ＩＳＳＮ　１８８０－０１１４
国総研プロジェクト研究報告第60号
平　成　３０年　２月

国土技術政策総合研究所
プロジェクト研究報告

PROJECT RESEARCH REPORT of
National Institute for Land and Infrastructure Management

No.60　　February 2018

中古住宅流通促進・ストック再生に向けた既存住宅等の性能評価技術の開発

Development on performance evaluation technologies for home inspection to reduce uncertainty of existing houses.

国土交通省　国土技術政策総合研究所

National Institute for Land and Infrastructure Management
Ministry of Land, Infrastructure,Transport and Tourism,Japan

国土技術政策総合研究所プロジェクト研究報告　Project Research Report of NILIM
第　60　号　　2018 年 2 月　　No.60　　Feb. 2018

中古住宅流通促進・ストック再生に向けた既存住宅等の性能評価技術の開発

大竹　亮（平成23.4～24.8）　*
白井清広（平成24.8～24.11）　*
水谷明大（平成24.12～26.3）　*
澤地孝男（平成26.4～27.3）　*

Development on performance evaluation technologies for home inspection to reduce uncertainty of existing houses.

Ryo Ohtake（04/01/2011 ~ 07/31/2012）
Kiyohiro Shirai（08/01/2012 ~ 11/30/2012）
Akio Mizutani（01/12/2012 ~ 03/31/2014）
Takao Sawachi（04/01/2014 ~ 03/31/2015）

概要

本報告は、既存住宅の流通や適切なリフォーム等を推進するために実施した、総合技術開発プロジェクト「中古住宅流通促進・ストック再生に向けた既存住宅等の性能評価技術の開発（既存住宅総プロ）」（平成23～26年度）における、設計情報の整備・管理手法、劣化実態に即した現況検査法、新たな性能評価法の研究について、概要をまとめたものである。

ｷｰﾜｰﾄﾞ　：　既存住宅、現況検査、性能評価手法

Synopsis

For the improvement of evaluation and indication of conditions of housing stock, we developed some evaluation methods and support systems for existing wooden detached houses. Through this project we collected the actual data of specifications and degradation/damage and defects of existing wooden houses.

Key Words : Existing houses, Inspection, Evaluation methods

* 住宅研究部長　Director, Housing Department

目次

第 1 章　研究開発の概要 1-1
1.　はじめに 1-1
2.　既存住宅総プロの概要 1-1
2.1　研究の目的と課題 1-1
2.2　技術開発テーマと研究体制 1-2
2.3　研究内容と成果の概要 1-3
3　まとめ 1-9

第 2 章　既存住宅の材料構法把握手法の開発 2.1
1.　研究の目的と概要 2-1
2.　既存住宅における材料・構法等に関する調査 2-3
2.1　調査の概要と方法 2-3
2.2　既往文献等の調査 2-4
2.3　設計図書等の調査 2-23
2.4　材料・構法等の調査、情報整備に向けての課題 2-31
3.　材料・構法データベースシステムの開発 2-37
3.1　材料・構法データの整備 2-37
3.2　材料・構法データベースシステムの開発 2-39

第 3 章　既存住宅等の設計情報の整備・管理手法の開発 3-1
1.　研究の目的と概要 3-1
2.　既存住宅の現況を表す建物情報モデルの作成手法の開発 3-2
2.1　既存住宅を表す建物情報モデルの検討 3-2
2.2　建物情報モデルにおける材料・構法データの扱い 3-4
2.3　住宅・建築におけるオブジェクトの考え方 3-11
2.4　オブジェクトと構法情報の関連付け手法について 3-18
2.5　オブジェクトと材料・構法等のデータの関連付け手法の考察 3-21
3.　建物情報モデルを用いた住宅履歴情報の整備手法の開発 3-22
3.1　住宅履歴情報の整備、活用における建物情報モデルの活用 3-22
3.2　既存住宅の情報整備に適した建物情報モデル作成ガイドラインの開発 3-23

第 4 章　既存住宅の劣化実態に即した現況検査法の開発 4-1
1　研究の目的と概要 4-1
2　既存戸建て木造住宅の劣化及び損傷に関する実例データの整備 4-2

2.1　既存木造住宅の解体・改修物件の調査 4-2
2.2　既存木造住宅の解体・改修物件の調査のデータ整理 4-8
2.3　既存木造住宅の解体・改修物件の調査の結果 4-22
2.4　劣化の発生状況の概要 4-28
2.5　劣化の要因項目の分析 4-36
2.6　劣化率の検討 4-52
2.7　データ整理及び分析のまとめ 4-65
3　既存戸建て木造住宅の劣化実態に即した現況検査法の開発 4-68
3.1　劣化推定のための現況検査法原案の作成 4-68
3.2　適用実験による劣化推定のための現況検査法原案の検証 4-87

第 5 章　既存住宅において確保できる日照・採光水準の評価手法の開発 5-1
1　研究の目的と概要 5-1
2　既存住宅において確保できる日照・採光水準の計測･評価技術の開発 5-2
2.1　日照・採光水準の計測･評価に係るシミュレーションツールの機能と概要 5-2
2.2　日照・採光水準のシミュレーション計測･評価のための建物モデルの設定 5-2
2.3　日照水準のシミュレーション計測･評価の実施手順 5-5
2.4　採光水準のシミュレーション計測･評価の実施手順 5-10
3　日照の要求水準を確保できる敷地条件の分析・整理 5-13
3.1　検討の目的と方法 5-13
3.2　シミュレーションの条件 5-14
3.3　シミュレーション計測の方法 5-16
4　採光の要求水準を確保できる敷地条件の分析・整理 5-31
4.1　検討の目的と方法 5-31
4.2　シミュレーションの条件 5-31
4.3　シミュレーション測定の方法 5-32
4.4　外壁面照度のシミュレーション計測結果 5-36
5　おわりに 5-42

第 6 章　コンクリート躯体の劣化状態等の評価に基づいた耐久性評価法の開発 6-1
1　はじめに 6-1
2　コンクリート躯体の中性化速度に関する実建物でのデータ収集の概要 6-2
3　コンクリート躯体の劣化進行予測に関する根拠データ整理 6-3
3.1　収集データの分析方法 6-3
3.2　収集データの分析結果 6-4
4　既存住宅等の性能評価基準の根拠データの整理 6-7

4.1　既存住宅等の性能評価基準の考え方 6-7
4.2　鉄筋腐食確率の算定方法 6-8
4.3　既存住宅等の性能評価基準の設定値との比較 6-9
5　まとめ 6-12

付録

材料・構法データベースシステム「操作説明書」 付録-1
既存住宅の現況を表す建物情報モデル作成ガイドライン（案） 付録-2
既存木造戸建て住宅の現況及び劣化状況に関する調査手順書（案） 付録-3
日照・採光水準のシミュレーション測定・評価ツールの利用マニュアル 付録-4

研究担当者一覧

◆プロジェクトリーダー

大竹　亮（住宅研究部長（平成 23.4～24.7））

白井清広（住宅研究部長（平成 24.8～24.11））

水谷明大（住宅研究部長（平成 24.12～26.3））

澤地孝男（住宅研究部長（平成 26.4～27.3））

◆プロジェクトメンバー

第１章

高橋　暁（住宅研究部住宅瑕疵研究官（平成 23.4～26.3）、住宅研究部住宅情報システム研究官（平成 26.4～27.3））

第２章

高橋　暁（再掲）

布田　健（住宅研究部住宅生産研究室長（平成 25.4～27.3））

有川　智（住宅研究部住宅生産研究室長（平成 23.4～25.3））

角倉英明（住宅研究部住宅生産研究室研究官（平成 25.4～26.3））

藤本秀一（住宅研究部住宅計画研究室長（平成 26.4～27.3））

森　正志（住宅研究部住宅計画研究室長（平成 23.4～26.3））

第３章

高橋　暁（再掲）

佐藤英明（住宅研究部住宅計画研究室長（平成 26.4～27.3））

第４章

高橋　暁（再掲）

槌本敬大（総合技術政策研究センター評価システム研究室長（平成 23.4～26.3））

有川　智（住宅研究部住宅生産研究室長（平成 23.4～25.3））

中川貴文（住宅研究部住宅生産研究室主任研究官（平成 26.4～27.3））

角倉英明（住宅研究部住宅生産研究室研究官（平成 25.4～26.3））

藤本秀一（住宅研究部住宅計画研究室長（平成 26.4～27.3））

森　正志（住宅研究部住宅計画研究室長（平成 23.4～26.3））

西田和生（住宅研究部住宅ストック高度化研究室主任研究官（平成 23.4～27.3））

第５章

長谷川洋（住宅研究部住環境計画研究室長（平成 23.4～26.3）、住宅研究部住宅性能研究官（平成 26.4～27.3））

第６章

眞方山美穂（住宅研究部住宅ストック高度化研究室長（平成 23.4～27.3））

「中古住宅流通促進・ストック再生に向けた既存住宅等の性能評価技術の開発」
（既存住宅総プロ）

技術開発検討会名簿

○委員（敬称略・五十音順）

座 長	小松　幸夫	早稲田大学理工学術院　創造理工学部建築学専攻　教授
委 員	秋元　孝之	芝浦工業大学　工学部建築工学科　教授
	嘉納　成男	早稲田大学理工学術院　創造理工学部建築学専攻　教授
	齊藤　広子	横浜市立大学大学院　都市社会文化研究科　教授 （明海大学　不動産学部不動産学科　教授　：当時）
	角田　誠	首都大学東京大学院　都市環境科学研究科建築学専攻　教授
	中島　正夫	関東学院大学　工学部建築学科　教授
	松村 秀一	東京大学大学院　工学系研究科建築学専攻　教授

○国土交通省（敬称略・五十音順）

阿部　一臣	国土交通省　大臣官房技術調査課　技術開発官（平成 24 年度）
河合　麦	国土交通省　大臣官房技術調査課　技術開発官（平成 25, 26 年度）
松野　秀生	国土交通省　住宅局住宅生産課　住宅ストック活用・リフォーム推進官 （平成 24、25 年度）
成田　潤也	国土交通省　住宅局住宅生産課　住宅ストック活用・リフォーム推進官 （平成 26 年度）
畑野　雅範	国土交通省　住宅局住宅生産課　課長補佐　（平成 24 年度）
中野　秀也	国土交通省　住宅局住宅生産課　課長補佐　（平成 25, 26 年度）
村上　慶裕	国土交通省　住宅局住宅生産課　住宅瑕疵担保対策室　企画専門官 （平成 24 年度）

○国土技術政策総合研究所（敬称略）

小川　富由	副所長（平成24年度）
金井　昭典	副所長（平成24～26年度）
井上　勝徳	副所長（平成26年度）
大竹　亮	住宅研究部長（平成24年度）
白井　清広	住宅研究部長（平成24年度）
水谷　明大	住宅研究部長（平成25年度）
澤地　孝男	住宅研究部長（平成26年度）
越海　興一	企画部　基準研究官
高橋　暁	住宅研究部　住宅瑕疵研究官、住宅情報システム研究官
長谷川　洋	住宅研究部　住環境計画研究室長、住宅性能研究官
森　正志	住宅研究部　住宅計画研究室長
藤本　秀一	住宅研究部　住宅計画研究室長

佐藤　英明　　住宅研究部　住環境計画研究室長
布田　健　　住宅研究部　住宅生産研究室長
眞方山美穂　　住宅研究部　住宅ストック高度化研究室長
槌本　敬大　　総合技術政策研究センター　評価システム研究室長
西田　和生　　住宅研究部　住宅ストック高度化研究室　主任研究官
角倉　英明　　住宅研究部　住宅生産研究室　研究官
中川　貴文　　住宅研究部　住宅生産研究室　研究官

第１章　研究開発の概要

１．はじめに

国土交通省では、中古住宅流通により循環利用されるストック型の住宅市場の環境整備等、今後講ずべき施策について「中古住宅・リフォームトータルプラン」をとりまとめ、住宅性能評価・表示の充実・普及促進、住宅履歴情報の蓄積・活用等の施策を推進している。中古住宅・リフォーム市場等の整備にあたっては、既存住宅の取引の安全確保や長期使用のため、住宅の性能(耐震性・耐久性や省エネルギー性などの長期使用にふさわしい性能を有しているか否か)が明らかになっていることが不可欠である。そのため、質の高い多様な住宅ストックの形成を図るため、既存住宅のインスペクション（検査）や長期優良住宅化のための基準等の整備、既存住宅の建物評価に係る指針策定等に取り組んでいる。

基準に合致する優良な住宅については、関連施策による支援により流通・リフォームの推進が展開されている。しかしながら、多くの場合、設計時の図面等が散逸していること、現時点での劣化状況が不明であることなどにより、良質な住宅に求められる各種の性能を確認することが容易でなく、市場での流通や適切なリフォーム・改修を通じて有効に利用していくことが困難な状況となっている。より広い範囲の住宅ストックを良好な住宅ストックとして活用していくためには、図面等が無い住宅、現況把握が難しい状態の住宅についても、基本的な性能を把握し、市場で円滑に取引できるようにすることが必要である。

このため、国土技術政策総合研究所では、性能が不確かな既存住宅等について、図面等が無い場合においても、現況から初期性能や劣化状況を把握し適切なリフォーム・改修の実施や性能の評価・表示及び住宅履歴情報の整備を可能とするため、総合技術開発プロジェクト「中古住宅流通促進・ストック再生に向けた既存住宅等の性能評価技術の開発（既存住宅総プロ）」（平成 23～26 年度）を実施し、既存住宅等の設計情報の整備・管理手法、既存住宅の劣化実態に即した現況検査法、住宅の性能評価等の新たな性能評価法に関する調査研究開発を行った。

２．既存住宅総プロの概要

２．１　研究の目的と課題

既存住宅の流通や適切なリフォーム等を推進していくための施策展開の一環として、性能が明らかでない既存住宅等について、図面等が無い場合においても構造・材料等を容易に把握し､その性能を効率的に評価する手法を開発することを目的として研究を実施した。

本研究では、既存住宅の現況把握等における重要な技術的課題として、既存住宅の材料構法の把握手法（部門ⅠA)、設計情報等の蓄積・管理手法（部門ⅠB)、劣化実態に基づく現況検査手法（部門Ⅱ)、及び住宅の性能評価等の新たな評価法に係る、既存住宅において確保できる日照・採光水準の評価手法（部門ⅢA)、コンクリート躯体の劣化状態等の評価に基づいた耐久性評価法（部門ⅢB）を対象とし、住宅るフォーム等における関係実務で活用可能な手法、技術の確立を目指した（図 1.1)。

研究の成果は、「住宅の品質確保の促進等に関する法律（住宅品確法）」等に基づく評価方法基準や現況検査基準等への反映を通じ、既存住宅の設計図面等の住宅情報の整備・蓄積や、性能等が明らかな既存住宅ストックの拡大を促し、適切な情報を備えた中古住宅流通の市場環境整備に資する。

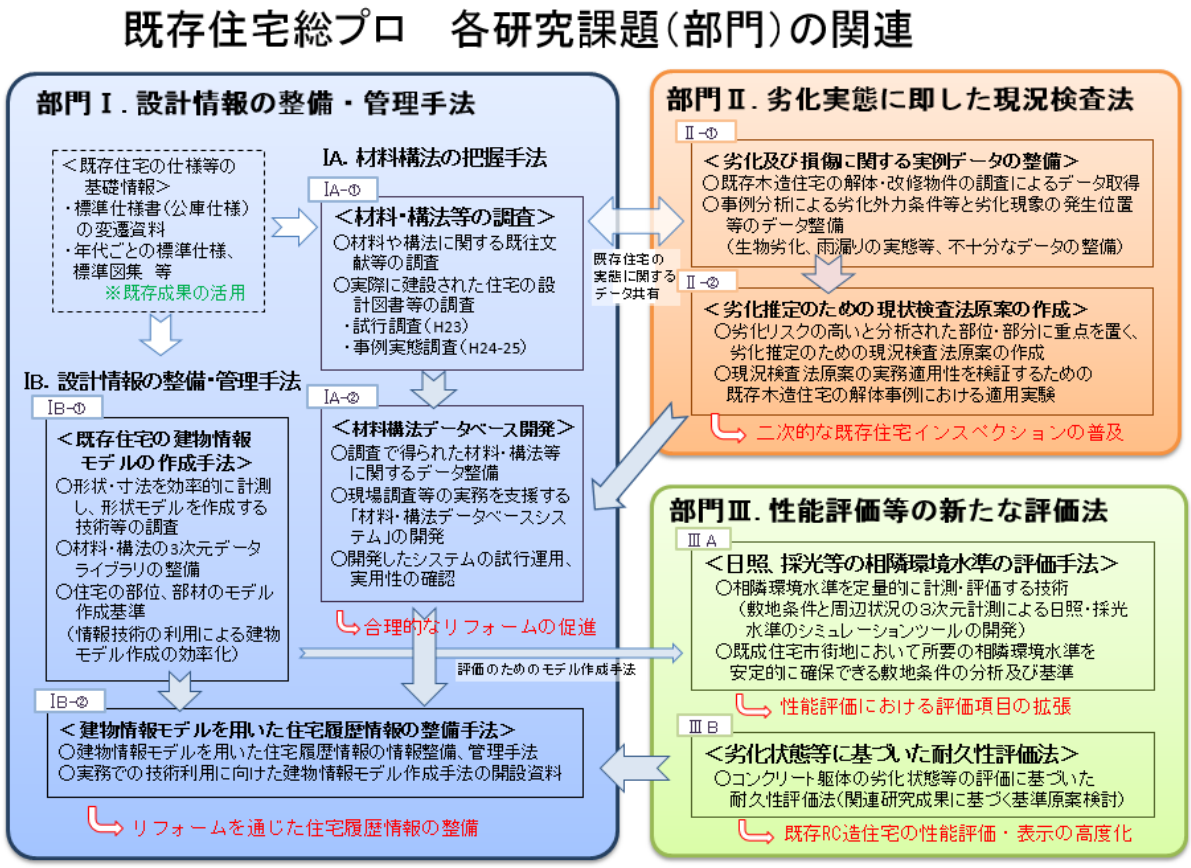


図 1.1 既存住宅総プロの研究課題の構成と研究内容の概要

２．２　技術開発テーマと研究体制

既存住宅総プロの研究テーマは、大きく、既存住宅の多くで図面等が散逸し構造や材料等の把握が困難であることへの対応（部門Ⅰ）、非破壊で行う現況検査において木造住宅の壁内部の部材等の劣化把握が困難であることへの対応（部門Ⅱ）、既存住宅の性能評価等で評価法が確立されていない項目への対応（部門Ⅲ）で構成した。

研究実施に当たっては、学識経験者から構成される「技術開発検討会」（座長：小松幸夫 早稲田大学 教授）を設置し、既存住宅の流通促進・ストック再生の全体的な観点から研究内容等に助言いただいた。また、個別課題については、専門分野の有識者、実務者から構成される「材料構法の把握手法検討ＷＧ（部門ＩＡ）」（座長：松村秀一 東京大学 教授）、「情報整備・管理技術検討ＷＧ（部門ＩＢ）」（座長：嘉納成男 早稲田大学 教授）、「劣化調査・検査法検討ＷＧ（部門Ⅱ）」（座長：中島正夫 関東学院大学 教授）の３つのＷＧを設け、専門的な観点から助言いただくとともに、相互の連携を保ちつつ検討を進めた。部門Ⅲの２課題はＷＧは設けず、技術開発検討会において内容等に助言いただいた。

２．３　研究内容と成果の概要

（１）既存住宅の材料構法の把握手法

既存住宅流通およびリフォーム市場については、住宅の性能等に関する情報不足など、消費者の不安を解消するには不十分な状況にあり、市場の環境整備が喫緊の課題となっている。あわせて、住宅を長く大切に使う社会の実現に向けて、住宅性能表示制度の活用の促進や長期優良住宅の促進等により、将来の有効活用を見据えた良質なストックの形成を図ることが課題となっている。

既存住宅には長期優良住宅や性能評価住宅等のように仕様及び性能が高い水準で担保された住宅もあるが、これら制度が始まる前の住宅については、一般に仕様や性能が不確かな状況にある。また、多くの住宅において図面等の設計資料が散逸する等により、使用されている材料や構法の把握をより困難にしている。このため、部門ＩＡでは、戸建て造住宅を対象として、既存住宅の材料・構法を技術的な裏付けを元に類推・確定する技術を開発することを目的として、既存住宅における材料・構法等に関する調査、及び材料・構法データベースシステムの開発を行った。

既存住宅における材料・構法等に関する調査では、既存住宅に使用されている材料・構法等に関する情報を収集することを目的として、木造戸建て住宅の材料や構法に関する既往文献等の調査、及び実際に建設された住宅の設計図書等の調査を実施した。既往文献等の調査は、建材・製品の変遷に関わる統計類、独立行政法人住宅金融支援機構（旧住宅金融公庫）の「木造住宅工事仕様書」や各種の調査データ（住宅・建築主要データ調査報告、個人住宅規模規格調査等）等を対象に情報を収集、整理し、概ね、昭和 50 年代以降の住宅各部の材料や仕様の変遷に関するデータが取得された。実際に建設された住宅の設計図書等の調査は、地域の中小工務店等が建築した既存戸建て木造住宅の設計仕様等の実態を把握することを目的に、概ね過去 30 年間に建築された住宅の保管されている図面等から使用されている材料や構法を示す記述を抽出する方法で行い、住宅の構造や年代別の材料、構法等の採用実態に関するデータが得られた。図面調査を実施した事業者は、北海道、東北、関東、中部、中国、九州の計 55 事業者、対象住宅の件数の合計は 1,247 件である。

上記の調査で得られた材料・構法等に関するデータに基づいて、工務店や設計事務所等の技術者が担う現場調査等の実務を支援する「材料・構法データベースシステム」の開発を行った。このシステムは、現況検査等の業務フローに即して、調査対象住宅の基本情報、仕様データを仮定し、現場調査を通じて情報を確定する機能を備え、ノートパソコンやタブレット端末等から効率的にデータの取得及び蓄積が出来るものである。開発したシステムは、試行運用し、実用性の確認を行った。将来的には、現場調査で得られた各部の材料・構法の実績データがフィードバックされることで、共有の知識ベースとして活用されることを目指している（図 1.2)。

部門ＩＡの研究内容の詳細は、本報告書の第２章に記述している。

また、現況検査等の実務において、材料・構法データベースシステムを利用する際のマニュアルである「操作説明書」を巻末の付録-１に収録している。

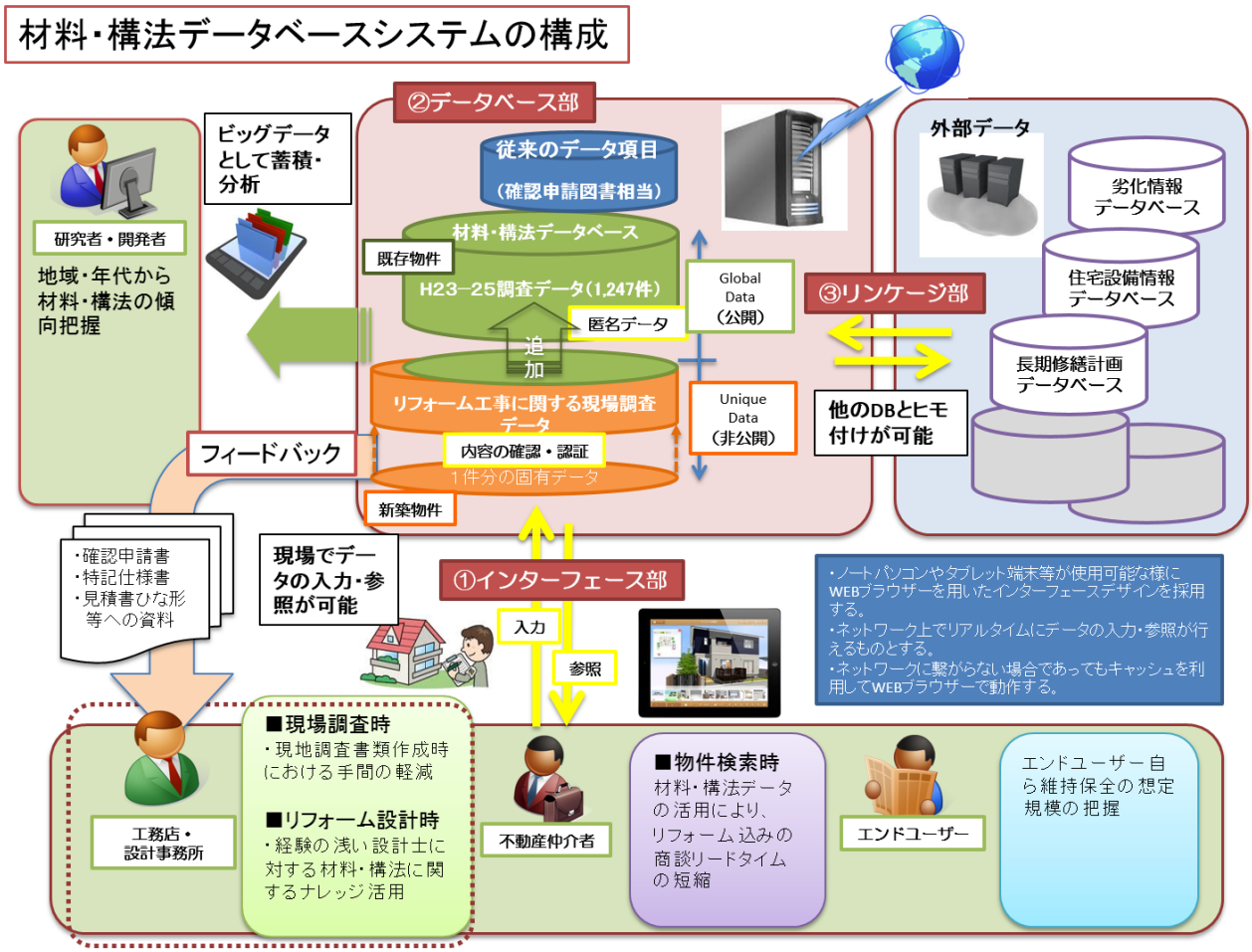


図 1.2　材料・構法データベースシステムの構成と活用イメージ

（２）既存住宅等の設計情報の整備・管理手法

設計図面等が散逸した既存住宅について、流通のための性能評価に必要となる情報の整備や、リフォーム時の設計・施工条件の明示のために、設計情報（住宅各部の形状、部材構成、使用材料等の情報）を簡易に把握し、合理的に整備する手法を確立する必要がある。一方、建築設計、生産を合理化する情報技術として、建物情報モデル（BIM：Building Information Modeling）の取り組みが設計者、施工者、さらには建物所有者に広がってきており、建物の様々な情報を３次元 CAD で作成するモデルを中心に統合してデータ利用の高度化を図る環境が進みつつある。

そこで、新築設計における３次元オブジェクト CAD の利用や情報技術を基礎とする新たな計測技術等に着目し、設計図面等が散逸した既存住宅の設計情報の復元と材料等のデータや写真等の記録の管理等における情報技術の利用の観点から、部門ＩＢでは、既存住宅の現状を表す建物情報モデルの作成手法の開発、及び建物情報モデルを用いた住宅履歴情報の整備手法の開発を行った。

既存住宅の現状を表す建物情報モデルの作成手法の開発では、住宅の外観や部分の形状・寸法を効率的に計測し形状モデルを作成する技術等の調査、既存住宅を表す建物情報

モデルの詳細度の検討、建物情報モデルにおける材料・構法データの扱い、住宅・建築におけるオブジェクトの考え方、オブジェクトと構法情報の関連付け手法を検討した。その上で、オブジェクトと材料・構法等のデータの関連付け手法について考察し、既存戸建て木造住宅に適した、既存住宅の現状を表す建物情報モデルの作成に必要となる、建物情報モデルのデータ構造や情報の処理方法を取りまとめた（図 1.3）。

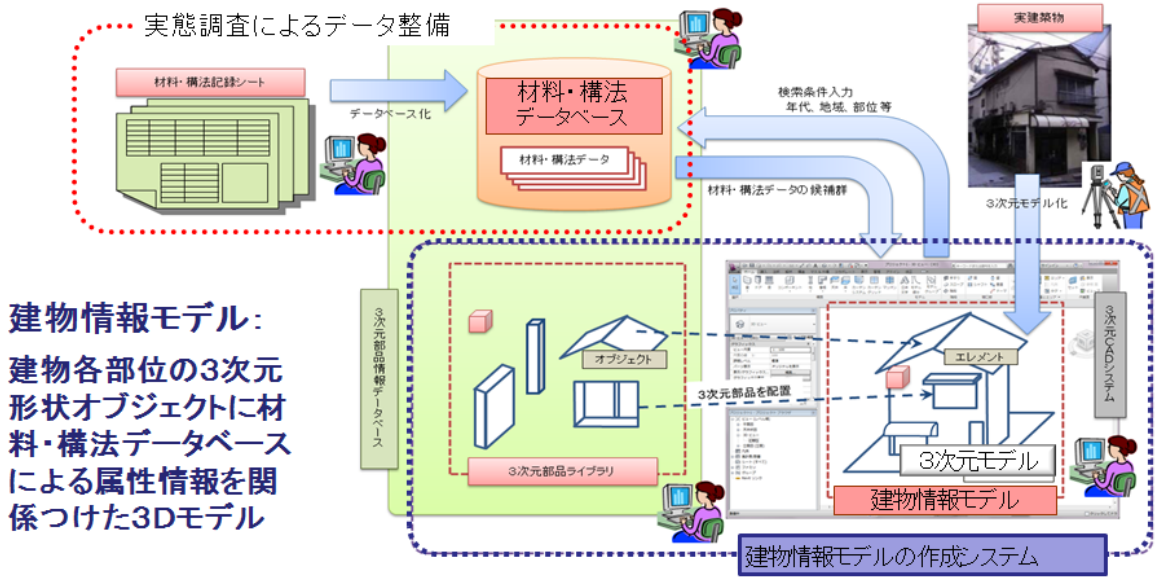


図 1.3 建物情報モデルの概要

建物情報モデルを用いた住宅履歴情報の整備手法の開発では、形状モデルと構造・材料等に関する属性情報を関係付けて情報を合理的に蓄積・管理する建物情報モデルの利用について、住宅履歴情報を扱うための建物情報モデルの考え方、住宅履歴情報の整備、活用の動向把握等を行い、ソフトウェア等の利用環境を考慮して、既存住宅の現況検査や住宅リフォームを担う実務者に向けた「既存住宅の現状を表す建物情報モデルの作成ガイドライン（案）」の作成を行った。

住宅履歴情報が含まれる図書、資料は、形状・寸法が表現される図面や、材料、構法・工法が示される仕様書、機器や建材のカタログ、工事内容を示す内訳書、点検・修理の結果を記録する帳票や写真など、多岐多様な形態、メディアからなっており、データの保管、情報としての活用の観点から、電子的な記録が望まれている。住宅履歴情報の整備、活用に向けた取り組みは、「必要な図書、資料を作成し保管する」慣習の普及を図る第 1 段階、「保管、再利用が容易な電子データで残す」効率的な管理を図る第 2 段階、「検索可能なデータ構造により管理、活用する」利活用を図る第 3 段階、と情報の高度利用に向けた進展が予想される。こうした技術の特性に着目し、「建物の部位や位置に関係付けて情報を統合管理し、高度利用する」住宅履歴情報のより効果的な利活用を図る第 4 段階の想定をおき、現場調査による間取りや形状のスケッチや材料や仕様等の記述メモ、写真等を基に CAD を用いた簡便な入力により既存住宅の設計情報等を復元し住宅履歴情報を整備する、建物情報モデルを用いた情報整備、管理手法の検討を行った。

「既存住宅の現状を表す建物情報モデルの作成ガイドライン（案）」の作成にあたっては、日々進歩する情報技術の開発状況やソフトウェア等の利用環境の調査･分析を継続しつつ、既存住宅の現況検査や住宅リフォームにおける実務での技術利用を想定し、これら実務者等に対して分かりやすく技術内容を解説する技術資料として記述、編集した。また、実務での利用、普及をはかるため、３次元オブジェクト CAD 等で用いる情報ひな形（テンプレートやライブラリ等）、及び住宅事例における建物情報モデルの作成例を「資料編」として収録した。

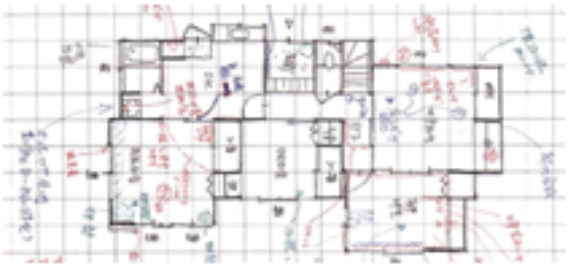
部門ＩＢの研究内容の詳細は、本報告書の第３章に記述している。

また、開発した手法の技術内容を解説する技術資料である「既存住宅の現況を表す建物情報モデル作成ガイドライン（案）」を巻末の付録-2 に収録している。

（３）既存住宅の劣化実態に即した現況検査法

既存住宅のインスペクション（現況検査）は、基本的には非破壊で行われ、検査時点で認められた事実（例えば、ひび割れがあるという状態）を報告する範囲で実施するものであり、表層に現れていない構造躯体等の状態は表面材を剥がしてみなければ分からないといった不確的要素があるために、リフォーム計画時などに正確な見積もりを出せない、といった点などが課題とされている。戸建て木造住宅について、この課題を解決するには、解体物件等を対象とした実態調査により劣化・損傷の状況や不具合等を把握し、建物の属性（建築年代、立地環境、各部構法等）と劣化・損傷等の発現傾向と位置等との関係性を整理するデータの蓄積と分析が必要とされている。

これまでにも戸建て木造住宅で発生した劣化・損傷等の把握を目的にした解体調査の実績は見られる。しかし、解体前に建物の仕様・材料及び外観の変状等を把握する現況調査



劣化状況等の記録例



解体工事着手前に行う現況調査



仕上げ材が解体された状態で行う劣化調査

表2　調査で取得しているデータ(主な内容)

基本属性	劣化要因を誘引する事項			建物の現況状態（変状等の発生状況）	構造材等の劣化状況
	立地環境	構法・使用材料等	住まい方・維持管理		
・構造 ・築年数 ・建設地域 ・気象要素 ・平面、立面計画	・日照条件 ・風環境 ・地盤・地形	・各部の構法、材料、寸法（基礎・床下、外壁、開口部、屋根、バルコニー、内部各室）	・居住歴 ・日常の維持管理 ・修繕・改修歴 ・被災歴	・変状等の発生位置 ・変状等の種類、形状等（外装材、内装材、床下、小屋裏）	・腐朽の発生部位・位置、程度 ・蟻害の発生部位・位置、程度

①現況調査で取得　　②劣化調査で取得

図 1.4　解体・改修物件の調査による変状及び損傷に関する実例データの概要

と、解体中に構造体内部の腐朽・蟻害等劣化の発生状況等を把握する劣化調査を行い、建物属性と発現する劣化・損傷等の発現傾向と位置等の関係性を分析した結果を実例データとして蓄積し、目視による確認が通常困難な部位・部分での劣化・損傷の発現リスク算出とこれを考慮した現況検査手法の開発を試みる研究・技術開発は見られない。このため、部門Ⅱでは、既存住宅の合理的な現況把握に資する簡便な現況検査法について、既存木造住宅の解体・改修物件の調査に基づく既存戸建て木造住宅の劣化及び損傷に関する実例データの整備、劣化推定のための現状検査法原案の作成及び適用実験を行った。

既存戸建て木造住宅の劣化及び損傷に関する実例データの整備では、既存木造住宅の解体・改修物件の調査を合計 116 棟実施し、95 棟分の調査結果を取得した。調査は、解体作業開始前に行う現況調査と仕上げ材等の撤去後に壁や屋根､床組内部の劣化調査からなり、既存戸建て木造住宅の劣化及び損傷に関する実例データを整備した｡この実例データから、躯体に生じた劣化･損等の発現傾向を分析し､現況把握において重点的に点検すべき部位･部分等を整理した。

劣化推定のための現状検査法原案の作成においては、上記で整理した重点的に点検すべき部位・部分等に着目し、目視、計測を中心とした非破壊検査を基本とする現行の現況検査法について、劣化リスクの高いと分析された部位・部分に重点を置く、劣化推定のための現況検査法原案をまとめた。その上で、作成した現況検査法原案の実務適用性を検証するため、既存木造住宅の解体事例において適用実験を行い、既存住宅インスペクションの体系の中での現況検査法原案の運用に関する課題を整理した。

部門Ⅱの研究内容の詳細は、本報告書の第４章に記述している。

また､現況検査法原案による現況検査の｢実施手順書｣を巻末の付録-3 に収録している。

（４）既存住宅において確保できる日照・採光水準の評価手法

住宅まわりの日照・採光等の相隣環境は、消費者の住宅購入判断時の重要項目の一つになる。また、日照・通風等の相隣環境性能の水準は、住宅（木造住宅）の物理的耐久性（腐食等の老朽化）に影響を及ぼすとともに、日照の水準は住宅の省エネ性能や太陽光発電装置の設置効果等の水準にも影響を及ぼす。しかし、日照等の相隣環境水準の定量的評価を反映した住宅の性能評価技術は確立しておらず、また、住宅流通市場において相隣環境水準が客観的に評価される仕組みも確立していない。

このため、部門ⅢＡでは、既成住宅市街地における日照、採光等の相隣環境水準の評価手法の開発を行い、住宅流通時の性能評価手法の見直しなど、良好な相隣環境水準が確保されている住宅の価値が市場で適正に評価される仕組みの構築につなげていく。具体的には、複合日影を考慮した、各住宅・敷地において確保できる日照水準の計測･評価ツールの開発、外壁面照度の観点から見た、各住宅・敷地において確保できる採光水準の計測･評価ツールの開発、所要の相隣環境水準を安定的に確保できる敷地条件の分析及び基準の提案を行った。

良好な相隣環境水準を安定的に確保できる敷地条件の評価手法の開発においては、既成住宅市街地における既存住宅の流通・活用に向けて、既成住宅市街地における日照及び採

光の要求水準を設定し、街区の条件（方位、接道、法規制等）ごとに日照及び採光の要求水準を確保できる敷地条件（規模・形状、方位、接道条件等）についてシミュレーション分析した。これに基づき、日照・採光の要求水準の確保に係る敷地条件の基準を提示した。

相隣環境水準の計測・評価技術の開発においては、目視等の現況検査では性能水準を定量的に把握することが難しい「空間のゆとり・開放性」に係る相隣環境水準（日照、採光）に着目し、既成住宅市街地における評価対象の住宅について、当該敷地の条件（敷地の規模・形状、方位、接道条件等）と、周辺敷地において現行規制下において建築可能な形態制限等の相対関係の中で、相隣環境水準を定量的に計測・評価できる手法を開発した。また、対象住宅の周辺状況の変化に応じた相隣環境水準の評価を容易にするため、３次元計測によるシミュレーション技術の開発を行った。開発したツールは公開を予定している。

研究成果は住宅品確法に基づく評価基準や長期優良住宅（新築及び既存）の認定基準に係る技術的評価手法として反映させることなどにより、住宅流通時において相隣環境水準が評価される仕組みを確立する。

部門ⅢＡの研究内容の詳細は、本報告書の第５章に記述している。

また、相隣環境水準の評価を行う際のツール利用方法のマニュアルである「日照・採光水準のシミュレーション測定・評価ツールの利用マニュアル」を巻末の付録-4 に収録している。

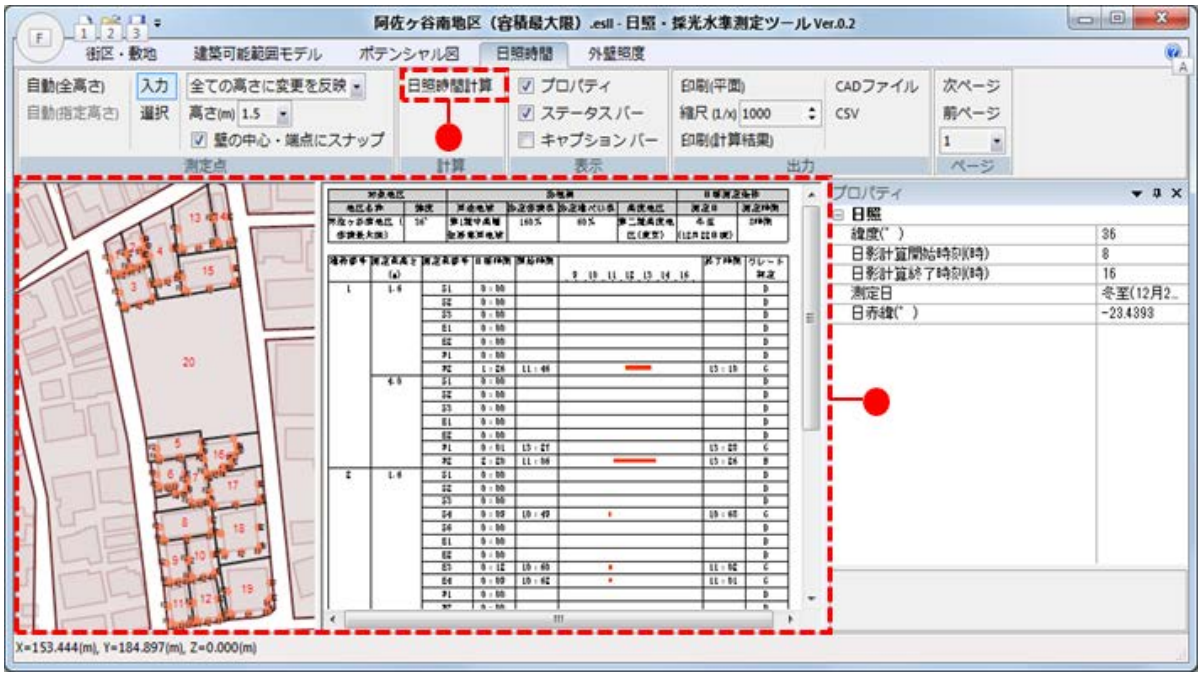


図 1.5 開発したシミュレーション測定ツールによる日照時間の計測・評価の例

（５）コンクリート躯体の劣化状態等の評価に基づいた耐久性評価法

既存住宅の長寿命化の推進施策において、鉄筋コンクリート造共同住宅のストック活用に関して、コンクリート躯体の残余耐用年数の評価が大きな関心事項になっている。鉄筋コンクリートの耐久性評価では、中性化の進行速度が重要な指標になるが、既存住宅のコンクリート躯体の評価に適用可能な基準値等の検討には、実建物のデータ蓄積が十分にな

されていない。このため、部門ⅢＢでは、コンクリート躯体の劣化進行予測に用いる指標の整備を目的として、マンション等の耐震診断や大規模修繕等における調査診断報告書等から得られた実建物の中性化深さ等のデータを収集し、中性化に関する実態を整理するとともに、中性化進行速度に関して、鉄筋コンクリート造建築物の劣化対策・中性化（性能向上・長期リフォーム基準案）の調査方法、評価方法の適切性を検討するための技術資料の整備を行った。

コンクリート躯体の劣化予測に関する研究は、従前より検討が重ねられているが、実建物のデータを用いて劣化状態等を分析したものは少ない。既存建築物の劣化予測や劣化対策の効果を適切に評価していくためには、立地環境等の異なる条件下で建設された実建物でのデータを用いて検討することが不可欠である。また、現在、長期優良住宅化リフォーム推進事業が進められ、RC 造の劣化対策・中性化については、現実的に可能な範囲から得られたサンプル調査の結果で評価する方法となっているが、これらのデータのサンプル数や採取位置が劣化評価にあたって適切であるのか、さらに劣化予測に用いる鉄筋腐食確率の算定式中の係数についてもコンクリート躯体の劣化の実態にあった数値となっているかを検証できるバックデータを整備しておく必要がある。

そこで、耐震診断報告書や大規模修繕時の劣化調査報告書等の既存の資料から実建物の中性化深さと圧縮強度などのデータを収集し、新たにコア抜き等を行わずに収集したデータによって推定される劣化予測の適切性について、実建物での中性化の進行状況に関するデータを整備するとともに、劣化予測で使用する中性化データの調査方法（サンプリング数や建物規模とサンプリング位置との関係など)、評価方法の適切性について検討した。

現状の基準案ではサンプル調査においてコア 3 本（ドリル削孔の場合 3 カ所で、1 カ所ごとに 3 孔）ずつ、となっているが、建設年や仕上げの種類によっては，その建築物の劣化状態を正しく評価できていない恐れがあることなどが確認されるなど、調査方法に関する技術資料が得られた。また、認定基準の指標の一つである鉄筋腐食確率の算定に用いる数値について実建物データからの検証を行ったところ、安全側の評価を行うためには現行の数値を再検討する必要性が示唆された。

３．まとめ

既存住宅ストックの活用は、広範な課題があり様々な取り組みが展開されている。既存住宅を適正に評価し、流通・リフォームを展開していく上で、より広範な住宅が対象となることが重要である。本研究では、図面等の基礎資料が散逸した住宅についても、既存住宅の性能水準を推定し、またより確度よく劣化予測する現況検査法を提案した。また、これまで評価できていない性能項目として、既存住宅において確保できる日照・採光水準の評価手法､及びコンクリート躯体の劣化状態等の評価に基づいた耐久性評価法を提案した。さらに、ストック活用として整備が求められる住宅履歴情報について、情報化技術を用いた効率的な整備・管理手法を提示した。これらの成果が、現況検査やリフォーム等の実務において活用される環境整備に取り組んでいく。

第２章　既存住宅の材料構法把握手法の開発

１．研究の目的と概要

既存住宅流通およびリフォーム市場については、住宅の性能等に関する情報不足など、消費者の不安を解消するには不十分な状況にあり、市場の環境整備が喫緊の課題となっている。あわせて、住宅を長く大切に使う社会の実現に向けて、住宅性能表示制度の活用の促進や長期優良住宅の促進等により、将来の有効活用を見据えた良質なストックの形成を図ることが課題となっている。

既存住宅には長期優良住宅や性能評価住宅等のように仕様及び性能が高い水準で担保された住宅もあるが、これら制度が始まる前の住宅については、一般に仕様や性能が不確かな状況にある。また、多くの住宅において図面等の設計資料が散逸する等により、使用されている材料や構法の把握をより困難にしている。このため、部門ＩＡでは、戸建て造住宅を対象として、既存住宅の材料・構法を技術的な裏付けを元に類推・確定する技術を開発することを目的として、既存住宅における材料・構法等に関する調査、及び材料・構法データベースシステムの開発を行った。

ＩＡ-①　既存住宅における材料・構法等に関する調査

図面等設計図書が散逸する等して、目視による確認が通常不可・困難な部位・部分の仕様や性能等の現状把握が難しい既存住宅の安全・安心な売買や改修を促すためには、不動産仲介業者や住宅建築事業者が事前に住宅の基本的な材料・構法について類推、または確定できる情報を一定程度以上の確度で簡便に把握でき、それを用いて技術的な助言及び改修計画の立案を可能にする仕組みが必要である。

そこで、既存住宅に使用されている材料・構法等に関する情報を収集することを目的として、木造戸建て住宅の材料や構法に関する既往文献等の調査、及び実際に建設された住宅の設計図書等の調査を実施した。既往文献等の調査は、建材・製品の変遷に関わる統計類、独立行政法人住宅金融支援機構（旧住宅金融公庫）の「木造住宅工事仕様書」や各種の調査データ（住宅・建築主要データ調査報告、個人住宅規模規格調査等）等を対象に情報を収集、整理し、概ね、昭和50 年代以降の住宅各部の材料や仕様の変遷に関するデータが取得された。実際に建設された住宅の設計図書等の調査は、地域の中小工務店等が建築した既存戸建て木造住宅の設計仕様等の実態を把握することを目的に、概ね過去 30 年間に建築された住宅の保管されている図面等から使用されている材料や構法を示す記述を抽出する方法で行い、住宅の構造や年代別の材料、構法等の採用実態に関するデータが得られた。図面調査を実施した事業者は、北海道、東北、関東、中部、中国、九州の計 55 事業者、対象住宅の件数の合計は 1,247 件である。

ＩＡ-②　材料・構法データベースシステムの開発

上記の調査で得られた材料・構法等に関するデータに基づいて、工務店や設計事務所等の技術者が担う現場調査等の実務を支援する「材料・構法データベースシステム」の開発を行った。このシステムは、現況検査等の業務フローに即して、調査対象住宅の基本情報、仕様データを

仮定し、現場調査を通じて情報を確定する機能を備え、ノートパソコンやタブレット端末等から効率的にデータの取得及び蓄積が出来るものである。戸建て木造住宅を対象とし、主体・各部構法のうち目視が不可・困難な部位の情報を把握することを目標に、匿名化された住宅 1,247 棟分の材料・構法データ（約 330 項目）を整備、実装した。

また、設計者や工務店等の実務者がノートパソコンやタブレット端末等から効率的にデータの取得及び蓄積が出来るデータベースシステムを構築すると共に、現況検査のプロセスに従い現地でデータベースシステムを利用した技術適用実験を実務者に向けて実施し、その効果や課題、利活用方法について整理した。開発したシステムは、試行運用し、実用性の確認を行った。将来的には、現場調査で得られた各部の材料・構法の実績データがフィードバックされることで、共有の知識ベースとして活用されることを目指している。

さらに、工務店や設計事務所等の技術者が担う現場調査等の実務において、開発したシステムの活用、普及を図るため、材料・構法データベースシステムを利用する際のマニュアルである「操作説明書」を作成した。「操作説明書」巻末の付録−１に収録している。

【最終成果と活用イメージ】

○　戸建て木造住宅の材料・構法データベースシステム

：国総研ホームページにおいて公開（試験運用）

http://219.112.227.45/mastruct/forms/Login

２．既存住宅における材料・構法等に関する調査

２．１　調査の概要と方法

（１）調査の目的と方法

材料・構法等に関する調査の目的は、既存住宅に使用されている材料・構法等に関する情報を収集し、建築年代別、地域別、部位別等による傾向を分析して整理することである。それにより、性能が明らかでない既存住宅等について、図面等の情報がない場合においても構造や材料等を比較的容易に把握するための手法やツールを開発することを目指している。

本研究では、既存住宅に使用されている材料・構法等に関する情報を収集するため、木造戸建て住宅の材料や構法に関する既往文献等の調査、及び実際に建設された住宅の設計図書等の調査を実施した。

1)既往文献等の調査

住宅の仕様や建材・製品等の年代別の変遷に関する既往文献を収集・確保し、入手可能な情報・内容を把握するとともに、それらの情報の利用方法について検討を行った。主な対象文献は、建材・製品の変遷に関わる統計情報等、独立行政法人住宅金融支援機構（旧住宅金融公庫）の「木造住宅工事仕様書」や各種の調査データ（住宅・建築主要データ調査報告、個人住宅規模規格調査等）とした。

2)設計図書等の調査

木造戸建て住宅を対象として、設計図書等の情報が入手可能な住宅について、実際に使用された材料・構法等に関する情報を収集するとともに、当該調査方法の案を整理した。情報の収集は、首都圏及び近郊の既存木造戸建て住宅約 80 件を対象として、住宅生産者が保有している設計図書等を閲覧することにより行った。

（２）　調査結果の概要

設計図書等の調査から、以下の結果や留意点等が得られた。ここでは概要について述べる。

〇調査の実施方法に関して

・保管されている図面等の種類や形式（紙媒体又はデータ）は、事業者によってばらついている。また、年代によって記載されている情報の量に違いがある（新しい年代の図面は情報が詳細な傾向がある）。

・図面等から確認できる材料・構法等の内容と、参照となる図面の種類や記載箇所には関係性がある。

・図面等から抽出が困難な仕様・寸法等の情報があり、おおよそ事業者の違いによらず共通している（接合金物、下地材・防水材の種類など）。

・図面等からの抽出が困難な情報については、実務担当者からの聴き取りや設計・施工要領等からの情報の収集など、他の方法で代替させることが考えられる。また、図面調査に先立って、こうした聴取等を行うことで、図面調査の省時間化をはかることが可能になる。

・調査者の別によらず統一的な情報の収集・記録のためには、調査方法のルール化、調査用帳票の一元化、方法書の作成などが必要である。

〇使用されている材料・構法等に関して

・年代別で比べると、同一事業者について、使用されている構造材の材種、屋根や外壁の仕上げなどはあまり変化がない。一方、基礎構造や換気孔の仕様、防腐・防蟻措置、外壁通気措置、

バルコニー防水、浴室工法、断熱構造などは変化がみられる。

・事業者別で比べると、構造材の材種、内装材の種類はあまり相違がない。一方、基礎構造、屋根や外壁の仕上げ、バルコニー防水、浴室工法、断熱構造などは相違がみられる。規模の大きな事業者は、早くから新しい構法（べた基礎、ＦＲＰ防水など）を採用している傾向がある。

・年代や事業者によって変化や相違がない傾向がみられた部位等の仕様については、図面調査項目から除外し、文献等から得た仕様情報で補うことにより、調査の効率化をはかることができると考えられる。

２．２　既往文献等の調査

（１）　文献調査の目的と範囲

文献調査は、設計図書等の調査及び既存住宅の現況・劣化状況の実態調査結果の傍証となる資料・情報を収集することを目的として行った。

収集した資料・情報の利用法として、以下を想定した。

①設計図書等の調査及び現況・劣化状況の調査を全国的に展開し、統計的に分析するに足る調査数を得るのは方法論として限界がある。そのため、基本となる年代別の仕様の変遷を事前に整理、提示し、そこからのばらつきを確認することで材料・構法の普及状況を把握する手法を採用した。収集した資料・情報はデータベースとして利用する。

②プロジェクト終了後、既存住宅（木造戸建て）の中古売買、リフォーム工事の場面で、事業者及び消費者等にとって事業が円滑に進むような相場観を与える情報として利用する。

住宅の仕様については各種の資料・情報が存在するが、こうした利用法に適した資料を効率的に収集、整理するため、上記の観点から考察を行い、対象とする資料・情報を選択し収集、整備方針を検討した。

①の観点では、住宅の仕様・各部構法の変遷を把握する資料として、独立行政法人住宅金融支援機構（旧住宅金融公庫）の「木造住宅工事仕様書」及び財団法人住宅保証機構の「性能保証住宅設計施工基準」を基本的な情報として扱った。また、仕様・構法の変遷には、建材の開発、製品化と普及の変遷も大きく関わるため、これらについての資料・情報も収集対象とした。建材の生産量の推移は、住宅の仕様・各部構法のシェア等を推測する資料として活用した。

このような考え方から、以下を対象として文献調査を行った。

・建材の変遷に関わる統計等

・独立行政法人住宅金融支援機構（旧住宅金融公庫）「木造住宅工事仕様」の変遷

・（財）住宅保証機構「性能保証住宅設計施工基準」の変遷

・その他、住宅の仕様に関わる調査（旧住宅金融公庫の住宅・建築主要データ調査報告／個人住宅規模規格調査　等）

文献調査の結果を整理するにあたり、材料・構法に関する情報を利用する場合を想定し、「いつ、誰が、何のために、何を知りたいのか」を考査し、整理した。（表 2.1）

住宅の仕様には、設備機器や内装仕上げ等、直接的に住宅の性能に関わりがないものも多く含まれるが、これらは改修やリフォームで手を加えられている場合が多い。したがって、本調査では、住宅の基本的な性能（防水性能、耐久性能（木部の腐朽・蟻害）、省エネ性能、維持管理用意性能、構造安全性能）に関わる仕様を対象とすることとした。

ここで、既存住宅の現状調査で得られる情報と文献調査で得られる情報の関係について考え

る。既存住宅の現状調査では、「目視可能部分」と「目視不可能な部分」が存在する。後者は、見えがかりとなる下地や構造部分の材料・構法が中心となるため、文献調査結果が直接的に仕様の推測に利用される場合が多いと考えられる。前者は、現状調査で直ちに目視が可能なものであり、文献調査結果をそのまま仕様の推測に利用することは無い。ここでの利用のされ方としては、現況調査の対象となる既存住宅が、新築された時代においてどの程度のグレードであったのか等を推測することと想定される。

「目視可能部分」は、住宅の性能およびその根拠となる情報という観点から、２つに分けられる。「①－１性能や劣化状況に直接的に関係する情報」には、床下や小屋裏の換気口の位置や換気量、サッシやガラスの性能といったものが該当し、性能を確保するための知見を含めて仕様等が示されている。「①－２性能や劣化状況に間接的に関係する情報」には、間取りや浴室の工法、庇の出等が該当する。経験則として「仕様、状況により該当部位の劣化が進んでいることが多い」といった知見が積み重なりつつあるものである。これらは、各種の劣化調査等の報告から読み解くことが一部では可能で、建築年代の古い（数十年前）仕様については研究報告も存在する。

「①－１」に関連する基本的な仕様については、本文献調査において基本的にカバーしているが、「①－２」については仕様の変遷のみが対象となり、それらの仕様が劣化とどう関係するのかといった部分には、別途、劣化調査等と照合する等の分析が必要である。

表 2.2 に、文献調査内容と現状調査での調査可能部分の関係を示した。

表 2.1 文献調査の結果の利用方法

			施策検討時	インスペクション時	リフォーム相談時	リフォーム前提 現地調査時
いつ？			対象住宅なし	対象住宅有り	対象住宅有り 施主からの情報のみ	対象住宅有り
誰が			行政担当者 （国・県）	調査担当者 調査依頼者	依頼者 リフォーム実施者	依頼者 リフォーム実施者
何のため？			施策立案	中古住宅の売買を適正に行う	リフォームの可能性を推定する 現地調査のための準備を適切に行う	リフォーム計画を適切に立案する
何を知りたい？			どのような性能を持つ住宅がどの程度存在するのか	対象となる中古住宅が有している性能や劣化状況 ※現時点での不具合があるかどうか／期待する性能があるかどうか	対象となる中古住宅が有している性能や劣化状況 ※リフォームの可能性	対象となる中古住宅が有している性能や劣化状況 ※費用、工事範囲の推定
① 目視可能	①-1 性能や劣化状況に直接的に関係する情報	例 床下換気口の位置・量＝耐久性 小屋裏換気口の位置・量＝耐久性 ｻｯｼ・ガラスの仕様＝省エネ性能 ※既に知見有り	A: （対象住宅がないので）住宅性能や劣化状況について推測が可能な統計的な情報	調査結果を期待する結果と直接照らし合わせて適合しているかどうかを判断するための情報	A’: 依頼者からの間接的な情報 → 住宅性能や劣化状況についての推測が可能な統計的な情報	調査結果を期待する結果と直接照らし合わせて、修正（補修・改修）する必要があるかどうかを判断するための情報
	①-2 性能や劣化状況に間接的に関係する情報	例 間取り＝耐震性 浴室の工法＝耐久性（劣化状況） 庇の出＝耐久性・防水性（劣化状況） ※既にある程度の知見有り		調査結果から、住宅の性能や劣化状況を推測するために必要な情報		調査結果から、住宅の性能や劣化状況を推測するために必要な情報
② 目視不可能	性能や劣化状況に直接的に関係する情報	目視できない下地の仕様・工法、施工状況等		B: 中古住宅が有している性能や劣化状況の予測に役立つ情報	B’: 中古住宅が有している性能や劣化状況を調査するために役立つ情報	B: 中古住宅が有している性能や劣化状況の予測に役立つ情報

対象とする住宅の性能

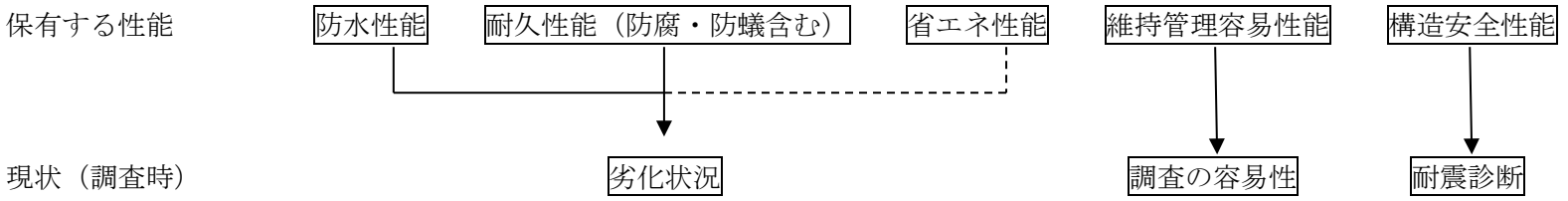


表 2.2 文献調査内容と現状調査での調査可能部分の関係　例

整理NO.	部位	対象とする住宅の性能	分類	建材	①目視可能部分		②目視不可能部分	調査内容				
					性能や劣化状況に ①-1 直接的に関係する情報	性能や劣化状況に ①-2 間接的に関係する情報		1) 材料の生産統計 材料の変遷調査	2) 公庫の 住宅調査	3) 個人住宅規模規格等調査	4) 公庫の仕様書 変遷	5) 保証機構 仕様の変遷
25	開口部	省エネ	使用材料	サッシ ガラス	サッシの仕様 ガラスの仕様	―	サッシの材料情報 ガラスの材料情報	○	△	△	○	○
23	外壁	省エネ	工法	―	―	―	断熱工事仕様 断熱工事施工状況	○		△	○	○
22	外壁	省エネ	使用材料	断熱材 防湿シート	―	―	断熱材の仕様と材料情報 防湿シートの仕様と材料情報	○	△		○	○
10	外壁	耐久性	工法 (弱点部・取合い部情報含む)	―	―	(弱点部・取合い部の有無)	通気工法かどうか 通気工法の施工状況		△		○	○
9	外壁	耐久性	設計	―	―	雨がかり部分に関係する情報(住宅の高さ・屋根形状・庇の出‥等)	―					
4	外壁	防水性	工法 (弱点部・取合い部情報含む)	―	―	(弱点部・取合い部の有無)	壁内部の工法 外装材の施工状況 下地等の施工状況 各部取合い部等のおさまり				○	○
3	外壁	防水性	使用材料	外装材 下地材	―	―	外装材の材料情報 下地材等の仕様 下地材等の材料情報	○	△		○	○
24	外壁・内壁	省エネ	工法	―	―	―	通気止め施工の状況				○	○
17	基礎・地盤	構造安全性	工法	―	基礎工法・床下工法(？)	―	基礎の仕様(鉄筋の有無含む) 基礎の施工状況		△		○	○
13	基礎・地盤	耐久性	工法	防蟻剤	床下工法	―	防蟻処理	○	△		○	○
11	基礎・地盤	耐久性	工法 設計	―	床下換気工法 床下換気量	―	―		△		○	○
15	躯体	構造安全性	接合部	―	―	―	施工状況		△		○	○
16	躯体	構造安全性	耐力壁	―	―	位置(間取り)	耐力壁の仕様				○	○
12	躯体	耐久性	使用材料	木質材料	―	―	樹種 防腐・防蟻処理	○	△		○	○
6	バルコニー	防水性	工法 (弱点部・取合い部情報含む)	―	―	(弱点部・取合い部の有無)	防水層の施工状況 各部取合い部の納まり					
5	バルコニー	防水性	使用材料	防水材	防水層の仕様(？)	―	防水層の仕様 防水層の材料情報	○				
14	水回り	耐久性	浴室工法	ユニットバス	浴室工法	―	―	○	△			
8	屋根	耐久性	工法 (弱点部・取合い部情報含む) 設計	―	小屋裏換気工法 小屋裏換気量	(弱点部・取合い部の有無)	―				○	○
7	屋根	耐久性	設計	―	―	庇の出寸法	―					
2	屋根	防水性	工法 (弱点部・取合い部情報含む)	―	―	(小屋裏の状況) (弱点部・取合い部の有無)	屋根葺き材の施工状況 下葺き材の施工状況 各種取合い部等の納まり				○	○
1	屋根	防水性	使用材料	屋根葺き材 下葺き材	―	屋根葺き材の仕様	屋根葺き材の材料情報 下葺き材の仕様 下葺き材の材料情報	○			○	○
19	屋根・天井	省エネ	工法	―	―	―	断熱工事仕様 断熱工事施工状況				○	○
18	屋根・天井	省エネ	使用材料	断熱材 防湿シート	―	―	断熱材の仕様と材料情報 防湿シートの仕様と材料情報	○			○	○
21	床	省エネ	工法	―	―	―	断熱工事仕様 断熱工事施工状況				○	○
20	床	省エネ	使用材料	断熱材 防湿シート	―	―	断熱材の仕様と材料情報 防湿シートの仕様と材料情報	○			○	○

（２）文献調査の結果

1)建材等の変遷調査

建材に関する統計資料等は膨大な範囲に及ぶため、対象とする住宅の性能に関連するものについて整理し、既往の調査・文献等の事前調査を行った。

事前調査では、本プロジェクトで対象とする必要のある建材を以下のように仮設定した。

① サッシ：省エネ性能
② ガラス：省エネ性能
③ 外壁：防水性能、耐久性能
④ 屋根：防水性能、耐久性能
⑤ バルコニー床：防水性能、耐久性能

①サッシ

サッシについては、サッシの性能が判断できる生産統計データは存在しない。ただし、社団法人日本サッシ協会が実施している「住宅用建材使用状況調査」が存在する。平成 22 年（2010 年）9 月に実施されたものが最新であり、通算 35 回目である。（1975 年から実施と推測される）

本調査は、以下のような調査方法で実施し、戸建て住宅に取り付けられているサッシの種類、材質、取り付けられているガラスの種類等を都道府県別に示しているものである。

調査範囲：沖縄県を除く全国都道府県（全体で 3000 戸程度）
調査方式：住宅サッシメーカー各社が住宅の観察、または入居者に対する面接を行って調査表に記入する方式。
調査対象：調査実施月以降、調査時点までに建てられた戸建て住宅
居住専用の木造住宅及びプレハブ住宅
自社商品を使用した住宅に限定しない
調査機関：調査年の 8 月中旬から 9 月中旬の 1 ヶ月

②ガラス

ガラスについては、①に示した「住宅用建材使用状況調査」に示されている他、平成 11 年以降の複層ガラスの普及率・生産量については、板硝子協会にて調査が行われている。

③外壁

外壁には、大きく分けて乾式（サイディング）と湿式（モルタル仕上げ）の区分の他、乾式のサイディングにおいても材質（窯業系、アルミ、スチール）等も幅広く存在する。そのためこれらのシェアを知ることが必要であるが、生産量などからそれらを追いかけることは非常に難しい。これは、統計に表れる建材や材料の生産量のどの程度が戸建て住宅で利用されているかどうかを判断することが難しいためである。

外壁の仕様のシェアについては、「住宅用建材使用状況調査」において近年、調査対象となっており、これらが手がかりになる。

これらのデータを元にした考察は、近年についてのみであるが「既存住宅の不具合の実態調査及び補修技術に関する調査木造戸建て住宅の躯体及び外装に係る技術動向及び補修方法に関する実態把握と検証　平成 23 年 3 月　建築研究所／財団法人住宅リフォーム・紛争処理支援センター」にて示されている。

④屋根

屋根の仕様についても、外壁と同様に、葺き材の種類によって区分され、大きくは瓦、化粧スレート、金属が挙げられる。これらも外壁と同様に、建材の生産量から戸建て住宅のシェアを追いかけることは難しく、各種のデータを元に、推計をする必要がある。

また、一戸建て住宅に採用される屋根材は、地域によって大きく異なることが知られているが、これらを直接調査した住宅金融公庫の一戸建て住宅における地域別（県別）各種屋根材のシェア（平成 11 年（1999）調査）が参考になる。

これらのデータを元にした考察については、前述の「既存住宅の不具合の実態調査及び補修技術に関する調査」にて示されている。

⑤バルコニー床

バルコニー床の仕様は、近年急速に防水工法が広がっており、関連する工業会としては、FRP 防水材工業会、合成高分子ルーフィング工業会が挙げられる。これら 2 団体への工法の推移、生産量の推移等についてのヒアリングも、前述の「既存住宅の不具合の実態調査及び補修技術に関する調査」において示されている。

ＦＲＰ防水も、シート防水も、どちらも住宅用は生産量の一部であり、全体のシェアを生産量から推測することは難しいが、仕様の変遷と併せて活用することは考えられる。

2)「公庫の住宅調査」の分析

旧住宅金融公庫では、複数年にわたり「住宅・建築主要データ調査」にて、調査当時の住宅について詳細な仕様等を調べている。これらは、仕様内容そのものではなく、実際に融資が行われた住宅を対象とした調査であり、各種仕様の普及状況を確認するためには非常に有効な調査である。しかしながら、この調査の目的は継続的な仕様の変遷を追いかけるものではなく、調査項目は、調査当時に必要性の高い内容をその都度反映している。このため、仕様等の変遷を把握するには分析、整理が必要となる。調査報告書が発行された年度と調査項目を表 2.5 にまとめた。

調査項目のうち、住宅の性能に関連する項目で、かつ、複数年の調査が行われ変遷の一端が明らかとなる調査項目（表 2.3）及び、住宅の性能に関連する項目ではあるが 1 年のみの調査であった調査項目（表 2.4）を、表 2.5 において、それぞれ、濃い網掛け及び、薄い網掛けで示した。

なお、これらの調査データは、都道府県別のデータが残されており、今後、対象とする調査項目等が明確になり、必要性が確認された時点で、都道府県別の傾向等の分析を行うことも可能である。

表 2.3　複数年の調査が行われ変遷の一端が明らかとなる調査項目

表 2.5 の整理 No.	調査項目
76	ユニットバス率
123	基礎の構造
124	基礎の地盤面上高さ
127	床下防湿措置
128	床下防蟻措置
129	防腐措置等
132	土台および柱の樹種
133	土台の防腐措置
136	隅柱の樹種
135	柱の寸法
136	隅柱の寸法
137	通し柱の有無と寸法
140	仕口・継ぎ手の金物併用率
147	屋根・天井の断熱材の種類と厚さ
148	壁の断熱材の種類と厚さ
149	床の断熱材の種類と厚さ
150	気密工法かどうか
156	屋根の形状
160	屋根葺き材
162	軒の出
166	外壁の工法
167	外壁の真壁率
173	窓サッシの種類
175	ガラスの種類

表 2.4　1 年のみの調査であった調査項目

表 2.5 の整理 No.	調査項目
71	台所以外の床下収納（有無と位置）
73	浴室位置・方法（位置する階数と方位）
122	地盤の状況
125	基礎の底盤と寸法
126	床下換気措置
130	木部防腐措置
131	1m 以内の防腐・防蟻措置
138	通し柱の防腐薬剤処理
141	筋かい接合方法
142	柱の土台の接合金物
143	柱と横架材の仕口形状
144	柱と横架材の接合金物
145	耐力壁の種類
146	耐力壁への配慮事項
151	断熱材の施工方法
153	結露防止の室内側の工夫
154	結露防止の外壁側の工夫
157	小屋裏換気口の種類
158	小屋裏換気口の有無
163	外壁の下地の工法
164	外壁の種類
165	表面仕上げ
170	出窓の有無
172	トップライトの有無

表 2.5 旧住宅金融公庫　住宅・建築主要データ調査　の整理

メモ	統計有無	目視調査可能性	分類1 性能等	分類2 部位等	整理NO.	調査項目 （年度計）→	1987 S62	1988 S63	1989 H1	1990 H2	1991 H3	1994 H6	1995 H7	1996 H8	1999 H11	2002 H14
						建て方別（一戸建て） 新築住宅の戸数	721,925	634,329	644,668	622,293	568,263	734,621	699,875	793,188	601,926	486,902
						一戸建て住宅の調査対象%	1.53%	1.41%	1.46%	1.46%	1.64%	0.91%	1.03%	0.87%	2.31%	0.65%
						一戸建て住宅のデータ数	11,059	8,948	9,431	9,093	9,294	6,714	7,174	6,881	13,881	3,146
						一戸建て住宅の割合	99.1%	98.8%	98.5%	98.4%	98.0%	97.3%	–	–	–	–
		–	–	–	1	データ数	11,159	9,029	9,517	9,176	9,378	6,775	7,174	6,881	13,881	3,146
	○	○	–	全体	2	建て方（一戸建てか共同住宅か等）	○	○	○	○	○	○	–	–	–	–
		–	–	全体	3	二世帯、三世帯同居	–	–	–	–	○	–	–	–	–	–
		○	間取り等	全体	4	プラン上の世帯間分離	–	–	–	–	○	–	–	–	–	–
		○	間取り等	全体	5	プラン上の世帯間分離の工夫	–	–	–	–	○	–	–	–	–	–
		○	–	全体	6	都市計画上の区分	–	–	–	○	–	–	–	–	–	–
		–	–	全体	7	一般木造／高耐久／準耐火／高性能準耐火／耐火	–	–	–	–	–	–	–	–	○	–
		–	–	全体	8	坪当たり建設費	–	–	○	○	–	○	○	○	○	○
		○	規模・形状	全体	9	前面道路の数・方位	○	○	–	–	–	–	–	–	–	–
		○	規模・形状	全体	10	前面道路の幅員	–	○	–	–	–	–	–	–	–	–
	○	○	構造	全体	11	構造	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		○	規模・形状	全体	12	敷地面積	○	○	○	○	○	○	○	○	–	–
	○	○	規模・形状	全体	13	建築面積	–	–	–	–	–	–	○	○	○	–
	○	○	規模・形状	全体	14	延べ床面積	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	○	○	規模・形状	全体	15	階数	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		○	規模・形状	全体	16	階高	–	–	–	–	–	–	–	○	–	–
		○	規模・形状	全体	17	間口・奥行き	○	–	–	–	–	–	–	–	–	–
		○	間取り等	全体	18	柱間寸法（モデュール）	○	○	–	–	–	○	○	○	–	–
		○	外観	外構	19	塀の設置率・種類	○	○	–	○	–	–	–	–	–	–
		–	–	外構	20	外構工事の重視事項	–	–	–	○	–	–	–	–	–	–
		–	–	外構	21	外構工事の期間	–	–	–	○	–	–	–	–	–	–
		–	–	外構	22	外構工事費	–	–	–	○	–	–	–	–	–	–
		○	外観	外構	23	屋外物置	–	–	–	○	–	–	–	–	–	–
		○	間取り等	外構	24	玄関から道路までの通路の状況	–	–	–	○	○	–	–	–	–	–
		○	間取り等	駐車場	25	駐車場の種類	–	–	○	○	–	–	–	–	–	–
		○	間取り等	駐車場	26	駐車場の台数	–	–	–	○	–	–	–	–	–	–
		○	バリアフリー・段差	全体	27	住宅内段差の有無	–	–	–	○	–	–	–	–	–	–
		○	バリアフリー・段差	全体	28	出入り口の建具の下枠の有無	–	–	–	–	–	○	○	–	–	–
		○	間取り等	玄関	29	玄関戸の種類・方位	○	○	○	–	–	–	–	–	–	–
		○	バリアフリー・手すり	玄関	30	玄関の手すりの有無	–	–	–	–	–	○	–	–	–	–
		○	間取り等	玄関	31	玄関のたたき部分の広さ	–	○	○	–	–	–	–	○	–	–
		○	間取り等	LDK	32	LDKの組み合わせ方	○	○	○	○	○	○	–	○	–	–
		○	間取り等	LDK	33	LDKの広さ	–	–	–	–	–	–	–	○	–	–
		○	間取り等	LD	34	居間・食事室の広さ	○	○	–	–	–	–	–	–	–	–
		○	間取り等	L	35	居間（洋間）の広さ	–	–	○	–	–	–	–	–	–	–
		○	バリアフリー・幅	L	36	廊下から居間への出入り口の幅	–	–	–	○	–	–	–	–	–	–
		○	内装	L	37	居間（洋間）・和室の天井高	–	○	○	–	–	–	○	–	–	–
		○	内装	L	38	居間（洋間）の開口部高さ	–	○	–	–	–	–	○	–	–	–
		○	内装	L	39	居間（洋間）へ通じる出入り口の高さ	–	○	○	–	–	–	–	–	–	–
		○	設備	L	40	居間の換気設備	–	–	–	–	○	–	–	–	–	–
		○	設備	K	41	＝キッチン設備の種類	○	○	–	–	○	–	–	–	–	–
		○	設備	K	42	キッチン設備の配置	–	–	–	–	○	–	–	–	–	–
		○	設備	K	43	コンロの熱源	–	–	–	–	○	–	–	–	–	–
		○	設備	K	44	コンロ以外の加熱調理器の有無と種類	–	–	–	–	○	–	–	–	–	–
		○	設備	K	45	キッチンの換気設備	–	–	–	–	○	–	–	–	–	–
		○	間取り等	K	46	台所の収納の種類	–	–	–	○	–	–	–	–	–	–
		○	間取り等	和室	47	居間等と直接出入りできる和室の有無	○	○	○	–	–	–	–	○	–	–
		○	間取り等	和室	48	食事室と直接出入りできる和室の有無	–	–	○	–	–	–	–	○	–	–
		○	間取り等	和室	49	和室数・畳数	○	○	○	○	–	○	–	○	–	–
		○	間取り等	和室	50	二間続きの和室の有無と広さ	○	○	○	–	–	–	–	○	–	–
		○	間取り等	和室	51	床の間・仏壇置き場の有無	○	–	–	–	–	–	–	○	–	–
		○	間取り等	和室	52	和室のタンス置き場の有無	–	–	–	○	–	–	–	–	–	–
		○	バリアフリー・段差	和室	53	和室出入り口の段差の有無	–	–	–	–	–	○	○	–	–	○
		○	バリアフリー・段差	和室	54	2階の和室と廊下の出入り口の段差の有無	–	–	–	–	–	–	○	–	–	–
		○	内装	和室	55	和室の畳床の材質	○	○	–	–	–	–	–	–	–	–
		○	バリアフリー	高齢者用室	56	高齢者の居住スペースの内容	○	○	○	○	–	–	–	–	–	–
		○	バリアフリー	高齢者用室	57	高齢者の寝室と同じ階にある設備	–	–	–	–	–	○	–	○	–	○
		○	バリアフリー	高齢者用室	58	高齢者用の部屋の階数と方位	–	–	○	○	–	–	–	○	–	–

メモ	統計有無	目視調査可能性	分類1 性能等	分類2 部位等	整理NO.	調査項目 （年度計）→	1987 S62	1988 S63	1989 H1	1990 H2	1991 H3	1994 H6	1995 H7	1996 H8	1999 H11	2002 H14
		○	間取り等	その他室	59	LD以外の室数	○	○	－	○	○	○	－	○	－	－
		○	間取り等	その他室	60	1階の部屋数	－	－	○	－	－	－	－	－	－	－
		○	間取り等	その他室	61	2階の部屋数	－	－	○	－	－	－	－	－	－	－
		○	間取り等	その他室	62	主寝室の位置と形式	－	－	－	－	－	－	－	○	－	－
		○	間取り等	その他室	63	書斎・家事室の有無	○	－	－	－	－	－	－	－	－	－
		○	間取り等	その他室	64	サンルームの有無	－	－	－	－	○	－	－	－	－	－
		○	バリアフリー・段差	その他室	65	2階の洋室と廊下の出入り口の段差の有無	－	－	－	－	－	－	○	－	－	－
		○	バリアフリー・幅	その他室	66	洋室の出入り口の建具の幅	－	－	－	－	－	○	－	○	－	○
		○	バリアフリー・幅	その他室	67	洋室の出入り口の建具の幅（建具の枠を取り外した状態）	－	－	－	－	－	－	－	○	－	－
		○	バリアフリー・出入り口	その他室	68	主な洋室の出入り口の形式	－	－	－	－	－	－	－	○	－	－
		○	間取り等	収納	69	収納の広さ	○	○	○	○	－	○	－	○	－	－
		○	間取り等	収納	70	収納ユニットの有無	－	－	－	－	○	－	－	－	－	－
調査のしやすさ		○	維持管理	収納	71	台所以外の床下収納（有無と位置）	－	－	－	○	－	－	－	－	－	－
		○	間取り等	収納	72	寝室の収納の種類	－	－	－	○	－	－	－	－	－	－
劣化予測		○	耐久性	浴室	73	浴室位置・方位（位置する階数と方位）	－	－	－	－	－	－	－	○	－	－
		○	バリアフリー・広さ	浴室	74	浴室の広さ	－	○	○	－	－	－	－	○	－	○
		○	バリアフリー・広さ	浴室	75	浴室の内法長さ	－	－	－	－	－	－	－	○	－	○
劣化予測	△	○	耐久性	浴室	76	ユニットバス率	○	○	○	○	○	－	－	－	－	－
		○	バリアフリー	浴室	77	ユニットバスのタイプ	－	－	－	－	○	－	－	－	－	－
		○	バリアフリー	浴室	78	浴室のタイプ（埋め込みかどうか）	－	－	－	○	－	－	－	－	－	－
		○	バリアフリー	浴室	79	浴室の危険防止措置	－	－	○	○	－	－	－	－	－	－
		○	バリアフリー・手すり	浴室	80	浴室の手すりの有無	－	－	－	－	－	○	－	○	○	○
		○	バリアフリー・手すり	浴室	81	浴室の手すりの位置	－	－	－	－	－	－	－	○	○	○
		○	バリアフリー・出入り口	浴室	82	浴室ドアの種類	－	－	－	－	－	○	－	○	－	－
		○	バリアフリー・幅	浴室	83	浴室出入り口の幅	－	－	－	－	－	－	－	○	－	○
		○	バリアフリー・幅	浴室	84	浴室出入り口の幅（建具の枠を取り外した状態）	－	－	－	－	－	－	－	○	－	－
		○	バリアフリー・段差	浴室	85	浴室出入り口の段差	－	－	－	－	－	－	－	－	－	○
		○	内装	浴室	86	浴槽の材質	○	－	－	－	○	－	－	－	－	－
		○	設備	浴室	87	浴室の換気設備	－	－	－	－	○	－	－	－	－	－
		○	設備	浴室	88	風呂釜	○	－	－	－	○	－	－	－	－	－
		○	設備	浴室	89	気泡噴流機能の有無	－	－	－	－	○	－	－	－	－	－
		○	設備	浴室	90	サウナ室の有無	－	－	－	－	○	－	－	－	－	－
		○	間取り等	浴室	91	独立シャワー室の有無	－	－	－	－	○	－	－	－	－	－
		○	バリアフリー・広さ	洗面・脱衣室	92	洗面所・脱衣室の広さ	－	○	○	－	－	－	－	－	－	－
		○	設備	洗面・脱衣室	93	洗面化粧ユニット率	○	－	－	－	－	－	－	－	－	－
		○	設備	洗面・脱衣室	94	シャンプードレッサーの有無	－	－	－	－	○	－	－	－	－	－
		○	間取り等	洗面・脱衣室	95	洗面設備の設置位置	－	－	－	－	○	－	－	－	－	－
		○	バリアフリー・段差	洗面・脱衣室	96	1階の洗面所と廊下の出入り口の段差の有無	－	－	－	－	－	－	○	－	－	－
		○	バリアフリー・段差	洗面・脱衣室	97	1階の洗面所と廊下の出入り口の段差の有無	－	－	－	－	－	－	○	－	－	－
		○	間取り等	便所	98	便所の位置（2階設置率）	○	○	－	－	○	－	－	○	－	－
		○	間取り等	便所	99	便器の種類・小便器の有無	○	○	－	－	○	－	－	－	－	－
		○	バリアフリー・広さ	便所	100	便所の広さ	－	－	－	－	－	－	－	○	－	－
		○	設備	便所	101	便所の換気設備	－	－	－	－	○	－	－	－	－	－
		○	バリアフリー・手すり	便所	102	便所の手すりの有無	－	－	－	－	－	○	－	－	○	○
		○	バリアフリー・出入り口	便所	103	便所のドアの種類	－	－	－	－	－	○	－	－	－	－
		○	バリアフリー・段差	便所	104	1階の便所と廊下の出入り口の段差の有無	－	－	－	－	－	－	○	－	－	－
		○	バリアフリー・段差	便所	105	1階の便所と廊下の出入り口の段差の有無	－	－	－	－	－	－	○	－	－	－
		○	設備	便所	106	温水洗浄機能付き便器の有無	－	－	－	－	○	－	－	－	－	－
		○	バリアフリー・幅	廊下	107	廊下の有効幅員	－	○	○	○	－	○	○	－	○	○
		○	－	階段	108	階段の種類	－	－	－	－	○	－	－	－	－	－
		○	バリアフリー・幅	階段	109	階段の有効幅員	－	○	○	○	－	○	○	－	○	○
		○	バリアフリー	階段	110	階段の踏面寸法	－	○	○	○	－	－	○	○	○	○
		○	バリアフリー	階段	111	階段の蹴上げ寸法	－	○	○	○	－	－	○	○	○	○
		○	バリアフリー	階段	112	踊り場の有無	－	－	－	○	－	－	－	－	－	－
		○	バリアフリー・手すり	階段	113	階段廊下への手すりの設置	－	－	－	○	－	○	－	－	○	○
		○	間取り等	地下室	114	地下室利用の有無と目的	－	－	－	○	－	－	－	○	－	－
		○	間取り等	地下室	115	地下室の面積	－	－	－	－	－	－	－	○	－	－
		○	間取り等	小屋裏利用	116	小屋裏部屋の有無と目的	○	－	－	○	－	－	－	○	－	－
		○	間取り等	－	117	吹き抜けの有無	○	－	－	－	－	－	－	○	－	－
		○	内装	仕上げ	118	室別の天井仕上げ	○	－	－	－	－	－	－	－	－	－
		○	内装	仕上げ	119	室別の壁仕上げ	○	－	－	－	－	－	－	－	－	－
		○	内装	仕上げ	120	室別の床仕上げ	○	○	－	－	－	－	－	－	－	－
		○	内装	間仕切り	121	間仕切り可動パネルの有無	－	－	－	－	○	－	－	－	－	－

メモ	統計有無	目視調査可能性	分類1 性能等	分類2 部位等	整理NO.	調査項目 (年度計)→	1987 S62	1988 S63	1989 H1	1990 H2	1991 H3	1994 H6	1995 H7	1996 H8	1999 H11	2002 H14
基礎補強の必要性確認		×	構造	基礎・地盤	122	地盤の状況	―	―	―	―	―	―	○	―	―	―
基礎補強の必要性確認		×	構造	基礎・地盤	123	基礎の構造(タイプと鉄筋の有無)	―	―	○	○	―	◇(H5)	○	―	◇	○
劣化予測		○	耐久性	基礎・地盤	124	基礎の地盤面上高さ	―	○	○	○	―	◇(H5)	○	―	◇	○
基礎補強の必要性確認		×	構造	基礎・地盤	125	基礎の底盤と寸法	―	―	―	―	―	―	○	―	―	―
劣化予測		○	耐久性	基礎・地盤	126	床下換気措置	―	―	―	―	―	―	―	―	―	○
劣化予測		×	耐久性	基礎・地盤	127	床下防湿措置	―	―	○	○	―	◇(H5)	○	―	○	○
劣化予測		×	耐久性	基礎・地盤	128	床下防蟻措置	―	―	―	―	―	―	○	○	◇	○
劣化予測		×	耐久性	木造躯体	129	防腐措置等	―	―	○	○	―	―	―	―	―	―
劣化予測		×	耐久性	木造躯体	130	木部防腐措置	―	―	―	―	―	―	○	―	―	―
劣化予測		×	耐久性	木造躯体	131	1m以内の防腐・防蟻措置	―	―	―	―	―	―	―	―	―	○
劣化予測		×	耐久性	木造躯体	132	土台および柱の樹種	○	○	○	○	◇(H4)	◇(H5)	○	―	○	○
劣化予測		×	耐久性	木造躯体	133	土台の防腐措置	―	―	―	―	◇(H4)	◇(H5)	○	―	○	○
		×	―	木造躯体	134	土台の国産・外国産の別	―	―	○	○	―	―	○	―	―	―
耐震補強の必要性確認		△	構造	木造躯体	135	柱の寸法	○	○	○	○	―	◇(H5)	○	―	○	○
耐震補強の必要性確認		△	構造	木造躯体	136	隅柱の寸法と樹種			―	―	―	―	―	―	―	○
耐震補強の必要性確認		△	構造	木造躯体	137	通し柱の有無と寸法	―	○	○	○	―	◇(H5)	○	○	○	○
劣化予測		×	耐久性	木造躯体	138	通し柱の防腐薬剤処理	―	―	―	―	―	―	―	○	―	―
		×	―	木造躯体	139	柱の国産・外国産の別	―	―	○	○	―	―	○	―	―	―
耐震補強の必要性確認		×	構造	木造躯体	140	仕口・継手の金物併用率	―	―	○	○	―	◇(H5)	○	―	―	―
耐震補強の必要性確認		×	構造	木造躯体	141	筋かい接合方法	―	―	―	―	―	―	○	―	―	―
耐震補強の必要性確認		×	構造	木造躯体	142	柱の土台の接合金物	―	―	―	―	―	―	○	―	―	―
耐震補強の必要性確認		×	構造	木造躯体	143	柱と横架材の仕口形状	―	―	―	―	―	―	○	―	―	―
耐震補強の必要性確認		×	構造	木造躯体	144	柱と横架材の接合金物	―	―	―	―	―	―	○	―	―	―
耐震補強の必要性確認		×	構造	木造躯体	145	耐力壁の種類	―	―	―	―	―	―	○	―	―	―
耐震補強の必要性確認		―	構造	木造躯体	146	耐力壁への配慮事項	―	―	―	―	―	―	○	―	―	―
省エネ改修の必要性確認		×	省エネ	断熱工事	147	屋根・天井の断熱材の種類と厚さ	―	―	―	○	◇(H4.5)	○	○	―	○	○
省エネ改修の必要性確認		×	省エネ	断熱工事	148	壁の断熱材の種類と厚さ	―	―	―	○	◇(H4.5)	○	○	―	○	○
省エネ改修の必要性確認		×	省エネ	断熱工事	149	床の断熱材の種類と厚さ	―	―	―	○	◇(H4.5)	○	○	―	○	○
省エネ改修の必要性確認		×	省エネ	断熱工事	150	気密住宅かどうか	―	―	―	―	―	○	―	―	○	○
省エネ改修の必要性確認		×	省エネ	断熱工事	151	断熱材の施工方法	―	―	―	―	―	―	―	―	―	○
		○	省エネ	断熱工事	152	暖冷房効率化のためのプランニング	―	―	―	―	―	○	―	―	―	―
省エネ改修の必要性確認		×	耐久性	断熱工事	153	結露防止の室内側の工夫	―	―	―	―	―	○	―	―	―	―
省エネ改修の必要性確認		×	耐久性	断熱工事	154	結露防止の外壁側の工夫	―	―	―	―	―	○	―	―	―	―
		―	省エネ	断熱工事	155	断熱工事の重要度	―	―	―	―	―	○	―	―	―	―
劣化予測		○	外観	屋根	156	屋根の形状	○	○	○	―	―	―	○	―	◇	○
劣化予測		×	耐久性	屋根	157	小屋裏換気口の種類	―	―	―	○	―	―	―	―	―	―
劣化予測		×	耐久性	屋根	158	小屋裏換気口の有無	―	―	―	―	―	―	―	―	―	○
		○	外観	屋根	159	勾配	○	○	○	―	―	―	○	―	―	○
	△	○	耐久性	屋根	160	屋根葺き材	○	○	○	―	―	―	○	―	◇	○
		○	外観	屋根	161	屋根の色	○	○	○	―	―	―	○	―	―	―
劣化予測		○	耐久性	屋根	162	軒の出	○	○	○	―	―	―	○	―	―	―
劣化予測		×	耐久性	外壁	163	外壁の下地の工法	○	○	○	―	―	―	○	―	―	―
劣化予測	△	○	耐久性	外壁	164	外壁の種類	○	○	○	―	―	―	○	―	―	―
		○	外観	外壁	165	表面仕上げ	○	○	○	―	―	―	○	―	―	―
劣化予測	△	×	耐久性	外壁	166	外壁の工法(真壁・大壁・通気工法)	―	―	―	○	―	―	○	○	○	○
		○	維持管理	外壁	167	外壁の真壁率	―	○	―	―	―	―	―	―	―	―
		○	外観	外壁	168	外壁の色	○	○	○	―	―	―	○	―	―	―
		○	開口部	開口部	169	雨戸の有無・種類	○	○	―	―	○	―	○	―	―	○
劣化予測		○	耐久性	開口部	170	出窓の有無	―	―	―	―	○	―	―	―	―	―
		○	間取り等	開口部	171	出窓の出寸法	―	○	―	―	―	―	―	―	―	―
劣化予測		○	耐久性	開口部	172	トップライトの有無	―	―	―	―	○	―	―	―	―	―
省エネ改修の必要性確認	△	○	省エネ	開口部	173	窓サッシの種類	―	―	○	○	◇(H4.5)	○	○	―	◇	○
		○	省エネ	開口部	174	断熱サッシの種類(BL型)	―	―	―	―	―	○	―	―	―	―
省エネ改修の必要性確認	△	△	省エネ	開口部	175	ガラスの種類	―	―	○	○	◇(H4.5)	○	○	―	◇	○
		○	設備	全体	176	住宅全体の換気設備		―	―	―	―	―	―	―	○	○
		○	設備	―	177	蛇口のタイプ(台所・洗面所・浴室)	―	―	―	―	―	○	―	―	―	―
		○	設備	―	178	給湯器の熱源・設置位置	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―
		○	設備	―	179	給湯設備の有無	―	―	―	―	○	―	―	―	―	―
		○	設備	―	180	給湯方式	―	―	―	―	―	―	―	―	○	―
		○	設備	―	181	暖房設備の種類	―	○	○	―	○	―	―	―	―	―
		○	設備	―	182	床暖房の有無	―	―	―	―	―	―	―	―	―	○
		○	設備	―	183	冷房設備の種類	―	○	○	―	○	―	―	―	―	―
		○	バリアフリー・設備	―	184	昇降設備の有無	―	―	―	―	○	―	―	―	―	―

メモ	統計有無	目視調査可能性	分類1 性能等	分類2 部位等	整理NO.	調査項目 （年度計）→	1987 S62	1988 S63	1989 H1	1990 H2	1991 H3	1994 H6	1995 H7	1996 H8	1999 H11	2002 H14
		○	設備	―	185	ホームセキュリティー機器の種類	○	―	○	―	○	―	―	―	―	―
		○	設備	―	186	セントラルクリーナーの有無	―	―	―	―	○	―	―	―	―	―
		○	設備	―	187	電気容量	○	―	―	―	○	―	―	―	―	―
		○	設備	―	188	200Vへの対応	―	―	―	―	○	―	―	―	―	―
		○	設備	―	189	し尿処理の方法	―	○	―	○	―	―	―	―	―	―
		―	―		190	健康への配慮事項	―	―	―	―	―	―	―	―	―	○
		―	―		191	防犯への配慮措置	―	―	―	―	―	―	―	―	―	○
		―	維持管理		192	＝完成後の定期点検の有無（工務店規模別）	―	―	○	○	―	―	―	○	○	○
		―	維持管理		193	引き渡し後の保証	―	―	―	―	―	―	―	○	―	―
		―	維持管理		194	無料保証の有無（工務店規模別）	―	―	―	―	―	―	―	―	○	○
		―	維持管理		195	無料保証期間（工務店規模別）	―	―	―	―	―	―	―	―	○	○
		―	維持管理		196	無料保証内容	―	―	―	―	―	―	―	―	○	―
		―	―		197	経営形態	○	―	○	―	―	○	○	○	○	―
		―	―		198	資本金	―	―	―	―	―	―	―	○	○	―
		―	―		199	業務内容	○	―	○	―	―	○	○	○	―	―
		―	―		200	業務エリア	○	○	○	―	―	○	○	○	―	―
		―	―		201	年間受注実績	○	○	○	○	―	○	○	○	○	○
		―	―		202	受注方法	○	―	○	―	―	○	―	○	―	―
		―	―		203	工事請負金額の支払い回数	―	―	―	―	―	○	―	―	○	―
		―	―		204	契約時の支払い回数	―	―	―	―	―	○	―	―	―	―
		―	―		205	工事期間	―	―	―	―	―	○	―	―	―	―
		―			206	祭事	―	―	○	―	―	―	―	―	―	―
		―	―		207	下請けへの支払い方法	―	―	―	―	―	○	―	―	―	―
		―	―		208	材料費の支払い方法	―	―	―	―	―	○	―	―	―	―
		―	―		209	支払い手形現金化の期日	―	―	―	―	―	○	―	―	―	―
		―	―	―	210	性能保証登録	―	―	―	○	―	―	―	―	―	―
		―	―		211	設計審査時の添付仕様書	―	―	―	―	―	―	―	○	―	―
		―	―		212	設計審査の申請者	―	―	―	―	―	○	―	―	―	―
		―	―		213	設計者	―	○	○	○	○	―	―	○	―	―
		―	―		214	設計事務所の所員数	―	―	―	―	―	○	―	―	―	―
		―	―		215	コンピューターの所有台数	―	―	―	―	―	○	―	―	―	―
		―	―		216	CADの利用	―	―	―	―	―	○	―	―	―	―
		―	―		217	間取り等作成方法	―	―	―	―	○	―	―	○	―	―
		―	―		218	=設計上の意見尊重	―	―	○	○	○	―	―	○	―	―
		―	―		219	重点事項	―	―	○	―	―	―	―	―	―	―
		―	―		220	BL部品の使用数	―	―	―	―	○	―	―	―	―	―
		―	―		221	外国製品の有無	―	―	―	―	○	―	―	―	―	―

対象とする住宅性能に関連するが、本調査では推移が不明な項目　→　別紙：当該ページPDF
対象とする住宅性能に関連し、本調査で推移が推測可能な項目　→　別紙：推移表が有り
○　対象調査年度の報告書に記載有り
◇　対象調査年度の報告書に記載が無いが、次年度以降の報告書でデータが存在するもの

3）「個人住宅規模規格等調査」

旧住宅金融公庫では、旧公庫融資を利用して新築した戸建住宅の規模（床面積、敷地面積）、構造、工法、建築工事費及び割増融資等の利用率などの実態を把握することを目的として「個人住宅規模規格等調査」を昭和 56 年度から平成 16 年度まで実施していた。

これらの調査内容のうち、仕様の変遷をとらえているものとして、以下が挙げられる。

【省エネ性能に関わる調査内容】

・住宅性能表示制度・省エネルギー対策等級２相当【昭和 55 年告示レベル】の適合率
躯体 or 開口部　S54 年～S62 年、開口部　S56 年～H3 年

・住宅性能表示制度・省エネルギー対策等級３相当【平成 4 年告示レベル】の適合率
躯体 or 開口部　H4 年～H16、開口部　H4～H16 年

・住宅性能表示制度・省エネルギー対策等級４相当【平成 11 年告示レベル】の適合率
H11 年～H16

【劣化状況に関わる調査内容】

・耐久性能向上工事・高耐久性木造住宅等
S57-S63　耐久性能向上工事（基礎工事の強化、床下・軒裏の換気及び防腐・防蟻措置等）
S62-H11　高耐久性木造住宅（上記に加えて構造材への大径木使用や基礎立上がりの引き上げなどを実施）＋(財)住宅保証機構の性能保証住宅
H14～　木造の住宅に耐久性能基準義務化（H12 実施、経過措置 2 年間）

4）独立行政法人住宅金融支援機構（旧住宅金融公庫）「木造住宅工事仕様」の変遷

独立行政法人住宅金融支援機構（旧住宅金融公庫）の「木造住宅工事仕様」（昭和 26 年～平成 21 年）では、防水性能、耐久（耐腐朽・蟻害）性能、構造安全性能、省エネ性能に関係する工事内容として、基礎・地盤工事、木造躯体／木工事、外壁工事、屋根工事、断熱工事が挙げられる。

これらの５工事科目について、仕様の変遷を確認するためのデータベースを作成するために、次頁以降に項目の整理を行った（表 2.6、表 2.7）。

旧住宅金融公庫の仕様の変遷については、既存住宅の現状調査実施時に参考として利用するためには、過去の仕様書そのままでは利用しにくい。そこで、変遷の詳細が確認できるデータベースのあり方を検討し、基礎地盤／基礎工事　及び　木造躯体／床組　について、実際の仕様の内容を、各年毎のデータベースとして整理した。なお、同じ年に 2 版以上ある場合は、第 1 版のみを比較している。

過去の仕様書そのものについては、以下の URL で確認することができる。

http://www.sumai-info.com/spec/wooden.html

表 2.6 住宅金融支援機構「木造住宅工事仕様書」　基礎・地盤　の内容構成

大分類(ファイル)	小分類(シート)	
土工事	地盤	
	根切り	
地業	割栗地業	割栗地業
		材料
		工法
	くい打ち地業	
基礎工事	**★一般事項**	
	★布基礎	
	★べた基礎・基礎ぐい	
	★腰壁	
	★土間コンクリート	
	★コンクリートの調合及び強度等	
	★鉄筋材料	
	★アンカーボルト	
	★ホールダウン専用アンカーボルト	
	★床下換気	
	★配管スリーブ	
	★養生	
	★天端ならし	
	★床下防湿	
	★基礎の立ち上がりの高さ	
基礎断熱工事	断熱材の施工位置	
	断熱材の厚さ	
	床下防湿・防蟻措置	
地下室	地下室	
	基礎壁	
埋め戻し・地ならし	埋め戻し	
	地ならし	

●基礎・地盤／基礎工事について　変遷のポイント　（表中「★」を付した項目）

・ コンクリートの調合及び強度は S26 年から基本的な記述有り。
　コンクリートの強度に関する記述は S57 年から登場。
・ 鉄筋材料は H13 年から記述有り。
・ 養生については、S26 年から記述はあるが、項目が独立して記述されたのは S50 年から。
・ 天端ならしは、S50 年から記述がある。H17 年からセルフレベリング材の記述が登場。
・ 配管スリーブは S57 年から記述有り。
・ 一般事項は S57 年から記述有り。
　「べた基礎」という用語は S63 年から登場。
　「基礎ぐい」は H14 年から登場。
　地盤の支持力との関係は H15 年から記述有り。
・ 布基礎は S57 年から記述有り。
　当時は無筋コンクリートが標準的な仕様で、軟弱地盤の指定がある場合に鉄筋コンクリート造とした。根入深さは 120 ㎜以上、立ち上がりは 240 ㎜以上 300 ㎜が標準。
　S61 年に鉄筋コンクリート造が標準となる。
　H10 年に根入深さが 240 ㎜以上となる。
　H13 年に高さ 400 ㎜以上となり、鉄筋および補強について記述有り。

・ べた基礎・基礎ぐいは H13 年から記述有り
・ 腰壁は S57 年から記述有り。
・ 土間コンクリート床は S57 年から記述有り。
H14 年に住宅用プラスチック防湿フィルムが登場。
・ アンカーボルトは S26 年から基本的な記述があるが、「埋め込みボルト」としての記述。アンカーボルトへの名称変更は S45 年。S50 年から項目が独立した記述となる。
・ ホールダウンについては、H13 年から記述有り。
・ 床下換気については、S54 年から記述が有り。
当時は間隔 5m 以内に 300 ㎝ ^{2} 以上の換気口を設けることとなっていた。S59 年から間隔 4m が標準に変更。
平成 13 年に基礎断熱の場合の記述が登場。
平成 15 年にネコ土台の記述が登場。
・ 床下防湿は S57 年から記述があり、S58 年に項目を独立した記述に変更。
H13 年からベタ基礎の仕様が追加される。

表 2.7 住宅金融支援機構「木造住宅工事仕様書」 木造躯体 の内容構成

大分類(シート)	小分類(シート)
材料等	木材の品質
	木材の樹種
	集成材・単板積層材
	各種ボード類 他
	★釘・金物
	指定寸法・仕上げ・養生
防腐・防蟻	土台の防腐・防蟻措置
	土台以外の木部の防腐・防蟻措置(軸組)
	土台以外の木部の防腐・防蟻措置(下地材)
	薬剤の品質等
軸組	柱の防腐・防蟻措置
	間柱
	胴差
	軒げた
	耐力壁となる軸組の柱と横架材の仕口
	耐力壁でない軸組の柱と横架材の仕口
	間仕切りげた(あたまつなぎ)
	木造筋かい
	筋かい端部の仕口
	通しぬき
	木ずり
耐力壁	大壁造の面材耐力壁の種類
	大壁造の面材耐力壁の工法一般
	大壁造の面材耐力壁の張り方
	大壁造の面材耐力壁の床がち仕様
	真壁耐力壁の種類
	真壁耐力壁の工法一般
	真壁耐力壁の面材の張り方

小屋組･屋根まわり	一般事項
	小屋ばり
	小屋づか
	むな木･もや
	けた行筋かい･振れ止め
	たる木
	火打ちばり
	屋根野地　他
	軒まわり･その他
床組	**★大引き**
	★床づか
	★根太
	★2 階床ばり
	★火打材
	★構造用面材による床組の補強方法
ひさし･バルコニー	陸ひさし
	腕木ひさし
	バルコニー

●木造躯体／床組について　変遷のポイント　（表中「★」を付した項目）

・　材料等は S26 年から記述有り。当初は、釘は板厚保の 2.5 倍の長さとする規定であった。
S45 年にかすがい・ボルトの径、表面塗装等の記述が登場。S54 年に「木造住宅優良接合金物推進協議会の定める規格により金物に Z マーク表示」の記述が登場。釘の JIS の記述は S57 年に登場。これらはその後の改正等に合わせ、改訂されていく。

・　大引きは S26 年から記述有り。当初から寸法は 90 ㎜×90 ㎜であった。
取り付け方法は若干の変化はあるが、大きく変化した部分はない。

・　床づかは S26 年から記述有り。
取り付け方法は若干の変化はあるが、大きく変化した部分はない。
H15 年よりプラスチック制、鋼製のつかが登場する。

・　根太は S26 年から記述有り。
取り付け方法は若干の変化はあるが、大きく変化した部分はない。

・　2 階床ばりは S26 年から記述有り。当初は、スパンと断面寸法が明記されていたが、S45 に記述が消える。S57 年にスパン、荷重を考慮して決める旨が追記される。
継ぎ手位置は S45 年から記述があり、徐々に詳細が記載されるようになる。

・　火打ち材は S26 年から記述有り。鋼製火打ちは S56 年より記述有り。

・　H8 年より構造用面材による床の仕様が記述されるようになる。

２．３　設計図書等の調査

（１）　調査の対象

調査方法の検討を行う観点から、中古住宅の流通又はリフォームの対象として、一般性が高いと考えられる属性を有する住宅を調査サンプルの主対象に位置づけた。

属性別の具体的な内容は、以下の通りとした。

1)住宅の構法・工法

木造住宅の構法・工法のうち、建設戸数の割合が高く、年代や地域などの違いにより材料や仕様等にバラツキが多いことが推測される木造軸組工法を主対象とした。

2)住宅生産事業者

住宅生産事業者については、工務店を主対象とし、建売分譲事業者、ハウスメーカーも対象とした。事業規模（資本金や事業圏域等）は不問とした。

3)住宅の建設年代

建設年代については、今後、流通又はリフォームの中心的な対象になると考えられる築後 30～7 年程度を経過した住宅（建設年 1981～2005 年頃）を対象とした。また、当該期間内で建築関係法令や規準等の改正の節目に当たる年次、および新材料・新構法が使われ始めた頃の年次に着目した。

上記年代のうち法令や規準等の改正年次の大きな節目としては、以下が挙げられる。

節目１：1981～1983 年頃　　新耐震法、公庫耐久仕様強化、旧省エネ基準等

節目２：1991～1993 年頃　　公庫防水仕様、新省エネ基準等

節目３：2001～2003 年頃　　構造仕様明確化、品確法、次世代省エネ基準等

一方、1980 年以前に使用されていた材料・構法等については、既往文献等から情報を収集し、整理することとした。

4)建設工事費

住宅の建設工事費については、中程度と住宅事業者の方が判断するものを主対象にすることとした（但し、工事費の情報入手が困難な場合には、特に条件としないこととした）。

5)住宅の規模

極端に規模が小さい又は大きい住宅は対象外とし、延床面積が 30～50 坪程度の住宅を中心とすることとした。

6)住宅の階数

２階建て又は３階建てを対象とした。

7)建設地域

平成 23 年度は、建設地が首都圏又は関東地方であるものを対象とし、調査方法の検討及び試行を行い、平成 24、25 年度に調査地域を全国に拡大した。

8)立地環境

敷地や周辺の建物密集度など、住宅が存立する立地環境は建物の形態に影響を与えるものの、材料・構法等の決定に大きく影響する要因でないと想定されることから、対象の選定上は不問とした。但し、調査時には関連情報を記録することとした。

（２）調査の方法・手順

調査は、基本として住宅生産事業者が保有している設計図書等の情報を基に行うこととし、当該事業者の事業所を訪問して図書等を閲覧し、必要情報を記録する手順とした。

具体的内容は、以下の通りである。

1)協力を依頼した住宅事業者

調査にあたっては、首都圏及び近郊の工務店等の住宅生産事業者を選定し、調査への協力依頼を打診した。業務圏域や規模の異なる複数の候補事業者を検討し、調整の結果、表 2.8 の５事業者に対して調査を実施した。

表 2.8 調査対象の事業者

事業者	本社所在地	設立年 資本金・従業員数 年間新築着工数	備考（住宅種別、業務圏域など）
A社	神奈川県横浜市	1964年 2千万円・26名 30棟	注文住宅を中心に供給 地域密着型の工務店 環境配慮型のシステム導入
B社	東京都江戸川区	1971年（創業江戸期） 2千万円・7名 10棟	注文住宅を中心に供給 地域密着型の工務店
C社	東京都杉並区	1957年 682千万円・270名	建売分譲住宅を中心に供給 南関東が主な業務圏域 比較的早期にプレカット用CAMを導入
D社	埼玉県越谷市	1969年 44千万円・700名 2611件	注文住宅・分譲住宅を共に供給 関東地方が主な業務圏域 グループ内に不動産会社を設置
E社	静岡県浜松市	1978年 57千万円・3500人	注文住宅・分譲住宅を共に供給 全国規模の業務圏域（東北から九州まで） 早期のプレカット工場設立、免震住宅の供給

2)調査の対象とした図書等の種類

調査の対象とした図書等は、当該住宅に関する新築時の図面、見積書、契約書などのうち、事業者が保管しているもの一式とし、特に限定しないこととした。また、設計・施工要領等の技術情報を作成して参考にしている場合には、それらの資料等も対象にすることとした。

図面については、事業者によって違いはあるものの、主には仕上げ表、構造材リスト、平面図、立面図、矩計図、伏図が保管されており、それらを閲覧した。

3)調査の実施手順

調査は試行的にいくつかの手順・方法で行ったが、基本としては、図 2.1 に示すような手順で実施した（一部の手順を省略した事業者もある）。

まず、複数の事業者を選定して、説明・協力依頼を行い（手順１）、協力受諾した事業者を訪問して、図面の保管状況等についての聴き取り及び準備依頼を行った（手順２）。図面調査の実施は、各事業者の事業所を訪問する形で行い、対象のサンプル抽出は調査当日の前半に行った（手順３）。図面等から情報が得られない部位等の仕様については、調査時に別途、技術担当者から聴き取りを行う、もしくは設計・施工要領等の技術資料を閲覧する方法で、補完的に情報を

得た（手順４）。調査時には、原則として「調査シート」（後述）に手書きで記録を行い、それを持ち帰って内容の確認とデータ化の作業を行った（手順５）。

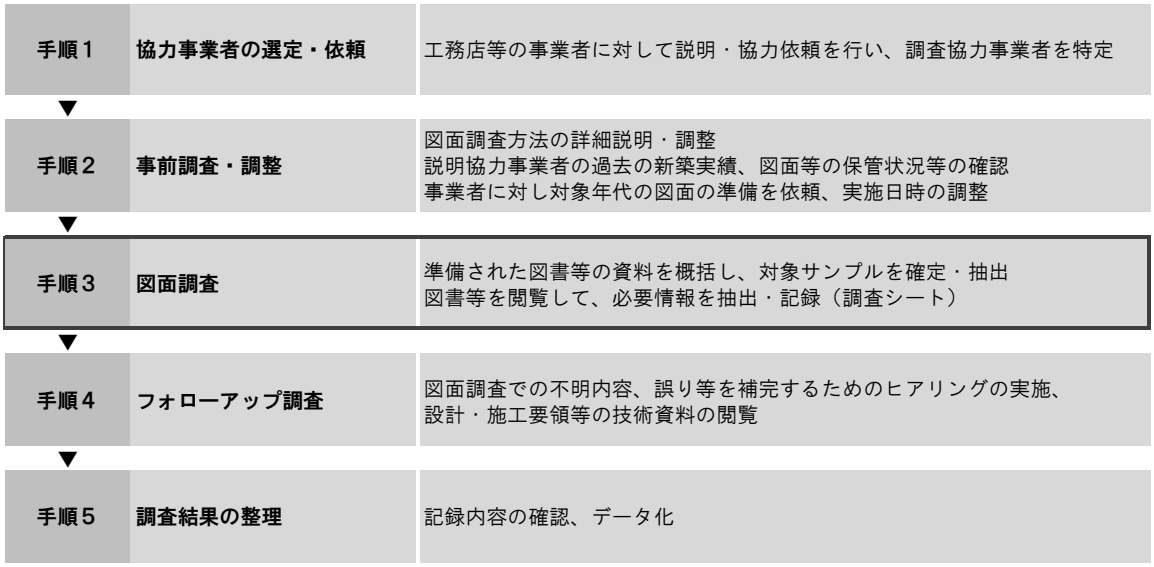


図 2.1 調査の実施手順

（３）調査の内容・項目

調査内容は、住宅各部の材料・構法等を中心に、建設時期や面積規模などの物件概要、保管されている図面の種類及び事業者の属性とした。

具体的内容は、以下の通りである。

1)調査項目

調査の対象項目は、表 2.9 のように設定した。

表 2.9 調査の対象項目

項目	部位･要素
①各部の仕様･寸法等	基礎･地盤、 構造く体（部材：床組･軸組･小屋組、接合部）、 外回り（仕上げ･下地：外壁、開口部、屋根、バルコニー）、 内回り（仕上げ･下地：床･壁･天井）、 防腐･防蟻措置、 断熱構造
②建物概要	所在地、建築時期、構造、規模、建設工事費など
③図面等の有無･種類	新築時の図書（設計図面、見積書、契約書など）
④計画上の特徴	平面構成（各室の平面位置）、断面構成、南面壁量
⑤事業者の概要	創業年、資本金、従業員数、 フランチャイズへの加盟 設計施工要領の有無

2)調査シート

調査の実施は、1）に掲げる項目を基にした調査用帳票「調査シート」を作成して行った。調査

シートは、調査を試行しながら改変を重ねて行い、約 200 項目から成るＡ４版４頁の帳票の形式にまとめた。調査シートへの記入は、原則手書きで行うこととし、誤記や漏れの有無を調査時に確認し易いようにした。また、調査時に収集した仕様の内容に基づいて、できるだけ選択肢形式で記入できる形式とし、効率性と記録の平準化の確保に配慮した。

（４）調査結果

調査は、前述の 5 事業者に対して行い、各部の材料・構法等に関する情報を入手すると同時に、各事業者が保管している設計図書等の種類や整備状況について把握することができた。その結果について以下に説明する。

1)調査の実施概要

調査は、各事業者で使用している材料・構法等の時間的変遷や変化の節目を把握するために、年ごとに 1 件以上のサンプルを抽出することを基本とした。その結果、今回は 1981 年以降 2005 年までの間に建設された 77 件について調査を行った（表 2.10）。

なお、1 件あたりの調査所要時間は約 60 分であったが、それ以外に現地でのサンプルの選別・抽出、仕様の概要等の聴取などに時間を必要とした。

表 2.10 調査の実施状況

事業者	実施状況			年代別実施件数																								
	実施日	人数/時間	件数	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
A社	1月21日	5名/6時間	13件	●	●	●		●●	●	●	●							●			●	●	●	●				
B社	2月21日	5名/6時間	12件	●			●	●	●	●		●	●		●	●	●	●	●									
C社	2月22日	5名/6時間	14件								●	●		●	●	●●●	●			●	●	●	●●	●	●			
D社	3月7日	5名/6時間	16件	—	—	—	—	—	●●	—	●	●	—	●	●	●	●	—	—	●	●	●	—	●	●	●	●	●
E	3月16日	4名/6時間	22件															●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●
合計			77件	2	1	1	1	3	4	2	3	3	1	2	3	5	3	4	3	4	5	5	5	5	4	3	3	3

凡例　●：1件を示す、—：図面が残っていない

2)設計図書等の整備・保管状況

事業者が整備・保管している設計図書等の種類・記載内容・形式などは様々で、事業者によってその内容にばらつきがみられた。

①図書の種類について

平面図・立面図・仕上げ表は多くの事業者で確認することができたが、矩計図・伏図・構造材リストは確認できない場合もあった。各部詳細図、構造計算書、見積書、申請書の写しはほとんど確認できなかった。

②記載内容について

各図面に記載されている材料・寸法等の情報の内容や密度は、事業者により違いがみられた。仕上げ表には構造材リストが併記されている場合がある一方、一部の事業者では別途、設計・施工要領等で明示しているか、数量調書で一元化して整理しているために、構造材の仕様・寸法等の情報は入手しにくい場合があった。また、2000 年以降などの比較的新しい年代の図面等の情報密度は、共通して高い傾向がみられた。

③形式について

設計図書等の形式（体裁）については、製本図面、紙ファイルに綴じた図面、画像データとして保存している形式などがみられた。設計図書等のデータ化作業を最近になって始めた事業者が複数あった。

3) 調査項目と設計図書等の関係

調査項目に対する、参照した設計図書等の種類は、次の表 2.11 に掲げる通りである。各部の仕様・寸法等に対しては仕上げ表、構造材リスト、矩計図、伏図及び見積書を主に参照した。建物概要に対して配置図（建築概要）、契約書（又は物件帳票）を主に参照した。

また、各部の仕様・寸法等のうち接合金物や下地材・防水材については、これらの図書等から確認することが困難な場合があった。

表 2.11 調査項目と設計図書等の対照表

調査項目			図面											契約書（又は記録票）	見積書	建築確認申請書の写し	保証書	特記
			付近見取図	配置図 建築概要	仕上表	構造材リスト	平面図	立面図	断面図	矩計図	伏図	各部詳細図	構造計算書					
建物概要	所在地			○										◎		○		
	建築時期			○										◎		○		
	規模			○										○		◎		
	工事費													○	◎			
各部の仕様・寸法等	基礎・地盤				◎			(○)		○ 高さ	○ 配置				○			
	構造く体（床組、軸組、小屋組）	部材				◎	(○) 配置				○				○			
		接合部			(○)										(○)			確認が困難
	外回り（外壁、開口部、屋根、バルコニー）	仕上げ			◎			(○)		○					○			
		下地			◎					○					○			確認がやや困難
	内回り（床、壁、天井）	仕上げ			◎					○					○			
		下地			◎					○					○			確認がやや困難
	防腐・防蟻措置				◎					○							○	
	断熱構造				◎					○					○			
計画	平面構成、断面構成						◎	○	○									
事業者概要																		会社概要（HP等）、聴取
図書の整備状況 ▲：ないことが多い △：ないことがある			▲			△			▲		△	▲	▲	△	▲	▲	▲	

参照の順位 ◎：一位、○：二位

4) 各部の仕様・材料の特徴

設計図書調査の結果の概要と考察を以下に示す。今回は建物の劣化の発生に関連が深く、特に劣化対策を講じる必要のある部位として、①基礎部分、②土台部分、③1 階床部分、④建物外皮、⑤内部水廻り部分について着目し、それらが事業者規模（概して中小工務店・大規模工務店と分類）によって相違が生じているか、あるいは建築年代によって変化が生じているか、という視点から考察し、以下のように整理した。

①基礎部分

基礎部分については、蟻害・腐朽の防止措置として、ベタ基礎や防湿コンクリートを設ける、あるいは十分に基礎の立ち上がりを設ける等の措置を講ずる必要がある。表 2.12 に関係項目における調査結果概要を示す（○は事業者による相違、年代による変化が顕著なもの。②以降についても同様）。

表 2.12 関係項目における調査結果　基礎部分

部位	No.	要素・項目	事業者による相違の有無・傾向（中小／大規模）		建築年代による変化の有無・傾向（移行時期）	
11 基礎	1	基礎・種類	○	布基礎・布基礎＋防湿コン／ベタ基礎（一部早期から）	○	布基礎・布基礎＋防湿コン→ベタ基礎（２０００年頃）
11 基礎	5	基礎・地面上の高さ	○	275mm～400mm／420mm～500mm	○	300mm 程度→500mm
11 基礎	20	床下換気・種類	―		○	床下換気孔→基礎パッキン（1998 年～2000 年頃）

②土台部分

土台部分については、蟻害・腐朽の防止措置として、蟻害の受けにくい土台の樹種の選択、土台に用いる材の防腐防蟻処理を行う等の措置を講ずる必要がある。表 2.13 に関係項目における調査結果概要を示す。

表 2.13 関係項目における調査結果　土台部分

部位	No.	要素・項目	事業者による相違の有無・傾向（中小／大規模）		建築年代による変化の有無・傾向（移行時期）	
12 軸組	1	土台・材質	○	寸法小／寸法大	―	
12 軸組	3	土台・防腐防蟻処理	―		○	GL から 1m 以内の防腐防蟻処理剤塗布→工場処理防腐処理木材（1992 頃）

③１階床部分

1 階床部分については、蟻害・腐朽の防止措置として、蟻害の受けにくい束の材質の選択、蟻害の受けにくい根太の樹種の選択、透湿性の高い床下地材の選択等の措置を講ずる必要がある。表 2.14 に関係項目における調査結果概要を示す。

表 2.14 関係項目における調査結果　1階床部分

部位	No.	要素・項目	事業者による相違の有無・傾向（中小／大規模）		建築年代による変化の有無・傾向（移行時期）	
13 床組	5	床束・材質	—		○	木製束→鋼製束・樹脂製束（90 年代中期～後期）
13 床組	8	根太（1 階）・材質	○	天然乾燥木材／天然乾燥・人工乾燥木材（KD 材）	○	天然乾燥木材→人工乾燥木材
13 床組	16, 17	1 階床下地・材質、厚さ	—		○	荒板・合板（12～15mm）→厚板合板（24mm・28mm）等

④建物外皮

建物外皮部分については、雨水の浸入・結露の防止措置として、ひび割れ・剥落のしにくい仕上げの選択、開口部回りの防水・止水措置、バルコニー床の適切な防水処理等の措置を講ずる必要がある。表 2.15 に関係項目における調査結果概要を示す。なお、開口部回りの防水・止水措置については図面から情報を得ることはできなかった。

表 2.15 関係項目における調査結果　建物外皮

部位	No.	要素・項目	事業者による相違の有無・傾向（中小／大規模）		建築年代による変化の有無・傾向（移行時期）	
14 小屋組	12	野地板・種類	—		○	合板（コンパネ・ラーチ合板、耐水合板等）→構造用合板・構造用パネル（2000 年頃）
16 屋根	3	軒の出	—		○	910mm～750mm→455mm 以下
16 屋根	7	屋根仕上げ・材質	—	スレート・洋瓦・和瓦・セメント瓦	—	スレート・洋瓦・和瓦・セメント瓦
17 外壁	2	仕上げ	○	モルタル塗り／サイディング	—	
18 外部開口部	1	建具	—		○	アルミ製建具→樹脂製建具（2000 年頃）
19 ﾊﾞﾙｺﾆｰ・ﾙｰﾌﾊﾞﾙｺﾆｰ	6	床防水・仕上げ	○	シート防水／FRP 防水（一部早期より）	○	シート防水→FRP 防水（1998 年頃）

⑤内部水廻り部

内部水廻り部分としては、特に浴室における軸組等への湿気や水の浸入防止を考慮した浴室工法の選択等の措置を講ずる必要がある。表 2.16 に関係項目における調査結果概要を示す。

表 2.16 関係項目における調査結果　内部水廻り部

部位	No.	要素・項目	事業者による相違の有無・傾向（中小／大規模）		建築年代による変化の有無・傾向（移行時期）	
21 内部	1	浴室・工法	○	現場施工／ユニットバス	○	現場施工→ユニットバス（1998 年頃）

２．４　材料・構法等の調査、情報整備に向けての課題

材料・構法等に関する調査を継続的、体系的に実施し、情報整備を行うにあたっては、以下の課題がある。

①必要とする情報項目の設定検討

本研究では、既存住宅の中古流通やリフォームの推進を視野に置いて、性能が明らかでない既存住宅等について、図面等の情報がない場合においても材料や構法等を比較的容易に把握するための方法の開発検討に資する基礎情報として、既存住宅の材料・構法等の年代別等による傾向を捉えることを試みた。

調査の実施にあたっては対象項目の絞り込みをあまり行わずに、住宅各部の仕様・寸法等の情報を巾広く得ることを主眼としてきたが、対象部位は多岐に及ぶため、文献調査及び設計図書等の調査のいずれにおいても相応の労力を要することとなった。

文献等については、例えば、住宅金融支援機構（旧住宅金融公庫）の「木造住宅工事仕様書」で取り上げている工事科目は住宅の建設工事全般に及んでおり、加えて年代によって改定が重ねられているために、非常に多量の情報が対象となる。一方、設計図書等の調査については、約 200 項目について情報を収集したが、対象地域等を拡大してサンプル数を増やしデータ分析の精度を高めていくためには、1 件あたりに掛けられる作業時間の軽減などを講じていく必要がある。

対象の拡大のためには、作業効率を高める工夫が必要であり、そのためには例えば、重要性の高い情報項目を特定し集約することが考えられる。すなわち、性能確保に関連する情報項目に絞り込むことや、実物の目視等での把握が容易な部位等については除外することなどが有効と考えられる。

表 2.17 は、対象調査項目について、目視の可否、耐久性能・防水性能・耐震性能その他の性能との関係性から、調査項目の必要度を検討したものである。文献調査においても、こうした検討と連動させる形で対象項目の絞り込みを設定することは不可欠と考えられる。

②代替となる調査方法の適用

設計図書等の調査において、図面等の情報がない、もしくは記載がないために、仕様等が不明の部位や要素がいくつかあった。これらの部位・要素についての情報を得るために、今回、図書等に替えて技術的担当者へのヒアリングを試行的に行い、情報を得るのに有効であることを確認した。それにより得た情報の汎用性については検証することが必要であるが、今後、一部をヒアリング項目に設定することで、図書等の調査項目を縮小することも考えられる。表 2.18 は試行的にその種分けを検討したものである。

③情報提供者の獲得

設計図書等の調査の実施には、情報提供者である住宅生産者等の理解と協力が不可欠である。情報提供者を獲得するためには、調査する側は、協力者に対して十分な説明を行い、理解を得るように心がけなければならない。また、提供される情報には各事業者の技術的ノウハウ、個人情報が含まれる場合があり、その取り扱いには細心の注意が必要である。

④調査マニュアルの作成

図書等の調査を拡大するにあたっては、調査マニュアル等を作成して調査者に提供し、調査方法を統一して行えるようにしなければならない。調査マニュアルは、次のような構成・内容にすることが考えられる。

１　材料・構法等調査の目的と対象

1）調査の目的

2）調査の手段

3）調査の対象

２　調査の方法

1）調査の主体・全体フローの枠組み

2）各地で行う調査の実施フロー

3）各手順における留意事項

4）調査結果の報告

３　調査のためのツール

1）調査シート

2）記録のしかた

3）参照設計図書リスト

4）ヒアリングの方法

資料１　調査シートの様式・記入例

資料２　住宅事業者への依頼文書（例）

表 2.17 図書等の調査項目の必要度の検討

部位	No.	要素	項目	実物の目視の可否 ○：外観の目視により可 △：床下・階間・小屋裏内の目視等により可 ▲：目視可だが判断困難 ×：不可	性能との関係性（特に関係性が高いもの）				図面情報収集度 ー：低い □：やや低い	必要度（案） A：高い B：中程度 C：低い
					①耐久性能（耐腐朽・蟻害）	②防水性能	③耐震性能	その他		
11 基礎	1	基礎	種類	○			③			A
	2		布基礎底盤の寸法	×			③			B
	3		鉄筋	△（機器計測）			③			A
	4		主筋の径	×			③		ー	C
	5		地面上高さ	○	①					A
	6		立ち上り巾	○			③			B
	7		根入れ深さ	×			③			B
	8		アンカーボルト	○			③			C
	9		人通孔	△				（維持管理容易性）		B
	10		人通孔の幅	△				（維持管理容易性）	□	C
	11	地面上のコンクリート	有無	○	①					A
	12		コンクリート厚さ	×						B
	13	防湿フィルム	有無	×	①					A
	14		厚さ	×					ー	C
	15	地盤の防蟻措置	有無	×	①					A
	16		種類	×						B
	17	犬走り	有無	○	①					C
	18		高さ	○					ー	C
	19	玄関土間	高さ	○	①					C
	20	床下換気	種類	○	①					A
	21		換気孔の寸法	○						A
	22	1階床高さ	地面上高さ	○	①					A
12 軸組	1	土台	材質	▲	①					A
	2		断面	△						B
	3		防腐・防蟻処理	△	①					A
	4	火打土台	材質（種類）	△			③		□	B
	5		断面（木材）	△						C
	6	通し柱	材質	▲			③			B
	7		断面	○						A
	8	柱（見えがくれ）	材質	×			③			B
	9		断面	×						A
	10	柱（見えがかり）	材質	▲			③			B
	11		断面	○						A
	12	筋かい	材質	×			③			A
	13		断面	×						A
	14	胴差し	材質	×						B
	15	耐力面材	種類	×			③			A
	16		厚さ	×						A
	17	軒桁	材質	×						B
	18	外壁軸組の防腐・防蟻	種類	×	①				□	A
	19		処理の高さ	×					□	A
		特記								
13 床組	1	2階梁	材質	▲			③			A
	2		断面	△						B
	3	床火打ばり	材質（種類）	△			③		□	A
	4		断面	△					□	B
	5	床束	材質（種類）	△						B
	6	大引き	材質	▲					□	B
	7		断面	△						B
	8	根太（1階）	材質	▲						B
	9		断面（和室）	△						B
	10		間隔（和室）	△						B
	11		断面（洋室）	△						B
	12		間隔（洋室）	△						B
	13	根太（2階）	材質	▲						B
	14		断面	△						B
	15		間隔	△						B
	16	1階床下地	材質	▲	①				□	A
	17		厚さ	×					□	A
	18	2階床下地	材質	▲					□	B
	19		厚さ	×					□	B
	20	2階床の組み方	種類	△			③			A
		特記								
14 小屋組	1	小屋梁	材質	▲			③		□	A
	2		断面	△					□	B
	3	小屋火打ちばり	材質（種類）	△			③		□	A
	4		断面	△					□	B
	5	母屋	材質	▲						C
	6		断面	△						C
	7	棟木	材質	▲					□	C
	8		断面	△						C
	9	垂木	材質	▲					□	C
	10		断面	△						C
	11	振れ止め	種類	△			③			B
	12	野地板	材質	▲	①					A
	13		厚さ	×						A
		特記								
15 接合部	1	接合金物	規格	▲			③		ー	A
	2	柱の上下端部	種類	△（上部）			③		ー	A
	3	筋かい上下端部	種類	△（上部）			③		ー	A
	4	通し柱と胴差	種類	△			③		ー	A
	5	軒桁と小屋梁		△			③		ー	A
		特記								

部位		No.	要素	項目	実物の目視の可否 ○:外観の目視により可 △:床下・階間・小屋裏内の目視等により可 ▲:目視可だが判断困難 ×:不可	性能との関係性(特に関係性が高いもの)				図面情報収集度 ー:低い □:やや低い	必要度(案) A:高い B:中程度 C:低い
						①耐久性能(耐腐朽・蟻害)	②防水性能	③耐震性能	その他		
16 屋根		1	屋根(上屋)	形状	○		②				B
		2		勾配	○		②				B
		3		軒の出	○		②				B
		4		けらばの出	○		②				B
		5	屋根(下屋)	勾配	○		②				B
		6		軒の出	○		②				B
		7	屋根仕上げ	材質	○		②				A
		8	桟木	断面	×					ー	C
		9	防水	材質	×		②			□	A
		10	屋根通気	有無	×	①				□	A
		11		巾	×					□	A
		12	軒天	下地	×						B
		13		仕上	○						C
		14	小屋裏換気	設置箇所	○	①				□	A
			特記								
17 外壁		1	様式		○						B
		2	仕上げ		○		②				A
		3	仕上の下地		×		②				A
		4	外壁通気	有無	△	①				□	A
		5		通気層厚さ	▲					□	A
		6	防水	材質(重さ)	×		②			□	A
		7	防水下地	材質	×	①	②			□	A
		8		厚さ	×					□	A
		9	外壁下端部水切	有無	○	①				ー	C
			特記								
18 外部開口部		1	建具	材質	○				(省エネ性)		A
		2		取り付け方	○		②			□	A
		3	防水テープ	有無	×		②			ー	A
		4	シーリング処理	有無	○		②			ー	C
		5	水切り	有無	○		②			ー	C
		6	窓庇(妻開口)	有無	○		②				B
		7	雨戸(主要開口部)	有無	○		②				B
			特記								
19 バルコニー・ルーフバルコニー		1	バルコニーの有無	有無	○						B
		2	ルーフバルコニーの有無	有無	○		②				B
		3	バルコニーの形式	種類	○						B
		4	床下地	材質	×		②			□	A
		5		厚さ	×					□	B
		6	床防水・仕上げ	材質	▲		②				A
		7	手すり	材質	○		②				A
			特記								
20 断熱		1	基礎・床	位置	△	①					A
		2		材質	△				(省エネ性)		A
		3		厚さ	△						A
		4		防湿フィルム	△	①				ー	B
		5	壁	材質	△						A
		6		厚さ	△				(省エネ性)		A
		7		工法	△						A
		8		防湿フィルム	△	①				ー	B
		9		気流止め	△				(省エネ性)	ー	A
		10	屋根・天井	位置	△						A
		11		材質	△				(省エネ性)		A
		12		厚さ	△						A
		13		防湿フィルム	△	①				ー	B
			特記								
21 内部	浴室	1	工法	種類	○	①					A
		2	腰壁	有無	△(機器計測)					□	A
		3		種類	×	①				ー	A
		4		高さ	×					ー	A
		5	床	仕上げ	○	①					B
		6	壁	下地	×	①				ー	A
		7		仕上げ	○						B
		8	天井	仕上げ	○						B
	洗面所・脱衣室	9	床(1階)	仕上げ	○	①					B
		10	壁	下地	×	①					B
		11		仕上げ	○						B
		12	天井	仕上げ	○						C
	和室	13	壁	下地	×						C
		14		仕上げ	○						C
		15	天井	仕上げ	○						C
	洋室	16	床(1階)	仕上げ	○						B
		17	壁	下地	×						B
		18		仕上げ	○						B
		19	天井	仕上げ	○						C
	点検口	20	床下点検口	有無	○				(維持管理容易性)		C
		21		設置場所	○						C
		22	小屋裏点検口	有無	○				(維持管理容易性)	□	C
		23		設置場所	○					□	C
			特記								
22 設備		1	冷暖房	方式	○				(省エネ性)		B
		2	換気	方式	○	①			(省エネ性)		B
		3	給湯	方式	○				(省エネ性)		B
			特記								

A	B	C
69	60	28
		157

表 2.18 図書等の調査項目・方法の見直し案検討

部位	No.	要素	項目	実物の目視の可否 ○：外観の目視により可 △：床下・階間・小屋裏内の目視等により可 ▲：目視可だが判断困難 ×：不可	性能との関係性（特に関係性が高いもの） ①耐久性能（耐腐朽・蟻害）	②防水性能	③耐震性能	その他	図面情報収集度 ー：低い □：やや低い	必要度（案） A：高い B：中程度 C：低い	調査項目の扱い（案） 図面	聴取	削除
11 基礎	1	基礎	種類	○			③			A	●		
	2		布基礎底盤の寸法	×			③			B	●		
	3		鉄筋	△（機器計測）			③			A	●		
	4		主筋の径	×			③		ー	C			●
	5		地面上高さ	○	①					A	●		
	6		立ち上り巾	○			③			B	●		
	7		根入れ深さ	×			③			B	●		
	8		アンカーボルト	○			③			C			●
	9		人通孔	△				（維持管理容易性）		B	●		
	10		人通孔の幅	△				（維持管理容易性）	□	C			●
	11	地面上のコンクリート	有無	○	①					A	●		
	12		コンクリート厚さ	×						B	●		
	13	防湿フィルム	有無	×	①					A	●		
	14		厚さ	×	①				ー	C			●
	15	地盤の防蟻措置	有無	×	①					A	●		
	16		種類	×						B	●		
	17	犬走り	有無	○	①					C			●
	18		高さ	○					ー	C			●
	19	玄関土間	高さ	○	①					C			●
	20	床下換気	種類	○	①					A	●		
	21		換気孔の寸法	○						A	●		
	22	1階床高さ	地面上高さ	○	①					A	●		
12 軸組	1	土台	材質	▲	①					A	●		
	2		断面	△						B	●		
	3		防腐・防蟻処理	△	①					A	●		
	4	火打土台	材質（種類）	△			③		□	B	●※		
	5		断面（木材）	△			③			C			●
	6	通し柱	材質	▲			③			B	●		
	7		断面	○						A	●		
	8	柱（見えがくれ）	材質	×			③			B	●		
	9		断面	×						A	●		
	10	柱（見えがかり）	材質	▲			③			B	●		
	11		断面	○						A	●		
	12	筋かい	材質	×			③			A	●		
	13		断面	×						A	●		
	14	胴差し	材質	×						B	●		
	15	耐力面材	種類	×			③			A	●		
	16		厚さ	×						A	●		
	17	軒桁	材質	×						B	●		
	18	外壁軸組の防腐・防蟻	種類	×	①				□	A	●※		
	19		処理の高さ	×					□	A	●※		
		特記											
13 床組	1	2階梁	材質	▲			③			A	●		
	2		断面	△						B	●		
	3	床火打ばり	材質（種類）	△			③		□	A	●※		
	4		断面	△					□	B	●※		
	5	床束	材質（種類）	△						B	●		
	6	大引き	材質	▲					□	B	●		
	7		断面	△						B	●		
	8	根太（1階）	材質	▲						B	●		
	9		断面（和室）	△						B	●		
	10		間隔（和室）	△						B	●		
	11		断面（洋室）	△						B	●		
	12		間隔（洋室）	△						B	●		
	13	根太（2階）	材質	▲						B	●		
	14		断面	△						B	●		
	15		間隔	△						B	●		
	16	1階床下地	材質	▲	①				□	A	●※		
	17		厚さ	×					□	A	●※		
	18	2階床下地	材質	▲					□	B	●※		
	19		厚さ	×					□	B	●※		
	20	2階床の組み方	種類	△			③			A	●		
		特記											
14 小屋組	1	小屋梁	材質	▲			③		□	A	●※		
	2		断面	△					□	B	●※		
	3	小屋火打ちばり	材質（種類）	△			③		□	A	●※		
	4		断面	△					□	B	●※		
	5	母屋	材質	▲						C			●
	6		断面	△						C			●
	7	棟木	材質	▲					□	C			●
	8		断面	△						C			●
	9	垂木	材質	▲					□	C			●
	10		断面	△						C			●
	11	振れ止め	種類	△			③			B	●		
	12	野地板	材質	▲	①					A	●		
	13		厚さ	×						A	●		
		特記											
15 接合部	1	接合金物	規格	▲			③		ー	A		●	
	2	柱の上下端部	種類	△（上部）			③		ー	A		●	
	3	筋かい上下端部	種類	△（上部）			③		ー	A		●	
	4	通し柱と胴差	種類	△			③		ー	A		●	
	5	軒桁と小屋梁		△			③		ー	A		●	
		特記											

部位		No.	要素	項目	実物の目視の可否 ○：外観の目視により可 △：床下・階間・小屋裏内の目視等により可 ▲：目視可だが判断困難 ×：不可	性能との関係性（特に関係性が高いもの） ①耐久性能（耐腐朽・蟻害）	②防水性能	③耐震性能	その他	図面情報収集度 ー：低い □：やや低い	必要度（案） A：高い B：中程度 C：低い	調査項目の扱い（案） 図面	聴取	削除
16 屋根		1	屋根（上屋）	形状	○		②				B	●		
		2		勾配	○		②				B	●		
		3		軒の出	○		②				B	●		
		4		けらばの出	○		②				B	●		
		5	屋根（下屋）	勾配	○		②				B	●		
		6		軒の出	○		②				B	●		
		7	屋根仕上げ	材質	○		②				A	●		
		8	桟木	断面	×					ー	C			●
		9	防水	材質	×		②			□	A	●※		
		10	屋根通気	有無	×	①				□	A	●※		
		11		巾	×					□	A	●※		
		12	軒天	下地	×						B	●		
		13		仕上	○						C			●
		14	小屋裏換気	設置箇所	○	①				□	A	●※		
			特記											
17 外壁		1	様式		○						B	●		
		2	仕上げ		○		②				A	●		
		3	仕上の下地		×		②				A	●		
		4	外壁通気	有無	△	①				□	A	●※		
		5		通気層厚さ	▲					□	A	●※		
		6	防水	材質（重さ）	×		②			□	A	●※		
		7	防水下地	材質	×	①	②			□	A	●※		
		8		厚さ	×					□	A	●※		
		9	外壁下端部水切	有無	○	①				ー	C			●
			特記											
18 外部開口部		1	建具	材質	○				（省エネ性）		A	●		
		2		取り付け方	○		②			□	A	●※		
			ガラス	種類	▲				（省エネ性）	□	(A)	●※		
		3	防水テープ	有無	×		②			ー	A		●	
		4	シーリング処理	有無	○		②			ー	C			●
		5	水切り	有無	○		②			ー	C			●
		6	窓庇（妻開口）	有無	○		②				B	●		
		7	雨戸（主要開口部）	有無	○		②				B	●		
			特記											
19 バルコニー・ルーフバルコニー		1	バルコニーの有無	有無	○						B	●		
		2	ルーフバルコニーの有無	有無	○		②				B	●		
		3	バルコニーの形式	種類	○						B	●		
		4	床下地	材質	×		②			□	A	●※		
		5		厚さ	×					□	B	●※		
		6	床防水・仕上げ	材質	▲		②				A	●		
		7	手すり	材質	○		②				A	●		
			特記											
20 断熱		1	基礎・床	位置	△	①					A	●		
		2		材質	△				（省エネ性）		A	●		
		3		厚さ	△						A	●		
		4		防湿フィルム	△	①				ー	B		●	
		5	壁	材質	△						A	●		
		6		厚さ	△				（省エネ性）		A	●		
		7		工法	△						A	●		
		8		防湿フィルム	△	①				ー	B		●	
		9		気流止め	△				（省エネ性）	ー	A		●	
		10	屋根・天井	位置	△						A	●		
		11		材質	△				（省エネ性）		A	●		
		12		厚さ	△						A	●		
		13		防湿フィルム	△	①				ー	B		●	
			特記											
21 内部	浴室	1	工法	種類	○	①					A	●		
		2	腰壁	有無	△（機器計測）	①				□	A	●※		
		3		種類	×	①				ー	A		●	
		4		高さ	×	①				ー	A		●	
		5	床	仕上げ	○	①					B	●		
		6	壁	下地	×	①				ー	A		●	
		7		仕上げ	○	①					B	●		
		8	天井	仕上げ	○						B	●		
	洗面所・脱衣室	9	床（1階）	仕上げ	○	①					B	●		
		10	壁	下地	×	①					B	●		
		11		仕上げ	○						B	●		
		12	天井	仕上げ	○						C			●
	和室	13	壁	下地	×						C			●
		14		仕上げ	○						C			●
		15	天井	仕上げ	○						C			●
	洋室	16	床（1階）	仕上げ	○						B	●		
		17	壁	下地	×						B	●		
		18		仕上げ	○						B	●		
		19	天井	仕上げ	○						C			●
	点検口	20	床下点検口	有無	○				（維持管理容易性）		C			●
		21		設置場所	○						C			●
		22	小屋裏点検口	有無	○				（維持管理容易性）	□	C			●
		23		設置場所	○					□	C			●
			特記											
22 設備		1	冷暖房	方式	○				（省エネ性）		B	●		
		2	換気	方式	○	①			（省エネ性）		B	●		
		3	給湯	方式	○				（省エネ性）		B	●		
			特記											

