

2016（平成 28）年度活動報告書

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

- ・ソフト（データ）間連携の実態調査
- ・設備機器における BIM モデル普及促進のためのメーカー等との連携

2017（平成 29）年 2 月

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

■2016(平成 28)年度活動概要

1.設備情報化専門部会の目的

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を行うこと。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行うことを目的としている。

今年度はワーキンググループ 1（以降 WG1）及び 2（以降 WG2）にて、以下のテーマを設定し活動を行った。

I：ソフト（データ）間連携の実態調査

II：設備機器における BIM モデル普及促進のためのメーカー等との連携

2.実施概要

専門部会の開催

平成 28 年 3 月 18 日(金) 第 1 回専門部会開催

以降、月 1 回の開催を実施、平成 28 年度計 12 回の開催

3.専門部会の構成会社（敬称略・順不同 平成 29 年 2 月末日現在）

主 査	中里	壮一	(安藤・間)	
副主査	焼山	誠	(大林組)	
	久保	知也	(フジタ)	
委 員	林	宏幸	(飛島建設)	WG1 リーダー
	菊田	道宣	(佐藤工業)	WG2 リーダー
	渡邊	剛	(安藤・間)	
	上堀	真	(鹿島建設)	
	鈴木	宏和	(熊谷組)	
	川原	淳一	(鴻池組)	
	堀山	剛	(清水建設)	
	有賀	秀典	(大成建設)	
	徳村	博行	(竹中工務店)	
	斉藤	浩一	(東急建設)	
	小野寺	和久	(戸田建設)	
	加藤	卓也	(西松建設)	
	鈴木	卓哉	(前田建設工業)	
	定松	正樹	(三井住友建設)	
事務局	山口	成佳	(日本建設業連合会)	
	五十嵐	佳祐	(日本建設業連合会)	
	高橋	敦子	(日本建設業連合会)	

■2016(平成28年)年度活動テーマについて

1996年「設備CAD研究会」として発足した当専門部会は、2000年に「設備情報化専門部会」と名称を変更し、CAD情報の標準化・統一化を目的とする活動から設備情報全般に対象範囲を拡大し活動を行っている。

「設備CAD研究会」は、1994年のゼネコン有志による設備CADに関する情報交換を目的とした連絡会が前身で、「BCS空調・衛生設備CADシンボル寸法基準」の制定と社会への提言を目的に設置された。その後、当時の建設省による「建設CALS/EC推進本部の設置と2001年度からの電子入札等の実施」を受け、建築設備分野における情報技術に関する検討を行う時期と判断し「設備情報化専門部会」として改めて活動を開始した。これまでに設備CADを含めた設備関連の情報化技術、設備資機材データの取り扱い方法、設計から見積、調達、施工、管理に至る全ての建設プロセスにおける、設備関連の情報の流れなどについて継続的な調査・検討を行ってきた。これらを遂行するため、本専門部会は2WG制により活動を行ってきた。

まず、WG1は2004年度から設備業務における情報共有化の手段についての調査活動を実施してきた。2012年度以降は、情報共有手段であるオンラインストレージの有効性の検証、BIM活用のゼネコン実態調査、設備工事における情報の共有先である設備専門協力会社に対してICT・BIM利用のアンケート調査を実施した。昨年度は、これまでの情報共有化の知見を活かし、日本建設業連合会ホームページの情報発信ツールである設備ポータルサイトの再構築を行った。

以上から今年度のWG1は、これまでの実態調査を踏まえ、円滑な情報共有を図るために、BIMにおける3D化以外の特徴の1つである「属性情報」に着眼し、各ソフト間における連携状況について検討を行った。

次に、WG2は2008年度以降BIMをテーマの中心に取り入れ、活動を続けてきた。配管やダクトなどの干渉のチェックや納まりの検証を3Dで行う機能は主要な設備CADに既に実装されている。一方、BIMが発展しきれていない原因としては、設備機器BIM(3D)データの普及が滞っている事、ならびに建築BIMとの連携が充分に行えていない事等が挙げられる。2013年度は設備機器BIM(3D)データの普及のために、設備BIMの普及促進を進めている標準化団体であるC-CADECと協働した。そこで、データを作成する側である設備機器メーカーにヒアリングを実施し、データの具備すべき内容の統一化、簡素化が必要である事が分かった。2014年度以降は、主要な設備機器に要求する形態情報ならびに属性情報の整理を行った。また、設備機器BIM(3D)データを組み込む側である設備CADの主要ベンダーに対し、その機能や建築BIMとの連携、及び今後の方向性等についてヒアリングを実施した。昨年度は、C-CADECが2014年に解散したことを受け、日建連として設備機器メーカーの意向と現状を調査するため、これらメーカーに対しアンケートを実施した。

以上から今年度のWG2は、昨年度に引き続きヒアリングを行う設備機器メーカー数を拡充すると共に、積極的に3Dモデルデータを提供するメーカーに対し、意見交換を行った。一方、属性情報についての意見交換を行い、当部会で以前作成した「属性情報一覧」を改訂し、BIMライブラリーコンソーシアムに参考として提供した。

注)

- ・BIM : Building Information Modeling
- ・C-CADEC : 一般財団法人建設業振興基金内に設置されていた設計製造情報化評議会
- ・BIMライブラリーコンソーシアム : 一般財団法人建築保全センター内に設置されたC-CADECの後継団体

目 次

■活動成果

I.	WG1 ソフト（データ）間連携の実態調査	I-1
1	設備ソフトの BIM 連携実態調査	I-1
1.1	ゼネコン保有設備ソフトの BIM 連携実態	I-1
1.2	ゼネコン各社の BIM 用 CAD、2DCAD の保有実態調査	I-3
2	BIM 連携の現状	I-4
2.1	照明設計アプリケーションソフト（Panasonic）	I-5
2.2	設備積算システム（コスモソフト）	I-7
2.3	設備積算システム（和田特機）	I-11
2.4	熱負荷計算ソフト（イズミシステム設計）	I-12
2.5	熱流体解析（ソフトウエアクレイドル）	I-14
2.6	省エネ計算ソフト（建築ピボット）	I-17
2.7	設備 BIM 用 CAD Rebro（NYK システムズ）	I-21
2.8	設備 BIM 用 CAD Tfas（ダイテック）	I-26
2.9	WEB と BIM 用 CAD との連携（グルンドフォスポンプ）	I-34
3	BIM 連携への課題と動向	I-35
3.1	BIM 連携への課題	I-35
3.2	まとめ	I-35
II.	設備機器における BIM モデル普及促進のためのメーカー等との連携	II-1
1	はじめに	II-2
2	BIM データ提供に関する設備機器メーカーの動向	II-3
2.1	調査の目的と内容	II-3
2.2	今後の提供を検討中のメーカーの現状	II-3
2.3	メーカーに対するアンケート	II-4
2.4	メーカー動向のまとめ	II-24
3	機器 BIM データ提供に関するメーカーとの意見交換	II-25
3.1	意見交換の目的	II-25
3.2	TOTO(株)様との意見交換	II-25
3.3	A 社様との意見交換	II-28
3.4	パナソニック(株)エコソリューションズ社様との意見交換	II-28
3.5	グルンドフォスポンプ(株)様との意見交換	II-30
3.6	(株)日阪製作所様との意見交換	II-32
4	まとめと今後の課題	II-34
	謝辞	II-34
	資料	II-35
	1) 設備機器メーカー・アンケート用紙	II-35

I. WG1 ソフト（データ）間連携の実態調査

1 設備ソフトの BIM 連携実態調査

1.1 ゼネコン保有設備ソフトの BIM 連携実態

設備ソフトの BIM 連携とゼンコン各社の保有実態を調査した結果を表 I-1 に示す。

1) 照度計算ソフト

BIM 連携の可能なソフトは 2 種類

- ・ INTEGRA 製 Lumicept : 6 社保有
- ・ Free ソフト Radiance : 2 社保有

2) 環境・省エネソフト

BIM 連携の可能なソフトは 2 種類

- ・ 建築ビボット製 SAVE-建築 : 8 社保有
- ・ 建築ビボット製 SAVE-住宅 : 2 社保有

3) 空調負荷計算ソフト

BIM 連携の可能なソフトは 1 種類

- ・ イズミシステム設計製 STABRO : 3 社保有

4) 気流解析ソフト

BIM 連携の可能なソフトは 3 種類

- ・ ソフトウェアクレジット製 Stream : 11 社保有
- ・ アトバンストナレッジ研究所製 FlowDesigner : 11 社保有
- ・ 環境シミュレーション製 WindPerfect : 5 社保有

5) 発電機ソフト

BIM 連携の可能なソフトなし

6) 太陽光ソフト

BIM 連携の可能なソフトなし

7) 積算ソフト

BIM 連携の可能なソフトは 1 種類

- ・ コスモソフト製 PLANEST : 保有なし

BIM の共通言語である IFC データを用いて連携できているソフトは、照明計算ソフト（1 社）、熱負荷計算ソフト（1 社）、熱流体ソフト（3 社）、積算ソフト（1 社）と少しずつではあるが前進がみられる。

しかし、設備設計業務に実用的に使用するには乗り越えないといけない問題があるように思われる。詳細について次項のメーカーヒアリングの項で述べる

こととする。

表 I - 1 ゼネコン保有設備ソフトの BIM 連携実態

分類	ソフト	社名	BIM 連携	保有 社数	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
照度 計算	INSPIRE	INTEGRA	×	1															○	
	Lumicept	INTEGRA	○	6				○	○	○							○	○	○	
	ルミナスプランナー	Panasonic	×	13	○	○	○	○			○	○	○	○	○		○	○	○	○
	あかり職人	三菱電気 照明	×	1									○							
	DIALux	Free (DIAL社)	×	9		○	○		○				○	○	○		○		○	○
	Radiance	Free	○	2			○							○						
環境・ 省エネ	CEC/L計算	Panasonic	×	5	○	○	○												○	○
	SAVE-建築	建築 ヒポット	○	8	○			○		○	○	○			○		○		○	
	SAVE-住宅	建築 ヒポット	○	2	○										○					
	BEST(※1)	IBEC	×	14	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○
	CASBEE-建築 (新築)	Free (ISBC)	×	12	○	○	○	○	○				○	○	○		○	○	○	○
	eQUEST	Free (DOE2.com)	×	2		○											○			
空調 負荷 計算	LCEM(※2)	Free (国交省)	×	6		○		○	○					○			○			○
	IPAC	泉創建 エンジニアリング	×	11	○	○		○	○		○	○			○	○	○	○		○
	SOFTEC	イスマシステム 設計	×	4			○						○						○	○
	STABRO	イスマシステム 設計	○	3					○								○		○	
	NewHASP	空衛学会	×	3		○		○						○						
気流 解析	Stream	ソフトウェア クレイドル	○	11	○	○	○	○	○	○	○			○			○	○	○	
	Flow Designer	アドバンストナレ ジ研究所	○	11	○				○	○			○	○	○	○	○	○	○	○
	Wind Perfect	環境 シミュレーション	○	5						○	○			○	○			○		
	FLUENT	アンシス		1													○			
発電機	NH1	日本内燃力 発電設備協会	×	11	○	○	○	○					○	○	○	○	○		○	○
太陽光	SolarPro	ラプラスシステム	×	1										○						
積算 ソフト	PLANEST	コスモソフト	○	0																
	Tetra21	和田特機	×	4	○					○	○			○						
	K-ESCORT	協栄産業	×	1				○												

※1 正式名称 建物総合エネルギーシミュレーションツール BEST、※2 空調システムシミュレーションツール LCEM

1.2 ゼネコン各社の BIM 用 CAD、2DCAD の保有実態調査

ゼネコン各社の CAD ソフトの保有実態を表 I-2 に示す。設備 BIM 用 CAD は Tfas が 13 社、Rebro が 10 社保有している。メイン CAD として Tfas 6 社、Rebro が 5 社使用しており、両者がシェアを 2 分している。

意匠系の BIM 用 CAD は ArchiCAD と Revit が主でシェアを 2 分している。2 次元 CAD は AutoCAD がまだ主力ではあるが、他の安価な CAD への移行がみられる。

BIM 用関連のソフトでは、Solibri と NavisWorks の保有が多いが、これはそれぞれが ArchiCAD と Revit の BIM 関連ソフトに該当しているためと推察される。

表 I-2 ゼネコン各社の BIM 用 CAD、2DCAD の保有実態

ゼネコン CAD		保有 社数	メ イ ン C A D	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
設備BIM	Tfas	13	6	○	○	○	◎	○	◎		予	○	◎	◎		○	◎	◎	
	Rebro	10	5	◎	○			◎		◎		予	○	○		◎	○		◎
	DesignDraft	1	0										○						
	CADEWA	3	0										○		○	○			
	Brain Gear	3	0				○			○									○
建築BIM	ArchiCad	12	5	◎	○	○		◎	◎		○	○	◎	○		◎	○	○	
	Revit	14	4	○		○	◎	○	◎		○	○	○	○	○	◎	○	○	◎
	GLOOVE	5	2	○				○		◎		○		◎					
	DesignDraft	3	0					○					○		○				
	i-ARM	0	0																
	VectorWorks	1	0	○			○	○				○	○	○	○	○			
	J-BIM施工図CAD	7	-	○				○	○	○		○	○			○			
	KAP	1	-													○			
	Tekla Structure	6	-					○				○	○			○		○	○
BIM関連	S/F Real4	3	-	○									○			○			
	Solibri	11	-	○	○	○	○	○	○			○	○			○	○	○	
	Rhinoceros	8	-			○		○	○			○	○			○		○	○
	Navisworks	11	-	○			○	○	○		○	○	○	○	○	○			○
	SketchUp	9	-	○				○	○		○	○	○	○		○			○
2DCAD	Magics	2	-					○	○							○		○	
	3DsMax	9	-	○			○	○	○			○	○	○		○			○
	AutoCAD	14	4	○		○	○	○	◎	○	○	○	○	○	◎	◎		○	◎
	AutoCAD LT	7	3	○			◎		○	◎	○						◎	○	
	Brics	3	1		◎					○					○				
	IJCAD	1	1									◎							
	ARCDRAW	2	1						◎			○							
	J-DRAFT	1	0										○						
2DCAD	DraftSight	1	0										○						
	DRACAD	5	0	○					○			○			○				○

◎メインCAD、※予: 予定

2 BIM 連携の現状

BIM と設備ソフトの連携について、当専門部会でヒアリングを実施したソフトと、資料・電話等で個別調査を行ったソフトについて報告する。また BIM 用 CAD についても当部会ゼネコンで保有率の高い 2 社のソフトについて個別調査を行った。最後にホームページで BIM 用 CAD の 3D データのダウンロードを、ポンプ選定から簡単に行える海外メーカーについて紹介する。

表 I - 3

分類	ソフト名	社名	ヒアリング [※]	個別調査
照明計算	Lumicept	INTEGRA		○
設備積算	PLANEST	コスモソフト	○	
設備積算	—	和田特機	○	
熱負荷計算	STABRO	イズミシステム設計	○	
熱流体解析	STREAM	ソフトウェアクレイトール		○
省エネ計算	SAVE-建築 (i-ARM)	建築ピポット	○	
BIM 用 CAD	Rebro	NYK システムズ [※]	○	
BIM 用 CAD	Tfas	ダイテック		○
BIM 連携	—	ケルント [※] フォスボ [※] ソフト [※]	○	

2.1 照明設計アプリケーションソフト（Panasonic）

ソフト名：LuminousPlanner7（以降ルミナスプランナー）

1) 概要

- ・提案書作成（照度分布図）機能、リアルタイム照度計算機能を備えた照明設計ソフト
- ・ルミナスプランナー計算エンジンをインストールする事により対応 CAD ソフトにて照度分布図の作成の効率化が可能

2) 特徴（電気設備 CAD 連携機能）

- ・アドオンとして連携
- ルミナスプランナー計算エンジンをインストールする事により、CADEWA、CADCity、FILDERCube、ANDES 電匠との連携が可能

3) データ連携

- ・IFC 連携 : -
- ・アドオン : 対応（2 次元レベル）
- ・その他連携 : -

4) まとめ

a) 連携状況

- ・建物平面レイアウト、器具配置、照明器具型番の 2 次元要素の連携はできている。
- ・部屋の領域、部屋名、天井高のデータ入力が必要
- ・提案書作成機能は ルミナスプランナー本体の機能でありアドオンは非対応
- ・電気設備 CAD と連携することで、器具や部屋情報の再入力作業が不要になり、照度分布図がよりスピーディに作成できる

※対応 CAD ソフト：CADEWA、CADCity、FILDERCube、ANDES 電匠（2016 年 3 月現在）

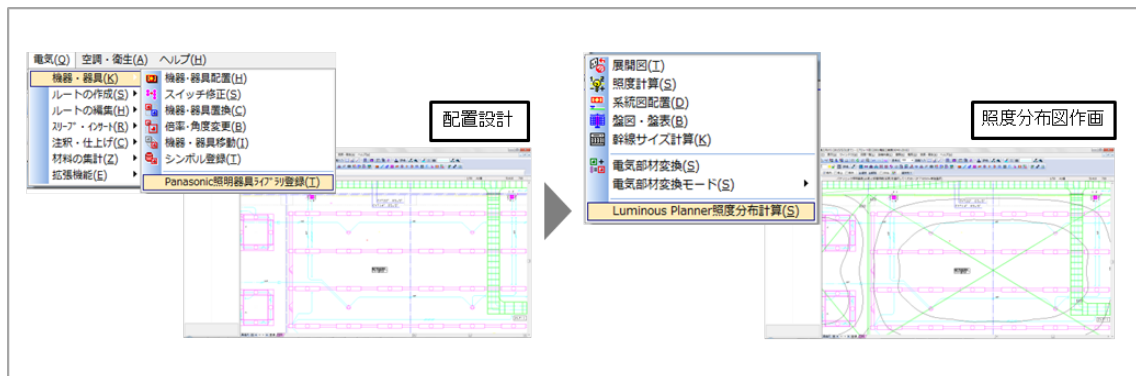


図- 1 電気設備 CAD 連携機能

b) 期待する内容

- ・Rebro との連携（次期バージョンで搭載予定）を調整中であり、室 3 次元形状の連携が望まれる

2.2 設備積算システム（コスモソフト）

ソフト名：PLANEST（プラネスト）

1) 概要

- ・BIM データと連携し、機械・電気設備材料の各種数量の把握から見積書作成までの作業を一つのソフトで作成可能。

2) 特徴

- ・建築モデルと設備モデルを統合しフロア情報の差異を確認（図- 2 参照）
- ・建築モデルから設備積算用の「施工空間」を作成（図- 3 参照）
- ・隠ぺい/露出/シャフト/屋内外等の施工場所を床、壁、天井などの属性情報から割り当てる（図- 4 参照）
- ・資材情報と照合し、施工空間に応じた歩掛や単価を紐付けする（図- 5 参照）
- ・見積書の作成および他システムへの拾いデータ出力が可能（図- 6 参照）

3) データ連携

- ・IFC 連携 : 対応
- ・アドオン : ー
- ・その他連携 : ー

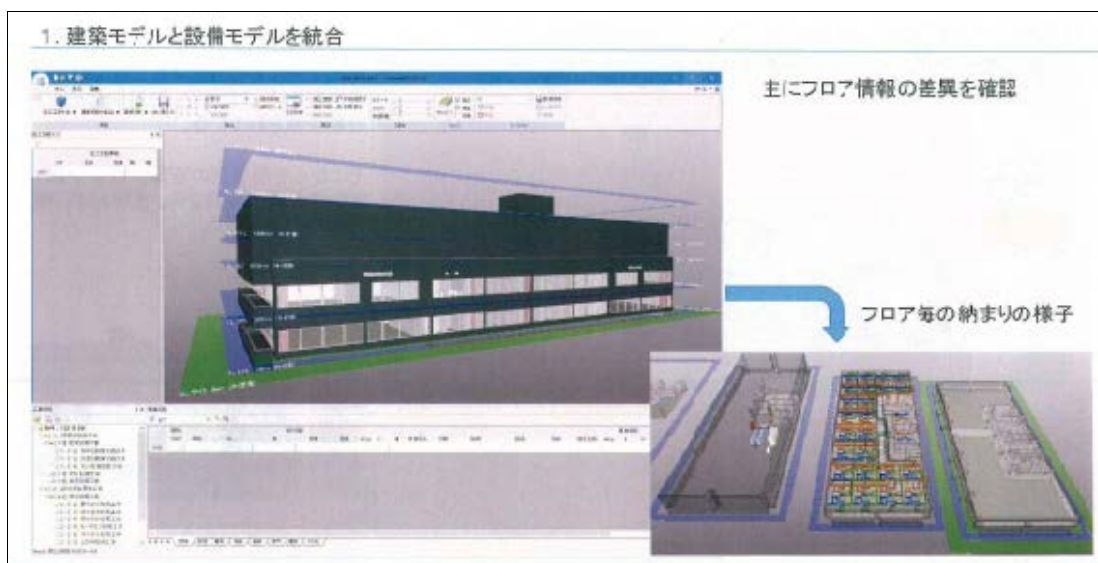


図- 2 建築モデルと設備モデルを統合

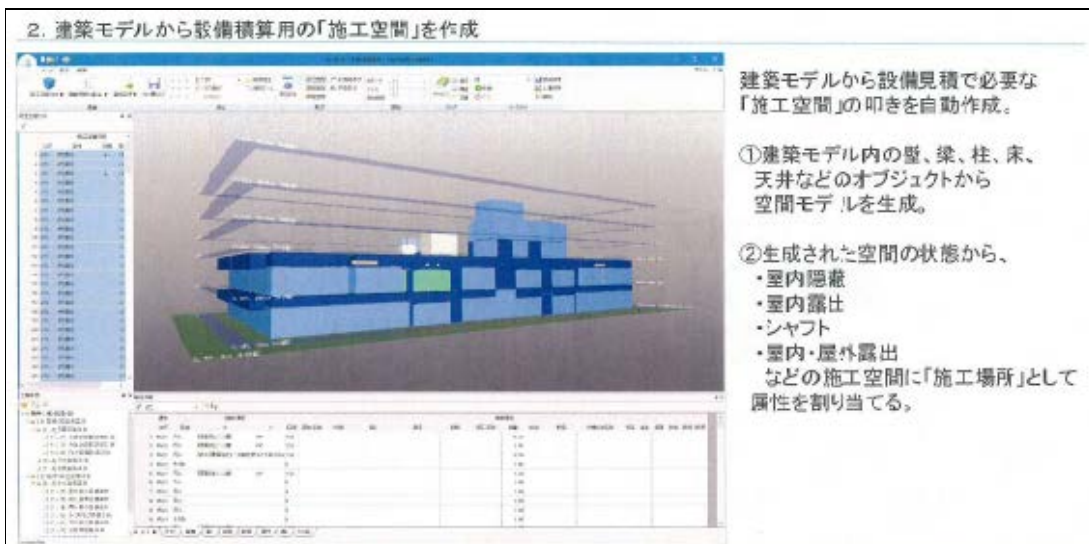


図- 3 施工空間を作成

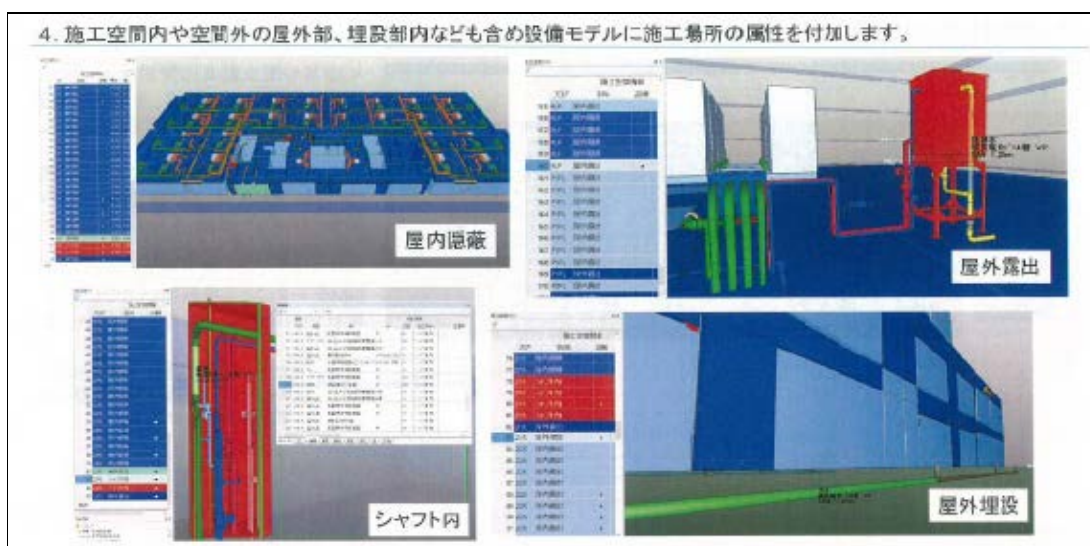
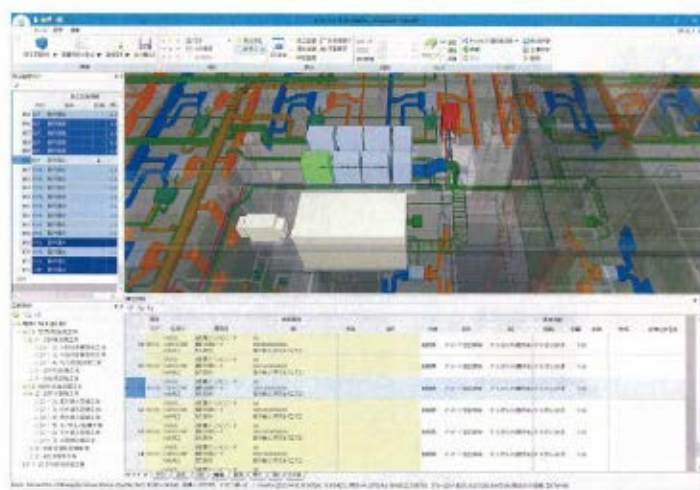


