

一般社団法人日本建設業連合会
建築生産委員会 設備部会

設備情報化専門部会

2017年度（平成29年度）
活動報告

2018年3月

目 次

- 1 活動概要
- 2 活動テーマ
- 3 活動成果
 - 3-1 WG1
 - 3-2 WG2
- 4 活動まとめ
 - 4-1 WG1
 - 4-2 WG2
- 5 謝辞
- 6 用語集

1. 活動概要

目的：

- 1) ゼネコンにおける建築設備分野の情報化に関する調査研究の実施
- 2) ゼネコン設備技術者にとって効率的な情報共有のあり方と共有化手法に関する提案を実施

実施概要：

- ・ 専門部会開催
2017年3月17日(金) 第1回専門部会開催
以降、月1回の開催を実施、2017年度計13回の開催
- ・ 活動テーマ
設備としての品質保証のために必要な各種検査
(中間検査、竣工検査)における効率化

1. 活 動 概 要

構成会社：

主査	焼山 誠	大林組	委員	小川 敦史	竹中工務店
副主査	中島 亨	フジタ		足立 文彦	東急建設
G L	鈴木 宏和	熊谷組		小野寺 和久	戸田建設
	定松 正樹	三井住友建設		西塚 仁	飛島建設
委員	渡邊 剛	安藤・ハザマ		福嶋 篤史	西松建設
	上堀 真	鹿島建設		鈴木 卓哉	前田建設工業
	野澤 亮一	鴻池組	オブザーバー	川延 直樹	五洋建設
	池田 紀生	佐藤工業	事務局	山口 成佳	日本建設業連合会
	堀山 剛	清水建設		高橋 敦子	日本建設業連合会
	金子 輝久	大成建設			

2. 活動テーマ

テーマ概要：

2017年度始めに各委員からテーマ提案

竣工前の多忙な時期に時間・人手が必要な
各種検査での検討を採択

「設備としての品質保証のために必要な各種検査
(主として、竣工検査)における効率化」

WGテーマ：

WG1：各種検査を効率的（人、時間を主）に実施する
方法と実現できるICT技術の調査

WG2：各種検査を効率的に行うためのBIMモデルの
使い方／在り方の検討他

3-1. WG1活動テーマ

WG1 テーマ概要：

各種検査を効率的（人、時間を主）に実施する方法と
実現できるICT技術の調査

- ①各種検査の方法／手法／手順／記録方法の再確認
- ②測定装置、ツール、タブレット端末等の調査

→①②を「建築設備の検査と最新ICT技術」に集約

- ③BAS／BEMS等のセンシング情報とローカル測定の活用範囲検討
- ④IoTセンシングの可能性検討とIoTを支える各種技術調査

→③④を「建築設備とIoTに関する調査」に集約

3-2.WG2活動テーマ

WG2テーマ概要：

各種検査を効率的に行うためのBIMモデルの使い方／
在り方の検討他

- ①設備機器BIM(3D)モデルに含むべき属性情報の再確認
- ②BIMモデル作成時に各種検査の効率化等に貢献できればよい内容の検討
- ③前年度のメーカーへの設備機器BIM(3D)モデル提供に関するアンケートの継続と深掘

4-1 WG1活動まとめ

① 建築設備の検査と最新ICT技術

- 検査記録のフォーマットは多種多様。必要な項目は検査単位でほぼ同じ
- タブレット端末で施工管理に利用できるシステムは既に複数存在
- 転記ミス等人為的な間違いを防止するためにも、測定装置から検査記録に直接データ転送することが有力な方法の1つ
BIMモデルの設備機器に検査項目が含まれるとより効率的な運用が可能
- 電気測定器メーカーで既に、管理システムと測定装置とのBLEによる連携は商品化済み（通信規格とも）測定データはクラウドで管理

4-1 WG1活動まとめ

- 進展させるためには、管理システムのソフトベンダーへの要望継続が不可欠
- 検査記録フォーマットを数種類に集約するか、日建連仕様を策定し統一化する。
- 測定機器メーカーが通信規格、通信コマンドを数種類に集約できれば、ソフトベンダーの開発期間を短縮できる。

4-1 WG1活動まとめ

② 建築設備とIoTに関する調査

- 工場へのIoTの適用例は多い。建築設備のBAS、BEMSへの適用例はほとんどない。
- IoTセンサーは数多く市販されているが、建築設備で使えるレベル（耐用年数等）には至っていない。
- 通信手段はBLEが多い。
- 無線であるため、省線化、設置場所の自由等効率化に寄与できる可能性が大きい。
- 複数メーカーのIoTセンサーでのシステム構築には、品質保証を含めSIが必要。

4-2 WG2活動まとめ

① 設備機器BIM(3D)モデルに含むべき属性情報の再確認

- ・ 当部会にて、作成済みの内容を再確認し、日建連HP上に公開済み（2017.4）
- ・ BLC設備部会に参加し、情報共有を実施

② BIMモデル作成時に各種検査の効率化等に貢献できればよい内容の検討

- ・ BIMモデルの正確性を担保されていることが重要
元データが正でなければ、いくらICT技術を駆使しても効率化は図れない。
- ・ 設備機器モデルがメーカーから提供されれば、正確性は格段に向上する。
→メーカーに作成を促す項目の1つ

4-2 WG2活動まとめ

③メーカーへの設備機器BIM(3D)モデル提供に関するアンケートの継続と深掘

- ・提供済みメーカーはまだまだ少ない。
- ・メーカーへの提供依頼が設計事務所、ゼネコンに加え、サブコンからも増加している。
- ・BIMの取組みが業界全体に確実に広がっているとの認識がメーカーに芽生え始めた。
- ・メリットがあると判断し、提供を開始したメーカーが他メーカーに提供を促す契機になっている。
- ・海外を中心にライブラリーサイトが増加。自社製品の認識度を上げる道具になりつつある。
- ・BLCの参加メーカーも増加中。
- ・業界、会社単位での要望が大きな力

5 謝辞

当報告を作成するに際し、

メーカー各社様およびベンダー各社様にアンケートおよびヒアリングで多大なるご協力をいただきました。

ここに記して、感謝の意を表します。

なお、社名の公表をご承諾いただきました会社様は、各WG報告に掲載いたしております。

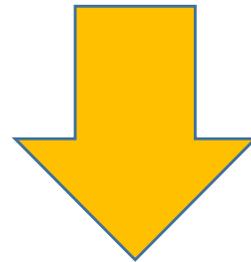
建築設備の検査と最新ICT技術 調査報告

目次

1. はじめに
2. 建築設備の調査項目（調査シート例）
3. 検査項目の共通性
4. スマートデバイスと計測器の連携のメリット
5. スマートデバイスアプリベンダーへの
計測器連携アンケート実施および結果
6. まとめ

1. はじめに

- 建築設備分野では、中間段階、完成段階で各種検査を実施
- 検査対象が多く、時間や労力が多く充てられる。
- 従来の紙媒体の検査では、人為的なミス(誤記入等)が発生する可能性がある。



- 電子小黒板等アプリの利用で、検査の時間短縮・信頼性向上、生産性向上が可能。
- そこで、本ワーキンググループは、建築設備の検査に主題とし、調査項目の洗い出し、これに用いる測定器とスマートフォンやタブレット端末アプリに代表されるICTツールとの連携によるメリットの検討、ICTツールの現状を調査することとした。

2. 建築設備の検査項目

サブコンが実施する検査内容を調査した。

この結果、以下がわかった。

各社は、独自の検査シートを有し、検査を実施している。

- 必ずしも請負元のシートに拘束されず下請けのシートを用いることも一般的。
- さらには、納入メーカーが実施する完成検査結果を代用することも一般的。
- 電気分野では、一般社団法人日本電設工業協会が作成した検査シートが存在する。
- 次紙に検査シートの例を挙げる

検査シート例(機械設備 ゼネコンA社:風量検査・温湿度検査)

工事名: _____										NO.		専門業者		
機械設備工事(1) 風量測定 検査記録シート										責任者	担当者	担当者		
検査年月日					天候:		気温: °C							
専門業者					記録者:									
	送風機形式	風量 m ³ /h	静圧 Pa	回転数 Hz(RPM)	電動機 KW	電圧 V	電流 A	送風温湿度		測定計器				
設計値								°C %						
測定値								°C %						
階	室名	吹出吸込 形式寸法	有効面積 m ²	測定風速 m/s	測定風量 m ³ /h	設計風量 m ³ /h	設計風速 m/s	判定						
				合計										
備考														
	不具合・不適合の内容			→	処置内容	処置日	確認者							
①														
②														
③														

工事名: _____										NO.		専門業者		
機械設備工事(2) 温湿度測定 検査記録シート										責任者	担当者	担当者		
検査年月日					天候:		気温: °C							
専門業者					記録者:									
	外気条件						送風温湿度		測定計器					
	DB °C	WB °C	RH %				°C %							
設計値							°C %							
測定値							°C %							
階	室名	測定値			設計値			判定						
		DB °C	WB °C	RH %	DB °C	WB °C	RH %							
備考														
	不具合・不適合の内容			→	処置内容	処置日	確認者							
①														
②														
③														

検査シート例(電気設備 ゼネコンA社:接地抵抗検査・高圧絶縁抵抗検査)

工事名: 電気設備工事(1) 接地抵抗測定試験		NO.	
		責任者	担当者
		担当者	担当者
検査記録シート			
検査年月日	天気:	気温:	°C
専門業者	記録者:		
接地種別	接地場所	測定値(Ω)	判定
			備考
第2種接地抵抗許容値(Ω)			
試験使用機器	種類	製造者名	型式
			製造番号
	不具合・不適合の内容	処置内容	処置日
①			確認者
②			
③			

工事名: 電気設備工事(2) 高圧関係絶縁抵抗測定試験		NO.						
		責任者	担当者					
		担当者	担当者					
検査記録シート								
検査年月日	天気:	気温:	°C					
専門業者	記録者:							
被測定区間	絶縁抵抗 (MΩ)						判定	備考
	線間			大地間				
	R-S	S-T	T-R	R-E	S-E	T-E		
機器	種別	容量(KVA)	台数(台)	絶縁抵抗(MΩ)			判定	備考
				P-E	S-E	P-S		
変圧器								
蓄電器								
引込口DS負荷側以下		母線高圧機器一括					判定	備考
試験使用機器	定格電圧/定格抵抗	製造者名	型式	製造番号				
	V/ MΩ							
	不具合・不適合の内容	処置内容	処置日	確認者				
①								
②								
③								

検査シート例(電気設備 日本電設工業協会:接地抵抗検査・高圧絶縁抵抗検査)

A 4 接地抵抗測定表		立会者		◎◎◎◎		試験係員		○○○○・△△△△		実施日		平成**年**月**日		天候		晴		温度		℃		湿度		
種類	用途	補助極		抵抗値 [Ω]	判定結果	種類	用途	補助極		抵抗値 [Ω]	判定													
		P	C					P	C															
判定基準												備考												
(1) A種 接地抵抗値: 10Ω以下であること。 (3) C種 接地抵抗値: 10Ω以下であること。												B種接地抵抗計算値												
(2) B種 接地抵抗値: 次項算出値以下であること。 (4) D種 接地抵抗値: 100Ω以下であること。												「Ω」 P 参照												
使用計器	品名	計器目盛	形式	製作所	製造番号	製造年	校正有効期限																	
	接地抵抗計	0 ~ 1000Ω		○○電機																				

A 8 高圧電路及び機器絶縁抵抗測定表		立会者		◎◎◎◎		試験係員		○○○○・△△△△		実施日		平成**年**月**日		天候		晴		温度		℃		湿度			
回路区分又は名称	測定範囲	絶縁抵抗値 [MΩ]							判定結果	備考															
		R-S	S-T	T-R	R-E	S-E	T-E	一括大地																	
判定基準												備考													
(1) 高圧電路 絶縁抵抗値 6MΩ以上であること。												※絶縁抵抗測定は、所内一括で測定してもよい。													
(2) 高圧ケーブル遮へい銅テープ 絶縁抵抗値 1MΩ以上であること。																									
使用計器	品名	計器目盛	形式	製作所	製造番号	製造年	校正有効期限																		
	絶縁抵抗計	1000V / 0 ~ 2000 [MΩ]		○○電機																					
	絶縁抵抗計	500V / 100 [MΩ]		○○電機																					

3. 検査項目の共通性

各社各様の調査シートが存在するが測定項目は共通している。

検査時に「何」を測定するか 下図に測定項目を再整理した。

熱源機器	運転電圧	運転電流	(起動電流)	凝縮圧力	蒸発圧力	冷水入口温度	冷水出口温度	冷水流量	熱量	冷却水入口温度	冷却水出口温度	冷却水流量	異音・振動	機器据付状況	
PAC空調機	運転電圧	高圧	低圧	吸込温度	吹出温度	防振状況室外機	防振状況室内機	結露状況	加湿器運転	ドレン排水	系統運転	フィルタ点検	特殊モード確認	機器据付状況	
ファンコイル	運転電圧	風量切り換え	温風冷風確認	防振状況	結露状況	ドレン排水	フィルタ点検	機器据付状況							
全熱交換機	運転電圧	外気風量	外気温度	外気湿度	給気温度	給気湿度	還気風量	還気湿度	全熱交換効率	異音・振動	機器据付状況				
空調機	運転電圧	給気ダクト寸法	給気ダクト面積	給気平均風速	給気測定風量	外気ダクト寸法	外気ダクト面積	外気平均風速	外気測定風量	外気設計風量	最大冷水流量	設計冷水流量	最大温水流量	設計温水流量	異音・振動
	ベルトの張り具合	トラップ排水状況	フィルター確認	機器据付状況											
送排風機	運転電圧	ダクト寸法	ダクト面積	平均風速	測定風量	設計風量									
ポンプ	運転電圧	運転電流	(起動電流)	全揚程	吐出圧	吸込圧	性能曲線より流用	設計流量	異音・振動	防振状況	フレキ取り付け状況	ボルトの向き・芯ずれ	グランド締め付け	巣トレーナ清掃状況	機器据付状況
風量測定	制気口No.	取り付け状況	形式サイズ	有効面積	測定風速(平均)	設計風量									
法的還気風量測定	器具名	取り付け状況	形式サイズ	有効面積	測定風速(平均)	設計風量	給気口有無								
排煙機風量測定	排煙口No.	有効面積	測定風速(平均)	手動解放装置による排煙口解放	複数排煙口の同時解放	排煙機	排煙出口有効面積	風速測定(平均)	流量測定	予備電源切替					
温湿度測定	温度	湿度	設計条件												
騒音測定	測定値	暗騒音													
電気関連	接地抵抗	絶縁抵抗	電圧	照度											
機器据付状態															

測定項目色分け

電圧・電流・抵抗	圧力(インサート)	温・湿度	流量・流速	長さ	風量	音圧	熱量	目視・書類調査等
----------	-----------	------	-------	----	----	----	----	----------

3. 1 測定項目と計測器の対応

検査に用いられる測定器を下表にまとめた。ハンディータイプの測定器があるものには表中○を印した。

電圧・電流・抵抗	電圧		電流		接地抵抗・絶縁抵抗	
	電圧計	○	電流計	○	抵抗計	○
圧力(インサート)	圧力					
	圧力計	○				
温・湿度	温度		湿度			
	温度計	○	湿度計	○		
流量・流速	流量(液体)		流量(気体)			
	超音波流量計	○	風速計	○		
長さ	長さ		面積			
	距離計 メジャー	○	距離計 メジャー	○		
風量	風量					
	風量計	○				
音圧	音圧		暗騒音			
	騒音計	○	騒音計	○		
熱量	熱量					
	計算値					
長さ	各種項目					
	目視 設計図書					

3. 2検査に用いる代表的な測定器

検査に用いる代表的な測定器の例を以下に示す。

一部の測定器は、無線(BlueTooth等)にてスマートフォンやタブレット端末上の専用アプリにデータを送信することが可能。しかし、ほとんどの測定器は、内部メモリへのデータ蓄積後、有線ケーブルにてパソコンにデータを格納する方式が主流である。



アネモメータ
(温度・相対湿度・風速)
カノマックス



風量計
コナー札幌



微差圧計
Tseto

3. 2検査に用いる代表的な測定器



液体用超音波流量計
GEセンシング



振動計
リオン



騒音計
リオン



照度計
日置電機



電圧計・クランプ電流計
日置電機



絶縁抵抗計
日置電機

4. 検査時のスマートデバイスと計測器の連携のメリット

建築設備の検査時に計測機とスマートデバイスアプリとの連携することにより、

- ①検査業務の時間短縮
- ②検査業務に係る人員削減
- ③測定データの誤記入の防止
- ④データの改ざん防止
- ⑤検査記録の一元管理

することが出来、検査業務効率の改善に大きく寄与するものと期待される。

スマートデバイスと計測器の連携例



日置電機社製照度計FT3425

1. スマートデバイス上に図面の取り込み(図面の撮影または、CADデータ画像ファイル)
2. 図面の任意のポイントに測定点を設定。
3. 選択したポイントに、照度計からの測定データ転送(照度計ホールドボタン)
4. 選択したポイントに測定値が表示される。
5. レポート作成(図面上の照度測定値表示、CSVファイル)

5. スマートデバイスアプリベンダーへの計測器連携に関するアンケート実施

計測器とスマートデバイスの連携は、検査で業務改善をもたらすことが期待できる。

国内で電子小黒板や業務支援アプリを開発しているベンダーに対し、「スマートデバイスアプリと計測器連携に関するアンケート」を実施した。アンケートへの協力を要請したアプリベンダーは、下記の11社とした。

No.	メーカー	アプリ名	アプリ種別
1	(株)ルクレ	蔵衛門工事黒板	電子小黒板
2	(株)現場サポート	現場Office	〃
3	(株)建設システム	SiteBox 出来形・品質・写真	〃
4	ダットジャパン(株)	現場DEカメラPRO	〃
5	福井コンピュータ(株)	現場端末システム(FrendField)	〃
6	(株)アウトソーシングテクノロジー	写達 for iPad	〃
7	(株)リコー	SnapChamber電子小黒板アプリ	〃
8	(株)レゴリス	スパイダープラス	業務支援アプリ
9	和田特機(株)	建設業向け 業務支援タブレットアプリ	〃
10	(株)OKIデータ・インフォテック	テリオクラウド(デジタル図面活用)	〃
11	(株)YSLソリューション	CheX	〃

5. 1 アンケート設問

アンケートの主旨は、アプリと計測器との連携の状況を確認することし、下記に示す

6項目の設問とした。

Q1: 貴社アプリ『 アプリ名 』と計測器との連携に関しお尋ねします。

連携済み。 連携を検討中。 連携予定はない。

Q2: Q1で「連携済み」を回答の場合、下記の問にお答えください。

既に公開(市販)している。 個別で対応している。(オーダーメイド)

Q3: Q1で「連携を検討中」に回答の場合、公開時期をお教えてください。

() 頃を予定している。 未定

Q4: Q1で「連携予定はない」を選択した場合にご回答ください。(複数回答可)

市場規模が不明で、様子見の状態であるため。

スマートデバイスの通信機能、測定器の通信機能を利用すれば開発は容易であると判断しているため。

その他

Q5: Q1で「連携済み。連携を検討中。」を回答した場合、以下の質問にご回答ください。

(1) 連携の対象(候補)となる測定器をご回答ください。

温度計 湿度計 圧力計 風速計 風量計 照度計

電圧計 電流計 その他の測定器()

(2) スマートデバイスと計測器とのデータ通信の方式について質問します。

WiFi Blue Tooth LPWA 有線(USBケーブルなど)

(3) 開発(開発中、検討中も含む)に至った経緯をお教えてください。

社内での開発会議等による発案による開発。 顧客の要請による開発。

測定器メーカーからの要請による開発。 業界団体等からの要望・要請による開発。

Q6: 計測器との連携に関し日建連にご意見・ご要望があれば自由にご記入ください。

5. 2アンケート結果要旨

アンケートを実施した11社のうち8社より回答があった。

回答要旨は以下である。

- 連携状態の回答は、2社が連携済み。5社が連携を検討中、残り1社が連携予定なしの回答を得た。
- 連携済の2社のうち、1社が既に公開(市販済)している。残り1社は、公開(市販)はしていないが、個別で対応しているとの回答を得た。
- 連携を検討中5社のうち1社は、既に個別対応中の状態(公開時期2018年4月)にある。また、回答は無記入であったが、もう1社も個別対応中(公開時期2018年前半)である。
- 連携の予定はないと回答があった1社は、市場規模が不明・様子見の状態であること、スマートデバイスの通信機能・測定器の通信機能を利用すれば開発は容易であると判断しているためと回答している。
- 計測項目については、重複はあるが温度計3社、湿度計2社、圧力計2社、風速計3社、風量計4社、照度計4社、電圧計3社、電流計3社、その他5社の回答があった。
- 通信手段では、WiFiは5社、Bluetoothは6社、有線は2社となり、LPWAへの回答はなかった。
- 開発の経緯では、顧客からの要請が最も多く、6社からの回答、次いで社内開発会議等によるものが5社、業界団体等からの要望・要請によるものが1社であった。
- 自由回答では
 - 顧客より照会があり計測器との連携必要性、生鮮性向上はアプリベンダー側も認識している。
 - 連携のレベル等明確にしてほしい。
 - 日建連より検査項目内容等規格を統一してほしい。
 - 開発は、採算割れする可能性がある。(想定される使用頻度を明らかにしてほしい)
 - 計測器との連携を認知させる場を設けてほしい。