A	B	C
70	60	28
		158

図面 （図面（聴取））	聴取	削除
88	13	28
27		
115	13	
	128	28

３．材料・構法データベースシステムの開発

３．１　材料・構法データの整備

木造住宅の材料や構法を推定する資料としては、旧住宅金融公庫の仕様書が有力な資料とされている。所謂在来構法の木造住宅は、概ね公庫仕様の変遷に沿って建築されていると考えられているが、建築地域による違いや生産者によるバリエーションの態様は、これまでほとんど調査されていない。

そこで、地域の中小工務店等が建築した既存戸建て木造住宅の設計仕様等の実態を把握することを目的に、概ね過去 30 年間に、公庫融資住宅等の供給実績を持つ住宅建築事業者が建築し、図面等の資料が入手可能な既存住宅を対象とする調査を実施した。調査方法は、保管されている図面等から使用されている材料や構法を示す記述を抽出し、住宅の構造や年代別の材料、構法等の採用実態に関するデータを記録した。設計仕様調査を実施した事業者、対象住宅の件数等は、北海道、東北、関東、中部、中国、九州の計 55 事業者、1,247 件である（表 2.19）。

表 2.19 設計仕様調査の対象住宅の概要

地域	住宅建築事業者 記番号	考（住宅種別、業務圏など）	設計仕様調査（住宅数） 23年度	24年度	25年度	計
北海道	HK1	注文住宅中心 地域密着型工務店		29		29
	HK2	注文住宅中心 地域密着型工務店		30		30
	HK3	注文住宅中心 地域密着型工務店		26		26
	HK4	住宅斡旋、増改築 他 建売住宅、不動産販売			12	12
	HK5				23	23
	HK6				27	27
	HK7	注文住宅、建築設計施工 外構工事・土木工事 他			22	22
	HK8				12	12
東北	TH1	建売住宅、注文住宅 総合住宅会社		46		46
	TH2	注文住宅中心 地域密着型工務店		17		17
	TH3				50	50
	TH4				41	41
	TH5				9	9
中部	TK1	注文住宅からビル・公共施設まで 中小建設会社		21		21
	TK2	注文住宅中心 地域密着型の工務店		56		56
	TK3	注文住宅中心 地域密着型の工務店		36		36
	TK4				10	10
	TK5				10	10
	TK6				31	31
	TK7				16	16
	TK8				11	11
	TK9				14	14
	TK10				3	3
	TK11				2	2
中国	CH1	住宅建設・プレカット・分譲・リフォームまで行う総合住宅建設メーカー		298		298
九州	KS1	注文住宅中心 地域密着型工務店			12	12
	KS2	注文住宅中心 地域密着型工務店			5	5
	KS3	注文住宅中心 地域密着型工務店			10	10

地域	住宅建築事業者 記番号	考（住宅種別、業務圏など）	設計仕様調査（住宅数） 23年度	24年度	25年度	計
関東	KT1	注文住宅中心 地域密着型工務店	12	13		25
	KT2	注文住宅中心 地域密着型工務店	12	10		22
	KT3	建売分譲住宅中心 地域密着型の工務店	15			15
	KT4	注文住宅・分譲住宅を共に供給 グループ内に不動産会社を保有	16			16
	KT5	注文住宅・分譲住宅を共に供給 全国規模の業務圏域	22			22
	KT6	注文住宅中心 東京・埼玉・神奈川地域		19		19
	KT7	注文住宅中心 地域密着型工務店		25		25
	KT8	注文住宅中心 東京圏・神奈川地域		27		27
	KT9	地域密着型の工務店			18	18
	KT10	設計事務所			13	13
	KT11	設計事務所			4	4
	KT12				3	3
	KT13	設計事務所			9	9
	KT14	設計事務所			8	8
	KT15				2	2
	KT16				17	17
	KT17				18	18
	KT18				18	18
	KT19				18	18
	KT20				7	7
	KT21				3	3
	KT22				19	19
	KT23				4	4
	KT24				5	5
	KT25				20	20
	KT26				10	10
	KT27				1	1
全国計			77	653	517	1247

取得したデータは、基礎や外壁、屋根、開口部等の部位別に、構法のまとまり、表面（見える部分）から内部（見えない部分）への層構成に着目し、階層定義に従って整理した。基本的には、第 1 階層は躯体、仕上げ、設備等の 10 区分、第 2 階層は基礎、外壁、屋根等の部位の 90 区分、

第 3 階層は各部構法に相当する 97 区分、第 4 階層は構成部材や通気層の有無等の 195 区分、第 5 階層は寸法・厚さや樹種等の 264 区分）の構成としている（図 2.2）。

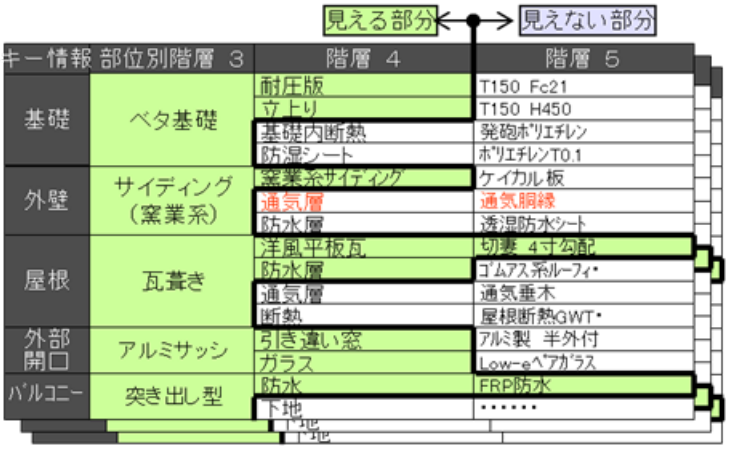


図 2.2 部位別階層定義の概要

各セルは、当該項目に該当する有効回答数を表頭の件数で除した値（%）

地域／年代	全データ	北海道			東北			関東			中部			中国		
		81-90年	91-00年	01-10年	81-90年	91-00年	01-10年	81-90年	91-00年	01-10年	81-90年	91-00年	01-10年	81-90年	91-00年	01-10年
件数（住宅数）	1247	75	54	52	30	57	78	67	111	171	90	67	60	100	99	99
躯体																
基礎																
基礎種類																
地業種別	44%	23%	37%	54%	30%	42%	44%	21%	22%	11%	14%	45%	38%	98%	100%	99%
地業厚（寸法）	8%	5%	9%	12%	0%	0%	0%	3%	4%	2%	0%	4%	2%	4%	8%	62%
地盤改良	32%	0%	2%	23%	13%	19%	27%	6%	11%	9%	21%	18%	28%	87%	90%	98%
底盤厚	50%	24%	35%	50%	43%	61%	65%	43%	47%	18%	22%	31%	40%	94%	93%	97%
根入深さ	52%	25%	33%	62%	43%	58%	64%	43%	57%	25%	24%	39%	43%	86%	94%	94%
鉄筋																
主筋径	47%	21%	31%	56%	27%	40%	41%	34%	50%	24%	11%	33%	43%	90%	96%	100%
立上り																
立上り高さ	87%	92%	83%	96%	60%	70%	86%	90%	91%	96%	74%	76%	82%	90%	96%	94%
立上り巾	50%	23%	37%	54%	33%	60%	71%	40%	52%	20%	21%	39%	43%	86%	92%	93%
アンカーボルト有無	51%	23%	26%	46%	27%	44%	45%	42%	62%	26%	26%	31%	48%	99%	100%	100%
ホールダウン金物有無	37%	3%	9%	15%	17%	26%	33%	13%	15%	14%	17%	25%	33%	100%	99%	100%
人通口有無	17%	0%	7%	4%	23%	19%	10%	21%	29%	9%	6%	7%	12%	4%	11%	91%
巾	15%	0%	7%	2%	23%	19%	9%	14%	17%	5%	6%	6%	12%	4%	11%	90%
外周柱梁																
建物概要_構造																
土台																
樹種	48%	1%	0%	46%	50%	58%	69%	42%	52%	29%	12%	12%	45%	97%	97%	99%
寸法	53%	21%	13%	33%	43%	58%	69%	49%	64%	31%	27%	33%	53%	95%	98%	97%
防腐・防蟻措置	33%	0%	0%	2%	30%	28%	28%	22%	26%	15%	1%	1%	0%	100%	100%	99%
通し柱																
樹種	45%	1%	0%	17%	30%	60%	73%	42%	54%	28%	12%	16%	40%	87%	93%	98%
寸法	54%	5%	20%	21%	43%	72%	78%	52%	63%	27%	33%	42%	58%	97%	97%	98%
耐力面材																
軸組_耐力面材_種類	42%	13%	13%	17%	27%	53%	67%	15%	29%	16%	19%	10%	38%	95%	100%	98%
寸法	39%	12%	7%	17%	23%	47%	64%	11%	24%	13%	11%	6%	28%	95%	100%	97%
断熱																
基礎																
基礎_断熱材_位置	82%	96%	93%	90%	62%	84%	76%	69%	87%	89%	26%	61%	72%	96%	100%	99%
基礎_断熱材_材質	78%	97%	96%	96%	58%	79%	74%	55%	85%	87%	26%	58%	73%	81%	91%	91%
厚	73%	96%	94%	96%	65%	84%	78%	53%	72%	75%	16%	52%	65%	77%	96%	88%
外壁																
外壁仕上_断熱材_工法	66%	69%	50%	48%	57%	68%	67%	54%	68%	80%	23%	37%	40%	78%	87%	92%
外壁仕上_断熱材_材質	79%	95%	94%	96%	75%	79%	74%	66%	83%	87%	32%	49%	82%	86%	89%	93%
厚	76%	92%	94%	96%	57%	84%	67%	58%	82%	88%	24%	37%	60%	89%	96%	90%
防湿フィルムの有無	38%	27%	33%	56%	10%	28%	42%	0%	13%	6%	22%	15%	25%	93%	98%	92%
気流止め有無	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
外部仕上																
屋根																
屋根仕上_屋根仕上_材質	94%	100%	100%	96%	67%	89%	97%	94%	98%	98%	84%	82%	92%	97%	93%	98%
屋根仕上_屋根_形状	97%	97%	98%	98%	90%	98%	100%	97%	99%	99%	88%	97%	93%	100%	100%	100%
勾配	55%	25%	44%	60%	41%	54%	49%	54%	68%	32%	31%	45%	50%	80%	98%	98%
軒の出	23%	7%	11%	12%	0%	5%	5%	31%	44%	14%	17%	31%	37%	2%	22%	88%
けらばの出	15%	0%	0%	2%	0%	7%	5%	20%	25%	11%	13%	22%	35%	1%	6%	63%

第1階層
第2階層（部位）
第3階層（構法）
第4階層（構成部材/有無）
第5階層（寸法・厚さ、樹種）

凡例
75%以上～100%
50%以上～75%
25%以上～50%
25%未満

注1 調査対象住宅数が少ない「九州」は割愛している。
注2 関東地域の事業者が他の地域で建築した住宅がある
注3 上記のため、本表と表1における地域ごとの調査住宅数に差がある

図 2.3 地域別、年代別の記載状況の分析例

設計仕様調査の調査項目は、住宅性能評価等で必要とされる材料・構法等に関する構成部材の寸法や厚さ、樹種等を選定している。そこで試作したデータベースを用い、部位別階層定義の項目ごとの記載状況を分析した。回答率を 25%刻みで色分けすると、省エネに係る項目で地域、年代を問わず比較的回答率が良いことや、第３階層と第４階層とで回答率に差が見られること、第５階層の回答率が低いこと等の傾向が見られた（図 2.3）。

３．２　材料・構法データベースシステムの開発

3.2.1 材料・構法データベースシステムの概要

（１）図面等設計図書が散逸する等して、目視による確認が通常不可・困難な部位・部分の仕様や性能等の現状把握が難しい既存住宅の安全・安心な売買や改修を促すためには、不動産仲介業者や住宅建築事業者が事前に住宅の基本的な材料・構法について類推、または確定できる情報を一定程度以上の確度で簡便に把握でき、それを用いて技術的な助言及び改修計画の立案を可能にする仕組みが必要である。こうした工務店や設計事務所等の技術者が担う現場調査等の実務を支援するため、現況検査等の業務フローに即して、調査対象住宅の基本情報、仕様データを仮定し、現場調査を通じて情報を確定するための支援システム「材料・構法データベースシステム」を開発した。主な機能は、調査対象建物に関する建物仕様情報の入力、変状項目の入力および、調査結果を帳票として出力する機能である。

現場調査に携行するタブレット端末での利用を考慮し、ASP 方式での運用を想定している。複数名で分担して調査にあたる業務実態を考慮し、建物データの分割編集を可能とした。立地により通信環境が悪い場合もあるため、スタンドアローン方式で利用する機能も用意した。また、調査記録としてニーズが高い、現場で撮影した写真を部位毎に登録する記録整理の機能も備えた。さらに、「住宅履歴情報」の管理システムとの連携を考慮し、共通 ID を利用する拡張性も考慮している。

膨大な既存の住宅ストックの活用を図るには、現況把握に基づいて適切な利用計画等が作成され、住宅の所有者や居住者等のニーズに即したリフォームの実施が望まれる。既存住宅の設計仕様（使用材料や構法等）を把握・確認するには、新築時の設計図や仕様書等の資料が必要であるが、多くの住宅でこうした資料が整備されていないのが現状である。通常目視で行う現況検査やリフォーム計画の事前調査において見えない部分の仕様等を推定するには、過去に用いられた材料・構法やそれらの性能に関わる情報を共通知識として整備し、現場調査にあたる実務者が参照できる仕組みが必要である。

こうした観点から、戸建て木造住宅を対象に設計仕様の実態調査を実施し、材料・構法データベースシステムを開発した。実務支援の観点から、ユーザー登録を受け付けた上で試行運用し、実用性の確認を行った。将来的には、現場調査で得られた各部の材料・構法の実績データがフィードバックされることで、共有の知識ベースとして活用されることを目指している。

（２）材料・構法データベースシステムの構成と機能

材料・構法データベースシステムは、リフォーム等のための既存住宅の現況検査を行う技術者（担当者）の調査業務を支援する事に主眼を置き開発したシステムである。従って、システムの主な利用者は工務店や設計事務所等、既存住宅の調査を行う担当者となる。

図 2.4 に、システムの構成と活用イメージを示す。システムの主な機能は、調査対象物件に対する建物仕様情報の入力、変状項目の入力および、調査結果を帳票として出力する機能である。調査物件の建物仕様情報の入力に際しては、既存戸建て木造住宅約 1,300 棟の設計仕様に関するデータを実装し、地域、年代で絞り込み「みなし仕様」（テンプレート）として利用することができる。

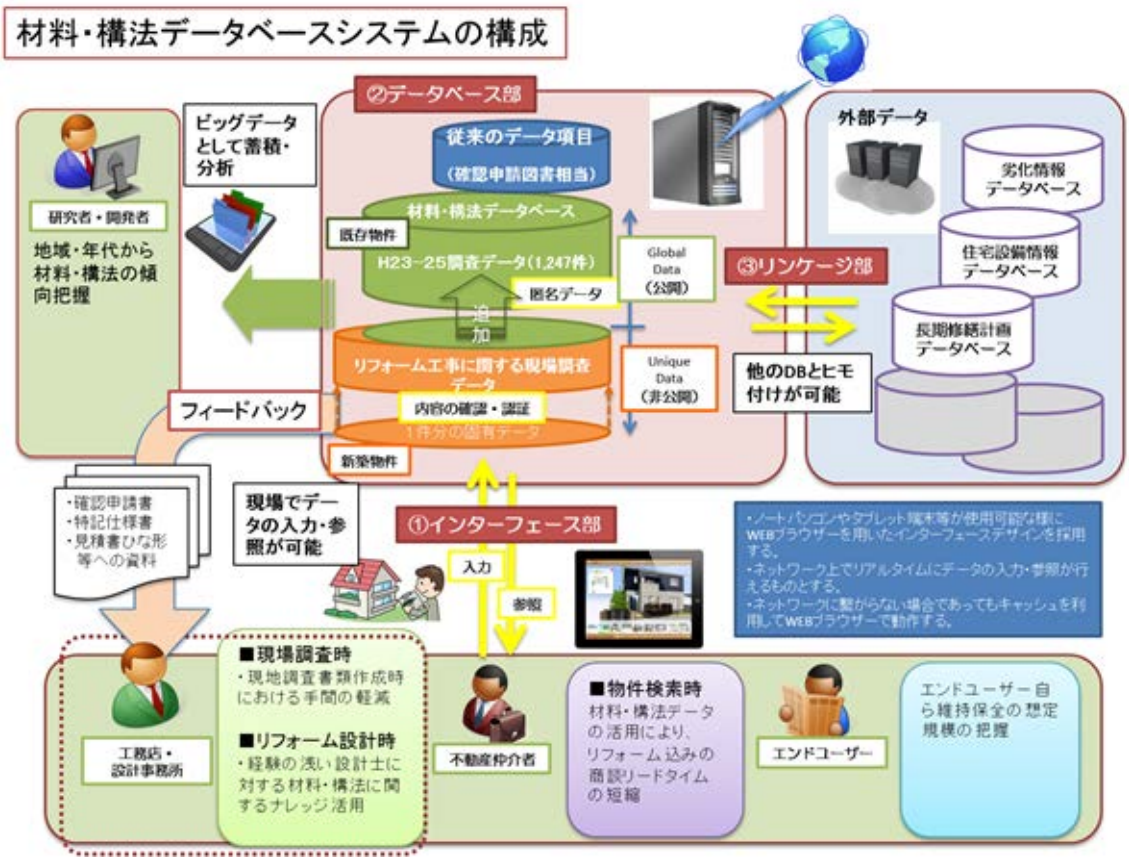


図 2.4 材料・構法データベースシステムの構成と活用イメージ

（3）システム利用フロー

既存住宅の現況検査における材料・構法データベースシステムの利用フローを図 2.5 に示す。

1) 調査物件の登録（事務所・オフィス）

現場調査対象物件をシステムに登録する。その際、現場での作業量を極力減らすため、現場調査前でも取得可能な基本的な情報の登録を行う。建物仕様情報については、約 1,300 棟に及ぶデータを地域、年代で絞り込み「みなし仕様」として調査対象物件に割り当て、現場調査に携行するタブレット端末に対してデータをダウンロード（タブレット端末に対するデータの保存）する。

2) 現場調査の実施（現場）

タブレット端末を利用して部位・部材に対する仕様の入力や部位に対する変状入力等の現場調査を実施する。システムを用いた現場調査は複数名での同一物件の調査にも対応しており、必要に応じて複数名で分担して現場調査にあたる。また、現地では、ネットワーク環境が整わない場合が多いので、ネットワークに接続されていない状態であってもシステムを利用可能としている。なお、現場調査での写真撮影は、デジカメを利用して行う事とする。

3) 現場調査結果まとめ（事務所・オフィス）

タブレット端末に保存してある調査結果をアップロードする。また、複数名で現場調査を実施した場合には、各人の情報をアップロードし集約を行う。デジカメの写真は、部位毎に登録を行う。現場調査の結果を「現場調査結果報告書」と「写真台帳」として出力（ダウンロード）する。

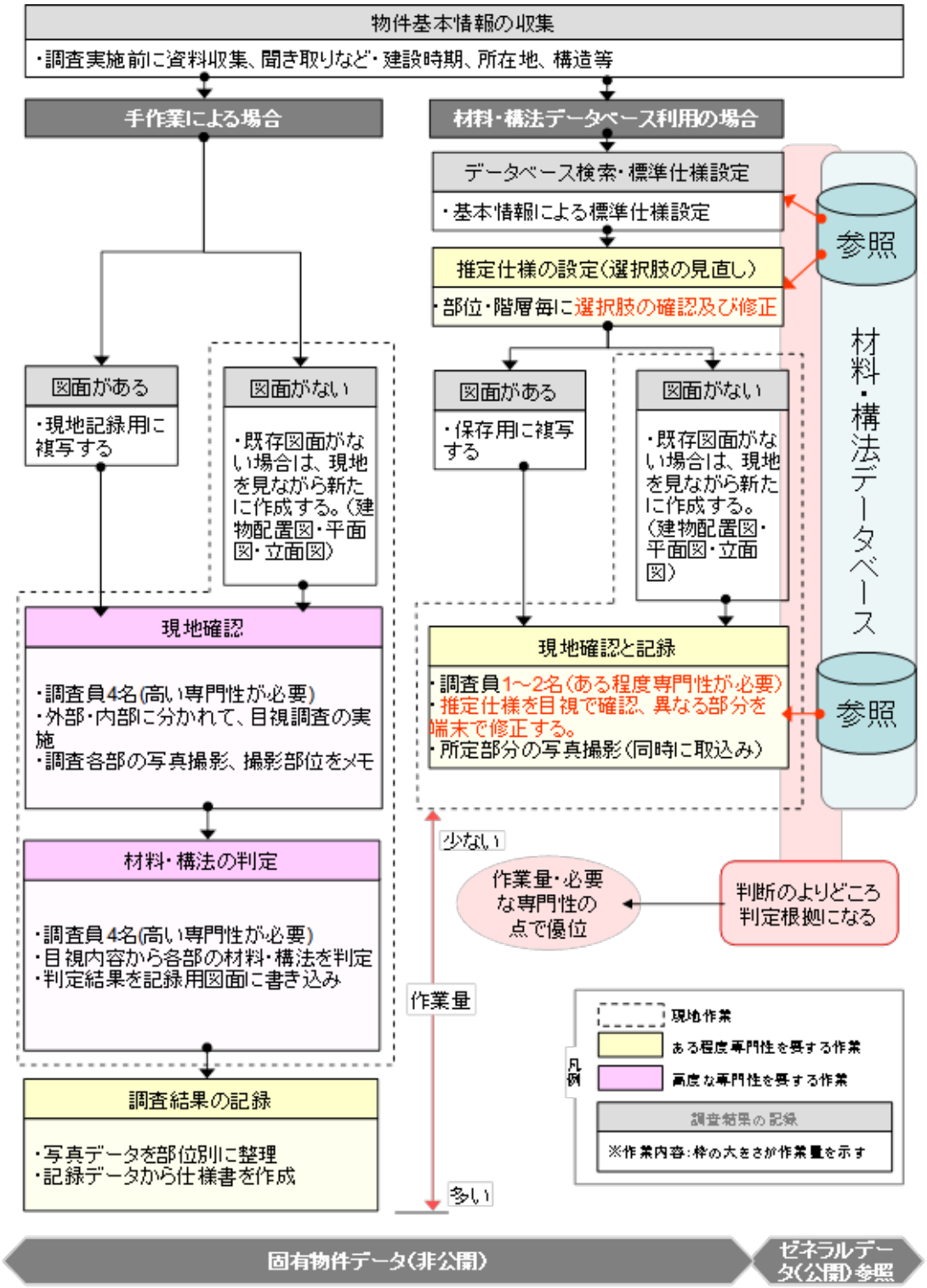


図 2.5 材料・構法データベースを用いた作業フロー

（４）住宅履歴情報管理システム等との外部連携

材料・構法データベースシステムでは、建物の基本情報に「いえかるて番号」（住宅履歴情報を一意に特定できる ID）および「外部システムの URL」を保持している。材料・構法データベースシステムは、「いえかるて番号」をキーとした、外部の住宅履歴情報管理システムとの将来的な連携を視野に入れている。例えば、「いえかるて番号」をキーとし、材料・構法データベースシステムの必要情報を外部の住宅履歴情報管理システムから取得し、現場調査における担当者の入力手間を更に軽減させる事や、必要図面の閲覧も可能となる。

材料・構法データベースシステムで保持する情報の内、外部の住宅履歴情報管理システムから取得可能と思われる情報を以下に示す。なお、取得に際しては連携する各情報に対して関係付けを行う必要がある。

1) 建物基本情報

工事名称、建物所在地、都市計画区域、用途地域、高度地区、防火地区、建蔽率、容積率、地上階数、地下階数、延床面積、敷地面積。

2) 図面情報（有無確認）

既存平面図、既存立面図、既存敷地配置図、リフォーム履歴の他、可能性がある図面有無の情報として、耐震診断報告書、省エネ診断報告書、コンクリート強度推定調査表、床下点検報告書、敷地調査報告書がある。

3) 設備情報

住宅履歴情報管理システムで設備情報を保持している場合に登録する。

（５）３次元モデルを用いた情報整備への対応

既存住宅の図面調査に基づく材料・構法データベースの検討では、限られた情報からでも住宅の仕様を推定し、概算見積りのための数量算出を可能とするデータ構造となっている。基本的には数量積算の観点での体系化により、戸建て木造住宅の部位別階層の定義を行っている。建物情報モデルは、材料・構法データベースを参照した３次元オブジェクトから構成されることから、３次元形状モデルにおけるオブジェクト構成は、材料・構法データベースでの部位、部分の構成と整合をとる必要がある。本研究では、戸建て木造住宅の部位・部分の体系化は、材料・構法データベースにおける部位別階層を採用している。

第３章　既存住宅等の設計情報の整備・管理手法の開発

１．研究の目的と概要

設計図面等が散逸した既存住宅について、流通のための性能評価に必要となる情報の整備や、リフォーム時の設計・施工条件の明示のために、設計情報（住宅各部の形状、部材構成、使用材料等の情報）を簡易に把握し、合理的に整備する手法を確立する必要がある。一方、建築設計、生産を合理化する情報技術として、建物情報モデル（BIM：Building Information Modeling）の取り組みが設計者、施工者、さらには建物所有者に広がってきており、建物の様々な情報を３次元 CAD で作成するモデルを中心に統合してデータ利用の高度化を図る環境が進みつつある。

そこで、新築設計における３次元オブジェクト CAD の利用や情報技術を基礎とする新たな計測技術等に着目し、設計図面等が散逸した既存住宅の設計情報の復元と材料等のデータや写真等の記録の管理等における情報技術の利用の観点から、部門ＩＢでは、既存住宅の現状を表す建物情報モデルの作成手法の開発、及び建物情報モデルを用いた住宅履歴情報の整備手法の開発を行った。

ＩＢ―①　既存住宅の現況を表す建物情報モデルの作成手法の検討

既存住宅の現況を表す建物情報モデルについて、住宅の外観や部分の形状・寸法を効率的に計測し形状モデルを作成する技術等の調査、既存住宅を表す建物情報モデルの詳細度の検討、建物情報モデルにおける材料・構法データの扱い、住宅・建築におけるオブジェクトの考え方、オブジェクトと構法情報の関連付け手法を検討した。その上で、オブジェクトと材料・構法等のデータの関連付け手法について考察し、既存戸建て木造住宅に適した、既存住宅の現状を表す建物情報モデルの作成に必要となる、建物情報モデルのデータ構造や情報の処理方法を取りまとめた。

ＩＢ―②　建物情報モデルを用いた住宅履歴情報の整備手法の開発

建物情報モデルを用いた住宅履歴情報の整備手法について、形状モデルと構造・材料等に関する属性情報を関係付けて情報を合理的に蓄積・管理する建物情報モデルの利用について、住宅履歴情報を扱うための建物情報モデルの考え方、住宅履歴情報の整備、活用の動向把握等を行い、ソフトウェア等の利用環境を考慮して、既存住宅の現況検査や住宅リフォームを担う実務者に向けた「既存住宅の現状を表す建物情報モデルの作成ガイドライン（案）」を作成した。また、実務での利用、普及をはかるため、３次元ＣＡＤ等で用いる情報ひな形（テンプレートやライブラリ等）、及び住宅事例における建物情報モデルの作成例を「資料編」

「既存住宅の現況を表す建物情報モデル作成ガイドライン(案)」を巻末の付録-2 に収録している。なお、本報告書の付録-2 では「資料編」は省略している。

【最終成果と活用イメージ】

○既存住宅の現況を表す建物情報モデルの作成手法

「既存住宅の現状を表す建物情報モデルの作成ガイドライン（案）」の提示

⇒＜成果の反映＞　・既存住宅の現況検査や住宅リフォーム等の実務における技術利用

２．既存住宅の現況を表す建物情報モデルの作成手法の開発

２．１　既存住宅を表す建物情報モデルの検討

（１）既存住宅の現況を表す建物情報モデルの作成手法

建築設計、生産を合理化する情報技術として、建物情報モデル（BIM：Building Information Modeling）の取り組みが設計者、施工者、さらには建物所有者に広がってきており、建物の様々な情報を 3 次元 CAD で作成するモデルを中心に統合してデータ利用の高度化を図る環境が進みつつある。こうした技術の特性に着目し、「建物の部位や位置に関係付けて情報を統合管理し、高度利用する」住宅履歴情報のより効果的な利活用を図る、第 4 段階の想定をおき、現場調査による間取りや形状のスケッチや材料や仕様等の記述メモ、写真等を基に CAD を用いた簡便な入力により既存住宅の設計情報等を復元し住宅履歴情報を整備する、建物情報モデルを用いた情報整備、管理手法の検討を行った。（図 3.1，図 3.2）

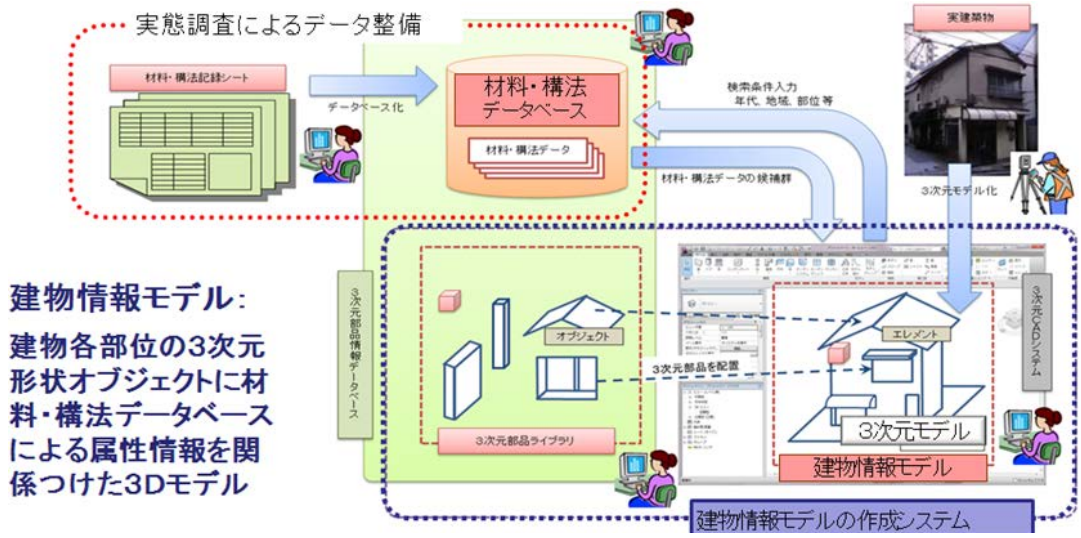


図 3.1 建物情報モデルの作成システムと実体調査によるデータ整備の関係



図 3.2 建物情報モデルを用いた調査記録（写真）等の記録法のイメージ

本研究では、建物各部位の３次元形状オブジェクトに材料・構法データベースによる部材構成や使用材料等の属性情報を関係付けた３Ｄモデルを建物情報モデルと呼ぶ。

既存構造物のモデル作成においては、出来型としての実体が存在するため、文化財等の解体・修理等を想定すれば、部材の一つひとつに至までのモデル化は不可能ではない。しかし、中古住宅流通における現況検査等での情報活用を想定した場合、実務適用が可能な現実的なモデル化の方法を設定する必要がある。

建物各部位の形状オブジェクトの入力にあたっては、部位をどのレベルまで分割し表現するかについて、情報整備の目的と適度な作業量のバランスを考慮する必要がある。新築の設計では、建築の計画から基本設計、実施設計、部材の生産設計に至る段階ごとの設計の詳細度が検討され、５段階の「レベル規定（LOD：Level of Detail)」が提案されている。戸建て住宅に当てはめると、“間取り図”や“立面図”で表される空間構成が基本設計の Level 2、“詳細図”に書かれるドア・窓の規格や壁・屋根の層構成が実施設計の Level 3、に概ね該当する。「材料・構法データベース」は、Level 3 相当の区分で属性情報を整理しており、形状オブジェクトを Level 3 で入力すれば、実施設計相当の建物情報モデルの作成が可能である。最低限 Level 2 の入力を行えば、不動産流通で必須とされる　“間取り図”を作成する程度の手間で建物全体を表す情報整備が可能である。（図 3.3、図 3.4）

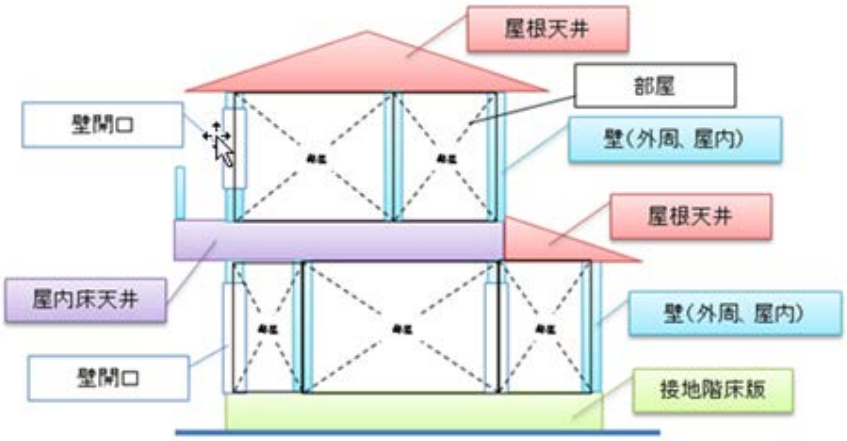


図 3.3 Level 2（層）による分割の例

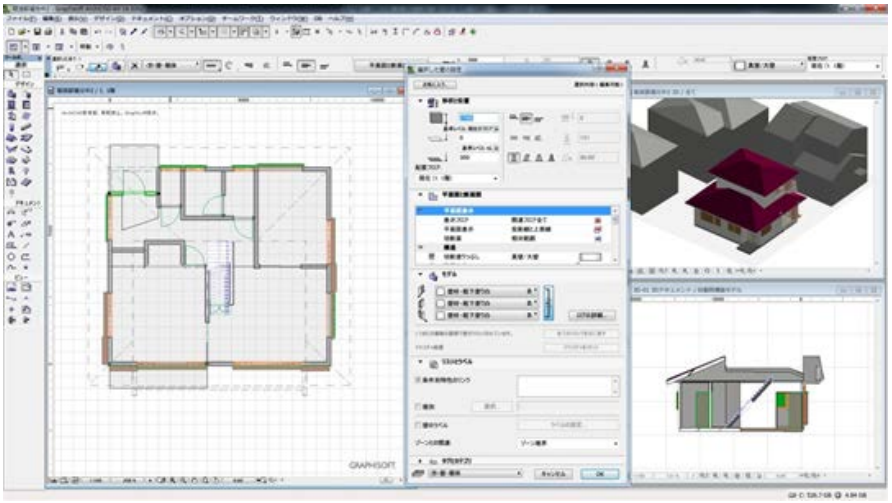


図 3.4 レベル規定に基づく建物情報モデルの作成例（画面の表示イメージ）

２．２　建物情報モデルにおける材料・構法データの扱い

（１）３次元部品と材料・構法等の情報管理の考え方

既存住宅に関連する情報として部位・部材を単位とする材料・構法の情報以外に、劣化診断等で撮影した現場写真も既存住宅の情報としては有効で有り、これら写真情報から得られる情報も多い。写真などの情報は部位・部材と直接結びつくわけではないが、撮影位置を含めて情報管理できることが望ましい。

３次元部品と材料・構法等の情報管理において、新築住宅設計で整備されている部品ライブラリのように、部位・部材が特定される３次元部品データ内にスペック等の属性情報を保持することが、住宅の性能評価や情報の利活用の点においても優れている。しかしながら、既存住宅においては部位・部材が特定できず、位置情報に紐づく情報も存在する。

また、３次元部品内に材料・構法等の属性情報を保持する管理手法では３次元部品ライブラリが形状オブジェクト×材料・構法種類数と膨大になり、維持管理を考慮しても現実的ではない。よって、既存住宅における３次元部品ライブラリは形状オブジェクトと材料・構法等の属性情報は切り分け、外部参照形式で管理できる手法と、ポイント（位置座標）に紐づく情報を管理出来る手法が共存できる仕組みが適している。

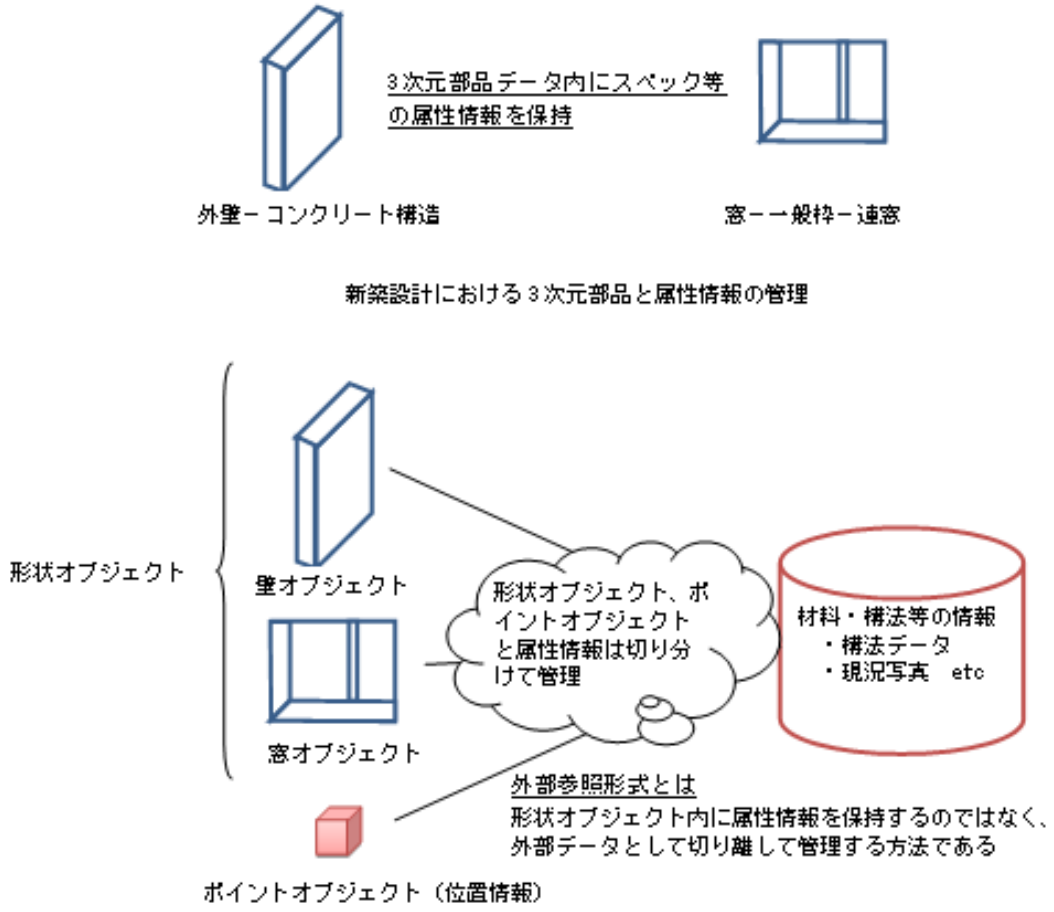


図 3.5 既存住宅における３次元部品と属性情報の管理方針の概念

（２） ３次元部品情報データベース及びそれを扱うシステム

1)オブジェクトとエレメント

３次元部品ライブラリに属する３次元形状モデルと３次元ＣＡＤに配置された３次元形状モデルとは、同じ意味モデルを指すものであっても、厳密には、その状態に違いがある。

３次元部品ライブラリにある状態では、その形状やプロパティーを定義した雛形であり、それが３次元ＣＡＤに配置されてはじめて実体となり、具体的な形状、プロパティー値を保有することになる。よって、それらの状態の違いを明確にしておくために、それぞれの呼び名を決めておく。本研究では、３次元部品ライブラリに属する雛形に相当するものを「オブジェクト」と呼び、３次元ＣＡＤに配置されている実体を「エレメント」と呼ぶことにする。

2) ３次元部品情報データベース

「３次元部品情報データベース」とは、住宅の各部構造や年代別の材料・構法等のデータを部位・部分を単位とする３次元部品情報として蓄積し、形状や仕上げ等の特徴から参照・検索することを目的としたデータベースを指す。つまり、３次元部品情報ＤＢに保持する情報としては、材料や構法等のデータと３次元オブジェクト（形状オブジェクト）から構成される。

材料・構法等のデータは、材料・構法記録シートの情報をインプットとしており、それをデータベース化したものを「材料・構法データベース」と呼ぶ。また、「３次元オブジェクト」は３次元モデルの形状のテンプレート（雛形）となるもので、その集まりを「３次元部品ライブラリ」と呼ぶ。

３次元オブジェクトは、形状という観点では、大きさが固定で変形できないのものと、パラメータ等によってサイズ等変形できるものとに分類される。また、３次元オブジェクトは、意味モデルという観点では、建築用属性情報を保持した「建築オブジェクト」と建築用属性情報を保持しない「パーツオブジェクト」に分類する。

3) プロダクトデータ作成システム

３次元オブジェクトを意味モデルの観点から「建築オブジェクト」「パーツオブジェクト」と分類したが、それが３次元ＣＡＤに配置されると「建築エレメント」「パーツエレメント」となる。３次元モデルは、これらのエレメントを組み合わせることで作成される。

「プロダクトデータベース」とは、３次元部品情報ＤＢを用いて、実物の既存住宅を３次元ＣＡＤ上でモデル化した３次元モデルにおけるエレメントと材料・構法等のデータがリンクした状態の３次元ＣＡＤデータを指す。これは、住宅１件分の材料・構法等のデータを３次元モデルの中で管理し、３次元モデルから材料・構法等のデータを検出できることからデータベースと定義する。

そのプロダクトデータベースを作成するために３次元ＣＡＤシステム上に構築されたシステムを「プロダクトデータ作成システム」と呼ぶ。プロダクトデータ作成システムのユーザは、既存戸建住宅の現況調査者を想定している。

（３）システムの設計の基本的な考え方

1)プロダクトデータ作成システムのユーザの観点

ⅰ)操作の容易性

プロダクトデータの作成においては、部品化されているものを配置するだけでモデリングできる等、複雑な操作を必要としないものが好ましい。

例えば、住宅のモデリングにおいて、建築を意識したモデリング（柱、壁など１つ１つ配置していくような方法）よりも、積木を組み上げるイメージでモデルを作ることで用が足りる場合は、その方がより容易である。

ⅱ)更新の容易性

材料や構法のデータは、新しい情報の追加等の発生に伴い適宜更新されるのが好ましい。

また、更新を反映する手順は極力ユーザの手間が発生しない方法が好ましい。

一般的には、プログラムやデータの更新用プログラムにより最新状態を監視させ、アップデートが入ったタイミングでダウンロードと更新を行う仕組みが考えられる。

また、データベースのクラウド化により更新の手間をなくすことが可能ではあるが、セキュリティー面やネットワークインフラの故障等の懸念も考慮して検討すべきである。

ⅲ)データの信頼性、網羅度

データに間違いが多い等の信頼性が低いものや、必要な情報が登録されていない等の網羅度の低いものであると、ユーザのライブラリ利用に対するモチベーションが低下する可能性が高いため、実用にあたっては信頼性、網羅性が重要となる。

（４）３次元部品情報ＤＢを管理する観点

1)保守性

データのメンテナンス性、ユーザへの配布作業等の容易さを指す。

メンテナンス性としては、できるだけデータベースは冗長性のないものが好ましいが、実際には性能への影響等も考慮した上で判断する必要がある。また、更新の履歴管理についても容易にできる仕組みがあった方が好ましい。

2)拡張性

データ項目が追加になった場合、極力作業が少ない方が好ましい。

ただ、実際にはどのような拡張が将来的に発生するかを事前に把握することは困難なため、性能面や保守性等が優先されることが多い。

（５）３次元部品情報データベースとプロダクトデータ作成システムの要件

1)材料・構法データベースに関する要件

管理する情報について、材料・構法データベースは、材料・構法記録シートをインプット情報としており、目的として、材料・構法等のデータを検索、参照できる必要がある。情報の内容としては、材料・構法記録シートに記載される情報を保持する必要がある。

また、材料・構法等のデータの検索については、次の機能が必要である。

①部位（屋根、外壁等)、部分の情報から検索

②材料・構法等のデータの構成材からの検索

③材料・構法等のデータが使われている部屋や部分の用途（屋外、和室等）からの検索

さらに、構成材については、複数の情報からの検索を必要とし、AND 検索、OR 検索を可能とする必要がある。

・AND 検索：検索条件の全てを満たす構法を検索。

・OR 検索：検索条件のいずれか１つを満たす構法を検索。

データベース構成としては、構法 ID をキーに３次元ＣＡＤ上のエレメントとのリンクを設定するため、上記検索により必要な構法 ID が抽出できるリレーション構造にする。

具体的には、下記のような構成とする。

①構法 ID をキーとするテーブルに部位や部分の情報とリンクする情報を持つ。

②構法 ID をキーとするテーブルに構成材の情報とリンクする情報を持つ。

なお、複数の構成材の部材からの検索を行うため、構成材情報は部材情報のリストとなる形式とし、構成材情報と構法 ID がリンクできる構成にする。

③構法 ID をキーとするテーブルに用途の情報とリンクする情報を持つ。

2)部品ライブラリに関する要件

材料・構法記録シートをインプット情報としているため、材料・構法記録シートに記載されている情報を扱える単位でライブラリが構成されている必要がある。

例えば、材料・構法等のデータとして、壁１面の情報を保持するならば、エレメントとして配置した際に壁１面を表現できるオブジェクトが必要である。

3)プロダクトデータ作成システムの機能要件

既存の木造戸建住宅を３次元ＣＡＤで３次元モデリングするにあたっては、手間（コスト）と効果を見定めた上で目的に沿ったモデル化の精度を設定する必要がある。

目的に沿ったモデリングということを考える際、厳密な既存住宅の性能を評価するような場合には、細かいモデリングを要求されるが、管理・流通のためのモデリングということであれば、簡易化できる面もある。

なお、モデリングの手法として点群データ（ポイント・クラウド）を活用することも考えられるが、下記理由により現時点では点群データをそのまま利用するのは困難と考える。

・スキャンできる範囲が限られる。

・周囲もスキャンされてしまう。

・部位や部分を認識するためには、点の粗密のコントロールが難しい。

屋外からのスキャンではなく、室内をスキャンする手法も考えられるが、本業務の目的から考えると屋外からスキャンした情報も不可欠となるため、現時点の本業務への適用は難しい。

また、点群データを３次元エレメントへ変換することも考えられるが、現時点ではその技術は研究開発途上であり、本業務への適用としては時期尚早である。

ただし、点群データのように実物を座標軸で測る技術開発は進められており、そのデータを読み込むことで実物の形状を合理的にモデル化する手法の研究も進んでいる。

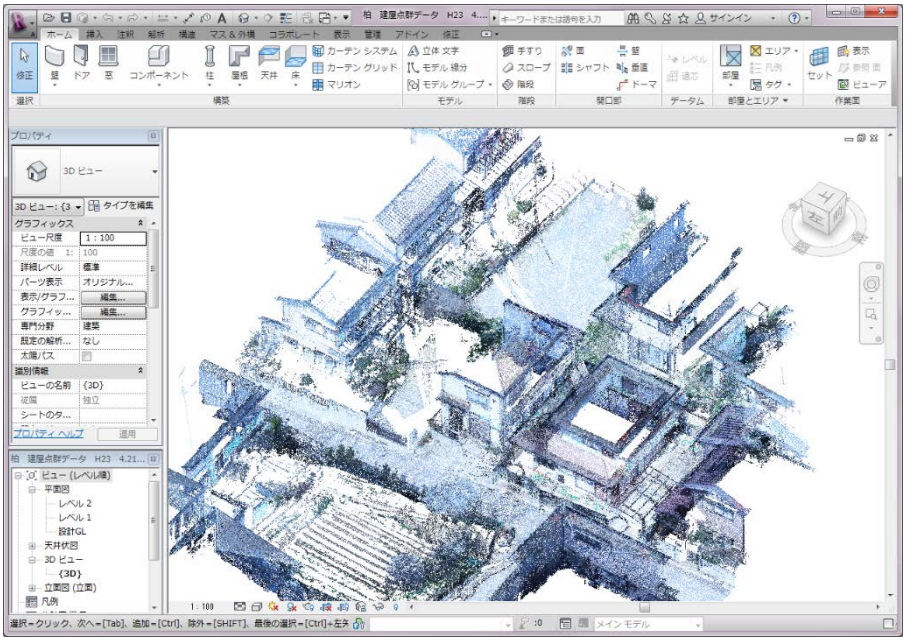


図 3.6 点群データを Revit で表示した状態

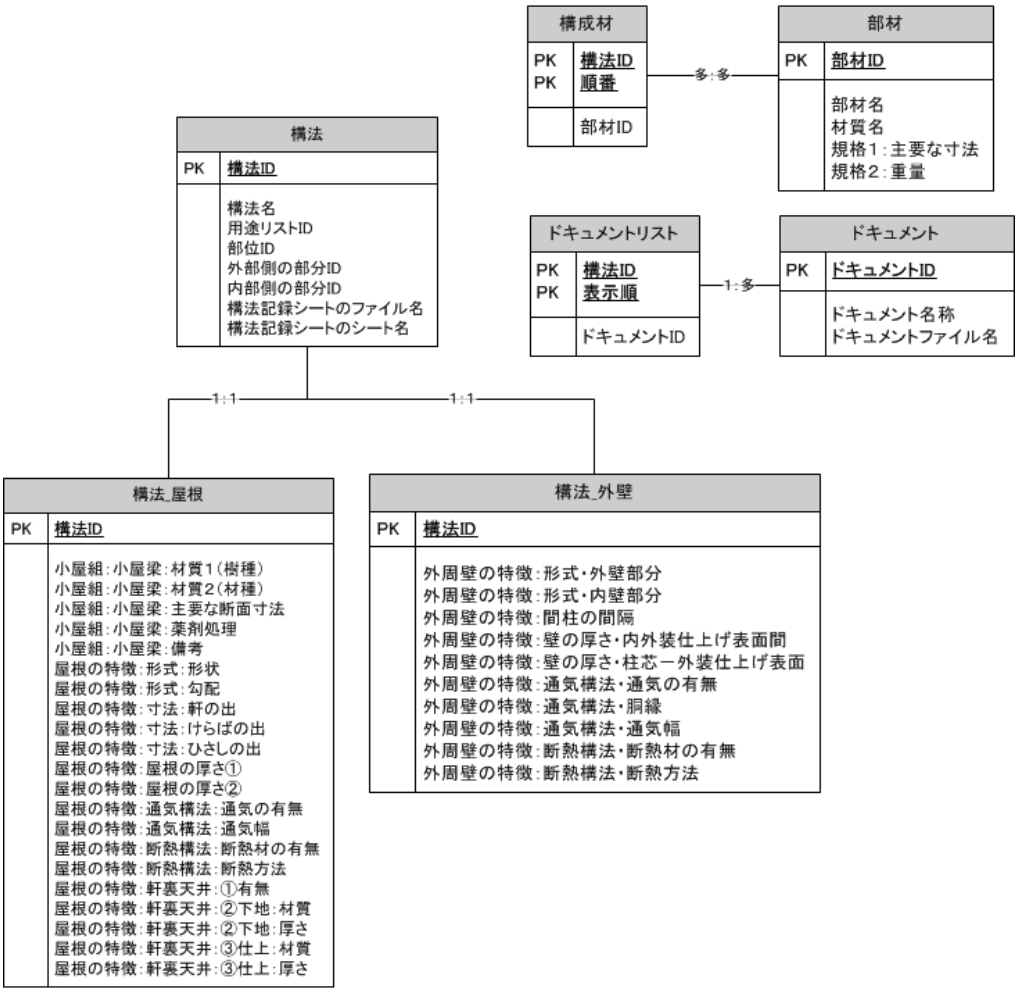
（６）部位・部分毎の３次元情報のデータ仕様

1) データベースの仕様

材料・構法記録シートにある材料・構法等のデータを検索するためのリレーショナルデータベースの構成を記載する。

材料・構法等のデータを管理するテーブルの構成としては、「構法」テーブルを中心に、屋根、外壁固有の情報を個別のテーブルに保持し、構成材、ドキュメントを「構法ＩＤ」から検索できる構成としている。（材料・構法記録シート１枚が１つの構法 ID と対応する）

また、構法の検索にあたっては、構成材の部材を検索キーとすることも配慮した。

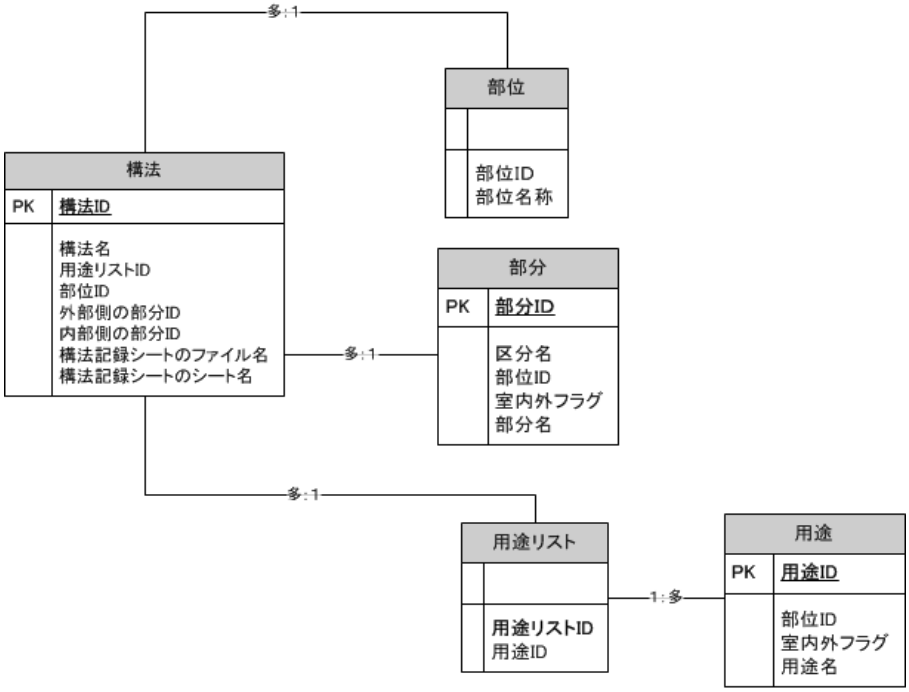


構法情報データベース①

テーブル名	説明
構法	構法の情報のうち部分で共通な情報を保持。
構法_屋根	構法の情報のうち屋根に固有な情報を保持。
構法_外壁	構法の情報のうち外壁に固有な情報を保持。
構成材	構法を構成する部材のリスト。
部材	部材の情報を保持。構成材情報の１行分の情報。
ドキュメントリスト	ドキュメントのリスト。１つの構法で複数のドキュメントが関係するようにする。
ドキュメント	構法に関連するドキュメント情報。画像ファイル、写真、施工手順書等のファイルとの関係を保持。

図 3.7「構法」テーブルの構成

一方で、「材料・構法記録シート」にないが、構法を検索する情報として必要と思われる以下の情報についてもテーブル化している。



構法情報データベース②

テーブル名	説明
部位	「屋根」「外壁」等の「材料・構法記録シート」の該当箇所による分類
部分	建築工事積算における部分別内訳※の構成を意識した分類。 外部仕上（屋根、外壁、外部開口等）、内部仕上（内部床、内壁、内部開口部、内部天井等）としている。
用途リスト	用途のリスト。１つの構法には複数の用途が関係する。
用途	構法が使用されている箇所に隣接する部屋等の用途。 外壁では、屋外、和室、洋室等。屋根では、屋根、室内等。

図 3.8「部位、部分」テーブルの構成

※）参考資料：「建築工事内訳書　標準書式」平成１３年版
監修：国土交通省大臣官房官庁営繕部
編集：財団法人 建築コスト管理システム研究所、社団法人 日本建築積算協会
発行：財団法人 建築コスト管理システム研究所

２．３　住宅・建築におけるオブジェクトの考え方

ここでは、３次元部品情報ＤＢの構築検討にあたり、市販の住宅、建築用ＣＡＤシステムにおける部品ライブラリやオブジェクト群の構成や特徴について分析する。

なお、３次元部品情報ＤＢの検討という観点から、主に３次元オブジェクトの部品に関して、以下のＣＡＤソフトウェアについて記載する。

・オートデスク株式会社　：　Revit Architecure 2012

・グラフィソフトジャパン株式会社　：　ArchiCAD 15

また、Revit Architecture のテンプレートとして市販されている以下の商品の構成についても記載する。

・安井建築設計事務所　：　意匠設計用 BIM テンプレート Revit Architecture 版

（１）建築用 CAD システムにおける情報の扱い

1)Revit Architecture 2012

Revit では配置する要素（３次元オブジェクト、２次元図形要素等）を「ファミリ」と呼ぶ。

３次元オブジェクトのファミリの分類は、以下のようになっている。

・システムファミリ

ユーザ定義ができないファミリ。拘束等のプログラムの制御が強くかかわるファミリである。

壁、床、天井、屋根、階段、スロープ等がある。

・ロード可能なファミリ

ユーザ定義が可能で、外部ファイルに保存でき、複数のプロジェクト間で共通に利用できる。

いわゆる部品という位置づけに最も近いファミリである。

ロード可能なファミリを作成する場合、目的に応じたファミリ作成用のテンプレートを使って Revit 上で作図しながら作成していく。

柱、ドア、窓、設備、家具等がある。

・インプレイスファミリ

プロジェクト固有に定義するファミリ。（他のプロジェクトへの転用ができない）

主に断面形状のプロファイルから生成するエレメントである。

オブジェクトが保有する属性については、タイプ毎に保有するタイププロパティーと配置された個々のエレメント毎に保有するインスタンスプロパティーがある。

意匠設計用の壁の内部の材料や仕上げの情報は、タイププロパティーに属する。

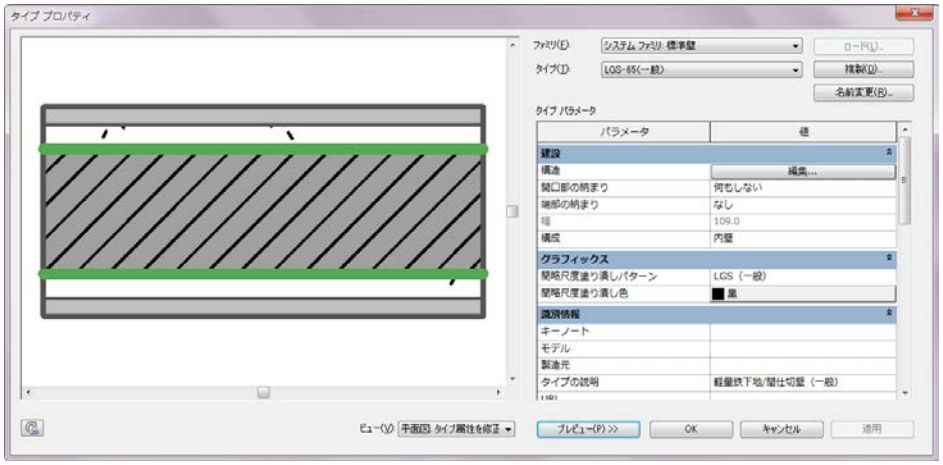


図 3.9 壁のタイププロパティー

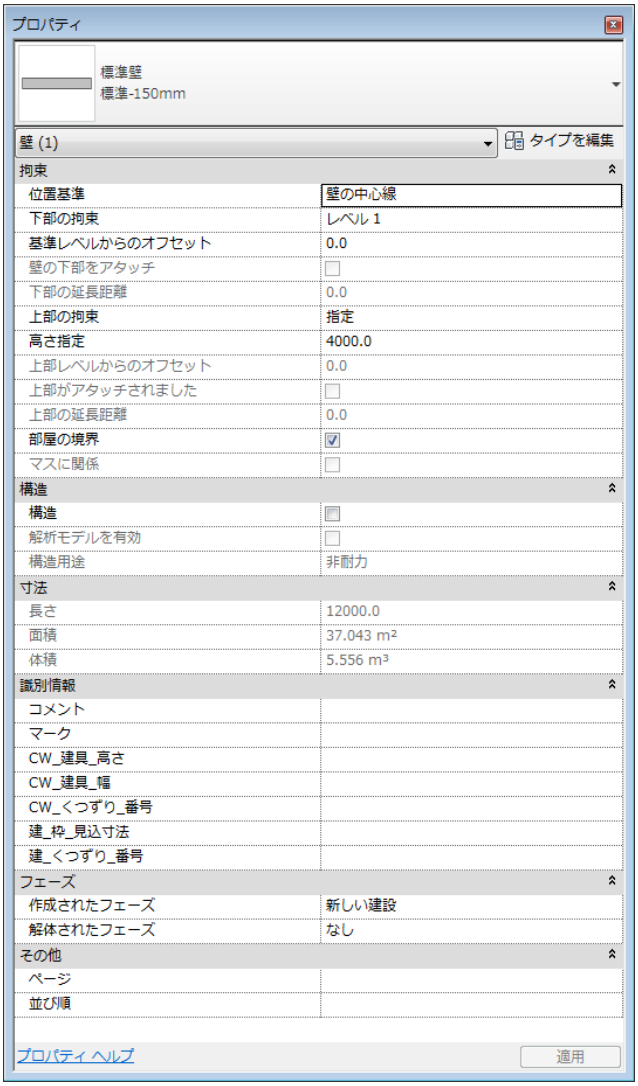


図 3.10 壁のインスタンスプロパティー

2)ArchiCAD 15

ArchiCAD でも Revit のシステムファミリのようにプログラムで作図して配置するタイプのオブジェクトと Revit のロード可能なファミリのようにオブジェクトライブラリとして雛形を用意しておくタイプのオブジェクトがある。

プログラム作図タイプのオブジェクトは、柱、壁、梁、スラブ等の仕上げ表現を伴う建築躯体が対象になっており、各オブジェクトのプロパティーは各オブジェクト用の設定画面で行う。

ArchiCAD で扱うオブジェクトライブラリは、ＧＤＬ（Geometric Description Language）という幾何図形定義言語により作成されている。

ＧＤＬはスクリプト言語で、言語仕様（構文定義、コマンド、変数等）は公開されており、ユーザはプリミティブな図形等を組合せながら部品を作成できるようになっている。

また、変数が定義されたＧＤＬ部品は ArchiCAD 配置後、パラメトリックな変形をさせることができるという特徴がある。

Revit と対比してみると、Revit のシステムファミリに該当するのは、柱、壁、梁、屋根、シェル、スラブ等で、ロード可能なファミリがＧＤＬで作成したオブジェクトと考えることができ、ソフトウェアによってオブジェクトの分類に若干違いがある。

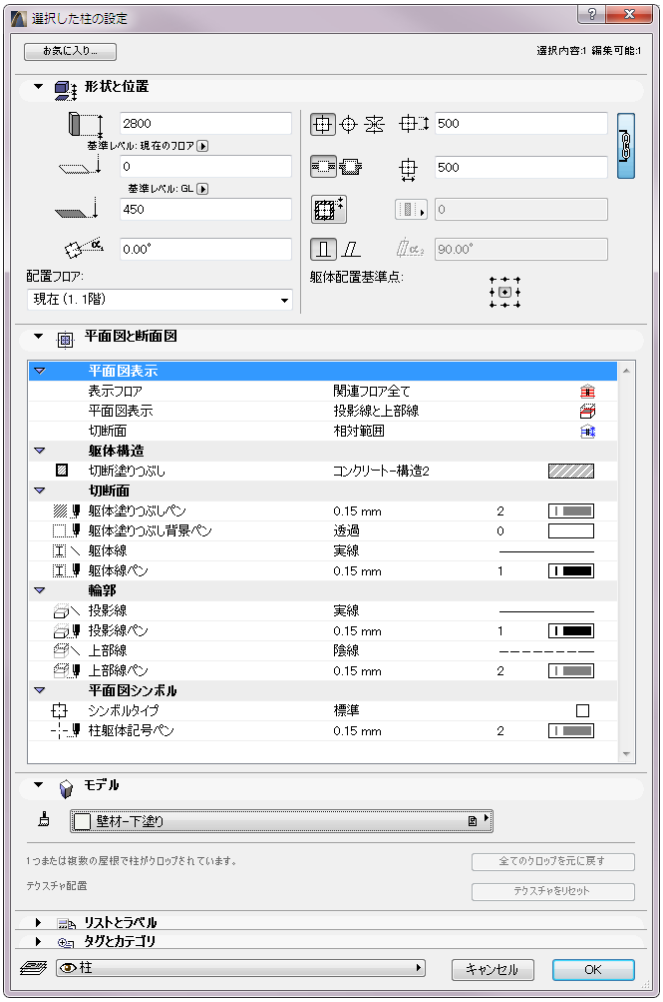


図 3.11 ArchiCAD の柱の設定画面

3)意匠設計用 BIM テンプレート Revit Architecture 版

意匠設計用 BIM テンプレートは、安井建築設計事務所にて利用されているファミリやテンプレート、サンプル等で、実際の建築設計業務で培われた BIM での設計ノウハウが利用できる。

Revit をセットアップしたばかりの状態で予め用意されているファミリや RUG（Revit User Group）が提供するファミリだけでは、実際の設計業務では十分でない。これらのファミリを１から作ることを考えると、こういったテンプレートや部品ライブラリを活用して、自社のライブラリを構築していくことは設計業務の標準化、効率化を図る上では極めて有効と考えられる。

例えば、下図の親子扉のうち、右の３つは Revit に標準で用意されているものであるが、左側の２つようにガラリ付のものが意匠設計用 BIM テンプレートでは用意されている。

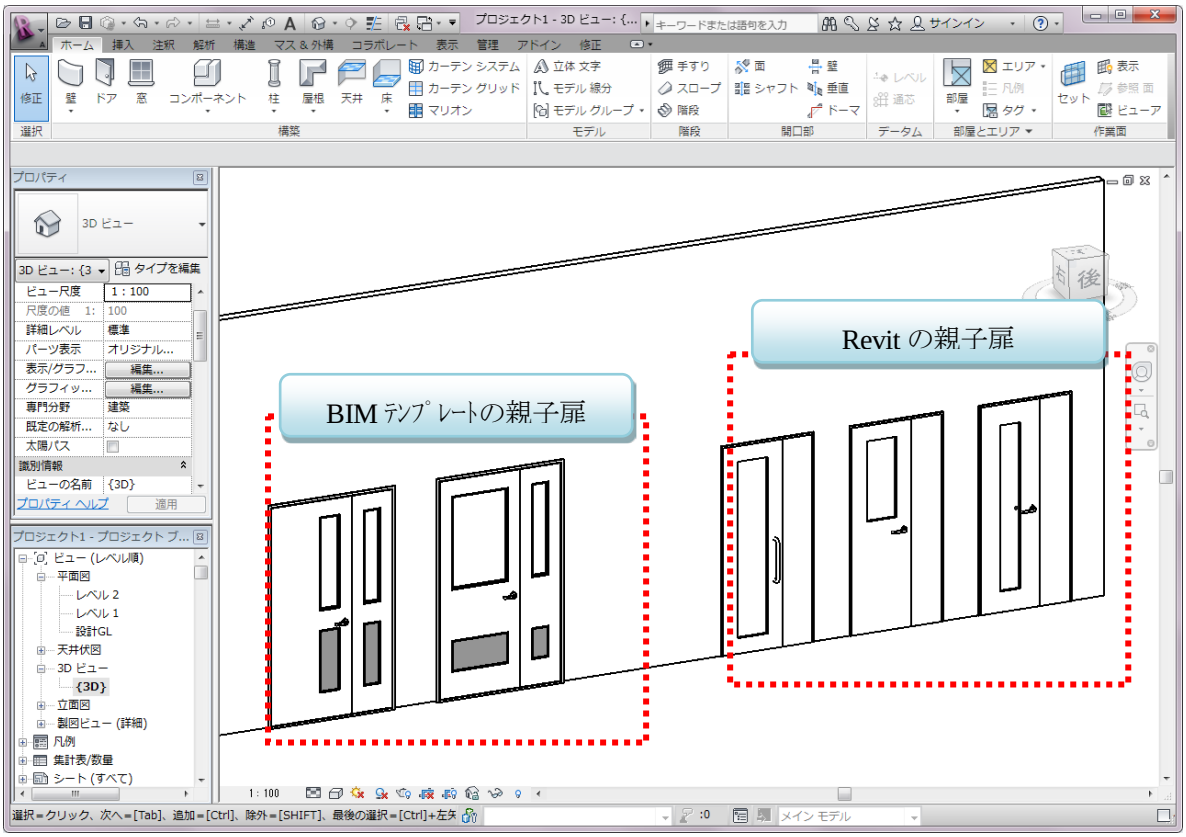


図 3.12 BIM テンプレートの親子扉と Revit 標準の親子扉

（２）まとめ

材料・構法記録シートの部位、部分の単位との対応を考えた時、３次元ＣＡＤが標準で保有する建築オブジェクト（建築的な振る舞いを持ち、オブジェクトの属性情報として、層構成の情報等を保持する）やパーツオブジェクト（建築オブジェクトのような振る舞いを持たない。設備機器、家具等）は、既存住宅の部位、部分の構成に必ずしも一致していない。

また、部位、部分として、場所や範囲が明確に示しにくいものや示せないものもある。

よって、部品ライブラリのオブジェクトの構成については、３次元ＣＡＤが標準で保有する建築オブジェクトやパーツオブジェクトに加えて、座標点として情報を保持する場合や厳密な範囲を必要としない場合に使用するポイントオブジェクトを取り入れた構成とする。

下記に建築オブジェクト、ポイントオブジェクト、パーツオブジェクトについて整理する。

1)建築オブジェクト

建築的な振る舞いを持ったオブジェクト。

ここでの建築的な振る舞いとは、例えば、壁上に窓を配置した際に、壁に窓の位置やサイズに合わせて開口が自動で空くような振る舞いのことで、３次元モデルをモデリングする上での固有な振る舞いを指す。

オブジェクトの種類や位置、範囲が厳密にわかっている場合に使用する。

エレメントとして配置した際に属性情報として、サイズ、層構成等の情報を保持するため、プロダクトデータベースの利用時に面積や体積等の情報が必要な場合に使用する。

2)パーツオブジェクト

建築オブジェクトのような建築的な振る舞いは持たず、形状を表現するためのオブジェクト。

材料・構造記録シートの分析の結果、部位、部分の単位で考えた時に、建築のモデリング手法として、建築オブジェクトでモデリングするよりも効率的にモデリングできるケースに対応するためのオブジェクト。

（例えば、庇などは、建築オブジェクトである屋根オブジェクトでモデリングするよりも、パーツオブジェクトの庇オブジェクトがあれば手数が少なく配置が容易になる）

形状的な視点では、固定のものと可変のものとが存在する。

エレメントとして配置した際には、形状可変なエレメントは、その属性によってサイズ等を変更することができ、その値を積算等の計算に利用することができる。

3)ポイントオブジェクト

建築的な振る舞いを持たないため、パーツオブジェクトに類似しているが、パーツオブジェクトのように形状を表すものではなく、位置（座標）を指し示す役割のオブジェクト。（ひび割れの位置を指し示す等の使い方）

使い方の特徴としては以下のような場合がある。

・厳密な範囲を持たない場合（数値として認識できる範囲）

・位置を持たない情報（写真など）との紐付け
・位置をわかっているがおおまかな位置である場合
・何もない空間を指すことも可
（例えば、建築全体に関わる位置を持たない情報（仕様表等）とのリンク）

なお、各オブジェクトを Revit でのファミリの分類と対比させてみると、以下のようになる。
①建築オブジェクトは、システムファミリとロード可能なファミリのうちの柱、窓、ドアに相当する。
②パーツオブジェクトは、ロード可能なファミリから建築オブジェクトに該当するものを除外したものに相当する。
③ポイントオブジェクトは、ロード可能なファミリであるが、形状を持たないという意味を持つ位置づけであることから、ロード可能なファミリでも使い方として特殊なものと言える。

上記オブジェクトは、３次元ＣＡＤに配置することでエレメントと呼ぶため、それぞれ、建築オブジェクトは建築エレメント、パーツオブジェクトはパーツエレメント、ポイントオブジェクトはポイントエレメントとなる。

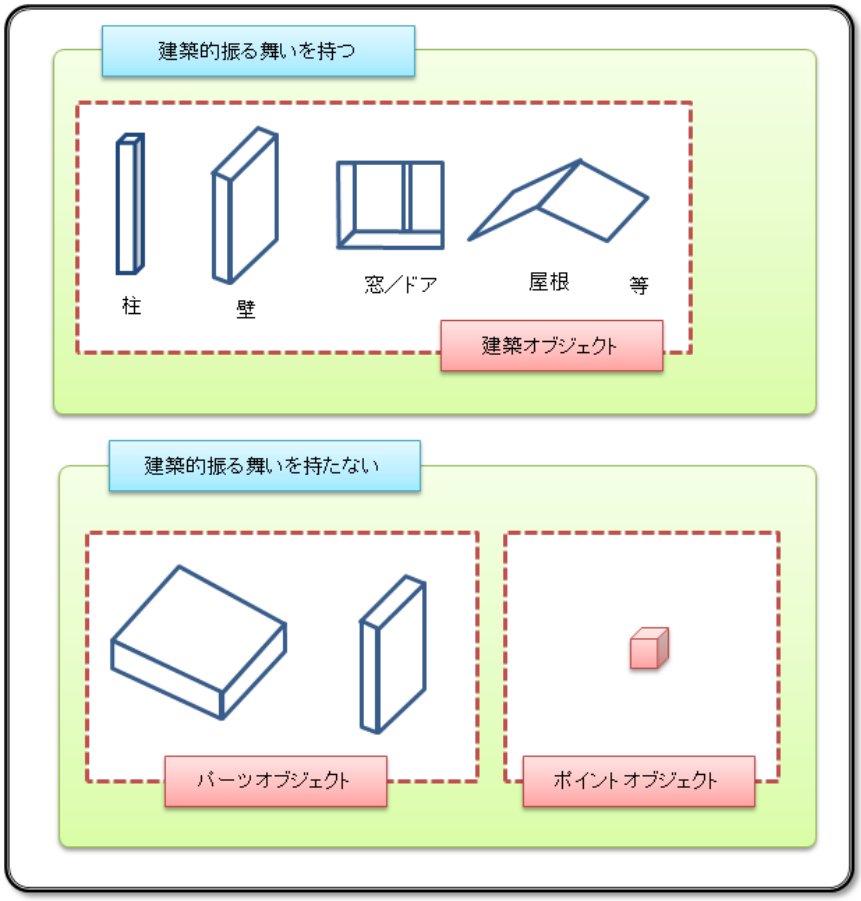


図 3.13　３次元部品情報ＤＢのオブジェクトの分類

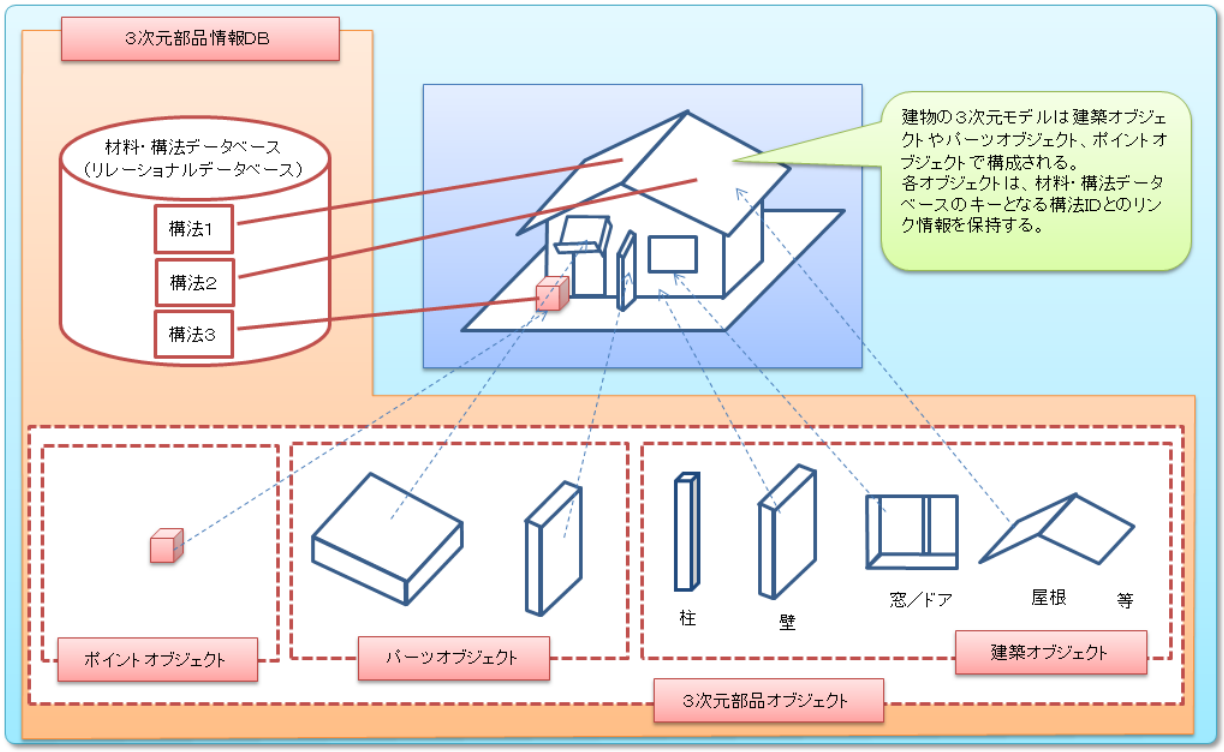


図 3.14　３次元部品情報ＤＢのオブジェクトの構成

２．４　オブジェクトと構法情報の関連付け手法について

既存木造戸建住宅での３次元部品情報ＤＢを、３次元ＣＡＤを使用して開発するにあたり、３次元ＣＡＤでのオブジェクトと材料・構法等のデータの関連付けの手法について、下記の手法が考えられる。

①建築オブジェクトと構法を１対１で結びつける（手法１）

②建築オブジェクトと構法を１対多で結び付ける（手法２）

③位置を表すポイントオブジェクトと構法の情報をつなぐ（手法３）

④住宅建物１棟と物件情報を管理するデータベースとをつなぐ（手法４）

⑤構法の構成材の情報を建築オブジェクトの構造データとして保持する（手法５）

（１）建築オブジェクトやパーツオブジェクトと構法を１対１で結び付ける（手法１）

＜内容＞

１つの３次元オブジェクトに対して、１つの構法の情報をリンクさせる方法。

＜メリット＞

・オブジェクトと１対１になり、視覚的に情報を把握しやすい。

・積算等の場合にオブジェクトと１対１になることで、面積、体積等の情報取得が容易。

・現状把握やリフォームに比較的利活用しやすい。

＜デメリット＞

・モデリングに手間（構法の違う部分は違うオブジェクトを配置する必要あり）

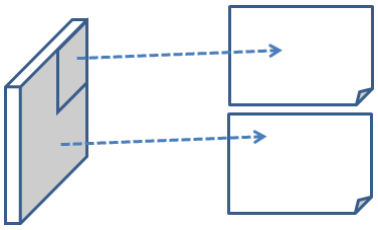


図 3.15 建築オブジェクトと構法情報を１対１でリンク

（２）建築オブジェクトやパーツオブジェクトと構法を１対多で結び付ける（手法２）

＜内容＞

１つの３次元オブジェクトに対して、複数の構法の情報をリンクさせる方法。

＜メリット＞

・オブジェクトと１対多になり、比較的視覚的に情報を把握しやすい。

（１対１ほどではない程度）

＜デメリット＞

・モデリングに手間（壁１面＝１壁オブジェクト）（１対１ほどではない程度）

・１つのオブジェクトの中での１つの構法の領域が不明なため、面積や体積の情報を３Ｄモデルからだけでは把握できない。

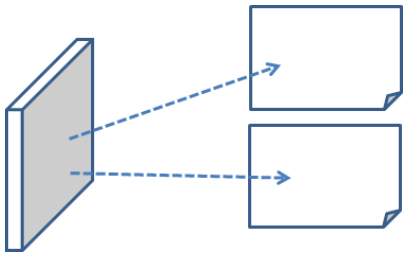


図 3.16 建築オブジェクトと構法情報を１対多でリンク

（３）座標点（ポイントオブジェクト）と構法の情報をつなぐ（手法３）

＜内容＞

任意の座標点での構法を設定できるように、建築オブジェクトやパーツオブジェクトのような住宅の形状を表現するオブジェクトではなく、住宅の形状との関係を持たないオブジェクトを配置してリンクさせる方法。

＜メリット＞

・モデルの形状に依存しない。

・オブジェクト依存しないので、汎用性が高い。

・現況調査における写真等の情報を撮影位置情報と合わせて管理できる。

＜デメリット＞

・１つの構法の範囲が不明。

面積、体積を３Ｄモデルからは把握できない。

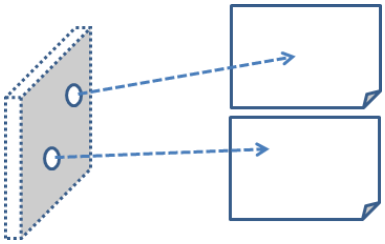


図 3.17 点と構法情報をリンク

（４） 住宅建物１棟と物件別の構法情報を管理するデータベースとをつなぐ（手法４）

＜内容＞

構法情報は、家１件分の構成をデータベース（物件構法データベース）として保持

＜メリット＞

・モデリングに手間がかからない。

・曖昧な建物情報を広く蓄積可能であり、情報管理が容易。

＜デメリット＞

・３ＤＣＡＤを使う意味が薄い。　→　オブジェクトとのリンクにより個々の構法の位置情報が把握できない。

・１つの構法の範囲が不明。　→　面積、体積を３Ｄモデルからは把握できない。

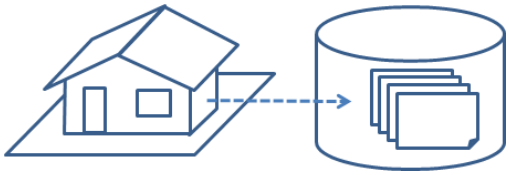


図 3.18 住宅１棟と１件分の物件構法データベースをリンク

（５）構法の構成材の情報を壁オブジェクトの構造データとして保持する（手法５）

＜内容＞

材料・構法等のデータは、建築オブジェクトの属性情報として保持

＜メリット＞

・図面化にあたっては層構成が表現されるため、精度の高い図面となる。

・積算等の場合にオブジェクトと１対１になることで、面積、体積等の情報取得が容易。

・現状把握やリフォームに比較的利活用しやすい。

＜デメリット＞

・建築オブジェクトである必要がある。

→材料・構法等のデータの構成では、建築オブジェクトだけではプロダクトデータベースが作成できないため、パーツオブジェクトやポイントオブジェクトの利用頻度が多いと思われる既存住宅では使いにくい手法である。

・建築オブジェクトでのモデリングとなるため、モデリングに手間がかかる。

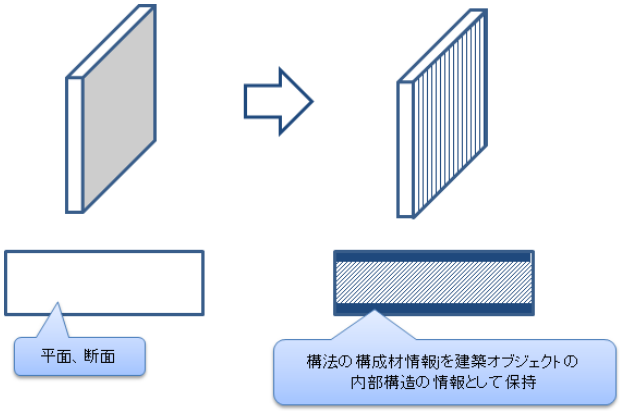


図 3.19 マテリアルレイヤーセット

２．５　オブジェクトと材料・構法等のデータの関連付け手法の考察

（１）部品ライブラリについて

プロダクトデータ作成システムにおいては、部位、部分の情報を保持したオブジェクトの配置によって、プロダクトデータベースが構成される。

ただし、３次元部品内に材料・構法等のデータをオブジェクトの属性情報として保持する管理手法では３次元部品ライブラリ内の３次元部品が形状オブジェクト×材料・構法種類数と膨大になり、維持管理を考慮しても現実的ではない。

よって、形状オブジェクトと属性情報は外部参照形式で管理できる手法と、位置座標に紐づく情報を管理出来る手法がと共存できる仕組みが適している。

そう考えると、前述の手法１～５では、手法１と手法３の組合せによる管理が現時点での現実的な方法ということになる。

また、部品ライブラリ内のオブジェクトの種類は、建築オブジェクト、パーツオブジェクト、ポイントオブジェクトの構成とし、それぞれのオブジェクトと材料・構法等のデータのキーとなる構法ＩＤをリンクさせる手法をとることにする。

（２）プロダクトデータベースに配置された状態について

プロダクトデータベースに配置された状態としては、各オブジェクトと構法ＩＤのリンクというオブジェクトの種類に依存しない手法を採用することで、１つのプロダクトデータベース内で各オブジェクトが共存できるようになり、形状面等で柔軟な対応ができるようになる。

将来的には、既存住宅でも、ポイントオブジェクトのあいまいな情報が明確な建築オブジェクトに置き換えられていくようになれば、既存住宅でも新築住宅と同様なデータ整備を行っていくことができるようになるのではないかと考えられる。

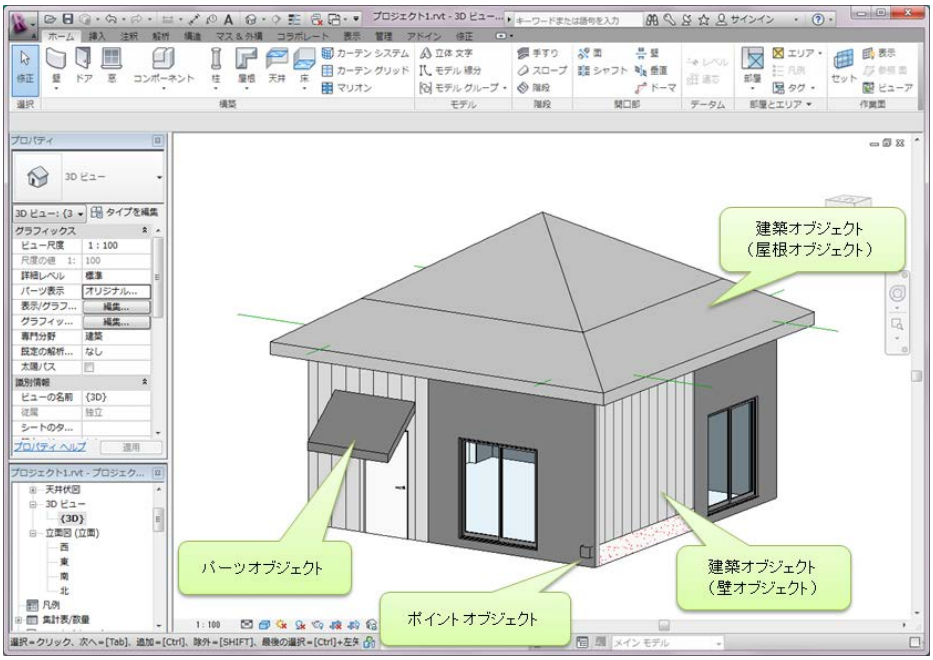


図 3.20 プロダクトデータベース内のオブジェクト例

３．建物情報モデルを用いた住宅履歴情報の整備手法の開発

３．１　住宅履歴情報の整備、活用における建物情報モデルの活用

（１）住宅履歴情報を扱うための建物情報モデルの考え方

設計図面等が散逸した既存住宅について、流通のための性能評価に必要となる情報の整備や、リフォーム時の設計・施工条件の明示のために、設計情報（住宅各部の形状、部材構成、使用材料等の情報）を簡易に把握し、合理的に整備する手法を確立する必要がある。そこで、新築設計における３次元オブジェクトCADの利用や情報技術を基礎とする新たな計測技術等に着目し、既存住宅の外観や部分の形状・寸法を効率的に計測し形状モデルを作成する技術等の検討を行った。また、形状モデルと構造・材料等に関する属性情報を関係付けて建物の情報を合理的に蓄積・管理する建物情報モデルの活用手法について検討した。

（２）住宅履歴情報の整備、活用の動向把握

住宅の適切な維持管理の実施や中古住宅流通における建物の適切な評価に向けて住宅履歴情報の整備、活用の取り組みが広がっている。長期優良住宅（新築）の認定において住宅履歴情報の蓄積・整備が条件とされたことにより、新築住宅においては、住宅履歴情報の基本的な資料として、設計図面や仕様書、機器のカタログや説明書等を保管することが一般にも認知されてきている。その一方で、既存住宅では、多くの場合、新築時の図面や仕様書等が散逸し、中古住宅売買における建物評価やリフォーム計画の立案において、適切な対応が難しい要因となっている。基本的には、新築、既存を問わず全ての住宅について住宅履歴情報が蓄積、活用される環境整備が望まれる。

住宅履歴情報が含まれる図書、資料は、形状・寸法が表現される図面や、材料、構法・工法が示される仕様書、機器や建材のカタログ、工事内容を示す内訳書、点検・修理の結果を記録する帳票や写真など、多岐多様な形態、メディアからなっており、データの保管、情報としての活用の観点から、電子的な記録が望まれている。住宅履歴情報の整備、活用に向けた取り組みは、「必要な図書、資料を作成し保管する」慣習の普及を図る第１段階、「保管、再利用が容易な電子データで残す」効率的な管理を図る第２段階、「検索可能なデータ構造により管理、活用する」利活用を図る第３段階、と情報の高度利用に向けた進展が予想される。

一方、建築設計、生産を合理化する情報技術として、建物情報モデル（BIM：Building Information Modeling）の取り組みが設計者、施工者、さらには建物所有者に広がってきており、建物の様々な情報を３次元CADで作成するモデルを中心に統合してデータ利用の高度化を図る環境が進みつつある。こうした技術の特性に着目し、「建物の部位や位置に関係付けて情報を統合管理し、高度利用する」住宅履歴情報のより効果的な利活用を図る第４段階の想定をおき、現場調査による聞取りや形状のスケッチや材料や仕様等の記述メモ、写真等を基にCADを用いた簡便な入力により既存住宅の設計情報等を復元し住宅履歴情報を整備する、建物情報モデルを用いた情報整備、管理手法の検討を行った。

３．２　既存住宅の情報整備に適した建物情報モデル作成ガイドラインの開発

（１）３次元モデルを用いた既存住宅の現況に関する情報整備

新築の設計では３次元オブジェクトＣＡＤを中心に仕様・性能に係わる情報を統合し、維持管理にいたる履歴情報の蓄積、管理に繋げる試みがなされている。こうした技術利用の動向を踏まえ、本研究では、３次元モデル化等の要素技術に関する調査・分析や既存住宅の形状モデル作成の試行等を実施し、既存住宅の現況を表す建物情報モデルを合理的に作成する手法の検討を進めて来た。

本研究では、「既存住宅の現況を表す建物情報モデル作成手法」について、中古住宅流通やリフォーム等に係わる実務者等に対して分かりやすく技術内容を解説する技術資料の作成を行った。

1)形状モデルを作成する要素技術の特性整理

形状モデルを作成する要素技術の動向を解説するため、住宅の外観や部分等の出来型を簡易に形状モデル化する要素技術に関する技術開発、製品化、利用状況等の状況について、関係企業・団体の公表資料、学会・技術展等の発表、有識者へのヒアリング等により最新の技術動向を調査し、解説文案や図表等（例えば、全体を俯瞰する図、技術一覧表、技術シート等）を整理、作成した。

2) 形状モデルと属性情報のひも付け方法に関する解説

様々な主体が建築した既存住宅ストックに現れる多様な出来形（平面形状、立面形状、屋根形状、窓やバルコニーの形態等）に対して建物情報モデル作成手法を適用するにあたっては、３次元形状を扱える間取り作成ソフト等を用いて形状モデルを作成する方法等についての解説が必要となる。そこで、住宅情報誌や不動産広告、実際の住宅市街地の観察等から、住宅各部の特徴的な出来形を抽出し、形状をモデル化する際の対応方法を整理し、形状モデルと属性情報のひも付け方法の具体的な解説を作成した。

3)主要用語の解説文案等の作成

新しい技術分野である３次元モデル化等の情報化技術については、概念や定義等に関する記述が一般には難しい表現が多く見られる。特に、情報標準等に係る用語は、アルファベット略語やカタカナが多く、内容を理解するには難解である。本研究では、中古住宅流通やリフォーム等に係わる実務者等が利用可能な手法の提示を目指し、これまでの検討においても可能な限り平易な表現に努めているが、分かりやすさの点では十分な記述ができていないため、上記 2)の解説で用いた主要な技術用語等について、建物の診断・調査や設計に係わる一般的な建築技術者が理解できるレベルを想定した解説文案や図案等を作成した。

（２）３次元ＣＡＤ等で用いる情報ひな形及び住宅事例の作成

中古住宅流通やリフォーム等の実務における手法の適用を図るためには、実務者が使いやすい支援ツールやデータが提供される必要がある。例えば、新築用ＣＡＤでは、現在の建築工事でよく用いられる材料・構法の部品ひな形や、建材や設備機器等のデジタルカタログが提供され、簡易な操作で建物情報モデルの作成が可能となっている。一方、既存住宅では、20 年～30 年前に用いられた材料や構法等の情報が必要となるが、こうした資料は整備されていない。このため、本総プロ

では、既存住宅の材料・構法に係る実態調査（工務店等の設計図書を対象とした調査等）を実施し、「材料・構法データベース」の整備等を行った。

中古住宅流通やリフォーム等に係わる実務者等における手法活用に向けて、技術資料の資料編として収録する支援ツールやデータに関する資料として、３次元ＣＡＤ等で用いる情報ひな形（テンプレートやライブラリ等）の作成と住宅事例における建物情報モデルの作成を行った。

1）３次元ＣＡＤ等で用いる情報ひな形の作成

既存住宅の現況を表す建物情報モデルを合理的に作成するための支援ツールとして、一般的なＣＡＤソフトウェアで共通的に利用可能なテンプレートやライブラリ等の情報ひな形を作成した。

2）住宅事例におけるモデルデータの作成

建物情報モデル作成手法の具体的な例示を示すため、技術資料に収録する事例データとして、既存住宅２～３事例について建物情報モデルを試作する。既存住宅の事例は、市街地に建つ一般的な木造戸建て住宅（２階建て、延べ床面積 100 ㎡程度）とし、資料・データは、間取り・立面のラフスケッチ、外観・室内の写真等とする。これらのリソースとして、1/100 程度の図面で表記される形状をモデル化する。モデル作成の試行を通じて把握された技術の到達点、利用にあたっての課題等を記録・整理し、① 2）における解説文案作成の資料とした。

（３）既存住宅の現況を表す建物情報モデル作成ガイドライン（案） の作成

3 次元モデル等に係る情報技術の調査・分析や既存住宅の形状モデル作成の試行等を実施し、既存住宅の現況を表す建物情報モデルを合理的に作成する手法を検討し、「既存住宅の現況を表す建物情報モデル作成手法」について、現況調査やリフォーム等に係わる実務者等に対して分かりやすく技術内容を解説する技術資料の作成を行った。

中古住宅流通やリフォーム等に係わる実務者等における手法活用に向けて、３次元ＣＡＤ等で用いる情報ひな形（テンプレートやライブラリ等）の作成と住宅事例における建物情報モデルの作成を行い、これらは、ガイドライン(案)の資料編として収録した。

第４章　既存住宅の劣化実態に即した現況検査法の開発

１．研究の目的と概要

本研究は、既存の戸建て木造住宅の劣化・損傷の状況や不具合等を、解体物件を対象とした実態調査により把握して、建物の属性（建築年代、立地環境、各部構法等）と劣化・損傷等の発現傾向と位置等との関係性を整理すること、その上で既存住宅の合理的な現況把握に資する劣化実態に即した簡便な現況検査手法を開発することを目的とする。

これまでにも戸建て木造住宅で発生した劣化・損傷等の把握を目的にした解体調査の実績は見られる。しかし、解体前に建物の仕様・材料及び外観の変状等を把握する現況調査と、解体中に構造体内部の腐朽・蟻害等劣化の発生状況等を把握する劣化調査を行い、建物属性と発現する劣化・損傷等の発現傾向と位置等の関係性を分析した実例データが不足しており、劣化・損傷の発現リスクを考慮した現況検査の手法開発を試みる研究・技術開発は見られない。

このため、既存住宅の合理的な現況把握に資する簡便な現況検査法を開発するため、既存木造住宅の解体・改修物件の調査に基づく既存戸建て木造住宅の劣化及び損傷に関する実例データの整備、劣化推定のための現状検査法原案の作成及び適用実験を行った。

Ⅱ－①　既存戸建て木造住宅の劣化及び損傷に関する実例データの整備

既存戸建て木造住宅の劣化及び損傷に関する実例データの整備では、既存木造住宅の解体・改修物件の調査を合計 116 棟実施し、95 棟分の調査結果を取得した。調査は、解体作業開始前に行う現況調査と仕上げ材等の撤去後に壁や屋根、床組内部の劣化調査からなり、既存戸建て木造住宅の劣化及び損傷に関する実例データを整備した。この実例データから、躯体に生じた劣化・損等の発現傾向を分析し、現況把握において重点的に点検すべき部位・部分等を整理した。

Ⅱ－②　既存戸建て木造住宅の劣化実態に即した現況検査法の開発

取得した実例データに基づいて整理した重点的に点検すべき部位・部分等に着目し、目視、計測を中心とした非破壊検査を基本とする現行の現況検査法について、劣化リスクの高いと分析された部位・部分に重点を置く、劣化推定のための現況検査法原案をまとめた。その上で、作成した現況検査法原案の実務適用性を検証するため、既存木造住宅の解体事例において適用実験を行い、既存住宅インスペクションの体系の中での現況検査法原案の運用に関する課題を整理した。

成果は、既存住宅（木造住宅）における劣化推定のための現況検査法原案にとりまとめた。また、現況検査法原案による現況検査の「実施手順書」を巻末の付録-3 に収録している。

【最終成果と活用イメージ】

○　既存戸建て木造住宅の劣化及び損傷に関する実例データ

○　既存住宅（木造住宅）における劣化推定のための現況検査法原案

⇒＜成果の反映＞　「既存住宅インスペクションガイドライン」における二次的なインスペクションの実施方法の提示

２．既存戸建て木造住宅の劣化及び損傷に関する実例データの整備

２．１　既存木造住宅の解体・改修物件の調査

（１）事例調査の目的

既存住宅の適切な維持管理及び流通の促進等により長期利用を進めるためには、性能が不確かな既存住宅について、図面等がない場合においても住宅の現況性能等を可能な限り適正に評価し、必要時に性能向上のための改修等の措置を講じて、適切な維持保全につなげる仕組みを構築することが求められる。

この現況性能等を評価する技術は、改修等の措置や維持保全方法を検討するために必要な情報を得るために必要不可欠で極めて重要性が高いものの、未だ確立されていない状況である。

こうした状況においては、現在一般的に実施されている既存戸建木造住宅のインスペクション等の現況検査と同等程度の労力で、確度の高い劣化の発生状況の推定を効率良く行うことのできる検査方法が求められている。

その検査方法を検討するにあたっては、既存戸建木造住宅の劣化状況を推測するために重点的に点検すべき部位・部分の把握が必要不可欠であり、そのため既存木造住宅の解体・改修物件の調査を実施し、劣化発生の傾向把握のためのデータを取得した。

（２）事例調査の方法

1）調査対象物件の要件

調査の実施対象住宅の要件を次の通り設定した。

①対象地域　：　全国の標準地域、蒸暑地域、寒冷地域（北海道、沖縄を除く）
②対象工法　：　木造軸組構法、枠組壁工法、木質パネル構法
③物件の種類　：　解体工事物件（除却物件）またはリフォーム工事物件
④物件の詳細な要件

④－１．解体工事物件

- 住宅全体の軸組、床組及び小屋組について構造躯体等の劣化調査が可能となる仕上げ・下地材の撤去を伴う、除却のための解体工事が行われる物件
- 築後経過年数 50 年程度まで（建設時期 1980 年以降の物件を優先）
- 延床面積 30～50 坪程度
- 建設リサイクル法を遵守した解体工事を行う（内装材及び設備機器類の分別解体等が手作業によること）

④－２．リフォーム工事物件

- 軸組と床組の構造躯体等の劣化調査を１階全体で行える、または軸組と小屋組の構造躯体等の劣化調査を２階全体で行える仕上げ・下地材の撤去を伴う、階単位のリフォーム工事が行われる物件（ただし、階全体の劣化調査を行えない場合は、水回

り及び水回りに隣接する室を含む当該階の過半の範囲で劣化調査を行えることでもよいとする。）

・築後経過年数 10～20 年程度（築浅リフォーム）

④－１．と　④－２．共通の要件

・調査実施工程と調整が可能な工事工程である

・人が居住していない期間が長期でない（１カ月以内を目安とし、協議による）

・調査が不可能な立地条件でない（隣戸との間の通行が可能である 等）

2）調査対象物件の選定方法

事例調査の対象となる解体・改修物件の選定は合理的な方法により情報を入手し、また効率よく選定を行うための工夫を行った。

調査対象候補物件となる物件情報は計 52 棟収集し、住宅所有者等の諸事情及び解体工事工程に鑑み調査住宅（28 棟）を確定した。

ⅰ）物件情報の入手

事例調査の対象となる解体・改修物件に関する工事情報については、大きくは全国レベルでの入手、地域レベルでの入手の 2 つの方法を用いて合理的に行うことにつとめた。

イ 全国レベルでの入手

調査受託者（アルセッド建築研究所）が全国レベルの住宅生産者団体に対して、情報の収集・提供を依頼する方法を用いた。

主な協力依頼先は次に掲げるとおりである。

・住宅生産団体連合会（住宅性能向上委員会）（日本木造住宅産業協会、日本ツーバイフォー建築協会、プレハブ建築協会、輸入住宅産業協会、全国中小工事業団体連合会等の主要住宅生産者団体が属している。）

・（一社）日本木造住宅産業協会（住宅生産技術委員会）

・（一社）日本住宅リフォーム産業協会（性能向上委員会）

具体的には、各団体が定例で実施している会合（複数の関係事業者が多数出席している）の場に出席し、調査の主旨を説明して、物件情報の収集・提供の依頼を呼びかけた。また、中間時には、調査状況の中間報告と併せて、再度の収集・提供依頼を行うなど、促進につとめた。

ロ 地域レベルでの入手

事例調査の協力者である地域調査拠点の関係者が、地域の建築実務者・解体工事業者等に対して、物件情報の収集・提供を依頼する方法で行った。また、調査受託者（アルセッド建築研究所）は、各地の有力な工務店・ビルダー等に対して、随時依頼する方法を用いた。

ⅱ）調査対象物件の選定を効率よく行うための工夫

調査対象物件の選定を効率よく行うために、以下の工夫を講じた。

イ　物件情報記入表の作成依頼

住宅基本情報、解体工事工程、解体工事方法、リフォーム工事範囲等、提供される物件が要件に見合うかどうかの判断を簡便に行えるよう、それらの内容が記入できる帳票（表4.1）を準備し、情報提供者に配布して記入を依頼した。

表 4.1 調査対象物件・情報記入表

■調査対象物件・情報記入表

情報項目				ご記入欄	記入例	
					解体工事物件の場合	リフォーム工事物件の場合
住宅基本情報	名称※				○○邸	○○邸
	所在地※				○○県○○市○○町○-○-○	○○県○○市○○町○-○-○
	築年数（竣工年）				30年（1983）	15年（1998）
	階数と規模				2階・120.07㎡	2階・177.75㎡
	解体・リフォームの別				解体	リフォーム
	構法				木造軸組構法	枠組壁工法
	増改築の有無				あり（2階一部）	なし
	図面の有無				なし	あり（設計図書）
工事工程	居住者の退去日				9/8	退去なし
	解体等着手日				9/11	9/13
	解体等完了予定日				9/25	9/20
解体工事方法（解体工事物件の場合）	内部床				機械作業	
	内壁				手作業	
	天井				手作業	
	設備				機械作業	
	外壁				機械作業	
	屋根				手作業	
リフォーム工事範囲（リフォーム工事物件の場合）	対象階・規模					1階・50㎡
	対象室					LD・台所・トイレ・洗面所・浴室
	対象部位					床・壁・因井
関係者連絡先※	情報提供者	事業者名			○○工務店	○○ハウス
		担当者名			○本○彦	○山○男
		所在地			○○県○○市○○町○-○-○	○○県○○市○○町○-○-○
		連絡先	電話		000-000-0000	000-000-0000
			FAX		000-000-0000□	000-000-0000□
			E-MAIL		abc@def.co.jp	mno@pqr.co.jp
	解体・リフォーム事業者等	事業者名			○○工業	○○ハウス
		担当者名			○川○夫	○田○弘
		所在地			○○県○○市○○町○-○-○	○○県○○市○○町○-○-○
		連絡先	電話		000-000-0000	000-000-0000
			FAX		000-000-0000□	000-000-0000□
			E-MAIL		ghi@jkl.co.jp	stu@vwx.co.jp
備考						

※：個人情報は第三者に漏洩することはございません。

ロ 事前の図面、写真情報の入手

調査対象物件情報提供者から事前に案内図、現況建物配置図、現況建物写真を可能な限り入手するとともに、インターネットで提供されている道路沿いのパノラマ画像が入手できる場合は住宅及び周辺環境も確認し､提供される物件が要件に見合うかどうかの判断を、画像情報を根拠として行えるように留意した。

iii)解体工事工程との調整

解体・改修物件の解体工事は、工程に余裕がないことがほとんどであり、また工程が非常に流動的であるため、解体工事事業者と密に連絡を取り、作業工程を事前に把握することに努めた。その上で日程及び必要な調査作業の実施が可能な物件を選定して調査を実施した。

3)調査の実施体制

事例調査における実地での作業は、効率的かつ合理的に進めるため、調査対象エリアで日常業務を行っており、かつ、木造住宅の材料・構法及び劣化等に関する知識を有する技術者として､地域の建築士会､設計者グループ､住宅生産者団体等を核とした地域調査拠点を設定して、連携しながら調査の実施推進につとめた。

地域・エリアごとに設置した拠点の機関名、種別、等を表 4.2 に示す。

表 4.2 事例調査の地域調査拠点

地域･エリア		またるグループ名	種別	担当業務
標準地域	関東	住宅医ネットワーク(東京)	地域の設計者グループ	･調査対象物件情報の入手 ･調査と解体工事工程の調整 ･実態調査の実施 ･調査結果の整理
	東海	住宅医ネットワーク(岐阜)	地域の設計者グループ	
	近畿	住宅医ネットワーク(大阪)	地域の設計者グループ	
寒冷地域	北陸-1	新潟県建築士会	地域の設計者グループ	
	北陸-2	福井県建築士会	地域の設計者グループ	
蒸暑地域	四国	高知県中小建築業協会	住宅生産事業者団体	

4)調査方法、調査内容

事例調査は、平成 23 年度の調査を現況・劣化調査の方法検討、試行を兼ねて行い、平成 24～26 年度の調査はこれに準拠して実施した。以下に現況調査、劣化調査の方法の概要と設定した調査項目について述べる。

ⅰ)現況調査（解体前の建物の仕様、変状等の調査）

主として住宅の現況の状態について外観の目視を中心とした方法を用いて確認する調査で、各部に使用されている材料・構法及び変状（通常想定される自然条件や維持管理条件の下で保たれている状態とは判断できない異常な状態）の有無・内容・範囲を把握した。また、劣化や不具合の発生に影響すると考えられる、敷地や周辺環境、居住や維持管理の状況などの他の因子についても確認を行った。

ⅱ)劣化調査（解体中の構造体内部の腐朽・蟻害等の発生状況の調査）

住宅の主に構造材内部の劣化（腐朽・蟻害等）の発生状況等について、目視と探針及び打診、含水率計を用いて確認する調査で、部材表面の変状、性状の把握及び含水率データの収集を行った。基本的には、解体工事中の内装下地材等が撤去された後における床組、軸組、小屋組の部材が相当目視可能になった段階に、住宅に立ち入り調査を実施した。なお、内装下地材等の撤去が不十分な場合においては、調査者自らがそれらを撤去し調査を実施した。

現況調査及び劣化調査における主な調査項目を、図 4.1 のとおり設定した。

現況調査	…	劣化因子	基本属性	地域	標準地域/寒冷地域/蒸暑地域
				建築時期	1980年以前/1981～1990年/1991年～2000年/2001年以降
				構法	木軸/枠組/ﾊﾟﾈﾙ
				形態等	平面形、断面形等
				平面プラン、配置	室の位置、隣接要素
			立地環境	地域環境	市街地/水田/埋立地
				建物密集度	低密/中程度/高密
				敷地の環境	日照、通風、排水
			各部の構法・材料	躯体	基礎、土台、柱梁、床組、小屋組
				外部	屋根、外壁、開口部、バルコニー
				内部	床、壁、天井(各室)
			維持管理・使用状況	維持保全	点検・清掃・補修等の状況
				改修等	修繕・改修歴
				住まい方	居住歴、生活習慣
	…	変状等		内装の表面	無/有(位置、種類、様態)
				外装の表面	無/有(位置、種類、様態)
劣化調査	…	劣化現象・損傷等		腐朽	無/有(位置、程度)
				蟻害	無/有(位置、程度)

図 4.1 現況調査及び劣化調査の主な調査項目

（３）事例調査の実施結果

・平成 23～26 年度の事例調査の実施状況を表 4.3 にまとめる。

表 4.3 平成 23～26 年度の事例調査の実施状況

		平成26年度	平成25年度	平成24年度	平成23年度	計
対象地域・実施件数	標準地域	21棟 （関東・東海・近畿）	42棟 （関東・東海・近畿・中国・四国・九州）	12棟 （関東・東海・近畿）	11棟 （関東）	86棟
	寒冷地域	4棟 （北陸）	7棟 （東北・北陸・甲信）	6棟 （東北・北陸）	―	17棟
	蒸暑地域	3棟 （四国）	4棟 （四国）	6棟 （四国・九州）	―	13棟
	計	28棟	53棟	24棟	11棟	116棟
調査実施体制		調査受託者 （アルセッド建築研究所）＋地域連携拠点 （6拠点）	調査受託者 （アルセッド建築研究所）＋地域連携拠点 （12拠点）	調査受託者 （アルセッド建築研究所）＋地域連携拠点 （7拠点）	調査受託者 （アルセッド建築研究所）	―

２．２　既存木造住宅の解体・改修物件の調査のデータ整理

（１）対象としたデータ

平成 23～26 年度の調査で取得された、解体・改修工事を行った木造住宅 95 棟分のデータについて整理・分析を行った。（これは調査住宅 116 棟のうち、調査計画時に設定した必要データの取得が困難であった住宅のデータを除く現時点で整理されている棟数である。）

表 4.4 調査件数及びデータ整理の対象住宅数（H27.03.27 時点）

単位:棟

	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	合計
調査実施棟数	11	24	53	28	116
データ整理棟数	10	23	46	16	**95**

（２）データの基本属性

データ化した調査住宅の基本的な属性（建築時期、地域、工法）は次のとおりである。

1)建築時期（築後経過年数）

・築後経過年数は、30～40 年が 31 棟（34%）と最も多く、次いで 40～50 年が 25 棟（27%）、20～30 年が 22 棟（24%）、である。築 50 年を超えるものも 10 棟（11%）あった。

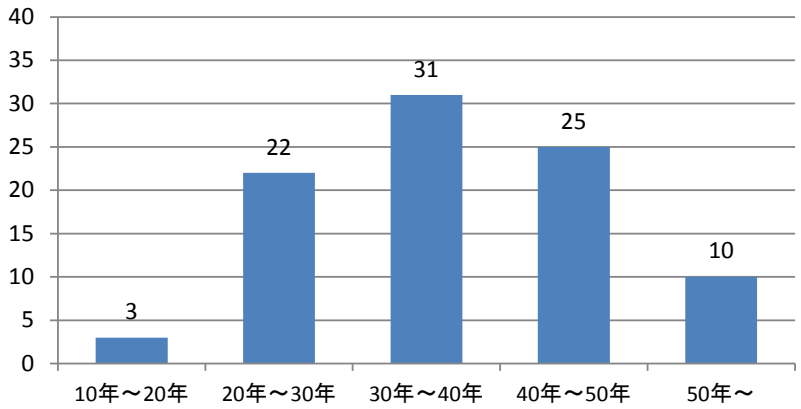


図 4.2 データ化した住宅の基本属性（築後経過年数）

2)地域

・地域は、標準地域が 68 棟（71.6%）と多く、寒冷地域は 16 棟（16.8%）、蒸暑地域が 11 棟（11.6%）であった。

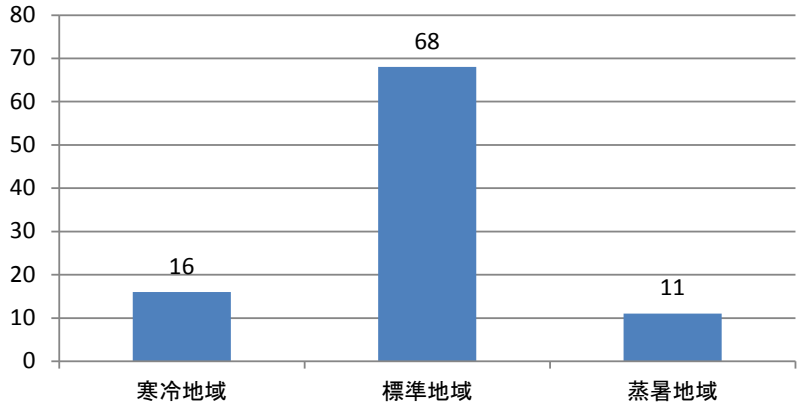


図 4.3 データ化した住宅の基本属性（地域）

3)工法

・工法は、木造軸組構法は 90 棟（95%）と多くを占めていた。

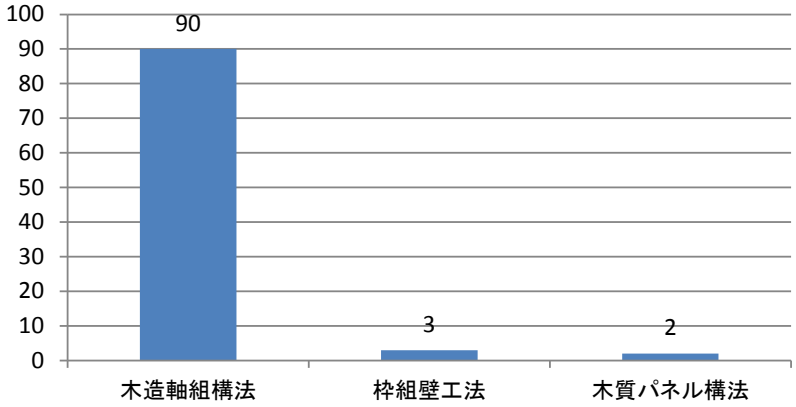


図 4.4 データ化した住宅の基本属性（工法）

（３）データ整理の枠組み

1)データ整理の事項

データは、次に掲げる事項について整理した。

①調査で確認された劣化の発生状況（劣化の発生場所、部位、劣化の種類、レベル等）

②建物等の基本属性（建物概要、環境特性、維持管理状況等）

③劣化発生箇所付近の仕様等（建築的要素）

④劣化発生箇所付近の屋外環境の状況（局所的環境）

⑤劣化発生箇所付近の変状等（建物の表層にみられる不具合事象等）

これらのデータの整理事項の関係性を右図に示す。主には建築的要素（③）と局所的環境（④）が劣化事象（①）の発生に影響し、建物表層の変状等が劣化事象の発生の証左となることがあると想定している。

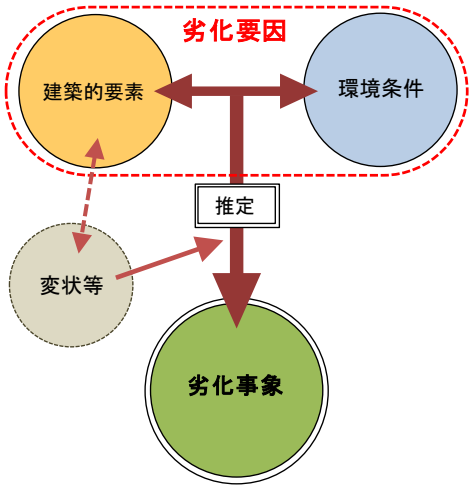


図 4.5　データの整理事項とその関係性

2)抽出したデータ

本作業では、劣化の発生に影響する属性項目を検討することを主たる目的として、劣化データ（劣化発生箇所のデータ）を抽出し、劣化発生箇所ごとに 1）の①～⑤の事項を整理した（②は同一の住宅では、劣化発生箇所の位置に関わらず共通の内容である）。

この整理するデータの範囲を劣化と変状の関係において模式的に示すと、下図のケース 1（劣化あり・変状あり）、ケース 2（劣化あり・変状なし）に該当する範囲となる。

劣化＼変状	あり	なし
あり	ケース 1	ケース 2
なし	ケース 3	ケース 4

ここでのデータ整理の範囲

図 4.6 劣化と変状の有無の関係性とデータ整理の範囲

79 件の住宅の総劣化箇所数は 486 であり、総劣化部位数は 609 であった。

3)場所区分の設定

劣化発生箇所のデータは、住宅内の場所特性の違いに着眼して行った。住宅内で劣化原因となる水分や湿分の作用が異なる場所として、次の７つの場所区分を設定した。

〔１〕 浴室・脱衣室（１階）
〔２〕 居室等の外周部（１階）
〔３〕 居室等の外周部以外（１階）
〔４〕 玄関・勝手口・ホール（１階）
〔５〕 ２階の外周部
〔６〕 ２階の外周部以外
〔７〕 小屋組

注)「外周部」とは外壁から室内側 1P（約 910 ㎜）の範囲の部分をいう。「外周部以外」とは、この外周部より住宅の内側の部分をいう。

下表は、場所区分ごとに、場所の属性、作用する水分とその影響度、データ整理の対象とする部材について整理したものである。浴室・脱衣室（１階）については、場所の属性により劣化要因が異なると想定されることから、さらに４つに詳細に区分した。

表 4.5 場所区分の構成

場所区分	場所の属性	作用する水分とその影響度					対象とする部材
		生活用水	雨水	結露水	設備機器の漏水・結露水	床下の湿分	
〔1〕 浴室・脱衣室（1階）	① 外壁部	◎	○	○	○	○	土台・柱・外壁の軸組等
	② 浴室と脱衣室との間の間仕切り壁部	◎	－	○	○	○	土台・柱・間仕切り壁の軸組等
	③ 浴室と脱衣室以外の室等との間の間仕切り壁部	◎	－	○	○	○	土台・柱・間仕切り壁の軸組等
	④ その他	○	－	○	○	○	1階床組等 （現場施工浴室の場合を除く）
〔2〕 居室等の外周部（1階） 〈外壁から室内側1Pの範囲〉	1階外壁部、床部、間仕切り壁部 （水回り部は設備機器の有無を明示）	－	○	○	△ （設備周辺）	○	土台・柱・外壁の軸組等・間仕切り壁の軸組等・1階床組等
〔3〕 居室等の外周部以外（1階）	1階床部及び間仕切り壁部 （水回り部は設備機器の有無を明示）	－	－	－	△ （設備周辺）	○	土台・柱・間仕切り壁の軸組等・1階床組等
〔4〕 玄関・勝手口・ホール（1階）	1階外壁部、床部、間仕切り壁部	－	○	○	－	○	土台・柱・外壁の軸組等
〔5〕 2階の外周部 〈外壁から室内側1Pの範囲〉	2階外壁部、床部、間仕切り壁部 （水回り部は設備機器の有無を明示）	－	○	○	△ （設備周辺）	－	柱・外壁の軸組等・間仕切り壁の軸組等・2階床組等
〔6〕 2階の外周部以外	2階床部及び間仕切り壁部 （水回り部は設備機器の有無を明示）	－	－	－	△ （設備周辺）	－	柱・間仕切り壁の軸組・2階床組等
〔7〕 小屋組	小屋組等	－	○	○	－	－	小屋組等

凡例 作用する水分とその影響度 ◎:影響度が特に高い、○:影響度が高い、△:条件付きで影響度が高い、－:該当しない

4) データ整理で取り扱う用語

データ整理にあたって、整理・定義を行った用語について下表に示す。

表 4.6 用語の定義

劣化（劣化事象）	木造住宅の上部躯体を構成する軸組、床組、小屋組に使用されている木材について、使用の初期段階に有していた品質や性能が物理的、化学的、生物的要因によりものの性能が低下すること。本検討ではそのうち生物的要因による腐朽・蟻害について取り扱う。
劣化要因	ものの劣化に影響を及ぼす主な諸因子。
劣化要因となりうる事項	本検討で、ものの劣化に影響を及ぼす主な諸因子と考えられる事項として設定したもの。建物の基本属性、維持保全などの履歴情報、地域・周辺環境、局所的環境、建築的要素を取り上げる。
劣化部位	劣化の発生が確認された部位。外周土台、外周柱、外周軸組、内部土台、内部柱、内部軸組、床組、小屋組の８つに区分している。
劣化発生箇所（劣化箇所）	劣化の発生が確認された箇所。連続的に劣化が生じている部分（複数の部位に及ぶ場合を含む）は、劣化発生箇所を１で算定する。
変状等	建物の表層各部に現れている、通常想定される自然条件や維持管理条件の下で保たれている状態とは判断できない異常な状態。しみや変色、ひび割れや欠損、付着物、軟化などの変質の状態。
建築的要素	建物を構成している要素の総称で、材料、形状、寸法、構成材など、「仕様等」と同義。
局所的環境	劣化発生箇所の近傍の外部環境を構成している諸要素。
場所区分（劣化発生場所区分）	本検討で、劣化が発生している場所を区分して設定したもの。劣化の発生状況を把握するために、水分等の作用の異なる住宅内の場所を便宜上区分して扱う。

下線部：「木造建築物の耐久性向上技術（1986）」より引用

上記のうち、劣化部位の区分について下表に示す。部位ごとに部材の種類を対応させている。

表 4.7 劣化部位の区分に対応させた部材の種類

①外周土台	土台
②外周柱	柱、間柱
③外周軸組	筋かい、木ずり、窓台、窓まぐさ、木ずり、胴縁
④内部土台	土台
⑤内部柱	柱、間柱
⑥内部軸組	筋かい、窓台、窓まぐさ、木ずり、胴縁
⑦床組	床束、大引、根太、胴差、床大梁、床小梁
⑧小屋組	軒桁、小屋梁、小屋束、母屋、垂木、棟木

注）「外周」は建物の外周部、「内部」はそれ以外の構造体部分を指す

（４）一覧表によるデータ整理

1)データ整理した項目

データの整理項目は、大きく次のＡ、Ｂ、Ｃの３つの事項に区分し、それぞれについて項目を設定した。具体的な項目は表 4-8 に示す通りである。

Ａ 発生事象をとらえる事項	A.1 劣化事象
	A.2 変状
Ｂ 劣化要因になり得る事項	B.1 基本属性
（劣化発生に間接的に影響を及ぼす事項）	B.2 履歴情報
	B.3 地域・周辺環境
Ｃ 劣化要因になり得る事項	C.1 局所的環境
（劣化発生に直接的に影響を及ぼす事項）	C.2 建築的要素

表 4.8 データ整理項目一覧

A 発生事象をとらえる事項		
	中項目	
A.1 劣化事象	劣化発生箇所の属性	場所の位置
		室用途
		外壁等の方位
	劣化の状況	劣化部位
		劣化の種別*
		劣化レベル（最高位）
	給排水設備の有無（居室等）	漏水・結露の発生の恐れの有無
	隣接部の空間要素	鉛直方向（上部）の空間要素
		鉛直方向（下部）の空間要素
		水平方向の隣接空間要素
	既築部分と増築部分の接続部	増築部分と既築部分の接続
A.2 変状	変状の種類	外部
		内部

B 劣化要因になり得る事項（劣化発生に間接的に影響を及ぼす事項）		
	中項目	小項目
B.1 基本属性	建物場所	所在地
		物件名称
		気候区分
	建物概要	工法
		地上階数
		地下階数
		床面積
	新築工事関連	築年（西暦）
		調査時の経過年
		施工者属性（種別）
	その他	
B.2 履歴情報	維持保全の履歴	事後保全（不具合発覚後の補修・交換等）
		予防保全（継続的な点検・補修・交換等）
	被災歴	被災の有無・内容
B.3 地域・周辺環境	密集度	建築物等の密度・高さ等
	地形	土地の形状（平坦地、傾斜地、崖地等）
	水域	河川・池・沼・湿地等
	気象特性	固有の気象要素（強風）
		固有の気象要素（強雨）
		固有の気象要素（多雪）
		周辺の開放性・地形
	その他	特殊な地物（山林、植栽群、埋立地等）

C 劣化要因になり得る事項（劣化発生に直接的に影響を及ぼす事項）		
	中項目	小項目
C.1 局所的環境	換気通風・日照阻害	当該建物に対面する遮蔽物の有無
		当該建物に対面する遮蔽物までの距離
	排水不良	隣地とのレベル差及び排水溝の状態
	シロアリ誘因	外部床の仕様
		外部床が土、砂利等の範囲
		植栽
		木質系の設置物等
		非木質系等の設置物
	その他	
C.2 建築的要素	基礎・床下	基礎の形式・床下面の仕様
		基礎高さ
		床下換気の設置状況
		基礎断熱工法の採用
		劣化を促進させる危険性のある注意箇所*
	土台・外壁等の軸組	土台の樹種
		土台の防腐防蟻措置
		外壁の軸組等の防腐防蟻措置
	浴室工法	浴室工法
		浴室内壁面の断面形状
		浴室周囲の高基礎
		劣化を促進させる危険性のある注意箇所*
	外壁	外壁材
		外壁通気措置
		雨仕舞等の注意箇所（外壁）
	開口部	建具の仕様
		出入口土間の状態（地面からの高さ）
		出入口廻りの木製枠等
		雨仕舞等の注意箇所（開口部）
	バルコニー	バルコニー形式
		雨仕舞等の注意箇所（バルコニー）
	屋根	屋根葺材
		軒庇の長さ（上屋）
		軒庇の長さ（下屋）
		小屋裏換気状況
		雨仕舞等の注意箇所（屋根）*
	その他	

2)データ整理項目ごとの詳細内容（要素）

表 4.9　A　発生事象をとらえる事項〔A.1　劣化事象、A.2　変状〕

A　発生事象をとらえる事項				
中項目	小項目	細項目	注釈（劣化を誘因すると考えらえる状態等）	選択肢
A.1　劣化事象	劣化発生箇所の属性	場所の位置	当該住宅における劣化発生場所のゾーニング	1_北　2_北東隅　3_東　4_南東隅　5_南　6_南西隅　7_西　8_北西隅　99_無関係・該当なし
		室用途	劣化が発生していた室用途（2室の境の場合は2桁記入）	1_浴室　2_脱衣室　3_台所（DK含む）　4_便所　5_洗面所　6_玄関・勝手口・ホール（外部収納含む）　7_和室（押入含む）　8_洋室（ﾀﾞｲﾆﾝｸﾞ、ﾘﾋﾞﾝｸﾞ、ｸﾛｰｾﾞｯﾄ含む）　9_廊下（階段、収納含む）　999_劣化なし
		外壁の方位	外周部及び小屋組（梁を除く）で劣化が発生していた場合の当該箇所の面する方位	1_北　2_東　3_南　4_西　99_無関係・該当なし　999_劣化なし
	劣化の状況	劣化部位		0_なし　1_外周土台　2_外周柱　3_外周軸組、4_内部土台　5_内部柱　6_内部軸組　7_床組　8_小屋組　99_無関係　999_劣化なし
		劣化の種別		1_腐朽　2_蟻害　3_腐朽・蟻害　4_劣化あり（種別不明）　999_劣化なし
		劣化レベル（最高位）		腐朽・蟻害による部材の断面欠損の程度　1_2割程度　2_3～6割程度　3_7割以上　4_程度不明　999_劣化なし
	給排水設備の有無（居室等）	漏水・結露の発生の恐れの有無（便器・洗面器・台所流し等）	漏水や結露の発生する恐れのある給排水設備がある	0_なし　1_洗面器等（防水ﾊﾟﾝ含む）　2_便器　3_ｷｯﾁﾝﾕﾆｯﾄ　99_無関係・該当なし　999_劣化なし
	隣接部の空間要素	鉛直方向（上部）の空間要素	雨水浸入または漏水する恐れのある室等が直上にある	0_居室等　1_仕上げ面に直接水が作用する水回り（現場施工浴室等）　2_水回り設備（ﾊﾞｽﾕﾆｯﾄ、洗面器等、便器、ｷｯﾁﾝﾕﾆｯﾄ等）　3_ﾙｰﾌﾊﾞﾙｺﾆｰ　4_ﾊﾞﾙｺﾆｰ　5_屋根　99_無関係・該当なし　999_劣化なし
		鉛直方向（下部）の空間要素	湿分を発生する室等が直下にある	0_居室等　1_仕上げ面に直接水が作用する水回り（現場施工浴室等）　2_水回り設備（ﾊﾞｽﾕﾆｯﾄ、洗面器等、便器、ｷｯﾁﾝﾕﾆｯﾄ等）　3_ﾙｰﾌﾊﾞﾙｺﾆｰ　4_ﾊﾞﾙｺﾆｰ　5_屋根　99_無関係・該当なし　999_劣化なし
		水平方向の隣接空間要素	雨水浸入、漏水、結露の危険性のある室等に隣接している	0_居室等のみ　1_玄関・勝手口・ホール　2_ﾊﾞﾙｺﾆｰ　3_ﾙｰﾌﾊﾞﾙｺﾆｰ含む）　）　4_水回り設備（ﾊﾞｽﾕﾆｯﾄ、洗面器等、便器、ｷｯﾁﾝﾕﾆｯﾄ等）　5_仕上げ面に直接水が作用する水回り（現場施工浴室等　99_無関係・該当なし　999_劣化なし
	既築部分と増築部分の接続部	増築部分と既築部分の接続	既築部分に増築がされている	0_なし　1_あり　9_不明　99_無関係・該当なし　999_劣化なし
A.2　変状 （劣化発生箇所近傍の変状を対象とする）	変状の種類	外部	基礎（外周部）	0_なし　1_著しい変色・付着物等　2_幅0.5mm以上のひび割れ　3_深さ20mm以上の欠損　4_広範囲のひび割れ又は欠損　5_さび汁を伴うひび割れ又は欠損　6_鉄筋の露出　7_補修痕　99_無関係・該当なし　999_劣化なし
			外壁	0_なし　1_著しい変色・付着物等 2_下地材まで到達するひび割れ、欠損等 3_複数の仕上げ材にまたがるひび割れ又は欠損 4_金属の著しい錆び又は化学的侵食 5_仕上げ材の著しい浮き　6_シーリング材の破断、欠損 7_著しい腐朽・腐食・蟻害　8_補修痕　99_無関係・該当なし　999_劣化なし
			軒裏	0_なし　1_著しい変色・付着物等 2_下地材まで到達するひび割れ、欠損等 3_複数の仕上げ材にまたがるひび割れ又は欠損 4_仕上げ材の著しい浮き　5_シーリング材の破断、欠損 6_軒裏天井の雨漏り跡　7_著しい腐朽・腐食・蟻害 8_補修痕　99_無関係・該当なし　999_劣化なし
			外壁開口部	0_なし 1_建具や建具廻りの隙間や破損、開閉不良 2_建具廻りのシーリング材の破断 3_建具枠材の著しい変色・欠損等 4_土間に近接する木製枠材の変色・欠損等 5_窓庇回り枠材の著しい変色・欠損等 6_著しい腐朽・腐食・蟻害 99_無関係・該当なし　999_劣化なし
			屋根	0_なし　1_屋根回り枠材の著しい変色・欠損等 2_屋根葺き材の著しい欠損、ずれ、ひび割れ等 3_水切り金物等の不具合　4_雨どいの雨水排水不良 5_著しい腐朽・腐食・蟻害　99_無関係・該当なし 999_劣化なし
			バルコニー	0_なし　1_防水層の著しい破断、剥離等 2_水切り金物等の不具合 3_支持部材、床の著しいぐらつき、ひび割れ 4_雨水排水不良　5_著しい腐朽・腐食・蟻害 6_補修痕　99_無関係・該当なし　999_劣化なし
		内部	床	0_なし　1_著しい変色・付着物等 2_著しいひび割れ又は欠損　3_著しい沈み 4_6/1000以上の傾斜　5_著しい腐朽・蟻害 6_補修痕　99_無関係・該当なし　999_劣化なし
			内壁・柱	0_なし　1_著しい変色・付着物等 2_建具枠材の著しい変色・欠損等 3_下地材に到達するひび割れ、欠損、浮き等 4_柱・壁の6/1000以上の傾斜 5_柱の著しいひび割れ又は欠損　6_内壁の雨漏りの跡 7_著しい腐朽・蟻害　8_補修痕　99_無関係・該当なし 999_劣化なし
			天井	0_なし　1_著しい変色・付着物等 2_下地材に到達するひび割れ、欠損、浮き等 3_天井の雨漏りの跡　4_著しい腐朽・蟻害　5_補修痕 99_無関係・該当なし　999_劣化なし
			土台・床組	0_なし　1_著しい変色・付着物等 2_著しいひび割れ又は欠損　3_著しい腐朽・蟻害 4_床下面の湿潤　5_床下空間のカビ臭 9_不明（点検口なしを含む）　99_無関係・該当なし 999_劣化なし
			小屋組	0_なし 1_屋根野地の著しい変色・付着物等 2_屋根野地の雨漏りの跡 3_屋根野地の著しいひび割れ又は欠損 4_小屋組材の著しい変色・付着物等 5_小屋組材の雨漏りの跡 6_小屋組材の著しいひび割れ又は欠損 7_著しい腐朽・蟻害　9_不明（点検口なしを含む） 99_無関係・該当なし　999_劣化なし

表 4.10　B　劣化要因になり得る事項（劣化発生に間接的に影響を及ぼす事項）
〔B.1　基本属性、B.2　履歴情報、B.3　地域・周辺環境〕

B　劣化要因になり得る事項（劣化発生に間接的に影響を及ぼす事項）				
中項目	小項目	細項目	注釈（劣化を誘因すると考えらえる状態等）	選択肢
B.1　基本属性	建物場所	所在地		
		物件名称		
		気候区分		
	建物概要	工法		1_木造軸組構法 2_枠組壁工法 3_木質パネル構法 4_その他 9_不明
		地上階数		＊階
		地下階数		＊階
		床面積		＊㎡（整数値：小数点第1位を四捨五入） 999_不明
	新築工事関連	築年（西暦）	新築時期が古い	19＊＊年（実数を入力） 999_不明
		調査時の経過年	築後年数が経過している	＊年（実数を入力） 999_不明
		施工者属性（種別）		1_ハウスメーカー 2_地域ビルダー 3_工務店 4_大工（棟梁） 9_不明
	その他			
B.2　履歴情報	維持保全の履歴	事後保全（不具合発覚後の補修・交換等）	事後保全を行っていない	0_行っている 1_行っていない 9_不明
		予防保全（継続的な点検・補修・交換等）	予防保全を行っていない	0_行っている 1_行っていない 9_不明
	被災歴	被災の有無・内容	過去に浸水、豪雨等による被災歴がある	0_なし 1_あり 9_不明
B.3　地域・周辺環境	密集度	建築物等の密度・高さ等	周辺の建物密集度が高い、または、建物が周辺より低いかまたは高層建物等が近接してある	0_低密 1_中密 2_高密 3_高密高層 9_不明
	地形	土地の形状（平坦地、傾斜地、崖地等）		0_ほぼ平坦 1_傾斜地 2_崖地 3_その他 9_不明
	水域	河川・池・沼・湿地等	敷地付近に水域環境がある	0_水域環境なし 1_水域環境あり （敷地から50m程度内） 9_不明
	気象特性	固有の気象要素（強風・強雨、多雪等）	風速が強い気象特性の地域である	0_該当しない 1_該当する 9_不明
			降雨（豪雨）が多い気象特性の地域である	0_該当しない 1_該当する 9_不明
			降雪（堆雪）が多い気象特性の地域である	0_該当しない 1_該当する 9_不明
		周辺の開放性・地形	海岸線に近接している、周囲に障害物がない（田畑、家屋が散在している）ような敷地である	0_該当しない 1_該当する 9_不明 99_無関係・該当なし
	その他	特殊な地物（山林、植栽群、埋立地等）		

表 4.11　C　劣化要因になり得る事項（劣化発生に直接的に影響を及ぼす事項）
〔C.1　局所的環境〕

C　劣化要因になり得る事項（劣化発生に直接的に影響を及ぼす事項）				
中項目	小項目	細項目	注釈（劣化を誘因すると考えらえる状態等）	選択肢
C.1　局所的環境	換気通風・日照阻害	当該建物に対面する遮蔽物の有無	通気性が低い遮蔽物（高さが高く通気性が低い事物）がある（建物外壁面から2m以内のものを対象とする）	0_なし 1_隣戸 2_h1m以上の通気性が低い塀等 3_h1m以上の擁壁等 4_h1m以上の物置・ボイラー室等 9_不明 99_無関係・該当なし 999_劣化なし
		当該建物に対面する遮蔽物までの距離	通気性が低い遮蔽物までの距離（建物外壁面から2m以内のものを対象とする）	＊m（実数を入力） 9_不明 99_無関係・該当なし 999_劣化なし
	排水不良	隣地とのレベル差及び排水溝の状態	隣地の方が高く、かつ自敷地内境界部の排水施設が未整備	0_隣地の方が低い又はほぼ同レベル（高低差30cm未満） 1_隣地の方が高く（高低差30cm以上）排水設備が未整備 9_不明 99_無関係・該当なし 999_劣化なし
	シロアリ誘因	外部床の仕様	外壁面に近接した範囲の外部床が土、砂利等である（コンクリート、タイル等以外）（建物外壁面から2m以内のものを対象とする）	0_コンクリート系 1_コンクリート系＋土系 2_土系 9_不明99_無関係・該当なし 999_劣化なし
		外部床が土、砂利等の範囲	外壁面から土、砂利等（コンクリート、タイル等以外）までの距離（建物外壁面から2m以内のものを対象とする）	＊m（実数を入力） 9_不明 99_無関係・該当なし 999_劣化なし
		植栽	外壁面に近接した範囲に地植えの植栽がある（建物外壁面から2m以内のものを対象とする）	0_なし 1_地被植物類あり 2_低木類（1.5m程度）あり 3_中木類（3m程度）あり 4_高木類（5m以上）あり 5_1～4の複合あり 9_不明 99_無関係・該当なし 999_劣化なし
		木質系の設置物等	そのもの自身に蟻害を生じる可能性のある設置物等（木製構築物類：ｳｯﾄﾞﾃﾞｯｷ・木製棚等、木材類：角材・板材等、その他：木片等）がある（建物外壁面から2m以内のものを対象とする）	0_なし 1_木製構築物類あり 2_木材類あり 3_その他あり 9_不明 99_無関係・該当なし 999_劣化なし
		非木質系等の設置物	外壁面に近接した範囲に湿気の滞留を促進させると想定される設置物等（設備機器類：給湯器・室外機、植木鉢類：ﾌﾟﾗﾝﾀｰ・植木鉢・肥料袋、工具・道具類、その他：ｺﾞﾐ箱等）がある（建物外壁面から1m以内のものを対象とする）	0_なし 1_設備機器類あり 2_植木鉢類あり 3_工具・道具類あり 4_その他あり 9_不明 99_無関係・該当なし 999_劣化なし
	その他			

