

01

EC

現状のモデリング
Existing Conditions Modelling

02

CE

コストの見積り
Cost Estimation

03

PP

工程計画
Phase Planning

04

SP

空間のプログラム検討
Spatial Programming

05

SA

敷地分析
Site Analysis

06

DR

設計レビュー
Design Review

07

DA

設計オーサリング
Design Authoring

08

EA

エンジニアリング分析
Engineering Analysis

09

S

サステナビリティ
Sustainability

10

CV

法規遵守の検証
Code Validation

11

CD

干渉チェック
Clash Detection

12

UP

仮設計画
Site Utilisation Planning

13

CS

工法の検討
Construction System Design

14

DF

デジタルファブリケーション
Digital Fabrication

15

CP

3次元での工程管理
3D Control and Planning

16

RM

記録モデルの作成
Record Modelling

17

AM

資産管理
Asset Management

18

BM

建物の維持管理
Building Maintenance

19

BS

建物設備の分析
Building System Analysis

20

SM

スペース管理と追跡
Space Management & Tracking

21

DP

災害対策
Disaster Planning

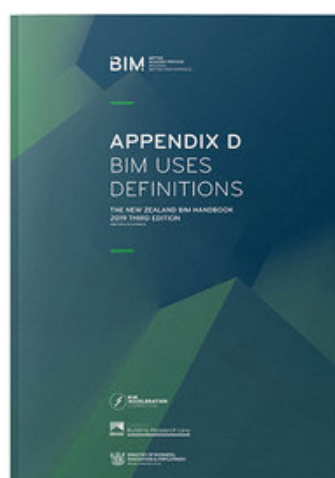
BIM USES
DEFINITIONS Vol.1
BIM を活用するプロセスやタスク

BIM USES			企画	設計	建設	運用
01	EC	現況のモデリング Existing Conditions Modelling				
02	CE	コストの見積 Cost Estimation				
03	PP	工程計画 Phase Planning				
04	SP	空間のプログラム検討 Spatial Programming				
05	SA	敷地分析 Site Analysis				
06	DR	設計レビュー Design Review				
07	DA	設計オーサリング Design Authoring				
08	EA	エンジニアリング分析 Engineering Analysis				
09	S	サステナビリティ Sustainability				
10	CV	法規遵守の検証 Code Validation				
11	CD	干渉チェック Clash Detection				
12	UP	仮設計画 Site Utilisation Planning				
13	CS	工法の検討 Construction System Design				
14	DF	デジタルファブリケーション Digital Fabrication				
15	CP	3次元での工程管理 3D Control and Planning				
16	RM	記録モデルの作成 Record Modelling				
17	AM	資産管理 Asset Management				
18	BM	建物の維持管理 Building Maintenance				
19	BS	建物設備の分析 Building System Analysis				
20	SM	スペース管理と追跡 Space Management & Tracking				
21	DP	災害対策 Disaster Planning				

THE NEW ZEALAND BIM HANDBOOKとAPPENDIX

ニュージーランドのBIMinNZ Steering Groupという団体が、建築資産の創造・運用を行う業界のために、BIMの利用を引き続き促進することを目的として利点をまとめて整備、公開したものが「THE NEW ZEALAND BIM HANDBOOK」(以下、「NZ BIM HANDBOOK」)であり、2019年には第3版が発信されています (<https://www.biminnz.co.nz/nz-bim-handbook>)。

「NZ BIM HANDBOOK」を確認すると、ISO 19650をベースとしてニュージーランドの諸事情に照らし合わせながら整備したとあり、EIR、BEPのテンプレートならびに記入例等がAppendix (付録)として掲載されています。「NZ BIM HANDBOOK」では、EIRで発注者の要求するBIM活用を記述する際に「APPENDIX D BIM USES DEFINITIONS」から選択する仕組みになっています。そこに掲げられた21の利用法は、すでに一般に使われている利用法から将来的に適用される可能性がある利用法まで、幅広い内容となっています。



NZ BIM HANDBOOK Webサイト

BIM USES DEFINITIONS Vol.1 BIMを活用するプロセスやタスク

本資料は、「NZ BIM HANDBOOK」の付録資料「APPENDIX D BIM USES DEFINITIONS」を国内事情に合わせて翻訳したものです。発注者のBIMの活用方法をライフサイクルコンサルティング業者とともに整理する際、代表的な活用方法(BIM USES)としてリストから選択し、整理しました。Vol.1では翻訳、補足にとどめていますが、今後改訂予定のVol.2では建築BIM推進会議等の意見を反映しながら、国内の設計・施工のBIM事情に合う内容としてBIM USESを更新していく予定です。

「APPENDIX D BIM USES DEFINITIONS」との相違点について

① BIM BriefをEIRと変更

オリジナルでBIM brief (BIM要件書)と記載のあった部分をEIR (Employer's Information Modelling)と翻訳しています。国によってBIM briefやEIRと呼びますが、建築BIM推進会議での呼称に合わせ、EIRを採用し、翻訳の際に変更しています。

② 3D Coordination (11)をClash Detection (干渉チェック)と変更し、意識。

③ Building (Preventative) Maintenance SchedulingをBuilding Maintenance (建物の維持管理)と変更し、意識。

④ 「Engineering Analysis (エンジニア分析)」「Structural Analysis (構造解析)」、「Facility Energy Analysis (施設のエネルギー分析)」を「Engineering Analysis (エンジニア分析)」(08)とまとめて記載しました。翻訳では3つとも掲載しています。

01 | EC | 現況のモデリング Existing Conditions Modelling

説明

敷地や敷地上の施設、または施設内の特定のエリアについて現況の3Dモデルを作成するプロセスです。このモデルは、求められる性能や効率性に応じて、レーザースキャンや従来の測量方法等、様々な方法で作成されます。新築や改修、リノベーション等の多様なプロジェクトでモデルからの情報の照合が可能になります。

