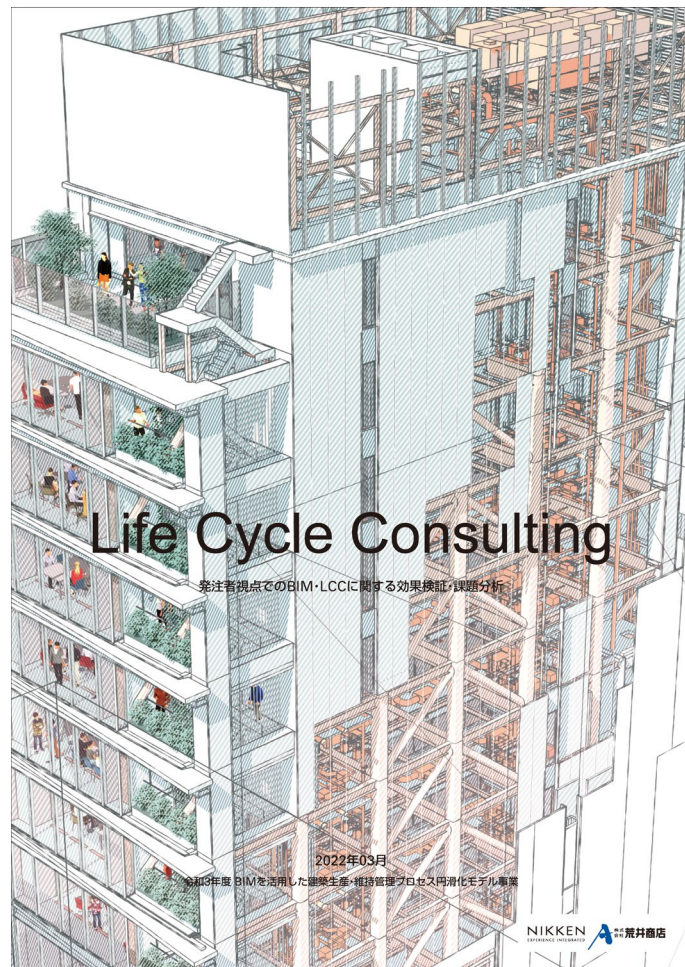


Life Cycle Consulting

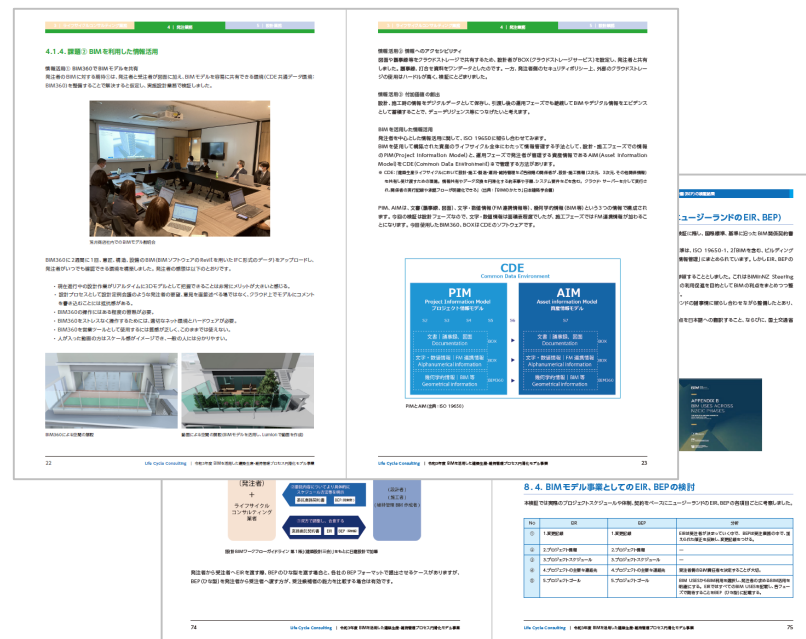
発注者視点でのBIM・LCCに関する効果検証・課題分析

先導型BIMモデル事業 20220726



Life Cycle Consulting

発注者視点でのBIM・LCCに関する効果検証・課題分析



Life Cycle Consulting
成果報告書
両面印刷100ページ



BIM USES Definitions
ハンドブック
両面印刷24ページ





建物全景（基本設計 CG）



建物全景（実施設計BIMモデル）

所在地：東京都武蔵野市吉祥寺

用途：事務所、店舗

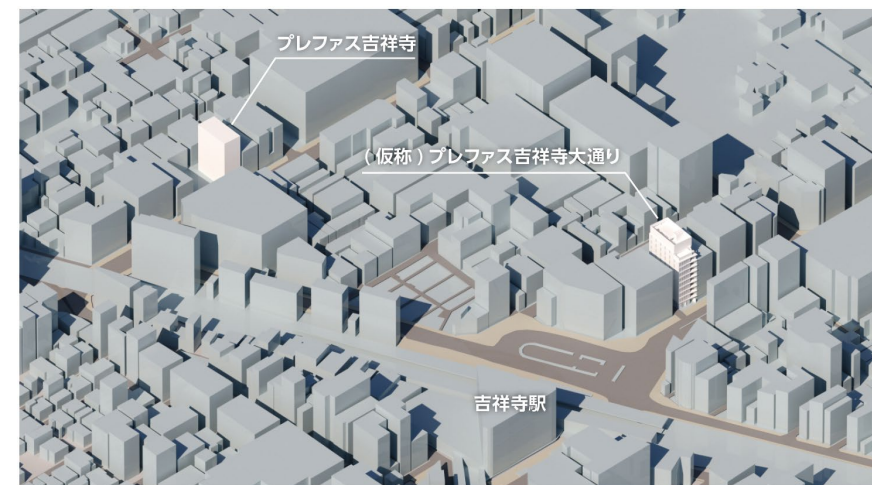
区分：新築

構造種別：鉄骨造、鉄骨鉄筋コンクリート造、鉄筋コンクリート造

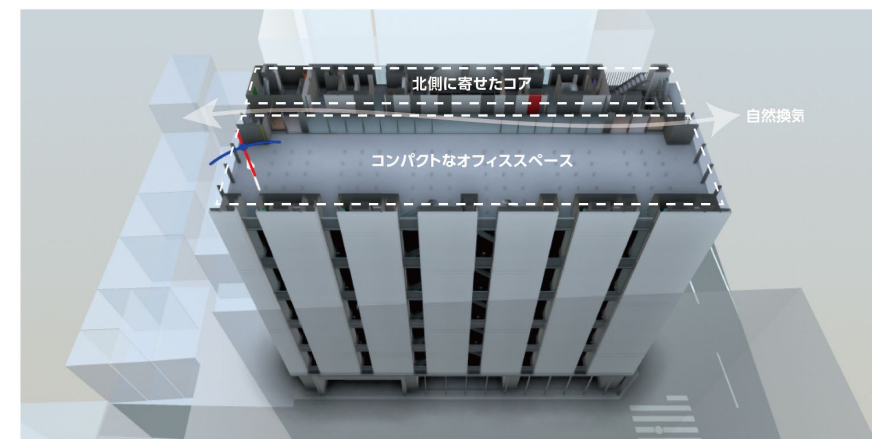
規模：地下1階、地上10階、塔屋1階

建築面積：約330㎡

延床面積：約3,000㎡

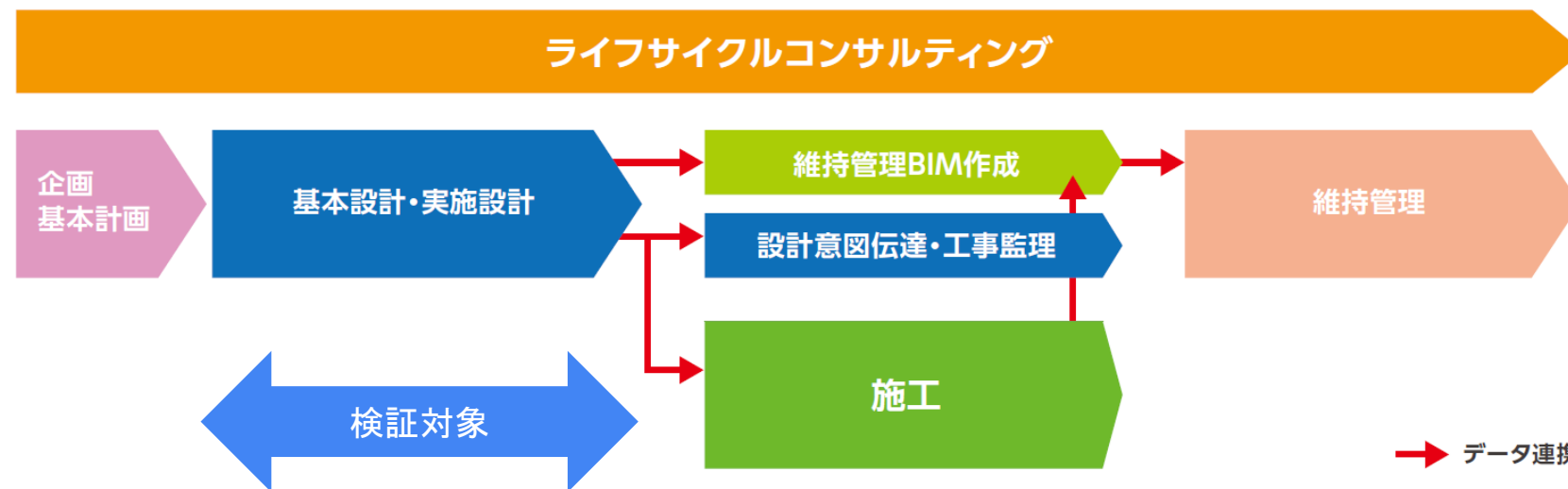


プレファス吉祥寺と（仮称）プレファス吉祥寺大通り



基準階（実施設計BIMモデル）

パターン②設計・施工・維持管理段階で連携しBIMを活用する



BIM の標準ワークフロー パターン②（出典：「住宅局BIMガイドライン」）

検証対象とする業務区分は、以下の7ステージのうち、S2～S4の3つです。

S0：事業計画の検討・立案

S1：条件整理のための建築計画の検討・立案

S2：基本的な機能・性能の設定

S3：機能・性能に基づいた一般図（平面、立面、断面）の確定

S4：工事を的確に行うことが可能な設計図書の作成

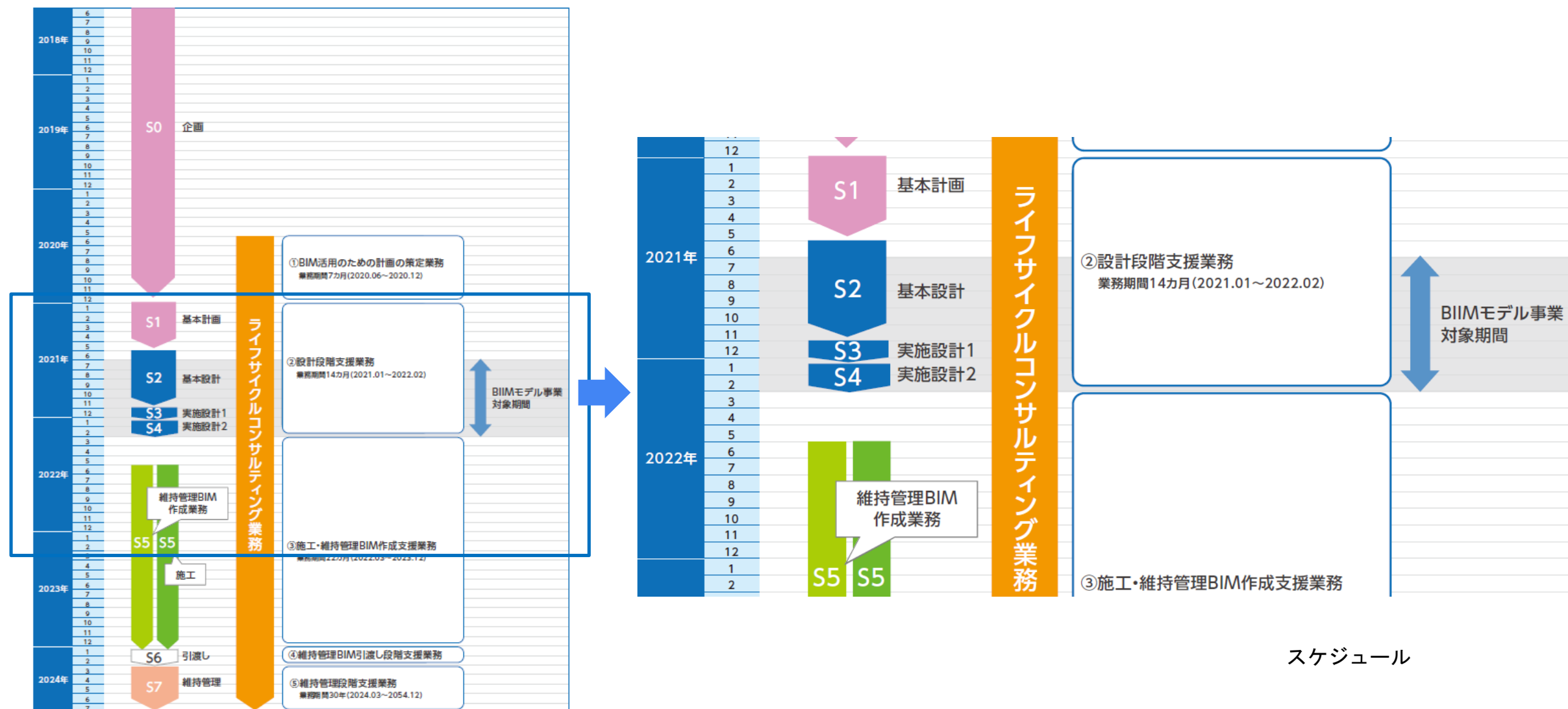
S5：施工等、維持管理 BIM 作成

S6：建築物の性能・仕様の完成確認と引渡し

S7：維持管理・運用



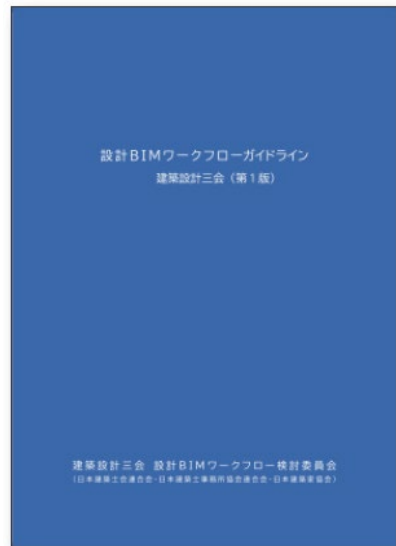
1.2.3. プロジェクト全体のスケジュールと検証のスケジュール





検証テーマ	ライフサイクルコンサルティング業務 発注者の事業推進に伴う情報活用支援	発注業務 事業推進に伴う情報活用	設計業務 設計作業の効率化