表 4.12　C　劣化要因になり得る事項（劣化発生に直接的に影響を及ぼす事項）
〔C.2　建築的要素〕

C　劣化要因になり得る事項（劣化発生に直接的に影響を及ぼす事項）				
中項目	小項目	細項目	注釈（劣化を誘因すると考えらえる状態等）	選択肢
C.2　建築的要素	基礎・床下	基礎の形式・床下面の仕様	床下面が土・砂利等（コンクリート以外）である	0_べた基礎　1_布基礎＋床下面ｺﾝｸﾘｰﾄあり　2_床下面土等　9_不明　99_無関係・該当なし
		基礎高さ	地面からの基礎の高さが低い	＊cm（実数を入力）　9_不明　99_無関係・該当なし　999_劣化なし
		床下換気の設置状況	床下換気面積が不足している（外周部換気口の設置間隔）	0_4m以内　1_4m超5m以下　2_5m超　3_基礎ﾊﾟｯｷﾝによる換気措置　9_不明　99_無関係・該当なし
		基礎断熱工法の採用	基礎断熱工法を採用している（基礎の外側に断熱材）	0_採用していない　1_採用している（基礎の内側のみに断熱材）　2_採用している（基礎の外側に断熱材）　9_不明　99_無関係・該当なし
		劣化を促進させる危険性のある注意箇所	（劣化箇所近傍を対象）	0_なし 1_床下が換気不良（換気口が土や設置物等で塞がれ換気が阻害されている等） 2_床下面が排水不良（床下面のﾚﾍﾞﾙが外部床ﾚﾍﾞﾙよりも低い） 9_不明　99_無関係・該当なし　999_劣化なし
	土台・外壁等の軸組	土台の樹種	ヒノキ等（ヒノキ、ヒバ、ベイヒバ等）に該当する樹種以外の樹種である	0_ﾋﾉｷ等（心材）　1_ﾋﾉｷ等（部位不明）　2_耐久性区分D1（ﾋﾉｷ等除く）　3_D1以外　9_不明　99_無関係・該当なし
		土台の防腐防蟻措置	保存処理性能の高い（加圧式）防腐防蟻処理が施されていない（ヒノキ等樹種の土台を除く）	0_加圧式　1_防腐防蟻処理不要（高耐久樹種）　2_現場処理薬剤（塗布、吹付等）　3_処理あり（方法不明）　4_なし 9_不明　99_無関係・該当なし
		外壁の軸組等の防腐防蟻措置	保存処理性能の高い（加圧式）防腐防蟻処理が施されていない	0_加圧式　1_防腐防蟻処理不要（高耐久樹種）　2_現場処理薬剤（塗布、吹付等）　3_処理あり（方法不明）　4_なし 9_不明　99_無関係・該当なし
	浴室工法	浴室工法	現場施工による浴室である（ハーフユニットを除く）	0_ﾕﾆｯﾄ　1_ﾊｰﾌﾕﾆｯﾄ　2_現場施工　9_不明 99_無関係・該当なし
		浴室内壁面の断面形状	壁面の断面形状が水受けの形状の部分がある（ユニットバス使用の場合を除く）	0_なし　1_あり　9_不明　99_無関係・該当なし
		浴室周囲の高基礎	1階の浴室回り（四周）の腰壁・基礎の高さを高くしていない（ユニットバス使用の場合を除く）	0_全周措置　1_0以外　9_不明　99_無関係・該当なし
		劣化を促進させる危険性のある注意箇所	（劣化箇所近傍を対象）	0_なし 1_開口枠〔浴室出入口、外部窓〕の枠材が木製 2_現場施工浴室の脱衣室との出入口段差が小さい（10cm未満） 9_不明　99_無関係・該当なし　999_劣化なし
	外壁	外壁材	主たる仕様	1_ﾓﾙﾀﾙ塗　2_ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ（金属系）　3_ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ（窯業系）　4_板張り　5_その他　9_不明　99_無関係・該当なし
			（劣化箇所近傍を対象）	1_ﾓﾙﾀﾙ塗　2_ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ（金属系）　3_ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ（窯業系）　4_板張り　5_その他　9_不明　99_無関係・該当なし　999_劣化なし
		外壁通気措置	外壁通気構造でない	0_外壁通気構造　1_非外壁通気構造　9_不明　99_無関係・該当なし
		雨仕舞等の注意箇所（外壁）	（劣化箇所近傍を対象）	0_なし 1_竪樋金物の留め付けが不適切である 2_付属物（建築）取り付け部、貫通部の雨仕舞処理が十分でない 3_付属物（設備）取り付け部、貫通部の雨仕舞処理が十分でない 4_外壁幕板等の突出部の雨仕舞処理が十分でない 9_不明 99_無関係・該当なし　999_劣化なし
	開口部	建具の仕様		0_ｱﾙﾐ製　1_鋼製　2_樹脂製　3_木製　4_その他　9_不明　99_無関係・該当なし
		出入口土間の高さ	地面から出入口土間の高さが低い	＊cm（実数を入力）　9_不明　99_無関係・該当なし
		出入口廻りの木製枠等	出入口廻りの木製の枠部材やポーチの木製独立柱があり、下端が土間床面等に近接している（10cm程度未満）	0_なし　1_あり　9_不明　99_無関係・該当なし
		雨仕舞等の注意箇所（開口部）	（劣化箇所近傍を対象）	0_なし 1_開口上部に窓庇や水切り等が設けられていない 2_複数の開口部材が複雑に取り合う部分がある 9_不明　99_無関係・該当なし　999_劣化なし
	バルコニー	バルコニー形式	ルーフバルコニーまたは持ち出し形のバルコニーである	0_ﾊﾞﾙｺﾆｰなし　1_下屋載せ　2_自立、跳ね出し等　3_ﾙｰﾌﾊﾞﾙｺﾆｰ　9_不明　99_無関係・該当なし
		雨仕舞等の注意箇所（バルコニー）	（劣化箇所近傍を対象）	0_なし 1_バルコニー手すり壁端部の納まりが適切でない（建物本体に直に接する等） 2_床防水納まりが適切でない（掃出し開口下の立ち上り高さが小さい（10cm程度未満）） 3_手すり笠木の留め付け方法が適切でない（上部から釘で打留め付ける工法等） 4_雨水排水が適切でない 9_不明　99_無関係・該当なし　999_劣化なし
	屋根	屋根葺材		0_瓦　1_ｽﾚｰﾄ　2_金属板　3_その他　9_不明　99_無関係・該当なし
		軒庇の長さ（上屋）	軒庇、けらばの張出し寸法が小さい	＊cm（実数を入力）　9_不明　99_無関係・該当なし
		軒庇の長さ（下屋・ポーチ屋根）	軒庇、けらばの張出し寸法が小さい （劣化ありの場合は、劣化箇所上部を対象）	＊cm（実数を入力）　9_不明　99_無関係・該当なし 999_劣化なし
		小屋裏換気状況	小屋裏換気措置が講じられていない（屋根断熱の場合を除く）	0_小屋裏換気措置あり　1_小屋裏換気措置なし　9_不明　99_無関係・該当なし
		雨仕舞等の注意箇所（屋根）	（劣化箇所近傍を対象）	0_なし 1_形状が適切でない（平面的に複雑な形状で谷の部分が多い、緩勾配である等） 2_防水納まりが適切でない（外壁と屋根が取合う部分の壁の立上り高さが低い（20cm程度未満）、屋根の軒先が壁と直交して取り合う部分がある、段差の小さい（30cm未満）屋根が取り合う部分がある等） 3_雨水排水が適切でない（雨樋の排水ルート中に雨水が集中しやすい箇所がある等） 4_屋根付属物（天窓、煙突、太陽光発電パネル等）の納まりが適切でない 9_不明 99_無関係・該当なし　999_劣化なし
	その他			

表 4.13　A　発生事象をとらえる事項〔A.1　劣化事象、A.2　変状［一部略］〕

No.	A 発生事象をとらえる事項														
	A.1 劣化事象										A.2 変状 （劣化発生箇所付近）				
	劣化発生箇所の属性			劣化の状況			給排水設備の有無（居室等）	隣接部の空間要素		既築部分と増築部分の接続部	変状の種類				
	場所の位置*	室用途	外壁の方位	劣化部位	劣化の種別*	劣化レベル（最高位）*	漏水・結露の発生の恐れの有無（便器・洗面器・台所流し等）	鉛直方向（上部）の空間要素	鉛直方向（下部）の空間要素	増築部分と既築部分の接続	外部		内部	
		劣化が発生していた室用途（2室の境の場合は2桁記入）					漏水や結露の発生する恐れのある給排水設備がある	雨水浸入または漏水する恐れのある室等が直上にある	湿分を発生する室等が直下にある	既築部分に増築がされている	基礎	屋根	床	天井
	1_北 2_北東隅 3_東 4_南東隅 5_南 6_南西隅 7_西 8_北西隅 99_無関係・該当なし	1_浴室 2_脱衣室 3_台所（LDK含む） 4_便所 5_洗面所 6_玄関・勝手口・ホール（外部収納含む） 7_和室（押入含む） 8_洋室（ﾀﾞｲﾆﾝｸﾞ、ﾘﾋﾞﾝｸﾞ、ｸﾛｰｾﾞｯﾄ含む） 9_廊下（階段、収納含む） 999_劣化なし	1_北 2_東 3_南 4_西 99_無関係・該当なし 999_劣化なし	1_外周土台 2_外周柱 3_外周軸組、 4_内部土台 5_内部柱 6_内部軸組 7_床組 8_小屋組 999_劣化なし	1_腐朽 2_蟻害 3_腐朽・蟻害 4_劣化あり（種別不明） 999_劣化なし	腐朽・蟻害による部材の断面欠損の程度 1_2割程度 2_3～6割程度 3_7割以上 9_程度不明 999_劣化なし	0_なし 1_洗面器等（防水ﾊﾟﾝ含む） 2_便器 3_ｷｯﾁﾝﾕﾆｯﾄ 99_無関係・該当なし 999_劣化なし	0_居室等 1_仕上げ面に直接水が作用する水回り（現場施工浴室等） 2_水回り設備（ﾊﾞｽﾕﾆｯﾄ、洗面器等、便器、ｷｯﾁﾝﾕﾆｯﾄ等） 3_ﾙｰﾌﾊﾞﾙｺﾆｰ 4_ﾊﾞﾙｺﾆｰ 5_屋根 99_無関係・該当なし 999_劣化なし	0_居室等 1_仕上げ面に直接水が作用する水回り（現場施工浴室等） 2_水回り設備（ﾊﾞｽﾕﾆｯﾄ、洗面器等、便器、ｷｯﾁﾝﾕﾆｯﾄ等） 3_ﾙｰﾌﾊﾞﾙｺﾆｰ 4_ﾊﾞﾙｺﾆｰ 5_屋根 99_無関係・該当なし 999_劣化なし	0_なし 1_あり 9_不明 99_無関係・該当なし 999_劣化なし	0_なし 1_著しい変色・付着物等 2_幅0.5mm以上のひび割れ 3_深さ20mm以上の欠損 4_広範囲のひび割れ又は欠損 5_さび汁を伴うひび割れ又は欠損 6_鉄筋の露出 7_補修痕 99_無関係・該当なし 999_劣化なし	0_なし 1_屋根回り枠材の著しい変色・欠損等 2_屋根葺き材の著しい欠損、ずれ、ひび割れ等 3_水切り金物等の不具合 4_雨どいの雨水排水不良 5_著しい腐朽・腐食・蟻害 99_無関係・該当なし 999_劣化なし	0_なし 1_著しい変色・付着物等 2_著しいひび割れ又は欠損 3_著しい沈み 4_6/1000以上の傾斜 5_著しい腐朽・蟻害 6_補修痕 99_無関係・該当なし 999_劣化なし	0_なし 1_著しい変色・付着物等 2_下地材に到達するひび割れ、欠損、浮き等 3_天井の雨漏りの跡 4_著しい腐朽・蟻害 5_補修痕 99_無関係・該当なし 999_劣化なし
23011101	8	1	1	13	11	99	−1	5	−1	0	0	0	0	99
23021101	6	999	999	999	999	999	−1	999	−1	999	999	999	999	999
23031101	8	1	4	123	212	343	−1	5	−1	99	0	99	0	0
23031102	8	1	1	123	242	344	−1	5	−1	99	0	99	0	0
23041101	999	999	999	999	999	999	−1	999	−1	999	999	999	999	999
23051101	1	1	1	123	222	444	−1	2	−1	0	0	0	0	0
23071101	999	999	999	999	999	999	−1	999	−1	999	999	999	999	999
23081101	8	1	1	3	1	9	−1	5	−1	99	0	99	0	99
23081102	1	1	1	12	11	44	−1	5	−1	99	0	99	0	99
23091101	1	999	999	999	999	999	−1	999	−1	999	999	999	999	999
23101101	2	999	999	999	999	999	−1	999	−1	999	999	999	999	999
23111101	999	999	999	999	999	999	−1	999	−1	999	999	999	999	999

表 4.14　B　劣化要因になり得る事項（劣化発生に間接的に影響を及ぼす事項）〔B.1　基本属性、B.2　履歴情報、B.3　地域・周辺環境〕

B　劣化要因になり得る事項（劣化発生に間接的に影響を及ぼす事項）																						
B.1　基本属性											B.2　履歴情報			B.3　地域・周辺環境								
建物場所			建物概要				新築工事関連			その他	維持保全の履歴		被災歴	密集度	地形	水域	気象特性				その他	
所在地	物件名称	気候区分	工法	地上階数	地下階数	床面積	築年（西暦）	調査時の経過年	施工者属性（種別）☆		事後保全（不具合発覚後の補修・交換等）	予防保全（継続的な点検・補修・交換等）	被災の有無・内容	建築物等の密度・高さ等	土地の形状（平坦地、傾斜地、崖地等）	河川・池・沼・湿地等	固有の気象要素（強風）☆	固有の気象要素（強雨）☆	固有の気象要素（多雪）☆	周辺の開放性・地形	特殊な地物（山林、植栽群、埋立地等）	
							新築時期が古い	築後年数が経過している H23→2012 H24→2013 H25→2014			事後保全を行っていない	予防保全を行っていない	過去に浸水、豪雨等による被災歴がある	周辺の建物密集度が高い、または、建物が周辺より低いかまたは高層建物等が近接してある		敷地付近に水域環境がある	風速が強い気象特性の地域である	降雨（豪雨）が多い気象特性の地域である	降雪（堆雪）が多い気象特性の地域である	海岸線に近接している、周囲に障害物がない（田畑、家屋が散在している）ような敷地である		
			1_木造軸組構法 2_枠組壁工法 3_木質パネル構法 4_その他 9_不明	＊階	＊階 99_無関係・該当なし	＊㎡ （整数値：小数点第1位を四捨五入） 999_不明	19＊＊年 （実数を入力） 999_不明	＊年（実数を入力） 999_不明	1_ハウスメーカー 2_地域ビルダー 3_工務店 4_大工（棟梁） 9_不明		0_行っている 1_行っていない 9_不明	0_行っている 1_行っていない 9_不明	0_なし 1_あり 9_不明	0_低密 1_中密 2_高密 3_高密高層 9_不明	0_ほぼ平坦 1_傾斜地 2_崖地 3_その他 9_不明	0_水域環境なし 1_水域環境あり（敷地から50m程度内） 9_不明	0_該当しない 1_該当する 9_不明	0_該当しない 1_該当する 9_不明	0_該当しない 1_該当する 9_不明	0_該当しない 1_該当する 9_不明 99_無関係・該当なし		
神奈川県伊勢原市	ND	6	1	2	99	100	1982	30	9		9	9	9	0	1	0	9	0	0	1		
東京都江東区	MD	6	1	2	99	23	1972	40	9		9	9	9	2	0	0	9	9	0	0		
東京都中野区	TM	6	1	2	99	124	1982	30	9		9	9	9	2	0	0	0	0	0	0		
東京都中野区	TM	6	1	2	99	124	1982	30	9		9	9	9	2	0	0	0	0	0	0		
群馬県伊勢崎市	WN	5	1	2	99	118	1974	38	9		1	1	9	0	0	0	9	0	0	0		
東京都府中市	AD	6	1	2	99	98	1972	34	1		9	9	9	1	0	0	9	9	0	0		
神奈川県横浜市	HM	6	1	2	99	999	1986	26	9		9	9	9	2	0	0	0	0	0	0		
埼玉県所沢市	KT	5	1	2	99	109	1987	25	9		9	9	9	2	0	0	0	0	0	0		
埼玉県所沢市	KT	5	1	2	99	109	1987	25	9		9	9	9	2	0	0	0	0	0	0		
東京都東大和市	YD	5	1	1	99	999	1968	44	9		9	9	9	0	0	9	9	9	0	0		
静岡県浜松市	ID	6	1	2	99	118	1972	40	9		9	9	9	1	0	0	0	0	0	0		
東京都青梅市	YN	5	1	1	99	999	1971	41	9		9	9	9	0	0	0	0	0	0	0		

表 4.15　C　劣化要因になり得る事項（劣化発生に直接的に影響を及ぼす事項）〔C.1　局所的環境〕

C 劣化要因になり得る事項（劣化発生に直接的に影響を及ぼす事項）								
C.1 局所的環境								
換気通風・日照阻害*		排水不良*	シロアリ誘因*					その他*
当該建物に対面する遮蔽物の有無	当該建物に対面する遮蔽物までの距離	隣地とのレベル差及び排水溝の状態	外部床の仕様	外部床が土、砂利等の範囲	植栽*	木質系の設置物*	非木質系等の設置物*	
通気性が低い遮蔽物（高さが高く通気性が低い事物）がある（建物外壁面から2m以内のものを対象とする）	通気性が低い遮蔽物までの距離（建物外壁面から2m以内のものを対象とする）	隣地の方が高く、かつ自敷地内境界部の排水施設が未整備	外壁面に近接した範囲の外部床が土、砂利等である（コンクリート、タイル等以外）（建物外壁面から2m以内のものを対象とする）	外壁面から土、砂利等（コンクリート、タイル等以外）までの距離（建物外壁面から2m以内のものを対象とする）	外壁面に近接した範囲に地植えの植栽がある（建物外壁面から2m以内のものを対象とする）	そのもの自身に蟻害を生じる可能性のある設置物等（木製構築物類：ｳｯﾄﾞﾃﾞｯｷ・木製棚等、木材類：角材・板材等、その他：木片等）がある（建物外壁面から2m以内のものを対象とする）	外壁面に近接した範囲に湿気の滞留を促進させると想定される設置物等（設備機器類：給湯器・室外機、植木鉢類：ﾌﾟﾗﾝﾀｰ・植木鉢・肥料袋、工具・道具類、その他：ｺﾞﾐ箱等）がある（建物外壁面から1m以内のものを対象とする）	
0_なし 1_隣戸 2_h1m以上の通気性が低い塀等 3_h1m以上の擁壁等 4_h1m以上の物置・ボイラー室等 9_不明 99_無関係・該当なし 999_劣化なし	＊m（実数を入力） 9_不明 99_無関係・該当なし 999_劣化なし	0_隣地の方が低い又はほぼ同レベル（高低差30cm未満） 1_隣地の方が高く（高低差30cm以上）排水設備が未整備 9_不明 99_無関係・該当なし 999_劣化なし	0_コンクリート系 1_コンクリート系＋土系 2_土系 9_不明 99_無関係・該当なし 999_劣化なし	＊m（実数を入力） 9_不明 99_無関係・該当なし 999_劣化なし	0_なし 1_地被植物類あり 2_低木類（1.5m程度）あり 3_中木類（3m程度）あり 4_高木類（5m以上）あり 5_1～4の複合あり 9_不明 99_無関係・該当なし 999_劣化なし	0_なし 1_木製構築物類あり 2_木材類あり 3_その他あり 9_不明 99_無関係・該当なし 999_劣化なし	0_なし 1_設備機器類あり 2_植木鉢類あり 3_工具・道具類あり 4_その他あり 9_不明 99_無関係・該当なし 999_劣化なし	
2	0.95	1	0	1	0	2	0	
999	999	999	999	999	999	999	999	
0	99	0	2	0	9	9	9	
0	99	0	2	0	9	9	9	
999	999	999	999	999	999	999	999	
0	99	0	2	0	0	0	1	
999	999	999	999	999	999	999	999	
9	9	9	9	9	9	9	9	
9	9	9	9	9	9	9	9	
999	999	999	999	999	999	999	99	
999	999	999	999	999	999	999	999	
999	999	999	999	999	999	999	999	

表 4.16　C　劣化要因になり得る事項（劣化発生に直接的に影響を及ぼす事項）〔C.2　建築的要素〕

C 劣化要因になり得る事項（劣化発生に直接的に影響を及ぼす事項）

C.2 建築的要素

基礎・床下				土台・外壁等の軸組			浴室工法*				外壁		
基礎の形式・床下面の仕様	基礎高さ	床下換気の設置状況	劣化を促進させる危険性のある注意箇所*	土台の樹種	土台の防腐防蟻措置	外壁の軸組等の防腐防蟻措置	浴室工法	浴室内壁面の断面形状	浴室周囲の高基礎	劣化を促進させる危険性のある注意箇所*	外壁材☆	外壁通気措置	雨仕舞等の注意箇所（外壁）*
床下面が土・砂利等（コンクリート以外）である	地面からの基礎の高さが低い（劣化箇所近傍を対象）	床下換気面積が不足している（外周部換気口の設置間隔）	（劣化箇所近傍を対象）	ヒノキ等（ヒノキ、ヒバ、ベイヒバ等）に該当する樹種以外の樹種である	保存処理性能の高い（加圧式）防腐防蟻処理が施されていない（ヒノキ等樹種の土台を除く）	保存処理性能の高い（加圧式）防腐防蟻処理が施されていない（ヒノキ等樹種の土台を除く）	現場施工による浴室である（ハーフユニットを除く）	壁面の断面形状が水受けの形状の部分がある（ユニットバス使用の場合を除く）	1階の浴室回り（四周）の腰壁・基礎の高さを高くしていない（ユニットバス使用の場合を除く）	（劣化箇所近傍を対象）	主たる仕様	外壁通気構造でない	（劣化箇所近傍を対象）
0_べた基礎 1_布基礎＋床下面コンクリートあり 2_床下面土等 9_不明 99_無関係・該当なし	＊cm（実数を入力） 9_不明 99_無関係・該当なし 999_劣化なし	0_4m以内 1_4m超5m以下 2_5m超 3_基礎パッキンによる換気措置 9_不明 99_無関係・該当なし	0_なし 1_床下が換気不良（換気口が土や設置物等で塞がれ換気が阻害されている等） 2_床下面が排水不良（床下面のレベルが外部床レベルよりも低い） 9_不明 99_無関係・該当なし 999_劣化なし	0_ヒノキ等（心材） 1_ヒノキ等（部位不明） 2_耐久性区分D1（ヒノキ等除く） 3_D1以外 9_不明 99_無関係・該当なし	0_加圧式 1_防腐防蟻処理不要（高耐久樹種） 2_現場処理薬剤（塗布、吹付等） 3_処理あり（方法不明） 4_なし 9_不明 99_無関係・該当なし	0_加圧式 1_防腐防蟻処理不要（高耐久樹種） 2_現場処理薬剤（塗布、吹付等） 3_処理あり（方法不明） 4_なし 9_不明 99_無関係・該当なし	0_ユニット 1_ハーフユニット 2_現場施工 9_不明 99_無関係・該当なし	0_なし 1_あり 9_不明 99_無関係・該当なし	0_全周措置 1_0以外 9_不明 99_無関係・該当なし	0_なし 1_開口枠〔浴室出入口、外部窓〕の枠材が木製 2_現場施工浴室の脱衣室との出入口段差が小さい（10cm未満） 9_不明 99_無関係・該当なし 999_劣化なし	1_モルタル塗 2_サイディング（金属系） 3_サイディング（窯業系） 4_板張り 5_その他 9_不明 99_無関係・該当なし	0_外壁通気構造 1_非外壁通気構造 9_不明 99_無関係・該当なし	0_なし 1_竪樋金物の留め付けが不適切である 2_付属物（建築）取り付け部、貫通部の雨仕舞処理が十分でない 3_付属物（設備）取り付け部、貫通部の雨仕舞処理が十分でない 4_外壁幕板等の突出部の雨仕舞処理が十分でない 5_外壁仕上げ材の雨仕舞処理が不十分 9_不明 99_無関係・該当なし 999_劣化なし
2	23	9	99	3	2	2	2	1	1	99	1	1	0
2	999	2	999	9	9	9	2	0	1	999	1	1	999
2	40	2	9	9	9	9	2	1	9	9	1	1	9
2	40	2	9	9	9	9	2	1	9	9	1	1	9
2	999	1	999	9	9	9	2	999	0	999	2	1	999
2	22	0	1	9	9	9	0	0	1	0	2	1	3
2	999	0	999	9	9	9	2	999	0	999	1	1	999
1	700	1	9	9	3	9	2	1	0	9	1	1	9
1	700	1	9	9	3	9	2	1	0	9	1	1	9
2	999	1	999	1	9	9	2	1	1	999	4	1	999
2	999	1	999	1	9	9	2	1	0	999	5	1	999
2	999	0	999	0	9	9	0	999	1	999	1	1	999

開口部				バルコニー*		屋根					その他
建具の仕様*	出入口土間の高さ*	出入口廻りの木製枠等*	雨仕舞等の注意箇所(開口部)*	バルコニー形式	雨仕舞等の注意箇所(バルコニー)*	屋根葺材*	軒庇の長さ(上屋)	軒庇の長さ(下屋・ポーチ屋根)	小屋裏換気状況	雨仕舞等の注意箇所(屋根)*	
	地面から出入口土間の高さが低い	出入口廻りの木製の枠部材やポーチの木製独立柱があり、下端が土間床面等に近接している(10cm程度未満)	(劣化箇所近傍を対象)	ルーフバルコニーまたは持ち出し形のバルコニーである	(劣化箇所近傍を対象)		軒庇、けらばの張出し寸法が小さい(劣化ありの場合は、劣化箇所上部を対象)	軒庇、けらばの張出し寸法が小さい(劣化ありの場合は、劣化箇所上部を対象)	小屋裏換気措置が講じられていない(屋根断熱の場合を除く)	(劣化箇所近傍を対象)	
0_ｱﾙﾐ製 1_鋼製 2_樹脂製 3_木製 4_その他 9_不明 99_無関係・該当なし	＊cm(実数を入力) 9_不明 99_無関係・該当なし	0_なし 1_あり 9_不明 99_無関係・該当なし	0_なし 1_開口上部に窓庇や水切り等が設けられていない 2_複数の開口部材が複雑に取り合う部分がある 9_不明 99_無関係・該当なし 999_劣化なし	0_ﾊﾞﾙｺﾆｰなし 1_下屋載せ 2_自立、跳ね出し等 3_ﾙｰﾌﾊﾞﾙｺﾆｰ 9_不明 99_無関係・該当なし	0_なし 1_バルコニー手すり壁端部の納まりが適切でない(建物本体に直に接する等) 2_床防水納まりが適切でない(掃出し開口下の立ち上り高さが小さい(10cm程度未満)) 3_手すり笠木の留め付け方法が適切でない(上部から釘で打留め付ける工法等) 4_雨水排水が適切でない 9_不明 99_無関係・該当なし 999_劣化なし	0_瓦 1_ｽﾚｰﾄ 2_金属板 3_その他 9_不明 99_無関係・該当なし	＊cm(実数を入力) 9_不明 99_無関係・該当なし	＊cm(実数を入力) 9_不明 99_無関係・該当なし 999_劣化なし	0_小屋裏換気措置あり 1_小屋裏換気措置なし 9_不明 99_無関係・該当なし	0_なし 1_形状が適切でない(平面的に複雑な形状で谷の部分が多い、緩勾配である等) 2_防水納まりが適切でない(外壁と屋根が取合う部分の壁の立上り高さが低い(20cm程度未満)、屋根の軒先が壁と直交して取り合う部分がある、段差の小さい(30cm未満)屋根が取り合う部分がある等) 3_雨水排水が適切でない(雨樋の排水ルート中に雨水が集中しやすい箇所がある等) 4_屋根付属物(天窓、煙突、太陽光発電パネル等)の納まりが適切でない 9_不明 99_無関係・該当なし 999_劣化なし	
0	-1	-1	99	1	99	0	80	80	0	0	
0	-1	-1	999	3	999	0	20	999	1	999	
0	-1	-1	9	3	99	0	45	99	1	99	
0	-1	-1	9	3	99	0	45	99	1	99	
0	-1	-1	999	1	999	0	60	999	0	999	
0	-1	-1	1	1	99	2	60	60	1	99	浴室、外壁ともに改修済み
0	-1	-1	999	2	999	0	80	999	0	999	
0	-1	-1	9	2	99	1	70	45	0	9	
0	-1	-1	9	2	99	1	70	45	0	9	
0	-1	-1	999	0	999	0	60	999	1	999	
0	-1	-1	999	0	999	0	60	999	0	999	
0	-1	-1	999	0	999	0	45	999	0	999	

２．３　既存木造住宅の解体・改修物件の調査の結果

（１）調査対象住宅の基本属性

調査対象住宅の主な属性について述べる。これらのデータは現況調査時に現地において確認されたものである。

住宅の所在地、建物概要に関する属性は次のとおりである。

1)気候区分

・調査住宅は、省エネルギー基準による地域区分の 3 地域から 7 地域に存立していた。

・地域別の比率は、標準地域（5、6 地域）が 72%程度と多く、寒冷地域（3、4 地域）が 17%程度、蒸暑地域（7 地域）が 12%程度であった。

・これは各地域における除却建築物戸数（H24 年・木造住宅）の比率と同程度の比率とみられる。比較的建て替え需要が多いと想定される関東、東海、近畿の物件を多く実施できた。これに対して、積雪等の影響、建て替え需要が少ないことなどにより、東北、北陸、山陰、九州では実施件数は少なかった。

表 4.17 調査住宅の基本属性（気候区分）

		棟数		比率	
寒冷地域	3地域	5	16	5.3%	16.8%
	4地域	11		11.6%	
標準地域	5地域	18	68	18.9%	71.6%
	6地域	50		52.6%	
蒸暑地域	7地域	11		11.6%	
計		95		100%	

2)工法

・調査住宅は、木造軸組構法、枠組壁工法、木質パネル構法のいずれかであった。

・工法別の比率は、木造軸組構法が 95%程度と圧倒的に多く、枠組壁工法が 3%程度、木質パネル構法が 2%程度と少なかった。

表 4.18 調査住宅の基本属性（工法）

	棟数	比率
木造軸組構法	90	94.7%
枠組壁工法	3	3.2%
木質パネル構法	2	2.1%
計	95	100%

3)築後経過年数

＊築後経過年数の情報は、物件の情報提供者から提示された情報、現況調査時の住宅所有者等への聴取、現地建物の棟札等の表示を確認することにより取得された年数である。

・調査住宅の築後の経過年数は、1 年～64 年の範囲であった。

・分布をみると、築 30 年未満（おおよそ 1981 年の新耐震設計法の施行以降のもの）が 26%、30 年以上 40 年未満が 33%、40 年以上 50 年未満が 26%、50 年以上が 11%であった。

表 4.19 調査住宅の基本属性（築後経過年数）

	棟数	累積度数	比率
0～10年	0	0	0.0%
10年～20年	3	3	3.2%
20年～30年	22	25	23.2%
30年～40年	31	56	32.6%
40年～50年	25	81	26.3%
50年～60年	9	90	9.5%
60年～	1	91	1.1%
不明	4	95	4.2%
計	95		100.0%

4)階数

・調査住宅の階数は、平屋建て、２階建て、３階建てであった。

・２階建てが 88%と多くを占め、平屋建てが 11%であった。

表 4.20 調査住宅の基本属性（階数）

	棟数	比率
平屋建て	10	10.5%
2階建て	84	88.4%
3階建て	1	1.1%
計	95	100.0%

5)床面積

＊床面積の情報は、物件の情報提供者から提示された情報（図面等）、現況調査時に図起こしした平面図からの計測により算出された値である。

・調査住宅の床面積は、50～100 ㎡が 34%、100～150 ㎡が 32%、150～200 ㎡が 19%であり、比較的規模が小さいものが多かった。

表 4.21 調査住宅の基本属性（床面積）

	棟数	累積度数	比率
～50㎡	1	1	1.1%
50㎡～100㎡	32	33	33.7%
100㎡～150㎡	30	63	31.6%
150㎡～200㎡	18	81	18.9%
200㎡～	4	85	4.2%
不明	10	95	10.5%
計	95		100%

（２）建築的要素（仕様等）

住宅の仕上げ、各部仕様に関する属性は次のとおりである。ここでは、特に劣化発現に影響するとみられる仕様について整理する。

1)外壁仕上げ材

・外壁仕上げ材は様々であるが、モルタル塗が 43%と最も多く、次いで金属系サイディング張りが 21%、窯業系サイディングが 14%、板張りが 8%であった。

・こられの仕上げ材を複数種類使用しているものもみられた。

表 4.22 調査住宅の仕様等（外壁仕上げ材）

	棟数	比率
ﾓﾙﾀﾙ塗	41	43.2%
ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ(金属系)	20	21.1%
ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ(窯業系)	13	13.7%
板張り	8	8.4%
その他	13	13.7%
計	95	100%

2)屋根葺き材

・屋根葺材は、瓦が 61%を占め、次いで金属板が 22%、スレートが 16%であり、これら 3 種類で 99%を占めていた。

表 4.23 調査住宅の仕様等（屋根葺き材）

	棟数	比率
瓦	58	61.1%
スレート	15	15.8%
金属板	21	22.1%
その他	1	1.1%
計	95	100%

3)軒庇の長さ（上屋）

＊軒庇の長さの情報は、図面等がある場合はそれを参照し現地にて目測で確認、図面等がない場合は現地での目測により算出した。

・上屋の軒庇の長さはばらついている。15 ㎝刻みでみた場合、45～60 ㎝の範囲が最も多く 34%、その前後の 30～45 ㎝が 20%、60～70 ㎝が 16%の割合であり、これらで約 70%を占める。

表 4.24 調査住宅の仕様等（軒庇の長さ（上屋）

	棟数	累積度数	比率
～15cm	4	4	4.2%
15cm～30cm	11	15	11.6%
30cm～45cm	19	34	20.0%
45cm～60cm	32	66	33.7%
60cm～75cm	15	81	15.8%
75cm～90cm	10	91	10.5%
90cm～	4	95	4.2%
計	95		100%

4)基礎の形式・床下面の仕様

＊基礎の形式の情報は、現地での目視（基礎廻りの掘削による確認を含む）により確認されたものである。

・布基礎で床下面が土等のものが 88%強と圧倒的に多かった。これは調査した住宅の築年数が比較的古かったことがその理由であると考えられる。

・床下面にコンクリート等を措置していたものは 12%に満たず、布基礎で床下面がコンクリート等のものが 10%弱、べた基礎が 2%に過ぎなかった。

表 4.25 調査住宅の仕様等（基礎の形式・床下面の仕様）

	棟数	比率
べた基礎	2	2.1%
布基礎＋床下面コンクリートあり	9	9.5%
床下面土等	84	88.4%
計	95	100%

5)１階床面高さ

＊１階床面の高さの情報は、現況調査時に、主たる居室（台所、和室など）及び水回りの床下点検口の箇所において床下面（地盤又はコンクリート）から床仕上げ面までを計測することにより算出された値である。

・床下面からの１階床面の高さは、50～60 ㎝の住宅が 40%と最も多く、次いで 40～50 ㎝の住宅が 30%、60 ㎝以上の住宅が 22%であった。

・50 ㎝以上の住宅が 60%を超えており、１階床面は全般的に高い傾向であった。

表 4.26 調査住宅の仕様等（１階床面高さ）

	棟数	累積度数	比率
～30cm	2	2	2.1%
30cm～40cm	6	8	6.3%
40cm～50cm	28	36	29.5%
50cm～60cm	38	74	40.0%
60cm～	21	95	22.1%
計	95		100%

6)土台の樹種

＊土台の樹種は、主に劣化調査時に現物を目視することにより確認し、特定された。

・ヒノキ等が全体の 40%超とみられるが、心材（赤身）が用いられたものは 11%程度とみられる。

・耐久性区分D1 以外の樹種（ベイツガなど）が全体の 30%近くとみられる。これらは建設時には防腐防蟻処理（現場塗布）が施されていたものが多いとみられる。

表 4.27 調査住宅の仕様等（土台の樹種）

	棟数	比率
ヒノキ等(心材)	10	10.8%
ヒノキ等(部位不明)	26	28.0%
耐久性区分D1(ヒノキ等除く)	7	7.5%
耐久性区分D1以外	29	31.2%
不明	21	22.6%
計	93	100%

注)石場建て等で土台がない住宅(2戸)を除く

7)床下換気口の設置状況（外周部の設置間隔）

＊床下換気口の設置状況（外周部の設置間隔）は、現地での計測等により確認されたものである。

・外周部の設置間隔は、5m超のものが 38%ある一方、4m以内のものも 36%であった。

表 4.28 調査住宅の仕様等（床下換気口の設置状況）

	棟数	比率
4m以内	32	36.4%
4m超5m以下	16	18.2%
5m超	33	37.5%
基礎パッキンによる換気措置	1	1.1%
不明	6	6.8%
計	88	100.0%

注)石場建て等で床下が全開放の住宅(5戸)、基礎立上りのない住宅(1戸)、
床下換気口ない住宅(1戸)を除く

8)浴室の工法

・浴室の工法は、現場施工の住宅が 83%と多くを占めており、バスユニット（ハーフバスユニット含む）の住宅が 17%であった。これは調査した住宅の築年数が比較的古かったことがその理由であると考えられる。

表 4.29 調査住宅の仕様等（浴室の工法）

	棟数	比率
ユニットバス	15	16.3%
ハーフユニットバス	1	1.1%
現場施工	76	82.6%
計	92	100%

注)浴室が非設置の住宅等(3戸)を除く

9)浴室周囲の高基礎の設置状況

＊浴室回りの高基礎の設置状況については、調査（劣化調査）時に現地での目視等により確認されたものである。

・現場施工の浴室（76 件）における高基礎の設置状況については、全周（外壁と間仕切壁の四周）措置されているものは約 4 分の 1 （28%）であり、他は一部のみ措置（主に外壁部）又は措置なしであった。

表 4.30 調査住宅の仕様等（浴室周囲の高基礎の設置状況）

	住戸数	比率
全周措置	19	27.5%
一部又は措置なし	57	82.6%
計	76	100%

10)バルコニー形式

・バルコニーがある住宅は、全体の 54%であった。これについてバルコニー形式は、下屋に載せ掛ける形式が最も多く 26%、自立（地面に達する柱で支えているもの）又は跳ね出しの形式が 17%、ルーフバルコニー（下階が室内になるもの）は 12%であった。

表 4.31 調査住宅の仕様等（バルコニー形式）

	棟数	比率
バルコニーなし	44	46.3%
下屋載せ	24	25.3%
自立、跳ね出し等	16	16.8%
ルーフバルコニー	11	11.6%
計	95	100%

２．４　劣化の発生状況の概要

（１）劣化事象のある住宅棟数

調査住宅の構造躯体に劣化（腐朽・蟻害等）が発生している状況を概括する。

調査住宅 95 棟における劣化事象の有無について、棟数を整理した。

劣化事象の有無に関して、「劣化あり」とは住宅の構造材（床組、軸組、小屋組）に腐朽及び蟻害が 1 箇所以上発生していたもの、「劣化なし」とは住宅の構造材に腐朽及び蟻害が 1 箇所も発生していないものとした。

・劣化事象が構造材のいずれか 1 箇所以上に発生している住宅は 89 棟（94%）、1 箇所も発生していない住宅は 6 棟（6%）であった。

次に、劣化が生じている住宅棟数を、場所区分別に整理する（表 4.32、図 4.7）。「劣化あり」の住宅棟数の割合は次のとおりである。

・1 階部分では浴室（1 階）が 72%と多く、次いで居室等の外周部（1 階）が 66%、玄関・勝手口・ホール（1 階）は 42%であった。屋外環境の影響を受けにくい居室等の外周部以外（1 階）では 37%であった。

・2 階部分（76 棟が対象）では、2 階の外周部が 30%であり、2 階の外周部以外は 8%と少なかった。小屋組は 8%の住宅で劣化がみられた。

場所区分のうち、浴室・脱衣室について詳細にみた結果を併せて示す。

表 4.32「劣化あり」と「劣化なし」の住宅棟数（場所区分別）

	場所区分	棟数			割合	
		計	劣化あり	劣化なし	劣化あり	劣化なし
〔1〕	浴室（1階）	92	66	26	71.7%	28.3%
〔2〕	居室等の外周部（1階）	95	62	33	65.3%	34.7%
〔3〕	居室等の外周部以外（1階）	95	35	60	36.8%	63.2%
〔4〕	玄関・勝手口・ホール（1階）	95	40	55	42.1%	57.9%
〔5〕	2階の外周部	76	23	53	30.3%	69.7%
〔6〕	2階の外周部以外	76	6	70	7.9%	92.1%
〔7〕	小屋組	95	8	87	8.4%	91.6%

表 4.33「劣化あり」と「劣化なし」の住宅棟数（浴室・脱衣室の詳細）

	場所区分	棟数			割合	
		計	劣化あり	劣化なし	劣化あり	劣化なし
①	外壁部	92	37	55	40.2%	59.8%
②	浴室と脱衣室の間の間仕切壁部	92	46	46	50.0%	50.0%
③	浴室と脱衣室以外の室等との間の間仕切壁部	92	26	66	28.3%	71.7%
④	その他の部分	92	2	90	2.2%	97.8%

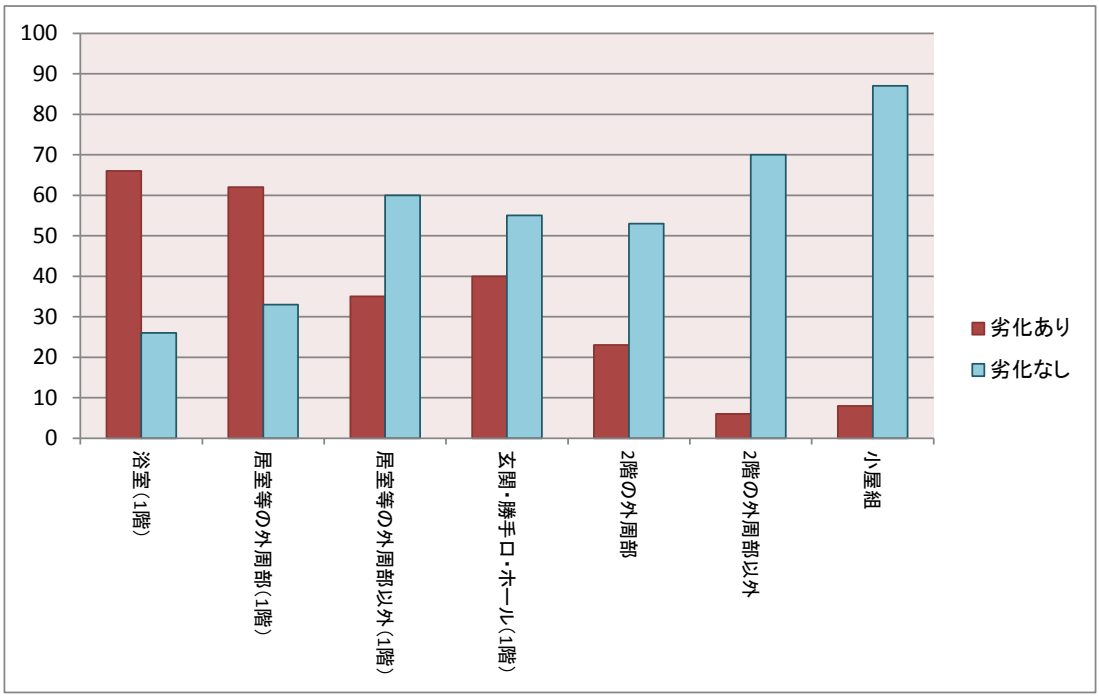


図 4.7「劣化あり」と「劣化なし」の住宅棟数（場所区分別）

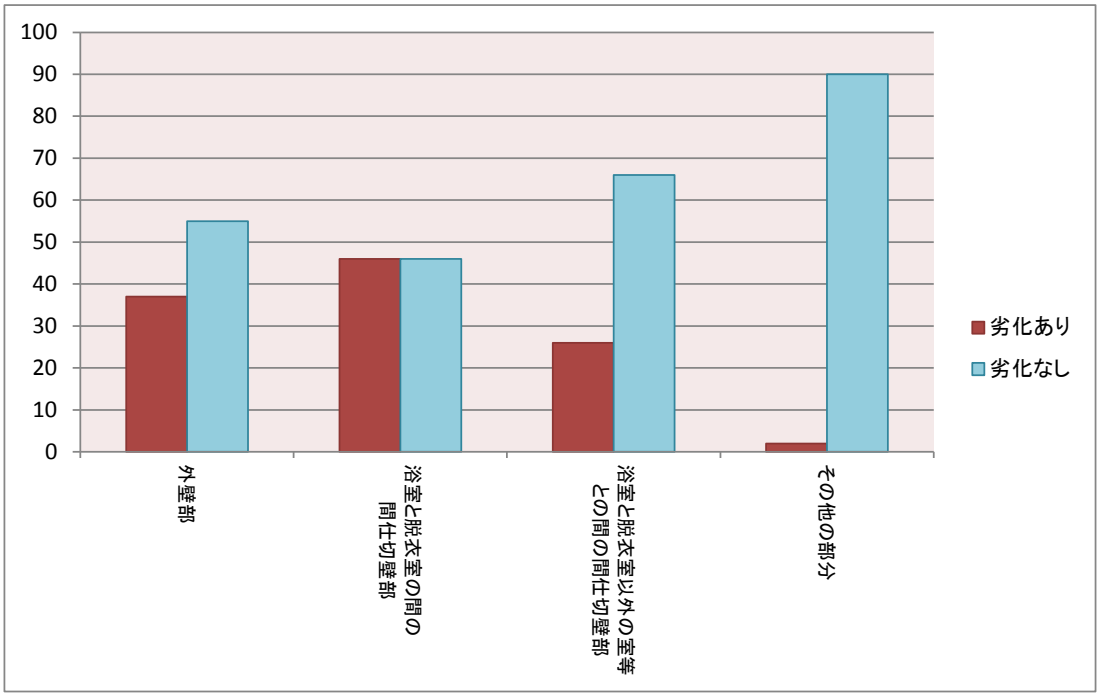


図 4.8「劣化あり」と「劣化なし」の住宅棟数（浴室・脱衣室の詳細）

（２）劣化発生箇所数

劣化発生状況を劣化発生箇所の数により整理する。ここで劣化発生箇所とは、腐朽及び蟻害が発生している箇所のことで、次のように数量を拾っている。

・劣化が発生している同一の箇所を一として数量を拾う。
・異なる部位であっても、水平方向又は鉛直方向に連続的に生じている（距離が概ね 900 ㎜以内）劣化は、同一の箇所として扱う。
・方位の異なる外壁部で連続的に生じている劣化は、同一の箇所とみなさず、それぞれ一として数量を拾う。

調査住宅 95 棟の劣化の総発生箇所の数は 573 であった。住宅 1 棟あたりの平均の劣化発生箇所の件数は 6.0 件／棟である。

以降では、幾つかの属性項目を抽出し、それぞれで要素別の劣化発生箇所数等を示す。

注）以降の記載中、「全劣化データ」とは、すべての劣化データを意味している。ここで、分析する属性項目により、算定対象とするデータの範囲を変えている。（例えば、局所的環境に関する属性項目は、外周回りの劣化データを対象としており、内部の劣化データは対象としていない。詳細は、資料編・資料 1 参照。）

1) 場所区分

場所区分別の劣化発生箇所の数を示す（表 4.34、図 4.9）。

・劣化発生箇所数の多い順に場所区分をみると、居室等の外周部（1 階）が 180、浴室（1 階）が 141 と多く、次いで、居室等の外周部以外（1 階）が 96、玄関・勝手口・ホール（1 階）は 81 であった。
・このように場所区分別の劣化発生箇所数は、当該場所区分の大きさが影響している面がある。

表 4.34 劣化発生箇所数（場所区分別）

	場所区分	劣化箇所数	割合
〔1〕	浴室・脱衣室（1階）	141	24.6%
〔2〕	居室等の外周部（1階）	180	31.4%
〔3〕	居室等の外周部以外（1階）	96	16.8%
〔4〕	玄関・勝手口・ホール（1階）	81	14.1%
〔5〕	2階の外周部	42	7.3%
〔6〕	2階の外周部以外	11	1.9%
〔7〕	小屋組	22	3.8%
	合計	573	99.9%

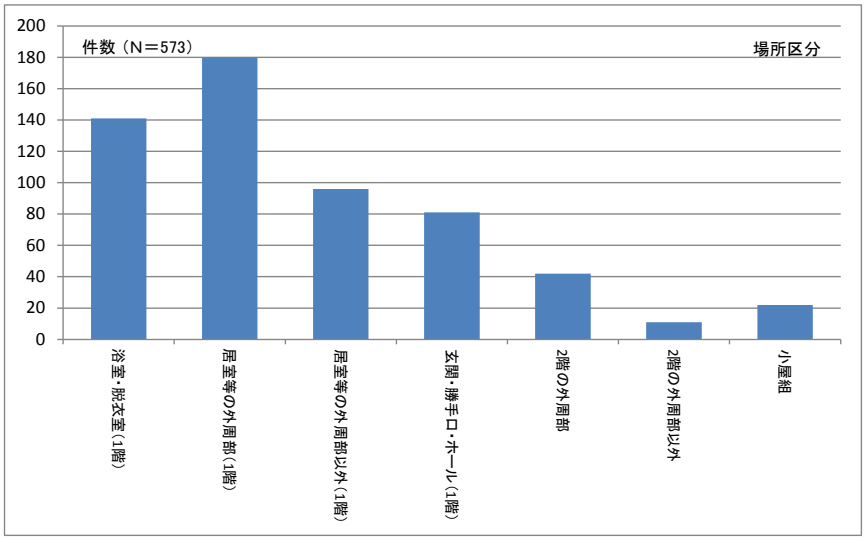


図 4.9 全劣化データによる属性項目の要素別件数（場所区分）

2) 場所の位置（方位）

・場所の位置（方位）に関する要素別の劣化箇所の数を集計した（対象データは住宅の内部（居室等の外周部以外（1 階）、2 階の外周部以外）を除く、データ数 398）。

・北側（北、北東隅、北西隅）が 208（52%）と多く、南側（南、南東隅、南西隅）は 99（25%）、東が 48（12%）、西が 34（9%）となっている。

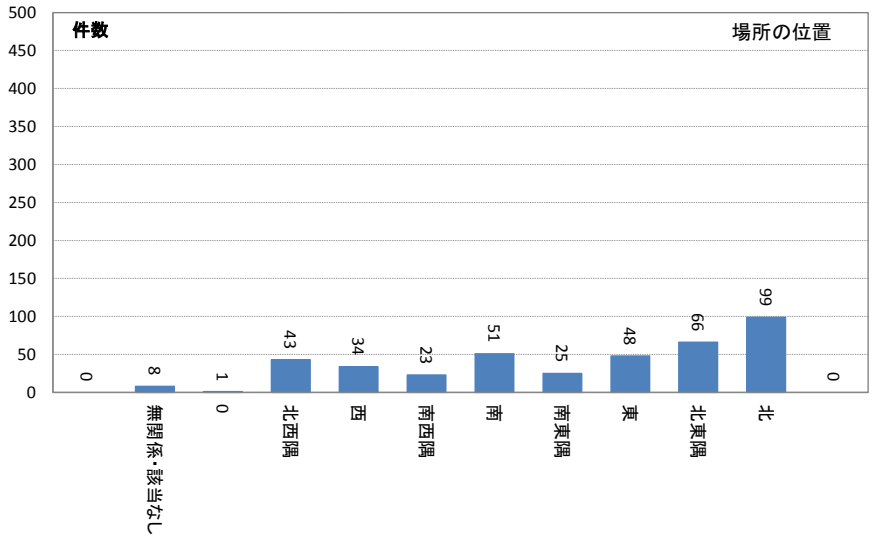


図 4.10 全劣化データによる属性項目の要素別件数（場所の位置）

3) 室用途

・建物の室用途に関する要素別の劣化箇所数を集計した（対象データは小屋組を除く、データ数 459）。

・浴室が 108 と多く、玄関・勝手口・ホール、廊下、洋室、和室が約 60～70 で同程度であった。

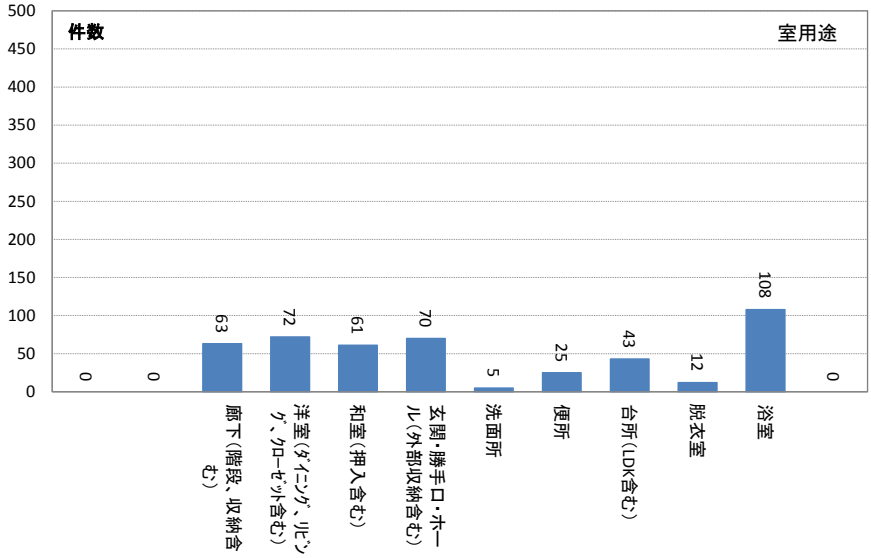


図 4.11 全劣化データによる属性項目の要素別件数（室用途）

4) 鉛直方向（上部）の空間要素

・鉛直方向（上部）の空間要素別の劣化箇所数を集計した（対象データは全データ 486）。

・上部が外部（屋根、バルコニー、ルーフバルコニー）であるものが 303（62%）であった。

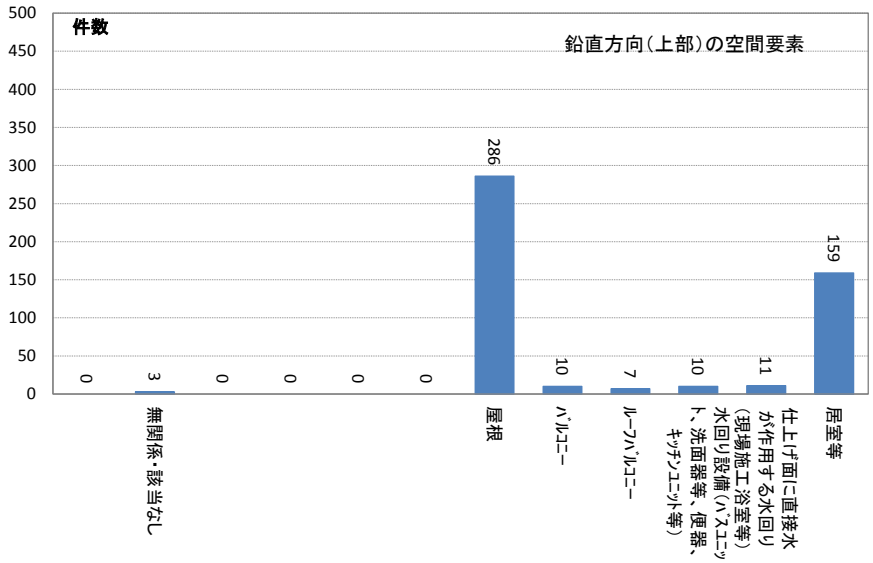


図 4.12 全劣化データによる属性項目の要素別件数（鉛直方向（上部）の空間要素）

5) 建築物等の密度・高さ等

・建築物等の密度・高さ等に関する要素別の劣化箇所数を集計した（対象データは全データ 486）。

・中密（38%）、低密（32%）、高密（27%）の順であるが、差は顕著でなく、ばらついていた。

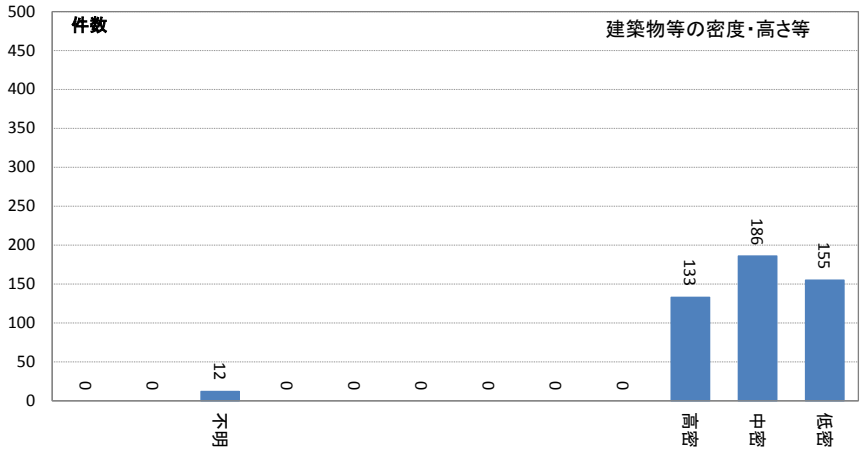


図 4.13 全劣化データによる属性項目の要素別件数（建築物等の密度・高さ等）

6) 当該建物に対面する遮蔽物の有無

・建物周囲における当該建物に対面する遮蔽物の有無に関する要素別の劣化箇所数を集計した（対象データは外部部分のみ（2 階、小屋組を含む）、データ数 323）。

・塀、隣戸、擁壁、物置など通風等の環境阻害要因となる要素があるものが 122（38%）を占めていた。

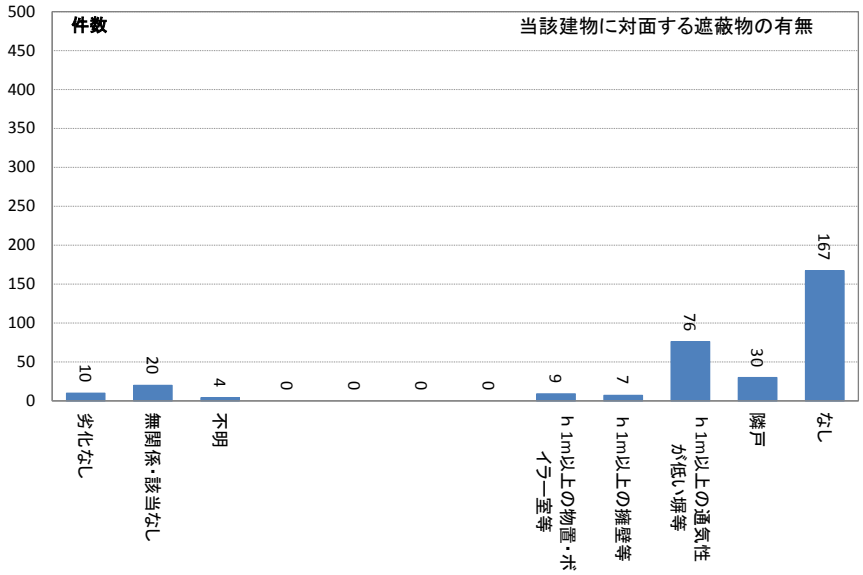


図 4.14 全劣化データによる属性項目の要素別件数（当該建物に対面する遮蔽物の有無）

7) 外部床の仕様

・建物周囲の外部床の仕様に関する要素別の劣化箇所数を集計した（対象データは外部部分のみ（2 階、小屋組を除く）、データ数 268）。

・外部床が土系のものが 143（53%）と過半を占めていた。

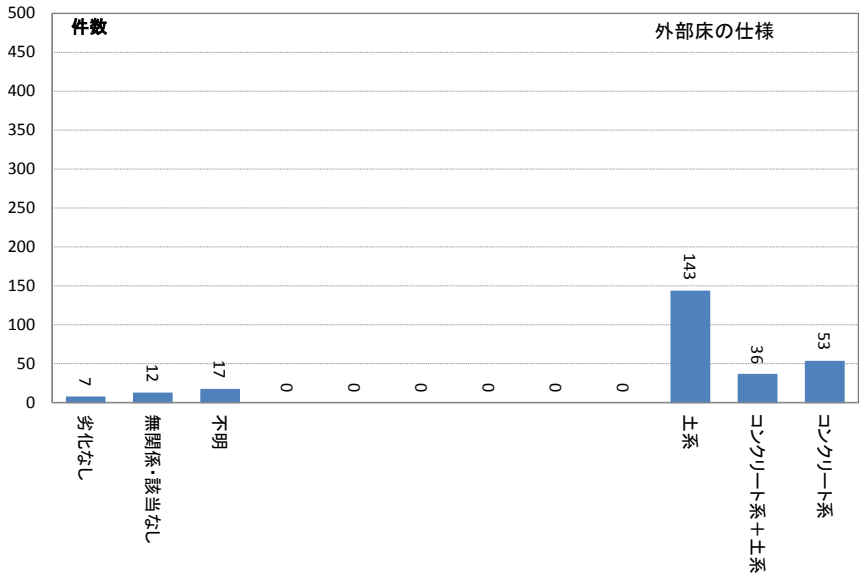


図 4.15 全劣化データによる属性項目の要素別件数（外部床の仕様）

以降では連続値データについて累積度数分布を示す。

8)建築年

・建築年について累積度数分布を示す（データ数 472)。

・1973 年頃以前の住宅が全劣化データの約 60%、1981 年頃以前の住宅が約 80%を占めている。

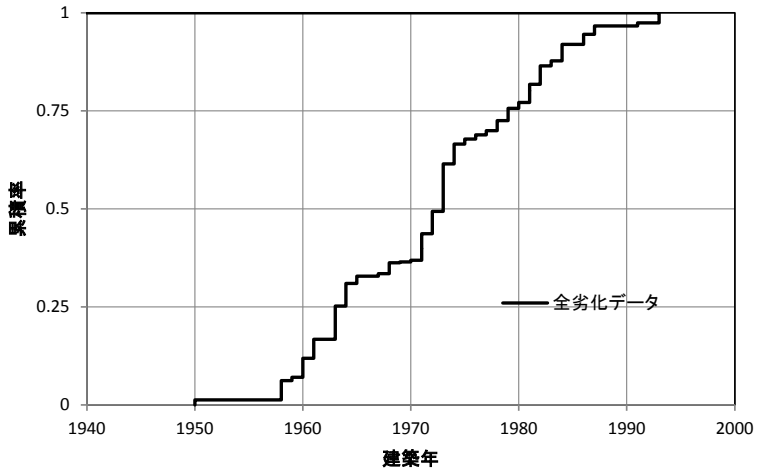


図 4.16 全劣化データによる属性項目の要素による分布（建築年）

9)延床面積

・延床面積について累積度数分布を示す（データ数 416)。

・120 ㎡程度以下の住宅が全劣化データの約 60%、150 ㎡程度以下の住宅が約 75%を占めている。

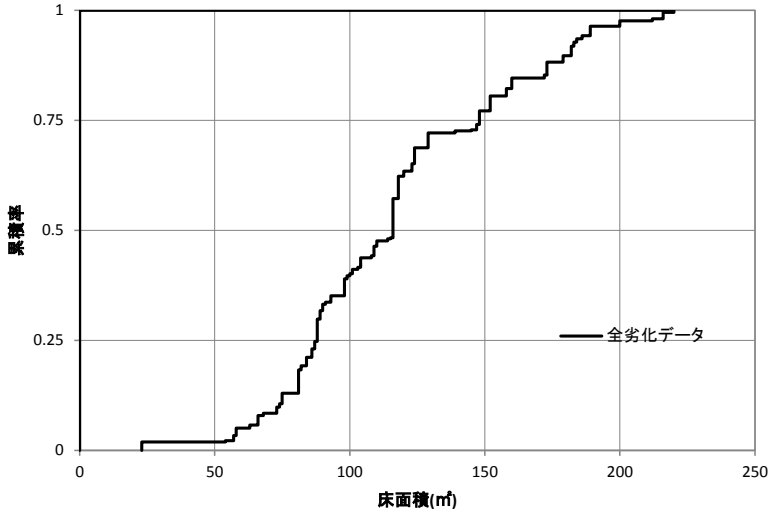


図 4.17 全劣化データによる属性項目の要素による分布（延床面積）

10)基礎の高さ

・基礎の高さについて累積度数分布を示す（データ数 239)。

・30 ㎝程度以下の住宅が全劣化データの約 60%、40 ㎝程度以下の住宅が約 85%を占めている。

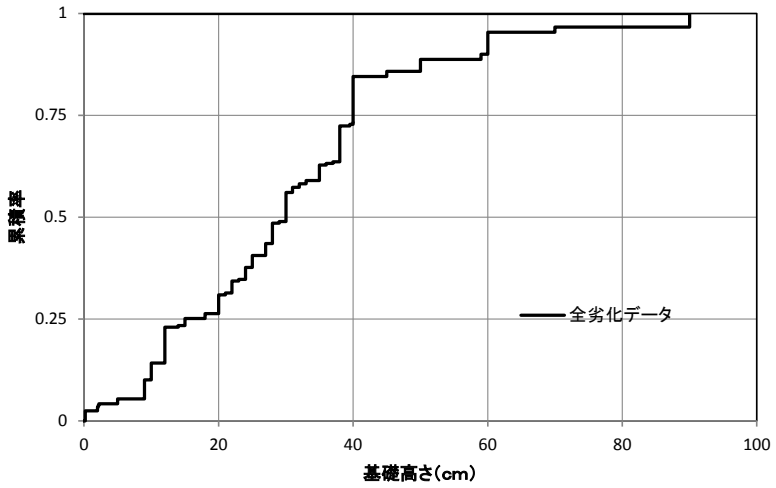


図 4.18 全劣化データによる属性項目の要素による分布（基礎の高さ）

11)軒庇（上屋）の長さ

・軒庇（上屋）の長さについて累積度数分布を示す（データ数 486)。

・50 ㎝程度以下の住宅が全劣化データの約 50%、60 ㎝程度以下の住宅が約 75%を占めている。

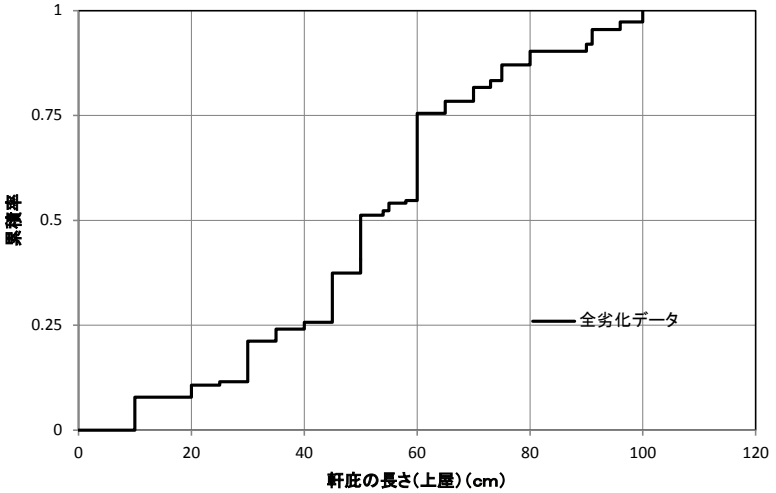


図 4.19 全劣化データによる属性項目の要素による分布（軒庇の長さ）

２．５　劣化の要因項目の分析

（１）分析の目的と手順

1)目的

部位別に劣化事象の特徴を明らかにするために、各劣化部位に劣化が発生しているデータを集めて、属性項目（劣化要因となりうる事項）の記載内容をまとめた。

各部位の劣化に強く影響を与える属性項目は、劣化データ全体でみたときと、その記載内容の比率が異なるのではないかという考えの基に整理を行った。

ただし、比較対象としたデータは、一般的な住宅のものではなく、本研究で整理を行っているなんらかの劣化があるデータであるので､必ずしも劣化を促進する属性が表れるのではなく、逆にその劣化部位の劣化を促進しない（関係がない）属性も表れることに注意が必要である。

2)手順

①すべての劣化データ（全劣化データ）を属性項目別に集計した。

②8 つ（外周土台、外周柱、外周軸組、内部土台、内部柱、内部軸組、床組、小屋組）の劣化部位について、それぞれ各部位に劣化があるとされたデータ（ほかの部位に劣化があってもなくてもかまわない）をそれぞれまとめて集計する。さらに、その集計値をその属性項目に記載があったデータ総数で除して、各属性項目における記載内容の比率を求めた。

③手順①で求めた全劣化データによる集計についても同様に記載内容の比率を求め、劣化部位別のデータを比較した。

（２）部位別の劣化状況

1)腐朽・蟻害の発生状況（部位別）

・部位別に腐朽、蟻害の発生状況を集計した。

・腐朽の発生部位は 297、蟻害の発生部位は 371 であった。腐朽と蟻害の両方が同一の部位に生じているものもあり、腐朽及び蟻害の発生部位の総数は 609 であった。

・腐朽及び蟻害の発生は、外部部位（外周柱、外周軸組、外周土台）の合計が 308（51%）、内部部位（内部土台、床組、内部柱、内部軸組）の合計が 261（43%）、小屋組が 40（7%）であった。

・腐朽についてみると、外周軸組、外周柱などの外部部位でやや多く発生していた。

・蟻害についてみると、外部部位がやや多いものの、内部柱、床組、内部土台などの内部部位にも腐朽に比べて多く発生していた。

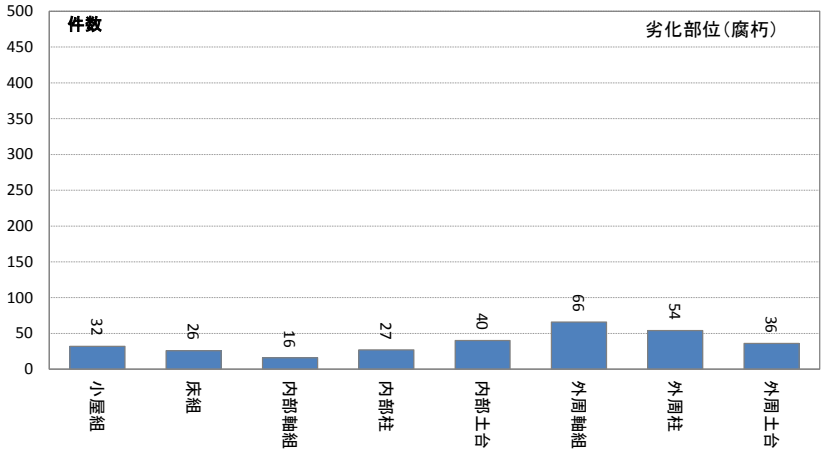


図 4.20 全劣化データによる部位別件数（腐朽）

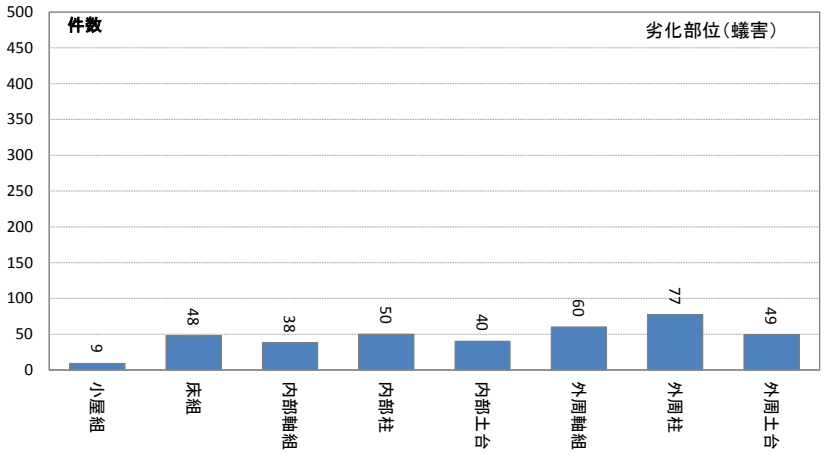


図 4.21 全劣化データによる部位別件数（蟻害）

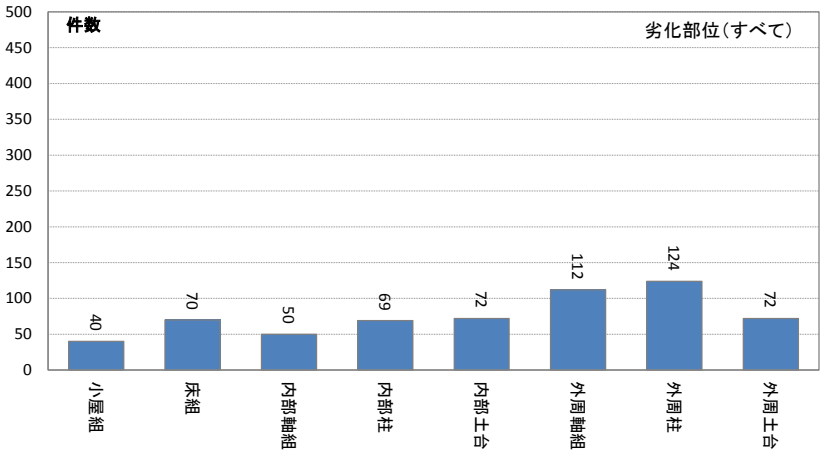
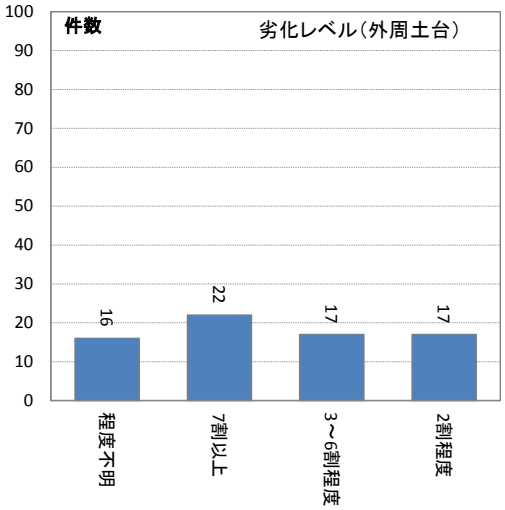


図 4.22 全劣化データによる部位別件数（腐朽及び蟻害）

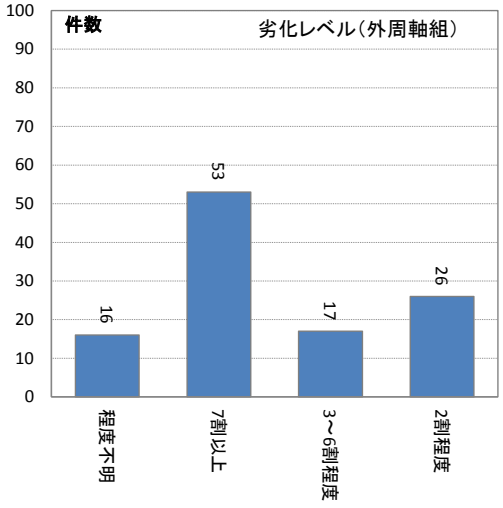
2) 劣化部位ごとの劣化レベル

・8 つの劣化部位ごとに劣化レベルを集計した。劣化レベルは、部材の断面欠損の程度が、7 割以上、3～6 割程度、2 割程度の 3 段階に設定している。

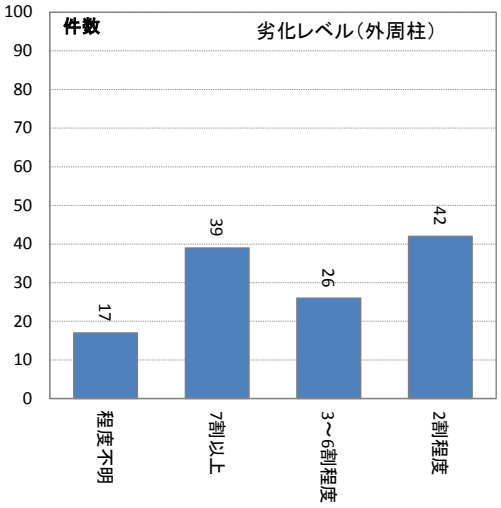
・外周軸組、内部土台、内部軸組、床組は、断面欠損の程度が 7 割以上の割合が多かった。



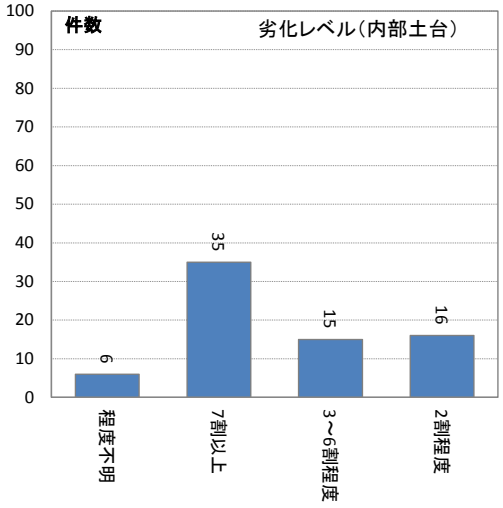
外周土台



外周軸組

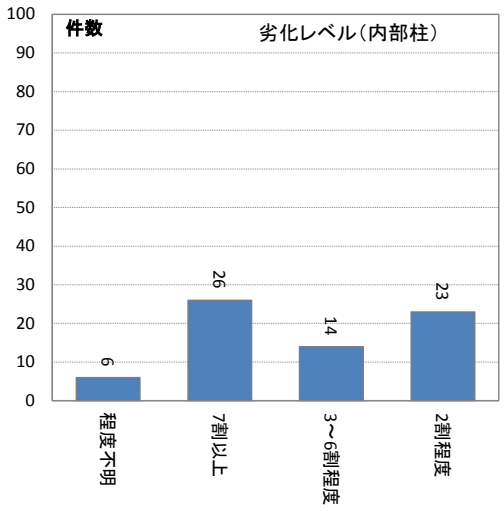


外周柱

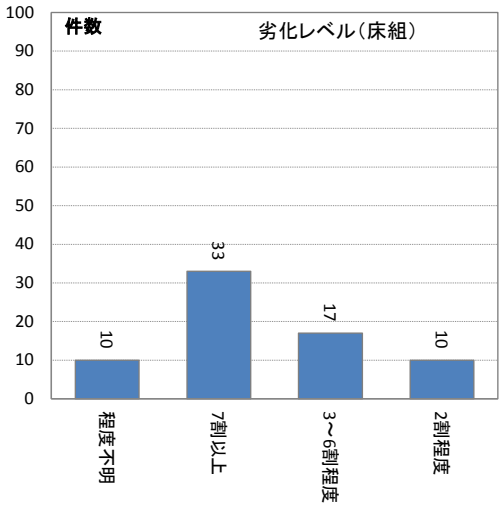


内部土台

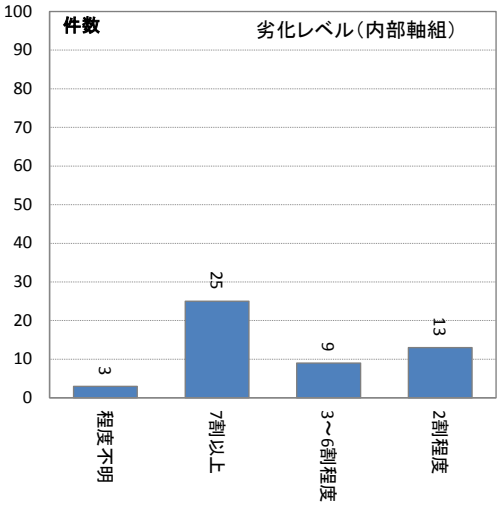
図 4.23 全劣化データによる劣化レベルの要素別件数・1



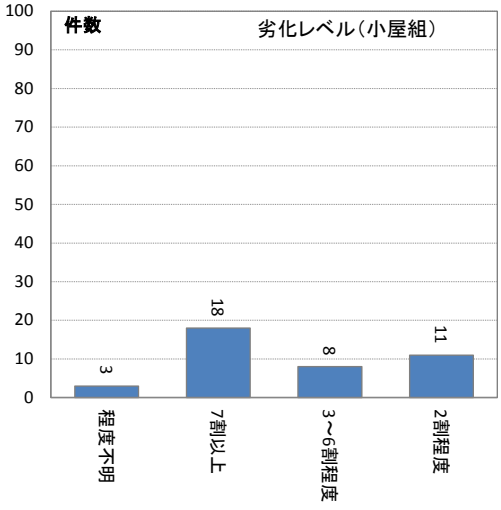
内部柱



床組



内部軸組



小屋組

図 4.24 全劣化データによる劣化レベルの要素別件数・２

（３）劣化部位別のデータと全劣化データの比較

前項（１）で述べたように、各属性項目・要素について劣化部位別のデータと全劣化データを比較し、その特徴に違いがある場合に、当該部位の劣化になんらかの影響を及ぼすとみられる属性項目・要素であるとして抽出することを検討した。

外周部位（外周土台、外周柱、外周軸組）及び内部部位（内部土台、内部柱、内部軸組、床組）では、異なる部位であっても、データの傾向が類似していることが分かった。ここでは、外周部位、内部部位及び小屋組の３つに区分して、それぞれで特徴がみられた属性項目を次のとおり抽出した。（〔　〕内の数値は全劣化データのデータ数を示す）

○外周部位（外周土台、外周柱、外周軸組）
- 建築物等の密度・高さ等〔486〕
- 当該建物に対面する遮蔽物の有無〔323〕
- 外部床の仕様〔268〕
- 木質系等の設置物〔268〕
- 外壁材〔305〕
- バルコニー形式〔486〕

○内部部位（内部土台、内部柱、床組）　　※内部軸組のデータの表示は省略
- 室用途〔459〕
- 地上階数〔486〕
- 劣化を促進させる危険性のある注意箇所（基礎・床下）〔421〕
- 劣化を促進させる危険性のある注意箇所（浴室）〔115〕

○小屋組
- 地上階数〔486〕
- 屋根葺材〔486〕
- 雨仕舞等の注意箇所〔486〕

以降では、抽出した属性項目の一部（下線引き）について、データを示す。

1)外周部位（外周土台、外周柱、外周軸組）

ｉ）建築物等の密度・高さ等

・外周土台、外周柱では、全体（全劣化データ）と比較して、建築物等の密度・高さ等が高密である場合に、劣化の割合が大きくなっている。

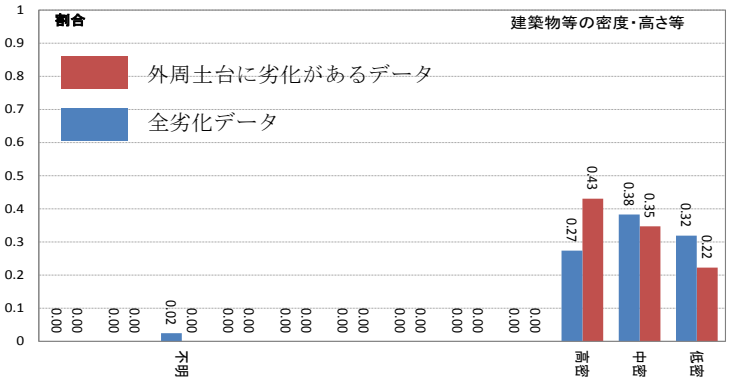


図 4.25 外周土台に劣化があるデータと全劣化データの比較（建築物等の密度・高さ等）

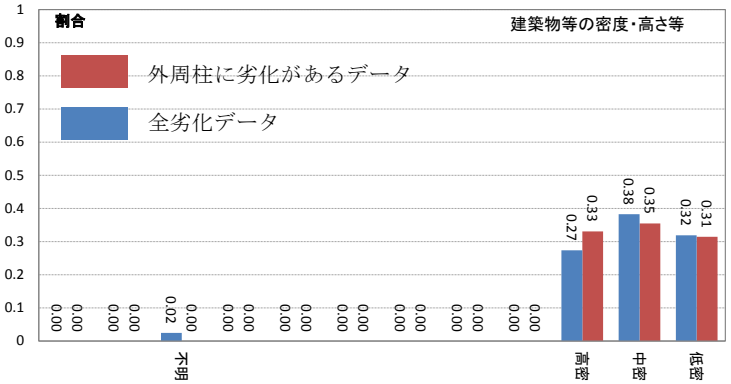


図 4.26 外周柱に劣化があるデータと全劣化データの比較（建築物等の密度・高さ等）

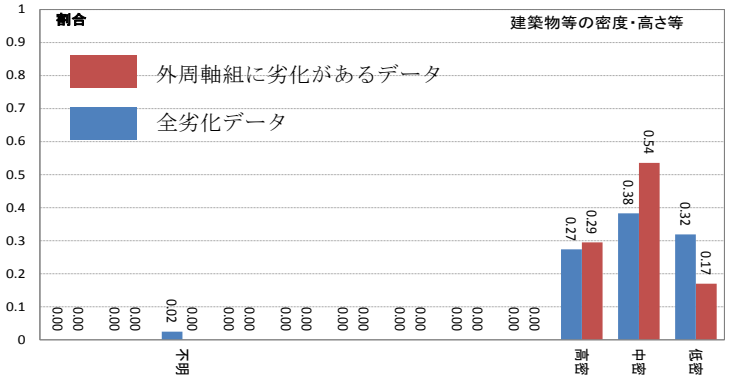


図 4.27 外周軸組に劣化があるデータと全劣化データの比較（建築物等の密度・高さ等）

ii）外部床の仕様

・外周土台、外周柱、外周軸組では、全体（全劣化データ）と比較して、外部床の仕様が土系である場合に、劣化の割合がやや大きくなっている。

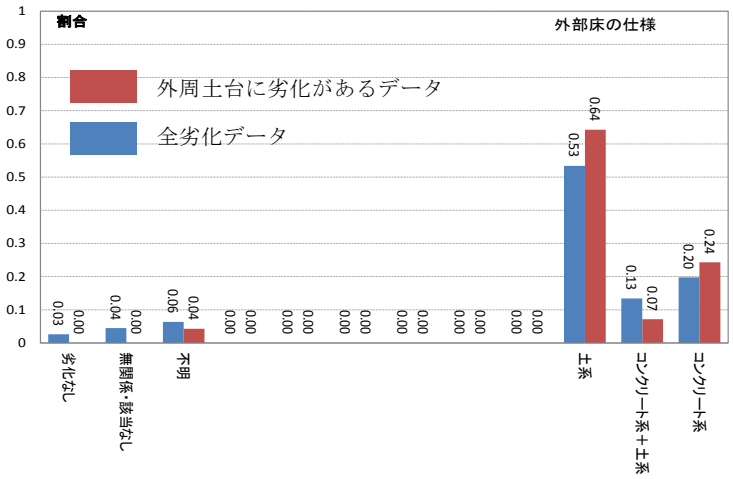


図 4.28 外周土台に劣化があるデータと全劣化データの比較（外部床の仕様）

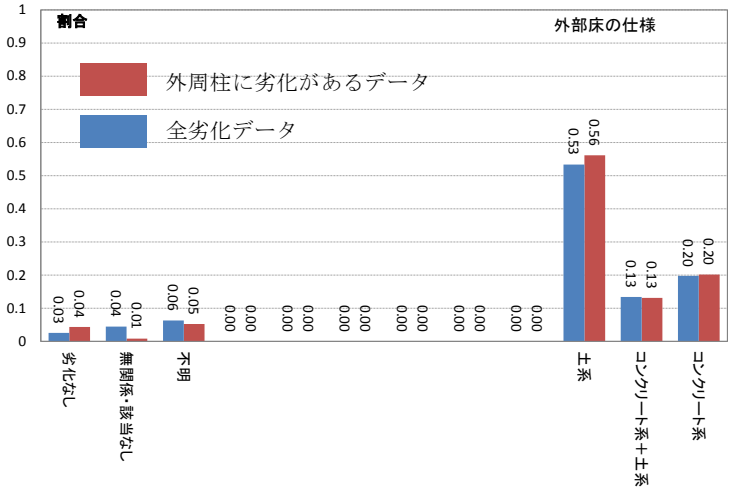


図 4.29 外周柱に劣化があるデータと全劣化データの比較（外部床の仕様）

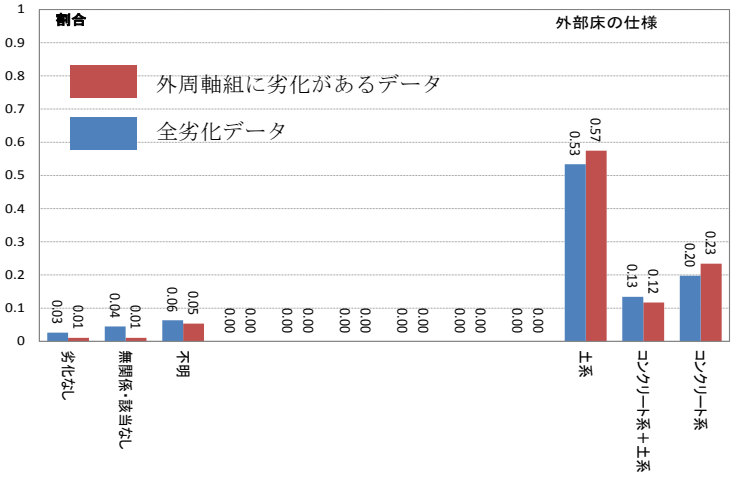


図 4.30 外周軸組に劣化があるデータと全劣化データの比較（外部床の仕様）

iii）外壁材

・外周土台、外周柱、外周軸組では、全体（全劣化データ）と比較して、外壁材がモルタル塗である場合に、劣化の割合がやや大きくなっている。

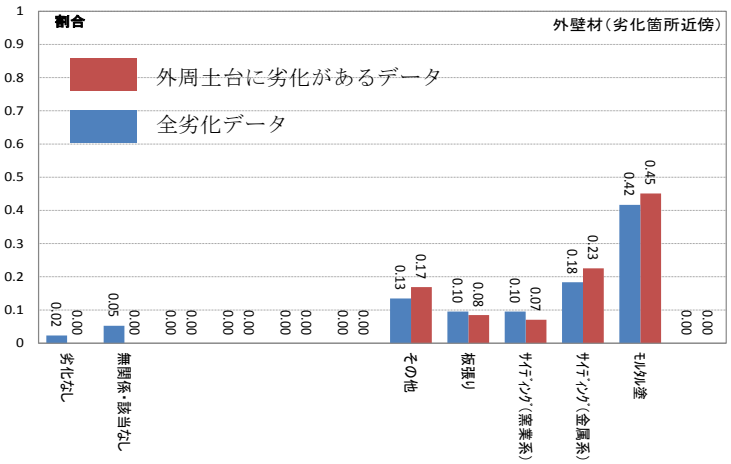


図 4.31 外周土台に劣化があるデータと全部位劣化データの比較（外壁材）

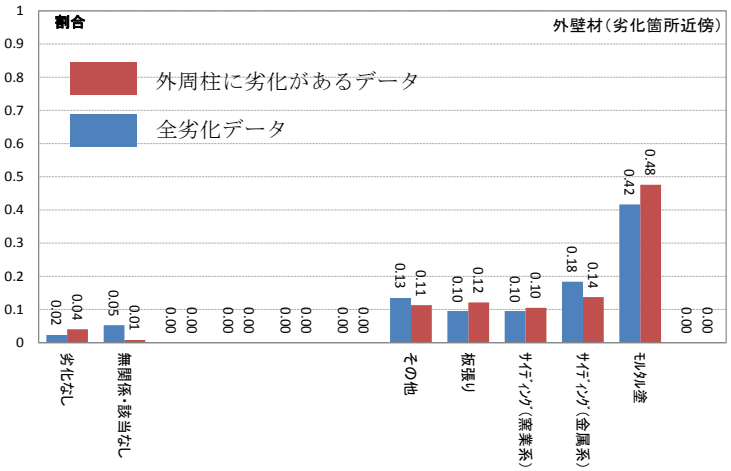


図 4.32 外周柱に劣化があるデータと全劣化データの比較（外壁材）

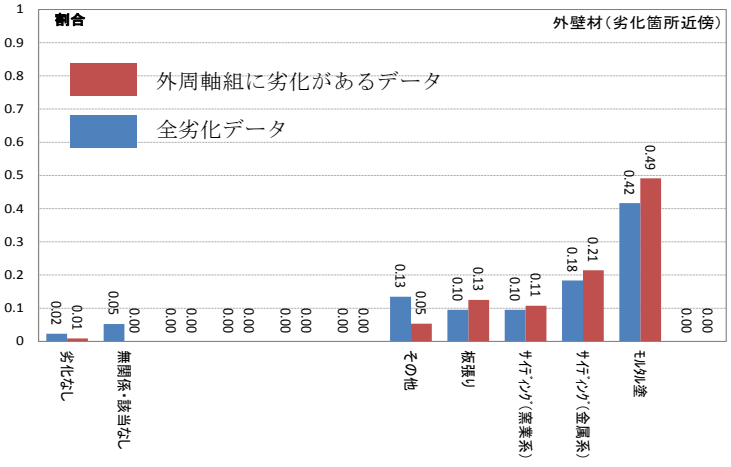


図 4.33 外周軸組に劣化があるデータと全劣化データの比較（外壁材）

2)内部部位（内部土台、内部柱、床組）

ｉ）室用途

・内部土台、内部柱では、浴室において、また、床組は和室において、全体（全劣化データ）と比較して、劣化の割合がやや大きくなっている。

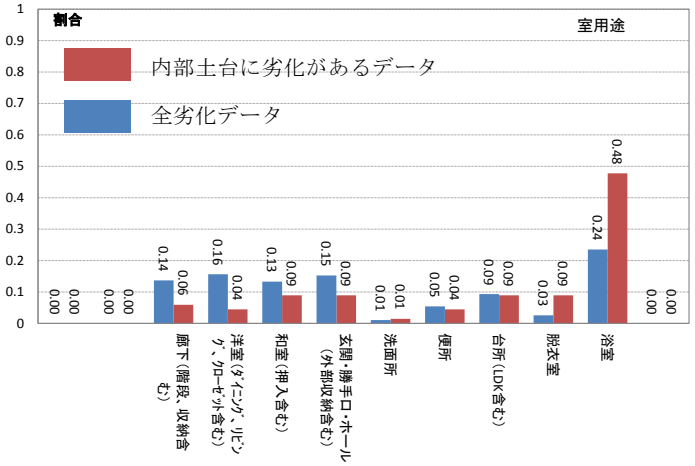


図 4.34 内部土台に劣化があるデータと全劣化データの比較（室用途）

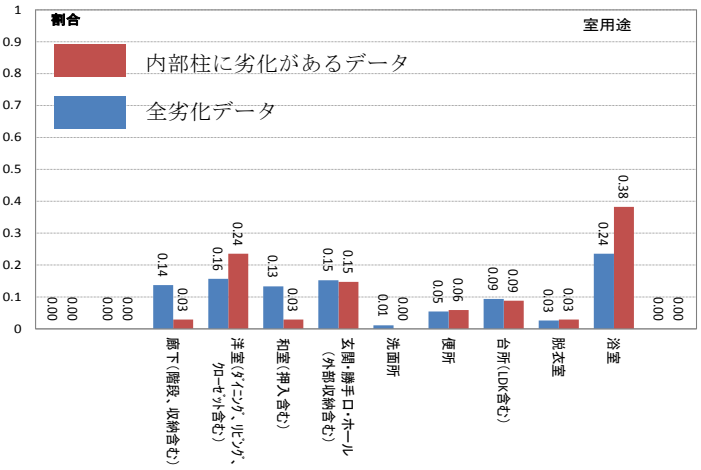


図 4.35 内部柱に劣化があるデータと全劣化データの比較（室用途）

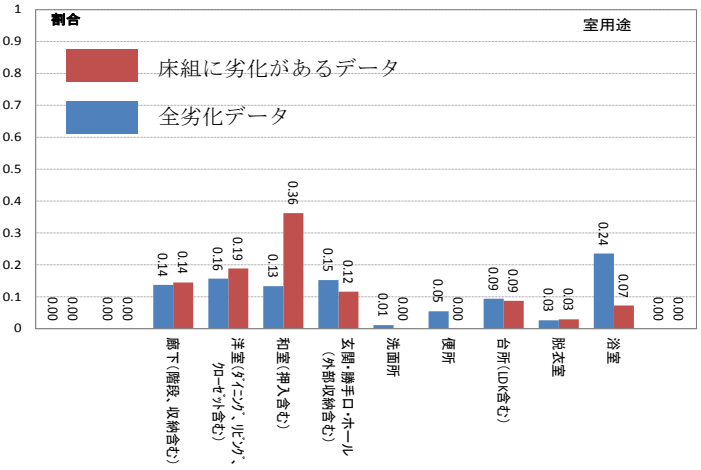


図 4.36 床組に劣化があるデータと全劣化データの比較（室用途）

ii）劣化を促進させる危険性のある注意箇所（浴室）

・現場施工の浴室内で出入口の枠材（木製）、脱衣室との間の段差（小さい）場合には、内部土台、内部柱では、全体（全劣化データ）と比較して、劣化の割合がやや大きくなっている。

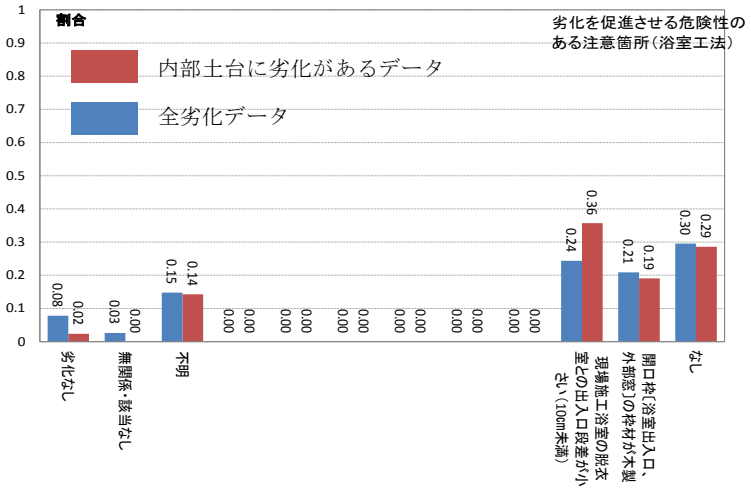


図 4.37 内部土台のデータの比較（劣化を促進させる危険性のある注意箇所（浴室工法））

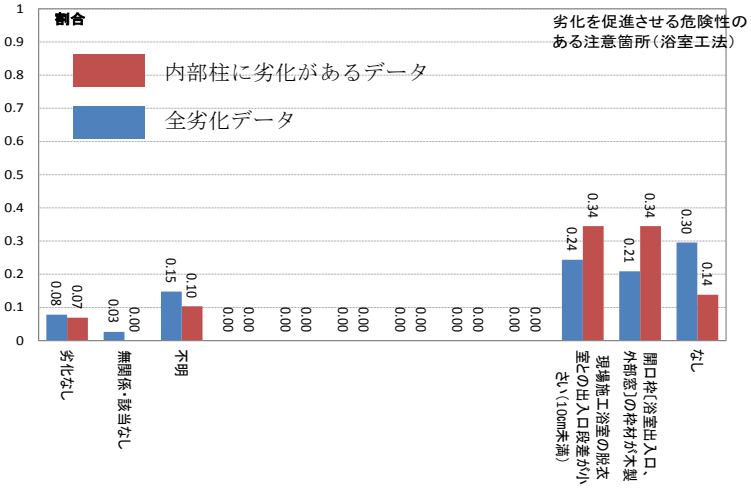


図 4.38 内部柱のデータの比較（劣化を促進させる危険性のある注意箇所（浴室工法））

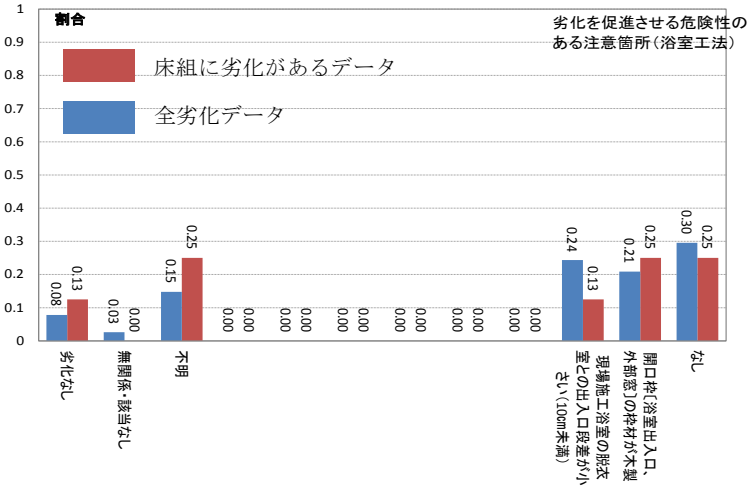


図 4.39 床組のデータの比較（. 劣化を促進させる危険性のある注意箇所（浴室工法））

3)小屋組

ⅰ）屋根葺材

・全体（全劣化データ）と比較して、屋根葺き材が金属板の場合には、小屋組の劣化の割合が大きく、瓦の場合には小さくなっている。

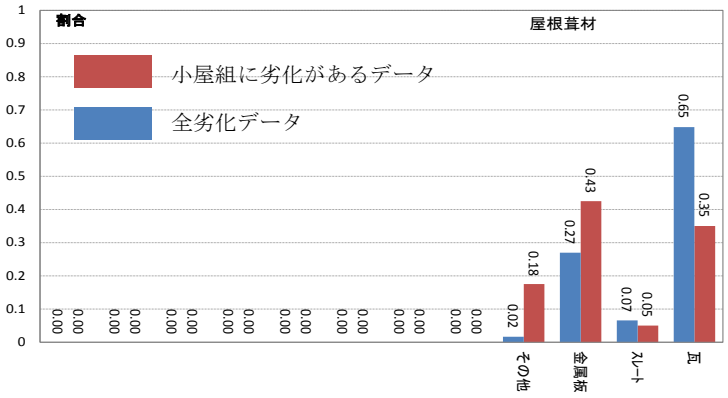


図 4.40 小屋組に劣化があるデータと全劣化データの比較（屋根葺材）

ⅱ）雨仕舞等の注意箇所

・防水納まりが適切でない（外壁取り合い部の立ち上がり高さが低いなど）部分のある屋根の場合に、全体（全劣化データ）と比較して、小屋組の劣化の割合が大きくなっている。

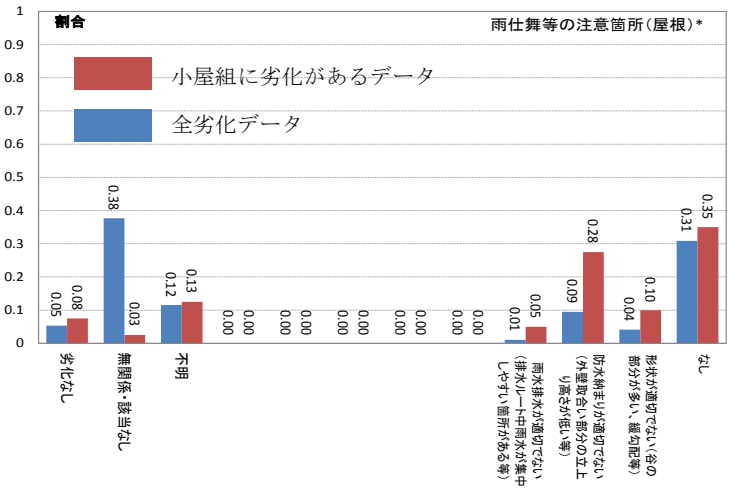


図 4.41 小屋組に劣化があるデータと全劣化データの比較（雨仕舞等の注意箇所（屋根））

（４）変状に関する特徴的なデータ

各部の変状の要素について、部位ごとのデータと全劣化データの比較を行った。外周部位、内部部位、小屋組の代表的な変状の要素について、比較した結果を示す。

ｉ）外周部位：基礎の変状について

・全劣化データの 71%が、基礎の変状はなかった。

・外周土台に劣化があるデータの 79%が基礎の変状はなく、11%が基礎に著しい（幅 0.5 ㎜以上）ひび割れが生じていた。

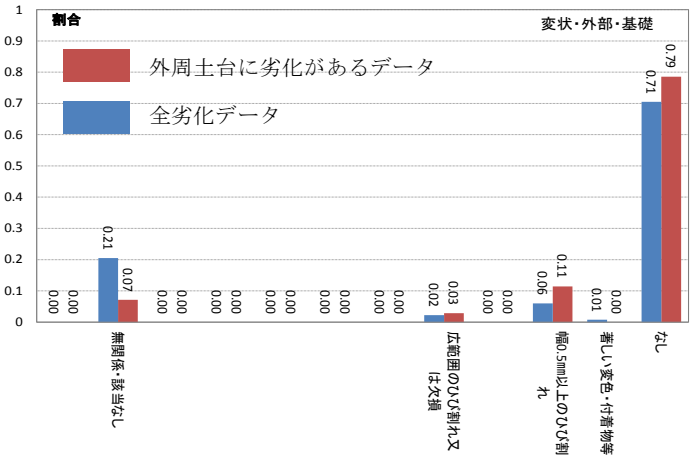


図 4.42「基礎の変状」の要素の割合（外周土台に劣化があるデータと全劣化データの比較）

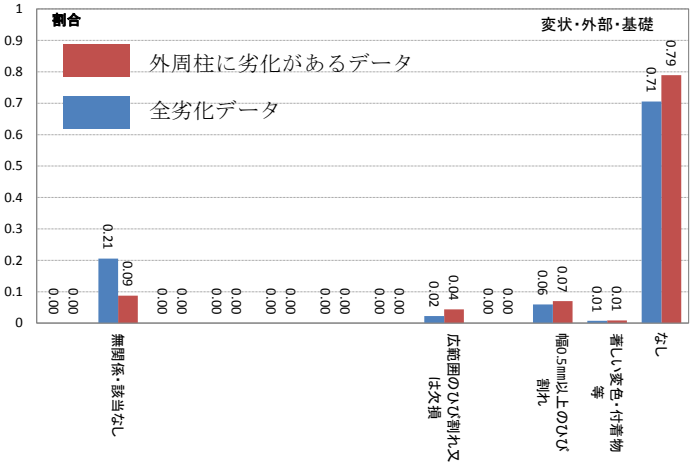


図 4.43「基礎の変状」の要素の割合（外周柱に劣化があるデータと全劣化データの比較）

ii）外周部位：外壁の変状について

・全劣化データの 48%が、外壁の変状はなかった。

・外周柱に劣化があるデータの 52%が外壁の変状はなく、30%が外壁に下地材までに到達するひび割れ等が生じていた。

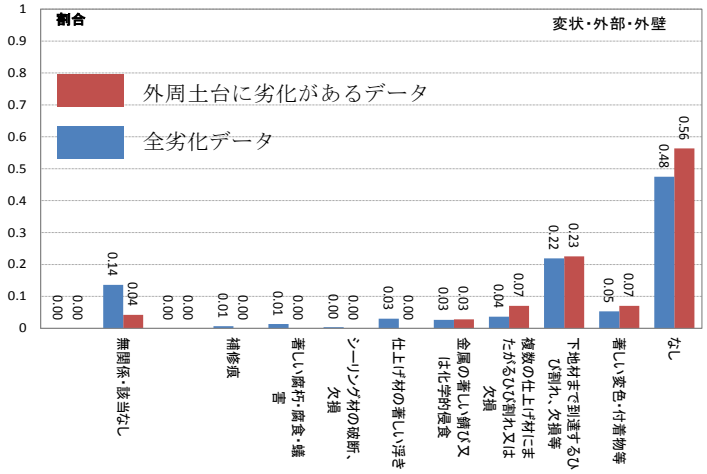


図 4.44 外壁の変状」の要素の割合（外周土台に劣化があるデータと全劣化データの比較）

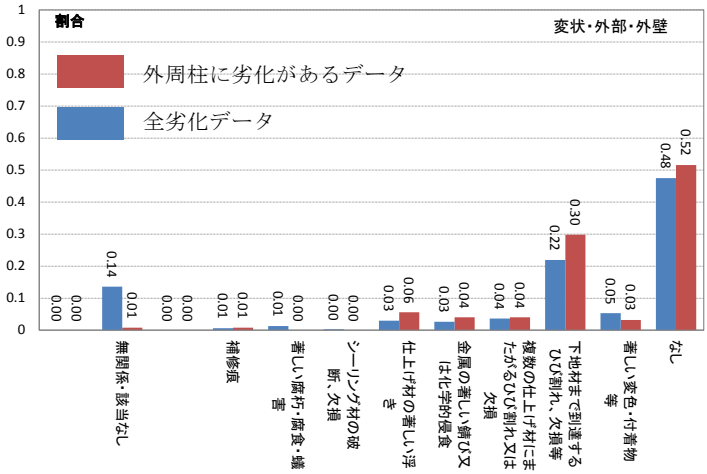


図 4.45 「外壁の変状」の要素の割合（外周柱に劣化があるデータと全劣化データの比較）

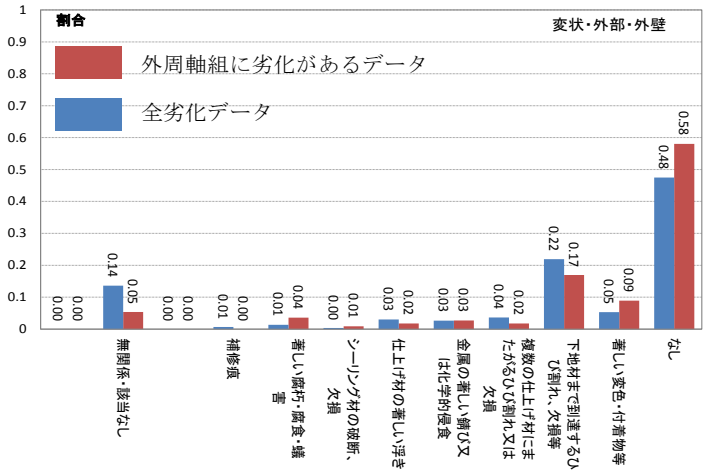


図 4.46 外壁の変状」の要素の割合（外周軸組に劣化があるデータと全劣化データの比較）

iii）内部部位：内壁・柱の変状について

・全劣化データの 55%が、内壁・柱の変状はなかった。

・内部柱に劣化があるデータの 45%が内壁・柱の変状はなく、36%が内壁に下地材までに到達するひび割れ等が生じていた。

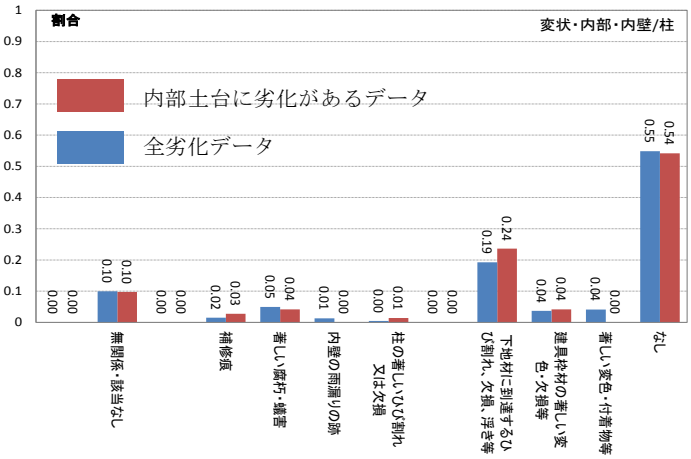


図 4.47「内壁・柱の変状」の要素の割合（内部土台に劣化があるデータと全劣化データの比較）

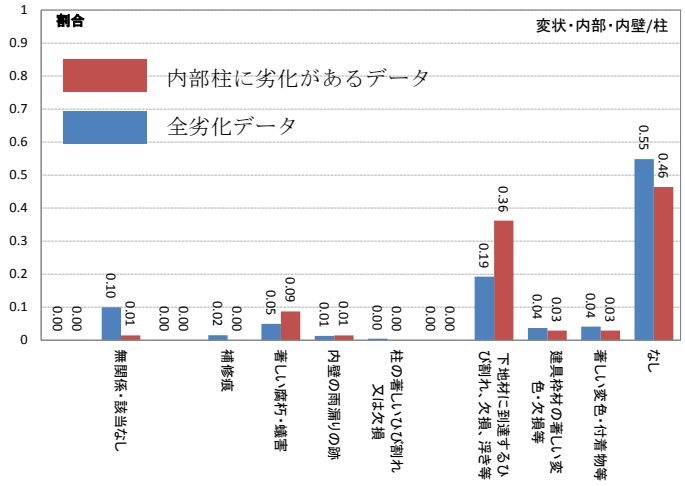


図 4.48「内壁・柱の変状」の要素の割合（内部柱に劣化があるデータと全劣化データの比較）

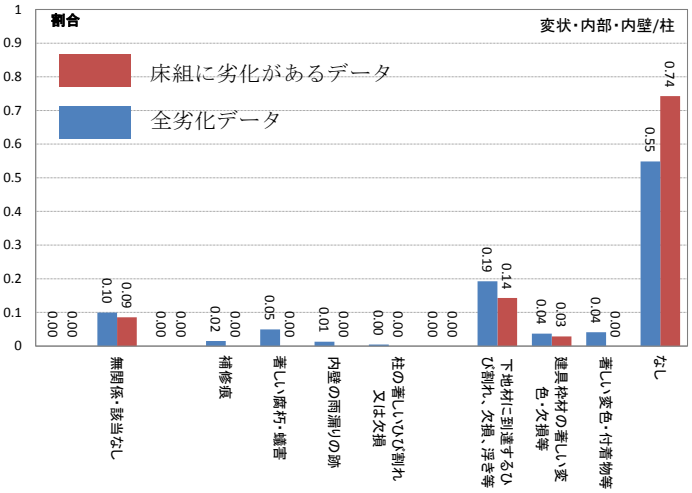


図 4.49「内壁・柱の変状」の要素の割合（床組に劣化があるデータと全劣化データの比較）

ⅳ）内部部位：内部床の変状について

・全劣化データの 60%が、内部床の変状はなかった。

・床組に劣化があるデータの 53%が内部床の変状はなく、23%が内部床に著しい沈みが生じていた。

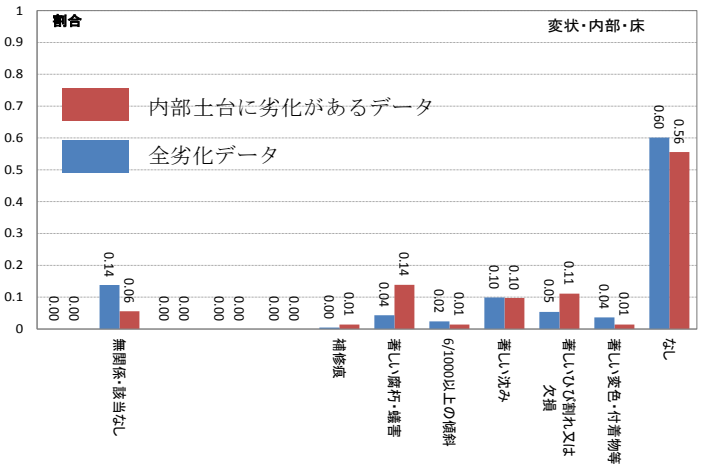


図 4.50「内部床の変状」の要素の割合（内部土台に劣化があるデータと全劣化データの比較）

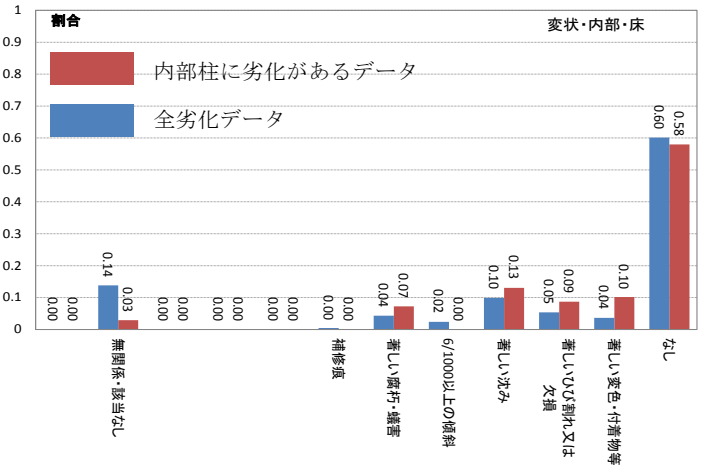


図 4.51「内部床の変状」の要素の割合（内部柱に劣化があるデータと全劣化データの比較）

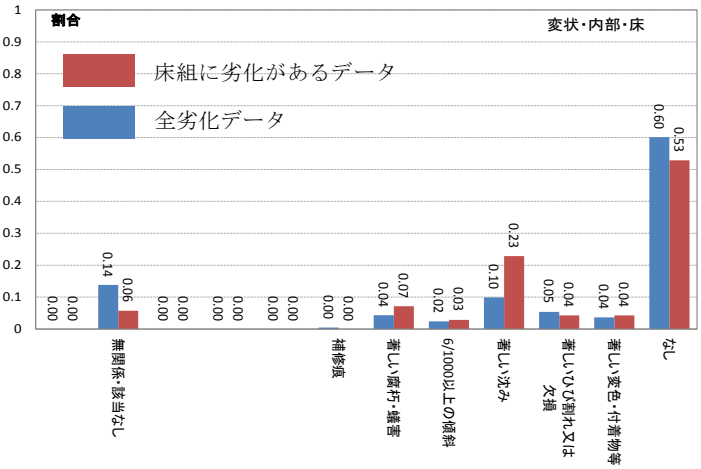


図 4.52「内部床の変状」の要素の割合（床組に劣化があるデータと全劣化データの比較）

ｖ）小屋組：屋根の変状について

・小屋組に劣化があるデータの 80%が屋根の変状はなく、8%が水切り金物等に不具合が生じていた。

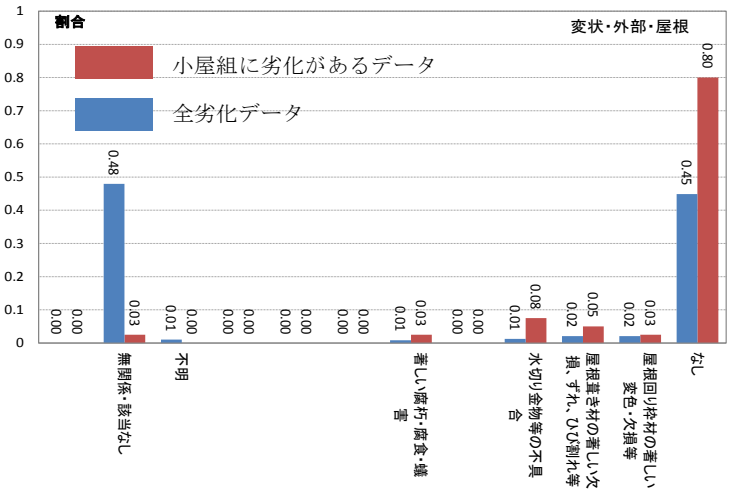


図 4.53「屋根の変状」の要素の割合（小屋組に劣化があるデータと全劣化データの比較）

２．６　劣化率の検討

（１）概要

劣化データをひとまとめにしたあと、記載内容（要素）別にデータを抽出したときの、各劣化部位別の劣化率を集計した。

（本節に関するデータ分析の結果は、資料編・資料２に整理している。）

例えば、外部土台の劣化率を対象とした下記のグラフは、属性項目「室用途」を検討したものである。要素が「浴室」のデータを抽出すると、そのデータ中に外部土台の劣化がある（腐朽、蟻害を問わず、またレベルを問わず）データが 15%含まれており、同様に「脱衣室」では 17%含まれていた等を示している。

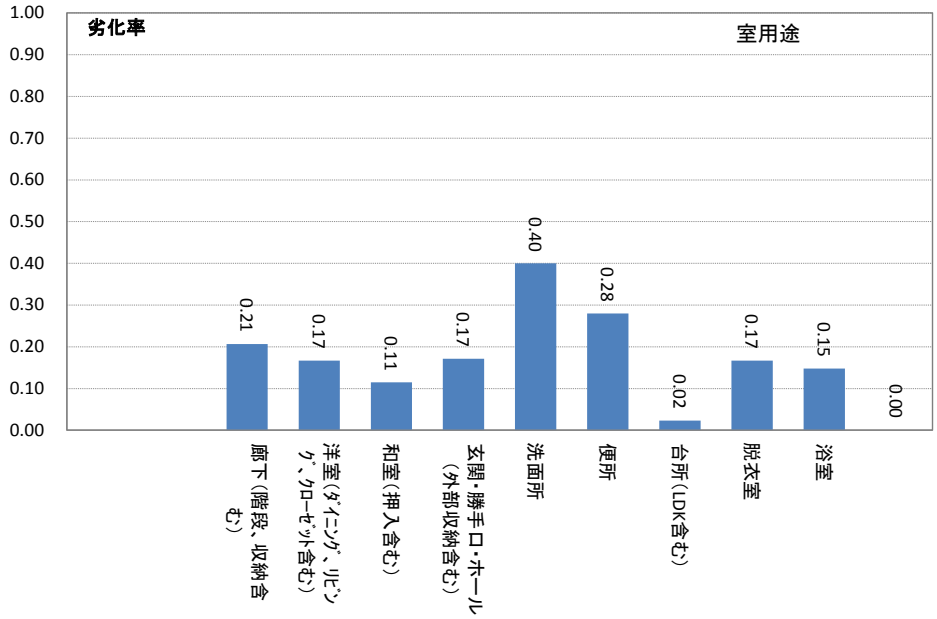


図 4.54 室用途別の外部土台の劣化率

記載内容（要素）によらず、どれも同じ程度の劣化率であるとすれば、その属性項目と劣化率は関係性が薄いといえる。逆に、要素によって劣化率が大きく異なる属性項目は、統計上劣化を予測するのに重要性の高い項目であるといえる。

（２）分析の結果

各劣化部位別に属性項目のすべてについて劣化率を検討した。

外周部位（外周土台、外周柱、外周軸組）と内部部位（内部土台、内部柱、床組)、及び小屋組の劣化率について、2.5.3 で抽出した属性項目に着眼しつつ、概して要素によって劣化率の相違がみられた属性項目を取り上げて傾向をみる。

ここで、要素間のデータ数に偏りが大きいもの、有効なデータ取得が限られているものは、結果にバイアスがかかるおそれがあり、前提として除外した。また、当該劣化部位と明らかに関係のない属性項目についても除外した。

○外周部位（外周土台、外周柱、外周軸組）

- ・建築物等の密度・高さ等
- ・当該建物に対面する遮蔽物の有無
- ・外部床の仕様
- ・木質系等の設置物
- ・外壁材
- ・バルコニー形式

○内部部位（内部土台、内部柱、床組）　※内部軸組は傾向が似ているので割愛

- ・室用途
- ・地上階数
- ・劣化を促進させる危険性のある注意箇所（基礎・床下）
- ・劣化を促進させる危険性のある注意箇所（浴室）

○小屋組

- ・地上階数
- ・屋根葺材
- ・雨仕舞等の注意箇所

1)外部部位（外周土台、外周柱、外周軸組）

ⅰ)建築物等の密度・高さ等

・建築物等の密度等が高密である場合には、外周柱の 31%、外周土台の 23%が劣化している。外周土台において密度による劣化率の違いがやや顕著である。

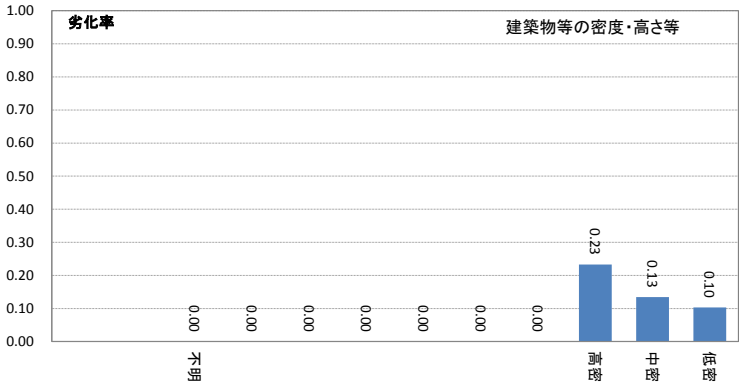


図 4.55 外周土台の劣化率（建築物等の密度・高さ等）

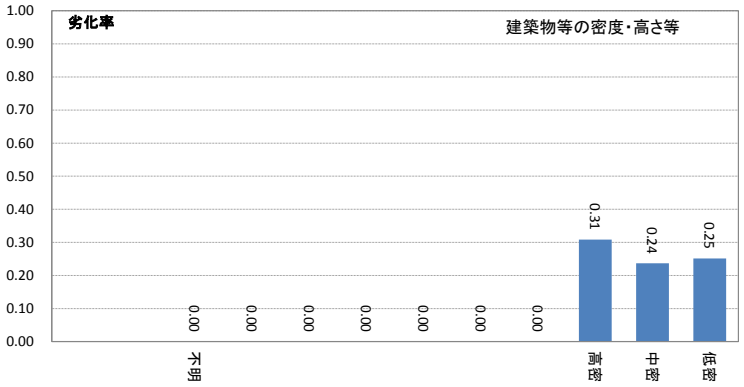


図 4.56 外周柱の劣化率（建築物等の密度・高さ等）

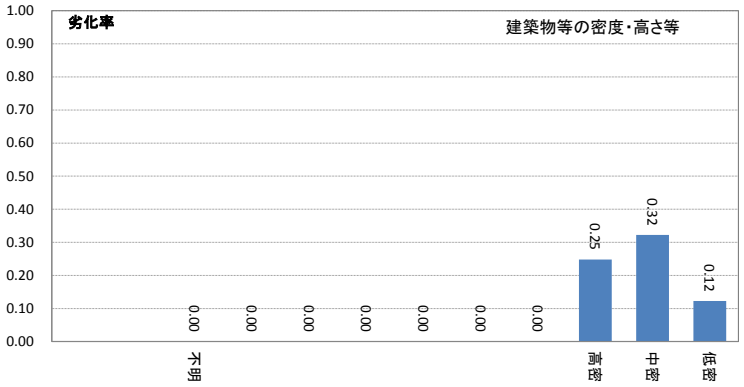


図 4.57 外周軸組の劣化率（建築物等の密度・高さ等）

ii）当該建物に対面する遮蔽物の有無

・建物に対面して隣戸がある場合、物置・ボイラー室がある場合は、外周柱の 57%、44%が劣化している。他の部材も含め、何らかの遮蔽物があると劣化率が高くなる傾向である。

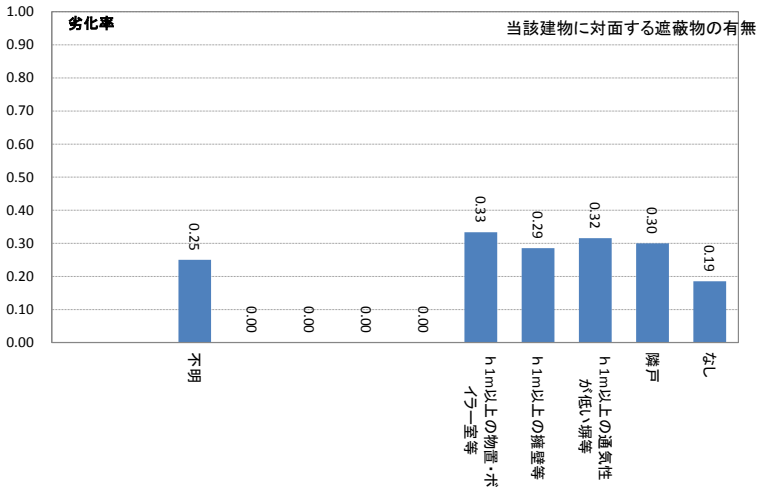


図 4.58 外周土台の劣化率（当該建物に対面する遮蔽物の有無）

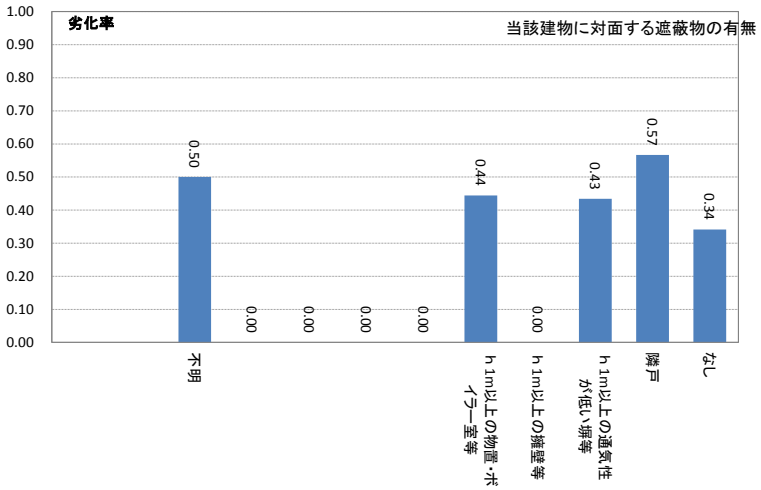


図 4.59 外周柱の劣化率（当該建物に対面する遮蔽物の有無）

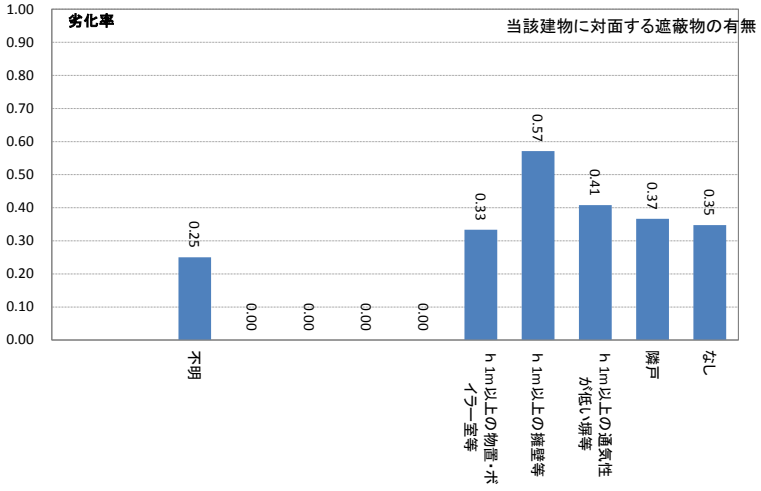


図 4.60 外周軸組の劣化率（当該建物に対面する遮蔽物の有無）

iii）外部床の仕様

・外部床の仕様（土、コンクリート）の違いによる外周部位の部材の劣化率の差はあまり顕著ではない。土系の場合は、外周柱の 45%、外部土台の 31%が劣化している。

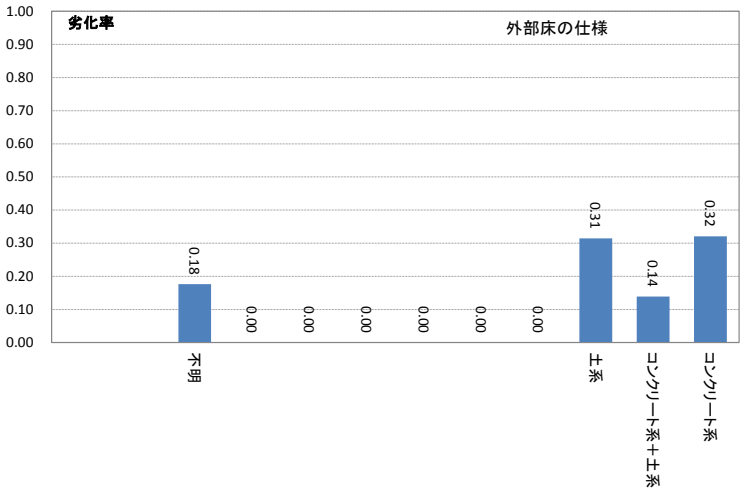


図 4.61 外周土台の劣化率（外部床の仕様）

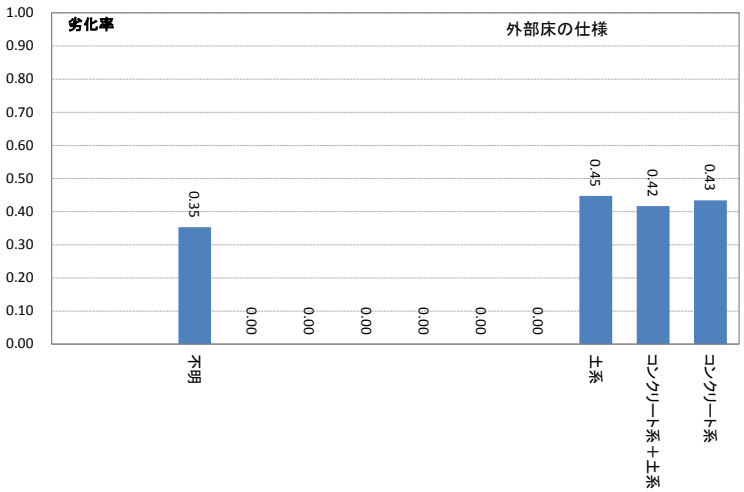


図 4.62 外周柱の劣化率（外部床の仕様）

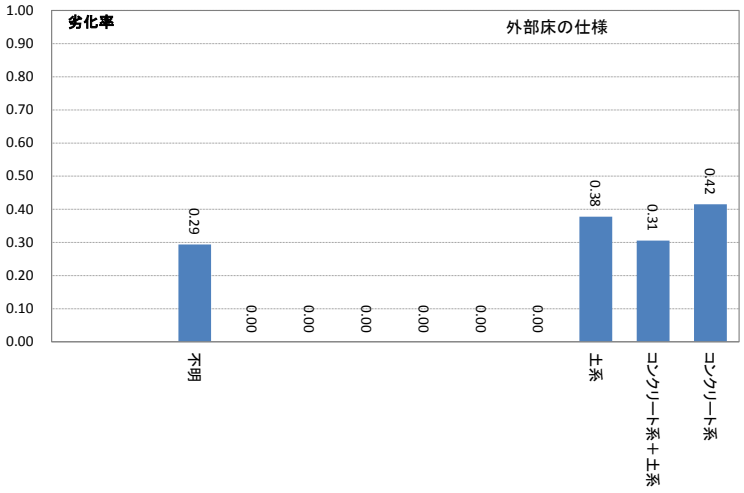


図 4.63 外周軸組の劣化率（外部床の仕様）

ⅳ）木質系等の設置物

・建物回りに木質系等の設置物がある場合は外周部位の部材の劣化率は高くなっている。外周軸組の 58%、外周柱の 50%が、木製構築物類（木製デッキなど）があると劣化している。