利用価値

- 設計や施工業務へのインプット(与件整理)として利用する
- 将来の利用に備えて周辺環境の記録をとる
- 現況の記録の効率性と正確性を高める
- 将来的なモデリングや3D設計調整を支援する
- 完了済み工事項目の正確な情報を提供する
- 積算・財務目的でリアルタイムに数量確認ができる
- ビジュアライゼーションでの利用
- 詳細な配置情報の提供
- 災害対策の計画
- 被災後の記録
- 完了した作業の検証に利用する

必要なリソース

- 従来式の測量器具
- 3Dレーザースキャン機器とソフトウェア
- 設計オーサリングソフトウェア
- レーザースキャン点群操作ソフトウェア

チームに必要な能力

- 3Dモデルを操作、ナビゲート、評価・検討する能力
- 建物情報モデルのオーサリングツールについての知識
- 3Dレーザースキャン用ツールについての知識
- 従来式の測量ツールと機器についての知識
- 3Dレーザースキャンで生成された大容量データを選別する能力
- プロジェクトに必要な、生成モデルの詳細度を決定する能力
- 3Dレーザースキャンまたは従来式の測量データから建物情報モデルを作成する能力

アウトプットできる情報

- 既存建物の3D点群
- 既存の幾何形状要素の外形モデル
- 既存建物の構成要素に関するデータを含むパラメトリックモデル

使用にあたり考慮すべき事項

- モデルの許容誤差について
- モデル化するものとししないものの仕分け
- 測量方法の決定（レーザースキャン、測量、写真測量等）

02 | CE |

コストの見積(5D[※]でのコスト見積) Cost Estimation

※3Dに時間軸とコスト管理の2要素を加えた“5D”としてのモデリング

このBIM利用法は、「ANZIQS BIM ベストプラクティスガイドライン 2018年11月版」とあわせてお読みください。

説明

プロジェクトの立ち上げから完了までの正確な数量算定と、コスト見積の作成を支援するために使用されるBIMプロセスです。通常は積算担当者、または契約前見積担当者が行います。

このプロセスにより、プロジェクトのどの段階においても変更によるコストの影響が算定でき、プロジェクトの修正や変更による過度の予算超過を防ぎます。

「BIMは、数量算定に関する問題を完全に解決するわけではなく、またプロジェクト期間中に必要となるすべての数量をBIMから算定できるわけではない。積算担当者や契約前見積担当者の専門技術は、情報源となるデータや資料の妥当性を評価し、算定範囲を保証し、別の解決策を提案し、結果を分析することが常に求められる」(「フィンランド Common BIM Requirements (COBIM) 2012年版 シリーズ7」P.5)

利用価値

- モデル化された資材を正確に数量化する
- 意思決定に必要な数量算定を素早く行う
- より迅速に、より多くのコスト見積を作成する
- 見積が必要なプロジェクトや施工要素をより明確にビジュアル化できる
- 設計に関する意思決定の早い段階やプロジェクト全体を通じて、コスト情報(建設時の変更を含む)を事業者を提供できる
- 積算担当者は、高品質の見積を作成するために、工事項目の特定や積算価格の算定、リスクの盛り込み等付加価値を高める活動により注力できる
- BIMで作成したコスト見積を施工スケジュール(4Dモデル等)と連動させることで、施工全体を通じた予算の追跡が可能になる
- 事業者の予算内で複数の設計オプションやコンセプトの提案をしやすくなる

必要なリソース

- モデルから見積を算定するソフトウェア
- 積算を行うための情報が十分に備わった設計モデル
- 単価等の金額データ

チームに必要な能力

- 正確な数量算定情報を得るための設計モデリングの手順を決定する能力
- 適切な設計・見積に向けて数量とその適合性を判断する能力
- 設計期間中にモデルからデータを得てコスト計画を調整する能力

アウトプットできる情報

- ユーザーの定義した形式での数量拾い
- コストの見積

使用にあたり考慮すべき事項

- 設計EIRにおけるコスト見積の要件の決定
- モデルはあくまでも支援ツールとして使われるものであり、積算担当者はコスト見積に対して責任を有することを明確に伝える。モデルは積算担当者の従来の責任を置き換えるものではない

03 | PP |

工程計画（4Dでのモデリング※） Phase Planning

※3Dにプロジェクト進行の時間軸を加えた“4D”としてのモデリング

説明

リノベーション・リフォーム・増築における使用者による占有箇所の各工程の計画、あるいは建設現場での施工順序や空間要件を確認するために4Dモデル（時間の次元が付加された3Dモデル）を効果的に用いるプロセスです。4Dモデリングは、事業者を含めたプロジェクトチームに対して工事のマイルストーンと建設プランをわかりやすく視覚化し、理解を深めます。

利用価値

- 工事のクリティカルパスを示すことで、事業者を含めたプロジェクトチームが工程の順序をより理解できるようになる
- 現場での進捗状況をプログラム内容やクリティカルパスと比較し、モニターできる
- 工事計画やスケジュール、施工工程の問題点を明らかにする
- 空間占有の問題に対して複数のオプションや解決策を提示し、動的な工程を計画する
- 人員、機材、資材等のリソースに関する計画をBIMモデルで統合し、工事コストのより優れた計画と見積を行う
- 段階的な引渡しの適期を割り出す
- 空間や作業場所のバッティングを施工に先立って特定し、解決する
- 目的や広告をマーケティングする
- 工事の施工、運用、維持管理をより容易にする
- 工事用資材の調達状況を監理できる
- 作業現場での生産性を高め、廃棄物を削減する
- 工事の空間的複雑性や計画情報を伝達し、付加的な分析を支援する