BIM 活用手法	設計フェーズにおけるLCC 業務の具体的な項目、発注、LCC、設計の役割分担とBIM の活用方法を整理します。	発注者の事業プロセスにおける合意形成、維持管理検討、事業での情報活用にBIM を利用します	設計者が自主的にBIM を採用する効果ではなく、発注、LCC、設計がルールのもとBIM を活用することによる設計作業の効率化を整理します。
検証効果	発注者が自社の事業推進に伴う情報活用を支援するLCC 業務の業務内容と業務量を検証します。	図面によって行われていた発注者との合意形成など、事業の推進に伴う情報活用が、BIM を利用することで容易になります。	LCC 業者が発注者側に属しているため、情報共有の環境作りの時間が削減できます。定期的に情報をBIM データで渡すことで、発注者の合意形成を円滑にします。
課題	LCC 業務の内容が確立されていないため、発注者の要望、設計者のBIM 活用の現状を理解し、現実的かつ効果的な体制、情報連携、LCC 業務の業務報酬について検討する必要があります。	発注者の事業推進の情報化にBIM を活用する事例が少ないため、発注者の立場に照らしてBIM に求める効果や役割分担、維持管理へ向けた検討項目等を整理する必要があります。	発注者側にBIM の専門家(LCC 業者)がいる事例が少ないため、設計側の負荷の増減について、本検証での分析が必要です。
検証①	LCC 業務の業務内容と想定期間の分析 分析する課題 ・ 発注者の要求に対してコンサルティングの内容が大きく異なるLCC業務の内容分析 ・ LCC業者が調整する各業務契約と仕様書作成のスケジュール	BIM を活用した事業の情報化と必要な体制 分析する課題 ・ 発注者と受注者の役割分担を整理	LCC 業者が参画する場合の設計BIM の変化 分析する課題 ・ LCC業者が参画する場合の設計BIMの変化
検証②	LCC 業務の定量化 検証する定量的な効果 ・ LCC業務の項目を整理し、業務にかかった時間を定量化 期待される効果の目標 ・ LCC業務費用は工事費用の1%以内 効果を測定するための比較基準 ・ 工事費用	発注者のメリット分析 検証する定量的な効果 ・ 工事費に対するLCC業務の費用の割合を算出し、LCC 業務の費用に対する議論のベースとする 期待される効果の目標 ・ LCC業務費用は工事費用の1%以内 効果を測定するための比較基準 ・ 工事費用	LCC 業者が参画する場合の設計業務量分析 検証する定量的な効果 ・ CDE(共通データ環境 使用ソフトウェア:BIM360)を活用した場合の設計BIMの作業時間の変化とその効果 期待される効果の目標 ・ 設計者の作業時間ベースで10%削減 効果を測定するための比較基準 ・ LCC業者の参画の有無による設計作業時間

