

3D都市モデル整備のための BIM活用マニュアル

series No. 03

Manual for the Integration of BIM Models in 3D City Models with CityGML

改訂履歴

日付	版	改訂編	主な改訂内容		
2021年3月26日	1.0	全編	・初版発行		
2022年3月29日	2.0	第1編	・「5.6 契約における情報要件の策定」を「5.1 情報要件の策定」に改め、		
			IDM・MVD に関する内容を追記		
		第3編	・ 第 2 版において追加する別冊に重複する内容については、別冊のうち		
			IDM・MVD を主たる説明とするため削除、また、定義する用語、表現等を		
			(別冊)3D 都市モデルとの連携のための情報伝達マニュアル(IDM)・モ		
			デルビュー定義(MVD)を正として修正		
		資料2	・ 海外事例を追加		
		別冊	・「(別冊)3D 都市モデルとの連携のための情報伝達マニュアル(IDM)・		
			モデルビュー定義(MVD)」を追加		
2023年3月24日	3.0	全編	・ PLATEAU 標準の建築物モデル(LOD4)に対応する内容に修正		
		資料1	・章の構成を変更		
			・ 第1章から第4章を追加		
			・ 第 5 章に IFC から PLATEAU 標準の建築物モデル(LOD4)へのデータ変		
			換手順を追加		
		資料2	・章の構成を変更		
			・ 第 2 章を追加		
		別冊	・「(別冊)3D 都市モデルとの連携のための情報伝達マニュアル(IDM)・		
			モデルビュー定義(MVD)」を第 2.0 版に改訂		
2025年3月24日	4.0	第1編	・ 5.3 BIM モデルの形状と仕様情報の詳細度を、建築確認申請図書作成に必		
			要なものにすることに修正		
		第3編	 第5章 BIM モデルから変換した 3D 都市モデル(CityGML)の品質を追加 		
		資料1	 第1章、第2章 		
			・ 用語の定義の見直し		
			· BIM モデルにあらかじめ必要とされる位置合せ情報が入っている場合		
			の手順を削除		
			 上記改訂に合わせた各所の構成及び表現の修正 		
			 第3章 		
			 FME を利用した IFC から CityGML へのデータ変換手順の修正 		
		資料2	・ 3.0 版での資料 2 調査報告及び事例集は、別冊の「3D 都市モデルと連携す		
			る BIM モデルに関する調査レポート」に移動		
			・ 新たに、資料2「BIM モデルの作成・編集及び IFC の書き出しに関す		
			る注意事項」を追加		
		別冊	・「(別冊)3D 都市モデルとの連携のための情報伝達マニュアル(IDM)・		
			モデルビュー定義(MVD)」を第 3.0 版に改訂		
		別冊	・ 「3D 都市モデルと連携する BIM モデルに関する調査レポート」を策定		

目次

はじめに	はじめに 4			
第1編	総則	6		
第1章	構成	6		
第2章	活用対象者の概要	8		
第3章	活用対象となる読者	9		
第4章	用語の定義	10		
第5章	BIM モデルの作成・編集に係る共通事項	13		
5.1 5.2 5.3 5.4 5.5 5.6	情報要件の策定 BIM モデルのファイル形式 BIM モデルの形状情報と仕様情報の詳細度 BIM モデルの単位・座標系 BIM モデルの準備・作成 3D 都市モデルで活用する建築情報の作成依頼に当たっての契約上の取り決め	13 16 17 18 19 20		
第2編	活用までの手順	22		
第1章	3D 都市モデルでの BIM モデル活用手順	22		
1.1	既存の BIM モデルを利用する場合	22		
1.2	新規に BIM モデルを作成し利用する場合	23		
第2章	権利の帰属と利用許諾等	24		
第3編	技術仕様	26		
第1章	はじめに	26		
1.1	標準化における動向	26		
1.2	IFC と CityGML データの特徴と構造的な違い	26		
第2章	参考仕様	27		
2.1		27		
2.2	IFC と CityGML の 国体	27		
第3章		28		
第4章	3D 都市モデル(CityGML)への変換	30		
4.1	IFC から CityGML への変換	30		
第5章	BIM モデルから変換した 3D 都市モデル(CityGML)の品質	32		

5.1	3D 都市モデルの品質とは	32
5.2	3D 都市モデルの品質要求と品質の分類	32
5.3	BIM モデルから変換した 3D 都市モデルに適用される品質要求と品質評価	32
5.4	品質検査ツール	33
5.5	品質評価結果の記載方法	34
資料1	BIM モデルから PLATEAU 標準 3D 都市モデルへの変換ガイド	35
第1章	本編(資料1)の構成	35
1.1	はじめに	35
1.2	用語の定義	36
1.3	本編の読み進め方	37
第2章	BIM モデルの位置情報	38
2.1	はじめに	38
2.2	位置情報を確認する方法	38
2.3	BIM モデルの原点の位置情報を割り出す手順	47
第3章	FME を利用した IFC から CityGML へのデータ変換手順	56
3.1	はじめに	56
3.2	IFC から CityGML 2.0 建築物モデル(LOD4)へのデータ変換手順	57
3.3	IFC から CityGML へのデータ変換手順	67
第4章	3D 都市モデルへの CityGML 2.0 建築物モデル(LOD4)統合手順	72
4.1	はじめに	72
4.2	事前準備	72
4.3	統合手順	74
第5章	関連ツール	79
資料 2	BIM モデルの作成・編集及び IFC の書き出しに関する留意事項	83
Revit で	の BIM モデル作成時の注意点	84
Revit か	らの IFC 書き出し時の注意点	87
Archicad	I での BIM モデル作成時の注意点	88
Archicad	I からの IFC 書き出し時の注意点	90
巻末資料	4	92
作成	_{え過程におけるヒアリング・意見交換先}	92

はじめに

- Project PLATEAU では、2020 年度に BIM モデルを 3D 都市モデルに統合する実 証調査を実施した。この実証調査では、3D都市モデルを活用したユースケース開 発のリーディングケースとして、BIM モデルを IFC 形式へ変換し、これを CityGML形式に再変換することを試みた。さらに、この CityGML形式のデータを 3D Tiles 形式に変換して PLATEAU VIEW 上で可視化を試みた。いずれも我が国に おいて前例のない先進的な取組であり、データ形式の変換手法から関係者との調 整プロセスに至るまで、今後の 3D 都市モデルの発展に向けて多くの示唆を与え るものであった。この実証調査は民間企業の協力のもと、3 件の具体的な施設の BIM モデルの提供を受けて行ったものであり、この貴重な成果は本マニュアル別 冊の「3D 都市モデルと連携する BIM モデルに関する調査レポート」に取りまと めている。さらに、BIM や 3D 都市モデルに関して知見を有する有識者、団体及 び企業等へのヒアリングを実施し、本マニュアルの成果に採り入れている。
- 2021 年度の調査においては、BIM モデルと 3D 都市モデルの相互連携をさらに進めるため、国内外の事例調査及びインタビューを通じたデータ互換性確保のための技術的要件を検討し、これを基に「BIM モデルのデータ連携シナリオ(IDM)とモデルビュー定義(MVD)」(以下、「IDM・MVD」という)を策定した。これらのドキュメントは本マニュアルの別冊として公表している。
- 2022 年度においては、デジタルツインの社会実装を推進することを目的として、
 BIM モデルを用いた 3D 都市モデルの整備・更新手法の開発等に関して調査を行った。これを基に 3D 都市モデル標準製品仕様建築物モデル(LOD4)を策定し、
 併せて「IDM・MVD」を更新している。本マニュアルは、これらの仕様や定義に応じ、また、これらを連携するための内容となっている。

- ・ 2024 年度においては、国内外における建築確認に関する BIM の活用及び、国際 的な BIM や 3D 都市モデルの標準化動向に関する調査を実施した。これらの調査 結果に基づき、本マニュアル及び本マニュアル別冊の IDM・MVD を改訂する。 本マニュアルは、Project PLATEAU の仕様や定義に基づき、これらを連携させる ための内容を含んでいる。なお、調査の詳細については、新たに作成した「3D都 市モデルと連携する BIM モデルに関する調査レポート(以下、「調査レポート」 という)」にまとめている。調査レポートは、今後の国内における BIM と 3D 都 市モデルの連携のあり方について考察する内容となっている。また、2023 年度ま での Project PLATEAU における BIM と 3D 都市モデル連携の取組及びその結果を 踏まえ、IFC から CityGML へのデータ変換を行う FME ワークスペースの改訂を 実施した。
- ・ 本マニュアルは、3D 都市モデルと BIM モデルのデータ連携を推進するために Project PLATEAU が獲得したナレッジをドキュメント化し、これを公開すること で、3D都市モデルの整備やユースケース開発をさらに活発化することを企図して いる。本マニュアルが BIM モデルを活用した 3D 都市モデル連携の進展の端緒と なり、官民の幅広い分野において活用されることを期待する。

第1編 総則

第1章 構成

本マニュアルは、3D 都市モデル整備のための BIM モデルの「活用までの手順」と、その作成 や変換に係る「技術仕様」の 2 編の要素を含みます。「活用までの手順」については主に第 2 編、「技術仕様」については第 3 編で取扱います。また、「BIM モデルから PLATEAU 標準 3D 都市モデルへの変換ガイド」、「BIM モデルの作成・編集及び IFC の書き出しに関する留意事 項」を資料編として紹介するとともに、別冊として、「(別冊)3D 都市モデルとの連携のため の情報伝達マニュアル(IDM)・モデルビュー定義(MVD)第 2.0 版」を定めています。

表 1-1-1: 本マニュアル | 本編の構成

編	構成	内容
1	総則	目的、本マニュアルの活用対象者、用語の定義のほか、3D 都市モデルで活用する建築情報の
		編集・作成に係る共通事項(ファイル形式、詳細度、単位・座標系等)
2	活用まで	BIM モデルを活用する場合の具体的なプロセスや、その際の権利や許諾の在り方
	の手順	
3	技術仕様	3D 都市モデルにおいて活用が可能な建築情報・屋内モデルの標準的な作業手順や仕様
		(既存の BIM モデルから作成する場合、新規に作成する場合の 2 ケースを想定)
		3D 都市モデルにおける国際標準である CityGML、建築情報における国際標準である IFC に適
		合するための基本的な考え方、留意事項等

表 1-1-2:本マニュアル | 資料編の構成

構成	内容	
資料1 BIM モデルから 3D 都市	・位置情報の確認方法	
モデルへの変換ガイド	・BIM モデルの原点の位置情報の割り出し手順	
	・FME を利用した IFC から CityGML へのデータ変換	
	・変換ツール、ビューアツールの紹介	
資料2 BIM モデルの作成・編	・Revit における注意点	
集及び IFC の書き出しに関する	・Archicad における注意点	
留意事項		

表 1-1-3:(別冊)3D 都市モデルとの連携のための情報伝達マニュアル(IDM)・モデルビュー定義(MVD)の構成

構成	内容
3D 都市モデルとの連携のための情報伝達	・ BIM モデル(IFC)を 3D 都市モデル(CityGML)にデータ連携さ
マニュアル(IDM)	せるための情報を体系的に定義したマニュアル
3D 都市モデルとの連携のためのモデルビ	・ IDM で定義された要件に基づいた、IFC のサブセット定義書
ュー定義(MVD)	

なお、BIM モデルの利用に当たっては、個人情報保護法、著作権法及び作業規程の準則、関係 法令・規則・マニュアル・ガイドライン、その他関係者間の契約等を確認・遵守する必要があ ります。また、本マニュアルにおける記載内容は推奨事項であり、強制力はありません。現行 の BIM モデルを運用するに当たって標準的と考えられる技法、手法、プロセスをまとめていま す。また、今後のデジタル分野の成長や、標準化の進展、デジタル情報のさらなる流通等の技 術革新に伴い、記載内容は定期的な見直しが必要なものです。

マニュアル・ガイドライン名	版	出典	URL
3D 都市モデル標準製品仕様書	2024/9	国土交通省	https://www.mlit.go.jp/plateaudocu
	ver.4.1		ment/
設計 BIM ワークフローガイド	2021/11	日本建築士会連合会・日本建	https://www.mlit.go.jp/jutakukentik
ライン 建築設計三会(第1		築士事務所協会連合会・日本	u/content/001429639.pdf
版)		建築家協会	
建築分野における BIM の標準	2022/3	建築 BIM 推進会議	https://www.mlit.go.jp/jutakukentik
ワークフローとその活用方策に			u/content/001488797.pdf
関するガイドライン(第 2 版)			
官庁営繕事業における BIM モ	2022/3	国土交通省	https://www.mlit.go.jp/common/001
デルの作成及び利用に関するガ			247622.pdf
イドライン			
BIM/CIM モデル等電子納品要	2022/3	国土交通省	https://www.mlit.go.jp/tec/content/
領(案)及び同解説			001472866.pdf
3次元屋内地理空間情報データ	2018/3	国土地理院	https://www.gsi.go.jp/common/000
仕様書(案)			212582.pdf
AI・データの利用に関する契約	2019/12	経済産業省	https://www.meti.go.jp/policy/mono
ガイドライン	ver.1.1		_info_service/connected_industries/
			sharing_and_utilization/2020061900
			1.pdf
IFC2x Edition 3	-	buildingSMART International	https://standards.buildingsmart.org/
Technical Corrigendum 1			IFC/RELEASE/IFC 2x3/TC1/HTML/
Information Delivery Manual	2010/12	buildingSMART International	https://standards.buildingsmart.org/
Guide to Components and	ver.1.2		documents/IDM/IDM_guide-
Development Methods I			CompsAndDevMethods-IDMC_004-
			v1_2.pdf
MVD Database	2021/12	buildingSMART International	https://technical.buildingsmart.org/s
			tandards/ifc/mvd/mvd-database/

表 1-1-4:本マニュアルと関連するマニュアル・ガイドライン等

第2章 活用対象者の概要

本マニュアルでは、3D 都市モデルに BIM モデルを統合する、又は統合することを委託する事 業者等を「モデル活用者」と定義します。また、「モデル活用者」を基点とした立場をそれぞ れの役割に応じて、「モデル調達者」「BIM モデル製作者」「建物所有者・区分所有者」「開 発事業者」と定義します。

立場・役割とその対象者は、必ずしも1対1の関係ではありません。建築物の用途や規模によって異なる場合もあれば、一対象者で複数の立場・役割を兼ねることもあります。関係性を整理する上では、ケースに応じた注意が必要です。

例えば、都市開発事業者が製作し、竣工後、建築物のオーナーに BIM モデルの権利が委譲され る場合が考えられます。また、行政機関が 3D 都市モデルに BIM モデルを統合するために不動 産開発事業者等からデータを提供してもらう場合(モデル活用者:行政機関かつ不動産開発事 業者)等は、企業や関係者がそれぞれ明確に異なります。一方、小・中規模の単体の建築物に おいては、「モデル調達者」と「BIM モデル製作者」を一つの建設会社で兼ねることや、「モ デル活用者」と「建物所有者・区分所有者」が同一の場合もあります。

立場	役割	想定される対象者
モデル活用者	3D 都市モデルに BIM モデルを統合する、又は統合した	都市開発事業者、行政機関等
	データの活用等を主体的に行う	
モデル調達者	モデル活用者、BIM モデル製作者、建築物の所有者・区	PM/CM 会社、設計事務所、建
	分所有者、開発事業者等の仲立ちや調整を行い、モデル	設会社、コンサルタント会社等
	活用者が目的とするモデル調達支援を行う	
BIM モデル製作者	BIM ツールを利用して、BIM モデルの製作を行う	設計事務所、建設会社等
建物所有者・区分所	物理的に建築物や建物の一部を所有し、自身で維持管	不動産会社、鉄道会社、行政機
有者	理、又は外部に委託し運用する	関等
開発事業者	建設等に係る特定事業において、主立って事業を推進す	不動産開発事業者(デベロッパ
	3	—) 等

表 1-2-1:本マニュアルに関連する活用対象者とその立場・役割

第3章 活用対象となる読者

本マニュアルでは、3D 都市モデルにおける BIM モデル活用のための要点を示しています。活 用対象者は BIM モデルを 3D 都市モデルと統合する、又は統合を予定する方々です。

データの作成・変換における技術だけでなく、BIM モデルを活用する場合の承諾等についても 取り扱うことで、発注・調達を行う関係者、また、実際に活用する事業者などにとって、事業 を遂行するに当たっての参考となるような内容としています。

•	モデル活用者、モデル調達者	:	第1編、	第2編、	第3編、	資料1、	資料2、	別冊
•	開発事業者等	:	第2編、	資料 2				
•	BIM モデル製作者	:	第1編、	第3編、	資料1、	資料2、	別冊	

また、BIM 活用は、エリアマネジメントや地域防災、プロモーション、社会課題解決のための サービス提供等が想定されます。本マニュアルの事例集、及び Project PLATEAU ウェブサイト 内の「3D 都市モデルの導入ガイダンス」で具体的な事例を示します。

第4章 用語の定義

1. BIM (Building Information Modeling)

コンピュータ上に作成した主に3次元の形状情報に加え、室等の名称・面積、材料・部材 の仕様・性能、仕上げ等、建築物の属性情報を併せ持つ建築物情報モデルを構築するもの をいう¹。

