

## 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 2 7 年 3 月

国土技術政策総合研究所

---



# 目 次

|                                   |           |
|-----------------------------------|-----------|
| <b>1 総則</b>                       | <b>1</b>  |
| 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         |
| <b>2 本編</b>                       | <b>3</b>  |
| 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        |
| <b>3 技術編（建物情報モデル作成手法）</b>         | <b>24</b> |
| 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        |
| <b>4 資料編 .....</b>                  | <b>65</b> |
| 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        |
| <b>添付資料 .....</b>                   | <b>78</b> |
| 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。

① ３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れる事により、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。

【行政施策における取組】 インспек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、民間による法適合確認等の取組により、耐震性や省エネ性等に関するラベリング制度を充実させる。また、リフォーム促進に資する先進的な取組に支援を行う。

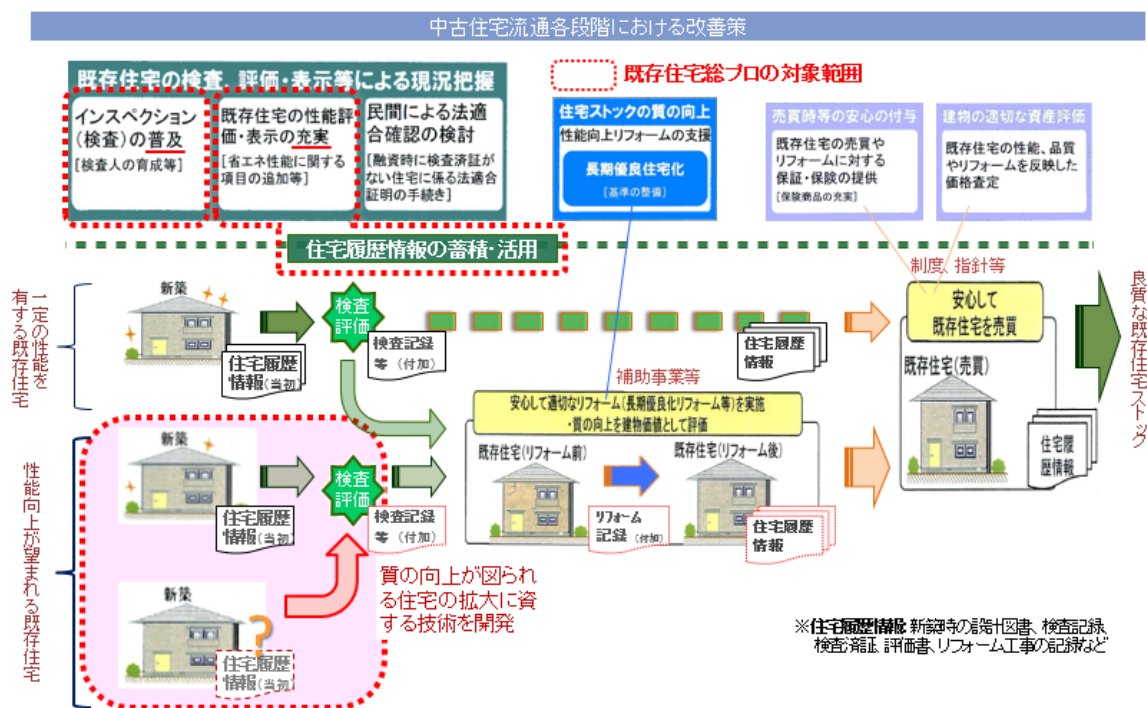


图 2-1

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。

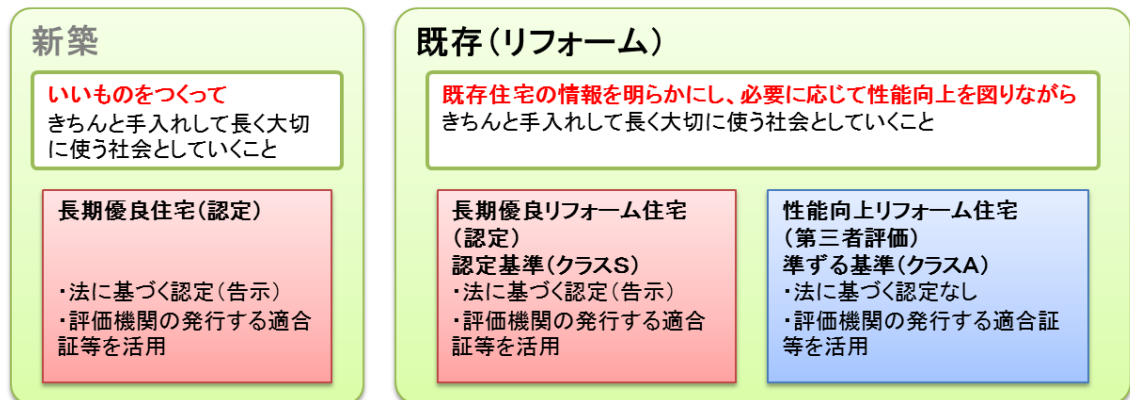


図 2-2

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。

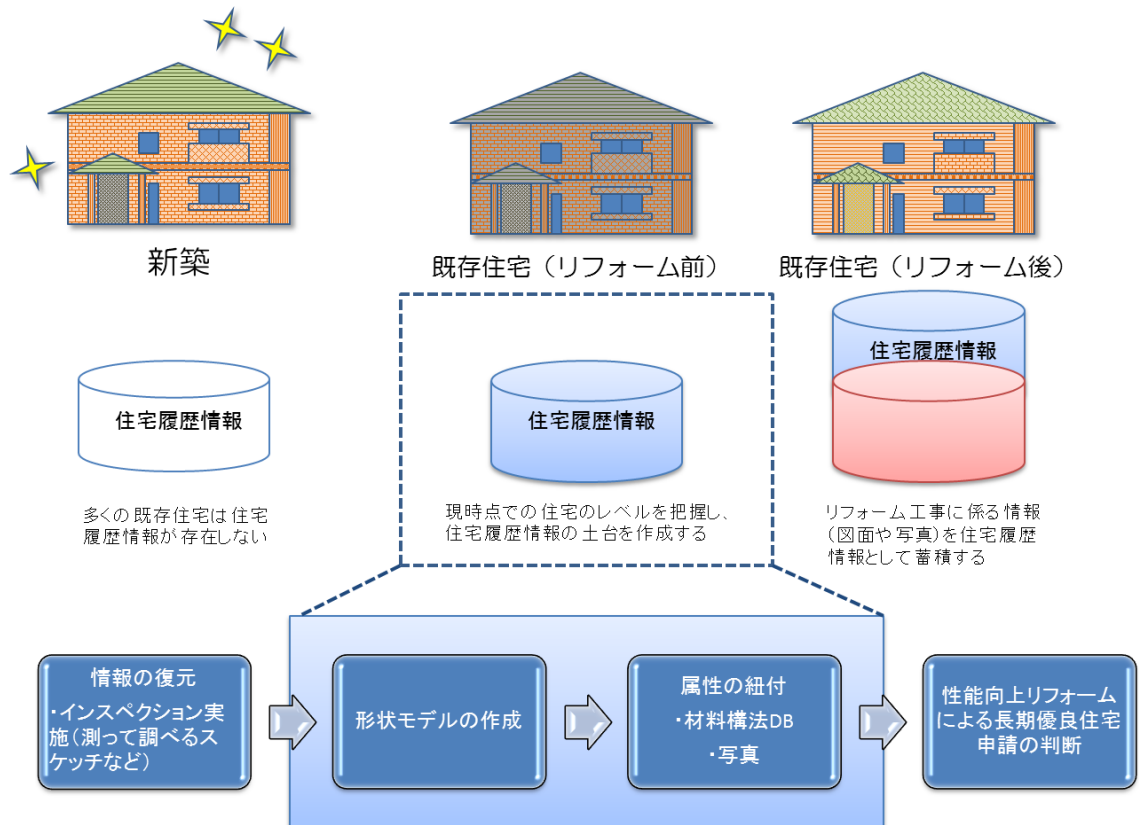


図 2-3

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。

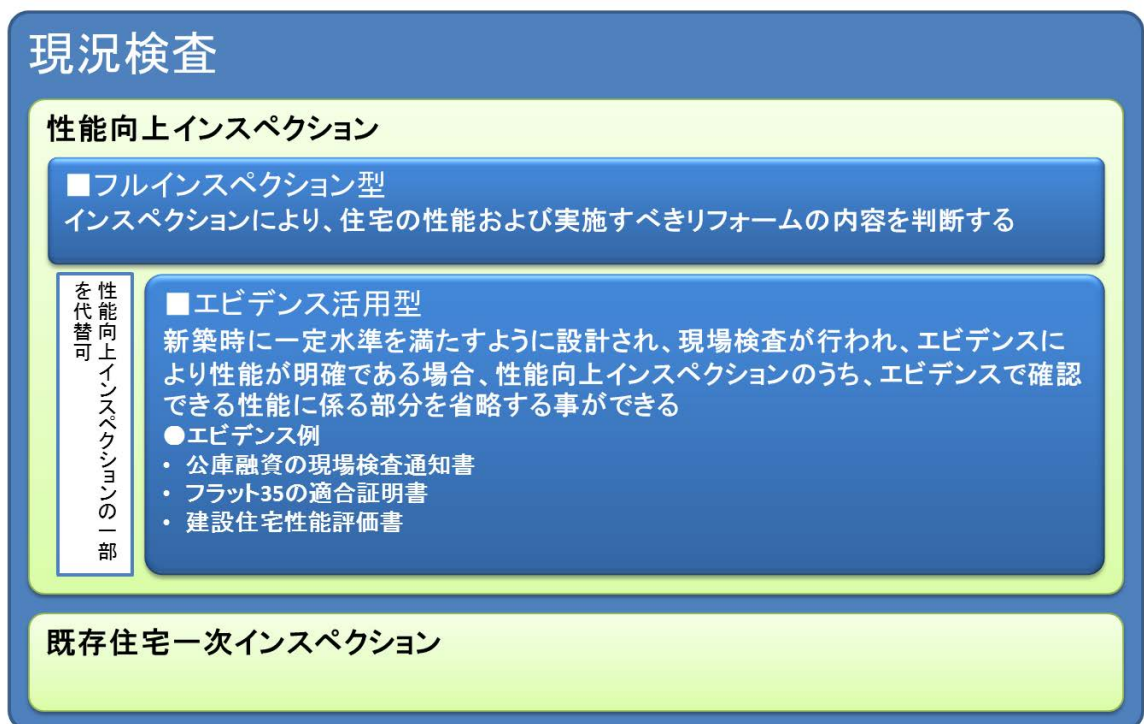


図 2-4

#### 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。

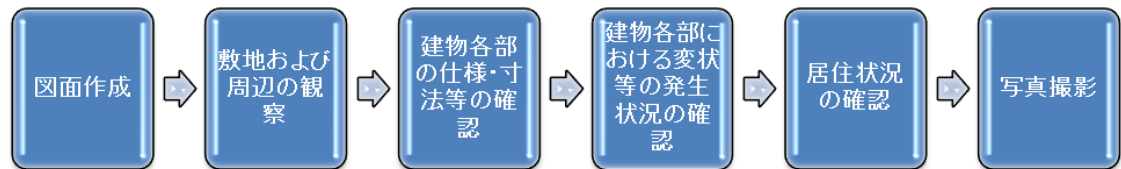


図 2-5

### 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）。

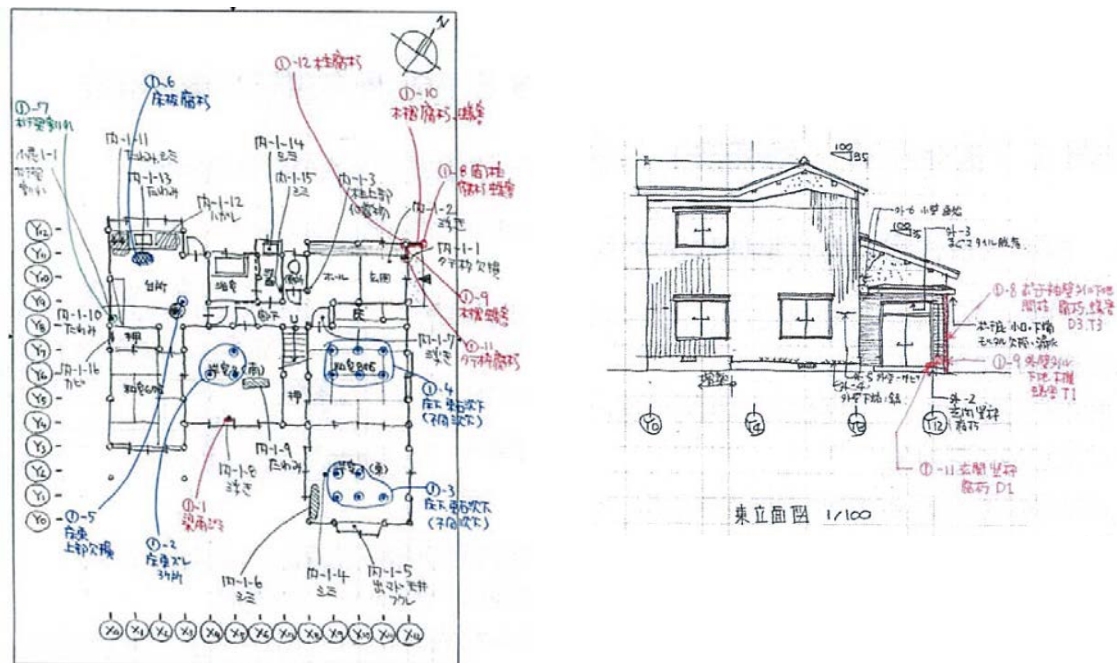


図 2-6

### 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。

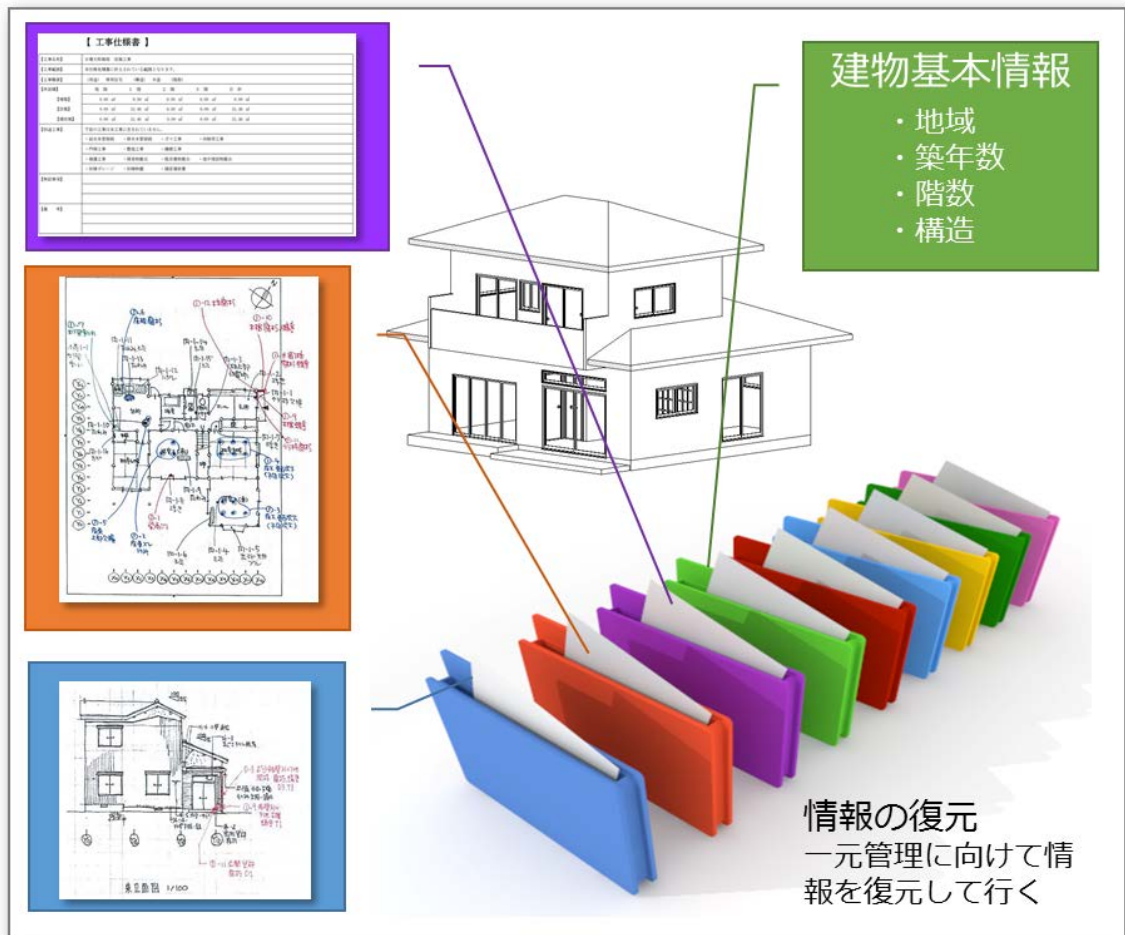


図 2-7

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。

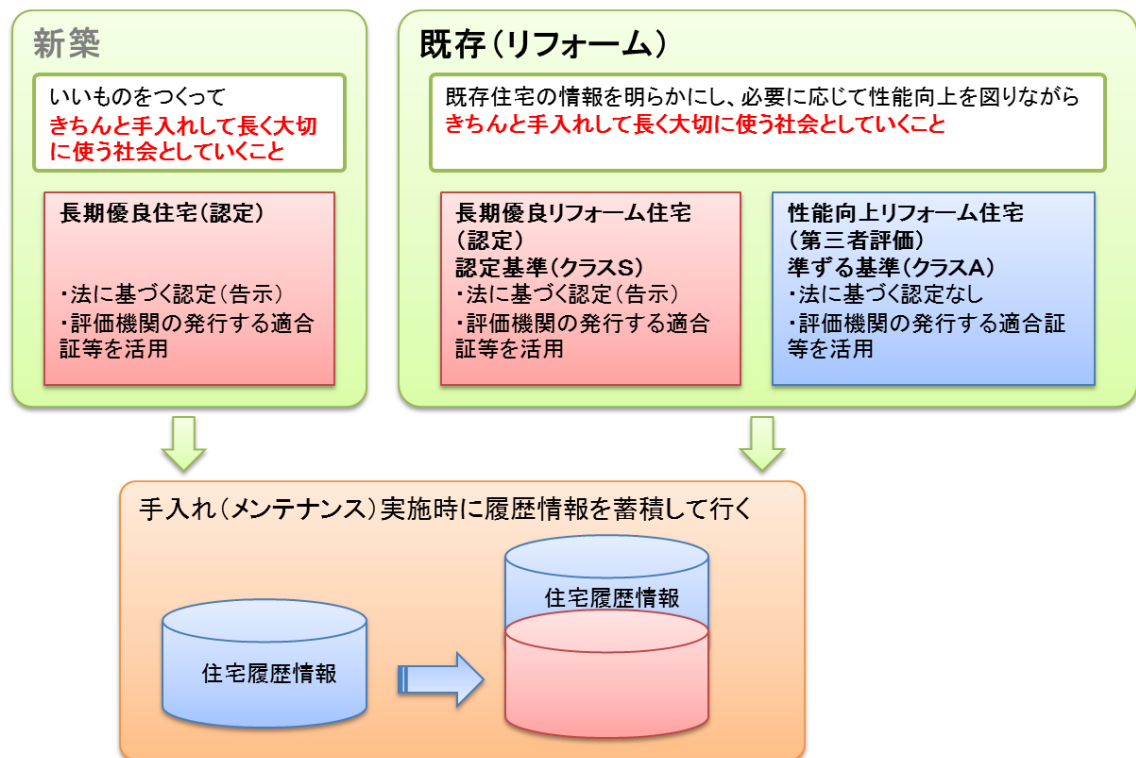


図 2-8

## 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）。

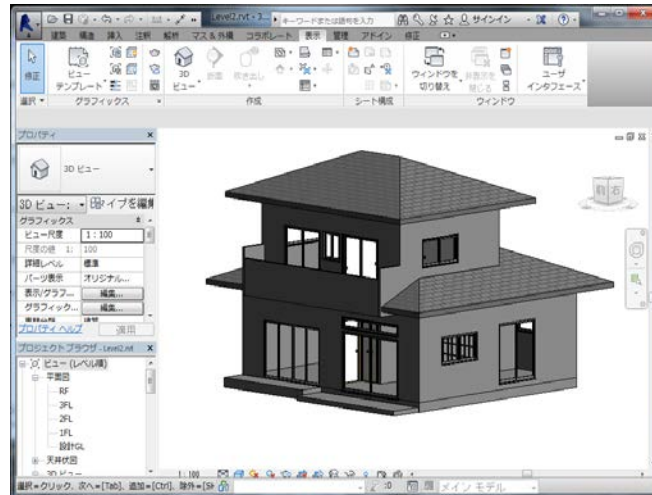


図 2-9

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。

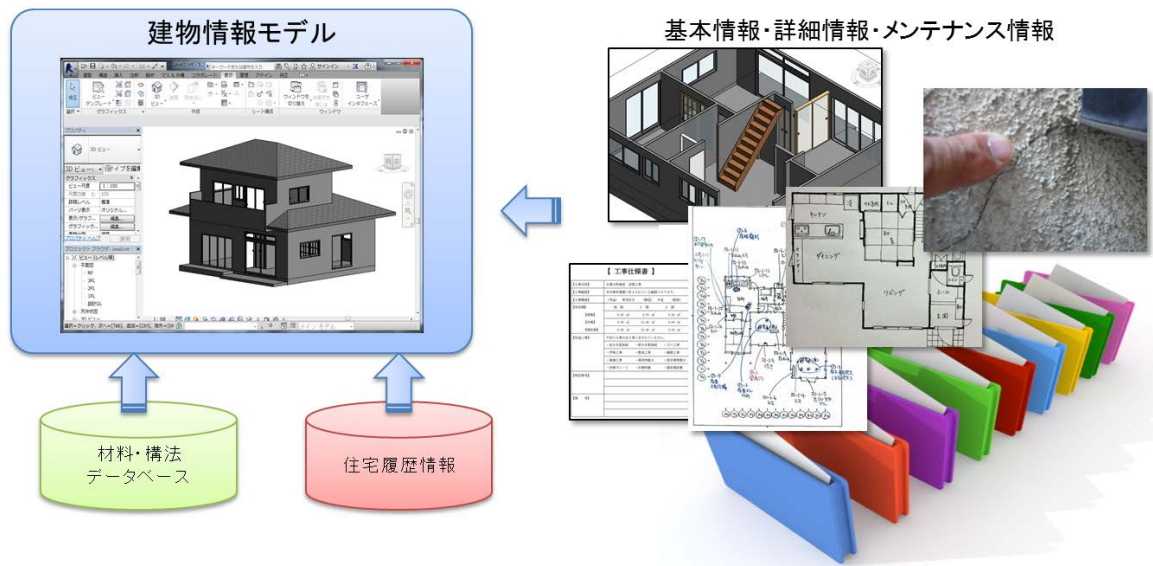


図 2-10

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。

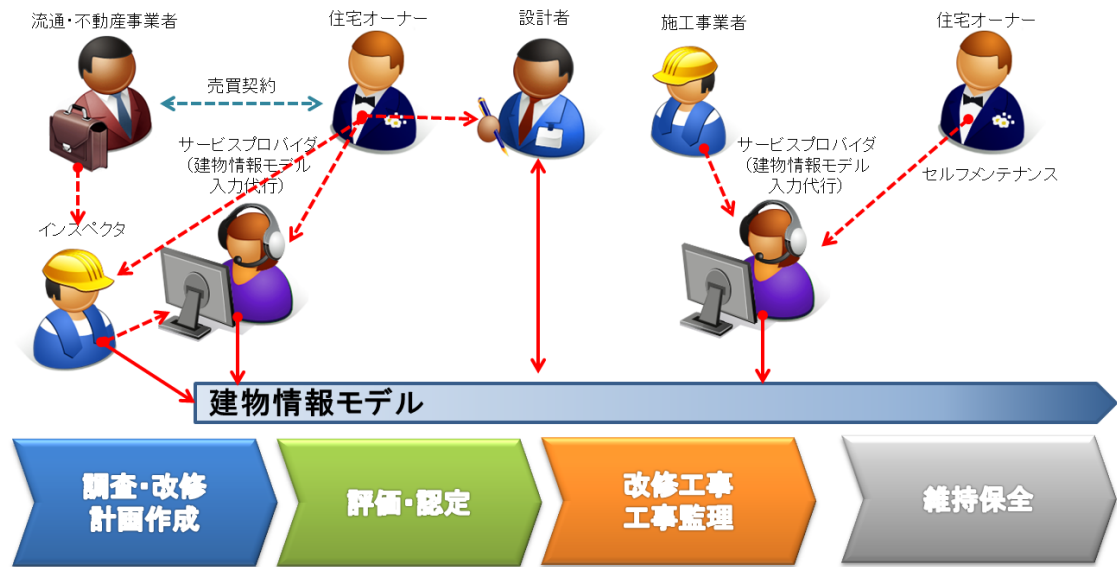


図 2-11

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。体系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。

