

# 2013（平成 25）年度活動報告書

ゼネコン設備における BIM 活用推進に向けた調査研究

- ・ 総合建設業（ゼネコン）における設備分野の  
BIM 推進追跡調査、および今後の展望
- ・ 設備機器における BIM モデル普及促進に関する活動

2014（平成 26）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

## 目 次

■2013（平成 25）年度活動概要	ii
■2013（平成 25）年度活動テーマについて	iii
■活動成果	
I. 総合建設業（ゼネコン）における設備分野の BIM 推進追跡調査、 および今後の展望	I - 1
1. 総合建設業（ゼネコン）における設備分野の BIM 推進状況調査	I - 2
1.1 設備分野での BIM 推進状況追跡調査	I - 2
1.2 推進状況アンケート結果	I - 4
1.3 調査結果のまとめと今後の展望	I - 28
2. 資料（アンケート用紙）	I - 29
3. 設備ポータルサイトの利用促進	I - 36
II. 設備機器における BIM モデル普及促進に関する活動	II - 1
1. 設備機器 BIM データの普及促進に向けて	II - 3
1.1 他団体動向（業界動向）	II - 3
1) データ仕様策定団体等の現状	II - 3
2) 建築動向（BIM 専門部会との情報交換）	II - 7
1.2 設備機器 BIM データの構築にあたって現状と普及の課題	II - 7
1) BIM データの現状	II - 7
2) BIM データ LOD という概念について	II - 9
3) 普及に向けた課題	II - 10
1.3 データ普及に関する連携及び流通拡大に向けての検討	II - 11
1) 建設業振興基金(C-CADEC)との連携	II - 11
2) メーカーとの意見交換	II - 12
3) 設備機器 BIM データの流通手法	II - 15
1.4 今後の展望とまとめ	II - 17
1) 設備機器(BIM)データベース理想形・将来像について	II - 17
2) まとめ	II - 19

## ■2013(平成 25)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各種調査研究を行うこと。設備情報化技術活用推進に向けた活動（他団体の動向調査、連携等）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及び2にて、以下のテーマを設定し活動を行った。

I：総合建設業（ゼネコン）における設備分野の BIM 推進追跡調査、および今後の展望

II：設備機器における BIM モデル普及促進に関する活動

### 2.実施概要

専門部会の開催

- ・平成 25 年 3 月 15 日(金) 第 1 回専門部会開催  
以降、月 1 回の開催を実施、25 年度計 12 回の開催

### 3.専門部会の構成（敬称略 平成 26 年 2 月末日現在）

主 査	小川 剛史	(大成建設)
副主査	堀山 剛	(清水建設)
	上堀 真	(鹿島建設)
委 員	斉藤 浩一	(東急建設) WG1 リーダー
	松尾 聡	(前田建設工業) WG2 リーダー
	中里 壮一	(安藤・間)
	焼山 誠	(大林組)
	山岸 徹	(熊谷組)
	林 宣夫	(鴻池組)
	菊田 道宣	(佐藤工業)
	有賀 秀典	(大成建設)
	平川 直之	(竹中工務店)
	小野寺和久	(戸田建設)
	林 宏幸	(飛島建設)
	森田 直弘	(西松建設)
	鈴木 雅史	(フジタ)
	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)

## ■2013(平成25)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続けている。

「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。

2008年度以降はBIMに関するテーマを中心に取り入れ活動を続けてきたが、BIMの実態を調査していく中で、建築(意匠・構造)分野での取り組みは積極的であるが、設備分野においてはあまり活用されていないのが実態であると考えられた。一方、建設業界としては生産性向上等の観点から、ゼネコン、設備専門工事会社、設備CADベンダー、ソフト開発会社及び事業主に至るまで必然的に注目する状況となっている。

前年度は設備機器BIM(3D)データの普及が滞っている原因を掘り下げ、普及に向けてゼネコンの求めるデータを提案した。また情報共有手段のひとつと考えられるオンラインストレージの有効性についても検証した。今年度は前年度に引き続き設備機器BIM(3D)データの普及促進に向け、メーカーヒアリング、他団体との連携活動を実施した。さらに2011年度に行ったゼネコン各社のBIM推進状況調査を再実施、最新状況の把握、前回調査結果との比較および今後の展望を行った。

- I: 総合建設業(ゼネコン)における設備分野のBIM推進追跡調査、および今後の展望
  - ・2011年に実施した各社のBIM推進状況調査を再度実施し、2年後の状況と変化の把握を目的として活動。目的とテーマを以下のように定めた。
    - ・各社が取り組んでいる設備工事に関するBIM推進状況を具体的に把握
    - ・それらをまとめ、設備分野のBIMを推進・普及させるための参考とする
  - ・設備ポータルサイトの利用促進。
    - 一般向けに公開した「設備ポータルサイト」の早い段階でのメンテナンスを実施し今年度版として更新。
  
- II: 設備機器におけるBIMモデル普及促進に関する活動
  - ・設備機器BIM(3D)データの普及促進を目指し以下の活動を行った。
    - 他団体動向(業界動向)調査
    - 設備機器BIM(3D)データ構築にあたっての現状整理と普及の課題抽出
    - データ普及に関する連携及び流通拡大に向けての検討

注) BIM : Building Information Modeling

# I. 総合建設業（ゼネコン）における設備分野の BIM 推進追跡調査、 および今後の展望

## 目 次

1. 総合建設業（ゼネコン）における設備分野の BIM 推進状況調査
  - 1.1 設備分野での BIM の推進状況追跡調査
  - 1.2 推進状況アンケート結果
  - 1.3 調査結果のまとめと今後の展望
2. 資料（アンケート用紙）
3. 設備ポータルサイトの利用促進

## 1. 総合建設業（ゼネコン）における設備分野の BIM 推進状況調査

### 1.1 設備分野での BIM の推進活用状況追跡調査

#### 【活動概要】

当ワーキンググループ 1（以降 WG1 と記載）では、2011 年に実施した各社の BIM 推進状況調査を再度実施し、2 年後の状況と変化の把握を目的として活動した。

#### 【今回の活動の目的とテーマ】

2011 年度の目的とテーマを基本的に踏襲し以下のように定めた。

目的 1：『各社が取り組んでいる設備工事に関する BIM 推進状況を具体的に把握する』

目的 2：『それらをまとめ、設備分野の BIM を推進・普及させていくための参考とする』

活動テーマ：『ゼネコン設備分野の BIM 推進状況を追跡調査する』

### 【調査対象・内容】

調査対象は、2011年の調査と同様に当専門部会の委員の各社16社(2011年:17社)とし、主にゼネコン設備分野のBIMの推進状況をアンケート調査することとした。

調査内容は、2011年とほぼ同じフォーマットで以下の項目とし、2011年と比較した上で変遷をまとめた。なお、調査対象会社数が前回調査時と異なる為、結果グラフについては絶対数ではなく、トータルを100とした時のパーセンテージ(%)での比較とした。

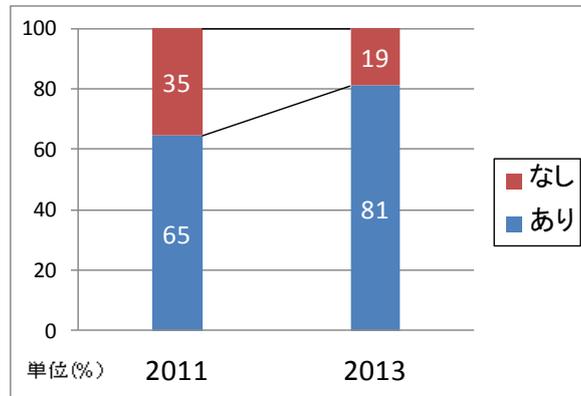
- ・調査対象  
設備情報化専門部会 参加16社
- ・調査期間  
2013年9月3日～9月13日
- ・調査内容

- 1) 現在のBIMへの取り組み状況
  - ・BIMを適用したプロジェクト
  - ・BIM対応部署
  - ・保有しているBIMソフト
- 2) 設計段階
  - ・BIM適用プロジェクト
  - ・BIMを適用した用途
  - ・3次元CAD図を作成する人
  - ・BIM活用により得られた利点
  - ・BIM活用時に発生した課題・問題点
  - ・3次元CAD図の作成に対応する外注設計事務所
- 3) 施工段階
  - ・BIM適用プロジェクト
  - ・BIMを適用した用途
  - ・3次元CAD図を操作する人
  - ・BIM活用により得られた利点
  - ・BIM活用時に発生した課題・問題点
  - ・3次元CAD図の作成に対応する設備協力会社
- 4) 維持管理段階
- 5) 将来の展望
- 6) 2011年から2013年で変化したと思う内容

## 1.2 推進状況アンケート結果

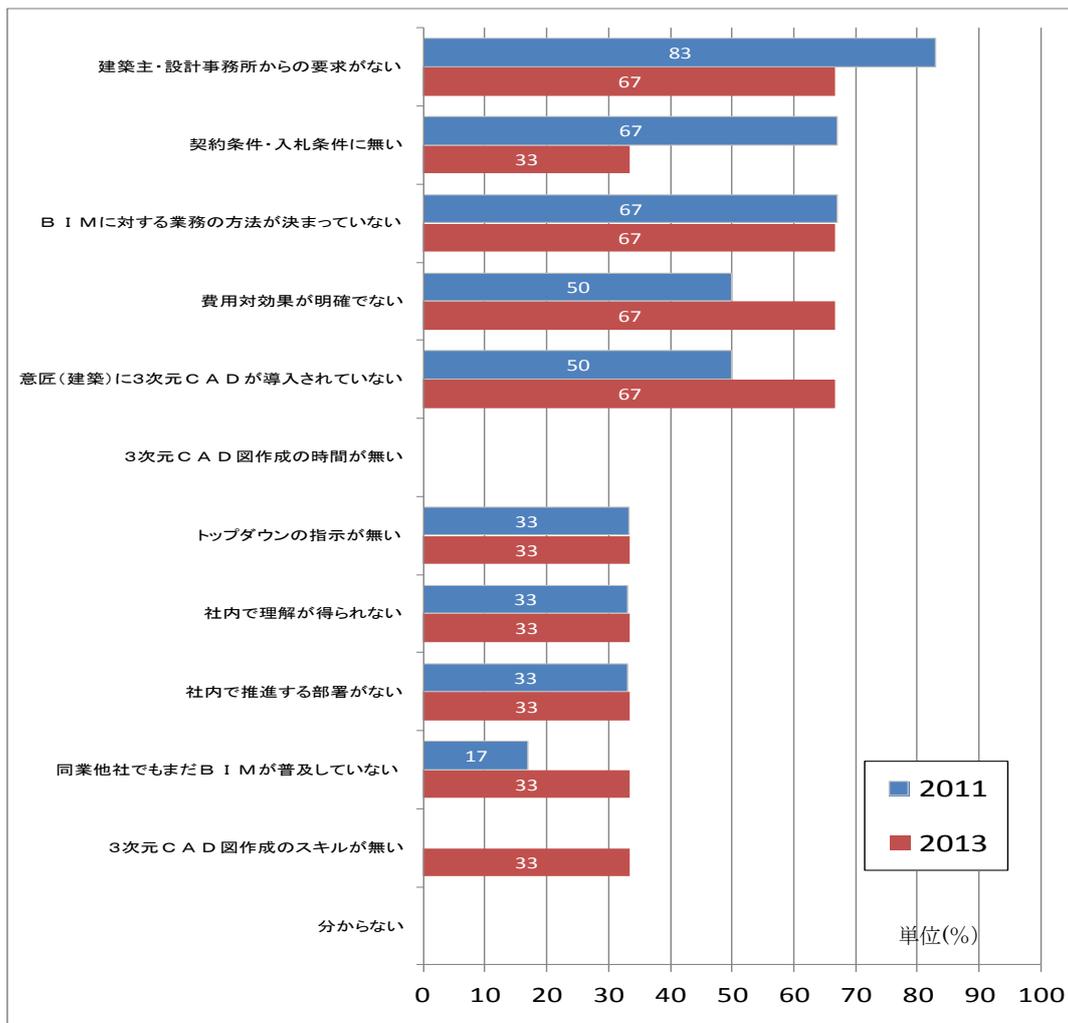
### 1.現在の BIM への取り組み状況について

Q1-1) BIM を適用（試行も含む）したプロジェクトはありますか？



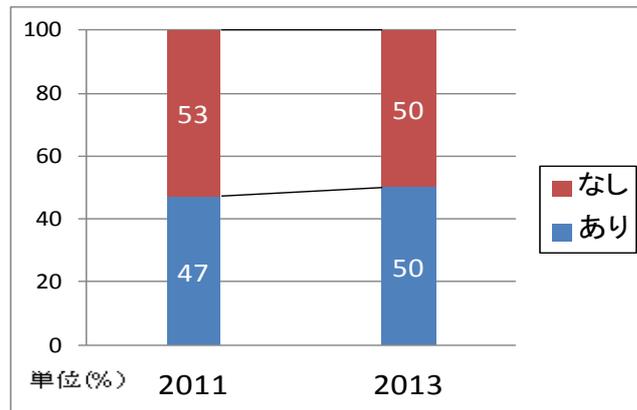
BIM をプロジェクトに適用した会社数は 65%→81%へと増加

Q1-2) 適用したプロジェクトがない、その理由は何ですか？（複数回答可）



「契約条件・入札条件に無い」が大幅減

Q1-3) BIMに対応する部署はありますか？役割は何ですか？人数は何人いますか？



BIM 対応部署の増減はほぼ変化なし

■2013 年度における各社の BIM 対応部署等状況

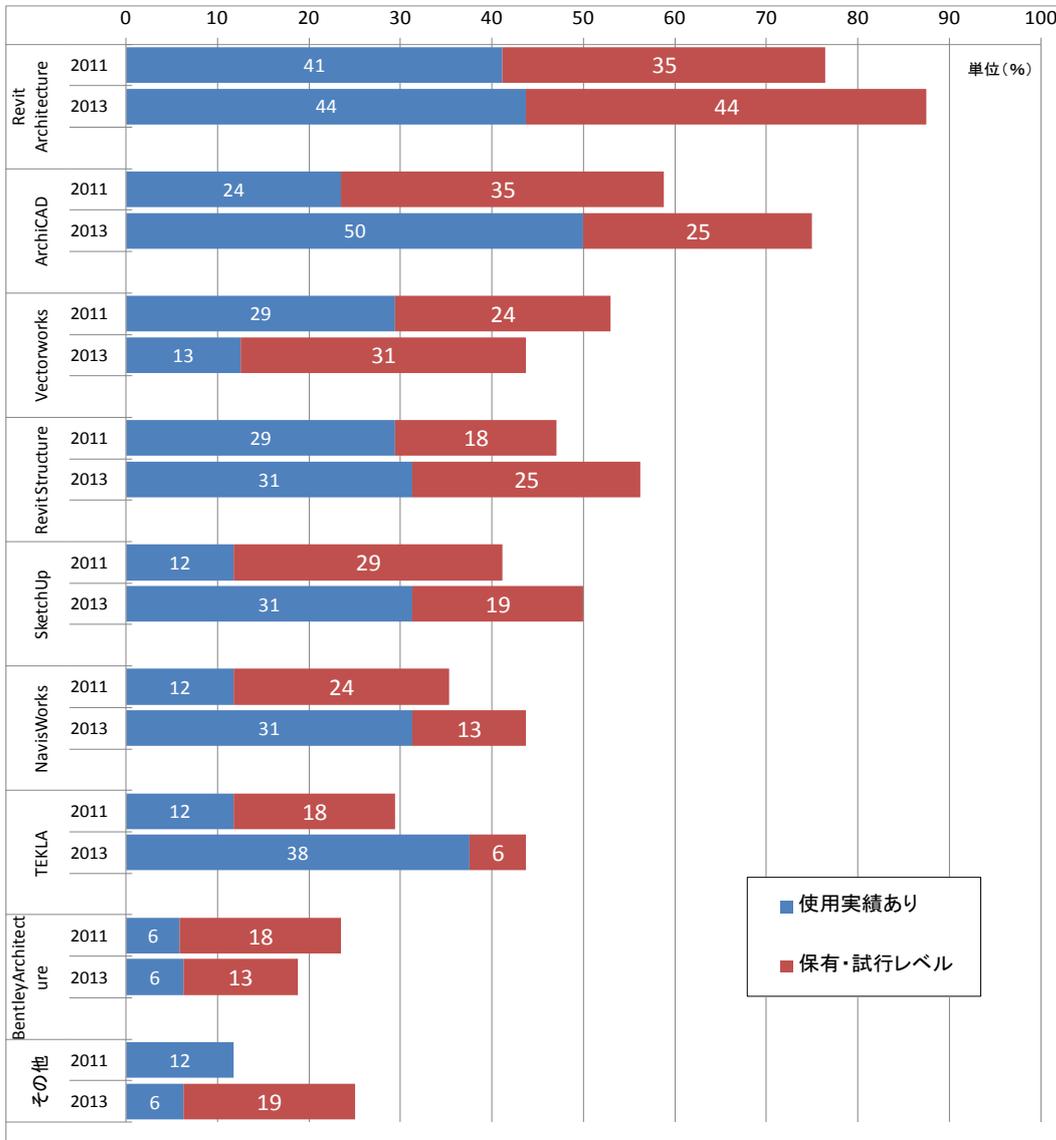
	対応部署	BIM対応部署の主な役割	部署人数	
			全体	設備
A社	-	-	-	-
B社	-	-	0 (-1)	-
C社	-	-	-	-
D社	○	建築生産技術全般の企画	1 (+1)	-
E社	○	BIM 設計業務 (約3割)。BIM 設計実 から実施設計業務 (一部提案も含む)	18 (-18)	5
F社	-	-	-	-
G社	-	-	-	-
H社	○	建築部門の BIM 推進に対する全般業務	4 (+4)	-
I社	○	設備施工、BIM 対応	18	17
J社	○	建築意匠分野の実設計、設計3分野 (意匠・構 造・設備) の図面調整、BIM 推進	43 (-3)	4
K社	○	BIM に関するシステム、ワークフロー 教育。設計統轄部の情報・技術・管理	15 (+11)	1 (+1)
L社	-	-	-	-
M社	-	-	-	-
N社	○	全社推進、常設支援、各種調査、技術開発、教育、 環境整備・現場支援	22 (+2)	4 (+1)
O社	-	-	0 (-18)	0 (-1)
P社	○	3次元CAD技術の活用と展開の検討。 に基づく業務効率の推進、モデリング支援、活用の 指導	10 (+1)	2
合計人数			131 (-21)	33 (+1)