必要なリソース

- 設計オーサリングソフトウェア
- スケジュール作成ソフトウェア
- 4Dモデリングソフトウェア

チームに必要な能力

- 施工プログラムと一般的な施工プロセスの知識（4Dモデルは接続されたプログラムにおいてのみ有効に活用できる）
- 3Dモデルを操作、ナビゲート、評価・検討する能力
- 4Dソフトウェアの知識（幾何情報のインポート、プログラムへのリンク要素の管理、アニメーションの作成と制御等）

使用にあたり考慮すべき事項

- 請負業者が4Dモデリング用に設計モデルを使用することを想定している場合、BIM業務仕様書※にその旨を明記する必要がある
 ※ 原文では「BIM brief」と記載されていますが、国内ではEIR（Employer's Information Requirements／BIM業務仕様書）として使われる書類であるため、意識しています。

04 | SP | 空間のプログラム検討 Spatial Programming

説明

事業者が提示した空間要件に対して正確に設計を計画できるように、モデルを使って空間のスタディを行うプロセスです。作成されたBIMモデルにより、プロジェクトチームは空間を分析し、空間についての複雑な条件や法規を理解しやすくなります。このツールを使って、設計期間に決定すべき(あるいは考えられる)様々な選択肢について事業者と議論し、最善の方法を模索しながら重要な決定を行うことは、プロジェクトに多くの価値をもたらします。

利用価値

- 事業者に提示された空間要件に対して、設計性能を効率的かつ正確に評価する

必要なリソース

- 設計オーサリングソフトウェア

チームに必要な能力

- 3Dモデルを操作、ナビゲート、評価・検討する能力

05 | SA | 敷地分析 Site Analysis

説明

BIM/GIS[※]ツールを用いて該当エリアを評価し、将来のプロジェクトにとって最適な敷地を決定するプロセスです。集められたデータからまず敷地を選択し、様々な基準を考慮した上で、建物を配置する場所を決めます。

※ 地理情報システム(GIS: Geographic Information System)とは、地理的位置を手がかりに、位置に関する情報を持ったデータ(空間データ)を総合的に管理・加工し、視覚的に表示し、高度な分析や迅速な判断を可能にする技術。(出典: 国土地理院 <https://www.gsi.go.jp/GIS/whatisgis.html>)

利用価値

- 計算に基づく意思決定により、プロジェクトの要件や技術的、経済的な要素を踏まえて、敷地候補地が基準を満たしているかを判断する
- 光熱費や解体費用を削減する
- エネルギー効率を高める
- 危険物質によるリスクを最小化する
- 投資リターンを最大化する

必要なリソース

- GISソフトウェア
- 設計オーサリングソフトウェア

チームに必要な能力

- 3Dモデルを操作、ナビゲート、評価・検討する能力
- 当該地域の当局(日本では国土交通省)が発行するシステム(GIS、データベース情報)についての知識と理解

06 | DR | 設計レビュー Design Review

説明

プロジェクト関係者が3Dモデルを確認しながらフィードバックを行い、様々な要素から設計を検証するプロセスです。検証される要素には、打合せ内容や頻度等の評価、バーチャル環境での空間デザインとレイアウトの確認、配置・視線・照明・セキュリティ・人間工学に基づくスケール感・音響・テクスチャー・色彩等の基準の設定が含まれます。

このBIMは、コンピューターソフトウェア、または特殊なバーチャルモックアップ設備によってのみ利用できます。バーチャルモックアップは、プロジェクトのニーズに応じて様々な詳細度で活用が可能です。例えば、ファサード等の建物のごく一部分の高精細なモデルを作成すれば、代替となる設計を素早く分析し、設計と施工性の問題点を解決できます。

利用価値

- 事業者、施工業者、エンドユーザー間で設計についての合意形成を図るのに役立つ
- ミーティングでの確認事項、事業者のニーズ、建物または空間の意匠設計に関して即座にフィードバックを得る
- 異なる業種間で調整と情報交換がしやすくなり、設計についてのより良い選択が可能になる
- コストや時間のかかる従来のモックアップ作成が必要ない
- エンドユーザーや事業者のフィードバックをもとに、異なる設計オプションや代替案を容易にモデル化し、設計レビュー中にリアルタイムで変更できる
- より短時間に、より効率的な設計や設計レビューを行うことができる
- 建物に要求されるプログラムと事業者のニーズを満たす設計の有効性を評価する
- 建物の防災性・安全性・公益性を高める(例えばBIMは、防災計画の避難口や自動スプリンクラーの設計、新たな階段配置の選択肢等の分析・比較に利用できる。さらに、BIMは設計関連情報における安全性の確認や確保にも利用できる)

必要なリソース

- 設計レビューソフトウェア
- 対話式で評価・検討が行える空間もしくはWebサービス
- 大型のモデルファイルを処理できるハードウェア

チームに必要な能力

- 3Dモデルを操作、ナビゲート、評価・検討する能力
- テクスチャーや色彩、仕上げ等を含めて高度な画像編集をする能力
- 高い協調性(チームメンバーの役割と責任への理解を含む)
- 建物や施設のシステムがどのように集積されるかについての深い理解

使用にあたり考慮すべき事項

- 必要とされる設計の評価・検討について、想定される最低の回数をEIRに定義する
- 設計レビューを行う際、3Dモデルを用いるか、あるいはより没入感の高いバーチャルリアリティのような技術を用いるかをEIRに定義する

07 | DA | 設計オーサリング※ Design Authoring

説明

建物の設計に重要な基準やモデル要素作成表に示された基準をもとに、設計オーサリングや監査・分析用ソフトウェアを使用して建物情報モデルを作成するプロセスです。

設計オーサリングの各種ツールはBIMへの第一歩であり、3Dモデルを属性や数量、建築構法、コスト、スケジュールといった強力なデータベースにつなげます。

利用価値

- すべてのプロジェクト関係者にとって透明性の高い設計になる
- 設計・コスト・スケジュールの管理が改善される
- 設計を的確にビジュアル化する
- プロジェクトの関係者とBIMユーザーが本当の意味で協働する
- 品質管理と品質保証が向上する