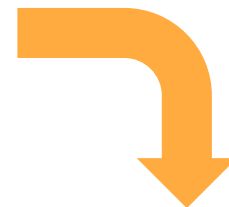
①-1 LCC業務の業務内容と想定期間の分析



設計BIM ワークフローガイドライン 第1 版
BIM に係るLCC業務委託仕様書（案）

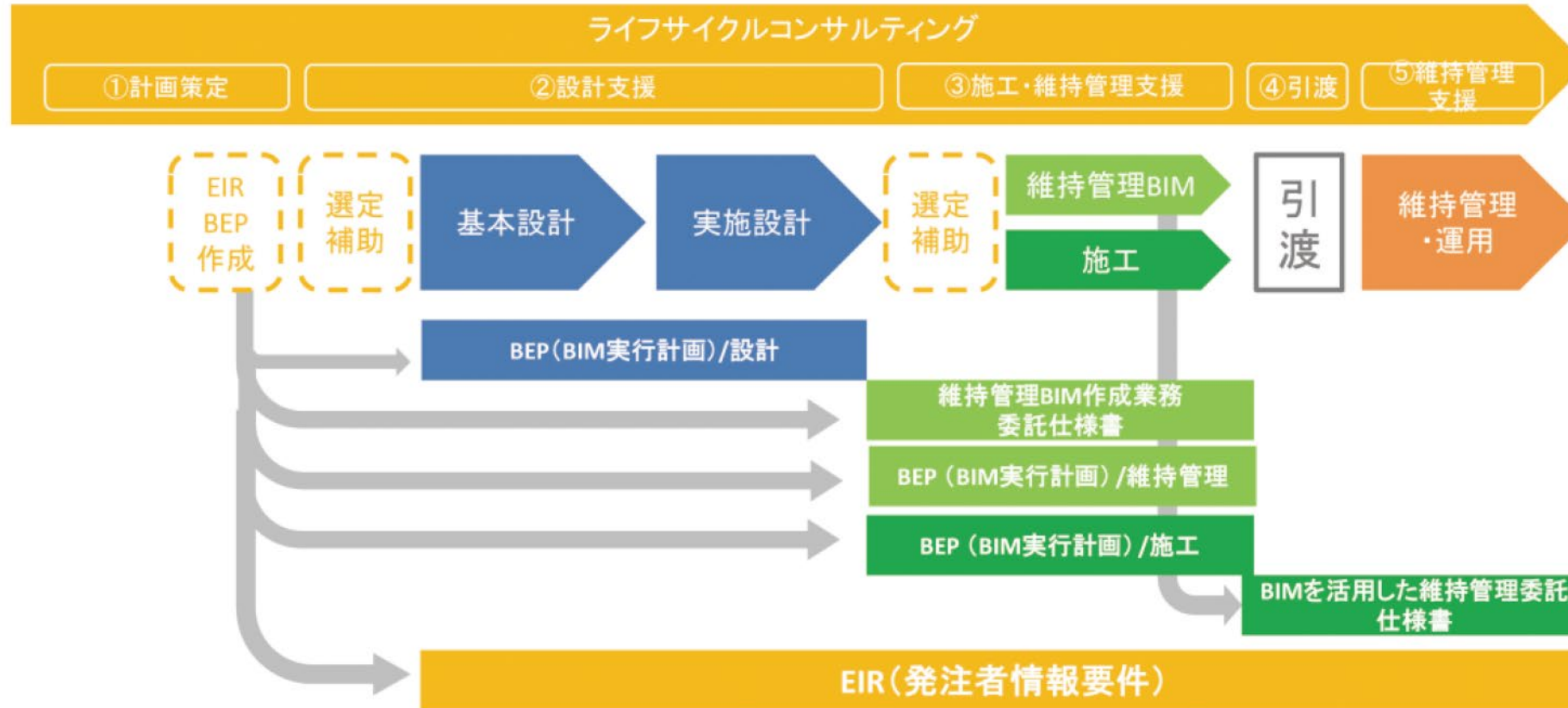


①	① BIM 活用のための計画の策定業務 業務期間：7カ月(2020.06～2020.12) 【BIMを活用した資産管理分析】 4カ月(2020.06～2020.09) 発注者と維持管理段階における維持管理・運用の方向性の確認を行い、BIM活用するための事前検討を行う。 〈分析〉 維持管理・運用の方向性を設定できている発注者は少なく、改善したいと考えている発注者が多い(発注者分析P.26)。そのため、維持管理・運用だけでなく、アセット全体の現状と課題を整理し、BIMを活用することで発注者にどのようなメリットが提供できるか分析する作業といえる。BIMの目的についてはBIM USESをベースに明確に分析することが望まれる。 【EIR・BEP策定支援】 3カ月(2020.10～2020.12) 維持管理・運用で必要と想定されるBIM及びそのモデリング・入カール(例：詳細な形状情報は不要だが各設備機器の品番・型番は引き継ぐ等)を検討し、EIR と BEP(ひな型)の策定を支援する。 〈分析〉 ①-1 で設定したBIM USESの選択により作業量が異なる。本案件の場合、前の物件で維持管理BIMが検討されており、施工BIMへの要求も少ない。BIMモデル事業等で活用パターン(①設計の情報共有タイプ ②維持管理タイプ ③設計施工連携タイプ ④施工活用タイプ)ごとの作業量が見えてくることが望まれる。 【FMシステム構築支援】 3カ月(2020.10～2020.12) 維持管理・運用で利用する FM(維持管理)システムの仕様が次のとおり。ただし、当該FMシステムを新たに構築する必要がある場合には、選定のアドバイスをを行う。 〈分析〉 FMシステムが決定しているかどうかで作業量が異なる。本案件ではFMシステムは決定しているため、作業時間としては少ない。
②	② 設計段階支援業務 業務期間：14カ月(2021.01～2022.02) 【設計BIM作成策定支援】 3カ月(2021.01～2021.03) 発注者と設計BIM作成者で取り交わされるEIRに基づき、契約段階に提示されたBEPの確認を行う。 〈分析〉 ①BIM活用のための計画の策定業務で作成されたEIR、BEPのひな型をもとに設計BIM作成者が決定されるが、発注者の選定権が必要である。[課題]とあるが選定権も引き継ぎを要する。 【設計BIM作成支援】 2カ月(2021.04～2021.05) 設計段階で決定する維持管理・運用に必要な情報を、設計BIM作成者へ提供する。 〈分析〉 BIM活用計画やCDE(共通データ環境)の設定等、設計期間が短まる前の作業も必要。 【設計BIM作成支援】 9カ月(2021.06～2022.05) 設計BIMに求めるモデリング・入カールについて設計BIM作成者から質問があった場合等、便宜を図る。 【設計BIM確認支援】 9カ月(2021.06～2022.05) 維持管理で必要とBIMのモデリング・入カールが発注者の意向を反映しているか、変更しルールが実行されているかを、設計BIM作成者と確認する。 【BEMS・IoT連携実証】 9カ月(2021.06～2022.05) BEMS や IoT から取得して FM システムに連携する情報項目の検討を行う。 【FMシステム導入支援】 9カ月(2021.06～2022.05) 維持管理で必要と FM システムを新たに導入する場合の策定支援も必要に応じて行う。 〈分析〉 本案件では維持管理 BIM は決定しているため作業時間は少ない。新たに導入する場合は選定と開発を見込む必要がある。
③	③ 施工・維持管理 BIM 作成段階支援業務 業務期間：22カ月(2022.03～2023.12) 【施工・維持管理BIM作成策定支援】 12月(2022.03～2022.04) 発注者と施工者及び維持管理BIM作成者で取り交わされるEIRに基づき、契約段階に提示されたBEPの確認を行う。 〈分析〉 ①BIM活用のための計画の策定業務で作成されたEIR、BEPのひな型をもとに施工者、維持管理BIM作成者が決定されるが、発注者の選定権が必要である。[課題]とあるが選定権も引き継ぎを要する。 【施工・維持管理BIM構築補助】 11月(2022.05) 施工段階で必要と想定される設備・施工設備で必要とされる設備機器の品番・型番(年数)などの情報の提供しルールを施工者と連携して定め、維持管理BIM作成者へ提供する。 〈分析〉 維持管理BIMへ連携する設備等の交換しルールの確認が考えられるが、情報の交換しルールはFMシステムや維持管理方法によって異なる。必ずしも施工者が決められるものではないため、[情報の交換しルール]を開発者と連携して定め、維持管理BIM作成者へ(提示)と変更する。 【維持管理BIM連携支援】 19カ月(2022.06～2023.12) EIR、BEPに基づき、施工者からの設備等の情報の維持管理BIMへの反映状況の確認を行う。設計BIMをベースにした維持管理BIM作成の確認を行う。 【維持管理BIM作成支援】 19カ月(2022.06～2023.12) 維持管理BIMに求めるモデリング・入カールについて施工者、維持管理BIM作成者から質問があった場合等、便宜を図る。
④	④ 維持管理 BIM 引渡し段階支援業務 業務期間：2カ月(2024.01～2024.02) 【引渡し準備】 2カ月(2024.01～2024.02) 発注者と維持管理BIM作成者で取り交わされるEIRに基づき、契約段階に提示されたBEPの確認を行い、維持管理・運用に必要な情報で引渡し準備が完了するのを、維持管理BIM作成者へ提供する。 【維持管理BIM確認】 2カ月(2024.01～2024.02) 維持管理で必要とBIMのモデリング・入カールが発注者の意向を反映しているか、変更しルールが実行されているかを、維持管理BIM作成者と確認する。 【FMシステム連携確認】 2カ月(2024.01～2024.02) 維持管理BIMとFMシステムのデータ連携で、維持管理BIMとFMシステムが適切に連携することを確認を行う。 【BEMS・IoT連携実証】 2カ月(2024.01～2024.02) BEMS や IoT から取得されるデータとFMシステムのデータを連携させ、適切に連携することを確認を行う。 【引渡し実証】 2カ月(2024.01～2024.02) 連携の準備が完了した後に、維持管理BIM作成者やFMシステム会社との、情報確認に向けアドバイスを行う。
⑤	⑤ 維持管理段階支援業務 業務期間：30年(2024.03～2054.12) 【FMシステム構築策定支援】 1年 維持管理BIMとFMシステムのデータ連携の構築支援を行う。 【構築策定補助】 2年以内、2回 維持管理・運用に維持管理BIMを活用(機能拡張)するための構築支援を行う。 〈分析〉 機能拡張の構築および拡張、機能拡張の目的により別途費用が発生する。 【改善補助】 設備等の更新が実施した場合、改善部分に対するEIRとBEP(D4版)を更新策定し、策定を支援し、51～54、55～64の項の上記業務内容を行う。 〈分析〉 改善後の情報更新を支援する。