図- 4 施工場所を属性情報に付加

5. 設備設置モデルと積算ソフト(PLANESF)の資材情報と照合(2)



＜機器や衛生器具の問題点＞

今回の検証モデルでは、各機器に機器番号もなく、モデル個々に拾い出してしまふ。

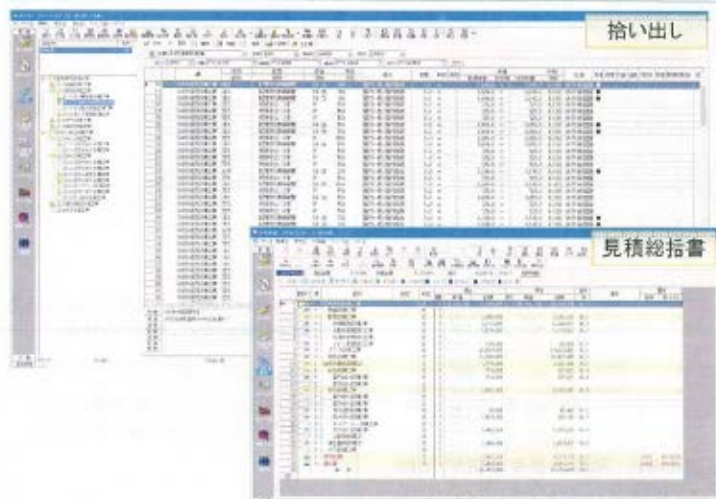
その為、同一機器の区別ができず、機器の拾いとしては、個々に機器仕様や単価の入力が発生してしまう。

今後もこのような属性情報であれば、BIMデータによる機器拾いについては、現状同様に機器表の存在が欠かせない。

ただ少なからず、機器表とモデルの紐づけを完結させるにも機器番号の義務付けなど検討の余地がある。

図-5 資材情報と照合

6. 積算の拾いデータへ反映



拾いデータへ反映後は、工事項目への割り振りなどの調整は必要。

＜工事項目の割り振り＞

ダクト用途や配管流注情報を元に工事項目への割り振りを行っているが、そこから必要に応じた振り分けは、手作業が必要。

＜その他区分化＞

拾いデータ反映時には、フロア情報を元に区分化することも可能。

＜見積書作成・他システムへ出力＞

拾いデータとして完結した情報となっているため、そのまま見積書の作成や他のシステムへの拾いデータが出力可能となる。

図-6 積算拾いデータ

4) まとめ

a) 連携の内容

IFC で連携されいるだけでなく、建築モデルより設備の施工空間を自動認識している。認識した施工場所から歩掛り、保温を選択してくれる。もちろん、確認は必要である。機器に関する自動入力の実現されていない。

b) 期待する内容

機器に関してある程度の自動入力を期待したい。

c) 連携の障害

機器の自動入力ができない大きな要因は機器表のスタイルが標準化されていないことが挙げられる。当専門部会でも機器表に記載すべき項目のリスト化は実施しているが、実用レベルには至っていない。

d) 解決案

機器表の標準化が解決策であるが、同様の機器でも、メーカーにより仕様の呼称、単位の違いにより、同じ種類の機器でも仕様が大きく異なる時は単位を変えないと、見づらい機器表となる。機器表の標準化と共に、単位の認識も可能なソフト開発が望まれる。

2.3 設備積算システム（和田特機）

和田特機は本年より開発に着手されている。過去に2回、CAD データから数量を把握し、見積書作成までのシステムを開発したが、当時はユーザーから評価されたものの採用には至らなかった。下記に過去2回の開発経緯を記載する。

＜過去の開発＞

1993年にCADと連携した積算システムを開発。図面上で長さを変更すれば見積数量にも連動したが、一社の試験運用で終わっている。次は2007年にダイテックのCADWe'll CAPEとTetraの初期のタイプと連携し、大手サブコンにて実証実験を実施。ソフト的には完成したが、実用には至っていない。

過去2回とも、積算のための情報を誰が入力するのか（設計 or 積算）が明確にならず、実用に至らなかった。

今回3度目の挑戦となる。図-7に開発チャートを掲載する。2016年5月現在は第1フェーズにあたる。CADからのIFC・CSV出力を使って見積を生成する。それと同時に第2フェーズでは、IFCと連携して見積を生成する仕組み。そのためにはIFCのライブラリーを利用して、2016年内の完成を目指している。IFC連携が完成した時点でCSVからの読み込みは止め、IFCデータから直接読む方式で見積を生成することを考える。第3フェーズでは、見積で付加した情報をIFCにフィードバックする仕組みとなっている。

積算のための情報を誰が入力するのかという問題はあるが、付加価値も含めて今回は実用を目指している。また、電気設備に関しては、ケーブル等の材料がモデル化されておらず、積算できないものを積算する等、まだまだ問題がある。

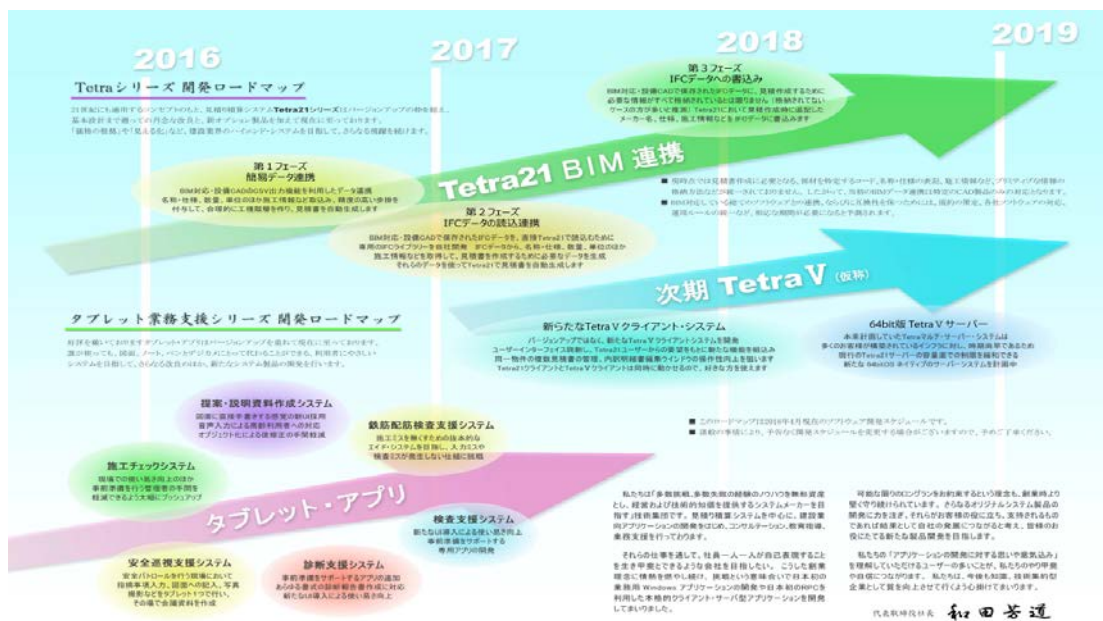


図-7 和田特機(株)の開発チャート

2.4 熱負荷計算ソフト（イズミシステム設計）

ソフト名：STABRO 負荷計算 for Revit、IFC to ALM Converter

1) 概要

- ・国土交通省仕様に準拠した最大熱負荷計算及び系統集計ソフトウェア
- ・Revit（MEP）に標準搭載の熱負荷計算機能と、STABRO アドオンを利用したダイレクト連携で、Revit 上での国土交通省基準の負荷計算を可能にするシステム
- ・「IFC to ALM Converter」は ArchiCAD から出力した IFC データ(2x3) から空調負荷計算に必要な情報（外皮の面積・方位等）の抽出を行い、STABRO 負荷計算用データ(ALM ファイル)を生成するコンバーターソフト

2) 特徴（Revit とのダイレクト連携）

- ・ダイレクトに情報抽出
Revit 内の情報をダイレクトに抽出することにより、データ変換誤差の発生や欠損することなく、より効率的に抽出することが可能
- ・変更を即座に反映
- ・モデルの修正に負荷計算用の部屋領域(スペース)が自動追従し、その結果を即座に負荷計算に反映
- ・建物方位、各地域の気象条件、材料物性値、窓ガラス・構造体構成、室諸元（面積、室用途、計算条件）、壁体面積、壁体方位、空調ゾーン（系統）面積等の自動抽出
- ・双方向で情報連携を可能
- ・計算した各室の最大負荷計算結果を Revit の各スペースに戻すことが可能

3) データ連携

- ・IFC 連携 : 対応
- ・アドオン : Revit にアドオン
- ・その他連携 : ー

4) まとめ

a) 連携の内容

Revit とのダイレクト連携により、建物データその他、建物方位、各地域の気象条件、材料物性値、窓ガラス・構造体構成、室諸元（面積、室用途、計算条件）、壁体面積、壁体方位、空調ゾーン（系統）面積等の自動抽出が可能。

7) 非連携の項目

- ・ひさし
- ・室内計算条件（すきま風負荷）

イ) モデルの作成状況により STABRO 側で修正する項目

- ・窓ガラスの種類
- ・壁体の構成、材料種類
- ・室内計算条件（照明・人体・機器）
- ・気負荷条件
- ・空調ゾーン区分（系統設定）

ロ) モデルの作成状況により STABRO 側で修正する項目

- ・窓ガラスの種類
- ・壁体の構成、材料種類
- ・室内計算条件（照明・人体・機器）
- ・気負荷条件
- ・空調ゾーン区分（系統設定）

b) 期待する内容

Revit だけでなく他の BIM 用 CAD との連携を望む。

c) 連携の障害

負荷計算に必要な項目は多岐に渡るため全てを自動で認識するには、IFC 仕様のみでは不十分で、BIM 用 CAD と直接、詳細な連携が必要となる。現段階ではアドオンのような形をとり、それぞれの CAD と個別のリンクが必要と考えられる。

d) 解決策

各 BIM 用 CAD の IFC 仕様に相違がなくなること。

2.5 熱流体解析（ソフトウェアクレイドル）

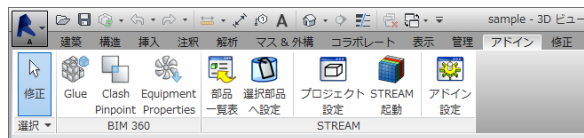
ソフト名：STREAM

1) 概要

- ・連携可能 BIM（Version）：Revit Architecture（2011～2016）、
Revit（2013～2016）、ArchiCad（Ver15～19）
- ・連携形態：API 関数を用いたアドオン。BIM 側に DLL を実装

2) 特徴

BIM に組み込んだアドオンで、各部品に対して STREAM の解析条件を設定し、この条件と形状データを読み込んだ状態で STREAM のプリプロセッサ(STpre)を起動し、入力作業が行える。サッシ枠等の微小部品の削除機能や計算に必要な空間の抽出機能を有している。



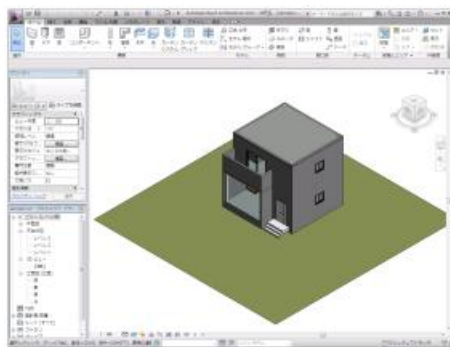
Revit：[アドイン]タブに STREAM 関連項目が追加される。



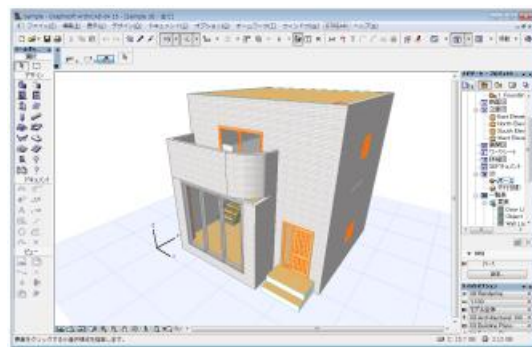
ArchiCad:メニューに STREAM が追加される

図- 8 BIM への実装状態

例)



Revit



ArchiCad

図- 9





プロジェクト情報（物性以外の地理情報）の設定。（Revit、ArchiCadとも）



STREAM(STpre : プリプロセッサ)を起動

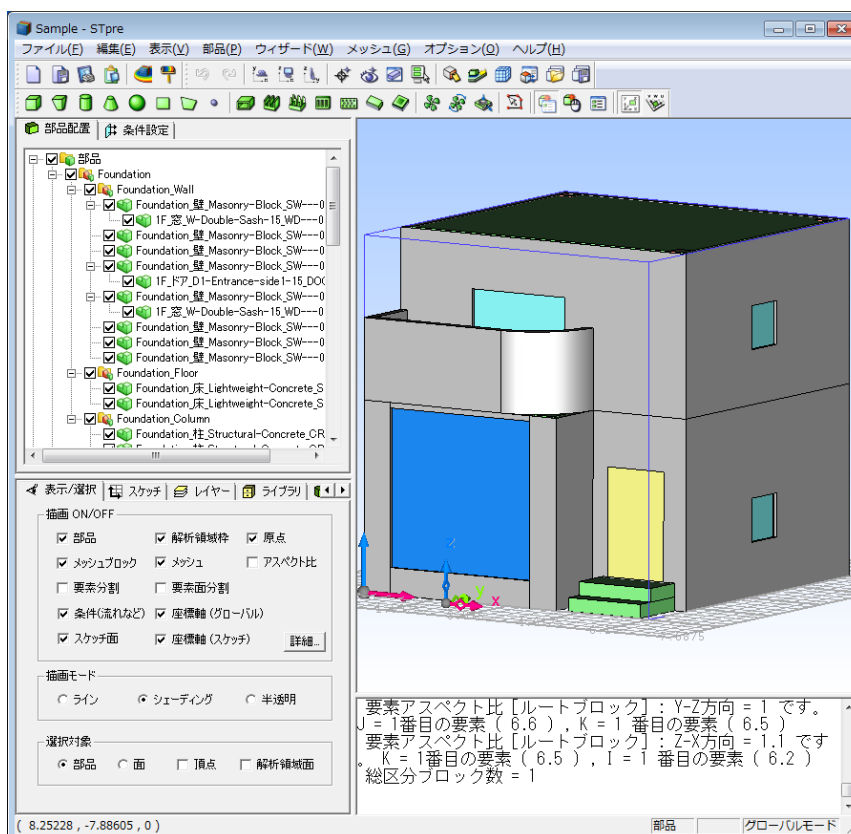


図- 10 STREAM プリプロセッサ

部品ごとの物性値は、STREAM-プリプロセッサ側で設定する。
流体・熱境界条件は、STREAM-プリプロセッサ側で設定する。

3) データ連携

- ・IFC 連携 : 対応
- ・アドオン : 対応 (図-9,10 参照)
- ・その他連携 : -

4) まとめ

a) 連携の内容

- ・API 関数を用いたアドオン。BIM 側に DLL を実装する
- ・流体計算では、壁等部材の熱伝導率、熱容量の物性値が必要となる
- ・BIMで設定した熱物性値は、STREAMには直接継承されない。アドオンツール内で、振り直す必要がある。また、アドオンツールで設定した熱物性値は、STREAMに反映されるが、上流側のBIMのパーツの物性値を書き換えることは無い

b) 期待すること

- ・室内温熱環境解析分野では、建物外の外気を扱う場合 (通風効果のシミュレーション)、建物の内部のみを扱う場合に大別できる。後者においては、建物外部を計算対象領域外に設定する必要があり、自動的にセットされる機能の追加が待たれる。また、流体解析で、定常計算を行う際、計算時間を短縮するため、壁等の厚さを持つ部材に対し、厚さを持たない壁 (パネル) とし、熱抵抗を与え計算を行う場合がある。この場合 3 次元部材を 2 次元にディフォルメする機能、かつ、複層構造の部材から構成される部位に 2 次元化の上、統括抵抗を与える機能が付加されれば連携性が向上すると思われる

c) 連携の障害

- ・壁等部材の熱伝導率は建築モデルの属性に登録されていないため、設備ソフト側での入力となる
- ・BIM でモデリングした要素を全て熱流体計算に反映するためには通常業務で用いている高性能パソコンでも能力が不足している。例えば、BIM モデルで複層壁を扱う場合、精度を保証するためには、分割数を大きくする必要があるが、メモリ容量や計算速度 (分割数が多くなれば計算完了時間も伸びる) が十分ではない

d) 解決策

- ・BIM で設定した熱物性値が熱流体解析に移行できる事と、BIM で未設定の熱物性値を移行時にチェックする機能
- ・超高性能計算機の出現

2.6 省エネ計算ソフト（建築ピボット）

ソフト名：SAVE-建築、SAVE-住宅、i-ARM

1) 概要

- ・建築物省エネ法に基づく、平成 28 年省エネルギー基準に対応した省エネルギー計算プログラム
- ・建築物における外皮性能と一次エネルギー消費量を計算し、届出に必要な書類の作成を支援
- ・住宅以外の建築物を対象とする「SAVE-建築」とマンションなどの集合住宅が対象の「SAVE-住宅」がある

2) 特徴

- ・建物モデルから自動で面積を集計し、同メーカーの簡易操作の CAD「i-ARM」と直接情報共有が可能
- ・他 CAD からは、IFC により部屋形状・開口データのインポートが可能
- ・i-ARM では IFC の他、SketchUp からの形状データ取り込み、IFC の出力も可能
- ・建築研究所のホームページで公開されている「一次エネルギー消費量算定用 WEB プログラム（建築物用）」と同様の計算書出力が可能
- ・空調ゾーンに空調機を登録することで、空調計算対象室における一次エネルギー消費量計算が可能
- ・建築研究所の「エネルギー消費性能計算プログラム」用のデータ作成が可能



図- 11 計算プログラムの流れ

3) データ連携

- ・IFC 連携 : 対応
- ・アドオン : -
- ・その他連携 : -

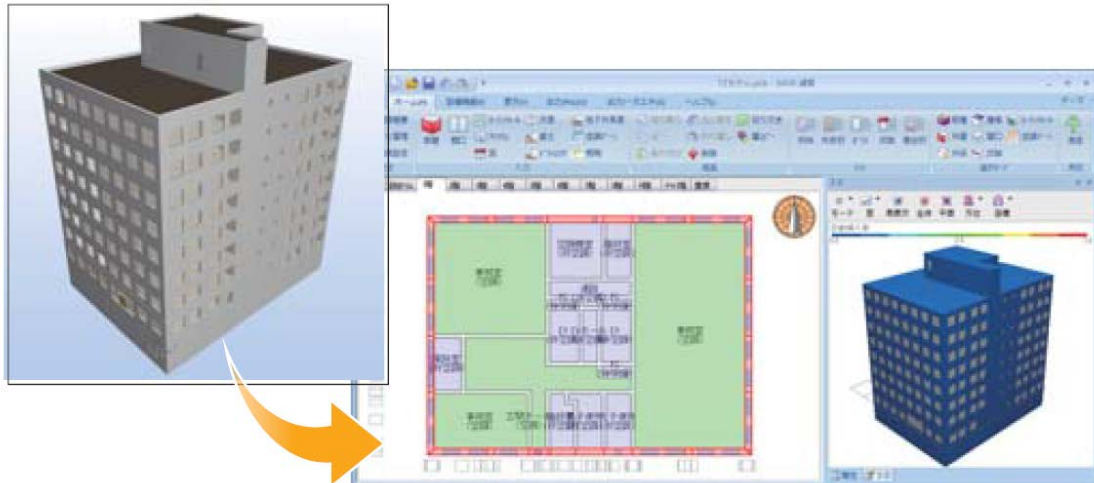


図- 12 BIM データから SAVE-建築へのインポート

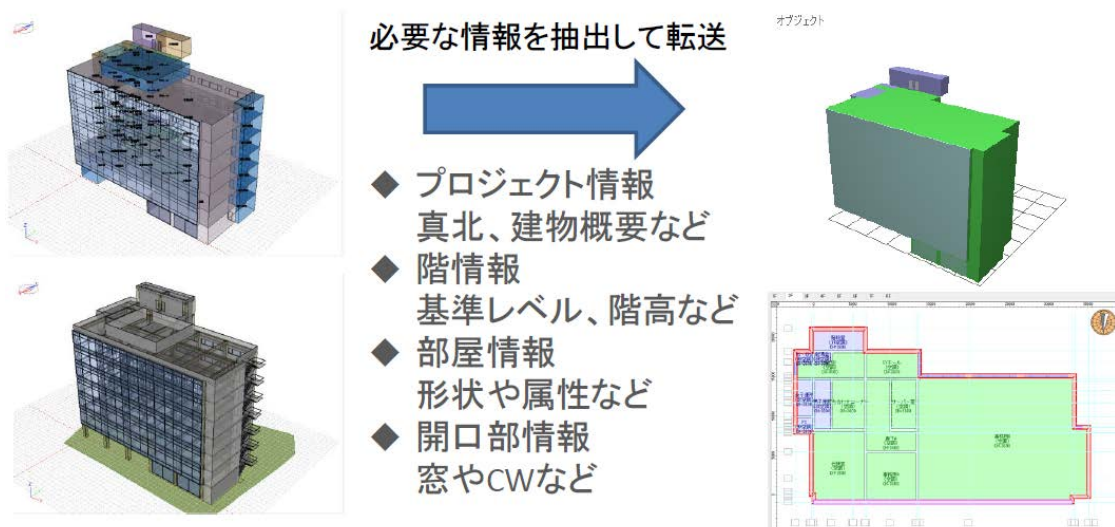


図- 13 i-ARM のモデルからの転送

4) まとめ

a) 連携の内容

SAVE-建築、SAVE-住宅は、IFC ファイルから部屋形状と開口データのインポートが可能。i-ARM は、自社 CAD (DRA-CAD) と入出力が可能であり、各種連携の中心的な役割を担っている。i-ARM については図- 14 参照。

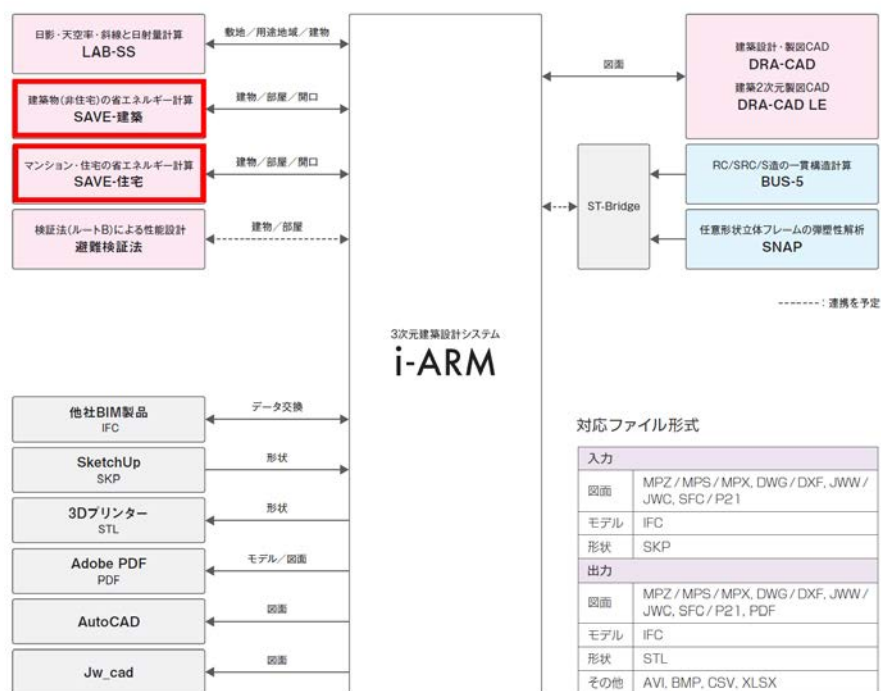


図- 14

b) 期待する内容

基本設計段階から BIM 連携により、省エネ計算のフロントローディングを実施する。

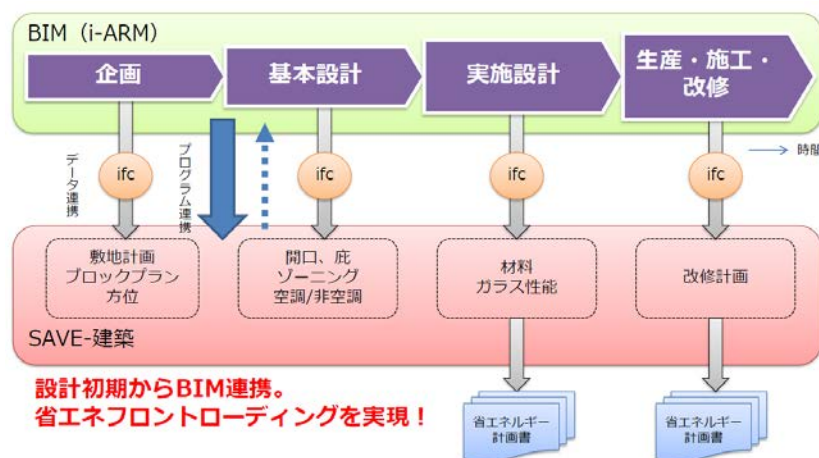


図- 15

c) **連携の障害**

意匠設計と設備設計の役割分担や使用ソフトの違いにより、並行した作業環境が存在しない。

d) **解決案**

作業段階に応じて適切なソフトを選択し、部材 ID を継続して管理・共有することにより作業の手戻りを防止する。

2.7 設備 BIM 用 CAD Rebro (NYK システムズ)

