使用する検査機器>

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

3 内壁の施工状況等の確認**3**-1 内壁骨組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 -1] に準ずる。	
----------------------------	--

<調査結果の考え方>

・[外壁の傾斜 3 -1] に準ずる。	
----------------------------	--

<使用する検査機器>

・[外壁の傾斜 3 -1] に準ずる。	
----------------------------	--

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（施工図、工事状況報告書、工事写真等）およ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>(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、以下の事項について確認する。</p> <p>・必要に応じ、壁の一部をはがし、下地材の取付け方法を目視等により確認する。</p> <p>③仕上材等の施工(取付け)</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）住宅金融普及協会発行）</p> <p>・「公共建築工事標準仕様書・平成19年版」建築工事編p186(7節)（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、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、仕上材等の施工不良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>

・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。

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る。

鉄骨造の場合は、吊天井（二重天井）が一般的であり、これは天井面を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。

天井は、室内の温度調整、明るさの確保、設備の収納、屋根裏からの塵埃の防止等の機能を有する。

天井自体は構造上の荷重を負担する部分ではないため、様々な形状とすることが可能である。

<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。

形状による 主な天井の分類



<天井下地構成材による天井の分類>

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。

※天井下地構成材：吊木、吊木受け、野縁、野縁受け

①金属製下地

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以下の下地が比較的多く用いられる。

- ・軽量鉄骨天井下地（軽天下地、軽鉄下地ともいう）
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。
- ・アングル天井下地
鉄骨の大引きを用いる場合等に、この大引きに直接天井を止めるためのアングル（等辺山形鋼）を取り付け、天井下地として用いる。

②木製下地

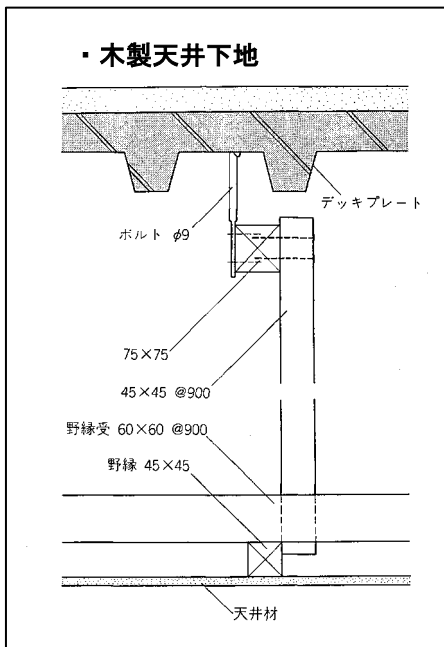
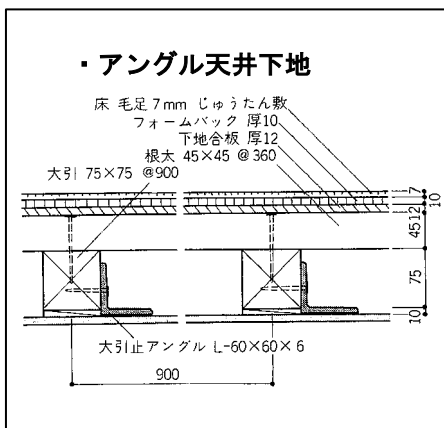
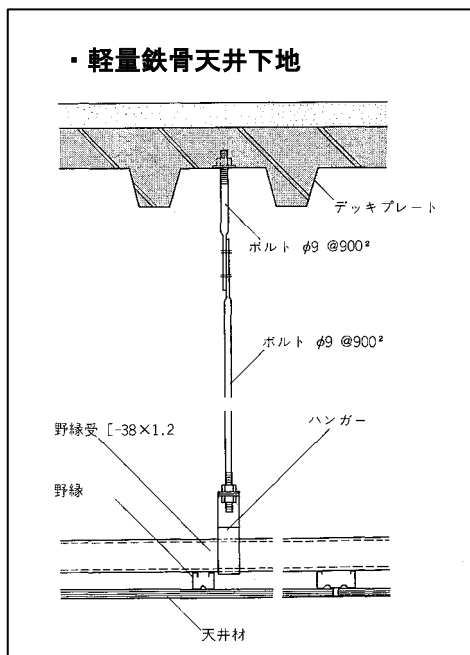
- ・木製天井下地

基本的に吊木受け、インサート、吊木、吊ボルト、調整金物、野縁受け、野縁からなる木製の天井下地。床構造により吊木受けの取付け方が異なる。

③ユニット天井

- ・鉄鋼系プレハブでは、鉄製及び木製等で構成されたユニットパネルを金物、ボルト等で固定するユニット天井がある。

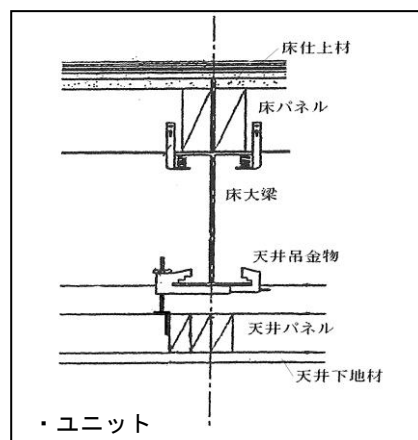
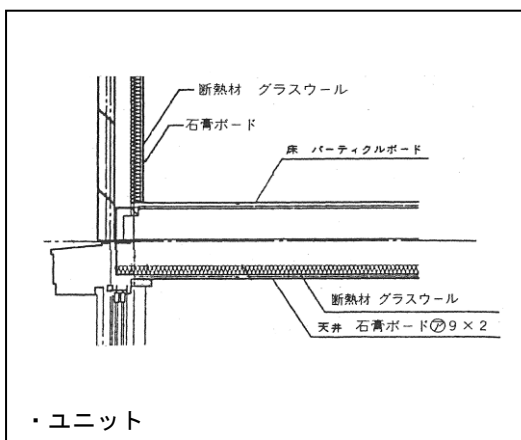
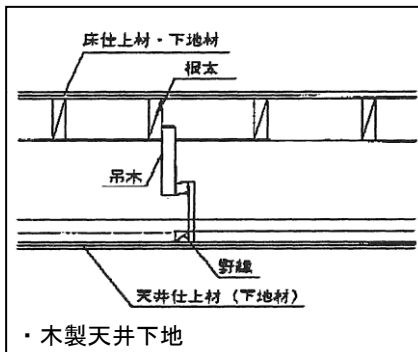
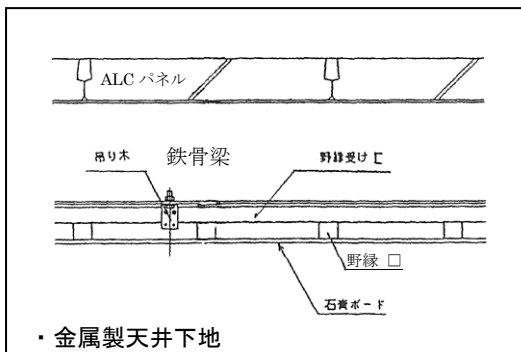
<参考：天井構成の例>



引用：

・「鉄骨造入門 設計の基本とディテール 改訂第二版」p49, 79 (伊藤高光、古谷幸雄、武田照雄著、(株)彰国社発行)

<参考：鉄鋼系プレハブの天井構成の例>



引用：
・(社)プレハブ建築
協会提供資料

<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、天井下地材

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)