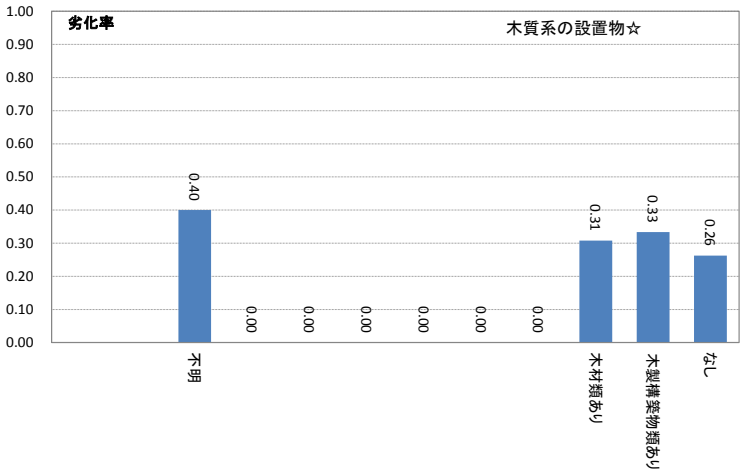


図 4.64 外周土台の劣化率（木質系等の設置物）

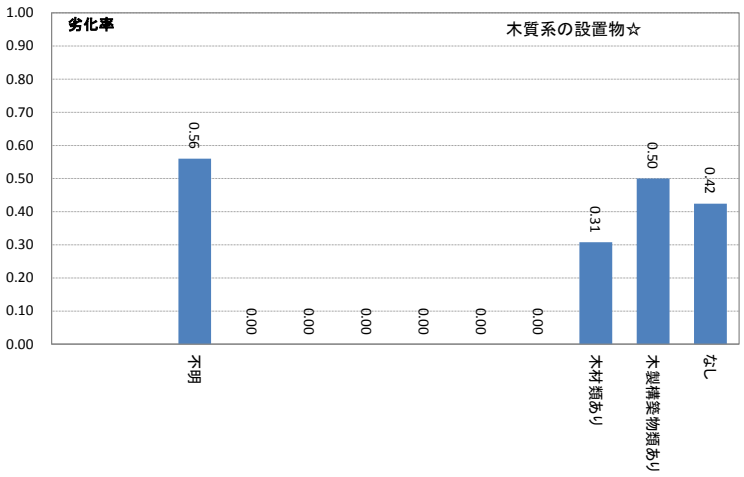


図 4.65 外周柱の劣化率（木質系等の設置物）

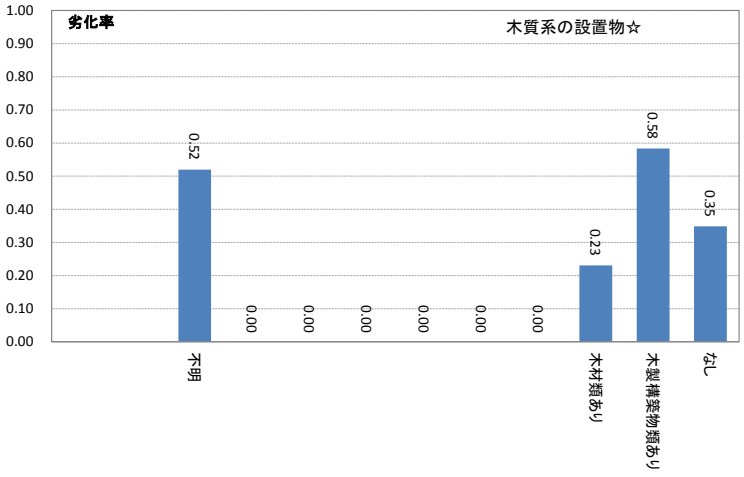


図 4.66 外周軸組の劣化率（木質系等の設置物）

v）外壁材

・外壁材による外周部位の部材の劣化率はばらついている。外周柱については、モルタル塗の場合 46%、サイディング（金属系）の場合 30%が劣化している。

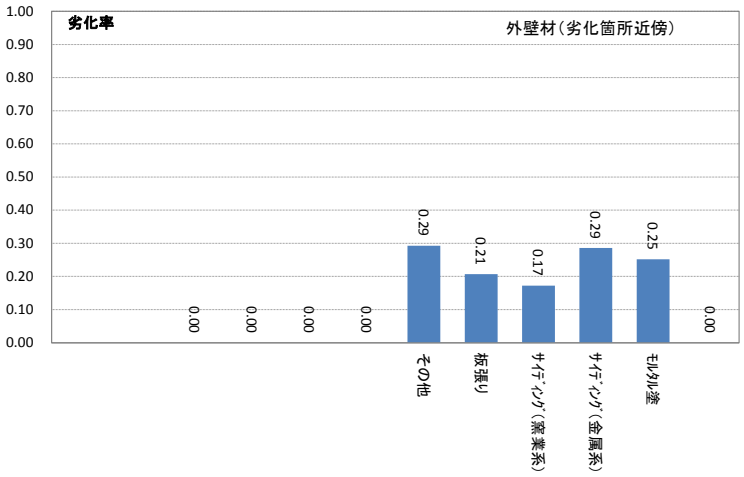


図 4.67 外周土台の劣化率（外壁材（劣化箇所近傍））

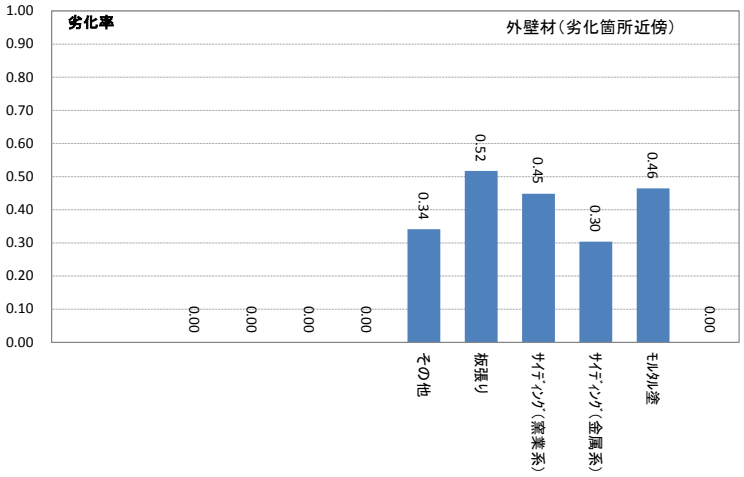


図 4.68 外周柱の劣化率（外壁材（劣化箇所近傍））

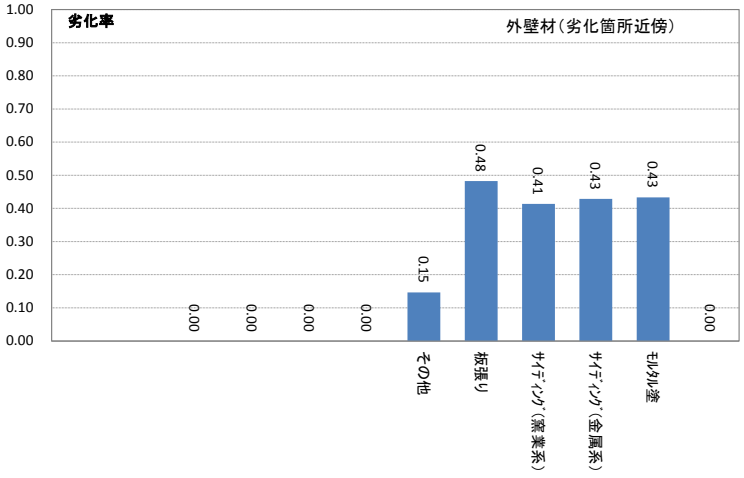


図 4.69 外周軸組の劣化率（外壁材（劣化箇所近傍））

vi）バルコニー形式

・バルコニーがない場合に比べて、ある場合は外周部位の部材は劣化率が高い。ルーフバルコニー形式である場合に、外周柱の 42%が劣化している。

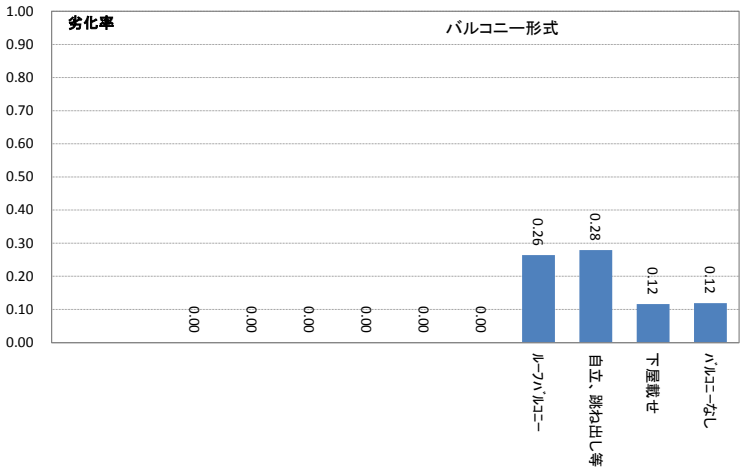


図 4.70 外周土台の劣化率（バルコニー形式）

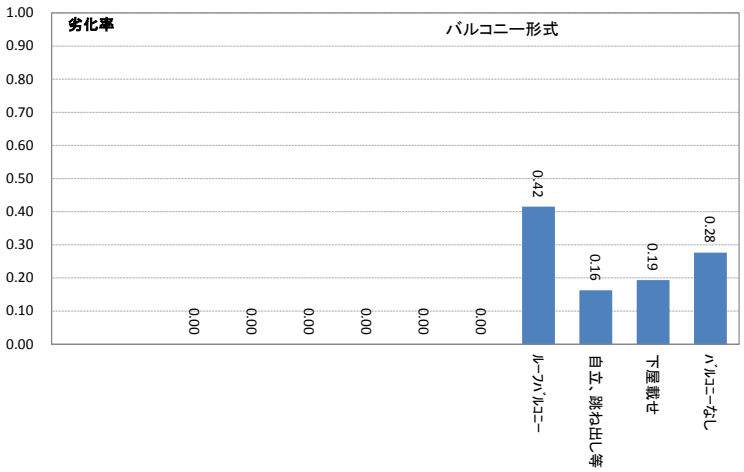


図 4.71 外周柱の劣化率（バルコニー形式）

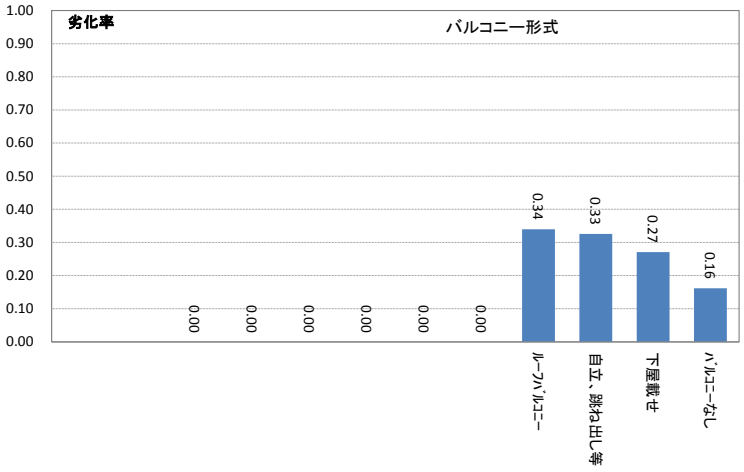


図 4.72 外周軸組の劣化率（バルコニー形式）

2)内部部位（内部土台、内部柱、床組）

ⅰ)室用途

・内部土台、床組は室用途により劣化率に差がみられる。脱衣室では内部土台の 50%、和室では床組の 41%が劣化している。

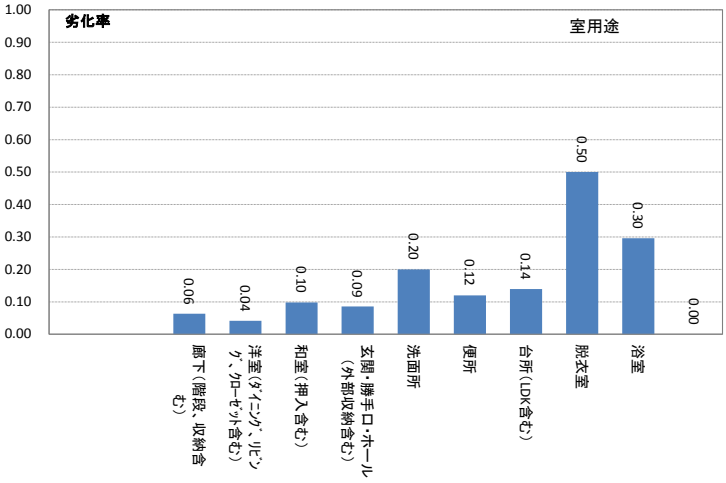


図 4.73 内部土台の劣化率（室用途）

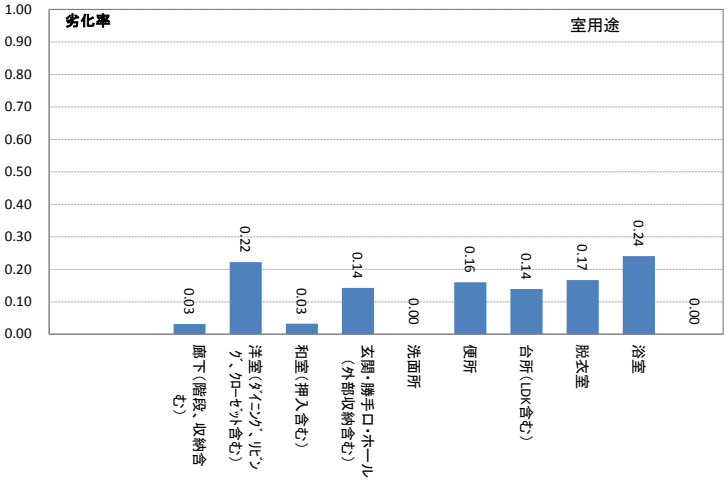


図 4.74 内部柱の劣化率（室用途）

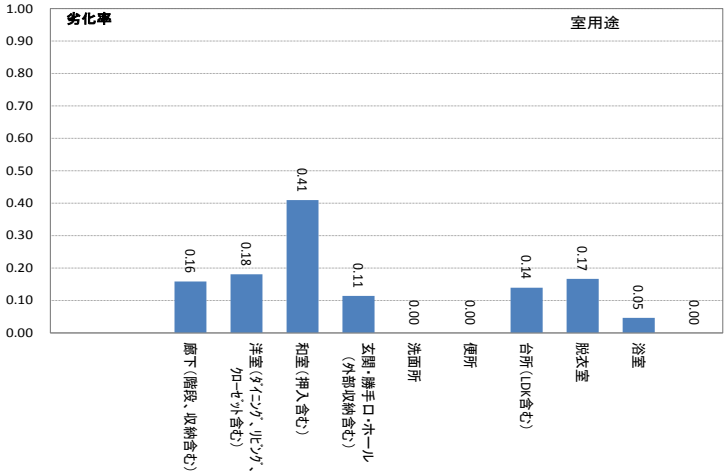


図 4.75 床組の劣化率（室用途）

ⅱ）地上階数

・床組の劣化率は、地上階数が２の場合に 11%であるのに対して、地上階数が１の場合に 40%と高くなっている。他の内部部位の部材は顕著な差はない。

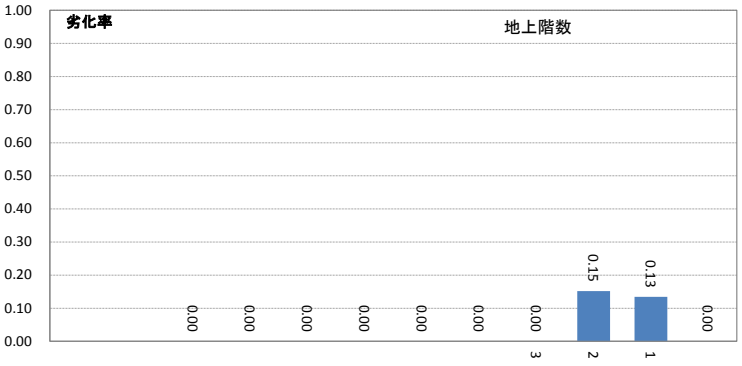


図 4.76 内部土台の劣化率（地上階数）

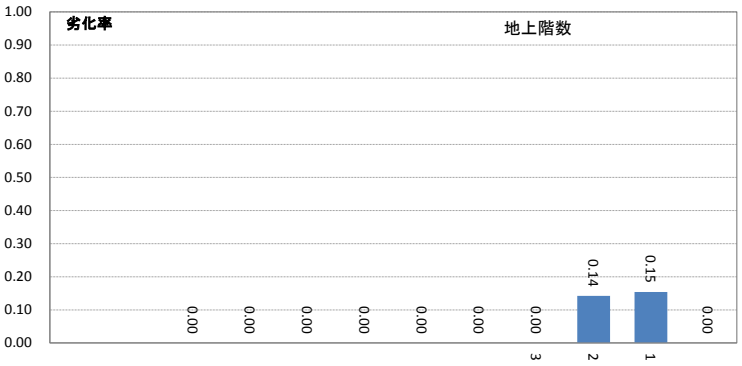


図 4.77 内部柱の劣化率（地上階数）

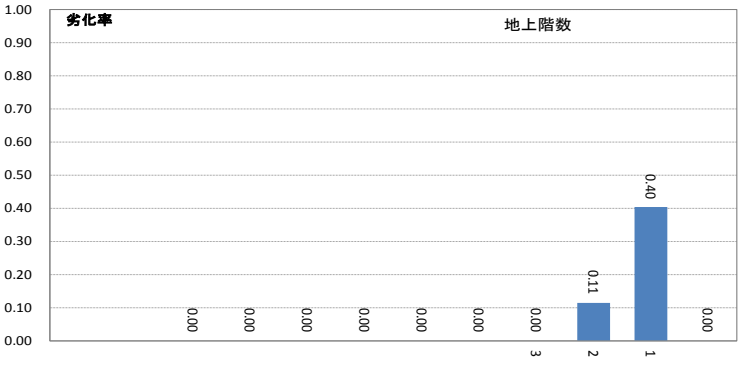


図 4.78 床組の劣化率（地上階数）

iii）劣化を促進させる危険性のある注意箇所（基礎・床下）

・基礎・床下に注意箇所がある場合は内部部位の部材は劣化率が高い。内部土台と床組は床下換気が不良の場合、内部柱は床下面排水が不良の場合に劣化率が高くなっている。

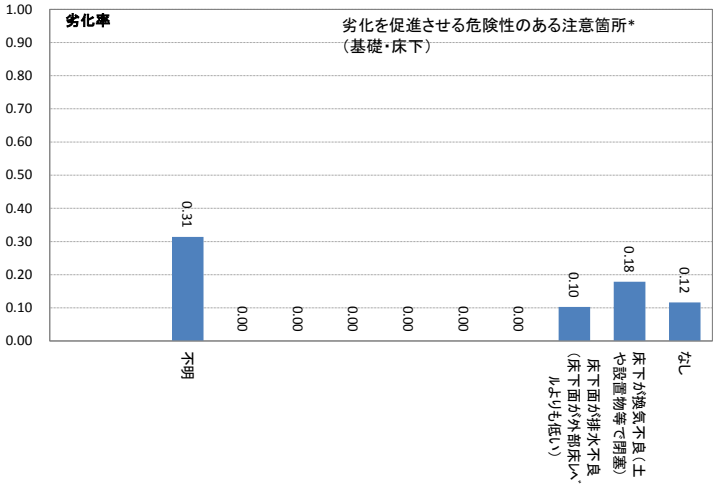


図 4.79 内部土台の劣化率（劣化を促進させる危険性のある注意箇所（基礎・床下））

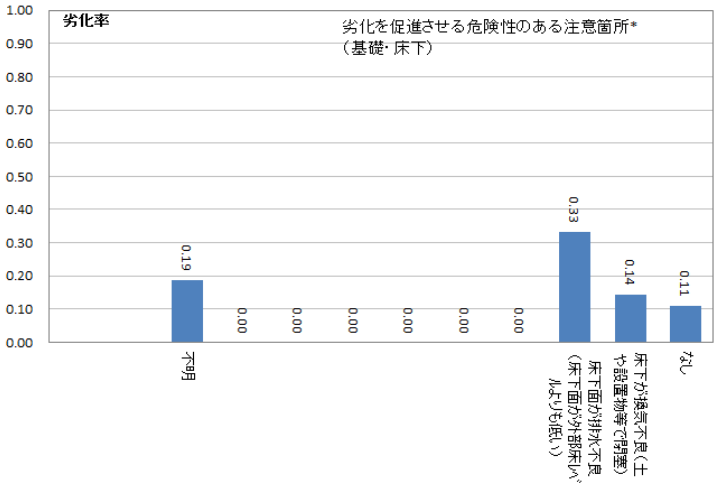


図 4.80 内部柱の劣化率（劣化を促進させる危険性のある注意箇所（基礎・床下））

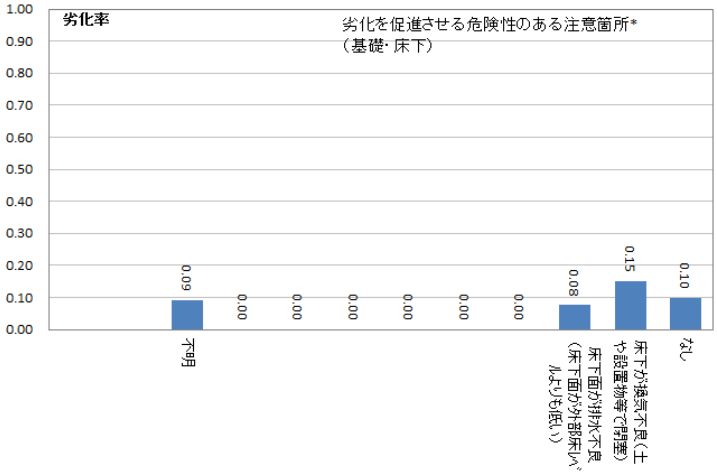


図 4.81 床組の劣化率（劣化を促進させる危険性のある注意箇所（基礎・床下））

ⅳ）劣化を促進させる危険性のある注意箇所（浴室）

・浴室に注意箇所がある場合は内部土台、内部柱は劣化率が高い。内部土台はとくに浴室・脱衣室間の段差が小さい場合、内部柱は出入口等の枠材が木製の場合に高くなっている。

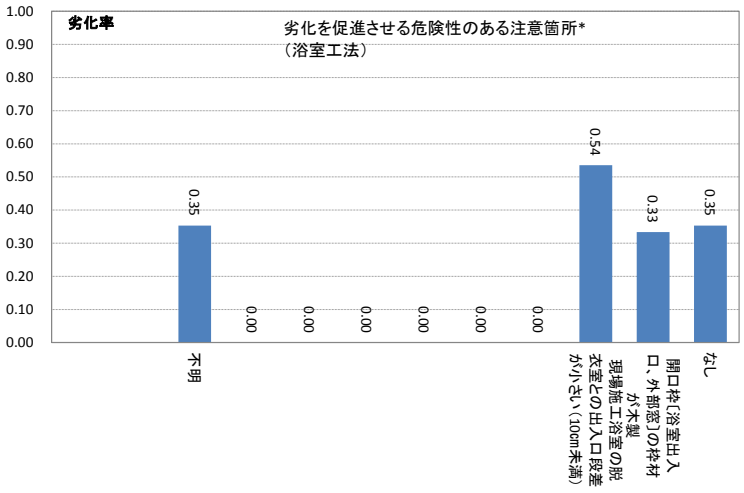


図 4.82 内部土台の劣化率（劣化を促進させる危険性のある注意箇所（浴室工法））

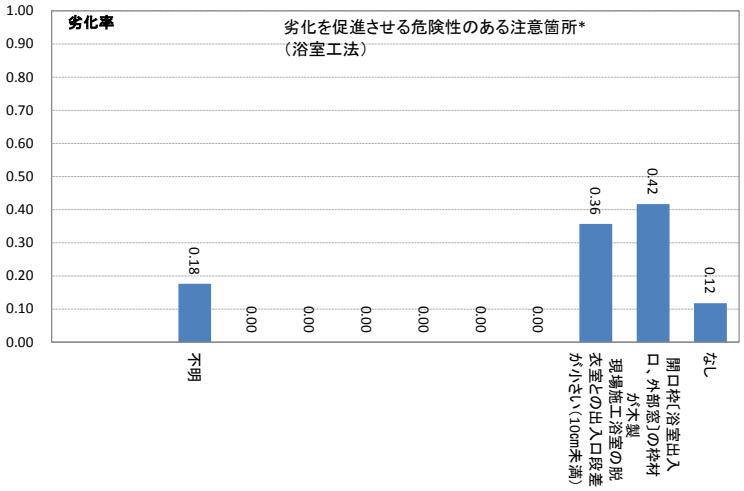


図 4.83 内部柱の劣化率（劣化を促進させる危険性のある注意箇所（浴室工法））

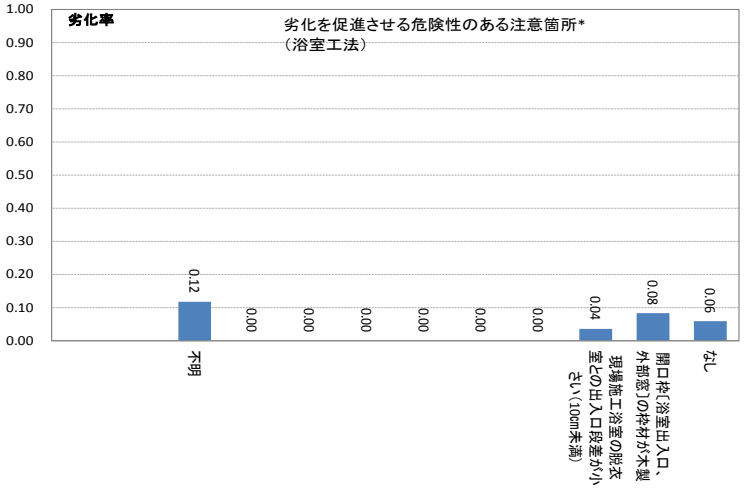


図 4.84 床組の劣化率（劣化を促進させる危険性のある注意箇所（浴室工法））

3)小屋組

ⅰ)地上階数

・地上階数は２階、３階の方が、１階に比べて小屋組の劣化率は高くなっている。

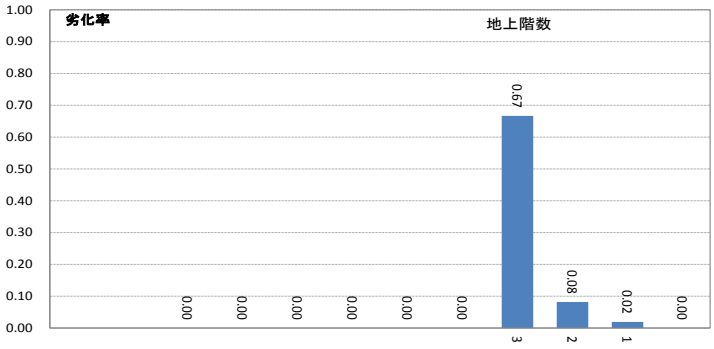


図 4.85 小屋組の劣化率（地上階数）

ⅱ)屋根葺材

・瓦、スレート、金属板の順に、小屋組の劣化率は高くなっている（その他は除外）。

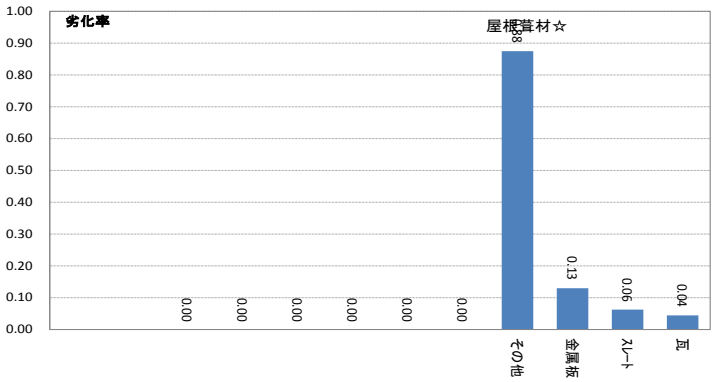


図 4.86 小屋組の劣化率（屋根葺材）

ⅲ)雨仕舞等の注意箇所

・雨水排水、防水納まり、形状が不適切な場合、小屋組の劣化率は高くなっている。

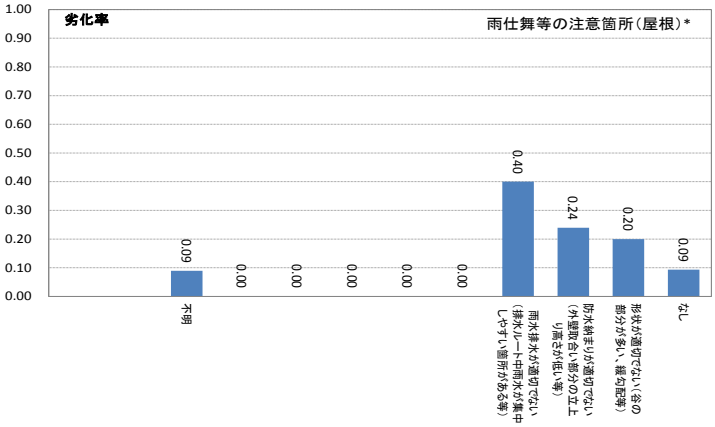


図 4.87 小屋組の劣化率（雨仕舞等の注意箇所（屋根））

２．７　データ整理及び分析のまとめ

（１）劣化リスクに関連する属性項目・要素等

本研究で行ったデータ整理･分析により、劣化発現に関係すると考えられる属性項目、及び、劣化リスクが高いとされる要素として、下表に掲げる事項が抽出された。

表 4.35　データ整理・分析による劣化リスクに関連性があると考えられる事項

属性項目		劣化リスクが高いとされる要素	関連する劣化部位
大項目	小項目		
地域・周辺環境	周辺密集度	高い密集度	外周土台・柱
建物基本属性	建築時期（築年数）	築後経過年数 30～35 年超	（全般）
住宅内の位置・室用途等	方位	住宅内の北側に存する位置	（全般）
	平面的な位置	住宅内の外周部に近いゾーン	（全般）
	鉛直方向(上部)の要素	上部が屋外（屋根、ﾙｰﾌﾊﾞﾙｺﾆｰ）の部分	（全般）
	室用途	浴室・脱衣室回り	内部土台
		玄関・勝手口回り	（内部部位）
		１階の和室	床組
建築的要素（仕様等）	地上階数	平屋建て	床組
		３階建て、２階建て	小屋組
	屋根	金属板葺き	小屋組
		雨仕舞処理の状態（複雑形状、排水・防水不良）	小屋組
		軒庇の長さが 60 ㎝未満	（全般）
	外壁	モルタル塗り（非通気構法）	外周柱
		雨仕舞処理の状態（竪樋、付属物の留付不良）	外周土台
	バルコニー形式	ルーフバルコニー	外周柱
	床下	換気不良、排水不良の状態	（内部部位）
	基礎	基礎高さが 40 ㎝未満	（外周部位）
	浴室工法	現場施工の浴室	
		浴室出入口の排水措置、木製枠	内部土台・柱
建物周囲の局所的環境	換気通風・日照確保	遮蔽物等の設置	（全般）
	シロアリ誘因要素	木質系設置物（木製デッキ、木材など）	外周柱・軸組
		非木質系設置物（設備機器類など）	外周土台
変状等	外壁	著しいひび割れ	外部柱
	基礎	著しいひび割れ	外周土台
	内部壁	著しいひび割れ	内部柱
	内部床	著しい沈み、傾斜	床組

劣化リスク評価に即した現況把握時に重点的に点検すべき部位・部分の検討に際しては、これらの結果を参照するとともに、過去の蓄積された知見等を踏まえた工学的な判断を含めた検討を行う必要があると考えられる。このような観点から、劣化リスク推定に係る現況把握の対象項目及び内容を検討し、現況検査法原案と検査用シートを作成した。

（２）今後のデータ整理・分析の課題等

本検討は、解体・改修工事を行った木造住宅 79 棟分のデータを基データとして、劣化データを抽出して整理・分析を行った。

今後のデータ整理・分析の課題等を以下に掲げる。

1）データの抽出範囲の拡大・抽出方法の精査

本検討では、劣化の発生に関連する属性（建築的要素、局所的環境、変状など）を検討することを主目的として「劣化データ」を抽出して、分析を行った。

一方､本検討の基データからは､劣化が生じていない箇所のデータを抽出することができる。この「劣化がないデータ」にも着眼して、それがどのような属性と関係するかについても検討を行い､「劣化データ」と「劣化がないデータ」を分析比較することにより、劣化リスクに関連する（リスクがある・ない）要素等の検討を精緻化できると考えられる。

以上のことは、2.1 に示した模式図を使うと、下図のケース 1（劣化あり・変状あり）、ケース 2（劣化あり・変状なし）、ケース 3（劣化なし・変状あり）、ケース 4（劣化なし・変状なし）の全データを検討の対象範囲とすることである。

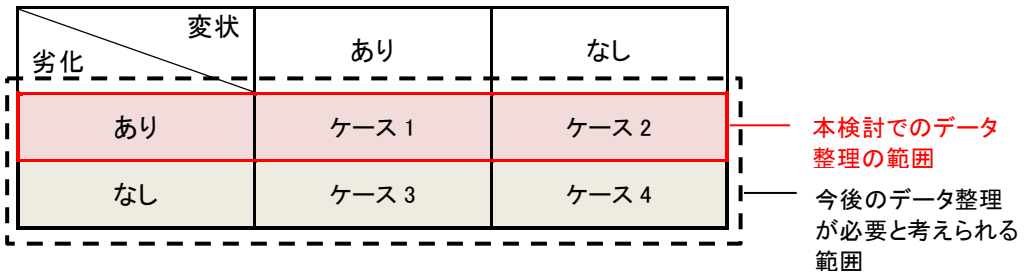


図 4.88 劣化と変状の有無の関係性とデータ整理の範囲

この全データを対象とした、劣化と属性の関係整理・分析に際しては、劣化の度数を把握するための単位（ユニット）を設定し、設定するユニット毎に、劣化事象、変状等、その他の属性（位置、建築的要素、局所的環境等）に関するデータを整理・分析する方法が考えられる。

ユニットの設定は、例えば、住宅の水平部材（土台、床組、小屋組）及び鉛直部材（軸組）について、それぞれ一定の水平長さ・高さ（例えば 900 ㎜程度を基準とする）に区分する方法が考えられるが、ユニットの区分のし易さ、ユニット内の劣化事象の算定のし易さなどについて検討することが必要である。

今後、全データを対象にした、ユニットの設定による詳細なデータ整理・分析を行うことが有効と考えられる。

2)データの追加取得

本検討の対象とした木造住宅 79 棟分のデータは、平成 23～25 年度の調査で取得されたものである。平成 26 年度は 28 棟の実態調査を実施しており、これを加えて現在のところ研究プロジェクト全体で目標値と示された木造住宅 100 棟分以上のデータを取得している状況である。

これらのデータの整理・分析の結果から、更なるデータの追加取得の要否について検討することが必要である。また、木造住宅の工法・仕様は時代によって変化しており、新しい工法・仕様の住宅のデータを取得することも必要であり、継続的にデータを取得できるような体制等が整備されることも必要と考えられる。

３．既存戸建て木造住宅の劣化実態に即した現況検査法の開発

３．１　劣化推定のための現況検査法原案の作成

（１）作成する現況検査法の位置づけ

1)現行の既存住宅の現況検査手法について

①概要

現在行われている既存住宅の現況検査手法には、下表に挙げる種別のものがある。それぞれ目的は違うが技術的方法は類似しており、表層に現れている劣化や不具合事象の状態を目視等を中心とする方法で確認し報告する範囲の検査方法となっている。

表 4.36 現行の既存住宅の現況検査手法

種 別	概 要
(1) 既存住宅現況検査	中古住宅売買時の利用を前提とした目視等を中心とする基礎的なインスペクション
(2) 既存住宅売買瑕疵保険の現場検査	中古住宅売買時の保険適用の判断のための目視等を中心とする検査
(3) 住宅性能表示制度 建設住宅性能評価(既存住宅・現況検査)	既存住宅の現況の状態を客観的に評価・表示するための検査
(4) 民間の調査・検査会社による現況検査	民間の調査・検査会社等が、独自の方法により、住宅の現況の状態を確認し依頼者に報告する検査

上表のうち、①既存住宅現況検査は、平成 25 年 6 月に国交省が示した「既存住宅インスペクション・ガイドライン」に基づき策定されたものであり、下図に示す位置づけがされている。

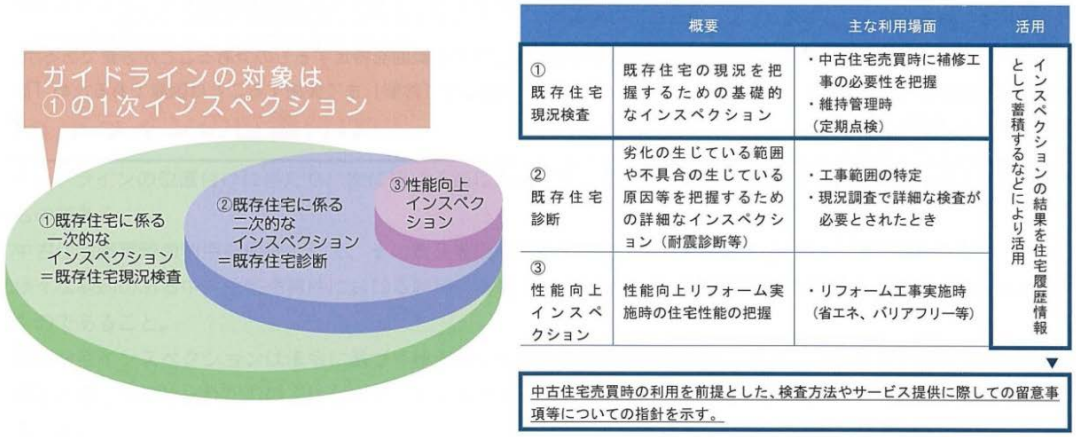


図 4.89 既存住宅インスペクションの見取り図

（出典：既存住宅現況検査技術者 講習テキスト　（一社）住宅瑕疵担保責任保険協会）

②現行の現況検査法の検査項目

表 4.37 に掲げたもののうち、(1)既存住宅現況検査、及び、(2)既存住宅売買瑕疵保険の現場検査で扱われている検査項目（木造・戸建住宅の場合）を、表 4.37、表 4.38 に掲げる。

検査項目は、基本的に外部及び内部の劣化事象等である。((2) の検査項目は、(1) の項目と同等の内容に一部の内容が追加されている。)

表 4.37 現行の現況検査法の検査項目・１（外部）

部位	検査項目（劣化事象等）		検査方法
基礎	幅 0.5 ㎜以上のひび割れ		目視　計測
	深さ 20 ㎜以上の欠損		目視　計測
	コンクリートの著しい劣化		目視　打診
	さび汁を伴うひび割れ、欠損		目視　計測
	鉄筋の露出		目視　計測
	立ち上りの縦筋間隔		目視　計測
	底盤の鉄筋間隔		目視　計測
外壁・軒裏	シーリング材の破断又は欠損		目視
	建具の周囲の隙間又は建具の著しい開閉不良		目視
	軒裏天井の雨漏り跡		目視
	下地材まで達するひび割れ、欠損、浮き、はらみ又は剥落		目視　計測
	乾式仕上	複数の仕上材にまたがったひび割れ又は欠損	目視　計測
		金属の著しいさび又は化学的侵食	目視　計測
	木造	著しい蟻害・腐朽等	目視　打診　触診
	タイル仕上	複数の仕上材にまたがったひび割れ又は欠損	目視　計測
	乾式以外	仕上材の浮き	目視　打診
バルコニー	支持部材、床の著しいぐらつき、ひび割れ又は劣化		目視　計測
	防水層の著しい劣化又は水切り金物等の不具合		目視
	著しい蟻害・腐朽等		目視　打診　触診
屋根	勾配屋根	屋根葺き材の著しい破損、ずれ、ひび割れ、劣化、欠損、浮き又は剥がれ	目視
	陸屋根	防水層の著しい劣化又は水切り金物等の不具合	目視

表 4.38 現行の現況検査法の検査項目・２（内部）

部位	検査項目（劣化事象等）	検査方法
土台・床組	著しいひび割れ、劣化、欠損	目視　計測
	著しい蟻害・腐朽等	目視　打診　触診
床	著しいひび割れ、劣化又は欠損	目視　計測
	6/1,000 以上の勾配の傾斜	目視　計測
	著しい沈み	目視　計測
	著しい蟻害・腐朽等	目視　打診　触診
柱・梁	著しいひび割れ、劣化又は欠損	目視　計測
	柱の 6/1,000 以上の勾配の傾斜	目視　計測
	梁の著しいたわみ	目視
	著しい蟻害・腐朽等	目視　打診　触診
内壁	雨漏りの跡	目視
	下地材まで達するひび割れ、欠損、浮き、はらみ又は剥落	目視　計測
	6/1,000 以上の勾配の傾斜	目視　計測
	著しい蟻害・腐朽等	目視　打診　触診
天井	雨漏りの跡	目視
	下地材まで達するひび割れ、欠損、浮き、はらみ又は剥落	目視　計測
	著しい蟻害・腐朽等	目視　打診　触診
小屋組	雨漏りの跡	目視
	著しいひび割れ、劣化又は欠損	目視　計測
	著しい蟻害・腐朽等	目視　打診　触診

○網掛け：既存住宅売買瑕疵担保責任保険契約のための現場検査でのみ扱われている項目を示す

○既存保険の現場検査の情報は、住宅保証機構（株）の「まもりすまい既存住宅保険」の現場検査基準等を参考にした。

③技術的課題

現行の既存住宅の現況検査法は検査時点で認められた事実（例えば、ひび割れがあるという状態）を報告する範囲で実施するものであり、表層に現れていない構造躯体等の状態は表面材を剥がしてみなければ分からないといった不確的要素があるために、リフォーム計画時などに正確な見積もりを出せない、といった点などが課題とされている。

2) 作成する現況検査法原案の位置づけ

①基本的考え方

適切なリフォーム計画と実施、中古住宅売買の適正環境の整備といった観点から、リフォームの前や中古住宅購入の検討時において、構造躯体の健全度等を評価（推定評価）した情報があることは、リフォーム工事の範囲や中古住宅購入の是非ないしは入居前の補修工事の要否などの検討に資すると考えられる。

ここで作成を目指す現況検査法原案は、表面材を撤去するような手間をかけずに、現行の既存住宅の現況検査法と同等の目視等を中心とする非破壊調査による方法で、同等程度の労力により、構造躯体の劣化の発生状況（劣化リスク）を推定できる検査法である。

図 4.89 に示した「既存住宅インスペクションの見取り図」において、作成する現況検査法は、②「既存住宅診断」の中に位置づけられると考えられ、次のような運用が想定される。

・②「既存住宅診断」における劣化を推定するための検査で、「詳細なインスペクション」の前段階として、詳細なインスペクションの重点対象箇所の特定、リフォーム工事範囲の特定等に有効な情報を入手する現況検査（図 4.90）

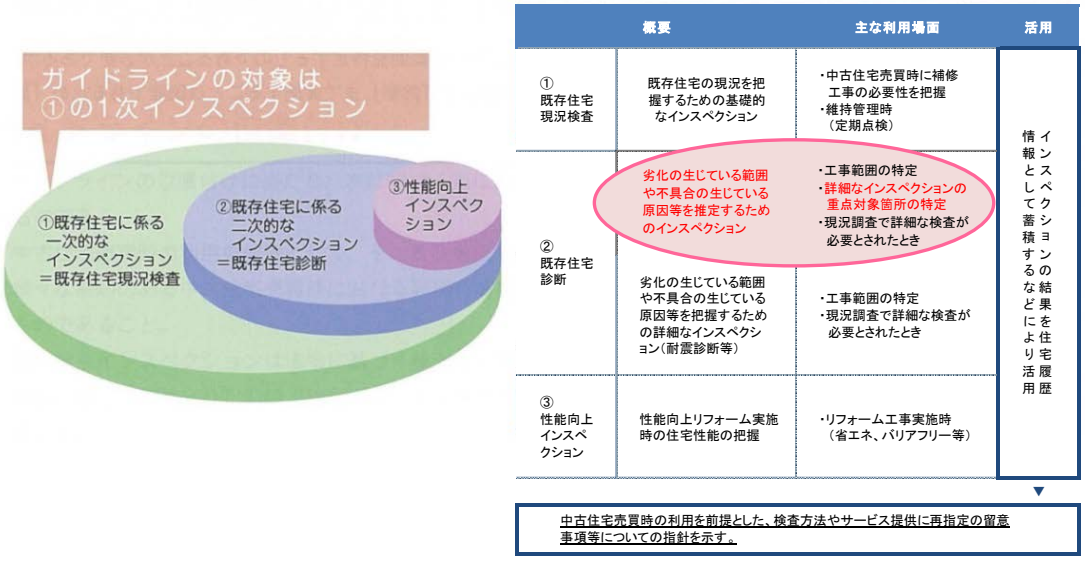


図 4.90 既存住宅インスペクションの見取り図における
「作成する現況検査法原案」の位置づけ（図の赤枠の部分）

②検査方法の概要

作成する現況検査法原案は、構造躯体の劣化状況の推定のために、現行の現況検査法が検査

対象としている表層に現れている劣化事象等（変状）に加え、劣化要因となる建築的要素（各部の仕様、つくり・状態）や環境条件（特に局所的環境）を検査の対象とする。

現況検査法原案は、データ分析の結果などを踏まえ、劣化発生率の高い場所や劣化要因として影響度の高い項目を特定して、それらを重点的に検査対象項目とするなど、既存木造住宅の劣化実態に即した合理的な内容とすることを考慮した。

また、現況検査法原案における現地での調査にかかる労力については、現行の現況検査手法と大きく相違しないものとすることを念頭に置き、次に掲げる方法や範囲を基本とする。

・目視等（目視、簡易な方法による計測）を中心とする非破壊による方法とする
・住宅内への立ち入りは可とし、床下・小屋裏は点検口からの目視を前提とする
・検査時間は２～３時間を標準とする
・検査者の数は１～２人とする

（２）現況検査法原案の作成

1)劣化推定のための現況検査法原案の枠組み

現況検査法原案の枠組みとして、対象住宅の要件、現況検査の内容・目的、現況検査の基本的な手順について検討し、整理を行った（図 4.91)。

・本現況検査法原案の適用の前提となる対象住宅の要件については、とくに検査方針の検討のための基本的情報が取得できること、また、既存住宅の実状に鑑み図面等がない場合・ある場合の両方に見合うものとすることとした。

・基本的な手順については､基本的情報を確認して現況検査の方針を検討する段階(手順 1)、図面等の情報がある場合にそれにより劣化リスク部位を予測する事前調査の段階（手順 2)、現地での建物、周辺環境等の目視等の調査による劣化状況の推定の段階（手順 3)、耐久性に係る住宅の現況仕様並びに劣化推定状況を設定・整理する段階（手順 4）とした。

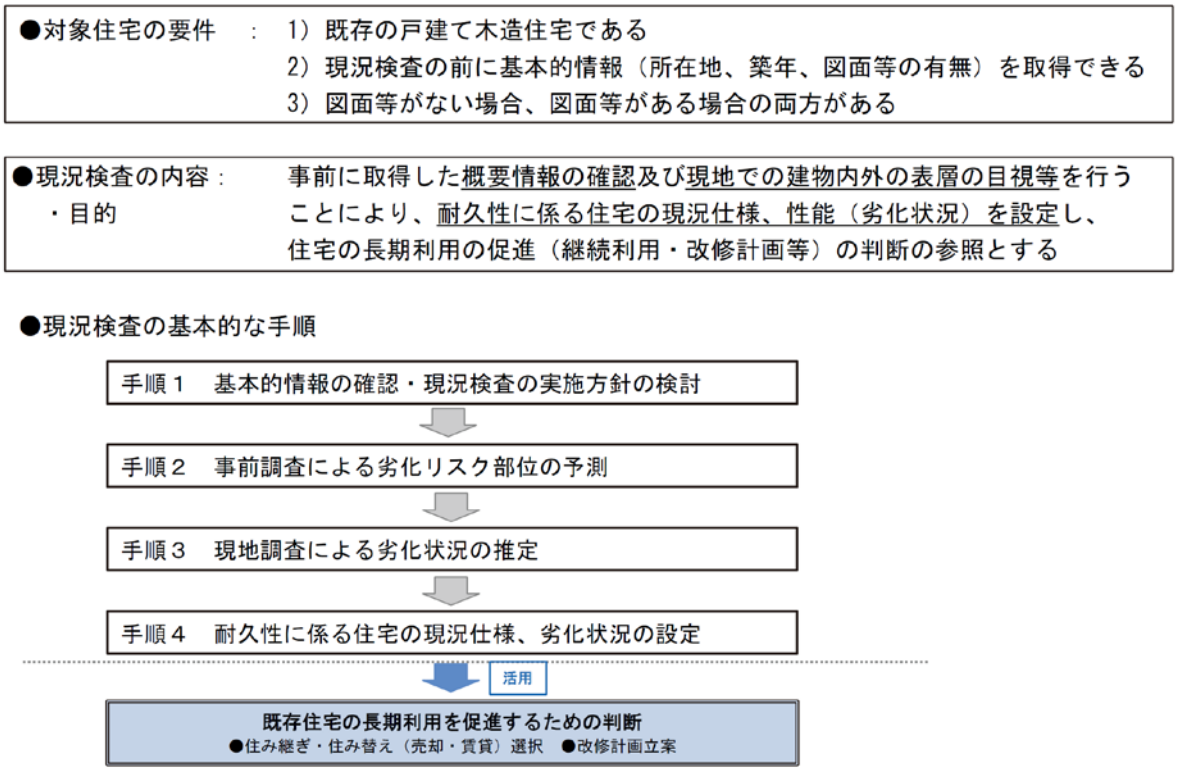


図 4.91 現況検査法原案の枠組み

2) 現況検査各手順の概要・フロー

1）に掲げた現況検査法原案の４つの手順について、具体的な実施内容等を検討し、フローに整理した（図 4.92）。

・手順 1 においては、基本的情報を基に、3 つの住宅タイプを選定し、それに応じた現況検査の実施方針を立てることとした。
・手順 2、手順 3 について、情報取得の方法、確認内容及び結果（アウトプット）について整理した。手順 3 の現地調査においては、住宅の現況仕様、局所的環境、変状等について確認することとした。
・また、手順 3 での現地調査の結果劣化の推定が困難な場合などにおいて、詳細な調査（床下・小屋裏内に進入して行う劣化診断、仕上げ・下地材の微破壊を伴う調査等）を行うことが現実性が高いとしてフローに示した。

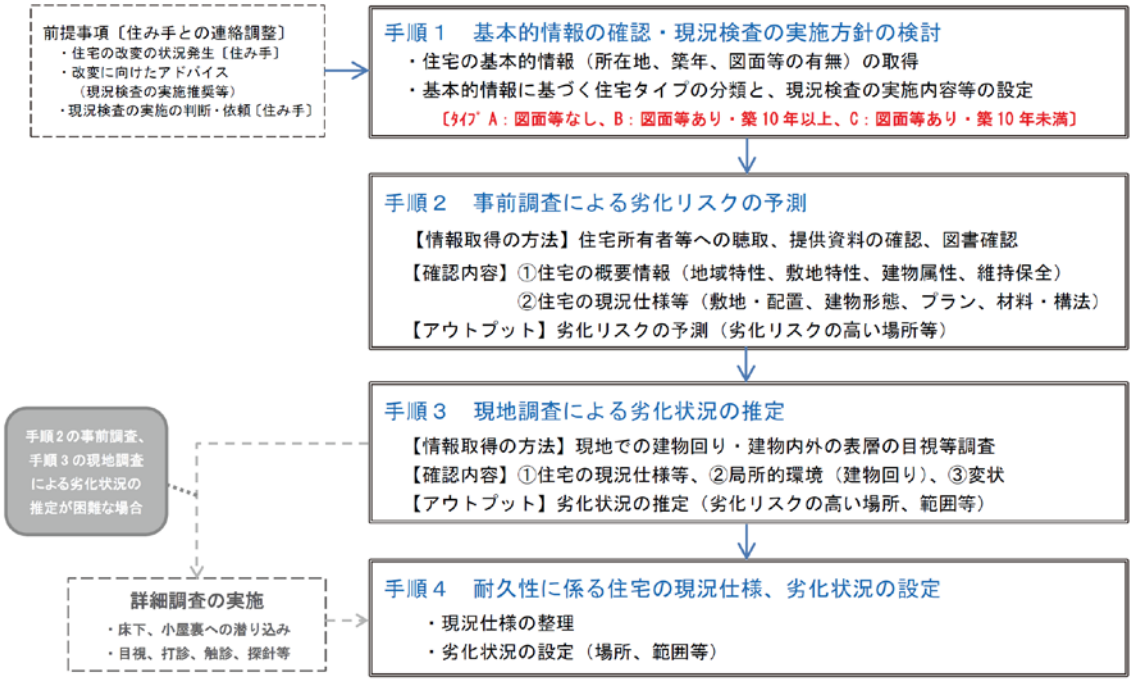


図 4.92 現況検査法原案における検査手順

3) 劣化推定のための現況検査の実施内容

2）に掲げた既存住宅の 3 つのタイプに対する、調査の実施内容について検討を行い、整理した。（表 4.39）

・タイプＡ（図面等がない住宅）においては、事前調査による劣化リスク部位の予測は行えない。現地調査で十分な確認を行う必要がある。
・タイプＣ（図面等がある・築 10 年未満の住宅）においては、図書等の情報に基づく事前調査

を行い、その結果を踏まえて、現地調査の実施内容の一部を省略するなどの効率化を図ることができると考えられる。

・タイプＢ（図面等がある・築 10 年以上の住宅）においては、事前調査の結果を踏まえて、現地調査において現況仕様の確認等を効率よく行えると考えられる。

表 4.39 現況検査法原案における検査の実施内容

種類	実施内容	タイプA 図面等がない	タイプB 図面等がある・築10年以上	タイプC 図面等がある・築10年未満	使用する帳票類
Ⅰ 事前調査	①概要情報の確認	○	○	△（一部の内容を除いてよい）	概要情報チェックシート
	②現況仕様等の確認	×	○	△（一部の内容を除いてよい）	現況仕様等チェックシート
	①と②の結果に基づく **劣化リスク部位の予測**	×	**○**	**○**	
Ⅱ 現地調査	⓪図書等の生成等	○	△（現況と図書等との照合を行う）	△（現況と図書等との照合を行う）	
	①現況仕様等の確認	○	△（図書等と相違がある場合に、当該部分を確認）	△（図書等と相違がある場合に、当該部分を確認）	現況仕様等チェックシート
	②局所的環境の確認（建物回りの状況）	○	○	○	局所的環境チェックシート
	③変状等の確認	○	○	△（劣化リスクが低いと想定される事象を除いてよい）	変状チェックシート（外部用、内部用）
	①～③の結果に基づく **劣化状況の推定**	**○**	**○**	**○**	

4)現況調査での確認項目・確認事項（チェックシート）

現地調査に使用する帳票（チェックシート）の案を作成した。その構成は次の通りである。

①概要情報チェックシート
②現況仕様等チェックシート
③局所的環境チェックシート
④変状チェックシート（外部）
⑤変状チェックシート（内部）
⑥平面図等作成用シート

以上のシートの様式案を次頁以降に掲げる。

各シートの確認項目、確認事項は、解体・改修物件の調査の実施結果を基に検討を行い、学識者等への意見聴取を行った上で、まとめたものである。

■現況検査　確認項目・確認事項（チェックシート）

検査実施日時　　検査実施者

① 概要情報チェックシート［ □事前調査 （ □聴取 □資料 □図面） □現地調査 ］

確認項目		確認事項（劣化リスクが高いと想定される状況（案））	確認欄 A 図書等なし	確認欄 B 図書等あり・築10年以上	確認欄 C 図書等あり・築10年未満	該当ﾁｪｯｸ欄 ※該当しない場合は「－」を記入
基本的情報	建物所在地		□	□	□	
	築年数		□	□	□	
	図書等の有無		□	□	□	
地域特性	気象要素	強風、強雨、多雪な地域である（いずれか）	□	□	□	
	シロアリの有無	シロアリの生息地域である	□	□	□	
	海岸からの距離	海岸に近い	□	□	□	
			□	□	□	
敷地特性	土地利用履歴	元が水田、沼地等であった	□	□	□	
	敷地規模	狭小な敷地（30坪未満程度）である	□	□	□	
			□	□	□	
建物属性	構法		□	□	□	
	階数		□	□	□	
	設計者・施工者		□	□	□	
	改修	改修歴がある（潜在的なリスクがある）（室名・部位・内容等を記入）	□	□	□	
			□	□	□	
維持保全	定期点検	定期的な点検・修繕等を行ってこなかった	□	□	□	
	節目の手入れ	季節の変わり目や年末に掃除や保守を行ってこなかった	□	□		
	専門業者	相談できる専門業者がいない	□	□		
			□	□	□	
			□	□	□	
			□	□	□	
			□	□	□	

注）斜線が引いてある項目は除いて調査することができる

② 現況仕様等チェックシート［ □事前調査 （ □聴取 □資料 □図面） □現地調査 ］

確認項目		確認事項（劣化リスクが高いと想定される状況（案））	確認欄			該当ﾁｪｯｸ欄 ※該当しない場合は「－」を記入		
			A	B(※)	C(※)			
			図書等なし	図書等あり・築10年以上	図書等あり・築10年未満	階・室名・部位	方位・位置	状況
敷地・配置	隣接地	家屋等が密集している	□	□	□			
	境界までの距離	外壁から建物までの距離が小さい（1.0m程度以下）	□	□	□			
			□	□	□			
建物形態	平面形状	外壁の辺数が多い（凹凸のある複雑な形状）	□	□	□			
	断面形状	2階建て以上で、複数の下屋がある	□	□	□			
			□	□	□			
プラン	浴室の位置	1階で、北側などの湿気が滞留しやすい位置にある	□	□	□			
			□	□	□			
材料・構法	基礎・床下	布基礎で床下面にコンクリートがない	□	□	□			
		基礎高さが低い（30cm程度未満）	□	□	□			
	床下換気	床下換気口が少ない（間隔が5m程度以上）	□	□	□			
	外壁	大壁構法で、外壁通気措置が講じられていない	□	□	□			
	開口部	窓に窓庇が設けられていない	□	□	□			
		出入口部の木製開口枠材が土間等に接触している	□	□	□			
	屋根	軒庇やけらばの出が短い（30cm程度未満）	□	□	□			
		複雑な形状の部分がある	□	□	□			
		屋根の付属物がある（天窓、ドーマー窓、煙突など）	□	□	□			
		屋根の軒先が壁と直交して取り合う部分がある	□	□	□			
		雨樋の排水ルート中に雨水が集中しやすい箇所がある	□	□	□			
	バルコニー	跳ね出し形式のバルコニーがある	□	□	□			
		ルーフバルコニーがある	□	□	□			
	デッキ	木製デッキがある	□	□	□			
	水栓	外部水栓がある	□	□	□			
	浴室	現場施工の浴室である	□	□	□			
	その他	その他の状況がある（　　）	□	□	□			
			□	□	□			
			□	□	□			
			□	□	□			

注）（※）タイプB、Cは、図書等で確認した内容と現況とを照合する

③ 局所的環境チェックシート［ □現地調査 ］

③-1 局所的環境チェックシート〔東面〕

確認項目		確認事項（劣化リスクが高いと想定される状況(案)）	確認欄			該当ﾁｪｯｸ欄 ※該当しない場合は「－」を記入		
			A	B	C			
			図書等なし	図書等あり・築10年以上	図書等あり・築10年未満	階・室名・部位	方位・位置	状況
建物回りの状況	植栽	管理状態のよくない一定量の植栽がある	□	□	□			
	地面の舗装	建物回りが土の舗装である	□	□	□			
	排水状態	隣地からの雨水等の流れ込みがある	□	□	□			
	その他	その他の状況がある（ ）	□	□	□			
			□	□	□			

（備考）近接する部分に複数劣化リスクが高いと想定される状況がある場合は、当該部分の変状（外部）を注意深く確認する。

③-2 局所的環境チェックシート〔南面〕［ □現地調査 ］

確認項目		確認事項（劣化リスクが高いと想定される状況(案)）	確認欄			該当ﾁｪｯｸ欄 ※該当しない場合は「－」を記入		
			A	B	C			
			図書等なし	図書等あり・築10年以上	図書等あり・築10年未満	階・室名・部位	方位・位置	状況
建物回りの状況	植栽	管理状態のよくない一定量の植栽がある	□	□	□			
	地面の舗装	建物回りが土の舗装である	□	□	□			
	排水状態	隣地からの雨水等の流れ込みがある	□	□	□			
	その他	その他の状況がある（ ）	□	□	□			
			□	□	□			

（備考）近接する部分に複数劣化リスクが高いと想定される状況がある場合は、当該部分の変状（外部）を注意深く確認する。

③-3 局所的環境チェックシート〔西面〕[□現地調査]

確認項目		確認事項（劣化リスクが高いと想定される状況（案））	確認欄			該当ﾁｪｯｸ欄 ※該当しない場合は「－」を記入		
			A	B	C			
			図書等なし	図書等あり・築10年以上	図書等あり・築10年未満	階・室名・部位	方位・位置	状況
建物回りの状況	植栽	管理状態のよくない一定量の植栽がある	□	□	□			
	地面の舗装	建物回りが土の舗装である	□	□	□			
	排水状態	隣地からの雨水等の流れ込みがある	□	□	□			
	その他	その他の状況がある（　　）	□	□	□			
			□	□	□			

（備考）近接する部分に複数劣化リスクが高いと想定される状況がある場合は、当該部分の変状（外部）を注意深く確認する。

③-4 局所的環境チェックシート〔北面〕[□現地調査]

確認項目		確認事項（劣化リスクが高いと想定される状況（案））	確認欄			該当ﾁｪｯｸ欄 ※該当しない場合は「－」を記入		
			A	B	C			
			図書等なし	図書等あり・築10年以上	図書等あり・築10年未満	階・室名・部位	方位・位置	状況
建物回りの状況	植栽	管理状態のよくない一定量の植栽がある	□	□	□			
	地面の舗装	建物回りが土の舗装である	□	□	□			
	排水状態	隣地からの雨水等の流れ込みがある	□	□	□			
	その他	その他の状況がある（　　）	□	□	□			
			□	□	□			

（備考）近接する部分に複数劣化リスクが高いと想定される状況がある場合は、当該部分の変状（外部）を注意深く確認する。

④ 変状チェックシート（外部）［ □現地調査 ］

④-1 変状チェックシート（外部）〔東面〕

確認項目		変状	確認欄 A 図書等なし	確認欄 B 図書等あり・築10年以上	確認欄 C 図書等あり・築10年未満	該当ﾁｪｯｸ欄 ※該当しない場合は「－」を記入 階・室名・部位	方位・位置	状況
屋根	瓦・スレート	割れ、欠け、ずれ、欠落、補修痕	□	□	□			
	金属板	変退色、さび、ずれ、めくれ、補修痕	□	□	□			
軒天井		水滲み痕、はがれ	□	□	□			
樋		変退色、さび、割れ、ずれ、欠落	□	□	□			
外壁	モルタル	亀裂、剥落、補修痕	□	□	□			
	サイディング	割れ、ずれ、欠落、シール切れ、さび（金属系）、補修痕	□	□	□			
	木製板	水滲み痕、割れ、抜け節、ずれ、腐朽	□	□	□			
露出した躯体		水滲み痕、割れ	□	□	□			
		腐朽、蟻害、蟻道	□	□	□			
バルコニー	手すり壁	割れ、ずれ、欠落、シール切れ	□	□				
		補修痕	□	□				
	外壁との接合部	亀裂、隙間、シール切れ	□	□				
		補修痕	□	□				
	床排水	壁面を伝い流れる、排水の仕組みがない、補修痕	□	□				
	軒天井	水滲み痕、はがれ	□	□				
開口部		シール切れ	□	□				
		木製枠下端　腐朽・蟻害	□	□				
		補修痕	□	□				
木製デッキ		割れ、腐朽、蟻害、蟻道	□	□	□			
基礎（立ち上がり部分）		ひび割れ、蟻道	□	□	□			
			□	□	□			
			□	□	□			
			□	□	□			

（備考）木造住宅の耐震診断「一般診断法」における劣化度調査方法を参照して作成（下線付きの項目等は、同方法では扱っていないことを表す）

注）斜線が引いてある項目は除いて調査することができる

④-2 変状チェックシート（外部）〔南面〕

確認項目		変状	確認欄 A 図書等なし	確認欄 B 図書等あり・築10年以上	確認欄 C 図書等あり・築10年未満	該当ﾁｪｯｸ欄 ※該当しない場合は「－」を記入 階・室名・部位	該当ﾁｪｯｸ欄 方位・位置	該当ﾁｪｯｸ欄 状況
屋根	瓦・スレート	割れ、欠け、ずれ、欠落、補修痕	□	□	□			
	金属板	変退色、さび、ずれ、めくれ、補修痕	□	□	□			
軒天井		水滲み痕、はがれ	□	□	□			
樋		変退色、さび、割れ、ずれ、欠落	□	□	□			
外壁	モルタル	亀裂、剥落、補修痕	□	□	□			
	サイディング	割れ、ずれ、欠落、シール切れ、さび（金属系）、補修痕	□	□	□			
	木製板	水滲み痕、割れ、抜け節、ずれ、腐朽	□	□	□			
露出した躯体		水滲み痕、割れ	□	□	□			
		腐朽、蟻害、蟻道	□	□	□			
バルコニー	手すり壁	割れ、ずれ、欠落、シール切れ	□	□				
		補修痕	□	□				
	外壁との接合部	亀裂、隙間、シール切れ	□	□				
		補修痕	□	□				
	床排水	壁面を伝い流れる、排水の仕組みがない、補修痕	□	□				
	軒天井	水滲み痕、はがれ	□	□				
開口部		シール切れ	□	□				
		木製枠下端　腐朽・蟻害	□	□				
		補修痕	□	□				
木製デッキ		割れ、腐朽、蟻害、蟻道	□	□	□			
基礎（立ち上がり部分）		ひび割れ、蟻道	□	□	□			
			□	□	□			
			□	□	□			
			□	□	□			

（備考）木造住宅の耐震診断「一般診断法」における劣化度調査方法を参照して作成（下線付きの項目等は、同方法では扱っていないことを表す）

注）斜線が引いてある項目は除いて調査することができる

④-3 変状チェックシート（外部）〔西面〕

確認項目		変状	確認欄			該当ﾁｪｯｸ欄 ※該当しない場合は「－」を記入		
			A	B	C			
			図書等なし	図書等あり・築10年以上	図書等あり・築10年未満	階・室名・部位	方位・位置	状況
屋根	瓦・スレート	割れ、欠け、ずれ、欠落、補修痕	□	□	□			
	金属板	変退色、さび、ずれ、めくれ、補修痕	□	□	□			
軒天井		水滲み痕、はがれ	□	□	□			
樋		変退色、さび、割れ、ずれ、欠落	□	□	□			
外壁	モルタル	亀裂、剥落、補修痕	□	□	□			
	サイディング	割れ、ずれ、欠落、シール切れ、さび（金属系）、補修痕	□	□	□			
	木製板	水滲み痕、割れ、抜け節、ずれ、腐朽	□	□	□			
露出した躯体		水滲み痕、割れ	□	□	□			
		腐朽、蟻害、蟻道	□	□	□			
バルコニー	手すり壁	割れ、ずれ、欠落、シール切れ	□	□				
		補修痕	□	□				
	外壁との接合部	亀裂、隙間、シール切れ	□	□				
		補修痕	□	□				
	床排水	壁面を伝い流れる、排水の仕組みがない、補修痕	□	□				
	軒天井	水滲み痕、はがれ	□	□				
開口部		シール切れ	□	□				
		木製枠下端　腐朽・蟻害	□	□				
		補修痕	□	□				
木製デッキ		割れ、腐朽、蟻害、蟻道	□	□	□			
基礎（立ち上がり部分）		ひび割れ、蟻道	□	□	□			
			□	□	□			
			□	□	□			
			□	□	□			

（備考）木造住宅の耐震診断「一般診断法」における劣化度調査方法を参照して作成（下線付きの項目等は、同方法では扱っていないことを表す）

注）斜線が引いてある項目は除いて調査することができる

④-4 変状チェックシート（外部）〔北面〕

確認項目		変状	確認欄 A 図書等なし	確認欄 B 図書等あり・築10年以上	確認欄 C 図書等あり・築10年未満	該当ﾁｪｯｸ欄 ※該当しない場合は「－」を記入 階・室名・部位	該当ﾁｪｯｸ欄 方位・位置	該当ﾁｪｯｸ欄 状況
屋根	瓦・スレート	割れ、欠け、ずれ、欠落、補修痕	□	□	□			
	金属板	変退色、さび、ずれ、めくれ、補修痕	□	□	□			
軒天井		水滲み痕、はがれ	□	□	□			
樋		変退色、さび、割れ、ずれ、欠落	□	□	□			
外壁	モルタル	亀裂、剥落、補修痕	□	□	□			
	サイディング	割れ、ずれ、欠落、シール切れ、さび（金属系）、補修痕	□	□	□			
	木製板	水滲み痕、割れ、抜け節、ずれ、腐朽	□	□	□			
露出した躯体		水滲み痕、割れ	□	□	□			
		腐朽、蟻害、蟻道	□	□	□			
バルコニー	手すり壁	割れ、ずれ、欠落、シール切れ	□	□				
		補修痕	□	□				
	外壁との接合部	亀裂、隙間、シール切れ	□	□				
		補修痕	□	□				
	床排水	壁面を伝い流れる、排水の仕組みがない、補修痕	□	□				
	軒天井	水滲み痕、はがれ	□	□				
開口部		シール切れ	□	□				
		木製枠下端　腐朽・蟻害	□	□				
		補修痕	□	□				
木製デッキ		割れ、腐朽、蟻害、蟻道	□	□	□			
基礎（立ち上がり部分）		ひび割れ、蟻道	□	□	□			
			□	□	□			
			□	□	□			
			□	□	□			

（備考）木造住宅の耐震診断「一般診断法」における劣化度調査方法を参照して作成（下線付きの項目等は、同方法では扱っていないことを表す）

注）斜線が引いてある項目は除いて調査することができる

⑤-1 変状チェックシート（内部）［ □現地調査 ］

⑤-1 変状チェックシート（内部）〔1階〕

確認項目		変状	確認欄 A 図書等なし	確認欄 B 図書等あり・築10年以上	確認欄 C 図書等あり・築10年未満	該当ﾁｪｯｸ欄 ※該当しない場合は「－」を記入 階・室名・部位	方位・位置	状況
内壁	浴室	亀裂、目地の亀裂、タイルの割れ、補修痕	□	□	□			
	玄関部	水滲み痕、亀裂、カビ、補修痕	□	□	□			
		腐朽・蟻害（露出した躯体）	□	□	□			
	一般室（外周部）	水滲み痕、亀裂、カビ、補修痕	□	□	□			
		腐朽・蟻害（露出した躯体）	□	□	□			
	一般室（外周部以外）	水滲み痕、亀裂、カビ、補修痕	□	□				
		腐朽・蟻害（露出した躯体）	□	□				
床面	水回り室	傾斜（沈み含む）、床鳴り、変色、はがれ、補修痕	□	□	□			
	一般室（外周部）	傾斜（沈み含む）、床鳴り、変色、はがれ、補修痕	□	□	□			
	一般室（外周部以外）	傾斜（沈み含む）、床鳴り、変色、はがれ、補修痕	□	□				
床下		床下部材の腐朽・蟻害・蟻道、基礎の亀裂、湿潤状態	□	□	□			
天井面	水回り室	水滲み痕、亀裂、カビ、補修痕	□	□				
		腐朽・蟻害（露出した躯体）	□	□				
	一般室（外周部）	水滲み痕、亀裂、カビ、補修痕	□	□				
		腐朽・蟻害（露出した躯体）	□	□				
	一般室（外周部以外）	水滲み痕、亀裂、カビ、補修痕	□	□				
		腐朽・蟻害（露出した躯体）	□	□				
小屋裏		水滲み痕	□	□	□			
		小屋部材の腐朽・蟻害・蟻道	□	□	□			
			□	□	□			
			□	□	□			
			□	□	□			

（備考）木造住宅の耐震診断「一般診断法」における劣化度調査方法を参照して作成（下線付きの項目等は、同方法では扱っていないことを表す）

注）斜線が引いてある項目は除いて調査することができる

床下、小屋裏は点検口から覗き込んで確認できる範囲とする（1階和室は畳を上げ、荒板が外せる場合は外して確認する）

⑤-2 変状チェックシート（内部）〔2階〕

確認項目		変状	確認欄 A 図書等なし	確認欄 B 図書等あり・築10年以上	確認欄 C 図書等あり・築10年未満	該当ﾁｪｯｸ欄 ※該当しない場合は「－」を記入 階・室名・部位	該当ﾁｪｯｸ欄 方位・位置	該当ﾁｪｯｸ欄 状況
内壁	浴室	亀裂、目地の亀裂、タイルの割れ、補修痕	□	□	□			
	玄関部	水滲み痕、亀裂、カビ、補修痕	□	□	□			
		腐朽・蟻害（露出した躯体）	□	□	□			
	一般室（外周部）	水滲み痕、亀裂、カビ、補修痕	□	□	□			
		腐朽・蟻害（露出した躯体）	□	□	□			
	一般室（外周部以外）	水滲み痕、亀裂、カビ、補修痕	□	□				
		腐朽・蟻害（露出した躯体）	□	□				
床面	水回り室	傾斜（沈み含む）、床鳴り、変色、はがれ、補修痕	□	□	□			
	一般室（外周部）	傾斜（沈み含む）、床鳴り、変色、はがれ、補修痕	□	□	□			
	一般室（外周部以外）	傾斜（沈み含む）、床鳴り、変色、はがれ、補修痕	□	□				
床下		床下部材の腐朽・蟻害・蟻道、基礎の亀裂、湿潤状態	□	□	□			
天井面	水回り室	水滲み痕、亀裂、カビ、補修痕	□	□				
		腐朽・蟻害（露出した躯体）	□	□				
	一般室（外周部）	水滲み痕、亀裂、カビ、補修痕	□	□				
		腐朽・蟻害（露出した躯体）	□	□				
	一般室（外周部以外）	水滲み痕、亀裂、カビ、補修痕	□	□				
		腐朽・蟻害（露出した躯体）	□	□				
小屋裏		水滲み痕	□	□	□			
		小屋部材の腐朽・蟻害・蟻道	□	□	□			
			□	□	□			
			□	□	□			
			□	□	□			

（備考）木造住宅の耐震診断「一般診断法」における劣化度調査方法を参照して作成（下線付きの項目等は、同方法では扱っていないことを表す）

注）斜線が引いてある項目は除いて調査することができる

床下、小屋裏は点検口から覗き込んで確認できる範囲とする（1階和室は畳を上げ、荒板が外せる場合は外して確認する）

⑥ 平面図

⑥-1　配置図兼1階平面図

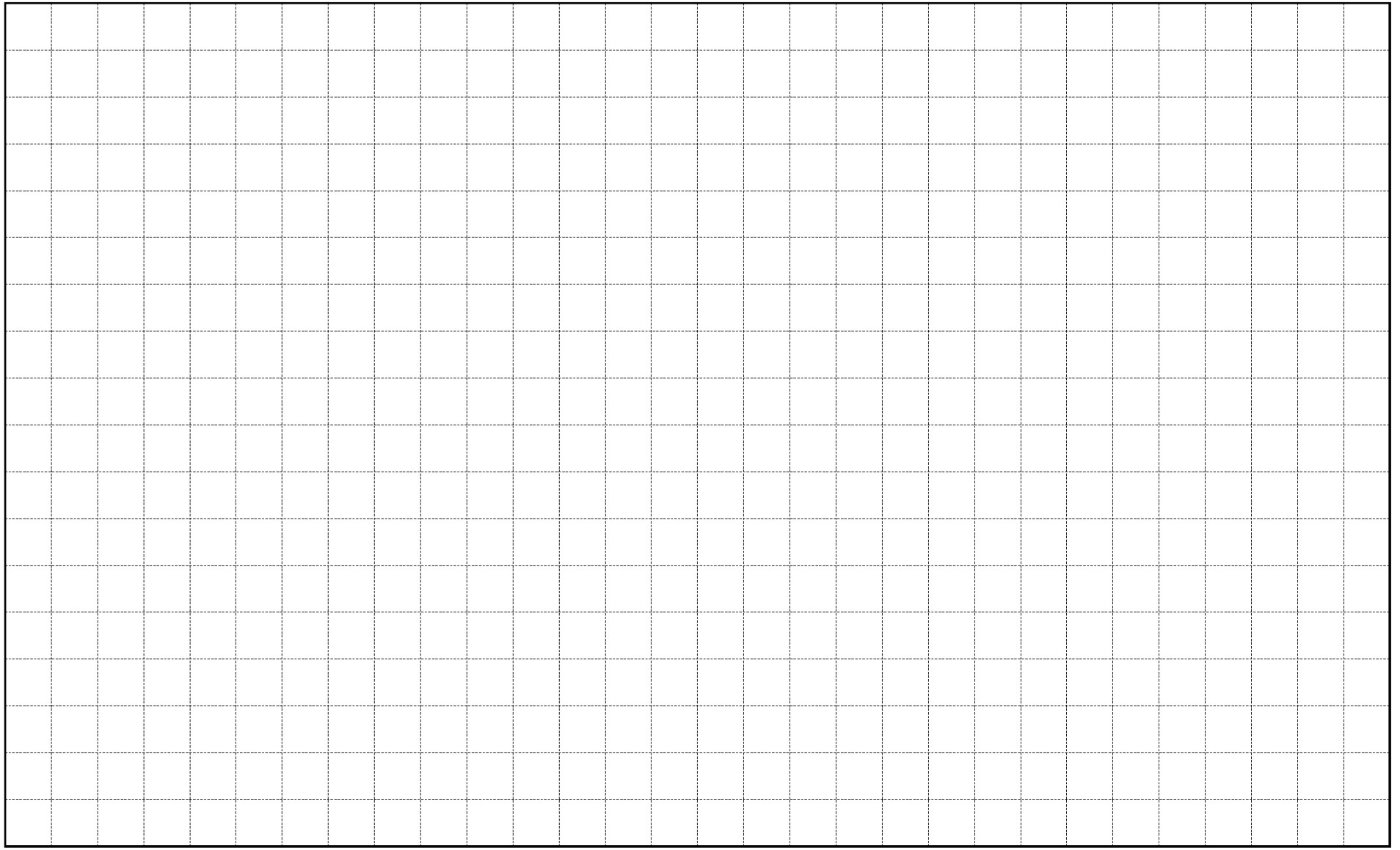
1マスを1P（900㎜程度）とする。

注）住宅各階の平面図（略図）を作成の上、次に掲げる事項を記載する。

方位、②現況仕様等チェックシート、③局所的環境チェックシート、④変状チェックシート（外部）及び⑤変状チェックシート（内部）で記録した状況の他、敷地境界線、住宅外壁面から敷地境界等（境界塀、隣戸等）までの距離、敷地に存する建築物・植栽・その他の事物等。なお、鉛直面の状況は高さ位置が特定できる内容（記号、地盤面・床面・天井面等の基準高さからの寸法等）を付記すること。また床・壁・天井の変状は色を変えて記録すること。（例：床：青、壁：赤、天井：緑）

⑥-2　2階平面図兼1階屋根伏図

1マスを1P（900㎜程度）とする。



注）住宅各階の平面図（略図）を作成の上、次に掲げる事項を記載する。

方位、②現況仕様等チェックシート、③局所的環境チェックシート、④変状チェックシート（外部）及び⑤変状チェックシート（内部）で記録した状況の他、敷地境界線、住宅外壁面から敷地境界等（境界塀、隣戸等）までの距離、敷地に存する建築物・植栽・その他の事物等。なお、鉛直面の状況は高さ位置が特定できる内容（記号、地盤面・床面・天井面等の基準高さからの寸法等）を付記すること。また床・壁・天井の変状は色を変えて記録すること。（例：床：青、壁：赤、天井：緑）

３．２　適用実験による劣化推定のための現況検査法原案の検証

（１）劣化推定のための現況検査法原案の適用実験（適用実験）

1)適用実験の目的と概要

ⅰ)目的

・劣化推定のための現況検査法原案に基づき、実存する住宅を対象に、事前調査及び現地調査を実施し、調査方法の妥当性、課題等を検討する。

・対象は、既存の木造戸建て住宅で、事例調査の対象である解体又はリフォームを予定している住宅とする。劣化調査の実施後、本適用実験による劣化状況の推定結果と実際の劣化実態との照合を行い、劣化推定のための現況検査法原案の実効性等を検討する。

ⅱ)適用実験の実施時期

・実施時期　：　平成 27 年 2 月

ⅲ)適用実験を行う検査実施者

・属性の異なる次の有資格者等が実施

Ａ．保険法人現場検査員

Ｂ．木材劣化診断士

Ｃ．検査実務が未経験の建築士

※ 同一の住宅で、属性の異なる実施者（3～4 人）により実施を予定する。

ⅳ)適用実験による評価事項

・事前調査、現地調査の実施状況やプロセス、調査対象事項の確認状況、劣化リスクの予測・推定の状況等に関して、実施での確認、調査用帳票の記録結果の確認及び実施者への聴取等を行う（ヒアリングシートを作成)。

表 4.40 適用実験による評価事項

項目	主な内容
事前調査に関して	事前調査に要した時間
	調査対象事項の確認状況（根拠情報との関係）
	劣化リスクの予測の根拠とした主な情報
現地調査に関して	現地調査に要した時間
	現地調査の実施手順
	現況検査シートの使い易さ、分かり易さ、判断のし易さ
	劣化状況の推定の根拠とした情報
結果に関して	劣化推定・現況検査法による劣化状況の設定結果
	劣化調査（解体）後の劣化実態の結果と照合
	課題点等の抽出

2)適用実験の実施

ⅰ)検査実施対象物件

・所在地：東京都八王子市
・築年数：36 年（1979 年〔昭和 54 年〕築）
・構法：枠組壁工法
・階数・規模：地上 2 階・108.58 ㎡
・周辺環境：敷地に比較的余裕のある住宅地
・局所的環境：建物周囲は四周開放的
　　全面的に土の舗装
　　南側及び東側に低中木の庭木
・解体・リフォームの別：解体物件
・図書等の有無：なし
　　（事前調査は行わない）
・検査実施日の物件の状況
：居住者は引越し済みで室内に家具等は一切なし。照明器具は撤去済みで室内はやや暗い。



写真 4.1 対象住宅の南東側からの外観



写真 4.2 比較的敷地に余裕のある郊外の住宅地



写真 4.3 敷地南側:敷地境界際に中低木が植えられた開放的な庭



写真 4.4 敷地北側:開放的に隣地に面している



写真 4.5 居住者は引越し済みで室内に家具等はない

ⅱ)検査実施者

以下に掲げる属性の異なる検査実施者（計 3 名）が個別に 1 名ずつで検査を行った。

・検査者 A　‥‥　保険法人現場検査員（男性・50 歳代、(一財）神奈川県建築安全協会所属）
・検査者 B　‥‥　木材劣化診断士（男性・40 歳代）
・検査者 C　‥‥　検査実務が未経験の建築士（女性・40 歳代）

iii）立会者

・アルセッド建築研究所 2 名

iv）検査に用いた検査用シート

検査実施者には、チェックシートを画板に挟んで提供し、記入方法の参考例を示した。

v）検査に用いた用具類

主に以下に掲げる基本用具を用いて検査を行うこととし、その他の用具の使用は検査者に一任した。

基本用具

・筆記具（4 色ボールペン）
・画板（A4 版）
・懐中電灯
・コンベックス
・デジタルカメラ

検査者に一任した主な用具

・探診用ドライバー
・打診棒
・クラックスケール
・点検鏡

vi）検査の実施

３名の検査実施者に対し検査内容を説明した。検査実施の手順や検査用シートへの記入手順は、各々の検査実施者に一任した。各々の実施内容の影響を考慮し、作業開始時刻を１５分程度ずらして着手した。検査では以下に掲げる項目について実施した。

・概要情報
・現況仕様等
・局所的環境
・変状（外部）
・現状（内部）



写真 4.6 検査実施者への検査方法説明の状況

〔現地検査の実施状況〕



写真 4.7 現況仕様の確認
（平面図の作図状況）
（検査者 A）



写真 4.8 現況仕様の確認
（基礎高さの計測状況）
（検査者 A）



写真 4.9 局所的環境の確認状況
（検査者 A）



写真 4.10 所的環境の確認状況
（検査者 B）



写真 4.11 変状（外部）の確認状況
（検査者 A）



写真 4.12 変状（外部）の確認状況
（検査者 C）



写真 4.13 変状（内部）の確認状況
（検査者 B）

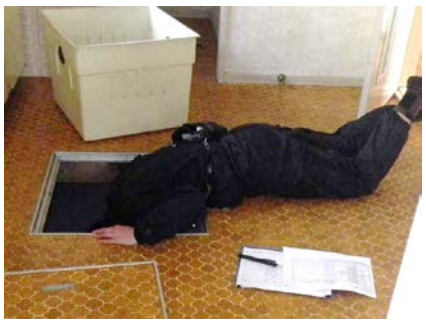


写真 4.14 変状（内部）の確認状況
（床下の確認）
（検査者 C）

vii）実施結果

検査実施結果について検査者にヒアリングシートを用いて以下に掲げる項目について聞き取りを行った。その結果及び課題を整理する。



写真 4.15 検査者への聞き取り状況

表 4.41 調査の実施概要比較

	検査者A	検査者B	検査者C
所要時間	155 分（2 時間 35 分）	160 分（2 時間 40 分）	200 分（3 時間 20 分）
実施した手順	・全体概括 ↓ ・略図の作図（フレームのみ） ↓ ・概要情報・現況仕様の確認 ↓ ・現況仕様・局所的環境・変状（外部）の確認・間取りの書き込み ↓ ・変状（外部・内部） ↓ ・確認・整理	・内部の略図作成、変状のチェック ↓ ・概要情報のチェック ↓ ・現況仕様・局所的環境のチェック ↓ ・変状（外部）のチェック ↓ ・確認・整理	・略図の作成 ↓ ・変状（内部）のチェック ↓ ・変状（外部）のチェック ↓ ・概要情報・現況仕様・局所的環境のチェック ↓ ・確認・整理
使用した用具	・懐中電灯 ・コンベックス ・デジタルカメラ ・ドライバー ・打診棒 ・クラックスケール ・点検鏡	・懐中電灯 ・コンベックス ・デジタルカメラ ・ドライバー ・水平器	・懐中電灯 ・コンベックス ・デジタルカメラ ・クラックスケール
劣化推定内容	劣化に至る状況はなし	外部 ・外壁幕板部内部の腐朽 室内（3 箇所） ・付け巾木内部の腐朽 ・階段下物入床組・軸組の腐朽	劣化に至る状況はなし

○検査方法及びチェックシートへの意見

＊実施時間について

・初見で図起こしを含めて 180 分程度要したが、慣れてくると、また、図面情報が事前にある場合には時間の短縮は可能である。
・図起こしと実施の確認を並行して行うと散漫になって、かえって時間がかかるので、調査の冒頭に行う方が効率がよく、30～40 分で行えるであろう。

＊チェックシートについて（全般）
・現地調査の手順（動き方）の標準と、チェックシートの項目の組み立てが関係付けられていると、より使いやすくなる。同時に、現況仕様と局所的環境など別の事項を確認することがある。
・確認事項で挙げられている状況と、劣化リスクの関係性については、前提として理解しておく必要があり、説明がされるとよい。
・確認項目、確認事項に用いられている用語の意味が分かりにくいものがある（跳ね出し形式のバルコニーなど）。これらは検査要領で解説があるとよい。
・該当チェック欄に記載する事項が多いので、あらかじめ選択肢が用意されているとよい。有無の二択については「□あり　□なし」といった表示でよい。
・確認事項欄の「その他の状況」というのは、確認・記載の対象が分からないので、不要ではないか。
・同一の室や部位に関する確認項目が、別のシートで出てくると扱いにくい。
・チェックシートには、図書の有無・築年数の区分である「Ａ・Ｂ・Ｃ」の列はいらないのではないか。
・確認事項について、もう少し詳細な内容について把握が必要なものがあるのではないか（床下換気口の大きさ、位置など）。
・確認事項で複数の内容を確認するものは、行を分けておく方がよい（けらば・軒庇など）。
・変状について、種類のみでなく、程度（著しい・軽微）といった情報が必要ではないか。

＊確認項目・内容について
・次の事項に着目してはどうか。
　竪樋の足元部分
　床下内、小屋裏内などは臭い（カビ臭）
　補修部位の補修工事の精度

・その他
　・屋根のチェックは危険を伴うことがあるので、配慮が必要。
　・写真の撮り方のルール化（保険の検査では、必要箇所・枚数を決めている）

○適用実験資料（チェックシート、ヒアリングシート）
適用実験の際に検査者が作成した資料の一部を次頁以降に掲げる。

■劣化推定・現況検査法を用いた適用実験

検査実施者へのヒアリング　　検査実施者　検査者　B

事前調査（①概要情報・②現況仕様等）

項　目	実施結果
事前調査に要した時間	実施日：平成27年　月　日（　）
	：　～　：　（　分）

現地調査（①概要情報・②現況仕様等・③局所的環境・④変状（外部）・⑤変状（内部））

項　目	実施結果					
実施日時	平成27年　月　日（　）天候：					
調査に要した時間 （同一時間内に実施した作業に○を付すこと）	①概要情報	②現況仕様	③局所的環境	④変状（外部）	⑤変状（内部）	⑥略図の作成
9：50～11：20（90分）					○	○
11：20～11：25（5分）	○					
11：25～12：00（35分）		○	○			
12：00～12：30（30分）				○		
調査全体　計 9：50～12：30（160分）						

※検査内容についてのヒアリングシートは別紙

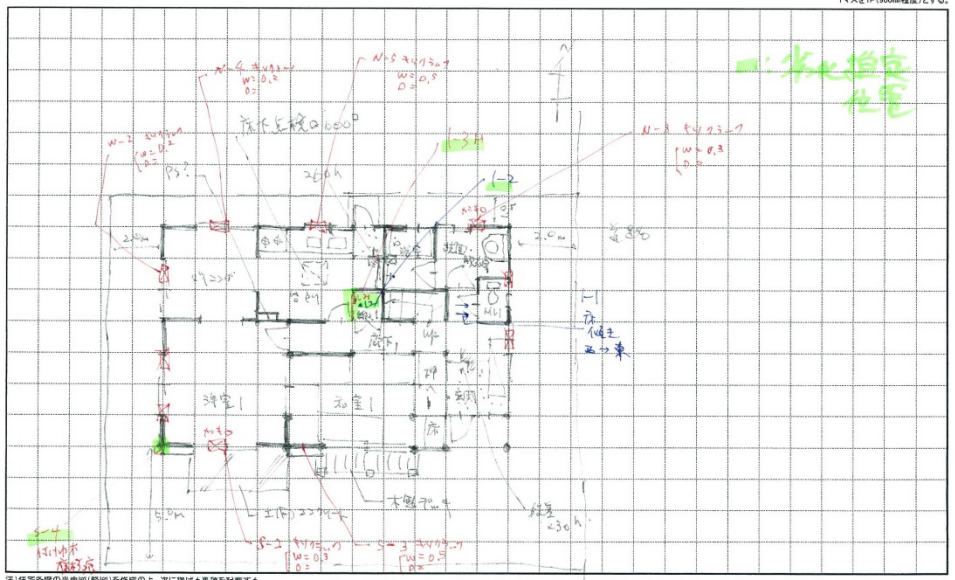
劣化の推定

劣化の推定内容	推定した根拠		
	現況仕様	局所的環境	変状
2F L 外壁開り／南側ベランダ際 S-1	木製板＋塗装	雨ざらし	付着板塗装はがれ
〃／南東端 E-1	〃	〃	付着板トメ板はがれ
〃／西面 W-1	〃	〃	付着板塗装はがれ
1F（増築）物入1．／床 1-2	ベニア	雑巾がけ	合板変色 たわみ
／西壁 1-3A	〃	〃	合板変色 たわみ
南西角付け巾木 S-4	付け巾木＋塗装	たてトイ際	腐朽痕の穴

⑥ 平面図

⑥-1　配置図兼1階平面図

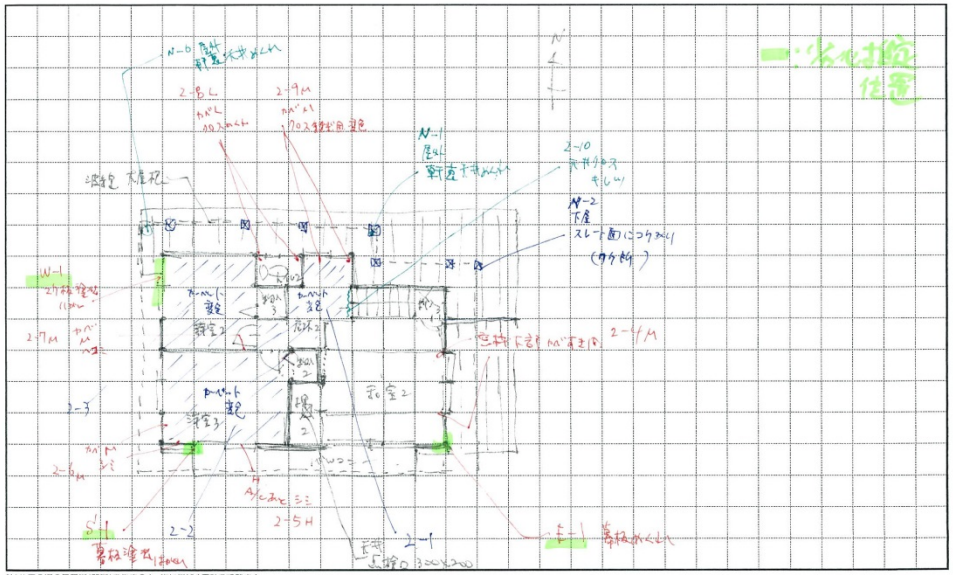
1マスを1P（900mm程度）とする。



注）住宅各階の平面図（略図）を作成の上、次に掲げる事項を記載する。
方位、②現況仕様等チェックシート、③局所的環境チェックシート、④変状チェックシート（外部）及び⑤変状チェックシート（内部）で記録した状況の他、敷地境界線、住宅外壁面から敷地境界等（境界塀、隣戸等）までの距離、敷地に存する建築物・植栽・その他の事物等。なお、鉛直面の状況は高さ位置が特定できる内容（記号、地盤面・床面・天井面等の基準高さからの寸法等）を付記すること。また床・壁・天井の変状は色を変えて記録すること。（例：床：青、壁：赤、天井：緑）

⑥-2　2階平面図兼1階屋根伏図

1マスを1P（900mm程度）とする。



注）住宅各階の平面図（略図）を作成の上、次に掲げる事項を記載する。
方位、②現況仕様等チェックシート、③局所的環境チェックシート、④変状チェックシート（外部）及び⑤変状チェックシート（内部）で記録した状況の他、敷地境界線、住宅外壁面から敷地境界等（境界塀、隣戸等）までの距離、敷地に存する建築物・植栽・その他の事物等。なお、鉛直面の状況は高さ位置が特定できる内容（記号、地盤面・床面・天井面等の基準高さからの寸法等）を付記すること。また床・壁・天井の変状は色を変えて記録すること。（例：床：青、壁：赤、天井：緑）

■現況検査　確認項目・確認事項（チェックシート）

検査実施日時　　検査実施者　検査者 B

① 概要情報チェックシート［ □事前調査（ □聴取 □資料 □図面） ☑現地調査 ］

確認項目		確認事項（劣化リスクが高いと想定される状況（案））	確認欄 A 図書等なし	確認欄 B(※) 図書等あり・築10年以上	確認欄 C(※) 図書等あり・築10年未満	該当チェック欄 ※該当しない場合は「ー」を記入
基本的情報	建物所在地		□	□	□	〇〇県〇〇市〇〇町3-3-9
	築年数		☑	□	□	36年
	図書等の有無		☑	□	□	なし
地域特性	気象要素	強風、強雨、多雪な地域である（いずれか）	☑	□	□	ー
	シロアリの有無	シロアリの生息地域である	☑	□	□	後者
	海岸からの距離	海岸に近い	☑	□	□	ー
			□	□	□	
敷地特性	土地利用履歴	元が水田、沼地等であった	☑	□	□	五郎地
	敷地規模	狭小な敷地（30坪未満程度）である	☑	□	□	狭小
			□	□	□	
建物属性	構法		☑	□	□	木造パネル構法
	階数		☑	□	□	2F
	設計者・施工者		☑	□	□	不明
	改修	改修歴がある（瑕疵のないクスがある）（業名・部位・内容等を記入）	☑	□	□	〃
			□	□	□	
維持保全	定期点検	定期的な点検・修繕等を行ってこなかった	☑	□	□	不明
	節目の手入れ	季節の変わり目や年末に掃除や保守を行ってこなかった	☐	□	／	〃
	専門業者	相談できる専門業者がいない	☑	□	／	〃
			□	□	□	
			□	□	□	
			□	□	□	
			□	□	□	
			□	□	□	

注）斜線が引いてある項目は除いて調査することができる

① 概要情報の検査についてのヒアリング

1 チェックシートの内容について

調査項目・確認事項のわかりやすさ			調査項目・確認事項の多寡		該当チェック欄の記入のしやすさ	
ややわかりにくい	分かりにくい	非常にわかりにくい	不要	不足項目（自由記載）	書き方の判断が難しい	スペース不足
□	□	□	□		□	□
□	□	□	□		□	□
□	□	□	□		□	□

③ 局所的環境チェックシート［ □現地調査 ］

③-1 局所的環境チェックシート〔東面〕

確認項目		確認事項（劣化リスクが高いと想定される状況（案））	確認欄 A 図書等なし	確認欄 B 図書等あり・築10年以上	確認欄 C 図書等あり・築10年未満	該当チェック欄 ※該当しない場合は「－」を記入 階・室名・部位	方位・位置	状況	
建物回りの状況	植栽	管理状態のよくない一定量の植栽がある	☑	□	□			2.5m程度の中木(5本)：有り	✓
	地面の舗装	建物回りが土の舗装である	☑	□	□			緑地否定を促す踏み跡あり	✓
	排水状態	隣地からの雨水等の流れ込みがある	☑	□	□			当該箇所は、300mm程度。	✓
	その他	その他の状況がある（ ）	□	□	□				✓
			□	□	□				

（備考）近接する部分に複数劣化リスクが高いと想定される状況がある場合は、当該部分の変状（外部）を注意深く確認する。

③-2 局所的環境チェックシート〔南面〕［ ☑現地調査 ］

確認項目		確認事項（劣化リスクが高いと想定される状況（案））	確認欄 A 図書等なし	確認欄 B 図書等あり・築10年以上	確認欄 C 図書等あり・築10年未満	該当チェック欄 ※該当しない場合は「－」を記入 階・室名・部位	方位・位置	状況
建物回りの状況	植栽	管理状態のよくない一定量の植栽がある	☑	□	□			2.5m離れて、3.0m程度の中木
	地面の舗装	建物回りが土の舗装である	☑	□	□			土が露出した箇所がある。(3-4箇所)
	排水状態	隣地からの雨水等の流れ込みがある	☑	□	□			(約2m×6m)
	その他	その他の状況がある（ ）	□	□	□			隣地と同じく、緑石より100で程度の差。
			□	□	□			

（備考）近接する部分に複数劣化リスクが高いと想定される状況がある場合は、当該部分の変状（外部）を注意深く確認する。

③ 局所的環境の検査についてのヒアリング

1 チェックシートの内容について

調査項目・確認事項のわかりやすさ ややわかりにくい	分かりにくい	非常にわかりにくい	調査項目・確認事項の多寡 不要	不足項目（自由記載）	該当チェック欄の記入のしやすさ 書き方の判断が難しい	スペース不足
□	□	☑	□		□	□
□	□	□	□		□	□
□	□	□	□		□	□
□	□	□	□		□	□
□	□	□	□		□	□

2 現地での状況確認について

現地での物理的な把握のしやすさ やや困難	困難	非常に困難
□	□	□
□	□	□
□	□	□
□	□	□
□	□	□

3 現地での状況把握の判断について

調査項目の記録のしやすさ やや記録しにくい	記録しにくい	非常に記録しにくい	現地での物理的な把握のしやすさ やや困難	困難	非常に困難
□	☑	□	□	□	□
☑	□	□	□	□	□
□	☑	□	□	□	□
□	□	□	□	□	□
□	□	□	□	□	□

その他・課題等（自由記載）
・管理状態のよくない植栽→①木枯れている？…②枝ぶりを入れがたんという意味が？

その他・課題等（自由記載）
雨水の流れ さみだれ…→隣地ものしやすい箇所 縞石有無やHすき を見ることしました。

その他・課題等（自由記載）

④-2 変状チェックシート（外部）〔南面〕

確認項目		変状	確認欄 A 図書等なし	確認欄 B 図書等あり・築10年以上	確認欄 C 図書等あり・築10年未満	該当チェック欄 ※該当しない場合は「－」を記入 階・室名・部位	該当チェック欄 方位・位置	該当チェック欄 状況
屋根	瓦・スレート	割れ、欠け、ずれ、欠落、補修痕	☑	□	□			変状なし
	金属板	変退色、さび、ずれ、めくれ、補修痕	□	□	□			
軒天井		水滲み痕、はがれ	☑	□	□			変状なし
樋		変退色、さび、割れ、ずれ、欠落	☑	□	□			変状なし
外壁	モルタル	亀裂、剥落、補修痕	☑	□	□			(ニカ所) ワレ2ヨコ1タテ
	サイディング	割れ、ずれ、欠落、シール切れ、さび（金属系）、補修痕	□	□	□			
	木製板	水滲み痕、割れ、抜け節、ずれ、腐朽 みえない	☑	□	□	北側1階	南面南	変状めくれ E-1
露出した躯体		水滲み痕、割れ	□	□	□		南面南	ばんこーついた塗装はがれ S-1
		腐朽、蟻害、蟻道	□	□	□	1F付け体	南面南	付け体木腐朽 S-4
バルコニー	手すり壁	割れ、ずれ、欠落、シール切れ	☑	□				
		補修痕	☑	□				変状なし
	外壁との接合部	亀裂、隙間、シール切れ	☑	□				
		補修痕	☑	□				
	床排水	壁面を伝い流れる、排水の仕組みがない、補修痕	☑	□				
	軒天井	水滲み痕、はがれ	☑	□				
開口部		シール切れ	☑	□				変状なし
		木製枠下端 腐朽・蟻害	☑	□				〃
		補修痕	☑	□				〃
木製デッキ		割れ、腐朽、蟻害、蟻道	☑	□	□			〃
基礎（立ち上がり部分）		ひび割れ、蟻道	☑	□	□			W-2, W-3
			□	□	□			
			□	□	□			
			□	□	□			

（備考）木造住宅の耐震診断「一般診断法」における劣化度調査方法を参照して作成（下線付きの項目等は、同方法では扱っていないことを表す）
注）斜線が引いてある項目は除いて調査することができる

④ 変状（外部）の検査についてのヒアリング

1 チェックシートの内容について 調査項目・確認事項のわかりやすさ ややわかりにくい	分かりにくい	非常にわかりにくい	調査項目・確認事項の多寡 不要	不足項目（自由記載）	該当チェック欄の記入のしやすさ 書き方の判断が難しい	スペース不足	2 現地での状況確認について 現地での物理的な把握のしやすさ やや困難	困難	非常に困難	調査項目の記録のしやすさ やや記録しにくい	記録しにくい	非常に記録しにくい	3 現地での状況把握の判断について 現地での物理的な把握のしやすさ やや困難	困難	非常に困難
□	□	□	□		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□

（２）現況検査手法の改訂にかかる効果と課題の整理

現況検査法原案を用いた適用実験を行った結果を踏まえて、現況検査手法の改訂にかかる効果及び課題を、以下に整理する。

1)現地調査の内容・項目について

〔調査の内容・項目全般〕

・現地調査の内容・項目の総量は、想定している１名・調査時間 2～3 時間内に履行できる範囲であることを確認した。
・調査項目の用語については、難しいものはないが、劣化推定の観点から何に着眼して調査するか分かりにくいものがあり、精査・検討を行う。
・同一の室・部位に関連する項目はできるだけ整理して、同一箇所を繰り返し確認することが少なくなるように編成を検討する。

2)現地調査の方法について

〔計測器具の使用〕

・現地調査は、基本的に目視及び打診棒、クラックスケール、ドライバーなどの器具を用いた計測等により行うこととした。器具を効果的に使用し、調査の効率を高めるために、器具を使用する条件・範囲設定について検討を行う。

〔床下・小屋裏の調査方法〕

・床下内、小屋裏内は、現行の既存住宅の現況検査手法に準じて、点検口からの覗き込みとした。劣化リスクの推定の確度が高まるのであれば、一定の条件下において床下内、小屋裏内への進入することの要否について検討を行う。

〔住宅図面の作成〕

・住宅図面（平面略図）を現地において作成することとした。住宅図面は現況把握した内容を記録し、依頼者への説明に用いることができるほか、住宅各部における環境等の条件把握の一助となり、劣化にかかる部位・部分の判断参照となり、有用であることを確認した。

3)現地調査用帳票（チェックシート）について

〔チェックシートの組み立て〕

・チェックシートは、①概要情報、②現況仕様等、③局所的環境、④変状（外部）、⑤変状（内部）の事項に分けて作成した。現地調査での調査手順（調査者の動き方）に合わせて、間違いや抜けのないチェック及び記録が、より効率的に行えるように、例えば場所別に構成するなど、チェック事項の組み立て方の検討を行う。

〔チェックシートの記載方法〕

・チェックシートは、現況状態について調査者自らが記載する方法とした。項目によっては、

結果の記載を選択式にすることにより、効率化・平準化をはかることができ、記載方法について検討・精査を行う。

4)現況検査手法の運用に向けて

〔運用の平準化〕

・調査実施者が、劣化の推定の観点から確認項目・確認事項（把握すべき仕様、局所的環境、変状）の内容を理解できるようにすることが大切である。それにより現地でのものの見方や判断において、個人差をできるだけ小さくすることにつながる。

・写真の撮り方など、一定のルールを設定することにより、調査の効率化がはかれる。

〔劣化推定のための基準等の設定〕

・現地調査による劣化の推定結果は、調査実施者により異なっていた。今後、データ分析の精緻化及び劣化リスク評価法の検討精査を講じて、劣化推定の方法の検討・開発、現況調査時に参照できる基準等の整備を行うことが必要と考えられる。

今後、同一の検査者による別物件での適用実験の実施、条件の異なる（築年代、図面の有無等）住宅における適用実験の実施、別の検査者の登用などにより、現況検査法原案の改訂検討を行い、構成・内容及び運用方法を精査していくことが必要と考えられる。

第５章　既存住宅において確保できる日照・採光水準の評価手法の開発

１．研究の目的と概要

既成住宅市街地における良好な相隣環境は住宅の社会的・経済的価値を維持・向上させ、既存住宅の流通の場面では、住宅まわりの日照及び採光といった相隣環境が住宅の購入判断時の重要項目の一つになると考えられる。しかし、日照・採光水準の定量的評価を反映した住宅の性能評価技術は確立しておらず、また、住宅流通市場において日照・採光水準が客観的に評価される仕組みも確立していない。特に、日照・採光水準は周辺における建築物による影響を受けるため、住宅の選択時の水準が持続的に確保できるとは限らず、住宅取得後の水準の悪化により、近隣とのトラブルの発生に加え、住宅そのものの居住価値が低下することなどが危惧される。

このため、既存住宅の流通時において日照・採光水準が評価される仕組みの確立に向けて、既成住宅市街地における日照・採光水準の定量的な評価技術に関して次の研究開発を行った。

ⅢA—①　既存住宅において確保できる日照･採光水準の計測･評価技術の開発

日照及び採光水準については、ある建築条件での一定時点における水準を現地計測することは可能であるが、季節や一日における時間帯によって変化する水準を継続的に現地計測することは困難であり、また、周辺の建築状況が変化した場合に確保できる水準については現地計測では対応できない。

このため、既成住宅市街地における評価対象の住宅について、当該敷地の条件（敷地の規模・形状、方位、接道条件等）と、周辺敷地において現行規制下において建築可能な形態制限等の相対関係の中で、日照・採光水準を定量的にシミュレーション計測・評価できる技術手法を検討し、シミュレーションツール（以下「ツール」という。）を開発した。

開発したツールは次のような機能を有する。

機能①：現況の街区条件及び街区内各敷地の建物配置条件・建物ボリューム（利用容積率・建ぺい率）条件下での各住宅測定点での日照・採光水準のシミュレーション計測・評価。
… 住宅を選択（取得）しようとしている現時点で得られる水準の計測・評価

機能②：現行法規制下で各敷地内建物が最大限建て込んだケースや一定の建築コントロールをしたケースでの各住宅測定点での日照・採光水準のシミュレーション計測・評価。
… 将来の周辺敷地での変化時においても安定的に得られる水準の評価

ⅢA—②　日照･採光の要求水準を確保できる敷地条件の分析･整理

既成住宅市街地における既存住宅の流通・活用に際しての日照・採光水準の簡便な評価手法の確立に向けて、既成住宅市街地における日照及び採光の要求水準を設定し、街区の条件（方位、接道、法規制等）や容積の利用条件ごとに、所要の日照及び採光水準を安定的に確保できる敷地条件（規模・形状、方位、接道条件等）について、シミュレーション分析により解明した。

２．既存住宅において確保できる日照・採光水準の計測･評価技術の開発

２．１　日照･採光水準の計測･評価に係るシミュレーションツールの機能と概要

（1）基本機能

既成住宅市街地内の既存住宅について、現況の街区条件及び周辺の建物配置・建物ボリューム等の条件下での日照・採光水準のシミュレーション計測・評価に加え、周辺の建物配置や建物ボリューム等を変化させた場合の日照･採光水準をシミュレーション計測･評価できるツールを開発した。

（2）シミュレーション計測･評価の基本フロー

開発したツールを用いたシミュレーション計測･評価は、図 5.1 に示す手順で実施する。

なお、本シミュレーションツールは今後、国土技術政策総合研究所のＨＰで公開予定であり、ツールの具体的な利用方法については、章末に掲載の「参考　日照・採光水準のシミュレーション測定・評価ツールの利用マニュアル」を参照されたい。

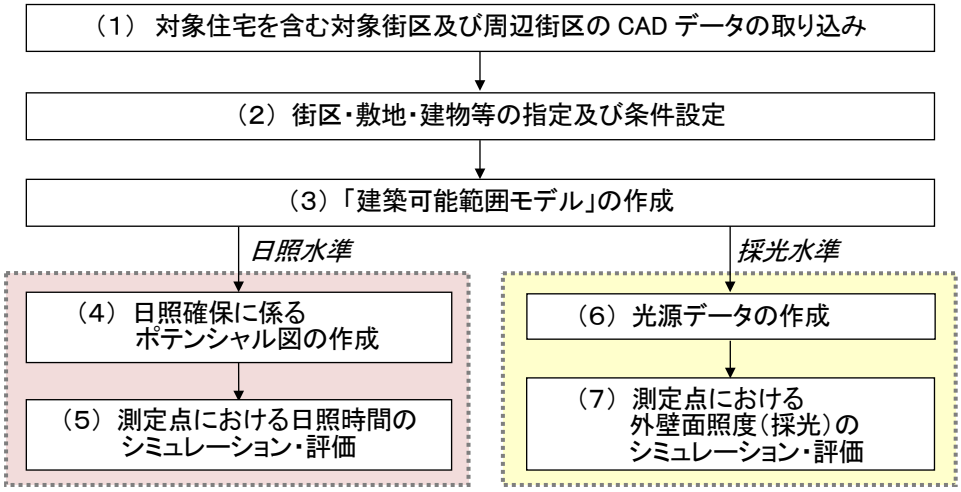


図 5.1 日照・採光水準のシミュレーション計測・評価のフロー

（3）オペレーティングシステム

オペレーティングシステムは、汎用性を考慮し、ウインドウズ７に対応するものとする。ツールバーやタブバーは、ウインドウズ同様のリボンインターフェースを採用する。

２．２　日照･採光水準のシミュレーション計測･評価のための建物モデルの設定

（1）図面ファイルの取込み

市販の CAD で作図した図面ファイルについて、測定ツールで作図を行うための補助用の下図として取込むことができる。取込みに対応するファイル形式は汎用性のある DXF（LINE,PORYLINE 形式）及び DWG ファイルとする。

（2）対象街区･敷地等の作成及び条件設定

取り込んだ図面ファイルを下図とし、街区、敷地及び建物の範囲等を作成する。マウス操作で下図端点へのスナップによる範囲指定、又はプロパティに座標数値の直接による範囲指定のいずれかの方法で作成する。

集団規定については、プロパティにおいて条件選択又は直接入力により設定する。

（3）建築可能範囲モデルの作成

現行法規制下で各敷地内建物が最大限建て込んだケース等において確保できる日照・採光水準をシミュレーション計測・評価するため、街区内の現況の敷地割りを前提とし、街区内の全ての敷地について、現行法規制に基づいて容積を最大限に活用した場合に建物の建築が可能となる立体的な範囲のモデル（以下「建築可能範囲モデル」という。）を作成する。

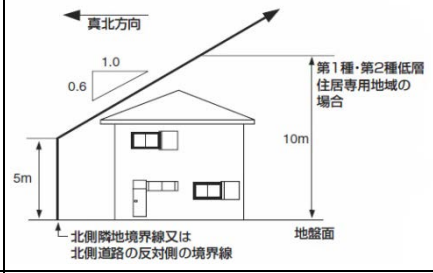
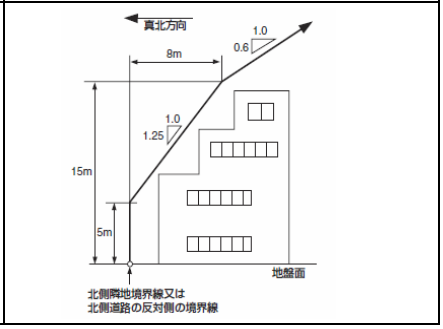
1）建築可能範囲モデルの設定の基本的考え方

表 5.1 に示す条件に基づき、建築可能範囲モデルを設定する。また、対象街区の建築可能範囲モデルを作成する上で考慮すべき法規制を表 5.2 に示す。

表 5.1 建築可能範囲モデルの設定条件

対象	設定条件
敷地	・対象街区内の各敷地は、街区内の現況の敷地割りを前提とする。 ・対象街区の周辺街区の各敷地は、対象街区の相隣環境に最大限影響を与えることを考慮し、単独敷地よりも高度利用が可能となるように街区単位で敷地を集約する。
建物	・各敷地内における建物の配置については、隣接する敷地に対し最大限影響を与える計画となるように設定する。具体的には、敷地に適用される高度地区及び建築基準法による斜線制限等に基づく「鳥かご」状のモデルを作成する。 ・容積率の最高度利用を図るための経済合理性を重視したモデルとなるように、各街区の法規制に応じ、日影規制を考慮した高さ条件を付与するものとする。 ・モデルの立ち上げについて、民法の規定に準拠し、隣地境界においては 0.5mセットバックした位置から、モデルを立ち上げる。なお、道路境界はセットバックせず、境界線よりモデルを立ち上げる。 ・旗竿敷地の場合など、敷地内に建物が配置されると想定し難い部分がある場合には、その部分はモデル作成の対象外とする。 ・モデルの作成単位は、対象敷地と同街区内は「敷地単位」とする。周辺街区は、街区単位に敷地集約したモデルを作成する。前面道路が2面有る場合なども法規制に厳密に対応する。

表 5.2 建築可能範囲モデルの作成に係る用途地域別の法規制

用途地域	法規制（建築可能範囲モデルの作成条件）	
第一種低層住居専用地域 法定建ぺい率 50%／法定容積率 100% 法定建ぺい率 60%／法定容積率 150%	①道路斜線制限：適用距離 20m、勾配 1.25 ②北側斜線制限及び高さ制限： 立ち上がり 5m、勾配 1.25、絶対高さ 10m ③第一種高度地区（東京都） ④日影規制：5mライン 4 時間、10mライン 2.5 時間、測定面は地盤面＋1.5m	
第一種中高層住居専用地域 法定建ぺい率 60%／法定容積率 200%	①道路斜線制限：適用距離 20m、勾配 1.25 ②北側斜線制限： 立ち上がり 10m、勾配 1.25 ③第二種高度地区（東京都） ④日影規制：5mライン 3 時間、10mライン 2 時間、測定面は地盤面＋4.0m	

2）逆日影図の作成によるモデルの設定の考え方

中高層建物となりうる建築可能範囲モデルについては、高度地区及び建築基準法による斜線制限に加え、日影規制が付加されることになるため、そのモデルは周辺各建物による複合日影を考慮した「逆日影図」の作成により設定するものとする。

ただし、高度地区及び建築基準法による斜線制限を機械的に反映するだけでなく、狭小敷地や旗竿敷地など、実際の既成住宅市街地において存在する敷地条件等に応じて合理的な建築計画が成立することも考慮して柔軟にモデルを設定することとする。

逆日影図は、日影規制の測定ラインより日影図を逆計算し、敷地に対する建築可能ボリュームを算出するものであり、一般的には、法定建ぺい率の消化を前提に、敷地全体を活用して建物を建てるものと仮定する「斜線タイプ」と、高層ポイントを一部に導入する「塔状タイプ」の２種類に大別される。

建築可能範囲モデルの前提となる逆日影図について、斜線タイプよりも塔状タイプの方が、建物の中高層化が可能であり周辺敷地の日照に与える影響も大きくなり得る可能性がある。しかし、既成住宅市街地に存する敷地規模では、建物を塔状にするよりも、建ぺい率を重視し３～５階程度のプランを採用する方が計画上合理的であり、立地する可能性が高いと言える。

本研究では、想定し難い塔状建築物による過剰な日影を前提としたモデル設定は避けるという視点から、「斜線タイプ」を採用するものとする。

3）建築可能範囲モデルの作成及び表示

ⅰ）建築可能範囲モデルの最高高さと後退距離

建築可能範囲モデルの作成にあたって､その最高高さと敷地境界からの後退距離を設定することを可能とする。最高高さは、プロパティに任意の数値を入力することで設定する。

敷地境界からの後退距離は、道路境界線、隣地境界線の別に、対象街区に一律の値を指定することを可能とする。最高高さ同様にプロパティで任意の数値を入力することで設定する。

ⅱ）建築基準法の各規制の緩和の適用

道路幅員が 10mを超える場合、「敷地境界線の反対側の道路境界線から 5m内側の線」が日影の緩和ラインとなるが、測定ツール上考慮しないものとする。同様に、２面接道する敷地において、道路斜線の緩和は考慮しないものとする。

ⅲ）建築可能範囲モデルの自動作成及び表示

ツールでは、上記の考え方に基づき、建築可能範囲モデルを自動作成し、結果を表示する。

建築可能範囲モデルは平面図と３次元モデルの２種類で表示する。平面図では、図上に各端点の高さを表示する。３次元モデルでは、任意の視点から立体的な表示を可能とする（図 5.2）。

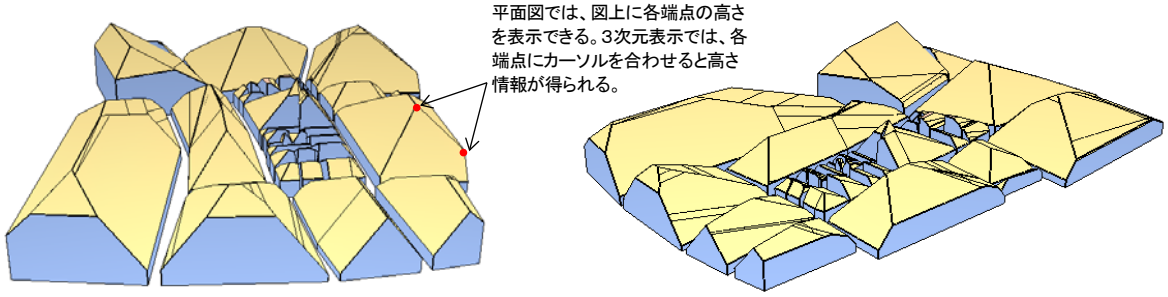


図 5.2 建築可能範囲モデルの３次元での作成及び表示の例

2．3　日照水準のシミュレーション計測･評価の実施手順

設定した建物モデルを踏まえ、次の手順で日照水準のシミュレーション計測･評価を行う。

（4）日照確保に係る「ポテンシャル図」の作成

街区内の各敷地に一定の容積利用の建物が配置された場合に、各敷地内建物において得られる日照時間をシミュレーション測定するため、敷地上の一定高さの水平面に等時間日照線を投影した、各敷地の日照確保に係る「ポテンシャル図」を作成することとする。

1）ポテンシャル図の定義

日照確保に係る「ポテンシャル図」は、街区内の特定の敷地について、その周辺各敷地において建築可能範囲モデル内で一定の容積利用のもとで建築行為が行われたとした場合、周辺各建物の複合日影を考慮した上で安定的に確保できる日照時間を示すものであり、当該敷地における敷地上の一定高さの水平面に等時間日照線を投影して作成する。その概念イメージを図 5.3 に示す。

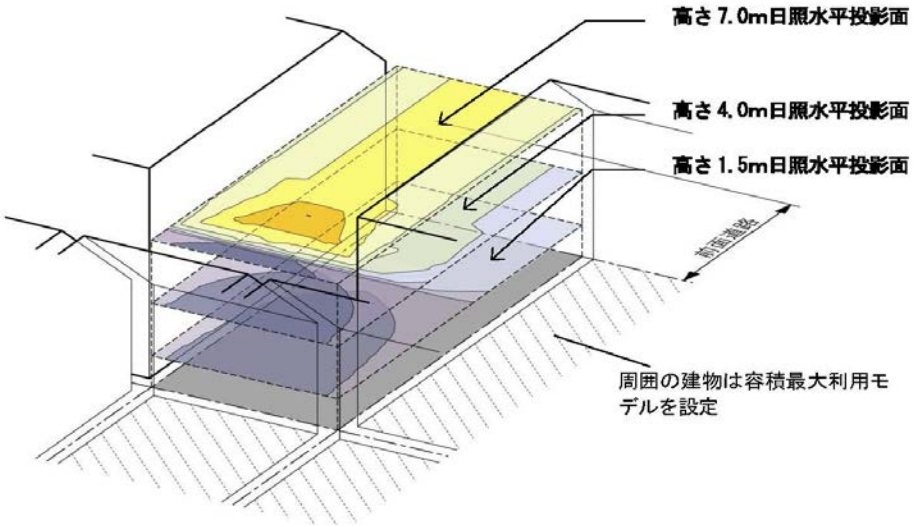


図 5.3 日照確保に係る敷地ポテンシャル図のイメージ（３階建ての場合）

2）ポテンシャル図の作成条件

ｉ）評価する水平面高さ

等時間日照線を投影して日照時間を評価する水平面高さは、対象街区の用途地域・法規制の下で建ち得る建物高さ（階数）を考慮して、表 5.3 に示すように設定する。

表 5.3 日照時間を評価する水平面高さ

用途地域･法規制	評価水平面高さ
第一種低層住居専用地域 法定建ぺい率 50%･法定容積率 100%	1階窓面高さ:地上高さ 1.5m 2階窓面高さ:地上 4m 高さ
第一種低層住居専用地域 法定建ぺい率 60%･法定容積率 150% 高さの最高限度:10m、第一種高度地区	1階窓面高さ:地上高さ 1.5m 2階窓面高さ:地上 4m 高さ 3階窓面高さ:地上 7m 高さ
第一種中高層住居専用地域 法定建ぺい率 60%･法定容積率 200% 高さの最高限度:無し、第二種高度地区	1階窓面高さ:地上高さ 1.5m　2階窓面高さ:地上 4m 高さ 3階窓面高さ:地上 7m 高さ　4階窓面高さ:地上 10m 高さ 以下、階数が1階上がるごとに3mを追加

ⅱ）想定する容積利用のケース

建築可能範囲モデル内で立ち上がる建物の容積利用については、表 5.4 の３つのモデルを設定する。

表 5.4 想定する容積利用のモデル

モデルのタイプ	モデル条件
①現況モデル	各対象街区の現況の建物配置・容積率利用のモデル
②容積最大利用モデル	建築可能範囲モデル内で容積を上限まで最大利用した場合のモデル
③容積コントロールモデル	建築可能範囲モデル内で容積の利用限度をコントロールした場合のモデル

① 現況モデルの設定

現況モデルの作成にあたっては、地形図（1/2500 地形図（作成：東京都及び東京デジタルマップ㈱）や住宅地図（ゼンリン住宅地図）等の情報に加え、現地調査により建物形状及び階数を確認し CAD 入力、その上で法規制との整合を確認し、適宜補正を加えるものとする。表 5.5 に現況モデルの設定及び作成方法を整理する。

表 5.5 現況モデルの設定及び作成方法

対象	設定条件
敷地	・各敷地形状は、地形図による敷地境界線を基本とし、CADにより作図する。 ・地形図による敷地形状が不明な場合等は、住宅地図、現地調査等により敷地境界や取付道路等を確認し、想定敷地を作図する。 ・地形図による敷地形状と現況が異なる場合には、現況を優先するものとし、住宅地図、現地調査等による確認を踏まえ、想定敷地を作図する。 ・建築基準法を踏まえた現況モデルとなるように、旗竿敷地等の場合において、敷地が道路に 2m 以上接道するように作図する。 ・敷地面積は、CAD上に作図した敷地の面積とする。 ・対象街区に対する接道幅員について、建築基準法第 52 条第 2 項による前面道路幅員による容積率の最高限度の制限を受けたとしても、用途地域における指定容積率を最大限消化することが可能となるように、道路幅員を補正する（その結果、敷地規模及び形状も補正される。） ※上記より、第一種低層住居専用地域（60/150）の場合は道路幅員が 3.75m、第一種中高層住居専用地域（60/200）の場合は道路幅員 5mが確保されるよう適宜補正する。
建物	・現況モデルの建物形状は、地形図による建物ラインを基本とし、CADにより作図する。 ・ただし、地形図の建物ラインは「軒（屋根の外壁から外側に出ている部分）」を前提としており、壁面ではない。（地図データの発行元に確認済）。軒の出の寸法について、地形図のラインより、内側に 0.3m後退することで、建物外壁面として取り扱うものとする。 ・建替え等により、地形図による建物形状と現況の建物が異なる場合には、現況を優先するものとし、住宅地図、現地調査等による確認を踏まえ、想定建築物を作図する。 ・半地下の車庫があるなど、GLレベルより嵩上げされている建物は、建物高さを嵩上げして取扱う（現地調査で確認された建物について、1.5m分嵩上げし、図面上は「2F+1」と表記する）。 ・建築面積は、CAD上に作図した現況モデルの面積とする。 ・建物の各階の形状は、1階と同一とする。したがって、各階の床面積は、建築面積と同一となる。 ・延床面積は、建築面積×階数で算出する。 ・建築基準法第52条第2項による前面道路幅員による容積率の最高限度の制限を考慮し、道路幅員及び敷地を補正した場合には、それに合わせて建物規模及び形状も補正する。

② 容積最大モデルの設定

容積最大利用モデルは、敷地内の容積を上限まで最大利用するケースとして、建築可能範囲モデル自体を容積最大利用モデルとする。

③容積コントロールモデルの設定

代表的な形態規制の方法として、高さ又は壁面線の制限が想定されるが、壁面線の指定は敷地規模及び形状により一律の規制とし難いことから、建築可能範囲モデルに高さ制限を付加することにより、容積の利用限度をコントロールするものとする。

3）ポテンシャル図の作成及び表示

ポテンシャル図は、表 5.3 に示した日照時間を評価する水平面高さに合わせて、地上 1.5m、4m、7m、10m、13mの５段階で作成可能とする。指定する水平面高さに等時間日照線を投影して平面的に図示する（図 5.4）。

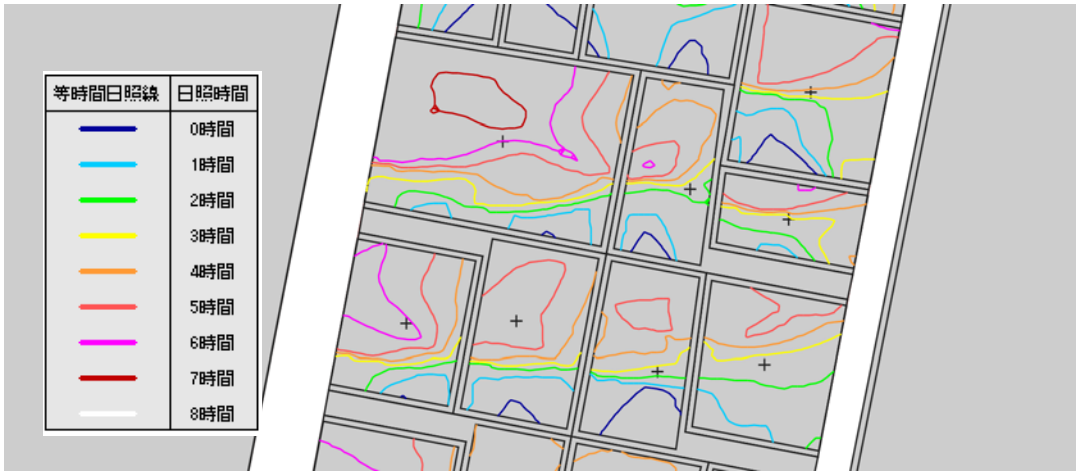


図 5.4 日照確保に係る「ポテンシャル図」の作成及び表示の例

（5） 日照時間のシミュレーション測定・評価

1） 測定条件

日照時間のシミュレーション測定の条件は表 5.6 に示すとおりとする。

表 5.6 日照時間のシミュレーション測定の条件

測定対象	測定条件
測定日	・冬至、夏至、春分、秋分の選択できるようにするとともに、月日指定及び日赤緯指定による任意指定を可能とする。
立地	・緯度及び日赤緯指定により、任意指定を可能とする。
測定時間	・太陽の軌道と周辺建物の容積等の関係により理論的に確保できる日照時間を対象とし、評価時間については、冬至日における午前8時から午後4時までの合計の日照時間とする。
測定点 （図 5.5）	・日照時間の測定は、各建物における南壁面、東壁面、西壁面を対象とする。 ・測定高さは。ポテンシャル図における水平面高さと同様とする。 ・各測定高さにおける測定点の自動配置を可能とする。自動配置する測定点の位置は、南壁面は中間点及び両端点、東及び西壁面は中間点及び南側端点とする。外壁面に凹凸がある場合は、原則凹凸部分の各壁面の両端点と中間点に測定点を自動配置する。ただし、凹凸部分の壁面長さが壁面全体の 1/5 又は 3.0mに満たない場合は、測定の対象から除外する。

自動配置されるが、明らかに日照が当たらない点は削除する

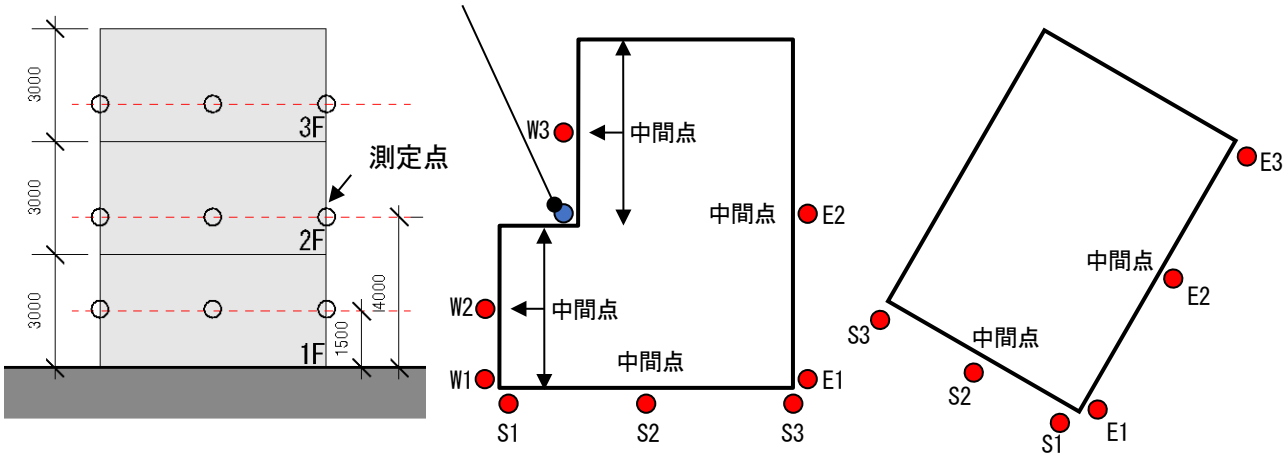


図 5.5 測定点（測定高さ・測定位置）の設定の考え方

壁面方位は傾きから自動判定するものとする。
南壁面：$-45° \leqq \theta \leqq 45°$
東壁面：$45° < \theta \geqq 135°$
西壁面：$-45° > \theta \geqq -135°$

2） シミュレーション測定された日照時間の評価（グレード判定）

測定点ごとの日照時間について、その水準を評価するグレード判定を行う。

日照のグレード判定における区分は、日影規制条例を手掛かりに設定する。同条例は地方公共団体が地域性を勘案し、用途地域毎に定めるものであり、地域毎に目指すべき市街地像に応じた水準として妥当と考える。具体的には、５ｍラインにおける日影規制時間を用い下記を確保すべき水準として考える。

日照時間の目標水準（案）＝８時間（８時から 16 時）－5mラインにおける日影規制時間

同条例に基づく上記の日照時間は、第一種低層住居専用地域では地盤面から 1.5m（1 階相当）の高さ、第一種中高層住居専用地域では同様に 4.0m（2 階相当）の高さで測定する。これを目安とした場合、第一種低層住居専用地域では４時間（＝８時間－４時間）、第一種中高層住居専用地域では５時間（＝８時間－３時間）が要求水準となる。

しかし、住宅が連担する既成住宅市街地では、複合日影を考慮して上記の目標水準を達成するのはハードルが高く、特に第一種中高層住居専用地域における５時間日照の達成は実現性が乏しい。そこで、既成住宅市街地における複合日影を考慮した日照時間の水準であることを踏まえ、表 5.7 に示すとおり、４時間以上を最高グレードとしたグレードＳから日照時間無しのグレードＤまでの５段階のグレード区分とする。

表 5.7 シミュレーション測定された日照時間を評価するグレード区分

グレード	日照時間
S	4時間以上
A	3時間以上4時間未満
B	2時間以上3時間未満
C	0時間超2時間未満
D	0時間

３）日照時間のシミュレーション測定及び評価結果の表示

シミュレーション測定結果の日照時間は合計時間に加えて、時間帯（日照の開始時間及び終了時間）を表示する（図 5.6）。また、合計の日照時間については、表 5.7 に示したグレード区分に応じて評価結果が表示される（図 5.6）。

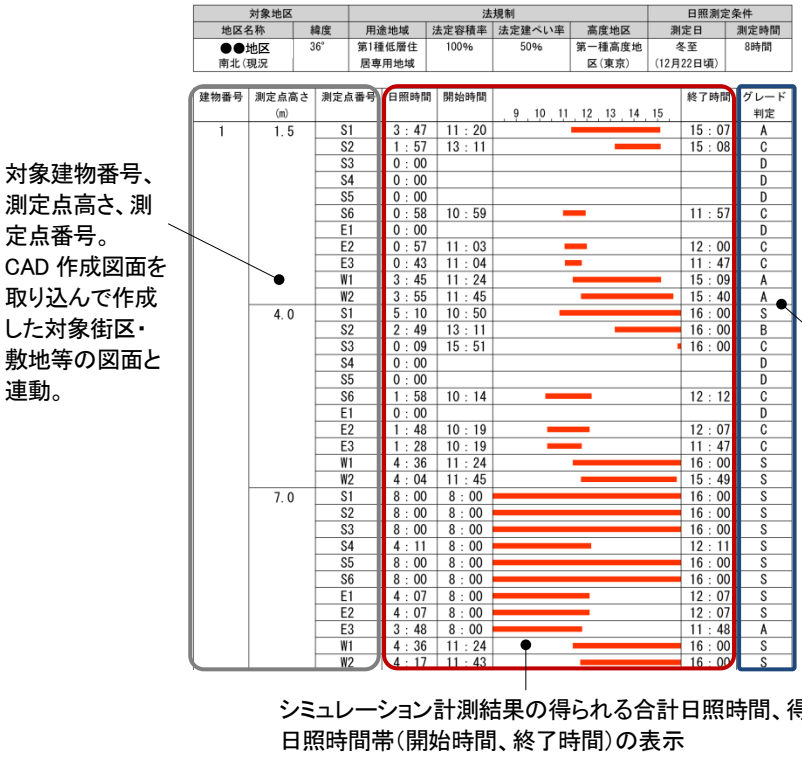


図 5.6 日照時間のシミュレーション測定及び評価結果の表示の例

2．4　採光水準のシミュレーション計測･評価の実施手順

設定した建物モデルを踏まえ、次の手順で採光水準のシミュレーション計測･評価を行う。

（6）光源データの作成

ＣＩＥ（国際照明委員会）で示されているＣＩＥ標準晴天空及びＣＩＥ標準曇天空の条件下において、対象地点の条件（緯度、経度、標高高さ、日時）に応じて光源データを自動的に発生させ、このデータを用いて、採光水準をシミュレーション計測・評価するツールを作成する。

1）昼光データの作成

ＣＩＥの標準天空は晴天と曇天である。その間の薄曇りについては、中間天空の概念を用いる。標準晴天空、標準曇天空、中間天空の天空輝度（cd/㎡）分布算出式が定義されている。これを用いて、昼光データを作成する。

ⅰ）仮想天空の設定

シミュレーション測定の準備として、仮想天空面の分割面素に光源を配置し、それぞれの光源の昼光データ（光エネルギー（＝光度（単位：cd））を計算し、設定する。

ＣＩＥ（国際照明委員会）より、標準晴天空、標準曇天空の天空輝度（cd/㎡）分布算出式が定義されている。これを応用し、仮想天空（大気圏 120Km 程度の半球）を光源と見立て、そこから地上の対象建物に対する照度について計算を行う。仮想天空を光源と見立てる際に、反球を複数の面素に分割するが、分割数についてはいくつかの方法がある。ＣＩＥの国際昼光測定プログラムの 145 点の分割数を採用する（図 5.7）。

ＣＩＥの標準天空は晴天と曇天で、その間の薄曇りについては、中間天空の概念を用いる。拡張アメダス気象データの日照時間から天空状態を判別し、それぞれの天空輝度分布に則した 145 点の光源（光度：cd）を仮想天空に配置する。

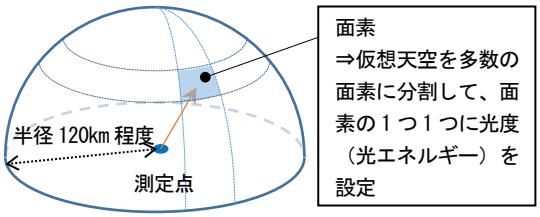


図 5.7 昼光データの作成に係る仮想天空の設定のイメージ

ⅱ）太陽の設定

昼光データの作成には、太陽の設定を行う必要がある。太陽の位置については計算式によって算出が可能である。任意に対象街区の所在地（緯度、経度、標高）、日時を設定することで太陽方位と高度を算出し、光源（光度：cd）を配置する。

2）対象街区のモデルにおける昼光計算（シミュレーション）の実施

測定対象とする建物の外壁面の任意測定点に対し、仮想天空上の光源から到達する光のエネルギーを計算する。

具体的には、任意測定点に仮想天空から到達する光は、周辺建物の高さ、幅、間隔の３次元の関係によって遮蔽されるか否かが決まり、遮蔽されない面素の光源からの光量を合算して計算する。

光源の「光度」を外壁面の「照度」に転換する必要があるが、照度と光度の関係は、照度＝光度

÷距離２乗の関係があり、光源光度と光源・任意測定点間の距離で照度は計算できる。

なお、外壁面照度は鉛直面照度とする。外壁面と仮想天空光源の位置関係によってベクトル関係が成り立つので計算可能である。

3)鉛直面(壁面)照度の算出方法

鉛直面照度は、鉛直方向 90° 水平方向 180° の 1/4 球範囲の太陽光と天空光について、測定点に入射する照度を算出する。測定点は外壁面から 10 ㎜の位置に設定する（図 5.8)。外壁面上に測定点が重なる場合、座標誤差精度で測定点が建物内に埋もれ照度０Lx（ルクス）となるエラーを回避するための措置をする。建築スケール（m）に対し 10 ㎜（0.01m）の壁面離れによる照度の影響はないと考える。

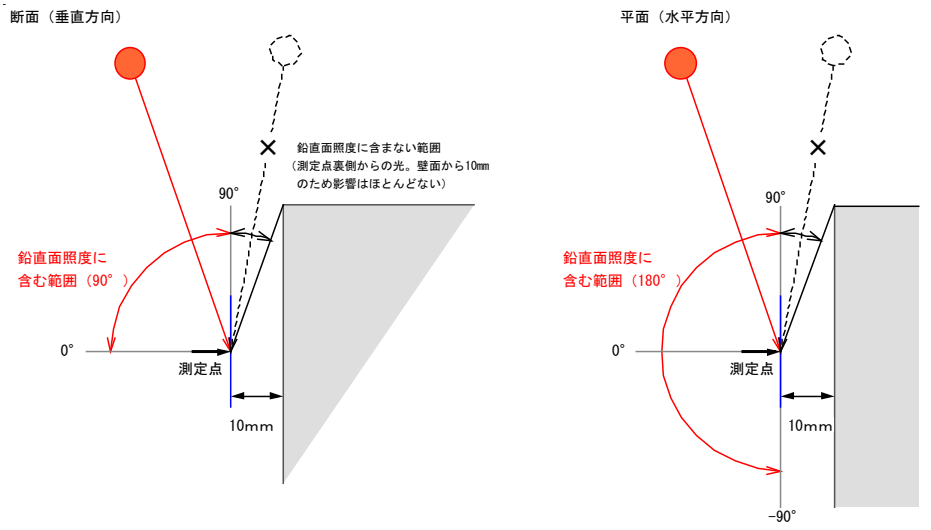


図 5.8 鉛直面（壁面）の測定点配置と照度測定範囲

（7）CIE標準天空に基づく外壁面照度のシミュレーション測定・評価

日照と採光を総合的・複合的に評価することができるよう、前出した「建築可能範囲モデル」及び「ポテンシャル図」の作成・表示及び日照時間の測定ツールの作成とのデータ形式のインターフェースを考慮し、同ツールと一体的な測定ツールとして作成した。

1）想定する日射量

建物外壁面への直達日射量を想定し、建物外壁面上の測定点における照度（以下「外壁面照度」という。）をシミュレーションするものとする。

なお、実際の昼光環境では、建物や敷地、道路による光の相互反射が発生することから、測定ツールによる照度値は、相互反射の影響を加味する場合よりも低い値となる。測定ツールによる照度値について、相隣環境の性能を評価する指標としての活用を考量すると安全側の評価となることから、相互反射計算を加味せずに直達日射量のみで外壁面照度をシミュレーションすることは妥当と判断する。

2）対象とする住宅市街地モデルと容積利用モデル

日照時間のシミュレーション測定と同様の対象街区を検討対象とする。また、隣接する建物の高さや隣棟間隔など周辺建物との関係により日射遮蔽の影響を受けることから、対象とする市街地モデルにおいて、日照時間のシミュレーション測定と同様の３つの容積利用モデルを設定する。

3）外壁面照度のシミュレーション測定の条件

外壁面照度のシミュレーション測定の条件は表 5.8 に示すとおりとする。

表 5.8 外壁面照度のシミュレーション測定の条件

測定対象	測定条件
立地	・緯度・経度・標高の入力により任意に場所を指定する（拡張アメダス気象データの測定場所に準拠した日本全国 842 地点の都道府県及び市町村から選択することも可能）。
天候	・CIE 標準曇天空 15,000Lx、CIE 標準晴天空、CIE 標準曇天空、中間天空から選択が可能。
測定日時	・月、日、時刻（毎正時）を設定可能とする。ただし、CIE 標準曇天空 15,000Lx の場合は、測定日時は考慮しないため設定は不要である。
測定点	・測定高さは、日照時間を評価する水平面高さに合わせて、地上 1.5m、4m、7m、10m、13m の5段階とする。 ・測定点は東・西・南・北すべての壁面に設定する。各測定高さにおける測定点の自動配置を可能とする。自動配置する測定点の位置は各壁面の中間点とする。 ・外壁面に凹凸がある場合は、原則凹凸部分の各壁面の中間点に測定点を自動配置する。ただし、凹凸部分の壁面長さが壁面全体の 1/5 又は 3.0mに満たない場合は、測定の対象から除外するものとし、測定点の自動配置もしない。

4）シミュレーション測定された外壁面照度の評価（グレード判定）

シミュレーション測定された外壁面照度を次の３段階のグレード区分により評価する。

表 5.9 シミュレーション測定された外壁面照度を評価するグレード区分

グレード	外壁面照度
A	3,000lx 以上
B	1,500lx 以上 3,000lx 未満
C	1,500lx 未満

外壁面照度のグレード区分は、下記の建築基準法の採光規定等に関連し設定している。

2000 年の建築基準法単体規定の採光規定改正の検討において用いられた水準値（JIS 照度基準を参考に設定された2水準）によると、短時間の普通の視作業または軽度の視作業（短時間の読書）に対応した照度は「150 ルクス」、ごく短時間の軽度の視作業（接客、休憩、荷造り）に対応した照度は「75 ルクス」である。

国土技術政策総合研究所の「市街地における建築形態の性能基準に関する基礎的研究 ～建築基準法集団規定に関連して～」（国総研資料、第 443 号、2008 年 1 月）の第2章「採光環境」によると、間口 3.6m×奥行 3.6m×天井高さ 2.4mの空間の標準的な居室で、壁面中央に縦 1.0m×横 1.8m（居室床面積の 1/7 の大きさ）の窓面が設置されている場合、室内照度「150 ルクス」に対応する外壁面照度は「3,000 ルクス」、室内照度「75 ルクス」に対応する外壁面照度は「1,500 ルクス」と推計されている（いずれの場合も、窓面に入射した全ての光束が室内側へ拡散放射されるものとし、室内反射は考慮しないこととする）。

5）外壁面照度のシミュレーション測定及び評価結果の表示

ツールでは、シミュレーション測定結果の外壁面照度に加え、表 5.9 に示すグレード区分に応じた評価結果が表示される。

３．日照の要求水準を確保できる敷地条件の分析・整理

３．１ 検討の目的と方法

開発した日照のシミュレーション計測ツールを用いて、対象街区及び敷地の条件を様々に変化させた場合の確保できる日照水準をシミュレーション計測・評価し、日照の要求水準を安定的に確保することが期待できる敷地条件を分析・整理する。検討の手順は以下の通りである（図5.9）。