① BIM 活用のための計画の策定業務 業務期間：7カ月(2020.06～2020.12)	
①-1	【BIMを活用した資産管理分析】 4カ月(2020.06～2020.09) 発注者と維持管理段階における維持管理・運用の方向性の確認を行い、BIM活用するための事前検討を行う。 〈分析〉 維持管理・運用の方向性を設定できている発注者は少なく、改善したいと考えている発注者が多い(発注者分析P.26)。そのため、維持管理・運用だけでなく、アセット全体の現状と課題を整理し、BIMを活用することで発注者にどのようなメリットが提供できるか分析する作業といえる。BIMの目的についてはBIM USESをベースに明確に分析することが望まれる。
①-2	【EIR・BEP策定支援】 3カ月(2020.10～2020.12) 維持管理・運用で必要と想定されるBIM及びそのモデリング・入カール(例：詳細な形状情報は不要だが各設備機器の品番・型番は引き継ぐ等)を検討し、EIR と BEP(ひな型)の策定を支援する。 〈分析〉 ①-1 で設定したBIM USESの選択により作業量が異なる。本案件の場合、前の物件で維持管理BIMが検討されており、施工BIMへの要求も少ない。BIMモデル事業等で活用パターン(①設計の情報共有タイプ ②維持管理タイプ ③設計施工連携タイプ ④施工活用タイプ)ごとの作業量が見えてくることが望まれる。
①-3	【FMシステム構築支援】 3カ月(2020.10～2020.12) 維持管理・運用で利用する FM(維持管理)システムの仕様が次のとおり。ただし、当該FMシステムを新たに構築する必要がある場合には、選定のアドバイスをを行う。 〈分析〉 FMシステムが決定しているかどうかで作業量が異なる。本案件ではFMシステムは決定しているため、作業時間としては少ない。

- ① BIM活用のための計画の策定業務
- ② 設計段階支援業務
- ③ 施工・維持管理BIM 作成段階支援業務
- ④ 維持管理BIM 引渡し段階支援業務
- ⑤ 維持管理段階支援業務



LCCの5つの業務とBIM書類関係書類とのスケジュール上の関係

まとめ | LCC 業務の作業量とスケジュールを算出

LCCの5つの業務を具体的なスケジュールに落とし込み、解説を加えた。EIR、BEP、維持管理BIM作成業務委託仕様書、維持管理委託仕様書の発行のスケジュール上の関係を明記した。



①-2 LCC業務の定量化

検証テーマ
LCC業務

成果品
P16

① BIM活用のための計画の算定業務		依頼者		人日		主任依頼者		人日		費用(円・税別)	
算定期間：7ヵ月(2020.06～2020.12)		時間	日	時間	日	時間	日	時間	日		
①-1	[BIMを活用した資産管理分析] 4ヵ月(2020.06～2020.09)	1	2	4	1	4	4	4	8	¥1,364,220	3,290,000
①-2	[ER・BEP算定支援] 3ヵ月(2020.10～2020.12)	1	2	3	0.75	4	4	3	6	¥1,031,680	
①-3	[FMシステム構築支援] 3ヵ月(2020.10～2020.12)			0		4	4	3	6	¥895,440	
				1.75				20		¥3,291,340	
② 設計段階支援業務		依頼者		人日		主任依頼者		人日		費用(円・税別)	
算定期間：14ヵ月(2021.01～2022.02)		時間	日	時間	日	時間	日	時間	日		
②-1	[設計BIM作成者選定補助] 3ヵ月(2021.01～2021.03)	2	2	3	1.5	4	2	3	3	¥703,170	4,010,000
②-2	[設計BIM作成支援] 2ヵ月(2021.04～2021.05)			0		4	2	2	2	¥298,480	
②-3	[設計BIM作成支援] 9ヵ月(2021.06～2022.05)	2	2	2	1	4	2	3	3	¥618,020	
②-4	[設計BIM構築支援] 9ヵ月(2021.06～2022.05)	1	2	9	2.25	4	2	9	9	¥1,726,336	
②-5	[BEMS・IoT連携構築] 9ヵ月(2021.06～2022.05)			0		4	0.5	9	2.25	¥335,790	
②-6	[FMシステム導入支援] 9ヵ月(2021.06～2022.05)			0		4	0.5	9	2.25	¥335,790	
				4.75				21.5		¥4,017,586	
③ 施工・維持管理 BIM作成段階支援業務		依頼者		人日		主任依頼者		人日		費用(円・税別)	
算定期間：22ヵ月(2022.03～2023.12)		時間	日	時間	日	時間	日	時間	日		
③-1	[施工・維持管理BIM作成者選定補助] 2ヵ月(2022.03～2022.04)	1	2	1	0.25	4	4	1	2	¥341,056	2,310,000
③-2	[施工・維持管理BIM連携補助] 1ヵ月(2022.05)	1	2	2	0.5	4	4	2	4	¥682,110	
③-3	[維持管理BIM連携管理] 19ヵ月(2022.06～2023.12)	1	1	19	2.38	2	1	19	4.75	¥1,114,204	
③-4	[維持管理BIM作成支援] 19ヵ月(2022.06～2023.12)					1	0.5	19	1.19	¥177,596	
				2.88				9.94		¥2,314,966	
④ 維持管理BIM(演習)支援業務		依頼者		人日		主任依頼者		人日		費用(円・税別)	
算定期間：2ヵ月(2024.01～2024.02)		時間	日	時間	日	時間	日	時間	日		
④-1	[別途工事対応] 2ヵ月(2024.01～2024.02)			0		4	4	2	4	¥596,960	2,080,000
④-2	[維持管理BIM演習] 2ヵ月(2024.01～2024.02)			0		4	4	2	4	¥596,960	
④-3	[FMシステム連携構築] 2ヵ月(2024.01～2024.02)			0		4	4	2	4	¥596,960	
④-4	[BEMS・IoT連携構築] 2ヵ月(2024.01～2024.02)			0		2	2	2	1	¥149,240	
④-5	[引渡し支援] 2ヵ月(2024.01～2024.02)			0		2	2	2	1	¥149,240	
				0				14		¥2,089,360	
⑤ 維持管理段階支援業務		依頼者		人日		依頼者A		人日		費用(円・税別)	
算定期間：30年(2024.03～2054.12)		時間	日	時間	日	時間	日	時間	日		
⑤-1	[FMシステム更新構築] 四半期に1回			0		8	4	30	120	¥15,974,000	25,950,000
⑤-2	[機能拡張補助] 年に1、2回			0		8	2	30	60	¥7,987,200	
⑤-3	[改修補助]			0		4	1	30	15	¥1,996,800	
				0				195		¥25,958,000	

設計費用

設計報酬(A)	61,936,800円
基本設計	16,272,500円
実施設計	37,718,900円
意図伝達	7,945,400円
監理報酬(B)	17,017,000円
設計監理報酬	78,953,800円

算出条件

延床面積 3,000㎡(907.50坪)
国土交通省告示第98号
建築物の類型 告示第98号別添2 四 第1類(事務所等)
特約業務含まず

工事費用

工事費 =
1,361,250,000円

算出条件：坪単価150万
ハイグレードオフィスビルの坪単価として参照できる根拠がなかったため、日建設計で算出した坪単価で算定しました。本プロジェクトでの設計条件、建設条件は含まれません。