6 まとめ

建築設備の検査時の合理化・生産性向上を最終目的とし、検査の方法・手法・手順の再確認、測定機器・タブレット端末の利用等を調査した。

結果として以下のことがわかった。

- 検査の方法・手法・手順は、各社ほぼ同一のプロセスを経て最終報告がなされることが分かった。しかし、**調査シートは各社各様のフォーマット**を有している。検査報告書を作成する場合、サブコンのフォーマットを用いる場合、さらには、メーカーのフォーマットを用いる場合があり、ケースバイケースであることが分かった。
- 調査の生産性向上には、従来手作業が多かった調査業務に最新の**ICT技術を活用することが解決策**の一つと思われる。現在のところ計測器はスマートデバイスとの連携が始まりだした状態にあり、用いることが出来るアプリ、測定器の数は非常に少ない現状を認識した。

- 今後のスマートデバイスと計測器の連携に当たっては、アプリ開発ベンダーに使いやすいアプリの開発と早期完成を期待したいと考えるが、上流に位置するゼネコン・サブコンから**連携アプリ開発の要請**やベンダーが開発しやすくなるよう**検査シートの統一**の必要性を感じた。
- また、現在のところ計測器は無線通信に対応していないものが多いが、計測器に安価な通信チップを追加することにより無線によるデータ通信が可能となるため通信機能を有した測定器の早期登場を期待したい。
ここで、通信手順・コマンドが各社まちまちだと、アプリ開発ベンダーから見て、異なる計測器メーカーへの対応の工数が増えるため、**計測器メーカー間で統一規格**を制定し、アプリ開発業者が短期に開発が進む環境の早期登場を期待したい。

建築設備とIoTに関する調査報告

目次

1. はじめに
2. IoT技術の調査
3. BAS/BEMSとローカル測定
4. まとめ

1. はじめに

最新の技術動向としてビッグデータ、AI技術の活用が挙げられる。

建設領域では安全性・生産性向上のため業界をあげICT技術活用に取り組んでいる。

これとは別にIoT技術(すべての物がインターネットにつながり有効に活用される)が最新の技術となっている。

IoT技術を建築設備領域にあてはめると、空間の状態監視、設備制御がまず先に考えられる。

そこで、2017年度の活動の一つとして、IoT技術調査と現在のビル管理・制御との関係を調査することとした。

2. IoT技術の調査

建築設備領域にIoT技術を適用する際に、

①通信技術

②IoTデバイス技術

③管理・制御技術

の3項目が構成する技術の基本要素と考えられる。

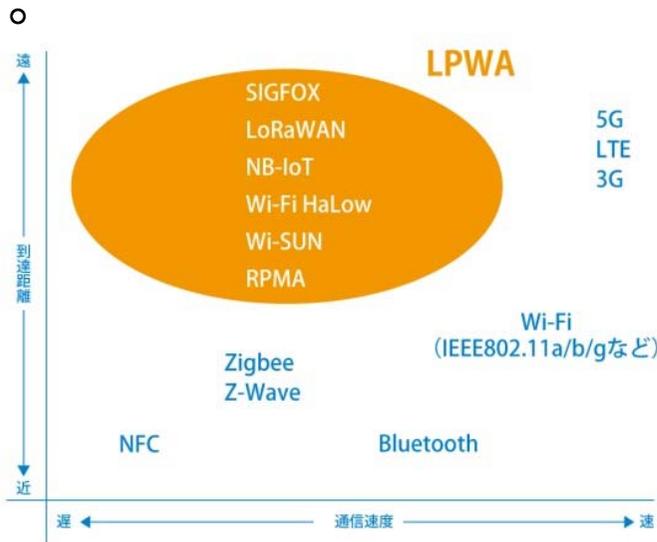
そこで各々の要素を調査することとした。

2. 1 通信技術

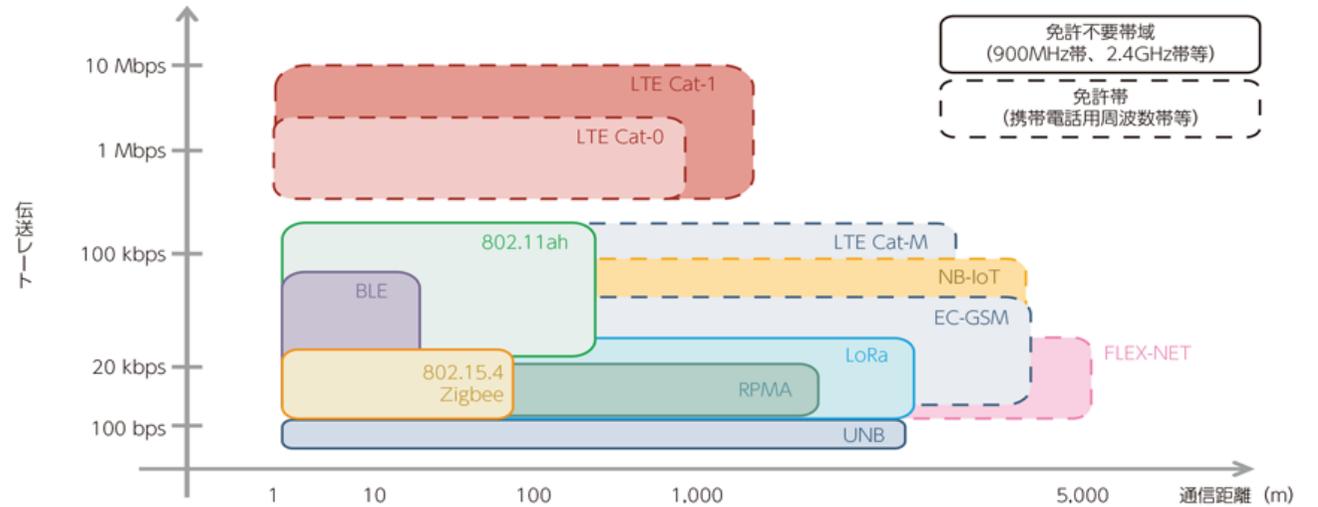
物からインターネットに接続を行う場合、有線や無線が接続形態として考えられる。有線での接続は、接続線敷設のためのスペースや人手が必要となるため、無線を用いることが将来一般的な手段になると考えられる。そこで、無線通信の形態を調査することとした。

- 通信事業者が用いている3G、LTE、5Gは、音声通信・データ通信等に広く用いられおり、高速通信・遠距離通信(数km程度)が可能である。
- データ通信に用いられるWiFiは、高速通信が可能であるが、通信距離は、数100m程度である。BLEに関しては、高速通信の観点では、WiFiに劣り通信距離は数10m程度である。
- 一方、IoTに向くといわれているLPWAやZigbeeは、通信速度は遅いが、通信距離は、LPWAで数キロメートルから数十キロメートル、Zigbeeでは、数十メートルとなってい

2. 1 通信技術(各種通信技術の特徴:通信速度・通信距離)



通信方式と通信距離・通信速度(1)



通信方式と通信距離・通信速度(2)

名称	SIGFOX	LoRaWAN	NB-IoT
推進団体・企業	SIGFOX	LoRa Alliance	3GPP
電波免許	不要	不要	要
利用周波数帯域	Sub-GHz帯	Sub-GHz帯	LTE帯域
通信速度	約100bps	約250bps	約100kbps
最大通信距離	50km程度	15km程度	20km程度

LPWAの分類と特徴

2. 2 IoTデバイスの調査

建築設備領域で使用可能なIoTデバイスを調査した。調査はインターネットを用い、大手通信業者（NTTドコモ、au、Softbank）、および入手可能なIoTデバイスをキーワードにし検索を行った。

(1) NTTドコモ

Things Cloudという名称で、オープンAPIや認定Agentを活用したデータの収集をはじめ、クラウドサービスを核としたサービスを提供している。

ここで紹介されている末端の機器は、通信端末やシングルボードコンピュータが主で、これらに顧客が必要とするセンサーやデバイスをオーダーメイドにより組み込む必要がある。

(1)NTTドコモ



オープンAPIや認定Agentを活用して、あらゆるデバイスのデータを収集



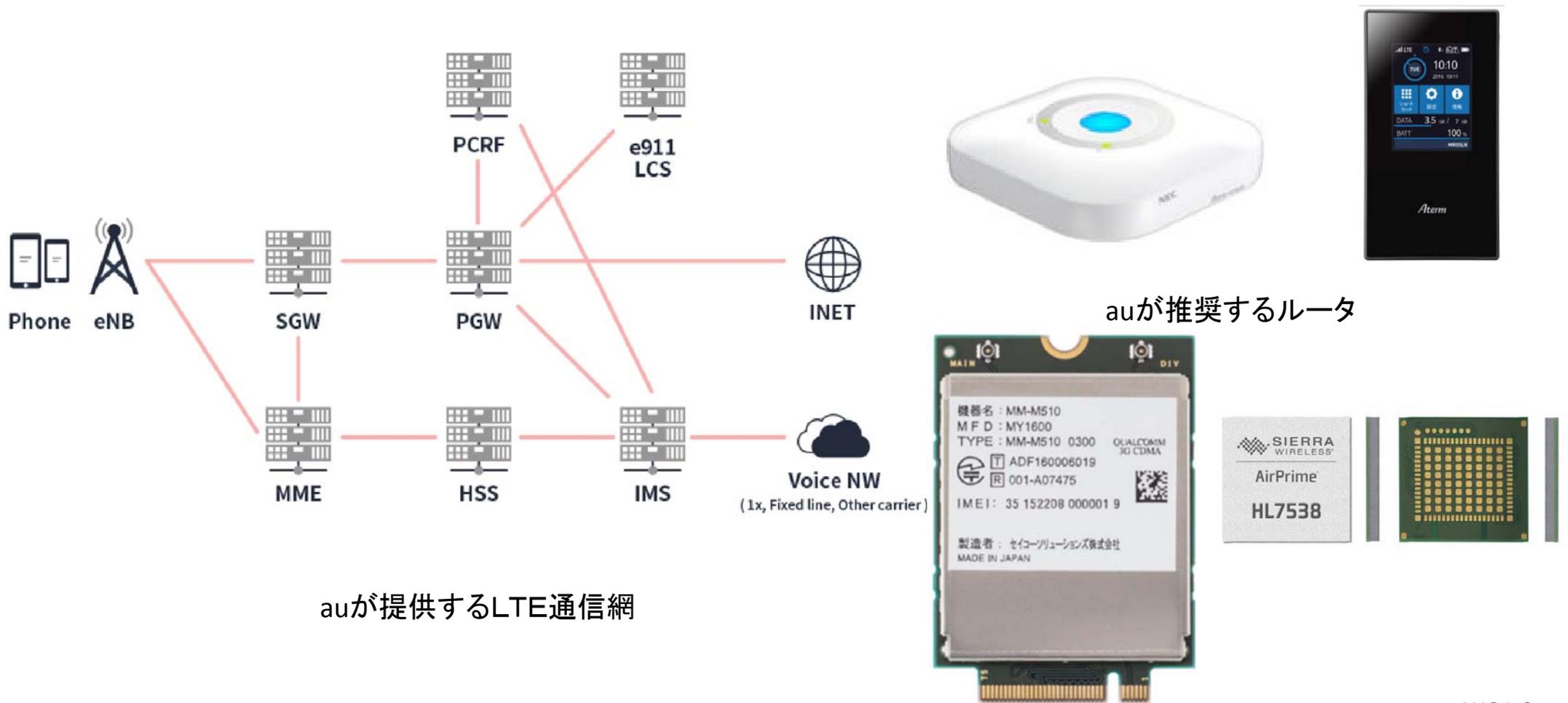
Things Cloud



(2) au

auが提供するIoTは、通信サービスである。

auが推奨する通信アダプタ以降のマイコン・センサーの組み込みを行う必要がある。



(2) au

auが提供する家庭向けIoTサービスでは、下記に示す7のセンサーやコントロールデバイスがある。



ネットワークカメラ 01

カメラを設置した場所の様子を、音声つきの映像としてアプリでリアルタイムに確認できる。

10,800円/台

[詳しく >](#)



マルチセンサー 01

窓、ドア、引き出し等に設置することで、開閉状態を確認できる。温度・湿度・照度などもわかる。

3,800円/台

[詳しく >](#)



開閉センサー 01

窓、ドア、引き出し等に設置することで、開閉状態を確認できる。

3,000円/台

[詳しく >](#)



鍵 開閉状況 センサー 01

玄関ドアサムターンに設置することで、玄関ドアの施錠状況を確認できる。

8,800円/台

[詳しく >](#)



マルチセンサー 02

人やペットが動くと反応する。温度・湿度・照度もわかる。

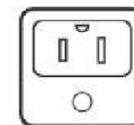
5,300円/台

[詳しく >](#)



赤外線リモコン

2017年秋以降
発売予定



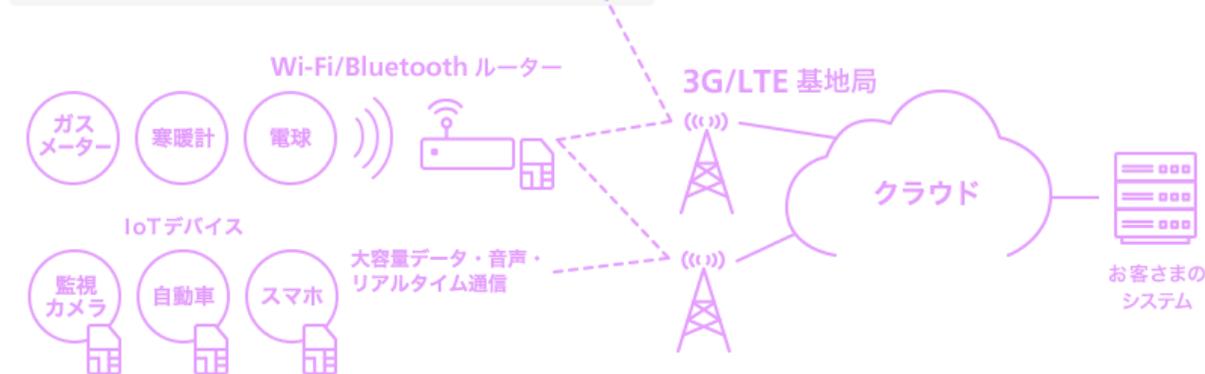
スマートプラグ

2017年秋以降
発売予定

(3) Softbank

SBが提供するIoTは、通信サービスが基本となる。

SBが推奨する通信アダプタ以降は、マイコンやセンサーの組み込みが必要となる。



Softbankが推奨する通信モジュール・ルータ・デバイス

(4) インターネットによるIoTデバイス調査

大手通信業者を検索した結果、通信サービスの提供が主で、IoTデバイスやセンサーは個別対応で組み込むことが分かった。ここでは、インターネット上にあるIoTに関わる情報を検索した。検索に当たっては、情報が無線で電送できること(インターネット接続は不問とする。)、IoTモジュール、AIスピーカ等をキーワードに検索を行った。

検索結果(巻末に全検索結果30件を示す。)は

- ①通通信モジュール(センサー類はモジュールの専用ポートに接続)、
- ②家庭内で使われるデバイス(スマホ・タブレット等を表示器・コントローラとして利用)するが主で、建築設備で用いることが出来る通信機能を内蔵したセンサーやアクチュエータ類は存在しないことがわかった。

(4) インターネットによるIoTデバイス調査結果例



メーカー: NECプラットフォームズ
名称: 無線通信モジュール
測定項目: UART接続可能機器
通信手段: IEEE802.15.4g

通信モジュール



メーカー: SONY
名称: MESHシリーズ
測定項目: LED(点灯)ボタン、人感センサ、
温湿度、照度、GPIO接続可能
通信手段: BLE

センサー



メーカー: CUSTOM
名称: HLT-100BT
測定項目: 温度、湿度、照度
通信手段: BLE

センサー



メーカー: GOOGLE
名称: HOME NEST

センサー・コントローラ(Aiスピーカ)

3. BAS・BEMSとローカル制御

ビルディングオートメーション(BAS)、ビルディングエネルギー管理システム(BEMS)では、通常、特定少数の温湿度等の情報をもとに設備機器が運転される。特別な場合を除き、設備機器の最終調整・検査は、建物内部が無負荷の状態で行われる。

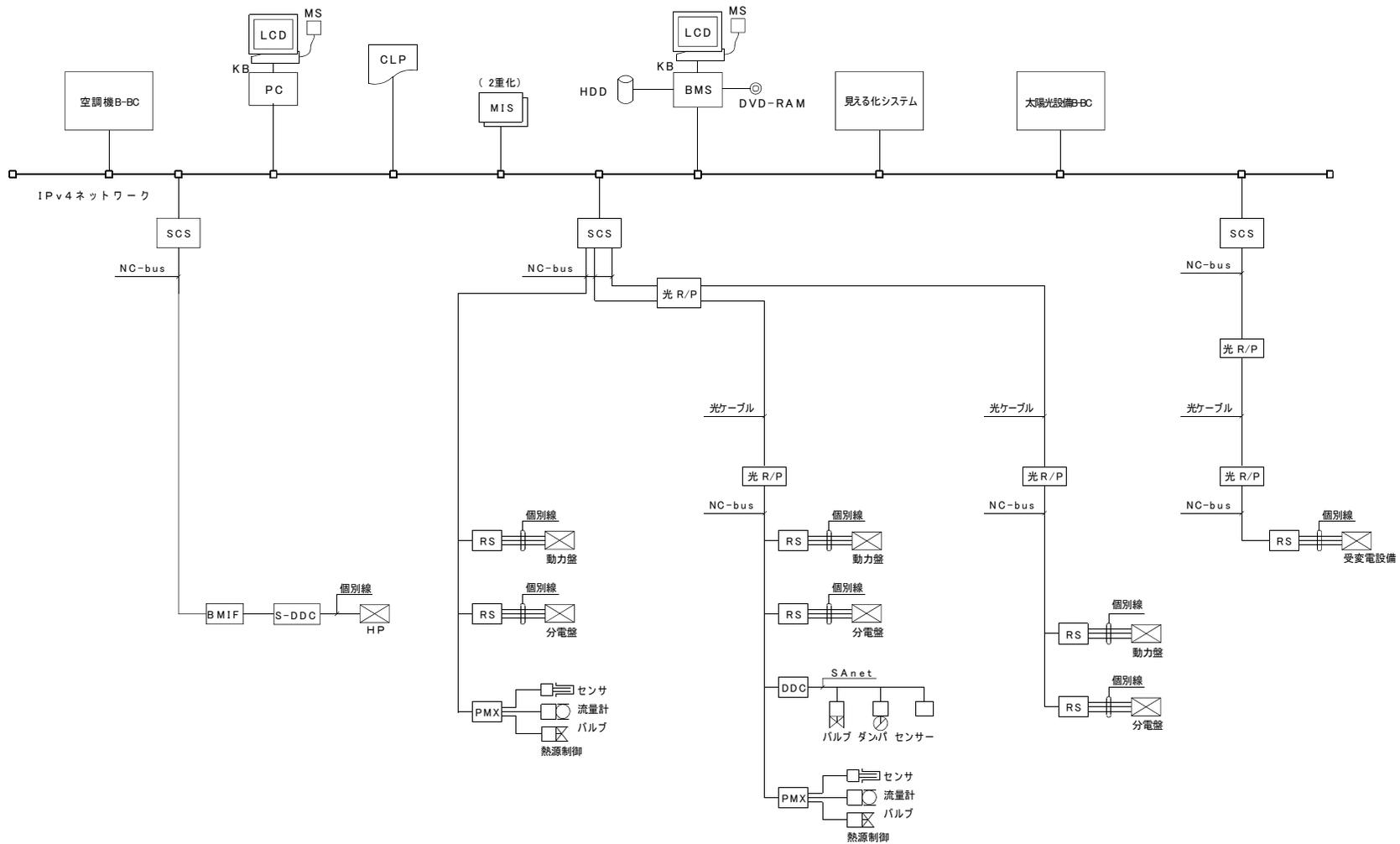
運用開始後は、最終調整時とは室内の状態が異なる場合があり、制御ポイント位置の変更や、多点制御ポイントのデータをもとにした調整・制御が必要となる。

