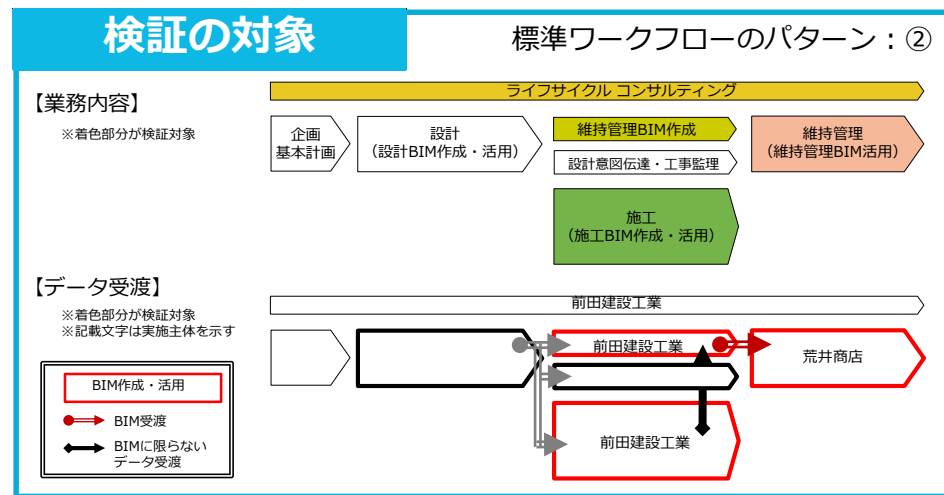


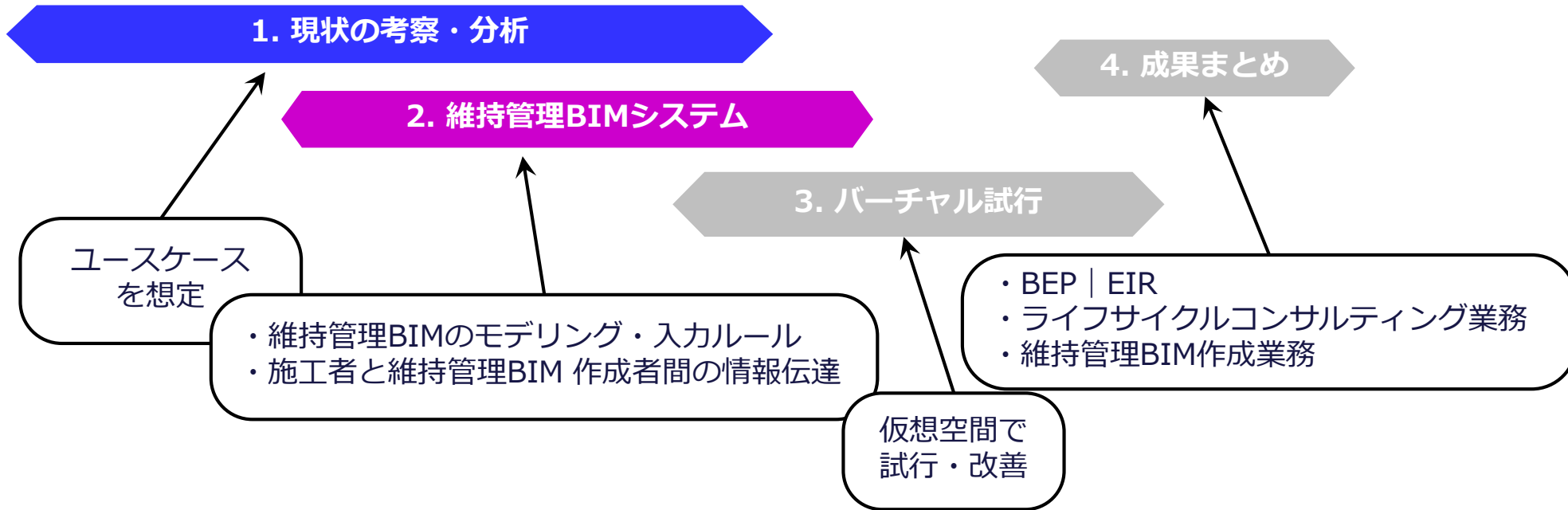
維持管理BIM作成業務等に関する効果検証・課題分析 (中間報告)

2020.10.18

前田建設工業株式会社
株式会社荒井商店



2020					2021		
8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月



◎ 定量的な効果とその目標 | 施設管理に特化して検証

- 効率的な維持管理の付加価値 10%の低減（予防保全との組合せ）
- 修繕計画・施工時の作業手間減 10%の低減
- 日常管理の作業手間減 10%の低減

作業の進め方と分析する課題

維持管理段階の課題等を考察

発注者（施設所有者）のニーズなどの項目を抽出

発注者（施設所有者）がこれまでに得ている課題を抽出

維持管理で必要となるデジタル 情報を分析

設計者・施工者等への聞き取り調査

デジタルデータを連携する作業手順を整理



ユースケースとして整理

1. 現状の考察・分析

◎ 発注者（＝施設管理者）の維持管理に関する体制

- テナントビル（事務所・店舗）を14棟を保有し運営・管理をしている
- 施設の維持管理を専門に担当する部門がある（技術マネジメント部）
- 維持管理業務を専任で担当している
- BIMを扱える技術者は不在である（CADまでは対応できる）

◎ 維持管理BIMシステムへのスタンス

- 特別な専門知識やスキルがなくても活用できること
- 汎用性のあるデータ形式で構築すること（特にBIMソフトウェア）
- 日常業務で情報の更新が容易であること（データの軽量化）
- ビル管理業者の選定に、維持管理BIMシステムの活用を見積条件になること

◎ 工事区分と維持管理BIMシステムの関係

	維持管理システム	維持管理BIM	備考
A工事（所有者工事）	○	○	
B工事（所有者工事）	○	○	テナント要望による。費用負担はテナント
C工事（テナント工事）	○	×	