運用費用

運用費用 =
4,320,611,400円

算出条件：
建物の生涯費用の75%が運用費用であると想定しました。

LCC費用(設計・施工) | ①②③④
11,690,000円

LCC費用(運用) | ⑤
25,950,000円

↑ 14.80%

設計費用
78,953,800円

↑ 0.85%

工事費用
1,361,250,000円

↑ 0.60%

運用費用
4,320,611,400円

まとめ | LCC業務費用は工事費用の0.85%

LCC業務で重要な業務が① BIM活用のための計画の算定業務であり、LCC業務(設計・施工)の28.1%を占める。その中でも重要な①-1 BIMを活用した資産管理分析はLCC(設計・施工)の11.6%となっている。そのため、プロジェクト早期段階でのLCC業務の参画が求められる。



②-1 事業推進に伴う情報活用と必要な体制

検証テーマ
発注業務

成果品
P20

課題	分析結果
課題① 情報活用に対する発注者の課題とBIM への期待	情報活用について、発注者の現状の課題、BIMやデジタル化に向けての期待をヒアリングしました。多くの物件を抱える、もしくは他の不動産業者も抱えているであろう課題を、発注者と設計者、双方の立場に照らして整理しました。
課題② BIM を活用した情報活用	課題①の発注者を中心とした情報活用に関しては、BIMを使用して構築された資産のライフサイクル全体にわたって情報を管理するための国際規格であるISO 19650をベースに掘り下げました。
課題③ 事業の情報活用に必要な体制と役割	課題②で分析したBIMを活用した情報活用を実行するにあたり、LCC業者が必要か否か、LCC業者が参画していなかった場合の状況について分析しました。その上で、発注者とLCC業者が担う役割を整理しました。



課題① -1

情報の管理と共有（設計・施工・運用）

所有する不動産の書類、図面は多様な形で分散保存されていました。特に紙ベースの書類は検索が困難で、死蔵されています。担当者それぞれが属人的管理手法により書類、図面等を管理、保存している場合も多く、適切に引継がれず、情報の散逸の可能性があります。

課題① -2

情報の社内活用（運用）

情報がデジタル化され、もしくはデジタルデータとして入手、保管されている場合でも、全社的に統一されたルールに基づいた管理がなされていない場合が多く、この場合も検索性に劣り、サーバーの中で死蔵されていることとなります。

課題① -3

情報の維持管理（運用）

全社的な情報管理規則を策定し、情報の可視化、情報の共有ルールを確立した場合でも、過去の膨大な情報を分類、整理する作業が発生します。直接的収益に結びつかない作業にコストのかかる時間を投下する経営層としての決断が求められます。

発注者の課題

BIM に対する期待①

設計レビュー・図面承認（設計・施工・運用）

BIM モデルとして建築データが3次元で構築され、属性情報から建築、設備の仕様を確認できるようになることで、建築・設計経験の少ない担当者でも容易に空間情報を把握できます。また、設計者、施工者との情報格差も生じにくく、打合せの合理化が図れ、かつ適切な判断が可能となります。

BIM に対する期待②

情報へのアクセシビリティ（設計・施工・運用）

情報がデジタルデータとして納品されることで、検索性に優れ、スキル、経験値によらず、同質の情報にアクセスできます。

BIM に対する期待③

付加価値の創出（運用）

今後、所有不動産のエビデンスとしてBIM モデルが認められ、不動産取引に際して有利な取扱い（価格優位性、物件価値の向上）、評価となる可能性があります。

発注者のBIMに対する期待

情報活用①

BIM360 でBIM モデルを共有

発注者のBIM に対する期待①は、発注者と受注者が図面に加え、BIM モデルを容易に共有できる環境(CDE 共通データ環境:BIM360)を整備することで解決すると仮定し、実施設計業務で検証しました。

情報活用②

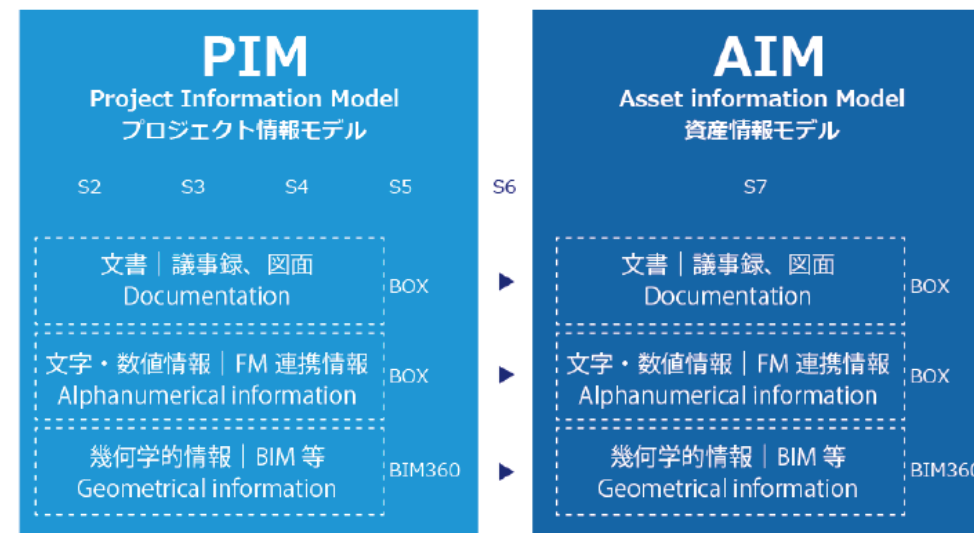
情報へのアクセシビリティ

図面や議事録等をクラウドストレージで共有するため、設計者がBOX(クラウドストレージサービス)を設定し、発注者と共有しました。議事録、打合せ資料をワンデータとしたのです。一方、発注者側のセキュリティポリシー上、外部のクラウドストレージの使用はハードルが高く、検証にとどまりました。



荒井商店社内でのBIM モデル説明会

CDE Common Data Environment



PIMとAIM (出典 : ISO 19650)



BIM に対する期待①

設計レビュー・図面承認(設計・施工・運用)

BIM モデルとして建築データが3次元で構築され、属性情報から建築、設備の仕様を確認できるようになることで、建築・設計経験の少ない担当者でも容易に空間情報を把握できます。また、設計者、施工者との情報格差も生じにくく、打合せの合理化が図れ、かつ適切な判断が可能となります。

BIM に対する期待②

情報へのアクセシビリティ(設計・施工・運用)

情報がデジタルデータとして納品されることで、検索性に優れ、スキル、経験値によらず、同質の情報にアクセスできます。

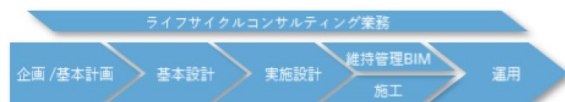
BIM に対する期待③

付加価値の創出(運用)