必要なリソース

- 設計オーサリングソフトウェア
- 設計分析ソフトウェア

チームに必要な能力

- BIMモデルを作成し、発展させる能力
- 建築構法についての知識
- 設計と施工の経験

使用にあたり考慮すべき事項

- モデル要素責任分担 (MEA) において、各段階で求められるプロジェクト要素の開発進捗 (LOD) とそれらの提供者を決める

(補足説明)

※オーサリング：authoring

「映像、音楽、文字等異種のデータをコンピューター上で組み合わせ、新たなコンテンツやソフトウェアを制作すること。BIMでは、建築の構成要素をオブジェクトとして集積・統合し、その一部あるいは全体をBIMモデルとして構築し編集する作業。BIMモデルに価値を付加したり引き出す行為であり、モデルから図面を作成するのもBIMオーサリングの一つ。複雑なプログラムを用いずマウス操作等直感的な方法で作業を進めるアプリケーションをオーサリングツールという」(出典：「BIMのかたち」日本建築学会編)

08 | EA | エンジニアリング分析（照明、エネルギー、機械、その他）

Engineering Analysis (lighting, energy, mechanical, other)

説明

分析ソフトウェアでBIMを利用して様々な付加システムの性能を評価し、事業者の提示要件または設計基準に対して最も効果的な技術的解決策を決定するプロセスです。モデル化された性能データは、実際に試行された結果と比較され、事業者や建物設備の監視オペレーターが、建物の設備モニタリングや運用の検討資料として使用します（例：エネルギー分析、緊急避難計画の策定等）。これらの分析ツールと性能シミュレーションによって、施設の設計やライフサイクルでのエネルギー効率を大幅に向上させることができます。

利用価値

- 分析の工程に自動化を導入することによって時間とコストを抑える
- 個別の分析モデルを作成する時間とコストを抑える
- 設計の解析における精度を高めるとともに、周期を短縮する
- 設備の試運転をより効率的に行う
- 数々の厳密な分析を適用することにより、最適条件を導き、エネルギー効率の高い設計を行う
- 設計事務所提供する専門技術・知識とサービスの品質を向上させる
- 引渡し後検査と分析のツールを設備の分析に適用することで、建物の運用効率を高める

必要なリソース

- 設計オーサリングツール
- エンジニアリング分析ツールとソフトウェア

チームに必要な能力

- 3Dモデルを操作、ナビゲート、評価・検討する能力
- 分析ツールを用いてモデルを評価する能力
- 建築施工の方法と手段についての知識
- 設計と施工の経験

08 | EA | 構造解析 Structural Analysis

説明

提案された構造体系の挙動を確認するために、解析用モデリングソフトウェアでBIM設計オーサリングモデルを用いるプロセスです。構造設計・解析に最低限必要な条件を採用して分析を最適化します。この分析をもとに構造設計をさらに進展および改良することで、より効率的で効果が高く、施工実現性の高い構造体系となります。ここで作成された情報をもとにデジタルファブリケーションや施工方法の計画が行われます。このBIM利用法は、設計の当初から導入しなくても有益な情報を導き出すことができます。効率的な製作や、施工における各工程のスムーズな調整のために、ディテールの検討時に構造解析を実施することも多くあります。施工における個別の工事や各工程、例えば、仮設工事、工程計画等とも関連しています。この解析ツールの適用により、施設のライフサイクル全体を通じてデザインや性能、安全性を大幅に向上させる性能シミュレーションが可能になります。

利用価値

- 追加のモデルを作成する時間とコストを抑える
- 設計事務所が提供する専門技術・知識とサービスの品質を向上させる
- 数々の厳密な分析を適用することにより、無駄のない合理的な設計を実現する
- 設計内容の解析における品質と正確さを向上させる
- 設計内容の解析における反復時間を低減する

必要なリソース

- 設計オーサリングツール
- 構造設計の分析・設計用ツールおよびソフトウェア

チームに必要な能力

- 3D構造モデルを作成、操作、ナビゲート、評価・検討する能力
- エンジニアリング設計分析ツールを用いてモデルを評価する能力
- 施工実現性の検証方法についての知識
- 解析モデリング技法の知識
- 構造上の挙動と設計についての知識
- 設計の経験
- 建築設備全体の調整に関する専門的知見
- 建築物の構造設計の経験

08 | EA | 施設のエネルギー分析 Facility energy analysis

説明

施設のエネルギー分析に関するBIMの利用法とは、施設の設計段階において、適切に調整されたBIMモデルを利用し、単体または複数の建物のエネルギーシミュレーションを行い、現状の建物設計でのエネルギー評価を実施するプロセスです。このBIM利用法の主な目的は、設定されたエネルギー標準との適合性を検査し、提案された設計を最適化することで建造物のライフサイクルコストを削減することです。

利用価値

- データを手動入力するのではなく、建物と設備の情報をBIMモデルから自動で入手することで、時間とコストを抑える
- 建物の幾何形状やボリューム等の情報を精密に決定することで、建物のエネルギー予測の正確性を高める
- Green Star評価*と建物のエネルギー規定の検証を手助けする
- 建物の設計を最適化してエネルギー性能を高め、建物のライフサイクルコストを削減する

※ Green Star評価とは環境評価で、もともとオーストラリアの制度。ニュージーランドや南アフリカ等でも採用されている。

必要なリソース

- 建物のエネルギーシミュレーションおよび分析ソフトウェア
- 該当地域の詳細な天候データ
- 国/該当自治体の建物に関するエネルギー標準

チームに必要な能力

- 基礎的な建物エネルギーシステムについての知識
- 建物に関するエネルギー標準の適合性についての知識
- 建物の設備設計の知識と経験
- 3Dモデルを操作、ナビゲート、評価・検討する能力
- エンジニアリング設計分析ツールを用いてモデルを評価する能力