( ) 内数値は前回調査よりの人数増減を示す。  
 前回調査時には有りだったが、今回調査では対応部署が無しになった会社。(B社、O社)  
 前回調査時には無しだったが、今回調査では対応部署が有りになった会社。(D社、H社)

設備の人数の増減はほぼ変化なし

Q1-4) 保有している BIM 対応ソフトとその使用実績を記入して下さい。

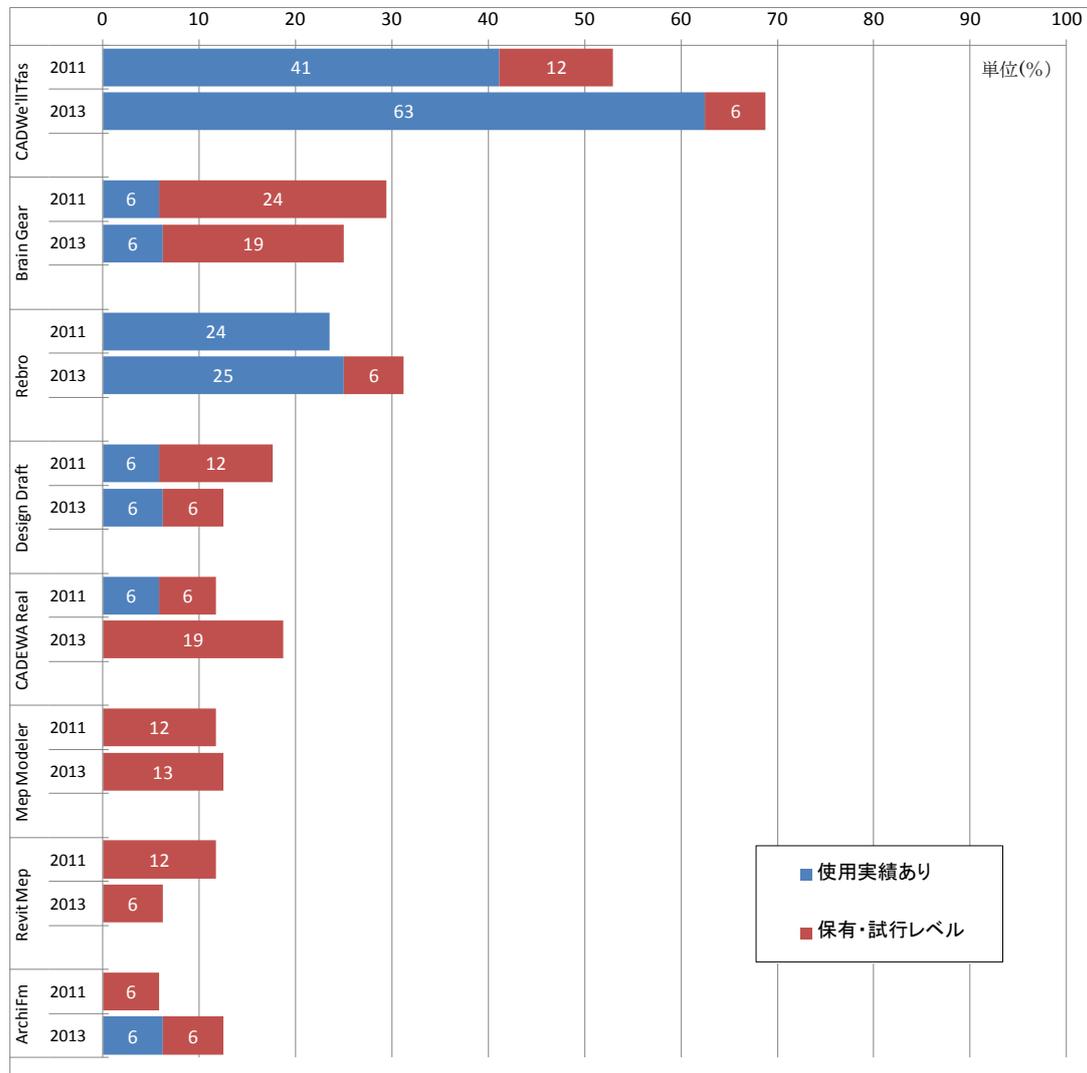
【建築】



建築・構造系の 3 次元 CAD の保有・使用実績は概ね増加

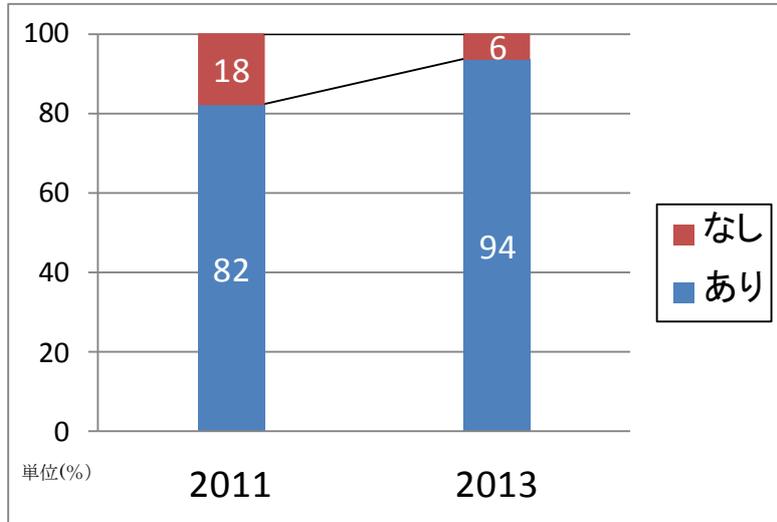
Q1-4) 保有している BIM 対応ソフトとその使用実績を記入して下さい。

【設備】

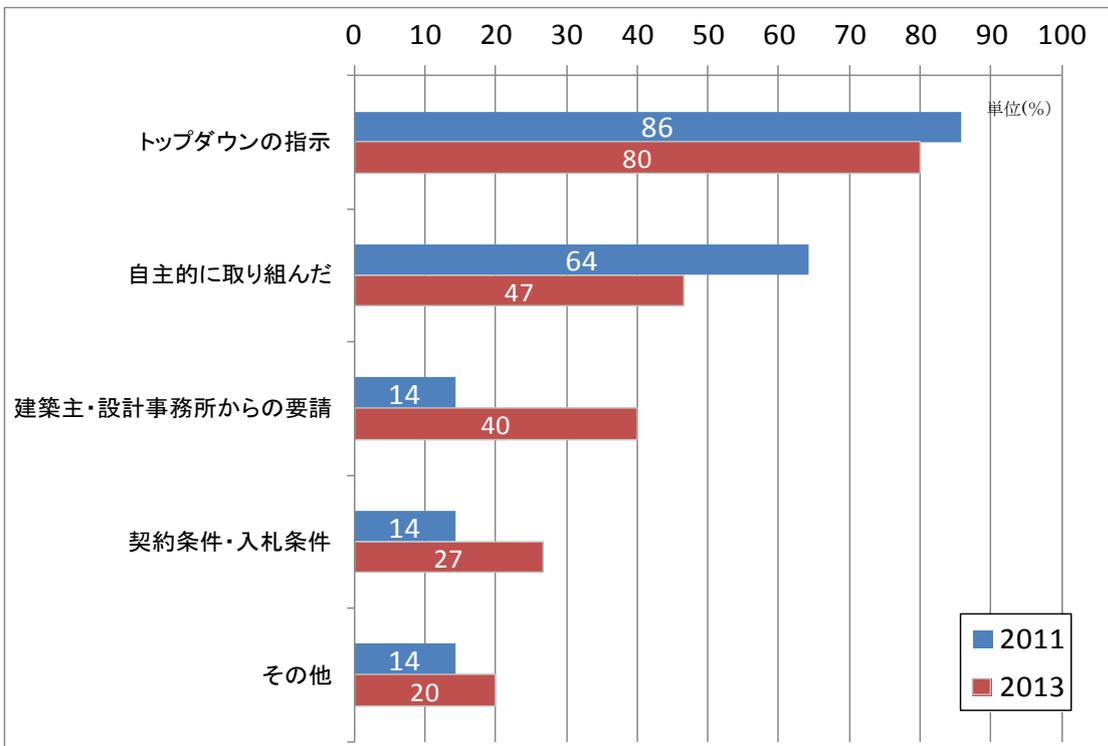


- ・ 特定のソフトの使用実績の伸び率が高い
- ・ FM 系ソフトの使用実績が初めて確認された
- ・ 設備系 CAD ソフトが絞られてきたと思われる

Q1-5) 会社として BIM に取り組みましたか？また BIM に取り組んだ（プロジェクトへの適用有無は問わず）動機は何ですか？（複数回答可）



BIM に取り組んだ会社は 82%→94%へ増加



契約条件・入札条件、施主要請等が増加

【「現在の BIM への取り組み状況について」のアンケート結果の解説】

今回実施したアンケート結果 Q1-5 によると、当専門部会参画のゼネコンで BIM に取り組んでいる割合は 16 社中 15 社で 94% となっており、前回の 82% より増加し、かなりの割合で BIM に取り組んでいることがわかる。

BIM に取り組んでいる理由として前回は「自主的に取り組んだ」等内的な要因が多かったが、今回は「契約条件・入札条件」、「建築主・設計事務所からの要請」等の外的な要因が増えた。更に実際のプロジェクトに適用している会社は 16 社のうち 13 社で、全体の 81% となり前回調査の 65% より増加した。

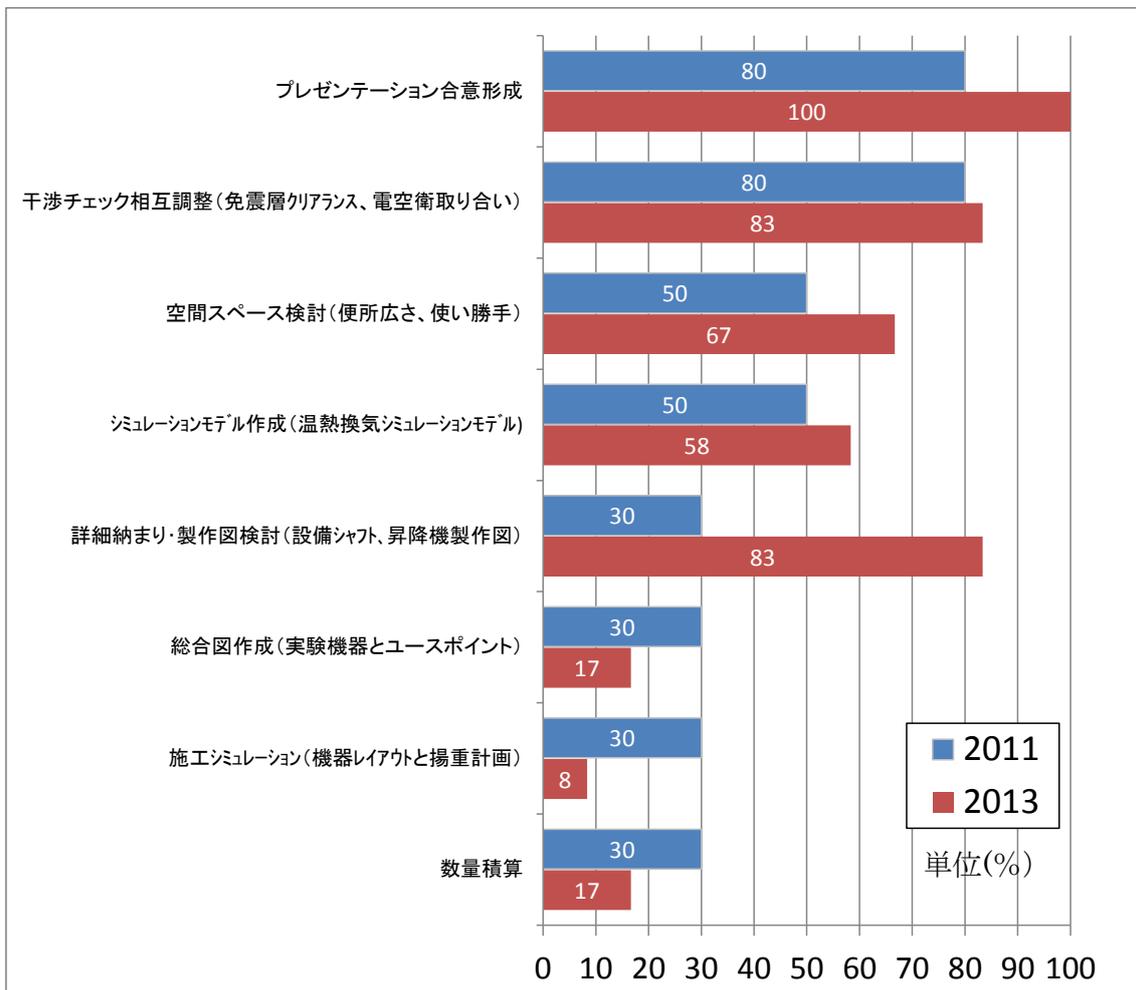
BIM に対応している部門を設置しているのは 16 社中 6 社であり、前回の 17 社中 8 社より若干減少したものの、ほぼ変化がなかった。

使用している CAD ソフトとして、建築系、構造系 CAD の保有・使用実績は概ね増加。特に TEKLA の使用実績の伸び率が高い。設備系では CADWe'llTfas の使用実績の伸び率が高い。また FM 系ソフトの使用実績が初めて確認され、設備系 CAD ソフトが絞られてきたと思われる。



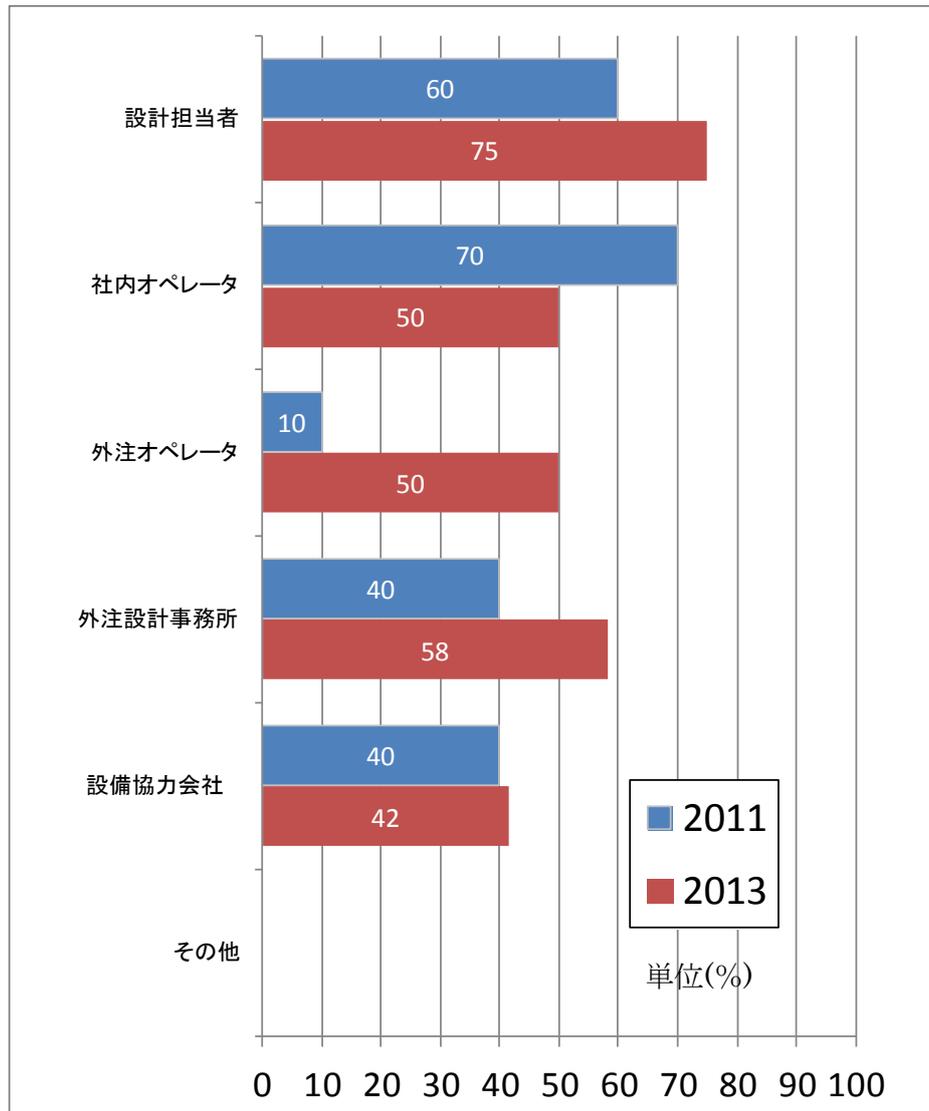
【Q2-2～Q2-5 設備設計における取り組みについて】

Q2-2) BIM を適用した用途は何ですか？（複数回答可）



- ・ 空間、納まり検討などの局所的利用が増加、総合図などの全般的な利用は減少
- ・ 総合図、施工シミュレーション、数量積算などの利用は減少

Q2-3) 3次元 CAD 図を作成するのは誰ですか？（複数回答可）



・「社内オペレータ」以外の全般的に利用割合が増加

Q2-4) BIM活用により得られた利点は何ですか？

2011年

項目	コメント
意思疎通	・意思疎通が明確
	・3D化による見栄え、精度の高い解析等、提案力の向上
	・可視化によるシミュレーション、コミュニケーションが可能となり意思決定の迅速化が図れる
	・図面の整合性を高めることができる
合意形成	・各種設備統合され一見化されることによる取り合いの可視
	・顧客合意の早期形成
	・早期承認（建設プランも含む）
	・CG等プレゼンで利用することで、客先の理解を得やすい
納まり	・施工後の納まり検討手間軽減（時間短縮）
	・スリーブの事前検討を行うことが出来た
	・早期に意匠・構造・設備の相互調整ができる
	・意匠・構造計画が分かりやすく、ミスが減る
手戻り	・設備が納まらないことによる設計変更を予見できた
	・手戻りの防止
	・品質の向上
品質	・フロントローディングによる設計品質・施工品質の向上
数量	・CAD数量を契約査定に活用した適正額発注
時間	・着工後の納まり検討手間軽減
受注	・BIM対応を謳うことで受注拡大につながる
コスト	・コスト削減
PR	・社外



