研修所新築プロジェクトにおける BIM 導入の効果検証 「検証結果報告書」

株式会社 東畑建築事務所 東洋ビルメンテナンス株式会社

補助事業に係るプロジェクトの情報

① 建築物の概要

用途:東洋ビルメンテナンスの研修所・寮

規模:延床面積 約3,000 m²

構造種別:S造・RC造 地上4階



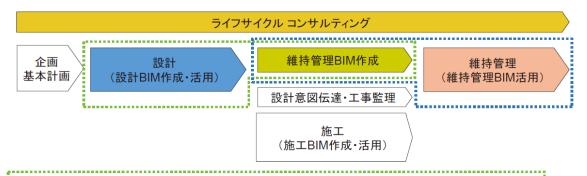
外観イメージ (予定)

② 試行・検証対象の概要

プロジェクトのスケジュールと検証のスケジュール



標準ワークフローのパターン②



- 設計BIMを活用した維持管理BIMの作成業務における、維持管理段階で必要となる情報の特定や入力ルールの策定
- 維持管理業務における維持管理BIMの活用方法
- 維持管理計画策定のために必要な維持管理BIMデータの移行方法

提案内容

① 設定した検討課題と解決策の方向性

<設定した課題>

- 1. 設計 BIM を活用した維持管理 BIM の作成業務における、維持管理段階で必要となる情報の特定や入力ルールの策定
- 2. 維持管理計画策定のために必要な維持管理 BIM データの移行方法
- 3. 維持管理業務における維持管理 BIM の活用方法

<解決策の方向性>

- 1. 設計 BIM から維持管理 BIM に活かすことができるデータの整理・把握と維持管理段階で必要となる情報 の把握
- 2. 維持管理計画策定のために必要な情報の整理とデータ移行方法の検討
- 3. 設計段階から維持管理 BIM (β版) を作成し、維持管理業務への活用方法を検討する。

② 設定した定量的に検証する効果と比較基準、目標

<定量的に検証する効果>

維持管理 BIM から維持管理業務へのデータ移行による維持管理業務の業務量 (中長期修繕計画策定と維持管理 業務見積作成) 削減

<検証する効果の比較基準>

従来手法の維持管理業務(中長期修繕計画策定、維持管理業務見積作成)における業務量

<検証する効果の目標>

現場訪問回数、データ削減時間の削減により 40%の業務量削減

					別 紙 様 式 1		
BI	M データの活用・連係に伴う課題	題の分析等	について	採択事業者名	株式会社 東畑建築事務所		
		ı			東洋ビルメンテンス株式会社		
概	検討する課題	(1)	設計 BIM を活	5用した維持管理 B	IIMの作成業務における、維持管		
要	※カッコ内に通し番号を設定・記載		理段階で必要	駅となる情報の特定	≧や入力ルールの策定		
		(2)	維持管理計画方法	画策定のために必要	要な維持管理 BIM データの移行		
		(3)		8における維持管理			
	検討の結果(課題の解決策)				分類番号(種別コード)の入力		
	の概要	によ	るデータの結	iび付けが必要。			
		• 維	持管理段階で	必要となる情報の	形は各社で違いがありそう。		
					段階においては) 維持管理業務項		
		目(種別 	コード) ごと	: の数量等がデータ	7移行される必要がある		
					詳細は今後実施予定。		
詳	検討に当たっての前提条件	用途:研	T修所・寮、延	E床面積:約3,000	m [®] 、構造種別:S 造、RC 造		
細	※プロジェクトの実情(用途・規模・構造種 別などの特性、該当するワークフロー、使	該当するワークフロー:②					
	用実態等)に沿って記載してください。	維持管理者の自社研修所の新築プロジェクト					
		今年度 <i>σ</i>)設計段階は基	基本設計			
	課題と前提条件を踏まえた検	(1)					
	討の実施方法、体制	維持管	理業務の実態	 	プリング実施。		
	※検討に当たり、留意する点や想定していた 課題も含め記載してください。	・現在用	引いている維持	特管理業務のデータ	フォーマットの確認		
		(2)					
		・維持管理 BIM と維持管理業務が連携するためのデータフローの検討					
		・簡易フ	プログラムによ	くるデータ移行検 証	E		
		・維持管	で理 BIM に必要	見な情報の整理			
		(設計段	と階が基本設計	†のため、修繕計画	策定と維持管理業務見積段階に		
		ついて、	検討・議論を	そ行った)			

