

■3. [戸建住宅等] 検討内容

[戸建住宅等]作業部会は、戸建住宅における BIM を活用した建築確認図書の表現方法を検討した。まず、建築確認に供する BIM モデルを作成したうえで、昨年度検討した建築確認申請図面の表現標準の検討結果(単体規定・集団規定共)をもとに、明示すべき事項を網羅した「**試審査用確認申請図書**」と、申請者等が BIM により確認申請図書を作成する場合に参考となる「**確認申請図書作成用 BIM 操作マニュアル**」を作成した。作成した試審査用確認申請図書は、戸建住宅等作業部会の意匠検討チームメンバーの審査者による試審査を行うとともに、BIM モデルも供覧した。

3-1-1) 建築確認に供する BIM モデルの作成

昨年度の検討状況を踏まえ、戸建住宅の BIM による審査を想定して、BIM モデルから作成する建築確認に必要な図面表現の標準(以下、「**確認図面の表現標準**」という。)の更なる検討を行うために、戸建住宅の BIM モデルを作成することとした。

検討した BIM モデルは、日本建築士会連合会が受託した「**建築基準法・建築士法等の円滑な執行体制の確保に関する事業(建築分野における IT 活用・リモート化の検証等への支援)**」において作成したものを使用した。当該 BIM モデルは、基本設計が完了した2階建て戸建住宅(木造)で、確認図面の表現標準の検討に支障がないよう実在しない建築物とし、建築物の意匠に係る確認審査が可能な設計内容が具備しており、それを用いて、具体的な試審査(確認審査を想定した試し審査をいう。以下、同じ。)用確認申請図書を新たに作成した。

作成するために使用した BIM ソフトウェアは、下表に示す、4つの BIM ソフトウェアである。

表1－検証用 BIM モデル作成環境

使用 BIM ソフトウェア	使用したソフトウェアバージョン
Archicad (グラフィソフトジャパン(株))	Archicad 25
GLOOBE (福井コンピュータアーキテクト(株))	GLOOBE2021
Revit (オートデスク(株))	Revit2022
Vectorworks (エーアンドエー(株))	Vectorworks2021

■モデルの概要

BIM モデルの概要（規模等、法令上の規定の想定）は次表の通りである。

表2ー建築物の規模等に応じた建築基準法令の規定と構造方法等

○:モデルの要件

		戸建住宅モデル	
建築物の規模等	延べ面積	117.59 m ²	
	階数	2階	
	構造種別	木造	
		その他建築物	
	主要用途	一戸建て住宅	
	その他の要件	都市計画区域及び準都市計画区域の内外の別等	都市計画区域内 市街化区域
		用途地域	第一種低層住居専用地域
		防火地域	準防火地域
その他の区域、地域、地区又は街区		なし	
建築基準法令の規定	集団規定	容積率	○
		建蔽率	○
		道路斜線	○
		北側斜線	○
		外壁の後退距離の限度	○
		準防火地域内の建築物	○
	単体規定	採光	○
		24時間換気	○
		シックハウス対策	○
		排煙無窓	○
		住宅用火災警報器	○
		火気使用室	○
	関係規定	火気使用室の換気	○
		ガス	○
		給水、排水その他の配管設備の設置及び構造	○

※都市計画において外壁の後退距離の限度は1.0mとして設定した。

次ページに、作成した BIM モデルのパスを示す。

■作成した戸建住宅サンプルモデル



図1 一戸建住宅サンプルモデル パース
Archicad で作成・BIMxで表示した BIM モデル外観(意匠)



図2 一戸建住宅サンプルモデル パース
GLOOBE で作成・表示した BIM モデル外観(意匠)



図3ー戸建住宅サンプルモデル パース
Revit で作成・表示した BIM モデル外観(意匠)



図4ー戸建住宅サンプルモデル パース
Vectorworks で作成・表示した BIM モデル外観(意匠)

(余白)

3-1-2) 試審査用確認申請図書の作成

3-1-1)にて検討した BIM モデルから、建築確認審査に求められる図書の種類(建築基準法施行規則第 1 条の 3、および、同表1で示すもの等)について、戸建住宅サンプルモデルの試審査用確認申請図書を作成した。本図書は、BIM モデルから生成される 2 次元図面表現を活用して図面の体裁とし、図面表現の詳細度は、現状の紙図面による審査で求められる尺度を参考に設定した。

試審査用確認図書が表現する審査対象項目について、建築基準法令の規定と明示すべき事項に係る試審査を行った。審査の内容は、建築物の意匠(単体規定、集団規定)に係るものとした。


なお、作成する図書の種類は、BIM モデルから出力が可能な範囲として、4号特例が適用される際に確認申請に求められる図書とした。

表1ー作成した試審査用建築確認図書の種類

○：作成図書（その他は、任意）

		図書の種類
意匠	特例4号	○概要書・案内図・外部仕上表
		○配置図、敷地求積図
		○建物求積図
		○1階平面図
		○2階平面図
		○立面図
		○断面図
	特例3号	1階平面図(LVS 検討等追記)
		2階平面図(LVS 検討等追記)
		立面図(LVS 検討等追記)

(余白)

工事名称	〇〇部新築工事	外部仕上表	屋根：アルミ亜鉛合金めっき鋼板 t0.4 タテハゼ葺（不燃：NM-0000）
建築主	〇〇〇〇		外壁：窯業系サイディング t15 横葺（不燃：NM-0000、防火構造：PC0308E-0000）
工事場所	〇〇市△△町1-1		外壁：アルミ亜鉛合金めっき鋼板 t0.4横葺（不燃：NM-0000、防火構造：PC0308E-0000）
法的規制	都市計画区域内		基礎：鉄筋コンクリート打設し
	市街化区域		軒天井：有機質系繊維混入セメント板 t12（不燃：NM-0000、GF030RS-0000）
	第一種低層住居専用地域		ルーフラフコニー：構造用合板下地、ステンレス防水（不燃：NM-0000）
	準防火地域		外部建具：アルミサッシ（延焼の恐れのある部分は防火設備認定品：EP-0000）
敷地面積	252.64 m2		ポーチ床：150角磁器質タイル葺
			境界構造物：CG積+アルミ製フェンス
建物概要	必要事項記入	付近見取図	
構造概要	木造、2階建		
設備概要	必要事項記入		

番号	説明	日付	REVT2022	概要書・外部仕上表
			〇〇邸 新築工事	日付 2022.01.12
				原簿作成者 作成者
				確認者 検校者
				スケール A-01
				1:1

図1-3 試審査用確認申請図書(概要書・案内図・外部仕上表) Revit


*他のファイルでも使える汎用ワークシート
ワークシートをクリックし編集状態にして、各項目を編集する

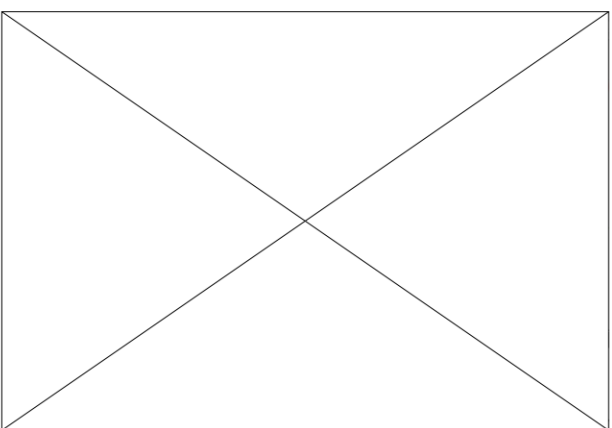
敷地概要		
工事名称	〇〇様邸新築工事	直接入力
建築主	〇〇〇〇	直接入力
工事場所	〇〇県〇〇市〇〇町	直接入力
都市計画区域	都市計画区域内 (市街化区域)	プルダウンから選択
用途地域	第一種低層住居専用地域	プルダウンから選択
防火地域	準防火地域	プルダウンから選択
容積率	100%	プルダウンから選択
建蔽率	80%	プルダウンから選択
接続道路	第42条1項1号道路	プルダウンから選択
その他		直接入力

*プルダウンから選択する項目も設計者側で追加・変更可能

外部仕上げ表		
部位	仕様	備考
屋根	金属板葺はせ葺き	不燃材〇〇〇
	野地板 構造用合板12mm	
外壁	改質ゴムアスファルトフィッシュ下葺き	防火構造：木造下地 PC0308E-0174 等記入
	窯業系サイディング 瓦 15mmタテコシ塗装	
基礎巾木	ガルバリウム鋼板張	不燃材〇〇〇
	遮断防水シート張 (防風層)	
破風鼻隠し	モルタル刷毛引き	不燃材〇〇〇
軒裏	窯業系部材の上塗装	不燃材〇〇〇
防蟻措置	注酸カルシウム板	不燃材〇〇〇
小室裏換気	GL+1000 構造材仕口部分	不燃材
床下換気	軒先換気	300mm/4m
	キソパッキングロング	

スプレッドシート：全て直接入力(手書き入力)





付近見取り図


	Project title	Vectorworks2021〇〇邸新築工事.vwx	Scale	作成 2021/11/23
	BIM Sheet Name	概要書・外部仕上げ表	1:1	更新 2022/01/07
	Vectorworks.BIM		Drawn by	Drawing number