発注者（施設所有者）の視点(1)

◎ 維持管理段階に関する主な要望 | BIM関連

○ 設備の系統等をすみやかに把握・説明したい

- ⇒ 建物のカタチと配管類の系統と経路、レベルの閲覧
- ⇒ 鉄骨のスリーブ位置（配線の位置を検討）
- ⇒ テナント入退去時に工事区分（A/B/C工事）を明示

○ 建築は現物を見ても分かりにくい部分を把握したい

- ⇒ 壁種（構造壁・雑壁 | 躯体壁・乾式壁 | A工事・B工事）を確認

○ 部材・部品類の交換時の対応をすみやかに処理したい

- ⇒ 型番・メーカーの把握

○ 外壁に足場を計画する際の手間を減らしたい

- ⇒ 新築時の外部足場計画を継承

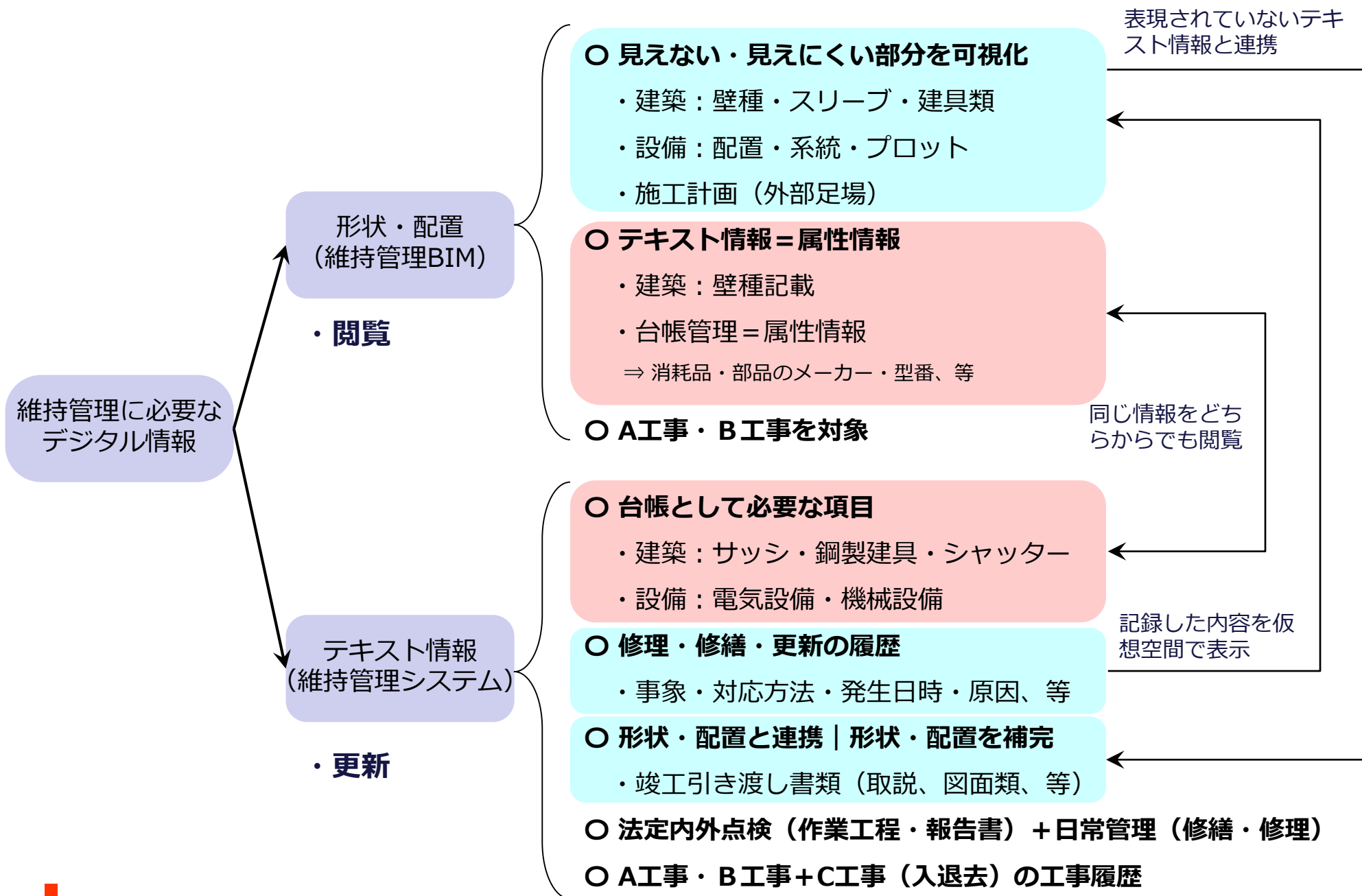


盤に張り付けられた系統図
（イメージ）

発注者（施設所有者）の視点(2)