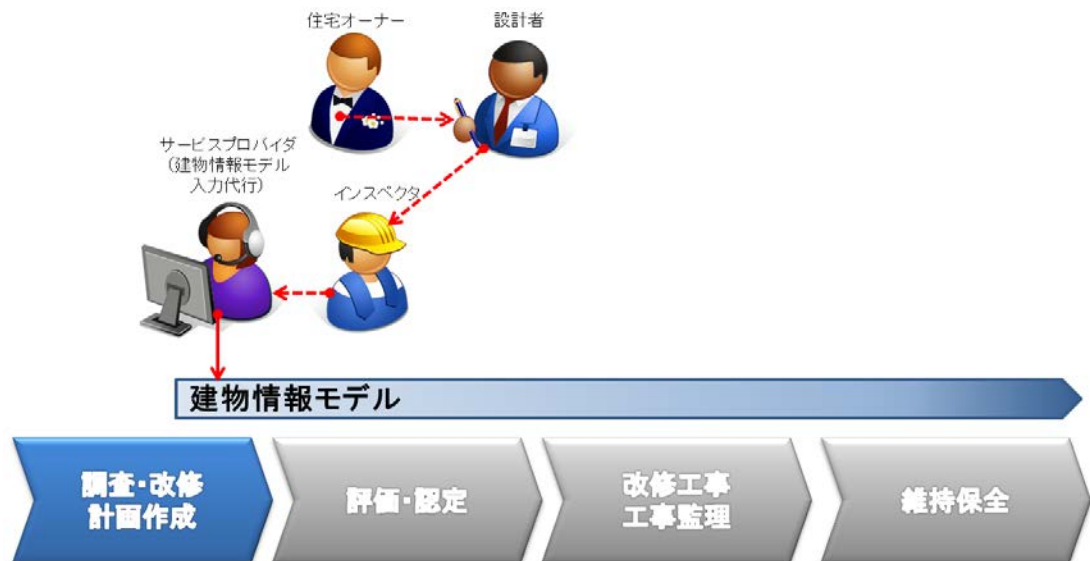


図 2-12

### 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。

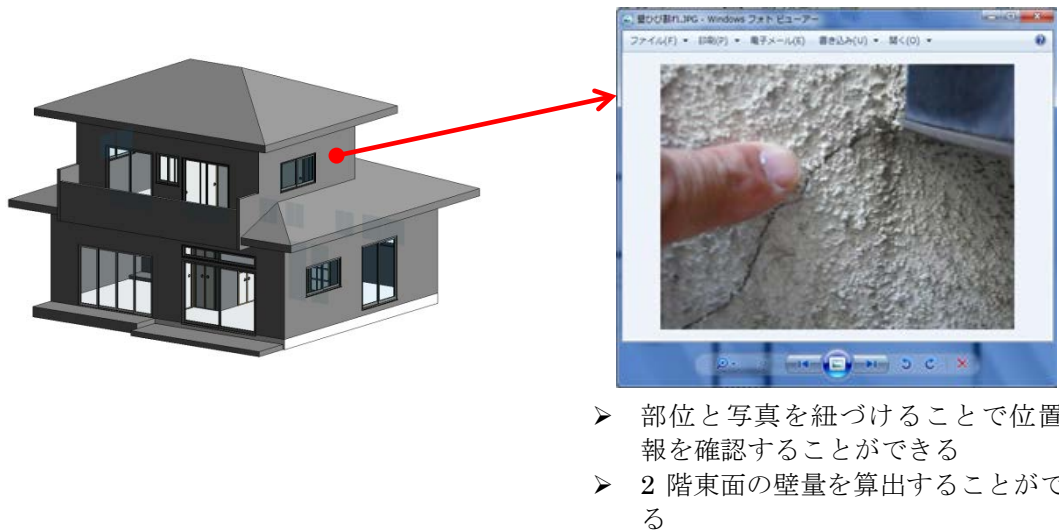


図 2-14

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。

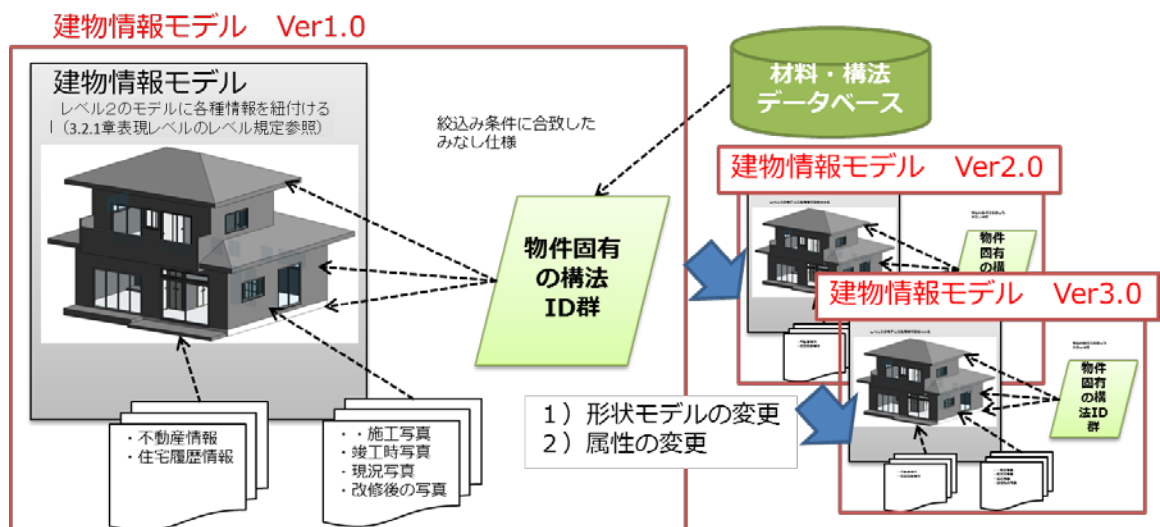


図 2-15

## 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。

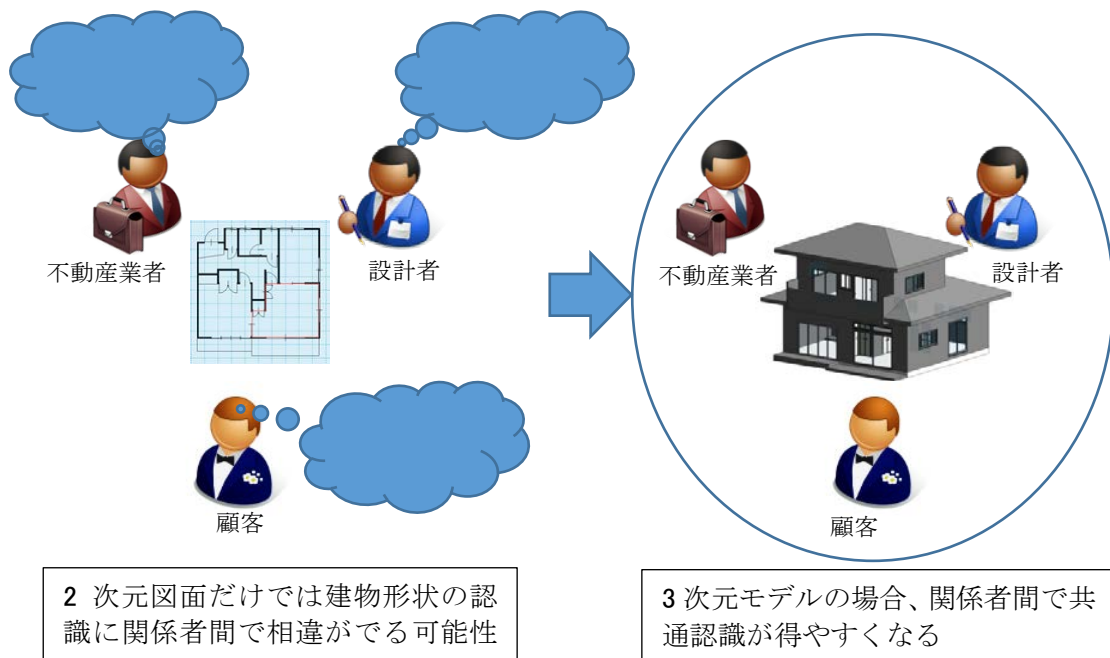


図 2-16

### 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。

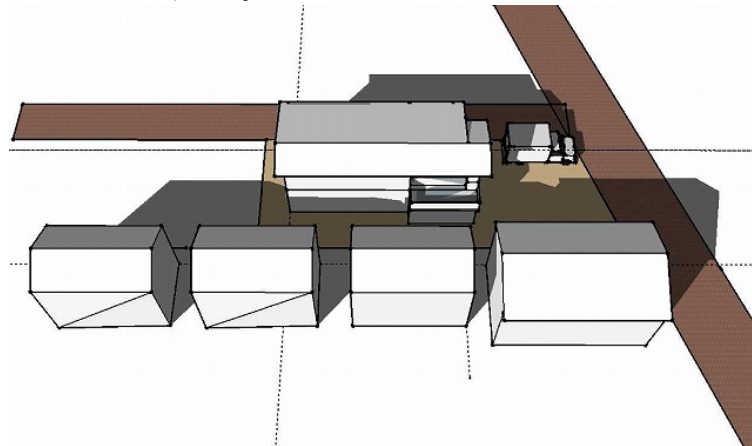


図 2-17 日照シミュレーションイメージ

### 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。

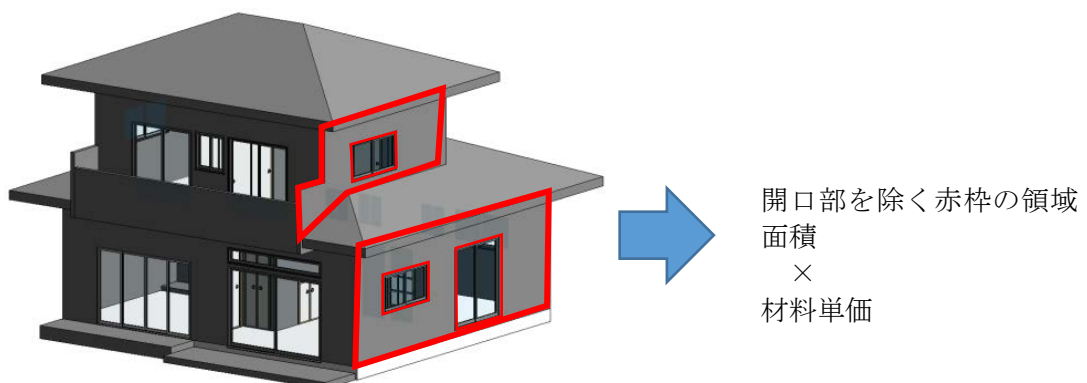


図 2-18

## 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。

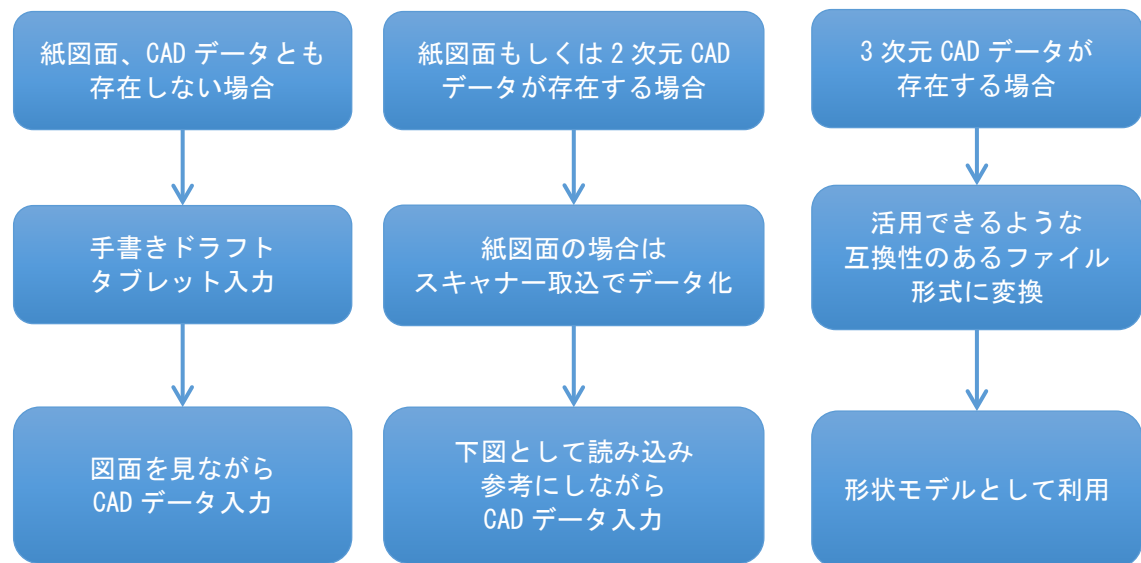


図 2-19

### 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。

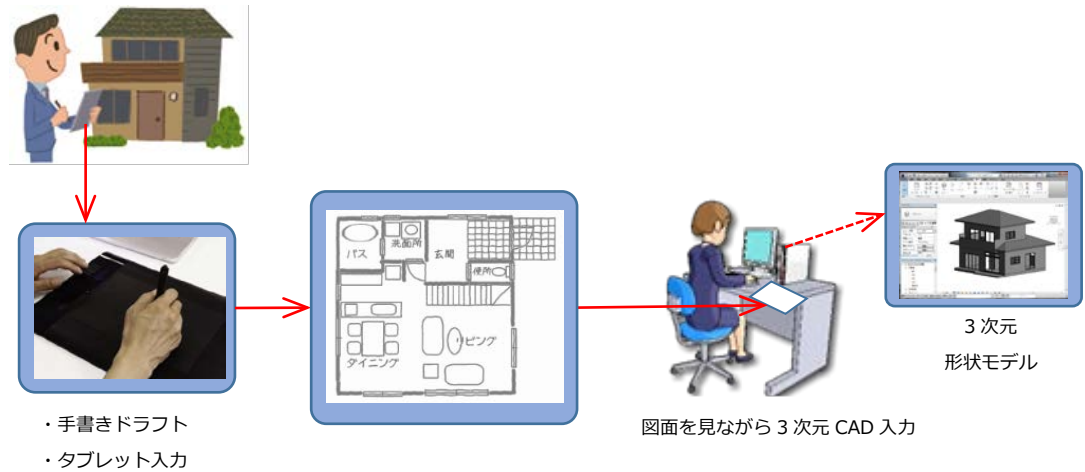


図 2-20

### 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。

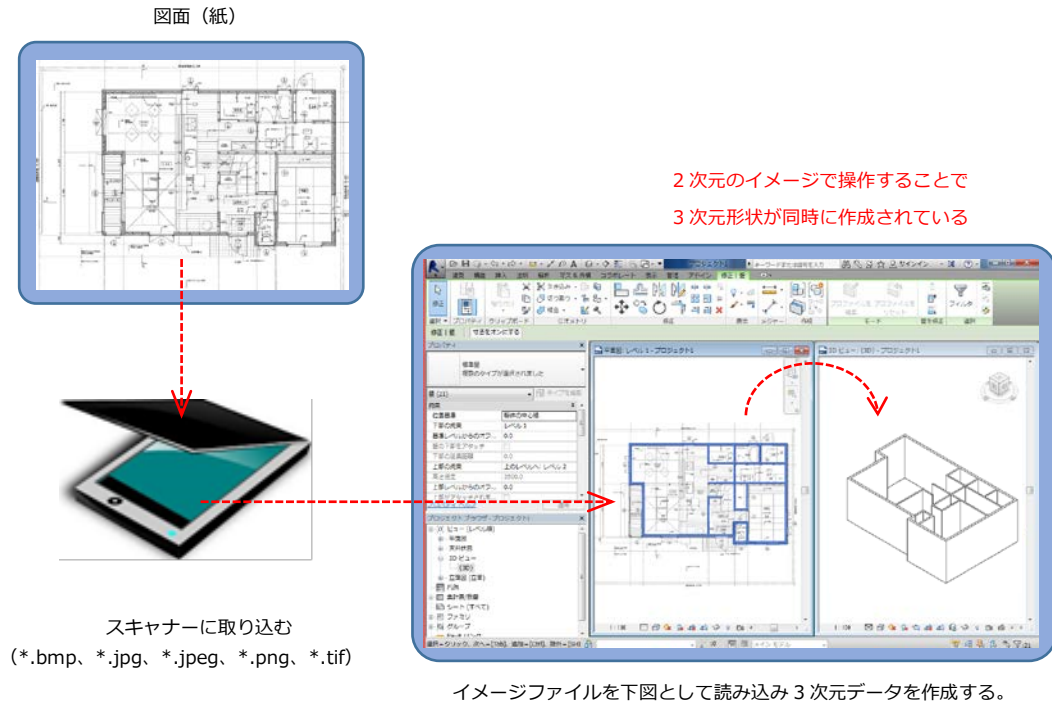


図 2-21

## (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ド・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图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。

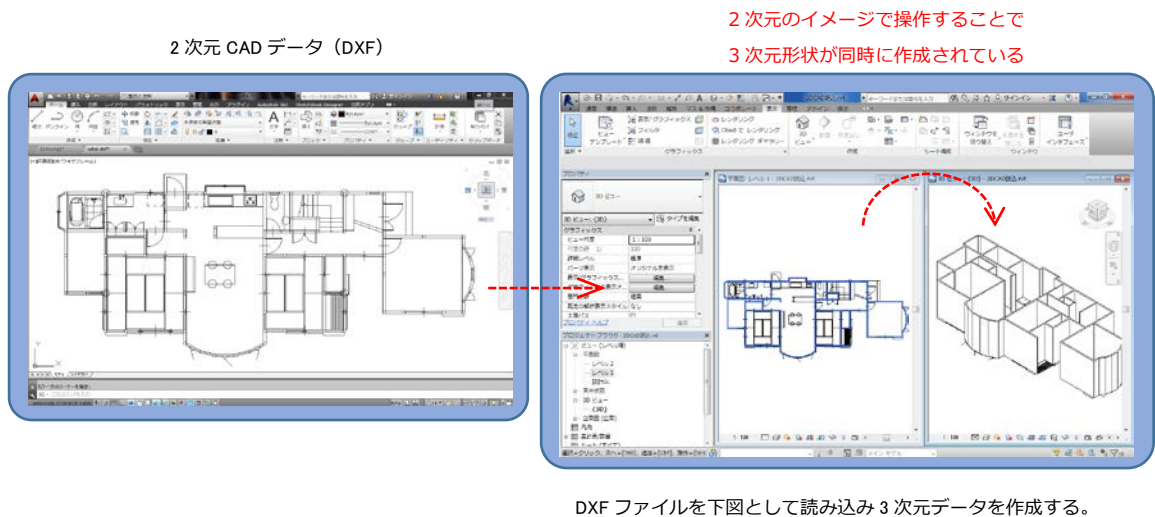


図 2-22

### 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图 (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。

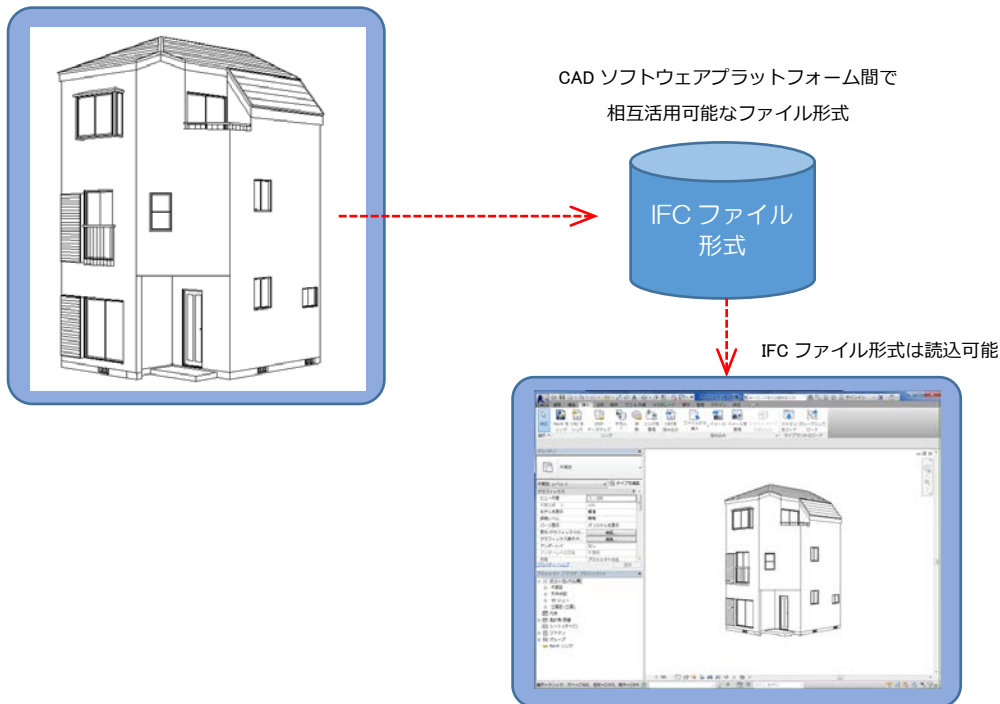


図 2-23

## 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。

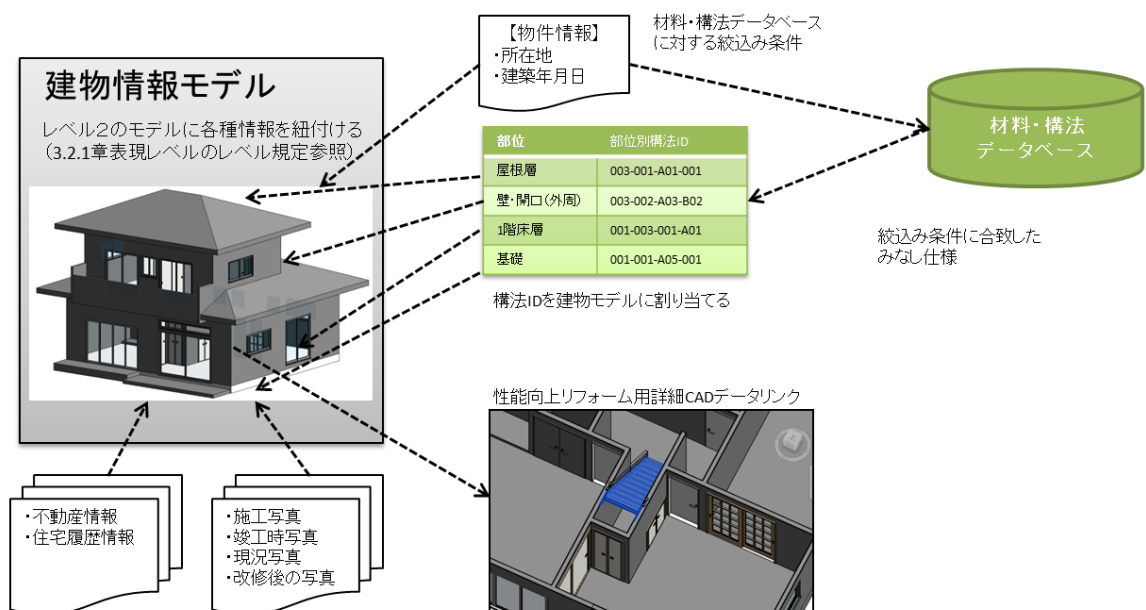


図 2-24

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。

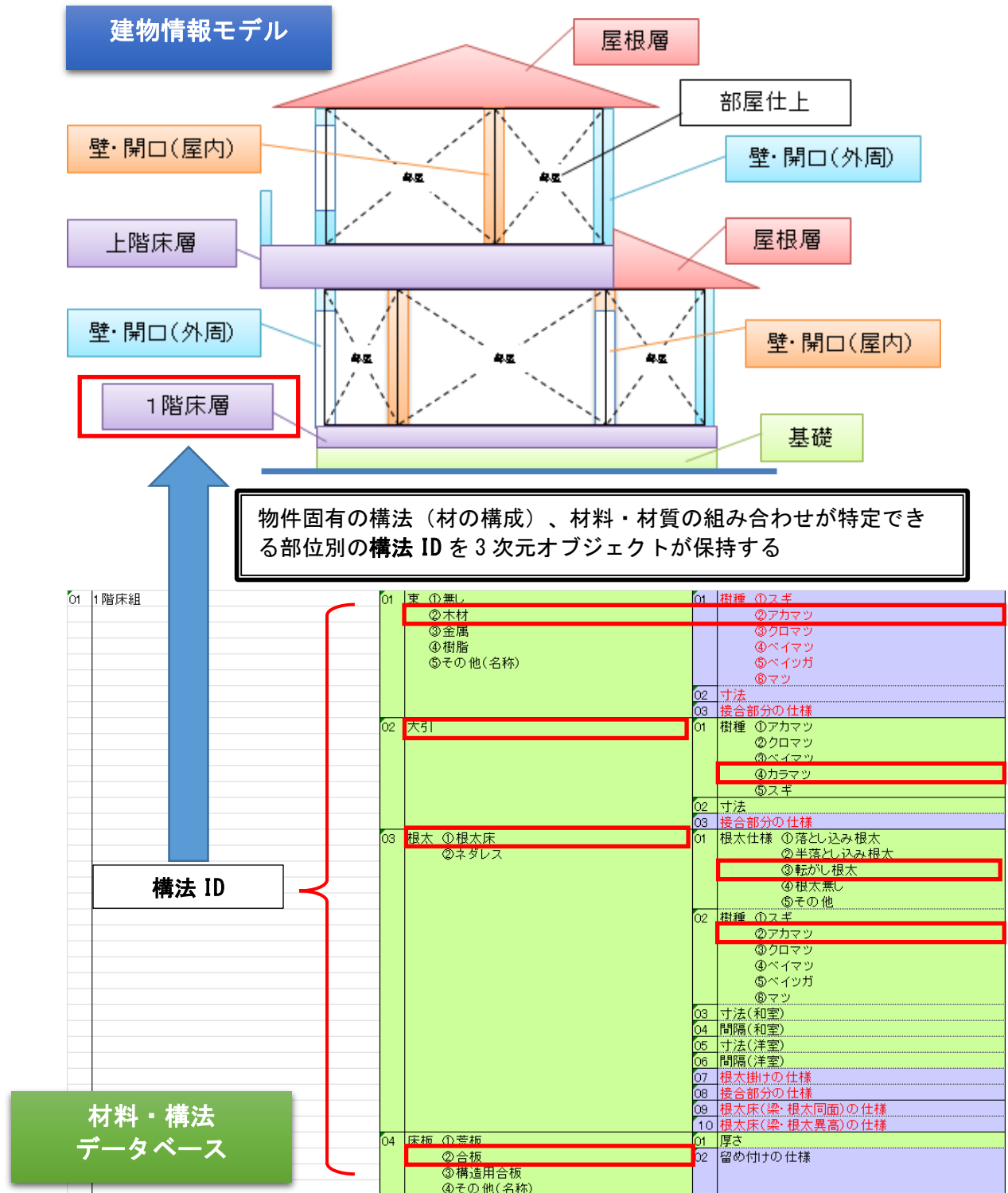


図 2-25

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>

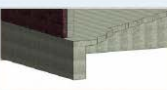
| LOD 100                                                                           | LOD 200                                                                           | LOD 300                                                                           | LOD 350                                                                            | LOD 400                                                                             | LOD 500 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|  |  |  |   |  |         |
|                                                                                   |  |  |  |  |         |
|                                                                                   |                                                                                   |  |  |  |         |
|                                                                                   |  |  |  |  |         |
|                                                                                   |  |  |  |  |         |

図 3-1

<LOD サンプル>

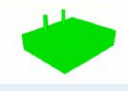
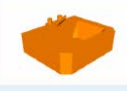
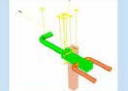
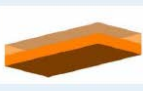
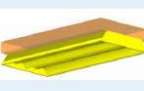
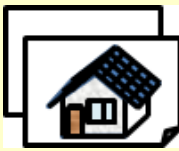
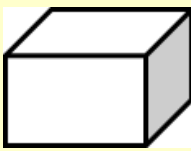
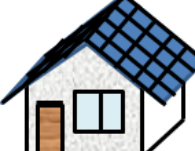
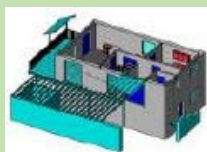
| LOD 100                                                                             | LOD 200                                                                             | LOD 300                                                                             | LOD 350                                                                              | LOD 400 | LOD 500 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|
|                                                                                     |   |   |   |         |         |
|                                                                                     |  |  |  |         |         |
|                                                                                     |  |  |  |         |         |
|                                                                                     |                                                                                     |  |  |         |         |
|  |  |  |  |         |         |

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（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                                                                                 | 粗                                                                                 | 粗                                                                                   | 粗                                                                                   |
|          | 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                                                  | 各エレメントの形状が現実の部品を忠実に再現されている状態                                                        |
|          |                                                                                   | 粗                                                                                 | 粗                                                                                 | 粗                                                                                   | 粗                                                                                   |
|          | 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                                                                                 |
|          |                                                                                   | 曖昧                                                                                | 曖昧                                                                                | 曖昧                                                                                  | 曖昧                                                                                  |
|          | 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）                                                        |
|          |                                                                                   | 曖昧                                                                                | 曖昧                                                                                | 曖昧                                                                                  | 曖昧                                                                                  |
| 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                                                                    |
|          | 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                                             |
|          | 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                                                                |
|          | 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                                                                      |
|          | 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                                                                      |