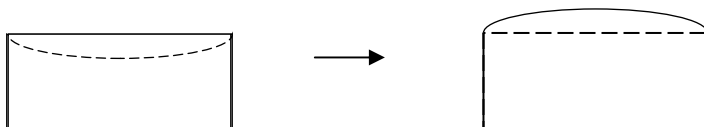
天井下地構成材に直接天井仕上材(化粧ボード、化粧板、各種ボード等)を留め付ける。この時、張り付けたボード類をそのまま天井仕上げとする場合(化粧ボード類)と、ボード類にさらに塗装や吹付けを施したり、クロスを接着して天井仕上げとする場合がある。

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。

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

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) 床・小屋組の変形等

床の変形に伴う「床の傾斜」や「床のたわみ」、「屋根（小屋組）の変形」等、他の不具合に連動して「天井のたわみ」が発生することがある。特にふとこの浅い天井の場合や、構造体に直に天井下地を固定する場合には、構造体の変形が天井のたわみとなって現れやすい。（床の傾斜やたわみの発生原因は[床の傾斜]、[床のたわみ]、屋根の変形の発生原因は[勾配屋根の変形]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。

- ①床・小屋組・天井下地構成材の断面寸法等
- ②床・小屋組・天井下地構成材の材料の選択（接着剤の選択を含む）
- ③床・小屋組・天井下地構成材の配置・支持間隔
- ④天井仕上材等（※）の割付け

※天井仕上材等：天井仕上材、天井下地材

(4) 不適切な天井の施工等

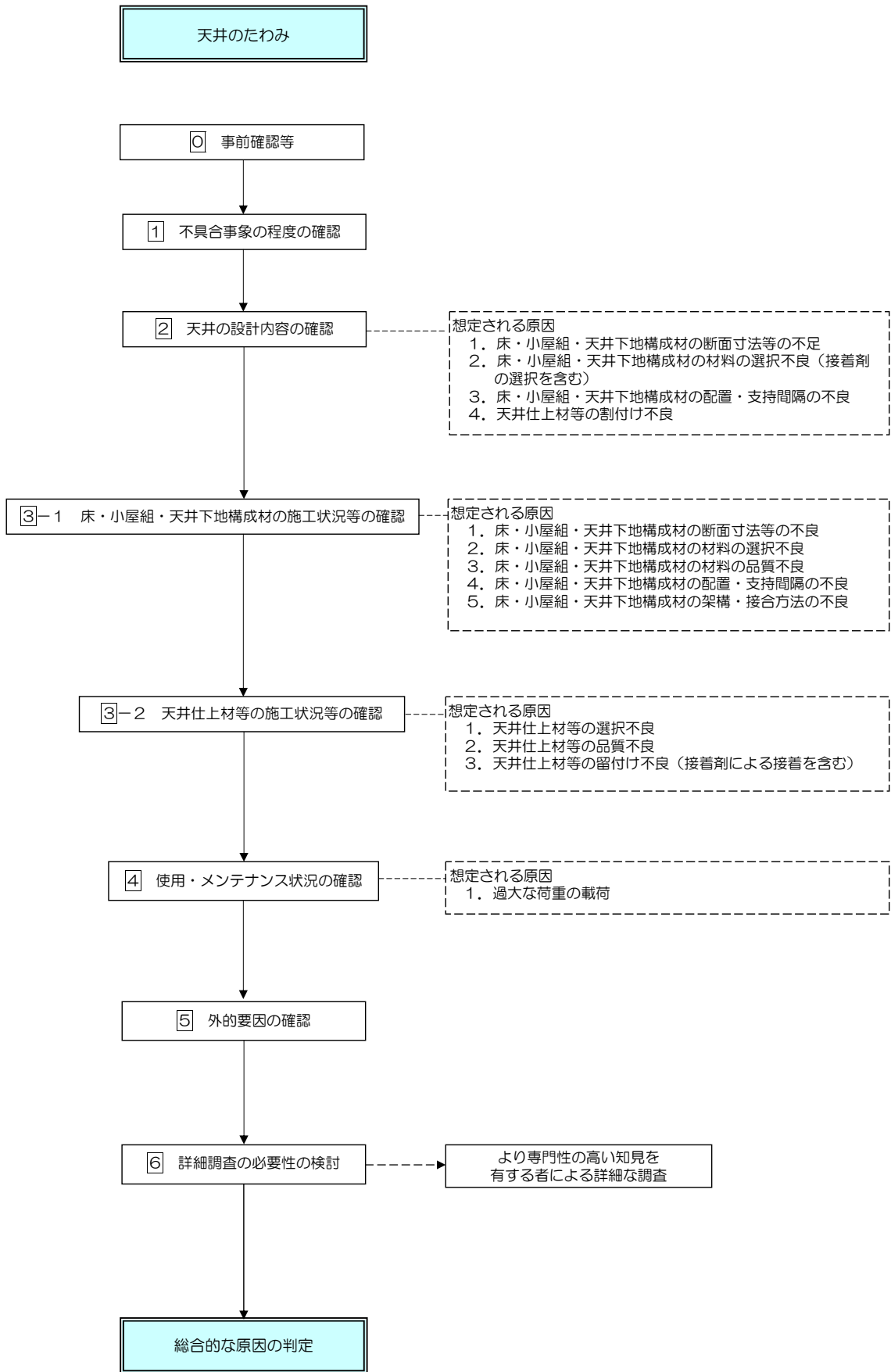
天井の工事段階において、以下の事項に不適切な点がある場合には、天井のたわみにつながる可能性がある。

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）

<p>(材料)</p> <ul style="list-style-type: none">①床・小屋組・天井下地構成材の断面寸法等②床・小屋組・天井下地構成材の材料の選択③床・小屋組・天井下地構成材の材料の品質 <p>(施工)</p> <ul style="list-style-type: none">④床・小屋組・天井下地構成材の配置・支持間隔⑤床・小屋組・天井下地構成材の架構・接合方法 <p>(5) 不適切な天井仕上材等の施工等</p> <p>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。</p> <p>(材料)</p> <ul 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> <ul 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） <p>(6) 不適切な使用・メンテナンス</p> <p>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。</p>	
---	--

3. 調査フロー



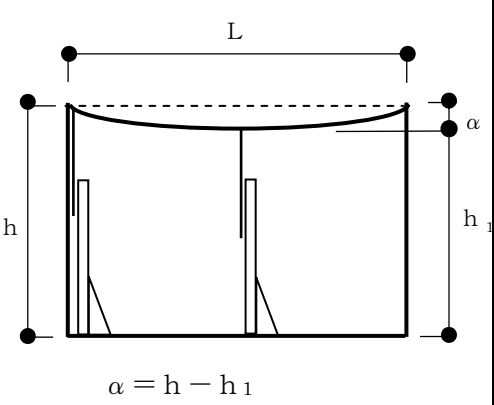
4. 調査方法

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。 ・従って、まず目視によりたわみ量を測定し、発生しているたわみ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>

<p>1. 床のたわみ等の有無の確認</p> <p>たわみ量測定の前準備として、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小屋組の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"> ・1階天井の場合は、たわみがあると想定される2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。> ・最上階又は上階に居室が無い天井の場合は、屋根に変形がないかを目視により確認する。 <詳細は「勾配屋根の変形 1」に準ずる。> <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が、廊下の天井にたわみがある場合には、廊下の長手方向で測定する。</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。 	 <p style="text-align: center;">$\alpha = h - h_1$</p>
---	---

<p>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。</p> <p>⑤部屋単位で測定し、たわみの最大地点及びその点の天井高さを平面図に記録する。</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 を引き ($\alpha = h - h_1$)、部屋の短辺方向の長さで除し、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する。 	
--	--