今後、所有不動産のエビデンスとしてBIMモデルが認められ、不動産取引に際して有利な取扱い(価格優位性、物件価値の向上)、評価となる可能性があります。

発注者のBIMに対する期待

発注者 (+ライフサイクルコンサルティング) 主導のBIM運用



発注者のBIMに対する期待①

設計承認の最適化

BIM USES

⑥設計レビュー 優先度：高

空間情報が3次元で共有されることで、建築・設計経験の少ない担当者でも容易に空間情報の把握と承認が可能になる。

発注者のBIMに対する期待①

設計と施工の最適化

BIM USES

⑦設計オーサリング 優先度：中

⑪干渉チェック 優先度：中

設計、施工段階において、3次元で各種の検証を実施できるため、設計者、施工者との情報格差が生じにくく、打合せの合理化が図れ、かつ適切な判断が可能となる。

発注者のBIMに対する期待①

維持管理のデジタル化

BIM USES

⑱建物の維持管理 優先度：高

荒井商店が推進している維持管理のデジタル化のために、維持管理BIMデータとFMのシステムの情報を連携させたい。

発注者のBIMに対する期待①

情報への高いアクセシビリティ

BIM USES

⑯記録モデルの作成 優先度：低

竣工時に引渡される各種情報が、竣工時のBIMモデルに紐づけされる形で納品されることにより、検索性に優れ、スキル、経験値によらず同質の情報にアクセスできる。

発注者のBIMに対する期待①

付加価値の高い資産情報の創出

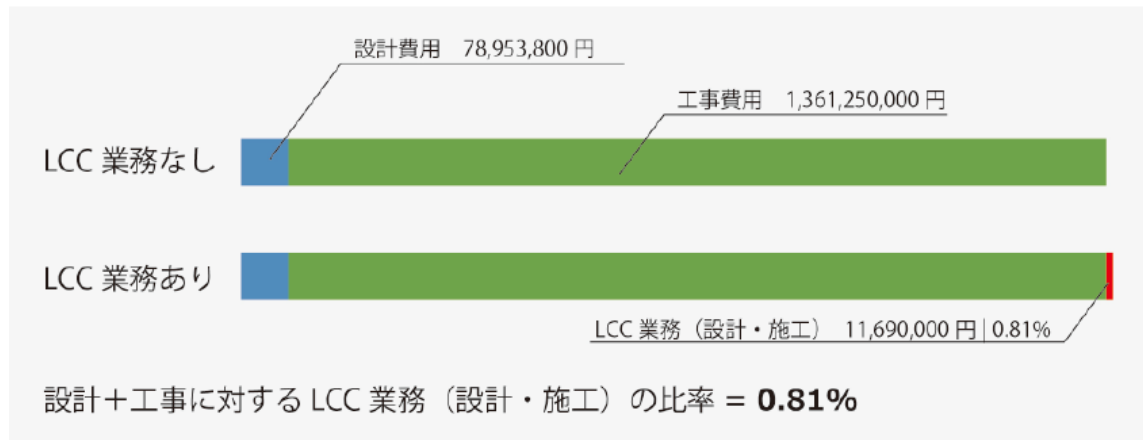
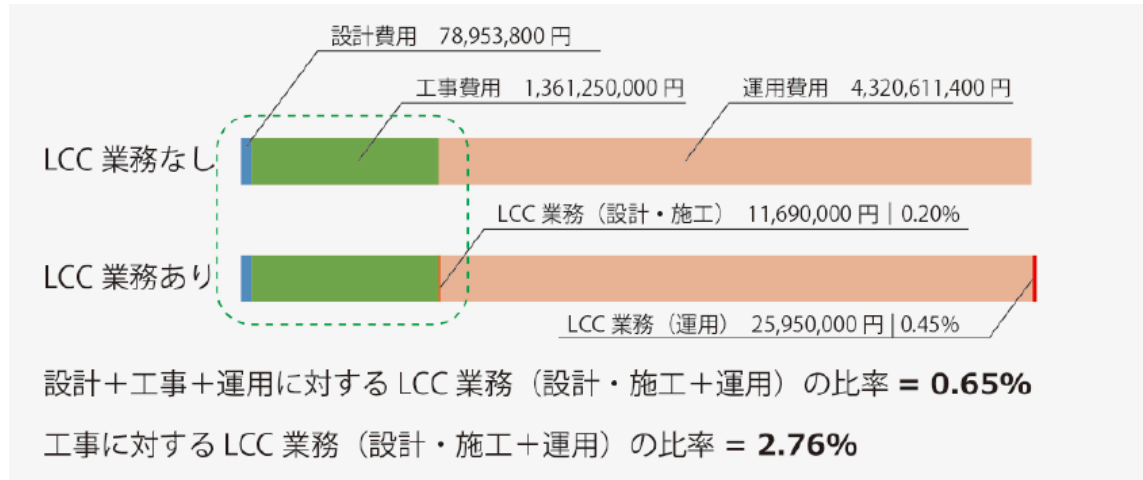
BIM USES

⑰資産管理 優先度：低

所有不動産のエビデンスとしてBIMモデルが認められ、不動産取引に際して有利な取扱い(価格優位性、物件価値の向上)、評価につながる。

発注者のBIM に対する期待とBIM USES





各費用に対するLCC 費用の割合

現状

設計・施工・運用費用

A 案

設計・施工・運用費用

LCC
業務費

B 案

設計・施工・運用費用

LCC
業務費

まとめ

発注者としてはA案のように発注費用が安いに越したことはありませんが、BIMを業界に広く普及させようとしている段階においては、B案のように新しい付加価値を求めていくべきだと考えます。発注者にとってのデータの価値は、発注者のビジネスモデルによって異なるため、プロジェクトとは切り離された形で発注者側の企業が集まり、議論する場を設けることが望ましいと考えます。



③-1 LCC業者が参画する場合の設計BIMの変化

	LCC	BEP・EIR	分析結果
設計BIM① プレファス吉祥寺	不参加	なし	発注者からBIM 活用の依頼があったため、設計チームにBIM 設計ができるメンバーを加えて基本設計を開始。社内のBIM サポート部署やBIM マネージャーは関与していない。基本設計ではCADと並行してArchicadのモデリングが進む。実施設計はCAD。仕上げ材や家具等の備品決定にBIMを活用。施工者へはBIM連携が出来なかった。
設計BIM② プレファス吉祥寺 大通り	参加	なし	設計BIM①のプレファス吉祥寺にて発注者側の空間共有のしやすさというBIM活用効果が高かったため、引き続きBIM活用の依頼があったが、BIMの目的や活用範囲に関しては協議が出来なかった。「設計図をBIMで3次元で確認出来る程度」として業務を開始。基本設計ではSketchUpで外装検討。後半からRevitを活用し、実施設計からBIMシフト。実施設計からLCCが参画し、BIM360で発注者とモデルを共有。
設計BIM③ プレファス吉祥寺 大通り	参加	あり	発注者からEIRが提示され、BEPを取り交わされた上での契約を想定。意匠、構造、設備でBIM をどう使うか、使用するBIMソフトウェアとそのバージョンを共有することで、設計チームのスキルアップにつながり、発注者側の要望が反映されるようになります。また、BIM 定例会議の間隔、BIM360 でのデータのやり取りの仕方等が確認されているので、円滑に業務を開始できます。

検証①

BIM360 活用による発注者との情報共有効果[定量分析]

発注者との情報共有効果=100.7% (0.7% 増加した)

- 案のヴァリエーションや見たい場所の的確なプレゼンができ作業効率が上がった(チーフ:90%)
- 立体的に図面を見られるので、説明が難しい納まり箇所の合意が楽になった(意匠担当B:90%)
- 発注者に提出できるレベルまでの体裁整え、ビュー・シートの作成・設定ほかの作業が増えた(意匠担当C:110%)

検証③

BIM マネージャーがつき、定例会議が開催される[定性分析]

日建設計では基本的にすべてのプロジェクトで基本設計からBIMを用いることになっていますが、設計チームによりBIMスキルには差があることや、設計図作成というゴールのためにBIMを活用しているため、図面作成の際にCADに切り替えるケースが見られます。一方で発注者からEIRによりBIM活用が提示された場合は、設計条件となるため最後までBIMを活用し続けることになります。LCC業者が入り、EIRでBIMマネージャーやBIM定例会議を指定することでBIM活用を促していきます

検証②

BIM360 活用による分野間での情報共有効果[定量分析]

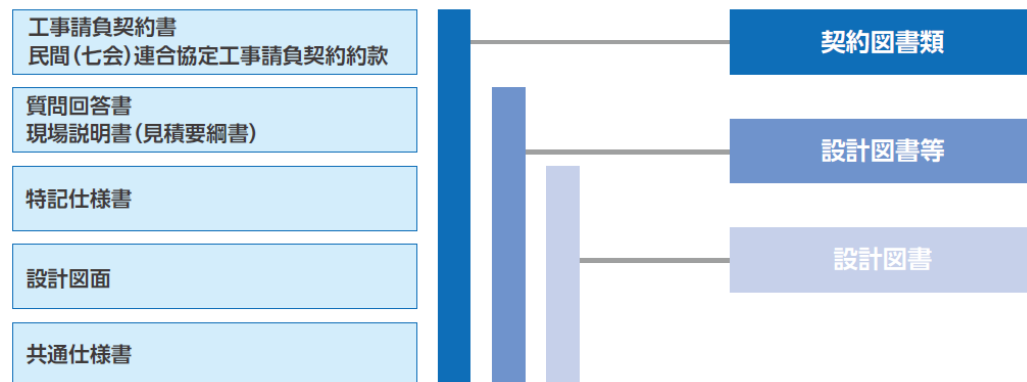
分野間での情報共有効果=94.4% (5.6% 軽減した)

- BIMにより2D作図では見えなかった詳細な内容まで深度化できました。それにもかからわず時間的に変わらなかったという感覚で捉えています(チーフ | 100%)
- 干渉部のチェックと対応の時間が短縮された。(意匠担当A:80%)
- 平面図で読み取りにくい部分を断面などを起こしてもらわなくても、モデルを確認して認識共有できた(設備担当A:90%)

検証④

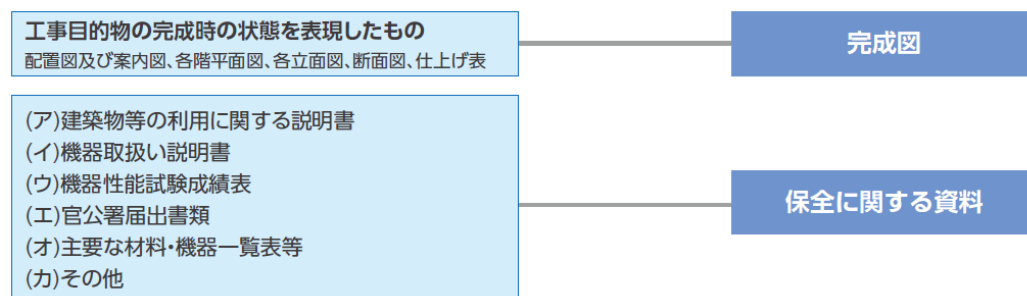
BIM スキルの高い設計者がアサインされる[定性分析]