検討の結果(課題の解決策)

の詳細

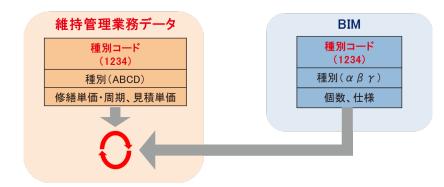
※単に先端的な結果を記載するだけでなく、 今後成果を公表した際に他の事業者を先 導し、成果を横展開できるよう意識してく ださい。

※プロジェクトの実情(用途・規模・構造種別などの特性、該当するワークフロー、使用実態等)に沿って記載してください。
※検討の過程なども詳細に記載してください。

(1)

維持管理業務の修繕計画策定、維持管理業務見積段階において、(BELCA などを参照した)項目別に独自の[種別コード]を作成し、管理・運営が行われている。これに着目し、BIMに[種別コード]を入力することで、維持管理業務とBIMを連携することを検討した。具体的にはBIMのもつ数量を[種別コード]で照合し、維持管理者が作成した修繕計画の計画書データに移行するという方法である。BIMソフトウェア(Revit)から維持管理者作成の Excel データに移行した。

(参考資料-2)



種別コードによる連携イメージ

(2)

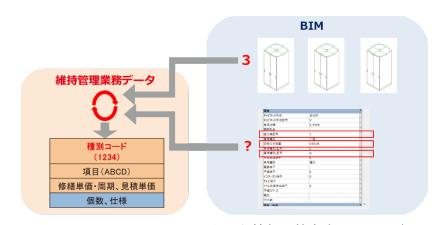
[種別コード]を用いた BIM と維持管理業務データ連携により、BIM からデータを取得することで、数量把握が困難で概算数量を用いていたものが、実数量での算定も検討することができる。

試行錯誤した点や当初の 目論見から外れた点(検証 に当たり直面した、想定し ていなかった課題・事象等 を含む。) や、そこから解 決に至った過程

(1)

維持管理者に共通の必要情報を特定し維持管理 BIM が作成できると考えていたが、維持管理者各社で違いがあり、必要な情報を全て特定することが難しいように見受けられたので、維持管理者(東洋ビルメンテナンス)が求める BIM を作成するとともに、維持管理者が BIM を改変する手法についても検討を行った。

(参考資料-3)