この場合、IoT技術の活用は有効となるが、現在この実例は存在しない。

そこで、現在のBAS、BEMSシステムを基に、将来像を予測した。

3. BAS・BEMSとローカル制御(現状)

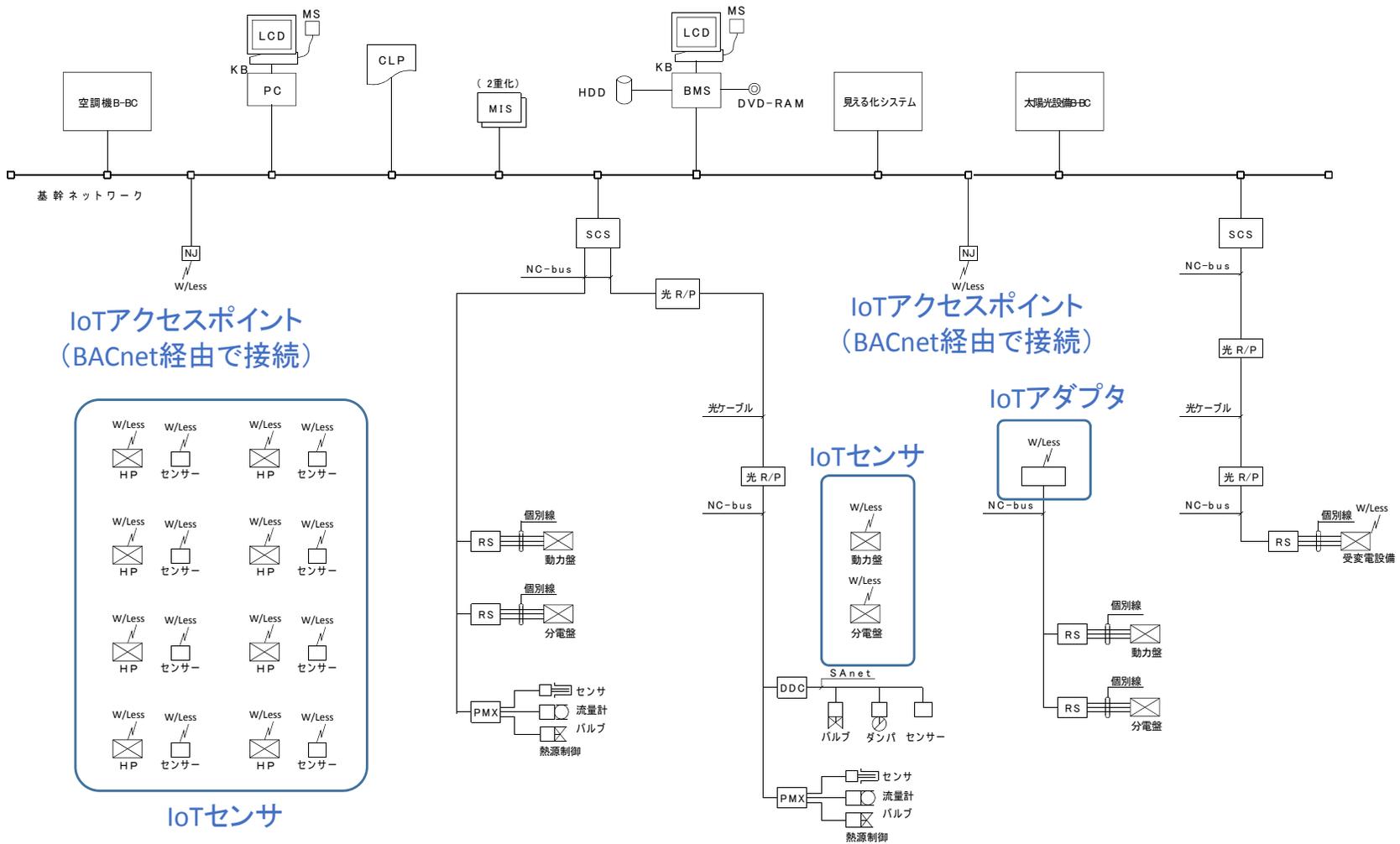
制御システムは、基本的に一つの通信プロトコルで構成。通信プロトコルが混在する場合BACnet(統一プロトコル)にてシステムを構成する。



一般的なビル監視・制御システム(BAS/BEMS)

3. BAS・BEMSとローカル制御 (IoT混在)

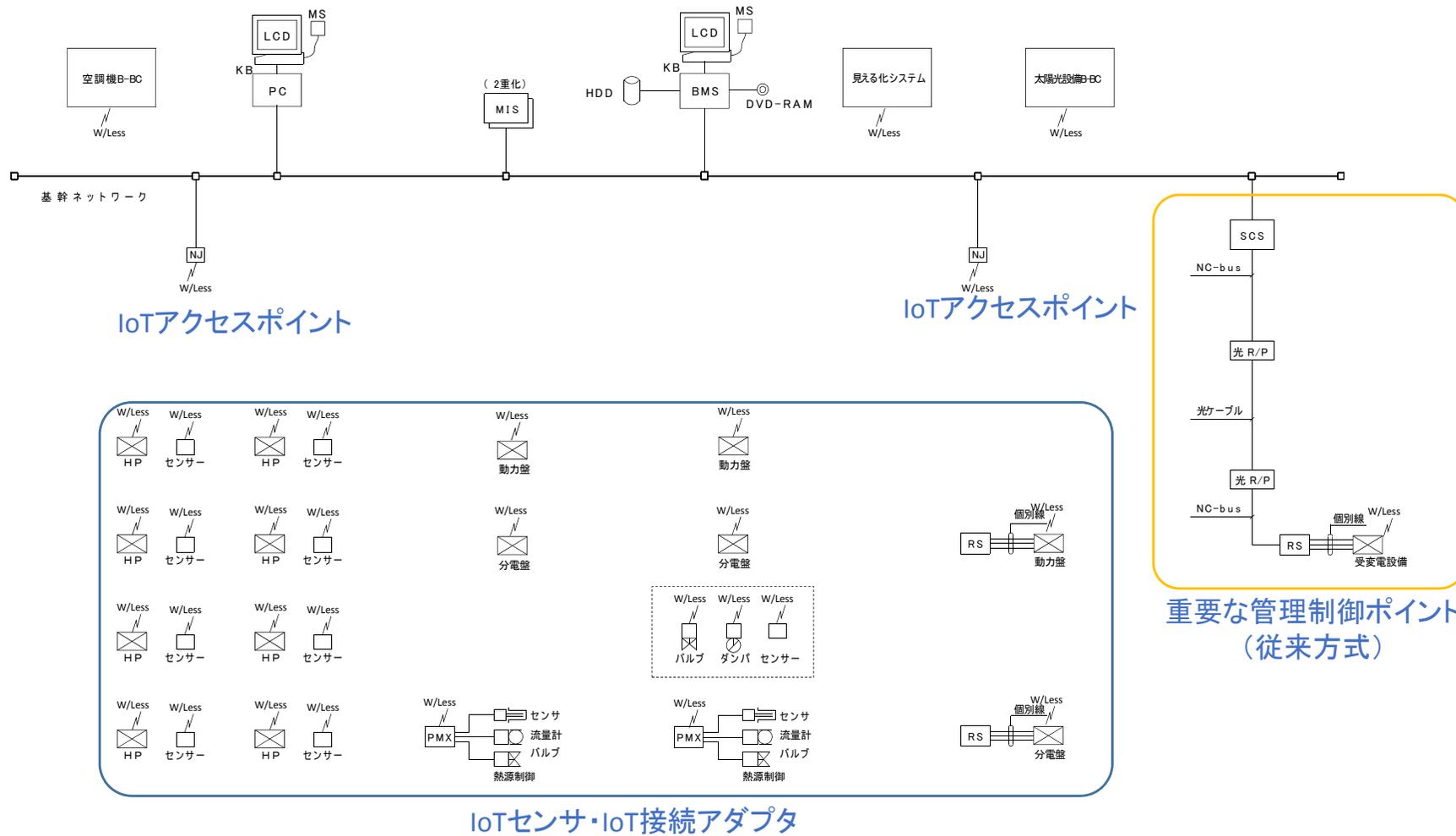
一部センサーがIoTデバイスに置き換わる。IoTセンサーの情報はIoTアクセスポイントよりBACnetを経由しメイン制御システムに情報が取り込まれる。



一部IoTを用いた監視・制御システム(予測像:モニタリング、自律システムはIoT(無線通信またはインターネット回線)に移行)

3. BAS・BEMSとローカル制御 (IoT)

重要な制御管理ポイントを除き、IoTセンサーに移行。



IoTを用いた監視・制御システム (予測像: 最も重要な管理ポイント以外IoTに移行)

4. まとめ

IoT関連技術の調査をおこなった。この結果、

- 大手通信業者はIoT技術をすでに製造領域に提供している。
- しかしながら、建築設備の監視・制御への適用はほとんど無いことがわかった。

IoT関連デバイスのインターネット調査を行った。この結果、

- 通信分野のIoTモジュールやデバイスは数多く存在することが分かった。
- 室内温度測定等に用いることのできるセンサーは多く存在することも分かったが通信手段はBLEでスマートデバイスを前提にシステムが考えられており家庭で用いることは可能であるが、建築設備に直接用いることのできるセンサー類は現在のところ存在しないことも分かった。

建築設備領域でのIoT技術の適用は、配線省略等、施工時の生産性向上も期待できる。また、建築設備領域のIoT技術はデータセンターでのデータの一括管理やビッグデータの一部としての利用も考えられる。

これらの理由より今後技術発展の推移を注視したい領域の技術である

WG2：属性情報の再確認

目次：

1. 実施内容
2. 日建連HPへの公開内容（2017.4.12）

1. 実施内容

- BIMライブラリーコンソーシアム（日建連：特別会員）の設備部会およびWG（Stem/BE-ridge）に随時参加
- 日建連HPにて、設備情報化専門部会として取りまとめた「機器分類毎の仕様属性項目選択リスト（案）」を公開

2. 日建連HPへの公開内容

2017.04.12

● 「機器分類毎の仕様属性項目選択リスト(案)」を公開しました

建築生産委員会設備部会設備情報化専門部会では、BIM推進に際し、設備機器3Dモデルが持つべき形態情報および属性情報について、複数年度にわたり検討を行ってきました。

その活動の一つとして、C-CADEC(建設業振興基金)と共同し、設備機器メーカーに対して、Stem仕様による設備機器3Dモデルの作成および提供を促しました。さらに当専門部会では、Stemで提示された属性情報を、メーカー視点ではなくゼネコン設備の視点からも見直しを行いました。具体的には、幾つかの設備機器の属性情報について、追加、削除、修正すべき項目を洗い出し、業務上必須の項目、推奨(あった方がより良い)する項目を一覧表にまとめました。

平成28年度から、Stemの仕様策定業務が建築保全センターのBIMライブラリーコンソーシアム(以下、BLO)に継承されました。当会はBLOに特別会員として参加するとともに、専門部会はStem仕様策定WGに参加しており、ゼネコン設備が求める属性情報の一覧表をWGに提示しました。

平成28年度の活動報告書の公開にあわせて、BLOに提示した属性情報一覧表を公開することに致しました。本資料がBIMライブラリー整備を推進するための一助となれば幸いです。

WG2 : BIMモデルとの連携技術

目次 :

1. 調査目的と内容
2. 利用可能技術
3. BIMモデルの役割と条件

1. 調査目的と内容

- ・ 作成されたBIMモデルの利用先の中の1つとして、各種検査が考えられる。
- ・ BIMモデルは3D形状と属性情報を持っているため、3D形状のみ、属性情報のみ、両者と3通りの使い分けが可能である。
- ・ BIMモデルが3Dであるという特長に注目して、調査を行った。

2. 利用可能技術 (URLで資料とリンク)

- VR/AR/MR
 - GyroEYE Holo(インフォマティクス) MR/AR
 - VRiel (大林組) VR
 - 埋設配管 (清水建設) AR
- SLAM(自己位置の推定と周辺のマッピング同時実施)
 - スリーブ検査 (三井住友建設)
- UAV (ドローン)
 - 風量測定 (新菱冷熱工業)
 - トレンチ内点検 (三菱地所)
- 点群データ
 - Infipoints (エリジオン)
- 全天球画像
 - THETA (RICOH)
- その他



出典：インフォマティクス
パンフレット



出典：新菱冷熱工業HP

3. BIMモデルの役割と条件

- BIMモデルを各種検査のユーザーインターフェースとして利用できる可能性は大きい。
- 現場利用には、BIMモデル（属性情報含む）が正であることの担保が最低条件
- BIMモデル（属性情報含む）が正しければ、その情報を使って、検査記録シートへの対象機器等の自動転記の実現性は高い。
- BIMモデルに設備機器メーカーから提供された正しい機器オブジェクトが含まれていれば、さらに正確性は向上する。

WG2：設備機器メーカーの動向

目次：

1. 調査目的と内容
2. アンケート概要
3. アンケート先
4. アンケート結果
5. アンケートまとめ
6. メーカーヒアリング結果
7. 謝辞

1. 調査目的と内容

- 過去2回、設備機器メーカーに3D形状情報を中心にBIMデータの提供に関するアンケートを実施
- 当時の結果では、設備機器メーカー各社はBIMへの期待も持っているが、実際にBIMデータ提供に関して、積極的に行っているメーカーは少数
- 最近のBIMの進展に対し、メーカーにどのような変化があるのかを定点観測を兼ねて調査

2. アンケート概要

- ・ 2015年度および2016年度に行ったメーカーに対する アンケート項目の拡充
- ・ 新たなアンケート先として、**設備部材メーカーや電気設備メーカー**（盤類、発電機等）を追加
- ・ **定点観測**として、2015年度および2016年度に実施したメーカーへのアンケート再実施

3. アンケート先

- 2015年度、2016年度で累計**75社**にアンケート送付、67社から回答（回答数としては101）
（機器単位で1回答としたため、回答総数はメーカー数より多い）
- 2017年度は、新たに継手類、バルブ、発電機等のメーカーにもアンケートを実施
- 過去2年分合わせて**159社**にアンケート配布、96社から回答（回答数は116）

3.アンケート先

- ・ 回答を得られた機器ごとの回答数を下記に示す。

(アンケートを新規に行った設備機器メーカーに着色)

機器	回答数
ヒートポンプPAC(ビルマル)	5
ファンコイルユニット	1
空調機AHU	1
ターボ冷凍機	3
チラー(空冷)	2
GHP	2
PMAC	0
ボイラー	2
冷温水発生機	2
冷却塔	2
プレート熱交	3
全熱交換器	2
送風機・換気扇	2
制気口・排煙口・VAV	3
ポンプユニット給水装置	2
コンプレッサ	1
エコキュート	3
電気温水器	1
給湯器	1
ガスコンロ	0
浄化槽・合併処理槽	5
製缶類・貯湯槽	5
加湿器	1
パネルヒーター・コンベクタ	3

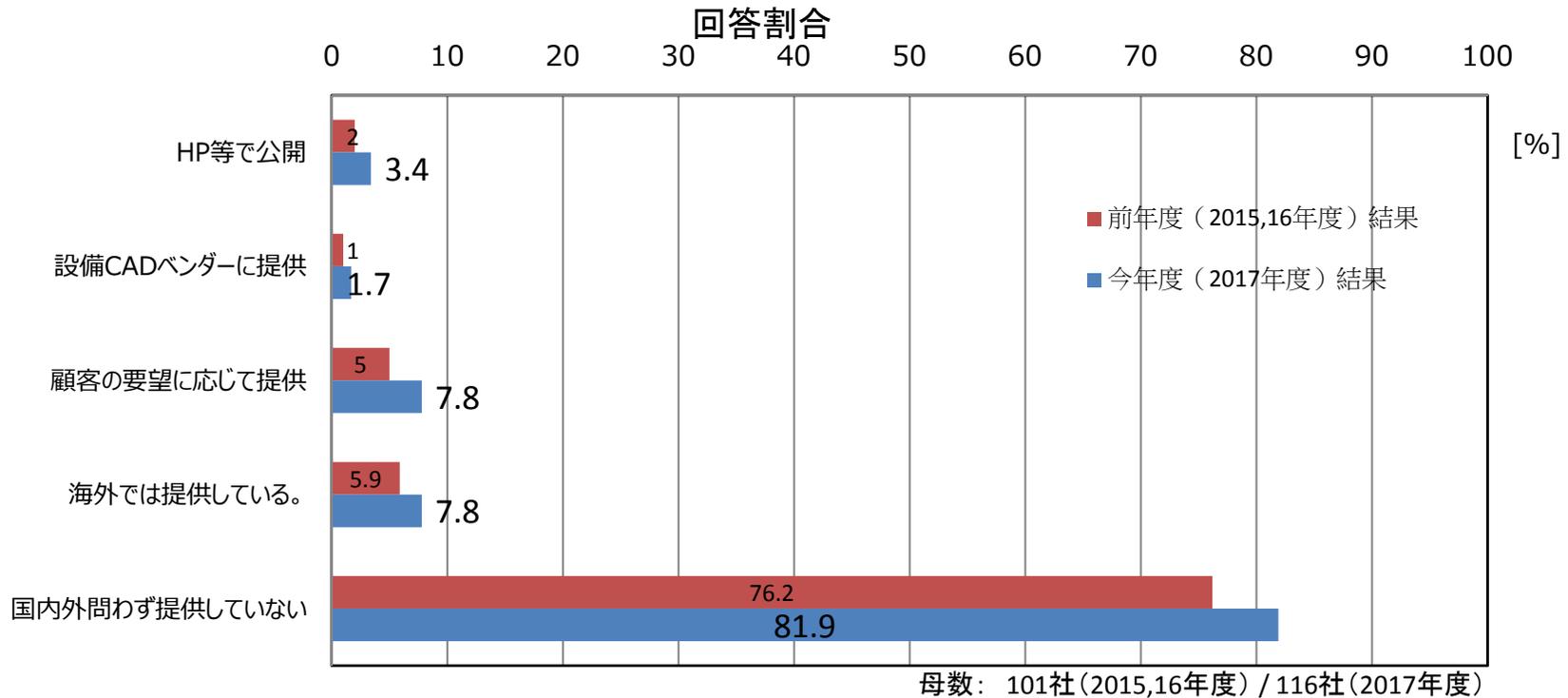
機器	回答数
濾過設備	3
バルブ	3
継手類	4
集合管継手	3
アラーム弁・SPヘッド	1
特殊継手	1
柵類	2
量水器	1
連結送水管・消火栓	1
水槽	6
GT	2
発電機	3
盤類・キュービクル	4
照明器具	7
配線器具	1
インターホン	2
自火報	4
セキュリティ	0
中央監視・制御盤	1
放送・AV設備	3
エレベータ・エスカレータ	5
機械式駐車場	3
厨房機器	3
医療機器	1

4. アンケート結果

注意事項

- ・ 2015年度、2016年度、2017年度では、アンケート回答数が異なるため、基本、比率でグラフ表示（数はグラフ下に記載）
- ・ 年度毎に、アンケート会社が増えているために、例えば、対応できるメーカー数が同じ場合、比率としては、前年度比で減となる

設問1 設備機器BIM(3D)データの提供方法(複数回答)