		日常業務 (定期点検・清掃)	緊急対応 不具合対応 修理・修繕	維持管理会議 (1回/月)	建物目視点検 (1回/年)	テナント 入居・退去 (B/C工事)	更新・改修 (大規模)
施設所有者	BIM	必要に応じて閲覧	発生箇所を閲覧し対策を検討	必要に応じて閲覧	目視点検の際に点検ポイントを事前にシミュレーション	工事計画時に工事区分と設備ルートを確認	・工事計画時に閲覧し計画の妥当性を評価 ・BIMモデル更新
	デジタル	点検等の結果を更新	・発生箇所の過去履歴を検索し把握 ・対応結果を更新	・当月の実施内容確認 ・翌月の実施内容確認	・目視点検報告書を更新（予算確保） ・過去履歴等进行分析し重点点検箇所を特定	テナント工事・原状回復等に関する図面・仕様を更新	工事の図面・仕様・コスト等を更新
ビル管理業者	BIM	必要に応じて閲覧	・発生箇所を閲覧 ・対策方法を共有 ・現地初期対応	必要に応じて閲覧	－	必要に応じて閲覧	－
	デジタル	点検結果を作成・更新	対応結果を作成・更新	・当月の実施内容報告 ・翌月の実施内容報告	－	法定点検項目の確認	－
保守・点検業者 (メーカー)	BIM	－	発生箇所の履歴・施工状況を現地で閲覧	－	－	－	－
	デジタル	点検結果を報告	対応結果を施設所有者に報告	－	－	－	－
設計者	BIM	－	必要に応じて現地に閲覧	－	－	－	工事計画時に閲覧 設計BIM（確申BIM）
	デジタル	－	対応結果を施設所有者に報告	－	－	－	工事に関する文書類を報告
施工業者 (A・B工事)	BIM	－	必要に応じて現地に閲覧	－	－	計画段階で必要に応じて工事区分・ルートを確認	工事計画時に閲覧 施工BIM
	デジタル	－	対応結果を施設所有者に報告	－	－	空調容量・消防設備配置の検討	工事に関する文書類を報告 竣工図書
テナント 工事業者 (C工事)	BIM	－	－	－	－	計画段階で必要に応じて工事区分・ルートを確認	－
	デジタル	－	対応結果を施設所有者に報告	－	－	工事結果を施設所有者に報告 ※消防等と役所協議	－

ユースケースの想定(案) | BIMはスポットで活用



結び：維持管理BIMシステムの在り方

維持管理BIMシステム

II

維持管理BIMモデルの作成

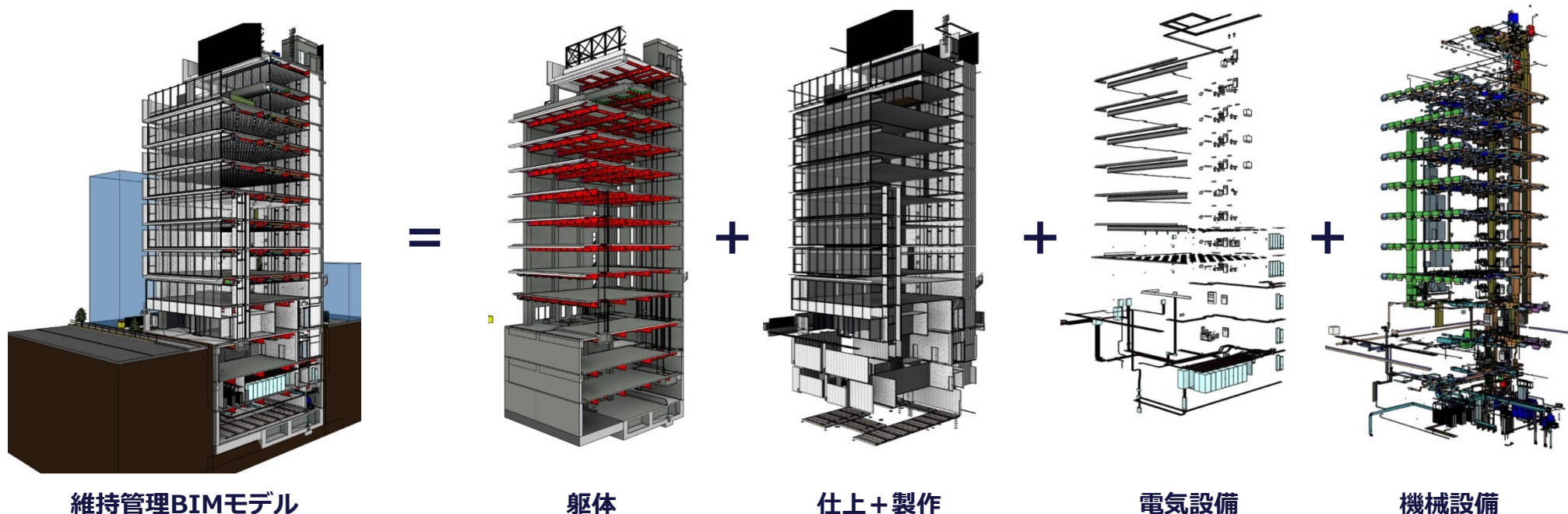
+

維持管理システムの構築



- ① BIMモデルの詳細度
- ② BIMモデルの入カールール
- ③ テキスト情報＝属性情報
- ④ 情報伝達手法（ワークフロー）

2. 維持管理BIMシステムの構築



◎ 建築 | 見える部分は簡素表現

- 躯体：形状（ふかし含む）
- 鉄骨：形状
⇒ 節・ダイヤフラム・スリーブ・2次部材
- 鉄骨階段：形状（手摺・段床）
- 外装仕上：形状（割付目地）
- 内装仕上：床（OA除く） | 巾木 | 壁種毎 | システム天井
- 建具：枠形状+扉

◎ 設備 | 系統別表示（プロット表示含む）

- 電気設備：電力（引込） | 高圧受変電設備 | 発電設備（テナント） | 幹線・動力・コンセント設備 | 照明設備 | 弱電設備 | 雷保護設備
- 防災設備：非常用発電設備 | 非常用照明設備 | 誘導灯設備 | 非常放送設備 | 自動火災報知設備
- 機械設備：空調設備 | 換気設備 | 衛生設備 | 自動制御設備
- 防災設備：消火設備 | 排煙設備