必要な情報の特定するイメージ

BIM	の活用による生産性向上等のメ	リットの検証等について 採択事業者名 株式会社 東畑建築事務所 東洋ビルメンテナンス株式会社							
概要	検証する定量的な効果 ※カッコ内に通し番号を設定・記載	(1) 維持管理 BIM から維持管理業務へのデータ移行による修繕計 画策定時間の短縮							
	期待される効果の目標数値 ※定量的に記載 ※アラビア数字・%表示に統一	40%の業務時間削減							
	記載される効果の実績数値 ※検証後の結果を記載 ※定量的に記載 ※アラビア数字・%表示に統一	30%の業務時間削減							
	効果を測定するための比較基準	従来の修繕計画策定に要する業務時間							
	検証の結果について(概要)	BIMから個数や仕様などの情報取得をすることで従来通りの図面確認による手拾い作業が削減された。							
詳 細	検証に当たっての前提条件 ※プロジェクトの実情(用途・規模・構造種 別などの特性、該当するワークフロー、使 用実態等)に沿って記載してください。	用途:研修所・寮、延床面積:約3,000 ㎡、構造種別:S造、RC造該当するワークフロー:② 維持管理者の自社研修所の新築プロジェクト 今年度の設計段階は基本設計							
	検証する効果と前提条件を踏まえた、検証の実施方法、体制 ※検証に当たり、留意する点や想定していた課題も含め記載してください。	維持管理者である東洋ビルメンテナンスが基本設計完了時の計画図面を用いて、従来通りの修繕計画策定と、維持管理 BIM を活用した修繕計画策定を行い、それぞれに要した業務時間を比較した。							
	検証の結果(定量的な効果) の詳細 ※単に先端的な結果を記載するだけでなく、 今後成果を公表した際に他の事業者を先導し、成果を横展開できるよう意識してください。 ※ブロジェクトの実情(用途・規模・構造種別などの特性、該当するワークフロー、使用実態等)に沿って記載してください。 ※検証の過程なども詳細に記載してください。	従来通りの図面確認による修繕計画策定では、作成者により図面把握に要する時間や把握内容に違いが出たが、維持管理 BIM を用いる場合は、用いる数量は比較的統一された。							
	試行錯誤した点や当初の 目論見から外れた点(検証 に当たり直面した、想定し ていなかった課題・事象等 を含む。) や、そこから解 決に至った過程 当初期待した効果の目標 と結果が異なった場合や 検証過程で支障が生じた 場合、その要因の分析結果	維持管理 BIM を用いる場合において、想定とは違うデータ取得がなされている項目が存在していたため、データを確認・調整する必要が生じた。 現時点では、基本設計段階での検証であり、詳細が未決定の状況で検証を行ったため、目標の結果が得られなかった可能性がある。							

結果から導き出される、より発展的に活用するための今後の課題

【今後さらに検討・解決すべき課題】

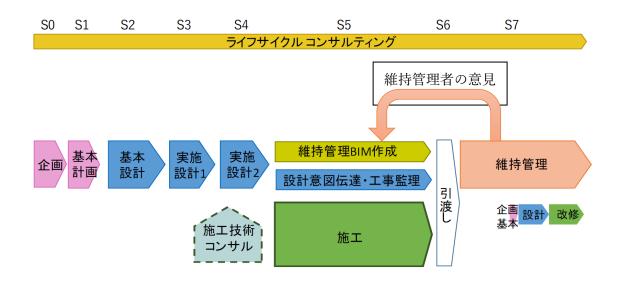
「BIM データの活用・連係に伴う課題の分析等について」(別紙様式 1) でも述べたが、維持管理 BIM に求める情報の名称や分類は維持管理者各社で違いがあることが予想される。維持管理 BIM はそれを使う維持管理者が使いやすいように作成していく必要がある。

「建築分野における BIM 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)」 ワークフローの維持管理 BIM 作成段階において、維持管理者が活用できる維持管理 BIM を 作成する案を検討した。

ケース A

維持管理 BIM 作成段階で維持管理者の意見を聞く、または発注者が維持管理者の求めることを理解し、維持管理 BIM 作成者と協議をする。

(本検証における維持管理 BIM 作成者と維持管理者の関係性)

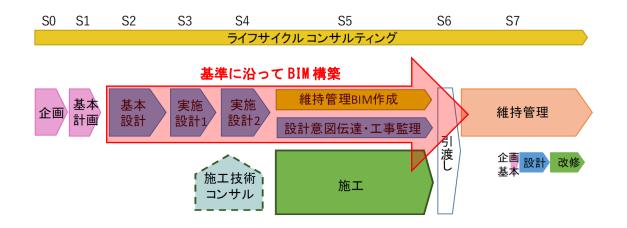


維持管理 BIM 作成段階において維持管理者が決まっている、または想定ができる場合は維持管理者から直接聞くか発注者から間接的に聞くかの方法で、維持管理者の意見を維持管理 BIM に反映することは可能であると考える。

本検証では、維持管理者に確認しながら維持管理 $\operatorname{BIM}(\beta \operatorname{lb})$ を作成することができたが、維持管理者の求めることが分からない状況で維持管理 BIM を作成することは困難であると思われる。

