令和元年度 住宅・建築生産性向上促進事業
（うち、良質なストック形成、既存住宅流通・リフォーム市場の環境整備等に関する事業）

既存住宅の利用目的に合わせた一次的なインスペクション及び二次的なインスペクションのあり方に関する検討業務

報告書

令和2年3月

一般社団法人 住宅瑕疵担保責任保険協会

目次

第１章　目的及び内容 1
第１節　目的と内容 3
1― 目的 3
2― 検討内容 4
1｜インスペクション制度の体系化に向けた検討 4
2｜一次的なインスペクションの再整理 4
3｜二次的なインスペクションのガイドライン化に向けた調査手法の考察 4
4｜今後の課題と方向性 5
3― 検討方法 5
1｜委員構成 5
2｜開催経過 7

第２章　インスペクション制度の体系化に向けた検討 9
第１節　現行インスペクション制度の整理 11
1― 主なインスペクション制度の目的と内容 12
1｜建築基準法第 12 条に基づく定期報告のための定期調査等（調査・点検） 12
2｜既存住宅に係る建設住宅性能評価のための現況調査（総合判定を含む）及び特定現況調査、個別性能評価 14
3｜長期優良住宅の維持保全のための点検 14
4｜長期優良住宅（増改築）認定取得のための現況調査（状況調査書） 15
5｜既存住宅売買瑕疵保険のための検査 15
6｜既存住宅状況調査 16
7｜フラット 35 適合証明のための物件検査 16
8｜民間調査会社による独自の検査 16
9｜マンション管理会社による定期点検 18
10｜マンション大規模修繕前の建物診断 19
11｜耐震診断 19
2― 主なインスペクション制度の統合化の方向性 23
1｜目的が同一なインスペクション制度の統合 23
2｜目的が異なるインスペクション制度の統合 24
第２節　インスペクションの再定義に向けた検討 28
1― 既存住宅インスペクション・ガイドラインの定義 28
2― 既存住宅インスペクション・ガイドラインの定義に基づく再定義 28
1｜建築基準法第１２条に基づく定期報告（調査・点検・検査） 28
2｜既存住宅の性能評価に係る現況調査 29
3｜長期優良住宅の維持保全計画のための点検 29
4｜長期優良住宅（増改築）認定取得のための現況調査（状況調査書） 29
5｜既存住宅売買瑕疵保険のための検査 29
6｜既存住宅状況調査 29
7｜フラット 35 適合証明のための物件検査 29
8｜民間調査会社による独自の検査 30

9｜マンション管理会社による定期点検 30
10｜大規模修繕前建物診断 30
11｜耐震診断 30
3― 一次的・二次的・性能向上インスペクションの再定義 31
1｜一次的なインスペクション 31
2｜二次的なインスペクション 31
3｜性能向上インスペクション 31

第３章　一次的なインスペクションの再整理 33
第１節　既存住宅状況調査の調査方法と課題 35
1― 既存住宅状況調査の運用上の課題および工学的判断（技術的検証）を要する調査方法 35
1｜既存住宅状況調査の運用上の課題 35
2｜工学的判断（技術的検証）を要する事項 36
2― 既存住宅状況調査方法基準の改善点について 38
第２節　一次的なインスペクションの再整理に向けた提案 47
1― 維持保全点検等の内容を加味した調査ポイントの整理 47
2― 一次的なインスペクションとして望ましい基準・項目 48

第４章　　二次的なインスペクションの調査手法等に関する提案 59
第１節　既存住宅に係る二次的な調査手法の整理 61
1― 住宅紛争処理技術関連資料集（公益財団法人　住宅リフォーム・紛争処理支援センター） 61
2― 北海道住宅検査人登録制度 61
1｜本インスペクションの目的 61
2｜本インスペクションの概要 62
3｜活用の場面 62
4｜本インスペクションの実施事例 64
第２節　二次的なインスペクションの調査手法に関する考察 71
1― 二次的なインスペクションとして実施すべき調査項目・内容 71
2― 二次的なインスペクションの調査フロー（案） 72
1｜用語の定義 72
2｜部位別の劣化事象等の原因箇所の特定に至るフロー 72
3｜調査時の留意事項 72
4｜今後の課題 73
二次的なインスペクションの調査フロー（案）木造・鉄骨造 76
①基礎 76
②土台及び床組み 82
③床 86
④柱・梁 90
⑤-1 外壁及び軒裏 94
⑤-2 外壁及び軒裏 98
⑥バルコニー 102
⑦内壁 106
⑧天井 110
⑨小屋組（下屋部分含む） 114
⑩著しい腐朽等・腐食・蟻害 118

⑪-1 外壁 124
⑪-2 外壁 126
⑫軒裏 128
⑬バルコニー 132
⑭-1 内壁・天井 136
⑭-2 小屋組 140
⑮-1 屋根 144
⑮-2 屋根（金属板葺） 148
⑯建物の傾斜（木造・鉄骨造） 152
二次的なインスペクションの調査フロー（案）ＲＣ造 158
⑰基礎、床、柱・梁、内壁、天井 158
⑱外壁 166
⑲バルコニー 172
⑳建物の傾斜（鉄筋コンクリート造） 174
㉑-1 外壁 178
㉑-2 外壁 180
㉒内壁・天井 182
㉓屋根 186
㉔コンクリート圧縮強度 192

第５章　むすび 195
第１節　　インスペクション市場の構造と課題 197
1― 既存住宅市場におけるインスペクション制度の重層構造 197
2― 住宅取引と一次的なインスペクション（構造及び雨水 ～ 住宅の全部位）に係る論点 198
3― 維持保全・性能向上と一次的、二次的なインスペクション、性能向上インスペクションに係る論点 200
第２節　インスペクション制度等の課題と新たな方向性 202
1― 一次的なインスペクションの課題 202
2― 二次的なインスペクション・性能向上インスペクションの課題 203
3― 既存住宅状況調査の改善案について 204
4― 新たな調査手法の開発と導入 206

第 1 章　目的及び内容

第１節　目的と内容

1― 目的

平成 30 年 4 月に本格施行された宅地建物取引業法の一部を改正する法律に基づく既存建物取引時の情報提供の充実に関する規定では、媒介契約締結時に宅建業者が建物状況調査（既存住宅状況調査）を実施する者のあっせんの可否を示し、媒介依頼者の意向に応じてあっせんすることとなったことにより、既存住宅に係るインスペクションの意義が売買契約当事者間で強く認識されることに繋がっている。また、同年 4 月には、国土交通省の告示による「安心 R 住宅」制度（特定既存住宅情報提供事業者団体登録制度）の運用も開始され、耐震性等の具備、リフォームの実施または提案のほか、インスペクション（建物状況調査等）の実施および点検記録等の保管状況について情報提供がなされること等の要件を満たす場合には、国が商標登録したロゴマークを事業者が広告時に使用できることとなり、既存住宅の品質を可視化する動きも進んでいる。

このように、既存住宅の調査を行いその結果を消費者に提供するための制度は整いつつあるが、消費者が既存住宅の品質を正確に把握するために必要な情報を提供する調査として、現行の「既存住宅状況調査方法基準」の調査手法や判断基準は適切か、現状の課題や市場ニーズ等をふまえて見直しを行い改善案を指摘するとともに、本来、一次的なインスペクションとして調査すべき項目について整理する。

また、二次的なインスペクションについて、先進的事例を参考に、耐震、温熱、雨漏りおよび内装・設備等の劣化原因や瑕疵の有無の判断のための調査手法について、ガイドライン化に向けた提言をまとめる。

なお、本会が本事業を行う理由は次のとおりである。

(1)既存住宅売買瑕疵保険の現場検査の知見の活用

既存住宅状況調査の調査方法と調査範囲は、既存住宅売買瑕疵保険の現場検査の方法及び範囲とほぼ同一とされている。本会は、本会が有する、既存住宅売買瑕疵保険の現場検査で得られた経験の蓄積により、今後の既存住宅状況調査の調査方法における運用上の課題や改善点、並びに既存住宅流通市場の動向を踏まえた一次的なインスペクションのあるべき姿について提言を行う知見を有している。

(2)住宅事業者等に対する成果物の活用

二次的なインスペクションについては、その目的に鑑みると、下に示したように、本会の業務を通じて、広く活用することが考えられることから、本会が主体となって住宅事業者や保険法人に対して情報提供や活用を促進することにより、適正な保険金の支払いと適正な修補の実施、ひいては保険制度の安定的な運営に寄与することができる。

＜二次的なインスペクションの活用が想定される場面＞

- 新築を含めた瑕疵保険の保険事故発生時において、住宅事業者や住宅所有者（直接請求時）が瑕疵の発生部位や原因を特定できない場合の調査方法として情報提供
- 新築を含めた瑕疵保険の保険事故発生後の保険法人における損害対応時に、保険金請求の根拠となる補修方法や補修範囲の適否を判断するための参考情報として活用
- 既存住宅向け瑕疵保険の現場検査において劣化事象等があって不適合となった場合に、保険申込者や住宅所有者等に対する補修方法等を特定するための調査方法として情報提供

(3)多様化するインスペクションを一元的に実施できる人材の育成

本会を含む既存受託状況調査技術者講習団体は、平成 29 年度より一次的なインスペクションである既存住宅状況調査を実施する技術者の育成とともに住宅流通団体等と連携して既存住宅状況調査の普及に努めている。今後の既存住宅流通市場のニーズによっては、既存住宅状況調査に留まらず、二次的なインスペクションを含む様々なインスペクションを実施できる人材の育成に貢献することができる。

2― 検討内容

1｜インスペクション制度の体系化に向けた検討

- 今後、分かりやすいインスペクション制度への再編や各制度の統合による効率化を進めるため、従来の各インスペクション制度の目的や内容を理解し、制度の目的や内容に配意した呼称とするように既存概念の体系化を行った。
- また、ガイドラインの定義について、主なインスペクションごとに一次的及び二次的インスペクション、性能向上インスペクションの定義について見直し、二次的インスペクションのあり方に関する検討や一次的インスペクションの制度拡充や統合に向けた基礎資料として整理した。

2｜一次的なインスペクションの再整理

- 一次的なインスペクションを、劣化事象の有無を把握することを目的に実施する検査と定義し、既存住宅状況調査の現行基準の課題を検討し、改善点を整理した上で、一次的なインスペクションとして本来調査すべき項目について整理した。

3｜二次的なインスペクションのガイドライン化に向けた調査手法の考察

- 劣化事象の有無を把握することを目的とする一次的なインスペクションに対し、二次的なインスペクションは、一次的なインスペクションの結果を踏まえて、劣化事象等の範囲を特定し、不具合の原因を総合的に判定することを目的に実施する詳細調査と定義し、既存制度における調査手法を整理するとともに、二次的なインスペクションとして実施すべき調査項目・内容を考察した。

4｜今後の課題と方向性

- 以上を踏まえて、住宅取引や維持保全・性能向上などの利用目的に合わせた一次的、二次的なインスペクションのあり方を考察した上で、今後のインスペクション制度をさらに活用していく上での課題や、新たな方向性についてまとめた。

3― 検討方法

一次的なインスペクションの再整理については、次の、「既存住宅状況調査登録制度委員会検討ワーキンググループ」を設置して検討を検討を行った。

二次的なインスペクションの調査手法の考察については、次の、「二次インスペクション検討会議」を設置して検討を行った。

インスペクション制度の体系化に向けた検討、今後の課題と方向性については、合同会議において検討を行った。

1｜委員構成

既存住宅状況調査登録制度委員会検討ワーキンググループ　委員構成

氏名	所属	役職	備考
小野　義和	ハウスプラス住宅保証株式会社	技術部部長	座長
永谷　潤一	株式会社住宅あんしん保証	技術管理部課長	
後藤　善太郎	株式会社住宅あんしん保証	技術管理部課長	
若山　毅	住宅保証機構株式会社	技術部部長	
寶泉　立夫	住宅保証機構株式会社	営業企画部課長補佐	
小澤　一幸	株式会社ハウスジーメン	技術部瑕疵検査室室長	
瀬戸山　裕子	株式会社日本住宅保証検査機構	検査技術部主任	
西山　祐幸	株式会社日本住宅保証検査機構	専務/登録制度委員会委員長	オブザーバー

二次インスペクション検討会議委員構成

氏名	所属先	資格・役職等	備考
東出 憲明	INDI（株）	代表取締役　二級建築士	主査／事務局
中村 光良	INDI（株）	一級建築士	事務局
服部 倫史	（株）シー・アイ・エス計画研究所	一級建築士／宅建士	主査
堀田　大介	（株）シー・アイ・エス計画研究所	博士（工学）	
森 太郎	北海道大学 工学部	准教授	主査
吉野 利幸	（一社）北海道建築技術協会（住宅検査人委員会）	専務理事	
佐藤 紀男	（一社）改修設計センター	代表理事／一級建築士	
高木 偉	（一社）赤外線構造物診断研究会	会長	
井上 望	LITT（株）	二級建築士	主査
奥山 和典	O 建築設計（株）	一級建築士	
本橋 哲幸	（株）ラクジュ	一級建築士	
福田憲隆	（株）未来補償コンサルタント	一級建築士	

氏名	所属先	資格・役職等	備考
大柳佳紀	（一社）北海道ビルダーズ協会	一級建築士	
福本　智	（株）建組	二級建築士	
三木奎吾	（株）札促社	リプラン編集長	
永塚 保夫	（株）フォーラム・ジェイ	代表取締役社長	
髙橋 正典	価値住宅（株）	代表取締役社長	
谷口　円	（独）北方建築総合研究所	建築システムＧ 主幹	
今井 猛	（一社）日本住宅リフォーム産業協会	喜多ハウジング㈱常務取締役	
内山 岳彦	（一社）日本住宅リフォーム産業協会	㈱エー・エス・ディ代表取締役社長	
石川 廣三	東海大学	名誉教授	

事務局

一般社団法人　住宅瑕疵担保責任保険協会

鈴木　一好　　事務局長
中村　達人　　講習センター長
緒方　大樹　　次長／一級建築士
渡邉　要詩子　　次長／一級建築士
飯田　剛　　次長
岩尾　信子

株式会社　INDI

東出　憲明　　代表取締役
中村　光良　　一級建築士

株式会社　ニッセイ基礎研究所

塩澤　誠一郎　　社会研究部　都市政策シニアリサーチャー
篠原　二三夫　　社会研究部　土地・住宅政策室長
胡　笳　　社会研究部　研究員
竹田　浩一　　社会研究部　客員研究員

オブザーバー

国土交通省住宅局住宅生産課

馬場　雄大　　係長（２０１９年９月まで）

国土交通省住宅局住宅生産課住宅瑕疵担保対策室

杉浦　美奈　　企画専門官
湊　洋平　　係長
松田　かりん　　係員

2｜開催経過

既存住宅状況調査登録制度委員会検討ワーキンググループ

回	日時	会場	検討内容
第１回	2019 年 6 月 27 日（木） 14：00～15：30	住宅瑕疵担保責任保険協会会議室	目的と検討の進め方
第２回	2019 年 7 月 31 日（水） 13：30～15：10 （合同会議）	新橋レンガ通りホール	１．インスペクションの類型化 ２．標準的な検査手法の検討 ３．業種間連携の必要性の提言
第３回	2019 年 9 月 20 日（金） 15：00～17：00	住宅瑕疵担保責任保険協会会議室	１．一次インスペクション制度の体系化に向けた検討 ２．既存住宅状況調査の改善案について
第４回	2019 年 10 月 4 日（金） 13：00～15：00	住宅瑕疵担保責任保険協会会議室	既存住宅状況調査の改善案（RC 造）について
第５回	2019 年 10 月 24 日（金） 15：30～17：30	住宅瑕疵担保責任保険協会会議室	一次インスペクション（木造・鉄骨造）の在り方について
第６回	2019 年 11 月 20 日（水） 15：30～18：00	住宅瑕疵担保責任保険協会会議室	一次インスペクションの在り方（RC 造）について
第７回	2019 年 12 月 2 日（月） 13：30～15：30	住宅瑕疵担保責任保険協会会議室	既存住宅状況調査の改善点について 一次インスペクションとして望ましいと考える基準や項目について

二次インスペクション検討会議

回	日時	会場	検討内容
第１回	2019 年 7 月 31 日（水） 13：30～17：30 （合同会議）	新橋レンガ通りホール	1．事業内容および検討内容について 2．２次インスペクション技術的水準について 3．調査機器等の検討
第２回	2019 年 9 月 11 日（水） 13：30～17：30	ハートフルスクエアＧ ２階大研修室	1．二次インスペクションの定義の説明 2．二次インスペクションによる劣化原因特定事象（案）について 3．二次インスペクション技術的基準の案について 4．調査機器等の検討（案）について
第３回	2019 年 12 月 10 日（火） 13 時 30 分～17 時 00 分	TKP 札幌カンファレンスセンター カンファレンスルーム 6B	1．二次インスペクションの検査手法及び技術的基準の案について 2．二次インスペクション提言の取りまとめについて

第２章　インスペクション制度の体系化に向けた検討

第１節　現行インスペクション制度の整理

既存住宅市場には、調査や検査、報告、診断などの呼称が明示された様々なインスペクション制度が導入されている（以下では、特に明示しない限り、これらを便宜的にインスペクション制度と総称する）。各制度の導入時には自ずと制度の目的と内容に基づく名称検討が行われているため、インスペクション制度の呼称は、各々の制度の特徴を大まかに表象していると思われる。しかしながら、複数の微妙に異なるインスペクション制度が、どのような目的や役割などを担い、どのように行われているのかは、未だに一般消費者には理解しにくい。既存住宅市場の現場からも、制度間の流用ができないことや分かりにくい、使い勝手が悪いという声があり、こうした状況が、インスペクション制度の普及を妨げている要因のひとつとも考えられる。

以上のような問題意識をもって、本調査では、住宅インスペクション制度の専門家や精通者との議論に基づき、今一度、インスペクション制度がどのような目的や使途を担っているのかについて体系的な整理を試み、よりニーズの高いインスペクション制度の在り方に向けた基準の見直しや、各インスペクション制度間の基準を合理的に統合していくことの可能性を検討し、市場関係者に情報提供を行うことによって、既存住宅市場におけるインスペクション制度の普及に資するものとする。

以下で、体系化の対象とした主なインスペクション制度は、次の通りである（[ ]内は基準の告示等）。

＜建築基準法関係＞

① 建築基準法第 12 条に基づく定期報告のための定期調査［基準：平成 20 年国土交通省告示第 282 号］

＜品確法・長期優良法・瑕疵担保履行法関係＞

②既存住宅に係る建設住宅性能評価のための現況調査（総合判定を含む）及び特定現況調査、個別性能評価［評価方法基準：平成 13 年国土交通省告示第 1347 号等］

③長期優良住宅の維持保全のための点検［長期優良住宅の維持保全の方法の基準：平成 21 年国土交通省告示第 209 号 第 4］

④長期優良住宅（増築・改築）認定取得に必要な現況検査（内容を記録したものが状況調査書）［技術的助言等：平成 28 年省令第 3 号］

⑤既存住宅売買瑕疵保険のための検査［保険法人による基準］

⑥既存住宅状況調査［既存住宅状況調査方法基準：平成 29 年国土交通省告示第 82 号］

＜その他＞

⑦フラット 35 適合証明のための物件検査［住宅金融支援機構による基準（劣化部分）］

⑧民間調査会社による独自の検査［任意だが品確法･長期優良法･瑕疵担保履行法、適合証明のための物件検査などの基準に個別又は重複して準拠したものが多い］

⑨マンション管理会社による定期点検［任意］

⑩マンションの大規模修繕前の建物診断［任意］

⑪耐震診断［大臣認定］

以下では、最初に①から⑪のインスペクション制度の目的と内容を整理した上、体系的な整理を行う。具体的には、

・劣化事象その他の不具合事象（以下「劣化事象等」という）の有無の把握及び基準等への適合の判定のための調査や検査、点検（以下、まとめて「検査」という）」

・劣化事業等の原因や範囲の特定のための詳細調査、補修方法の提案などの専門的（有資格、経験的）又は科学的（理論的、実証的）な判断を含む「診断」（以下、まとめて「診断」）

・上記以外の住宅の性能等を評価する「評価」（以下、「評価」）

として分類する（図表 2-1）。

なお、「診断」、「評価」を行うためには「検査」が必要となる点に留意が必要である。

図表 2-1　整理に向けた分類方法の前提

制度呼称	種類	内　容
調査、点検、報告、適合性確認、評価、診断など様々	検査	劣化事象等の有無の把握、基準等への適合性確認など
	診断	劣化事象等の原因や範囲の特定のための詳細調査、補修方法の提案など
	評価	上記以外の住宅の性能等に関する評価

1― 主なインスペクション制度の目的と内容

1｜建築基準法第 12 条に基づく定期報告のための定期調査等（調査･点検）

①　目的

不特定多数の人が利用する特殊建築物等について、大きな事故や災害等を未然に防ぎ建築物の安全性や適法性を確保するための定期的な調査や点検、検査（特定建築物、防火設備、建築設備、昇降機等の 4 種あり）である。所有者又は管理者に実施義務あり。住宅では 5 階建て以上かつ該当用途部分（住宅）床面積 1,000 ㎡以上が対象。共用部分が対象であり、各住戸の専有部分は定期報告の対象ではない。

この定期調査の目的は、「所有者等」による「維持保全」として分類する。なお、ここでいう所有者等には管理者やマンションの管理組合も含む。

② 内容

定期報告における調査等では、建築物の敷地、構造及び建築設備について、定期にその状況の調査を行い、その結果を特定行政庁に報告しなければならないとされている。具体的には、調査項目ごとに調査方法に規定する方法で調査を実施し、判定基準に該当する場合に「要是正」と、該当しない場合には「指摘なし」と判定する。

以上から、定期調査等については、「劣化事象等の把握」に該当する「検査」と分類する。

なお、この調査等は定期的に実施されるため、該当建築物等の履歴が形成され、従前検査と比べた場合の劣化事象等の変化を見やすい。このように、定期報告の定期的実施により「履歴情報」が形成される点は、既存住宅市場におけるインスペクション制度の役割として非常に重要と考えられる。

参考1：インスペクション関係の類似語や同義語について

既存住宅インスペクション・ガイドラインでは、検査の英語である Inspection を翻訳せずに、「インスペクション」として外来語化しており、当時は適切な和訳を行うのが悩ましい状況にあったことが推察される。ただし、米国等においても、インスペクション関係の類似語や同義語は多く、検査（Inspection、Examination、Investigation、Survey）、診断（Diagnosis）、点検（Inspection、Checking, Examination）、評価（Evaluation、Valuation、Assessment）、査定（Assessment、Investigation）、調査（Research、Survey、Investigation、Examination、Inquiry）、試験（Testing, Experiment, Examination）などが登場する。これらは一般的な用語として用いられる他、インスペクションの目的等に応じた専門的な呼称として用いられているものと考えられる。

米国の一般的なホームインスペクションは、日本の状況調査などと同様に、劣化事象等の存在や程度の確認を目視で行うものであるが、これに対し、病理学の概念に基づき診断（Diagnosis）という位置づけをインスペクションに導入し、病気と同様に、加齢を考慮した原因の特定や治療の必要性を示し、より専門性を高めようという動きがある。

フランスでは 10 年の瑕疵担保責任に対する保険加入が義務づけられていることを背景に、病理学の概念を導入して、建築品質機構（AQC）が政府の出損により設立（現在は民間瑕疵保険会社が全額出資）された経緯があり、住宅の保険事故を未然に防止したり、軽減したりするための分析に必要なデータベースを大規模に構築している他、関連する調査研究を実施し、成果を消費者や検査業者、建設業者、保険会社向けに提供している。

このような取り組みは、今後、日本の様々なインスペクション制度を、より分かりやすく、使いやすく、意義あるものにするための合理化や統合化を考える基盤として参考となる。

なお、インスペクションと密接に関連する業務として、リフォームやリノベーションなどがある。関連する英語訳をみると、修繕（Repair、Mending）、修復（Repair、Mending）、補修（Repair、Mending、Maintenance）、改修（Refurbishment、Repair、Improvement）、改善（Improvement、Betterment、Amelioration、Refinement）、刷新（Renewal、Reform、Renovation）、一新（Renewal）、更新（Renewal、Renovation）、再生（Rehabilitation、再建（Reconstruction）、改良（Improvement、Reform）、模様替え（Remake）、改築（Renovation、Rebuilding、Rebuilding）、変更（Modification、Alteration）、修正（Correction、Modification、Alteration、Retouching、Revision）、改造（Remodeling）、補強（Reinforcement）など、多数の同義や類義語がある。インスペクションと同様に、様々な用語があり、日本だけの問題ではない。

（注）英語の邦訳は、Google 翻訳に基づく。

2｜既存住宅に係る建設住宅性能評価のための現況調査（総合判定を含む）及び特定現況調査、個別性能評価

① 目的

既存住宅の売買契約の当時者間における物件情報の共有化により、円滑な流通や住み替えを促進すること、及び、既存住宅の居住者が住まいの傷み具合を適時適切に把握することにより、適切な維持修繕やリフォームを支援し、住宅ストックの質の確保、向上を促進することである。この調査の目的は「売主」や「買主」などの主体による「住宅取引」として分類する。

② 内容

既存住宅に係る評価・表示事項については、劣化や不具合の状況を評価・表示する「現況検査により認められる劣化等の状況に関すること」、及び、新築住宅の性能表示事項と同様の「個別性能に関すること」の２つに大別される。

そのうち、「現況検査により認められる劣化等の状況に関すること」は、部位別の劣化や不具合を目視及び検査機器を併用して検査し表示する「現況検査により認められる劣化等の状況」、及び、木造の構造部分を有する住宅の腐朽等・蟻害を対象にして詳細検査を行い表示する「特定現況検査により認められる劣化等の状況」の２つで構成され、瑕疵であるか劣化であるかの判断や原因箇所の特定は行わない。

「現況検査により認められる劣化等の状況」は、「部位等・事象別の判定」として「詳細調査又は補修を要する程度の事象が認められない」（a 判定）又は「認められる」（b 判定）を部位等・事象別に表示する。また、これらのうち、特定劣化事象等の対象である構造躯体や雨水浸入に関連があるものがひとつでも認められれば、「総合判定」は b 判定となる。

「特定現況検査により認められる劣化等の状況」は、木造の構造部分を有する住宅についてくまなく検査し、腐朽等・蟻害の現況を表示するとともに、腐朽等・蟻害が認められる場合はその内容及び部位を明示する。評価の申請を必ずしも必要としない性能表示事項（選択項目）であり、申請者の求めがある場合には一定の破壊検査も行われる。また、外部の専門家又は法人等が、登録住宅性能評価機関（評価員）の責任と指揮監督の下で検査の補助を行う場合も含み、その場合は、その検査の概要を評価書に添付することとなっている。

「個別性能評価」は性能項目ごとの住宅性能を表示するものであるが、新築住宅と異なり、各性能項目に大きく影響する劣化事象等の有無を含めて評価する（耐震等級、耐火等級、劣化対策等級、断熱等性能等級、一次エネルギー消費量等級等）。この劣化事象等の有無の確認は、「現況検査により認められる劣化等の状況」に関する現況調査とは別の行為として位置づけられているが、一部同様の項目があり、一方の結果を他方に活用できる場合がある。なお、劣化対策等級に影響する劣化事象等の有無の確認にあたっては、「現況検査により認められる劣化等の状況」における総合判定を活用できる。

以上から、「既存住宅に係る建設住宅性能評価のための現況調査（総合判定を含む）」の内容は「劣化事象等の把握」に該当する「検査」、「特定現況調査」の内容は「詳細調査」に該当する「診断」、「個別性能評価」は「評価」と分類する。

3｜長期優良住宅の維持保全のための点検

① 目的

長期にわたり良好な状態で使用するための措置が講じられた優良な住宅ストックを形成することが制度目的である長期優良住宅（新築、増築・改築）の認定を得た住宅を取得した場合、取得者は、

増改築及び維持保全の状況に関する記録を作成し保存することが義務づけられる（法第 11 条）。

この点検の目的は、「所有者等」（個人や宅建業者等）による「維持保全」として分類する。

② 内容

維持保全の方法については、点検の時期及び内容を長期優良住宅建築等計画に定めることとされている。具体的に構造耐力上主要な部分、雨水の浸入を防止する部分、給水又は排水の設備について、一定年数（建築の完了又は直近の点検、修繕若しくは改良から 10 年を超えない範囲）の経過毎に点検を行い、点検の結果を踏まえ、必要に応じて、調査、修繕又は改良を行うこととされている。

以上から、この点検の内容は「劣化事象等の把握」の「検査」として分類する。また、定期的な点検を通じて、「履歴情報」が形成される。

4｜長期優良住宅（増改築）認定取得のための現況調査（状況調査書）

① 目的

上記 3｜と同様に、長期にわたり良好な状態で使用するための措置が講じられた優良な住宅ストックを形成することが制度目的である。

この目的は、住宅の「所有者等」（個人や宅建業者等）による「性能向上等」として分類する。

② 内容

長期優良住宅（増改築）認定にあたり求められる「状況調査書（現況調査）」は、長期使用に支障を及ぼす劣化事象等の有無を把握し、認められた劣化事業等については認定に係る増改築において補修又は維持保全計画にて補修・点検等の対応内容及び時期を定めることが必要である。インスペクション・ガイドラインに基づく「既存住宅現況検査」と概ね同等の調査対象部位が定められており、6｜の「既存住宅状況調査」ではオプションとなっている配管設備も調査必須とされている。調査において認められた劣化事象等は、認定申請に係る増改築工事において補修する（補修を行わない箇所については維持保全計画に補修・点検等の対応内容及び時期を定める）。状況調査書に代えて、上記 2｜の現況調査を活用することも可能である。

以上から、この現況調査（状況調査書）は、「劣化事象等の把握」に該当する「検査」及び「補修方法の提案」に該当する「診断」として分類する。

なお、長期優良住宅（増改築）の認定に必要な長期使用構造等とするための措置の基準として「増改築基準」を定めており、当該基準を満たすため、耐震性や住宅規模、省エネルギー対策（任意）や維持管理・更新の容易性（任意）の基準を満たすためのリフォームを実施する前に行う調査は、住宅の「性能等評価」に該当する「評価」と分類する。

5｜既存住宅売買瑕疵保険のための検査

① 目的

既存住宅売買瑕疵保険の契約に際して、引き渡された住宅に瑕疵があった場合に生じた損害について、買主に対して宅建業者や検査事業者が負う保証責任に対し、住宅瑕疵担保責任保険法人（以下、「保険法人」という）が引き受ける保険の付保の可否を判断するための検査である。

この検査の目的は、「住宅取引」の安全を担保するものとして分類する。

② 内容

構造耐力上必要な部分と雨水の浸入を防止する部分の隠れた瑕疵を保証するため、木造住宅の小屋

裏や床下等必要な部位の目視検査を行い、劣化事象等が見つかった場合には補修の上検査基準に適合することが求められる他、オプションとして給排水等設備等の保証を付ける場合には当該部分の検査を実施し基準に適合することが求められる。また、当該住宅が耐震基準（又は所定の耐震基準）に適合していることが必要となる。後述の 6｜既存住宅状況調査を行った既存住宅状況調査技術者が、既存住宅売買瑕疵保険の検査基準に適合した検査報告書を提出することで、保険法人の検査員による現場検査に代えることができる。

この検査内容は「劣化事象等の把握」及び「適合性確認」に該当する「検査」に分類する。

6｜既存住宅状況調査

① 目的

既存住宅市場の活性化に資するよう売主・買主が安心して取引ができる市場環境を整備するため、構造耐力上必要な部分と雨水の浸入を防止する部分に生じている劣化事象等の有無を確認することを目的とする。法令への適合性や耐震性・省エネ性などの性能評価、瑕疵の判定や瑕疵がないことを保証することは目的としていない。宅建業法上の「建物状況調査」に該当する。

この調査の目的は、取引当事者への情報提供を通じて、安心して住宅売買ができる市場整備を行うという点にあることから、「住宅取引」として分類する。

② 内容

既存住宅状況調査方法基準に基づき、構造耐力上必要な部分と雨水の浸入を防止する部分について、目視、計測等により劣化事象等、不具合の状況をみる。劣化事象等の有無を判定するだけで、瑕疵であるか劣化であるか、原因箇所の特定は行わない。

この調査の内容は「劣化事象等の把握」に該当する「検査」として分類する。

7｜フラット 35 適合証明のための物件検査

① 目的

フラット 35 の融資を受けるために、住宅金融支援機構が定める技術基準への適合証明を得る。この検査の目的は、その趣旨からして、適合性の確認による住宅融資を通じた住宅の質的改善や取引の促進であることから、「住宅取引」として分類する。

② 内容

構造耐力上必要な部分と雨水の浸入を防止する部分の劣化事象等について目視・計測等により調査する。調査項目については、既存住宅状況調査と重複する部分については既存住宅状況調査と検査内容を同等としている。その他、接道条件、住宅の床面積や規格（2 以上の居住室、キッチン・トイレ・浴室の確認等）、耐火性能、耐震性等の確認を行う。

この検査の内容は、「適合性確認」に該当する「検査」として分類できる。

8｜民間調査会社による独自の検査

【民間 A 社のホームインスペクション（ウェブ公開のサンプル様式による）】

① 目的

調査により補修を要する程度の劣化事象等が認められたか否か等を示す。品確法に基づく既存住宅現況検査や JSHI 日本ホームインスペクターズ協会の検査項目ならびに判断基準が採用されているが、

品確法に定められた「住宅性能評価書」ではないことが注記されている。

このような民間によるインスペクションの目的は、主に住宅売買を念頭に置いたビジネスであるから、「住宅取引」として分類する。

② 内容

調査範囲は「外周りの状態」「室内の状態」「床下の状態」「小屋裏・天井裏の状態」「設備」を目視（点検口から見える範囲）やツールで確認するもので、既存住宅状況調査よりも検査範囲が広い。調査時点の現況を記したもので、部位ごとの劣化事象等を「なし」「あり」で判定する。

総合判定部分があり、「著しい建物の傾き」「建物が不同沈下している可能性」「継続していると思われる雨漏りの形跡」「著しい施工不良と思われる箇所の有無」「構造耐力上主要な部分の著しい損傷・腐食・変形の有無」「屋内給排水管の著しい劣化、漏水やその形跡」の「なし」「あり」判定及び部位・事象の説明が記される。加えて「詳細な調査を行うことが望ましいと判断できる場所」「早期に補修が必要な箇所」の「なし」「あり」判定及び部位・事象の説明が記される。このため経験を積んだインスペクターでなければ記述しにくい「診断」の部分を含むが、原因箇所の特定までは未対応である。

この調査の内容は、「劣化事象等の把握」に該当する「検査」及び「詳細調査」に該当する「診断」に分類する。

【民間 B 社の既存住宅診断報告書（ウェブ公開のサンプル様式による）、参考 2】

① 目的

現地調査に基づく建物の劣化状況の報告及び、物件概要書のとりまとめを目的としている。参照している基準についての説明はないが、目視・計測等による調査結果に基づき、劣化の有無及びその状況が、修繕を要するものか若しくは詳細調査を要するものか等の目安を判断するものである。

このような民間による住宅診断の目的は、主に住宅の売買を念頭に置いたビジネスであることから、「住宅取引」として分類する。

② 内容

診断コースは、標準調査＋オプション（小屋裏侵入調査＋シロアリ・床下調査）とされている。調査部位は「外構」「外装・基礎外周」「床下・基礎内部」「小屋裏・天井裏」「内装」「設備」をカバーし、既存住宅状況調査よりも検査範囲が広い。さらに、部位ごとに劣化事象等の有無を、「緊急な対応を要する事象」「詳細な調査を要する事象」「短期対応を要する事象」「留意を要する事象」に分けて記載し、認められた劣化事象の数を報告する（部位ごとの劣化事象の写真を添付し、番号を参照する）。さらに、「総評」には、築年数などが同様な建物と比べた場合の経年劣化や傷み具合の程度、緊急対応の必要性、経過観察を必要とする事象（留意を要する事象）、修繕のお勧めなどを記載する。

この調査内容は、「劣化事象等の把握」に該当する「検査」、「詳細調査」及び「補修方法の提案」に該当する「診断」として分類する。

参考２： B 社の総評・部位毎まとめ及び修繕に関する情報提供事例

■【総評】

築●●年の建物であり、経年による劣化は相応に認められますが、同じような築年数の建物と比較すれば、痛み具合は少ないほうだと言えます。浴室床下の土台に腐朽が認められましたので、早急に修繕されることをお勧め致します（要緊急対応）。北側大谷石の擁壁に、幅5cmを超える開口クラックが認められましたので、行政等への相談も含め、詳細な調査の実施をお勧め致します（要詳細調査）。緊急性はないものの、修繕を要する事象（要短期対応）及び経過観察を必要とする事象（要留意）に関しても下記のとおり認められましたので、適宜修繕等の検討をされることをお勧め致します。調査結果の詳細はP5以降の4「チェックシート」及び5「現況写真」をご覧ください。

■【部位毎のまとめ】

【外構】

	有無	認められた数	認められた事象の現況写真番号
緊急な対応を要する事象	－	0	
詳細な調査を要する事象	●	1	5・10
短期対応を要する事象	－	0	
留意を要する事象	－	0	

【外装・基礎外周】

	有無	認められた数	認められた事象の現況写真番号
緊急な対応を要する事象	－	0	
詳細な調査を要する事象	●	1	5
短期対応を要する事象	－	0	
留意を要する事象	－	0	

【床下・基礎内部】

	有無	認められた数	認められた事象の現況写真番号
緊急な対応を要する事象	●	1	№・No6
詳細な調査を要する事象	－	0	
短期対応を要する事象	●	2	12・15
留意を要する事象	●	3	19・20・23
蟻害 ： 事象は認められませんでした。		木部含水率	： 18.5 % ～ 23.5 %

【小屋裏・天井裏】

	有無	認められた数	認められた事象の現況写真番号
緊急な対応を要する事象	－	0	
詳細な調査を要する事象	－	0	
短期対応を要する事象	●	3	9・15・25
留意を要する事象	●	4	15・17・25・22
蟻害 ： 事象は認められませんでした。		木部含水率	： 8.7 % ～ 12.5 %

【内装】

	有無	認められた数	認められた事象の現況写真番号
緊急な対応を要する事象	－	0	
詳細な調査を要する事象	－	0	
短期対応を要する事象	●	3	3・8・9
留意を要する事象	●	2	13・18
建物の傾斜	壁 ： 2.0 /1000 ～ 4.0 /1000		床 ： 2.0 /1000 ～ 4.0 /1000

【設備】

	有無	認められた数	認められた事象の現況写真番号
緊急な対応を要する事象	－	0	
詳細な調査を要する事象	－	0	
短期対応を要する事象	●	2	8・13
留意を要する事象	●	1	6

2 改修（修繕・更新）工事実施時期の目安

調査実施年	2012 年
竣工年	1986 年
築年数	26 年

ヒアリングシート及び現地で聴取できた修繕・更新の実施履歴を工事履歴欄に記載し、外装、内装、及び設備における主な部位・機器の標準的な修繕・更新時期の目安を合わせて以下にまとめました。リフォーム工事の実施時期を検討される際の参考資料としてご活用下さい。

	部位・機器		主な仕様	標準周期 修繕	標準周期 更新	工事履歴 修繕	工事履歴 更新	特記事項
外装	屋根		窯業系瓦		30		2005	
	樋		塩ビ製樋	10	30			
	外壁		モルタル吹付仕上げ	5	30	2005		
	軒天		モルタル吹付仕上げ	10	30			
	バルコニー	本体	建物一体仕様	10	30			
		床	防水材塗装仕上げ	10	30			
		防水	FRP	10	30			
		手摺	鋼製	10	30			
	外部建具		アルミ製	20	30			
内装	壁		クロス	10	30			
			左官塗り壁	10	30			
			タイル	10	30		2005	
			キッチンパネル	10	30			
	床		木質系フローリング	10	30			
			クッションフロア	7	20			
			タイル	10	50			
	天井		クロス	10	30			
			ラミネート天井	10	30			
			パスリブ	10	30			
設備	冷暖房設備		個別空調	7	20		2005	
	キッチン		システムキッチン	8	30			
	洗面機器		洗面化粧台	10	20			
	浴室		浴室暖房乾	7	30			
	トイレ（便器）		水洗トイレ	8	30			
	トイレ（便座）		温水洗浄便座	5	10			
	給湯設備		ガス給湯器	8	10			
	換気設備		局所換気	8	15			

修繕：修繕とは、必要な機能を維持するために悪くなったり破損した箇所を直すことをいい、実際実験や統計等を基に設定された部材・箇所ごとの修繕の時期（修繕周期）があります。屋根（屋面）、外装などの採用方法（工法）により、年月の経過とともに部材・機器は劣化し、そのままにしておくとさらなる劣化の原因は、設定されているものよりも短くなる可能性が高くなります。標準修繕周期にそって、定期的に適切な修繕（メンテナンス）をすることで標準更新周期どおり、もしくはそれより長い期間の使用が可能になります。

更新：修繕だけでは性能を維持できなくなる時期（寿命、作動停止等）がくると、同等か同等品への交換が必要になります。この交換を、更新といい部材や機器ごとに標準的な期間（標準周期）があります。標準・仕様方法・修繕（メンテナンス）により、標準更新周期を超えても使用が可能な場合があります。

※修繕や更新の履歴は、所有者もしくは居住者から提示された情報によります。

SAMPLE

9｜マンション管理会社による定期点検

【民間管理会社C社による定期点検】

① 目的

自社が管理業務を受託しているマンションの建物・設備点検業務を行う（管理業務の一部）。このような民間による定期点検の目的は、「所有者等」のための定期的な「維持保全」にあると分類する。

② 内容

共用部の給水設備（受水槽や高置水槽、給水ポンプ等、給水配管類、共用水道メーター、残留塩素）排水衛生設備（排水配管等、共用トイレ、排水桝、雨水排水設備）、電気設備（配電盤、照明器具等）、情報設備（テレビ共聴設備、電話設備、インターネット設備）、消防用設備等（消化、警報、避難設備、消化活動用施設、防火・望遠設備）、昇降設備、付属設備（宅配ボックス等）、建築物・付属施設（屋上、外壁、開放廊下、外部階段、内部階段、エントランスホール、ゴミ集積室）、外構（屋外駐輪場、駐車場、屋外通路、柵・擁壁）、植栽（樹木・雑草）が範囲。原則として毎月、派遣している管理人が点検し、○正常、△要観察、×要修繕、◎処置済みを報告。漏水などが生じ、必要な場合は技術員が点検し処置を行う。

この内容は、「劣化事象等の把握」であり「検査」に分類できる。定期的に実施されることから、「履歴情報」を形成する。

なお、上記内容は、住戸数 60 戸程度のマンション事例に基づくものである。

10｜マンション大規模修繕前の建物診断

① 目的

マンション等の共用部の大規模修繕前に、劣化事象等の把握、補修要否や範囲、修繕計画と概算費用を積算する。このような民間による建物診断の目的は、「所有者等」のための定期的な「維持保全」にあると分類する。

② 内容

一般社団法人改修設計センターの仕様書や積算資料マンション修繕編等によれば、共有部である屋根防水（陸屋根、傾斜屋根）、外壁（躯体、外壁仕上、シーリング）、床防水、金属部分塗装、建具・金物等、外構・付属施設（駐車場、駐輪場、工作物、通路等）、給水管、配水管等の調査・検査（区分所有者への不具合等のアンケート調査を含む）が主な範囲とされている。

この内容は、大規模修繕に向けた「劣化事象等の把握」及び補修範囲の特定のための「詳細調査」や大規模修繕の提案や概算費用の積算資料として用いられることから、「診断」として分類する。

なお、10～15 年毎の定期で行われる大規模修繕の度に実施されるため、「履歴情報」を形成する。

また、通常、大規模修繕に合わせて、区分所有者による専有部分に対するアンケート調査が行われることも多く、一般には共用部分だけが対象だが、管理組合や管理会社、リフォーム会社、工務店などの考え方によっては、専有部分の点検や補修の機会とも成る。

11｜耐震診断

① 目的

RC 造住宅の場合：　現行の構造基準（新耐震基準）の耐震性を備えているかどうかを判定する。

木造住宅の場合：　大地震（震度６強～震度７の地震）での倒壊の可能性を診断する（日本建築防災協会）。

耐震診断は、「所有者等」（個人所有者や宅建業者等）による「性能向上等」のためと分類できる。

② 内容

RC 造住宅の場合：　現地での予備調査（準備目的）、本調査をもとに構造耐震指標（Is）を算出する。算出方法には、一次から三次までの診断法がある。対象は５～６階建て以下の中低層 RC 造。

一次診断法は、主に壁式 RC 造など耐震壁の多い建築物を対象とし、柱と壁の断面積と当該階が支える建物重量から計算する簡便法。二次診断法は、主に柱・壁の破壊で耐震性能が決まる建築物を対象とし、柱・壁の鉄筋の影響も考慮するため、一次診断法よりも精度が高い。三次診断法は、主に梁崩壊型が支配的になる建築物を対象とし、二次診断法に加えて梁の強度も評価する。原則として、診断法の次数が上がるほど結果の信頼性が高まる。

いずれの診断法を用いる場合でも、解析に必要なデータを得るため、材料強度、断面寸法、劣化状況、建物の形状、配筋の確認等を現地で調査する（診断法の次数により詳細度合いは異なる）。

このうち劣化状況については、構造体に生じている劣化等が耐震性に及ぼす影響を評価する経年指標を算出するため、建物の傾斜、梁・柱の変形、壁・柱のひび割れ、鉄筋の発錆等を調査する。二次診断法及び三次診断法のための調査では、コンクリートの中性化深さも測定し経年指標に反映させるほか、施工状態やひび割れ・欠損状態を部材断面性能に反映したり、中性化、鉄筋の発錆による劣化レベルを材料強度に反映したりする。

コンクリート強度については、原則として、コアによる圧縮強度試験により確認し、リバウンドハ

ンマーはそれを補完する目的で行うことが望ましいとされている。なお、一次診断法に限り、設計年度や竣工年度から推定した基準強度を用いることができる。

木造住宅の場合：現地での調査結果等をもとに上部構造評点（Iw）を算出し、大地震での倒壊の可能性を診断する。「一般診断」と「精密診断」の２つがあり（一般財団法人日本建築防災協会による「木造住宅の耐震診断と補強方法」）、一般診断で補強の要否が判然とせず、より正確な診断が求められる場合に精密診断を実施することを想定。主な対象は、在来軸組構法の木造住宅の３階建てまで。

一般診断は、耐震補強等の必要性の判定を目的としており、必ずしも補強等を前提としない。そのため、原則として外観や床下、天井裏などからの非破壊による目視調査（まれに判定のために部分的な破壊検査が必要な場合がある）で分かる範囲の情報で診断を行う。この診断では、劣化度による低減係数を算出するため、構造耐力に直接影響を及ぼすであろうと推測される劣化事象を調査する。調査項目は築年数により異なり、築 10 年以内の場合は調査項目が少ない。

精密診断は、耐震補強の必要性が高いものについて、部材や接合部等に関する詳しい情報を得て、より正確に補強の必要性の判断を行う。この診断でも壁部材や柱の劣化による耐力低減係数を求めるため、床下、小屋裏に潜り込み、構造材を直接対象にして、目視、打診、触診、探針などの方法を総合的に使って劣化度の調査を行う。所有者の了解を得られれば、仕上げ材をはがして調査する。

この内容は、「劣化事象等の把握」及び「適合性確認」に該当する「検査」、「詳細調査」及び「補修方法の提案」に該当する「診断」として分類する。

以上の目的と内容の整理に基づき、既存住宅における主なインスペクション制度について、目的を「住宅取引」及び「維持保全」、「性能向上等」に分けた上、主体（前者は売主と買主、後者は個人所有者と宅建業者等）、実施時点（売買前後、売買時、所有時等）や内容（劣化事象等の把握、適合性確認、詳細調査、補修方法の提案など）、種類（検査、診断又は評価）の区分を設けて整理した（図表 2-2）。これは、主なインスペクション制度を、概観することによって、後段において、インスペクション制度の合理化や統合化等を考える上の資料とする。

図表 2-2 消費者や事業者からみたインスペクション制度の既存住宅市場における目的、主体、内容等

制度名	目的	主体	実施時点	内　容	種類
②既存住宅の性能評価（現況調査）	住宅取引	売主	売却前	「劣化事象の把握」	検査
②同上（特定現況調査）				「劣化事象の把握」＋「詳細調査」	診断
②同上（個別性能評価）				「劣化事象の把握」＋「性能向上」	評価
⑤瑕疵担保保険の付保のための検査				「劣化事象の把握」	検査
⑥既存住宅状況調査				「劣化事象の把握」	検査
⑧民間調査会社による独自の検査				「劣化事象の把握」	検査
				「劣化事象の把握」＋「詳細調査」	診断
②既存住宅の性能評価（現況調査）		買主	購入前	「劣化事象の把握」	検査
②既存住宅の性能評価（特定現況調査）				「劣化事象の把握」＋「詳細調査」	診断
②既存住宅の性能評価（個別性能評価）				「劣化事象の把握」＋「性能向上」	評価
⑥既存住宅状況調査				「劣化事象の把握」	検査
⑧民間調査会社による独自の検査				「劣化事象の把握」	検査
				「劣化事象の把握」＋「詳細調査」	診断
⑦フラット 35 適合証明のための物件検査			購入時	「適合性確認」	検査
⑧民間調査会社による独自の検査			購入後	「劣化事象の把握」	検査
				「劣化事象の把握」＋「詳細調査」	診断
①建築基準法第 12 条に基づく定期調査	維持保全・性能向上等	個人所有者（注1）	所有時	「劣化事象の把握」　「履歴情報」を形成。	検査
③長期優良住宅の維持保全のための点検				「劣化事象の把握」　「履歴情報」を形成。	検査
④長期優良住宅（増築・改築）認定取得に必要な現況検査				「劣化事象の把握」	検査
				「補修方法の提案」	診断
				「性能向上」	評価
⑧民間調査会社による独自検査				「劣化事象の把握」＋「詳細調査」＋「補修方法の提案」	診断
⑨マンション管理会社による定期点検				「劣化事象の把握」　「履歴情報」を形成。	検査
⑩マンションの大規模修繕前の建物診断				「劣化事象の把握」＋「詳細調査」＋「範囲の特定」＋「補修方法の提案」＋「積算資料」「履歴情報」を形成。	診断
⑪耐震診断				「劣化事象の把握」＋「適合性確認」	検査
				「詳細調査」＋「補修方法の提案」	診断
③長期優良住宅の維持保全のための点検		宅建業者等	売却前 補修前	「劣化事象の把握」　「履歴情報」を形成。	検査
④長期優良住宅（増築・改築）認定取得に必要な現況検査				「劣化事象の把握」	検査
				「補修方法の提案」	診断
				「性能向上」	評価
⑧民間調査会社による独自の検査				「劣化事象の把握」＋「詳細調査判断」＋「補修方法の提案」	診断
⑪耐震診断				「劣化事象の把握」＋「適合性確認」	検査
				「詳細調査」＋「補修方法の提案」	診断

（注）個人建築主や譲受人、マンションの管理組合等を含む。

図表 2-2 のとおり、住宅取引におけるインスペクション制度は、形としては買主によるものも分類できるが、わが国の住宅瑕疵担保責任の所在から、市場においては実態として買主よりも売主によるインスペクション実施件数が多くを占めるとされる。わが国には、米国の東海岸各州のように、仮契約の段階で買主が売主から住宅に立ち入って、ホームインスペクションを実施する権利を与えられるような取

引慣行はない。また、米国では買主が、購入しようとする物件の不都合な部分を見出し、売主が提示した価格の値引き交渉（又は売主による補修）のためにホームインスペクションを行うことが多いが、わが国には売主はいずれにしても瑕疵担保責任を負担することから、敢えて売主が買主にインスペクションの実施を認めるインセンティブは低い。これらから、事実上、わが国において、買主によるインスペクションの実施は難しいが、民間調査会社の中には、買主はやがて売主になる可能性もあることもあり、お互いに納得した取引を行うという観点から、売主の理解の下、買主向けのインスペクションの実施事例を徐々に積み上げている民間調査会社もある。

「維持保全」の場合には、貴重な「履歴情報」を形成する定期的なインスペクション制度が多く、住宅の維持管理に役立っている。「住宅取引」における各インスペクション制度においても、住宅に関する個別の実施時点の情報が得られるわけであるが、定期的に行われるものではなく、「履歴」として売主・買主が情報を適切に保存する仕組みが講じられているわけではない。したがって、個別に行われる住宅取引時のインスペクションについても、当該住宅の履歴情報あるいは最低限、匿名情報として、既存住宅市場における住宅の個々の実態や集合としての情報を形成するデータベースを構築する上で、整備保存できるような仕組みづくりがあることが望ましい。

「住宅取引」におけるインスペクション制度の種類は既存住宅に係る建設住宅性能評価のうち特定現況調査と個別性能評価を除けば、「検査」と分類されるものが多い。一方、「維持保全」や「性能向上等」の場合は「診断」や「評価」と分類されるものが多い。これは住宅取引においては、流通を促進する観点から、流通税のように取引の抑制にならないように、取引当事者に必要最低限な住宅情報を提供する一方、インスペクションの対象部位を絞って費用負担の軽減を図っているためと考えられる。実際に住宅取引において既存住宅に係る建設住宅性能評価の特定現況調査や個別性能評価を行うことは極めて少ないとされている。

現行の既存住宅状況調査のように「劣化事象等の把握」だけでは、劣化事象や不都合が出たとしても、契約当事者としてどのように対応すべきかを判断するのは難しいという市場関係者からの指摘もある。これに対し、民間調査会社による独自の検査は、劣化事象の把握だけではなく、「補修方法の提案」などの「診断」として分類されるものが多い。

以上のような点に配意しつつ、インスペクション制度のあり方や合理化、効率化の方向を検討する必要があろう。

なお、令和２年４月１日からの民法改正によって、既存住宅の隠れた特定瑕疵を含めて、売買の対象となる住宅のすべての契約不適合が、売主の責任となることから、オプション等を付けたとしても、構造や雨水に関する部位への瑕疵担保保険だけでは売主はリスクを補填しにくい可能性がある。したがって、不確実性の範囲が増え、インスペクション実施の重要性が売主と買主の双方にとって高まるものと考えられ、契約内容に対応し、従来とは異なるインスペクション需要が生まれる可能性がある。

2― 主なインスペクション制度の統合化の方向性

インスペクション制度を合理化し統合していく方向性としては、

① 目的が同一なインスペクション制度の統合（部分統合を含む）によりインスペクション制度を分かりやすくし合理化にすること、

② 目的が異なるインスペクション制度の統合（部分統合を含む）により、住宅市場における多様なサービスを効率的に提供する方向性

などが考えられる。

1｜目的が同一なインスペクション制度の統合

主要なインスペクションを整理した先の図表 2-2 のように、「住宅取引」に関わる制度の統合の可能性、「維持保全」、「性能向上等」に介在する制度の統合の可能性、更に「維持保全」の結果の統合による「履歴情報整備」について検討することが考えられる。

① 住宅取引に関するインスペクション制度の場合

②の既存住宅の性能評価及び⑤瑕疵担保保険の付保のための検査、⑥既存住宅状況調査の統合の可能性を考えることが消費者や宅建業者等からすれば、自然で合理的である。現時点においても、⑤と⑥については、⑥の状況調査が保険会社の基準、たとえば必須な部位の目視などを満たすのであれば保険の付保のための検査として認められることから、機能的には統合されていることになるが、実際にインスペクションを行う検査員の資格要件を含めて、統合されたのと同じ状況にあるのか、課題等について検討する必要がある。

一方、②の品確法における劣化等の状況の判定の基準（詳細な調査又は補修を要する程度の劣化事象等の有無）が、⑤と⑥の基準にも反映されていながら、これらのインスペクション制度の統合に向けた検討は未だ行われていないことから、制度面及び実施機関、評価員・検査員の資格、検査項目や方法などについての比較検討が必要である。

⑧の民間調査会社による独自検査では、⑤⑥のインスペクション制度とは異なり、既存住宅取引に参加する消費者にとって身近で分かりやすく、主婦などに重要視される水回りや電設、空調などの設備関係や外構などの検査がオプションではなく本調査に含まれていることが多い。これらは米国のホームインスペクションの基準（ASHI などによる）に調査項目として含まれている他、米国ファニーメイなどの居住用不動産鑑定基準においても、担保価格評価上、価格に影響を与える重要項目とされている。民間調査会社による独自検査基準は、こうした米国基準を参考にしたものが多い。

わが国の場合は、むしろ住宅取引時には消費者が知り得ない隠れた特定瑕疵担保責任の対象となる構造耐力上主要な部分と雨水の浸入を防止する部分に関する部位の劣化によるリスクを予見することに重点が置かれており、設備関係等については⑤や⑥ではオプションとしての取り扱いになっている。⑤や⑥の基準を見直す場合や②⑤⑥との統合を検討する場合には、住宅取引の現場のニーズとも合わせ、インスペクション制度の普及のための検討が必要と考えられる。また、民間保険会社が②⑤⑥やオプションを含めたインスペクションサービスを提供する場合、各々の基準を満たしておれば、性能評価のための現況調査や既存住宅状況調査、保険の引き受けを可能とするような統合の可能性も考えられる。

前述のように、民法改正による契約不適合責任では、知り得ない隠れた瑕疵担保責任の対象となる主な構造と雨水に関する部位以外においても、住宅取引における売主の責任が問われる場合があるため、特定瑕疵担保責任を念頭に置いた②⑤⑥と民間保険会社のインスペクション制度を統合した基準を設けていくのか、あるいは引き続き棲み分けたものとするのかという議論も必要と考えられる。

② 住宅の維持保全・性能向上等に関するインスペクション制度の場合

住宅の維持保全に関するインスペクション制度の場合は、図表 2-2 からすると、マンションにおける①建築基準法第 12 条に基づく定期調査及び③長期優良住宅の維持保全のための点検、⑨マンション管理会社による定期点検、⑩マンションの大規模修繕前の建物診断は、定期とする期間や検査基準、チェックリストを調整していけば、手続き面でかなりの合理化ができうると考えられる。たとえば、⑨の定期点検が適切に行われており、⑩の建物診断が 10～15 年の周期で適切に行われている場合は、それらの結果を①の第 12 条定期報告にも活用できるように様式・資格等を統一化することによって、実質的な費用の軽減につなげられると考えられる。。

③ 維持保全のためのインスペクション結果の統合による履歴情報整備

マンションにおいて実施されている大規模修繕時の検査や点検、記録、定期報告等の、維持管理目的の定期的なインスペクションは、マンションの履歴情報を構築に寄与する。また履歴情報があれば、インスペクションを実施した時点間における変化が分かり、劣化事象等の範囲や原因の特定にも役立つ。既存マンション取引などに際しては、こうした履歴情報が専有部に加えて、マンション共用部の構造や設備の状態に関する情報となり、消費者の安心につながると考えられる。

戸建住宅についても、マンションの場合と同様の履歴情報が整備されていくことが望まれる。長期優良住宅の維持保全のための点検については、建築後、30 年以上の点検期間を設け、維持保全「計画に基づいて対象住宅の建築の完了または直近の点検、修繕もしくは改良から 10 年以内に行うことが定められており、点検結果を踏まえて必要な補修を行うことになっている。この結果、少なくとも 10 年毎には点検結果やその後の補修に関する履歴情報が形成されることになる。なお、維持保全計画の内容は、実際に住宅を建てたハウスメーカー等により、当該住宅の仕様や環境条件等に応じて定めることとされている。

しかし、長期優良住宅の認定を受けていない住宅については、現状では所有者が公的な点検や補修等に係る履歴情報を保存する義務はない。今後は、長期優良住宅の認定を受けていない住宅における取引時や維持保全時における履歴情報の形成、保存、活用の実態について把握・分析し、必要に応じて制度的な対応を検討することが望ましい。

2｜目的が異なるインスペクション制度の統合

目的は異なるとしても、すべてのインスペクション制度は、「劣化事象等の把握」が出発点となっているため、たとえば「住宅取引」を目的とするインスペクション制度と住宅の「維持保全」、「性能向上等」を目的とするインスペクション制度を組み合わせ、多様な目的のインスペクション制度を重複することなく、一括で行えるようにすることにより効率的に実施することが可能となり、その方向性を検討すべきである。

実際、既に民間検査会社が実施しているインスペクションの中には、既存住宅性能評価（現況調査）

と瑕疵保険、フラット 35、リノベーション協議会の R3 住宅に係る検査を組み合わせた統合商品（参考 3 を参照）があり、瑕疵保険と長期優良化リフォーム、フラット 35 の適合検査などを組み合わせた統合商品も宅建業者向けなどに提供されている。

なお、リノベーション協議会が定める"優良なリノベーション"「統一規格」に則ったリノベーション（検査→工事→報告+保証+住宅履歴情報の一連のフロー）が施された既存住宅のことを、適合リノベーション住宅と言い(1)、R1 住宅と R3 住宅は集合住宅で、前者は「区分所有マンション専有部」、後者は「一棟建物（共用部にも事業者の責任あり）」の場合である。R5 は戸建て住宅を対象としている。

このフローの中で行われる検査は、総じて「診断」に該当され「履歴情報」も形成されるが、リノベーションを適切に行うこと自体を直接的な目的としているため、検査や診断を主目的とする前述の体系化に向けた検討における主なインスペクション制度には含めていない。

(1) リノベーション協議会のウェブサイト（ https://www.renovation.or.jp/tekigo/about/）記述に基づく。

参考 3：既存性能評価と瑕疵保険、フラット 35、リノベーション協議会の R3 基準に係る

検査を組み合わせた統合商品の検査項目対応表（Ｂ社）マンションの場合

		検査項目	検査内容	性能評価	瑕疵保険	フラット 35	R3基準
共用部	1	築年数(耐震評価)	新耐震以降(S56.6.1 以降)		○	○	○
	2	長期修繕計画		○	○	○	○
	3	管理規約の有無		○		○	○
	4	接道状況(2m以上)				○	
	5	コンクリートの圧縮強度	機器検査		○※1		○
	6	配筋検査(本数・間隔)	機器検査		○※2		○
	7	建物傾斜調査	機器検査		○		○
	8	コンクリート中性化試験	機器検査				○
	9	アスベスト調査	書類審査				○
	10	外周基礎	ひび割れ、欠損等劣化調査	○	○		○
	11	床	ひび割れ、欠損等	○	○		○
	12	壁・柱・梁	ひび割れ、欠損等	○	○		○
	13		鉄筋の露出	○	○	○	○
	14	(タイル仕上) (バルコニー等取り合い部含む)	ひび割れ、浮き、はらみ等	○	○		○
	15		シーリング材の破断・欠損	○	△		○
	16		建具周囲の隙間・開閉不良	○	△		○
	17	バルコニー	支持部材・床のぐらつき	○	○		○
	18		ひび割れ、劣化、鉄筋露出	○	○		○
	19	屋根	防水層の劣化	○	△		○
	20		水切金物等の不具合		△		○
	21	天井・軒裏	ひび割れ、漏水等	○			○
	22	雨樋	破損	○			
	23	階段	ひび割れ、欠損等劣化、手摺ぐらつき等	○			
専有部	24	内壁 (構造耐力上主要な部分)	ひび割れ、欠損等		○		
	25		コンクリートの劣化・鉄筋露出		○		
	26		漏水痕				
	27	天井	コンクリートの劣化・鉄筋露出		○		
	28		漏水痕				
	29	床	剥がれ、欠損等	○			
	30	開口部	開閉不良、隙間等	○			
	31	床・壁・天井	下地材のたわみ				○
給排水管路	32	給水管	水圧試験(共用部・専有部)				○
	33		抜管調査(共用部・専有部)				○
	34		内視鏡調査(共用部・専有部)				○
	35		漏水、赤水、	○※5	○※3	○(共用部)	
	36		配管腐食、損傷等		○※3		
	37		給水流量	○※5	○※3		
	38		設定温度の供給		○※3		
	39		戸別給水隔測メーター通電試験				○
	40	給湯管	漏水、赤水、	○※5	○※3		
	41		保温材の脱落		○※3		
	42		設定温度の供給		○※3		
	43	排水管	漏水、滞留	○	○※3	○(共用部)	
	44		管の腐食、損傷		○※3		
	45		各トラップ目視確認				○
設備	46	受水槽・高架水槽	漏水		○※2		○
	47		劣化調査(支持部材含む)	○	○※2		○
	48	給排水(揚水)ポンプ	漏水	○	○※2		○
	49		劣化調査(支持部材含む)	○	○※2		○

※上の表は次頁に続く。

		検査項目	検査内容	性能評価	瑕疵保険	フラット35	R3基準
	50		作動不良		○※2		
	51	電気温水器	腐食、損傷		○※2		
	52		設定温度の供給		○※2		
	53	雑排水・湧水・汚水ポンプ	漏水、滞留		○※2		
	54		腐食、損傷		○※2		
	55	ます	漏水、滞留		○※2		
	56		腐食、損傷、接続部		○※2		
	57	変圧器	損傷、動作不良		○※2		
	58	受配電盤、制御・監視盤	損傷、動作不良		○※2		
	59	継電器盤、継電器	損傷、動作不良		○※2		
	60	計器用変成器	損傷、動作不良		○※2		
	61	開閉器	損傷、動作不良		○※2		
	62	碍子・碍管	腐食、損傷		○※2		
	63		絶縁機能の未達		○※2		
	64	保護装置	損傷、動作不良		○※2		
	65	支持フレーム	腐食、損傷		○※2		
	66	母線・配線	動作不良		○※2		
	67	照明器具	損傷、動作不良		○※2・4		
	68	換気設備	損傷、動作不良	○※5	○※2・4	○（共用部）	
	69		風量測定（共用部）				○
	70		ダクトの脱落	○※5	○※2・4		
	71		給排気ガラリの閉鎖、腐食	○	○※2・4		
	72	共用ガス管	ガス漏れ		○※2		
	73	屋内消火栓	目視調査		○※2		○
	74		配管耐圧試験				○
	75	泡消化設備	点検				○
		検査項目合計		29	57	8	41

（注記）
△長期修繕計画による維持管理が行われていない場合にのみ実施
※1　H11.5.1 以降の確認の戸単位は行わないは行わない
※2　戸単位は行わない
※3　共用部・組合管理部は行わない
※4　共用部分に設置されたもののみ
※5　専有部含む

（資料）検査事業者からの情報提供に基づき作成。

第２節　インスペクションの再定義に向けた検討

1―　既存住宅インスペクション・ガイドラインの定義

既存住宅インスペクション・ガイドラインでは、次のようにインスペクションを定義している。

- 一次的なインスペクション：既存住宅の現況把握のための基礎的なインスペクション。中古住宅売買時の建物検査や住宅取得後の維持管理時の定期的な点検等がこれにあたる。目視等を中心とした非破壊による現況調査を行い、構造の安全性や日常生活上に支障があると考えられる劣化事象等の有無を把握しようとするもの。
- 二次的なインスペクション：不具合箇所を修繕しようとする際に利用されるインスペクション。住宅の耐震診断等はこれにあたる。破壊調査も含めた詳細な調査を行い、劣化事象等の生じている範囲を特定し、不具合の原因を総合的に判断しようとするもの。
- 性能向上インスペクション：リフォームの実施前後に現況調査・検査等を行い、住宅の劣化状況と性能を把握しようとするもの。住宅の性能向上リフォームを実施する前に利用される性能向上インスペクション。

以下では、以上のガイドラインの整理をもとに、主なインスペクション制度における一次的な及び二次的なインスペクション、性能向上インスペクションの現状や実態から体系的な整理を行い、検査基準の見直しや、一次的なインスペクション制度の拡充、統合等に向けた基礎資料、現状では存在していない二次的なインスペクションのガイドラインの方向性について言及する。

2―　既存住宅インスペクション・ガイドラインの定義に基づく再定義

1｜建築基準法第１２条に基づく定期報告（調査・点検・検査）

- 建築物の安全性や適法性を確保するための定期的な調査や点検、検査である。
- ガイドラインの定義では、この定期報告にかかる調査・点検・検査は、維持保全を目的とした一次的なインスペクション制度となる。

2｜既存住宅の性能評価に係る現況調査

- 既存住宅の居住者が住まいの傷み具合を適時適切に把握することにより、適切な維持修繕やリフォームを支援するものだが、瑕疵であるか劣化であるかの判断や原因箇所の特定は行わない。
- ガイドラインの定義では、この現況調査は、住宅取引を主な目的とした一次的なインスペクションということになる。住宅全体の部位等・事象別、特定瑕疵である構造躯体及び雨水浸入関連は総合判定に記し、劣化事象が認められたかを表示する。
- 特定現況検査により認められる劣化等の状況（腐朽等・蟻害）は、一定の破壊検査も含めてくまなく詳細に検査するものであり、二次的なインスペクションとなる。
- 個別性能評価は、全体としては住宅性能を把握するための性能向上インスペクションとなる。

3｜長期優良住宅の維持保全計画のための点検

- 認定された長期優良住宅について、維持保全計画に基づき行われる定期的な点検である。
- ガイドライン定義では、維持保全を目的とした一次的なインスペクションとなる。