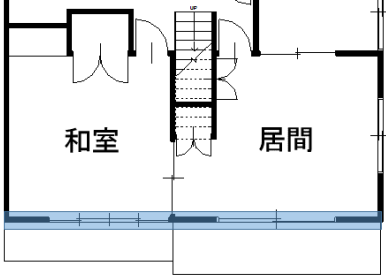
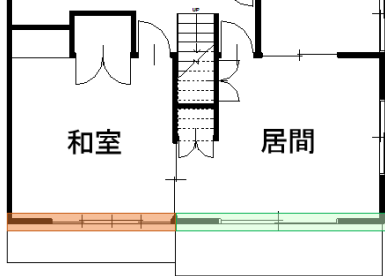
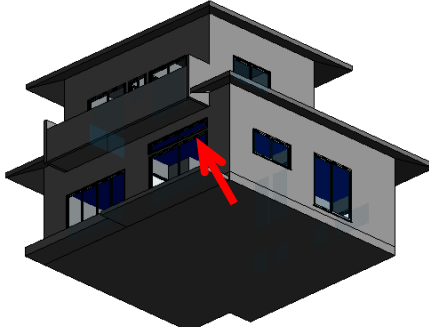
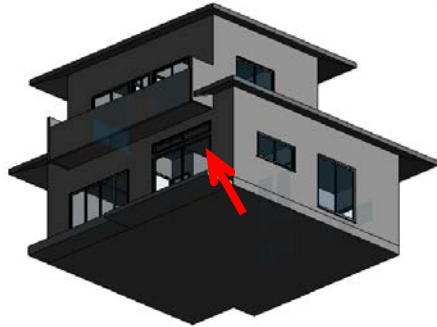
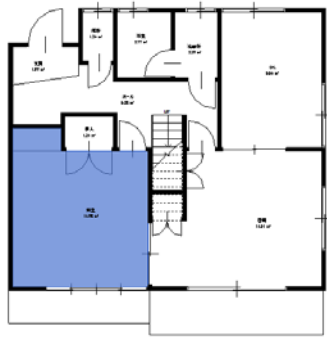
|  |      |         |         |         |                  |            |
|--|------|---------|---------|---------|------------------|------------|
|  | 柱    | エレメントなし | エレメントなし | エレメントなし | エレメントなし          | 1 エレメントで表現 |
|  | 基礎   | エレメントなし | エレメントなし | エレメントなし | 建物全体を 1 エレメントで表現 | 1 エレメントで表現 |
|  | 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  | <p>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</p>  <p>仕上がり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。</p>        | <p>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</p>  <p>部屋毎の境界で区切った壁を配置する。</p> |
| 天井 | <p>床と一緒に表現</p>  <p>天井としてのオブジェクトは配置しない。<br/>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。</p> | <p>階毎に1エレメントで表現</p>  <p>1階の天井オブジェクトを配置する。</p>                          |
| 床  | <p>階毎に1エレメントで表現</p>  <p>部屋毎に材質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。</p>                      | <p>部屋毎に1エレメントで表現</p>  <p>部屋毎に床オブジェクトを配置する。</p>                       |

### 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。

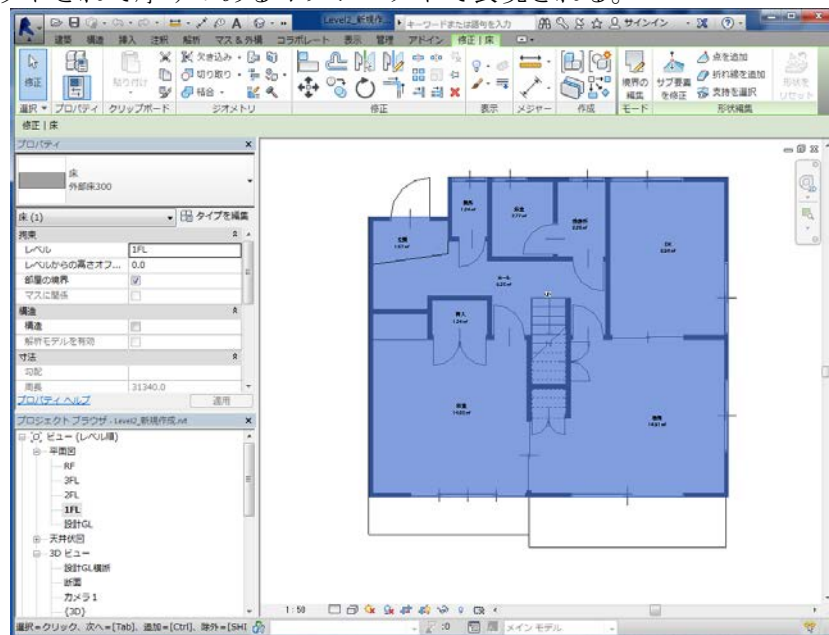


図 3-3

## 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。

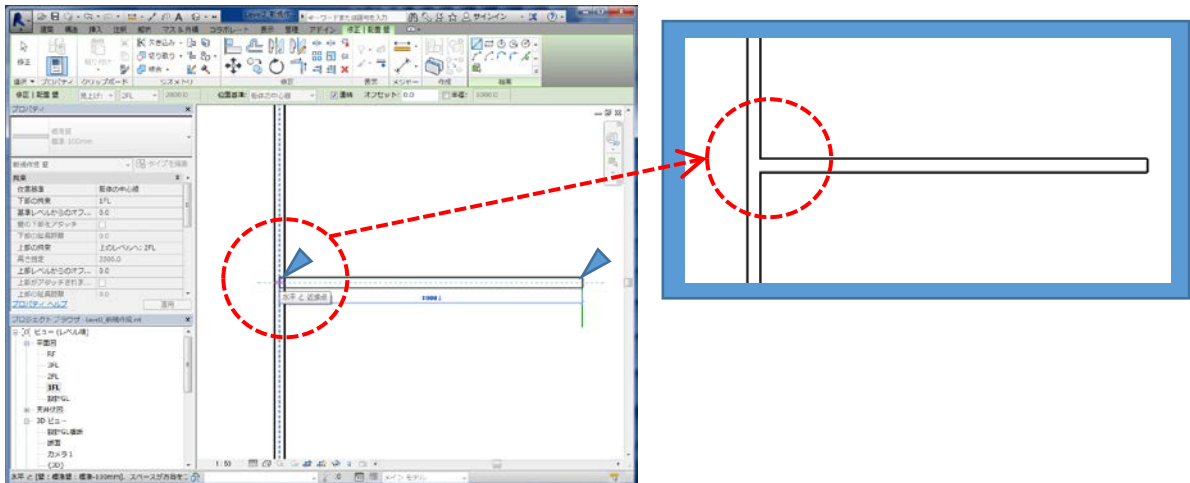


図 3-4

## 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。

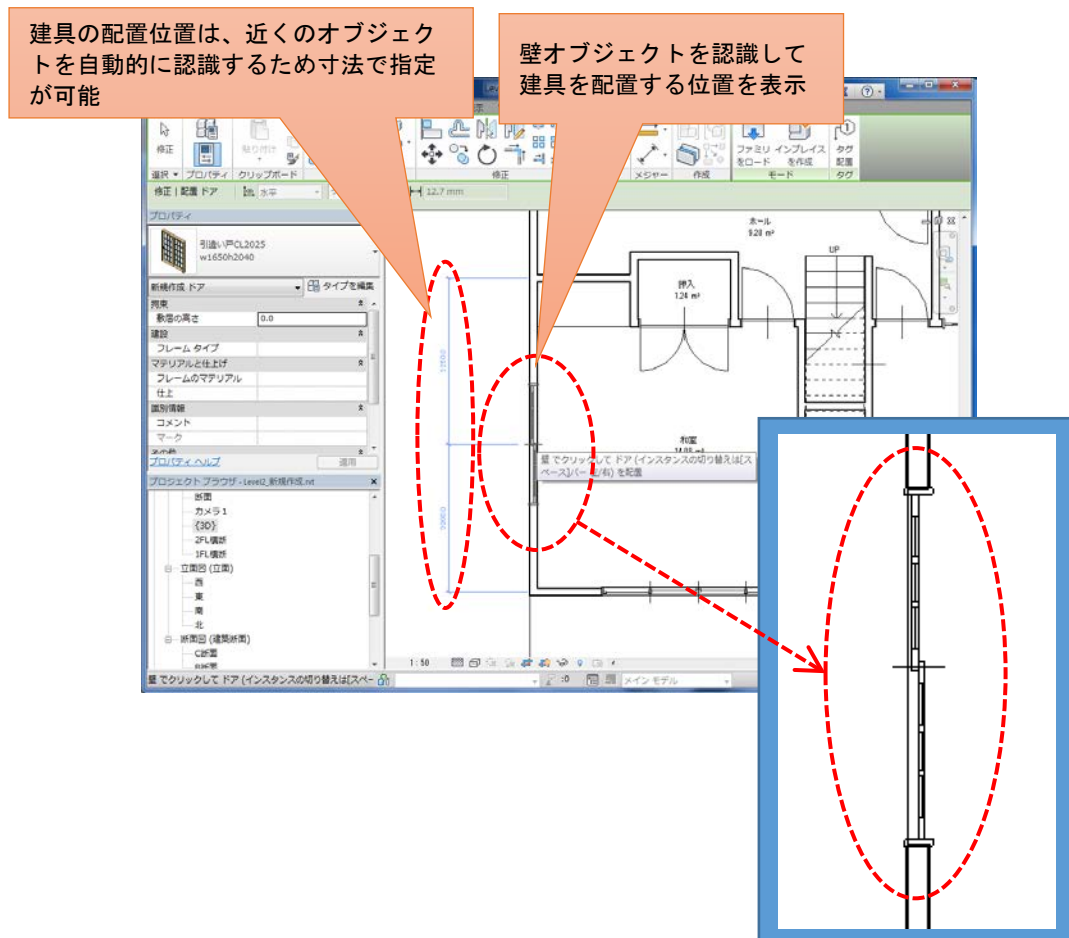


図 3-5

#### 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。

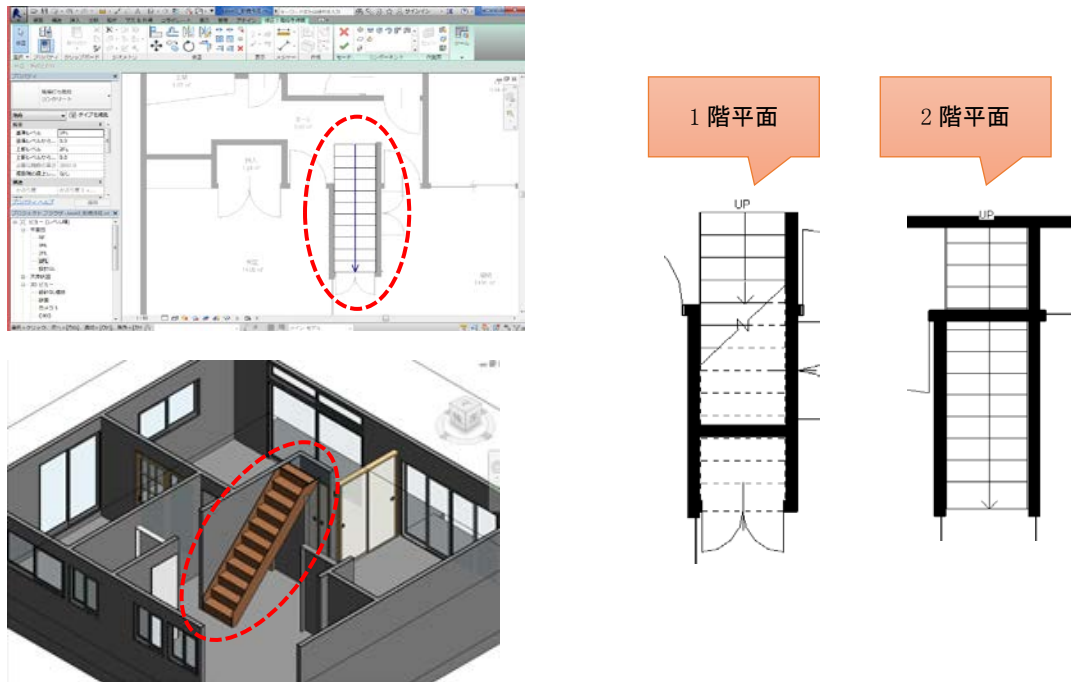


図 3-6

#### 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。

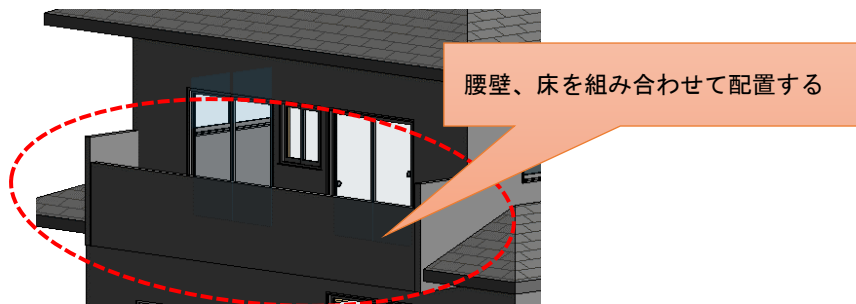
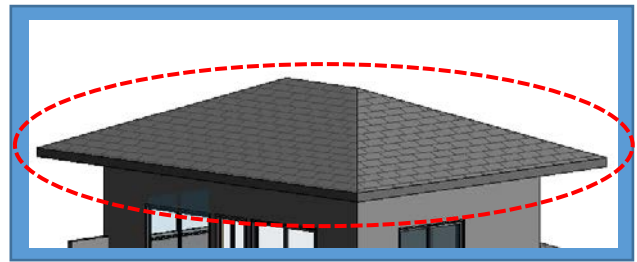
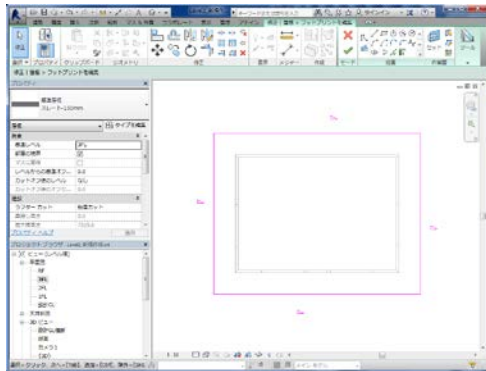


図 3-7

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。



壁オブジェクトが屋根オブジェクトを認識し、屋根までの隙間を伸縮する

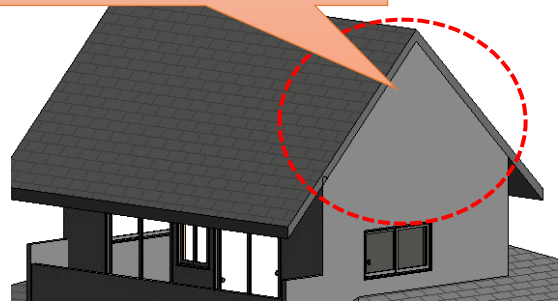
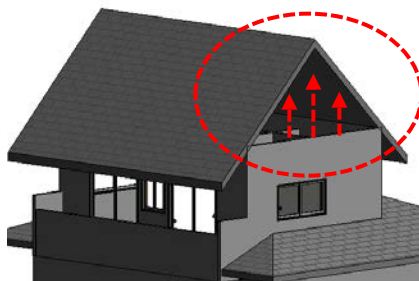
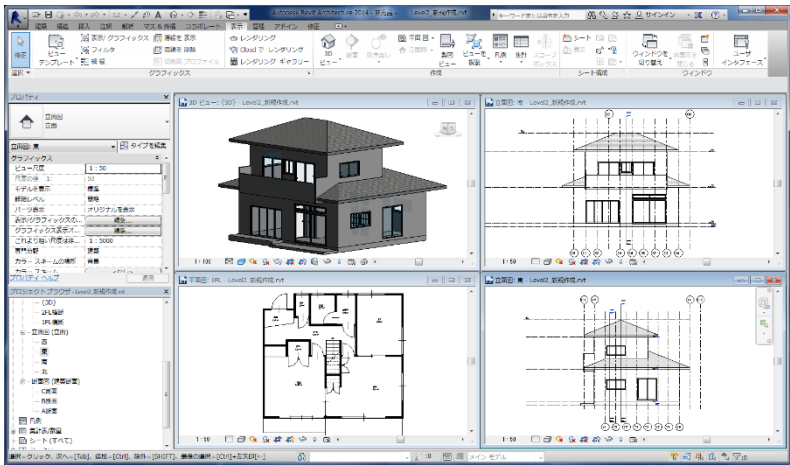
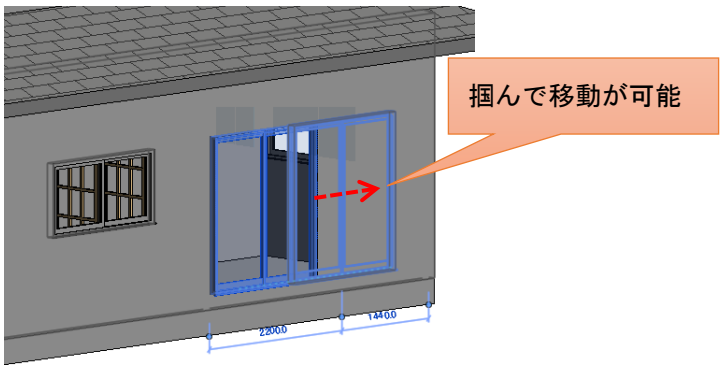
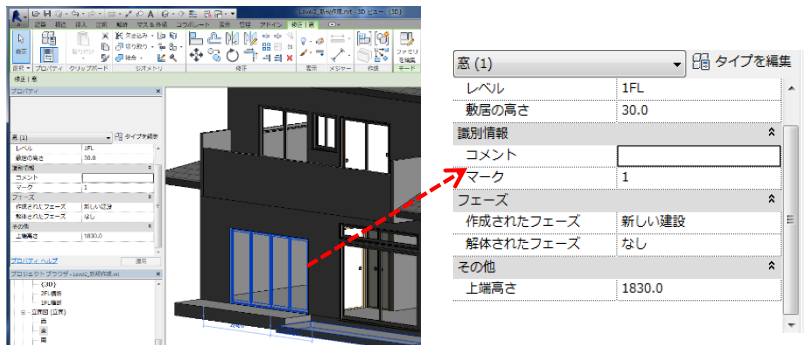


図 3-8

### 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<br>(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 テクノロジーを搭載した AMD 相当 |
|              | メモリ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4～8GB                                                         |
|              | HD                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5GB の空きディスク容量                                                 |
| 特徴           | <p>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。</p>  <p>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。</p>  <p>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。</p>  |                                                               |