ケース B

維持管理に必要な情報が、BIM 作成者、発注者、維持管理者の共通認識として基準化され、 基準に沿うことで維持管理者の求める維持管理 BIM を作成する。

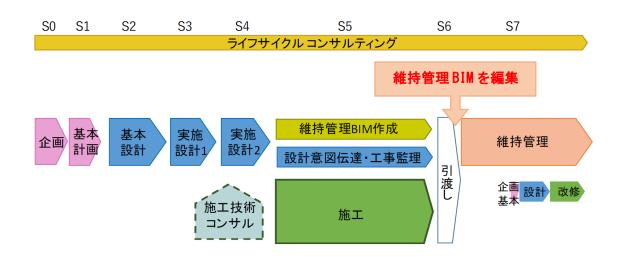


このように BIM に求められることが基準化されている場合は、維持管理者が特定されていなくても、維持管理に必要とされる維持管理 BIM を作成することができる。

また、設計 BIM 作成段階から維持管理 BIM につながりやすい BIM データ構築も可能になると考えられる。

ケースC

維持管理 BIM が維持管理者の求める形と相違する場合は、維持管理業務を始める前に維持管理 BIM を編集する。



維持管理者が必要とする情報を特定できずに作成された維持管理 BIM は維持管理者が有効活用できない可能性がある。それを改善するためには、維持管理 BIM を編集して、維持管理業務に活用できるようにする必要がある。

BIM 実行計画書 (BEP)、BIM 発注者情報要件 (EIR) の検証結果

維持管理 BIM 作成のために発注者と維持管理 BIM 作成者で取り交わされる BEP、EIR について検証を行った。

1. 維持管理 BIM の目的提示

EIR では発注者が BIM を活用して維持管理で行いたいことを示す必要がある。維持管理 BIM 作成者はこの目的に対して具体的な活用方法を示すことは不可能だと思われる。維持管理 BIM の作成内容と共に発注者側で提示が必要であると考える。

【EIR 記載例】維持管理 BIM の目的と活用事項

維持管理 BIM の目的	維持管理 BIM 活用事項
維持管理業務の見積を作成する	維持管理に必要な情報を抽出し見積作成に
	活用する。
修繕計画を作成する。	修繕計画作成に活用可能な分類で必要
	な情報を抽出する。(情報入力の必要性)
	各部材や機器の位置をモデル上で確認す
	る。(オブジェクト化の必要性)

2. 維持管理 BIM 作成のスケジュール

維持管理 BIM データの確認スケジュールを EIR でマイルストーンを示し、BEP では 確認予定を示していく必要があるように思われる。維持管理 BIM を作成する準備としては、求められる維持管理情報を EIR で提示された内容を基に発注者、維持管理者に 対してヒアリングを実施し、維持管理 BIM の構成を検討することが考えられる。また、 設計 BIM を引き継ぐ場合は、準備としてオブジェクトの構成等を適宜修正することが 予想される。維持管理 BIM 作成段階では工事期間中に決定された内容を維持管理 BIM に反映させていく段階を想定する。竣工後から維持管理業務開始までの期間では維持管理 BIM の内容を維持管理者に伝達する期間として設定が必要かと思われる。

【EIR 記載例】維持管理 BIM の確認スケジュール

		関係者				
マイルストーン	予定		設	施	維持管理	維持管
			計	工	BIM	理者
			者	者	作成者	
維持管理 BIM 準備	設計完了~準備工事完了		\circ		0	(()
維持管理 BIM 作成	工事期間中に定期			\circ	0	
維持管理 BIM 引継ぎ	竣工~維持管理業務開始			\circ	0	0

3. 維持管理 BIM 調整会議計画

維持管理 BIM を作成する上でどのような会議体を設けるかの提示を求める必要がある。 会議の頻度、会議参加者等の記載を BEP に求める。

【BEP 記載例】維持管理 BIM 会議実施計画

		出席者					
会議名	発	設	施	維持管理	維持管理者	頻度	
	注	計	工	BIM 作成者			
	者	者	者				
維持管理 BIM 準備会議	0	0	0	0	(()	2回	
週間定例		0	\circ	0		週1	
月間定例	0	0	\circ	0		月1	
維持管理引継ぎ会議		0		0	0	1回	