4｜長期優良住宅（増改築）認定取得のための現況調査（状況調査書）

- 現況調査の目的は、長期使用に支障を及ぼす劣化事象等の有無を把握し、認められた劣化事業等については補修又は維持保全計画にて対応方法を定めることである。
- ガイドライン定義では、現況調査は性能向上等を目的とした一次的なインスペクションであり、補修等の計画を策定するための調査は二次的なインスペクションとなる。
- ただし、長期優良住宅認定基準（増改築）を満たすため、耐震性や住宅規模、省エネルギー対策（任意）や維持管理・更新の容易性（任意）の基準を満たすためのリフォームを実施する前後に行う調査は、性能向上インスペクションと言える。

5｜既存住宅売買瑕疵保険のための検査

- 保険法人の基準に基づき、劣化事象等の有無を確認することを目的としているため、それらの範囲の特定や原因を総合的に判断するものではない。
- ガイドラインの定義では、住宅取引を目的とした一次的なインスペクションということになる。

6｜既存住宅状況調査

- 劣化事象等の有無を確認することを目的としているため、それらの範囲の特定や原因を総合的に判断するものではない。
- ガイドラインの定義では、住宅取引を主な目的とした一次的なインスペクションということになる。

7｜フラット 35 適合証明のための物件検査

- フラット 35 等融資を受けるために、住宅金融支援機構が定める技術基準への適合証明を得る。
- ガイドラインの定義では、住宅取引を目的とした一次的なインスペクションとなる（耐震性能については確認済証等による）。

8｜民間調査会社による独自の検査

①A 社によるホームインスペクション（住宅診断）

- 調査に基づき、補修を要する程度の劣化事象等が認められたか否か等を示す。
- ガイドラインの定義では、住宅取引を主な目的とした一次的なインスペクションとなるが、総合判定では、「詳細な調査を行うことが望ましいと判断できる場所」「早期に補修が必要な箇所」を示すことになっており、その結果として顧客の同意に基づき、不具合の原因箇所、補修範囲および補修方法を特定するために詳細調査や専門業者による調査を行う場合は、住宅取引を主な目的とした二次的なインスペクションとして位置づけられる。

②B 社による既存住宅診断報告書

- 現地調査に基づき、建物の劣化の有無及びその状況が修繕を要するものか若しくは詳細調査を要するものか等の目安を判断する。
- ガイドラインの定義では、住宅取引を主な目的とした一次的なインスペクションとなるが、総合判定にてある程度の所見を示す。
- インスペクションは、標準調査＋オプション（小屋裏侵入調査＋シロアリ・床下調査）の形をとっており、オプション部分は詳細調査を行い、範囲や原因を特定したり、シロアリなどの専門業者を起用したりするため、ガイドラインの定義では、住宅取引を主な目的とした二次的なインスペクションとして位置づけることができる。

9｜マンション管理会社による定期点検

- 管理会社が組合との契約で定めた維持管理業務の報告（毎月等）。
- ガイドラインの定義では、維持保全を目的とした一次的なインスペクションに該当する。

10｜大規模修繕前建物診断

- マンション等の共用部の大規模修繕前に、劣化事象等の事実確認、補修要否や範囲、修繕計画と概算費用を積算するための診断。
- ガイドラインの定義では、一次的なインスペクションの内容を含むが、全体として、劣化事象等の範囲の特定必要となるため、維持保全を目的とした二次的なインスペクションに該当する。

11｜耐震診断

- 現行の構造基準（新耐震基準）の耐震性を備えているかどうかや、大地震による倒壊の可能性を診断する。
- RC 造住宅の耐震診断は、予備調査、本調査に基づき、一次～三次の診断法により評価する。一次診断法、二次診断法、三次診断法のための本調査を、一次調査、二次調査、三次調査と表現することもあり、利用者は混乱する可能性があるため注意が必要。耐震診断は、全体として性能向上等を目的とした二次的なインスペクションと位置づけられる。ただし、本調査のうち劣化状況の調査は、性能向上等を目的とした一次的なインスペクションといえる。
- 木造住宅の耐震診断は、制度上、一般診断と精密診断の２つがあり、前者は耐震補強等の必要性の判定、後者はさらに部材や接合部等に関する詳しい情報に基づき、補強の必要性の最終判断を行う。「性能診断」や「性能評価」を行うため、非木造と同様に、性能向上等を目的とした二次

的なインスペクションとして定義される。ただし、劣化低減係数を得るための劣化度調査については、性能向上等を目的とした一次的なインスペクションに該当する。

3― 一次的・二次的・性能向上インスペクションの再定義

以上から、一次的なインスペクションと二次的なインスペクションを次のように、再定義することは、インスペクション・ガイドラインの定義とも概ね合致し、「劣化事象や不具合の有無の把握（事実確認）」や「原因箇所や範囲の特定」などの目的別に定義できるため、利用する消費者や事業者にも分かりやすいものと考えられる。

1｜一次的なインスペクション

① 構造安全性や日常生活上の支障があると考えられる劣化事象等の有無を把握することを目的に、特定瑕疵につながる可能性から最低減必要と考えられる部分（特定瑕疵の部位：構造耐力上主要な部分、雨水の浸入を防止する部分）について、取引時や維持保全時に実施する検査【図表 2-3 では、②（現況調査の総合判定）及び⑤、⑥、⑦】

② 上記①を含み日常生活上の支障があると考えられる劣化事象との有無を把握することを目的に、住宅全体について（マンションは共用部の場合あり）、取引時や維持保全時に実施する検査【図表 2-3 では、①及び②（現況調査）、③、④（現況調査）、⑧、⑨、⑪（劣化状況、劣化度調査）】

2｜二次的なインスペクション

劣化事象等が生じている範囲を特定し、不具合の原因を総合的に判断するための詳細調査【図表 2-3 では、②（特定現況調査）、④（補修等の計画）、⑧（詳細調査等）、⑩、⑪】

3｜性能向上インスペクション

リフォームの実施前後に住宅の劣化状況と性能を把握するための詳細調査【図表 2-3 では、②（個別性能評価）及び④（基準適合のためのリフォーム前調査）】

一次的及び二次的なインスペクション、性能向上インスペクションは、以上の通り、再定義に基づくと、図表 2-3 のように整理できる。

第３章以下では、この再定義に基づいて、特に一次的なインスペクションの再整理と、二次的なインスペクションのガイドライン化に向けた検討を行うものとする。

図表 2-3 主なインスペクション制度における一次的・二次的・性能向上インスペクションの整理

目的	一次的なインスペクション		二次的なインスペクション	性能向上インスペクション
	構造及び雨水	住宅全体		
住宅取引	②性能評価（現況調査の総合判定） ⑤瑕疵保険検査 ⑥既存住宅状況調査 ⑦フラット 35 適合証明（他に面積等の要件あり）	②性能評価（現況調査） ⑧民間調査会社による独自の検査	②性能評価（特定現況調査） ⑧民間会社による独自の検査（詳細調査等を行う場合）	②性能評価（個別性能評価）
維持保全	－	①定期報告 ③長期優良住宅（維持保全計画） ⑨マンション管理会社による定期点検（共用部）	⑩マンション大規修繕前建物診断（共用部、劣化事象等の範囲特定等を行う場合）	
性能向上等	－	④長期優良住宅（増改築）－現況調査 ⑪耐震診断（劣化状況、劣化度調査）	④長期優良住宅（増改築）－補修方法の提案や計画づくり ⑪耐震診断（詳細調査や補修方法の提案）	④長期優良住宅（増改築）－基準適合のためのリフォーム前調査

第３章　一次的なインスペクションの再整理

第１節　既存住宅状況調査の調査方法と課題

既存住宅状況調査登録制度委員会検討ワーキンググループにおいて、既存住宅状況調査の運用上の課題を検討し、改善点を整理した。検討は、「既存住宅状況調査技術者 講習テキスト」に基づき、既存住宅売買瑕疵保険の現場検査との違いや、『住宅紛争処理技術関連資料集（H29 年度版）』等の既存資料記載内容を考慮しながら、現行基準の a 調査すべき劣化事象等、 b 判断基準、 c 調査範囲、 d 調査手法・計測箇所数について、課題、必要な改善点を指摘する形で進めた。

検討を進める中で、改善点を示すには一定の技術的検証による工学的判断が必要な課題があり、その点についても指摘、整理した上で、今後の検討に委ねることとした。

1― 既存住宅状況調査の運用上の課題および工学的判断（技術的検証）を要する調査方法

1｜既存住宅状況調査の運用上の課題

調査自体が不可能である場合並びに判断基準又は調査対象部位が不明確な場合等、既存住宅状況調査の運用上の課題を、構造、部位毎に次表に整理した。改善の優先度について、課題が生じるケースの数に応じて高、中、低で評価している。

図表 3-1　既存住宅状況調査の運用上の課題

番号	優先度	構造	部位	課題事項
1	高	鉄筋コンクリート造等 （重量鉄骨造含む）	基礎	鉄筋コンクリート造等や重量鉄骨造の場合は木造と異なり、一般的には基礎全体が地面より下に位置しており目視・計測が困難
2	高	鉄筋コンクリート造等	床、柱・梁、バルコニー、内壁、天井	一般的に外部・内部共に仕上材が施されており、構造である躯体コンクリート自体のひび割れや欠損等の劣化状況を目視やひび割れ幅の計測をするのは困難 躯体コンクリートの確認をする場合は、範囲がかなり限定される
3	高	鉄筋コンクリート造等	床 （床の傾斜の測定）	鉄筋コンクリート造の場合の床の傾斜の測定は仕上げ面の測定に過ぎない。 **別紙１**：『住宅性能表示制度の建設住宅性能評価解説（既存住宅・現況検査）』⑥-(1)には、床の傾斜は鉄筋コンクリート造や鉄骨鉄筋コンクリート造などの部分については検査を行わないこととしている。

番号	優先度	構造	部位	課題事項
				別紙 2-1、2-2：告示 1653 号「住宅紛争処理の参考となるべき技術的基準」第３の１項では住宅の種類として木造、鉄骨造、鉄筋コンクリート造の構造について仕上げ面から計測した傾斜のレベルごとの記載あり。
4	中	鉄筋コンクリート造等	内壁	既存住宅状況調査では、内壁の劣化事象等の項目は躯体コンクリート自体の項目で、外壁の劣化事象等の項目は仕上材の状態の確認となっているが、内壁と外壁が区別しづらい。仮に内壁と外壁を「壁」として統一する場合は、劣化事象等の項目を統一する必要がある。 参考：現行の内壁の躯体コンクリート自体の項目は、一般的には専有部の天井点検口等からの局部的な確認範囲となってしまう
5	中	木造（鉄骨造含む） 鉄筋コンクリート造等	鉄筋探査 ※木造（鉄骨造）は基礎部分	実測した鉄筋の有無及び鉄筋間隔に不具合があるかを調査することは、建築基準法への適合を判断することとなる。判断する場合は、新築時の設計図書等に鉄筋の間隔の記載があれば判定可能。 参考）保険の検査では、柱梁等の鉄筋の間隔は保険法人独自の基準を定めている。
6	中	木造（鉄骨造含む） 鉄筋コンクリート造等	コンクリート圧縮強度	新築時の設計図書にコンクリート設計基準強度の記載がないと判断しづらい。
7	中	木造 （鉄骨造含む）	柱・梁	耐震金物、ＨＤ金物、筋交い、耐力壁を確認することは建物の構造上重要と考えるが、設計図書等に記載がないと劣化事象等の瑕疵に該当するか判断できない。
8	低	共通	共通	不適切な納まりを不具合事象とみるか。 例）掃き出しサッシ下の高さがない、笠木の天端がモルタル仕上げ、オーバーフロー管が未設置、ドレンの数量不足、排水勾配の不足や向きが逆、乾式仕上げの場合の通気層の確保の有無の確認及び上部、下部の通気層が閉じられていない 等
9	低	木造 （鉄骨造含む）	断熱材	断熱の不具合は一次インスペクションに入れるか。 入れる場合：床下断熱材、ユニットバス下の断熱、天井（又は屋根）断熱の有無、敷込状況を赤外線サーモグラフィー等を活用して確認する。
10	低	木造 （鉄骨造含む）	外壁	ALC パネル自体のひび割れや欠け等の影響範囲は告示上構造に分類されているが、本来は雨水の浸入を防止する部分と考える
11	低	鉄筋コンクリート造等	屋根・ルーフバルコニー	タイル仕上等の斜め壁などの場合、仕様や勾配等を考慮の上、別途項目を設ける

2｜工学的判断（技術的検証）を要する事項

調査精度の向上、判断基準の明確化および調査手法の合理化のために工学的判断（技術的検証）を要する事項について、次表のとおり整理した。これについても優先度を示した。これらについては、今後、公的研究機関や高度な知見を有する専門家による技術的検証を行った上で、改善策を検討することが望ましい。

図表 3-2 工学的判断（技術的検証）を要する事項

番号	優先度	構造	部位	対象	事項
1	高	木造（鉄骨造含む） 鉄筋コンクリート造等	コンクリート部（圧縮強度）	既存住宅状況調査方法基準 第 7 条第 4 項	コンクリートの材齢や築年数、ひび割れ等の劣化事象等とコンクリート圧縮強度の相関関係について検証が必要。 H11 年 5 月 1 日以降に確認済証の交付を受けた住宅で、基礎にひび割れ等の劣化事象等がない場合に省略する運用が考えられる。
2	高	鉄筋コンクリート造等	床、内壁、天井	調査方法基準の解説	著しい割れ、劣化等の項目については、専有部にコンクリート現し部分はほとんどないため、躯体の劣化を判断しづらい。 躯体と仕上げ材の相関関係はあるか。 別紙 1：住宅性能表示制度の建設住宅性能評価解説（既存住宅・現況検査）P186 では、構造に限らず仕上げ面の劣化事象等を挙げている。
3	高	共通	全般	調査方法基準の解説	目視に限らず調査機器を使用した方法を追記。 例）撮影画像を画面等で確認する、ドローンやモーグルなどの活用。
4	高	木造（鉄骨造含む） 鉄筋コンクリート造等	床、内壁、柱、梁	調査方法基準の解説	計測機器の使い分けについても方法基準解説に明記。 例）水平器を使用し、最も傾斜がある箇所。その後レーザーレベルを用いて計測（できれば個所数も）
5	中	木造（鉄骨造含む） 鉄筋コンクリート造等	鉄筋探査	既存住宅状況調査 方法基準 第 5 条第 4 項第 1 号	測定原理を電磁波レーダー法又は電磁誘導法に限定しない。 （例：製品名 ZIRCON（ジルコン）など） 参考）JASS5 T608 電磁誘導法によるコンクリート中の鉄筋位置の測定方法
6	中	木造（鉄骨造含む）	柱・梁	調査方法基準の解説	大壁工法等で内壁の計測はできても柱の傾斜の計測が困難な場合、柱の傾斜と内壁の傾斜の相関関係があるか。
7	中	鉄筋コンクリート造等	鉄筋探査	調査方法基準の解説	大規模住宅において、平成 22 年度「既存住宅流通における簡易な性能評価手法の開発等に関する調査検討業務」報告書では、最下階と最下階から数えて 2 階、3 階＋7n 階とされたが、現行では最上階が追加されている
8	低	鉄筋コンクリート造等	外壁、内壁	調査方法基準の解説	SRC 構造や乾式工法の場合などで、外壁面に躯体コンクリート部がなく、外壁が ALC やサイディング等の場合に、その外壁面の劣化の判断基準の追加。
9	低	木造（鉄骨造含む）	・土台、床組、床、柱、梁、小屋組、外壁、軒裏 ・床鳴り現象	－	不具合事象ではないが、劣化事象等を誘発する事象の扱い ①床下空間及び小屋裏空間から確認できる構造材（木材）の湿度測定及び水たまり（水あと）⇒構造材の腐朽 ②外壁等のチョーキング⇒ひび割れ等の劣化事象等 ③床鳴り⇒建物の沈下や局部的沈下など

2― 既存住宅状況調査方法基準の改善点について

以上を踏まえて、既存住宅状況調査方法基準の改善点について、木造及び鉄骨造、ＲＣ造別にその理由を含めて、次表のとおり整理した。

図表 3-3 既存住宅状況調査の改善点（木造･鉄骨造）

			既存住宅状況調査方法基準		改善点		
部位			劣化事象等	方法等	対象	内容	理由
全体	調査手法		調査の事前必要情報：所在地、階数、延べ面積、平面図、設計図書、改修工事の記録 調査：歩行その他の通常の手段により移動できる位置からおこなう。基本的には目視確認、および簡易的な機器を使用して調査を実施する。 手順：外部から内部へ調査を進め、構造と雨漏りを同時に調査していく。 物理的に調査ができない部分は、調査対象としない。 床下、天井点検口の有無は問わず、あればのぞき込んでみる。※入り込まない 各項目単体での判定をし、原因を探求する項目または原因の推測はしない。 各項目で１つでも劣化事象等がある場合は、総合の判定として「劣化事象等あり」とする。 その他：耐震性に関しては、新耐震基準以降の確認済証、または同等以上を満たしていることの書類の有無を確認。		調査方法基準の解説	改修工事の記録の確認と共に、ヒアリング等により過去の雨漏りまたは構造上の不具合の有無と、それらの原因による改修工事の有無を確認することを追記。	過去の雨漏りや構造上の不具合を知ることで現象の見落としをなくす、および再発防止や調査ポイントがわかる。
					調査方法基準の解説	調査を一日に限定せずに、複数回行う調査を可とする旨を追記。	止むを得ず１回で調査が完結できないケースに対応するため。 例）家具等の移動後や点検口等の設置に伴い複数回に分けて調査を実施する。
					調査方法基準の解説 **工学的判断要**	目視に限らず調査機器を使用した方法を可とすることを追記。 ⇒使用機器、及び方法について工学的な知見で検討が必要と考える。	目視により確認できる範囲だけでなく、確認範囲の拡大や調査精度向上のため。 例：カメラ等で撮影したものを画面上で確認する、ドローンを使用した調査、またはモーグルなどの床下調査など新技術等を用いた機器により確認する。
					調査方法基準の解説	増築がある場合は、増築部分を含めた建物全体の新耐震基準に適合することを証する検査済証等の書類を求めることを追記。	新築時の検査済証では、増築がある場合に新耐震基準に適合しているかどうか不明なため。
構造	1	床	著しいひび割れ、 劣化又は欠損 著しい沈み 6/1000 以上の勾配の傾斜（凹凸の少ない仕上げによる床の表面における２点（3 メートル程度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。）	目視、水平器、レーザーレベル、メジャー、曲尺	調査方法基準の解説 **工学的判断要**	（傾斜の測定について） 計測機器の使い分けや個所数についても方法基準解説に明記する。 例）水平器を使用し、最も傾斜がある箇所を選定する。その後レーザーレベルを用いて計測を行う。 ⇒使用機器、及び方法について工学的な知見で検討が必要と考える。	傾斜の測定で機器による計測方法が明確ではないために計測結果にばらつきが生じる可能性があるため。 3mを満たない距離で凹凸型に傾斜している場合は、レーザーレベルでは計測もれをする可能性があり、また 3m離れた個所の 6/1000 などの数値を計測するためにはレーザーレベルが必要となるので、どのような機器、方法がよいかの工学的判断が必要と考える。

			既存住宅状況調査方法基準		改善点		
部位			劣化事象等	方法等	対象	内容	理由
	2	**柱及び梁**	著しいひび割れ、 劣化又は欠損 梁の著しいたわみ 柱の 6/1000 以上の勾配の傾斜（凹凸の少ない仕上げによる柱の表面と、その面と垂直な鉛直面との交差する線（2メートル程度以上の長さのものに限る。）の鉛直線に対する角度をいう。）	目視、水平器、レーザーレベル、下げ振り、曲尺	調査方法基準の解説 **工学的判断要**	（傾斜の測定について）計測機器の使い分けや個所数について方法基準解説に明記する。 例）水平器を使用し、最も傾斜がある箇所を選定する。その後レーザーレベルを用いて計測を行う。 ⇒使用機器、及び方法について工学的な知見で検討が必要と考える。	傾斜の測定で機器による計測方法が明確ではないために計測結果にばらつきが生じる可能性があるため。
					調査方法基準の解説 **工学的判断要**	（傾斜の測定について） 木造の軸組と枠組みにおける計測範囲の違いを明確にしたほうがよい。 ⇒使用機器、及び方法について工学的な知見で検討が必要と考える。	木造軸組の場合で、大壁工法の場合は柱が目視できないので傾斜の確認は内壁のみとなる。枠組工法の場合も、柱・梁自体が存在しないので傾斜の測定は内壁にて測定になる。いずれも柱の傾斜は該当なしとなるので、告示の解説に工法別の解説が必要と考える。
構造	**3**	**外壁及び軒裏**	(乾式仕上げ)合板、 ラス網、ボード、防水紙、構造材その他の下地材まで到達するひび割れ、欠損、浮き、はらみ又は剥落、複数の仕上材にまたがったひび割れ又は欠損、金属の著しいさび又は化学的侵食 (タイル仕上げ)外壁等下地材まで到達するひび割れ、欠損、浮き、はらみ又は剥落、複数の仕上材にまたがったひび割れ又は欠損、仕上材の著しい浮き (塗壁仕上げ)外壁等下地材まで到達するひび割れ、欠損、浮き、はらみ又は剥落、仕上げ材の著しい浮き (その他の仕上げ)上記いずれかの劣化事象等に準じるもの	目視、メジャー、打診棒、双眼鏡等	調査方法基準の解説	下地材まで到達するひび割れの具体的事例を示す。	下地材まで到達するひび割れという表現が具体的にどのような状況をいのかわかりづらいため。

			既存住宅状況調査方法基準		改善点		
部位			劣化事象等	方法等	対象	内容	理由
構造	4	内壁	合板、ボード、構造材その他の下地材（以下「内壁下地材」という。）まで到達するひび割れ、欠損、浮き、はらみ又は剥落 6/1000 以上の勾配の傾斜（凹凸の少ない仕上げによる壁の表面と、その面と垂直な鉛直面との交差する線（2 メートル程度以上の長さのものに限る。）の鉛直線に対する角度をいう。）	目視、水平器、レーザーレベル、下げ振り、曲尺	調査方法基準の解説 **工学的判断要**	（傾斜の測定について）計測機器や個所数について方法基準解説に明記する。 例）水平器を使用し、最も傾斜がある箇所を選定する。その後レーザーレベルを用いて計測を行う。 ⇒使用機器、及び方法について工学的な検討が必要と考える。	傾斜の測定で機器による計測方法が明確ではないために計測結果にばらつきが生じる可能性があるため。 数値として 6/1000 を定めているが、その測定方法については複数の方法を明示しており、その方法について工学的な側面から検討が必要と考える。
	5	**鉄筋探査**	基礎（立ち上がり部分を含む。以下この項において同じ。）における鉄筋の本数及び間隔（対象住宅が小規模住宅である場合には、基礎に係る劣化事象等があったときに限る）	電磁波レーダー法、電磁誘導法、メジャー	調査方法基準の解説	実施する場合には、新築時の設計図書がある場合にのみ判定する。ない場合は判定はせずに、鉄筋の有無のみを備考欄で報告するのみとする。	確認したいこと：調査方法基準解説（第九条の解説では「設計図書がない場合には、建築基準法令等を参考にして鉄筋の過不足を検討するなどの方法を想定」とあるが、建築基準法の遵法性の確認に該当するのではないか。
					既存住宅状況調査方法基準 第 5 条 第 4 項 第 1 号 **工学的判断要**	調査機器の電磁波レーダー法又は電磁誘導法による限定した表記の改正。 ⇒使用機器、及び方法について工学的な検討が必要と考える。 ※参考：JASS5 T608 電磁誘導法によるコンクリート中の鉄筋位置の測定方法	鉄筋の有無とその間隔のみを測定するにあたり、限定した 2 つの性能まで求める必要はあるか。（高額な機器となるため）
	6	**コンクリート圧縮強度（鉄骨造の場合）**	大規模の鉄骨造のみで実施。木造は実施しない。 基礎の立ち上がり部分で実施。方法は、JIS A1155 による。推定式は日本材料学会式、日本建築学会式、東京都式、芝武式を紹介している。	リバウンドハンマー	既存住宅状況調査方法基準 第 7 条 第 4 項 **工学的判断要**	改定案として 案 1．H11 年 5 月 1 日以降に確認済証の交付を受けた住宅については省略する。 案 2．建物にひび割れ等の劣化事象等が確認できた場合にのみ実施。 案 3．新築時の検査済証がない場合にのみ実施。 ⇒上記案をあげたが、コンクリートの材齢や築年数による工学的な判断が必要と考える。	所有者や管理組合の許可取得が困難などの問題がある。また対象建物にリバウンドハンマーを打撃可能な面のコンクリート打放し面が、仕上げ等で隠れており限られる（少ない）などの問題がある。 住戸型ではH11 年 5 月 1 日以降に確認済証の交付を受けた住宅について省略するので、住棟型についても同様の同様でよいのではないか。 または、対象建物にひび割れ等の劣化事象等が確認できた場合、または検査済証が確認できた場合など条件により測定を実施することでもよいのではないか。

			既存住宅状況調査方法基準		改善点		
部位			劣化事象等	方法等	対象	内容	理由
					既存住宅状況調査方法基準第７条第４項 **工学的判断要**	実施する場合の判定について： 新築時の設計図書にコンクリート設計基準強度の記載がある場合にのみ判定可能として、それがない場合は測定を実施するが判定はせず結果を備考欄に報告のみとする。 ⇒設計基準強度の記載がない場合に何を根拠とすべきか工学的な判断が必要と考える。	対象住宅のコンクリート設計基準強度がわからない場合は、測定結果の判定が調査者の裁量に委ねられている（経験則による。保険法人では 21kN など）

図表 3-4 既存住宅状況調査改善案（ＲＣ造）

部位			既存住宅状況調査方法基準		改善の意見		
			劣化事象等	方法	対象	改善内容	理由
全体	調査手法		調査の事前必要情報：所在地、階数、延べ面積、平面図、設計図書、改修工事の記録 調査：歩行その他の通常の手段により移動できる位置からおこなう。 手順：外部から内部へ調査を進め、構造と雨漏りを同時に調査していく。 物理的に調査ができない部分は、調査対象としない。 床下、天井点検口の有無は問わず、あればのぞき込んでみる。※入り込まない 共用部の確認範囲： ・住棟型（マンション全体）外壁＋屋根＋最下階、最上階、２の階、最下階から数え３に７の自然数倍の階 ・住戸型（マンションの 1 室等）外壁＋屋根＋主要な出入り口から対象住戸に至る経路上の共用部＋対象住戸バルコニーから確認できる範囲 その他：耐震性に関しては、新耐震基準以降の確認済証、または同等以上を満たしていることの書類の有無を確認。		調査方法基準の解説	調査を一日に限定せずに、複数回行う調査を可とする旨を追記。 例）家具等の移動後や点検口等の設置に伴い複数回に分けて調査を実施する。 ※告示には調査回数に関する記載はないが、過去に国交省より一日で実施する旨の指示あり。	止むを得ず 1 回で調査が完結できないケースに対応するため
					調査方法基準の解説 **工学的判断要**	目視に限らず調査機器を使用した方法を可とすることを追記。 例：カメラ等で撮影したものを画面上で確認する、ドローンを使用した調査、またはモーグルなどの床下調査など新技術等を用いた機器により確認する。 ⇒使用機器、及び方法について工学的な知見で検討が必要と考える。	目視により確認できる範囲だけでなく、確認範囲や精度が高くするため。
					調査方法基準の解説	外壁をみることは記載があるが、その調査方法（どこからみるなど）について明記されていないので、下記の例のように解説する。 例：外壁は、建物の外周部から外壁を確認する。	主要な出入り口から対象住戸に至る経路は、調査方法して具体的に記載しているが、外壁については対象部位に記載のみで、その確認する方法などを具体的に記載する必要がると考える。
構造	1	基礎	幅 0.5 ミリメートル以上のひび割れ 深さ 20 ミリメートル以上の欠損 コンクリートの著しい劣化 さび汁を伴うひび割れ又は欠損（白華を含む。） 鉄筋の露出	目視、クラックスケール、ピアノ線、打診棒	調査方法基準の解説 **工学的判断要**	基礎が目視できない場合の代替え箇所（例えば壁）による部位の解説を追加 ⇒目視できない場合の代替調査個所について工学的な知見で検討が必要と考える。また RC 造の場合の基礎の調査の必要性についての工学的な知見で検討が必要と考える。	RC 造の場合、基礎は物理的に目視困難な部位である。また基礎の部位がどこからが対象部位であるかは設計図書がなければわからないため

			既存住宅状況調査方法基準		改善の意見		
部位			劣化事象等	方法	対象	改善内容	理由
	2	床	著しいひび割れ、 劣化又は欠損（さび汁、白華又は鉄筋の露出含む） 6/1000 以上の勾配の傾斜（凹凸の少ない仕上げによる床の表面における 2 点（3 メートル程度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。）	目視、水平器、メジャー	調査方法基準の解説 **工学的判断要**	（傾斜の測定について） 計測機器の使い分けや個所数についても方法基準解説に明記する。 例）水平器を使用し、最も傾斜がある箇所を選定する。その後レーザーレベルを用いて計測を行う。 ⇒使用機器、及び方法について工学的な知見で検討が必要と考える。	傾斜の測定で機器による計測方法が明確ではないために計測結果にばらつきが生じる可能性があるため。 3mを満たない距離で凹凸型に傾斜している場合は、レーザーレベルでは計測もれをする可能性があり、また 3m離れた個所の 6/1000 などの数値を計測するためにはレーザーレベルが必要となるので、どのような機器、方法がよいかの工学的判断が必要と考える。
					調査方法基準の解説 **工学的判断要**	著しいひび割れの解説として「躯体コンクリート」だけでなく、仕上げ材についても複数に渡る仕上材のひび割れも含むなどとする。	調査では、床のコンクリート現し部が目視できない場合が多いため、実際の運用上を考えた表記にし直すなどの解説が必要ではないかと考える。
					調査方法基準の解説 **工学的判断要**	「6/1000 以上の勾配の傾斜」を削除	対象住戸の床での傾斜測定は二重床仕上げでの値となり、建物の傾斜を示すものではないため。また、共用部で計測する箇所もない場合も多いため。
構造	3	柱及び梁	著しいひび割れ、 劣化又は欠損（さび汁、白華又は鉄筋の露出含む） 柱の著しい傾斜	目視、水平器、レーザーレベル、下げ振り、曲尺	**工学的判断要**	「柱の著しい傾斜」を削除	対象住戸の柱の傾斜が建物の傾斜を示すものではなく、施工精度の悪さが建物の傾斜として表示されることになるため
					調査方法基準の解説 **工学的判断要**	（傾斜の測定について）計測機器や個所数について方法基準解説に明記する。 例）水平器を使用し、最も傾斜がある箇所を選定する。その後レーザーレベルを用いて計測を行う。 ⇒使用機器及び方法について工学的な知見で検討が必要と考える。	傾斜の測定で機器による計測方法が明確ではないために計測結果にばらつきが生じる可能性があるため。
	4	外壁	（コンクリート打放し仕上げ）基礎と同様 （タイル仕上げ）下地材まで到達するひび割れ、	目視、メジャー、打診棒、双眼鏡等	調査方法基準の解説	RC 造の場合の共用部の内壁・外壁の定義の明確化	共用部の外壁・内壁の境界は曖昧であるため

			既存住宅状況調査方法基準		改善の意見		
部位			劣化事象等	方法	対象	改善内容	理由
			欠損、浮き、はらみ又は剥落、複数のタイルにまたがったひび割れ又は欠損、仕上材の著しい浮き（塗壁仕上げ）下地材まで到達するひび割れ、欠損、浮き、はらみ又は剥落、仕上げ材の著しい浮き（その他の仕上げ）上記いずれかの劣化事象等に準じるもの		既存住宅状況調査方法基準**工学的判断要**	SRC 構造や乾式工法の場合などで、外壁面に躯体コンクリート部がなく、外壁が ALC やサイディング等の場合に、その外壁面の劣化の判断基準の追加。	SRC 構造や乾式工法の場合などで、外壁面が躯体コンクリート部がなく外壁が ALC やサイディング等の場合は、劣化判断ができないため。
	5	**バルコニーおよび共用廊下**	支持部材又は床の著しいぐらつき、ひび割れ又は劣化（さび汁、白華又は鉄筋の露出含む）	目視、メジャー、点検鏡	既存住宅状況調査方法基準	「著しいぐらつき」の表記の削除、または RC 造工法に適した表現とする。	木造と同様の表現となっており、RC 造で床等のぐらつきは通常無いため
	6	**内壁**	幅 0.5 ミリメートル以上のひび割れ 深さ 20 ミリメートル以上の欠損 コンクリートの著しい劣化 さび汁を伴うひび割れ又は欠損（白華を含む。） 鉄筋の露出	目視、クラックスケール、ピアノ線、打診棒	調査方法基準の解説 既存住宅状況調査方法基準第 9 条第 1 項第 6 号**工学的判断要**	RC 造の場合の共用部の内壁・外壁の定義の明確化	共用部の外壁・内壁の境界は曖昧であるため
						SRC 構造や乾式工法の場合などで、内壁面に躯体コンクリート部がなく、内壁がボード等の場合に、その内壁面の劣化の判断基準の追加。	SRC 構造や乾式工法の場合などで、壁面に躯体コンクリート部がなく、内壁がボード等の場合は、劣化判断ができないため。

			既存住宅状況調査方法基準		改善の意見		
部位			劣化事象等	方法	対象	改善内容	理由
					既存住宅状況調査方法基準第９条第１項第６号 **工学的判断要**	専有部にコンクリート現し部分はほとんどないため、表現を「仕上げを含む著しい割れ、劣化…」もしくは「実際の仕上げにある著しいひび割れ、劣化…」での確認でなどの表現を追記する。	コンクリート現し部が無い場合が多いため
	7	**天井**	コンクリートの著しい劣化さび汁を伴うひび割れまたは欠損（白華を含む） 鉄筋の露出	目視	既存住宅状況調査方法基準第９条第１項第７号 **工学的判断要**	専有部にコンクリート現し部分はほとんどないため、表現を「仕上げを含む著しい割れ、劣化…」もしくは「実際の仕上げにある著しいひび割れ、劣化…」で確認するなどの表現を追記する。	コンクリート現し部が無い場合が多いため
	8	**鉄筋探査**	小規模： 最下階、最下階から２の階、最上階の各階の床・柱・梁・外壁の４ピッチ以上確認できる箇所各２か所づつ （対象住宅が小規模住宅である場合には、 基礎に係る劣化事象等があったときに限る） 大規模： 最下階、最下階から２の階、最下階から数えて3+7 の階、最上階の各階の床・柱・梁・外壁の４ピッチ以上確認できる箇所各２か所づつ 住戸型：なし	電磁波レーダー法、電磁誘導法、メジャー	調査方法基準の解説	実施する場合には、新築時の設計図書がある場合にのみ判定する。 ない場合は判定はせずに、鉄筋の有無のみを備考欄で報告するのみとする。	調査方法基準解説（第九条の解説では「設計図書がない場合には、建築基準法令等を参考にして鉄筋の過不足を検討するなどの方法を想定」とあるが、建築基準法令の遵法性の確認に該当するのではないか。
					既存住宅状況調査方法基準第５条第４項第１号 **工学的判断要**	調査機器の電磁波レーダー法又は電磁誘導法による限定した表記の改正。 ⇒使用機器、及び方法について工学的な検討が必要と考える。 ※参考：JASS5 T608 電磁誘導法によるコンクリート中の鉄筋位置の測定方法	鉄筋の有無とその間隔のみを測定するにあたり、限定した２つの性能まで求める必要はあるか。（高額な機器となるため）

			既存住宅状況調査方法基準		改善の意見		
部位			劣化事象等	方法	対象	改善内容	理由
					既存住宅状況調査方法基準 **工学的判断要**	・ 一戸建および共同住宅の大規模住宅において、平成 22 年度「既存住宅流通における簡易な性能評価手法の開発等に関する調査検討業務」報告書では、最下階と最下階から数えて 2 階、3 階＋7n 階とされたが、現行では最上階が追加されている。これを当初の報告書の通りとしたい。	各法人の商品認可の過程で、非破壊検査の調査階について松村委員会の報告書記載の階数に加えて最上階を追加するよう指示があり、具体的な根拠が不明のまま運用されている。
構造	9	コンクリート圧縮強度	小規模：なし 大規模： 最下階、最下階から 2 の階、最下階から数えて 3+7 の階、最上階の各階の基礎・外壁・内壁の南北各 1 か所づつ 住戸型：1 階、2 階の外壁の各 1 か所	リバウンドハンマー	既存住宅状況調査方法基準第 7 条第 4 項 **工学的判断要**	改定案として 案 1．H11 年 5 月 1 日以降に確認済証の交付を受けた住宅については省略する。 案 2．建物にひび割れ等の劣化事象等が確認できた場合にのみ実施。 案 3．新築時の検査済証がない場合にのみ実施。 ⇒上記案をあげたが、コンクリートの材齢や築年数による工学的な判断が必要と考える。	所有者や管理組合の許可取得が困難などの問題がある。また対象建物にリバウンドハンマーを打撃可能な面のコンクリート打放し面が、仕上げ等で隠れており限られる（少ない）などの問題がある。 住戸型ではH11 年 5 月 1 日以降に確認済証の交付を受けた住宅について省略するので、住棟型についても同様の同様でよいのではないか。 または、対象建物にひび割れ等の劣化事象等が確認できた場合、または検査済証が確認できた場合など条件により測定を実施することでもよいのではないか。
					既存住宅状況調査方法基準第 7 条第 4 項 **工学的判断要**	実施する場合の判定について： 新築時の設計図書にコンクリート設計基準強度の記載がある場合にのみ判定可能として、それがない場合は測定を実施するが判定はせず結果を備考欄に報告のみとする。 ⇒設計基準強度の記載がない場合に何を根拠とすべきか工学的な判断が必要と考える。	対象住宅のコンクリート設計基準強度がわからない場合は、測定結果の判定が調査者の裁量に委ねられている（経験則。保険法人では 21kN など）

第２節　一次的なインスペクションの再整理に向けた提案

1― 維持保全点検等の内容を加味した調査ポイントの整理

一次的なインスペクションとは、第２章で定義したとおり、「①構造安全性や日常生活上の支障があると考えられる劣化事象等の有無を把握することを目的に、最低減必要と考えられる部分（特定瑕疵の部位：構造耐力上主要な部分、雨水の浸入を防止する部分）について、取引時や維持保全時に実施する検査」と「②構造安全性は日常生活上の支障があると考えられる劣化事象等との有無を把握することを目的に、住宅全体について（マンションは共用部の場合あり）、取引時や維持保全時に実施する検査」の２つに分類される。

この分類を前提とし、必要な調査ポイントのうち、構造耐力上主要な部分、雨水の浸入を防止する部分については、既存住宅状況調査の基準・項目をベースとすることとした。その上で、大手調査会社の任意の調査内容等を参考に、維持保全点検の内容を加味して住宅全体において本来調査すべき項目を洗い出し、次表のとおり、一次的なインスペクションの調査ポイントとした。

図表 3-5　一次的なインスペクションの調査ポイント

種類	**部位**
構造	基礎、土台及び床組、床、柱及び梁、外壁及び軒裏、バルコニー（共同住宅等の場合は、バルコニー及び共用廊下）、内壁、天井、小屋組、蟻害、腐朽・腐食、鉄筋探査、コンクリート圧縮強度（木造は調査対象外）
防水	外壁（開口部を含む。）、軒裏、バルコニー（共同住宅等の場合は、バルコニー及び共用廊下）、内壁、天井、小屋組、屋根
その他	仕上げ部分、床鳴り現象、断熱材、階段、雨樋、手すり、給水・給湯、設備、排水設備、換気設備（機械換気設備含む）、外構等、火災報知器、照明器具、電気設備機器、外部・内部建具、ホルムアルデヒド、アスベスト、太陽光発電システム

2― 一次的なインスペクションとして望ましい基準・項目

以上を踏まえて、一次的なインスペクションとして望ましい基準・項目を次表のとおり、木造・鉄骨造、ＲＣ造別に整理した。

図表 3-6　一次インスペクションとして望ましいと考える基準や項目（木造・鉄骨造）

種類	NO.	部位	小番号	考えられる基準と項目	理由等
構造	1	基礎	①	基礎外部及び内部の基礎立上がり面の劣化事象等を、点検口からのぞき込むだけではなく、安全性を確認した上で床下に進入し周囲を目視する。 または床下点検ロボット等の調査機器を活用（又は床下内に進入）してより広域に確認する	基礎の欠損や蟻道の有無などは、建物の構造的に重要な部分であり、できる限り広範囲に確認するほうが望ましいと考えるため 床下点検ロボット等の調査機器や、床下に進入し確認する場合は、費用の検討が必要
			②	**課題：重量鉄骨造の場合は調査対象外または別の調査方法を検討する。**	**重量鉄骨造の場合は木造と異なり、一般的には基礎全体が地面より下に位置しており目視・計測が困難。地下ピットがある場合でも酸欠等安全上の懸念があり潜り込むことはできないため**
	2	土台及び床組	①	土台、床組の劣化事象等を、点検口からのぞき込み確認できる範囲だけでなく、床下点検ロボット、360 度カメラ、暗視カメラ等の調査機器を活用（又は床下内に進入）してより広域に確認する	土台、床組の劣化や腐朽、蟻害等は、建物の構造的に重要な部分であり、できる限り広範囲に確認するほうが望ましいと考えるため 調査機器を使用する場合は、費用の検討が必要
			②	床下空間の湿度測定、及び水たまり（水あと）の有無の確認 **工学的判断要：不具合事象ではないが、構造材の腐朽との因果関係について工学的判断が必要**	構造材の腐朽を誘発する可能性があると考えるため 調査機器を使用する場合は、費用の検討が必要
			③	点検口からのぞき込むだけではなく、安全性を確認した上で床下に進入し、床束、土台のずれ、床束のボルトの緩み、ビス抜け、釘の錆の有無の確認	建物の基本的性能として必要な項目と考えるため
	3	床	①	床の傾斜を測定する場合は、3/1000 以上 6/1000 未満の傾斜についても、傾斜の向きを含めて報告する 参考：品確法の「住宅紛争処理の参考となるべき技術的基準」では、凹凸の少ない仕上げによる床の表面の２の 3/1000 以上 6/1000 未満の傾斜は、構造耐力上主要な部分に瑕疵が存する可能性が一定程度存するとある	品確法の「住宅紛争処理の参考となるべき技術的基準」のレベル２の 3/1000 以上 6/1000 未満の傾斜は、瑕疵の存する可能性が一定程度考えられるので報告の必要があると考えるため ・躯体の劣化事象等の影響が仕上げ材にでる場合があるため
	4	柱及び梁	①	安全性を確認した上で小屋裏点検口等から上半身をいれて、柱頭柱脚金物等のビス抜け、釘の錆を確認する	建物の構造的な基本的性能の確認として必要と考えるため
			②	耐震金物、ＨＤ金物が図面通りに設置されていることの確認 **課題：図面等の記載がないと不具合（瑕疵）の判断ができない**	対象建物の耐震金物図面、又は柱頭柱脚金物図面がある場合に限り、目視可能な範囲で図面通りであることを確認することは建物の構造上重要と考えるため
			③	筋交い、耐力壁が図面通り設置されていることの確認 **課題：図面等の記載がないと不具合（瑕疵）の判断ができない**	対象建物の耐力位置図等がある場合に限り、小屋裏等から目視可能な範囲で図面通りに施工されていることを確認することは建物の構造上重要と考えるため

種類	NO.	部位	小番号	考えられる基準と項目	理由等
			④	安全性を確認した上で建物の床下空間、及び小屋裏空間から確認できる柱・梁の湿度を含水率計により測定 **工学的判断要：不具合事象ではないが、構造材の腐朽との因果関係について工学的判断が必要**	雨漏りや結露が発生している場合に、構造材の腐朽を誘発する可能性があるため
	5	外壁及び軒裏	①	ドローンや高所カメラ等を活用し目視困難な上部等の劣化状況を確認する	目視困難な個所を目視以外の方法で、できる限り確認するため 調査機器を使用する場合は、費用の検討が必要
			②	窯業系サイディング等外壁のチョーキングの発生の有無 **工学的判断要：不具合事象ではないがチョーキングの度合いに応じ、どのようにひび割れ等劣化事象等を誘発するかについて工学的な判断が必要**	窯業系サイディング等のチョーキングは外装材のひび割れ等の劣化事象等を誘発する可能性があると考えるため
			③	鉄骨造のＡＬＣパネルのひび割れ、欠け **課題：ALC パネル自体のひび割れや欠け等の影響範囲は構造ではなく、雨水の浸入を防止する部分に該当するのではないか**	鉄骨造の外壁ＡＬＣパネルの劣化事象等の追加が必要と考えるため
	6	バルコニー（共同住宅等の場合は、バルコニー及び共用廊下）	①	後付バルコニー（既製品の一体型バルコニー）と建物本体を接合する梁等の損傷状況の確認	既存住宅状況調査は後付けバルコニーは調査対象外となるが、建物本体と接続している部分は、劣化等の事象を確認することが望ましいと考えるため
	7	内壁	①	床の傾斜を測定する場合は、3/1000 以上 6/1000 未満の傾斜についても、傾斜の向きを含めて報告する 参考：品確法の「住宅紛争処理の参考となるべき技術的基準」では、凹凸の少ない仕上げによる床の表面の２の 3/1000 以上 6/1000 未満の傾斜は、構造耐力上主要な部分に瑕疵が存する可能性が一定程度存するとある	品確法の「住宅紛争処理の参考となるべき技術的基準」のレベル２の 3/1000 以上 6/1000 未満の傾斜は、瑕疵の存する可能性が一定程度考えられるので報告の必要があると考えるため ・躯体の劣化事象等の影響が仕上げ材にでる場合があるため
	8	天井	①	状況調査方法基準と同じ	ー
	9	小屋組	①	安全性を確認した上で点検口からのぞき込み確認できる範囲だけでなく、360 度カメラや暗視カメラ等の調査機器を活用（又は小屋裏部分に進入）してより広域に確認する	小屋組の構造部材の劣化は、建物の構造的に重要な部分であり、できる限り広範囲に確認するほうが望ましいと考えるため 調査機器を使用する場合は、費用の検討が必要
			②	安全性を確認した上小屋裏空間から確認できる小屋組部の湿度を含水率計により測定し、野地板や垂木の腐朽状況を確認する **工学的判断要：不具合事象ではないが、構造材の腐朽との因果関係について工学的判断が必要**	雨漏りや結露が発生している場合は、構造材の腐朽を誘発する可能性があると考えるため 調査機器を使用する場合は、費用の検討が必要
			③	小屋裏空間の換気状況を確認	小屋裏の換気が不足する場合は、構造材の腐朽を誘発する可能性があるため

種類	NO.	部位	小番号	考えられる基準と項目	理由等
	10	蟻害	①	詳細調査は、専門業者に委ねる	蟻害の調査は専門的な知識や経験が必要と考えるため
	11	腐朽・腐食	①	土台、小屋裏の梁等木材の材料硬度の確認 **調査方法と手法について確認が必要**	土台や梁が腐朽、蟻害等の被害がある場合は、その材料硬度が低くなる可能性があり、木材の硬度を確認することが望ましいと考えるため
	12	鉄筋探査	①	鉄筋の配筋が記載された新築時の設計図書がある場合は、鉄筋の有無及び間隔が設計図書の通りか判定する。 新築時の設計図書が無い場合は判定はせずに、鉄筋の有無及び間隔を備考欄で報告する。	鉄筋の有無、及び間隔が記載された設計図書等がある場合には、その通りに施工されているかを確認することは可能であるが、記載された設計図書等がない場合は確認することができないため
			②	調査機器の電磁波レーダー法又は電磁誘導法に限定した表記の改正 **工学的判断要：電磁波レーダー法又は電磁誘導法以外の測定原理の検討（例：製品名 ZIRCON（ジルコン）など）** ※参考：JASS5　T608 電磁誘導法によるコンクリート中の鉄筋位置の測定方法	鉄筋の有無とその間隔のみを測定するにあたり、限定した２つの性能以外の機器を使用することが工学的な面で問題がないか。
	13	コンクリート圧縮強度 ※木造は調査対象外	①	H11 年 5 月 1 日以降に確認済証の交付を受けた住宅で、基礎にひび割れ等の劣化事象等がない場合に省略する **工学的判断要：コンクリートの材齢や築年数、ひび割れ等の劣化事象等とコンクリート圧縮強度の因果関係について検証が必要**	所有者や管理組合の許可取得が困難などの問題があり、また対象建物にコンクリート打放し面が、仕上げ材等でほとんど隠れてしまっているなどでリバウンドハンマーの打撃可能な面を見つけるのが困難になるなどの問題があるため 住戸型ではH11 年 5 月 1 日以降に確認済証の交付を受けた住宅について省略するので、住棟型についても同様の考え方でよいと考えるため また、対象建物にひび割れ等の劣化事象等が確認できた場合などの条件がそろう場合に限る測定を実施することでもよいのではないかと考えるため
			②	実施する場合の判定について： 新築時の設計図書にコンクリート設計基準強度の記載がある場合にのみ判定可能として、それがない場合は測定を実施するが判定はせず測定結果を備考欄に報告のみとする。 **工学的判断要：設計基準強度の記載がない場合に何を根拠とすべきか工学的な判断が必要**	対象住宅のコンクリート設計基準強度がわからない場合は、測定結果の判定が調査者の裁量に委ねられている（経験則。保険法人では 21N/㎟など）
			③	**課題：重量鉄骨造の場合はは調査対象外または別の調査方法を検討する。**	**重量鉄骨造の場合は木造と異なり、一般的には基礎全体が地面より下に位置しており目視・計測が困難。地下ピットがある場合でも酸欠等安全上の懸念があり潜り込むことはできないため**
防水	14	外壁（開口部を含む。）	①	ドローンや高所カメラ等を活用し目視困難な外壁の上部等の劣化状況を確認する	目視困難な個所を目視以外の方法で、できる限り確認するほうが望ましいと考えるため 調査機器を使用する場合は、費用の検討が必要
			②	赤外線サーモグラフィー等により雨水等の浸入状況を確認する	目視では把握できない壁体内等の雨水の浸入状況を非破壊により確認するため 調査機器を使用する場合は、費用の検討が必要
			③	シーリング材硬度調査（デュロメーター法） ※参考：JIS K7215 にて規格化されている	シーリング材自体が硬化している場合は、劣化の進行が懸念され、雨水の浸入防止の観点で重要と考えるため 調査機器を使用する場合は、費用の検討が必要

種類	NO.	部位	小番号	考えられる基準と項目	理由等
			④	乾式仕上げの場合の通気層の確保の有無の確認、及び上部、下部の通気層が閉じられていないかどうかの確認 **課題：不適切な納まりを不具合事象としてみるか**	乾式仕上げの場合、通気層が確保されているか及び通気層が機能しているかの確認は、建物の耐久性及び雨水の浸入に関わることとして重要と考えるため 調査対象建物の劣化状況だけでなく、設計上、または納まり上よくない部分について指摘することが望ましいと考えるが、使用部材や部位ごとのすべての不適切な納まりを網羅できないことが課題
			⑤	鉄骨造のＡＬＣパネルのひび割れ、欠け **課題：ALC パネル自体のひび割れや欠け等の影響範囲は構造ではなく、雨水の浸入を防止する部分に該当するのではないか**	鉄骨造の外壁ＡＬＣパネルの劣化事象等の追加が必要と考えるため
	15	**軒裏**	①	ドローン等を活用し目視困難な外壁の上部等の劣化状況を確認する	目視困難な個所を目視以外の方法で、できる限り確認するほうが望ましいと考えるため 調査機器を使用する場合は、費用の検討が必要
			②	赤外線サーモグラフィー等による雨水等の浸入状況を確認する	目視では把握できない軒裏内等の雨水の浸入状況を非破壊により確認するため 調査機器を使用する場合は、費用の検討が必要
	16	**バルコニー（共同住宅等の場合は、バルコニー及び共用廊下）**	①	FRP 防水の施工方法（後施工）時の防水層端部シーリング材の有無や、防水層端部の剥がれなどを確認する	FRP 防水は施工方法に応じた端部のシーリング処理や貫通部処理が適切に施工されていることが雨水の浸入防止の観点から重要と考えるため
			②	後付バルコニー（既製品の一体型バルコニー）の取付部の貫通部防水処理の確認	既存住宅状況調査は後付けバルコニーは調査対象外となるが、建物本体と接続している部分は、劣化等の事象を確認することが望ましいと考えるため
			③	劣化事象等は生じていない場合でも、掃き出しサッシ下の高さがない、笠木の天端がモルタル仕上げ、オーバーフロー管が未設置、ドレンの数量不足、排水勾配の不足や向きが逆など雨水の浸入に関わる危険な納まり部分がないかを確認する **課題：不適切な納まりを不具合事象とみるか みる場合は不適切な納まりの判断基準**	バルコニー等は雨漏りの危険が大きい部位で、建物の雨水の浸入対策に関わる納まりを確認することは重要と考えるため 調査対象建物の劣化状況だけでなく、設計上、または納まり上よくない部分について指摘することが望ましいと考えるが、使用部材や部位ごとのすべての不適切な納まりを網羅できないことが課題
	17	**内壁**	①	赤外線サーモグラフィー等による雨水等の浸入状況を確認する	目視では把握できない壁体内等の雨水の浸入状況を非破壊により確認するため 調査機器を使用する場合は、費用の検討が必要
	18	**天井**	①	赤外線サーモグラフィー等による雨水等の浸入状況を確認する	目視では把握できない天井等の雨水の浸入状況を非破壊により確認するため 調査機器を使用する場合は、費用の検討が必要
	19	**小屋組**	①	点検口からのぞき込み確認できる範囲だけでなく、360 度カメラや暗視カメラ等の調査機器を活用（又は小屋裏部分に進入）してより広域に確認する	小屋組の雨水の浸入の跡を確認することは、できる限り広範囲に確認するほうが望ましいと考えるため 調査機器を使用する場合は、費用の検討が必要
			②	直下に居室がある場合のルーフバルコニー下の小屋裏の調査を行う	直下に居室がある場合のルーフバルコニーは、雨水の浸入に関して危険な部分であり、その直下の小屋裏を確認することは重要と考えるため
			③	赤外線サーモグラフィー等による雨水等の浸入状況を確認する	目視では把握できない合板等の雨水の浸入状況を非破壊により確認するため 調査機器を使用する場合は、費用の検討が必要
	20	**屋根**	①	ドローンや高所カメラ等を活用し目視困難な屋根全体の劣化状況を確認する	目視困難な個所を目視以外の方法で、できる限り確認するほうが望ましいと考えるため調査機器を使用する場合は、費用の検討が必要

種類	NO.	部位	小番号	考えられる基準と項目	理由等
その他	21	仕上げ部分	①	基礎立ち上がり部分のモルタル等仕上げ材の剥離を確認する	基礎躯体自体の劣化事象等だけでなく、基礎表面の仕上材の劣化についても、躯体の劣化を促進する可能性が考えられるため
			②	オプションとして 建物内部の床・内壁・天井の仕上げ部分の傷、剥がれ、膨れ、カビの有無を確認する	仕上げ材の不具合についても、住まい手の関心の高い部分と考えるため
	22	床鳴り現象	②	床鳴りの有無 **工学的判断要：床鳴り現象と建物の沈下や局部的沈下などの因果関係について検証が必要と考える**	床鳴りの現象の原因が、構造耐力上の瑕疵による可能性も考えられるため
	23	断熱材 **要議論（断熱の不具合は一次にいれるか）**	①	オプションとして 床下断熱材、ユニットバス下の断熱、天井（又は屋根）断熱の有無、敷込状況を赤外線サーモグラフィー等を活用して確認する。	断熱材の施工不備等による隙間は、断熱性能に関わる建物の基本的な性能として重要な部分と考えるため 調査機器を使用する場合は、費用の検討が必要
	24	階段	①	手すりのぐらつきの有無	買主が長期に渡って安心して居住するための条件と考えるため
			②	勾配の程度	古い建物では、急勾配な階段が施工されている場合もあり勾配の確認は必要と考えるため。 建築基準法（住宅の階段は蹴上 23 ㎝以下、踏面 15 ㎝以上）に適合しているかの判断とならない方法の検討が必要
	25	雨樋	①	樋のぐらつき、つまり、外れ、破損、腐食を確認する	雨水排出経路の不具合により、雨漏り、外壁への影響がある可能性があるため
	26	手すり	①	居室、浴室等の手すりの有無、及び施工されている場合はぐらつきの有無	建物の安全性として重要と考えるため
	27	給水・給湯設備	①	動作確認（作動、異音等）、管の固定状況の確認 ただし専門業者等による調査が必要	ウォ―ターハンマーの恐れがあり、給水・給湯機等の設備は生活上重要な確認と考えるため ガス開栓や前日からの加温措置が必要となる
			②	給水設備の仕様（直圧、受水槽、高置水槽等）の仕様別に必要な調査を実施 ただし専門業者等による調査が必要	給水は管路だけでなく水の安全性を気にする買主に対応するため
			③	漏水探知機や水圧試験等による管の漏水調査をする ただし専門業者等による調査が必要	漏水の有無は建物の重要な項目と考えるため
	28	排水設備	①	排水不良や床下等の排水管勾配、管の固定状況の確認 ただし専門業者等による調査が必要	排水の詰まりの確認は、生活への支障が生じると考えるため
	29	換気設備（機	①	動作確認	換気の確認は建物の重要な項目と考えるため 第 1 種換気の場合は、給気・排気ともに機械換気による調整機能があるため調査が難しい

種類	NO.	部位	小番号	考えられる基準と項目	理由等
		械換気設備含む）	②	小屋裏等の換気ダクトの脱落の有無	換気ダクトが脱落することで、湿気が小屋裏空間にこもる可能性があるため
	30	外構等	①	オプションとして ブロック塀（高さ、厚さ、鉄筋探査、控え壁の有無 、基礎、目違い・段差） 金属フェンス等のぐらつきの確認	倒壊した場合の危険性について注目されているため 建築基準法に適合しているかの判断とならない方法の検討が必要
			②	オプションとして 排水桝の状況　ふた等の割れ　敷地内配管の不具合	敷地内の排水等の関わる重要な項目と考えるため
	31	火災報知器	①	オプションとして 火災報知機の動作確認	現行法令に適合しているかの判断とならない方法の検討が必要 （住宅では、寝室と寝室がある階の階段に火災警報器の設置義務） ※設置されている機器の作動確認だけであれば現行法令の確認とはならない
	32	照明器具	①	オプションとして 動作確認	建物の基本的性能であり、住まい手にとっては関心のある項目と考えるため
	33	電気設備機器	①	オプションとして ブレーカーの絶縁抵抗値測定、コンセントの通電・極性の確認、電話の通線状態の確認　分電盤の状況、位置、電気容量、TV アンテナ、受像状況、情報コンセント有無、スイッチの動作確認 ただし専門業者等による調査が必要	建物の基本的性能であり、住まい手にとっては関心のある項目と考えるため
	34	外部・内部建具	①	オプションとして 開閉不良や建て付け不良、施錠の確認	建物の基本的性能であり、住まい手にとっては関心のある項目と考えるため
	35	ホルムアルデヒド、アスベスト	①	オプションとして ホルムアルデヒドやアスベスト等化学物質の有無、濃度の確認	特定化学物質等は人体に影響を与える可能性があり重要と考えるため 専門の機器等が必要となってくる 建築基準法に適合しているかの判断とならない方法の検討が必要
	36	太陽光発電システム	①	オプションとして 設置されている太陽光パネル本体の可動の有無を赤外線カメラ付きドローンにより確認する	太陽光発電システムを設置している場合、パネルごとの稼働の有無を赤外線を利用して確認することができるため

図表 3-7　一次インスペクションとして望ましいと考える基準や項目（ＲＣ造）

項目共通	**鉄筋コンクリート造の構造（No.2～7）における調査の課題：一般的に外部･内部共に仕上材が施されており、構造である躯体コンクリート自体を目視･計測するのは困難であり、躯体部分の確認としては通常、点検口等からの確認となるが躯体コンクリート面の部分的な確認となることから、仮に仕上材の劣化事象等を調査対象とした場合は、仕上材の劣化事象等の程度が躯体コンクリートの劣化にどのように影響しているかを整理することが必要** **要工学的判断：仕上材の劣化事象等の程度と躯体コンクリートの劣化の因果関係について工学的判断が必要**
	共同住宅等の住棟型調査は、現行の既存住宅状況調査より調査範囲、項目を追加（No.8-①等）して広く確認したほうがよいと考える
	以下の改修工事等の有無を確認 １．第 12 条点検を含む定期点検や改修工事記録等の有無　２．過去の雨漏りまたは構造上の不具合の有無　３．不具合を解消するための工事記録

種類	NO.	部位	小番号	考えられる基準と項目	理由等
構造	**1**	**基礎**	①	**課題：鉄筋コンクリート造の場合は木造と異なり、一般的には基礎全体が地面より下に位置しており目視･計測が困難である。地下ピットがある場合でも酸欠等安全上の懸念があり潜り込むことはできない**	
	2	**床**	①	**課題：鉄筋コンクリート造の場合の床の傾斜の測定は仕上げ面の測定に過ぎない** **参考１：住宅性能表示制度の建設住宅性能評価解説（既存住宅･現況検査）⑥-(1)には、床の傾斜は鉄筋コンクリート造や鉄骨鉄筋コンクリート造などの部分については検査を行わないこととしているとある** **参考２：告示 1653 号住宅紛争処理の参考となるべき技術的基準第３の１項では住宅の種類として木造、鉄骨造、鉄筋コンクリート造の構造について傾斜のレベルごとの記載がある**	住宅性能表示制度における既存住宅の劣化事象等の確認において、鉄筋コンクリート造や鉄骨鉄筋コンクリート造などの部分において床の傾斜は計測しないこととなっている。その理由として考えられるのは鉄筋コンクリート造等の場合は、木造と異なり仕上材による床の傾斜は直ちに構造の傾斜と考えにくいためと推察する。 また住宅紛争処理の参考となるべき技術駅基準では鉄筋コンクリート造についても傾斜ごとのレベルの記載がある
	3	**柱及び梁**	①	鉄筋コンクリート造の場合の床の傾斜を測定はしないこととする。 参考：住宅性能表示制度の建設住宅性能評価解説（既存住宅･現況検査）④-共通２には、壁及び柱の傾斜は鉄筋コンクリート造等の構造の階には適用されないとある	住宅性能表示制度における既存住宅の劣化事象等の確認において、鉄筋コンクリート造や鉄骨鉄筋コンクリート造などの部分において壁及び柱の傾斜は計測しないこととなっている。その理由として考えられるのは鉄筋コンクリート造等の場合は、木造と異なり仕上材による壁･柱の傾斜は直ちに構造の傾斜と考えにくいためと推察する。
	4	**外壁**	①	ドローンや高所カメラ等を活用し目視困難な上部等の劣化状況を確認する	目視困難な個所を目視以外の方法で、できる限り確認するため 調査機器を使用する場合は、費用の検討が必要
			②	赤外線サーモグラフィー等によりタイルの浮きの状況を確認する	打診の難しい高所部分のタイルの浮きの状況をできる限り広範囲に確認するため 調査機器を使用する場合は、費用の検討が必要
	5	**バルコニー（共用廊下）**	①	状況調査方法基準と同じ	－

種類	NO.	部位	小番号	考えられる基準と項目	理由等
	6	内壁	①	**課題：内壁の劣化事象等の項目は躯体コンクリート自体の項目で、外壁の劣化事象等の項目は仕上材の状態の確認となっているが、内壁と外壁の境界が判断しずらい。仮に内壁と外壁を「壁」として統一する場合は、劣化事象等の項目を統一する必要がある。** **参考：現行の内壁の躯体コンクリート自体の項目は、一般的には専有部の天井点検口等からの局部的な確認範囲に限られる**	既存住宅状況調査の内壁は、躯体コンクリートの劣化事象等を確認する項目となっており外壁は仕上材の種類ごとの劣化事象等となっているため、どこまでが内壁でどこまでが外壁の範囲かを判断する必要があるが、その境界は共同住宅等の場合わからない。
	7	天井	①	状況調査方法基準と同じ	―
	8	鉄筋探査	①	共同住宅の住棟型は、より詳細な調査として鉄筋レーダー等により鉄筋のかぶり厚、主筋の間隔を計測する ただし専門業者等による調査が必要	住戸型と異なり、住棟型は建物全体に関わる調査となり躯体についてより詳細な調査をすることが望ましいと考えるため
			②	判定について：新築時の設計図書がある場合にのみ判定する ない場合は判定はせずに、鉄筋の有無、間隔のみを備考欄で報告するのみとする	鉄筋の有無、及び間隔が記載された設計図書等がある場合には、その通りに施工されているかを確認することは可能であるが、記載された設計図書等がない場合は確認することができないため
	9	コンクリート圧縮強度	①	H11 年 5 月 1 日以降に確認済証の交付を受けた住宅で、基礎にひび割れ等の劣化事象等がない場合に省略する **工学的判断要：コンクリートの材齢や築年数、ひび割れ等の劣化事象等とコンクリート圧縮強度の因果関係について検証が必要**	所有者や管理組合の許可取得が困難などの問題があり、また対象建物にコンクリート打放し面が、仕上げ材等でほとんど隠れてしまっているなどでリバウンドハンマーの打撃可能な面を見つけるのが困難になるなどの問題があるため 住戸型ではH11 年 5 月 1 日以降に確認済証の交付を受けた住宅について省略するので、住棟型についても同様の考え方でよいと考えるため また、対象建物にひび割れ等の劣化事象等が確認できた場合などの条件がそろう場合に限り測定を実施することでもよいのではないかと考えるため
			②	実施する場合の判定について： 新築時の設計図書にコンクリート設計基準強度の記載がある場合にのみ判定可能として、それがない場合は測定を実施するが判定はせず結果を備考欄に報告のみとする。 **工学的判断要：設計基準強度の記載がない場合に何を根拠とすべきか工学的な判断が必要**	対象住宅のコンクリート設計基準強度がわからない場合は、測定結果の判定が調査者の裁量に委ねられている（経験則。保険法人では 21kN など）
防水	10	外壁（開口部を含む）	①	ドローンや高所カメラ等を活用し目視困難な外壁の上部等の劣化状況を確認する	目視困難な個所を目視以外の方法で、できる限り確認するほうが望ましいと考えるため 調査機器を使用する場合は、費用の検討が必要
	11	内壁	①	状況調査方法基準と同じ	―
	12	天井	①	状況調査方法基準と同じ	―
	13	屋根・ルーフバルコニー	①	ドローンや高所カメラ等を活用し目視困難な屋根全体の劣化状況を確認する	目視困難な個所を目視以外の方法で、できる限り確認するほうが望ましいと考えるため 調査機器を使用する場合は、費用の検討が必要
			②	**課題：タイル仕上等の斜め壁などの場合、仕様や勾配等を考慮の上、別途項目を設ける**	タイル仕上げ等の斜め壁は、壁と屋根のいずれかの区別なのかがわかりずらい部分となるが、雨掛りがある壁面として雨水の浸入の観点で重要な部分と考えるため
			③	ルーフドレインの排水に支障がないかの項目を設ける	ルーフドレンに落ち葉等がつまり明らかに排水に支障をきたしている状況は報告の必要があると考えるため

種類	NO.	部位	小番号	考えられる基準と項目	理由等
その他	14	仕上げ部分	①	オプションとして 建物内部の床・内壁・天井の仕上げ部分の傷、剥がれ、膨れ、カビの有無を確認する	仕上げ材の不具合についても、住まい手の関心の高い部分と考えるため
	15	雨樋	①	樋の金物の腐食、ぐらつき、つまり、外れ、破損を確認する	雨水排出経路の不具合により、雨漏り、外壁への影響がある可能性があるため
	16	手すり	①	外部階段等の手すりのぐらつきの有無	建物の安全性として重要と考えるため
			②	外部鉄製手すり等のさび	建物の基本的性能としてあるべき項目で住まい手にとっては感心のあることと考えるため
	17	給水・給湯設備	①	動作確認（作動、異音等） ただし専門業者等による調査が必要	給水・給湯機等の設備は生活上重要な確認と考えるため ガス開栓や前日からの加温措置が必要となる
			②	給水設備の仕様（直圧、受水槽、高置水槽等）の仕様別に必要な調査を実施 ただし専門業者等による調査が必要	給水は管路だけでなく水の安全性を気にする買主に対応するため
			③	漏水探知機や水圧試験等による管の漏水調査をする ただし専門業者等による調査が必要	漏水の有無は建物の重要な項目と考えるため
	18	排水設備	①	排水不良や床下等の排水管勾配の確認 ただし専門業者等による調査が必要	排水の詰まりの確認は、生活への支障が生じると考えるため
			②	動作確認	換気の確認は建物の重要な項目と考えるため
	19	換気設備（機械換気設備含む）	①	動作確認	換気の確認は建物の重要な項目と考えるため
			②	天井裏等の換気ダクトの脱落の有無	換気ダクトが脱落することで、湿気が天井裏の空間にこもる可能性があるため
	20	外構等	①	オプションとして ブロック塀（高さ、厚さ、鉄筋探査、控え壁の有無 、基礎、目違い・段差） 金属フェンス等のぐらつきの確認	倒壊した場合の危険性について注目されているため 建築基準法に適合しているかの判断とならない方法の検討が必要
			②	オプションとして 排水桝の状況　ふた等の割れ　敷地内配管の不具合	敷地内の排水等の関わる重要な項目と考えるため
	21	火災報知器	①	オプションとして 火災報知機の有無、点検記録確認、テストボタンの実行	現行法令に適合しているかの判断とならない方法の検討が必要 （住宅では、寝室と寝室がある階の階段に火災警報器の設置義務）
	22	照明器具	①	オプションとして 動作確認	建物の基本的性能であり、住まい手にとっては関心のある項目と考えるため
	23	電気設備機器	①	オプションとして ブレーカーの絶縁抵抗値測定、コンセントの通電・極性の確認、電話の通線状態の確認　分電盤の状況、位置、電気容量、TV アンテナ、受像状況、情報コンセント有無、スイッチの動作確認 ただし専門業者等による調査が必要	建物の基本的性能であり、住まい手にとっては関心のある項目と考えるため
	24	外部・内部建具	①	オプションとして 開閉不良や建て付け不良、施錠の確認	建物の基本的性能であり、住まい手にとっては関心のある項目と考えるため
	25	階段	①	外部鉄製階段等のさび	建物の基本的性能であり、住まい手にとっては関心のある項目と考えるため