1) 概要

- ・BIM 対応の建築設備専用 CAD ソフト。3D モデルのために平面・断面が常時連動し、いずれかの修正が同時に反映
- ・64bitOS はもとより、マルチコアプロセッシングにも対応した次世代 CAD の強みを活かし、大容量の建築 IFC データを取り扱うことが可能
- ・3D モデルから平面図や断面図、詳細図、衛生図面、空調図面、スリーブ図などの各種図面を、用途に応じて切り出すことが可能
- ・3D モデルは平面・断面の整合性を常に確保し、配管の勾配処理も再現可能
- ・ハンドル機能により、コマンドを起動することなく作図・編集を実行

2) 特徴（設備作図機能）

a) 自動勾配処理機能（図- 16）

- ・1/100 などの勾配値や 2 点間の高さを指定して、流れ方向を確認しながら勾配をかけることが可能
- ・全体・部分の指定や勾配を取りながらの作図が可能
- ・勾配配管の編集にも対応。勾配値を維持しながら図面修正が可能

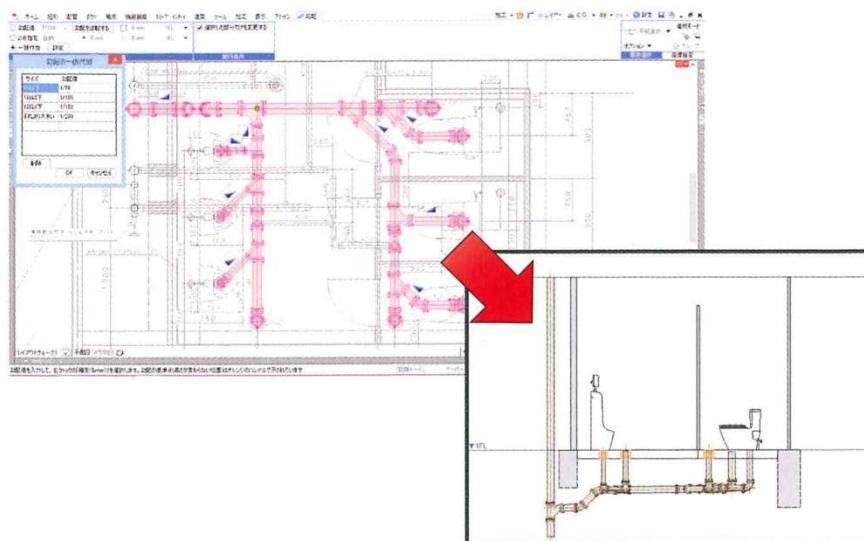


図- 16 自動勾配処理

b) 自動サイジング機能。

- ・配管、ダクトは、流量や風量を設定することで、最適なサイズを自動計算し、図面に反映（図- 17）
- ・ダクトはアスペクト比/幅一定/厚み一定などきめ細かな設定が可能。かつ、図面上で風速や流速の確認が可能
- ・ダクト圧力損失計算/配管抵抗計算シミュレーションが可能。これは、画面に常時表示が可能なシミュレーションパネルを追加し、 ルートを編集すると、リアルタイムで計算結果が確認できる。計算結果は、国土交通省の建築設備設計基準に基づいて、Excel ファイルで帳票出力することが可能

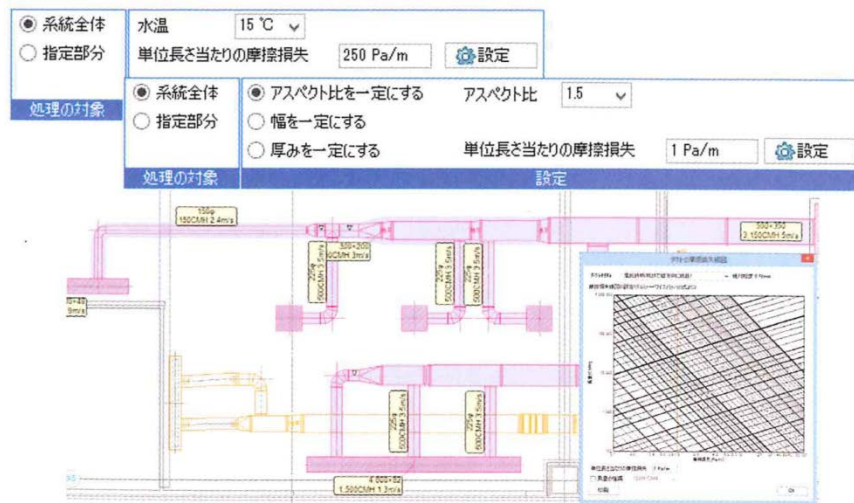


図- 17 自動サイジング処理

c) 干渉チェック機能（図- 18）

- ・躯体と配管・ダクト・ラックなどの設備との干渉チェックが可能で、さらに干渉対象物を絞り込んでのチェックも可能。
- ・他 CAD で作成された 3D 建築データとの取り合いも確認でき、さらに干渉リストと図面・CG は連動

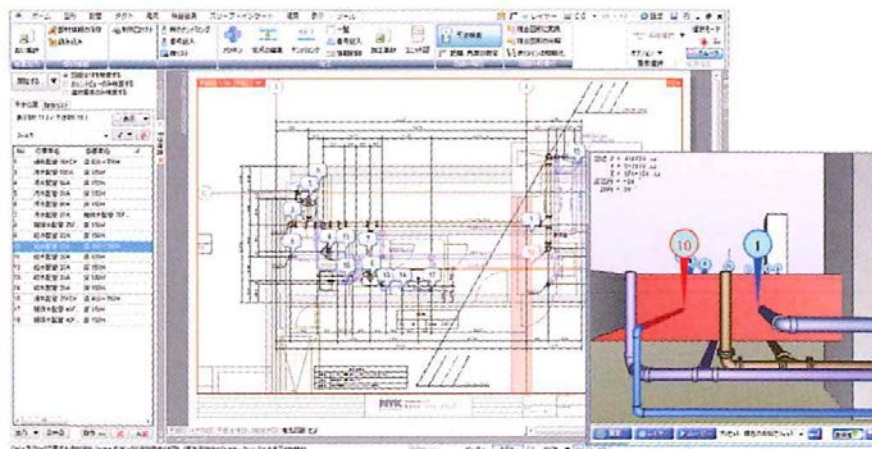


図- 18 干渉チェック機能

d) 電気配線作図 (図- 19)

- ・配線のパターンをアイコンから選択し、配線図が作図可能
- ・シンボルは、一般社団法人日本電設工業協会の「JECA シンボル」に準拠

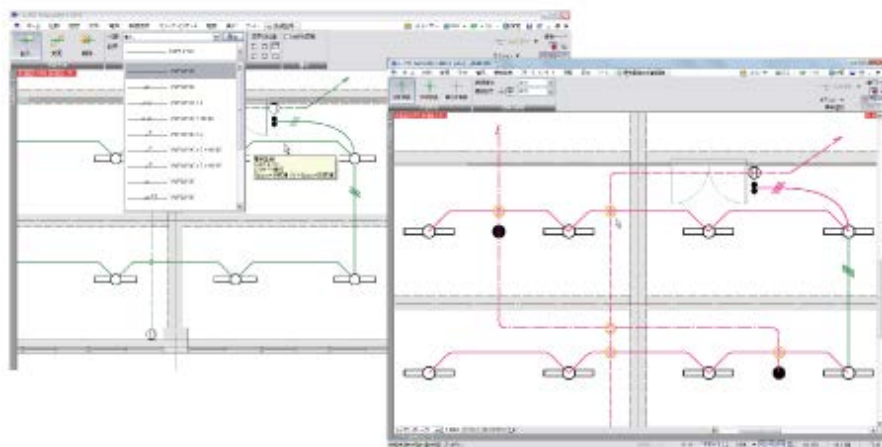


図- 19 電気配線作図

e) 電気部材 (図- 20)

- ・ケーブルラック・ケーブルダクト・レースウェイ・バスダクト・照明器具・電線管や配電盤などの設備との取り合いが必要な部材が 3D データで用意
- ・ケーブルラックやバスダクトは、サイズ・高さを指定してルーティングすることができ、配管・ダクトと同様に編集することが可能
- ・照明器具や配電盤は、パラメトリック部材により自由にサイズを変更して配置可能

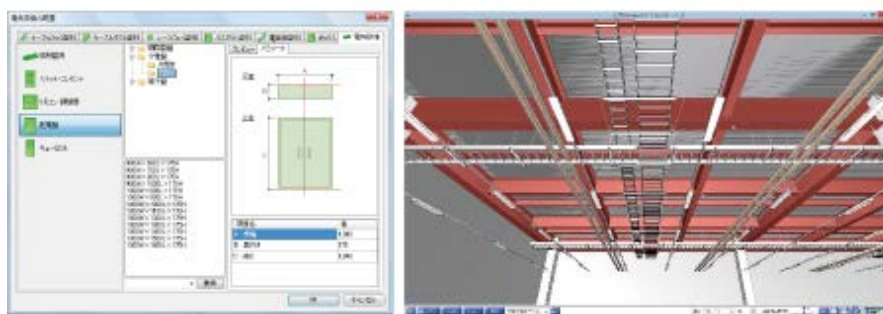


図- 20 電気部材

f) 梁貫通可能領域の設定とスリーブチェック機能（図- 21）

- ・梁貫通可能領域の設定することで、スリーブチェックを行うことが可能
- ・設備 CAD から鉄骨 CAD へのスリーブ位置の出力が可能。building SMART Japan 構造分科会で鉄骨 CAD から梁貫通可能領域を IFC ファイルで出力する案が検討中⇒ 仕様がフィックス次第対応検討

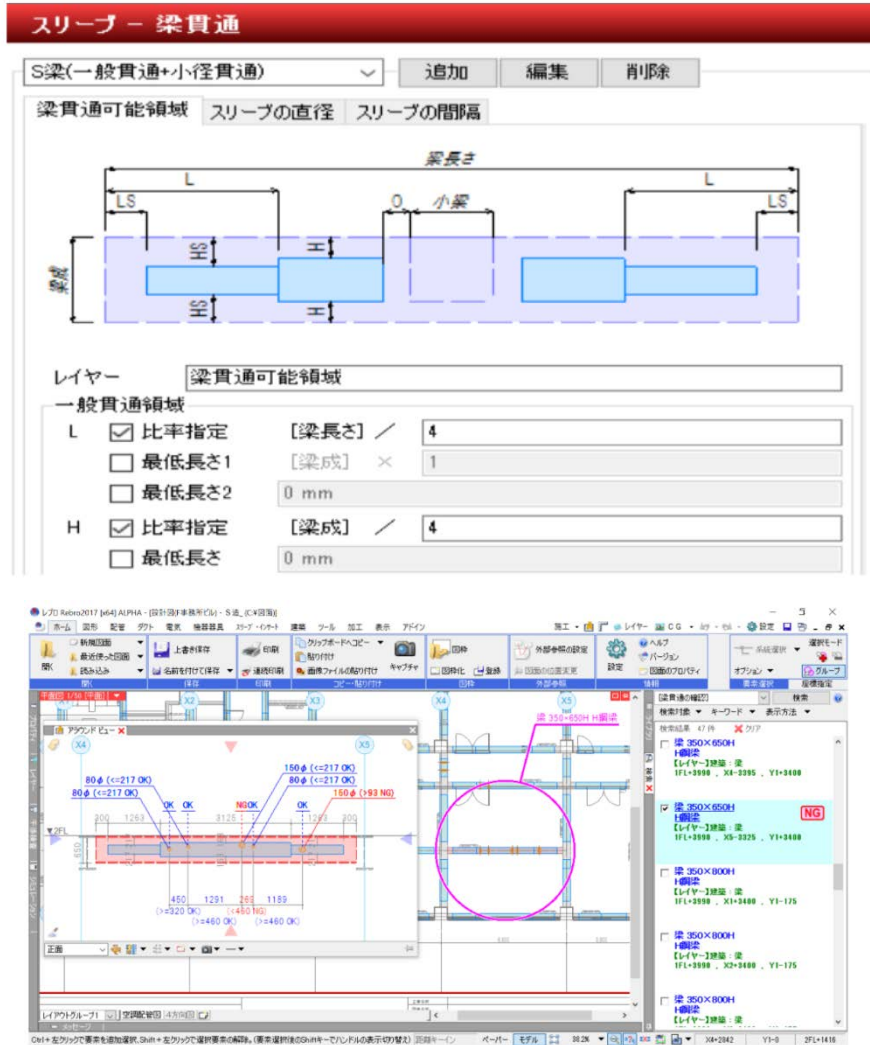


図- 21 梁貫通可能領域の設定とスリーブチェック機能

3) まとめ

a) 連携の内容

- ・Rebro と各ソフトの連携状況を図- 22 に示す。専用アドインによる連携もあるが、IFC による取り込み、出力により多方面のソフトと連携が図れている
- ・入力する側のソフトは、主にモデルデータを Rebro に取り込むことに利用されている
- ・出力された側のソフトは、取り込んだ Rebro データを用いて、モデルを統合させ干渉チェック、帳票出力に利用されている



図- 22 Rebro と各ソフトの連携概要

b) 期待する内容

- ・電気設備の 3D 情報を拡充。機械設備同様に電気設備の全てを 3D 情報で表現できるようにすること
- ・電気設備における自動計算、作図機能の拡充。ダクト・配管自動サイジング機能同様に、自動幹線計算機能を付加
- ・建築属性情報の自動判別機能の付加。屋内外、室内・天井内など建築属性情報(空間情報)を自動判別し、ダクト・配管の自動保温・断熱仕様を付加
- ・系統図作図出力機能。平面・断面情報を模式化した系統図は、単純計算では不可能と思える。一方、近年発達している AI (人工知能) 技術を利用することで、BIM の特徴である属性情報とこれまでの系統図データを比較することで系統図作図出力機能を期待したい

c) 連携の障害

- ・図- 22 に示す通り、一見 IFC による連携が図れているように思える。しかし、その連携される内容はソフト間の共通属性情報から比較すると僅かである。つまり、実際は属性情報の共有化が普及されていない実状にある。これは、言語が異なり会話が成立していない状況に近い

d) 解決策

- ・属性情報の共通言語化を図ることが必要。

2.8 設備 BIM 用 CAD Tfas（ダイテック）

1) 概要

- ・BIM 対応の建築設備専用 CAD ソフト。機械設備施工図作成ソフトから BIM 対応ソフトを開発し 2D で作成後、高さ情報を入れて 3D モデルを作成するソフト
 - ・2D 図面編集内容をリアルタイムで 3D ビューに反映。3D ビューでの編集もリアルタイムで 2D に反映されるため直感的な作図が可能。
 - ・64bit 化による大規模物件・大容量図面の IFC データの入出力が可能
 - ・3D ビューでの編集では、メジャー表示で距離を確認しながらレベル変更／ルート移動／部材移動が可能
 - ・Windows のタッチパネル操作に対応しているため、タブレットを利用した現場での図面確認などに活用できる
 - ・BCF ファイル（※）の作成や読み込みが可能で、BCF に対応する他のシステムと 3D スナップショットやコメントの受け渡しが可能
-
- ・空調・衛生シンボルは「SHASE-S001-2005」に準拠したシンボルを搭載している
 - ・設備機器ライブラリとして、C-CADEC の「“Stem”Ver.8.0」に準拠したメーカー製データを読み込める

※BIM Collaboration Format の略であり、BIM モデルの標準注釈フォーマット

2) 特徴（設備作図機能）

a) リアルタイム 3D 表示（図- 23）

- ・2D で作図・編集した内容がリアルタイムで 3D に反映
- ・3D キットで編集した場合でも「元に戻す」「やり直し」が可能
- ・3D キットで表示している位置を 2D でリアルタイムに確認可能



図- 23 リアルタイム 3D 表示

b) マークアップ機能 (図- 24)

- ・ 3D ウィンドウの指示した位置に任意の文字列を表示可能 (マークアップ)
- ・ マークアップと同時にビューポイントが作成され、ビューポイントにマークアップの情報が保持される
- ・ BCF ファイルの入出力が可能で、BCF に対応する他のシステムと 3D スナップショットやコメントの受け渡しが可能

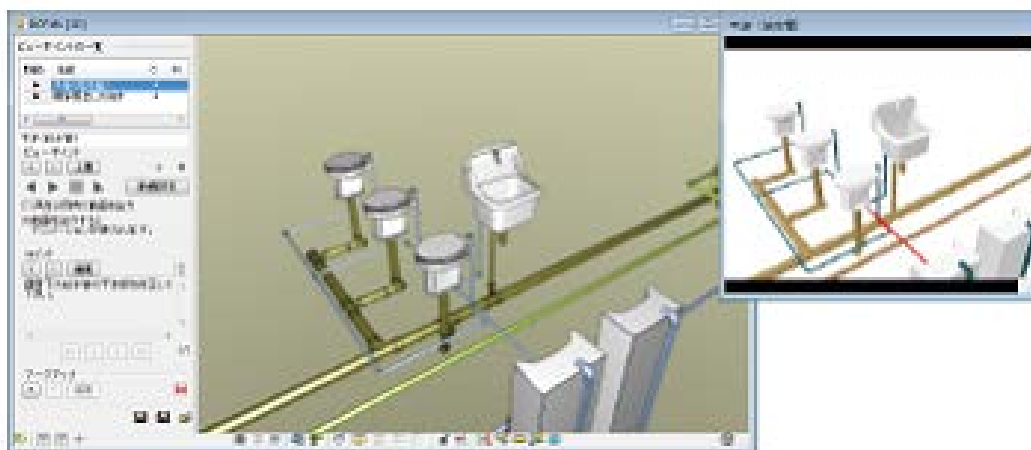


図- 24 クリッピング表示

c) 干渉チェック機能 (図- 25)

- ・ 3D キットで干渉箇所が赤色で表示される
- ・ 干渉一覧をクリックすると、干渉位置まで移動可能
- ・ 干渉箇所を指示すると干渉一覧の該当部分が選択される
- ・ 干渉箇所を 2D 画面上で雲マーク表示ができる
- ・ 保温厚を考慮した実サイズで冷媒管の干渉検査が可能

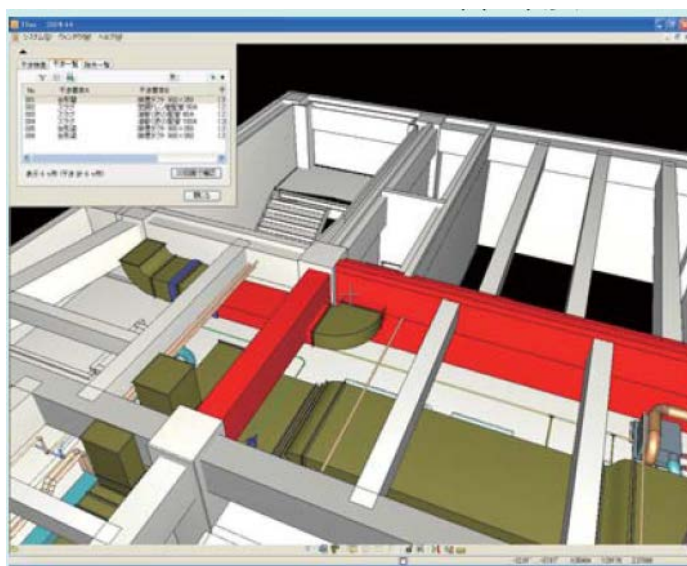


図- 25 干渉チェック機能

d) 技術計算機能 (図- 26)

- ・排水管は作図基準（上端/中心/下端）を指定して作図可能
- ・複雑な系統の配管に一括で勾配を付加可能
- ・指定した風量・風速で計算したサイズにより、制気口を配置可能
- ・設備設計業務に欠かせない「静圧計算」「揚程計算」を標準装備
シミュレーションにより計算結果出力、アイソメ図作成など設計業務を支援
- ・指示した系統や区間の「静圧計算」を行い、計算結果を Excel に出力
- ・指示する区間の「揚程計算」（冷温水 1 次配管、2 次配管、冷却水配管）を行い、計算結果を CSV 出力可能
- ・上記技術計算における系統や区間の選択は 2D/3D ビューのどちらでも可能
- ・上記技術計算ではアイソメ図の作成が可能で、風量や流量の確認、最大抵抗ルート等の確認が可能

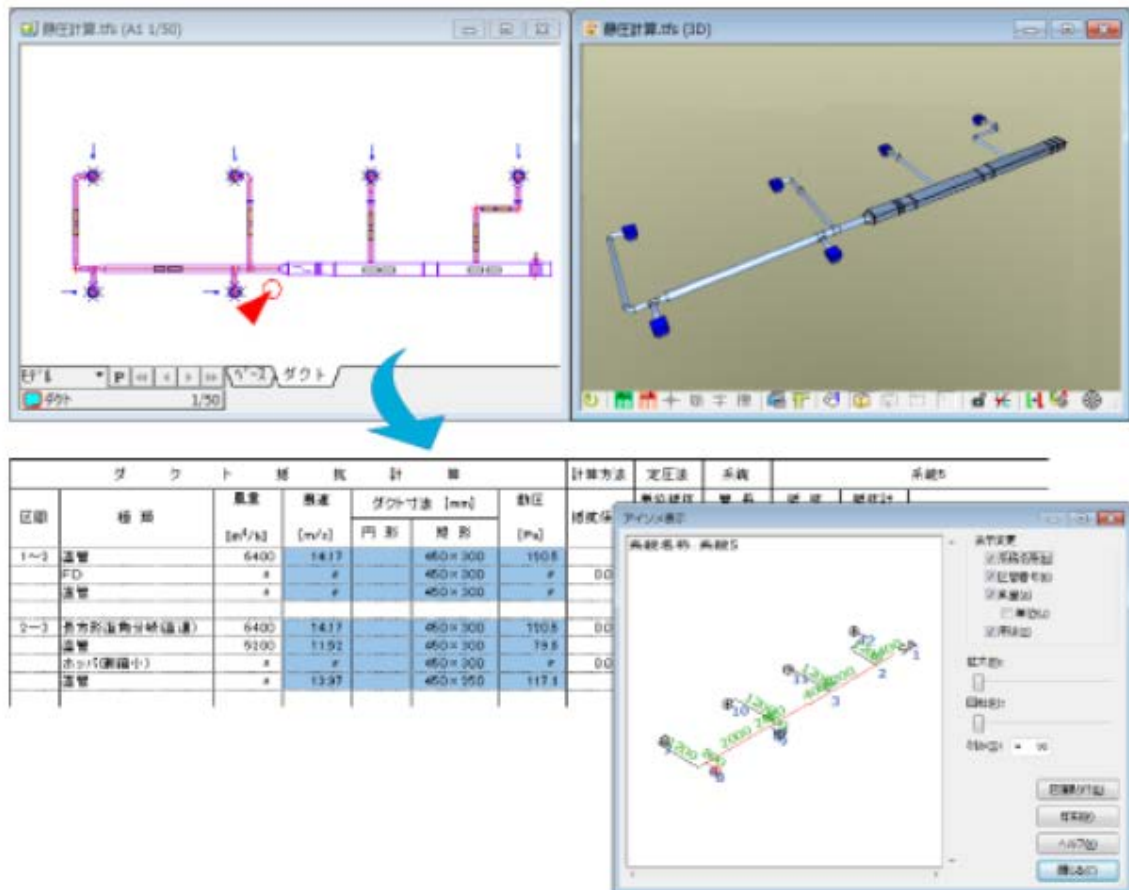


図- 26 技術計算機能

e) 電気器具配置 (図-27)

- ・ JECA シンボルを標準搭載
- ・ 個別・壁付・領域・円弧等、様々な配置方法を搭載
- ・ サイズを指定して器具配置ができる

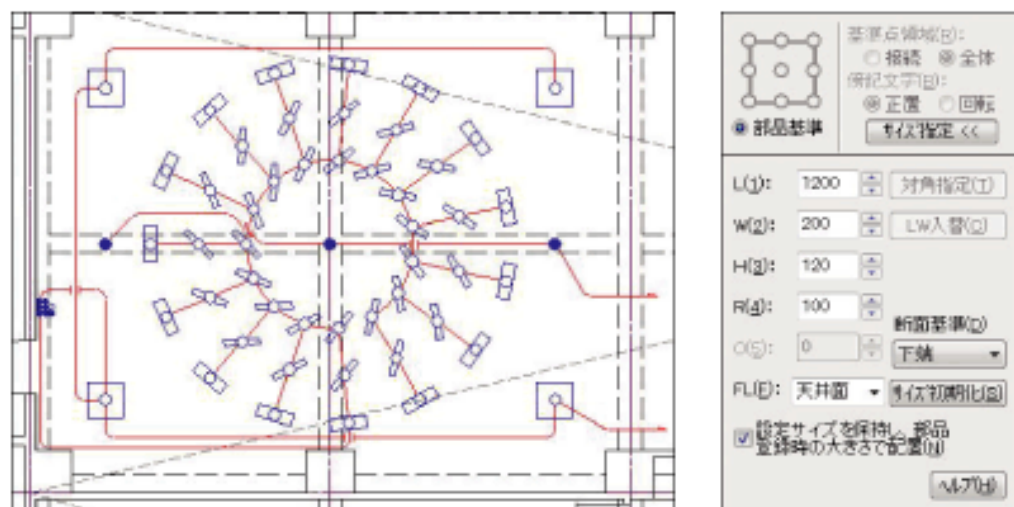


図- 27 電気器具配置

f) 電気器具編集 (図- 28)