<調査結果の考え方>

<ul style="list-style-type: none"> 鉄骨造の天井は、床や小屋組から懸架されることが多く、これらの変形等の影響を受けやすい。床や小屋組の変形が認められる場合は、天井のたわみがこれらの変形に起因している可能性がある。 たわみ量の大きさに関わらず、床や小屋組に変形等が生じていない場合は、天井のたわみが天井下地構成材に起因している可能性が高い。 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発生することがある軽微な天井のたわみである可能性がある。 	
--	--

<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>

・床・小屋組・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>

<p>1. 床・小屋組・天井下地構成材の設計内容の確認</p> <p><確認のポイント></p> <p>①床・小屋組・天井下地構成材の断面寸法等</p> <p>②床・小屋組・天井下地構成材の材料の選択（接着剤の選択を含む）</p> <p>③床・小屋組・天井下地構成材の配置・支持間隔</p> <p>④天井仕上材等の割付け</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、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」及び下表やメーカーの標準仕様書、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、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）等にも照らして確認する。 <p><木製下地の場合の標準例></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>材質と寸法</th> <th>間隔</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>吊木受け</td> <td>杉丸太径 70~90 松角材 70~90</td> <td>90cm 内外</td> </tr> <tr> <td>吊木</td> <td>杉か松材 40×45</td> <td>90cm 内外</td> </tr> <tr> <td>野縁受け</td> <td>吊木と同材 40×45</td> <td>90cm 内外</td> </tr> <tr> <td>野縁</td> <td>吊木と同材 40×45</td> <td>36~45 c m内外</td> </tr> </tbody> </table> <p><金属製下地の場合の標準例></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>材料と寸法</th> <th>間隔</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>インサート</td> <td>鋼製</td> <td>90cm 内外</td> </tr> <tr> <td>吊りボルト</td> <td>鋼ボルト 径 9~12</td> <td>90cm 内外</td> </tr> <tr> <td>野縁受け チャンネル</td> <td>鋼製 C-38×12×1.2~1.6</td> <td>90~120cm 内外</td> </tr> <tr> <td>野縁</td> <td>鋼製 25.50×19×0.5 25.50×25×0.5</td> <td>30~60cm 内外</td> </tr> </tbody> </table> <p>※標準例を示すものであり、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。</p> <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、天井仕上げ等が一般的な重量のものかを確認したうえで寸法等を確認する。 		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	杉か松材 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 c m内外		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	<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」p58(6) (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)
	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	杉か松材 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 c m内外																													
	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																													

<調査結果の考え方>

<p>・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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ①床・小屋組・天井下地構成材の断面寸法等 ②床・小屋組・天井下地構成材の材料の選択（接着剤の選択を含む） ③床・小屋組・天井下地構成材の配置・支持間隔 <p>・「④天井仕上材等の割付け」について、仕上材と下地材とが適切に割り付けられていない場合は、天井仕上材が下地材に、天井下地材が野縁に適切に緊結されないことが原因で、天井のたわみが発生している可能性が高い。</p>	
---	--

<使用する検査機器>

<p>・特になし</p>	
--------------	--

3 施工状況等の確認

3-1 床・小屋組・天井下地構成材の施工状況等の確認

<調査の視点>

<p>・床・小屋組・天井下地構成材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> <p>(材料)</p> <p>①床・小屋組・天井下地構成材の断面寸法等</p> <p>②床・小屋組・天井下地構成材の材料の選択</p> <p>③床・小屋組・天井下地構成材の材料の品質</p> <p>(施工)</p> <p>④床・小屋組・天井下地構成材の配置・支持間隔</p> <p>⑤床・小屋組・天井下地構成材の架構・接合方法</p> <p>(1) 調査方法</p> <p>・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、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」、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>(1) 調査方法</p> <p>・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。</p> <p>・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。</p> <p>・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。</p> <p>・天井、小屋裏は、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。</p> <p>(2) 注意事項等</p> <p>・必要に応じ、天井点検口を新設し、又は下階の天井を確認するため上階の床板の一部をはがし、その部分より目視等により確認する。</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」p58(6) (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)
---	--

<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、天井の水平面を構成する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。</p> <p>(材料)</p> <p>①床・小屋組・天井下地構成材の断面寸法等</p> <p>②床・小屋組・天井下地構成材の材料の選択</p> <p>③床・小屋組・天井下地構成材の材料の品質</p> <p>(施工)</p> <p>④床・小屋組・天井下地構成材の配置・支持間隔</p> <p>⑤床・小屋組・天井下地構成材の架構・接合方法</p> <p>・「⑤床・小屋組・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には、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。</p>	
--	--

<使用する検査機器>

<p>・スケール</p>	
--------------	--

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（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、天井仕上材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」、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
 - ・材質・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

- ・天井面を直接あるい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剥がし、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）
 - <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）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」p58(6)（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><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> <ul 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> <ul 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"> ・さがり、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目視にて確認する。 ・重量物があった場合は、設置時期を確認する。 ・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"> ・特になし。 	
---	--

<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天井のたわみが発生している可能性が高い。 ・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。 ・設計時に想定しえた重量物である場合は、下地材の補強不足が原因である可能性が高い。 <p><参考基準></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、天井改め口等は、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。

屋 根

屋根とは、小屋組と屋根下地材・屋根仕上材（屋根葺材）を総称している。

屋根の第一の機能は、雨や日射等から住宅を守ることである。建物の最上部で雨、雪、風、日射等の影響を受けているため、損耗のしやすい部位である。

屋根の変形は、屋根仕上材のはがれ、ずれ、浮き等の原因となることもあり、これにより漏水につながることもあるため、注意が必要である。

<小屋組の種類>

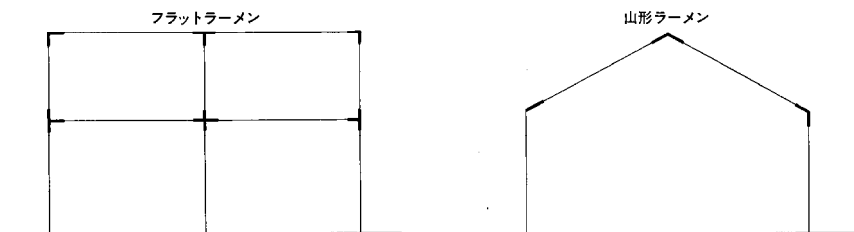
鉄骨造の戸建住宅において使用される小屋組は以下の様に分類される。

①小屋梁形式

ラーメン躯体の梁を小屋梁として形成する形式で、ラーメン構造の場合に使用される。

ラーメン構造

節点を剛として扱う構造形式であり、各部分には、曲げモーメント、剪断力、軸方向力が生ずる。一般的なビル建築や工場などの山形ラーメンが最も多く普及している。



②トラス形式

各接点がピン接合の弦材と斜材（ラチス）により組まれた梁を架ける形式で、ブレース構造の場合に多く使用される。

トラス構造

節点をピンとして扱う三角形構面による構造形式である。各部分には、原則として、軸方向力だけが生じる。



③木造小屋組形式

小屋組を木造とした鉄骨木造併用住宅で小規模な建物に使用される場合がある。

引用：

・「鉄骨造入門 設計の基本とディテール 改訂第二版」p10（伊藤高光、古谷幸雄、武田照雄著、㈱彰国社発行）

勾配屋根の変形（変形または屋根葺材のはがれ・ずれ・浮き）

1. 屋根の変形（変形または屋根葺材のはがれ・ずれ・浮き）とは

屋根の変形とは、屋根面の不陸、棟の線の波打ち等、屋根を構成する小屋組に生じた変形、屋根葺材のはがれ・ずれ・浮き等をいう。

鉄骨造の小屋組は、床組（階上床組）における床板のように、水平構面を堅固にする材が少ないため、構造上変形しやすいという特徴がある。

屋根に変形が発生した場合は、屋根葺材の接合部に隙間等が生じ、漏水につながることもあるので注意を要する。

2. 発生原因

屋根の変形は、建物全体の傾き等小屋組や骨組（※）の変形に伴って生じたものか、小屋組や骨組の変形を伴わない葺材の浮きやずれによって生じているものかを見極めることが重要となる。