設計図（一般図）レベルの詳細度

総合図レベルの詳細度
プロット等は箱形状

① 維持管理BIMモデルの詳細度（作成中）

大項目	中項目	小項目	表現する形状	表現が不要
電気設備				
	1 電力	1 強電・弱電の引き込み位置	引込配管	
	2 高圧受変電設備	1 高圧キャビネット		
		2 受変電設備	機器外形・基礎	
		3 ケーブルラック	サイズ	
	3 発電設備（銀行用）	1 ディーゼル発電装置	容量（KVA）	
		2 燃料タンク	容量（リットル）	
		3 給油口		
		4 オイルタンク	容量（リットル）	
	4 幹線・動力・コンセント設備	1 動力制御盤	機器寸法（扉軌跡）・基礎	
		2 動力制御盤	電動シャッター	
		3 共用分電盤		
		4 テナント分電盤		
		5 電灯動力盤		
		6 壁・天井・露出コンセント		
		7 ケーブルラック	サイズ	
	5 照明設備	1 埋込型	サイズ	詳細までは不要
		2 直付型	サイズ	詳細までは不要
		3 間接照明	サイズ	詳細までは不要
		4 反射笠付き	サイズ	詳細までは不要
		5 ブラケット・ウォールライト	サイズ	詳細までは不要
		6 システム天井用照明	サイズ	詳細までは不要
		7 ダウンライト	サイズ	詳細までは不要
		8 フットライト	サイズ	詳細までは不要
		9 テーブライト	サイズ	詳細までは不要
		10 スポットライト	サイズ	詳細までは不要
		11 ボードライト	サイズ	詳細までは不要
	6 弱電設備	1 インターホン設備	インターホン・ドアホン・呼出ボタン	詳細までは不要
		2 ITV設備（別途工事）	カメラ・配管	詳細までは不要
		3 ケーブルラック	サイズ	
	7 雷保護設備	1 機器（突針）	支持管・架台	
防災設備	1 非常用発電設備	1 ディーゼル発電装置	容量（KVA）	
		2 燃料タンク	容量（リットル）	
		3 給油口		
		4 オイルタンク	容量（リットル）	
	2 非常用照明設備	1 非常灯	サイズ	詳細までは不要
	3 誘導灯設備	1 階段通路誘導灯	サイズ	詳細までは不要
		2 避難口誘導灯	サイズ	詳細までは不要
		3 通路誘導灯	サイズ	詳細までは不要
	4 非常放送設備	2 非常放送設備	アンプ・各種スピーカー・アッテネーター	詳細までは不要
	5 自動火災報知設備	1 感知器		詳細までは不要
		2 ガス検知器		詳細までは不要

大項目	中項目	小項目	表現する形状	表現が不要
機械設備				
	1 空調設備	1 各種パッケージエアコン	室内機・室外機外形・チャンバーBOX	
		2 加湿器	外形・加湿給水系統	
		3 加湿用タンク	外形・加湿給水系統	
		4 ダクト	空調設備用ダクト系統	
		5 制気口	器具BOX・制気口	
		6 配管	冷媒管・加湿給水・ドレン管系統	
		7 バルブ	外形	
		8 スイッチ	外形	配線
		9 センサー	外形	配線
	2 換気設備	1 各種ファン	給気ファン・排気ファン外形・チャンバ	
		2 フィルターユニット	外形	
		3 各種ダンパー	外形	
		4 ダクト	換気設備用ダクト系統	
		5 制気口	器具BOX・制気口	
	3 衛生設備	1 各種ポンプ	給水・汚水・雑排水・雨水・湧水ポンプ・外形	
		2 各種水槽	受水槽・呼水槽外形	
		3 水処理装置	塩素減量装置外形	
		4 緊急遮断弁	外形	
		5 各種衛生陶器	外形	
		6 電気温水器	外形	
		7 配管	給水・排水・雑排水・通気・ガス管系統	
		8 バルブ	外形	
		9 例	外形	
	4 自動制御設備	1 緊急遮断弁操作盤	盤外形	配線
		2 雨水排水ポンプ制御盤	盤外形	配線
		3 水位制御盤	盤外形	配線
		4 店舗ファン廻り制御	盤外形	配線
		5 ファン廻り制御	盤外形	配線
		6 量水器	盤外形	配線
防災設備	1 消火設備	1 各種ポンプ	屋内消火栓兼用スプリンクラー・加圧ポンプ外形	
		2 水槽	消火用補助高梁水槽外形	
		3 スプリンクラー設備	配管系統・外形	フレキ管
		4 屋内消火栓設備	配管系統・外形	
		5 連結送水管設備	配管系統・送水口・放水口外形	
		6 不活性ガス消火設備	配管系統・外形	ガスボンベ廻り
		7 バルブ	外形	
	2 排煙設備	1 排煙ファン	排煙ファン外形	
		2 排煙ダンパー	外形	
		3 排煙口	器具BOX・制気口	
		4 排煙ダクト	排煙ダクト系統	
		5 排煙用手動開放装置	外形	配線

◎ 共通：配線は表示しない

② 維持管理BIMモデルの入力ルール | 設備

◎ 電気設備の属性

管理 No	大項目	中項目	小項目-1	設置場所	台数	機器番号	メーカー	メーカー型式	消費電力又は電動機出力	保全	その他	その他	供給電源元	連絡先（代理店名）	担当者	連絡先	備考
						<設計図記号>				G	INV	仕様1	工事区分	<盤名称>			
		防災設備	非常照明	システム天井用	6階 事務室	12	ee71d	パナソニック㈱	NNFB93605J	1φ 100V			電池内蔵型 30分タイプ		L-6-N/L-6-S		
				シーリング灯	6階 屋外避難階段(1)	2	ec91Ewp	パナソニック㈱	NWCF11100J	1φ 100V			電池内蔵型		L-1		