- ・ 配置後の複数の器具に対し、一括で拡大や縮小、置換等が行える
- ・ 器具の移動・変更・削除に対して、接続された配線も連動して修正できる
- ・ 図面の縮尺変更時に、器具は最適サイズに自動変換できる

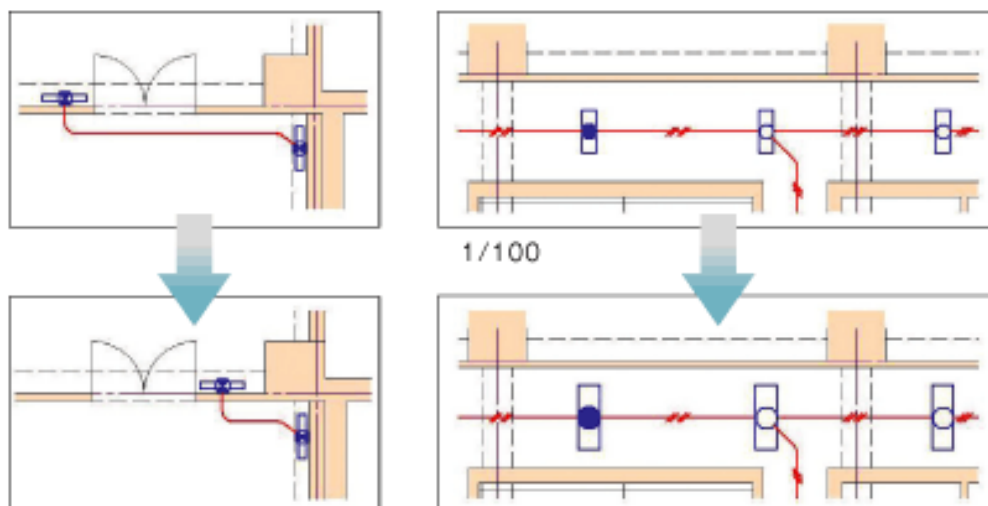


図- 28 電気器具編集

g) 配線作図 (図- 29)

- 器具への配線は接続情報により自動的に適切に接続される
- 多彩な配線パターンをシミュレーションしながら作図できる
- 配線作図時に「配線省略」を付加することができる
- 配線作図時に「エンド伏せ記号」を自動配置できる
- 複数配線に対して複数配線エンド伏せを作図できる
- 複数の配線に対し、配線パターンをシミュレーションしながら変更できる

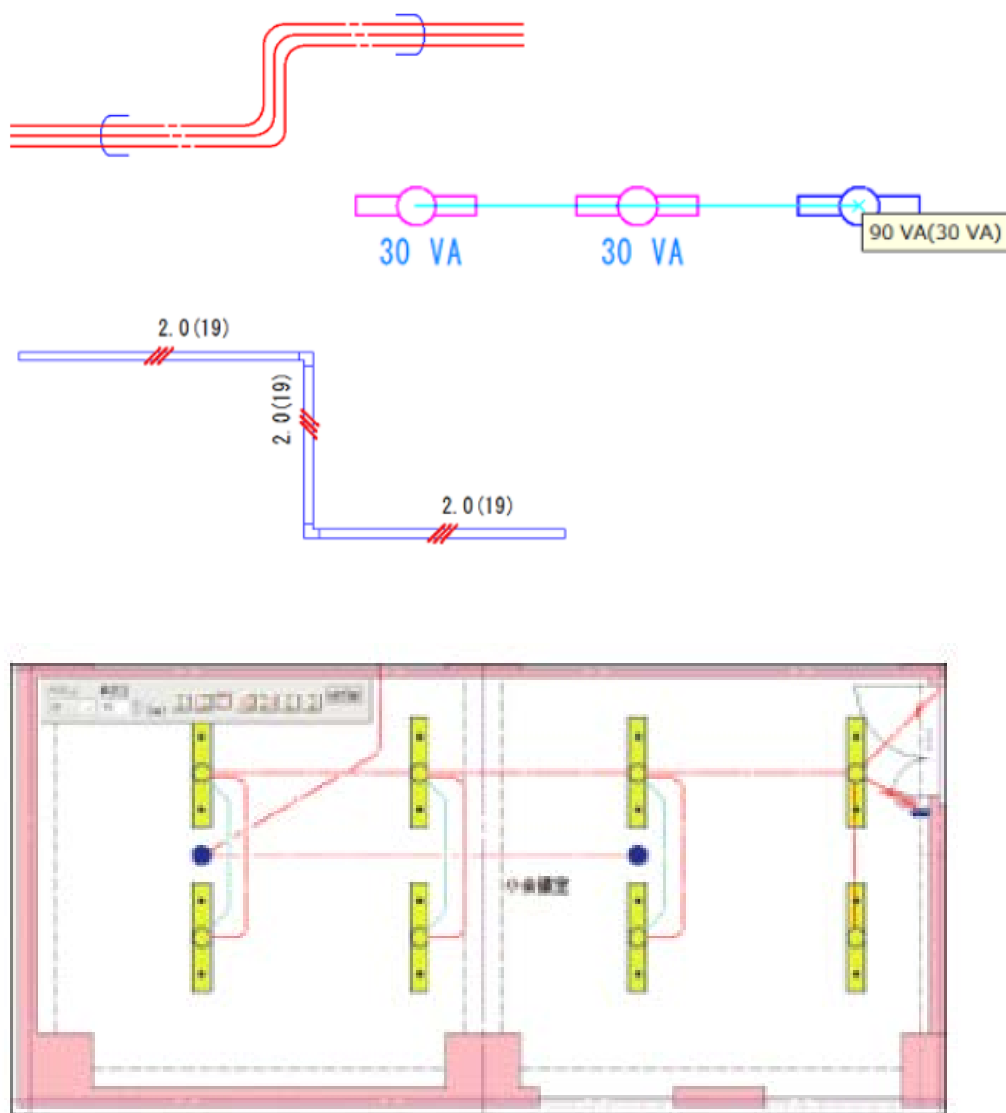


図- 29 配線作図

h) 空調・衛生設備の拾い (図- 30)

- ・部材の種類別に拾い表が作成でき、必要な部材だけを選択して印刷できる
- ・ダクトの板厚ごとに面積が表示される。また、防火区画貫通部の設定をしダクトの板厚に反映できる
- ・配管ごとに質量を表示できる
- ・工事費目別に数量拾いができる
- ・系統別に数量拾いができる
- ・業務内容に応じた集計ができるように、工区・室名・歩掛区分・製作会社・搬入取付会社等多彩な属性設定を行うことができる
- ・集計する情報を5段階の集計レベルで指定でき、さまざまな条件のもとで集計することができる

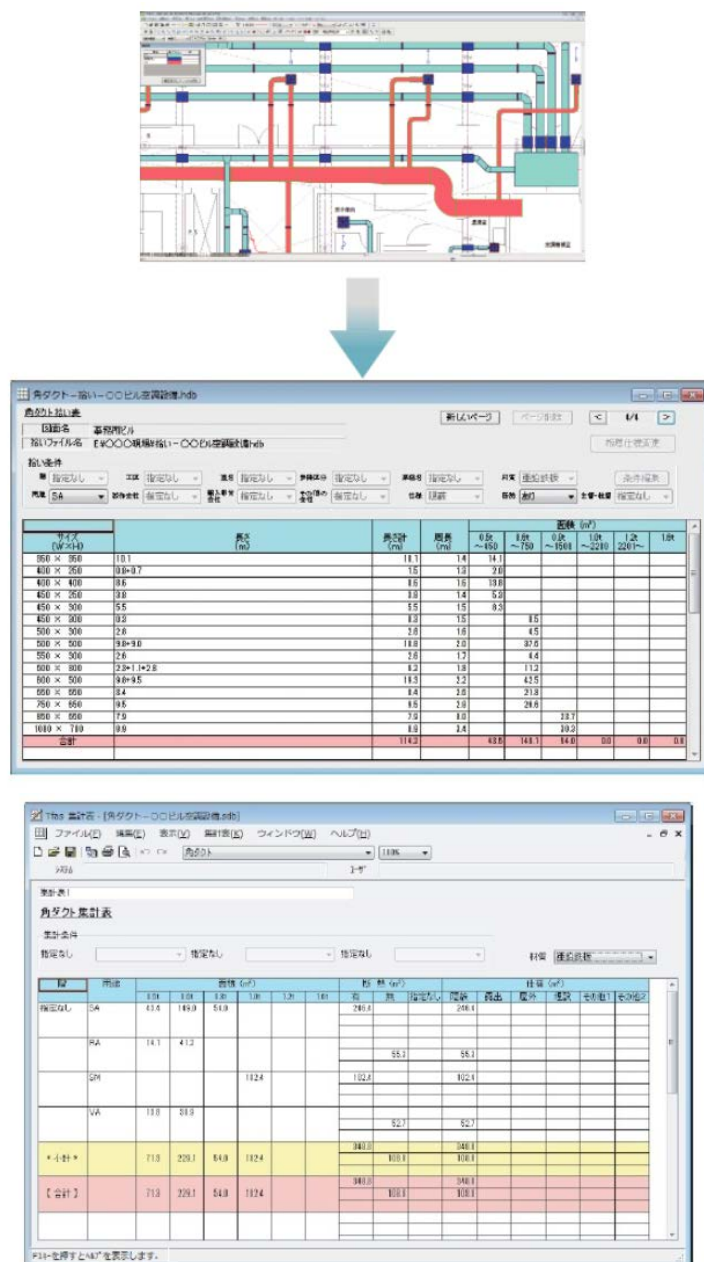


図-30 空調・衛生設備の拾い

i) 電気設備の拾い（図- 31）

- ・配線に電線・配管情報を付加することなく、自動作成した配線注記表を参照することにより、図面内の電線・配管を一括で拾える
- ・指定した範囲に対して階・工区情報を設定することにより、階別・工区別の拾いができる
- ・盤・回路ごとの拾いができる
- ・拾い表にはシンボルマークが表示されるので、非常に見やすい帳票が作成できる
- ・盤まで配線省略された配線も盤までの長さを集計して拾いができる
- ・天井高さを複数設定して拾いに反映できる
- ・レースウェイに条数を付加すると、数量拾い表で対応する配線のシンボルに条数イメージが表示される
- ・拾い属性の確認において配線余長や配線の接続の有無を色分けして確認できる
- ・拾いチェック表の項目をダブルクリックすると、対象の図形が点滅する

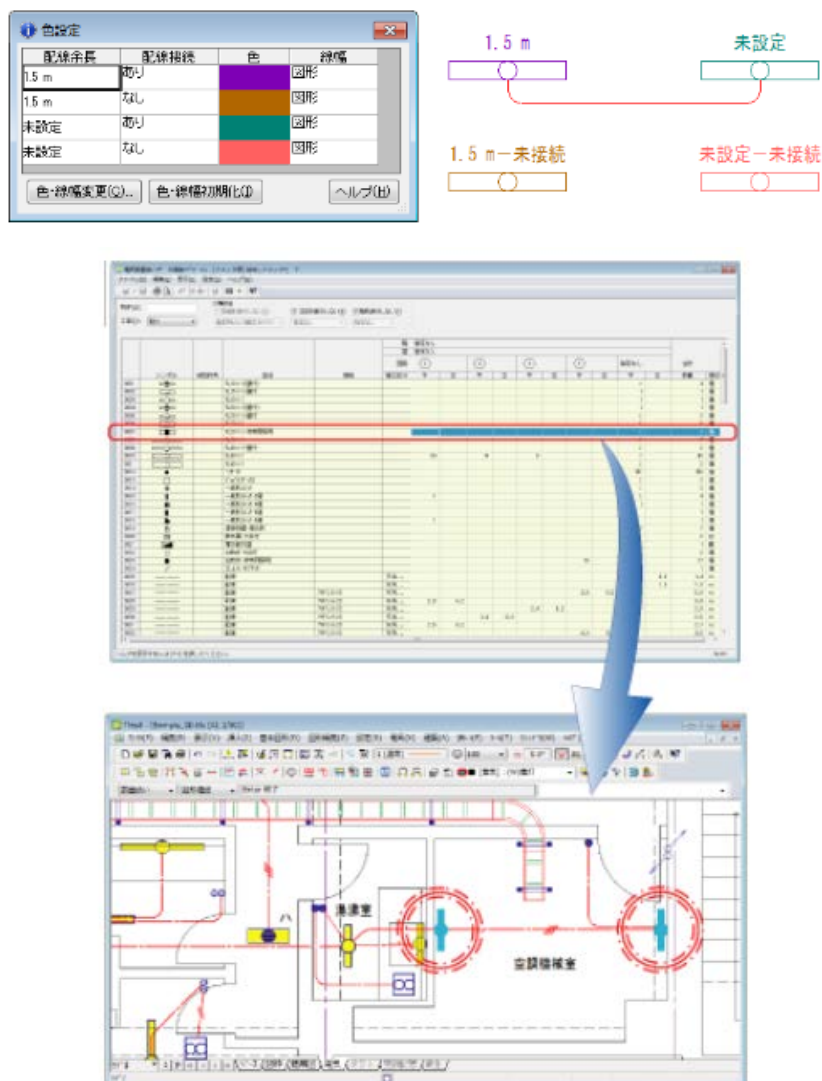


図- 31 空調・衛生設備の拾い

3) まとめ（現況とさらなる発展に向けて）

a) 連携の内容（図- 32）

AutoCAD・DXF（3D データ含む）や Jw_CAD 等の建築データ、SXF データを高い精度で読み込むことができる。建築 IFC データ・設備 IFC データの読み込み、建築躯体データを再入力する手間なく、設備図面の作成ができる。また、作成した設備データは IFC や 3D DWG/DXF に出力でき、建築 CAD－設備 CAD 間の「BIM 連携」で 3 次元総合図を作成し、建物全体の完成イメージを共有することができる。

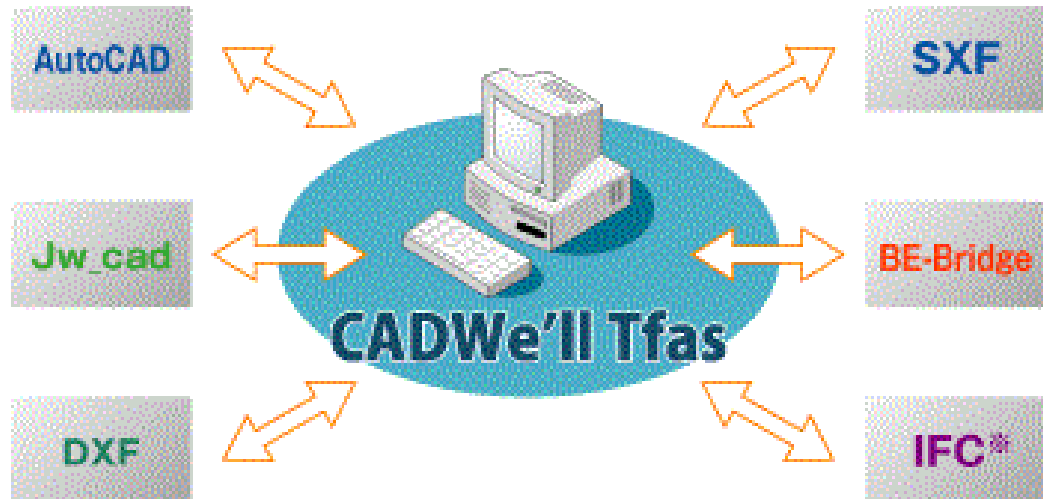


図- 32 高い精度のデータ互換による「BIM」連携

b) 期待する内容

- ・現状 2.5DBIM
- ・機械設備、電気設備とも機器関連の 3D 部材の拡充
- ・3D 部材のソフト内での作図機能
- ・電気設備自動計算（幹線計算、電圧降下計算、平均照度計算等）の充実
- ・完全 3D 化のソフト開発中、2D 出図精度を Tfas レベルに期待

c) Rebro 他設備 BIM ソフトとの連携および互換性

- ・建築 BIM ソフトとのダイレクトリンク

2.9 WEB と BIM 用 CAD との連携（グルンドフォスポンプ）

海外ポンプメーカーのグルンドフォスポンプの WEB サイトは、機器選定から 3DBIM データのダウンロードまで可能となっている。BIM 関連の WEB サイトとして、BIM モデル作成者として便利であるので紹介する。

1) 概要

- ・グルンドフォスポンプ WEB サイトではポンプ能力の入力により、P-Q 曲線上のプロット、ポンプ選定が行える。
- ・RevitMEP では配管ルーティングにより、近々 CAD ソフト上でグルンドフォスポンプの選定補助を行えるようになる予定。
- ・設備機器 BIM (3D) データは「ツール」>「BIM」からダウンロードができる。
- ・「ツール」>「Apps」には Revit のプラグインツールがある。
- ・日本語設定可能。

2) 特徴

- ・ポンプについては、海外・日本いずれの商品も掲載。
- ・ポンプ能力入力に関して、単位の設定も変更可能。
- ・参考程度であるが、LCC、改修年の概算機能あり。
- ・形態情報、属性情報としては全機種あるが、Revit 上でのファミリーデータがあるのは現状数機種。今後は全機種揃えていく予定。属性情報は NBS をベースとして整備している。
- ・設備機器 BIM (3D) データの作成、整備については外部委託をしている。取りまとめはデンマークの本社。
- ・製造用のデータとは別に作成している。

3) まとめ

- ・メーカーとしては BIM モデルの作成を簡単にすることにより、製品採用の機会を増やすことが目的であるが、機種選定、3D データのダウンロードができると大きな省力化につながると考えられる。
- ・日本メーカーの BIM 用 3D データの整備を期待する。
- ・WEB サイトで設備機器の選定や 3D データのダウンロード、BIM への保存ができる手法が標準化されれば、設備 BIM でのモデル作成の大きな手助けとなる。

3 BIM 連携への課題と動向

3.1 BIM 連携への課題

今回 BIM 用 CAD と連携が始まった見積システム・熱負荷計算・省エネ計算の設備ソフトについてヒアリングを行った。どのソフトも BIM の建築躯体・仕上げ及び、設備の属性データと連携をとり、今まで面倒であった面積・数量の拾いや集計作業を短時間で処理することにより生産性の向上を達成している。

1) 照度計算

- ・電気 CAD ソフトにアドオンすることによりリアルタイムに照度計算が可能
- ・現在、Rebro との連携を調整中

2) 積算ソフト

- ・機械設備については案件のフル BIM データがあれば大幅な省力化と正確性を得る段階まで到達している
- ・機器情報の自動入力のためには機器表の標準化が必要
- ・電気設備については BIM 用 CAD の電気部材の充実が先決

3) 熱負荷・省エネソフト

- ・熱負荷計算・省エネソフト共、建築モデルのフル BIM データがあれば、大幅な省力化が得られる
- ・最も時間のかかる建築躯体、仕上げの拾い・入力は大幅に短縮される
- ・ソフト使用者とその基になるデータの入力者が異なることは、データの信頼性という面で懸念がある

4) BIM 用 CAD

- ・電気設備の機械設備同様の拡充が必要。
- ・設備 BIM 用 CAD 間、建築 BIM 用 CAD と IFC データの連携はかなり進んできているが、まだ整合性が取れていない部分がある。

3.2 まとめ

設備ソフトと BIM 用 CAD の連携が始まった感じがする。連携の初期段階であるため IFC データから取得できないものを、建築モデルから推測し、アドオンとしてそれを補うなど各ソフト会社とも苦勞されている。今後は設備ソフト側から具体的な要求が CAD に出され、さらなる深い連携に進むことを期待したい。設備 BIM 用 CAD 間の IFC の相違については bSJ (buildingSMARTJapan(旧 IAI)) で精力的に修正がなされている。

BIM 用 CAD 間、設備ソフトと建築 BIM 用 CAD との連携は、ソフト間の属性情報の総量からすると、使用できない部分が多くあると言える。それ

は属性情報の一部は共有化されているが、共有化されていない属性情報も非常に多く、言語が異なり会話が成立していない状況と言える。今後、共有化される属性情報が増え、多くの情報をどの BIM 用 CAD の IFC から取得できることが望まれる。連携を始めた設備ソフトより共通属性情報とすべき項目が明確になり、属性情報の共有化の拡大が望まれる。

可能であれば、アドオンや特定 CAD との連携ではなく、IFC だけで連携が進むことが理想である。

BIM は設計、施工でも部分的に採用されるケースが多く、積算ソフト、省エネソフトのように建物全体の BIM データを必要とするソフトが、一般的に使用されるまでにはもう少し時間が必要と思われる。もちろん部分的な使用は可能である。BIM の初期段階から言われていることであるが、BIM モデル作成の省力化、設計業務プロセスの改善は必須である。

II. 設備機器における BIM モデル普及促進のためのメーカー等との連携

「メーカーによる設備機器 BIM データの提供に関する調査」

1 はじめに	II-2
2 BIM データ提供に関する設備機器メーカーの動向	II-3
2.1 調査の目的と内容	II-3
2.2 今後の提供を検討中のメーカーの現状	II-3
2.3 メーカーに対するアンケート	II-4
2.3.1 アンケートの概要	II-4
2.3.2 アンケート結果	II-5
2.3.3 アンケートのまとめ	II-22
2.4 メーカー動向のまとめ	II-24
3 機器 BIM データ提供に関するメーカーとの意見交換	II-25
3.1 意見交換の目的	II-25
3.2 TOTO(株)様との意見交換	II-25
3.3 A 社様との意見交換	II-28
3.4 パナソニック(株)エコソリューションズ社様との意見交換	II-28
3.5 グルンドフォスポンプ(株)様との意見交換	II-30
3.6 (株)日阪製作所様との意見交換	II-32
4 まとめと今後の課題	II-34
謝辞	II-34
資料	II-35
1) 設備機器メーカー・アンケート用紙	II-35

1 はじめに

設備情報化専門部会では、近年、BIM(Building Information Modeling)¹⁾に着目しており、建築設備分野において期待される効果や将来像等の予測、一方では、普及に向けての課題抽出等を行ってきた。ゼネコンの設備におけるBIMの推進のためには、いくつかの大きな課題があるが、その一つとして、BIMを構築するための設備機器データ(以降、設備機器BIMデータと称する)の流通が少なく、効率的なBIMの実施に大きな阻害要因となっていると認識された。

そこで、2013、14 年度には、当時BIMデータの標準化を推進していたC-CADEC²⁾と協働して、C-CADEC加盟の設備機器メーカーへのヒアリングを通じ、BIMデータ、特に 3D形状データの作成に関わる状況や問題点、データ流通手法の検討を行った。2015 年度には、C-CADECが 2014 年度で解散したこともあり、日建連として設備機器メーカーの意向や現状を調査することとし、設備機器メーカーに対するアンケートを行った。このアンケートでは、主として 3Dの形状情報を対象とし、結果として、メーカーによる設備機器BIMデータの提供はごく限られた範囲でしか行われておらず、また、BIMに関心・興味はあるものの具体的な対応には至っていない現状が把握できた³⁾。

これらを受けて、今回、2015 年度には対象としていなかった機器類のメーカーに対してもアンケートを行い、やや範囲を広げてデータ提供の現状を把握することとした。また、比較的提供に積極的なメーカーとの意見交換を行い、BIMデータの提供側としてのメーカー側の意向・状況を把握するとともに、ユーザ側であるゼネコン側の意見を伝えることを目標とした。

なお、意見交換にあたっては、形状情報だけではなく、属性情報についても意見交換の議題とした。BIMに用いる属性情報については、いまだ標準的なものがないため、当専門部会でまとめた属性情報の一覧⁴⁾を意見交換のベースとした。この一覧については、建築も含む総合的なBIMデータのライブラリー化を進めているBIMライブラリーコンソーシアム⁵⁾にも参考として提供し、以下のURL

<http://www.nikkenren.com/rss/topics.html?ci=1028&ct=2>

で公開している。

¹⁾ コンピューター上の 3 次元の建物モデルに、コストや仕上げ、管理情報などの属性データを付加した一種のデータベース、またはそのモデルを構築すること。属性データによって、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ことができることになる。

²⁾ 設計製造情報化評議会(Construction-CAd Dats Exchange Consortium)。(一財)建設業振興基金内に建設 CAD データ交換コンソーシアムを前身として設けられ、建設産業の設計や製造にかかる電子商取引の基盤整備及び導入や普及の推進を行ってきた。2015 年 3 月 31 日をもって解散。<http://www.kensetsu-kikin.or.jp/archive/c-cadec/index.html>

³⁾ 設備情報化専門部会の活動内容は WEB 上で公開している。URL は以下の通り。
http://www.nikkenren.com/kenchiku/jfcc_setsubi/johoka.html

⁴⁾ 設備情報化専門部会 2014(平成 26)年度活動報告書
http://www.nikkenren.com/rss/pdf/777/2014_setubijoho.pdf