図1-4 試審査用確認申請図書(概要書・案内図・外部仕上表) Vectorworks

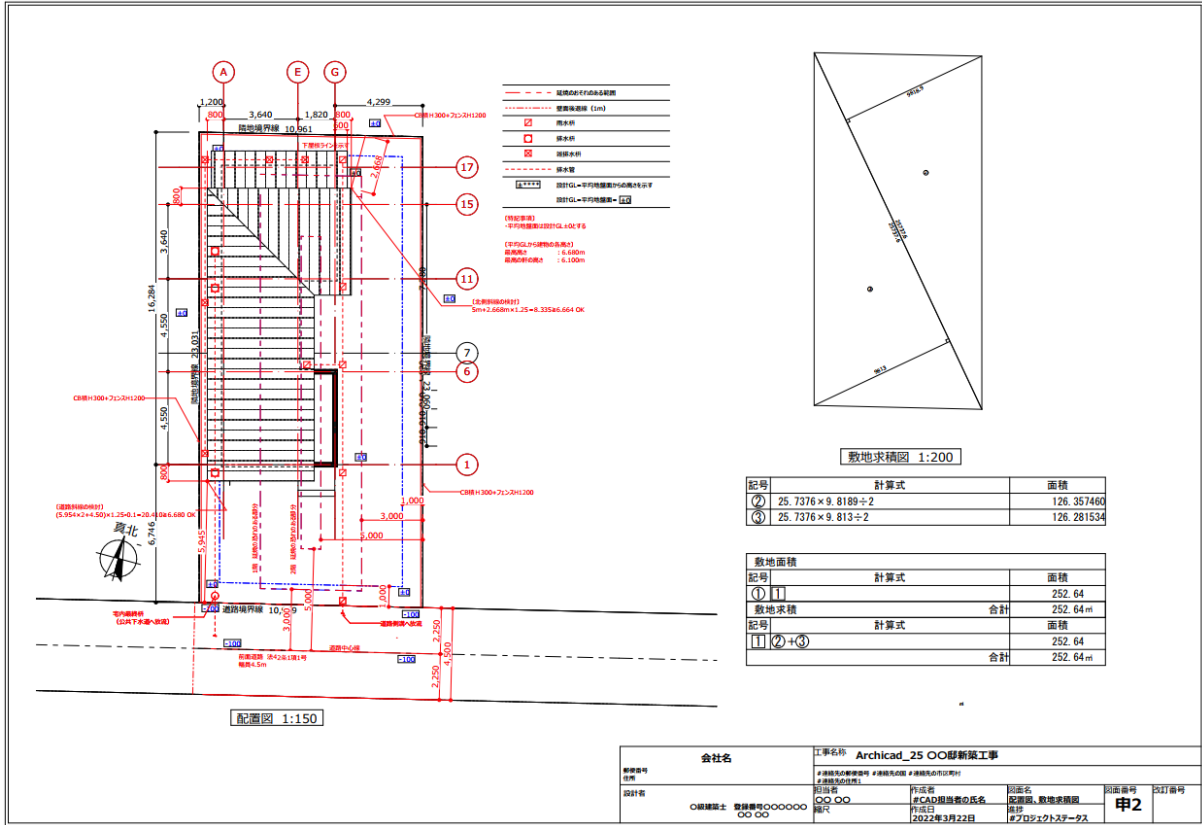


図2-1 試審査用確認申請図書(配置図・敷地求積図) Archicad

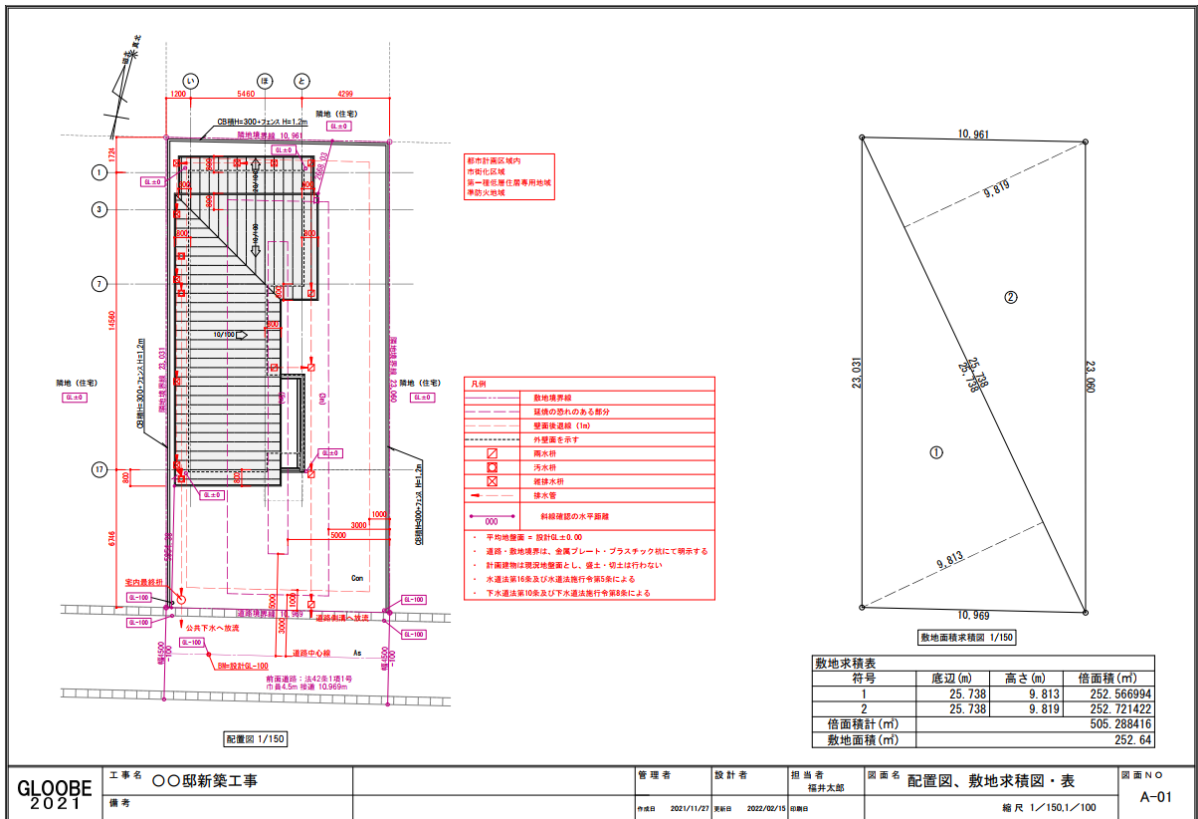


図2-2 試審査用確認申請図書(配置図・敷地求積図) GLOBE

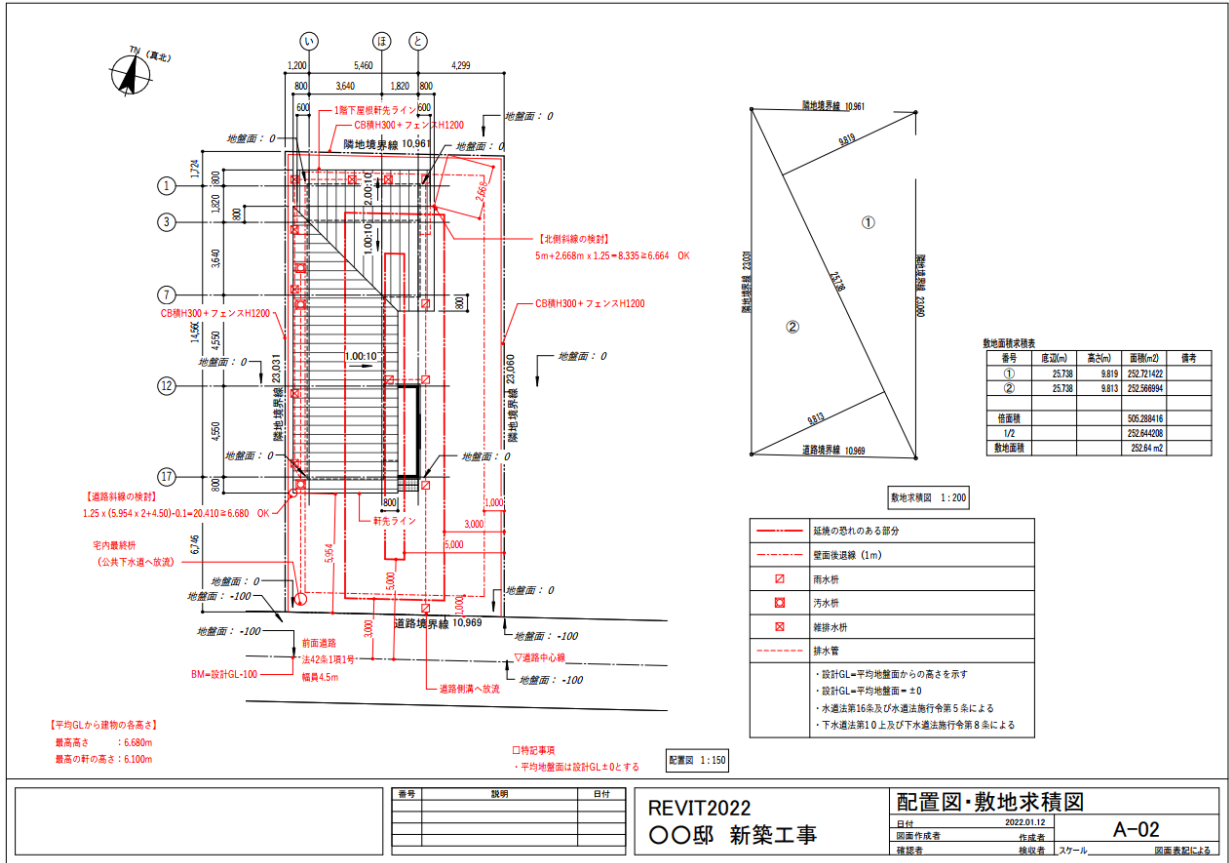


図2-3 試審査用確認申請図書(配置図・敷地求積図) Revit

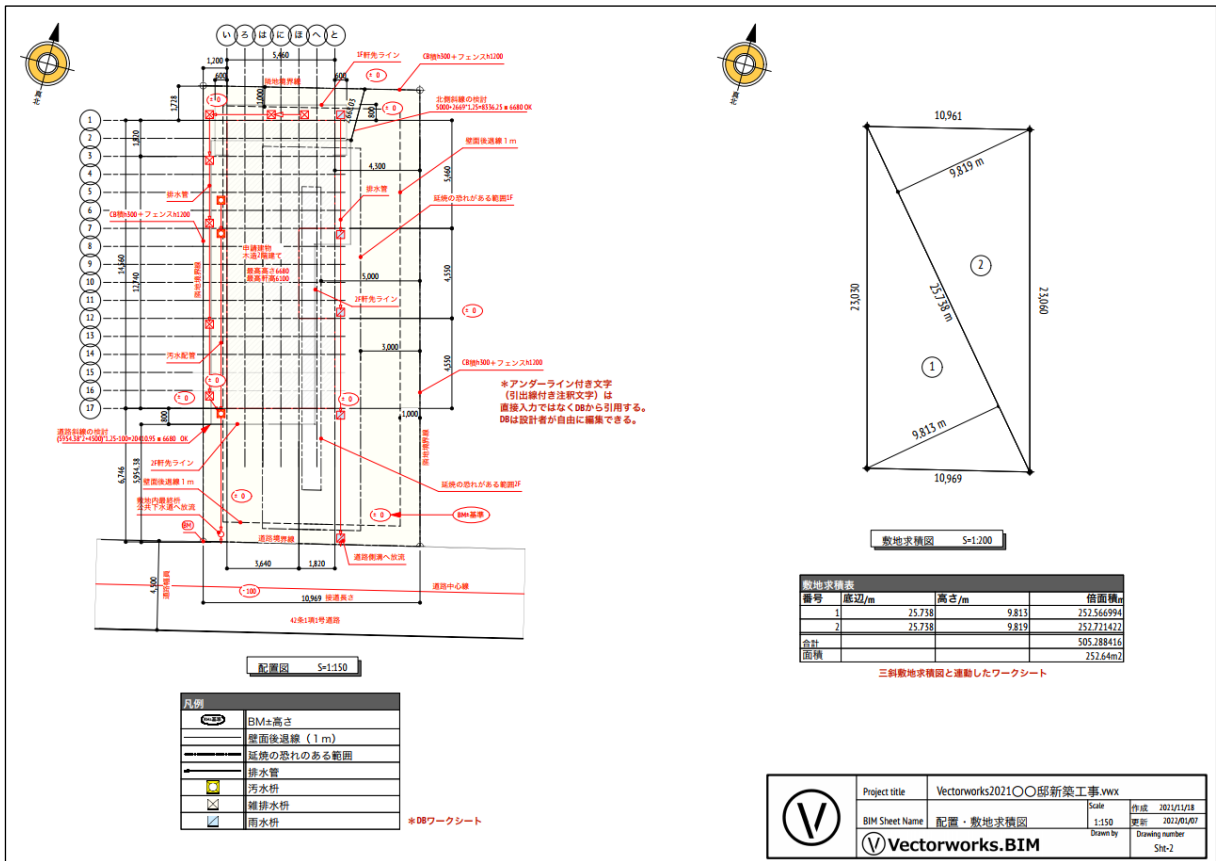


図2-4 試審査用確認申請図書(配置図・敷地求積図) Vectorworks

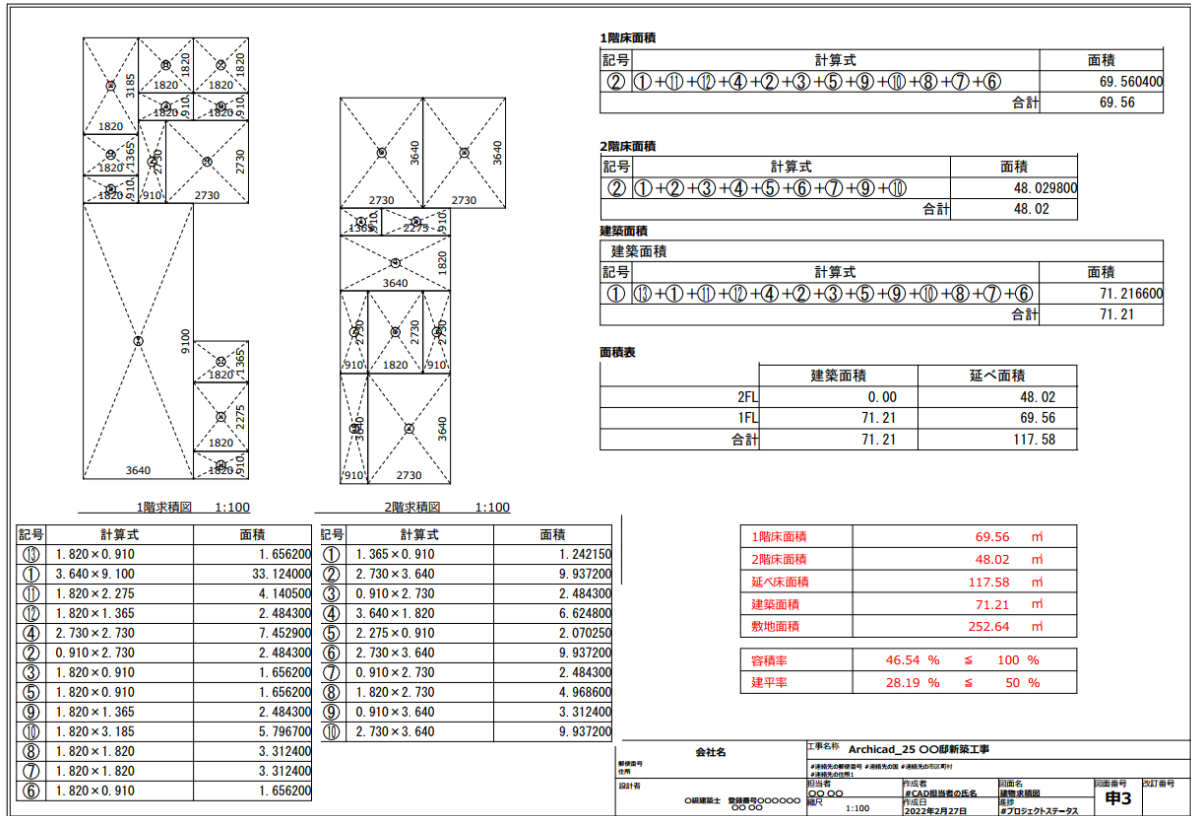


図3-1 試審査用確認申請図書(建物求積図) Archicad

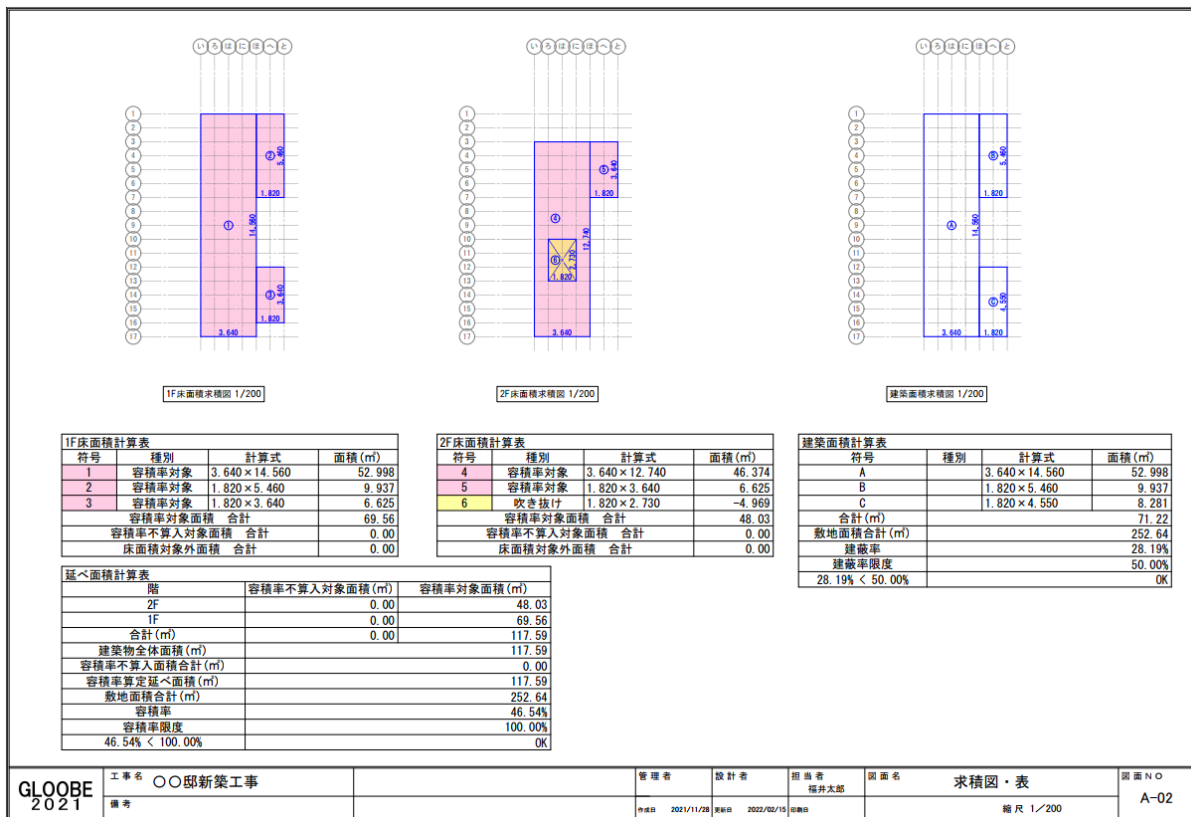


図3-2 試審査用確認申請図書(建物求積図) GLOBE

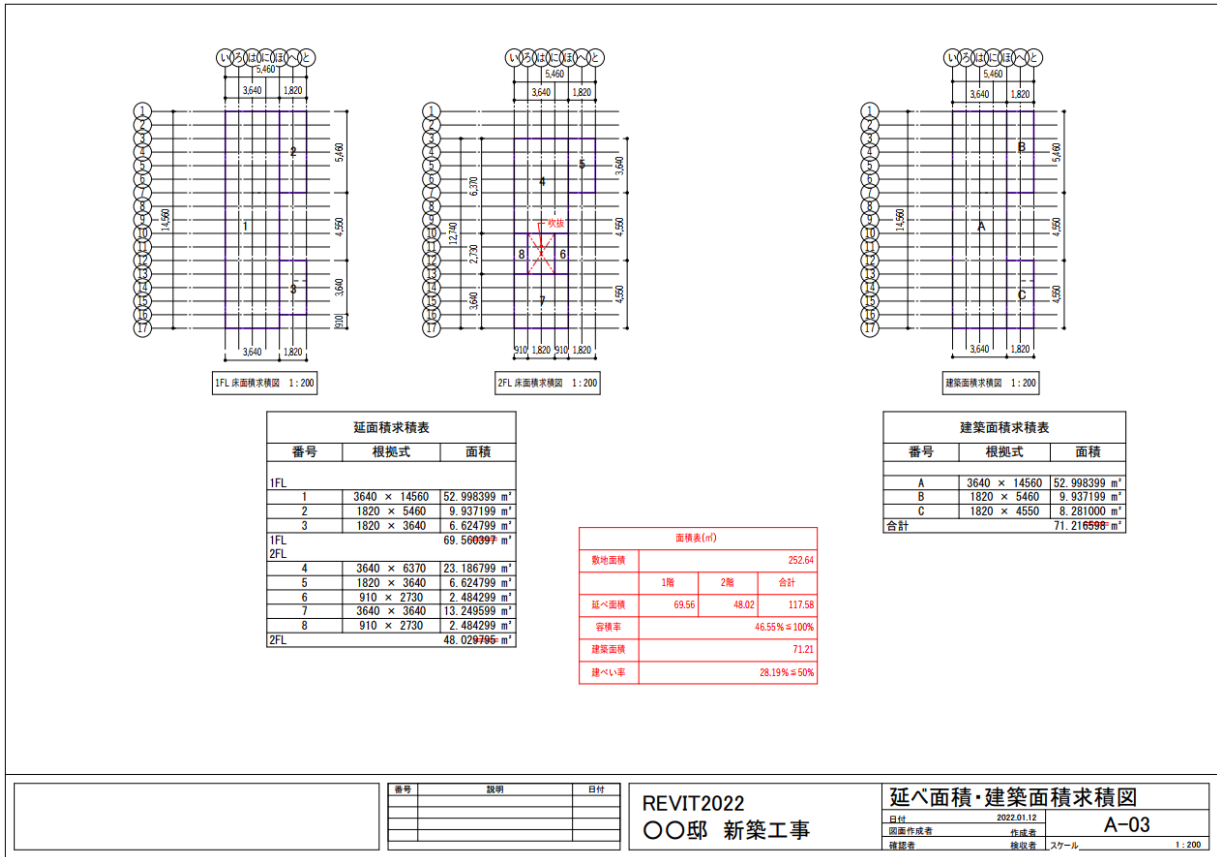


図3-3 試審査用確認申請図書(建物求積図) Revit

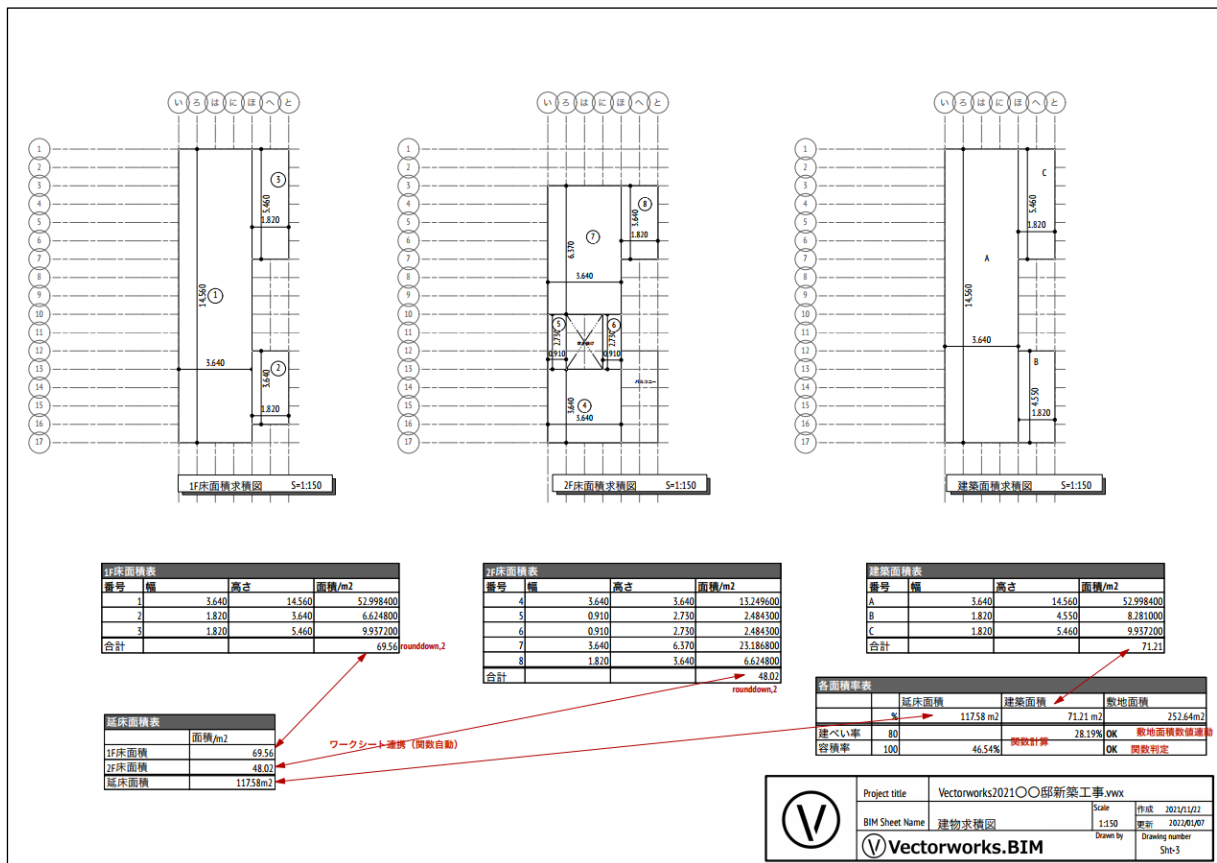


図3-4 試審査用確認申請図書(建物求積図) Vectorworks

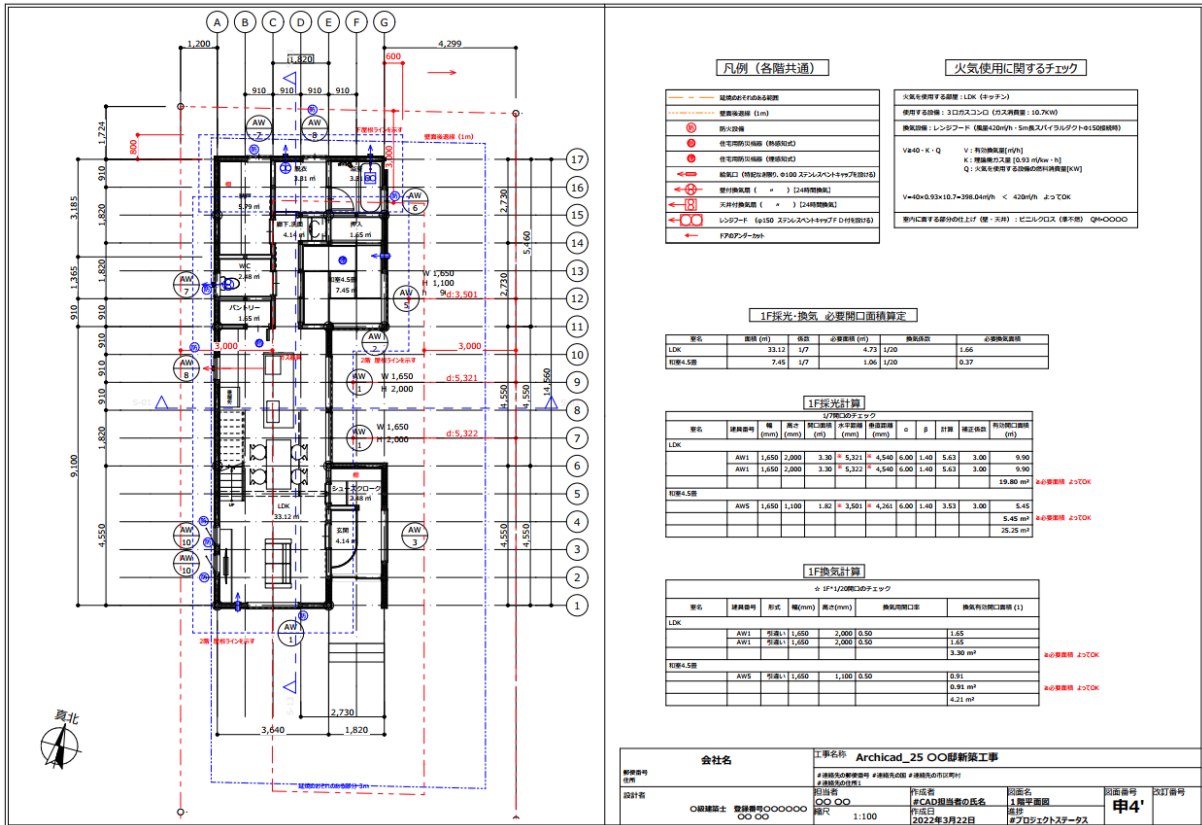


図4-1 試審査用確認申請図書(1階平面図) Archicad

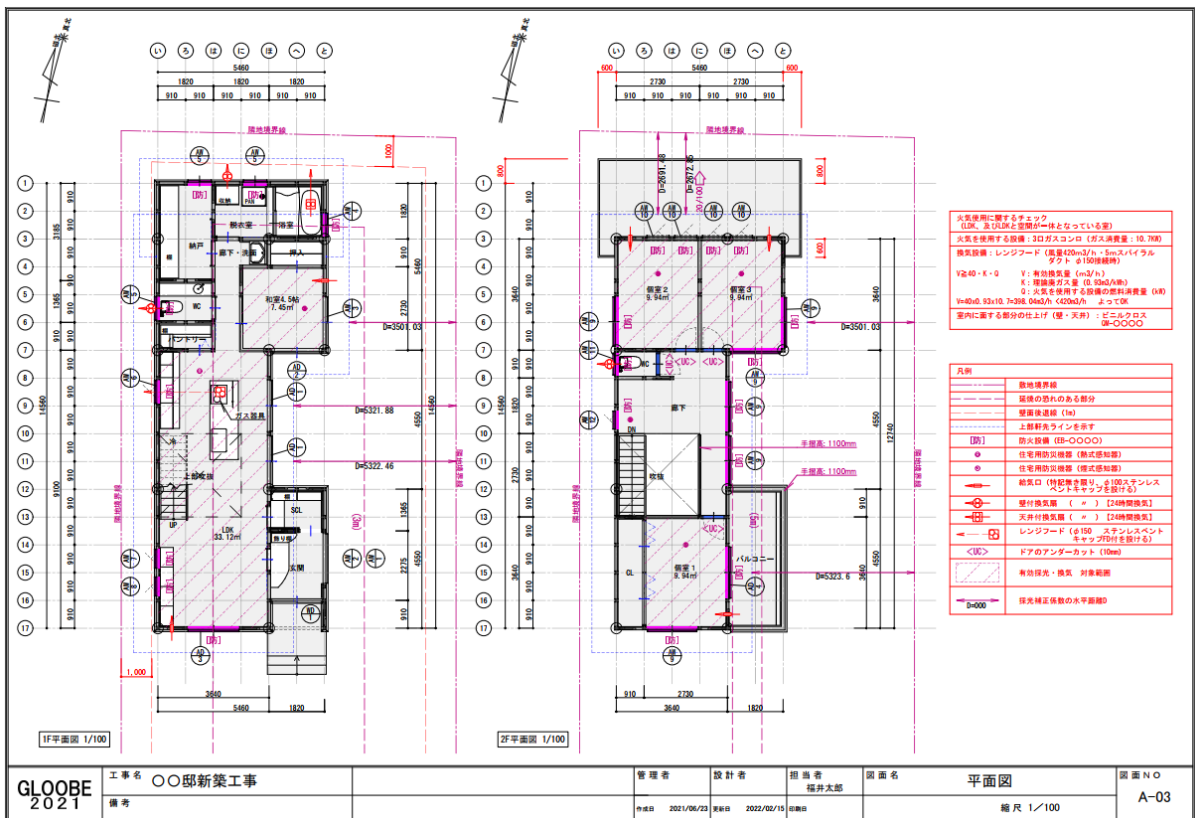


図4-2 試審査用確認申請図書(1階平面図) GLOBE

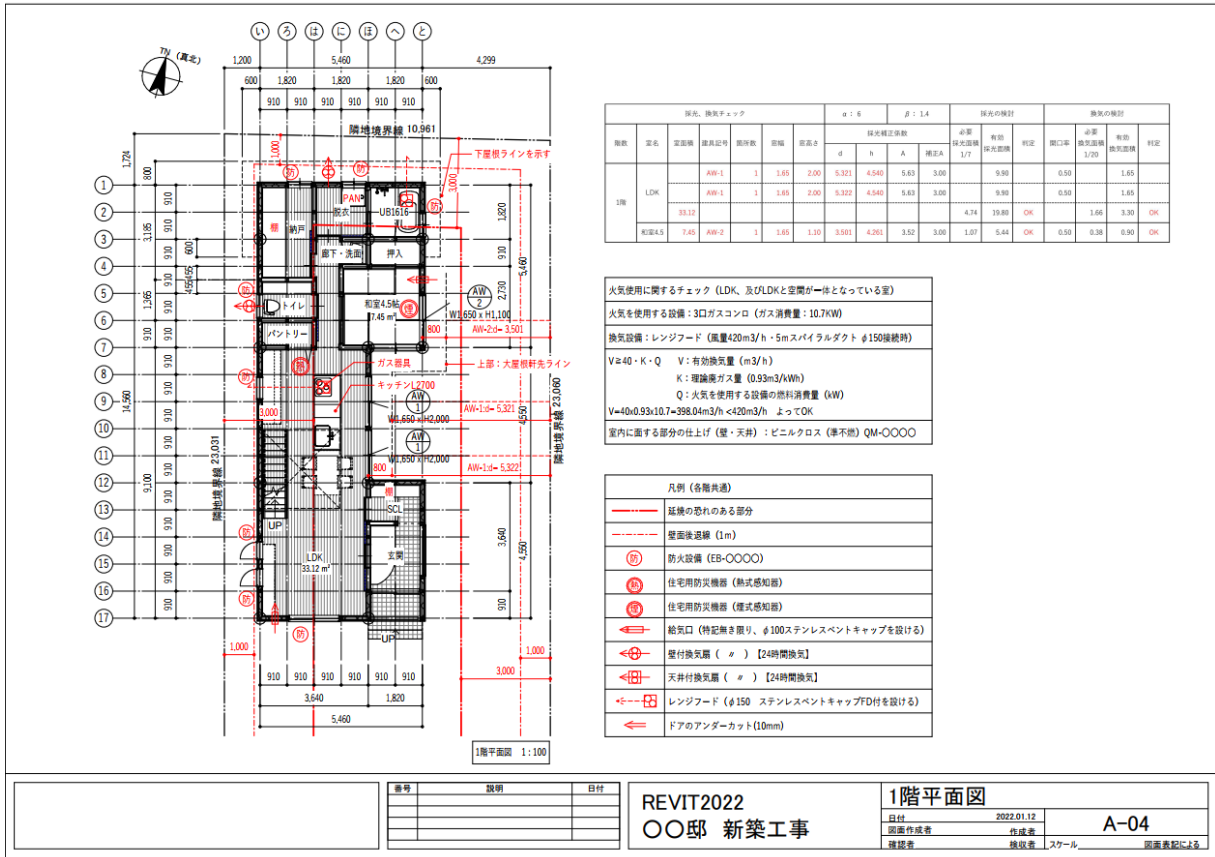


図4-3 試審査用確認申請図書(1階平面図) Revit

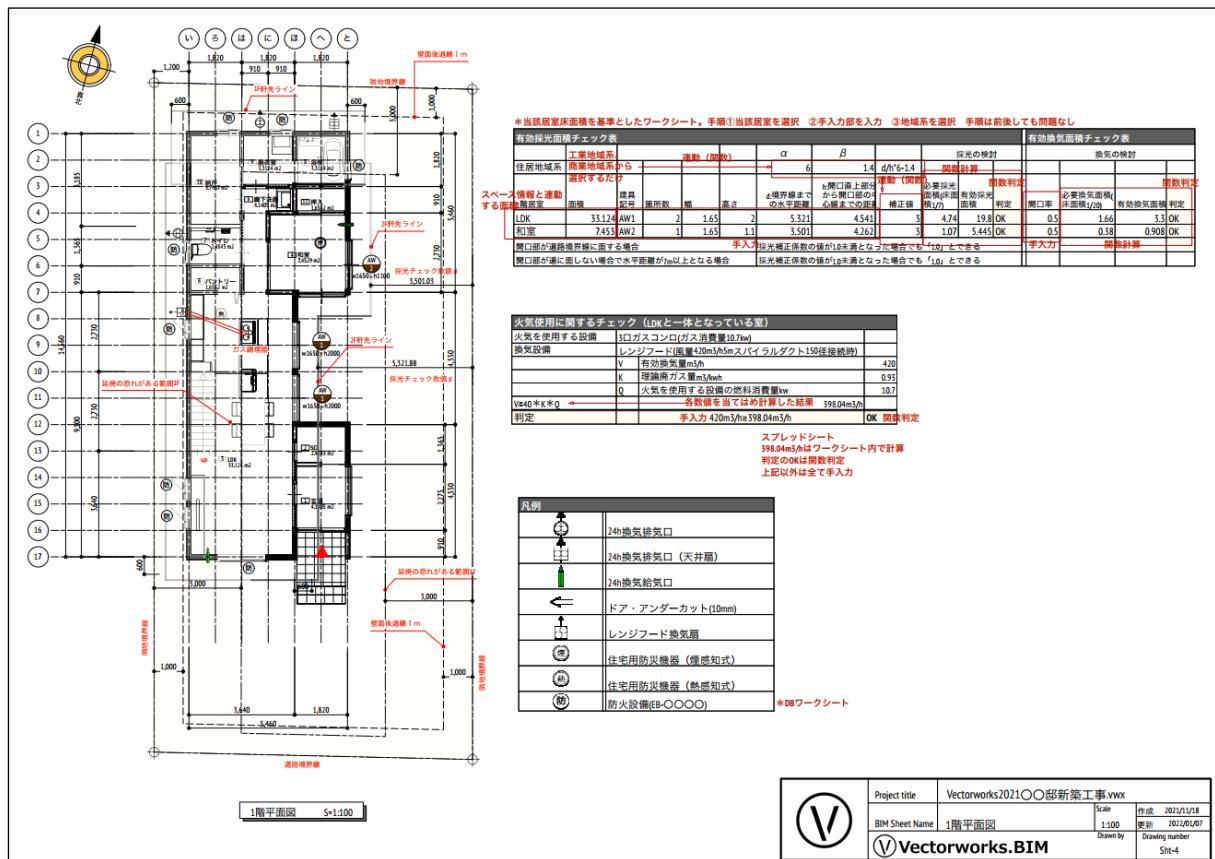


図4-4 試審査用確認申請図書(1階平面図) Vectorworks