種類	NO.	部位	小番号	考えられる基準と項目	理由等
	26	その他	①	エキスパンションジョイント部分がある場合は、取合い部分の防水処理、及び近辺の雨水の浸入等の発生の有無を確認	エキスパンションジョイント部分がある場合は、雨漏り等の劣化事象等が発生しているケースもあり確認の必要性が高いと考えるため

第４章　二次的なインスペクションの調査手法等に関する提案

第１節　既存住宅に係る二次的な調査手法の整理

第２章で、一次的、二次的、性能向上インスペクションを再定義したとおり、二次的インスペクションとは、「一次的なインスペクションの結果を踏まえて劣化事象等の生じている範囲を特定し、不具合の原因を総合的に判断するための詳細調査」である。

本節では、二次的なインスペクションに該当すると考えられる既存の調査手法について、その目的、方法、具体的な活用場面等を整理する。

1― 住宅紛争処理技術関連資料集（公益財団法人　住宅リフォーム・紛争処理支援センター）

二次的インスペクションに該当する既存の調査手法として、「住宅紛争処理技術関連資料集」（公益財団法人　住宅リフォーム・紛争処理支援センター）があげられる。これは、「住宅の品質確保の促進等に関する法律」に基づき建設住宅性能評価書が交付された新築住宅に係る紛争について、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、次の①～③の業務を行う際に参考とする技術的資料として活用することを想定して作成されたものである。

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掛かる検討等の業務

資料集は、調査方法編、機器使用方法編、補修方法編、工事費用編からなり、二次的インスペクションに必要な方法が網羅されている。

2― 北海道住宅検査人登録制度

1｜本インスペクションの目的

北海道は、平成 17 年から 19 年の３ヶ年にわたり既存住宅の流通促進のための制度について検討を行い、平成 21 年 6 月に「北海道住宅検査人登録制度登録要綱」が制定された。

本要綱に基づき登録された「北海道住宅検査人」は、専門的知識と実務経験を活かし、住宅の基本的な性能等に係る現況調査を実施のうえ、第三者の立場で、改修に係る計画、設計並びに施工に係る助言等を行っている。

北海道では、安心で良質な家づくりができる環境整備を目標に「きた住まいる」制度を設けており、

良質な既存住宅の1つとして「北海道Ｒ住宅」を「きた住まいるブランド住宅」に位置づけている。「北海道Ｒ住宅」では、改修工事前に「北海道住宅検査人」による調査が必須要件となっている。

2｜本インスペクションの概要

既存住宅状況調査方法基準では部位別に劣化事象等の有無を確認することから、本インスペクションは既存住宅状況調査との同時実施を前提に、劣化事象等が生じている部位別に原因を推察するフローとしている。

原因推察のフローにおいては、推察される原因を類型化したうえで、住宅の状態や劣化事象等の状態を確認することにより、推定した原因種別の特定に至るまでの流れを整理している。

補修の要否については、経過年数や住宅の状態、劣化事象等の内容に基づき、以下のＡ、Ｂ、Ｃの３段階で評価をして判定を行っている。

Ａ（経過観察）　：劣化事象等は生じおらず、経過観察とするもの　→「補修不要」

Ｂ（軽微な劣化）：時期をみて修繕･改修が必要となるもの　→「補修必要」

Ｃ（著しい劣化）：直ちに改修・更新をしなければ住宅の機能を失うもの　→「補修必須」

特定した原因種別や補修要否の判定結果を基に判断する住宅全体の状態（コンディション）ならびに今後の住宅の活用方法、改修費用および改修期間などの住宅所有者の意向を踏まえた改修方針も策定することとしている。

なお、本インスペクションは、一般的な木造軸組構法、枠組壁構法、鉄骨造、鉄筋コンクリート造を対象としている（型式認定住宅やプレハブ工法、伝統工法等には対応していない)。

推察される劣化事象等の原因は、一般的かつ単発的な原因を想定して作成している。実際の現場では複合的な要因も想定されることから、調査者は部材・工法・環境と総てが一様ではないことに留意し、住宅全体の状態を総合的に判断して原因を特定する必要があるとしている。

3｜活用の場面

劣化事象等の原因特定が必要となる場面としては、以下のような状態を想定している。

イ)　雨漏りなど生活環境に多大な影響がある状態

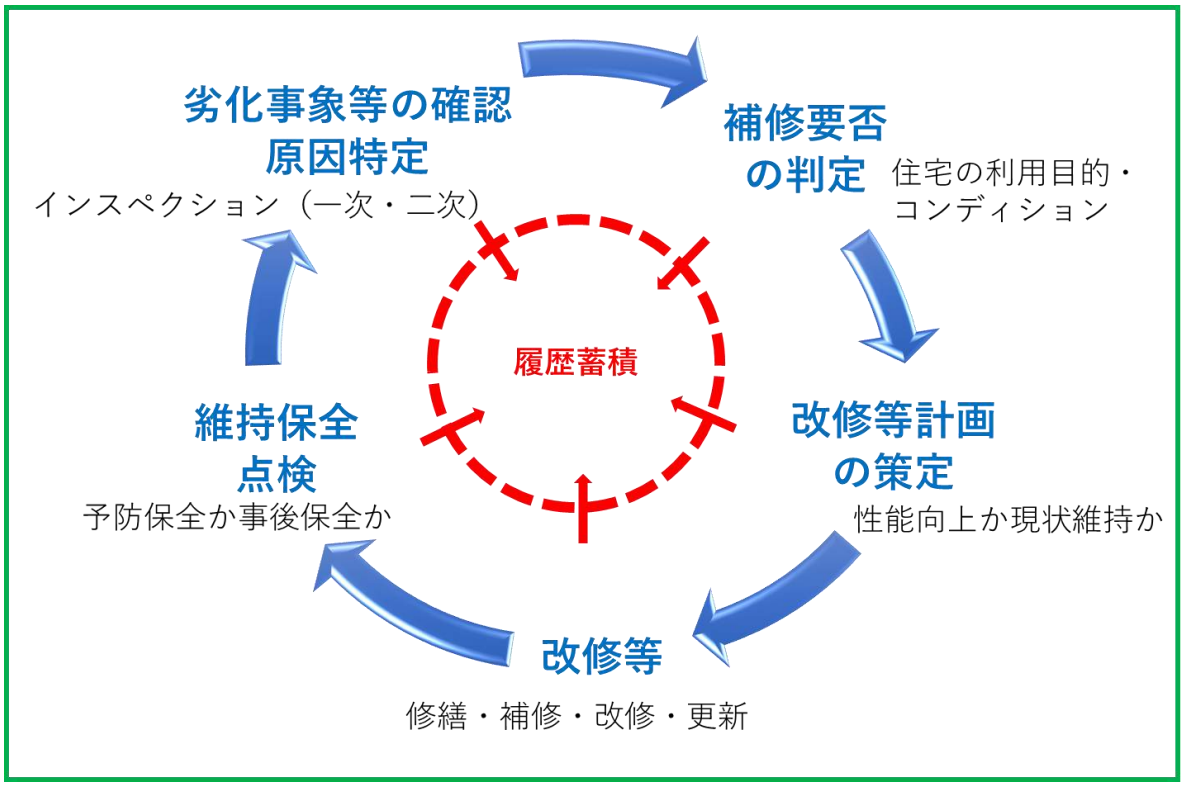
ロ)　老朽化により安全性に疑いがある状態

ハ)　住宅の基本性能（構造および防水）に関わるリフォームを計画している状態

ニ)　売買時において劣化事象等（痕跡も含む）がある状態

ホ)　自然災害等により劣化事象等が発生し、その因果関係の特定に時間を要している状態

既存住宅の長期的な使用を目的とする場合、下図のようなサイクルを住宅取得者に提案している。



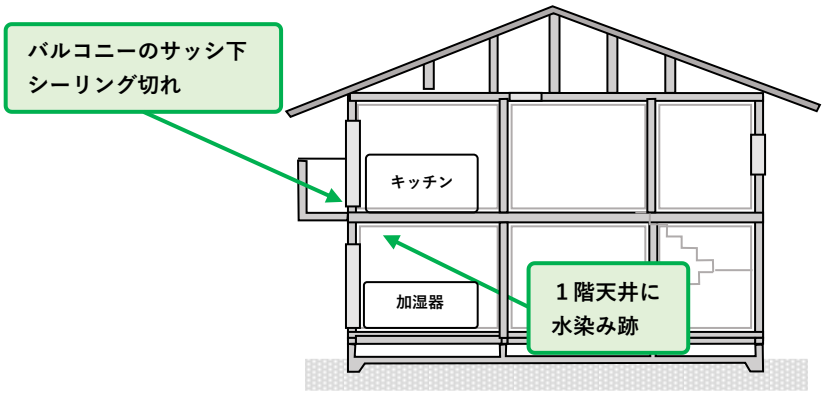
① 維持保全点検を維持保全計画を基にした予防保全であれば定期的に、事後保全であれば劣化事象等を住宅所有者が確認した場合に実施する。

② 維持保全点検の結果に基づき一次的なインスペクションを行い、劣化事象等の有無を確認する。劣化事象等があった場合は、二次的なインスペクションによりその原因を特定のうえ、住宅の利用目的や住宅全体の状態（コンディション）をふまえて補修の要否を判断する。

③ 改修等計画（改修方針）を策定し、必要に応じて修繕・補修・改修・更新を行う。また、劣化事象等がない場合や改修等を終えた後も継続的に①維持保全点検を行う。これらの点検記録、改修等の内容を住宅履歴として蓄積する。

① 木造水染み跡に関する実施例

一次的なインスペクションの結果｜1 階天井に原因箇所が不明な水染み跡を確認



木造の場合（イメージ図）

1．必要な情報の収集

【建物状況】

- 木造、築 12 年、建築済証あり

【劣化事象等（一次的なインスペクション結果より）】

- 1 階天井の水染み跡
- バルコニーのサッシ下端シーリング切れあり

【建物状況】

- 上階にキッチンあり（配置状況の確認）
- 加湿器の使用あり（ヒアリング）

2．原因箇所の推察（調査範囲の特定）

【調査にあたり考慮すべきこと】

- 1 階天井の水染み跡の原因は、雨漏りだけでなく、設備機器からの漏水や結露によるものの可能性も考えられる。

【想定される原因箇所の例（複数の原因が同時に発生している可能性も考慮）】

- バルコニーのサッシ下端シーリング切れ部分からの雨漏り
- 設備の排水管等からの漏水
- 結露（換気設備の有無や加湿器の使用状況による）

3．調査方法の策定

【想定される調査範囲の例】

- 1 階天井より上部における範囲の散水試験（赤外線機器を併用し壁内等への雨水の浸入を確認する場合もある）

- 一部仕上材等を壊し躯体部分の状況を確認（部分的な破壊を伴う調査）
- 加湿器の季節、時間等による使用状況と換気設備の有無を確認

４．調査の実施

【調査結果の例】

- 1 階天井より上部における範囲の散水調査を実施し、バルコニーのサッシ下端より 1 階天井に水が浸入したことが確認できた。
- 1 階天井や壁へ点検口を設けて、2 階設備機器の配水管等の漏水はないことを確認しまたバルコニーのサッシ下端付近の壁内に水分を確認できた。
- 加湿器を使用する時間は朝のわずかな時間帯のみであり、24 時間換気設備が稼働していることを確認できた。

５．原因箇所の特定

- 調査で確認した事実より、1 階天井の水染み跡の原因は、バルコニーサッシ下端からの雨水の浸入であることが判明した。
- また 2 階設備機器の排水管等からの漏水や結露が原因ではないことが確認できた。

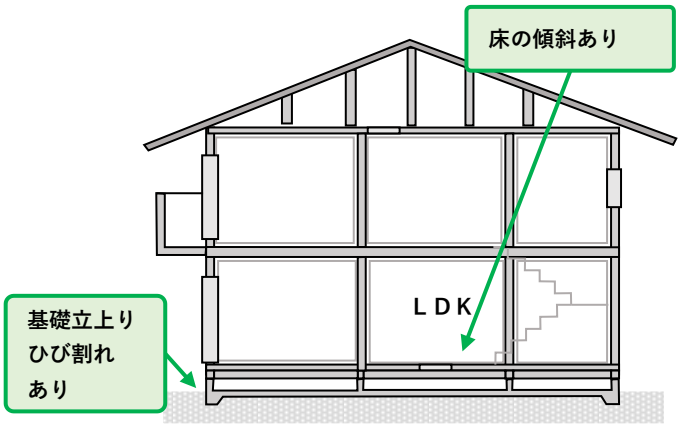
６．補修･改修方針の策定

- バルコニーサッシ周囲のシーリングの打ちかえ及び 1 階の天井や壁の仕上材、下地材の補修と共に壁内の断熱材を取り換えを実施した。

※原因の推察や調査方法等は記載したものに限定するものではない。

② 木造構造に関する実施例

一次的なインスペクションの結果｜基礎立上り部分のひび割れを確認



木造の場合（イメージ図）

１．必要な情報の収集

【建物状況】

- 木造、築４年、建築済証あり

【劣化事象等（一次的なインスペクション結果より）】

- 基礎ひび割れ（欠損や鉄筋の露出は無し）
- ＬＤＫの床に傾斜あり

【建物周囲の状況等】

- 大きな台風、地震等の災害はない
- 新築時の図書より柱状改良の計画書と施工記録を確認
- 敷地周囲に擁壁はない

２．原因箇所の推察（調査範囲の特定）

【調査にあたり考慮すべきこと】

- 基礎のひび割れの原因箇所は、床の傾斜が建物の一部で発生していることを考慮すると建物の傾斜により発生している可能性もあり床面全体の傾斜の確認も必要と考える。

【想定される原因箇所の例】

- 建物傾斜に起因するもの
- 基礎自体の構造耐力性能の不足によるもの
- 基礎のコンクリートの乾燥収縮によるもの
- 建物にかかる外力によるもの

３．調査方法の策定

【想定される調査範囲の例】

- 建物床面全体の傾斜の測定

- 建物周囲の地盤調査（ボーリング調査）
- 基礎コンクリートの圧縮強度確認（リバウンドハンマーによる調査）

４．調査の実施

【調査結果の例】

- 建物の傾斜は建物全体におよび、その傾きは同一方向であることが確認できた。
- 地盤のボーリング調査により新築時の柱状改良の長さが支持層に達していない箇所が部分的にあることを確認した。
- 基礎のリバウンドハンマーによる調査で、コンクリート圧縮強度に大きな不足がないことを確認した。

５．原因箇所の特定

- 調査で確認した事実より、基礎のひび割れ及び床の傾斜の原因は、新築時の柱状改良長さが部分的に支持層に到達していないことが原因であることが判明した。
- また基礎のコンクリート圧縮強度は大きな不足がなく、ひび割れの形状も考慮した上でコンクリートの乾燥収縮による可能性は低いと判断した。

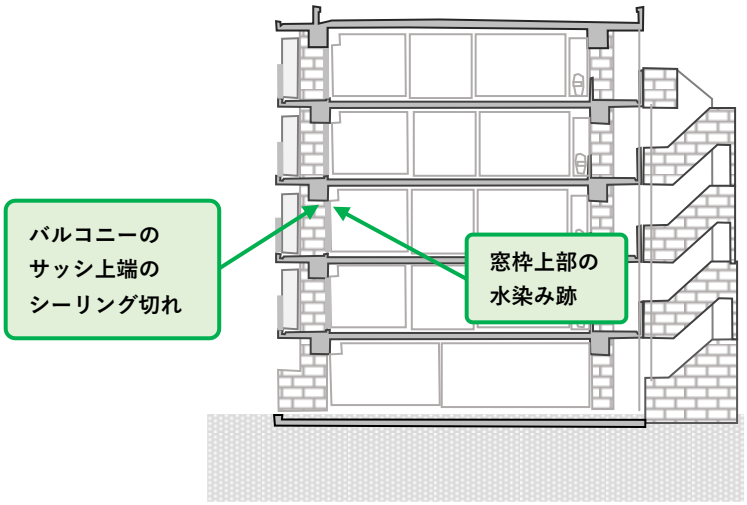
６．補修･改修方針の策定

- 鋼管を支持層まで圧入する地盤改良工事を行い建物の傾斜を修正し、また基礎クラック部分の補修を行った。

※原因の推察や調査方法等は記載したものに限定するものではない。

③　ＲＣ造水染み跡に関する実施例

一次的なインスペクションの結果｜基礎立上り部分のひび割れを確認



ＲＣ造の場合（イメージ図）

１．必要な情報の収集

【建物状況】

- ＲＣ造、築 5 年、建築済証あり

【劣化事象等（一次的なインスペクション結果より）】

- 301 号室の窓枠上端の水染み跡あり
- バルコニーのサッシ上部のシーリング切れあり

【建物状況】

- 上階の部屋に水に関する設備機器等の設置はない（配置状況の確認）
- 水染みは風が強い雨の日に発生したとおもうと確認した（ヒアリング）
- 部屋での加湿器の使用はない（ヒアリング）

２．原因箇所の推察（調査範囲の特定）

【調査にあたり考慮すべきこと】

- 窓枠の水染み跡の原因は、雨漏りだけでなく、設備機器からの漏水や結露によるものの可能性も考えられるが、ヒアリングの結果や上階の設備機器等の配置状況から雨漏りによる可能性が高いことが推測さる。

【想定される原因箇所の例】

- バルコニーのサッシ上端シーリング切れ部分からの雨漏り（可能性が高い）
- 上階バルコニー部分からの雨漏り（可能性がある）
- 最上階の陸屋根からの雨漏りが壁内を通じて発生（可能性は低い）
- 設備の排水管等からの漏水（可能性が低い）
- 結露（可能性が低い）

３．調査方法の策定

【想定される調査範囲の例】

- 該当住戸バルコニーのサッシ上端部を中心とした散水試験
- 水染み発生部分の壁や天井内部コンクリート躯体部分の状況を確認

※　上記の調査方法により原因の範囲が特定できない場合は、上階のバルコニー部分、及び最上階屋根部分の調査など追加調査が想定される。

４．調査の実施

【調査結果の例】

- 散水試験により該当住戸のバルコニーサッシ上端部より窓枠上部付近の壁に水の浸入が確認できた。
- また水染み付近の天井、壁へ点検口を設けて、コンクリート躯体部分を確認したところ上部から水が伝っていないことを確認した。

５．原因箇所の特定

- 調査で確認した事実より、窓枠上部の水染み跡の原因は、該当住戸のバルコニーサッシ上端部からの雨水の浸入であることが判明した。
- また上部からの雨漏りや水の浸入ではないことも確認した。
- 調査結果を踏まえ、その他の原因として結露の可能性も低いことがわかった。

６．補修･改修方針の策定

- バルコニーサッシ周囲のシーリングの打ちかえ及び 1 階の天井や壁の仕上材、下地材の補修と点検口の設置を行う。

※原因の推察や調査方法等は記載したものに限定するものではない。

《参考図書》

- 『既存住宅状況調査及び既存住宅瑕疵保険における新たな検査技術に係るガイドライン』/一般社団法人 住宅瑕疵担保責任保険協会
- 『住宅紛争処理の参考となるべき技術的基準の解説』/公益財団法人 住宅リフォーム・紛争処理支援センター
- 『インスペクション制度等調査業務報告書』/国土交通省住宅局
- 『インスペクションガイドライン』/国土交通省
- 『既存住宅状況調査技術者講習テキスト』/一般社団法人 住宅瑕疵担保責任保険協会
- 『コンクリート診断技術』/公益社団法人 日本コンクリート工学会
- 『消費者のための欠陥住宅判例』/民事法研究会
- 『性能向上リフォームのためのインスペクション基準』/一般社団法人 日本住宅リフォーム産業協会
- 『木造住宅の耐久設計と維持管理・劣化診断』/公益社団法人 日本住宅・木材技術センター

第２節　二次的なインスペクションの調査手法に関する考察

1― 二次的なインスペクションとして実施すべき調査項目・内容

これまで整理してきた通り、二次的なインスペクションの実施目的は、範囲と原因が特定できた不具合箇所について補修・改修すべき範囲を特定し、補修・改修方法を見いだすことにある。これを前提に、第１節の二次的なインスペクションに該当すると考えられる調査方法の整理から、二次的なインスペクションのとして実施すべき調査項目・内容について、以下のとおり整理することができると考えられる。

なお、本節に記載する調査手法は、本報告書作成時点の事例を基に本会が独自に作成しており、二次的なインスペクションのガイドライン化に向けた今後の議論を通じて調査項目の修正加除等がなされる可能性があることおよび新たな調査手法の開発や新技術の活用によって調査方法も見直される可能性があることを付け加えておく。

図表 4-1　二次的なインスペクションの調査項目、調査内容

調査項目・手順	調査内容
１必要な情報の収集	• 一次的なインスペクションで確認できた部位ごとの劣化事象等の有無及びその他の情報を収集する。 （その他の情報の例） 【居住者へのヒアリング】 （例：雨漏り、床鳴りなど生活時に感じる、もしくは確認できたもの） 【設計図書等の確認】 （設備図面等含めた設計図書、及び建設性能評価等に用いられた図書等などが望ましい） ＜設計図書等で確認する内容の例＞ ①雨水関連の内容：建物形状、屋根形状、外壁通気の有無、建物に設置された設備機器類の有無や配置、施工材料の種類、施工状況、周辺環境など ②構造に関する内容：構造耐力壁等の配置、構造部材の種類、施工材料の種類施工状況、地盤調査や地盤改良等の内容など 【改修又は補修状況の時期や記録の確認等】

調査項目・手順	調査内容
２原因箇所の推察（調査範囲の特定）	• 得た情報を元に、発生している劣化事象等の発生箇所を推定する。（複数の劣化事象等が発生している場合には、その原因部分が同一の場合、またはそれぞれに異なる原因の場合もあるので、考えられるケースのすべてを推察する必要がある）
３調査方法の策定	• 調査費用、調査時期、調査期間、居住者の都合などを踏まえ依頼者、居住者、および住宅所有者等に説明や相談をしながら策定する。（調査に破壊調査が必要になる場合は、その必要性も含めしっかりと説明を行う）
４調査の実施	• 策定した調査方法に基づき詳細な目視・計測調査、調査機器を用いた非破壊調査、部分的な破壊を伴う調査、専門業者による調査などを実施する。（調査を実施したが、原因箇所の特定に至らなかった場合などは調査方法、調査範囲の見直しを検討し、再調査を実施するなどのケースも考えられる）
５原因箇所の特定	• 調査で判明した事実を元に、不具合事象等が発生した原因箇所を特定する。（調査を実施したが、原因箇所の特定に至らなかった場合などは調査方法、調査範囲の見直しを検討し、再調査を実施するなどのケースも考えられる）
６補修・改修方針の策定	• 補修・改修方針は将来的な用途、予算、期間など総合的に判断し所有者と相談しながら策定する。

2― 二次的なインスペクションの調査フロー（案）

以上を踏まえて、ここでは二次的なインスペクションとして実施すべき調査の具体的なフロー（案）を提示する。

1｜用語の定義

本インスペクションにおいては、以下の用語について、（一社）日本建築学会「建築物の調査・劣化診断・修繕の考え方（案）・同解説」の定義によるものとしている。

修繕： 劣化した部材、部品あるいは機器などの性能または機能を原状あるいは実用上支障のない状態まで回復させること。ただし、保守の範囲に含まれる定期的な小部品の取替えなどは除く。

補修： 部分的に劣化した部位などの性能、機能を実用上支障のない状態まで回復させること。修補ともいう。

改修： 劣化した建築物などの性能、機能を初期の水準以上に改善すること。

更新： 劣化した部材・部品や機器などを新しいものに取り替えること。

2｜部位別の劣化事象等の原因箇所の特定に至るフロー

フロー（案）は、構造（木造／鉄筋コンクリート造）別に示した（118 ページ以降）。本フローにおいては、一般的な調査では原因特定に至らない場合を想定し、専門的な機器・調査手法の要否について整理するとともに、調査機器の高度化や定量的判断基準の策定が望まれる内容について記載している。

3｜調査時の留意事項

本インスペクションは歩行その他通常の手段により移動できる範囲に限定されないことおよび破壊検査等を含む場合があることから、労働安全衛生法や石綿障害予防規則等の関係法令を遵守して行う必要がある。

（服装）

- 擦過傷防止のために長袖の着用が望ましい。
- 外部や小屋裏、床下に入り込む場合は保護帽やヘルメットを着用
- 小屋裏や床下に入り込む場合、調査者の安全を確保するため、防塵マスクや防塵メガネ等の着用を推奨
    ※　労働安全衛生規則 第三編 第二章 保護具等
    ※　労働安全衛生規則 第二編 第八章の四 木造建築物の組立て等の作業における危険の防止（第五百十七条の十一－第五百十七条の十三）

（高所作業）

- 労働安全衛生法施行令および労働安全衛生規則により、高さ 6.75m（メートル）以上の高所（建設業では 5m 以上の場合に推奨）では、フルハーネス型の墜落静止用器具を着用する。高所作業車でも、高さが 6.75m を超えるバスケット内で作業を行う際は、フルハーネス型の墜落静止用器具を着用する。
    ※　労働安全衛生法第 59 条第３項および労働安全衛生規則第 36 条

（アスベスト）

- アスベスト使用規制がなされる前に竣工した住宅の場合には、リシン吹付塗装や吹付タイル塗装にアスベストが混入されている可能性があること、また、成形材ではスレート瓦や排水管、耐火措置が必要な軒裏等のスレート板、P タイル等に混入されている可能性があることに留意する。
- 破壊検査時や調査時にアスベスト含有部材に接触すると飛散する恐れがあるため、大気汚染防止法等の関係法令に基づくアスベストの使用の有無の確認および飛散防止措置を行う必要がある。

4｜今後の課題

既存住宅は、設計図書等がない、または使用材料や施工方法等が不明であることが多く、劣化事象等の原因箇所の絞り込みはできても、ピンポイントの特定に至らない場合が多い。したがって、通常の目視・計測および非破壊検査だけではなく、破壊調査、専門的な機器の使用または専門業者に委託する等の手段を用いる必要となる場合があることを調査依頼者に予め伝え、調査依頼者の負担とのトレードオフとなることを理解いただく必要がある。

二次的なインスペクション調査フロー（案）目次

		既存住宅状況調査方法基準　劣化事象等	目次
木造・鉄骨造			
構造耐力上主要な部分に係るもの（木造・鉄骨造）	基礎	幅0.5ミリメートル以上のひび割れ、深さ20ミ リ メートル以上の欠損、コンクリートの著しい劣化、さび汁を伴うひび割れ又は欠損（白華を含む。）、鉄筋の露出	①
	土台及び床組	著しいひび割れ、 劣化又は欠損	②
	床	著しいひび割れ、 劣化又は欠損	③
	柱及び梁	著しいひび割れ、 劣化又は欠損 梁の著しいたわみ	④
	外壁及び軒裏	（乾式仕上げ）合板、 ラス網、ボード、防水紙、構造材その他の下地材まで到達するひび割れ、欠損、浮き、はらみ又は剥落、複数の仕上材にまたがったひび割れ又は欠損、金属の著しいさび又は化学的侵食 （タイル仕上げ（湿式仕上げ））外壁等下地材まで到達するひび割れ、欠損、浮き、はらみ又は剥落、複数の仕上材にまたがったひび割れ又は欠損、仕上材の著しい浮き （塗壁仕上げ）外壁等下地材まで到達するひび割れ、欠損、浮き、はらみ又は剥落、仕上げ材の著しい浮き （その他の仕上げ）上記いずれかの劣化事象に準じるもの	⑤
	バルコニー	支持部材又は床の著しいぐらつき、ひび割れ又は劣化	⑥
	内壁	合板、 ボード、構造材その他の下地材まで到達するひび割れ、欠損、浮き、はらみ又は剥落	⑦
	天井	合板、 ボード、構造材その他の下地材 まで達するひび割れ、欠損、浮き、はらみ又は剥落	⑧
	小屋組（下屋部分含む）	著しいひび割れ、 劣化又は欠損	⑨
	腐朽等・腐食・蟻害	著しい腐朽等・腐食・蟻害	⑩
雨水の浸入を防止する部分に係るもの（木造・鉄骨造）	外壁（開口部含む）	シーリ ング材の破断又は欠損 建具の周囲の隙間又は建具の著しい開閉不良	⑪
	軒裏	シーリ ング材の破断又は欠損 軒裏天井の雨漏りの跡	⑫
	バルコニー	防水層の著しいひび割れ、劣化若しくは欠損又は水切り金物等の不具合	⑬
	内壁	雨漏りの跡	⑭
	天井	雨漏りの跡	
	小屋組	雨漏りの跡	
	屋根	（屋根葺材による仕上げ）屋根葺材の著しい破損、ずれ、ひび割れ、ずれ、劣化、欠損、浮き又ははがれ （その他の仕上の場合）防水層の著しいひび割れ、劣化若しくは欠損又は水切り金物等の不具合	⑮
	建物の傾斜	床の6/1000以上の勾配の傾斜、著しい沈み 柱の6/1000以上の勾配の傾斜 内壁の6/1000以上の勾配の傾斜	⑯

鉄筋コンクリート造

構造耐力上主要な部分に係るもの（鉄筋コンクリート造）	基礎	幅0.5ミリメートル以上のひび割れ、深さ20ミ リ メートル以上の欠損、コンクリートの著しい劣化、さび汁を伴うひび割れ又は欠損（白華を含む。）、鉄筋の露出	⑰
	床	著しいひび割れ、 劣化又は欠損	⑰
	柱及び梁	著しいひび割れ、 劣化又は欠損（さび汁、白華又は鉄筋の露出含む。）	⑰
	外壁	（コンクリート打放し仕上げ）幅0.5ミリメートル以上のひび割れ、深さ20ミ リ メートル以上の欠損、コンクリートの著しい劣化、さび汁を伴うひび割れ又は欠損（白華を含む。）、鉄筋の露出	⑰
		（タイル仕上げ）下地材まで到達するひび割れ、欠損、浮き、はらみ又は剝落、複数の タイルにまたがったひび割れ又は欠損、仕上材の著しい浮き （塗壁仕上げ）下地材まで到達するひび割れ、欠損、浮き、はらみ又は剝落、仕上げ 材の著しい浮き （その他の仕上げ）上記いずれかの劣化事象に準じるもの	⑱
	バルコニー	支持部材又は床の著しいぐらつき、ひび割れ又は劣化（さび汁、白華又は鉄筋の露出含む。）	⑲
	内壁	幅0.5ミリメートル以上のひび割れ、深さ20ミ リ メートル以上の欠損、コンクリートの著しい劣化、さび汁を伴うひび割れ又は欠損（白華を含む。）、鉄筋の露出	⑰
	天井	コンクリートの著しい劣化、さび汁を伴うひび割れ又は欠損（白華を含む。）、鉄筋の露出	⑰
	建物の傾斜	床の6/1000以上の勾配の傾斜 柱の著しい傾斜	⑳
雨水の浸入を防止する部分に係るもの（鉄筋コンクリート造）	外壁 （開口部含む）	シーリ ング材の破断又は欠損 建具の周囲の隙間又は建具の著しい開閉不良	㉑
	内壁	雨漏りの跡	㉒
	天井	雨漏りの跡	
	屋根	著しい防水層のひび割れ、劣化若しくは欠損又は水切り金物等の不具合	㉓

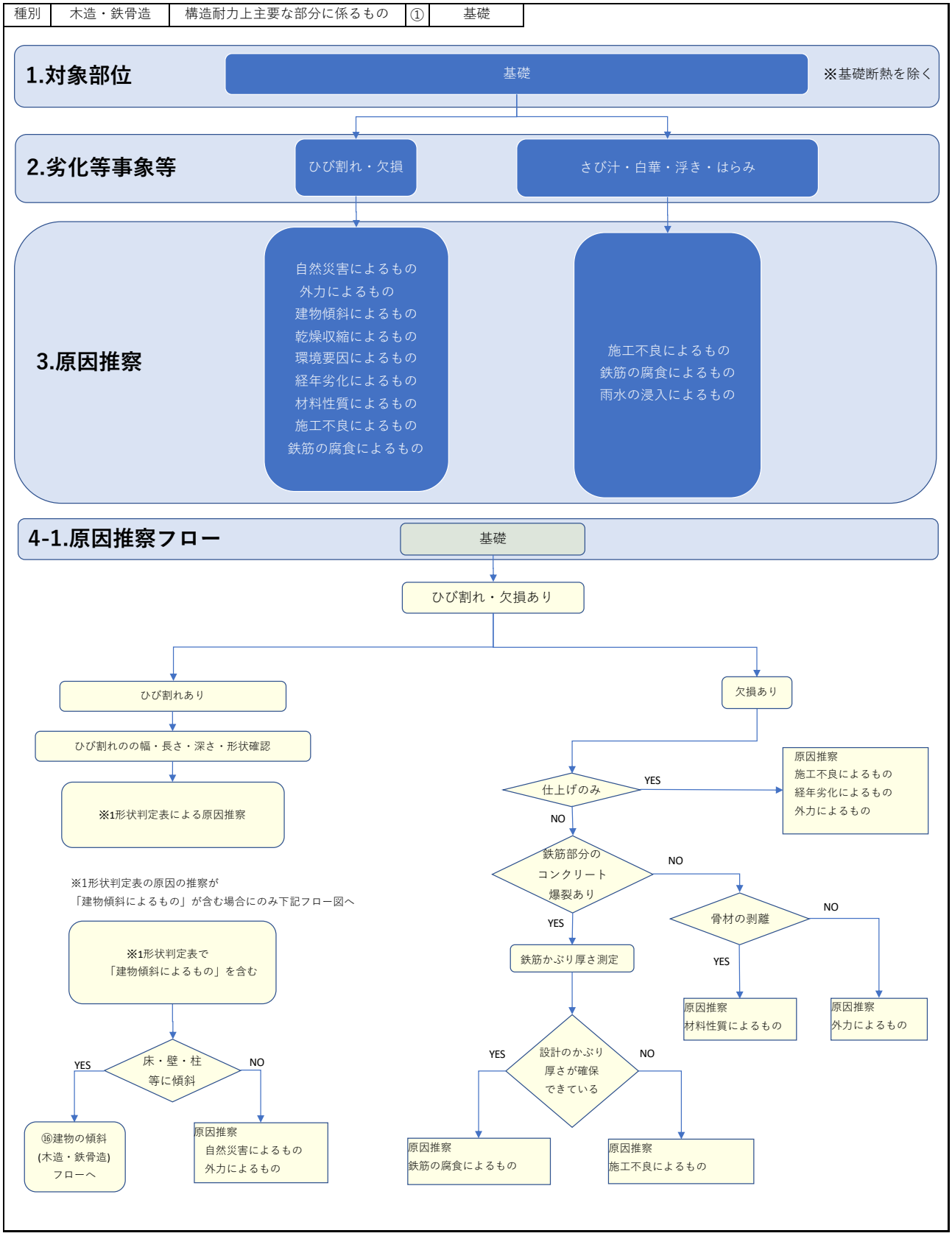
共通

共通	コンクリート 圧縮強度	コンクリート圧縮強度不足	㉔

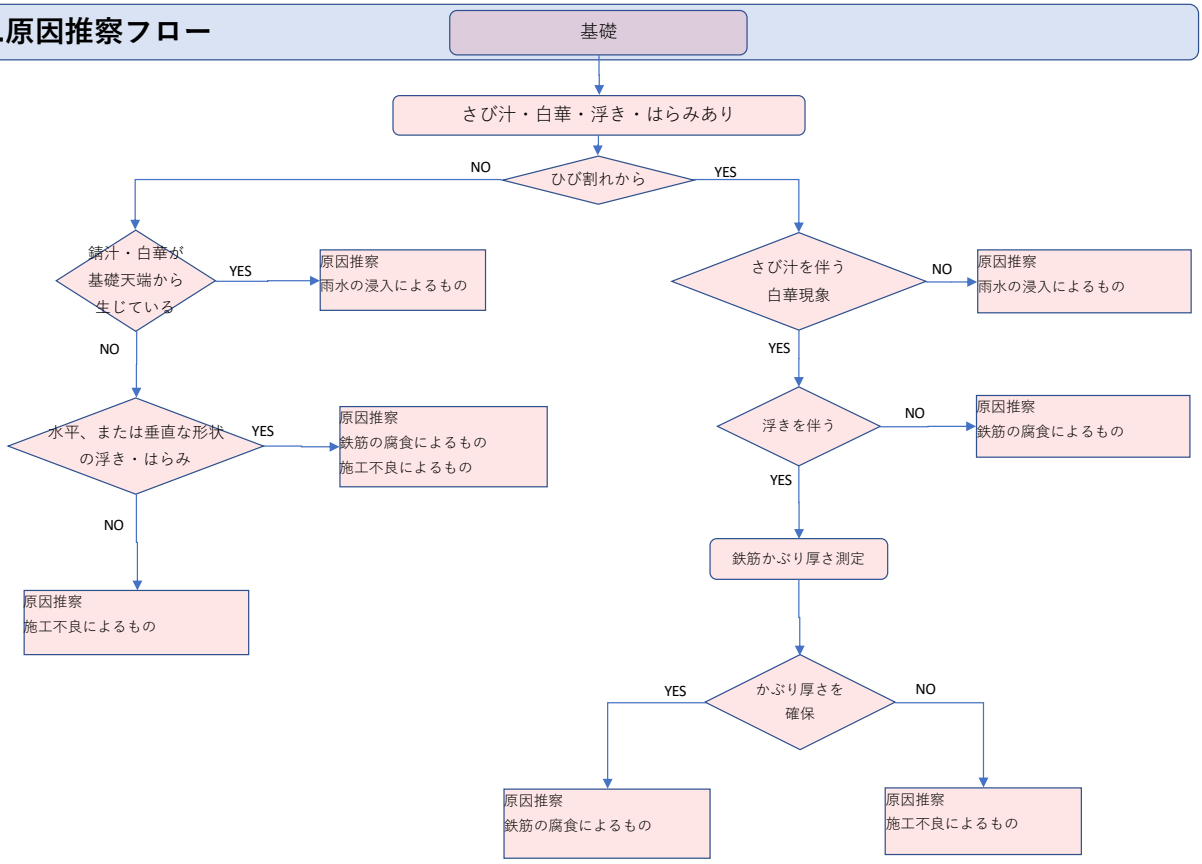
二次的なインスペクションの調査フロー（案）木造・鉄骨造

①基礎

種別	木造・鉄骨造	構造耐力上主要な部分に係るもの	①	基礎



4-2.原因推察フロー



基礎（外周部）の調査方法
目視・触診・メジャー・クラックスケール・ピアノ線・打診棒等による測定

基礎の種別を確認する。一般的に布基礎とべた基礎に大別される。鉄骨造の場合は独立基礎の場合もあるため、構造種別には特に留意する。
ヒアリングでは、直近年に地震や台風等の有無、車等による建物への衝突の有無等を確認し、自然災害や衝突等による可能性の確認をしておく。
貫通したひび割れが発生している、又はひび割れの本数や範囲が広いものは、コンクリート圧縮強度試験、配筋調査、かぶり厚さ調査、中性化試験等を行うほうがよい。
また、基礎断熱工法はフローでは対象外としているが、断熱材を撤去するなどで、基礎コンクリートを目視できる状態であれば同様のフローとなる。

内部基礎調査の例
ヘルメット・マスク・防護服(雨合羽等)

（参考）基礎コンクリートと一体化する
基礎断熱工法

内部基礎の場合の調査方法

コールドジョイント、ジャンカ、鉄筋露出に留意する。基礎断熱工法を用いている場合、直接基礎コンクリートを確認できないということに留意する。

内部基礎の状態　布基礎+束石使用

内部基礎の状態　ひび割れからの白華

設計図書等による確認

増築等の有無、基礎形状を確認する。部分的にブロックや束石、独立基礎を用いて一連の布基礎のように見える場合がある。また、基礎杭の有無等確認する。布基礎のひび割れや不同沈下が生じている場合、昭和40年代の建物でフーチングが無い基礎の場合がある。一般的に建築時の設計図書で基礎形状を確認するが、存しない場合、掘削などを行い確認する必要がある。

※1形状判定表

種別	劣化等の状況	範囲	原因の推察
ひび割れ	概ね直線水平・垂直状のもの	表面	乾燥収縮によるもの
	概ね直線水平・垂直状のもの(0.5㎜以上のひび割れ)	貫通している	外力によるもの
			材料性質によるもの
			自然災害によるもの
	開口部の四隅から45度角で生じている	各開口部毎	乾燥収縮によるもの
	亀甲状、蜘蛛の巣状等の放射状で細かいひび割れが生じているもの	部分的	外力によるもの
			建物傾斜によるもの
		全体的	材料性質によるもの
	亀甲状、蜘蛛の巣状等不規則で細かいひび割れが無数に生じているもの	部分的	施工不良によるもの
		全体的	環境要因によるもの
	ひび割れ形状が45度角前後のもの又はX状に交差しているもの	部分的	外力によるもの
			自然災害によるもの
			建物傾斜によるもの

※参考資料　「建築物修繕措置判定手法」建設大臣官房官庁営繕部監修
発行 財団法人　経済調査会

「※１形状判定表」での留意事項

ひび割れの劣化等の状況による原因の推察は、一般的には複合的要因によって生じることが多いが、本表では代表的な原因の推察について記載している。

4.-1.ひび割れ・欠損について

確認可能な部位を目視・計測又は打診を行いそのひび割れの形状を確認し「※１形状判定表」により原因判定を行う。

コンクリート系材は劣化等要因により特徴的な形状を示すからである。0.5㎜以上のひび割れに関わらずひび割れ形状は注意深く観察する必要がある。

また、外部で確認したひび割れの箇所は内部からも確認する。外部内部共に同一位置にひび割れが生じている場合、『貫通している』ひび割れと判断する。

ひび割れの幅は、測定できる部分のうち、最も広い部分を測定する。

モルタル塗りの場合、0.5㎜以上のひび割れやモルタル仕上げの場合、ピアノ線等を用いて深さ測定を行い躯体・鉄筋域に到達しているかを確認する。

欠損について

基礎コンクリート躯体の欠損は、基礎表面の仕上材なのか、また基礎コンクリートの場合は爆裂の有無、骨材の剥離、鉄筋のかぶり厚さを確認する。

4-2.さび汁・白華・浮き・はらみ

さび汁・白華の最も多い原因のひとつに雨水の浸入があり、その多くはひび割れから浸入である。

さび汁・白華が基礎の天端部分から生じている場合は建物上部からの雨水の浸入によるものが考えられる。

コンクリートの浮きやはらみを目視又は計測により確認する。

さび汁を伴う白華現象が生じている場合は鉄筋のかぶり厚さを測定し、設計図書等によるかぶり厚さが確保できていない場合は、施工不良によるものとする。

かぶり厚さが確保できている場合は、鉄筋の腐食膨張によるものが原因である。

鉄筋の腐食膨張は、コンクリートに浮き・はらみを生じさせ、コンクリートの爆裂破損に至る。初期は配筋状(水平・垂直)にはらみやひび割れが生じる。

原因推察
・自然災害によるもの
地震等の外力によるせん断破壊によるものなどがある。ひび割れは比較的大きくなる傾向がある。
ひび割れ形状が45度角前後のもの又はX状に交差している場合や亀甲状、蜘蛛の巣状等の放射状で細かいひび割れが生じている場合があり、その場合は建物の床・柱・壁に傾斜が生じていないか確認する。

・外力によるもの
車両の衝突等によるものなどがある。ひび割れは比較的大きくなる傾向がある。
ひび割れ形状が概ね直線水平・垂直状のもの(0.5㎜以上のひび割れ)や亀甲状、蜘蛛の巣状等の放射状で細かいひび割れが生じている場合、又はひび割れ形状が45度角のもの又はＸ状に交差しているものがある。

・建物傾斜によるもの
床・壁・柱に傾斜がある場合は、劣化等の原因がその傾斜によるものの可能性があり「⑯建物の傾斜(木造・鉄骨造)」で検討を行う。
建物傾斜によるフローの結果が不同沈下以外の場合は、※1形状判定表による別の原因が考えれることとなる。

・乾燥収縮によるもの
ひび割れ形状が概ね直線水平・垂直状のもの又は開口部の四隅から45度角前後で生じているものがあり、ひび割れは小さい傾向にある。

・環境要因によるもの
その多くは凍結融解による凍害ひび割れである。その範囲が広いものは、コンクリート自体の性能確認するためのコンクリート圧縮強度、配筋調査、かぶり厚さ調査、中性化試験等を行う。
またスケーリングが生じている場合はコンクリート自体の性能確認するためのコンクリート圧縮強度試験、配筋調査、かぶり厚さ調査、中性化試験等を行うことが望ましい。
※スケーリングとは、コンクリートを劣化させる凍害現象の1つで、コンクリートの表面のセメントペースト部分が剥離する事象で、コンクリート内の水分が凍結・融解を繰り返すことで起こる。そのため、最低気温が－2度以下となる寒冷地域で起こりやすい。

・経年劣化によるもの
施工から概ね20年以上を経過した場合で、コンクリート中の空隙化や水酸化カルシウムの溶脱等の進行により材料自体の劣化に伴いひび割れ等の劣化事象が発生していることが考えられる。

・材料性質によるもの
ひび割れ形状が概ね直線水平・垂直状のもの(0.5㎜以上のひび割れ)や亀甲状、蜘蛛の巣状等の放射状で細かいひび割れが生じている場合などがある。
このうち、アルカリ骨材反応によるものかせある。アルカリ骨材反応による劣化の調査方法は、「アルカリ骨材反応試験（走査型電子顕微鏡（SEM）」等を行う。

・施工不良によるもの
施工不良によるものとは、設計図書等に記載された品質、仕様等を満たしていない、鉄筋の入れ忘れ、かぶり厚さの不足、異物混入等が考えられる。
また、初期凍害、コールドジョイントやジャンカも施工不良の一つと考える。
※コールドジョイントとはコンクリート打設時に打ち重ねの適正な時間を超過して打設した場合でコンクリートが一体化せず不連続な面が生じた状態のこと。

・雨水の浸入によるもの
ひび割れ等を通じて、コンクリート内や床下内に雨水が浸入するしている状態を指す。現象は白華等が現れる場合がある。雨水の浸入はコンクリート中の鉄筋の腐食等の原因となる。
・鉄筋の腐食によるもの
雨水の浸入により鉄筋に水分と空気が接触することにより酸化しさびとなることをいう。
また腐食により鉄筋が膨張しコンクリートに浮きやはらみが生じ、さらに進行するとコンクリートの爆裂に至る。鉄筋の膨張は、およそ元径の2.5倍程度まで膨張することもある。

（その他）
基礎の高さと換気口を確認する。換気口の取り付け位置が地盤面に近い位置にある場合、敷地の圧密沈下を疑う必要がある。また、床下に雨水が流入するリスクが高くなるため床下調査の際留意する。
また、基礎の仕上がリシン吹付やボンタイル等の吹付仕上げの場合、アスベストが含有している場合がある。このような仕上げがある場合にはアスベスト調査を行うことを推奨する。
基礎に生じた「漏水痕」に留意する。外壁から伝って流れる雨水は外壁内を通って流失している可能性が高いからである。

種別	木造・鉄骨造	構造耐力上主要な部分に係るもの	①	基礎

亀甲状、蜘蛛の巣状等不規則で細かいひび割れが無数に生じているもの

開口部の四隅から45度角で生じている

直線水平・垂直状のもの
(0.5㎜以上のひび割れ)

モルタルの割れ

モルタルの欠損

ひび割れからの錆汁

換気口が地盤面に近い位置にある換気口の白華
床下の浸水は土台・床組の腐朽要因となる

基礎天端から漏水痕
外壁に雨水が浸入し、床下に流出している

ひび割れからの白華

専門的な調査について

鉄筋検査・かぶり厚調査等の留意点

ひび割れや欠損、錆汁等の劣化等が生じている場合、基礎コンクリートの配筋の状況やコンクリート強度に関して調査を行う必要がある。

鉄筋検査は、基礎コンクリートの鉄筋の有無、鉄筋のかぶり厚さについて調査を行う。

鉄筋探査時、アンカーボルト(定着長さ600㎜前後)と鉄筋を区別する必要がある。立ち上がり部分が一定の高さ(700㎜以上)がある場合は、上端部と下端部を測定し決定する。測定箇所は、床下換気口等の開口部が無い、連続した区間1.0m程度を測定する。測定した位置から配筋ピッチと被り厚さを確認する。

かぶり厚さは、設計図書と著しく相違が無いことを確認する。

測定に使用する機器類は、測定深度150㎜以上のものを使用することが望ましい。

①コンクリート強度試験

設計図書等に記載されているコンクリート種別、経過年数による区分を主とするが、コンクリート強度が不明で、劣化等が著しい場合、コンクリート表面の劣化等状況（風化やひび割れ)および施工記録を確認した上で、コンクリート強度の確認を行う。測定方法は、発注者と協議の上、コンクリートの反発度の測定方法、JIS A 1155-2003（コンクリートの反発度の測定方法）または、JIS A 1107-2002（コンクリートからのコアの採取方法及びに圧縮強度試験方法）で行う。

②鉄筋腐食・中性化試験

コンクリートの支障の無い箇所に対して、上記強度と同様に鉄筋探査器により配筋の位置を探査し、２００×２００ｍｍの範囲で、鉄筋が露出するまでコンクリートをはつり取り、鉄筋の腐食、かぶり厚さ、中性化深さを測定し、補修の要否の判断を行う。

JIS A 1152:2011に規定する調査法により、コンクリートの中性化の状態を確認する。その後、中性化予測と照らし合わせ、劣化原因を考察するために行う。

中性化予測は次の式で予測する。$X=A\sqrt{t}$　X=中性化深さ（mm）A=中性化速度係数 t=経過時間（年）

コンクリート表面の劣化等状況（風化やひび割れ）および施工記録を確認し、記録する。

③アルカリ骨材反応試験
アルカリ骨材反応によるひび割れ箇所に対して、コアを採取し、アルカリ骨材反応試験（走査型電子顕微鏡（SEM）あるいは電子線マイクロプローブアナライザー（EPMA）による測定を行い、反応の有無を確認する。

その他の調査手法
塩化物イオン量調査
建物の周辺環境(沿岸部)や施工年度（特に塩分量が規制値を上回ると判断される）により、塩化物イオン量調査の有無を判断する。
調査方法は化学分析(電位差滴定法)JIS A 1154で行う。

基礎コンクリートの材料の性情による劣化等は、1.中性化、2.塩害、3.凍害、4.化学的浸食、5.アルカリ骨材反応、6.疲労劣化等、7.外力、8.物性特性などに分類される。
これらを総て網羅することが本書の目的ではなく、建物に生じる代表的な劣化等と原因について記載をしている。

5 .改修方針

・自然災害・外力によるもの
自然災害によるものは、上部躯体を含めた構造状の安全性を確認した後に改修を行う。
外力によるもののうち、衝突等で生じたもののひび割れは上記の補修に準じる外、リバウンドハンマー等を用いて被害の無かった部分との比較を行う。コンクリート強度が著しく低下している場合は、脆性部分をはつり取りコンクリートの再打設を行う。

・建物の傾斜によるもの
「⑯建物傾斜フロー」により不同沈下によるものとなった場合には、地盤調査報告書を確認するなどして、傾斜の主たる原因を確定してから改修を行う。
詳細は「⑯建物傾斜フロー」による。

・乾燥収縮によるもの
乾燥収縮によるもののうち、ひび割れ幅が0.2㎜以下のものについては、薄塗表面塗装を行い補修する。0.2㎜を超えるひび割れの場合、ひび割れ部分をU字又はV字状に削り取り樹脂モルタル等で補修する、又はエポキシ樹脂を注入し補修する。

・環境要因によるもの
凍害による劣化は、不健全部をはつり取り、無収縮モルタル等で補修を行う。基礎周囲に砂利等を敷設し水はけを良くすることも有効である。

・経年劣化によるもの
耐力上支障のない微細なひび割れや欠損は、薄塗表面塗装で修復する。耐力が低下したコンクリートの場合、基礎の更新とする。

・材料性質によるもの
アルカリ骨材反応の場合、「アルカリ骨材反応試験（走査型電子顕微鏡（SEM）」等を行った上で、補修法を検討する必要がある。
骨材反応が進展期や加速期の場合、表面からの雨水の浸入防止措置を行った上でリチウム系化合物の塗布含浸する。膨張量が大きい場合は、FRP等の膨張拘束措置を行うかコンクリートの打ち直しを行う。骨材反応が収束期であれば、通常の樹脂モルタル補修材を用いても良い。

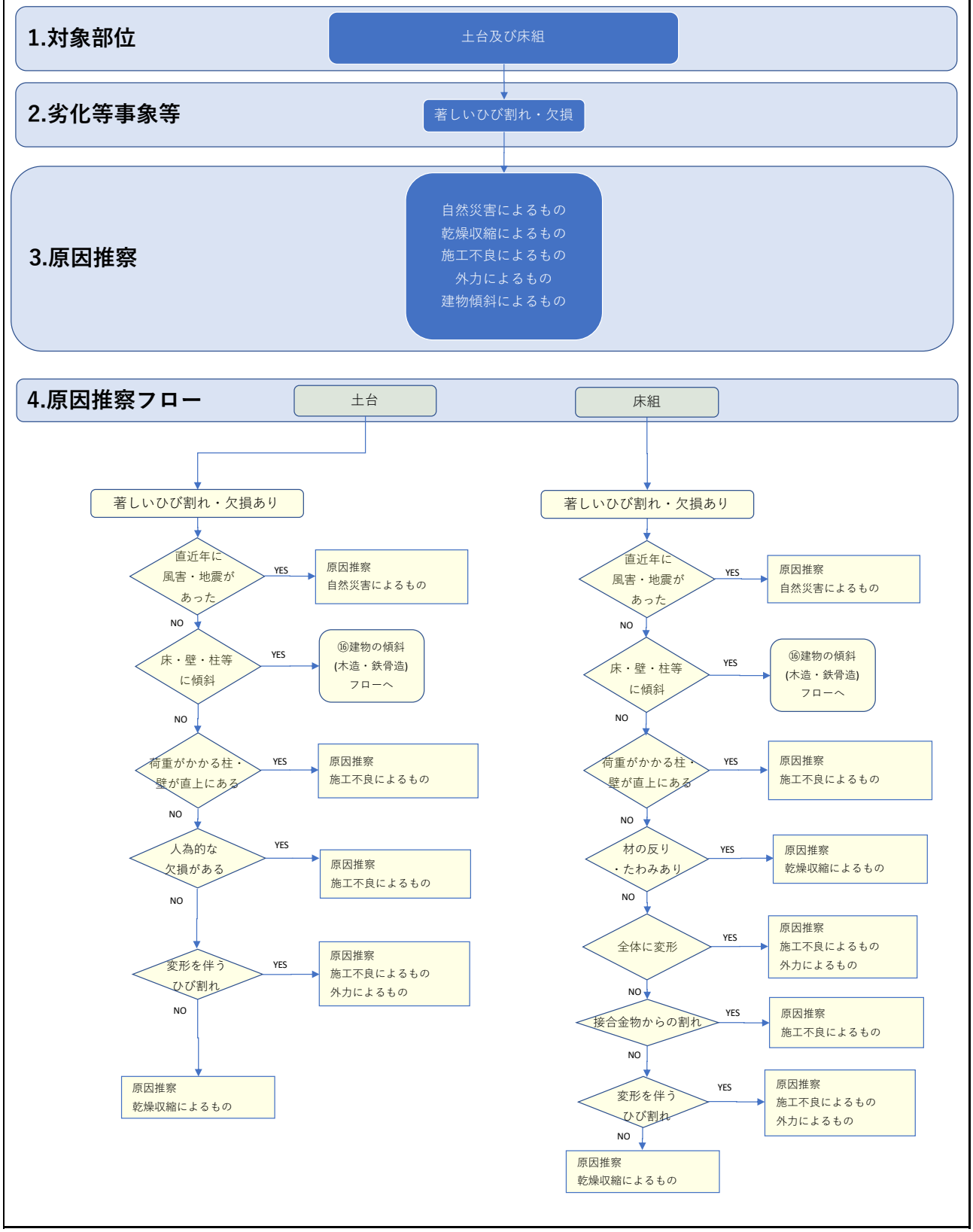
・施工不良によるもの
初期凍害によるものは打ち直しとする。設計図書等に記載された品質、仕様等を満たしていない場合、コンクリートの打ち直しまたは補強(増し打ちや炭素繊維補強等)により回復する。コールドジョイントは、乾燥収縮のひび割れと同様の補修方法とするが、接合面がレイタンス等により脆弱となっている場合、脆弱部分をはつり取り無収縮モルタル等で補修する。
ジャンカの場合、テストハンマー等を用いて打診し、砂利や粗骨材が剥落しなければ不要部をはつり取りポリマーセメントペーストを塗布、ポリマーセメントで充填、成形する。打診して、砂利等の剥離がある場合、脆弱部分をはつり取り無収縮モルタルで充填、成形する。鉄筋まで露出している場合、コンクリートで打ち直す。

・雨水の浸入によるもの
雨水の浸入している原因を払しょくする補修を行うと共に、水みちとなっているひび割れの補修を行う。補修方法は乾燥収縮のひび割れと同様の補修方法とするが、表面塗装を行う場合は、必ずひび割れ補修を行ってから施工する。

・鉄筋の腐食によるもの
ひび割れからの雨水の浸入による鉄筋の腐食が生じている場合、鉄筋を露出させ発錆した部分に防錆処理を行う。鉄筋の断面積が不足している場合は、差し筋等を行いを行った上、再打設する。鉄筋の腐食により浮き・はらみが生じているときは、浮き・はらみ部位を撤去し樹脂モルタル又は無収縮モルタルで補修を行う。

②土台及び床組み

種別	木造・鉄骨造	構造耐力上主要な部分に係るもの	②	土台及び床組



調査方法

剛性の高い床組には、面材で固めることで水平構面の剛性を強めた床組と、火打ち材で補強することによって水平構面の剛性を強めた床組の２種類の方法がある。階数や工法など建物の特徴に応じて床組は使い分けられる。２×４住宅や３階建ての木造住宅などでは面材を用いて剛性を高める方法を採用することが多い。

床下点検口が存しない場合は、土台・床組みの構造的劣化等は希望により破壊調査等を行って確認する。

床下への進入は、床下点検口からとするが、相当年経過している住宅の場合、床下進入口が和室の場合がある。

床下に進入できる高さであるか確認する。

床下に進入して調査を行うため、調査者自身の安全性確保のため、ヘルメット、マスク、合羽等を着用する。

臭気に十分注意する。また、あらかじめ配管類の設置個所を平面図等から推測し進入する。

束石基礎は掘立・自然石・コンクリート製束石等が有る。特に束石基礎の場合、束石に束立てが正しく設置されているか確認する。

確認すべき項目としては次の項目について調査する。

1. ひび割れ、欠損の発生場所　2. 反り、たわみ　3.劣化事象等の生じている建物上部に荷重のかかる柱・壁等があるかを確認する。

4. 新築時の設計図書等と実際の施工状況が一致しているかどうかを確認する。

また劣化事象等の原因が腐朽等、腐食、蟻害などによる場合があるが、そのフローは⑩腐朽等・腐食・蟻害による。

原因推察

・自然災害によるもの

地震等の影響により土台・床組にひび割れや欠損、横架材の仕口部分の外れ等が生じている場合を指す。

・乾燥収縮によるもの

材の木目に沿ってひび割れるものをいう。主に材の中央部に生じやすい。ねじれや反りを伴うものがある。・外力によるもの

車両の衝突や落雪により土台や床組みが破損することを指す。

・施工不良によるもの

施工不良によるものとは、束石と束立ての不整合や、天端調整の端材使用、不適切な位置での横架材の継等、配管などを通すための切り欠きなどがある。施工不良のうち、設計上の不具合と考えられるものとして、土台、床組のひび割れ、欠損等の劣化事象は、荷重のかかる柱等が直上にある場合にその上部の荷重に対して、設計上の耐力不足または施工上の耐力不足が考えれこれら施工不良によるものに含むものとする。また想定外の荷重として、対象部位より上に増築した場合や設計以外のピアノなどの設置、及び屋根のリフォームによ形状変更や太陽光の設置による荷重の増大なども考えられる。

・外力によるもの

車両の衝突等の外力が建物の構造体含めて影響を及ぼし土台・床組の劣化事象等を生じさせていることをいう。

・建物傾斜によるもの

床・壁・柱に傾斜がある場合は、劣化等の原因がその傾斜によるものの可能性があり「⑯建物の傾斜(木造・鉄骨造)」で検討を行う。

建物傾斜によるフローの結果が不同沈下以外の場合は、4-1フロー図の建物の「床・壁・柱等に傾斜」の下のフローへ進むこととする。

地震による横架材の割れ

乾燥収縮による横架材の割れ

乾燥収縮による横架材の割れ

外力(車両の衝突)による土台の破損

束立ての施工不良

端材による天端調整(施工不良)

荷重を受ける横架材の不適切な継位置

アンカーボルトの位置不良による人為的な土台の欠損・施工不良

5.改修方針

・自然災害によるもの
自然災害による劣化等の改修は、部材の接合部の状況を確認した後、部材の交換を行う。
地震による割裂・変形は部材を変えるだけでは解決しない場合がある。必ず、構造上の安全性を確認する必要がある。
特に仕口、金物の変形は留意して改修又は更新をする。

・乾燥収縮によるもの
乾燥収縮による木材の割れは、一定程度許容されるが、著しく割裂しているものは補強板や炭素繊維等で補強することが望ましい。

・施工不良によるもの
接合金物からのひび割れは、無理に取り付けした場合に生じる場合が多い。無理のない位置に取り付け直すか、部材の断面欠損が大きい場合、部座の交換を行う。
床組みの不適切な継位置は、変形や変形による材の割れが生じる。適切な位置に施工しなおす。
施工不良の場合は目視出来ない個所(アンカーボルトの座掘が全断面の1/3を超える、金物の接合ミス等)もあるため改修時に確認を行う。
荷重設計以上の荷重がある場合、荷重に見合った補強設計を行う。
設計上の不良である部材断面の不足等がある。応力度計算を行い、不足部分は構造的な耐力性能を有する材や金物等の補強する。
施工不良で多いものとして、天端調整の施工不良がある。単純パッキンの付け替えを行うだけでなく、床の不陸に注意しながら改修する。

・外力によるもの
車両の衝突等の衝撃は、直接衝突した部位以外にも影響している場合がある。土台・床組以外の部分的についても内外装を撤去し影響を受けた部位の健全性を確認して補修を行う。

・建物の傾斜によるもの
「⑯建物の傾斜(木造・鉄骨造)」により不同沈下によるものとなった場合には、地盤調査報告書を確認するなどして、傾斜の主たる原因を確定してから改修を行う。詳細は「⑯建物の傾斜(木造・鉄骨造)」による。

6.調査機器の高度化や定量的判断基準に策定が望まれるものについて

木造の場合に通常は土台と柱に設置する接合金物が目視では確認できない。土台床組みの耐力低下や施工不良、改修計画を構築する際、接合金物の有無はこれらに大きく影響する。特に平成12年1260号の規定により建築された建物のリフォーム等が今後主流となると見込まれるが、改修時に金物の設置状態、安全性を確かめる必要がある。
今後マイクロ波を用いて、金属片の可視化を図るなど、非破壊で確認できる装置の開発などが望まれる。

③床

種別	木造・鉄骨造	構造耐力上主要な部分に係るもの	③	床

1.対象部位

床

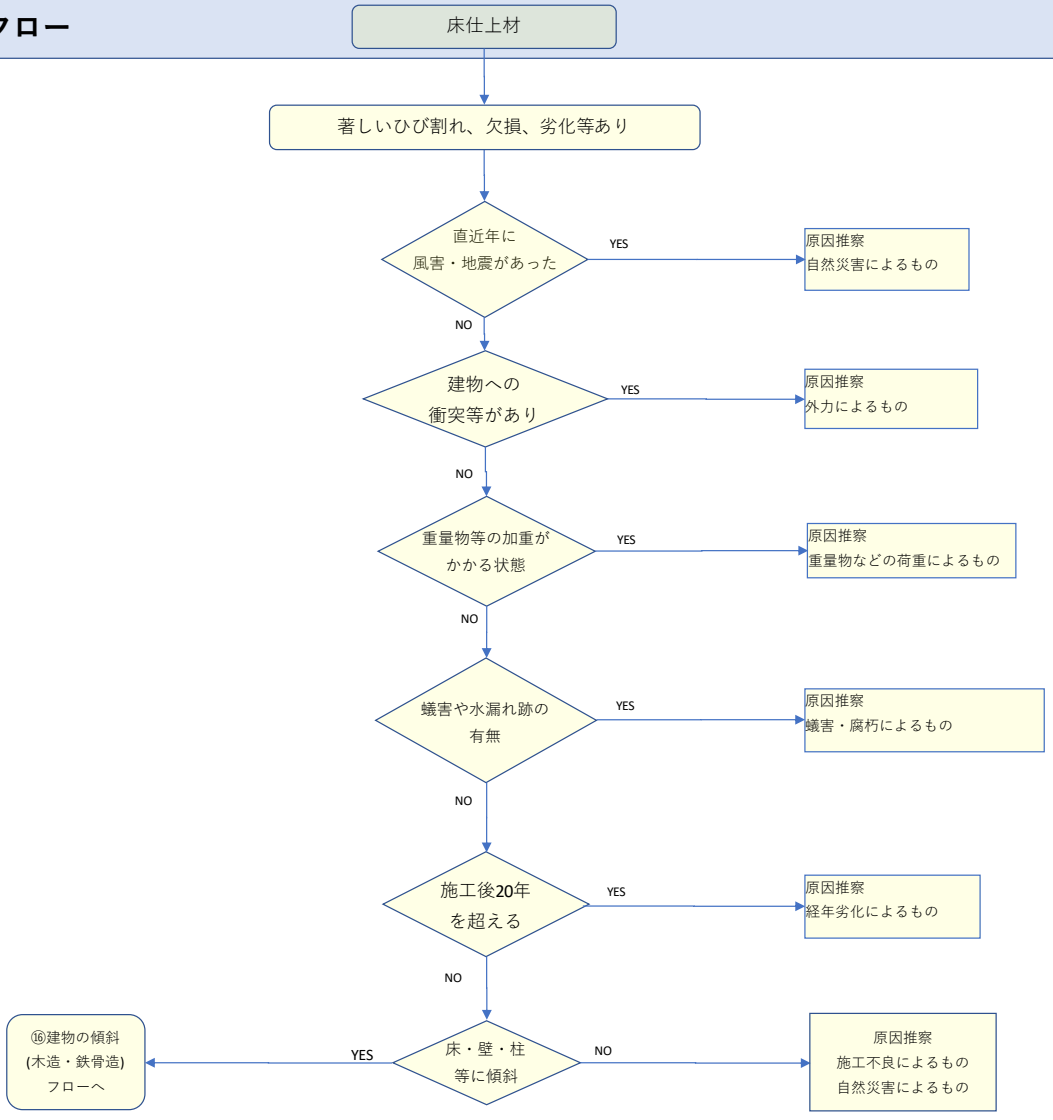
2.劣化等事象等

著しいひび割れ、欠損、劣化等

3.原因推察

自然災害によるもの
経年劣化によるもの
重量物などの荷重によるもの
建物傾斜によるもの
外力によるもの
施工不良によるもの
蟻害・腐朽によるもの

4.原因推察フロー



床構造　調査方法
床とは、床組により構成される水平構面と床仕上材を総称していう。
床組とは、鉛直荷重に対して十分な強度や剛性を持ち、上部の構造から伝達された地震や風等の水平荷重を垂直構面である軸組（耐力壁）を通して、確実に基礎・地盤に伝えるために設けられた構造部分をいう。
軸組工法における床組は、建築基準法施行令46条３項の規定に基づき剛性を高めることとされており（面材等を用いる場合を含む）、全体として剛性の高い床とする必要がある。

床の劣化事象等は、床仕上材により確認を行い、現象としては下地材まで到達するひび割れ、欠損、劣化等が該当する。
床仕上材表面の汚損や表面層のみの剥がれ、畳のささくれ等は除く。