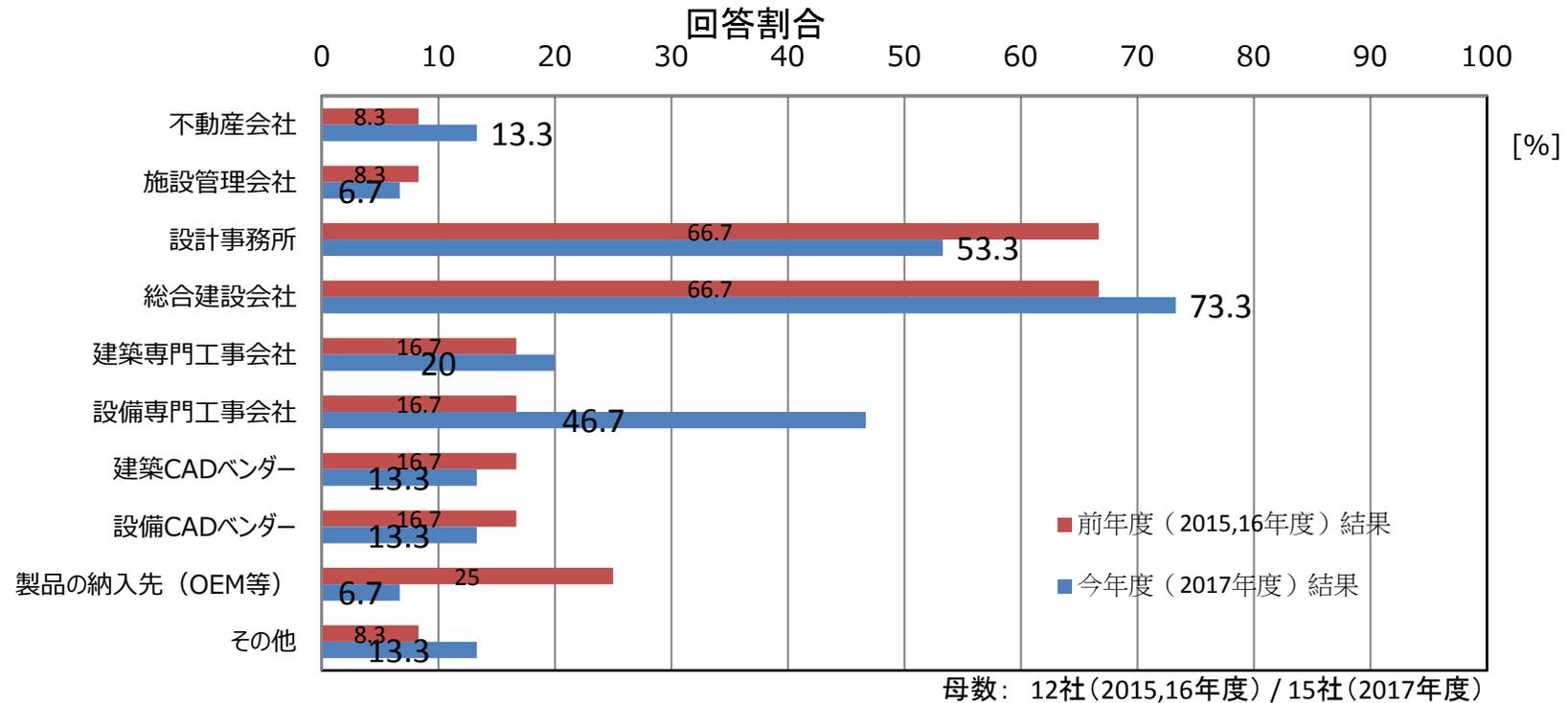


回答を得た116社のうち、**12社(10.3%)**が国内に対して何らかの方法で設備機器BIM(3D)データを提供している。

国内外を問わず提供していないと回答したメーカーは97社の81.9%であり、前年度の76.2%と比較し「提供しない」の割合は増加している。

HP等で公開しているメーカーのうち、**衛生設備機器メーカー、照明器具メーカーの2社が最多で1,600点**公開している。

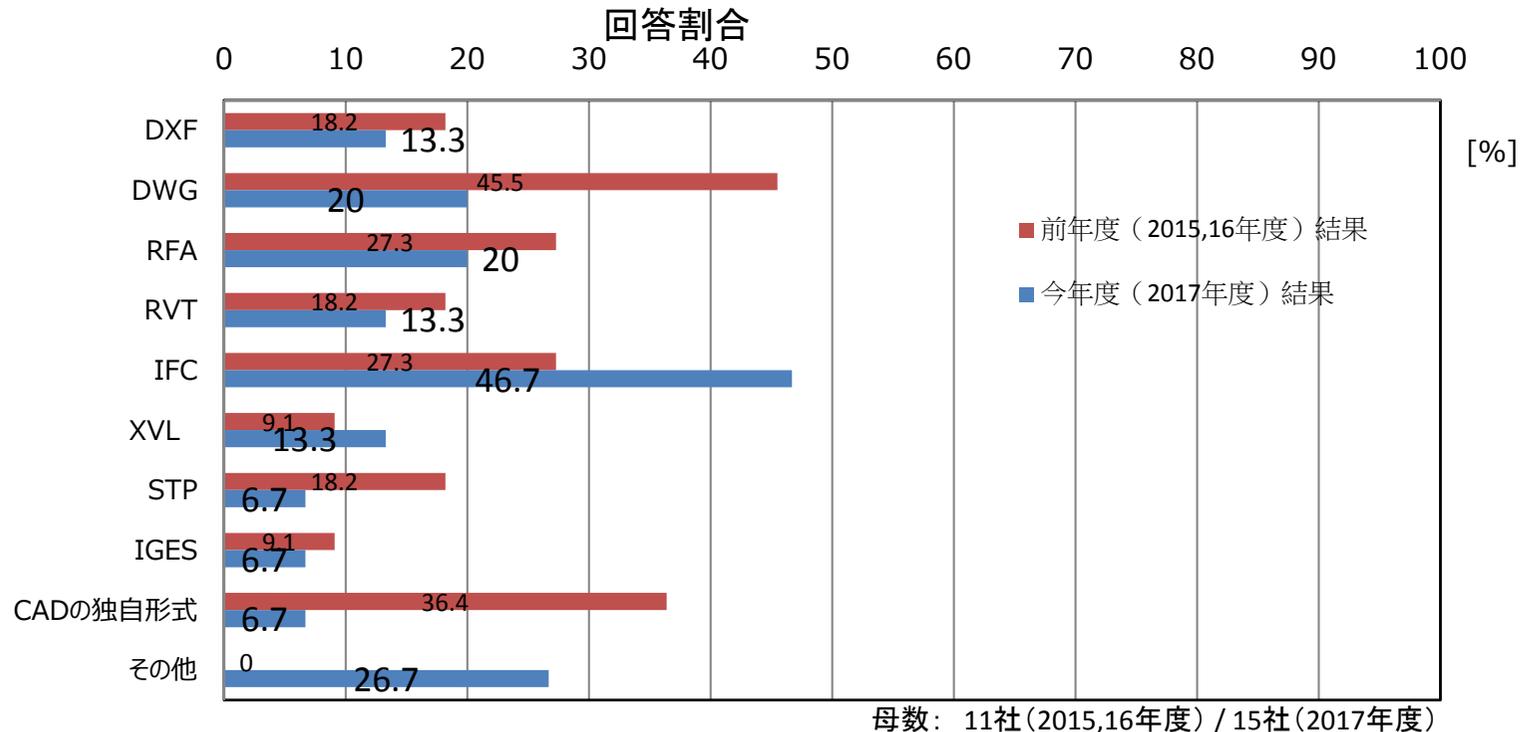
設問2 設備機器BIM(3D)データの利用者(複数回答)



1位が総合建設会社、2位が設計事務所となっている。

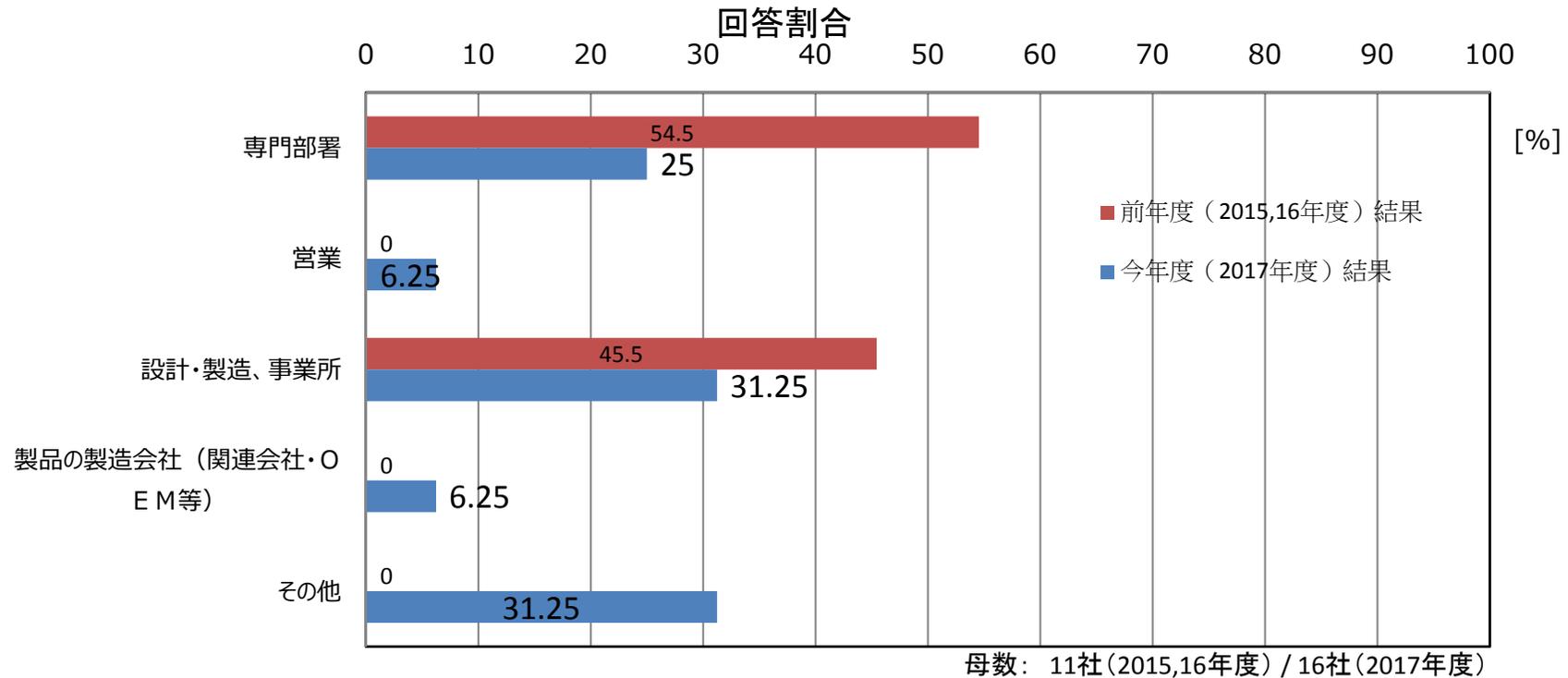
設備専門工事会社と回答したメーカーは7社あり、割合としては前年度の16.7%から46.7%に大幅に増加している。

設問3 設備機器BIM(3D)データの提供形式(複数回答)



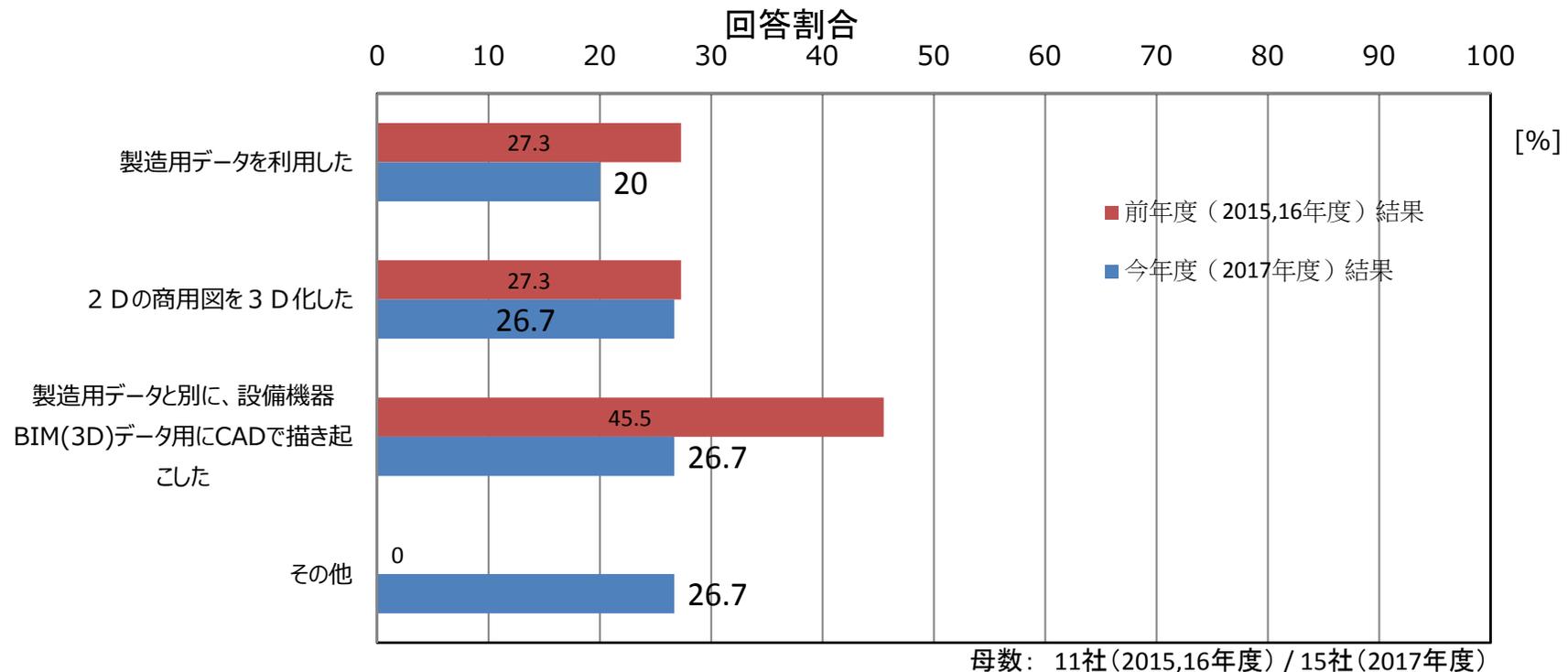
DWG, RVTなどAutodesk社のCAD形式が過半数を占めていた前年度に対し、IFC形式が7社の46.7%と大幅に増加している。BIMにおける共通フォーマットであるIFCの認知度が高くなってきていることが分かる。

設問4 設備機器BIM(3D)データの作成者



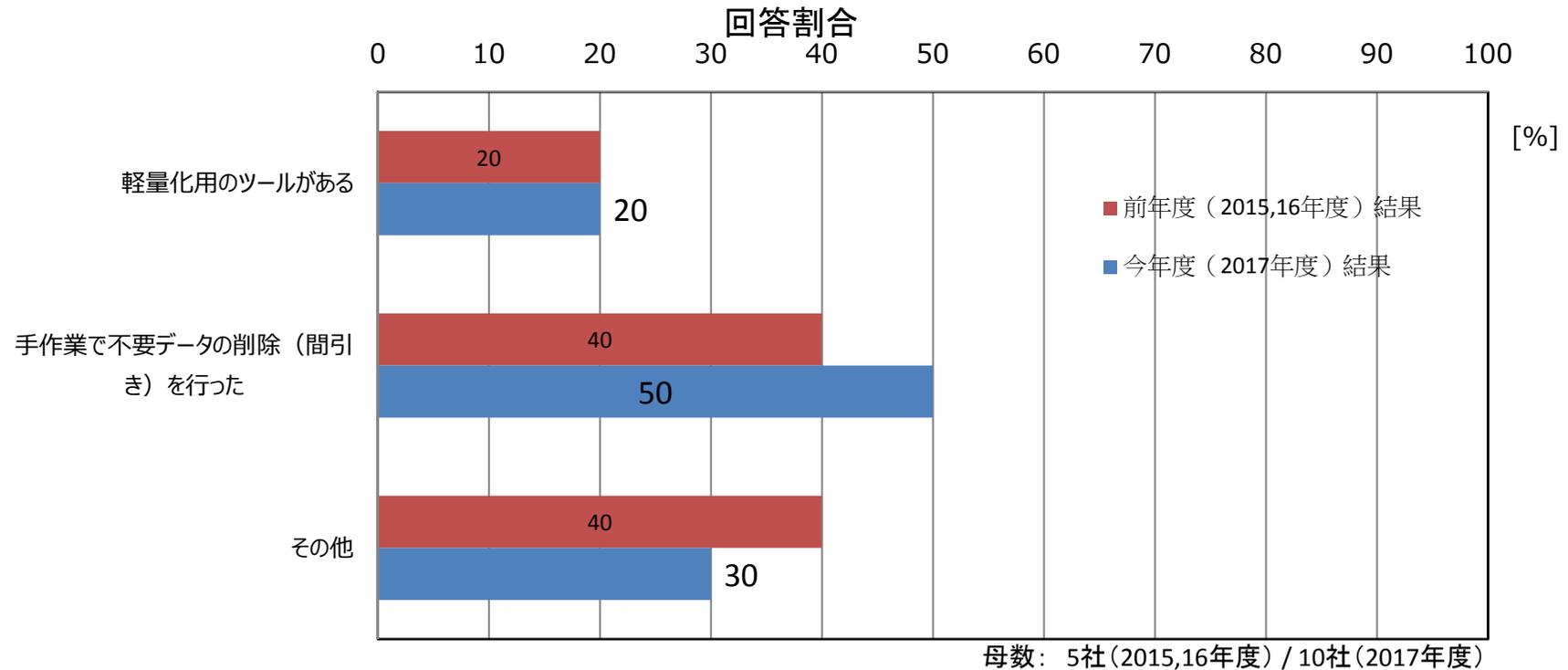
回答があった16社のうち4社が専門部署で、5社が設計・製造部門で作成を行っている。「その他」として外部委託業者を挙げているメーカーが1社あった。また、前年度にはなかった営業での作成が出てきた。

設問5 設備機器BIM(3D)データの作成方法



BIMデータ用にCADで描き起しているメーカーは4社であり、前年度と比較し減少傾向にある。BIMデータ用にCADで描き起す場合は、Revitを使用しているメーカーが多い。ArchiCAD、SOLID WORKSも1社ずつ使用されている。また、外資系メーカーの場合、日本法人では把握していないことがある。

設問6 製造用データの軽量化方法



回答数の割合としては、前年度と比較し、大きく変化はない。その他として、2社が特に軽量化を行っていないと回答した。

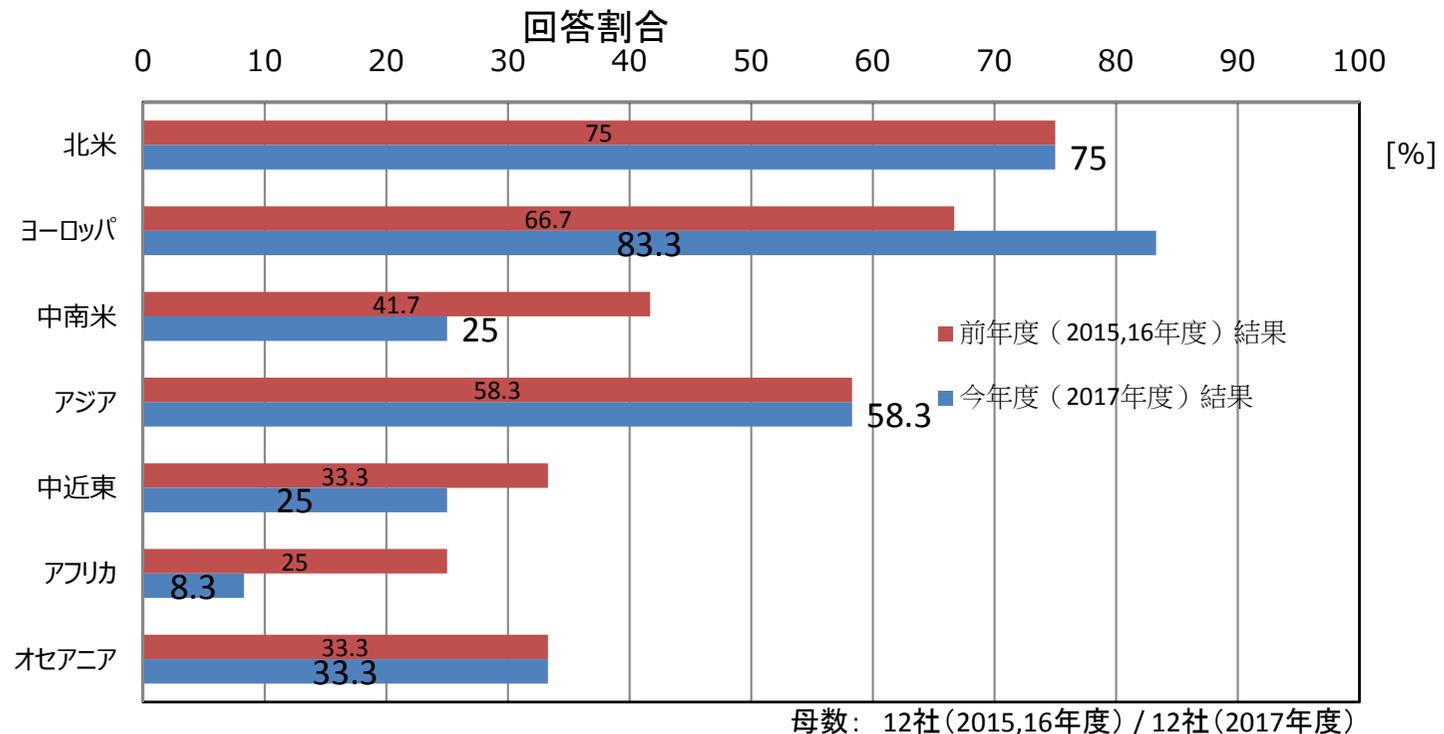
製造部門で使用されているCADとしてSOLID WORKSが3社、creo (Pro/E)、Tfas、AutoCADLT、SOLID EDGEがそれぞれ1社ずつ使用している。

設問7 設備機器BIM(3D)データの作成ツール

2Dの商用図を3D化するツールについて、4社から以下の回答を得た。

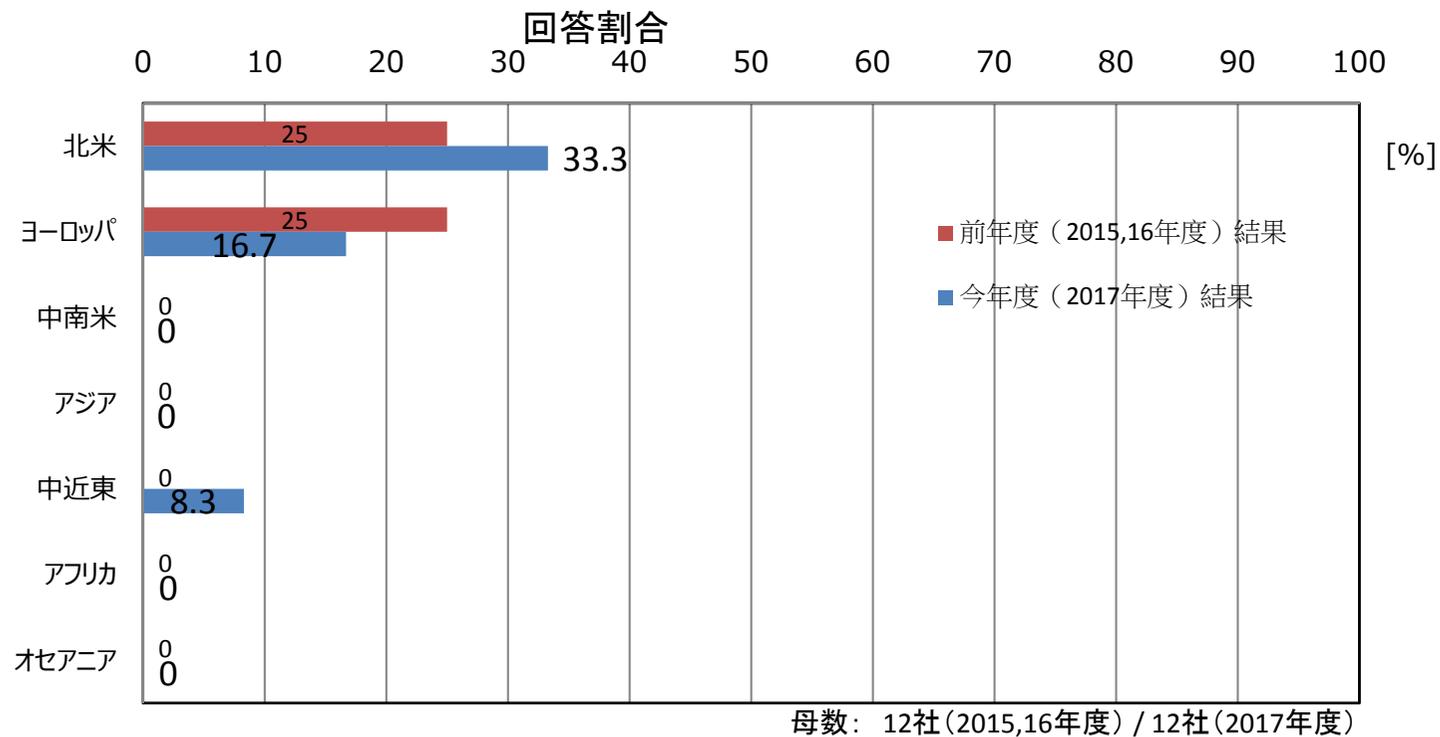
- 独自ツール
- 3DS-MAX
- AutoCAD、INVENTOR
- AutoCAD、REVIT（エレベータ）