⁵⁾ <https://www.bmmc.or.jp/blc/>

2 BIM データ提供に関する設備機器メーカーの動向

2.1 調査の目的と内容

2015 年度の設備機器メーカーを対象としたアンケートでは、主として形状データの提供について訊ね、BIM データの提供はごく限られた範囲でしか行われておらず、また、BIM に関心・興味はあるものの具体的な対応には至っていない現状が把握できた。一方で、データ提供に積極的なメーカー、具体的な対応を予定しているメーカーもあるため、設備機器メーカーの動向は、継続して注視が必要である。そこで、今年度も、同様の設備機器メーカーの動向を調査することとし、具体的には次の 2 点を行うこととした。

- ① 今後の提供を検討中のメーカーのフォロー
- ② 対象機器を拡大したアンケートによる動向把握

2.2 今後の提供を検討中のメーカーの現状

昨年度のアンケートにおいて、今後、国内での提供を検討しているメーカーが 7 社あった。その各社に、その後の進展状況を確認した。確認の方法は、昨年度のアンケートの窓口となっていたいただいた方からの電子メールによる聞き取りである。回答結果を表 II-1 に示す。回答時期は 2016 年 11 月である。

聞き取りの結果、1 社だけが提供を開始しており、他は特に進展はないとのことであった。また、提供を開始したメーカーも、費用対効果の点で課題があることを認めている。メーカーとして BIM データを提供する意向はあっても、具体的な対応には高いハードルがあることが示されている。

表 II-1 国内提供検討中のメーカーの状況

メーカー	2015 年アンケート 時の状況	2016 年 11 月の状況
ITV 機器メーカー	海外で提供 国内は 2 年以内に	進捗していない。
空調機器メーカー	2 年以内に提供	主だった進展なし。
空調機器メーカー	海外で提供	特に進展なし。
製缶類メーカー	OS 更新時に提供を 検討	進展なし。 各社から導入を薦められているが、費用対効果が明確では無いため、社内の優先順位は低い。
衛生機器メーカー	1 年以内に提供	2016 年 3 月より提供開始し、115 点提供中。 提供側の負担が大きく、費用対効果が見出せずにいる。

2.3 メーカーに対するアンケート

2.3.1 アンケートの概要

2015 年度に行ったメーカーに対するアンケートの拡充として、2015 年度は対象としなかった厨房機器、分電盤、自動制御、輸送設備の各メーカーについてアンケートを行った。アンケートの方法は、2015 年度同様、専門部会メンバーから各メーカーの営業担当者を通じて依頼を行った。アンケートの内容については、文言の修正を行っただけで 2015 年度と同じ質問票を用い、主に形状情報の提供状況を訊ねた⁶。なお、アンケートでは、3D の形状情報に注目していることを明示するため、「設備機器 BIM(3D)データ」という用語を用いている。

設備機器メーカーの動向を広く把握するという目的から、2 年分の結果をまとめて集計することとした。2.2 の結果からも、動向に急激な変化は見られず、まとめて集計することで俯瞰的な傾向が捕まえられる。

回答を得られたメーカーの数と機器ごとの回答数を表 II-2 に示す。2 年分を合わせて 67 社から回答があり、複数の機種を扱っているメーカーが存在するため、アンケート回答数は 101 である。アンケート実施期間は、2015 年 10~12 月、2016 年 10~12 月である。

表 II-2 アンケート調査対象と回答数

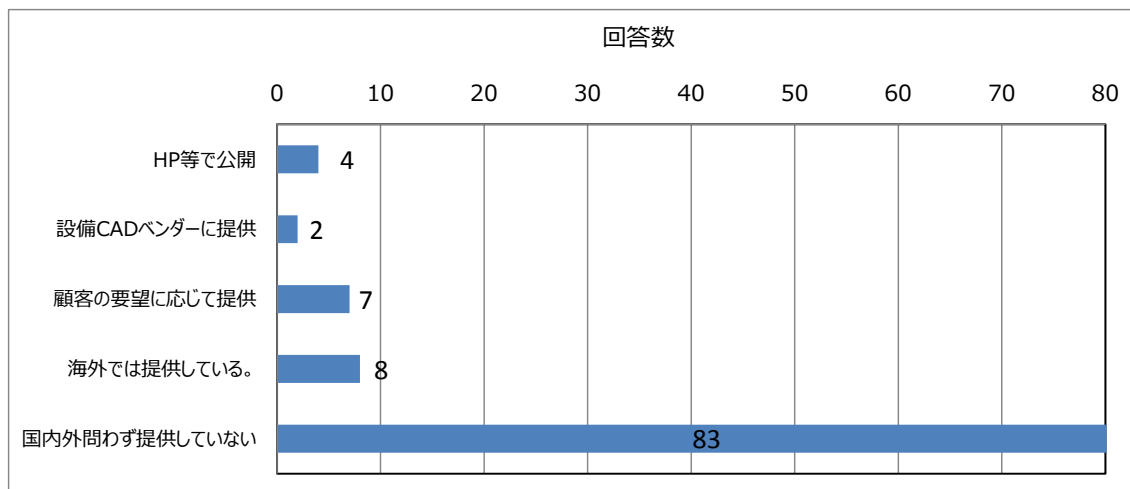
機器	回答数	機器	回答数
照明器具	15	ポンプ	4
ITV	4	プレート式熱交換器	3
分電盤	3	製缶類	4
冷却塔	4	貯湯槽・膨張タンク	4
チラー	3	水槽	5
ターボ冷凍機	3	パネルヒーター・コンベクター	4
吸収式冷凍機	1	ボイラー	4
全熱交換器	1	給湯器	3
加湿器	2	ガスコンロ	3
パッケージ・エアコン	4	衛生設備器具・ユニットバス類	2
エコキュート	5	浄化槽	1
空調機 (AHU)	4	集合管・塩ビ管	1
ファンコイル	2	エレベータ	5
送風機	3	厨房機器	1
換気扇	1	回答計	101
自動制御	2	回答会社数	67

⁶ 用いたアンケートは資料 1)に示した。

2.3.2 アンケート結果

(1) 設備機器 BIM(3D)データの提供について

設問 1 設備機器 BIM(3D)データの提供方法



国内に関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メーカーは 11 社で、その内訳は以下になる(特記がないものは顧客の要望で提供)。

- ・照明器具 : 5 社
- ・ポンプ : 1 社(自社 HP で公開)
- ・衛生設備機器 : 2 社(自社 HP で公開, 設備 CAD ベンダーにデータ提供)
- ・エレベータ : 3 社(1 社は自社 HP で公開)

これとは別に 6 社(回答数は 7)が海外でのみ設備機器 BIM(3D)データの提供を行っている。こちらの内訳は下記のようになる。海外での対応については、別に項目を立て詳述する((3) 海外での対応について (II-8))

- ・照明器具 : 1 社
- ・ITV : 1 社
- ・冷却塔 : 1 社
- ・チラー : 1 社
- ・ターボ冷凍機 : 1 社
- ・パッケージ・エアコン : 2 社

設問 1-2 設備機器 BIM(3D)データの提供点数・頻度

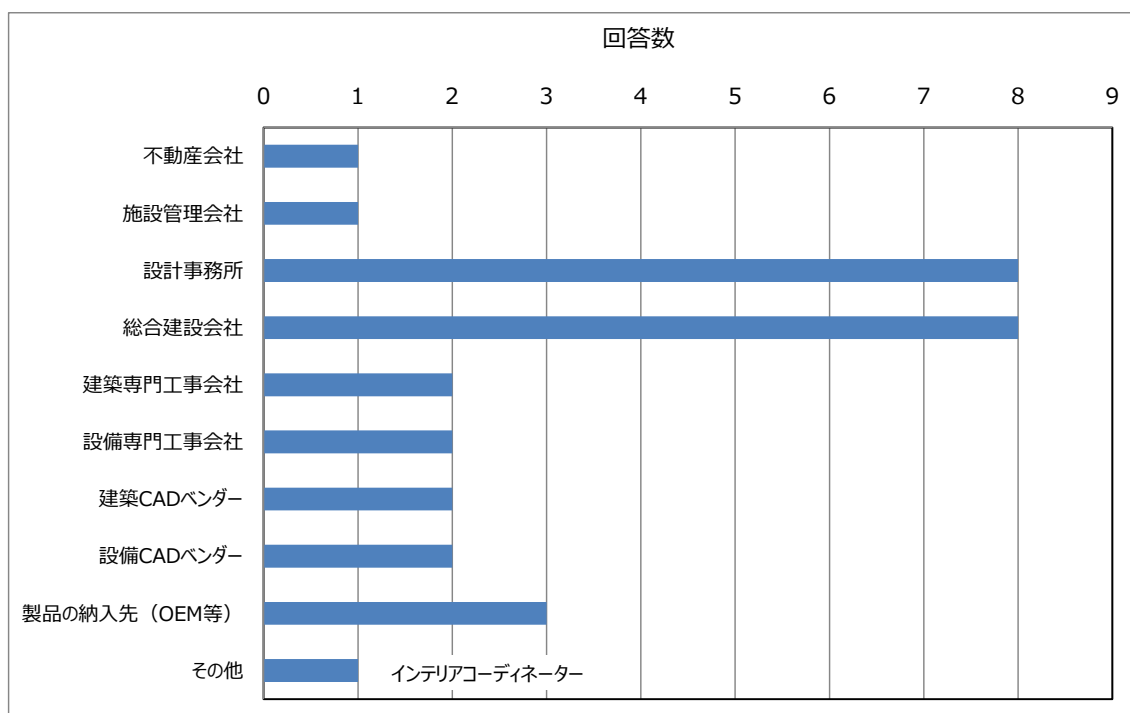
設問 1 で国内においてデータの提供を行っているメーカーに対して、どのような点数、頻度で提供を行っているかの質問をした。

ポンプメーカー1社は全機種のデータを HP で公開している。

衛生設備機器メーカー1社は 1,100 点のデータを HP で公開し設備 CAD ベンダーへのデータへ 120 点のデータを提供している。別の衛生設備機器メーカーは 115 点、エレベータメーカー1社は 30 点のデータをそれぞれ自社 HP で提供している。

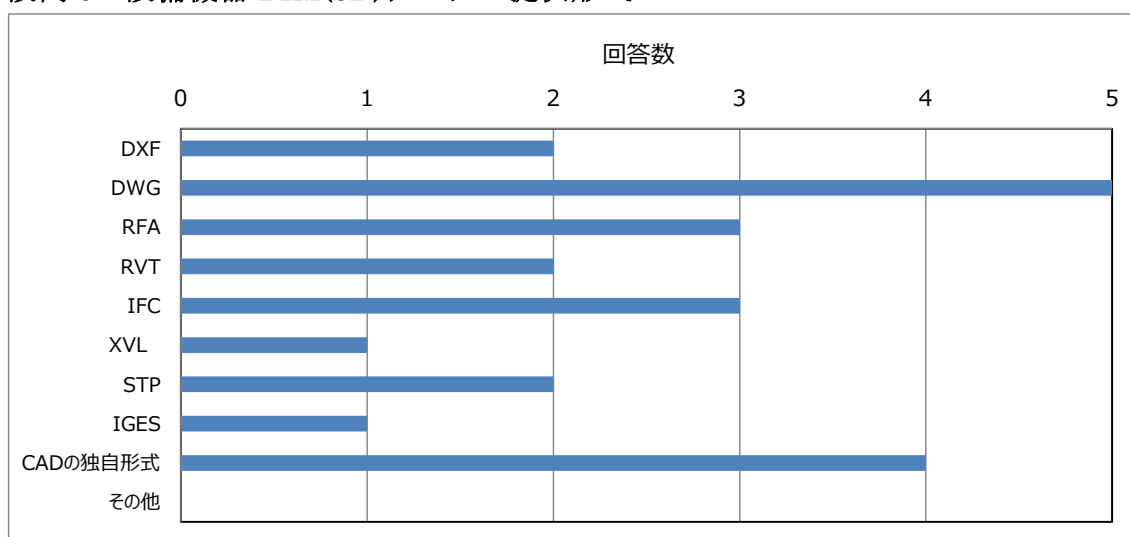
顧客の要望に対する提供の頻度は、衛生設備機器メーカー1社が月に 5 件、照明器具メーカー1社が月に 3 件、別の照明器具メーカー2社が月に 0.1 件程度程度であった。また、提供件数不明との回答の照明器具メーカー1社があった。

設問 2 設備機器 BIM(3D)データの利用者



提供先は設計事務所、総合建設業の順となっている。

設問 3 設備機器 BIM(3D)データの提供形式

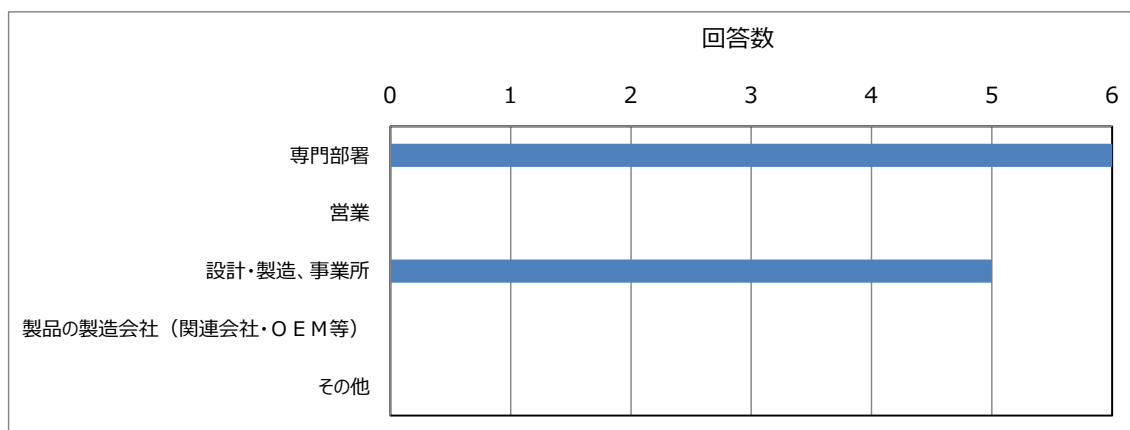


AutoCAD のファイル形式である DWG が一番多く、次いで多いのが同じく AutoCAD のファイル形式である DXF であった。これに Revit のファイル形式 (RFA,RVT)を加えると、Autodesk 社の CAD 形式が過半数(52%)を占めた。BIM における共通フォーマットとして策定されている IFC での提供はエレベーターメーカーの 3 社が行っている。機械系 CAD の共通フォーマットに関しては、STEP (拡張子は.STP)を照明器具メーカー1 社およびポンプメーカー1 社が、IGES を照明器具メーカー1 社が使用している。その他の CAD の独自形式としては、ARCHICAD のファイル形式での提供を照明器具 1 社、衛生器具メーカー1 社、エレベーターメーカー1 社の計 3 社が行っている。設備 CAD の形式としては、Rebro

に対して衛生器具メーカー2社が、T'fasに対して衛生器具メーカー1社が対応を行っている。

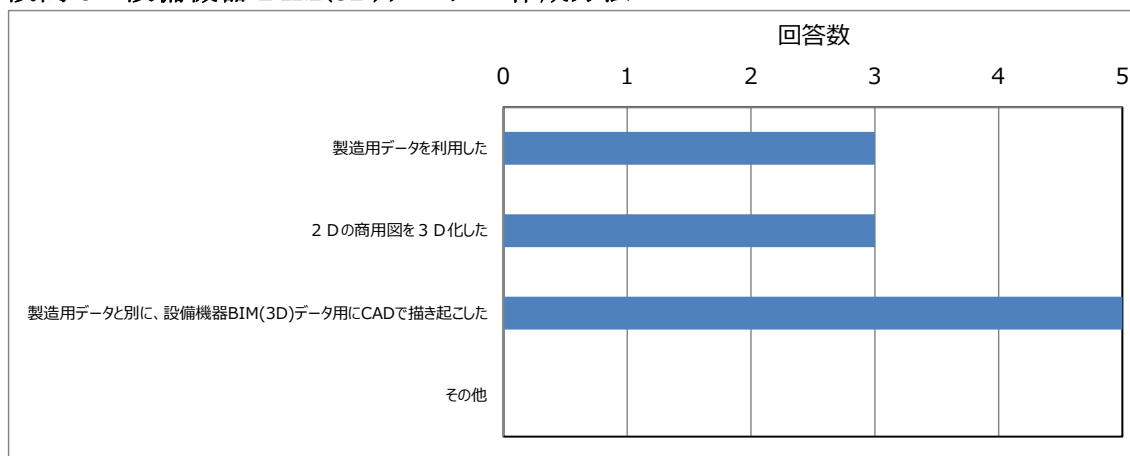
(2) 設備機器 BIM(3D)データの作成方法について

設問 4 設備機器 BIM(3D)データの作成者



設問1において国内で設備機器 BIM(3D)データの提供を行っているとの回答がメーカー11社からあったが、その内の6社は専門の部署で、5社は設計・製造部門でデータの作成を行っている。

設問 5 設備機器 BIM(3D)データの作成方法



設問1において国内で設備機器 BIM(3D)データの提供を行っているとの回答が11社からあったが、そのうち、3社が製造用データを利用し、3社が2D商用図を3D化し、5社が設備機器 BIM(3D)データ用にCADで描き起こしている。この5社が設備機器 BIM(3D)データ作成用に使用しているCADは、照明器具メーカー1社がAutoCADを使用し、ポンプメーカー1社とエレベーターメーカー3社の計4社がRevitを使用している。

設問 6 製造用データの軽量化方法

2014年度にヒートポンプパッケージ空調機メーカーに行ったヒアリングでは、製造用データはサイズが大きく、そのままでは設備機器 BIM(3D)データとしては使用出来ないとの回答を得ていたため、製造用データを利用していると回答した

メーカーに対して、データの軽量化の方法を質問した。衛生器具メーカー1社からは軽量化用のツールを利用しているとの回答があり、照明器具メーカー1社からは、手作業でデータの間引きを行っているとの回答を得た。

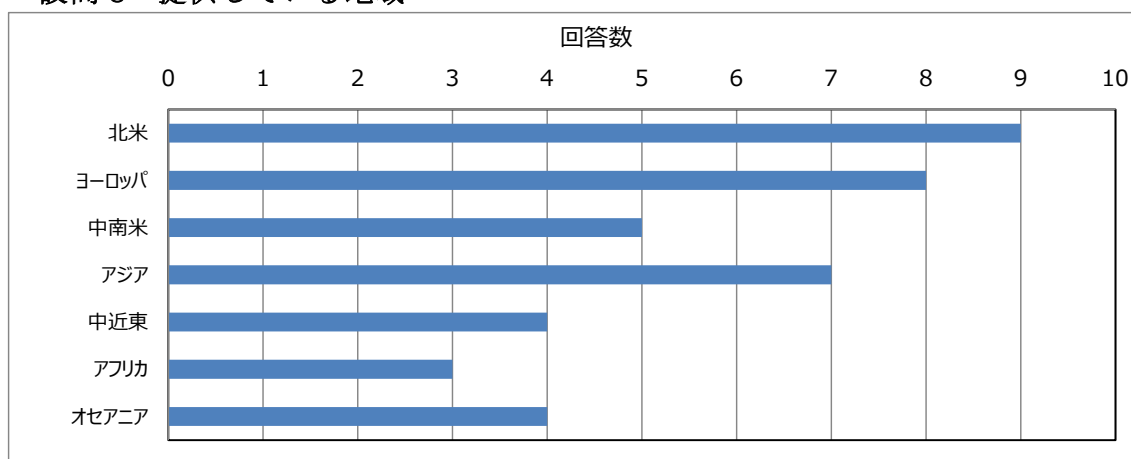
また、製造部門で使用している CAD について質問を行ったが、送風機メーカー1社と照明器具1社が SolidWorks, ポンプメーカー1社が Dassault Systemes CATIA, 別の照明器具メーカー1社が AutoCAD と Inventor をそれぞれ使用しているとのことであった。ただし、送風機メーカーは製品の解析用に 3D モデルを使用しているだけで、設備 BIM(3D)モデルの提供は行っていない。

設問 7 設備機器 BIM(3D)データ作成用ツール

2D の商用図を 3D 化するツールに関しては、衛生器具メーカー2社から独自ツールを利用しているとの回答を得た。また、照明器具1社からは 3DS-MAX を、別の照明器具メーカー1社からは Revit 及び ARCHICAD をそれぞれ使用しているとの回答があった。

(3) 海外での対応について

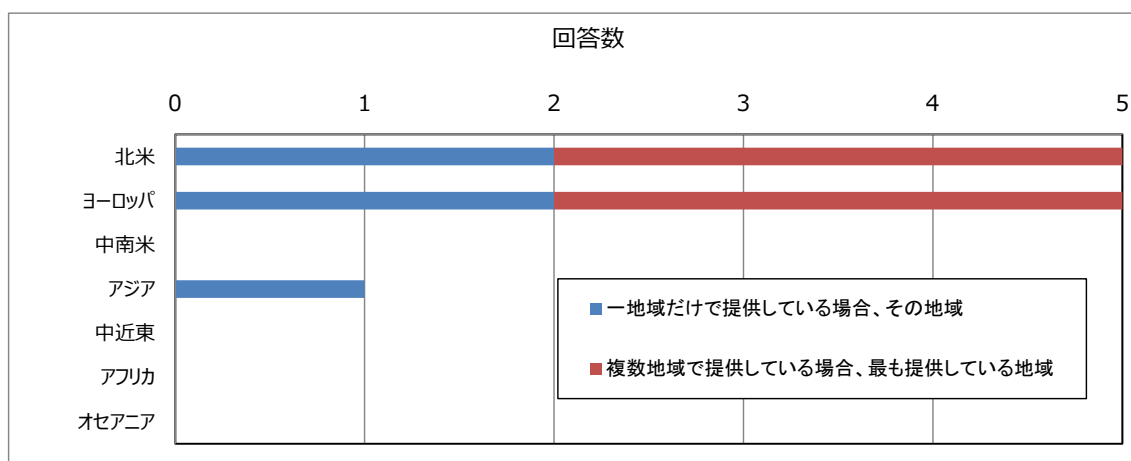
設問 8 提供している地域



設問1において海外で設備機器 BIM(3D)データの提供を行っているとの回答があった10社の提供範囲は下記となる。

- 照明器具メーカー : 全地域
- ポンプメーカー : 全地域
- 空調機器メーカー : 全地域
- ITV 機器メーカー : アフリカを除く全地域
- 照明器具メーカー : 北米, ヨーロッパ, アジア
- 衛生器具メーカー : 北米
- 空調機器メーカー : 北米
- 照明器具メーカー : ヨーロッパ
- 空調機器メーカー : ヨーロッパ
- 空調機器メーカー : アジア
- 空調機器メーカー : 北米, ヨーロッパ, 中南米, アジア
- 厨房機器メーカー : 北米

設問 8-2 最も提供している地域



設問 8 で回答を得た提供している地域の中から、一つの地域にのみ提供しているメーカーについてはその提供地域、複数地域で提供しているメーカーについては、その活動が最も行われている地域を抽出した。

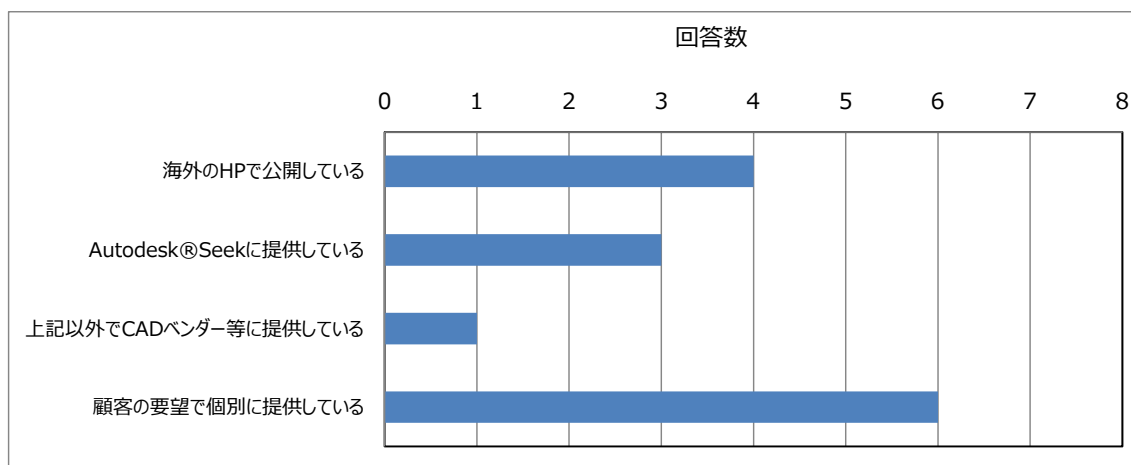
複数地域でデータの提供を行っている 6 社が最も活発に活動を行っている地域は下記の通りとなる。

照明器具メーカー 2 社, ITV 機器メーカー 1 社 : ヨーロッパ

空調機器メーカー 2 社, ポンプメーカー 1 社 : 北米

北米およびヨーロッパが活動の中心になっていることが分かる。また、空調機器メーカー 1 社からはデータの提供をアジア地域でのみ行っているとの回答があったが、海外ではアジア地域にのみ進出をしているものと思われる。

設問 9 設備機器 BIM(3D)データの提供方法と点数（頻度）



海外における設備機器 BIM(3D)データの提供については、照明器具メーカー 1 社, ITV 機器メーカー 1 社, ポンプメーカー 1 社, 厨房機器メーカー 1 社の計 4 社が自社の HP でデータの提供を行っている。また、ITV 機器メーカー 1 社, 空調機器メーカー 1 社, 衛生器具メーカー 1 社の 3 社は、AutodeskSeek にデータを提供している。