2. BIM モデル

コンピュータ上に作成した3次元の形状情報に加え、室等の名称・面積、材料・部材の仕様・性能、仕上げ等、建築物の属性情報を併せ持つ建築物情報モデルをいう¹。

3. BIM データ

BIM モデルに加え、BIM 上での 2 次元による加筆も含めた全体の情報をいう¹。

4. 3D モデル

縦・横・高さの3次元座標で、仮想的に3次元形状を表すモデルをいう¹。

5. BIM ソフトウェア

意匠、構造、電気設備、機械設備等の分野の BIM モデルを作成するためのソフトウェアをいう²。

6. BIM オリジナルファイル

BIM ソフトウェア固有の形式で保存したファイルをいう²。

7. オブジェクト

空間に配置された、物、目標物及び対象の実体を、属性と操作の集合としてモデル化し、 コンピュータ上に再現したものをいう²。

8. 空間オブジェクト

床、壁、天井、仮想の区切り等に囲まれた3次元のオブジェクトをいう²。

9. 詳細度 (BIM)

BIM モデルの作成及び活用の目的に応じた BIM モデルを構成する BIM の部品(オブジェクト)の詳細度合いをいう²。

¹ 建築 BIM 推進会議「建築分野における BIM の標準ワークフローとその活用方策に関するガイドライン(第 2 版)」国土交通省、2022 年 2 建築 BIM 推進会議「BIM 標準ガイドライン 第 1 版(素案)」国土交通省

10.3D都市モデル

都市空間の地物及び属性を都市スケールで3次元的に再現した CityGML 形式のデータ³。

11. LOD (Level Of Detail)

詳細さの度合い(詳細度)であり、CityGML において定義されている、一つのオブジェクトの幾何をその利用や可視化の目的に応じて、複数の段階に抽象化することを可能とする、マルチスケールなモデリングの仕組み²。

※BIM モデルにおいても LOD の表現が利用されるが、本マニュアルにおいては、特記なき 限り CityGML における Level Of Detail を指す。

12. IFC (Industry Foundation Classes)

buildingSMART International (※IFC の開発等を行う非営利な国際組織 以下、bSI) が策 定した 3 次元モデルのデータ形式で、2013 年には国際標準規格 ISO 16739:2013:Ver.4.0.0.0 (IFC4) として認証されている。なお、2025 年 3 月時点においては、2024 年 4 月に出さ れた ISO16739-1:2024:Ver.4.3.2.0 (IFC4.3ADD) が最新版である。当初は、建築分野での データ交換を対象にしていたが、2013 年には bSI 内に Infrastructure Room が設置され、土 木分野を対象にした検討が進められている⁴。

また、IFC 仕様ではドアや壁など共通の特性をクラスとして定義しているが、この定義は エンティティと呼ばれることもある。本マニュアルではクラスで統一する。

³ 国土交通省都市局「3D都市モデル標準製品仕様書第4.1版」2024年4 国土交通省「BIM/CIM モデル等電子納品要領(案)及び同解説」2022年

13. 位置情報

空間上の特定の地点又は区域の位置を示す情報のこと。本マニュアルにおいては特記な き限り、ある地点に関する直角座標系に基づく座標値、真北方向角及びその地点の標高か らなる座標情報を指す。

なお、位置情報に加え、位置情報に関連付けられた情報からなるものを地理空間情報とす る。地理空間情報は基盤地図情報、統計情報、台帳情報、画像情報等多様なものを含む⁵。



図1-4-1:本マニュアルにおける位置情報の定義

[解説] (※解説は、本マニュアルの理解に資するために参考として記載。以下同じ)

- BIM はモデル構築作業を伴う「Building Information Modeling」の略称以外に、モデルその ものを示す「Building Information Model」の略称とされている場合があるため、「Building Information Model」を「BIM (Building Information Modeling)」と区別して「BIM モデル」 としています。なお、建築情報の活用によるビジネスプロセスの体制又は管理として 「Building Information Management」の略称とされている場合があります。また、 「Building Information Modeling」は、建築情報モデルの構築及び活用のためのビジネスプ ロセスのこととされる場合があります。
- BIM オリジナルファイルとは、BIM ソフトウェア固有の形式で保存された編集可能なファイル(いわゆるネイティブファイル。互換性のあるほかのソフトウェアで保存したファイルを含む)のことです。
- BIM ソフトウェアによっては、仮想の区切りの設定ができないものがありますが、このよう なオブジェクトも空間オブジェクトに含まれます。

⁵国土交通省国土政策局「地理空間情報活用推進基本計画」2012年

第5章 BIM モデルの作成・編集に係る共通事項

3D 都市モデルで活用する建築情報の編集・作成に係る共通事項として、「既存の BIM モデル を活用する場合」と「新規に BIM モデルを作成する場合」の 2 ケースを想定し、それぞれのケ ースについて示します。特記なき場合は両ケース共通の事項として示します。

なお、本章で示す BIM モデルは、3D 都市モデルで活用するための成果物としての BIM モデル を示すものであり、BIM モデルを作成する過程において常に求められるものではありません。

5.1 情報要件の策定

IFC によって 3D 都市モデルと BIM モデルとの連携を実施する場合、対象となる業務プロセス や、データ連携の内容、関連する IFC 属性等を特定する必要があります。それらを記述するた めに、IDM (Information Delivery Manual:情報伝達マニュアル)と、MVD (Model View Definition:モデルビュー定義)という仕様記述方法が bSI において、統一したフォーマット、 表記方法として用いられています。このフォーマットを活用して情報要件を策定することは、 国際的にも標準化されたアプローチであり、BIM モデルをソフトウェア間で連携する際にも有 効となります。

なお、BIM モデルと PLATEAU 標準(国土交通省都市局が定める「3D 都市モデル標準製品仕様 書」に準拠したものをいう。以下同じ)での 3D 都市モデルの連携(作成、変換、交換、適合 性の確認)を行うためには、本マニュアル別冊の IDM・MVD に基づいた情報要件を利用しま す。同 IDM・MVD でも「既存の BIM モデルを活用する場合」と「新規に BIM モデルを作成す る場合」における要件を両方とも示します。 5.1.1 IDM・MVD について

- 5.1.1.1 IDM (Information Delivery Manual) :情報伝達マニュアル BIM モデルの情報伝達のシナリオと、そのシナリオの仕様を一体化したもので、情報の形 式や情報伝達プロセスを適切に記述する方法を示しているもの。
- 5.1.1.2 MVD (Model View Definition) : モデルビュー定義
 IDM 内で定義されたデータ交換要件に基づき、MVD コンセプトの単位で IFC データの仕様を定義しているもの。



図 1-5-1: IDM・MVD の役割・基本構造

[解説]

BIM モデルは設計、施工及び運用等の段階別に、また、建築、設備、構造等の分野別に、それ ぞれの目的に応じたモデリングがなされることが一般的です。そのため、ある段階、分野、用 途における BIM モデルを、別の段階、分野、用途に対して、そのまま利用できることは非常に まれです。そこで、5.1 において示した、IDM・MVD を活用することが有効です。

IDM には、データ連携のためのプロセスや、必要とするデータ等が示されており、MVD には IDM に基づいた具体的なデータ連携の仕様が IFC に従って記述されています。

なお、現在最も広く使用されている MVD は、意匠、構造、設備の各 BIM モデル間の調整を行 うための IFC 2x3 Coordination View 2.0(以下、IFC 2x3 CV2.0)であり、本マニュアル別冊に おいて示す MVD は、IFC 2x3 CV2.0 に基づく建築意匠 BIM モデルに含まれる MVD コンセプト を使用し、位置情報を補ったものです。

図は、本マニュアル別冊 IDM・MVD に基づく IFC と PLATEAU 標準 CityGML 2.0 LOD4 の建築 物モデル(以下、建築物モデル(LOD4))との連携を表したものです。BIM モデルから入力 されている全ての IFC を出力し、別の目的のモデルに交換することは、過度な情報や機能しな い情報が伝達されることにつながるため好ましくありませんので、MVD を用いた適切なフィル タリングを行うことが必要となります。



図 1-5-2:本マニュアル別冊 IDM・MVD に基づく IFC と建築物モデル(LOD4)との連携の概念図

5.2 BIM モデルのファイル形式

個々の建築物について、3D都市モデルで活用するために作成するBIMモデルのデータ形式は、 BIM ソフトウェアで作成した BIM オリジナルファイル及び IFC 形式を含むものとします。なお、 互換性を確保するため、IFC 形式のデータは可能な限り BIM オリジナルファイルと同等の情報 が含まれたものとします。

[解説]

- IFC 形式は、ISO によって国際規格として認証されたデータフォーマットです。データのやり取りを、特定のベンダー又はベンダーグループに支配されない、オープンファイル形式で行うことができるため、BIM モデルで頻繁に使用されるフォーマットの一つとなっています。
- ・ 特定のベンダーが提供するソフトウェアに依存しない IFC フォーマットは、作成されたデ ータを、異なる事業者やソフトウェア間で利用することができます。
- IFC 形式はデータの交換を行うためのファイル形式ですが、現状の IFC 形式は、BIM ソフトウェアによっては、建築情報の基本的な部分を受け渡すことは可能であっても全ての属性情報を IFC 形式として出力できない場合があることから、各 BIM ソフトウェアで作成した BIM オリジナルファイルを併せて成果物として提出することが理想です。なお、BIM モデルを成果物として提出する場合は、必要に応じて BIM モデルの補足説明事項等を示したBIM モデル説明書を作成することが望ましく、この主な記載内容について、次に例示します。
 - 1) BIM モデルに使用したレイヤ構成(レイヤがある場合)
 - 2) 対象の建物部材に使用するために新しく作成した建物部材のオブジェクト
 - 3) 外部参照、ライブラリー等を使用した場合はその内容
 - 4) 操作性等の理由から、同一建築物を複数に分割(例:高層部と低層部)して BIM モデル を作成した場合はその内容
 - 5) 勾配を付けたスラブ、傾斜のある壁等は一つの建物部材のオブジェクトとして作成でき ないなど、建物部材のオブジェクトの形状に制限がある場合はその内容
 - 6) BIM ソフトウェアに特有な内容のうち、BIM モデルの利用に当たって重要な事項

5.3 BIM モデルの形状情報と仕様情報の詳細度

PLATEAU 標準の建築物モデル (LOD4) で利用するための BIM モデルの形状情報と仕様情報の 詳細度は、意匠・構造部分における建築確認申請図書の作成に必要なものを目安とします。各 事業等で活用する内容や作業性等を考慮し、利用目的に応じて関係者の間で確認してください。 なお、本目安は、作成者の判断による詳細な BIM モデルの作成を妨げるものではありません。 また、BIM モデルを 3D 都市モデルに変換して利用する場合は、BIM ソフトウェア内での縮尺 や BIM モデルの部位ごとの詳細度 (BIM の LOD) は 3D 都市モデルの LOD に影響を与えませ ん。

なお、BIM モデルに入力される要素は第 3 章で示す以下のものを基準とし、ユースケースに応じて設定される 3D 都市モデルの LOD4.0, 4.1, 4.2 から選択するものとします。

•	プロジェクト情報	•	天井
•	敷地	•	パネル
•	建物	•	手すり
•	階	•	スロープ
•	部屋・物理的な空間データ	•	階段
•	壁	•	梁
•	窓	•	EV 等輸送設備
•	ドア	•	家具等設置物
•	床	•	開口要素
•	屋根	•	任意設定空間グループ
•	柱	•	その他、3D都市モデルに変換したい建
•	カーテンウォール		築物要素

[解説]

本マニュアルにおいて、建築確認における BIM モデルとは、2024 年度に国土交通省から公開 された、「建築確認における BIM 図面審査ガイドライン(素案)⁶」及び、「入出力基準・設計 者チェックリスト(素案)⁷」に記載されたものとします。

⁶ 建築 BIM 推進会議 審査 TF https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/build/content/001755042.pdf

⁷ 建築 BIM 推進会議 審査 TF https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/content/001758561.pdf

5.4 BIM モデルの単位・座標系

CAD や BIM ソフトウェアでモデリングを行う場合、一般的に設定される座標は地理的な位置で はなく、幾何学的な原点(0,0,0)です。この情報では、BIM モデルから出力されたデータを GIS 等の都市モデル空間に正確に配置することができませんので、地理空間座標を定義し、位 置情報を設定する必要があります。

データごとの座標系を管理できないソフトウェアを使用する場合や、座標値が設定されていな いデータを利用する場合には、その都度、座標値を確認し、一連のプロセス中で適宜設定を行 う必要があります。3D都市モデルと位置合せをするための手順は、本マニュアル資料1にまと めます。なお、建物の位置を事前に把握できない場合は、3D都市モデルと統合した後、手作業 での調整が必要となるため留意が必要です。

単位

長さの単位は、BIM モデルの場合、基本的にはミリメートルを使用します。使用するソフトウ ェアで単位系の設定ができる場合は、設定されている単位情報を確認します。ミリメートル以 外とする場合は、原則として国際単位系(SI 単位系)とします。

座標参照系と原点

座標値は、平面直角座標系(平成14年国土交通省告示第9号)に規定する世界測地系に従う直 角座標とし、同一の建築物については、原則として座標の原点及び方位を利用します。また、 3D都市モデルに統合する際の位置合せには、建築物の任意の1点の絶対座標と、任意の1辺の 方位角を用います。

プロジェクトの原点は、平面直角座標系上の位置情報を持つ点とします。BIM モデルの建物、 敷地等の基準点を必要に応じてオフセットさせてプロジェクト原点とします。

位置の基準は、国家座標(その国において緯度、経度、高さやこれに準ずる座標 [数値] で位 置を表す場合の基準)に準拠するものとします。

[解説]

国家座標とは、その国の位置の基準です。具体的には、その国において緯度、経度、高さやこれに準ずる座標(数値)で位置を表す場合の基準をいいます。我が国においては、測量法第11条で定められた基準に準拠した緯度、経度、標高、平面直角座標、地心直交座標が、測量に限らず、様々な法令や民間の地図や図面等で位置を表現する場合の基準として用いられ、国家座標となっています⁸。

⁸ 国土交通省・国土地理院ウェブサイト https://www.gsi.go.jp/sokuchikijun/kokkazahyo-top.html

同じ位置を様々な座標参照系で表現すると社会的な混乱が生じます。国家座標に準拠・整合したものに統一されていることで、安心して位置情報を活用することが可能になります。

プロジェクト基点

プロジェクト基点とは、BIM モデルを作成する際に設定するデータ作成上の基点となる点のこ とをいいます。対象とする建築物がプロジェクトの原点から遠く離れている場合、原点とは別 に、プロジェクトの基点を設けることができます。

なお、BIM ソフトウェアによって、プロジェクト基点の呼称は異なるため留意してください。 例) Archicad の場合はプロジェクト原点と呼びます。

5.5 BIM モデルの準備・作成

本項では、BIM モデルを適正に作成するため、主に BIM モデル製作者、モデル調達者の業務に 当たっての留意点を記載しています。本マニュアルで取り扱う BIM ソフトウェアは、国内外で 利用者の多い Revit 及び Archicad としています。また、BIM 作成と CityGML への変換のための IFC 出力に関する留意点は資料 2 を参照してください。なお、BIM ソフトウェアから書き出さ れた IFC は、BIM ソフトウェアによって変換結果に差異が生じる可能性が十分にあることにも 留意しておくことが大切です。

品質確認を行う際、特に利用目的に応じて必要となる要素の抽出の確認や、CityGML への適合 の確認を行う際には、利用可能な各種ビューアツール、変換ツールが提供されている場合があ ります。これらビューアツール、変換ツールについては、本マニュアルの資料 1 で紹介してい ます。

① 既存の BIM モデルを活用する場合

収集・取得した BIM モデル(以下、既存 BIM モデル)では、BIM モデルや 3D モデルを作成す るソフトウェアを使用して建築物の幾何オブジェクト(立体等)が作成されていることが想定 されます。これらの幾何オブジェクトに、別冊の IDM・MVD に準ずる 3D 都市モデルで利用可 能な IFC クラスや属性等の建築情報や位置情報、基準高さ情報、階情報等が付加されているこ とを確認します。同 IDM・MVD に基づいた入力や設定がなされていない場合は、そのための調 整を行う必要があります。

なお、作成に用いるツールの特性により、IFC クラスや属性等の付加の手順は異なってもよい ものとします。一般的には、BIM ソフトウェア内で用意されていない幾何オブジェクトを利用 する場合や、3D モデリングソフトを利用する場合は、IFC クラスや属性等が付加されていない ことが多く、幾何情報以外は3D都市モデルでの利用が困難な場合があるため注意が必要です。

また、BIM モデルの内容は、5.3 で示す程度の入力を基準としており、過度に詳細な表現がされている部分については簡易化が必要となる場合があります。一方で、建物を構成する基本的な

3 次元要素(床、壁、柱、建具、部屋要素など)だけでは、特定のユースケースを達成できな い場合があります。この場合、欠けている形状を補完する必要があります。また、3D都市モデ ルと連携して使用する際には、BIM の位置情報が重要です。しかし、BIM モデルに敷地境界線 が含まれていない場合、位置情報が不明確になることがあります。その場合は、本マニュアル の資料1第2章以降を参照し、位置情報を事前に補完する必要があります。これにより、建物 を地図上に配置する正確度を上げることができます。