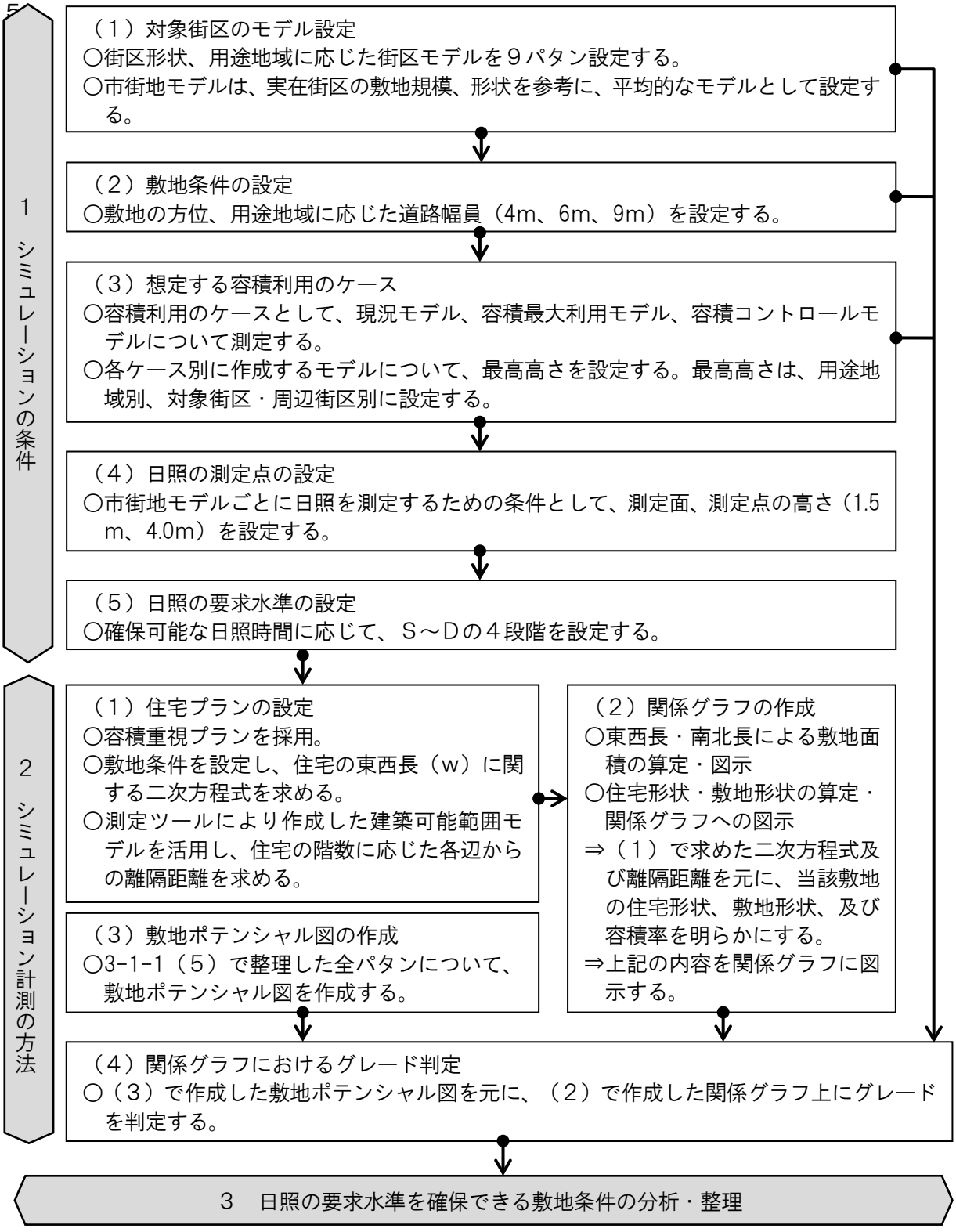


図5.9 日照の要求水準を確保できる敷地条件の分析・整理の検討フロー

3．2 シミュレーションの条件

（1）対象街区のモデル設定

シミュレーションの対象とする街区モデル（３種の用途地域×３種の街区形状）及び敷地条件（３種の敷地タイプ×３種の道路幅員）は、表 5.11 に示すとおりとする。

表 5.11 測定パタン一覧表（市街地モデル×敷地条件）

街区モデル		敷地条件			
用途地域	街区形状	敷地タイプ	道路幅員（m）		
			4	6	9
第一種低層住居専用地域（法定建ぺい率 50%/法定容積率 100%）＊測定高さ 1.5m	南北細長街区	東（西）入り敷地	○	○	
	東西細長街区	南入り敷地	○	○	
		北入り敷地	○	○	
	軸が 45 度ふれた街区	南入り敷地	○	○	
		北入り敷地	○	○	
第一種低層住居専用地域（法定建ぺい率 60%/法定容積率 150%）＊測定高さ 1.5m、4.0m	南北細長街区	東（西）入り敷地	○	○	
	東西細長街区	南入り敷地	○	○	
		北入り敷地	○	○	
	軸が 45 度ふれた街区	南入り敷地	○	○	
		北入り敷地	○	○	
第一種中高層住居専用地域（法定建ぺい率 60%/法定容積率 200%）＊測定高さ 4.0m	南北細長街区	東（西）入り敷地		○	○
	東西細長街区	南入り敷地		○	○
		北入り敷地		○	○
	軸が 45 度ふれた街区	南入り敷地		○	○
		北入り敷地		○	○

なお、市街地モデルの構成イメージは図 5.10 のとおりであり、測定対象街区においては、測定対象敷地も含めて標準的な敷地が 10 敷地連担している街区とする。また、周辺街区については敷地を一体化した大街区として想定している。

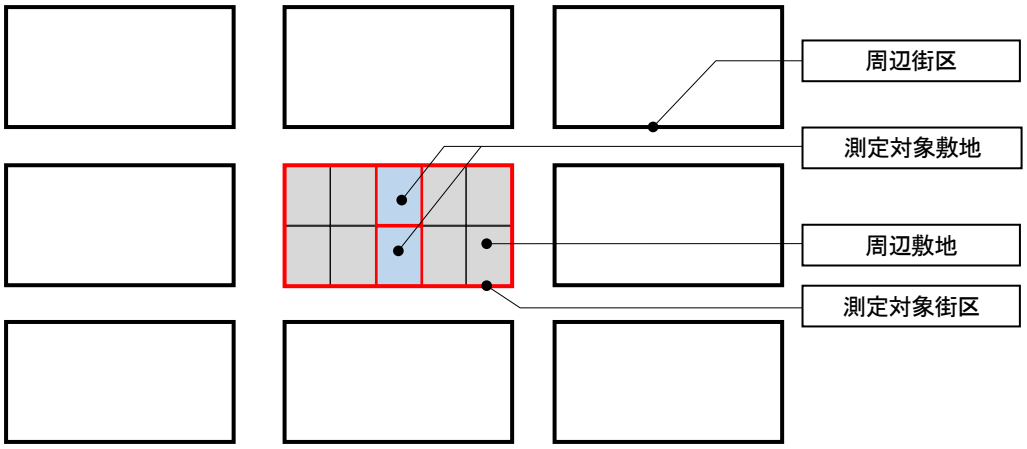


図 5.10 市街地モデルの構成イメージ（東西細長街区で構成される市街地モデルの例）

（2）敷地条件の設定

シミュレーションの対象とする街区内の敷地条件は、表 5.11 に示すとおりとする。

(3) 想定する容積利用のモデル

シミュレーション測定にあたっての容積利用のモデルは、表 5.12 に示す３つのタイプを想定する。

表 5.12　容積利用のモデル

モデルのタイプ	モデル条件
a. 現況モデル	各市街地モデルの実在街区における現況の建物配置・容積率利用を参考とした場合のモデル
b. 容積最大利用モデル	ツールにより作成された建築可能範囲モデルの最大形状モデル ⇒前稿参照
c. 容積コントロールモデル	bに対して、容積（高さ）を一律的に低減させたモデル

対象街区及び周辺街区における容積利用の各モデルの最高高さは、用途地域別に表 5.13 のとおりに設定する。なお、現況モデルにおいては、実在の対象街区の状況を勘案して、対象街区、周辺街区ともに同様の形状・規模の２階建ての住宅が立ち並ぶものとし、最高高さは６ｍとして設定する。

表 5.13　対象街区及び周辺街区の容積利用モデル別・用途地域別の最高高さの設定

		用途地域		
		第一種低層住居専用地域（法定建ぺい率 50%/法定容積率 100%）	第一種低層住居専用地域（法定建ぺい率 60%/法定容積率 150%）	第一種中高層住居専用地域（法定建ぺい率 60%/法定容積率 200%）
a. 現況モデル	対象街区	6m	6m	6m
	周辺街区	6m	6m	6m
b. 容積最大利用モデル	対象街区	10m	10m	15m
	周辺街区	10m	10m	上限なし
c. 容積コントロールモデル	対象街区	7m	7m	9m
	周辺街区	7m	7m	9m

(4) 日照の測定点の設定

日照の測定面は、東西細長街区については、南側からの日照を基本とするが、接道条件等に応じて、東面又は西面の日照も考慮する。南北細長街区については、南面と東面又は西面のいずれかの面の計２面で確保できる日照時間とする。また、軸が４５度ふれた街区については、南東面と南西面の２面を基本とする。

測定点の水平面高さは、用途地域に応じ建築基準法に従うものとする。即ち、第一種低層住居専用地域（法定建ぺい率 50%/法定容積率 100%）では測定高さを 1.5mとし、第一種中高層住居専用地域（法定建ぺい率 60%/法定容積率 200%）では測定高さを 4.0mとする。一方、第一種低層住居専用地域（法定建ぺい率 60%/法定容積率 150%）については、シミュレーション測定上、上記の２種類の用途地域の中間的な位置づけであることから、1.5m及び 4.0mの２つのパタンの測定を行うこととする。また、測定点の位置は、各壁面の測定点高さの水平軸上の中心点とする。

(5) 日照の要求水準の設定

日照の要求水準は、表 5.7に示した、４時間以上を最高グレードとしたグレードＳから日照時間無しのグレードＤまでの５段階のグレード区分と同様とする。

3．3 シミュレーション計測の方法

(1) 住宅プランの設定

1）容積重視プランの採用

測定対象敷地にどのような建築物を想定するかによって、日照時間や実現できる容積率に違いが生じるため、シミュレーション計測を行う上で、住宅の建築計画および配置計画(住宅プラン)を設定する必要がある。本研究では、複数のプランモデルを考慮した結果、下記に示す「容積重視プラン」を採用することとした。法定容積率の消化を重視するプランであり、住宅は下階の１～数階で同一平面とし、最上階の高さが、北側敷地境界からの法規制ラインに収まる位置に配置される。

表 5.14　容積重視プランにおける階別の形状

用途地域	階数・容積率
第一種低層住居専用地域 （法定ぺい率 50%/法定容積率 100%）	・1階部分で容積率 50%を確保すること。 ・2階部分は住宅の南北長、東西長ともに4m以上となること。
第一種低層住居専用地域 （法定建ぺい率 60%/法定容積率 150%）	・1、2階は同一平面とし、各階の容積率が 60%を確保すること。 ・3階部分は、住宅の南北長、東西長ともに4m以上となること。
第一種低層住居専用地域 （法定建ぺい率 60%/法定容積率 200%）	・1～3階は同一平面とし、各階の容積率が 60%を確保すること。 ・2階部分は、住宅の南北長、東西長が共に4m以上となること。

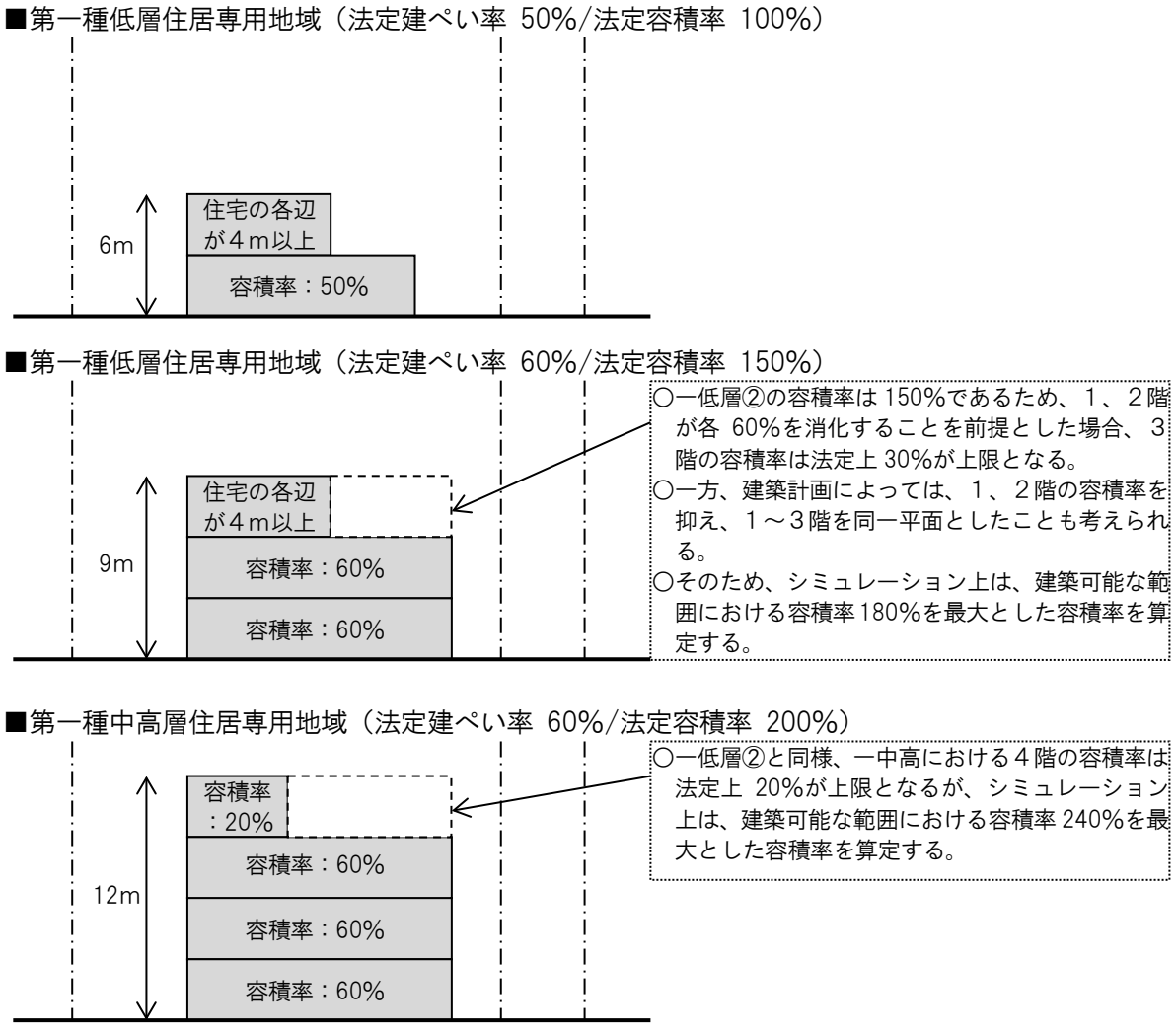


図 5.11　容積重視プランの形状

2）容積重視プランにおける敷地･建物配置条件の設定

住宅プランを設定することにより、対象敷地における敷地の南北長・東西長、前面道路幅員等を変化させた場合に、所要の日照を確保するための条件となる「南側敷地からの離隔距離」がどのように変化するかを明らかにすることが可能となる。

そこで、容積重視プランにおいて、住宅の南北長、東西長を基準とし、各敷地境界からの離隔距離、敷地面積、建築面積を規定する敷地・建物配置条件（第一種中高層住居専用地域をモデルとした場合）を図 5.12 に示している。

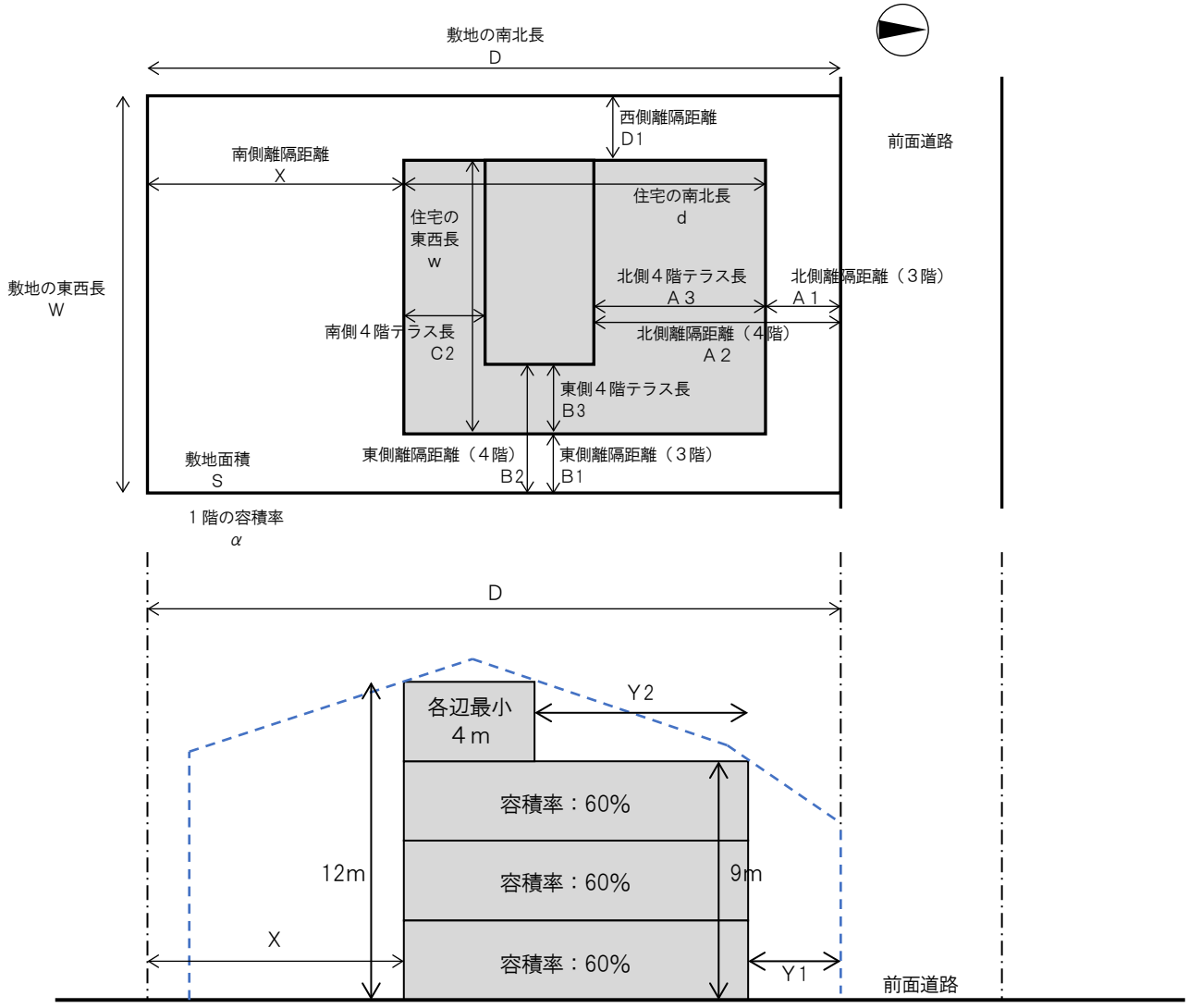


図 5.12　容積重視プランにおける各敷地条件

上記において設定した敷地・建物配置条件においては、各指標には次の関係が成立している。

①敷地の南北長　　D＝X＋（d＋A1）

②敷地の東西長　　W＝w＋B1＋D1

③建築面積　　α×S＝d×w　　⇒　　d＝α×S／w

④敷地面積　　S＝D×W

①～④の連立方程式について、wについて解くと、以下の二次方程式を求めることができる。

$(X+A1)\,w^2+\{(X+A2)(B1+D1)-(1-\alpha)\,S\}w+\alpha S(B1+D1)=0$

3)各離隔距離の設定

ここで、上記の関数式における敷地境界線からの離隔距離は敷地形状にかかわらず概ね一定であると仮定する。この場合、各離隔距離は、市街地モデルごとに開発したツールを用いて、建築可能範囲モデルの高さ上限を設定して作図することにより求めることが可能であり、各測定パターンに応じた離隔距離を計算・設定した。

（2）南側敷地境界からの離隔距離と容積消化の関係グラフの作成

1）関係グラフの概要

以上の条件設定等を考慮して、所要の日照水準を確保できる敷地条件の分析方法を例示する。分析に際しては、図 5.13 に示すような「南側敷地境界線からの離隔距離と容積消化の関係グラフ（以下「関係グラフ」という。）」を作成して用いる。

関係グラフは、敷地面積及び形状（南北長×東西長）に応じた、日照水準確保の主な判断基準となる南側敷地境界からの後退距離と消化可能な容積率の関係を整理したグラフである。グラフの横軸に敷地の南北幅（D）、縦軸に東西幅（W）をとる。グラフに表示するライン（情報）は表 5.15 に示すとおりである。

表 5.15 関係グラフに表示するライン

表示内容	ライン	概要
敷地面積	…… （点線）	・敷地面積（20 ㎡刻みで 60～300 ㎡まで表示）別に、必要となる南北長（D）と東西長（W）を示すラインである。 ・このラインは敷地面積と南北長・東西長の関係のみで規定されるため、地区や法規制等によらず、全てのグラフに共通となる。
南側敷地境界からの離隔距離Xと敷地面積Sの関係	● （橙）	・市街地モデルの法規制線（鳥かご）により規定される南側敷地境界からの離隔距離Xと、敷地面積Sの関係式に基づき形成されるラインである。 ・このラインは、前項で求めた二次関数（住宅の東西長：wの関数）を解くことにより図示することが可能となる。 ・なお、このラインには、プロットした点において住宅プランで消化可能な容積率を併記する。

2）住宅形状・敷地形状の算定及び関係グラフへの図示

まず、関係グラフに敷地面積Ｓ別の南北長Ｄと東西長Ｗを示すライン（黒ライン）を表示する。これはＳとＤ・Ｗの関係のみで規定されるため、市街地モデルや法規制等にかかわらず、全グラフに共通となる。

グラフの橙色のライン「南側敷地境界からの離隔距離：Ｘと敷地面積：Ｓの関係」は、前述の(1)の 2)で示した下記の二次関数（住宅の東西長：ｗの関数）を用いて求める。

$$（X＋A1）w^2＋\{（X＋A2）（B1＋D1）－（1－\alpha）S\}w＋\alpha S（B1＋D1）＝0（1）$$

当該式において、敷地境界線からの離隔距離（A1、A2、B1、D1）及び「１階の容積率α」が定数（図 5.12 の容積重視プランの場合は 60%）となることから、「敷地面積Ｓ」と「南側敷地境界線からの離隔距離Ｘ」、さらに「住宅の東西長ｗ」の関数となる。ただし、ｗはＳとB1、D1 を規

定すれば定数となることから、最終的には、ＳとＸの単純な関数として示すことが可能である。このため、図 5.13 のように「ＸとＳ（Ｄ・Ｗ）の関係」（橙色のライン）を表示することができる。

上記に従い算定した南側敷地境界からの離隔距離：Ｘと敷地面積：Ｓの関係を、関係グラフにプロットする。また、関係グラフには、南側敷地境界からの離隔距離：Ｘと敷地面積：Ｓに応じた容積率を併記する。容積率は、以下の数式により算定する。

容積率＝｛（ｄ×ｗ）×３Ｆ※＋（ｄ－Ｙ2）（ｗ－Ｚ3)｝／Ｓ

※一中高の場合は、１～３階が同一の平面形状であることを前提としているため、１階の床面積を３倍している。一低層①の場合は１倍、一低層②の場合は２倍となる。

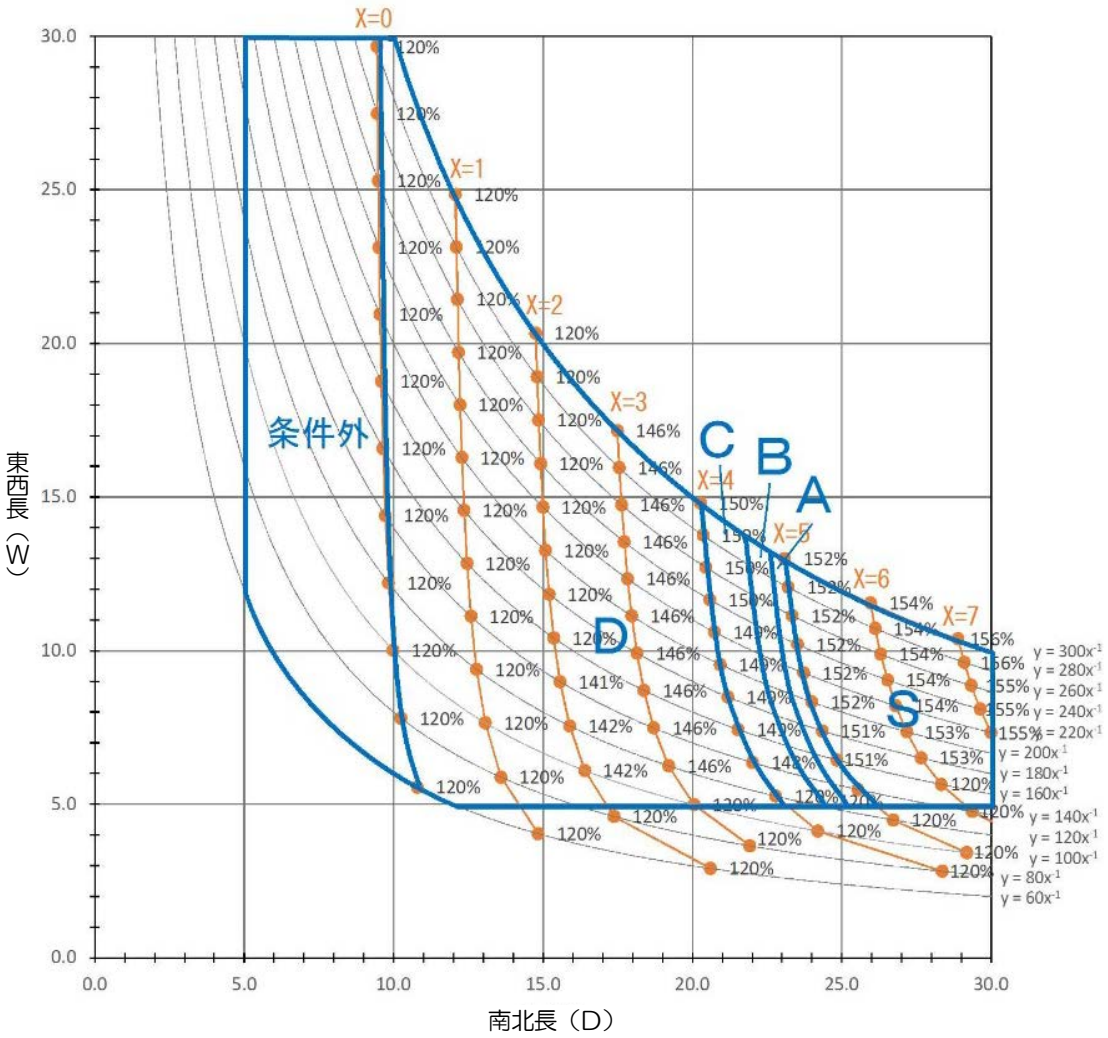


図 5.13　関係グラフ＊の作成例

＊敷地面積及び形状（南北長×東西長）に応じた「南側敷地境界線からの離隔距離と容積消化の関係グラフ

さらに、関係グラフ上に、所要の日照水準を確保できる「南側敷地境界線からの離隔距離Ｘ」に関する情報を付与する。具体的には、ツールを用いて図 5.14 に示すような敷地ポテンシャル図を作成し、所要の日照時間を確保できるＸを図上計測する。これにより、日照水準の評価グレード（Ｓ～Ｄ：次稿）を表示することが可能となる。

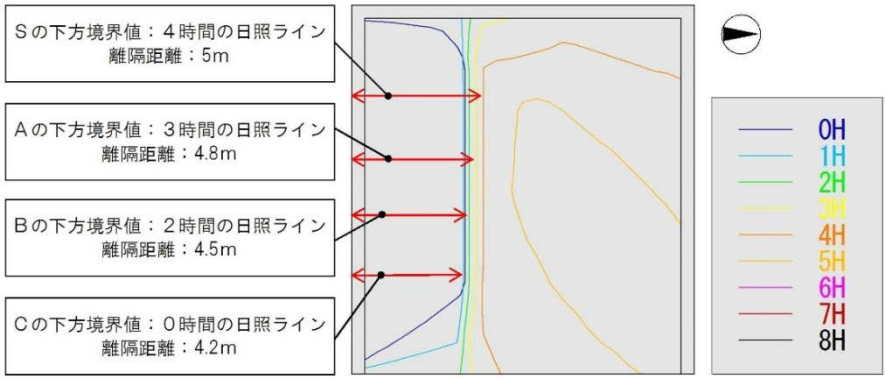


図 5.14　敷地ポテンシャル図を用いたグレード判定イメージ

このように、測定パタンに応じた関係グラフを作成することにより、目標とする日照水準を得るには、どのような東西長と南北長であればよいか、さらにその場合の実現可能な容積率を把握することができることとなる。

（3）日照の要求水準を確保できる敷地条件の整理

表 5.11 に示した測定パターンごとに、図 5.13 に示した関係グラフを作成・分析し、街区形状（南北細長・東西細長・軸が 45° ふれた街区）、敷地タイプ（東又は西入り、北入り、南入り敷地）、道路幅員（４ｍ、６ｍ、９ｍ）、敷地面積・形状（南北長・東西長）別に、容積利用モデル（現況モデル、容積最大利用モデル、容積コントロールモデル）ごとの確保できるグレード（グレードＳ～Ｄ）を一覧表として整理した。

その結果を表 5.16～5.19 に示す。各表は以下のケースを示している。

表 5.16：第一種低層住居専用地域（法定建ぺい率 50%/法定容積率 100%）－測定高さ：1.5m

表 5.17：第一種低層住居専用地域（法定建ぺい率　60%/法定容積率 150%）－測定高さ：1.5m

表 5.18：第一種低層住居専用地域（法定建ぺい率　60%/法定容積率 150%）－測定高さ：4.0m

表 5.19：第一種中高層住居専用地域（法定建ぺい率　60%/法定容積率 200%）－測定高さ：4.0m

各表より、現況モデル及び容積最大利用モデル等の各条件においてグレードＳやＡの南面日照が確保できる敷地面積・形状は、街区形状（南北細長・東西細長・軸が 45° ふれた街区）、敷地タイプ（東又は西入り、北入り、南入り敷地）、道路幅員（４ｍ、６ｍ、９ｍ）の関係によって大きく異なっていることや、現況ではグレードＳやＡの南面日照が確保されている敷地であっても、周辺敷地で容積率を最大利用された場合は、日照水準が悪化することが示されている。

また、周辺敷地での容積利用にかかわらずグレードＳ又はＡを安定的に確保できる敷地条件を明らかにするため、グレードＳ又はＡを確保できる敷地条件の評価を行った。表 5.20 に、①グレードＳ又はＡを確保することのできる最小の敷地規模及びその場合の消化可能な容積率、②法定容積率を消化し、かつグレードＳ又はＡを確保するための最小の敷地規模を整理して示している。

表 5.16 シミュレーション測定結果一覧:第一種低層住居専用地域(法定建ぺい率 50%/法定容積率 100%)－測定高さ:1.5m

街区形状			南北細長街区						東西細長街区												軸が45度ふれた街区											
敷地タイプ			①東入り敷地						①北入り敷地						②南入り敷地						①北入り敷地						②南入り敷地					
道路幅員			①-1道路幅員4m			①-2道路幅員6m			①-1道路幅員4m			①-2道路幅員6m			②-1 道路幅員４ｍ			②-2 道路幅員６ｍ			①-1道路幅員4m			①-2道路幅員6m			②-1 道路幅員４ｍ			②-2 道路幅員６ｍ		
敷地面積	南北長	東西長	現況モデル	容積最大利用モデル	容積コントロールモデル	現況モデル	容積最大利用モデル	容積コントロールモデル	現況モデル	容積最大利用モデル	容積コントロールモデル	現況モデル	容積最大利用モデル	容積コントロールモデル	現況モデル	容積最大利用モデル	容積コントロールモデル	現況モデル	容積最大利用モデル	容積コントロールモデル	現況モデル	容積最大利用モデル	容積コントロールモデル	現況モデル	容積最大利用モデル	容積コントロールモデル	現況モデル	容積最大利用モデル	容積コントロールモデル	現況モデル	容積最大利用モデル	容積コントロールモデル
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
60	5	12.0	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	S	A	A	B	C	C	B	C	D	S	C	B	S	C	B
80	5	16.0	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	S	A	A	B	C	C	B	C	D	S	C	B	S	C	B
100	5	20.0	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	S	A	A	B	C	C	B	C	D	S	C	B	S	C	B
120	5	24.0	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	S	A	A	B	C	C	B	C	D	S	C	B	S	C	B
140	5	28.0	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	S	A	A	B	C	C	B	C	D	S	C	B	S	C	B
60	10	6.0	D	D	D	D	D	D	D	C	C	D	D	D	S	S	S	S	S	S	A	C	C	A	C	C	S	C	B	S	C	B
80	10	8.0	D	D	D	D	D	D	D	C	C	D	D	D	S	S	S	S	S	S	A	C	C	A	C	C	S	C	B	S	C	B
100	10	10.0	D	C	C	D	C	C	D	C	C	D	C	C	S	S	S	S	S	S	A	C	C	A	C	C	S	C	B	S	C	B
120	10	12.0	D	C	C	D	C	C	D	B	B	D	B	B	S	S	S	S	S	S	A	C	C	A	C	C	S	C	B	S	C	B
140	10	14.0	D	C	C	D	C	C	D	B	B	D	B	B	S	S	S	S	S	S	A	C	C	A	C	C	S	C	B	S	C	B
160	10	16.0	D	C	C	D	C	C	D	B	B	D	B	B	S	S	S	S	S	S	A	C	C	A	C	C	S	C	B	S	C	B
180	10	18.0	D	C	C	D	C	C	D	A	A	D	B	B	S	S	S	S	S	S	S	C	C	S	C	C	S	C	B	S	C	B
200	10	20.0	D	C	C	D	C	C	D	A	A	D	A	A	S	S	S	S	S	S	S	C	C	S	C	C	S	C	B	S	C	B
220	10	22.0	D	C	C	D	C	C	D	A	A	D	A	A	S	S	S	S	S	S	S	C	C	S	C	C	S	C	B	S	C	B
240	10	24.0	D	C	C	D	C	C	D	A	A	D	A	A	S	S	S	S	S	S	S	C	C	S	C	C	S	C	B	S	C	B
260	10	26.0	D	C	C	D	C	C	D	A	A	D	A	A	S	S	S	S	S	S	S	C	C	S	C	C	S	C	B	S	C	B
280	10	28.0	D	C	C	D	C	C	D	A	A	D	A	A	S	S	S	S	S	S	S	C	C	S	C	C	S	C	B	S	C	B
300	10	30.0	D	C	C	D	C	C	D	A	A	D	A	A	S	S	S	S	S	S	S	C	C	S	C	C	S	C	B	S	C	B
80	15	5.3	D	S	S	D	S	S	D	S	S	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S	C	C	S	C	C	S	C	B	S	C	B
100	15	6.7	D	S	S	D	S	S	D	S	S	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S	C	C	S	C	C	S	C	B	S	C	B
120	15	8.0	D	S	S	D	S	S	C	S	S	C	S	S	S	S	S	S	S	S	S	C	C	S	C	C	S	C	B	S	C	B
140	15	9.3	D	S	S	D	S	S	C	S	S	C	S	S	S	S	S	S	S	S	S	C	C	S	C	C	S	C	B	S	C	B
160	15	10.7	D	S	S	C	S	S	C	S	S	C	S	S	S	S	S	S	S	S	S	C	C	S	C	C	S	C	B	S	C	B
180	15	12.0	D	S	S	C	S	S	C	S	S	C	S	S	S	S	S	S	S	S	S	C	C	S	C	C	S	C	B	S	C	B
200	15	13.3	D	S	S	B	S	S	B	S	S	C	S	S	S	S	S	S	S	S	S	C	C	S	C	C	S	C	B	S	C	B
220	15	14.7	D	S	S	B	S	S	B	S	S	C	S	S	S	S	S	S	S	S	S	C	C	S	C	C	S	C	B	S	C	B
240	15	16.0	D	S	S	B	S	S	B	S	S	C	S	S	S	S	S	S	S	S	S	C	C	S	C	C	S	C	B	S	C	B
260	15	17.3	D	S	S	B	S	S	B	S	S	C	S	S	S	S	S	S	S	S	S	C	C	S	C	C	S	C	B	S	C	B
280	15	18.7	D	S	S	B	S	S	B	S	S	C	S	S	S	S	S	S	S	S	S	C	C	S	C	B	S	C	B	S	C	B
300	15	20.0	D	S	S	B	S	S	B	S	S	C	S	S	S	S	S	S	S	S	S	C	C	S	C	B	S	C	B	S	C	B
100	20	5.0	C	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A	C	B	A	C	B	S	B	A	S	B	A
120	20	6.0	C	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A	C	B	A	C	B	S	B	A	S	B	A
140	20	7.0	B	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A	C	B	A	B	B	S	B	A	S	B	A
160	20	8.0	A	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A	C	B	A	B	B	S	B	A	S	B	A
180	20	9.0	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A	B	B	A	B	B	S	B	A	S	B	A
200	20	10.0	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A	B	B	A	B	B	S	B	A	S	B	A
220	20	11.0	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A	B	B	A	B	B	S	B	A	S	B	A
240	20	12.0	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A	B	B	A	B	B	S	B	A	S	B	A
260	20	13.0	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A	B	B	A	B	B	S	B	A	S	B	A
280	20	14.0	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A	B	B	A	B	B	S	B	A	S	B	A
300	20	15.0	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A	B	B	A	B	B	S	B	A	S	B	A
140	25	5.6	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A	B	B	A	B	B	S	B	A	S	B	A
160	25	6.4	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A	B	B	A	B	B	S	B	A	S	B	A
180	25	7.2	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A	B	A	A	B	B	S	B	A	S	B	A
200	25	8.0	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A	B	A	A	B	B	S	B	A	S	B	A
220	25	8.8	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A	B	A	A	B	A	S	B	A	S	B	A
240	25	9.6	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A	B	A	A	B	A	S	B	A	S	B	A
260	25	10.4	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A	B	A	A	B	A	S	B	A	S	B	A
280	25	11.2	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A	B	A	A	B	A	S	B	A	S	B	A
300	25	12.0	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A	B	A	A	B	A	S	B	A	S	B	A
160	30	5.3	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	B	B	A	B	B	A	S	B	A	S	B	A
180	30	6.0	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	B	B	A	B	B	A	S	B	A	S	B	A
200	30	6.7	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	B	B	A	B	B	A	S	B	A	S	B	A
220	30	7.3	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	C	B	A	C	B	A	S	B	A	S	B	A
240	30	8.0	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	C	B	A	C	B	A	S	B	A	S	B	A
260	30	8.7	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	C	B	A	C	B	A	S	B	A	S	B	A
280	30	9.3	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	C	B	A	C	B	A	S	B	A	S	B	A
300	30	10.0	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	C	B	A	C	B	A	S	B	A	S	B	A

表 5.17　シミュレーション測定結果一覧：第一種低層住居専用地域（法定建ぺい率　60%/法定容積率 150%）－測定高さ：1.5m

街区形状			南北細長街区						東西細長街区												軸が45度ふれた街区									
敷地タイプ			①東入り敷地						①北入り敷地						②南入り敷地						①北入り敷地						②南入り敷地			
道路幅員			①-1道路幅員4m			①-2道路幅員6m			①-1道路幅員4m			①-2道路幅員6m			②-1 道路幅員４ｍ			②-2 道路幅員６ｍ			①-1道路幅員4m			①-2道路幅員6m			②-1 道路幅員４ｍ			②-2 道路幅員６ｍ		
敷地面積	南北長	東西長	現況モデル	容積最大利用モデル	容積コントロールモデル	現況モデル	容積最大利用モデル	容積コントロールモデル	現況モデル	容積最大利用モデル	容積コントロールモデル	現況モデル	容積最大利用モデル	容積コントロールモデル	現況モデル	容積最大利用モデル	容積コントロールモデル	現況モデル	容積最大利用モデル	容積コントロールモデル	現況モデル	容積最大利用モデル	容積コントロールモデル	現況モデル	容積最大利用モデル	容積コントロールモデル	現況モデル	容積最大利用モデル	容積コントロールモデル	現況モデル	容積最大利用モデル	容積コントロールモデル
			31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	53	55	57	59	61	63	65	67	69	71	73	75	77	79	81	83	85	87	89
60	5	12.0	D			D			D	D	D	D	D	D	D			A			C	D	D	C	D	D	S	C	C	S	C	B
80	5	16.0	D			D			D	D	D	D	D	D	D			A			C	D	D	C	D	D	S	C	C	S	C	B
100	5	20.0	D			D			D	D	D	D	D	D	D			A			C	D	D	C	D	D	S	C	C	S	C	B
120	5	24.0	D			D			D	D	D	D	D	D	D			A			C	D	D	C	D	D	S	C	C	S	C	B
140	5	28.0	D			D			D	D	D	D	D	D	D			A			C	D	D	C	D	D	S	C	C	S	C	B
60	10	6.0	D			D			D	D	D	D	D	D	A	D	D	S			B	D	D	B	D	D	S	C	C	S	C	B
80	10	8.0	D			D			D	D	D	D	D	D	A	D	D	S			B	D	D	B	D	D	S	C	C	S	C	B
100	10	10.0	D			D			D	D	D	D	D	D	A	D	D	S			B	D	D	B	D	D	S	C	C	S	C	B
120	10	12.0	D			D	D	D	D	D	D	D	D	D	A	D	D	S			B	D	D	A	D	D	S	C	C	S	C	B
140	10	14.0	D			D	D	D	D	D	D	D	D	D	S	D	D	S			A	D	D	A	D	D	S	C	C	S	C	B
160	10	16.0	D			D	D	D	D	D	D	D	D	D	S	D	D	S			A	D	D	A	C	C	S	C	C	S	C	B
180	10	18.0	D			D	D	D	D	D	D	D	D	D	S	D	D	S			A	D	D	A	C	C	S	C	C	S	C	B
200	10	20.0	D			D	D	D	D	D	D	D	D	D	S	D	D	S			A	D	D	A	C	C	S	C	C	S	C	B
220	10	22.0	D			D	D	D	D	D	D	D	D	D	S	D	D	S	D	D	A	D	D	A	C	C	S	C	C	S	C	B
240	10	24.0	D			D	D	D	D	D	D	D	D	D	S	D	D	S	D	D	A	D	D	A	C	C	S	C	C	S	C	B
260	10	26.0	D			D	D	D	D	D	D	D	D	D	S	D	D	S	D	D	A	D	D	A	C	C	S	C	C	S	C	B
280	10	28.0	D			D	D	D	D	D	D	D	D	D	S	D	D	S	D	D	A	D	D	A	C	C	S	C	C	S	C	B
300	10	30.0	D			D	D	D	D	D	D	D	D	D	S	D	D	S	D	D	A	D	D	A	C	C	S	C	C	S	C	B
80	15	5.3	D			D	D	D	D	D	D	D	D	D	S	D	D	S	D	D	A	D	D	A	C	C	S	C	C	S	C	B
100	15	6.7	D			D	D	D	D	D	D	D	C	C	S	D	D	S	D	D	A	D	D	A	C	C	S	C	C	S	C	B
120	15	8.0	D			D	D	D	D	D	D	D	B	B	S	D	D	S	D	D	A	C	C	A	C	C	S	C	C	S	C	B
140	15	9.3	D	D	D	D	D	D	D	C	C	D	A	A	S	D	D	S	C	C	S	C	C	A	C	C	S	C	C	S	C	C
160	15	10.7	D	D	D	D	D	D	D	C	C	D	S	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C
180	15	12.0	D	D	D	C	D	D	D	C	B	D	S	S	S	C	C	S	A	A	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C
200	15	13.3	D	D	D	C	D	D	D	C	B	D	S	S	S	B	B	S	A	A	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C
220	15	14.7	D	D	D	C	D	D	C	B	B	C	S	S	S	B	B	S	A	A	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C
240	15	16.0	D	D	D	C	D	D	C	B	B	C	S	S	S	B	B	S	A	A	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C
260	15	17.3	D	D	D	C	D	D	C	B	B	C	S	S	S	B	B	S	A	A	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C
280	15	18.7	D	D	D	C	D	D	C	B	B	C	S	S	S	B	B	S	A	A	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C
300	15	20.0	D	D	D	C	D	D	C	B	B	C	S	S	S	B	B	S	A	A	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C
100	20	5.0	C	D	D	C	D	D	B	A	A	C	S	S	S	B	B	S	A	A	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C
120	20	6.0	C	D	D	C	D	D	B	A	A	C	S	S	S	B	B	S	A	A	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C
140	20	7.0	C	D	D	A	D	D	A	S	S	B	S	S	S	A	A	S	S	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C
160	20	8.0	C	D	D	S	D	D	S	S	S	A	S	S	S	S	S	S	S	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C
180	20	9.0	B	D	D	S	D	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C
200	20	10.0	B	D	D	S	D	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C
220	20	11.0	B	D	D	S	D	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C
240	20	12.0	A	D	D	S	D	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C
260	20	13.0	S	D	D	S	D	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C
280	20	14.0	S	D	D	S	D	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C
300	20	15.0	S	D	D	S	D	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C
140	25	5.6	S	D	D	S	A	A	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C
160	25	6.4	S	D	D	S	A	A	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	C
180	25	7.2	S	D	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	B
200	25	8.0	S	D	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	B
220	25	8.8	S	D	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	B
240	25	9.6	S	D	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	B
260	25	10.4	S	C	C	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	B
280	25	11.2	S	C	C	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	C	C	S	C	C	A	C	C	S	C	B
300	25	12.0	S	C	C	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	C	C	S	C	C	A	C	C	S	C	B
160	30	5.3	S	D	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	C	C	S	C	C	A	C	C	S	C	B
180	30	6.0	S	D	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	C	C	S	C	C	A	C	C	S	C	B
200	30	6.7	S	D	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	C	C	S	C	C	A	C	C	S	C	B
220	30	7.3	S	C	C	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	C	C	S	C	C	A	C	C	S	C	B
240	30	8.0	S	A	A	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	C	C	S	C	C	A	C	C	S	C	B
260	30	8.7	S	A	A	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	C	C	S	C	C	A	C	C	A	C	B
280	30	9.3	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	C	C	S	C	C	A	C	B	A	C	B
300	30	10.0	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	C	C	S	C	C	A	C	B	A	C	B

表 5.18　シミュレーション測定結果一覧：第一種低層住居専用地域（法定建ぺい率　60%/法定容積率 150%）－測定高さ：4.0m

街区形状			南北細長街区						東西細長街区										軸が45度ふれた街区									
敷地タイプ			①東入り敷地						①北入り敷地						②南入り敷地				①北入り敷地						②南入り敷地			
道路幅員			①-1道路幅員4m			①-2道路幅員6m			①-1道路幅員4m			①-2道路幅員6m			②-1 道路幅員４ｍ			②-2 道路幅員６ｍ	①-1道路幅員4m			①-2道路幅員6m			②-1 道路幅員４ｍ			②-2 道路幅員６ｍ		
敷地面積	南北長	東西長	現況モデル	容積最大利用モデル	容積コントロールモデル	現況モデル	容積最大利用モデル	容積コントロールモデル	現況モデル	容積最大利用モデル	容積コントロールモデル	現況モデル	容積最大利用モデル	容積コントロールモデル	現況モデル	容積最大利用モデル	容積コントロールモデル	現況モデル	容積最大利用モデル	容積コントロールモデル	現況モデル	容積最大利用モデル	容積コントロールモデル	現況モデル	容積最大利用モデル	容積コントロールモデル	現況モデル	容積最大利用モデル	容積コントロールモデル
			32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90
60	5	12.0	D			D			D	S	S	D	S	S	S			S			A	C	C	A	B	B	S	A	S	S	A	S
80	5	16.0	D			D			D	S	S	D	S	S	S			S			A	C	C	A	B	B	S	A	S	S	A	S
100	5	20.0	D			D			D	S	S	D	S	S	S			S			A	C	C	A	B	B	S	A	S	S	A	S
120	5	24.0	D			D			D	S	S	D	S	S	S			S			A	C	C	A	B	B	S	A	S	S	A	S
140	5	28.0	D			D			D	S	S	D	S	S	S			S			A	C	C	A	B	B	S	A	S	S	A	S
60	10	6.0	S			D			S	S	S	S	S	S	S	S	S	S			S	B	B	S	B	A	S	A	S	S	A	S
80	10	8.0	S			D			S	S	S	S	S	S	S	S	S	S			S	B	B	S	B	A	S	A	S	S	A	S
100	10	10.0	S			C			S	S	S	S	S	S	S	S	S	S			S	B	B	S	B	A	S	A	S	S	A	S
120	10	12.0	S			B	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S			S	B	B	S	B	A	S	A	S	S	A	S
140	10	14.0	S			A	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S			S	B	B	S	B	A	S	A	S	S	A	S
160	10	16.0	S			A	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S			S	B	B	S	B	A	S	A	S	S	A	S
180	10	18.0	S			A	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S			S	B	B	S	B	A	S	A	S	S	A	S
200	10	20.0	S			A	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S			S	B	B	S	B	A	S	A	S	S	A	S
220	10	22.0	S			S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	B	B	S	B	A	S	A	S	S	A	S
240	10	24.0	S			S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	B	B	S	B	A	S	A	S	S	A	S
260	10	26.0	S			S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	B	B	S	B	A	S	A	S	S	A	S
280	10	28.0	S			S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	B	B	S	B	A	S	A	S	S	A	S
300	10	30.0	S			S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	B	B	S	B	A	S	A	S	S	A	S
80	15	5.3	S			S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	B	A	S	B	A	S	A	S	S	A	S
100	15	6.7	S			S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	B	A	S	B	A	S	A	S	S	A	S
120	15	8.0	S			S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	B	A	S	B	A	S	A	S	S	A	S
140	15	9.3	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	B	A	S	B	S	S	A	S	S	A	S
160	15	10.7	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	B	A	S	B	S	S	A	S	S	A	S
180	15	12.0	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	B	A	S	B	S	S	A	S	S	A	S
200	15	13.3	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	B	A	S	B	S	S	A	S	S	A	S
220	15	14.7	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	B	A	S	B	S	S	A	S	S	A	S
240	15	16.0	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	B	A	S	B	S	S	A	S	S	A	S
260	15	17.3	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	B	A	S	B	S	S	A	S	S	A	S
280	15	18.7	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	B	A	S	B	S	S	A	S	S	A	S
300	15	20.0	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	B	A	S	B	S	S	A	S	S	A	S
100	20	5.0	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	B	A	S	B	S	S	A	S	S	A	S
120	20	6.0	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	B	A	S	B	S	S	A	S	S	A	S
140	20	7.0	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	B	S	S	B	S	S	A	S	S	A	S
160	20	8.0	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	B	S	S	A	S	S	A	S	S	A	S
180	20	9.0	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	B	S	S	A	S	S	A	S	S	A	S
200	20	10.0	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	B	S	S	A	S	S	A	S	S	A	S
220	20	11.0	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A	S	S	A	S	S	A	S	S	A	S
240	20	12.0	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A	S	S	A	S	S	A	S	S	A	S
260	20	13.0	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A	S	S	A	S	S	A	S	S	A	S
280	20	14.0	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A	S	S	A	S	S	A	S	S	A	S
300	20	15.0	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A	S	S	A	S	S	A	S	S	A	S
140	25	5.6	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A	S	S	A	S	S	A	S	S	A	S
160	25	6.4	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A	S	S	A	S	S	A	S	S	A	S
180	25	7.2	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A	S	S	A	S	S	A	S	S	A	S
200	25	8.0	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A	S	S	A	S	S	A	S	S	A	S
220	25	8.8	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A	S	S	A	S	S	A	S	S	A	S
240	25	9.6	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A	S	S	A	S	S	A	S	S	A	S
260	25	10.4	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A	S	S	A	S	S	A	S	S	A	S
280	25	11.2	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A	S	S	A	S	S	A	S	S	A	S
300	25	12.0	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A	S	S	A	S	S	S	S	S	A	S
160	30	5.3	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A	S	S	A	S	S	S	S	S	A	S
180	30	6.0	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A	S	S	A	S	S	S	S	S	A	S
200	30	6.7	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A	S	S	A	S	S	S	S	S	A	S
220	30	7.3	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A	S	S	A	S	S	S	S	S	A	S
240	30	8.0	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A	S	S	A	S	S	S	S	S	A	S
260	30	8.7	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A	S	S	A	S	S	S	S	S	A	S
280	30	9.3	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A	S	S	A	S	S	S	S	S	A	S
300	30	10.0	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	A	S	S	A	S	S	S	S	S	A	S

表 5.19 シミュレーション測定結果一覧：第一種中高層住居専用地域（法定建ぺい率　60%/法定容積率 200%）－測定高さ：4.0m

街区形状			南北細長街区						東西細長街区												軸が45度ふれた街区								
敷地タイプ			①東入り敷地						①北入り敷地						②南入り敷地						①北入り敷地						②南入り敷地		
道路幅員			①-1道路幅員6m			①-2道路幅員9m			①-1道路幅員6m			①-2道路幅員9m			②-1 道路幅員６ｍ			②-2 道路幅員９ｍ			①-1道路幅員6m			①-2道路幅員9m			②-1 道路幅員６ｍ			②-2 道路幅員９ｍ		
敷地面積	南北長	東西長	現況モデル	容積最大利用モデル	容積コントロールモデル	現況モデル	容積最大利用モデル	容積コントロールモデル	現況モデル	容積最大利用モデル	容積コントロールモデル	現況モデル	容積最大利用モデル	容積コントロールモデル	現況モデル	容積最大利用モデル	容積コントロールモデル	現況モデル	容積最大利用モデル	容積コントロールモデル	現況モデル	容積最大利用モデル	容積コントロールモデル	現況モデル	容積最大利用モデル	容積コントロールモデル	現況モデル	容積最大利用モデル	容積コントロールモデル	現況モデル	容積最大利用モデル	容積コントロールモデル
			91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
60	5	12.0	D			D			D	D	D	D	D	D	S			S			B			B			S			S		
80	5	16.0	D			D			D	D	D	D	D	D	S			S			B			B			S			S		
100	5	20.0	D			D			D	D	D	D	D	D	S			S			B	C	C	B	C	C	S	A	A	S	A	S
120	5	24.0	D			D			D	D	D	D	D	D	S			S			B	C	C	B	C	C	S	A	A	S	A	S
140	5	28.0	D			D			D	D	D	D	D	D	S			S			B	C	C	B	C	C	S	A	A	S	A	S
60	10	6.0	S			S			D	D	D	D	D	D	S			S			S			S			S			S		
80	10	8.0	S			S			D	D	D	D	D	D	S			S			S			S			S			S		
100	10	10.0	S			S			C	D	D	C	D	D	S			S			S			S			S			S		
120	10	12.0	S			S			C	D	D	C	D	D	S			S			S			S			S			S		
140	10	14.0	S			S			B	D	D	B	D	D	S			S			S			S			S			S		
160	10	16.0	S			S			B	D	D	B	D	D	S			S			S			S			S			S		
180	10	18.0	S			S			A	D	D	A	D	D	S			S			S	C	C	S	C	C	S	A	A	S	A	S
200	10	20.0	S			S			A	D	D	A	C	C	S			S			S	C	C	S	C	C	S	A	A	S	A	S
220	10	22.0	S			S			A	D	D	A	C	C	S			S			S	C	C	S	C	C	S	B	A	S	A	S
240	10	24.0	S			S			A	D	D	A	C	C	S			S			S	C	C	S	C	C	S	B	A	S	A	S
260	10	26.0	S			S			A	D	D	A	C	C	S			S			S	C	C	S	C	C	S	B	A	S	A	S
280	10	28.0	S			S			A	D	D	A	C	C	S			S			S	C	C	S	C	C	S	B	A	S	A	S
300	10	30.0	S			S			A	D	D	A	C	C	S			S			S	C	C	S	C	C	S	B	A	S	A	S
80	15	5.3	S			S			S	D	D	S	B	B	S			S			S			S			S			S		
100	15	6.7	S			S			S	D	D	S	A	A	S	D	D	S			S			S			S			S		
120	15	8.0	S			S			S	D	D	S	S	S	S	C	C	S			S			S			S			S		
140	15	9.3	S			S			S	C	C	S	S	S	S	C	C	S			S			S			S			S		
160	15	10.7	S			S			S	C	C	S	S	S	S	B	B	S			S			S			S			S		
180	15	12.0	S			S	D	D	S	B	B	S	S	S	S	B	B	S			S			S			S			S		
200	15	13.3	S			S	D	D	S	A	A	S	S	S	S	A	A	S			S			S			S			S		
220	15	14.7	S			S	D	D	S	A	A	S	S	S	S	A	A	S			S			S			S			S		
240	15	16.0	S			S	D	D	S	A	A	S	S	S	S	A	A	S			S			S			S			S		
260	15	17.3	S			S	D	D	S	A	A	S	S	S	S	A	A	S			S	C	C	S	C	C	S	B	A	S	A	S
280	15	18.7	S			S	D	D	S	A	A	S	S	S	S	A	A	S			S	C	C	S	C	C	S	B	A	S	A	S
300	15	20.0	S			S	D	D	S	A	A	S	S	S	S	A	A	S			S	C	C	S	C	C	S	B	A	S	A	S
100	20	5.0	S			S	D	D	S	A	A	S	S	S	S	A	A	S			S						S			S		
120	20	6.0	S			S	D	D	S	A	A	S	S	S	S	A	A	S			S						S			S		
140	20	7.0	S			S	D	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S						S			S		
160	20	8.0	S			S	D	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S						S			S		
180	20	9.0	S			S	D	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S						S			S		
200	20	10.0	S			S	D	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S						S			S		
220	20	11.0	S	D	D	S	D	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S						S			S		
240	20	12.0	S	D	D	S	D	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S						S			S		
260	20	13.0	S	D	D	S	D	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S						S			S		
280	20	14.0	S	D	D	S	D	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S						S			S		
300	20	15.0	S	D	D	S	D	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S						S			S		
140	25	5.6	S			S	D	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S						S			S		
160	25	6.4	S			S	D	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S						S			S		
180	25	7.2	S			S	D	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S						S			S		
200	25	8.0	S	D	D	S	D	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S						S			S		
220	25	8.8	S	D	D	S	D	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S						S			S		
240	25	9.6	S	D	D	S	D	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S						S			S		
260	25	10.4	S	D	D	S	D	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S						S			S		
280	25	11.2	S	D	D	S	D	C	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S						S			S		
300	25	12.0	S	D	D	S	D	C	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S						S			S		
160	30	5.3	S			S	A	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S						S			S		
180	30	6.0	S	D	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S						S			S		
200	30	6.7	S	D	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S						S			S		
220	30	7.3	S	D	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S						S			S		
240	30	8.0	S	D	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S						S			S		
260	30	8.7	S	D	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S						S			S		
280	30	9.3	S	D	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S						S			S		
300	30	10.0	S	D	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S						S			S		

表 5.20 グレードS又はグレードAを確保できる敷地条件の評価

用途地域	測定高さ	街区形状	敷地タイプ	グレード	道路幅員	①グレードS又はAを確保することのできる最小の敷地規模及び消化可能な容積率(敷地条件)					②法定容積率を消化しかつグレードS又はAを確保するための最小の敷地規模(敷地条件)				
						南北長	敷地面積	南側離隔距離	容積率	容積充足率	南北長	敷地面積	南側離隔距離	容積率	容積充足率
第一種低層住居専用地域【50/100】	1.5m	南北細長街区	東入り敷地	A	4m	15.0m	80㎡	5.0m	50%	50%	(25.0m)	(220㎡)	(12.0m)	(85%)	(85%)
					6m						(30.0m)	(180㎡)	(13.0m)	(90%)	(90%)
				S	4m						(25.0m)	(220㎡)	(12.0m)	(85%)	(85%)
					6m						(30.0m)	(180㎡)	(13.0m)	(90%)	(90%)
		東西細長街区	北入り敷地	A	4m	10.0m	180㎡	5.0m	50%	50%	(10.0m)	(180㎡)	(5.0m)	(50%)	(50%)
					6m	10.0m	200㎡	5.0m	100%	100%	10m	200㎡	5.0m	100%	100%
				S	4m	10.0m	180㎡	5.0m	50%	50%	(25.0m)	(140㎡)	(10.0m)	(95%)	(95%)
					6m						10.0m	80㎡	5.0m	100%	100%
			南入り敷地	A	4m	10.0m	60㎡	2.5m	50%	50%	(30.0m)	(140㎡)	(10.0m)	(90%)	(90%)
					6m	5.0m	60㎡	2.0m	50%	50%	(25.0m)	(160㎡)	(10.0m)	(90%)	(90%)
				S	4m	10.0m	60㎡	3.0m	50%	50%	(30.0m)	(140㎡)	(10.0m)	(90%)	(90%)
					6m						(25.0m)	(160㎡)	(10.0m)	(90%)	(90%)
		軸が45度ふれた街区	北入り敷地	A	4m	25.0m	180㎡	10.0m	90%	90%	(25.0m)	(180㎡)	10.0m	(90%)	(90%)
					6m	25.0m	220㎡	11.0m	95%	95%	(25.0m)	(280㎡)	(11.0m)	(95%)	(95%)
				S	4m	グレードSの取得不可					グレードSの取得不可				
					6m										
			南入り敷地	A	4m	20m	100㎡	7.5m	90%	90%	(20.0m)	(100㎡)	(7.5m)	(90%)	(90%)
					6m	20m	100㎡	7.0m	95%	95%	(20.0m)	(100㎡)	(7.0m)	(95%)	(95%)
				S	4m	グレードSの取得不可					グレードSの取得不可				
					6m										
第一種低層住居専用地域【60/150】	1.5m	南北細長街区	東入り敷地	A	4m	30.0m	240㎡	5.0m	150%	100%	30.0m	240㎡	5.0m	150%	100%
					6m	25.0m	140㎡	5.0m	150%	100%	25.0m	140㎡	5.0m	150%	100%
				S	4m	30.0m	280㎡	5.0m	150%	100%	30.0m	280㎡	5.0m	150%	100%
					6m	25.0m	180㎡	5.0m	150%	100%	25.0m	180㎡	5.0m	150%	100%
		東西細長街区	北入り敷地	A	4m	20.0m	100㎡	5.0m	160%	107%	20.0m	100.0m	5.0m	160%	107%
					6m	15.0m	140㎡	5.0m	150%	100%	15.0m	140.0m	5.0m	150%	100%
				S	4m	20.0m	140㎡	5.0m	160%	107%	20.0m	140㎡	5.0m	160%	107%
					6m	15.0m	160㎡	5.0m	150%	100%	15.0m	160㎡	5.0m	150%	100%
			南入り敷地	A	4m	20.0m	140㎡	3.0m	145%	97%	23.0m	140㎡	3.0m	150%	100%
					6m	15.0m	180㎡	1.5m	120%	80%	20.0m	120㎡	2.0m	150%	100%
				S	4m	20.0m	160㎡	3.5m	140%	93%	23.0m	160㎡	4.0m	150%	100%
					6m	20.0m	140㎡	2.0m	150%	100%	20.0m	180㎡	3.0m	150%	100%
		軸が45度ふれた街区	北入り敷地	A	4m	グレードAの取得不可					グレードAの取得不可				
					6m										
				S	4m	グレードSの取得不可					グレードSの取得不可				
					6m										
			南入り敷地	A	4m	グレードAの取得不可					グレードAの取得不可				
					6m										
				S	4m	グレードSの取得不可					グレードSの取得不可				
					6m										
	4.0m	南北細長街区	東入り敷地	A	4m	15.0m	140㎡	0m	120%	80%	23.0m	300㎡	4.0m	150%	100%
					6m	10.0m	120㎡	0m	120%	80%	20.0m	300㎡	4.0m	150%	100%
				S	4m	15.0m	140㎡	0m	120%	80%	23.0m	300㎡	4.0m	150%	100%
					6m	10.0m	120㎡	0m	120%	80%	20.0m	300㎡	4.0m	150%	100%
		東西細長街区	北入り敷地	A	4m	5.0m	60㎡	1.0m	120%	80%	15.0m	140㎡	4.0m	150%	100%
					6m	5.0m	60㎡	2.0m	120%	80%	15.0m	180㎡	5.0m	150%	100%
				S	4m	5.0m	60㎡	1.0m	120%	80%	15.0m	140㎡	4.0m	150%	100%
					6m	5.0m	60㎡	2.0m	120%	80%	15.0m	180㎡	5.0m	150%	100%
			南入り敷地	A	4m	10.0m	60㎡	0m	120%	80%	23.0m	120㎡	3.0m	150%	100%
					6m	10.0m	220㎡	0m	120%	80%	20.0m	120㎡	2.0m	150%	100%
				S	4m	10.0m	60㎡	0m	120%	80%	23.0m	120㎡	3.0m	150%	100%
					6m	10.0m	220㎡	0m	120%	80%	20.0m	120㎡	2.0m	150%	100%
		軸が45度ふれた街区	北入り敷地	A	4m	15.0m	80㎡	3.5m	120%	80%	23.0m	220㎡	7.0m	150%	100%
					6m	10.0m	60㎡	3.5m	120%	80%	20.0m	180㎡	7.0m	150%	100%
				S	4m	20.0m	140㎡	5.5m	120%	80%	(20.0m)	(140㎡)	(5.5m)	(120%)	(80%)
					6m	15.0m	140㎡	5.0m	120%	80%	(15.0m)	(140㎡)	(5.0m)	(120%)	(80%)
			南入り敷地	A	4m	5.0m	60㎡	0m	120%	80%	(23.0m)	(300㎡)	(8.0m)	(145%)	(97%)
					6m	5.0m	60㎡	1.5m	120%	80%	23.0m	300㎡	7.0m	150%	100%
				S	4m	25.0m	300㎡	8.5m	145%	97%	(25.0m)	(300㎡)	(8.5m)	(145%)	(97%)
					6m	5.0m	60㎡	1.5m	120%	80%	(5.0m)	(60㎡)	(1.5m)	(120%)	(80%)
第一種中高層住居専用地域【60/200】	4.0m	南北細長街区	東入り敷地	A	6m	グレードAの取得不可					グレードAの取得不可				
					9m	30.0m	160㎡	4.5m	215%	108%	30.0m	160㎡	4.5m	215%	108%
				S	6m	グレードSの取得不可					グレードSの取得不可				
					9m	30.0m	160㎡	4.5m	215%	108%	30.0m	160㎡	4.5m	215%	108%
		東西細長街区	北入り敷地	A	6m	15.0m	200㎡	4.0m	180%	90%	16.0m	160㎡	4.0m	200%	100%
					9m	15.0m	100㎡	4.5m	180%	90%	(15.0m)	(100㎡)	(4.5m)	(180%)	(90%)
				S	6m	20.0m	140㎡	5.0m	210%	105%	20.0m	140㎡	5.0m	210%	105%
					9m	15.0m	120㎡	4.5m	200%	100%	15.0m	120㎡	4.5m	200%	100%
			南入り敷地	A	6m	15.0m	200㎡	1.0m	180%	90%	23.0m	120㎡	1.0m	200%	100%
					9m	20.0m	140㎡	0m	210%	105%	20.0m	140㎡	0m	210%	105%
				S	6m	20.0m	140㎡	1.5m	200%	100%	20.0m	140㎡	1.5m	200%	100%
					9m	20.0m	140㎡	0m	210%	105%	20.0m	140㎡	0m	210%	105%
		軸が45度ふれた街区	北入り敷地	A	6m										
					9m										
				S	6m										
					9m										
			南入り敷地	A	6m										
					9m										
				S	6m										
					9m										

*②欄において、法定容積率を確保することができない場合は、当該測定パタンにおいて、消化可能な最大の容積率を確保した場合の敷地規模、容積率、容積充足率を括弧付きで記載している。

表 5.20 より、グレードＳ又はグレードＡを確保できる敷地条件は次のように整理できる。

（1）第1種低層住居専用地域（法定建ぺい率 50%/法定容積率 100%）【50/100】

南北細長街区、東西細長街区では、概ね南北長さ 5.0～15.0m、敷地面積 60～80 ㎡がグレードＳ又はＡを確保できる最小の敷地条件である。ただし、容積充足率（容積率／用途地域で定められた法定容積率）は 50%で、法定容積率の半分しか利用できない。南北長さ 25.0～30.0m、敷地面積 140～220 ㎡となると、容積充足率も 85～90%となる。

一方、軸が 45 度ふれた街区では、グレードＳは確保不可である。グレードＡを確保できるのは、容積充足率 90～95%で、南入り敷地では敷地面積 100 ㎡であるが、北入り敷地では 200 ㎡前後が必要となる。

（2）第1種低層住居専用地域（法定建ぺい率 60%/法定容積率 150%）【60/150】

測定高さ 1.5m（１階）の場合、東西細長街区、南北細長街区では、グレードA以上を確保するには、南北長さ 15.0～30.0m、敷地面積 140 ㎡以上であることが最少の敷地条件となる。この場合の容積充足率はほぼ 100%に近い。一方、軸が 45 度ふれた街区においては、グレードA以上を確保することはできない。

測定高さ 4.0m（２階）では、街区形状にかかわらず、グレードA以上を確保可能である。測定高さ 1.5mの場合に比べると、グレードA以上を確保するのに必要な南側離隔距離は 0～3.5m程度と敷地条件は緩くなり、特に東西細長街区においてその傾向が顕著である。また、南北長さ 15.0～25.0m、敷地面積を 120～300 ㎡まで広げた場合、容積充足率は、南北細長街区・東西細長街区で 100%、軸が 45 度ふれた街区で 80～97%となる。

（3）第1種中高層住居専用地域（法定建ぺい率 60%/法定容積率 200%）【60/200】

南北細長街区では、道路幅員が 9mの場合、南北長さ 30.0m、敷地面積 160 ㎡、南側離隔距離 4.5mが必要となり、東西細長街区に比して厳しい敷地条件が求められる（ただし、この場合の容積充足率は 100%となる）。一方、道路幅員 6mの場合は、グレードA以上を確保することができない。

東西細長街区では、敷地タイプにかかわらず、南北長さ 15.0～20.0m、敷地面積 100～200 ㎡程度でグレードA以上を確保することができる。南側離隔距離については、北入り敷地では 4.0～5.0mであるが、南側に道路を抱えている南入り敷地では、0～1.5mとなる。この場合の容積充足率は概ね 100%程度である。

以上の一連の分析により、街区形状（南北細長・東西細長・軸が 45° ふれた街区）、敷地タイプ（東又は西入り、北入り、南入り敷地）、道路幅員（4m、6m、9m）、敷地面積・形状（南北長・東西長）別に、容積利用モデル（現況モデル、容積最大利用モデル、容積コントロールモデル）ごとの確保できる日照水準を具体的に明らかにすることができた。また、街区条件、敷地条件別にグレードＳ又はグレードＡを確保できる敷地条件の原単位を明らかにすることができた。

４．採光の要求水準を確保できる敷地条件の分析・整理

４．１　検討の目的と方法

外壁面照度のシミュレーション計測ツールを用いて、様々な街区条件や容積利用の条件下で、採光の要求水準を確保できる敷地条件（敷地の間口、奥行き及び面積）についてシミュレーションによる評価を行い、その結果を分析・整理する。

４．２　シミュレーションの条件

（1）対象街区の条件

１）対象とする市街地タイプ

日照の検討において設定した市街地モデルを前提に検討を行う。

用途地域・法規制については、第一種低層住居専用地域（法定建ぺい率 50%/法定容積率 100%）、第一種低層住居専用地域（法定建ぺい率 60%/法定容積率 150%）、第一種中高層住居専用地域（法定建ぺい率 60%/法定容積率 200%）の３種類を測定の対象とする。

街区方位の条件については、東西細長街区及び南北細長街区を測定の対象とする。軸が 45 度ふれた街区については、採光は曇天時の天空日射量に基づき測定し、基本的には方位による違いはないことから、東西細長街区及び南北細長街区の検討結果を元に敷地条件の評価をシミュレーションする。

(2)想定する容積利用のケース

1)想定する容積利用のケース

日照の検討の場合と同様、現況モデル、容積最大利用モデル、容積コントロールモデルの３種類のケースを測定の対象とする。

2)容積利用のケース別の最高高さ

容積利用のケースによるモデルの最高高さは、対象街区、周辺街区ともに、日照の検討の場合と同様とする。

(3)採光の測定面

1)採光の測定面

曇天時の天空日射量に基づくことから、基本的には方位による違いはないことから、南側壁面の外壁面照度の測定の対象とする。

2)採光の測定点の高さ及び位置

測定点の水平面高さは、日照の検討と同様、第一種低層住居専用地域（法定建ぺい率 50%/法定容積率 100%）では測定高さを 1.5mとし、第一種中高層住居専用地域（法定建ぺい率 60%/法定容積率 200%）では測定高さを 4.0mとする。一方、第一種低層住居専用地域（法定建ぺい率 60%/法定容積率 150%）については、1.5m及び 4.0mの２つのケースについて測定を行うこととする。

また、測定点の位置は、各壁面の測定点高さの水平軸上の中心点とする。

3)測定対象とする敷地タイプ

街区方位に基づく典型的な敷地タイプのうち、東西細長街区の北入り敷地、南北細長街区の東（西）入り敷地を測定の対象とする。東西細長街区の南入り敷地は、測定対象となる南側壁面が接道することから、安定的に採光が確保できるので測定対象としない。

（4）採光の要求水準の設定

採光の要求水準は、表 5.9 に示した、3000 lx以上を最高グレードとしたグレードAから 1500 lx未満までの３段階のグレード区分と同様とする。

4．3 シミュレーション測定の方法

（1）住宅プランの設定

日照の検討と同様に、市街地モデルの測定を行う上で、住宅の建築計画及び配置計画（住宅プラン）を設定する。日照の要求水準を確保できる敷地条件の評価とのインターフェースを図るために、日照時間の検討の場合と同様、「容積重視プラン」を採用し、その条件設定も同様とする。

（2） 採光水準に影響を与える採光確保要空地の設定

日照の検討においては、市街地モデルごとに測定ツールを用いてポテンシャル図を作成し、日照時間の各要求水準を確保するために必要な離隔距離（X）を把握することで、敷地条件を評価した。

採光の場合、その水準に影響を与える物理的な要素として、測定する水平面高さ（H）が一定の場合、離隔距離（X）のみではなく、その離隔距離が保持される長さ（以下、保持長と略）（W）も影響を及ぼすことになる。

例えば、図 5.15 のように、離隔距離（X）は同一でも、右図のように、その保持長（W）が限定されると天空日射量が遮蔽されることになるので、測定点における外壁面照度が低下する。

この離隔距離（X）と離隔距離の保持長（W）による空間を採光確保要空地と定義する。

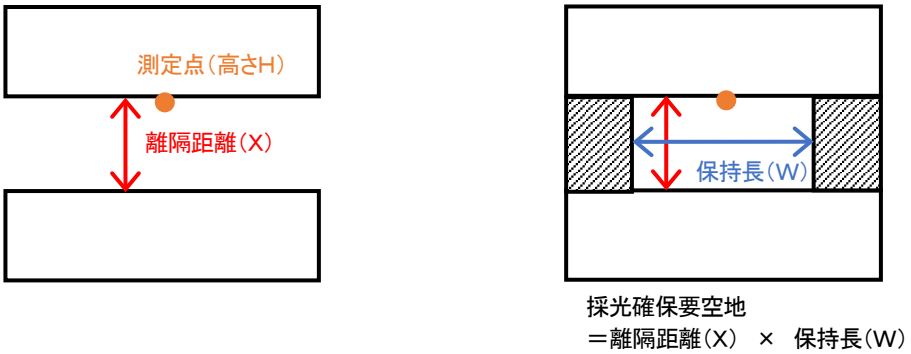


図 5.15 採光に影響を及ぼす物理的要素と採光確保要空地の設定

（3）採光確保要空地の変化に伴う外壁面照度のシミュレーション測定の方法

本検討では、南側壁面を代表して測定対象とすることから、街区方位の条件にかかわらず、保持長（W）は敷地の東西長さとなる。したがって、各敷地の建物の採光に影響を及ぼす変数は、水平面高さ（H）を固定する場合、南側隣地からの離隔距離（X）と敷地の東西長さ（W）の２種類となる。

そこで、この２種類の変数の組合わせのパタンを変化させて外壁面照度を測定し、その結果を各関係グラフに図示することで、採光の要求水準を安定的に確保できる敷地条件を評価するものとする。

測定条件を以下に整理する。

1）市街地モデルの設定

測定対象として代表する南側壁面の前面に採光確保要空地を配置するモデルを設定する。

モデルとなる街区は、実際の対象街区を参考に東西細長街区とし、街区の南北長さを 40m、各敷地の南北長さを 20mに設定する。

測定対象建物の南側隣地は、建物の隙間からの光が与える影響を排除するために、敷地を集約する。

2）各敷地の容積利用のケース

測定対象の周辺敷地は、容積利用のケースに応じて現況モデル、容積最大利用モデル、容積コントロールモデルを配置する。

容積最大利用モデル及び容積コントロールモデルについては、測定対象建物の東西に天空日射量を遮蔽するモデルが配置されることになる。現況モデルについては、各敷地が南側隣地境界から一定の離隔距離を確保することで、採光確保要空地の東西は遮蔽されないものとする。

容積最大利用モデル、容積コントロールモデルについて、隣地境界線から 0.5mの離隔距離を確保した結果、背割線を中心に 1mの隙間空間が生じることになる。実際の既成市街地において、背割線の位置が街区内でずれることは少ないこと、また、南北細長街区では東又は西面のいずれかが接道面となり、この隙間空間以上に接道面からの採光の影響が大きいことなどから、この背割線に伴う隙間空間は、実際の街区でも生じるものであり、かつ測定対象建物に与える影響は小さいものと判断しシミュレーション測定上問題ないものとする。

なお、モデルの最高高さは日照における検討と同様とする。

3）測定対象建物

測定対象建物は、1 階から上層階まで同一の平面とする。その階数（高さ）は日照における検討と同様とする。

モデルの最高高さ及び測定対象建物の階数（高さ）を表 5.21 に整理して示す。

表 5.21 モデルの最高高さ及び測定対象建物の階数(高さ)の設定

用途地域・法規制	容積利用のケース	周辺敷地	測定対象建物
第一種低層住居専用地域（法定建ぺい率 50%/法定容積率 100%）	現況	6m	2 階(6m)
	最大	10m	2 階(6m)
	コントロール	7m	2 階(6m)
第一種低層住居専用地域（法定建ぺい率 60%/法定容積率 150%）	現況	6m	2 階(6m)
	最大	10m	3 階(9m)
	コントロール	7m	2 階(6m)
第一種中高層住居専用地域（法定建ぺい率 60%/法定容積率 200%）	現況	6m	2 階(6m)
	最大	15m	4 階(12m)
	コントロール	9m	3 階(9m)

4）採光確保要空地の変数

南側隣地境界からの離隔距離（X）は、1mから 11mまで、1m間隔で 11 パタンを測定する。なお、南側隣地の建物は実際には隣地境界線より 0.5m後退しており、検討上は安全側となる。

容積最大利用モデル及び容積コントロールモデルについて、東西長さ（W）は、５mから 35mまで、２m間隔で 15 パタンを測定する。なお、現況モデルの場合は、南側隣地境界から一定の離隔距離を確保するために採光確保要空地の東西は遮蔽されないので、東西長さ（W）の変化の影響は受けないことになる。

採光確保要空地の測定モデルについて、図 5.16 に現況モデル、図 5.17 に容積最大利用モデル及び容積コントロールモデルのイメージを示す。

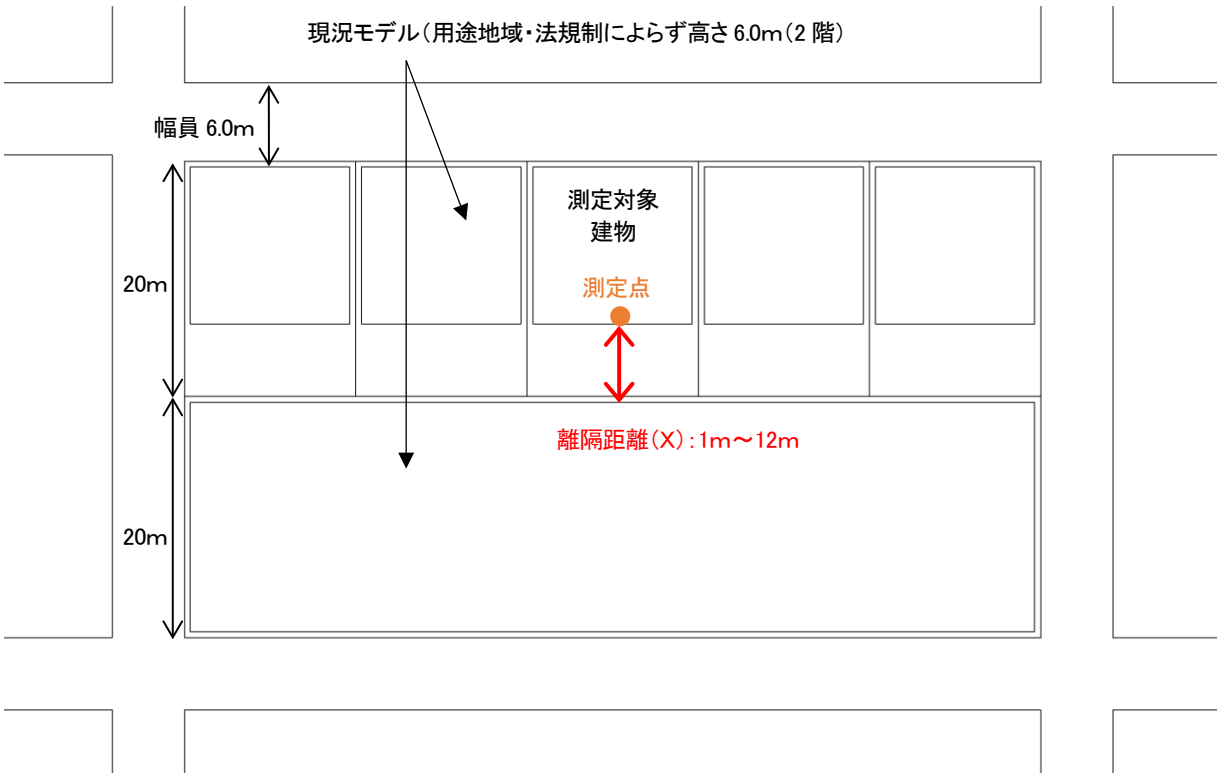


図 5.16　採光確保要空地の測定モデル（現況モデル）

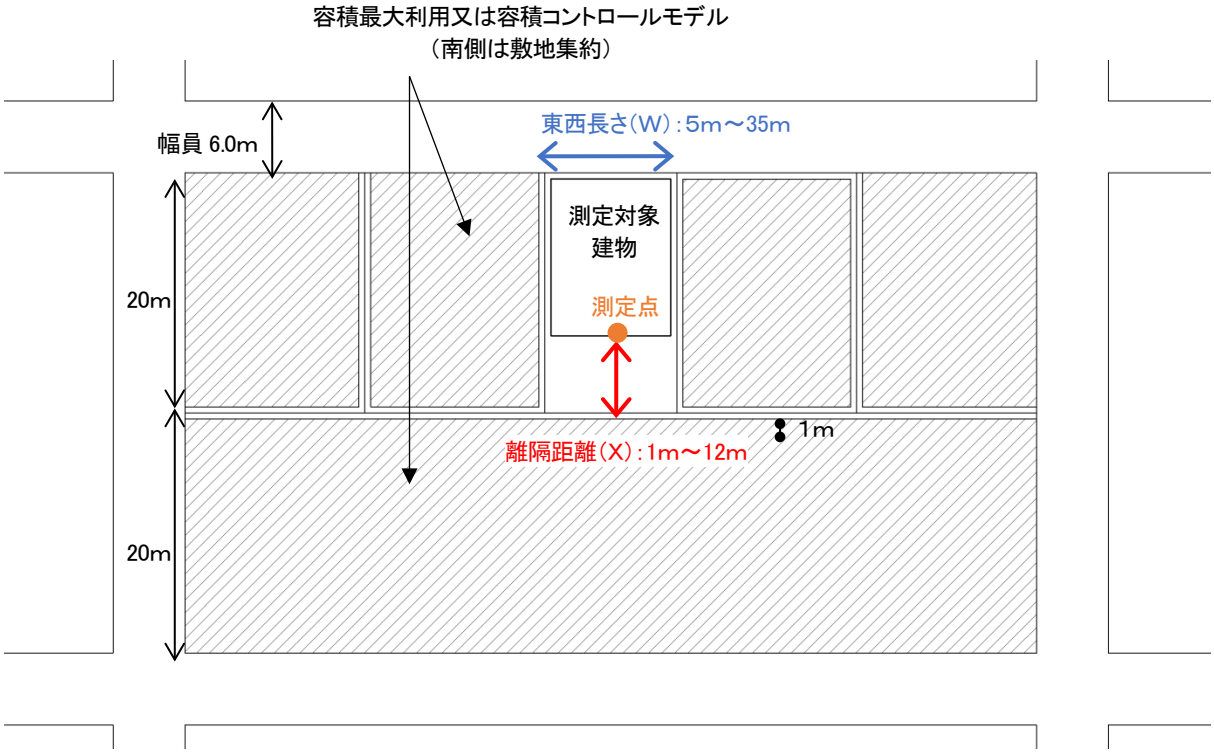


図 5.17　採光確保要空地の測定モデル（容積最大利用モデル及び容積コントロールモデル）

５）採光水準を確保できる敷地条件の分析方法

日照の検討において作成した関係グラフを活用し、南側壁面で所要の採光水準を確保できる敷地条件を分析する（図 5.18）。

グラフ中に表示される南側隣地境界からの離隔距離、グラフ縦軸となる東西長さは、各々の採光確保要空地の測定モデルにおける隣棟間隔ｘ、保持長ｗに一致することから、採光確保要空地の分析による外壁面照度のグレード区分を関係グラフに図示することで、採光水準を安定的に確保できる敷地条件（敷地の南北・東西長及び面積）を分析する。

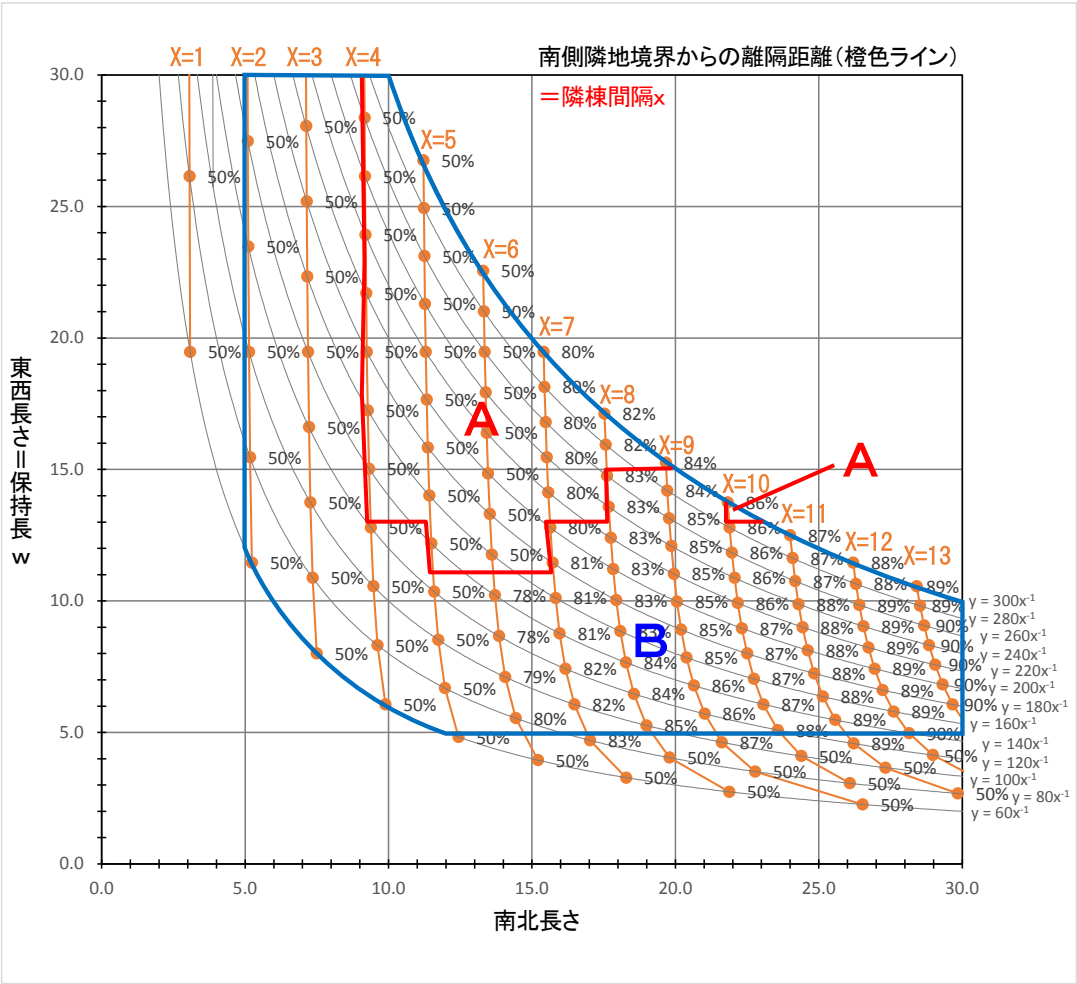


図 5.18　関係グラフを用いた採光水準を確保できる敷地条件の分析方法

4．4　外壁面照度のシミュレーション計測結果

（1）現況モデルの場合

現況モデルにおける外壁面照度のシミュレーション計測の結果を示したのが表 5.22 である。

現況モデルの場合、用途地域・法規制によらず、測定対象建物及び周辺敷地の最高高さが 6.0mと一定のため、シミュレーション測定結果は同様となる。測定対象建物及び周辺敷地のモデルともに、南側隣地境界から一定の離隔距離を確保し配置するため、その採光は東西長さ（W）の変化の影響は受けず、測定高さ（H）と離隔距離（X）の関係によって確保できる水準が変化する。

測定点高さ（H）が 1.5mの場合、離隔距離（X）が 7.0m以上あればグレードAが確保可能である。3.0m以上 7.0m未満の場合はグレードB、3.0m未満はグレードCとなる。

測定点高さ（H）が 4.0mの場合は、離隔距離（X）が 3.0m以上あればグレードAが確保可能である。離隔距離 1.0mでもグレードBは確保可能となる。

表 5.22　現況モデルにおける外壁面照度のシミュレーション計測結果

離隔距離	測定高さ(H)1.5m		測定高さ(H)4.0m	
（X m）	照度(Lx)	グレード判定	照度(Lx)	グレード判定
1m	367	C	1,610	B
2m	873	C	2,992	B
3m	1,610	B	3,903	A
4m	2,333	B	4,078	A
5m	2,756	B	4,289	A
6m	2,992	B	4,979	A
7m	3,412	A	4,979	A
8m	3,903	A	4,980	A
9m	4,078	A	4,980	A
10m	4,078	A	5,086	A
11m	4,289	A	5,086	A
12m	4,289	A	5,086	A

（2）容積最大利用モデル及び容積コントロールモデルの場合

容積最大利用モデル及び容積コントロールモデルにおける外壁面照度のシミュレーション計測の結果を表 5.23 に示す。

表 5.23 容積最大利用モデル及び容積コントロールモデルにおける外壁面照度のシミュレーション計測結果

東西長さ（W m）	離隔距離（X m）	第一種低層住居専用地域 50%/100%		第一種低層住居専用地域 60%/150%				第一種中高層住居専用地域 60%/200%	
		容積最大利用	容積コントロール	容積最大利用	容積コントロール	容積最大利用	容積コントロール	容積最大利用	容積コントロール
		高さ(H) 1.5m	高さ(H) 1.5m	高さ(H) 1.5m	高さ(H) 1.5m	高さ(H) 4.0m	高さ(H) 4.0m	高さ(H) 4.0m	高さ(H) 4.0m
5	1	C	C	C	C	A	A	B	B
	2	B	B	B	B	A	A	B	B
	3	B	B	B	B	A	A	B	B
	4	B	B	B	B	B	A	B	B
	5	B	B	B	B	B	A	B	B
	6	B	B	B	B	B	A	B	B
	7	B	B	B	B	B	A	B	B
	8	B	B	B	B	B	A	B	B
	9	B	B	B	B	B	A	B	B
	10	B	B	B	B	B	A	B	B
	11	B	B	B	B	B	A	B	B
	12	C	B	C	B	B	A	C	B
7	1	C	C	C	C	A	A	B	B
	2	B	B	B	B	A	A	B	B
	3	B	B	B	B	A	A	B	B
	4	B	B	B	B	A	A	B	A
	5	B	B	B	B	B	A	B	B
	6	B	B	B	B	A	A	B	B
	7	B	B	B	B	A	A	B	B
	8	B	B	B	B	A	A	B	B
	9	B	B	B	B	A	A	B	B
	10	B	B	B	B	B	A	B	A
	11	B	B	B	B	B	A	B	A
	12	B	B	B	B	B	A	B	A
9	1	C	C	C	C	A	A	B	B
	2	B	B	B	B	A	A	B	B
	3	B	B	B	B	A	A	B	B
	4	B	B	B	B	A	A	B	A
	5	B	A	B	A	A	A	A	A
	6	B	B	B	B	A	A	B	A
	7	B	B	B	B	A	A	B	A
	8	B	B	B	B	A	A	B	A
	9	B	B	B	B	A	A	B	A
	10	B	A	B	A	A	A	B	A
	11	B	A	B	A	A	A	B	A
	12	B	A	B	A	A	A	B	A
11	1	C	C	C	C	A	A	B	B
	2	B	B	B	B	A	A	B	B
	3	B	B	B	B	A	A	B	B
	4	B	B	B	B	A	A	A	A
	5	A	A	A	A	A	A	A	A
	6	A	A	A	A	A	A	A	A
	7	B	A	B	A	A	A	B	A
	8	B	A	B	A	A	A	B	A
	9	B	A	B	A	A	A	B	A
	10	B	A	B	A	A	A	B	A
	11	B	A	B	A	A	A	B	A
	12	B	A	B	A	A	A	B	A
13	1	C	C	C	C	A	A	B	B
	2	B	B	B	B	A	A	B	B
	3	B	B	B	B	A	A	B	B
	4	A	A	A	A	A	A	A	A
	5	A	A	A	A	A	A	A	A
	6	A	A	A	A	A	A	A	A
	7	A	A	A	A	A	A	A	A
	8	B	A	B	A	A	A	B	A
	9	B	A	B	A	A	A	B	A
	10	A	A	A	A	A	A	B	A

東西長さ（W m）	離隔距離（X m）	第一種低層住居専用地域 50%/100%		第一種低層住居専用地域 60%/150%				第一種中高層住居専用地域 60%/200%	
		容積最大利用	容積コントロール	容積最大利用	容積コントロール	容積最大利用	容積コントロール	容積最大利用	容積コントロール
		高さ(H) 1.5m	高さ(H) 1.5m	高さ(H) 1.5m	高さ(H) 1.5m	高さ(H) 4.0m	高さ(H) 4.0m	高さ(H) 4.0m	高さ(H) 4.0m
	11	B	A	B	A	A	A	B	A
	12	B	A	B	A	A	A	B	A
15	1	C	C	C	C	A	A	B	B
	2	B	B	B	B	A	A	B	B
	3	B	B	B	B	A	A	B	B
	4	A	A	A	A	A	A	A	A
	5	A	A	A	A	A	A	A	A
	6	A	A	A	A	A	A	A	A
	7	A	A	A	A	A	A	A	A
	8	A	A	A	A	A	A	A	A
	9	B	A	B	A	A	A	A	A
	10	A	A	A	A	A	A	A	A
	11	A	A	A	A	A	A	A	A
	12	B	A	B	A	A	A	A	A
17	1	C	C	C	C	A	A	B	B
	2	B	B	B	B	A	A	B	B
	3	B	B	B	B	A	A	B	B
	4	A	A	A	A	A	A	A	A
	5	A	A	A	A	A	A	A	A
	6	A	A	A	A	A	A	A	A
	7	A	A	A	A	A	A	A	A
	8	A	A	A	A	A	A	A	A
	9	A	A	A	A	A	A	A	A
	10	A	A	A	A	A	A	A	A
	11	A	A	A	A	A	A	A	A
	12	A	A	A	A	A	A	A	A
19	1	C	C	C	C	A	A	B	B
	2	B	B	B	B	A	A	B	B
	3	B	B	B	B	A	A	B	B
	4	A	A	A	A	A	A	A	A
	5	A	A	A	A	A	A	A	A
	6	A	A	A	A	A	A	A	A
	7	A	A	A	A	A	A	A	A
	8	A	A	A	A	A	A	A	A
	9	A	A	A	A	A	A	A	A
	10	A	A	A	A	A	A	A	A
	11	A	A	A	A	A	A	A	A
	12	A	A	A	A	A	A	A	A
21	1	C	C	C	C	A	A	B	B
	2	B	B	B	B	A	A	B	B
	3	B	B	B	B	A	A	B	B
	4	A	A	A	A	A	A	A	A
	5	A	A	A	A	A	A	A	A
	6	A	A	A	A	A	A	A	A
	7	A	A	A	A	A	A	A	A
	8	A	A	A	A	A	A	A	A
	9	A	A	A	A	A	A	A	A
	10	A	A	A	A	A	A	A	A
	11	A	A	A	A	A	A	A	A
	12	A	A	A	A	A	A	A	A
23	1	C	C	C	C	A	A	B	B
	2	B	B	B	B	A	A	B	B
	3	B	B	B	B	A	A	B	B
	4	A	A	A	A	A	A	A	A
	5	A	A	A	A	A	A	A	A
	6	A	A	A	A	A	A	A	A
	7	A	A	A	A	A	A	A	A
	8	A	A	A	A	A	A	A	A
	9	A	A	A	A	A	A	A	A

東西長さ（W m）	離隔距離（X m）	第一種低層住居専用地域 50%/100%		第一種低層住居専用地域 60%/150%				第一種中高層住居専用地域 60%/200%	
		容積最大利用	容積コントロール	容積最大利用	容積コントロール	容積最大利用	容積コントロール	容積最大利用	容積コントロール
		高さ(H) 1.5m	高さ(H) 1.5m	高さ(H) 1.5m	高さ(H) 1.5m	高さ(H) 4.0m	高さ(H) 4.0m	高さ(H) 4.0m	高さ(H) 4.0m
	10	A	A	A	A	A	A	A	A
	11	A	A	A	A	A	A	A	A
	12	A	A	A	A	A	A	A	A
25	1	C	C	C	C	A	A	B	B
	2	B	B	B	B	A	A	B	B
	3	B	B	B	B	A	A	B	B
	4	A	A	A	A	A	A	A	A
	5	A	A	A	A	A	A	A	A
	6	A	A	A	A	A	A	A	A
	7	A	A	A	A	A	A	A	A
	8	A	A	A	A	A	A	A	A
	9	A	A	A	A	A	A	A	A
	10	A	A	A	A	A	A	A	A
	11	A	A	A	A	A	A	A	A
	12	A	A	A	A	A	A	A	A
27	1	C	C	C	C	A	A	B	B
	2	B	B	B	B	A	A	B	B
	3	B	B	B	B	A	A	B	B
	4	A	A	A	A	A	A	A	A
	5	A	A	A	A	A	A	A	A
	6	A	A	A	A	A	A	A	A
	7	A	A	A	A	A	A	A	A
	8	A	A	A	A	A	A	A	A
	9	A	A	A	A	A	A	A	A
	10	A	A	A	A	A	A	A	A
	11	A	A	A	A	A	A	A	A
	12	A	A	A	A	A	A	A	A
29	1	C	C	C	C	A	A	B	B
	2	B	B	B	B	A	A	B	B
	3	B	B	B	B	A	A	B	B
	4	A	A	A	A	A	A	A	A
	5	A	A	A	A	A	A	A	A
	6	A	A	A	A	A	A	A	A
	7	A	A	A	A	A	A	A	A
	8	A	A	A	A	A	A	A	A
	9	A	A	A	A	A	A	A	A
	10	A	A	A	A	A	A	A	A
	11	A	A	A	A	A	A	A	A
	12	A	A	A	A	A	A	A	A
31	1	C	C	C	C	A	A	B	B
	2	B	B	B	B	A	A	B	B
	3	B	B	B	B	A	A	B	B
	4	A	A	A	A	A	A	A	A
	5	A	A	A	A	A	A	A	A
	6	A	A	A	A	A	A	A	A
	7	A	A	A	A	A	A	A	A
	8	A	A	A	A	A	A	A	A
	9	A	A	A	A	A	A	A	A
	10	A	A	A	A	A	A	A	A
	11	A	A	A	A	A	A	A	A
	12	A	A	A	A	A	A	A	A
33	1	C	C	C	C	A	A	B	B
	2	B	B	B	B	A	A	B	B
	3	B	B	B	B	A	A	B	B
	4	A	A	A	A	A	A	A	A
	5	A	A	A	A	A	A	A	A
	6	A	A	A	A	A	A	A	A
	7	A	A	A	A	A	A	A	A
	8	A	A	A	A	A	A	A	A

東西長さ（W m）	離隔距離（X m）	第一種低層住居専用地域 50%/100%		第一種低層住居専用地域 60%/150%				第一種中高層住居専用地域 60%/200%	
		容積最大利用	容積コントロール	容積最大利用	容積コントロール	容積最大利用	容積コントロール	容積最大利用	容積コントロール
		高さ(H) 1.5m	高さ(H) 1.5m	高さ(H) 1.5m	高さ(H) 1.5m	高さ(H) 4.0m	高さ(H) 4.0m	高さ(H) 4.0m	高さ(H) 4.0m
	9	A	A	A	A	A	A	A	A
	10	A	A	A	A	A	A	A	A
	11	A	A	A	A	A	A	A	A
	12	A	A	A	A	A	A	A	A
35	1	C	C	C	C	A	A	B	B
	2	B	B	B	B	A	A	B	B
	3	B	B	B	B	A	A	B	B
	4	A	A	A	A	A	A	A	A
	5	A	A	A	A	A	A	A	A
	6	A	A	A	A	A	A	A	A
	7	A	A	A	A	A	A	A	A
	8	A	A	A	A	A	A	A	A
	9	A	A	A	A	A	A	A	A
	10	A	A	A	A	A	A	A	A
	11	A	A	A	A	A	A	A	A
	12	A	A	A	A	A	A	A	A

1）グレードAを確保できる採光確保要空地の条件の分析・整理

表 5.23 に示す外壁面照度のシミュレーション計測の結果から、用途地域・法規制別にグレードAを確保できる東西長さ（W）と離隔距離（X）の条件、すなわち採光確保要空地の条件を整理すると表 5.24 のようになる。なお、第一種低層住居専用地域では、建ぺい率及び容積率の条件を変更しても、モデル形状に影響を与えないことから、測定高さ 1.5mでは同様の結果となっていることから、法定建ぺい率 60%/法定容積率 150%の場合の分析は、測定高さ 4.0mのみに限定している。

離隔距離Xと東西長さWとも広い方が外壁面照度の水準が高くなるが、用途地域・法規制、容積利用のケースによらず、グレードAの確保には、離隔距離を 4m以上確保し、所定の東西長さを確保することが条件となる。一方、容積利用のケースの違いを比較すると、離隔距離が 4m以上の場合、容積コントロールモデルの方が容積最大利用モデルよりも、狭い東西長さでグレードAを確保できる。

表 5.24 用途地域・法規制別のグレードAを確保できる東西長さ(W)と離隔距離(X)の条件

用途地域・法規制	容積利用のケース	グレードAを確保できる東西長さ(W)と離隔距離(X)の条件
第一種低層住居専用地域 （法定建ぺい率 50%/法定容積率 100%） 測定高さ 1.5m	最大	・W＝13m以上かつX＝4m以上
	コントロール	・W＝11m以上かつX＝4m以上 ・W＝9mかつX＝10m以上
第一種低層住居専用地域 （法定建ぺい率 60%/法定容積率 150%） 測定高さ 4.0m	最大	・W＝9m以上 ・W＝7mかつX＝9m以下 ・W＝5mかつX＝3m以下
	コントロール	・東西長さ、離隔距離によらず全てグレードA
第一種中高層住居専用地域 （法定建ぺい率 60%/法定容積率 200%） 測定高さ 4.0m	最大	・W＝15m以上かつX＝4m以上 ・W＝13mかつX＝4～7m ・W＝11mかつX＝4～6m
	コントロール	・W＝9m以上かつX＝4m以上 ・W＝7mかつX＝10m以上

2）グレードAの採光水準を確保できる敷地条件の分析・整理

上記の採光確保要空地の条件に基づき、南側壁面でグレードAの採光水準を確保できる敷地条件について分析した結果を表 5.25 に整理して示す。なお、敷地条件は、敷地の東西長及び南北長が最低5.0mから最高 30mの範囲で分析を実施している。

表 5.25　グレードAの採光水準を確保できる敷地条件の分析・整理の結果

用途地域・法規制 測定高さ(h)	街区方位・形状	敷地タイプ *1	容積利用のケース	グレードAを確保できる概ねの敷地条件			グレードAを確保できる最小の敷地条件 *2			
				敷地の東西長	敷地の南北長	消化容積率	敷地面積	敷地の東西長	敷地の南北長	消化容積率
第一種低層住居専用地域【50/100】h＝1.5m	東西細長街区	北入り敷地	容積最大利用モデル	11～15m以上	8m以上	100%	約 120㎡	11m	11m	100%
			容積コントロールモデル	9～13m以上	8m以上	100%	約 110㎡	9.5m	11.5m	100%
	南北細長街区	東入り敷地	容積最大利用モデル	11～15m以上	9m以上	50～80%	約 120㎡	9m	13m	50%
			容積コントロールモデル	9～13m以上	9m以上	50～90%	約 110㎡	9.5m	11.5m	50%
第一種低層住居専用地域【60/150】h＝1.5m	東西細長街区	北入り敷地	容積最大利用モデル	11～13m以上	11m以上	120～150%	約 150㎡	13m	11.5m	120%
			容積コントロールモデル	9～13m以上	11m以上	120%	約 140㎡	9m	15.5m	120%
	南北細長街区	東入り敷地	容積最大利用モデル	11～13m以上	20m以上	150%	約 267㎡	13m	20.5m	150%
			容積コントロールモデル	9～13m以上	20m以上	120%	約 215㎡	9m	24m	120%
第一種低層住居専用地域【60/150】h＝4.0m	東西細長街区	北入り敷地	容積最大利用モデル	5～9m以上	5m以上	120～150%	約 60㎡	5m 12m	12m 5m	120%
			容積コントロールモデル	5m以上	5m以上	120%	約 58㎡	5m 11.5m	11.5m 5m	120%
	南北細長街区	東入り敷地	容積最大利用モデル	5～9m以上	12m以上	120～150%	約 70㎡	5m	14m	120%
			容積コントロールモデル	5m以上	12m以上	120%	約 70㎡	5m	14m	120%
第一種中高層住居専用地域【60/200】h＝4.0m	東西細長街区	北入り敷地	容積最大利用モデル	9～11m以上	14m以上	180～200%	約 170㎡	11m	15.5m	180%
			容積コントロールモデル	7～9m以上	14m以上	180%（3F）	約 120㎡	7m	17.5m	180%
	南北細長街区	東入り敷地	容積最大利用モデル							
			容積コントロールモデル		グレードAを確保する場合、容積重視プランが成立しない*3					

*1:採光確保要空地による分析は、南側壁面を代表して実施しているため、南側が接道面となる東西細長街区の南入り敷地は対象としない。
*2:最小の敷地条件は、0.5m単位で表記している。
*3:第一種中高層住居専用地域【60/200】の場合、関係グラフの前提となる「容積重視プラン」による建築計画が配置可能な敷地条件は、敷地面積 200 ㎡以上、南北長さ約 17m以上となる。その敷地条件において、グレードAとなる外壁面照度は確保できない。

グレードAを確保できる敷地条件について、敷地の南北長をみると、容積利用のケースによらず用途地域・法規制、街区方位・形状及び敷地タイプごとにほぼ同様の値でグレードAを確保できる。第一種低層住居専用地域（法定建ぺい率 50%／法定容積率 100%（以下「一低層【50/100】」という。）の東西細長街区・北入り敷地では８m以上、南北細長街区・東入り敷地では９m以上となる。第一種低層住居専用地域（法定建ぺい率 60%／法定容積率 150%（以下「一低層【60/150】」という。）の測定面高さ 1.5mでは、東西細長街区・北入り敷地では 11m以上、南北細長街区・東入り敷地では 20m以上となる。測定面高さ 4.0mでは所要の長さが短くなり、東西細長街区・北入り敷地では５m以上、南北細長街区・東入り敷地では 12m以上となる。第一種中高層住居専用地域（法定建ぺい率 60%／法定容積率 200%（以下「一中高【60/200】」という。）では、東西細長街区・北入り敷地では 14m

以上でグレードAが実現可能であるが、南北細長街区・東入り敷地では容積重視プランを採用した場合、グレードAを確保することはできない。

一方、敷地の東西長をみると、容積最大利用モデルよりも容積コントロールモデルの方がより短い長さでグレードAを確保可能であり、周辺敷地の高さ低減による効果が認められる。例えば、一低層【50/100】の場合、東西細長街区・北入り敷地、南北細長街区・東入り敷地ともに、容積最大利用モデルでは11～15m以上を必要とするが、容積コントロールモデルでは9～13m以上でグレードAの確保が可能となる。一低層【60/150】の測定面高さ 4.0mの場合では、東西細長街区・北入り敷地、南北細長街区・東入り敷地ともに、容積最大利用モデルの5～9m以上に対して、容積コントロールモデルでは 5m以上でグレードAの確保が可能となる。一中高【60/200】の東西細長街区・北入り敷地の場合も、容積最大利用モデルの9～11mに対して、容積コントロールモデルでは7～9m以上でグレードAの確保が可能となる。

以上の結果、グレードAを確保できる最小の敷地条件については、容積最大利用モデルよりも容積コントロールモデルの方が、より小規模な敷地面積でグレードAの確保が可能となっている。

法定容積率の消化をみると、一低層【50/100】（測定高さ 1.5m）の場合には、容積利用のケースによらずグレードAを確保可能で、北入り敷地は法定容積率 100%を消化できる。しかし、東入り敷地では容積率 50～90%に留まっている。これは、北入り敷地の場合には、敷地北側で接道することで日影規制上優位となり、高度利用が可能になることが理由である。

一中高【60/200】（測定高さ 4.0m）の場合には、容積利用のケースによらず、法定容積率を概ね消化したうえでのグレードA水準の確保が可能である。

以上の一連の分析により、用途地域・法規制との対応において、グレードAを確保できる採光確保要空地街の条件及び敷地条件（敷地面積・敷地形状）の原単位を明らかにすることができた。

5．おわりに

住宅まわりの日照及び採光水準は、消費者の重要な判断項目の一つになると考えられるが、実際の住宅流通の場面において、対象住宅において確保できる日照・採光の水準を簡便に計測し評価する仕組みは確立していない。

そこで本研究では、既成住宅市街地における評価対象の住宅について、当該敷地の条件と、周辺敷地において現行規制下において建築可能な形態制限等の相対関係の中で、日照・採光水準を定量的にシミュレーション計測・評価できるツールを開発した。また、開発したツールを用いた、様々な条件のモデル市街地（街区）を対象としたシミュレーション計測を通じて、街区の条件（方位、接道、法規制等）や容積の利用条件ごとに、日照及び採光の要求水準を安定的に確保できる敷地条件（規模・形状、方位、接道条件等）を明らかにした。

開発したツールについては、今後、国土技術政策総合研究所のホームページ等にて公表をする予定である。今後、ツールを住宅流通の場面に普及させていくことが残された課題である。

第６章　コンクリート躯体の劣化状態等の評価に基づいた耐久性評価法の開発

１．はじめに

コンクリート躯体の劣化予測に関する研究は、従前より検討が重ねられているが、実建物のデータを用いて劣化状態等を分析したものは少ない。既存建築物の劣化予測や劣化対策の効果を適切に評価していくためには、立地環境等の異なる条件下で建設された実建物でのデータを用いて検討することが不可欠である。また、現在、長期優良住宅化リフォーム推進事業が進められ、RC 造の劣化対策・中性化については、現実的に可能な範囲から得られたサンプル調査の結果で評価する方法となっているが、これらのデータのサンプル数や採取位置が劣化評価にあたって適切であるのか、さらに劣化予測に用いる鉄筋腐食確率の算定式中の係数についてもコンクリート躯体の劣化の実態にあった数値となっているかを検証できるバックデータを整備しておく必要がある。

そこで、耐震診断報告書や大規模修繕時の劣化調査報告書等の既存の資料から実建物の中性化深さや圧縮強度などのデータを収集し、新たにコア抜き等を行わずに収集したデータによって推定される劣化予測の適切性について、実建物での中性化の進行状況に関するデータを整備するとともに、劣化予測で使用する中性化データの調査方法（サンプリング数や建物規模とサンプリング位置との関係など）、評価方法の適切性について検討を行った。

２．コンクリート躯体の中性化速度に関する実建物でのデータ収集の概要

本研究では、耐震診断における調査診断報告書、既存共同住宅等の大規模修繕の既往の調査データから、コンクリート躯体表面から内部への中性化の進行速度を検討するために必要となる下記に示すの実データ等の情報を収集した。また、中性化深さデータを採取した部位についての情報があれば、それらも合わせて収集した。

a)中性化深さ（mm)のデータ
b)中性化深さを測定した部分の仕上げの有無（仕上げがある場合は、仕上げ材の種類）
c)圧縮強度
d)建設時期（年）
e)建物の建設地（都道府県名および市町村名）
f)建物用途・規模（例；共同住宅・7 階建て）

収集した耐震診断報告書は、教育施設や事務所を中心とした 68 棟分である。既往の劣化調査等において収集したデータについては、公的共同住宅のリニューアル工事において収集したデータ（以降、公的住宅の類似データ）の数は約 3700 件、民間共同住

宅を対象とした大規模修繕時の調査データ（以降、民間住宅の類似データ）の数は 158 件である。中性化深さを測定した時期については、耐震診断報告書から抽出したデータは築 30～40 年のものが最多、公的住宅の類似データについては、築 30～40 年のものが最多、民間住宅の類似データについては築年数の浅い 20 年未満のもの多かった。図 6.1～6.3 に測定時の経過年数の分布を示す。

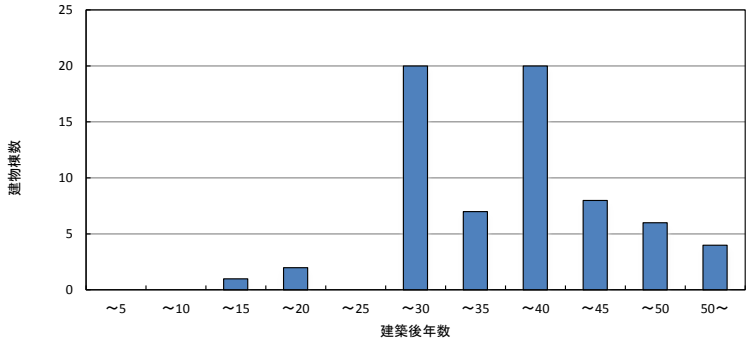


図 6.1　経過年数の分布（竣工年から調査実施年まで）
耐震診断等調査報告書による収集データ

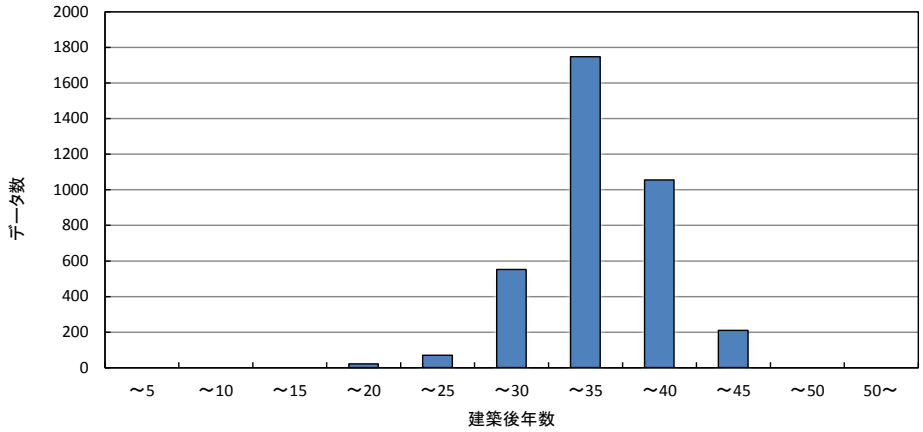


図 6.2　経過年数の分布（竣工年から調査実施年まで）
公的住宅の類似データ（リニューアル工事の際に収集したデータ）

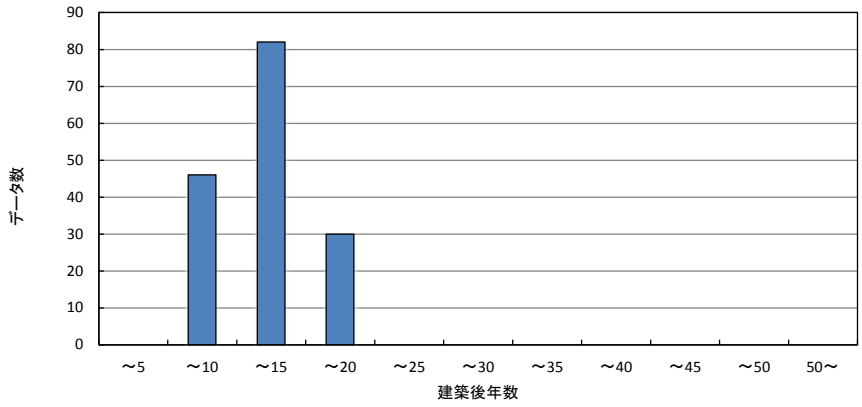


図 6.3　経過年数の分布（竣工年から調査実施年まで）
民間住宅の類似データ（大規模改修工事の際に収集したデータ）

３．コンクリート躯体の劣化進行予測に関する根拠データ整理

３．１　収集データの分析方法

（１）環境および仕上げ種類ごとの中性化速度係数の算出

収集したデータを環境条件（室内、屋外、居室、非居室等）と仕上げ種類別にグルーピングし、グループごとに中性化深さと経過年数から中性化速度係数 A を算出し、それぞれ平均、標本標準偏差と変動係数を求めた。中性化速度係数は(1)式によって求める。

$$A = \frac{C}{\sqrt{t}} \tag{1}$$

ここに、

A：中性化速度係数（mm/year$^{1/2}$）

C：中性化深さ（mm）

t：コア採取までの建築後の経過年数（year）

（２）圧縮強度と中性化速度の関係

収集データおよび提供データについて、圧縮強度と中性化速度係数の関係式を求める。川西ら[1)]は、岸谷式[2)]を変形した(2)式およびセメント水比と圧縮強度の関係式（(3)式）を整理し、(4)式の関係式を示している。本分析でも(4)式を用いて、中性化速度係数を圧縮強度の分数関数として、同一コアの圧縮強度と中性化速度係数の値から最小二乗法により式中の定数を求めて導出した。

$$A = \frac{C}{t} = \frac{R(4.6 \cdot w/c - 1.76)}{\sqrt{7.2}} \tag{2}$$

$$F = x \cdot \frac{c}{w} + y \tag{3}$$

$$A' = \frac{a}{F} + b \tag{4}$$

ここに、

R：中性化比率

w/c：水セメント比

c/w：セメント水比

F：圧縮強度（N/mm^2）

A’：関係式によって得られる中性化速度係数

x,y,a,b：式中の定数（mm/year$^{1/2}$）

（３）建物ごとの中性化速度係数のばらつきの分析

耐震診断等調査報告書によるデータについて、建物１棟ごとの中性化速度係数の測

定結果のばらつきを分析する。1 棟ごとにそれぞれ平均、標本標準偏差と変動係数を求め、環境条件や仕上げ等の影響も併せて検討する。

３．２　収集データの分析結果

表 6.1～6.3 に収集したデータ群毎のデータの数と中性化速度係数の結果を示す。

表 6.1　耐震診断等調査報告書による収集データの中性化速度係数算出結果

場所	仕上げ種類	データ数	中性化速度係数(mm/year$^{1/2}$)			仕上げ材の中性化比率	圧縮強度平均 (N/mm^2)
			A	標準偏差	変動係数		
屋外	全て	161	0.64	0.84	1.31	-	30.3
屋内	全て	753	2.17	2.81	1.29	-	25.6
屋内	全て（居室）	154	1.69	2.05	1.21	-	27.0
	全て（非居室）	599	2.29	2.96	1.29	-	25.3
	打放し（居室）	14	2.28	1.73	0.76	-	28.7
	打放し（非居室）	121	6.56	2.92	0.44	-	23.9
屋外	打放し	6	1.26	1.25	0.99	1.00	23.3
	ﾓﾙﾀﾙ	15	0.15	0.31	2.05	0.12	26.0
	ﾓﾙﾀﾙ 20mm 以上	13	0.16	0.34	2.07	0.13	25.3
	ﾓﾙﾀﾙ+薄付け(ﾘｼﾝ含)	78	0.36	0.48	1.33	0.29	28.0
	薄付け(ﾘｼﾝ含)	41	1.29	0.99	0.77	1.02	34.4
屋内	打放し	135	6.12	3.10	0.51	1.00	24.4
	ﾓﾙﾀﾙ	55	1.18	1.33	1.13	0.19	23.5
	ﾓﾙﾀﾙ 20mm 以上	33	0.62	0.58	0.94	0.10	21.2
	ﾓﾙﾀﾙ 30mm 以上	13	0.38	0.34	0.89	0.06	21.1
	ﾓﾙﾀﾙ+漆喰(ﾌﾟﾗｽﾀｰ含)	41	3.55	2.98	0.84	0.58	25.1
	ﾓﾙﾀﾙ 20mm 以上+漆喰(ﾌﾟﾗｽﾀｰ含)	19	2.91	1.88	0.65	0.48	23.0
	ﾓﾙﾀﾙ+薄付け(ﾘｼﾝ含)	451	0.97	1.38	1.42	0.16	26.1
	ﾓﾙﾀﾙ+ﾀｲﾙ	7	0.29	0.30	1.04	0.05	32.7
	ｸﾛｽ、ﾎﾞｰﾄﾞ	5	2.49	2.38	0.96	0.41	28.9

表 6.2　公的住宅に類似データ（リニューアル工事における収集データ）の中性化速度係数算出結果

場所	仕上げ種類	データ数	中性化速度係数(mm/year$^{1/2}$)			仕上げ材の中性化比率
			A	標準偏差	変動係数	
屋外	全て	156	2.42	1.55	0.64	-
	打放し	12	4.73	2.11	0.45	1.00
	複層塗材	99	2.11	1.06	0.50	0.45
	薄付け（ﾘｼﾝ含）	27	3.43	1.61	0.47	0.73
	厚付け	14	1.30	0.90	0.69	0.27
	ﾓﾙﾀﾙ+厚付け（複層含む）	3	0.08	0.13	1.73	0.02

表 6.3　民間住宅の類似データ（大規模改修工事において収集されたデータ）の中性化速度係数算出結果

場所	仕上げ種類	データ数	中性化速度係数(mm/year$^{1/2}$)			仕上げ材の中性化比率	圧縮強度平均 (N/mm^2)
			A	標準偏差	変動係数		
屋外	全て	1723	2.77	2.13	0.77	-	27.5
屋内	全て	1748	5.47	3.23	0.59	-	27.5
屋外	打放し	72	2.66	2.00	0.75	1.00	27.9
	ﾓﾙﾀﾙ	162	1.92	1.91	0.99	0.72	24.7
	ﾓﾙﾀﾙ 20mm 以上	104	1.51	1.63	1.08	0.57	25.6
	ﾓﾙﾀﾙ+薄付け(ﾘｼﾝ含)	831	1.92	1.78	0.93	0.72	24.9
	薄付け(ﾘｼﾝ含)	447	4.07	1.98	0.49	1.53	31.5
	厚付け	219	3.93	1.88	0.48	1.48	31.2
屋内	打放し	188	6.35	3.01	0.47	1.00	28.6
	ﾓﾙﾀﾙ	185	4.43	3.24	0.73	0.70	25.6
	ﾓﾙﾀﾙ 20mm 以上	72	3.25	3.35	1.03	0.51	27.2
	ﾓﾙﾀﾙ+漆喰(ﾌﾟﾗｽﾀｰ含)	657	5.39	3.13	0.58	0.85	24.6
	ﾓﾙﾀﾙ 20mm 以上+漆喰(ﾌﾟﾗｽﾀｰ含)	105	3.18	2.38	0.75	0.50	24.2
	ﾓﾙﾀﾙ+薄付け(ﾘｼﾝ含)	15	1.88	2.45	1.30	0.30	27.7
	ﾓﾙﾀﾙ+ﾀｲﾙ	15	0.69	0.26	0.37	0.11	27.3
	ｸﾛｽ、ﾎﾞｰﾄﾞ	538	5.63	3.05	0.54	0.89	32.0

（１）環境および仕上げ種類ごとの中性化速度係数の算出

表 6.1～6.3 より、環境および仕上げ種類ごとに整理した中性化速度係数を見ると、屋内の居室、非居室で比較した結果については、非居室に比べて居室の中性化速度係数が小さくなる傾向がみられ、打放しでは特に顕著であった。非居室に比べて、日常的に使用される居室のほうが二酸化炭素濃度は高くなると考えられ、居室の中性化速度係数が小さくなった原因は定かではない。温度、湿度、二酸化炭素濃度の影響よりも、コア採取位置（例えば、家具や棚の裏側）などその他の要因の影響に起因している可能性が考えられる。

仕上げ材の影響に関しては、屋外・屋内ともに打放しに比べて仕上げ材が施されているものは、中性化速度係数が小さくなり、仕上げ材の中性化抑制効果が確認された。仕上げ材の種類によって抑制効果は異なるが、特にモルタルの影響が顕著であり、モルタル厚さが厚いほど抑制効果が確認された。

（２）収集したデータごとの比較

図 6.4 に耐震診断等調査報告書による収集データ、公的住宅および民間住宅の類似データの仕上げ種類ごとの中性化速度係数の比較を示す。耐震診断等調査報告書に

よる収集データと公的住宅の類似データを比較すると、全体の傾向は両データ共に同様だが、耐震診断等調査報告書による収集データが屋内打放しを除いて全体的に中性化速度係数が小さい結果となった。屋内打放しは両データとも同程度の中性化速度係数であった。

屋外打放しのデータについて、①耐震診断報告書による収集データ、②公的住宅の類似データ、③民間住宅の類似データの各データの比較を行ったところ、建物竣工年数としては最も新しい民間住宅の類似データ（大規模修繕時のデータ；築 20 年以下）の中性化速度係数が、耐震診断報告書のデータ（築 30～40 年）や公的住宅の類似データ（リニューアル工事のデータ；築 30～40 年）よりも大きくなるという結果となった（図 6.1 参照）。竣工年代を考えると大規模改修時のデータの建物の方がコンクリート強度は大きかったと予測されるがその理由は不明である。様々な目的において実施されたデータを分析する際には、コアを採取した箇所、採取後の試験方法なども明確にして整理する必要があることが考えられる。

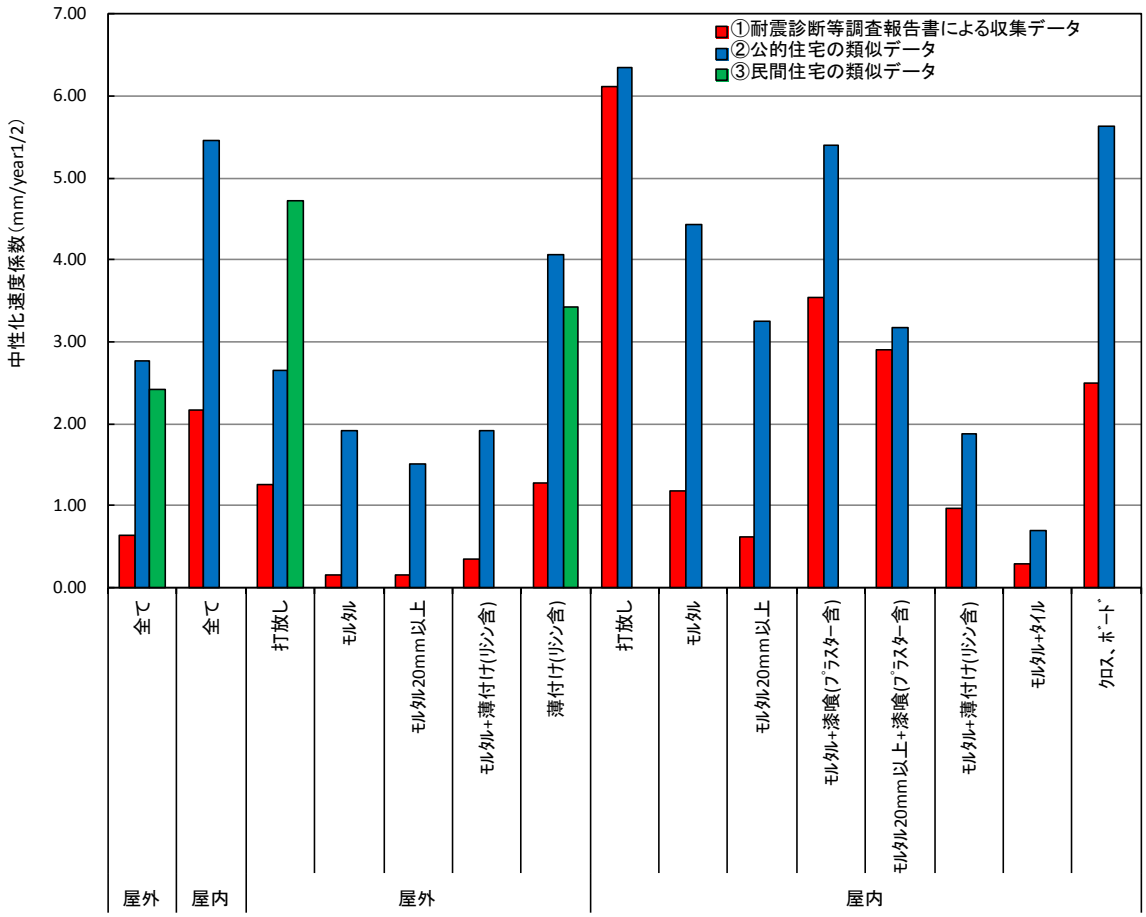


図 6.4　仕上げ種類ごとの中性化速度係数の算出結果

４．既存住宅等の性能評価基準の根拠データの整理

４．１　既存住宅等の性能評価基準の考え方

国総研でこれまでに検討されている既存 RC 住宅の耐久性の評価は、中性化の進行とかぶり厚さの関係から、評価時点での劣化度合いの進行とその速度（劣化のしやすさ、すなわち耐久性）を評価することを想定している。

つまり、既存住宅等の中性化による躯体評価は、サンプル調査により検査時点における中性化の程度を明らかにし、今後どの程度の使用に耐え得るかを評価することとなる。しかしながら、前項までに示したように、サンプル調査による中性化深さの測定は、同一建物であっても材料の品質や環境条件の違い、施工精度などの要因から、一定のばらつきが存在するため、ばらつきを考慮しない場合には、平均値のみの評価となり、材料や施工の品質を適切な評価ができない可能性がある。特に材料や施工のばらつきが大きい場合には、危険側の判断をすることが懸念される。また、かぶり厚さも同様に施工精度などの要因から一定のばらつきが存在する。

そのため、建物の耐久性の評価として、中性化とかぶり厚さの関係において、それぞれのばらつきを考慮した評価を行うことができること、また、かぶり厚さの基準値やばらつきの設定の根拠として、評価住宅等におけるかぶり厚さの設定値や一定以上の施工品質の確保が担保されたとする蓋然性の高さなどを考慮した設定があり得ることなどから、鉄筋腐食確率によって評価することが検討されている。

図 6.5 に鉄筋の腐食確率の考え方を示す。かぶり厚さにはばらつきがあり、これは経年によって変化しないばらつきであり、正規分布として仮定される。また、中性化深さにも環境条件や材料のばらつきはあり、中性化深さによってばらつきの大きさは異なり変動係数で表される。

一般的に、鉄筋の腐食は中性化が鉄筋の位置に到達した時点で始まると仮定されており、これを適用すると、両者の分布（ばらつき）の範囲が重なった部分の割合が鉄筋腐食確率となる。

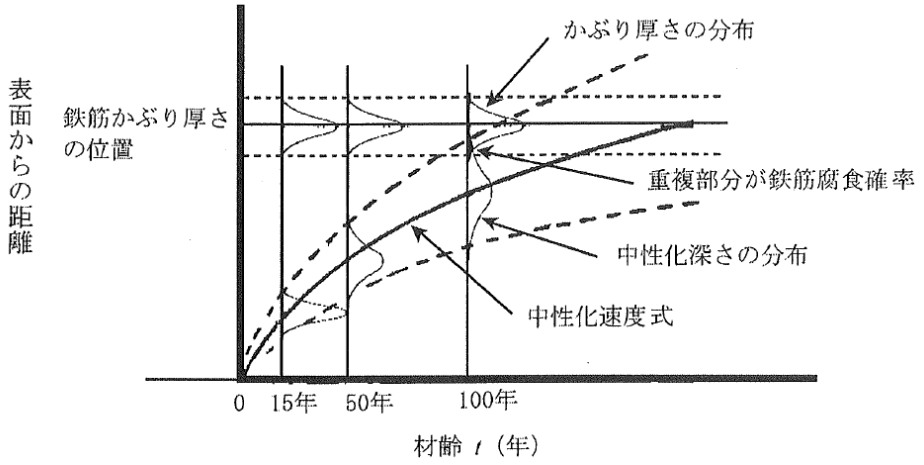


図 6.5　鉄筋腐食確率の考え方[3)]

４．２　鉄筋腐食確率の算定方法

既存住宅等の性能評価中の建物の耐久性の評価において検討されている鉄筋腐食確率の算定方法を以下に示す。

（１）打放し仕上げ、塗料・仕上塗材の場合

中性化深さの進行は、時間の平方根に比例すると仮定し、調査時点の中性化深さ（C）、調査時の築年数（t）から中性化速度係数（A）を(1)式によって求める。

$$A = \frac{C}{\sqrt{t}} \tag{1}$$

ここに、

A：中性化速度係数（mm/year$^{1/2}$）

C：中性化深さ（mm）

t：コア採取までの建築後の経過年数（year）

かぶり厚さの基準値 D および標準偏差 σ、中性化の変動係数 υ を設定する。D は原則として、建築基準法施行令第 79 条で定められるかぶり厚さ（最小かぶり）とするが、長期優良住宅もしくは劣化対策等級 2、3 を取得した評価住宅のうち、耐久性確保のために最小かぶり厚さを割りましたことが確認される場合にあっては、その割り増したかぶり厚さとする。

標準偏差 σ は、一般的な RC 造建築物の場合には 10～15mm 程度といわれている。そこで、建設性能評価等を受けることにより一定の品質管理がなされていると推定できる建物については標準偏差を 10mm、その他については 15mm と設定する。中性化の変動係数υについては、一般的に 0.3～0.5 の値になると言われていることから、この範囲で適当な値を設定する。

以上から築年数 i 年における中性化残り（かぶり厚さ－中性化深さ）の分布を表すと、平均値は、$D - C_i = D - A\sqrt{i}$、標準偏差は、$\sqrt{C_i^2 \cdot \upsilon^2 + \sigma^2} = \sqrt{A^2 \cdot i \cdot \upsilon^2 + \sigma^2}$の正規分布として表される。

i 年における腐食確率 P は、正規分布$N\left(D - C_i, \sqrt{C_i^2 \cdot \upsilon^2 + \sigma^2}\right)$における、i 年における中性化残りまでの累積の確率密度（積分値）となる。なお、平均 μ、標準偏差 σ の正規分布の確率分布関数は、$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \cdot exp\left[-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right]$で表される。腐食確率を容易に求める方法として、MS-Excel の NORMDIST 関数を利用し、P=NORMIDIST(x,平均,標準偏差,関数形式=1)として P を求める。

ここで、屋内の場合は中性化がかぶり位置よりも 20mm 進んだ時点で開始すると仮定し（耐久性総プロでの仮定）し、-20mm の位置となる確率を求める。したがって、腐食確率の計算は

屋外：P=NORMDIST(0,平均,標準偏差,1)

屋内：P=NORMDIST(-20,平均,標準偏差,1)

（２）モルタル系仕上げの場合

モルタル系仕上げが施されている場合の腐食確率の算定は、（１）の場合の計算方法に、かぶり厚さに対してモルタル厚さに一定の係数を掛けた等価かぶり厚さを加える。ここで、換算する係数は既往の研究[1)]から 0.8 倍とした（0.5～1 の範囲で適度に設定するとよい）。

中性化速度係数は、測定された中性化深さに加えて、等価かぶり厚さ分の中性化が進んだとして、見かけの中性化速度係数（A’）を算定する。

$$A' = \frac{C + \alpha \cdot D_m}{\sqrt{t}}$$

ここに、

α ：等価かぶり厚さに換算する係数

D_m:モルタル厚さ

その他の計算は、打放し仕上げと同様に計算する。

４．３　既存住宅等の性能評価基準の設定値との比較

本節では、収集データおよび提供データの分析結果から、鉄筋腐食確率を算定する際に必要となる中性化のばらつきについて分析し、鉄筋腐食確率算定時の設定値として示されている変動係数 0.3～0.5 との比較を行った。

また、サンプル調査について、評価基準では 1 棟の 3 階層ごとに 3 箇所のサンプル採取が基本となっているが、1 棟ごとのサンプル数と中性化のばらつきとの関係について検討する。

さらに、かぶり厚さの標準偏差 σ の設定値 10～15mm について、実構造物におけるかぶり厚さの実態に関する文献調査の結果から比較検討を行った。

（１） 建物毎のばらつきの分析

耐震診断等調査報告書による収集データから得られた 1 棟ごとの中性化速度係数の平均値と標準偏差の関係を整理した。同一建物においても、中性化速度係数には環境条件や材料等による一定のばらつきがあり、中性化速度係数が大きいほど標準偏差が大きくなることから、変動係数を用いることにより建物ごとの中性化のばらつきを評価できるものと考えられる。

近似曲線の傾きから得られた変動係数は、仕上げや環境条件ごとに異なり 0.32～0.82 の範囲となった。最も変動係数が小さいのは、屋内打放しで 0.32（図 6.6(b)）で、最も大きいのは屋内居室で 0.82 であった（図省略）。

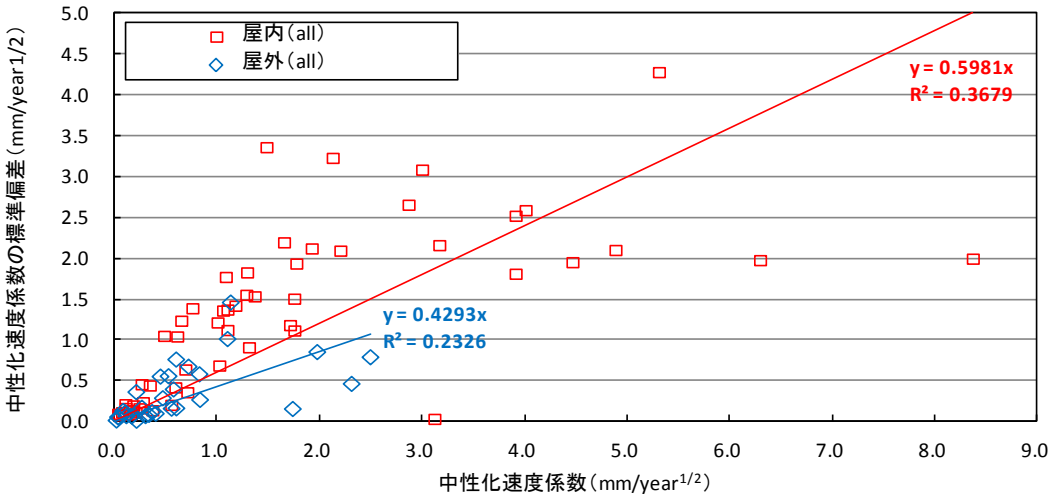
仕上げや環境条件で分類せずに中性化速度係数の平均値と標準偏差を整理すると、屋外で変動係数 0.43、屋内で変動係数 0.60 となり、RC 造の劣化対策・中性化（性能向上・長期リフォーム基準案）の鉄筋腐食の算定で用いられている変動係数 0.3～0.5 よりも若干大きい値となった。さらに決定係数がそれぞれ 0.23 と 0.37 と相関が高く

ないため、安全をみてさらに大きな値を設定する必要があると考えられる。

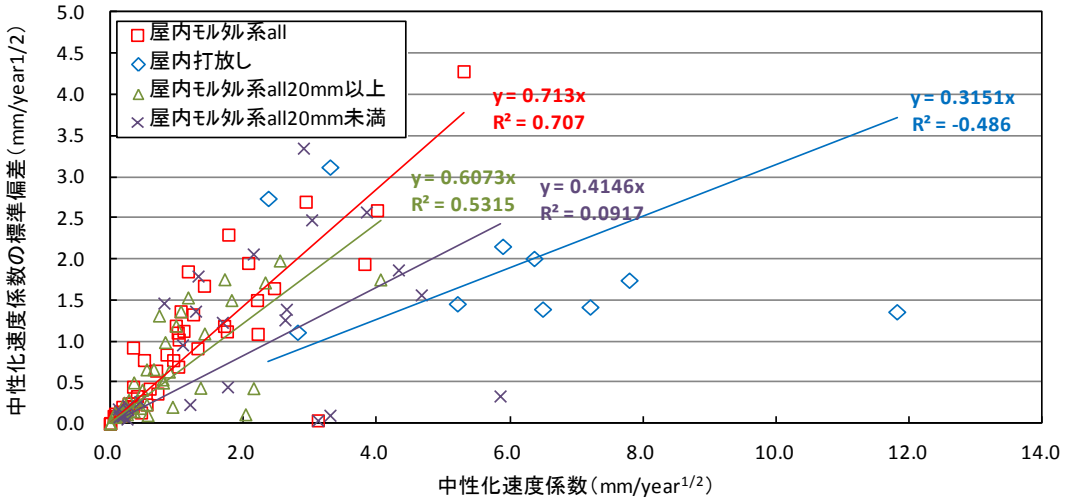
（２）　サンプル数と中性化のばらつきの関係

全体的な傾向としては、棟ごとのサンプル数と中性化速度係数の変動係数に明確な傾向は認められず、サンプル数すなわちコア採取箇所を増やすことによる優位性は確認されなかった。