設問8 提供している地域(複数回答)



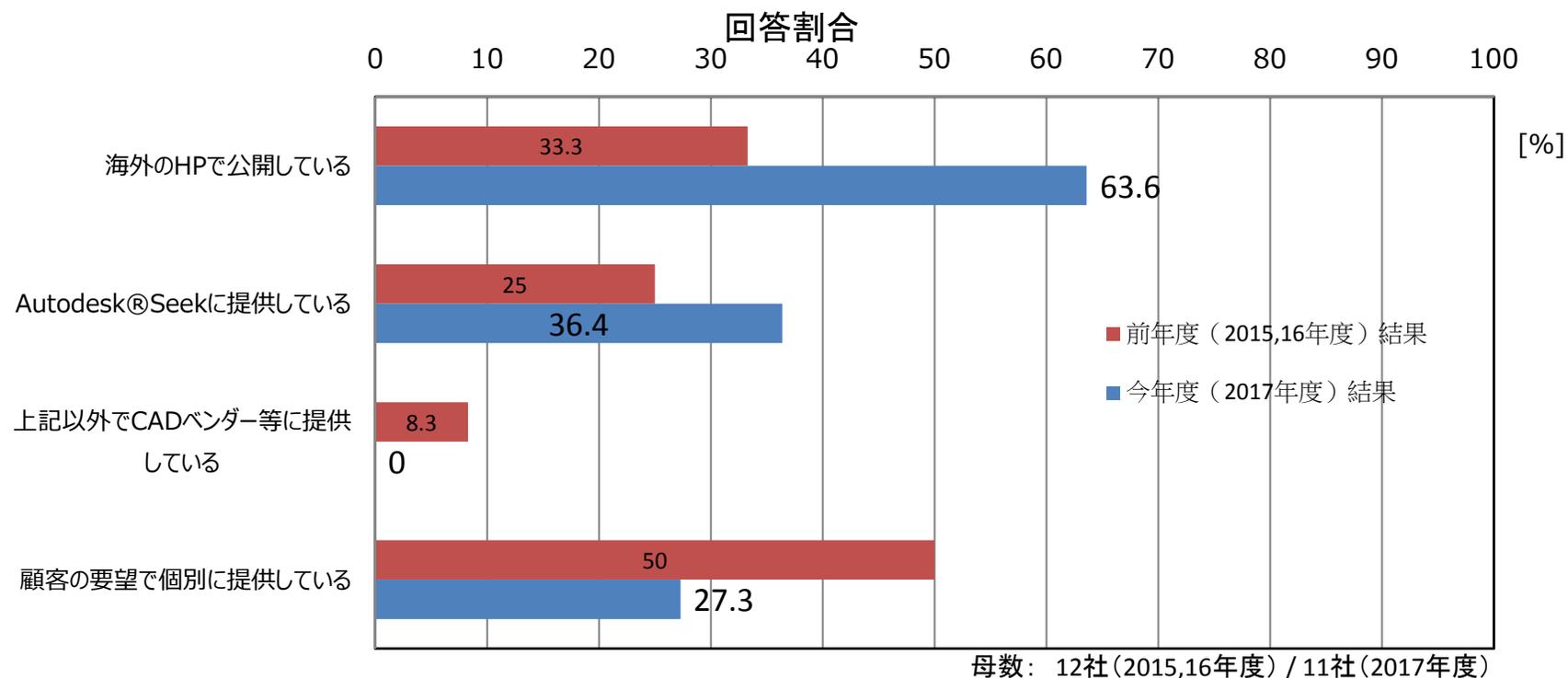
回答があった12社全てで、北米、ヨーロッパ、又はその両方で提供している。中南米、アフリカで提供しているメーカーの割合が大きく減少しているが、前年度と回答したメーカーが異なるため、一概に両年度の単純な比較とはならない。

設問8-2 最も提供している地域



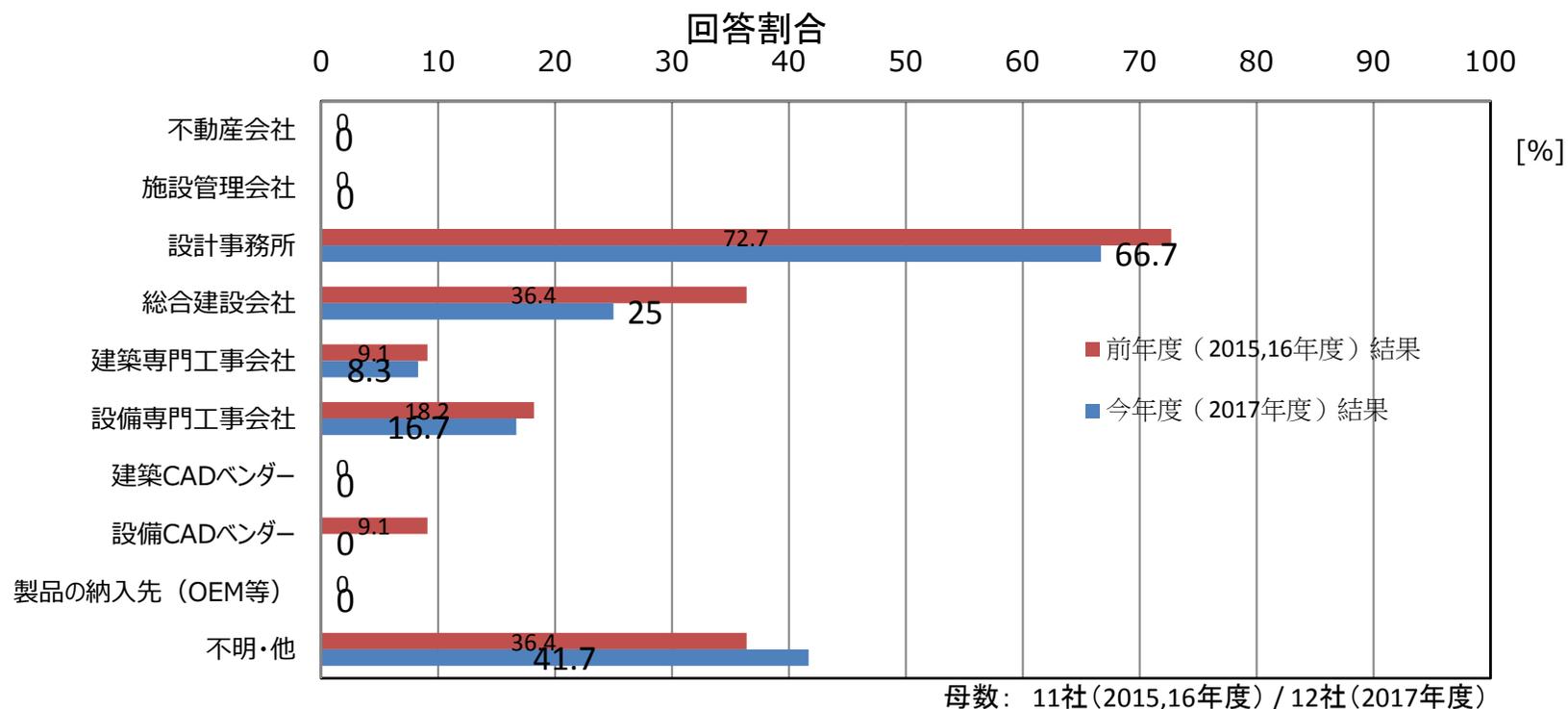
設問8と同様に北米、ヨーロッパが多く、それぞれ33.3%、16.7%となった。

設問9 海外での設備機器BIM(3D)データの提供方法と 点数(複数回答)



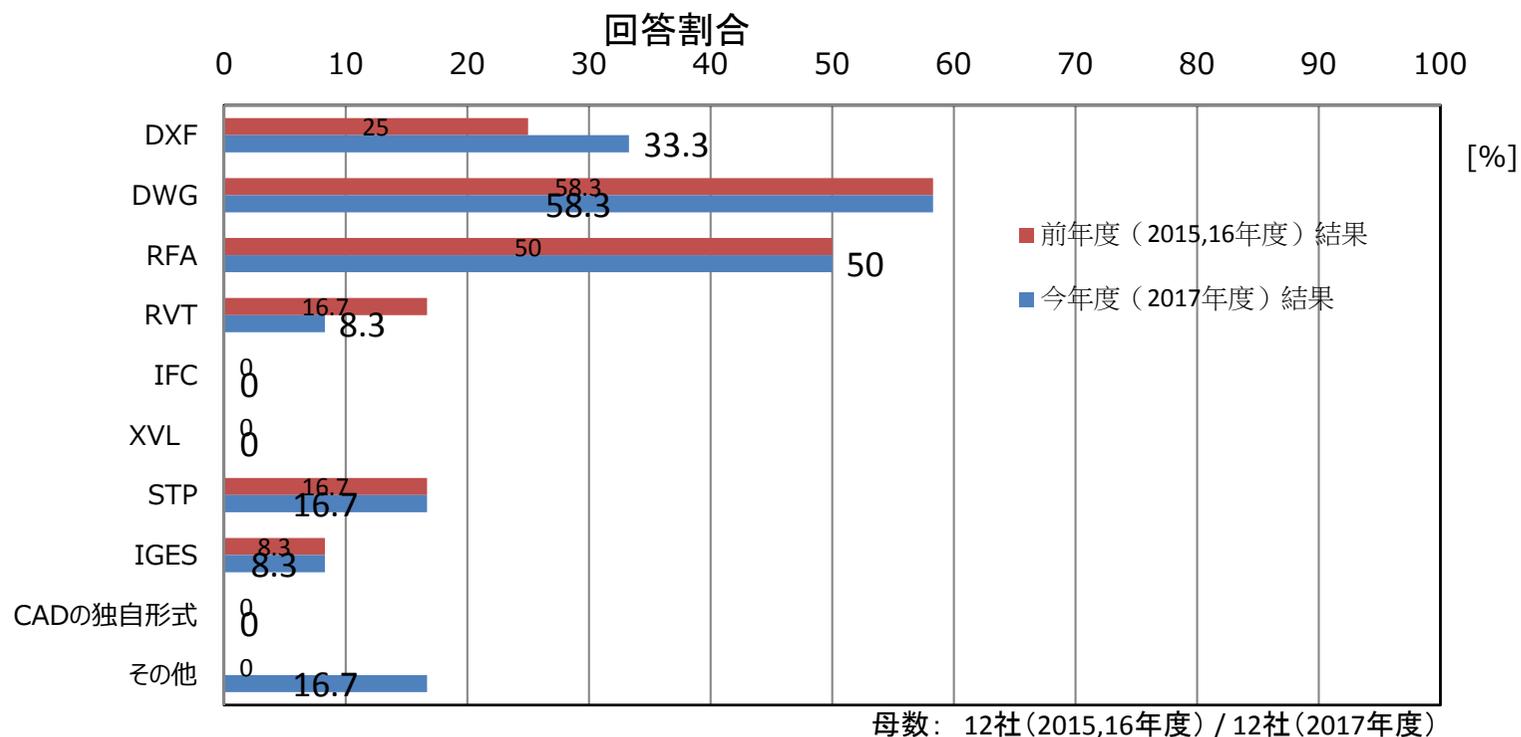
海外のHPで公開しているメーカーが、**33.3%から63.6%**と増加している。
海外のHPで公開している場合は、各社100点から800点公開している。
Autodesk®Seek、BIM Object等のHPに提供している場合は、50点から80点程度である。

設問10 海外での設備機器BIM(3D)データの利用者 (複数回答)



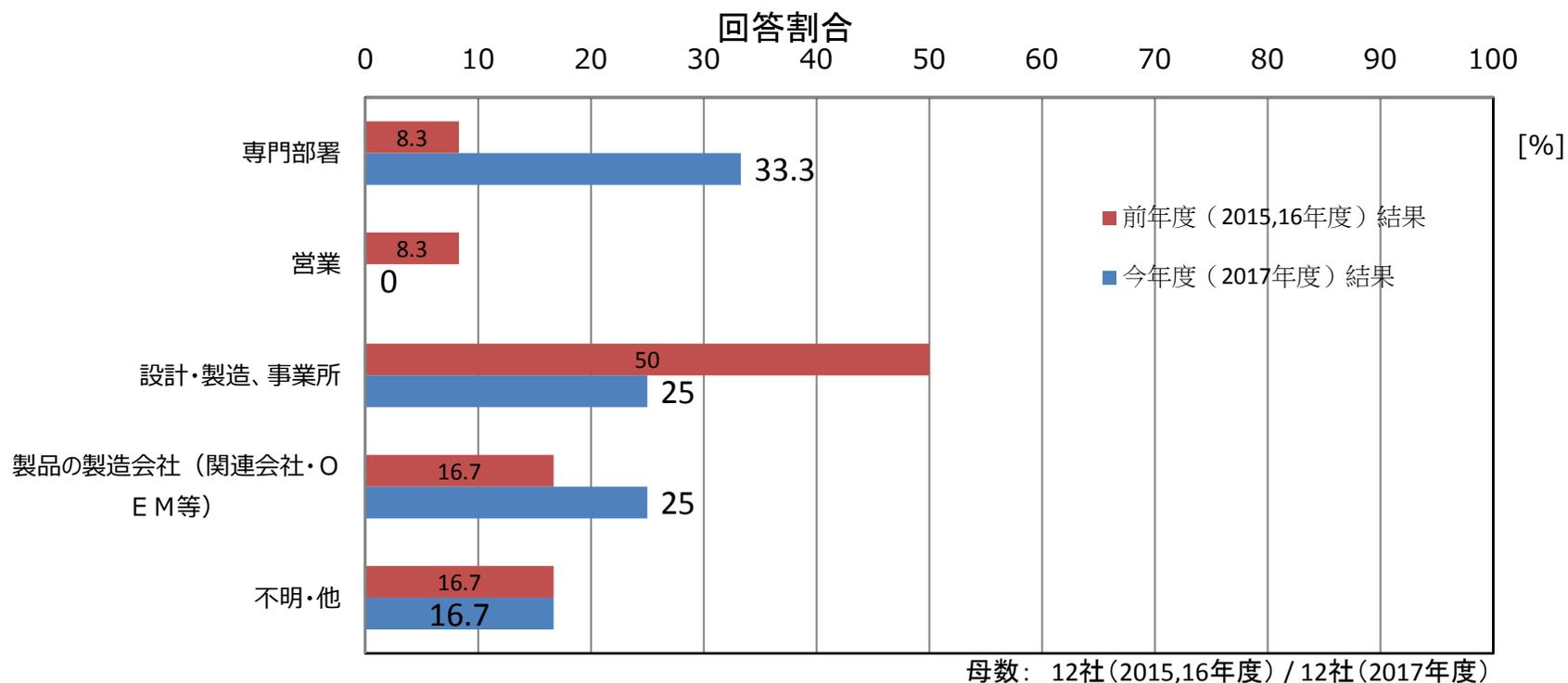
1位は設計事務所で**66.7%**となっている。日本国内と比較しても若干高い割合となっている。日本国内では総合建設会社が73.3%で1位であったが、海外ではその割合は低く25%となっている。
回答の傾向としては、前年度と変わっていない。

設問11 海外での設備機器BIM(3D)データの提供形式 (複数回答)



DWG,RVTなどAutodesk社のCAD形式が過半数を占めており、その割合は前年度と変わらない。日本国内と比較するとIFC形式の割合が0であり、海外の設計者はDWG、RVT形式の生データを受領し、そのままAutoCADやRevitで使用していると考えられる。

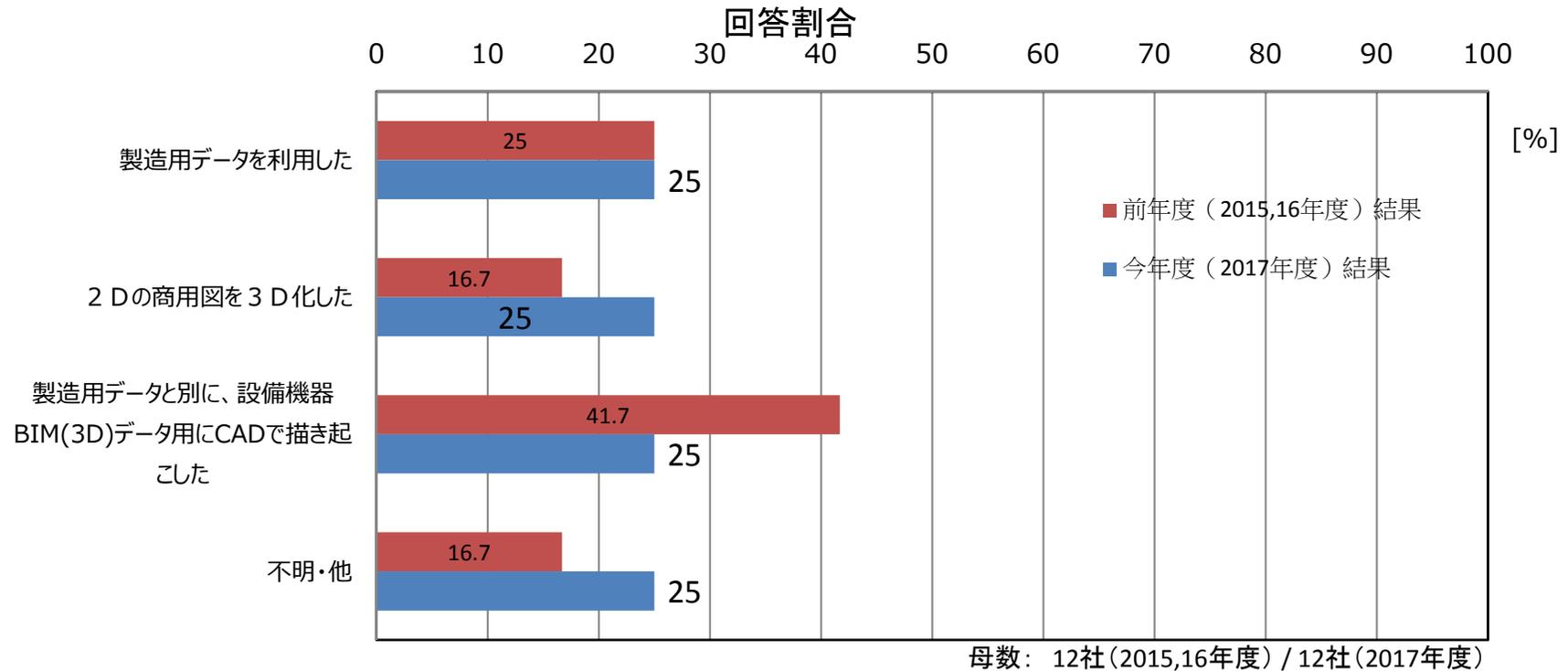
設問12 海外での設備機器BIM(3D)データの作成者



1位が**専門部署**で**33.3%**、2位が**設計・製造、製品の製造会社**で**25%**となっている。

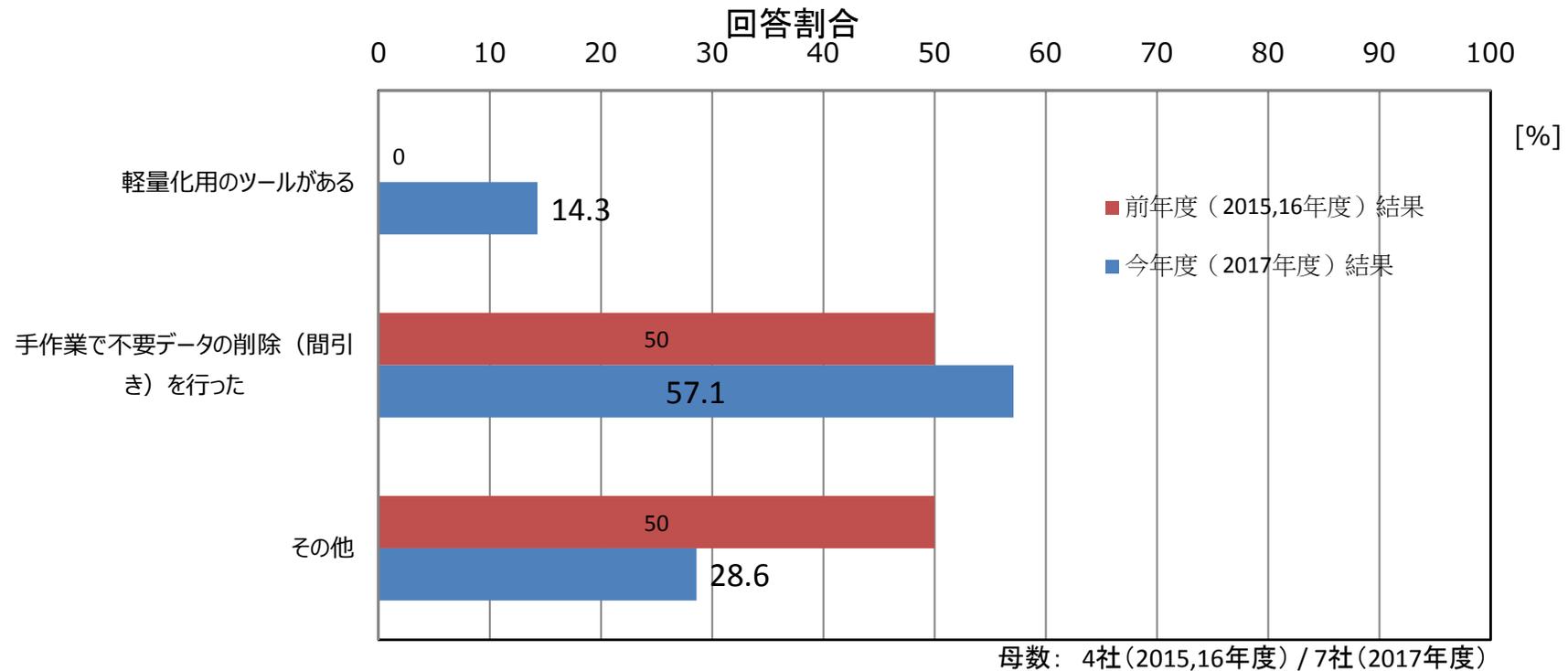
専門部署と設計・製造の割合が逆転していることから、データを作成する部署がこの2年で設計・製造から専門部署へ移行しているのが分かる。