4. 設計 BIM モデルからの引継ぎについて

設計 BIM と維持管理 BIM 作成者が同一であれば記載の必要はないと思われるが、同一でない場合は設計 BIM モデルの扱いについて EIR で示す必要がある。設計 BEP の活用によりこれらを示すことも考えられる。

- ・設計 BIM モデルの有無
- ・図面との関係性(図面が正で BIM モデルが参考等)
- ・設計 BIM モデルの活用の可否。(不可の場合、新たに作成する必要がある)
- ・設計 BIM モデルのデータ形式、バージョン
- ・設計 BIM モデルの構成(リンクファイル等)

5. 維持管理 BIM モデルの内容

EIR 示す維持管理 BIM モデルの内容は、維持管理者・維持管理情報の特定状況よって 異なると思われるので、以下の場合に分けて内容を整理することを試みた。

ケース A:発注時に維持管理者が特定されている。

⇒維持管理者が求める分類や情報を維持管理 BIM に反映させることが可能。

ケース B:発注時に維持管理者は特定されていない。

維持管理に必要な情報が基準化されている。

⇒複数の維持管理者が活用できる情報が定まっており、定められて内容に 沿って維持管理 BIM を作成する。

ケース C: 発注時に維持管理者が特定されていない。

維持管理に必要な情報が基準化されていない。

⇒維持管理者が維持管理 BIM の情報を編集する必要がある。

本検証で実施した内容についてケース毎に記載例を以下に示す。

(1) ケース A、B の場合

【EIR 記載例】維持管理 BIM の内容

別紙に示す種別コードをオブジェクト毎に入力し、種別項目毎に定められた単位の数量が取得可能なオブジェクト構成とすること。BEPには維持管理 BIM モデルの構成を示すこと。

<別紙>定める分類、コード、単位

種別コード	種別分類	種別項目	種別単位
1008	建築	外装_タイル	m²
1009	建築	外装_金属パネル	m²
1010	建築	外装_カーテンウォール	m²
1011	建築	外装_吹付け	m²

【BEP 記載例】維持管理 BIM の内容

種別コード、定められた単位の数量の入力先パラメータを別紙に示す。

<別紙>維持管理 BIM の構成

	EIR			
分野	カテゴリ	オブジェクト	数量パラメータ	種別コード
建築	壁	タイル(RC下地)	面積	1008
建築	壁	タイル(ECP 下地)	面積	1008
建築	壁	金属	面積	1009
建築	壁	カーテンウォール	面積	1010
建築	壁	吹付仕上	面積	1011

(2) ケース C の場合

【EIR 記載例】維持管理 BIM の内容

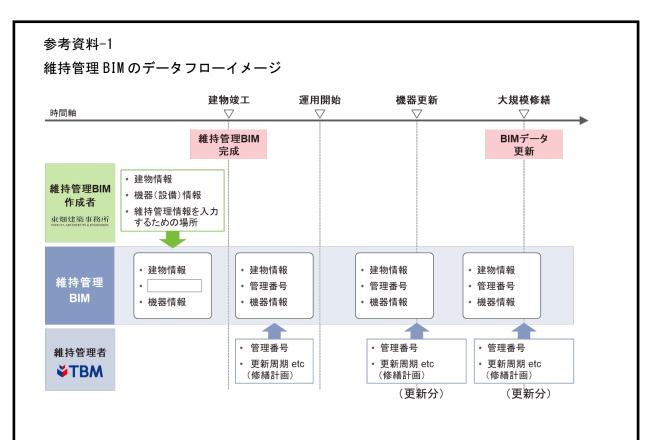
オブジェクト毎に維持管理において分類するための情報及びその数量を入力が出来るようなパラメータを設け、その構成を BEP に記載すること。