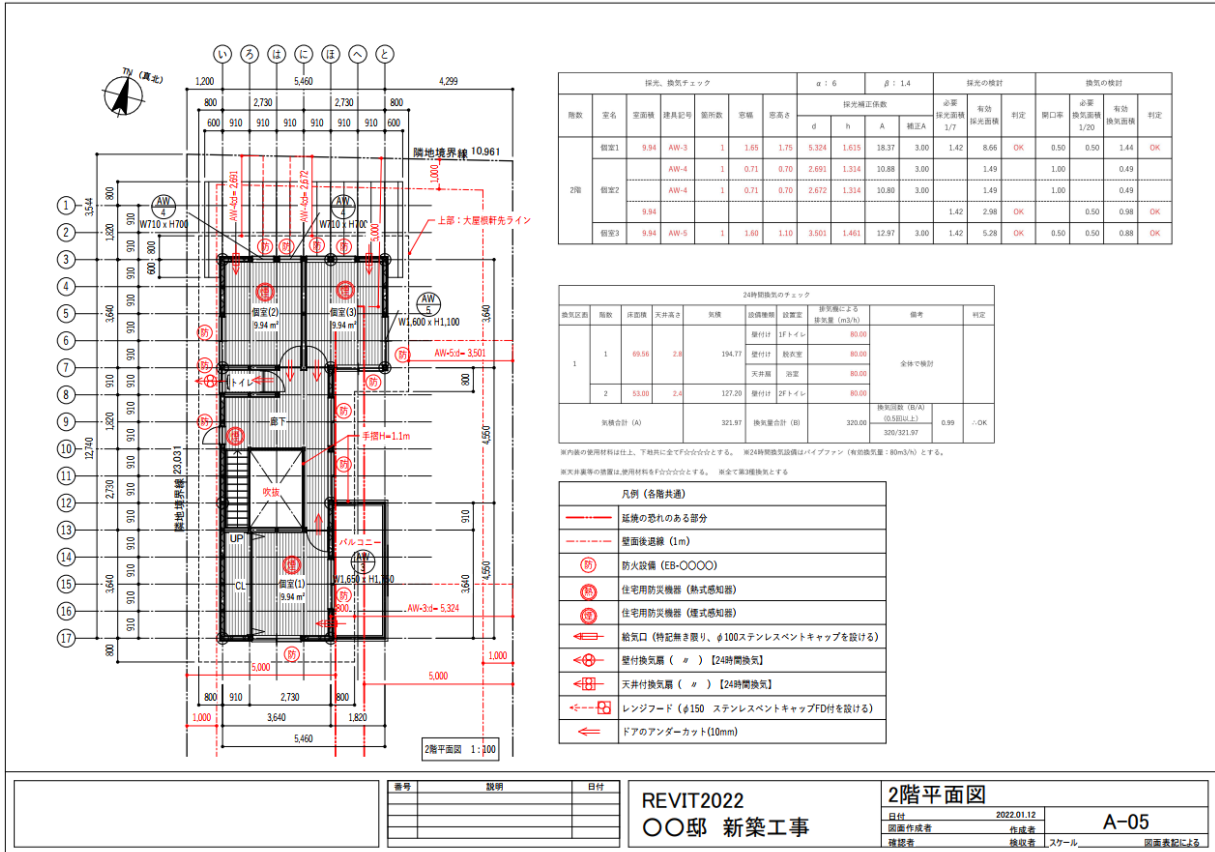


図5-3 試審査用確認申請図書(2階平面図) Revit

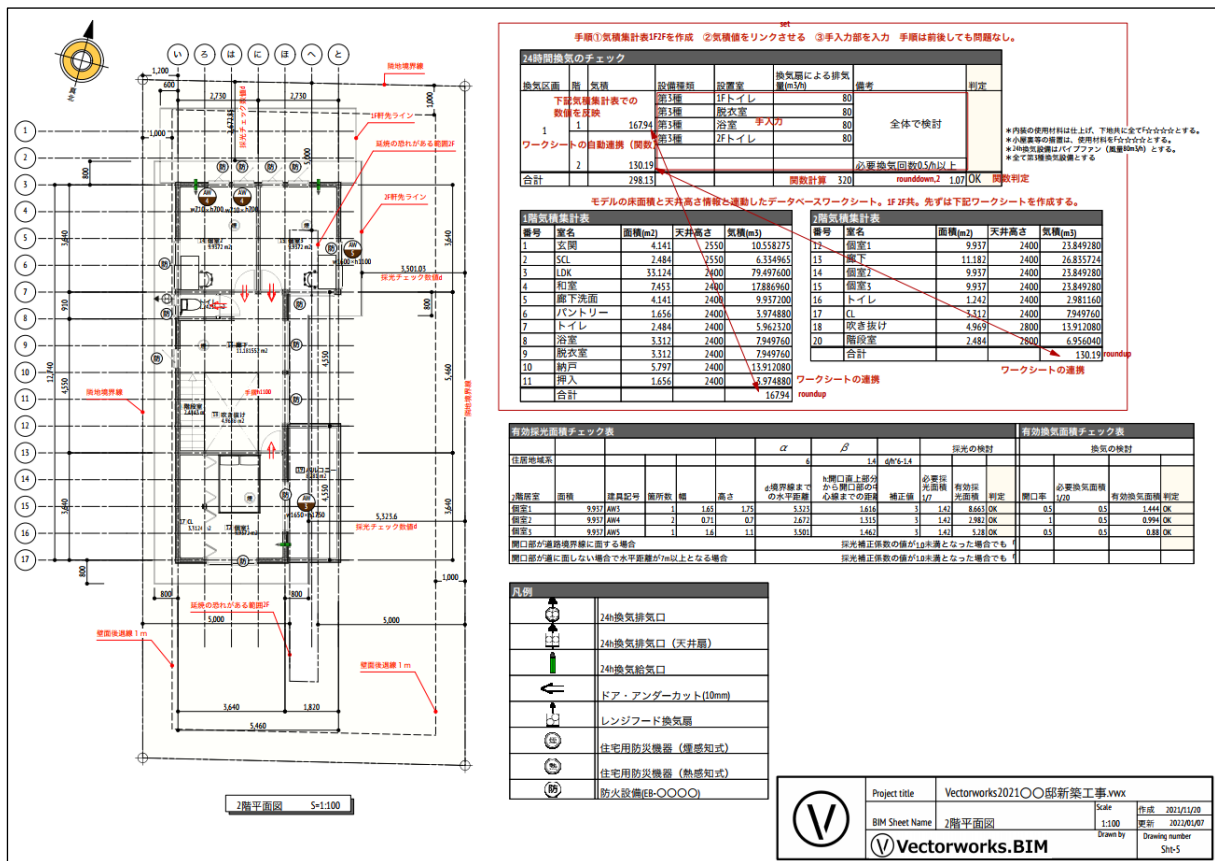


図5-4 試審査用確認申請図書(2階平面図) Vectorworks

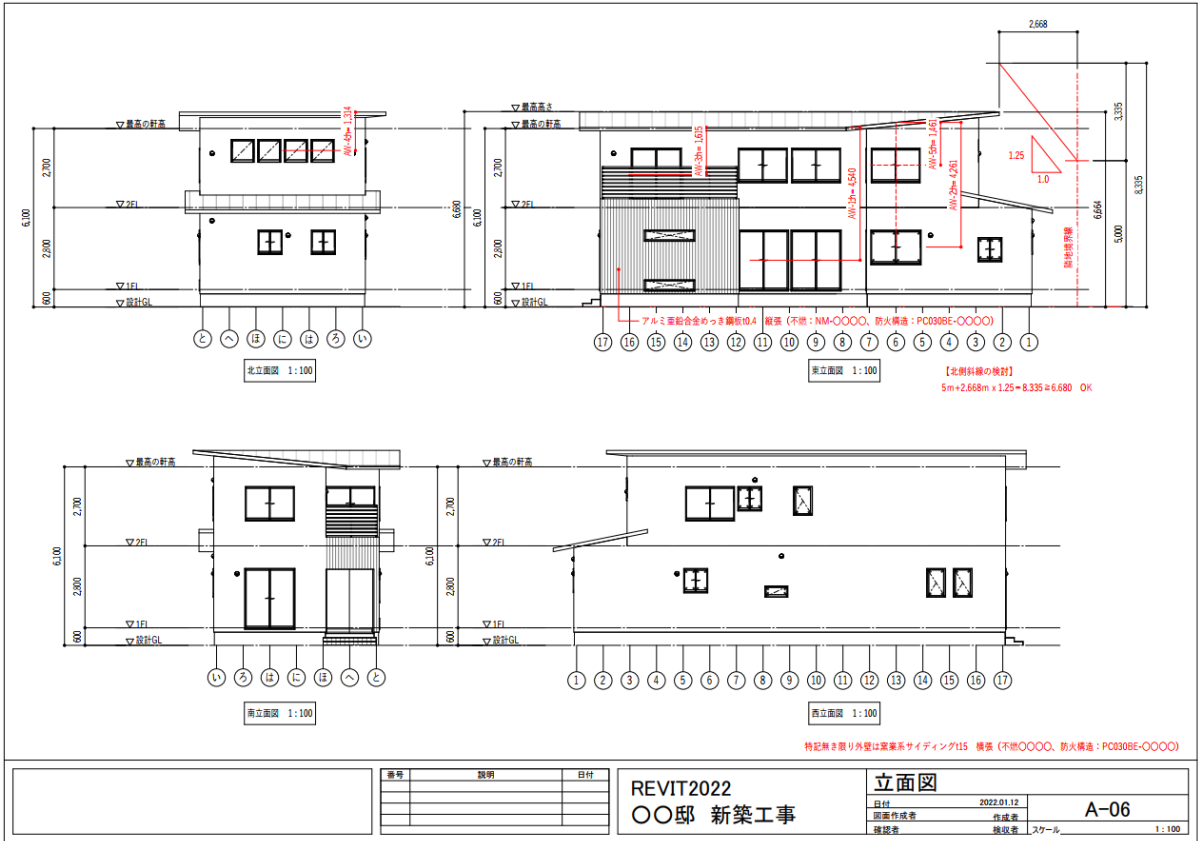


図6-3 試審査用確認申請図書(立面図) Revit

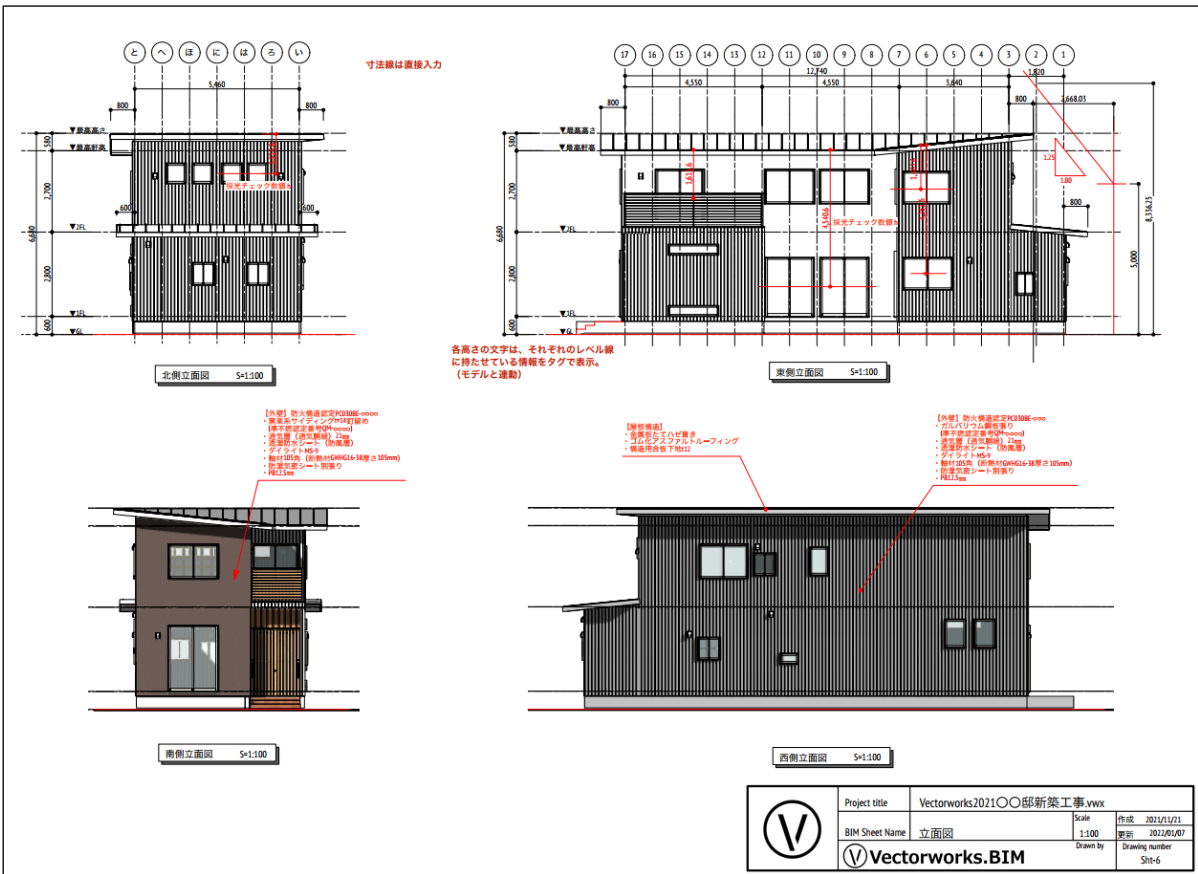


図6-4 試審査用確認申請図書(立面図) Vectorworks

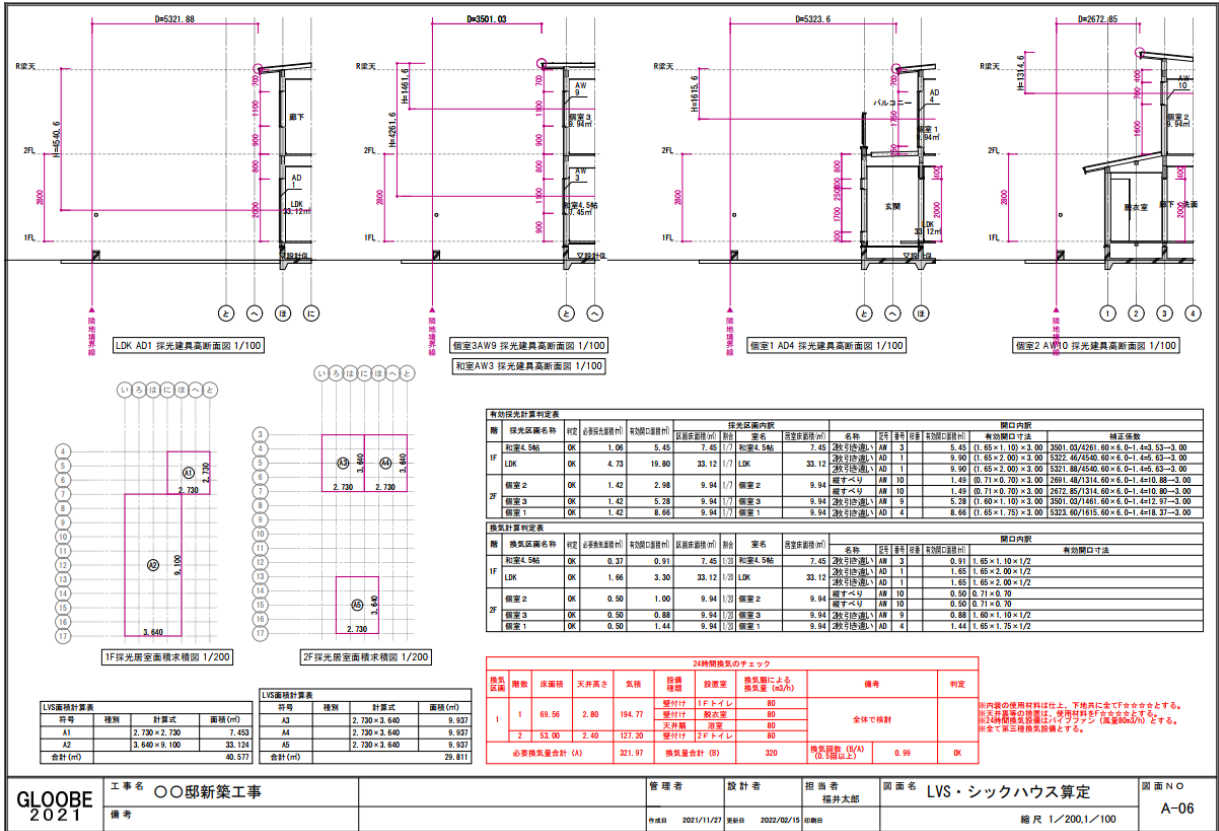


図8 試審査用確認申請図書(LVS・シックハウス算定) GLOBE

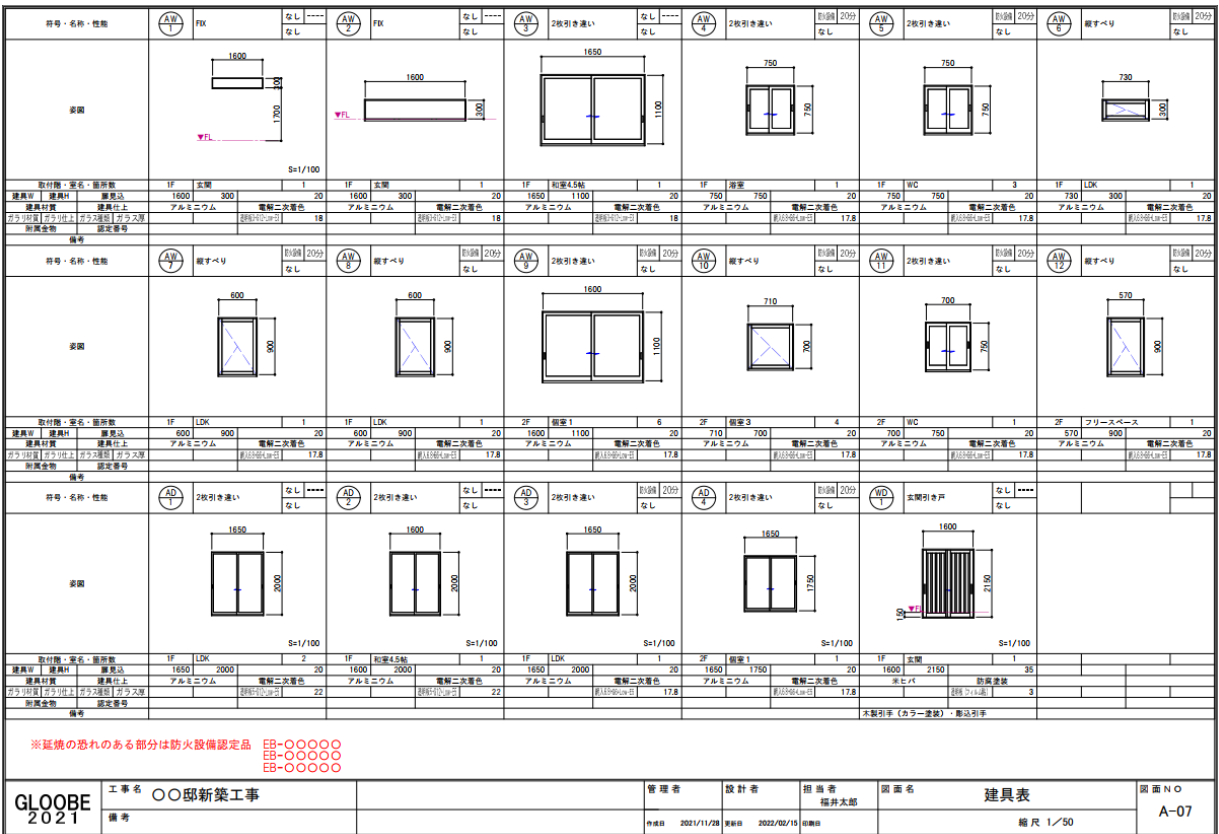


図9 試審査用確認申請図書(建具表) GLOBE

3-1-3) 確認申請図書作成用 BIM 操作マニュアルの作成

公益社団法人日本建築士会連合会は、令和3年度「BIM 初心者講習会」等を実施し、初心者のためのモデリングチュートリアルを作成、公表している。(https://kenchikushikai-bim.org/)

戸建住宅等作業部会では、その追補版として、申請者等が確認申請図書を作成するための BIM 操作マニュアルを作成した。これにより、基本設計や実施設計における BIM 活用のみならず、建築確認申請図書作成においても BIM 活用するために参考となるように作成したものである。

(BIM 操作テキストは、別途協議会ホームページにて公開 <https://www.kakunin-bim.org>)

3-1-4) 試審査用確認申請図書を対象とした試審査と、BIM モデルを供覧した試審査の実施

① 試審査用確認申請図書を対象とした試審査の実施

作成された試審査用確認申請図書に対し、建築基準法令の規定と明示すべき事項に係る試審査を実施した。試審査は、協議会会員のうち指定確認検査機関の協力を得て実施した。