- ・ 記載項目の特徴：供給電源元（盤名称） | 工事区分

◎ 機械設備の属性

管理 No	大項目	中項目	小項目-1	小項目-2	設置場所	台数	機器番号 ＜設計図記号＞	メーカー	メーカー型式	製造番号	消費電力又は、 電動機出力	保安 G IN/V	その他 仕様1	その他 仕様2	その他 工事区分 ＜屋名等＞	連絡先（代理店名）	担当者	連絡先 ＜代理店＞	消耗品更新履歴	連絡先 ＜代理店＞	製作所（承認図）	備考
											電源 kw	(保安)	項目	単位	項目	単位						
1	機械設備	換気設備																				
			ファン類																			
				給気ファン																		
					B3階 南生機械室	1	FS-B3-1	網ミツヤ送風機製作所			1φ 200V	0.27	風量	750	m³/h	静圧	310	Pa			網ミツヤ送風機製作所	
					B2階 ファンルーム(1)	1	FS-B2-1	網ミツヤ送風機製作所			3φ 200V	1.5	風量	6,600	m³/h	静圧	340	Pa			網ミツヤ送風機製作所	

- ・ 記載項目の特徴：供給電源元（盤名称） | 工事区分 | 消耗品型番 | 製造番号

◎ サッシの属性

管理番号	大項目	中項目	設置場所	数量	建具符号	メーカー	製品シリーズ	製造ロット番号	開閉形式	W寸法	H寸法	消耗品名称	付属部品名称	連絡先 (代理店名)	担当者	連絡先	UID (Revit)	PDF図面添付	備考
1	アルミ製建具	アルミサッシ	3F会議室	1	AW-00	LIXIL	E-SHAPE	ABC-123456	縦ヒリ+FIX	2000	2500	気密ガasket	ハンドル、ヒンジ	03-1234-5678			ABDD-1234-EFGH-5678	D-0 1A	

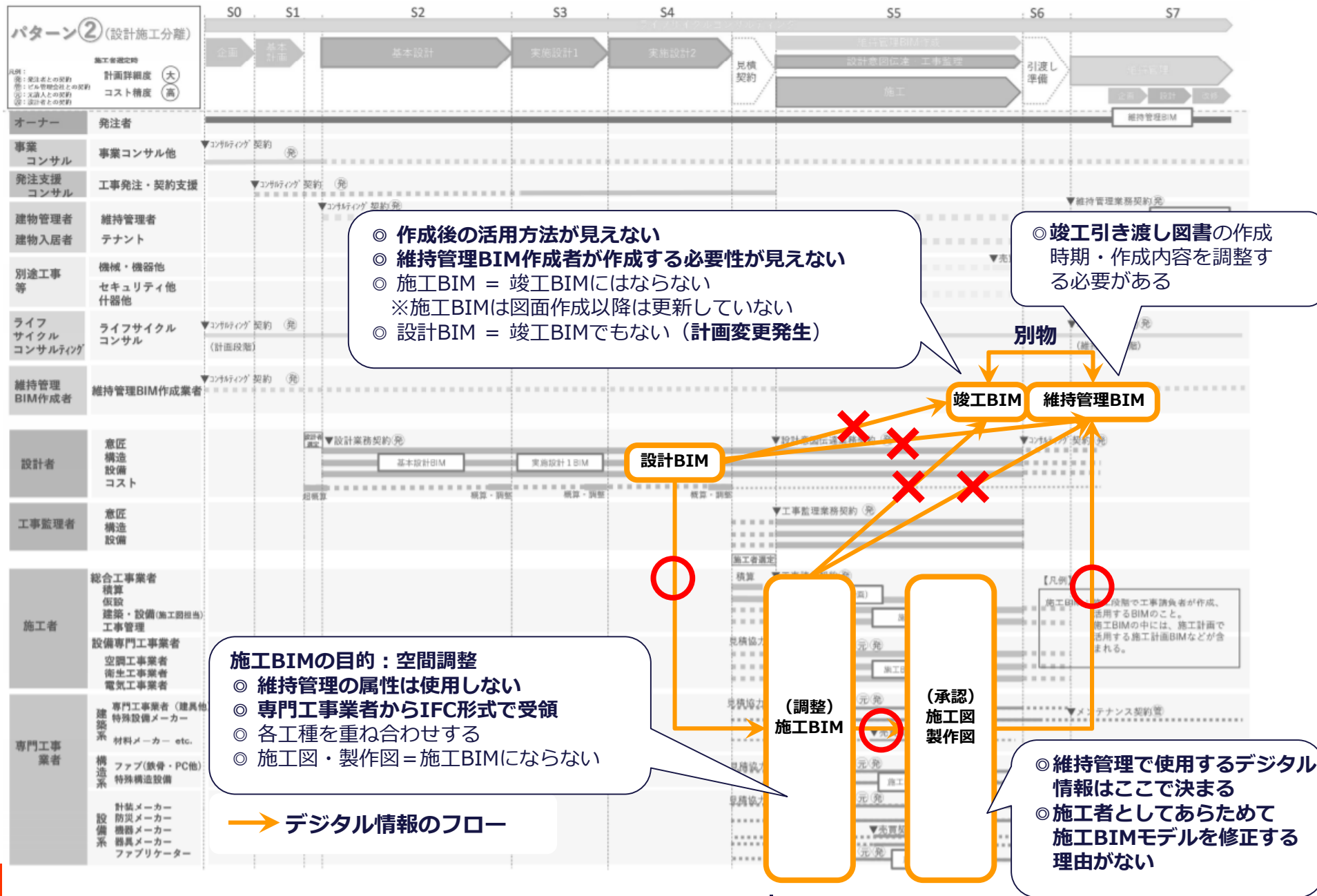
- ・ **記載項目の特徴：製造ロット番号（メーカー側で部品管理）⇒劣化等における発注業務**