現状は、発注者からEIRでBIM活用を指定されるケースは少ないため、BIMをどこまで活用するかは、会社(もしくは発注者)が指定した設計者次第ともいえます。発注者がBIMを漠然と指定するケースはありますが、EIR、BEPがあり、LCC業者が参画するプロジェクトにおいては、確実にBIMスキルの高い設計者がアサインされます。



契約図書類の整理

(出典:「民間(七会)連合協定工事請負契約約款に適合した工事共通仕様書(令和2年版)」)



完成図

(出典:「民間(七会)連合協定工事請負契約約款に適合した工事共通仕様書(令和2年版)」)

CADを活用した設計・施工(設計・施工分離) | 工事共通仕様書の特記なき場合

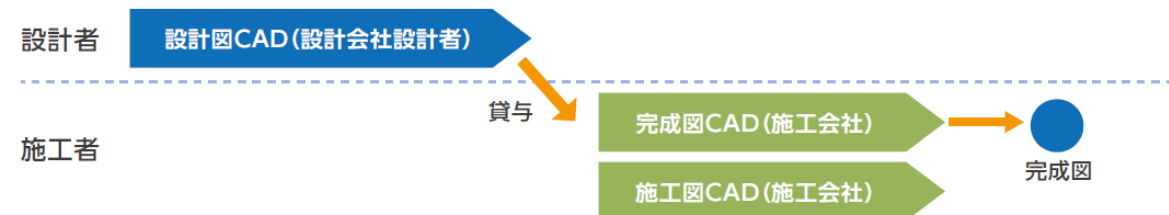


図1 CADを活用した設計・施工(設計・施工分離)
: 工事共通仕様書の特記なき場合

BIMを活用した設計・施工(設計・施工分離) | 工事共通仕様書の特記なき場合

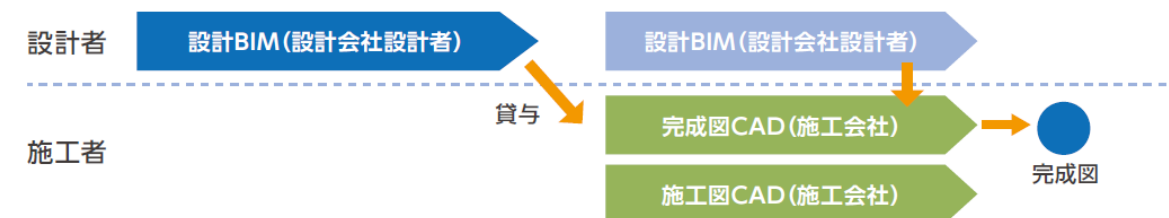


図2 BIMを活用した設計・施工(設計・施工分離)
: 工事共通仕様書の特記なき場合

まとめ

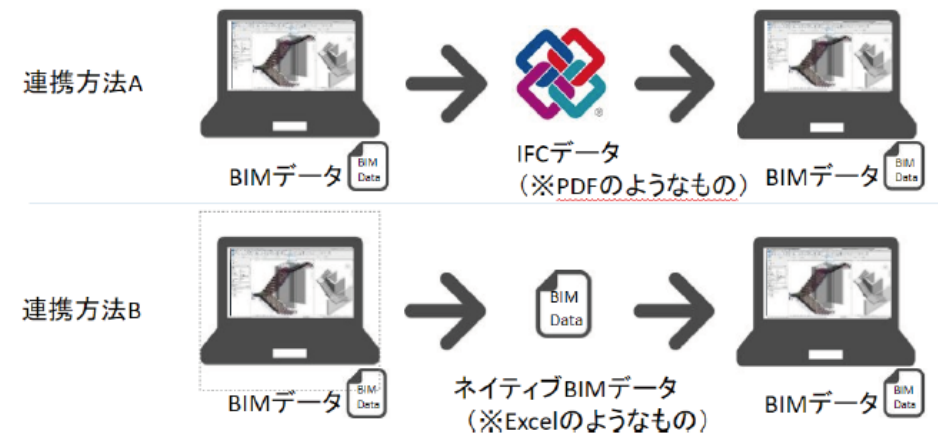
- ① 竣工図は俗称であり、完成図が正しく、施工者によって作成
- ② 完成図は設計段階のCADを施工者が修正して作成(一部、設計者が設計BIMから作成)
- ③ 竣工BIMは維持管理BIMがある前提では不要



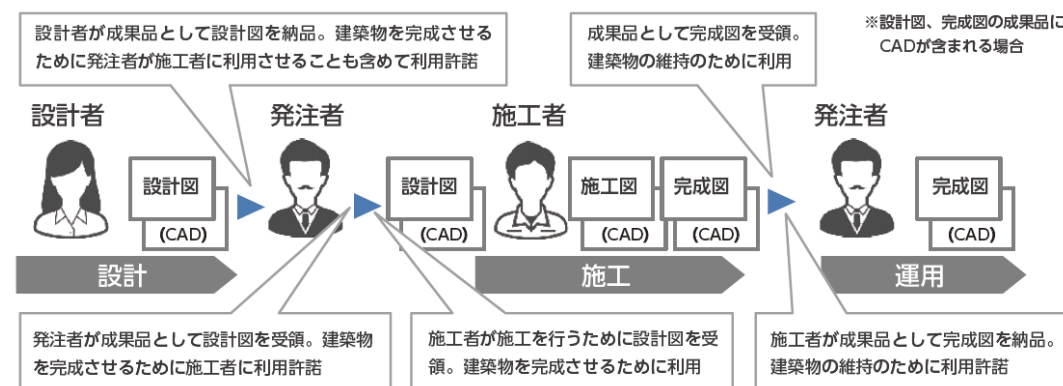
著作権と知的財産権

用語	説明	著作権法
著作物	思想又は感情を創作的に表現したものであって、文芸、学術、美術又は音楽の範囲に属するものをいう	第2条第1項第1号
著作者	著作物を創作する者をいう	第2条第1項第2号
著作物の事例	建築の著作物	第10条第1項第5号
	地図又は学術的な性質を有する図面、図表、模型その他の図形の著作物	第10条第1項第6号
	プログラムの著作物	第10条第1項第9号

著作権法での用語の定義



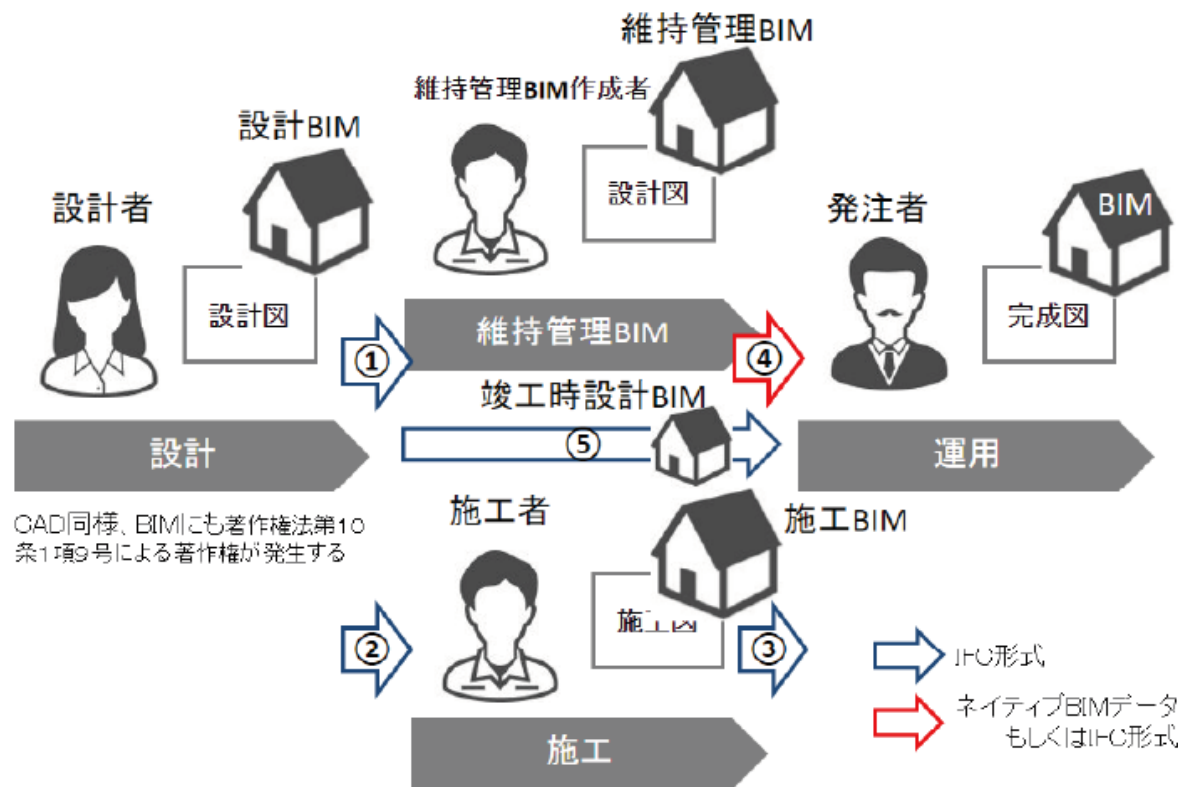
BIM データの受渡しに使われるデータ



施工図は二次的著作物

6.2. BIMと著作権

結論：建物の著作とは別に、BIMのデータにも著作権が発生する可能性がある



BIM を活用した設計ワークフローにおける著作権

連携① 設計者から維持管理BIM作成者へ | IFCデータ

設計BIMと維持管理BIMは活用目的が異なるため、属性情報は移行するにしても、基本的に作成し直します。そうすると、連携するデータはIFC形式が適切だと考えます。設計者と維持管理BIM作成者が同じ会社の場合はネイティブBIMデータでの連携も可能です。