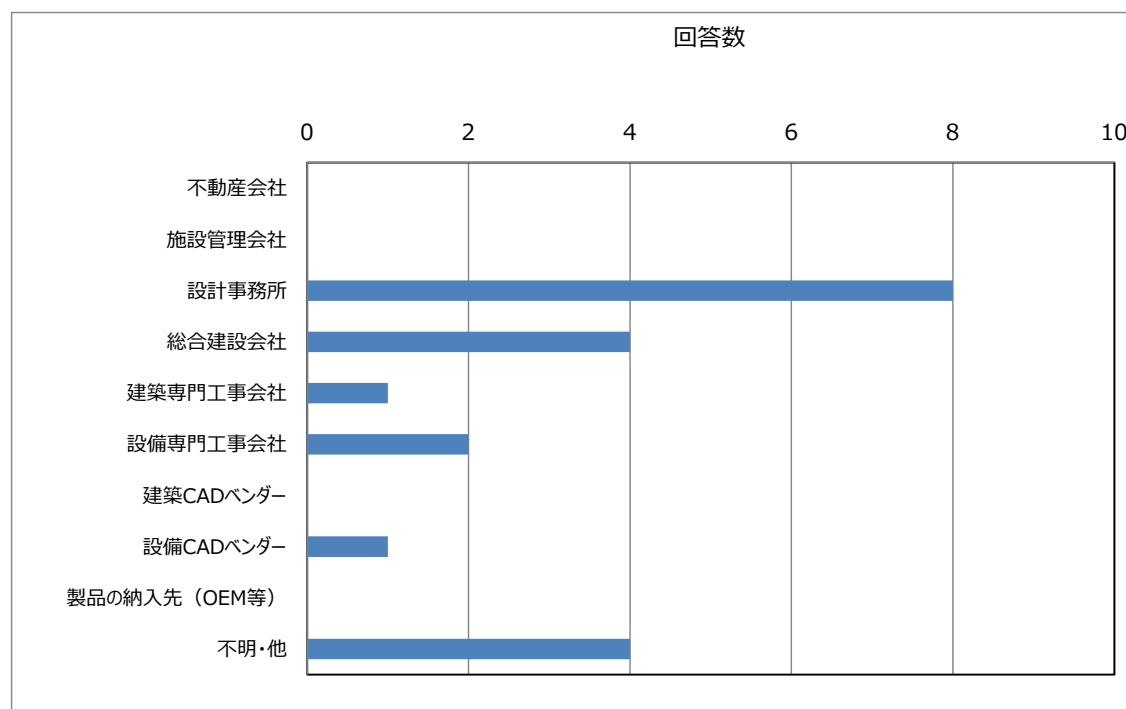
空調機器メーカー4社、照明器具メーカー2社の計6社は顧客の要望に応じてデータの提供を行っている。

提供の点数・頻度に関しては、下記のとおりである。

照明器具メーカー	: 自社 HP に 140 点
〃	: 顧客要望に応じ(頻度無回答)
〃	: 顧客要望に応じ(頻度無回答)
ITV 機器メーカー	: 自社 HP に 62 点, AutodeskSeek に 79 点
空調機器メーカー	: 顧客要望に応じ(1 件／年程度)
〃	: 顧客要望に応じ(頻度無回答)
〃	: AutodeskSeek に 500 点
〃	: 顧客要望に応じ(頻度不明)
〃	: 顧客要望に応じ(頻度無回答)
ポンプメーカー	: 自社 HP に全機種
衛生器具メーカー	: 自社 HP(点数無回答)
厨房機器メーカー	: 自社 HP および KCL(厨房機器のサイト)の双方に 360 点

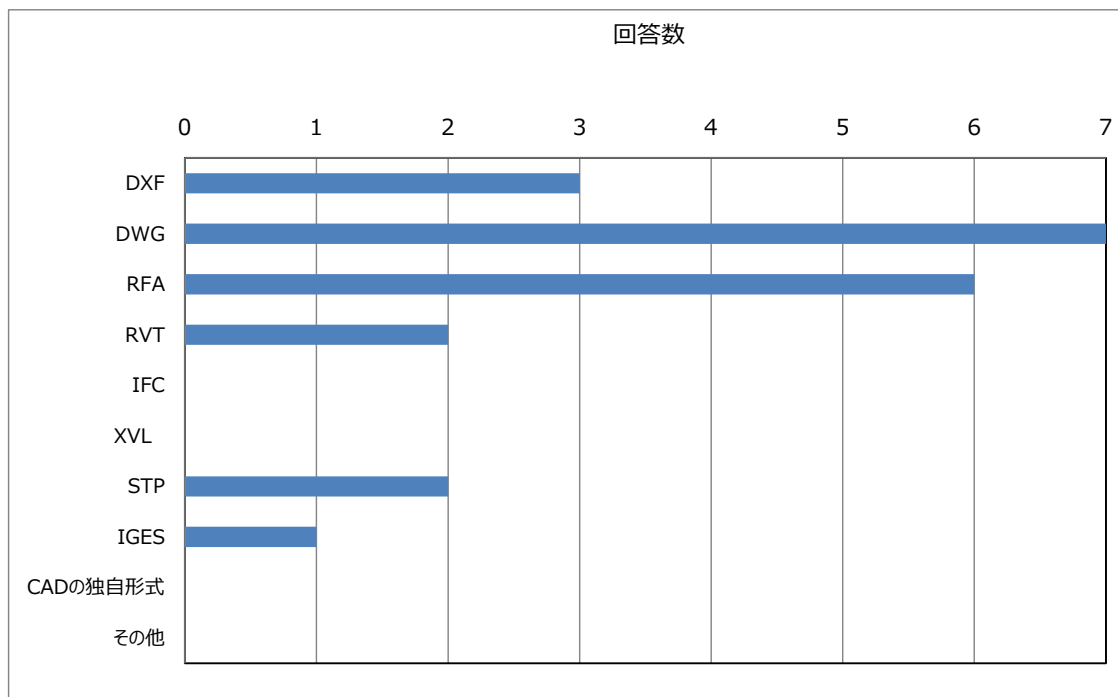
このうち空調機器メーカー1社では、社内、代理店がアクセスできる制限されたネットワークに Revit ファイルを提供用資料として保存しているとのことである。

設問 10 設備機器 BIM(3D)データの利用者



海外でのデータの提供先は国内の場合と同様の傾向であった。

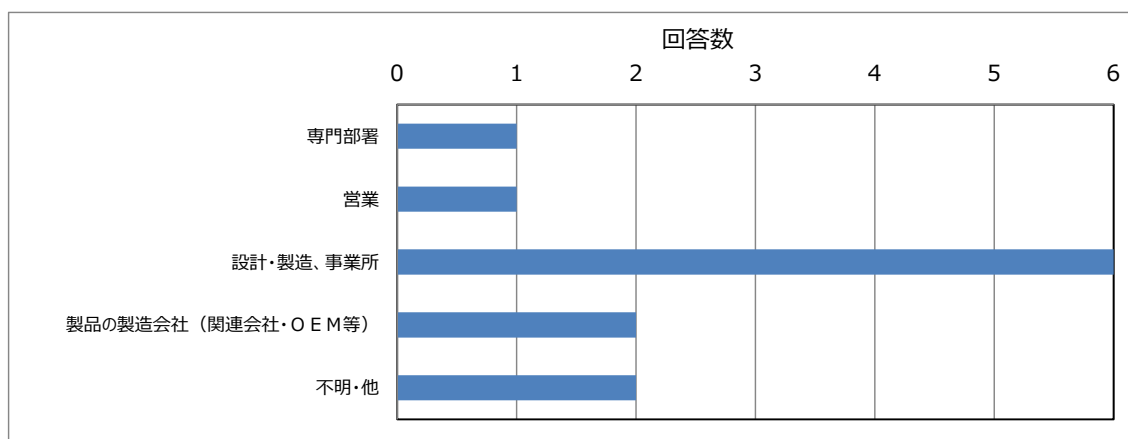
設問 11 設備機器 BIM(3D)データの提供形式



AutoCAD のファイル形式である DWG が一番多く、次いで多いのが Autodesk 社の BIM ソフトである Revit のファイル形式の RFA であった。国内と同様に Autodesk 社の CAD 形式が過半数(86%)を占めた。Revit のファイル形式については、使われる頻度が国内よりも海外の方が高くなっている。

機械系 CAD の共通フォーマットに関しては、国内と同様に、STEP（拡張子は.STP）を照明器具メーカー1社およびポンプメーカー1社が、IGES を照明器具メーカー1社が使用している。BIM における共通フォーマットである IFC 形式は、海外においても、まだ普及していないと言える。

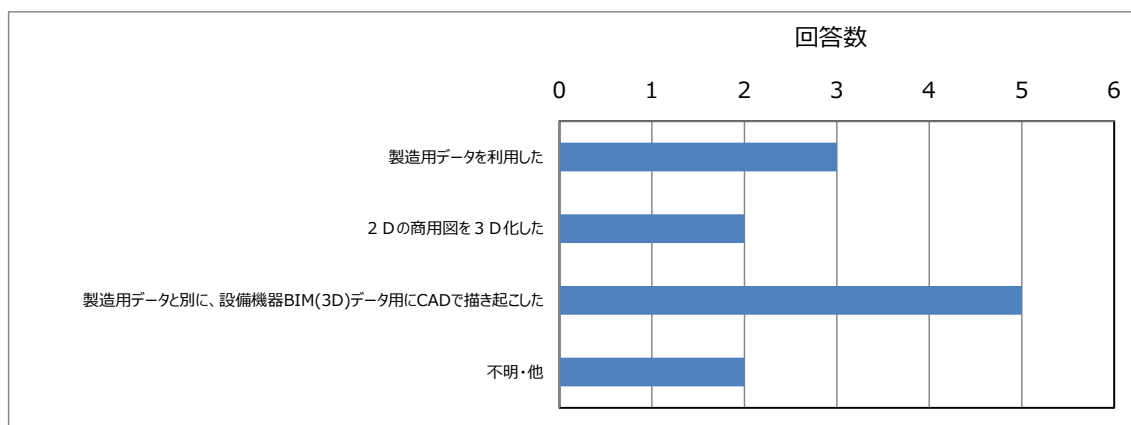
設問 12 設備機器 BIM(3D)データの作成者



設問 1 において海外で設備機器 BIM(3D)データの提供を行っているとの回答のあったメーカーのうち、ITV 機器メーカーは専門の部署(情報システム部門)で、厨房機器メーカーは営業部門で、照明器具メーカー2社、空調機器メーカー3社の計 5 社は設計・製造部門でデータの作成を行っている。別の空調機器メーカー 1 社では製品の製造会社で作成を行っている。作成者について不明・他の回答が

あったのは2社あり，そのうちの照明器具メーカー1社は「海外のプロダクトチーム」とのことであった。

設問 13 設備機器 BIM(3D)データの作成方法



設問1において海外で設備機器 BIM(3D)データの提供を行っているという回答のあったメーカーうち，照明器具メーカー1社と空調機器メーカー2社は製造用データを利用しており，衛生器具メーカー1社と厨房機器メーカー1社は2Dの商用図を3D化し，照明器具メーカー1社，ITV機器メーカー1社，空調機器メーカー1社およびポンプメーカーの4社(回答数としては5)が設備機器 BIM(3D)データ用にCADで描き起こしている。この際に使用しているCADに関しては，3社がRevitを，1社は無回答であった。

設問 14 製造用データの軽量化方法

設問13において製造用データを利用しているという回答のあった照明器具メーカー1社および空調機器メーカー1社は，いずれもCADを手作業で操作してデータの間引きを行っている。

また，製造部門で使用しているCADについて質問を行ったが，照明器具メーカー1社はRevitを，別の照明器具メーカー1社はAutoCADとInventorを，空調機器メーカーはAutodesk Product Design SuiteとAutodesk Mechanicalを，別の空調機器メーカー1社はSolidWorksを，ポンプメーカー1社はDassault Systemes CATIAをそれぞれ使用しているとのことであった。

設問 15 設備機器 BIM(3D)データ作成用ツール

空調機器メーカー1社から製造用3D-CADを用いてマニュアル操作で内部部品データを消去した後にAutoCADでDWG形式にしているという回答を得た。

(4) 設備機器 BIM(3D)データの普及について

この項目に関しては、今後の設備機器 BIM(3D)データの普及について参考とするために、現在はデータの提供を行っていないメーカーに対しても質問を行った。

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

設備機器 BIM(3D)データを提供している、または提供を考えているメーカーに対してはそのメリットを、提供を行っていないメーカーについては提供を行わない理由について、自由書式で回答を得た。

提供するメリットと提供しない理由が対比出来る様に、設備機器 BIM(3D)データが提供されている設備機器と提供されていない設備機器に層別して回答内容を列記する（内容は原文のまま）。

1)設備機器 BIM(3D)データが提供されている設備機器

照明器具	提供を行うメリット
	BIM データの提供、建築設計データの流通による、当社商品のスペックイン・売上機会の拡大。
	業界として 3D を求められる機会は増えていますので対応することは必然と考えます。
	3D 上で各種検討可能となるため、顧客や設計事務所にて自由にレイアウトなどが行えるので、コストや時間を抑え、データにて各種の検討可能になる。
	商品の販促、拡販に繋がる。
	現在は BIM データは公開していませんが、今後データを作成公開を検討しています。
	視覚化がしやすい。
	将来の BIM 標準化をふまえ、海外では積極的に作成・提供を行っております。
照明器具	提供を行わない理由
	設計用途または設計事務所・総合建設会社・設備専門工事会社によりデータニーズが異なり、形状、属性の作成に対応できない。
	メリット・デメリットをよく把握していない。BIM という言葉はよく聞かすが、内容はよく知らない。
	照明器具については、そのニーズ、必要性があまりないと感じている。
	現状では扱い器具点数が多く、コストとの兼ね合いが難しい。今後の周りの動向を見ながら考えていきたい。
	照明器具の設備機器 BIM(3D)データがどのようなものか不明。
	主に 2 次元 CAD にて設計を行っているため、データの 3 次元化に時間と手間がかかってしまう為。
	BIM で図面提供を受けた実績が無く、必要性が感じられない。 照明器具の場合、DIALux (3D シミュレーション) に対応するため IES データの提供を求められることが多い。
ITV	日本では専門の部署が存在しないため、日本仕様の器具については対応が未定です。
	提供を行うメリット
ITV	業務上、設計事務所様に対して CAD 作図協力を行っています。現在、設計事務所様の導入状況を調査中であり対応が必要になることで導入に進める予定です。2D の場合建築上の問題点は見えにくいですが 3D データを提供することで事前にスペース等の課題が見える化できるメリットがあると思います。

ITV	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マテリアルになる。
	提供を行わない理由
	用途が無い為
	機器の BIM データを作成するコストに見合うメリットがあるか、判断できない為。
冷却塔	提供を行うメリット
	受注活動に優位となる
	提供を行わない理由
	現時点における要求はほとんどない為、2D (DXF) の提供で十分対応出来ているものと考えます。
	お客様よりの要望がないため
	3D データへ移行しきれていないから。
	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
冷凍機・ チラー・ 吸収式冷凍機	提供を行うメリット
	建築・設備設計作業が省力化でき、転記ミスなども少なくなると想定される。(一方で機器メーカーとしてのメリットは特にない)
	提供を行わない理由
	現在の所、3D でのデータ提供を要求されることが多くなく、社内において3D でのデータ提供の環境が整えられていない。
	いままでそのようなご要求が一度もなく、現時点では考えていません。今後ご要求があるのであれば検討いたします。
	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 データに提出でご了解頂いております。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。
	3D データへ移行しきれていないから。
パッケージ エアコン	提供を行うメリット
	建築・設備設計作業が省力化でき、転記ミスなども少なくなると想定される。(一方で機器メーカーとしてのメリットは特にない)
	現在検討中
	提供を行わない理由
	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 データに提出でご了解頂いております。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。
	3D データへ移行しきれていないから。
ポンプ	提供を行うメリット
	BIM ご使用者の利便性の向上と考えます。
	将来 BIM の普及状況に応じて必要性があると考えています。(設計植込で採用機会増加へ繋げる為)
ポンプ	提供を行わない理由
	3D の CAD データ対応化の提供については、現在検討してございません。市況のご要求が増えてきましたら検討致します。

	1つ目は、他国の同業種のメーカーにデータ利用され、模造品作成される可能性がある。2つ目は、顧客が求める3Dデータのクオリティに対応できていない。
	今後の検討課題になりますが実施にはデータ作成工数・管理工数の問題が出てきます。
	2D⇒3D化の工数がかかるため。
パネルヒーター・給湯機・ガスコンロ	提供を行うメリット
	3Dデータの提供により、製品の採用につながる場合はメリットありと考えます。
	提供を行わない理由
	これまで要望がなかったため。状況に応じて検討したい。
	今のところ要望がなく、2Dの提供だけで十分のため。
	ガスコンロを設置するにあたり、キッチン躯体に関与する部分が多く、住宅自体そのものとの関連性が低いため。
衛生設備器具・ユニットバス類	提供を行うメリット
	施主やオーナーの「プレゼンテーションでのイメージ化」「維持管理」「コストダウン」が進むことによりメリットある活動となると考えています。 ○機器採用の機会損失の回避 ○打合せ・作図等の工数削減 ○仕様決定の前倒し ○見積作成の自動化 ○製造手配の簡略化 ○維持管理情報によるアフターメンテナンスの効率化
エレベータ	提供を行うメリット
	2D 図面だけの場合と比較して直感的に製品を確認することが容易となり、速やかな合意形成に役立つ。
	建物の設計段階で提案する機会が増えると考えます。
	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
	合意形成の迅速化、図面修正の削減、手戻り、不具合の削減
エレベータ	提供を行わない理由
	弊社では現在、施工 BIM の対応をメインとしており、エレベータ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。

2)設備機器 BIM(3D)データが提供されていない設備機器

分電盤	提供を行うメリット
	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。
	提供を行わない理由
	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。
	3Dシステムを納入仕様書作成に使用していません。
加湿器	提供を行わない理由
	これまで要望がなかったため。状況に応じて検討したい。 最近、設備業者数社の設計担当の方にヒアリングいたしましたが、現状では3D-CADの利用が進んでいないようで、設計はほとんど2Dで実施されているともご回答でした。 弊社でパーツライブラリをご提供しても、余りご利用が期待できず、時期尚早と判断いたしました。
エコキュート	提供を行わない理由
	現状ご要望がない。
	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。
	現状、具体的に提供の要望が無いため、弊社としてBIMデータの提供準備を進めていない。

	提供の際に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。 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。 3D データへ移行しきれていないから。
空調機 (AHU)・ ファンコイル	提供を行うメリット
	製品の優先採用
	提供を行わない理由
	明確なメリットを見出せていない。想定されるメリットとしては、BIM データの提供だけでなく、データの受け取り（例：機器表）および「データ標準化・ルール整備」等の相互連携が必須と考えます。
	現状ご要望がない。
	3D-CAD 運用については製品用として考えているが、設備用として検討していないため。
プレート式 熱交換器	提供を行うメリット
	現在全製品は、DWG 形式（2D）データにて提供をしています。今後は、CAD ソフトの更新時に対応できるように検討をしています。現段階では、CAD ソフトを改訂したばかりで次回 OS 更新時に検討を考え呈します。
	提供を行わない理由
	一品一様の為、都度オンスケールにて作成対応しきれない
	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。
送風機	提供を行うメリット
	将来 BIM の普及状況に応じて必要性があると考えています。（設計植込で採用機会増加へ繋げる為）
	提供を行わない理由
	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。
	お客様からのご要望がほとんどないため
	将来 BIM の普及状況に応じて必要性があると考えています。（設計植込で採用機会増加へ繋げる為）
	今後の検討課題になりますが実施にはデータ作成工数・管理工数の問題が出てきます。
水槽・ タンク類	自社製品の解析用として作成するだけで、負荷がかかっている状況のため、対外的に提供できるだけの余裕がない。
	提供を行わない理由
	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。
	現在のところ 3D-CAD データのご要望がなく、2D-CAD データでのご提供の状況です。
	お客様よりの要望がないため
	データベースが現在 2D であり、3D 化されておられません。
	データが現在そろっていないため
	まだ、3D での図面を提供できる状態にない為。
	現在検討中ですがデータがありません。
	客先提出用図面として 3D 図面（データ）を作成していない。
ボイラー	提供を行わない理由
	利用頻度が低い・導入コストが高いなどから導入・提供をおこなっていません。
	現状ご要望がない。
	今後 要求の頻度により検討

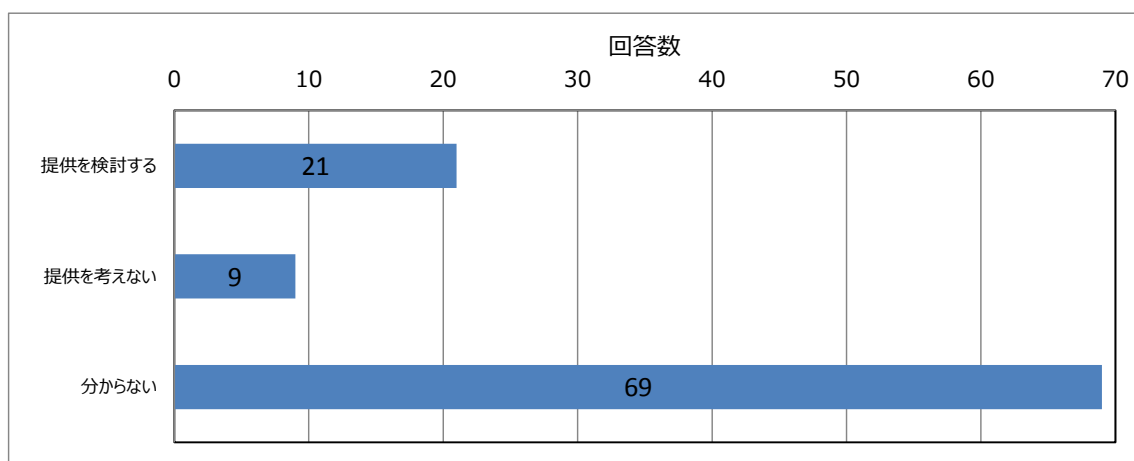
BIM について、まだ情報不足のため	
自動制御	提供を行うメリット
	設計時に設備機器 BIM(3D)データを採用されることで受注が優位になる。
	提供を行わない理由
具体的なメリットが不明である。 3D データ作成のための初期投資・リソースが膨大であると予想される。 それらを補うことのできるメリットがあるのか疑問である。	

設備機器 BIM(3D)データの提供のメリットとしては、顧客の利便性の向上による営業力の強化や販売機会の拡大(販売逸失の抑制)を挙げている。

提供を行っていない理由としては、顧客からの要望が無い事、社内体制が整っていない事が挙げられている。

送風機メーカーからは、設計データの流出への危惧を理由に提供を考えていないとの回答があったが、羽根の形状のことと思われる。確かに有圧扇の場合、羽根を省略すると形状として成立し難い。形状としてどこまで描きこむかについても、具体的な議論を進める必要がある。

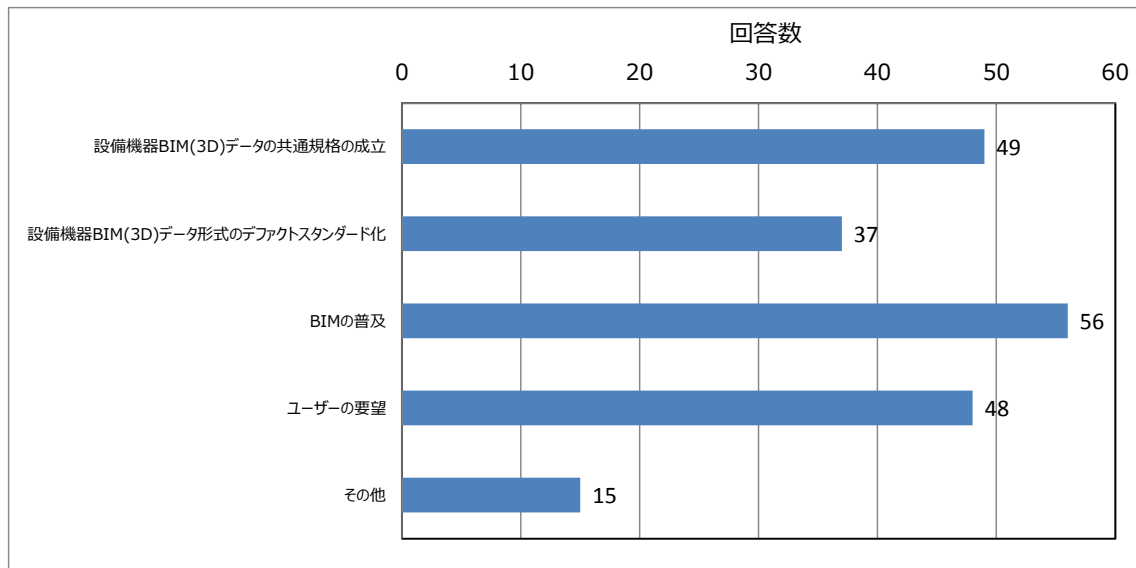
設問 17 設備機器モデルライブラリーについて



設備機器 BIM(3D)データに対して業界横断型のライブラリーが構築された場合のデータの提供について、検討すると回答したのは 15 社(21 回答)である。回答数は決して多いとは言えないが、前向きな回答は照明器具に限らず、各機器に広く分布している。分からないとの回答数が多いのは、設問 16 の回答にあるように、ユーザーからの具体的な要望を受けていない企業が多いからと思われる。逆に、提供を考えないとの回答が 9 社からあった。