2013年

項目	コメント
意思疎通	・見える化による意思疎通
	・3Dプレゼンによる顧客理解の促進、プラン決定の迅速化
	・設備、環境の見える化およびプレゼン利用
	・課題が具体的に見える化できたことよって説明し易くなった
	・顧客の計画案に対する理解が深まった
合意形成	・プレゼンテーション力の向上
	・顧客形成の早期合意
	・関係者との合意
	・早期合意形成（承認行為の効率化）
	・可視化により精度の高いコミュニケーション及び早期合意形成が図れる。
納まり	・客先との合意形成が早期に行える
	・建築設備の相互理解
	・視覚的に納まり状況を把握できる。設備で納まらない部分を、意匠、構造等に伝え易い
	・設備の見える化により早期に意匠構造設備の相互調整ができる
	・構造図や建築図を適宜確認しなくても、建築モデル上で天井フロア等の設備スペースが確認できる
手戻り	・施工手戻り手直しの低減（施工検討手間、施工での再度施工承認の軽減）
	・手戻り防止に貢献した
	・各種設備不整合の早期発見
	・施工手戻り手直しの低減（施工検討手間、施工での再度施工承認の軽減）
品質	・手戻り防止に貢献した
品質	・フロントローディングによる設計品質の向上、図面精度UP
数量	-
時間	・作図の効率化（GLOBE利用時）
受注	・検討箇所早期抽出（可視化による検討箇所の洗い出し）
コスト	-
PR	・VE検討への活用によるコスト削減
整合性	-
	・意匠構造計画が分かりやすく、ミスが減る
	・不整合の認識度が上がった
	・図面間の整合性確保
	・建築構造設備の整合性が取りやすくなった
・各種設備不整合の早期発見	

Q2-5) BIM 活用時に発生した課題・問題点は何ですか？

2011 年

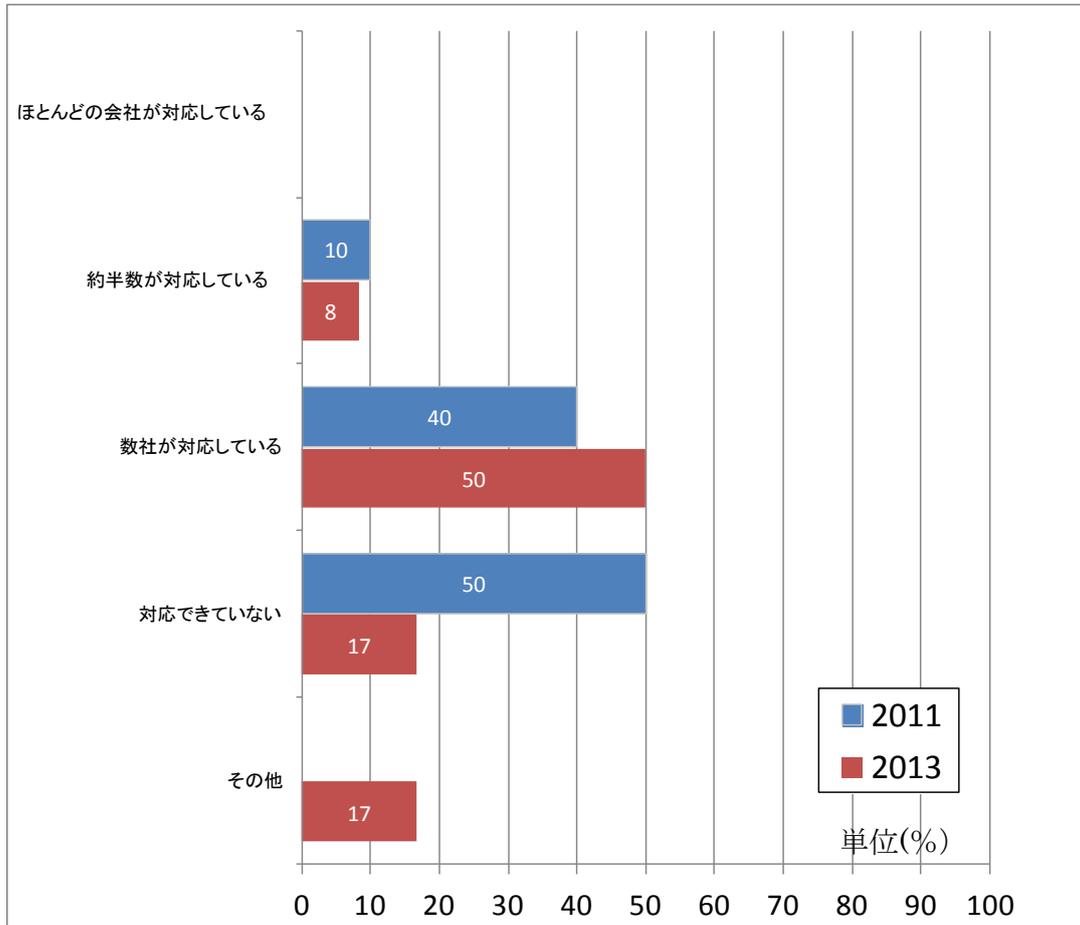
項目	コメント
費用対効果	・費用対効果（施工側メリットを定量評価できないため、設計時点でのコストメリットが見えない）
	・費用対効果が把握できない
	・設計段階で問題点が明確になるメリットはあるが、解決する為の労力は大きい
	・設計工程での費用が納まらない
	・BIM対応CADソフト及び高性能PCを準備する必要がある
	・設備3DCADの購入費用の調達
	・実施設計からの対応におけるコストUP
互換性	・IFC変換におけるデータの欠落
	・データの互換性（回答数2社）
	・設備分析ソフトの互換性（IFC形式等）が発展途上
教育	・人材育成・教育
	・自主的取り組みの為、スキルアップに時間が取れない
操作	・設備設計者にて施工を行えるレベルのモデルを入力することが難しい
	・設備設計図をモデルから切り出すことが難しい
性能	・電気設計（ソフト）が部品を含め遅れており活用方法を模索中
その他	・体制の整備
	・スキーム構築の難しさ（設備協会社による作業が理想）
	・従来の2次元図面での設計工程では時間が納まらない
	・導入に伴う体制の整備
	・設計とオペレーターの連携調整
	・実施設計からの対応における作業性
	・導入による業務過程の組替え



2013 年

項目	コメント
費用対効果	・費用対効果
	・費用対効果が不明
	・費用対効果（社内、社外を含め、3次元CADが活用されていない）
互換性	・【可視化等で建築にお付き合いする案件】⇒ 費用対効果
	・建築データ(IFC形式)との互換性が良くない
教育	・ソフト間のデータ互換性が確保されていないことがある。
	・推進体制、人材
	・全ての設計担当者が3次元データを使いこなせない。
	・導入に伴う業務と教育体制、ワークフローの整備
操作	・【設備優位性の得られる部分的な調整などに活用する案件】
	⇒ 施工スキル不足（現場でB材ルートなどが変わってしまう）
性能	・設備は全てを3次元化することは難しい
	・ソフトの違いを理解しての調整
	・3Dで表現される設備機器・器具の準備
時間	・ソフトの操作性・機能
	・3Dモデルから2D設計図を切り出すことが簡単にはできない
	・設備設計者が施工を考えながらモデルを作成する時間が、現状の設計工程では確保できていない
	・BIMモデルから2D図面作成時の手間
	・作図に時間を費やす
	・設計スケジュールの調整が大変（スケジュールに乗らない）
コスト	・度重なる設計変更には対応できない
	・意匠図の変更に追従しきれない
	・すべての内容を3Dモデルで表現するには、時間、費用がかかりすぎる
その他	・大容量データを扱うために高性能PCが必要で費用がかかる
	・モデル作成による作業コスト増
	・施工者への合意
	・設計者、施工担当者の意識改革
	・外注オペレーターへの指示
	・どこまで設計段階で調整するか合意形成しておく必要がある
	しまっている場合がある
	・プロジェクトをBIMでやるということへの抵抗
	・図面でも確認できることをわざわざ3Dモデルにして、説明用の資料を作って

Q2-6) 3次元 CAD 図作成に対して外注設計事務所の対応はどうか？



対応できていない事務所が減った

【「設計段階の適用状況について」のアンケート結果の解説】

前回に比べ、設計段階での BIM 適用割合は増加した。適用物件規模についても、中規模、大規模物件への適用増加を示す。また、建築、設備単独の運用でなく、建築・設備を含めた両方の運用が増加。建物用途についても前回同様、概ね全般的な適用が見られる。

BIM の適用用途として、プレゼンテーションなど合意形成を得るための利用頻度は、前回同様高い傾向を示す。総合図などの全般的な利用は減少し、空間、納まり検討などの局所的利用が増加を示す。

作成者の種類は全般的に増加し、社外オペレータの増加が顕著である。

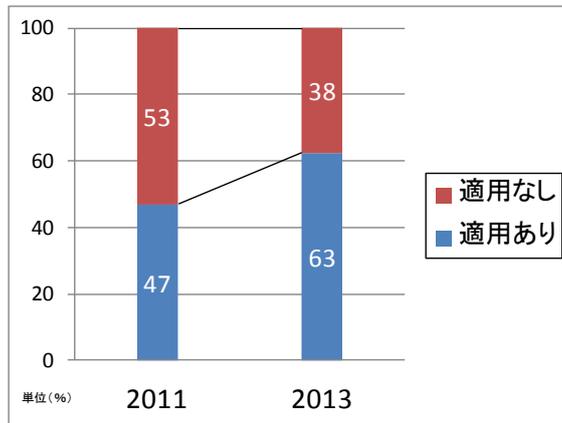
利用利点については、前回同様顧客との合意形成に利点を得る意見が多く、BIM の特性を改めて示している。一方、「納まり」、「整合性」そして、「手戻り防止」などの事前検討のために、局所的利用に利点を得られる意見が増加した。

課題・問題点については、全般的に BIM を利用することへの費用対効果への懸念、そのための利用者人材不足、そして手間がかかることへの不満が引き続き課題となっている。

しかし、その対応をしている会社が増加していることから、課題を持ちつつも試行錯誤を経て対応できることが分かる。

### 3. 施工段階

Q3-1) BIM 適用のプロジェクトは、ありますか？ どのような用途・規模ですか？



施工段階において、BIM をプロジェクトに適用した会社数は 47%→63%へと増加

#### 2011 年

用途	規模		
	小規模物件 (~5,000㎡)	中規模物件 (~15,000㎡)	大規模物件 (15,000㎡~)
事務所ビル	■	●	●
商業施設	■	●	●
病院関係	■	●	●
学校関係	●	●	●
生産施設	■	●	●
集合住宅	●	●	●
研究施設	■	●	●
その他			■



#### 2013 年

用途	規模		
	小規模物件 (~5,000㎡)	中規模物件 (~15,000㎡)	大規模物件 (15,000㎡~)
事務所ビル	●	●	●
商業施設	■	●	●
病院関係	■	●	●
学校関係	●	●	●
生産施設	■	●	●
集合住宅	●	●	●
研究施設	●	●	●
その他			●

● : 建築・設備とも取り組んでいる    ● : 設備のみ    ■ : 建築のみ

#### 2011 年

用途	小規模物件 (~5,000㎡)			中規模物件 (~15,000㎡)			大規模物件 (15,000㎡~)		
	●	■	●	●	■	●	●	■	●
事務所ビル	27%	9%	●	27%	9%	●	27%	●	●
商業施設	18%	9%		27%	9%		9%		
病院関係	27%	18%		27%		9%	9%		
学校関係	18%			9%			9%		
生産施設	18%	18%		18%	9%		36%		
集合住宅	18%			27%			9%		
研究施設	9%	9%		9%					
その他								9%	



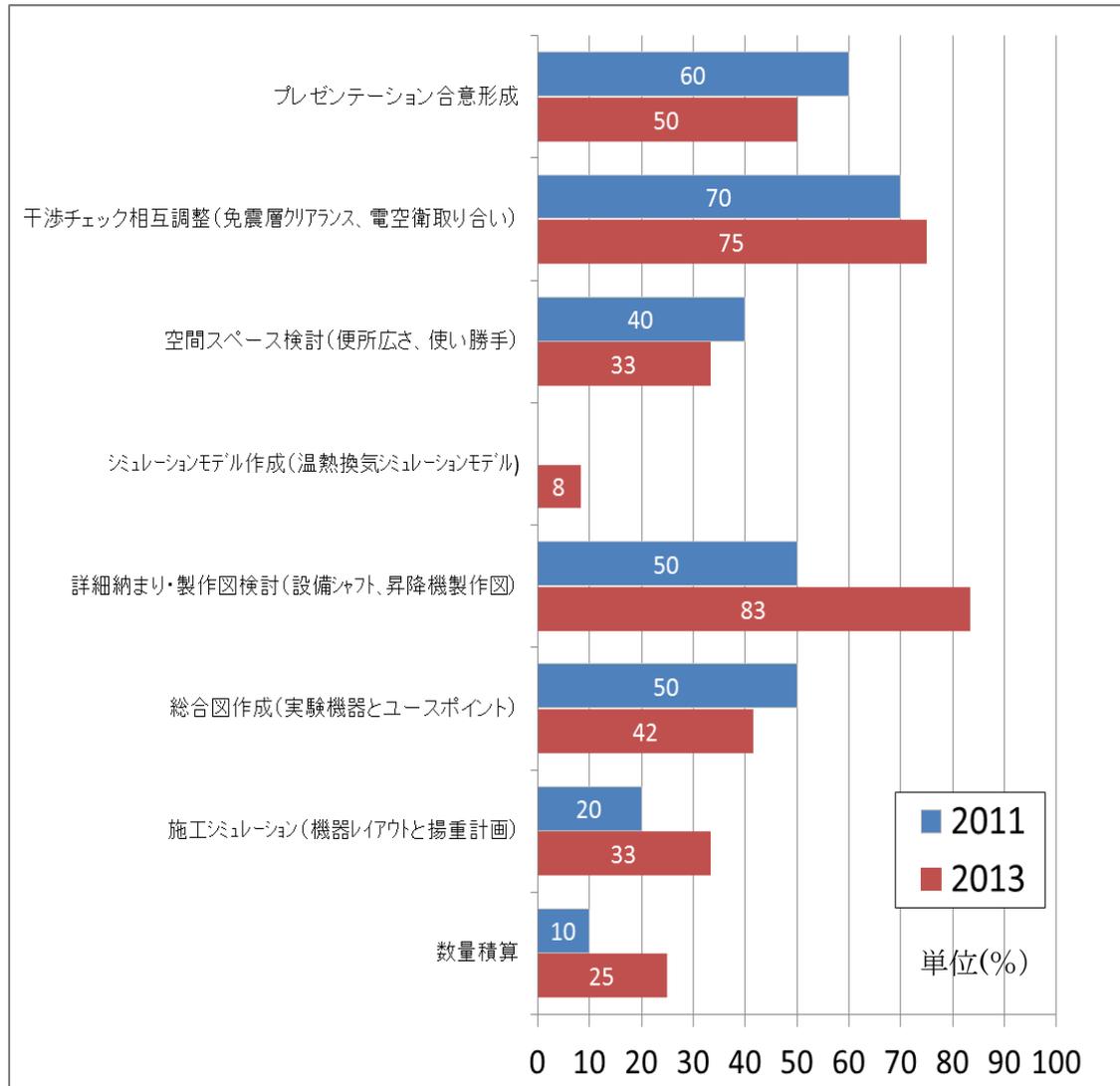
#### 2013 年

用途	小規模物件 (~5,000㎡)			中規模物件 (~15,000㎡)			大規模物件 (15,000㎡~)		
	●	■	●	●	■	●	●	■	●
事務所ビル	45%	■	●	45%	■	●	45%	■	9%
商業施設	36%	9%		18%			18%	9%	
病院関係	27%	18%		36%			36%		
学校関係	36%			45%			18%	9%	
生産施設	27%	9%		36%			36%		
集合住宅	27%	9%		18%	9%		18%	9%	
研究施設	36%	9%		36%	9%		27%		
その他	18%			18%			18%		

- ・「建築のみ」の運用が減り、「建築・設備」両方の運用にシフトしている
- ・中規模、大規模物件への適用範囲が広がった
- ・各種用途の物件への適用範囲が広がった