### 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。

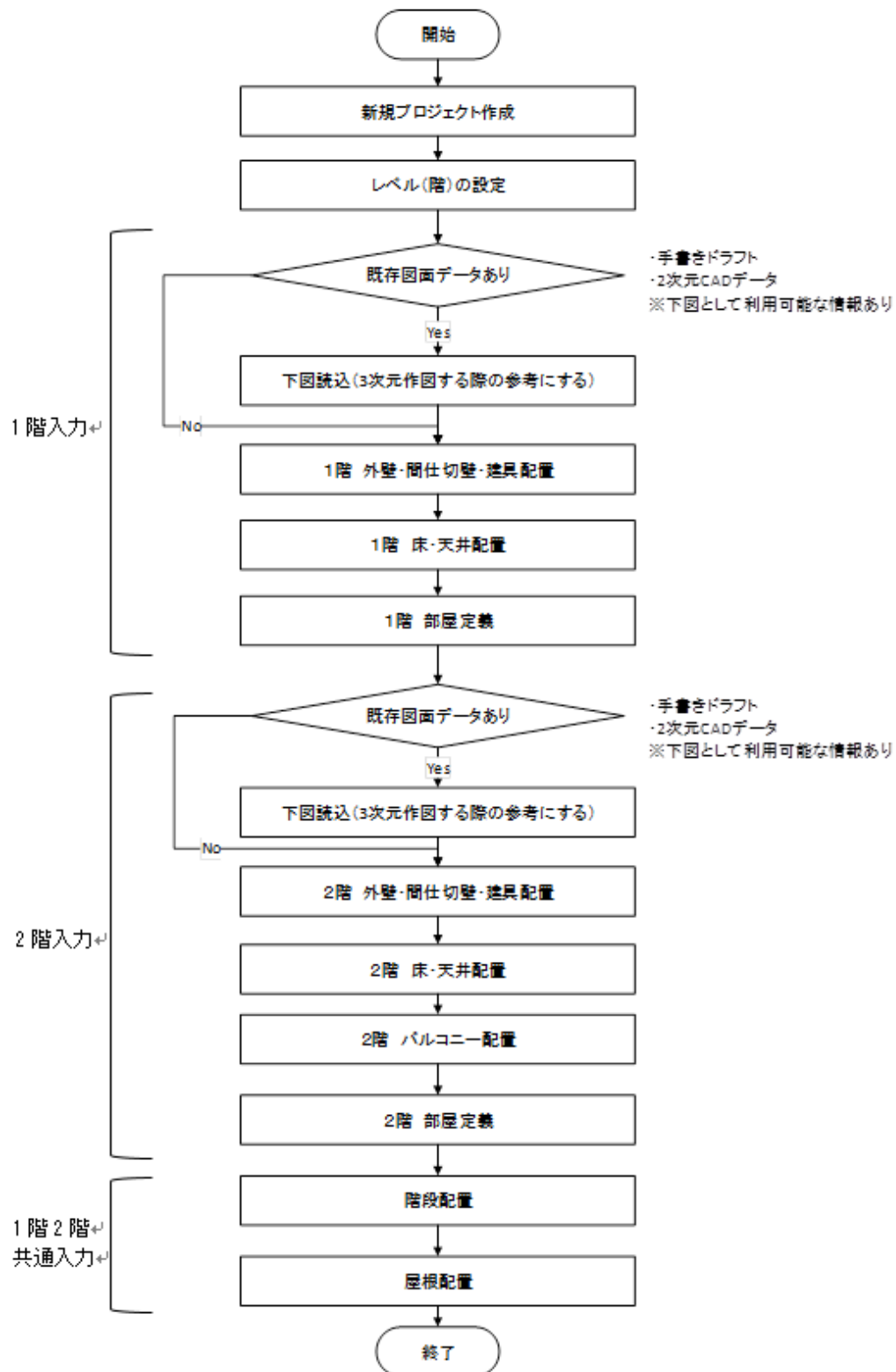


図 3-9

### 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

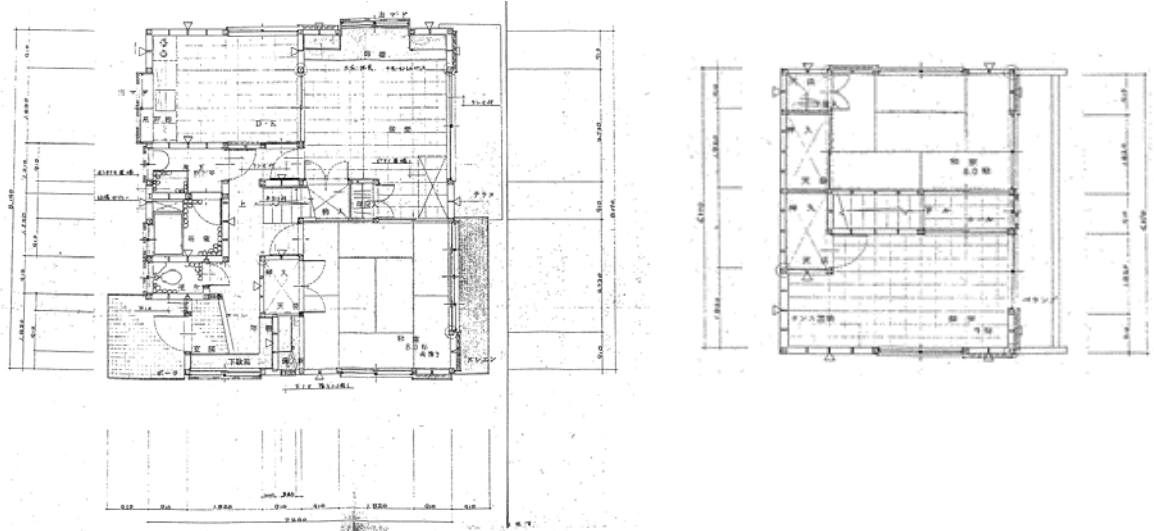


図 3-10

#### 2) 立面図

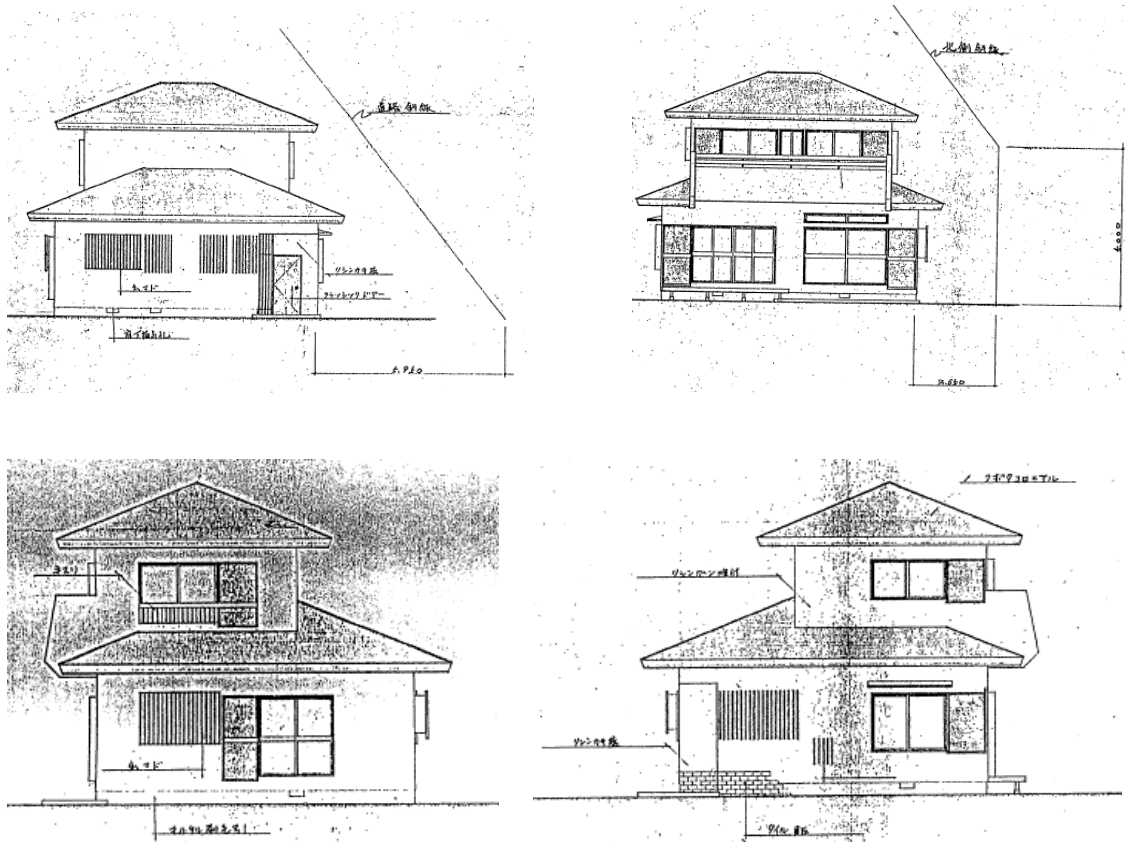


図 3-11

### 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)

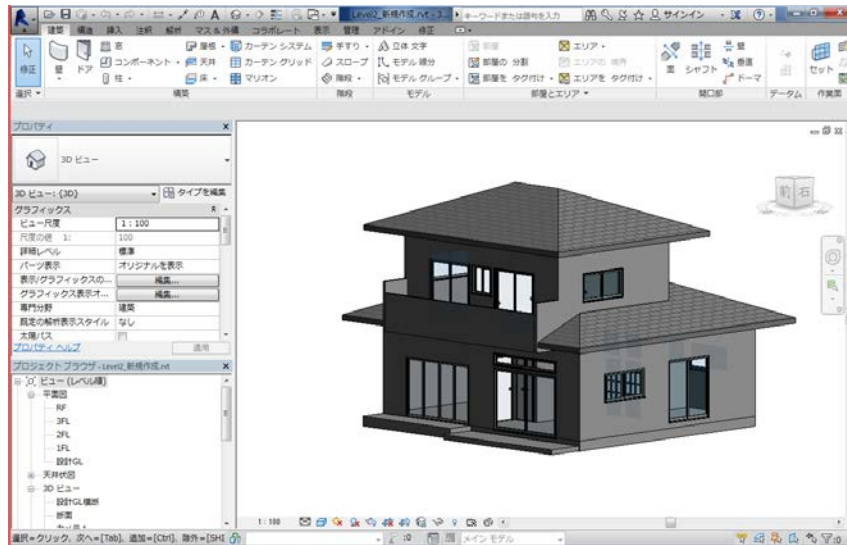


図 3-12

#### 2) 全体 3D 表示 (背面)

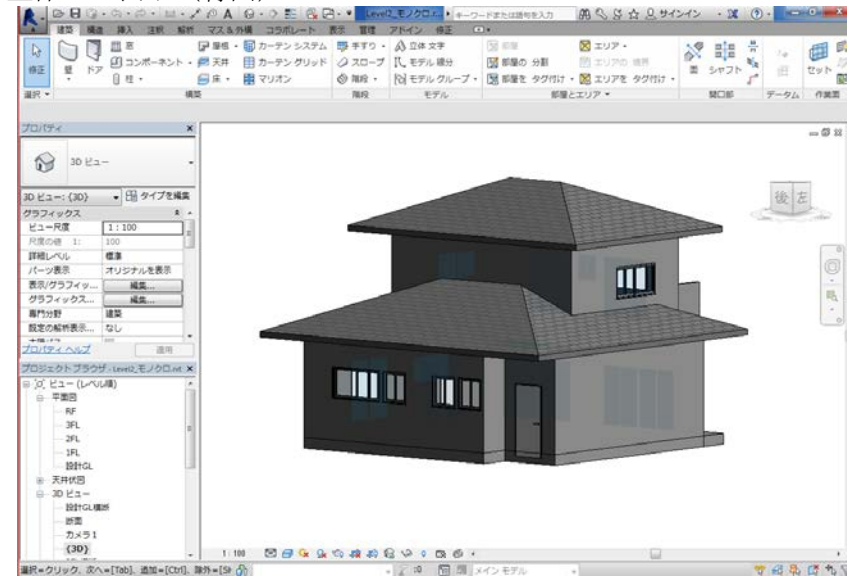


図 3-13

### 3) 1階平面図

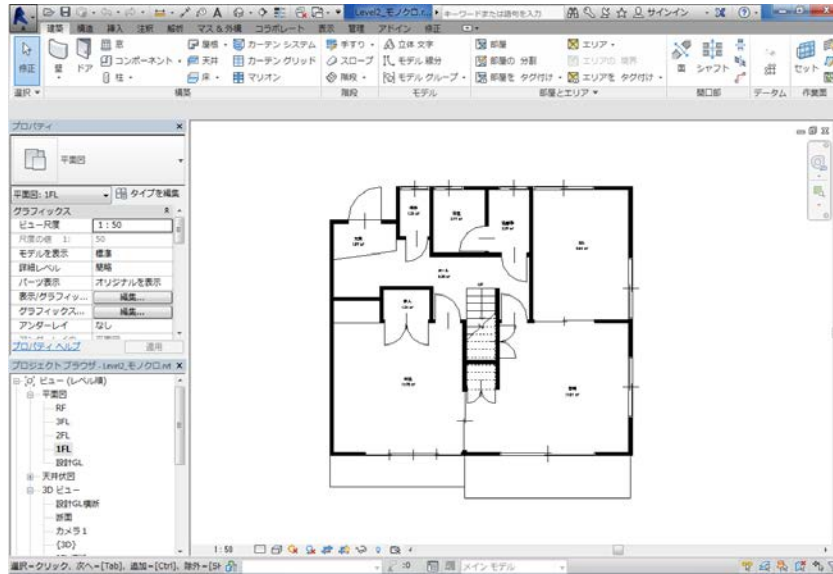


図 3-14

### 4) 2階平面図

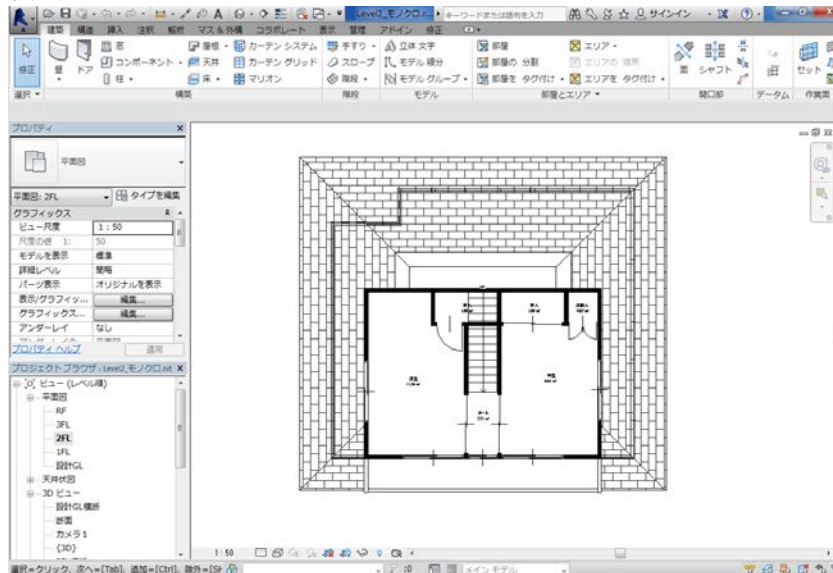


図 3-15

### 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。

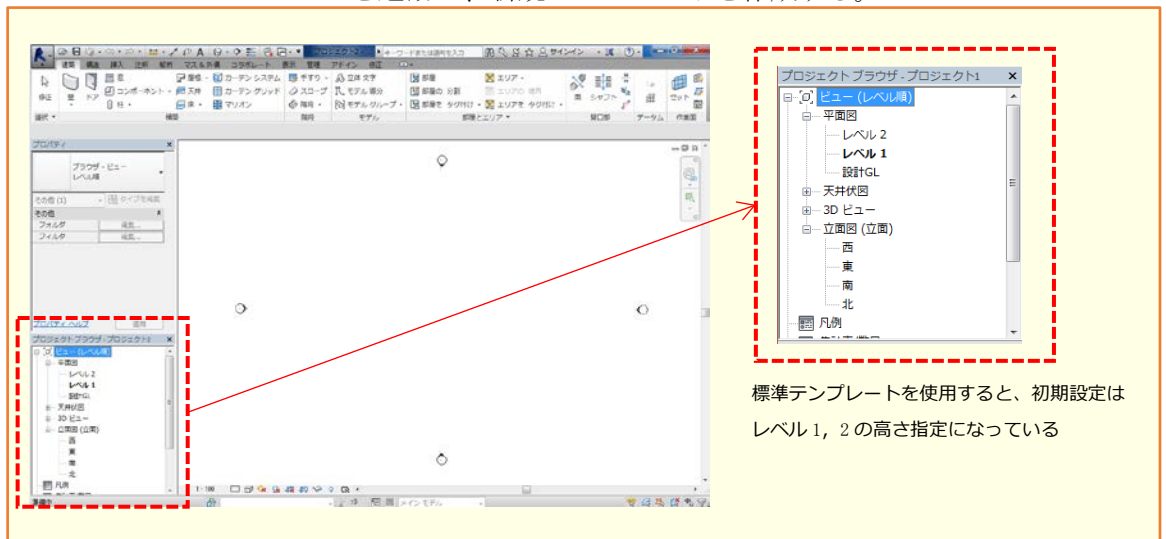


図 3-16

#### 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。

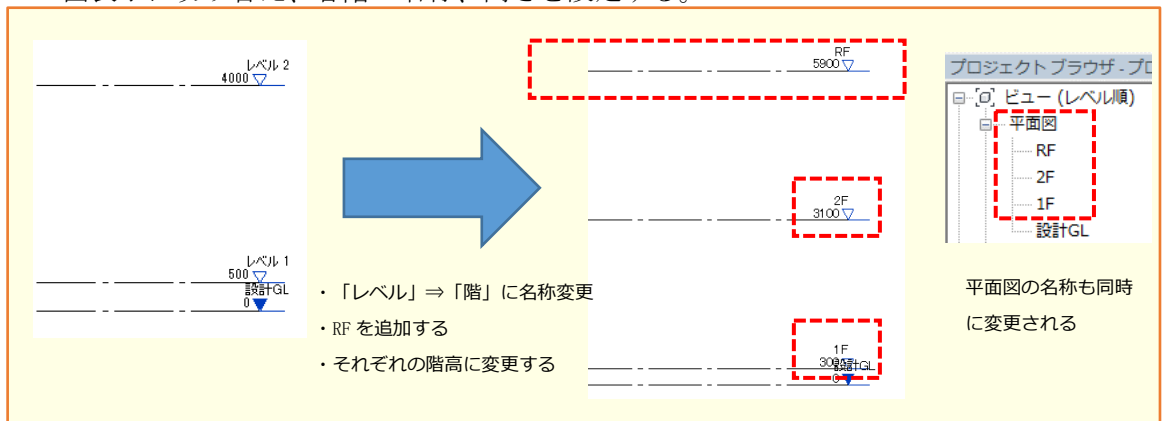


図 3-17

### 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。

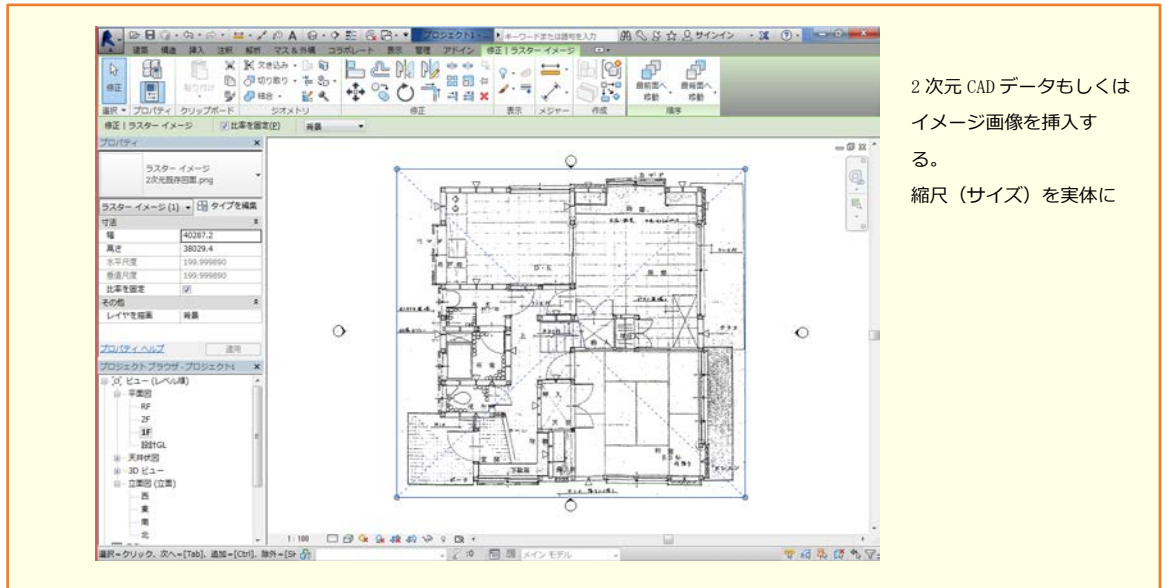


図 3-18

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。

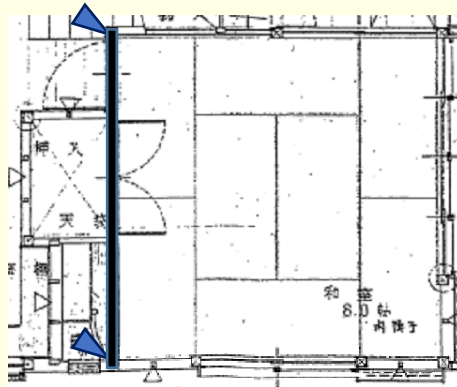
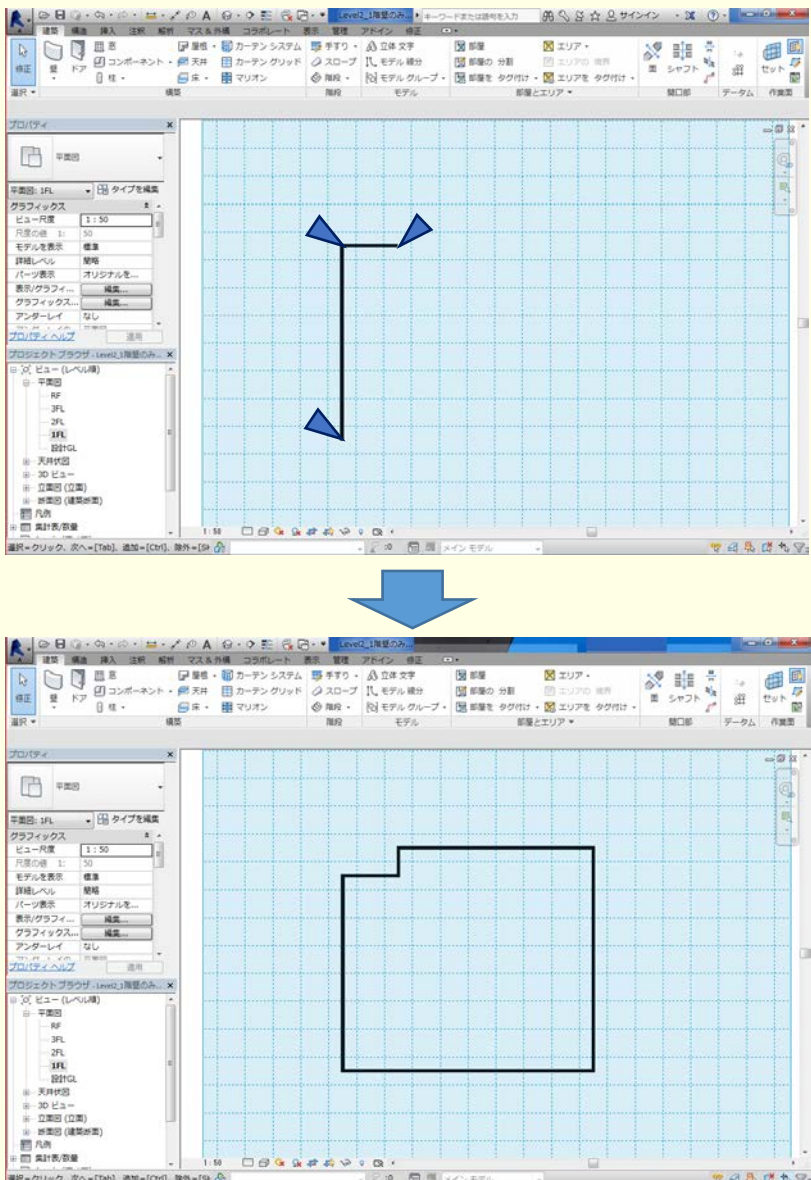


図 3-19

#### 4) 1階 外壁・間仕切・建具を配置

##### ①外壁を配置する。



The figure consists of two screenshots of a software interface, likely for building information modeling (BIM). The top screenshot shows a grid-based workspace with a blue arrow indicating the placement of a wall. The bottom screenshot shows the same workspace with a black outline representing the configured exterior wall. A large blue arrow points from the top screenshot to the bottom one, indicating a sequence of steps.

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。

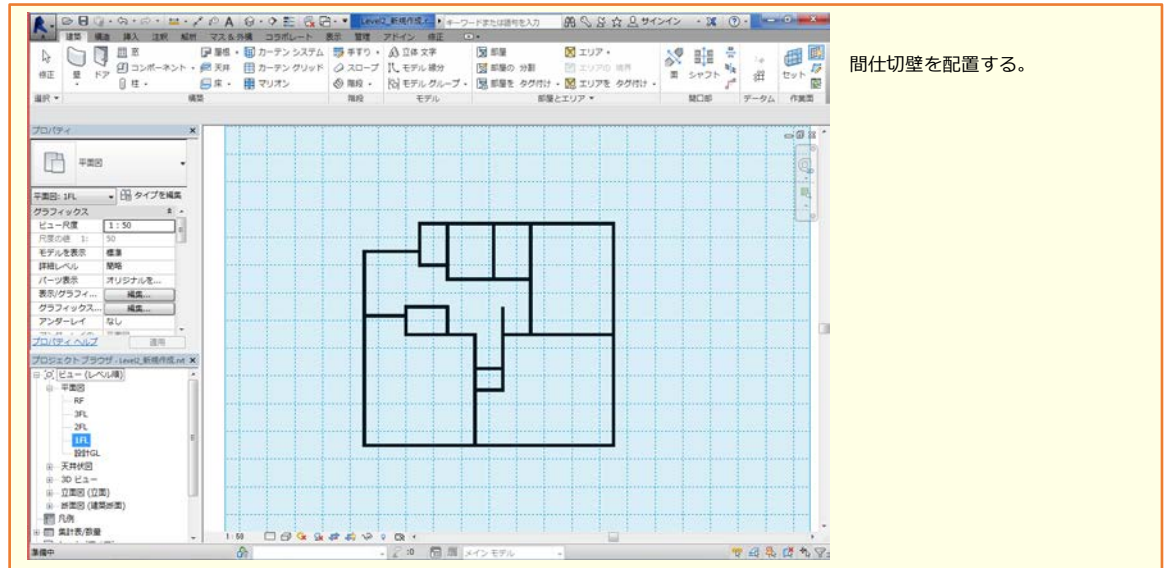


図 3-21

(この時点で 3D 表示した状態)

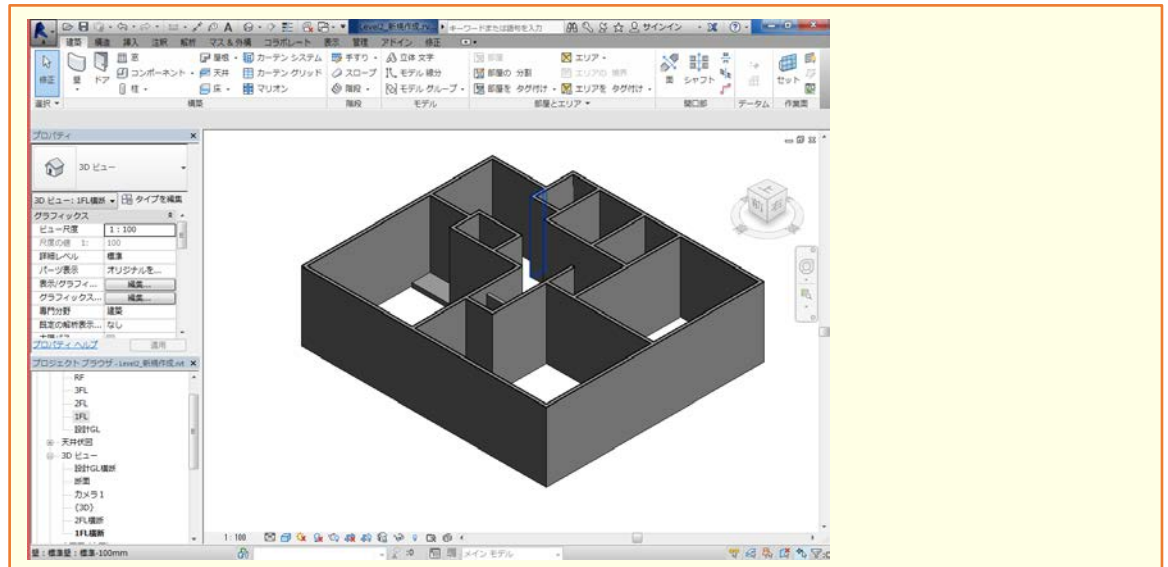


図 3-22

③建具を配置する。

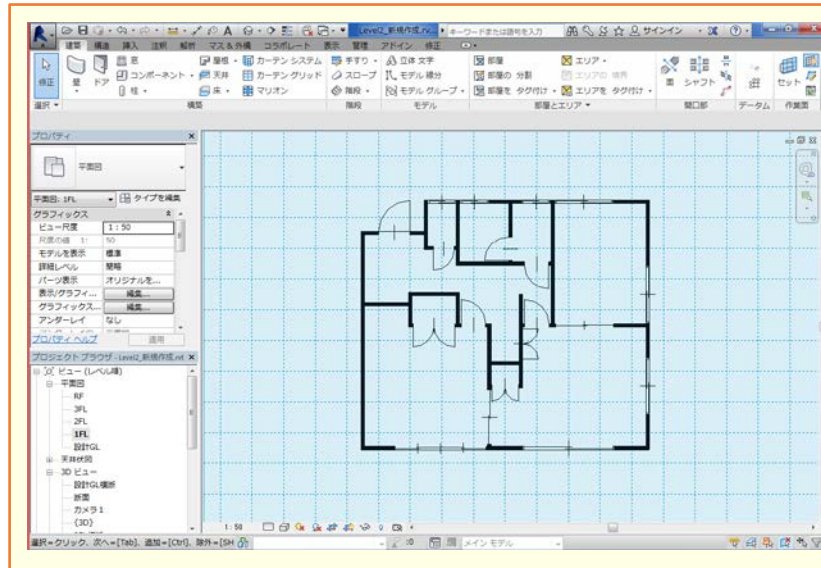


図 3-23

(この時点で 3D 表示した状態)

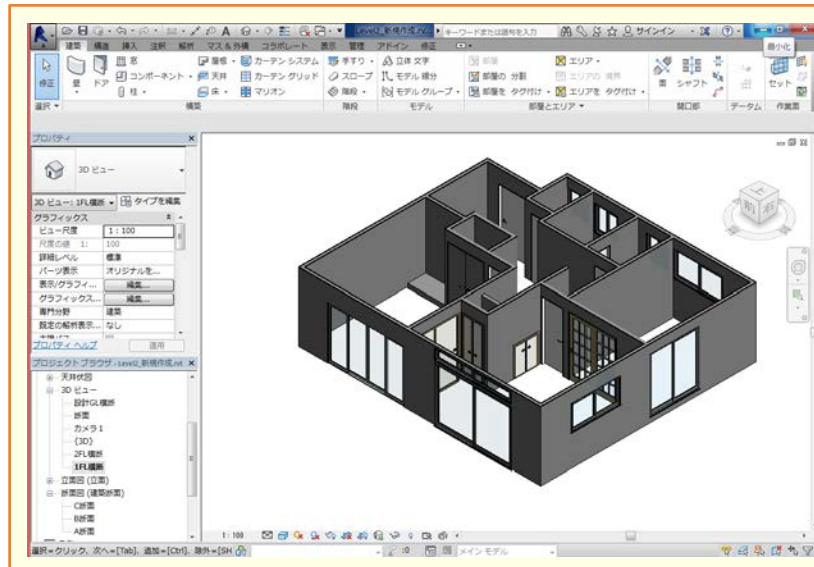


図 3-24

## 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。

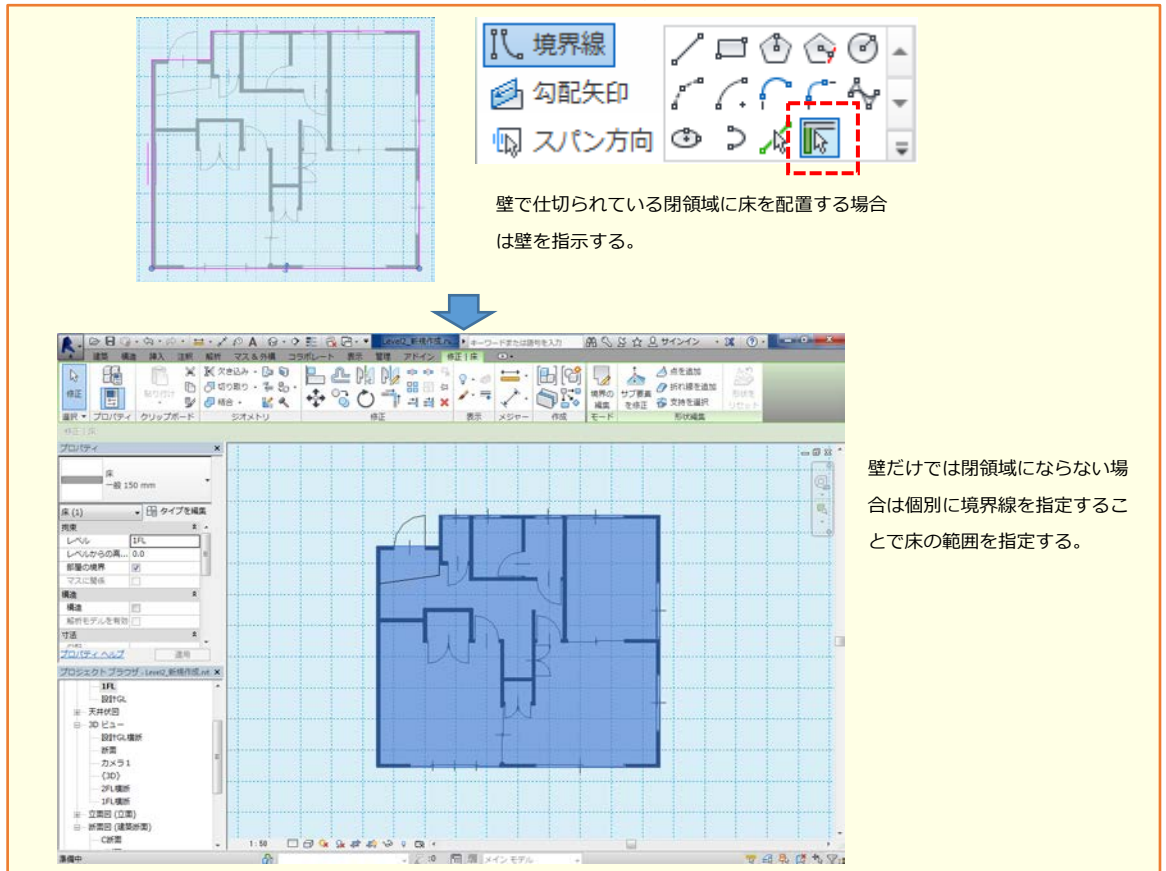


図 3-25

②ポーチ、テラスは、床として配置する。

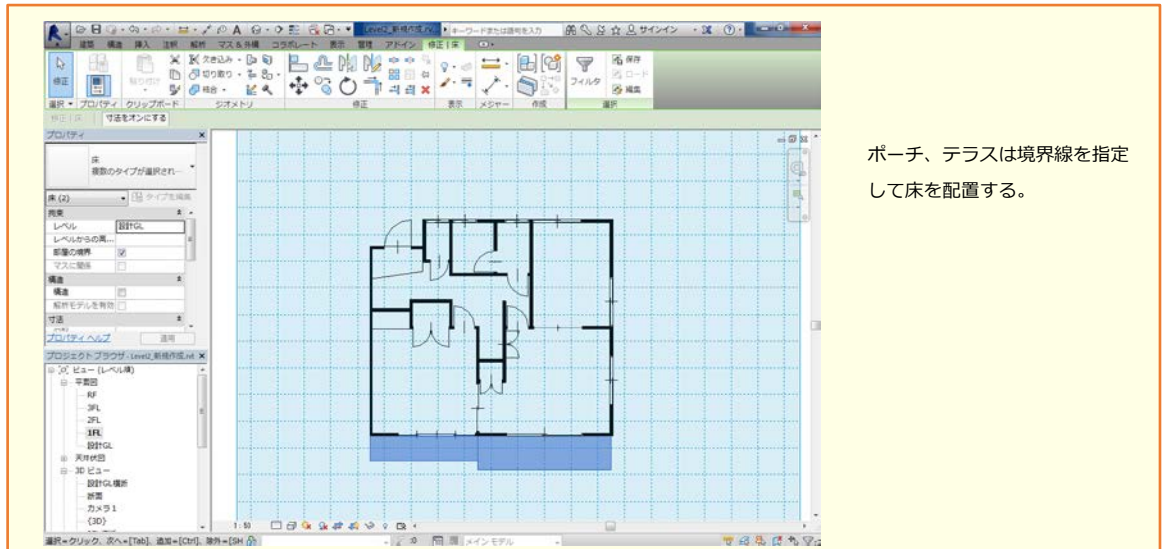
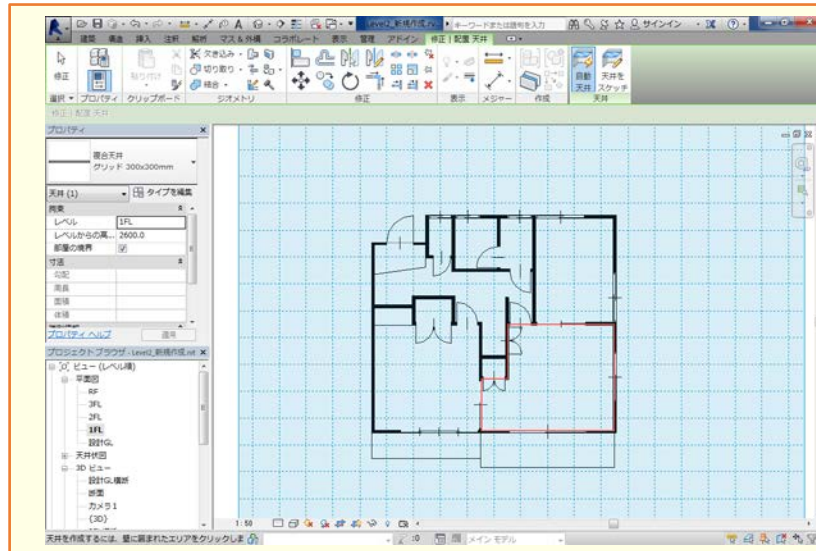