表1 担当した指定確認検査機関

分野	担当機関
意匠	(株)確認サービス／(株)グッドアイズ建築検査機構／(一財)さいたま住宅検査センター／ (株)J建築検査センター／(一財)静岡県建築住宅まちづくりセンター／ (株)住宅性能評価センター／日本 ERI(株)／(一財)北海道建築指導センター／ (株)山形県建築サポートセンター

② BIM モデルを供覧する試審査のための操作説明会の実施

試審査の実施にあたり、試審査用申請図書の作成方法の環境や過程を理解することを目的に操作説明会を実施した。ここでは、BIM ソフトウェアが具備する法規関係の機能の差、確認申請図書の作成するための機能、確認申請図書と BIM モデルと供覧する場合において BIM モデル上で確認すべき項目などについて、審査者の理解度の向上を図った。説明会の概要は、下記の通りである。

説明会は、WEB 会議形式で実施し、各 BIM ソフトウェアで作成された確認申請図書、確認申請図書作成用 BIM 操作マニュアルを教材とし、作業協力者が BIM ソフトウェアを操作する画面を共有、視聴することにより行った。

表2 BIM モデルを供覧する試審査のための操作説明会概要

使用 BIM ソフトウェア	主な講習内容	作業協力者
Revit	<ul style="list-style-type: none"> ・日本建築士会連合会の取組紹介 ・Revit 確認機能(法規関係) ・BIM 確認申請 取組結果報告 <ul style="list-style-type: none"> ①4号建築物確認申請-図面 ②4号建物確認申請-チュートリアル 	(有)アーキ・キューブ 大石氏 有建築設計舎 肘井氏 オートデスク(株) 羽山氏、シャフ氏
GLOOBE	<ul style="list-style-type: none"> ・GLOOBE 機能(法規関係) ・BIM 確認申請 取組結果報告 <ul style="list-style-type: none"> ①4号建築物確認申請-図面 ②4号建物確認申請-チュートリアル 	畝啓建築事務所(株) 畝氏、 福井コンピュータアーキテクト(株) 楠田氏、菅原氏