② 新規に BIM モデルを作成する場合

3D 都市モデルで活用するための BIM モデルを、BIM ソフトウェアを用いて新規に作成する場合は、設計、施工、監理、3D 都市モデルへの統合等のそれぞれの段階で個別に作成するのではなく、あらかじめ各段階において必要な情報やそのための規格や要件を示し、その要件の中で BIM モデルを作成していくことが有効です。

BIM モデル作成は、まず BIM ソフトウェアを使用して建物の幾何オブジェクト(立体等)を作 成するとともに、幾何オブジェクト等に別冊の IDM に基づく、3D 都市モデルで利用可能な IFC クラスや属性等の建築情報を付加し、これを出力するという手順で行います。

なお、作成に用いるツールの特性により、IFC クラスや属性等の建築情報の付加手順は異なっ てもよいものとします。主要な BIM ソフトウェアでは、ソフトウェア内で用意された幾何オブ ジェクトに対して IFC クラスや属性等の建築情報が設定されている場合が多く、これらの手順 は省略される場合があります。一方、BIM ソフトウェア内で用意されていない幾何オブジェク トを利用する場合や、3Dモデリングソフトを利用して BIM モデルを作成する場合は、IFC クラ スや属性等の建築情報が付加されていないことが多く、幾何情報以外は 3D 都市モデルで利用 できない、又は、利用が困難な場合があるため、注意が必要です。

また、BIM モデルの内容は 5.3 で示す程度の入力を基準として、過度に詳細な表現がされてい る部分に関しては簡易化する作業が必要になる場合があります。逆に、床・壁・柱・建具・部 屋要素等の建物を構成する基本的な 3 次元の要素や、敷地境界線等の建物と敷地の関係が分か る情報が BIM モデルとして入力されていない場合は、それらを補う必要があります。

5.6 3D 都市モデルで活用する建築情報の作成依頼に当たっての契約上の取り決め

3D都市モデルで活用する建築情報を作成するに当たり、モデル活用者等と受注者との間で BIM モデル及びその他のデータの使用に関する契約上の取決めを行うことで、事業の契約段階から 適切な責任・役割分担がなされ、速やかに BIM モデルを利用できます。

具体的には、規約、契約附属書又は個別契約を通じて契約当事者間で合意を形成し、契約に取 決めを定めます。契約内容の調整事項としては、特定の義務、責任、関連する制限事項等が考 えられます。具体的には、モデルの使用、知的財産の取扱い、モデルとデータの使用に対する 責任、電子データ交換及び変更管理等について取決めることとなります。 [解説]

契約上で取決めを行うことにより、モデル活用者と受注者が円滑に連携できます。また、契約 によって、データ提供者(BIM モデル製作者、建物所有者等)にとって大きな懸案事項である 知的財産権の保護や利用許諾等もサポートされます。

第2編 活用までの手順

第1章 3D都市モデルでの BIM モデル活用手順

BIM モデルを 3D 都市モデル内で活用する場合、「1.1 既存の BIM モデルを利用する場合」と、 「1.2 新規に BIM モデルを作成し利用する場合」とが想定されます。本章では、それぞれにつ いての参考手順を示します。

1.1 既存の BIM モデルを利用する場合

既に建築物が供用開始されている場合等、既存の BIM モデルを利用して 3D 都市モデルへ統合 する場合は、3D 都市モデルのユースケースに合わせて、建築物のオーナー等が所有する既存の BIM モデルを編集する必要があります。編集には、公開範囲の絞り込みや、不要な情報の削除、 CityGML への変換のためのメタデータの編集等が含まれます。

これらの編集や、CityGML への変換、3D 都市モデルへの統合を実施するため、モデル活用者 は、はじめに既存データの内容や実態との整合性等を把握・確認した上で、建築情報活用の目 的を定め、その目的に必要な情報要件を整理します。モデル活用者とモデル調達等を行う受注 関係者(以下、モデル調達者)は、その要件によって契約上の取決めを行い、その後、モデル 調達者はモデルの編集等を実施します。なお、データ連携の詳細な要件については、別冊の IDM・MVD に示すものとします。なお、そのデータを PLATEAU 標準 CityGML 2.0 LOD4 の建 築物モデル(以下、建築物モデル(LOD4))へ変換する手法は資料1に示します。

手順		想定される	概要
		主な実施者	
1	既存データの把握・	モデル活用者	既存の BIM モデルの内容や実態との整合性、データ利用に係る関
	確認		係者や契約内容、権利等を把握・確認する
2	目的設定	モデル活用者	建築情報を活用して、何を実現するのかを明確にする
3	情報要件の策定	モデル活用者	BIM モデル構築のための要件(IDM・MVD)を定義する
3-1	技術面		BIM モデルの精度の定義、データ変換方式を定める
3-2	管理面		規格・仕様、役割分担、権利の所在、プロセス管理を定める
3-3	データ利用面		成果物の詳細、納入形式、活用範囲について定める
4	データ利用の許諾	モデル活用者	関係者に対し、データ利用の許諾等を得る
5	既存の BIM モデル	モデル調達者	要件(IDM・MVD)に沿って、既存 BIM モデルへの追記やオブジ
	の編集		ェクト削減等の編集を行う
6	3D 都市モデルへの	モデル調達者	既存 BIM モデルを 3D 都市モデルで利用できる形式に変換、統合
	変換・統合		する

表 2-1-1: 既存の BIM モデルを 3D 都市モデルに統合する参考手順とその実施者

1.2 新規に BIM モデルを作成し利用する場合

PLATEAU 標準の建築物モデル (LOD4) とデータ連携するための BIM モデルを作成する場合 は、別冊の IDM・MVD に従います。また、BIM モデルを PLATEAU 標準の建築物モデル (LOD4) へ変換する手法は資料 1 に示します。なお、新規に BIM モデルを作成し利用する場 合、モデル活用者は、いつ、どのようなデータを必要とするのかを要件としてまとめ、定義す る必要があります。モデル活用者とモデル調達者は、その要件によって契約上の取決めを行い、 その後、モデル調達者はモデルの作成等を実施します。

手順		概要
1	目的設定	建築情報を活用して、何を実現するのかを明確にする
2	情報要件の策定	BIM モデル構築のための要件(IDM・MVD)を定義する
2-1	技術面	BIM モデルの精度の定義、データ作成・変換方式を示す
2-2	管理面	規格・仕様、役割分担、権利の所在、プロセス管理を示す
2-3	データ利用面	成果物の詳細、納入形式、活用範囲について示す
3	BIM モデルの作成	要件に沿って、3D都市モデルに統合するための BIM モデルを作成する
4	3D都市モデルへの変換・統合	新たに作成した BIM モデルを 3D 都市モデルで利用できる形式に変換、
		統合する

表 2-1-2:新たに作成する BIM モデルを 3D 都市モデルに統合する参考手順

第2章 権利の帰属と利用許諾等

BIM モデルをはじめとした建築情報は、財産的な価値を有することがあるため、データ利用に おいて注意が必要です。特に、屋内情報等の機密情報や建物の安全性に係る可能性のある情報 を取り扱う際には、利害関係を有する関係者等の許諾を得る必要があります。本マニュアルで は、特に屋内情報の活用のために必要な利用権限の定めに関する協議の在り方や、利用権限の 定め方に焦点を当てて例示します。また、資料2「事例集」において具体例を示しています。

分類	主な確認事項	主な確認先
知的財産権	著作権・商標権等:提出されるデータに、公開・共有されてはいけ	・ BIM モデル製作者
	ない情報が入っていないか、著作や商標等に関する取扱いを確認	・ 建物所有者・区分所
	し、展開に際し問題のないものとする	有者
	意匠権等:モデルやテクスチャのデザインに対する権利の侵害がな	
	いことを確認する	
公開範囲	セキュリティやバックヤード等、非公開エリアが含まれていないこ	・ 建物所有者・区分所
	とを確認する	有者
		・開発事業者
利用権限	当事者の合意に基づくものであり、その具体的な内容は当事者が合	・ BIM モデル製作者
(当事者間合意)	意して決める。基本的には個人や企業、建物のセキュリティ・機密	・ 建物所有者・区分所
	に係るデータを含まないものを想定する	有者
	※主に、データを利用、管理、開示、譲渡(利用許諾を含む)、又	・開発事業者
	は処分することのほか、データに係る一切の権限をいう	

表 Z-Z-1: アーダ利用における唯認事項とその対象

[解説]

設計受託契約における著作権について

設計成果物の著作権の確認に当たっては、個々の設計受託契約によることとなります。なお、 参考として、公共建築設計業務標準委託契約約款(令和2年3月25日付国住指第4450号国土 交通省住宅局長通知)では、設計業務の内容に応じて選択的に適用できるよう、条文(A)・ (B)の2案がそれぞれ以下のとおり示されています。いずれの場合も、受注者は発注者の成 果物の利用について、建築物の運営・広報等のために必要な範囲で、発注者又は発注者が委託 した第三者により成果物を修正等することを許諾することとされています。特に②新規に BIM モデルを作成し利用する場合には、設計受託契約においてこのような事項が盛り込まれている かどうかなどを事前に確認することが重要です。

(A)著作権の帰属:設計業務の成果物又は成果物を利用して完成した建築物が著作権法(昭和45年法律第48号)第2条第1項第1号に規定する著作物に該当する場合には、同法に定める著作権等は、同法の定めるところに従い、受注者又は発注者及び受注者の共有に帰属する。

(B)著作権の譲渡:設計業務の成果物又は成果物を利用して完成した建築物が著作権法(昭和45年法律第48号)第2条第1項第1号に規定する著作物に該当する場合には、同法に定め

る著作権等のうち受注者に帰属するものを当該成果物の引渡し時に発注者に譲渡するものとする⁹。

意匠権について

2019 年の改正意匠法により、「建築物」や「内装」のデザインも保護対象となりました。意匠 創作をした意匠設計者やインテリアデザイナー等が意匠登録を受ける権利があり、他者への譲 渡も可能であることから、適切に登録意匠権の内容や権利者の確認等を行い、許諾を得る必要 があります。意匠法・意匠権についての詳細は、特許庁ウェブサイトをご覧ください¹⁰。

なお、参考として、公共建築設計業務標準委託契約約款では、設計業務の内容に応じて選択的 に適用できるよう、当該契約の受注者が意匠登録を受ける権利を有する場合と、当該契約の発 注者に譲渡する場合が規定されています。特に② 新規に BIM モデルを作成し利用する場合に は、設計受託契約においてこのような事項が盛り込まれているかどうか等を事前に確認するこ とが重要です。

公開範囲について

公開範囲の決定に当たっては、特に情報セキュリティの観点から警戒区域や範囲を定める必要 があります。建築物は、その用途により安全性そのものへの要求レベルが異なっているため、 例えば事務所ビルと銀行、市庁舎、学校とでは、その警戒区域等が相当異なるという考え方が できます。建物内において不特定多数の人が出入りできる区域をパブリックエリアとし、その 範囲を公開する等の確認が必要です。

利用権限について

利用権限とは、当事者間合意のことを示します。参考として「データの利用権限に関する契約 ガイドライン」(平成 29 年 5 月 IoT 推進コンソーシアム 経済産業省)では、利用権限、ま た、利用権限を定めるデータについて以下のように定義されており、3D 都市モデル、BIM モデ ル活用においても同様の認識をし、確認することが重要です。また、特段の合意がないときは、 データを利用、管理、開示、譲渡(利用許諾を含む)、又は処分することのほか、「データに 係る一切の権限をいう」と解し得るものです。ここで、利用権限を定めるべき「データ」は、 契約に係る取引に関連し、当事者双方が関わって創出等されるデータが対象となります。対象 のデータとしては、パーソナルデータを含まない、いわゆる産業データ(特に、生データ)が 想定されますが、それ以外のデータ(例えば、パーソナルデータのほか、ノウハウが含まれる データや加工済みデータ)が対象から排除されるものではありません。

⁹ 国土交通省ウェブサイト 公共建築設計業務標準委託契約約款について

https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/build/jutakukentiku_house_fr_000096.html

¹⁰特許庁ウェブサイト 意匠権について https://www.jpo.go.jp/system/laws/rule/guideline/design/kenchiku-naiso-joho.html

第3編 技術仕様

第1章 はじめに

1.1 標準化における動向

BIM モデルと 3D 都市モデルの統合に関する研究は活性化しているものの、データ間の非互換 性、相互運用性の課題を解決するためには、利用目的や両規格間の効果的な保存・交換等につ いての定義が必要です。現在は、BIM モデルと 3D 都市モデルのフォーマットや標準間のギャ ップを埋めるための研究や、個別事象に対する実証が行われている段階であり、その方法論の 一般化には至っていない状況です。本マニュアルにおいても、一般解ではなく、本マニュアル 発行時点における推奨事項について示します。

1.2 IFC と CityGML データの特徴と構造的な違い

IFC と CityGML のデータ構造にはいくつかの相違点があるため、変換ツール等を使いデータ変換を行う場合は、その違いを理解し、適切な設定を行う必要があります。

3次元形状の表現方法

- IFC:基本立体を集合演算によって組合せた CSG 表現(Constructive Solid Geometry)を含 むものが主要
- CityGML:頂点、稜線、面の接続関係で組合せた境界表現(B-reps: Boundary Representation)が主要



図 3-1-1: IFC と CityGML の構造的な違い

第2章 参考仕様

2.1 屋内3次元地図データの規定

IFC

本マニュアルで示す IFC 屋内要素は、国土地理院「3次元屋内地理空間情報データ仕様書(案)」 を参考とし、① プロジェクト要素(プロジェクト関連情報)、② 空間構成要素(敷地・建物・ 階・部屋など)、③ 建築要素(壁・ドア・窓・屋根・階段等)、④ 輸送設備要素、⑤ 設置物 要素、⑥ 形状修飾要素、⑦ グループ要素に大別しています。この時、幾何形状要素は単独では なく、常にその他の7種類の要素と関連付けて用いられます。なお、ネットワークデータ、POI データ、アンカーポイントデータは、本マニュアルの規定対象には含まないものとします。ま た、別冊の IDM・MVD では、定義できる主なアトリビュート(各クラスの性質を定義する情 報)を示します。

2.2 IFC と CityGML の関係

IFC と CityGML の両フォーマットにおいて、建築情報や構成要素等を認識させるためのシステム的な表現方法の仕様(クラス)が存在します。本マニュアルでは、IFC クラスについては、国土地理院による「3 次元屋内地理空間情報データ仕様書(案)」、CityGML クラスについては、OGC(Open Geospatial Consortium:地理空間に関する情報の標準化などを推進している 非営利団体)での実証実験等を参考にしています。

本マニュアルに示されていないクラスを定義し活用したい場合には、CityGML の拡張機能であ る汎用都市オブジェクト(gen:GenericCityObject)や ADE(Application Domain Extension) 等を利用することで、任意のクラスを追加できます¹¹。

[解説]

ADE (Application Domain Extension) : CityGML の拡張機能で、目的ごとに必要な情報を地物 や属性として追加できます。ADE の規則に従った拡張を行うことで、追加した地物や属性は再 利用性の高いものとなり、多様な展開が可能となります。

¹¹ Mohsen Kalantari, "Future City Pilot 1: Using IFC/CityGML in Urban Planning Engineering Report," 2017.