屋内打放し（図 6.7(b)参照）においては、サンプル数が多いほど変動係数が小さくなる傾向がみられるが、その傾向は顕著ではなく、例えば 10 サンプル以内であればほとんど優位性は確認されないような結果であった。



（a）　屋内・屋外別



（b）　屋内・仕上げ種類別

図 6-6　中性化速度係数と標準偏差の関係

（３）かぶり厚さのばらつきに関する調査

コンクリート構造物のかぶり厚さは、施工段階において一定のばらつきが生じることが知られており、実際の建築物についての実測データからかぶり厚さの分布やばら

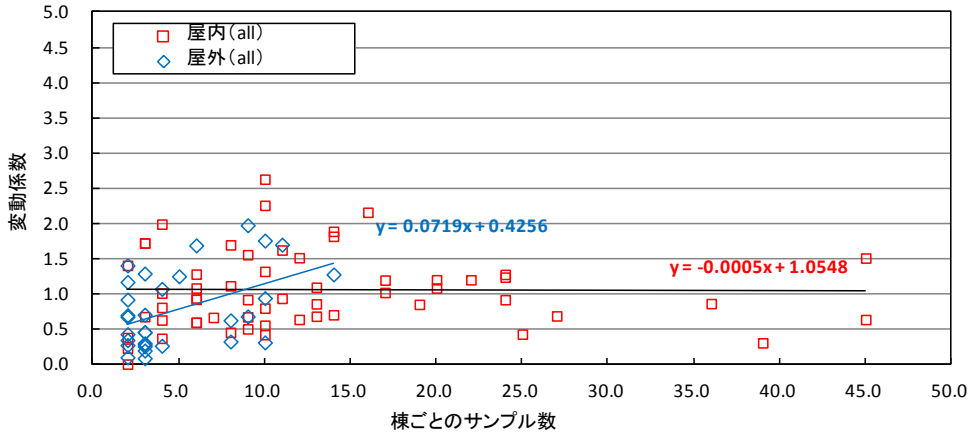
つきの分析が行われてきた。性能評価基準の検討における鉄筋腐食確率算定時の設定値として示されているかぶり厚さの標準偏差σも10～15mmとされている。

ここでは、かぶり厚さに関する既往の文献調査[4)、5)、6)]により、かぶり厚さのばらつきの実態を整理した。

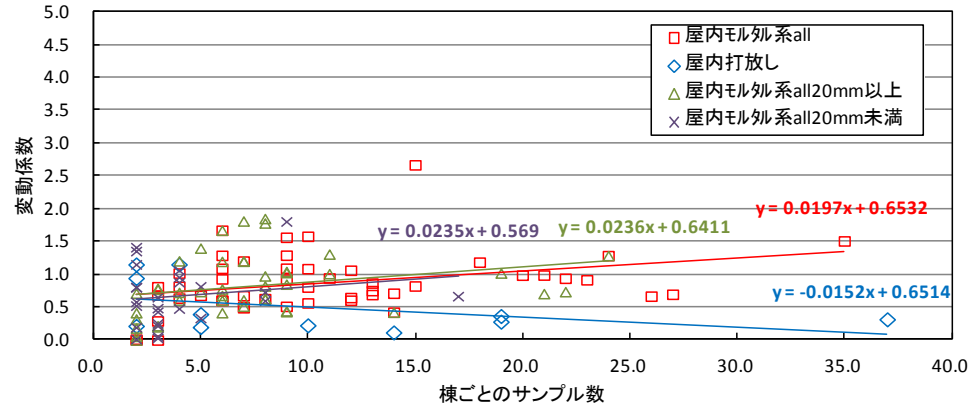
桝田らの報告[4)]では、1924年～1974年に竣工された40棟の建物について、かぶり厚さの実測調査により、建物別平均値によるかぶり厚さの分布を分析した結果、標準偏差は9～11mm程度であることが示されている。

最近の建築物のかぶり厚さのばらつきについても、西村らの調査結果[5)]や濱崎らの調査結果[6)]が報告されており、部材の種別および建物別に見た場合の標準偏差は、部材によっては10～20mmとなっている。但し、ここでのばらつきには、設計段階でのかぶり厚さの割り増しや施工段階でのかぶり厚さの打ち増しによる影響が含まれているため、施工における誤差を表す指標として同一測定面における部材内の標準偏差を考えた場合には、部材ごとに差はあるが3～8mm程度となっている。

以上より、既存の構造物のかぶり厚さのばらつきの実態調査結果から、鉄筋腐食確率算定時のかぶり厚さの標準偏差σの設定値の範囲10～15mmは一定の根拠を有すると考えられ、さらにJASS5 2009において、鉄筋コンクリート造建築物のかぶり厚さの目標とする標準偏差を10mmと明記されており、一定の品質管理がなされている建物において標準偏差σの設定値を10mmとすることは適切と判断される。



(a)　屋内・屋外別



(b)　屋内・仕上げ種類別

図 6.7　棟ごとのサンプル数と変動係数の関係

５．まとめ

耐震診断等調査報告書から収集したデータならびに公的住宅の類似のデータおよび民間住宅の類似データについて、中性化深さ－測定時の築年数、及び中性化速度係数－測定時の圧縮強度との関係を整理して一覧表を作成するとともに、グラフを作成し、環境条件、仕上げ材の有無による分類を行い、傾向を分析・整理した。

また、学識経験者からの意見を参考に、棟ごとのばらつきやかぶり厚さの実態調査を行い、既存住宅等の性能評価基準との比較を行った。その結果、以下の知見が得られた。

1）耐震診断等調査報告書によるデータについて、建物 1 棟ごとの中性化速度係数の測定結果のばらつきを把握するため、各条件における標準偏差および変動係数を算出した。その結果、同一建物においても、中性化速度係数には環境条件や材料等による一定のばらつきがあり、中性化速度係数が大きいほど標準偏差が大きくなることから、変動係数を用いることにより建物ごとの中性化のばらつきを評価できるものと考えられる。

2）耐震診断等調査報告書による収集データから得られた 1 棟ごとの中性化速度係数の平均値と標準偏差の関係を整理することにより、環境条件や仕上げ種類ごとの中性化のばらつきを評価した。その結果、仕上げや環境条件で分類をしない場合では、屋外で変動係数 0.43、屋内で変動係数 0.60 となり、鉄筋腐食の算定で用いられている 0.3～0.5 より、若干大きい値となったが、例えば屋内打放しのようにサンプル調査のコア採取箇所の仕上げや環境条件を限定することで、妥当な範囲となることが示唆された。

3）サンプル数と中性化のばらつきの関係について把握するため、耐震診断等調査報告書による収集データから得られた 1 棟ごとのサンプル数と中性化速度係数の標準偏差の関係を整理した。その結果、棟ごとのサンプル数と中性化速度係数の変動係数に明確な傾向は認められず、サンプル数すなわちコア採取箇所を増やすことによる優位性は確認されなかった。

4）既存の構造物のかぶり厚さのばらつきの実態調査結果から、鉄筋腐食確率算定時のかぶり厚さの標準偏差 σ の設定値の範囲 10～15mm は一定の根拠を有すると考えられる。

参考文献

1)川西 泰一郎､濱崎 仁､桝田 佳寛:実建物調査に基づくコンクリートの中性化進行に関する分析、日本建築学会構造系論文集、No.608 号、pp.9-14、2006.10

2)岸谷孝一：鉄筋コンクリートの耐久性、鹿島出版会、1963

3)日本建築学会、鉄筋コンクリート造建築物の耐久設計施工指針（案）・同解説、2004

4)桝田佳寛、友沢史紀、矢島義麿：実際の鉄筋コンクリート造建築物における鉄筋のかぶり厚さの実態、第 7 回コンクリート工学年次講演会論文集、pp.45～48、1985

5)西村進、桝田佳寛、松崎育弘、園部泰寿：実際の鉄筋コンクリート造建築物におけるかぶり厚さの分布に関する調査と分析､日本建築学会構造系論文集､第 75 巻､第 649 号､pp.491-497､2010.3

6)濱崎仁、加納嘉、神代泰道、吉岡昌洋、住学、土屋芳弘、三枝輝昭、山岸直樹、閑田徹志、安田正雪：RC 建築物のかぶり厚さ確保に関するアンケートおよび実測調査結果　その 2 かぶり厚さの分布に関する調査結果、日本建築学会大会学術講演梗概集、A-1、pp.635-636、2012.9

付録１

材料・構法データベースシステム「操作説明書」

国土技術政策総合研究所

本操作説明書について

既存住宅には長期優良住宅や性能評価住宅等のように仕様及び性能が高い水準で担保された住宅もあるが、これら制度が始まる前の住宅については、一般に仕様や性能が不確かな状況にある。また、多くの住宅において図面等の設計資料が散逸する等により、使用されている材料や構法の把握をより困難にしている。このため、戸建て造住宅を対象として、既存住宅の材料・構法を技術的な裏付けを元に類推・確定する技術を開発することを目的として、既存住宅における材料・構法等に関する調査、及び材料・構法データベースシステムの開発を行った。

「材料・構法データベースシステム」は、工務店や設計事務所等の技術者が担う現場調査等の実務を支援することを目的として、現況検査等の業務フローに即して、調査対象住宅の基本情報、仕様データを仮定し、現場調査を通じて情報を確定する機能を備え、ノートパソコンやタブレット端末等から効率的にデータの取得及び蓄積が出来るものである。

既存住宅に使用されている材料・構法等に関する情報を収集することを目的として実施した、木造戸建て住宅の材料や構法に関する既往文献等の調査及び実際に建設された住宅の設計図書等の調査により得られた材料・構法等に関するデータに基づいて、主体・各部構法のうち目視が不可・困難な部位の情報を把握することを目標に、匿名化された住宅 1,247 棟分の材料・構法データ（約 330 項目）を整備、実装している。

本資料は、現場調査等の実務において材料・構法データベースシステムを利用する際のマニュアルとして、操作方法等について解説したものである。

材料・構法データベースシステム
操作説明書

2015年2月

1

目次

■利用開始
・アカウント登録・ログイン 3
・アカウント情報変更 5
⇓
■現場調査準備
・物件の管理（管理物件一覧） 6
・みなし仕様を利用したテンプレートの作成 7
・現場調査作業の分担（調査人数設定画面） 9
・物件の管理（調査中物件一覧） 10
⇓
■現場調査
・調査項目入力（物件編集画面） 11
⇓
■現場調査後の作業
・写真を管理する（写真編集画面） 12
・調査項目をまとめる（物件集約画面） 13
・調査報告書を作成する（仕様書PDF作成画面） 14

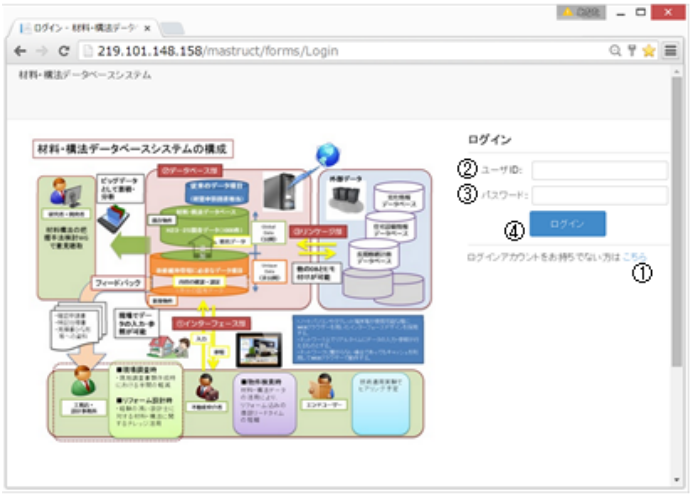
■エラー画面の対処 15

2

アカウント登録・ログイン(1)

材料・構法データベースシステムはインターネットのブラウザーで動作するアプリケーションです。材料・構法データベースシステムのトップ画面にアクセスし、システムを利用します。システムの利用にあたってはアカウント登録を行います。

【トップ画面】



①ログインアカウントをお持ちでない方はこちら
- リンクをクリックする事により、利用規約確認画面に遷移します。

②ユーザID
- システムにログインするためのユーザIDを入力します。本システムでは、メールアドレスを使用します。

③パスワード
- システムにログインするためのユーザIDとセットのパスワードを入力します。

④ログインボタン
- ボタンをクリックするとユーザの認証を行い次の画面に遷移します。

【利用規約確認画面】



①トップ画面に戻る
- ボタンをクリックするとトップ画面に遷移します。

②利用規約
- システムを利用するにあたっての規約が表示されていますのでご一読をお願いします。

③利用規約を確認し、アカウントを登録
- ボタンをクリックするとアカウント登録画面に遷移します。

④キャンセルボタン
- ボタンをクリックするとトップ画面に遷移します。

アカウント登録・ログイン(2)

【アカウント登録画面】



①事業者情報入力領域
- 事業者の情報を入力します。
- 事業者名と事業者種別は必須項目で必ず入力します。

②アカウント情報入力領域
- 本システムでは、1物件に対して複数名で現場調査を行う事に対応しています。そのため、複数名で現場調査を行う場合、代表者と利用者(2)～(4)の合計4名分のアカウント情報を入力します。
- 代表者の氏名、ユーザID(メールアドレス)、パスワード、資格は必須項目で必ず入力します。

③OKボタン
- ボタンをクリックすると、必須項目のチェックとユーザIDの重複チェックを行い、問題がない場合に入力情報をシステムに登録します。

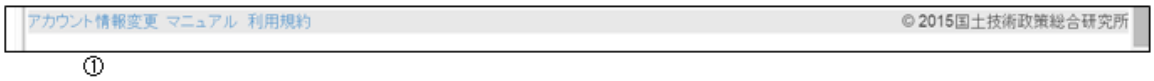
④キャンセルボタン
- ボタンをクリックすると呼び出し元の画面に遷移します。

【補足説明】
システムでは代表者と利用者(2)～(4)は親子関係持っており、代表者と利用者で利用できる機能が違います。代表者の利用できる機能は、以下の通りです。
・物件の作業分担を行うための利用者(2)～(3)の割り振り
・利用者(2)～(3)による分担調査後のデータの集約
・利用者(2)～(3)のアカウント情報変更

アカウント情報変更

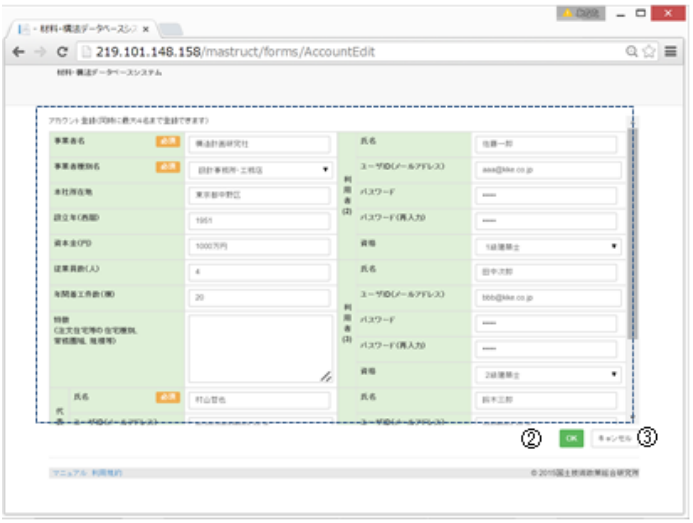
各画面のフッター部にはアカウント情報変更メニューがあり、クリックする事によりアカウントの編集が行えます

【画面フッター】



①

【代表者でログインしている場合】



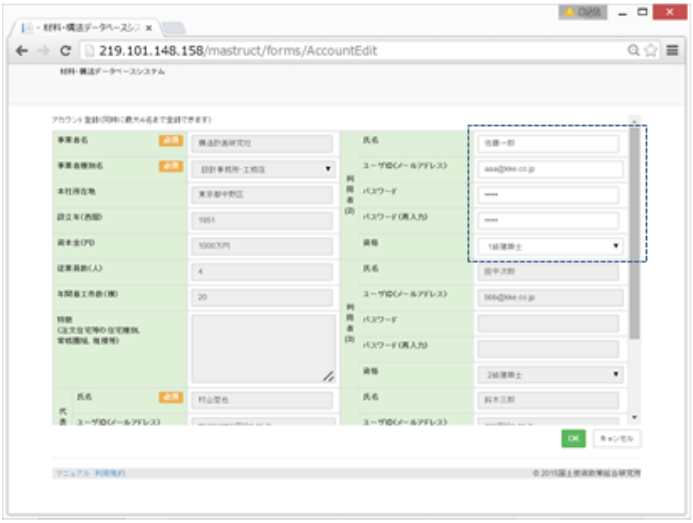
①アカウント情報変更リンク
- リンクをクリックするとアカウント情報変更波面に遷移します。

※代表者でシステムにログインしている場合には、代表者および担当者(2)～(4)の全ての情報の編集が行えます。

②OKボタン
- ボタンをクリックすると、必須項目のチェックとユーザIDの重複チェックを行い、問題がない場合に入力情報をシステムに登録します。

③キャンセルボタン
- ボタンをクリックすると呼び出し元の画面に遷移します。

【担当者(2)ログインしている場合】



※担当者でシステムにログインしている場合には口グイン者の情報のみの修正が行えます。

物件の管理（管理物件一覧）

ログイン認証が正常に処理された場合、システムに登録されている物件の一覧が表示される画面（管理物件一覧画面）に遷移します。なお、システムに登録されている物件が1件もない場合には一覧表のタイトル行のみが表示されます。

【管理物件一覧画面】



①材料・構法DBボタン
- ボタンをクリックすると、集計画面に遷移します。

②調査中物件一覧ボタン
- ボタンをクリックすると、調査中物件一覧画面に遷移します。※1

③ログアウトボタン
- ボタンをクリックするとログアウトが行われトップ画面に遷移します。

④管理物件一覧
- システムに登録されている物件のリストが表示されます。並び順は新しいものが上に来ます。また、リストの行は選択可能となっており、選択した物件に対して様々な操作を行います。

⑤物件編集ボタン
- ボタンをクリックすると、一覧で選択された物件の編集を行える物件編集画面に遷移します。

⑥新規物件ボタン
- ボタンをクリックすると、新規に物件を作成します。

⑦物件コピーボタン
- ボタンをクリックすると、一覧で選択された物件をコピーして新たな物件を作成します。

⑧調査人数設定ボタン
- ボタンをクリックすると、一覧で選択された物件に対する担当者の割り振りを行う調査人数設定画面に遷移します。

⑨QRコード表示ボタン
- ボタンをクリックすると、一覧で選択された物件に対するQRコード（アクセスのためのURL）が表示され、物件に割り当てられている担当者にメール通知が行われます。

⑩物件ダウンロードボタン
- ボタンをクリックすると、一覧で選択された物件を、現場調査に携行する端末に物件データが保存されます。なお、保存したデータは調査中物件一覧画面で確認できます。

⑪物件情報集約ボタン
- ボタンをクリックすると、一覧で選択された物件に対する物件集約画面に遷移します。物件集約画面では、複数名で現場調査を実施した物件を1つにまとめる作業を行います。

⑫削除ボタン
- ボタンをクリックすると、一覧で選択された物件を削除します。

⑬仕様書PDF作成ボタン
- ボタンをクリックすると、一覧で選択された物件の仕様書を作成するための個人情報入力画面に遷移します。

⑭写真管理ボタン
- ボタンをクリックすると、一覧で選択された物件に対する写真管理画面に遷移します。

※1：管理物件と調査中物件について

管理物件とは、インターネット上の材料・構法データベースシステムのデータベースに保存されている情報です。インターネットを経由して閲覧、編集が行えます。

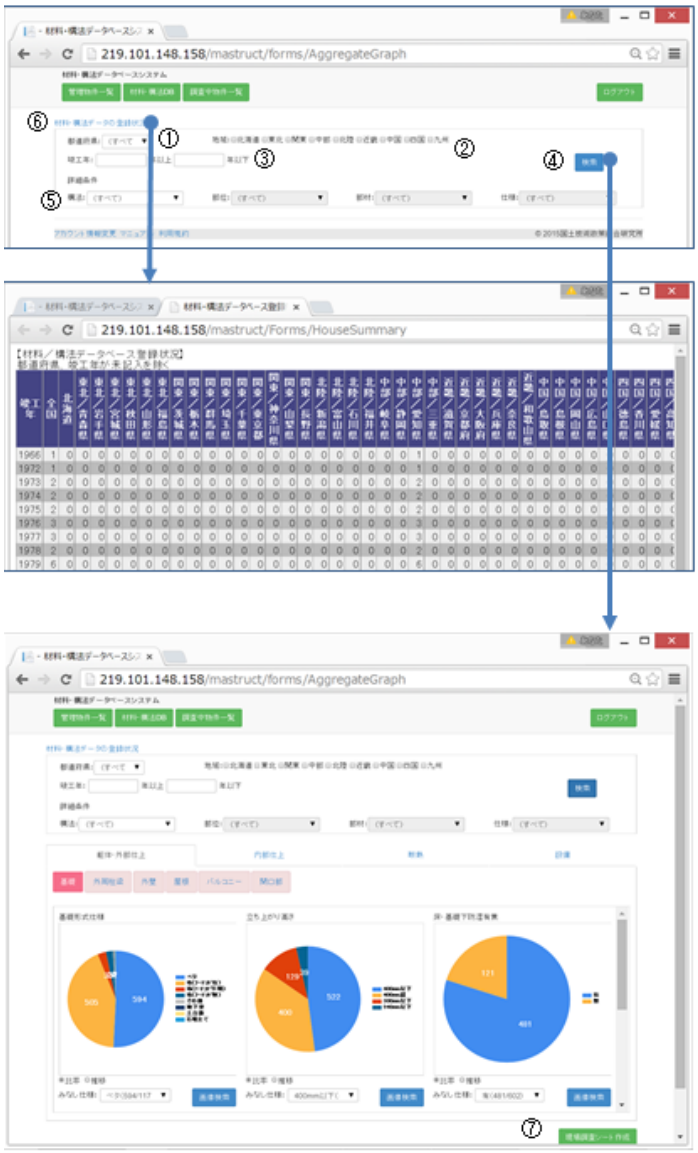
一方、調査中物件は、現場調査を行うためにタブレット端末の中に保存されている物件を表わし、物件データをダウンロードする事で現場調査で使用する事ができます。タブレット端末にデータを保存しておく理由として、現場でインターネットに接続ができない場合であっても調査結果を保持しておく事ができるようにするためです。

6

みなし仕様を利用したテンプレートの作成(1)

本システムではデータベースに保持している1,247件の材料・構法のデータに対して絞込み検索を行い、その結果をみなし仕様として現場調査で利用可能です。

【集計画面】



①都道府県選択リスト
- 都道府県を指定します。都道府県は断熱等級でⅠからⅦに割り当てられており、選択した都道府県が所属する断熱等級の都道府県が検索対象となります。

②地域チェックボックス
- 絞り込む地域を選択します。地域が絞込み条件に指定された場合には、都道府県選択リストは無効になります(地域優先)。

③竣工年テキストボックス
- 竣工年を絞込み条件に追加します。以上と以下で指定します。以上と以下の両方に竣工年を指定した場合は期間による絞込みが可能です。

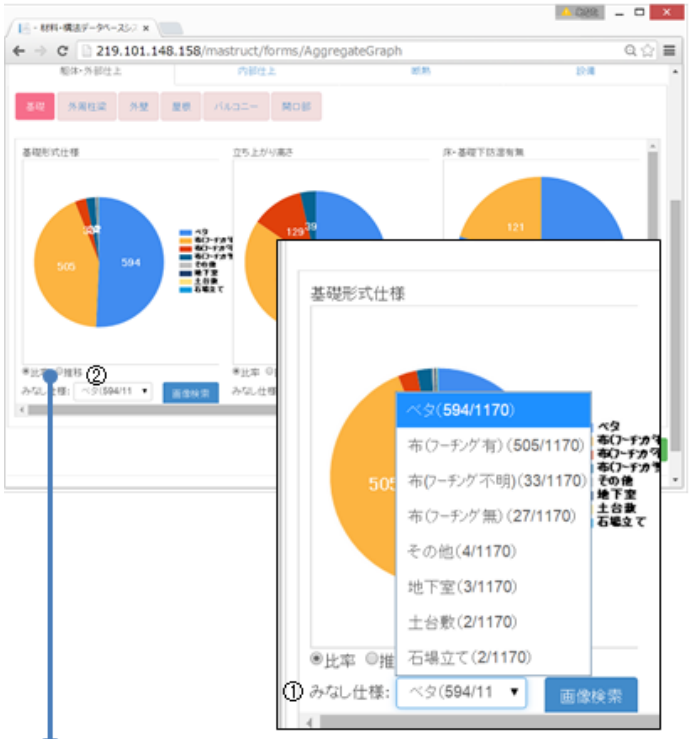
④検索ボタン
- ボタンをクリックすると、 上記①~③で指定した絞込み条件で材料・構法データベースを検索し、グラフを表示します。

⑤詳細条件選択リスト
- 上記①~③で指定した条件に対して更に構法、部位、部材を指定して絞込みが行えます。

⑥材料・構法データの登録状況リンク
- リンクをクリックすると材料・構法データの登録状況の一覧が別タブで表示され、その内容を検索できます。

⑦現場調査シート作成ボタン
- ボタンをクリックすると、指定したみなし仕様の現場調査シート用のデータを作成します。作成されたデータは「未設定」の物件名称として管理物件一覧に追加されます。

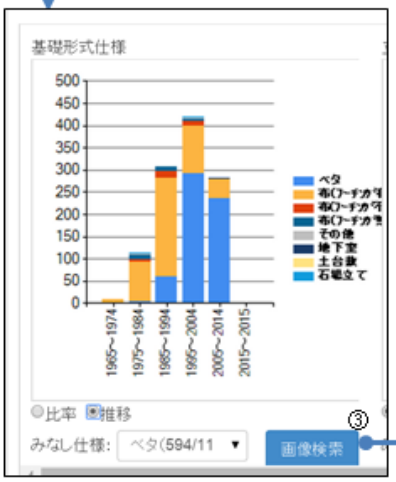
みなし仕様を利用したテンプレート作成(2)



①みなし仕様リスト
- 地域、年代から絞り込み検索を行った結果の度数の多い順にリスト化されています。初期選択では度数の一番多いものが選択されています。
- 現場調査を行う物件の仕様が予め分かっている場合には、リストを選択します。

②グラフ切換えラジオボタン
- ラジオボタンをクリックするとグラフ表示が切り替わります。初期表示では度数の円グラフ表示で、推移をクリックすると年代による仕様の推移の棒グラフに切り替わります。

③画像検索ボタン
- ボタンをクリックするとみなし仕様リストで選択した仕様についてGoogle画像検索を行い別タブに表示されます。





8

現場調査作業の分担

大規模な現場調査で複数名で現場調査を行う場合に、1物件に対する複数の担当者を指定できます。

【調査人数設定画面】



①担当者リスト
- アカウント登録で指定した担当者を指定できます。

②OKボタン
- ボタンをクリックすると物件に対する担当者の設定状態を保存します。

③キャンセルボタン
- ボタンをクリックすると、管理物件一覧画面に遷移します。

9

物件の管理（調査中物件一覧）

現場調査を行うための端末に保持されている物件の一覧が表示されます。インターネットに接続されていない状態では、最初に表示されれる画面となります。なお、端末へのデータの保存は、インターネットに接続された状態で、管理物件一覧からダウンロードを行います。

【調査中物件一覧画面】



①メニューボタン
- インターネットに接続されている場合に表示され操作可能です。

②調査中物件一覧
- 端末に保存されている物件の一覧を一覧表示されます。一覧表は行単位で選択が可能です。

③物件編集ボタン
- ボタンをクリックすると、一覧で選択された物件の編集を行える物件編集画面に遷移します。

④物件アップロードボタン
- ボタンをクリックすると、一覧で選択された物件をアップロードします。なお、物件アップロードボタンはインターネット接続環境の場合に表示されます。

⑤削除ボタン
- ボタンをクリックすると、一覧で選択された物件を削除します。

10

調査項目入力（物件編集画面）

現場調査で物件の情報を入力します。物件編集画面はインターネットに接続されていない場合でも利用可能です。なお、インターネットに接続しない状態で使用する前には、必ずインターネットに接続し画面を表示するようにしてください。※1

【物件編集画面】



①構法切替えタブ
- 材料・構法データベースシステムではデータを階層化して扱います。一番上位の階層は構法で、タブをクリックすると、情報の切替えが行えます。

②部位切替えボタン
- 構法に対応する部位がボタン表示されています。ボタンをクリックすると部位を切替える事ができます

③-1部材、仕様入力領域
- 入力手間の軽減のために「みなし仕様」を利用する事ができます。「みなし仕様」は集計画面で指定できます。

③-2変状入力領域
- 部位毎に変状を入力する事ができます。

④OKボタン
- ボタンをクリックすると入力した情報を保存します。なお、インターネットに接続されている場合には、インターネット上のシステムにデータを保存し、インターネットに接続されていない場合には、端末にデータを保存します。



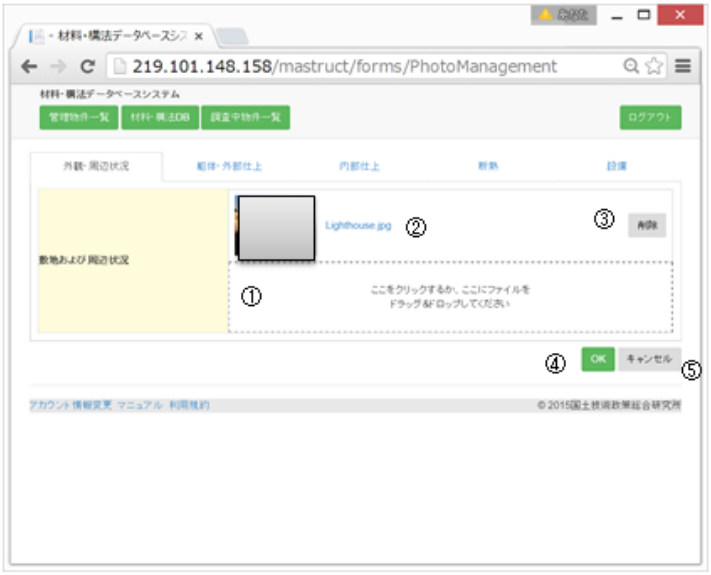
※1:インターネットに接続しない環境で現場調査を行う場合

本システムはインターネットのブラウザを使用して動作します。ブラウザには「キャッシュ」と呼ばれるデータを使用しています。ブラウザは、Webページの表示を高速化するために一度閲覧したWebページの情報を「キャッシュ」と呼ばれる領域に保持しています。本システムは、インターネットに接続されていない環境下での利用では「キャッシュ」を用いて各画面の入力操作を行います。従って、インターネットに接続しない環境で現場調査を行う場合には、予めインターネットに接続して「キャッシュ」に画面情報を保持するようにする必要があります。

写真を管理する（写真編集画面）

現場調査時に撮影した写真をシステムに登録可能です。登録した写真は編場調査報告書とセットの写真台帳としてダウンロード可能です。写真は、部位毎に最大10枚まで登録可能です。

【写真編集画面】



①担当者リスト
- 写真ファイルをドロップする領域。

※現場で撮影した写真は予めパソコンにコピーしておく。

②ファイル名リンク
- リンクをクリックすると登録されている写真を別ウィンドウで表示します。

③削除ボタン
- ボタンをクリックすると、登録された写真を削除します。

④OKボタン
- ボタンをクリックすると、登録さした写真をシステムに保存します。

⑤キャンセルボタン
- ボタンをクリックすると管理物件一覧画面に遷移します。

調査項目をまとめる（物件集約画面）

物件集約画面で複数名で調査した物件の調査項目を1つにまとめます。物件集約画面は管理物件一覧画面のメニューから呼び出されます。なお、物件を集約するためには各担当者の情報をアップロードしておく必要がある。

【物件集約画面】



①登録内容
- 代表者を含め、各担当の入力した内容が表示されます。

②OKボタン
- ボタンをクリックすると選択した状態を保存します。なお、画面遷移は行われません。

③キャンセルボタン
- ボタンをクリックすると管理物件一覧画面に遷移します

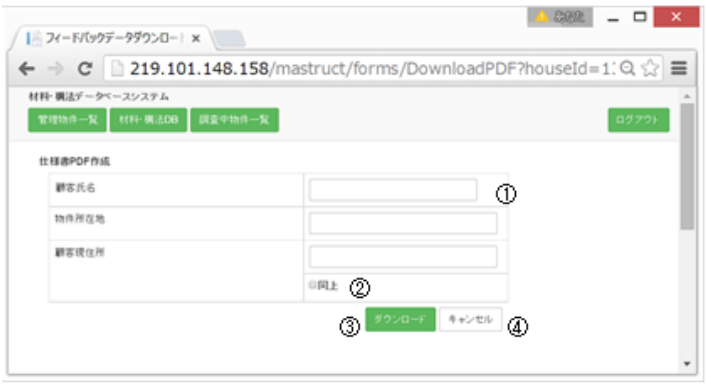
【補足説明】

複数名の入力があった場合の初期選択状態は以下の仕様となっている。
- 各入力項目で代表者を含め、1名のみの入力の場合その項目をチェック状態とする。
- 代表者の他に、担当者2～4で入力項目がある場合は代表者をチェック状態としそれ以外を未チェック状態とする(代表者の選択を優先)。

調査報告書を作成する（仕様書PDF作成画面）

現場調査結果を調査報告書のPDFファイルとしてダウンロードを行う。

【物件集約画面】



①顧客の個人情報テキストボックス

- 顧客氏名、物件所在地、顧客現住所を入力する。顧客個人情報は、調査報告書作成の都度入力を行う。

②同上チェックボックス

- チェックする事により、調査報告書の顧客現住所に「同上」を表示する。なお、顧客現住所が入力されていても「同上」の表示が優先される。

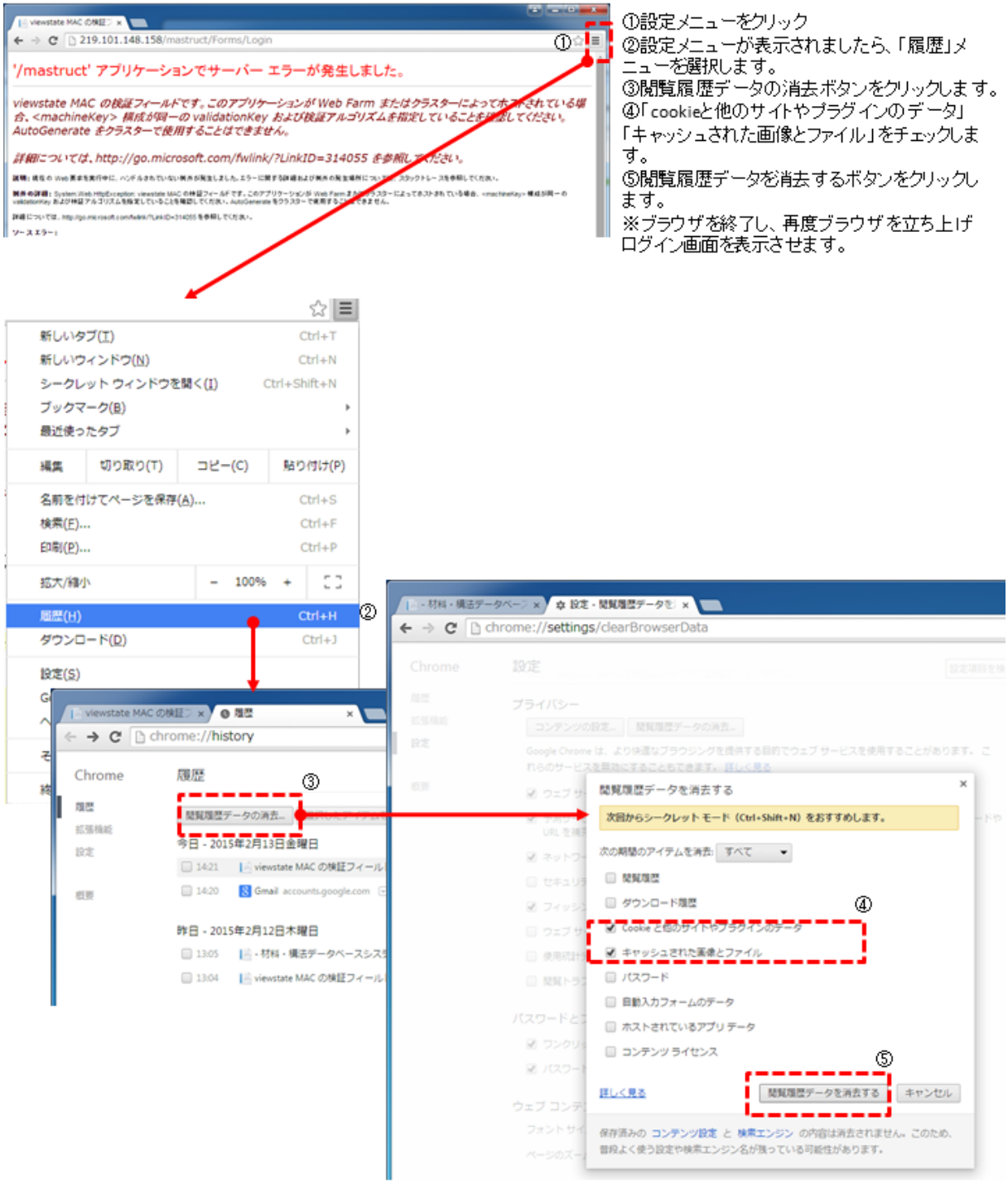
③ダウンロードボタン

- ボタンをクリックすると調査報告書のPDFファイルをシステムで生成しダウンロード可能となる。

エラー画面の対処

ご利用の環境によってエラーが発生する場合があります。エラー発生時には以下の手順で復旧をお願いします。

【エラー画面】



①設定メニューをクリック
②設定メニューが表示されましたら、「履歴」メニューを選択します。
③閲覧履歴データの消去ボタンをクリックします。
④「cookieと他のサイトやプラグインのデータ」「キャッシュされた画像とファイル」をチェックします。
⑤閲覧履歴データを消去するボタンをクリックします。
※ブラウザを終了し、再度ブラウザを立ち上げログイン画面を表示させます。

付録２

既存住宅の現況を表す建物情報モデル作成ガイドライン（案）

国土技術政策総合研究所

本ガイドライン（案）について

設計図面等が散逸した既存住宅について、流通のための性能評価に必要となる情報の整備や、リフォーム時の設計・施工条件の明示のために、設計情報（住宅各部の形状、部材構成、使用材料等の情報）を簡易に把握し、合理的に整備する手法を確立する必要がある。そこで、新築設計における３次元オブジェクト CAD の利用や情報技術を基礎とする新たな計測技術等に着目し、設計図面等が散逸した既存住宅の設計情報の復元と材料等のデータや写真等の記録の管理等における情報技術の利用の観点から、既存住宅の現状を表す建物情報モデルの作成手法の開発、及び建物情報モデルを用いた住宅履歴情報の整備手法の開発を行った。

既存住宅の現状を表す建物情報モデルの作成手法は、住宅各部の形状モデルの作成技術、既存住宅を表すモデルの詳細度、オブジェクトと材料・構法データの関連付け手法について考察した上で、既存戸建て木造住宅に適した建物情報モデルのデータ構造や情報の処理方法を取りまとめている。

本資料、「既存住宅の現状を表す建物情報モデルの作成ガイドライン（案）」は、現場調査による間取りや形状のスケッチ、材料や仕様等の記述メモ、写真等を基に、CAD を用いた簡便な入力により既存住宅の設計情報等を復元し住宅履歴情報を整備する手法として、現況検査や住宅リフォーム等の実務における技術利用を想定し、実務者等に対して分かりやすく技術内容を解説する技術資料として記述、編集したものである。

なお、実務での利用、普及をはかるため、３次元オブジェクト CAD 等で用いる情報ひな形（テンプレートやライブラリ等）、及び住宅事例における建物情報モデルの作成例を作成し「資料編」としているが、本報告書では割愛している。

既存住宅の現況を表す建物情報モデル作成ガイドライン（案）

平成２７年　３月

国土技術政策総合研究所

目　次

1 総則 1
1.1 本書の目的 1
1.2 ガイドラインの対象 1
1.2.1 対象建物 1
1.2.2 対象者 1
1.3 本書の構成 1
1.4 主要用語 2

2 本編 3
2.1 はじめに 3
2.2 長期優良化・性能向上に係る業務フロー 5
2.2.1 情報の復元 6
2.2.2 形状モデルの作成 9
2.2.3 性能向上リフォームによる長期優良住宅申請の判断 10
2.3 建物情報モデルとは 11
2.4 建物情報モデル整備後の利用イメージ 14
2.4.1 情報管理の器（インデックス）としての利用 14
2.4.2 建物性能を表現するモデルとして流通時の利用 15
2.4.3 シミュレーションモデルとしての利用 16
2.4.4 リフォーム概算費用算出モデルとしての利用 16
2.5 建物情報モデルの整備手順 17
2.5.1 形状モデル作成準備 17
2.5.1.1 紙図面、CAD データとも存在しない場合 18
2.5.1.2 紙図面もしくは 2 次元 CAD データが存在する場合 18
2.5.1.3 3 次元 CAD データが存在する場合 19
2.5.2 形状モデルと属性情報の紐付け方法 20
2.5.2.1 材料・構法データベースとは 20
2.5.2.2 材料・構法データベースとのリンク手法 22
2.5.3 その他形状モデルと紐付けを推奨する情報 23

3 技術編（建物情報モデル作成手法） 24
3.1 形状モデル作成 24
3.1.1 形状モデル作成に用いる CAD ソフト選定 24
3.1.1.1 ハードウェア的要素 24
3.1.1.2 ソフトウェア的要素 24
3.1.2 形状モデルの表現レベル 26
3.1.2.1 表現レベルのレベル規定 28
3.1.2.1 規定レベルごとの表示内容 30
3.1.3 ３次元 CAD で用いる雛形データ 31
3.1.3.1 部位種別とモデル化 31
3.1.4 具体的な形状モデル入力例 35
3.1.4.1 形状モデル作成に使用するソフトウェア 35
3.1.4.2 形状モデル作成手順フロー 36
3.1.4.3 対象モデル 37
3.1.4.4 完成イメージ 38
3.1.4.5 形状モデル作成の操作手順 40
3.1.5 特殊な形状モデルの表現方法 54

3.2 形状モデルと属性情報の紐付け手法 56
3.2.1 形状モデルと材料構法データベースの紐付け 56
3.2.1.1 基本情報の設定 56
3.2.1.2 材料・構法データベースの情報引き当て 57
3.2.2 形状モデルとその他付属情報（写真など）の紐付け 59
3.2.2.1 各部位が保持している情報 59
3.2.2.2 モデル自身が保持する情報 63

4 資料編 65
4.1 技術用語・関連用語解説 65
4.2 住宅事例におけるモデルデータの作成 66
4.2.1 事例情報 66
4.2.2 形状モデル 67
4.3 特殊な形状モデルの作成方法 71
4.3.1 屋根面に開口部が存在する場合 71
4.3.2 屋根の上部が平らな場合 75

添付資料 78
添付資料１　モデルデータ 78
・具体的な形状モデルデータ 78
・住宅事例におけるモデルデータ 78
添付資料２　特徴的な出来形 78
・特徴的な出来形 78
添付資料３　写真からの復元事例 78
・３次元計測技術の概要 78

1 総則

1.1 本書の目的

国土交通省では、中古住宅流通・リフォーム市場の整備に向けた施策の一環として、インスペクションの普及・促進、売主による情報提供や住宅履歴情報の充実、瑕疵保険の充実・合理化を行うほか、リフォームによる長期優良住宅化や、耐震性や省エネ性等に関するラベリング制度の充実等の取組みを進めている。
国土技術政策総合研究所では、総合技術開発プロジェクト「中古住宅流通促進・ストック再生に向けた既存住宅等の性能評価技術の開発（H23-26）」を実施し、設計情報の整備・管理手法の研究を課題の一つとして設定し、住宅履歴情報整備の蓄積・活用の拡大に向けて、設計情報の整備・管理の課題に関して、住宅新築時の設計仕様や経年による状態変化に係わる情報を、３次元モデル化技術等の利用により合理的に整備・管理する建物情報モデル作成手法等の検討を行った。
本書は、既存住宅の住宅履歴情報整備を支援するため、３次元モデル化技術等を利用して合理的に情報を蓄積・管理する建物情報モデル作成手法について、中古住宅流通やリフォーム等に係わる実務者等に対して分かりやすく技術内容を解説することを目的として、平成 23、24 年度に実施した要素技術の調査・分析や形状モデルを中心とする情報蓄積等に関する検討結果等を、既存住宅の現況を表す建物情報モデル作成手法のガイドラインとしてとりまとめたものである。

1.2 ガイドラインの対象

1.2.1 対象建物

本書ガイドラインは「設計図面等が散逸した既存の木造戸建て住宅」に対するモデル作成（データ復元）を行うためのガイドラインとして構成されている。
従って、共同住宅や非木造住宅については対象から除外している。

1.2.2 対象者

本書は本編、技術編および付属資料から構成されており、本編は主にインスペクタ、不動産業に携わる担当者向け、技術編は自らシステムを構築する等を行うパワーユーザ向けとして作成している。

1.3 本書の構成

2 章は、性能評価者・インスペクタ、リフォーム業者、不動産事業者および住宅オーナーに向けた建物情報モデル作成に関するガイダンスとして作成したガイドラインである。

3 章は、建物情報モデルを具現化して活用しようとする SI 事業者や工務店の情報担当者向けに作成された技術資料編である。

1.4 主要用語

（1） BIM（Building Information Modeling）

BIMとは、Building Information Modeling（ビルディング インフォメーション モデリング）の略称で、コンピュータ上に作成した3次元の建物のデジタルモデルに、コストや仕上げ、管理情報などの属性データを追加した建築物のデータベースを、建築の設計、施工から維持管理までのあらゆる工程で情報活用を行うためのソリューションであり、また、それにより変化する建築の新しいワークフロー。

BIM3次元モデルはこれまでのCGパースなどを制作する際に作られた3次元モデルとは異なり、意匠上の表現のためのモデルだけではなく、構造設計や設備設計情報のほか、コストや仕上げなど、付随する情報もすべて1つのデータで管理することができる。実際の建築物を施工する前に、コンピュータ上で3次元モデル生成を行い、それを活用して、意匠、構造、設備などの様々な仕様やコストを管理したり、環境性能やエンジニアリングのシミュレーションや、エコロジーでコスト効率のよい施工計画を立てたりすることが可能となる。

（2） 建物情報モデル

建物各部位の３次元形状オブジェクトに材料・構法データベースによる部材構成や使用材料等の属性情報を関係付けた３Ｄモデルを建物情報モデルと呼ぶ。

（3） ３次元形状モデル

建物情報モデルは、その形状を構成するエレメントとそれに付属する属性情報とから構成されているが、その形状を構成する立体形状の実体の部分を３次元形状モデルと呼ぶことにする。実際の建物を３次元ＣＡＤ上でオブジェクトを使って抽象化した形で表現したもの。

（4） モデル化

実在の住宅を建物情報モデルとして復元するために、３次元形状モデルとしての最適なモデルの内容、作成方針を決め、実際に３次元形状モデルを作成し、モデルが完成するまでの作業をモデル化と呼ぶことにする。

（5） オブジェクトとエレメント

３次元部品ライブラリに属する３次元形状モデルと３次元ＣＡＤに配置された３次元形状モデルとは、同じ意味モデルを指すものであっても、厳密には、その状態に違いがある。

３次元部品ライブラリにある状態では、その形状やプロパティを定義した雛形であり、それが３次元ＣＡＤに配置されてはじめて実体となり、具体的な形状、プロパティ値を保有することになる。よって、それらの状態の違いを明確にしておくために、それぞれの呼び名を決めておく。

本書では、３次元部品ライブラリに属する雛形に相当するものを「オブジェクト」と呼び、３次元ＣＡＤに配置されている実体を「エレメント」と呼ぶことにする。

（6） モデル化のレベル

モデル化した際のモデルの出来具合。

モデル化のレベルは大きく２つの意味を持つ。

①３次元形状モデルにおける３次元オブジェクトの構成要素の単位。

②情報の精度。確からしさ。

（7） 材料・構法データベース

地域、年代別の部材構成や使用材料等の属性情報を蓄積したデータベース。

2 本編

2.1 はじめに

新築中心の住宅市場から、リフォームにより住宅のストックの品質・性能を高め、中古住宅流通により循環利用されるストック型の住宅市場に転換すべく、「中古住宅・リフォームトータルプラン」が 2012 年に国土交通省により策定された。

中古住宅・リフォームトータルプランは、リフォーム工事前に、インスペクション（検査）により現況が適切に把握され、目的に即した性能向上リフォームが実施さる事により、性能が確かな住宅を増やすことを支援することを目的としている。将来的に中古住宅のマーケットが活性化される事を期待するものである。

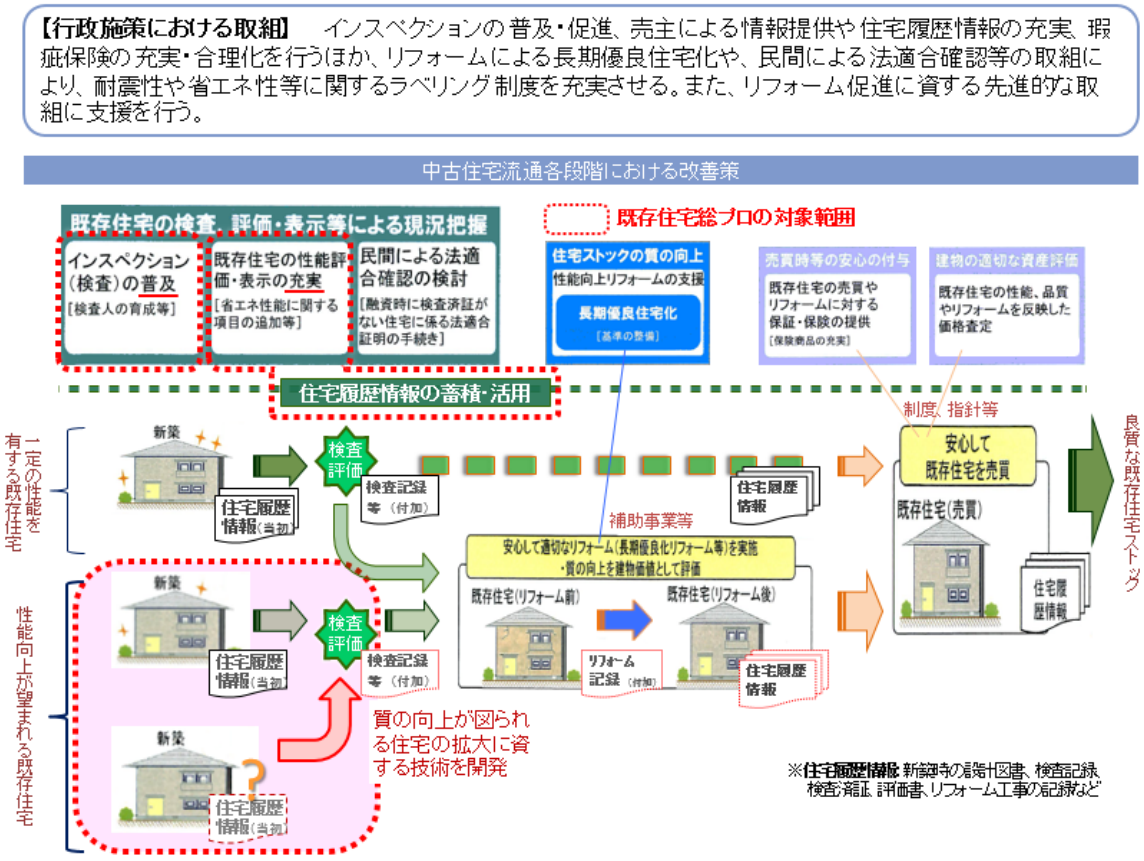


図 2-1

新築住宅については、長期優良住宅（認定）制度が施行されている。また、既存住宅についてはリフォーム工事をきっかけとして長期優良リフォーム住宅（認定）や性能向上リフォーム住宅（第三者評価）の制度が予定されている。

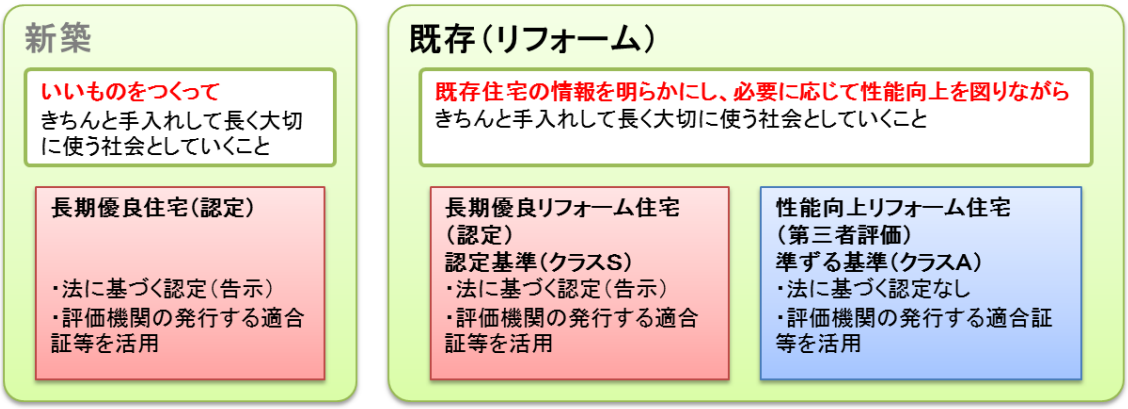


図 2-2

長期優良住宅に関係する認定制度では、住宅履歴情報の整備を義務付けているため、制度による認定を取得するためには、新築・既存によらず住宅履歴情報の整備を行う必要がある。

2.2 長期優良化・性能向上に係る業務フロー

既存住宅は、住宅に係る性能評価の基となる設計図書等が不備である場合が多々ある。また、リフォームを実施し住宅を長期的に使用する場合には住宅履歴情報を整備しておく事が重要になってきている。そこで、住宅にまつわる情報の土台（住宅履歴情報の土台）を既存住宅のリフォーム前の段階で準備する事が肝心となる。

まず、既存住宅に対して長期優良化・性能向上を検討する上で、その時点での住宅の状態（レベル）がどのようになっているかを確定する必要がある。その時点での住宅の状態を把握する事により、リフォーム工事の予算等が算定可能となる。

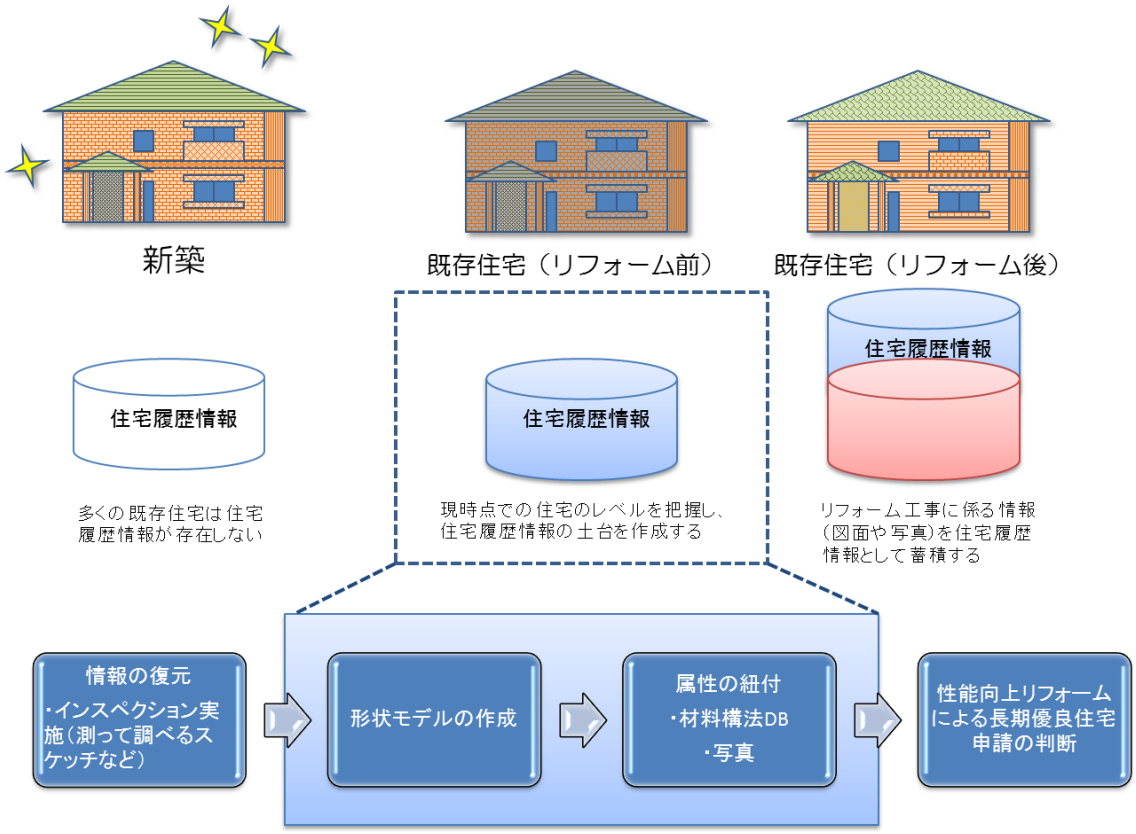


図 2-3

リフォーム工事実施に際して、施工図面の作成や施工中の工事写真等の情報が生成されるため、それら情報を住宅履歴として蓄積する事により先々の維持保全段階での情報活用が可能となる。リフォームやメンテナンスを行った時点の情報を個別に管理するのではなく合理的に一元管理を行えるようにする事が大切である。

2.2.1 情報の復元

既存住宅では、新築時の品質や性能の違いに加え、その後の維持管理や経年劣化の状況により、物件の品質の差があることから、消費者は、その品質や性能に不安を感じている。そのような中、中古住宅の売買時点の物件の状態を把握できるインスペクションサービスへのニーズが高まっている。

住宅に対するインスペクションは、主に新築時の品質検査の他、住宅に対してリフォームを実施する際の現状の把握および工事費用の見積りのために実施される。

目視等を中心とした住宅の現況を把握するために行われる現況検査は、最も基礎的なインスペクションであるが、現場で検査等を行う者（インスペクター）の技術力や検査基準は事業者ごとに様々な状況にある。そこで、国土交通省が平成 25 年 6 月に作成した「既存住宅インスペクション・ガイドライン」を活用する事により、事業者の適正なインスペクション実施の仕組み作りが行われている。

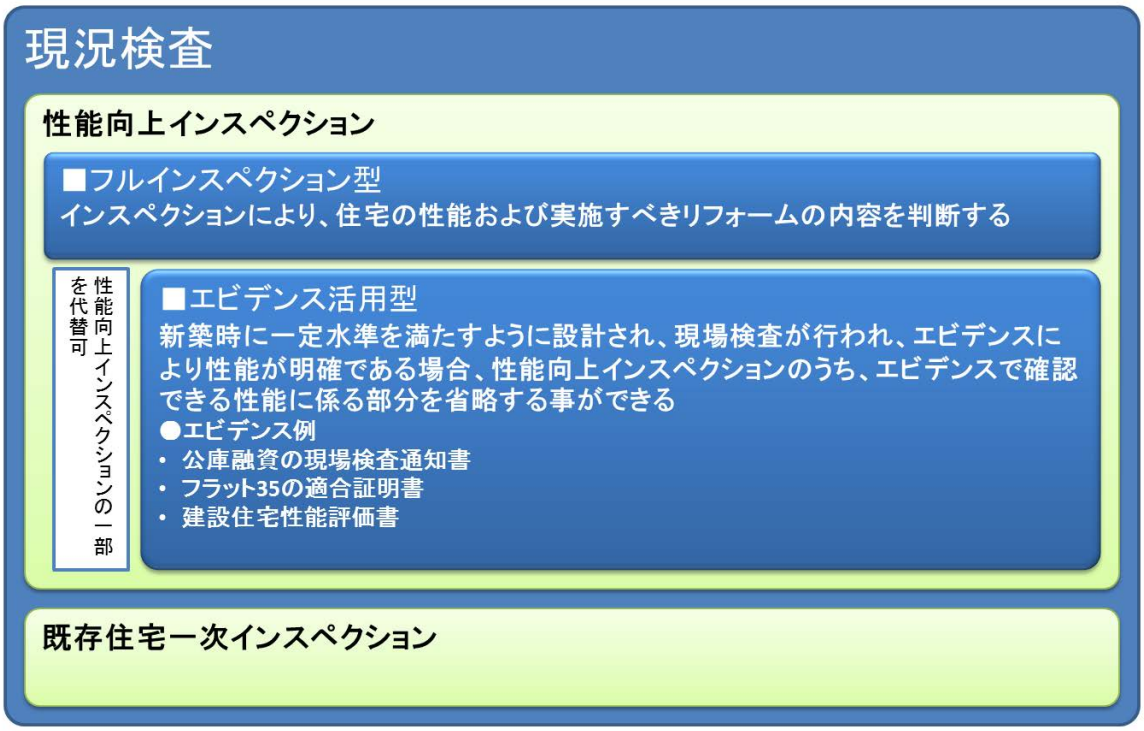


図 2-4

既存住宅一次インスペクション：

目視等を中心とした非破壊検査による現況調査を行い、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しようとするもの。中古住宅売買時の建物検査や住宅取得後の維持課管理に関する定期的な点検がこれにあたる。

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。また、耐震等級に係る性能向上を目指す場合など、破壊検査も含めた詳細な検査を行う場合もある。

フルインスペクション型は、建物の劣化状況、構造や断熱性能等全ての検査項目を実施する。エビデンス活用型は、新築当時の適合証等、住宅の性能について担保できる検査項目については、エビデンス（適合証等）により検査項目を除外する。

現況検査は、以下の手順で実施する。

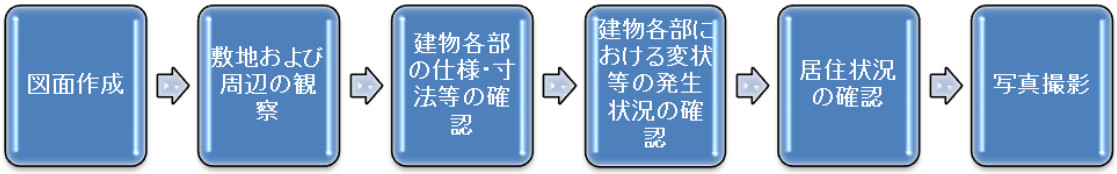


図 2-5

①図面作成

建物の構成及び各部の変状等を記録するために、現地において建物配置図、平面図、立面図を作成する（調査の事前に図面を入手した場合は、図面と現状に相違がないかどうかを照合し、相違がある場合は図面を修正する）。

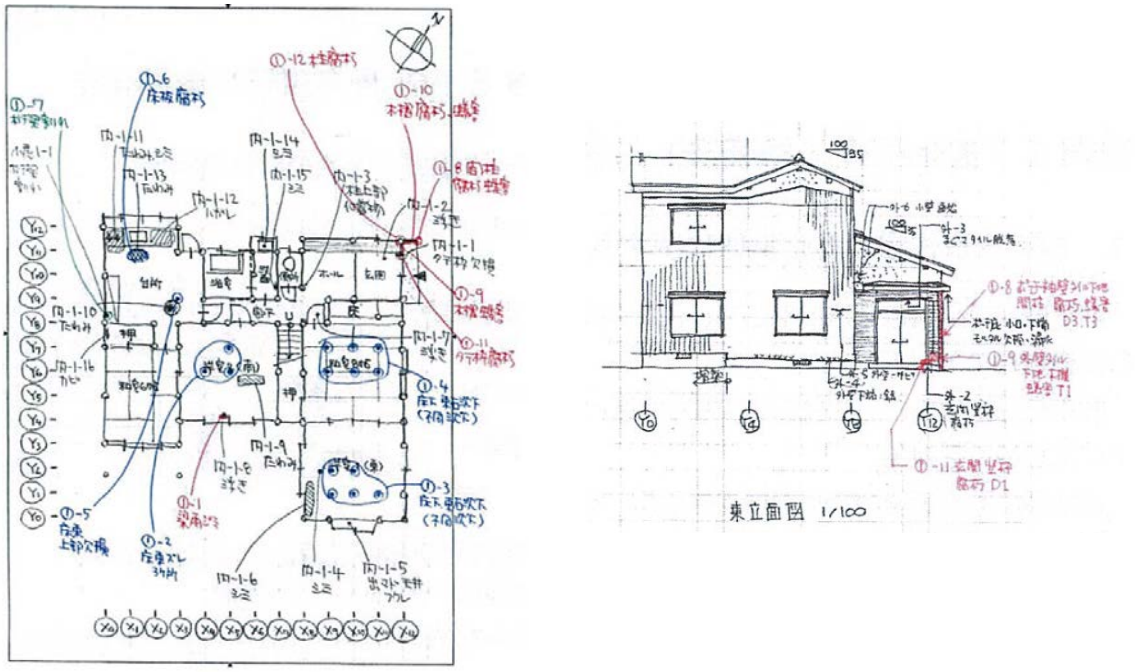


図 2-6

②敷地および周辺の観察

敷地の観察にあたっては、下記に掲げるような建物への劣化や不具合等に関連する事項については特に注意する。

- 庭木の生育状況（密生度、建物への接触の有無）や虫害等の発生の有無
- 建物の敷地境界からの離隔距離や当該部分に存する地物（井戸跡など）
- 敷地又は周辺の構築物の不具合等（塀・擁壁等の亀裂など）の有無
- 建物に当たる風や雨の強弱の程度、方向（周辺の開放性）

③建物各部の仕様・寸法等の確認

- 建物各部（外回り、内部、床下、小屋裏）の構築方法、寸法、仕上げ材料や主要構造材の樹種などを目視・計測といった非破壊調査の方法により確認する。

④建物各部における変状等の発生状況の確認

- 建物各部に現れている、通常想定される自然条件や維持管理条件の下で保たれている状態とは判断できない異常な状態（変状）を把握する。変状には、変形やひび割れ、変色や滲み、付着物、軟化、補修痕などの変質の状態がある。

⑤居住状況の確認

・　住宅の点検や補修などの維持管理の状況、暖房機器の使用方法などの住まい方の状況は、建物の劣化の発生に関係性があるとされている。このため、調査時に住宅所有者（居住者）に面談ができる場合には、住まい方や維持管理の実施状況、住宅内で気になっていたことなどを確認するようにする。

⑥写真撮影

・　本調査では、周辺、敷地内、建物外観、内部の各室の写真を撮影する。

2.2.2 形状モデルの作成

建築業界では住宅の設計で建物形状を 3 次元で設計し、間取り検討、実施設計、外観 CG パース作成等に 3 次元モデルを一貫利用する流れが急速に拡大している。現況調査では主に野帳を活用する場面（2 次元手書き図面）が多いが、実際の設計では建物を 3 次元データ化して業務が実施されている。

近年の 3 次元 CAD では、単純な 3 次元の線分を扱うだけではなく、屋根、床や壁の形状をオブジェクト（意味のある形状の集合体）で扱うものがほとんどである。また、それらオブジェクトに属性を保持する事が可能な CAD が一般的であり、建物に関連する情報を属性値に割り当て簡易的な BIM モデルを構築する。

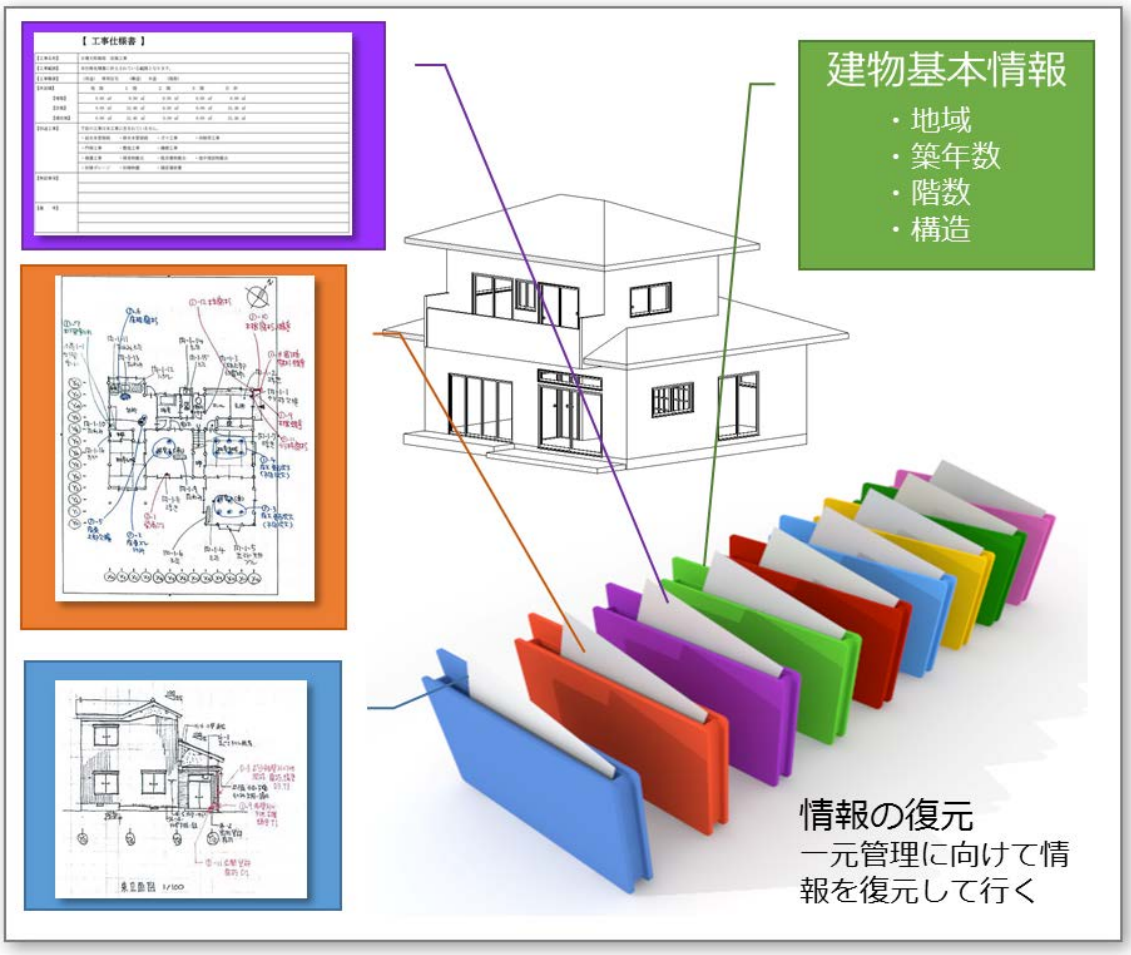


図 2-7

例えば、現況検査の劣化状況を 3 次元 CAD のオブジェクトの属性値に割り当てる事で「部位」と「劣化状況」の 3 次元的な関連付けが行える。それにより、劣化部位の位置関係や関連する部材の検索など 3 次元のモデル化を行うメリットが発生する。

また、様々な情報を割り当てる事により、情報の一元管理の器（インデックス）として 3 次元 CAD モデルを使用可能となる。

2.2.3 性能向上リフォームによる長期優良住宅申請の判断

リフォーム計画が策定された後、当該物件に対して性能向上リフォームのレベルをクラスSもしくはAを目指すかを判断する。

クラスＳ：

所管行政庁が評価基準（S）への適合をリフォーム後の性能から評価し、クラスＳであることを認定する。

リフォーム工事実施にあたっては、資格者（建築士等）による工事監理記録及び完了報告、住宅履歴情報の作成・保存が必要となる。

クラスＡ：

評価機関や一定の講習を受講した建築士が評価基準（A）への適合をリフォーム後の性能から評価し、クラスＡの適合証を交付する。なお、評価に際してはリフォーム前の住宅性能および、基準達成のためのリフォーム内容について技術的審査が行われる。

リフォーム工事実施にあたっては、評価機関や一定の講習を受講した建築士による工事監理記録及び完了報告、住宅履歴情報の作成・保存が必要となる。

長期優良住宅の認定では適切な維持保全計画を作成し、計画に基づいたメンテナンスを実施する事が条件づけられている。メンテナンス実施に際しては、実施状況を住宅履歴として蓄積する必要がある。

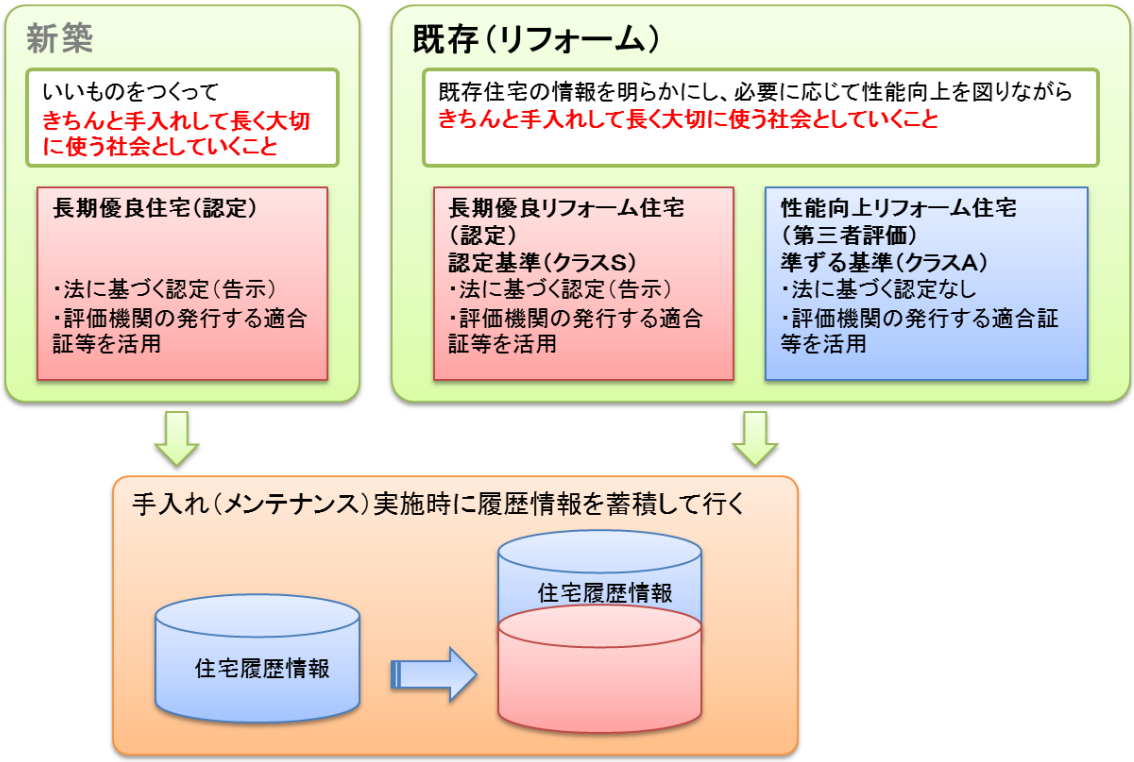


図 2-8

2.3 建物情報モデルとは

図面等が散逸している既存住宅の情報作成を行う際の当該建物の現況を表わす 3 次元 CAD モデルを「建物情報モデル」とする。建物情報モデル作成にあたっては、3 次元 CAD モデルの精度は精密でなくとも、その建物の出来形が表現されている程度のモデルとし、基本的に 3 次元 CAD の標準ライブラリを使用して作成する（極力手間をかけずに形状を作成する）。

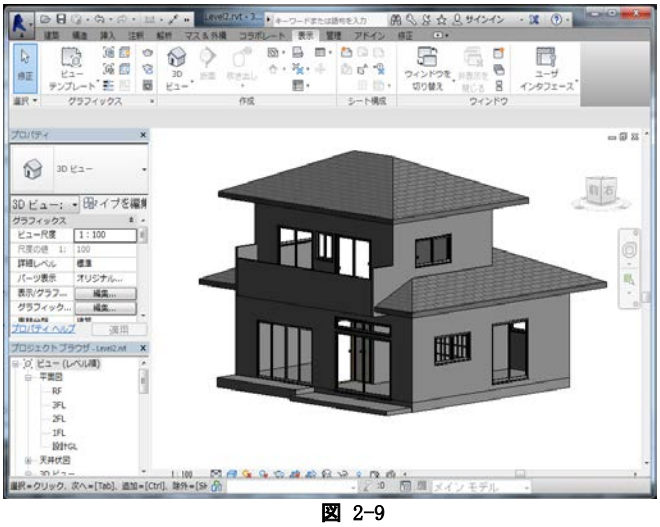


図 2-9

建物情報モデルのデータ精度を補うため、材料・構法データベースから構法に割り当てられた部材の情報を紐づけることで補完される。また、建物情報モデルは住宅に関連する情報管理の器として使用する。

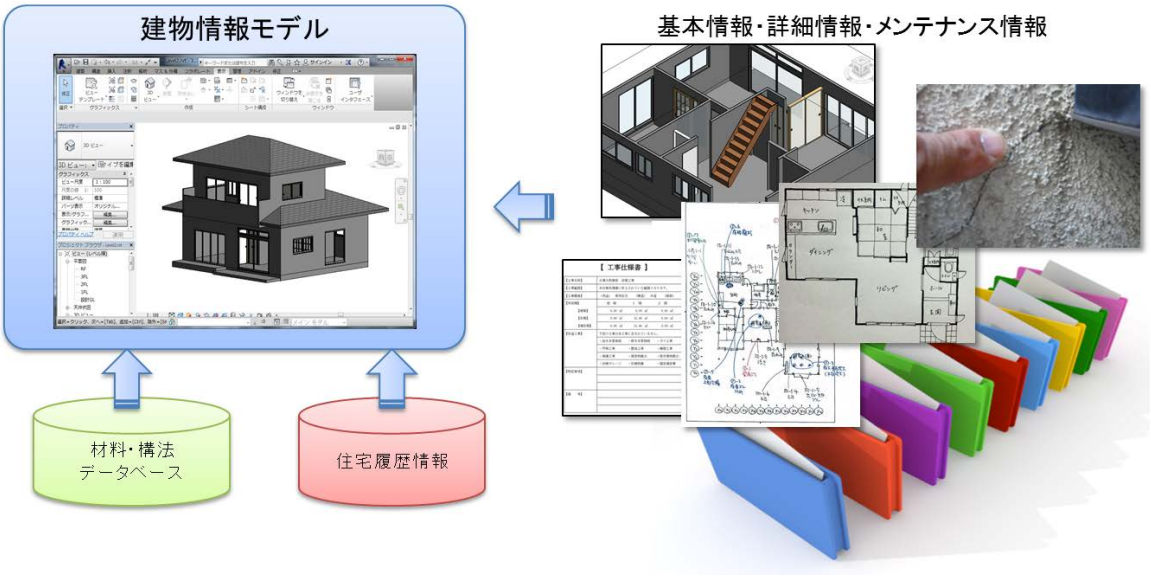


図 2-10

建物情報モデル作成は、一次インスペクション実施後から作成可能となる。さらに、建物情報モデルは設計段階、維持保全段階で情報が紐づけられ更新されていく。

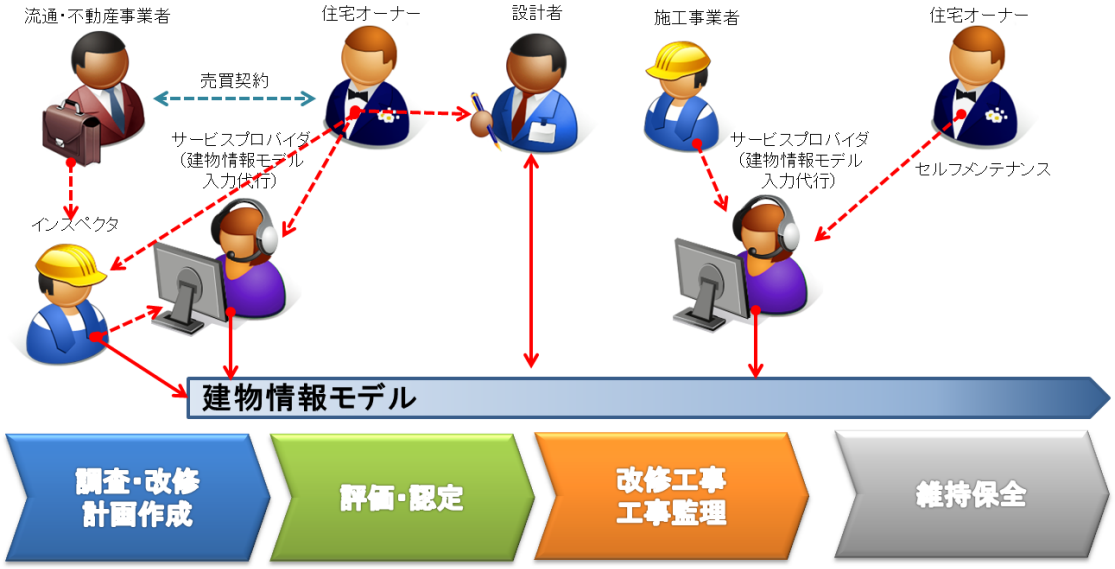


図 2-11

なお、建物情報モデルをとりまくプレイヤーとして以下が考えられる。

- **住宅オーナー**
  住宅の所有者で、図面や建物情報モデルを含む情報の所有者。建物を維持するために、セルフメンテナンスを実施する場合もある。

- **インスペクタ**
  建物の状態を調査する者または事業者。建物の調査にあたってはインスペクション・ガイドラインを活用し、調査にあたる。なお、建物情報モデルの初期情報の投入も行う場合もある。

- **流通・不動産事業者**
  建物の売買・転売を行う事業者。物件の状況を判断する場合にインスペクタを利用して物件の資産価値を把握する。

- **サービスプロバイダ**
  建物情報モデルへのデータ投入を専門に行う事業者。システム的な知識の少ない住宅オーナー、流通・不動産事業者、施工事業者からの依頼を受け建物情報モデルの更新にあたる。

- **設計者**
  建物の設計にあたる（一級建築士）事業者。建物情報モデルに対する閲覧・更新を行う。３次元 CAD を用いてリフォーム工事に必要な詳細図面を作成した場合、建物情報モデルへの関連付けを行う。また、既存住宅長期優良住宅の申請に係る必要資料の作成にあたる。

- **施工事業者**
  住宅に対するリフォーム工事を実施する事業者。施工時に撮影した施工写真に対して、建物情報モデルに関連付けを行う。

例１：リフォーム工事開始際しての現況検査

住宅オーナーが設計者（ビルダー）に対してリフォーム工事の依頼を行った際、インスペクタは設計者（ビルダ）の指示により当該物件の現況検査を実施する。インスペクタは検査結果や野帳による情報をサービスプロバイダに渡し、サービスプロバイダが建物情報モデルの登録を行う。

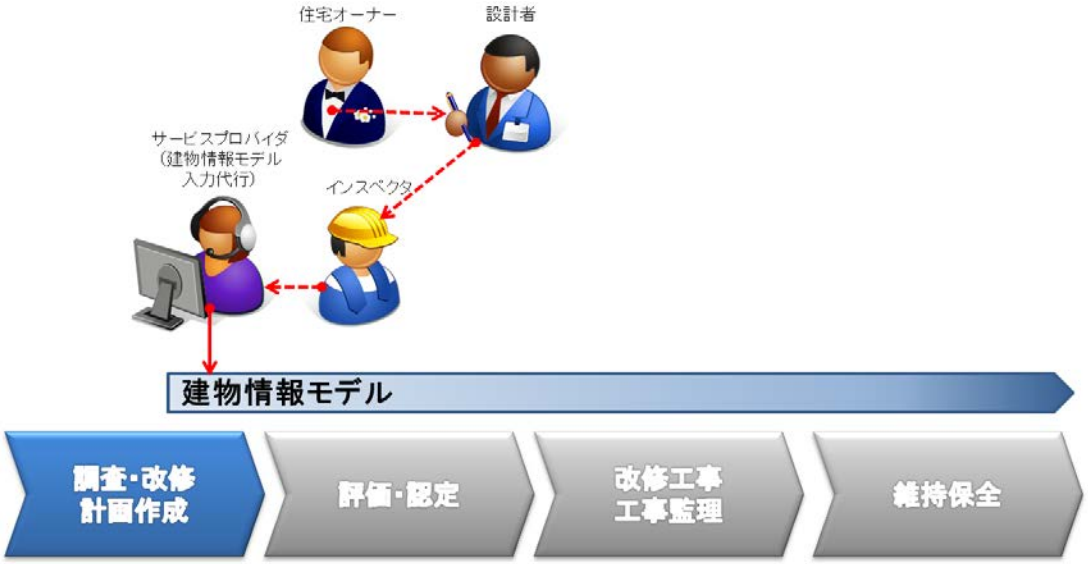


図 2-12

例２：リフォーム工事実施

リフォーム工事実施に際しては、設計者が実施設計を行い建物情報モデルに情報を追加する。施工業者は、リフォーム工事実施設計書を元に施工を行う。施工業者は、施工中の当該物件の施工写真等をサービスプロバイダに渡し、サービスプロバイダが建物情報モデルの更新を行う。

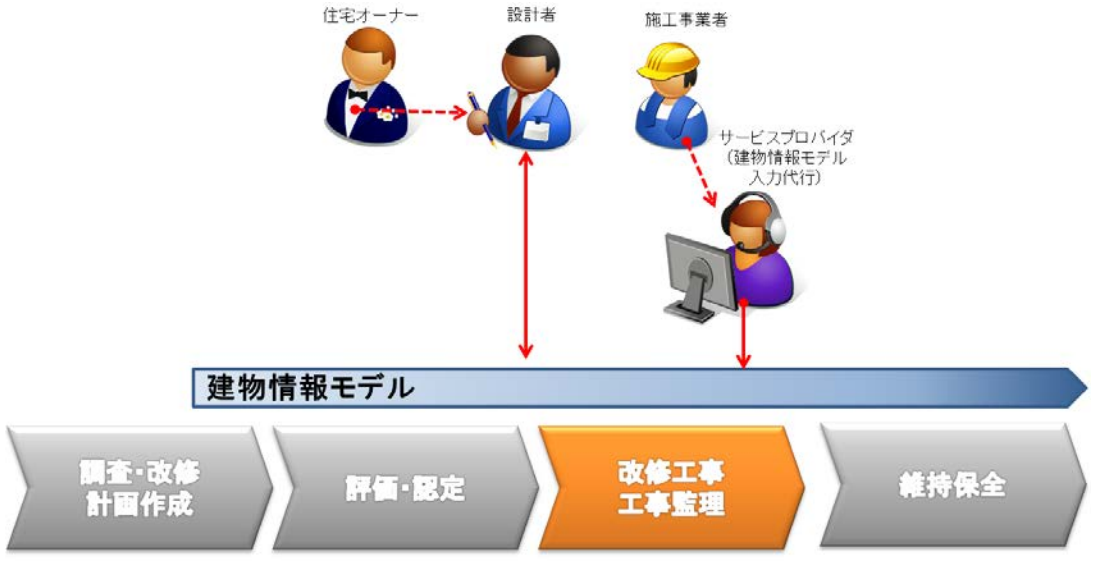


図 2-13

2.4 建物情報モデル整備後の利用イメージ

建物情報モデル整備後の利用イメージについて下記に記す。

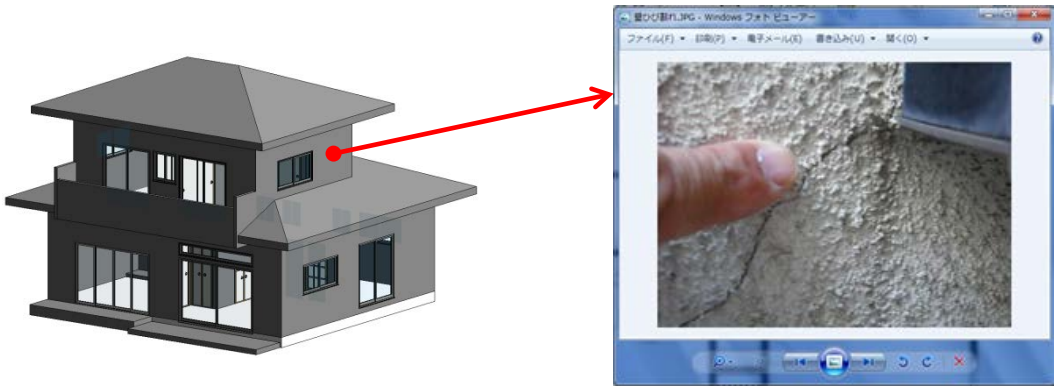
2.4.1 情報管理の器（インデックス）としての利用

【利用者想定】

・住宅オーナー
・住宅履歴情報管理業者

【利用イメージ】

住宅の安全性、信頼性、快適性の維持を目的として住宅履歴情報の整備が盛んになりつつある。住宅履歴情報として、住宅の設計図書・施工写真・検査記録・維持保全改修履歴などをストックし、これらをもとに住まいの健康を管理しているが、建物情報モデルを既存住宅の現況を表す情報管理の器（インデックス）として利用することで、“どこ”を示す位置情報や“どの程度“を示す数量情報を付加することができる。



- 部位と写真を紐づけることで位置情報を確認することができる
- 2 階東面の壁量を算出することができる

図 2-14

また、建物情報モデルを時系列毎にバージョン管理することで、現在は並列的に管理されている住宅履歴情報をより合理的に管理することが可能となる。

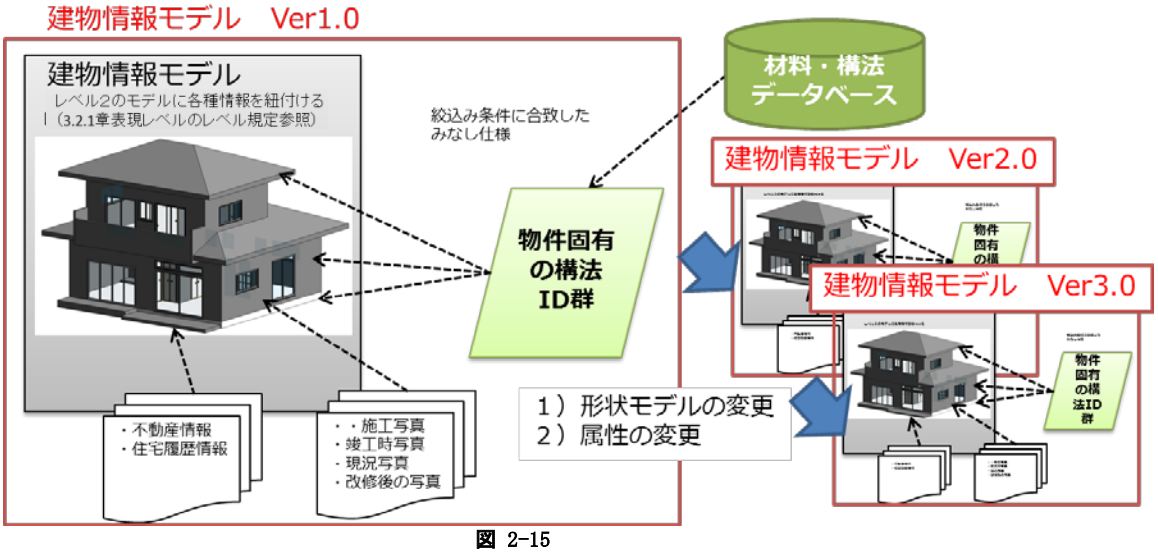


図 2-15

2.4.2 建物性能を表現するモデルとして流通時の利用

【利用者想定】

・リフォーム業者
・不動産業者
・顧客

【利用イメージ】

現状、流通時の既存住宅情報は間取り図を中心に現状のみを表す限られた情報の活用に留まっている。

建物情報モデルを整備すれば、評価者、仲介業者、リフォーム業者のように専門知識がある実務者とその顧客のような専門知識がない顧客との間で空間把握能力に差がある場合でも、３次元建物モデルをコミュニケーションツールとして使用することで、関係者間で空間情報についての共通認識を得やすくなる。　建物情報モデルを情報管理の器（インデックス）として活用することで、現状を表す情報だけでなく過去情報（修繕履歴など）も参照し、より信頼性の高い情報で流通時に活用することが可能となる。

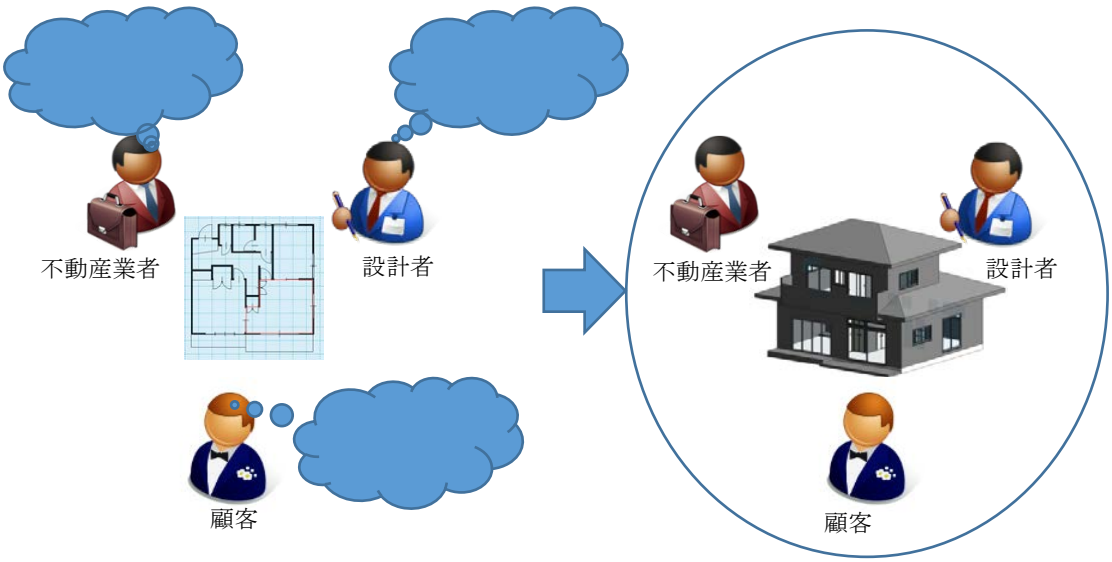


図 2-16

2.4.3 シミュレーションモデルとしての利用

【利用者想定】

・リフォーム業者
・不動産業者

【利用イメージ】

日照や温熱に関するシミュレーションを行い、３次元的なビジュアルなシミュレーション結果を顧客に見せることで理解を得やすくなる効果がある。

日照については、住宅単体でのシミュレーションだけでなく、周辺環境を含めたシミュレーションも可能となる。

温熱に関しては、断熱改修時に熱が逃げる様子を表現することや、部屋毎の温度差を表現するなど、2次元図面だけでは表現できないシミュレーション結果を表現することが可能となる。日照や温熱に限らず、目に見えないものを可視化して見せるものがあれば適用の幅を広げることができると考える。

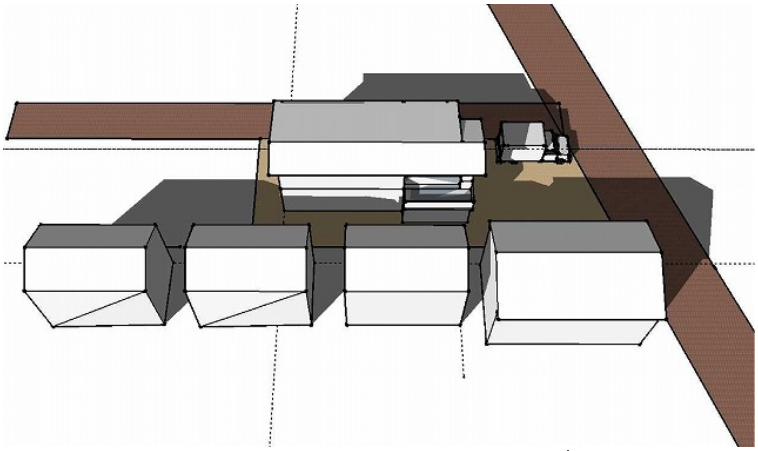


図 2-17 日照シミュレーションイメージ

2.4.4 リフォーム概算費用算出モデルとしての利用

【利用者想定】

・リフォーム業者
・不動産業者
・住宅オーナー

【利用イメージ】

既存物件を性能向上リフォームのクラスＳもしくはクラスＡまで引き上げるためにはどの程度のリフォーム費用が必要になるか、リフォーム概算費用算出モデルとしての利用が可能となる。

現物の計測だけでは算出が難しい複雑な形状に対して、開口部分を差し引いた壁量、仕上げ数量を算出し、より精度の高いリフォーム概算費用を算出することができる。

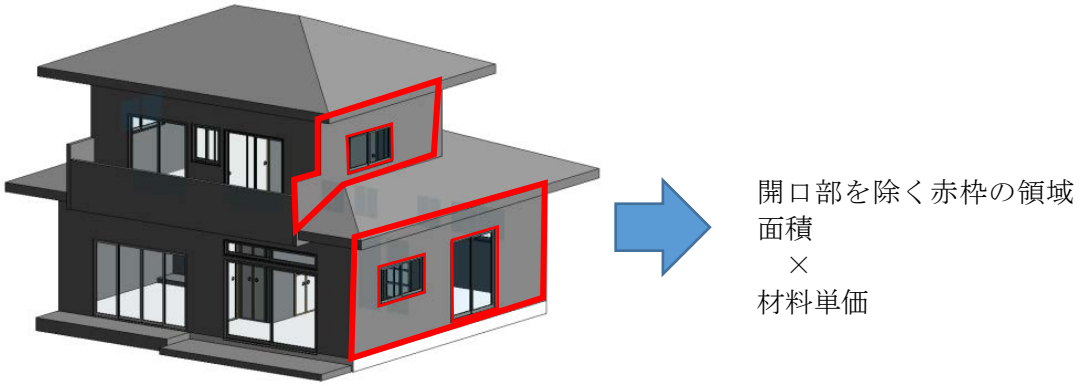


図 2-18

2.5 建物情報モデルの整備手順

2.5.1 形状モデル作成準備

形状モデルを作成するにあたり、現状どのような情報が入手可能かによってモデルの作成方法が異なる。具体的には以下の３通りが考えられる。それぞれの場合による形状モデル作成方法について説明する。

■紙図面、CAD データとも存在しない場合
■紙図面もしくは 2 次元 CAD データが存在する場合
■3 次元 CAD データが存在する場合

それぞれ、以下の手順で形状モデルを作成する。

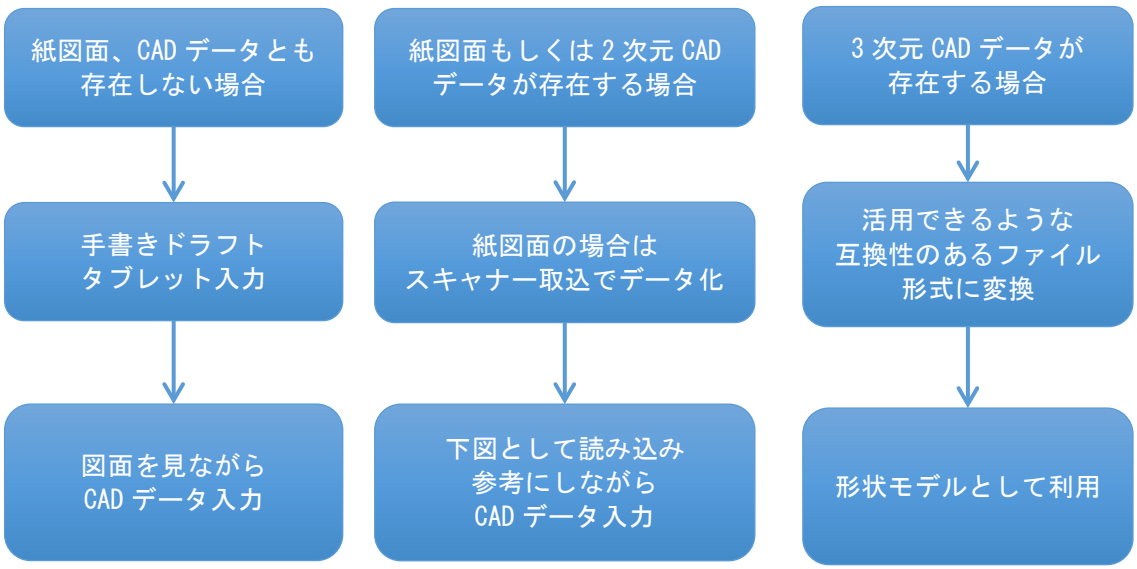


図 2-19

2.5.1.1 紙図面、CAD データとも存在しない場合

紙図面、CAD データとも残っていない場合は、建物そのものから情報を取得する必要がある。

インスペクションが実行される場合は、調査結果や間取り図が野帳やタブレット PC に記録されるため、その情報を参考にしながら 3 次元 CAD ソフトを用いて形状モデルを作成する。

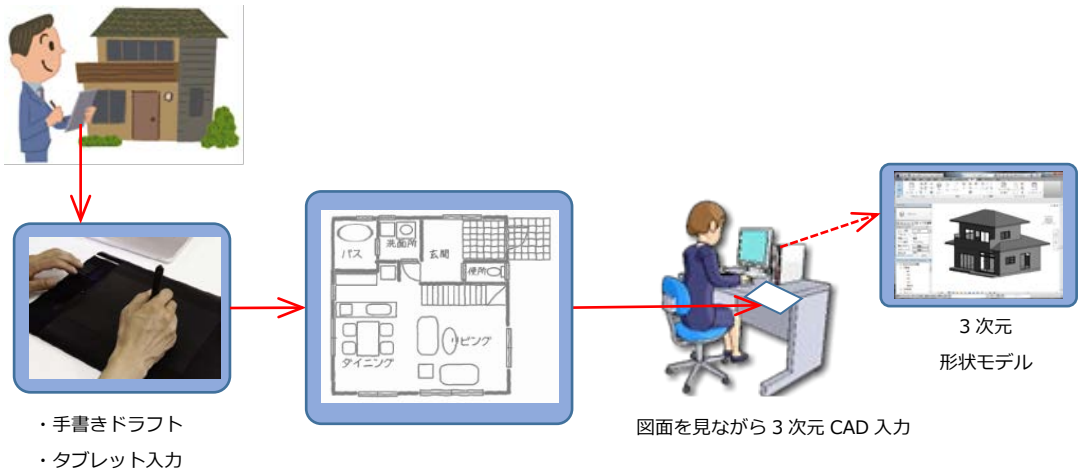


図 2-20

2.5.1.2 紙図面もしくは 2 次元 CAD データが存在する場合

紙図面もしくは 2 次元 CAD データが存在する場合は、3 次元データを入力するための下図としてそれらの情報を活用できる。

（1）紙図面の場合

紙図面をスキャナーに取り込み、データ化することで 3 次元 CAD ソフトへ読み込むことが可能。読み込まれた情報を下図として参考にしながら 3 次元 CAD ソフトを用いて形状モデルを作成する。

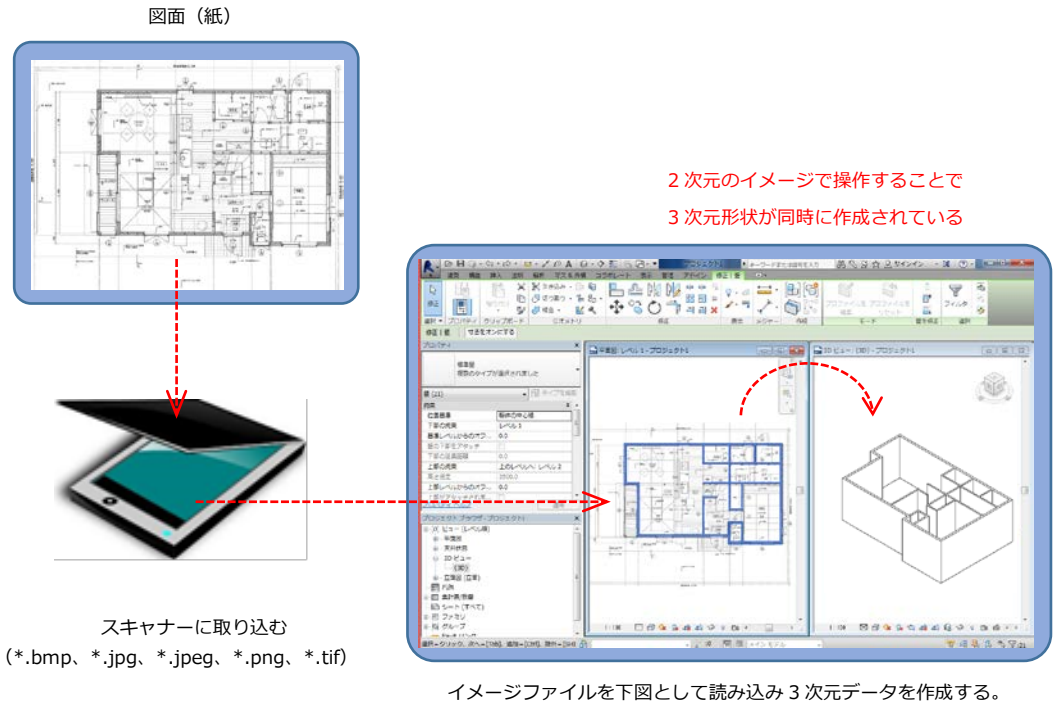


図 2-21

（2）2 次元データの場合

2 次元 CAD データのデファクトスタンダート・ファイルフォーマットである「DXF 形式」に変換を行うことで 3 次元 CAD へ読み込むことが可能。読み込まれた情報を下図として参考にしながら 3 次元 CAD ソフトを用いて形状モデルを作成する。

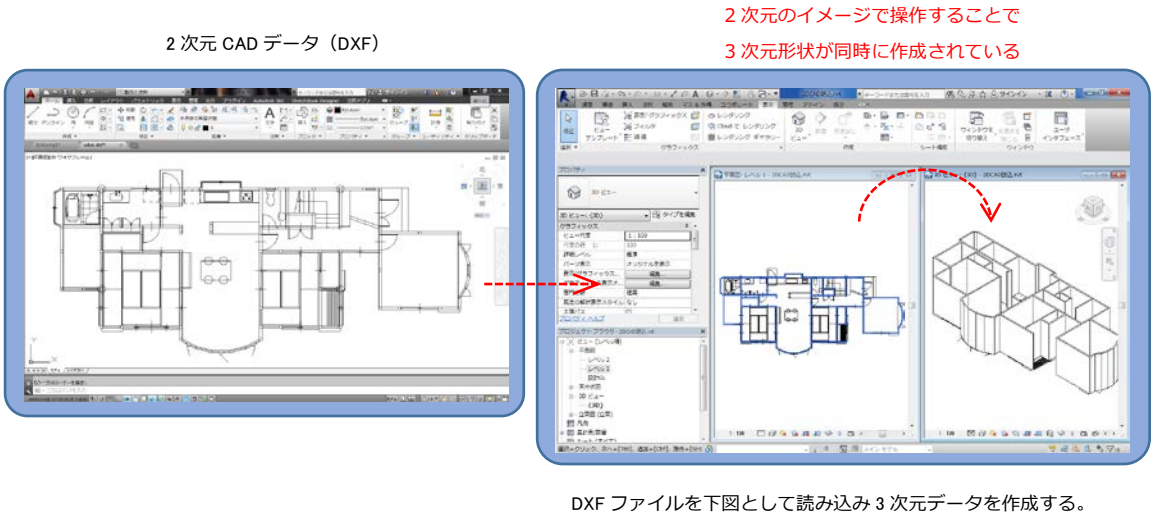


図 2-22

2.5.1.3 3 次元 CAD データが存在する場合

既に 3 次元データが存在する場合は、基本的にはそのデータを流用する。但し、部位毎のオブジェクト認識ができないデータや情報の紐付けが不可能な CAD ソフト専用のファイル形式の場合は、2 次元 CAD データが存在した場合と同様に下図（参考図）として活用する。もしくは IFC ファイル形式(※)での書き出しが可能な場合は、一旦 IFC ファイル形式で出力し、それを本ガイドラインで推奨する 3 次元 CAD に読み込む。

※IFC ファイル形式…AEC（architecture engineering and construction）会社とソフトウェア会社の協力により、業界のソフトウェア間の相互運用を支援するために 1995 年に設立された International Alliance for Interoperability により開発されたファイル形式。C

AD ソフトウェアプラットフォーム間の相互運用を簡単にすることを目的としたもの。

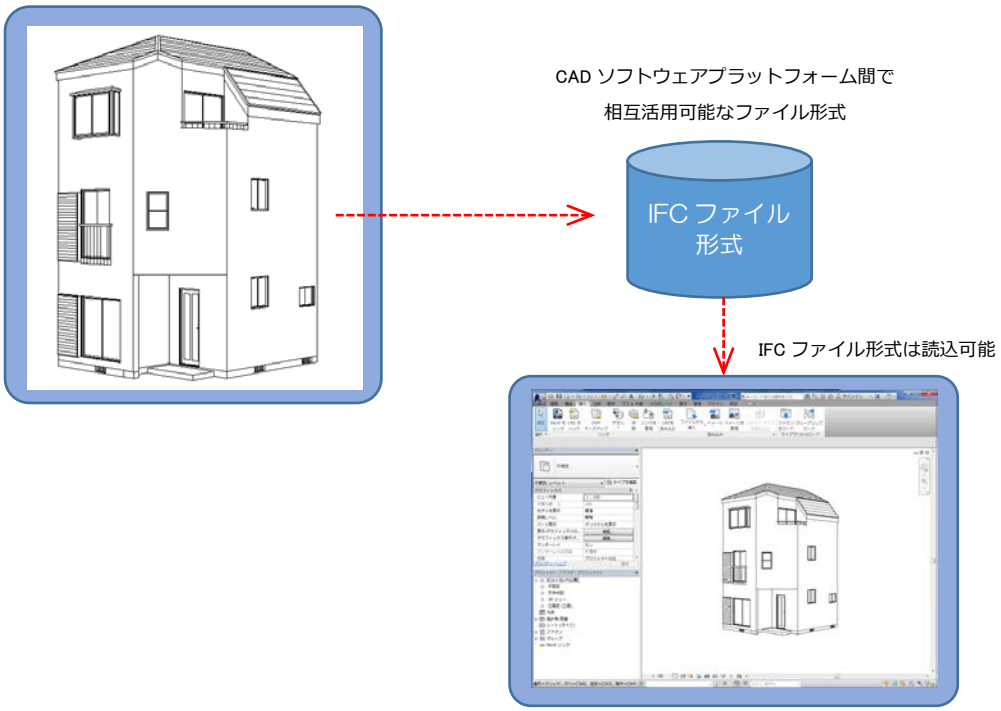


図 2-23

2.5.2 形状モデルと属性情報の紐付け方法

建物情報モデルは住宅に纏わる情報管理の器として使用するため、作成した形状モデルに対して、様々な電子データを紐付ける。

2.5.2.1 材料・構法データベースとは

建物情報モデルは当該建物の現況を表わす 3 次元 CAD モデルである。また、建物情報モデルは形状モデル作成時点では住宅の仕様や属性を保持していない。そのため、外部にある材料・構法データベースから各種属性値を補完する。

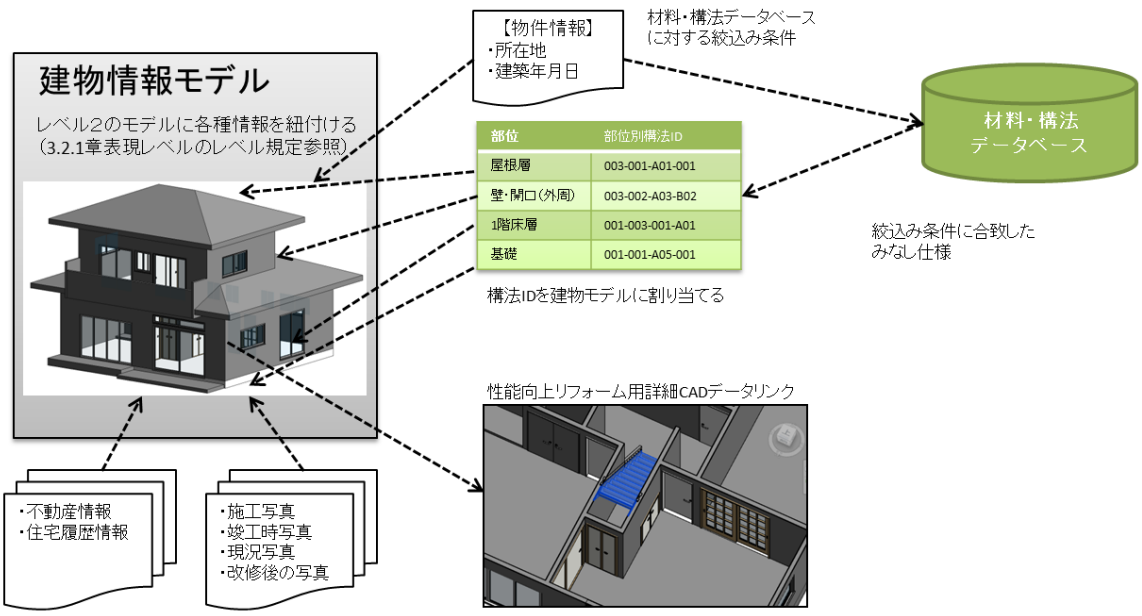


図 2-24

材料・構法データベースの概要について以下に示す。

図面等設計図書が散逸した既存住宅の目視による確認が不可・困難な部位や部分の材料・

構法を類推・確定すること目的として研究開発が行われている。

材料・構法データで使用するデータは、建材の時間的変遷に関わる統計資料（旧住宅金融公庫の「木造住宅工事仕様」「住宅・建築主要データ調査報告書」等）や地域毎の建築事業者の図面情報によるデータとなっている。材料・構法データベースは、それらデータを部位、構法、構成部材、仕様・材質・寸法の階層に分けて管理し、地域や年代による構法の推定結果を提示する。

2.5.2.2 材料・構法データベースとのリンク手法

一般的な CAD ソフトでもそうであるが、建物情報モデルにおいても部位単位でモデル作成を行う。作成された部位のモデルの属性値として部位別構法 ID を紐付ける。

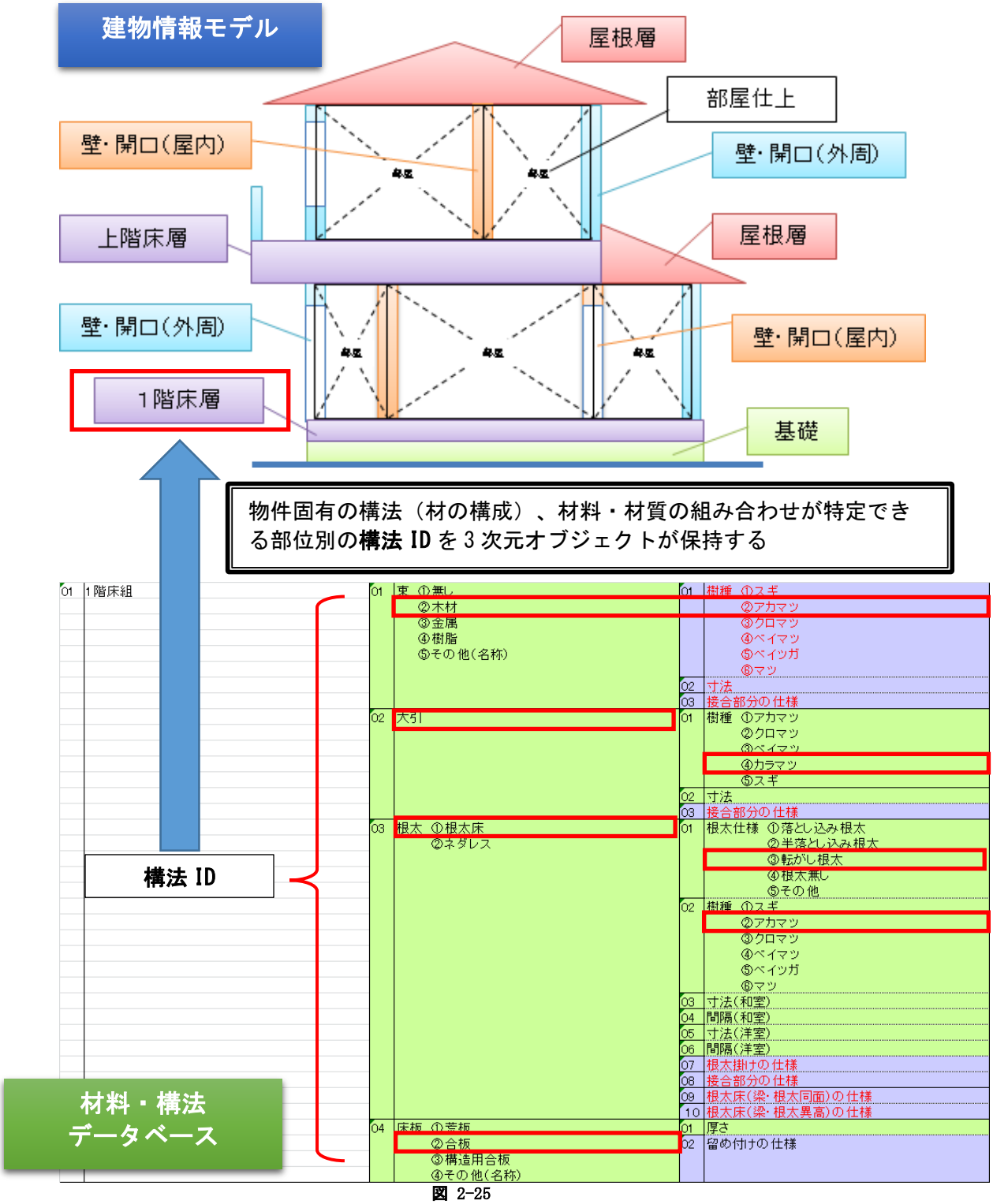


図 2-25

上図では、1 階床層に対して部位別構法 ID を指定する事により、材料・構法データベースの構成部材、仕様・材質が割り当てられる。

2.5.3 その他形状モデルと紐付けを推奨する情報

形状モデルと紐付けを行い、トータルで建物情報モデルとして扱う事によりメリットが発生する情報を列挙する。

- 施工写真
- 確認申請書
- 地盤調査報告書
- 維持保全計画書
- 耐震診断結果報告書
- リフォーム工事に係る見積り書
- 長期優良リフォーム住宅認定書およびクラスＳもしくはＡ適合証

3 技術編（建物情報モデル作成手法）

本編では建物情報モデルを実際に作成する際の具体的な手法について説明する。

3.1 形状モデル作成

3.1.1 形状モデル作成に用いる CAD ソフト選定

建物情報モデルを作成にするにあたり、どのような CAD ソフトを使用すればよいか（推奨）を記述する。
点群、写真測量など色々な計測技術はあるが、手間暇がかかる。現状の業務フローに即して考えると手書きによる図面復元と同じような手法で形状モデルを作成出来ることが望ましい。

3.1.1.1 ハードウェア的要素

手書きや携帯性を考慮し、ノートパソコンの他、タブレット型デバイスや電子ペンの活用も考えられる。

3.1.1.2 ソフトウェア的要素

建物情報モデルを作成するにあたり、必要な機能が備わっているか否かを主要な CAD ソフトに対して調査を実施した。

表 3-1

【Revit】

販売元	オートデスク
部位の認識・識別	部位を認識することができる。
モデリングの容易性	部位ごとに振る舞いが組み込まれているため、建物を容易にモデル化することができる。
部位毎の情報保持	パラメータを追加・編集することができるため、材料・構法データベースの ID を各部位が保持することが可能。
カスタマイズ性	カスタマイズ可能。
情報雛形の有無	部品ライブラリ(ファミリ)､テンプレートを準備することが可能。

【ArchiCAD】

販売元	グラフィソフトジャパン
部位の認識・識別	部位を認識することができる。
モデリングの容易性	部位ごとに振る舞いが組み込まれているため、建物を容易にモデル化することができる。
部位毎の情報保持	各オブジェクトのプロパティに DB へ接続する機能がある。
カスタマイズ性	カスタマイズ可能。
情報雛形の有無	部品ライブラリ、テンプレートを準備することが可能。

【Bentley Architecture】

販売元	ベントレーシステムズ
部位の認識・識別	部位を認識することができる。
モデリングの容易性	３次元の自由形状を作るツールが充実。
部位毎の情報保持	パラメータの追加が可能。
カスタマイズ性	カスタマイズ可能。
情報雛形の有無	部品（パーツ）ライブラリあり。

【Vectorworks Architect】

販売元	A&A
部位の認識・識別	部位を認識することができる。
モデリングの容易性	独特の操作があるため初心者向けではない。
部位毎の情報保持	パラメータの追加が可能。
カスタマイズ性	カスタマイズ可能。
情報雛形の有無	部品ライブラリあり。
特徴	Google Earth 上にモデルを表示することができる。

【GLOOBE】

販売元	福井コンピュータ
部位の認識・識別	部位を認識することができる。
モデリングの容易性	部位ごとに振る舞いが組み込まれているため、建物を容易にモデル化することができる。
部位毎の情報保持	パラメータの追加が可能。
カスタマイズ性	カスタマイズ可能。
情報雛形の有無	自由形状の建具を制作可能。

【AutoCAD Architecture】

販売元	オートデスク
部位の認識・識別	建築関連のオブジェクトは部位として認識できる
モデリングの容易性	部位ごとに振る舞いが組み込まれているため、建物を容易にモデル化することができる。
部位毎の情報保持	拡張データを追加・編集することができるため、材料・構法データベースの ID を各部位が保持することが可能。
カスタマイズ性	非常に複雑な操作までカスタマイズ可能。
情報雛形の有無	部品ライブラリ（複合図形）、テンプレートを準備することが可能。

3.1.2 形状モデルの表現レベル

建築業界で注目されているBIM（Building Information Modeling）の表現レベルの考え方として、プロジェクトを５つの進捗フェーズに分け、各フェーズで完成されるべきモデル要素の詳細レベルを定義した枠組みLOD（Level Of Development）によって分類されている。具体的な各レベルは以下の通り。

■LOD100 ： 企画設計
建物モデルの外観をマスモデルで表現。
建物の容積、座標系、単位面積当たりの建築単価による見積分析などの用途を想定。

■LOD200 ： 基本設計
建物モデルを大体の数量と寸法、形状、位置、属性情報を持った幾何学形状で表現。
概算レベルでの建物性能分析、積算などの用途での利用を想定。

■LOD300 ： 実施設計
建物モデルを正確な数量と寸法、位置、属性情報を持った幾何学形状で表現。
詳細レベルでの建物性能分析、積算、契約図書（設計図・仕様書など）の作成などの用途での利用を想定。

■LOD350 ： 生産・施工設計
LOD300の建物モデルを納まり検討や工程計画、実行 予算策定、部材発注等の業務で活用できる詳細レベル表現にしたもの。

■LOD400 ： 生産・施工設計
建物モデルを施工に必要な部材形状及び属性情報の組合せで表現。
部材の製作並びに施工現場での活用を想定。

■LOD500 ： 竣工図
建物モデルを実際に竣工された状態で表現。
建物の保守・運用管理などの用途での活用を想定。

＜LOD 形状サンプル＞

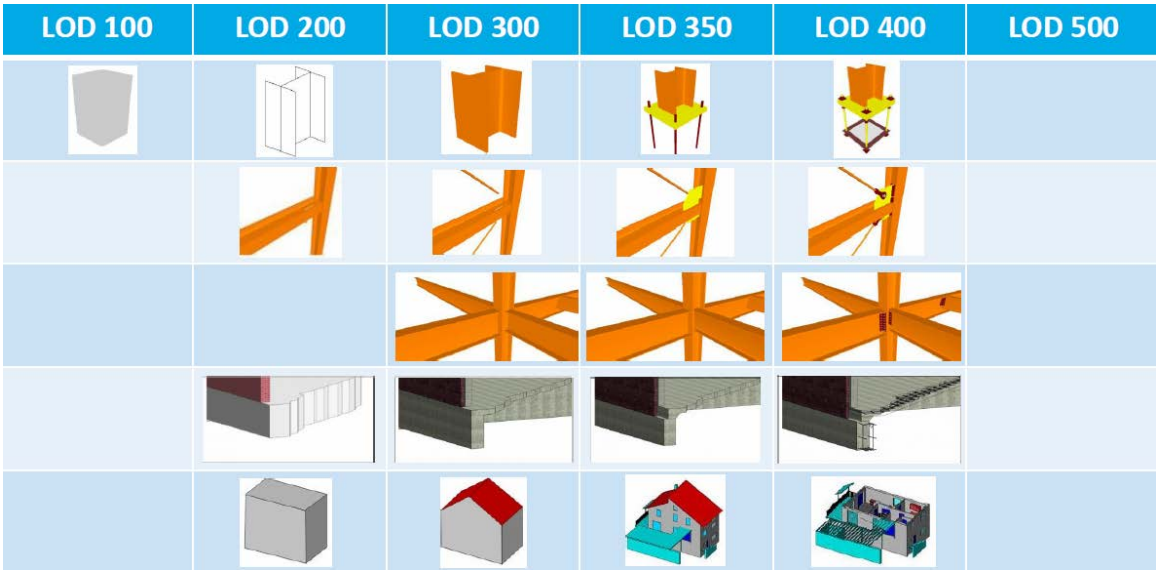


図 3-1

＜LOD サンプル＞

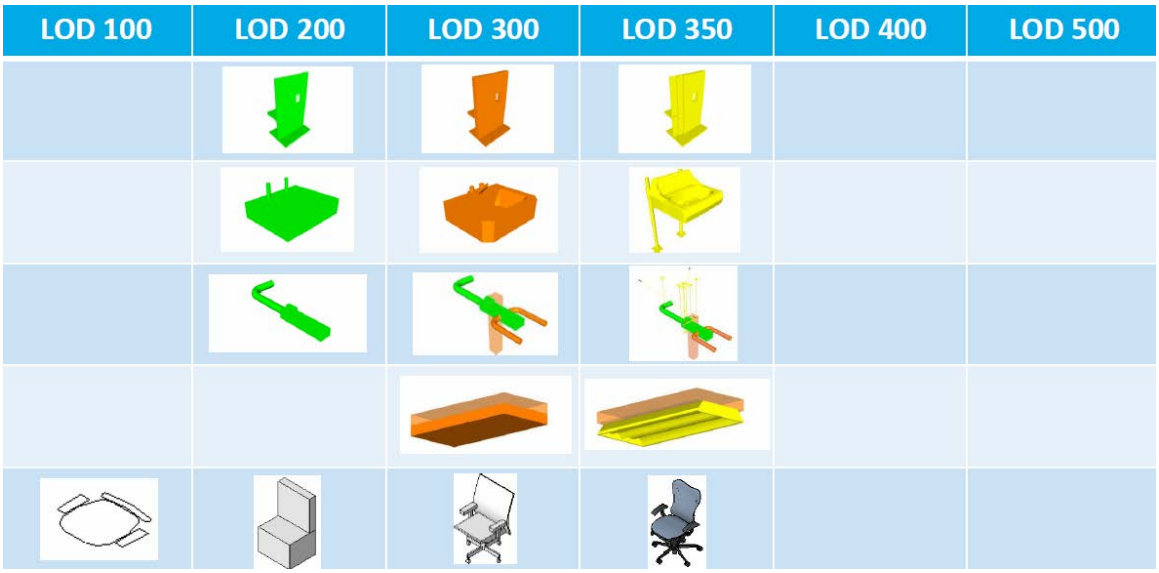
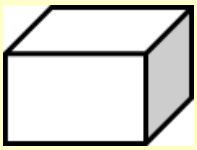
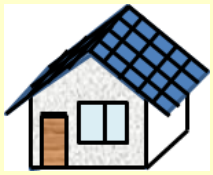


図 3-2

上記の LOD を参考にして、以下の 5 段階に分けた表現レベルを規定した。その中で建物情報モデルに使用する形状モデルの表現レベルは、『Level2』程度の表現が望ましいと考える。

表 3-2

3.1.2.1 表現レベルのレベル規定

Level		Level0	Level1	Level2	Level3	Level4
イメージ図						
LOD		LOD100	LOD200	LOD300～350	LOD400	LOD500
イメージ図		企画設計				竣工図
レベル分けの基準	エレメント構成	テキスト情報や写真、図面等の２次元情報のみ。エレメントなし	建物全体を少数のエレメントで構成。ボリュームが把握できる程度。	部位ごとに各々エレメントで構成	部位ごとに各々エレメントで構成（エレメントが適宜分割された状態）	現況の部品単位でエレメントを構成
		粗　い ←	←	←	← 中 →	→ → → → 緻　密
	形状	エレメントなし	建物全体の形状が把握できる程度。用途によっては、直方体でも可。	各エレメントの全体的な形状が把握できれば部分的な切欠きは無視してよい	各エレメントの全体的な形状が把握できれば、部分的な切欠きは無視してよい	各エレメントの形状が現実の部品を忠実に再現されている状態
		粗　い ←	←	←	← 中 →	→ → → → 緻　密
	寸法、位置	エレメントなし	建物全体のサイズ、位置が把握できる程度。	実測値	実測値	実測値
		曖　昧 ←	←	←	← 中 →	→ → → → 正　確
	内部属性情報	内部情報なし	内部情報なし	内部情報がエレメントにリンクされている状態（正確な情報と推定レベルの情報が混在）	内部情報がエレメントにリンクされている状態（正確な情報と推定レベルの情報が混在）	内部情報がエレメントにリンクされている状態（正確な情報）
		曖　昧 ←	←	←	← 中 →	→ → → → 正　確
部位・部分	屋根	エレメントなし	一体化。もしくはエレメントなし。	一体化のエレメントで表現	屋根面ごとに分割されたエレメント	屋根の構造、下地、仕上を各々エレメントで表現
	壁	エレメントなし	外壁は一体化。内壁はエレメントなし	外壁、内壁ともに一直線でつながる壁を１エレメントで表現	外壁、内壁ともに一直線でつながる壁を部屋の境界で区切って１エレメントで表現	外壁、内壁ともに材料、構法の違いごとに区切って１エレメントで表現
	サッシ	エレメントなし	一体化。もしくはエレメントなし	壁の中に１エレメントで表現	区切られた壁の中に１エレメントで表現	区切られた壁の中に１エレメントで表現
	天井	エレメントなし	エレメントなし	床と一緒に表現	階毎に１エレメントで表現	部屋毎に１エレメントで表現
	床	エレメントなし	エレメントなし	階毎に１エレメントで表現	階毎に１エレメントで表現	部屋毎に１エレメントで表現

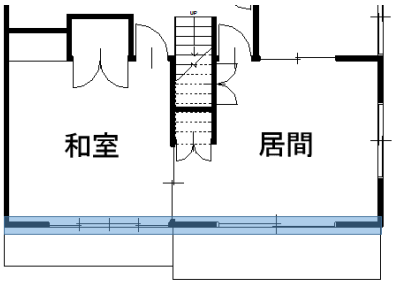
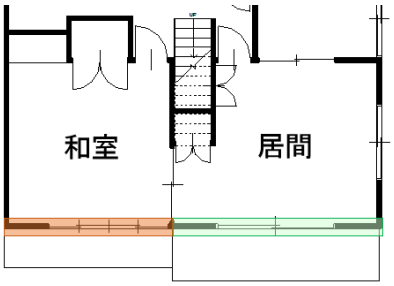
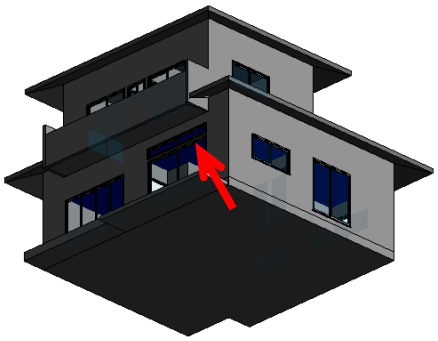
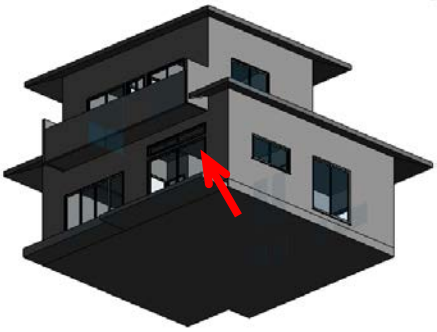
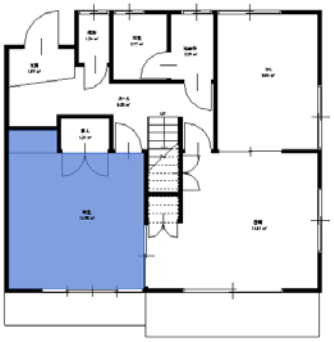
	柱	エレメントなし	エレメントなし	エレメントなし	エレメントなし	１エレメントで表現
	基礎	エレメントなし	エレメントなし	エレメントなし	建物全体を１エレメントで表現	１エレメントで表現
	小屋組	エレメントなし	エレメントなし	エレメントなし	エレメントなし	１エレメントで表現
	梁	エレメントなし	エレメントなし	エレメントなし	エレメントなし	１エレメントで表現
	土台	エレメントなし	エレメントなし	エレメントなし	エレメントなし	１エレメントで表現
	給排水管	エレメントなし	エレメントなし	エレメントなし	エレメントなし	１エレメントで表現
	換気	エレメントなし	エレメントなし	エレメントなし	エレメントなし	１エレメントで表現

表：戸建住宅の形状モデルレベル規定

3.1.2.1 規定レベルごとの表示内容

部位毎に規定レベルの Level2、Level3（Level4）の表現の違いについて以下に示す。

表 3-3

部位	Level2	Level3、Level4
壁	外壁、内壁ともに一直線でつながる壁を１エレメントで表現	外壁、内壁ともに１直線でつながる壁を部屋の境界で区切って１エレメントで表現
	 仕上げが異なる壁の場合であっても、一直線でつながる壁は１本で配置する。	 部屋毎の境界で区切った壁を配置する。
天井	床と一緒に表現	階毎に１エレメントで表現
	 天井としてのオブジェクトは配置しない。２階の床オブジェクトが存在するため、天井の情報は床オブジェクトに保持する。	 １階の天井オブジェクトを配置する。
床	階毎に１エレメントで表現	部屋毎に１エレメントで表現
	 部屋毎に材質の異なる床の場合であっても、階毎に１エレメントで配置する。	 部屋毎に床オブジェクトを配置する。

3.1.3 ３次元 CAD で用いる雛形データ

３次元 CAD では部位毎の認識ができ、配置を簡易に行うことのできる雛形データを部位形状として使用する。雛形データは 3 次元 CAD ソフトに標準で準備されているが、表現が足りない場合は標準の雛形データを基にコピーして新しい部位形状を作成することも可能。但し、Level2 の表現の場合は部位が認識できれば詳細な表現は不要である。

3. 1. 3. 1 部位種別とモデル化

Level2 のモデル化を行う場合、部位種別は以下の単位で表現する。

- 床
- 壁（外壁、内壁、間仕切壁）
- 建具（ドア、引き戸、サッシ）
- 階段
- バルコニー
- 屋根
- 部屋（部屋範囲を認識するもの）

１）モデル化する部位毎の表現

① 床

建築モデルの現在のレベルに床を作成する。床は現在のレベルから下方にオフセットされて厚みのあるオブジェクトで表現される。

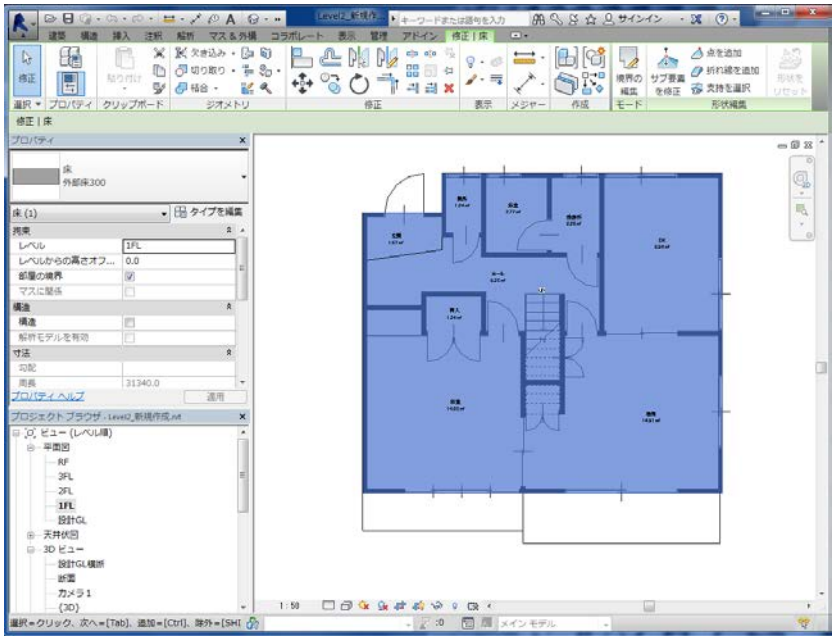


図 3-3

② 壁

建物モデルに壁を作成する。壁オブジェクトは自身の振る舞いが定義されているため、壁が交差する場合は自動的に包絡処理が行われる。

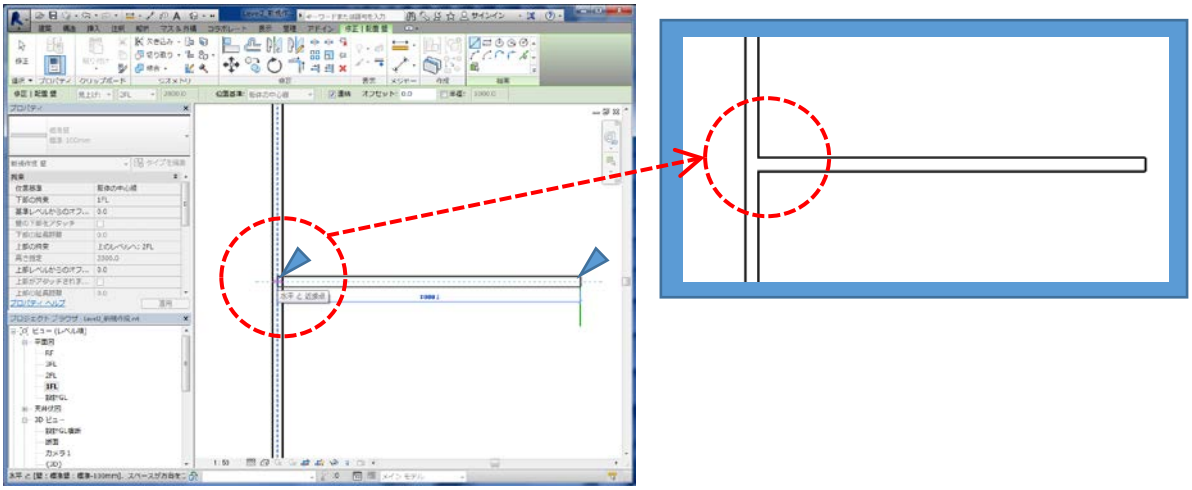


図 3-4

③ 建具

壁オブジェクトに対して建具を配置する。建具オブジェクト及び壁オブジェクトは自身の振る舞いが定義されているため、建具の配置された壁は自動的に包絡処理が行われる。

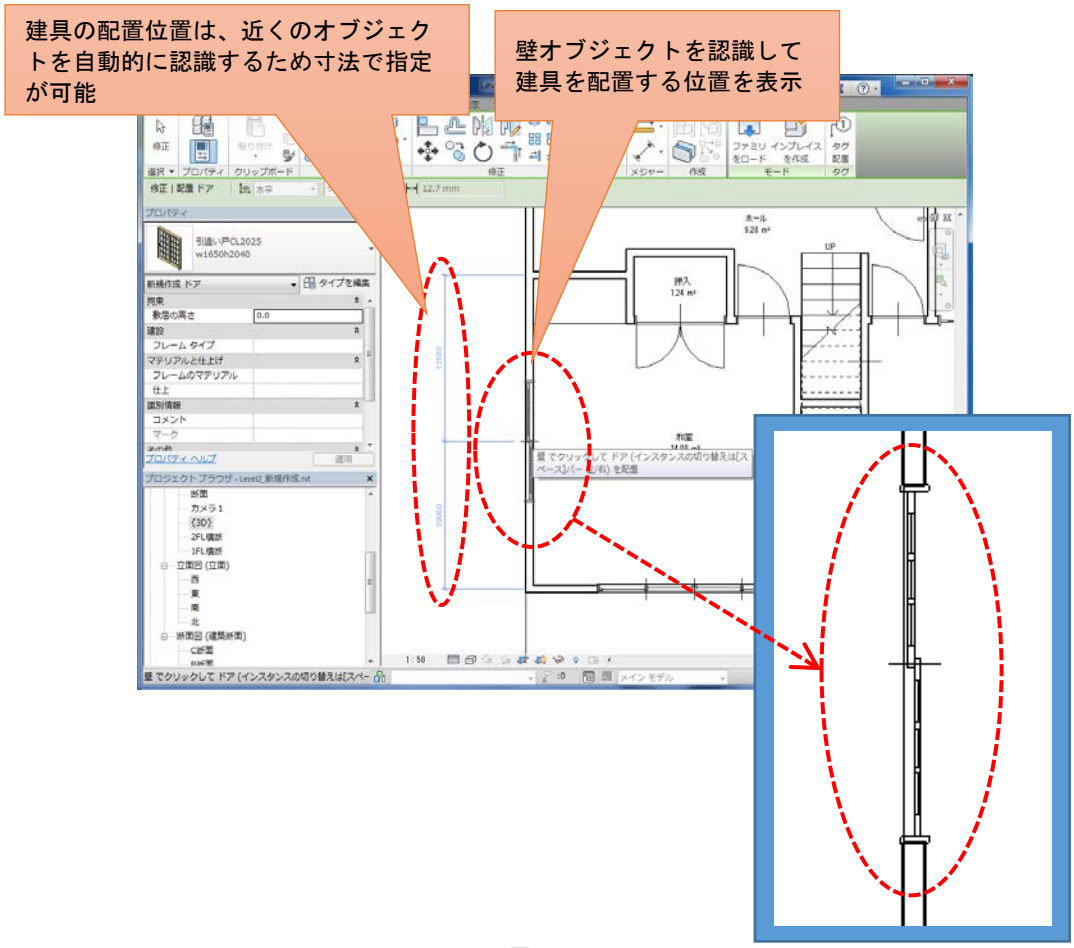
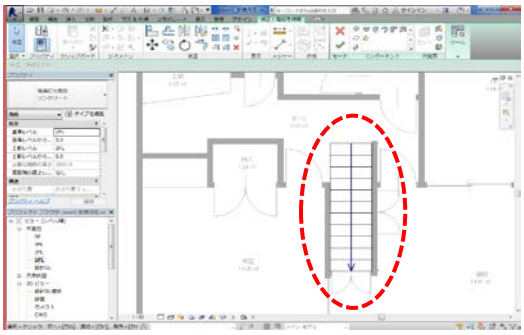
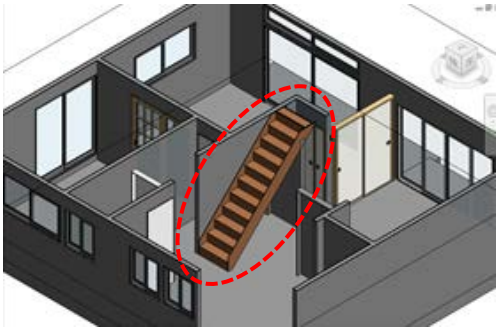