◎ 建具の属性

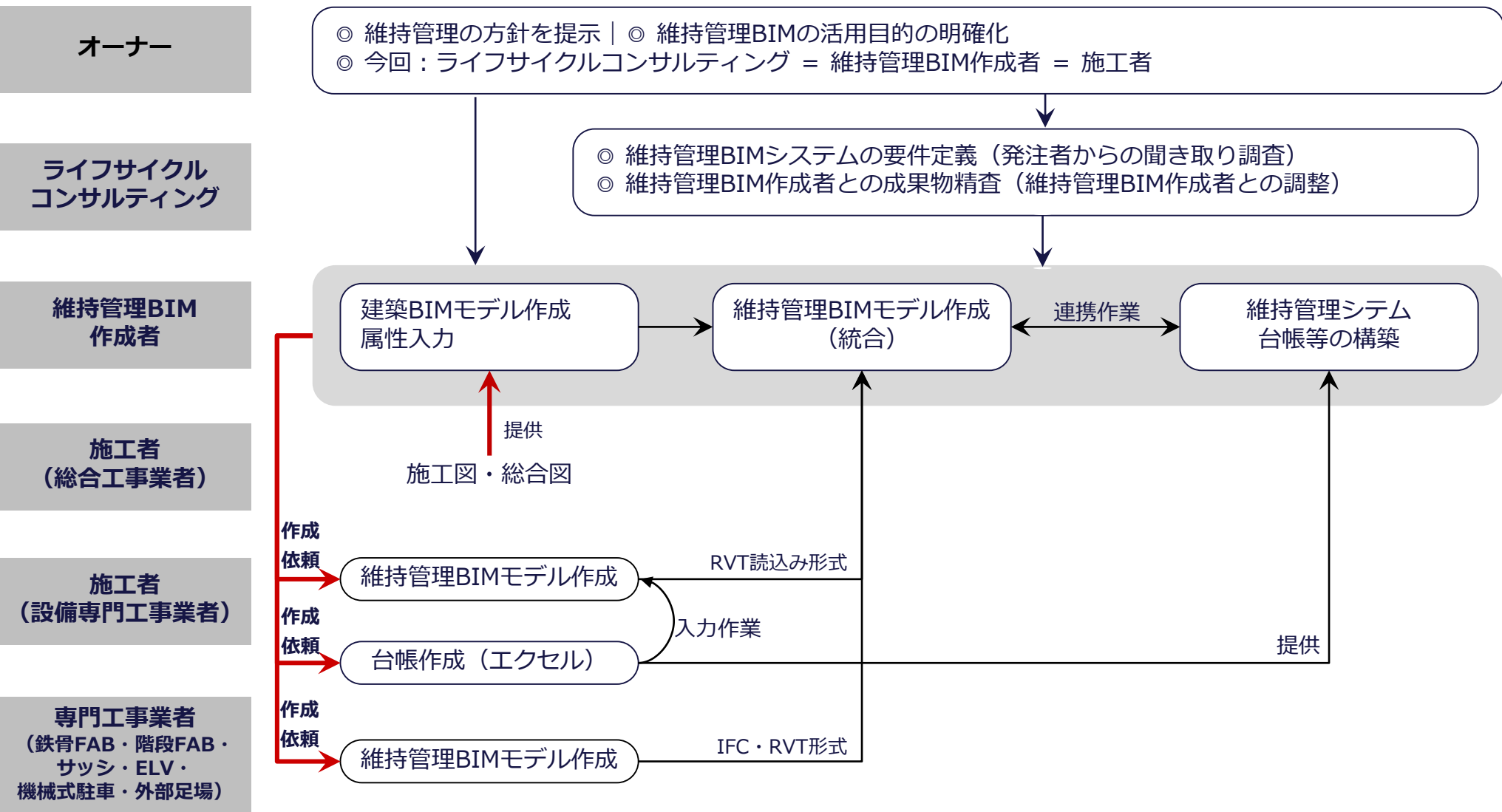
[illegible]

- ・ 記載項目の特徴：金具メーカー | 製品番号⇒故障等における発注業務

③ テキスト情報 = 属性情報(台帳整備分)



④ 情報伝達手法 (ワークフロー) | 課題



④ 情報伝達手法（ワークフロー） | 維持管理BIM作成

◎ 考察

○ 形状・配置 | 施工図・製作図に合わせて維持管理BIMの作成

⇒ 建築：施工図・製作図（表現の軽量化）から維持管理BIMモデル（新規作成）

⇒ 設備：設備専門工事業者は総合図と維持管理BIMの整合性（施工BIMの修正・追記）

○ テキスト情報 | 維持管理BIMモデルに記述するのが効率的

⇒ 施工BIMは図面承認（最終形でない） | 施工者は指定された項目の情報を提供

⇒ 記述する情報（メーカー・製造番号、等）は順次確定 | 竣工図書との整合

○ 設計BIM（確認申請BIM）が計画変更に従従 ⇒ 竣工BIM に成り得る可能性がある

⇒ 維持管理BIM（建築）の詳細度は設計BIMと同等で良い

⇒ 竣工後も法規を順守した建物を維持する必要がある

⇒ ただし竣工BIMが完了検査には成り得ない（消防検査のように実物を検査している）

結び：維持管理BIMシステムの構築(1)

◎ 課題

○ 竣工引き渡し書類と維持管理BIMのテキスト情報の棲み分けをする必要がある

⇒ 作成するリストが重複する。どのように管理するのか（メーカーリスト、等）

⇒ 引き渡し書類の作成を施工期間中に順次用意するフローが必要になる

○ IFCデータでは形状の塊・属性受渡しの不完全さがから編集作業が難しい

⇒ ひとつのソフトウェアでの作成は現実的ではない（専門工事業者が担当する場合）

⇒ 施工BIMのモデルをそのまま提供できない製造メーカーがある（IFC形式のみ対応）

○ 維持管理BIMモデルの更新作業

⇒ B,C工事の発注先が対応できるのか。都度、作成・設定が必要になる

○ 維持管理BIMシステムの構築は引き渡し後に猶予期間があるのが望ましい

⇒ （新築工事と同時作成）維持管理BIMシステムの構築に必要な情報が一気に揃わない

⇒ （新築工事と同時作成）引き渡し書類の作成時期と調整が必要になる（慣習がある）

結び：維持管理BIMシステムの構築(2)