第3章 活用データの選定基準

目的に応じたデータの取捨選択は、BIM モデルを CityGML へ変換し、3D 都市モデルとして活 用する上での有効な方法の一つです。例えば、設計や施工段階で利用する BIM モデルには、3D 都市モデル上で通常利用しない設備機器や構造部材等のデータが含まれています。これらのデ ータを 3D 都市モデルで利用するモデルに変換することや 3D 都市モデルに統合することは、デ ータのエラーやデータ量の増大といった観点から望ましくないため、データの取捨選択等の調 整が必要となります。必要なデータを取捨選択する際には、下表内で示す「3D 都市モデルでの 主な活用目的」や、第 2 編で示す内容を参照してください。データ量については、必要以上の データタイプや詳細モデルを出力しない、複数棟の場合は 1 棟ずつに分けて出力するなど、そ のデータ量を適切に調整する注意や工夫が必要です。

本章では、別冊の IDM・MVD (5.3) で示す IFC クラスと、PLATEAU 標準の建築物モデル (LOD4) CityGML クラスの対応と、各データタイプの 3D 都市モデルでの主な活用目的を表に 示します。また、具体的な利用例や利用目的は資料 2「事例集」に示します。

なお、本マニュアルに記載する CityGML クラスの定義は PLATEAU 標準の建築物モデル(LOD4) に従うものとします。また、同仕様では、LOD4 を LOD4.0 から LOD4.2 までの3 段階に分けて 定義しており、データの取捨選択基準の一つになります。

データタイプ		IFC クラス	CityGML クラス	LOD			3D都市モデルでの主な活用目的
				4.0	4.1	4.2	
① プロジェクト要素							
1	プロジェクト情報 ※1	lfcProject	CityModel	0	0	0	単位系情報、座標系情報、プロジ
							ェクト名称等の共有
② 空間構成要素							
2	敷地	lfcSite	GenericCityObject	0	0	0	形状表示と建物位置の共有
3	建物	lfcBuilding	Building	0	0	0	形状表示と建造物名、建造物説明
							の共有
4	階 ※2	IfcBuildingStorey	CityObjectGroup	\bigcirc	0	\bigcirc	フロア名やフロア説明の共有
5	部屋・物理的な空間デ	IfcSpace	Room	0	0	0	形状表示と部屋名・用途の共有
	ータ						
③ 建築要素							
6	壁(屋内)※3	lfcSpace	InteriorWallSurface	0	0	0	形状表示
7	壁(屋外)	lfcWall ¾4	WallSurface	0	0	0	形状表示
		IfcWallStandardCase					
8	窓 ※5	lfcWindow	Window	0	0	0	形状表示と部屋名・用途の共有
		※属性情報のみ利用					
		IfcOpeningElement					
		※形状のみ利用					
9	ドア ※5	lfcDoor	Door	0	0	0	形状表示と部屋名・用途の共有
		※属性情報のみ利用					

表 3-3-1: IFC クラスと建築物モデル(LOD4)クラスの対応表及び活用例

		lfcOpeningElement					
10	床(屋内)	※IPAのか小山田	FloorSurface	0	\cap	\cap	形状表示
11	床(屋外)	lfcSlah	OuterFloorSurface	0	0	0	形状表示と部屋名・用途の共有
12	屋根(上面)	IfcRoof	RoofSurface	0	0	0	形状表示と部屋名・用途の共有
13	屋根(上面以外)	lfcRoof	BuildingInstallation	0	0	0	形状表示と部屋名・用途の共有
14	柱(屋内)	lfcColumn	IntBuildingInstallation	•	0	0	形状表示と部屋名・用途の共有
15	柱(屋外)	lfcColumn	BuildingInstallation	0	0	0	形状表示と部屋名・用途の共有
16	カーテンウォール	lfcCurtainWall	WallSurface	0	0	0	形状表示と部屋名・用途の共有
17	天井	IfcSpace	CeilingSurface	0	0	0	形状表示
18	パネル (屋内)	lfcPlate	IntBuildingInstallation			0	形状表示と部屋名・用途の共有
19	パネル(屋外)	lfcPlate	BuildingInstallation			0	形状表示と部屋名・用途の共有
20	手すり(屋内)	IfcRailing	IntBuildingInstallation			0	形状表示と部屋名・用途の共有
21	手すり(屋外)	lfcRailing	BuildingInstallation			0	形状表示と部屋名・用途の共有
22	スロープ(屋内)	lfcRamp, lfcRampFlight	IntBuildingInstallation		0	0	形状表示と部屋名・用途の共有
23	スロープ(屋外)	lfcRamp, lfcRampFlight	BuildingInstallation	0	0	0	形状表示と部屋名・用途の共有
24	階段(屋内)	lfcStair, lfcStairFlight	IntBuildingInstallation		0	0	形状表示と部屋名・用途の共有
25	階段(屋外)	lfcStair, lfcStairFlight	BuildingInstallation	0	0	0	形状表示と部屋名・用途の共有
26	梁(屋内)	lfcBeam	IntBuildingInstallation			0	形状表示と部屋名・用途の共有
27	梁(屋外)	lfcBeam	BuildingInstallation			0	形状表示と部屋名・用途の共有
28	その他の建築物要素	IfcBuildingElementProxy	IntBuildingInstallation		0	0	形状表示と部屋名・用途の共有
	(屋内)	IfcBuildingElementPart					
29	その他の建築物要素	IfcBuildingElementProxy	BuildingInstallation	0	0	0	形状表示と部屋名・用途の共有
	(屋外)	IfcBuildingElementPart					
④輔	〉送設備要素						
30	EV 等輸送設備(屋内)	lfcTransportElement	IntBuildingInstallation		0	0	輸送設備の種類、許容積載量、許
31	EV 等輸送設備(屋外)	lfcTransportElement	BuildingInstallation	0	0	0	容定員数等の共有
⑤ 設置物要素							
32	家具等設置物	IfcFurnishingElement	BuildingFurniture			0	形状表示と部屋名・用途の共有
⑥形状装飾要素							
33	開口要素	IfcOpeningElement	Window, Door	0	0	0	形状表示
7%	⑦ グループ要素						
34	任意設定空間グループ	lfcZone	CityObjectGroup			0	部屋(Room)のグループ化

※1: IfcProject は、単位系情報(ミリメートル、メートル等)、ワールド座標系情報、座標参照系情報等、プロジェクトの背景情報を持ち、CityGML への変換時に必要なパラメータ情報として使用される。形状を持たない抽象クラスであるため、IFC クラスに関連する CityGML クラスの CityModel にひも付ける。

※2: IfcBuildingStorey は、階(フロア)の概念を表現し、階に属する建築要素(壁、窓、ドア、スラブ、柱等)の 集合と関連付けられる。一方、CityGMLには、この IFC クラスに直接的に対応するクラスがない。CityGML 2.0 では、 階に属する要素を CityObjectGroup によりグルーピングすることが可能であるため、IfcBuildingStorey が持つ情報を 紐づける。(参照: OGC CityGML 2.0 Encoding Standard, 10.3.6 Modeling building storeys using CityObjectGroups) ※3: (屋内)は、IFC クラスの IfcSpace, CityGML クラスの Room 内にある要素のことを示す。各データタイプ共 通

※4:壁は単層壁を推奨。複合壁(複層壁)の場合は壁の形状に応じて、扉・窓の一部のみ変換されることがある。 ※5:壁に扉・窓がある箇所は lfcOpeningElement を含む要素で壁に開口をあける。壁のプロファイル編集等で開口 をあけている場合は扉・窓が変換されないことがある。

第4章 3D都市モデル(CityGML)への変換

IFC と CityGML は、第3編第1章1.2 で示すように3次元形状を表現するための構造的な違い があることで、情報を完全に変換することが事実上不可能となっています。特に CityGML から IFC へ変換する場合は、ばらばらの面を集合させ一つの3次元オブジェクトに変換する必要が あり、3次元オブジェクトを構成するために必要な面の選択が非常に困難であることなどが課 題となっています。一方、IFC から CityGML への変換は、完全ではないものの市販のツールや オープンソースとして公開されているものがあります。

なお、本マニュアル別冊の IDM・MVD で定義する IFC から、PLATEAU 標準の建築物モデル (LOD4) に変換する場合は、資料1第3章で解説する変換ファイルを利用できます。

4.1 IFC から CityGML への変換

FME¹²

FME はカナダの Safe Software 社が開発・販売しているデータ統合・変換ツールで、IFC と CityGML 形式の両方の仕様をサポートしています。変換だけでなく、データセットのどの部分 にどのような変換をさせるのかをユーザー側で制御できるため、対象となる元データから、特 定の要件に合ったデータの抽出や再構築ができます。また、変換ワークフローはテンプレート 化すれば他者との共有が可能です。マレーシアやオランダ、インドネシア、香港等で具体的な 実証が行われています¹³。

Project PLATEAU では、IFC から CityGML へ変換する FME のテンプレートを開発し公開¹⁴して います。また、そのテンプレートの操作手順は資料 1 第 3 章に掲載しています。

IFC2CityGML¹⁵

シンガポール国立大学(NUS)、Ordnance Survey International(OSI)によって開発、2018年 に発表された変換エンジンが IFC2CityGML です。シンガポールの Housing and Development Board(HDB:住宅開発局)の協力のもと開発され、Virtual Singapore において活用されてい ます。

なお、シンガポール国立大学では、IFC と CityGML の変換に関して継続した研究がなされてい ます。BIM モデルのような高精度かつ詳細度の高いデータセットは、3D 都市モデルや都市維持 のための貴重なソースになると期待されていることから、データロスのないデータ交換のため

¹² FME https://www.safe.com/

¹³ Eftychia Kalogianni, "7th International FIG Workshop on 3D Cadastres," 2021.

¹⁴ GitHub https://github.com/Project-PLATEAU/IFCtoCityGML

¹⁵ IFC2CityGML https://github.com/tudelft3d/ifc2citygml

には、CityGML Application Domain Extension (ADE) のような仕組みが必要として、ADE の 開発研究も併せて行われています¹⁶。

Simplebim¹⁷

フィンランドの Datacubist 社によって開発・販売されている IFC モデルの変換ツールで、IFC 2x3、IFC 4.0 に対応しています。CityGML 対応は、アドオン機能がベータ版(2022 年 3 月時 点)で公開されており、フィンランドの Helsinki3D+プロジェクトで利用検証がなされていま t^{18} 。フィンランドでは IFC から CityGML 変換に必要な IFC データの範囲を記述した MVD に 相当する資料も公開されていま t^{19} 。

- 18 Helsinki3D+Project, "The Kalasatama Digital Twins Project" The final report of the KIRA-digi pilot project," 2019.
- 19 J. Hietanen, "IFC Mallinnusvaatimukset," 2016.

¹⁶ Biljecki Filip, "Extending CityGML for IFC-sourced 3D city models," 2021.

¹⁷ Simplebim https://simplebim.com/

第5章 BIM モデルから変換した 3D 都市モデル(CityGML)の品質

5.1 3D 都市モデルの品質とは

BIM モデルと 3D 都市モデルは、どちらもデジタル空間上で建築物や都市を表現するものですが、その品質に関する考え方には大きな違いがあります。

例えば、設計段階の BIM モデルは設計者の意図を反映させた抽象度の高いモデルであり、実際 に建てられる建築物とは差異が生じる場合があります。これは、実際の施工までに設計変更や モデルの詳細化等の調整が行われることや、施工誤差が生じるためです。

一方、3D都市モデルは、既に存在する建築物などを仮想的な世界に再現することを目的として おり、建築物を測量した結果が3D都市モデルとなります。この際、データに対する要求事項 を満たす度合いを、3D都市モデルの「品質」と呼びます。

5.2 3D 都市モデルの品質要求と品質の分類

3D 都市モデルの品質には、位置や形状の正確性だけでなく、データの欠落の有無や属性値の正確性など、さまざまな側面があります。これらの側面について、データが満たすべき品質を「品質要求」と呼びます。3D 都市モデルの品質要求として、3D 都市モデル標準製品仕様書²⁰では、以下の 4 つに分類された品質について、3D 都市モデルが満たすべき基準を定めています。

- ① 完全性:漏れ(作成漏れがないか)、過剰(対象外のデータが含まれていないか)
- ② 論理一貫性:データの構造等に関する論理的な規則が守られているか(以下の四つで構成)
- 書式一貫性:フォーマットの正しさ(XML として整形されているか)
- ・ 概念一貫性:データの概念構造に合致しているか
- ・ 定義域一貫性:指定された定義域に値が含まれているか
- ・ 位相一貫性:図形の隣接関係や包含関係が正しいか
- ③ 位置正確度:位置や形状の正しさ
- ④ 主題正確度:属性の値の正しさ、地物の分類の正しさ

5.3 BIM モデルから変換した 3D 都市モデルに適用される品質要求と品質評価

3D 都市モデル標準製品仕様書では、3D 都市モデルの品質要求とその評価手順を定めています。 評価手順には、作成したデータのみで評価する方法と、真又は真とみなすデータや資料(例え ば、データ作成に使用した原典資料など)と比較して評価する方法があります。ここで、真又

²⁰ 3D 都市モデル標準製品仕様書(https://www.mlit.go.jp/plateaudocument/)

は真とみなすデータや資料とは、測量を用いて 3D 都市モデルを作成した場合には航空写真な どを指します。一方、BIM モデルから変換した 3D 都市モデルの場合は、変換元となった IFC 形式のモデルが該当します。

以下の①から④は、BIMモデルから変換した3D都市モデルに対する品質要求です。各番号は、 3D都市モデル標準製品仕様書に定められた品質要求及び評価手順の識別子です。詳細な品質要 求及び評価手順については、3D都市モデル標準製品仕様書を確認してください。(参照:3D 都市モデル標準製品仕様書 6.3 品質要求及び品質評価手順)

- ① 完全性:C01, C02, C03, C04, C05, C06, C07, C-bldg-01, C-bldg-02, C-bldg-03, C-bldg-04
- ② 論理一貫性:L01,L02,L03,L04,L05,L06,L08,L09,L10,L12,L13,L14,L15,L-bldg-03,Lbldg-06,L-bldg-07,L-bldg-08,L-bldg-09,L-bldg-10,L-bldg-11,L-bldg-12
- ③ 位置正確度:-
- ④ 主題正確度: T01, T02, T03, T-bldg-01, T-bldg-02

なお、BIM モデルと 3D 都市モデルの特性の違いにより、BIM モデルから変換した 3D 都市モデ ルでは、上記の品質評価を完全に満たすことが難しい場合があります。そのため、3D 都市モデ ル標準製品仕様書では、BIM モデルから変換された 3D 都市モデルに対しては、品質基準から 除外される項目も存在します。しかし、3D 都市モデルのユースケースを考慮し、これらの項目 についても可能な限り高い品質を維持する努力が求められます。以下は、BIM モデルから変換 した 3D 都市モデルにおいても、品質基準を満たすべき項目です。

<品質基準を満たすべきもの>

- ② 論理一貫性のうち、概念一貫性に関するもの
- ② 論理一貫性のうち、書式一貫性に関するもの
- ② 論理一貫性のうち、水密性確保に関するもの

また、品質基準を満たせない箇所については、それを明確に把握し、適切に管理することが求 められます。データの利用目的によっては、自己交差や自己接触を含むデータなどが許容され ない場合があるからです。そこで、品質評価の合否判定には使用しないものの、そのエラー数 を 5.5 に示すとおり、README.md に記述することで、利用者自身が利用可否を判断できるよ うにします。

5.4 品質検査ツール

Project PLATEAU では、作成された CityGML 形式の 3D 都市モデルが 3D 都市モデル標準製品 仕様書に定義する品質要求を満たすかどうかを検査するツールとして、品質検査ツールを開発 し公開²¹しています。このツールでは、主に「② 論理一貫性」を対象に、XML 文書の妥当性 や定義域等に関する品質検査、位相一貫性、一部の属性等に関する品質検査(品質評価手法が 全数・自動検査となっている品質評価項目)を実施できます。

5.5 品質評価結果の記載方法

品質評価結果は、基本的にメタデータに記述されます。ただし、合否の判断に使用しない品質 評価結果については、メタデータには記載せず、README.md に記載します。

メタデータへの記載方法は、3D都市モデル標準作業手順書を参照してください。(参照:3D 都市モデル標準作業手順書 5.3.2 JMP 2.0 形式メタデータの作成手順)

README.md への記載方法については、以下のように、品質項目の最後に「建築物モデル (LOD4)の品質に関する備考」を追加してください。

品質

- + データセット全体の位置正確度
 - + 地図情報レベル 2500
- + 上記以外の位置正確度
 - + 建築物モデル LOD3: 地図情報レベル 500
 - + 建築物モデル LOD4: 地図情報レベル 500
 - + 交通(道路) モデル(LOD3): 地図情報レベル 1000
 - + 交通(道路)モデル(LOD3):地図情報レベル 500

+ 建築物モデル LOD4 の品質に関する備考

BIM モデルから変換された建築物モデル LOD4 には、BIM モデルに由来する自己交差や自己 接触が含まれる場合があります。

これらは 3D 都市モデルの品質要求には含まれていませんが、データの利用目的に応じて適切 かどうかを判断していただくため、自己交差及び自己接触の件数を以下に記載します。 + 自己交差・自己接触のエラー数:●件

その他の詳細な品質は、 [メタデータ] で確認できます。

なお、メタデータの閲覧には、国土地理院が公開する[公共測量用メタデータエディタ] (https://psgsv2.gsi.go.jp/koukyou/public/seihinsiyou/meta-editor.html)が便利です。

²¹ https://hub.safe.com/?page=1&page_size=10&types=templates&order=relevance&query=PLATEAU

資料1 BIM モデルから PLATEAU 標準 3D 都市モデルへの変換ガイド

第1章 本編 (資料1)の構成

1.1 はじめに

本編(資料1)では、BIM モデルを PLATEAU 標準 3D 都市モデル(以下、「3D 都市モデル」) の CityGML 2.0 LOD4(建築物)(以下、建築物モデル(LOD4))に変換し、既存の 3D 都市 モデルに統合する一連の手順を紹介します。3D 都市モデルへの統合には、本編第3章以降で解 説する FME ワークスペースを利用します。

なお、FME ワークスペースを使用して変換する際には、BIM モデルの原点の位置情報(以下、 位置情報)が必要となります。この原点とは、BIM ツール内で使用される数学座標(特定の点 の位置を示す値で、BIM モデルにおける x, y, z 座標の原点)の原点を指します。BIM オーサリ ングツールである Autodesk Revit では「内部原点」、Graphisoft Archicad では「プロジェクト 原点」と呼ばれています。この数学座標の原点は常に(0,0,0)であり、一意的です。変換前に この原点が平面直角座標系でどの位置に対応するかを把握し、その情報を FME ワークスペース で設定することで、位置合せを行うことが可能になります。



図 4-1-1: BIM モデルの原点と位置情報の関係

本編では、第2章2.3 以降で位置情報を調べる手順を3つ紹介し、第3章で、調べた位置情報 を3D都市モデル(CityGML)に付加する方法を説明します。

本編の読み進め方は、1.3に示します。
1.2 用語の定義

本編では第1編第5章5.3「入出力基準・設計者チェックリスト(素案)」内でも案内される敷 地境界線及び方位の定義を踏襲し、これを利用します。なお、BIM モデルには、利用段階に応 じて敷地境界線と方位の両方が含まれている場合や、どちらか一方のみが含まれている場合、 又は全く含まれていない場合があります。変換前に、データの状態を確認する必要があります。