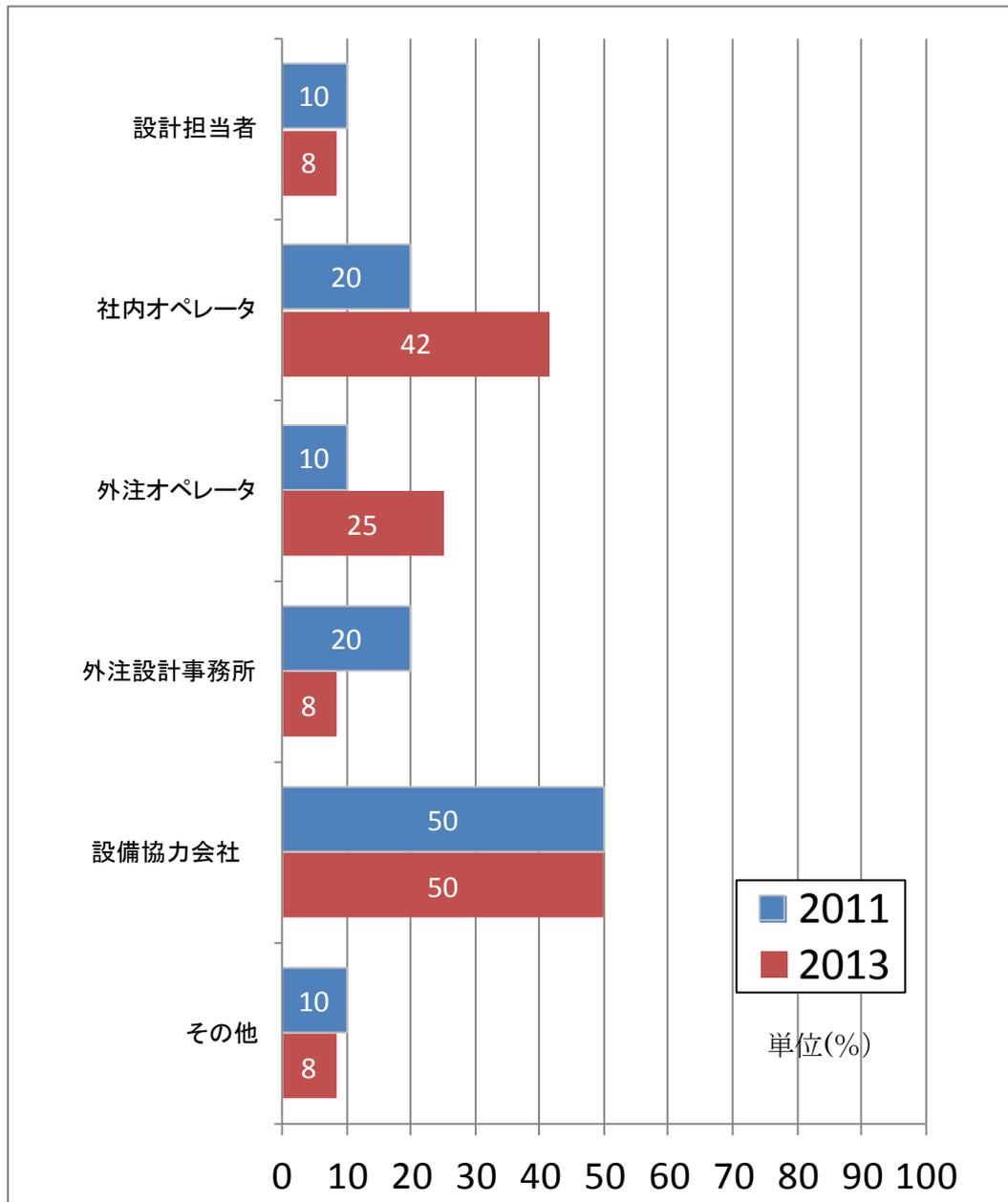
【Q3-2～Q3-5 設備工事における取り組みについて】

Q3-2) BIM を適用した用途は何ですか？（複数回答可）



- ・ 納まり検討・干渉チェックなどの局所的利用が増加
- ・ 施工シミュレーション、数量積算などの利用は増加
- ・ プレゼンテーション・空間スペース検討・総合図などの全般的な利用は減少

Q3-3) 3次元 CAD 図を作成するのは誰ですか？（複数回答可）



- ・ 社内・外のオペレータの割合が増加
- ・ 設計担当者・外注設計事務所の割合が減少

Q3-4) BIM 活用により得られた利点は何ですか？

2011 年

項目	コメント
意思疎通	・3Dツールによる施工手順の調整が可能
	・3D総合図の活用で、総合図打合せ時間を短縮
合意形成	・施工での最終合意形成の早期化（メンテ空間等）
	・機械室・屋上等のメンテナンス上「有効空間を確保可能
	・顧客の建物の理解度の向上
納まり	・施工検討の効率化
	・干渉チェックが容易で取合い調整が効率的
手戻り	・手戻りの防止
	・ミスの減少
品質	・事前検討における施工品質の向上
	・3Dツールによる施工手順の調整により、安全・品質を確保
時間	・工務労務の軽減
P R	・設備納まりのBIM活用を顧客プレゼンしP R効果アップ
	・今後のF Mへの活用効果に期待



2013 年

項目	コメント
意思疎通	・見える化による意思疎通
	・3Dツールによる施工手順の調整が可能
	・工程と施工計画に加筆し関係者へ周知
	・3D総合図の活用で、総合図打合せ時間を短縮
合意形成	・不適合箇所を分かり易く提示することで、変更要望を正確に伝達
	・施工での最終合意形成の早期化（メンテ空間等）
	・関係者との合意
	・機械室・屋上等のメンテナンス上有効空間を確保可能
	・可視化により精度の高いコミュニケーション及び早期合意形成が図れる
納まり	・施工検討の効率化
	・干渉チェックが容易で取合い調整が効率的
	・問題点（干渉等）の対策立案が容易
	・メンテに必要な空間を加味して施工検討が実施できた
手戻り	・各種設備の詳細納まりの検討が可能
	・手戻り・手直しの低減
	・工程・施工手順の関係者周知による手戻り、ミスの低減
品質	・手戻り防止に貢献した
	・事前検討における施工品質の向上
数量	・3Dツールによる施工手順の調整により、安全・品質を確保
	・タイムリーな数量把握による利益確保
時間	・数量積算機能による積算時間の短縮及び正確化
	・工務労務の軽減
P R	・施工図作成の効率化による時間短縮
	・設備納まりのBIM活用を顧客プレゼンしP R効果アップ
	・今後のF Mへの活用効果に期待

Q3-5) BIM 活用時に発生した課題・問題点は何ですか？

2011 年

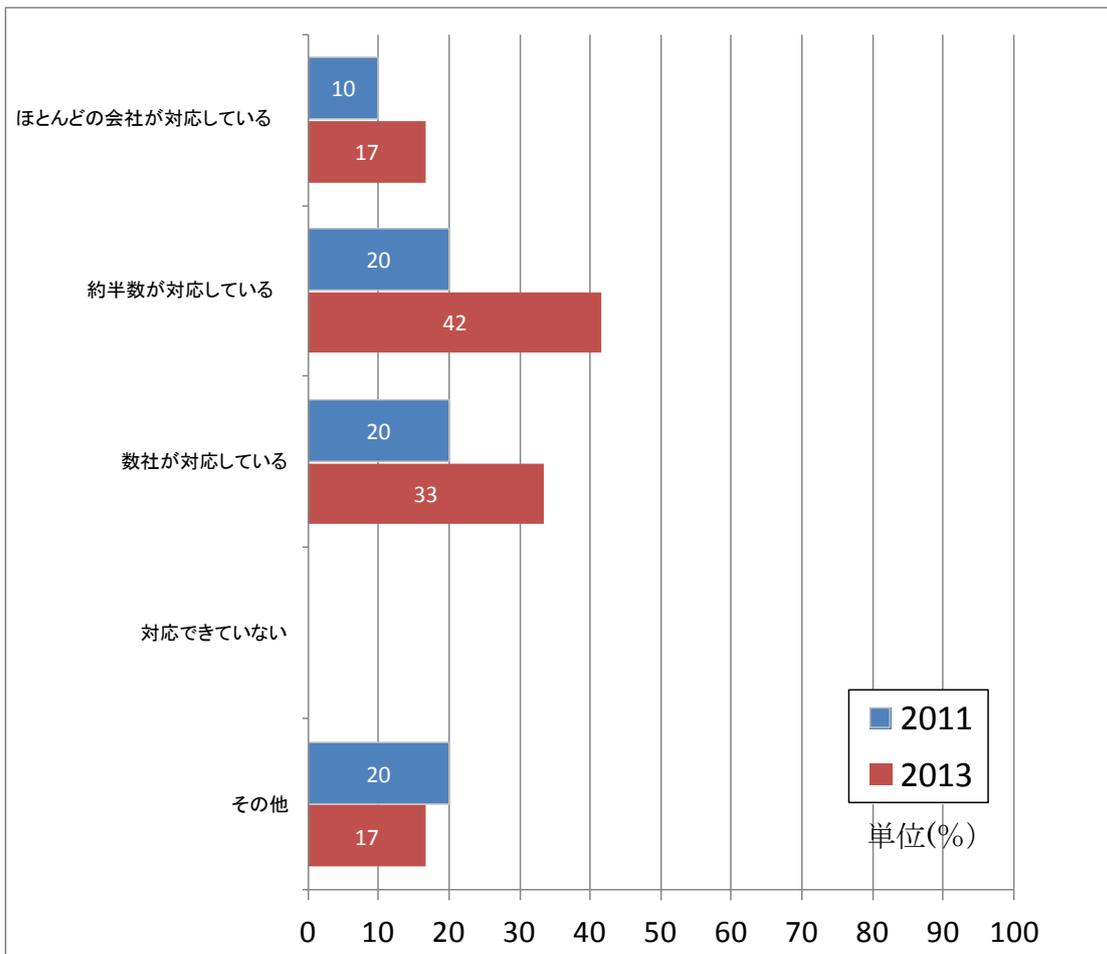
項目	コメント
費用対効果	・費用対効果の定量化
	・費用対効果が把握できない
	・設備協力会社の費用負担
互換性	・IFC変換におけるデータの欠落
	・データの互換性によるデータ交換に時間が必要
教育	・設備設計図からBIM入力可能なオペレータの育成必要
操作	・設備設計者にて施工を行えるレベルのモデルを入力することが難しい
	・現場のモデリングは設備協力会社の協力が不可欠
	・施工側の建築BIMが確立していない為、やり取りに手間が掛かる
その他	・着工前にデータ作成が必要になり、着工後のサブコン作成データとの互換性や整合性の確認が必要
	・設備協力会社の人材・環境整備がない



2013 年

項目	コメント
費用対効果	・費用対効果
	・電気工事の取扱い（3D化要否）
	・設備協力会社の費用負担
	・過渡期であるため費用対効果の定量化が困難
互換性	・IFC変換におけるデータの欠落
	・建築—設備CAD間のデータの互換性によるデータ交換に時間が必要
	・他社設計の基本BIM情報作成の迅速な対応
	・設備CAD間のデータ互換性が完全でなく作業効率が悪い
	・施工者CAD間のデータ互換性が完全でなく作業効率が悪い
・施工者CAD間のバージョン相違による変換作業の増加	
意思疎通	・設計者・施工者の意識改革
	・PJをBIMで実施することの抵抗感
教育	・3Dで作業可能なオペレータが少ない
	・データ管理体制の確立
	・自社のみBIM取組では形骸化したものになるため設備協力会社の協力が必須
	・設備設計図からBIM入力可能なオペレータの育成必要
操作	・BIMマネージャーの育成
	・データ上で見えるものだけを検討しがちになる
	・社内外のオペレータ不足
	・現場のモデリングは設備協力会社の協力が不可欠
その他	・施工側の建築BIMが確立していない為、やり取りに手間が掛かる
	・パーツ類の内作によるコスト
	・データ容量の増大
その他	・設備協力会社の人材・環境整備がない
	・着工前にデータ作成が必要になり、着工後のサブコン作成データとの互換性や整合性の確認が必要

Q3-6) 3次元 CAD 図作成に対して外注設計事務所の対応はどうか？



対応できていない事務所が減った

【「施工段階の適用状況について」のアンケート結果の解説】

前回に比べ、施工段階での BIM 適用割合は増加した。

適用物件規模及び建物用途についても、適用範囲が増加を示す。また、建築、設備単独の運用でなく、建築・設備を含めた両方の運用が増加した。

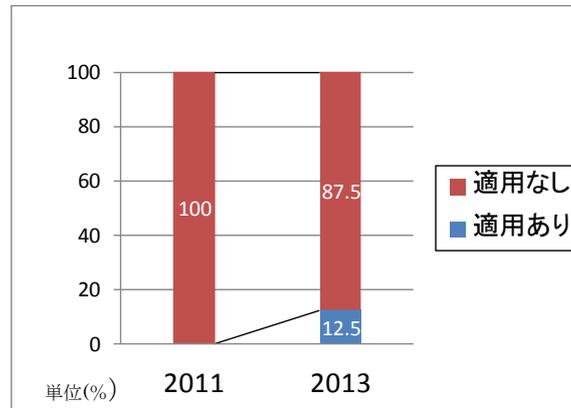
BIM の適用用途は、納まり検討や干渉チェックなどの局所的及び施工シュミレーション、数量積算など現場に沿った項目が増加を示す。プレゼンテーション、空間スペース検討、総合図などの全般的な利用は減少を示す。

設計段階同様作成者の種類は全般的に増加し、社外オペレータの増加が顕著である。利用利点については、意思疎通・合意形成に利点を得る意見が多く、BIM の特性を改めて示している。また、納まり検討や手戻り防止などの施工に密着した利用に利点を見出した意見が増加した。

課題・問題点については、BIM を利用の費用対効果への懸案、取扱い者の人材不足、そして CAD データ及び CAD ソフトの不完全さが課題となっている。

#### 4.維持管理段階

Q4-1) BIM 適用のプロジェクトは、どのような用途・規模ですか？



維持管理段階において、BIM をプロジェクトに適用した会社は 0%→12.5%へと増加

用途	規模	小規模物件 (～5,000 m <sup>2</sup> )	中規模物件 (～15,000 m <sup>2</sup> )	大規模物件 (15,000 m <sup>2</sup> ～)
事務所ビル			●	
商業施設				
病院関係				
学校関係				
生産施設			●	
集合住宅				
病院施設				
その他				

※複合用途の場合には主用途を選択する。

Q4-2) BIM を適用した用途は何ですか？（複数回答可,2013 年の回答）

資産管理：1 件          データ管理：2 件

Q4-3) 3次元 CAD を操作する担当者は誰ですか？（複数回答可,2013 年の回答）

オペレータ 1 社      施設管理者 1 社

Q4-4) BIM 活用により得られた利点は何ですか？（2013 年の回答）

- ・備品・什器モデル管理をスタートに施主への理解を深め、弊社データ管理システムとの抱き合わせで、BIM とは直接関係ないが、帳票データ管理をパッケージにしたツール販促につながり、現在は設備モデルと絡めた保守保全管理を提案している。
- ・視覚情報とデータの関連付け。

**Q4-5) BIM 活用時に発生した課題・問題点は何ですか？（2013 年の回答）**

- ・ FM 管理に対する要求が施主により異なる。  
（工場・研究所：保全データ管理、事務所・学校：什器備品資産管理など）  
業界も FM-BIM 連携の成功モデル（ツールも含めた）などを提示しないと、展開方向が発散してしまう。
  
- ・ 施工 BIM の転用に難あり  
維持管理 BIM 作成者の育成  
維持管理 BIM という新項目に対しての費用対効果の客先説明

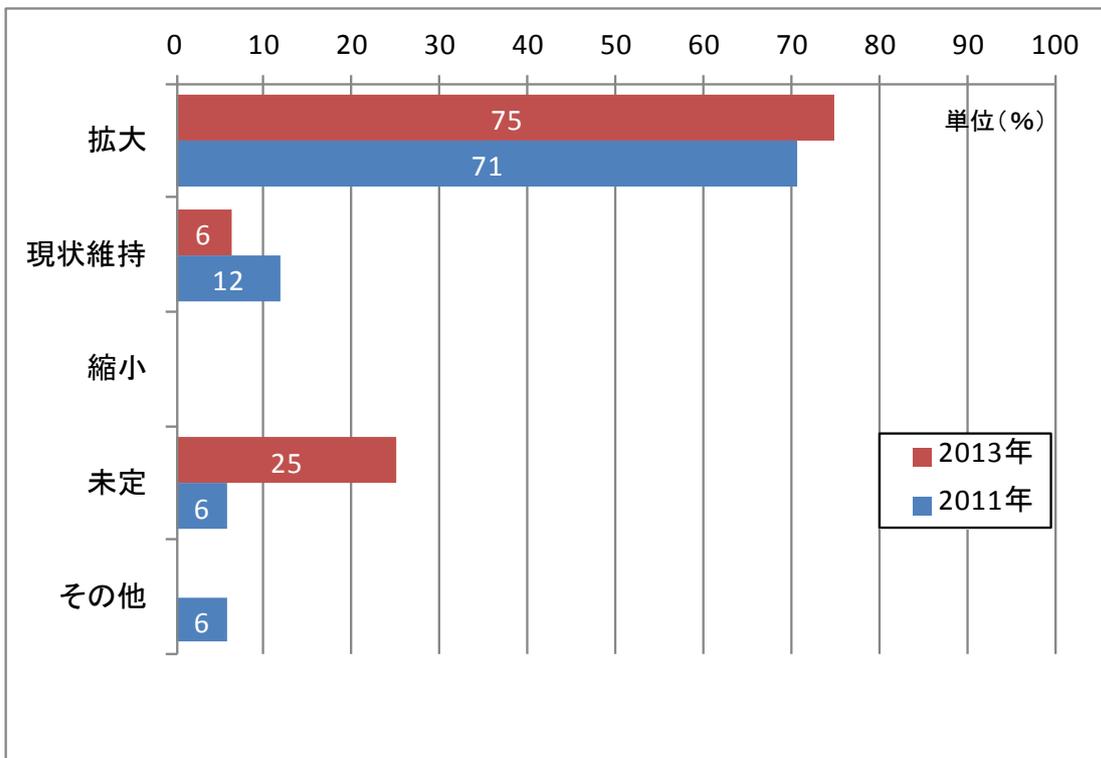
**【「維持管理段階の適用状況について」のアンケート結果の解説】**

維持管理段階で BIM に取り組んだ実績を持つゼネコンは 16 社中 2 社（12.5%）であり、2011 年度の 0 社から増加している。用途は資産管理とデータ管理に採用されている。3 次元 CAD を操作する担当者に施設管理者が含まれていることは注視すべきことで、絶対量は少ないと思われるが BIM が各種方面に浸透していると思われる。維持管理段階の利点としては、関連システムの促販、視覚情報と機器仕様データ等の関連付けが挙げられる。課題としては施工段階の BIM データの転用に問題があること、また提案の標準的な仕様、費用対効果、維持管理 BIM の作成者育成のについて問題提起されている。

維持管理段階に取り組む会社は増えているが、2 社に留まっている理由として、計画・設計・施工・維持と流れる業務に対してデータを転用するための作業量の増大と、顧客を説得するほどの費用対効果・メリットが得られていないのが現状と思われる。