【BEP】記載例】維持管理 BIM の内容

維持管理において分類するための情報及び数量のパラメータは下記とする。

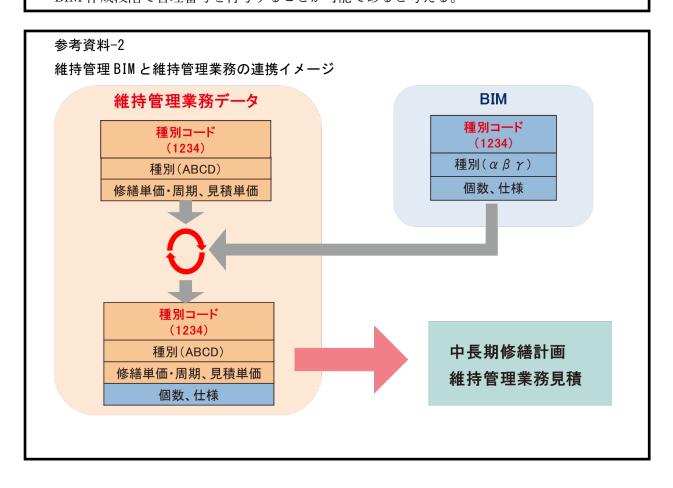
分類のためのパラメータ:「維持管理種別」 維持管理のための数量:「維持管理数量|

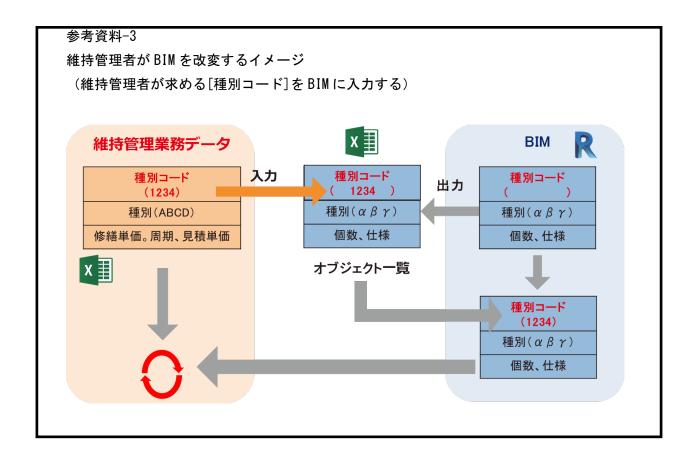
また維持管理 BIM の目的に応じてモデルの詳細度も異なると想定されるので別途 EIR で具体的に示す必要がある。



維持管理 BIM を維持管理業務で活用していくためには、維持管理者が使いやすいように BIM の情報に管理番号を付けるなどの編集が必要になると思われる。本検証において[種別 コード]と呼んでいるものはこの管理番号にあたる。

維持管理 BIM 作成段階において、管理番号の振り方や分類の仕方が明確な場合は維持管理 BIM 作成段階で管理番号を付与することが可能であると考える。





参考資料-4

維持管理者へのヒアリング

- ・維持管理業務に必要な情報はどのようなものか
- →業務内容を把握・見積をするために、建物情報(規模・構造形式など)や設備機器の情報が必要。現状は図面や前任管理会社の記録を読み取っているが、図面読み取りの省力化や 建物の空間イメージの把握がしやすいと良い。
- ・維持管理業務に必要な情報はどのように活用していくことが考えられるか
- →・修繕計画の策定
 - ・建物管理運用方法の検討、構築
- ・維持管理業務において、改善を求める点はどんなことか
- →・先進設備導入による業務省力化
 - ・業務品質に個人差がでないようにする