図 3-5

④　階段

建物の内部に階段を作成する。階段はモデルの階高、蹴上寸法、蹴上数、踏み幅によって自動的に作図する。





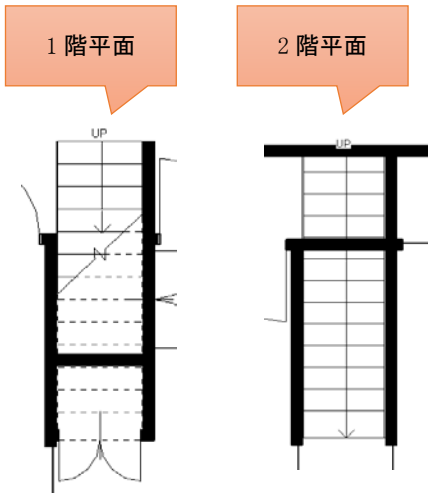


図 3-6

⑤　バルコニー

建物モデルの外部にバルコニーを作成する。バルコニーの場合は、バルコニーオブジェクトが存在していないため、腰壁、床の組み合わせで表現する。

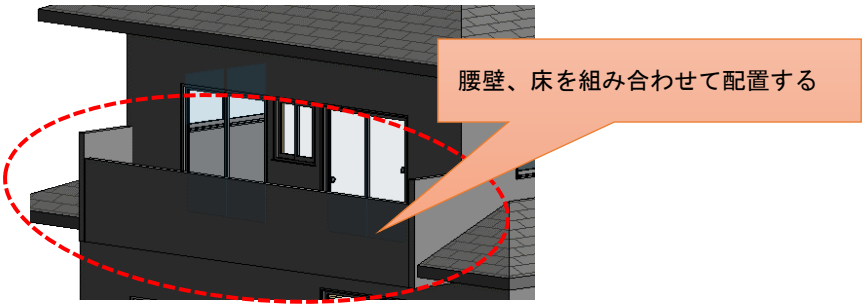


図 3-7

⑥　屋根

建物モデルに屋根を作成する。屋根の形状、傾斜角度を自由に指定が可能。屋根オブジェクト、壁オブジェクトを認識できるため、壁の上端から屋根までの隙間は容易に埋めることができる。

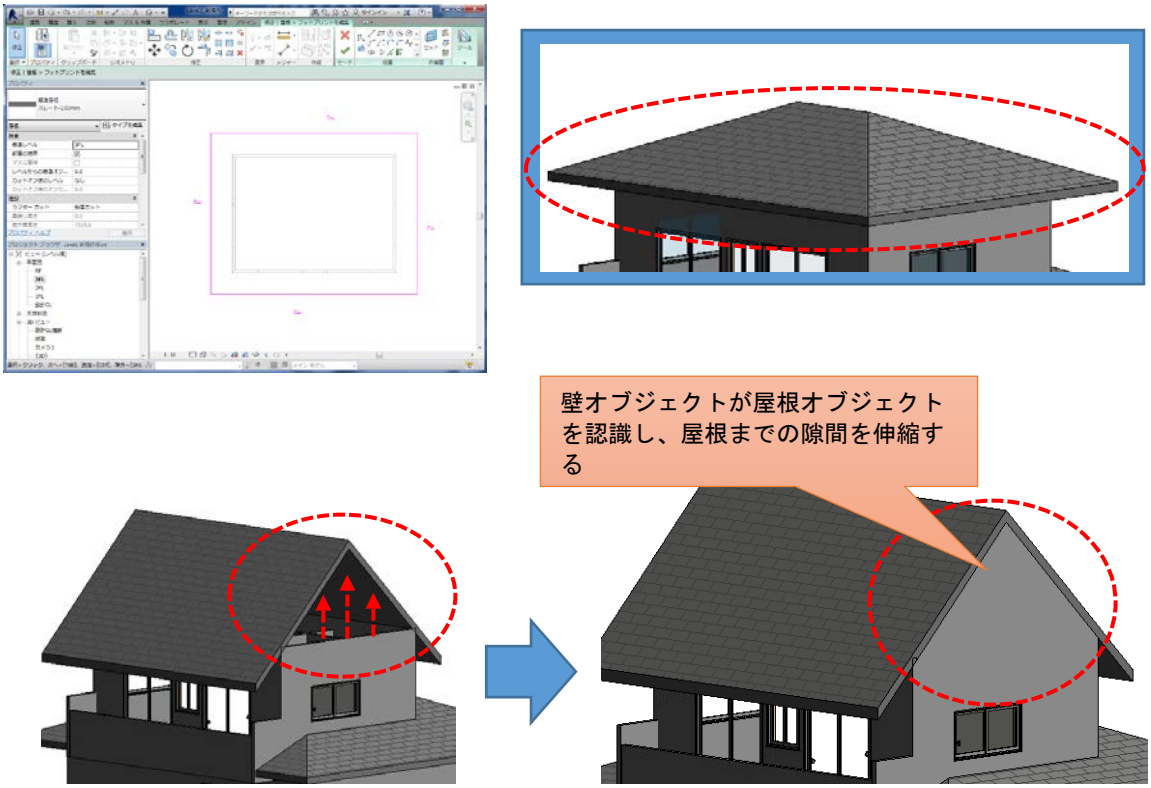
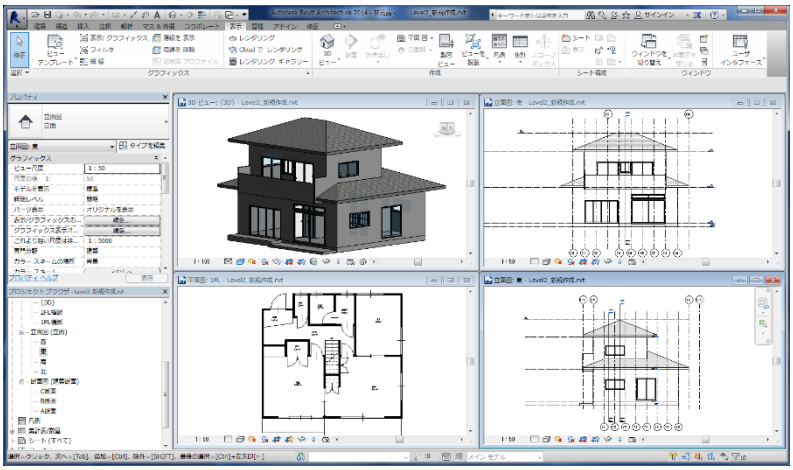
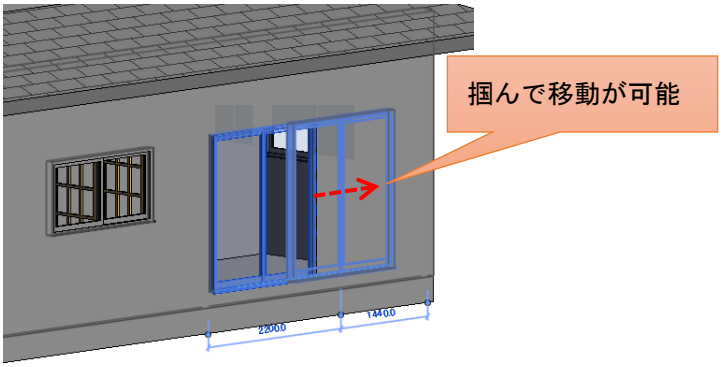
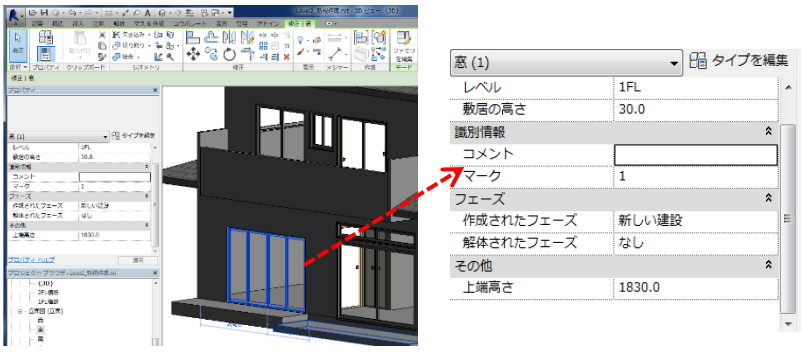


図 3-8

3.1.4 具体的な形状モデル入力例

表 3-4

3.1.4.1 形状モデル作成に使用するソフトウェア

ソフトウェア商品名		Autodesk Revit Architecture 2014（64 ビット）
販売元		オートデスク社
動作環境（標準）	OS	Microsoft Windows 7.0 以降
	CPU	マルチコア Intel Xeon、または iSeries プロセッサまたは SSE2 テクノロジを搭載した AMD 相当
	メモリ	4～8GB
	HD	5GB の空きディスク容量
特徴		2 次元図面を作成するイメージで入力することで、3 次元データを作成することができる。 
		部位毎にオブジェクト定義されているため、それぞれが自身の振る舞いをし、操作が簡便である。 
		オブジェクト（部位）毎にパラメータを自由に設定することができ、そこに様々な情報を保持することが可能。数値や文字だけでなく URL を持つことで外部ファイルへのリンクを張ることもできる。 

3.1.4.2 形状モデル作成手順フロー

形状モデル作成手順のフローを以下に記す。

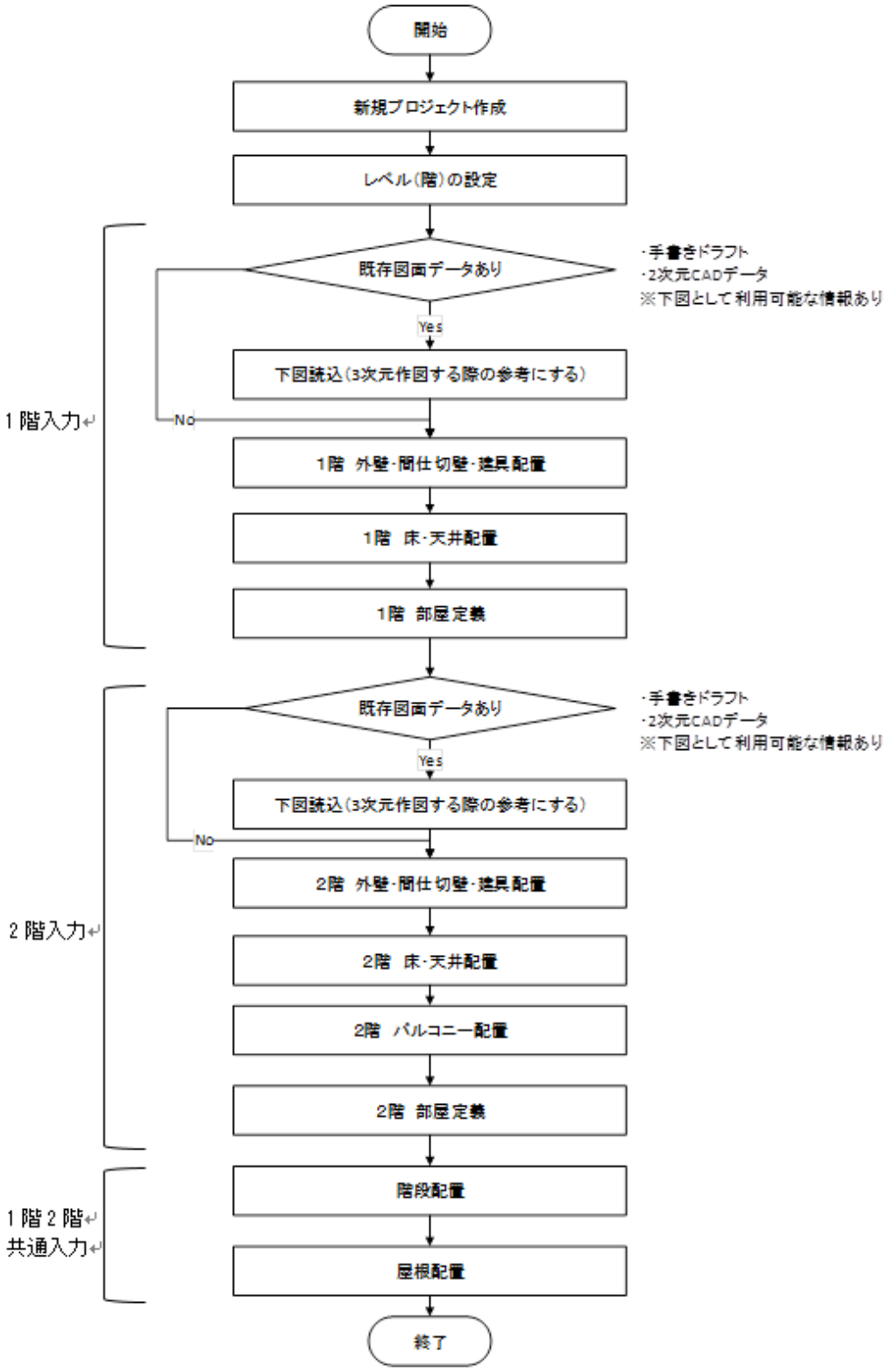


図 3-9

3.1.4.3 対象モデル

対象モデル	実在する住宅（木造2階建）
既存情報の状態	手書き図面（平面図、立面図）のみ存在する

※モデルの詳細については添付資料「添付資料_具体的な形状モデル.doc」を参照。

1）平面図

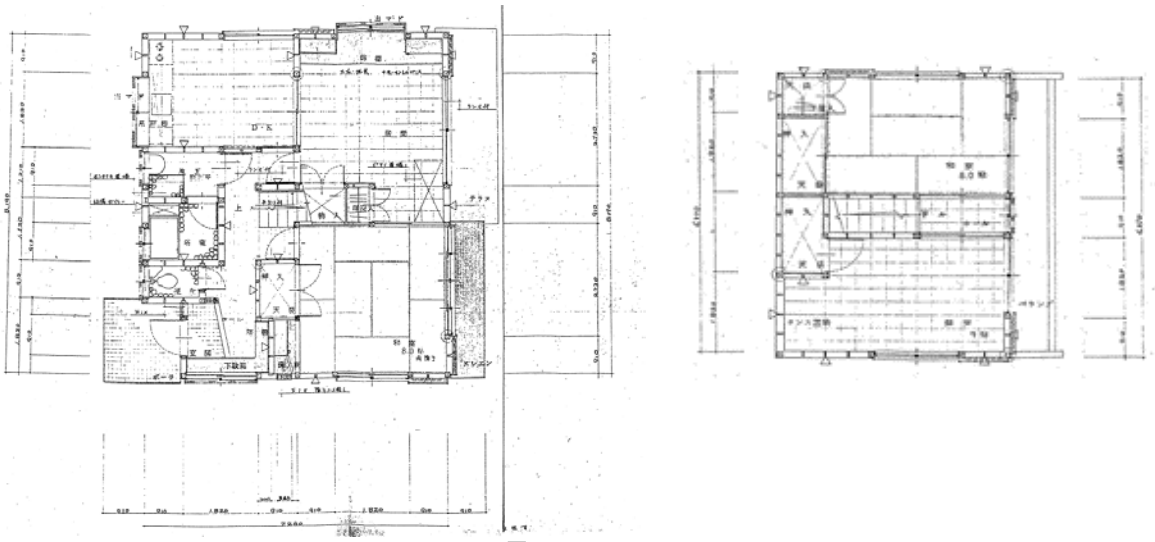


図 3-10

2）立面図

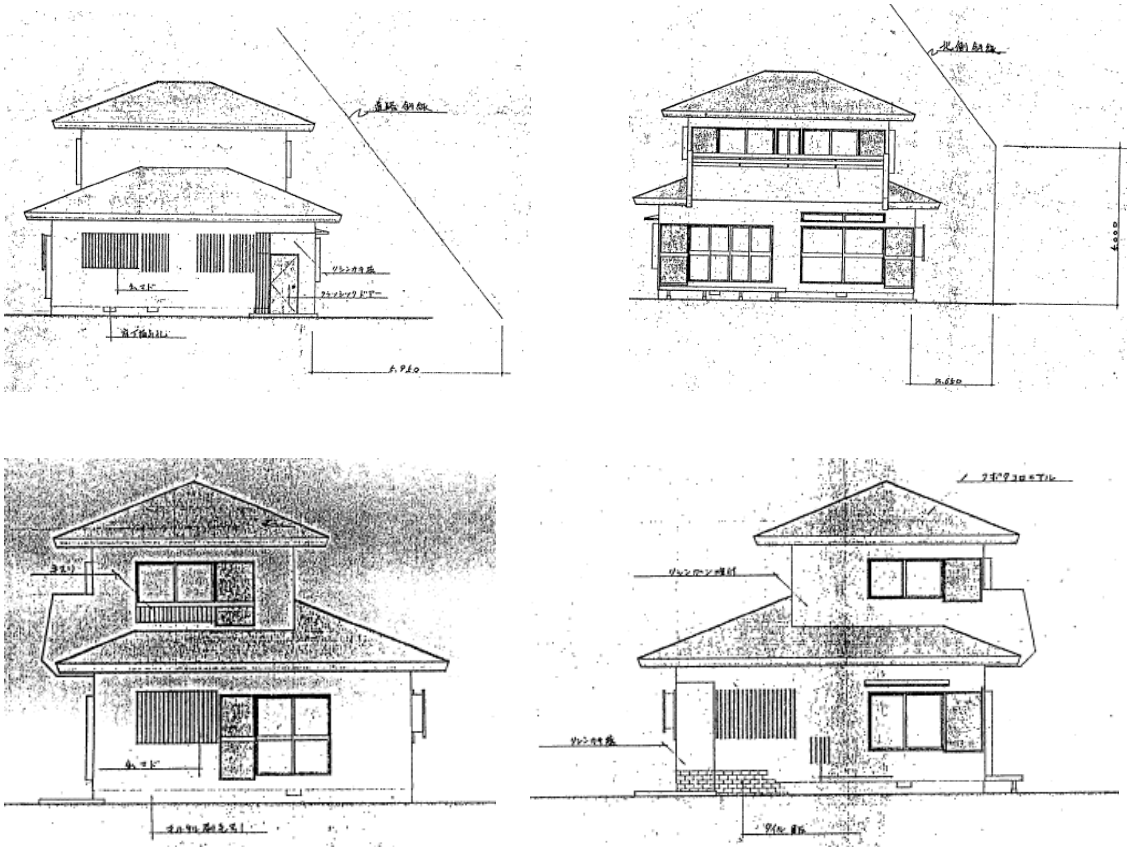


図 3-11

3.1.4.4 完成イメージ

※表現レベルは Level2 相当とする。

1）全体３Ｄ表示（正面）

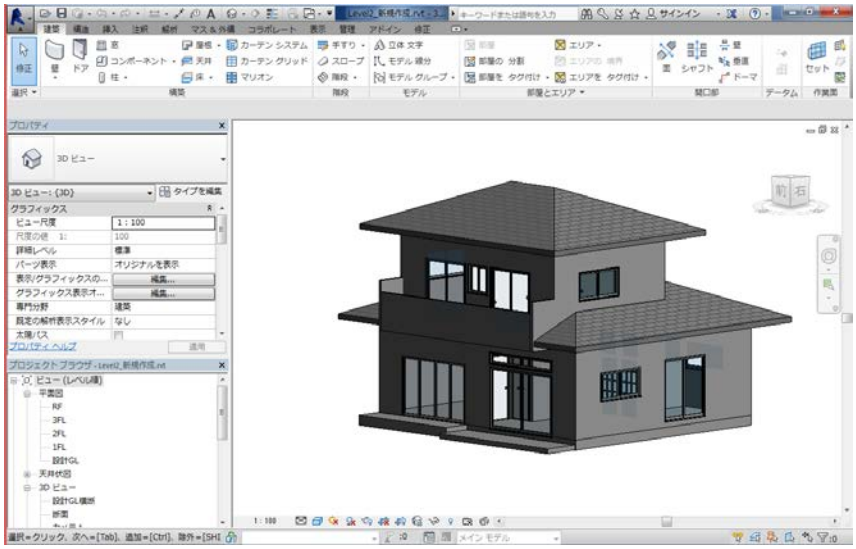


図 3-12

2）全体３Ｄ表示（背面）

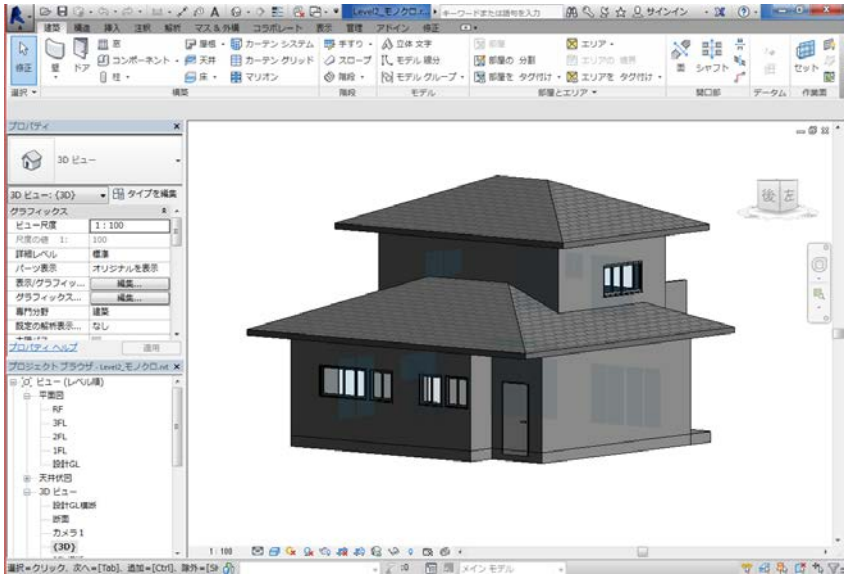


図 3-13

3） 1階平面図

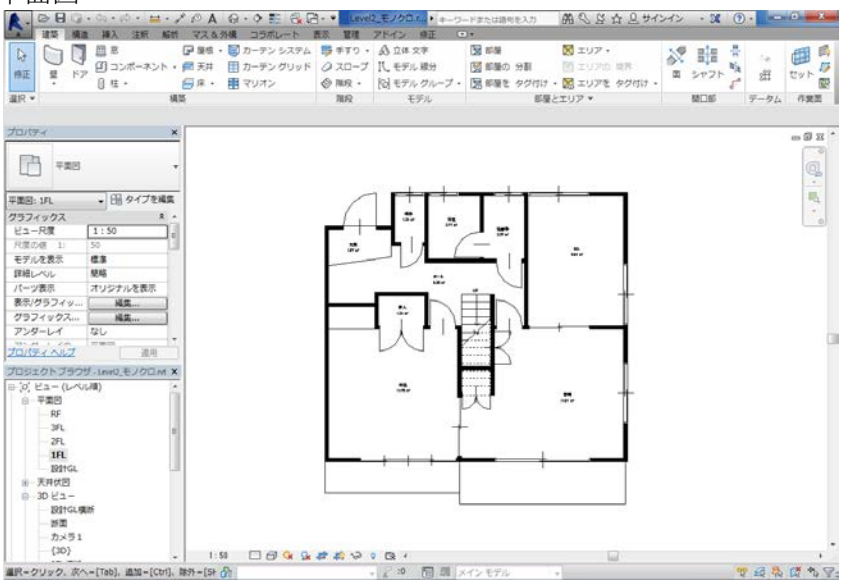


図 3-14

4） 2階平面図

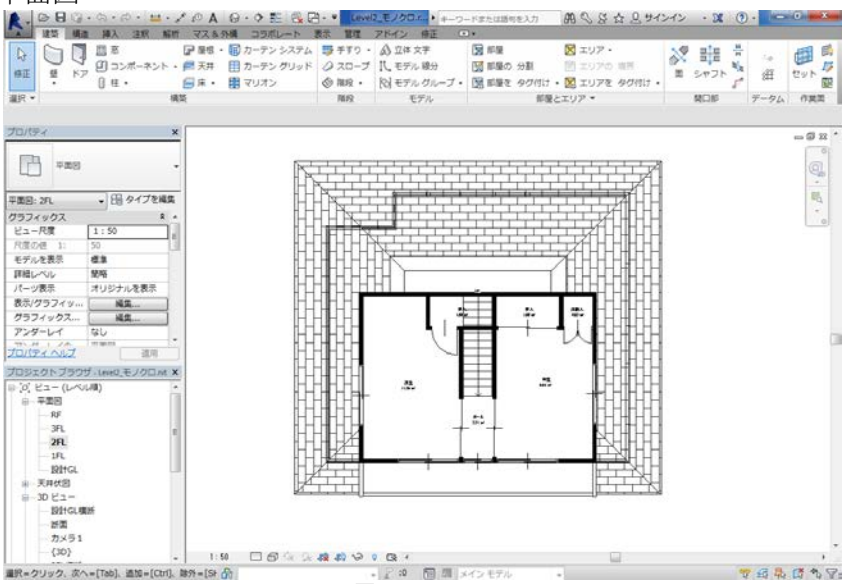


図 3-15

3.1.4.5 形状モデル作成の操作手順

1）新規プロジェクト作成

Revit Architecture 2014 を起動し、新規プロジェクトを作成する。

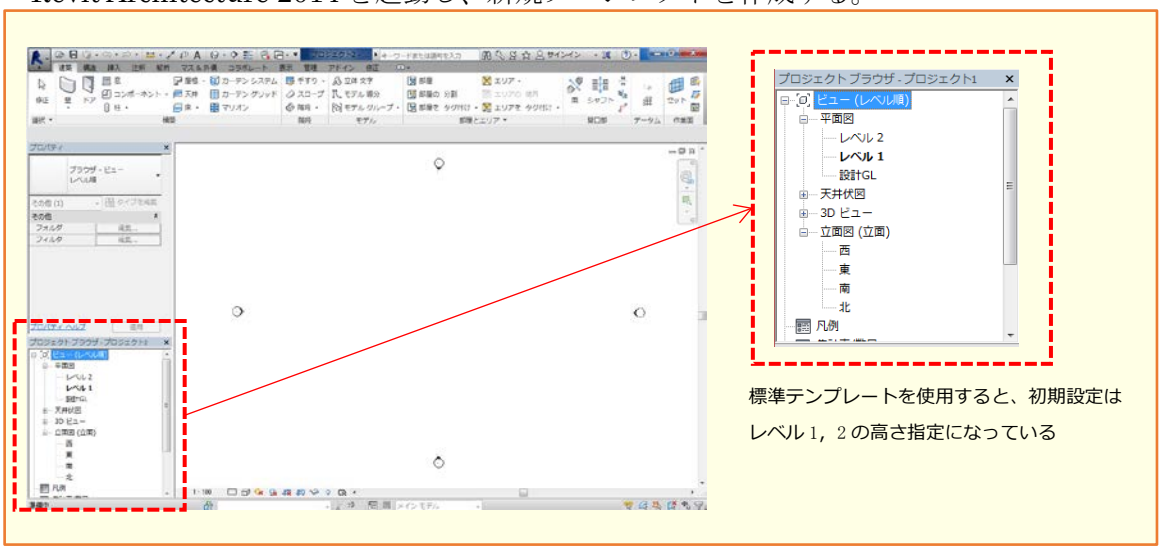


図 3-16

2）レベル（階）の設定

立面表示に切り替え、各階の名称、高さを設定する。

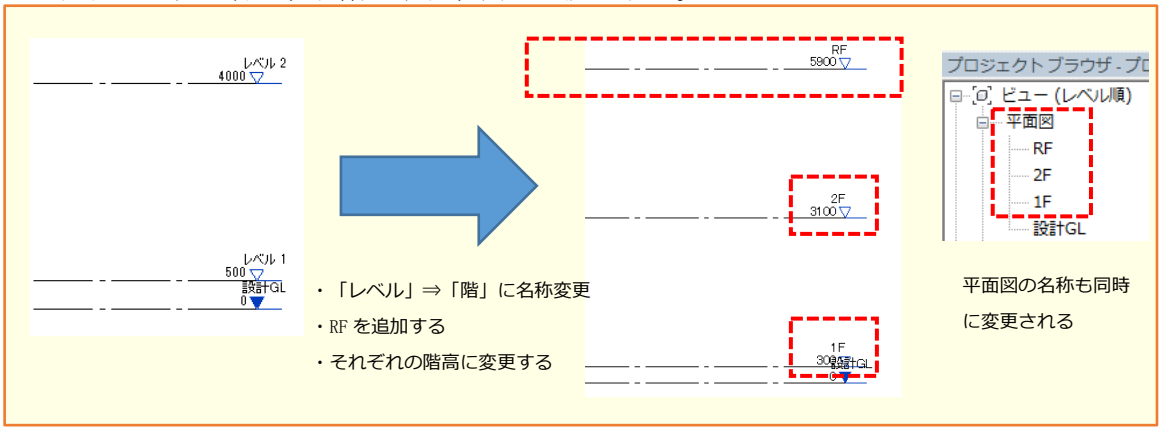
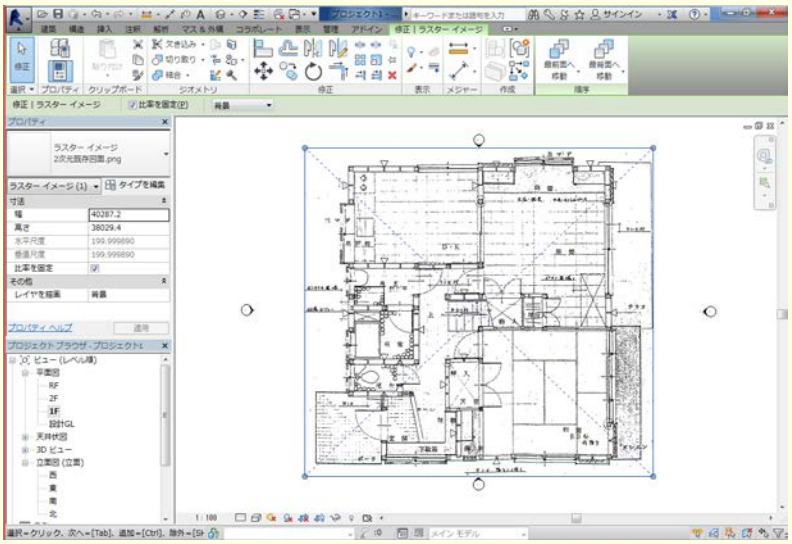


図 3-17

3）下図読込（既存図面ありの場合）

既存図面データがある場合は下図として読み込む。



2 次元 CAD データもしくはイメージ画像を挿入する。

縮尺（サイズ）を実体に

図 3-18

読み込んだデータは下図として使用する。

※あくまで下図としての扱いになるため 3 次元形状は入力する必要がある。

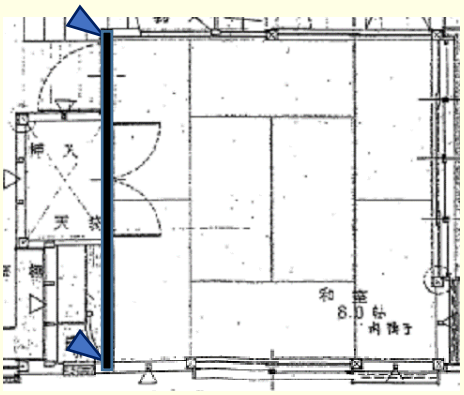
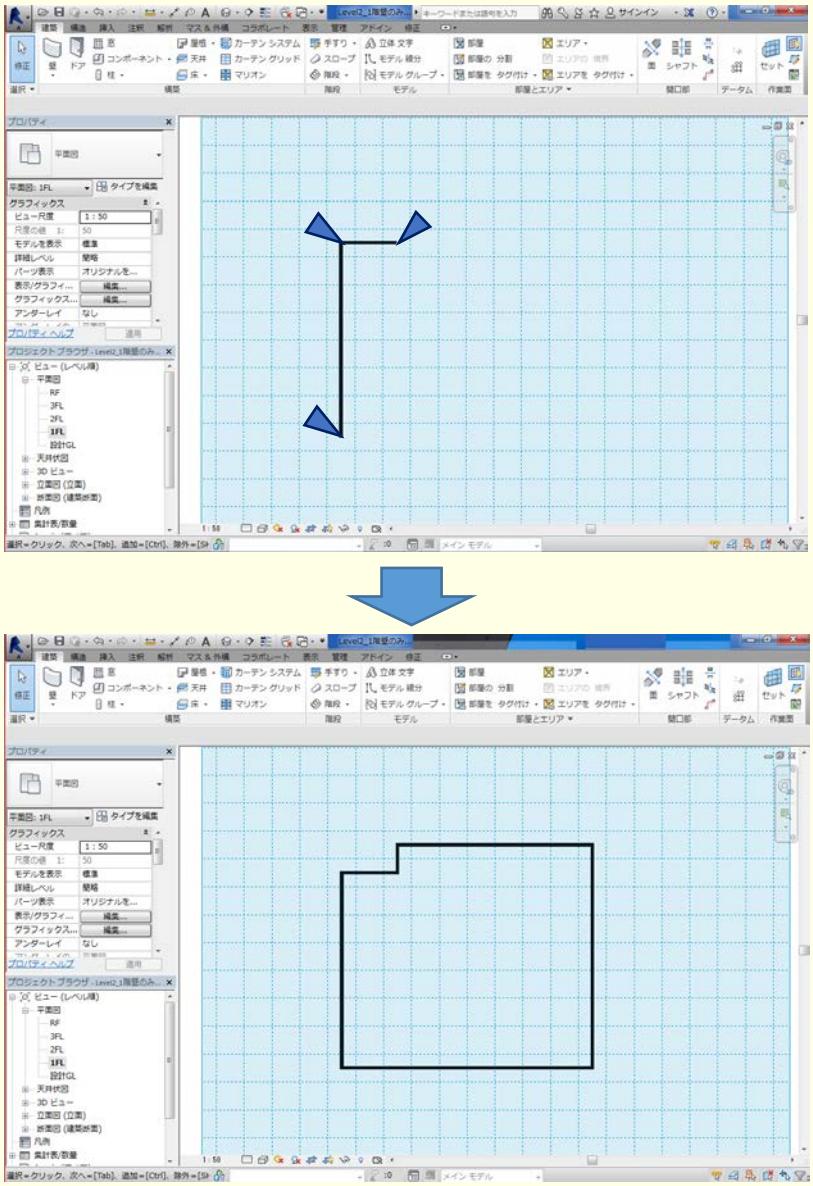


図 3-19

4）1階　外壁・間仕切・建具を配置

①外壁を配置する。



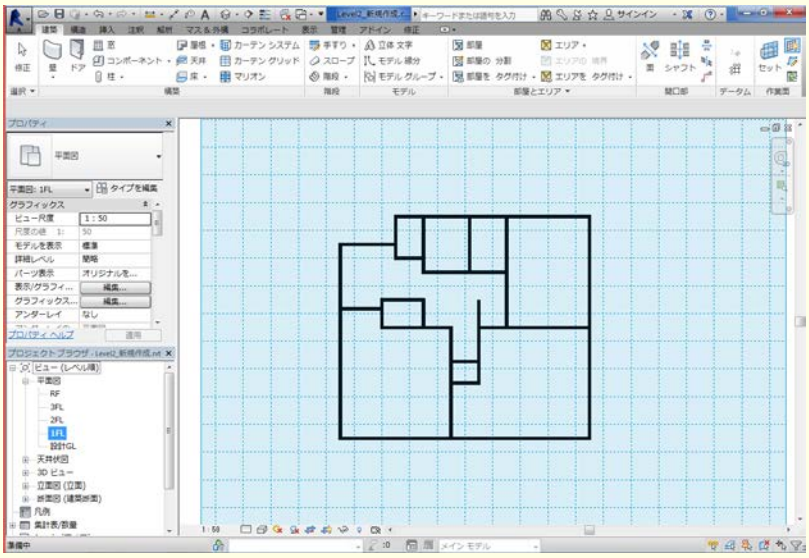
既存図面データがない場合は『作業面を表示』機能を使用してグリッドを表示する。

・画面上を指示して外壁を配置する。
・部屋のことは意識せずに建物全体の外壁を作図する。

外壁が配置される。

図 3-20

②間仕切壁を配置する。



間仕切壁を配置する。

図 3-21

（この時点で 3D 表示した状態）

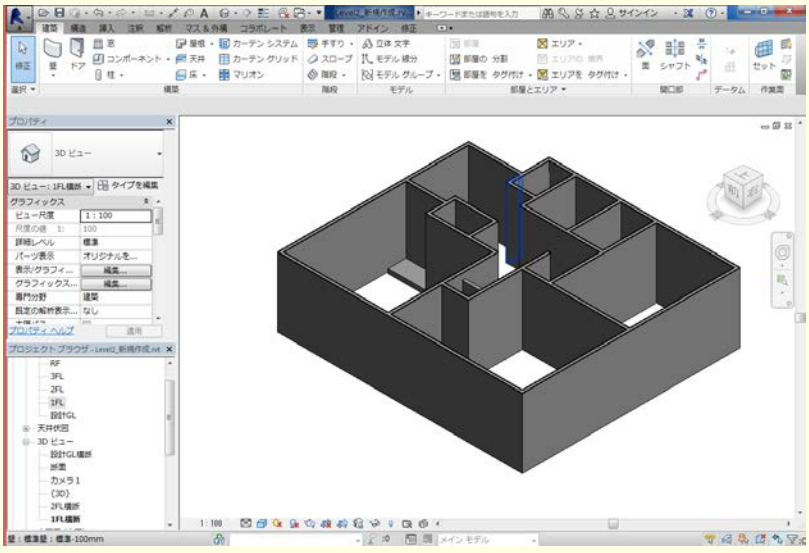
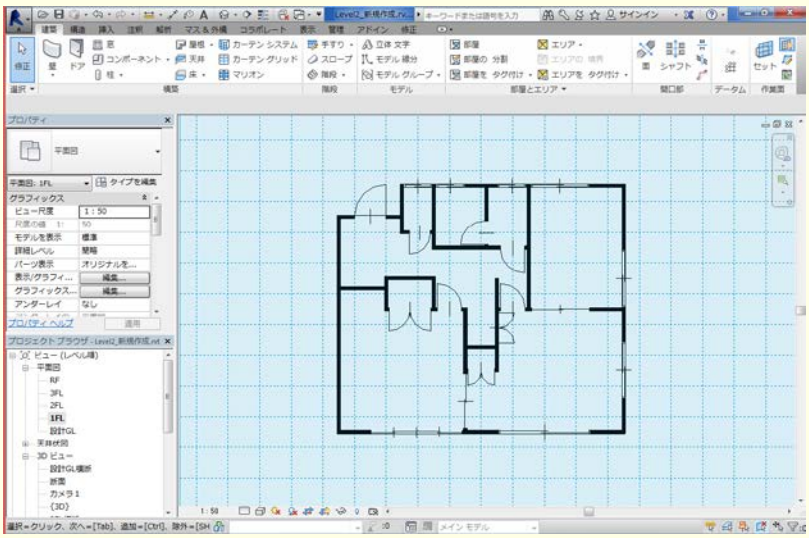


図 3-22

③建具を配置する。



壁に対して建具を配置する。

図 3-23

（この時点で 3D 表示した状態）

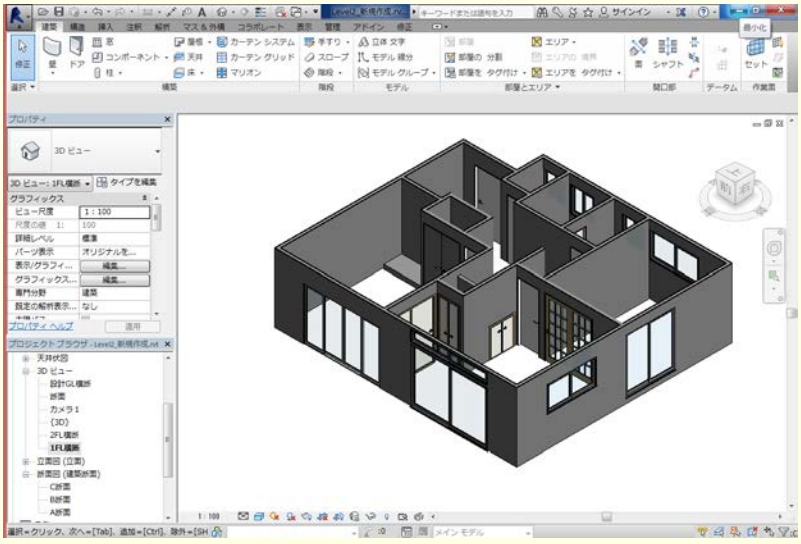


図 3-24

5）床・天井を配置

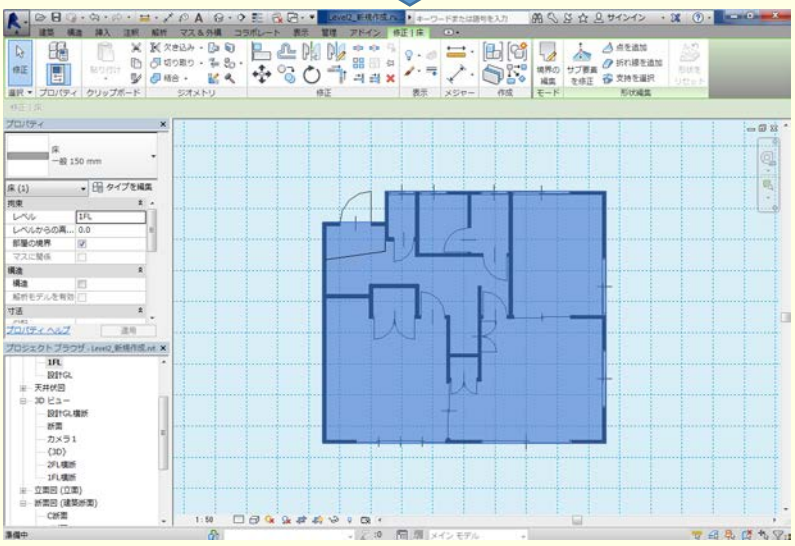
①壁を指示することによって床を配置する範囲を指定する。

表現レベルは Level2 のため、外壁で囲まれた範囲に床を配置する。





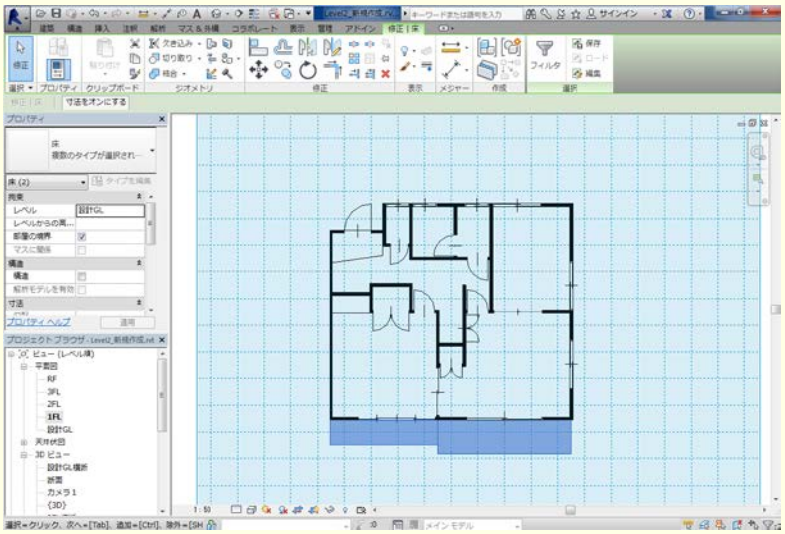
壁で仕切られている閉領域に床を配置する場合は壁を指示する。



壁だけでは閉領域にならない場合は個別に境界線を指定することで床の範囲を指定する。

図 3-25

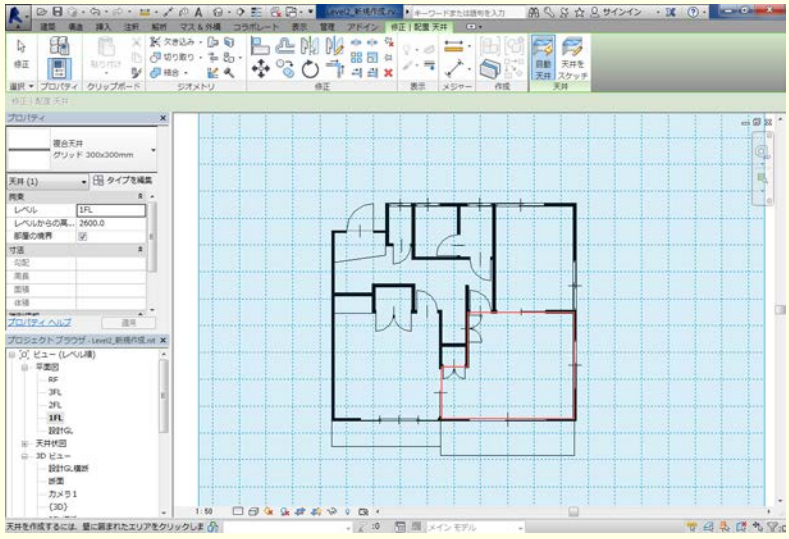
②ポーチ、テラスは、床として配置する。



ポーチ、テラスは境界線を指定して床を配置する。

図 3-26

③壁で囲まれたエリアを指示することによって天井を配置する。

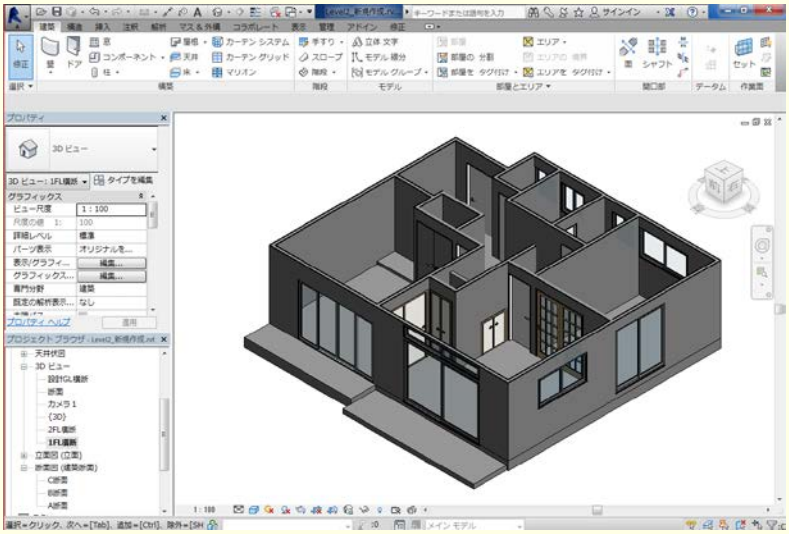


壁で囲まれたエリアは自動的に認識される。

壁だけでは閉領域にならない場合は任意の位置を指示することで天井の範囲を指定する。

図 3-27

（この時点で 3D 表示した状態）

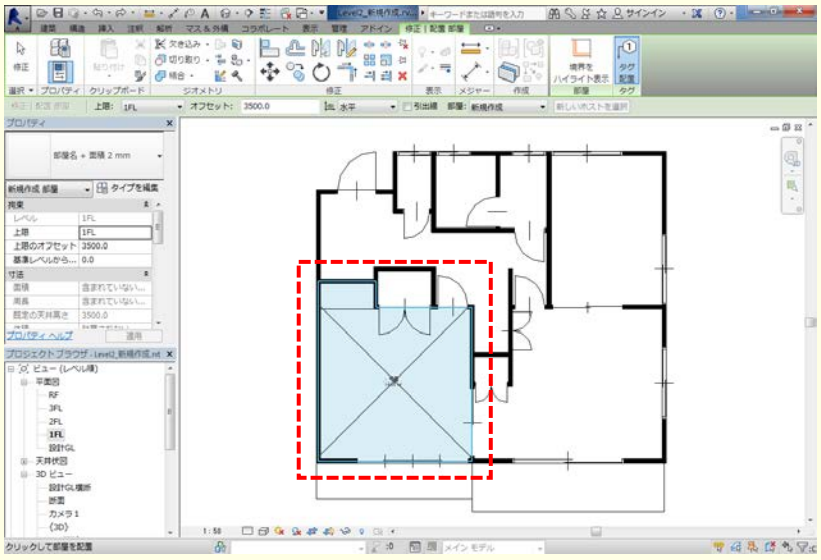


※1FL の階高より低い位置で切断しているため天井は表現されておりません。

図 3-28

6）部屋を定義

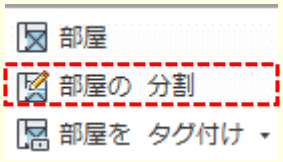
①壁で囲まれたエリアを指示することによって部屋を定義する。

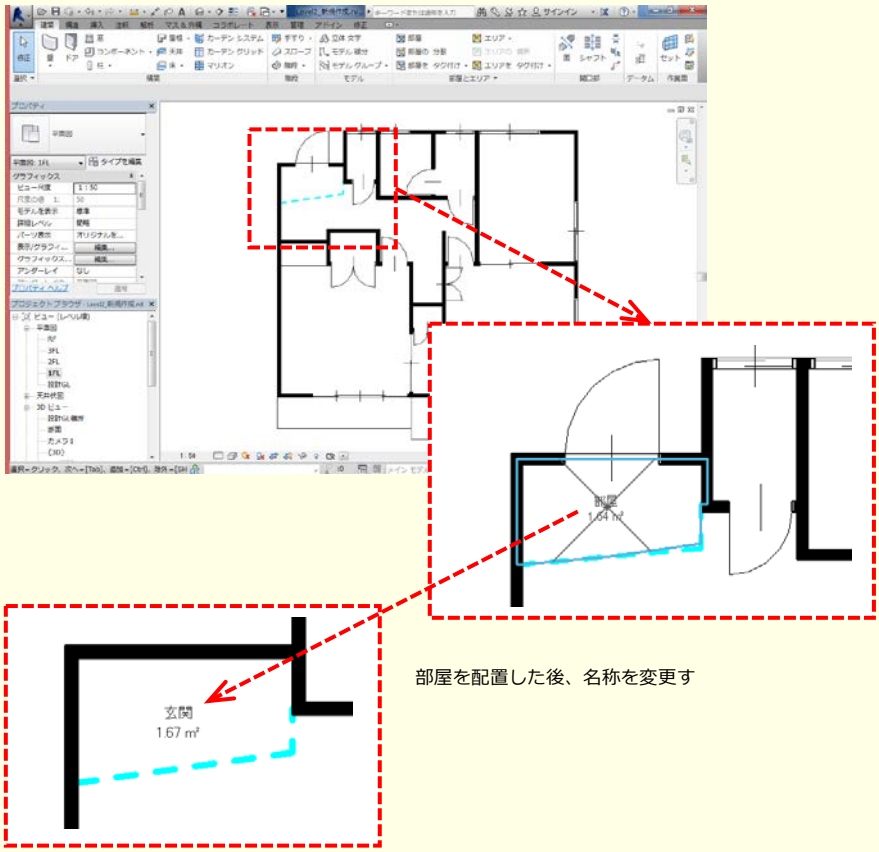


壁で囲まれたエリアは自動的に認識される。

図 3-29

②玄関のように壁だけでは閉領域を認識することができない場合は、『部屋の分割』機能を使用して部屋の範囲を認識する。





部屋を配置した後、名称を変更す

図 3-30

7）「3）下図読込」「4）外壁・間仕切・建具配置」「5）床・天井配置」を 2 階に対しても同様に行う。

8）バルコニーを配置する。

①バルコニーの腰壁を配置する。

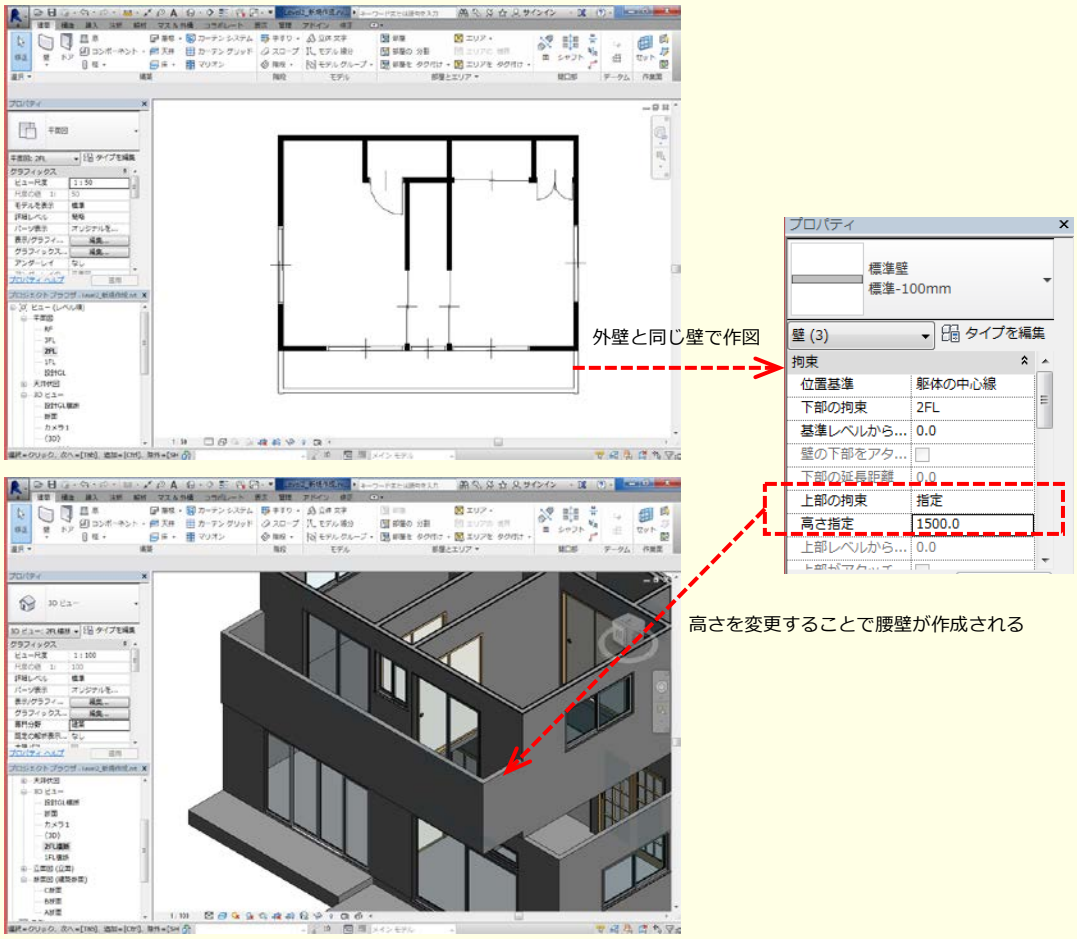
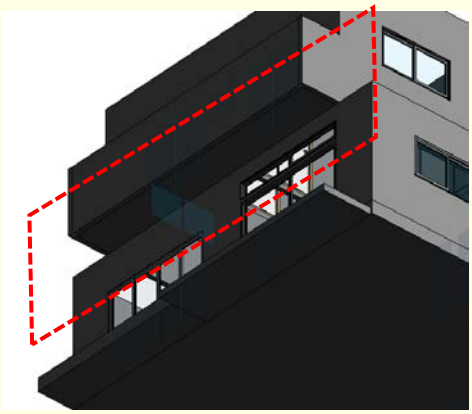


図 3-31

②バルコニーの床を配置する。

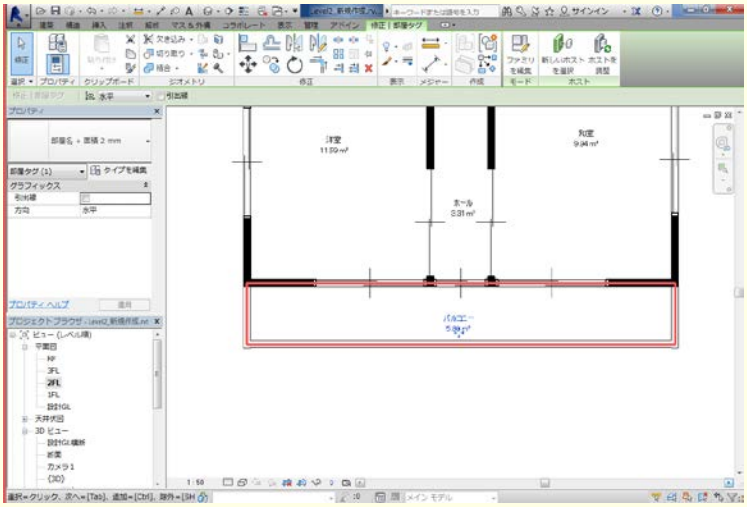
（バルコニーを下から見上げた場合）



「5）床配置」と同様の操作で床を配置する。

図 3-32

9）「6）部屋定義」を 2 階に対しても同様に行う。

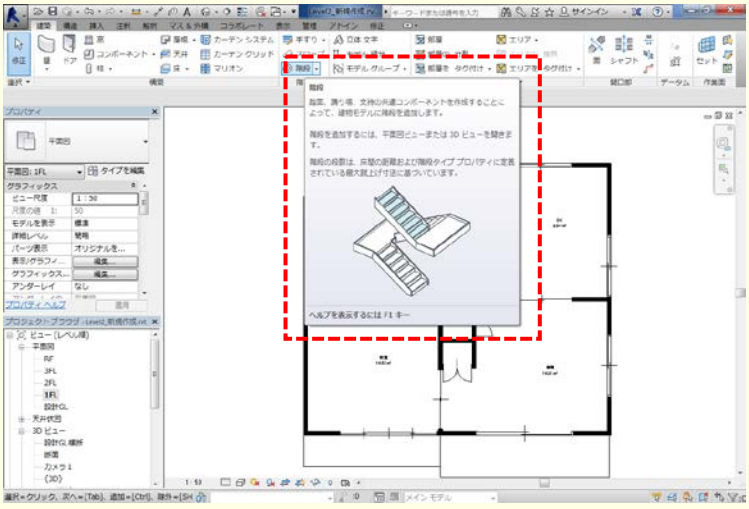


バルコニーに関しても「6）部屋定義」と同様の操作で部屋を配置する。

図 3-33

１０）階段を配置する。

１階から 2 階へ上る階段を配置するため、1F 平面図を表示して操作する。



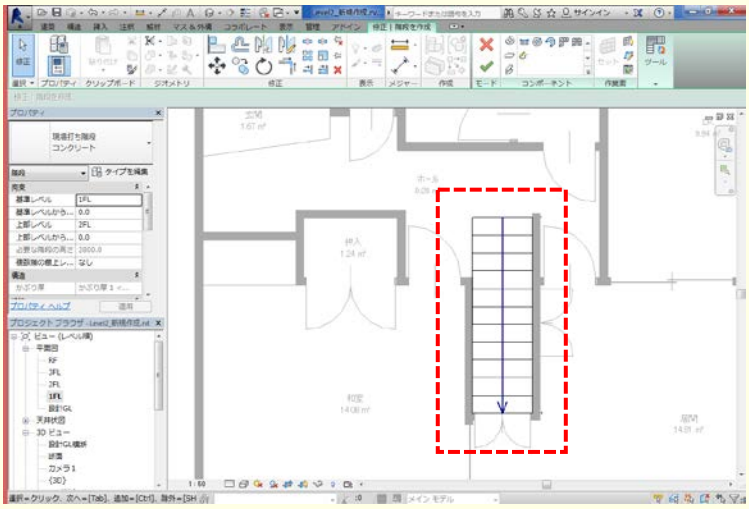
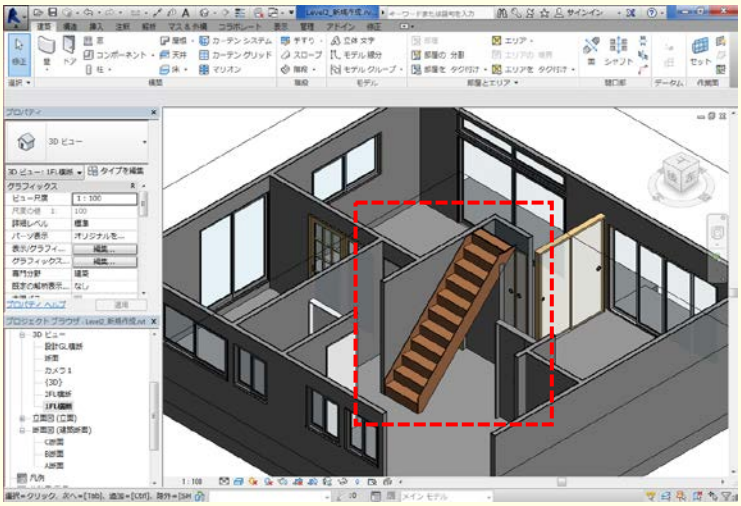


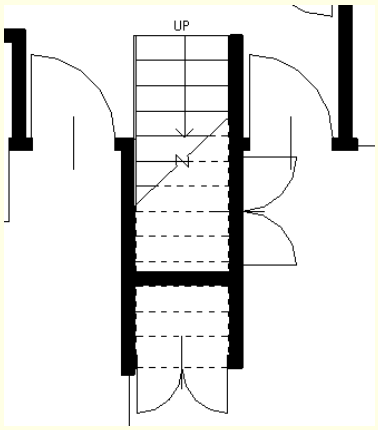
図 3-34

（この時点で 3D 表示した状態）

（見やすいように前面にある壁、建具を非表示にしてある）



<1F 平面表現>



<2F 平面表現>

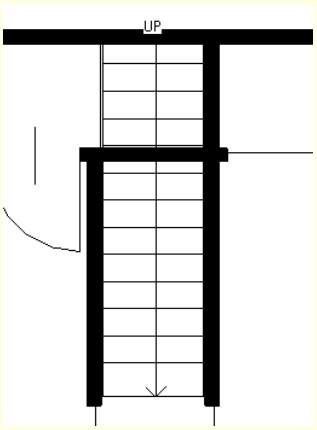
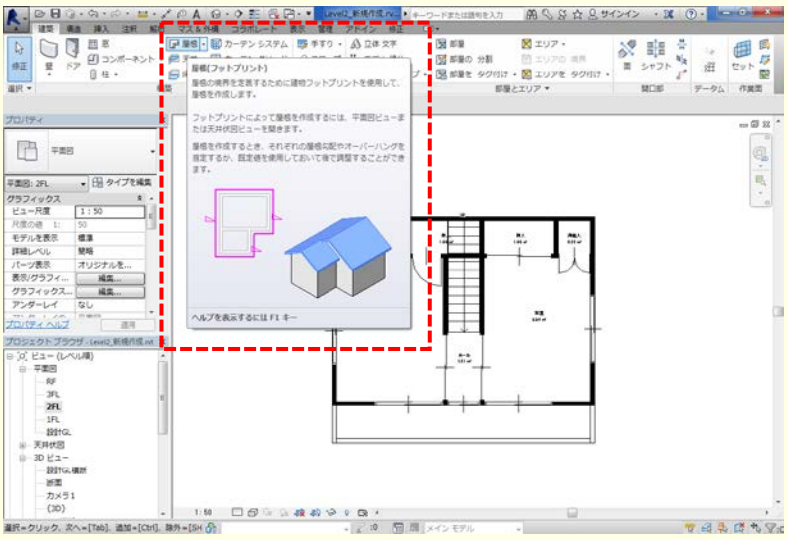
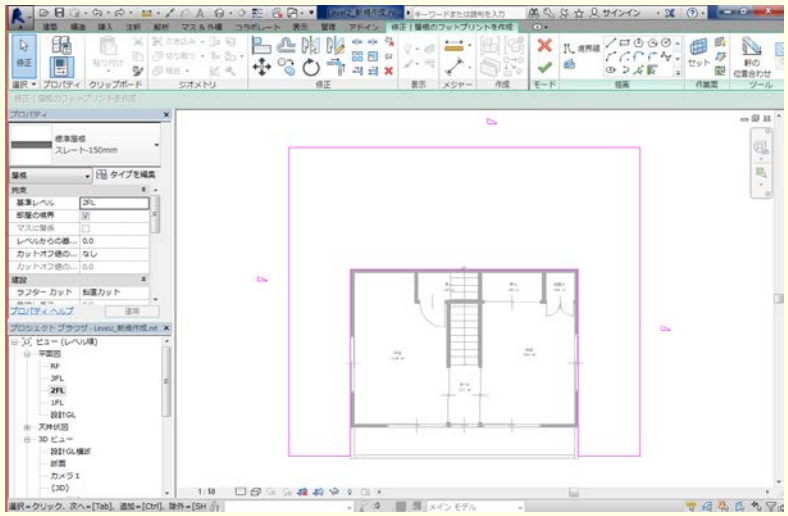


図 3-35

１１）屋根を配置する。

①1 階の屋根を配置する。2F 平面図を表示して操作する。





屋根の作図範囲を指定し、勾配を設定する。

図 3-36

（この時点で 3D 表示した状態）

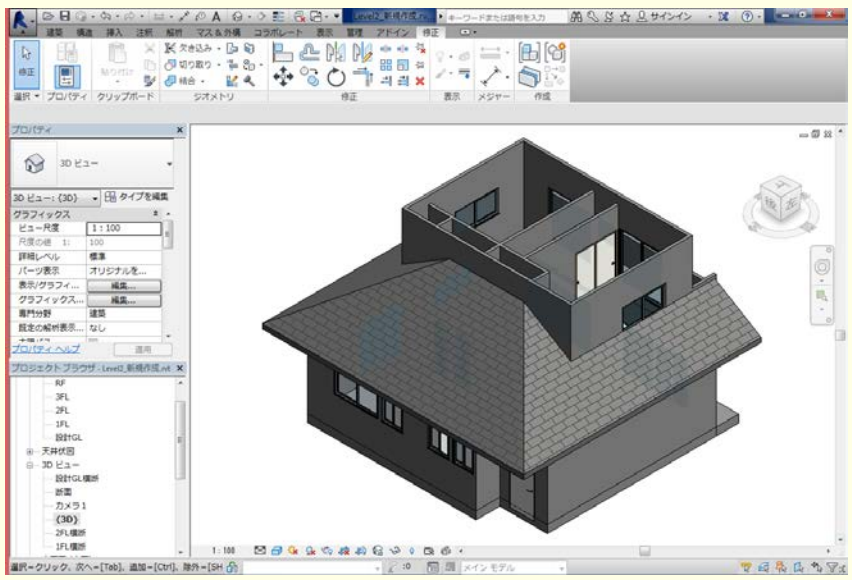


図 3-37

②屋根と壁の間に隙間がある場合は、壁を屋根にアタッチすることで修正する。

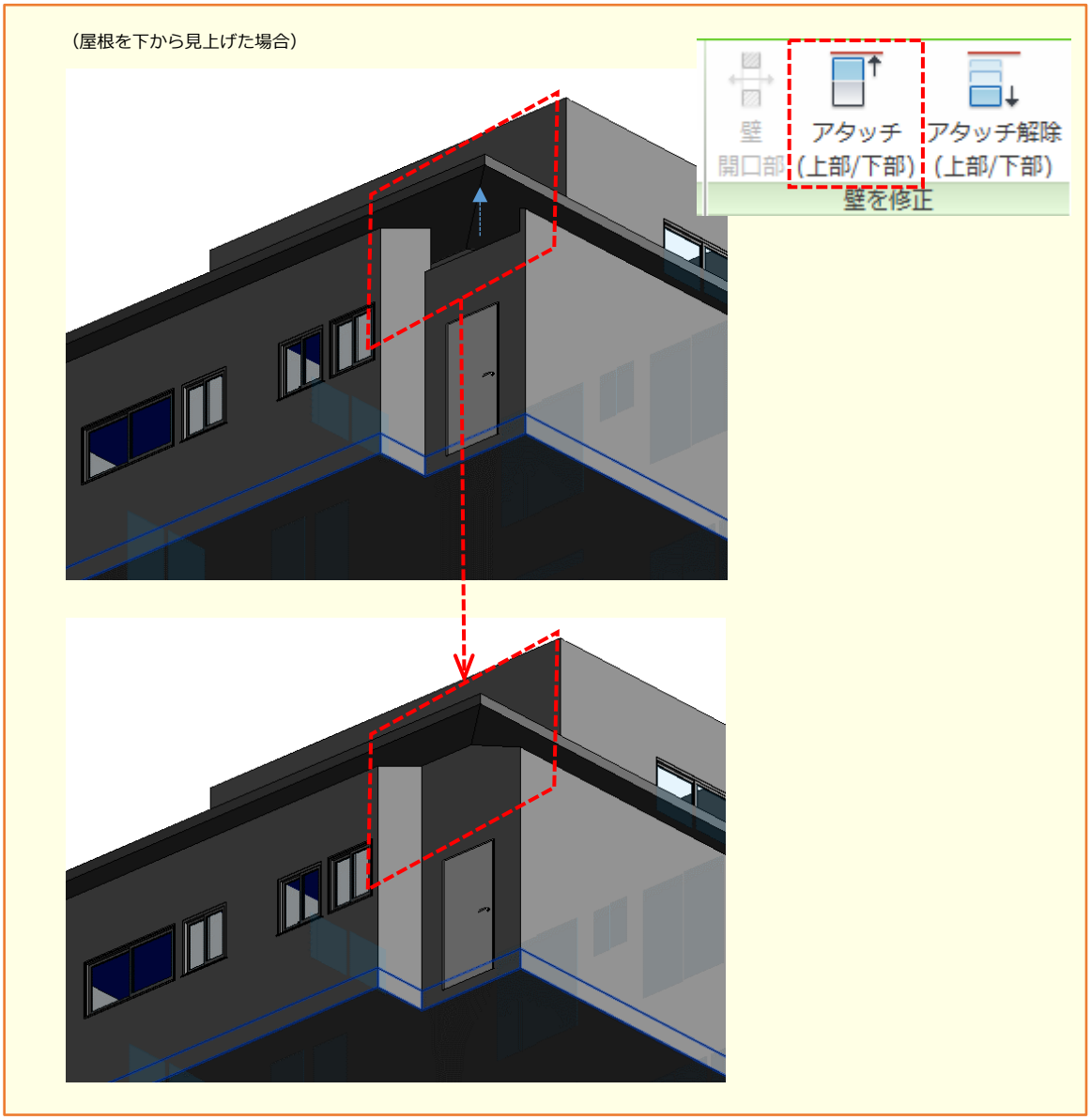
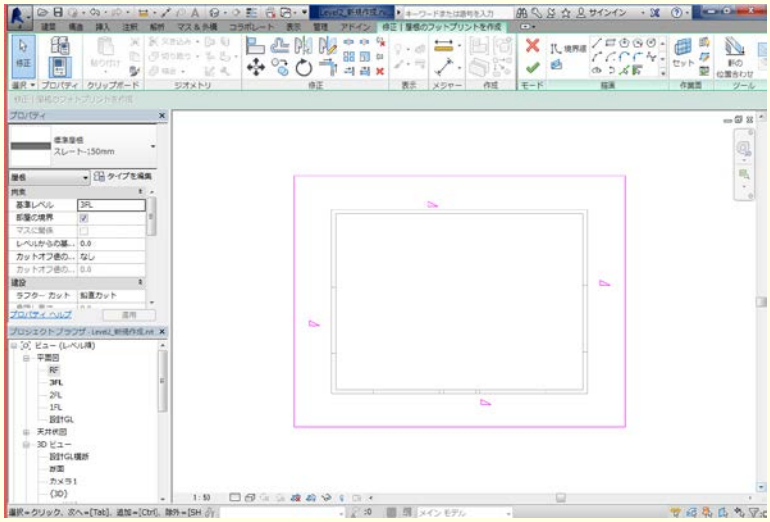
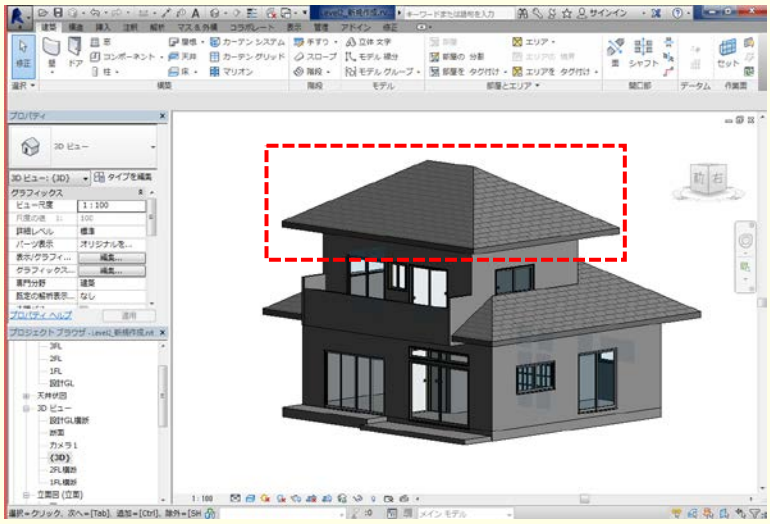


図 3-38

③2 階の屋根を配置する。RF 平面図を表示して操作する。





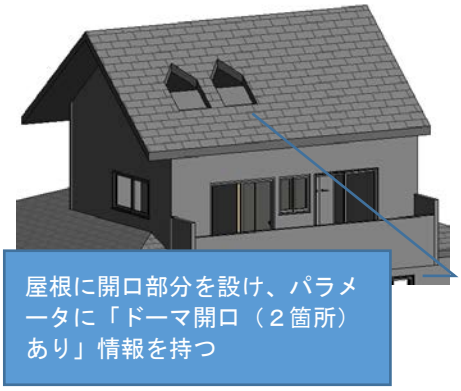
屋根と壁の間に隙間がある場合は、壁を屋根にアタッチすることで修正する。

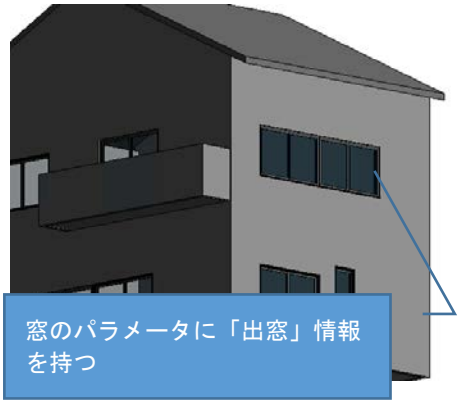
図 3-39

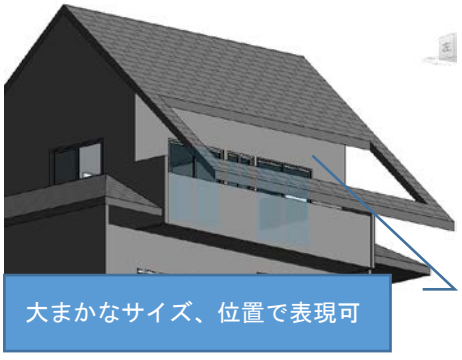
3.1.5 特殊な形状モデルの表現方法

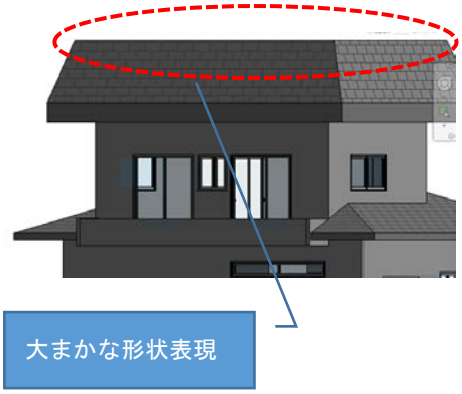
対象の建物が特殊な形状の場合、Level2 の表現では詳細まで表現せずに簡易的な形状で留める。以下にその表現例を記述する。

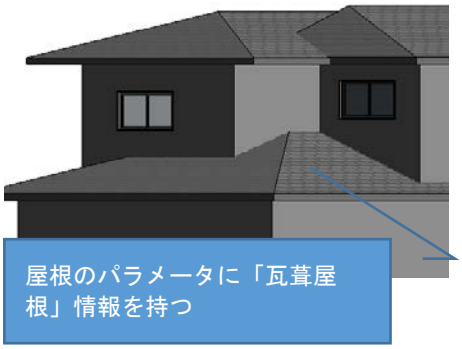
表 3-5

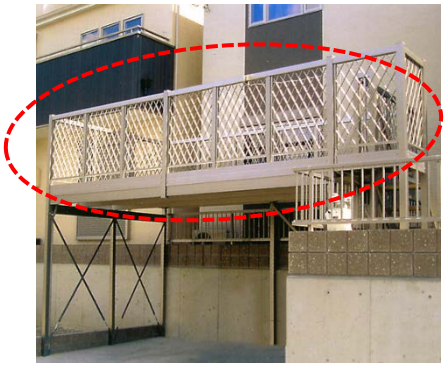
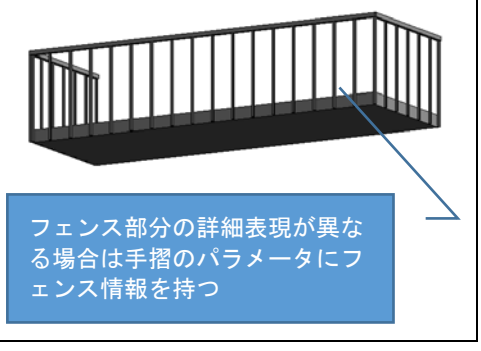
屋根面にドーマ開口部が存在する場合		
ドーマ開口の場合は、Level2 では表現しなくてもよい。但し、屋根に対して「ドーマ開口（２箇所）あり」という情報を持つ。		

出窓が存在する場合		
出窓はLevel2では通常の窓として表現する。但し、窓に対して「出窓」という情報を持つ。		

屋根面に開口部が存在する場合		
この例の場合は３次元表現にした場合にバルコニーが見えないため屋根に開口を開ける。Revit の標準機能で対応可能。		

屋根の上部が平らな場合		
Revit の標準機能で対応可能。		

瓦葺屋根の場合		
瓦の表現は行わず、通常の屋根オブジェクトで表現する。		

柱建て式の特殊なバルコニーの場合		
手摺、床を使用して作図する。		

3.2 形状モデルと属性情報の紐付け手法

3.2.1 形状モデルと材料構法データベースの紐付け

3. 2. 1. 1 基本情報の設定

材料・構法データベースから情報を引き当てるためには、基本情報となる建物の地域、建築年、規模、構造、階数、間取等の情報を保持しておく必要がある。建物の基本情報に関しては、部位毎ではなくモデルそのものが保持するプロジェクトパラメータに情報を設定する。

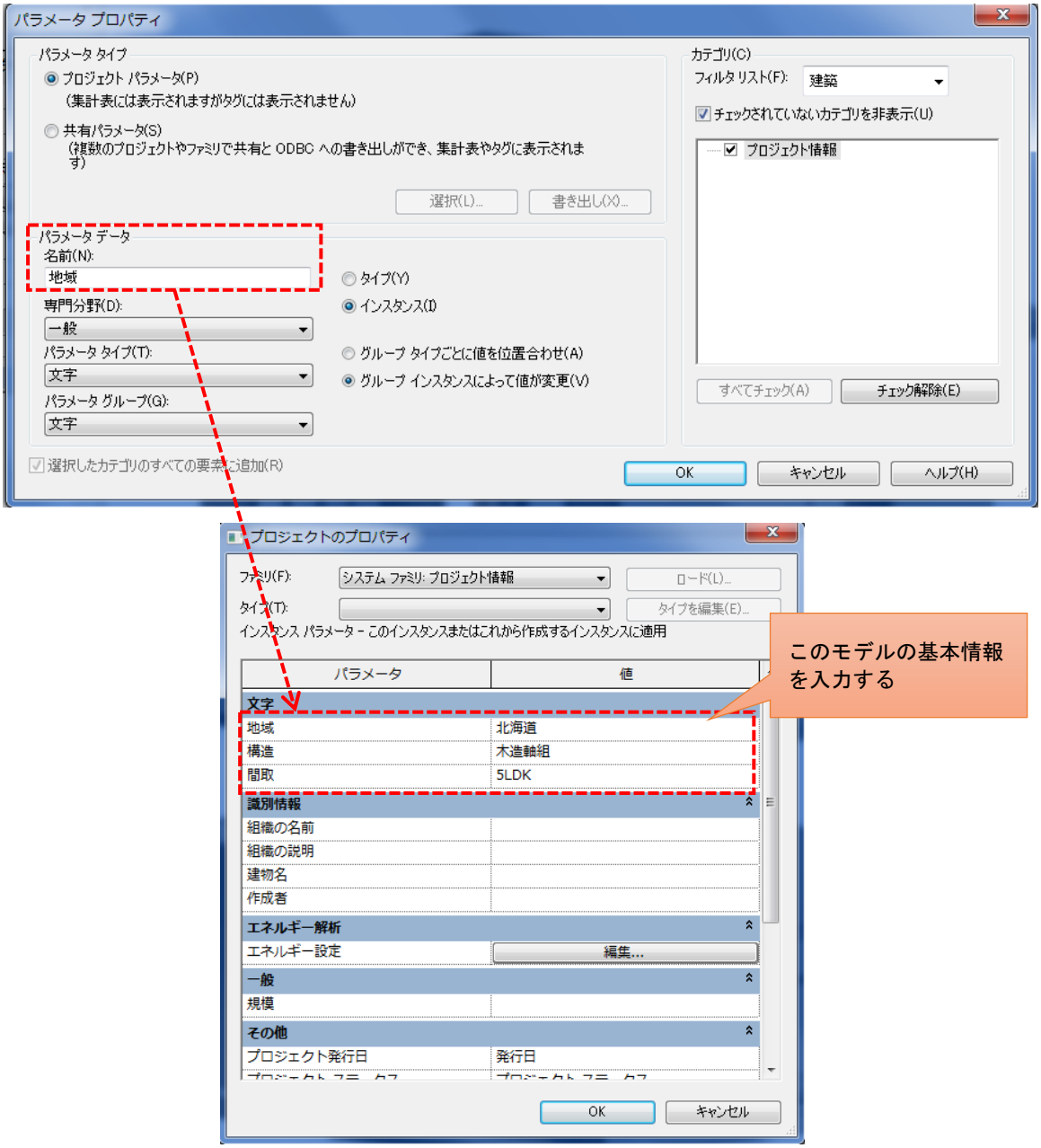


図 3-40

3.2.1.2 材料・構法データベースの情報引き当て

建物情報モデルから材料・構法データベースへアクセスして構法 ID 情報を取得し、各部位毎に構法 ID を設定する。（※構法 ID から具体的な材料や建築構法がわかる）

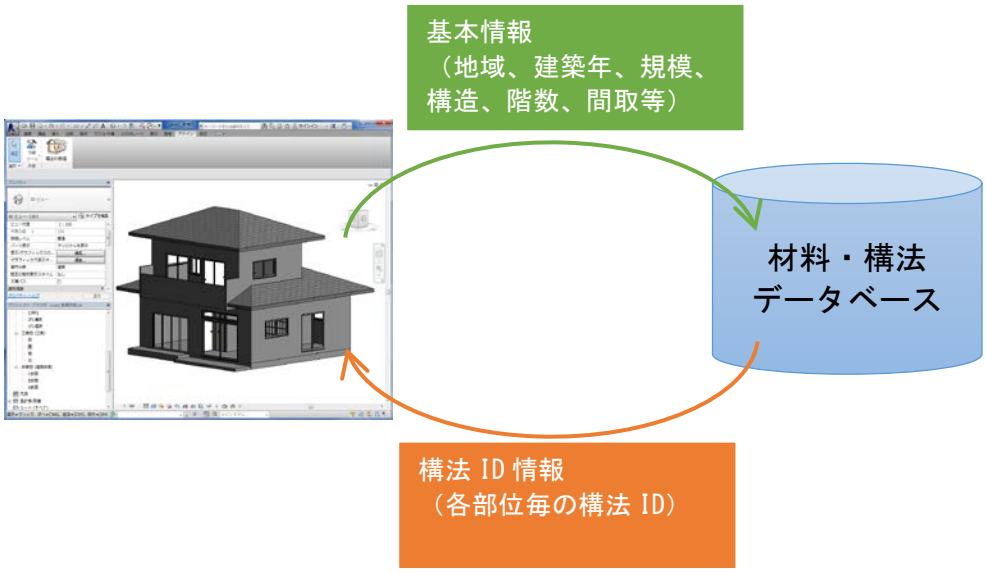


図 3-41

（※アプリケーションの操作イメージ）

1）建物情報モデルを表示した Revit から材料・構法データベースへリンクするボタン（要カスタマイズ）をクリックすると、「構法 ID 取得」画面が表示される。

基本情報を確認後、『はい』ボタンをクリックする。

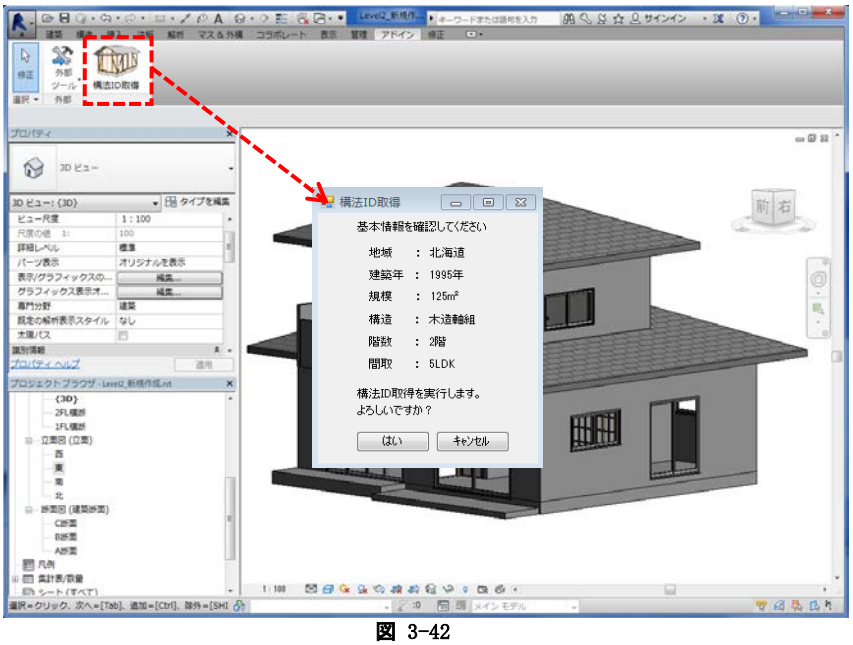


図 3-42

2）材料・構法データベースへアクセスし、各部位毎の構法 ID が取得される。

3）各部位へ構法 ID が設定される。

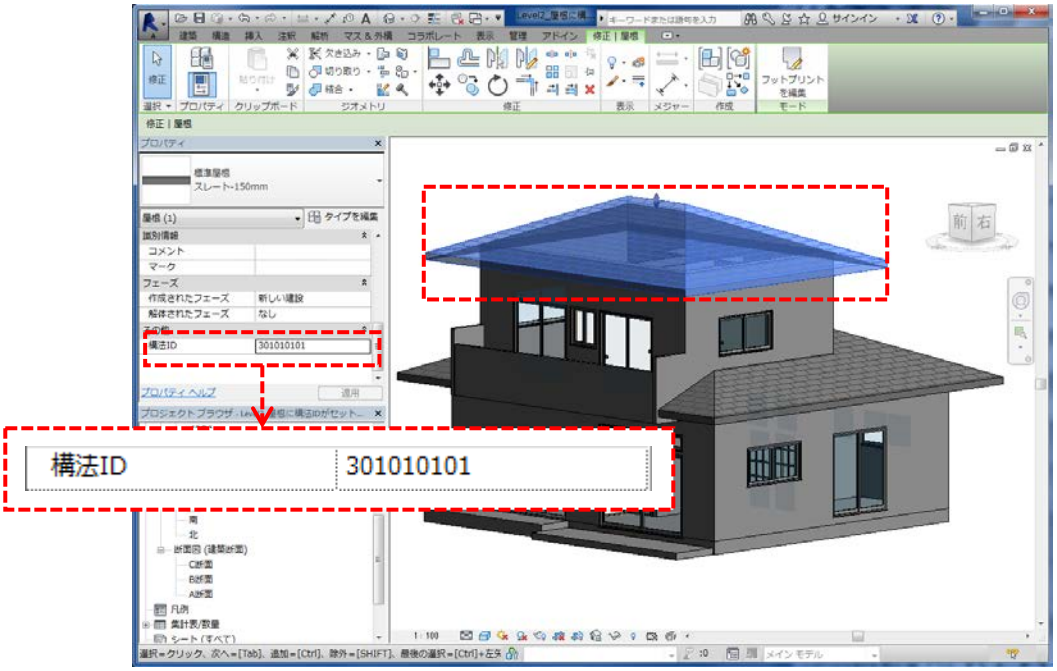


図 3-43

3.2.2 形状モデルとその他付属情報（写真など）の紐付け

3.2.2.1 各部位が保持している情報

1）文字情報

Revit は各部位毎に情報を保持することができる。また、保持している情報を CAD 画面上に表示することもできる。例えば、ドアオブジェクトが保持している『コメント』というパラメータを画面上に表示することができる。

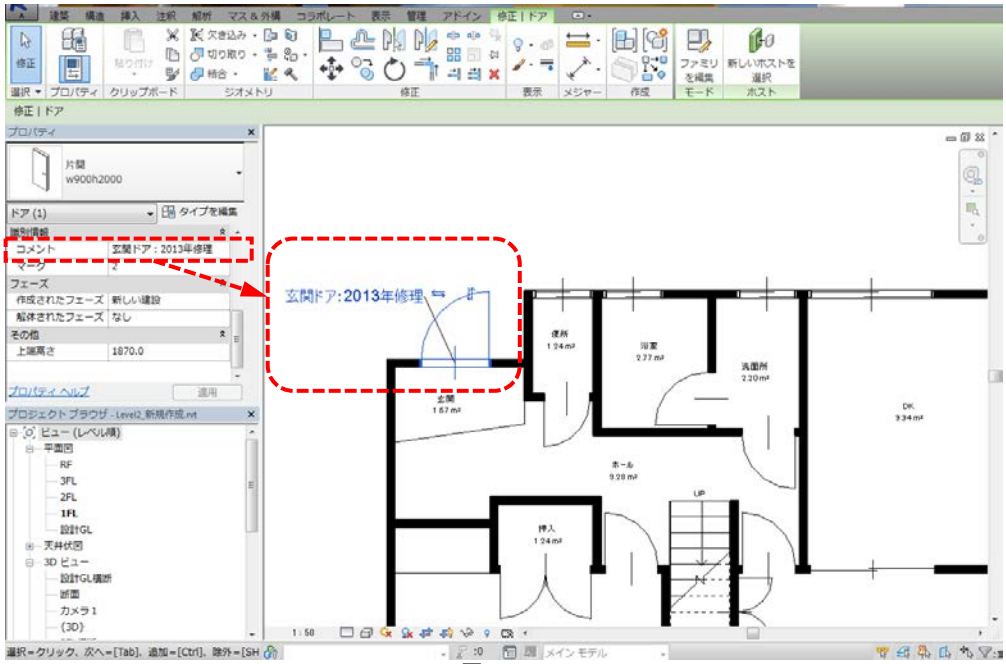


図 3-44

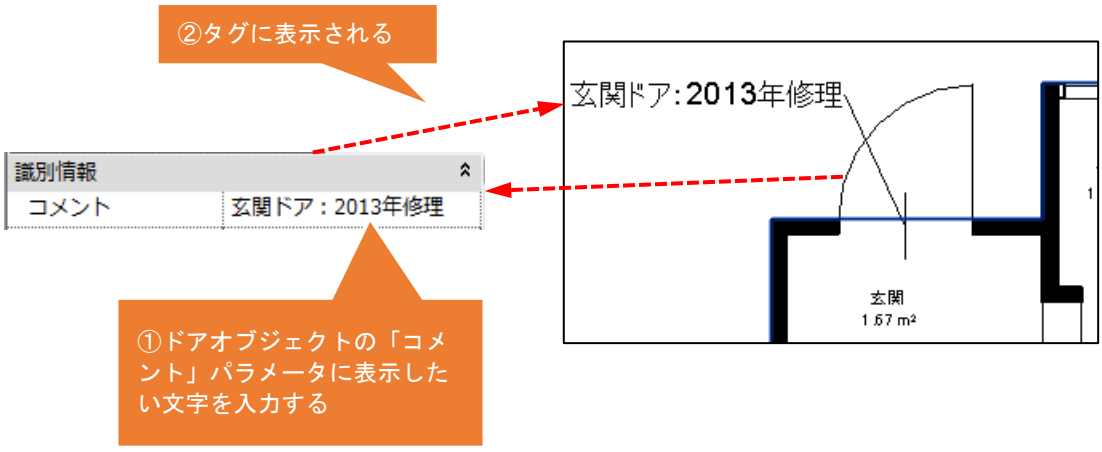


図 3-45

2）外部ファイルとのリンク情報

Revit には、オブジェクトのパラメータに URL を設定することで、そのオブジェクトと URL 先のファイルとを紐付けることができ、Revit 上からリンク先のファイルを直接開くことができる。例えば床をリフォームした履歴情報（JPEG のような画像ファイルや Excel の表ファイルなど）があれば、それをオブジェクトに紐付けておくことで床オブジェクトからリフォーム情報を簡単に閲覧できる。

①プロジェクトの『共有パラメータ』にパラメータタイプ「URL」のパラメータを定義する。

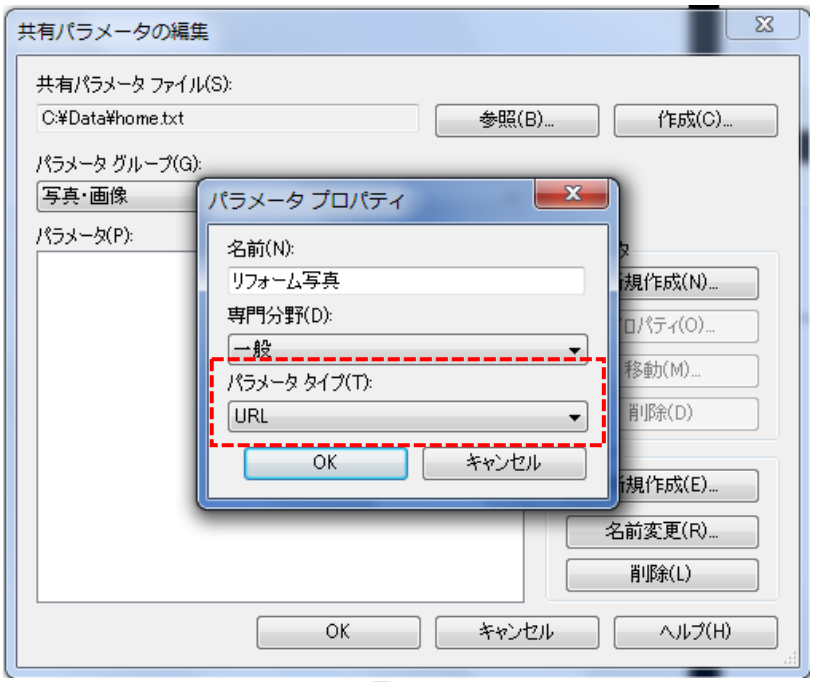


図 3-46

②定義した『共有パラメータ』をプロジェクトの中の各部位にインスタンスパラメータ（それぞれのオブジェクトで別の値が設定できるパラメータ）を追加する。

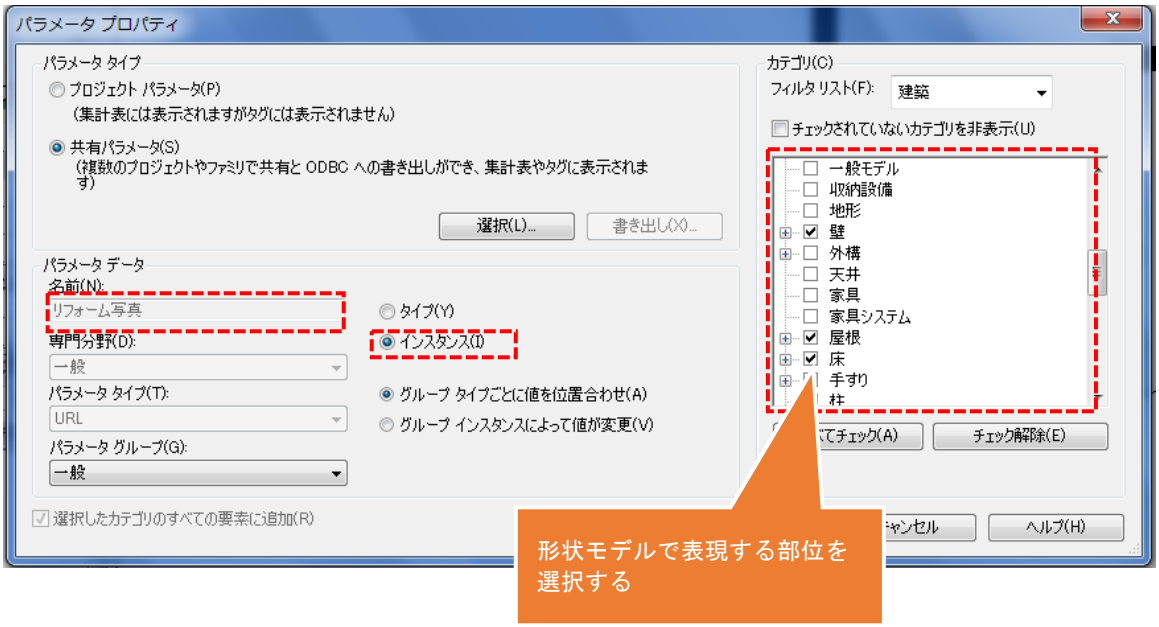


図 3-47

③各部位に「リフォーム写真」というパラメータが追加される。

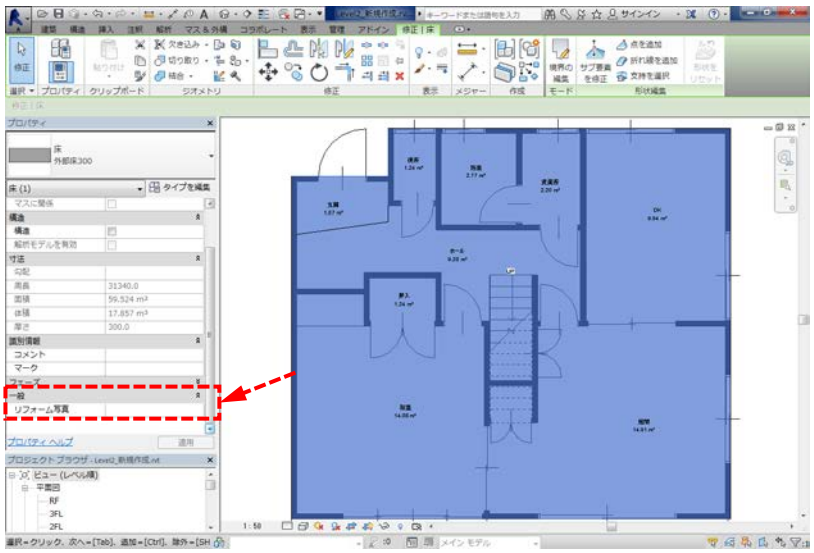


図 3-48

④パラメータ「リフォーム写真」に、画像ファイルの URL を指定する。

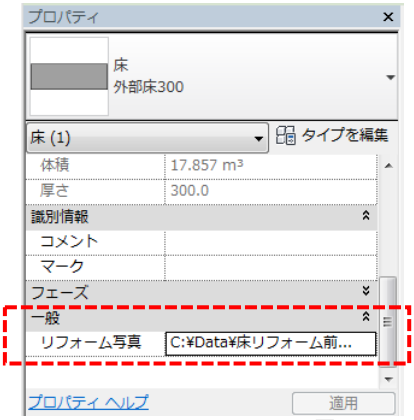


図 3-49

⑤パラメータ「リフォーム写真」の欄にあるボタンを選択すると、指定していた画像が別ウィンドウに表示される。

例）床オブジェクトにリフォーム画像がリンクしていた場合

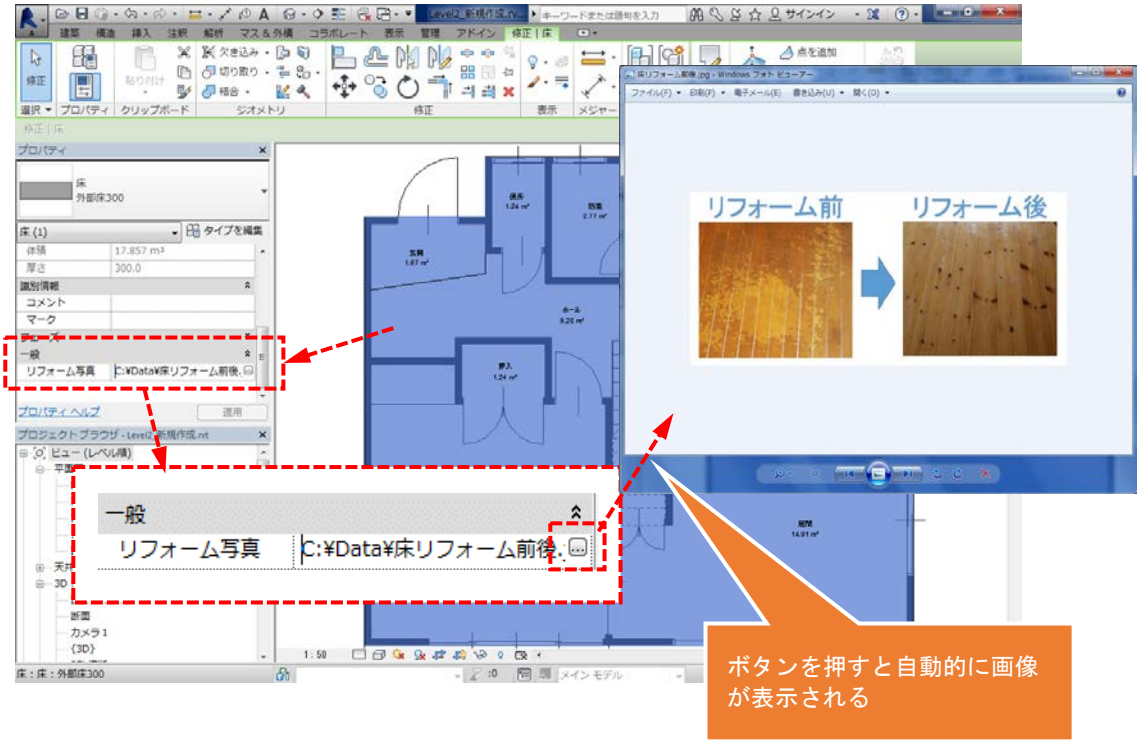


図 3-50

例）壁オブジェクトに劣化情報（画像）がリンクしていた場合

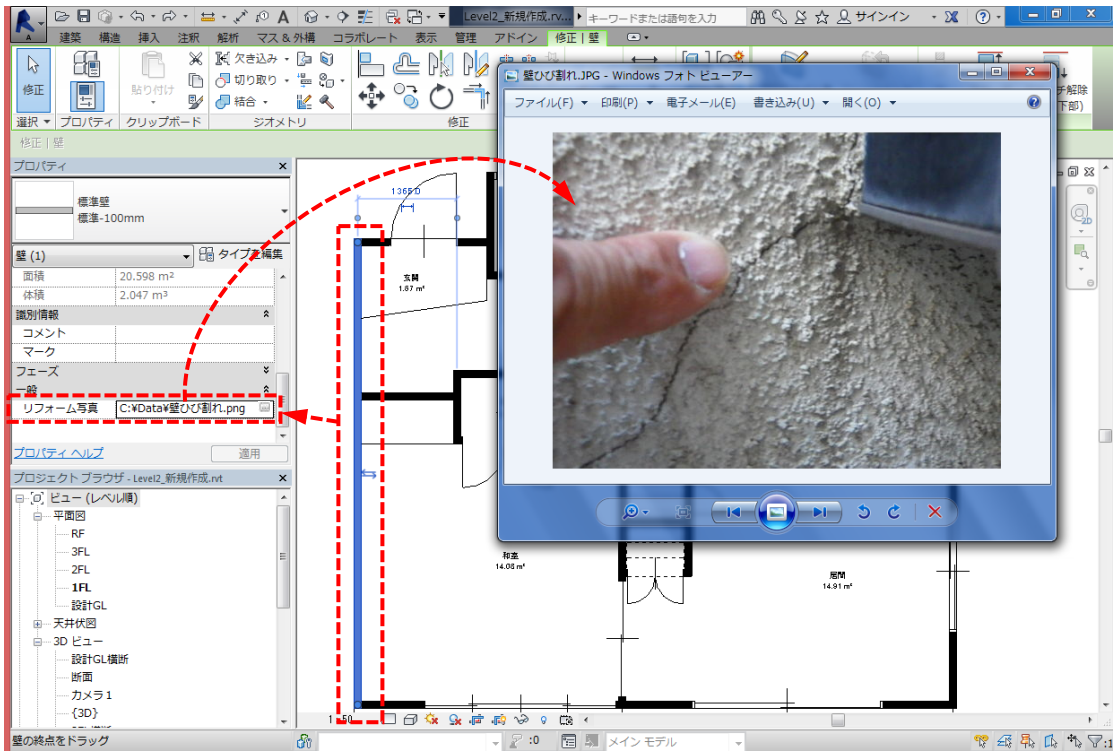


図 3-51

3.2.2.2 モデル自身が保持する情報

各部位だけでなく、モデルそのものが情報を保持することができる。材料・構法データベースへ引き渡す基本情報や、水回りのリフォーム情報など、形状モデルの部位には設定できない情報をまとめてモデル自身へ設定する。

1）材料・構法データベースへ渡す基本情報
材料・構法データベースから構法 ID を取得するために必要な情報として基本情報がある。それらをモデルのプロジェクトパラメータへ設定する。

表 3-6

【基本情報】

情報	タイプ	説明
地域	文字	物件が建っている地域
建築年	整数	物件が最初に建った年
規模	整数	建築面積
構造	文字	建築構造種類
階数	整数	階数
間取	文字	間取り（5LDK など）

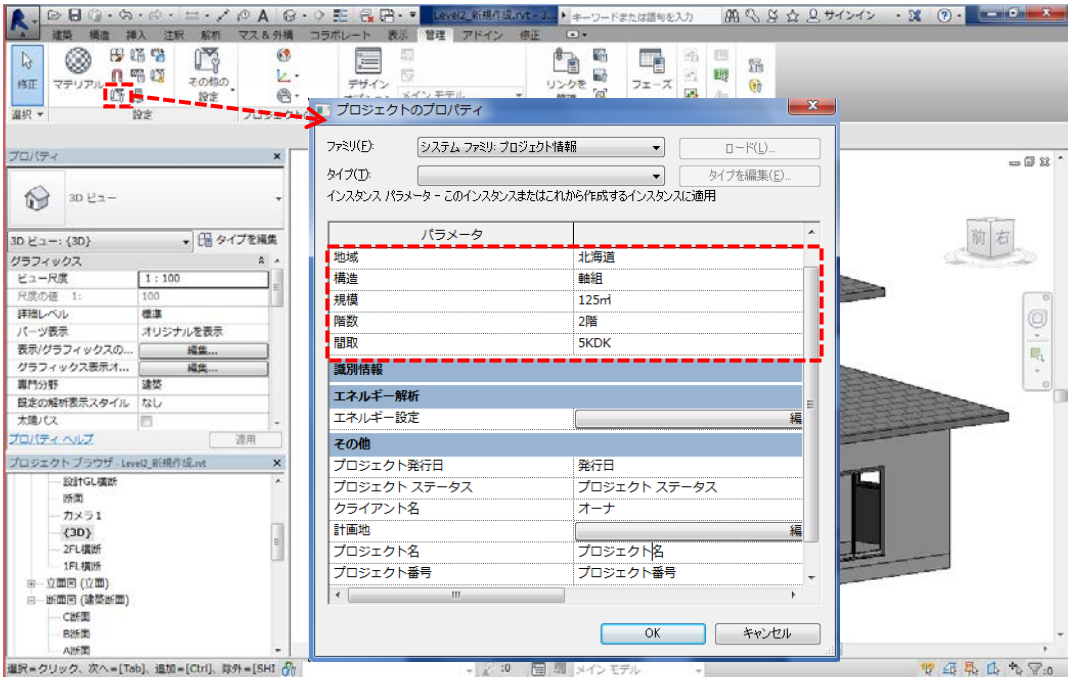


図 3-52

※上記の他にも部位毎に持てない情報として、外観写真や外構（庭など）写真などの保持も考えられる。

2）水回りのリフォーム情報

キッチンや浴室などに対してリフォーム工事が行われた場合に図面や写真などの情報があればモデルのプロジェクトパラメータへファイルのリンク先を設定する。（Level2 の表現の場合は、キッチンや浴室などをオブジェクトを配置して表現しないため、情報を紐付ける対象が存在しない。そのため、まとめてモデル自身に設定しておく。）

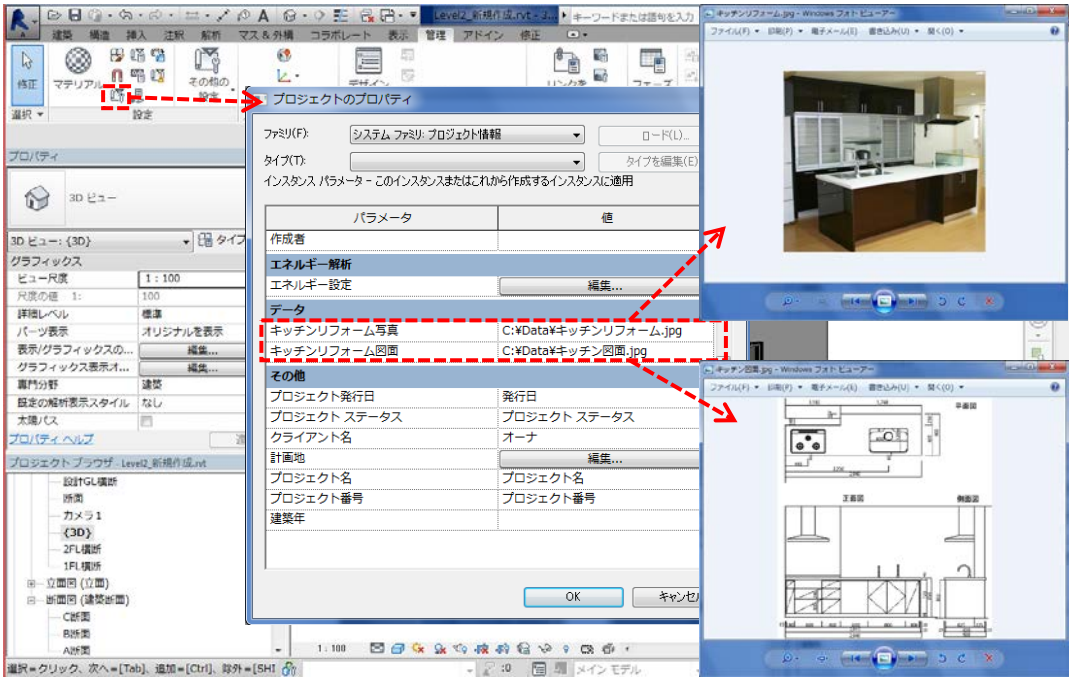


図 3-53

3）建物の仕上表、集計表情報

建物の仕上表、集計表などの情報が外部ファイルに存在している場合も同様にモデルのプロジェクトパラメータへファイルのリンク先を設定する。

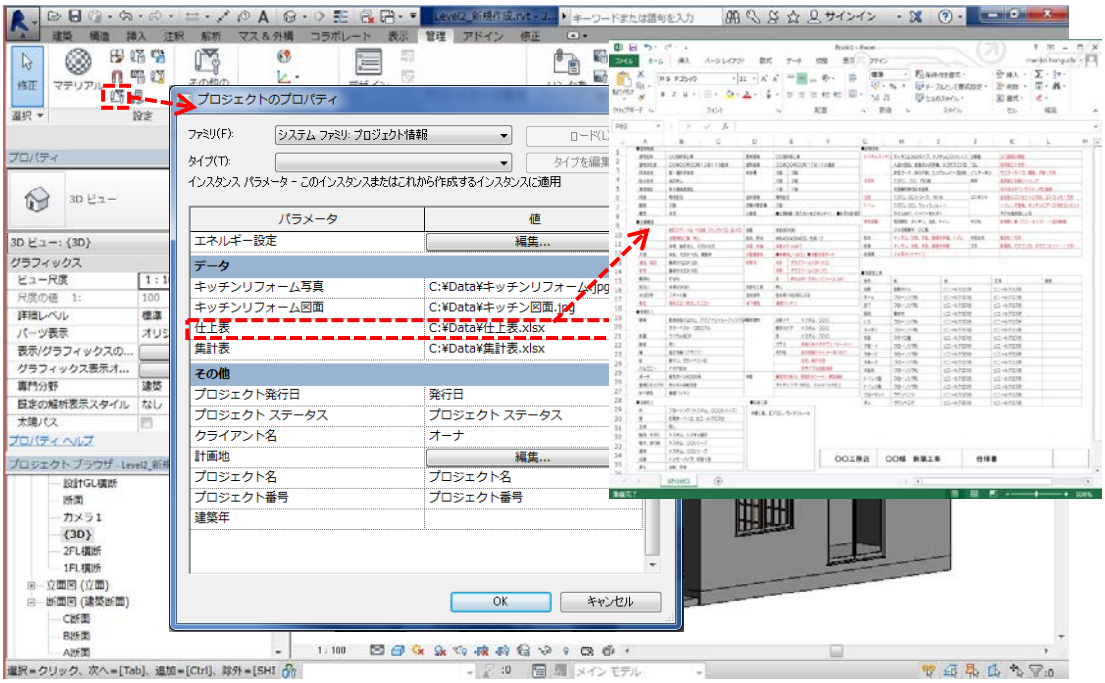


図 3-54

4　資料編

4.1 技術用語・関連用語解説

（1） パラメータ
形状モデルのオブジェクト毎もしくはモデルそのものに対して外部から与える設定値。文字や数値の他に外部ファイルへのリンク URL 等を設定することができる。
また、Revit 特有の機能としては、パラメータとオブジェクトの寸法を関係付けしておくことで、パラメータの値を変更することでオブジェクトの形状を変更することも可能。

（2） データの紐付け
形状モデルのオブジェクトもしくはモデルそのものに対してパラメータ値に URL を指定することで、外部に存在するファイルとの紐付け（リンク）を設定することができる。外部ファイルには、写真・画像ファイルや表（Excel）ファイルやテキスト形式のファイル等が考えられる。

（3） デファクトスタンダード
特定の企業やグループなどが採用した仕様が広く利用されるようになり，事実上の業界標準になったもの。

（4） ファイルフォーマット
ファイルの保存形式のこと。文書、音声、画像、動画などのさまざまなメディアのファイルを特定の利用方法やアプリケーションソフトウェアで共通に扱うための形式や規格のこと。

（5） オフセット
ある位置を基準点からの差(距離)で表した値のことをオフセットと呼ぶ。CAD の場合、図形をある一定の距離を離した位置に平行にコピーすること。

（6） プロジェクト
Revit の場合、モデルの入ったファイルのことをプロジェクトと呼ぶ。拡張子は「rvt」。

（7） テンプレート
文書などのコンピュータデータを作成する上で雛形となるデータ。Revit の場合、レベルの設定やビュー・シートの登録などを行っておくことで作業の効率化を図る。また、成果物の統一化にもつながる。

4.2 住宅事例におけるモデルデータの作成

実際に現況調査を実施した住宅事例に対して、形状モデルを作成する。

4.2.1 事例情報

対象モデル	実在する住宅（木造2階建）
既存情報の状態	手書き図面（平面図、立面図）のみ存在する

※モデルの詳細については添付資料「添付資料_住宅事例におけるモデルデータ.doc」を参照。

1） 平面図

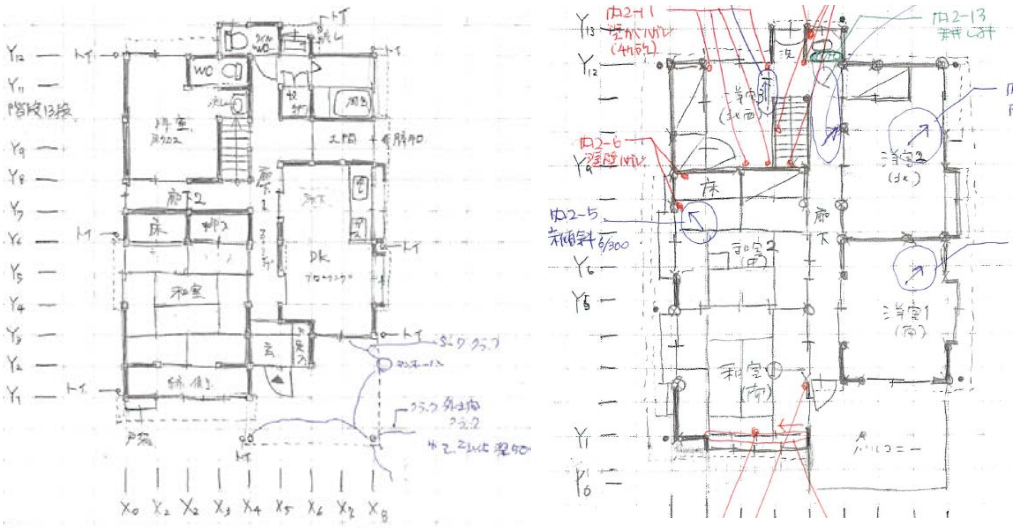


図 4-1

2） 立面図



図 4-2

4.2.2 形状モデル

1）レベル（階情報）を設定する。

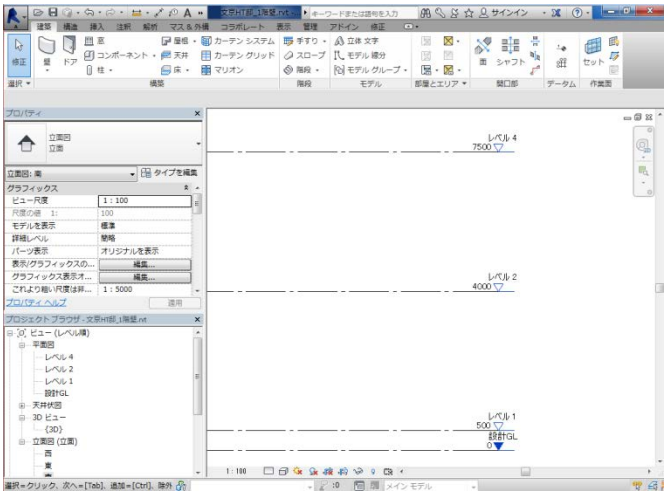


図 4-3

2）1階の壁・開口を配置する。

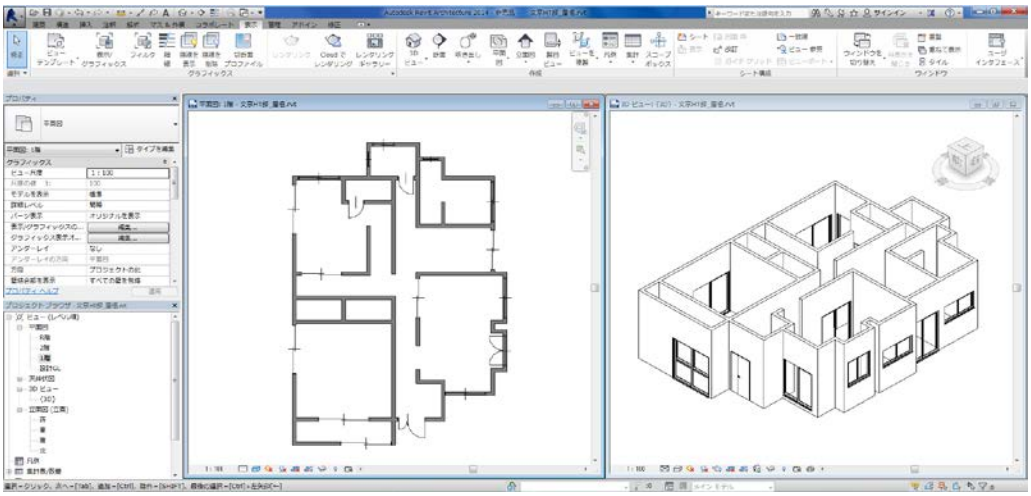


図 4-4

3）1階の階段・床を配置し、部屋を指定する。

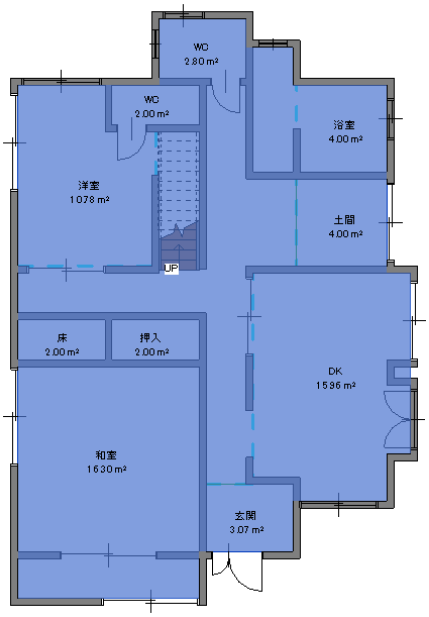


図 4-5

4）2 階の壁・開口を配置する。

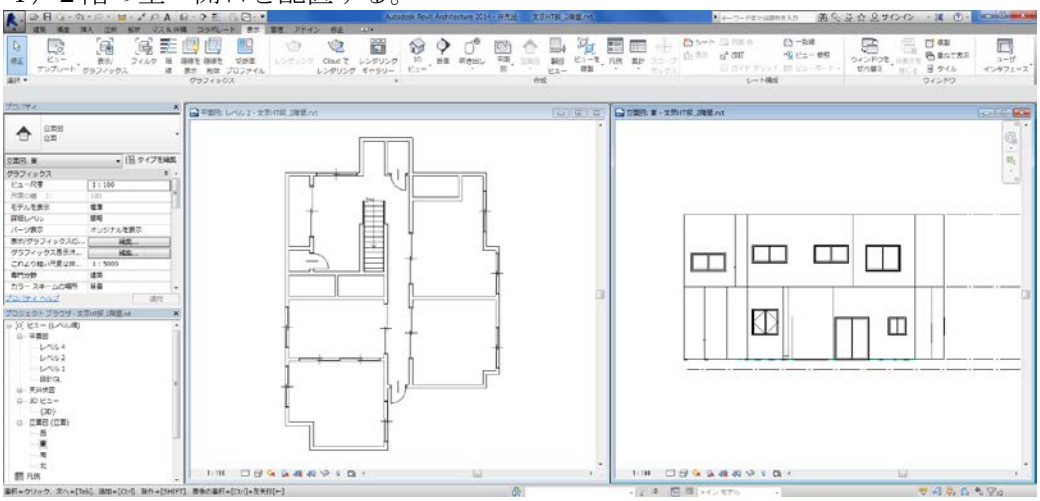


図 4-6

5）2 階の階段・床を配置し、部屋を指定する。

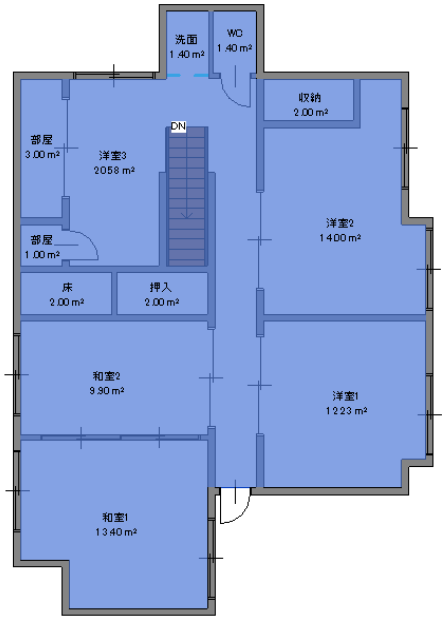


図 4-7

6）バルコニーを壁と床で作成する。

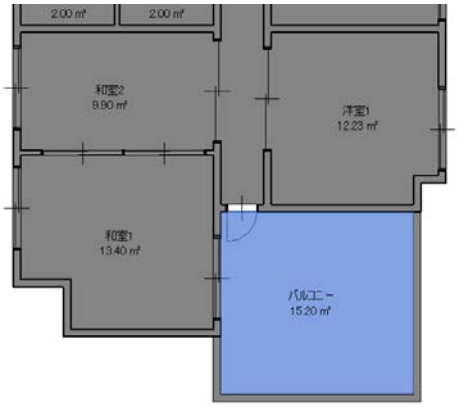


図 4-8

7）屋根配置

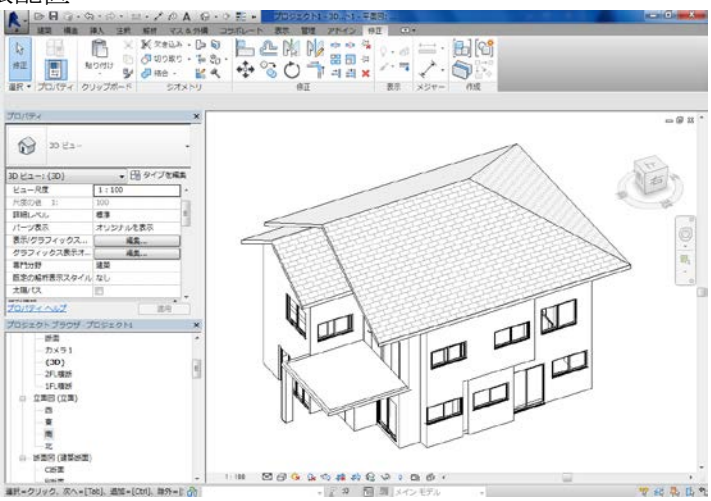


図 4-9

8）図面情報データとの紐付け

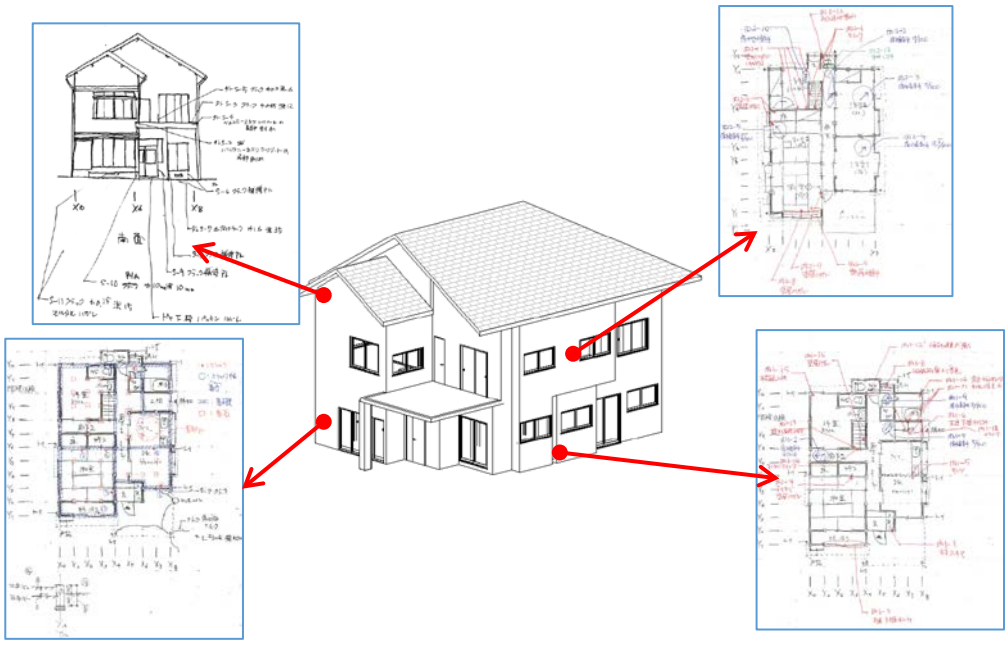


図 4-10

9）その他情報データとの紐付け

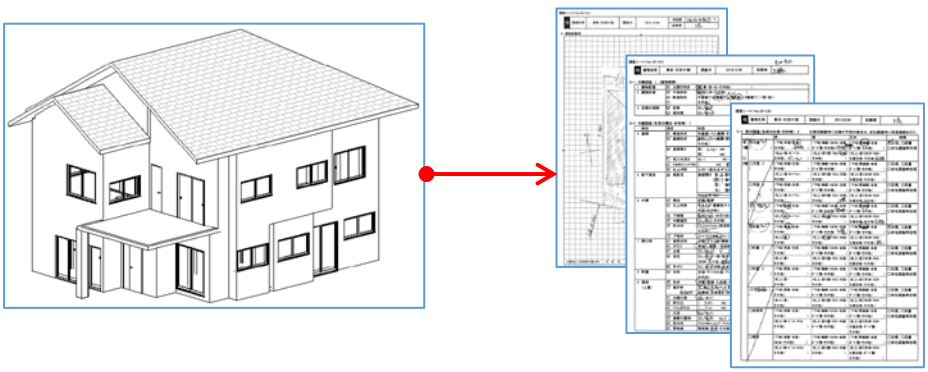


図 4-11

＜完成イメージ＞

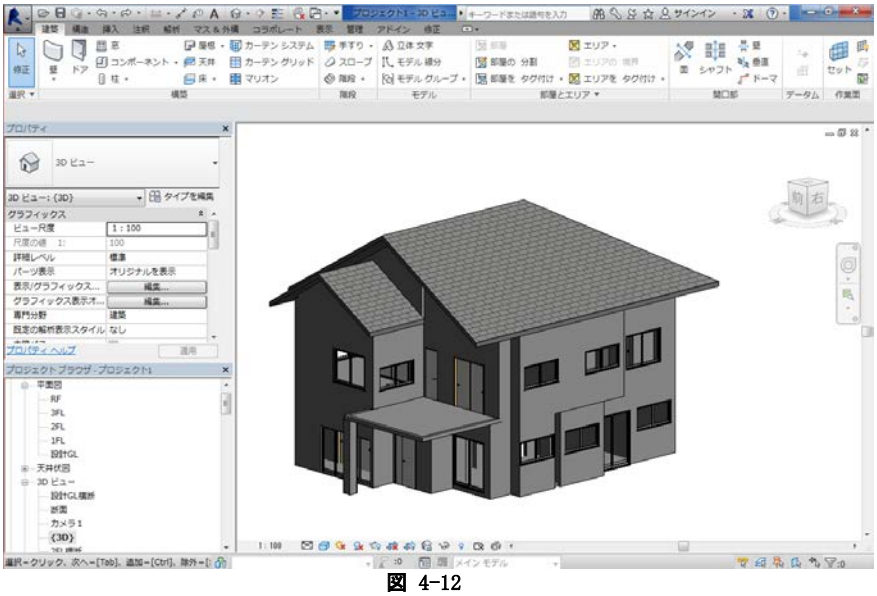


図 4-12

4.3 特殊な形状モデルの作成方法

対象の建物が特殊な形状の場合でも、Revit の場合は比較的容易に形状を作成することができる。以下にその入力方法例を説明する。

4.3.1 屋根面に開口部が存在する場合



※イメージ

図 4-13

1）建物に対して屋根を配置する。『屋根（押し出し)』機能で以下の形状を作成する。

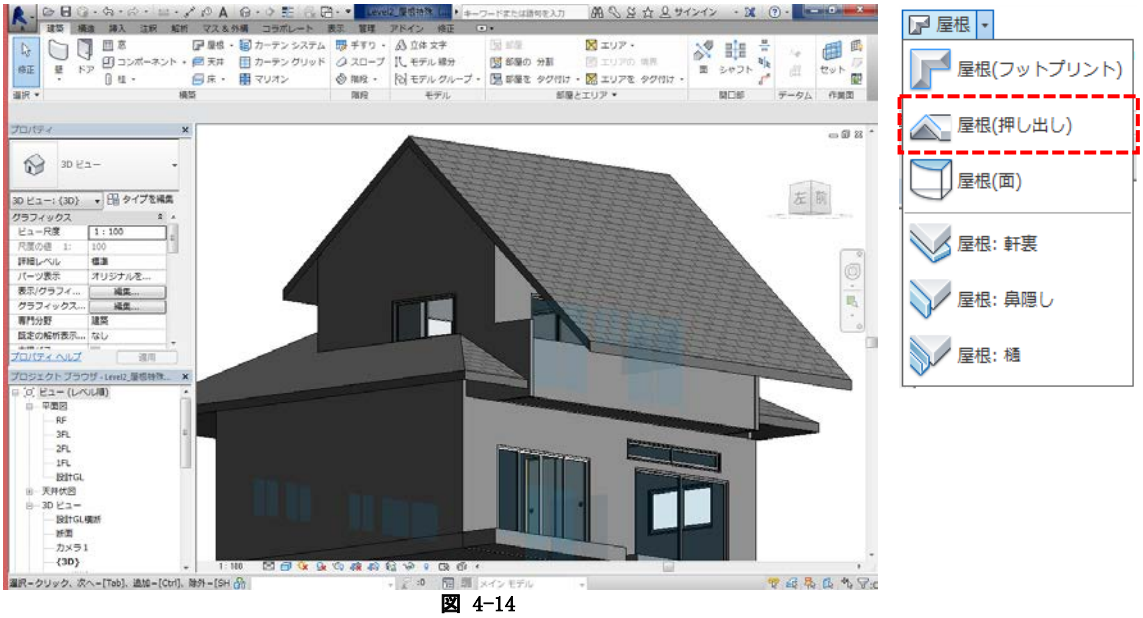


図 4-14

2）開口を開ける屋根面に対して作業面を設定する。

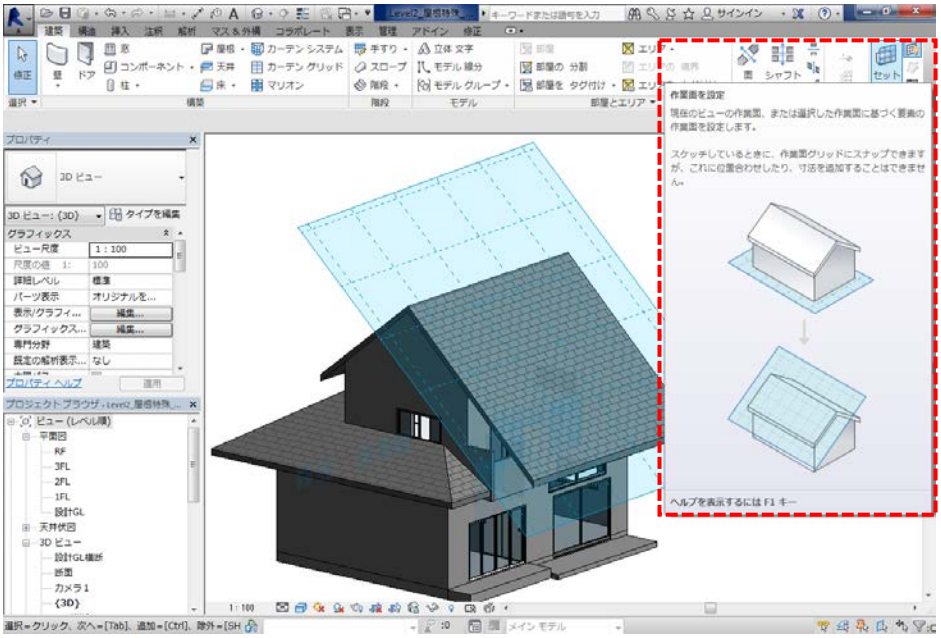


図 4-15

3）［モデリング］タブの［開口部（面）］を実行して、作業面に対して開口する範囲を指定する。

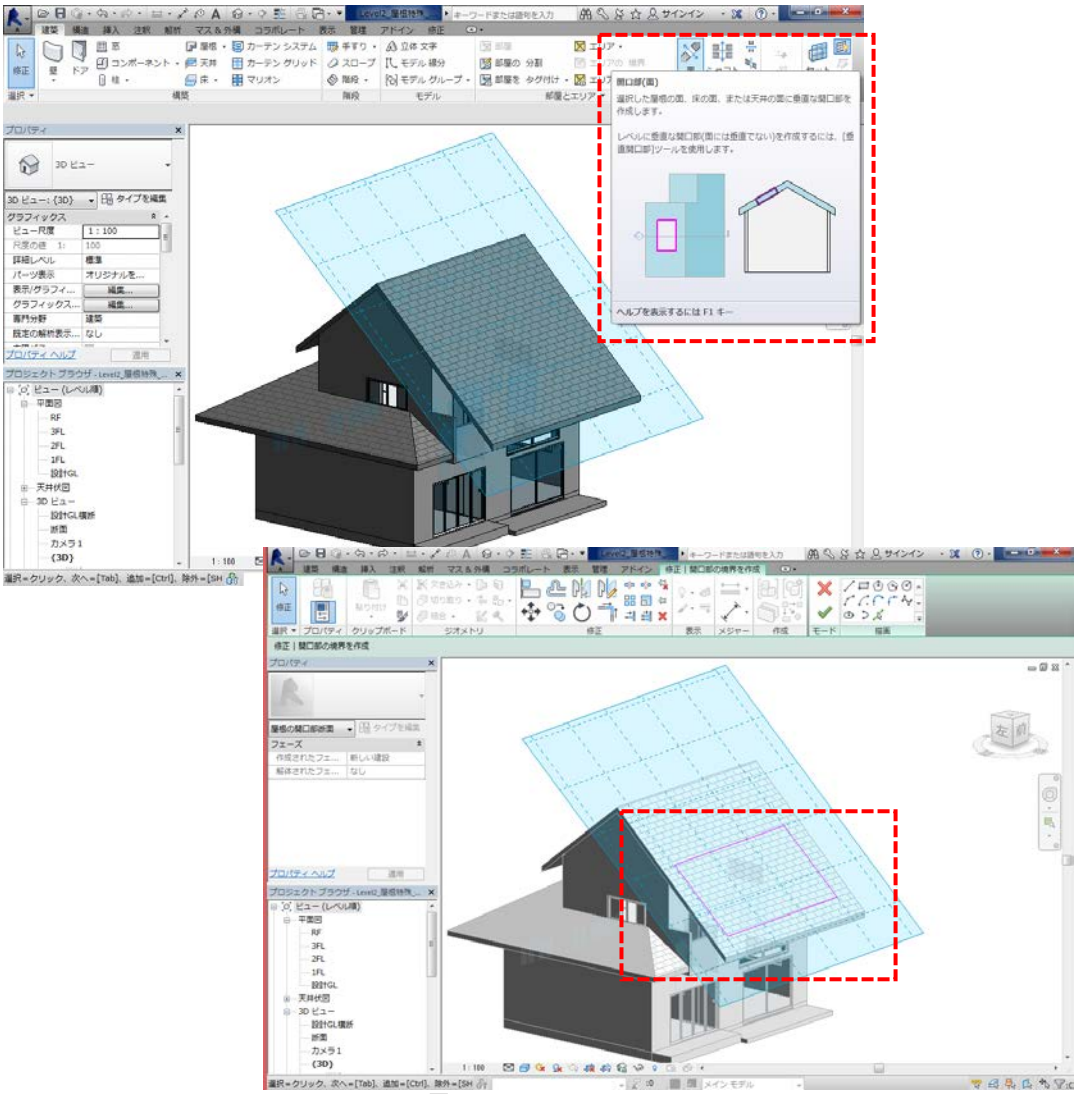


図 4-16

4）屋根に開口ができる。開口の大きさは作図後に編集できる。

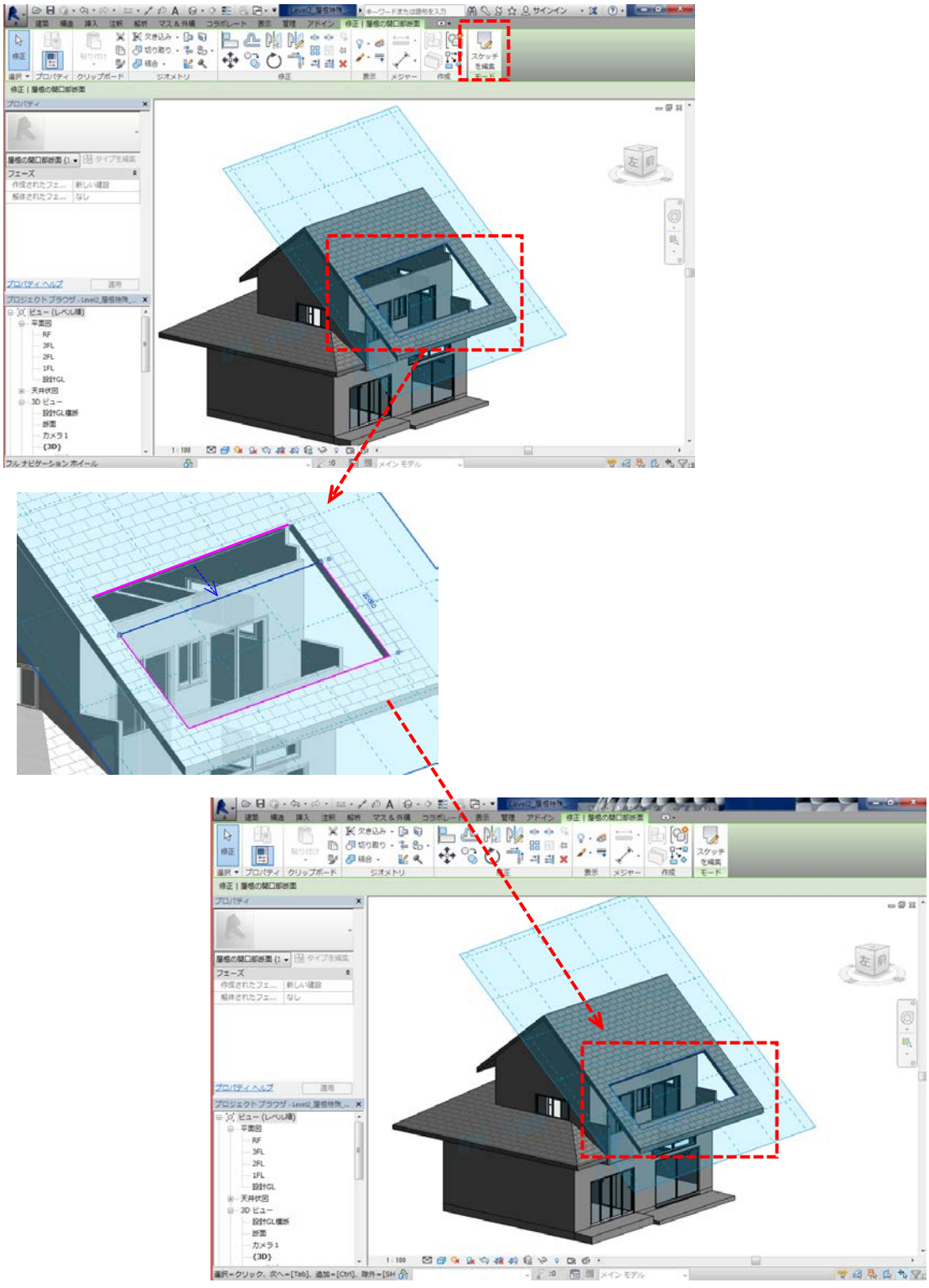


図 4-17

5）完成図

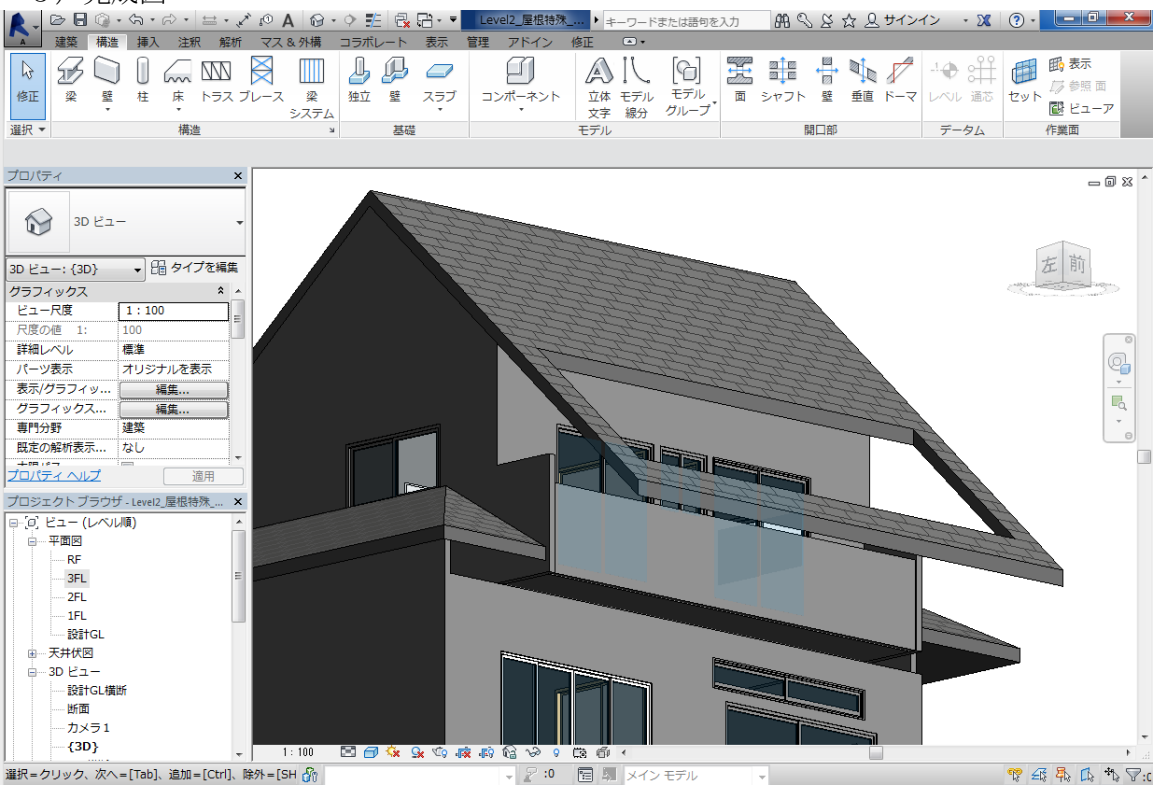

建築
構造
挿入
注釈
解析
マス & 外構
コラボレート
表示
管理
アドイン
修正
修正
梁
壁
柱
床
トラス
ブレース
梁システム
独立
壁
スラブ
コンポーネント
立体文字
モデル線分
モデルグループ
面
シャフト
壁
垂直
ドーマ
レベル
通芯
セット
表示
参照面
ビューア
選択
構造
基礎
モデル
開口部
データム
作業面
プロパティ
3D ビュー
3D ビュー: {3D}
タイプを編集
グラフィックス
ビュー尺度
1 : 100
尺度の値 1:
100
詳細レベル
標準
パーツ表示
オリジナルを表示
表示/グラフィッ...
編集...
グラフィックス...
編集...
専門分野
建築
既定の解析表示...
なし
プロパティ ヘルプ
適用
プロジェクト ブラウザ - Level2_屋根特殊_...
ビュー (レベル順)
平面図
RF
3FL
2FL
1FL
設計GL
天井伏図
3D ビュー
設計GL横断
断面
カメラ 1
{3D}
左
前
1 : 100
メイン モデル