設問13 海外での設備機器BIM(3D)データの作成方法



回答の割合は、25%で全て同じとなった。
日本国内と同様で、回答の傾向に特徴はない。

設問14 海外での製造用データの軽量化方法



軽量化の方法は、**手作業で不要データの削除**を行うのが主流で、日本国内と同様の傾向となった。

その他の意見として、日本法人では詳細を把握していないという意見もあった。

設問15 海外での設備機器BIM(3D)データの作成ツール

2Dの商用図を3D化するツールについて、2社から以下の回答を得た。また、日本法人では海外現地法人の詳細を把握していないというメーカーもあった。

- 独自ツール
- AutoCAD ,INVENTOR

設問16 設備機器BIM(3D)データ提供のメリット/ 提供しない理由(自由記述)

- 換気空調機器

提供を行うメリット

日本法人では詳細を把握していない。

企画、設計、施工、維持管理の業務の効率化が可能になる。(機器メーカーとしてのメリットは特になし)

機器売上や販促ツールとして利用できるのではと考えているが、実際は顧客要望によるところが大きい

国内は、現在検討中

BIMの進展により3Dデータが活用される際に、機器データを提供することにより、建物の設備図面内に当社の製品にて設計いただけるケースが増え、これにより弊社製品をご採用いただく可能性が高くなるものと考えております。

データが共有できるので、会社・業者間の情報のやり取りの効率化が図れる。そのためにはデータ標準化・ルール整備など相互のデータ連携が必須と考えます。

仕様化に有利である。3Dデータの提供は他社に遅れるとデメリットになる。

設問16 設備機器BIM(3D)データ提供のメリット/ 提供しない理由(自由記述)

- 衛生部材

提供を行うメリット

- ・メーカーオブジェクトを提供することで部材の受注につながる
- ・BIM取組において企業のイメージアップにつながる

建築物設計段階での自社機器採用にプラスになると考えられるため

BIMに対応した製品データを提供することで、建設会社での設計業務の効率化への寄与と共に、弊社独自製品においては採用促進が図れます。またBIMを活用したファシリティマネジメントにおいては、製品の耐久性が反映されるため、高耐久製品の普及においてはメリットがあります。

現在は、要求もあまりなく提供はしておりませんが、今後のニーズ次第では検討しなければと考えています。但し弊社としましては形状が幾千通りもあり全種類の提供は難しく、個別対応になるかと考えます。

設計段階での製品選定の優位性があり、当社商品のスペックインや拡販が望める

顧客が配管図や設置図を作成する時、新たに機器の部品図面を作成する必要がなくなる。顧客サービスの向上。

BIMに対応するか否かも含めて検討中です。

設問16 設備機器BIM(3D)データ提供のメリット/ 提供しない理由(自由記述)

- 電気設備

提供を行うメリット

視覚化がしやすい。

業界として対応することで受注に結びつくことがメリットだと考えます

商品の販促、拡販に繋がる

設計段階での弊社製品のスペックインを期待している

提供することで設計会社の方々が使用しているCADツール等に組み込みやすくなり、3Dデータのため、設置イメージもわかりやすくなる。

欧米では業界として標準提供となってきたため、AutoSeekに掲載されている・BIMを提供できるというのが当社製品を担いでもらう可能性を広げる一つの材料になる

設問16 設備機器BIM(3D)データ提供のメリット/ 提供しない理由(自由記述)

- 電気設備

提供を行うメリット

3D設計を実施した製品にあつては、社内の製造原図が3Dモデルとなるため顧客に提供する2Dの仕様図面を改めて人手で作成するまでもなく、3Dデータを公開することにより多様な製品情報を1ファイルで提供出来る利点がある。

BIMモデルで計画される物件に採用され、受注につながる。

現在検討中ですが、BIM(3D)データ提供によるスペックインや売上機会の拡大を期待しています。

設問16 設備機器BIM(3D)データ提供のメリット/ 提供しない理由(自由記述)

- 輸送機械・厨房機器・その他

提供を行うメリット

自社の製品を採用していただきやすくなる。(販売促進)

他工事とのとりあい調整に利用できる。(業者間のコミュニケーション)

昇降機設備の設計折込み、干渉チェック、BIM連携による作業効率化

弊社では施工BIMの対応をメインとしており、エレベーターのモデルは提供必須モデルとして考えておりません。

鉄骨関連モデルは状況に応じて作成する場合があります。

視覚化により早期合意形成に役立つ。

装置と建築躯体の取り合いが明確になり、設計信頼度が向上

作図修正時間削減、納まり調整打合せの効率化など

将来的には提供を考えている。3Dモデルにデータが付加されている事によって、情報が集約していることから設計段階での検討のし易さや機器メンテナンス時、更新時に必要な情報が1つのデータから確認する事ができるなど。

設問16 設備機器BIM(3D)データ提供のメリット/ 提供しない理由(自由記述)

- 換気空調機器

提供を行わない理由

使用していないため。

客先より3D CADのご要望を頂戴したことがないため。

3DCADデータは、企業秘に該当する製品設計技術情報のため、現在のところ提供は考えておりません。

BIMデータを提供できるような設備、人員の整備が整っていない。

活用場面が想定できない

現在は設計ご関係者様よりの、BIM対応の質疑へは、属性値に係ります機器仕様値等を、ご要求項目に沿い、提出させて頂いております。(社外秘数値はご容赦頂いております)また、6面CADデータに提出でご理解頂いております。3Dデータの作成へは大きなマンパワーが掛かります故、機器におきましてのBIM適用指定ご案件の市場にての拡大状況を見ながらの、今後の検討としております。

設問16 設備機器BIM(3D)データ提供のメリット/ 提供しない理由(自由記述)

- 換気空調機器

提供を行わない理由

お客様のご要望が無い

現段階で特にBIMでの提出を求められるケースが少ない為

現時点では顧客に提供していないので検討しておりません

市場からの要求がない

まだ検討する以前の段階

主要製品が受注生産品のため

顧客からの要望がないため。

導入初期であり、まずは社内教育が先と考えております。

弊社で取り扱っている製品(制気口、排煙口、VAV)で3Dデータを求められる事が今まで無かった為、提供を考えておりませんでした。今後、こういった要望が多くあれば検討します。

設問16 設備機器BIM(3D)データ提供のメリット/ 提供しない理由(自由記述)

- 換気空調機器

提供を行わない理由

設備機器との事もあり、2Dでの使用が多いと考えているため。

特にご要求がないため

お取引のあるルートからの問い合わせがない為、BIMデータ作成の必要性が無い。

現時点で直接要望をいただいております、そこに工数を掛けておりません

設問16 設備機器BIM(3D)データ提供のメリット/ 提供しない理由(自由記述)

- 衛生機器

提供を行わない理由

ニーズが無い。BIMについての情報がほとんど無い。

現時点でお客様からの要望が少ない為

設備業者殿で導入しているところでもタンクは2次元データの提供のみで対応できているため現段階ではまだ導入していません。

標準品ベースの特注品オーダーが多いため

これまで要望がなかったため。状況に応じて検討したい。

現在、市場よりの要望がない。

現状ではメリットが不明な為。

現時点でユーザーより要求を受けていない為。

具体的な提供の要望が無い為、弊社としてBIMデータの提供準備を進めていない。提供の際は、設計情報の排除等、社内の仕組み整備が整っておらず要望によって検討を実施する。

設問16 設備機器BIM(3D)データ提供のメリット/ 提供しない理由(自由記述)

- 衛生機器

提供を行わない理由

主に2次元での自社独自の自動作図ソフト及び2次元CADにて設計を行っており、データの3次元化に時間と手間がかかってしまう為。

費用負担が見込めない

納期に懸念がある

図面情報(3面図等)の提供は吝かではないが、現状、3Dデータの提供準備が出来ていない。

現状ではユーザー要望もなく、3Dキヤドの環境も整っていない為、データ提供ができません

顧客からの要求が無いため。

浄化槽において弊社では現段階で3Dデータが必要ないと考えているため提供を考えておりません。

浄化槽外の流入・放流配管がBIMで設計されるのであれば将来検討する可能性はあります。

独立した地下埋設装置のため、必要性が感じられません。

設問16 設備機器BIM(3D)データ提供のメリット/ 提供しない理由(自由記述)

- 衛生機器

提供を行わない理由

提供の要請を受けていない為、今のところ考えておりません。

ご要求がないため

設備業者殿で導入されている場合でも2次元データの提供のみで対応しているため早期の対応はありません。

設問16 設備機器BIM(3D)データ提供のメリット/ 提供しない理由(自由記述)

- 衛生部材

提供を行わない理由

3DCADの導入数が少なく、既存製品のデータ化に時間がかかる。

3Dデータでの要求がなく、HPで提供している2D(DXF)データで充分であると考えています。

設備の納まり上の制約が厳しくないため、3Dデータでの干渉を確認する必要がほとんどありません。

2Dデータの提供は都度行っております。

現在必要がないため

設計寸法等の秘密情報の取り扱いの社内ルールの整備が必要なため。

少し前に弊社にて客先数社に、データー使用について動向を聞き取り調査しました結果、BIM採用していないとの回答だったことから、弊社現状はBIMの採用は行っていません。将来的には業界の動向を見て判断していくとの社内の考えです。

設問16 設備機器BIM(3D)データ提供のメリット/ 提供しない理由(自由記述)

- 衛生部材

提供を行わない理由

顧客からの要求がほとんどないため

現状、ソフトの導入を考えていない為。

給水・給湯配管ではRebroが使用される場合が多いため、同ソフトに当社商品データを登録・更新している。

製品データは、Rebro開発会社に当社が提供した2Dデータを3D化し、登録してもらっている。

デフォルト以外の機器データの使用は汎用性が乏しい為、BIMソフトメーカーかBIM推進団体等が推進するのが望ましいと考えている為

業界統一規格の汎用製品については、各社独自で3D-CADを作成する意味がなく、業界団体を窓口として一元的に作成を進めて頂く方がBIMの普及上望ましいと考えます。

設備導入に大きな費用がかかる。

設問16 設備機器BIM(3D)データ提供のメリット/ 提供しない理由(自由記述)

- 電気設備

提供を行わない理由

3DCADを使用しておらず、提供出来るデータが無いからです。

3Dを作成する為にコスト(アプリケーション、素材、操作作業員人件費の3点)が大きくかかる点を考慮し、現時点においては提供を考えていません。ただし、将来的には業界動向に注視し提供の有無を検討して参りたいと考えております。

市場からの要望が無いため

時期早々、弊社機器の3Dでの検討が市場として必要かどうか様子を見ています。

コスト負担が大きく、サービスでの提供ができません。(CADソフトの購入、操作スキル、機器の種別品数が多く作成、維持管理の負担が大きい。)

顧客・社内を含め、ユーザーからのBIM(3D)データ提供ニーズがない。

弊社が納入させて頂く電気設備関連は、BIM(3D)データで表現される対象になるのか不明なため。

設問16 設備機器BIM(3D)データ提供のメリット/ 提供しない理由(自由記述)

- 電気設備

提供を行わない理由

他の設備機器との取り合いがない為。(盤製品で完結しているため)

市場要望が現在のところほとんど無い。

要望が増えてくれば検討を行う予定。

業界的に要望が無い為

現時点でどのような形で提供できるか不明のため。

提供して、得られるメリットが不明。

特に要求がない。(建築関係で要求があるのは、IESデータ)

当社製品に於いて3D設計を実施した製品は現行製品群のうち0.1%未満であり、現状ではカバー率が著しく低い。3Dデータの存在するもののみ公開しても、顧客の得られるメリットは乏しく、3D設計への移行が進展し過半の製品原図が3D化されるタイミングを待ってデータ提供を実施すべきと考える。

弊社製品(発電機)に関しましてはDXFファイルによる外形図を御案内させて頂いており、特別な御指摘を受けていないこと、また、新たに提供用ファイルを御用意するためにコストを要するため。

設問16 設備機器BIM(3D)データ提供のメリット/ 提供しない理由(自由記述)

- 輸送機械・厨房機器・その他

提供を行わない理由

現状、客先より3Dでのデータ提供を要求される事はほぼ皆無であり、3Dデータ作成においても初期投資・リソースが膨大と考えら、それらを補える程のメリットが無い為。

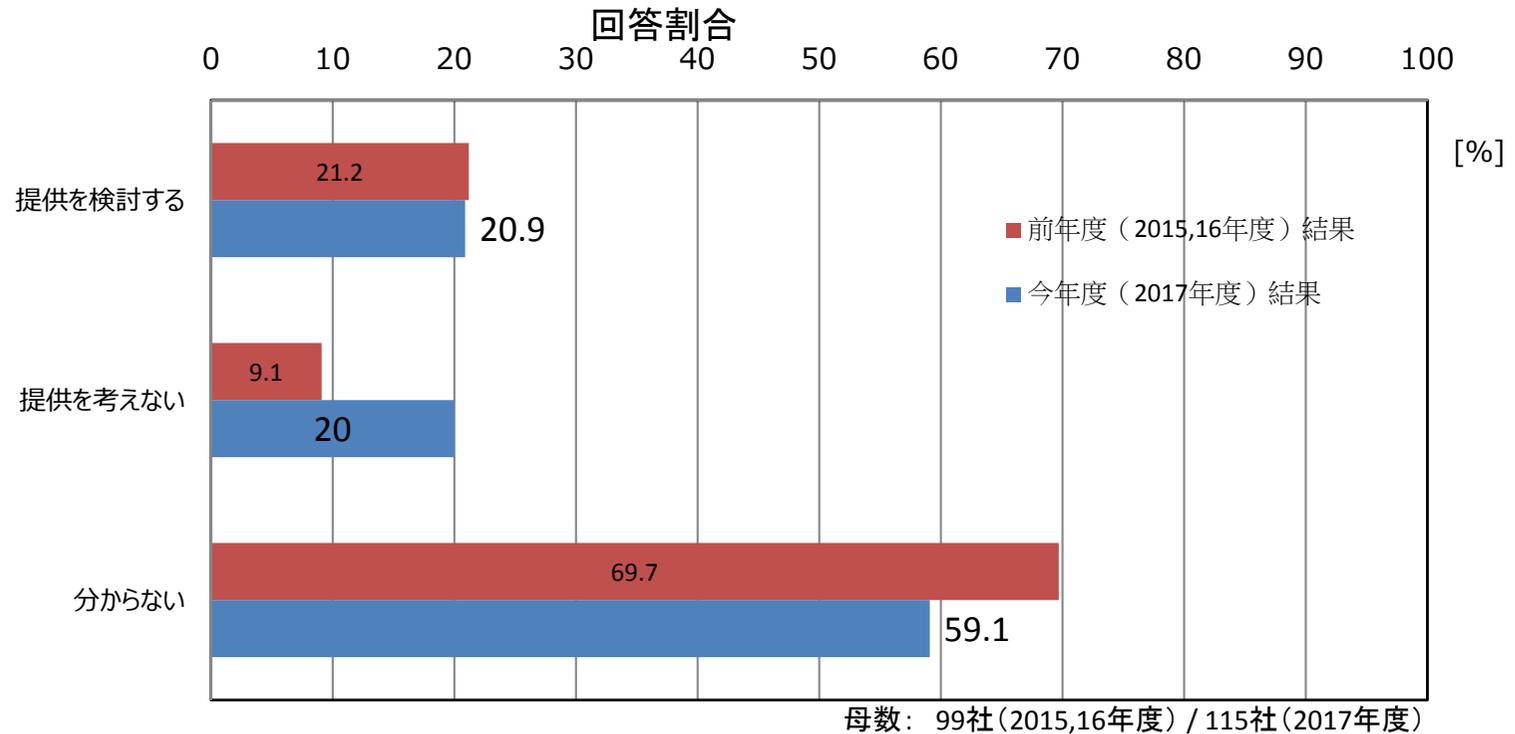
インフラ未整備の為

現状、構造物としての鉄骨設計においてのみ導入している段階であり、機器についてBIMを導入していない為。また、汎用品でないため提供に適していない。

業務用厨房業界ではBIMがまだ普及する状況ではない為、弊社としても今のところは導入を検討しておりません。

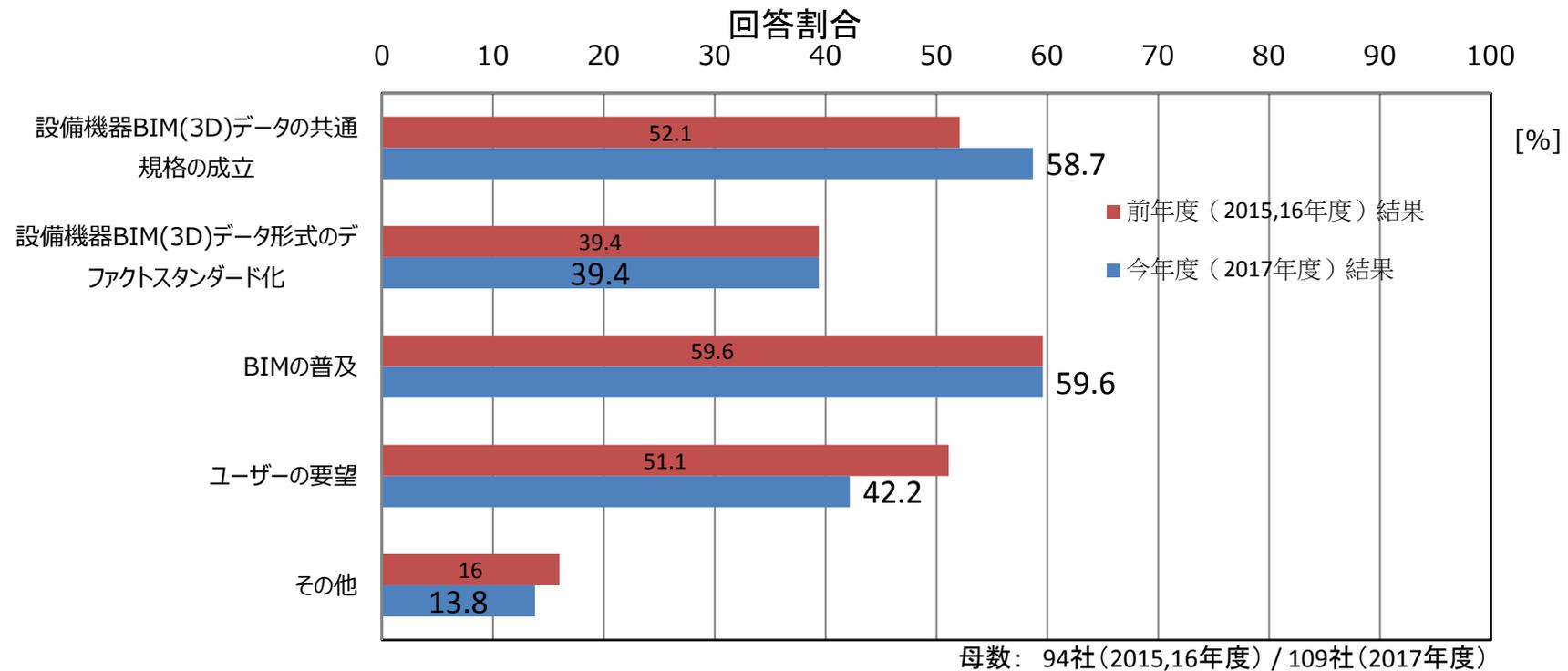
情報流出のリスク

設問17 設備機器モデルライブラリについて



提供を検討すると回答したのは、前年度と同程度で20.9%となった。
提供を考えないと回答した割合が20%と、前年度と比較して増加している。今年度はBIMデータの提供が難しい部材メーカーや電気設備メーカーをアンケートに含めたためと考えられる。