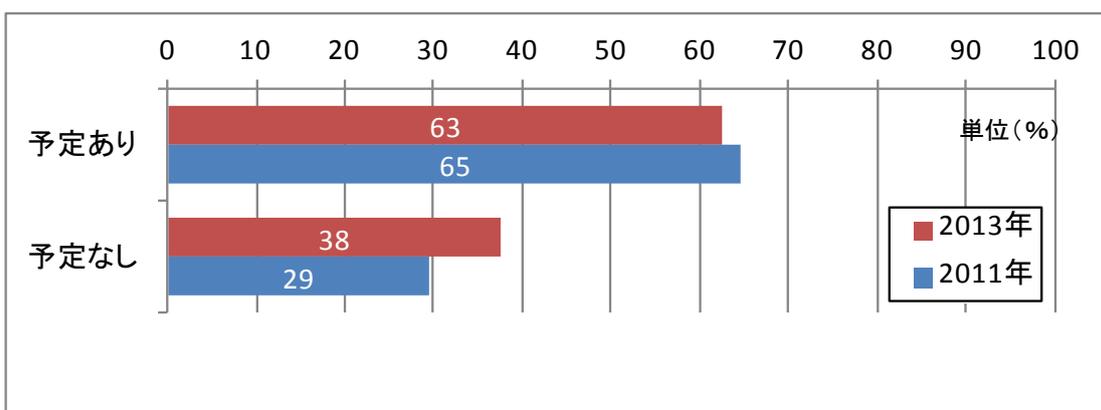
## 5.将来の展望

Q5-1) 今後の御社における BIM 展開はどのようになると思われますか？



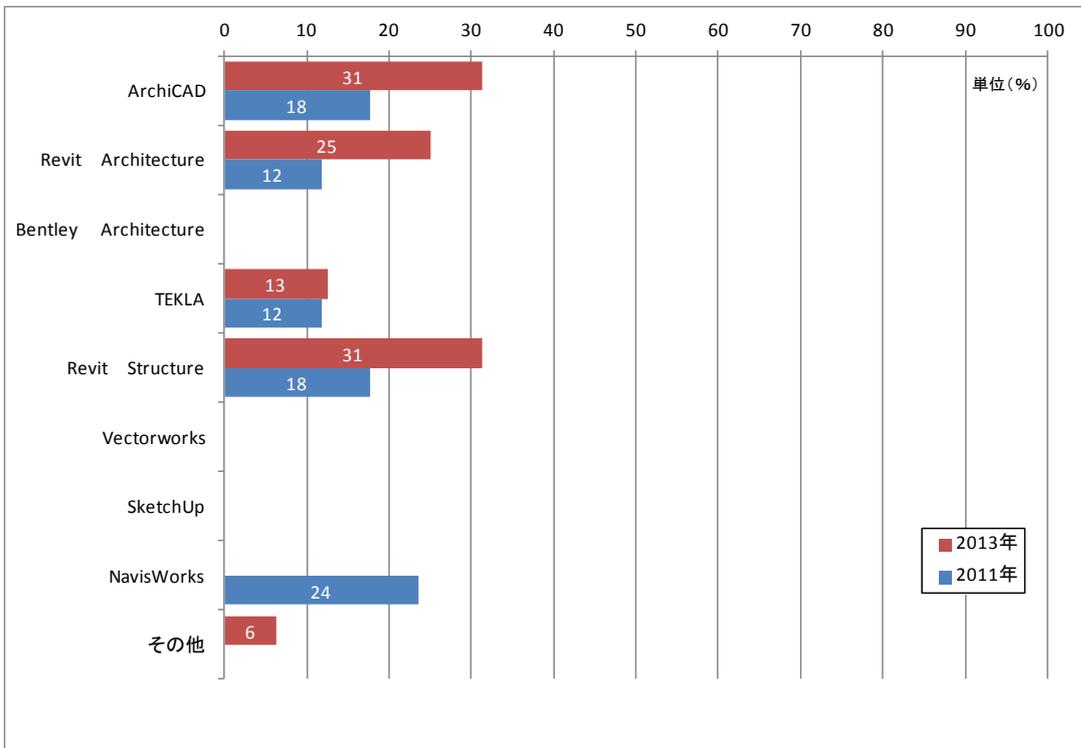
BIM 展開が拡大すると考える会社数は微増

Q5-2) BIM 対応ソフトの購入予定はありますか？（複数回答可）



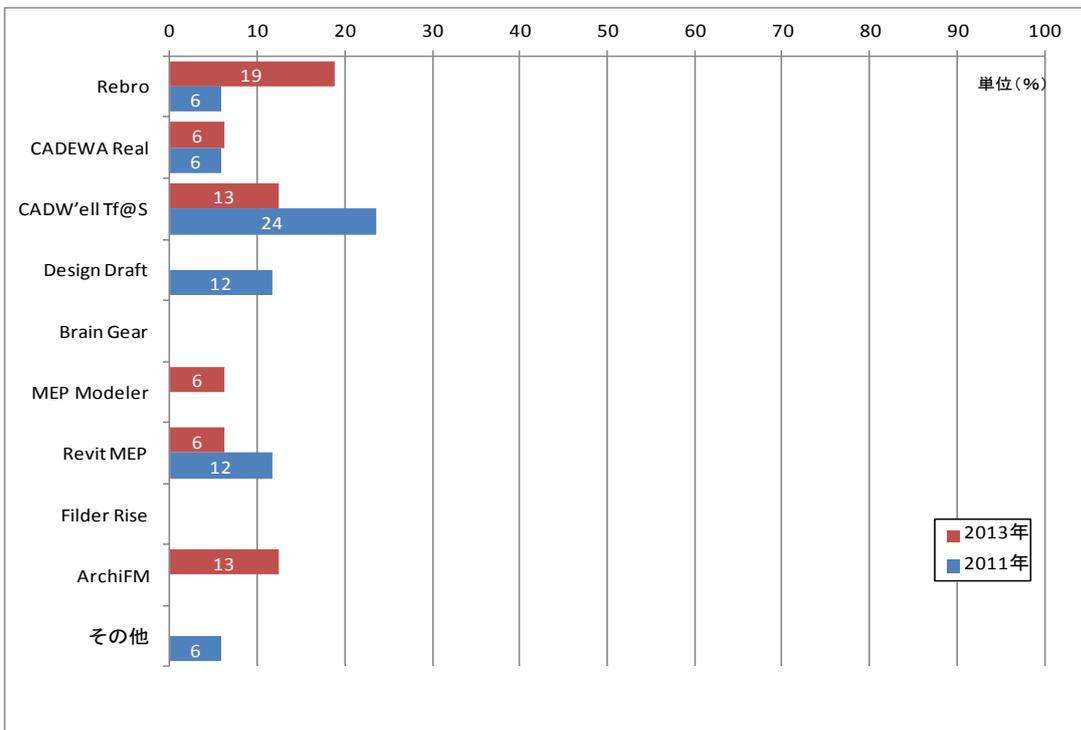
BIM 対応ソフトの購入を予定している会社数の増減は、ほぼ変化なし

【建築】



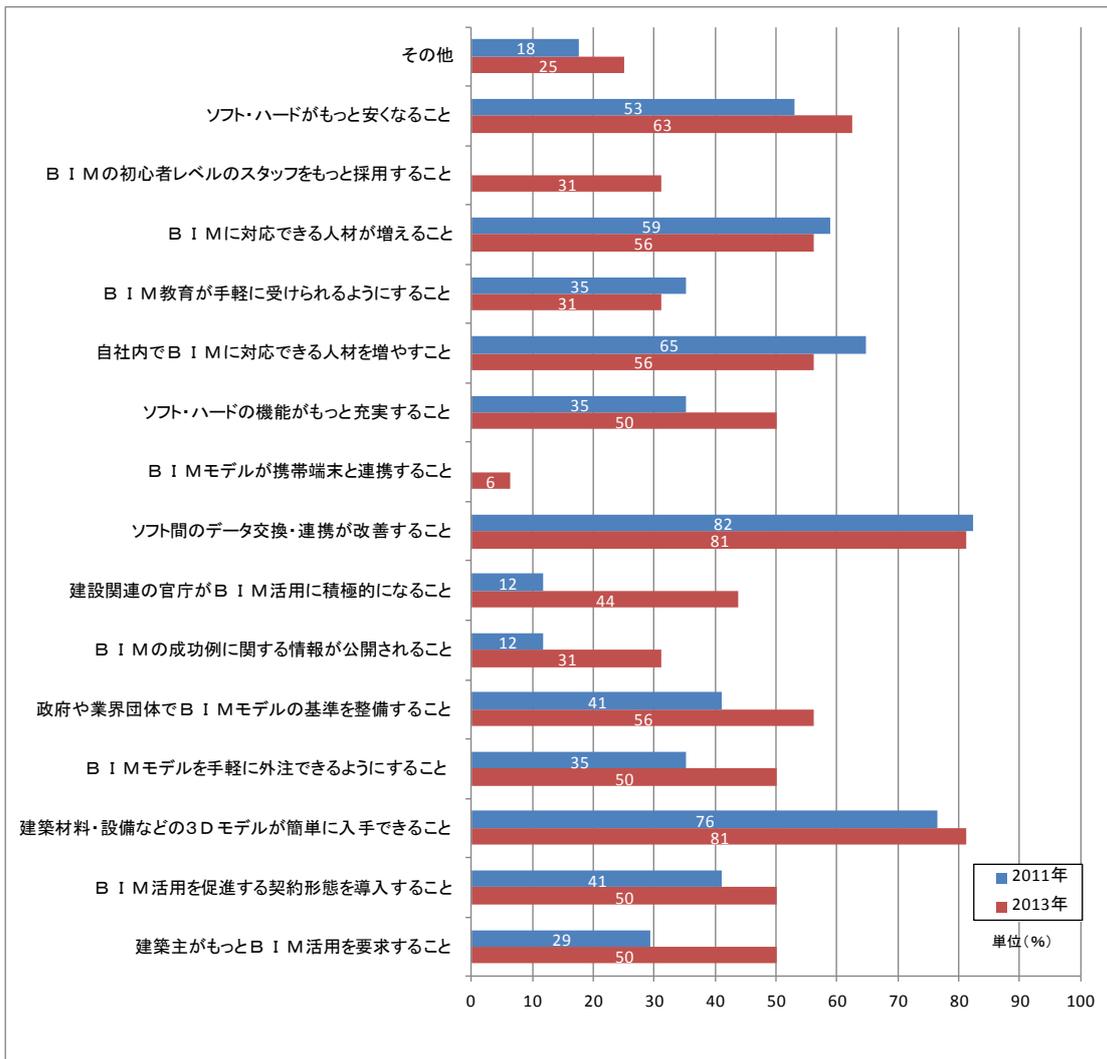
Revit 関連、ArchiCAD の購入を予定している会社数が大幅増

【設備】



ArchiFM、Rebro の購入を予定している会社数が増加

Q5-3) BIM の普及、浸透、拡大に必要な要素は何だと思いますか？（複数回答可）



- ・「建設関連の官庁が BIM 活用に積極的になること」、「建築主がもっと BIM 活用を要求すること」など発注者側からのアプローチが必要と考える会社が増加
- ・「BIM の初心者レベルのスタッフをもっと採用すること」、「BIM モデルを手軽に外注できるようにすること」など BIM のインフラ整備の充実を求める会社が増加
- ・「BIM の成功例に関する情報が公開されること」など広報活動が必要と考える会社が増加

## 6. 2011年から2013年で、BIM体制で変化した内容

Q6) 前回の2011年から今回の2013年でBIM体制で大きく変わったことはありますか？（複数回答可）

- ・ 検証チーム → 専門部署の設立
- ・ 検証案件 → 実施案件
- ・ BIMって何？ → BIMを利用すべき
- ・ FM管理に対するBIM連携は、思想として耳にする機会が多くなっているが、実態はまだツールも含め未熟である。
- ・ 社内取組としては、上記FMを除いてはツールの成熟度、ユーザーの成熟度もあり、実施案件で通常利用がかなり増えてきている。
- ・ 2011年よりもBIMと騒がなくなった気がする。
- ・ BIMに大きな期待をしていたが、作業量が多い割には効果が感じられず、期待が下がった気がする。
- ・ 実施設計段階の利用として、部分的な入力であるが、設備でも3次元入力を行い、納まり確認を行うプロジェクトが増えた。
- ・ 社内の認知度は増大しBIM対応物件も出てきているが、積極的な活用・教育を行おうという部署はまだ少ない。興味を持っている若手は自主的に利用しているので、社内全体にその機運を広げられるよう、部門の垣根を越えた方向付けが必要である。
- ・ 各支店で施工段階（工事事務所）のBIM支援ができる体制を整備した。  
(6社/16社回答)
  
- ・ 未回答若しくは大きく変わっていない。  
(10社/16社回答)

### 1.3 調査結果のまとめと今後の展望

現在の BIM への取り組み状況についてのアンケート結果より、適用した物件は確実に増加傾向にある。また、取り組んでいる理由として、契約・入札条件など、外部的要求が増えている。しかし、対応部署や人員については、ほぼ横ばい状態であることより、積極的に取り組んでいくのではなく、まだ様子見の状況となっている。

使用する CAD ソフトについて、建築系は横並びの状態が続いているが、設備系 CAD ソフトは 1 社が 2011 年から更に増えている。設備系は使用する CAD ソフトが絞られて来たと思われる。

設計段階についてのアンケート結果より、2011 年は客先へのアピールなど対外的に活用している例が多かったが、今回は社内での納まり検討やスリーブ調整など、適用範囲が広がって来ている。これにより課題・問題点も 2011 年よりはっきりと分かってきた。また、適用範囲については、建物全体ではなく、局所的に活用する事が多く、現状で効率的に BIM を活用出来る部分が分かって来たと思われる。

施工段階についてのアンケート結果より、設計と同様に適応割合は増加している。特に詳細納まり・製作図検討と施工シミュレーション及び数量積算が 2011 年から伸びを示している。施工段階でも設計段階同様、局所的に活用する事が多く、効率の良い BIM の適用範囲が分かって来たと思われる。

維持管理段階についてのアンケート結果より、今年初めて 2 社が適用を開始した。BIM を活用するには、3 次元 CAD の操作が必要となり、維持管理側でその操作が出来る人員の確保が今後は必要になると考えられる。しかし、施工からのデータの転用など実際の運用には、まだ時間が必要だと思われる。

将来の展望についてのアンケート結果より、BIM の普及、浸透、拡大に必要な要素は多岐に渡っている。それらを解決していく事が重要であるが、要素が多岐に渡るので、解決にはかなりの時間が必要だと思われる。

前回から大きく変わった所についてのアンケートとして、6 社から回答があった。回答内容は BIM の認知度は確実に上がり、BIM 活用も増加傾向である。しかし、10 社が未回答もしくは大きな変化がないことから、BIM 活用には各社まだ時間が必要だと思われる。

今回の調査結果より、BIM の活用は今後も増加していくと思われる。しかし、建物全体（意匠・構造・設備を含めた）で BIM を適用した設計及び施工する時期は、かなり先だと思われる。理由として、CAD の互換性などの問題、作業量の増加、時間的制約などがあるが、最大の理由は、費用対効果が現状では感じられないからである。今後は、費用対効果の感じられる BIM の部分的活用が増加し、活用する部分が、建物全体の一定量を超える事が出来た時に、初めて建物全体で BIM の運用が始まると思われる。いかに費用対効果を見つけ出し、効率よく運用していくことが出来るかで、今後の展望が変わっていくと思われる。

## 2. 資料（アンケート用紙）

### ■総合建設業(ゼネコン)での設備分野へのBIMの推進状況調査

BIMへの取り組み、適用状況について、以下の5つの内容について、ご回答下さい。

1. BIMへの取り組み状況（ソフト、体制）
2. 設計段階、設備設計における取り組み状況
3. 施工段階、設備工事における取り組み状況
4. 維持管理段階における取り組み状況
5. 将来の展望

・回答者の会社名、所属部署、氏名、連絡先を記入して下さい。

会社名（                      ）  
 所属部署（                      ）  
 氏名（                      ）  
 連絡先（メールアドレス）（                      ）

### 1. 現在のBIMへの取り組み状況について

Q1-1) BIMを適用（試行も含む）したプロジェクトはありますか？ あり⇒Q1-3へ なし⇒Q1-2へ

Q1-2) 適用したプロジェクトが無い、その理由は何ですか？（複数回答可）

※記入後⇒Q1-3へ

<input type="checkbox"/>	BIMに対する業務の方法が決まっていない	<input type="checkbox"/>	建築主・設計事務所からの要求がない
<input type="checkbox"/>	契約条件・入札条件に無い	<input type="checkbox"/>	同業他社でもまだBIMが普及していない
<input type="checkbox"/>	3次元CAD図作成のスキルが無い	<input type="checkbox"/>	3次元CAD図作成の時間が無い
<input type="checkbox"/>	費用対効果が明確でない	<input type="checkbox"/>	意匠（建築）に3次元CADが導入されていない
<input type="checkbox"/>	トップダウンの指示が無い	<input type="checkbox"/>	社内で理解が得られない
<input type="checkbox"/>	社内で推進する部署がない	<input type="checkbox"/>	分からない
<input type="checkbox"/>	その他		

Q1-3) BIMに対応する部署はありますか？                      あり                      なし⇒Q1-4へ

（BIM専門部署、或いはBIMを進める中心となる部署）

その部署名・人数、設備技術者の人数、業務内容を記入して下さい。

部署名（                      ）      人数（      ）名⇒うち設備技術者（      ）名  
 部署の業務内容（                      ）

Q1-4) 保有しているBIM対応ソフトとその使用実績を記入して下さい。

（ 実プロジェクトでの使用実績あり⇒      保有 or 試行実績あり⇒      保有なし⇒ ）

#### 【建築】

<input type="checkbox"/>	ArchiCAD	<input type="checkbox"/>	Revit Architecture	<input type="checkbox"/>	Bentley Architecture
<input type="checkbox"/>	TEKLA	<input type="checkbox"/>	Revit Structure	<input type="checkbox"/>	Vectorworks
<input type="checkbox"/>	SketchUp	<input type="checkbox"/>	NavisWorks（      ）	<input type="checkbox"/>	その他（      ）
<input type="checkbox"/>	その他（      ）	<input type="checkbox"/>	その他（      ）	<input type="checkbox"/>	その他（      ）

【設備】

<input type="checkbox"/>	Rebro	<input type="checkbox"/>	CADEWA Real	<input type="checkbox"/>	CADWell Tr@S
<input type="checkbox"/>	Design Draft	<input type="checkbox"/>	Brain Gear	<input type="checkbox"/>	MEP Modeler
<input type="checkbox"/>	Revit MEP	<input type="checkbox"/>	Filder Rise	<input type="checkbox"/>	ArchiFM
<input type="checkbox"/>	その他 ( )	<input type="checkbox"/>	その他 ( )	<input type="checkbox"/>	その他 ( )