※骨組：柱、梁、筋かい（ブレース）等から構成される壁体の架構

（1）適切な設計・施工でも通常起こり得る軽微な変形

適切な設計・施工が行われていても、施工誤差や自然劣化等による軽微な屋根の変形が発生することがある。

（2）建物全体の変形

「基礎の沈下」や「外壁の傾斜」等建物全体の変形等に起因して、屋根の変形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]、外壁の傾斜の発生原因は[外壁の傾斜]を参照）

（3）不適切な屋根の設計

屋根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、屋根の変形につながる可能性がある。

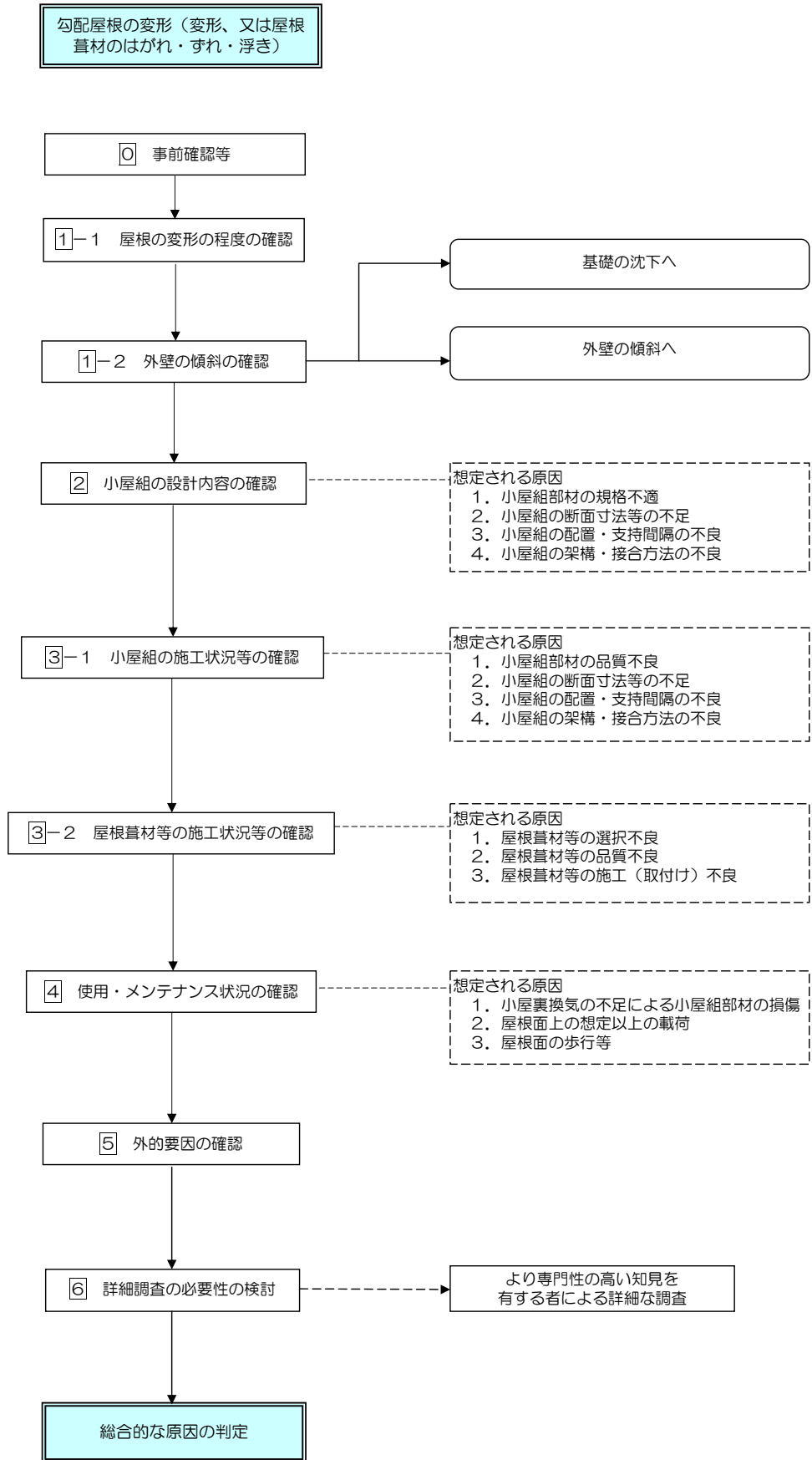
- ①小屋組部材の規格
- ②小屋組部材の断面寸法等
- ③小屋組の配置・支持間隔
- ④小屋組の架構・接合方法

（4）不適切な小屋組の施工等

屋根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、屋根の変形につながる可能性がある。

<p>(材料)</p> <ul style="list-style-type: none"> ①小屋組部材の品質 ②小屋組部材の断面寸法等 <p>(施工)</p> <ul style="list-style-type: none"> ③小屋組の配置・支持間隔 ④小屋組の架構・接合方法 <p>(5) 不適切な屋根葺材等（※）の施工等</p> <p>屋根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屋根の変形につながる可能性がある。</p> <p>(材料)</p> <ul style="list-style-type: none"> ①屋根葺材等の選択 ②屋根葺材等の品質 <p>(施工)</p> <ul style="list-style-type: none"> ③屋根葺材等の施工（取付け） <p>※屋根葺材等：屋根葺材、下葺材</p> <p>(6) 不適切な使用・メンテナンス</p> <p>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、屋根の変形につながる可能性がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ①小屋裏換気口をふさぐ等、小屋裏換気の不足による小屋組部材の早期腐食、劣化 ②太陽熱温水器やベランダ等の重量物の設置等、屋根面上の想定以上の載荷 ③屋根面の歩行等 	
--	--

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 屋根の変形の程度の確認

<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、軽微な屋根の変形は発生することがある。また、下地等の不具合事象を伴わず屋根葺材そのもののはがれ・ずれ・浮き等が生じる場合もある。 ・屋根に発生した不具合事象の程度を確認し、小屋組及び骨組の変形に起因するものであるか、他の不具合事象に起因するものであるかを確認する。 	
---	--

<調査方法>

<p>1. 目視による確認 目視により、屋根に発生した不具合事象の程度を確認する。</p> <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・近隣に当該住宅の屋根面を見ることができ高い場所がある場合は、そこから屋根面を観察する。屋根を見ることができない場所がない場合には、道路に出る等建物から少し離れて観察する。 ・肉眼では見えにくい場合は、双眼鏡を用いて、棟の線、平面部分のふくれ、変形等を確認する。 ・1階の屋根部分に不具合がある場合は、当該住宅の2階からの観察を検討する。 ・高所観察用ビデオカメラ等も活用するとよい。 ・観察後、変形の状況を立面図及び平面図に記載する。 <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"> ・屋根面の棟の通りが一直線になっておらず、たわみ・むくりやうねり、ゆがみ、波打ち等の変形を生じている場合は、小屋組の変形に起因する屋根の変形である可能性がある。 ・軒の通りに変形を生じている場合は、軒の垂木の変形に起因する変形である可能性がある。 ・屋根面にたわみが生じている場合は、小屋組、又は屋根下地材がたわみ等の変形を起こしている可能性がある。 ・棟の通りや軒の通りに変形がなく、屋根面にたわみも生じていない場合は、屋根葺材やその施工に起因するはがれ、ずれ、浮き等の可能性がある。 	
--	--