また、空調機器メーカー 1 社からは、提供するかどうか分からないとの回答であるが、同時に「設計仕様やご要求によりデータが変わるため、ライブラリーでは間違いが発生する」とコメントがあった。

設問 18 設備機器 BIM(3D)データ普及の条件

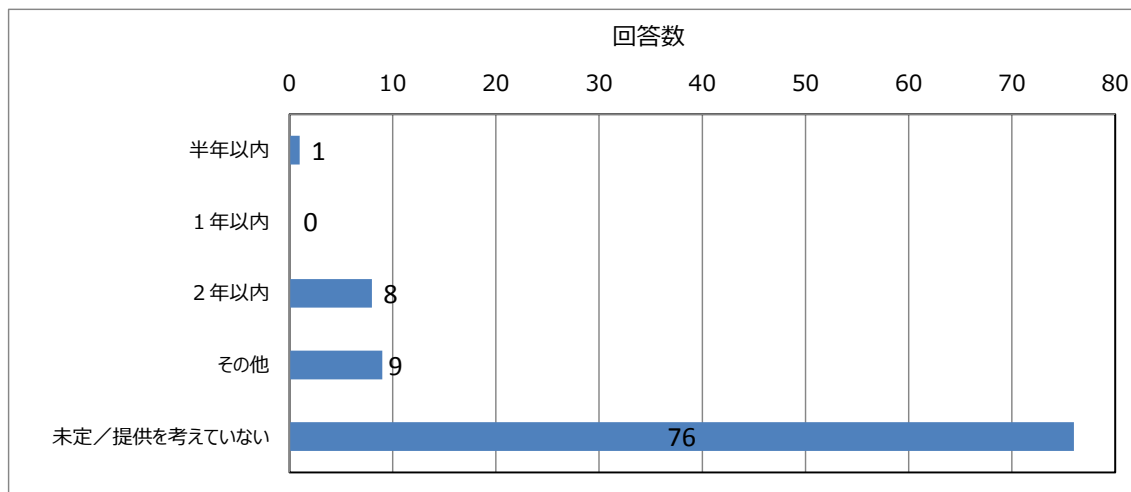


今後、設備機器 BIM(3D)データが普及するのに必要と考える項目としては、標準化と並んでユーザーの要望や BIM の普及がポイントである事が分かる。

また、自由記述として、以下の意見があった。

- ・照明器具メーカー : シミュレーションツールの普及(フリーソフト)
- ・ // : メリット、デメリットの告知
- ・ITV 機器メーカー : 図面作成工数の削減
- ・分電盤メーカー : BIM(3D)データの義務化による強制が必要。
- ・空調機器メーカー : 業界全体的に費用対効果の面において、メリットを享受できることが必要。
- ・ポンプメーカー : 使用者と共にデータ提供者へのメリット
- ・自動制御メーカー : アジアでも遅れている日本国内の BIM そのものと BIM の設計・施工・保守手順の普及。
- ・空調機器メーカー : 海外で提供しているデータ・ツールなどが日本の規格に対応すること。
- ・衛生器具メーカー : BIM ソフト間の相互変換方式の確立、既存データからの作成簡易手法や軽量化手法の確立
- ・エレベーターメーカー : 利用者の意識改革
- ・ // : BIM ソフト間の互換性、各業界に適した BIM ソフトの開発
- ・ // : 設備メーカーのメリット明確化

設問 19 設備機器 BIM(3D)データの提供スケジュール



2年以内をめどに設備機器 BIM(3D)データの提供を考えているとの回答(8社, 回答数としては9)が以下の各社からあった。これに既に提供中の11社を加えると, 2年以内には提供するメーカーが全体の30%まで増加することになる。

- ・半年以内：照明器具メーカー1社
- ・2年以内：照明器具メーカー2社, ITV 機器メーカー1社, 空調機器メーカー1社, 分電盤メーカー1社, エレベーターメーカー1社, 自動制御メーカー1社, 計7社
- ・提供中：照明器具メーカー5社, ポンプメーカー1社, 衛生器具メーカー2社, エレベーターメーカー3社, 計11社

「その他」の回答(6社, 回答数としては9)を以下に記す。

- ・空調機器メーカー：検討中
- ・〃：3年
- ・照明器具メーカー：10年くらい
- ・〃：要望が出てから1年
- ・給湯器メーカー：現在不明
- ・厨房機器メーカー：3年

設問 16,17,18 にも関連するが, ユーザーの要望や BIM の普及により, メーカーは設備機器 BIM(3D)データの提供を促進すると考えられる。

設問 20 BIM について

BIM 全般について, 自由書式で回答を得た。内容は以下のとおりである(内容は原文のまま)。

照明器具	照明器具の場合は配光データをも活用すると空間の照明シミュレートも可能になると考えます。
	必要な属性情報(パラメータ)の種類や項目名が設備機器の種類ごとにあらかじめ決まっていると、設備機器(BIM)データ提供側として作成しやすく手間を削減できる。何かしら参考となるガイドラインを決めておく必要があるのではないか。
	また IES データは、ほとんどの照明機器製品で作成しており、汎用性の高いものは自社サイトで公開し、ダウンロードできるようにしている。
	現在、通常業務では BIM データを要望されることはありませんが、今後の需要に備えデータの準備は進める計画です。データを整備するにあたって、データ形式が規格化されることを希望します。

	照明器具に関しては製品開発サイクルが早く点数が多いため現状ではデータの提供は難しい。 普及が進んでいる IES データや、JIS C 8105-5 附属書 D「電子フォーマット」とは別のデータになるのか明確でない。BIM データを普及させるなら、これらのデータを統一したフォーマットにすることが必須であると考えます。 BIM の言葉はよく聞かすが、会社としてのメリットデメリット関係が良くわからない。器具設計自体は 3D CAD で作成しているが、どの辺まで公開出来るのかは不明。 当社製品は、デザイン、光の質に特にオリジナリティがあるので、代替え（相当品）というものが難しい、という点で、建築設計やインテリアデザインの分野で積極的に建築設計事務所に 3D データを提供しています。新作も 3D は必ず作成しています。以前はデンマーク本社の作成している HP でダウンロード可能でしたが、現在は検討中です。 対応できる企業とできない企業の格差が広がるのであれば問題と思われる。 近い将来、設計業務全般で負荷を大幅に低減させるアイテムと考えます。照明に携わる者として、専門知識がなくとも照明効果の検証・データ取りが可能になり、有効な照明計画に役立つものと思います。 また、BIM データをオペレーションにも利用できるとの情報もあり、竣工後の調光操作も BIM 上で可能であれば照明技術の新たな展開を期待します。 誰にとってもわかりやすく、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になっているので、3D で設計するようにな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。
ITV	現状、建築設計が固まらないうちに設備設計に移行しなければ日程が守れない場合が多く、実際に導入された時、建築データ変更に伴う載せ替え工数が増加する恐れがある。3D データ作成工数を自動化等でいかに簡略化できるかがカギになるのではないかと考えています。 全ての建築・設備が BIM に対応すれば機器の自動設計が可能になり、設備設計の効率化が図れるのではないかと考えています。
分電盤	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。 一言に BIM 対応と言ってもどのソフトへ対応するか？どの商品まで対応するか？どの情報を属性情報とするのか？など検討することが多岐に渡り、対応が複雑化しています。規格の共通化などの整備がすすむ事を期待します。 当社分電盤などの図面に 3D・CAD を使用しておりませんので、導入は考えておりません。
冷却塔	BIM を進めるあたり、対応できる環境づくりが一番の課題となり、イニシャルに投入するリソースが大きいことなどが挙げられると思います。 また導入の手軽さや将来の運用性などが明確になると、3D データの提供の必要性が見え、提供する為のデータ数も増えると考えます。 使用する側が、機器の 3D データにどこまでの精度を要求するのか、基準が明確でないと提供出来ない。つまり機器の 2D 承諾図で記載している寸法のみが「正」であり、それを無視し 3D データで承諾図の寸法以外の部位を 3D データにて干渉確認をされても、メーカーとして保証出来ない。
冷凍機・ チラー・ パッケージ エアコン	BIM については、いずれ対応が必要になると考えるが、対応するための初期投資（費用、マンパワー）が必要であることから、浸透度合いや規格等を見極めた上で、対応を進めて行くことになると思います。 そもそも BIM の定義が明確で無いと感じています。単に 3D-CAD データを提供することが BIM 対応と認識されているケースが多いように思います。が、機器の仕様値の電子データでの提供も業務効率化の有効な手段であり、

	それらも含めて BIM を俯瞰したコンセプトをまず明確・共有化しないとまとまらないのでは？と考えます。 同じ能力でも、設計条件やご要求により色々な外形寸法の冷凍機があります。その場合、ライブラリーへの登録では間違いがおきるとわれ、物件毎にデータを提出する必要があると思います。 ※弊社の資料は海外工場で作成されており、未詳部分が多くアンケート回答にならず申し訳ありません。RIVET ファイルは社内、代理店がアクセスできる制限されたネットワークに、提供用資料として保管されています。
加湿器	現状を考えると、まずは、 BIM が業界全体の基盤となり指示されることが必要だと考えます。
エコ キュート	現状、建築設備の機器に対して BIM の活用は、非常に少ないと考えます。また、機器メーカーとして形状情報以外に属性情報としてなにをつけるべきかの共通規格がないと提供しづらい状況であると考えております。
空調機 (AHU)・ ファンコイル	・ BIM が浸透すれば、設計段階だけでなく、竣工後の維持管理を含め、自動化（情報管理）が進む。 ・ 弊社としては業界の動向を注視し、導入の時期等を検討する予定。
自動制御	・ 建築産業の生産性向上に貢献する。 ・ BIM モデルの一气通貫利用は非現実的で、概念上での一气通貫利用による省力、情報連携のメリットは薄れていると感じており、維持管理用モデルを製作する文化が必要。 ・ モデルに設備系統属性を持たせることで設備系統把握を容易にし維持管理モデルにおける設備管理の品質向上、労力削減に貢献できる。 数年前から日本国内で BIM のメリットと普及がアナウンスされているが、進んでいない理由を明らかにすべきである。 始めから建築業界全体に恩恵・革新を本当にもたらすのでしょうか。
プレート式 熱交換器	CAD ソフトとの互換性が一番の課題かと思しますので、オート CAD 程度互換性があれば良いかと思います。 特に、当社製品は全て受注生産で都度設計していますので、CAD システムを変更すると、工程製作まで影響を及ぼす為非常に費用が掛かるようであれば消極的になります。
ポンプ	弊社のポンプ選定サイトにて機種選定後に 3D データのダウンロード可能です。基本は、ポンプは DIN フランジ仕様、電動機は IEC 仕様ですが、基礎と配管芯高さ、ピッチは同等です。
ガスコンロ・ 給湯器	新築時の設計時点のメリットもあるが、保守や設備更新時にも把握や再検討が行いやすい。但し、全てのデータが陳腐化しないようデータメンテナンスが必要になり工数が掛かる。 データにより立体的な検討が可能となる。
衛生設備器 具・ユニッ トバス類	形式変換技術・データ標準規格の未確立、 BIM ソフト毎での形式の違い、データ作成コストと労力などの諸要因により、負担が大きく また費用対効果が見出せずにいるのが提供側の実状である。 BIM データ標準規格の確立と既存データの流用技術、他形式間の変換技術などの技術革新が急がれる。現在、設計事務所・施工会社それぞれが BIM の取り組みを行っているが、設計から施工までを統合する BIM ワークフローの確立が必要であり、建設業界全体（メーカー含め）の効率化が実現できないと思われる。
集合管・ 塩ビ管	普及には共通規格の早期制定と、専門職だけではなく誰もが使用・操作できる使いやすさ（簡易性）の実現が必要。

エレベータ	これまでの仕事の進め方を大きく変革する技術です。スタンダードとなるには利用者が大きな変化を受け入れるための意識改革が必要になると思います。 プレハブや完成品を提供するような設備以外、例えばエレベータのように案件によって個別設計が必要な部分が多い設備については、標準モデルを提供することが難しいです。普及にはモデルの作成側も利用者側も、同じ基準を持つ必要があります。BIM は確実に普及する方向と考えますが少なくとも共通データ形式は厳密に規格化すべきだと思います。 国内における共通共有の規格、ルールを設けることが BIM の普及に繋がると考えます。 従来の線と文字による表現だけではなく、劣化しない情報を盛り込むことで様々なシーンでの活用が期待できる。 現在は、2D 図面と 3D(BIM)の 2 重作業になっています。共通規格などにより、2D と 3D(BIM)の統合や使い分けができる環境が必要だと思います。
厨房機器	現時点でグループ販売会社にて 3 D での厨房図作成を 3 年前より開始しています。今後 BIM での厨房設備図への発展に関しては、研究を進めております。建築および設備側からの要望としての BIM 厨房図への要望ありましたらお知らせください。

2.3.3 アンケートのまとめ

回答を得た 66 社のうち、国内で 3D の BIM データを提供しているメーカーは 11 社に留まり、メーカーからのデータ提供が進んでいない事が明らかとなった。

データの提供を行っているメーカーの内訳は、照明器具メーカーが 5 社、エレベータメーカーが 3 社、衛生器具メーカーが 2 社であった。これらの業種については、衛生器具メーカーが 2/2、エレベータメーカーが 3/5、照明器具メーカーは 5/15 と提供する比率が高く、また各社とも設問 20「BIM について」においても具体的・積極的な回答が多く、業界として BIM に意欲的であると思われる。

国内でデータの提供を行っているとの回答のあった残りの 1 社は、ヨーロッパのポンプメーカーの日本法人であり、提供している製品は同社が全世界展開をしているものである。この他にも 8 社(海外メーカーの日本法人 3 社と国内メーカー 5 社)が海外では設備機器データの提供を行っており、海外(欧米)では BIM の普及が進んでいる事が裏付けられる形となった。

BIM データの作成方法についての回答は少なかったが、照明器具メーカーや冷却塔メーカーからは製造データをベースにしてデータを作成しているとの回答があった。以前の空調機メーカーに対するヒアリングでは、製造データは要素が多すぎて 3D の BIM データのベースには使えないとの回答を得ていたが、これに対して、照明器具は内部の構成部品が少なく、意匠(形状)をメインにして設計が行われている事が理由として考えられる。

2014 年度の報告書では、BIM データ普及のためにはデータライブラリーの構築と、そのためのデータ作成ツールの必要性が示唆されたが、設備機器によって部品構成や製造方法、またそれに伴う設計データの性格、また製造用の CAD の 3D 対応が大きく異なるため、統一的なツールではなく、製品カテゴリー(機器種別)ごとに異なったアプローチが必要と考えられる。

メーカーの回答の中には、製造用のデータ等を使わず、BIM ソフトで直接作成しているメーカーもあった。このメーカーは前述した海外のポンプメーカーであるが、Autodesk 社の Autodesk Revit を使用している。これ以外でも、海外の事例で 2 社が同じく Autodesk 社の Revit を使用して同ソフトの固有形式でデータ

の提供を行っている。これは、海外における BIM の普及が BIM データの普及を推進している事例の一つと捉えることができる。

BIM データの提供やそのスケジュールに関しては、照明器具メーカーの一部で積極的な回答が得られたが、ほとんどのメーカーが未定ないしは予定なしとの回答であった。また、提供を考えていないメーカーの多くが、その理由の一つとしてユーザーからの具体的な要望の無い事を上げている。この様に BIM データに対するニーズがメーカーの設計・製造部門に届いていない事が、こうしたデータの普及に対する障害の一つとなっていると言える。

メーカーは各社とも、BIM のユーザーに対するメリットは認識しているが、その一方で BIM データを提供するにはシステムの改修や体制の構築、運用に対するリソースの投入が必要であり、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思われる。

また、設問 20 の BIM についての自由回答では、形状情報だけでなくシミュレーション用途等の利用についての意見もメーカーから出ているが、こうした属性情報の活用については、ユーザー側としても積極的に対応を行う必要がある。

今後、設備機器 BIM(3D)データを普及させるためには、標準化やライブラリーと言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、施工検討やメンテナンス等の幅広い分野に BIM を浸透させる事で、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と言える。

2.4 メーカー動向のまとめ

2015、16年度の2年にわたり、設備機器メーカーに対して、3D形状情報を中心にBIMデータの提供状況に関する調査を行った。その結果からは、設備機器メーカー各社は、建築業界におけるBIMを注視しており、BIMへの期待等も持っていることがわかった。しかし、実際のBIMデータ提供に関しては、積極的に行っているメーカーは少数であり、特に国内では、67社中56社が一切提供していないという状況であった。2015年度の調査で提供に前向きであったメーカーにおいては、1年後の2016年に明らかな進展があったのは1社に限られており、BIMデータ提供への意向はあっても、その実現は容易ではない。

BIMに対する意見等から、国内において、データを提供する側としての問題点を整理すると次のようになる。

- ① BIMデータ提供のニーズが無い(届いていない)。
- ② BIMデータを提供する体制・環境の負担が大きい。
- ③ BIMデータの提供による、メーカーとしてのメリット・効果がわからない。
- ④ BIMデータのデータ形式、内容が曖昧であり、要求に応えきれない。

いずれの問題点も、その解決には具体的で容易な対策は見えておらず、時間を要する。BIMデータのユーザーであるゼネコンとしての、当面の対応策は、具体的な活用を提示しながらニーズを訴えることであろう。海外では国内よりもBIMデータの提供が活発であり、それは、BIMの普及に伴って”実際に”データを求めるケースが多いためと思われる。

また、こうした問題がありながらも、国内でBIMデータの提供を行なっているメーカーも数社あった。機器種の条件もあるようだが、これらのメーカーの戦略的な面も調査することによって、問題点の解決に寄与できるのではないかと考えられる。

3 機器 BIM データ提供に関するメーカーとの意見交換

3.1 意見交換の目的

アンケート結果より、メーカーによる設備機器 BIM データの提供は、活発とはいえないことがわかった。また、BIM データを提供することで、メーカーにとってどのようなメリットがあるのか、という指摘も複数のメーカーからなされた。しかし、設備機器 BIM データは、メーカーからの提供が、確実に利用する上でも効果が高いのは明らかである。そこで、BIM データの提供に前向きなメーカーを選定し、データ提供に関するメーカー側の意見を収集するとともに、BIM データのユーザーとしてのゼネコンの意見を伝えるべく、意見交換を行った。

なお、アンケートでは主に形状情報を対象としたが、意見交換においては、当専門部会でまとめた属性情報の一覧を基に、属性情報のあり方、活用方法等についても意見交換を行った。

3.2 TOTO(株)様との意見交換

TOTO 株式会社は、国内外ともにデータ提供を行っている数少ないメーカーであった。そこで、主にデータ提供の狙いや目的について、意見交換を行い、以下のような主旨が得られた。

- ① 自社サイト(COM-ET)に、形態情報のみではあるが、約 1,500 点を供給し、現行製品のほとんどが網羅できている(製造系データは使用せず、別に作成)。
- ② 海外(特にヨーロッパ)からのデータ要望はある。アメリカでは Autodesk seek が使われているが、ヨーロッパでは民間サイトも使われている。
- ③ 設計施工支援を目的として、TOTO BIM DB の整備を始めている。
- ④ 国内での使用頻度が高い BIM ソフト(ArchiCAD, Tfas, Rebro)向けに、ソフト毎に専用のデータを 100 点程度提供している。
- ⑤ ユーザー要求に応えられる体制作りを目指しており、現在は投資段階と認識している。

意見交換の議事録は以下に示す。

平成 28 年度 日本建設業連合会 設備情報化専門部会
TOTO(株)意見交換会 議事録

日 時 : 平成 28 年 11 月 10 日 (木) 13:00~15:00
場 所 : 東京建設会館 6 階 第一会議室
出席者 : TOTO(3 名)
設備情報化専門部会(4 名)
日本建設業連合会(1 名)

議 事 :

1. 日本建設業連合会等の活動について(日建連より)

- ① 日建連 HP より、毎年発行の報告書の紹介。
- ② 2013 年度より C-CADEC と協働。
- ③ 2014 年度には形態情報シートと属性情報について、報告書を作成。
- ④ 2015 年度には設備メーカーに BIM に関するアンケートを取らせていただき、ご協力いただいた設備メーカーには報告書を送付した。

- ⑤2016年度では、設備メーカーと昨年度アンケートを基に意見交換をさせていただき、報告書として取りまとめる予定。その際、メーカー名は出させていただきたい。
- ⑥日建連から BIM ライブラリーコンソーシアム（以下 BLC）へ提出した属性情報の一覧は TOTO 様にも渡っているか。
→受領している。（TOTO）
- ⑦設備機器、器具の種類は多いため、属性情報一覧に記載しているのは代表的なものとなる。
→今後 BLC 側で検討を進める予定。

以上、日建連より

2. 質疑対応等

- ①北九州小倉の本社で設備機器 BIM（3D）データの作成、運営を一括で行っていく予定。
- ②営業と連携して、各社の作成要望に対応している。
- ③COM-ET で提供している汎用データのダウンロード件数変化について。
- ・棒グラフで集計。
 - ・あくまでも形態データ（2D、3D）のみの提供。
 - ・データを揃え始めたのは、平成 13 年度から。
 - ・現在は約 1,500 点を供給しており、現製品はおおよそ網羅している状況。
 - ・2015 年度のアンケート回答時点では、約 1,100 点。
 - ・3D に関しては、2016 年 10 月で約 1 万件以上のダウンロードがあった。
 - ・2D に関しては、約 30 万件／月のダウンロード数となる。
 - ・今後はダウンロードしやすくしたり、2D-3D 連動等の質の向上を考えている。
 - ・分析に関しては、1,500 点の中でどの製品がよくダウンロードされるかはわかるが、ダウンロード者の属性まではわからない。
 - ・年度初めはダウンロード数が多くなる。
 - ・ベビーチェア、シート等、トイレ内ブースに取り付けるものが比較的良くダウンロードされている。
 - ・固有の形状を持つ製品がよくダウンロードされる。
 - ・CG 関連会社やソフトベンダーもダウンロードをしているようである。
- ④国外情報について。
- ・TOTO BIM グローバルサイトを呈示。
 - ・イギリス等のヨーロッパが進んでおり、設備機器 BIM（3D）データの要望は、そちらの方面からが多い。
 - ・ArchiCAD 用、Revit 用の指定はあるが、それ以外のソフト指定は聞かない。
 - ・国内に関しては、ArchiCAD 用と Revit 用の他に、設備用 CAD の指定がある。
 - ・アメリカは Autodeskseek がよく使われているが、ヨーロッパは民間のポータルサイトに登録されている等、動き方は違うように感じる。
 - ・民間のポータルサイトはどのように収益を上げているのか。（日建連）
→ヨーロッパでは、民間が商売としてポータルサイトを運営しているようである。
 - ・国内でも、海外プロジェクトのサポートをしていきたいと考えている。
- ④TOTO BIM DB（データベース）
- ・TOTO BIM DB は設計施工支援を目的としており、整備に取り掛かっているところである。
 - ・写真、画像データの準備にはコストがかかる。紙面カタログ掲載スペースには限界もあるため、現在用意している写真、画像データは少ない。CAD のデータを活用して、点数を増やすことができないかと考えている。
 - ・仕様書、寸法情報等々の整備を進めており、TOTO BIM DB に入れ込んでいきたいと考えている。
 - ・情報は十分にあるので、ユーザーニーズを読み取って取捨選択をしていかなければならない。
 - ・部品の耐用年数等も含めた情報か。（日建連）
→保証期間、パーツリスト等、製品を設置した後の情報のほうを、当社は得手としている。
 - ・ArchiCAD、Tfas、Rebro への提供は、現時点で 100 点以上である。
 - ・CADEWA Real は、ソフトベンダーが自力で作成する方針と聞いている。

- ・属性情報は、ソフトベンダーからの要望により、Rebro には Excel で提供している。Tfas へは接続情報程度の提供としている。
- ・属性情報としては URL リンクとする場合もあり、ArchiCAD では実装されている。
- ・マテリアル情報は、ArchiCAD 側から要望されている。
提供する衛生陶器のデータは、メンテナンスを考慮し、白色で統一している。
- ・ソフトベンダーへの設備機器 BIM (3D) データ提供、連携は、海外からも反響がある。
- ・設備機器 BIM (3D) データは、詳細な形状よりもまずはボリュームが重要。(日建連)
- ・3D の形態情報については、製造系のデータは使用していない。製品によると思うが、製造系データからの変換のほうが手間がかかる。
- ・フルカラーの紙面カタログはやはりコストがかかるため、ウェブサイト上で必要な情報をカタログ以上の量、カタログ以上の見やすさで提供できればリーズナブルとなる。
- ・デジタルデータであれば検索機能を充実させて欲しい。
例えば、ある色温度の照明器具についてはこういう見え方、同程度の別メーカー機種に切り替えるとこういう見え方になる。等の確認ができると良い。(日建連)
- ・設計段階の属性情報で必要とされるものが異なるため、LOD の概念を入れながら TOTO 側で絞り込みをしていきたい。

⑤維持管理について

- ・維持管理について、JFMA とは特に情報のやり取りはしていない。
- ・2,30 年後の改修ができるように、形態情報と属性情報をセットにしていきたい。
- ・廃番品の管理をしてもらうことが望ましい。整理をすることで、発注者への PR にもなるのではないか。(日建連)
→代替品の型番管理は行っている。
- ・青図を PDF 化しており古いもので 40 年ほどだが、CAD 自体は 30 年ほど前からとなる。