連携② 設計者から施工者へ | IFCデータ

設計BIMと施工BIMは活用目的が異なるため、ネイティブの設計BIMデータで連携する効果は限定的です。施工者は工種ごとに様々なソフトウェアを使っているため、IFCデータで受渡すことが望ましいと思われます。

連携③ 施工者から発注者へ | IFCデータ

施工BIMデータを発注者へ渡す事例は、現在はあまりないと思われます。施工BIMは複雑なモデルであり、工種によってはCADで対応しており、完成時の情報をすべて反映させた情報ではありません。もし施工BIMを受領する目的が数十年後の大規模改修等を想定しているのであれば、長期間活用できるIFCデータが適切だと思われます。

連携④ 維持管理BIM作成者から発注者へ | ネイティブBIMデータもしくはIFCデータ

発注者へ渡される維持管理BIMデータの形式は、FMのシステムによります。ネイティブBIMデータとの連携が必要なFMのシステムの場合はネイティブBIMデータで連携することになると考えられます。

連携⑤ 設計者から発注者へ | IFCデータ

竣工時設計BIMが竣工時の情報を記録するデータだとすると、発注者へ渡すデータはIFCデータが望ましいと思われます。

6.3. 著作権を考慮したBIM連携

結論：長期見読性や著作権を考慮したIFCでの連携が適していると考える



BIM USES DEFINITIONS Vol.1

BIM USES			企画	設計	建設	運用
01	EC	現状のモデリング 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				

BIMを活用するプロセスやタスク | P.01

BIM USES DEFINITIONS Vol.1

THE NEW ZEALAND BIM HANDBOOKとAPPENDIX

ニュージーランドのBIM促進委員会(BIM ACCELERATION COMMITTEE)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。

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、補正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て、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、訳読。
- ③ Building (Preventative) Maintenance SchedulingをBuilding Maintenance (建物の維持管理)と変更し、訳読。
- ④ 「Engineering Analysis (エンジニア分析)」[Structural Analysis (構造解析)], 「Facility Energy Analysis (施設のエネルギータ分析)」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。

BIMを活用するプロセスやタスク | P.02



EIR（発注者情報要件） 発注者がBIMを何に使用したいか明記する



BEP設計（設計者用BIM実行計画）



BEP設計（施工者用BIM実行計画）



BEP設計（時間りBIM作成者用 BIM実行計画）



9.1. EIR(Employer's Information Requirements) 発注者情報要件

作成者	会社	日付
発注 太郎	株式会社発注者	2020.12.20

1. 変更記録

変更	日付	レビュー担当者	コメント

2. プロジェクト情報

プロジェクト情報	プロジェクト情報
プロジェクト (仮称)プレファス店舗ビル	プロジェクト (仮称)プレファス店舗ビル
事業主 株式会社発注者	事業主 株式会社発注者
プロジェクト住所 / 所在地 東京都中央区銀座1丁目	プロジェクト住所 / 所在地 東京都中央区銀座1丁目
建築面積(㎡) 150 地下1階、地上10階 事務所・店舗ビル	建築面積(㎡) 150 地下1階、地上10階 事務所・店舗ビル
設計施工方法 設計施工	設計施工方法 設計施工
建築費の概算 (2021.06.01) 概算 10億円	建築費の概算 (2021.06.01) 概算 10億円
建築費の概算 (2021.11.20) 概算 10億円	建築費の概算 (2021.11.20) 概算 10億円
維持管理費の概算 (2022.06.01) 概算 10億円	維持管理費の概算 (2022.06.01) 概算 10億円

3. プロジェクトスケジュール

項目	予定開始日	予定終了日	日付
00 企画	2018.06.01	2020.12.31	～
01 基本設計	2021.01.01	2021.05.31	～
02 基本設計	2021.06.01	2021.11.30	1日/月 (2時間/日)
03 実施設計1	2021.12.01	2022.01.31	2日/月 (2時間/日)
04 実施設計2	2021.02.01	2021.02.28	2日/月 (2時間/日)
05 施工	2022.06.01	2024.12.31	2日/月 (2時間/日)
06 引渡し	2024.01.01	2024.02.28	2日/月 (2時間/日)
07 運用	2024.03.01	～	～

4. プロジェクト関係者の主要な連絡先

役職	部門/部署	会社名	住所	連絡先
発注者の代表者		株式会社発注者	発注 太郎	AAA@AAA
プロジェクトマネージャー (GCC)	CCC	株式会社設計者	日付 花子	AAA@AAA
BIMマネージャー (GCC)	CCC	株式会社設計者	日付 太郎	AAA@AAA
設計者		株式会社設計者	CCC	AAA@AAA
設計者の代表者		株式会社設計者	CCC	AAA@AAA
BIMマネージャー (設計)		株式会社設計者	CCC	AAA@AAA
施工責任者		株式会社設計者	CCC	AAA@AAA
BIMマネージャー (施工)		株式会社設計者	CCC	AAA@AAA
維持管理費の概算担当者		株式会社設計者	CCC	AAA@AAA
BIMマネージャー (維持管理)		株式会社設計者	CCC	AAA@AAA

LCC:ライオンビルコンサルティング

9.3. BEP/設計 BIM Execution Plan(BIM実行計画)

作成者	会社	日付
発注 太郎	株式会社発注者	2020.12.20

1. 変更記録

変更	日付	レビュー担当者	コメント

2. プロジェクト情報

プロジェクト情報	プロジェクト情報
プロジェクト (仮称)プレファス店舗ビル	プロジェクト (仮称)プレファス店舗ビル
事業主 株式会社発注者	事業主 株式会社発注者
プロジェクト住所 / 所在地 東京都中央区銀座1丁目	プロジェクト住所 / 所在地 東京都中央区銀座1丁目
建築面積(㎡) 150 地下1階、地上10階 事務所・店舗ビル	建築面積(㎡) 150 地下1階、地上10階 事務所・店舗ビル
設計施工方法 設計施工	設計施工方法 設計施工
建築費の概算 (2021.06.01) 概算 10億円	建築費の概算 (2021.06.01) 概算 10億円
建築費の概算 (2021.11.20) 概算 10億円	建築費の概算 (2021.11.20) 概算 10億円

3. プロジェクトスケジュール

プロジェクトフェーズ / マイルストーン	予定開始日	予定終了日	日付
00 企画	2018.06.01	2020.12.31	～
01 基本設計	2021.01.01	2021.05.31	～
02 基本設計	2021.06.01	2021.11.30	1日/月 (2時間/日)
03 実施設計1	2021.12.01	2022.01.31	2日/月 (2時間/日)
04 実施設計2	2021.02.01	2021.02.28	2日/月 (2時間/日)
05 施工	2022.06.01	2024.12.31	2日/月 (2時間/日)
06 引渡し	2024.01.01	2024.02.28	2日/月 (2時間/日)
07 運用	2024.03.01	～	～

4. プロジェクトの主要な連絡先 より詳しい情報を記入して記入のこと

役職	部門/部署	会社名	住所	連絡先
発注者の代表者		株式会社発注者	発注 太郎	AAA@AAA
プロジェクトマネージャー (GCC)	LCC	株式会社設計者	日付 花子	AAA@AAA
BIMマネージャー (GCC)	LCC	株式会社設計者	日付 太郎	AAA@AAA
設計者		株式会社設計者	CCC	AAA@AAA
設計者の代表者		株式会社設計者	CCC	AAA@AAA
BIMマネージャー (設計)		株式会社設計者	CCC	AAA@AAA
施工責任者		株式会社設計者	CCC	AAA@AAA
BIMマネージャー (施工)		株式会社設計者	CCC	AAA@AAA
維持管理費の概算担当者		株式会社設計者	CCC	AAA@AAA
BIMマネージャー (維持管理)		株式会社設計者	CCC	AAA@AAA

BIM USES Definitions Vol.1

EIR、BEPにBIM USESを記入

EIR（実例を記入）

BEP（実例を記入）



NIKKEN
EXPERIENCE, INTEGRATED