<使用する検査機器>

<ul style="list-style-type: none"> ・ 双眼鏡 ・ 高所観察用ビデオカメラ 	
--	--

1-2 外壁の傾斜の確認

<調査の視点>

<ul style="list-style-type: none"> ・ 屋根を支えている垂直構面である外壁の傾斜を確認し、外壁又は建物全体が傾斜しているかを確認する。 	
---	--

<調査方法>

<p>1. 壁・柱の鉛直方向の傾きの測定</p> <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 外壁の全ての面で下げ振りによる傾斜測定を行う。 <p><詳細は [外壁の傾斜 1] に準ずる></p> <p>(2) 注意事項等</p> <p>< [外壁の傾斜 1] に準ずる></p>	
--	--

<調査結果の考え方>

<ul style="list-style-type: none"> ・ 外壁等が傾斜している場合は、外壁又は建物全体が原因で屋根が変形している可能性が高い。 <div style="text-align: center;"> </div>	
---	--

<使用する検査機器>

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

2 小屋組の設計内容の確認

<調査の視点>

<ul style="list-style-type: none"> ・小屋組が適切に設計されているかを確認する。 	
--	--

<調査方法>

<p>1. 小屋組の設計内容の確認</p> <p><確認のポイント></p> <ul style="list-style-type: none"> ①小屋組部材の規格（a. b. c. d. ☆1） ②小屋組部材の断面寸法等（b. c. g. ☆1） ③小屋組の配置・支持間隔（b. c. g. ☆1） ④小屋組の架構・接合方法（e. f） <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）を用いて上記の<確認のポイント>に沿って、各部材の断面寸法・配置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「鋼構造設計規準」、その他の仕様書、基準等を参考にして確認する。 ・<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小屋組部材の規格 <ul style="list-style-type: none"> ・小屋組の鋼材の材質、規格 ②小屋組部材の断面寸法等 <ul style="list-style-type: none"> ・小屋組鉄骨寸法 ③小屋組の配置・支持間隔 <ul style="list-style-type: none"> ・小梁、棟木の配置・間隔 ・母屋、垂木の間隔 ・筋かい（ブレース）の配置 ④小屋組の架構・接合方法 <ul style="list-style-type: none"> ・接合部の詳細 ・溶接部の許容応力度 ・溶接部の仕様（溶接工法の種類、溶接施工仕様、継手種類、開先形状） ・高力ボルトの JIS 規格による等級、ねじの呼び径、首下長さ <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>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 67 条、第 82 条の 4、第 90 条、第 96 条、第 98 条 c. 昭 62 建告 1899 号「木造若しくは鉄骨造の建築物又は建築物の構造部分～」 d. 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～」 e. 平 12 建告第 1451 号「炭素鋼のボルト～」 f. 平 12 建告第 1464 号「鉄骨造の継手又は仕口～」 g. 平 12 建告第 1458 号「屋根ふき材及び～構造計算の基準を定める件」 <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～」及び第 5 の 3「劣化の軽減～」 <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」p58(6)（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） ・「鋼構造設計規準—許容応力度設計法
---	--

	ー 2005」((社) 日本建築学会編 集・発行)
--	----------------------------------

<調査結果の考え方>

<p>・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小屋組が変形している可能性が高い。</p> <ul style="list-style-type: none"> ①小屋組部材の規格 ②小屋組部材の断面寸法等 ③小屋組の配置・支持間隔 ④小屋組の架構・接合方法 	
---	--

<使用する検査機器>

<p>・特になし。</p>	
---------------	--

3 施工状況等の確認

3-1 小屋組の施工状況等の確認

＜調査の視点＞

<ul style="list-style-type: none"> ・小屋組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小屋組部材の品質 ②小屋組部材の断面寸法等 ③小屋組の配置・支持間隔 ④小屋組の架構・接合方法 <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、小屋組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」、日本建築学会「鋼構造計算規準」、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 小屋組の設計内容の確認＜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小屋組部材の品質 <ul style="list-style-type: none"> ・鉄骨ミルシート ・鉄骨の出荷時の製品検査記録 <p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・特になし。 <p>2. 目視等による小屋組の施工状況等の確認</p> <p>変形している部分の直下を中心に、野地板や、それを支える垂木、棟木、母屋等の変形の有無を目視にて観察し、必要に応じて部材の寸法を測定する。</p> <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・押入の天袋等の小屋裏点検口から小屋裏に入り、変形が最も大きい部分の裏側にある部材を中心に目視又は測定により確認を行う。 ・設計どおりの部材の配置、断面寸法であるかを確認する。 ・小屋裏を構成する部材が正確に接合されているかを確認する。 	<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」p58(6)（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） ・「鋼構造設計規準－許容応力度設計法－2005」（(社)日本建築学会編集・発行）
--	--

<p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・特になし。 <p>3. 目視等による軒裏の施工状況等の確認</p> <p>軒に変形が発生している場合には、軒裏の状況を目視にて観察し、必要に応じて部材の寸法を測定する。</p> <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・軒裏の変形が最も大きな部分を中心に、軒下からの目視又は測定により確認を行う。 ・必要に応じて、軒裏天井板をはずして目視確認を行う。 <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小屋組が変形している可能性が高い。 ①小屋組部材の品質 ②小屋組部材の断面寸法等 ③小屋組の配置・支持間隔 ④小屋組の架構・接合方法 	
---	--

<使用する検査機器>

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

3-2 屋根葺材等の施工状況等の確認

<調査の視点>

<ul style="list-style-type: none"> ・屋根葺材及び下葺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></p> <ul style="list-style-type: none"> ①屋根葺材等の選択 ②屋根葺材等の品質 <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、屋根葺材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、平12建告第1458号「屋根ふき材～の構造計算の基準～」に準じ、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>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> <ul style="list-style-type: none"> ③屋根葺材等の施工（取付け） <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要に応じて屋根葺材をはがし、屋根葺材、下葺材のはがれ・ずれ・浮き、変形の有無や下地材への取付け方法等を確認する。 <p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・特になし。 	<p>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」p58(6)（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）
--	--

<調査結果の考え方>

<ul style="list-style-type: none"> ・屋根葺材にはがれ、ずれ、浮きが見られる場合で、留付け状態に不備がある場合等は、施工不良が原因である可能性が高い。 ・屋根葺材が一様に破損している場合等は、地域の気候条件に適合していない材料を使用している可能性もある。 	
--	--

<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"> ・竣工後に屋根面への重量物の設置、不用意な歩行等、不適切な使用・メンテナンスの状況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、補強等の確認</p> <p>(1) 調査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・屋根の変形している部分に太陽熱温水器やベランダ等の重量物があるかを目視にて確認する。 ・重量物があった場合は、設置時期を居住者へのヒアリングにより確認する。 ・屋根面及び小屋裏（天井裏）より、重量物周辺部の補強の有無を目視により確認する。 ・テレビアンテナを設置する場合等、屋根面の人の不用意な歩行等の有無、箇所、程度を居住者へのヒアリングにより確認する。 <p>(2) 注意事項等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・特になし。 	
--	--

<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、重量物の荷重によって屋根の変形が発生した可能性が高い。 ・重量物を竣工後設置した場合は、使用上の問題もしくは重量物設置時の補強の不備等の配慮不足である可能性が高い。 ・設計時に想定しえた重量物である場合は、設計の配慮不足が原因と想定される。 ・屋根の変形している周辺に人の不用意な歩行等があり、変形が部分的である場合は、人の歩行等によって屋根の変形が発生した可能性が高い。 	
---	--