図 3-26

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。

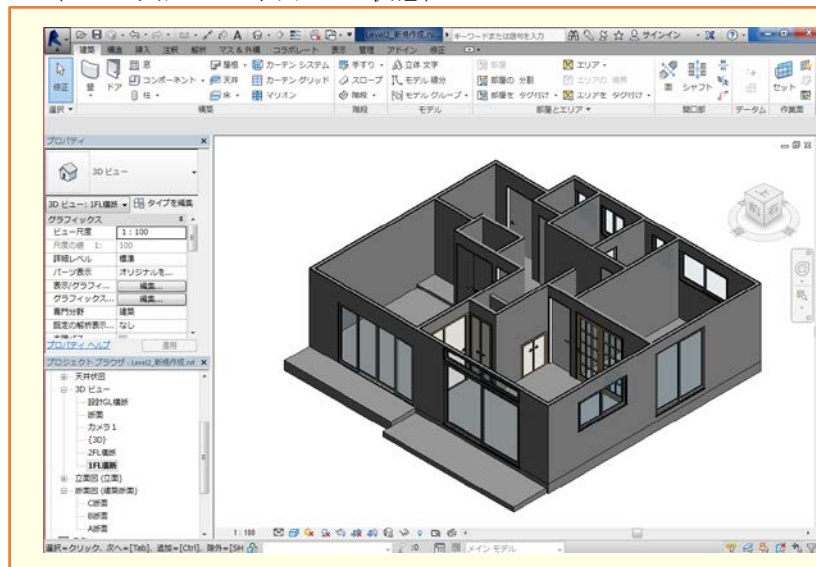


壁で囲まれたエリアは自動的に認識される。

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いません。

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。

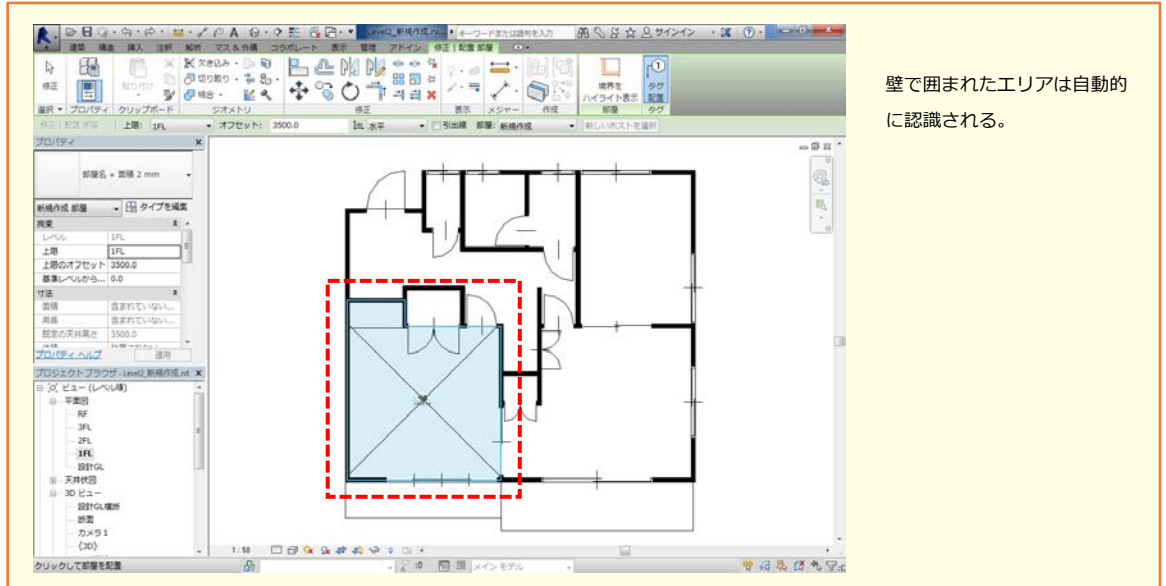


図 3-29

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。

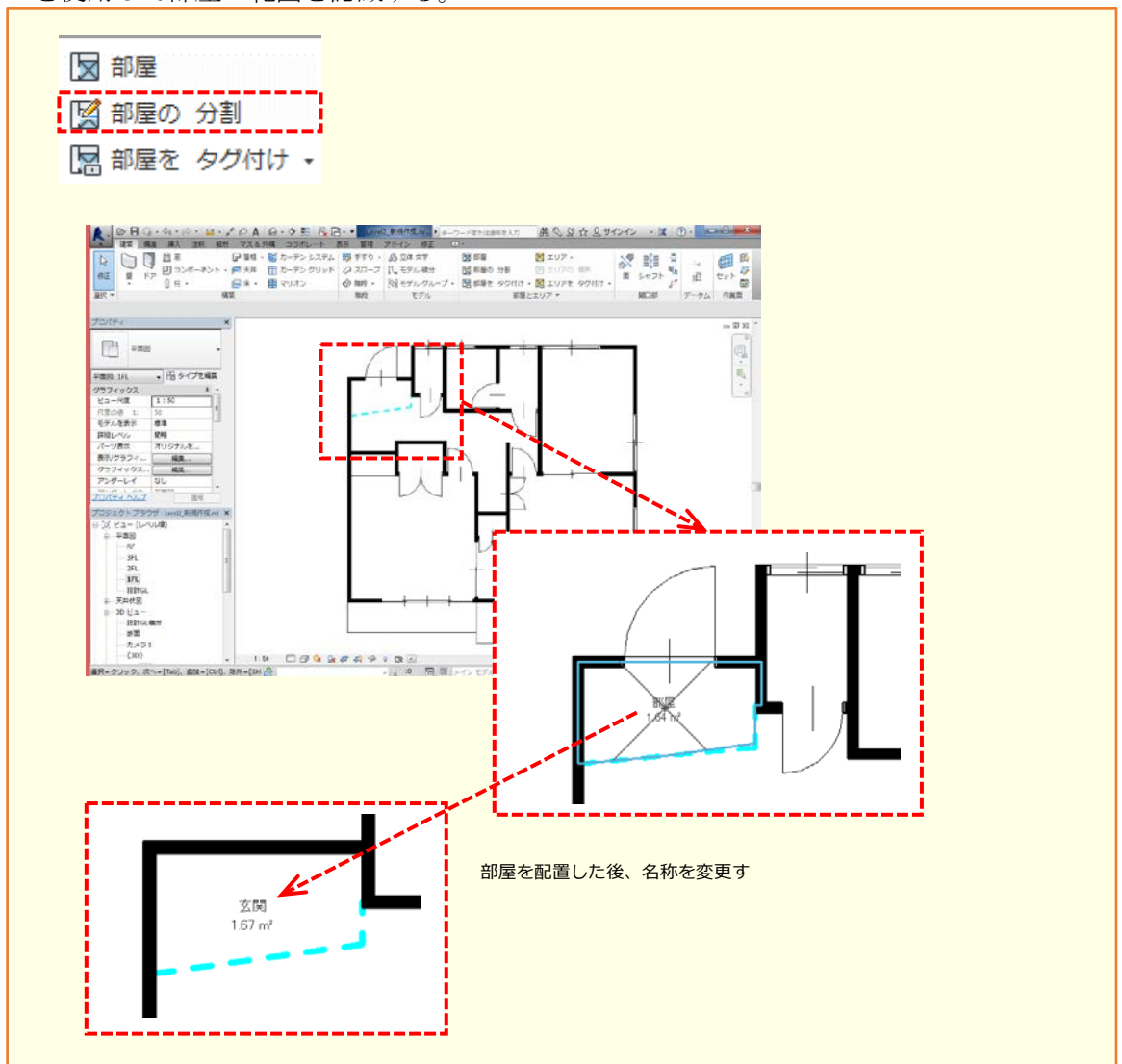


図 3-30

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。

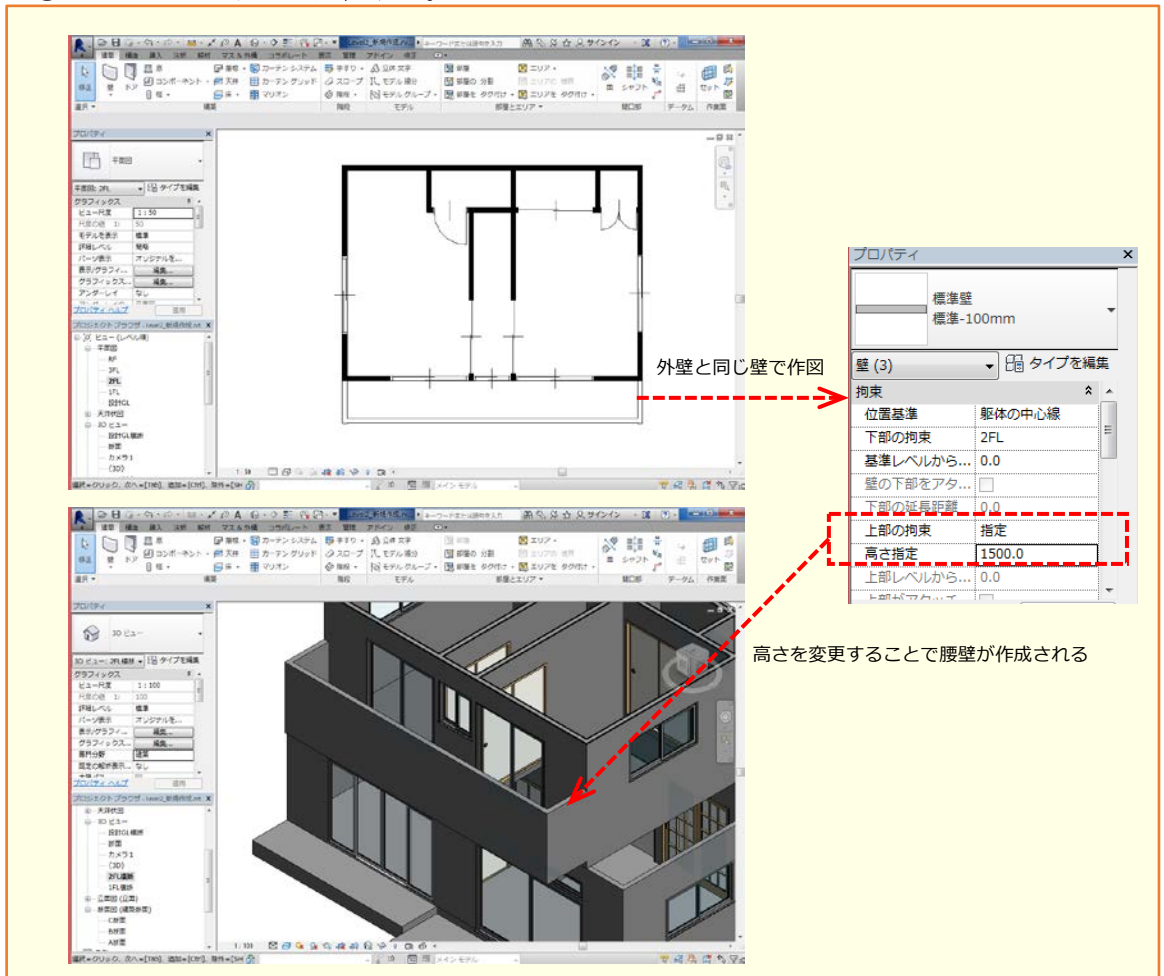
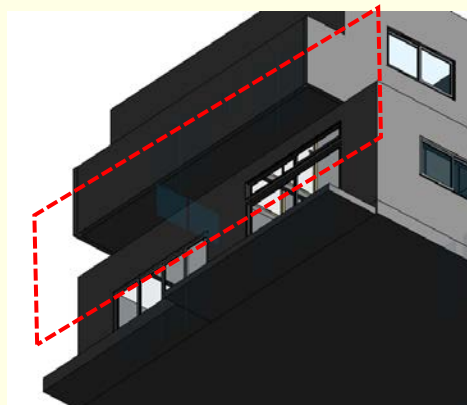


図 3-31

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。

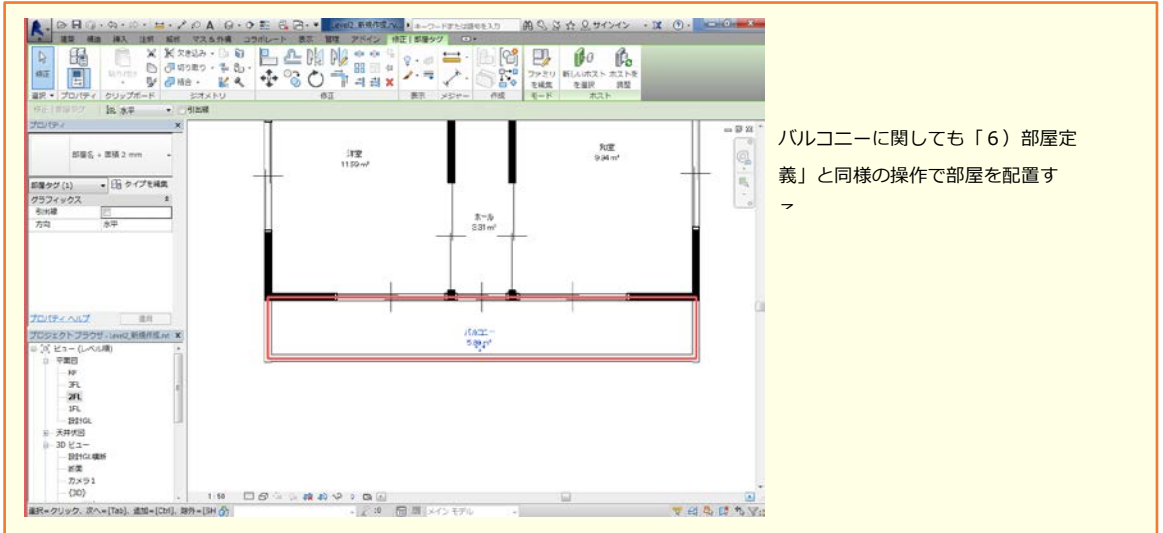


図 3-33

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。

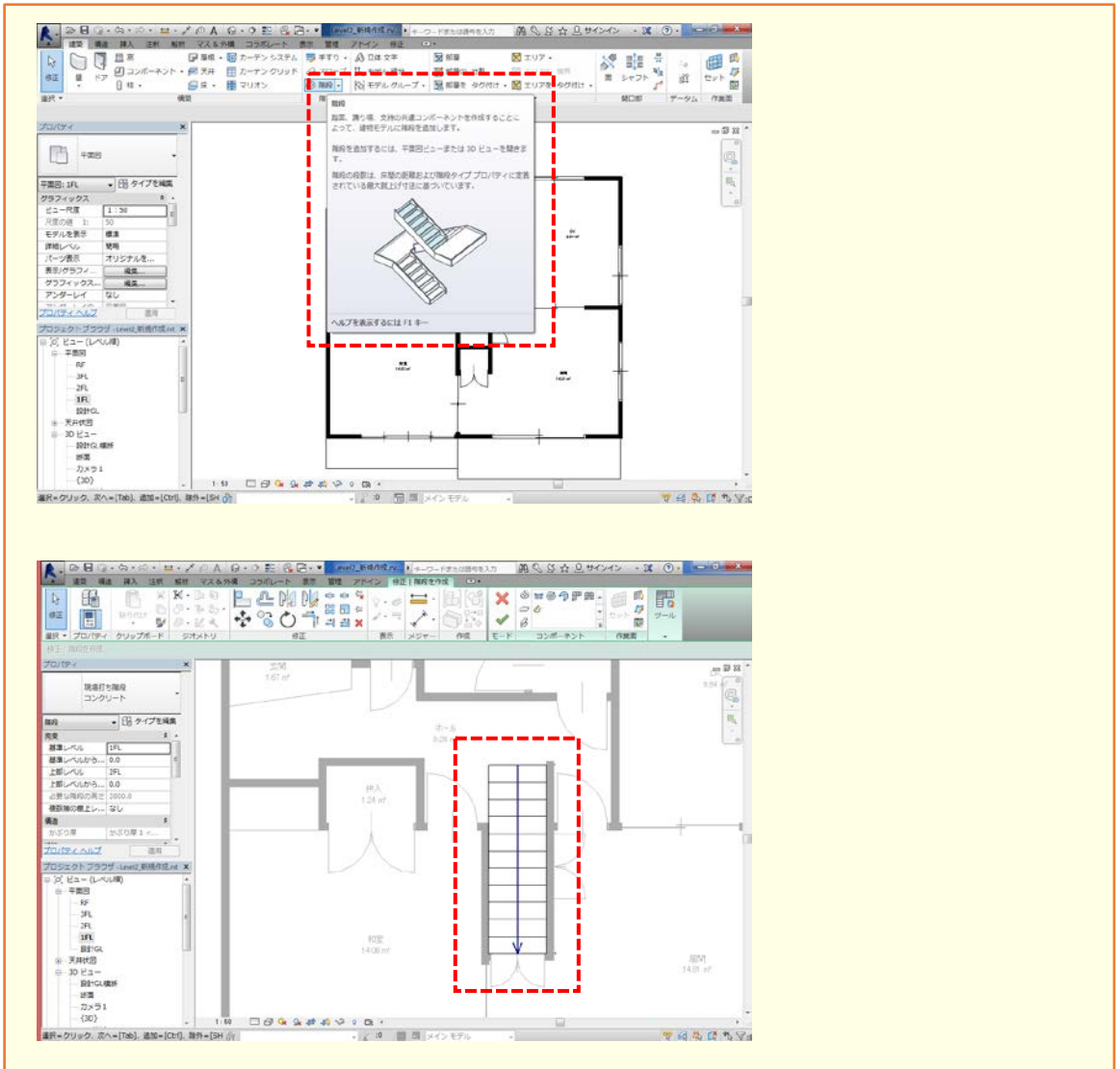
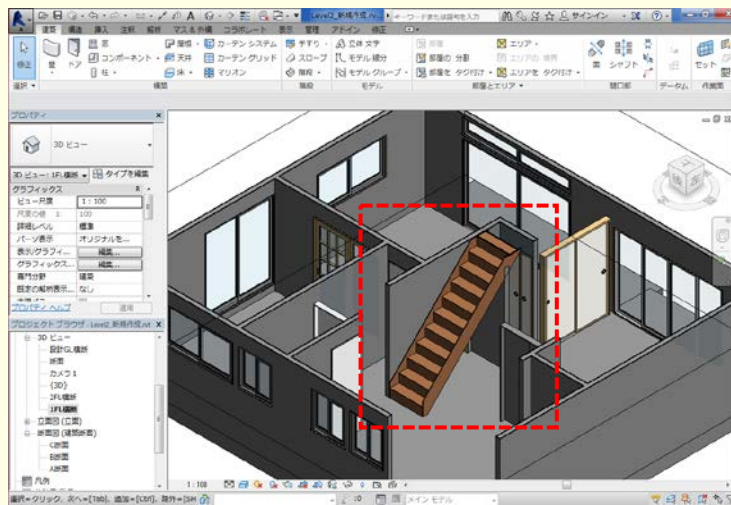


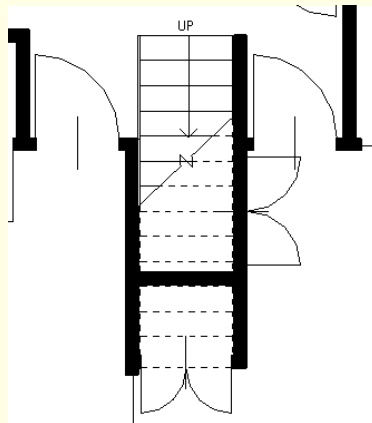
図 3-34

(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>

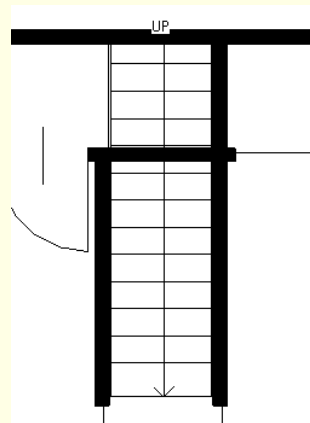
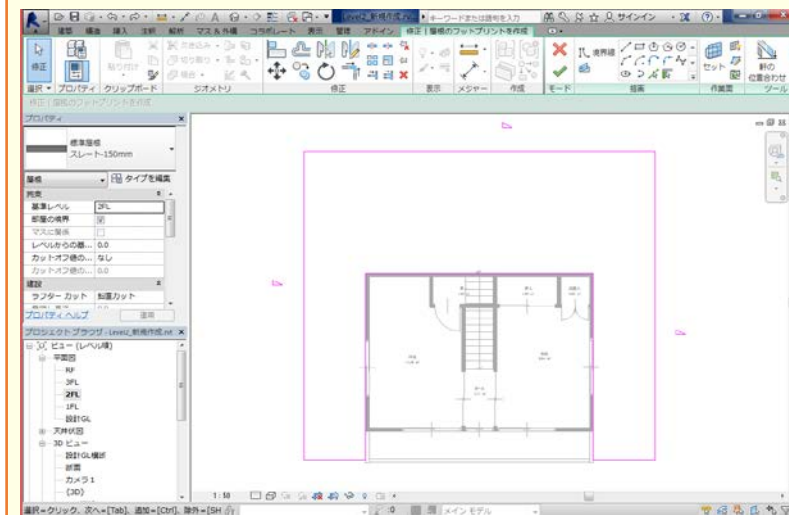
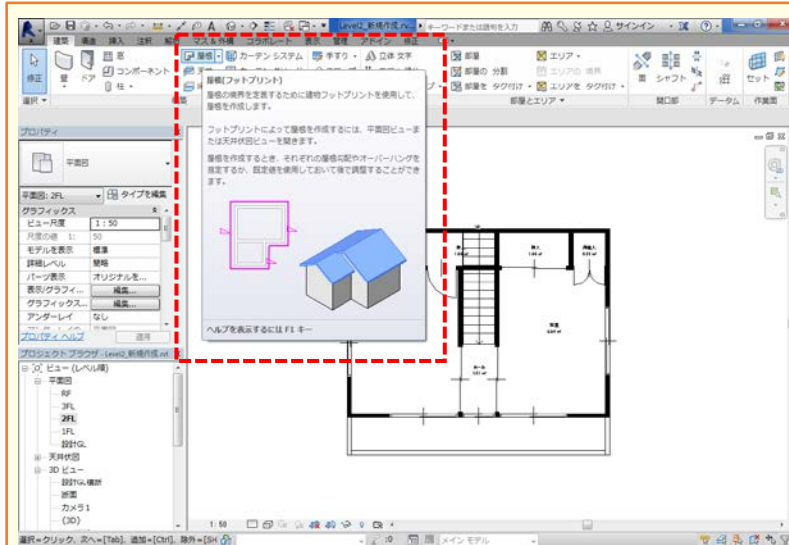


図 3-35

1 1) 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)