Archicad	<ul style="list-style-type: none"> ・Archicad 機能(法規関係) ・BIM 確認申請 取組結果報告 <ul style="list-style-type: none"> ①4号建築物確認申請-図面 ②4号建物確認申請-チュートリアル 	coo design office 杉本氏 グラフィソフトジャパン(株) 志茂氏、村田氏
Vectorworks	<ul style="list-style-type: none"> ・Vectorworks 機能の紹介 ・BIM 確認申請の取組結果報告 <ul style="list-style-type: none"> ①4号建築物確認申請-図面 ②4号建物確認申請-チュートリアル 	architect builder 原忠 原口氏 エーアンドエー(株) 佐藤氏

③ 操作説明会を踏まえたサンプルモデルの試審査の実施

試審査の実施方法は、BIMソフトウェア毎の特性を活かした審査を検証するため、BIMソフトウェアの体験版やビューアソフトウェアを使用することとした。試審査に使用した操作環境は、以下によることとした。

表3—試審査用閲覧環境

使用 BIM ソフトウェア	使用したソフトウェアバージョン
Archicad (グラフィソフトジャパン(株))	BIMx Desktop Viewer
GLOOBE (福井コンピュータアーキテクト(株))	GLOOBE2021(体験版)
Revit (オートデスク(株))	Revit2022(体験版) AUTODESK Viewer
Vectorworks (エーアンドエー(株))	Vectorworks2021(体験版)

◆審査者の評価実施方法

- ・BIM ソフトウェアを用いて作成した確認申請図書の明示すべき事項等について、設計者が意図した表現の通りに審査者が確認できたかについて、アンケート形式により回答を得た。
- ・評価実施者は、建築確認における BIM 活用推進協議会の会員のうち、[戸建住宅等]作業部会の意匠検討チームに参加する審査者の協力を得た。

[確認申請図書の表現に係る設問と回答結果—意匠]

①確認申請図(PDF)の審査のしやすさについて