設問18 設備機器BIM(3D)データの普及



BIMの普及、共通規格の成立を挙げているメーカーが多く、その割合はそれぞれ59.6%、58.7%であった。

回答の傾向としては前年度と変わらない。

その他の意見として、前年度も同様に、メーカー側のメリット提示が挙げられている。

設問18 設備機器BIM(3D)データの普及

- その他の自由記述として以下の意見があった。

使用していないため、わからない。

データ、オペレーションの扱い方法の簡略化

BIMデータ対象となる設備機器の明確化

BIMの機能向上

具体的なメリット

参加するメーカーにとってのメリット

ソフト、ハードの低価格化

データ提供するメーカー向けにモデリングのみのソフトの用意があるとソフト購入の負担が減り、取り組みやすくなります。

データ提供及び設備投資(CAD導入等)のメリット提示

バルブは末端機器でないためCAD内で配管等と連動して動作する必要があるのでCAD側の対応が必要

設問18 設備機器BIM(3D)データの普及

- その他の自由記述として以下の意見があった。

安価で短時間で操作習得できるCADソフトの普及

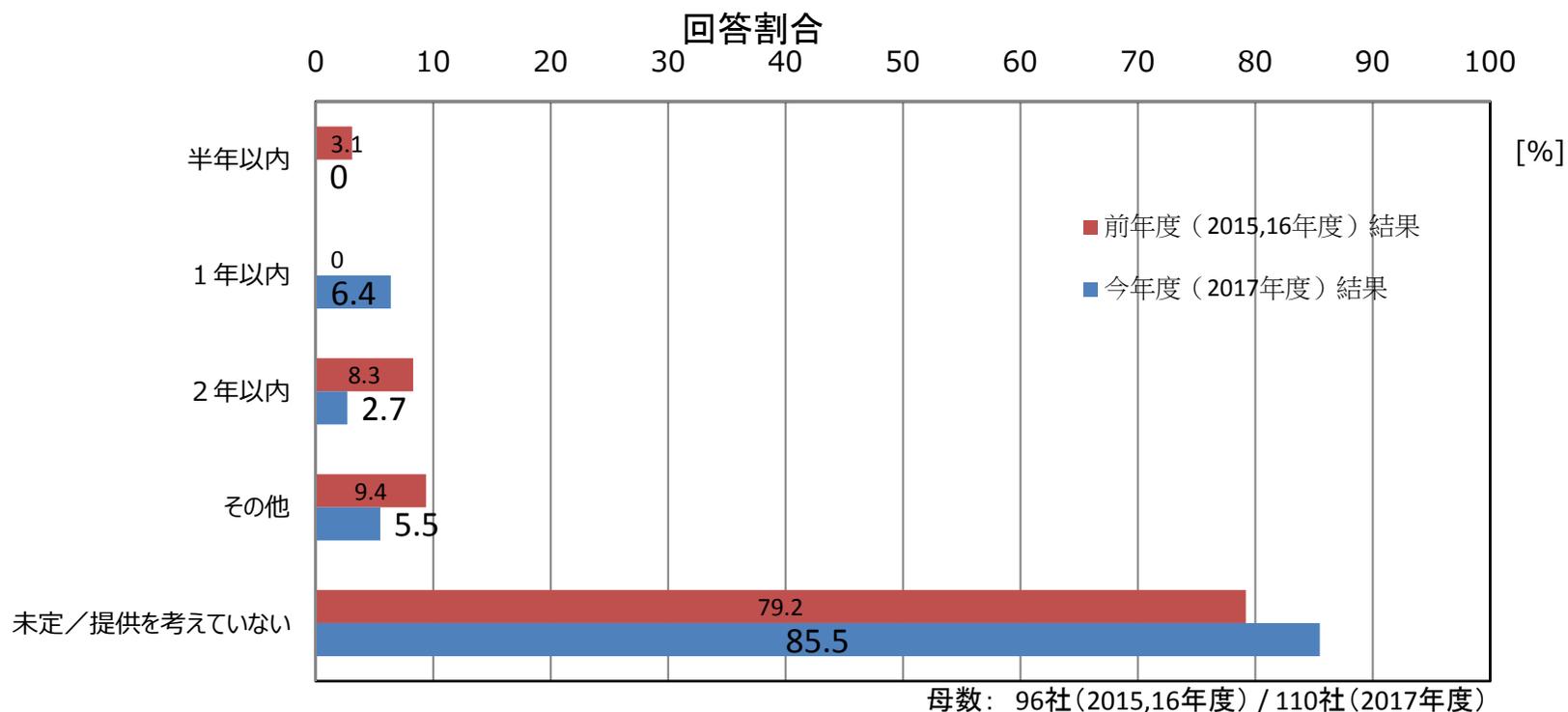
当該製品分野に適した属性データの類型化、入力フォーマットの標準化

特注製品が多い為、それをBIM図面に入れる手間が多すぎると、業務に支障がある。

費用負担及び納期延長

ユーザーからの要望があることが第一であるが、必要な機器とは考えていない。どこまでの3Dデータを提供するかによるが、仮に外観フォルムだけとってみてもメーカーにとっては財産である為、セキュリティを強化して誰がいつ、どの製品のどの3Dデータをどのような目的でダウンロードしたかが後追いできるようにしたり、ワイントイムパスワードの発行等で1台のPC(ID)で1回のダウンロード・1回のCADへの読み込みしかできなくするなど、嚴重に管理する必要があると考える。これらの対策をするまでして、提供する必要性のある機器ではないと考えている。

設問19 設備機器BIM(3D)データの提供スケジュール



2年以内をめぐりにBIMデータの提供を考えているメーカーは9.1%となった。前年度の「2年以内」から「1年以内」と取組が進んでいるメーカーは3社あった。同様に未定だったものが「1年以内」、「その他(5年以内)」と進んだメーカーは、それぞれ1社ずつあった。また、その他の回答では、5,6年と回答しているメーカーが4社あった。その他10年、要望が出てから1年という回答があった。

設問20 BIMについて(自由記述)

- 換気空調機器

現在、提供しているデータに加えて、情報を提供するとなるとメーカーには負担である。図面データ以外の情報も包括して提供できる仕組みが望まれる。

3Dを使用する必要性がないため、特にありません。

以前の、2D・stem より、活用機会があるように思いますが、弊社では導入を考えていません。

設問8の補足事項: 弊社北米拠点に紹介されたので北米を選択したが、BIMobject Cloudのポリシーに基づき許諾される全ての地域の個人がデータ取得可能。

設問9の補足事項: 日本法人が把握している掲載サイトはBIMobject Cloudだが、サイト内に「Autodesk® Seek's BIM Content has moved to the BIMobject Cloud」との表記があり、Autodesk® Seekを選択した。

データ提供点数は80 product familiesで複数の装置容量別データが存在するproduct familyがある。

設問20 BIMについて(自由記述)

- 換気空調機器

建築業界の改変させるツールとなる事を期待しています。
しかしながら、業務フローにおいてはその適用が難しく、利用者のスキルアップと共に成長していく分野であると考えています。
まだまだ超えなければいけないハードルや建築業界には無かった考え方について回る内容ですが、数十年後の建築業界の在り方が変化していればと思います。

BIMの考え方が統一化されていないように感じます。現実的な統一規格が必要かと思えます。

建築業界だけでなく、全業界に共通の3Dモデリングが必要かと思えます。

BIMは現時点ではメーカーには直接的なメリットが少ない状況ですが、参加することによるメリット(自社機器の採用増につながる事が明らかである等)が今後明確になり増えていくことでメーカーも参加しやすくなるかと存じます。

製造メーカーですので、商品の構造などについて進めたいと思えます。

設問20 BIMについて(自由記述)

- 換気空調機器

考えて方としては、非常に素晴らしいと思いますが、実際はデータの作成や設計に手間がかかり、「設計」と言う面で見ただけの工数は必ずしも下がらないのではと考えますので、より効率化が図れる面が周知されてこない、「やらされる感」があり、裾野の広がりは限定的かと思います。例えば、シミュレーションモデルへの展開についても、例えば気流計算のモデルも3Dの機器データがそのまま使えるか？と言うと、難しい面が有ろうかと思しますので、やはり設計の手間はかかります。後工程でのメリットは大きい訳ですので、今後技術が進展し、より効率的に設計できるように技術が進めば、今後、発展が望めるものと思います。

3次元の可視化だけでなく、設計・積算を含めた計画の立案など、建築マネジメントが飛躍的に進化すると思われる。

弊社としては業界の動向を注視し、導入の時期等を含めて検討する予定です。

設問20 BIMについて(自由記述)

- 換気空調機器

弊社製設備機器については、3Dの要求はありません。3D必要ないと思います。

BIM用データは従来のCADデータが利用出来ないため、別途新規に作成する必要があります。弊社は取り扱い製品が多いため、BIM用データを準備するには、膨大な工数とコストが掛かる反面、明確なメリットが感じられないため、正直困惑しています。他の設備機器メーカーも同様ではないかと思えます。

データ準備に必要な資金補助などの仕組みも必要ではないかと考えます。そうでないと、体力のある大手設備機器メーカーのみしかデータ準備が出来ず、弱小メーカーは置いていかれることを危惧しております。

イメージの共有が容易になり、作業の効率化を計れる。

BIMが建築業界で進んでいる事は認識しておりますが我々の扱う商材ではまだそこまで必要とされていないという認識で正直、要望も少ないです。但しこういうものは開発が進むと一気に広がる為、当社としても今後どのようにしていくのかは早め社内で協議していく必要があると考えてます。

設問20 BIMについて(自由記述)

- 衛生機器

共通規格およびデータの互換性が必要であると考えます。
現状、設計事務所および建設会社からの要求もないのが現状である。

BIM化については、業界の動向を見守りたい。

製品の仕様・特徴・コストが明確になることで、より設計の時短につながる。

BIMデータが承諾図として認められなければ、2次元承諾図との2度作業になってしまう。

施主との打合せ時に非常に効力を発揮する。

スマホアプリで扱える程度まで、提供する側/される側の負担が無くなった時に、爆発的に普及すると思う。

配管CAD等は3DCADの提供を求められることがあるが、その他の製品に関しては求められることがあまり無く、求められれば、都度対応しております
工費、工期短縮及び安全性、メンテナンス性など施工前に詳細に確認できるため、導入は必須であると考えます。

設問20 BIMについて(自由記述)

- 衛生部材

弊社製品の多くが塩ビ管材類のため配管材にまで需要があり普及するの
か不明のため動向を見極め検討していきたいです。

現時点で弊社製品への適用は考えておりませんが、今後の住設部材開発
においては、担当間の理解度を深め、開発のスピードアップを図る上でBIM
は非常に有用だと考えます。

国内でのBIMは建築の生産性向上を重視しているが維持管理段階のユー
ザーメリットをもっと訴えていかないといけないと考えます。またCADに関し
ては3D化に膨大な工数がかかるため部材データの整備、CADオペレータ
の育成が急務と考えます、機器メーカーのデータ提供を促すためにも共通
規格等を強かに推し進めるリーダーシップが必要と考えます。

BIMソフト間の連携が、現状IFC形式となっており、まだまだ不完全なため
普及には時間が掛かると思う。

ただし今後はBIMが主流になっていくのではないかと考えています。

納まりや干渉を直感的に把握できることは大変良いと思われる。

運転等に伴い形状が変化する製品についてはどのように対応していくのか、
今後動向をうかがいたい。

設問20 BIMについて(自由記述)

- 衛生部材

BIMは建設業の効率化と品質維持の両立に寄与する取り組みであると思います。

メーカーとしては、BIMの普及と設計者のトレンドに応じて製品データ充実化の対応を進めます。一方、現在2D-CADにおいて各社の製品データをまとめて掲載するサイトが数多く存在しておりますが製品規格変更時の更新運用に問題点があり、多くの場合新旧混在の状況となっております。3D-CAD普及時も同様の状況となり、施工時に不具合が発生することを危惧しています。よって弊社では製品CADデータは公式サイトへの掲載に限定する方針です。(現在の2D-CADでも同様の方針です。)

現状顧客からの3Dデータ提供要求はほとんどない。3Dデータダウンロードを充実させている電子部品メーカーのように設計検証時に3Dデータを使用してもらえたら、高い確立でその部品の採用が決まるというメリットがあれば高額な費用と手間をかけても有用と考えるが、当該機器では、要求がほとんどないと考える。それに規格化されていない独自部分はメーカーの財産(ノウハウ)となるので3Dデータを提供することは避けたい。

物件の電子データ管理、セキュリティ含め十分取扱いに注意が必要。
また、各ソフトの互換性や情報共有化が課題。

設問20 BIMについて(自由記述)

- 電気設備

弊社の主な作図作業形態(消防機関への申請図作成)ですと、平面データでの作図で対応出来る事と、短時間のうちに作図、チェック、変更、完成の流れになりBIM(立体的な取り合いまで含む)対応にて作図する時間がありません。また、作図に入る時に頂く資料(建築、空調、衛生等)も揃っていない事が多々あり、BIM対応となった場合、資料がさらに揃わない可能性が高くなるかと思われれます。

現場図面(施工図等)では対応した事もあるようですが、弊社のデータはBIM対応ではなりません。

設備設計の自動化等など人員の省力化に期待しています。

自動制御・中央監視設備工事の施工段階において、客先要求に応じてBIM対応CAD(主にCADWe' II Tfas)を使用する機会が増えている。ただし、ダクト・配管工事における干渉確認による手戻り作業削減等のBIM構築費用を大きく上回るであろうメリットが享受できる場面は限定的であり、BIM普及に対する最も大きな課題のひとつだと考える。

設問20 BIMについて(自由記述)

- 電気設備

BIMによる3Dデータ提供にて、設備機器をビジュアル化することが目的かと考えておりますが、受変電設備や分電盤、配電盤などはその対象になるのでしょうか？

BIMの概念については理解できますが、設備機器メーカーに対する負担が大きいと感じております。設問3にもあります通り、データ形式が多すぎて対応が困難な状況です。設備機器BIMデータの規格化、あるいは、設問3のいずれか一つの形式でデータ提供すると別の形式に自動的に変換することができるような仕組み(サイト?)ができれば、普及に弾みがついてくると思います。

BIMライブラリーコンソーシアムには、ただ単に3Dデータを集めるだけでなく、設備機器メーカーに負担がかからずにデータ提供することができるような仕組みづくりを期待します。

建築の設計、施工から維持管理までのあらゆる工程で情報活用を行うためのソリューションであり、また、それにより変化する建築の新しいワークフローとなりうる。

設問20 BIMについて(自由記述)

- 電気設備

照明器具の場合は配光データも活用することで、建築空間の照明シミュレーションも可能になると考えます。

対応できる企業と出来ない企業との格差が出るのが問題と考えます

誰にとってもわかりやすいため、普及すればとても有益な方法だと思います。まだ現状だと2Dで設計してそこから3Dのデータを作り直すといった方法がメインで、3Dで設計する割合が増えれば普及がもっと進むと思います。残念ながら弊社でもまだ2Dの設計がメインのため、作業の某大化が懸念される3D化に対応できてないのが現状です。

・現在のところ、データ提供の要求はなく、データ提供の必要性を検討している段階。

・必要に応じ、個別物件にて対応を検討していく方向。

建築・建設業界の皆様からの御要求があれば、検討をさせて頂きたいと考えます。

設問20 BIMについて(自由記述)

- 電気設備

ソフトや規格が複数あり、且つ高額であることから取り組みを始めようとしてもなかなか困難と感じています。

規格の統一化や普及によるコストダウン(ソフト&ハード共に)を期待しております。

分電盤に対してBIMの活用は、現時点では普及していないと考えております
また、分電盤は物件対応になり、仕様が変更されることもありBIMデータの管理面での課題があると思います。

必要性は認識しているが、一企業で対応するには超えなければならないハードルがありすぎる。

設問20 BIMについて(自由記述)

- 輸送機械・厨房機器・その他

建物ライフサイクル全体でBIMモデル情報を活用し、昇降機設備に関する業務改革を目指す。

国内における共通共有の規格、ルールを設けることがBIMの普及につながると考えます。

製品製造を行う会社は、自社のデータを出すことに対して社内に抵抗があります。特に、パラメータや制約を作り込んだデータは業務効率化のノウハウが凝縮されており、ネイティブのデータを提出するのは困難です。また、バージョンが異なる場合ソフトが同じであったもネイティブデータを読み込むことができないケースも多いかと思えます。IFC形式ならば、上記のようなパラメータ情報や制約情報が無くなり、バージョンやソフトの違いによる問題も解消できるので、もしも業界のBIM導入の目的がスペースの検討やとりあい調整であれば、IFCによるデータの受け渡しが業界としての標準になることを希望しています。

3Dで施主に説明が可能なことで、早期の合意形成に役立つ。

3D化による見える化により、設計、施工の業務に革新が図られる。

PC上で、建物が構築されることで、FM業務が革新する。

設問20 BIMについて(自由記述)

- 輸送機械・厨房機器・その他

BIMや3Dデータの標準化が急務であると考えます。

製品が規格品であればBIMのライブラリとしてモデルを提供しやすいが、受注生産品に関しては物件に応じてデータの生成が必要となる。規格が整っていない場合、案件によってモデルの作り変えが必要となる場合があり、企業への負担が大きい。

どの程度のモデル精度が必要なのか、どのレベル(企画、詳細設計、施工、保守等)までBIMを利用するのか、標準化されることでさらに発展すると考えている。

弊社がBIM化を進めるに当たっては、まずは環境づくりが一番の課題であり、初期投資・リソースが非常に大きいと考える。

しかし、数年前から建築・設備業界でもBIMのメリットと普及がアナウンスされているにも関わらず、進んでいないのが実状とも思える。

これは規格が共通化されていないのが一因では？

必要性が認知されて久しいが、普及が進まない理由を真剣に考え、国内の建設業界の構造改革に乗り出さない限り普及は広がらない。

建築業界において極めて有効なツールだが、現状の2D標準図をBIM化するのに膨大な費用と時間がかかるため、実施には時間を要する。

設問20 BIMについて(自由記述)

- 輸送機械・厨房機器・その他

設問16の通り、給水・給湯配管では、Rebroに当社商品のBIMデータが登録・更新されている。

昨今では給水・給湯配管ではプレハブ化が拡大しており、当社及びユーザー側も日常的にRebro等を活用して作図・プレハブ加工を行っている。当社側では、ソフト側の改良や顧客の要求に応じて、今後も対応を検討していく。

BIMは、3次元の情報量が多いので、今後可能性は高いと感じております。

図面とBIMの統合や使い分けなどBIMを活用するための共通ルールがあると良いと思います。

イメージを視覚で捉えながら作業できる上に、今まで必要であった作業が視点を変える事で抽出出来るなど、仕事負荷の軽減が図れるのではないかと考えている。

データ形式のスタンダード化が早く完成して欲しい。他ソフトとの互換性で苦労している。

将来的には必須になるとは考えているが、業界的に普及するかが不透明。

全般的な動向

- ・ 回答を得た116社の内、国内でBIMデータの提供をしているメーカーは12社(10.3%)+3社、昨年度の11社（10.8%）より増加しているが、この2年ではBIM進展速度よりもデータ提供が進んでいないことが明らかとなった。
- ・ 前年度同様、エレベータメーカー、照明器具メーカーの提供比率が高く、業界としてBIMに意欲的であると考えられる。

BIMデータ利用者

- ・ 前年度突出していた総合建設会社と設計事務所に
加え、**設備専門工事会社**が増加している。
- ・ BIMの共通フォーマットである**IFC形式**でのデータ
提供が増加しており、徐々にではあるがBIM利用の
裾野は広がってきていると考えられる。

BIMデータ作成方法

- BIMデータ作成については、製造用データ利用、2D商用図利用、新たにBIM用に作成がほぼ同数の回答を得ており、構成部材の多寡、形状の複雑さ等により各メーカーがそれぞれに最適な作成方法を採用していると考えられる。
- BIMデータ作成を外部委託業者に依頼しているメーカーもあり、適切なアウトソースも環境・設備が整っていない場合に有効であると考えられる。

自由記入欄の意見（全般）

肯定的な意見

- ・ 受注増（イメージアップ、顧客満足度アップ）
- ・ 情報の授受の効率化
- ・ 早期合意形成
- ・ 納まり等調整時間の短縮

否定的な意見

- ・ 要望されたことが無い。2Dで十分
- ・ 社内体制（3D未導入、コスト増、対応人数）
- ・ 標準化された仕様が無い
- ・ 情報流出（形状、意匠登録、特許）
- ・ 電気でどう使っているか不明

自由記入欄の意見から

- メーカー各社とも受注につながる等のメリットを認識しているが、その一方で、設備が整っていない、設備・人員の整備、運用に対するリソースが必要であり、その費用対効果に対する判断から各社の対応に差異が出ているものと考えられる。
- メーカーに負担が掛からずデータ提供できるような仕組みを構築し、メーカーの規模に関わらず対応できるようにしなければならない。
- そのなかで、データ準備に必要な資金補助などの仕組みも必要ではないかという意見もあった。

環境整備および更なる普及に対して

- 今後、BIMデータを普及させるためには、標準化やライブラリーといった基盤の整備と並び、属性情報を積極的に活用して、環境計画、積算、施工検討、各種検査、メンテナンス等の幅広い分野にBIMを浸透させることで、新たな使い方やより深いニーズを掘り起こし、それをメーカーに伝える努力を続ける必要がある。
- また、ユーザー側として、部材メーカーや電気設備メーカー等機器種別により異なった対応・アプローチをしていく必要がある。