<使用する検査機器>

<ul style="list-style-type: none"> ・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)

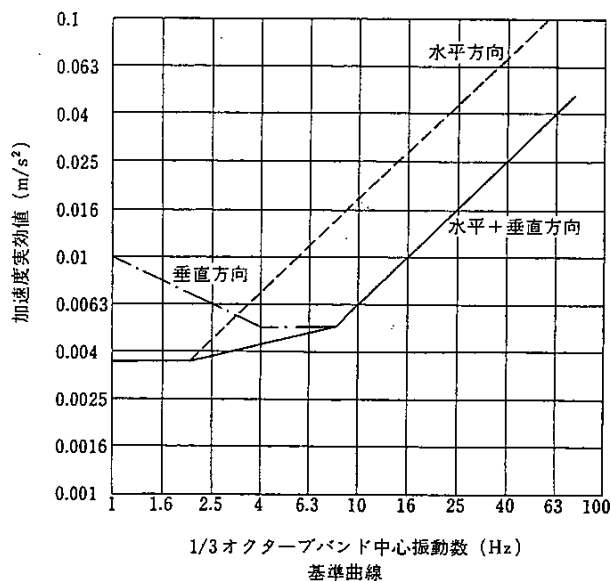
参考：

・「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：仕上材およ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・梁のコンクリートおよび鉄筋の規格 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・梁のコンクリートおよび鉄筋の品質

(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)

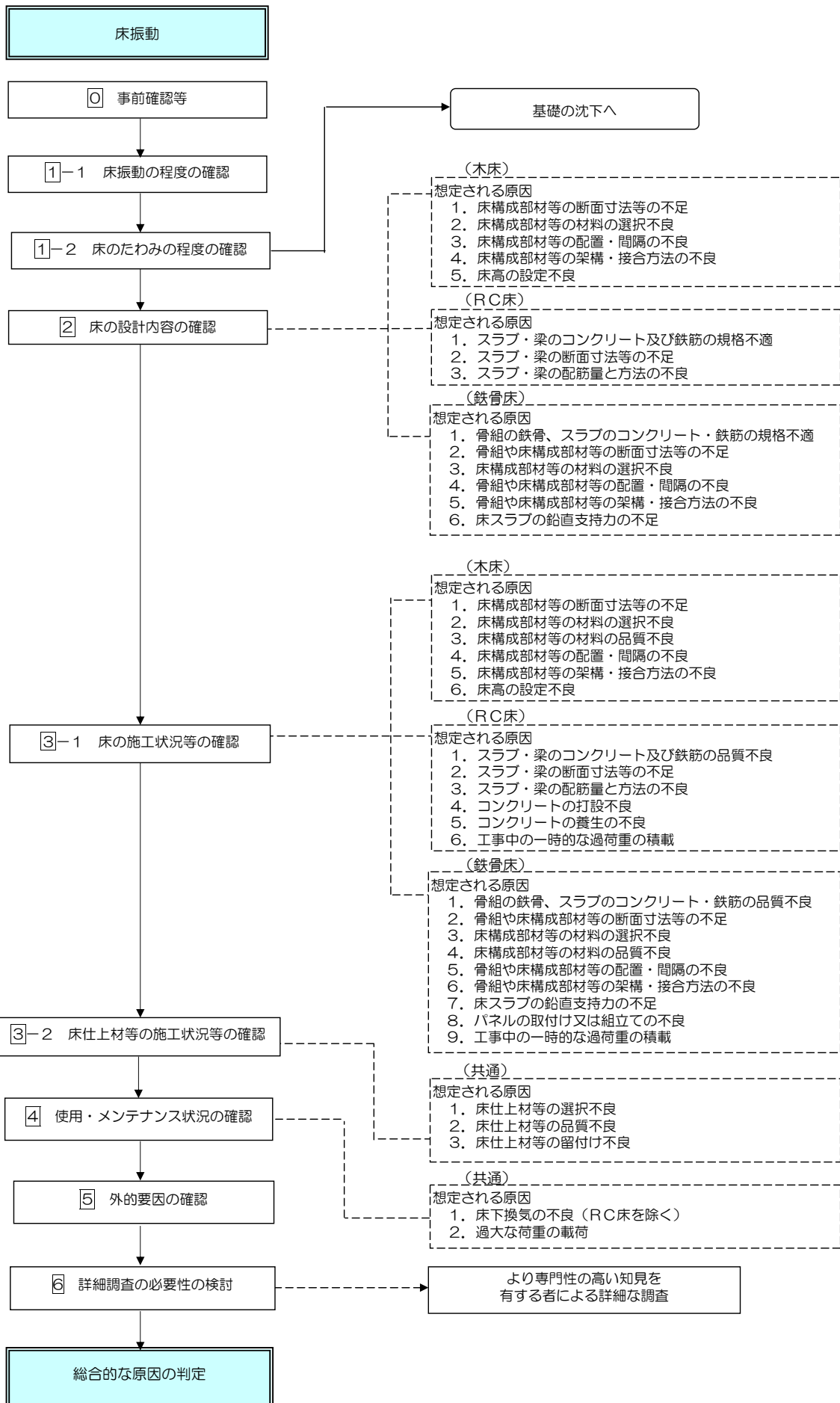
(3) 不適切な床の設計

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

<p>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</p> <p>※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。</p> <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</p> <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。 (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</p> <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。 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>	
--	--

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。 ・ヒアリングまたは現場調査により、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> <ul style="list-style-type: none"> 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。 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>(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（または固有周期） 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＞および＜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＞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。

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＞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＞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