以下の項目についてそれぞれ回答選択肢から回答を求めるとともに、具体的な意見の記入を求めた。

1. 確認申請に必要となる明示事項の確認について

回答選択肢	回答結果			
	Archicad	GLOOBE	Revit	Vectorworks
とても確認しやすかった	3	4	2	3
確認しやすかった	2	4	4	5
確認しにくかった	0	0	0	0
とても確認しにくかった	0	0	0	0
	有効回答数:5	有効回答数:8	有効回答数:6	有効回答数:8

◆「Archicad」回答のうち、主な意見等

- ・普段の確認申請図書と相違なく確認が出来た。

◆「GLOOBE」回答のうち、主な意見等

- ・色分けされていて見やすいと思う。
- ・BIM の特性を理解し、プロパティ情報(オブジェクトリスト等)を審査に活用することで、検算や整合性の確認の簡略化ができると感じた。

◆「Revit」回答のうち、主な意見等

- ・普段の確認申請図書と相違なく確認が出来た。
- ・線数、文字数が多くなった場合、煩雑さが少し気になるのではないかと感じた。

◆「Vectorworks」回答のうち、主な意見等

- ・ 受領した PDF ファイルが PDF/A-1b に準拠していたため、スタンプなどの書き込みが行えず、不便だった。
- ・ PDF については普段の確認申請図書と相違なく確認が出来たと感じた。

2. 確認申請図の表現(凡例含む)について

回答選択肢	回答結果			
	Archicad	GLOOBE	Revit	Vectorworks
とても確認しやすかった	3	5	3	3
確認しやすかった	2	2	3	5
確認しにくかった	0	1	0	0
とても確認しにくかった	0	0	0	0
	有効回答数:5	有効回答数:8	有効回答数:6	有効回答数:8

◆「Archicad」回答のうち、主な意見等

- ・ 図面表現が平準化されており、確認しやすい。

◆「GLOOBE」回答のうち、主な意見等

- ・ 図面表現が平準化されており、確認しやすい。
- ・ 2階床面積計算表で、吹抜け面積を後から抜く計算方法が分かりやすい。
- ・ 火災報知器の凡例表現がわかりづらい。