◎ 維持管理BIM作成者が設計者＋施工者からのデジタル情報を取り扱う

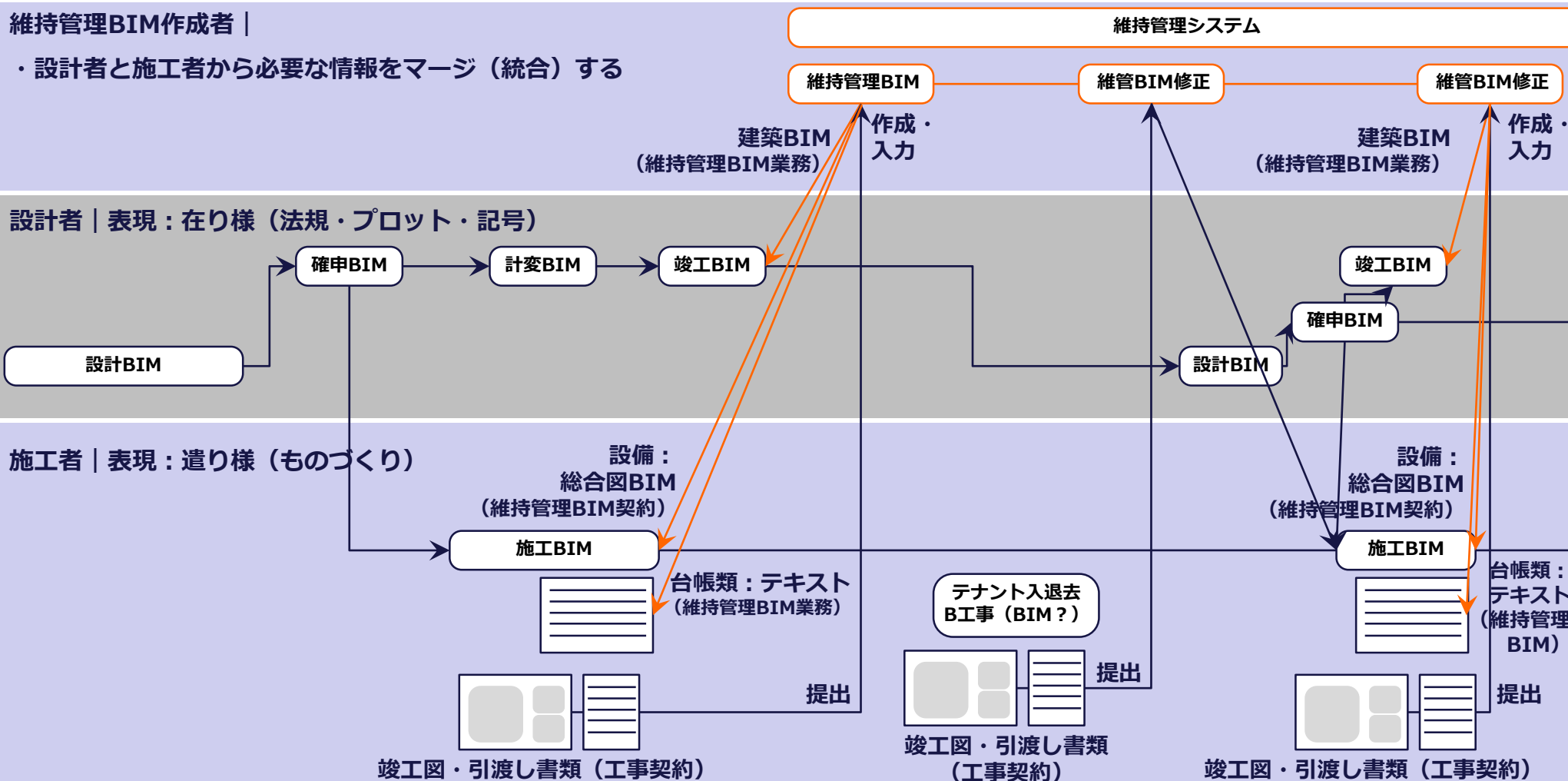
設計

施工

維持管理

維持管理BIM作成者 |

- ・設計者と施工者から必要な情報をマージ（統合）する



今後の進め方(1) | ワークフローの検討(案)

2020					2021		
8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月

1. 現状の考察・分析

2. 維持管理BIMシステム

3. バーチャル試行

4. 成果まとめ

1. (継続) 現状の考察・分析 | 2. 維持管理BIMシステムの構築

- 施工段階における維持管理に関する検討項目の分析 | ○ 維持管理BIMシステム構築

3. バーチャル試行

- 維持管理BIM作成：作業ワークフロー（データの流れ）
- 維持管理BIMシステム：発注者（施設所有者）の効果検証

4. 成果まとめ

- EIR,BEPの書式等の検討



発注者（＝施設管理者）と維持管理
BIMシステムの操作方法を共有
（2020年11月）

今後の進め方(2) | 効果等の検証

オーナー ⇔ 維持管理BIM作成者

○ 継続して検討をすすめます

◎ BIM発注者情報要件項目（EIR）

	大項目	中項目
1	目的	※※※
2	維持管理BIMモデル	ソフトウェア・詳細度・更新方法・作成者（指定）
3	必要な属性情報の提示	必要な項目を指定
4	維持管理BIMシステム	指定・更新方法
5	作業工程	納期・期間
6	作業体制	新築の場合・既存の場合 施工者との連携方法
7	会議体の体制	開催頻度・開催内容
8	その他	守秘義務 データの著作権