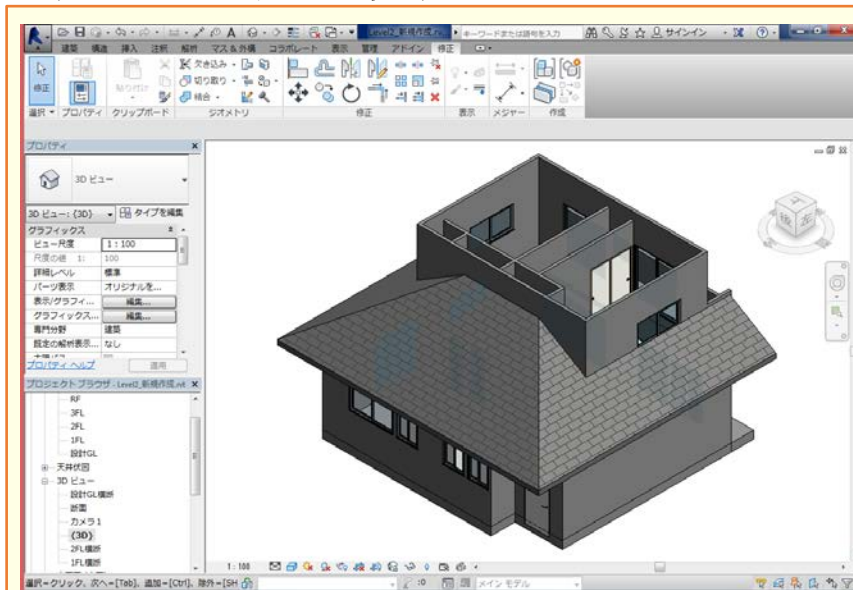


図 3-37

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。

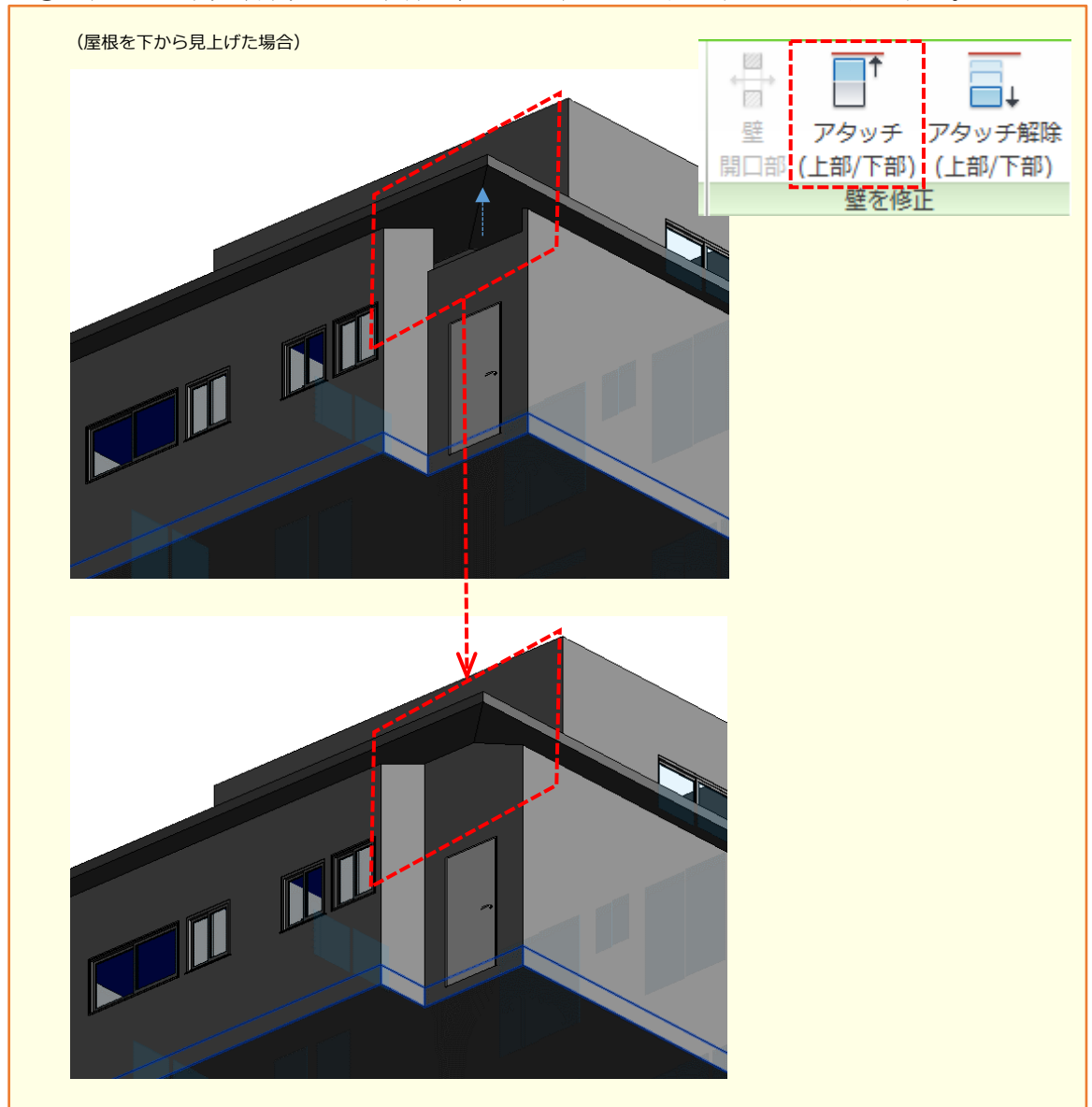


図 3-38

③2 階の屋根を配置する。RF 平面図を表示して操作する。

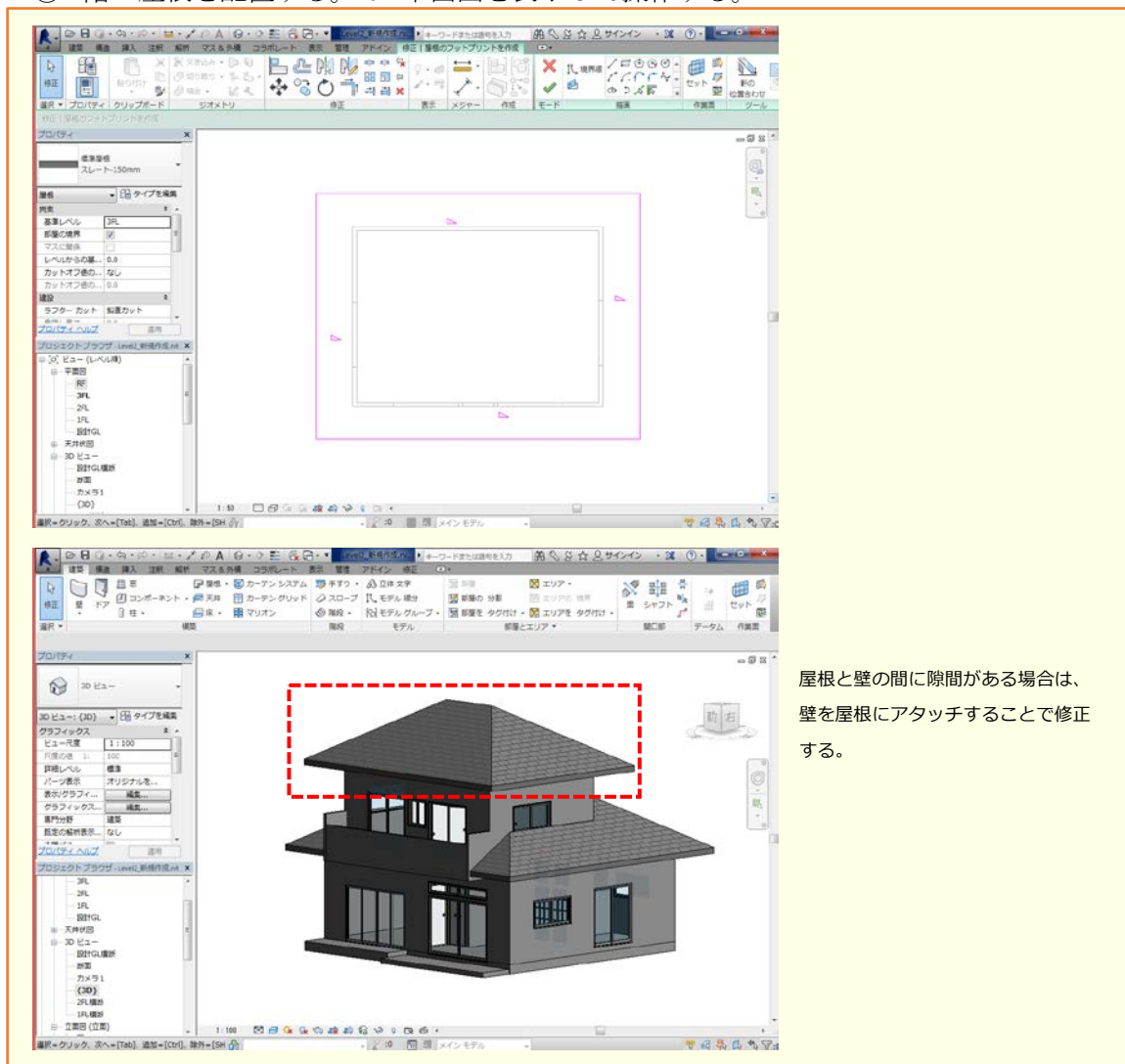
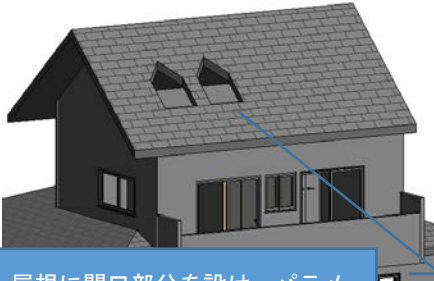
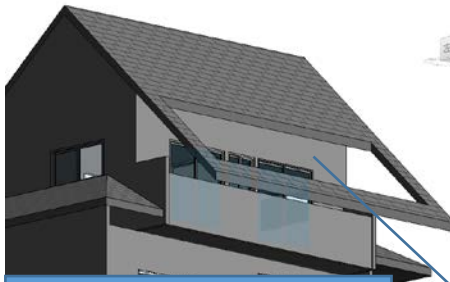


図 3-39

### 3.1.5 特殊な形状モデルの表現方法

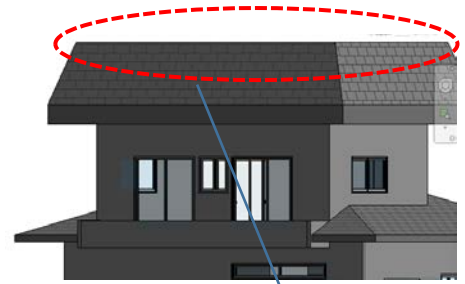
対象の建物が特殊な形状の場合、Level2 の表現では詳細まで表現せずに簡易的な形状で留める。以下にその表現例を記述する。

表 3-5

| 屋根面にドーマ開口部が存在する場合                                                    |                                                                                     |                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>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。</p> |    |  <p>屋根に開口部分を設け、パラメータに「ドーマ開口（2箇所）あり」情報を持つ</p> |
| 出窓が存在する場合                                                            |                                                                                     |                                                                                                                                 |
| <p>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。</p>                 |   |  <p>窓のパラメータに「出窓」情報を持つ</p>                   |
| 屋根面に開口部が存在する場合                                                       |                                                                                     |                                                                                                                                 |
| <p>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。</p>     |  |  <p>大まかなサイズ、位置で表現可</p>                     |