◆「Revit」回答のうち、主な意見等

- ・ BIM ソフト以外の書き込みの色分けや凡例を事前に共有していたため、分かりやすかった。
- ・ 図面表現が平準化されており、確認しやすい。
- ・ 凡例は統一するより変換で審査側が見やすい形に変換できればそれでよいかと思う。

◆「Vectorworks」回答のうち、主な意見等

- ・ 図面表現が平準化されており、確認しやすい。

[BIM ソフトウェア操作に係る設問と回答結果一意匠]

②-1 BIM オーサリングソフト等による確認申請のメリット、デメリット

以下1. から4. の各項目についてそれぞれ回答選択肢から回答を求めるとともに、具体的な意見の記入を求めた。なお、5. は自由記入とした。

1. 建物把握のしやすさについて

回答選択肢	回答結果			
	BIMx (Archicad)	GLOOBE	Revit	Vectorworks
とても確認しやすかった	4	4	1	2
確認しやすかった	2	5	6	3
確認しにくかった	0	0	0	2
とても確認しにくかった	0	0	0	0
	有効回答数:6	有効回答数:9	有効回答数:7	有効回答数:7

◆「BIMx(Archicad)」回答のうち、主な意見等

- ・3D モデルと2D 図面との行き来がしやすく、建物の把握がしやすい。
- ・外観形状、内部空間の意匠的な確認は分かり易いと感じた。
- ・操作しやすいので把握できた。
- ・3D で確認することで、敷地条件、配置条件などの集団規定の構成の把握はしやすい。タブレットでの操作アプリケーションではあるが、指定確認検査機関でタブレットを使用している場合、surface での利用があると思う。

◆「GLOOBE」回答のうち、主な意見等

- ・審査においてはオーサリングソフトよりビューアが適していると思われる。
- ・ビューアにもシート(申請図面のレイアウトにしたもの)と3D モデルの供覧ができる機能があるとよい。
- ・操作しやすいので把握できた。
- ・建物形状や内部空間は非常に把握しやすいと感じた。
- ・法令情報がまとまっており、表などで分かりやすく把握できた。(3D データのプロパティも含む。)

◆「Revit」回答のうち、主な意見等

- ・外観形状、内部空間の意匠的な確認は分かり易かったと感じた。
- ・建物、道路、敷地の空間構成を把握しやすいと感じた。
- ・PC 性能の問題により、動作が重く確認に時間を要した。
- ・慣れと習熟することが大事と感じた。
- ・3D で確認することで、敷地条件、配置条件などの集団規定の構成は、把握しやすい。

◆「Vectorworks」回答のうち、主な意見等

- ・3D モデルのみ閲覧できた。シートレイヤーの設定ができなかったため、図面の確認はできなかった。
- ・外観形状、内部空間の意匠的な確認は分かり易かったと感じた。少し操作が難しく感じた。
- ・3D で確認することで、敷地条件、配置条件などの集団規定の構成の把握はしやすい。

2. 整合性の確認について

回答選択肢	回答結果			
	BIMx (Archicad)	GLOOBE	Revit	Vectorworks
とても確認しやすかった	2	3	1	0
確認しやすかった	2	4	3	1
確認しにくかった	1	1	1	3
とても確認しにくかった	1	0	1	1
	有効回答数:6	有効回答数:8	有効回答数:6	有効回答数:5

◆「BIMx(Archicad)」回答のうち、主な意見等

- ・3D モデルと2D 図面との整合性が担保されるのであれば、2D 図面間の整合性の確認が簡略化出来ると感じる。
- ・3D モデルで作成されているといった意味での整合性は確認できたと感じた。(平・立・断の窓の位置や室名等)4 号程度の規模であれば通常審査と BIM 審査での審査時間短縮等に大きな差は生じないと感じた。
- ・慣れないとなかなか難しい。

・例えば窓の位置がソフトウェアで完全一致できていれば、位置の整合性確認は簡略化できるのではないかと。もし、確認しなければならないとしても2D でオーバーレイしたほうが整合性の確認はしやすい。

◆「GLOOBE」回答のうち、主な意見等

- ・2D 図面で選択した部位が3D モデルでハイライトするなど、連動(整合)していることが確認しやすい。
- ・色で判断できるのでわかりやすい。
- ・オブジェクトリストで各部材の基本情報やプロパティ情報を一括して確認でき、同時に平面図等などの部材と連携しているかまで確認できた為、整合性や部材情報の確認が行いやすいと感じた。
- ・図面間の整合確認は2D 図面を確認するのと変わらなかった。
- ・例えば窓の位置がソフトウェアで完全一致できていれば、位置の整合性確認は簡略化できるのではないかと。もし、確認しなければならないとしても2D でオーバーレイしたほうが整合性の確認はしやすい。

◆「Revit」回答のうち、主な意見等

- ・3D 情報以外はシートを切り替えながら確認するため、慣れが必要と感じた。4号程度の規模であれば通常審査と BIM 審査での審査時間短縮等に大きな差は生じないように感じた。
- ・3D モデルから切り出した部分の整合性は担保されるため、省力化が期待できる。複数のシートを同時に表示できないため、2D 加筆部分の整合性の確認は確認しにくい。
- ・例えば窓の位置がソフトウェアで完全一致できていれば、位置の整合性確認は簡略化できるのではないかと。もし、確認しなければならないとしても2D でオーバーレイしたほうが整合性の確認はしやすい。

◆「Vectorworks」回答のうち、主な意見等

- ・手入力なしで連動すればなお良い。
- ・3D モデルで作成されているといった意味での整合性は確認できた。(平・立・断の窓の位置や室名等) 4号程度の規模であれば通常審査と BIM 審査での審査時間短縮等に大きな差は生じないように感じた。
- ・PDF のようなレイアウトがされているならば確認しやすいと思う。例えば、窓の位置がソフトウェアで完全一致できていれば、位置の整合性確認は簡略化できるのではないかと。もし、確認しなければならないとしても2D でオーバーレイしたほうが整合性の確認はしやすい。

3. 確認申請図の視認のしやすさについて

回答選択肢	回答結果			
	BIMx (Archicad)	GLOOBE	Revit	Vectorworks
とても確認しやすかった	2	4	1	1
確認しやすかった	2	4	5	1
確認しにくかった	1	1	1	3
とても確認しにくかった	1	0	0	1
	有効回答数:6	有効回答数:9	有効回答数:7	有効回答数:6

◆「BIMx(Archicad)」回答のうち、主な意見等

- ・各図面が3D モデルから切り出されていることが視覚的にとらえやすい。
- ・整合性の確認と同様、見やすいと思う。
- ・3D を視認して審査をすることとしたときに、計測が地面にスナップが効かないなど確認申請の審査を行う上で厳しいと感じるところがあった。

◆「GLOOBE」回答のうち、主な意見等

- ・モデルの情報が建築基準法に基づいた構成で保持されており、属性情報を活用した審査に繋げやすいと思われる。
- ・見やすい。
- ・平面データ内の「断面○○(不出力)」の文字が、通り符号より外側にあると、より視認しやすい。
- ・申請図面と3D が同時に見る方法がわからなかったため、2D 図面は確認出来ていない。
- ・平面図で上下階移動がスムーズに行えるため視認しやすく、3D でも各方位のビューに変更がスムーズなため確認しやすい。

◆「Revit」回答のうち、主な意見等

- ・3D モデルから切り出した部分の整合性は担保されるため、省力化が期待できる。
- ・複数のシートを同時に表示できないため、2D 加筆部分の整合性の確認は確認しにくい。
- ・3D データで視認した場合、マウスを該当の壁の位置に近づけるだけで、壁仕様の概略情報が表示されるため、簡易な確認方法として利用できるのではないかと思います。確認申請モードのような機能があり、壁の耐火仕様などがわかるともっと良い。

◆「Vectorworks」回答のうち、主な意見等

- ・手入力なしで連動すればなお良いと思う。
- ・データ連動がないため、設計者によっては確認申請時の情報が少なくなるのではないかという印象を受けた。また、シートレイヤーの登録がされていれば、2D 情報として確認はできる。確認方法の効率化の観点では、2D でオーバーレイしたほうが整合性の確認はしやすい。

4. BIM 操作テキストの理解のしやすさについて

回答選択肢	回答結果			
	BIMx (Archicad)	GLOOBE	Revit	Vectorworks
よく理解できた	0	0	1	0
理解できた	5	9	6	5
あまり理解できなかった	0	0	0	2
全く理解できなかった	0	0	0	0
	有効回答数:5	有効回答数:9	有効回答数:7	有効回答数:7

5. BIM 操作テキストで難しかった点について

◆「Archicad」回答のうち、主な意見等

- ・慣れないとなかなか難しい。

◆「GLOOBE」回答のうち、主な意見等

- ・慣れないとなかなか難しい。操作スキル習得については簡単ではないと感じた。

◆「Revit」回答のうち、主な意見等

- ・選択ボタンやプロパティだけでなく、実際の作業画面(表示されている画面)等が掲載されていると、より作業手順が分かりやすいと思う。また、完成図面のイメージも表示できれば、更に理解しやすい。テキストを見てもやはり実際に触れることが必要だと思う。

◆「Vectorworks」回答のうち、主な意見等

- ・慣れないとなかなか難しい。

②-2 BIMビューア(AUTODESK Viewer)による確認申請のメリット、デメリット

以下1. から2. の各項目についてそれぞれ回答選択肢から回答を求めるとともに、具体的な意見の記入を求めた。なお、3. は自由記入とした。

1. 建物把握のしやすさについて

回答選択肢	回答結果
	Revit
よく把握できた	2
把握できた	5
あまり把握できなかった	0
全く把握できなかった	0
	有効回答数: 7

◆主な意見等

- ・外観形状、内部空間など、意匠的な内容確認には、分かり易かったと感じた。
- ・3D モデルの供覧により、空間構成を把握しやすかった。
- ・マウスの操作が繊細で若干難しかった。
- ・計測がオーサリングソフトよりも地面へのスナップが効き、使いやすい。

2. 整合性の確認について

回答選択肢	回答結果
	Revit
よく理解できた	1
理解できた	3
あまり理解できなかった	1
全く理解できなかった	1
	有効回答数: 6

◆主な意見等

- ・3D 情報以外はシートを切り替えながら確認するため慣れが必要と感じた。
- ・4号程度の規模であれば通常審査とBIM 審査での審査時間短縮等に大きな差は生じないと感じた。
- ・BIM ソフト以外で追記された寸法が、計測機能で正確な確認が行えることはメリットと感じた。一方、法的には問題のない部分の気づきが(パーツの誤配置など)デメリットと感じた。
- ・複数のシートを同時に表示できないため、2D 加筆部分の整合性の確認は確認しにくい。
- ・審査の補助として3D は参考になる。

3. 確認申請図の視認のしやすさについて

◆主な意見等

- ・2D 表現のシートであれば、視認のしやすさはPDF の審査とかわらない。
- ・問題なく確認できた。

③ 確認申請図と3Dデータの供覧による建物概要の確認

以下1. から2. の各項目についてそれぞれ回答選択肢から回答を求めるとともに、具体的な意見の記入を求めた。なお、3. は自由記入とした。

1. 操作性について

回答選択肢	回答結果
	Revit
とても操作しやすかった	1
操作しやすかった	5
操作しにくかった	1
とても操作しにくかった	0
	有効回答数: 7

◆主な意見等

- ・オーサリングソフトは機能が多く、審査においてはモデル編集できないビューアが適していると感じた。
- ・慣れが必要で、短時間での操作は難しかった。
- ・オーサリングソフトにおける3Dデータの操作は、建物構成の確認とポーチの開口高さや手すりの高さなどを確認したが、目的の寸法を拾うことができなかった。ビューアのほうが指定確認検査機関のリテラシーでは使いやすい。

2. 機能(指摘事項、マークアップ等)の操作性について

回答選択肢	回答結果
	Revit
とても操作しやすかった	1
操作しやすかった	6
操作しにくかった	0
とても操作しにくかった	0
	有効回答数: 7

◆主な意見等

- ・プロジェクトメンバー間でコメント等を活用し、やり取りを行うこと自体は、簡便でお互い理解しやすいように感じた。
- ・3Dモデルの計測機能で、高さや境界線までの距離計測ができなかった。
- ・モデルに直接書き込めるため指摘内容が伝えやすいと思う。クラウド上のモデルを中心としたやりとりとなるため、審査機関の基幹システムとの連携や、審査履歴の保存に配慮する必要がある。
- ・線、文字をクリックすれば、いつ加筆修正したか分かるようになれば良い。
- ・雲マークを利用したが、コメントがそのまま表示されれば審査上使いやすい。