Q1-5) BIMに取り組んだ（プロジェクトへの適用有無は問わず）動機は何ですか？（複数回答可）

- トップダウンの指示
- 自主的に取り組んだ
- 建築主・設計事務所からの要請
- 契約条件・入札条件
- その他 ( )
- 取り組んでいない

御社のプロジェクト（他社設計含む）で、現在取り組んでいる状況、或いは現在までの取り組み実績についてご回答下さい。

2. 設計段階

Q2-1) BIM適用のプロジェクトは、どのような用途・規模ですか？

- 適用あり       適用なし⇒Q3-1へ
- ⇒下記の建物用途・規模に記号（下記凡例参照）を記入してください。

●：建築・設備とも取り組んでいる    ○：設備のみ    //    △：建築のみ    //

規模	小規模物件 (~5,000 m <sup>2</sup> )	中規模物件 (~15,000 m <sup>2</sup> )	大規模物件 (15,000 m <sup>2</sup> ~)
用途			
事務所ビル	・	・	・
商業施設	・	・	・
病院関係	・	・	・
学校関係	・	・	・
生産施設	・	・	・
集合住宅	・	・	・
研究施設	・	・	・
その他	・	・	・

※複合用途の場合には主用途を選択する。

【Q2-2～Q2-5 設備設計における取り組みについて】

Q2-2) BIMを適用した用途は何ですか？（複数回答可） ————— ( ) 内は例

- プレゼンテーション・合意形成       空間スペース検討       シミュレーションモデル作成  
(便所広さ、使い勝手)      (温熱換気シミュレーション等)
- 干渉チェック・相互調整       詳細納まり・製作図検討       総合図作成  
(免震層クランプ、電空衛取り合い)      (設備シャフト、昇降機製作図)      (実験機器とユースポイント)
- 施工シミュレーション       数量積算  
(機器リアウトと揚重計画)
- その他 ( )



【Q3-2～Q3-5 設備工事における取り組みについて】

Q3-2) BIMを適用した用途は何ですか？（複数回答可）—————（ ）内は例

- |  |   |   |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> プレゼンテーション・合意形成                  | <input type="checkbox"/> 空間スペース検討<br>(便所広さ、使い勝手)        | <input type="checkbox"/> シミュレーションモデル作成<br>(温熱換気シミュレーションモデル) |
| <input type="checkbox"/> 干渉チェック・相互調整<br>(免震層ガラス、電空衛取り合い) | <input type="checkbox"/> 詳細納まり・製作図検討<br>(設備シャフト、昇降機製作図) | <input type="checkbox"/> 総合図作成<br>(実験機器とユースポイント)            |
| <input type="checkbox"/> 施工シミュレーション<br>(施工手順確認)          | <input type="checkbox"/> 数量積算                           |   |
| <input type="checkbox"/> その他 ( )                         |   |   |

Q3-3) 3次元CADを操作する担当者は誰ですか？（複数回答可）

- |  |                                  |                                  |                                  |
|--|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 設計担当者                                   | <input type="checkbox"/> 社内オペレータ | <input type="checkbox"/> 外注オペレータ | <input type="checkbox"/> 外注設計事務所 |
| <input type="checkbox"/> 設備協力会社 <input type="checkbox"/> その他 ( ) |                                  |                                  |                                  |

Q3-4) BIM活用により得られた利点は何ですか？

Keyword：手戻・ミスの減少、時間短縮、コスト削減、品質・利益・サービス向上、PR

{		}
---	--	---

Q3-5) BIM活用時に発生した課題・問題点は何ですか？

Keyword：データ互換性、コスト、費用対効果、人材育成・教育、体制、操作性・機能

{		}
---	--	---

Q3-6) 3次元CAD図作成に対して設備協力会社の協力度合はどうですか？

- |   |                                   |                                    |
|---|-----------------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 自主的に取り組んでいる                                    | <input type="checkbox"/> 積極的に協力する | <input type="checkbox"/> 消極的だが協力する |
| <input type="checkbox"/> 3次元CADに対応できない <input type="checkbox"/> その他 ( ) |                                   |                                    |





アンケートはこれで終了ですが、最後に

【前回の 2011 年から今回の 2013 年で、BIM 体制で大きく変わった所はありますか？】  
あれば記載願います。

{

}

ご協力ありがとうございました。

以上

### 3.設備ポータルサイトの利用促進

設備ポータルサイトのリンクチェックを平成 25 年 9 月に行い、リンク切れのサイトの更新、または削除を行った。

#### ・メンテナンス内容

- |                            |        |
|----------------------------|--------|
| ① チェックサイト掲載項目              | 181 項目 |
| ② サイト掲載終了により削除した項目         | 2 項目   |
| ③ サイトの名称、リンク及び名称等の変更を行った項目 | 24 項目  |

## II. 設備機器における BIM モデル普及促進に関する活動

BIM 設計案件の増加に伴い、建築系メーカーが設計者や施工者から BIM モデルを要求されるケースが増えている。建材メーカーなどでは、設計・施工者（発注者側）からの要請により、製品情報をもとに BIM 仕様のモデルデータ作成をアウトソーシング対応するなど建築 BIM 用パーツの提供手法を検討し始めている。一方、設備分野でも、設計時の機器導入検討や施工時の納まり検討のための設備機器データをメーカーに求める流れが出てくると予想されるが、その環境整備がされていない。BIM のツールや体制は整ってもパーツ（コンテンツ）が無いという状態である。

前年度、設備の BIM を推進する上で欠かせない要素のひとつに「設備機器の 3D データの普及」を挙げ、設備機器の 3D データの開発状況について各団体やメーカーの動向調査を行うとともに、ゼネコンの求める設備機器 BIM（3D）データについてまとめた。具体的には、業務フェーズごとで必要とされる機器モデルの形状レベルや接続口情報の有無などユーザー側の要求レベルを形態シートにひとつの指標としてまとめた。本年度は、その成果を踏まえ、設備機器 BIM（3D）データ構築を促進することを目的に実現レベルを意識した調整活動を行った。

主な活動としては、BIM データ仕様を策定している関連他団体と調整しながら、ユーザーとしての立場で、データ作成元となるメーカーにヒアリングを行い、提供する側と利用する側相互に納得のいくデータ流通手法の確立を目的に検討した。以下にその報告を示す。

### 目 次

1. 設備機器 BIM データの普及促進に向けて
  - 1.1 他団体動向（業界動向）
    - 1) データ仕様策定団体等の現状
      - a) IAI の動き
      - b) C-CADEC の動き
      - c) 空気調和衛生工学会 CFD-WG の動き
      - d) CAD ベンダーの動き
      - e) メーカーの動き
      - f) 設備機器 BIM データ仲介者の存在
    - 2) 建築動向（BIM 専門部会との情報交換）
  - 1.2 設備機器 BIM データの構築にあたって現状と普及の課題
    - 1) BIM データの現状
      - a) 属性データの扱い
      - b) 3D 形状データの扱い
    - 2) BIM データ LOD という概念について
    - 3) 普及に向けた課題
  - 1.3 データ普及に関する連携及び流通拡大に向けての検討
    - 1) 建設業振興基金(C-CADEC)との連携
    - 2) メーカーとの意見交換
    - 3) 設備機器 BIM データの流通手法

#### 1.4 今後の展望とまとめ

- 1) 設備機器(BIM)データベース理想形・将来像について
- 2) まとめ

# 1. 設備機器 BIM (3D) データの普及促進に向けて

設備機器 BIM (3D) データの現実的な流通を促進するため、建築同分野での意見交換、データ交換フォーマットやデータベース仕様策定団体との情報交換から始め、流通促進するための手法の検討から実際の調整業務を行った。

## 1.1 他団体動向（業界動向）

### 1) データ仕様策定団体等の現状

前年度、設備機器 BIM (3D) データの流通および普及が滞っている主要因に、【データ入カールールが定まっていない】、【CAD ソフト毎にデータ形式が異なる】を挙げた。

流通および普及を進めるには、阻害主要因の排除もしくは改善が急務となっている。

表-1 に、既に国内で市販されている設備 BIM ソフトもしくは設備 CAD ソフトで、他ソフトとのデータ連携用に実装されているファイル形式を示す。国際標準と考えられる形式、過去、国内の団体で規定され、設備 BIM ソフトに実装されている国内規格他のデータ形式について説明を示した。

表-1 設備機器 BIM (3D) データ形式・データベースの特性比較

団体	名称	説明	特徴・課題など	浸透度などの評価
日本 I A I	IFC形式 (IFC2x4)	IAIが開発及び普及を進めている属性付きデータ交換フォーマットのこと 形状のみでなく名称、材質、価格などの属性情報を含むデータ交換が可能	異なる空調衛生設備/電気設備CADシステム間で、部材属性を伴ったCADデータ交換を可能とするデータ交換仕様を目的としているが、IFC対応済みの建築CADソフトは、ベンダーごとに開発を進めていることからCADソフト独自のIFC仕様を採用されているため、データ交換の際に属性情報の全てが渡らないなどの不具合がある	・設備CADツールで入出力機能は実装 ・建築モデルの読み込みの成熟度高い ・形状だけの連携 (属性欠落可能性有)
C 建設業振興基金	BE-Bridge形式 (Ver.6.0)	C-CADECにより開発、改訂が進められている。主要な空調衛生設備系CADシステムでサポートされ、配管、ダクト等の搬送系部材のCADデータ交換仕様の事実上の標準 最新版はVer.5.0として、電気設備の“電気配管”“金属ダクト”“ケーブルラック”及び機器の交換仕様もほぼ完成した仕様	設備分野における生産性の向上を目的に開発されてきたデータ交換仕様で、設備機器ライブラリデータ交換仕様“Stem”とともに総合的に運用することでさらなる効果が期待できると言われている 機械設備の搬送系部材は問題ないが、機器・電気部材の定義、普及度は未知数である	・設備CADツールではIFC流通以前より浸透度高い ・IFC設備属性定義の完成度が低いため、BE-Bridge仕様の定義データ構造で精完運用している
	Stem (3D仕様策定中)	図面情報や技術情報のデータ交換の標準化を図るため、設備機器データ交換のための仕様として、カタログ等に記載されている設備機器の性能や仕様とともに、外形図、性能線図等の図面・技術文書をひとまとまりのデータベースを目標として構築 昨年度よりStem-3Dデータ仕様の策定を行い、メーカーからのサンプルモデル等の掲載を試行している	電子カタログ版思想は、設備機器データベースのポータルサイトとして、有用性がある 参加会員企業として、大手メーカーも参加しており、前期から今期にかけて3D仕様データベースのテスト試行を促進している状況であるが、メーカー側も作成労務の面で進捗が芳しくない状況である	・従前2D版データベースのメーカー機器掲載率は低い ・ポータルサイトとして、データベースの存在自身の普及率が低いのも要因のひとつ
B I M 調 査 委 員 会 生 産 工 学 会 工 学 会 工 学 会 工 学 会 工 学 会	(仮) CFDパーツ	熱流体解析を利用した空調・換気設計などBIMとの連携におけるガイドラインの作成やCFD用の空調機器パーツのプロトタイプを作成 BIMとCFD連携のための共通フォーマットの策定とCFDパーツの作成を実施	2010年から3年間の計画で吹き出し口などのパーツを作り、建物の3次元モデル上に配置するだけで簡単にCFD解析ができるようにするための開発を続けている 吹き出し口などの形状だけでなく、吹き出す風量や風速、冷暖房時の空気温度など、動的な性能諸元データも内蔵しており、FlowDesigner、STREAM、WindPerfect、OpenFOAMという4種の解析ツールで活用が可能	※当該モデルは、CADツールへの利用目的ではなく、CFDツールへの活用目的で策定されている

◆総語・用語

IAI	International Alliance for Interoperability Japan Association
C-CADEC	Construction-CAD Data Exchange Consortium
CFD	Computational Fluid Dynamics
IFC	Industry Foundation Classes
BE-Bridge	Building Equipment - Brief Integrated format for Data exchange
Stem	Standard for their Exchange of Mechanical equipment library data

### a) IAI（現 buildingSMART）の動き

IFC は、IAI（現 buildingSMART）があらゆる製品をコンピューター上で、共通基盤として扱えるオブジェクトとして、定義したものである。ある CAD ソフト上で作成された製品を別の CAD ソフト上で、同じ形状、同じ属性で再現できる性能を有した仕様になっている。BIM では、メーカーで製作された各種部材を組み合わせて、

建築物を構成するため、メーカー部材の提供が不可欠である。海外の建築 BIM ソフトには標準で搭載されており、デファクトスタンダードとなっている。国内で使用されている建築 BIM ソフトも大半は海外製品のため、IFC を標準装備している。建築 BIM ソフトからは、柱、梁、ブレース、床等の構造体と内装、外装等を IFC 経由で、設備 BIM ソフトに取り込んで利用することが一般的である。ただし、一般的な内容を定義している仕様ではあるものの、それだけでは十分にオブジェクトを表現できない場合は、独自に属性情報を追加できる。また反面その独自仕様を利用できる CAD ソフトでない場合、独自属性部分が欠落することになる。

## b) C-CADEC の動き

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）では、2次元 CAD の時代からデータ互換性の確保、設備機器データの流通に取り組んできた。BE-Bridge と Stem という2つの仕様を規定している。

### ・ BE-Bridge について

BE-Bridge（Building Equipment - Brief Integrated format for Data exchanGE: ビーブリッジ）は、C-CADEC で、策定されたデータ交換形式である。従来、空調衛生設備分野の CAD システムにおいて、異なる CAD システム間でデータ交換をする場合、部材属性に関する情報が欠落し、効果的なデータ活用が図れない状況であった。そのため、C-CADEC で異なる CAD システム間でも部材属性を伴った CAD データの交換ができるように、BE-Bridge が開発された。

BE-Bridge では、部材の種類や形状、寸法、用途、接続方法などの部材属性を保持しているため、複数の CAD システム間でデータ交換をしても断面や3次元的な形状を確認でき、かつ CAD や CAM の連携など幅広く活用することができる。日本独自の規格となっており、国内の CAD ベンダーはこの仕様を実装している。ただし、空調衛生設備でも、設備機器に関する規定は、現在、検討中であり、仕様として提示されていない。また、電気設備についての規定はない。

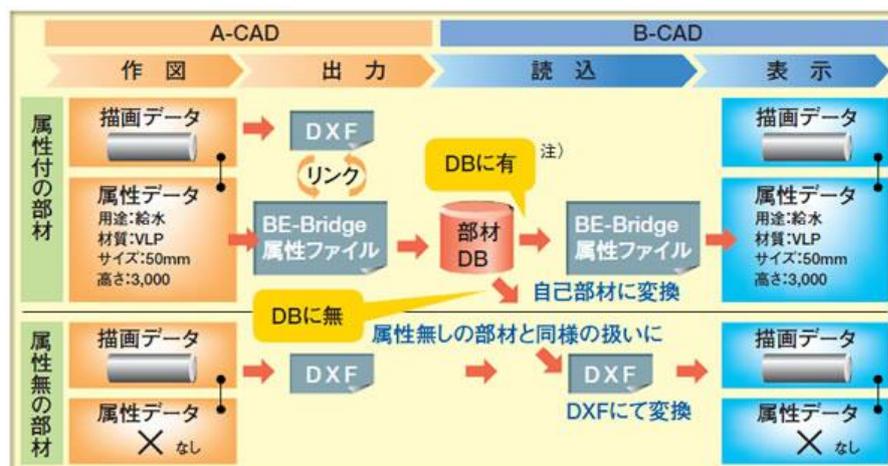


図-1 BE-Bridge の CAD 間データ連携イメージ

(引用) C-CADEC HP より

・ Stem について

Stem (Standard for the Exchange of Mechanical equipment library data : ステム) は、設備機器データ交換のための仕様である。設計から施工、維持管理にいたる建設生産プロセスでは、多くの関係者間で多種多量の情報が交換されている。

C-CADEC では、図面情報や技術情報のデータ交換の標準化を図るための活動を行っており、その1つとして設備機器データ交換のための仕様として、Stem が作られた。Stem では、カタログ等に記載されている設備機器の性能や仕様とともに、外形図、性能線図等の図面・技術文書を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。いずれも BIM が普及する前に策定された仕様であり、現在、BIM に対応するための 3D モデル対応についての改訂が鋭意進められている。



図-2 Stem データベース活用イメージ  
(引用) C-CADEC HP より

#### c) 空衛学会 CFD-WG の動き

CFD で使用するパーツ (吹出口、吸込口等) の CFD 解析上必要な属性情報を XML を使って標準化することが試行されている。解析対象である室形状は建築 BIM ソフトから、吹出口、吸込口等の形状と位置は設備 BIM ソフトから IFC 経由で取り込むことができる。

ただし、IFC 経由で取り込まれた吹出口、吸込口には、CFD で必要な属性情報 (例: 解析メッシュの設定他) が含まれていない。したがって、CFD ソフトのライブラリーに含まれている吹出口パーツ、吸込口パーツ等に置き換える必要がある。メーカーが提供した XML で、解析上必要な属性情報が付加できる。XML の取り込み機能は、CFD ソフトに、順次、実装される予定となっている。CFD 特有の属性情報であるため、通常の設定 BIM ソフトの部材の属性情報に付加することは、現時点では、現実的ではないと考える。

#### d) CAD ベンダーの動き

建築では、外国製品ソフトが、設備では国産ソフトが使用されることが多い。国産ソフトに標準装備されている BE-Bridge 仕様で、国内で流通している多くの部材 (配管、ダクト、バルブ、ダンパー、制気口) が準備されている。日本 IAI と CAD ベンダーとの協業で、IFC への独自追加仕様に、BE-Bridge が組み込まれた。これにより、国産ソフトでは、IFC 経由でも BE-Bridge 経由でも、部材の詳細な情報が流通できる環境となった。しかしながら、設備 BIM ソフトから出力した IFC を建築 BIM ソフトに取り込んだ場合には、基本となる属性情報しか渡らないのが現状である。ユーザーにとって重要なのは、属性情報であり、渡らない現状の改善が必要であるが、本質的には、IFC での部材の再定義が必要になる。ハードルは高い。また、自身のソフトにどう属性情報を組み込むかは CAD ベンダーマターとなっているため、海外製ソフト間でも、まったく同様に再現できるかは保証されていない。

#### e) 設備機器メーカーの動き

各メーカーが自社ウェブサイトで、自社製品のカタログデータを提供しているが、その多くは、2次元 CAD データの6面図である。その中でも、LIXIL および TOTO は自社製品の衛生陶器類について、3D データを 3D-DXF もしくは XVL で公開している。しかし、形状データのみであり、属性情報は付属していない。海外に対して、自社製品の設備機器 BIM データは、提供しているところもあるようであるが、その動きがそのまま国内に展開されている訳ではない。メーカー間で、仕様を話し合っている様子はないため、Stem が有力な仕様となりうる。