原因推察
・自然災害によるもの
地震等により床の仕上材等にひび割れや欠損等の劣化事象が生じている場合を指す。

・外力によるもの
車両の衝突等の外力が建物の構造体含めて影響を及ぼし床の劣化事象等を生じさせていることをいう。

・重量物などの荷重によるもの
重量物などの荷重によるものとは、部屋の一部分に極端な荷重(ピアノ・金庫等)の重量物が設置され、床が耐えうる設計荷重以上の重量がかかることにより変形し、床に劣化事象等が生じている場合をいう。

・施工不良によるもの
床根太の切断やフローリング等仕上げ材の貼り付け不良等をいう。また設計図書等に記載された仕様と異なる施工の場合も含む。

・経年劣化によるもの
施工から概ね20年以上を経過した場合で、床下地の乾燥収縮や木材の反り、ねじれによる下地の不陸、天然仕上げ材(フローリング等)の変形などがある。

・蟻害・腐朽によるもの
劣化事象等の原因が腐朽等、腐食、蟻害などによる場合があるが、⑩著しい腐朽等・腐食・蟻害を確認する。

・建物傾斜のフロー
床・壁・柱に傾斜がある場合は、劣化等の原因がその傾斜によるものの可能性があり「⑯建物の傾斜(木造・鉄骨造)」で検討を行う。

（その他）
床表面の漏水は生活環境を直接脅かすので、早期に発見・対処できる。その一方で漏水による汚損は張替え等を要する場合が多い。また床の水染み跡がある場合の原因としては、植木鉢等からの漏水もある。生活環境や使用実態の聞き取りを行うことが肝要である。
畳等の水染み跡は、漏水によるものの他結露等も考えられる。使用者から漏水等の有無を聞き取りし、結露の可能性があれば断熱気密性の確認を行う。
ビニル系床材にアスベスト含有製品の可能性がある。割れ等の劣化が生じているときは、アスベスト含有の有無を確認し、含有性の場合、すべて撤去、更新を促す。

地震による仕上げ材の挙動

重量物(金庫)による部分的な床の傾斜
(58/1000)

外力(車両の衝突)による床の傾斜

施工不良(根太の切断)による
床の軋み・傾斜

5 .改修方針

改修方針

・自然災害によるもの
地震・風害による床の劣化等が生じた場合、先ず、躯体の安全性の確認を行い補修する。躯体構造の改変を行う場合、必ず耐震診断等を行い、地震等に対する安全性を確保する。また構造躯体である横架材等の接合部や根太・火打等に劣化等が生じていないかも改修時に確認し、劣化等が生じている場合は補強又は部材の交換を行ったうえで、床材の補修を行う。

・外力によるもの
車両の衝突等の衝撃は、直接衝突した部位以外にも影響している場合がある。床以外の部分的についても内外装を撤去し影響を受けた部位の健全性を確認して補修を行う。

・重量物などの荷重によるもの
設計荷重以上の重量物を設置している場合は、その重量に耐えうる構造的な補強を行う必要がある。
無理な増築等により構造耐力性能が不足している場合、耐震診断又は構造計算を行い、法的に適格な状態に改修を行う。

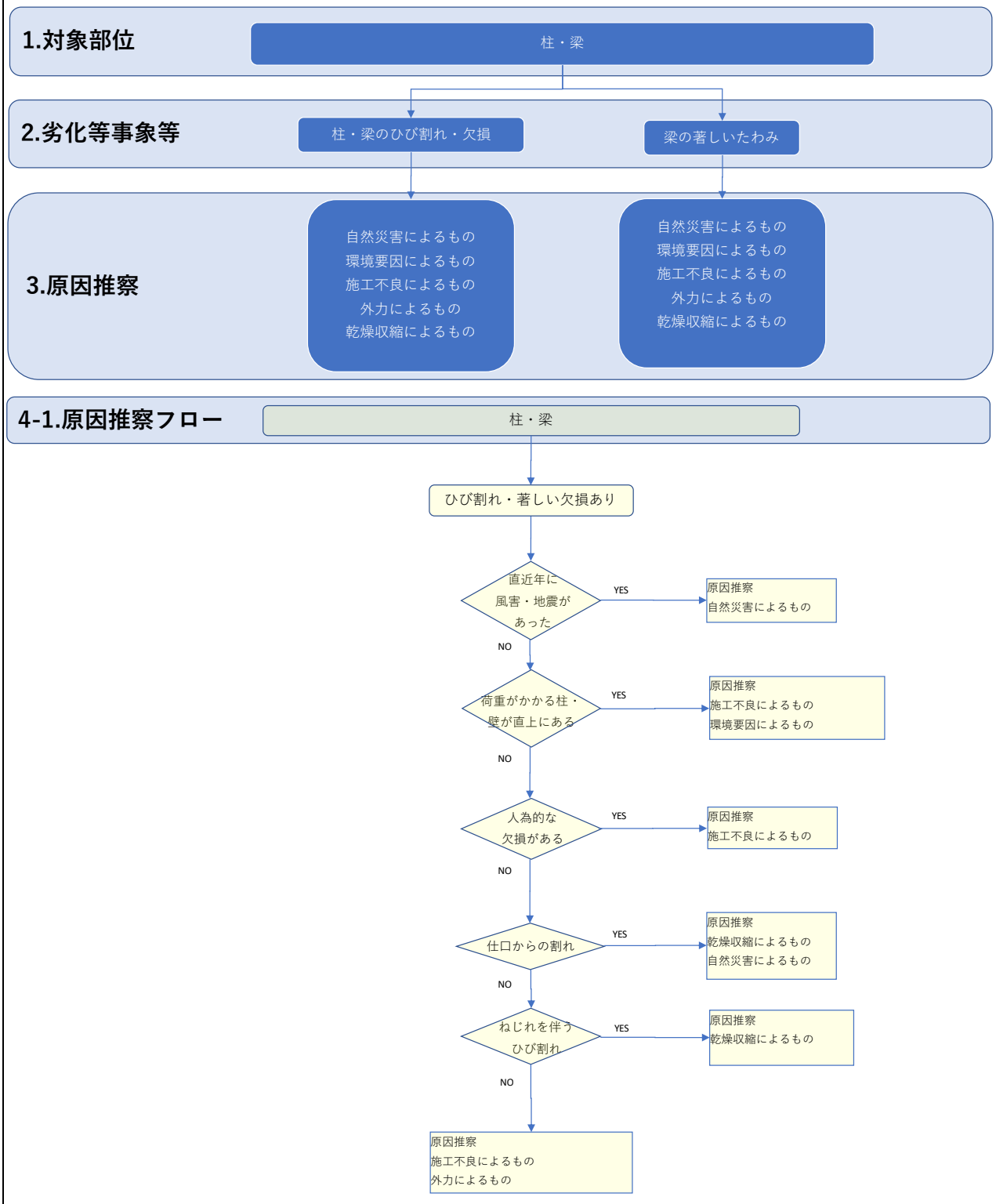
・施工不良によるもの
施工不良が生じている箇所で設計図書等によらない施工の場合は、設計図書等に記載されている仕様に復元する。
また施工上の劣化事象等によるものは、劣化事象等が生じている部分を補修する。

・経年劣化によるもの
天然素材のフローリングや長尺シート等は、一定期間乾燥収縮が生じる場合があり、ひび割れやささくれ等が生じた場合補修が必要である。
長尺シートの継ぎ目等はシーリング材等を用いて補修するなどがある。
下地の乾燥収縮による変形や反りの場合、パテ等で不陸を埋め平滑にしてから仕上げを行うなどがある。
・蟻害・腐朽によるもの
劣化事象等の原因が腐朽等、腐食、蟻害が生じている場合は、劣化の状態を確認し、詳細は「⑩腐朽等・腐食・蟻害」による。

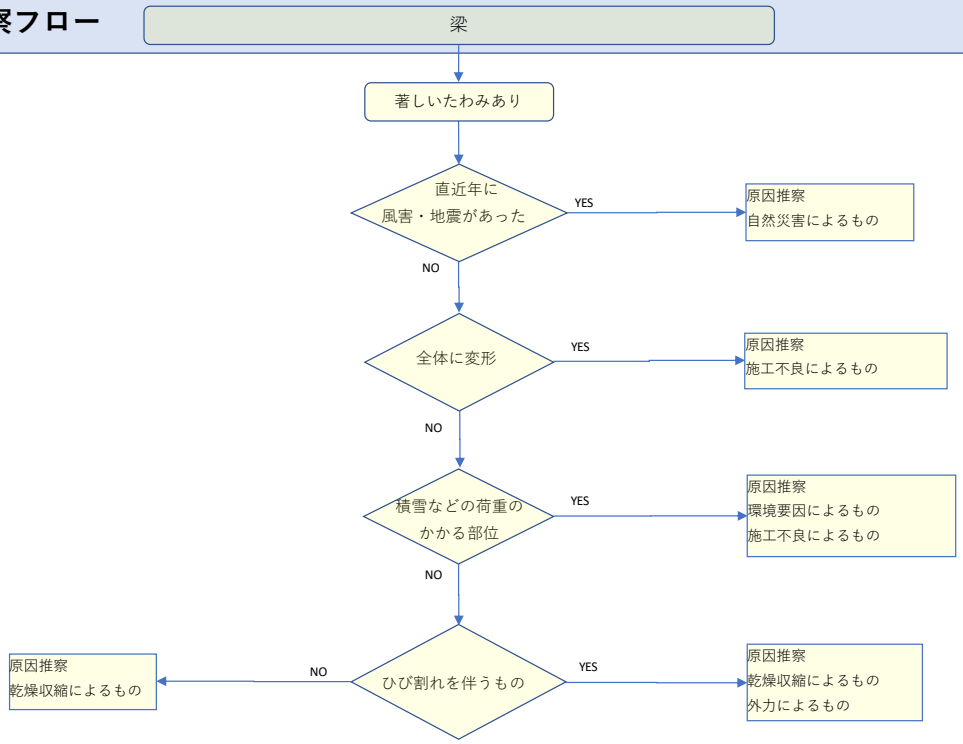
・建物の傾斜によるもの
「⑯建物の傾斜(木造・鉄骨造)」により不同沈下によるものとなった場合には、地盤調査報告書を確認するなどして、傾斜の主たる原因を確定してから改修を行う。
詳細は「⑯建物の傾斜(木造・鉄骨造)」による。

④柱･梁

種別	木造・鉄骨造	構造耐力上主要な部分に係るもの	④	柱・梁



4-2.原因推察フロー



柱・梁　構造　調査方法

大壁の場合、柱が見えないことから、打診等で柱位置を確認し、壁に変形が生じている場合、仕上げ材を撤去し確認する。

床梁の変形や著しいたわみの可能性がある場合は、天井仕上げ材の撤去又は天井点検口を設置し確認する。

4-1.ひび割れについて

木材のひび割れは乾燥収縮により一定程度生じるが、接合部からの割れは応力によるものの可能性が高い為、設計図書等が存する場合、断面積やスパンを確認する。また劣化事象等の生じている部分の上部に荷重がかかる柱・壁があるかどうか、人為的な欠損であるか、仕口からの割れであるか、ねじれをともなうものかなどを確認する。

欠損について

木材の欠損は、人為的なものが大半である。断面積の1/3を超える人為的な欠損は明らかに劣化事象等と考える。

4-2.著しいたわみについて

柱・梁の著しいたわみは、自然災害によるもの、設計・施工によるもの、環境要因によるもの、乾燥収縮によるもの、外力によるものなどが考えられる。

二階以上の階にある梁も天井仕上げ材により目視出来ない場合は、該当する梁の直上の床傾斜測定等の測定結果からたわみが生じていないかを考察する。

調査手法について

設計図書が存する場合は、設計図書（設計図、仕様書等）を用いて現地との整合を確認し、その後、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等により、また(独)住宅金融支援機構編集「木造住宅工事仕様書」、(公財)日本住宅・木材技術センター発行「木造軸組工法住宅の許容応力度設計」、その他の仕様書、基準等を参考とする。

また、新築時の設計図書がない場合は、構造計算等により現状の構造材等に問題がないかどうかを確認する。

なお、多雪地域などで積雪荷重を計算上見込まれていないなど設計上の問題があるケースも想定される。

二階の梁の変形は目視出来ない場合が大半であるため、床傾斜測定や歩行等により梁のたわみなどの劣化状態等を推定する。

大壁の場合、柱が見えない為、壁の劣化状況等を確認し、場合によっては内装を撤去し確認することが必要である。

原因推察
・自然災害によるもの
地震等により柱・梁にひび割れや欠損、梁に著しいたわみが生じている場合を指す。

・環境要因によるもの
環境要因が原因として考えれるのは積雪の荷重によるものなどがある。想定した荷重以上の力が柱や梁にかかることによりひび割れや欠損、たわみ等を生じるものをいう。

・施工不良によるもの
部材同士の接合金物の入れ忘れ、また必要な柱の設置範囲における設置不足、梁の断面積等の不足などの設計、施工に関わるものも該当する。
その他に柱や梁に配管等のために設計上の許容を超えて人為的に欠損をしたものなどがある。
また荷重のかかる柱等が直上にある場合にその上部の荷重に対して、設計上の耐力不足または施工上の耐力不足が考えられ、これらも施工不良によるものに含むものとする。また想定外の荷重として、対象部位より上に増築した場合や設計以外のピアノなどの設置、及び屋根のリフォームによ形状変更や太陽光の設置による荷重の増大なども考えられる。

・外力によるもの
建物に対して車両等の衝突等による力が加わって生じたものをいう。
事象として柱が土台等にめり込むこともある。

・乾燥収縮によるもの
比較的断面の大きな木材は、固定されていない中央部でねじれを伴うひび割れが生じる場合がある。このような場合は乾燥収縮によるものの場合が多い。
また背割れを防ぐために、木材の変形を逃がすための「背割り」は劣化事象等に該当しない。

（その他）
梁同士や柱と梁の施工部の接合金物の変形に留意する。
柱頭柱脚金物や羽子板ボルトの不自然な変形等が生じている場合、ひび割れ等の劣化事象等も同時に生ずることがある。

地震による梁の割れ

柱の割れ

梁のねじれ

梁のたわみ

5.改修方針

・自然災害によるもの
損傷状態により修繕・改修・更新を決定する。
また部材同士の接合部がはずれているものや接合金物等の変形やナットの締め付け不足などの状況を確認した後、部材の交換を行う。
地震によるひび割れや変形は部材を変えるだけでは解決しない場合があり、構造上の安全性を確認する必要がある。

・外力によるもの
車両の衝突等の衝撃は、直接衝突した部位以外にも影響している場合がある。部分的に内外装を撤去し影響を受けた部位の健全性を確認して補修を行う。

・環境要因によるもの
積雪などの環境により生じている場合は、堆雪することなく落雪できるように屋根材の改修を行うか、積雪荷重を加味した構造計算を行い改修する。

・乾燥収縮によるもの
構造材の変形やひび割れは、経過観察とする。集成材の割裂は、アラミド繊維・炭素繊維等で補強する。

・施工不良によるもの
原則更新とする。また設計図書通りでない施工の場合は、設計図書等に準じ再施工等が必要となる。
柱頭柱脚金物や羽子板ボルトの不自然な変形等が生じている場合特に注意し、仕口等の接合部、金物接合部、荷重部に生じたひび割れや著しい変形によるものは、原則改修(補強)又は更新とする。
更新する際は、劣化状況等の把握を行う必要がある。柱・梁に生じた変形は、設計内容と荷重等の見直しを行った上、改修を行う。

（その他）
・断熱材等が設置されていない場合、断熱材・気密層の付加を推奨する。
部材の更新時、従前と同じ仕様ではなく性能向上を図ることを推奨する。(例:火打ちの設置　水平構面の構造用合板化　等)
柱・梁の交換等を行う場合、必ず耐震診断等を実施し、安全性を確認する。

⑤-1 外壁及び軒裏

種別	木造・鉄骨造	構造耐力上主要な部分に係るもの	⑤-1	外壁及び軒裏

1.対象部位

外壁及び軒裏（タイル仕上げ(湿式)・塗り壁仕上げ）

2.劣化等事象等

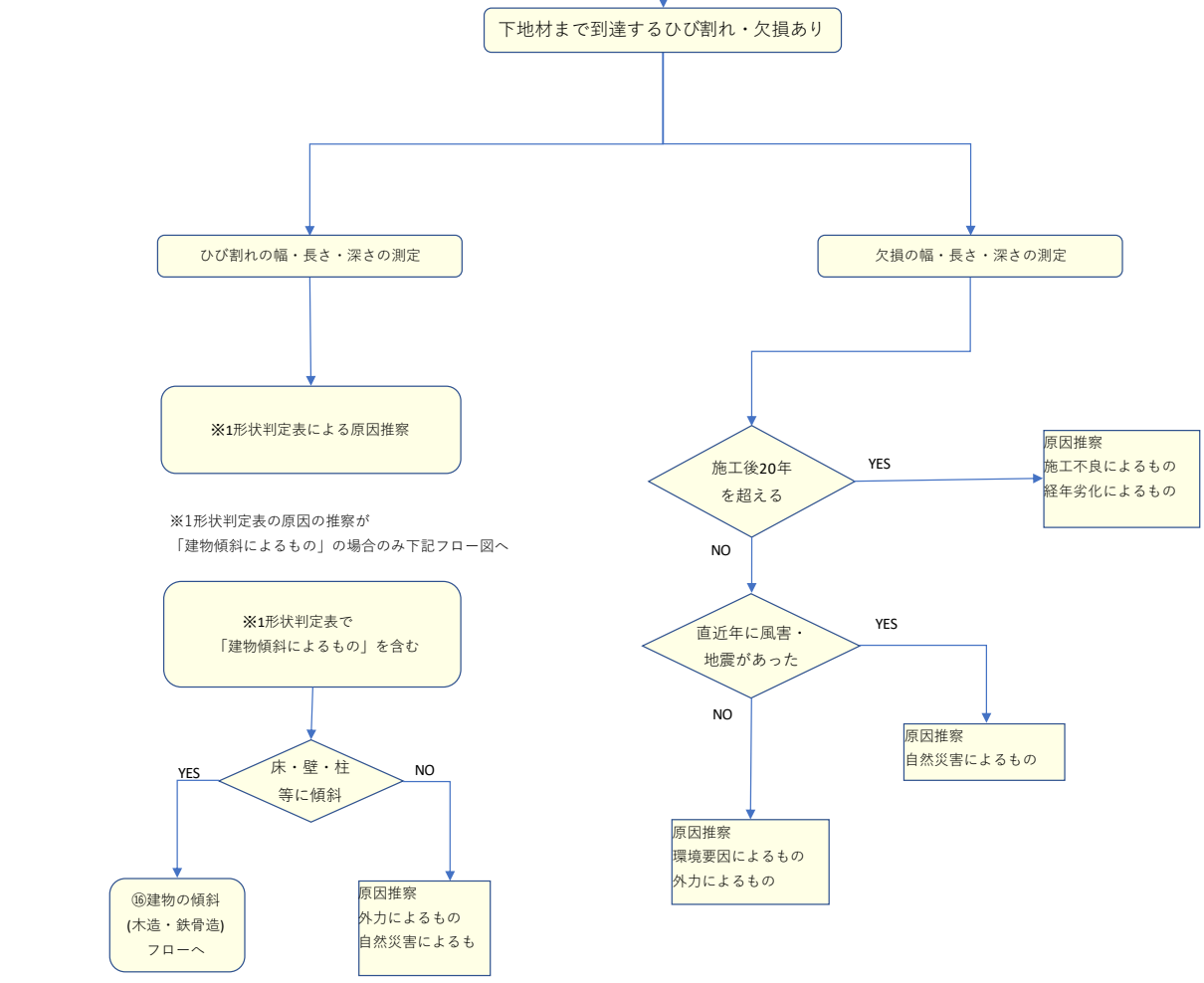
下地材まで到達するひび割れ・欠損・浮き、はらみ又は剝落

3.原因推察

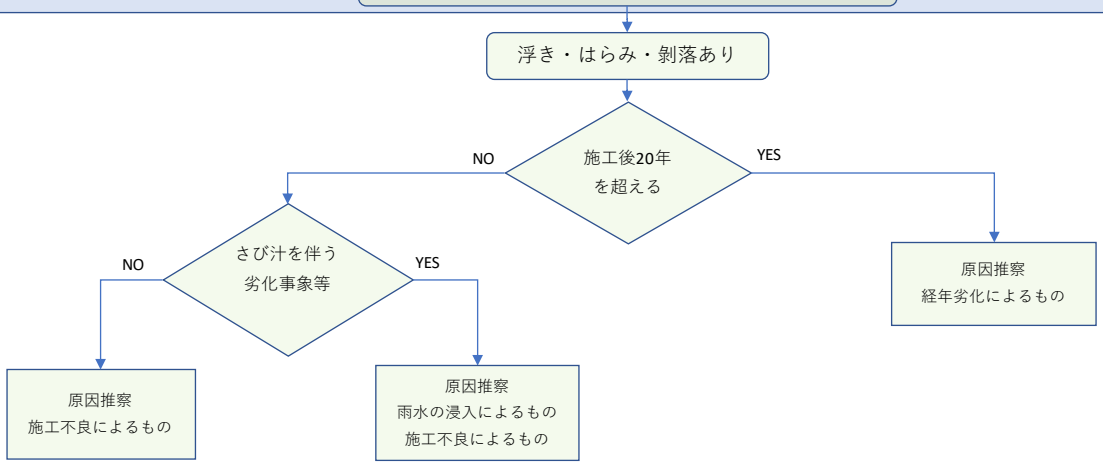
自然災害によるもの
経年劣化によるもの
外力によるもの
構造耐力の不足によるもの
乾燥収縮によるもの
施工不良によるもの
環境要因によるもの
雨水の浸入によるもの
建物傾斜によるもの

4-1.原因推察フロー

外壁及び軒裏（タイル仕上げ(湿式)・塗り壁仕上げ）



4-2.原因推察フロー



タイル仕上げ(湿式)・塗り壁仕上げ

4-1.外壁等下地材まで到達するひび割・欠損について

確認可能な部位を目視・計測又は打診を行いそのひび割れの形状を確認し「※１形状判定表」により原因判定を行う。

ひび割れの発生している形状によって、原因の推察をする。欠損は施工後20年を超えるかの確認と直近年の風害・地震等の有無を確認する。

4-2.浮き・はらみについて

浮き・はらみは原則、打診・目視により確認する。施工後20年を超える場合は経年劣化によるものの可能性が高い。

またさび汁を伴う場合は、雨水の浸入によるものを疑い、そうでない場合は、経年劣化や施工不良が考えられる。

調査方法

湿式外壁で先ず確認すべきことは、工法(通気層の有無・防水層の有無)である。特に外壁の劣化等は、漏水事故の一大要因である。

また、湿式仕上げ材の剥落事故は第三者の生命財産に直結する事故となりえるため調査時の確認もれなどはあってはならない。

外壁をはがして確認する場合は、防水層の確認も重要である。築年数の古いモルタル外壁は、雨水の浸入や内部結露によって躯体や木製下地材の腐食が進行している場合がある。

特に、アスファルトフェルトの防水層の場合、木摺やラスシートが腐食している場合が多い。

特徴的なひび割れが生じている場合、その形状を写真撮影することとなるが、広角で撮影するとひび割れ形状が判別しづらい。このような場合、テープ等を貼り鮮明にすると分かり易い。

非破壊で壁内の雨水の浸入を調査する場合、赤外線サーモグラフィーカメラを用いて、壁面の温度分布から雨水の浸入の有無を確認する。

軒裏は、劣化事象等を双眼鏡等を用いて確認する。

原因推察

・自然災害によるもの

地震等により外壁材のひび割れや欠損などの劣化事象が生じている場合を指す。

・経年劣化によるもの

施工から概ね20年以上を経過した場合で、ラスモルタルのラス(金網)が経年により発錆し腐食によって滅失している場合、浮き・はらみが生じる場合がある。

・施工不良によるもの

下地に対するモルタル等の充填不足、施工時における精度不足(塗り厚ムラ)、下地材(コンクリート成形版・基礎コンクリート等)の水締め不足などが考えられる。

・環境要因によるもの

コンクリート構造物のひび割れや欠損の原因の一つに環境要因として、凍結融解作用が挙げられる。これはモルタルの水分が凍結し体積が膨張することによって生じるもので気温が氷点下になる可能性がある地域に多い。

・外力によるもの
建物に対して車両等の衝突等による力が加わり外壁材の劣化事象等を生じたものをいう。
ひび割れの場合は、下地継ぎ目に沿って横に生じたものや亀甲状、蜘蛛の巣状等不規則で細かいひび割れが単体で部分的に生じているものがある。

・構造耐力の不足によるもの
構造耐力の不足によるものとは、筋交い等が有る耐力壁において、その壁の耐力が不足した場合などをいう。
その現象はひび割れ形状が45度角前後のもの又はX状に交差して生じるものがある。

・建物傾斜によるもの
床・壁・柱に傾斜がある場合は、劣化等の原因がその傾斜によるものの可能性があり「⑯建物の傾斜(木造・鉄骨造)」で検討を行う。

・雨水の浸入によるもの
現象としてはさび汁を伴う浮き・はらみ・剥落がある。また、下地胴縁や柱・土台が腐朽している可能性があるため破壊調査することを推奨する。
雨水の浸入範囲が下地材やラス網まで到達する場合は浮き・はらみが広範囲に発生する。

・乾燥収縮によるもの
ひび割れ形状として開口部周辺に八の字状に生じているもの、下地継ぎ目に沿って縦横に生じたもの、等間隔に生じているものや、亀甲状、蜘蛛の巣状等不規則で細かいひび割れが無数に生じているものがある。

※1形状判定表

種別	劣化等の状況	範囲	原因の推察
ひび割れ	開口部周辺に八の字状のひび割れ	開口部周り	施工不良によるもの
			乾燥収縮によるもの
	下地継ぎ目に沿って縦横に生じたもの	全体的	施工不良によるもの
			乾燥収縮によるもの
	下地継ぎ目に沿って横に生じたもの	部分的	外力によるもの
			建物傾斜によるもの
	等間隔に生じたひび割れ	部分的	乾燥収縮によるもの
	亀甲状、蜘蛛の巣状等不規則で細かいひび割れが無数に生じているもの	部分的	外力によるもの
			自然災害によるもの
		全体的	施工不良によるもの
			乾燥収縮によるもの
	錆汁・白華を伴う割れ	―	雨水の浸入によるもの
	ひび割れ形状が45度角前後のもの又はX状に交差しているもの	耐力のある壁	自然災害によるもの
			建物傾斜によるもの
			構造耐力の不足によるもの

開口部周辺に八の字状のひび割れ

開口部周辺に八の字状のひび割れ

塗装の浮き

下地継ぎ目に沿って縦横に生じたもの

斜め45度前後のひび割れ

モルタルの割れ

鋼製金物による爆裂

経年劣化による集合煙突の劣化等

5.改修方針

湿式外壁に0.3㎜未満のひび割れが生じている場合、表層仕上げ材の塗布を行う。一般的には弾性塗料で改修する。

・自然災害によるもの
地震・風害による塗り壁に劣化等が生じた場合、躯体の安全性を確認を行う。塗り壁に剥落が生じている場合は更新とする。0.3㎜未満のひび割れが生じた場合、表層仕上げ材の塗布を行う。一般的には弾性塗料で補修する。

・施工不良によるもの
施工不良によるひび割れは、0.3㎜未満のひび割れが生じている場合、表層仕上げ材の塗布、0.3㎜以上はエポキシ樹脂又はモルタルで補修の後弾性塗料塗布とする。軽微な劣化等が、塗り壁の1/2を超える場合は更新とする。

・経年劣化によるもの
20年以上経過しているものは更新を推奨とする。

・環境要因によるもの
凍害等の劣化が生じている場合、更新とする。

・外力によるもの
外力によるものは、力が加わった部位の下地の状態を破壊調査を行った上で更新とする。躯体構造に劣化等が生じている可能性が極めて高いことから、土台・柱・横架材の劣化等について確認を要する。

・雨水の浸入によるも
外壁モルタル塗りの場合は、さび汁を伴うか、壁内上部からの水の跡があるか、下地合板の腐朽や蟻害が生じていないかなどを確認することとなる。

・構造耐力の不足によるもの
構造耐力の不足は、外壁にあるわけではなく、躯体構造の問題である。柱・梁・耐力壁の改修が必要である。これらの問題を解決した後補修する。

・建物の傾斜によるもの
建物の傾斜（不同沈下）が疑われるひび割れが生じている場合は、地盤調査を行い、主たる原因を確定してから改修を行う。
詳細は「⑯建物の傾斜(木造・鉄骨造)」による。

・乾燥収縮によるもの
0.3㎜未満のひび割れが生じている場合、表層仕上げ材の塗布を行う。一般的には弾性塗料で改修する。

（その他）
湿式外壁の改修で最も重要なことは、①外壁材を剥離・剥落させない②雨水の浸入を防止することにある。
モルタル外壁を耐力壁の性能も含めた部位として改修する方法があるが、前提として躯体の劣化等が生じていないこと、気流止め等の内部結露対策を行うことが必須であるため、耐力壁の部材等の施工マニュアルに順守して改修する必要がある。
改修前に破壊調査を実施する場合は、最も条件の悪い(劣化等が進んでいる)部位を調査する。
改修時、耐震性・省エネルギー性について性能向上改修を推奨する。

⑤-2 外壁及び軒裏

種別	木造・鉄骨造	構造耐力上主要な部分に係るもの	⑤-2	外壁及び軒裏

1.対象部位

外壁及び軒裏（乾式仕上げ）

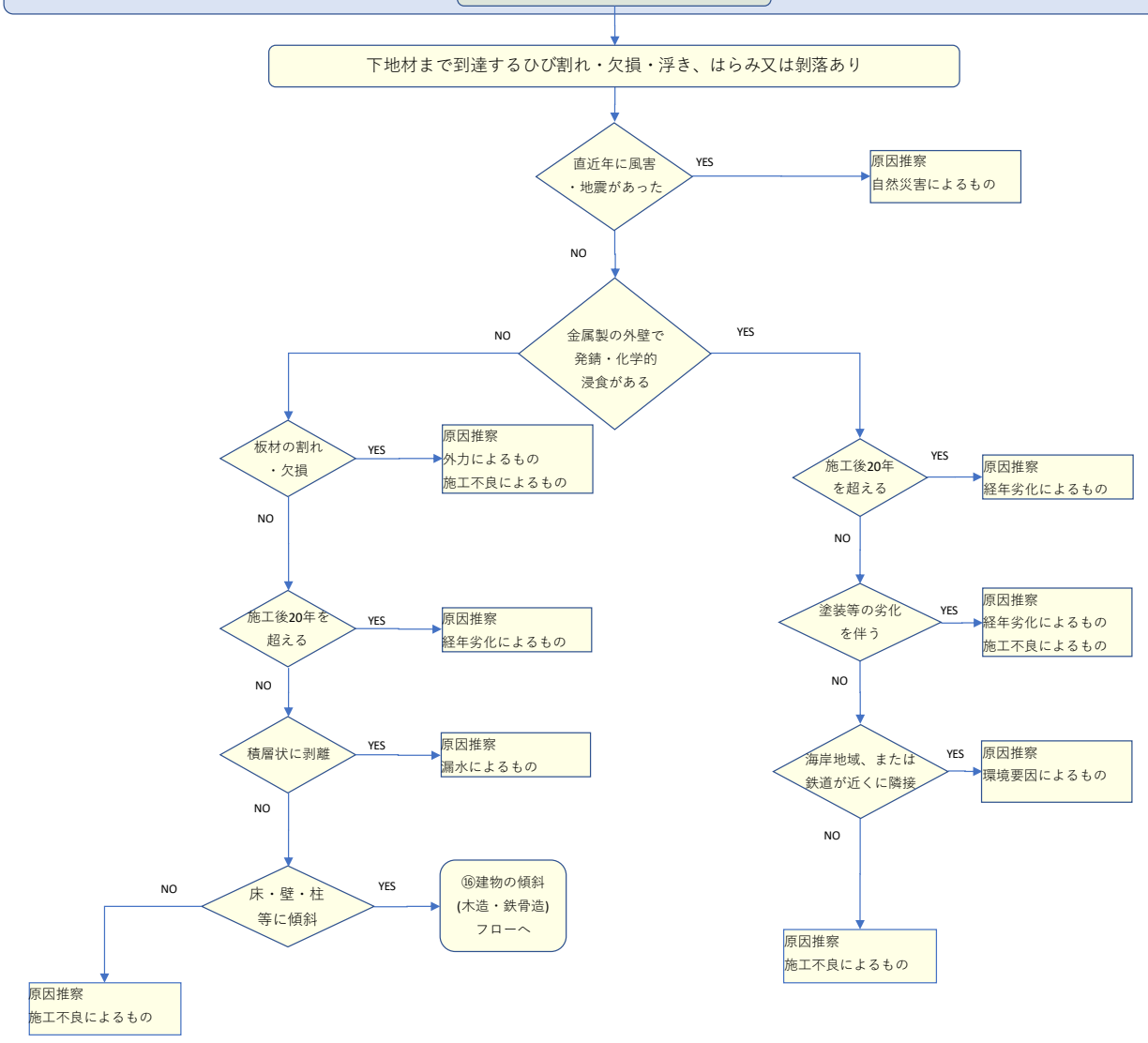
2.劣化等事象等

下地材まで到達するひび割れ・欠損・浮き、はらみ又は剥落

3.原因推察

自然災害によるもの
施工不良によるもの
環境要因によるもの
建物傾斜によるもの
経年劣化によるもの
外力によるもの
漏水によるもの

4.原因推察フロー



外壁及び軒裏（乾式仕上げ）
調査方法
乾式外壁で先ず確認すべきことは、工法(通気層の有無・防水層の有無)である。特に外壁の劣化等は、漏水事故の一大要因である。
乾式外壁は、通気工法・外断熱工法の窯業系、金属製、樹脂系サイディング、乾式タイル張り、下見板等多岐にわたる。
外壁の劣化等と、雨水の浸入は密接な関係で有るため特に留意する。フロー図の中「金属製の外壁で発錆・科学的浸食がある」とはの金属製の外壁で発錆が生じていること、科学的浸食とは、外壁の材料が環境要因等で浸食されていることをいう。
目視で判断できない場合や、劣化要因が複数考えられる場合、劣化範囲が特定できない場合、仕上げ材を撤去し確認を行う。
軒裏は、劣化事象等を双眼鏡等を用いて確認する。

原因推察

・自然災害によるもの
自然災害によるものとは、地震等による外壁の劣化等が生じている場合を指す。

・施工不良によるもの
施工不良によるものとは、金属製以外で板材の割れ・欠損を伴う場合、釘打ち位置の端部への偏りや過剰な打ち込み等が有る。
金属製外壁で塗装等の劣化を伴う場合、再塗装時のプライマー不足、施工時の擦過痕等がある。
金属・非金属共に施工不良として換気口の接続不良がある。換気口の接続不良は、室内空気が壁内に漏気することにより結露等が生じ、仕上げ材・仕上げ材の塗装劣化や再塗装時のプライマー不足よる塗装剥離等がある。

・環境要因によるもの
沿岸地域での塩害が想定される。また鉄道に近接する建物の場合は、線路からの鉄粉付着によるものが考えられる。
寒冷地の場合は、凍害による外壁材の劣化も考えられる。
また、ボイラー等の排煙やレンジフードから排出される油分により外壁材が化学的浸食されたものを含む。

・外力によるもの
外力によるものとは、物体の衝突等の突発的な事象によって生じた外壁や軒裏の劣化事象等を指す。

・漏水によるもの
漏水によるものとは、窯業系サイディングの通気層側に雨水が浸入し、板材の劣化等や表面塗装の劣化等が生じることをいう。
劣化事象等は積層上に剥離している場合が多い。積層上に剥離とは、幾層にも層を重ねたような形状で薄く剥離している状態をいう。
下地の劣化は仕上げ材を撤去又は、赤外線サーモグラフィーカメラ・含水率計等を使用して確認することを推奨する。

・経年劣化によるもの
施工後20年を経過している場合には経年による劣化で劣化事象等が生じている可能性が高い。

・建物傾斜によるもの
床・壁・柱に傾斜がある場合は、劣化等の原因がその傾斜によるものの可能性があり「⑯建物の傾斜(木造・鉄骨造)」で検討を行う。

（その他）
乾式外壁は基本的に外壁面に通気層を設ける必要がある。
また、建築当時の仕上げ材の上に上張りしている(カバー工法ともいう)外壁がある。このような外壁は、雨水の浸入や内部結露によって躯体や木製下地の腐食が進行している場合がある。
例を挙げれば、旧外壁にカバーする形で外壁が施工されている場合、旧外壁について確認を行う。特にモルタル外壁の上に金属サイディング等を施工している場合は、モルタル外壁の剥落について考察する必要がある。
通気工法の場合、通気が確保されているかを確認する。確認する方法として目視による水切り部分の通気口の確認を行う。
点検鏡を利用するのが望ましい。また、軒天部分との取り合いに通気が確保されているのか確認する。
また別の方法として通気はスモークペンを用いて通気層に空気が流入しているか確認する方法もある。
※スモークペンによる方法とは可視できる無害無臭な煙を発生させ、気流の行方を確認するもの。線香や加湿器を利用する方法もある。

流入が確認できない場合、通気が機能していない可能性がある。

またフロー図にはよらないものとして、不同沈下が生じていないのに外壁材に傾斜が生じる場合がある。この原因としては、外壁材のコーナー金物が外力により変形する、または外壁の下地胴縁の劣化等や施工不良が考えられる。

乾式金属サイディングカバー工法の
下地モルタルの破壊

乾式金属サイディングカバー工法のサ
イディングの浮き

地震によるシーリング破断
サイディングの浮き

窯業系サイディングの外力による剥落

下地挙動による窯業系サイディングの
ひび割れ

換気口の漏気による
サイディングの浮き、剥落

専門的な機器による調査

乾式外壁における構造的不具合は、下地の腐朽により板材が外れていることがある。腐朽は雨水の浸入と密接に関係しているため直接的な原因は雨水の浸入にある。

木造乾式外壁の調査では下地等の劣化は目視で確認できない場合が多い。赤外線サーモグラフィーカメラは、温度変化により躯体構造や下地の劣化(雨水の浸入)が確認できる場合が多い。

但し、カメラと対象物との角度が45°以内に保つ必要がある。

（参考）外壁内の胴縁等の劣化状況を定期的に点検するための措置の例

外壁の一部に開口をつくり、外部点検口を設置する。定期的に外装をフードカバー分撤去、直接目視又はCCDカメラを挿入し、胴縁の劣化等度を調査、含水率計で胴縁の含水率当を測定し劣化の有無や進行状況を確認する。

点検口設置によるもの

5.改修方針

乾式外壁の場合、劣化等が生じたいることが確認できた場合で材料の耐用年数を超えている場合は、全面的に更新することが望ましい。

経年劣化によるもの
・20年以上経過しているものは更新を推奨とする。また、外壁改修時は躯体の劣化等についても確認することを推奨する。窯業系サイディングの波打ちが生じている場合、窯業系サイディング材の膨張等も考えられる。旧式のサイデイングの場合、留意が必要である。
20年を超える窯業系サイディングで胴縁間の中央部が凸型になっている場合で、部分的に釘等の部分から割れが生じている場合、経年劣化と評価し「更新」とする。これとは逆に胴縁間が凹となっている場合、胴縁等接合部の劣化等が生じている可能性が高い。釘の発錆や抜けに注意する。
窯業系サイディングの場合、表面塗装が劣化等する。表層部分の劣化等のみであれば再塗装が可能である。但し、下地処理を怠ると10年未満でも剥離が生じる。また、塗り替えが複数回に及ぶと、塗装の耐用年数が短くなる傾向がある。塗り替えの回数を聞き取る。

・自然災害によるもの
地震・風害等により割れ等の劣化等が生じた場合、躯体の安全性を確認を行った上で、更新とする。

・施工不良によるもの
窯業系サイディングの割れは、不健全部を取り除き、専用のパテで補修する。完全に破断している場合は破損している部材の交換を推奨する。但し、落下の危険性が無い場合パテ等で整形し再塗装しても良い。
金属製サイディングの再塗装材のプライマー不足による塗装剥離は、従前の塗装を剥離した後、プライマー塗布等の下地処理を行い再塗装とする。
換気口の接続不良によるサイディング・塗装劣化の場合は、通気層内に漏気しないように防水テープや気密処理を行った後、再設置する。

・建物の傾斜によるもの
「⑯建物の傾斜(木造・鉄骨造)」により不同沈下によるものとなった場合には、地盤調査報告書を確認するなどして、傾斜の主たる原因を確定してから改修を行う。詳細は「⑯建物の傾斜(木造・鉄骨造)」による。

・漏水によるもの
漏水によるものの主たる原因の解決を行う必要がある。また、窯業系サイディングは吸湿が著しい場合、膨張したり積層状に剥離する。このような部材は更新とする。

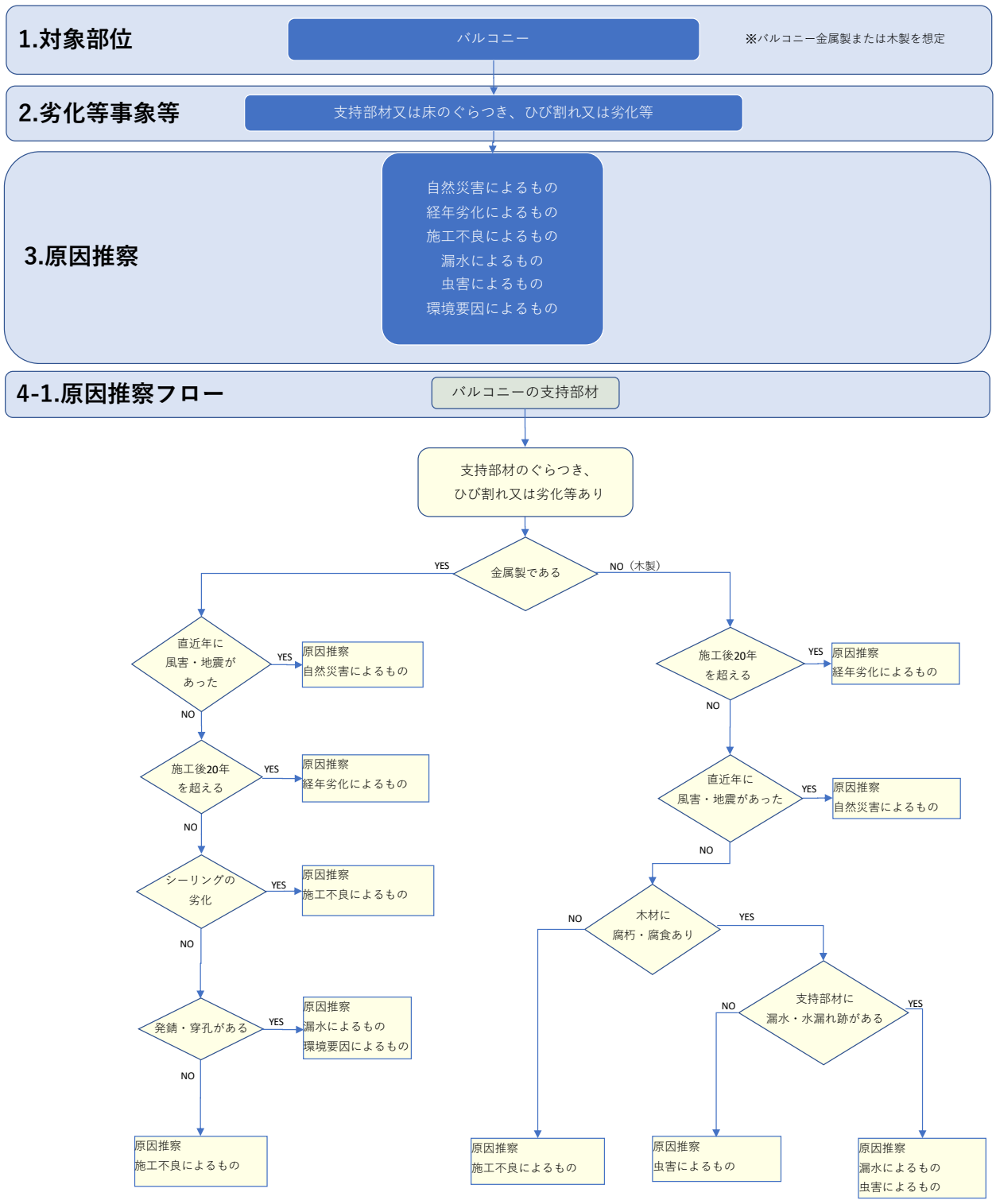
・外力によるもの
外力によるものは、力が加わった部位の下地の状態を破壊調査を行った上で更新とする。躯体構造に劣化等が生じている可能性が極めて高いことから、土台・柱・横架材等の構造部材についても劣化等について確認を要する。

・環境要因によるもの
金属製の外壁の場合で沿岸地域での塩害によるものは、改修時の材料の選択において考慮する必要がある。
また鉄粉付着による場合は、改修時の材料の選択において考慮する必要があるが回避できない場合もある。
また寒冷地等の場合の凍害によるものは当該部分を更新とする。

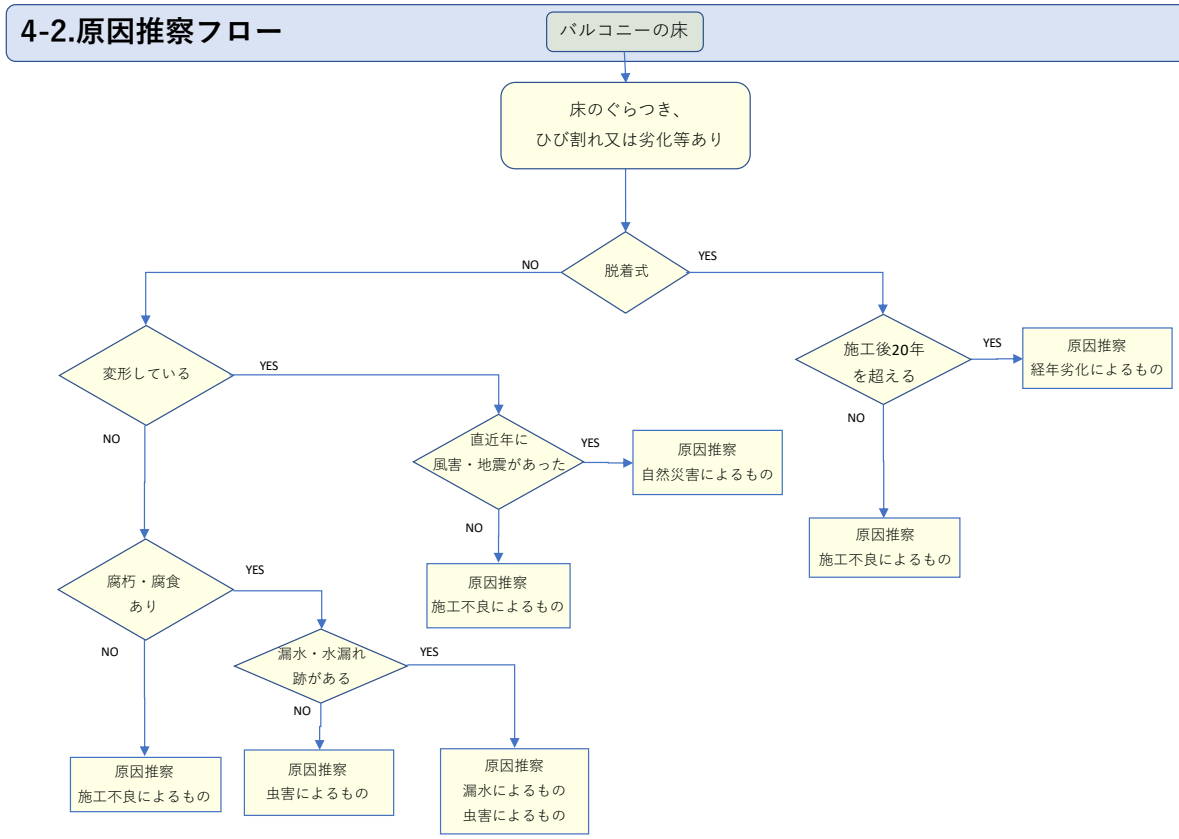
（その他）
劣化が著しいものは、躯体構造に劣化等が生じている可能性が極めて高いことから、土台・柱・横架材の劣化等について確認をし、改修は同時に実施する。
改修時、耐震性・省エネルギー性について性能向上改修を推奨する。

⑥バルコニー

種別	木造・鉄骨造	構造耐力上主要な部分に係るもの	⑥	バルコニー



4-2.原因推察フロー



バルコニー　構造　調査方法

　本フローの『バルコニー』とは、独立して梁・柱等で構成され建物に接続されているバルコニーを指す。調査は、直接バルコニー内に立ち入り調査するものとするが、一見して危険と判断した場合は立ち入りしてはならない。

支持部材と建物の接合部は、打診触診などを行い挙動の有無を確認する。

原因推察

・自然災害によるもの

地震等によりバルコニーの支持部材や床の劣化事象等が生じている場合を指す。

・経年劣化によるもの

施工から概ね20年を超えた場合で、支持部材の経年劣化に伴う材料のそりや床下地の乾燥収縮に伴う反り、ねじれによる下地の不陸、紫外線劣化などがある。

・施工不良によるもの

シーリング材の劣化によるものは、シーリング材の未施工等が有る。金属製の支持部材が建物本体に接続している場合はシーリング材により防水処理がなされていない場合建物内へ雨水が侵入しやすく、建物本体の劣化等を促進する可能性もある。

その他のものとしては、支持部材の接合金物の設置不良等や床材の接合金物の未設置、釘打ち不足や材料の部分的な切断によるものがある。

また支持部材又は床のひび割れは、無理な取り付けによる部材の割れや、木材の場合、小口の防水未処理による材料の吸水よるひび割れがある。

・虫害によるもの

主要構造が木質構造の場合、木材が露出している部分は、腐朽や虫害が生じている場合がある。

小さな穿孔が生じている場合ヒラタキクイムシやマツクイムシ等の食害が生じている場合があり、劣化事象等が生じている周囲に虫粉や穿孔が確認できた場合、錐（きり）等で虫粉の有無を確認し打診する。空洞音が生じている場合、微破壊調査等を行い劣化の程度を確認する。

・環境要因によるもの
沿岸地域での塩害が想定される。またその他として鉄道に近接する建物の場合は、金属面への鉄粉付着によるものが考えられる。

・漏水によるもの
漏水によるものとは、バルコニー支持部材と建物の貫通部や支持部材そのもの等に雨水が浸入し、板材の劣化等や表面塗装の劣化等が生じることをいう。調査は躯体構造への劣化等の影響を確認する破壊調査等を行うことが望ましい。

鋼製材の発錆・腐食

木材の腐朽による
外壁材の劣化等

鋼製材の発錆・腐食

鋼製材の腐食による外壁の劣化等

鋼製材の腐食によるスラブの劣化等

樹脂床材の劣化等

5.改修方針

・自然災害によるもの
自然災害により劣化等が生じている場合は、躯体の安全性を確認した後に改修を行う。

・経年劣化によるもの
経年劣化したものは更新とするが、更新時に躯体等の接合部を確認し、躯体構造に劣化等が生じていないか確認して更新とする。

・施工不良によるもの
本来あるべき施工の回復のための改修をする。
不用意な釘打ちや材料の部分的な切断、小口の防水未処理による材料への吸水等は程度により防腐剤処理又は交換とする。

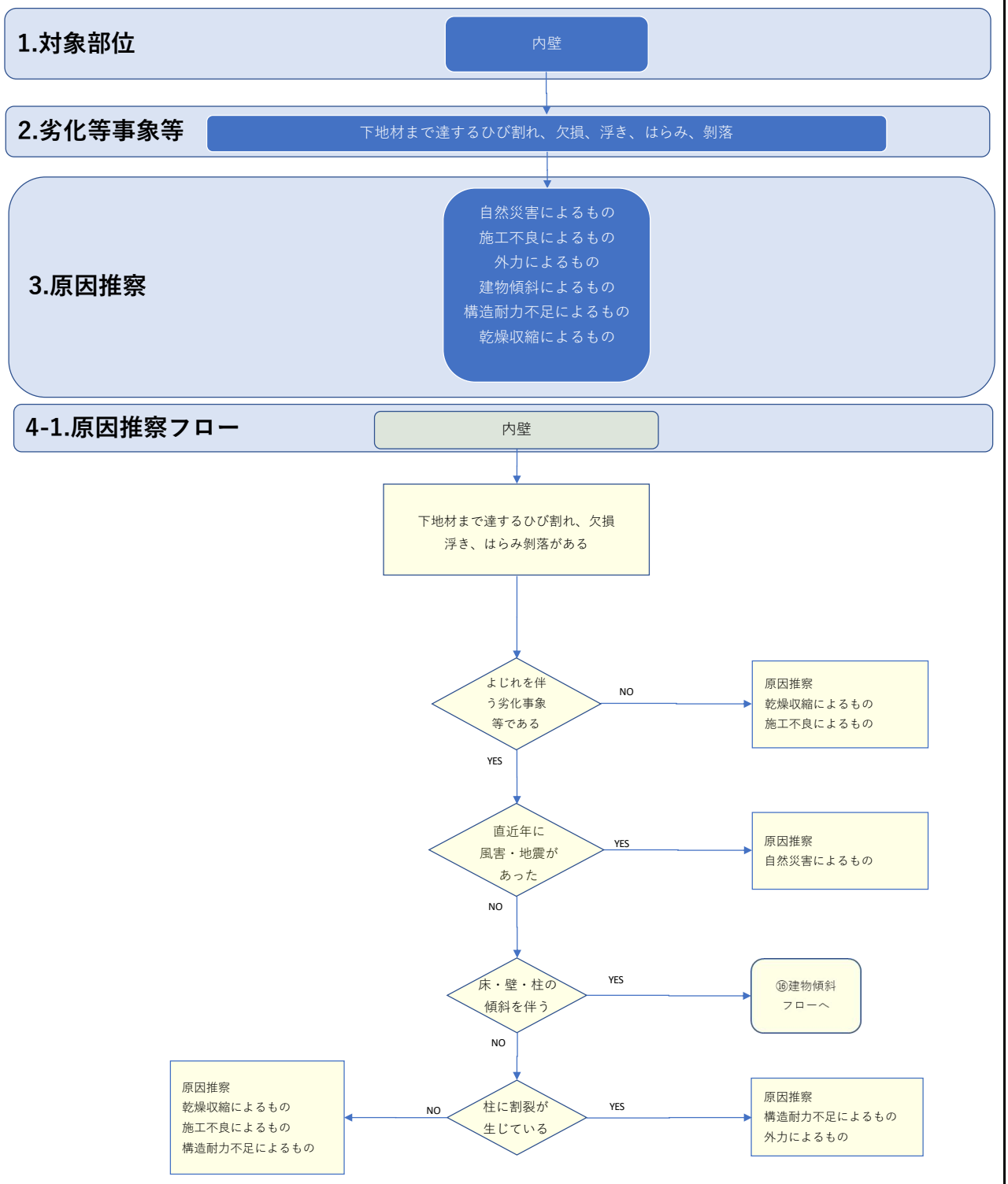
・漏水によるもの
漏水による躯体構造への影響を破壊調査等を行い安全性を確認した上で、漏水原因(シーリングの劣化や施工不良)を改修する。漏水により腐朽が生じている部材は、原則更新とする。

・虫害によるもの
建物側に進入していないことを確認した後、部材の交換を行う。漏水との複合的な劣化が生じている場合は破壊調査等を行う。

・環境要因によるもの
沿岸地域の場合などで、金属製部分の発錆している部材は防錆処理を確実に行う、または部材の交換とする。

⑦内壁

種別	木造・鉄骨造	構造耐力上主要な部分に係るもの	⑦	内壁



内壁 調査方法

・内壁について

内壁とは、建築物の内部に面している軸組により構成される垂直構面と内部仕上材等を総称していう。内壁は、基礎や地盤等建物を支える根幹の部分に近接しており、内壁の不具合事象は、基礎の沈下等や構造上の不具合事象を伴うか否かを、初期の段階で判別する重要な手がかりになる。
内壁は、壁面が柱面を隠して仕上がる「大壁造り」、柱面を表して仕上げる「真壁造り」がある。また、仕上げ材は合板や石膏ボード・クロス仕上げ等の乾式工法とモルタルや珪藻土等の湿式工法(水を混合した材料で施工)大別される。

また内壁の仕上材、下地材等の撤去が可能な場合は、構造躯体の柱や梁のひび割れ、欠損、柱の梁へのめり込みの有無、柱頭柱脚金物の有無と施工状況を確認する。在来工法の場合、コンセントボックス等を利用又は、穿孔してファイバースコープカメラを用いて壁内の状況を確認する方法もある。但し、ファイバースコープカメラの視野が狭い、自由に移動できないという弱点がある。
床勝ち仕様の家屋は壁内から柱の接合部は確認できない。調査を行う前に設計図書等で仕様を確認する必要がある。
破壊調査を行う場合、内壁の劣化事象等の原因を確認するために接する仕上材を撤去して柱・間柱の変形や同縁への固定状況のを確認する。
壁式枠組み工法の場合の構造的な劣化等は、釘等の接合不良、釘ピッチの不整合、合板間のクリアランス等がある。この内、内壁から確認できる不具合、劣化等は釘等の接合不良である。

内壁の劣化事象等が、よじれを伴うものは、その原因が構造的耐力不足や地震等の外力によるものなど構造耐力性能に関わる可能性もある。内壁のよじれが生じた状態とは、該当する内壁に面する両端の柱の傾斜が真逆方向に傾斜している場合や両端に高低差が生じた場合などに生じる。
クロス貼り仕上げの場合、構造体の変形が生じるとクロスの断裂やよじれが生じる。
合板等の場合、隙間が生じたり段差が出来たり、釘のめり込みや飛び出し等が生じる。真壁の場合、柱と壁に隙間が生じる。
湿式の壁はせん断ひび割れやX型のひび割れが生じる。
また建物の床・壁・柱に傾斜を伴うものは「⑯建物傾斜フロー」に沿って確認するものとし、傾斜が伴っていないが直近年に地震等の被害を受けているものは自然災害が考えられる。
なお、設計図書等で耐力壁の位置がわかる場合は、劣化等が生じている内壁が耐力壁のみであれば構造的耐力不足によるものが考えれる。

原因推察

・自然災害によるもの

地震等により内壁にひび割れや欠損等が生じている場合を指す。

・施工不良によるもの

内壁下地材を止め付けるビス等の不足、下地合板等の隙間がある状態での施工や使用材料の選択ミスなどがある。
原因を確認するためには、内壁の仕上材をはがすなどして下地材のビス等の使用の有無やその間隔を確認するなどが必要である。

・外力によるもの

車両の衝突等の外力が建物の構造体含めて影響を及ぼし内壁の劣化事象等を生じさせていることをいう。

・構造耐力不足によるもの

構造計算上の柱や梁等構造材の耐力不足や設計時に予定していた荷重以上の重量物(ピアノ・電気温水器等)を設置した場合や、無理な増築や構造を無視したリフォームなどにより耐力性能が不足したことにより生じるものをいう。
構造耐力不足の調査方法としては新築時の設計図書により耐力壁の位置、柱頭柱脚金物の位置、構造計算書等で構造設計計画が適切であったのか否か、リフォーム有無、現状の建物に使用されている構造部位等を確認する必要がある。

・乾燥収縮によるもの

内壁の下地材の乾燥収縮に伴う劣化事象等が発生していることをいう。

・建物傾斜によるもの

床・壁・柱に傾斜がある場合は、劣化等の原因がその傾斜によるものの可能性があり「⑯建物傾斜フロー」で検討を行う。

（その他）

内壁の軽微な不具合として、下地まで達しないひび割れがある。これは、石こうボード等下地材の継ぎ目部分が軽微な建物の揺れなどによって生じる場合がある。または仕上げ材のクロス等の品質によるもの、下地材である石こうボード等の施工不良によるもの等が考えらえる。
発生場所としては、壁下地材の継ぎ目で起こり、例えば壁に設けられた開口部（サッシ等）の両脇に下地材の継ぎ目がある場合はその継ぎ目に沿って縦、または横に直線状に生じる場合がある。それらは軽微な振動等によって開口部周囲にある継ぎ目が動くことによって生じるものである。
乾燥収縮で生じるクロスの隙間や断裂は施工後1年以内が最も多く、その後収束方向に向かう。
このようなことから、相当年経過した後にクロスの断裂等が生じた場合、外力によるものや、構造的耐力不足、不同沈下を疑う必要がある。

真壁の柱と壁のすき間

地震によるクロスのよじれを伴う断裂

不同沈下による合板の変形

不同沈下による合板のズレ

下地の不具合によるクロスの破

外力を受けた石膏ボードの接合

5.改修方針

・自然災害によるもの
内壁と共に柱と横架材の接合部に劣化等が生じていないか改修時に確認し、劣化等が生じている場合は補強又は部材の交換を行う。
中二階が存するスキップフロアがある家屋は、柱端部以外に中間階の梁が取り付くため、応力集中により変形や折損が生じている場合がある。

・外力によるもの
外力の原因を確定した上でどのような力が加わったのかを推察し、破損状況を内壁仕上材、下地材をはがして行う「破壊調査」により構造躯体の劣化事象等を確認し改修を行う。

・建物傾斜によるもの
床・壁・柱等に傾斜が生じている場合、別途「⑯建物傾斜フロー」に従い改修方法について検討を行う。

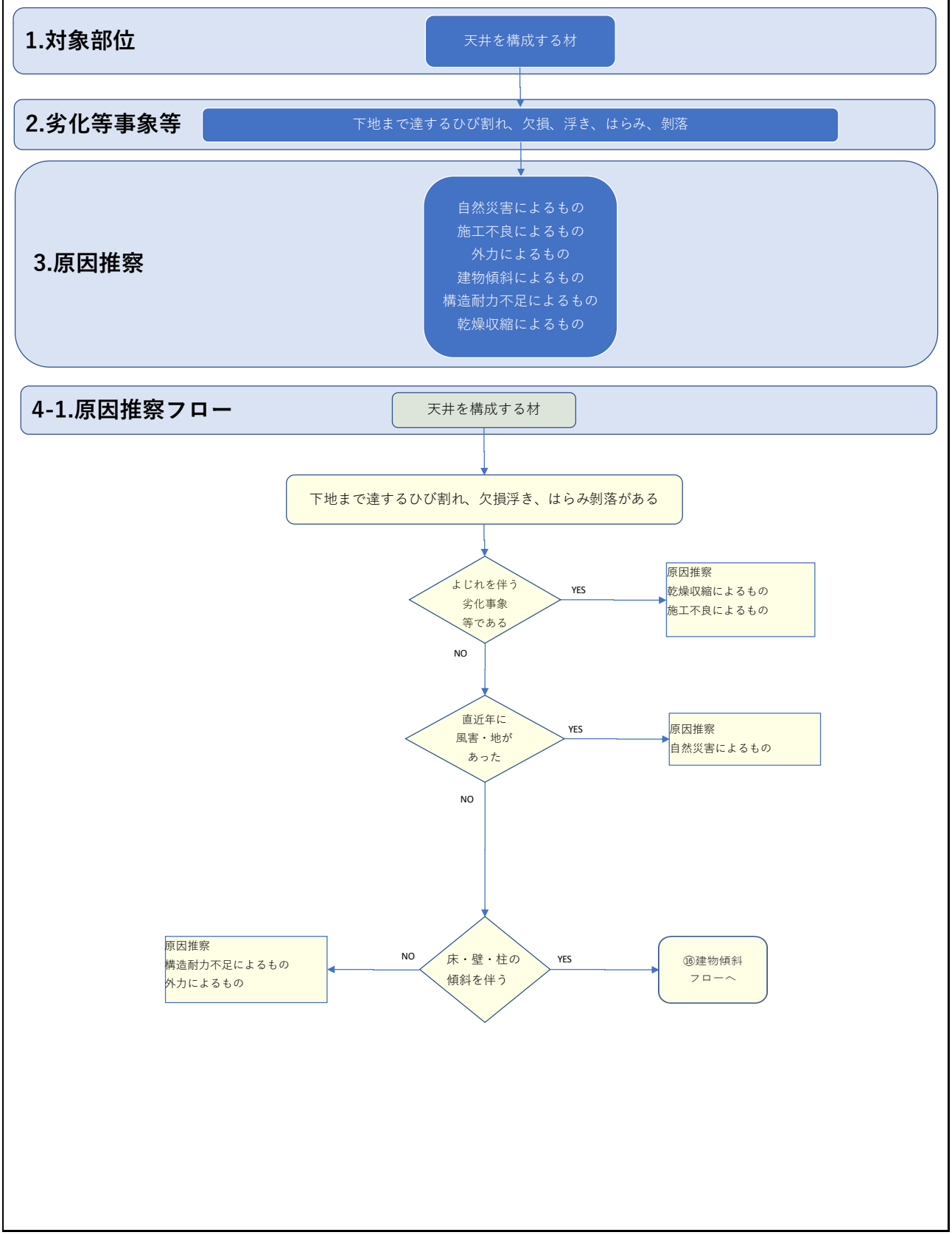
・構造耐力不足によるもの
設計荷重以上の重量物を設置している場合は、その重量に耐えうる構造的な補強を行う必要がある。
無理な増築等により構造耐力性能が不足している場合、耐震診断又は構造計算を行い、法的に適格な状態に改修を行う。

・乾燥収縮によるもの
下地材の乾燥収縮の場合、パテ等で隙間を埋め平滑にしてから仕上げを行う。
構造材の乾燥収縮による木材の割裂は、程度により補強材等を設置して補修を行う。また構造材が集成材の場合は炭素シートやアラミド繊維で補修を行う方法もある。
※軽微な事象等について
照明等によっては、内壁の下地ボード等の不陸が見られる場合があるが、一定程度の不陸は施工誤差の許容の範囲のものもある。
内壁の仕上材であるクロス等の劣化のみ場合は、一般的には一定期間内に収束する。補修は収束した後に入隅の隙間やクロスの継ぎ目等はシーリング材等を用いて補修する。

・施工不良によるもの
下地材の止め付けビス等の不足など施工不良の原因である補修して内壁材の補修をする。

⑧天井

種別	木造・鉄骨造	構造耐力上主要な部分に係るもの	⑧	天井



天井 構造　調査方法

・天井について

天井は小屋組や上階の床組等の構造体を隠すもので、施工方法により張上げ天井、吊天井等がある。また天井は、室内の温度調整、明るさの確保、屋根裏からの塵埃の防止等の機能を有する。 天井は構造上の荷重を負担する部分ではないが、梁等の変形によりその現象がそのまま天井に現れやすい。

天井のよじれが生じた場合は、クロスの下地が挙動し下地の継ぎ目部分が浮き上がったり皺状の浮きが生じる。

合板仕上げの場合、隙間が生じたり段差が出来たり、釘のめり込みや飛び出し等が生じる。このような事象がある場合、その原因が構造的な不具合や、地震等の外力によるもの可能性がある。

このような場合は、小屋裏等のふところ空間の確認を行う。全体的な変形が生じている場合、梁等の割裂の有無や吊り木の状態を確認する。

また一般的には天井仕上材の剥がれや破れは施工後1年程度で収束に向かうものである。10年以上経過した仕上げ材の劣化等が発生した場合は何らかの問題が生じている可能性が高い。クロスの剥がれや破れは下地材の乾燥収縮で生じる場合が多く、その場合天井下地材の継ぎ目に生じる。

原因推察

・自然災害によるもの

地震等により天井を構成する材の劣化等が生じている場合を指す。

・施工不良によるもの

天井下地材のビス等の種類が違う、又はビス等の間隔が大きいなどがある。

原因を確認するためには、天井仕上材をはがすなどして天井下地材のビス等の使用の有無やその間隔を確認するなどが必要である。

また天井下地材を固定するための同縁等に天井下地材自体がしっかりと固定されているかどうか確認することも必要となる。

・外力によるもの

地震対策の突っ張り棒等による力や、小屋裏等にある動産等の落下等が考えられる。

・構造耐力不足によるもの

構造計算上の梁等構造材の耐力不足や設計時に予定していた荷重以上の重量物(ピアノ・電気温水器等)を設置した場合や、無理な増築や構造を無視したリフォームなどにより梁等の耐力性能が不足したことにより生じるものをいう。

構造耐力不足の調査方法としては新築時の設計図書により梁等の断面寸法、構造計算書等で構造設計計画が適切であったのか否か、リフォーム有無、現状の建物に使用されている構造部位等を確認する必要がある。

・乾燥収縮によるもの

天井の下地材の乾燥収縮に伴う劣化事象等が発生していることをいう。

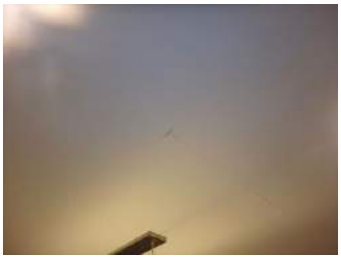
・建物傾斜によるもの

床・壁・柱に傾斜がある場合は、劣化等の原因がその傾斜によるものの可能性があり「⑯建物傾斜フロー」で検討を行う。

・軽微な不具合

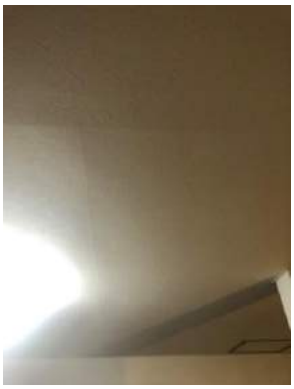
天井の軽微な不具合として、下地まで達しないひび割れがある。これは、石こうボード等下地材の継ぎ目部分が軽微な建物の揺れなどによって生じる場合がある。または仕上げ材のクロス等の品質によるもの、下地材である石こうボード等の施工不良等が考えらえる。