図 4-18

4.3.2 屋根の上部が平らな場合



図 4-19

1）屋根の『フットプリント』（形状を定義している線分）を編集する。

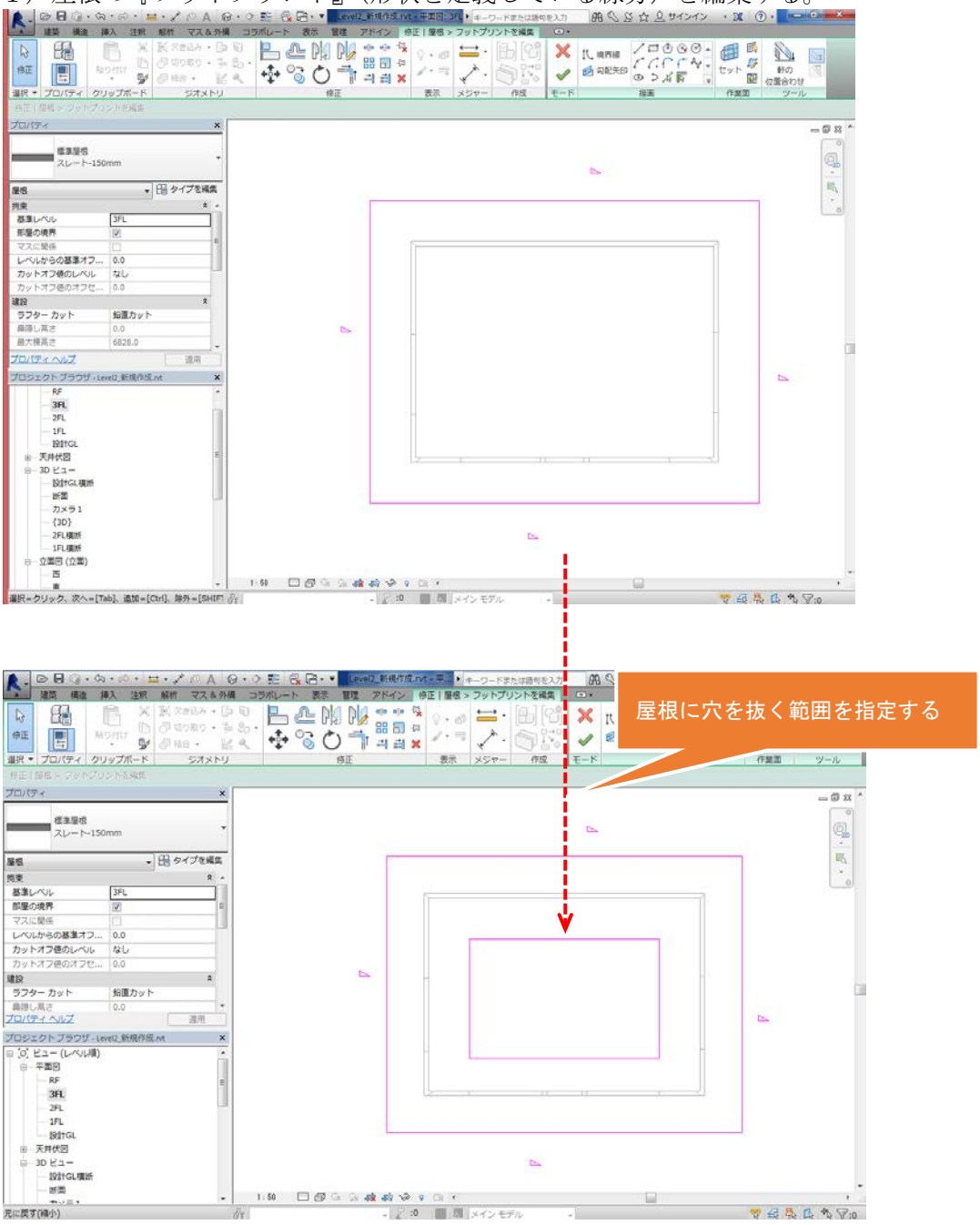


図 4-20

2）屋根の上部に穴が開く。

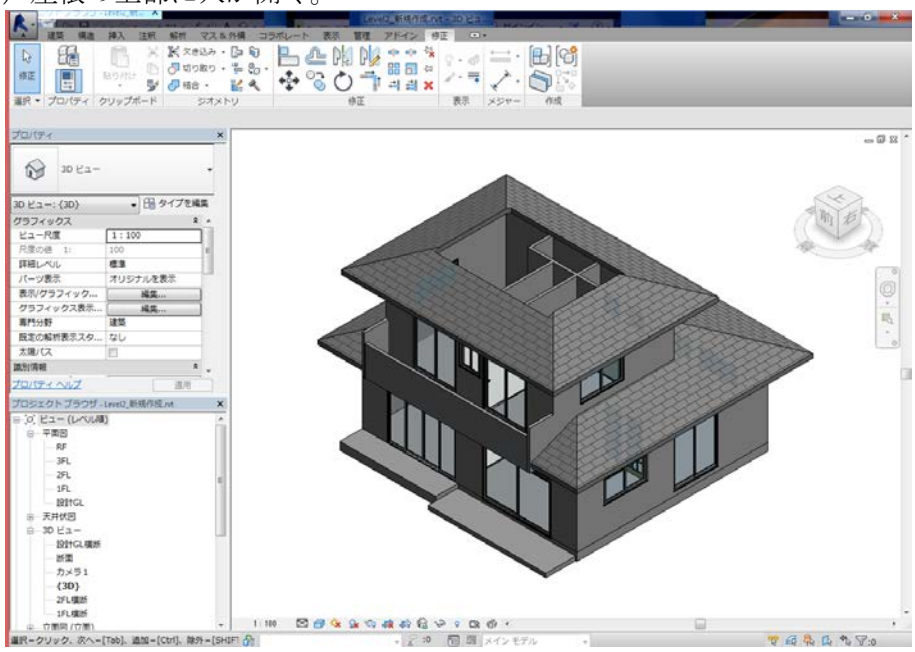
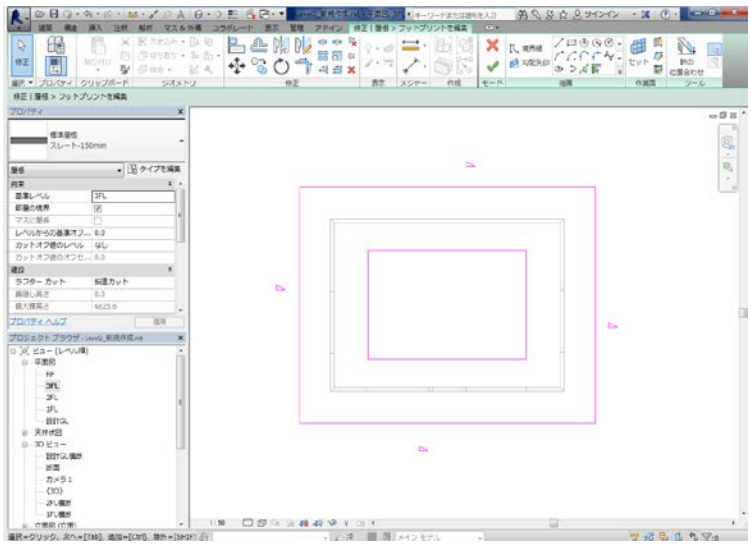


図 4-21

3）開いた穴の位置に平らな屋根を配置する。



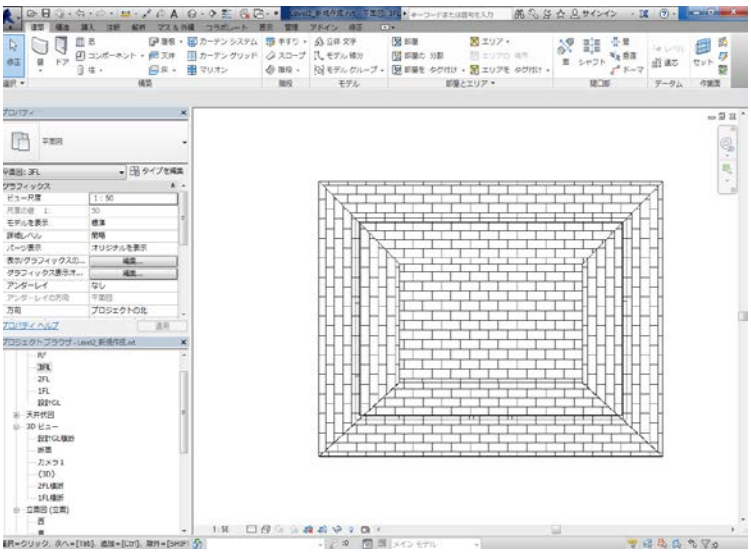


図 4-22

4）平らな屋根のパラメータ『レベルからの基準オフセット』に値を設定する。

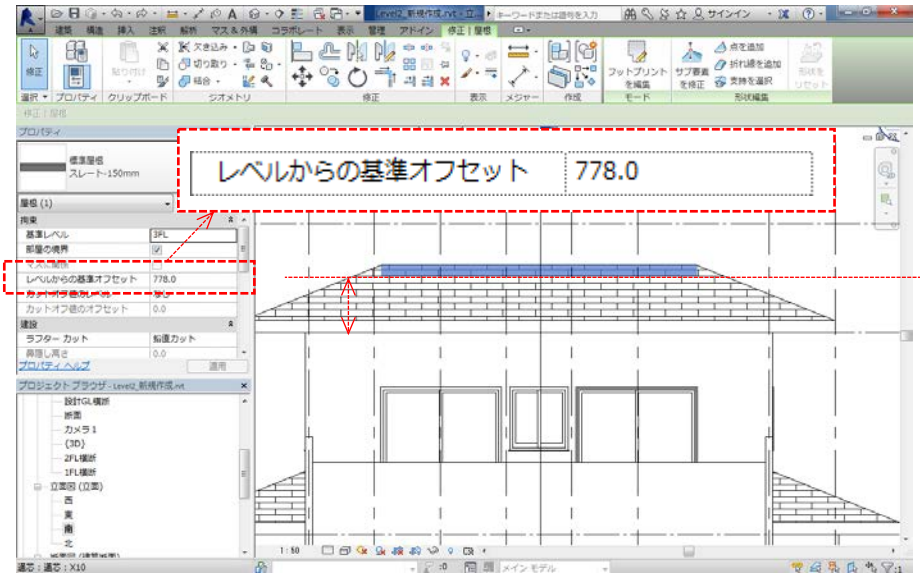


図 4-23

5）完成図

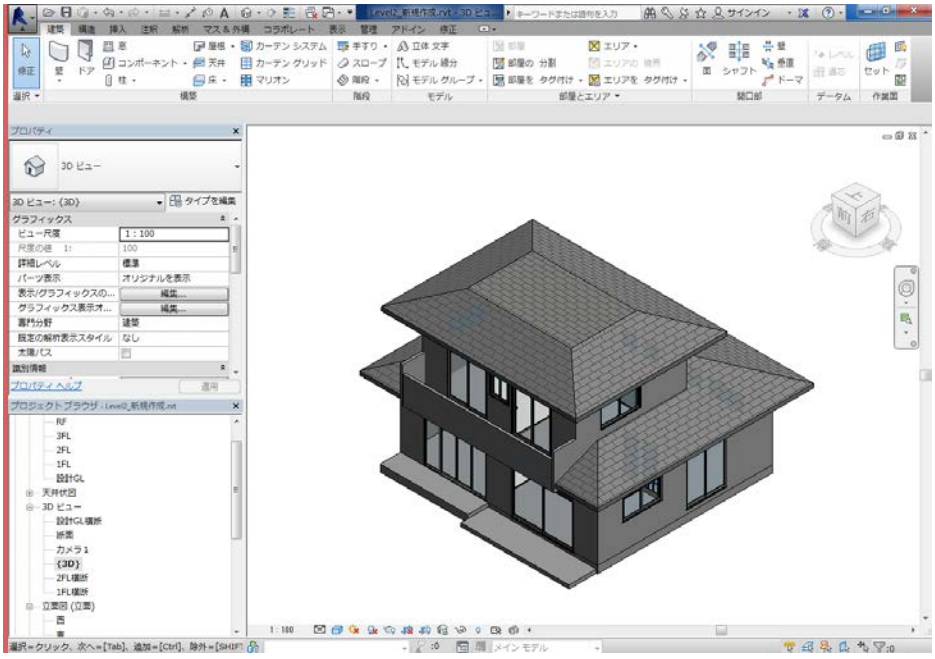


図 4-24

添付資料　※本報告書では未収録

添付資料１　モデルデータ

・具体的な形状モデルデータ
　添付資料 1-1　具体的な形状モデルデータ.doc

・住宅事例におけるモデルデータ
　添付資料 1-2　住宅事例におけるモデルデータ.doc

添付資料２　特徴的な出来形

・特徴的な出来形
　添付資料 2　特徴的な出来形.doc

添付資料３　写真からの復元事例

・３次元計測技術の概要
　添付資料 3　３次元計測技術の整理.doc

付録３

既存木造戸建て住宅の現況及び劣化状況に関する
調 査 手 順 書 （案）

国土技術政策総合研究所

本調査手順書（案）について

既存住宅のインスペクション（現況検査）は、基本的には非破壊で行われ、検査時点で認められた事実（例えば、ひび割れがあるという状態）を報告する範囲で実施するものであり、表層に現れていない構造躯体等の状態は表面材を剥がしてみなければ分からないといった不確的要素があるために、リフォーム計画時などに正確な見積もりを出せない、といった点などが課題とされている。戸建て木造住宅について、この課題を解決するには、解体物件等を対象とした実態調査により劣化・損傷の状況や不具合等を把握し、建物の属性（建築年代、立地環境、各部構法等）と劣化・損傷等の発現傾向と位置等との関係性を整理するデータの蓄積と分析が必要とされている。このため、既存住宅の合理的な現況把握に資する簡便な現況検査法について、既存木造住宅の解体・改修物件の調査に基づく既存戸建て木造住宅の劣化及び損傷に関する実例データの整備、劣化推定のための現状検査法原案の作成及び適用実験を行った。

劣化推定のための現状検査法原案は、既存木造住宅の解体・改修物件の調査 95 棟分の調査結果から得られた、躯体に生じた劣化・損等の発現傾向の実例データに基づき、劣化リスクの高いと分析された部位・部分に重点を置く現況検査法を示したものである。

本資料は、既存住宅インスペクションの体系の中で行う、具体的な、既存木造戸建て住宅の現況及び劣化状況に関する調査手順を「調査手順書（案）」として取りまとめたものである。

既存木造戸建て住宅の現況及び劣化状況に関する
調 査 手 順 書 （案）

本書は、国土交通省国土技術政策総合研究所による「中古住宅流通促進・ストック再生に向けた既存住宅等の性能評価技術の開発」（既存住宅総プロ）の一環で、平成 24 年度に実施する『気候条件の異なる既存住宅における劣化状況等に関する調査業務』における既存木造戸建て住宅の現況及び劣化状況に関する調査の手順、方法を取り纏めたものである。

目　次

１　本書の位置づけ

２　実態調査の目的と方法

３　調査対象住宅の条件

４　実態調査の概要

５　調査の準備

６　現況調査

７　劣化調査

８　調査シート
　様式１　調査準備シート
　様式２　現況調査シート
　様式３　劣化調査シート

1　本書の位置づけ

1.1〔位置づけ〕

国土交通省国土技術政策総合研究所（以下、「国総研」という。）では、平成 23 年度より「中古住宅流通促進・ストック再生に向けた既存住宅等の性能評価技術の開発」（既存住宅総プロ）を実施した。本研究は、既存木造住宅の解体・改修物件の調査に基づく既存戸建て木造住宅の劣化及び損傷に関する実例データの整備、劣化推定のための現状検査法原案の作成及び適用実験を行った。

劣化推定のための現状検査法原案は、既存木造住宅の解体・改修物件の調査 95 棟分の調査結果から得られた、躯体に生じた劣化・損等の発現傾向の実例データに基づき、劣化リスクの高いと分析された部位・部分に重点を置く現況検査法を示したものである。

本書は、既存木造住宅の解体・改修物件の調査において実施した実態調査の方法や記録の整理方法等の検討経緯を概説するとともに、既存住宅インスペクションの体系の中で行う、具体的な、既存木造戸建て住宅の現況及び劣化状況に関する調査手順を「調査手順書（案）」として取りまとめたものである。

1.2〔本書の利用対象者〕

本書は、国総研から調査業務の委託を受けた者（アルセッド建築研究所）、及び協力依頼を受けて実態調査を実施した（各地の調査協力者）が、既存木造住宅の解体・改修物件の調査において実施した調査方法を基に作成したものであり、木造住宅の構法や劣化について一定の知見を有している建築技術者等を想定している。

なお、躯体に生じた劣化・損等の発現傾向の実例データは、より多くのデータ蓄積が望まれることから、今後、類似調査を実施する場合にも利用されることを期待する。

1.3〔本書の有効性〕

本書は、既存住宅総プロの一環として実施された「木造戸建て住宅の現況及び劣化状況に関する実態調査」（平成 23 年度）を通じて検討・整理されたものである。平成 24～26 年度に全国各地で実施した実態調査を通じて改良整理した後、作成した現況検査法原案の実務適用性を検証するため、既存木造住宅の解体事例において適用実験（平成 26 年度）を行い有効性を確認している。

2　実態調査の目的と方法

2.1 実態調査の目的

既存の戸建て木造住宅の現況及び劣化状況に関する実態調査は、以下の目的で実施した。調査は、気候条件に基づき、全国を標準地域、寒冷地域、蒸暑地域に区分し、それぞれの気候条件にあてはまる地域内に実存している既存住宅を対象とし、そうした気候条件の違いによる実態を把握することに留意した。

① 既存の戸建て木造住宅の現況、すなわち各部に使用されている材料や仕様、及び各部に生じている変状（建物各部に現れた変形、変色、水滲み跡、付着物等の変質や、部位の機能上の不具合などの異常とみられる状態）の実態を把握する。
② 既存の戸建て木造住宅の構造体内部の劣化状況（腐朽や蟻害等）の実態を把握する。
③ ①及び②の調査から得られた情報に基づいて、住宅の現況と劣化状況の関係性について考察する。
④ 現況及び劣化状況を把握するための、より効率的かつ簡便な調査方法を確立する。

2.2 実態調査の方法

調査は、解体もしくは改修（以下、「解体等」という。）の工事予定のある既存の戸建て木造住宅を対象として、同一の住宅について下記の現況調査及び劣化調査を行う。

① 解体等の工事前における、敷地及び周辺状況、建物の概要、目視を中心とした建物の現況（材料・構法等及び変状）を把握するための調査（現況調査）。
② 解体等の工事過程において確認できる構造体内部の劣化状況（腐朽・蟻害等）を把握するための調査（劣化調査）。

2.3 実態調査の実施体制

調査は、劣化調査・検査法検討WG（座長：中島正夫 関東学院大学 教授）の指導のもと、調査業務の受託者（アルセッド建築研究所）が調査協力者（各地における建築実務者等）と連携して推進した。

3　調査対象住宅の条件

3.1 建物の基本的属性

① 住宅の構造・工法
　木造住宅（木造軸組工法、枠組壁工法、木質パネル工法のいずれか）
② 住宅の建築時期
　原則として 1970 年以降に新築された住宅（築後 40 年程度以内）
③ 住宅の規模・階数
　問わない
④ 新築後の増築・改修等の実施の有無
　問わない

3.2 対象の地域・エリア及び目標調査件数

地域・エリア及び工法別の目標調査件数は下表の通り設定した。なお、立地環境（敷地周辺の密集度等）は問わないこととした。

表 2.1　調査の対象地域・エリアおよび工法別目標調査件数

地域・ブロック ＼ 構法	標準地域			寒冷地域		蒸暑地域		
	関東	中部	近畿	東北	北陸	四国	九州	
	・東京都等	・岐阜県等	・大阪府等	・山形県等	・新潟県等	・高知県等	・宮崎県等	
在来軸組構法	2件	2件	2件	3件	3件	3件	3件	計18件
枠組壁工法・木質パネル構法	1件	1件	1件	1件	1件	1件	1件	計7件
			計9件		計8件		計8件	合計25件

3.3 その他の条件

本調査を円滑にトラブルなく遂行するために、解体等を行う工事事業者との調整をはかるとともに、調査の実施に関し住宅所有者等の合意を得ていること。

4　実態調査の概要

4.1 実態調査と解体等工事の工程の関係

実態調査は、大きく事前の調整、調査準備、現況調査、劣化調査、調査結果のまとめと考察、に分けられる。これらの実施工程と解体工事の工程の関係を図 4.1 に示す。これは標準と考えられる関係を示したものであるが、解体工事の工程は様々であり、個別的に柔軟に対応しなければならないことも少なくないと想定される。

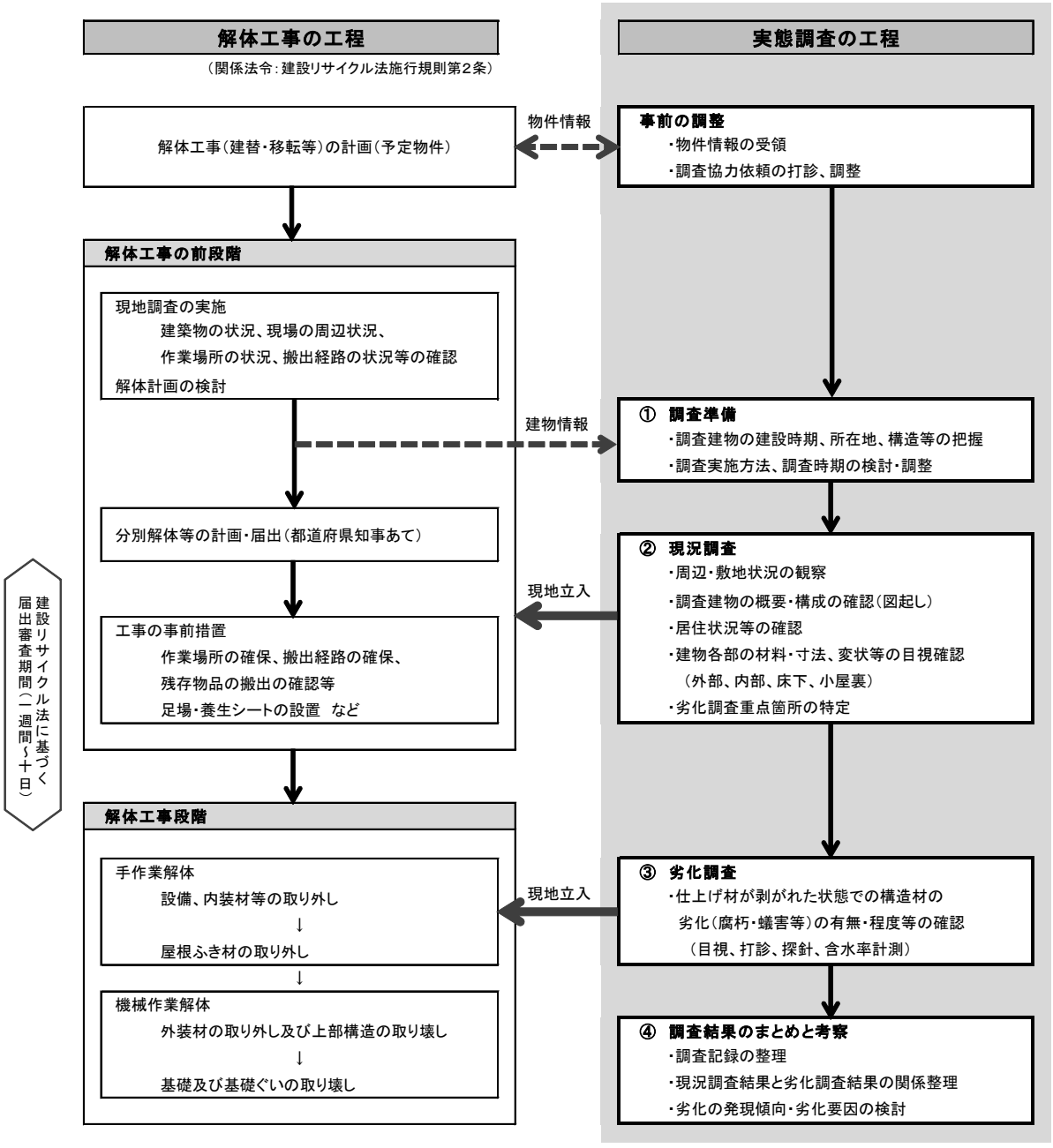


図 4.1　実態調査と解体工事の工程の関係（例）

4.2 実態調査の各工程の内容

実態調査の各工程における実施手順および内容を整理する。

4.3 1）実態調査の前段階（調査準備）

①調査対象住宅の紹介依頼

・解体工事事業者又は住宅生産事業者（もしくは関連団体）等に対する協力打診、物件紹介依頼。

②調査の実施に向けての調整

・紹介を受けた物件に基づく、調査の実施に向けた情報の収集・調整。（解体工事事業者、解体後の新築工事の施工者又は設計者など、調整の相手先は物件により様々である。）
  ・実施の可否（解体工事工程の余裕度、住宅所有者等の意向など）、実施日時、実施協力費用などを調整する。
  ・実態調査の方法を十分に説明して理解を得るとともに、調査時における解体工事事業者等の協力（安全管理・工程管理の徹底、調査時の補助など）を求める。
  ・物件の基本情報（所在地、構造・階数、規模、建設時期等）を入手し、調査の条件に見合う住宅であるかどうかを確認する。

③調査対象住宅及び実施日の確定

・調査を行うことが確定した住宅について、解体工事事業者等と調査の実施日時を調整し、調査時における立ち会いを依頼する。（解体工事の工程は随時変更する場合があるので、きめ細かく連絡を入れて調整をはかる必要がある。）

④調査準備シートの作成

・建物等の情報を入手し、「調査準備シート」（様式１）にその内容を記載する。建物等の情報については、関係者への聞き取りのほか、次に掲げる資料が参考になるので、その提供を打診するようにする。
  ・解体工事の事前に解体工事事業者が作成する現地調査書等
  ・住宅所有者等が持っている設計図書等

⑤その他

・特殊な状況（解体工事の工程が短期間であるなど）が確認された場合は、関係者と対応方法について検討・協議を行う。

4.4 2）現況調査

現況調査の内容と手順は以下の通り。詳細については、表 4.1、５節を参照のこと。

①現地集合・立入り

②調査工程、担当者役割等の確認（全体打合せ）
③全体概括（全員で外回りと内部を１周する）
④図起し（配置図、平面図、立面図）
⑤敷地・周辺状況、居住状況等の把握
⑥各部の材料・構法及び変状等の確認（目視・計測等）
　対象部分：外部、内部、床下、小屋裏

4.5　3）現況調査終了後 劣化調査実施までの期間

①現況調査記録の整理
②劣化調査の計画立案（重点調査箇所の検討）
③実施日時の確認・調整

4.6　4）劣化調査

現況調査の内容と手順は以下の通り。詳細については、表 4.1、６節を参照のこと。
①現地集合・立入り
②調査工程、担当者役割等の確認（全体打合せ）
③全体概括（全員で外回りと内部を１周する）
④劣化調査の実施（目視、打診、探針、含水率計測）
　対象部分：床組、軸組、小屋組

4.7　5）調査結果のまとめと考察

①劣化調査記録の整理（劣化部位、劣化の程度・範囲）
②現況調査結果と劣化調査結果の関係性の検討・整理
③劣化の発現傾向及び劣化要因の検討・考察

4.8 調査の実施内容

表 4.1 に、調査準備、現況調査、劣化調査の実施内容を整理する。

表 4.1　調査の実施内容

段階	調査準備	現況調査	劣化調査
主 旨	調査対象建物の紹介者からの提供情報により、調査対象建物の所在地、構法、竣工時期等の概要を把握する。 それにより、調査の実施時期や体制を検討し、調整を行う。	建物外観、室内の目視、敷地・周辺状況の観察により、立地環境の特性、調査建物の概要、各部に使用されている材料及び変状の発生等を確認する。 それにより、劣化調査時の重点注意箇所を検討する。	内部の床材、壁材、天井材及び外装材などが撤去された状態において、構造材の劣化（腐朽・蟻害等）状況を、目視及び簡易な機器等を用いて確認する（調査時に撤去を並行して行うこともある）。 特に現況調査で変状が抽出された部分については、重点的に調査を行う。
実施時期	調査物件情報の受取り時	解体等工事前 （建設リサイクル法に基づく届出後）	解体等工事期間中
調査時間の目安	—	4～6時間	4～6時間
使用する調査シート	調査準備シート（様式1）	現況調査シート（様式2）	劣化調査シート（様式3）
基本情報	【聴き取り】（物件紹介者等） 【書類確認】 所在地 構法 竣工時期 階数、規模 改修履歴 図面の有無　など	【観察】 （左記事項の確認） 【聴き取り】（住宅所有者等） 住まい方、維持管理の状況等	—
周辺・敷地調査	【地図情報】（住宅地図、航空写真など） 周辺状況	【観察】 地域環境 周辺状況・密集度 敷地環境　など	—
外観調査	—	【目視】 建物の配置・形態 増改築・補修 各部構法・仕上げ材 変状の発生状況	—
室内調査	—	【目視】 仕上げ材 構造材の仕様・寸法 変状の発生状況 【傾斜計測（レベル）】（目視で傾きがある場合）	—
部材調査	—	【目視】 床下・床組材の仕様等、変状の発生状況（床下の覗き込み又は進入） 小屋組材の仕様等、変状の発生状況（小屋裏内の覗き込み又は進入）	【目視】 【打診】【探針】【含水率計測】 床組、軸組、小屋組を構成する主要構造材の性状・劣化状況 現況調査時に確認できなかった部位の材料等（床、壁の下地材等）
その他	解体等工事の実施工程の再確認、調査時の協力・補助依頼	建物図起し（配置図、平面図、立面図） →図面がある場合は省略（図面と建物現況を照合する） 写真撮影 温湿度計測（床下、室内、屋外）	写真撮影

５　調査の準備

5.1 調査の体制人員

現況調査と劣化調査を、効率よく、確実に遂行するためには、調査人員を確保する必要がある。いずれの調査とも、４人程度の調査体制を組むことが推奨される。

5.2 調査のための機器と装備

現況調査と劣化調査は、目視により行うほか、計測のための診断機器を適宜使用して行う。そのための診断機器を準備する。また、調査時に仕上げ材や下地材などの撤去が必要になる場合があり、そのための工具類や、安全管理上必要な備品も準備する。さらに、調査員は安全対策に留意した服装や装備とする。

以下に診断機器等について種類や仕様等を例示し、参考にそれらの写真を掲載する。

5.3 1）診断機器

表 5.1 に、診断機器のメーカー、型番、仕様を例示する。また、現況調査と劣化調査において携行が必須であるかどうかを示す。

表 5.1　診断機器一覧

※必要度凡例　○:必須　△:任意

No.	診断内容	診断機器	メーカー	型番	仕様	必要度
1	目視	レーザーレベル	タジマ	ZERO-KJYSET	・照射ライン：矩十字・横 ・受光器、三脚共	△
2		デジタルカメラ			・防水・防塵仕様	○
3		点検鏡・反射鏡	土牛産業			△
4		ルーペ				△
5		クラックスケール	土牛産業			○
6		水平器			・L300ミリ程度	○
7		小型ファイバースコープ			・場合によっては矢田先生から借用可能	△
8	打診・探針	プラスドライバー			・先端部小型	○
9		マイナスドライバー			・先端幅数ミリ、厚さ2ミリ程度（中型）	○
10		千枚通し				○
11		玄翁			・115g程度	○
12		テストハンマー（打診棒）	土牛産業			○
13		ピロディン			国総研から借用	△
14	測距・採寸	コンベックス	タジマ		・L3.5m	○
15					・L5.5m	○
16		折れ尺				△
17		巻尺			・L50m	○
18		小型ノギス				△
19		小型定規（割れ目深さ測定）				○
20	含水率	含水率計	サンコウ電子研究所	TG-101	・直流電気抵抗式	○
21	温湿度	表面温度計	佐藤計量器製作所	SK-8700Ⅱ		△
22		温湿度計	T&D	TR-72Ui	・温湿度データロガー　センサ外付 ・温度・湿度の2項目を同時に測定・記録 ・USB通信に加え、携帯電話を利用した赤外線通信	○

5.4 2）工具類

表 5.2 に、工具類の用途、種類、仕様を例示する。また、現況調査と劣化調査において携行が必須であるかどうかを示す。

表 5.2　工具類一覧

※必要度凡例　○:必須　△:任意

No.	用途	工具等	仕様	必要度
1	解体	バール	・L900mm程度	○
2		バール	・L450mm程度	○
3		玄翁		○
4		ボールグリップドライバー		○
5		ミニドライバーセット		○
6	くぎ抜き	バール	・L200mm程度	○
7		ペンチ		○
8	畳上げ	内装バール	・L200mm程度 ヒラ部分付	○
9	サンプル採取	ノコギリ	・折り畳み式	○
10		大型カッター		○
11		ジッパー式ポリ袋		○
12	照度確保	懐中電灯	・LED	○
13		懐中電灯	・LED	○
14		懐中電灯	・LED	○
15		ヘッドライト		○
16		投光器		△
17		電源ドラム		△
18	筆記具	チョーク	・セットもの 2セット	○
19		マジック	・マッキー黒赤 各6	○
20		ボールペンパック	・4色 5本パック	○
21		画板	・A4	○
22	その他	工具箱		○
23		養生テープ		○
24		ハンドシャベル		△
25		コンテナ		△
26		コンパス		○
27		マップコンパス	定規付	○
28		箒＋ちりとり		○
29		電池（単1）		○
30		電池（単3）		○
31		電池（単4）		○
32		脚立		○

5.5 3）装備

表 5.3 に、装備のための物品名や仕様を例示する。また、現況調査と劣化調査において携行が必須であるかどうかを示す。

表 5.3　装備のための物品一覧

※必要度凡例　○:必須　△:任意

No.		仕様	必要度
1	ヘルメット		○
2	防塵マスク		○
3	防塵マスク	石綿対応	○
4	防塵マスク用ﾌｨﾙﾀｰ	石綿対応	○
5	作業着	・上下セパレートタイプ	○
6	手袋		○
7	肘パット		△
8	膝パット		△
9	ネックウォーマー		△
10	安全靴		○
11	工具袋		△
12	工具袋用ベルト		△
13	安全帯		△
14	バンドエイドセット		○
15	消毒薬		○
16	ポリ袋		○

5.6 調査シート

調査は、調査シートを携帯して記録しながら実施するので、調査員の人数分を事前に準備して持参するようにする。

調査用シートは「調査準備シート（様式１）」、「現況調査シート（様式２）」、「劣化調査シート（様式３）」の３種類であり、その具体的な内容は７節に掲げている。

5.7 安全対策

調査は安全対策に十分留意して行わなければならないが、事前に次の事項について準備や調整をはかっておく必要がある。

①調査手順や機器使用方法の事前確認

現地において調査工程や内容の理解が不十分であったり、使用する機器や工具類の取り扱い方に不慣れであったりすると、注意が散漫になり思わぬ事故につながりかねない。事前に調査内容の理解につとめ、機器等の使用方法を確認しておくようにする。

②解体工事事業者等との十分な意思疎通

劣化調査においては解体工事期間中に行うものであるために、解体工事事業者と十分に工程の調整を行い、安全管理上、また、調査事項の確実な遂行上、調査時にはできるだけ

解体工事を中断してもらうようにする。しかし、調査時に解体工事を止む無く並行して行うような場合には、調査箇所と解体工事箇所を分けて危険を回避するなどの方策を講じるようにする。

③事故等の発生の回避と事前対応

実態調査時に事故等の損害が生じた場合は、原則として調査者自らがその責任を負う。そのため安全管理には自らが十分留意し事故等が生じないようにするとともに、万が一の不測の事態に備えて、災害保険等への加入などの対応を講じることが望まれる。



デジタルカメラ（目視）



マイナスドライバ（打診・探針）



千枚通し（打診・探針）



玄翁（打診・探針）



コンベックス（測距・採寸）



巻尺（測距・採寸）



温湿度計（温室度）



バール（解体）



ノコギリ（サンプル採取）



大型カッター（サンプル採取）



懐中電灯（照度確保）



チョーク（筆記具）



マジック（筆記具）



画板（筆記具）



養生テープ（その他）



コンパス（その他）

6　現況調査

6.1 現況調査の項目

現況調査において対象としている主な調査項目は、下表のとおりである。
詳細については、８章の「現況調査シート（様式２）」を参照のこと。

表 6.1　現況調査の項目

項目	要素	項目	要素
周辺・敷地	地域環境	屋内	浴室
	周辺状況	各部の構法・材料	洗面所・脱衣室
	建物密集度	変状	便所
	敷地環境		台所
建物概要	建物配置		玄関ホール
	建物形態		廊下
	改修履歴		リビング
居住状況	ヒアリング実施		ダイニング
	居住歴		勝手口
	点検		居室
	維持保全		構造材（柱、梁・桁）
	住宅履歴情報の保存	床下	土台
外回り	基礎	床組等の構造材の仕様・寸法	床束
各部の構法・材料	床下換気	性状・変状	大引き
変状	外壁		根太
	開口部		束石
	軒裏		床下の環境状態
	屋根（上屋）		断熱施工
	屋根（下屋）		防湿ﾌｨﾙﾑ
	小屋裏換気	小屋裏	野地板
	バルコニー	小屋組等の構造材の仕様・寸法	垂木
	ルーフバルコニー	性状・変状	母屋
	デッキ、濡縁		小屋束
	犬走り		小屋梁
	浄化槽		桁
			断熱施工
		温湿度（計測）	屋外・床下・室内

6.2 使用機器

現況調査は、目視及び計測により行う。計測は、下記の用具や診断機器を用いて行う。

・コンクリートひび割れ幅の計測　：　クラックスケール
・壁（柱）の傾斜の計測　：　水平器又はレーザーレベル
・温湿度の計測　：　温湿度計





6.3 調査シート

調査は「現況調査シート（様式２）」を用い、調査の結果は同シートに記録する。

6.4 現況調査の実施方法及び留意点

①調査員の体制と役割

・基本は 4 人体制で行う。ただし、人員が確保できる場合は全体を統括する者を置くことが望ましい。
・初動時には全員で敷地及び建物内外を周回して観察し、建物構成や変状・不具合等の程度、敷地特性等を共通に理解する。
・次いで 2 人ずつ 2 班に分け、A 班は外回り、B 班は内部を担当する。
・各班における調査者の作業分担はできるだけ明確にする（例えば、準備段階では図起しと撮影を分担する、調査段階では目視・計測と記録・撮影を分担するなど)。

②図面作成

・建物の構成及び各部の変状等を記録するために、現地において建物配置図、平面図、立面図を作成する（調査の事前に図面を入手した場合は、図面と現状に相違がないかどうかを照合し、相違がある場合は図面を修正する)。
・図面作成は、外回り担当の A 班が建物配置図と立面図、内部担当の B 班が平面図を担当することが想定される。
・図面作成にあたっては、基準となる「通り」を設定する（変状及び劣化状況の発生位置を「通り」を基準として確認するため)。基本は 1 基準寸法（≒910 ㎜）毎に通り名を設定する。
・作成した図面の原票はコピー印刷又は複写式カーボンにより複写し、それに変状等の書き込みを行う。原票は、事後の用に残しておくようにする。

③敷地及び周辺の観察

・敷地の観察にあたっては、下記に掲げるような建物への劣化や不具合等を関連する事項については特に注意する。
　＊庭木の生育状況（密生度、建物への接触の有無）や虫害等の発生の有無
　＊建物の敷地境界からの離隔距離や当該部分に存する地物（井戸跡など）
　＊敷地又は周辺の構築物の不具合等（塀・擁壁等の亀裂など）の有無
　＊建物に当たる風や雨の強弱の程度、方向（周辺の開放性）
・周囲に同様な仕様の分譲住宅が建ち並ぶ住宅地では、隣棟間が狭く建物の外観が観察しにくいことや、改修や増築により、当初の形や仕様から変わっていることもあるため、周囲に建つ住宅も参考にするとよい。

④建物各部の仕様・寸法等の確認

・建物各部（外回り、内部、床下、小屋裏）の構造方法、寸法、仕上げ材料や主要構造材の樹種などを目視・計測といった非破壊調査の方法により確認する。
・材料や樹種を特定するためには、当該住宅の建設時期に一般に流通していた製品や木材に関する情報、樹種や種類（針葉樹と広葉樹）の見分け方などについての知識が必要である（参考となる資料や情報を提供の予定）。
・特定が困難な場合には、サンプルを採取して専門機関等に分析を依頼することも考えられる（その方法や手順については検討の予定）。
・下記に掲げる構造方法や材料等が確認された場合には、構造体内部において劣化が発生していることが想定され、劣化調査時に特に注意を払うようにする。
＊現場施工の浴室（特に腰高基礎が設けられていない場合）
＊地面や土間から直接木材が立ち上がっている箇所（勝手口・玄関回り等に多い）
＊床下面が土壌で湿潤している場合（乾湿感が三段階評価（乾燥、やや湿潤、湿潤）で湿潤と評価される場合）

⑤建物各部における変状等の発生状況の確認

・建物各部に現れている、通常想定される自然条件や維持管理条件の下で保たれている状態とは判断できない異常な状態（変状）を把握する。変状には、変形やひび割れ、変色や滲み、付着物、軟化、補修痕などの変質の状態がある。
・現況調査シートには、対象部位ごとに、発生のおそれがある変状を想定して列挙しており、参考にすることができる。
・下記に掲げる変状が確認された場合には、構造体内部において劣化が発生していることが想定され、劣化調査時に特に注意を払うようにする。
＊外壁の補修痕や著しいひび割れ
＊床面に足で荷重をかけた際に他の部分とは異なる沈み込みがある場合
＊内部の押し入れ等の収納の床の合板表層部に、波打ちや剥離が生じている場合
＊床組の構成材（根太、大引、束など）を手で触り、表面が部分的に陥没するなど、平坦性が失われている場合
＊窓回り、特に出窓回りの納まり（雨仕舞不良）や、広範な雨滲み跡が見られる場合
注）参考資料に、変状の例の写真を掲げているので、参考のこと。（略）

⑥居住状況の確認

・住宅の点検や補修などの維持管理の状況、暖房機器の使用方法などの住まい方の状況は、建物の劣化の発生に関係性があるとされている。このため、調査時に住宅所有者（居住者）に面談ができる場合には、住まい方や維持管理の実施状況、住宅内で気になっていたことなどを確認するようにする。

⑦写真撮影

・本調査では、周辺、敷地内、建物外観、内部の各室の写真を撮影する。
・周辺については、地勢や地形を表す地物（河川、畑、水田、沼地跡、擁壁など）を、撮り損ねないようにする。
・敷地内については、建物を含む全景、建物と敷地境界の間、外構や庭木を、撮り損ねないようにする。
・建物外観については、全景と部分を撮影する。前者は建物立面の各方位について正面及び斜め方向から撮影する。後者は、調査により変状が確認された箇所を対象に撮影する。
・内部については、全室、床下内、小屋裏内について、全景と部分を撮影する。全景は当該室等の各方位について撮影する（撮影順序を定める又は室名等のプレートを併せて撮影することなどにより、データを誤りなく整理できるよう配慮する）。部分は、調査により変状が確認された箇所を対象に撮影する。

⑧その他

・変状が確認され劣化調査時に重点的に診断を行う部位については、記録するとともに、現地の当該部材にマークし、解体工事事業者にも伝えて撤去時にマークを残しておくなど注意してもらうようにする。
・劣化調査時に重点的に診断を行いたい範囲は、手壊し解体では撤去されない構造材（真壁工法の柱等）等にマーキングし、当該材を基準とした位置関係を示しておくとよい。（事例写真の添付を検討）

6.5 劣化調査の準備

現況調査の結果を踏まえて、劣化調査時に重点的に調査を実施する箇所を確定するとともに、解体工事事業者等に当該箇所を伝達して、当該部分及びその周辺の構造材の劣化調査が可能となるよう、仕上げ材等の撤去の段取りを調整する。

一般的に、次に掲げる部分を劣化調査時に重点的に調査を行うこととする。

＊水回りとその周辺部
＊住宅への出入口とその周辺部
＊著し変状が認められた部分及びその周辺部

7　劣化調査

7.1 劣化調査の範囲

劣化調査は構造体内部における腐朽や蟻害等の劣化の発生の有無と程度・範囲を把握するものであり、1 階床、1 階壁、2 階床・壁、小屋組を対象とする。しかし、これらを構成する部位・部材の量は多く、限られた時間内でそのすべてを調査の対象とすることは困難であることから、調査範囲を設定して行うこととする。

劣化調査の範囲については、1）解体工事工程との関係、2）劣化等に対し弱点となる部位、の両面を考慮して設定する。

1）解体工事工程との関係からは、手作業解体中、もしくは手作業解体が終了し機械作業解体に移行する間の期間を、劣化調査の主要時期と位置づける（図 3.1 参照）。建設リサイクル法による分別解体等への対応から、通常、この期間においては建築設備、内装材（壁のボード類、天井のボード類など）、が解体されていることとなっている。また、解体作業安全上１階床材は残置された状態となっている。したがって、こうした解体状況にあることを前提として調査範囲を設定するとともに、2）により求められる解体・撤去部分が上記の解体対象部分以外である場合（例えば、床材、外壁など）については、追加の解体・撤去等の対応をはかる必要がある。そのために、調査実施者は解体工事事業者等と調整をはかり、現地において解体・撤去等の補助作業を依頼することとする。

一方、2）劣化等に対し弱点となる部位については、昨年度予備的に実施した現況・劣化調査の結果、並びに木造住宅の劣化状況等に関する既往情報を基に、下記の①～④の部分を重点調査箇所として位置付けることとする。

①水回り（台所、洗面所、便所、浴室）とその周辺部の床及び壁
②住宅の出入口（玄関、勝手口）とその周辺部の床及び壁
③1 階居室の床（床下内への進入が容易な和室部分を主たる対象とする）
④増築歴のある建物における、既存部と増築部の取り合い部（既存部に接続して増築した場合）

また、これらに調査の実施過程で抽出した下記の変状抽出箇所を加えて、劣化調査の対象範囲とする。

⑤現況調査で著しい変状が認められた部分及びその周辺部の構造材
⑥解体工事等で現れた構造材のうち、その表面に著しい変状が認められた部分及びその周辺

以上のことを踏まえ、表 6.1 に標準的な劣化調査の範囲を整理する。表では、対象部位別に想定される部材を掲げている。また、①水回り部分、②住宅出入口、③１階居室床におい

ては、異なる条件下における収集データの相互比較を行うために、土台、柱については原則として必須の扱いとする。

表 6.1　標準的な劣化調査の範囲

			調査範囲						備考（追加の解体・撤去等）
			①水回り部分	②住宅出入口部分	③1階居室の床(主として和室部分)	④増築建物における既存部と増築部の取合部	⑤現況調査で変状が認められた部分	⑥解体工事等で現れた構造材に変状が認められた部分	
対象の部位・部材	1階床	土台	◎	◎	◎	○	○	○	床材
		大引、床束	○	○	○	○	○	○	床材
	1階壁	柱	◎	◎	—	○	○	○	壁材(必要時)
		筋かい、間柱、窓台、木ずり	○	○	—	○	○	○	壁材(必要時)
	2階床、壁	胴差、はり、柱その他の軸材	—	—	—	○	○	○	
	小屋組	小屋梁、小屋束、母屋、棟木、野地板	—	—	—	○	○	○	

◎:必須(必ず実施)、○:任意(変状が認められる場合に実施)

7.2 調査方法と使用機器

調査方法については、目視、打診、含水率計測は必須とし、探針は打診を行って異音（空洞音など）が検知された場合に実施することとする。また、適宜、指触も行い、表面の変状、湿り気、柔らかさを確認する。

劣化調査に使用する用具、診断機器は下記の通りとする。

・打診　　：テストハンマーなど
・探針　　：ドライバーなど
・含水率計測：含水率計（直流電気抵抗式）






7.3 調査シート

調査は「劣化調査シート（様式３）」を用い、調査の結果は同シートに記録する。７章の様式を参照のこと。

7.4 劣化調査の実施方法及び留意点

①調査員の体制と役割

基本は４人体制で行う。ただし、現地の解体作業との調整が必要な場合も多いため、人員が確保できる場合は全体を統括する者を置くことが望ましい。

初動時には全員で仕上げ材・下地材の撤去、構造材の現しの状況や範囲を確認し、調査の手順等を検討する。

次いで２人ずつ２班に分け、調査範囲や診断内容を適宜、割り振る。各班における調査者の作業分担はできるだけ明確にする（例えば、計測と記録・撮影を分担するなど）。

②用具の用い方と計測の方法

＊打診（テストハンマー）

・打診の事前に、目視により部材に変状がないかを確認する。
・１人がテストハンマー等で打診を行い、もう１人が診断結果を調査シートに記録していく。健全でない状態（空洞を予測させる音や響き：「ボコボコ」「ガシガシ」・・・）が検出された場合は、その性状を具体的に記録し、併せて写真の撮影を行う。
・部材の面の中央を 100㎜ ピッチ程度の間隔で叩いていく。
・目視で変状が見つかった部分や鈍い音がする部分、周囲と異なる音が発生した部分等が検出された場合はより詳細に叩いていく。
・音の区別がつきにくくなった際には、周囲にある明らかに健全だと思われる部材を叩いて、音を確かめるとよい。





図　打診の状況の例

＊探針（ドライバー）

・打診の際に異音が発生した部分について、プラスドライバーなどを用いて押し当てる探針

を行う。健全でない状態（軟化や空洞を予測させる貫入）が検出された場合は、その性状を具体的に記録し、併せて写真の撮影を行う。

・１人がドライバー等で探針を行い、もう１人が診断結果を調査シートに記録していく。

・蟻害がある場合でも部材の木目部分は食害を受けておらず硬いため、探針を行っても分かりにくいことが多い。木目と木目の間を調べるようにするとよい。





図　探針の状況の例

＊含水率計測（電気抵抗式水分計）

・仕上げ材等が撤去されると内部に隠蔽されていた木部は乾燥し始めるため、極力乾燥が進行しないタイミングで計測することが望ましい。そのため解体工事の進捗状況を確認し、可能な範囲で調整を行う。

・１人が含水率計で計測を行い、もう１人が診断結果を調査シートに記録していく。高い含水率が計測された場合（20%程度以上）は、併せて写真の撮影を行う。

・柱はその側面を土台天端から 300 ミリピッチ間隔で 900 ミリの高さまで計測を行う。土台の場合は通り芯を起点とし 300 ミリピッチ間隔で計測を行う。

・腐朽等の変状が認められた箇所は、より詳細な間隔で計測を行う。





図　含水率計測の状況の例

③腐朽・蟻害の判断について

診断の結果、劣化（腐朽・蟻害等）の発生状況についての所見を行う。具体的には、部材ごとに、腐朽、蟻害の程度を下記の 4 段階のどれに該当するかを判断し、段階が１～３の場合には腐朽・蟻害が発生している範囲を計測して記録する。

〔段階０〕劣化が軽微かほとんど認められない。
〔段階１〕明らかな劣化がある（強度低下や断面欠損が最大２割程度ある）。
〔段階２〕著しい劣化がある（同上３から６割程度）。
〔段階３〕重大な劣化がある（同上７割以上で、ほぼ完全な欠損とみなせる）。
参考　『実務者のための住宅の普及・蟻害の診断マニュアル』（社）日本木材保存協会
平成 19 年 3 月改訂版

劣化が発生している範囲については、水平方向、鉛直方向とも計測の基準となる位置を設定し（例えば、水平方向については近傍の通り芯、鉛直方向については、土台の天端位置など）、計測するようにする。

腐朽〔段階０〕



腐朽〔段階１〕



腐朽〔段階２〕



腐朽〔段階３〕



蟻害〔段階０〕



蟻害〔段階１〕



蟻害〔段階２〕



蟻害〔段階３〕



図　劣化状況の例（段階別）

④その他

現地において劣化の特定が難しい場合（樹種の特定を要する場合を含む）には、当該部分を切り取ってサンプルを採取し、専門機関等に分析を依頼する。

８ 調査シート

調査シートは、「調査準備シート及び現況調査フェイスシート（様式１）」、「現況調査シート（様式２）」、「劣化調査シート（様式３）」の３種類であり、その内容は次の通りである。

1）調査準備シート及び現況調査フェイスシート（様式１）

調査対象住宅の所在地・規模・構造等の基本的な事項、解体工事の予定日などの、住宅の紹介者から事前に入手した情報を記録するとともに、現況調査の実施日や調査人員などについて計画した内容を記載するためのシート。下記の項目で構成する。

1）整理情報
2）住宅基本情報
3）調査計画

2）現況調査シート（様式２）

調査対象住宅の周辺及び敷地の概況、建物の各部に使用されている材料・構法及び不具合や変状の発生状況などの現況について、主に目視により把握した結果を記載するためのシート。これら現況についての記録は、建物の配置・平面・立面構成を現地で観察して略図面を書き起こした上で、それらの図面上に記載することで行う。下記の項目で構成する。

1）周辺・敷地調査
2）居住者居住状況
3）温湿度計測
4）建物配置図
5）外観調査（建物概要、各部の構法・材料、不具合状況）
6）外観　部位別・変状調査、立面図（東面・南面・西面・北面）
7）室内調査（各部の仕様・材料等）
8）室内　室別・変状調査、建物平面図（１階・２階）
9）床下調査（床組等の構造材の仕様・寸法、部材　性状・変状調査）
10）小屋裏調査（小屋組等の構造材の仕様・寸法、部材　性状・変状調査）

3）劣化調査シート（様式３）

床・壁・天井などの仕上げ材を撤去した状態において、床組・軸組・小屋組を構成する主要な構造材の劣化状況について診断を行った結果を記録するためのシート。下記の項目により構成する。

1）整理情報
2）現況調査で確認が困難であった部分の仕様・寸法
3）調査結果比較（現況調査結果と劣化調査結果との比較）
4）部位別の調査結果記録（目視、打診、探針、含水率計測の結果及び所見（腐朽・蟻害の程度・範囲）の記録）

1階床・土台：①水回り部分、②住宅出入口部分、③1階居室床（主として和室部分）
1階・壁　　：①水回り部分、②住宅出入口部分　等

付録４

日照・採光水準のシミュレーション
測定・評価ツールの利用マニュアル

国土技術政策総合研究所

本利用マニュアルについて

住宅まわりの日照・採光等の相隣環境は、消費者の住宅購入判断時の重要項目の一つになる。また、日照・通風等の相隣環境性能の水準は、住宅（木造住宅）の物理的耐久性（腐食等の老朽化）に影響を及ぼすとともに、日照の水準は住宅の省エネ性能や太陽光発電装置の設置効果等の水準にも影響を及ぼす。しかし、日照等の相隣環境水準の定量的評価を反映した住宅の性能評価技術は確立しておらず、また、住宅流通市場において相隣環境水準が客観的に評価される仕組みも確立していない。

このため、既成住宅市街地における日照、採光等の相隣環境水準の評価手法の開発を行い、住宅流通時の性能評価手法の見直しなど、良好な相隣環境水準が確保されている住宅の価値が市場で適正に評価される仕組みの構築につなげていく。具体的には、複合日影を考慮した、各住宅・敷地において確保できる日照水準の計測･評価ツールの開発、外壁面照度の観点から見た、各住宅・敷地において確保できる採光水準の計測･評価ツールの開発、所要の相隣環境水準を安定的に確保できる敷地条件の分析及び基準の提案を行った。

本資料は、対象住宅の周辺状況の変化に応じた相隣環境水準の評価を行う３次元計測によるシミュレーション技術である「日照・採光水準のシミュレーション測定・評価ツール」の利用に係る作業手順等を解説したマニュアルである。

日照･採光水準のシミュレーション測定･評価ツールの利用マニュアル

日照・採光水準のシミュレーション測定・評価ツールを用いて、「建築可能範囲モデル」及び「ポテンシャル図」の作成及び図示を行い、「日照時間のシミュレーション測定及びグレード判定」、「採光（外壁面照度）のシミュレーション測定及びグレード判定」を行う作業手順について、利用（レファレンス）マニュアルとして示す。

Ⅰ．シュミレーション測定ツールについて

日照及び採光(外壁面照度)のシミュレーション測定及びグレード判定は以下の手順で行います。

CAD データの取り込み

▼

街区･敷地･建物等の指定

▼

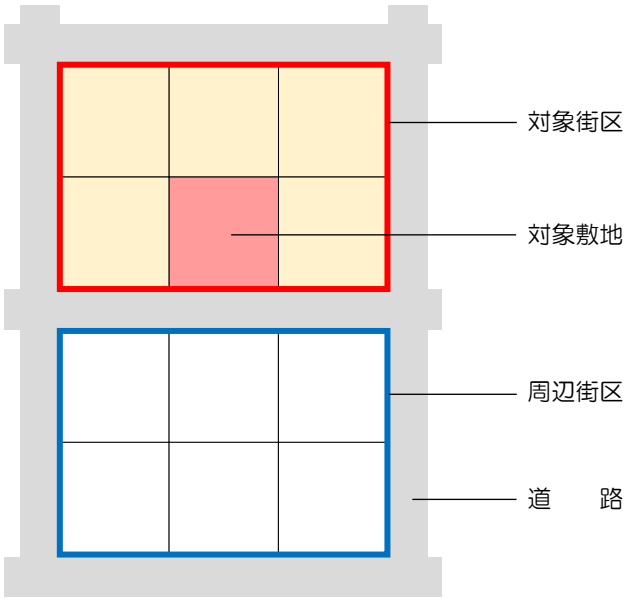
建築可能範囲モデルの作成

▼

ポテンシャル図の作成

▼

日照及び外壁面照度の測定及びグレード判定

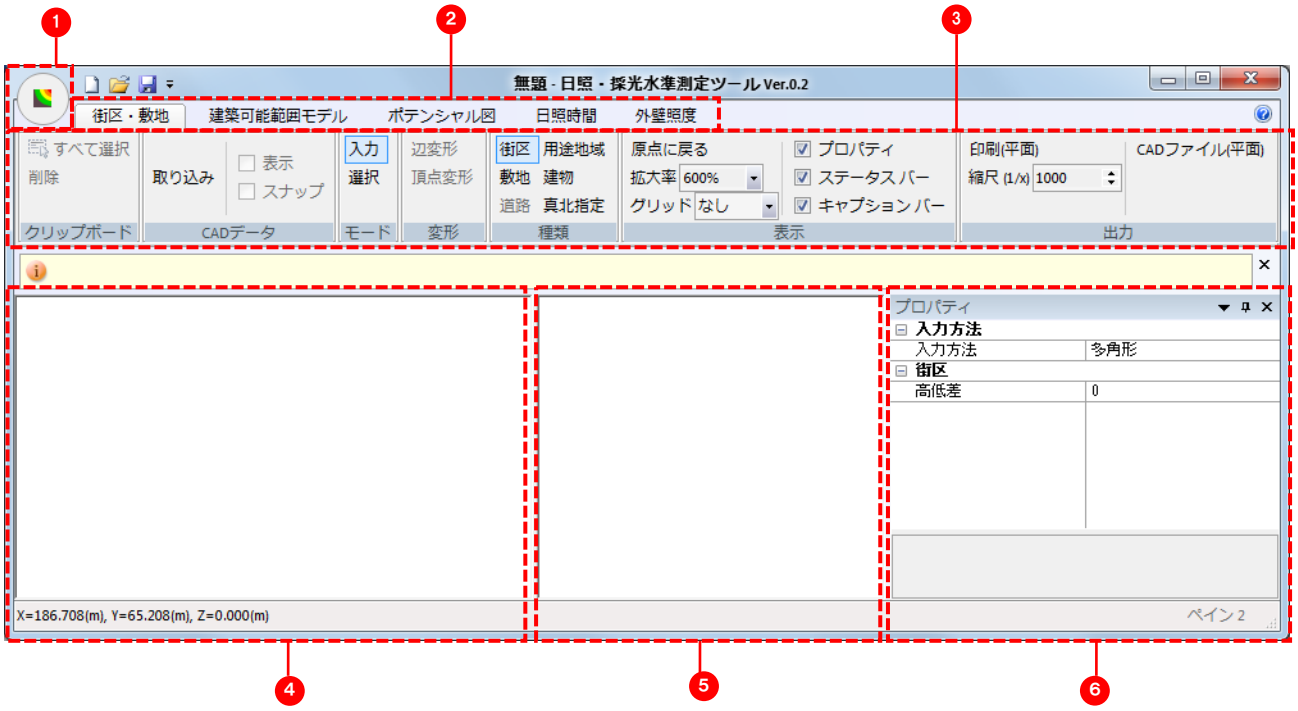


当マニュアルにおける単語の定義

Ⅱ．共通編

1．ツールの構成

1）画面構成



①メニューバー 1

ファイルの新規作成･保存･既存のファイルを開きます。

②タブ 2

街区･敷地の作成、建築可能範囲モデルの作成、ポテンシャル図の作成、日照時間･外壁面照度の測定等の機能を切り替えます。

③ツールバー 3

各作成･測定タブごとに操作のためのツールが表示されます。

④編集･平面表示ウインドウ 4

街区、敷地、建物等の作成、日照測定点、外壁面照度測定点の作成･編集を行います。また、作成された建築可能範囲モデルの平面図もこのウインドウに表示されます。

⑤3次元モデル･測定結果ウインドウ 5

作成された建築可能範囲モデルが 3 次元表示されます。また、日照及び外壁面照度の測定結果及びグレード判定もここに表示されます。

⑥プロパティ 6

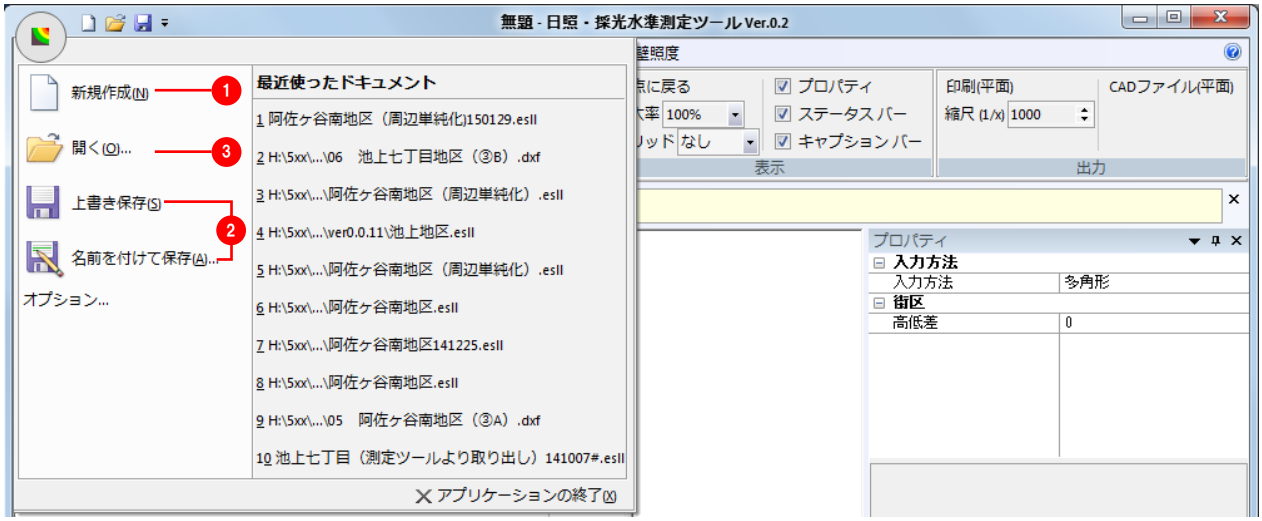
街区、敷地、建物等の与条件や、シミュレーション測定の条件を設定します。

2）ファイルの新規作成・保存

■ファイルを新規作成する：ツールを起動すると新規ファイルが作成されます。本ツールを起動後、新規にファイルを作成する場合はメニューバー▸「新規作成」を選択します。❶

■ファイルを保存する：メニューバー▸「名前を付けて保存」または「上書き保存」を選択します。❷

■ファイルを開く：メニューバー▸「開く」から esll 形式のファイルを選択し開きます。❸



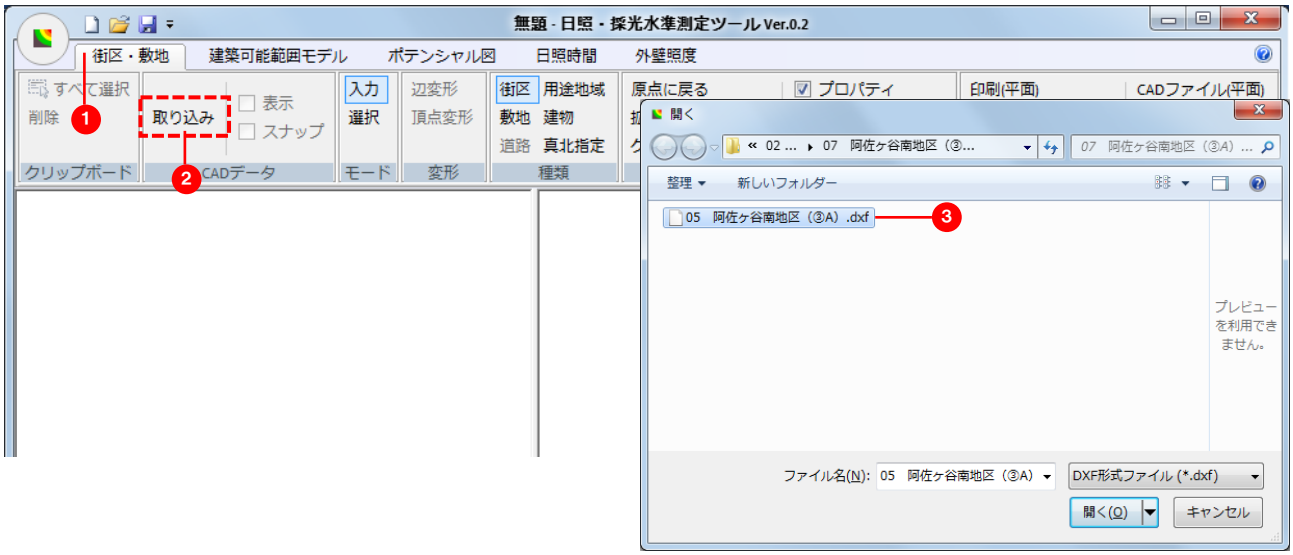
2．ＣＡＤデータの取り込み

測定対象となる街区・敷地を本ツールで作成するための、下図となる CAD データを取り込みます。

①「街区・敷地」タブを選択します❶。

②「CAD データ」ツール▸「取り込み」をクリックします❷。

③取り込む CAD ファイルを選択し「開く」をクリックします❸。



＜留意点＞

・取り込み可能な CAD ファイル形式は、DXF（LINE,PORYLINE 形式）及び DWG ファイルです。

・本測定ツールは原寸（1：1）で表示されます。

3．集団規定の設定

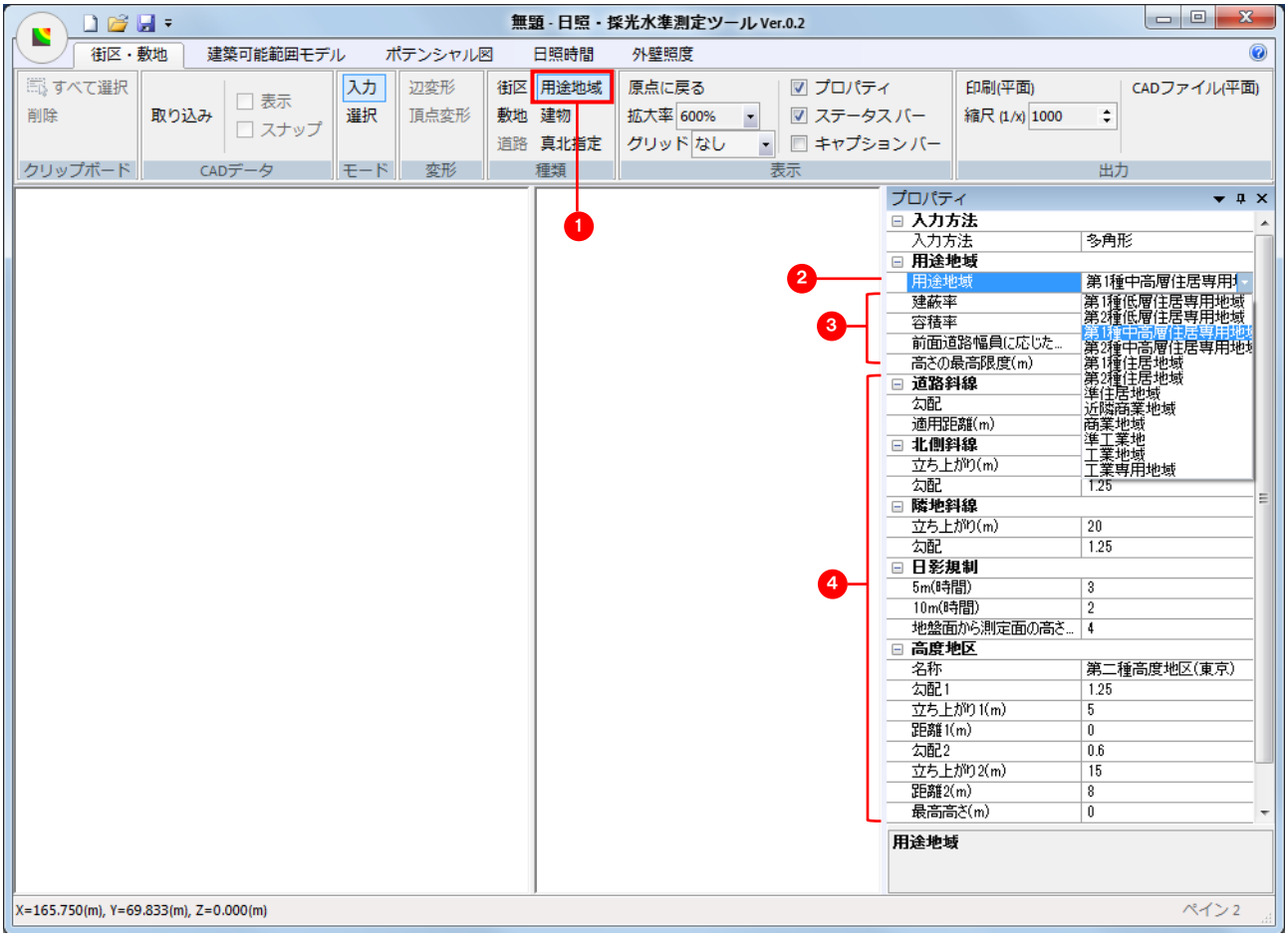
作成する街区の「用途地域」「道路斜線」「北側斜線」「隣地斜線」「日影規制」「高度地区」の情報を入力します。

①「種類」▸「用途地域」を選択します[1]。

②「プロパティ」▸「用途地域」のプルダウンメニューから、該当する用途地域を選択します[2]。

③「建蔽率」「容積率」「前面道路幅員に応じた容積率」「高さの最高限度(m)」の数値を入力します[3]。

④同様に「道路斜線」「道路斜線」「北側斜線」「隣地斜線」「日影規制」「高度地区」の各項目を入力します[4]。



＜留意点＞

・各項目の初期値は以下の通りです。

プロパティ		初期値
用途地域	用途地域	第 1 種中高層住居専用地域
	建蔽率	60
	容積率	150
	前面道路に応じた容積率	0.4
	高さの最高限度(m)*1	0
道路斜線	勾配*2	1.25
	適用距離(m)	20
北側斜線	立ち上がり(m)	10
	勾配*2	1.25
隣地斜線	立ち上がり(m)	20
	勾配*2	1.25
日影規制	5m(時間)	3
	10m(時間)	2
	地盤面から見た測定面の高さ(m)	4
高度地区	名称	第二種高度地区(東京)
	勾配1*2	1.25
	立ち上がり1(m)	5
	距離1(m)	0
	勾配 2*2	0.6
	立ち上がり 2(m)	15
	距離 2(m)	8
	最高高さ(m)	0

＊1　高さの最高限度による規制が無い場合は 0.0 を指定

＊2　勾配による規制が無い場合は 0.0 を指定

4．街区の作成

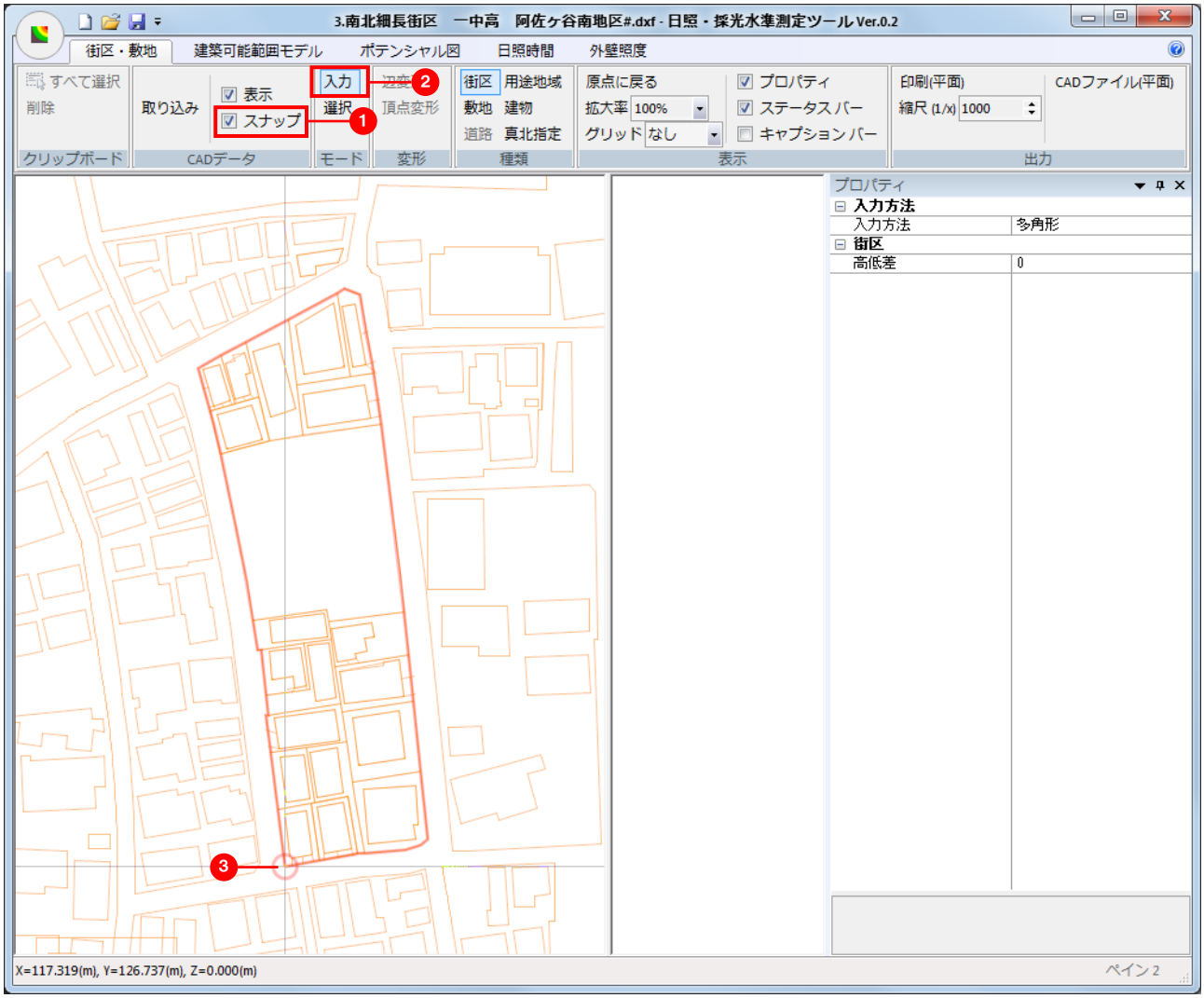
取り込んだ CAD データをもとに、対象街区及び周辺街区の範囲を指定し、作成します。

1） 対象街区の作成

①ツールバーの「CAD データ」▸「表示」「スナップ」にチェックを入れると、取り込んだ CAD データにスナップしながら線を作成できます。任意の位置に端点を作成したい場合はチェックを外します。❶

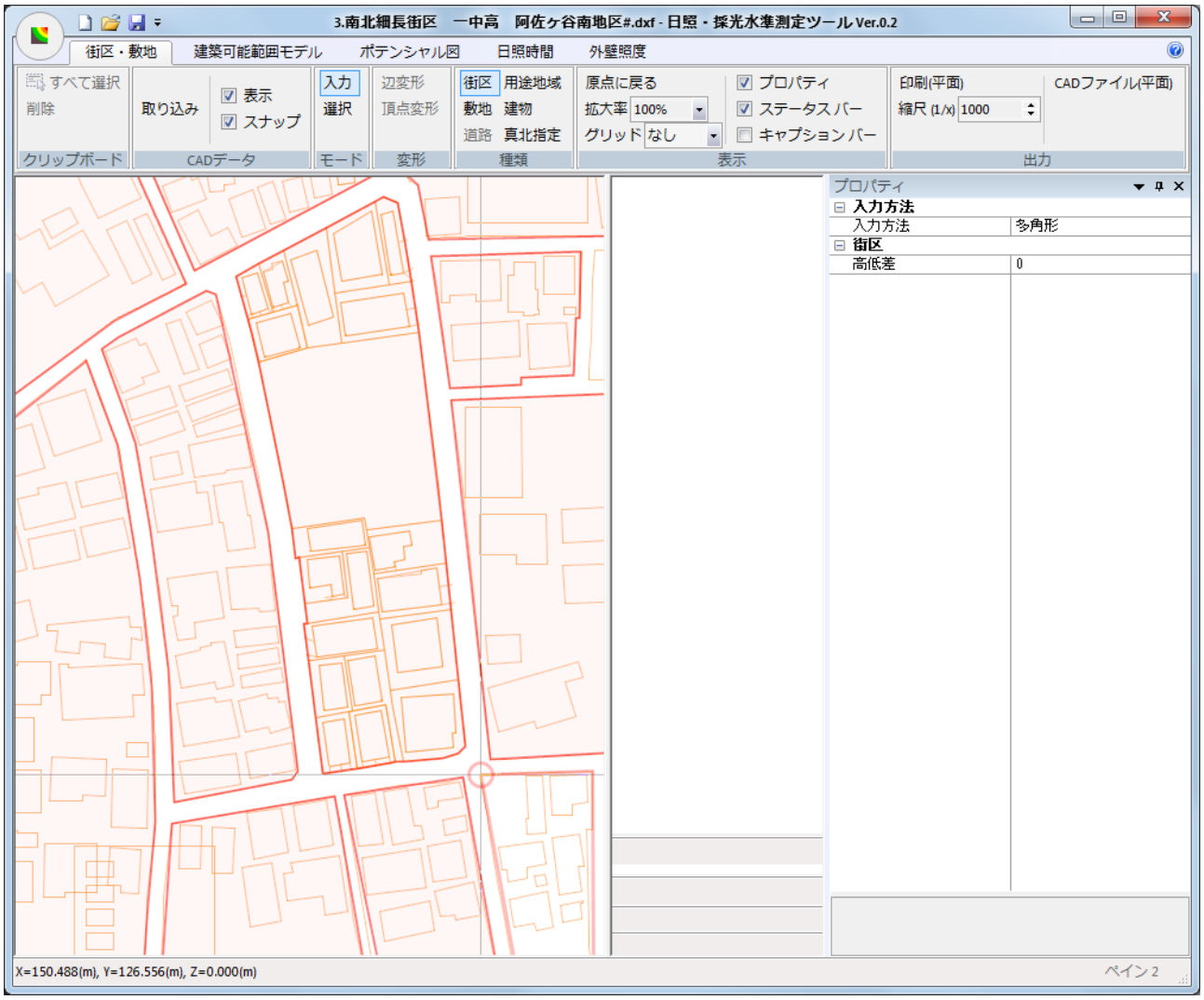
②ツールバーの「モード」▸「入力」にし、一筆書きの要領で入力します。❷

街区を一周し、始点にカーソルを合わせると赤い丸が表示されます。その状態で始点をクリックし、街区の作成を終了します。❸



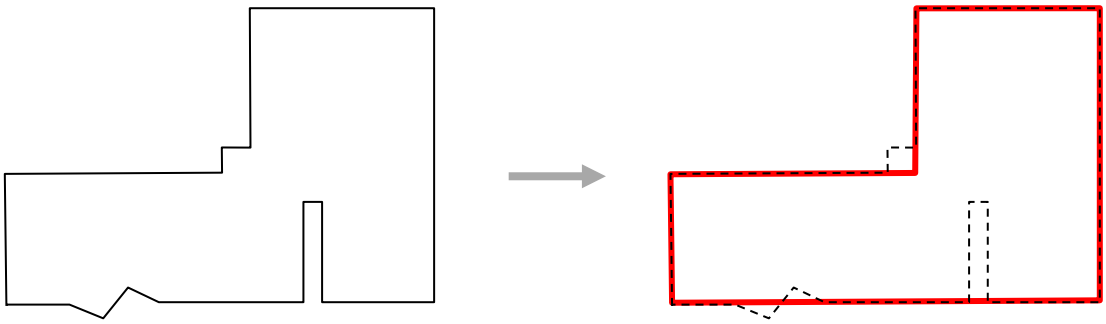
2） 周辺街区の作成

同様の手順で、対象街区及び周辺街区を作成します。



＜留意点＞

・複雑な形状の街区を作成すると、建築可能範囲モデルの作成時にエラーが発生する可能性があります。複雑な形状の街区は、なるべく形状を単純化して作成してください。



・他の街区と重なる街区は作成できません。

・街区間の最も短い部分を道路幅員と判定します。

５．敷地の作成

①「種類」▸「敷地」を選択します。❶

②街区の作成と同じ手順（一筆書きの要領）で、対象街区内の各敷地を作成します。❷



＜留意点＞

・複雑な形状の敷地を作成すると、建築可能範囲モデルの作成時にエラーが発生する可能性があります。複雑な形状の敷地は、なるべく形状を単純化して入力してください。

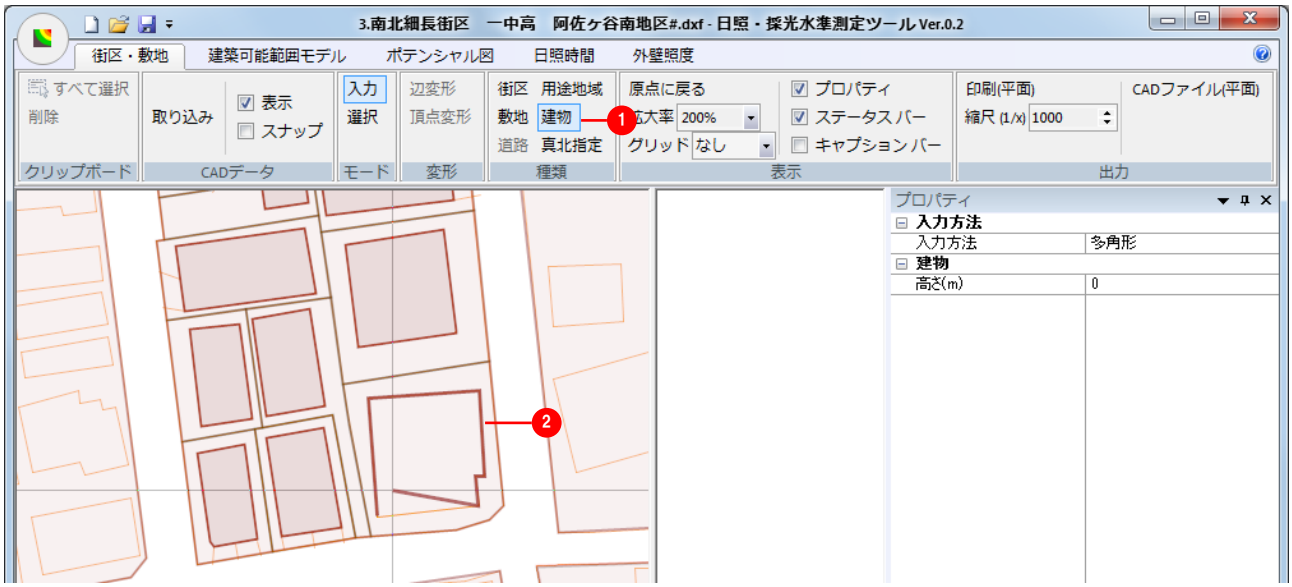
・街区と敷地の境界線が一致していない場合、建築可能範囲モデルの作成時にエラーを生じる可能性があります。街区と敷地の境界線に隙間が生じないように一致させてください。

・他の敷地と重なる敷地は作成できません。

６．現況建物の作成・入力

①「種類」▸「建物」を選択します。❶

②街区･敷地作成と同じ手順で、対象街区内の各現況建物を入力します。❷



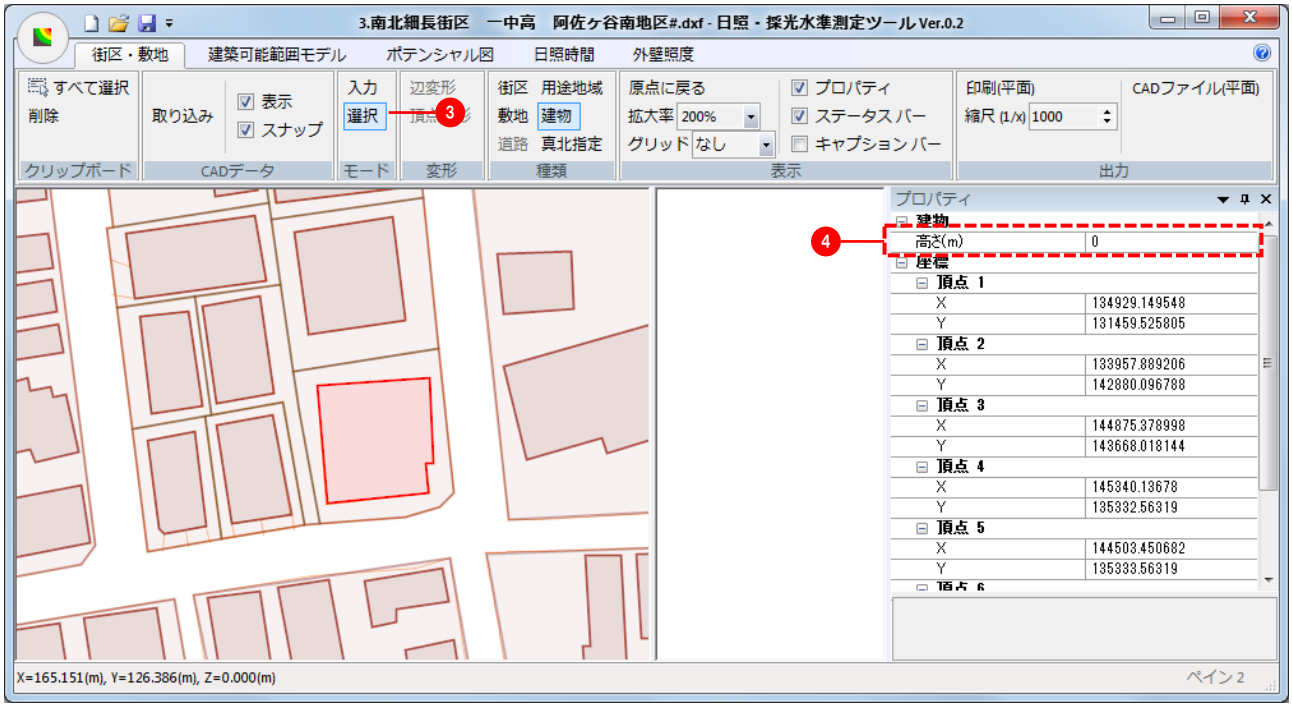
3）「選択」モードに切り替えます。❸

4） 作成した建物を選択した状態で、「プロパティ」▸「建物」▸「高さ(m)」で建物高さを入力します。❹

＜留意点＞

・上記　②において「プロパティ」▸「建物」▸「高さ(m)」で高さを入力した状態で現況建物を作成しても、作成された建物の高さに反映されます。

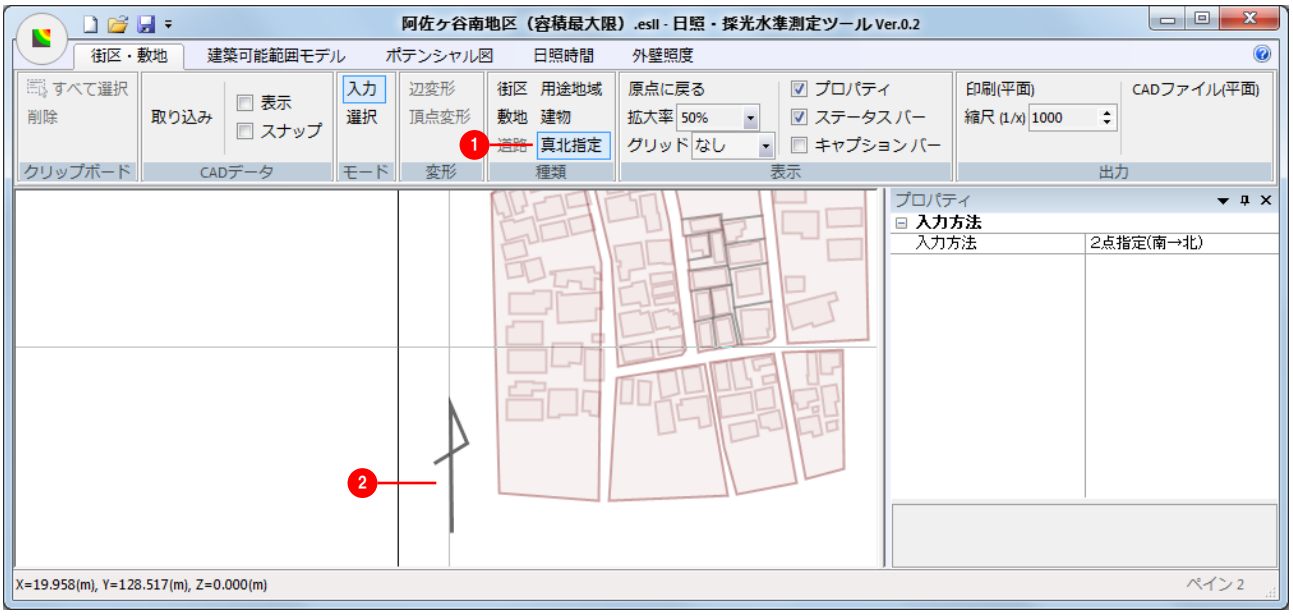
・「建物」を複数選択した状態での建物高さの一括入力はできません。「建物」を個々に選択して数値を入力してください。



7．真北指定

①「種類」▸「真北指定」を選択します。❶

②「入力」モードで、平面表示・編集ウインドウをクリックすると、そこを始点として任意に回転する方位記号が表示されますので、真北方向を指定します。❷



8．建築可能範囲モデルの作成

1） 建築可能範囲モデルの最高高さを指定

①「街区・敷地」タブ▸「敷地」を選択します。❶

②「選択」モード❷で、建築可能範囲モデルの最高高さを指定する敷地を選択し、「プロパティ」▸「最高高さ(建築可能範囲モデル用)」に値を直接入力します。なお、「最高高さ」を指定しない場合は、「0.0」を入力します。❸



2） 建築可能範囲モデル作成上の条件を指定

①「建築可能範囲モデル」タブに切り替えます。❶

②「プロパティ」▸「緯度」「日影計算開始時刻(時)」「日影計算終了時刻(時)」「隣地境界線(m)」「道路境界線(m)」の数値を入力します。❷

③建築可能範囲モデルの計算条件として、「自動生成」▸「逆日影計算」「斜線高さ制限」にチェックします。❸



＜留意点＞

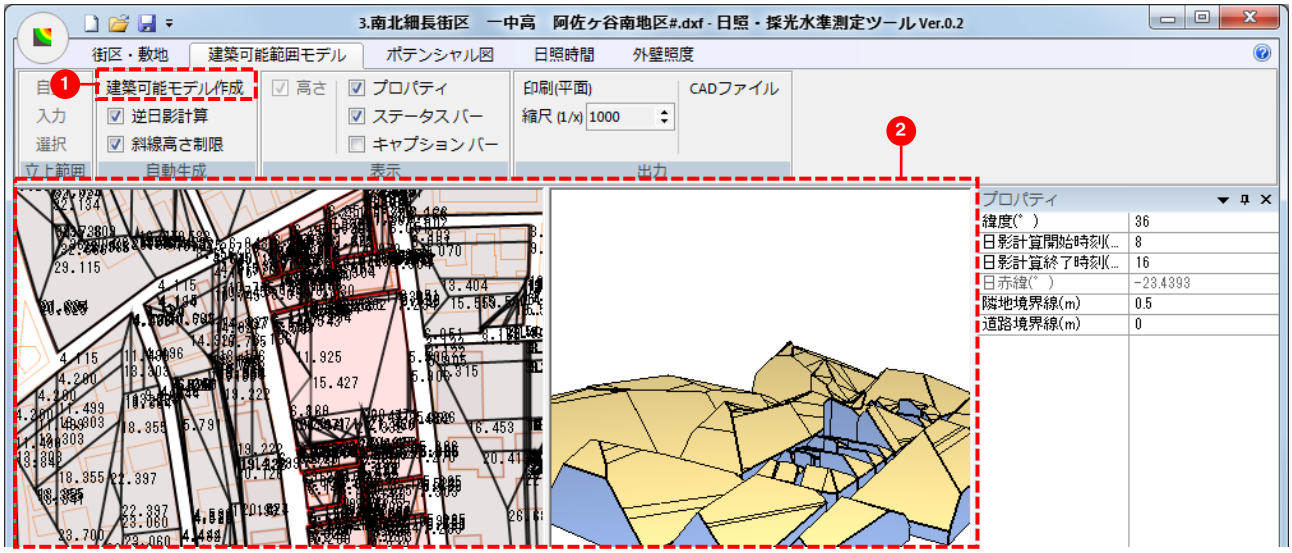
・道路境界線と隣地境界線からの後退距離は、対象街区一括の指定となり、個別の指定はできません。なお、初期設定では、道路境界線から 0m、隣地境界線から 0.5m の後退距離が指定されています。

3） 建築可能範囲モデルを作成

①「自動生成」▸「建築可能範囲モデル作成」をクリックし、モデルを作成します。❶

②作成された建築可能範囲モデルは、平面表示・編集ウインドウ、3 次元モデルウインドウそれぞれに表示されます。❷

③「高さ」をチェックすることで、平面表示ウインドウのモデルの各端点の高さを表示の有無を切替えます。



＜留意点＞

・逆日影計算は、斜線モデル（法定建ぺい率の消化を前提に、敷地全体を活用し建物を建てるものと仮定）の逆日影図を前提にしています。

・敷地の幅員が 4m以下の部分は、建築可能範囲モデルは作成されません。

・複雑な形状の敷地を作成すると、建築可能範囲モデルの作成時にエラーが発生する可能性があります。複雑な形状の敷地は、なるべく形状を単純化して作成してください。

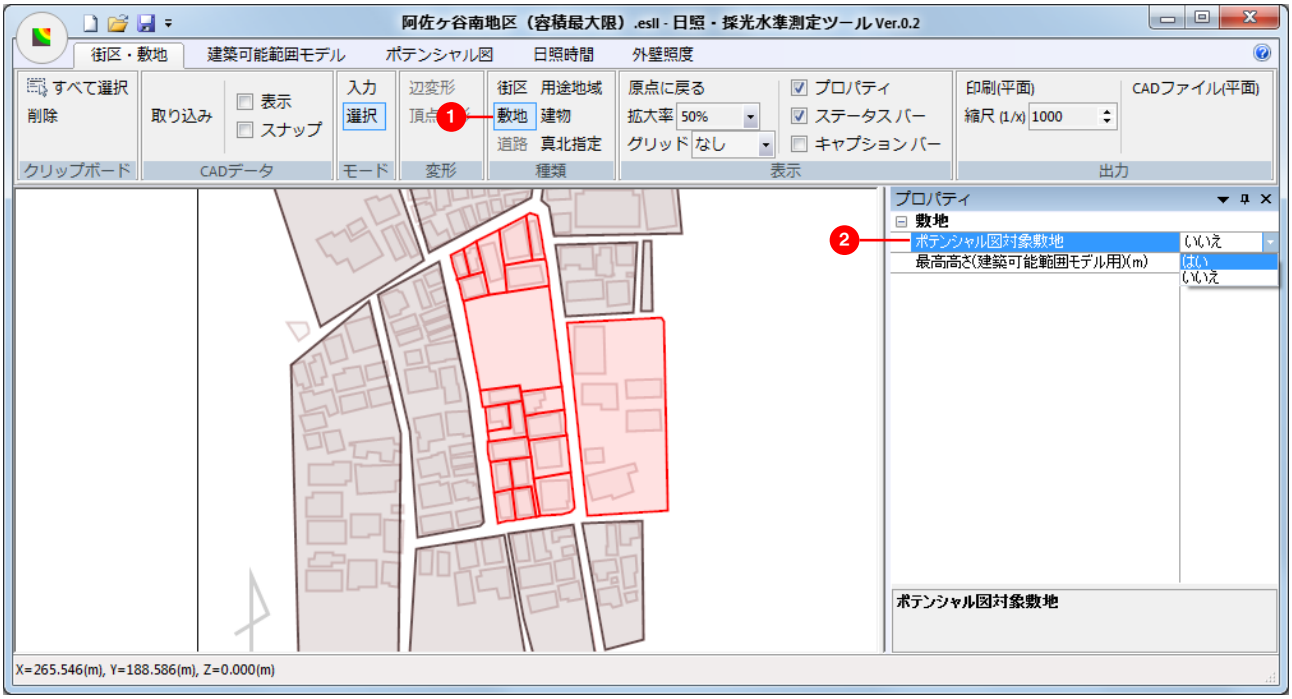
Ⅲ．日照時間のシミュレーション測定・評価編

９．敷地ポテンシャル図の作成

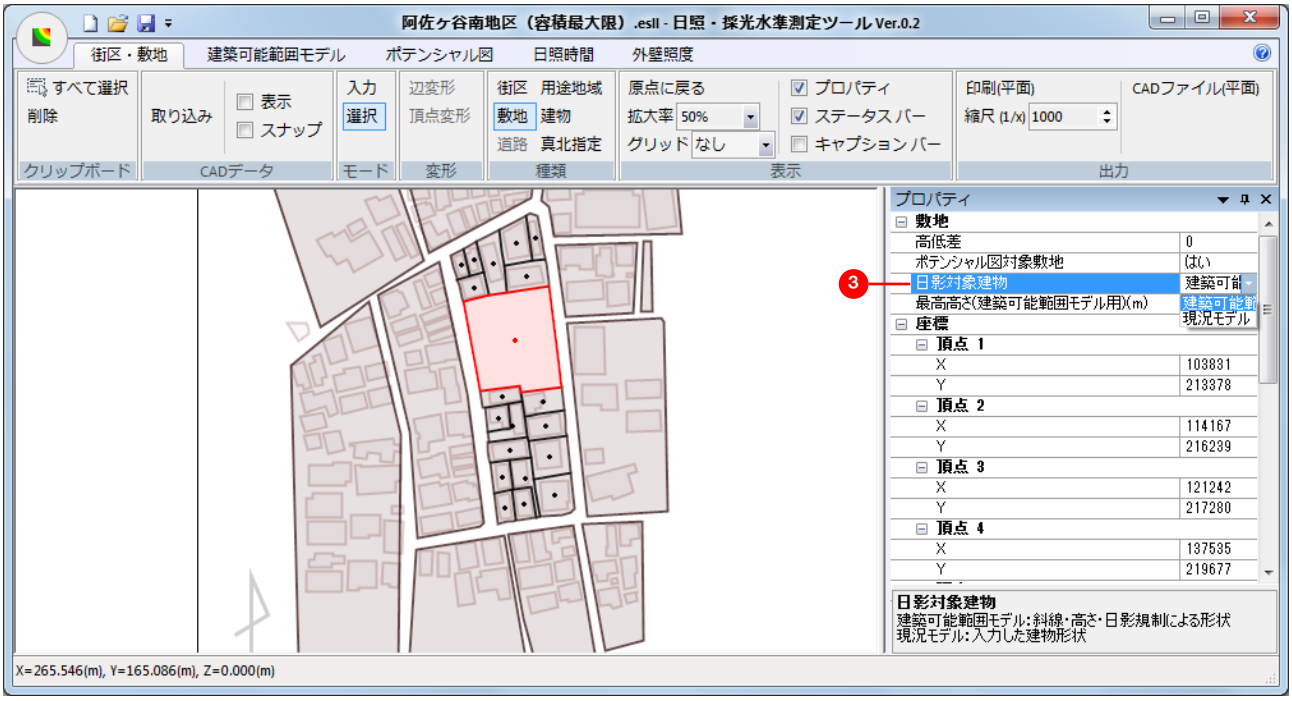
1）敷地ポテンシャル図作成対象の設定

①「街区・敷地」タブ▸「敷地」を選択します。❶

②「選択」モードで作成対象とする敷地を選択した状態で、「プロパティ」▸「敷地」▸「ポテンシャル図対象敷地」▸「はい」を選択します。❷

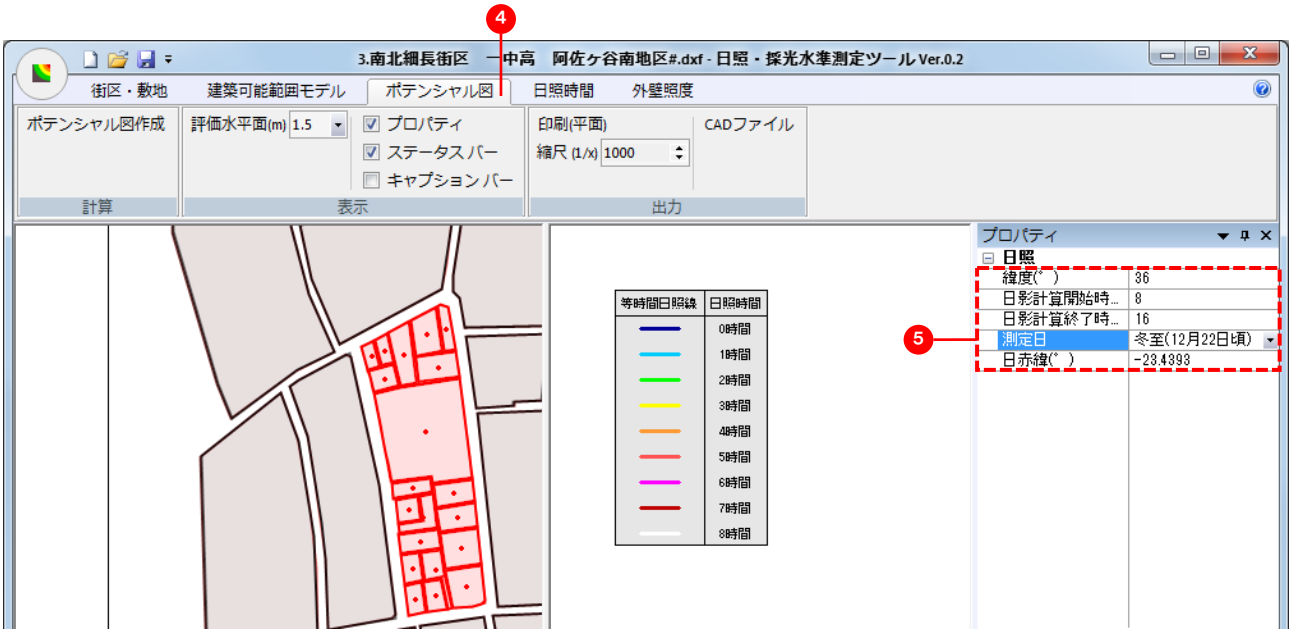


③一旦選択状態を解除します。再度ひとつの敷地を選択し、「プロパティ」▸「日影対象建物」▸「建築可能範囲モデル」もしくは「現況モデル」を選択します。❸



④「ポテンシャル図」タブに切り替えます。4

⑤「プロパティ」▸「測定日」を冬至･夏至･春分･秋分から選択もしくは月日、日赤緯を入力します。5



＜留意点＞

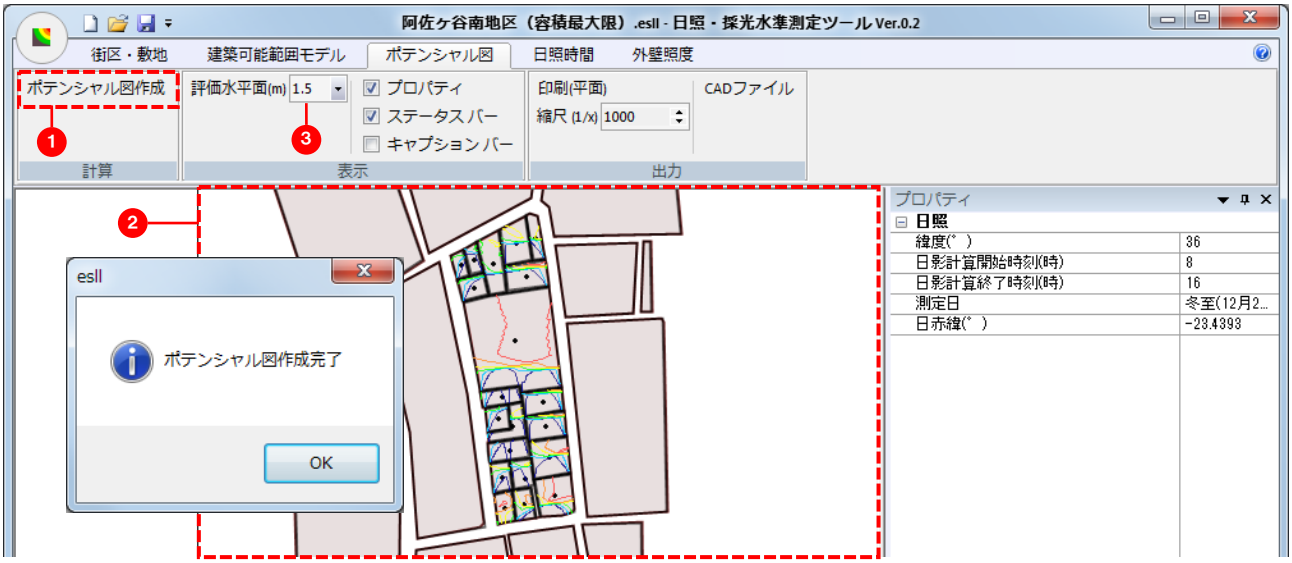
・建築可能範囲モデルのプロパティで「緯度」「日影計算開始時刻(時)」「日影計算終了時刻(時)」を指定していない場合は、「建築可能範囲モデル」タブのプロパティで指定してください。

2） ポテンシャル図の作成

①「計算」▸「ポテンシャル図作成」をクリックし計算を実行します1。

②計算が終了すると「ポテンシャル図作成完了」が表示され、編集･平面表示ウインドウにポテンシャル図が表示されます2。

③「表示」▸「評価水平面」を切り替えることで、表示されるポテンシャル図が切り替えます3。



１０．日照時間の測定

1）日照時間測定点の生成・入力・削除

■自動生成する場合

①「日照時間」タブに切り替えます❶。

②「測定点」▸「自動（全高さ）」をクリックすると、測定点が、建物東・南・西面の端部及び中央に自動生成されます。「自動（指定高さ）」をクリックすると、指定された評価水平面のみ、測定点が自動生成されます❷。

■任意に入力する場合

①「入力」モードを選択します❸。

②「全ての高さに変更を反映」「編集している高さのみを変更」を選択します❹。

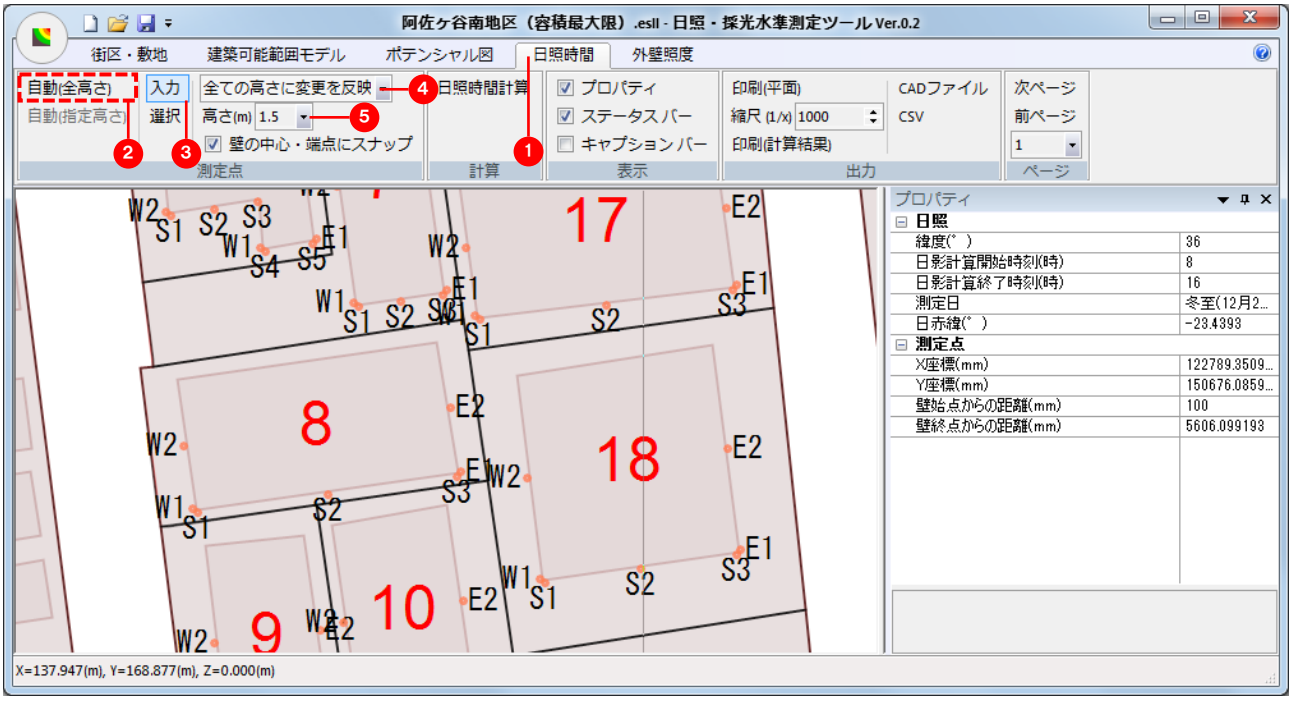
「編集している高さのみを変更」を選択した場合は、測定点の編集を行う高さを指定します。（1.5m、4m、7m、10m、13m から選択、または数値を入力）❺。

③任意の位置でマウスを左クリックすると測定点が生成されます。

■生成・入力した測定点を削除する場合

①「測定点」▸「選択」モードにします。

②測定点を選択し、キーボードの「Delete」で削除します。



＜留意点＞

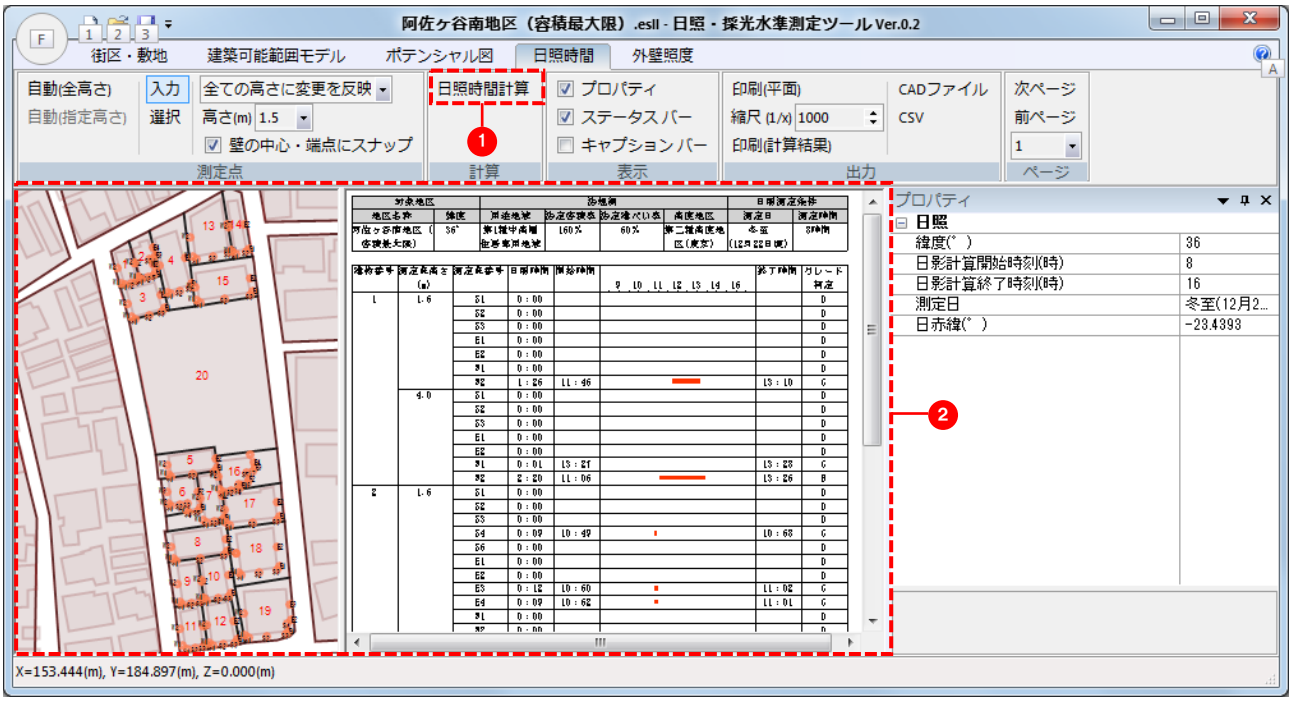
・「街区・敷地」タブ▸「建物」で建物高さが入力されていない場合は、測定点の自動生成ができませんので、必ず建物高さを入力してください。

・測定点を直接「入力」する場合には、「壁の中心・端点にスナップ」を活用してください。

2） 日照時間計算の実行

①「計算」▸「日照時間計算」をクリックします❶。

②計算結果（日照時間及び要求水準）が 3 次元モデル・測定結果表示ウインドウに表示されます❷。



Ⅳ. 採光のシミュレーション測定・評価編

11. 外壁面照度（採光）の測定

1） 外壁面照度測定点の入力･削除

■自動生成する場合

①「外壁照度」タブに切り替えます❶。

②「測定点」▸「自動（全高さ）」をクリックすると、測定点が、建物東･西･南･北面の中央に自動生成されます。
「自動（指定高さ）」をクリックすると、指定された評価水平面のみ、測定点が自動生成されます❷。

■任意に入力する場合

①「入力」モードを選択します❸。

②「全ての高さに変更を反映」「編集している高さのみを変更」を選択します❹。

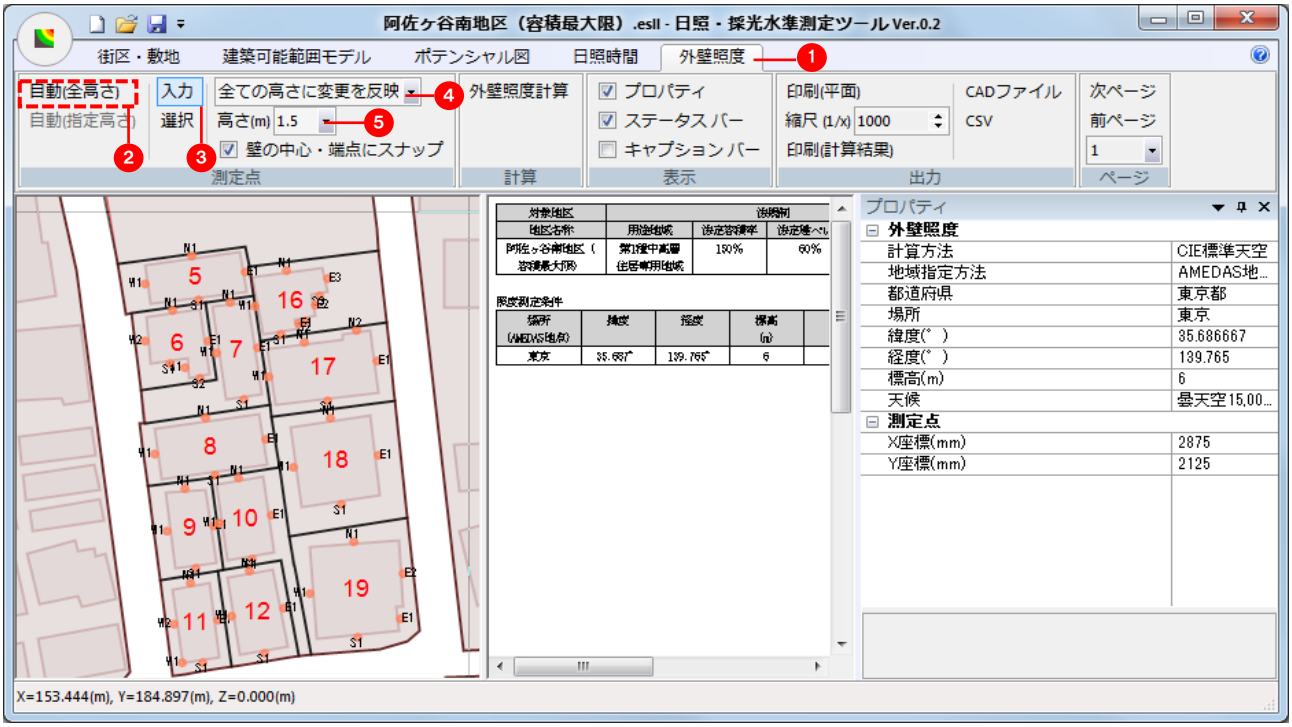
「編集している高さのみを変更」を選択した場合は、測定点の編集を行う高さを指定します。（1.5m、4m、7m、10m、13m から選択、または数値を入力）❺。

④任意の位置でマウスを左クリックすると測定点が生成されます。

■生成･入力した測定点を削除する場合

①「測定点」▸「選択」モードにします。

②測定点を選択し、キーボードの「Delete」で削除します。



＜留意点＞

･「街区･敷」タブ▸「建物」で建物高さが入力されていない場合は、測定点の自動生成ができませんので、必ず建物高さを入力してください。

･測定点を直接「入力」する場合には、「壁の中心･端点にスナップ」を活用してください。

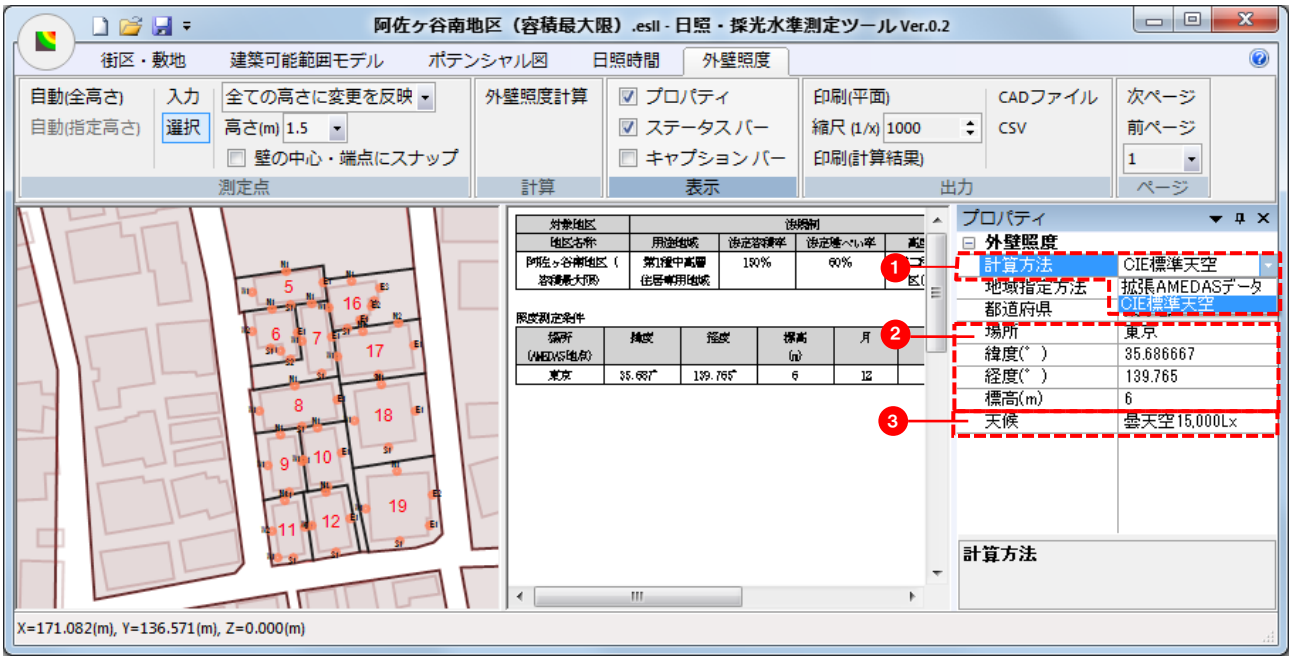
2） 測定条件の入力

・外壁面照度（採光）の測定方法として、本プログラムは「CIE標準天空」を用いる方法に対応しています。

① 「プロパティ」で「計算方法」として、「CIE標準天空」を選択します❶。

② 「立地条件」として、「任意指定」を選択し、「緯度」「経度」「標高」を任意に入力します❷。

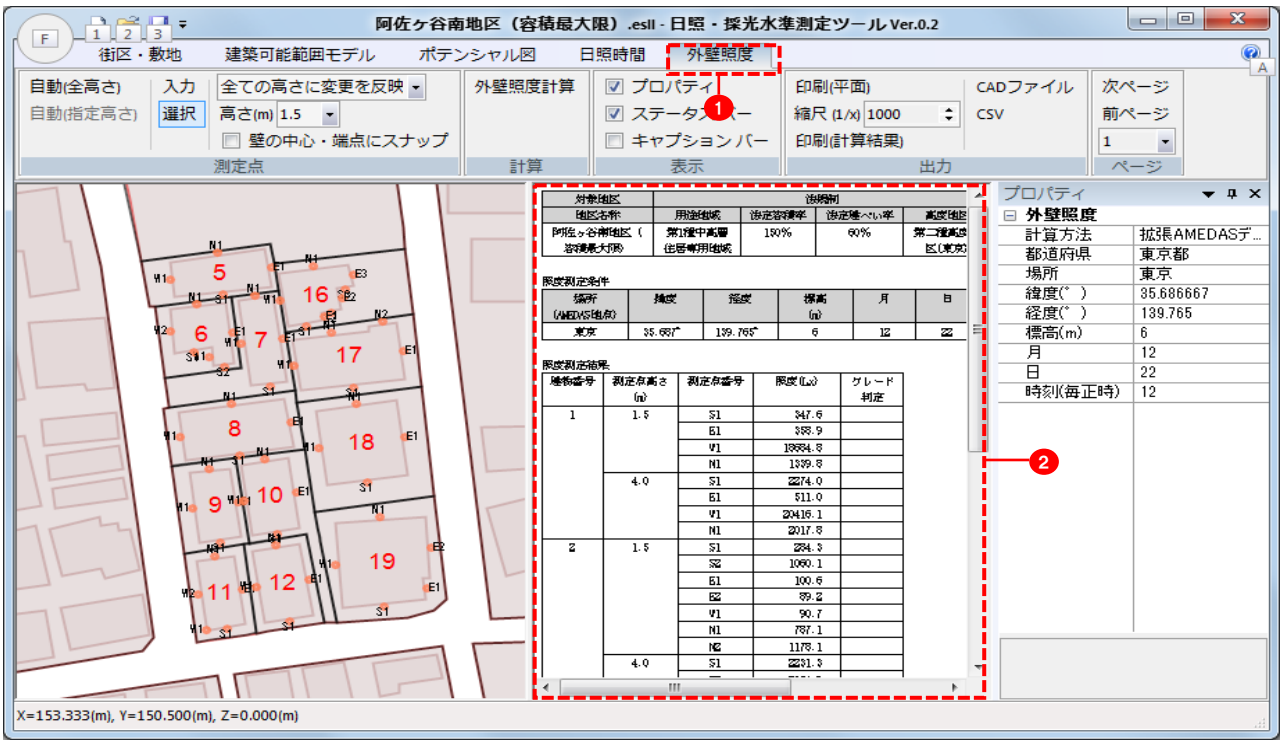
③ 「天候」として、「曇天空 15,000lx」、「晴天空」、「曇天空」、「中間天空」からを選択します❸。



3） 外壁面照度計算の実行

①「計算」▸「外壁面照度計算」をクリックします❶。

②計算結果（外壁面照度及び要求水準）が 3 次元モデル・測定結果表示ウインドウに表示されます❷。



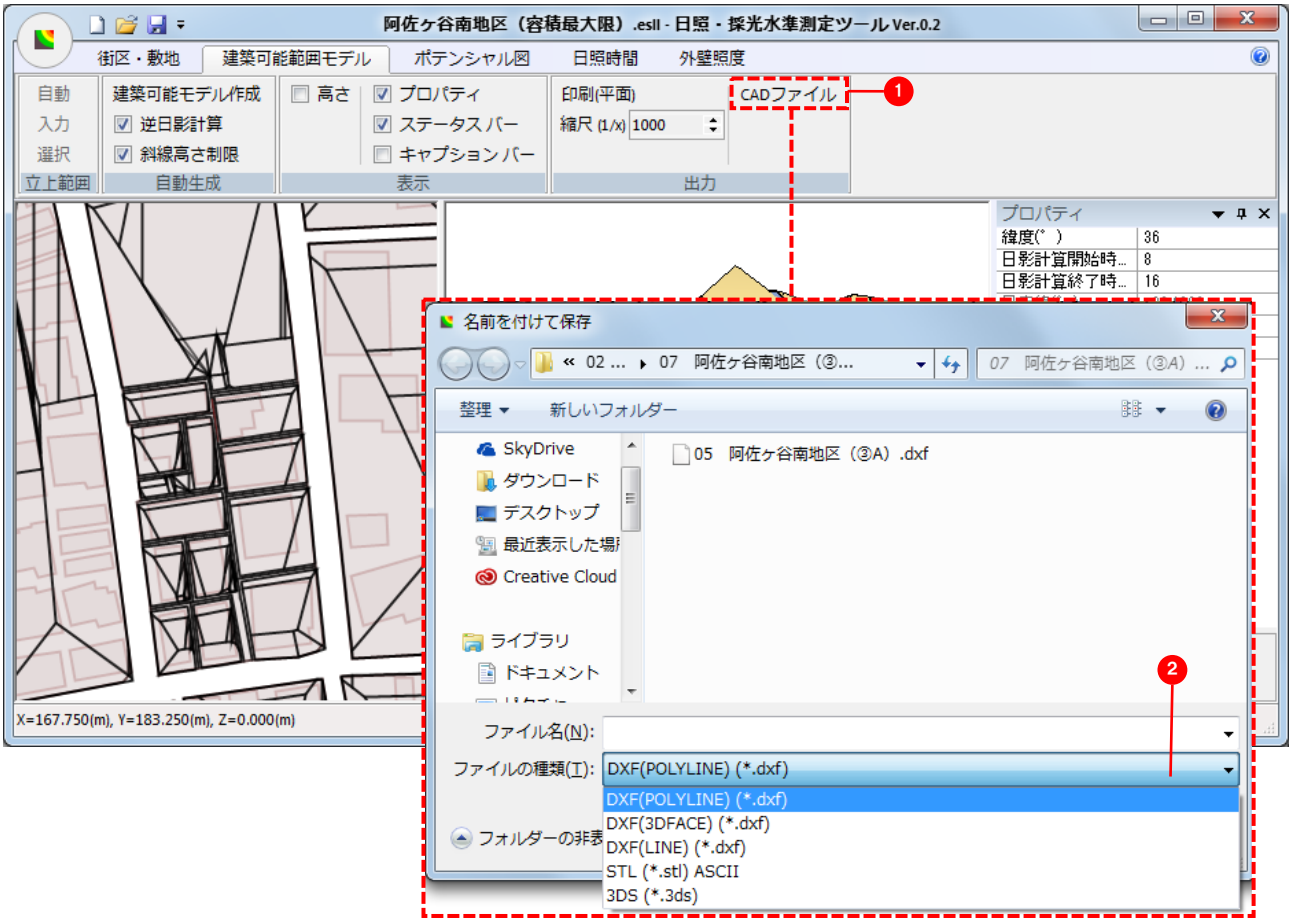
Ⅴ．出力・印刷・保存編

■CADデータで出力する（建築可能範囲モデル、ポテンシャル図、日照時間、外壁照度）

①作成した図及び測定結果を CAD ファイルとして取り出すことができます。

②CAD ファイルとして取り出すには、「出力」▶「CAD ファイル」をクリックします❶。

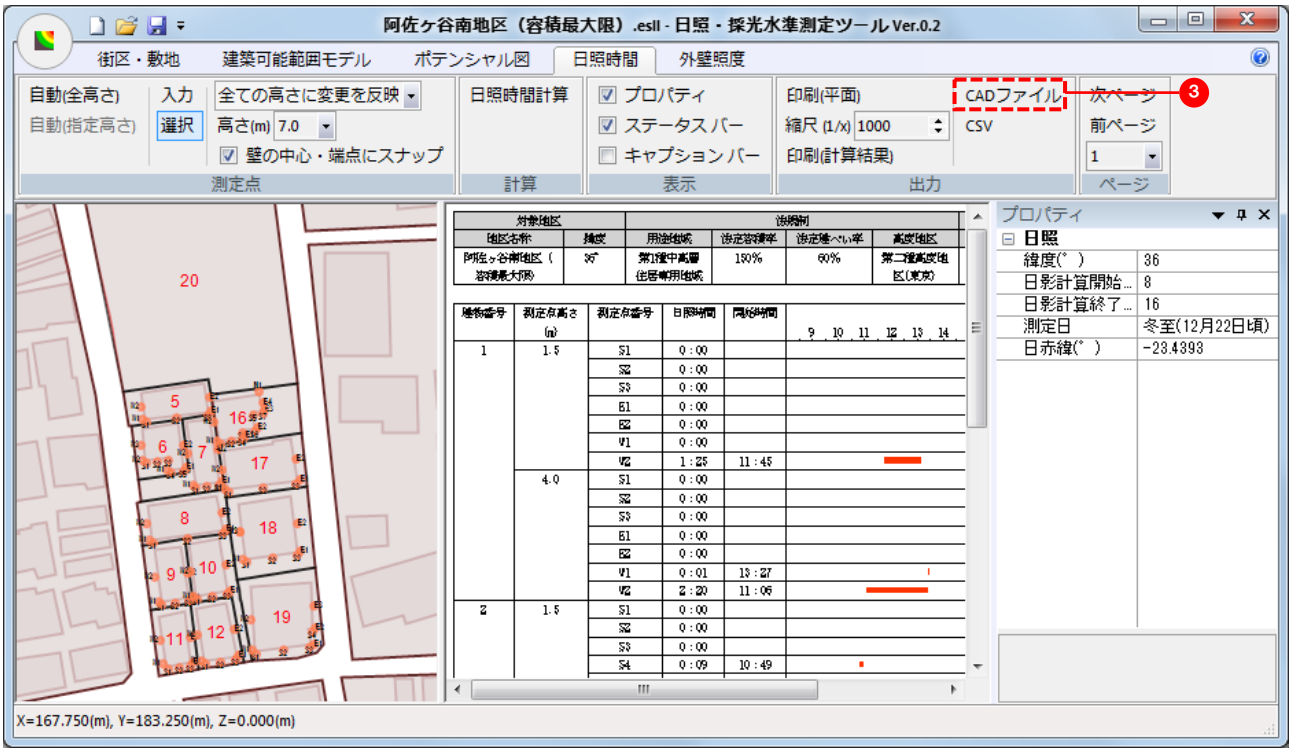
③CAD ファイルを保存する場所を指定、ファイル名を入力し保存します。「建築可能範囲モデル」を出力する場合は、ファイルの種類（DXF、STL、3DS）を選択し、保存します❷。



■CSVデータで出力する（日照時間、外壁面照度）

①作成した図及び測定結果をCSVファイルとして取り出すには、「出力」▸「CSV」をクリックします❸。

②CSVファイルを保存する場所を指定、ファイル名を入力し保存します。

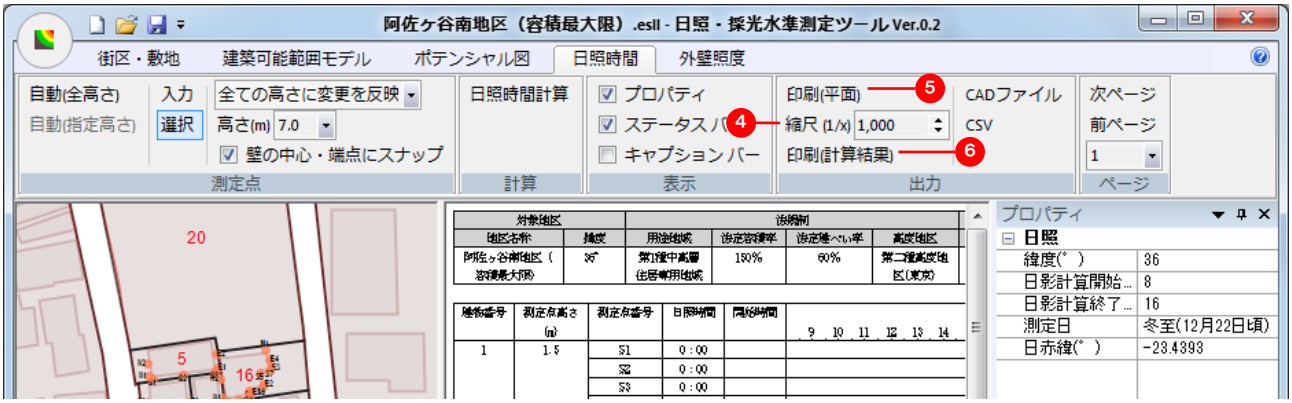


■印刷する

①「出力」▸「縮尺(1/x)」で縮尺を指定します❹。

②「印刷（平面）」をクリックし印刷します❺。

③「日照時間」および「外壁照度」の計算結果を印刷するには「印刷（計算結果）」で印刷します❻。



＜留意点＞

・建築可能範囲モデルの3次元表示はデータ出力及び印刷ともに対応していません。

・編集・平面表示ウインドウに表示された図の中心を、印刷する用紙の中心となります。

国土技術政策総合研究所プロジェクト研究報告
PROJECT RESEARCH REPORT of ＮＩＬＩＭ
No. 60　　February　2018

編集・発行　© 国土技術政策総合研究所

本資料の転載・複写の問い合わせは
〒 305-0804　茨城県つくば市旭1番地
企画部研究評価・推進課　TEL:029-864-2675