3. その他、データを活用した確認の方法などについて

◆主な意見等

- ・申請者との事前相談等に活用する場合に、データで内容確認のやり取りができることは有用である様に感じるが、審査の履歴がすべて BIMviewer に保存される事となるとデータの管理等についても検討が必要と感じた。

- ・3D データにおける部位を選択後、プロパティ表示において、建築物の概要に記載されている外部仕上表(防火性能)の情報や内装制限の情報などが表示されると良い。
- ・斜線検討など、視覚的な表現がされるとよい。(高さの限度ライン等が表示される等)
- ・面積算定(集計表)は、パラメータを活用した自動判定が行えるように出来るとよい。また、各種制限高さを3D モデルで表現(鳥かご)することで、計画建物との近接点を視認しやすくなる、自動判定が行えるようにできればよい。
- ・3D データの活用としては、表示されていない寸法の確認を行うことが主になるのではないかと。明示すべき事項や仕様などは表形式で表示するとよい。(例えば耐火リスト)

④ 今回の試審査における BIM ソフト導入

以下1. についてそれぞれ回答選択肢から回答を求めるとともに、2. 3. は自由記入とした。

1. BIM ソフトウェアのインストールについて

回答選択肢	回答結果			
	BIMx (Archicad)	GLOOBE	Revit	Vectorworks
既に導入済み <small>(旧バージョンのアップグレードも含む)</small>	0	1	2	1
インストールした	4	6	3	4
インストールできなかった	1	0	0	2
インストールしなかった	1	2	2	2
	有効回答数:6	有効回答数:9	有効回答数:7	有効回答数:9

2. できなかった、しなかった場合の理由

◆「Archicad」回答のうち、主な意見等

- ・パソコン性能の問題。
- ・既存 PC にグラフィックボードが搭載されていなかった。

◆「GLOOBE」回答のうち、主な意見等

- ・パソコン性能が問題。

◆「Revit」回答のうち、主な意見等

- ・パソコン性能が問題。

◆「Vectorworks」回答のうち、主な意見等

- ・既存 PC の CPU が Core i3 であるなど、パソコンの性能が対応できていなかった。
- ・パソコン性能が問題。
- ・アクティベーションができなかったため、インストールできなかった。
- ・各担当の各担当の PC 環境では動作が重くなるため。

3. インストールに関する疑問点

- ・特になし。

⑤その他(自由記入)

◆「Archicad」回答のうち、主な意見等

- ・タブレット端末で最適化されている印象があるため、現場検査時の利用と親和性が高いと感じた。確認審査時の利用を想定したデスクトップ版の操作性向上に期待したい。
- ・他の BIM ソフトも同様だが、ビューワーで3D モデルである事の確認だけであれば審査に活用する点は外観や内部空間の形状把握のみと感じた。ビューワーからでもプロパティ情報等が簡便に確認出来、どこまで連動しているか把握できれば審査の活用も多岐にわたると感じる。(例えば、BIMxで求積図を見ても平面図の室形状と連動しているかは確認出来ない為、結局審査では図面を見比べ審査員の手元で確認することになる等)個人的には Archicad が一番親しみやすさを感じた。

◆「GLOOBE」回答のうち、主な意見等

- ・ビューワーのプロパティにて各部材(部位)の性能が把握しやすかった。
- ・建築基準法の法体系に基づいてデータベース化した情報を3D モデルにうまく落とし込んでいるような印象があった。確認申請書に出力できることなども作業の合理化につながり、BIM を活用した確認申請に向けた環境整備の基盤となると感じた。
 - ・ビューワーのサンプルを見る限り、図面作成者が部材毎のプロパティ情報を適切に入力していれば表データとして閲覧可能と思われ、ビューワーにおいても一定の審査活用が見込まれる様に感じた。BIM での審査を行う際、情報がどの程度まとまっていて、何が連携していて何を活用できるかを審査者が把握できるかどうか重要であると感じている。その点において、GLOOBE は情報の確認と連携の確認が行いやすいと感じた。
- ・建築基準法と連携した自動チェック機能が便利だと思った。法改正があった場合にはどのようなタイミングで更新されるのかを確認したい。※法施行日に更新される？
- ・要求するスペックよりも使用したパソコンの性能が低いためか、動作が重く時間がかかった。
- ・オーサリングソフト 物理メモリ 約 1000MB

◆「Revit」回答のうち、主な意見等

- ・現状審査者が BIM 活用にあたり Viewer 等を用いて判断した場合、その審査行為の事実を何らかの形で履歴として保存する必要があると感じる。Viewer による供覧やクラウドサービスを用いて行った審査のやり取りをどのように保存していくかが課題ではないか。
- ・今回は、設計者が取り掛かり易いよう2D の加筆事項にて作成したということだが、Revitで最大限2D加筆を減らした場合、どこまで3D 情報として連動させられるのかも見てみたい。(3DCAD により整合する情報の範囲が分かれば審査の効率化にもつながる。)
- ・従来の2D 表現(シート)に依存せず、3D ビューと2D ビューのみで審査できるよう、規則 1 条の 3 に基づいたビューアの整備が必要である。可能な限り2D 加筆を減らし、属性情報(アドインも含め)を活用した設計・審査を検討することで省力化を図りたい。
- ・現状の PC 環境では動作が重く、専用端末導入が必要と感じた。
- ・オーサリングソフト 物理メモリ使用量 約 1200MB、
 - ビューア(Microsoftedge) 物理メモリ使用量 500MB
 - ビューア(Googlechrome) 物理メモリ使用量 500MB CPU 使用が多い。

◆「Vectorworks」回答のうち、主な意見等

- ・GLOOBE よりもさらに重く、同時に開いた他のアプリケーションが動かなかった。
- ・オーサリングソフトからシートレイヤーが確認できなかつた。確認審査においてはビューアによる審査の検証をした方が良いと思う。

・他の BIM ソフトも同様だが、ビューワーで3D モデルである事の確認だけであれば審査に活用する点は、外観や内部空間の形状把握のみと感じた。プロパティ情報等の設定が設計者の習熟度に影響するとなると、建築基準法の審査より先に3D モデル等の各設定が適切か否かの確認が重要と感じた。(建築基準関係規定の審査以外に確認項目が増えることになるようにも感じる。)各 BIM ソフトに触れ全体を通して感じたことは、3D モデルを活用することで外観や内部空間の把握が簡便に出来、窓の位置や室名等の不整合が基本的に発生しないことは有用であるように感じた。ソフトウェアにより差はあるが、BIM データを活用する際、例えば面積関係に絞って連動性が担保されるだけでも大きく審査活用できると感じた。建物形状、室形状が各求積図と連動し、建築面積、床面積、及び居室面積等に不整合がないことが担保されるだけで審査量は大きく減ると感じた。一方、3D モデルに2D の加筆を施さないと確認申請図面が完成しないため、加筆の内容が適切であるか否かの審査は必ず発生し、2D の加筆が多くなればなるほど今までの審査と大きな差は無いように感じる。加筆の量は設計者の習熟度以外にソフトウェアの機能に依存するため、その性能を審査者が予め把握する事も重要であると感じた。最後に、ソフトウェアによる自動判定も有用なツールで有るが、審査者が活用するとなると、ソフトウェア側の不備についても留意しなければならない為、システム管理等も重要であると感じた。

- ・確認申請図書作成にあたり凡例やパーツのカスタマイズが必要で、Vectorworks を使い慣れた人向けの BIM だと思った。
- ・PDF 資料には BIM オブジェクトと連動させた判定プロセスの手順まで書いてあり、同様な申請図を作成する際の作業省力化の参考となると感じた。
- ・オーサリングソフトの物理メモリ使用量 約 2800MB

[審査内容に係る設問一意匠]

BIM ソフトウェアを用いて作成した確認申請図書において、各規定における審査上必要となる明示すべき事項の確認の可否を○×の選択肢から回答し、気づいた点について自由意見を求めた。

① 集団規定

審査上必要となる明示すべき事項の確認項目		確認の可否							
		Archicad		GLOOBE		Revit		Vectorworks	
		可	否	可	否	可	否	可	否
1	容積率	6	0	6	0	7	0	6	0
2	建蔽率	6	0	6	0	7	0	6	0
3	道路斜線	6	0	6	0	7	0	6	0
4	北側斜線	6	0	6	0	7	0	6	0
5	外壁の後退距離の限度	6	0	6	0	7	0	6	0

② 単体規定について

審査上必要となる明示すべき事項の確認項目		確認の可否							
		Archicad		GLOOBE		Revit		Vectorworks	
		可	否	可	否	可	否	可	否
1	採光	6	0	6	0	6	1	6	0
2	24時間換気	6	0	6	0	6	1	6	0
3	シックハウス対策	6	0	6	0	6	1	6	0
4	排煙無窓	6	0	4	2	6	1	5	1
5	住宅用火災警報器	6	0	4	2	7	0	6	0
6	火気使用室	6	0	6	0	7	0	6	0

③ 関係規定について

審査上必要となる明示すべき事項の確認項目		確認の可否							
		Archicad		GLOOBE		Revit		Vectorworks	
		可	否	可	否	可	否	可	否
1	ガス	4	2	3	3	4	3	4	2
2	給水、排水その他の配管設備の設置及び構造	4	1	5	1	6	1	5	1

3-2) 検討成果から得られた所見等

操作説明会を踏まえたサンプルモデルの試審査において、確認申請図書の表現については、明示事項の確認のしやすさ、確認申請図の凡例を含む表現の確認のしやすさについてアンケートを行った。BIM ソフトウェアの操作については、建物把握のしやすさ、整合性の確認、確認申請図の視認のしやすさ、といった審査行為全般に係る内容と個別の審査内容の確認の可否に加え、試用した4つのBIMソフトウェアについて、BIMソフトウェア(体験版、ビューアを含む)のインストールの可否の検討、BIMソフトウェア毎に作成されたBIM操作テキストの理解のしやすさ、といった審査環境に係るアンケートも行い、審査実務への適用について評価を行った。

確認申請図書の表現については、明示事項の確認のしやすさ、確認申請図の凡例を含む表現の確認のしやすさともに、確認しやすいという意見であった。

BIMソフトウェアの操作について、審査行為に係る内容のアンケート結果では、建物把握のしやすさについてはおおむね確認しやすいという意見であったが、整合性の確認、確認申請図の視認のしやすさについては、使用するソフトウェアによって評価の分かれる結果となった。評価が分かれる点については、視認する対象を切り替える等のソフトウェアの操作性や、3Dモデルと2D図面との表示の連動機能の有無や、複数の図面を同時に表示できない等の、ソフトウェアの機能に起因する意見が見られた。確認申請図の視認のしやすさについては、3Dモデルから切り出されていることが、ソフトウェアの操作から理解できるとした場合には、確認しやすいという傾向が見られた。

個別の審査内容の確認の可否については、集団規定、単体規定に係る内容については、概ね確認が出来るという結果であったが、関係規定については、確認の可否について意見が分かれた。

審査環境に係るアンケートについては、BIMソフトウェアのインストールについて、インストールできなかった、しなかった機関が、試審査に参加した機関の3分の1程度あった。主な理由は、パソコン性能の問題が主要因であった。インストールした機関においては、インストールに関する疑問点は特に見慣れなかった。BIM操作テキストの理解のしやすさについては、概ね理解できた回答であったが、テキストの理解がしやすいのと、操作の習熟については、それなりの時間が必要であるという意見が多数あった。

その他の事由意見からは、「ビューワーで3Dモデルである事の確認だけであれば審査に活用する点は、外観や内部空間の形状把握のみと感じた。」、「プロパティ情報等の設定が設計者の習熟度に影響するとなると、建築基準法の審査より先に3Dモデル等の各設定が適切か否かの確認が重要と感じた」、という回答があり、「例えば面積関係に絞って連動性が担保されるだけでも大きく審査活用できると感じた。建物形状、室形状が各求積図と連動し、建築面積、床面積、及び居室面積等に不整合がないことが担保されるだけで審査量は大きく減ると感じた。」という指摘と、「3Dモデルに2Dの加筆を施さないと確認申請図面が完成しないため」、「2Dの加筆が多くなればなるほど今までの審査と大きな差は無い」、また、「加筆の量は設計者の習熟度以外にソフトウェアの機能に依存するため、その性能を審査者が予め把握する事も重要である」という指摘もあった。

以上を総合すると、今回の確認申請図書の作成について、必要となる図面と標準的な凡例について大まかな作図表現を求めても、確認のしやすい表現が得られる事が分かるとともに、BIMモデルの閲覧を加えることで、建物把握のしやすさが増すという帰結が得られた。BIMソフトウェアの違いによって、整合性の確認や確認申請図の視認のしやすさに差がみられるが、操作テキストについての理解がしやすかったことを考慮すれば、BIMソフトウェアに習熟することにより、今回確認や視認がしにくいとされたソフトウェアについても、審査実務に十分活用しうるという知見が得られたと考えられる。

(余白)