09 | S | サステナビリティ Sustainability

説明

NZGBC Green Star[※]やNABERS NZ[※]等サステナビリティに関する基準をもとにBIMプロジェクトを評価するプロセスです。BIMでは、施設の企画、設計、施工、運用を含む施設のライフサイクルのすべての段階において、より持続可能な実践的要素を取り入れることができます。BIM技術の利用により、意思決定のプロセスに鍵となるデータを取り入れて検討すれば、より持続可能な設計につながります。これにより別の建物やシステム設計間でサステナビリティを比較できます。そのほかに、エネルギーや資材利用の複雑な分析を可能にしたり、サプライチェーンの効率的な調整を促したり、作業のやり直しやそれが引き起こす損失も低減します。プロジェクトに対して持続可能な要素を計画段階や設計段階から適用することは、設計に効果的な影響を与え、コストおよびスケジュールの決定にも効率的です。

この包括的なプロセスでは統合的な設計理念を掲げ、プロジェクトの最初の段階からあらゆる立場の関係者の参加を促して価値ある見識を取り込むことを目指します。そのためには、計画段階における契約にも統合的に盛り込んでおく必要がある場合があります。サステナビリティ目標の達成に加えて、NZGBC認証取得を求めるには、所定の算定結果や文書、証拠の提出が義務付けられています。責任がしっかりと定義され明確に共有されれば、エネルギーのシミュレーションや計算、文書化は、統合された環境において実現できるでしょう。

※ ニュージーランドの基準。日本におけるCASBEEに近いと思われる。

利用価値

- プロジェクトの初期においてチームメンバーが相互に影響し、共同作業し、調整することを促す
- 設計代案の迅速かつ信頼のおける検証を可能にする
- 早い段階で重要な情報が利用可能になるため、価格調整やスケジュールの対立に関する問題を効率的に解決できる
- 早い段階での設計の意思決定を促して設計プロセスを短縮し、その結果としてコストと時間を節約する
- プロジェクトの品質の向上
- 同時に作成される算定内容が検証に用いられる場合、設計後の文書作成の負担が軽減され、承認が早められる
- 建物の性能が最適化される結果、レベルの高いエネルギー管理が可能になり、施設の運用コストを削減する
- 環境に優しく持続可能な設計についての重要性をさらに周知できる
- プロジェクトチームがライフサイクルを通じて今後生じる修繕について把握しやすくする

必要なリソース

- 設計オーサリングソフトウェア

チームに必要な能力

- 3Dモデルを作成し、評価・検討する能力
- NZGBC Green Star/NABERS NZの最新の評価情報についての知識
- データベースを整理・管理する能力

10 | CV | 法規遵守の検証 Code Validation

説明

モデルのパラメーターを確認用ソフトウェアにかけて、プロジェクトが法規に適合しているかを確認するプロセスです。ソフトウェアによる法規遵守の検証はまだ一般的ではありませんが、将来的には設計業界に普及すると考えられます。

利用価値

- 建物の設計が特定の法規に適合していることを確認する
- プロジェクト進行後では修正に時間と費用がかかるため、設計の初期段階に確認することで、法規解釈の誤り、欠落、見落としの可能性を低減する
- 設計中に確認を行うことにより、準拠状況についての継続的なフィードバックが得られる
- 申請機関によるBIM案件の審査時間の短縮、打合せや現地調査、不適合箇所の是正に関わる時間を削減する
- 準拠についての確認作業の重複による時間の無駄がなくなり、設計プロセスがより効率的になる。時間とコストを節約し、ミスを防ぐ

必要なリソース

- 申請の受領・確認・承認を行う地方自治体、省庁の人員とシステム
- 地域特有の法規(条例等)についての知識
- モデル確認用ソフトウェア
- 3Dモデルの操作

チームに必要な能力

- 設計確認のためのBIMオーサリングツールと設計の評価・検討のためのモデル確認ツールを使用する能力
- 法規遵守の検証用ソフトウェアを使用する能力と、過去に確認を行った際の知識と経験

11 | CD | 干渉チェック Clash Detection

説明

設計の調整時にBIMモデル内の入力情報の矛盾を確認するプロセスであり、現場で問題となり得る部分を事前に見つけ出します。このプロセスは、矛盾点を自動で確認するクラッシュディテクション(干渉チェック)ソフトウェアを使用しています。3D調整の目的は、設備の重大な矛盾や干渉点を設置前に排除することです。

利用価値

- モデルを使ってプロジェクトの内容を調整する
- 現場における矛盾点が削減・排除され、ほかの方法よりもRFI（質疑応答）が大幅に削減される
- 施工をビジュアル化する
- 生産性を向上させる
- 施工時における現場での変更をできるだけ少なくして、施工コストを削減する
- 現場での作業のやり直しを減らす
- 施工時間を短縮する
- 現場の生産性を向上させる
- より正確な竣工図が得られる

必要なリソース

- 設計オーサリングソフトウェア
- モデルレビュー用アプリケーション
- クラッシュディテクション(干渉チェック)ソフトウェア

チームに必要な能力

- 人間関係やプロジェクトの課題に対処する能力
- 3Dモデルを操作、ナビゲート、評価・検討する能力
- クラッシュディテクション(干渉チェック)ソフトウェアを使用する能力
- 施設の設備更新にBIMモデルを適用する知識
- 建物設備についての知識

使用にあたり考慮すべき事項

- 3D調整の評価・検討について、少なくとも行うべき回数をEIRに明記する
- 責任を負う当事者をEIRに明記する(例：主任技術者、建築士、第三者機関)
- 想定されるワークフローまたはプロセスをEIRに記載する(該当する場合)

(補足説明)