### 屋根の上部が平らな場合

Revit の標準機能で対応可能。



大まかな形状表現

### 瓦葺屋根の場合

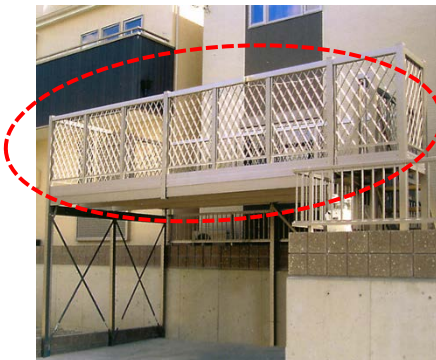
瓦の表現は行わず、通常の屋根オブジェクトで表現する。



屋根のパラメータに「瓦葺屋根」情報を持つ

### 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。



フェンス部分の詳細表現が異なる場合は手摺のパラメータにフェンス情報を持つ

## 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成データベースの紐付け

#### 3.2.1.1 基本情報の設定

材料・構成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。

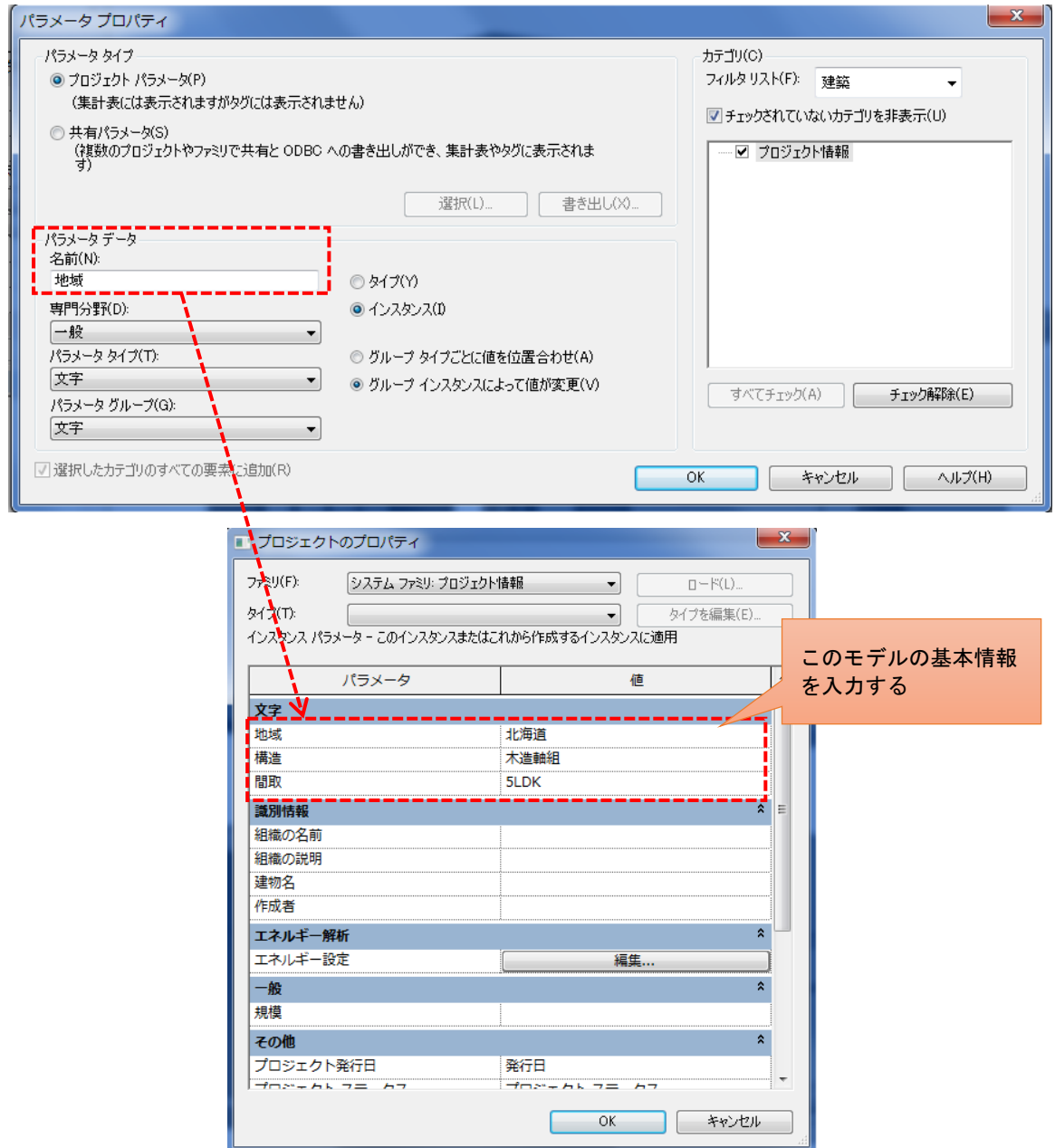


図 3-40

### 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)

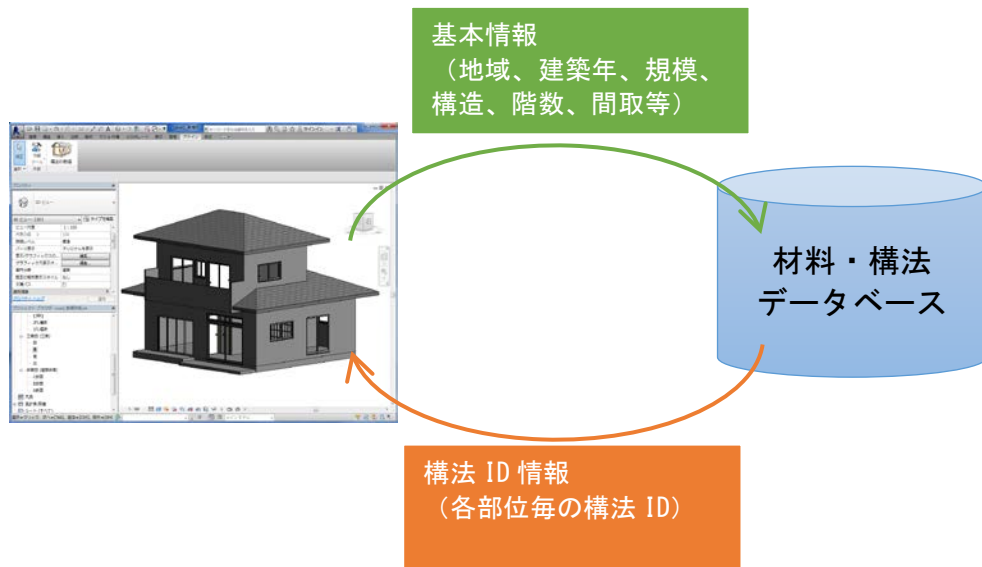


図 3-41

(※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。

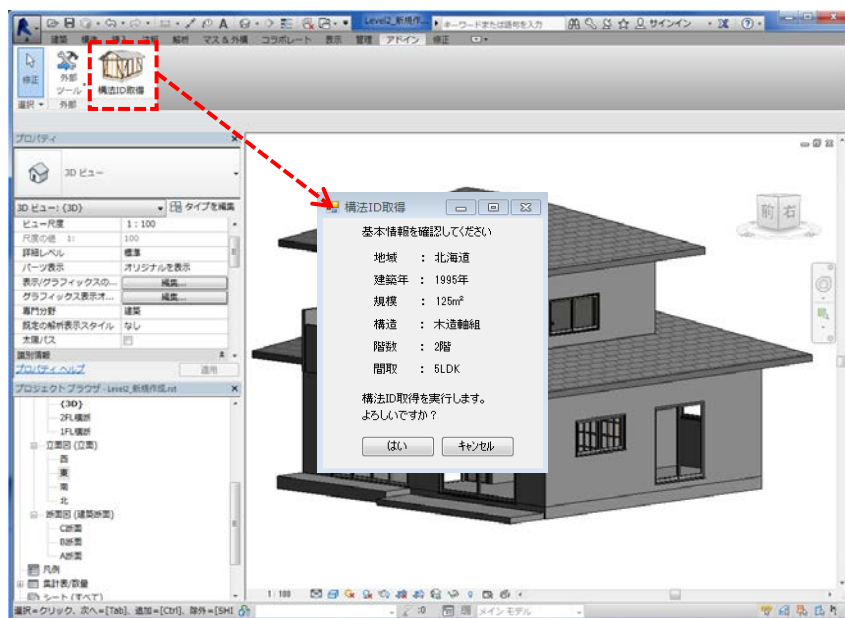


図 3-42

- 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。

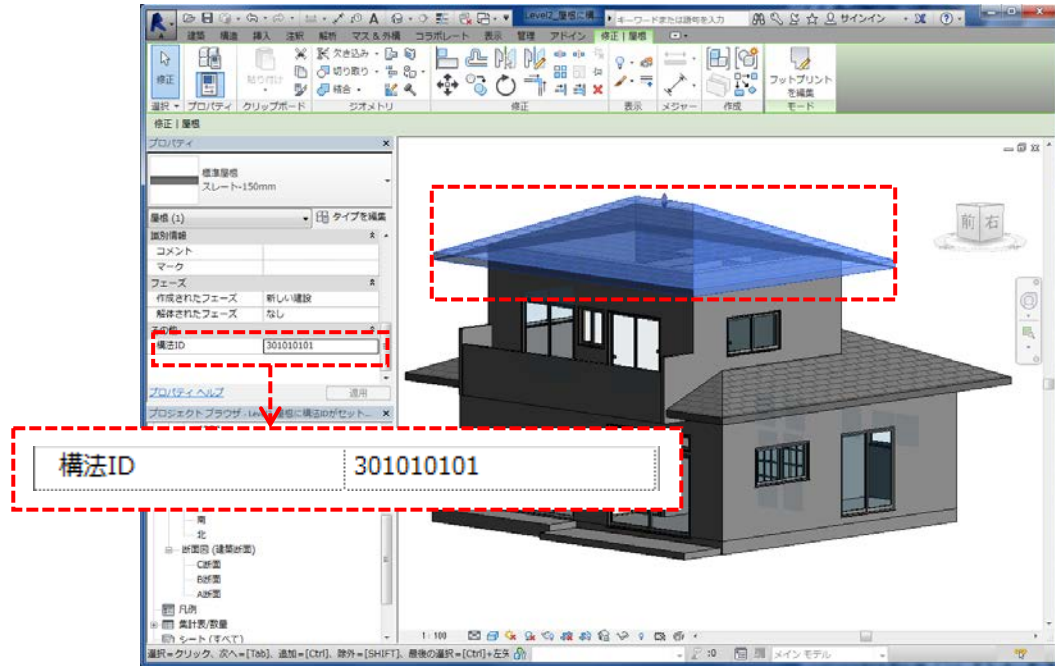


図 3-43

### 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。

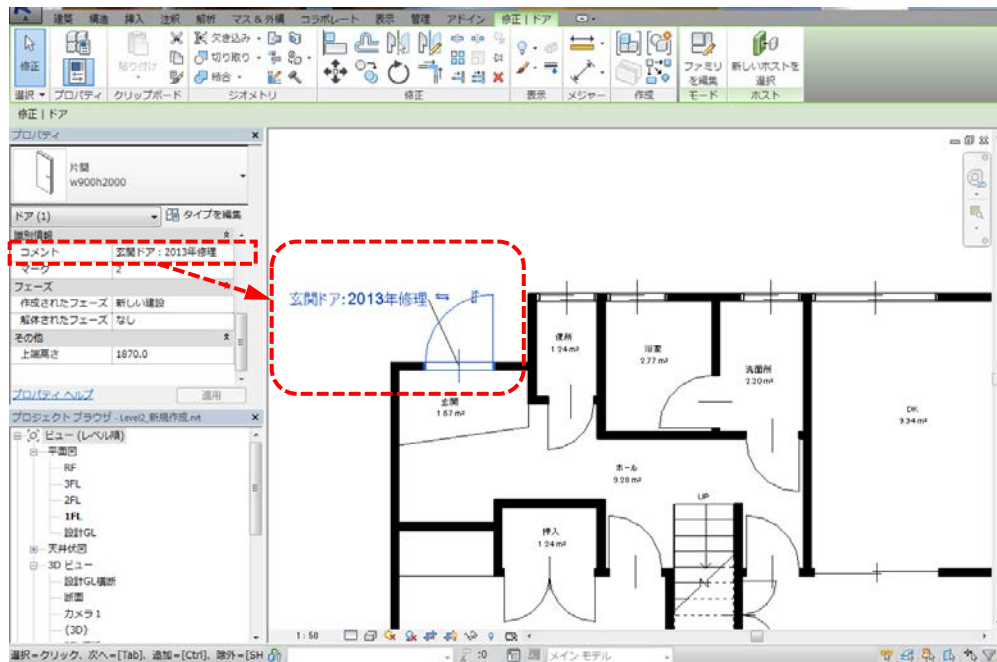


図 3-44

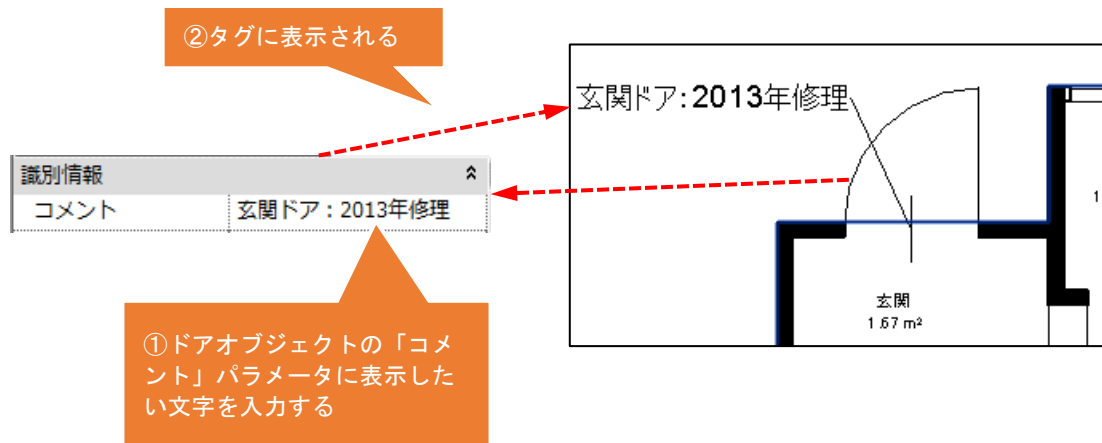


図 3-45

## 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。

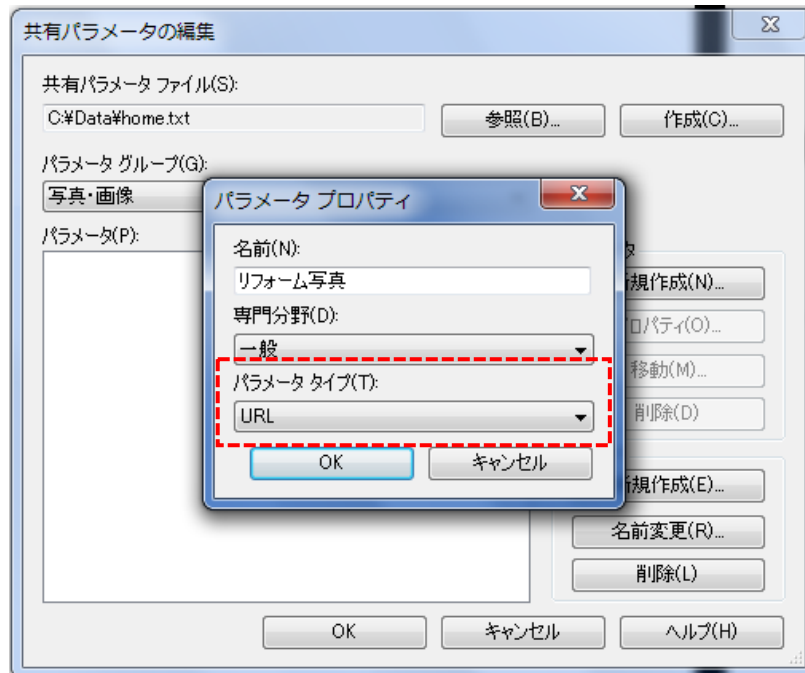


図 3-46

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。

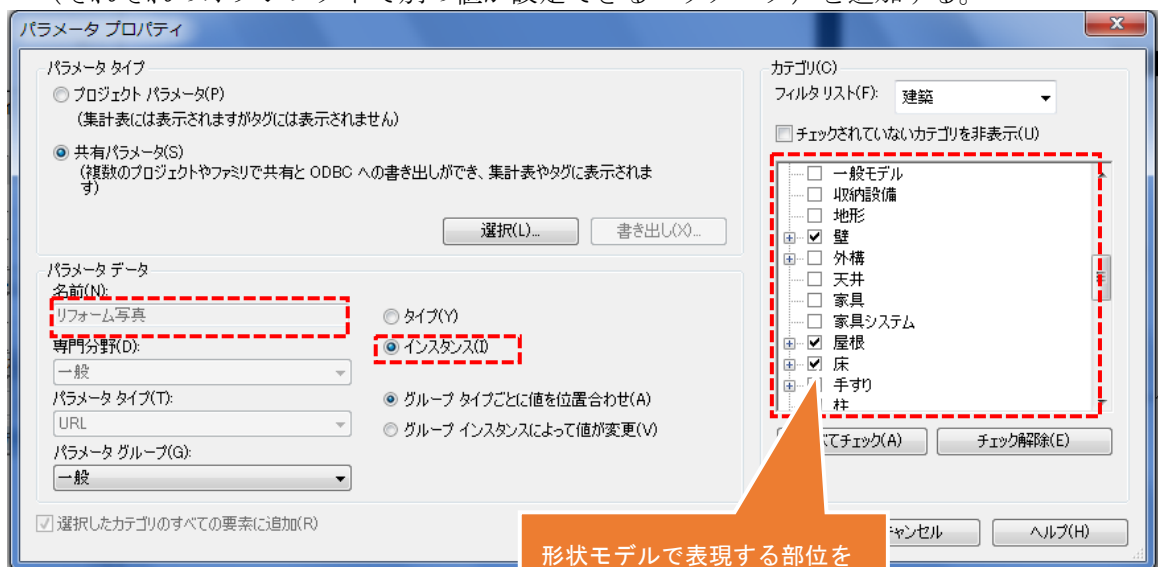


図 3-47

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。

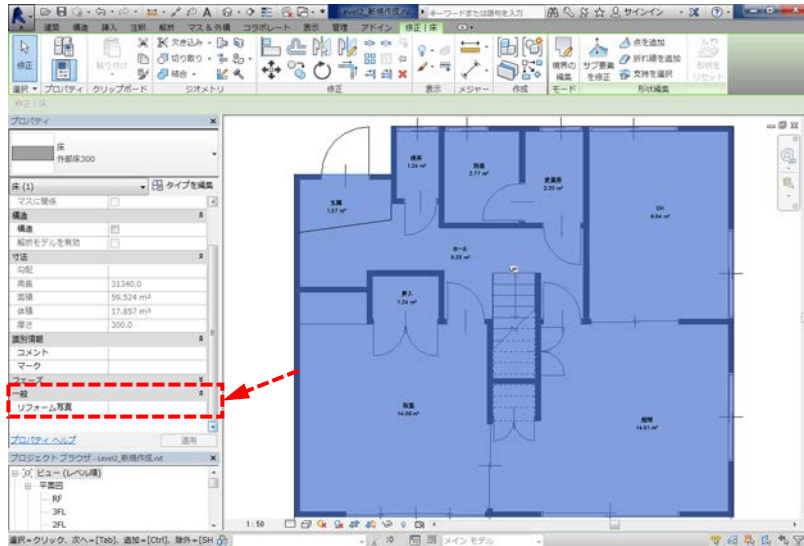


図 3-48

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。

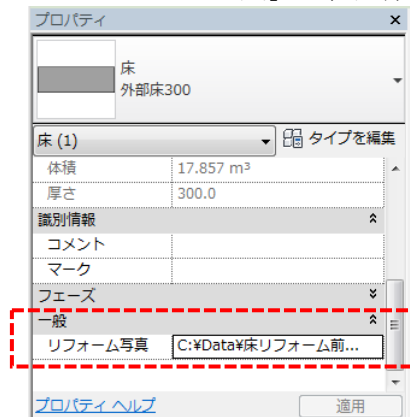


図 3-49

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

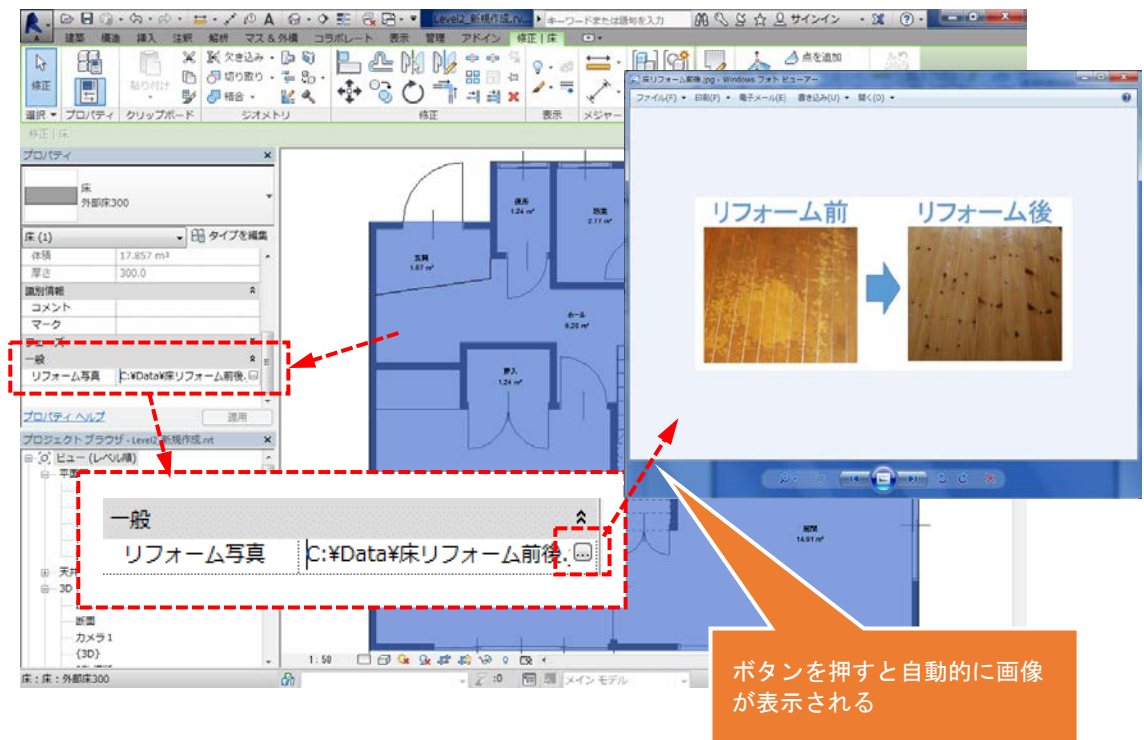


図 3-50

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

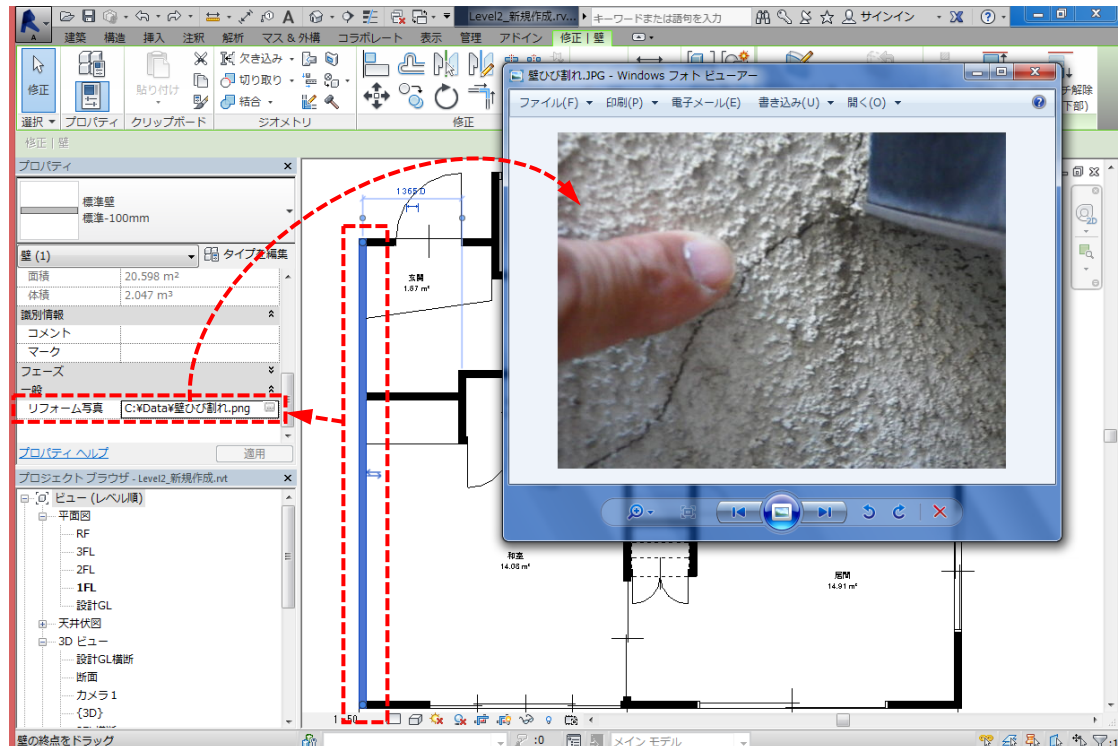


図 3-51

### 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） |

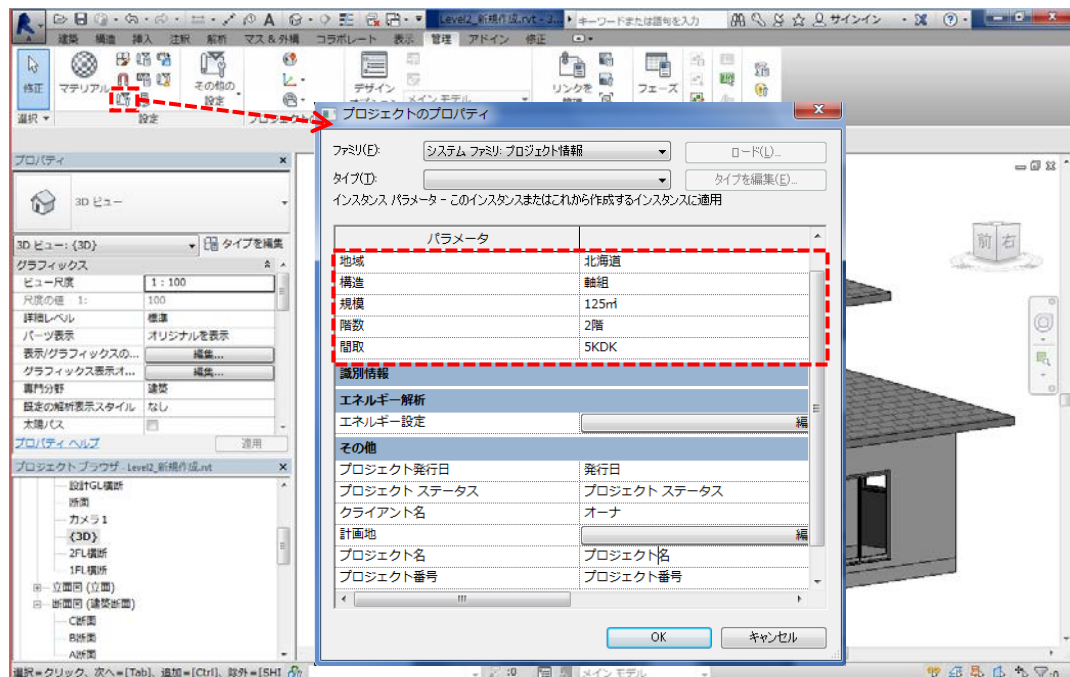


図 3-52

※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。)