⑥LOD、データ提供について

- ・LOD100 の形態情報をメーカー側から提示していただき、意見交換をしていくことで議論は進んでいくのではないかと考える。(日建連)
- ・六面体に 2D-CAD を貼り付けたものだと、別ソフトに変換した際にただの直方体になるため、LOD100 でもおよその形状がわかるものが必要となる。(日建連)
- ・ソフトベンダー側への要望となるが、設備機器 BIM (3D) データが LOD300 から LOD400 に移行した場合、設備機器 BIM (3D) データの接続位置は継続する等の対応が必要となる。

(日建連)

- ・ジェネリックデータとメーカー提供データが異なるものにならないか、といった懸念はある。(日建連)

- ・大便器、小便器、手洗器のメジャー製品や、病院や学校でよく使用される特殊器具等が需要としては高いと思う。(日建連)

- ・ユニット製品の 3D-CAD データ提供に取り掛かっている。

パラメトリック対応も可能となるよう、考えている。

- ・3D-CAD データの提供はメッシュでしか行っていないが、データ容量が大きくなるため、ソリッドでの提供も考えていきたい。

→設備 CAD ソフト内での挙動を確認する必要がある。編集が可能かどうか等。

(日建連)

- ・設備機器 BIM (3D) データ作成のコストの考え方について。(日建連)

→3D 対応を提言していることもあり、現在は投資の段階と捉えている。提供方法や省力化も併せて考えていく必要がある。

- ・ユーザー要求に沿った体制作りをしていきたい。

以上、TOTO より

<以 上>

3.3 A 社様との意見交換

A 社(空調機器メーカー)は、海外ではデータ提供を行っているものの、国内では行っていない。その違いの原因、国内での提供の見込み等を訊ねた。その結果は以下のようにまとめられる。

- ① 過去のヒアリング以降、特に BIM 対応は進んでおらず、また国内において 3D-CAD 要望も増えてきていない。海外においては受注条件に「BIM」が入っていることが多い。
 - ② 普及に関して購入者からのニーズの高まりとグローバルスタンダードとなる規格が整備されることが重要と考えている。
- なお、A 社様は、社名および議事録とも公開は望まれないとのことであった。

3.4 パナソニック(株)エコソリューションズ社様との意見交換

パナソニック株式会社 エコソリューションズ社は、国内でデータを提供しており、その狙いや目的を伺った。その結果、広く提供するというよりも、データ提供に付加価値を付けて自社の魅力を高めようということであった。以下にその主旨を示す。

- ① システムキッチン設計の事例では、「WEB ハウズ」という仕組みをホームページ上で公開し、設計段階から BIM (3D) データ と連動させたデータ管理を行っており、実際の商品提供が可能になっている。
(<http://www2.panasonic.biz/es/sumai/ihows/>)
- ② 照明設計の開発事例では、2 次元での照度分布図からの発展形として、Revit 上で動作する光環境シミュレーションのアプリケーション開発が行われている(完成形 3D パース)。
- ③ BMS(ビルマネジメントシステム)制御の検討事例では、Revit と BMS 機能統合について検討が行われている (Revit から照明器具等機器の制御を行うなど)。

意見交換の議事録は以下に示す。

平成 28 年度 日本建設業連合会 設備情報化専門部会
パナソニック(株)エコソリューションズ社 意見交換会 議事録

日 時： 2016 年 11 月 18 日 13:00～14:50
場 所： 東京建設会館大会議室
出席者： パナソニック(株)エコソリューションズ社(1 名)
設備情報化専門部会(9 名)
日本建設業連合会(1 名)

議 事：

1. 日本建設業連合会の活動について
 - ①本部会の活動内容について説明。
 - ②BIM ライブラリーコンソーシアム (以下 BLC) にもオブザーバー参加をしている。
以上、日建連より
2. パナソニック様からの BIM 活用に関するプレゼンテーション
(Autodesk University Japan 2016：パナソニックにおける設備メーカーとしての BIM の活用事例)

- ・パナソニックは4社体制（5年程前から）で、そのうちエコソリューションズ社が社内でのBIM推進を行っている。

- ・3Dデータ提供を海外で行っている。

- AVCネットワークス社（セキュリティカメラ：北米等）、

- アプライアンス社（空調設備：積極的ではない）

○システムキッチンの事例（BIMデータ提供）について

- ・システムキッチンはキャビネット 59,341 品番、部材品番 927,306 品番あり、組み合わせ数が非常に多い。以前は、ユーザーが標準3Dデータを適当に改造し、実物の商品提供が不明であった。

そのためPDM（プロダクトデータマネジメント）+BOM（ビルオブマテリアル）を組み合わせた「WEBハウズ」という仕組みをホームページ上に構築した。（設計段階で3Dデータと連動させてデータを管理）

- ・経済産業省のものづくり白書2015に掲載された。

- ・「WEBハウズ」により、案件ごとに3Dデータ、CGの提供が可能になった。

- ・「WEBハウズ」のしくみ：サイトへの入力情報⇒3DSMAX⇒.max データ生成⇒3ds/マテリアル/オブジェクト/福井コンピューター(.max/.M3D/.xvl)のデータを同時に生成する。

○照明SIMについて

- ・現状の3Dシミュレーションの問題は、設計協力依頼の3Dデータをもらっても、照明デザイナー（担当者）が理解できない。

- ・問題解決策として、Revit上で動作するアプリケーション開発を行っている。（建築3Dデータを分析して、軽量化し、光環境シミュレーションを行う）

- ※Revitの建築3Dデータは、アプリケーションが動作する上で必要なルールに従って作成する必要がある。

- ・光環境シミュレーションは、3DSMAX（安価で精度が高い）をバックグラウンドで動作させている。

- ・シェーダは現状、メンタルレイが一番安定している。（きれいに见せるCGではなく、現実に近いCG作成を目指している。）

- ・今後の照明提案としては、2次元での照度分布図（ルミナスプランナー）や単なるデータ提供ではなく、3Dシミュレーションによる協業だと考えている。

- ・BIMデータを、事業部毎ではなく会社全体として活用（ファシリティマネジメント・メンテナンス）することを検討している。

○Revitによる制御（BIMコントローラ）について

- ・CADデータとBMS機能の統合をRevitで考えている。（設備設計と同時にRevitで動かし方を設計する）

たとえばCAD上で光環境シミュレーションを行い、さらに動作設定・動作内容を確認する。（プロパティデータ書き出しや、Revit上でそのまま、実機（照明器具）を点滅動作させることも検討中）

- ・全ての機器に固有データ（macアドレス）を与え、制御をRevitで行うことを考えている。

3. 質疑応答（→：パナソニック(株)エコソリューションズ社より）

- ・Q1 国内動向について、2020年までの見通しは？

- 照明器具の提供件数は、昨年度からは、増えていない。

- 照明に関してデータ提供だけでは済まないと考えている。照明シミュレーションや空間イメージのスキルを想定してデータを提供したい。それをメーカーとしてのビジネスモデルとしたい。

- データ提供件数については、パナソニック内の他社の詳細は把握していない。

- ・Q2 国外動向「提供データとその背景」

- AVC関連は北米で、自動火災報知設備の感知器は北米でデータ提供が進んでいる。これらは製品種が多くないので、対応可能という面がある。提供データは国内からREVITデータとして作成している。照明器具は、海外ではシェアが無いので、データ提供していない。

- ・Q3 設備機器BIMデータに付与されている属性情報に関して、設備情報化専門部会で検討した使用属性項目案についての意見は？（→Q4）

- ・Q4 属性情報の活用事例

- 仕様属性データの提供は、案件毎に、求められる性能を提出することになる。

照明に求められる BIM データが不明確であり、使用しないデータを提供する必要はないと考えている。

→ 実際には案件毎に、出せる・出せないも含め、提供する仕様属性データは異なる。

→ 設備によって何が重要か異なるので、属性項目の標準フォーマットは必要ないのではないかと。

・Q5 属性情報の活用案（構想）

→ データ提供して照明設計ができて、メーカーの利益にならない。照明設計に協力しても、他社製品に替えられることがある。照明計画まで含めてビジネスとしたい。

→ 設計段階で型番固定し、施工まで変わらないような仕組みができれば、メーカーからのデータ提供もしやすい。BIM で提供したデータの変更不可を法的な縛りとするなど。

（日建連）省エネ法の改正により計算値の適合確認など今後は設計変更がしづらくなると考えられる

→ 家電・車は、20 年前に、海外に発注するために完璧な 3D 設計を目指すようになった。建築は、その意味では、設計がまだ甘いというか、外からの圧力が少なく問題があっても何とかなっているのが現状ではないかと。

・Q6 BIM ライブラリーコンソーシアムへの参加意向

→ 参加する意向はなし。目指すものがちょっと違う感じがしている。現実を使う立場から、お互いに恩恵を受けるような形にすべきと思っている。

・Q7 CAD ベンダーへのデータ提供

→ Autodesk Seek には海外では対応してはいる。基本的には、案件ごとの対応であり、標準的に出す必要性は感じていない。

・Q8 組織、体制

→ 営業部門に近い部署としてエンジニアリングセンターがあり、BIM データはそこで新たに作成している。設計データは利用していない。

・Q9 費用対効果（受注状況、問合せ要望対応費用、国内国外での対応）

→ 今のところ、問合せも少ないし要求するレベルも低い、作成しても四角形モデル等なのでそれほど費用は掛かっていない。

・Q10 平成 27 年（2015 年）に行ったアンケート回答について、ヒアリングと協議。

→ データ提供に関し、要望する側のニーズに対応できないことはない。データが求められれば、その内容を提供している。データ形式の問題はユーザーからの要請が先で、メーカー側の可否がそれから。要求としてパラメーター付の器具データを求められることもある（revit ファミリデータ）

（日建連）照明に求めるデータとして 3D 形状（ifc）だけでは不足する、設計段階では平面のシンボルも必要だし、シミュレーションには配光データ（.ies）が必要だと考えている

→ BIM が必要ならば、対応はできる。

→ 照明器具の BIM DB 化はこれから。キッチン等の特定の製品では DB 化ができている。

→ 経営層からは、BIM データを提供することで売上げ増えるのかと問われている。

→ BIM に限らずデータがあることが前提の社会になれば良い。

<以上>

3.5 グルンドフォスポンプ(株)様との意見交換

グルンドフォスポンプ株式会社では、日本を含む全世界を対象に BIM データを提供している。そこで、データ提供の目的や効果等について、意見交換を行った。主な主旨は次のとおりである。

- ① 新技術のインパクトとして BIM を活用し、BIM データを作成することで製品採用の機械を増やすことが目的である。

- ② 設備機器 BIM データの作成、整備は外部委託しており、取り纏めはデンマークの本社で行っている。製造用データとは別に作成。
- ③ 形態情報、属性情報としては全機種あるが、Revit 上でのファミリーデータがあるのは現状数機種。今後は全機種揃えていく予定。属性情報は NBS をベースとして整備している。

意見交換の議事録は以下に示す。

平成 28 年度 日本建設業連合会 設備情報化専門部会
グルンドフォスポンプ(株) 意見交換会 議事録

日 時： 平成 28 年 12 月 2 日（金）13:00～14:40
場 所： 東京建設会館 6 階 第一会議室
出席者： グルンドフォスポンプ(株)(1 名)
設備情報化専門部会(5 名)
日本建設業連合会(1 名)

議 事：

1. 日本建設業連合会の活動について

- ① 本部会の活動内容について説明。
② 2015 年度の設備メーカーアンケートの結果について。

以上、日建連より

2. 質疑対応等

- ① ビルドライブコンソーシアム（BLC）について。
- ・ 概要説明。設備情報化専門部会もオブザーバーとして参加している。（日建連）
 - ・ BLC は、2017 年度に設備機器 BIM（3D）データのまとめを目的としている。（日建連）
- ② グルンドフォスポンプの会社概要、BIM 関連説明。
- ・ 別途配布資料参照。
 - ・ デンマーク語で「大きな泉」。ロゴはアルキメデスの水車をイメージ。
 - ・ 日本でのシェアは、井戸用ポンプを含めておよそ 10% 程度。
 - ・ 毎年売上げの 5% 以上を研究に費やしている。呈
 - ・ エンジ、工場の労務費は高騰している。
 - ・ 新技術のインパクトに BIM を活用し、有効なツールとしたい。
 - ・ 工事状況の動画を呈示。Visual5d.com で検索。
敷地全体を捉えられる視点で、敷地整備から外装仕上げまでの動画。
 - ・ BIM に関する PR 動画を呈示。
建物内のグルンドフォスポンプ 3D、Revit 上での操作等。
 - ・ BIM Object サイトで様々な什器、建材、機器・器具のダウンロードができる紹介。
- ③ グルンドフォスポンプサイト紹介。
- ・ ポンプ能力の入力により、P-Q 曲線上のプロット、ポンプ選定を行える。
 - ・ RevitMEP では配管ルーティングにより、近々ソフト上でグルンドフォスポンプの選定補助を行えるようになる予定。
 - ・ 設備機器 BIM（3D）データは「ツール」>「BIM」からダウンロードできる。
 - ・ 「ツール」>「Apps」には Revit のプラグインツールがある。
 - ・ 日本語にするには、右上の設定から可能。
 - ・ ポンプについては、海外・日本いずれの商品も掲載している。そのため、日本では取扱いのないものもある。
 - ・ ポンプ能力入力に関して、単位の設定も変更可能。
 - ・ LCC、回収年の概算機能もある。参考程度となる。
 - ・ 形態情報、属性情報としては全機種あるが、Revit 上でのファミリーデータがあるのは現状数機種。今後は全機種揃えていく予定。
属性情報は NBS をベースとして整備している。
 - ・ 設備機器 BIM（3D）データの作成、整備については外部委託をしている。取り

まとめはデンマークの本社。

- ・製造用のデータとは別に作成している。
- ・設備ポータルにグルンドフォスポンプ様のリンク先を掲載することについて、12/16（金）の設備情報化専門部会定例にて協議。（日建連）

⑤事前送付の Q&A について。

- ・2D データの提供要望があった場合は、その都度メールで対応している。
- ・3D データについては、HP を紹介している。
- ・総合建設業からの要望はほとんどないが、データ提供に関する問合せ自体は多い。
- ・データを作成することで、製品採用の機会を増やすことが目的である。
- ・フランジは JIS 規格、電気特性は 200V 50Hz があるため、その部分は日本仕様。それ以外は海外製品と共通である。
- ・NBS と STEM の属性情報は異なっている。STEM では維持管理に関する項目までは現状、対応していない。（日建連）
- ・廃番となったポンプのデータ閲覧は可能か。（日建連）
 - HP の「代替」にて、旧製品を新製品に入れ替えた場合の性能確認が可能。旧ポンプの P-Q 曲線と新ポンプの P-Q 曲線を同時に確認できる等。
- ・使用 BIM ソフトに関して。
 - 設備分野での Revit 使用はほとんど聞かない。（日建連）

以上、グルンドフォスポンプより

<以 上>

3.6 （株）日阪製作所様との意見交換

株式会社 日阪製作所は、各種データの提供を行っているものの、BIM データとしては ICT 機器の更新に合せた環境整備を行っていききたいとの意向であった。そこで、データ提供の現在の状況や今後の見込みについて意見交換を行った。主な結果は以下のとおりである。

- ① 海外では大型プラント案件において、入札の条件となることがあるため、Autodesk 形式の 3D 形状データ(外形)を Excel 仕様書と合わせてプラントメーカーへ提供している。また図面作成費は見積もりに含んでいる。
- ② 標準データとして規格化することに関しては、人手不足もあり、費用対効果が小さく、そもそも一品生産・オーダー品であることによるカスタマイズ性などの良さが薄れてしまう。

意見交換の議事録は以下に示す。

平成 28 年度 日本建設業連合会 設備情報化専門部会
メーカー 意見交換会 議事録

日 時： 平成 28 年 12 月 16 日（金）14:00～15:00
場 所： 東京建設会館 6 階 第二会議室
出席者： （株）日阪製作所(2 名)
設備情報化専門部会(8 名)
日本建設業連合会(1 名)

議 事：

1. 日本建設業連合会の活動について

- ①本部会の活動内容について説明。
 - ②BIM ライブラリーコンソーシアム（以下 BLC）にもオブザーバー参加をしている。
- 以上、日建連より

2. 質疑対応等

- ①BIM 動向について。

- ・一部ゼネコン、サブコン各社より取り組んでほしいとの要望がある。
 - ・海外では大型プラント案件において、入札の条件となることがあるため、Autodesk 形式の 3D 形状データ（外形）を Excel 仕様書と合わせてプラントメーカーへ提供している。また図面作成費は見積もりに含んでいる。
 - ・作成は 2 名体制で、1 品ずつの製作となっている。
- ②設備機器 BIM（3D）データの普及について。
- ・標準データとして規格化することに関しては、人手不足もあり、費用対効果が少なく、そもそも一品生産・オーダー品であることによるカスタマイズ性などの良さが薄れてしまう。規格化自体がセントラル空調向けではなく、パッケージ製品との差別化が難しい
- ③提供方法の提案。
- ・HISAKA Web-Simulator では設計条件を入力すると、仕様書や CAD データが自動的に生成される、このような仕組みを生かして初期物決めに活用できないか。（日建連）
 - ・例えば設計用の外形モデルをダウンロードできるようにし、そのモデルに能力やサイズなどの設計仕様属性をメーカー側で入力できるような仕組みはどうか。（日建連）
- ④その他
- ・データ提供が受注につながるか、新商品への変更の度にデータを作り直すのが課題である。
 - ・3D モデルを活用したシミュレーション等は実施しているが、製造データは CAM で行っており、3D データを用いた加工は行っていない。

以上、日阪製作所より

<以 上>

4 まとめと今後の課題

設備機器メーカーにおいては、建設業界における BIM に関心を持ちながらも、BIM データの提供については、特に国内では活発とは言えない状況であった。そこには、メーカーの立場として、データ提供への次の三つの課題を指摘することができる。

- ① BIM データ提供のニーズが到達し、提供の意義・メリットが明らかになること。
- ② BIM データ提供に発生するリソース・コストが、費用対効果として十分に負担できること。
- ③ BIM として提供する(要求される)データ形式、内容が規定され、曖昧さがなくないこと。

①の提供の意義・メリットについては、ユーザー側からの BIM データの要求が不十分なことが最も大きな問題である。しかし、単純に要求を増やすだけでは、データの正規性の担保や、類似の BIM データの氾濫等の問題が生じることは明らかであり、データベースやライブラリーを志向する必要がある。また、BIM データの規格化も視野に入れて、ユーザーとしての BIM データの具体的な活用法を示しながら、メーカーに要求する必要がある。別の観点として、メーカーにとっては、BIM データの提供が機器の受注に繋がることが確実なメリットであり、そのためには、機器決定プロセスの検討も課題と成り得る。この点は、建設業界全体に関わる大きな問題ではあるが、BIM によるメリットを享受するには避けられない課題と考えられる。

②のデータ提供に伴うコストの問題に関しては、まずは、ユーザーとして費用が発生するという認識を持つことが必要であろう。BIM データを建設業界として流通させるには、メーカーの営業努力に期待するのではなく、ユーザー側が負担する仕組みが望まれる。当専門部会でも以前に検討した、BIM データのマーケットプレイス⁷は、その仕組みの一つである。また、海外、特にヨーロッパでは BIM データの作成・個別の提供を民間のビジネスとして行われているとの情報もあったが、これも一つの方向であろう。

③の規格化に関しては、多くの関係者による合意を要するので、ある程度公的な機関の下で進める必要がある。ゼネコンの設備としては、当面、BIM データの具体的な活用法を示し、その中で必要なデータとその形式を提案していくことが考えられる。

いずれの課題に取り組むにせよ、今後は、ゼネコン側からのユーザーとしての設備機器メーカーへの働きかけが必須で重要である。

謝辞

アンケートを始めとする 2 年に渡る調査においては、設備機器メーカーの各社様に多大なる御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。

⁷設備情報化専門部会 2014(平成 26)年度活動報告書
http://www.nikkenren.com/rss/pdf/777/2014_setubijoho.pdf

資料

1) 設備機器メーカー・アンケート用紙

設備機器メーカー 各位

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

設備機器 BIM(3D)データに関するアンケート実施に係るご協力をお願い

拝啓 時下ますますご清祥のこととお慶び申し上げます。

さて、当会は、総合建設業を営む企業及び団体が全国的に連合し、建設業に係る諸制度をはじめ建設産業における内外にわたる諸課題の解決等に取り組んでいる団体です。その中の設備情報化専門部会では、建築設備分野における情報化技術の活用推進を目的として活動を行なっております。

設備情報化専門部会では、近年、建設業界における BIM (Building Information Modeling) に着目しており、その推進のためには設備機器 BIM(3D)データの普及が必要と考えております。そこで、まずは 3D の形態情報 (CAD データ) の BIM 化への対応状況、BIM(3D)データの普及の現状、データ普及を阻害する要因、普及を促す方策等について調査を実施することといたしました。

お忙しい中、誠に恐れ入りますが、貴社設備機器につきまして、下記により調査にご協力賜りますよう、よろしくお願い申し上げます。なお、本調査は昨年に引き続いて実施するものであり、昨年度の結果につきましては、日本建設業連合会のホームページ <http://www.nikkenren.com/rss/topics.html?ci=905> からダウンロードが可能となっております。

敬具

記

- (1) ご回答は、平成 28 年 11 月末までにお寄せ下さい。
- (2) アンケートは、別途 EXCELbook に直接記入してメールにてお送り下さい。
その際、設備機器種で回答が異なるようでしたら、シートを適宜コピーの上、シート名を機器種名としていただくよう、お願いいたします。
- (3) ご不明の点は下記にお問い合わせ下さい。また、ご回答もこちらにご送付下さい。
- (4) ご回答頂いた内容は、アンケート以外の用途では利用いたしません。
調査結果は、企業名等は伏せて、当会のホームページ
http://www.nikkenren.com/kenchiku/jfcc_setsubi/johoka.html
にて掲載する予定です。

以上

<設備情報化専門部会参加企業>

(株)安藤・間、(株)大林組、鹿島建設(株)、(株)熊谷組、(株)鴻池組、佐藤工業(株)、清水建設(株)、大成建設(株)、(株)竹中工務店、東急建設(株)、戸田建設(株)、飛島建設(株)、西松建設(株)、(株)フジタ、前田建設工業(株)、三井住友建設(株) (計 16 社、50 音順)

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。

[1] 設備機器BIM(3D)データの提供について

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. 建築専門工事会社
- ☐ 6. 設備専門工事会社
- ☐ 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

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

- ☐ 10. その他

[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、ツールについて差し支えない範囲でご回答ください。

--

※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。

[3] 海外での対応について

海外で、設備機器BIM(3D)データを提供されている場合、国内でお分かりになる範囲でご回答ください。

設問8 提供している地域

どのような地域で提供をしていますか。

該当する全てを選択してください。

また、複数の地域で提供している場合、最も活発に活動を行っている地域の一つを選択してください。

☐ 1. 北米	☐ 最も活動が活発な地域
☐ 2. ヨーロッパ	
☐ 3. 中南米	
☐ 4. アジア	
☐ 5. 中近東	
☐ 6. アフリカ	
☐ 7. オセアニア	

設問9 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)データをどのような形で提供していますか。

該当する全てを選択してください。

またそれぞれの場合の点数や頻度をご回答ください。

☐ 1. 海外のHPで公開している	点程度
☐ 2. Autodesk®Seekに提供している	点程度
☐ 3. 上記以外でCADベンダー等に提供している	
(CADベンダーの名称) に対して	点程度
(CADベンダーの名称) に対して	点程度
☐ 4. 顧客の要望で個別に提供している	件／月程度

設問10 設備機器BIM(3D)データの利用者

どのような方が貴社のHPの設備機器BIM(3D)データを利用されていますか。または、どのような方が設備機器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	(ご記入ください)
☐ 2. 施設管理会社	
☐ 3. 設計事務所	
☐ 4. 総合建設会社	
☐ 5. 建築専門工事会社	
☐ 6. 設備専門工事会社	
☐ 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	

設問11 設備機器BIM(3D)データの提供形式

設備機器BIM(3D)データは、どのよう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. XLV
- ☐ 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)

設問12 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、どのよう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13 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、どのよう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14 製造用データの軽量化方法

製造用データが使われている場合、主として、どのよう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15 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、ツールについて差し支えない範囲でご回答ください。

(ご記入ください)

[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)データの提供を考えられていない場合は、その理由をお答えください。

提供している、または提供を考えている場合、そのメリット

(ご記入ください)

提供を考えていない場合、その理由

(ご記入ください)

設問17 設備機器モデルライブラリについて

一般社団法人建設業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と言う設備機器ライブラリがあります。

<http://www.kensetsu-kikin.or.jp/archive/c-cadec/index.html>

また、建築保全センターに設けられたBIMライブラリコンソーシアム(<https://www.bmmc.or.jp/blc/>)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. 提供を考えない
- ☐ 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

(ご記入ください)

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 年後くらい
☐ 5. 未定／提供を考えていない

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) 現在の建築CADを置き換えるだけでなく、建設産業に革新をもたらす。

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、集計の上、当会のホームページに掲載する予定です。
尚、その際には、企業名等は公表致しません。
- ・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.nikkenren.com/kenchiku/ifcc_setsubi/johoka.html