原文のタイトルはClash Detection（干渉チェック）でなく3D Coordinationでしたが国内で流通している言葉をもとに変更・意訳しました。

12 | UP | 仮設計画 Site Utilisation Planning

説明

施工期間中に、敷地に建設される常設施設と仮設施設の両方について、BIMを用いて工程ごとに表現するプロセスです。このプロセスは、各空間および施工の順序についての要件を伝えるために施工プログラムとリンクする場合があります。モデルに取り込まれる追加情報には、人材、資材と搬入状況、機材の場所が含まれます。3Dモデルのコンポーネントはプログラムに直接リンクできるため、計画のビジュアル化や短期的な再計画、リソース分析等を行い、様々な空間・時間データをもとに現場管理の各種役割を分析することができます。

利用価値

- 建設期間中に必要となる仮設施設や個別の組立て場、資材搬入のための敷地利用計画を効率的に作成する
- 空間構成や工事進行における潜在的かつ重大な矛盾点を迅速に特定する
- 安全性の観点から、仮設計画を正確に評価する
- 実現可能な施工計画案を選択する
- 施工順序と配置計画を工事の関係者全員に効果的に伝達する
- 工事の進行状況に合わせて、敷地の構成や空間利用の更新がしやすい
- 仮設計画の実施に費やす時間を最小化する

必要なリソース

- 設計オーサリングソフトウェア
- スケジュール管理ソフトウェア
- モデル統合化ソフトウェア
- 現況の詳細な敷地図

チームに必要な能力

- 3Dモデルを作成、操作、ナビゲート、評価・検討する能力
- 3Dモデルを用いて施工プログラムを操作し、評価する能力
- 一般的な施工方法を理解する能力
- 現場の知識を技術的プロセスに変換する能力

13 | CS | 工法の検討（バーチャルモックアップ） Construction System Design (Virtual Mockup)

説明

3Dのシステム設計ソフトウェアを用いて、施工が複雑な箇所（例：型枠工事、ガラス工事、土留めアンカー等）の工法を検討・分析するプロセスであり、計画の精度を向上させることを目的としています。

利用価値

- 複雑な工法の施工性を高める
- 施工の生産性を高める
- 複雑な施工順序についての認識を共有する
- 言語の問題がないようにしておく
- 複雑な工法に対する安全意識を高める

必要なリソース

- 設計オーサリングソフトウェア

チームに必要な能力

- 3Dモデルを操作、ナビゲート、評価・検討する能力
- 3Dシステム設計ソフトウェアを用いて工法に関する適切な意思決定を下す能力
- 各構成要素に関する一般的かつ適切な施工実践についての知識

14 | DF | デジタルファブリケーション Digital Fabrication

説明

デジタル情報を用いて、建築資材や組立て部品の製造を促進するプロセスです。デジタルファブリケーションの利用法には、板金加工、構造鋼材の製造、鋼管の切断、設計意図のレビューに向けた試作等があります。このプロセスによって生産の下流の工程が明確になり、製造時の無駄を最低限に抑えるための十分な情報が得られます。また情報モデルを利用して、デジタルファブリケーションされた部品を完成品へと組み立てることも可能です。

利用価値

- 余分なモデルを作成する時間とコストを抑える
- 情報の品質を確保する
- 機械製造によって誤差を最小限にする
- 製造の生産性と安全性を高める
- リードタイムを削減する
- 紙の図面への依存を抑える

必要なリソース

- 設計オーサリングソフトウェア
- デジタルファブリケーションに必要なデータ
- デジタルファブリケーションの手段

チームに必要な能力

- デジタルファブリケーション用モデルを理解し、作成する能力
- 3Dモデルを操作、ナビゲート、評価・検討する能力
- デジタルファブリケーションのための情報を3Dモデルから抽出する能力
- デジタル情報を用いて建物の構成要素を製造する能力
- 一般的な製造方法を理解する能力

15 | CP | 3次元での工程管理 3D Control and Planning (Digital Layout)

説明

情報モデルを用いて、施設の組立て部材を配置したり、機材の場所や稼働状態の管理を自動化したりするプロセスです。この情報モデルを使って、組立て部材の配置に役立つような、詳しい制御点を作成します。例えば、あらかじめ各制御点を読み込んだ(もしくはGPS[※]座標を用いた)トータルステーションを使用して、掘削が適切な深度にまで達しているかを測定してから壁を配置することができます。

※ GPS: Global Positioning System (全地球測位システム) : 位置測定衛星を使用した、現在地および移動速度、時刻等をリアルタイムで知ることのできる受信装置。

利用価値

- モデルを実際の座標とリンクさせることにより、配置のミスを低減する
- 現場測量の時間が削減されるため、効率性と生産性が高まる
- モデルから直接制御点を得られるので、作業の重複が減る
- 言語の問題がないようにしておく

必要なリソース

- GPS機能を備えた機材
- 3Dでの工程管理に対応した機器
- モデル移行ソフトウェア(モデルを読み込み、使用可能な情報に変換するソフトウェア)

チームに必要な能力

- 3Dモデルを作成、操作、ナビゲート、評価・検討する能力
- モデルのデータが配置や機器の制御に適切かどうかを解釈する能力

使用にあたり考慮すべき事項

- 請負業者にデジタル情報を活用した配置において設計モデルを使用できるように要求する場合は、設計EIRに要件を含める

16 | RM | 記録モデルの作成 Record Modelling

説明

記録モデルの作成は、施設の物理条件や環境、資産の正確な状態を表現するために用いられるプロセスです。記録モデルは、主要な建築、構造、機械、電気、給排水に関する情報を最低限含むものとします。運用やメンテナンス、資産データを竣工時のモデル（設計、施工、4D調整モデル、協力業者の製作モデルから作成されたもの）にリンクすることで、プロジェクト全体を通じたすべてのBIMの集大成として、記録モデルを建物の所有者または管理者に受け渡すことができます。この情報を建物所有者が将来的に活用したい場合、機器類と空間の計画システムを含む追加情報が必要な場合もあります。