外力による天井ボードの割れ



重量懸垂物(大型照明)の荷重による
天井ボードの劣化等

小屋組の変形による
天井ボードの変形



下地のズレによるクロスのよじれ

下地のズレによるクロスのよじれと

5.改修方針

改修方針
・自然災害によるもの
地震・風害による天井の劣化等が生じた場合、天井と共に天井に接する梁等の接合部に劣化等が生じていないか改修時に確認し、劣化等が生じている場合は補強又は部材の交換を行う。
また天井部分の横架材の接合部に劣化等が生じていないか改修時に確認し、劣化等が生じている場合は補強又は部材の交換を行う。

・外力によるもの
外力の原因を確定した上でどのような力が加わったのかを推察し、破損状況を天井の仕上材、下地材をはがして行う「破壊調査」、又は小屋裏空間等から確認をおこなうことにより構造躯体の劣化事象等を確認し改修を行う。

・建物傾斜によるもの
床・壁・柱等に傾斜が生じている場合、別途「⑯建物傾斜フロー」に従い改修方法について検討を行う。

・構造耐力不足によるもの
劣化事象等が生じている天井の直上階の床に設計荷重以上の重量物を設置している場合は、床構面の構造的な補強を行う必要がある。
無理な増築等により梁などの構造耐力性能が不足している場合、耐震診断又は構造計算を行い、法的に適格な状態に改修を行う。

・乾燥収縮によるもの
下地材の乾燥収縮の場合、パテ等で隙間を埋め平滑にしてから仕上げを行う。
構造材の乾燥収縮による木材の割裂は、程度により補強材等を設置して補修を行う。
※軽微な事象等について
照明等によっては、天井の下地ボード等の不陸が見られる場合があるが、一定程度の不陸は施工誤差の許容の範囲のものもある。
天井の仕上材であるクロス等の劣化のみ場合は、一般的には一定期間内に収束する。補修は収束した後に入隅の隙間やクロスの継ぎ目等はシーリング材等を用いて補修する。

・施工不良によるもの
下地材の止め付けビス等の不足など施工不良の原因である場合、補修して内壁材の補修をする。

⑨小屋組（下屋部分含む）

種別	木造・鉄骨造	構造耐力上主要な部分に係るもの	⑨	小屋組（下屋部分含む）

1.対象部位

小屋組(野地板、母屋垂木、母屋束、火打、軒桁等)、小屋梁

2.劣化等事象等

- 著しいひび割れ・欠損
- たわみ・変形

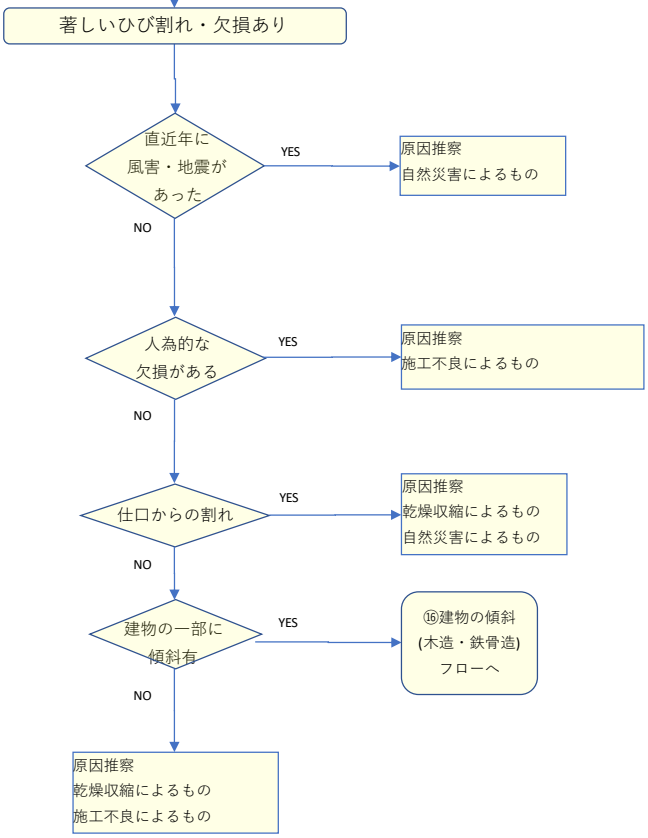
3.原因推察

著しいひび割れ・欠損
- 自然災害によるもの
- 施工不良によるもの
- 乾燥収縮によるもの
- 建物傾斜によるもの

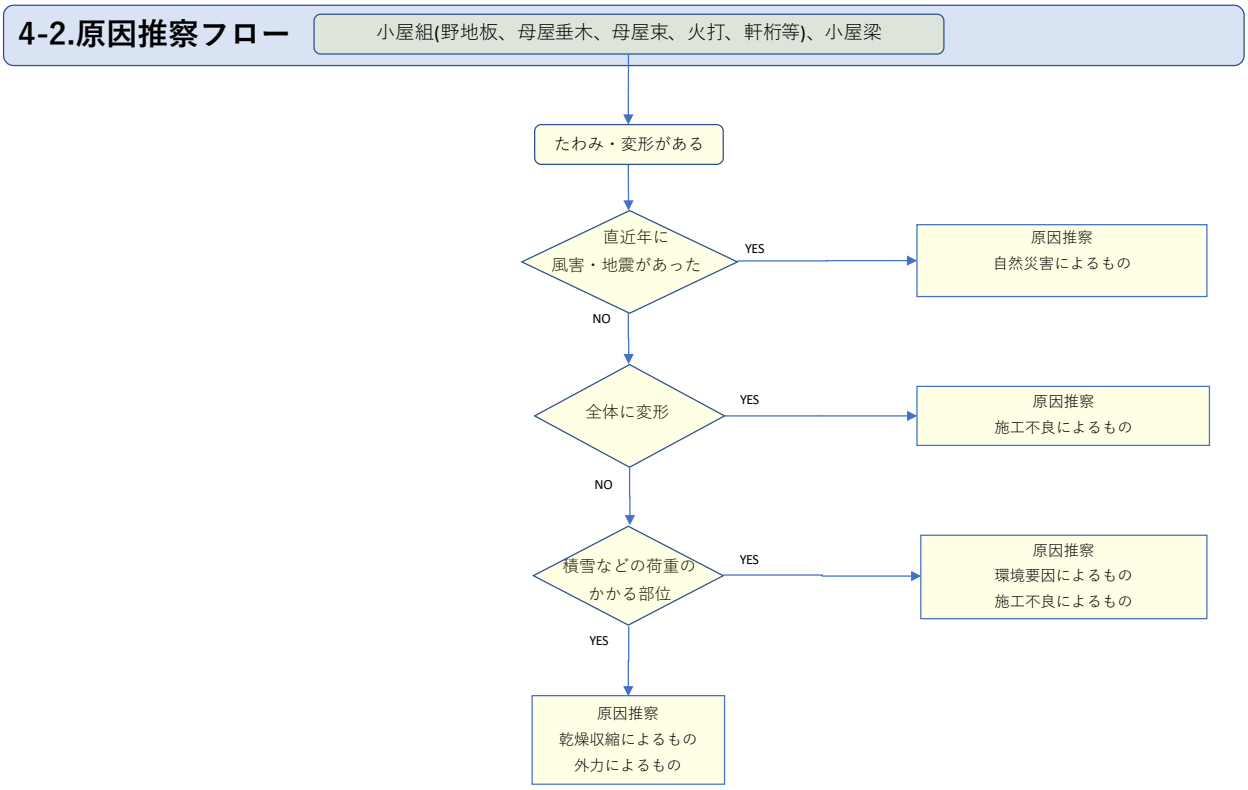
たわみ・変形
- 自然災害によるもの
- 環境要因によるもの
- 施工不良によるもの
- 外力によるもの
- 乾燥収縮によるもの

4-1.原因推察フロー

小屋組(野地板、母屋垂木、母屋束、火打、軒桁等)、小屋梁



4-2.原因推察フロー



小屋組　構造　調査方法

小屋裏は、屋根と天井の間に亜できる空間のことをいい、屋根垂木に直接天井材がある場合や天井材がない仕様の場合は該当しない。

小屋裏に進入する場合、安全対策を優先する。進入する場合、転落・墜落防止に十分留意し保護帽の着用は必要である。

また小屋裏空間に立ち入る場合は空間高さがあるかどうか、小屋裏の梁等の強度が十分であるかなどを確認すること必要であり不明な場合は立ち入りしないこと。

小屋裏は、出来るだけ目視又はカメラ等を用いて確認を行うことが望ましいが小屋裏空間自体が狭小な場合など立ち入って確認することが不可能なこともある。

目視時は、高輝度の電灯等を用いて確認し、外部からの隙間の有無の確認は消灯して外部光が見えるか確認する。

一般的に小屋裏から見える外部光は、換気口や軒裏の有孔板である。これ以外の外部光がみえる場合は構造上の不具合や必要のない隙間などがある可能性が高く、外部からの隙間は漏水の原因となるの可能性がある。

設計図書が存する場合

設計図書（設計図、仕様書等）を用いて現地との整合を確認し、その後、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等により、また(独)住宅金融支援機構編集「木造住宅工事仕様書」、(公財)日本住宅・木材技術センター発行「木造軸組工法住宅の許容応力度設計」、その他の仕様書、基準等を参考とする。

木造軸組における小屋組は、水平構面を負担する材が床面（２階床組等）ほど多くはなく、構造上変形しやすいという特徴がある。

屋根の不具合部分(屋根葺材の劣化等)が、確認された場合は、その裏側である小屋裏部分を重点的に確認する必要がある。

特に屋根の変形が生じている場合、母屋のたわみや母屋束のひび割れが発生していないかを注意する。

野地板合板・野地板では止めつけている釘の抜けがないかを確認する。また小屋裏の構造躯体に金物が使用されている場合はボルトの締め付けや金物の変形がないかなどに留意する必要がある。小屋束はかすがいの挙動痕や羽子板ボルトの不自然な変形等が生じているいないかなど特に注意して確認する。

原因推察

・自然災害によるもの

地震等により小屋裏部分の部材等にひび割れや欠損、梁に著しいたわみや変形が生じている場合を指す。

・乾燥収縮によるもの

接合部からのひび割れは耐力に影響があるため出来る限り確認する。特に小屋束のひび割れや変形が生じている場合は小屋梁の変形や接合部からのひび割れが生じやすい。比較的断面の大きな木材は、固定されていない中央部で割裂を伴う変形が生じる場合がある。このような場合は乾燥収縮の場合が多い。また背割れを防ぐために、木材の変形を逃がすための「背割り」は劣化事象等に該当しない。

・施工不良によるもの

母屋束の設置間違い、端材の設置、野地板の打ち間違い等がある。また、木材の割裂は一定程度生じるが、接合部からの割れは応力の可能性が高い為、設計図書等が存する場合、断面積やスパンを確認する。また設計図書等に記載された仕様と異なる施工の場合も含む。

・外力によるもの

建物に対して車両等の衝突等による力が加わって生じたものをいう。また屋根に太陽光等の設備が存する場合はその設置経過年数及び設置基準を確認する必要がある。太陽光パネル等の重量物を屋根に設置する場合、屋根垂木に直接支持金物を緊結する必要があり設置するための金物等が適切に施工されているか小屋裏から確認する必要がある。設計上の耐力の許容に対して過荷重の場合、母屋や野地板に変形が生じている場合がある。

・環境要因等によるもの

環境要因が原因として考えれるのは積雪の荷重によるものなどがある。想定した荷重以上の力が小屋組にかかることによりひび割れや欠損、たわみ等を生じるものをいう。

・建物の傾斜によるもの

「⑯建物の傾斜(木造・鉄骨造)」により不同沈下によるものとなった場合には、地盤調査報告書を確認するなどして、傾斜の主たる原因を確定してから改修を行う。詳細は「⑯建物の傾斜(木造・鉄骨造)」による。

母屋束の施工不良

母屋束の施工不良

野地板の施工不良

地震による梁の割れ

接合金物からの割れ

梁のねじれ

（その他）

小屋裏の劣化等でフローに該当しない場合は、雨水が浸入し劣化等したものや、小屋組の劣化等で屋根部に不具合が生じ雨水が浸入したもの、結露による劣化等、複合的な劣化事象等が発生している可能性もある。

このため含水率計による水分率の確認とともに、『小屋裏換気の状態』や『断熱気密層の有無』が必要となる。

木材が健全に見えても虫害(マツクイムシ・シロアリ等)を受けている場合がある。木材に蟻道や点孔が生じている場合、出来るだけ触診・打診等を行い確認する。また、建物上の劣化等ではないが稀にスズメバチの営巣や小動物(ハクビシン・ネズミ・鳥)の侵入している場合がある。このような場合は、専門業者に駆逐を要請する。

小屋裏に進入しての調査風景

スズメバチの営巣

鳥類の死骸

蟻害

専門的な調査手法について
小屋裏に進入して確認出来ない場合などは雲台付ポールカメラ・CCDカメラ等を利用し、小屋裏の確認を行う方法もある。

不具合等がどの程度進行しているか、直接目視・触診等を行わなければならない場合、天井に点検口を設け確認する。この時気密層や電気配線に注意する。開口した場合、埃・断熱材等の吹き出し・落下が想定されるため養生を行う。

5.改修方針

・自然災害によるもの
地震・風害による床の劣化等が生じた場合、先ず、躯体の安全性の確認を行い補修する。躯体構造の改変を行う場合、必ず耐震診断等を行い、地震等に対する安全性を確保する。また仕口等の接合部、金物接合部、荷重部に生じた割裂や著しい変形によるものは、原則改修(補強)又は更新とする。
小屋裏全体に変形が生じている場合は、設計内容と荷重等の検討を行った上で改修を行う。

・外力によるもの
車両の衝突等の衝撃は、直接衝突した部位以外にも影響している場合がある。小屋組以外の部分についても内外装を撤去し影響を受けた部位の健全性を確認して補修を行う。

・乾燥収縮によるもの
乾燥収縮による構造材の変形や割裂は、基本的には経過観察とする。集成材の割裂は、アラミド繊維・炭素繊維等で補強する方法もある。

・施工不良によるもの
施工不良によるものは、原則更新とする。
設計図書等が存する場合で、記載の仕様等と異なる場合は横架材等の断面積やスパンを確認し改修する。
木材の欠損は、人為的なものが大半で、断面積の1/3を超える欠損は部材の補強又は取り換えを要する。
施工不良が生じている箇所で設計図書等によらない施工がある場合は、設計図書等に記載されている仕様に復元する。
また施工上の劣化事象等によるものは、劣化事象等が生じている部分を補修する。

・環境要因によるもの
積雪などの環境により小屋組の劣化事象等が生じている場合は、堆雪することなく落雪できるように屋根材の改修を行うか、積雪荷重を加味した構造計算を行い改修する。

・建物傾斜によるもの
「⑯建物の傾斜(木造・鉄骨造)」により不同沈下によるものとなった場合には、地盤調査報告書を確認するなどして、傾斜の主たる原因を確定してから改修を行う。詳細は「⑯建物の傾斜(木造・鉄骨造)」による。

（その他）
虫害や小動物の侵入が生じている場合、侵入路の対策を行う。断熱材等が設置されていない場合、断熱材・気密層の付加を推奨する。
部材の更新時、従前と同じ仕様ではなく性能向上を図ることを推奨する。(例:火打ちの設置　水平構面の構造用合板化等)
折版葺の屋根で裏面にアスベストが吹き付けられたものがある。調査時に確認した場合は、アスベストの調査依頼を促す。

6.調査機器の高度化や定量的判断基準に策定が望まれるものについて

狭小空間が広がる小屋裏に対して直線的な雲台付きポールカメラは有効ではあるが、直線的方向のみであるため、障害物や直交的方向に弱い。
これに対して、CCDカメラ等は障害物の回避や方向転換が容易である反面、長い距離の調査には不向きである。
今後はこれらの問題を解決する技術や方法の構築が望まれる。

⑩著しい腐朽等･腐食･蟻害

種別	木造・鉄骨造	構造耐力上主要な部分に係るもの	⑩	著しい腐朽等・腐食・蟻害

1.対象部位

建物全体

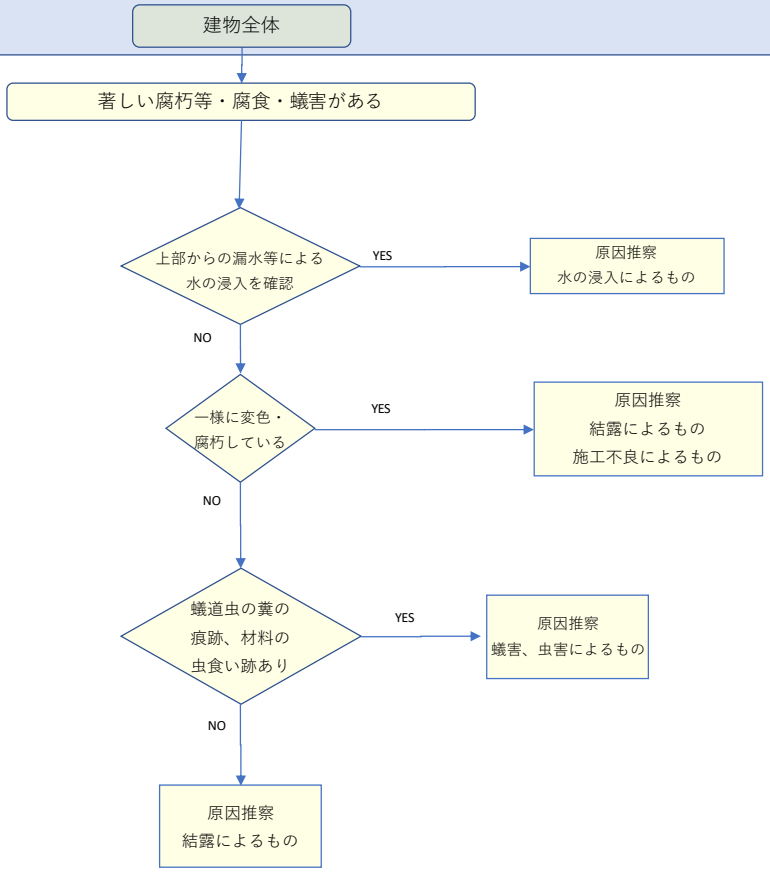
2.劣化等事象等

著しい腐朽等・腐食・蟻害

3.原因推察

水の浸入によるもの
結露によるもの
蟻害・虫害によるもの
施工不良によるもの

4.原因推察フロー



著しい腐朽等・腐食・蟻害　調査方法
目視・触診・打診による測定
部分的に腐朽等の劣化事象が確認された場合は、床下及び小屋裏の空間を主として目視可能な範囲で建物全体を確認する。
混構造の建物等、床下空間が存しない場合は、土台・床組みの腐朽等・腐食・蟻害等は希望により破壊調査等を行って確認する。
劣化等が生じている可能性がある場合は打診を行うとよい。鉄骨造の場合、壁内から錆汁等が漏出している場合、平行して腐食の有無を確認する。
小屋裏・床下への進入は、点検口からとするが、床下進入口が和室の場合もある。動産等が有る場合は、使用者等に撤去してもらい、養生の上進入する。
また小屋裏・床下に進入できる高さであるか確認し、調査者自身の安全性確保のため、ヘルメット、マスク、合羽等を着用する。
また、小屋裏へ進入する場合は天井点検口を利用する。住宅によっては、押入れの一部の天井が固定されていない場合もあり、そこから進入することもある。なお蟻害は専門事業者による調査をするのが望ましい。
確認すべき項目としては次の項目について調査する。
1．菌類の付着の有無　2．蟻道、蟻害・虫食いの有無等について確認する。
その他確認項目として
① カビ臭等(下水臭や灯油臭等特定の臭気を発生している場合もある)② 土の状態(乾燥状態か湿潤状態か)③ 漏水等の跡・漏水場所の確認をする。
宅地の形状により（谷地やがけ下など）湿気の多い地域などにも注意が必要である。
また、近年「乾材シロアリ」の仲間である、アメリカカンザイシロアリなどの被害が急増している。カンザイシロアリの特徴として、乾燥した木材の中に坑道を掘って小集団で生活してる場合もあり、一概に構造体だけが被害を受けるわけではなく、家具やピアノなども食害の対象となるため、注意が必要となる。

・破壊調査について
土台の腐朽は主に外壁側から生じるため、床下側からでは確認できない場合が多い。土台の不具合等がどの程度進行しているか、直接目視・触診等を行わなければならない場合、外壁に点検口を設け継続的に確認する方法もある。この時、気密層や電気配線に注意する。開口した場合、必ず雨水の浸入防止策を行う。開口する箇所は、最も条件の悪いところを部分的に開口し土台・柱・横架材の劣化等状況の確認を推奨する。
・腐朽等について
一般的に土台・柱などの腐朽等は外部から生じ床下等の内側からは早期に発見できない場合がある。調査の最も有効なものは打診による調査であるが、場所等により打診音は異なり熟練度が要求される。木材の腐朽度試験機の開発は望むものである。
・腐食について
腐食とは、鋼製材等のさびなどを指す。主に鋼製柱や構成部分の床版、鋼製階段等がある。鋼製柱の柱脚アンカーボルトはモルタルで被覆されている場合がある。モルタルのひび割れやさび汁が確認できた場合、モルタルをはつり鉄骨部分の腐食の有無を確認する。地中に直接埋設された柱・支柱は、肉厚検査を行う。

原因推察
・蟻害・虫害によるもの
蟻害・虫害が確認された場合、専門事業者に調査を依頼する。
蟻害・虫害は主にシロアリを指すが、腐朽した木材では、通常の蟻や湿潤を好む虫により腐朽が促進されている場合がある。
また、乾燥状態で健全に見える材もマツクイムシ等に食害を受けている場合がある。出来るだけ触診や打診により健全性を確認することが必要である。
シロアリ以外の虫害については※別表１に記す。

・水の浸入によるもの
構造躯体の腐朽等の原因が、雨水または建物内部の設備機器等から水が浸入することにより構造躯体の腐朽等を生じさせる状態をいう。
木材は乾燥している状態よりも水分が多い状態のほうがはるかに腐朽等・蟻害などの被害にあう可能性が高い。

・施工不良によるもの
設計または施工に伴う換気不足により水分率が高くなることや、防錆処理の施工不具合、防蟻・防腐材の未塗装等がある。
特に改修した家屋は設計の検討が十分でないケースもあるので留意の上調査を行う。

・結露によるもの
木材の腐朽や鉄骨の腐食は水分率が高い状態で発生する。水分率が高くなるのは雨水の浸入によるものと結露によるものがあり、雨水の浸入が無くとも結露により水分が供給されつづけることにより劣化事象等が進行することがある。
また基礎断熱工法やべた基礎工法の場合、基礎コンクリートなどから水分が出るため、新築物件でも床下に菌類が付着する場合がある。換気口の有無や数、機械換気の有無を確認する。
布基礎の場合、防湿シートの有無、床下の土等の湿潤状態を確認する。床下が湿潤状態の場合、含水率計等で構造部材の含水率を測定することが望ましい。また、吸湿することによる断熱材の劣化等や脱落が生じている場合がある

専門的な機器による調査について
床下における構造的不具合は、構造躯体の変形や外力等もあるが、施工不良や雨水の浸入に伴う腐朽等・蟻害・虫害によってい生じるものもある。
特に蟻害・虫害は雨水の浸入と密接に関係している。
赤外線サーモグラフィーカメラでは、躯体構造が確認できる場合が多いが、床下のような狭小部や温度変化が乏しい場合、劣化等が確認できない場合がある。
打診による調査は有効であるが熟練度に左右されやすい。
床下に進入して確認出来ない場合、床下ロボットなど人が自ら進入することなくロボットによって確認する方法もある。
木材の腐朽調査機器に関連する調査機器としては下記に示すものがあるが、機器によっては必要な作業スペースが床下空間で確保できない場合もある。

※木材の腐朽調査機器に関連する調査機器

赤外線サーモグラフィーカメラ

床下点検ロボット

含水率計

レジストグラフ

ピン貫入式木材試験機

木材腐朽菌診断キッド

※別表１

項目	乾材シロアリ		ヒラタキクイムシ類		シバンムシ類	ナガシンクイムシ類	
名称	ダイコクシロアリ	アメリカカンザイシロアリ	ヒラタキクイムシ	ナラヒラタキクイムシ	ケブカシバンムシ	チビタケナガシンクイ	ニホンタケナガシンクイ
分布	奄美大島以南	東京、千葉、神奈川、兵庫、和歌山、広島、大阪、山口、鹿児島など	日本全土	北海道、関東以北の本州	日本全土	日本全土	本州以南
加害対象	乾燥した木材（柱・梁・桁・胴差など）		一般に広葉樹の辺材（内装材、棚、家具など）		古材（梁･桁･柱など）	主として竹材（小舞竹、天井材、内装材など）	
被害の特徴	被害材の虫孔から乾燥した砂粒状の糞を排出する。 特別の巣や蟻道はつくらない。		被害材表面に直径1～2㎜の虫孔を穿って、微粉状の虫粉（糞とかじり屑）を排出する。		・被害材の表面に直径3mm内外の円い虫孔を穿つ。 ・被害材の坑道内に粗粒状（顆糞状）の糞が詰まっている。	・被害材に直径2.5mm内外の虫孔をあけ、そこから粉状の虫粉を排出する。	
調査項目	虫孔（乾材、かなり大きい） 食痕・糞の排出・有翅虫の発生・飛来 有翅虫の死骸・翅		虫孔（広葉樹辺材、1～2 mm)食痕 虫粉の排出		虫孔（古材3 mm内外） 食痕 糞（内部）	虫孔（竹材2.5mm内外）食痕 虫粉の排出	
調査方法	目視・探針・打診・聞き取り					目視・探針	

※参考資料「木造住宅の耐久設計と維持管理・劣化診断」
公益財団法人　日本住宅・木材技術センター

金属部分（折版）の腐食

金属部分（H鋼柱）の腐食

金属部分（鋼製下地）の腐食

金属部分（折版）の腐食

金属部分（H鋼）の腐食・穿孔

土台の腐朽

虫糞の堆積

土台の腐朽

結露により断熱材が落下した例

外壁から常時雨水が浸入したことにより
土台・横架材・接合金物に劣化等が生じた例

床下換気不足により結露が生じ、
木材に菌類が繁茂した例

虫糞の堆積

外壁から雨水が浸入し
土台と柱が虫害を受けた例

外壁から雨水が浸入し
土台が虫害を受けた例

種別	木造・鉄骨造	構造耐力上主要な部分に係るもの	⑩	著しい腐朽等・腐食・蟻害

5 .改修方針

・腐朽等と腐食について
腐朽(木質系材料)によるもの
木材の腐朽等は、劣化等要因(漏水・結露等)を除去した後、交換又は劣化等部位を撤去し断面修復とする。その場合は木材の健全部分が2/3程度残存している場合に行う。また集成材、構造用合板、OSB類は交換する。
腐食(鋼製)によるもの
表面程度の発錆は、防錆処理を行う。穿孔や錆の膨張が生じている場合、部材の交換を要するが鉄骨造の場合大規模な工事となり躯体構造の安全性を確認し改修する。

・蟻害・虫害によるもの
蟻害・虫害の改修は専門業者によるものとする。
蟻害は主に白アリを指すが、水の浸入や結露などによる水分量が高くなっている木材では、通常の蟻や湿潤を好む虫により腐朽が促進されている場合がある。また、乾燥状態で健全に見える材もマツクイムシ等に食害を受けている場合があり健全性を確認し部材の交換を行う。

・水の浸入によるもの
水の浸入経路を特定し、その原因部分を補修した後に腐朽等の部分の改修を行う。

・施工不良によるもの
健全な換気計画に基づく施工や、防腐剤の塗布等を行う。
設計または施工に伴う換気不足の場合は、換気に対する設計を行い計画に基づく改修する。防錆処理の施工不具合、防蟻・防腐材の未塗装等は再施工とする

・結露によるもの
結露が生じている原因の改修を行い、結露によって生じた腐朽等腐食部分の補修する。
防湿シートの設置、換気計画の見直し等を行った後、腐朽腐食改修を行う。

6.調査機器の高度化や定量的判断基準に策定が望まれるものについて

木材の劣化特に腐朽や虫害を発見するのは難しく、土台の腐朽の場合、外壁からの雨水の浸入したケースでは、外壁側から腐朽し、床下側からは健全な状態を保っている場合が多い。表層は健全に見えるが、打診して腐朽や虫害の被害を発見する場合がある。
弾性波等を用いて、材の健全性を確認できる装置や、穿孔や貫入により劣化度を判定する手法の開発などが望まれる。

⑪-1 外壁

種別	木造・鉄骨造	雨水の浸入を防止する部分に係るもの	⑪-1	外壁

1.対象部位

外壁（乾式・湿式仕上げ）

※開口部を含む

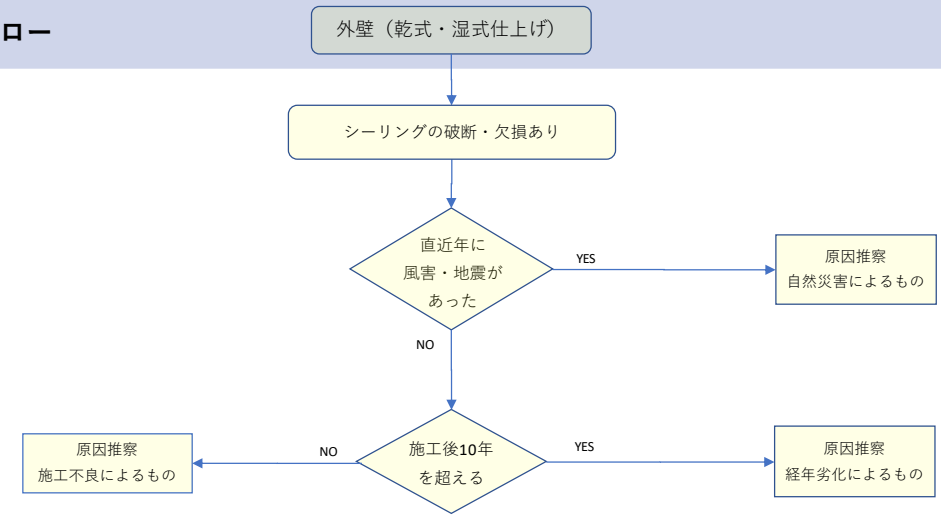
2.不具合事象等

シーリング材の破断又は欠損

3．原因推察

経年劣化によるもの
自然災害によるもの
施工不良によるもの

4.原因推察フロー



乾式外壁のシーリング材の破断又は欠損
調査方法
外壁が乾式仕上げの場合のシーリングは乾式外壁材同士の継ぎ目部分、開口部周り、及び外壁と取り合う他の部分との境界に施工している。
その場合のシーリングの破断や欠損は、その原因として経年劣化によるもの、自然災害によるもの、施工不良によるものが考えられる。
外壁が湿式仕上げの場合のシーリングは開口部周りや壁面と他の部位の境目などに施工しており一般的には外壁吹き付け材の下に施工されている。

原因推察
・自然災害によるもの
直近年に風害や地震などの被害を受け、シーリング等が破断したものをいう。この場合、破断面に汚損等が無いことを確認する必要がある。

・経年劣化によるもの
施工後10年を超えるもの

・施工不良によるもの
シーリング材自体の幅が狭い、または広すぎる、バックアップ材の入れ忘れ等を指す。

湿式外壁
シーリングの劣化等

湿式外壁
シーリングの劣化等

開口部周り
シーリングの劣化等

シーリングの施工不良
(施工していない)

地震によるシーリング破断
サイディングのズレ

地震によるシーリング破断
サイディングのズレ

シーリングの劣化等

シーリングの破断

シーリングの破断

専門的な調査手法について
シーリング材の硬度を確認するために、デュロメーターという機器を用いて材料の硬度を確認する方法もある。
デュロメーターは、非破壊によりシーリング部分に機器を押しあて計測する機器である。

5.改修方針

一般的に使用されるシーリング材の材料は基本的には、10年に1度の打ち替えを推奨する。
シーリング材の改修は、劣化事象等が生じている部分のみを補修する場合、または全面的に補修する場合がある。
また外部に面する建具周りのシーリングの補修の際に建具の隙間等がある場合は、その劣化事象等も同時に改修の計画をする。
外壁湿式工法のシーリング材の改修計画は、通常外壁吹き付け材の改修と同時に実施する。

・自然災害によるもの
自然災害により生じた劣化事象等の部分のシーリングを除去後、補修する。

・経年劣化によるもの
部分的な経年劣化によるものでも基本的には全面更新が望ましい。

・施工不良によるもの
既存の施工不良が生じている部分を除去後、更新とする。またシーリング材の裏にはバックアップ材があるが、当初の施工時にバックアップ材をいれていないケースもあるので、その場合はシーリング除去時に確認して設置をおこなうなど適切な補修をする必要がある。

⑪-2 外壁

種別	木造・鉄骨造	雨水の浸入を防止する部分に係るもの	⑪-2	外壁

1.対象部位

外壁

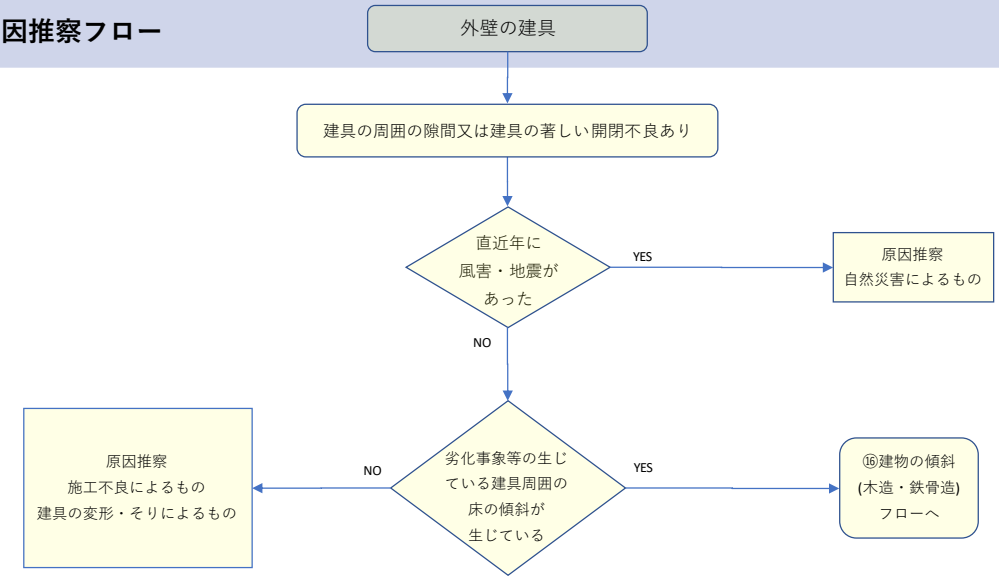
2.不具合事象等

建具の周囲の隙間又は建具の著しい開閉不良

3．原因推察

自然災害によるもの
施工不良によるもの
建具の変形・そりによるもの
建物傾斜によるもの

4.原因推察フロー



調査方法
目視・メジャー等による測定
建具は、木製・アルミ・樹脂サッシ・鋼製と様々であり、使用されているｶﾞﾗｽも単層・複層、網入りと多種多様である。
仕様部材によっては、劣化等の判定に迷う場合がある。十分留意して調査を行う。

原因推察
・自然災害によるもの
地震等の自然災害による建具の周囲の隙間や著しい開閉不良が生じている場合を指す。

・施工不良によるもの
建具枠を吊り込む（取り付ける）際に水平垂直が正しくないまま設置されている場合、建具枠がねじれて取り付けられている、建具枠の取付ビス等が足りないなどが考えらる。またサッシを取り付ける壁等の水平垂直が正しくない場合もある。

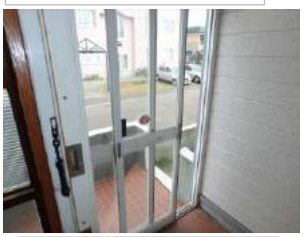
・建物傾斜によるもの
劣化事象等の生じている建具周囲の床の傾斜が確認できた場合は、原因が建物傾斜による場合があるので「⑯建物の傾斜(木造・鉄骨造)」にて確認する。

・建具の変形・そりによるもの
建具の周囲の隙間又は建具の著しい開閉不良の原因が、建具自体の経年劣化等による変形やそりによるもの。
軽微な不具合として、建具を取り付けている間仕切り壁の建て入れ等の施工不良や建具自体を間仕切壁等に取り付ける際の取付不良などが考えられる。
なお、開閉不良には建具が締まっている状態におけるラッチの不具合により締まらないなどもあり、その場合はラッチの調整のみで補修できることもある。

建具の変形による開閉不良

建具の変形によるヒンジの劣化等

建具の変形による施錠不良


建具の変形による開閉不良

5.改修方針

改修法
・自然災害によるもの
地震・風害による床の劣化等が生じた場合、先ず、躯体の安全性の確認を行い補修する。躯体構造の改変を行う場合、必ず耐震診断等を行い、地震等に対する安全性を確保する。

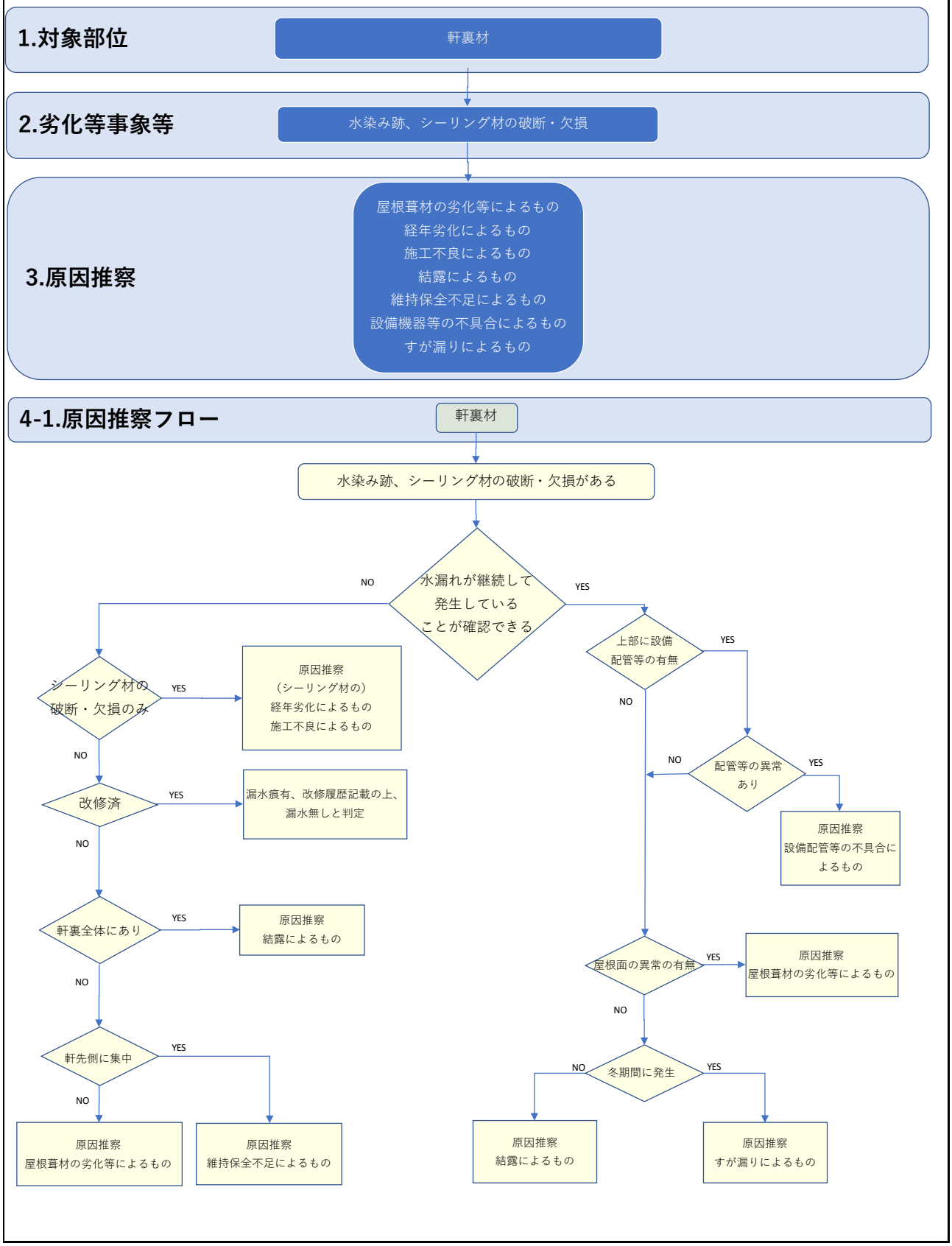
・建物の傾斜によるもの
「⑯建物の傾斜(木造・鉄骨造)」により不同沈下によるものとなった場合には、地盤調査報告書を確認するなどして、傾斜の主たる原因を確定してから改修を行う。
詳細は「⑯建物の傾斜(木造・鉄骨造)」による。

・施工不良によるもの
施工不良の原因を改善するための再設置する。軽微なものとしてはラッチの調整等がある。

・建具の変形・そりによるもの
建具本体に生じたものは、修繕や調整が出来ない為、部材ごと更新する。

⑫軒裏

種別	木造・鉄骨造	雨水の浸入を防止する部分に係るもの	⑫	軒裏



軒裏雨水　調査方法

目視・触診・メジャー等による測定

水染み跡によるもの

・軒裏の水染み跡の主な原因として考えられるのは『雨漏り』である。また寒冷地では『すが漏り』がある。

・軒裏に水染み跡が生じている場合、室内側の雨漏り発生等がないか、また居住者への十分なヒアリングにて発生状況などを確認を行う。

小屋裏がある場合は、設計図書から軒付近の設備配管の有無を確認し、現地にて設備配管の有無や水漏れ状況を確認する。

また軒裏全体に渡り劣化事象等が生じている場合は、結露によるものの可能性が高い。

軒裏の発錆と水染み跡

軒裏の水染み跡の例

雨水によりボードが浸食されている例

原因推察

・屋根葺材の劣化等によるもの

雨漏り原因の多くは『屋根葺材の劣化等』で生じるので、特に屋根葺材の劣化等に関わる事象は十分注意し確認する。

・経年劣化によるもの

経年劣化等によるものとは、シーリング材を施工している場合のシーリング材の経年による劣化をさす。

・施工不良によるもの

施工不良によるものとは、シーリング材のバックアップ材未施工や幅が足らないなどの施工不良がある。

・結露によるもの

結露によるものとは、建物の小屋裏換気による排気に含まれる水分が外気に接して露点をむかえ軒天井部で結露を起こし水分が発生する場合などをいう。

・維持保全不足によるもの

維持管理不足とは、軒先の雨といの維持保全不足により雨水がオーバーフローして軒に劣化事象等が発生するなど家屋のメンテナンスに起因して生じるものをいう。

・設備機器等の不具合によるもの

屋根面に太陽光温水器の設置や、給排水管を軒裏空間を利用して配管している設備等からの漏水がある。

寒冷地などにある無落雪屋根やヒーター付きの屋根の場合はその屋根の排水管のつまりから漏水が発生している場合がある。

軒裏への配管事例
太陽光温水器

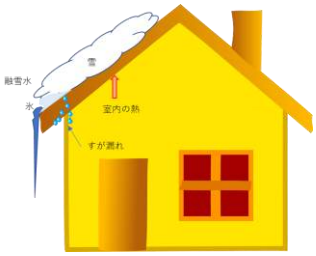
軒裏への配管事例
屋根ダクト管

軒裏への配管事例
給水管設置

・すが漏りによるもの

寒冷地等の場合で冬期間のみで発生するものとしてすが漏りがある。その原因の多くは屋根端部の結氷やダクトの閉塞により滞水し、接合部等から雨水が浸入することで生じる。なお建物の劣化等ではなく屋根の上の積雪除去不足などの維持管理の問題、および室内の断熱材の隙間がある等が原因で屋根面の雪が融雪され室内側に浸入するなどの温熱環境の性能によるものもある。

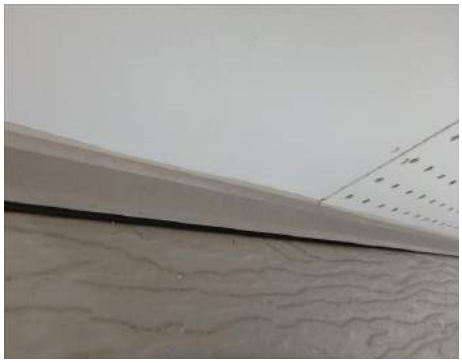
すが漏りの例



すが漏り発生のメカニズム

（補足：軒裏のシーリングについて）
軒裏のシーリングの施工がある場合は、肉眼で確認しづらい為、単眼鏡等を用いて確認する。
劣化事象等がシーリングの劣化等のみの場合は、経年劣化によるものや施工不良が考えられる。

結露による水染み跡の例



軒裏のシーリング

専門的な調査手法について
ドローンによる調査は、市街地の場合、航空法を順守して調査を行うものとするが、人家の密集地域は原則飛行禁止であるため、飛行させる場合所定の手続きを行うこと。
建物が道路や駐車可能な敷地が存する場合、高所作業車等を利用し直接目視、又は、高所カメラを用いて確認を行う方法もある。
高所カメラによる撮影時は天候に注意する。突風や落雷の可能性がある場合には設置してはならない。

雨水の浸入に関する調査について
1.散水試験(水張・散水・高圧洗浄法)
これらは、最も一般的に行われている方法である。但し、所有者の了解の上で実施する。実施方法は、目視調査等で水道経路を予想し『通常水圧』で散水を行う。また、漏水を想定しての養生は必ず行う。散水した水が凍結することが予見される場合、行ってはならない。

2.色水・蛍光染料によるブラックライト法
色水をひび割れに流し込みひび割れの中を着色し水路を検知する方法。主に蛍光染料を用いる。 ブラックライト（紫外線）を照射し水路の撮影も可能である。但し、所有者の了解の上で実施する。実施方法は、目視調査等で水道経路を予想してから行う。また、漏水を想定しての養生は必ず行う。

3.臭気判定
空気に臭いを付け雨漏り箇所から封入する方法で、 上記トレーサーガス法と同じく、 臭いセンサーにより漏れ出る箇所を探査する方法。

4.界面活性剤法
漏水箇所を加圧・減圧する事により、泡立てて確認する方法。

5.赤外線サーモグラフィーカメラを用いる法
温度変化で漏水箇所を検知する方法。散水時、漏水が生じるとリアルタイムで確認できるメリットがある。散水試験と併用して、漏水経路を特定できる。また、表面が、気化熱を放出した後に温度測定を行い、滞水部の特定を行うことが出来る。但し、これらの方法は定性的な測定から考察を行うため専門的な教育訓練が必要である。

6.電気抵抗法
電位差測定により水路を検出する方法
乾燥している木材は、絶縁性を有している。しかしながら漏水した場合、水分を介するため電位的に繋がる。この電気的特性を利用し水の流れの出口と入口の特定をする手法である。

5.改修方針

・屋根葺材の劣化等によるもの
屋根葺材の修繕・更新を行った上で軒裏材の劣化状況により更新又は修繕とする。

・経年劣化によるもの
シーリング材の経年劣化によるものは、更新とする。

・施工不良によるもの
シーリング材の更新とする。

・結露によるもの
「結露」によって生じている場合、その原因である室内側の漏気や換気計画の見直しを行い、その原因の解消を行ったうえで軒裏の改修をおこなう。

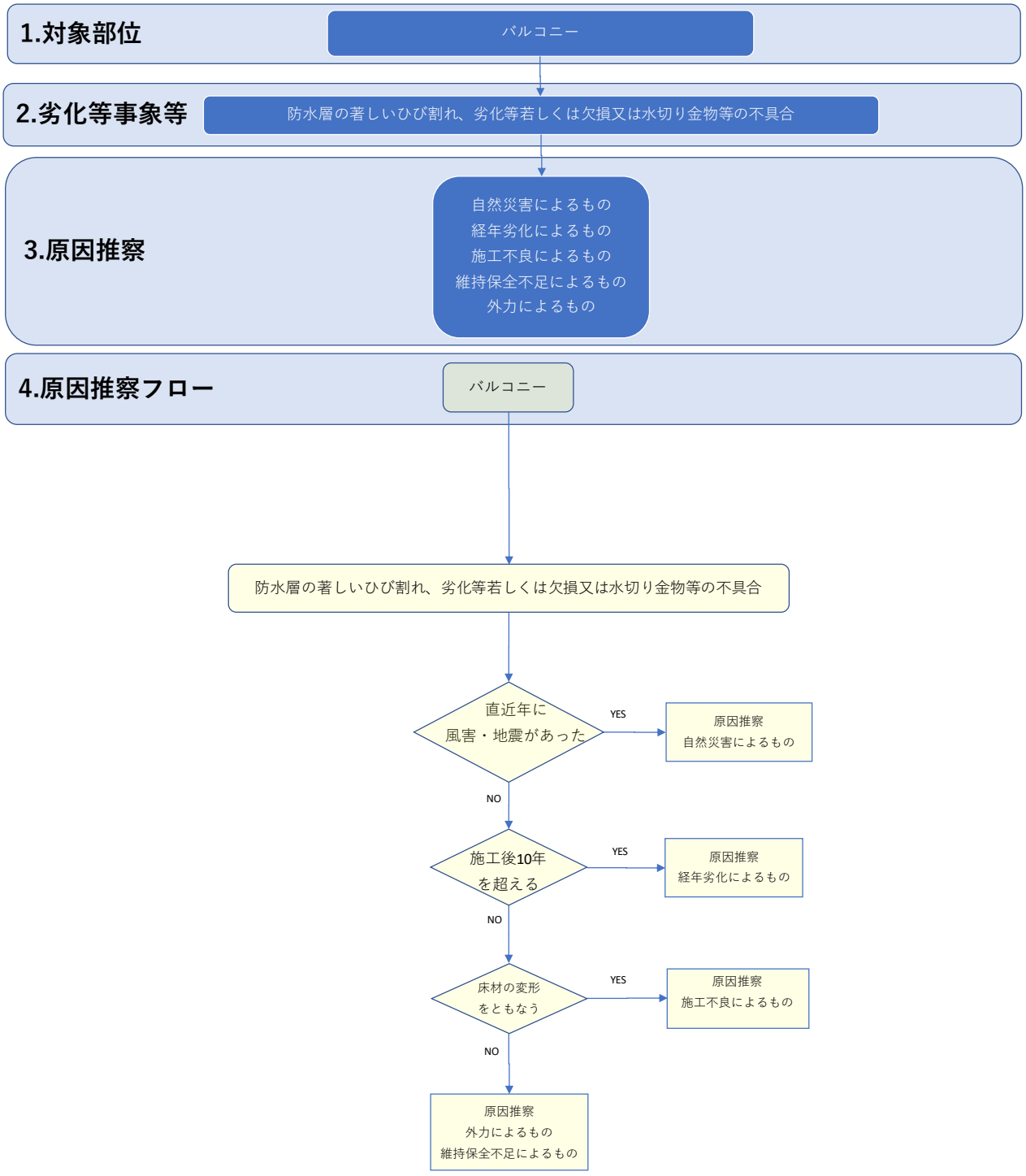
・維持保全不足によるものについて
不具合の原因が樋の詰まり等の「維持保全不足」の場合、樋の清掃や設置位置の変更で容易に解決できる場合がある。

・設備配管等の不具合によるもの
配管からの漏水している部分を確認し更新する。改修する際は出来るだけダクトスペース等を設置して、管理しやすくすることが望ましい。

・すが漏りによるもの
こう配屋根等で、すが漏りが発生している場合の改修は、屋根改修時に軒先に結氷を生じさせないようにすることが肝要である。小屋裏の断熱性を向上させることもすが漏りの解消として効果的な方法のひとつである。

⑬バルコニー

種別	木造・鉄骨造	雨水の浸入を防止する部分に係るもの	⑬	バルコニー



バルコニー雨水
調査方法
バルコニー面から確認できる劣化事象等は、防水材の物理的破損であり、それが原因によって雨漏りに波及する場合もある。
バルコニーで生じた劣化事象等の建物との接続部分を天井点検口等から確認できる場合は雨漏りによる跡や躯体の状態を確認する。
水切り金物等は、バルコニー面に設置されている金属製のものを指し、継ぎ目の防水処理に隙間や欠損がないかなどを確認する。

原因推察
・自然災害によるもの
地震等によりバルコニーの防水層等の劣化事象が生じている場合を指す。この場合、構造躯体の変形を伴う劣化事象等が生じていないかも合わせて確認する。

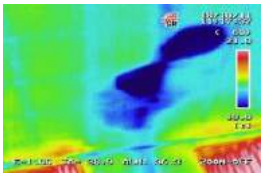
・経年劣化によるもの
施工から10年を超えた場合で、防水層の劣化事象等が生じている場合をいう。
一般的なFRP防水やシート防水は、およそ10年で補修又は更新する必要があり、施工年次の確認をする。

・施工不良によるもの
防水層の施工不良とは、シート防水の圧着不足や剥離、FRP防水の場合、塗装ムラ等がある。
床材の変形は、防水層の不陸や歪み、下地状のひび割れがある。床下地材の止め付け不足が考えられる。

・維持保全不足によるもの
維持保全不足によるものとは、重量物や鋭利なもの(鋼製の花台、L型鋼材のスチールラック等)の設置等による防水層の穿孔といったものがある。
その他、排水ドレンの目詰まり等や同一箇所での継続的な歩行等により表層が摩耗することがある。

・外力によるもの
重量物の落下(植木鉢や物干し台)により防水層の劣化事象等が生じたものをいう。

電位差測定法による原因箇所特定


赤外線カメラによる原因箇所特定

点検口設置による直接目視による原因箇所特定

5.改修方針

・経年劣化によるもの
経年劣化によるものは、更新とする。但し、シーリングの劣化等が著しい場合、部材が健全であってもシーリングの更新を行う。
笠木等から防水層内部に雨水が侵入している場合は、笠木及び立ち上がり部分を更新とする。

・施工不良によるもの
シート防水・FRP防水は施工不良、劣化等が確認しにくい。特に防水層の塗り増しや、カバー工法で施工されている場合は既存の防水層を撤去した上で更新する。　また漏水等により、部材の劣化等が生じている場合『下地を含めた更新』とする。
下地の止付け不足による変形は、正しく下地材を設置した後防水層を新設する。

・自然災害よるもの
自然災害による劣化等が生じている場合、躯体の安全性を確認した後改修を行う。

・維持保全によるもの
重量物や鋭利なもの(鋼製の花台、L型鋼材のスチールラック等)の設置等は除去するか、板材等で防水層の保護を行い設置する。劣化事象として穿孔しているものは部分補修を行う。また、小屋裏等から下地の状態を確認し、下地部材の劣化等が生じているものは更新とする。
摩耗しているものは、摩耗に強い部材で補強する。
ドレン等の目つまりによるものは、放置していた期間により劣化等の状態が異なる。清掃の後、表層面に劣化が生じていないか確認し、小屋裏等から下地の状態を確認し、部材の劣化等が生じているものは更新とする。

・外力によるもの
外力によるものは、早期に発見した場合は部分補修程度の改修程度で機能の回復を図ることは可能である。聞き取りにより、外力が加わった時期を聞き取りを実施し、躯体に劣化等が生じていないか確認したうえで改修方法を検討する。

⑭-1 内壁･天井

種別	木造・鉄骨造	雨水の浸入を防止する部分に係るもの	⑭-1	内壁・天井

1.対象部位

内壁・天井

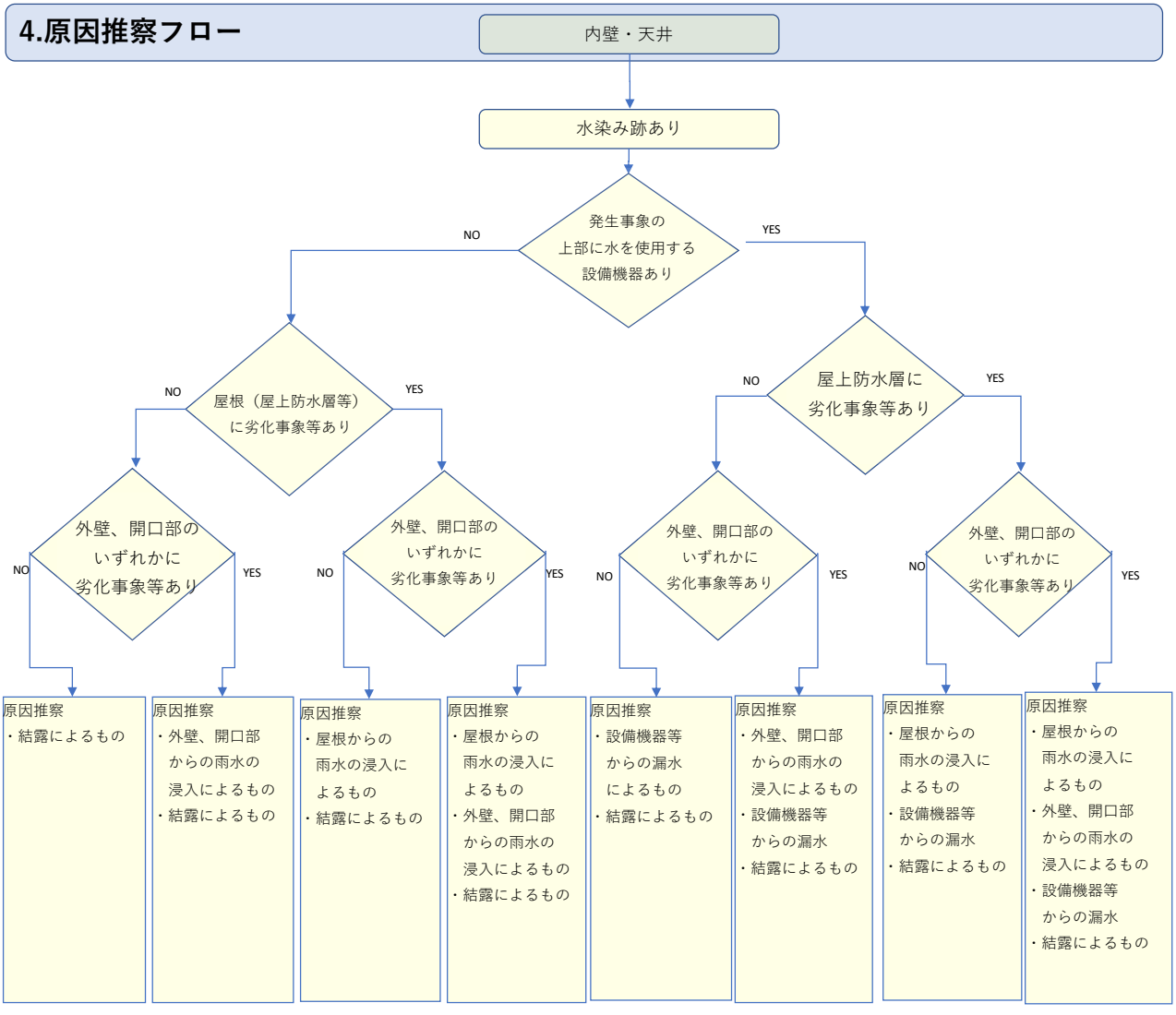
2.劣化等事象等

水染み跡

3.原因推察

屋根からの雨水の侵入によるもの
外壁、開口部からの雨水の侵入によるもの
結露によるもの
設備機器等からの漏水によるもの

4.原因推察フロー



内壁・天井雨水　調査方法
目視・触診による測定
内壁・天井の水染み跡の原因は、複数の原因が考えられ、その原因を特定することは目視等の簡易的調査のみでは困難である。
調査には基本的には仕上材、下地材の内側の確認が必要となり、専門的調査を含めて費用のかかる調査となる。
原因推察フローにおける原因推察は、最も可能性の高いものを挙げているので、原因推察に列記の原因を調査手順の最初にとりかかる範囲であることに留意する。
なお、劣化事象等が生じていない箇所からの雨水の浸入も想定されるため、以下に示す調査方法で原因範囲が特定できない場合は、その調査範囲を劣化事象等が生じていない範囲にまで広げる必要がある。
また原因箇所の改修工事が終了しているということが確認できた場合は、その原因箇所の場所と改修状況について確認しておくことが重要となる。
原因推察の外壁とは、バルコニー部分と外壁面の取り合い部分を含むものとする。

原因推察
・外壁、開口部からの雨水の浸入によるもの
外壁または開口部から雨水が浸入し、室内に劣化事象等を生じさせるもの。

・屋根からの雨水の浸入によるもの
屋根から雨水が浸入し、室内に劣化事象等を生じさせるもの。
天井に気密シート等が設置されている場合は漏水浸入口と漏水位置とに大きなずれが生じる場合がある。

・設備機器等からの漏水によるもの
設備機器等の給水管や排水管等の不具合等により、水が漏水することにより室内に劣化事象等を生じさせるもの。

・結露によるもの
室内壁や天井部分で結露に伴い空気中の水蒸気が凝縮することによって仕上材等の表面に劣化事象等を生じさせるもの。

調査方法
水染み跡が発生している部分より上部に設備機器等（キッチン、浴室、洗面台、他配管等を有する設備機器等）があるか、建物の屋上防水層（勾配屋根、陸屋根等）に劣化事象等が生じているか、外壁や開口部のいずれかに劣化事象等が生じているかどうかを確認し、水染み跡の原因となる可能性のある劣化事象等を把握する。

原因推察からの調査手法について
・屋根、又は外壁・開口部からの雨水の浸入によるもの
屋根の防水層に、劣化事象等が生じている場合はその部分からの雨漏りの可能性がある。
また外壁や開口部周りのシーリングの破断や欠損などの劣化等事象等が生じている場合は、その部分からの雨漏りの可能性がある。
なお4.原因推察フローに記載していないが、寒冷地等の冬期間に発生するものとして「すが漏り」によるものがある。（⑫軒裏を参照）
調査方法は専門業者による調査として下記がある。
a.散水調査。
b.散水調査と赤外線機器を併用し確認する方法。
c.散水調査と仕上材、下地材を部分的に撤去し確認する方法。
d.赤外線機器を用いて雨水の浸入による温度変化を確認する方法。
e.電位差測定による調査。

・設備機器等からの漏水によるもの
設備機器等からの漏水によるものの調査は、
a.現象のある部分の仕上材、下地材を除去し設備機器等の通水等を行い劣化事象等が生じるかを確認する。
b.赤外線サーモグラフィーカメラを用いて、設備機器等の通水等を行い水染み跡付近に著しい温度変化が生じないかを確認する。
温度変化が生じた部分の内装仕上げ材を撤去し直接目視による確認を行う。

・結露によるもの
雨漏りや設備機器等からの漏水ではない場合は、結露によるものの可能性があり、調査方法は室内の換気設備（24時間換気等）の設備の有無や使用状況、加湿器の設備の有無や使用状況について現地確認と共に居住者へのヒアリングを実施する。また壁や天井部分を含水率計等により水分量に異常な値ではないかを確認する。

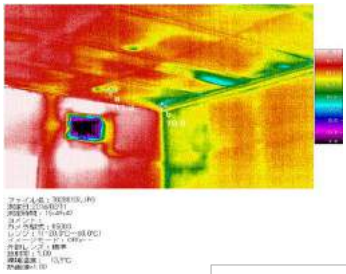
※結露の発生例

断熱性や気密性が低い住宅で、冬期間換気口を締めきりレンジフード等を使用すると一時的に室内が負圧となる。
気密性の弱い部分から冷気が侵入し、仕上げ材を冷却することにより室内側仕上げ材の表面で結露が生じ、これが水染み跡を形成する。
その場合の考えられる原因は断熱・気密性の低性能、換気計画がある。
また湿度と温度の関係は、例えば居室の温度20℃で、相対湿度が50%　露点温度は15.42℃　温度変化の著しい部位が15.42℃を下回ると結露する可能性が高い。測定した部位が、露点温度よりも低い場合、結露が発生することとなる。

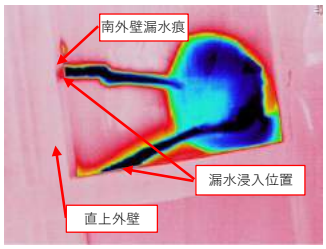
屋根からの漏水

屋根からの漏水

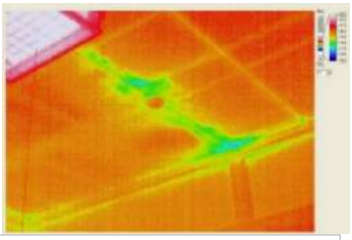
非破壊(サーモグラフィーカメラによる)漏水調査
目視上は判断できない。



非破壊漏水調査+気密試験による調査
冷気の侵入により結露事象が特定できる。



非破壊漏水調査+散水試験による調査
雨水の進入路が特定できる。



非破壊(サーモグラフィーカメラによる)漏水調査
気密シートの上に雨漏り

（参考）すが漏り

雨水の浸入に関する調査について

1.散水試験(水張・散水・高圧洗浄法)

これらは、最も一般的に行われている方法である。但し、所有者の了解の上で実施する。実施方法は、目視調査等で水道経路を予想し『通常水圧』で散水を行う。また、漏水を想定しての養生は必ず行う。散水した水が凍結することが予見される場合、行ってはならない。

2.色水・蛍光染料によるブラックライト法

色水をひび割れに流し込みひび割れの中を着色し水路を検知する方法。主に蛍光染料を用いる。 ブラックライト（紫外線）を照射し水路の撮影も可能である。但し、所有者の了解の上で実施する。実施方法は、目視調査等で水道経路を予想してから行う。また、漏水を想定しての養生は必ず行う。

3.臭気判定

空気に臭いを付け雨漏り箇所から封入する方法で、 上記トレーサーガス法と同じく、 臭いセンサーにより漏れ出る箇所を探査する方法

4.界面活性剤法

漏水箇所を加圧・減圧する事により、泡立てて確認する方法。

5.赤外線サーモグラフィーカメラを用いる法

温度変化で漏水箇所を検知する方法。散水時、漏水が生じるとリアルタイムで確認できるメリットがある。散水試験と併用して、漏水経路を特定できる。また、表面が、気化熱を放出した後に温度測定を行い、滞水部の特定を行うことが出来る。但し、これらの方法は定性的な測定から考察を行うため専門的な教育訓練が必要である。

6.電気抵抗法

電位差測定により水路を検出する方法

乾燥している木材は、絶縁性を有している。しかしながら漏水した場合、水分を介するため電位的に繋がる。この電気的特性を利用し水の流れの出口と入口の特定をする手法である。

５.改修方針

・屋根からの雨水の浸入によるもの及び外壁、開口部からの雨水の浸入によるもの

原因部分の屋根・外壁等・開口部について改修を行い、劣化事象等を生じさせた原因を解決した後に内壁、天井等の補修又は更新を行う。

また雨漏りをしていた期間が短期間でない場合は、壁内の断熱材等が性能を満たさない場合もあり、その場合は同時に改修する。

※すが漏り：こう配屋根等ですが漏れしている場合の改修は、屋根改修時に軒先に結氷を生じさせないようにすることが肝要である。
また不具合の解消のために、小屋裏の断熱性を向上させることは効果的な改修方法のひとつである。