#### f) 設備機器 BIM データ仲介者の存在

前述の通り、メーカー各社は CAD データや電子化したカタログデータを自社のウェブサイトに掲載し、商用図や技術資料をダウンロード出来るようにしている。進んだメーカーでは、サイト上で 3D のビューイングが出来る仕組みを設けている。ただし、こうしたページは得てしてサイトの階層の深いところにあり、必ずしもアクセスが容易とは言えず、また各社でユーザーインターフェースが異なる上に、大半のメーカーでは機器型番を指定して情報を得る仕組みとなっている。BIM システムからの

利用を考えた場合、こうしたインターフェースではスムーズに設備機器のデータを取得することが出来ないため、メーカー各社が共通のアクセス手段（アプリケーション・インターフェース）を実装するか、あるいは、メーカーとユーザーの間の差異を吸収するデータの仲介者・場（データライブラリもしくはサイト）が必要となる。

代表的な動きとして、米国 Autodesk 社が海外で展開している AUTODESK® SEEK は、Autodesk 社が運営するサイトに建材や機器メーカーが自社製品を Microsoft word の文書ファイル、PDF ファイル、画像ファイルおよび Autodesk 社の CAD 製品のネイティブファイルの形式で登録するもので、建築部材を中心に 2D、3D を合わせて約 65,000 件の製品が登録されている。同社の BIM ツール Revit®であれば、属性を持ったオブジェクトをそのまま取り込んで使用することができ、表面テクスチャや色彩等を持つことが出来るため、プレゼンテーション用の用途にも使うことができる。同社は CAD を始めとして、プレゼンテーション用の 3D-CG 作成や、データ共有、積算、プロジェクト管理等の建築プロジェクトの各フェーズで使用するツールを自社製品として揃えており、AUTODESK® SEEK は、その総合サービスの一環と位置付けている。これは、Autodesk 社と言うワンストップ企業であるから出来ることで、複数の CAD ベンダーが並立している国内では、何らかのオープンな組織または、CAD ベンダーから独立した企業がこうした仲介者として必要となると考えられる。

## 2) 建築動向（BIM 専門部会との情報交換より）

日建連 BIM 専門部会とは、前年度より情報交換を行ってきたが、専門工事会社・メーカー（エレベータやサッシ等）と以前より、BIM データの提供に関して調整を図っている動向があるため、本年度第 5 回部会にて、BIM 専門部会に対し、今期の活動予定と設備 BIM に対する意見交換を実施した。

メーカー製品データの提供に関しては、前年度 BIM 専門部会の標準化 WG で意見聴取などをまとめたが、データ仕様の統一や標準化データベースの構築までは至っていない。あくまで商慣習に基づく入手を前提としている。

また、今期 BIM 専門部会では、以下 2 つのテーマでワーキング活動を行っており、

- ① 施工 LOD 検討WG
- ② 専門工事会社連携WG

今年度は、躯体工事、次年度は仕上工事に段階的に着手する予定で、設備面の切り口が不足しているため、来年度以降、設備見地での意見要望を今後当部会と調整していくこととした。

## 1.2 設備機器 BIM データの構築にあたって現状と普及の課題

### 1) BIM データの現状

国際標準フォーマットである IFC は先に説明したが、設備機器の分野では格納する属性データの実装方法が決まっていないこともあり、ほとんど使われていない。この進展が進まない要因として、現状で BIM ツールに一番近い存在である 3D-CAD が形状データしか必要とせず、また 3D-CAD が最も多く使われる施工図の作成が建築プロジェクトの最下流段階に位置し、そこからデータをエクスポートする先がないことが一因と言える。国内の主要設備 CAD の IFC への対応も建築部材の読み込みに留

まっているのは上記の理由による。設備機器の BIM データのソースとなる情報はメーカーがそのデータベースに保有しており、仕様や性能などの代表的なデータは現在でもメーカーのサイトで参照することが出来る。ただし、そうしたデータの活用手段や手順が確立されていないため、あくまでも画面上で閲覧できるだけで、ダウンロードして活用することは出来なく、仮にデータをダウンロードできる仕組みがあったとしても、それを受け取って活用するツールが存在していない。

#### a) 属性データの扱い

設備機器の BIM データのうち、3D の形状データ以外の属性データはテキストの形で表現できるため、項目や順番などを定めたプロトコルが確立し、メーカーの製品情報の公開用データベース(各社がメーカーのサイトで現状公開している電子カタログは、こうしたデータベースに基づいて作成されている)とのインターフェースが出来れば、メーカーのデータベースから比較的容易に取得できると考えられる。逆に、設備機器によっては毎年の様にモデルチェンジが行われているため、このようなデータを抽出する仕組みが無ければ、その度に設備機器の BIM データを更新するための多大な労力が必要となり、実効的なシステムには成り得ない。また、こうしたインターフェース自体も、その構築や維持に掛る費用を最小限に抑えなければならない。機器を分類するカテゴリーは技術の進展や市場の変化に伴い、年々にも変わることも予想される。このため運用時のこうしたメンテナンスを考えた場合、固定的なコードに依存する硬直したフォーマットではなく、XML の様に柔軟に変更・拡張が可能な仕組みが適当かもしれない。

#### b) 3D 形状データの扱い

建築設備の分野では 3D 形状データの共通フォーマットは存在していない。BIM の共通フォーマットである IFC に対して建築 CAD はオブジェクトとしてインポート、エクスポート共に対応しているが、国産の設備 CAD の IFC 対応は、そうした建築部材の読込みに留まっている。このため、現状では、3D データの異なった設備 CAD 間での交換には、米国 Autodesk 社が同社の CAD 製品 AutoCAD の異なるバージョン間のデータ互換を目的として策定したファイルフォーマットである DXF フォーマットの 3D 版がデファクトスタンダードとして使われている。BIM の将来形を考えた場合、設備機器のデータは IFC フォーマットで記述されることが望ましいが、現状その出力に対応した設備 CAD がいないため 3D-DXF での検討・試行を行わざるを得ないと言える。

3D-DXF フォーマットは内部の仕様が公開されているため、多くの CAD 製品が扱うことができるが、3次元形状をテキスト形式で記述しているため形状が複雑になるとファイルサイズが飛躍的に大きくなるという制約を持つ。従って、このフォーマットで設備機器のモデル化を行う際には、形状を極力単純化する必要がある。例えば、パッケージエアコンの屋外機を考えた場合、上部には棒鋼を組み合わせたファンガードがついており、側面の穴からは内部の熱交換器のフィンが見える。また上部の排気口はベルマウスの形状を取っており、側面の給気口の縁は内側に折り込まれている。メーカーの設計図ではこれら全てが 3D の物体として表現されているが、BIM として用いる場合には、施工段階であっても、こうした細かい形状は必要ない。また運用

段階でのメンテナンスをウォークスルーでシミュレートするとしても、そこまでの精緻さは不要と言える。つまり BIM で必要とされる設備機器のモデルはメーカーの使用設計製造用データとは本質的に異なるという観点に立って議論を進める必要がある。この様に設備機器の BIM データにどこまで表面形状の精緻さを要求するかはユーザー側が決定すべき項目であるが、同時にそれに掛るコストは最終的にユーザーが負担することも視野に入れて検討する必要があるかもしれない。

## 2) BIM データの LOD 概念について

LOD とは、LEVEL OF DEVELOPMENT の略語であり、プロジェクトの進展に伴い確度の上がってくる生産・施工情報を、段階を追ってモデルに更新・実装して行く考え方である。米国 BIM FORUM では、建設プロジェクトの各段階で BIM モデルが持つべき属性をレベルとして、100/200/300/350/400 にて定義している。プロジェクトの進展に合わせてレベルは大きくなるが、プロジェクトのどの段階でどのレベルを適用するかは定義されておらず、BIM 活用者がプロジェクトの進め方や特性等に合わせて選択することになっている。

この定義書による LOD のレベルと内容は、中央方式の空調機に対しては表-2 の様に定義されている（和訳はあくまでも当部会による暫定的なものであり、正確な情報は原典を参照のこと）。また、このレベルと建築プロジェクトの対照を図ったフェーズ（ステップ）も示す。

注意すべき点は、ここで定義されている『実際の形』が必ずしもディテールを意味している訳ではなく、あくまでも施工情報としての形状であり、プレゼンテーション利用は必ずしも想定されていない。

LOD の考え方は、過度なフロントローディングを抑えた、実効的な BIM の構築に適した概念と言える。設備機器のモデルはこうした属性情報を格納できるオブジェクトとして定義され、使用者は BIM ツールを利用して、必要とされる段階で設備機器オブジェクトに属性を追加し、その属性を利用できることとなる。しかしながら、現状の議論は 3D の形状データにとどまっておき、こうした属性の具体的な実装方法、流通方法、利用方法の議論は後回しにされている。

表-2 LOD (LEVEL OF DEVELOPMENT) の BIM モデル到達深度定義とフェーズ対照表

レベル	プロジェクト 段階	内 容 (BIM モデルが保有する情報確度)
100	企画設計	系統的なモデルの表現 概念的な配置図および流れ図程度 設計能力値がモデル要素に添付される
200	基本設計	おおよそのサイズ、形、位置によるデザイン的な配置図 機器に対して接続、入線や作業、おおよそのクリアランス おおよそ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
300	実施設計	機器の設計上のサイズ、形、所要空間、要素の配置 アンカーや吊支持、制振、耐震固定のおおよそのクリアランスや許容範囲 機器に対して接続、入線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

350	生産設計	機器の正確なサイズ、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 機器に対して接続、入線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
400	施工	上記に加え、 機器の組み立てや設置に必要な補機類がモデルに追加される

出典：LEVEL OF DEVELOPMENT SPECIFICATION Version:2013

<http://bimforum.org/wp-content/uploads/2013/08/2013-LOD-Specification.pdf>

BIM の進んでいる欧米で生まれた LOD であるが、データ提供元である国内主要メーカーには十分馴染みのある用語であり、海外のクライアントから LOD100~400 までの定義範囲によりデータ提供を要求される慣習にも抵抗はないようである。

C-CADEC の推進する Stem は LOD の考え方に最も近い位置にあると言える。Stem の 3 次元化にあたっては、3D 形状データファイルと共に、各種属性データをテキストの形で提供し、BIM ユーザーがダウンロード出来る計画となっている。

また、BIM 専門部会においては、施工 LOD-WG を立ち上げ、プロジェクトの各フェーズで、工種・部位ごとにモデルが保有する情報レベルを日本版仕様として再定義する活動を本年度より開始している。

### 3) 普及に向けた課題

設備分野における BIM の普及に関する課題については、ここ数年、本専門部会で検討してきた。その結果、普及の阻害要因として、形状や属性のデータをどのように作成し、どのように共有し受け渡していくか、特に設計初期において、その流れが現行の設計プロセスに当てはまらないことが大きな要因であることが指摘された。より具体的には、以下の様な課題が挙げられる。

#### ① データ仕様が不明確であること：

設備に関しては国際標準といえる仕様が定まっておらず、データの授受、変換に信頼性が保てない。このことは、設備CAD間で差異を生じさせ、異なるCADシステム間でのデータ共有を難しくさせている。

#### ② データ構築のメリットが明確でないこと：

データ設備機器等のBIMデータは、一旦構築されれば転用され、BIMの普及に弾みが付くと考えられるが、作成の負担に対するメリットは明確ではない。

そのためもあって、ゼネコン、設計事務所、CADベンダー、機器メーカー等でそれぞれの活動となっており、設備全体としてまとまった動きにならない。

#### ③ 設計・施工者(発注者)とメーカーとで温度差があること：

設計前述のデータ構築については、メーカー主体で行なうことが望ましいと考えられる。その理由は、設計工程でのデータ提供により採用増加が望めること、製造時にBIMに必要なデータを利用していること等である。しかし、一方で、製造データは不必要に巨大であること、製造データには企業秘密も含まれること等の課題も容易に予想され、設計・施工者とメーカーとが合意できるデータ仕様や提供方法が必要とされる。

前年度は、BIM 活用のユーザーの立場で設備機器 BIM (3D) データに対する要求

レベルについてまとめたが、今年度はデータ構築を実現させるために、どのようなアプローチが効果的かを検討することとした。

はじめに工業会・学会等、メーカーへの影響力のある団体へのアプローチを検討した。工業会のメーカー統括状況や学会毎の BIM 推進状況の調査をしたものの、組織規模が大きく交渉の成果が発散し、収束しないであろうと考え、関連他団体と連携を図り調整をしていく方が着実かつ即効性があると判断したため、アプローチの方向性を転換することとした。

### 1.3 データ普及に関する連携及び流通拡大に向けての検討

#### 1) 建設業振興基金(C-CADEC)との連携

推進対象とするデータ形式としては、C-CADEC（設計製造情報化評議会：(財)建設業振興基金）策定の Stem-3D 仕様版の流通促進を調整していくべく、以下の意見交換会と WG にオブザーバー参加した。

a)意見交換会【6月実施】

b)C-CADEC 空衛 EC 委員会 第2回 3WG 合同会

c)C-CADEC 空衛 EC 委員会 第3回 3WG 合同会

また、調整にあたっては、以下を目的とした。

- ・メーカーへ依頼する設備機器 BIM (3D) データの作成レベルを合わせる
- ・今後の展開の図り方を共有する
- ・メーカーへのアプローチについて等、可能な範囲で協力体制をとる

Stem は H24 年度時点で Stem Ver9.0 へと発展しており、BE-Bridge は BE-Bridge Ver3.0～Ver6.0 の策定を行い、ダクト、配管の変換だけでなく、建築、機器、空調機も変換できるようになっている。また、Stem 仕様の 3 次元改定について、Stem の 3D 化により、機器ライブラリの拡充と業界における設備 BIM の普及促進を行うために 2D 外形図ファイル作成基準資料の 3D 版を作成している。形状には「本体形状」「その他」「メンテナンススペース」「ビューア」の 4 種類を内包する仕様で、3D 外形図ファイルは 3D-DXF としている。

Stem データライブラリの登録は、C-CADEC 会員メーカーなど限られているが、会員メーカー主要 6 社を中心に拡充を図っており、工業会等にも Stem の説明をする機会を設け促進活動は地道に行っており、今後も予定している。データライブラリ拡充をメーカーへ喚起しているが、更なる促進に向けてゼネコンからも同内容の発信協力を要請された。実案件でライブラリに登録された機器モデルを活用した検討協力に関する要請もあった。これらを受けて、今後日建連の立場で C-CADEC 部会にオブザーバー参加することとした。C-CADEC 合同 WG では、会員メーカーより、作成手順は 2D を元図として 3D を作図するが、3D-DXF へのデータ変換で容量が過大となることが課題としてあがっていた。当部会（日建連）より、メーカー側がどのような手法で設備機器 BIM (3D) データを作成することが望ましいかを情報収集し、データ提供に少しでも着手しやすい環境・スキームを提言したいことを説明した。

C-CADEC の Stem-WG では、3D 版のデータライブラリの普及促進について、会員メーカーに対し、【①.売上向上に貢献】、【②.データの再利用】をメリットとして掲げた上で、データ提供の課題や要望を聞き取り、調整を進めるスタンスである。これに関しては当部会も同意見であり、データ作成・提供者側が進めやすい環境整備が

重要であると感じている。

## 2) メーカーとの意見交換

設備機器 BIM (3D) データの普及に向けて、作成側であるメーカーの実態を確認するべく、C-CADEC・日建連設備情報化専門部会合同によるメーカーヒアリングを実施した。

C-CADEC 参加会員メーカーに対し、C-CADEC と日建連設備情報化専門部会の設備機器 BIM (3D) データに関する取組み主旨を説明し、メーカー側のデータ作成手法及び提供体制など、環境整備について意見交換を行った。表-3 に各社のデータ作成手法やデータ提供に対する意見の概要を示す。

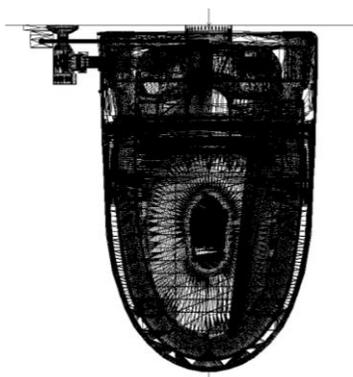
3 社中 2 社からは、BIM の取組みに関して前向きな意見はあまり聞けなかった。データ提供を継続的に行う場合、本社からの明確な指示が無いと難しいという回答状況であった。その点に関しては程度の差はあれ、各社ともに共通であった。試行段階でのデータのやり取りは各社ともに可能であるが、本格的なデータ配布には正式な申し入れが必要となることを念頭に置かなければならない。

比較的前向きに捉えている B 社については、BIM 対応には課題があるとしながらも、機会でもあると捉えていて 3D データ作成技術についても独自に構築を進めており、製造用データから最低限の形状へモデルを削ぎ落とすダウンサイジング (図-4) を行っただけの提供も可能との回答を得た。ただし、他社からも似たような話が挙げられたが、仕様 (属性) 情報を製品全てに対し完備すること、複数の段階 (プレゼン利用、LOD200、300 等) のデータを完備することには難色を示しており、Stem3D 仕様の明確化とそれに合わせてデータを構築していくには社内体制の整備が必須条件であるとの回答もいただいた。また、既存の Stem2D 仕様の普及が芳しくないため、Stem3D 仕様への対応について懐疑的な声も聞かれた。2014 年 1 月の段階で Stem3D 仕様の骨組みが出来たことから、メーカー各社に試作データを作成してもらう段階に来ているが、今後は流通も視野に入れなければならない。