利用価値

- 将来、リノベーションのためのモデル作成と3Dにおける設計の調整をする手助けとなる
- 将来の利用に備えて建物環境についての記録の質を高める（例：リノベーションや改修履歴の文書化）
- 承認プロセスの補助をする（例：継続的な変更、法規の遵守）
- 施設の引渡し時におけるトラブルを最小限に抑える（例：履歴と契約がリンクすることによって、仕様で求められた事項と最終的な成果物との比較が明確になる）
- 改築または機器の交換をもとに、将来のデータの修正を可能にする
- 建物や機器類、建物内の空間についての正確なモデルを事業者提供し、その他のBIM利用法との相乗効果を生み出す
- 建物の引渡し情報や、これらの情報の保存に必要なスペースを最小化する
- 事業者のニーズにより良く応えることで、より強固な関係性を築き、継続的な受注につながる
- 設計時、竣工時、運用中のデータから、室面積や環境性能等事業者から与えられた要件データの評価が容易になる

必要なリソース

- 3Dモデル操作ツール
- 要求される成果物を提供するための適合モデル用のオーサリングツール
- 電子フォーマットによる必要情報へのアクセス
- メタデータによる資産と機器類のデータベース（事業者の能力に左右される）

チームに必要な能力

- 3Dモデルを操作、ナビゲート、評価・検討する能力
- 建物のアップデートのためにBIMアプリケーションを使用する能力
- 正しい情報入力为确保するために施設運用プロセスを理解する能力
- 設計、施工、施設管理チームの間で効果的に情報交換する能力

使用にあたり考慮すべき事項

- 竣工モデルの情報に関する想定許容誤差をEIRに明記する（例：照明スイッチの許容誤差や設置要件は、冷凍機とは異なる場合がある）
- 竣工時情報の提供に責任を持つ当事者をEIRに明記する
- 竣工時情報に関して想定される開発進捗（LOD）を、MEA（モデル要素責任分担）にて定義する（例：ある要素はLOD 200まで詳細化するが、その要素は竣工時の位置でモデリングされる）

（補足説明）

Record Modelling（記録モデル）に該当するモデルが「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1版」の設計BIM、施工BIM、維持管理BIMのどのモデルに該当するか議論が必要です。海外の設計において施工段階での変更を記録するための図面で「Record Drawing」があるため、竣工時の設計BIMモデルに近いものと考えています。

17 | AM | 資産管理 Asset Management

説明

記録モデルに組織の資産管理システムを双方向的にリンクさせ、または記録モデル内のデータを資産管理システム内にインポートして、施設とその資産の維持管理や運用を支援するプロセスです。物理的な建物や設備、周辺環境、機器類からなるこれらの資産は、所有者と利用者双方が満足するレベルの効率性と費用対効果をもって維持管理、アップグレード等に、運用される必要があります。

資産管理プロセスは、財務上の意思決定、短期・長期的な計画、スケジュール化された作業指示の作成を支援します。

このプロセスでは、記録モデル内に含まれるデータを使用して資産管理システムを事前に設定し、その上で建物資産の変更やアップグレードに関するコスト的な影響を明らかにします。双方向的なリンクは、ユーザーが資産を実際に整備する前にモデル内でビジュアル化できるため、整備の時間を短縮できます。

利用価値

- 運用・維持管理に関する事業者向けの利用説明書や機器の仕様書を保管するため、アクセスが迅速になる
- 施設と機器類の状態を評価・分析する
- 建物の使用中に、各種システムの測定、微調整、検証を行う機会が増える（建物の効率性の最適化）
- 維持管理のスケジュール、保証、コストデータ、アップグレード、交換、損傷/劣化、維持管理記録、製造業者によるデータ、機器の機能等（ただしこれらに限定されない）、施設と機器類の最新データを維持する
- 建物資産の使用状況、運用性能、維持管理を追跡するための特定の包括的な情報源として、事業者や維持管理チーム、財務部門に利用してもらう
- 現在の会社資産の正確な数量集計結果を作成することで、財務報告や入札、特定資産のアップグレードや交換による将来的なコストへの影響の見積を支援する
- 変更点を追跡し、モデル内に新しい情報をインポートすることによって、アップグレードや交換、または維持管理を行った後の最新の建物資産情報を示す記録モデルの将来的な更新が可能になる
- ビジュアルの向上により、財務部門が異なる種類の資産の効率的な分析を支援する
- 維持管理スタッフのために、スケジュール化された作業指示を自動的に生成する

必要なリソース

- 資産管理システム
- 施設の記録モデルと資産管理システムを双方向的にリンクする能力

チームに必要な能力

- 3Dモデルを操作、ナビゲート、評価・検討する能力（この能力は必須ではない）
- 資産管理システムを操作する能力
- 建物の施工および運用についての知識
- どの資産について追跡する価値があるか、建物が動的であるか静的であるか、また事業者を満足させる建物のエンドニーズについての設計前段階における知識
- 関連する財務ソフトウェアについての知識

使用にあたり考慮すべき事項

- 資産情報についての要件をEIRにおいて定義する
- 資産情報を提供する責任者をEIRにおいて定義する（例：ある情報は設計者から提供されるが、ほかの情報は請負業者から提供されるのが最適である）
- 資産情報が提供されるべき時期について、EIRにおいて定義する（例：ある情報は設計中に入手可能であるが、ほかの情報は施工の進行に伴い徐々に提供される場合がある）

18 | BM | 建物(保全)の維持管理 Building (Preventative) Maintenance Scheduling

説明

建物構造(壁、床、屋根等)の機能性や建物の設備類が、施設の運用期間を通して維持管理されるプロセスです。優れた維持管理プログラムは建物の性能を向上させ、修理や全体的な維持管理費用を削減します。