敷地境界線	・形状:敷地境界線オブジェクトを用いて入力し、表示・表記されたもの
	・種別:敷地境界線オブジェクトに属性情報として入力し、表示・表記されたもの
	・各辺の長さ:敷地境界線オブジェクトの属性情報を用いて表示・表記されたもの
	・敷地面積:敷地境界線オブジェクトで自動算出し、表示・表記されたもの
方位	・方位オブジェクトを入力する、又は BIM モデルに入力した方位の情報に連動する機能を用いて
	入力し、表示・表記されたもの

1.3 本編の読み進め方

以下の図は、本編の読み進め方です。いずれの手順でも、最終的に、「IFC の出力(BIM モデ ルの方位(回転)を無効化したもの)」を行うことを目指しています。進め方が異なるのは、 次の要素に基づいています。

- ・ BIM モデルの原点に方位が設定されているかどうか
- ・ BIM モデルの原点の位置情報が分かるかどうか
- ・ BIM モデルの原点の位置情報と真北の角度が分かるかどうか

これらの条件に応じて、必要な手順が変わるため、状況に合わせた処理手順を選んで読み進めることが重要です。

また、第2章でも示すとおり、建築分野においては BIM モデルの原点に位置情報が付加される ことはまれです。そのため、このマニュアルでは「BIM モデルの原点に位置情報が含まれてい る場合」の手順を省略しています。



図 4-1-2: BIM モデルの 3D 都市モデル化までの手順

第2章 BIM モデルの位置情報

2.1 はじめに

3D 都市モデルに必要な要素の一つに座標系や座標データ、高度などの位置情報があります。本 マニュアルでは、BIM モデルを CityGML 形式に変換し、3D 都市モデルとして活用するための プロセスを紹介していますが、建築分野の設計や施工で作成される BIM モデルに、これらの位 置情報が付加されることはまれです。そのため、本マニュアルでは、FME テンプレートを使用 して IFC から CityGML へのデータ変換を行う際に、位置情報を付加することを推奨し、紹介し ています。この章では、位置情報(BIM モデルの原点の位置情報)を割り出すまでの手順を紹 介します。

2.2 位置情報を確認する方法

この節では、BIM モデルの原点に付与するための平面的な位置情報の確認方法として、「2.2.1 3D 都市モデルを利用する方法」と「2.2.2 国土地理院が提供する基盤地図情報を利用する方法」 を紹介します。続く 2.2.3 では、標高値の確認方法を紹介しています。

なお、現在公開されている PLATEAU View 3.0 (3D 都市モデルのビューワー)では、位置情報 に必要なオープンデータへの直接リンクが提供されており、メッシュ番号や建物情報なども同 時に確認できるため、非常に便利です。そのため、まずは「2.2.1 3D 都市モデルを利用する方 法」を試すこと、3D都市モデルが未整備の地域や必要な情報が不足している場合には、「2.2.2 国土地理院が提供する基盤地図情報を利用する方法」を試すことを推奨します。

また、調べる平面直角座標の精度は、小数点以下第 4 位を目安とすると良いでしょう。理由として、緯度経度の座標換算時に小数点以下第3位の精度では約100m前後の誤差が生じるため、小数点以下第4位にすることで誤差を約8~10mに減少させることができるからです。

2.2.1 3D 都市モデルを利用する方法

PLATEAU 標準の 3D 都市モデルは、その整備に当たり必要な測量手順・品質評価基準を定めて いることから、信頼性の高い位置情報源として活用可能です。これらの 3D 都市モデルは、G 空 間情報センターで公開、提供されており、商用利用を含め無償で利用できます。

ただし注意点として、LOD0/LOD1 レベルで表現される建築物の外形線は、上空から投影した 屋根面の外周線を基に作成されるため、必ずしも建築物のフットプリント(地表面に接する外 壁の外形線)と一致しない点に留意が必要です。

位置情報の確認手順

1. 公開データの確認及びダウンロード					
① PLATEAU View3.0 のウェブサイト(https://plateau	iew.mlit.go.jp/)から対象の地域を検索				
(本手順では港区、建物データセット(LOD3)を表示)				
② 右側のインスペクターから「オープンデータを入手」	をクリック				
③ 直接 G 空間情報センターの公開データをダウンロート	*				
(本手順の港区の場合、ダウンロードするファイル容量	『が約 1.5GB、解凍後は約 7.8GB(2024 年 10 月時				
点))					
2. PLATEAU GIS Converter のダウンロード					
① PLATEAU GIS Converter をダウンロード					
(https://github.com/Project-PLATEAU/PLATEAU-	GIS-Converter)				
② ダウンロード後、任意の場所に解凍し、インストール	レを実行				
3. PLATEAU GIS Converter での GIS 形式に変換					
① PLATEAU GIS Converter を起動し、入力-フォルダ選	択で1-③でダウンロード。解凍したファイルから、建物				
データのフォルダを選択					
② 設定					
-ファイル形式:Shapefile					
-座標参照系:JGD2011/平面直角座標系IX(EPSG:6	677)(状況に応じて適切な座標系を選択)				
-出力の詳細設定:最大 LOD					
-属性マッピングルール:なし(任意のため状況に応	じて行う)				
-出力:任意(本手順では、「PLATEAU TEST.shp」	とした)				
PLATEAU GIS Converter 🛈					
ヨ 入力	変換中				
■ フォルダ選択 🗊 ファイル選択	PLATEAU GIS Commerter @				
選択 1フォルダ (計 39 GMLファイル) 10 00 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10					
	<pre></pre>				
✿ 設定	INFO source Parsing CityGML file: "C:\\Users' \Desktop\\minatoku\\udx\\bldg\\53394508_bldg_6697_op.gml"				
ファイル形式	"C:\Users Desktop\\minatoku\\udx\\bldg\\53394518_bldg_6697_op.gml"				
Shapefile 🗸	 INFO source Parsing CityGML file:				
座標参照系	"C:\USers UBesktop\\minatoku\\udx\\bidg\\53393652_bidg_669/_op.gml" IMFO source Parsing CityGML file:				
JGD2011 / 半回直角座標糸 IX (EPSG:0677) ◆	"C:\\Users .Desktop\\minatoku\\udx\\bldg\\53393579_bldg_6697_op.gml"				
	"C:\\Users' Desktop\\minatoku\\udx\\bldg\\53394509_bldg_6697_op.gml" 				
BALLOD BALLOD	INFO pipeline Sink thread started. INFO pipeline Source thread finished.				
属性マッピングルール	属性マッピングルール INFO pipeline Transformer thread finished.				
選択 設定ファイルを選択してくたさい(任意) ② キャンセル					
週択37\Desktop\PLATEAU TEST\PLATEAU TEST.shp 🛽	日出力				
LET Severing of Lattice TEST (ALATLAN TEST, or a					
▶ 変換					
③ 設定完了後、変換を実行					

↓ 位置情報の確認				
4. 回目用取り推動 (本手順では 0.0に 2.29 た利用)				
(本于順では 2013 3.36 を利用)				
① OGIS を新規に開く。座標系は 3-②で選択したものと同じ				
② レイヤメニューから「レイヤを追加]>「ベクタレイヤを追加]をクリック				
③ 「ソース〕から 3-③で保存したファイル.shp を全て選択し、「追加〕をクリック				
 (4) 「追加するアイテムを選択」というダイアログが起動。Shapefile ごとにダイアログが起動するので、全ての 				
「レイヤを追加]をクリック				
Q 追加するアイテムを選択 core_Address ×				
C#Users Desktop#PLATEAU TEST#PLATEAU TESTsho¥core Address.shx				
アイテム 版明 Pイテム 版明 Encre Address NoGeometry (45999)				
すべて違訳				
 クループにレイマを追加する システム内部テーブルを表示 				
✓ 空のペクタレイヤを表示				
レイヤを追加ませっとしん				
① OCIC のフップビューにまこされたことな確認				
① $QGS のマックビューに表示されたことを確認 (出現に広じて批取(dom) 道路(tran) t 同様に変換(下ナ网は道路を追加)$				
1、元に応じて地方(denn)、追函(tran)も同様に友換(十石因は追函を追加)				
プロジェクトメニュート 「インポートとエクスポート]ト「プロジェクトを dyf にエクスポート]から dyf に				
r_{1}				
エノハホートで用く このとき、平面古角広梗変を採用する CAD や RIM と合わせるために、 PLATEAU 梗准で採用されている「広				
このとき、十回世内座保示を採用する GAD や DIM と日わせるにのに、TEATEAU 保生 CIA用されている「座 一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一				
係参照来(CNS)」のホックスに入力されている「LFSG0097」を、山力時に「LFSG0077」に変更				
- C DXFIクスポート ×				
名前を付けて保存 PLATEAU TESTI @ …				
シンボロジーモード 地物シンボロジ ・				
シンボルの縮尺 1:1000 マ 両、マ				
文字コード Shift_JIS -				
座儒参照系(CRS) EPSG-6677 - JGD2011 / Japan Plane Rectangular CS IX				
地図のテーマ・				
 UAD ソフトワエア ビノアイルを確認する OAD いートナーフィー・ (************************************				
 CAD ソフトウェアでファイルを開き、拡張子 dwg で保存 				

2.2.2 国土地理院が提供する基盤地図情報を利用する方法

基盤地図情報は、2007年に成立した地理空間情報活用推進基本法に基づき整備され、現在は国 土地理院が中心となって更新・管理を実施しています²²。整備された基盤地図情報はインター ネット上で公開されており、無償で利用できます。

基盤地図情報の整備項目や満たすべき基準については、別途国土交通省令で定められています。 精度については、都市計画区域では縮尺 1/2,500 相当、都市計画区域外では縮尺 1/25,000 相当 とされています。なお、基盤地図情報の「建築物の外周線」は、建築物を上空から投影した際 に取得される外周線(屋根面)から作成されるため、必ずしも建築物のフットプリント(地表 面に接する建築物の外壁の外形線)と一致しない場合があります。参照の際には注意が必要で す。

位置情報の確認手順



²²国土地理院「基盤地図情報とは」 https://www.gsi.go.jp/kiban/towa.html



²³基盤地図情報ダウンロードサービス https://fgd.gsi.go.jp/download/documents.html

²⁴国土交通省 CALS/EC (公共事業支援統合情報システム) http://www.cals-ed.go.jp/calsec/ap2005_14/index.html



2.2.3 標高値の確認方法

ここでは、標高値を簡単に確認する方法を紹介します。飽くまでも参照値としての利用である ため、測量成果を所持している場合や配置図の中に標高を示す情報があれば、そちらを優先し 採用してください。

標高値の確認手順



9	「Pointレイヤ」	を選択、右クリッ	っから [属性テ	ーブルを開く]	を選択、	フィール	ド計算機	を開く	
	D_int., 地物教 会社, 1 フ/	II. /2. 4 200+10. 4							
	POINT: 地场数百計: 1、71)								
	id A			■ こ ● ■ ● ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■					
	1 1								
(10)	緯度、経度、標高	を設定する							
	 Roint — フィールド計算機 				×				
	マ 遅起されている1個の地物のみ	更新する							
	▼ 新規フィールドを作成		既存のフィールドを更	断する					
	◎ 仮想フィールド作成		-						
	出力する属性(フィールド)の名前	経度							
	フィールド型 フィールド長	小 数点付き 数値(real) 10 ◆ 精度 10 ≪							
	式関数エディタ								
		Q	ルプを表示						
	\$x	row_num	ber 🔺						
		► Serval							
		 データ構造 ファイルとハ 	(配列) (ス						
		 ▶ ファジー・マ ▶ フィールドと 	ッチング 値						
		 ラスタ レコードと扉 	【性						
		↓ 一般情報 演算子 → 測の変換							
		 ■ 量の変換 ● 最近使った ● 集計 	(field						
		▶ 条件 ▶ 色							
	=+-/*^	()¥n' > 数学 ,地図							
	地物 1	 地図レイヤ 日付時刻 	(Datet						
	プレビュー: 139.76054154955493	2 ▶ 文字列(Strina) 🔻						
	・ 新規フィール	ドにチェックがス	入っていることで	を確認					
	 経度 > 小数点 	(deal)) > 精度 10 > =	t:\$x					
	 ・ 緯度 > 小数点 	(付き数値(Real)) > 精度 10 > 元	t:\$v					
	• 標高 \ 小数占	i 付き数値(Real)) 、 結度 10 、 =	֥\$7					
			/ / 旧反 10 / 上	ι· ψΖ					
~									
(11)	フィールドに入力	された標高値を確	宿認する		_				
	(N Point — 地物委	【合計: 1, ノイルタ: 1, 1	舊祆: 0						
	/ 🗾 📑 😂	📆 🖷 🔀 🖻	🖸 🗞 🧮 📓) 🔩 🍸 🖺 🏘	•				
	123 id 🔻 = E	123 id							
1	id	経度	緯度	標高	1				
1	1 NULL	139,7604698652	35,6546933541	2.000000000	1				
	1. COLC	135.1004050052	55,0540555541	2.0000000000	J				
1									

2.3 BIM モデルの原点の位置情報を割り出す手順

本マニュアルでは、BIM モデルを CityGML 形式に変換し、3D 都市モデルとして活用するため に、変換プロセスで BIM モデルの原点位置情報を特定し、その値を FME ワークスペースに入 力することを推奨しています。しかし、現在の国内の建築設計などのプロセスでは、BIM モデ ルを構築する段階でこの位置情報を考慮することは一般的ではありません。そのため、本マニ ュアルでは、BIM モデル構築後に原点位置情報を割り出す方法を紹介します。

BIM モデルの原点の位置情報を割り出すためには、以下の三つの方法が考えられます。

① 測量成果に基づく敷地境界線及び方位の利用(2.3.1 で詳細解説)

敷地境界線や方位など、BIM モデルの原点の位置情報を特定できる情報が BIM モデルに含 まれている場合、それを活用する方法

② 既存の 3D 都市モデルの活用(2.3.2 で詳細解説) 既に公開されている 3D 都市モデルを利用し、周辺の建物データから BIM モデルの配置を 導き出す方法

③国土地理院の測量計算サイトの利用(2.3.3で詳細解説)

国土地理院の測量計算サイトを介して、BIM モデルの原点の位置情報を算出する方法

これらの手法は、上から順に位置情報を利用して BIM モデルを平面直角座標系内で位置合せを 行う精度が高く、下に行くほど位置情報が曖昧になる傾向があります。2.2 で解説した手法を基 に、平面直角座標系上で具体的に BIM モデルの原点位置情報を割り出す際は、①から確認する ことを推奨します。特に③については目測による値の割り出しになるため、位置情報を参照で きる情報が全くない場合などに使用する方法です。

2.3.1 測量成果に基づく敷地境界線及び方位の利用

ここでは、測量成果に基づく敷地境界線及び方位を利用して位置情報を割り出す方法を説明し ます。条件として、BIM モデルに敷地境界線と方位が含まれている必要があります。ただし、 実際の計画地において、道路の縁や境界を示す境界標、境界鋲などが必ずしも設置されている わけではなく、そのため BIM モデルに含まれている敷地境界線が正確に記述できないこともあ ります。したがって、その正確性については注意が必要です。









[補足] 真北方向角の角度をラジアンで示す場合の計算方法



半径(r)=1の円(ラジアン)で考えることができるため 真北方向角が θ =14.472888°の場合、三角関数の計算から $\cos \theta$ =0.96826601202… $\sin \theta$ =0.2499218547… よって、 Abscissa (X 軸横座標) = -0.2499218547 Ordinate (X 軸縦座標) = 0.96826601202 となる 2.3.2 既存の 3D 都市モデルの活用

ここでは、既に構築、公開されている 3D 都市モデルを利用し、周辺の建物データから BIM モ デルの配置を導き出す方法を説明します。





2.3.3 国土地理院の測量計算サイトの利用

ここでは、国土地理院が公開している測量計算サイト²⁵を介して、BIM モデルの原点の位置情報を導き出す方法について説明します。ただし、この手法は、おおよその目分量で BIM モデル の原点位置を設定するため、その結果の精度は保証されません。なお、真北方向角については、 2.3.2-⑦同様に角度を算出し、弧度法(ラジアン)の値にする必要があります。