・結露によるもの

結露には、夏型結露と冬型結露の二種類があるが、双方とも基本的には断熱・気密性能を高めることにより解消される。

但し、換気計画を無視しての使用(冬型結露の場合、換気口を閉塞等)は、家屋の性能と別に居住者の適正な使用が必要となる。

・設備配管等からの漏水によるもの

設備機器等の給水管や排水管からの漏水を確認して更新する。改修する際は出来るだけ点検口等を設置して管理しやすくすることが望ましい。

⑭-2 小屋組

種別	木造・鉄骨造	雨水の浸入を防止する部分に係るもの	⑭-2	小屋組

1.対象部位

小屋組

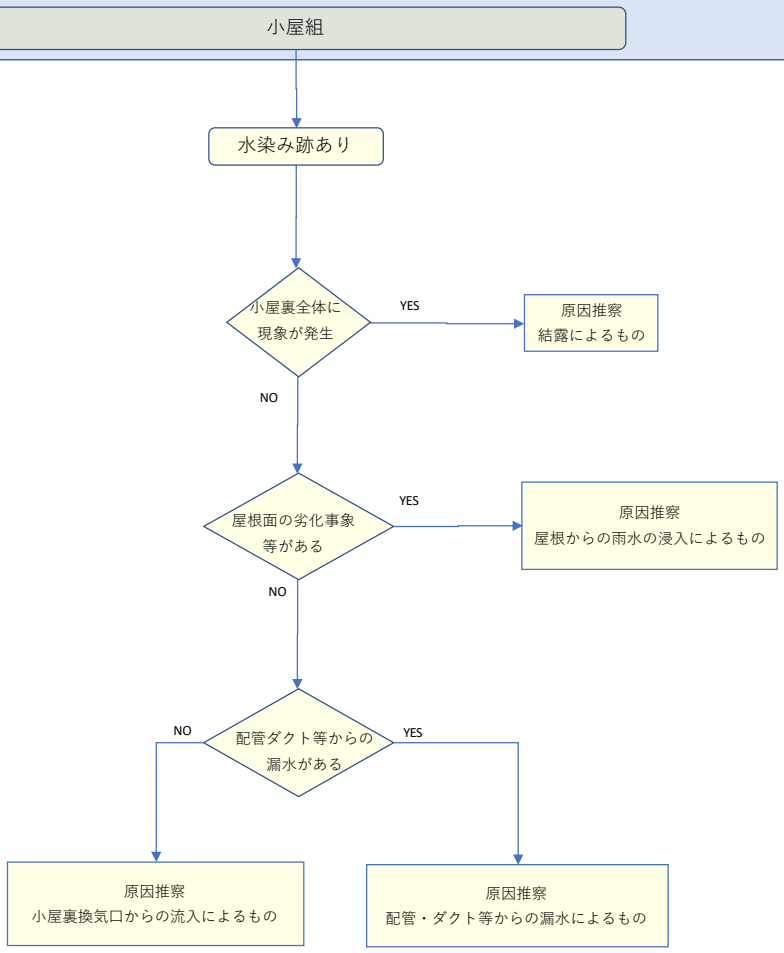
2.劣化等事象等

水染み跡

3.原因推察

結露によるもの
屋根からの雨水の浸入によるもの
配管・ダクト等からの漏水によるもの
小屋裏換気口からの流入によるもの

4.原因推察フロー



小屋組　雨水　調査方法
目視・触診による測定
小屋裏に進入する場合、安全対策を優先する。進入する場合、転落・墜落防止に十分留意し護帽の着用は必須である。
小屋裏の高さが充分でない場合、足場となる梁等が不明な場合、立ち入りしない。
小屋裏は、狭小であるため、立ち入って確認することが不可能な場合が多い。出来るだけ目視又はカメラ等を用いて確認を行うことが望ましい。
目視時は、高輝度の電灯等を用いて可能な限り目視する。また、消灯して外部光が見えるか確認する。
一般的に小屋裏から見える外部光は、換気口や軒裏の有孔板である。これ以外の外部光は構造上の不具合がある可能性が高く、漏水原因の可能性が極めて高い。
なお、劣化事象等が生じていない箇所からの雨水の浸入も想定されるため、以下に示す調査方法で原因範囲が特定できない場合は、その調査範囲を劣化事象等が生じていない範囲にまで広げる必要がある。
また原因箇所の改修工事が終了しているということが確認できた場合は、その原因箇所の場所と改修状況について確認しておくことが重要となる。

原因推察
・屋根葺材の劣化等によるもの
屋根葺材の劣化等から雨水が浸入し、小屋組の構造材や下地材に劣化事象等を生じさせるもの。

・配管・ダクト等からの漏水によるもの
屋根に太陽熱温水器や共同住宅等の場合で小屋裏に水廻りの配管・ダクト等が設置されている場合は、それらの管からの漏水などをいう。

・小屋裏換気口からの流入によるもの
小屋裏換気口からの流入とは、小屋裏に設けられた外部に接する換気口の開口部から雨水や雪等が流入することをいう。

原因推察からの調査手法について
小屋裏全体に現象が発生している場合は、結露によるものの可能性が高い。また屋根面に劣化事象等がある場合は屋根葺材によるもの、小屋裏に配管ダクト等がありそこから漏水が発生している場合は配管・ダクト等からの漏水によるものの可能性が高い。またそれ以外の原因として小屋裏換気口等の開口部からの雨水の流入などが考えられる。

・屋根葺材の劣化等によるもの
屋根に、劣化等が生じている場合はその部分からの雨漏りにより小屋組に水染み跡が発生した可能性がある。建物に設置した太陽光設備、煙突、ダクトがある場合は屋根との取り合い部を特に留意する。また小屋組部分では野地板の釘抜け部分がある場合は発錆の状態を確認する。
水染み跡は触診し、湿り気等の確認を行うとともに含水率計を用いて含水率の計測を行う。同一部材でも部位により含水率が異なるが、水染み跡の部位と健全な部位を比較し漏水の可能性について考察を行う。
なお、屋根面からの水の浸入部分が判明しない場合は散水調査により原因箇所を特定する方法もある。

・配管・ダクト等からの漏水によるもの
小屋裏に配管等の設置がある場合は、その管下のさびやカルキ痕などがないかを目視し、その直下に水染み跡がないかを確認する。

・結露によるもの
雨漏りや設備機器等からの漏水ではない場合は、結露によるものの可能性があり、調査方法は小屋裏空間の換気（棟換気、軒天井部分の換気、機械換気等）の有無と機能の可否を確認する。換気口部分が断熱材でふさがれており機能していないことがないかなどを確認する。
自然換気の場合は、一般的に入口と出口の換気口の風圧力の差や温度差によって生じる気流によって機能するので換気口の設置状況を確認する必要がある。
小屋裏で生じる結露の特徴として、温度の低い屋根面(野地板等)において結露し野地板等の腐食を生じさせる。
他に、打ち損ねた釘等の金属部分で結露し、釘の腐食や結露水の滴下で水染み跡を生じさせる。
また、換気ダクトの接続不良により小屋裏内で大量の結露を生じさせ、あたかも雨水の浸入のような事象として顕在化することもある。

・小屋裏換気口からの流入によるもの
いずれの原因も可能性がない場合などは、小屋裏部分に存在する換気口などから直接雨水等の流入がないかを推測する。確認方法は、劣化事象等の生じている気候、時期に合わせて目視により確認する。

雨水の浸入に関する専門的な調査方法について

1.散水試験(水張・散水・高圧洗浄法)

これらは、最も一般的に行われている方法である。但し、所有者の了解の上で実施する。実施方法は、目視調査等で水道経路を予想し『通常水圧』で散水を行う。また、漏水を想定しての養生は必ず行う。散水した水が凍結することが予見される場合、行ってはならない。

2.色水・蛍光染料によるブラックライト法

色水をひび割れに流し込みひび割れの中を着色し水路を検知する方法。主に蛍光染料を用いる。 ブラックライト（紫外線）を照射し水路の撮影も可能である。但し、所有者の了解の上で実施する。実施方法は、目視調査等で水道経路を予想してから行う。また、漏水を想定しての養生は必ず行う。

3.臭気判定

空気に臭いを付け雨漏り箇所から封入する方法で、 上記トレーサーガス法と同じく、 臭いセンサーにより漏れ出る箇所を探査する方法。

4.界面活性剤法

漏水箇所を加圧・減圧する事により、泡立てて確認する方法。

5.赤外線サーモグラフィーカメラを用いる法

温度変化で漏水箇所を検知する方法。散水時、漏水が生じるとリアルタイムで確認できるメリットがある。散水試験と併用して、漏水経路を特定できる。また、表面が、気化熱を放出した後に温度測定を行い、滞水部の特定を行うことが出来る。但し、これらの方法は定性的な測定から考察を行うため専門的な教育訓練が必要である。

6.電気抵抗法

電位差測定により水路を検出する方法

乾燥している木材は、絶縁性を有している。しかしながら漏水した場合、水分を介するため電位的に繋がる。この電気的特性を利用し水の流れの出口と入口の特定をする手法である。

5.改修方針

・結露によるもの

結露は、温度差により露点を迎えることにより生じ、居室内からの水分の流入を防ぐための対策として気密層の設置、断熱材の付加等がある。また小屋裏内にある水分を滞留させないために小屋裏換気を正常に機能させるまたは小屋裏換気不足している場合は小屋裏換気を設置するなどの改修をおこなうこともある。

・屋根からの雨水の浸入によるもの

屋根からの水の浸入によるものは、屋根部分の発生原因である箇所の補修をする。 ※⑮屋根の章を参照

・配管・ダクト等からの漏水によるもの

配管やダクトからの漏水事象を確認し、配管等の改修を行う。但し、漏水により、含水した断熱材は含水の程度により、部分的に入れ替える又は更新する。

・小屋裏換気口からの流入によるもの

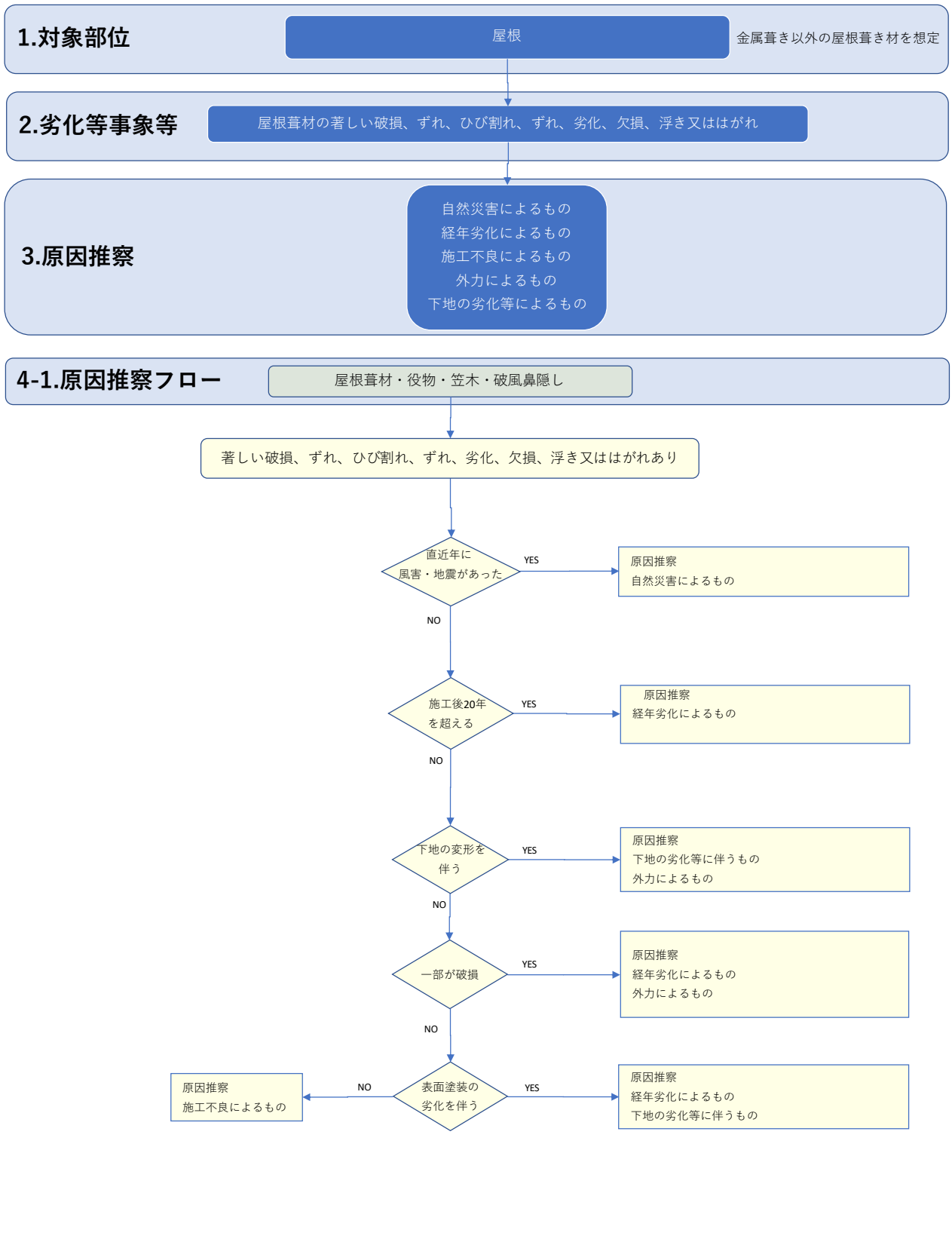
換気口の換気カバーの破損によるものは、換気カバーの更新する。流入しやすい形状のものは交換し、雨水の浸入を防止する。

6.調査機器の高度化や定量的判断基準に策定が望まれるものについて

今後、含水率計による材の含水率測定やサーモグラフィーカメラによる温度分布の確認による判定手法の確立や適用限界についての規格化などが望まれる。

⑮-1 屋根

種別	木造・鉄骨造	雨水の浸入を防止する部分に係るもの	⑮-1	屋根



屋根（金属葺き屋根以外の瓦等の屋根を想定）雨水　調査方法
目視（双眼鏡等含む）・触診・メジャー等による測定設計図書等の確認
設計図書又は目視から施工方法(土葺工法、引掛桟工法)を確認する。葺き方は各地域の気候・特性に合わせて施工されているため必ず確認する。

目視による調査
目視で瓦等の屋根葺材の状態を確認する。特に適切に設計・施工された住宅であっても、下地等の不具合を伴わず軽微なはがれ、ずれ、浮き等は発生することがある。屋根に発生した不具合事象と共に小屋組や軸組の変形も伴うものであるか、他の不具合事象に起因するものである可能性も考察する。
勾配屋根の確認を行う場合、安全対策を優先し、墜落防止対策を講じなければならない。6メートル以上の高さの場合、墜落防止措置が必要である。保護帽・フルハーネスの安全帯の着用が必要である。
屋根面から確認できる劣化等は、屋根材の物理的破損であり、野地板状況や漏水の調査は小屋裏から行うのが一般的である。
狭小地等の場合は、近隣に当該住宅の屋根面を見ることができる高い公共の敷地や道路等から双眼鏡等を使用し確認することもある。
一部2階建ての建物で2階開口部から１階の下屋が目視できる場合は２階開口部から確認する。瓦屋根の上の歩行は、施工方法により損傷させてしまう可能性があり出来るだけ避けるほうがよい。

原因推察
・自然災害によるもの
地震等により屋根材のひび割れやずれなどの劣化事象等が生じている場合をいう
。
・経年劣化によるもの
葺き土の剥落、止め金物の腐食・断線等などにより屋根葺材自体にずれや破損等が生じている場合をいう。
またセメント瓦やスレート瓦（陶器瓦以外）等の経年劣化により表面に傷等が発生し、そこに雨水が溜まることで瓦等が水分を吸水し冬期間に氷結することで破損することもある。
施工後２０年を超えている場合で、他の原因が考えれない場合は経年劣化によるものの可能性がある。

・施工不良によるもの
鉄線緊結の未施工・瓦止め釘打ちの未施工、棟金物のゆるみが生じていた施工等により屋根葺材の劣化事象等が生じていることをいう。

・外力によるもの
外力によるものとは、飛来物や歩行等で瓦単体が破損していることをいう。
屋根葺材の一部が破損している場合はその可能性がある。またその場合は下地の変形を伴うほどの程度になることもある。

・下地の劣化等によるもの
下地の劣化等によるものとは、下地の不陸や腐朽に伴い屋根材に劣化事象等が生じているものをいう。緩勾配や谷部に生じやすい。
下地の劣化等の状況は小屋組部分などから屋根下地材である野地板等の状況を確認する。

屋根下地の変形に伴う瓦のズレ

棟瓦の破損・葺き土の流出

スレート瓦の脱落

スレート瓦の欠損

（その他）
苔類の付着に留意する。苔類が付着するということは養分となる土や雨水が堆積・滞水しやすい状況であることを示している。
瓦類はほとんど吸水しないことから、植物類の繁茂は何らかの劣化等が生じている可能性があるため、十分な調査を行う。

参考）代表的な瓦の種類と特徴

項目	陶器瓦	いぶし瓦	セメント瓦	スレート系材
釉薬	塗る	塗らない	-	-
色合い	釉薬に依存	グレー	塗料による	塗料による
維持保全	半永久的 (下地材の補修・交換必要)	30年～50年 (下地材の補修・交換必要)	10～15年で 再塗装が必要	10～15年で 再塗装が必要
耐用年数(参考)	60年～100年	60年	30年	30年

専門的な調査方法について

1．足場の設置又は高所作業車による目視調査

建物が道路や駐車可能な敷地が存する場合、高所作業車等を利用し直接目視、又は高所カメラを用いて確認を行う。

2．ドローン又は高所カメラによる調査

ドローン又は高所カメラによる撮影時は天候に注意する。突風や落雷の可能性がある場合には設置してはならない。
ドローンによる撮影は、市街地の場合、航空法を順守して調査を行うものとするが、人家の密集地域は原則飛行禁止であるため、飛行させる場合所定の手続きを行うこと。
突風や落雷の可能性がある場合には設置してはならない。瓦の下地の確認ではCCDカメラが有効である。落下に十分注意の上、挙動する瓦の隙間から挿入し、木材の劣化等状態を確認する。但し、状況により木材が確認できない場合もあるため使用には十分留意する。

5.改修方針

・自然災害によるもの
自然災害による劣化等が生じている場合、躯体の安全性を確認した後改修を行う。
棟・瓦・下地・止め金物等の被害の程度を確認し、施工後20年未満は部分的な修繕、補修とする。損傷が著しい場合は全面葺替等の更新を行う。
施工後20年を超える場合は下地や防水層を含めて更新を推奨とする。

・経年劣化によるもの
経年劣化によるものは、原則更新とする。
また屋根葺材の下にあるルーフィングの耐用年数はアスファルトルーフィングの場合、一般的には20年であるため瓦等の劣化等が僅かであっても更新する必要が生じることもある。
更新する際はその他の下地材（葺き土の交換・野地板等）の劣化等状況も把握をして同時に更新することが望ましい。
セメント瓦・スレート葺きの塗装劣化は一般的に10年毎に行うことが望ましい。
スレート屋根の場合、アスベスト含有の疑いがあるとき場合は「アスベスト建材調査」を行う。含有製品は再使用せずに更新する。
瓦の留め部が針金等の場合、新しいもので結束する。

・施工不良によるもの
施工不良の原因を改善するための再施工、又は補修をおこなう。
・外力によるもの
棟・瓦・下地・止め金物等の被害の程度を確認し、施工後20年未満は部分的な修繕、補修とする。施工後20年を超える場合は更新を推奨する。

・下地の劣化等によるもの
屋根下地材の劣化等が原因の場合は、屋根葺材を撤去する必要があり、下地材である野地板などの劣化原因を改善するための補修、改修を行った後に、屋根葺材の更新をおこなう。

・その他改修の留意事項
改修時に建物の耐震性が低い場合は重い屋根から軽い屋根に変更することも耐震性の向上につながる。
部材の更新時、従前と同じ仕様ではなく構造面等性能向上を図ることができる。(例:野地板から構造用合板へ　無断熱から屋根断熱へ　等)
集合煙突がある場合、内部に石綿含有製材が称されているか否かを確認する必要がある。灰だし口から内部を確認し、素焼き土管の有無を確認する。
室内の煙突横引き断熱管は石綿管(レベル3)である可能性があることに留意する。
苔類の付着したものは除去するものとする。

6.調査機器の高度化や定量的判断基準に策定が望まれるものについて

こう配屋根の劣化は、目視又は高所作業車や仮設足場等を設置して確認する必要があるが費用が掛かる。
また、地上からの目視だけでは確認できない部分が生じる。
ドローンを用いて画像として劣化部分の確認を行うことは屋根材の調査に極めて有効であるが、ドローンの安全性や落下リスクについて考慮する必要がある。
今後は狭小地等でのドローンの使用に関しての安全性、機材の安全性、地域特性、天候によるものによるものなどの技術や基準の整備が望まれる。

⑮-2 屋根（金属板葺）

種別	木造・鉄骨造	雨水の浸入を防止する部分に係るもの	⑮-2	屋根（金属板葺き）

1.対象部位

屋根(金属板葺き)

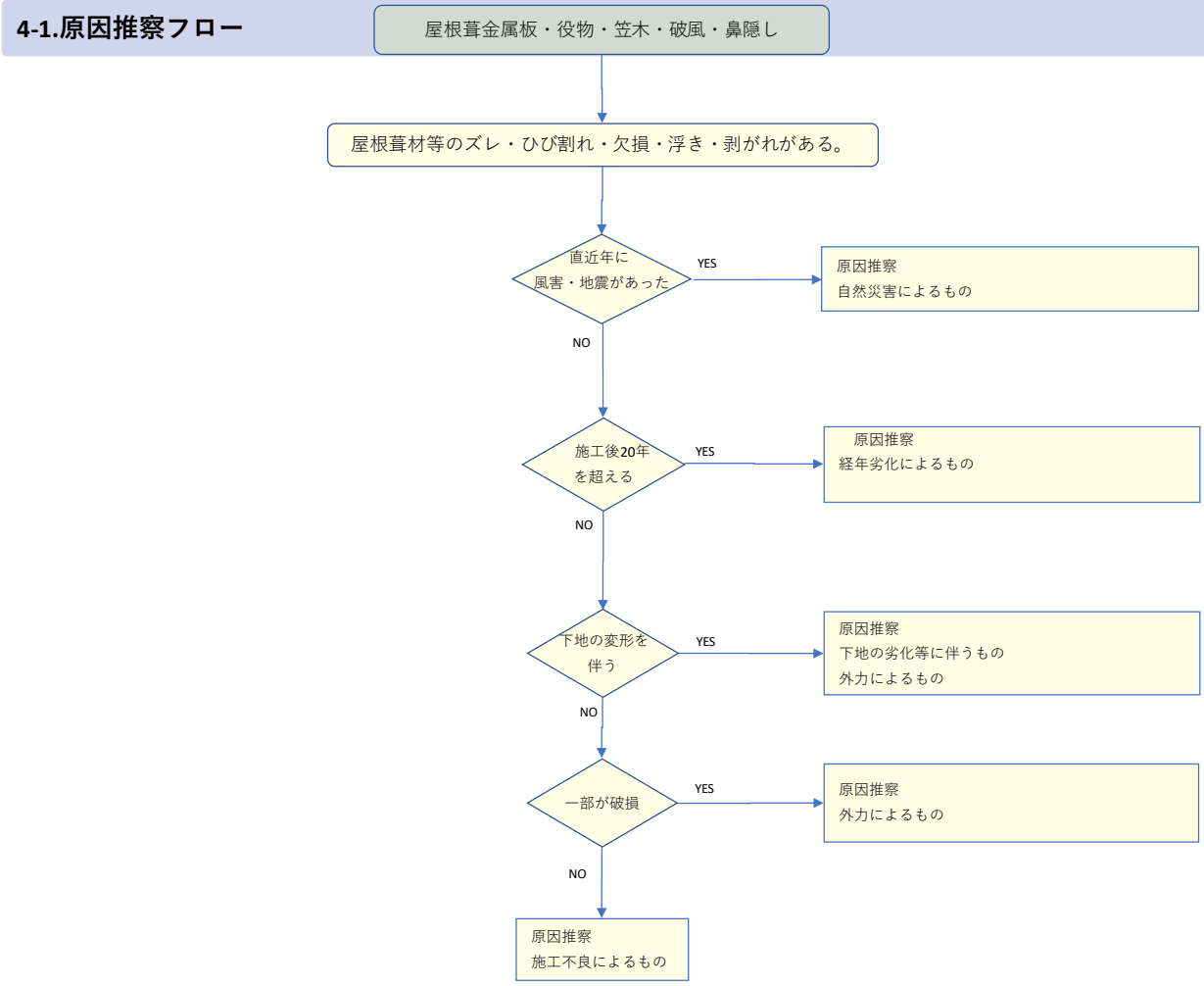
2.劣化事象等

- 著しい破損・ずれ・ひび割れ・欠損・浮き・剥がれ
- 発錆・穿孔・塗装劣化等

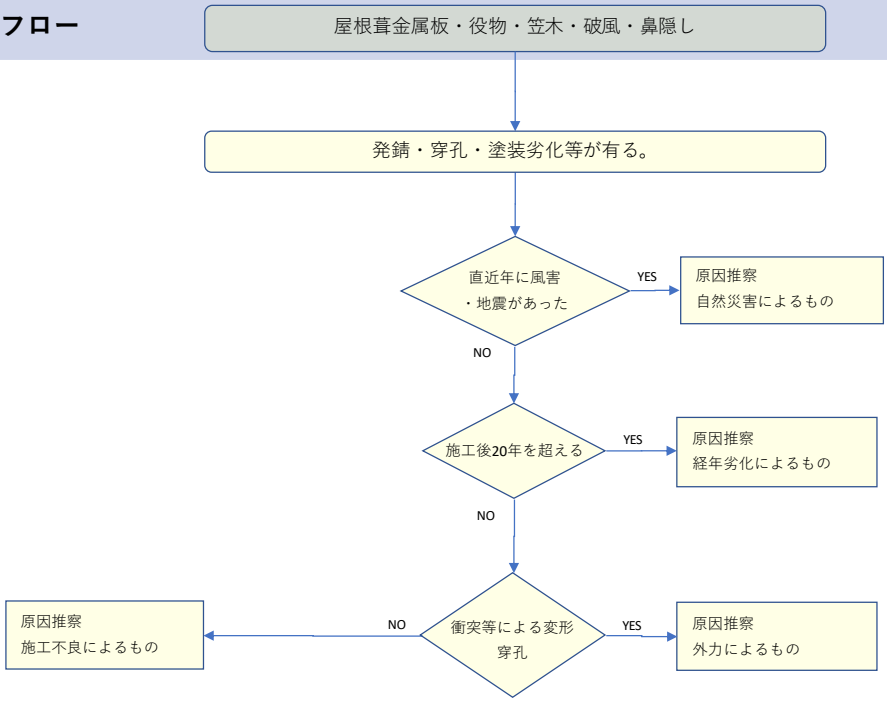
3.原因推察

- 著しい破損・ずれ・ひび割れ・欠損・浮き・剥がれ
  - 自然災害によるもの
  - 経年劣化によるもの
  - 下地の劣化等によるもの
  - 施工不良によるもの
  - 外力によるもの
- 発錆・穿孔・塗装劣化等
  - 自然災害によるもの
  - 経年劣化によるもの
  - 施工不良によるもの
  - 外力によるもの

4-1.原因推察フロー



4-2.原因推察フロー



屋根（金属板葺き）雨水　調査方法
目視（双眼鏡等含む）・触診・メジャー等による測定設計図書等の確認

目視による調査
目視で金属板葺き屋根の状態を確認する。屋根に発生した不具合事象と共に小屋組や軸組の変形も伴うものであるか、他の不具合事象に起因するものである可能性も考慮する。
勾配屋根の確認を行う場合、安全対策を優先し、墜落防止対策を講じなければならない。6メートル以上の高さの場合、墜落防止措置が必要である。保護帽・フルハーネスの安全帯の着用は必要である。
屋根面から確認できる劣化等は、屋根材の物理的破損であり、野地板状況や漏水の調査は小屋裏から行うのが一般的である。
狭小地等の場合は、近隣に当該住宅の屋根面を見ることができる高い公共の敷地や道路等から双眼鏡等を使用し確認することもある。
一部2階建ての建物で2階開口部から１階の下屋が目視できる場合は２階開口部から確認する。

原因推察
・自然災害によるもの
地震等により屋根材のひび割れやずれなどの劣化事象等が生じている場合をいう。

・経年劣化によるもの
金属板自体が経年の劣化に伴い屋根葺材自体に欠損や浮き、剥がれ等が生じている場合をいう。
施工後２０年を超えている場合で、他の原因が考えれない場合は経年劣化によるものの可能性がある。

・施工不良によるもの
ハゼ部分の締忘れや、締め過ぎによる板金の破断などの施工不良により屋根葺材の劣化事象等が生じていることをいう。

・外力によるもの
外力によるものとは、飛来物や歩行等で瓦単体が破損していることをいう。
屋根葺材の一部が破損している場合はその可能性がある。またその場合は下地の変形を伴うほどの程度になることもある。

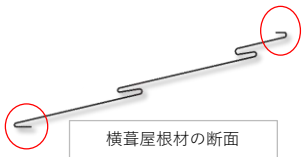
・下地の劣化等によるもの
下地の劣化等によるものとは、下地の不陸や腐朽に伴い屋根材に劣化事象等が生じているものをいう。緩勾配や陸屋根形状に生じやすい。
下地の劣化等の状況は小屋組部分などから屋根下地材である野地板等の状況を確認する。

（その他）

金属屋根の塗装劣化等は鋼板の発錆に結びつくため触診が可能な場合はチョーキングの発生について確認することが望ましい。

タラップ等を利用して屋根に上る場合、タラップの安全性に留意する。アルミタラップでも接続金物が腐食している場合、タラップごと落下することがあり昇る際に接続部の金物の発錆を確認し、著しい発錆等が生じている場合は昇降を中止する。

金属葺き屋根の集合煙突やテレビアンテナ等が設置されている場合は触診し、煙突のぐらつきの有無、接続部の劣化状況、ひび割れ等の劣化等を確認、計測を行う。



横葺屋根材の断面
丸印　継ぎ目部分

横葺屋根材の劣化

板金の発錆

軒先の発錆

チョーキング

（参考）金属屋根の種別

金属屋根ふき型式			特徴
平板葺	一文字ぶき（平ぶき）		金属切板（定尺もの）を重ねて施工する。仕上りは帯状の形となる。一文字ぶきの変形として菱ぶき、亀甲ぶき等がある。
	立て平ぶき		心木なし瓦棒ぶきの心木立上り部分を狭くして、溝板の端で巻はぜとして立ち上げて仕上げる。
	あり掛ぶき		立て平ぶきの変形で、溝板の立はぜとあり（溝板の中心部に鋼線がある）を介して下地に留め付ける。
	瓦棒ぶき	心木あり瓦棒ぶき	屋根面の流れ方向の鋼板のジョイント部を棒状に立ち上げてふいていく。瓦棒に心木を入れたふき方。
		心木なし瓦棒ぶき	同上。心木のかわりに通し吊子、部分吊子を用いたふき方。
	横ぶき		長尺コイル状の金属板を一文字ぶきのようにふく方法である。ふき板を水下（軒先側）から水上（棟側）方向に横にふいていく。
	波板ぶき		波板の成型板を重ねぶき工法（２山重ね、２山半重ねなど）でフックボルトやスクリュー釘を使用して直接下地に留め付ける
金属瓦ぶき			瓦の形状にプレス加工された金属板を横面にそってふくものと屋根面の流れ方向にふくものとがある。
折板ぶき			塗装溶融亜鉛めっき鋼板等の折板状の成型板と重ねて梁等の構造体にタイトフレームにより直接取り付ける。ふき方として重ね形折板ぶき、はぜ締め形折板ぶき、かん合形折板ぶきがある。

専門的な調査方法について

1．足場の設置又は高所作業車による目視調査

建物が道路や駐車可能な敷地が存する場合、高所作業車等を利用し直接目視、又は高所カメラを用いて確認を行う。

2．ドローン又は高所カメラによる調査

ドローン又は高所カメラによる撮影時は天候に注意する。突風や落雷の可能性がある場合には設置してはならない。

ドローンによる撮影は、市街地の場合、航空法を順守して調査を行うものとするが、人家の密集地域は原則飛行禁止であるため、飛行させる場合所定の手続きを行うこと。

突風や落雷の可能性がある場合には設置してはならない。瓦の下地の確認ではCCDカメラが有効である。落下に十分注意の上、挙動する瓦の隙間から挿入し、木材の劣化等状態を確認する。但し、状況により木材が確認できない場合もあるため使用には十分留意する。

板金の釘打ち間違い

同左拡大写真

外力による破断

5.改修方針

・自然災害によるもの

自然災害による劣化等が生じている場合、躯体の安全性を確認した後改修を行う。

金属板葺きの被害の程度を確認し、施工後20年未満は部分的な修繕、補修とする。損傷が著しい場合は全面葺替等の更新を行う。

施工後20年を超える場合は下地や防水層を含めて更新を推奨とする。また横葺屋根の場合で水下側に劣化等が生じている場合は上部より劣化等が生じている部分までの葺き替えを要する場合がある。

・経年劣化によるもの

経年劣化によるものは、原則更新とする。また屋根葺材の下にあるルーフィングの耐用年数はアスファルトルーフィングの場合、一般的には20年であるため金属板葺きの劣化等が僅かであっても更新する必要が生じることもある。

更新する際はその他の下地材（葺き土の交換・野地板等）の劣化等状況も把握をして同時に更新することが望ましい。

板金の塗装劣化等に伴う塗装の更新を行う場合、更新回数を聞き取り等により確認する。一般的に3回目以上の塗り替えは、塗装の寿命が極端に短くなる傾向となる。

雪止め金物に劣化等が生じているものは更新する。またシーリングが施工されている場合のシーリング材の劣化等は更新とする。

・下地の劣化等によるもの

屋根下地材の劣化等が原因の場合は、屋根葺材を撤去する必要があり、下地材である野地板などの劣化原因を改善するための補修、改修を行った後に、屋根葺材の更新をおこなう。

・外力によるもの

被害の程度を確認し、施工後20年未満は部分的な修繕、補修とする。施工後20年を超える場合は更新を推奨する。

主に雪下ろし等により屋根葺き材にへこみや塗装剥離させてしまったものは、塗装の修繕を行い、発錆してしまったものは防錆塗料を塗布の上再塗装とする。穿孔している場合は部材の交換を行う。

・施工不良によるもの

ハゼの締忘れや、締め過ぎによる破断、設備機器の施工ミス等の場合は基本的には部材の交換を行う。

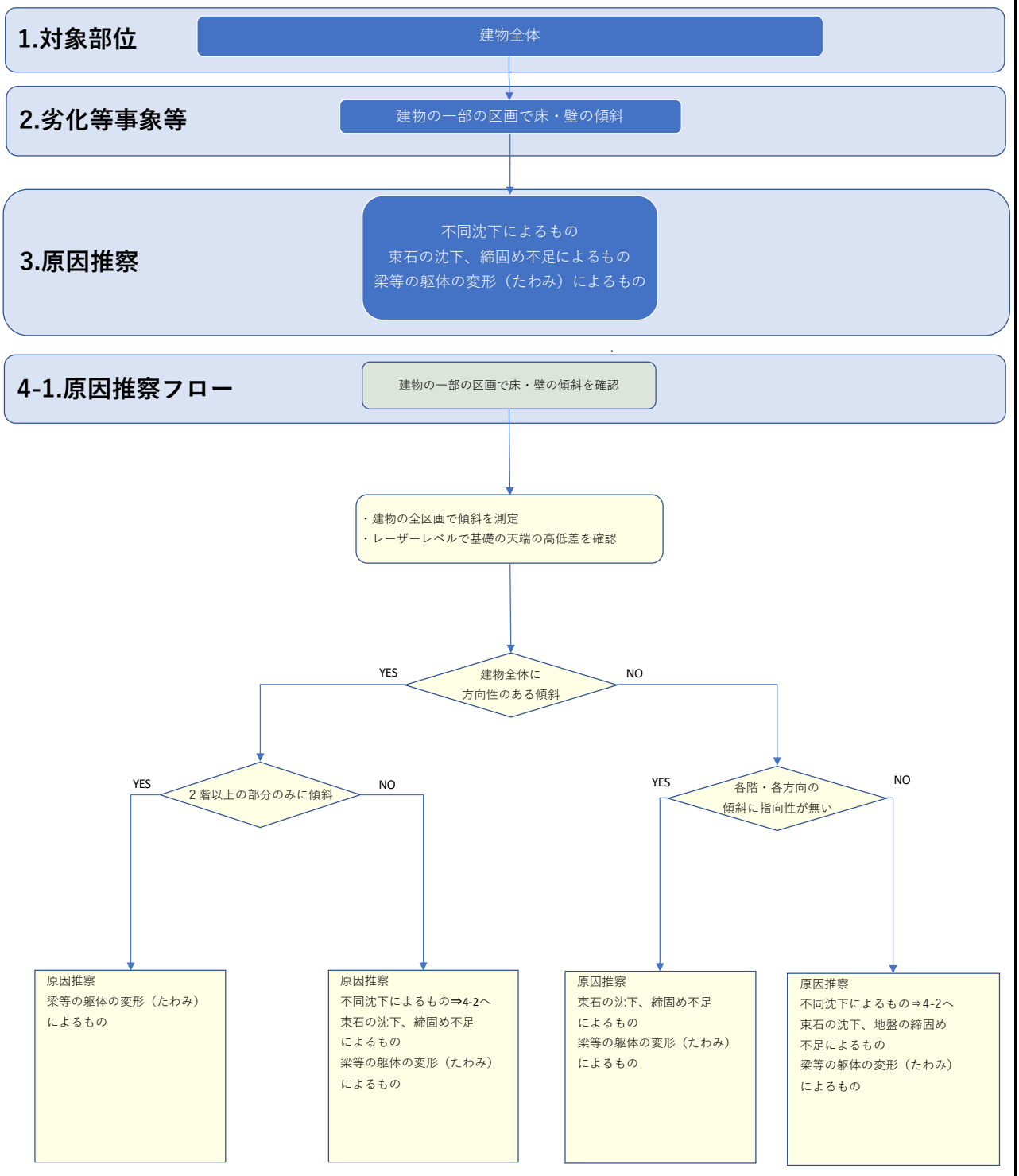
（その他）

集合煙突がある場合、内部に石綿含有製材が称されているか否かを確認する必要がある。灰だし口から内部を確認し、素焼き土管の有無を確認する。室内の煙突横引き断熱管は石綿管(レベル3)である可能性があることに留意する。

折版葺の屋根で裏面にアスベストが吹き付けられたものがある。調査時に確認した場合は、アスベストの調査依頼を促す。

⑯建物の傾斜（木造･鉄骨造）

種別	木造・鉄骨造	構造耐力上主要な部分	⑯	建物の傾斜(木造・鉄骨造)

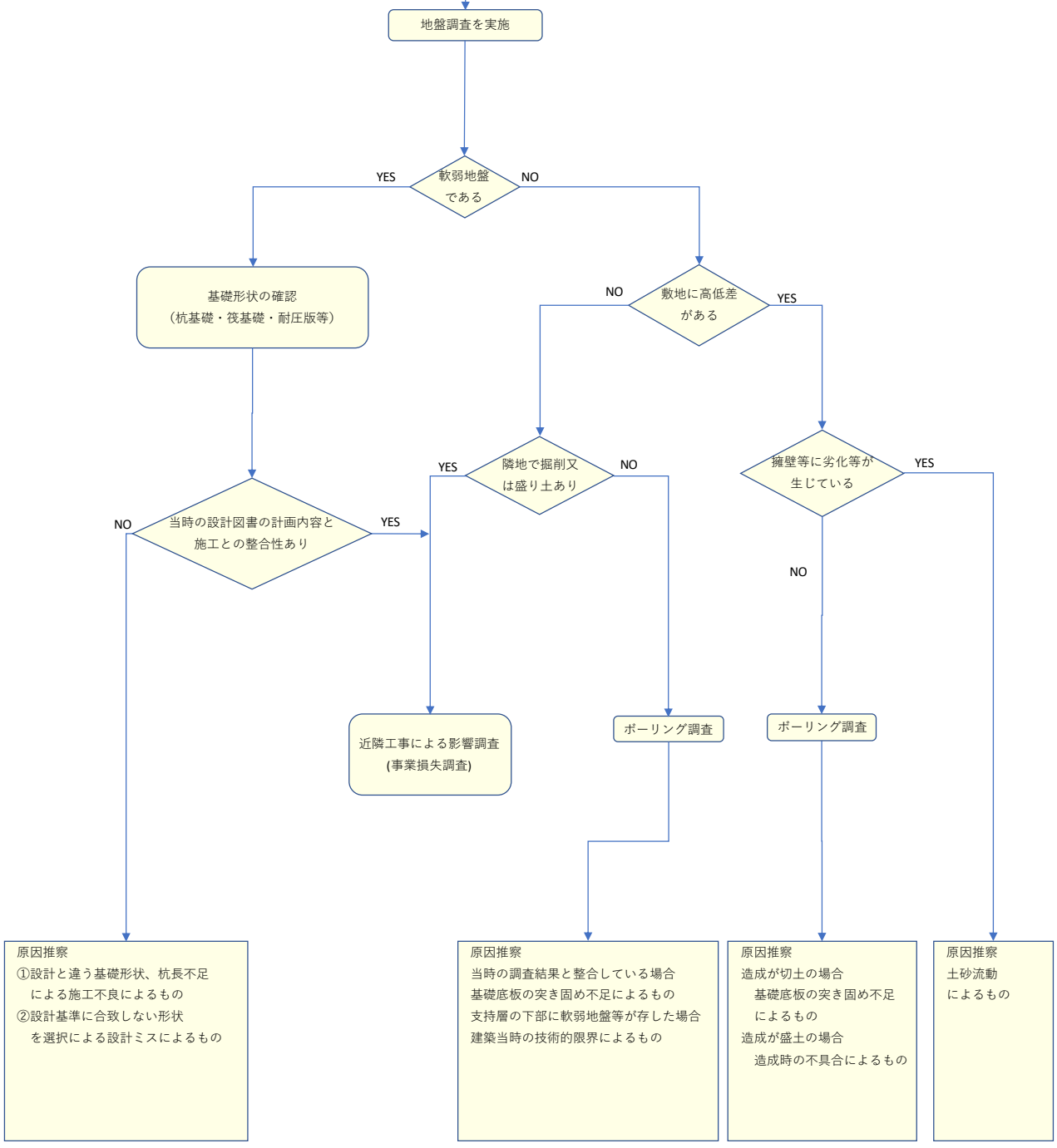


上記原因推察で「不同沈下によるもの」が含まれる場合は、
4-2.「不同沈下のフロー」へ

4-2.原因推察フロー

不同沈下のフロー

4-1原因推察フローで「不同沈下によるもの」を含む原因推察となった場合は下記フローを確認



フロー全体は、傾きの原因について推察を導くためのもので原因を特定するものではなく、記載された原因以外の場合がある。
あくまでも、原因推察するにあたりどのような可能性があるかなどを確認するための資料となる。

4-1.原因推察フローについて
・建物全体に方向性のある傾斜について
建物に発生している傾斜の向きが概ねある一定方向に向かい傾斜している場合などをいう。
・２階以上の部分のみに傾斜について
建物に発生している傾斜の向きが概ねある一定方向に向かい傾斜し、かつ**2**階以上の特定の階にのみ傾きが発生している場合などをいう。
・各階・各方向の傾斜に指向性が無いについて
建物に発生している傾斜の向きが一定方向ではなく傾斜し、かつ各階に発生している傾きの方向もばらばらである場合などをいう。
その反対に指向性がある場合とは、傾斜の向きが一定方向ではなく傾斜しているが、建物のある１点に集中するように傾きが発生している場合などをいう。

4-2.不同沈下フローについて
4-1.原因推察フローで原因推察として「不同沈下によるもの」が含まれる場合は、4-2.「不同沈下フロー」に進む。
不同沈下の原因は地盤の状況に応じた設計ができていなかった場合や、設計通りに施工ができていなかった場合、擁壁に関わる不具合、または造成に関わるものなどがあり、原因推察は可能性のあるものとして記載している。

調査方法
建物の一部に傾斜が確認できた場合、その傾斜の原因を探るには、建物全体に生じている傾斜なのか、方向性のあるものなのかなどを確認する必要があり、建物の全区画で傾斜を測定すると共に、レーザーレベルで基礎の天端の高低差を確認する。
測定の結果が、建物全体で各層すべてに同一方向に傾斜が生じている場合は、不同沈下による傾斜の可能性が高い。
また建物のある1点に向かい傾斜している場合も不同沈下による傾斜の可能性があり、その場合建物がＶ字型やへの字型に折れ曲がる。
同一方向であるが、建物の2階以上の部分にのみ傾斜が発生している場合は、梁等の躯体の変形が疑われる。
建物の各階・各方向の傾斜に指向性が無い場合は、束石の沈下や建物直下の締固め不足によるもの、梁等の躯体の変形（たわみ）によるものの可能性がある。
なお、不同沈下に関連した劣化事象として基礎立上り部分に生じる対角上に生じたひび割れやななめ45度のひび割れなどがある。参考として関連する劣化事象等について表１「不同沈下に関連する劣化事象等」に示す。
不同沈下の可能性がある場合は、スウェーデン式サウンディング試験やボーリング調査などの地盤調査を実施し地盤の状況を確認すると共に新築時の基礎、地盤の改良計画や施工状況を確認する。
代表的な地盤調査方法について表２「代表的な地盤調査方法」に示す。

表１「不同沈下に関連する劣化事象等」

部位	劣化等事象等	不同沈下に関連する劣化事象等について
基礎	ひび割れ・傾斜	対角上に生じたひび割れ・換気口の位置・斜め45度のひび割れ
内部基礎	ひび割れ・傾斜	土の陥没・地割れ・束石の沈下
外壁	傾斜	方向性を持つ傾斜・歪み変形・斜め45度のひび割れ
開口部	変形・開閉不良	ｻｯｼｭ枠の変形・開閉不良等
小屋裏	変形	金物の変形・仕口の破損・構造材の歪み
天井	変形	全体的な変形
壁・柱	傾斜	方向性を持つ傾斜・下地材の割れ・クロスのよじれ
床	傾斜	方向性を持つ傾斜
土台・床組	傾斜	部材の傾斜

表2「代表的な地盤調査方法」

調査方法	概要	特徴	デメリット
スウェーデン式サウンディング試験	スクリューポイントを地盤に貫入させ、その時の貫入に要する荷重と回転数から抵抗値を測定する	試験装置・試験方法が簡単で容易にできる 試験結果をN値に換算できる 深度方向に連続してデータが取れる 調査費が安価	大規模な建築物には不向き 礫・ガラなどは、貫入困難となる 調査深度は10m程度
ボーリング・標準貫入試験	ボーリングで孔を開けてレイモンドサンプラーを地中に打ち込む打撃回数（N値）を測定する	N値から地盤の強度を推定できる 地下水位の確認ができる。 土が採取できるから、土層の確認ができる。	5メートル角程度の作業スペース必要 費用が高額である 打撃音がする
平板載荷試験	直径30cmの鋼板に荷重を段階的に載せて、沈下量を測定する	地盤の支持力を直接判定できる	作業スペースが大きい 費用が高額である 深度方向の調査が困難
オートマチック・ラム・サウンディング試験	コーンを地中に打ち込み、所定の深さに打込むのに必要な打撃回数を測定する	ボーリング（標準貫入試験）と比べて、簡便である 深度方向に連続してデータが取れる N値との相関性が良い	高低差の大きい現場での作業が困難

不同沈下で生じた0.5㎜以上のひび割れ

不同沈下で生じた斜め45度角0.5㎜以上のひび割れ

不同沈下で生じた開口部の開閉不

外部傾斜測定の例

内部傾斜測定の例

傾斜結果の参考例

原因推察

・不同沈下によるもの

　不同沈下は、全体的に沈下する場合と建物の一部が沈下する場合がある。全体的な不同沈下の場合、建物ごと傾斜しながら沈下するため基礎や部材の損傷が伴わないケースもある。部分的な不同沈下の場合、基礎の割れや部材の損傷を伴う。不同沈下が疑われる場合、家屋に生じた不具合を確認して、不同沈下の有無を特定することが肝心である。

　不同沈下の原因の一つとして圧密沈下があり、圧密沈下とは水で飽和した粘土やシルトが水を失って体積を減少させる現象を圧密といい、圧密によって地盤が沈下する現象を指す。地下水位の低下や、新たな荷重により沈下する。また、相当年に渡り沈下する場合がある。

基礎杭が施工されている場合、凍結震度が保てなくなる可能性がある。

・束石の沈下によるもの

束石の沈下により、建物の一部に傾斜が生じるている場合をいう。現象は室の中央に向かって傾斜が生じる場合や不規則に傾斜している場合などがあり、束石と束の設置状況や床下地のたわみの状況などにより判断する。束石が沈下する原因は土の締固め不足や束石下の地盤改良不足、または束の施工不良によるものがある。

・梁等の変形によるもの

主に2階以上の階の傾斜の原因として梁のたわみや変形に伴うものをいう。

建物全体に傾斜が生じておらず、一部の階で傾斜が生じている場合などは可能性がある。

不同沈下で生じた梁の変形割裂

不同沈下で生じたクロス類の破損

杭基礎の圧密沈下の例

種別	木造・鉄骨造	構造耐力上主要な部分	⑯	建物の傾斜

基礎傾斜測定の例

下げ振りによる傾斜測定の例

不同沈下で生じたボード類の破損

5.改修方針

・不同沈下によるもの

不同沈下の改修方法は、条件によって異なる。また、補修工法は多様であるが基本的な5工法について記載する。なお、これらの改修は専門業者によるものとなる。

軟弱地盤ではない地盤で不同沈下が生じた建物の場合

①ボーリング調査等により、直接基礎で十分に地耐力を確保され、かつ既に不同沈下が収束している3/1000以下の傾斜の場合、基礎のひび割れ等を補修した後、床材の調整によって傾斜を修正する改修方法がある。最も安価ではあるが、地耐力と不同沈下が収束していることが条件である。

造成地が切土や基礎底板の突き固め不足が原因の不同沈下に適用する。

②グラウト材注入による不陸調整法

グラウトを地中に注入し不陸を調整する方法。比較的に表層近くに支持層がある場合に有効である。大規模な工事を行うことなく調整できる。

直接基礎では、沈下するが2,000㎜以内に支持層がある場合に有効な改修方法である。但し、支持層が深い場合や密集地での施工は、専門事業者と確認の上近隣地盤に影響が生じないように行う。

③耐圧版施工による改修法

コンクリート耐圧版を布基礎と一体となって施工し地荷重の分散を図る方法。

上部躯体は、①に準じて改修する。

上記3工法は、軽度の不同沈下で支持層が浅い部分に存する場合に行うものとする。また、切土盛土の境に建てられた建物は軟弱地盤に建築された建物と見做す。

軟弱地盤の不同沈下が生じた建物

グラウト材注入による不陸調整法

④グラウトを地中に注入し不陸を調整する方法。比較的に表層近くに支持層がある場合に有効である。大規模な工事を行うことなく調整できる。

直接基礎では、沈下するが2,000㎜以内に支持層がある場合に有効な改修方法である。密集地での施工や擁壁等が存する敷地は、専門事業者と確認の上、近隣地盤や擁壁に影響が生じないように行う。

⑤基礎新設による改修法

敷地が充分に確保できる場合、上部躯体と基礎を切り離し上部躯体を仮置き又は、嵩上げして、既存基礎を撤去し、基礎を新設する工法。不同沈下調整工事として最も確実な工法である。

基本的に居住しながら改修が出来ない為一次的な仮住居が必要となるが、施工的にあらゆる杭工法・基礎形状の変更が可能である。(嵩上げの場合、高さに制約は出る)工法的に『べた基礎工法』『耐圧版工法』や地盤改良といわれる「表層改良工法」「柱状改良工法」「鋼管杭・コンクリート杭工法」で改修可能である。但し、費用は最も高額となる。

⑥アンダーピンニング工法

建物自体の荷重を利用して基礎下に鋼管杭を圧入する工法である。

支持層が深くても施工でき、また、仮住居が不要である。人力で掘削するため時間と費用が掛かる。⑤に次いで信頼度が高い工法である。

圧密沈下の改修法

筏基礎や耐圧版基礎は、直接地盤面に接しているため大きな不具合が起こりにくい反面、いつ不同沈下になってもおかしくはない。圧密沈下で問題となるのは杭基礎である。なぜなら地盤は沈下するが、建物は挙動しないからである。沈下が進行するとフーチング下まで沈下する場合がある。一般的には基礎内髄を盛り土する。

原因が、近隣の工事によるもの、例を挙げれば「築堤工事、下水道工事、暗渠工事」等の公共工事、大規模な掘削を伴う工事等により建物に被害が生じる場合がある。このような状況の場合、別途の調査を実施し、原因推察を行う必要がある。

・束石の沈下、締固め不足によるもの

束石の沈下によるものは、ただ単に束立ての交換だけでなく、束石の底板を良く突き固め、再施工とする。

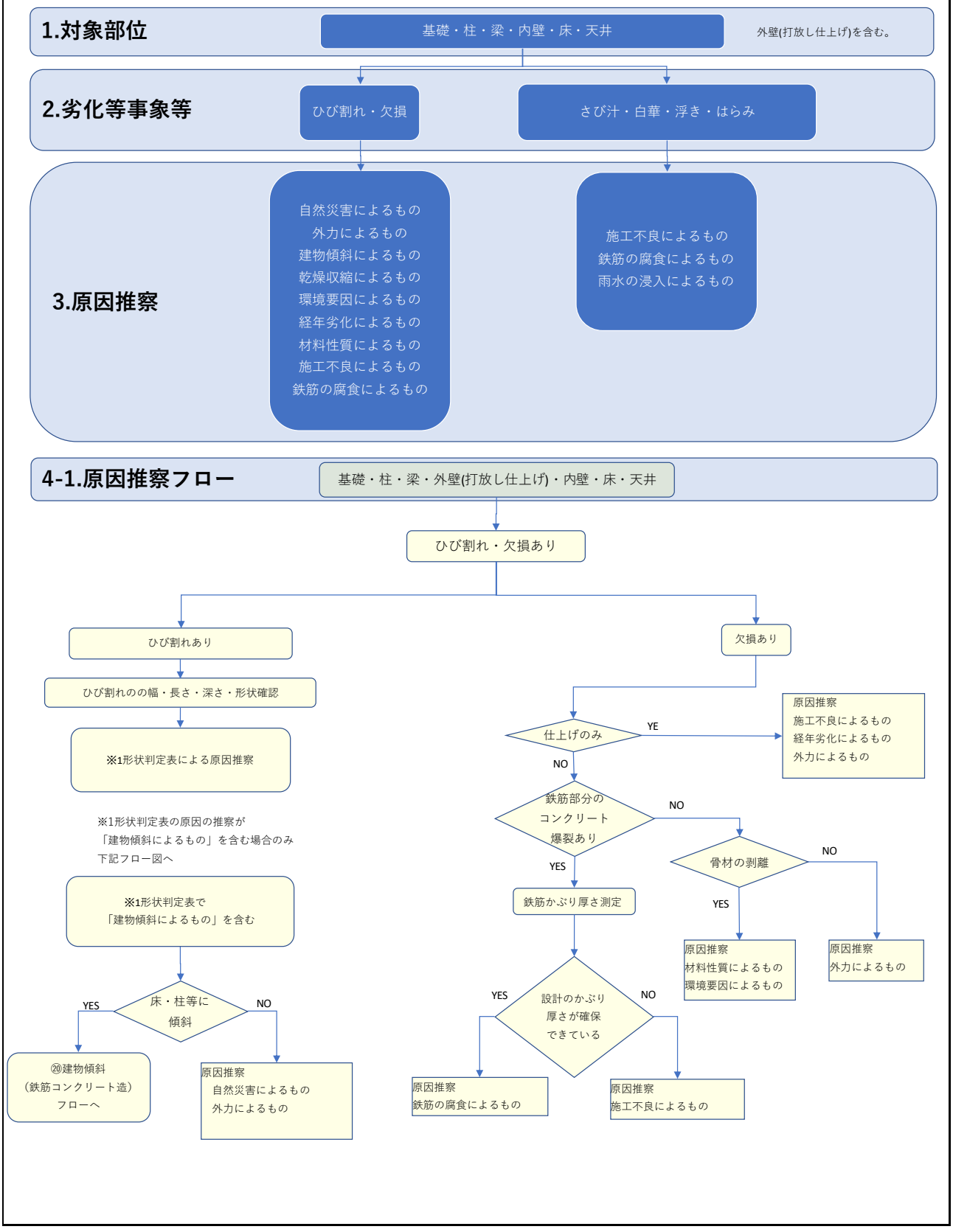
・梁等の躯体の変形（たわみ）によるもの

梁の変形原因は、設計荷重以上の荷重によるたわみや、断面寸法の不足等が考えられるため、構造計算等を行い交換又は軽量梁等に交換又は補強する。

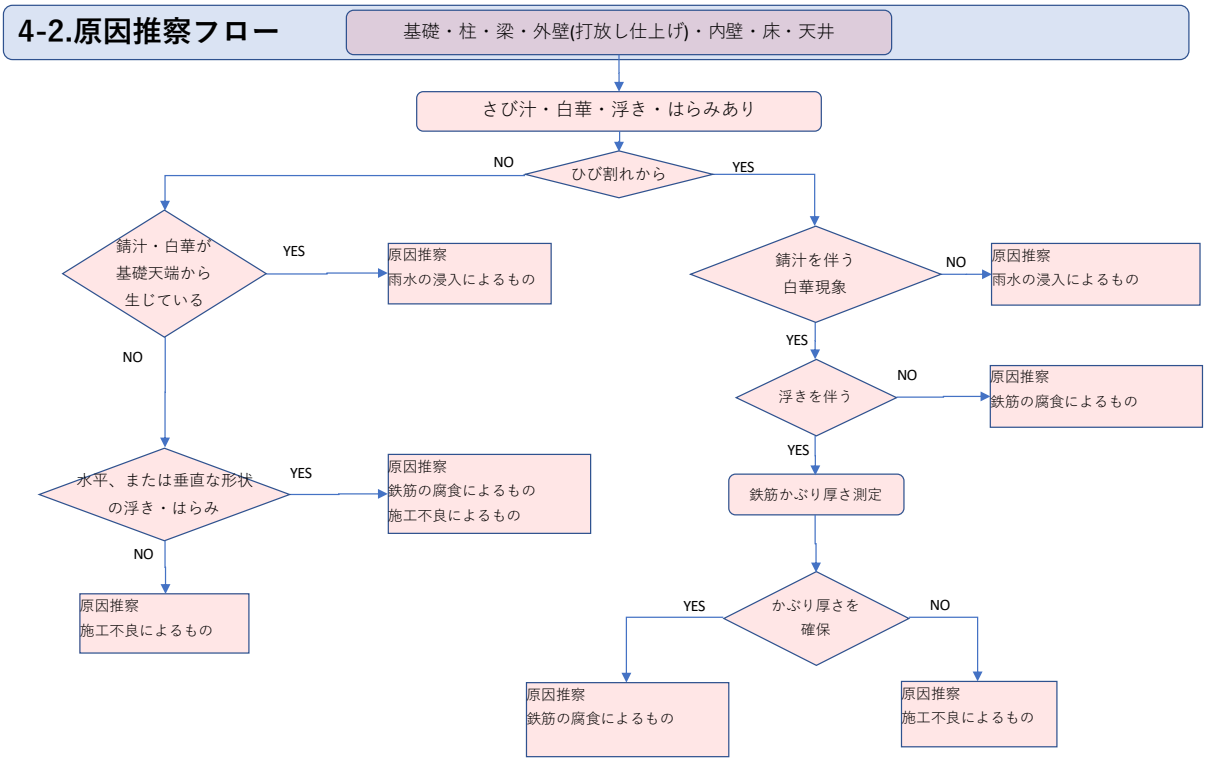
二次的なインスペクションの調査フロー（案）ＲＣ造

⑰基礎、床、柱・梁、内壁、天井

種別	鉄筋コンクリート造	構造耐力上主要な部分	⑰	基礎、床、柱・梁、内壁、天井



4-2.原因推察フロー



ＲＣ造　基礎・柱・梁・外壁・内壁・床・天井の調査方法
目視・触診・メジャー・クラックスケール・ピアノ線・打診棒等による測定

基礎の種別を確認する。鉄筋コンクリート造等の構造は柱・梁を主構造とするラーメン工法と壁式工法がある。
原因推察フローにより大まかな原因の推察を行う。
ひび割れが伴う劣化事象等の場合は、そのひび割れ形状を「※１形状判定表」によりその原因を推察するとともに、直近年の災害の有無や施工経過年数、施工後20年を超えるか、さび汁を伴うひび割れ又は白華含む劣化事象等がある。よって推測をする。
・強度に関する調査について
近年の災害の有無や経過年数による区分を主とするが、コンクリート表面の劣化等状況（風化やひび割れ)および施工記録を確認し、詳細調査の要否を判断する。

4-1.ひび割れ・欠損について
確認可能な部位を目視・計測又は打診を行いそのひび割れの形状を確認し「※１形状判定表」により原因判定を行う。
コンクリート系材は劣化等要因により特徴的な形状を示すからである。0.5㎜以上のひび割れに関わらずひび割れ形状は注意深く観察する必要がある。
ひび割れの幅は、測定できる部分のうち、最も広い部分を測定する。
欠損について
基礎コンクリート躯体の欠損は、基礎表面の仕上材なのか、また基礎コンクリートの場合は爆裂の有無、骨材の剥離、鉄筋のかぶり厚さを確認する。

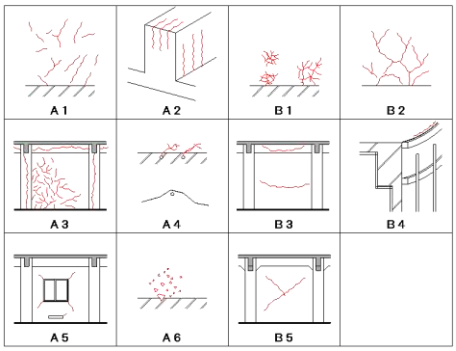
4-2.さび汁・白華・浮き・はらみ
さび汁・白華の最も多い原因のひとつに雨水の浸入があり、その多くはひび割れから浸入である。
コンクリートの浮きやはらみを目視又は計測により確認する。
さび汁を伴う白華現象が生じている場合は鉄筋のかぶり厚さを測定し、設計図書等によるかぶり厚さが確保できていない場合は、施工不良によるものとする。
かぶり厚さが確保できている場合は、鉄筋の腐食膨張によるものが原因である。
鉄筋の腐食膨張は、コンクリートに浮き・はらみを生じさせ、コンクリートの爆裂破損に至る。初期は配筋状(水平・垂直)にはらみやひび割れが生じる。
コンクリート躯体に生じるはらみはコンクリート打設時に型枠の挙動によって生じる。壁やスラブのはらみは、仕上げ材の施工精度にも影響を与える。
また、かぶり厚の過大化や過小により維持管理面で障害となることが多い。

「※１形状判定表」での留意事項

ひび割れの劣化等の状況による原因の推察は、一般的には複合的要因によって生じることが多いが、本表では代表的な原因の推察について記載している。

※１形状判定表

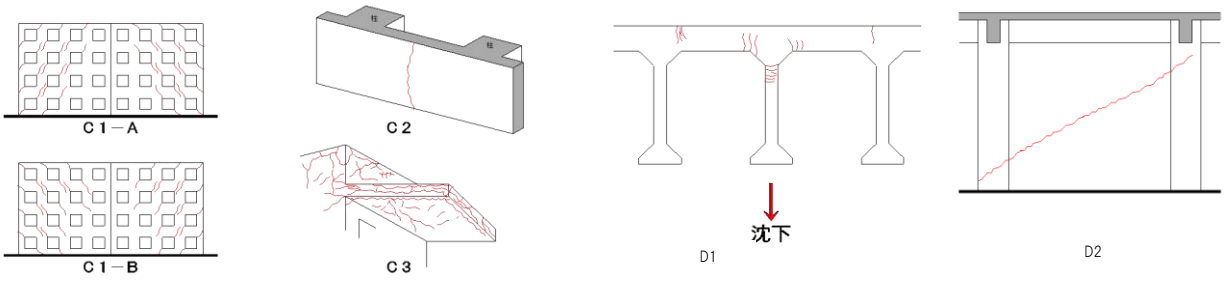
・ひび割れの形状判定①

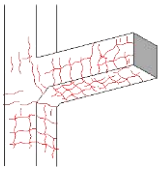


種別	劣化等の状況	範囲	原因推察
ひび割れ	A1.幅が広く長さの短いひび割れが不規則にある	基礎・柱・梁・壁・床・天井	乾燥収縮によるもの
	A2.拘束を受ける側に等間隔で直線状のひび割れ	基礎・柱・梁・壁・床・天井	乾燥収縮によるもの
	A3.亀甲状や蜘蛛の巣状のひび割れが広範囲にある	基礎・柱・梁・壁・床・天井	材料性質によるもの
	A4.鉄筋の上部や壁と床の境目等に断続的に発生	梁・床・天井	乾燥収縮によるもの
	A5.開口部の四隅に生じる、端部に生じる割れ幅の小さなもの	基礎・柱・梁・壁・床・天井	材料性質によるもの
	A6.ポップアウト状のもの	基礎・柱・梁・壁・床・天井	材料性質によるもの
	B1.不規則な網目状のひび割れ	基礎・柱・梁・壁・床・天井	施工不良によるもの
	B2.全面が網目状のひび割れ	基礎・柱・梁・壁・床・天井	施工不良によるもの
	B3.たわんだ形状のひび割れ	基礎・柱・梁・壁・床・天井	施工不良によるもの
	B4.端部にたわんだ形状のもの	基礎・柱・梁・壁・床・天井	施工不良によるもの
	B5.不適当な打ち重ね(コールドジョイント)	基礎・柱・梁・壁・床・天井	施工不良によるもの

※参考資料　「建築物修繕措置判定手法」建設大臣官房官庁営繕部監修
発行 財団法人　経済調査会

・ひび割れの形状判定②

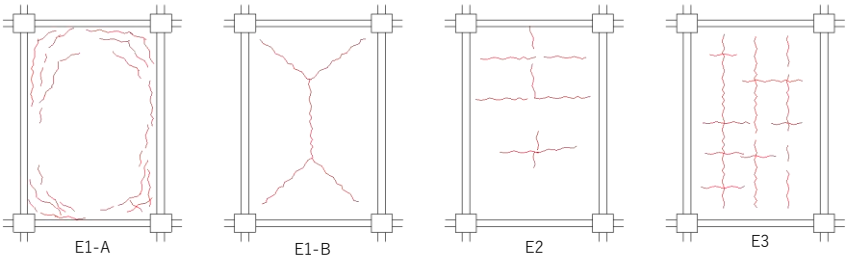




種別	劣化等の状況	範囲	原因推察
ひび割れ	C1.建物全体に八の字状又は逆八の字状に生じる開口部のひび割れ・最上階斜めのひび割れ・中間鉛直ひび割れ	基礎・壁・床・天井	環境要因によるもの
	C2.両面に温度差のある両端が拘束された部材の中央に生	基礎・柱・梁・壁・床・天井	環境要因によるもの
	C3.隅角部等に生じる亀甲状や蜘蛛の巣状の不規則なひび割れ	基礎・柱・天井	環境要因によるもの
	C4.火災によるひび割れ	基礎・柱・梁・壁・床・天井	環境要因によるもの
	D1.ラーメン接合部に生じるひび割れ	基礎・柱・梁・壁・床・天井	自然災害によるもの 外力によるもの 建物傾斜によるもの
	D2.斜め45°　角で生じたひび割れ	基礎・柱・梁・壁・床・天井	自然災害によるもの 外力によるもの 建物傾斜によるもの

※参考資料　「建築物修繕措置判定手法」建設大臣官房官庁営繕部監修
発行 財団法人　経済調査会

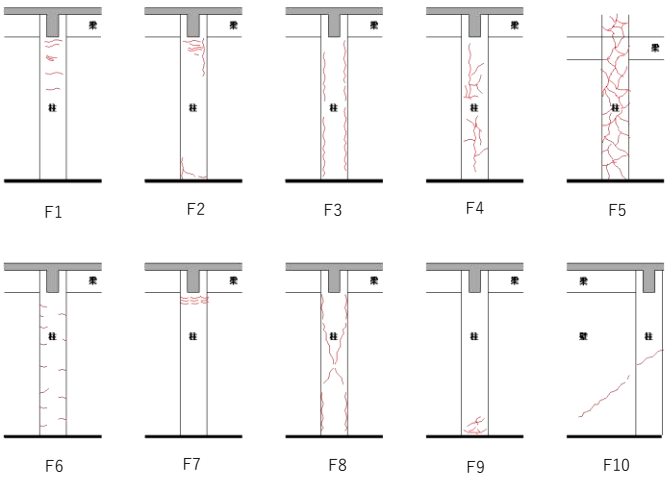
・ひび割れの形状判定③



種別	劣化等の状況	範囲	原因推察
ひび割れ	E1-A.梁に接するように円形状に生じたひび割れ	床	施工不良によるもの
	E1-B.スラブ下面の対角線上にひび割れ	天井	施工不良によるもの
	E2.格子状のひび割れ	床・天井	施工不良によるもの
	E3.鉄筋形状に生じたひび割れ	天井	雨水の浸入によるもの

※参考資料　「建築物修繕措置判定手法」建設大臣官房官庁営繕部監修
発行 財団法人　経済調査会

・ひび割れの形状判定④

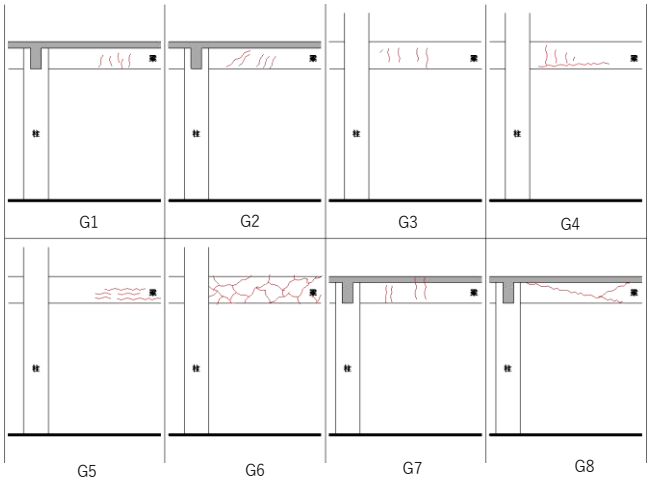


種別	劣化等の状況	範囲	原因推察
ひび割れ	F1.帯筋に沿ってひび割れや剥離が生じているもの	柱	雨水の浸入によるもの
	F2.柱頭柱脚のかぶり厚さ不足によるひび割れ	柱	雨水の浸入によるもの
	F3.柱の主筋に沿って生じるひび割れ	柱	雨水の浸入によるもの
	F4.柱の中心部に縦方向に卓越したひび割れ	柱	材料性質によるもの
	F5.外部に面した亀甲状のひび割れ	柱	環境要因によるもの
	F6.柱の横方法に生じるひび割れ	柱	乾燥収縮によるもの
	F7.柱頭に集中したひび割れ	柱	自然災害によるもの 外力によるもの 建物傾斜によるもの
	F8.X上に生じたひび割れ	柱	自然災害によるもの 外力によるもの 建物傾斜によるもの
	F9.ジャンカによるひび割れ	柱	施工不良によるもの
	F10.不適当な打ち重ね(コールドジョイント)	柱	施工不良によるもの