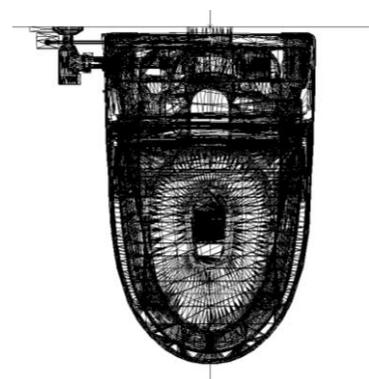
一方、C 社のように適切な設備機器 BIM (3D) データ作成手法、ダウンサイジングツールを求められる場合もあった。一般的なデータ変換手法では容量が過大となり業務に支障が出るのが容易に予想され、この問題は建築・設備、ゼネコン・サブコン・メーカー、C-CADEC・日建連の区別なく業務に影響を及ぼすこととなる。データ形式が関わってくるため、場合によっては各設備 CAD ベンダーや IFC の開発・推進を行っている IAI 日本への働きかけも必要となってくる。メーカー各社へのヒアリングを通して、一部共通の認識を持っていることが確認されたが、異なる点も見られた。調整・是正も含めてデータ流通のための環境整備には時間がかかることが予想されるため、関係組織間での意見交換・協議等は引き続き行われる。その結果は本専門部会および本専門部会がオブザーバーとして参加する C-CADEC の 3WG 合同会にて諮られ、提供データの仕様内容や流通手法に反映されることとなる。データ作成によるメリットの提示、作成側の労力軽減、データの品質保証と免責、利便性の確保。解決すべき課題が数多くあるなかで、本専門部会の役割は、設備機器 BIM (3D) データについてユーザーとしての意見を挙げる一方、流通手法に関しても検討し、C-CADEC、メーカーと協議を重ねて円滑なデータ供給の実現につなげることである。

表-3 データ提供に対するメーカー意見（メーカー意見交換抜粋）

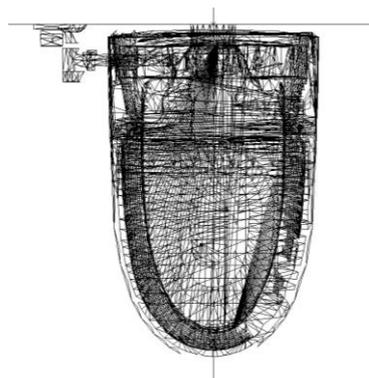
メーカー	対応部署	データ作成		BIM データ 提供	社内体制	データ提供に対して抱えている課題など
		作成手法	製造データ 転用可否			
A社	あり	描き起こし	不可	現状 予定なし	なし —	<ul style="list-style-type: none"> <li>製造用データは形状など秘匿性が高いため、転用は禁止されている</li> <li>形状データ作成は比較的容易だが、仕様情報は各機器に対し準備するのは労務が膨大となり負担が大きい</li> <li>データ提供の体制が整っていない</li> <li>他メーカーの取組みスタンスなど足並みを揃えたい</li> <li>海外対応実績あり（個別対応）</li> </ul>
B社	あり	条件入力による 独自生成ツール 製造用データ転用	可	一部HP 公開	あり 独自BIM データベース	<ul style="list-style-type: none"> <li>BIMについては近年から取組みを開始しているが、全ての機器に対しデータ提供となると負担が大きいため困難</li> <li>データ提供の技術的な素地は出来ている</li> <li>マスター（製造）モデルを準備しダウンサイジングする手法も既存ツール活用により可能</li> <li>海外対応実績あり（個別対応）</li> </ul>
C社	なし	描き起こし	不可	現状 予定なし	なし —	<ul style="list-style-type: none"> <li>適切なデータ作成手法が確立されていない</li> <li>2D仕様でもモデルチェンジ対応で一年中稼働している。作成負荷を軽減する対策が必要</li> <li>設計段階、施工段階とオールマイティなデータ作成は困難である</li> <li>海外対応について把握していない</li> </ul>



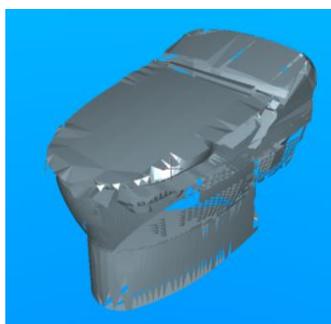
丸め精度：0.1  
メッシュ数：12万以上



丸め精度：1  
メッシュ数：5万5千



丸め精度：10  
メッシュ数：4,500



データ

容量

大

小

過度なダウンサイジングは、モデル欠損を招くこともあり注意が必要。

図-3 設備機器 BIM (3D) データ ダウンサイジング例

### 3) 設備機器 BIM データの流通手法

前述の C-CADEC 合同のメーカーヒアリングにより、メーカー側の立場に配慮した流通手段の構築が必要と捉え検討した内容を以下に示す。BIM ツールが未発達な現状では、3D の形状データしか利用できていないが、今後新たに構築されるべき流通システムを議論する際には、こうした形状以外の各種データ（以下、便宜上『属性データ』と呼ぶ）の内容や実装方法、利用方法を具体的に定義し、その各々の提供者、仲介者、利用者の利益や負担するコストを含めたビジネスモデルを組み立てた上で、その実現性（フィジビリティ）を議論しなければならない。さもなければ、試行のみを目的としたプロトタイプ of の構築や維持のためにいたずらにリソースを投入することになる。そうした観点に立って本章では、BIM システムの一要素としての設備機器 BIM データの流通方法について論を進める。先に述べたデータ仲介者を、ここでは、インターネット上の流通サイトに倣ってマーケットプレイスと呼ぶことにする。マーケットプレイスのユーザーに対する機能としては、第一に統一されたインターフェースの提供である。将来的には BIM ツールの機能の一つとして、ユーザーがデータの存在する場所を意識しないで設備機器データを活用できるが、短期的にはマーケットプレイスの機器ライブラリから形状データと属性データをパッケージの形でダウンロードして BIM ツールに組み込むことになる。マーケットプレイスの機器メーカーに対する機能としては、

- ① メーカーから提供されたデータに基づいた設備機器の BIM オブジェクト（または BIM オブジェクト作成用のデータ）をライブラリとして登録する。
- ② 各メーカーのデータベースとの間にインターフェースを構築し、ユーザーからの照会を受け渡す。

等を考えることが出来る。

このうち、①の例としては、C-CADEC の Stem 配信システムがある。このサービスは、C-CADEC の運用するデータライブラリに複数のメーカー機器の 2D の CAD データ(6 面図)と機器の性能・仕様データをライブラリとして登録し、会員企業が検索、ダウンロードを行える仕組みである。現在これを 3D に拡張する検討が進められている。(図-4 の A)

この様にマーケットプレイスにデータベースを構築する際、仮に登録するデータの作成を設備機器メーカーの負担とした場合、メーカーが販促活動で作成するデータを活用できないのであれば、マーケットプレイス向けに新たにデータを作成することとなり、二重投資となる。例えばメーカーが自社製品をモデルチェンジした際には、その都度、自社のデータベースから提供用のデータをエクスポートして、共通データベース用にツールで加工して作成する必要がある。マーケットプレイスに掲載する製品が増えるに従い、こうしたメンテナンスの手間、コストは増大する。2D の場合は、商用図のデータをある程度流用できる（それでも、レイヤーの変更や、商用図では 1 枚に納められる 3 面図を独立した 6 面図に作成する等の手間は発生する）が、3D の場合は、前述した様に、新たに形状データを作成する必要があるため、その手間は 2D に対して比べられないほど増える。また、マーケットプレイスに商品に掲載する場合、製品の種類の多いメーカーの場合は全ての製品のデータを提供するには莫大な

コストが掛かる一方で、部分的なデータの提供では、実用（商用）とならないと言うジレンマが生じてしまう。商用の 3D データを作成していないメーカーが新たに 3D データを作成することは大きな投資になるが、こうした設備機器データをオブジェクトとして使用できる CAD が国内で普及し、マーケットプレイスへ登録することが販促の有効な手段として定着するまでは、こうした投資に踏み切ることは難しいと考えられる。また、BIM オブジェクトの形状としては各メーカー製品の違いが出るまでのディテールは必ずしも必要とされない。これらの観点から、形状データについては、初期については、マーケットプレイスが用意することも含めた検討が必要である。例えば、メーカーごとの形状に差異が出ない機器については、標準的形状を用意して、これを変形して外形サイズを合わせて属性データと組み合わせて提供する、またはツールを開発して、商用図の 6 面データから自動的に 3D の外形データを作成する等の方法が考えられる。（図-4 の B）

既に自社サイトで 3D 形状データを活用している様なメーカーに対しては、②の様なアプローチが適切と考える。つまり、マーケットプレイスをフロントエンドにして、共通のプロトコルで各メーカーの商用データ用のデータベースにクエリーを発して目的とするデータを取得する方式である。この場合、マーケットプレイスは、ユーザーに提供するデータ項目に合わせるために、メーカーのデータベースに対して公開データのガイドラインを制定するが、それをどこまで実装するかは各メーカーの判断によるものとなる。この方式を用いれば、各社はインターフェースプログラムを個々に構築する必要はあるが、マーケットプレイス向けのデータのメンテナンス等は不要となる。また、あらたなカテゴリーの製品が出来た場合でも、共通サイトとメーカーの間で検索ワードを設定するだけで、テーブル等、システムの大規模な改修を行わないで済ませられるメリットがある。また、この方法を取ることで、マーケットプレイスのサーバーの負荷を減らすことが出来る。（図-4 の C）

こうしてダウンロードした機器データから BIM ツール（3D-CAD）の機能で設備機器オブジェクトを生成する。接続点や固定点の情報は、設備機器メーカーが属性として用意したものが BIM ツールの機能で自動的に組み込まれることが望まれるが、初期の段階で、そうした情報の提供が困難な場合には、使用者が商用図を参考にして、設備機器オブジェクトに手動で組み込むことも想定される。BIM ツールにはこうした機能が実装される必要がある。この段階での BIM のイメージを図-4 に示す。

Phase1

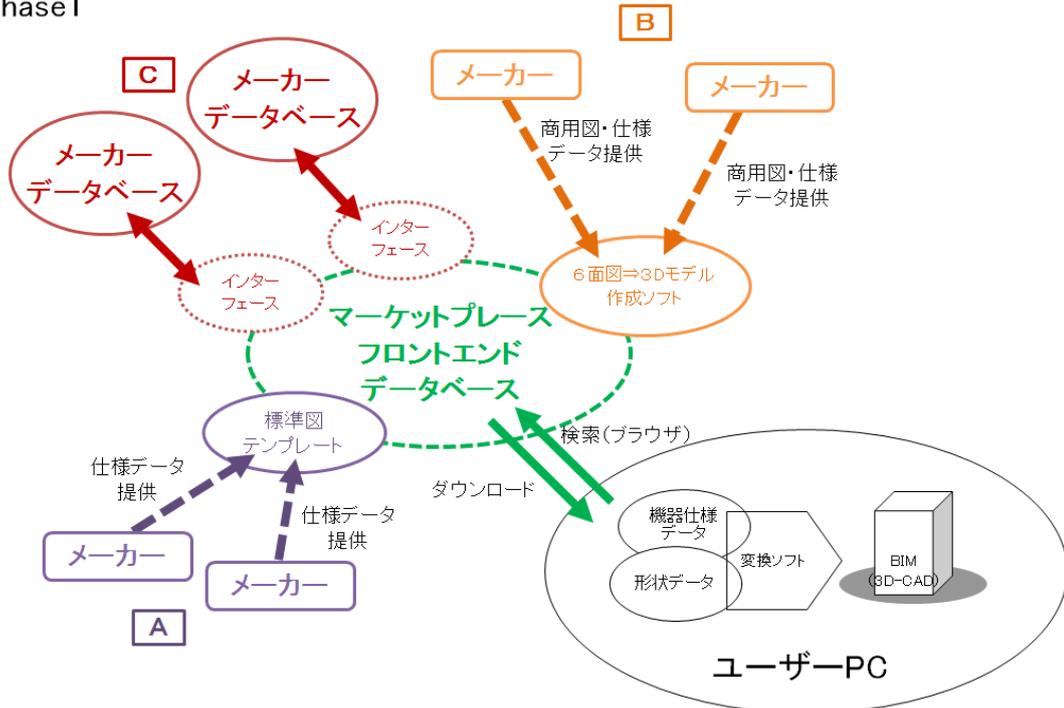


図-4 Phase1 : BIM モデルデータベース構築イメージ

1.4 今後の展望とまとめ

1) 設備機器(BIM)データベース理想形・将来像について

将来 BIM の普及に伴い、各設備機器メーカーが自社サイトに標準化された BIM オブジェクトを掲載する流れが生まれる可能性もある。この場合、マーケットプレイスが担う役割として、図-5 に示すようにポータルサイトの各メーカー製品一覧を包括的にカタログ掲載し、ユーザーをメーカーのサイトへ誘導する働きをすると共に、共通のユーザーインターフェース規定を管理することが考えられる。また、メーカーはマーケットプレイスの標準インターフェースに準拠しながらも、自社の特長となる項目を追加することで、他社との差別化を図るような流れも想定される。この段階のイメージを図-5 に示す。また BIM の将来的な姿としては、全てがクラウド上に存在し、マーケットプレイスの役割は設備機器 BIM データの標準フォーマットの作成や維持管理が主となり、一部の機能はクラウドとしての BIM システムに吸収されることも考えられる。こうしたロードマップを表-4 に示す。

Phase2

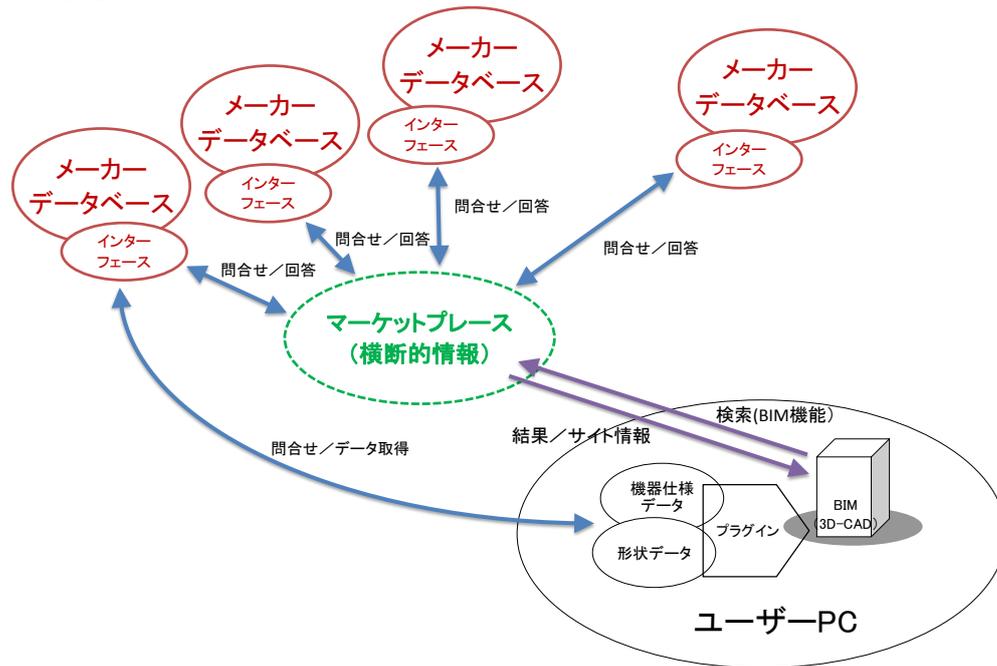


図-5 Phase2 : BIM モデルデータベース構築イメージ

表-4 設備機器 BIM データベース構築のロードマップ

	現状	Phase1	Phase2	将来形
BIMモデルの場所	クライアントPC	クライアントPC	クライアントPC サーバー	クラウド
設備機器BIMオブジェクトの作成方法	3Dファイル形状データに手作業で接続点等の属性を付与する。	3D形状データと属性データをダウンロードしてCADソフトの機能でオブジェクト化する。	CADソフトの機能で、サイトから形状データ、属性データを読み込んで自動生成する(プラグイン)	クラウドの各種DBのデータを参照し、BIMサービスの機能で自動生成する。
マーケットプレイス(仮称)の役割	—	1.機器BIMデータの統一フォーマットを制作する。 2.メーカーより機器データの提供を受け、ライブラリを構築する。 3.メーカーDBとのインターフェース設け、そのフロントエンドとしてユーザーの問い合わせを仲介する。	1.機器BIMデータの統一フォーマットの作製・維持・管理 2.メーカーに機器BIMデータ統一フォーマット用インターフェースを提供し、メーカーDBとBIMシステムとの連系を実現させる。	1.機器BIMデータの統一フォーマットの作製・維持・管理 2.一部機能はBIMクラウドサービスに吸収される。
設備機器BIM用データ(主として形状データ)の入手方法	機器メーカーに依頼して形状データ作成して貰う(接続点は製作図等から割り出す)。	マーケットプレイスよりダウンロードする。	マーケットプレイス経由で機器メーカーのサイトにアクセス	クラウドの各種DBに点在するものをBIMサービスの機能でシームレスに参照する。
仕様等の情報の入手方法	メーカーから仕様表を貰う(テキスト形式)	接続点等を含んだ属性データ(共通書式)をマーケットプレイスからダウンロードする。	上記で生成されたBIMオブジェクトに含まれる。	同上
仕様情報のBIM活用	利用できるBIMソフトが無い			シミュレーション、コスト、施工、メンテナンス等の各種情報を活用する。

## 2) まとめ

設備機器メーカーとの意見交換を交え、メーカーの実情・要望を踏まえた流通手法の検討を行った。遅々として進まない設備機器 BIM データ構築を少しでも前に進めるために C-CADEC の Stem3D 対応版を軸とした手探りの調整であったが、メーカー各社からは、BIM モデルに関するガイドラインとそのロードマップが明確に示されれば、データ対応部署の立上げや社内データ提供のスキームを組める可能性が高いこと、またインターフェース仕様に準じたデータ提供及び構築は可能という見解が得られた。

一方、現状のまま C-CADEC の Stem3D 仕様データライブラリ構築を推進した場合、一定のサンプルデータが試行サイトに集まっても、確実なデータベースとしての進展は期待できないことも懸念される。

前項にて未確定ながらも、メーカー各社が志向しているデータベースを尊重するアプローチ（流通手法）も検討したが、今後実現レベルに落とし込むためには、メーカー負担を抑えるための環境整備も考慮する必要がある、既成の各メーカー製品データ（ベース）が活用できるように、前述のポータルサイトとデータベースを結ぶインターフェース構築などの検討も合わせて行う必要があると思われる。

これまで調査主体の報告書ベースの情報発信から、本年度は外部他団体との情報交換や交流を主にパイプ構築ができたことは、有用な成果と言える。他団体・メーカーとモデル促進調整スタート元年と位置づけ、来年度も業界の動向をにらみつつ、調整を進めていければと考える。