メーカーD（2017年7月21日（金）14：00～）

■機器3Dモデルの提供

- ①Revitファミリデータ
- ②ArchiCAD,Rebro対応の属性込みifcデータ
- ③Tfas,Fielder対応の3D形状のみifcデータ

■BIM連携計算プログラムの提供

ifc建築モデルを使った負荷計算＋機器選定＋機器表作成プログラム

■今後Webプログラムフォーマットへの対応や換気機器の自動選定、Rebroへのモデル提供を行う予定。

■BIM対応について、他社に先んじて1歩踏み出した。2017年月よりBLCにも参加（属性情報は規定されたものに合わせたい）。

■詳細にモデル化すると重いだけでなくVerUPに耐えられないため、パラメトリックな機器外形の置換えで対応する。Rebroの部材にはダイキン製品が登録されており、Revitとの互換性も良いと思われるため、連携を考えている。冷媒など属性活用も検討したい。現在はビルマルのみ対応。情報収集としてソフトのダウンロードの履歴や利用時間を収集したいと考えている。

メーカーM（2017年8月24日（月） 15:00～）

■機器3Dモデルの提供

ビルマル機器から順にRebroユーザーパーツでの提供を始める考え。

■BIM連携

気流解析などBIMとの連携を進める。

メーカーT（2017年10月10日（火）15:00～）

- バルブメーカーとしてどのようにBIMモデル提供を行ったらよいか検討している。
- 特に設計段階でバルブモデルが必要なのか？
その際に対応すべきCADや部材データの提供方法などを検討。
- モデルを提供する際にブランド名が入ることはメリットだと考える。

メーカー F（2017年10月11日（水） 15:00～）

- 耐火二層管製集合管継手の3DモデルをRebroユーザー部材に提供している。
- 部材提供の経緯については、建設会社より、3Dモデルによる詳細な検討を行う際に、実際の製品のモデルが必要となったことによる。
- 部材点数は約45点で、建設会社を担当している営業担当者が部材の作成を行った。
- 部材作成は、Rebro内のパラメトリック部材の数値を調整し作成した。
- 部材提供後は、同建設会社の物件にて提供された部材を使用して詳細検討を行い、そのまま採用に至る事が多い。

アンケート調査においては、設備機器メーカーの各社様には多大なるご協力を頂きました。ここに記して感謝の意を表します。

ご協力頂いたメーカー様の内、社名公開の了解を得た会社下記に示します。
(順不同)

(株)インターセントラル TOTO(株) ウェットマスター(株)
パナソニック(株)エコソリューションズ社 (株)カワト T. P. C.
パナソニックエコシステムズ(株) 協立エアテック(株)
パナソニックシステムソリューションズジャパン(株) 空研工業(株)
(株)日阪製作所 クリフ(株) フジクリーン工業(株) (株)小島製作所
フネンアクロス(株) コベルコ・コンプレッサ(株) (株)ベルテクノ
新晃工業(株) ホーコス(株) 神保電器(株) ミウラ化学装置(株)
積水アクアシステム(株) 三菱電機(株) 中立電機(株)
(株)東京電機 ヤンマーエネルギーシステム(株)
ルイスポールセンジャパン(株) 東芝エレベータ(株)

アンケート用紙

設備機器BIM(3D)データに関するアンケート

貴社名	
部署名	
御回答者氏名	
機器種別	

BIM(Building Information Modeling)や設備CADに組み込む機器の3Dデータ(以下、設備機器BIM(3D)データと称します)に関する下記の質問にお答えください。

設問0 企業名の公表について
調査結果は、集計のうえ、当会ホームページに掲載する予定ですが、その際、企業名等を公表してよろしいでしょうか。

1. はい
 2. いいえ

設問1 設備機器BIM(3D)データの提供方法と点数(頻度)
設備機器BIM(3D)データを提供していますか。該当するものを選択してください。また提供されている場合は、その点数や頻度をご回答ください。

1. HP等で公開している 点程度

2. 設備CADに部材として提供している 点程度

3. 顧客の要望に応じて提供している 件/月程度

4. 国内ではないが、海外では提供している ⇒ 設問8にお進みください

5. 国内外問わず提供していない ⇒ 設問16にお進みください

設問2 設備機器BIM(3D)データの利用者
どの様な方が貴社のHPの設備機器BIM(3D)データを利用されていますか。または、どの様な方が設備機器BIM(3D)データを要望されますか。該当する全てを選択してください。

1. 不動産会社
 2. 施設管理会社
 3. 設計事務所
 4. 総合建設会社
 5. 建築専門工学会社
 6. 設備専門工学会社
 7. 建築CADベンダー
 8. 設備CADベンダー
 9. 製品の納入先(OEM等)
 10. その他 (ご記入ください)

設問3 設備機器BIM(3D)データの提供形式
設備機器BIM(3D)データは、どの様な形式で公開または提供されていますか。該当する全てを選択してください。

1. DXF
 2. DWG
 3. RFA
 4. RVT
 5. IFC
 6. XVL
 7. STP
 8. IGES

9. CADの独自形式 (CADの名称をご記入ください)

10. その他 (形式をご記入ください)

[2] 設備機器BIM(3D)データの作成方法について
設問4 設備機器BIM(3D)データの作成者
設備機器BIM(3D)データは、主として、どの様な部署で作成されていますか。下記の項目から一つを選択してください。

1. 専門部署 (部署名をご記入ください)

2. 営業
 3. 設計・製造・事業所
 4. 製品の製造会社(関連会社・OEM等)
 5. その他 (名称などをご記入ください)

設問5 設備機器BIM(3D)データの作成方法
設備機器BIM(3D)データは、主として、どの様に作成していますか。下記の項目から一つを選択してください。

1. 製造用データを利用した
 2. 2Dの商用図を3D化した
 3. 製造用データと別に、設備機器BIM(3D)データ用にCADで描き起こした (CADの名称をご記入ください)

4. その他 (作成方法をご記入ください)

設問6 製造用データの軽量化方法
製造用データを使われている場合、主として、どの様な方法で製造用データを軽量化していますか。下記の項目から一つを選択してください。また、設計・生産部門で使用されているCADを差支えない範囲でご回答ください。

1. 軽量化用のツールがある
 2. 手作業で不要データの削除(間引き)を行った
 3. その他 (軽量化の方法をご記入ください)

製造部門で使用されているCAD (名称をご記入ください)

設問7 設備機器BIM(3D)データ作成用ツール
製造用データの軽量化や、2Dを3D化するのにツールをお使いの場合、ツールについて差支えない範囲でご回答ください。

(ご記入ください)

※海外での対応をされていない場合は、設問16にお進み下さい。

アンケート用紙

設問15 設備機器BIM(3D)データ作成ツール
製造用データの軽量化や、2Dを3D化するのにツールをお使いの場合、ツールについて差し支えない範囲でご回答ください。

[4] 設備機器BIM(3D)データの普及について

設問16 設備機器BIM(3D)データ提供のメリット
設備機器BIM(3D)データを提供している、または提供を検討している場合、提供することで、どのようなメリットがあるとお考えですか。また、設備機器BIM(3D)データの提供を考慮されていない場合は、その理由をお答えください。

提供している、または提供を考慮している場合、そのメリット

提供を考慮していない場合、その理由

設問17 設備機器モデルライブラリについて
一般社団法人建設振興基金内に設立された設計製造情報化評議会(C-CADEC)が仕様策定し、現在は、建築保全センターが管理しているStemと貫う設備機器ライブラリがあります。
<http://www.kensetsu-kikin.or.jp/archives/c-cadec/index.html>
また、建築保全センターに提供されたBIMライブラリ(ユニーク)は<https://www.bimc.or.jp/Mo/>において、BIMデータのライブラリ構築に向けて作業をしております。このようなライブラリに対して、データの提供は、どのようなお考えですか。下記の項目から一つを選択してください。

1. 提供を検討する
 2. 提供を考慮しない
 3. 分からない

設問18 設備機器BIM(3D)データの普及
今後、設備機器BIM(3D)データが普及するには、何が必要とお考えですか。該当する全てを選択してください。

1. 設備機器BIM(3D)データの共通規格の成立
 2. 設備機器BIM(3D)データ形式のデファクトスタンダード化
 3. BIMの普及
 4. ユーザーの要望
 5. その他

設問19 設備機器BIM(3D)データの提供スケジュール
設備機器BIM(3D)データの提供を検討されている場合、どれくらいを目途に考えていますか。

1. 半年以内
 2. 1年以内
 3. 2年以内
 4. その他 年以内
 5. 未定/提供を考慮していない

設問20 BIMについて
BIMについて、お考えの事を自由に記述してください。
(例)現在の業務CADを置き換えるだけでなく、業務革新に貢献をもたらす。

アンケートにご協力ありがとうございました。

・お送り頂いた情報は、アンケート以外の用途では利用致しません。
・調査結果は後日、専断の上、当会のホームページに掲載する予定です。
・設備情報化専門部会の活動内容は、当会のホームページをご覧ください。
http://www.cibkacren.com/kanchiku/foc_setu/bi/ohoho.html

用語集

IoT (Internet of Things)

センサーやデバイスといった「モノ」がインターネットを通じてクラウドやサーバーに接続され、情報交換することにより相互に制御する仕組み。

広義な意味では、センサーやデバイスがネットワークに接続して機能していることも含まれる。

WiFi

無線 LAN の規格のひとつ。Wi-Fi Alliance によって、国際標準規格である IEEE 802.11 規格を使用したデバイス間の相互接続。異なるメーカーの機器（間コンピューター、フィーチャーフォン、スマートフォン、タブレット、PDA など）での相互接続性が保証されている。

5GHz 帯、2.4GHz 帯の電波を使用する。

Bluetooth

近距離（数 m から数十 m 程度の距離）無線通信規格の 1 つである。Bluetooth Basic Rate/Enhanced Data Rate (BR/EDR) と Bluetooth Low Energy (LE) から構成される。

2.4GHz 帯の電波を使用する。

LPWA(Low Power, Wide Area)、LPWAN(Low-Power Wide-Area Network)

Bluetooth などの近距離無線（～数十 m 程度）では満たせないカバレッジの無線アクセスの分類。低消費電力、低ビットレート、広域カバレッジが特徴

ファミリーには以下の種類の規格がある。

- SIGFOX : サブ GHz 帯 (866 MHz 帯・915 MHz 帯・920 MHz 帯) を用いる。broadcasting によるため、接続の必要がない技術。欧州を中心にサービス展開している。最大伝送速度は 100 bps 程度。伝送距離は最大 50 km 程度。
- LoRa : サブ GHz 帯を用いる。LoRa Alliance の技術。仏オレンジ、韓国 SKT などの通信事業者が採用している。最大伝送速度は 250 kbps 程度。伝送距離は最大 10 km 程度。
- Wi-Fi HaLow : サブ GHz 帯を用いる。最大伝送速度は 150 kbps 程度。伝送距離は 1 km 程度。
- Wi-SUN : サブ GHz 帯を用いる。最大伝送速度は 800 kbps。伝送距離は 1 km 程度。
- RPMA : 2.4 GHz 帯を用いる。Ingenu 社の独自規格。最大伝送速度は 40 kbps、最大伝送距離は 20 km 程度。
- Flexnet : 280 MHz 帯を用いる。Sensus 社の独自規格。最大伝送速度は 10 kbps、最大伝送距離は 20 km 程度。

- IM920 : サブ GHz 帯 (920 MHz 帯) を用いる。インタープラン社の独自規格。最大伝送速度は 50 kbps (高速モード)。伝送距離は見通しで 7 km 以上 (長距離モード)。
- LTE-M : IoT 向けの狭帯域通信の通信方式。通信速度は 1 Mbps 程度。帯域幅は 1.4 MHz 幅。VoLTE による音声通話もサポートしている。免許が必要な無線。
- Cat.NB1 (Category Narrow-Band) : IoT 向けの狭帯域通信の通信方式。伝送速度は 200 kbps 程度。帯域幅は 200 kHz 幅。

I2C (Inter-Integrated Circuit アイスクエアシー, アイツーシー)

フィリップス社が提唱した周辺デバイスとのシリアル通信の方式で、主に EEPROM メモリ IC などとの高速通信を実現する方式。I2C はパーティーライン構成が可能となっており、1つのマスタで複数のスレーブデバイスと通信することが可能です。

SPI

シリアル・ペリフェラル・インタフェース(Serial Peripheral Interface, SPI)は、コンピューター内部で使われるデバイス同士を接続。パラレルバスに比べて接続端子数が少なく、済むシリアルバスの一つで、比較的低速なデータ転送を行うデバイスに利用される。

GPIO

General Purpose Input/Output (汎用入出力) の略語。入力として動作した場合は電気回路のほかの部分からのデジタル信号を読み取り、出力として動作した場合は他デバイスの制御や信号の通知を行う。

ARM

組み込み機器や低電力アプリケーション向けに広く用いられる 32 ビット・64 ビット RISC CPU。PDA・携帯電話・メディアプレーヤー・携帯型ゲーム・電卓などの携帯機器から、ハードディスク・ルータなどの PC 周辺機器まで、あらゆる電子機器に使用される。

BAS (Building Automation System)

中央監視システム

BACnet (Building Automation and Control Networking protocol)

インテリジェントビル用ネットワークのための通信プロトコル規格。ASHRAE、ANSI、ISOでの標準規格。

BIM (Building Information Modeling)

3D の形状情報、属性情報によって構成された建築モデル、またはモデルを構成する手法全般を指す。3D による納まりの直感的理解、それに伴う空間把握の時間短縮、属性情報を活用した業務の効率化、データの一元管理による不整合の軽減といったメリットがある反面、従来とは異なる技術・ワークフロー・作業環境等が必要となる。

設備機器 BIM (3D) データ

設備 CAD ソフト上で扱える、3D の形状情報および属性情報を保持した設備機器や具のデータを指す。2D のデータでも一部属性情報の保持は可能なため、区別ができるよう当専門部会では「(3D)」を併記している。

属性情報

物の性能、仕様等を示す、形状以外の主にテキストで表現できる情報。設備機器ではメーカー、型番、風量、消費電力量、重量、材料等が該当する。形状だけでは機器・器具の詳細を把握することができないため、特に設備 BIM を取り扱う際には重要な情報となる。なお、形に関しては形状情報^(※)と表す。

※ 本専門部会の過去の報告書では「形態情報」と表現していたが、BIM ライブラリーコンソーシアムでは「形状情報」という用語が使われているため、本報告書ではこの表現に変更した。

C-CADEC

一般財団法人建設業振興基金内の設計製造情報化評議会。2D-CAD の時代から、設備に関するデータの互換性確保、流通に取り組んできた。Stem と BE-Bridge という 2 つの仕様を策定した。平成 26 年度で活動を停止した。

Stem (Standard for the Exchange of Material equipment library data)

C-CADEC が策定している設備機器ライブラリのデータ交換仕様。設備機器メーカーと建設業界間のデータ互換性向上のため、設備機器・部品の性能や仕様に関する情報（仕様属性、外形図、各種技術ドキュメント等）について標準化されており、ひとまとまりのデータとして交換できる。主として、空調衛生設備メーカーと照明器具メーカーがデータを提供している。BIM が普及する前に策定された仕様のため、3D データ対応についての改定が進められた。

BE-Bridge (Building Equipment – Brief Integrated format for Data exchanGE)

Stem 同様、設備分野における生産性向上のため C-CADEC が策定しているデータ交換仕様。Stem とは対象範囲が異なり、主としてダクトや配管等の搬送系部材を扱っている。種類、形状、寸法、用途、接続位置などの属性情報を保持しており、複数の設備 CAD ソフト

間でのデータ交換が可能となっている。日本独自の規格であり、国内の設備 CAD ベンダーはこの仕様を実装している。ただし、電気設備についての規定はない。

CI-NET (Construction Industry NETwork)

標準化された方法でネットワークを利用して建設生産に関わる企業間の情報交換を実現し、建設産業全体の生産性向上を図ろうとする仕組。一般財団法人建設業振興基金内の建設産業情報化推進センターが策定したもので、企業間取引の情報交換の前提となる伝送手順、データフォーマット、コード体系、運用などのルールを定めている。

bSJ (BuildingSMART Japan)

建築系ソフトウェアをコンピューター上で相互運用するための標準化を目的として設立された国際団体である buildingSMART (旧 IAI) の日本組織。BIM の共通基盤である IFC 形式の定義やメンテナンス、BIM ガイドラインの検討および作成等を行っている。

IFC (Industry Foundation Classes)

BuildingSMART があらゆる製品データをコンピューター上で扱えるよう定義した、共通基盤フォーマット。形状情報・属性情報の両方を格納することができ、異なる CAD 間で同じ形状、同じ属性を再現することができるようになっている。

BIM においては、メーカーで製作された各種部材を組み合わせて建築物を構築する必要があるため、メーカー部材の提供が不可欠である。海外の建築 BIM ソフトでは標準の形式であり、日本国内で使用されている建築 BIM ソフトもその大半が海外製品であるため、IFC を扱うことができる。

建築の各種部材を IFC 形式で設備 CAD ソフトに取り込む、または設備の各種機器・器具・部材を建築 BIM ソフトに掃き出す、といった使い方が一般的である。また、不足している情報については独自に追加することもできる。ただし、発展途上のデータ形式であることから、すべての形状情報・属性情報を欠落なくやり取りするまでには至っていない。

IES 配光データ

配光分布 (照明器具からの光がどの方向へどれだけの光度で出ているか) を表すデータ形式の一つ。IES (Illuminating Engineering Society of North America : 北米照明技術者協会) が定める規格で、日本国以内でも広く使われている。

Autodesk® Seek (現、BIMobject)

Autodesk 社が提供している Web サービス。建築部材、設備機器等の BIM 関連データが同社ファイル形式や PDF 等の形式で 68,000 点以上が登録されている。Autodesk Revit® や AutoCAD® 等の同社 BIM 製品から直接アクセスする他、Internet Explorer® などの Web ブラウザでも使用出来る。

2017 年 1 月 16 日に Autodesk 社は Autodesk Seek 事業に関連する業務とカスタマーサポートの責任を BIMobject に移譲した。

利用登録を行うと、無償でさまざまな建材・設備メーカーの BIM オブジェクトをダウンロードでき、約 4 万 5000 点の製品シリーズ、約 29 満点のパラメトリック BIM オブジェクトにアクセスできる。日本のメーカーにおいては海外支部が登録している製品はあるが、国内向けに登録している日本企業は 0 社。今後増えていく見通し。

LODv (Level Of DeVelopment)

アメリカ建築家協会 (AIA) の定義した BIM モデルの深度を表す用語であり、BIM モデルから取り出せる情報の信頼性に関する指標である。日本では LODt (後述) との対比で、LODv と表記される事があり、本報告書もそれに倣う。欧米の BIM 分野では LOD = LODv として扱われており、米国 BIM FORUM では、建設プロジェクトの段階に合わせて 100/200/300/400/500 と定義されている。プロジェクトの進展に合わせて数値は大きくなるが、どの段階でどのレベルを適用するかは BIM 活用者が進行状況や特性に合わせて選択することとなっている。以下に、「LEVEL OF DEVELOPMENT SPECIFICATION Version:2013」を参考とした LODv の内容 (BIM モデルが保有する情報確度) を示す。和訳は当専門部会による暫定的なものなので、詳細については原典を参照のこと。

LODv100 : 企画設計

系統的なモデルの表現
概念的な配置図
設計能力値がモデル要素に添付される

LODv200 : 基本設計

おおよその大きさ、形、位置を基にした配置図
機器に対しての離隔距離、接続や作業するための概略のクリアランス
概略のシャフト面積を保有
設計能力値がモデル要素に添付される

LODv300 : 実施設計

機器の設計上の大きさ、形、所要空間、要素の配置
アンカーや吊支持、制振、耐震固定の概略のクリアランスや許容範囲
機器に対する離隔距離、接続や作業をするための正確なクリアランス
設計能力値がモデル要素に添付される

LODv350 : 生産設計

機器の正確な大きさ、形、所要空間、要素の配置
アンカーや吊支持、制振、耐震固定の正確なクリアランスや許容範囲
機器に対する離隔距離、接続や作業を行うための正確なクリアランス
設計能力値がモデル要素に添付される

LODv400 : 施工

LODv350 に加え、機器組み立てや設置に必要な補機類を追加

LODv500 : 竣工後 (日本では一般的ではない)

LODt (Level Of DeTail)

本来は 3DCG (3次元コンピュータグラフィック) 一般の用語で、3DCG の分野、特に CG アニメやゲームの世界では LOD と言うと Level Of Detail を指す。BIM の分野では、モデルの外形詳細度を示す用語であり、どこまで描き込むかの指標となる。LODv (前述) との対比で、本報告書では LODt と表記する。

CFD (Computational Fluid Dynamics)

熱流体解析。熱移動、流体をまとめて解析することで、建築分野においては屋外の気流や屋内の熱環境を主に設計段階で検討する際に用いられる技術。解析をするための 3D モデルを CFD ソフト内で作成することもできるが、近年では BIM ソフトとの連携向上により、3D モデル作成工程の短縮化が図られている。

VR (Virtual Reality)

世間一般的には「仮想現実」の和訳が使われているが、「みかけや形は原物そのものではないが、本質的あるいは効果としては現実であり原物であること」と定義されている。(バーチャルリアリティ学会より)

人間の五感を通して、現実にはないものをリアリティ、インタラクティブ性を持たせて再現する。BIM の 3D モデル、環境解析結果等のコンテンツを、臨場感を持たせて確認することが可能となる。

仮想の空間が主体となる VR、現実の空間が主体となる AR (Augmented Reality)、仮想を現実に取り込んで相互に影響を与える MR (Mixed Reality) で使い分けがされている。

HMD (Head Mounted Display)

頭部に装着するディスプレイ装置。眼鏡型、帽子型、非透過、透過等の種類がある。VR 呈示ツールの一つとしてよく使われており、その場合には現実での右眼と左眼の視差を考慮した映像を投影し、疑似的な立体視を実現させていることが多い。