※参考資料　「建築物修繕措置判定手法」建設大臣官房官庁営繕部監修
発行 財団法人　経済調査会

種別	鉄筋コンクリート造	構造耐力上主要な部分	⑰	基礎、床、柱・梁、内壁、天井

・ひび割れの形状判定⑤



種別	劣化等の状況	範囲	原因推察
ひび割れ	G1.梁の中央付近に生じるひび割れ	梁	自然災害によるもの 外力によるもの 建物傾斜によるもの
	G2.柱付近では斜めに生じたひび割れ	梁	自然災害によるもの 外力によるもの 建物傾斜によるもの
	G3.等間隔に生じたひび割れ	梁	雨水の浸入によるもの
	G4.等間隔に生じ、主筋に沿った水平なひび割れ	梁	雨水の浸入によるもの
	G5.梁の中心部に水平方向に卓越したひび割れ	柱	材料性質によるもの
	G6.外部に面した部材に亀甲状のひび割れ	柱	環境要因によるもの
	G7.材軸に直交するひび割れ	柱	乾燥収縮によるもの
	G8.不適当な打ち重ね(コールドジョイント)	梁	施工不良によるもの

※参考資料 「建築物修繕措置判定手法」建設大臣官房官庁営繕部監修
発行 財団法人 経済調査会

基礎コンクリート欠損状況

※床のひび割れ発生例

鉄筋腐食
かぶり厚さ不足

原因推察

・自然災害によるもの
地震等の外力によるせん断破壊によるものなどがある。ひび割れは比較的大きくなる傾向がある。
ひび割れ形状が45度角前後のもの又はX状に交差している場合などがあり、その場合は建物の床・柱・壁に傾斜が生じていないか確認する。

・外力によるもの
車両の衝突等によるものなどがある。ひび割れは比較的大きくなる傾向がある。
ひび割れ形状が概ね直線水平・垂直状のもの(0.5㎜以上のひび割れ)、または亀甲状、蜘蛛の巣状等の放射状で細かいひび割れが生じている場合がある。

・環境要因によるもの
その多くは凍結融解による凍害ひび割れである。劣化範囲が広範囲に及ぶもの、またスケーリングが生じている場合は、コンクリートの圧縮強度、配筋調査、かぶり厚さ調査、中性化試験等を行う。
※スケーリングとは、コンクリートを劣化させる凍害現象の1つで、コンクリートの表面のセメントペースト部分が剥離する事象で、コンクリート内の水分が凍結・融解を繰り返すことで起こる。そのため、最低気温が－2度以下となる寒冷地域で起こりやすい。
骨材等が剥離するポップアウトは凍結によるものがある。

・経年劣化によるもの
施工から概ね60年以上を経過した場合で、コンクリート中の空隙化や水酸化カルシウムの溶脱等の進行により材料自体の劣化に伴いひび割れ等の劣化事象が発生していることが考えられる。

・材料性質によるもの
コンクリート中の骨材にナトリウム・カリウムなどのアルカリ金属イオン（アルカリ性細孔溶液）があることにより、モルタルが骨材中の特定の鉱物と反応し異常膨張を起こすことによりコンクリート圧縮強度の低下を招くものである。骨材等の材料の問題であり劣化事象として、ひび割れを生じさせる。
骨材等が剥離するポップアウトはアルカリ骨材反応によるものがある。

・施工不良によるもの
施工不良によるものとは、設計図書等に記載された品質、仕様等を満たしていない、鉄筋の入れ忘れ、かぶり厚さの不足、異物混入等が考えられる。
また、初期凍害、コールドジョイントやジャンカ(豆板)も施工不良であり、コンクリートの打設時、作業性の向上するため加水され、設計上の水セメント比が変更になるものがある。また設計上の構造耐力性能を満たしていないものも含む。

・雨水の浸入によるもの
ひび割れ等を通じて、コンクリート内や床下内に雨水が浸入するしている状態を指す。白華等を伴う場合がある。雨水の浸入により鉄筋の腐食等の原因となる。

・鉄筋の腐食によるもの
コンクリートにひび割れが発生し、ひび割れが鉄筋まで達して鋼材に水と空気、不働態被膜の破壊が生じ、鉄筋が腐食、膨張することにより、コンクリートが爆裂し、強度低下をもたらす。

・建物傾斜によるもの
床・柱に傾斜がある場合は、劣化原因を建物傾斜によるものとし、「⑳建物傾斜フロー（鉄筋コンクリート造）」で検討を行う。

・乾燥収縮によるもの
概ね直線水平・垂直状の形状または開口部の四隅から45度角で生じているもののうち、ひび割れは0.2㎜程度の小さい傾向にあるものは乾燥収縮によるもの、0.2㎜以上は開口部補強筋の未施工による施工不良が考えられる。

専門的な調査方法について
①コンクリート強度試験
設計図書に記載されているコンクリート種別、経過年数による区分を主とするが、コンクリート強度が不明で、劣化等が著しい場合、コンクリート表面の劣化等状況（風化やひび割れ)および施工記録を確認した上で、コンクリート強度の確認を行う。測定方法は、発注者と協議の上、コンクリートの反発度の測定方法、JIS A 1155-2003（コンクリートの反発度の測定方法）または、JIS A 1107-2002（コンクリートからのコアの採取方法及びに圧縮強度試験方法）で行う。

②鉄筋腐食・中性化試験
コンクリートの支障の無い箇所に対して、上記強度と同様に鉄筋探査器により配筋の位置を探査し、２００×２００ｍｍの範囲で、鉄筋が露出するまでコンクリートをはつり取り、鉄筋の腐食、かぶり厚さ、中性化深さを測定し、補修の要否の判断を行う。
JIS A 1152:2011に規定する調査法により、コンクリートの中性化の状態を確認する。その後、中性化予測と照らし合わせ、劣化原因を考察するために行う。
中性化予測は次の式で予測する。X=A√t　X=中性化深さ（mm）A=中性化速度係数 t=経過時間（年）
コンクリート表面の劣化等状況（風化やひび割れ）および施工記録を確認し、記録する。

③アルカリ骨材反応試験
アルカリ骨材反応によるひび割れ箇所に対して、コアを採取し、アルカリ骨材反応試験（走査型電子顕微鏡（SEM）あるいは電子線マイクロプローブアナライザー（EPMA）による測定を行い、反応の有無を確認する。

・その他
塩化物イオン量調査
建物の周辺環境(沿岸部)や施工年度（特に塩分量が規制値を上回ると判断される）により、詳細調査の有無を判断する。調査方法は化学分析(電位差滴定法)JIS A 1154で行う。

コアボーリングマシーンによる
コア採取状況

コンクリート中性化状況

配筋検査かぶり厚さ測定(非破壊)

5.改修方針

・自然災害によるもの・地震等によるせん断破壊衝突等によるもの
自然災害によるものは、上部躯体を含めた安全性を確認した後に改修を行う。

・乾燥収縮によるもの
乾燥収縮によるもののうち、ひび割れ：0.2mm未満のものは、浸透性樹脂塗布によるものがよい。また0.2mm以上のものは、エポキシ樹脂低圧注入工法または弾性エポキシ樹脂注入（3種）を推奨する。
ひび割れの深さがある場合、ひび割れ部分をVカット又はUカットでひび割れ部分を撤去し樹脂モルタル等で補修する。

・外力によるもの
外力によるもののうち、衝突等で生じたもののひび割れは上記の補修に準じる外、リバウンドハンマー等を用いて被害の無かった部分との比較を行う。
コンクリート強度が著しく低下している場合は、脆性部分をはつり取りコンクリートの再打設を行う。

・環境要因によるもの
凍害による劣化等は、不健全部をはつり取り、無収縮モルタル等で補修を行う。開口部等に生じたひび割れは乾燥収縮によるものと同様とする。

・経年劣化によるもの
経年劣化によるものは、更新を基本とする。現象としては経年による微細なひび割れから白華が生じる場合があるが、コンクリート強度が維持されているものは維持保全によりコンクリート自体の構造耐力性能を維持することができる。
参考として鉄筋腐食・中性化については下記による方法がある。
中性化　：中性化抑制処理（電気科学的手法：アルカリ性溶液塗布）
鉄筋腐食：鉄筋の防錆処理（電気防食、亜硝酸リチウム工法）の方法がある。劣化状況に応じ改修する。

・建物の傾斜によるもの
建物の傾斜（不同沈下）が疑われるひび割れが生じている場合は、地盤調査を行い、主たる原因を確定してから改修を行う。詳細は「⑳建物傾斜フロー（鉄筋コンクリート造）」による。

・材料性質によるもの
アルカリ骨材反応の場合、「アルカリ骨材反応試験（走査型電子顕微鏡（SEM）」等を行った上で、補修法を検討する必要がある。
骨材反応が進展期や、加速期の場合、表面からの雨水の浸入法事措置を行った上で、リチウム系化合物の塗布含浸する。膨張量が大きい場合は、FRP等の膨張拘束措置を行うか鋼板巻等で膨張を拘束する。骨材反応が収束期であれば、通常の樹脂モルタル補修材を用いても良い。

・施工不良によるもの
初期凍害によるものは打ち直しとする。設計図書等に記載された品質、仕様等を満たしていない場合、補強(増し打ちや炭素繊維補強等)により回復する方法もある。コールドジョイントは、乾燥収縮のひび割れと同様の補修方法とするが、接合面がレイタンス等により脆弱となっている場合、脆弱部分をはつり取り無収縮モルタル等で補修する。
ジャンカ(豆板)の場合、テストハンマー等を用いて打診し、砂利や粗骨材が剥落しなければ不要部をはつり取りポリマーセメントペーストを塗布、ポリマーセメントで充填、成形する。打診して、砂利等の剥離がある場合、脆弱部分をはつり取り無収縮モルタルで充填、成形する。鉄筋まで露出している場合、コンクリートで打ち直す。
なお、コンクリート中に糖分が混入し耐力性能に問題がある場合は強度回復が見込めない為、更新とする。
加水による水セメント比の変更による強度低下は、更新とする。
かぶり厚さが全体的に確保できていない場合、増し打ちやモルタル塗布を行いかぶり厚さを確保する。鉄筋の腐食が進行している場合、鉄筋を露出させ発錆した部分を除去、断面積が不足している場合は、差し筋等を行い防錆処理を行った上、再打設する。
施工不良による浮き・はらみは、劣化等した部位を撤去し樹脂モルタル又は無収縮モルタルで補修を行う。はらみの場合、当該部位が密実にコンクリートが充填されている場合は、はらみだし部分の撤去を行う。
コールドジョイントの補修方法は、一般的なコンクリートのひび割れと同様の補修方法とするが、接合面がレイタンス等により脆弱となっている場合、脆弱部分をはつり取り無収縮モルタル等で補修する。打診して、砂利等の剥離がある場合、脆弱部分をはつり取り無収縮モルタルで充填、成形する。鉄筋まで露出している場合、コンクリートで打ち直す。
ジャンカ(豆板)の場合、テストハンマー等を用いて打診し、砂利や粗骨材が剥落しなければ不要部をはつり取りポリマーセメントペーストを塗布、ポリマーセメントで充填、成形する。

・雨水の浸入によるもの（錆汁・白華・爆裂等）
雨水の浸入している原因を払しょくする補修を行うと共に、ひび割れからの雨水の浸入による鉄筋の腐食が生じている場合、水みちを必ず確認を行い、鉄筋の防錆措置行った上補修する。水路は思わぬところに形成される場合があるので、電位差測定や散水試験等を行ってから改修することが望ましい。
白華の場合はひび割れへの雨水の浸入が原因であるため、ひび割れ・欠損の補修方法に準じる。

・鉄筋の腐食膨張によるもの
ひび割れからの雨水の浸入による鉄筋の腐食が生じている場合、鉄筋を露出させ発錆した部分に防錆処理を行う。鉄筋の断面積が不足している場合は、差し筋等を行いを行った上、再打設する。鉄筋の腐食により浮き・はらみが生じているときは、浮き・はらみ部位を撤去し樹脂モルタル又は無収縮モルタルで補修を行う。

⑱外壁

種別	鉄筋コンクリート造	構造耐力上主要な部分	⑱	外壁

1.対象部位

外壁（タイル仕上げ(湿式)・モルタル仕上げ）

基礎立上がり（タイル仕上げ(湿式)・モルタル仕上げ）を含む。

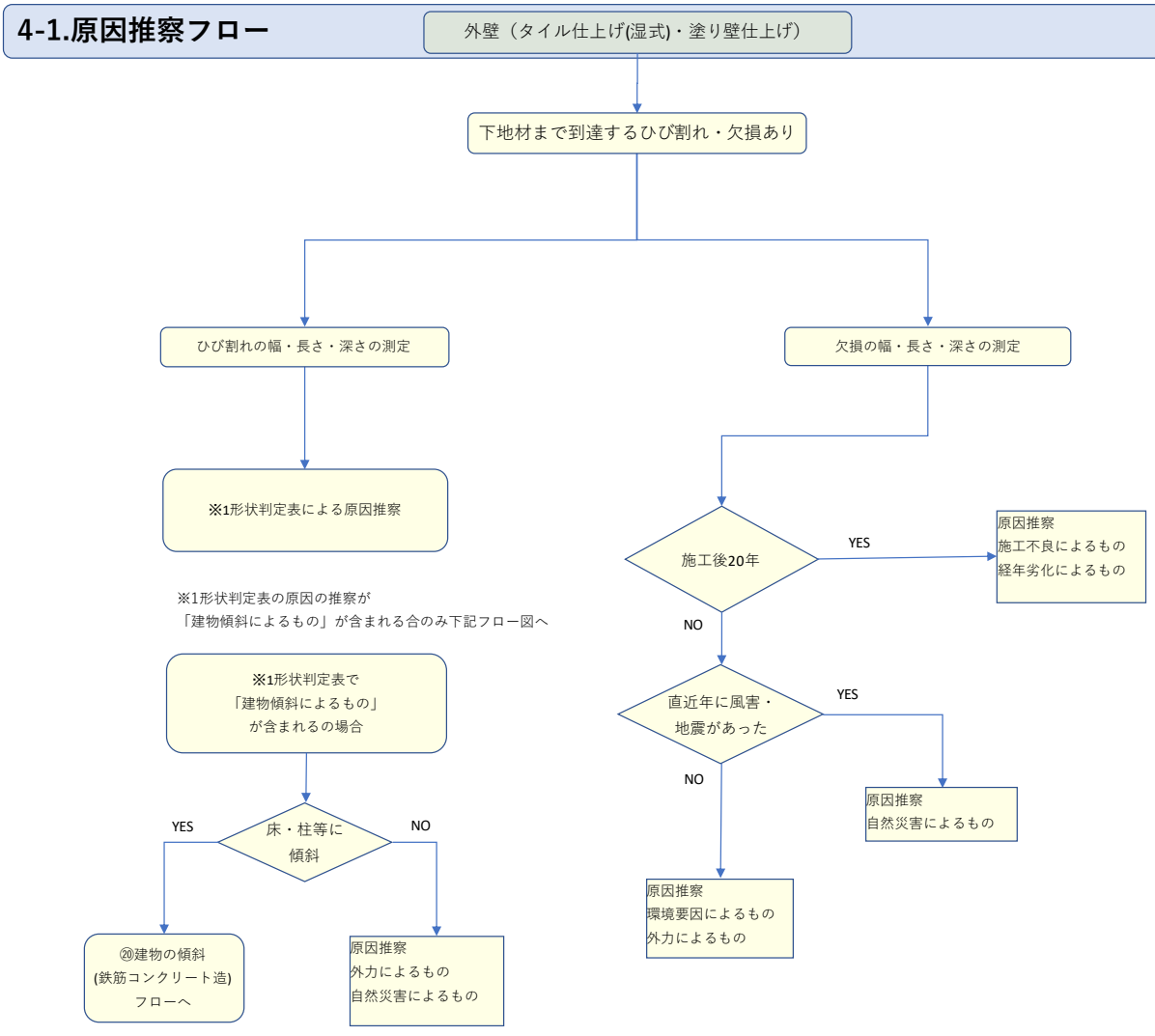
2.劣化等事象等

外壁下地材まで達するひび割れ・欠損、浮き・はらみ・剝落・白華

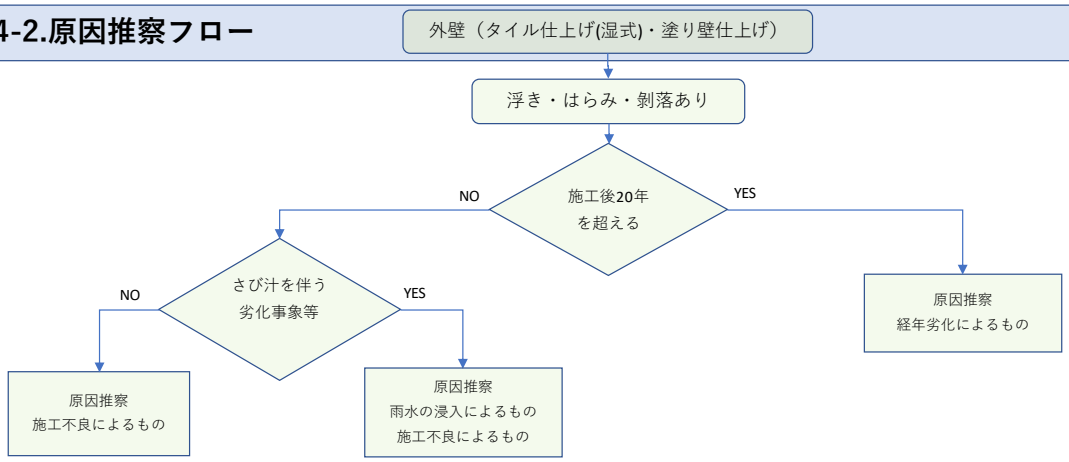
3.原因推察

自然災害によるもの
経年劣化によるもの
外力によるもの
建物傾斜によるもの
乾燥収縮によるもの
施工不良によるもの
環境要因によるもの
雨水の浸入によるもの

4-1.原因推察フロー



4-2.原因推察フロー



タイル仕上げ(湿式)・塗り壁仕上げ

4-1.外壁等下地材まで到達するひび割・欠損について

確認可能な部位を目視・計測又は打診を行いそのひび割れの形状を確認し「※１形状判定表」により原因判定を行う。

ひび割れの発生している形状によって、原因の推察をする。

欠損は施工後20年を超えるかの確認と直近年の風害・地震等の有無を確認する。

4-2.浮き・はらみについて

はらみとは、モルタル下地ごと剥離しせり出しているものをいう。

浮き・はらみは原則、打診・目視により確認する。施工後20年を超える場合は経年劣化によるものの可能性が高い。

またさび汁を伴う場合は、雨水の浸入によるものを疑い、そうでない場合は、施工不良が考えられる。

調査方法

ひび割れは、幅・長さ・深さを測定し、浮きが伴われているものと伴われていないものに区分する。幅は、目視上あきらかに幅0.2㎜を超えるもの について、クラックスケールを用いて行う。長さはスケールを用いて測定する。

はらみは、目視で確認しはらみの頂点に1.0m前後の水準器の中心を当て、水準器の両端と壁のすき間を計測し記録する。

さび汁が伴う劣化事象等の場合、躯体から生じたものか否かをタイル等を撤去した場合などに確認する。

浮きは他の損傷と異なり、直接視覚だけでは捉え難いため、浮き状態を把握するには、打診棒等を用いて打撃音の差異により、打撃箇所が健全か浮き部であるかを判断する。

これを、全量打診による調査で行う場合には、ゴンドラ、高所作業車やロープアクセス、仮設足場等を利用して打診を行う方法がある。

なお、ゴンドラ、高所作業車やロープアクセスによる調査には、高所作業による一定の資格要件が必要である。

またその他の調査手法として「赤外線装置法」による外壁タイルの浮き調査があり、熟練度による判断の違いがないことや時間短縮、経済性で有利など利点はあり、不利な点として日射量に左右されることがあり、調査を可能とする専門業者は限られることがある。

剥落は仕上げ材が壁面から剥がれ落ちたことをいい、タイル等の仕上げ材が躯体から剥落した面積を測定する。又は剥落したタイル枚数を面積に置換する方法もある。

原因推察
・自然災害によるもの
地震等により外壁下地材まで達するひび割れ・欠損、浮き・はらみ・剥落の劣化事象等が生じている場合を指す。

・経年劣化によるもの
施工時から20年以上経過しているものをいう。

・施工不良によるもの
下地に対するモルタル等の充填不足、施工時における精度不足(塗り厚ムラ)、下地材(コンクリート成形版・基礎コンクリート等)の水締め不足などが考えられる。
・外力によるもの
建物に対して車両等の衝突による力が加わり外壁材の劣化事象等を生じたものをいう。
ひび割れが概ね直線水平・垂直状のもので貫通しているもの、亀甲状、蜘蛛の巣状等の放射状で細かいひび割れが単体で部分的に生じているもの、亀甲状、蜘蛛の巣状等のひび割れが多数不規則に生じているもの、45度角前後のもの又はX状に交差しているものがある。

・雨水の浸入によるもの
現象としてはさび汁を伴う浮き・はらみ・剥落がある。シーリングや目地からの雨水の浸入はタイル等と躯体の接着面に浸入し、乖離を引き起こす。

・建物傾斜によるもの
建物の床・柱等に傾斜が生じている場合は、原因が建物傾斜による場合があるので「⑳建物の傾斜(鉄筋コンクリート造)」にて確認する。

・環境要因によるもの
コンクリート構造物のひび割れや欠損の原因の一つに環境要因として、凍結融解作用が挙げられる。これはモルタルの水分が凍結し体積が膨張することによって生じる。気温が氷点下になる地域では起こりうる。また沿岸地域での塩害や鉄道に近接する建物の場合は、鉄粉付着によるものが考えられる。

・乾燥収縮によるもの
ひび割れ形状として概ね直線水平・垂直状のもの、開口部かの四隅から45度角で生じているものがあり、タイルでは目地部分で生じる場合がある。

※1形状判定表

種別	劣化等の状況	範囲	原因の推察
ひび割れ	概ね直線水平・垂直状のもの	表面	乾燥収縮によるもの
	概ね直線水平・垂直状のもの	貫通してる	外力によるもの
			建物傾斜によるもの
	開口部の四隅から45度角で生じている	各開口部毎	乾燥収縮によるもの
	亀甲状、蜘蛛の巣状等の放射状で細かいひび割れが単体で生じているもの	部分的	外力によるもの
			自然災害によるもの
		全体的	環境要因によるもの
	亀甲状、蜘蛛の巣状等のひび割れが多数不規則に生じているもの	部分的	外力によるもの
			傾斜によるもの
			自然災害によるもの
		全体的	環境要因によるもの
	ひび割れ形状が45度角前後のもの又はX状に交差しているもの	部分的	外力によるもの
			自然災害によるもの
			建物傾斜 によるもの

・剥落事故などにつながる劣化事象等について

外壁タイル張りの劣化現象は、材料・工法の不適正な選定、施工不良、経年劣化などによって発生する。外壁仕上げ材の劣化現象等のなかで浮き、ひび割れ、欠損の３種類が、剥落事故につながるおそれがあり、補修・改修などの対策が必要な劣化現象等と言われている。

ロープアクセスによるタイル診断

地震によるタイルの破損

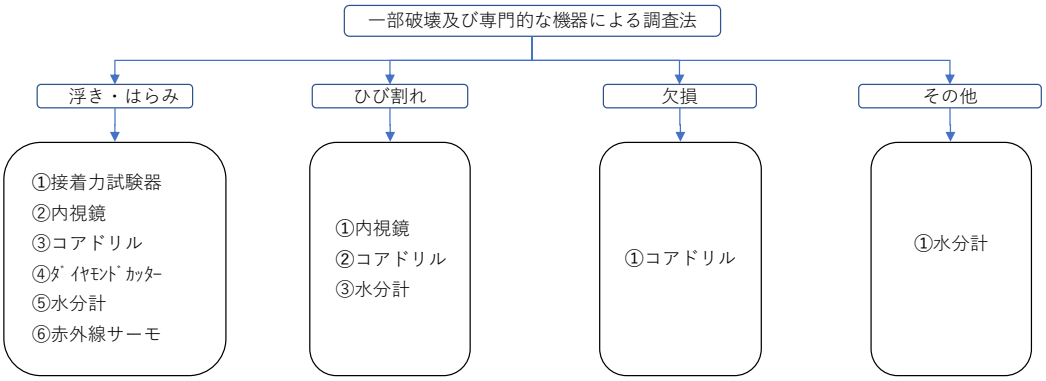
モルタル外壁の劣化

タイルの剥落

はらみを伴うタイルの浮きと剥落

・一部破壊及び専門的な機器による調査法について

タイルに生じた劣化原因や劣化状況を確認するための詳細な調査方法として以下に記す。



・コアドリルやダイヤモンドカッターによる浮き位置調査

仕上げ塗り厚さ、浮きの発生界面の位置、浮き間隙幅などを測定するため、仕上げ層の穿孔部の断面等から確認する。塗り厚さは最小1ｍｍ単位のスケールで測定する。浮き発生界面の位置の確認は目視で行い、浮き間隙幅は、スケールおよび目視により確認する。

コアドリルは、乾式穿孔(水を使用しない)とし、コアドリル径は50ｍｍφで有効長さ100ｍｍ以上のものを使用する。

ダイヤモンドカッターを使用する場合は、乾式カッター(水を使用しない)とし、カッター刃厚3～5ｍｍ、カッター刃の直径200ｍｍφ以上のものを使用する。

浮きの原因が、躯体・接着モルタル間又はモルタル・タイル間に有るのかを確定することが出来る。

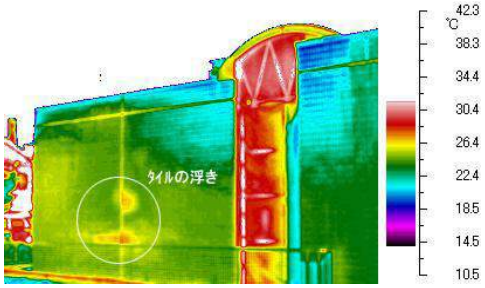
種別	鉄筋コンクリート造	構造耐力上主要な部分	⑱	外壁

・接着力試験器
目地の健全度やモルタルとコンクリート、モルタルとタイルなどの付着力を確認する場合は、接着力試験器等を使用する。接着力試験器は、一般に建研式(1.5t又は3.0t)が用いられている。

・内視鏡
剥離界面の状態(浮き幅、損傷度合、乾湿状態等)の確認は、注入剤の選定にかかすことができないものである。従来はコア抜きなどにより確認していたが、コア抜きをした場合、補修が必要となったり、大量にサンプリングすることは実際上困難であるため、内視鏡が使用され始めた。この方法は、仕上げ材表面からドリルで穿孔し、ミラーシースを挿入する。接眼部に内蔵されているクロス目盛りを0.10ｍｍ単位で、ひび割れ幅・浮き幅が映像としてテレビ画面に表示されるとともにビデオで同時に記録することができる。

・水分計
エポキシ樹脂注入部は乾燥状態が望ましいが、ドリリングした穴からの測定は困難であった。通常、外部に出てくる切り粉の状態から湿り気を判断し、それにより樹脂の種類を選定していた。最近では、仕上げ材をドリリングした穴に水分計の電極棒を挿入して、剥離界面の湿潤状態を定量的に測定できるものが開発されている。

・赤外線サーモグラフィーカメラ
赤外線サーモグラフィは、赤外線の波長に感度を持つセンサで物体から放射される赤外線エネルギーを捉え、それを温度値に変換し画像データとして表示するものである。物体の表面から放射される赤外線エネルギーの強さと温度には比例関係があり、これが赤外線サーモグラフィによる温度計測の基本原理となっている。赤外線サーモグラフィを用いての調査は，物体から放射される熱エネルギー(赤外線)を検出、映像化した温度分布から異常部と健全部を調査する方法であり、撮影仕上げ材が赤外線装置法が適用できるかどうかの確認をするとともに、気象条件、撮影仰角、周囲の環境等に留意が必要である。従って調査者は適正な教育訓練を開ける必要がある。



赤外線法による浮きの確認

可視画像

赤外線サーモグラフィーカメラ

接着力試験器

5.改修方針

外壁の改修で最も重要なことは、外壁材を剥離・剥落させない、及び雨水の浸入を防止することにある。
湿式外壁に0.2㎜未満のひび割れが生じている場合、表層仕上げ材の塗布を行う。一般的には弾性塗料で改修する。
外壁の割れ等は躯体に追従して生じているため、ひび割れの形状によっては、躯体の安全性を確認する。
外壁タイルの浮き、ひび割れ、欠損の補修方法の参考例として表「外壁タイルの補修方法の例」に示す。

劣化等部分の修繕を行うものとするが、湿式外壁は、10年に1度全量の打診等の調査や接着力試験等を行い、劣化部分の補修を行う必要がある。
塗り壁の仕上げ材が、「リシン吹付」や「吹付タイル」によるものは、アスベスト含有調査の実施を推奨する。

改修方法
・自然災害によるもの
地震等によりタイルやモルタル等にひび割れや欠損等が生じている場合は、先に剥落等の危険性がある不健全部の撤去を行い、躯体の損傷・劣化等を確認、補修した後に部分又は全面張替えを行う。

・経年劣化によるもの
劣化範囲を特定した後に改修する。タイル単体の割れは交換する。また湿式外壁は、10年に一度全面打診にて劣化状況を確認することが望ましい。

・施工不良によるもの
施工不良部分の補修の注意することとして、収縮目地やスリット部位を跨ぐタイル等の貼り付けは、目地を跨がない形で再施工する。

・環境要因によるもの
凍結融解作用が生じている部位は、タイル等を撤去し、躯体コンクリートの健全性を確認又は補修した後、再施工とする。

・外力によるもの
衝突等によるタイル等の破損は交換する。

・雨水の浸入によるもの
シーリングや目地からの雨水の浸入は、シーリング・目地の打ち直しを行う。白華錆汁が
生じている部位は、当該部位を撤去し躯体コンクリートの健全性を確認又は、補修した後に改修する。

・建物傾斜によるもの
「⑳建物の傾斜(鉄筋コンクリート造)」により不同沈下によるものとなった場合には、
地盤調査報告書を確認するなどして、傾斜の主たる原因を確定してから改修を行う。
詳細は「⑳建物の傾斜(鉄筋コンクリート造)」による。

・乾燥収縮によるもの
材料性質によるもののうち、乾燥収縮によるものの改修は、改修は下記による。
ひび割れ：0.2mm未満　浸透性樹脂塗布
0.2mm以上　エポキシ樹脂低圧注入工法または弾性エポキシ樹脂注入（3種）とする。

外壁タイルの補修方法の例

劣化現象	補修工法
浮き	・アンカーピンニング ・アンカーピンニング・注入併用 (エポキシ樹脂) (ポリマーセメントスラリー) ・アンカーピンニングタイル固定工法 ・部分張替え
ひび割れ	・目地ひび割れ補修 ・エポキシ樹脂注入 ・ひび割れ部シール ・部分張替え
欠損	・部分張替え ・モルタル充填 (エポキシ樹脂) (ポリマーセメントモルタル)

6.調査機器の高度化や定量的判断基準に策定が望まれるものについて

建築基準法第 12 条の定期報告制度における外壁調査では、竣工後10年ごとに、落下により歩行者等に危害を加えるおそれのある部分 については、全面打診等による調査が求められる。全面打診の場合には一般的には仮設足場等の設置が必要であり費用の掛かる調査となる。部分的に浮きや剥落が発生している場合は不健全部を改修することとなる。
今後は、比較的調査期間を短くし費用を抑制しながら調査精度の向上を行うために、ドローンによる調査や赤外線サーモグラフィーカメラ又はこの両方によるものの調査手法の手順や基準の制定が望まれる。

⑲バルコニー

種別	鉄筋コンクリート造	構造耐力上主要な部分	⑲	バルコニー

1.対象部位

バルコニー（対象が共同住宅の場合は共用廊下含む）

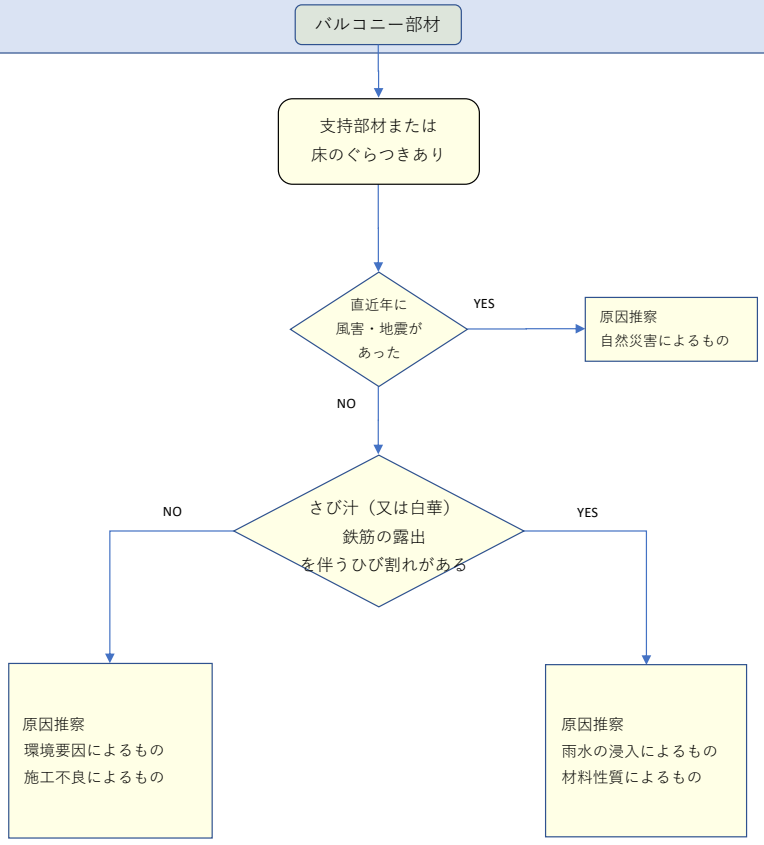
2.劣化等事象等

支持部材又は床の著しいぐらつき、ひび割れ又は劣化（さび汁、白華、鉄筋の露出含む）

3.原因推察

自然災害によるもの
施工不良によるもの
環境要因によるもの
雨水の浸入によるもの
材料性質によるもの

4.原因推察フロー



バルコニー　構造　調査方法
目視・触診・打診棒・メジャー等による測定
調査の範囲は、バルコニー（対象が共同住宅等の場合は共用廊下含む）のスラブ(上面・下面・端部)の構造に係る躯体部位である。
鉄筋コンクリート造等の構造構造物に生じるバルコニーの床のぐらつきなどの劣化事象等は、生活上大きな支障がある劣化事象等である。
なお、バルコニー部の躯体に生じるひび割れ又は欠損（さび汁、白華、鉄筋の露出含む）については、⑰基礎・柱・梁・内壁・床・天井によるものとする。
ここではバルコニー支持部材又は床の著しいぐらつきについて記載する。
なお想定する劣化事象等はバルコニーのスラブが建物本体に対してぐらついている場合をいう。
鉄筋コンクリート造等のバルコニーの支持部材又は床の著しいぐらつきは、その原因が自然災害によるもの、施工不良によるもの、環境要因によるもの、雨水の浸入によるもの、材料性質によるものなどが考えられる。
また同時に発生する劣化事象としてさび汁、白華を伴うひび割れや鉄筋の露出もある。

原因推察
・自然災害によるもの
地震等によりにバルコニーや共用廊下にひび割れや欠損等が生じて鉄筋にまで達して鉄筋の腐食を増進させた結果ぐらつきが生じるものなどをいう。

・施工不良に伴うもの
スラブコンクリートのかぶり厚不足、コンクリート圧縮強度不足、鉄筋の不足、コンクリート打設時の加水による強度低下などによりぐらつきが生じるものなどをいう。

・環境要因によるもの
沿岸地域における鋼製金物の発錆・腐食、寒冷地におけるスラブ端部の凍害がある。劣化が生じている場合、コンクリート強度試験・配筋検査・かぶり厚さ調査等を実施する。沿岸地域の場合、塩化イオン量の調査を合わせて行う。

・雨水の浸入によるもの
スラブ下に生じるひび割れから雨水が浸入し、白華や鉄筋腐食をが進行し、躯体コンクリートの剥落が生じる場合がある。劣化が生じている場合、コンクリート強度試験・配筋検査・かぶり厚さ調査、鉄筋腐食度調査等を実施する。

・材料性質によるもの
構造耐力性能に重大な影響を与えかねないアルカリ骨材反応をいう。アルカリ骨材反応による劣化等の調査は、「アルカリ骨材反応試験（走査型電子顕微鏡（SEM）」等を行う。

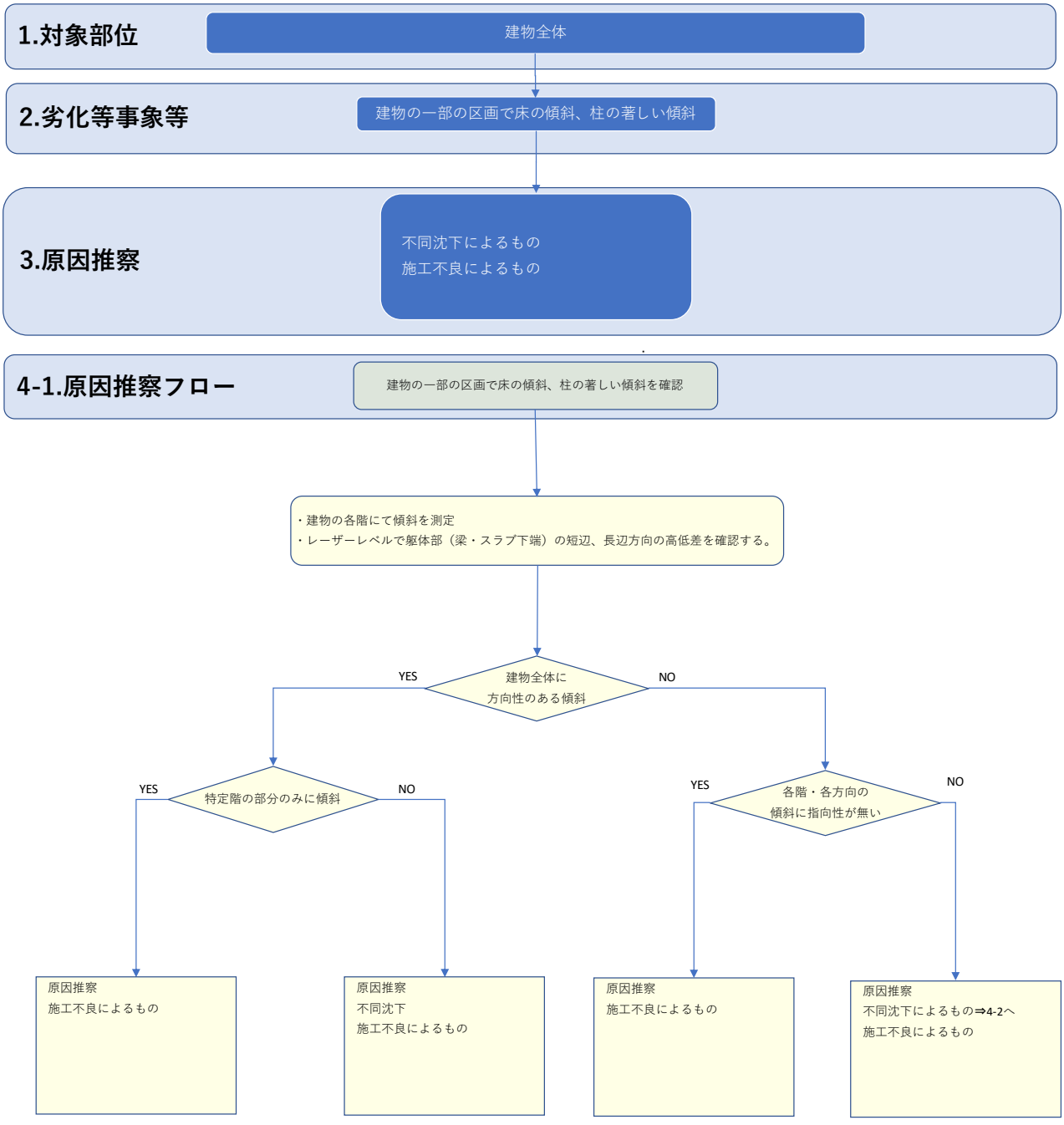
バルコニー躯体の崩落
ひび割れ・雨水の浸入・鉄筋腐食および凍害の複合的要因によりバルコニー端部が崩落した事例

5.改修方針

バルコニーの支持部材又は床のぐらつきが生じている場合は人命にかかわるものであり、不健全部を撤去が必要である。
また機能回復のための補修としては構造的な面、安全性の面など考えると一般的ではない。

⑳建物の傾斜（鉄筋コンクリート造）

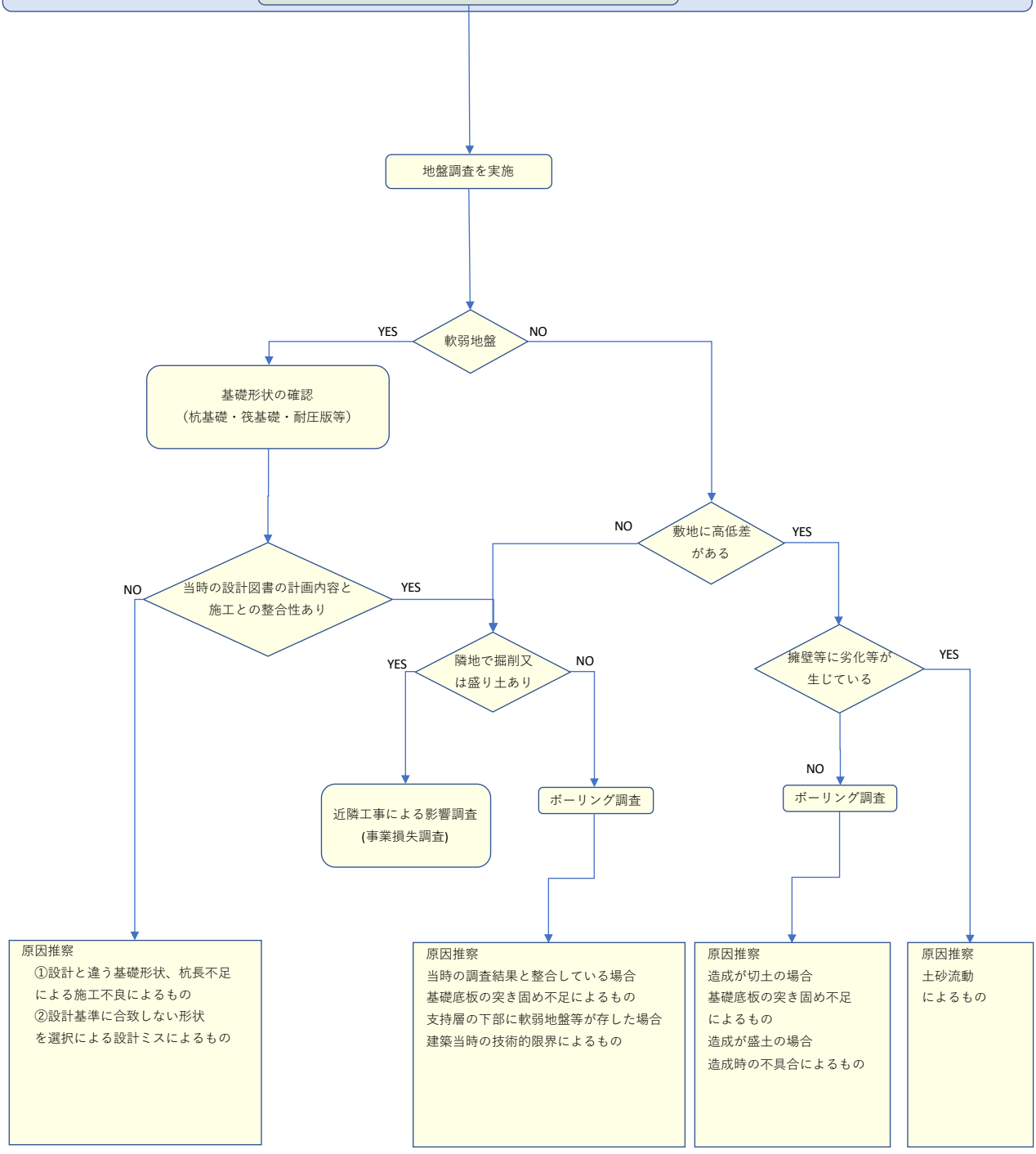
種別	鉄筋コンクリート造	構造耐力上主要な部分	⑳	建物の傾斜（鉄筋コンクリート造）



上記原因推察で「不同沈下によるもの」が含まれる場合は、
4-2.「不同沈下のフロー」へ

4-2.原因推察フロー

不同沈下のフロー



フロー全体は、傾きの原因について推察を導くためのもので原因を特定するものではなく、記載された原因以外の場合がある。
あくまでも、原因推察するにあたりどのような可能性があるかなどを確認するための資料となる。

4-1.原因推察フローについて
・建物全体に方向性のある傾斜について
建物に発生している傾斜の向きが概ねある一定方向に向かい傾斜している場合などをいう。
・特定階の部分のみに傾斜について
建物に発生している傾斜の向きが概ねある一定方向に向かい傾斜し、かつ特定の階にのみ傾きが発生している場合などをいう。
・各階・各方向の傾斜に指向性が無いについて
建物に発生している傾斜の向きが一定方向ではなく傾斜し、かつ各階に発生している傾きの方向もばらばらである場合などをいう。
その反対に指向性がある場合とは、傾斜の向きが一定方向ではなく傾斜しているが、建物のある１点に集中するように傾きが発生している場合などをいう。

4-2.不同沈下フローについて
4-1.原因推察フローで原因推察として「不同沈下によるもの」が含まれる場合は、4-2.「不同沈下フロー」に進む。
不同沈下の原因は地盤の状況に応じた設計ができていなかった場合や、設計通りに施工ができていなかった場合、擁壁に関わる不具合、または造成に関わるものなどがあり、原因推察は可能性のあるものとして記載している。

調査方法
建物の一部に傾斜が確認できた場合、その傾斜の原因を探るには、建物全体に生じている傾斜なのか、方向性のあるものなのかなどを確認する必要があり、建物の全区画で傾斜を測定すると共に、レーザーレベルで基礎の天端の高低差を確認する。
測定の結果が、建物全体で各層すべてに同一方向に傾斜が生じている場合は、不同沈下による傾斜の可能性が高い。
また建物のある1点に向かい傾斜している場合も不同沈下による傾斜の可能性があり、その場合建物がＶ字型やへの字型に折れ曲がる。
同一方向であるが、建物の2階以上の部分にのみ傾斜が発生している場合は、梁等の躯体の変形が疑われる。
建物の各階・各方向の傾斜に指向性が無い場合は、施工不良によるものの可能性が高い。
不同沈下の可能性がある場合は、地盤調査を実施し地盤の状況を確認すると共に新築時の基礎、地盤の改良計画や施工状況を確認する。
代表的な地盤調査方法について表1「代表的な地盤調査方法」に示す。

表1「代表的な地盤調査方法」

調査方法	概要	特徴	デメリット
スウェーデン式サウンディング試験	スクリューポイントを地盤に貫入させ、その時の貫入に要する荷重と回転数から抵抗値を測定する	試験装置・試験方法が簡単で容易にできる 試験結果をN値に換算できる 深度方向に連続してデータが取れる 調査費が安価	大規模な建築物には不向き 礫・ガラなどは、貫入困難となる 調査深度は10m程度
ボーリング・標準貫入試験	ボーリングで孔を開けてレイモンドサンプラーを地中に打ち込む打撃回数（N値）を測定する	N値から地盤の強度を推定できる 地下水位の確認ができる。 土が採取できるから、土層の確認ができる。	5メートル角程度の作業スペース必要 費用が高額である 打撃音がする
平板載荷試験	直径30cmの鋼板に荷重を段階的に載せて、沈下量を測定する	地盤の支持力を直接判定できる	作業スペースが大きい 費用が高額である 深度方向の調査が困難
オートマチック・ラム・サウンディング試験	コーンを地中に打ち込み、所定の深さに打込むのに必要な打撃回数を測定する	ボーリング（標準貫入試験）と比べて、簡便である 深度方向に連続してデータが取れる N値との相関性が良い	高低差の大きい現場での作業が困難

原因推察
・不同沈下によるもの
　不同沈下は、全体的に沈下する場合と建物の一部が沈下する場合がある。全体的な不同沈下の場合、建物ごと傾斜しながら沈下するため基礎や部材の損傷が伴わないケースもある。部分的な不同沈下の場合、基礎の割れや部材の損傷を伴う。不同沈下が疑われる場合、家屋に生じた不具合を確認して、不同沈下の有無を特定することが肝心である。
　不同沈下の原因の一つとして圧密沈下があり、圧密沈下とは水で飽和した粘土やシルトが水を失って体積を減少させる現象を圧密といい、圧密によって地盤が沈下する現象を指す。地下水位の低下や、新たな荷重により沈下する。また、相当年に渡り沈下する場合がある。
基礎杭が施工されている場合、凍結震度が保てなくなる可能性がある。

・施工不良によるもの
床（又は壁）のコンクリート型枠設置時の施工不良等により一部の部位で水平又は垂直が傾斜したままコンクリートを打設した場合などが想定される。
床の場合、不陸修正のための均しモルタルの不施工がある。柱壁の場合、不陸調整の不施工が考えられる。

不同沈下の可能性がある斜め45度のひび割れ

不同沈下の可能性がある斜め45度のひび割れ

地震により不同沈下した建物の損傷状況

5 .改修方針

・不同沈下(施工不良による不同沈下を含む)の改修方法は、条件によって異なる。また補修工法は多様であるが基本的な5工法について記載する。

軟弱地盤ではない地盤で不同沈下が生じた建物の場合
①グラウト材注入による不陸調整法
対象建物が低層などの場合グラウトを地中に注入し不陸を調整する方法。比較的に表層近くに支持層がある場合に有効である。大規模な工事を行うことなく調整できる。
直接基礎では、沈下するが2,000㎜以内に支持層がある場合に有効な改修方法である。但し、支持層が深い場合や密集地での施工は、専門事業者と確認の上近隣地盤に影響が生じないように行う。

②耐圧版施工による改修法
コンクリート耐圧版を布基礎と一体となって施工し地荷重の分散を図る方法。比較的小規模の建物に効果的である。
上記工法は、軽度の不同沈下で支持層が浅い部分に存する場合に行うものとする。

軟弱地盤の不同沈下が生じた建物
③グラウト材注入による不陸調整法
グラウトを地中に注入し不陸を調整する方法。比較的に表層近くに支持層がある場合に有効である。大規模な工事を行うことなく調整できる。
直接基礎では、沈下するが2,000㎜以内に支持層がある場合に有効な改修方法である。密集地での施工や擁壁等が存する敷地は、専門事業者と確認の上、近隣地盤や擁壁に影響が生じないように行う。

④アンダーピンニング工法
建物自体の荷重を利用して基礎下に鋼管杭を圧入する工法である。
支持層が深くても施工でき、また、仮住居が不要である。費用が掛かるが最も確実な工法である。

圧密沈下の改修法
圧密沈下で問題となるのは杭基礎である。なぜなら地盤は沈下するが、建物は挙動しないからである。沈下が進行するとフーチング下まで沈下する場合がある。一般的には沈下した部分を埋め戻す。外部では、階段の増設等が必要となる場合がある。
原因が、近隣の工事によるもの、例を挙げれば「築堤工事、下水道工事、暗渠工事」等の公共工事、大規模な掘削を伴う工事等により建物に被害が生じる場合がある。このような状況の場合、別途の調査を実施し、原因推察を行う必要がある。

不同沈下で生じたひび割れは、ひび割れ：0.2mm未満の場合、浸透性樹脂塗布、0.2mm以上の場合、エポキシ樹脂低圧注入工法または弾性エポキシ樹脂注入（3種）を基本とする。
また、欠損の場合、周辺の脆弱部撤去の上、ポリマーセメントモルタル充填（鉄筋が露出した場合は防錆処理）とする。
柱に生じたせん断ひび割れ等は上記の他、炭素繊維巻または、鋼板巻で補修する。

・施工不良によるもの
通常は、床の不陸が生じているものに対して仕上材等で調整できる範囲なのかを検討し、躯体コンクリートの補修を行うとした場合は床スラブを調整モルタル等により不陸調整を行う。

㉑-1 外壁

種別	鉄筋コンクリート造	雨水の浸入を防止する部分	㉑-1	外壁

1.対象部位

外壁

※開口部を含む

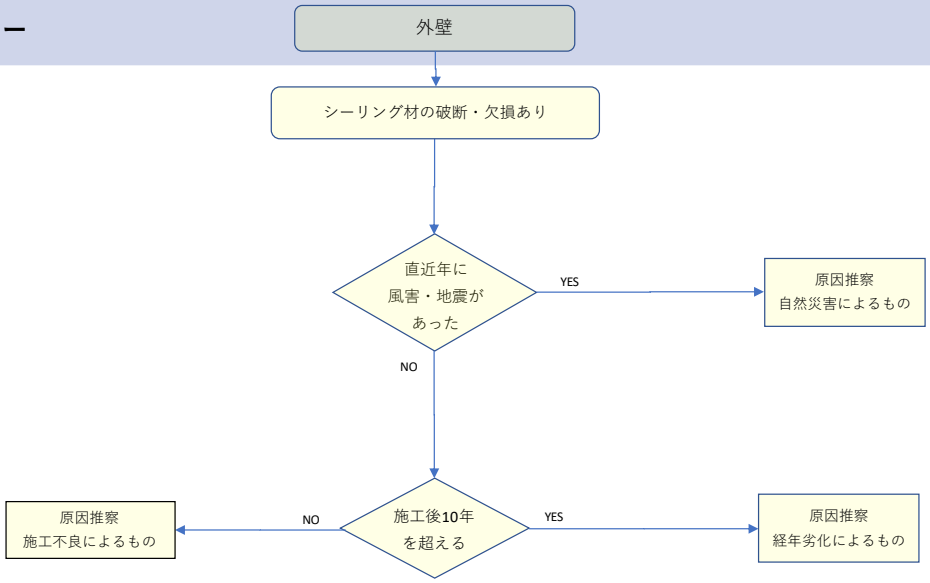
2.不具合事象等

シーリング材の破断又は欠損

3．原因推察

経年劣化によるもの
自然災害によるもの
施工不良によるもの

4.原因推察フロー



鉄筋コンクリート造外壁のシーリング材の破断又は欠損
調査方法
目視・触診等による測定

調査は目視で行い、設計図書から使用部材や施工箇所を調査する。
また、状況により平均的な劣化等部位の部分からサンプルを採取しシーリングダンベル試験(引張試験)やディロメーター硬さ試験等の物性試験を行う。

外壁のシーリングは、ひび割れ誘発目地や打ち継ぎ目地、スリット等の部分に施工されるものである。
シーリング材は、接着面により材質が異なるが躯体又はタイル目地に使用するシーリング材の種類はタイル目地ではポリサルファイド系、
打ち継ぎ目地・ひび割れ誘発目地ではポリウレタン系・ポリサルファイド系が使用されている。
シーリング材の破断とは、シーリング材の目地断面に対して全断面に渡り切れている状態で、雨水の浸入が危惧される状態をいう。
また、シーリング材の欠損とは、シーリング材が全面又は部分的に滅失している状態をいう。

原因推察
・自然災害によるもの
直近年に風害や地震被害を受け、シーリング等が破断したものをいう。この場合、破断面に汚損等が無いことを確認する必要がある。

・経年劣化によるもの
施工後10年を超えるものをいう。

・施工不良によるもの
シーリング材自体の幅が狭い、または広すぎる、バックアップ材の入れ忘れ等を指す。

接着面の破断

シーリング破断(薄塗)

シーリング経年劣化

専門的な調査手法について
・硬さ試験
シーリング材の硬度を確認するために、デュロメーターという機器を用いて材料の硬度を確認する方法もある。
デュロメーターは、非破壊によりシーリング部分に機器を押しあて計測する機器である。
・シーリングダンベル試験(引張試験)
既存シーリング部より分析材料としてサンプルを採取し、ダンベル用試験片として精密に厚みを測定する。
また、引張試験器を用いて試験し、５０％引張応力・最大引張力・破断時の伸びを記録後、ＪＩＳ－Ａ硬度計にて測定する。

５.改修方針

一般的に使用されるシーリング材の材料は基本的には、10年に1度の打ち替えを推奨する。
シーリング材の改修は、劣化事象等が生じている部分のみを補修する場合、または劣化事象等が生じている部分のみならず全面的に補修する場合がある。
材料の耐用年数を超えている場合で、部分的な劣化事象等が生じている場合は、基本的には全面的な補修となる。
外壁湿式工法のシーリング材の改修計画は、通常外壁吹き付け材の改修と同時に実施する。

・自然災害によるもの
自然災害により生じた劣化事象等の部分のシーリングを除去後、補修する。

・経年劣化によるもの
部分的な経年劣化によるものでも基本的には全面更新が望ましい。

・施工不良によるもの
既存の施工不良が生じている部分を除去後、更新とする。

㉑-2 外壁

種別	鉄筋コンクリート造	雨水の浸入を防止する部分	㉑-2	外壁

1.対象部位

外壁

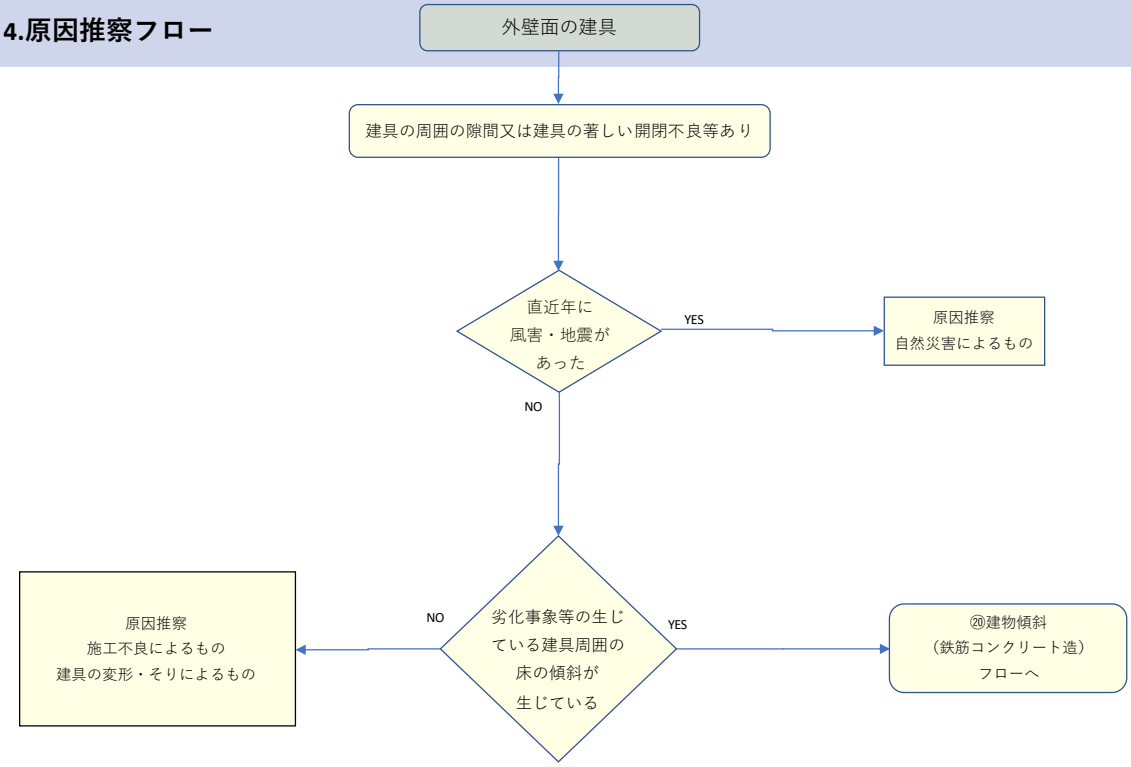
2.不具合事象等

建具の周囲の隙間又は建具の著しい開閉不良等

3．原因推察

自然災害によるもの
施工不良によるもの
建具の変形・そりによるもの
建物傾斜によるもの

4.原因推察フロー



鉄筋コンクリート造外壁の建具の周囲の隙間又は建具の著しい開閉不良等
調査方法
目視・作動確認
建具の動作および施錠の有無を確認する。

・建具の周囲の隙間、ビート(サッシ枠とガラスの間のゴム状のもの)の劣化、発錆・腐食等
建具の室内側及び外壁面の両方から、目視で確認する。

・建具の著しい開閉不良、附帯物の劣化等
建具の室内側から、実際に開閉する等を行い動作の確認をする。

調査方法
目視・メジャー等による測定
原因推察
・自然災害によるもの
地震等により建具の周囲の隙間や著しい開閉不良が生じている場合を指す。

・施工不良について
建具枠を吊り込む（取り付ける）際に水平垂直が正しくないまま設置されている場合、建具枠がねじれて取り付けられている、建具枠の取付ビス等が足りないなどが考えらる。またサッシを取り付ける壁等の水平垂直が正しくない場合もある。

・建物傾斜によるもの
劣化事象等の生じている建具周囲の床の傾斜が確認できた場合は、原因が建物傾斜による場合があるので「⑳建物傾斜フロー（鉄筋コンクリート造）」にて確認する。

・建具の変形・そりによるもの
建具の周囲の隙間又は建具の著しい開閉不良の原因が、建具自体の経年劣化等による変形やそりによるもの。
軽微な不具合として、建具を取り付けている間仕切り壁の建て入れ等の施工不良や建具自体を間仕切壁等に取り付ける際の取付不良などが考えられる。なお、開閉不良には建具が締まっている状態におけるラッチの不具合により締まらないなどもあり、その場合はラッチの調整のみで補修できることもある。

鋼製材の発錆・腐食

鋼製材の発錆・腐食

鋼製材の発錆・腐食

開閉不良

ビートの劣化等

ドアクローザーの劣化等

5.改修方針

・自然災害によるもの
自然災害による劣化等が生じている場合、躯体の安全性を確認した後改修を行う。

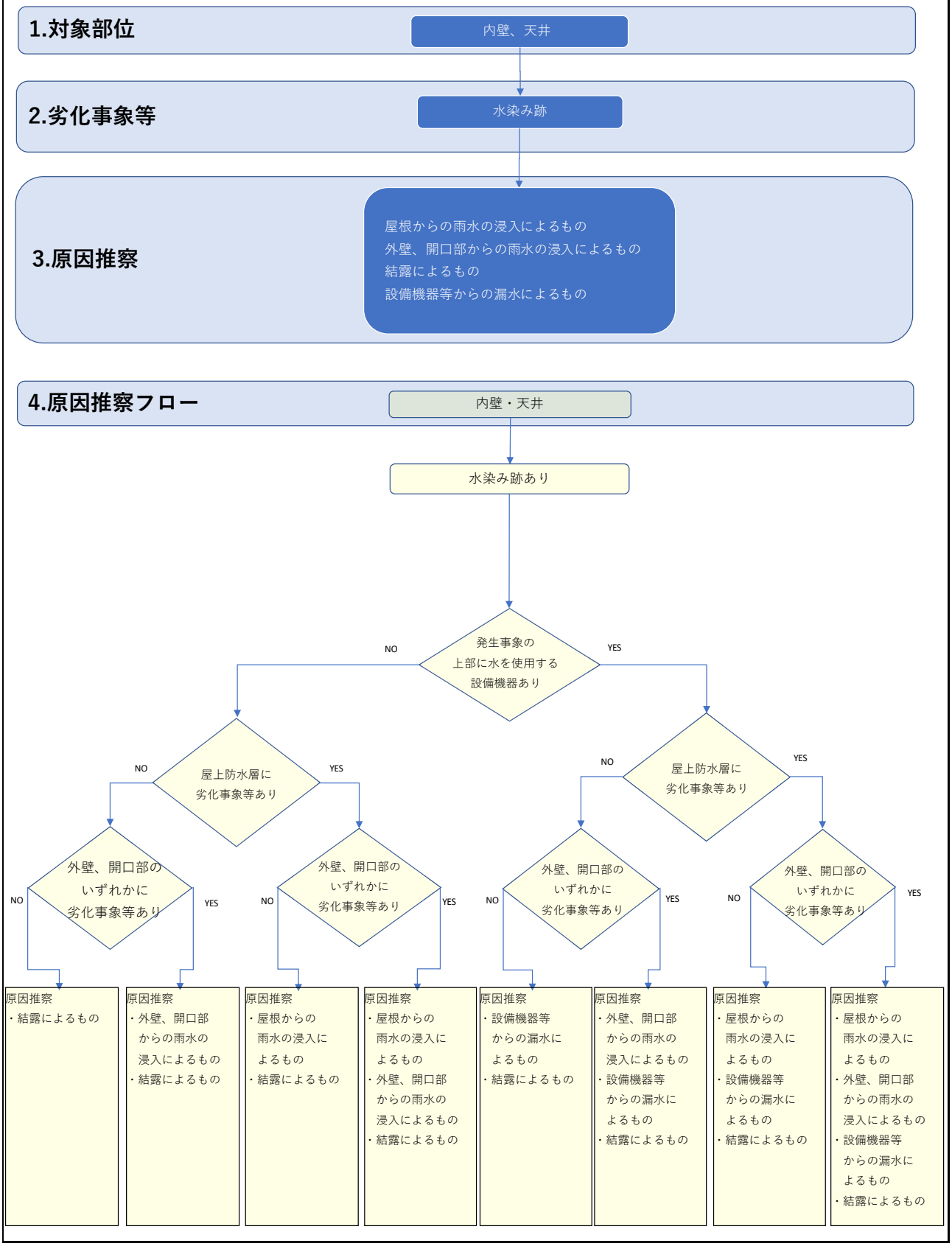
・施工不良によるもの
施工不良の原因を改善するための再設置する。軽微なものとしてはラッチの調整等がある。

・建具の変形・反り
建具本体に生じたものは、修繕や調整が出来ない為、部材ごと更新する。

・建物の傾斜によるもの
「⑳建物傾斜フロー（鉄筋コンクリート造）」により不同沈下によるものとなった場合には、地盤調査報告書を確認するなどして、傾斜の主たる原因を確定してから改修を行う。
詳細は「⑳建物傾斜フロー（鉄筋コンクリート造）」による。

㉒内壁･天井

種別	鉄筋コンクリート造	雨水の浸入を防止する部分	㉒	内壁・天井



内壁・天井雨水　調査方法
目視・触診による測定
内壁・天井の水染み跡の原因は、複数の原因が考えられ、その原因を特定することは目視等の簡易的調査のみでは困難である。
調査には基本的には仕上材、下地材の内側の確認が必要となり、専門的調査を含めて費用のかかる調査となる。
原因推察フローにおける原因推察は、最も可能性の高いものを挙げているので、原因推察に列記の原因を調査手順として最初にとりかかる範囲であることに留意する。
なお、劣化事象等が生じていない箇所からの雨水の浸入も想定されるため、以下に示す調査方法で原因範囲が特定できない場合は、その調査範囲を劣化事象等が生じていない範囲にまで広げる必要がある。
また原因箇所の改修工事が終了しているということが確認できた場合は、その原因箇所の場所と改修状況について確認しておくことが重要となる。
原因推察の外壁とは、バルコニー部分と外壁面の取り合い部分を含むものとする。

原因推察
・外壁、開口部からの雨水の浸入によるもの
外壁または開口部から雨水が浸入し、室内に劣化事象等を生じさせるもの。

・屋根からの雨水の浸入によるもの
屋根から雨水が浸入し、室内に劣化事象等を生じさせるもの。

・設備機器等からの漏水によるもの
設備機器等の給水管や排水管等の不具合等により、水が漏水することにより室内に劣化事象等を生じさせるもの。

・結露によるもの
室内壁や天井部分で結露に伴い空気中の水蒸気が凝縮することによって仕上材等の表面に劣化事象等を生じさせるもの。

調査方法
水染み跡が発生している部分より上部に設備機器等（キッチン、浴室、洗面台、他配管等を有する設備機器等）があるか、建物の屋上防水層（勾配屋根、陸屋根等）に劣化事象等が生じているか、外壁や開口部のいずれかに劣化事象等が生じているかどうかを確認し、水染み跡の原因となる可能性のある劣化事象等を把握する。