1.3	国土地理院の測量計算サイトの利用					
1	国土地理院の測量計算サイト:平面直角座標	への換算にアクセスします				
	「湖星計算サイト」について					
	1~13の項目名(計算種類)のリンクをクリックすることで各計算サイトに移動できます 「1点毎の計算」あるいは「一括計算」することが可能です。 1~10万ド12の頂目ではEFF APIでの計算が可能です。詳細については「API使用方法」(のページをプ留下すい.				
	1~10及012の項目ではRESTAPTでの計算が可能です。詳細については <u>LADI使用対法10次</u> ージをご属下さい。 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10					
	1 https://www.static.ex/bounds.com 2 www.static.ex/bounds.com 2 <a href="https://wwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwww</td> <th>深礁 (X, Y, Z 値) との相互協調を行います。 30ます。</th>	深礁 (X, Y, Z 値) との相互協調を行います。 30ます。				
	3 距離と方向角の計算 1平面面角座礁から2点壁の距離と方向角を 4 型面面角症礁への換算 場度、経度から平面面角症礁へ換算します	<u>来のます。</u>				
	5 検波、近流への焼発 平面直角座電から純度、極度へ焼発します 6 世界測地系症螺旋換(TKY2)GD) 日本測地系に基づく経緯変および平面直角	。 座標を世界剤地系に基づく経緯変および平面直角座標へ変換します。				
	7 PatchXGD 地税変動初の原爆値から変動後の厚爆健へ 8 PatchXGD.(鑑高版) 地税変動前の原準値から変動後の標準値	補正します。 補正します。				
		and the state of the state and the state				
2	入力方法:地図上で選択をクリック、計画地	がある平面直角座標系の系番号を選択				
	平面直角座樹	票への換算				
	トップページ 操作方法	計算式 お間い合わせ				
	入力値	計算結果				
	1点毎の計算 <u>一括計算</u>					
	座標値の入力方法 ②地図上で選択					
	浏地系 ■ 世界測地系 ▼					
	平面直角座標系 系册号 (9% 360000.1366000. ▼					
	座標信の入力 如果上で確認					
	142/5 USUG13.56V25					
3	百占の位置情報を知りたい建築物を下の批図	から探! BIM モデルの原占が設置されス場所をクリック				
9						
		置をクリックで指定				
	地図は世界測地系であり、日本測地系に対応しておりません。	日本測地系(bessel楕円体)を選択した場合、「地図上で選				
	したり、 「地図上で雑綛」機能を使用しても止しい結果となりま 	たてんり でご注意ください。				
	50 m 地図は世界測地系であり、日本測地系に対応しておりません。 したり、「地図上で確認」機能を使用しても正しい結果となりま	日本測地系(bessel構円体)を選択した場合、「地図上で通 ませんのでご注意ください。				

²⁵ 国土地理院測量計算サイト: https://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/surveycalc/main.html



第3章 FME を利用した IFC から CityGML へのデータ変換手順

3.1 はじめに

本章では、IFC から CityGML ヘデータを変換するための二つの FME ワークスペース(以下、 ワークスペース)の利用方法を紹介します。どちらの方法でも変換元となるデータ形式は、本 マニュアル及び別冊 IDM・MVD に準ずる IFC を対象としていますが、変換先は PLATEAU 標準 の CityGML2.0 建築物モデル(LOD4)に対応する仕様のもの(IFC-to-CityGML 2.0-LOD4-PLATEAU.fmw)と、形状の変換を優先するため同仕様とは合致しない仕様に変換されるもの (Ifc-lod4city-pjname.fmw)があります。

なお、第3編1.2 で示すとおり、IFC と CityGML データでは3次元形状の表現方法や、データ 構造が異なります。そのため、紹介するワークスペースを利用したデータ変換とは、IFC デー タに基づいて CityGML 2.0 建築物モデル(LOD4)データセットが作成されるものであるという 理解が必要です。

また、第4章で示す BIM ソフトウェアでの基本的な入力方法が守られていない場合は、変換時 にエラーが生じることがあります。データを変換する際には、どのような入力方法で作成され た BIM から出力された IFC であるかを確認してください。

二つのワークスペースの特徴を下表に示すとともに、その手順をそれぞれ 5.2、5.3 で説明しま す。

レポジトリ名	ワークスペース名	ワークスペースの特徴	手順
PLATEAU-IFC-to-	IFC-to-CityGML 2.0-	・ 入力ファイル:IFC 2x3 Coordination View2.0(意	5.2
CityGML 2.0-LOD4	LOD4-PLATEAU.fmw	匠)+位置情報	
		・ 出力ファイル:PLATEAU 標準 CityGML 2.0 建築物モ	
		デル(LOD4)(LOD4.0~4.2)	
		 形状変換 	
		・クラス変換	
		・属性変換	
		・位置情報連携	
IFCtoCityGML	lfc-lod4city-pjname.fmw	・ 入力ファイル:IFC	5.3
		・ 出力ファイル:CityGML	
		・形状変換	
		・クラス変換	

表 4-3-1: FME ワークスペースの特徴

公開ウェブサイト

Project PLATEAU Repositories (github.com) : https://github.com/Project-PLATEAU?tab=repositories

3.2 IFC から CityGML 2.0 建築物モデル(LOD4)へのデータ変換手順

3.2.1 はじめに

Project PLATEAU GitHub で公開されている IFC-to-CityGML 2.0-LOD4-PLATEAU.fmw を利用 して、本マニュアル別冊の IDM・MVD に準ずる IFC から PLATEAU 標準の CityGML 2.0 建築物 モデル(LOD4)(以下、建築物モデル(LOD4))へ変換する手順及び注意点を解説します。

ファイル名	ファイル名				
IFC-to-CityGML 2.0-L	.OD4.fmw				
変換仕様					
入力形式	本マニュアル別冊 IDM・M	IVD を標準仕様とする IFC			
出力形式	PLATEAU 標準 CityGML 2.	0 建築物モデル(LOD4)LOD4.0-4.2			
主な特徴					
・ 建築物モデル(L	.OD4)で定義する屋内の床、	壁、天井である FloorSurface、			
InteriorWallSurfa	ce、CeilingSurface は、IFC	で部屋情報を持つ lfcSpace から生成する			
・ 建築物モデル(L	OD4)で定義する窓、扉であ	うる Window、Door は、形状を			
IfcOpeningEleme	IfcOpeningElement、属性を IfcWindow、IfcDoor から生成する				
 変換時に LOD4.0 	変換時に LOD4.0、4.1、4.2 を選択可能(次表に LOD タイプ別の出力範囲を示す)				
・ 変換時に位置情報の入力が可能					
公開ウェブサイト					
Project PLATEAU Repositories (github.com) : <u>https://github.com/Project-PLATEAU?tab=repositories</u>					
・ レポジトリ名:PLATEAU-IFC-to-CityGML 2.0-LOD4					
改訂履歴					
日付	版	改訂内容			
2023年3月26日 1.0 初版					
 変換仕様 入力形式 出力形式 主な特徴 ・ 建築物モデル(L InteriorWallSurfa ・ 建築物モデル(L IfcOpeningEleme ・ 変換時にLOD4.0 ・ 変換時に位置情報 公開ウェブサイト ・ Project PLATEAL ・ レポジトリ名:P 改訂履歴 日付 2023年3月26日 	本マニュアル別冊 IDM・M PLATEAU 標準 CityGML 2. OD4) で定義する屋内の床、 ce、CeilingSurface は、IFC OD4) で定義する窓、扉であ ent、属性を IfcWindow、IfcD の、4.1、4.2 を選択可能(次表 の入力が可能 J Repositories (github.com) PLATEAU-IFC-to-CityGML 2. 版 1.0	IVD を標準仕様とする IFC 0 建築物モデル (LOD4) LOD4.0-4.2 壁、天井である FloorSurface、 で部屋情報を持つ IfcSpace から生成する 5る Window、Door は、形状を Door から生成する 長に LOD タイプ別の出力範囲を示す) : <u>https://github.com/Project-PLATEAU?tab=repositories</u> 0-LOD4 改訂内容 初版			

3.2.2 LOD4.0 から LOD4.2 の概要と対応クラス

PLATEAU 標準の建築物モデル(LOD4)では、LOD4.0 から LOD4.2 までの 3 つのタイプに分類しています。本節で取り扱う FME 変換テンプレートは、変換時にどの LOD タイプにするかを選択できます。ユースケース(参考:資料 2 第 2 章、別冊 IDM・MVD 2.2)等を参考にして 適切な LOD を選択します。

デー	・タタイプ	IFC クラス	CityGML クラス	LOD4.0	4.1	4.2	
	① プロジェクト要素						
1	プロジェクト情報 ※1	IfcProject	CityModel	0	0	0	
2	空間構成要素						
2	敷地・施設	IfcSite	GenericCityObject	0	0	0	
3	建物	IfcBuilding	Building	0	0	0	
4	階 ※2	IfcBuildingStorey	CityObjectGroup	0	0	0	
5	部屋(物理的な空間)	IfcSpace	Room	0	0	0	
3	建築要素						
6	壁(屋内)※3	IfcSpace	InteriorWallSurface	0	0	0	
7	壁(屋外)	IfcWall × 4	WallSurface	0	0	0	
		IfcWallStandardCase					
8	窓 ※5	IfcWindow	Window	0	0	0	
		属性情報のみ利用					
		IfcOpeningElement					
		形状のみ利用					
9	ドア ※5	lfcDoor	Door	0	0	0	
		属性情報のみ利用					
		IfcOpeningElement					
		形状のみ利用					
10	床(屋内)	IfcSpace	FloorSurface	0	0	0	
11	床(屋外)	IfcSlab	OuterFloorSurface	0	0	0	
12	屋根(上面)	IfcRoof	RoofSurface	0	0	0	
13	屋根(上面以外)	IfcRoof	BuildingInstallation	0	0	0	
14	柱(屋内)	IfcColumn	IntBuildingInstallation		0	0	
15	柱(屋外)	IfcColumn	BuildingInstallation	0	0	0	
16	カーテンウォール	IfcCurtainWall	WallSurface	0	0	0	
17	天井	IfcSpace	CeilingSurface	0	0	0	
18	パネル(屋内)	IfcPlate	IntBuildingInstallation			0	
19	パネル(屋外)	IfcPlate	BuildingInstallation			0	
20	手すり(屋内)	IfcRailing	IntBuildingInstallation			0	
21	手すり(屋外)	IfcRailing	BuildingInstallation			0	
22	スロープ(屋内)	IfcRamp, IfcRampFlight	IntBuildingInstallation		0	0	
23	スロープ(屋外)	IfcRamp, IfcRampFlight	BuildingInstallation	0	0	0	
24	階段(屋内)	IfcStair, IfcStairFlight	IntBuildingInstallation		0	0	
25	階段(屋外)	IfcStair, IfcStairFlight	BuildingInstallation	0	0	0	
26	梁 (屋内)	IfcBeam	IntBuildingInstallation			0	
27	梁(屋外)	lfcBeam	BuildingInstallation			0	
28	その他の建築物要素(屋内)	lfcBuildingElementProxy lfcBuildingElementPart	IntBuildingInstallation		0	0	

29	その他の建築物要素(屋外)	IfcBuildingElementProxy	BuildingInstallation	0	0	0
		IfcBuildingElementPart				
4	輸送設備要素					
30	EV 等輸送設備(屋内)	IfcTransportElement	IntBuildingInstallation		0	0
31	EV 等輸送設備(屋外)	IfcTransportElement	BuildingInstallation	0	0	0
5	設置物要素	-		-	-	-
32	家具等設置物	IfcFurnishingElement	BuildingFurniture			0
6	形状装飾要素	-		-	-	-
33	開口要素	IfcOpeningElement	Window, Door	0	0	0
\bigcirc	グループ要素					
34	任意設定空間グループ	lfcZone	CityObjectGroup			0

※1: IfcProject は、単位系情報(ミリメートル、メートル等)、ワールド座標系情報、座標参照系情報等、プロジェクトの背景情報を持ち、CityGML への変換時に必要なパラメータ情報として使用される。形状を持たない抽象クラスであるため、IFC クラスに関連する CityGML クラスの CityModel にひも付ける。

※2: IfcBuildingStorey は、階(フロア)の概念を表現し、階に属する建築要素(壁、窓、ドア、スラブ、柱等)の集合と関連付けられる。一方、CityGMLには、このIFCクラスに直接的に対応するクラスがない。CityGML 2.0 では、階に属する要素をCityObjectGroup によりグルーピングすることが可能であるため、IfcBuildingStorey が持つ情報を紐づける。(参照:OGC CityGML 2.0 Encoding Standard, 10.3.6 Modeling building storeys using CityObjectGroups)
※3: (屋内)は、IFCクラスのIfcSpace, CityGMLクラスのRoom内にある要素のことを示す。各データタイプ共通。
※4:壁は単層壁を推奨。複合壁(複層壁)の場合は壁の形状に応じて、扉・窓の一部のみ変換されることがある。
※5:壁に扉・窓がある箇所はIfcOpeningElementを含む要素で壁に開口を開ける。壁のプロファイル編集等で開口をあけている場合は扉・窓が変換されないことがある。

3.2.3 変換手順



2-2. ユーザーパラメータから LOD(4.0, 4.1, 4.2)を選択
① Navigator ウィンドウ内の[User Parameters]を右クリック→ [Edit User Parameter Default Values…]を選択
🗋 🛅 🛄 🕨 🚛 😹 🖆 🗂 🖛 🞢 🔭 🍕 🔍
New Open Save Run Stop Cut Copy Paste Undo Redo Select Pan Zoom In Zoom Out
Navigator B Start X Main X PLATEAU.IfcAttributeExtractor X > □ DGT NKS ARC PLN ZZ V21 ZZ ∧
> 🗧 nikken [CITYGML]
> image: second secon
> Bookmarks (25) ✓ We User Parametere (7)
SourceDa Cource Da Cource
Contraction of the second seco
IDEST_LO Paste User Parameter IDEST_CO Always Show References
IREPROJECTION MODEL Repr.,
③ 「Destingtion LOD」の頂日で亦挽に利用ナスLOD(40.41.42)ナプル ゲウンで地向
② [Destination LOD] の項目で変換に利用する LOD (4.0, 4.1, 4.2) をノルタリンで指定
Colt User Parameter Defaults
User Parameters
Source Industry Foundation Class (IFC) File(s):
Extension Distance for Horizontal Opening [mm]; 2000
Round Coordinate Values: Yes V
i-UR Schema File (urbanObject.xsd):
Destination CityGML Dataset (*.gml):
Destination LOD: 4.1
③ Save as Default をクリック
・ 続けて位置情報を設定する場合は Save as Default をクリックせずそのまま設定を続ける
2-3. 位置情報の設定(位置情報の持ち方に合わせて[ケース1], [ケース2], [ケース3]を選択)
① Navigator ウィンドウ内の [User Parameters] → [Reprojection Parameters] を選択し右クリック→ [Edit
User Parameter Default Values]を選択→Reprojection Mode を Auto にする
Destination LOD: 4.1
Destination Coordinate System:
GML srsName:
GML SRS Axis Order: 2,1,3
② Save as Default をクリック

[ケース 2]IFC に位置情報が含まれ	っていない場合					
(1) Navigator ウィンドウ内の [Us	ser Parameters」→ [Reprojection Parameters」を選択 	し右クリック→ [Edit				
User Parameter Default Values	s] を選択→Reprojection Mode を Manual にする					
Log	File:					
xsi:schemaLocat	tion:					
Destination L	OD: 4.1 🗸					
Destination Coordinate Sys	tem: 🗸 🗸 🗸					
GML srsNa	ame:					
GML SRS Axis O	rder: 2,1,3 🗸 🗸					
Reprojection M	ode: Manual 🗸 🔽					
Reprojection Parameters (Set for Manua	I moc Auto					
CRS Name (EPSG:x)	xx): Manual ▼					
	None					
② Reprojection Parameters の各	パラメータを入力					
-Reprojection Parameters (Set for Manua	al mode)					
CRS Name (EPSG:x:	xxx): EPSG:6677					
East	ings: -7464484.1					
North	ings: -33366938.0					
Orthogonal He	ight: 3400					
X Axis Abso	issa: 0.3987490689					
X Axis Ordi	nate: 0.9170600744					
s	cale: 0.9999					
パラメータタイトル	パラメータの説明	資料1内での解説箇所				
CRS Name (EPSG : xxxx)	CRS 名: EPSG コードで指定(例 : EPSG:6677)	-				
Eastings	投影座標系の場合、測量点の Y 座標(mm)	2.3-⑦				
Northings	投影座標系の場合、測量点の X 座標(mm)	2.3-⑦				
Orthogonal Height	測量点の標高(mm)	2.2.3				
X Axis Abscissa	X 軸横座標:真北方向角の横座標をラジアンで入力	2.3 [補足]				
X Axis Ordinate	X 軸縦座標:真北方向角の縦座標をラジアンで入力	2.3 [補足]				
Scale	不明の場合は1とする	-				
③ Save as Default をクリック						
[ケース 3]位置情報を設定しない	易合					
I Navigator ワインドウ内の Lus	ser Parameters」 → [Reprojection Parameters] を石ク	$y y y \rightarrow \text{Ledit User}$				
Parameter Default Values]	を選択→Reprojection Mode を None にする					
GML srsN	GML srsName:					
GML SRS Axis C	GML SRS Axis Order: 2,1,3 V					
Reprojection N	None v 💌					
② Save as Default をクリック	② Save as Default をクリック					
 Reprojection Mode を None に設定した場合は [Destination Coordinate System] に空間参照系が記載さ 						
れていても変換後のデータに反映されない						
・ 「GML srsName」に空間参照系の名称を入力している場合は、CityGMIの空間属性要素内に空間参昭系						
の名称が記述される						
の名称か記述される						