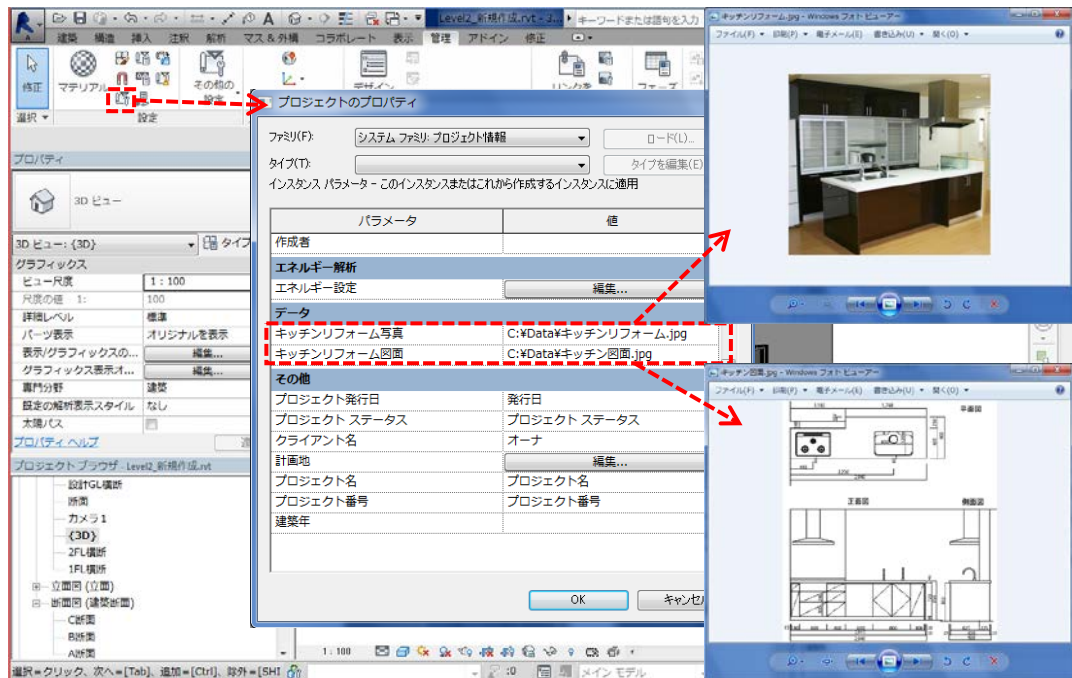


図 3-53

## 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。

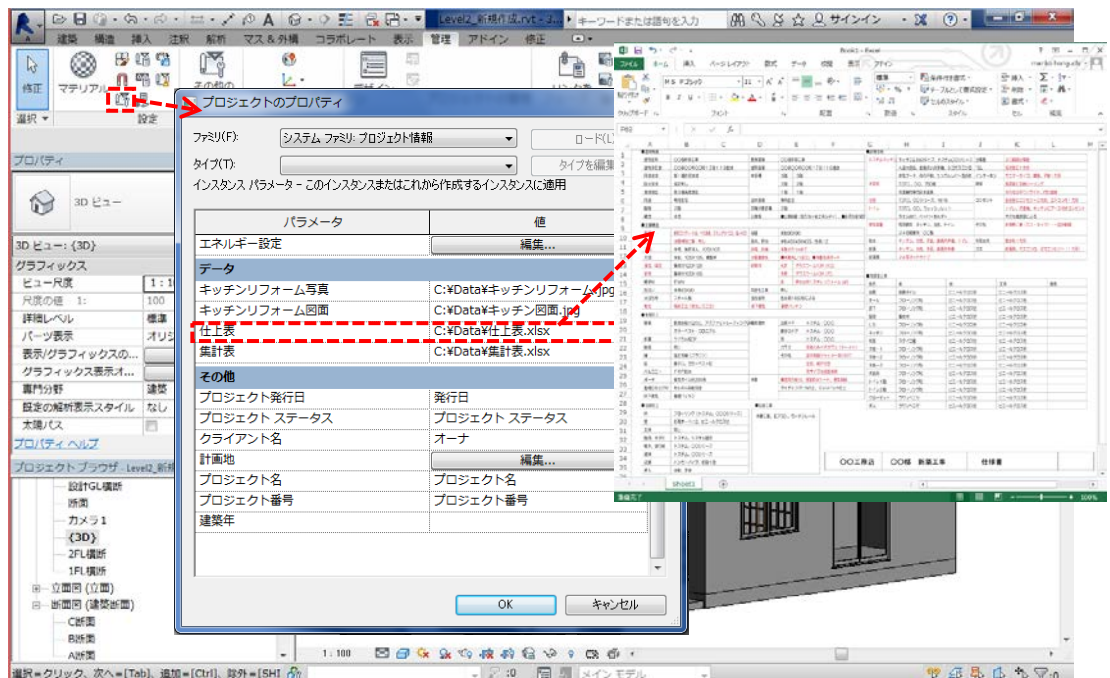


図 3-54

## 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れ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

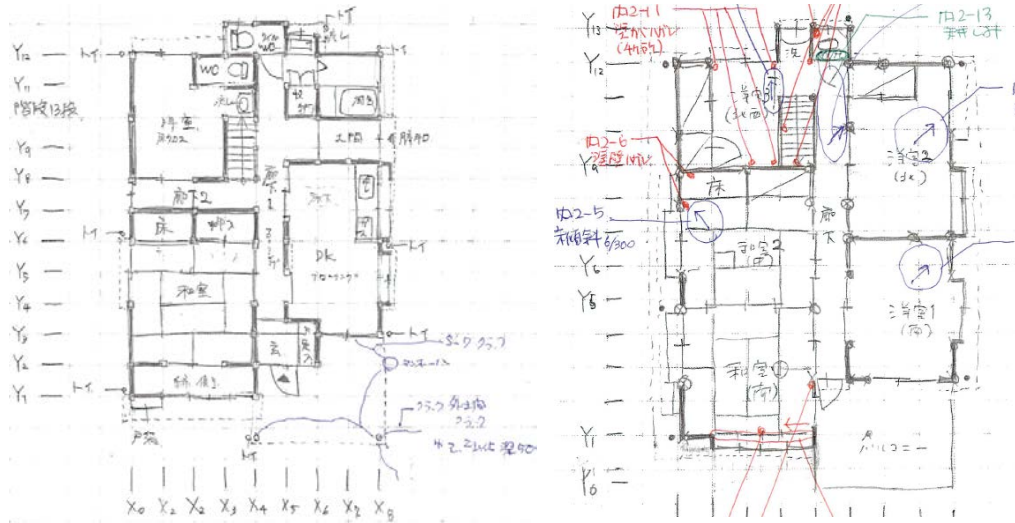


図 4-1

#### 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。

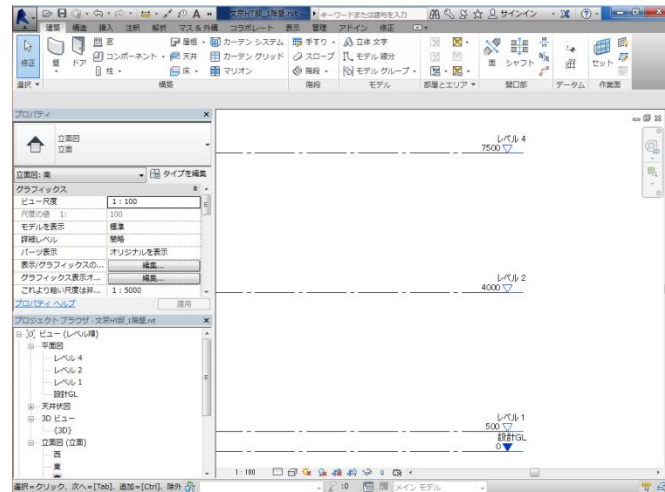


図 4-3

### 2) 1 階の壁・開口を配置する。

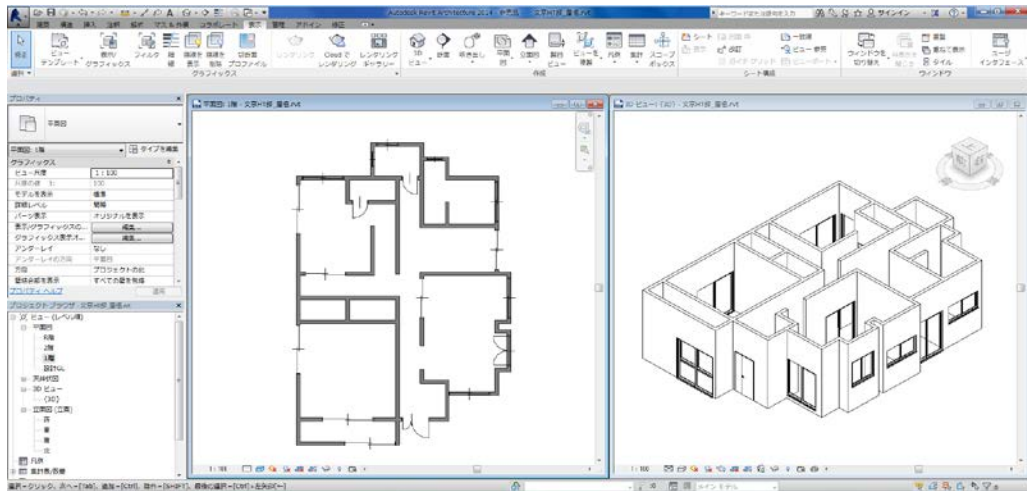


図 4-4

### 3) 1 階の階段・床を配置し、部屋を指定する。

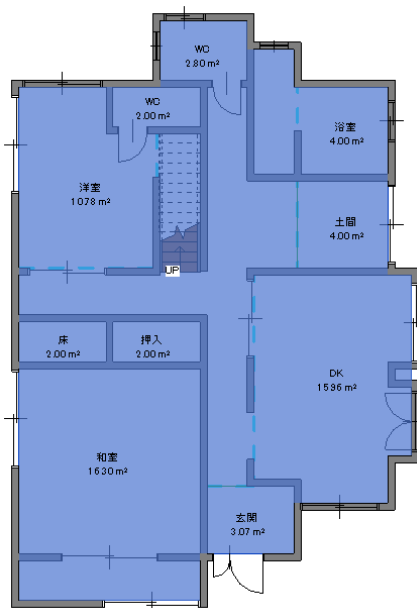


図 4-5

4) 2階の壁・開口を配置する。

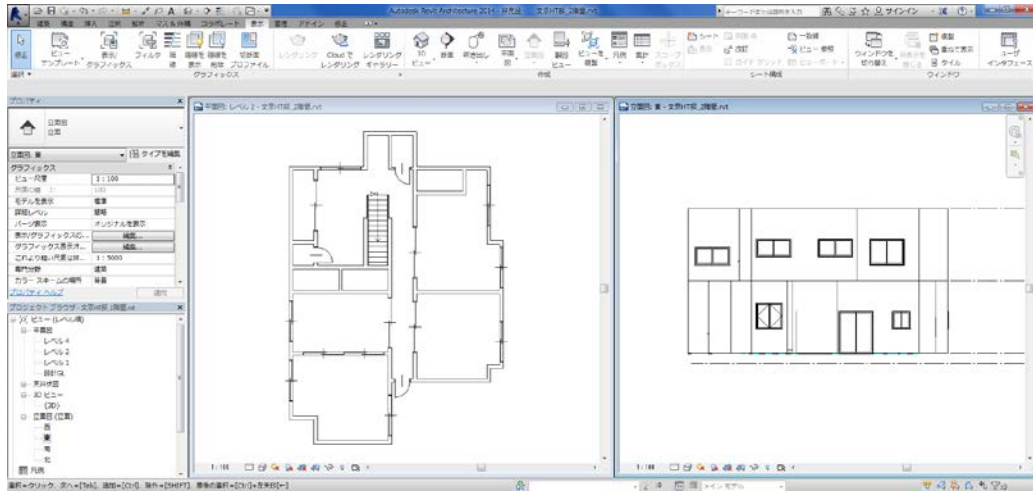


図 4-6

5) 2階の階段・床を配置し、部屋を指定する。

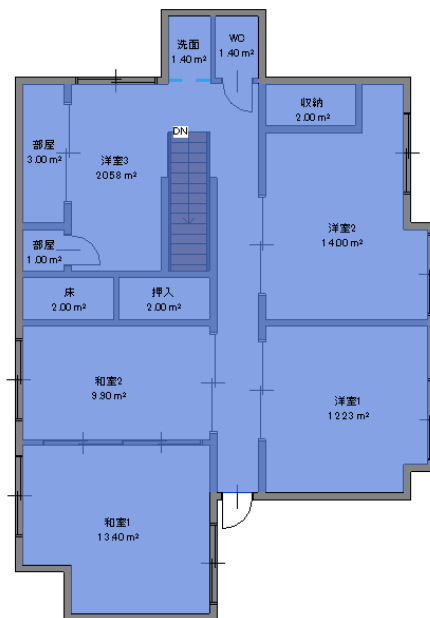


図 4-7

6) バルコニーを壁と床で作成する。



図 4-8

## 7) 屋根配置

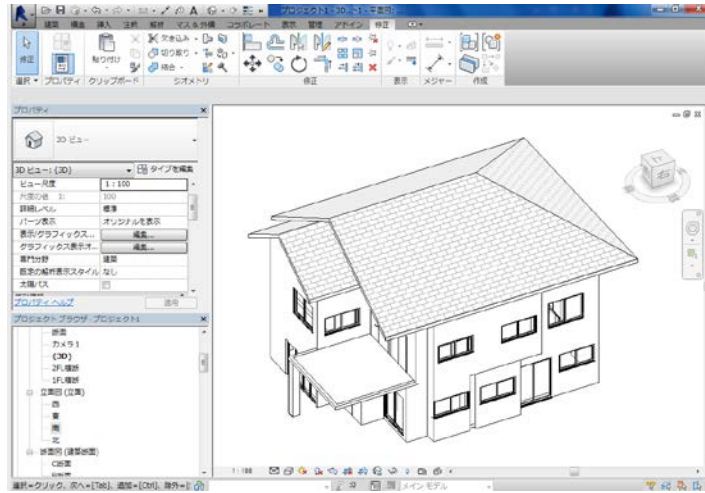


図 4-9

## 8) 図面情報データとの紐付け

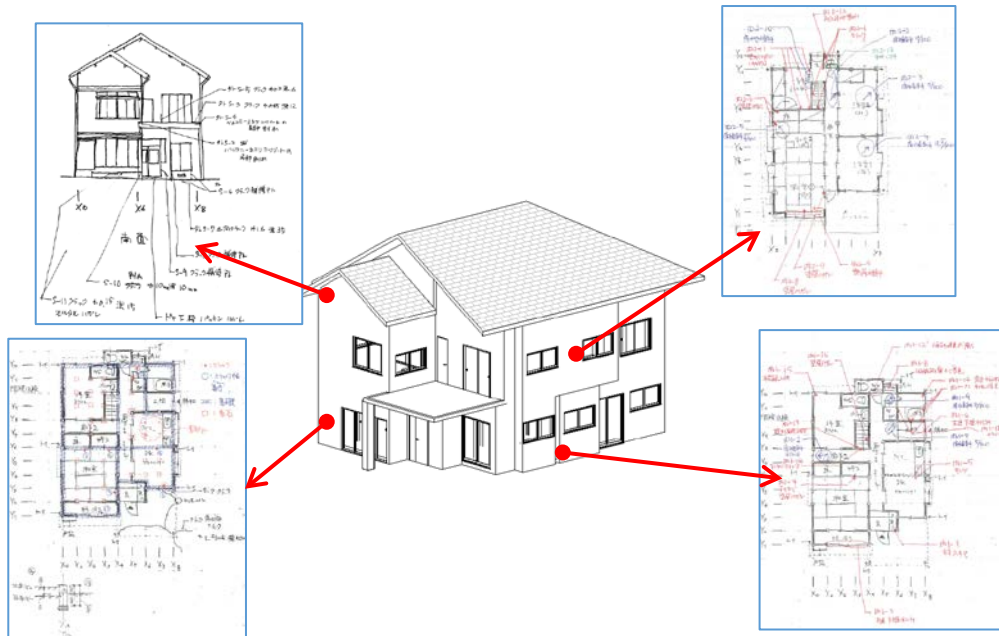


図 4-10

## 9) その他情報データとの紐付け

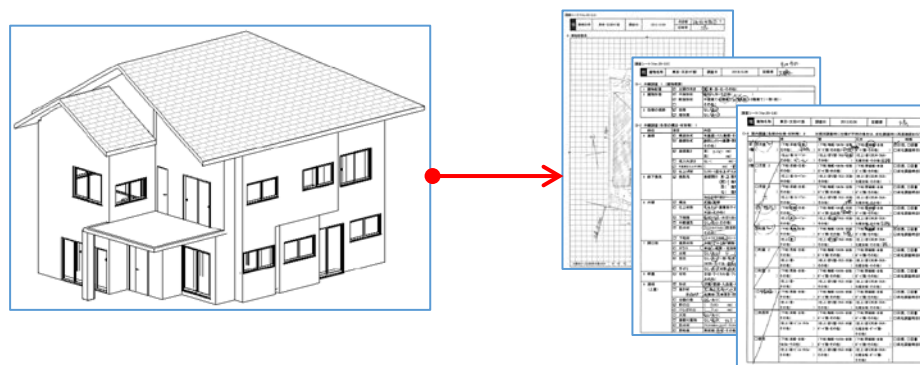


図 4-11

## ＜完成イメージ＞

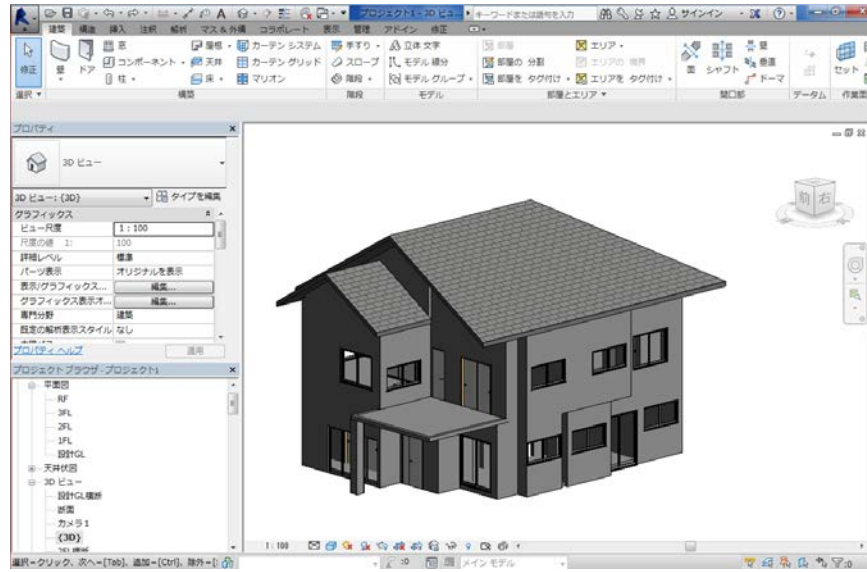


図 4-12

## 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。

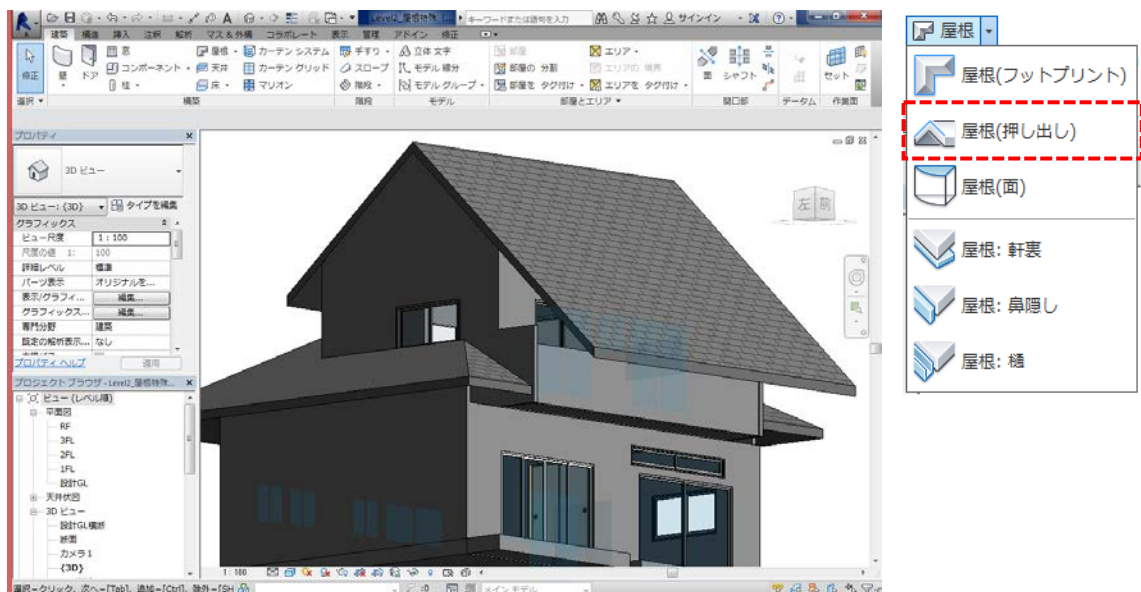


図 4-14

2) 開口を開ける屋根面に対して作業面を設定する。

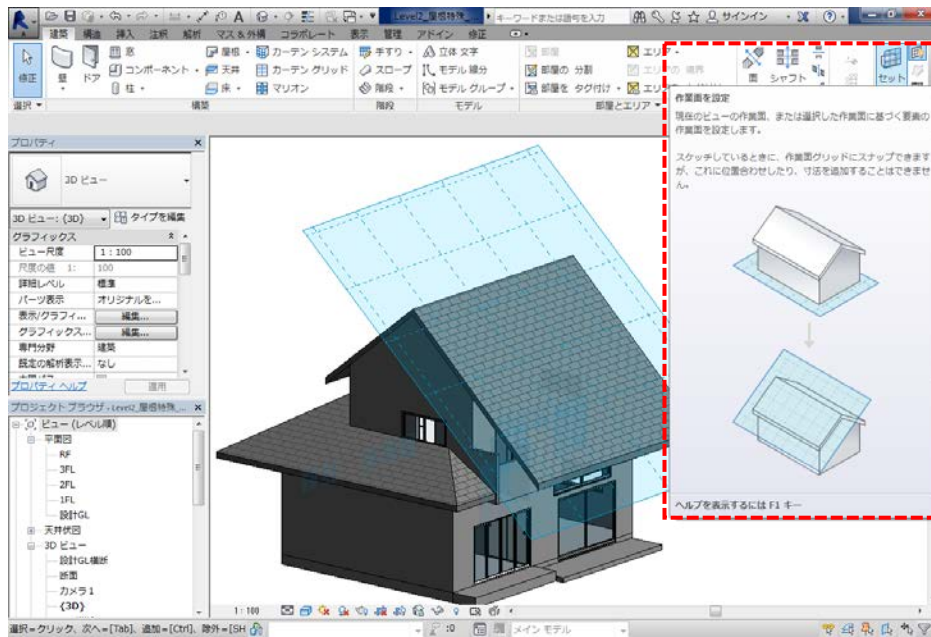


図 4-15

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。

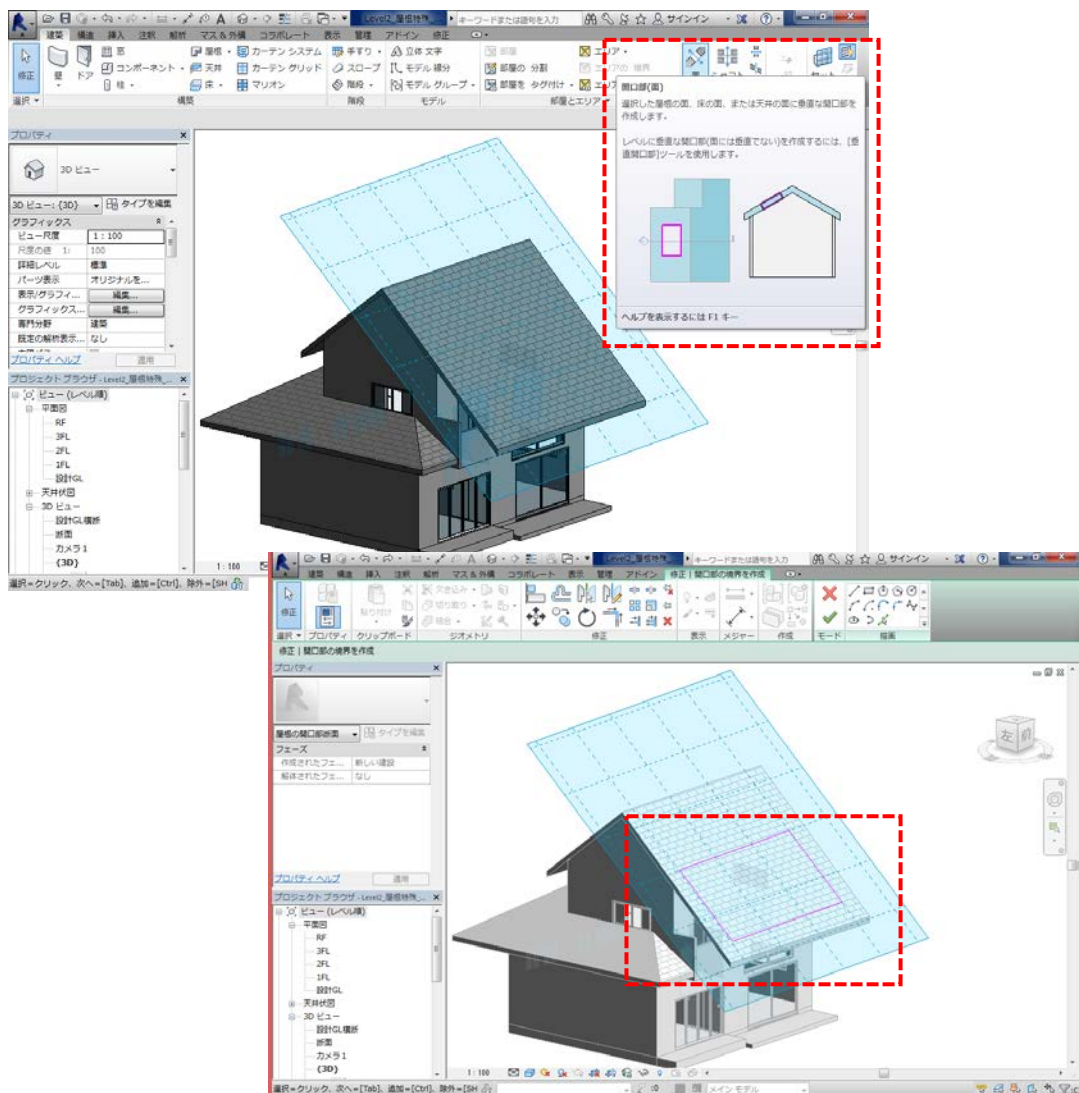


図 4-16

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。

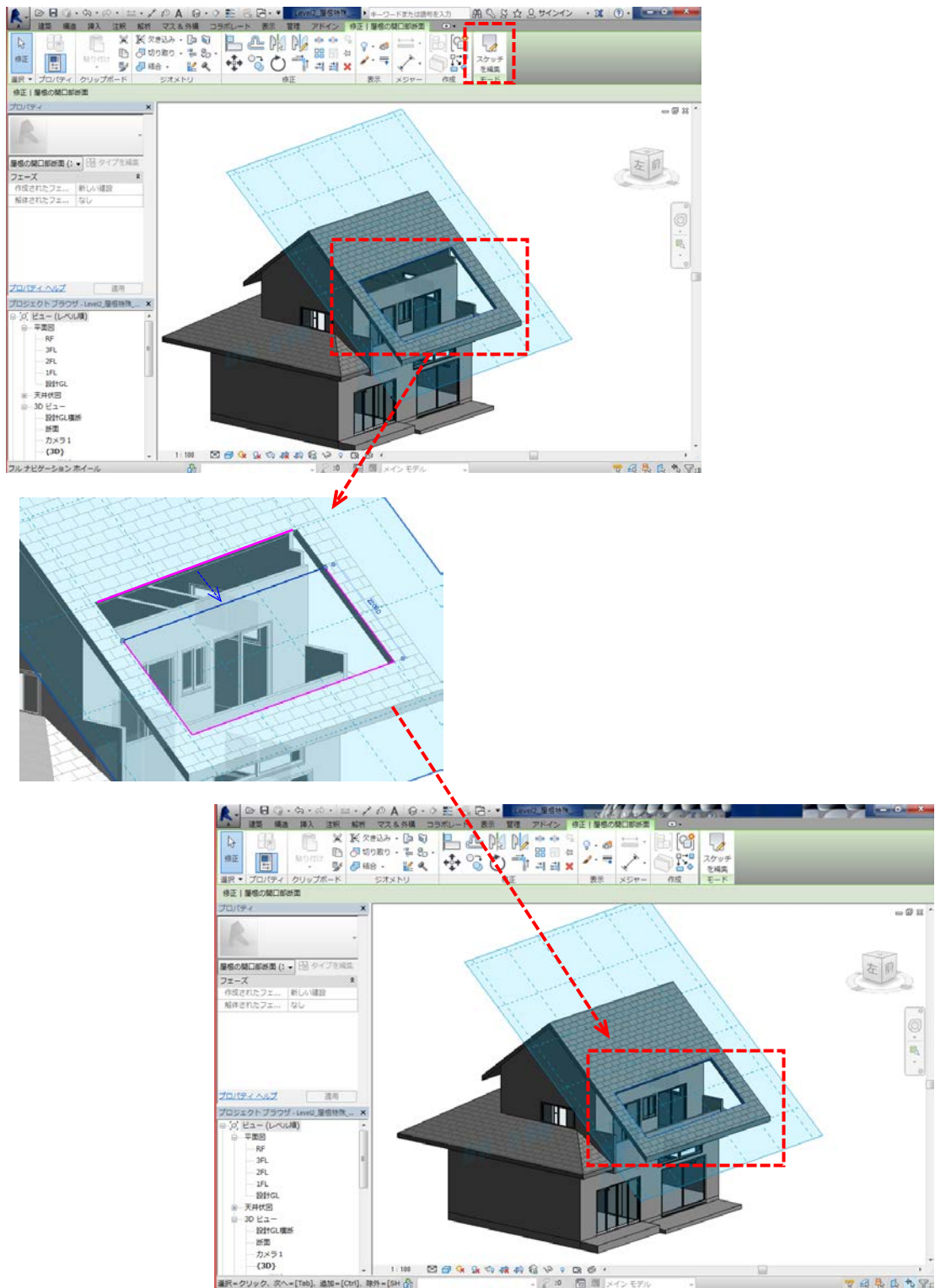


図 4-17

## 5) 完成図

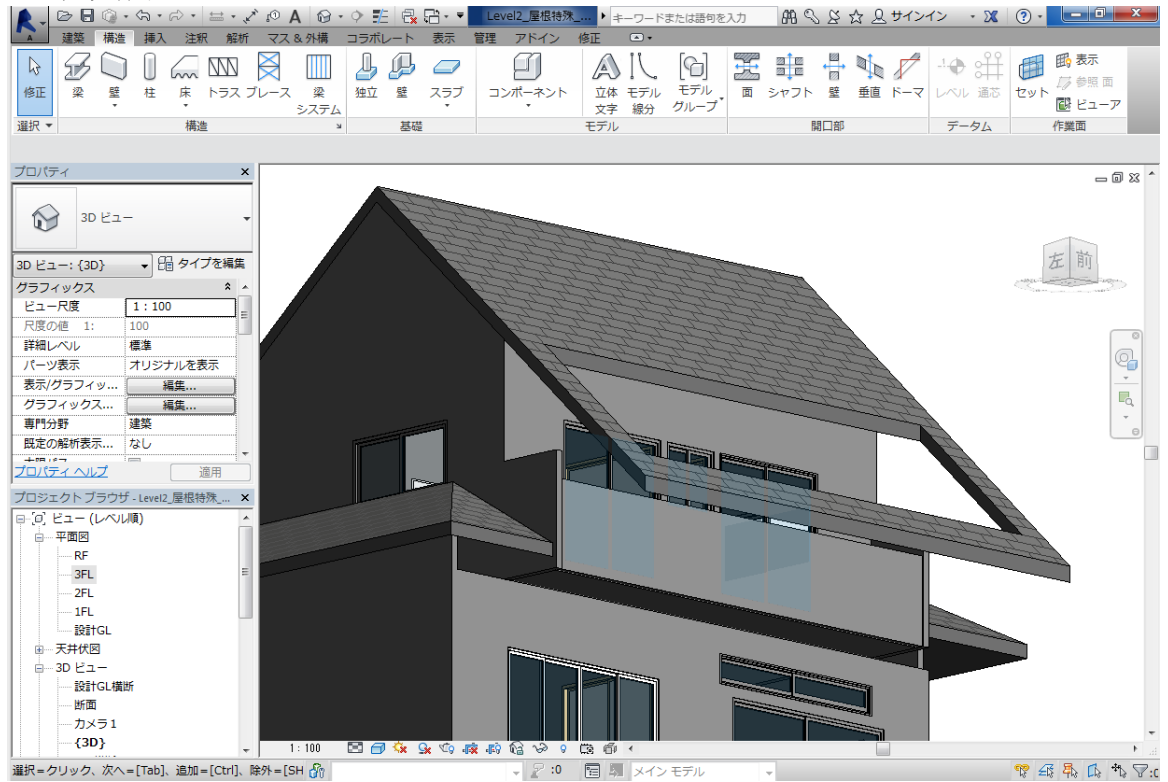


図 4-18

#### 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。

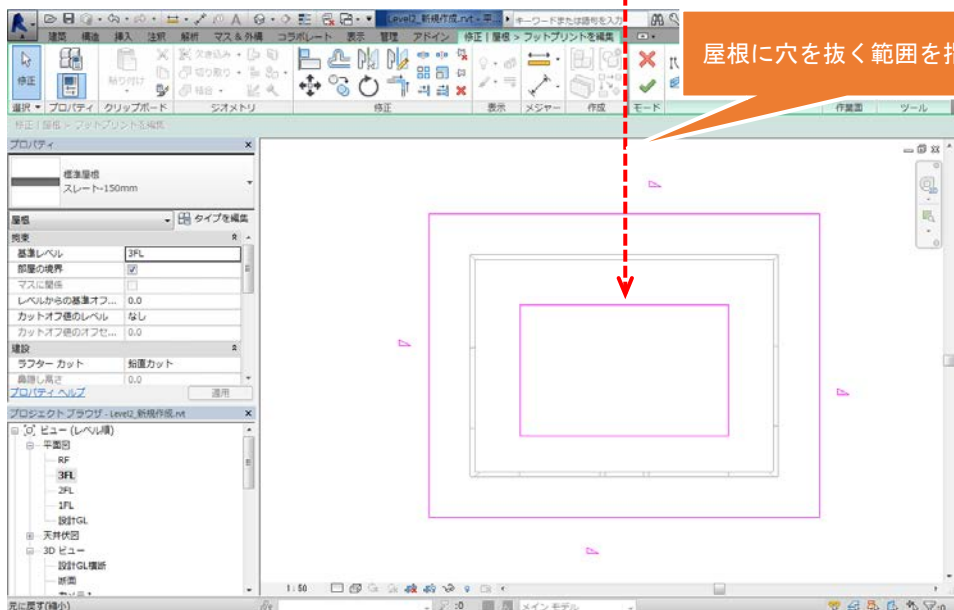
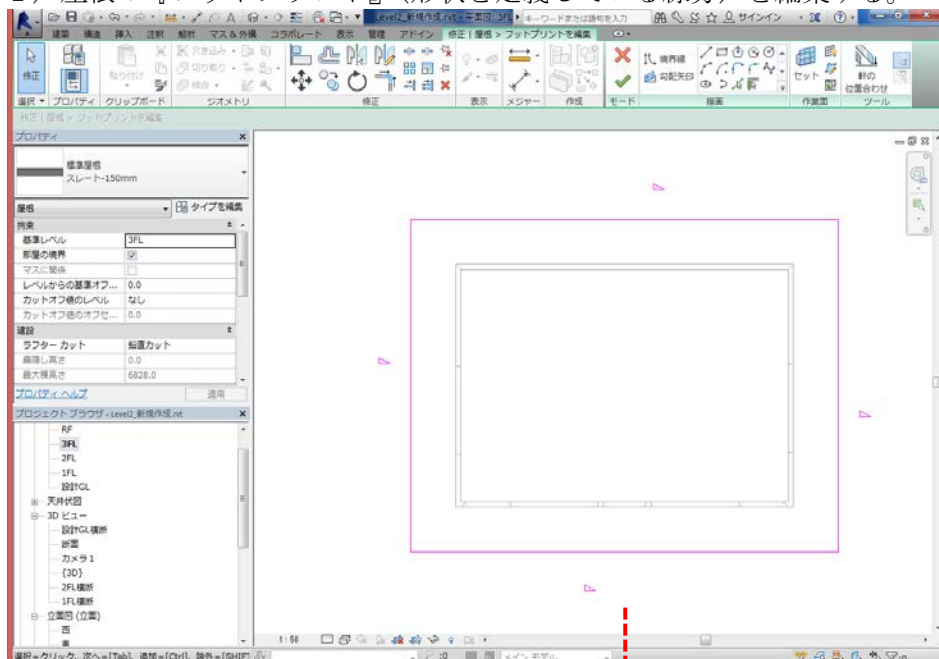


図 4-20

2) 屋根の上部に穴が開く。

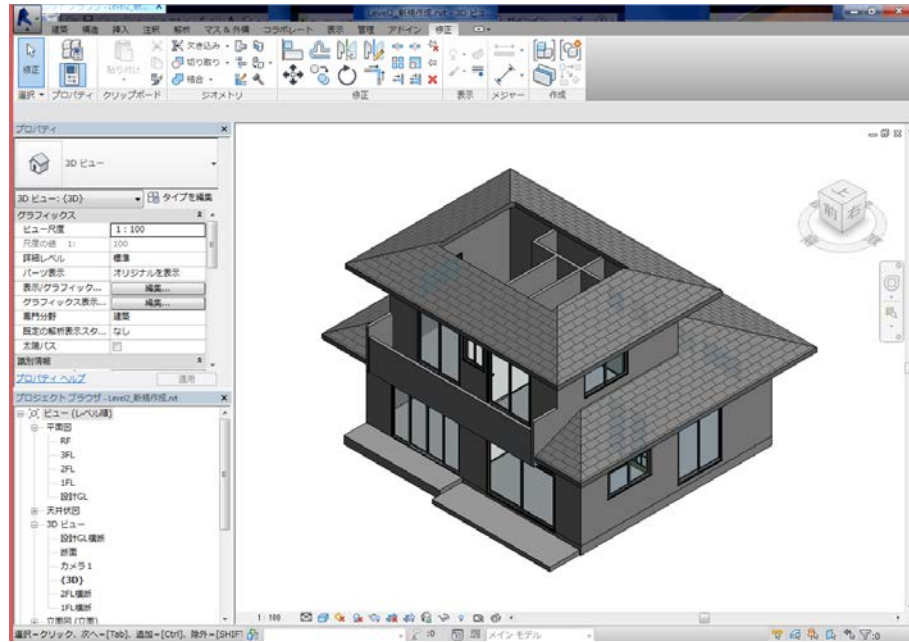


図 4-21

3) 開いた穴の位置に平らな屋根を配置する。

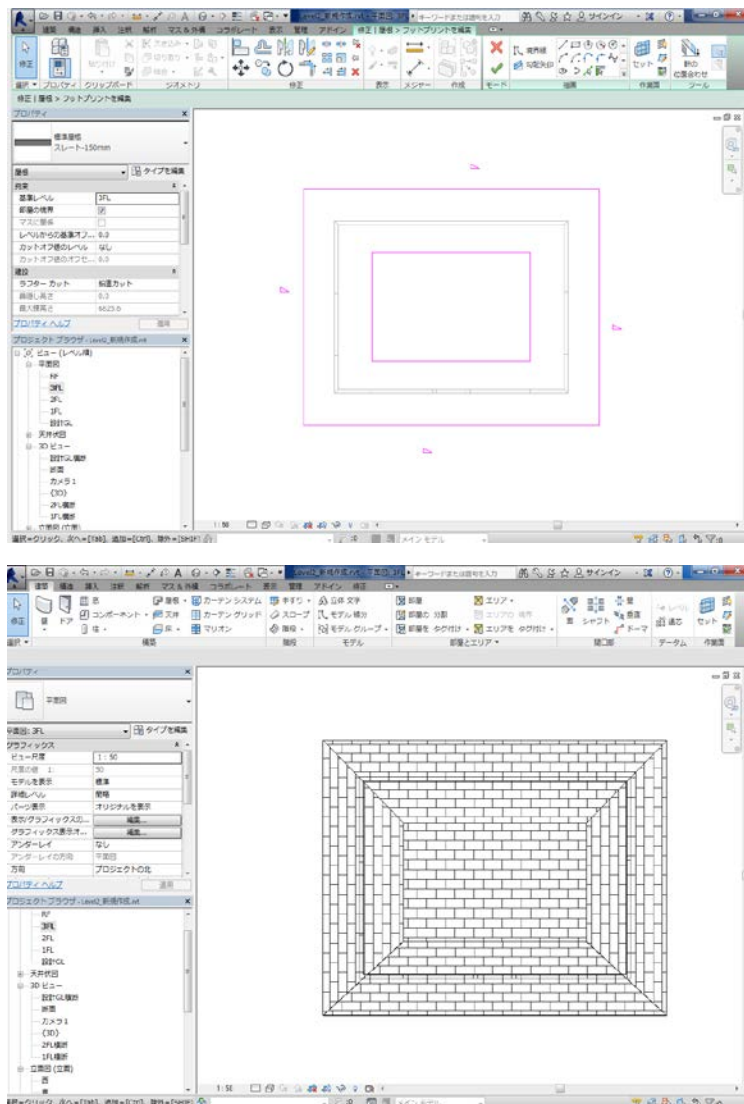


図 4-22

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。

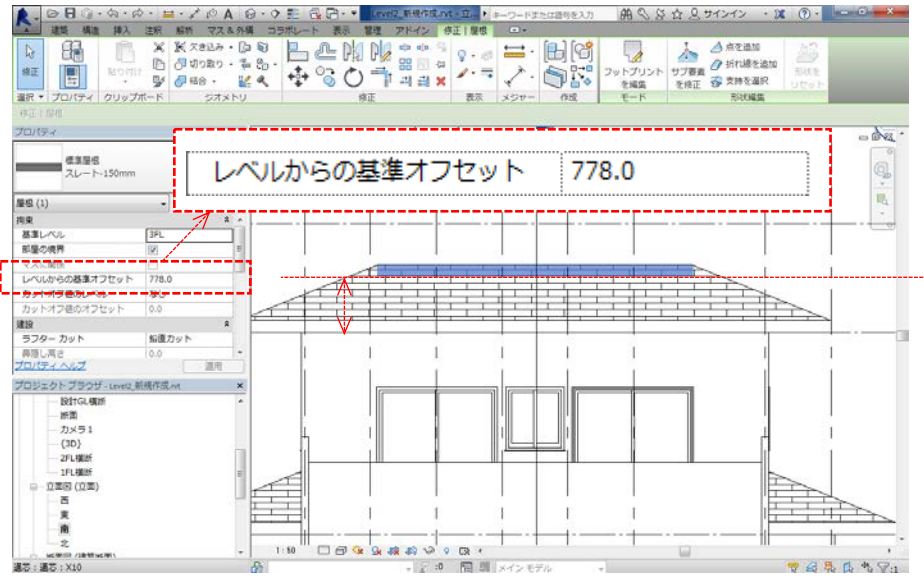


図 4-23

5) 完成図

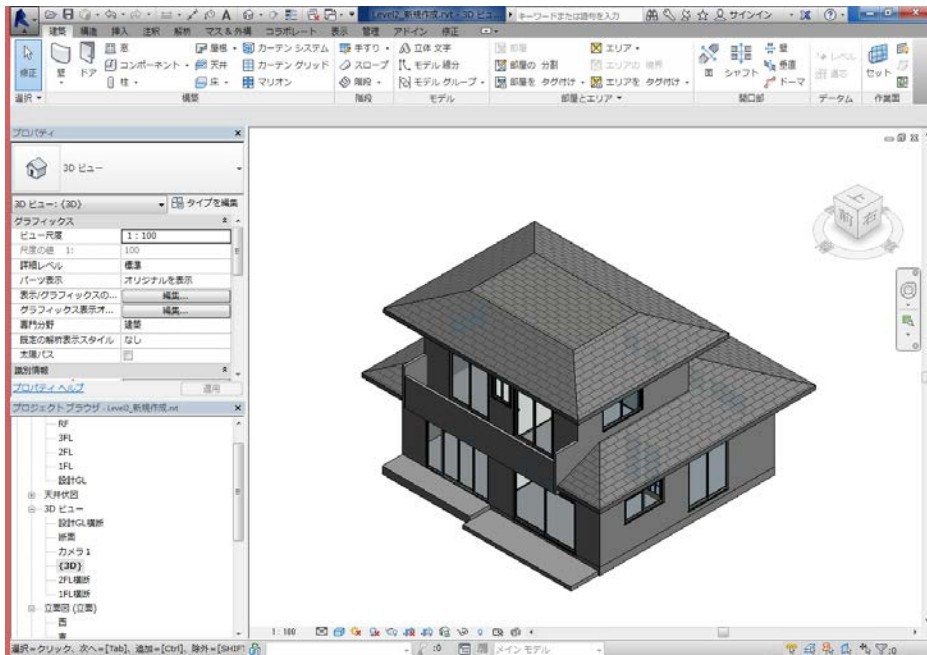


図 4-24

## 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