＜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 4」該当項目に準ずる。

5 外的要因の確認

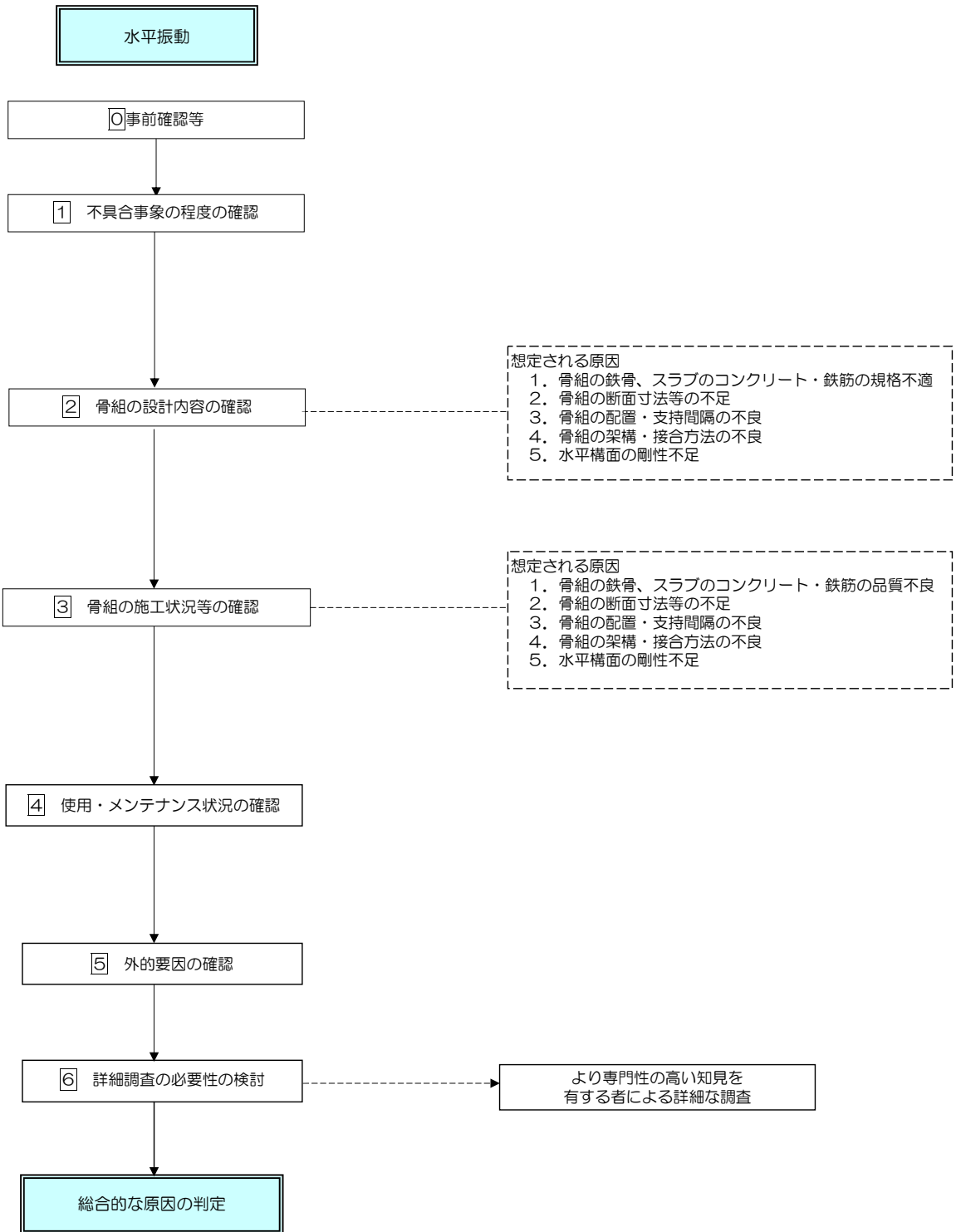
「第1章 本編の活用について」の「3. (2) 5 外的要因の確認」による。

6 詳細調査の必要性の検討

「第1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	
<p>1. 水平振動とは</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>2. 発生原因</p> <p>(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。</p> <p>(2) 不適切な骨組の設計 骨組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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ①骨組の鉄骨、スラブのコンクリート・鉄筋の規格 ②骨組の断面寸法等 ③骨組の配置・支持間隔 ④骨組の架構・接合方法 ⑤水平構面の剛性 <p>(3) 不適切な骨組の施工等 骨組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。</p> <p>(材料)</p> <ul style="list-style-type: none"> ①骨組の鉄骨、スラブのコンクリート・鉄筋の品質 ②骨組の断面寸法等 <p>(施工)</p> <ul style="list-style-type: none"> ③骨組の配置・支持間隔 ④骨組の架構・接合方法 ⑤水平構面の剛性 	<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)」 ((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 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>

- ・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>

1. 水平振動の程度の確認

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場調査を行う。

(1) 調査方法

- 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、水平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。

(2) 注意事項等

- ・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。

- 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。

<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 骨組の設計内容の確認

<調査の視点>

<p>・水平荷重に対する剛性を確認するため、骨組が適切に設計されているかを確認する。</p>	
--	--

<調査方法>

<p>1. 骨組の設計内容の確認</p> <p><確認のポイント></p> <p>①骨組の鉄骨、スラブのコンクリート・鉄筋の規格（a. b. d. j. k. ☆1）</p> <p>②骨組の断面寸法等（b. c. f. g. h. ☆1）</p> <p>③骨組の配置・支持間隔（b. c. ☆1）</p> <p>④骨組の架構・接合方法（b. f. g. h. i. ☆1）</p> <p>⑤水平構面の剛性（e. g. h. j. k. ☆1）</p> <p>(1) 調査方法</p> <p>・当該住宅の設計図書（設計図、仕様書、構造計算書等）を用いて、各部材の断面寸法・配置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「鋼構造設計基準」、その他の仕様書、基準等が参考となる。</p> <p>・<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。</p> <p>①骨組の鉄骨、スラブのコンクリート・鉄筋の規格</p> <ul style="list-style-type: none"> ・鋼材の材質（JIS G3101:SS材/JIS G3106:SM材等）、その他規格（JIS規格、SAS規格（ステンレス協会規格）等） ・スラブのコンクリートの種別、設計基準強度、単位水量等 ・スラブの鋼製パネル（デッキプレート）の材質、規格（JIS規格） <p>②骨組の断面寸法等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・骨組の鉄骨柱・梁の寸法（例：広幅H-150×150等→各鋼材メーカーで作成しているシリーズ別の断面性能表を参考にするとよい） <p>③骨組の配置・支持間隔</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各部材のスパン <p>④骨組の架構・接合方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・接合部の詳細（ダイヤフラム方式 / ハンチ処理 / はさみ板等） ・溶接部の許容応力度 ・溶接部の仕様（溶接工法の種類、溶接施工仕様、継手種類、開先形状） ・高力ボルトのJIS規格による等級・ねじの呼び径・首下長さ ・筋かい（ブレース）の配置、傾き ・基礎接合部（ベースプレート）の固定方法 	<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66条、第67条、第69条、第73条第2項ただし書き、第82条第四号、第90条、第91条、第96条、第97条、第98条</p> <p>c. 昭62建告第1899号「木造若しくは鉄骨造の建築物又は建築物の構造部分～」</p> <p>d. 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>e. 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>f. 平12建告第1451号「炭素鋼のボルト～」</p> <p>g. 平12建告第1456号「鉄骨造の柱の脚部を基礎に緊結する～」</p> <p>h. 平12建告第1459号「建築物の使用上の支障が起らないこと～」</p> <p>i. 平12建告第1464号「鉄骨造の継手又は仕口～」</p> <p>j. 平14国交告326号「構造耐力上主要な部分である床版又は屋根版にデッキプレート版を用いる場合～」</p>
---	--

<ul style="list-style-type: none"> ・柱脚部のコンクリートの埋込み状況、アンカーボルトの固定方法 <p>⑤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) ・鋼製パネル（デッキプレート）の筋かい（ブレース）設置 <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>k. 平19国交告599号「構造耐力上主要な部分である床版又は屋根版に軽量気泡コンクリートパネルを用いる場合～」</p> <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～」</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」p58(6)（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） ・「鋼構造設計規準－許容応力度設計法－2005」（(社)日本建築学会編集・発行）</p>
--	---

<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。 <ol style="list-style-type: none"> ①骨組の鉄骨、スラブのコンクリート・鉄骨の規格 ②骨組の断面寸法等 ③骨組の配置・支持間隔 ④骨組の架構・接合方法 <ul style="list-style-type: none"> ・「⑤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、一部の骨組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 骨組の施工状況等の確認

＜調査の視点＞

<p>・水平過重に対する剛性を確認するため、骨組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> <ul style="list-style-type: none"> ①骨組の鉄骨、スラブのコンクリート・鉄筋の品質 ②骨組の断面寸法等 ③骨組の配置・支持間隔 ④骨組の架構・接合方法 ⑤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事項が設計通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」、日本建築学会「鋼構造設計規準」、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骨組の設計内容の確認＜調査方法＞における項目のほか、以下の項目を確認する。 <ul style="list-style-type: none"> ①骨組の鉄骨、スラブのコンクリート・鉄筋の品質（施工） <ul style="list-style-type: none"> ・フレッシュコンクリートの試験結果 ・コンクリート供試体の強度試験結果（材齢7日、28日） ・鉄骨・鉄筋ミルシート ・鉄骨の出荷時の製品検査記録 ・コンクリート養生中の天候 <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」p58(6)（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） ・「鋼構造設計規準－許容応力度設計法－2005」（(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、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、設計通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。 <ol style="list-style-type: none"> 骨組の鉄骨、スラブのコンクリート・鉄筋の品質 骨組の断面寸法等 骨組の配置・支持間隔 骨組の架構・接合方法 「⑤水平構面の剛性」について、設計通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、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>