原因推察からの調査手法について
・屋根、又は外壁・開口部からの雨水の浸入によるもの
屋根の防水層に、劣化事象等が生じている場合はその部分からの雨漏りの可能性がある。
また外壁や開口部周りのシーリングの破断や欠損などの劣化等事象等が生じている場合は、その部分からの雨漏りの可能性がある。
調査方法は専門業者による調査として下記がある。
a.専門業者による散水試験（屋上防水層は水張りによるもの）
b.専門業者による散水試験と赤外線サーモグラフィーカメラを用いる法を併用した調査
c.専門業者による散水試験と仕上材、下地材を部分的に撤去し雨水の浸入を確認する調査
d.赤外線サーモグラフィーカメラを用いる法で、天井、壁内の雨水の浸入の温度変化を確認する調査
e.電気抵抗法を用いた電位差測定による調査

主な原因としては、外壁防水層(シーリング等)の劣化等及びコンクリート躯体の水路からの雨漏りの浸入や、換気口設備周りの防水層（シーリング等）の劣化等による水の浸入がある。また屋上防水層の劣化等及びコンクリート躯体に水路が発生したことによるものがある。

・設備機器等からの漏水によるもの
設備機器等からの漏水によるものの調査は、
a.現象のある部分の仕上材、下地材を除去し設備機器等の通水等を行い劣化事象等が生じるかを確認する。
b.赤外線サーモグラフィーカメラを用いて、設備機器等の通水等を行い水染み跡付近に著しい温度変化が生じないかを確認する。
温度変化が生じた部分の内装仕上げ材を撤去し直接目視による確認を行う。

・結露に係る調査
雨漏りや設備機器等からの漏水ではない場合は、結露によるものの可能性があり、調査方法は室内の換気設備（24時間換気等）の設備の有無や使用状況、加湿器の設備の有無や使用状況について現地確認と共に居住者へのヒアリングを実施する。また壁や天井部分を含水率計等により水分量に異常な値ではないかを確認する。
なお、開口部建具に生じた結露水が、コンクリート内の水路を通り、床や下階に漏水事象として発生することがある。
主な原因としては、換気口の閉塞、植木や加湿器の過剰使用などの室内環境による結露又は環境に合致しない開口部の性能により発生することがある。

雨水の浸入に関する調査について

1.散水試験(水張・散水・高圧洗浄法)

これらは、最も一般的に行われている方法である。実施方法は、目視調査等で水道経路を予想し『通常水圧』で散水を行う。また、漏水を想定しての養生は必ず行う。ただし散水した水が凍結することが予見される気候等での調査は行えない。

2.色水・蛍光染料によるブラックライト法

色水をひび割れに流し込みひび割れの中を着色し水路を検知する方法。主に蛍光染料を用いる。 ブラックライト（紫外線）を照射し水路の撮影も可能である。実施方法は、目視調査等で水道経路を予想してから行う。また、漏水を想定しての養生を必ず行う必要がある。

3.トレーサーガス(ヘリウム・CO2・フロンガス)法

感度ガス検知器により探査する方法

水を使用しない為、調査による二次被害は出ることはないが、漏水原因ではない隙間から漏れだす可能性があるため、本試験法を実施するためには

狭い範囲を囲い込みガスを充満させる必要がある。狭小な部位には不向きである。

4.臭気判定

空気に臭いを付け雨漏り箇所から封入する方法で、 上記トレーサーガス法と同じく、 臭いセンサーにより漏れ出る箇所を探査する方法である。

5.界面活性剤法

漏水箇所を加圧・減圧する事により、泡立てて確認する方法。

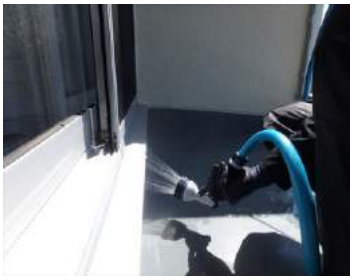
6.赤外線サーモグラフィーカメラを用いる法

温度変化で漏水箇所を検知する方法。散水時、漏水が生じるとリアルタイムで確認できるメリットがある。散水試験と併用して、漏水経路を特定できる。また、表面が、気化熱を放出した後に温度測定を行い、滞水部の特定を行うことが出来る。但し、これらの方法は定性的な測定から考察を行うため専門的な教育訓練が必要となるものである。

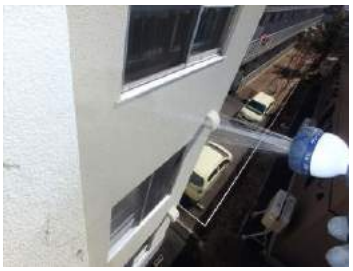
7.電気抵抗法

電位差測定により水路を検出する方法

乾燥している木材は、絶縁性を有している。しかしながら漏水した場合、水分を介するため電位的に繋がる。この電気的特性を利用し水の流れの出口と入口の特定をする手法である。



ＲＣ造４階部分のサッシ下の散水調査状況



ＲＣ造４階部分の外壁面の散水調査状況

外壁から浸入した雨水が、スラブを貫通する鉄筋を水みちとして下階天井に漏水した例

5 .改修方針

・外壁、開口部からの雨水の浸入によるもの
外壁や開口部周りのシーリングの破断や欠損などの劣化事象等により漏水事象が生じている場合、シーリングの更新を行う。また、ベランダ等のシート防水の立ち上がり部分が浸入路の場合、防水層を更新又は修繕とする。また、コンクリート躯体の水路補修は、下記水路の補修のとおりである。

・屋根からの雨水の浸入によるもの
屋上防水層にひび割れ、劣化等若しくは欠損などの劣化事象等により漏水事象が生じている場合、防水層の更新又は補修とする。
ピンホール等の単純的な原因による漏水は部分補修とするが、全体的に防水層が劣化等している場合、下地ごと更新することが望ましい。
また、コンクリート躯体の水路補修は、下記水みちの補修のとおりである。

・設備機器等からの漏水によるもの
設備機器本体又は配管の劣化等の場合は、設備機器の更新又は修繕とする。
設備機器本体からの漏水や、設備の誤った使い方による突発的な漏水は、時期や原因が分かり易い為、影響範囲も改修法も明確である。
これに対して、隠蔽された配管からの漏水は時期が不明な場合が多く、影響範囲も特定しずらい。
配管の漏水事故の場合、配管の種別により耐用年数が異なる。また共同住宅等の給水管材は設計図書、修繕履歴又は現現地調査を行い、その材質による耐用年数を経過しているものは、全面的な改修をすることが望ましい。資料「共同住宅等における給水管材の変遷と耐用年数」を参考に更新か部分修繕を検討する。

・結露によるもの
開口部建具に生じた結露水が、コンクリート内の水路を通り、床や下階に漏水事象として発生いる場合、結露水の抑制が必要である。
抑制には、開口部の性能の向上が必要となるが、性能の向上が望めない場合は、結露水が躯体側に流出しないよう建具敷居等に排水口を設けることや、コンクリート躯体の水路を閉塞する。なお、コンクリート躯体の水路補修（閉塞）は、下記水みちの補修のとおりである。

※水路の補修
コンクリート躯体の水路は必ず水上側の補修とする。一般的にひび割れから漏水する場合が多い。
水下側に錆汁等が生じている場合、鉄筋の発錆が考えられる。また、露出した鉄筋を伝って雨水が浸入する場合がある。このような場合は、コンクリートをはつり取り、腐食した部分について防錆処理を行った上で補修する。

参考資料：共同住宅等における給水管材の変遷と耐用年数

材質	耐用年数 (更新の目安)	昭和30 年代	昭和40 年代	昭和50 年代	昭和60 ～平成	平成10 年代	平成 20年 代	平成30 年代～
亜鉛メッキ鋼管(5GPW)	15～20年							
硬質塩化ビニルライニング鋼管 (SGP-V)	40年							
ポリエチレン粉体ライニング鋼管 (SGP-P)	40年							
ステンレス鋼管 (SUP)	25℃以下100年 80℃程度40年							
銅管 (CUP)	30年							
硬質ポリ塩化ビニル管 (VP)	40年							
ポリエチレン二層管 (PP)	100年							
樹脂管(さや管ヘッダー方式) ポリブテン管(PBP) ポリエチレン管(PEX)	30年 100年							

㉓屋根

種別	鉄筋コンクリート造	雨水の浸入を防止する部分	㉓	屋根

1.対象部位

屋根

※ルーフバルコニーを含む

2.劣化等事象等

アスファルト防水	シート防水	塗膜防水
防水層の破断・損傷・端末剥離 ルーフィングの接合部の剥離 防水層立上り隅角部の浮き 防水層のふくれ	防水層の破断・損傷 防水層の端末剥離 防水層接合部の剥離 防水層立上り隅角部の浮き 表面の劣化等、減耗等 防水層のふくれ	防水層の切断・損傷 防水層塗継部の剥離 防水層立上り隅角部の浮き 防水層のふくれ

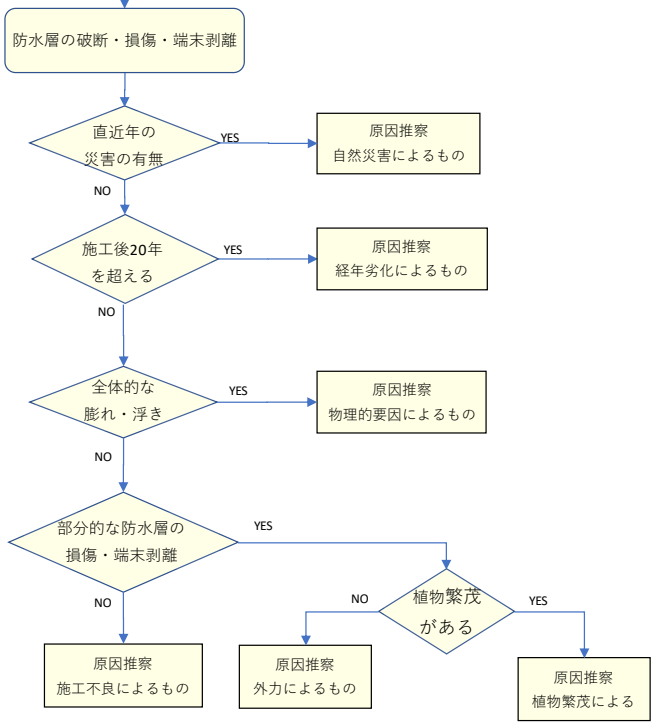
3.原因推察

自然災害によるもの
経年劣化によるもの
物理的要因によるもの
外力によるもの
施工不良によるもの
植物繁茂によるもの

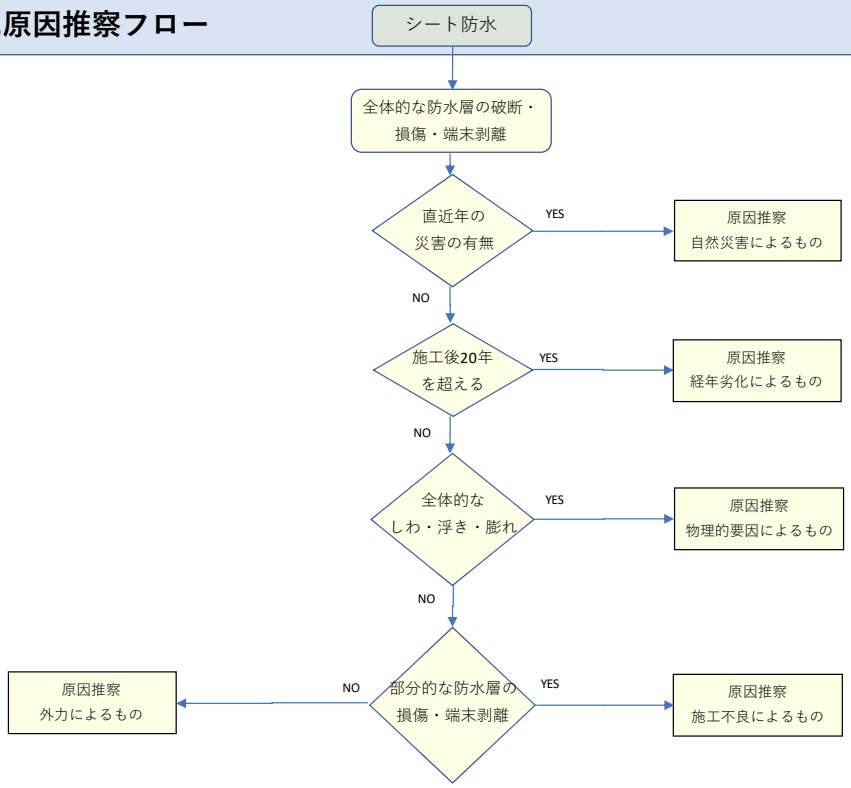
4.原因推察フロー

アスファルト防水

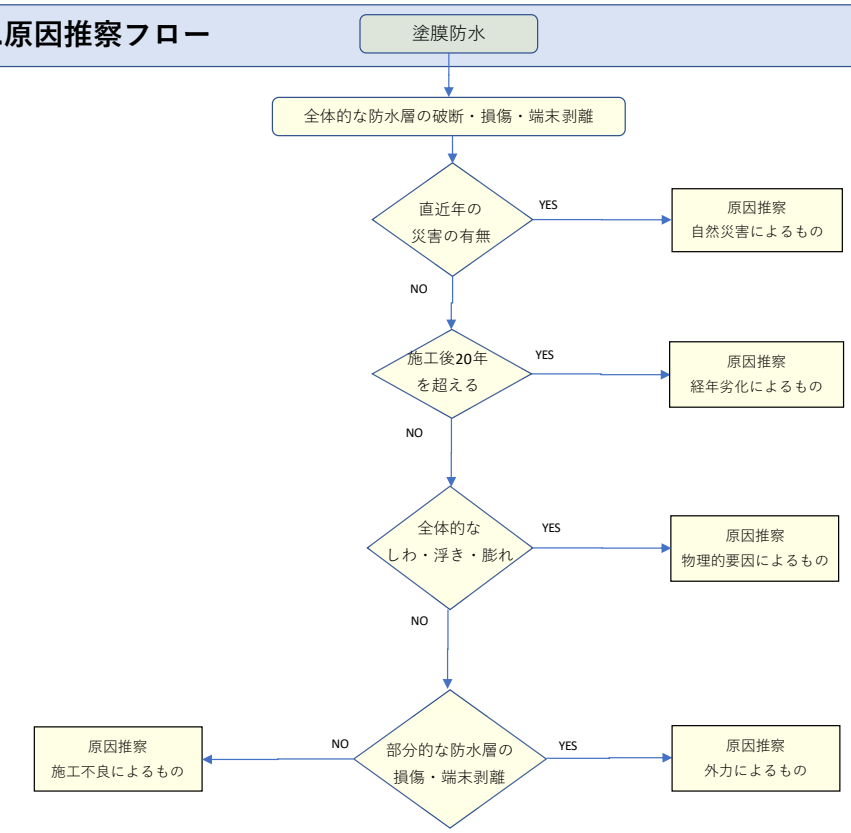
アスファルト防水(露出工法)を想定



4-2.原因推察フロー



4-3.原因推察フロー



屋上に適用されているメンブレン防水としては、押さえ工法と露出防水工法がある。
押え工法では、防水層自体の確認はできないため、ヒアリングによる漏水・痕跡、現地では押え層の損傷（ひび割れ、浮き、欠落）、伸縮目地、植物繁茂の状態を確認する。
露出防水工法では、防水層（アスファルト、高分子シート、塗膜防水）の表面が見られるので、ひび割れ、破断、端末剥離、接合部剥離、浮き、ふくれ、表層劣化等（砂落ち、減耗、変退色、白亜化）の有無を確認する。併せて、ヒアレングにより漏水・痕跡の確認を実施する。
防水は、雨漏りの防止対策が主目的のため、ヒアリングまたは現地調査により漏水・痕跡について確認し、その要因として考えられる、押え層の損傷（ひび割れ、浮き、欠落）、立ち上がり部のひび割れ、破断、端末剥離、接合部剥離を確認する。
なお、露出工法は防水層の材料により、劣化等事象等が多少異なるので、ここでは「アスファルト防水」、「シート防水」、「塗膜防水」に区分する。
劣化事象等は、材料により異なるためそれぞれの材料ごとに示す。
調査は、通常歩行の範囲とする。屋上に手摺等が無い場合、親綱等を用いて転落防止措置を必ず行う。
また、突風等で調査機器等が落下せぬよう落下防止コード等を機器等に取り付ける。
風速が10メートルを超える場合は調査を行ってはならない。
屋上防水の事故の多くは施工時期の環境に左右されやすい。低温時や、真夏の高温時の施工であったか聞き取りを十分に行うことが必要である。
シンダーコンクリートの設置がある場合、防水の状態が確認できない。ドレン周りや目地の劣化等について確認を行う。
シート防水等の膨れは触診し滞水の有無を確認する。判断できない場合は、赤外線サーモグラフィーカメラ等で確認する。

原因推察
・自然災害によるもの
自然災害によるものとは、シート防水等の捲れ、躯体の挙動等による防水層の破断・よじれ等をいう。自然災害のものは建物の損傷と同じ位置にある場合が多い。躯体の損傷と照らし合わせて判定を行う。

・経年劣化によるもの
施工後20年を経過している場合には経年による劣化で劣化事象等が生じている可能性が高い。材料により耐用年数は異なる。経年劣化は施工年と経過年数による。

・物理的要因によるもの
屋上防水は、直射日光により暖められる。防水層と躯体との間に温度膨張の差が生じひび割れ、破断、端末剥離、接合部剥離、浮き、ふくれ等を発生させる。

・外力によるもの
風、砂塵、鳥害等による劣化をいい、砂落ち、減耗等、鳥害は防水層の穿孔や糞による劣化がある。

・施工不良によるもの
防水層の立ち上げ高さ不足や、施工時の過熱不足よる圧着不良、重ね部分の圧着不足等がある。
またシート防水の場合重ね部分の不足、ピンホール等も該当する。

・植物繁茂によるもの
植物繁茂とは、防水層に堆積した土埃等が堆積しこれに草木が根を下ろしたもので、根が防水層に侵入している場合がある。

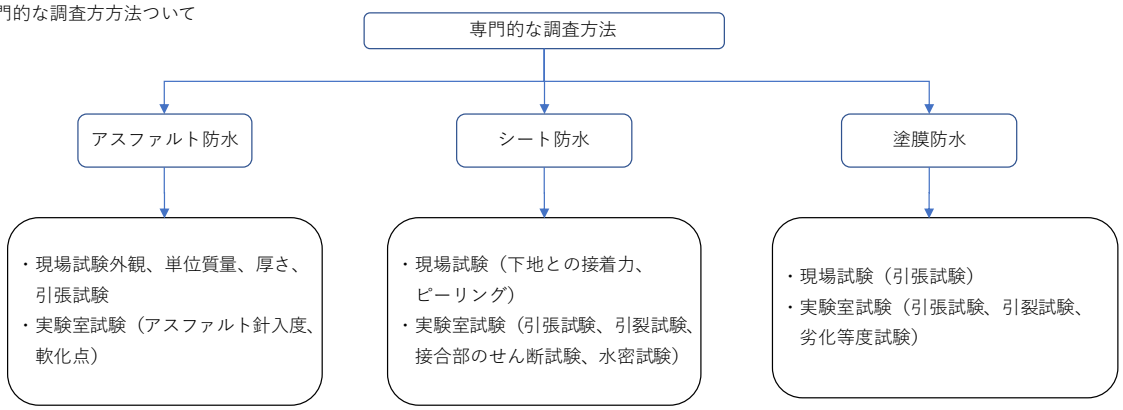
アスファルト防水の劣化
(平面)

アスファルト防水の劣化
(立ち上がり面)

シート防水の劣化
(立ち上がり面)

植物繁茂による防水層の破壊

専門的な調査方方法ついて



5 .改修方針

補修の考え方

防水層に劣化等が生じている場合、状況や予算等で補修可能であるか否かの検討を行う。

防水層の補修は、漏水状態や補修履歴、経過年数から部分補修又は全面改修を選択する。(補修範囲の選択フロー参照)

次に、劣化状態の規模により部分補修又は全面改修を決定を行う。(全面補修に至る劣化判定表参照)

全面補修の方法として「カバー工法」と「撤去し再施工する」があり、「カバー工法」は既存の防水層などの不具合部分を補修して、その上に新規の防水層を施工することをいう。また「撤去し再施工する」は、既存の防水層を撤去した後、新規の防水層を施工することをいう。

・アスファルト防水

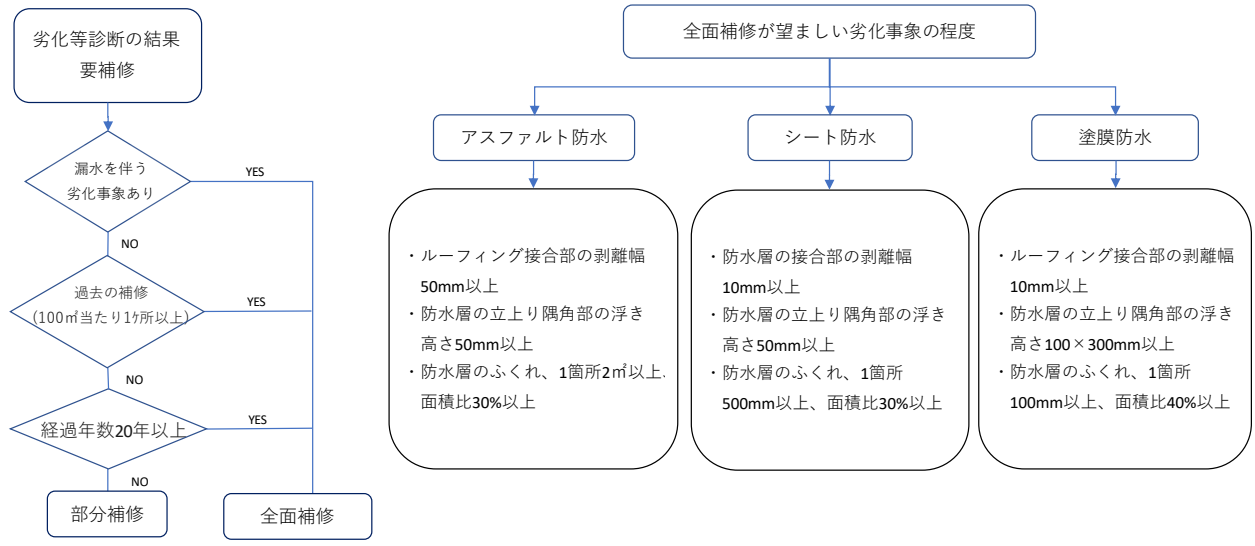
部分補修と全面改修とは規模の違いはあっても基本的な工法は共通である。

ただし、補修箇所個々の規模より、状況により区画を決めて、まとめて改修した方が効率的で経済的な場合が多い。

・シート防水、塗膜防水

部分補修の場合は、既存の防水層と同質系の材料・工法で補修すべきである。

補修範囲の選定フロー



・自然災害によるもの
躯体の変形に伴い損傷している場合、躯体の補修を行った後に下地から新設とする。

・経年劣化によるもの
経年劣化によるものは、全面改修を基本とする。
『カバー工法』又は『撤去し再施工する』とし、漏水事象が生じた又は下地に至る劣化が生じている場合は、『撤去し再施工する』とする。

・物理的要因によるもの
漏水事象が生じていない場合、『部分修繕』、『カバー工法』又は『撤去し再施工する』とし、漏水事象が生じた又は下地に至る劣化が生じている場合は、『撤去し再施工する』とする。

・外力(風、砂塵、鳥害等)によるもの
劣化要因が外力単体の場合、部分補修とする。

・施工不良によるもの
漏水事象が生じていない場合、『部分修繕』、『カバー工法』又は『撤去し再施工する』とし、漏水事象が生じた又は下地に至る劣化が生じている場合は、『撤去し再施工する』とする。

・植物繁茂によるもの
草木の根が防水層に達していない場合、堆積した土等を撤去する。根が防水層に達している場合、防水層の部分補修を行う。

㉔コンクリート圧縮強度

種別	－	共通	㉔	コンクリート圧縮強度

1.対象部位

コンクリート圧縮強度

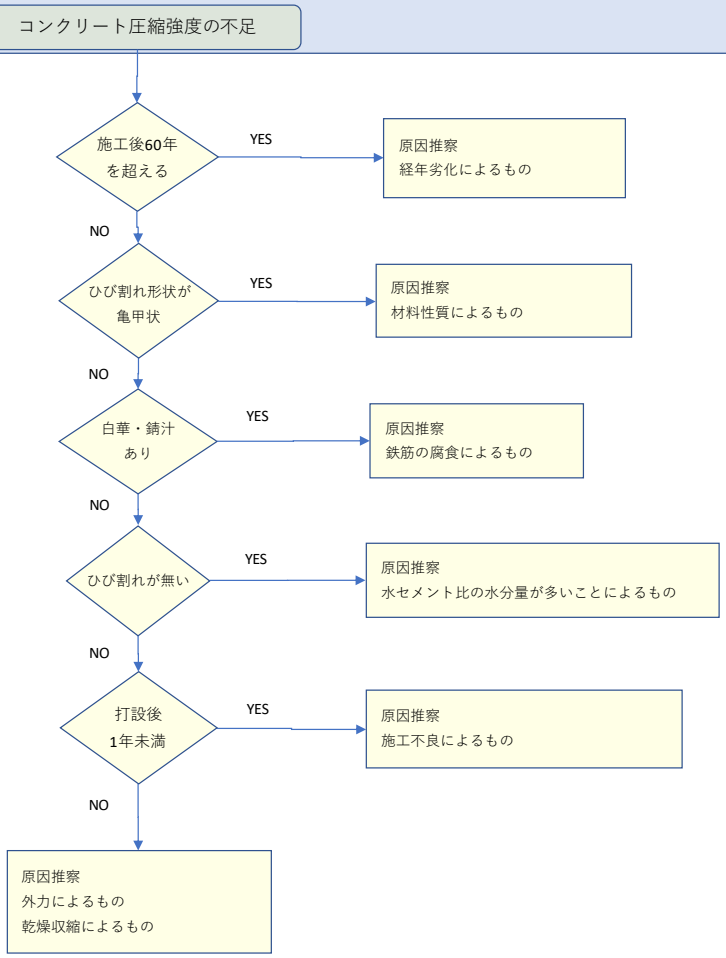
2.劣化等事象等

コンクリート圧縮強度の不足

3.原因推察

経年劣化によるもの
材料性質によるもの
鉄筋の腐食によるもの
水セメント比の水分量が多いことによるもの
施工不良によるもの
外力によるもの
乾燥収縮によるもの

4.原因推察フロー



コンクリート圧縮強度不足　調査方法

ＲＣ造　調査方法
リバウンドハンマー・コア採取による圧縮強度試験

コンクリートの圧縮強度不足とは、新築時の設計図書等における、コンクリートの圧縮強度の数値よりも調査結果の値が低いことを指す。
新築時の設計図書等における、コンクリートの圧縮強度の数値が不明な場合は、下表により設計基準強度(Fc)の値を新築時の推定値とする。

建築年代	～昭和26年	～昭和29年	～昭和39年	昭和40年～
Fcの推定値	14	15	18	21

コンクリート圧縮強度不足の調査方法について
一次インスペクションでコンクリートの圧縮強度が不足していることがわかった場合、その原因を推測するために施工後の年数、及びコンクリートの劣化状態等を確認する。
鉄筋探査により鉄筋位置を探査し、鉄筋に当たらないようにコアを上・中・下階において２～３箇所採取する。
その結果を公的試験検査機関にて圧縮行度試験を行い、コンクリートの劣化度等を判断する。

コンクリートコア採取

原因推察
・経年劣化によるもの
概ね施工後60年を超える場合は、コンクリート中の空隙化や水酸化カルシウムの溶脱等の進行により、コンクリート圧縮強度が低下する可能性がある。
また、コンクリートの劣化現象としてひび割れが多く発生している場合がある。

・材料性質によるもの
コンクリート中の骨材にナトリウム・カリウムなどのアルカリ金属イオン（アルカリ性細孔溶液）があることにより、モルタルが骨材中の特定の鉱物と反応し異常膨張を起こすことによりコンクリート圧縮強度の低下を招くものである。骨材等の材料の問題であり劣化事象として、ひび割れを生じさせる。

・鉄筋の腐食によるもの
コンクリートにひび割れが発生し、ひび割れが鉄筋まで達して鋼材に水と空気、不働態被膜の破壊が生じ、鉄筋が腐食、膨張することにより、コンクリートが爆裂し、強度低下をもたらす。

・水セメント比の水分量が多いことによるもの
コンクリート表面の事象としてひび割れ現象が発生していない、または軽微なひび割れの場合が多い。
新築施工時のコンクリート打設において、作業性を向上するため打設時にコンクリートに加水され、設計上の水セメント比が変わることでコンクリート圧縮強度が低下することをいう。

・施工不良によるもの
主な施工不良として冬季時の打設後養生不足等による凍結にともなうものがある。また夏季時の養生不足や管理不足による異常凝結などによりコンクリートの圧縮強度が不足することがある。
頻度は少ないが、コンクリートの打設時に糖分を含んだ飲料水などが混入し化学反応により硬化阻害が発生し、コンクリートの圧縮強度を低下させることもある。

・外力によるもの
衝突等により、コンクリートが破壊されることでコンクリートの圧縮強度が低下することをいう。

・乾燥収縮によるもの
コンクリートが乾燥して収縮する際にコンクリートが拘束されていると応力が生じる等によりひび割れが生じ、その結果コンクリートの圧縮強度の低下をもたらすものをいう。

5.改修方針

補修の考え方
コンクリートに劣化等が生じている場合、補修可能であるか否かの検討を行う。
一般的なひび割れが強度低下の原因と推察される場合、部分的に補修を行った後、再度コンクリート強度試験を行い、強度回復がなされたかどうかを確認する。
ひび割れが広範囲に及んでいたり、材料性質による強度不足の場合には、原則更新とする。

・経年劣化によるもの
経年劣化によるものは、更新を基本とする。但し、コンクリート強度が一定程度維持されているものは維持保全により延命することは可能な場合もある。

・材料性質によるもの
「アルカリ骨材反応試験（走査型電子顕微鏡（SEM）」等を行った上で、補修法を検討する。
一般的には、追従性の高い補修材で補修するか、骨材反応が収束期ではれば、通常の補修材を用いても良い。

・鉄筋の腐食によるもの
鉄筋の腐食によるものは、コンクリートをはつり取り、鉄筋の防錆処理を行った上でコンクリートで補修する。
また、広範囲に腐食が生じているものは、防錆対策として電気防食工法、亜硝酸リチウム工法等による。

・水セメント比の水分量が多いことによるもの
補修ではなく更新とする。

・施工不良によるもの
冬期初期凍害の場合、強度増進は望めない為、更新とする。
夏期水分蒸散の場合、ひび割れ幅が大きく、短いひび割れが不規則に発生しているため不健全部分をはつり取りコンクリートで補修する。
糖分混入によるコンクリートの劣化の場合は、強度回復が見込めない為、更新とする。

・外力によるもの
破壊によって脆弱化した部分をはつり取り、コンクリートで補修する。

・乾燥収縮によるもの
乾燥収縮によって生じたひび割れの幅0.2㎜以下のものについては、薄塗表面塗装を行い補修する。
0.2㎜を超える場合、ひび割れ部分をU字又はV字状に削り取り樹脂モルタル等で補修する、又はエポキシ樹脂を注入する。

第５章　むすび

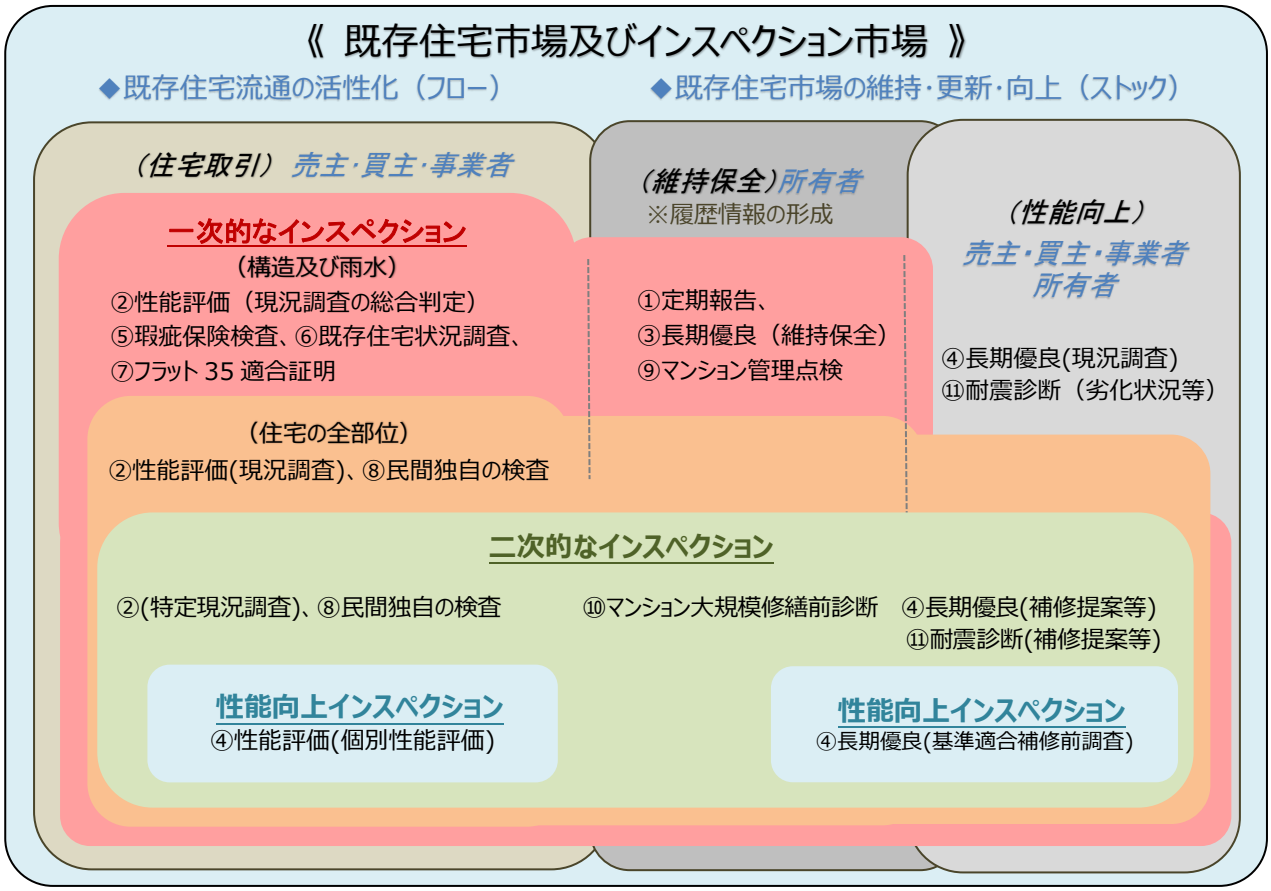
第１節　インスペクション市場の構造と課題

1―　既存住宅市場におけるインスペクション制度の重層構造

第 2 章では、主なインスペクションの目的を、「住宅取引」「維持保全」「性能向上」の３つに大別し、これらの目的を達成するために必要なインスペクションの区分を、「一次的なインスペクション」「二次的なインスペクション」「性能向上インスペクション」の３つに大別してマトリクスを作成した（図表 2-3）。

次の図表 5-1 は、図表 2-3 の目的及びインスペクション別の軸を入れ替え、「住宅取引」や「維持保全」、「性能向上」という目的の上に、「一次的なインスペクション」、「二次的なインスペクション」、「性能向上インスペクション」が重層している様子を、相互の繋がりをイメージしてあてはめたものである。

図表 5-1　既存住宅市場におけるインスペクション制度の重層構造（目的と種別による制度の展開状況）



この図表 5-1 から、現行制度に基づくインスペクション市場は、次のような状況にあることがうかがえる（この図表における色分け等による範囲は、一次的なインスペクションや二次的なインスペクションの検査範囲の広さを示すものではない点に留意）。

- 現行の既存住宅市場には、様々なインスペクション制度が輻輳し分かりにくいという印象を受けるものの、目的別及び種別にみると、各々のインスペクション制度は、一定の役割を担いつつ、市場の要請に応じた制度として、買主や売主、（宅建）事業者が介在する中で、住宅取引（売買）目的から所有の段階における維持保全目的、さらに性能向上目的という流れの中で、重層的な構造として成立している。
- これは、既存住宅流通の活性化というフローに対する制度から、既存住宅市場の維持･更新･向上を目指すストックに対応する制度への流れでもある。
- 現行制度では、構造と雨水を中心とした②性能評価（現況調査の総合判定）、⑤瑕疵保険検査、⑥既存住宅状況調査、⑦フラット 35 適合証明などが、一次的なインスペクションの主要部分として位置付けられ、②性能評価（現況調査）や⑧民間検査会社による独自の検査が、検査部位という観点では前者の不足分を補完するものであり、実際に前者の瑕疵保険の検査や既存住宅状況調査では、大まかにはこの差がオプション検査として取り扱われている。

本調査の第２章において、インスペクション制度における一次的なインスペクションとは何か、その中でも入り口となる住宅取引における状況調査や瑕疵保険のための検査の位置づけを再定義し、さらにニーズに応じて劣化事象や不具合の範囲、原因や原因箇所の特定に向けた二次的なインスペクションや性能向上インスペクションにつなげて行くという全体像が整理できたことは、今後の住宅市場における消費者や事業者がインスペクション制度をより良く理解する道筋になるという点で意義があったと考える。

インスペクションの現行制度は、インスペクション制度の目的や種別、主体に基づいて図表 5-1 のような整理が可能ではあるが、各々のインスペクション制度自体あるいは相互関係については、ワーキンググループ委員による議論からみても、いまだ運用面を中心に多くの課題を抱えており、全体として、合理的かつ効率的なシステムとして構築されているわけではない。又、インスペクション業界関係者はこうした制度体系を理解しているものの、消費者や事業者が十分に理解しているとは言えない。

以下では、目的と種別からみたインスペクション制度の論点を考える。

2― 住宅取引と一次的なインスペクション（構造及び雨水 ～ 住宅の全部位）に係る論点

一次的なインスペクションのうち、構造及び雨水という特定住宅瑕疵につながる部分を中心とする検査としては、図表 5-１や 5-2 の②性能評価（現況調査の総合判定）、⑤瑕疵保険検査、⑥既存住宅状況調査、⑦フラット 35 適合証明が該当する。住宅の全部位を対象とするものとしては、②性能評価（現況調査）や⑧民間検査機関による独自の検査がある。これらのインスペクション制度は、維持保全や性能向上等を直接の目的としたものではないが、住宅融資保証を得るという目的をもつ⑦を除けば、それらの前段階検査として、場合によっては必要な項目に特化して劣化事象や不具合をみるなど、二次的なインスペクションの導入部分として行われることが多い。

図表 5-1 の②性能評価（現況調査）や⑧民間調査会社による独自の調査は、住宅取引を目的とするものであっても、調査対象は構造や雨水に限定されない住宅の全部位を対象としたものである。一般に米

国型のホームインスペクションが、この典型として位置づけられる。また、⑤瑕疵保険検査や⑥既存住宅調査でも設備の一部やオプションとして依頼があれば調査を行うこととしている。

構造や雨水に限定したインスペクション制度（②性能評価（現況調査の総合判定）、⑤⑥⑦）の内、特に⑤の状況調査は、導入経緯からしても、最低限の一定の質を担保しつつ住宅流通を促進するためのインスペクション制度であるが、本調査の検討ワーキンググループにおいても指摘されたように、この検査だけで消費者や事業者にとって何が得られるのか、建物状況調査（既存住宅状況調査）は消費者や流通事業者の知りたい結果を提供するにはまだ途上にあるのではないかという指摘もある（以下、図表 5-2 を参照）。

構造や雨水を含む住宅の全部位を対象としたインスペクション制度（②⑧）は、消費者や検査依頼者にとって、より身近な設備機器の動作確認等を含めた検査内容である一方、費用面では前者よりも割高となる他、建築士だけでは検査態勢がとりにくく、専門事業者の力を借りなければサービス提供が難しい場合があるという議論があった。

これらの議論から、今後の住宅取引の促進と適正な検査基準によるインスペクション制度の実施においては、売主や買主、宅建業者相互間における情報の非対称性を緩和することによる「住宅取引」の促進のために、取引対象の住宅の現状に関する情報として必要なニーズを確保しつつ、取引を抑制しない費用負担の双方にバランスがとれたインスペクション制度のあり方を模索する必要がある。

図表 5-2 ワーキンググループ委員の既存住宅流通市場に対する見解（流通促進と適正な検査基準、売主と買主、今後の方向性）

住宅取引の促進と適正な検査基準
建物状況調査は、中心となるプレーヤーが仲介会社や買取再販業者なので、正しいインスペクション制度のあり方も必要だが、その人達に使われる分かりやすい仕組みにしないと普及せず意味がない。
大手買取再販業者が建物状況調査を 1 年間行ったが、販売促進に効果が無いため令和元年度から止めてしまった。
インスペクション・ガイドラインや建物状況調査では、コストや手間などを考慮し、詳細調査の概念について一定線が引かれているが、調査結果を踏まえて原因箇所の特定まで行わないケースが多い。
宅建業者の団体からは、インスペクションの結果、不具合事象があると言われたときにどうしていいか分からず、取引が止まってしまうので、インスペクションはできればやりたくないという声がある。
インスペクション・ガイドラインは、中古住宅に対する不安を取り除くために、米国のようにインスペクションを確実に行い、中古住宅流通を活性化することが目的である。一次的なインスペクションは、目視計測を中心にした非破壊検査だが、できるだけ中古購入者の不安を解消するために、劣化に限らず瑕疵の有無の可能性もチェックする機能があってよい。
検査基準はぶれることなく、流通市場の商慣習をどう改めるのかが議論されるべき。
実際に検査報告書が出て、どう利用され、経済的に波及し、既存住宅流通市場にどのような影響を与えるのかについてもっと議論されるべき。
売主と買主、宅建業者
流通業界のシステムは、ローン減税など、売主よりも買主にメリットが偏っている。
インスペクションは売主側が媒介契約を結ぶ際に行われることが多いが、売主側のメリットが不明確でインセンティブがない。
買主側のメリットは、インスペクションを通じて安心して購入を決断することにある。売主側に対するメリットは早く買主が見つかり媒介契約が成立しやすいなどだが、いずれも宅建業者には面倒なことと認識されている。
インスペクション制度の方向性
瑕疵保険が付いていればよいという方向では、買主にとって品質が十分には担保されない。インスペクション制度の評価が下がり、「これで何がわかるのか」という声が高まる。むしろいかに検査の質を高めるかが大事。
一次的なインスペクションは流通取引と最低限の質を担保するもので、状況調査はそのバランスを考慮して導入されたもの。そういう位置づけが明確になればいい。来年には民法改正もあるので、売主や宅建業者の売買リスクにも変化が出ることを踏まえて必要な調整を行う必要がある。

⑧の民間調査会社による独自の検査では、市場ニーズを重視した商品や価格設定が行われ、中堅以上の検査会社では必要な検査機器の準備や検査員の体制も整備されている。民間調査会社による独自の検査では、一次的なインスペクションとは言え、「診断」に近い「総合判定」を行えるように、検査チェックシートの設えが工夫され、さらに詳細調査を推奨できるようにしているものもあり、一次的なインスペクションの充実及び一次的なインスペクションと二次的なインスペクションの境界線において、より柔軟に消費者や事業者の満足度を得ようとしていることは参考になる。

このような市場の動きや図表 5-1 の整理及び図表 5-2 のワーキンググループ委員の見解からすると、「②（総合判定）⑤⑥⑦」のグループから、「②⑧」のグループの間で、市場ニーズに基づく検査部位の範囲選択の柔軟性、検査方法の合理化・省力化などを、どのように進めていくのか、そのためには個々の制度が適切に運用されているのか、改善の必要はないのか。さらに、インスペクション制度相互間の検査の重複等を念頭に、定期報告で実施済みの部位の検査結果を、瑕疵保険のための検査や既存住宅状況調査でも活用できるようにするなどの合理化や統合の方向性を検討することが課題となる。

3― 維持保全・性能向上と一次的、二次的なインスペクション、性能向上インスペクションに係る論点

図表 5-1 に示した維持保全や性能向上を目的とする一次的なインスペクションは、構造や雨水に限定されたものではなく、調査部位は、それらの主要部位やマンションの共用部分を含む住宅のほぼ全部位を対象としたものである。これらには①定期報告や③長期優良住宅（維持保全計画）、⑨マンション管理会社による定期点検、④長期優良住宅（増改築）の現況調査、⑪耐震診断（劣化状況調査や劣化度調査）などのインスペクション制度がある（①や⑨は基本的にマンションの共用部分が対象）。⑨のマンション管理組合による定期点検などは、点検とは言え、実態としては、一次的なインスペクションの一部を代替している（図表 5-3）。

買主は購入と同時に所有者、且つ将来の売主となるため、今後は優れた居住性を維持するだけでなく、建物の価値を維持するという自身のメリットのために、維持保全を目的としたインスペクション制度を適切に行うことが有効であることを情報として提供し、誘導していくことが、ストックの一層の活用を促す既存住宅市場整備では重要な課題と考えられる。

このためには、一次的なインスペクションの課題と並行して、②性能評価における特定現況調査や⑧民間調査会社の独自の検査における詳細調査等、⑩マンション大規模修繕前の建物診断、④長期優良住宅（増改築）における補修方法の提案、⑪耐震診断（詳細調査や補修方法の提案）などの二次的なインスペクションの普及も促す必要がある。所有者による性能向上に向けた取り組みを促すことも重要であり、②性能評価（個別性能評価）や④長期優良住宅（増改築）－適合性確認のための性能向上インスペクションの普及に向けた取り組みも必要となる。このためには、市場には一次的なインスペクション以上に認識されていない二次的なインスクションや性能向上インスペクションとは何か、どのような役割を担っているかなどの情報を提供していく必要がある。

維持保全のためのインスペクションは定期的に行われることから、所有者にとっては履歴情報が蓄積できるという特徴がある（図表 5-3）。しかし、現状では、こうした検査結果による履歴情報は、残念ながら所有者が自主管理するだけで、建築基準法第 12 条による定期報告においても、調査結果を、該当物件の履歴情報として保存することは特に義務付けられていない。

共用部を含むマンションなどの既存住宅取引においては、大規模修繕や管理会社による点検、定期報

告などの履歴情報を合理的に活用することによって、状況調査や保険のための検査、適合性の確認などの一次的なインスペクションの合理化や省力化につながる可能性が考えられるし、それらの履歴情報を統合して開示可能とすれば、既存マンション取引の活性化を促す効果も期待できよう。

本調査では、まずは、二次的なインスペクションのガイドラインの作成に向けて、第 4 章において「二次的なインスペクションの調査手法等に関する提案」を行った。

図表 5-3 ワーキンググループ委員の維持保全のための点検等に関する見解（維持保全と点検のガイドライン、履歴情報について）

維持保全と履歴情報について
インスペクション・ガイドラインでは、維持保全のための点検をインスペクションとは呼ばなかったが、実際にはインスペクションに相当するのではないか。
維持保全のための点検は、主に劣化の進み具合や機能の確認である。劣化の視認という観点では、維持保全の点検と一次的なインスペクションの半分程度は一致している。躯体補修の要否は、現況検査とかなり重複している。
劣化事象や不具合事象を確認し、さらなる進行を予防することが維持点検であり、インスペクションと維持保全がつながることが望ましい。履歴は顧客にとって購入の可否を決める有効な情報である。
インスペクションは不具合を見つけるという概念。維持保全は一定期間に変化がないこと又は変化が基準点を迎えたことを確認する。変化が出て問題ならば、専門家を呼び詳細調査行うきっかけとなる。
点検のガイドラインと維持保全のメリット
国総研の「木造住宅の耐久性向上のための共同研究」の成果として、造り手向けガイドラインと住まい手向けガイドラインが公表されている。住まい手向けガイドラインでは消費者自らが選ぶ点検のガイドラインが含まれているが、素人でも劣化事象等が分かるような情報を提供し、普及啓発していくことが必要ではないか。
住まい手として合理的に家を使い、記録に残しておくと適切に管理されてきた証拠となり、家の資産価値が下がりにくいというメリットにつながることをもっとアピールすべきではないか。
維持保全のための点検は、適切な時期に劣化事象等を事前に把握して対応することによって、結果的にランニングコストを削減するメリットがある。例えば、屋根に穴が開くまで放置すると雨漏りが進み、損害が拡大して経済的な損失が大きくなるが、定期的に再塗装するなどの予防保全措置をとれば寿命を延ばすことができる。

第 2 節　インスペクション制度等の課題と新たな方向性

1―　一次的なインスペクションの課題

一次的なインスペクションについては、「一次的なインスペクションの再整理に向けた提案」として、既存住宅状況調査の改善点について、第 3 章の第 1 節に、構造と部位別に、調査運用上の課題と工学的判断（技術的検証）を要する部分として詳細に示し、同第 2 節では、維持保全点検等の内容を加えた調査ポイントをまとめたが、以下ではワーキンググループ委員から指摘された一次的なインスペクションに係る大枠の課題も抽出し整理した（図表 5-4）。

図表 5-4　ワーキンググループ委員の見解（一次的なインスペクションについて）

全体的な見解
多様な住宅が建設され取引されているのに対し、一次インスペクションの状況検査は単に性能評価を引き継いだだけなのでもともと深堀されていない。現場では迷うので、この際、状況調査の見直し部分として再整理すべきである。
状況調査の告示では劣化事象「等」と言い、瑕疵による不具合を含むため、劣化による不具合か、施工ミス・瑕疵による不具合かは明白でないが、目に見える不具合事象のありなしをまず見極め、原因が劣化であっても瑕疵であっても、不具合として出たものは漏らさず見るのが一次的なインスペクションの目的と明確に位置づけるべきである。
インスペクションの対象部位について
一般的なハウスメーカーの場合、構造等の他、窓ガラスや生活機能も点検する。この目的は、インスペクション自体の他に、今後のデジタル化を見据えた情報管理がある。このため、今後、状況調査などの構造と雨水を中心としたインスペクション制度の意義が次第に後退する可能性がある。
米国では、空調から照明など設備も全部含めた家の全てを検査するオールラウンダーがやっている。日本でも需要があるのは分かるが、日本の場合は、建築関係の設計、施工の人たちと、その中で躯体を見る人と設備を見る人に分けられている。建築士が電気設備、ガス設備、照明、換気等までを見るのは難しい。受け入れ側の体制について、建築士の資格を中心としたインスペクションを考えると、教育や研修などの仕組みを抜本的に見直す必要がある。
設備についてはオプションの形をとっているが、実は現在の状況調査では、給排水や電気設備などの設備以外にも、特定家電とか太陽光とか、注意すべき問題がある。設備インスペクションという言い方もあるが、設備は設備というくくりの中でインスペクション制度を考えた方がよいのではないか。
今回は、状況調査のオプションである給排水管理や換気設備は一次的なインスペクションの範囲ではあるが、今回の検討対象からは外しているが、設備の専門的な調査が不要というわけではない。需要はあると認識しているので、引き続き課題とすべきで、設備に特化した検査制度や保険制度を設けることも考えられる。
検査範囲が身近で広くて簡易な検査を設け、買主も売主の双方が目的に応じて選べるようにし、検査価格を調整すればよい。必要と考える消費者は、すべてを選択することもあるだろう。設備もある程度は見ることができるオールラウンダーの総合診断士が必要である。

既存住宅状況調査については、劣化事象等の有無の確認を行うことを目的とした一次的なインスペクションの位置づけや役割が消費者や流通業者に十分浸透していないことが、全体の課題として指摘され

ている。

また、瑕疵保険の検査や既存住宅状況調査の場合は、既存住宅流通においても当事者の目にとまりやすく、最も意識される水回りや電気設備、内装、窓ガラスなどの生活機能にかかる部位の検査がオプションとなっている。この点については、流通市場のニーズはあるものの、現行のインスペクション制度では建築士を主体とする検査体制となっていることから、米国のようにオールラウンダーとして教育を受けた「インスペクター」を主体とする検査体制がとれない限り、対応が難しいという指摘がある。これについては、むしろ、設備として独立したインスペクション制度を設けた方がよいと言う方向性と、民間検査会社では省エネ検査なども行うことのできる検査員を育成し、総合的に取り組める体制をとっていることから、やはりオールラウンダーである総合診断士を育成した方がよいという見解もある。

2― 二次的なインスペクション・性能向上インスペクションの課題

二次的なインスペクションのあり方については第 4 章にまとめているが、以下ではワーキンググループ委員から指摘された二次的なインスペクションや性能向上インスペクションに係る大枠の課題を整理した（図表 5-5）。

図表 5-5 ワーキンググループ委員の見解（二次的なインスペクション、性能向上インスペクションについて）

市場面からみた二次インスペクション・性能向上インスペクションの役割と課題
性能向上インスペクションは、売買時ではなく、引き渡し後に住宅の性能を上げて長く住み続けたいというニーズがあるときに、住宅購入者の意向により行うものではないか。
性能向上リフォームは 800 万～1,000 万円位の改修規模となり、築年数も 35 年以上のものが一般的に存在するが、前提は新築よりも中古を改修した方がコストかからないという場合に限られる。
検査報告書を受け取る側がどう使うのかを考えないと、インスペクションは普及しない。買取再販で家を買った事業者が不具合を見つけたとき、改修方法が分からないと費用を見積もれないため、一次的なインスペクションすら忌避する場合がある。このようなケースに対応し、二次的なインスペクションや性能向上インスペクションが使われるような仕組みを検討する必要がある。
マンションの建物状況調査は、構造等が適切に管理されていればあまり問題がなく、インスペクションの効果がユーザーには浸透しない。二次的なインスペクションでは、たとえばリノベーション協議会の R1 基準の設備検査を同時にやる方法が考えられる。電気設備の動作確認が主だが、電気工事士の資格がなくても、電気極性の判断などを R1 基準にしたがって検査するので、買取再販業者からのニーズは高い。消費者は、構造の問題以上に、設備が機能するかの方の関心が高い。
二次的なインスペクションは「事象」で、「部位の検査」は一次的なインスペクションという整理をすればよい。見つかった劣化事象に対して「このような補修をしなさい」というのが二次的なインスペクションである。一次的なインスペクションは、目視と機器のある程度の活用の中で観察できる事象を粛々と検査するという整理をすればよい。
二次インスペクションと改修に向けた課題
アットホームは、宅建業者向けに、安価なインスペクション商品を設けているが、実際、検査して問題が起きてもアットホームは補修してくれない。補修を頼めるところがいないことは、今すごく重要な課題である。
5 年の瑕疵保険をつけて、3 年後に問題が出たときに、こちらは直したいが、改修の雨漏り状況を調べるとか、どこに雨漏りの原因があるかというインスペクションをやってくれる検査会社がいない。このため、雨漏りが直らないという現状が結構頻繁に起きている。消費者は、このような検査会社がいないと苦しむことになる。
保険では、屋根が原因で雨漏りが生じ、直した後にまた同じ所から雨漏りしても、その補修費用は出ないことが問題になっている。二次的なインスペクションは、実際に雨漏りなどが起きたときの補修方法を考えるための手段である
保険法人側には保険事故に関するデータベースがある。どうやって直したらいいのか、宅建とか売買に限らず、フィードバックのためのデータはあるはずである。ただ、保険法人は補修方法を指示できないだろうが、この辺はこれを参考にすればよいというマニュアルがあると、現場は非常にスムーズにいく。

まず、二次的なインスペクションや性能向上インスペクションについては、第 2 章の整理を裏付ける現場を含めたワーキンググループ委員の意見が得られている。二次的なインスペクションは、「劣化原

因を特定し、改修の要否を判定すること」や見つかった劣化事象に対して「このような補修をしなさい」というものであり、検査依頼者のニーズを適格に意識したものでないと普及しないという指摘がある。

また、買取再販業者などのニーズ（実際は消費者のニーズ）には、構造よりも設備が機能するかどうかの方の関心が強いとのことで、二次的なインスペクションには、設備関連部位の検査を、何らかの方法で導入していく必要性が指摘されている。

雨漏りを保険事故として認めて補修したにもかかわらず再び雨漏りが発生した場合には、瑕疵保険の性質上、同一部位・同一原因の保険事故には繰り返しの保険適用ができないため、根本的な保険事故の原因を特定し、補修方法まで提案できる検査会社が少ないという指摘がある。劣化事象等の生じている範囲を特定し、不具合の原因を総合的に判断することは、二次的なインスペクションの重要な役割であり、調査方法の策定にあたっては、経験則も踏まえつつ、あるべき実施主体も含めて検討を行う必要がある。

保険法人には既存住宅売買瑕疵保険等の保険事故に関するデータがあり、このデータを住宅事業者にフィードバックすべきであるという指摘もある。既にこうした取り組みを始めている保険法人もあるが、フランスでは AQC（建築品質機構）という中立的な非営利組織が住宅等の強制建築保険制度の下、団体に加盟しているすべての保険法人から、保険事故情報を収集・分析し、準公共的なデータベースを構築し、建設会社や保険会社、さらに消費者に対してもフィードバックすることにより、劣化事象等に関する実証的な研究や、保険事故が多い設備機器などについては、市場に警告を出すなど、実践的な活用を行っている。わが国でも、業界全体として、類似した仕組みが実現されることが望ましい。

3― 既存住宅状況調査の改善案について

既存住宅状況調査の改善案については第 3 章において、運用上の課題や工学的な判断（技術的検証）を要する調査方法を、構造と部位別に、優先度を付して列挙した。

具体的には、次のような論点からワーキンググループ委員と事務局による整理を行っている。

①劣化事象等に該当するか否かの判断基準が不明確

- 雨漏りか結露か
- 構造耐力に影響を与える事象か否か 等

②物理的に目視できない

- 高所、狭所
- 床下、小屋裏
- 壁体内
- 移動できない家具等の裏
- 内・外装仕上げのリフォーム実施後　等

③調査に適した箇所がない（検査精度が確保できない）

- リバウンドハンマーを打設できるコンクリート打放し面がない（各社、必要な測定箇所が異なる）
- 3m の計測距離が確保できる床面がない（〃）　等

④運用上の課題がある

- リバウンドハンマーの打痕、音のため、管理組合の許可が得られない
- 大規模・共同住宅の住戸型調査で、1、2 階に対象住戸がないため、リバウンドハンマーの調査ができない

- 鉄筋探査について、電磁波レーダー法または電磁誘導法に対応した機器か確認が困難（例：ジルコン）等

運用上の課題としては、鉄筋コンクリート造等における基礎や構造体で、破壊検査を行わない限り、物理的に目視による確認が困難であることや、木造の基礎部分や鉄筋コンクリート造における鉄筋探査は建築基準法への適合まで判断するのか等々、極めて合理的な論点が掲げられていると考えられる。

また、工学的な判断を要する事項については、目視の場合も機器を用いる場合においても、合理性や科学的な根拠に基づく判断を仰いでいる。

さらに維持保全点検等を加味した調査ポイントについても次のような観点から整理している。

①将来的なリスク（インスペクションとは別の経験値やスキルが必要）

- 結露が発生しており、今後 腐朽・腐食する可能性が高い
- 劣化の程度より数年以内にシーリングやトップコートのやり替えが必要
- 防水の納まりが複雑、軒の出が無いなど雨漏りのリスクが高い
- 点検口がなく、維持管理が難しい
- 隣地との距離がなく、メンテナンスが難しい
- 床の傾斜が 5.8/1000 で沈下や梁のたわみが進行中の可能性あり　等

②その他、調査が必要と思われる箇所（機器性能に関わる部分も含まれる）

- 転落防止用の手すり
- 外部階段（住宅本体と構造上一体となっていない）
- 雨樋
- 給排水設備、換気設備、給排水管路　等

今後、住宅取引を目的とする一次的なインスペクションの軸として、既存住宅状況調査を置いたものの、状況調査自体の有効性に対する懸念も流通市場から指摘されていることもあり、これらの列挙事項が十分に考慮され、既存住宅調査方法基準や調査方法基準の解説、講習テキストなどの改定が速やかに行われることが望ましい。

4― 新たな調査手法の開発と導入

既存住宅の劣化事象等の検査において以下の①から⑥までの手法を活用する可能性を検討するべきではないか。この際、単独のインスペクション制度だけでは費用負担が増えることから、建築基準法第12条定期報告や民間検査会社独自の検査、マンション管理会社による定期点検、大規模修繕前の検査などと弾力的に組み合わせることによる費用分散を視野に入れることも考えられる。また、先導的、先端的な検査機器の開発、普及および検査精度の検証のためには、当面の間、国が支援する仕組みが導入されることが望ましい。

① 床下点検ロボット
- 床下の目視不能箇所における劣化事象等の確認

② 高性能カメラによる画像処理
- 内壁に至る雨水の浸入の有無の確認（リークテスト）
- 床下、小屋裏等の目視不能箇所における劣化事象等の確認

③ サーモグラフィー
- 外壁タイル等の剥離状態の確認、壁内部の補強材（筋交）等の有無の確認
- 内壁に至る雨水の浸入の有無の確認（リークテスト）、結露と漏水の判別

④ ドローン
- 足場等設置不能箇所または目視不能な高所における劣化事象等の確認（②または③との組み合わせもありうる）

⑤ 電気抵抗測定（含水率）
- 木材、コンクリート、モルタル、ALCパネル等の劣化状況

平成30年度に国土交通省からニッセイ基礎研究所が受託して実施した「平成30年度インスペクション制度等調査業務報告書」では、主な検査会社への先端検査機器やドローン調査の導入についてヒアリングを行っている（I社のみ、2019年11月時点における追加ヒアリング内容、図表5-6）。

この結果によると、何らかの先端検査機器の導入済み又は今後積極的に検討しているのは9社中、凡そ半数程度であるが、既にドローン調査を導入し積極的に活用している検査会社もある。一方で、インスペクション制度の枠組みが決まっている中で、一次的なインスペクションだけを取り扱っていることから、先端機器の必要性は乏しいという見解をもつ検査会社もいる。業界全体としては、先端的な機器によってより科学的な検査結果がもたらされ、検査精度や合理性が高まることは望ましいが、ヒアリング結果をみると、積極的に導入を検討又は導入済みの検査会社、及び、敢えて開発中且つ効果な先端機器の導入には消極的な検査会社による二極化の傾向がうかがえることが、大きな課題である。これらの先端機器や技術の開発や、関連する情報が広く市場に伝わるように、国交省や国土技術政策総合研究所、民間検査会社、瑕疵保険会社による共同研究や実践が進められる必要があろう。

また、この二極化は検査会社の規模と資力によるところが大きいと推察されるため、今後、より科学的な根拠に基づく精度の高い検査結果を得たり、超高層マンションなどの外壁検査を効率的に行ったり、通常では視認できない床下検査などを実施可能としたりするため、教育研修や認可を行う機関を創設し、一定の条件に基づいて先端機器を貸し出す機能を付与し、国が助成するなどの方向性も検討することも

考えられる。

図表 5-6　先端検査機器やドローン等の導入に関する検査会社へのヒアリング結果

検査会社	先端検査機器やドローン等の導入について	瑕疵等データベース構築について
A 社	・ドローン、3D スキャナー、高感度カメラなどの部隊を設けた。 ・外形確認や落下物の際に足場を組むのは確実だが、ドローン等を使った調査を提案し費用を抑えたい。ある程度の変状はドローンでもキャッチでき、危険部位も調査可能。 ・高所赤外線検査はドローンが優れており 3D で図面化する。付加価値をつけ相対的に費用を抑えられる。精度を高める努力が必要。多用な商品が出てくるはず。 ・画像分析の判断基準には誤差が出るが、一次調査としてはよい。	－
B 社	・今のところ、ドローン等の活用予定はない。ドローンメーカーなどが営業に来て検討したこともあったが、当社がやれるのはいわゆる 1 次インスペクション。あくまでも目視と、傾斜を測るレーザーや、その程度の検査機器で行う程度である。	－
C 社	・技術的な面では、検査員がカメラで撮っている現場を見ながら遠隔で指示をするという取り組みはしていきたい。人手不足ということもあるので、検査員の技量も含めて遠隔で支援するということは有効。	・修補履歴や事故履歴などのデータが欲しい。インスペクション制度では、記録作成を制度化すればいい。責任範囲もはっきりする。
D 社	・スマホカメラで中継しリアルタイムで遠隔操作ができないか検討中。地方は建築士がいなくても検査が可能になる。法律で縛られている性能評価や瑕疵保険で使うのは無理だが、一級建築士事務所業務として、委託者の同意が得られればよい。 ・ロボットが床下から出なくなってしまった、ドローンを飛ばしたら電線に引っかかった等、トラブルが起こるものは手をだしにくい。興味はあるが、業務として行うのは難しい。	－
E 社	・検査機器が高価。赤外線、内視鏡、シュミットハンマー、鉄筋探査などは自社で用意。 ・ドローンは住宅の検査に使うのはまだ無理では。住宅地に飛ばして大丈夫かという問題があるし、運転員の試験がある訳でもない。小屋裏用ドローンなどはあったらよいと思うし、大和ハウスも研究中のようだ。 ・床下ロボットを導入したいが高価。大和ハウス製は 200 万円台。床下や天井裏は狭いし、天井裏は暑くて検査員には厳しいためロボット活用が望ましい。	・グループでデータベースを構築しており、検査の履歴も入っている。履歴管理の協会に参加しているがまだ具体的に情報を使っていない。
F 社	・サーモグラフィー、ファイバースコープなど断熱関係は今後やりたい。 ・ドローンを使えば報告できることが増えるので検討したいが、課題も多い。住宅地で安定して飛ばすことができるか、航空法の申請手続き中に物件が売れることもあり得る。時間はインスペクションの重要課題。 ・赤外線を使った断熱性診断は天候、温度変化に左右される。曇りだとわからない。 ・サーモグラフィーは高価だ。検査時は弊社からパートナーに機器を送る。	・ホームインスペクターズ協会のデータベースで、これまでの劣化事象や事故状況が見られる。 ・社員や会員がこれらの情報を共有しており、経験の浅い検査員の学習の機会にもなっている。
G 社	・ドローン活用によってアクセスビリティが相当進むのでは。筋交い等は赤外線で結構見ることができる。クラックの長さや幅まで全部読める機器も開発されており、これをドローンに乗せるというソフト化が必要だ。ドローンを使えば、可視カメラを瑕疵の判定などに使うことができる。 ・超音波は機材が重く、まだドローンには載せられない。改良が進めば、いろいろなことができる。	・フランスの AQC（建築品質機構）のようなものを、国交省が創設してはどうか。義務的に評価機関からデータを提供してもらえるのではないか。域性と形状を仕様で規定してしまえば、個人情報が漏れる心配はない。
H 社	・検査の枠組みが決まっている中で、新たな技術革新の必要性があるだろうか。 ・一次診断、二次診断、精密調査と段階を踏んでいく中でこうした機材が必要になってくるのは分かるが、当社が主に手がけている一次診断においてはこうしたものは必要ない。一方で、当社も不具合の原因を確認するために、二次診断や詳細調査で赤外線や内視鏡は使う。	・当社でも、検査データは蓄積し、検査員の研修などに活用を図っている。不具合が発生したものを事例として残し、検査の見方に落としている。しかし、各検査会社が独自にデータベースを蓄積しても効果が薄く、業界全体で行うべき。
I 社	・代表自ら 2016 年 10 月以来、第 12 条定期報告の外壁検査などにおいて赤外線と打診との併用検査において、可視カメラと赤外線カメラの撮影ポジションを適正化するためにドローンを活用している。既に 40 棟程度の実績がある ・東北大学大学院で建物検査・検証にかかわる広範な分野を体系化する研究に取り組みつつ、近年では特にドローンを用いた屋根・外壁の点検業務の実験・検証などに携わる。 ・ドローン用赤外線専用ソフトを開発中、マイクロソフト社のクラウドサービスを利用予定。 ・ドローンにレーザーを搭載し、BIM を活用した3D 復原実験を東北大で実施中、文化財・古民家研究などの分野にも応用できる。知財化する予定。 ・ドローンと AI を融合して自動検査の実現を試みている。 ・ドローンを利用した場合、一次や二次検査の他に、目視で進入可能な範囲を確認するという予備調査が必要となる。	・フランスの AQC（建築品質機構）のような DB を最初は国交省が出損し、業界を主導して構築し、徐々に保険会社に委ねていけばよい。多くの貴重な実証データが得られ、劣化等によるリスク分析が飛躍的に進む。

（出所）国土交通省「インスペクション制度等調査業務報告書」平成 30 年度による検査会社へのヒアリング結果に基づく（I 社のみ、2019 年 11 月時点におけるヒアリング内容）。ニッセイ基礎研究所が調査業務を受託し実施。

令和元年度 住宅・建築生産性向上促進事業
（うち、良質なストック形成、既存住宅流通・リフォーム市場の環境整備等に関する事業）

既存住宅の利用目的に合わせた一次的なインスペクション及び二次的なインスペクションのあり方に関する検討業務

2020 年 3 月

◎研究主体
一般社団法人　住宅瑕疵担保責任保険協会
〒105-0004　東京都港区新橋 3-1-11
長友ランディックビル 2F

◎調査研究受託
ＩＮＤＩ株式会社
〒004-0833　北海道札幌市清田区真栄 3 条 2-10-3

株式会社　ニッセイ基礎研究所
〒102-0073　東京都千代田区九段北 4-1-7