利用価値

- 維持管理について将来を見据えて事前に計画し、維持管理のスタッフを適切に配置する
- 維持管理履歴を追跡する
- 改良保全や緊急的な維持管理修繕を削減する
- 機器類/システムの位置情報をわかりやすく表示し、維持管理スタッフの生産性を向上させる
- コストによって異なるいくつかの維持管理手法を比較評価する
- 信頼性を重視した維持管理プログラムを確立するニーズとコストについて、施設管理者が妥当性を説明しやすくする

必要なリソース

- 記録モデルとコンポーネントを見るための設計レビュー用ソフトウェア
- 記録モデルとリンクした建物管理システム (BMS)
- 記録モデルとリンクした、コンピューター化された維持管理システム (CMMS)

チームに必要な能力

- 設備保全管理システム (CMMS) および記録モデルを用いた建物制御システムを理解し、操作する能力
- 機器類の一般的な運用と維持管理の実践について理解する能力
- 3Dモデルを操作、ナビゲート、評価・検討する能力

19 | BS | 建物設備の分析 Building System Analysis

説明

設計内容に対して、建物の性能がどのようなものであるかを比較し、測定するプロセスです。機械設備がどのように作動し、それによって建物がどのくらいのエネルギーを消費するか等も含まれます。

ほかには、換気システムを備えた外壁の検討、照明の分析、計算流体力学(CFD)による屋内・屋外のアプローチ、太陽光分析等が含まれます。

利用価値

- 指定された設計とサステナビリティ基準を満たす形で建物が運用されることを確認する
- システム運用を変更して性能を向上させる選択肢を見極める
- 「もし~だったら」という想定をもとに、建物全体に使用される素材について、変更したら性能状況が良くなるか、悪くなるかどうかを検証する

必要なリソース

- 建物設備分析ソフトウェア(エネルギー、照明、機械、そのほか)

チームに必要な能力

- 設備保全管理システム(CMMS)および記録モデルを用いた建物制御システムを理解し、操作する能力
- 機器類の一般的な運用と維持管理の実践について理解する能力
- 3Dモデルを操作、ナビゲート、評価・検討する能力

20 | SM | スペース管理と追跡 Space Management & Tracking

説明

BIMを使用して、施設内の適切な空間やリソースを効果的に分配、管理、追跡するプロセスです。空間の使用状況に応じて施設管理チームが施設の建物情報モデルを分析することで、該当する変更点に対して管理計画の変更を効果的に適用でき、建物エリアを占有したままリノベーションを行う際に特に役立ちます。空間および使用状況の追跡管理によって、施設のライフサイクルを通じて空間の適切な割り当て配置が可能になります。このBIM利用法には、記録モデルが有効です。多くの場合、このプロセスには空間追跡ソフトウェアとの統合が必要になります。

利用価値

- 適切な建物利用となるような空間の割り当てが容易になる
- 移行計画およびその際の管理の効率を高める
- 現況の空間と資源の使用を追跡する
- 施設の将来的な空間ニーズの計画を支援する

必要なリソース

- 双方向的な3Dモデルの操作、ソフトウェアと記録モデルの統合
- 空間マッピングと入力管理アプリケーション(Mapguide、Maximo等)

使用にあたり考慮すべき事項

- 記録モデルを操作、ナビゲート、評価・検討する能力
- 現状の空間や資産を評価し、将来的なニーズを管理する能力
- 施設管理アプリケーションについての知識
- 記録モデルを施設管理アプリケーションや事業者のニーズに関連した適切なソフトウェアと効果的に統合する能力

21 | DP | 災害対策 Disaster Planning

説明

緊急時の対応者がモデルや情報システムを通じて重要な建物情報にアクセスするプロセスです。このBIMモデルは、対応者がその対応を向上させ、安全上のリスクを最小化するための重要な建物情報を提供します。動的な建物情報は建物管理システム（BMS）により提供されますが、平面図や機器類の図式といった静的な建物情報はBIMモデル内に存在します。これらの2つのシステムが無線接続を通じて統合されることで、緊急時の対応者はシステム全体とリンクできます。BMSと結びつけられたこのBIMモデルは、緊急事態が建物内のどこに発生しているか、そのエリアへ行くための可能な経路や、建物内におけるそのほかの危険性のある場所を明示します。

利用価値

- 警察や消防、防災関係機関、そのほか緊急時対策業務にあたる者に対して、建物の重要情報へのリアルタイムのアクセスを提供する
- 緊急時対応の有効性を高める
- 対応者のリスクを最小化する

必要なリソース

- 記録モデルとコンポーネントを見るための設計レビュー用ソフトウェア
- 記録モデルとリンクした建物自動化システム（BAS）
- 記録モデルとリンクした、コンピューター化された維持管理システム（CMMS）

チームに必要な能力

- 施設の更新のためにBIMモデルを操作、ナビゲート、評価・検討する能力
- BMSを通じて動的な建物情報を把握する能力
- 緊急時に適切な意思決定を下す能力

公表名：BIM USES Definitions Vol.1 ～ BIMを活用するプロセスやタスク

原書名：The New Zealand BIM Handbook 3rd version

Appendix D / BIM Uses Definitions

著作者：BIMinNZ Steering Group

解説：(株)日建設計

翻訳：(株)日建設計・Fraze Craze Inc.

装丁：(株)日建設計

制作協力：LaFRANCE

発行：(株)日建設計

Appendix D / BIM Uses Definitions は、日建設計がBIMinNZ Steering Groupの許可のもと翻訳し、日建設計および国土交通省HPにおいて公開しております。

本著作物は、建築設計・建設・施設管理におけるBIMの利用促進の目的であれば、出典を明らかにした上で二次利用いただくことが可能です。

本著作物の商業目的での無断使用・複製・転載・販売・改変・印刷配布は、全てお断りします。