6	[Destination Coordinate System] で変換後の空間参照系を設定する(デフォルト値:PLATEAU 標準の経緯度					
	座標系出力用の EPSG:6697)					
	Destination Coordinate System: EPSG:6697 V					
	GML srsName:					
	GML SRS Axis Order: 2,1,3					
	Reprojection Mode: Manual					
	L 変考」					
	 ・ [Destination Coordinate System] は空間参照糸を上書さ指定する場合に利用する(人刀値を空欄とす 、 れの広告での記念。 スペートの広告での記念。 、 、 は、					
	る場合は、IFC ノータの座標示の設定、文は、前述の「Z-Z. 位置情報の設定」で加速指定する空間参照 系の設定が適用される)					
	・ 「Destination Coordinate System」を設定する場合「GML srsName」と同じ空間参照系であるかを確認					
\overline{O}	[GML srsName] で空間参照系の名称を CityGML の空間属性要素内に記述する(デフォルトの名称:					
	PLATEAU 標準の http://www.opengis.net/def/crs/EPSG/0/6697)					
8	[GML SRS Axis Order] の値を確認する(デフォルト値:PLATEAU 標準の経緯度座標系出力用の 2,1,3)					
	Destination Coordinate System:					
	GML srsName:					
	Reprojection Mode:					
	Permiertion Parameters (Set for Manual on 2,1,3					
	[参考]					
SRS Axis Order は空間参照系(Spatial Reference System)における座標軸の順序を定義する。具体的には (Latitude)と経度(Longitude)を扱う際に、どの順番で軸を指定するかを示す。SRS Axis Order では、1						
						度、2 を緯度、3 を高さとして表記する
	・ AXIS Order が[2, 1, 3](軸の指定は「緯度, 経度, 高さ」):BIM データを PLATEAU 形式に変換する際					
	 AXIS Order が [1,2,3] (軸の指定は 経度, 緯度, 高さ]) : BIM データを PLATEAU 形式に変換し、座 					
	標を「経度, 緯度, 高さ」の順で採用しているソフトウェアに取り込む場合に利用					
(9)	[Run] をクリック					
	「参考」					
	「log File」は FMF のログファイルの出力先を指定する場合に設定する。指定が無ければ「ワークスペース					
	(* fmw) 保存先と同じフォルダ内にワークスペースと同じ名前(ただし、拡張子は log)で出力される					
3-2	変換の完了					
画面	下部の Translation Log に[Translation was SUCCESSFUL]の表示があれば変換完了					
	1279 To inspect the recorded features, 1280 click the feature cache icons next to the ports.					
	1282 1283 Translation was SUCCESSFUL with 14 warning(s) (378 feature(s) output)					
	1284 FME Session Duration: 50.7 seconds. (CPU: 37.7s user, 10.3s system) 1285 END - ProcessID: 44888, peak process memory usage: 261532 kB, current process memory usage:					
1	1236 Translation was SUCCESSFUL					

3.2.5 変換モデルの確認

推奨環境:FME Data Inspector 2022

BIM ソフトウェア内のマテリアル設定によっては FME Data Inspector 上でモデルが透過して表 現されることがあります。その場合は、BIM 側で透過度を調整することで視認しやすく確認も 容易になります。



FME® DESKTOP Data Inspector の詳しい操作は、ソフトウェアのマニュアル²⁶等を参照

 $^{^{\}rm 26}$ About the FME® DESKTOP Data Inspector ${\rm \,\langle safe.com\rangle}$

https://docs.safe.com/fme/html/FME_Desktop_Documentation/FME_Desktop/DataInspector/AboutTheDataInspector/FMEDataInspect or_about.htm

[変換前のモデルと変換後のモデルの表示例]

変換前のモデル: IFC 2x3 Coordination View2.0 (意匠)

閲覧ビューア:BIMvision 2.26.0





左図:全てのクラスを表示

右図:IfcSpace のみを表示

変換後のモデル(CityGML 2.0 LOD4.2) 閲覧ビューア:FME Data Inspector 2022.1.2



左図:全てのクラスを表示



右図:Room のみを表示

3.3 IFC から CityGML へのデータ変換手順

3.3.1 はじめに

Project PLATEAU GitHub で公開されている lfc-lod4city-pjname.fmw を利用して、IFC から CityGML 形式へ変換する手順及び注意点を解説します。

3.3.2 クラス対応

データタイプ		IFC クラス	CityGML クラス	主な活用目的			
① 空間構成要素							
1	建物	lfcBuilding	Building	建物名や説明の共有や			
				棟ごとでの表示のため			
2	部屋・物理的な空間データ	IfcSpace	Room	形状表示のため			
② 建築要素							
3	壁	IfcWall, IfcWallStandardCase	WallSurface	形状表示のため			
4	窓	IfcWindow, IfcPlate	Window	形状表示のため			
5	ドア	lfcDoor	Door	形状表示のため			
6	床	lfcSlab	FloorSurface	形状表示のため			
7	屋根	IfcRoof	RoofSurface	形状表示のため			
8	柱	lfcColumn	BuildingInstallation	形状表示のため			
9	カーテンウォール	lfcCurtainWall	WallSurface	形状表示のため			
10	手すり	IfcRailing	BuildingInstallation	形状表示のため			
11	階段	lfcStair, lfcStairFlight	BuildingInstallation	形状表示のため			
12	梁	IfcBeam	BuildingInstallation	形状表示のため			
13	設備機器	IfcFlowTerminal	IntBuildingInstallation	形状表示のため			
14	基礎	IfcFooting	BuildingPart	形状表示のため			
③ 設置物要素							
15	家具等設置物	IfcFurnishingElement	BuildingFurniture	形状表示のため			
		IfcBuildingElementProxy					

3.3.3 手順



ranslation Log		
🖻 🕕 0 Errors \ominus 🕞	🛕 17 Warnings 🕣 🕕 Information 🛛 🖞 🧮 🗔 🔅 🎆	
1270 FloorSurface		48
1271 WallSurface		267
1272 Window		12
1273		
1274 Total Features W	Vritten	378
1275 =-=-=-=-=-=-=-		-2-2-2-2-2-
1276		·· - ·· - ·· - ·· - ·· - ·· - ·· - ··
1277		~-
1278 -~ Feature ca	aches have been recorded at every stage of the tra	nslation. ~-
1279 -~	To inspect the recorded features,	
1280	click the feature cache icons next to the ports.	100 C
1281 -~		~-
1282		~~~~~~~~~~~
1283 Translation was	SUCCESSFUL with 14 warning(s) (378 feature(s) out	put)
1284 FME Session Dura	ation: 50.7 seconds. (CPU: 37.7s user, 10.3s system	m)
1285 END - ProcessiD:	: 44888, peak process memory usage: 261532 kB, cur	rent process memory usage:
1286 Translation was	SUCCESSFUL	

3.3.4 変換時の設定

1.ドアと窓の設定
BIM ソフトウェアで作成されたドアや窓のモデルは、CityGML 形式では利用・表示できないことがあるため、ケース
に合わせて設定
・ IFC モデルが構造ルールに従っている(IfcWall → IfcOpeningElement→ IfcDoor or IfcWindow)場合:1-1
・ ドアや窓のモデルが独立している場合:1-2
1-1. 開口がつながっているドアと窓の設定
① CityGML GeometrySetter の右側にある歯車をクリック
② Feature Role を[Opening]に設定
Example Set and down Determent type Set and down Determent type
① CityGMI GeometrySetter の右側にある歯車をクリック
② Feature Role を「boundedBv」に設定
Concerning Concerning Separate will doors from Set LDD and role
Rith Diversit Specificity BinaryEncoder,4 Implificity State Diversit State Diversity Diversity Diversity Diversity </td
User Parameters
CityGML Lod Name: Iod4MultiSurface
C Feature Role: boundedby
Help @ Presets OK Cancel
2. モデル定義の関係性の設定
GeometryCoercer:Geometry Type Output は CityGML に対応する [fme_brep_solid] に設定
№. .
GeometryCoercer 🔅 🧟 GeometryCoercer Parameters X
Coerced Transformer
Transformer Name: GeometryCoercer
Geometry Type:
fme_point > Geometry Part Sel fme_line
Help Records the consistence cel
fme_point_cloud fme_point_cloud fme_aggregate
The multi

3.3.5 変換モデルの確認

推奨環境:FME Data Inspector

BIM ソフトウェア内のマテリアル設定によっては FME Data Inspector 上でモデルが透過して表 現されることがあります。その場合は、BIM 側で透過度を調整することで視認しやすく確認も 容易になります。



FME® DESKTOP Data Inspector の詳しい操作は、ソフトウェアのマニュアル²⁷等を参照

 $^{^{\}rm 27}$ About the FME® DESKTOP Data Inspector ${\rm \,\langle safe.com\rangle}$

https://docs.safe.com/fme/html/FME_Desktop_Documentation/FME_Desktop/DataInspector/AboutTheDataInspector/FMEDataInspect or_about.htm
第4章 3D都市モデルへの CityGML 2.0 建築物モデル(LOD4) 統合手順

4.1 はじめに

本章では第3章までに示したプロセス等によって作成した PLATEAU 標準 CityGML 2.0 LOD4 の 建築物モデル(以下、建築物モデル(LOD4))を、既存の 3D 都市モデルに統合する手順を紹 介します。

- · 4.2 事前準備
- · 4.3 統合手順

4.2 事前準備

4.2.1 必要となるファイル

モデルの統合には、以下の表に示すファイルの準備が必要です。

ファイル名	ファイルのダウンロード先等
3D 都市モデルデータ(CityGML 形式)	G空間情報センター
	(https://www.geospatial.jp/ckan/dataset/plateau)
CityGML 2.0 形式建築物モデル(LOD4)	本マニュアル資料1第3章までのプロセス等で準備
建築物モデル(LOD4)に対応した XML Schema	G空間情報センター
(3.0) ファイル	(https://www.geospatial.jp/iur/schemas/uro/)

4.2.2 統合したい PLATEAU 標準の建築物モデル(LOD4)に関する情報の確認

統合したい建築物モデルの、3D都市モデルでの「建物ID」と、その建築物が含まれている「標 準地域メッシュ(3次メッシュ)のメッシュコード」を確認します。





3D都市モデルの建築物のファイルは、3次メッシュ単位に区切られているため、どの3D都市モデルのメッシュファイルに作成した建築物モデル(LOD4)を統合すればよいかを調べる必要がある。そのため、建築物の住所などを使用して、該当する3次メッシュを特定する。

なお、建築物モデルが複数のメッシュにまたがって存在する場合は、より含まれる面積が大きいメッシュが採用される。(参照: 3D都市モデル標準製品仕様書 7.2.2 境界線上の地物の取扱い)

4.3 統合手順

4.3.1 統合するファイルの特定

4.2.2-2 で調べた地域メッシュコードを使って、建築物モデル(LOD4)を統合する既存の 3D 都 市モデル CityGML ファイルを特定します。

1. 建築	藝物モデル(LOD4)を統合	する既存の 3[)都市モデル	レCityGML フ	7ァイルを特定		
1 4	↓.2.1 で準備した「3D 都市⊣	Eデルデータ	(CityGML J	杉式)」を解れ	凍し、フォルダ	を開く	
		変物エデル (1		今十て建筑が	ニージョー の いもの		
	件/床しにノオルダから、 建築	繰初てノル (L	004) を称	口りつ注架が		IIVIL ノアイルを付ん	こりつ
•	ファイル保存先のパス	:ルート/udx	/bldg				
	性ウナスフェノル・フ	一人山々の苦		***) I I I I I I I I I I I I I I I I I I I
•	特定するノアイル・ノ	アイル名の則	千の 8 桁の	剱子と、4.Z.,	2-2 ご詞へに地	蚁メツンユコートフン	回しぐめ
	るもの						
1	G □ 、 ₹7/5LwT 、 12102	minute lus site 2022		ander X fatale X	トレーの検索		
	C Q > JX9F9J > 13103	_minato-ku_city_2023_0	citygmi_1_op	uax > biag >	blagUV使杀		
3		↑↓ 並べ替え ~ 🛛 🚍	表示 > •••				
	名前	更新日時	種類	サイズ			
	53393641 bldg 6697 op.gml	2024/11/17 15:28	GML ファイル	10, 191 KB			
	53393650_bldg_6697_op.gml	2024/11/17 15:28	GML ファイル	6,014 KB			
	53393651_bldg_6697_op.gml	2024/11/17 15:28	GML ファイル	23,378 KB			
	53393652_bldg_6697_op.gml	2024/11/17 15:28	GML ファイル	34,707 KB			
	🔊 53393660_bldg_6697_op.gml	2024/11/17 15:28	GML ファイル	9,582 KB			
	53393661_bldg_6697_op.gml	2024/11/17 15:28	GML ファイル	21 KB			
	53393662_bldg_6697_op.gml	2024/11/17 15:28	GML ファイル	11,328 KB			
	53393670 bldg 6697 op gml	2024/11/17 15:28	GML 774 IL	32 884 KB			
	53393680_bldg_6697_op.gml	2024/11/17 15:28	GML ファイル	213,512 KB			
	Spaces - Drad - op.dun	2024/11/17 15:20	GIVIL 77470	20,009 ND			
	53393690_bldg_6697_op.gml	2024/11/17 15:28	GML ファイル	220,955 KB			
	3393691_bldg_6697_op.gml	2024/11/17 15:28	GML J71 JV	73,163 KB			
	53394506_bidg_6697_op.gml	2024/11/17 15:28	GML JP1 JV	29,499 KB			
	53394507_bidg_6697_op.gmi 53394507_bidg_6697_op.gmi	2024/11/17 15:28	GML 7711	30,537 KB			
	S3394508_bldg_6697_op.gml	2024/11/17 15:20	GML 7741	130 799 KB			
	53394517 bldg_6697 op.gml	2024/11/17 15:28	GML 7741	21.669 KB			
	53394518 bldg 6697 op.gml	2024/11/17 15:28	GML ファイル	31.674 KB			
	53394519_bldg_6697_op.gml	2024/11/17 15:28	GML ファイル	10,950 KB			
	S3394600_bldg_6697_op.gml	2024/11/17 15:28	GML ファイル	150,666 KB			
	Display="block-color: series of the series o	2024/11/17 15:28	GML ファイル	238,458 KB			

4.3.2 XML Schema ファイルの更新

4.2.1 で準備した各ファイルを使って、ファイルの更新を行います。

1. CityGML ファイル内のヘッダーの書換え

の検
ルで

2. CityGML ファイル内に、統合する建築物モデル(LOD4)のエレメントを挿入 用語)エレメント:指定した開始タグから終了タグに囲まれた範囲 4.2.2-1 で、統合したい建築物モデル(LOD4)と同じ建築物モデルが既存の 3D 都市モデル内にある場合は、本 プロセスの下記①②を実施。ない場合は③のみを実施する 対象建築物(Building)の検索と先のプロセスで開いている 3D 都市モデル CityGML ファイル内で、4.2.2-1-② (1)で確認した「建物 ID」を検索(検索した<uro:buildingID></uro:buildingID>を含む、

building> </bl></bldg:Building>の間に、建築物モデル(LOD4)の CityGML ファイルのエレメントを②以降で挿入していく) σ - 6×

 (P) XML00, SON DTD(7,4-76); 74-7881140 XSU/XOurg(0) Antermic(a) DB(0) (R)(0, R)(0, R)(0, S)(0, R)(0, S)(0, R)(0, 🗂 📂 🚱 🖶 🗐 🖴 👗 🎭 🖏 🗠 35.6552247 9971413 139.761365290 ~ *** *** -2732 552571 552573 552574 552575 552574 552575 552576 552576 552578 552581 552581 552581 552581 552581 552585 552581 552585 552581 552585 552591 552592 552591 552592 552591 552592 552591 552592 552591 552592 552591 552592 552591 552592 552591 552592 552591 552592 552591 552592 552591 552592 552692 55 ldingID>13103-bldg-27323</uro:buil ngID> calPublicAuthorities.xml">13</uro:prefect localPublicAuthorities.xml">13103</uro:city> umrofly cadespace", /. /codelists uncoshidiangiaAtributes buildingDAtributes uncoshidiangiaAtributes uncoshitistisAndZonesType cadespace durosististisAndZonesType cadespace durosististisAndZonesType cadespace durosististisAndZonesType cadespace uncoshitististisAndZonesType cadespace durosistististististististististi ulidingDetailAtributes uncoshitististististististi durosististististististististististi durosististististicadespace", /. /codedists deSpace="../../codelists/Common_districtsAndZonesType.xml">11</uro:districtsAndZonesType veyYear> ver>iooingRisAttribute>
yer=iooingRisAttribute>
yer=iooingRisAttribute>
yer=iooingRisAttribute_description.xml^3///orcidescriptio
dodSpace="./../codelists/BuildingRiverFloodingRisAttribute_adminTye.xml">>//urcidenty=
usml="1:195/urcidenty"
yme codeSpace="./../codelists/BuildingRiverFloodingRisAttribute_adminTye.xml">>/urcidenty=
usml="1:195/urcidenty"
yme codeSpace="././codelists/BuildingRiverFloodingRisAttribute_adminTye.xml">>/urcidenty=
usml="1:195/urcidenty"
yme codeSpace="././codelists/BuildingRiverFloodingRisAttribute_adminTye.xml">>/urcidenty=
usml="1:195/urcidenty"
yme codeSpace="..//codelists/BuildingRiverFloodingRisAttribute_adminTye.xml">>/urcidenty=
usml="1:195/urcidenty"
yme codeSpace="..//codelists/BuildingRiverFloodingRisAttribute_adminTye.xml">>/urcidenty=
usml="1:195/urcidenty"
yme codeSpace="..//codelists/BuildingRiverFloodingRisAttribute_adminTye.xml">>/urcidenty=
usml="1:195/urcidenty">>/urcidenty=
usml="1:195/urcidenty="usml="1:195/urcidenty="usml="1:195/urcidenty="usml="1:195/urcidenty="usml="1:195/urcidenty="usml="1:195/urcidenty="usml="1:195/urcidenty="usml="1:195/urcidenty="usml="1:195/urcidenty="usml="1:195/urcidenty="usml="1:195/urcidenty="usml="1:195/urcidenty="usml="1:195/urcidenty="usml="1:195/urcidenty="usml="1:195/urcidenty="usml="1:195/urcidenty="usml="1:195/urcidenty="usml="1:195/urcidenty="usml= エレメントの挿入 2 [注意点] <開始タグ>~</終了タグ>のセットで挿入する タグの出現順序は決まっているため、指定した順序とする(表:タグの出現順序) 例) lod4MultiSurface のエレメントを挿入する場合、boundedBy のエレメントや lod3Solid のエレ \geq メントよりも後で、address や接頭辞が uro となるエレメントよりも前に挿入する 統合する建築物モデル(LOD4)のエレメントとして挿入する可能性のあるタグは表内の太字のもの 3D都市モデルの CityGML ファイルでの出現順序 接頭辞が gml となるエレメント 接頭辞が gen となるエレメント 接頭辞が bldg となる以下のエレメント class function usage yearOfConstruction vearOfDemolition roofType measuredHeight storeysAboveGround storeysBelowGround storeyHeightsAboveGround storeyHeightsBelowGround Iod0FootPrint lod0RoofEdge lod1Solid lod1MultiSurface lod1TerrainIntersection lod2Solid