◎ BIM実行計画書項目（BEP）

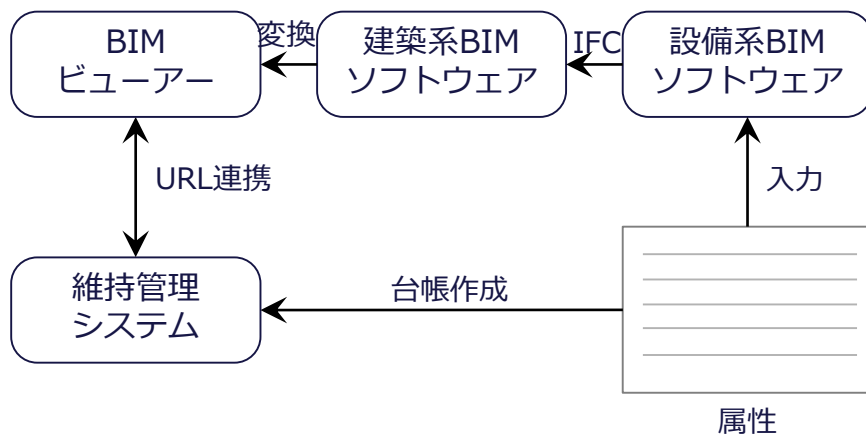
	大項目	中項目
1	費用	
2	維持管理BIMモデル	
3	必要な属性情報の提示	
4	維持管理BIMシステム	
5	作業工程	
6	作業体制	施工者との連携方法 役割分担
7	会議体の体制	開催頻度・開催内容
8	その他	守秘義務 データの著作権

【参考】EIR・BEPの検討（案）

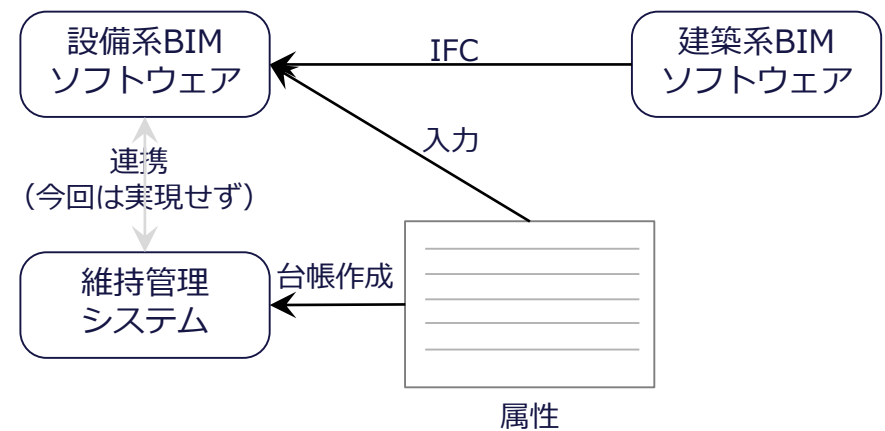
◎ 設備系BIMソフトウェアがベースとなる可能性がある

○ 設備管理が主目的であれば設備系BIMソフトウェアで管理？！

○ 発注者（施設所有者）が設備BIMソフトウェアの試行（建築系BIMソフトウェアよりハードルが低そう）



データ連携のフロー（今回）



設備管理を中心としたデータ連携のフロー（可能性のひとつ）

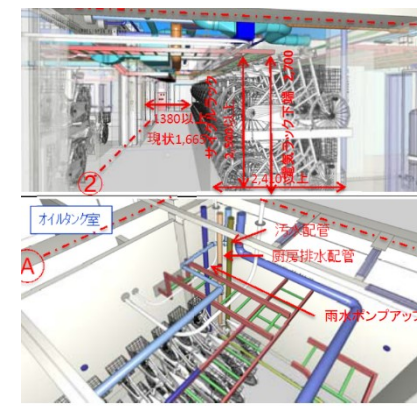
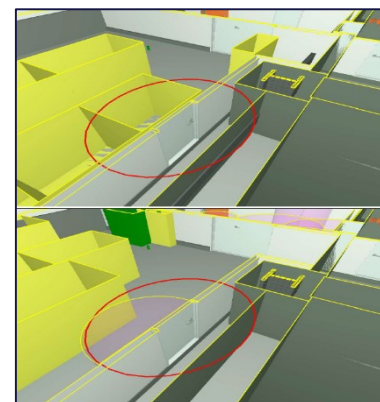
- ・利点： 施工BIMで使用したBIMソフトウェアを活用
- ・検討： インポート機能強化・連携用APIの公開

【参考】設備系ソフトウェアの可能性

仮想空間 | 施工BIM ⇒ 日常管理作業手間の低減にも寄与



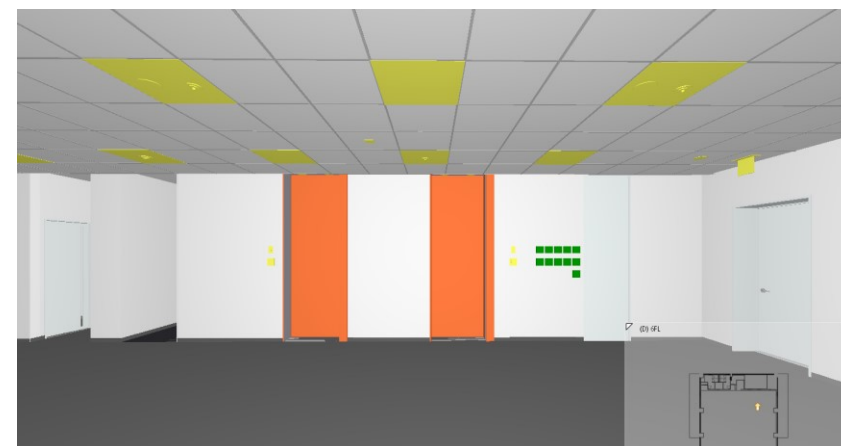
BIM調整会議（2019年8月）



- 屋外引込みルート
- EPS内のメンテナンス動線の確保
- ピット水槽の配置（マンホール位置）
- 駐輪場ラックと設備ルート



総合図BIM調整会議（2020年1月）



- プロット（仕上げ面にあるモノ）

【参考】施工BIMの視点 | 維持管理の効率化に寄与