		BEP				EIR	
分野	カテゴリ	オブジェクト	数量·仕様	種別コード	種別分類	種別項目	種別単位
建築	屋根	アスアァルト防水 押さえコンクリート	面積	1001	建築	防水 アスアァルト防水 押さえコンクリート	m [*]
建築	屋根	アスファルト防水	面積	1002	建築	防水 アスファルト防水	m ²
建築	壁	タイル(RC下地)	面積	1008	建築	外装 タイル	m ²
建築	壁	タイル(ECP下地)	面積	1008	建築	外装 タイル	m [‡]
建築	壁	金属	面積	1009	建築	外装 金属パネル	m²
建築	壁	カーテンウォール	面積	1010	建築	外装 カーテンウォール	m ²
建築	壁	吹付仕上	面積	1011	建築	外装 吹付仕上	m [‡]
建築	手摺	金属手摺	長さ	1013	建築	鉄部(外部)	m
建築	一般	屋外看板	長さ	1014	建築	屋外看板	m
建築	床	外部床	面積	1017	建築	バルコニー・外部廊下	m³
建築	部屋	-	面積	1018	建築	内装 床·天井·壁	m ^²
建築	EV	エレベーター	(オブジェクト個数)	1019	建築	エレベーター	個(基)
建築	特殊設備	免震設備	(オブジェクト個数)	1027	建築	免震設備	個(基)
電気	電気設備	受変電設備	(オブジェクト個数)	2001	電気設備	受変電設備(全体)	面
電気	電気設備	動力盤	(オブジェクト個数)	2017	電気設備	動力盤	面
電気	電気設備	電灯盤	(オブジェクト個数)	2018	電気設備	電灯盤	面
電気	電気設備	照明器具	(オブジェクト個数)	2019	電気設備	照明器具	個
電気	電気設備	避雷針	(オブジェクト個数)	2032	電気設備	避雷針	個(箇所)
機械	機械設備	空調用熱源	能力	3001	空調設備	空調用熱源	Rton
機械	機械設備	AHU	風量	3002	空調設備	空調機(AHU)	m³/h
機械	機械設備	EHP	(オブジェクト個数)	3004	空調設備	個別空調器設備(EHP)	個(台)
機械	機械設備	全熱交換機	(オブジェクト個数)	3005	空調設備	全熱交換機	個(台)
機械	機械設備	パッケージ型空調機	(オブジェクト個数)	3006	空調設備	パッケージ型空調機	個(台)
機械	機械設備	ファンコイルユニット	(オブジェクト個数)	3007	空調設備	ファンコイルユニット	個(台)
機械	機械設備	冷却塔	(オブジェクト個数)	3008	空調設備	冷却塔	個(台)
機械	機械設備	空調用加湿器	(オブジェクト個数)	3012	空調設備	空調用加湿器	個(台)
機械	機械設備	空調用ポンプ	消費電力	3013	空調設備	空調用ポンプ	kW
機械	機械設備	排気設備	(オブジェクト個数)	3017	空調設備	排気設備	個(台)
機械	機械設備	配管類	長さ	3022	空調設備	配管類	m
給排水衛生	衛生器具	給水ポンプ	(オブジェクト個数)	4001	衛生設備	給水ポンプ	組
給排水衛生	衛生器具		容量	4003	衛生設備		ton
給排水衛生		排水ポンプ	消費電力	4005		排水ポンプ	kW
給排水衛生		給湯器	(オブジェクト個数)	4012	衛生設備	給湯器	個(台)
給排水衛生	衛生器具	温水洗浄便座	(オブジェクト個数)	4014	衛生設備	温水洗浄便座	個(台)
給排水衛生	配管	通気管	長さ	4016	衛生設備	通気管(通気方式)	m
給排水衛生	配管	給水管	長さ	4017	衛生設備	主給水管	m
給排水衛生	配管	排水管	き き	4018	衛生設備	主排水管	m
給排水衛生	衛生器具	給湯ポンプ	(オブジェクト個数)	4021	衛生設備	給湯ポンプ	個(台)
給排水衛生		給湯設備	(オブジェクト個数)	4026	衛生設備	給湯設備	個(台)
給排水衛生		汚水ポンプ	消費電力	4030	衛生設備	汚水ポンプ	kW
機械	機械設備	スプリンクラー設備	消費電力	5003	消防設備	スプリンクラー設備	kW
機械	機械設備	排煙設備	消費電力	5020	消防設備	排煙設備	kW
電気	電気設備	自家発電設備	定格出力	5027	消防設備	自家発電設備	kVA