4.3.3 統合ファイルの検証

4.3.2 までの手順等で統合したファイルの CityGML 形式が整形式であるか、妥当であるかの検 証は以下の方法で行います。

1. 統合ファイルの検証



第5章 関連ツール

本章では、Project PLATEAU で開発し公開するツール以外の IFC から CityGML の変換研究や変換ツール、また、CityGML ビューア、IFC ビューアを紹介します。

	研究文献	著者	発表年	利用ツール / 開発・提供
1	Automatic generation of CityGML LoD3 building models from IFC models. 最終アクセス日 2025 年 3月 https://repository.tudelft.nl/record/uuid:31380219- f8e8-4c66-a2dc-548c3680bb8d	Sjors Donkers	2013	BIMServer / A. j. Jessurun KIT® IFCExplorer / KIT® Safe Software FME® / FME®
2	Integrated modeling of CityGML and IFC for city / neighborhood development for urban microclimates analysis. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S 1876610217329338	Steve Kardinal Jusuf	2017	KIT [®] IFCExplorer / FME [®]
3	Task4- Option for conversion: IFC to CityGML and CityGML to IFC. https://3d.bk.tudelft.nl/projects/geobim-benchmark/	ISPRS EuroSDR GeoBIM benchmark	2019	IFC2CityGML Safe Software FME® / FME® ArcGIS Pro / Esri®
4	HBIM-GIS Integration: From IFC to CityGML standard for Damaged Cultural Heritage in a Multiscale 3D GIS. https://www.mdpi.com/2076-3417/10/4/1356	Elisabetta Colucci	2020	ArcGIS Pro / Esri®
5	Converting BIM Data to CityGML for 3D Cadastre Purposes 最終アクセス日 2024 年 11 月 http://www.gdmc.nl/3DCadastres/workshop2021/pr ogramme/a_3D_CAD_2021_paper_29.pdf	Hanis Rashidan / Alias Abdul Rahman	2021	IFC standard Strata XML Safe Software FME® / FME® CityGML LCS to GCS
6	Data interoperability of BIM And GIS in construction industry https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021ISPAr46W41 11B/abstract	Wan Nor Fa'Aizah Wan Abdul Basir / Uznir Ujang / Zulkepli Majid	2021	Revit FME ArcGIS
7	HBIM-GIS Integration With an IFC-to-Shapefile Approach the Palazzo Trotti Vimercate Pilot Case Study https://www.isprs-ann-photogramm-remote-sens- spatial-inf-sci.net/VIII-4-W2-2021/167/2021/	Marzia Gabriele / Mattia Previtali	2021	FME® Data Interoperability for ArcGIS (DIA) Open CASCADE (git_hub) Geodatabase file (.gdb)
8	Linking LADM with BIM/IFC standards for mobile- based 3D Crowdsourced Cadastral Surveys https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid%3	Maria Gkeli / Chryssy Potsiou	2021	Enterprise Architect (EA) UML Sparx Systems

表: IFC から CityGML への変換研究事例

	A8a2315db-7ada-471f-a8db-7d838677fd8c http://www.gdmc.nl/3DCadastres/workshop2021/pr ogramme/e_3D_CAD_2021_pres_30.pdf			ArcGIS Mobile Application
9	Towards the Automatic Ontology Generation and Alignment of BIM and GIS Data Formats	Aman U. Usmani, Mojgan	2021	Ontology Generation of Geospatial Data (OGGD)
	https://www.isprs-ann-photogramm-remote-sens- spatial-inf-sci.net/VIII-4-W2-2021/183/2021/	Jadidi / Gunho Sohn		XML Schema

表: IFC から CityGML への変換ツール

	ソフトウェア・アプリ名	開発・販売	有償/	備考
			無償	
1	FME	Safe Software	有償	
	最終アクセス日 2024 年 11 月			
	FME Downloads - FME by Safe Software			
2	FZK Viewer	Karlsruher Institut für	無償	
	最終アクセス日 2024 年 11 月	Technologie / KIT		
	https://www.iai.kit.edu/english/1648.php			
3	SimpleBIM (The latest version of the add-	Datacubist 社	有償	CityGMLAdd-on (BETA)
	on is 7.0 Beta4)			This add-on is still under
	最終アクセス日 2024 年 11 月			development and still has
	https://simplebim.com/			many shortcomings and
				bugs.
4	IFC2CityGML	National University of	無償	
	最終アクセス日 2024 年 11 月	Singapore, Ordnance		
	https://github.com/tudelft3d/ifc2citygml	Survey International		
5	ArcGIS Data Interoperability	Esri 社	有償	
	最終アクセス日 2024 年 11 月			
	https://www.esri.com/en-			
	us/arcgis/products/arcgis-data-			
	interoperability/overview			
6	RDF【Resource Description Framework】			開発用ドキュメント /
	https://www.w3.org/TR/rdf-concepts/			メタデータのデータモデル
				を記述するための枠組みと
				してデザインされた World
				Wide Web Consortium
				(W3C) の仕様
7	WHSMM【A word hashing method】			開発用ドキュメント /
	https://ieeexplore.ieee.org/document/90423			対象となるデータから一定
	39			の手順で算出したハッシュ
				値を用いてデータ本体の代
				わりに比較に用いるための
				手法

	ソフトウェア・アプリ名	開発元	支援フォーマット
1	Tridicon (R)	3DCon GmbH (part of Hexagon)	CityGML
	CityDiscoverer light		
2	eveBIM	CSTB	CityGML, IFC, BCF, GIS
3	GEORES for Sketchup	GEORES	CityGML data from Sketchup™
4	FZKViewer	Karlsruhe Institute of Technology	CityGML, IFC, gbXML, LandXML,
		Institute for Applied Computer Science	CIM (IEC) and point cloud Data.
5	XML Editor	Liquid Technologies Ltd.	XML Schema Editor (XSD),
			intelliSense XML Editor and XSD &
			XML Validator
6	BIMserver	BIMserver.org	CityGML and visualization in 03D
7	TerrainView	ViewTech	CityGML
8	3D City DB	Technical University of Munich	CityGML
9	QS-City 3D	University of Applied Science, Stuttgart	CityGML
10	citygml4j	virtualcitySYSTEMS	CityGML

表:CityGML ビューア

参考:Free tools for visualizing and editing CityGML files 最終アクセス日 2024 年 11 月 https://www.citygmlwiki.org/index.php/Freeware

	ソフトウェア・アプリ名	開発元	支援フォーマット
1	Plateaupy	東京 23 区から新しい世界を創るアイデ	CityGML
	最終アクセス日 2024 年 11 月	アソン/ハッカソン	
	https://github.com/AcculusS asao/plateaupy	チーム名「影の功労者」	

	ソフトウェア・アプリ名	開発元	支援フォーマット
1	usBIM.viewer+	ACCA software	IFC
2	usBIM.browser	ACCA software	IFC, dwg, RVT, dxf, EDF, SKP
3	BIM BEAVER	BIM VILLAGE	IFC
4	BIMData.Viewer	BIMData.io	IFC, BCF
5	Areddo	Arkey systems	IFC, GML, PTS, dwg
6	Open Source BIM Server	Bimserver.org	IFC
7	BIM Surfer	BIM surfer WebGL viewer	IFC
8	Bonsai	Blender.org	IFC
9	IFC2SKP	Cadalog, Inc	IFC2SKP, IFC Import Plugin for Google
			Sketchup™
10	Constructivity Model Viewer	Constructivity	IFC
11	eveBIM	CSTB	IFC, BCF, CityGML and GIS files
12	BIM Vision	datacomp	IFC
13	DDS-CAD Viewer	Graphisoft	IFC, BCF, gbXML, dwg
14	lfcQuickBrowser	G.E.M. Team Solutions	IFC
15	lfcOpenShell	lfcOpenShell.org	IFC, OBJ
16	lfcWebServer.org	lfcWebServer.org	IFC
17	FZKViewer	Karlsruhe Institute for Technology	IFC, CityGML, gbXML, LandXML , CIM
		/ Institute for Applied Computer	(IEC) and point cloud Data
		Science / Campus North	
18	IFC File Analyzer	NIST	IFC, Excel spreadsheet or CSV
19	SteelVis - CIS/2 to IFC	NIST	VRML, IFC
	Translator		
20	Open source BIM collective	Open Source BIM collective	IFC
21	Open IFC Viewer	ODA (Open Design Alliance)	IFC
22	IFC Viewer	RDF Ltd.	IFC
23	xbim toolkit	Xbim Ltd	IFC, COBie
24	Solibri IFC Optimizer	Solibri	IFC
25	Tekla BIMsight	Tekla	IFC, IFCZIP, IFCXML, DGN, dwg, XML

表:IFC ビューア

参考:Freeware IFC tools for visualizing, checking and translating IFC files 最終アクセス日 2024 年 11 月 https://www.ifcwiki.org/index.php/Freeware

資料2 BIM モデルの作成・編集及び IFC の書き出しに関する留意事項

各 BIM ソフトウェアから書き出された IFC は、同一内容の変換が可能でない場合があり、各 BIM ソフトウェアの特有のデータを伴うことがあります。ここでは、代表的な BIM ソフトウェ アである Revit 及び Archicad の事例を用いて、CityGML への変換用の IFC を書き出すことを念 頭に BIM モデルの作成上の留意点を記載します。なお、本ドキュメントで説明している FME ワークスペースを利用する場合に BIM ソフトウェアから IFC を書き出す際にも留意が必要です。 次ページ以降で、Revit における注意点及び Archicad における注意点をまとめていますので、 BIM モデル調整と IFC 出力の際の参考としてください。

Revit での BIM モデル作成時の注意点

検証環境:Revit 2021, 2023







Revit からの IFC 書き出し時の注意点

1. 出力用の 3D ビューを用意し、変換に必要な要素のみを書き出す設定とする 2. IFC のバージョンは IFC 2x3 Coordination View 2.0(意匠)とする

検証環境:Revit 2021, 2023 IFC 書き出しオプションで3D ビュー内に D:¥Users¥壁間ロシンプルモデル_R23_部屋高さ方向書き出しテスト.ifc Browse File name: 見えている要素のみを書き出す設定とする Export setup: <In-Session Setup> Modify setup ... IFC Version: IFC 2x3 Coordination View 2.0 Coordinate Base IFC を書き出す際には出力用の 3D ビュー Shared Coordinates Project Site 東京 を開き、書き出しが必要な要素のみを表示 Projects to export: ✓ 壁間ロシンプルモデルR23_部屋高さ方向書き出しテスト させた状態の画面をアクティブにしてお オプションの設定 く。次に、ファイル>書き出しの中の IFC をクリックすると、Export IFC のダイアロ グが現れる。「Modify Setup...」をクリッ How do I specify an export setup? Export Cancel クすると各種詳細設定の画面が開くので 「Export only elements visible in view」と clin-Sexion Schup?
clin Sexion Schup?
clin Schup? Export rooms, areas and spaces in 3D General Additional Content Property Sets Level of Detail Advanced Geographic Reference views」にチェックを入れて OK をクリッ Export linked files as separate IFC 1 Expor ク。Exportをクリックし IFC を書き出す。 Export 2D plan view elements 10 🖪 🔁 🖙 🕒 Reset OK Cancel Revit2023の IFC 書き出しオプション このオプションに☑が入っていない場合は不要な要素が書き出され てしまう

Archicad での BIM モデル作成時の注意点

検証環境:Archicad26、27





Archicad からの IFC 書き出し時の注意点

1. 出力用の 3D ビューを用意し、変換に必要な要素のみを書き出す設定とする 2. IFC のバージョンは IFC 2x3 Coordination View 2.0 (意匠) とする

検証環境:Archicad26、27	
IFC を書き出す際には事前にモデル表示オ	Ø €53,8,8,7,59,27 (MV0) ? × Ø €53,8,8,7,59,27 (MV0) ? ×
 プションのドアと窓の詳細レベルを「簡	U_U_T7722**DFT28m 合物: ANA-98C1 F77255 A デジルト
略」又は「スキーム」に設定する 「詳細」で IFC を書き出すと IfcOpeningElement が複層となり、想定す る形状で書き出しされない。	• айтал. • айтал. • а
	モデル表示オプション(MVO):ドアと窓の詳細レベルを「簡 略」又は「スキーム」に設定する
IFC を書き出す際には、IFC エクスポート 用形状変更の複合構造及び断面形状の「複 雑な建築物要素を部品に分割」のチェック を外すことを推奨する	▶ IFCIクスポート用形状変換 ? × 使用可能なプリセット: Trimble Novalc最適化 パラメトリックな押し出し形状(「干渉検出に参加」形状のみ) パラメトリックな押し出し形状(可能な範囲) Contract Lange(2004)
柱の場合は、上記チェックを外すとセグメ ントで分割されず、一つの柱要素 (lfcColumn)のみ生成される。	IPCA+-ABBEL9AM-PA9999 マデリアル保持モード(IFC2x3のみ) マデリアルを保持する必要がある 複合構造および断面形状 複合構造および新電形状 「GESUBIDINGENERNET □ [fcBuildingElement] □ IfcBuildingElementProxy □ IfcColumn <
	=+r>tzı↓ OK

IFC を書き出す際には「表示要素(全ての	C 7575度保存 X
フロマ〉」に記会し IFC たまき山ナ	保存する場所(): 🚬 ライブラリ 🗸 💿 🎓 📴 🕶
ノロア/」に設定しIFC を書き出 9	Λ/5 0 - Ιν Ι Μα χν h Κα χν h Κα χν h Κα χν h π-Δ 5 (73) 5 (73) 5 (73) 5 (73) 5 (73)
IFCを書き出す際には出力用の3Dビューを 開き、書き出しが必要な要素のみを表示さ せた状態で、名前を付けて保存からエクス ポート:を「表示要素(全てのフロア)」 に設定しIFCを書き出す。	第201-27 ビオ ビオ
	ファイルる(N): 名称来設定.水 (県背(5)) ファイルの運動(D): IFCフィル (*.ifc) キャンセル
	エクスポート:「表示要素(全てのフロア)」に設定する

巻末資料

作成過程におけるヒアリング・意見交換先

版	ヒアリング・意見交換先(順不同)
1.0	・ 国土交通省 住宅局 建築指導課
	• buildingSMART Japan
	・ 志手一哉 (芝浦工業大学建築学部建築学科教授)
	・アジア航測
	・ 日立製作所
	・ 森ビル
	・ 鹿島建設
	・大成建設
	・ 東急不動産
	・ 竹中工務店
	・清水建設
2.0	 国土交通省国土技術政策総合研究所
	・ オープンガバメント・コンソーシアム
	• buildingSMART Japan
	buildingSMART International
	 志手一哉(芝浦工業大学建築学部建築学科教授)
	・アジア航測
	• Autodesk
	Datacubist Oy
3.0	buildingSMART JAPAN
	 志手一哉(芝浦工業大学建築学部建築学科教授)
	・ オープンガバメント・コンソーシアム
	・ ESRI ジャパン
	ESRI Singapore
	• Autodesk
	・ グラフィソフトジャパン
	・ アドバンスナドレッジ研究所
	・ 東急不動産
	・羽田みらい開発
	Rhino Terrain
	URA (Urban Redevelopment Authority)
	SLA (Singapore Land Authority)
	GovTech (Government Technology Agency)
4.0	buildingSMART JAPAN
	・ 国土交通省 住宅局 建築指導課

3D 都市モデル整備のための BIM 活用マニュアル 第 4.0 版 令和 7 年 3 月 24 日発行 国土交通省 都市局