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

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。

鉄骨造住宅 調査方法編 索引

部位・不具合事象別ページ

ア行

浅われ	外壁のひび割れ、欠損-5
アングル天井下地	天井-1
ALCパネル	外壁-4, 外壁のひび割れ、欠損-1
ALCパネル壁	内壁-2

カ行

階下床	床-2
階下床構成部材等	床の傾斜-2, 床のたわみ-2, 床鳴り-1
階上床	床-2
階上床構成部材等	床の傾斜-2, 床のたわみ-2, 床鳴り-2
外壁	外壁-1
外壁仕上材のはがれ、浮き	外壁仕上材のはがれ、浮き-1
外壁仕上材の割付位置	外壁仕上材のはがれ、浮き-6
外壁下地構成材	外壁のひび割れ、欠損-2
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-1
外壁のひび割れ	外壁のひび割れ、欠損-1
かぶり厚さ	基礎のひび割れ、欠損-6
壁等	床の傾斜-7
機械振動	振動-1
軋み音	床鳴り-1, 5, 6
基礎	基礎-1
基礎スラブ	基礎-1
基礎の欠損	基礎のひび割れ、欠損-1
基礎の沈下	基礎の沈下-1
基礎のひび割れ	基礎のひび割れ、欠損-1
金属間仕切下地壁	内壁-1
杭基礎	基礎-1, 4, 5
釘の長さ	外壁仕上材のはがれ、浮き-8
クラッキング	外壁のひび割れ、欠損-5
クラック	
ヘアクラック	基礎のひび割れ、欠損-1
クラックスケール	基礎のひび割れ、欠損-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, 外壁の傾斜-5, 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-1
基礎の欠損	基礎のひび割れ、欠損-1
減衰定数	振動-2
交通振動	振動-1
勾配計	床の傾斜-4, 床のたわみ-7
勾配天井	天井-1
小屋組	
鉄骨造の小屋組	勾配屋根の変形-1

鉄骨造住宅 調査方法編 索引

	部位・不具合事象別ページ
木造小屋組形式	屋根－1
小屋組の種類	屋根－1
小屋梁形式	屋根－1
固有周期	振動－2
固有モード	振動－2
コンクリートスラブ床	床－1, 2

サ行

サイディング張り	外壁仕上材のはがれ、浮き－2
下がり天井	天井－1
下げ振り	外壁の傾斜－4
仕上材等	外壁の傾斜－2, 内壁の傾斜－2
天井仕上材等	天井－3, 天井のたわみ－1
床仕上材等	床の傾斜－2, 床のたわみ－3, 床鳴り－2, 床振動－2, 3, 4
直張り工法	天井－3
地業	基礎－1
軸組・パネル併用形式等	外壁－3
支持杭	基礎－1, 4, 5
自然発生的な風などによる振動	振動－1
筋かい付きラーメン構造	外壁－3
常時微動	振動－1
伸縮スケール	天井のたわみ－4
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, 床振動－6, 水平振動－3
水平振動	水平振動－1
筋かい(ブレース)構造	外壁－2
捨張り工法	天井－3
擦れ音	床鳴り－3, 5, 6
先端支持杭	基礎－1
測定	
傾斜角の測定	床の傾斜－4, 外壁の傾斜－4
たわみ量の測定	床のたわみ－5, 天井のたわみ－4
ひび割れ幅の測定	基礎のひび割れ、欠損－4
変形角の測定	基礎の沈下－5

タ行

打音診断	基礎のひび割れ、欠損－4
建物の倒れ等の検査基準	外壁の傾斜－5, 内壁の傾斜－4
たわみ	
天井のたわみ	天井のたわみ－1
はり材の最大たわみ量	床のたわみ－8
床のたわみ	床のたわみ－1
たわみ量の測定	床のたわみ－5, 天井のたわみ－4

鉄骨造住宅 調査方法編 索引

	部位・不具合事象別ページ
チェックング	外壁のひび割れ、欠損－5
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
束立床	床－2
吊天井	天井－1
デッキプレート床	床－2
鉄筋コンクリート構造スラブ床	床－1
鉄鋼系プレハブ工法の構造形式	外壁－3
鉄鋼系プレハブ床	床－2
鉄骨構造に使用される床構造	床－1
鉄骨構造床	床－1, 2
鉄骨造の小屋組	勾配屋根の変形－1
天井	天井－1
天井仕上材等	天井－3, 天井のたわみ－1
天井下地構成材	天井－1
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－5
留付け位置	外壁仕上材のはがれ、浮き－8
トラス形式	屋根－1

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
二重床	床－2
布基礎	基礎－1, 2
ネガティブフリクション	基礎の沈下－1
根太形式床	床－2

ハ行

はがれ、浮き	
外壁仕上材のはがれ、浮き	外壁仕上材のはがれ、浮き－1
パネル形式	外壁－3
パネル床	床－2
はり材の最大たわみ量	床のたわみ－8
梁の曲がりの検査基準	床のたわみ－8
反発法試験器	基礎の沈下－16
微動	
常時微動	振動－1
ひび割れ	基礎のひび割れ、欠損－1
外壁のひび割れ	外壁のひび割れ、欠損－1
基礎のひび割れ	基礎のひび割れ、欠損－1
ひび割れ幅の測定	基礎のひび割れ、欠損－4
平天井	天井－1
フーチング基礎	基礎－1

鉄骨造住宅 調査方法編 索引

	部位・不具合事象別ページ
深われ	外壁のひび割れ、欠損－5
複合(フォーミング)基礎	基礎－1
ぶつかり音	床鳴り－2, 5, 6
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
ヘアクラック	基礎のひび割れ、欠損－1
べた基礎	基礎－1, 3
変形	
屋根の変形	屋根－1, 勾配屋根の変形－1
変形角	基礎の沈下－1, 5, 6, 8
変形角の測定	基礎の沈下－5
補強筋	基礎のひび割れ、欠損－6
歩行振動	振動－1, 床振動－1
骨組	床の傾斜－1, 床のたわみ－2, 外壁－1, 内壁－1, 内壁の傾斜－1, 勾配屋根の変形－1
骨組の種類	外壁－2

マ行

摩擦杭	基礎－1, 5
摩擦支持杭	基礎－1
水系	床のたわみ－5
水盛管	基礎の沈下－5
むくり	
床のむくり	床のたわみ－1
木下地壁	内壁－2
木製天井下地	天井－2
木造小屋組形式	屋根－1
木造床	床－1, 2

ヤ行

屋根	屋根－1
屋根の変形	屋根－1, 勾配屋根の変形－1
屋根葺材等	勾配屋根の変形－2
床	床－1
床構成部材等	床の傾斜－1, 床のたわみ－2, 床鳴り－1, 床振動－1, 4
床仕上材等	床の傾斜－2, 床のたわみ－3, 床鳴り－2, 床振動－2, 3, 4
床振動	床振動－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
ユニット形式	外壁－3
ユニット天井	天井－2

ラ、ワ行

ラーメン形式等	外壁－3
ラーメン構造	外壁－2

鉄骨造住宅 調査方法編 索引

	部位・不具合事象別ページ
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－5, 床のたわみ－6
劣化	
塗膜の劣化……………	外壁のひび割れ、欠損－5
レベル……………	基礎の沈下－7
連続(フーチング)基礎……………	基礎－1

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） 鉄骨造住宅 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	